



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106067478 A

(43)申请公布日 2016. 11. 02

(21)申请号 201610644847.2

(22)申请日 2016.08.08

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明  
大道9—2号

(72)发明人 史婷 刘亚伟

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事  
务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

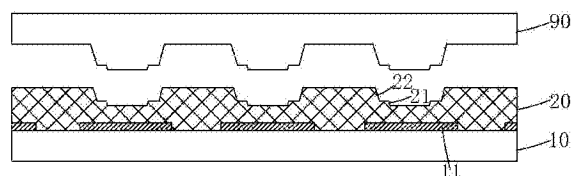
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54)发明名称

像素界定层的制作方法  
与OLED器件的制作方法

### (57)摘要

本发明提供一种像素界定层的制作方法  
与OLED器件的制作方法。本发明的像素界定层的制作方法,采用纳米压印技术形成具有双层结构的像素界定层,工艺简单,制作成本低,所制作的像素界定层能够界定出像素区域,从而便于采用喷墨打印工艺制作OLED器件,在低成本的新型OLED显示器领域具有很好的应用前景。本发明的OLED器件的制作方法,采用上述像素界定层的制作方法得到像素界定层,然后通过喷墨打印的方式形成有机功能层,工艺简单,制作成本低。



1. 一种像素界定层的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、提供一TFT基板(10),在所述TFT基板(10)上涂覆一层聚合物材料,得到界定层薄膜(20');

步骤2、提供压印模板(90),将压印模板(90)置于所述界定层薄膜(20')上方,采用纳米压印工艺,在所述界定层薄膜(20')上形成第一台阶层(21)、及所述第一台阶层(21)上的第二台阶层(22),其中,所述第一台阶层(21)定义出数个像素开口区,所述第二台阶层(22)与所述第一台阶层(21)共同定义出数个上宽下窄的像素区域;

步骤3、采用等离子体对所述界定层薄膜(20')进行刻蚀,减薄所述界定层薄膜(20'),去除对应所述像素开口区内的界定层薄膜(20'),得到包括第一台阶层(21)、和第二台阶层(22)的像素界定层(20)。

2. 如权利要求1所述的像素界定层的制作方法,其特征在于,所述像素界定层(20)中,所述第二台阶层(22)的厚度大于所述第一台阶层(21)的厚度。

3. 如权利要求2所述的像素界定层的制作方法,其特征在于,所述像素界定层(20)中,所述第一台阶层(21)的高度为0-0.5 $\mu\text{m}$ ,所述第二台阶层(22)的高度为0.5-3 $\mu\text{m}$ ;

所述第二台阶层(22)具有侧面,该侧面相对于所述第一台阶层(21)的上表面朝所述像素开口区外倾斜而形成倾斜角,所述倾斜角的角度为10°-80°;

所述第二台阶层(22)的侧面在所述第一台阶层(21)的上表面上由所述第一台阶层(21)的上表面的边缘向内缩减0.5-5 $\mu\text{m}$ 。

4. 如权利要求1所述的像素界定层的制作方法,其特征在于,所述步骤1中,涂覆聚合物材料的厚度为4-6 $\mu\text{m}$ 。

5. 如权利要求1所述的像素界定层的制作方法,其特征在于,还包括步骤4,提供一掩模板(80),利用该掩模板(80)对所述第二台阶层(22)的上表面进行疏水修饰处理,形成疏水层。

6. 如权利要求5所述的像素界定层的制作方法,其特征在于,所述步骤4中,采用氟代烃或者氟硅烷气体进行疏水修饰处理,所述疏水层的表面能为10-40mN/m。

7. 如权利要求1所述的像素界定层的制作方法,其特征在于,所述步骤2中,所采用的纳米压印工艺为高温热压印工艺、或者紫外压印工艺。

8. 如权利要求1所述的像素界定层的制作方法,其特征在于,所述步骤2中提供的压印模板(90)经过防粘修饰处理,从而使得所述压印模板(90)易于从界定层薄膜(20')上脱离;所述压印模板(90)为透明模板、或不透明模板。

