



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109119437 A  
(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201710485645.2

(22)申请日 2017.06.23

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号  
申请人 合肥京东方光电科技有限公司

(72)发明人 宫奎 段献学 安晖

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138  
代理人 滕一斌

(51) Int. Cl.  
H01L 27/32(2006.01)  
H01L 51/56(2006.01)

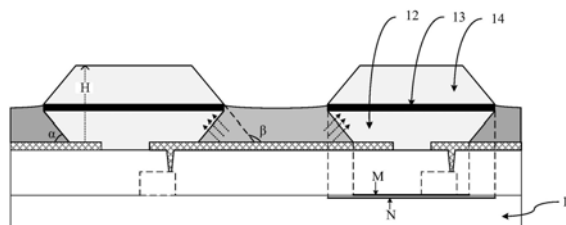
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

像素界定层及制造方法、显示基板及制造方法、显示面板

(57)摘要

本发明公开了一种像素界定层及制造方法、显示基板及制造方法、显示面板,属于显示技术领域。像素界定层包括:依次层叠设置在基板上的第一子界定层、遮光层和第二子界定层;第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影位于第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影内,且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内;第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影位于第二子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影内,且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内。本发明减小了溶液在像素界定层斜面上的攀爬程度,提高了成膜的均一性。本发明用于制造OLED显示面板。



1. 一种像素界定层,其特征在于,包括:

依次层叠设置在基板上的第一子界定层、遮光层和第二子界定层;

所述第一子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影位于所述第一子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影内,且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内;

所述第二子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影位于所述第二子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影内,且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内。

2. 根据权利要求1所述的像素界定层,其特征在于,

所述第一子界定层、所述遮光层和所述第二子界定层均由感光材料制成。

3. 根据权利要求1所述的像素界定层,其特征在于,

所述第一子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影、所述遮光层在所述基板上的正投影、与所述第二子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影重合。

4. 根据权利要求1所述的像素界定层,其特征在于,所述第一子界定层和所述第二子界定层厚度方向上的截面均呈梯形,所述遮光层厚度方向上的截面呈矩形。

5. 根据权利要求1至3任一所述的像素界定层,其特征在于,

所述遮光层的厚度小于所述第一子界定层的厚度,且小于所述第二子界定层的厚度。

6. 根据权利要求5所述的像素界定层,其特征在于,

所述第一子界定层的厚度的范围为0.5至2.5微米;

所述遮光层的厚度为所述第一子界定层的厚度的1/5至1/10;

所述第二子界定层的厚度的范围为0.5至2.5微米。

7. 一种像素界定层的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

提供基板;

在所述基板上形成第一膜层;

在形成有所述第一膜层的基板上形成遮光膜层;

在形成有所述遮光膜层的基板上形成第二膜层;

对层叠设置的所述第一膜层、所述遮光膜层和所述第二膜层进行处理,得到层叠设置的第一子界定层、遮光层和第二子界定层,以得到像素界定层;

其中,所述第一子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影位于所述第一子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影内,且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内,所述第二子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影位于所述第二子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影内,且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内。

8. 根据权利要求7所述的制造方法,其特征在于,所述第一膜层、所述遮光膜层和所述第二膜层均由感光材料形成,所述对层叠设置的所述第一膜层、所述遮光膜层和所述第二膜层进行处理,包括:

从所述阵列基板未形成有膜层的一侧对所述第一膜层和所述遮光膜层进行曝光;

从所述第二膜层远离所述阵列基板的一侧对所述第二膜层和所述遮光膜层进行曝光;

对曝光后的所述第一膜层、所述遮光膜层和所述第二膜层进行显影。

9. 根据权利要求8所述的制造方法,其特征在于,对所述第一膜层和所述遮光膜层进行曝光时使用的掩膜版,与对所述第二膜层和所述遮光膜层进行曝光时使用的掩膜版为同一个掩膜版。

10. 根据权利要求7所述的制造方法,其特征在于,

所述第一子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影、所述遮光层在所述基板上的正投影、与所述第二子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影重合。

11. 根据权利要求7至10任一所述的制造方法,其特征在于,

所述遮光层的厚度小于所述第一子界定层的厚度,且小于所述第二子界定层的厚度。

12. 一种显示基板,其特征在于,所述显示基板包括:基板以及设置在所述基板上的像素界定层,所述像素界定层为所述权利要求1至6任一所述的像素界定层。

13. 根据权利要求12所述的显示基板,其特征在于,所述显示基板还包括:设置在所述基板和所述像素界定层之间的阳极,以及依次设置在所述阳极远离所述基板一侧的有机发光层和阴极。

14. 根据权利要求13所述的显示基板,其特征在于,所述有机发光层的厚度不小于所述第一子界定层和所述遮光层的厚度之和。

15. 一种显示基板的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

提供基板;

在所述基板上形成像素界定层,形成所述像素界定层的方法为所述权利要求7至11任一所述的像素界定层的制造方法。

16. 根据权利要求15所述的制造方法,其特征在于,在所述在所述基板上形成像素界定层之前,所述方法还包括:

在所述基板上形成阳极。

17. 根据权利要求15所述的制造方法,其特征在于,在所述在所述基板上形成像素界定层之后,所述方法还包括:

在所述形成有所述像素界定层的基板上形成有机发光层,所述有机发光层的厚度不小于所述第一子界定层和所述遮光层的厚度之和;

在所述形成有所述有机发光层的基板上形成阴极。

18. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:权利要求12至14任一所述的显示基板。

## 像素界定层及制造方法、显示基板及制造方法、显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种像素界定层及制造方法、显示基板及制造方法、显示面板。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(英文:Organic Light-Emitting Diode;简称:OLED)显示面板包括阳极、空穴注入层、空穴传输层、有机材料膜层、电子传输层、电子注入层和阴极等。其中,有机材料膜层可以使用喷墨打印技术制造而成。在使用喷墨打印技术制造有机材料膜层时,需要先在玻璃基板上形成像素界定层,然后将溶解有机发光材料的溶液喷到形成有像素界定层的玻璃基板上,以形成有机材料膜层。

[0003] 图1为相关技术中像素界定层的结构,该像素界定层由树脂材料制成,且像素界定层012在垂直于基板011的表面的方向上的截面呈等腰梯形。

[0004] 该像素界定层的材料与溶解有机发光材料的溶液的表面能具有较大的差异,喷墨打印时溶解有机发光材料的溶液在像素界定层的侧表面上会有一定程度的攀爬,从而影响该溶液在像素区域内的成膜均一性。

### 发明内容

[0005] 为了解决现有技术中溶解有机发光材料的溶液在像素界定层的侧表面上的攀爬影响溶液在像素区域内的成膜均一性的问题,本发明实施例提供了一种像素界定层及制造方法、显示基板及制造方法、显示面板。所述技术方案如下:

[0006] 第一方面,提供了一种像素界定层,包括:

[0007] 依次层叠设置在基板上的第一子界定层、遮光层和第二子界定层;

[0008] 所述第一子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影位于所述第一子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影内,且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内;

[0009] 所述第二子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影位于所述第二子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影内,且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内。

[0010] 可选地,所述第一子界定层、所述遮光层和所述第二子界定层均由感光材料制成。

[0011] 可选地,所述第一子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影、所述遮光层在所述基板上的正投影、与所述第二子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影重合。

