

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 5 月 3 日 (03.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/076421 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/106410
- (22) 国际申请日: 2016 年 11 月 18 日 (18.11.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610969589.5 2016年10月31日 (31.10.2016) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市武汉东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。
- (72) 发明人: 唐凡 (TANG, Fan); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

(54) Title: OLED PACKAGING STRUCTURE AND OLED PACKAGING METHOD

(54) 发明名称: OLED封装结构与OLED封装方法

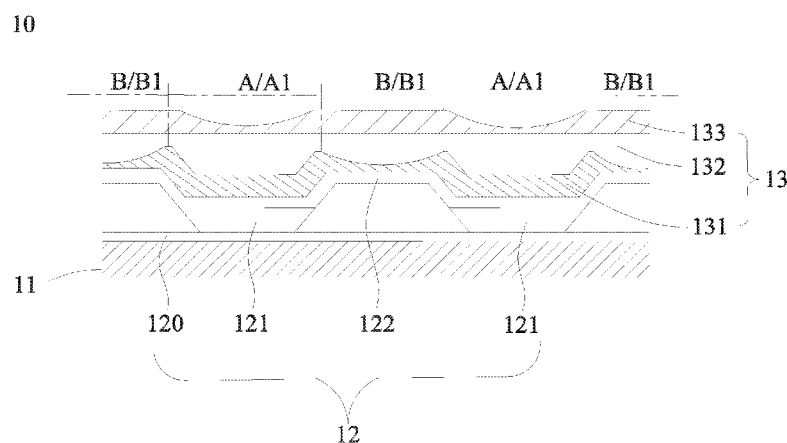


图 1

(57) Abstract: An OLED packaging structure and an OLED packaging method. The OLED packaging structure (10) comprises a packaging unit (13) and a flexible substrate (11) on which an OLED component (12) is deposited. The packaging unit comprises a first packaging layer (131), a first organic layer (132) and a second packaging layer (133) that are sequentially stacked on the OLED component. The first packaging layer and the second packaging layer are both made of an inorganic material. The first packaging layer comprises a first pixel region (A) and a first pixel defining region (B). The film thickness of the first pixel region is greater than that of the first pixel defining region, and the film thickness of the first pixel defining region gradually reduces from the edge to the inner part of the first pixel defining region. The second packaging layer comprises a second pixel region (A1) corresponding to the first pixel region, and a second pixel defining region (B1) corresponding to the first pixel defining region. The film thickness of the second pixel region is smaller than that of the second pixel defining region, and the film thickness of the second pixel region gradually reduces from the edge to the inner part of the second pixel region.



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种OLED封装结构和OLED封装方法, OLED封装结构(10)包括封装单元(13)和沉积有OLED器件(12)的柔性基板(11); 封装单元包括依次层叠于OLED器件之上的第一封装层(131)、第一有机层(132)和第二封装层(133), 第一封装层与第二封装层均由无机材料制成; 第一封装层包括第一像素区域(A)与第一像素限定区域(B), 第一像素区域的膜厚大于第一像素限定区域的膜厚, 且第一像素限定区域的膜厚由第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小; 第二封装层包括与第一像素区域对应的第二像素区域(A1), 以及与第一像素限定区域对应的第二像素限定区域(B1), 第二像素区域的膜厚小于第二像素限定区域的膜厚, 且第二像素区域的膜厚由第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

OLED 封装结构与 OLED 封装方法

本申请要求于 2016 年 10 月 31 日提交中国专利局、申请号为 201610969589.5、发明名称为“OLED 封装结构与 OLED 封装方法”的中国专利申请的优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本申请涉及柔性显示技术领域，尤其涉及一种 OLED 封装结构与 OLED 封装方法。

背景技术

柔性 OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 器件一般采用薄膜封装，其封装结构中包括无机薄膜层。无机薄膜通常很致密，在沉积过程中存在薄膜应力，使得无机薄膜层弯折性能不好，在柔性 OLED 在卷曲或折叠时，无机薄膜层很容易产生破裂 (Crack) 和剥离 (Peeling); 一旦破裂发生，破裂纹将很快扩散，最终导致柔性 OLED 器件大面积失效。

发明内容

有鉴于此，本申请提供了一种 OLED 封装结构与 OLED 封装方法，能够降低 OLED 封装结构中无机薄膜层的内应力，减少破裂和剥离异常。

一种 OLED 封装结构，包括封装单元和沉积有 OLED 器件的柔性基板；所述封装单元包括依次层叠于所述 OLED 器件之上的第一封装层、第一有机层和第二封装层，所述第一封装层与第二封装层均由无机材料制成；所述第一封装层包括第一像素区域与第一像素限定区域，所述第一像素区域的膜厚大于所述第一像素限定区域的膜厚，且所述第一像素限定区域的膜厚由所述第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小；所述第二封装层包括与所述第一像素区域对应的第二像素区域，以及与所述第一像素限定区域对应的第二像素限定区域，所述第二像素区域的膜厚小于所述第二像素限定区域的膜厚，且所述第

二像素区域的膜厚由所述第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

其中，所述封装单元还包括依次层叠于所述第二封装层上的第二有机层和第三封装层，所述第三封装层由无机材料制成；所述第三封装层包括与所述第一像素区域对应的第三像素区域，以及与第一像素限定区域对应的第三像素限定区域，所述第三像素区域的膜厚大于所述第三像素限定区域的膜厚，且所述第三像素限定区域的膜厚由所述第三像素限定区域的边缘到内部逐渐减小。

其中，所述封装单元还包括设在所述 OLED 器件之上的无机层，所述无机层位于所述 OLED 器件与所述第一封装层之间。

其中，所述封装单元还包括设在所述第二封装层之上的阻挡膜。

其中，所述封装单元还包括设在所述第三封装层之上的阻挡膜。

其中，所述第一像素区域完全覆盖其所对应的像素区，且所述第一像素区域的面积大于所述像素区的面积，所述像素区内包括一个或两个以上所述 OLED 器件。

一种 OLED 封装结构，包括封装单元和沉积有 OLED 器件的柔性基板；所述封装单元包括依次层叠于所述 OLED 器件上的第一封装层和第二封装层，所述第一封装层与所述第二封装层均由杂化材料制成；所述第一封装层包括第一像素区域与第一像素限定区域，所述第一像素区域的膜厚大于所述第一像素限定区域的膜厚，且所述第一像素限定区域的膜厚由所述第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小；所述第二封装层包括与所述第一像素区域对应的第二像素区域，以及与第一像素限定区域对应的第二像素限定区域，所述第二像素区域的膜厚小于所述第二像素限定区域的膜厚，且所述第二像素区域的膜厚由所述第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

一种 OLED 封装方法，包括：在柔性基板上沉积有 OLED 器件的一侧设置第一掩膜板，使所述第一掩膜板与所述柔性基板之间具有间距；其中，所述第一掩膜板包括透光部及遮光部，所述第一掩膜板的遮光部包括相对的第一端第二端，所述第一端的宽度小于所述第二端的宽度，将所述第一掩膜板的遮光部对应所述柔性基板上的像素限定层，所述第一掩膜板的透光部对应所述柔性基板上的像素，并将所述第一端朝向所述 OLED 器件，所述第二端背向所述 OLED 器件；通过所述第一掩膜板在所述 OLED 器件之上沉积无机材料以形成

第一封装层，之后去除所述第一掩膜板；其中，所述第一封装层中形成与所述像素对应的第一像素区域，以及与所述像素限定层对应的第一像素限定区域，所述第一像素区域的膜厚大于所述第一像素限定区域的膜厚，所述第一像素限定区域的膜厚由所述第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小；在所述第一封装层之上沉积第一有机层；在所述第一有机层之上设置第二掩膜板，使所述第二掩膜板与所述柔性基板的之间具有间距；其中，所述第二掩膜板包括遮光部与透光部，所述第二掩膜板的遮光部包括相对的第三端和第四端，所述第三端的宽度小于所述第四端的宽度，将所述第二掩膜板的遮光部对应所述柔性基板上的像素分布区域，所述第二掩膜板的透光部对应所述柔性基板上的像素限定层分布区域，并将所述第三端朝向所述第一有机层，所述第四端背向所述第一有机层；通过所述第二掩膜板在所述第一有机层之上沉积无机材料以形成第二封装层，之后去除所述第二掩膜板；其中，所述第二封装层中形成与所述第一像素区域对应的第二像素区域，以及与所述第一像素限定区域对应的第二像素限定区域，所述第二像素区域的膜厚小于所述第二像素限定区域的膜厚，所述第二像素区域的膜厚由所述第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

其中，还包括：在所述第二封装层之上沉积第二有机层；在所述第二有机层之上设置所述第一掩膜板，使所述第一掩膜板与所述柔性基板之间具有间距，将所述第一掩膜板的遮光部对应所述柔性基板上的像素限定层，所述第一掩膜板的透光部对应所述柔性基板上的像素，并将所述第一端朝向所述第二有机层，所述第二端背向所述第二有机层；通过所述第一掩膜板在所述第二有机层之上沉积无机材料以形成第三封装层，之后去除所述第一掩膜板；其中，所述第三封装层中形成与所述第一像素区域对应的第三像素区域，以及与第一像素限定区域对应的第三像素限定区域，所述第三像素区域的膜厚大于所述第三像素限定区域的膜厚，所述第三像素限定区域的膜厚由所述第三像素限定区域的边缘到内部逐渐减小。

其中，在步骤在柔性基板上沉积有 OLED 器件的一侧设置第一掩膜板之前，还包括：在所述 OLED 器件之上沉积无机层，所述无机层设于所述 OLED 器件与所述第一封装层之间。

