



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109979979 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201910244311.5

(22)申请日 2019.03.28

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 王坤

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

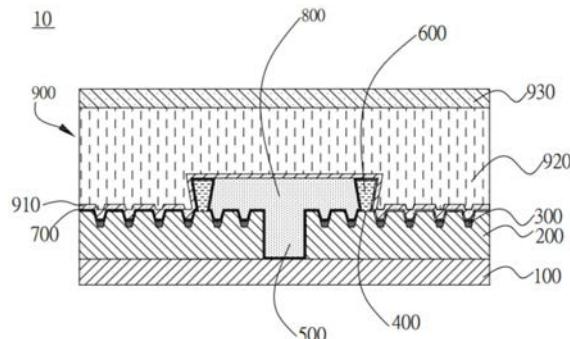
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制作方法

(57)摘要

本揭示提供一种OLED显示面板及其制作方法，通过在OLED显示面板上设置透光孔以及在透光孔周围若干子像素区外设置有挡墙并在所述挡墙上设置有薄膜封装层，位于所述挡墙内侧的子像素区发出的光线会有部分经过所述挡墙内侧发光面反射到达薄膜封装层，并在薄膜封装层界面处发生全反射，形成亮点，使得OLED显示面板的所述透光孔处也可显示画面，且显示画面与周围图像可融为一体，充分降低了所述屏下摄像头开口区域对所述OLED显示面板完整性及美观性的影响，并提高了显示效果。



1. 一种OLED显示面板，其特征在于，包括：

基板；

像素定义层，设置于所述基板上，所述像素定义层限定出多个子像素区，所述子像素区内设置有有机发光材料，相邻两个所述子像素区之间的所述像素定义层为非像素区；

透光孔，开设于所述像素定义层内，所述透光孔贯穿所述像素定义层；

挡墙，设置于与所述透光孔相隔多个所述子像素区的所述非像素区内；

阴极，覆盖所述挡墙及所述像素定义层；以及

薄膜封装层，设置于所述阴极上。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其特征在于，所述挡墙为环形的倒梯形结构。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板，其特征在于，所述挡墙的高度为1-10μm。

4. 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其特征在于，所述透光孔内填充有高透材料。

5. 根据权利要求4所述的OLED显示面板，其特征在于，所述高透材料的填充高度与所述挡墙顶端保持齐平。

6. 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其特征在于，所述薄膜封装层包括依次设置于所述阴极上的第一无机层、第一有机层及第二无机层。

7. 根据权利要求6所述的OLED显示面板，其特征在于，所述第一无机层的折射率大于所述第一有机层的折射率。

8. 一种OLED显示面板的制作方法，其特征在于，包括以下步骤：

S10：提供一基板；

S20：在所述基板上形成像素定义层，所述像素定义层限定出多个子像素区，相邻两个所述子像素区之间的所述像素定义层形成非像素区；

S30：在所述像素定义层内形成透光孔，所述透光孔贯穿所述像素定义层；

S40：在与所述透光孔相隔多个所述子像素区的所述非像素区内形成挡墙；

S50：在所述子像素区内填充有机发光材料；

S60：在所述挡墙及所述像素定义层上形成阴极；

S70：在所述透光孔内填充高透材料；以及

S80：在所述阴极上制备薄膜封装层。

9. 根据权利要求8所述的OLED显示面板的制作方法，其特征在于，所述薄膜封装层包括依次形成于所述阴极上的第一无机层、第一有机层、第二无机层，其中所述第一无机层的折射率大于所述第一有机层的折射率。

10. 根据权利要求8所述的OLED显示面板的制作方法，其特征在于，所述高透材料通过喷墨打印技术填充于所述透光孔内。

## OLED显示面板及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本揭示涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)器件具有结构简单、响应速度快、主动发光、低功耗等优点,在手机、平板、电视等显示领域已经有了广泛的应用。随着便携式产品差异化的发展,更高的屏占比已经成为一种趋势。为了实现更极致的全面屏,手机厂商采用了各种各样不同的设计,刘海屏、美尖、弹出式摄像头,滑盖屏等等都能一定程度上提高手机的屏占比,但是却影响了手机的美观,阻碍了手机一体化的进程,限制了手机的三防性能。

[0003] 由于手机厂商都在追求极致的全面屏设计,而前置摄像头等一系列传感器占用了显示面板的空间,限制了屏占比的进一步提升,想要将前置摄像头安置于显示面板的屏幕下方,很多手机厂商采用了在显示面板上进行开口的方式,但是当显示面板正常显示时,摄像头开口会破坏显示面板完整性和美观性,影响显示效果。

[0004] 因此,需要提供一种新的OLED显示面板及其制作方法,来解决上述技术问题。

### 发明内容

[0005] 本揭示提供一种OLED显示面板及其制作方法,解决了现有的OLED显示面板采用的屏下摄像头开口,会破坏显示面板完整性和美观性,影响显示效果的技术问题。

[0006] 为解决上述问题,本揭示提供的技术方案如下:

[0007] 本揭示实施例提供一种OLED显示面板,包括:

[0008] 基板;