[0012] 可选地,所述第一子界定层和所述第二子界定层厚度方向上的截面均呈梯形,所述遮光层厚度方向上的截面呈矩形。

[0013] 可选地,所述遮光层的厚度小于所述第一子界定层的厚度,且小于所述第二子界定层的厚度。

- [0014] 可选地,所述第一子界定层的厚度的范围为0.5至2.5微米;
- [0015] 所述遮光层的厚度为所述第一子界定层的厚度的1/5至1/10;
- [0016] 所述第二子界定层的厚度的范围为0.5至2.5微米。
- [0017] 第二方面,提供了一种像素界定层的制造方法,所述方法包括:
- [0018] 提供基板;
- [0019] 在所述基板上形成第一膜层;
- [0020] 在形成有所述第一膜层的基板上形成遮光膜层;
- [0021] 在形成有所述遮光膜层的基板上形成第二膜层;
- [0022] 对层叠设置的所述第一膜层、所述遮光膜层和所述第二膜层进行处理,得到层叠设置的第一子界定层、遮光层和第二子界定层,以得到像素界定层;
- [0023] 其中,所述第一子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影位于所述第一子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影内,且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内,所述第二子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影位于所述第二子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影内,且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内。
- [0024] 可选地,所述第一膜层、所述遮光膜层和所述第二膜层均由感光材料形成,所述对层叠设置的所述第一膜层、所述遮光膜层和所述第二膜层进行处理,包括:
- [0025] 从所述阵列基板未形成有膜层的一侧对所述第一膜层和所述遮光膜层进行曝光;
- [0026] 从所述第二膜层远离所述阵列基板的一侧对所述第二膜层和所述遮光膜层进行曝光;
- [0027] 对曝光后的所述第一膜层、所述遮光膜层和所述第二膜层进行显影。
- [0028] 可选地,对所述第一膜层和所述遮光膜层进行曝光时使用的掩膜版,与对所述第二膜层和所述遮光膜层进行曝光时使用的掩膜版为同一个掩膜版。
- [0029] 可选地,所述第一子界定层远离所述基板的表面在所述基板上的正投影、所述遮光层在所述基板上的正投影、与所述第二子界定层靠近所述基板的表面在所述基板上的正投影重合。
- [0030] 可选地,所述遮光层的厚度小于所述第一子界定层的厚度,且小于所述第二子界定层的厚度。
- [0031] 第三方面,提供了一种显示基板,所述显示基板包括:基板以及设置在所述基板上的像素界定层,所述像素界定层为第一方面任一所述的像素界定层。
- [0032] 可选地,所述显示基板还包括:设置在所述基板和所述像素界定层之间的阳极,以及依次设置在所述阳极远离所述基板一侧的有机发光层和阴极。
- [0033] 可选地,所述有机发光层的厚度不小于所述第一子界定层和所述遮光层的厚度之和。
- [0034] 第四方面,提供了一种显示基板的制造方法,所述方法包括:
- [0035] 提供基板;
- [0036] 在所述基板上形成像素界定层,形成所述像素界定层的方法为第二方面任一所述的像素界定层的制造方法。
- [0037] 可选地,在所述在所述基板上形成像素界定层之前,所述方法还包括:

- [0038] 在所述基板上形成阳极。
- [0039] 可选地,在所述在所述基板上形成像素界定层之后,所述方法还包括:
- [0040] 在所述形成有所述像素界定层的基板上形成有机发光层,所述有机发光层的厚度不小于所述第一子界定层和所述遮光层的厚度之和;
- [0041] 在所述形成有所述有机发光层的基板上形成阴极。
- [0042] 第五方面,提供了一种显示面板,所述显示面板包括:第三方面任一所述的显示基板。
- [0043] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:
- [0044] 本发明实施例提供的像素界定层及制造方法、显示基板及制造方法、显示面板,该像素界定层中第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影位于第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影内,能够使第一子界定层在厚度方向上的斜边与阳极的夹角小于 $90^{\circ}$ ,使两者之间的结构构成毛细结构,在喷墨打印过程中,溶解有机发光材料的溶液能够在该毛细结构的吸引作用下较均匀地铺展,减小了该溶液在像素界定层的侧表面上的攀爬程度(即像素界定层的边缘高中间薄,形成咖啡环效应),进而有效地提高了溶液在像素区域内的成膜均一性。并且,由于像素界定层的第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影和第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影均位于遮光层在基板上的正投影内,因此,即使该溶液在像素界定层上有一定程度的攀爬,由于遮光层的遮挡,由该像素界定层定义的像素区域中形成的有机发光层的发光亮度也能够呈现为较均匀的趋势。同时,遮光层还能够遮挡该像素区域中有机发光层向两侧发散的光线,避免了根据该像素界定层制造的显示基板出现漏光和串色等不良,有效地提高了显示质量。

## 附图说明

- [0045] 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。
- [0046] 图1是相关技术中一种像素界定层的结构示意图;
- [0047] 图2是本发明实施例提供的一种像素界定层的结构示意图;
- [0048] 图3是相关技术中另一种像素界定层的结构示意图;
- [0049] 图4是本发明实施例提供的一种像素界定层的制造方法的流程图;
- [0050] 图5-1是本发明实施例提供的一种在基板上形成TFT阵列、平坦层以及阳极后的结构示意图;
- [0051] 图5-2是本发明实施例提供的一种在形成有TFT阵列、平坦层以及阳极的基板上形成第一膜层、遮光膜层和第二膜层后的结构示意图;
- [0052] 图6-1是本发明实施例提供的一种对层叠设置的第一膜层、遮光膜层和第二膜层进行处理的方法流程图;
- [0053] 图6-2是本发明实施例提供的一种使用掩膜版对第一膜层和遮光膜层进行曝光的示意图;
- [0054] 图6-3是本发明实施例提供的一种使用掩膜版对第二膜层和遮光膜层进行曝光的

示意图；

[0055] 图7是本发明实施例提供的一种显示基板的结构示意图；

[0056] 图8是本发明实施例提供的一种显示基板的制造方法的流程图。

### 具体实施方式

[0057] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0058] 随着显示面板朝着轻薄、低能耗和便携带的趋势发展，以OLED显示面板为代表的新一代显示技术受到了越来越广泛的关注。相比于液晶显示面板，OLED显示面板具有轻薄、低功耗、低驱动电压、更良好的视角、对比度和以及更快的响应速度等优点。OLED显示面板的有机发光层的成膜方式主要包括蒸镀制程和溶液制程。蒸镀制程在小尺寸应用较为成熟，目前该技术已经应用于量产中。溶液制程主要有喷墨打印、涂覆、旋涂及丝网印刷等。其中，喷墨打印技术由于其材料利用率较高、可以实现大尺寸化、被认为是大尺寸OLED实现量产的重要方式。喷墨打印技术需要预先在形成有阳极的基板上制作像素界定层，以限定喷墨打印时溶解有机发光材料的溶液精确地流入指定的RGB亚像素区域。

[0059] 针对此，本发明实施例提供了一种像素界定层，如图2所示，该像素界定层10可以包括：依次层叠设置在基板11上的第一子界定层12、遮光层13和第二子界定层14。

[0060] 第一子界定层12靠近基板11的表面在基板11上的正投影(如图2中实线M所示)位于第一子界定层12远离基板11的表面在基板11上的正投影(如图2中实线N所示)内，且位于遮光层13在基板11上的正投影内。

[0061] 第二子界定层14远离基板11的表面在基板11上的正投影位于第二子界定层14靠近基板11的表面在基板11上的正投影内，且位于遮光层13在基板11上的正投影内。

