



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108110035 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(21)申请号 201711345792.6

(22)申请日 2017.12.14

(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

(72)发明人 罗程远

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 胡艳华 李丹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

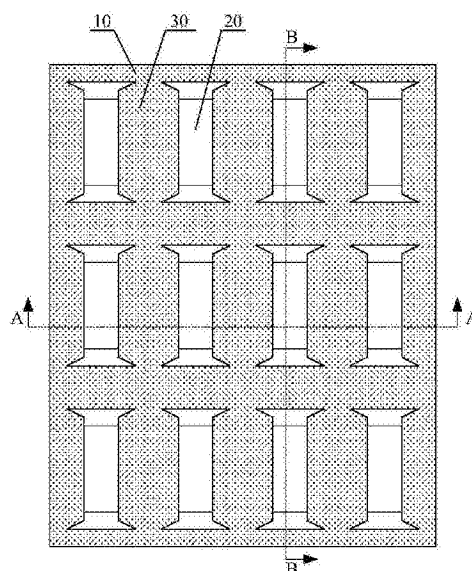
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种有机发光二极管基板及其制备方法、显示面板

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管基板及其制备方法、显示面板。该基板包括基底以及设置在基底上界定出多个像素区域的像素界定层，在第一方向上，像素界定层横截面底部的宽度小于顶部的宽度，在第二方向上，像素界定层横截面底部的宽度大于顶部的宽度。这样的基板，当向像素区域打印有机发光材料溶液后，在干燥过程中，像素区域在第一方向上气流流失较慢，而在第二方向上气流流失较快，从而抵消了微作用和迁移距离对干燥的影响，平衡了有机发光材料在像素区域内的再分布过程，提高了有机发光层在第一方向和第二方向上的形貌均一性，提高了OLED器件的寿命和显示效果。本发明同时提出了该基板的制备方法和包含该基板的显示面板。



1. 一种有机发光二极管基板,包括基底以及设置在基底上界定出多个像素区域的像素界定层,其特征在于,在第一方向上,像素界定层横截面底部的宽度小于顶部的宽度,在第二方向上,像素界定层横截面底部的宽度大于顶部的宽度。

2. 根据权利要求1所述的基板,其特征在于,在第一方向上,像素界定层横截面的两条侧边均为朝向像素区域凸出的曲线,两条侧边与像素界定层横截面底边所呈角度均为 $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的基板,其特征在于,在第一方向上,像素界定层横截面的两条侧边均为直线,两条侧边与像素界定层横截面底边所呈角度均为 $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求1所述的基板,其特征在于,在第一方向上,像素界定层横截面的一条侧边为直线或朝向像素区域凸出的曲线,且与像素界定层横截面底边所呈角度为 $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$,另一条侧边为直线,且与像素界定层横截面底边垂直。

5. 根据权利要求1所述的基板,其特征在于,在第二方向上,像素界定层横截面的两条侧边均为直线,两条侧边与像素界定层横截面底边所呈角度均为 $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求1-5中任意一项所述的基板,其特征在于,所述像素界定层包括位于下部的亲液部和位于上部的疏液部,在第一方向上,所述亲液部横截面侧边的高度为 h_1 ,在第二方向上,所述亲液部横截面侧边的高度为 h_2 , h_1/h_2 为 $4/3 \sim 3/2$ 。

7. 一种基板的制备方法,其特征在于,包括:

在基底上涂覆像素界定薄膜;

通过掩膜曝光,形成界定出多个像素区域的像素界定层,在第一方向上,像素界定层横截面底部的宽度小于顶部的宽度,在第二方向上,像素界定层横截面底部的宽度大于顶部的宽度。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,在第一方向上,像素界定层横截面的两条侧边均为朝向像素区域凸出的曲线,两条侧边与像素界定层横截面底边所呈角度均为 $105^{\circ} \sim 135^{\circ}$ 。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述像素界定层材质具有亲液性,所述方法还包括:

对像素界定层进行疏液处理,使像素界定层具有位于下部的亲液部和位于上部的疏液部,在第一方向上,所述亲液部横截面侧边的高度为 h_1 ,在第二方向上,所述亲液部横截面侧边的高度为 h_2 , h_1/h_2 为 $4/3 \sim 3/2$ 。

10. 一种显示面板,其特征在于,包括权利要求1-6中任意一项所述的基板。

一种有机发光二极管基板及其制备方法、显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种有机发光二极管基板及其制备方法、显示面板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)被誉为新一代的显示技术,由于其具有高响应、高对比度、可柔性化等优点,被视为拥有广泛的应用前景。OLED的成膜技术中的喷墨打印技术,由于具有较高的材料利用率,被认为是实现大尺寸OLED量产化的重要方式。

[0003] 在OLED的喷墨打印成膜的工艺制程中,需要通过后续工艺去除溶剂,从而使溶质干燥以形成所需要的有机发光层。因此,用于去除溶剂的干燥工艺对有机发光层的形貌有至关重要的影响。对于光电显示器件来说,有机发光层的形貌和均一性会严重影响器件的寿命和显示效果。然而,现有的OLED主体结构,有机发光层呈长方形,其在长轴和短轴方向上长度不一致。在干燥过程中,长轴和短轴方向溶质分布不均,导致有机发光层在长轴和短轴方向形貌均一性较差,严重影响了OLED器件的寿命和显示效果。

发明内容

[0004] 本发明实施例所要解决的技术问题是,提供一种基板及其制备方法、显示面板,以解决通过喷墨打印工艺形成的薄膜在长轴和短轴方向形貌均一性较差的技术问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种有机发光二极管基板,包括基底以及设置在基底上界定出多个像素区域的像素界定层,在第一方向上,像素界定层横截面底部的宽度小于顶部的宽度,在第二方向上,像素界定层横截面底部的宽度大于顶部的宽度。

