



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109065718 A

(43)申请公布日 2018. 12. 21

(21)申请号 201810793616.7

(22)申请日 2018.07.19

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 黄贵华 宋江江

(74)专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务所(普通合伙) 44238

代理人 潘中毅 熊贤卿

(51)Int.Cl.

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

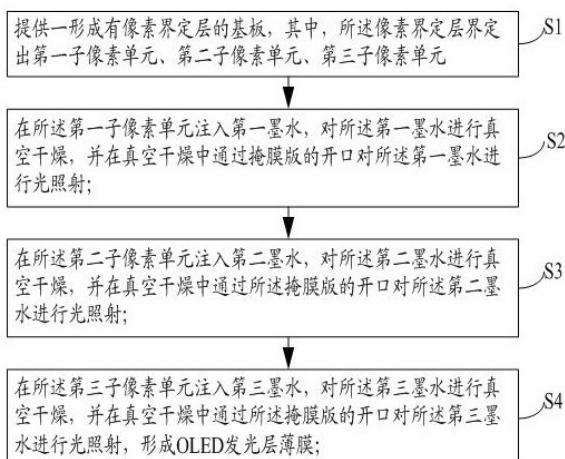
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

## (54)发明名称

一种OLED发光层薄膜的制作方法、系统以及显示基板

## (57)摘要

本发明提供一种OLED发光层薄膜的制作方法、系统和显示基板,其中,该方法包括:步骤S1、提供一形成有像素界定层的基板,其中,像素界定层界定出第一子像素单元、第二子像素单元、第三子像素单元;步骤S2、在第一子像素单元注入第一墨水,对第一墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过掩膜版的开口对第一墨水进行光照射,并按照第一子像素单元的方法,在第二子像素单元和第三子像素单元中注入墨水并完成墨水的干燥与光照射,从而形成OLED发光层薄膜。本发明在墨水进行真空干燥的同时,通过掩膜版的开口对墨水进行红外光照射,提高子像素中心位置的墨水干燥速度,平衡中心位置和边缘位置的干燥速度,从而减弱咖啡环现象。



1. 一种OLED发光层薄膜的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供一形成有像素界定层的基板,其中,所述像素界定层界定出第一子像素单元、第二子像素单元、第三子像素单元;

步骤S2、在所述第一子像素单元注入第一墨水,对所述第一墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过掩膜版的开口对所述第一墨水进行光照射;

步骤S3、在所述第二子像素单元注入第二墨水,对所述第二墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第二墨水进行光照射;

步骤S4、在所述第三子像素单元注入第三墨水,对所述第三墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第三墨水进行光照射,形成所述OLED发光层薄膜。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤S2具体包括:

在所述第一子像素单元内注入第一墨水;

使所述掩膜版的开口与所述第一子像素单元一一对应;

对所述第一墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第一墨水进行红外光照射;

对所述第一墨水进行烘烤处理。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述使所述掩膜版的开口与所述第一子像素单元一一对应具体包括:

将所述掩膜版与所述基板对位,使得所述掩膜版的开口与所述第一子像素单元一一对应。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述将所述掩膜版与所述基板对位具体包括:

使所述掩膜版与所述基板的对位误差处于 $-1.5\mu\text{m}$ 至 $1.5\mu\text{m}$ 的范围内。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于:

所述掩膜版的开口尺寸小于所述第一子像素单元的尺寸。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述掩膜版的开口尺寸小于所述第一子像素单元的尺寸具体包括:

使所述掩膜版的开口的中间位置与所述第一子像素单元的中间位置对齐,且使所述掩膜版的开口尺寸与所述第一子像素单元的尺寸相比,单边小 $3\sim 5\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括:

在所述第二子像素单元注入所述第二墨水;

移动所述掩膜版,使所述掩膜版的开口与所述第二子像素单元一一对应;对所述第二墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第二墨水进行红外光照射;

对所述第二墨水进行烘烤处理。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述步骤S4具体包括:

在所述第三子像素单元注入所述第三墨水;

移动所述掩膜版,使所述掩膜版的开口与所述第三子像素单元一一对应;对所述第三墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第三墨水进行红外光照射;

对所述第三墨水进行烘烤处理。

9. 一种OLED发光层薄膜的制作系统,其特征在于,包括:墨水注入装置、干燥腔、设置于干燥腔内的光源和掩膜版,其中,

所述墨水注入装置用于在一形成有像素界定层的基板上,在像素界定层界定出的第一子像素单元、第二子像素单元、第三子像素单元内分别注入第一墨水、第二墨水和第三墨水;