[0062] 综上所述，本发明实施例提供的像素界定层，第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影位于第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影内，能够使第一子界定层在厚度方向上的斜边与阳极的夹角(如图2中角 $\alpha$ 所示)小于 $90^\circ$ ，使两者之间的结构构成毛细结构，在喷墨打印过程中，溶解有机发光材料的溶液能够在该毛细结构的吸引作用下较均匀地铺展，减小了该溶液在像素界定层的侧表面上的攀爬程度(即像素界定层的边缘高中间薄，形成咖啡环效应)，进而有效地提高了溶液在像素区域内的成膜均一性。并且，由于像素界定层的第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影和第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影均位于遮光层在基板上的正投影内，因此，即使该溶液在像素界定层上有一定程度的攀爬，由于遮光层的遮挡，由该像素界定层定义的像素区域中形成的有机发光层的发光亮度也能够呈现为较均匀的趋势。同时，遮光层还能够遮挡该像素区域中有机发光层向两侧发散的光线(如图2中的虚线箭头所示)，避免了根据该像素界定层制造的显示基板出现漏光和串色等不良，有效地提高了显示质量。

[0063] 本发明实施例中，第一子界定层、遮光层和第二子界定层可以均由感光材料制成，可选地，该感光材料可以为感光有机材料、感光树脂材料或者感光有机树脂材料等，且第一子界定层和第二子界定层可以由相同或者不同的材料制成。示例地，第一子界定层和第二子界定层可以均由正性光刻胶材料制成，遮光层可以由具有遮光作用的正性光刻胶材料制成。

[0064] 进一步地,第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影以及遮光层在基板上的正投影,可以与第二子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影重合,使得第一子界定层、第二子界定层和遮光层能够使用同一个掩模版形成预设的形状,以简化制造工艺。并且,三者基板上的正投影重合还能够减小膜层之间的段差。

[0065] 在膜层厚度方向(如图2中H所示)上,第一子界定层12平行于基板11表面的截面沿远离基板11的方向逐渐增大,即第一子界定层12在较小厚度上的截面(该截面为平行于基板11表面的截面)在基板11上的正投影位于第一子界定层12在较大厚度上的截面在基板11上的正投影内。第二子界定层14平行于基板11表面的截面沿远离基板11的方向逐渐减小,即第二子界定层14在较大厚度上的截面在基板11上的正投影位于第二子界定层14在较小厚度上的截面在基板11上的正投影内。

[0066] 示例地,如图2所示,第一子界定层12在厚度方向上的截面可以呈“倒置”梯形,第二子界定层14在厚度方向上的截面可以呈“正置”梯形,遮光层13厚度方向上的截面可以呈矩形。当第一子界定层和第二子界定层在厚度方向上的截面均呈梯形时,两者的厚度在垂直于基板表面的方向上能够均匀地过渡,这样,一方面能够使毛细结构的作用表现得更明显,另一方面,若后续制造过程中需要在第二子界定层上形成其他膜层时,其他膜层的厚度也能够均匀地过渡,进而减小在第二子界定层上形成的其他膜层出现断层的几率。并且,当遮光层在厚度方向上的截面呈矩形时,其在平行于基板的方向上具有相同的厚度,进而能够对第一子界定层的斜边(梯形在厚度方向上的边)与阳极的夹角之间的有机发光层的部分形成有效的遮挡,保证了像素区域中形成的有机发光层的发光亮度能够呈现为较均匀的趋势,且能够进一步地避免显示基板出现漏光和串色等不良,提高了显示质量。

[0067] 进一步地,第一子界定层和第二子界定层在厚度方向上的截面所呈的梯形可以为等腰梯形,并且,两者所呈的梯形可以为全等的梯形。这样,第一子界定层和第二子界定层能够由相同的工艺形成,进而降低生产成本。

[0068] 可选地,遮光层的厚度可以小于第一子界定层的厚度,且小于第二子界定层的厚度。例如,第一子界定层和第二子界定层的厚度的范围可以为0.5至2.5微米,遮光层的厚度可以为第一子界定层的厚度或第二子界定层的厚度的1/5至1/10。当遮光层的厚度小于第一子界定层的厚度,且小于第二子界定层的厚度时,能够较大程度地减小像素界定层对喷墨打印形成的发光材料层的轮廓的影响。

[0069] 相关技术中,常见的像素界定层的结构为图1和图3所示的结构。图1所示的像素界定层012在垂直于基板011的表面的方向上的截面呈等腰梯形,该像素界定层012的材料与溶解有机发光材料的溶液的表面能具有较大的差异,喷墨打印后形成的有机发光层013容易形成边缘高、中间薄的不均匀薄膜,即出现咖啡环效应。在该像素界定层结构中,若要避免咖啡环效应,不仅需要性能优良的像素界定层材料和精细地调节喷墨打印的溶液,而且需要精确控制该溶液的干燥温度、压强和氛围等成膜条件,导致制造成本增加且研发难度加大。

[0070] 图3所示的像素界定层023在垂直于基板021的表面的方向上的截面呈倒梯形结构,该倒梯形的像素界定层023与阳极022的夹角小于 $90^\circ$ ,两者之间的结构构成毛细结构,在喷墨打印过程中,溶解有机发光材料的溶液在毛细结构的作用力下能够较均匀地铺展,能够降低有机发光层024出现咖啡环效应的几率。但是,在像素界定层023上形成阴极025

时,倒梯形的像素界定层023容易导致阴极025出现断层,从而导致阴极025像素出现断路缺陷,且当阴极025的厚度不足以铺平像素界定层023之间的凹坑时,该缺陷表现的尤为明显。并且,为了防止阴极025出现断层,需要蒸镀数十倍厚度的阴极材料以铺平凹坑,导致器件制作的时间和成本显著增加,并且降低了器件的透过率。

[0071] 相对于相关技术,本发明实施例提供的像素界定层,第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影位于第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影内,能够使第一子界定层在厚度方向上的斜边与阳极的夹角(如图2中角 $\alpha$ 所示)小于 $90^\circ$ ,使两者之间的结构构成毛细结构,在喷墨打印过程中,溶解有机发光材料的溶液能够在该毛细结构的吸引作用下较均匀地铺展,减小了该溶液在像素界定层上的攀爬程度(即像素界定层的边缘高中间薄,形成咖啡环效应),进而有效地提高了溶液在像素区域内的成膜均匀性。并且,由于像素界定层的第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影和第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影均位于遮光层在基板上的正投影内,因此,即使该溶液在像素界定层上有一定程度的攀爬,由于遮光层的遮挡,由该像素界定层定义的像素区域中形成的有机发光层的发光亮度也能够呈现为较均匀的趋势。同时,遮光层能够遮挡该像素区域中有机发光层向两侧发散的光线(如图2中的虚线箭头所示),避免了根据该像素界定层制造的显示基板出现漏光和串色等不良,有效地提高了显示质量。

[0072] 本发明实施例提供了一种像素界定层的制造方法,如图4所示,该制造方法可以包括:

[0073] 步骤501、提供基板。

[0074] 基板可以为透明基板,其具体可以是采用玻璃、石英、透明树脂等具有一定硬度的导光且非金属材料制成的基板。

[0075] 步骤502、在基板上形成第一膜层。

[0076] 可以在基板上涂覆一层具有一定厚度的感光材料,以得到第一膜层。该第一膜层的厚度的取值范围可以根据实际需要设置,例如:第一膜层的厚度范围可以为0.5至2.5微米。该感光材料可以为感光有机材料、感光树脂材料或者感光有机树脂材料等。其中,感光有机树脂材料可以为氟化聚酰亚胺、氟化聚甲基丙烯酸甲酯或聚硅氧烷等正性光刻胶材料。