[0006] 可选地,在第一方向上,像素界定层横截面的两条侧边均为朝向像素区域凸出的曲线,两条侧边与像素界定层横截面底边所呈角度均为 $105^{\circ}\sim 135^{\circ}$ 。

[0007] 可选地,在第一方向上,像素界定层横截面的两条侧边均为直线,两条侧边与像素界定层横截面底边所呈角度均为 $105^{\circ}\sim 135^{\circ}$ 。

[0008] 可选地,在第一方向上,像素界定层横截面的一条侧边为直线或朝向像素区域凸出的曲线,且与像素界定层横截面底边所呈角度为 $105^{\circ}\sim 135^{\circ}$,另一条侧边为直线,且与像素界定层横截面底边垂直。

[0009] 可选地,在第二方向上,像素界定层横截面的两条侧边均为直线,两条侧边与像素界定层横截面底边所呈角度均为 $45^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。

[0010] 可选地,所述像素界定层包括位于下部的亲液部和位于上部的疏液部,在第一方向上,所述亲液部横截面侧边的高度为 h_1 ,在第二方向上,所述亲液部横截面侧边的高度为 h_2 , h_1/h_2 为 $4/3\sim 3/2$ 。

[0011] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种基板的制备方法,包括:

[0012] 在基底上涂覆像素界定薄膜；

[0013] 通过掩膜曝光，形成界定出多个像素区域的像素界定层，在第一方向上，像素界定层横截面底部的宽度小于顶部的宽度，在第二方向上，像素界定层横截面底部的宽度大于顶部的宽度。

[0014] 可选地，在第一方向上，像素界定层横截面的两条侧边均为朝向像素区域凸出的曲线，两条侧边与像素界定层横截面底边所呈角度均为 $105^{\circ}\sim 135^{\circ}$ 。

[0015] 可选地，所述像素界定层材质具有亲液性，所述方法还包括：

[0016] 对像素界定层进行疏液处理，使像素界定层具有位于下部的亲液部和位于上部的疏液部，在第一方向上，所述亲液部横截面侧边的高度为 h_1 ，在第二方向上，所述亲液部横截面侧边的高度为 h_2 ， h_1/h_2 为 $4/3\sim 3/2$ 。

[0017] 为了解决上述技术问题，本发明实施例还提供了一种显示面板，包括以上所述的基板。

[0018] 本发明实施例提出的基板，在第一方向上，像素界定层横截面底部的宽度小于顶部的宽度，在第二方向上，像素界定层横截面底部的宽度大于顶部的宽度，从而，向像素区域打印有机发光材料溶液后，在采用真空抽气对有机发光材料溶液干燥过程中，像素区域在第二方向上的开口向上增大，使得像素区域的第一方向上气流流失较快；而在第一方向上，像素区域的开口向上减小遮盖了像素区域底部的溶液，减缓了溶剂蒸发，使得第一方向上气流流失较慢。这样就抵消了微作用和迁移距离对干燥的影响，平衡了有机发光材料在像素区域内的再分布过程，提高了有机发光层在第一方向和第二方向上的形貌均一性，提高了OLED器件的寿命和显示效果。

[0019] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0020] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明的技术方案，并不构成对本发明技术方案的限制。

[0021] 图1a为有机发光层在短轴方向的形貌示意图；

[0022] 图1b为有机发光层在长轴方向的形貌示意图；

[0023] 图2为本发明第一实施例有机发光二极管基板的结构示意图；

[0024] 图3为图2的A-A截面结构示意图；

[0025] 图4为图2的B-B截面结构示意图；

[0026] 图5a为本发明第一实施例中形成像素界定薄膜后的结构示意图；

[0027] 图5b为本发明第一实施例中光线通过掩膜版与基底法线呈预定的第一入射角 α_1 照射像素界定薄膜的结构示意图；

[0028] 图5c为本发明第一实施例中光线通过掩膜版与基底法线呈预定的第二入射角 α_2 照射像素界定薄膜的结构示意图；

[0029] 图5d为本发明第一实施例中光线通过掩膜版与基底法线呈预定的第三入射角 β_1 照射像素界定薄膜的结构示意图；

[0030] 图5e为本发明第一实施例中光线通过掩膜版与基底法线呈预定的第四入射角 β_2 照射像素界定薄膜的结构示意图；

[0031] 图6为本发明第二实施例基板的A-A截面结构示意图；

[0032] 图7a为本发明第二实施例方法一中形成第一方向上像素界定层横截面左侧侧边的结构示意图；

[0033] 图7b为本发明第二实施例方法一中形成第一方向上像素界定层横截面右侧侧边的结构示意图；

[0034] 图8a为本发明第二实施例方法二中形成第一方向上像素界定层截面的结构示意图；

[0035] 图8b为本发明第二实施例方法二中光线通过掩膜版与基底法线呈预定的第五入射角 θ_1 照射像素界定薄膜的结构示意图；

[0036] 图8c为本发明第二实施例方法二中光线通过掩膜版与基底法线呈预定的第六入射角 θ_2 照射像素界定薄膜的结构示意图；

[0037] 图9为本发明第三实施例基板的A-A截面结构示意图。

[0038] 附图标记说明：

[0039] 10-基底； 20-像素区域； 30-像素界定层；

[0040] 30'-像素界定薄膜； 31-第一方向像素界定 32-第二方向像素界定

[0041] 层横截面侧边； 层横截面侧边。

具体实施方式

[0042] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0043] 目前，OLED的主体结构是在平坦层上利用像素界定层界定出多个像素区域，每个像素区域为长方形的开口区域，采用喷墨打印工艺将有机发光层制作在长方形开口区域内。像素区域的短轴所在方向为有机发光层的短轴方向，像素区域的长轴所在方向为有机发光层的长轴方向。

