



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107845661 B

(45)授权公告日 2020.03.31

(21)申请号 201711019852.5

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2017.10.26

审查员 王一帆

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107845661 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(73)专利权人 合肥鑫晟光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区工业园
内

专利权人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 胡月 王欣欣 彭锐 廖金龙

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种像素界定层及其制备方法、显示面板

(57)摘要

本申请公开了一种像素界定层及其制备方法、显示面板,用以提高OLED发光层的成膜均匀性、提高OLED发光层的出光效果、提高显示器件的寿命。本申请实施例提供的一种像素界定层,该像素界定层设置在衬底上,所述像素界定层包括:在所述衬底上由亲水像素界定层和疏水像素界定层交替叠层设置的至少四层像素界定子层;与所述衬底相邻的所述像素界定子层为所述亲水像素界定层,在垂直于所述衬底方向上,与所述衬底距离最远的所述像素界定子层为所述疏水像素界定层。



1. 一种像素界定层,该像素界定层设置在衬底上,其特征在于,所述像素界定层包括:在所述衬底上由亲水像素界定层和疏水像素界定层交替叠层设置的至少四层像素界定子层;与所述衬底相邻的所述像素界定子层为所述亲水像素界定层,在垂直于所述衬底方向上,与所述衬底距离最远的所述像素界定子层为所述疏水像素界定层;

沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述亲水像素界定层的厚度逐渐减小;

沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述疏水像素界定层的厚度逐渐增加。

2. 根据权利要求1所述的像素界定层,其特征在于,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述疏水像素界定层在垂直于所述衬底方向上的正投影的面积逐渐增加。

3. 根据权利要求2所述的像素界定层,其特征在于,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述亲水像素界定层在垂直于所述衬底方向上的正投影的面积逐渐增加。

4. 根据权利要求3所述的像素界定层,其特征在于,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述像素界定子层在垂直于所述衬底方向上的正投影的面积逐渐增加。

5. 根据权利要求1所述的像素界定层,其特征在于,所述疏水像素界定层的材料还包括烷氧基化合物。

6. 一种显示面板,其特征在于,包括权利要求1~5任一项所述的像素界定层。

7. 一种像素界定层制备方法,其特征在于,该方法包括:

在衬底上设置亲水像素界定层;

在所述亲水像素界定层上交替叠层设置疏水像素界定层和亲水像素界定层,形成包括至少四层像素界定子层的像素界定层;

在垂直于所述衬底方向上与所述衬底距离最远的所述像素界定子层为所述疏水像素界定层;

沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述亲水像素界定层的厚度逐渐减小;

沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述疏水像素界定层的厚度逐渐增加。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,采用纳米压印工艺设置所述亲水像素界定层和所述疏水像素界定层。

一种像素界定层及其制备方法、显示面板

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种像素界定层及其制备方法、显示面板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)属于电激发光器件,具有自发光、高发光效率、低工作电压、轻薄、可柔性化以及制程工艺简单等优点,在显示照明等领域应用广泛。目前,OLED中发光层的成膜方式有两种,一种是蒸镀制程,这种最适合小尺寸OLED的生产,且目前已经量产;另一种是溶液制程,这种方法主要是利用已经配置好的有机材料溶液进行旋涂、喷墨打印或丝网印刷等方式成膜,这种方式具有成本低、产能高、适用于大尺寸面板等优点,被国内外广泛研究。其中,喷墨打印技术,由于较高的材料利用率,可作为大尺寸OLED的量产方式。现有技术中的喷墨打印工艺,是采用顶部表面能较小而底部表面能较大的双功能材料作为像素界定层(Pixel definition layer,PDL),PDL顶部的表面能较小从而具有疏水的特性,这可以限制发光材料的墨滴在发光区,但是,PDL侧面具有亲水性,这使发光材料的墨滴在干燥过程中会沿着PDL边缘攀爬,形成一个边缘厚、中间薄的膜层,即OLED发光层厚度不均匀,这会影响OLED发光层的出光效果、影响显示器件的寿命。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种像素界定层及其制备方法、显示面板,用以提高OLED发光层的成膜均匀性、提高OLED发光层的出光效果、提高显示器件的寿命。