[0077] 需要说明的是,在基板上形成第一膜层之前,该基板上还可以形成有薄膜晶体管(英文:Thin Film Transistor;简称:TFT)阵列、平坦层以及阳极等结构。示例地,请参考图5-1,其示出了本发明实施例提供的一种在基板11上形成TFT阵列15、平坦层16以及阳极17后的结构示意图。

[0078] 步骤503、在形成有第一膜层的基板上形成遮光膜层。

[0079] 可选地,可以在形成有第一膜层的基板上涂覆一层具有一定厚度的具有遮光作用的感光材料,以得到遮光膜层。其中,遮光膜层的厚度的取值范围可以根据实际需要设置,示例地,该遮光膜层的厚度可以小于第一膜层的厚度,例如:遮光膜层的厚度可以为第一膜层的厚度的 $1/5$ 至 $1/10$ 。其中,该具有遮光作用的感光材料可以为具有遮光作用的正性光刻胶材料,或者,该具有遮光作用的感光材料可以为能够感光的黑矩阵材料。

[0080] 步骤504、在形成有遮光膜层的基板上形成第二膜层。

[0081] 可选地,可以在形成有遮光膜层的基板上涂覆一层具有一定厚度的感光材料,以

得到第二膜层。其中,第二膜层的厚度的取值范围可以根据实际需要设置,该第二膜层的厚度可以大于遮光膜层的厚度,例如:第二膜层的厚度范围可以为0.5至2.5微米。可选地,第一膜层、遮光膜层和第二膜层的厚度之和的范围可以为1至5微米,例如:第一膜层、遮光膜层和第二膜层的厚度之和可以为2.5微米。其中,制成第二膜层的感光材料可以与制成第一膜层的感光材料相同,或者,两者也可以不同。

[0082] 示例地,请参考图5-2,其示出了本发明实施例提供的一种在形成有TFT阵列15、平坦层16以及阳极17的基板11上形成第一膜层121、遮光膜层131和第二膜层141后的结构示意图。

[0083] 步骤505、对层叠设置的第一膜层、遮光膜层和第二膜层进行处理,得到层叠设置的第一子界定层、遮光层和第二子界定层。

[0084] 其中,处理后的第一膜层形成为第一子界定层,处理后的遮光膜层形成为遮光层,处理后的第二膜层形成为第二子界定层。其中,第一子界定层、遮光层和第二子界定层的形状可以为以下预设形状:第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影位于第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影内,且位于遮光层在基板上的正投影内,第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影位于第二子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影内,且位于遮光层在基板上的正投影内。

[0085] 由于第一膜层、遮光膜层和第二膜层可以均由感光材料制成,因此,在步骤505中,对层叠设置的第一膜层、遮光膜层和第二膜层进行处理的过程,如图6-1所示,可以包括:

[0086] 步骤5051、从阵列基板未形成有膜层的一侧对第一膜层和遮光膜层进行曝光。

[0087] 当第一膜层和遮光膜层均由正性光刻胶制成时,第一膜层和遮光膜层需要曝光的区域为像素界定层的开口区域(即像素区域),使用掩膜版2对第一膜层121和遮光膜层131进行曝光的示意图请参考图6-2,其中,对第一膜层121和遮光膜层131进行曝光的光可以为紫外光,由于感光材料能够吸收一定成分的紫外光,当使用一定剂量的紫外光从阵列基板未形成有膜层的一侧对第一膜层121和遮光膜层131进行曝光时,从第一膜层121靠近基板11的表面到第一膜层121远离基板11的表面,其曝光程度呈逐渐减弱的趋势(图6-2中填充颜色的深浅表示曝光完成后第一膜层121被曝光的程度,且颜色越深表示曝光程度越大)。并且,遮光膜层131在该过程中也会被部分曝光(图中未视出其被曝光的程度)。同时,由于遮光膜层131对第二膜层141形成了遮挡,避免了第二膜层141在该曝光过程中被曝光。

[0088] 需要说明的是,由于第一膜层和遮光膜层需要曝光的区域为像素界定层的开口区域,因此,TFT阵列中的栅线 and 数据线等走线不会对曝光造成影响。

[0089] 步骤5052、从第二膜层远离阵列基板的一侧对第二膜层和遮光膜层进行曝光。

[0090] 请参考图6-3,其示出了使用掩膜版3对第二膜层141和遮光膜层131进行曝光的示意图,其中,曝光第二膜层141和遮光膜层131的光线也可以为紫外光,当使用一定剂量的紫外光从第二膜层141远离阵列基板11的一侧对第二膜层141和遮光膜层131进行曝光时,其曝光程度也会呈逐渐减弱的趋势(图中填充颜色的深浅表示曝光完成后第二膜层141被曝光的程度,且颜色越深表示曝光程度越大)。并且,遮光膜层131在该过程中也会被部分曝光(图中未视出其被曝光的程度),由于遮光膜层131在步骤5051中已被部分曝光,因此,经过步骤5052的曝光后,遮光膜层131能够被完全曝光。同时,由于遮光膜层131对第一膜层121形成了遮挡,避免了第一膜层121在该曝光过程中被曝光。

[0091] 可选地,步骤5051中对第一膜层和遮光膜层进行曝光时使用的掩膜版2,与步骤5052中对第二膜层和遮光膜层进行曝光时使用的掩膜版3可以为同一个掩膜版。当两次曝光过程中使用相同的掩膜版时,能够简化像素界定层的制造工艺,进而降低制造成本。

[0092] 步骤5053、对曝光后的第一膜层、遮光膜层和第二膜层进行显影。

[0093] 对曝光后的第一膜层、遮光膜层和第二膜层的进行显影后,就能够得到具有预设形状的第一子界定层、遮光层和第二子界定层。并且,当步骤5051和步骤5052中的两次曝光过程使用相同的掩膜版时,显影后得到的第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影、遮光层在基板上的正投影、与第二子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影重合,其结构示意图请参考图2,从该图中可以看到,第一子界定层在厚度方向上的截面呈梯形,该梯形的斜边与阳极的夹角 $\alpha$ 小于90度,第二子界定层在厚度方向上的截面呈梯形,该梯形的斜边与阳极的夹角大于90度(如图2中角 $\beta$ 所示),遮光层在厚度方向上的截面呈矩形,其具有较小的厚度。

[0094] 显影后得到的第一子界定层之所以能够呈现为该形状,是因为第一膜层在距离基板由近至远方向上的曝光程度逐渐减小,在显影过程中该方向上的第一膜层的材料与显影液的反应程度也相应减小,也即是,在显影过程中第一膜层在距离基板由近至远方向上被去除的部分逐渐减小,使得显影后得到的第一子界定层在厚度方向上的截面呈图2所示的“倒置”的梯形。显影后得到的第二子界定层在厚度方向上的截面呈图2所示的“正置”的梯形的原理,与第一子界定层呈现为“倒置”的梯形的原理相似,此处不再赘述。

[0095] 本发明实施例提供的像素界定层的制造方法通过从阵列基板未形成有膜层的一侧对第一膜层和遮光膜层进行曝光,和从第二膜层远离阵列基板的一侧对第二膜层和遮光膜层进行曝光,且通过遮光膜层在曝光过程中分别对第二膜层和第一膜层进行遮挡,降低了曝光时对曝光光线入射角度进行控制的控制难度,使得该像素界定层的制作较易实现。并且,由于遮光膜层在曝光过程中对第二膜层和第一膜层的遮挡,保证了曝光显影后得到的第一子界定层和第二子界定层能够形成预设的形状。