[0009] 像素定义层,设置于所述基板上,所述像素定义层限定出多个子像素区,所述子像素区内设置有有机发光材料,相邻两个所述子像素区之间的所述像素定义层为非像素区;

[0010] 透光孔,开设于所述像素定义层内,所述透光孔贯穿所述像素定义层;

[0011] 挡墙,设置于与所述透光孔相隔多个所述子像素区的所述非像素区内;

[0012] 阴极,覆盖所述挡墙及所述像素定义层;以及

[0013] 薄膜封装层,设置于所述阴极上。

[0014] 在本揭示实施例提供的OLED显示面板中,所述挡墙为环形的倒梯形结构。

[0015] 在本揭示实施例提供的OLED显示面板中,所述挡墙的高度为1-10um。

[0016] 在本揭示实施例提供的OLED显示面板中,所述透光孔内填充有高透材料。

[0017] 在本揭示实施例提供的OLED显示面板中,所述高透材料的填充高度与所述挡墙顶端保持齐平。

[0018] 在本揭示实施例提供的OLED显示面板中,所述薄膜封装层包括依次设置于所述阴极上的第一无机层、第一有机层及第二无机层。

[0019] 在本揭示实施例提供的OLED显示面板中,所述第一无机层的折射率大于所述第一

有机层的折射率。

[0020] 本揭示实施例提供一种OLED显示面板的制作方法，包括以下步骤：

[0021] S10：提供一基板；

[0022] S20：在所述基板上形成像素定义层，所述像素定义层限定出多个子像素区，相邻两个所述子像素区之间的所述像素定义层形成非像素区；

[0023] S30：在所述像素定义层内形成透光孔，所述透光孔贯穿所述像素定义层；

[0024] S40：在与所述透光孔相隔多个所述子像素区的所述非像素区内形成挡墙；

[0025] S50：在所述子像素区内填充有机发光材料；

[0026] S60：在所述挡墙及所述像素定义层上形成阴极；

[0027] S70：在所述透光孔内填充高透材料；以及

[0028] S80：在所述阴极上制备薄膜封装层。

[0029] 在本揭示实施例提供的OLED显示面板的制作方法中，所述薄膜封装层包括依次形成于所述阴极上的第一无机层、第一有机层、第二无机层，其中所述第一无机层的折射率大于所述第一有机层的折射率。

[0030] 在本揭示实施例提供的OLED显示面板的制作方法中，所述高透材料通过喷墨打印技术填充于所述透光孔内。

[0031] 本揭示的有益效果为：本揭示提供的OLED显示面板及其制作方法，通过在所述OLED显示面板上设置透光孔以及在所述透光孔周围若干子像素区外设置有挡墙，并在所述挡墙上设置有薄膜封装层，位于所述挡墙内侧的子像素区发出的光线会有部分经过所述挡墙内侧发光面反射到达所述薄膜封装层，并在所述薄膜封装层界面处发生全反射，形成亮点，使得所述OLED显示面板的所述透光孔内也可显示画面，且显示画面与周围图像可融为一体，充分降低了所述屏下摄像头开口区域对所述OLED显示面板完整性及美观性的影响，并提高了显示效果。

## 附图说明

[0032] 为了更清楚地说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介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是揭示的一些实施例，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。

[0033] 图1为本揭示实施例一提供的第一种OLED显示面板的截面结构示意图；

[0034] 图2A为本揭示实施例一提供的第一种OLED显示面板的正视结构示意图；

[0035] 图2B为本揭示实施例一提供的第二种OLED显示面板的正视结构示意图；

[0036] 图2C为本揭示实施例一提供的第二种OLED显示面板的正视结构示意图；

[0037] 图3为本揭示实施例二提供的一种OLED显示面板的制作方法的流程图；

[0038] 图4A-4G为本揭示实施例二提供的一种OLED显示面板的制作方法的示意图。

## 具体实施方式

[0039] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本揭示可用以实施的特定实施例。本揭示所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]

等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本揭示,而非用以限制本揭示。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0040] 本揭示针对现有技术的现有的OLED显示面板采用的屏下摄像头开口,会破坏显示面板完整性和美观性,影响显示效果的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

#### [0041] 实施例一

[0042] 如图1所示,本揭示实施例提供的OLED显示面板10,包括:基板100;像素定义层200,设置于所述基板100上,所述像素定义层200限定出多个子像素区300,所述子像素区300内设置有有机发光材料,其中所述有机发光材料能够显示至少三种不同颜色,相邻两个所述子像素区300之间的所述像素定义层200为非像素区400;透光孔500,开设于所述像素定义层200内,所述透光孔500贯穿所述像素定义层200;挡墙600,设置于与所述摄像头开口相隔多个所述子像素区300的所述非像素区400内;阴极700,覆盖所述挡墙600及所述像素定义层200;以及薄膜封装层900,设置于所述阴极700上,所述挡墙600内的所述子像素区300发出的光在所述薄膜封装层900处发生全反射。