其中，还包括：在所述第二封装层上设置阻挡膜。

其中，还包括：在所述第三封装层上设置阻挡膜。

一种 OLED 封装方法，包括：在柔性基板上沉积有 OLED 器件的一侧放置第一掩膜板，使所述第一掩膜板与所述柔性基板之间具有间距；其中，所述第一掩膜板包括透光部及遮光部，所述第一掩膜板的遮光部包括相对的第一端第二端，所述第一端的宽度小于所述第二端的宽度，将所述第一掩膜板的遮光部对应所述柔性基板上的像素限定层，所述第一掩膜板的透光部对应所述柔性基板上的像素，并将所述第一端朝向所述 OLED 器件，所述第二端背向所述 OLED 器件；通过所述第一掩膜板在所述 OLED 器件之上沉积杂化材料以形成第一封装层，之后去除所述第一掩膜板；其中，所述第一封装层中形成与所述像素对应的第一像素区域，以及与所述像素限定层对应的第一像素限定区域，所述第一像素区域的膜厚大于所述第一像素限定区域的膜厚，所述第一像素限定区域的膜厚由所述第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小；在所述第一封装层之上设置第二掩膜板，使所述第二掩膜板与所述柔性基板的之间具有间距；其中，所述第二掩膜板包括遮光部与透光部，所述第二掩膜板的遮光部包括相对的第三端和第四端，所述第三端的宽度小于所述第四端的宽度，将所述第二掩膜板的遮光部对应所述柔性基板上的像素分布区域，所述第二掩膜板的透光部对应所述柔性基板上的像素限定层分布区域，并将所述第三端朝向所述第一封装层，所述第四端背向所述第一封装层；通过所述第二掩膜板在所述第一封装层之上沉积杂化材料以形成第二封装层，之后去除所述第二掩膜板；其中，所述第二封装层中形成与所述第一像素区域对应的第二像素区域，以及与所述第一像素限定区域对应的第二像素限定区域，所述第二像素区域的膜厚小于所述第二像素限定区域的膜厚，所述第二像素区域的膜厚由所述第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

由此，本申请的方案，将第一掩膜板的遮光部与第二掩膜板的遮光部均设置为一端比一端宽的形状，从而能够通过第一掩膜板与第二掩膜板分别形成膜厚较大区域与膜厚较小区域相邻交替排布的第一封装层与第二封装层。相较形成具有均一膜厚的第一封装层与第二封装层的方案（其内各区域薄膜应力基本一致），本方案能够使得第一封装层与第二封装层的薄膜应力从膜厚较大的区域到膜厚较小的区域逐渐减小，降低了破裂和剥离出现的概率；通过沉积具有

柔性的第一有机层，不但进一步缓冲、吸收和降低了第一封装层与第二封装层的薄膜应力，进一步减少了发生破裂的风险，而且还能够起到平坦化第一封装层的作用，提升了第二封装层的沉积质量；并且，通过将第一掩模板的遮光部错开第一掩模板的遮光部布置，能够形成第二封装层的厚薄部分与第一封装层的薄厚部分交错对应排布的结构，使第二封装层上的较厚部分恰好弥补第一封装层上的较薄部分，从而使第二封装层起到补充第一封装层阻隔水氧能力的作用。

附图说明

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申请的一些实施例，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。

图1是本申请第一实施例的OLED封装结构的示意图。

图2是本申请第二实施例的OLED封装结构的示意图。

图3是本申请第三实施例的OLED封装结构的示意图。

图4是本申请第四实施例的OLED封装结构的示意图。

图5是本申请第五实施例的OLED封装结构的示意图。

图6是本申请第六实施例的OLED封装结构的示意图。

图7是本申请实施例的OLED封装方法的示意性流程框图。

图8是图7所示的OLED封装方法中的一个工艺操作示意图。

图9是图7所示的OLED封装方法中的另一个工艺操作示意图。

图10是图7所示的OLED封装方法中的又一个工艺操作示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本申请的一部分实施例，而不是全部实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都应属于本申请保护的范围。

如图 1 所示, 本第一实施例的 OLED 封装结构 10 包括封装单元 13 和沉积有 OLED 器件 12 的柔性基板 11。OLED 器件 12 包括依次沉积在柔性基板 11 上的阳极 120、发光层 121 和阴极 122。本实施例中, 出于简洁的目的, 并未示出 OLED 器件 12 中的其他功能层。应理解, 此并非是对本申请的限制。封装单元 13 设在 OLED 器件 12 之上, 用于对 OLED 器件 12 进行封装。

其中, 封装单元 13 包括依次层叠的第一封装层 131、第一有机层 132 和第二封装层 133。第一封装层 131 与第二封装层 133 均由无机材料制成。第一封装层 131 沉积在 OLED 器件 12 中的阴极 122 之上, 第一有机层 132 沉积在第一封装层 131 之上, 第二封装层 133 沉积在第一有机层 132 之上。柔性基板 11 上还分布有多个像素和像素限定层 (图未示), 所述像素与所述像素限定层相邻交替排布。多个所述像素分布在图 1 中的 A/A1 (即 A 或 A1) 区域, 多个所述像素限定层分布在图 1 中的 B/B1 (即 B 或 B1) 区域。而第一封装层 131 则包括第一像素区域 A 与第一像素限定区域 B, 第一像素区域 A 对应所述像素分布的区域, 第一像素限定区域 B 对应所述像素限定层分布的区域。第一封装层 131 的膜厚为非均匀分布。具体为: 第一像素区域 A 的膜厚大于第一像素限定区域 B 的膜厚, 具有膜厚较大的第一像素区域 A 与膜厚较小的第一像素限定区域 B 相邻交替排布。且第一像素限定区域 B 的膜厚由第一像素限定区域 B 的边缘到第一像素限定区域 B 的内部逐渐减小, 膜厚呈一梯度递减。对应的, 第二封装层 133 包括第二像素区域 A1 与第二像素限定区域 B1。第二像素区域 A1 与第一像素区域 A 对应, 即第二像素区域 A1 也对应所述像素分布的区域; 第二像素限定区域 B1 与第一像素限定区域 B 对应, 即第二像素限定区域 B1 也对应所述像素限定层分布的区域。同样的, 第二封装层 133 的膜厚也为非均匀分布, 但与第一封装层 131 不同的是, 第二像素区域 A1 的膜厚小于第二像素限定区域 B1 的膜厚, 具有膜厚较小的第二像素区域 A1 与膜厚较大的第二像素限定区域 B1 相邻交替排布。且第二像素区域 A1 膜厚由第二像素区域 A1 的边缘到第二像素区域 A1 的内部逐渐减小, 膜厚呈一梯度递减。如图 1 所示, 第一封装层 131 上较厚的第一像素区域 A 对应第二封装层 133 上较薄的第二像素区域 A1, 而第一封装层 131 上较薄的第一像素限定区域 B 则对应第二封装层 133 的较厚的第二像素限定区域 B1, 以此形成上述

两个封装层上厚薄部分交错对应排布的结构。

此外，如图 1 所示，位于分布有像素的 A/A1（A 或 A1）区域表面上覆盖有具有较大膜厚的第一封装层 131，即像素区被第一封装层 131 的第一像素区域 A 覆盖。第一像素区域 A 完全覆盖其所对应的像素区，且第一像素区域 A 的面积大于该像素区的面积；此外第一像素区域 A 还覆盖部分位于像素限定层区域 B/B1（即 B 或 B1）内的阴极 122，以确保像素区能有效隔离水氧。

可以理解的是，本申请实施例中，与第一像素区域 A 对应的柔性基板 11 上的像素区，可以由单个子像素（即单个 OLED 器件）所构成，也可以由多个子像素（即多个 OLED 器件）构成。

本实施例中，上述两个封装层中相应区域的膜厚呈梯度连续递减。反映到图 1 中，即为膜厚横截面上的一条边为由两段向中间凹陷的曲线。图 1 中示出的所述曲线为弧线。但实际上本申请并不限于此。可以根据需要设置膜厚的递减梯度，使所述曲线为其他形状。

本实施例中，通过在上述两个封装层中设置第一有机层 132，形成了“夹心饼干”式的结构。由于第一有机层 132 具有柔性，能够缓冲、吸收和降低由无机材料制成的上述两个封装层的薄膜应力，从而减少了上述两个封装层发生破裂的风险。通过将第一封装层 131 与第二封装层 133 分别设置为膜厚较大的区域与膜厚较小的区域相邻交替排布的结构，相较第一封装层 131 与第二封装层 133 膜厚均一的方案（其内各区域薄膜应力基本一致），能够使得第一封装层 131 与第二封装层 133 的薄膜应力从膜厚较大的区域到膜厚较小的区域逐渐减小，进一步降低了破裂出现的概率。再者，即使仍然发生了破裂，由于第一像素限定区域 B 的膜厚较小，破裂异常以及由此导致的膜层剥离现象也只会出现在第一像素限定区域 B（此只会引发电容变化等细微改变），而并不会扩散至第一像素区域 A，从而避免了像素无法点亮等严重异常的发生。而且，具有较大膜厚的第一像素区域 A 可以有效阻挡水、氧的渗透，对像素区形成有效保护。另外，通过设置第二封装层 132 与第一封装层 131 的厚薄部分交错对应排布的结构，第二封装层 133 上的较厚部分恰好弥补第一封装层 131 上的较薄部分，从而起到补充第一封装层 131 阻隔水氧能力的作用。并且，第一有机层 132 还能够起到平坦化第一封装层 131 的作用，提升第二封装层 133 的沉积