[0096] 综上所述,本发明实施例提供的像素界定层的制造方法,第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影位于第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影内,能够使第一子界定层在厚度方向上的斜边与阳极的夹角小于 $90^\circ$ ,使两者之间的结构构成毛细结构,在喷墨打印过程中,溶解有机发光材料的溶液能够在该毛细结构的吸引作用下较均匀地铺展,减小了该溶液在像素界定层上的攀爬程度,进而有效地提高了溶液在像素区域内的成膜均一性。并且,由于像素界定层的第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影和第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影均位于遮光层在基板上的正投影内,因此,即使该溶液在像素界定层上有一定程度的攀爬,由于遮光层的遮挡,由该像素界定层定义的像素区域中形成的有机发光层的发光亮度也能够呈现为较均匀的趋势,且遮光层能够遮挡该像素区域中有机发光层向两侧发散的光线,避免了根据该像素界定层制造的显示基板出现漏光和串色等不良,有效提高了显示质量。

[0097] 需要说明的是,本发明实施例提供的像素界定层的制造方法步骤的先后顺序可以进行适当调整,步骤也可以根据情况进行相应增减。任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本发明的保护范围之内,因此不再赘述。

[0098] 本发明实施例还提供了一种显示基板,该显示基板可以包括:基板以及设置在基板上的像素界定层,该像素界定层为图2所示的像素界定层。

[0099] 可选地,如图7所示,显示基板还可以包括:设置在基板11和像素界定层之间的阳极17,以及依次设置在阳极17远离基板11一侧的有机发光层18和阴极19。其中,有机发光层18可以包括:空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一层。

[0100] 并且,有机发光层的厚度不小于第一子界定层和遮光层的厚度之和。由于有机发光层的厚度不小于第一子界定层和遮光层的厚度之和,且第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影位于第二子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影内,使得形成的阴极能够覆盖在第二子界定层和有机发光层的表面,且无需将阴极做的很厚就能够填充像素界定层之间的凹坑,以避免阴极出现断层,同时,由于阴极厚度的减小,不仅能够增大显示基板的透过率,还能够降低显示基板的制造成本。

[0101] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板,像素界定层中的第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影位于第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影内,能够使第一子界定层在厚度方向上的斜边与阳极的夹角小于 $90^\circ$ ,使两者之间的结构构成毛细结构,在喷墨打印过程中,溶解有机发光材料的溶液能够在该毛细结构的吸引作用下较均匀地铺展,减小了该溶液在像素界定层上的攀爬程度,进而有效地提高了溶液在像素区域内的成膜均匀性。并且,由于像素界定层的第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影和第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影均位于遮光层在基板上的正投影内,因此,即使该溶液在像素界定层上有一定程度的攀爬,由于遮光层的遮挡,由该像素界定层定义的像素区域中形成的有机发光层的发光亮度也能够呈现为较均匀的趋势,且遮光层能够遮挡该像素区域中有机发光层向两侧发散的光线,避免了根据该像素界定层制造的显示基板出现漏光和串色等不良,有效提高了显示质量。且由于有机发光层的厚度不小于第一子界定层和遮光层的厚度之和,避免了阴极出现断层,并增大了显示基板的透过率。

[0102] 本发明实施例还提供了一种显示基板的制造方法,如图8所示,该方法可以包括:

[0103] 步骤801、提供基板。

[0104] 步骤802、在基板上形成阳极。

[0105] 步骤803、在形成有阳极的基板上形成像素界定层。

[0106] 其中,像素界定层的制造方法请参考前述步骤501至步骤505所提供的像素界定层的制造方法,此处不再赘述。

[0107] 步骤804、在形成有像素界定层的基板上形成有机发光层。

[0108] 其中,有机发光层的厚度不小于第一子界定层和遮光层的厚度之和,且有机发光层可以包括:空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一层。

[0109] 步骤805、在形成有有机发光层的基板上形成阴极。

[0110] 由于有机发光层的厚度不小于第一子界定层和遮光层的厚度之和,且第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影位于第二子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影内,使得形成的阴极能够覆盖在第二子界定层和有机发光层的表面,且无需将阴极做的很厚就能够填充像素界定层之间的凹坑,以避免阴极出现断层,同时,由于阴极厚度的减

小,不仅能够增大显示基板的透过率,还能够降低显示基板的制造成本。

[0111] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板,像素界定层中的第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影位于第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影内,能够使第一膜层在厚度方向上的斜边与阳极的夹角小于 $90^\circ$ ,使两者之间的结构构成毛细结构,在喷墨打印过程中,溶解有机发光材料的溶液能够在该毛细结构的吸引作用下较均匀地铺展,减小了该溶液在像素界定层上的攀爬程度,进而有效地提高了溶液在像素区域内的成膜均一性。并且,由于像素界定层的第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影和第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影均位于遮光层在基板上的正投影内,因此,即使该溶液在像素界定层上有一定程度的攀爬,由于遮光层的遮挡,由该像素界定层定义的像素区域中形成的有机发光层的发光亮度也能够呈现为较均匀的趋势,且遮光层能够遮挡该像素区域中有机发光层向两侧发散的光线,避免了根据该像素界定层制造的显示基板出现漏光和串色等不良,有效提高了显示质量。且由于有机发光层的厚度不小于第一子界定层和遮光层的厚度之和,避免了阴极出现断层,并增大了显示基板的透过率。

[0112] 本发明实施例还提供了一种显示面板,该显示面板可以包括:图7所示的显示基板。

[0113] 该显示面板可以为液晶面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。示例地,该显示面板可以为OLED显示面板。

[0114] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0115] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