9. 一种OLED器件的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:按照如权利要求1-8中任一项所述的像素界定层的制作方法制得像素界定层(20),采用喷墨打印的方式在所述像素界定层(20)在所述TFT基板(10)上所界定的区域内形成有机功能层。

10. 如权利要求9所述的OLED器件的制作方法,其特征在于,所述有机功能层包括依次形成的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。

## 像素界定层的制作方法 with OLED 器件的制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种像素界定层的制作方法 with OLED 器件的制作方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diodes,OLED)显示器具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、宽视角、使用温度范围广,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED 具有依次形成于基板上的阳极、有机功能层和阴极。目前,OLED 各功能材料层与阴极金属层薄膜均通过真空热蒸镀工艺制备,即在真空腔体内加热有机小分子材料,使其升华或者熔融气化成材料蒸汽,透过金属掩膜板(Mask)的开孔沉积在玻璃基板上。但由于真空热蒸发制备成本高,限制了 OLED 显示器的大范围商业化。

[0004] 喷墨打印具有材料利用率高等优点,是解决大尺寸 OLED 显示器成本问题的关键技术,此方法是利用多个喷嘴将功能材料墨水滴入预定的像素区域,之后通过干燥获得所需薄膜。

[0005] 为定义 OLED 显示的像素,喷墨打印前需要在阳极上制备像素界定层,为改善发光均匀性,如图 1 所示,目前常采用的像素界定层 100 为两层像素分隔结构,包括第一间隔层 110、及位于第一间隔层 110 上第二间隔层 120,其制备过程需经过两次涂胶、两次曝光和两次显影,制备工艺较为复杂。

[0006] 另外,纳米压印技术是利用压力将微米及亚微米尺度的模板图案转移到基底或器件的一种技术,其工艺简单,目前在微电子领域已有应用。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种像素界定层的制作方法,采用纳米压印技术形成具有双层结构的像素界定层,工艺简单,制作成本低。

[0008] 本发明的目的还在于提供一种 OLED 器件的制作方法,采用上述像素界定层的制作方法得到像素界定层,然后通过喷墨打印的方式形成有机功能层,工艺简单,制作成本低。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了一种像素界定层的制作方法,包括以下步骤:

[0010] 步骤 1、提供一 TFT 基板,在所述 TFT 基板上涂覆一层聚合物材料,得到界定层薄膜;

[0011] 步骤 2、提供压印模板,将压印模板置于所述界定层薄膜上方,采用纳米压印工艺,在所述界定层薄膜上形成第一台阶层、及所述第一台阶层上的第二台阶层,其中,所述第一台阶层定义出数个像素开口区,所述第二台阶层与所述第一台阶层共同定义出数个上宽下窄的像素区域;

[0012] 步骤 3、采用等离子体对所述界定层薄膜进行刻蚀,减薄所述界定层薄膜,去除对应所述像素开口区内的界定层薄膜,得到包括第一台阶层、和第二台阶层的像素界定层。

[0013] 所述像素界定层中,所述第二台阶层的厚度大于所述第一台阶层的厚度。

[0014] 所述像素界定层中,所述第一台阶层的高度为0-0.5 $\mu\text{m}$ ,所述第二台阶层的高度为0.5-3 $\mu\text{m}$ ;

[0015] 所述第二台阶层具有侧面,该侧面相对于所述第一台阶层的上表面朝所述像素开口区外倾斜而形成倾斜角,所述倾斜角的角度为10°-80°;