质量。

图2示出了本申请第二实施例的OLED封装结构20,其包括封装单元23。如图2所示,在本申请第二实施例中,与上述第一实施例相同的是,封装单元23中的第一有机层232沉积在第一封装层231之上,第二封装层233沉积在第一有机层232之上;但与上述第一实施例不同的是,封装单元23还包括沉积在OLED器件12之上的无机层230,无机层230设于OLED器件12与第一封装层231之间。具体的,无机层230沉积在OLED器件12中的阴极122之上,无机层230设于阴极122与第一封装层231之间。本实施例中,设置无机层230是为了对OLED器件12进行防护,避免后续封装对OLED器件12造成损伤。可以采用各种工艺制备无机层230,例如,使用热蒸镀氟化锂(LiF)的方式。

图3示出了本申请第三实施例的OLED封装结构30,其包括封装单元33。如图3所示,在本申请第三实施例中,与上述第二实施例相同的是,封装单元33中的第一封装层331沉积在无机层330上,第一有机层332沉积在第一封装层331上,第二封装层333沉积在第一有机层332上。但与上述第二实施例不同的是,封装单元33还包括沉积在第二封装层333上的阻挡膜334。本实施例中,设置阻挡膜334是为了对整个封装结构进行结构防护。设置阻挡膜334的工艺包括但不限于贴合。

图4示出了本申请第四实施例的OLED封装结构40,其包括封装单元43。如图4所示,在本申请第四实施例中,与上述第二实施例相同的是,封装单元43中的第一封装层431沉积在无机层430上,第一有机层432沉积在第一封装层431上,第二封装层433沉积在第一有机层432上;但与上述第二实施例不同的是,封装单元43还包括沉积在第二封装层433上的第二有机层434,以及沉积在第二有机层434上的第三封装层435。其中,第三封装层435由无机材料制成。第三封装层435包括第三像素区域A2和第三像素限定区域B2,第三像素区域A2与第一像素区域A对应,即第三像素区域A2也对应所述像素分布的区域;第三像素限定区域B2与第一像素限定区域B对应,即第三像素限定区域B2也对应所述像素限定层分布的区域。同样的,第三封装层435的膜厚也为非均匀分布。具体为:第三像素区域A2的膜厚大于第三像素限定

区域 B2 的膜厚，具有膜厚较大的区域 A2 与膜厚较小的区域 B2 相邻交替排布。且第三像素限定区域 B2 的膜厚由第三像素限定区域 B2 的边缘到第三像素限定区域 B2 的内部逐渐减小，膜厚呈一梯度递减。即第三封装层 435 上厚薄区域的分布，与第一封装层 431 上厚薄区域的分布一致、与第二封装层 433 上厚薄区域的分布对应。由此能够减小第三封装层 435 的薄膜应力，降低破裂及更严重异常发生的风险；同时起到补充第二封装层 433 阻隔水氧能力的作用。由于上文已经对此技术效果的原理做过详细描述，因而此处不再赘述。本实施例中，在上述第二实施例的基础上，额外叠加第二有机层 434 和第三封装层 435，以形成“双层夹心饼干”式的封装结构，能够适用于对 OLED 器件的另一种封装需求。在其他实施例中，还可以根据需要，层叠沉积其他数量的有机层与封装层，实现“多层夹心饼干”式的封装结构；和/或，在其他实施例中，也可以不设置无机层 430，而是将第一封装层 431 直接沉积在阴极 122 上。

图 5 示出了本申请第五实施例的 OLED 封装结构 50，其包括封装单元 53。如图 4 所示，在本申请第五实施例中，与上述第四实施例相同的是，封装单元 53 中的第一封装层 531 沉积在无机层 530 上，第一有机层 532 沉积在第一封装层 531 上，第二封装层 533 沉积在第一有机层 532 上，第二有机层 534 沉积在第二封装层 533 上，第三封装层 535 沉积在第二有机层 534 上。但与上述第四实施例不同的是，封装单元 53 还包括沉积在第三封装层 535 上的阻挡膜 536。本实施例中，设置阻挡膜 536 是为了对整个封装结构进行结构防护。设置阻挡膜 536 的工艺包括但不限于贴合。

上述第一至第五实施例描述的都是两个封装层间设一有机层的“夹心饼干”式封装结构，其各个封装层均采用无机材料制成。图 6 示出了本申请第六实施例的 OLED 封装结构 60，其包括封装单元 63。如图 6 所示，在本实施例中，与上述各个实施例不同的是，封装单元 63 仅包括第一封装层 631 与第二封装层 632 两个封装层，且第一封装层 631 与第二封装层 632 均为杂化材料。所述杂化材料材料性能居于有机材料和无机材料之间，使用此种材料制备的膜层，其抗破裂的性能得到提升，因此无需在第一封装层 631 与第二封装层 632 之间再设置有机层，即可减少各个封装层发生破裂的风险。进一步的，通过在第一封装层 631 与第二封装层 632 上设置厚薄区域交替相邻的结构，又能够进一步

减少各封装层的薄膜应力、降低破裂发生的概率，并补足第一封装层 631 阻隔水氧的能力。在其他实施例中，如上述各实施例所述，OLED 封装结构还可以包括沉积在阴极 122 上的无机层和/或沉积在第二封装层 632 上的阻挡膜。

上述实施例描述的 OLED 封装结构，都是对整个柔性基板上的全部 OLED 器件，即一个封装单元封装全部 OLED 器件（即一个封装单元封装全部子像素）。

如上所述，在本申请实施例中，与第一像素区域 A 对应的柔性基板 11 上的像素区，可以由单个子像素（即单个 OLED 器件）所构成，也可以由多个子像素（即多个 OLED 器件）构成。在本申请第七实施例中，可以针对柔性基板上的部分 OLED 器件（即部分子像素）分别做封装，即封装单元可以仅封装单个或两个以上 OLED 器件（即一个或两个以上子像素）。本实施例中封装单元的结构与上述实施例所描述的相同。以单个或两个以上 OLED 器件为单元设置厚度非均匀的第一封装层 131 和第二封装层 133，在卷曲器件的时候，与卷曲半径相比，由于每个小的膜厚非均匀无机层设置单元受到的变形极小，相当于把原先的整个封装单元切成很多个小的封装单元，使得无机层不容易发生剥离。从而此种方案通过调整封装工艺难度，能满足不同的封装需求。

以上结合图 1-图 6 详细描述了本申请实施例的 OLED 封装结构，以下将结合图 7-图描述本申请实施例的 OLED 封装方法。所述 OLED 封装方法用于制备所述 OLED 封装结构。

如图 7 所示，本申请第八实施例的 OLED 封装方法 100 包括：

S110，在柔性基板上沉积有 OLED 器件的一侧设置第一掩膜板，使所述第一掩膜板与所述柔性基板之间具有间距；其中，所述第一掩膜板包括透光部及遮光部，所述第一掩膜板的遮光部包括相对的第一端第二端，所述第一端的宽度小于所述第二端的宽度，将所述第一掩膜板的遮光部对应所述柔性基板上的像素限定层，所述第一掩膜板的透光部对应所述柔性基板上的像素，并将所述第一端朝向所述 OLED 器件，所述第二端背向所述 OLED 器件；

S120，通过所述第一掩膜板在所述 OLED 器件之上沉积无机材料以形成第一封装层，之后去除所述第一掩膜板；其中，所述第一封装层中形成与所述像素对应的第一像素区域，以及与所述像素限定层对应的第一像素限定区域，

所述第一像素区域的膜厚大于所述第一像素限定区域的膜厚,所述第一像素限定区域的膜厚由所述第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小;

S130, 在所述第一封装层之上沉积第一有机层;

S140, 在所述第一有机层之上设置第二掩膜板,使所述第二掩膜板与所述柔性基板的之间具有间距;其中,所述第二掩膜板包括遮光部与透光部,所述第二掩膜板的遮光部包括相对的第三端和第四端,所述第三端的宽度小于所述第四端的宽度,将所述第二掩膜板的遮光部对应所述柔性基板上的像素分布区域,所述第二掩膜板的透光部对应所述柔性基板上的像素限定层分布区域,并将所述第三端朝向所述第一有机层,所述第四端背向所述第一有机层;

S150,通过所述第二掩膜板在所述第一有机层之上沉积无机材料以形成第二封装层,之后去除所述第二掩膜板;其中,所述第二封装层中形成与所述第一像素区域对应的第二像素区域,以及与所述第一像素限定区域对应的第二像素限定区域,所述第二像素区域的膜厚小于所述第二像素限定区域的膜厚,所述第二像素区域的膜厚由所述第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

在 S110 中,具体如图 8 所示,柔性基板 11 上已沉积有 OLED 器件 12, OLED 器件 12 包括依次沉积在柔性基板 11 上的阳极 120、发光层 121 和阴极 122。柔性基板 11 上还分布有多个像素和多个像素限定层(图未示),像素与像素限定层相邻交替排布。像素分布在图 1 中的 A 区域,像素限定层分布在图 1 中的 B 区域。本实施例中,出于简洁的目的,并未示出 OLED 器件 12 中的其他功能层。应理解,此并非是对本申请的限制。将第一掩膜板设置在柔性基板 11 上沉积有 OLED 器件 12 的一侧(即放置在阴极 122 之上),且第一掩膜板与柔性基板 11 间具有间距。本实施例中,设置第一掩膜板与柔性基板 11 的间距为第一距离,第一距离的具体数值根据实际需要予以确定。第一掩膜板包括交替相邻排布的遮光部 14 和透光部 15,封装材料将从透光部 15 处沉积到阴极 122 上。遮光部 14 包括相对的第一端 141 与第二端 142,第一端 141 的宽度小于第二端 142 的宽度。即在图 8 所示的第一掩膜板的横截面视图中,沿水平方向第一端 141 的尺寸小于第二端 142 的尺寸,遮光部 14 呈“上大下小”的倒梯形。本实施例中,以遮光部 14 为所述倒梯形为例;在其他实施例中,在满足第一端宽度小于第二端的前提下,遮光部 14 可以为其他形状。第