[0044] 经发明人研究发现，使用喷墨打印工艺制作OLED基板的有机发光层时，有机发光层的短轴和长轴方向的平坦部分比例不一致。如图1a和图1b所示，图1a为有机发光层在短轴方向的形貌示意图，其中， a_0 为有机发光层在短轴方向的总长度， a_1 为有机发光层在短轴方向平坦部分的长度；图1b为有机发光层在长轴方向的形貌示意图，其中， b_0 为有机发光层在长轴方向的总长度， b_1 为有机发光层在长轴方向平坦部分的长度。发明人研究发现，在同一干燥条件下， a_1/a_0 和 b_1/b_0 的值差异较大。发明人还发现，在同一干燥条件下，当有机发光层在短轴方向可以达到较好的平坦度时，而在长轴方向的平坦度反而较差。经发明人进一步分析，造成这一结果的原因主要是，有机发光层的形状为长方形使得有机发光层在长轴和短轴方向上的长度不一致。在干燥过程中，溶剂或/和溶质在长轴和短轴方向上受到的微作用力和迁移距离不同，进而出现溶质分布不一致，导致长轴和短轴方向溶质分布不均，使得有机发光层在长轴和短轴方向形貌均一性较差。

[0045] 为了解决通过喷墨打印工艺形成的有机发光层在长轴和短轴方向形貌均一性较

差的技术问题,本发明实施例提出了一种有机发光二极管基板,包括基底以及设置在基底上界定出多个像素区域的像素界定层,在第一方向上,像素界定层横截面底部的宽度小于顶部的宽度,在第二方向上,像素界定层横截面底部的宽度大于顶部的宽度,所述第一方向与所述第二方向相互垂直。

[0046] 采用喷墨打印技术制作OLED基板时,需要在像素区域内打印有机发光材料溶液。像素区域呈长方形,像素区域的短轴所在方向为第一方向,像素区域的长轴所在方向为第二方向。在第一方向上,像素界定层横截面底部的宽度小于顶部的宽度,使得像素区域在第一方向上的开口向上减小;在第二方向上,像素界定层横截面底部的宽度大于顶部的宽度,使得像素区域在第二方向上的开口向上增大。从而在采用真空抽气对有机发光材料溶液干燥过程中,像素区域在第二方向上的开口向上逐渐增大,使得第二方向上气流流失较快;而在第一方向上,像素区域的开口向上减小遮盖了像素区域底部的溶液,减缓了溶剂蒸发,使得第一方向上气流流失较慢。这样就抵消了微作用和迁移距离对干燥的影响,平衡了有机发光材料在像素区域内的再分布过程,提高了有机发光层在第一方向和第二方向上的形貌均一性,提高了OLED器件的寿命和显示效果。

[0047] 下面将通过具体的实施例详细介绍本发明的技术内容。在以下实施例中,“宽度”指的是沿纸面的宽度方向上的特征尺寸。“有机发光材料溶液”为溶解有有机发光材料的溶液。

[0048] 第一实施例:

[0049] 图2为本发明第一实施例有机发光二极管基板的结构示意图。图3为图2的A-A截面结构示意图。图4为图2的B-B截面结构示意图。该基板包括基底10以及设置在基底10上界定出多个像素区域20的像素界定层30。从图2中可以看出,像素区域20呈长方形,A-A为沿像素区域20的短轴方向即第一方向,B-B为沿像素区域20的长轴方向即第二方向。在第一方向上,像素界定层30横截面底部的宽度小于顶部的宽度,如图3所示。在第二方向上,像素界定层30横截面底部的宽度大于顶部的宽度,如图4所示。

[0050] 在本实施例中,如图3所示,在第一方向上,像素界定层30横截面的两条侧边均为直线,侧边31与底边所呈角度为 α ,侧边31'与底边所呈角度为 α' 。在本实施例中, α 和 α' 均大于 90° ,优选地 α 和 α' 均为 $105^\circ \sim 135^\circ$,且 α 与 α' 相等。容易理解的是,为了保证在第一方向上,像素界定层30横截面底部的宽度小于顶部的宽度, α 和 α' 可以不相等。

[0051] 在本实施例中,如图4所示,在第二方向上,像素界定层30横截面的两条侧边均为直线,侧边32与底边所呈角度为 β ,侧边32'与底边所呈角度为 β' 。在本实施例, β 和 β' 均小于 90° ,优选地, β 和 β' 均为 $45^\circ \sim 75^\circ$,且 β 和 β' 相等。容易理解的是,为了保证在第二方向上,像素界定层横截面底部的宽度大于顶部的宽度,在其它实施例中, β 和 β' 可以不相等,并且 β 和 β' 其中一个可以为 90° ,而另一个小于 90° 。

[0052] 采用喷墨打印技术制作OLED基板时,需要在像素区域20内打印有机发光材料溶液。在第一方向上,像素界定层30横截面底部的宽度小于顶部的宽度,使得像素区域20在第一方向上的开口向上减小;在第二方向上,像素界定层30横截面底部的宽度大于顶部的宽度,使得像素区域20在第二方向上的开口向上增大。从而当采用真空抽气对有机发光材料溶液干燥过程中,像素区域20在第二方向上的开口向上增大,使得像素区域20的第二方向上气流流失较快,而在第一方向上,像素区域20的开口向上减小遮盖了像素区域20底部的

溶液,减缓了溶剂蒸发,使得第一方向上气流流失较慢。从而,抵消了微作用和迁移距离对干燥的影响,平衡了有机发光材料在像素区域20内的再分布过程,提高了有机发光层在像素区域的长轴和短轴方向的形貌均一性,提高了OLED器件的寿命和显示效果。

[0053] 在本实施例中,像素界定层的高度H为 $1\mu\text{m}$ – $5\mu\text{m}$ 。

[0054] 在采用喷墨打印工艺向像素区域20打印有机发光材料溶液时,为了避免相邻像素区域之间有机发光材料的污染,像素界定层30包括位于下部的亲液部以及位于上部的疏液部。亲液部对有机发光材料溶液具有吸引力,疏液部对有机发光材料溶液具有排斥性。在第一方向上,亲液部横截面侧边的高度为 h_1 ,如图3所示,在第二方向上,亲液部横截面侧边的高度为 h_2 ,如图4所示,优选地, h_1/h_2 为 $4/3\sim 3/2$ 。