干燥腔,用于对所述第一墨水、第二墨水和第三墨水进行真空干燥处理;

光源,位于所述掩膜版的上方,用于提供照射光;

其中,在干燥腔对所述第一墨水、第二墨水、第三墨水进行真空干燥处理的过程中,通过所述掩膜版的开口对所述第一墨水、第二墨水和所述第三墨水进行光照射。

10. 一种显示基板,其特征在于,包括:

玻璃基板;

形成在所述玻璃基板上的像素界定层;

在所述像素界定层上按照权利要求1-8任一项所述的方法形成的OLED发光层薄膜。

## 一种OLED发光层薄膜的制作方法、系统以及显示基板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示器件技术领域,尤其涉及一种薄膜的制作方法、系统以及显示基板。

### 背景技术

[0002] 在有机电致发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)和液晶显示(Liquid Crystal Display,LCD)领域,通常会用到喷墨打印等方式形成有机功能层或彩膜结构。喷墨打印需要真空干燥和烘烤干燥去除多余的溶剂形成干燥的薄膜,由于液滴张力等因素的影响,导致液滴中体积和单位面积比较小的中心部分与体积和单位面积比较大的边缘位置的蒸发速率不同,形成咖啡环的现象,使得薄膜的形貌比较差,均一性比较差,对器件的寿命和显示效果有比较大的影响。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种OLED发光层薄膜的制作方法、系统以及显示基板,以减弱咖啡环现象,提高薄膜的均匀性。

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供一种OLED发光层薄膜的制作方法,包括如下步骤:

步骤S1、提供一形成有像素界定层的基板,其中,所述像素界定层界定出第一子像素单元、第二子像素单元、第三子像素单元;

步骤S2、在所述第一子像素单元注入第一墨水,对所述第一墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过掩膜版的开口对所述第一墨水进行光照射;

步骤S3、在所述第二子像素单元注入第二墨水,对所述第二墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第二墨水进行光照射;

步骤S4、在所述第三子像素单元注入第三墨水,对所述第三墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第三墨水进行光照射,形成所述OLED发光层薄膜。

[0005] 其中,所述步骤S2具体包括:

在所述第一像素单元内注入第一墨水;

使所述掩膜版的开口与所述第一子像素单元一一对应;

对所述第一墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第一墨水进行红外光照射;

对所述第一墨水进行烘烤处理。

[0006] 其中,所述使所述掩膜版的开口与所述第一子像素单元一一对应具体包括:

将所述掩膜版与所述基板对位,使得所述掩膜版的开口与所述第一子像素单元一一对应。

[0007] 其中,所述将所述掩膜版与所述基板对位具体包括:

使所述掩膜版与所述基板的对位误差处于 $-1.5\mu\text{m}$ 至 $1.5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0008] 其中,所述掩膜版的开口尺寸小于所述第一子像素单元的尺寸。

[0009] 其中,所述掩膜版的开口尺寸小于所述第一子像素单元的尺寸具体包括:

使所述掩膜版的开口的中间位置与所述第一子像素单元的中间位置对齐,且使所述掩膜版的开口尺寸与所述第一子像素单元的尺寸相比,单边小3~5 $\mu\text{m}$ 。

[0010] 其中,所述步骤S3具体包括:

在所述第二子像素单元注入所述第二墨水;

移动所述掩膜版,使所述掩膜版的开口与所述第二子像素单元一一对应;对所述第二墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对

所述第二墨水进行红外光照射;

对所述第二墨水进行烘烤处理。

[0011] 其中,所述步骤S4具体包括:

在所述第三子像素单元注入所述第三墨水;

移动所述掩膜版,使所述掩膜版的开口与所述第三子像素单元一一对应;对所述第三墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对

所述第三墨水进行红外光照射;

对所述第三墨水进行烘烤处理。

[0012] 本发明还提供一种OLED发光层薄膜的制作系统,包括:墨水注入装置、干燥腔、设置于干燥腔内的光源和掩膜版,其中,

所述墨水注入装置用于在一形成有像素界定层的基板上,在像素界定层界定出的第一子像素单元、第二子像素单元、第三子像素单元内分别注入第一墨水、第二墨水和第三墨水;