[0004] 本申请实施例提供的一种像素界定层,该像素界定层设置在衬底上,所述像素界定层包括:在所述衬底上由亲水像素界定层和疏水像素界定层交替叠层设置的至少四层像素界定子层;与所述衬底相邻的所述像素界定子层为所述亲水像素界定层,在垂直于所述衬底方向上,与所述衬底距离最远的所述像素界定子层为所述疏水像素界定层

[0005] 本申请实施例提供的像素界定层,由亲水像素界定层和疏水像素界定层交替设置形成,后续在像素界定层之间通过喷墨打印工艺设置OLED发光层时,多层亲水像素界定层的拉力和多层疏水像素界定层的排斥力的交替作用于对发光层材料的墨滴,拉力和排斥力均匀作用于墨滴,从而减少墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬,使得墨滴通过干燥过程形成厚度均匀的膜层,从而可以提高发光层成膜的厚度均一性,保证了发光层出光颜色的均一性,提高发光层的出光效果,提高显示器件的寿命。

[0006] 可选地,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述亲水像素界定层的厚度逐渐减小。

[0007] 可选地,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述疏水像素界定层的厚度逐渐增加。

[0008] 从而可以进一步防止OLED发光材料墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬,进一步提高发光层成膜的厚度均一性,提高发光层的出光效果,提高显示器件的寿命。

[0009] 可选地,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述疏水像素界定层在垂直于所述衬底方向上的正投影的面积逐渐增加。

[0010] 可选地,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述亲水像素界定层在垂直于所述衬底方向上的正投影的面积逐渐增加。

[0011] 可选地,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述像素界定子层在垂直于所述衬底方向上的正投影的面积逐渐增加。

[0012] 从而本申请实施例提供的像素界定层在垂直于衬底方向上的界面的轮廓类似于倒梯形,这样,像素界定层中的最上层的疏水像素界定层可以对OLED发光材料的墨滴施加垂直于衬底向下的排斥力,从而可以进一步防止墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬,进一步提高发光层成膜的厚度均一性,提高发光层的出光效果,提高显示器件的寿命。

[0013] 可选地,所述疏水像素界定层的材料还包括烷氧基化合物。

[0014] 在疏水性材料中混入烷氧基化合物,从而可以增大疏水像素界定层和亲水像素界定层的贴合性。

[0015] 本申请实施例提供的一种显示面板,包括本申请实施例提供的像素界定层。

[0016] 本申请实施例提供的一种像素界定层制备方法,该方法包括:

[0017] 在衬底上设置亲水像素界定层;

[0018] 在所述亲水像素界定层上交替叠层设置疏水像素界定层和亲水像素界定层,形成包括至少四层像素界定子层的像素界定层;

[0019] 在垂直于所述衬底方向上与所述衬底距离最远的所述像素界定子层为所述疏水像素界定层。

[0020] 本申请实施例提供的像素界定层制备方法,制得的像素界定层由亲水像素界定层和疏水像素界定层交替设置形成,后续在像素界定层之间通过喷墨打印工艺设置OLED发光层时,多层亲水像素界定层的拉力和多层疏水像素界定层的排斥力的交替作用于对发光层材料的墨滴,拉力和排斥力均匀作用于墨滴,从而减少墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬,使得墨滴通过干燥过程形成厚度均匀的膜层,从而可以提高发光层成膜的厚度均一性,保证了发光层出光颜色的均一性,提高发光层的出光效果,提高显示器件的寿命。

[0021] 可选地,采用纳米压印工艺设置所述亲水像素界定层和所述疏水像素界定层。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请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要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,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。

[0023] 图1为本申请实施例提供的一种像素界定层的结构示意图;

[0024] 图2为本申请实施例提供的另一种像素界定层的结构示意图;

[0025] 图3为本申请实施例提供的又一种像素界定层的结构示意图;

[0026] 图4为本申请实施例提供的又一种像素界定层的结构示意图;