[0055] 下面详细介绍本发明第一实施例基板的可实现的制备方法,在该方法中采用具有正性的感光型树脂类有机材料制作像素界定层。

[0056] 如图5a所示,在提供的基底10上涂覆像素界定薄膜30',像素界定薄膜可以采用具有正性的感光型树脂类有机材料,可以采用旋涂、刮涂等方式涂覆像素界定薄膜。像素界定薄膜的厚度优选为 $1\mu\text{m}$ – $5\mu\text{m}$ 。基底10上可以具有用于驱动有机发光层的薄膜晶体管电路。

[0057] 如图5b所示,使光线通过掩模版与基底10的法线呈预定的第一入射角 α_1 照射像素界定薄膜30',为了获得第一方向上的像素界定层结构, $0<\alpha_1<90^\circ$ 。对像素界定薄膜30'进行第一次曝光。光线以角度 α_1 照射对应的像素界定薄膜。由于是倾斜照射,所以未曝光区域的像素界定薄膜截面呈平行四边形,其中一条斜边与底边之间的角度理论上应为 $90^\circ+\alpha_1$ 。

[0058] 如图5c所示,然后使光线通过掩模版与基底10的法线呈预定的第二入射角 α_2 照射对应像素界定薄膜, $0<-\alpha_2<90^\circ$,对像素界定薄膜进行第二次曝光。

[0059] 如图5d所示,使光线通过掩模版与基底10的法线呈预定的第三入射角 β_1 照射对应的像素界定薄膜,为了获得第二方向上的像素界定层结构, $0<\beta_1<90^\circ$ 。对像素界定薄膜进行第三次曝光。光线以角度 β_1 照射对应的光刻胶,由于是倾斜照射,所以未曝光区域的像素界定薄膜截面呈平行四边形,其中一条斜边与底边之间的角度理论上应为 $90^\circ-\beta_1$ 。

[0060] 如图5e所示,然后使光线通过掩模版与基底10的法线呈预定的第四入射角 β_2 照射对应的像素界定薄膜, $0<-\beta_2<90^\circ$,对像素界定薄膜进行第四次曝光。

[0061] 将经过四次曝光后的像素界定薄膜统一进行一次显影,去除被曝光的像素界定薄膜,在第一方向上得到如图3所示的像素界定层横截面,在第二方向上得到如图4所示的像素界定层横截面。为了得到如图3和图4所示的像素界定层横截面,曝光过程中要合理控制掩模版的位置和光线的照射角度。理论上,要求 α_1 和 α_2 在数值上均等于 $\alpha-90^\circ$,而 β_1 和 β_2 在数值上均等于 $90^\circ-\beta$ 。

[0062] 为了得到位于下部的亲液部和位于上部的疏液部,制作像素界定层的材料可以使用聚酰亚胺。聚酰亚胺属于亲液材料,因此,采用聚酰亚胺制作的像素界定层具有位于下部的亲液部。为了使得像素界定层的上部为疏液部,可以对像素界定层的上部表面进行疏液处理,如喷涂氟化聚甲基丙烯酸甲酯或聚硅氧烷等疏液材料,或者采用四氟甲烷(CF_4)等离子进行处理,或者采用氟化硅烷、氯硅氧烷进行表面处理等,以得到位于上部的疏液部。在对像素界定层上部进行疏液处理时,可以分别控制在第一方向和第二方向上疏液处理的高度,从而使得在第一方向上,亲液部横截面侧边的高度为 h_1 ,在第二方向上,亲液部横截面侧边的高度为 h_2 ,且 h_1/h_2 为 $4/3\sim 3/2$ 。

[0063] 本领域技术人员容易理解的是,还可以采用具有负性的感光型树脂类有机材料得到本发明实施例的像素界定层。

[0064] 本领域技术人员容易理解的是,像素界定层还可以采用含氟树脂材料制作,如氟化聚酰亚胺和聚酰亚胺的混合材料等。在制作过程中,对该含氟树脂材料进行烘烤处理。在烘烤过程中,含氟树脂材料中的含氟成分上移至像素界定层的上部,形成具有一定厚度的含氟层,该含氟层具有较好的疏液性,形成上部的疏液部;含氟层以下的部分具有较好的亲液性,形成亲液部。

[0065] 第二实施例:

[0066] 本发明第二实施例基板的主体结构 with 第一实施例相同,不同的是,本实施例的基板,在第一方向上,像素界定层横截面的两条侧边均为朝向像素区域凸出的曲线,如图6所示,图6为本发明第二实施例基板的A-A截面结构示意图。从图6中可以看出,在第一方向上,像素界定层30横截面的两条侧边均为朝向像素区域20凸出的曲线,容易理解的是,曲线可以为抛物线。相对于直线,这样的侧边形状更容易遮盖像素区域20底部的溶液,进一步减缓了溶剂蒸发,进一步降低了第一方向上气流流失速度,进一步提高了有机发光层在第一方向和第二方向上的形貌均一性。而且当侧边为曲线时,相比于直线形式的侧边所需的较大的曝光范围,曲线形式的侧边在制作时无需改变曝光范围。在本实施例中,在第一方向上,像素界定层横截面的侧边为朝向像素区域凸出的曲线,容易理解的是,像素界定层横截面的侧边还可以为朝向像素界定层内部凸出的曲线,也可以达到减缓溶剂蒸发的技术效果。还容易理解的是,两条侧边可以一条为曲线,另一条为直线,也可以达到减缓溶剂蒸发的技术效果。