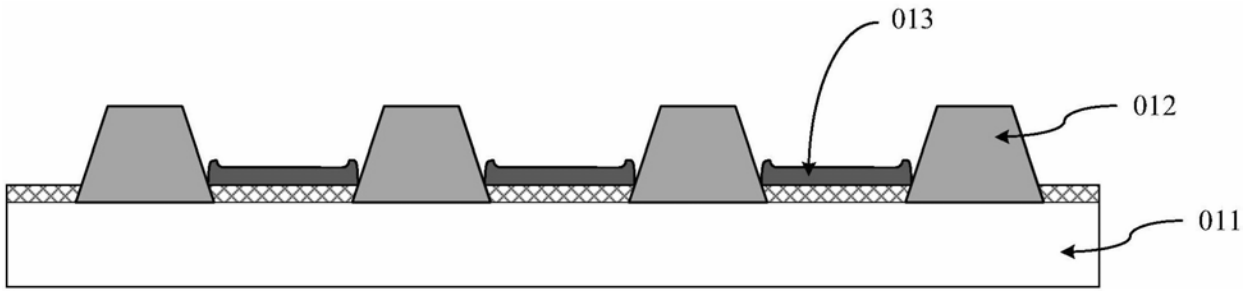


图1

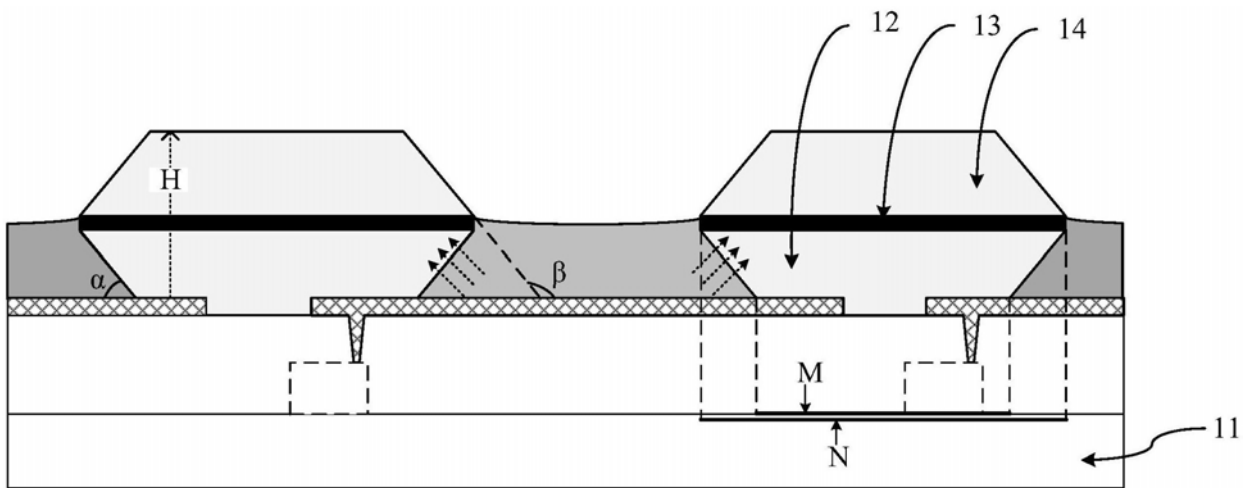


图2

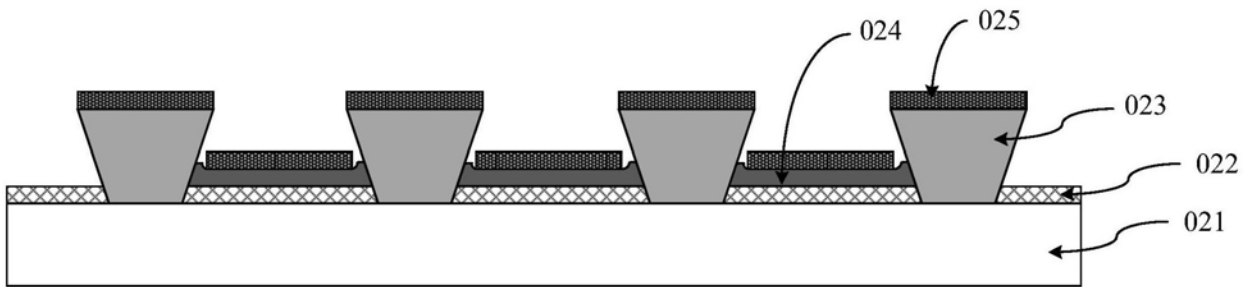


图3

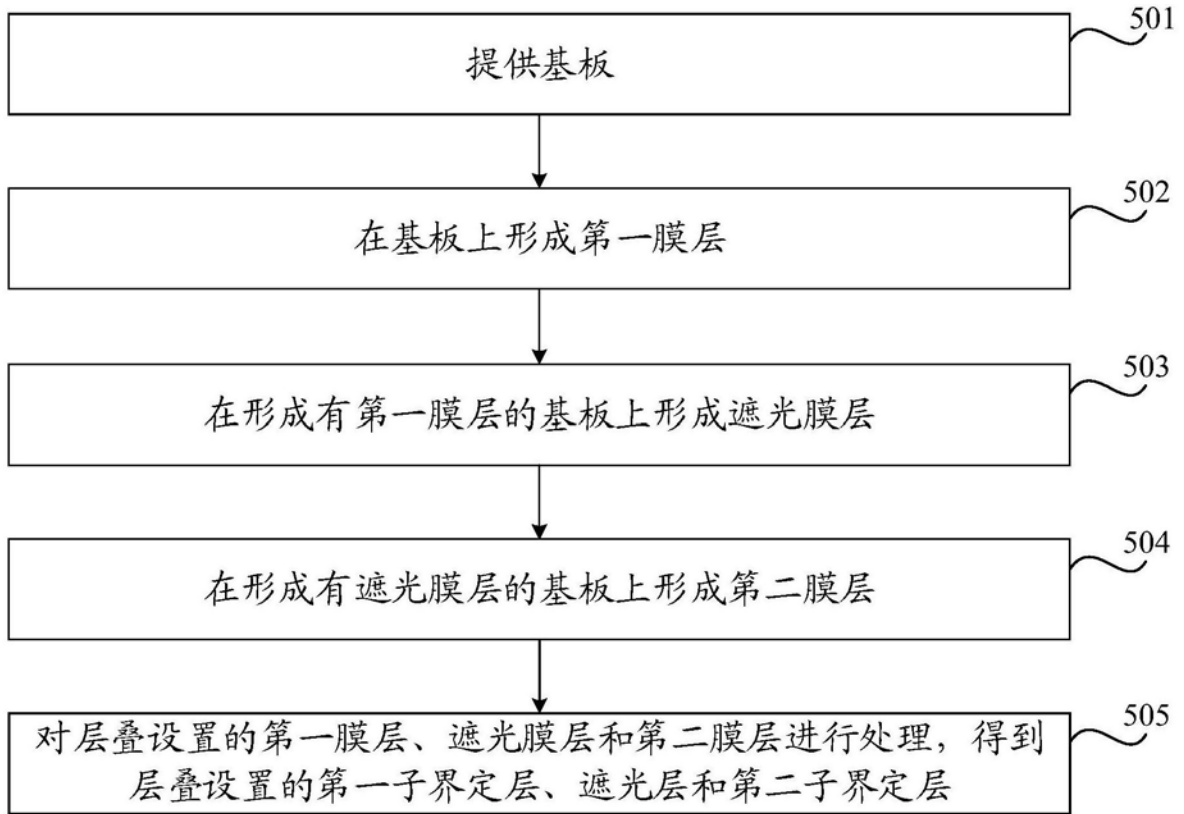


图4

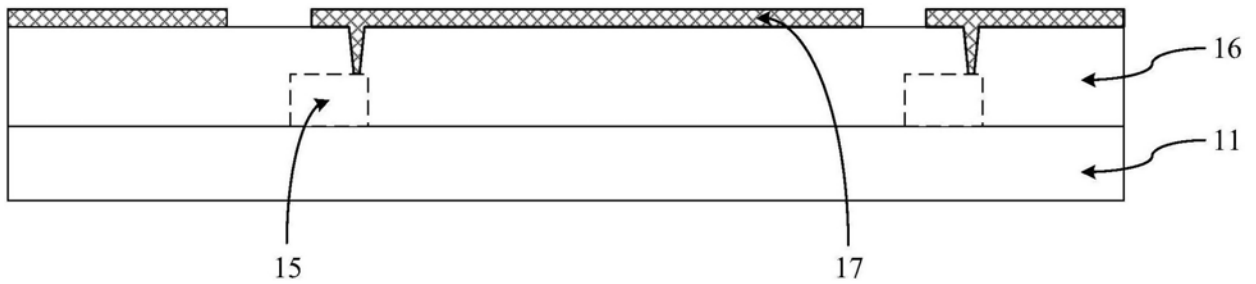


图5-1

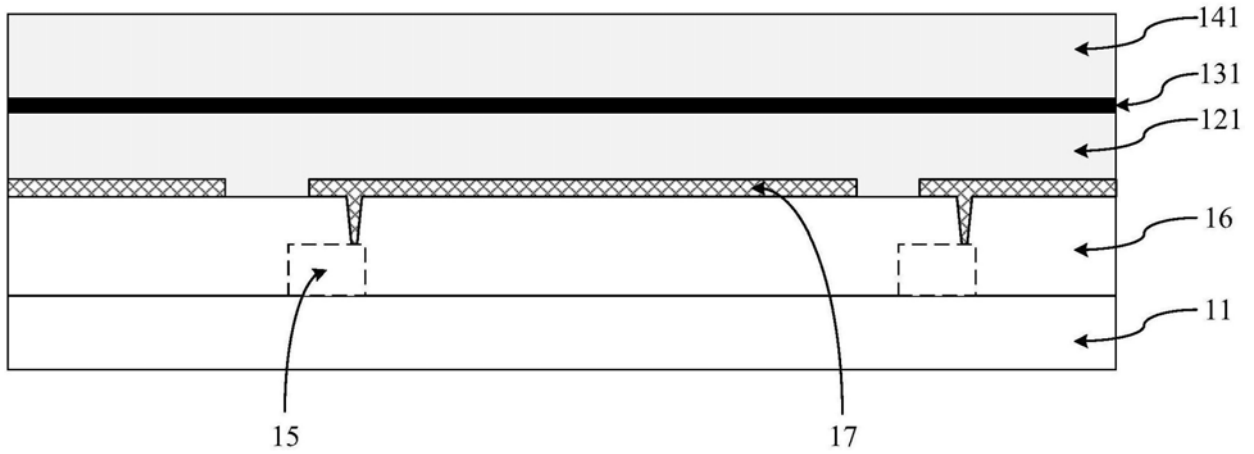


图5-2

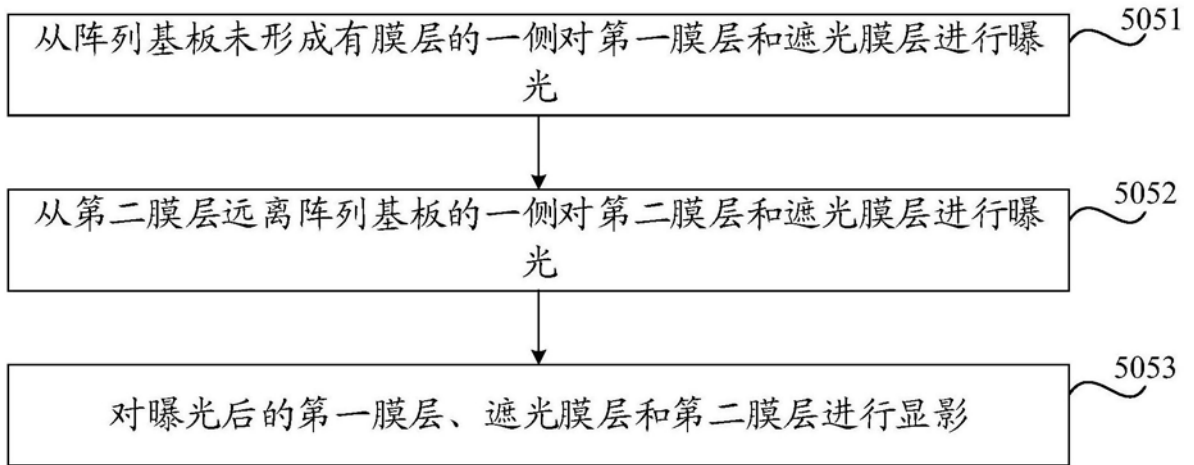


图6-1

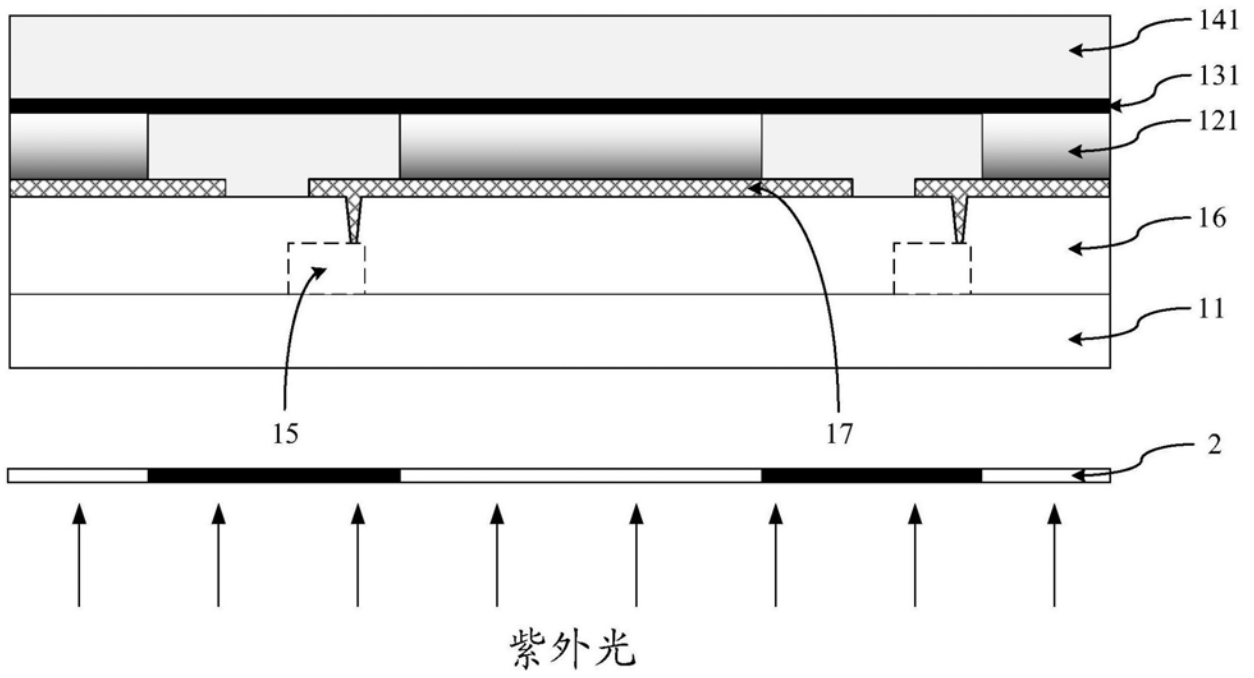


图6-2