[0027] 图5为本申请实施例提供的一种像素界定层制备方法的流程示意图;

[0028] 图6为本申请实施例提供的另一种像素界定层制备方法的流程示意图。

具体实施方式

[0029] 本申请实施例提供了一种像素界定层及其制备方法、显示面板,用以提高OLED发光层的成膜厚度均一性、提高OLED发光层的出光效果、提高显示器件的寿命。

[0030] 本申请实施例提供的一种像素界定层,如图1所示,该像素界定层6设置在衬底1上,像素界定层1包括:在衬底1上由亲水像素界定层3和疏水像素界定层4交替叠层设置的至少四层像素界定子层2;与衬底1相邻的像素界定子层2为亲水像素界定层3,在垂直于衬底1方向上,与衬底1距离最远的像素界定子层2为疏水像素界定层4

[0031] 本申请实施例提供的像素界定层,由亲水像素界定层和疏水像素界定层交替设置形成,后续在像素界定层之间通过喷墨打印工艺设置OLED发光层时,多层亲水像素界定层的拉力和多层疏水像素界定层的排斥力的交替作用于对发光层材料的墨滴,拉力和排斥力均匀作用于墨滴,从而减少墨滴在干燥过程中沿着像素界定层攀爬,使得墨滴通过干燥过程形成厚度均匀的膜层,从而可以提高发光层成膜的厚度均一性,保证了发光层出光颜色的均一性,提高发光层的出光效果,提高显示器件的寿命。

[0032] 需要说明的是,在制备好的薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)驱动电路衬底基板上涂布一层平坦层,之后,在平坦层上通过溅射形成OLED的电极层,在通过曝光显影刻蚀形成图案化电极,这就制备形成本申请实施例提供的衬底。平坦层的厚度可以是1-10微米,平坦层上设置有过孔,从而可以使得OLED电极与TFT电路连接,且平坦层全部覆盖在衬底基板上,电极层的材料可以是氧化铟锡(Indium tin oxide,ITO)等,像素界定层与电极相互间隔设置。

[0033] 可选地,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述亲水像素界定层的厚度逐渐减小。

[0034] 可选地,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述疏水像素界定层的厚度逐渐增加。

[0035] 如图2所示,本申请实施例提供的像素界定层,沿靠近衬底1指向远离所述衬底1的方向上,不同亲水像素界定层3的厚度逐渐减小,不同疏水像素界定层4的厚度逐渐增加。即沿靠近衬底指向远离所述衬底的方向上,亲水像素界定层越来越薄,疏水像素界定层越来越厚。如图2所示的像素界定层,第一层像素界定子层和第三层像素界定子层为亲水像素界定层3,第一层像素界定子层比第三层像素界定子层厚,第二层像素界定子层和第四层像素界定子层为疏水像素界定层4,第二层像素界定子层比第四层像素界定子层薄,从而可以进一步防止OLED发光材料墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬,进一步提高发光层成膜的厚度均一性,提高发光层的出光效果,提高显示器件的寿命。每一像素界定子层的厚度可以根据实际需要进行设置。

[0036] 可选地,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述疏水像素界定层在垂直于所述衬底方向上的正投影的面积逐渐增加。

[0037] 可选地,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述亲水像素界定层在垂直于所述衬底方向上的正投影的面积逐渐增加。

[0038] 可选地,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述像素界定子层在垂直于所述衬底方向上的正投影的面积逐渐增加。

[0039] 如图3所示,本申请实施例提供的像素界定层,沿靠近衬底1指向远离衬底1的方向

上,不同像素界定子层2在垂直于衬底1方向上的正投影的面积逐渐增加,从而本申请实施例提供的像素界定层在垂直于衬底方向上的界面的轮廓类似于倒梯形,这样,像素界定层中的最上层的疏水像素界定层可以对OLED发光材料的墨滴施加垂直于衬底向下的排斥力,从而可以进一步防止墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬,进一步提高发光层成膜的厚度均一性,提高发光层的出光效果,提高显示器件的寿命。