干燥腔,用于对所述第一墨水、第二墨水和第三墨水进行真空干燥处理;

光源,位于所述掩膜版的上方,用于提供照射光;

其中,在干燥腔对所述第一墨水、第二墨水、第三墨水进行真空干燥处理的过程中,通过所述掩膜版的开口对所述第一墨水、第二墨水和所述第三墨水进行光照射。

[0013] 本发明还提供一种显示基板,包括:

玻璃基板;

形成在所述玻璃基板上的像素界定层;

在所述像素界定层上按照前述的方法形成的OLED发光层薄膜。

[0014] 实施本发明将产生如下有益效果:本发明通过对注入的墨水进行真空干燥的同时,通过掩膜版的开口对子像素区域的墨水进行红外光照射,并且通过设置掩膜版开口尺寸小于子像素区域尺寸,从而使得子像素中心位置接收到的能量高,边缘位置接收到的能量低,提高子像素中心位置的墨水干燥速度,平衡中心位置和边缘位置的干燥速度,从而减弱咖啡环现象,提高薄膜的均一性,提高产品的显示效果,延长产品寿命。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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,对于本领域普通技术人员来讲,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。

- [0016] 图1是本发明实施例的一种OLED发光层薄膜的制作方法的流程图。
- [0017] 图2是本发明实施例的第一子像素区域注入墨水的示意图。
- [0018] 图3是本发明实施例的第一子像素区域墨水进行真空干燥以及红外光照射的示意图。
- [0019] 图4是本发明实施例的第一子像素区域的墨水烘烤后的示意图。
- [0020] 图5是本发明实施例的第二子像素区域注入墨水的示意图。
- [0021] 图6是本发明实施例的第二子像素区域墨水进行真空干燥以及红外光照射的示意图。
- [0022] 图7是本发明实施例的第二子像素区域的墨水烘烤后的示意图。
- [0023] 图8是本发明实施例的第三子像素区域墨水进行真空干燥以及红外光照射的示意图。
- [0024] 图9是本发明实施例的第三子像素区域墨水进行真空干燥以及红外光照射的示意图。
- [0025] 图10是本发明实施例的第三子像素区域的墨水烘烤后的示意图。

### 具体实施方式

- [0026] 以下各实施例的说明是参考附图,用以示例本发明可以用以实施的特定实施例。
- [0027] 参照图1所示,本发明实施例一提供一种OLED发光层薄膜的制作方法,包括如下步骤:
- 步骤S1、提供一形成有像素界定层的基板,其中,所述像素界定层界定出第一子像素单元、第二子像素单元、第三子像素单元。
- [0028] 具体地,所述基板为玻璃基板,所述第一子像素单元、第二子像素单元、第三子像素单元分别对应R、G、B像素单元。
- [0029] 在薄膜的制备过程中,为了避免墨水在基板上流平后形成的薄膜的边界出现参差不齐或者超出基底的范围的现象,通常会在基板的墨水打印的边界的位置设置挡墙(Bank),为了简化制作工艺,挡墙与像素界定层(PDL)通过一次掩膜、曝光形成。
- [0030] 步骤S2、在所述第一子像素单元注入第一墨水,对所述第一墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过掩膜版的开口对所述第一墨水进行光照射。
- [0031] 其中,所述步骤S2具体包括:
- 步骤S21、在所述第一像素单元内注入第一墨水;
- 步骤S22、使所述掩膜版的开口与所述第一子像素单元一一对应;
- 步骤S23、对所述第一墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第一墨水进行红外光照射;
- 步骤S24、对所述第一墨水进行烘烤处理。
- [0032] 其中,所述步骤S22具体包括:将所述掩膜版与所述基板对位,使得所述掩膜版的开口与所述第一子像素单元一一对应。
- [0033] 具体地,首先通过低倍率镜头找到基板上的预对位标记,然后根据该预对位标记将基板与掩膜版进行预对位,以使掩膜版上的精对位标记靠近基板上的精对位标记,再通过高倍率镜头将掩膜版上的精对位标记和基板上的精对位标记进行对位,从而实现精对