[0016] 所述第二台阶层的侧面在所述第一台阶层的上表面上由所述第一台阶层的上表面的边缘向内缩减0.5-5 $\mu\text{m}$ 。

[0017] 所述步骤1中,涂覆聚合物材料的厚度为4-6 $\mu\text{m}$ 。

[0018] 还包括步骤4,提供一掩模板,利用该掩模板对所述第二台阶层的上表面进行疏水修饰处理,形成疏水层。

[0019] 所述步骤4中,采用氟代烃或者氟硅烷气体进行疏水修饰处理,所述疏水层的表面能为10-40mN/m。

[0020] 所述步骤2中,所采用的纳米压印工艺为高温热压印工艺、或者紫外压印工艺。

[0021] 所述步骤2中提供的压印模板经过防粘修饰处理,从而使得所述压印模板易于从界定层薄膜上脱离;所述压印模板为透明模板、或不透明模板。

[0022] 本发明还提供一种OLED器件的制作方法,包括以下步骤:按照上述像素界定层的制作方法制得像素界定层,采用喷墨打印的方式在所述像素界定层在所述TFT基板上所界定的区域内形成有机功能层。

[0023] 所述有机功能层包括依次形成的的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。

[0024] 本发明的有益效果:本发明提供了一种像素界定层的制作方法,采用纳米压印技术形成具有双层结构的像素界定层,工艺简单,制作成本低,所制作的像素界定层能够界定出像素区域,从而便于采用喷墨打印工艺制作OLED器件,在低成本的新型OLED显示器领域具有很好的应用前景。本发明提供的OLED器件的制作方法,采用上述像素界定层的制作方法得到像素界定层,然后通过喷墨打印的方式形成有机功能层,工艺简单,制作成本低。

[0025] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

## 附图说明

[0026] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0027] 附图中,

[0028] 图1为现有的像素界定层的结构示意图;

[0029] 图2为本发明的像素界定层的制作方法的流程图;

[0030] 图3为本发明的像素界定层的制作方法的步骤1的示意图;

[0031] 图4-5为本发明的像素界定层的制作方法的步骤2的示意图;

[0032] 图6-7为本发明的像素界定层的制作方法的步骤3的示意图;

[0033] 图8为本发明的像素界定层的制作方法的步骤4的示意图。

## 具体实施方式

[0034] 为进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0035] 请参阅图2,本发明首先提供一种像素界定层的制作方法,包括以下步骤:

[0036] 步骤1、如图3所示,提供一TFT基板10,在所述TFT基板10上涂覆一层聚合物材料,得到界定层薄膜20'。

[0037] 具体地,所述步骤1中,涂覆聚合物材料的厚度为4-6 $\mu\text{m}$ 。

[0038] 具体地,所述TFT基板10具有用于构成OLED器件的阳极层11。

[0039] 步骤2、如图4-5所示,提供压印模板90,将压印模板90置于所述界定层薄膜20'上方,采用纳米压印工艺,在所述界定层薄膜20'上形成第一台阶层21、及所述第一台阶层21上的第二台阶层22,其中,所述第一台阶层21定义出数个像素开口区,所述第二台阶层22的尺寸小于所述第一台阶层21的尺寸,从而所述第二台阶层22与所述第一台阶层21共同定义出数个上宽下窄的像素区域,能够改善OLED器件的发光均匀性。

[0040] 具体地,依据所述步骤1中涂覆的聚合物材料的不同,所述步骤2中采用的纳米压印工艺,可以是高温热压印工艺,也可以是紫外压印工艺。在本实施例中采用高温热压印工艺,其具体工艺过程为:将压印模板90置于所述界定层薄膜20'上方后,将温度加热到所述聚合物材料的玻璃化温度以上20-50 $^{\circ}\text{C}$ ,同时对压印模板90施加压力使所述聚合物材料填充到压印模板90腔体内部,之后降温,撤去压力,使所述压印模板90脱离所述界定层薄膜20',即可在界定层薄膜20'上形成与所述压印模板90图案相反的结构,在所述界定层薄膜20'上形成第一台阶层21、及所述第一台阶层21上的第二台阶层22。