一端 141 朝向 OLED 器件 12 (即朝向阴极 122), 第二端 142 背向 OLED 器件 12 (即背向阴极 122), 且遮光部 14 对应像素限定层放置 (即对应 B 区域)、透光部 15 对应像素 (即对应 A 区域) 放置。

在 S120 中, 具体如图 9 所示, 将无机材料通过第一掩模板沉积到 OLED 器件之上 (即阴极 122 上), 以形成第一封装层 131, 并在之后去除第一掩模板。由于第一掩模板具有阴影效应 (Shadow Effect), 即透光部 15 处沉积的膜厚较大, 而遮光部 14 处沉积的膜厚较小, 因此第一封装层 131 在对应像素的 A 区域膜厚较大, 而在对应像素限定层的 B 区域膜厚较小。即第一封装层 131 形成第一像素区域 A 和第一像素限定区域 B, 第一像素区域 A 的膜厚大于第一像素限定区域 B 的膜厚。又因为遮光部 14 为“上大下小”的倒梯形, 越靠近遮光部 14 的边缘无机材料的沉积量越多, 而越靠近遮光部 14 的内部无机材料的沉积量越少, 所以最终形成的第一像素限定层 B 膜厚呈现梯度渐变, 从其边缘到内部逐渐减小。本实施例中, 第一距离能够使第一像素限定区域 B 也能够沉积无机材料。否则, 若令遮光部 14 完全贴附到阴极 122 上, 则无机材料无法沉积到第一像素限定区域 B 中。本实施例中, 第一距离的不同取值能够调节第一像素限定区域 B 的膜厚渐变梯度。当第一距离较大时, 第一像素限定区域 B 的内部具有更大膜厚; 当第一距离较小时, 第一像素限定区域 B 的内部具有更小膜厚, 以此来调节从第一像素限定区域 B 的边缘至内部的膜厚变化率。并且在一次沉积过程中, 第一距离还可以为可变数值, 以此来调节第一像素限定区域 B 内各个位置的膜厚, 达到动态调整膜厚变化率的目的。

在 S130 中, 如图 10 所示, 在第一封装层 131 之上沉积第一有机层 132。第一有机层 132 具有柔性, 能够缓冲、吸收和降低由无机材料制成的第一封装层 131 的薄膜应力。第一有机层 132 还具有平坦化第一封装层 131 的作用, 能够提升后续膜层的沉积质量。

在 S140 和 S150 中, 如图 10 所示, 将第二掩模板设置在第一有机层 132 之上, 使其与柔性基板 11 的间距为第二距离。其中, 第二距离的具体数值根据实际需要予以确定, 且第二距离大于第一距离。然后, 通过第二掩模板在第一有机层 132 上再沉积一层无机材料, 形成第二封装层 133。

其中, 与第一掩模板结构类似的是, 第二掩模板包括交替相邻排布的遮光

部 24 和透光部 25，封装材料将从透光部 25 处沉积到第一有机层 132 上。遮光部 24 包括相对的第三端 241 与第四端 242，第三端 241 的宽度小于第四端 242 的宽度。即在图 10 所示的第二掩模板的横截面视图中，沿水平方向第三端 241 的尺寸小于第四端 242 的尺寸，遮光部 24 呈“上大下小”的倒梯形。本实施例中，以遮光部 24 为所述倒梯形为例；在其他实施例中，在满足第三端宽度小于第四端的前提下，遮光部 24 可以为其他形状。第三端 241 朝向第一有机层 132，第四端 242 背向第一有机层 132。但是，与第一掩模板不同的是，遮光部 24 对应像素放置（即对应 A1 区域）、透光部 25 对应像素限定层（即对应 B1 区域）放置，即第二掩模板与第一掩模板的遮光部恰好错位。在实际工艺中，出于节省成本和提升工艺设备利用率等原因，可以将第一掩模板平移以使其错开上次工艺位置，从而继续使用第一掩模板沉积第二封装层 133。即此时第二掩模板指的就是错位布置后的第一掩模板。当然，第一掩模板与第二掩模板也可以是不同的两个掩模板。

由此，根据 S120 中描述的材料沉积原理，第二封装层 133 将形成第二像素区域 A1 和第二像素限定区域 B1，第二像素区域 A1 的膜厚小于第二像素限定区域 B1 的膜厚；且第二像素区域 A1 膜厚呈现梯度渐变，从其边缘到内部逐渐减小。

本实施例中，第二距离的作用与第一距离相应。即第二距离能够使第二像素区域 A1 也能够沉积无机材料；第二距离的具体数值根据实际需要予以确定，其不同取值能够调节第二像素区域 A1 的膜厚渐变梯度。当第二距离较大时，第二像素区域 A1 的内部具有更大膜厚；当第二距离较小时，第二像素区域 A1 的内部具有更小膜厚，以此来调节从第二像素区域 A1 的边缘至内部的膜厚变化率。并且在一次沉积过程中，第二距离还可以为可变数值，以此来调节第二像素区域 A1 内各个位置的膜厚，达到动态调整膜厚变化率的目的。

由此，本实施例的 OLED 封装方法 100，将第一掩模板的遮光部 14 与第二掩模板的遮光部 24 均设置为一端大一端小的形状，从而能够通过上述两个掩模板分别形成膜厚较大区域与膜厚较小区域相邻交替排布的第一封装层 131 与第二封装层 133。相较形成具有均一膜厚的第一封装层 131 与第二封装层 133 的方案（其内各区域薄膜应力基本一致），本封装方法 100 能够使得第

一封装层 131 与第二封装层 133 的薄膜应力从膜厚较大的区域到膜厚较小的区域逐渐减小，降低了破裂出现的概率；通过将遮光部 24 错位遮光部 14 放置，能够形成第二封装层 132 与第一封装层 131 的厚薄部分交错对应排布的结构，使第二封装层 133 上的较厚部分恰好弥补第一封装层 131 上的较薄部分，从而使第二封装层 133 起到补充第一封装层 131 阻隔水氧能力的作用；并且，通过沉积具有柔性的第一有机层 132，不但进一步缓冲、吸收和降低了第一封装层 131 与第二封装层 133 的薄膜应力，进一步减少了发生破裂的风险，而且还能够起到平坦化第一封装层 131 的作用，提升了第二封装层 133 的沉积质量。

进一步的，在本申请第九实施例中，与上述第八实施例不同的是，在上述步骤 S150 之后，所述 OLED 封装方法还包括：

在所述第二封装层上设置阻挡膜。设置阻挡膜是为了对整个封装结构进行结构防护。设置阻挡膜的方式包括但不限于贴合。

进一步的，在本申请第十实施例中，与上述第八实施例不同的是，在上述步骤 S150 之后，所述 OLED 封装方法还包括：

在所述第二封装层之上沉积第二有机层；

在所述第二有机层之上设置所述第一掩膜板，使所述第一掩膜板与所述柔性基板之间具有间距，将所述第一掩膜板的遮光部对应所述柔性基板上的像素限定层，所述第一掩膜板的透光部对应所述柔性基板上的像素，并将所述第一端朝向所述第二有机层，所述第二端背向所述第二有机层；

通过所述第一掩膜板在所述第二有机层之上沉积无机材料以形成第三封装层，之后去除所述第一掩膜板；其中，所述第三封装层中形成与所述第一像素区域对应的第三像素区域，以及与第一像素限定区域对应的第三像素限定区域，所述第三像素区域的膜厚大于所述第三像素限定区域的膜厚，所述第三像素限定区域的膜厚由所述第三像素限定区域的边缘到内部逐渐减小。

具体的，本实施例中，通过在原有的“夹心饼干”式 OLED 封装结构上，再次层叠沉积第二有机层和第三封装层，从而形成“双层夹心饼干”式 OLED 封装结构。其中，第二有机层的沉积过程与第一有机层相同。第三封装层的沉积则是通过第一掩膜板进行。即将第一掩膜板设置在距柔性基板为第三距离的位置，令第一掩膜板的第一端朝向第二有机层、第二端背向第二有机层，使第

一掩模板的遮光部对应柔性基板上的像素限定层，第一掩模板的透光部对应柔性基板上的像素，以此形成与第一封装层形状一致、仅仅是沉积位置不同的第三封装层。由于上述实施例已经对相应膜层的沉积过程做过详细描述，此处就不再赘述。本实施例中，第三距离大于第二距离和第一距离，第三距离的作用与第一距离或第二距离相应，此处也不再详述。本实施例的 OLED 封装方法形成的是“双层夹心饼干”式的封装结构，能够适用于对 OLED 器件的另一种封装需求。在其他实施例中，还可以根据需要，层叠沉积其他数量的有机层与封装层，实现“多层夹心饼干”式的封装结构。

进一步的，在本申请第十一实施例中，与上述第十实施例不同的是，在上述步骤“通过所述第一掩模板在所述第二有机层之上沉积无机材料以形成第三封装层，之后去除所述第一掩模板”之后，所述 OLED 封装方法还包括：

在所述第三封装层上设置阻挡膜。同样的，设置阻挡膜是为了对整个封装结构进行结构防护。设置阻挡膜的方式包括但不限于贴合。

进一步的，在本申请第十二实施例中，与上述第八或第十实施例不同的是，在上述步骤 S110 之前，所述 OLED 封装方法还包括：

在所述 OLED 器件之上沉积无机层，所述无机层设于所述 OLED 器件与所述第一封装层之间。本实施例中，设置无机层是为了对 OLED 器件进行防护，避免后续封装对 OLED 器件造成损伤。可以采用各种工艺制备无机层。例如，使用热蒸镀氟化锂（LiF）的方式。