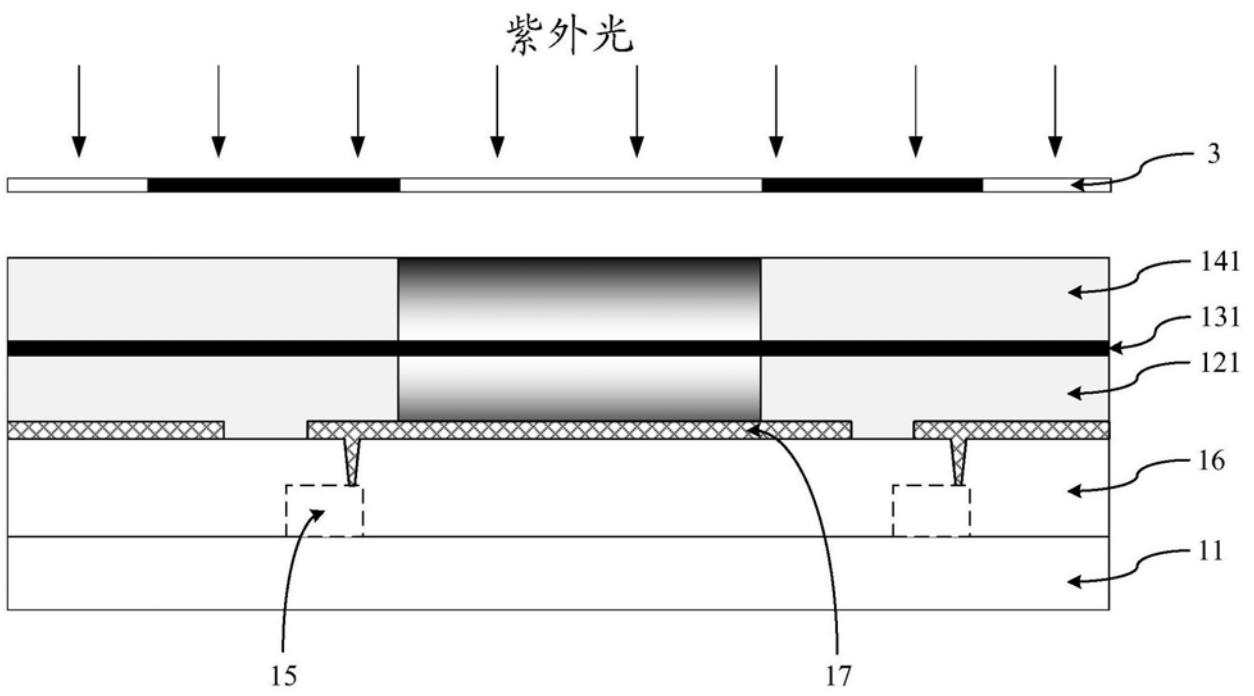


图6-3

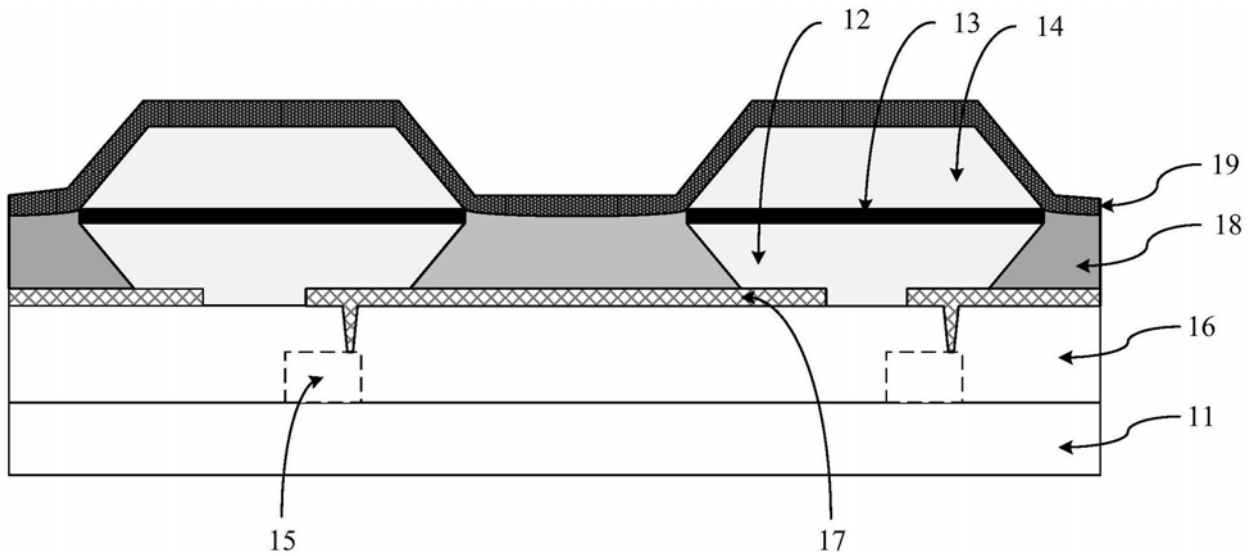


图7

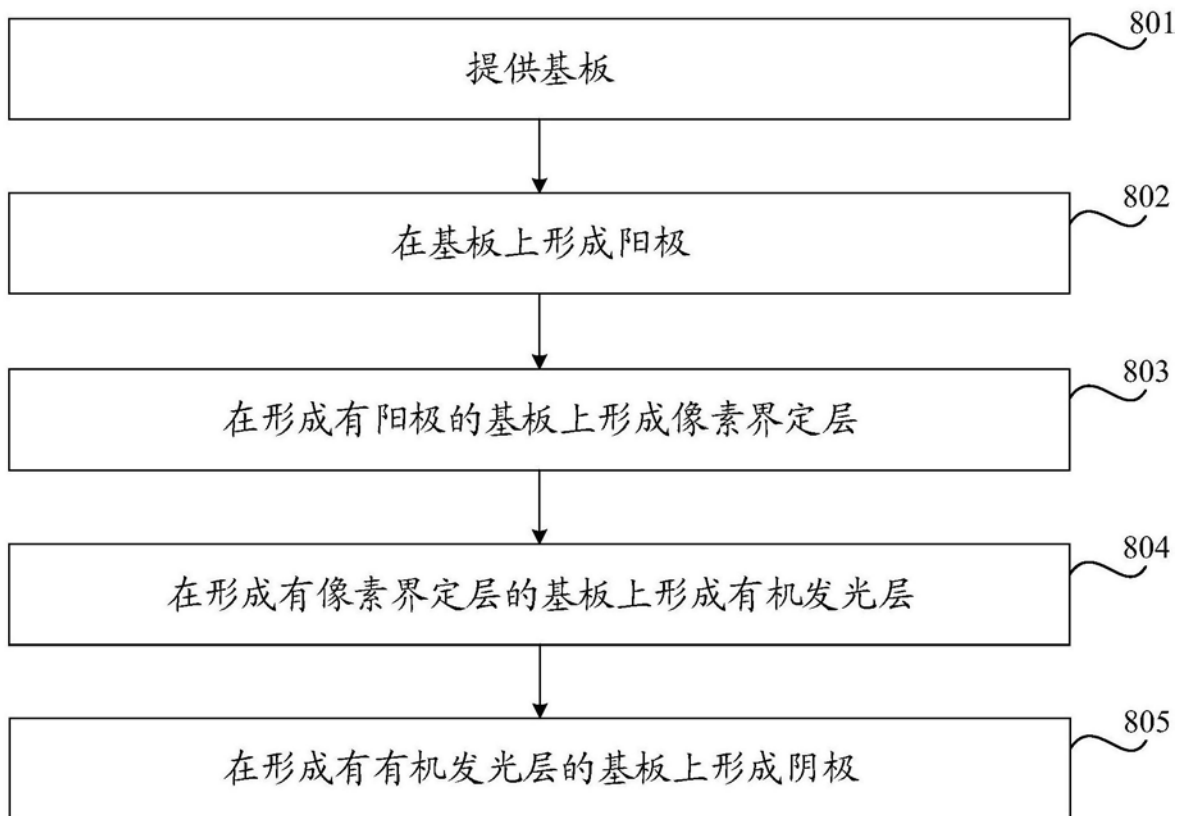


图8

专利名称(译)	像素界定层及制造方法、显示基板及制造方法、显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN109119437A</a>	公开(公告)日	2019-01-01
申请号	CN2017110485645.2	申请日	2017-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	宫奎 段献学 安晖		
发明人	宫奎 段献学 安晖		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/56 H01L51/5284		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种像素界定层及制造方法、显示基板及制造方法、显示面板，属于显示技术领域。像素界定层包括：依次层叠设置在基板上的第一子界定层、遮光层和第二子界定层；第一子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影位于第一子界定层远离基板的表面在基板上的正投影内，且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内；第二子界定层远离基板的表面在基板上的正投影位于第二子界定层靠近基板的表面在基板上的正投影内，且位于所述遮光层在所述基板上的正投影内。本发明减小了溶液在像素界定层斜面上的攀爬程度，提高了成膜的均一性。本发明用于制造OLED显示面板。