[0067] 图6还示出了侧边与底边所呈的角度,当侧边为弧线时,侧边与底边所呈的角度为侧边两端点的连线与底边所呈的角度。在图6中,侧边31与底边所呈角度为 α ,侧边31'与底边所呈角度为 α' 。在本实施例中, α 和 α' 均大于 90° ,优选地 α 和 α' 均为 $105^\circ \sim 135^\circ$,且 α 与 α' 相等。容易理解的是,为了保证在第一方向上,像素界定层30横截面底部的宽度小于顶部的宽度, α 与 α' 可以不相等。

[0068] 在第二方向上,像素界定层横截面结构与第一实施例相同,在此不再赘述。

[0069] 下面介绍本发明第二实施例基板的可实现的制备方法。

[0070] 方法一:在方法一中采用具有正性的感光型树脂类有机材料制作像素界定层。由于本实施例中像素界定层在第二方向上的截面结构与第一实施例相同,且本方法和第一实施例均采用具有正性的感光型树脂类有机材料制作像素界定层,因此,以下只介绍像素界定层在第一方向上的截面结构的制备方法。

[0071] 为了获得第一方向上的像素界定层横截面结构,在第一方向上,使光线通过掩膜版沿像素界定层横截面侧边的切线方向照射像素界定薄膜,并且光线的曝光强度自像素界定薄膜的顶部至底部逐渐增强。图7a为本发明第二实施例方法一中形成第一方向上像素界定层横截面左侧侧边的结构示意图。如图7a所示,像素界定层左侧顶边端点为A,对应的底边端点为A',直线B为A点的竖直方向,直线B'为A'点的切线方向。光线通过掩膜版照射像素界定薄膜时,光线从直线B沿着左侧侧边的切线方向逐渐朝向直线B'偏转,并且逐渐增强光线的曝光强度,从而得到像素界定层左侧的曲线形式的侧边。

[0072] 图7b为本发明第二实施例方法一中形成第一方向上像素界定层横截面右侧侧边

的结构示意图。如图7b所示,像素界定侧右侧顶边端点为E,对应的底边端点为E',直线F为E点的竖直方向,直线F'为E'点的切线方向。光线通过掩膜版照射像素界定薄膜时,光线从直线F沿着右侧侧边的切线方向逐渐朝向直线F'偏转,并且逐渐增强光线的曝光强度,从而得到像素界定层右侧的曲线形式的侧边。

[0073] 在本方法中,制作像素界定层在第二方向上的截面结构的方法与第一实施例相同,在此不再赘述。

[0074] 对像素界定薄膜曝光完成后,对像素界定薄膜统一进行一次显影,得到本实施例的像素界定层,像素界定层在第一方向上的截面如图6所示,在第二方向上的截面如图4所示。

[0075] 制作完成像素界定层结构后,还需要使像素界定层具有位于下部的亲液部和位于上部的疏液部。如果采用的像素界定层材料具有亲液性,那么就需要对像素界定层进行疏液处理。在对像素界定层上部进行疏液处理时,可以分别控制在第一方向和第二方向上疏液处理的高度,从而使得在第一方向上,亲液部横截面侧边的高度为 h_1 ,在第二方向上,所述亲液部横截面侧边的高度为 h_2 ,且 h_1/h_2 为 $4/3 \sim 3/2$ 。

[0076] 方法二:在方法二中采用具有负性的感光型树脂类有机材料制作像素界定层。

[0077] 图8a为本发明第二实施例方法二中形成第一方向上像素界定层截面的结构示意图。如图8a所示,在基底10上涂覆像素界定薄膜后,使光线通过掩膜版照射像素界定薄膜。光线从C向C'位置移动时,逐渐增强光线的曝光强度,以得到左侧的曲线形式的侧边,光线从C'向D'位置移动时,光线的曝光强度保持不变,光线从D'向D位置移动时,逐渐减小光线的曝光强度,以得到右侧的曲线形式的侧边。

[0078] 图8b为本发明第二实施例方法二中光线通过掩膜版与基底法线呈预定的第五入射角 θ_1 照射像素界定薄膜的结构示意图。如图8b所示,使光线通过掩膜版与基底10法线呈预定的第五入射角 θ_1 照射对应的像素界定薄膜,为了获得第二方向的像素界定层结构, $0 < \theta_1 < 90^\circ$ 。光线以角度 θ_1 照射对应的光刻胶,由于是倾斜照射,所以曝光区域的光刻胶截面呈平行四边形,其中一条斜边与底边之间的角度理论上应为 θ_1 。

[0079] 图8c为本发明第二实施例方法二中光线通过掩膜版与基底法线呈预定的第六入射角 θ_2 照射像素界定薄膜的结构示意图。如图8c所示,使光线通过掩膜版与基底10法线呈预定的第六入射角 θ_2 照射对应的像素界定薄膜, $0 < \theta_2 < 90^\circ$,对像素界定薄膜进行曝光。

[0080] 将经过曝光后的像素界定薄膜统一进行一次显影,去除未被曝光的像素界定薄膜,在第一方向上得到如图6所示的像素界定层截面,在第二方向上得到如图4所示的像素界定层截面。为了得到如图6和图4所示的像素界定层截面,曝光过程中要合理控制光线的曝光强度、掩膜版的位置和光线的照射角度。理论上,要求 θ_1 和 θ_2 在数值上均等于 β 。

[0081] 制作完成像素界定层结构后,还需要使像素界定层具有位于下部的亲液部和位于上部的疏液部。如果采用的像素界定层材料具有亲液性,那么就需要对像素界定层进行疏液处理。在对像素界定层上部进行疏液处理时,可以分别控制在第一方向和第二方向上疏液处理的高度,从而使得在第一方向上,亲液部横截面侧边的高度为 h_1 ,在第二方向上,亲液部横截面侧边的高度为 h_2 ,且 h_1/h_2 为 $4/3 \sim 3/2$ 。

[0082] 第三实施例:

[0083] 图9为本发明第三实施例基板的A-A截面结构示意图。本发明第三实施例基板的主

体结构与第一实施例相同,不同的是,本实施例的基板,在第一方向上,像素界定层横截面的一条侧边为直线,且与像素界定层横截面底边所呈角度为 $105^{\circ}\sim 135^{\circ}$,另一条侧边为直线,且与像素界定层横截面底边垂直。如图9所示,在第一方向上,像素界定层30横截面的侧边31为直线,且侧边31与底边所呈角度为 α , α 大于 90° ,优选地 α 为 $105^{\circ}\sim 135^{\circ}$ 。另一条侧边31'也为直线,侧边31'与底边所呈角度为 α' , α' 为 90° ,即侧边31'垂直于像素界定层30横截面的底边。容易理解的是,侧边31也可以为曲线,例如侧边31为朝向像素区域20凸出的曲线。

[0084] 在第二方向上,像素界定层横截面结构与第一实施例相同,在此不再赘述。

[0085] 第四实施例:

[0086] 以上实施例中,制备像素界定层的材料采用感光型树脂类有机材料。本领域技术人员容易理解的是,为了获得本发明提出的像素界定层,也可以采用非感光型树脂类有机材料制备像素界定层。例如,可以先制作位于下部的亲液部,然后在亲液部的上方制作疏液部。亲液材料可以选用氧化硅或氮化硅等,疏液材料可以选用氟化聚酰亚胺、氟化聚甲基丙烯酸甲酯和聚硅氧烷中的任意一种。制作亲液部时,可以采用磁控溅射、热蒸发或化学气相沉积等方法形成亲液薄膜,然后通过构图工艺(构图工艺包括涂覆光刻胶、掩膜曝光、显影、刻蚀、剥离光刻胶等处理)形成亲液部,在进行构图工艺时可以采用灰色调掩膜对亲液薄膜进行局部半刻蚀,使得在第一方向上,亲液部横截面侧边的高度为 h_1 ,在第二方向上,亲液部横截面侧边的高度为 h_2 ,且 h_1/h_2 为 $4/3\sim 3/2$ 。制作疏液部时,可以采用涂覆方法在亲液部上形成疏液薄膜,然后通过曝光、显影等处理形成疏液部。

[0087] 第五实施例:

[0088] 基于前述实施例的发明构思,本发明实施例还提供了一种显示面板,该显示面板包括采用前述实施例的基板。显示面板可以为: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。

[0089] 在本发明实施例的描述中,需要理解的是,术语“中部”、“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0090] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0091] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