上述第八至第十二实施例描述的 OLED 封装方法都用于形成两个封装层间设一有机层的“夹心饼干”式 OLED 封装结构，其中各个封装层均采用无机材料制成。与此不同的是，在本第十三实施例中，所述 OLED 封装方法包括：

在柔性基板上沉积有 OLED 器件的一侧放置第一掩模板，使所述第一掩模板与所述柔性基板之间具有间距；其中，所述第一掩模板包括透光部及遮光部，所述第一掩模板的遮光部包括相对的第一端第二端，所述第一端的宽度小于所述第二端的宽度，将所述第一掩模板的遮光部对应所述柔性基板上的像素限定层，所述第一掩模板的透光部对应所述柔性基板上的像素，并将所述第一端朝向所述 OLED 器件，所述第二端背向所述 OLED 器件；

通过所述第一掩膜板在所述 OLED 器件之上沉积杂化材料以形成第一封装层,之后去除所述第一掩膜板;其中,所述第一封装层中形成与所述像素对应的第一像素区域,以及与所述像素限定层对应的第一像素限定区域,所述第一像素区域的膜厚大于所述第一像素限定区域的膜厚,所述第一像素限定区域的膜厚由所述第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小;

在所述第一封装层之上设置第二掩膜板,使所述第二掩膜板与所述柔性基板的之间具有间距;其中,所述第二掩膜板包括遮光部与透光部,所述第二掩膜板的遮光部包括相对的第三端和第四端,所述第三端的宽度小于所述第四端的宽度,将所述第二掩膜板的遮光部对应所述柔性基板上的像素分布区域,所述第二掩膜板的透光部对应所述柔性基板上的像素限定层分布区域,并将所述第三端朝向所述第一封装层,所述第四端背向所述第一封装层;

通过所述第二掩膜板在所述第一封装层之上沉积杂化材料以形成第二封装层,之后去除所述第二掩膜板;其中,所述第二封装层中形成与所述第一像素区域对应的第二像素区域,以及与所述第一像素限定区域对应的第二像素限定区域,所述第二像素区域的膜厚小于所述第二像素限定区域的膜厚,所述第二像素区域的膜厚由所述第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

本实施例中,第一掩膜板与第二掩膜板的设置,以及第一封装层与第二封装层的沉积过程与上述第八至第十二实施例一致;但不同的是,本实施例中,第一封装层与第二封装层均为杂化材料,且未沉积第一有机层。所述杂化材料的材料性能居于有机材料和无机材料之间。使用此种材料制备的膜层,其抗破裂的性能得到提升,因此无需在第一封装层与第二封装层之间再设置第一有机层,即可减少各个封装层发生破裂的风险。由于上文已经对相应膜层的沉积过程做过详细描述,此处就不再赘述。

以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易的想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种 OLED 封装结构，其中，

包括封装单元和沉积有 OLED 器件的柔性基板；所述封装单元包括依次层叠于所述 OLED 器件之上的第一封装层、第一有机层和第二封装层，所述第一封装层与所述第二封装层均由无机材料制成；所述第一封装层包括第一像素区域与第一像素限定区域，所述第一像素区域的膜厚大于所述第一像素限定区域的膜厚，且所述第一像素限定区域的膜厚由所述第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小；所述第二封装层包括与所述第一像素区域对应的第二像素区域，以及与所述第一像素限定区域对应的第二像素限定区域，所述第二像素区域的膜厚小于所述第二像素限定区域的膜厚，且所述第二像素区域的膜厚由所述第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

2、根据权利要求 1 所述的 OLED 封装结构，其中，

所述封装单元还包括依次层叠于所述第二封装层上的第二有机层和第三封装层，所述第三封装层由无机材料制成；所述第三封装层包括与所述第一像素区域对应的第三像素区域，以及与第一像素限定区域对应的第三像素限定区域，所述第三像素区域的膜厚大于所述第三像素限定区域的膜厚，且所述第三像素限定区域的膜厚由所述第三像素限定区域的边缘到内部逐渐减小。

3、根据权利要求 1 所述的 OLED 封装结构，其中，所述封装单元还包括设在所述 OLED 器件之上的无机层，所述无机层位于所述 OLED 器件与所述第一封装层之间。

4、根据权利要求 2 所述的 OLED 封装结构，其中，所述封装单元还包括设在所述 OLED 器件之上的无机层，所述无机层位于所述 OLED 器件与所述第一封装层之间。

5、根据权利要求 1 所述的 OLED 封装结构，其中，所述封装单元还包括设在所述第二封装层之上的阻挡膜。

6、根据权利要求 1 所述的 OLED 封装结构，其中，所述第一像素区域完全覆盖其所对应的像素区，且所述第一像素区域的面积大于所述像素区的面积，所述像素区内包括一个或两个以上所述 OLED 器件。

7、根据权利要求 2 所述的 OLED 封装结构，其中，所述第一像素区域完全覆盖其所对应的像素区，且所述第一像素区域的面积大于所述像素区的面积，所述像素区内包括一个或两个以上所述 OLED 器件。

8、一种 OLED 封装结构，其中，

包括封装单元和沉积有 OLED 器件的柔性基板；所述封装单元包括依次层叠于所述 OLED 器件上的第一封装层和第二封装层，所述第一封装层与所述第二封装层均由杂化材料制成；所述第一封装层包括第一像素区域与第一像素限定区域，所述第一像素区域的膜厚大于所述第一像素限定区域的膜厚，且所述第一像素限定区域的膜厚由所述第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小；所述第二封装层包括与所述第一像素区域对应的第二像素区域，以及与所述第一像素限定区域对应的第二像素限定区域，所述第二像素区域的膜厚小于所述第二像素限定区域的膜厚，且所述第二像素区域的膜厚由所述第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

9、一种 OLED 封装方法，其中，包括：

在柔性基板上沉积有 OLED 器件的一侧设置第一掩模板，使所述第一掩模板与所述柔性基板之间具有间距；其中，所述第一掩模板包括透光部及遮光部，所述第一掩模板的遮光部包括相对的第一端第二端，所述第一端的宽度小于所述第二端的宽度，将所述第一掩模板的遮光部对应所述柔性基板上的像素限定层，所述第一掩模板的透光部对应所述柔性基板上的像素，并将所述第一端朝向所述 OLED 器件，所述第二端背向所述 OLED 器件；

通过所述第一掩模板在所述 OLED 器件之上沉积无机材料以形成第一封装层，之后去除所述第一掩模板；其中，所述第一封装层中形成与所述像素对应的第一像素区域，以及与所述像素限定层对应的第一像素限定区域，所述第一像素区域的膜厚大于所述第一像素限定区域的膜厚，所述第一像素限定区域的膜厚由所述第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小；

在所述第一封装层之上沉积第一有机层；

在所述第一有机层之上设置第二掩模板，使所述第二掩模板与所述柔性基板的之间具有间距；其中，所述第二掩模板包括遮光部与透光部，所述第二掩模板的遮光部包括相对的第三端和第四端，所述第三端的宽度小于所述第四端

的宽度，将所述第二掩模板的遮光部对应所述柔性基板上的像素分布区域，所述第二掩模板的透光部对应所述柔性基板上的像素限定层分布区域，并将所述第三端朝向所述第一有机层，所述第四端背向所述第一有机层；

通过所述第二掩模板在所述第一有机层之上沉积无机材料以形成第二封装层，之后去除所述第二掩模板；其中，所述第二封装层中形成与所述第一像素区域对应的第二像素区域，以及与所述第一像素限定区域对应的第二像素限定区域，所述第二像素区域的膜厚小于所述第二像素限定区域的膜厚，所述第二像素区域的膜厚由所述第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

10、根据权利要求9所述的 OLED 封装方法，其中，还包括：

在所述第二封装层之上沉积第二有机层；

在所述第二有机层之上设置所述第一掩模板，使所述第一掩模板与所述柔性基板之间具有间距，将所述第一掩模板的遮光部对应所述柔性基板上的像素限定层，所述第一掩模板的透光部对应所述柔性基板上的像素，并将所述第一端朝向所述第二有机层，所述第二端背向所述第二有机层；

通过所述第一掩模板在所述第二有机层之上沉积无机材料以形成第三封装层，之后去除所述第一掩模板；其中，所述第三封装层中形成与所述第一像素区域对应的第三像素区域，以及与所述第一像素限定区域对应的第三像素限定区域，所述第三像素区域的膜厚大于所述第三像素限定区域的膜厚，所述第三像素限定区域的膜厚由所述第三像素限定区域的边缘到内部逐渐减小。

11、根据权利要求9所述的 OLED 封装方法，其中，

在步骤在柔性基板上沉积有 OLED 器件的一侧设置第一掩模板之前，还包括：

在所述 OLED 器件之上沉积无机层，所述无机层设于所述 OLED 器件与所述第一封装层之间。

12、根据权利要求10所述的 OLED 封装方法，其中，

在步骤在柔性基板上沉积有 OLED 器件的一侧设置第一掩模板之前，还包括：

在所述 OLED 器件之上沉积无机层，所述无机层设于所述 OLED 器件与所述第一封装层之间。

13、一种 OLED 封装方法，其中，包括：

在柔性基板上沉积有 OLED 器件的一侧设置第一掩模板，使所述第一掩模板与所述柔性基板之间具有间距；其中，所述第一掩模板包括透光部及遮光部，所述第一掩模板的遮光部包括相对的第一端第二端，所述第一端的宽度小于所述第二端的宽度，将所述第一掩模板的遮光部对应所述柔性基板上的像素限定层，所述第一掩模板的透光部对应所述柔性基板上的像素，并将所述第一端朝向所述 OLED 器件，所述第二端背向所述 OLED 器件；