位。

[0034] 更具体地,所述将掩膜版与所述基板对位具体包括:使所述掩膜版与所述基板的对位误差处于 $-1.5\mu\text{m}$ 到 $1.5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0035] 在对子像素单元进行干燥的过程中,为了使得子像素中心位置接收到的能量高,边缘位置接收到的能量低,应使得掩膜版的开口尺寸小于子像素单元的尺寸,具体地,使所述掩膜版的开口的中间位置与所述第一子像素单元的中间位置对齐,且使所述掩膜版的开口尺寸与所述第一子像素单元的尺寸相比,单边小 $3\sim 5\mu\text{m}$ 。

[0036] 步骤S3、在所述第二子像素单元注入第二墨水,对所述第二墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第二墨水进行光照射。

[0037] 其中,所述步骤S3具体包括:

步骤S31、在所述第二子像素单元注入所述第二墨水;

步骤S32、移动所述掩膜版,使所述掩膜版的开口与所述第二子像素单元一一对应;

步骤S33、对所述第二墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第二墨水进行红外光照射;

步骤S34、对所述第二墨水进行烘烤处理。

[0038] 具体地,移动所述掩膜版指的是将所述掩膜版往所述第二子像素单元的方向移动第一子像素单元的长度的距离。

[0039] 步骤S4、在所述第三子像素单元注入第三墨水,对所述第三墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第三墨水进行光照射,形成所述OLED发光层薄膜。

[0040] 其中,所述步骤S4具体包括:

步骤S41、在所述第三子像素单元注入所述第三墨水;

步骤S42、移动所述掩膜版,使所述掩膜版的开口与所述第三子像素单元一一对应;

步骤S43、对所述第三墨水进行真空干燥,并在真空干燥中通过所述掩膜版的开口对所述第三墨水进行红外光照射;

步骤S44、对所述第三墨水进行烘烤处理。

[0041] 具体地,移动所述掩膜版指将所述掩膜版往所述第三子像素单元的方向再移动所述第一子像素单元长度的距离。

[0042] 本实施例通过使掩膜版的开口尺寸小于子像素区域的尺寸,使得在对墨水进行光照射时,子像素中心位置接收到的能量高,边缘位置接收到的能量低,提高子像素中心位置的墨水干燥速度,平衡中心位置和边缘位置的干燥速度,从而减弱咖啡环现象,提高薄膜的均一性,提高产品的显示效果,延长产品寿命

基于本发明实施例一,本发明实施例二提供一种OLED发光层薄膜的制作系统,包括:墨水注入装置、干燥腔、设置于干燥腔内的光源和掩膜版,其中,

所述墨水注入装置用于在一形成有像素界定层的基板上,在像素界定层界定出的第一子像素单元、第二子像素单元、第三子像素单元内分别注入第一墨水、第二墨水和第三墨水;

干燥腔,用于对所述第一墨水、第二墨水和第三墨水进行真空干燥处理;  
光源,位于所述掩膜版的上方,用于提供照射光;

其中,在干燥腔对所述第一墨水、第二墨水、第三墨水进行真空干燥处理的过程中,通过所述掩膜版的开口对所述第一墨水、第二墨水和所述第三墨水进行光照射。

[0043] 所述系统还包括烘烤装置,用于对干燥后的墨水进行烘烤形成所述OLED发光层薄膜。

[0044] 具体地,所述注入装置为喷嘴,所述干燥腔为真空干燥机,所述烘烤装置为烘烤机,所述光源为红外光源。

[0045] 具体地,为了使得像素区域的中心位置的能量高于边缘区域的能量,应使得所述掩膜版的开口尺寸小于所述像素区域的尺寸,具体地,使所述掩膜版的开口与所述第一子像素区域的中间位置对齐而且所述掩膜版的开口尺寸与所述注入墨水的子像素区域的尺寸相比单边小3~5 $\mu\text{m}$ 。为了使得所述掩膜版的开口的中心位置与所述注入墨水的像素区域的中心位置一一对应,应首先对所述掩膜版与所述基板进行对位,使得所述掩膜版与所述基板的位置偏差处于-1.5 $\mu\text{m}$ 到1.5 $\mu\text{m}$ 的范围内。

[0046] 基于本发明实施例二,本发明实施例三提供一种显示基板,所述显示基板包括:玻璃基板,形成在所述玻璃基板上的像素界定层;在所述像素界定层上按照前述的方法形成的薄膜。