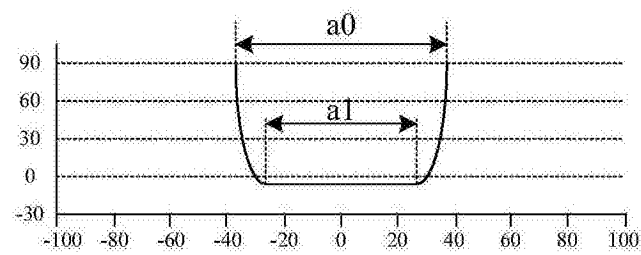


图1a

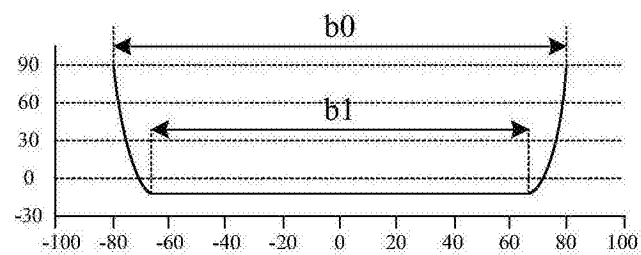


图1b

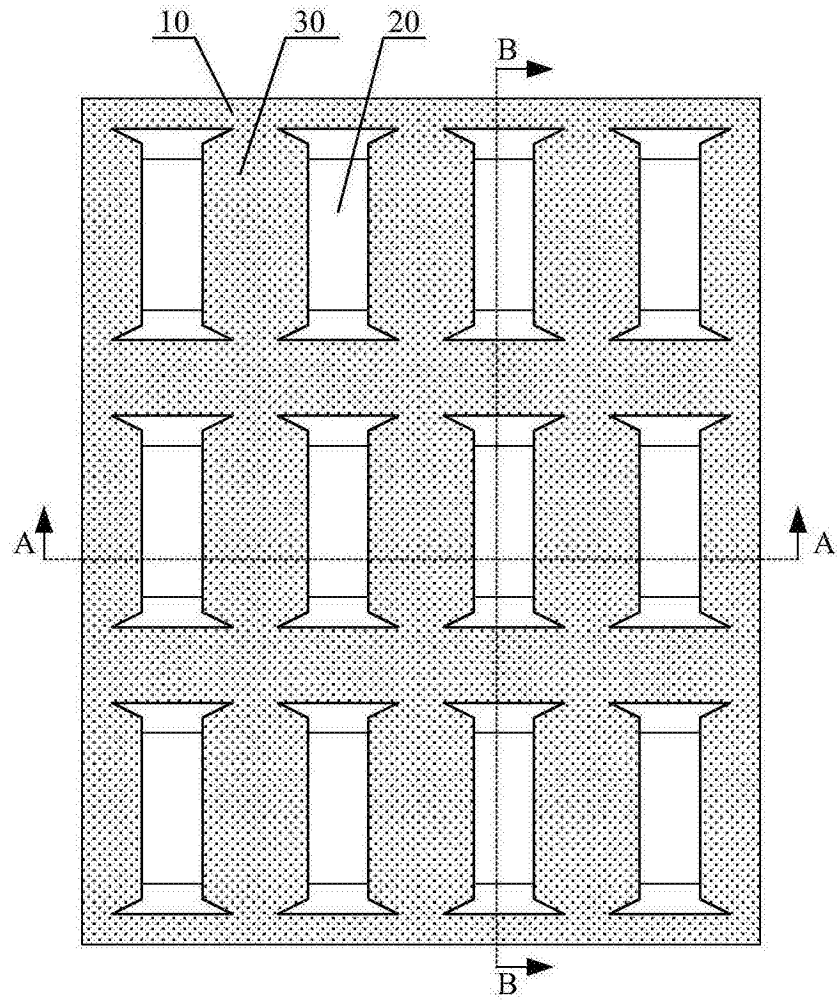


图2

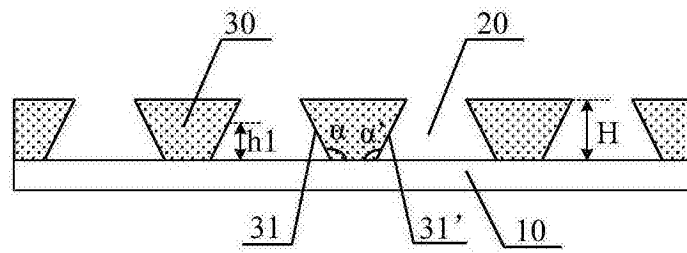


图3

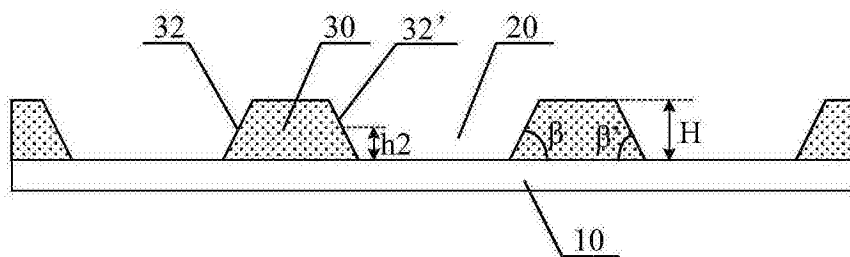


图4

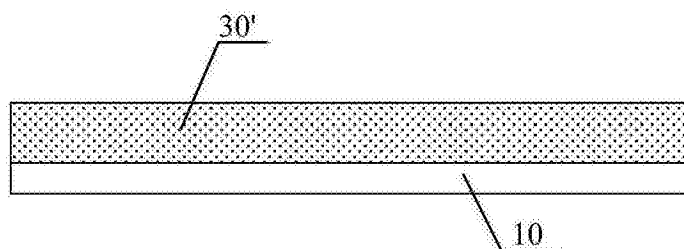


图5a

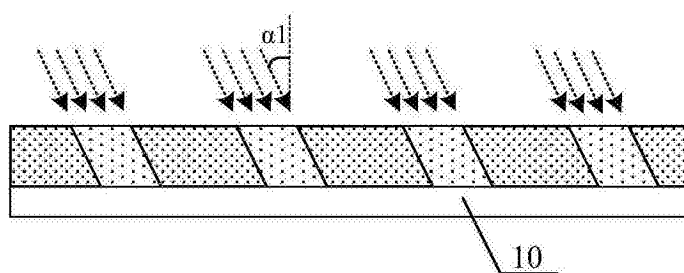


图5b

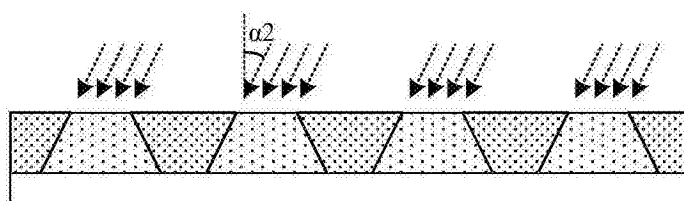


图5c

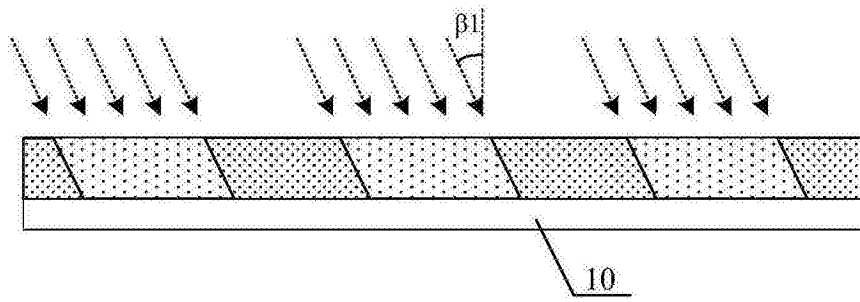


图5d

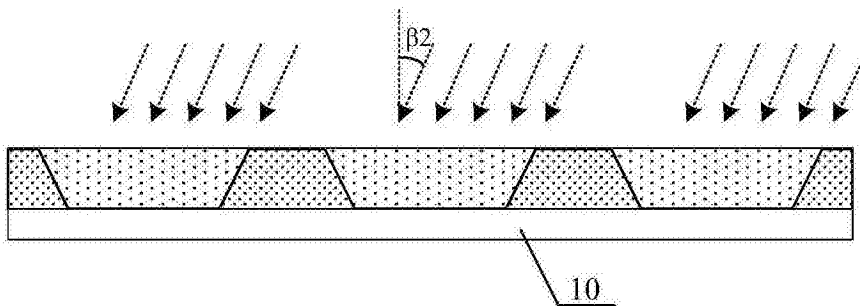


图5e

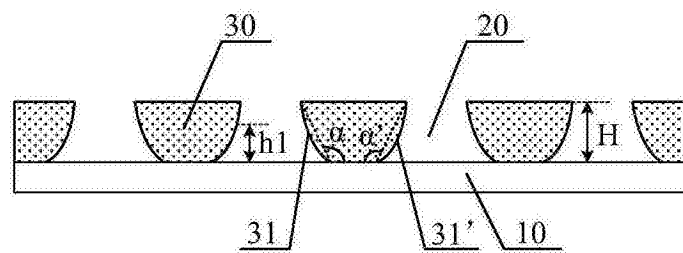


图6

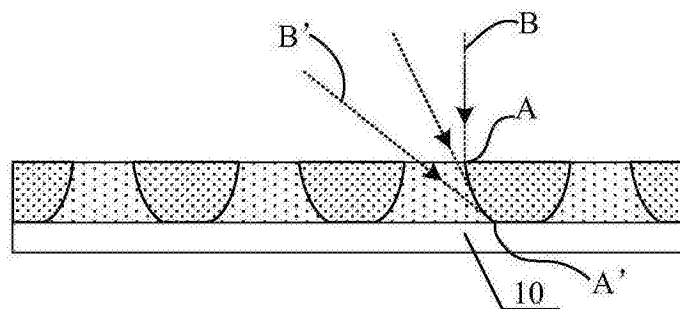


图7a

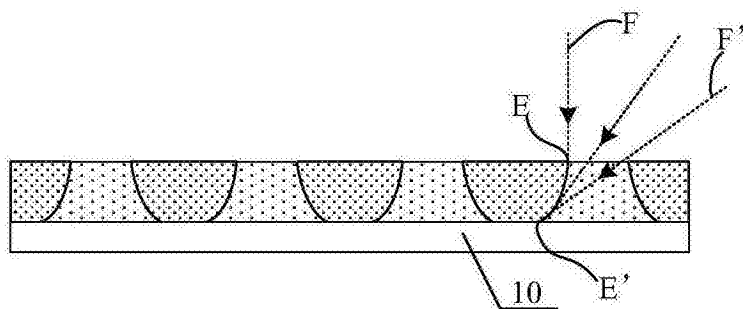


图7b

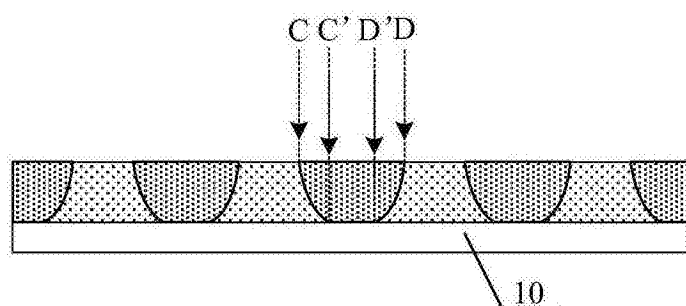


图8a

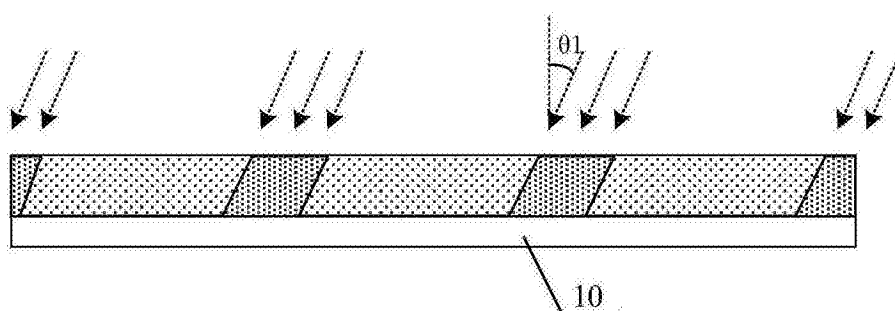