通过所述第一掩模板在所述 OLED 器件之上沉积杂化材料以形成第一封装层，之后去除所述第一掩模板；其中，所述第一封装层中形成与所述像素对应的第一像素区域，以及与所述像素限定层对应的第一像素限定区域，所述第一像素区域的膜厚大于所述第一像素限定区域的膜厚，所述第一像素限定区域的膜厚由所述第一像素限定区域的边缘到内部逐渐减小；

在所述第一封装层之上设置第二掩模板，使所述第二掩模板与所述柔性基板的之间具有间距；其中，所述第二掩模板包括遮光部与透光部，所述第二掩模板的遮光部包括相对的第三端和第四端，所述第三端的宽度小于所述第四端的宽度，将所述第二掩模板的遮光部对应所述柔性基板上的像素分布区域，所述第二掩模板的透光部对应所述柔性基板上的像素限定层分布区域，并将所述第三端朝向所述第一封装层，所述第四端背向所述第一封装层；

通过所述第二掩模板在所述第一封装层之上沉积杂化材料以形成第二封装层，之后去除所述第二掩模板；其中，所述第二封装层中形成与所述第一像素区域对应的第二像素区域，以及与所述第一像素限定区域对应的第二像素限定区域，所述第二像素区域的膜厚小于所述第二像素限定区域的膜厚，所述第二像素区域的膜厚由所述第二像素区域的边缘到内部逐渐减小。