[0047] 具体地,当所述显示基板为有机发光二极管显示基板时,所述薄膜为有机层,当所述显示基板为液晶显示基板时,所述薄膜为彩膜层。

[0048] 以下结合图4具体说明本发明的OLED发光层薄膜的制作方法。

[0049] 提供一玻璃基板1,在玻璃基板1的上方形成有像素界定层和挡墙2,挡墙2与像素界定层(PDL)通过一次掩膜、曝光形成。所述像素界定层界定出多个第一子像素单元3、第二子像素单元4和第三子像素单元5。

[0050] 其中,第一子像素单元3的中心位置与相邻的第二子像素单元4的中心位置的距离为第一子像素单元3的长度,第二子像素单元4的中心位置与第三子像素单元5的中心位置的距离为第二子像素单元4的长度,第一子像素单元3、第二子像素单元4、第三子像素单元5的尺寸相同。

[0051] 该第一子像素单元3、第二子像素单元4、第三子像素单元5分别对应为RGB像素单元。采用多个第一喷嘴7对多个第一子像素单元3注入与第一子像素单元相对应的红色墨水6,完成第一像素单元3的墨水注入后,将注入墨水后的基板1放置于真空干燥腔8中,在真空干燥腔8中设置有掩膜版9和红外光源10,该掩膜版9位于像素界定层的上方,红外光源10位于掩膜版9的上方,在将基板1放入所述真空干燥腔8后,将基板1与掩膜版9对位,使得掩膜版9的开口与第一子像素单元3一一对应,具体地,基板1与掩膜版9对位指使得掩膜版9与基板1的位置偏差处于-1.5 $\mu\text{m}$ -1.5 $\mu\text{m}$ 的范围内,使所述掩膜版9的开口与所述第一子像素单元3的中间位置对齐,掩膜版9的开口尺寸与第一子像素单元3的尺寸相比,单边小3-5 $\mu\text{m}$ 。

[0052] 完成对位后,对注入的墨水进行真空干燥,同时,通过掩膜版9的开口,利用红外光照射第一子像素单元3的红色墨水6,通过设置掩膜版开口的尺寸,在进行红外光照射时,使得子像素中心位置接收到的能量高,边缘位置接收到的能量低,提高子像素中心位置的墨水干燥速度,平衡中心位置和边缘位置的干燥速度,从而减弱咖啡环现象,提高薄膜的均一



性,提高产品的显示效果,延长产品寿命。在完成真空干燥后,将所述基板从真空腔中取出,放入烘烤机中进行烘烤干燥,在完成第一子像素单元墨水的烘烤处理后,将基板1从烘烤机中取出,利用第二喷嘴11在第二子像素单元4注入与第二子像素单元相应的绿色墨水12,再次将所述基板1放入真空干燥腔8中,调整掩膜版9的位置,使得掩膜版9的开口与第二子像素单元4一一对应,具体地,可以将掩膜版9向右移动第一子像素单元长度的距离,然后,按照第一子像素单元墨水的处理方式相同处理,在第二子像素单元的墨水完成烘干处理后,将基板1从烘烤机中取出,利用第三喷嘴14在第三子像素单元5注入相应的蓝色墨水13,再次将所述基板放入真空腔中,再次调整掩膜版的位置,使得掩膜版9的开口与第三子像素单元5一一对应,具体地,再次将掩膜版向右移动第一子像素单元的长度。然后按照前述的方式进行干燥、光照、烘干处理,从而形成薄膜。

[0053] 本发明通过对注入的墨水进行真空干燥的同时,通过掩膜版的开口对子像素区域处的墨水进行红外光照射,并且使得掩膜版的开口尺寸小于子像素区域的尺寸,从而使得子像素中心位置接收到的能量高,边缘位置接收到的能量低,提高子像素中心位置的墨水干燥速度,平衡中心位置和边缘位置的干燥速度,从而减弱咖啡环现象,提高薄膜的均一性,提高产品的显示效果,延长产品寿命。