图8b

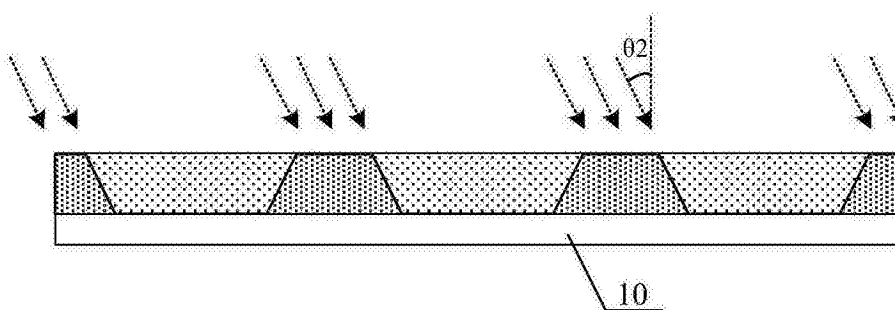


图8c

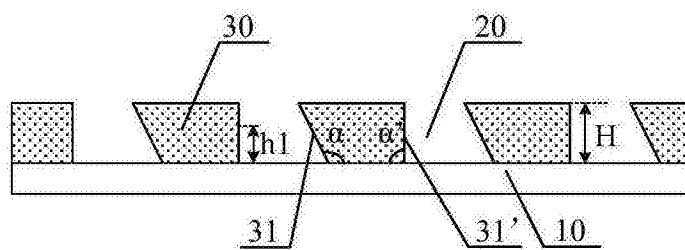


图9

专利名称(译)	一种有机发光二极管基板及其制备方法、显示面板		
公开(公告)号	CN108110035A	公开(公告)日	2018-06-01
申请号	CN2017111345792.6	申请日	2017-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	罗程远		
发明人	罗程远		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L2227/323		
代理人(译)	胡艳华 李丹		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管基板及其制备方法、显示面板。该基板包括基底以及设置在基底上界定出多个像素区域的像素界定层，在第一方向上，像素界定层横截面底部的宽度小于顶部的宽度，在第二方向上，像素界定层横截面底部的宽度大于顶部的宽度。这样的基板，当向像素区域打印有机发光材料溶液后，在干燥过程中，像素区域在第一方向上气流流失较慢，而在第二方向上气流流失较快，从而抵消了微作用和迁移距离对干燥的影响，平衡了有机发光材料在像素区域内的再分布过程，提高了有机发光层在第一方向和第二方向上的形貌均一性，提高了OLED器件的寿命和显示效果。本发明同时提出了该基板的制备方法和包含该基板的显示面板。