[0040] 可选地,每一像素界定子层在垂直于所述衬底方向上的截面为矩形。设置在垂直于所述衬底方向上的截面为矩形的像素界定子层,工艺简单易于实现,在不增加像素界定层制备工艺难度的情况下,即可实现提高发光层成膜的厚度均一性,提高发光层的出光效果,提高显示器件的寿命。当然每一像素界定子层在垂直于所述衬底方向上的截面还可以是其它形状,例如可以是梯形。

[0041] 可选地,所述亲水像素界定层的材料包括下列之一或其组合:聚酰亚胺、双酚A聚碳酸酯、主链中含有烷基的聚合物、主链中含有环状刚性结构的聚合物。主链中含有烷基的聚合物例如可以是聚丙烯酸、聚丙烯酰胺、聚乙烯醇、聚氨酯,聚酰胺等高分子及其衍生物。主链中含有烷基的聚合物例如可以是聚苯并咪唑、聚苯基喹恶林等聚合物及其衍生物。当然,亲水像素界定层的材料还可以包括其他刚性聚合物。

[0042] 可选地,所述疏水像素界定层的材料包括下列之一或其组合:为聚硅氧烷、含氟的聚烯烃、含氟的聚环氧烷烃。当然,疏水像素界定层的材料还可以包括其他柔性聚合物。

[0043] 可选地,所述疏水像素界定层的材料还包括烷氧基化合物。在疏水性材料中混入烷氧基化合物,从而可以增大疏水像素界定层和亲水像素界定层的贴合力。烷氧基化合物例如可以是甲醇金属盐或甲氧基金属(CH₃OM)和乙醇金属盐或乙氧基金属(C₂H₅OM),其中,OM中的M可以是钠(Na)、钾(K)、钙(Ca)、铝(Al)等金属。

[0044] 图1-图3以像素界定层包括四层像素界定子层为例进行说明,当然,本申请实施例提供的像素界定层还可以包括更多层的像素界定子层,例如可以包括六层像素界定子层、八层像素界定子层或更多层像素界定子层,原则上,包括的像素界定子层的层数越多,通过喷墨打印制备的发光层薄膜成膜越均匀,在实际设计中,可根据像素界定层的总厚度以及具体工艺条件来选择具体包括多少层像素界定子层。

[0045] 本申请实施例提供的又一种像素界定层,如图4所示,每一像素界定层6包括八层像素界定子层2,在衬底1上依次设置第一层像素界定子层至第八层像素界定子层,其中,奇数层像素界定子层为亲水像素界定层3,偶数层像素界定子层为疏水像素界定层4,沿靠近衬底1指向远离衬底1的方向上,亲水像素界定层3越来越薄,疏水像素界定层4越来越厚,不同像素界定子层2在垂直于衬底1方向上的正投影的面积逐渐增加。如图4所示的像素界定层6的厚度h为2000纳米(nm),第一层像素界定子层、第三层像素界定子层、第五层像素界定子层、第七层像素界定子层的厚度分别为400nm、300nm、200nm、100nm,第二层像素界定子层、第四层像素界定子层、第六层像素界定子层、第八层像素界定子层的厚度分别为100nm、200nm、300nm、400nm。

[0046] 本申请实施例提供的一种显示面板,包括本申请实施例提供的像素界定层。

[0047] 本申请实施例提供的显示面板例如可以是OLED显示面板。

[0048] 与本申请实施例提供的像素界定层相对应,本申请实施例还提供了一种像素界定层制备方法,如图5所示,包括:

[0049] S501、在衬底上设置亲水像素界定层；

[0050] S502、在所述亲水像素界定层上交替叠层设置疏水像素界定层和亲水像素界定层，形成包括至少四层像素界定子层的像素界定层；

[0051] 在垂直于所述衬底方向上与所述衬底距离最远的所述像素界定子层为所述疏水像素界定层。

[0052] 本申请实施例提供的像素界定层制备方法，制得的像素界定层由亲水像素界定层和疏水像素界定层交替设置形成，后续在像素界定层之间通过喷墨打印工艺设置OLED发光层时，多层亲水像素界定层的拉力和多层疏水像素界定层的排斥力的交替作用于对发光层材料的墨滴，拉力和排斥力均匀作用于墨滴，从而减少墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬，使得墨滴通过干燥过程形成厚度均匀的膜层，从而可以提高发光层成膜的厚度均一性，保证了发光层出光颜色的均一性，提高发光层的出光效果，提高显示器件的寿命。