10

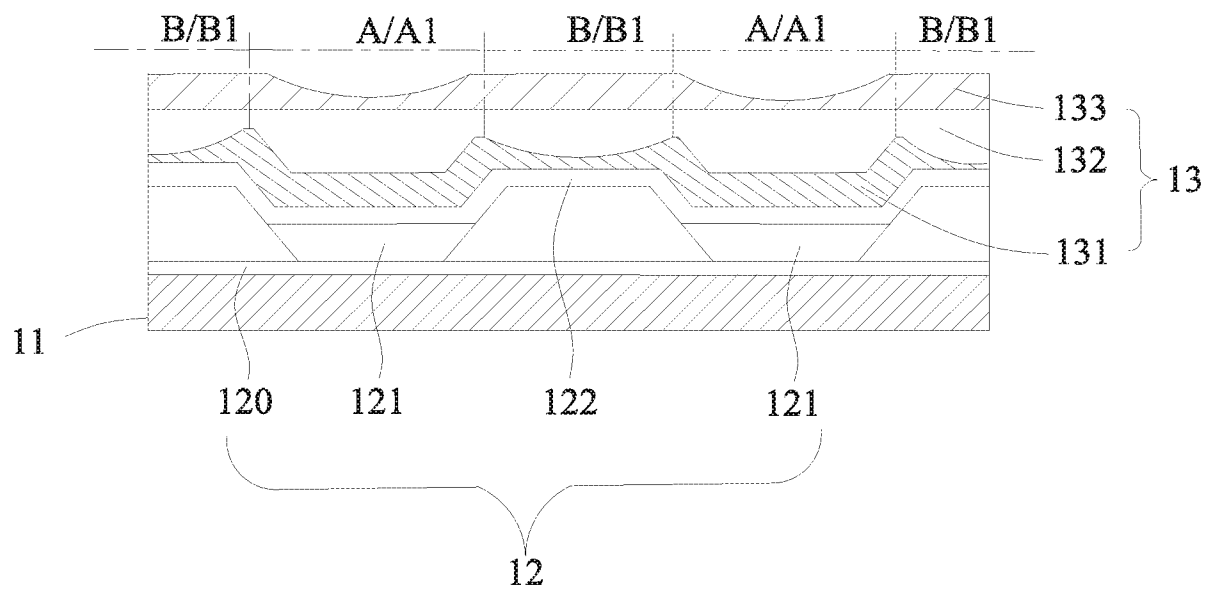


图 1

20

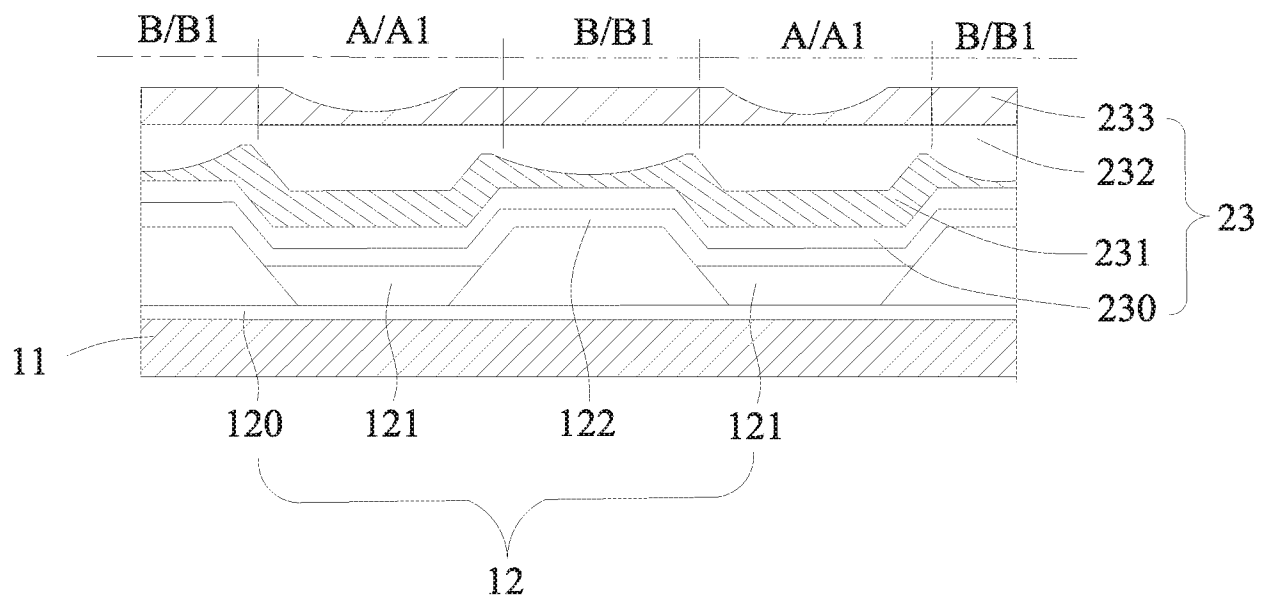


图 2

30

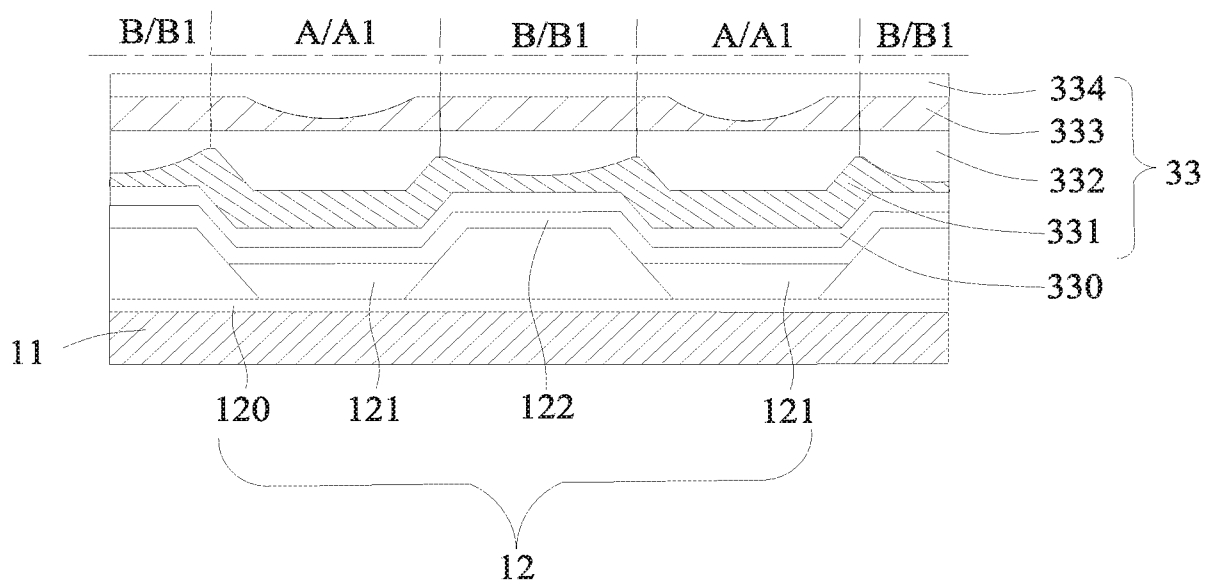


图 3

40

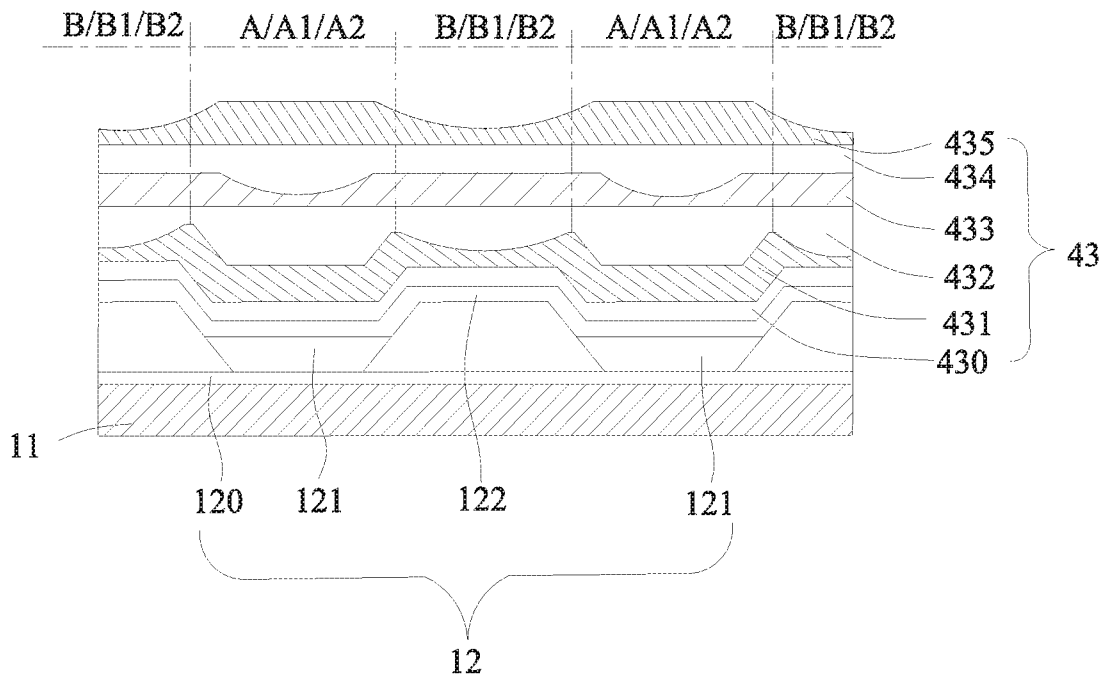


图 4

50

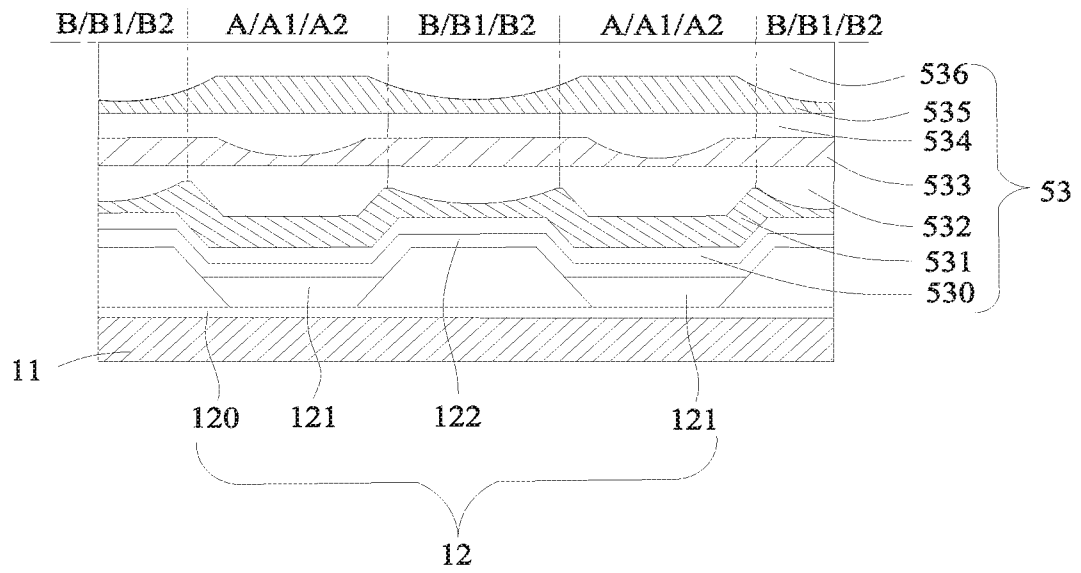


图 5

60

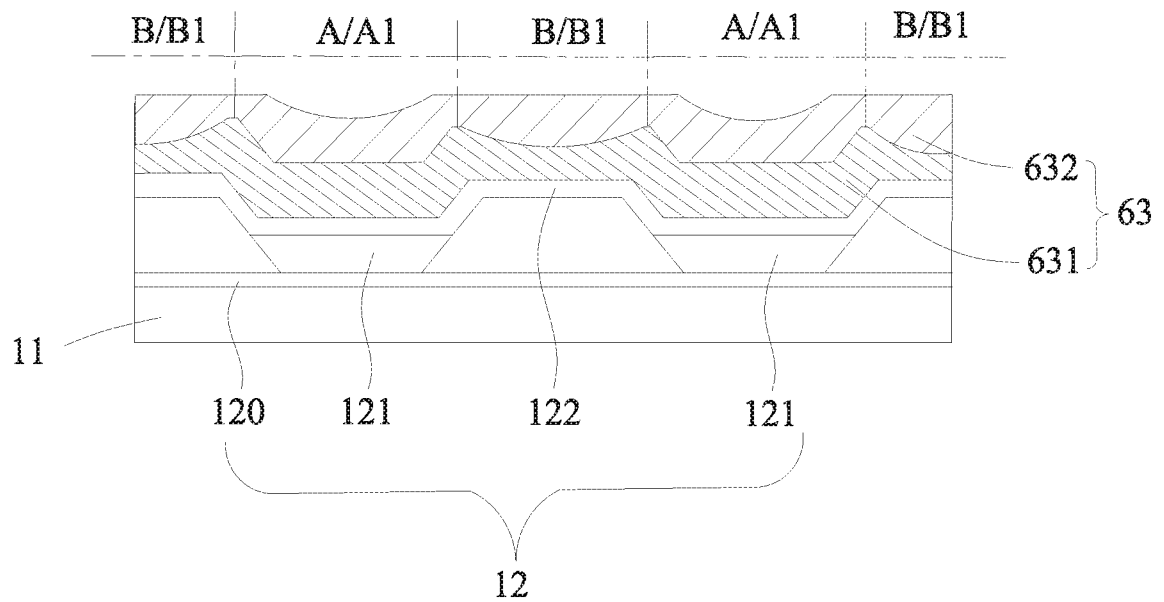


图 6

100

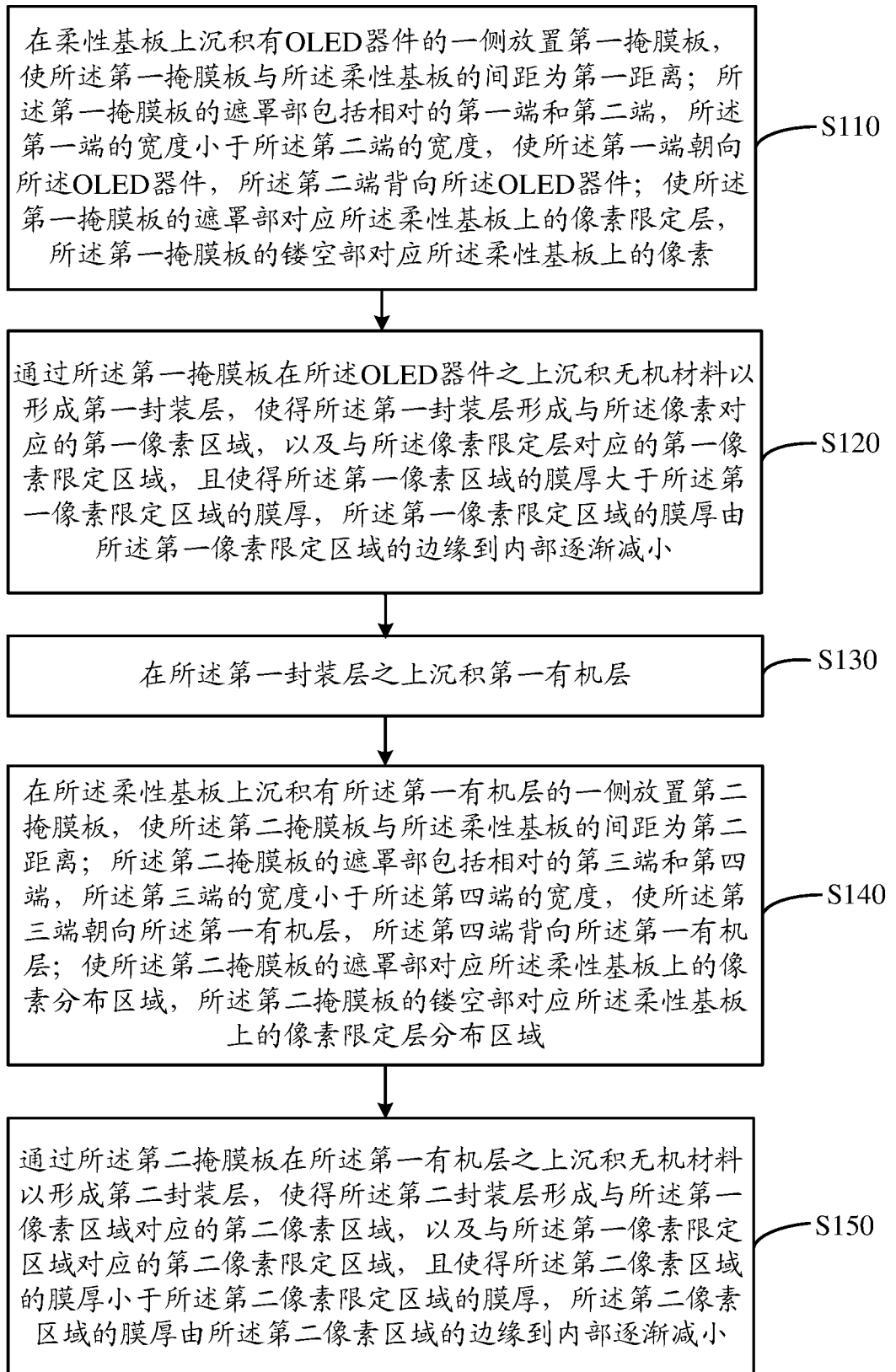


图 7

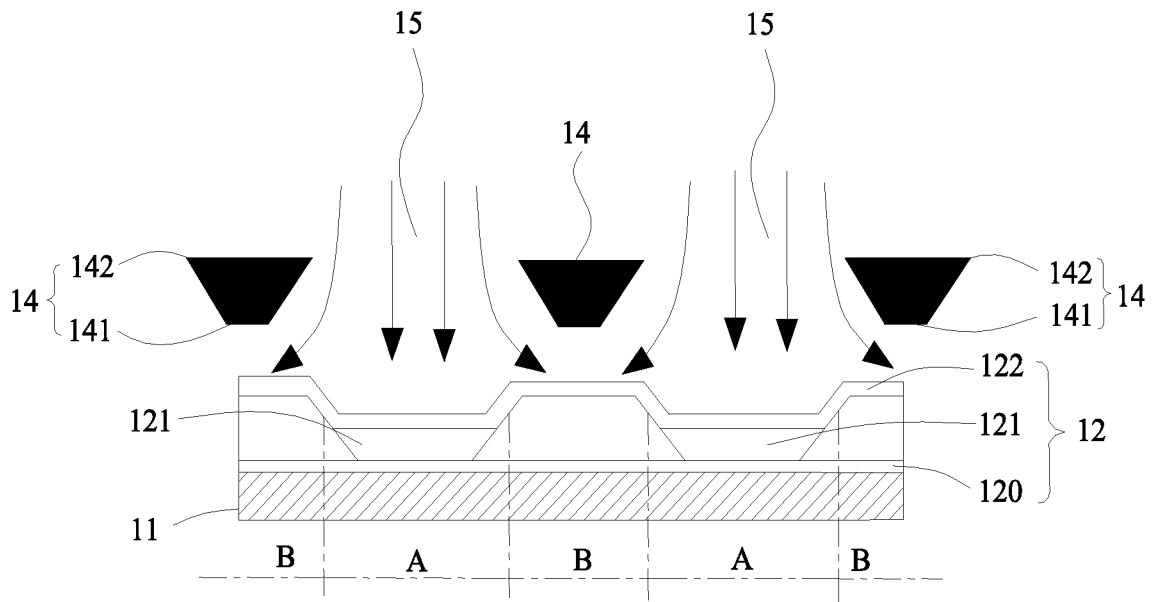


图 8

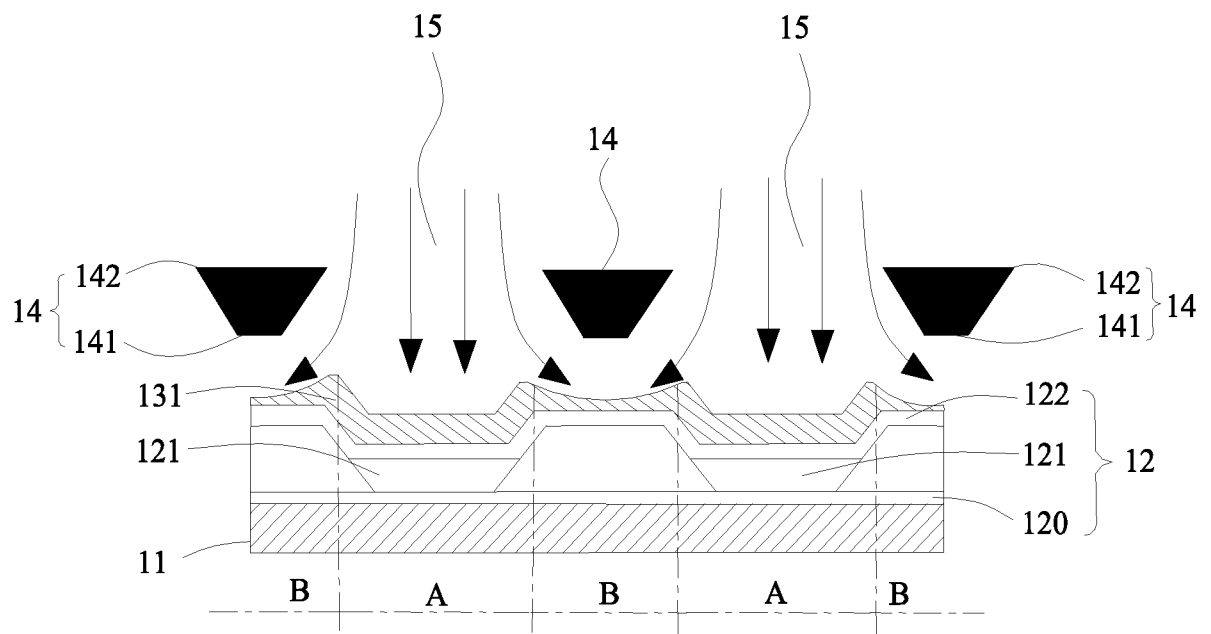


图 9

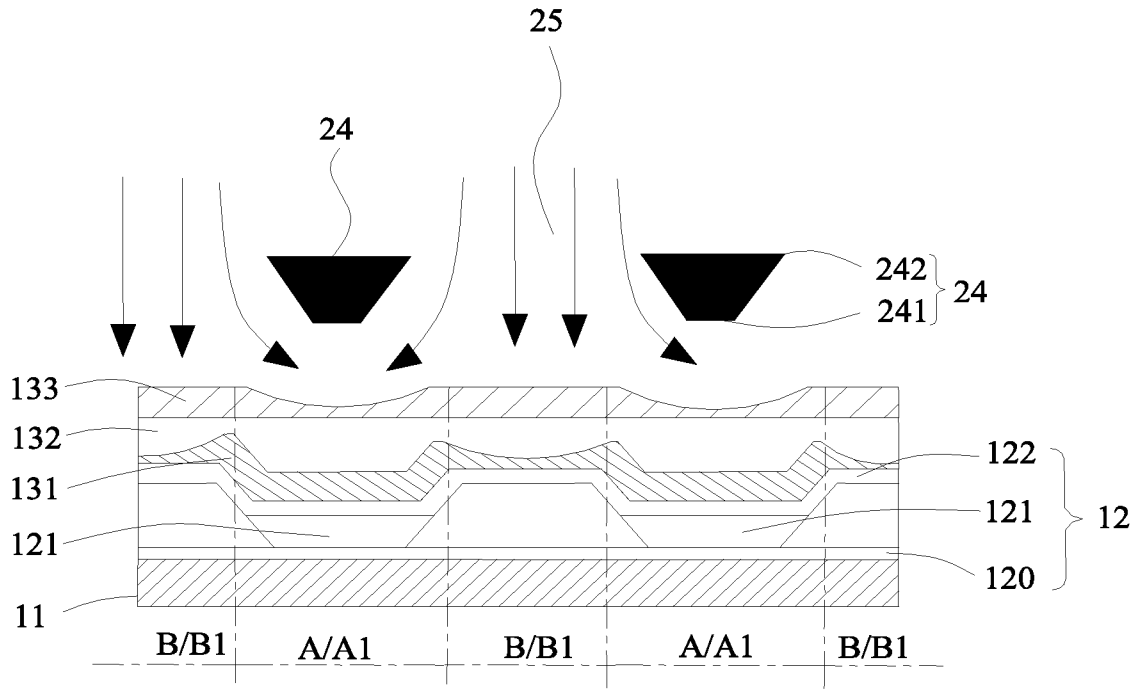


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/106410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52 (2006.01) i; H01L 51/56 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI: 有机层, 无机层, 梯形, 掩膜, 掩模, OLED, organic layer, inorganic layer, trapezium, trapezia, trapezoid, mask

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105070685 A (TCL CORPORATION), 18 November 2015 (18.11.2015), entire document	1-13
A	CN 103824807 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 28 May 2014 (28.05.2014), entire document	1-13
A	CN 101452947 A (SEIKO EPSON CORPORATION), 10 June 2009 (10.06.2009), entire document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 July 2017	Date of mailing of the international search report 15 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WU, Haitao Telephone No. (86-10) 62089265

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/106410

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105070685 A	18 November 2015	None	