[0041] 具体地,所述步骤2中提供的压印模板90经过防粘修饰处理,从而使得所述压印模板90易于从界定层薄膜20'上脱离。

[0042] 具体地,所述步骤2中提供的压印模板90可以为透明模板,也可以为不透明的硅模板。

[0043] 步骤3、如图6-7所示,采用等离子体对所述界定层薄膜20'进行刻蚀,减薄所述界定层薄膜20',以去除对应所述像素开口区内的残留的界定层薄膜20',得到包括第一台阶层21、和第二台阶层22的像素界定层20。

[0044] 具体地,该步骤3中,对界定层薄膜20'进行刻蚀过程中,所述界定层薄膜20'整体被减薄,至对应所述像素开口区内的残留的界定层薄膜20'被完全去除,但是,第一台阶层21和第二台阶层22的结构在刻蚀过程中仍被保留,此时,所得到像素界定层20的第一台阶层21和第二台阶层22相当于向下进行了位移。

[0045] 具体地,所述像素界定层20中,所述第二台阶层22的厚度大于所述第一台阶层21的厚度。

[0046] 具体地,所述像素界定层20中,所述第一台阶层21的高度为0-0.5 $\mu\text{m}$ ,所述第二台阶层22的高度为0.5-3 $\mu\text{m}$ 。

[0047] 具体地,所述第二台阶层22具有侧面,该侧面相对于所述第一台阶层21的上表面朝所述像素开口区外倾斜而形成倾斜角 $\theta$ ,所述倾斜角 $\theta$ 的角度具体为10 $^{\circ}$ -80 $^{\circ}$ 。

[0048] 具体地,所述第二台阶层22的侧面在所述第一台阶层21的上表面上由所述第一台阶层21的上表面的边缘向内缩减0.5-5 $\mu\text{m}$ 。

[0049] 步骤4、如图8所示,提供一掩模板80,利用该掩模板80对所述第二台阶层22的上表

面进行疏水修饰处理,形成疏水层。

[0050] 具体地,所述步骤4中,采用氟代烃或者氟硅烷气体对所述第二台阶层22的上表面进行疏水修饰处理,所述疏水层的表面能为10-40mN/m。

[0051] 具体地,该步骤4中,对第二台阶层22的上表面进行疏水修饰处理,那么在后续采用喷墨打印工艺制作OLED器件时,若喷出的有机墨水材料滴落到所述像素界定层20的上表面即第二台阶层22的上表面时,因为上表面疏水的原因便可以滑落到所述像素界定层20内,从而不容易造成像素串扰。

[0052] 相应的,基于上述的像素界定层的制作方法,本发明还提供一种OLED器件的制作方法,包括以下步骤:

[0053] 步骤10、按照上述像素界定层的制作方法制得像素界定层20,具体制作过程在此不再赘述。

[0054] 步骤20、采用喷墨打印的方式在所述像素界定层20在所述TFT基板10上所界定的区域内形成有机功能层。

[0055] 具体地,所述有机功能层包括依次形成的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。

[0056] 步骤30、在所述像素界定层20和所述有机功能层上蒸镀形成阴极层,所述阳极层、有机功能层、及阴极层共同构成OLED器件。

[0057] 综上所述,本发明提供的像素界定层的制作方法,采用纳米压印技术形成具有双层结构的像素界定层,工艺简单,制作成本低,所制作的像素界定层能够界定出像素区域,从而便于采用喷墨打印工艺制作OLED器件,在低成本的新型OLED显示器领域具有很好的应用前景。本发明提供的OLED器件的制作方法,采用上述像素界定层的制作方法得到像素界定层,然后通过喷墨打印的方式形成有机功能层,工艺简单,制作成本低。