[0053] 可选地，采用纳米压印工艺设置所述亲水像素界定层和所述疏水像素界定层。

[0054] 需要说明的是，纳米压印工艺是将图形层从具有微结构的模板表面转移到待转衬底上，纳米压印工艺中涉及到的图形的尺寸一般在几个纳米至几十纳米范围。纳米压印工艺包括图形制备和图形转移两大步骤，例如，首先，可以利用光学刻蚀等微纳米加工技术制备具有所需图形的纳米转印模板；然后，将模板和待转衬底紧密贴合，确保待转图形层与待转衬底接触良好后，施加合适的压力和温度，模板与转移图形层之间的粘附能力小于转移图形与待转衬底之间的粘附力，揭掉模板后，转移图形层就被成功转移到衬底表面。本申请实施例提供的像素界定层制备方法，制备具有所需图形的纳米转印模板例如可以包括如下步骤：在基板上涂布亲水材料的光刻胶或疏水材料的光刻胶，曝光显影后形成亲水像素界定层图形或疏水像素界定层图形。

[0055] 本申请实施例提供的像素界定层制备方法，采用纳米转印工艺，从而可以在衬底上形成包括多层由亲水像素界定层和疏水像素界定层交替设置而成的像素界定层，从而在显示器件制备的后续工艺中，多层亲水像素界定层的拉力和多层疏水像素界定层的排斥力的交替作用于对发光层材料的墨滴，从而减少墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬，使得墨滴通过干燥过程形成厚度均匀的膜层，从而可以提高发光层成膜的厚度均一性，保证了发光层出光颜色的均一性，提高发光层的出光效果，提高显示器件的寿命。

[0056] 接下来对本申请实施例提供的采用纳米像素界定层制备方法进行具体介绍，如图6所示，制备如图3所示的像素界定层具体包括如下步骤：

[0057] S601、在基板7上涂布亲水材料的光刻胶，曝光显影后形成亲水像素界定层3，将亲水像素界定层3转移至衬底1上；

[0058] S602、在基板7上涂布疏水材料的光刻胶，曝光显影后形成疏水材料层4，将疏水像素界定层4转移至亲水像素界定层3上；

[0059] S603、在基板7上涂布亲水材料的光刻胶，曝光显影后形成亲水像素界定层3，将亲水像素界定层3转移至疏水像素界定层4上；

[0060] S604、在基板7上涂布疏水材料的光刻胶，曝光显影后形成疏水像素界定层4，将疏水像素界定层4转移至亲水像素界定层3上，形成包括四层像素界定子层2的像素界定层6。

[0061] 综上所述，本申请实施例提供的像素界定层、显示面板及像素界定层制备方法，像素界定层由亲水像素界定层和疏水像素界定层交替设置形成，后续在像素界定层之间通过

喷墨打印工艺设置OLED发光层时,多层亲水像素界定层的拉力和多层疏水像素界定层的排斥力的交替作用于对发光层材料的墨滴,拉力和排斥力均匀作用于墨滴,从而减少墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬,使得墨滴通过干燥过程形成厚度均匀的膜层,从而可以提高发光层成膜的厚度均一性,保证了发光层出光颜色的均一性,提高发光层的出光效果,提高显示器件的寿命。本申请实施例提供的像素界定层,在垂直于衬底且由衬底指向像素界定层的方向上,亲水像素界定层越来越薄,疏水像素界定层越来越厚,从而可以进一步防止OLED发光材料墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬,进一步提高发光层成膜的厚度均一性。本申请实施例提供的像素界定层,沿靠近所述衬底指向远离所述衬底的方向上,不同所述像素界定层在垂直于所述衬底方向上的正投影的面积逐渐增加,从而像素界定层在垂直于衬底方向上的截面的轮廓类似于倒梯形,这样,像素界定层中的最上层的疏水像素界定层可以对OLED发光材料的墨滴施加垂直于衬底向下的排斥力,从而可以进一步防止墨滴在干燥过程中沿着像素界定层边缘攀爬,进一步提高发光层成膜的厚度均一性。本申请实施例提供的像素界定层,在疏水性材料中混入烷氧基化合物,从而可以增大疏水像素界定层和亲水像素界定层的贴合性。