CN 103824807 A	28 May 2014	KR 20140063303 A	27 May 2014
		TW 201421664 A	01 June 2014
		US 9263706 B2	16 February 2016
		US 2014141547 A1	22 May 2014
CN 101452947 A	10 June 2009	KR 20090060175 A	11 June 2009
		JP 2009139678 A	25 June 2009
		US 2009146557 A1	11 June 2009
		US 8120248 B2	21 February 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/106410

A. 主题的分类

H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI:有机层, 无机层, 梯形, 掩膜, 掩模, OLED, organic layer, inorganic layer, trapezium, trapezia, trapezoid, mask

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 105070685 A (TCL集团股份有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-13
A	CN 103824807 A (三星显示有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 全文	1-13
A	CN 101452947 A (精工爱普生株式会社) 2009年 6月 10日 (2009 - 06 - 10) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 7月 18日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

吴海涛

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62089265

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/106410

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105070685	A	2015年 11月 18日	无			
CN	103824807	A	2014年 5月 28日	KR	20140063303	A	2014年 5月 27日
				TW	201421664	A	2014年 6月 1日
				US	9263706	B2	2016年 2月 16日
				US	2014141547	A1	2014年 5月 22日
CN	101452947	A	2009年 6月 10日	KR	20090060175	A	2009年 6月 11日
				JP	2009139678	A	2009年 6月 25日
				US	2009146557	A1	2009年 6月 11日
				US	8120248	B2	2012年 2月 21日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)