[0058] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

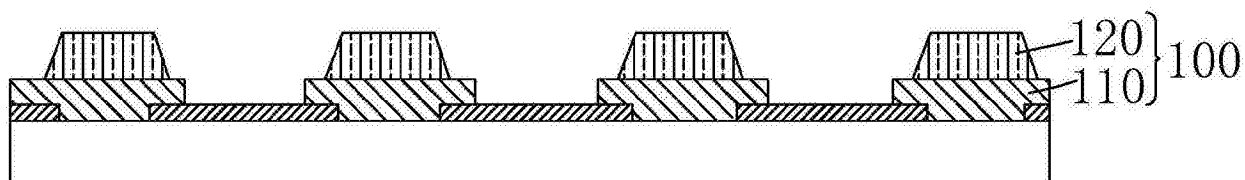


图1

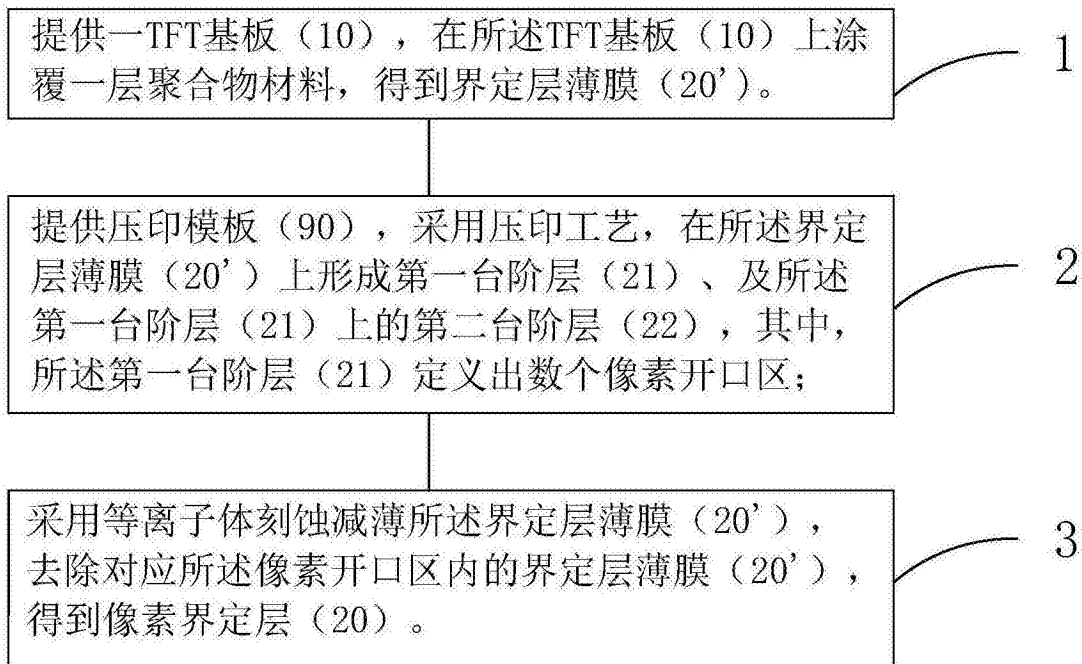


图2

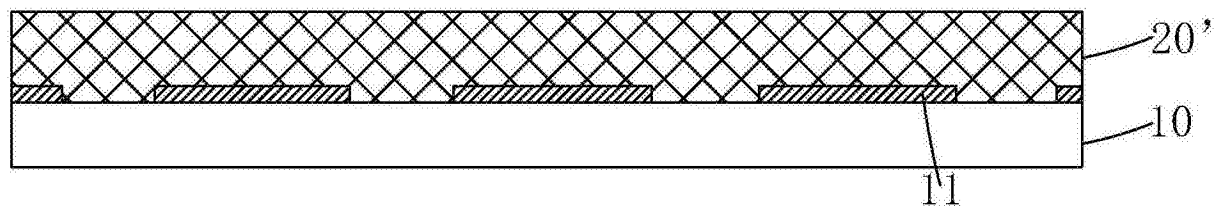


图3

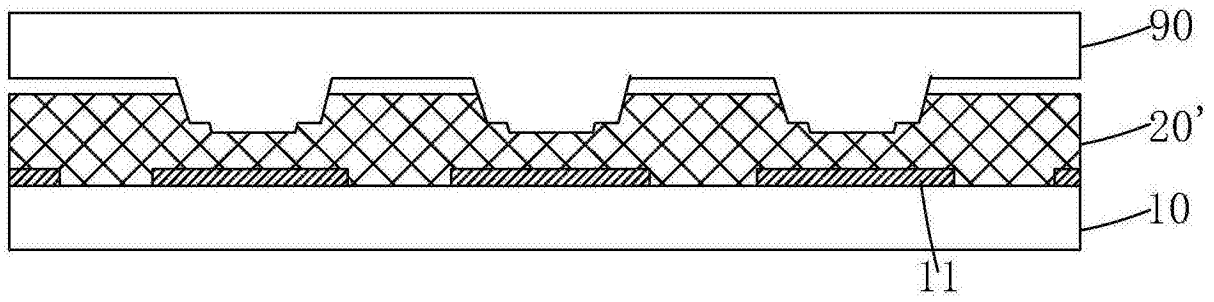


图4

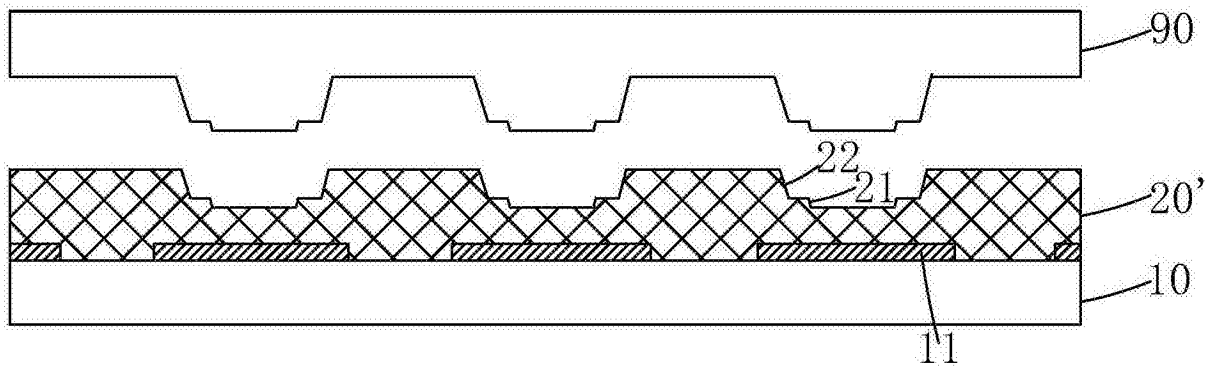


图5

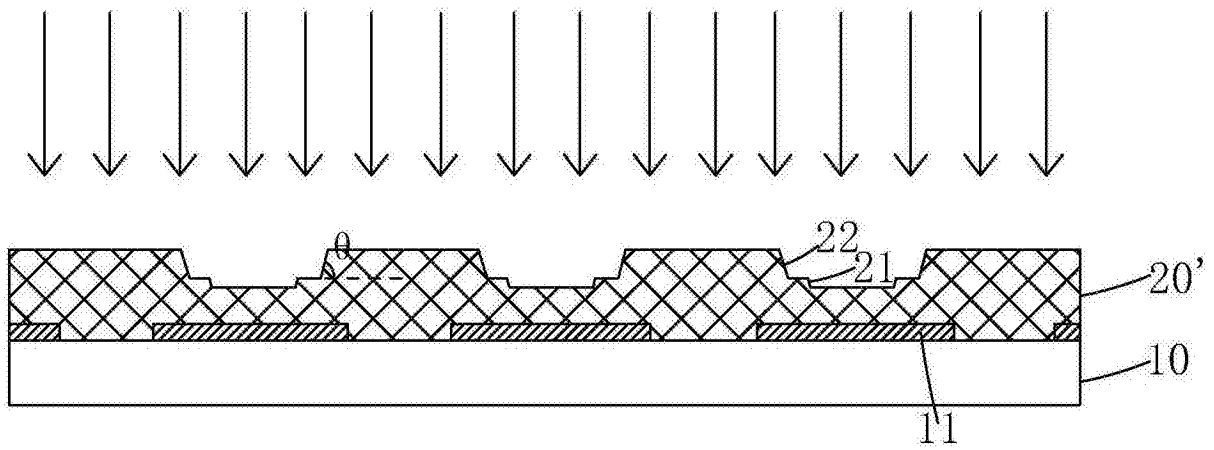


图6

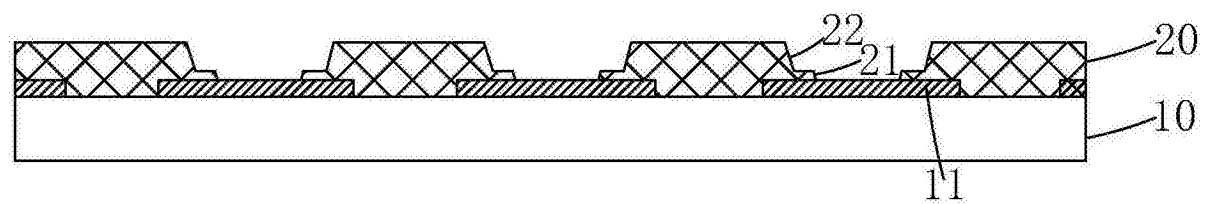


图7

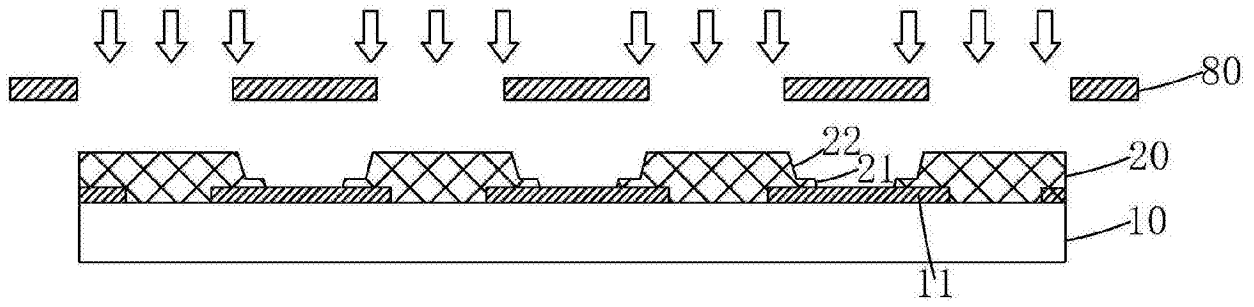


图8

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 像素界定层的制作方法 with OLED 器件的制作方法                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106067478A</a>                   | 公开(公告)日 | 2016-11-02 |
| 申请号            | CN201610644847.2                               | 申请日     | 2016-08-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市华星光电技术有限公司                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 深圳市华星光电技术有限公司                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 深圳市华星光电技术有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | 史婷<br>刘亚伟                                      |         |            |
| 发明人            | 史婷<br>刘亚伟                                      |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/56                            |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3246 H01L51/0005 H01L51/56 H01L2251/105 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种像素界定层的制作方法 with OLED 器件的制作方法。本发明的像素界定层的制作方法，采用纳米压印技术形成具有双层结构的像素界定层，工艺简单，制作成本低，所制作的像素界定层能够界定出像素区域，从而便于采用喷墨打印工艺制作 OLED 器件，在低成本的新型 OLED 显示器领域具有很好的应用前景。本发明的 OLED 器件的制作方法，采用上述像素界定层的制作方法得到像素界定层，然后通过喷墨打印的方式形成有机功能层，工艺简单，制作成本低。