[0054] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

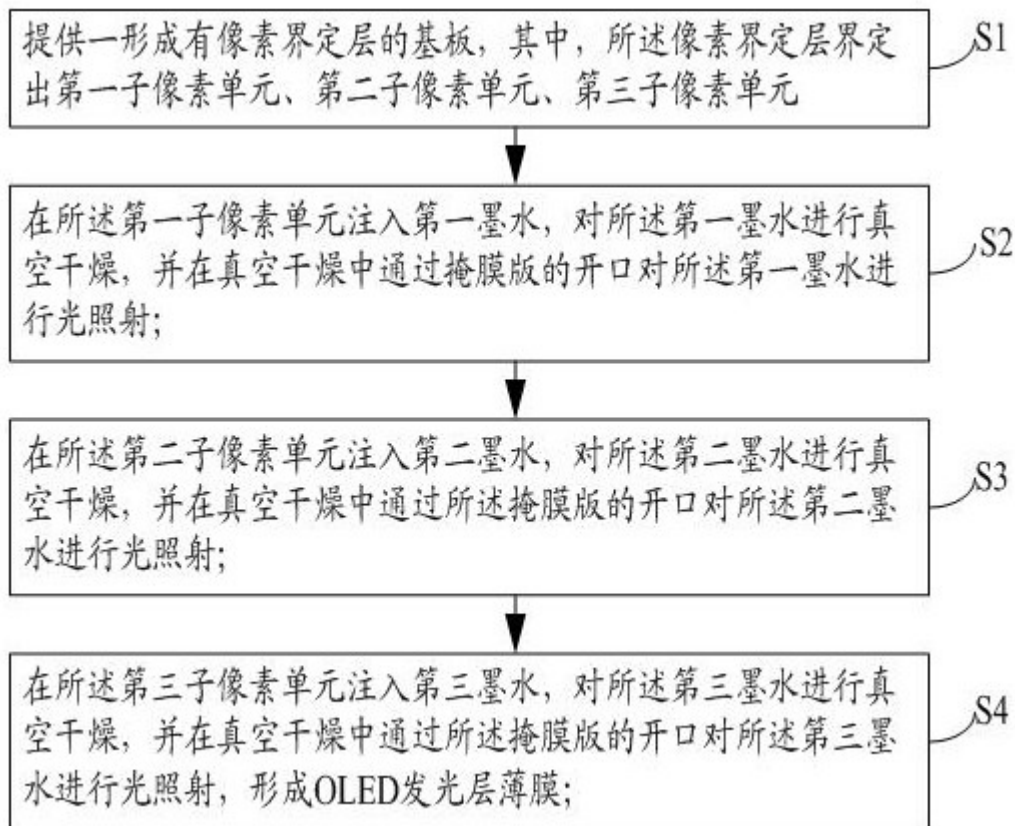


图1

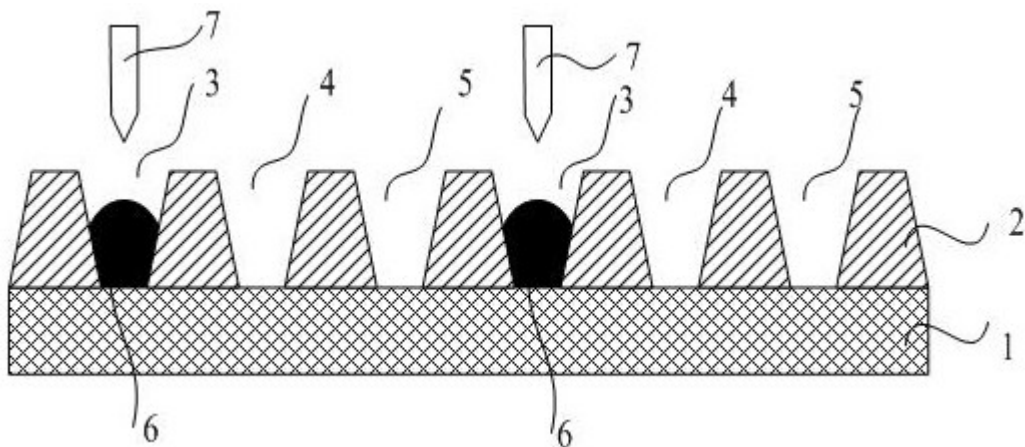


图2

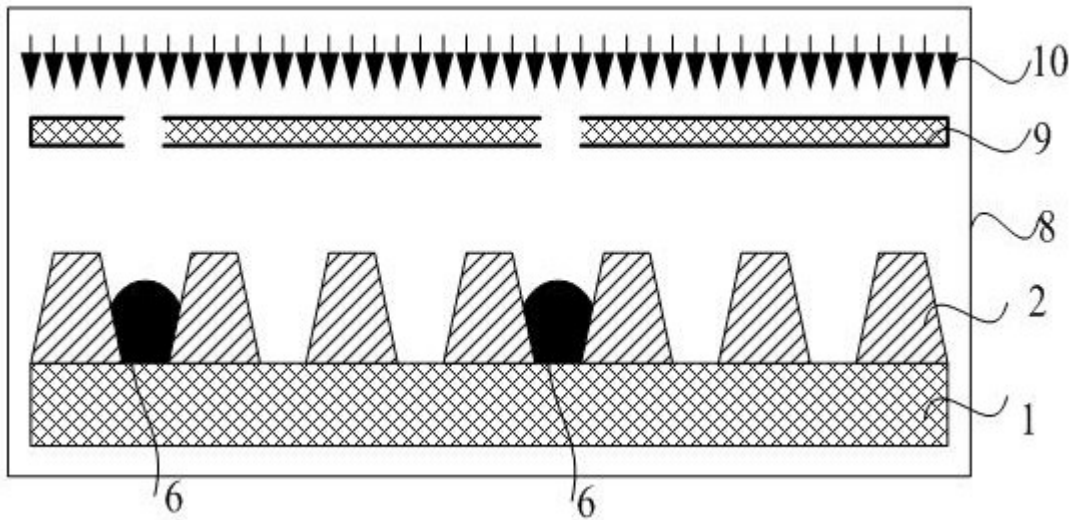


图3

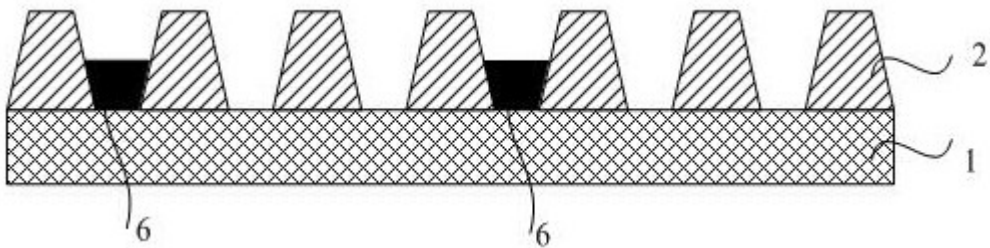


图4

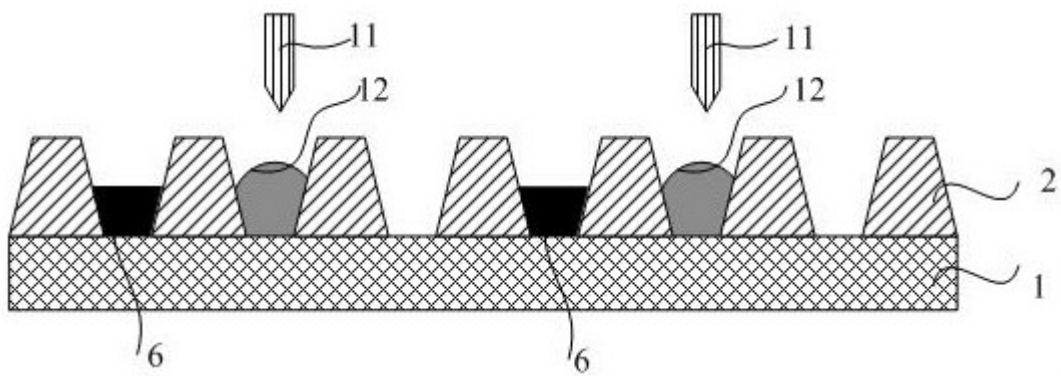


图5

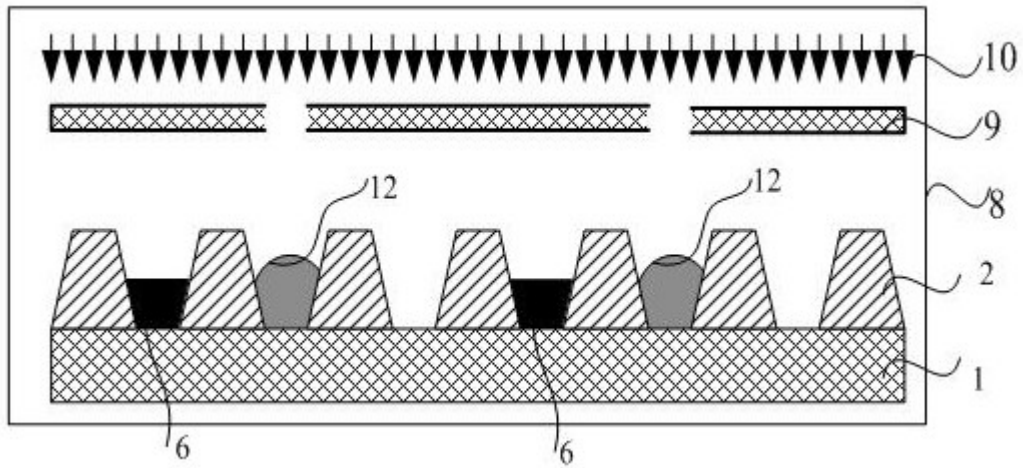


图6

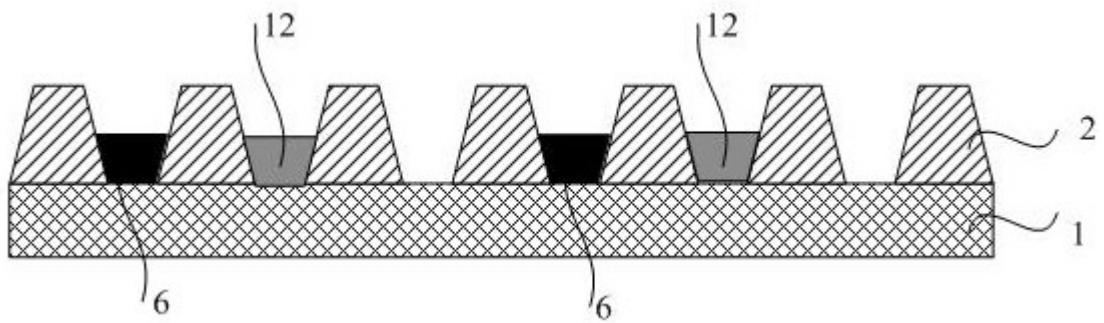