[0062] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。



图1



图2

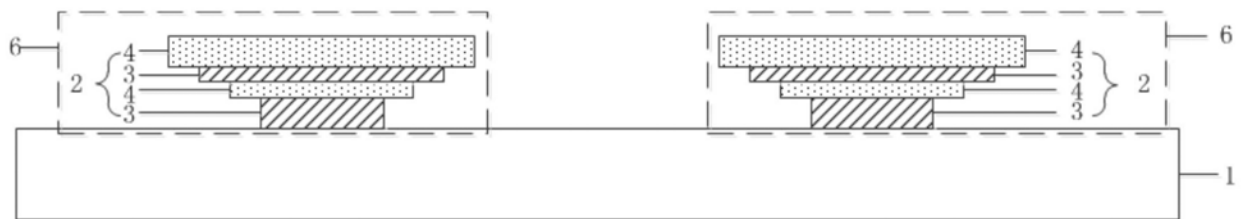


图3



图4

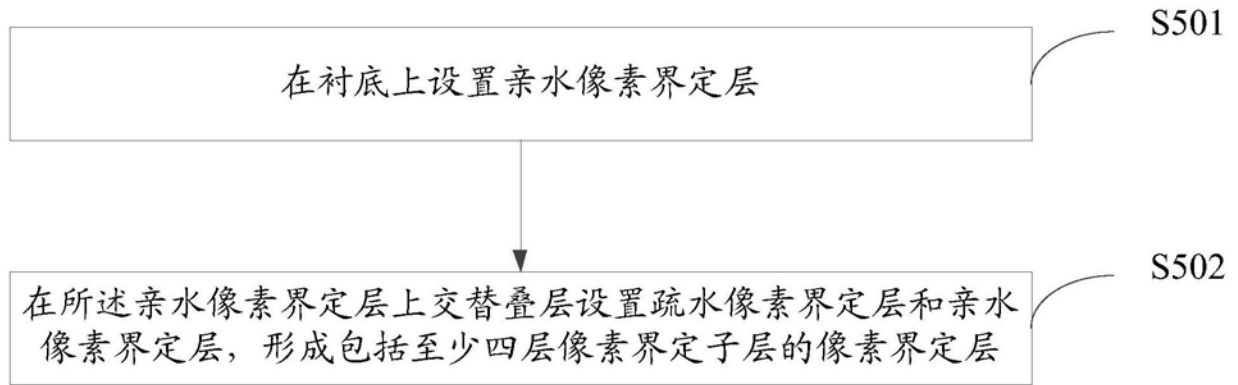


图5

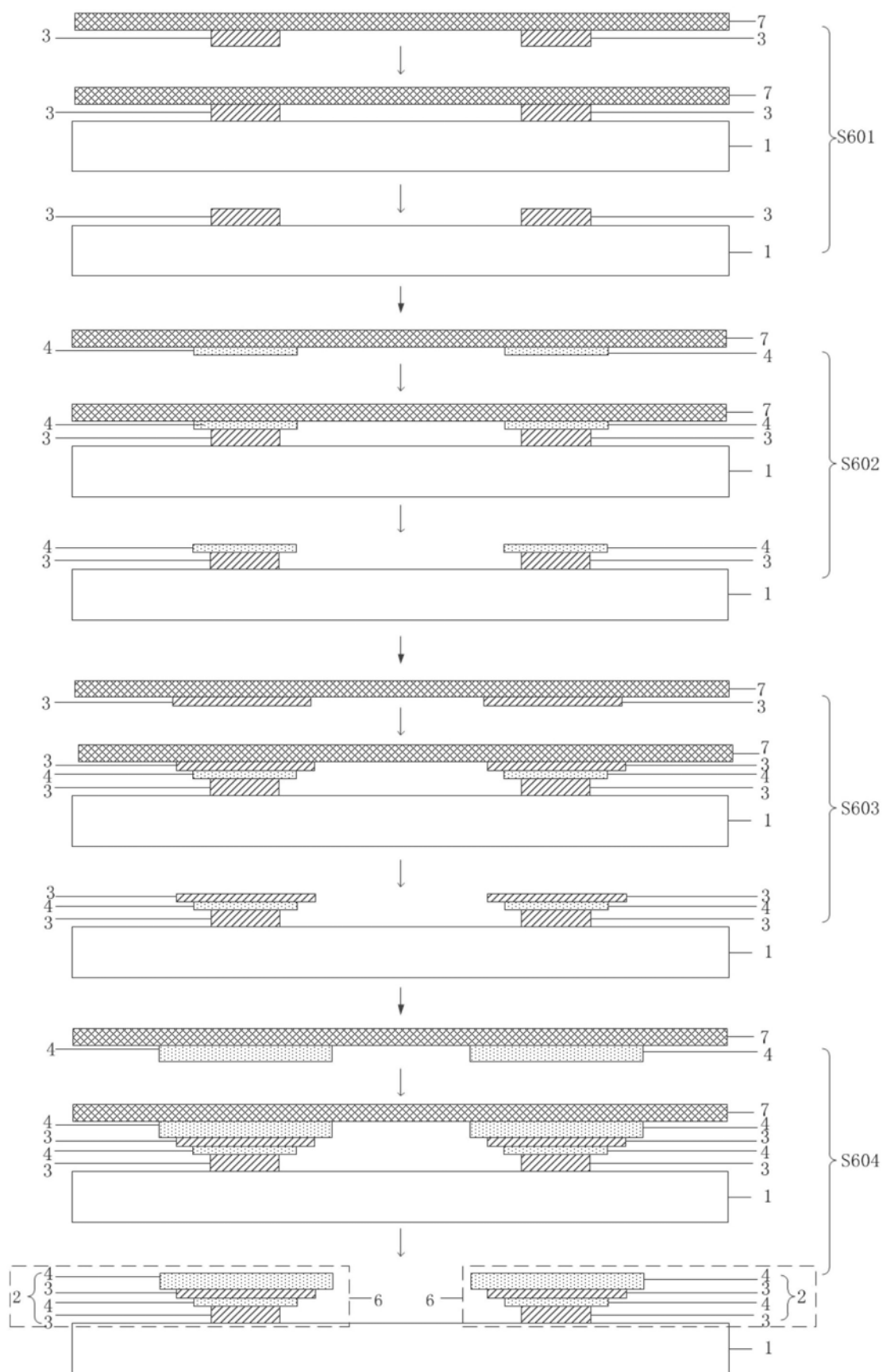


图6

专利名称(译)	一种像素界定层及其制备方法、显示面板		
公开(公告)号	CN107845661B	公开(公告)日	2020-03-31
申请号	CN2017111019852.5	申请日	2017-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	胡月 王欣欣 彭锐 廖金龙		
发明人	胡月 王欣欣 彭锐 廖金龙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/56		
审查员(译)	王一帆		
其他公开文献	CN107845661A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种像素界定层及其制备方法、显示面板，用以提高OLED发光层的成膜均匀性、提高OLED发光层的出光效果、提高显示器件的寿命。本申请实施例提供一种像素界定层，该像素界定层设置在衬底上，所述像素界定层包括：在所述衬底上由亲水像素界定层和疏水像素界定层交替叠层设置的至少四层像素界定子层；与所述衬底相邻的所述像素界定子层为所述亲水像素界定层，在垂直于所述衬底方向上，与所述衬底距离最远的所述像素界定子层为所述疏水像素界定层。