图7

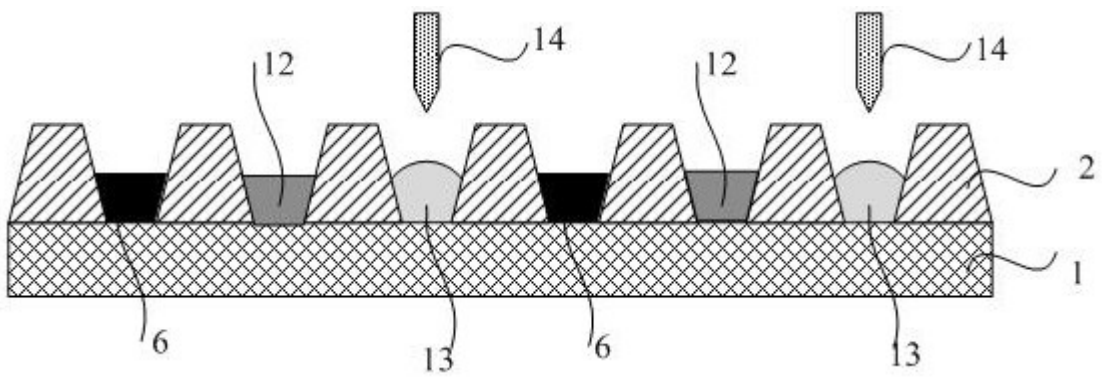


图8



专利名称(译)	一种OLED发光层薄膜的制作方法、系统以及显示基板		
公开(公告)号	<a href="#">CN109065718A</a>	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201810793616.7	申请日	2018-07-19
[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	黄贵华 宋江江		
发明人	黄贵华 宋江江		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/56 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0027 H01L51/5016		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种OLED发光层薄膜的制作方法、系统和显示基板，其中，该方法包括：步骤S1、提供一形成有像素界定层的基板，其中，像素界定层界定出第一子像素单元、第二子像素单元、第三子像素单元；步骤S2、在第一子像素单元注入第一墨水，对第一墨水进行真空干燥，并在真空干燥中通过掩膜版的开口对第一墨水进行光照射，并按照第一子像素单元的方法，在第二子像素单元和第三子像素单元中注入墨水并完成墨水的干燥与光照射，从而形成OLED发光层薄膜。本发明在墨水进行真空干燥的同时，通过掩膜版的开口对墨水进行红外光照射，提高子像素中心位置的墨水干燥速度，平衡中心位置和边缘位置的干燥速度，从而减弱咖啡环现象。