[0043] 所述OLED显示面板10还包括设置于所述基板100与所述像素定义层200之间的薄膜晶体管阵列层(图中未视出)、平坦化层(图中未视出)以及阳极(图中未视出),所述薄膜晶体管阵列层设置于所述基板100上,所述平坦化层设置于所述薄膜晶体管阵列层上,所述阳极设置于设置于所述平坦化层上且位于所述子像素区300内。也就是说,所述透光孔500实际上贯穿所述平坦层、所述阳极以及所述像素定义层200,所述基板100实际上还包括所述薄膜晶体管阵列层。同时需要说明的是,在本揭示实施例中,均以从所述基板100到所述像素定义层200的方向作为朝上的方向,相反的方向则作为朝下的方向,其中上方或者下方仅仅是对所处方位的描述,可以是指直接接触,也可以是指间接接触,对具体结构不构成限定。

[0044] 所述挡墙600选用的材料为聚苯乙烯(Polystyrene,PS),由于所述PS材料具有一定的可塑性,因此,所述挡墙600的具体形状不受特别限制,可选地,所述挡墙600的高度为1-10um,所述挡墙600为环形的倒梯形结构,具体地,所述挡墙600的截面面积较小的一端设置于所述非像素区400上,所述挡墙600的截面面积较大的一端设置于靠近所述薄膜封装层900的一侧,所述挡墙600的“上宽下窄”的结构能够使得从所述子像素区300发出的光线在所述挡墙600的内侧发生反射后进而射入所述透光孔500内。一般地,位于所述挡墙600内侧且位于所述透光孔500两侧的所述子像素区300的数量保持相等,以使得射入所述透光孔500内的光线保持均匀。

[0045] 所述阴极700的材料覆盖所述挡墙600及所述像素定义层200的上表面,同时在所述挡墙600的内侧也涂有所述阴极的材料以形成发光涂层,使其具有反射性。同时所述透光孔500、所述阴极700、所述挡墙600围成所述一密封结构,并在所述透光孔500内填充高透材料800,所述高透材料800的填充高度与所述挡墙600的顶端保持平齐,这样做的目的是为了使得位于所述透光孔500上方的所述阴极700保持水平,位于所述透光孔500的所述子像素区300内发出的部分光线能够垂直射出所述透光孔500上方,保证所述OLED显示面板10正常地显示画面。

[0046] 进一步地,所述薄膜封装层900包括依次设置于所述阴极700上的第一无机层910、第一有机层920及第二无机层930,其中所述第一有机层920使得所述OLED显示面板10的表

面保持平整，并且所述第一无机层910的折射率大于所述第一有机层920的折射率，能够保证位于所述挡墙600内侧，也就是位于所述透光孔500周围的所述子像素区300发出的光线在所述第一无机层910与所述第一有机层920的界面处发生全反射，并射入所述透光孔500内形成亮点，从而使得所述透光孔500内也有画面显示，且由于所述透光孔500内的显示画面是由位于所述透光孔500周围的所述子像素区300发出的光反射形成的，因此所述透光孔500内的显示画面与所述透光孔500周围的显示画面融为一体，充分降低了所述透光孔500对所述OLED显示面板10美观性、整体性的影响。

[0047] 进一步地，如图2A所示为本揭示实施例提供的OLED显示面板10的正视结构示意图，所述透光孔500的截面形状为菱形，所述挡墙600的截面形状也为菱形，当然根据不同的子像素设计，所述透光孔500与所述挡墙600的截面形状也可设计成其他形状，如圆形、多边形、椭圆形等形状。例如，如图2B所示，所述透光孔500与所述挡墙600的截面形状均为圆形；再如，如图2C所示，所述透光孔500与所述挡墙600的形状均为多边形。

#### [0048] 实施例二

[0049] 如图3所示，本揭示实施例提供的实施例一中所述OLED显示面板10的制作方法，包括以下步骤：

[0050] S10：提供一基板100；

[0051] 所述基板100可为玻璃基板或柔性基板。

[0052] S20：在所述基板100上形成像素定义层200，所述像素定义层200限定出多个子像素区300，相邻两个所述子像素区300之间的所述像素定义层200形成非像素区400；

[0053] 如图4A所示，在所述基板100上正常制作所述像素定义层200及位于所述像素定义层200下方的膜层，也就是说在本揭示实施例中，所述OLED显示面板10的制作方法还包括：

[0054] S201：在所述基板100上形成薄膜晶体管层；

[0055] S202：在所述薄膜晶体管层上形成平坦层；

[0056] S203：在所述平坦层上形成阳极，所述阳极位于所述子像素区300内。

[0057] S30：在所述像素定义层200内形成透光孔500，所述透光孔500贯穿所述像素定义层200；

[0058] 如图4B所示，根据摄像头开口要求将部分所述平坦层、所述阳极及所述像素定义层200刻蚀掉以形成所述透光孔500，因此所述透光孔500贯穿像素定义层200，实际上所述透光孔500贯穿所述平坦层、所述阳极以及所述像素定义层200，所述透光孔500的形状根据实际需求可设计为不同的形状，例如菱形、圆形、多边形、椭圆形等形状。

[0059] S40：在与所述透光孔500相隔多个所述子像素区300的所述非像素区400内形成挡墙600；

[0060] 如图4C所示，相隔的所述子像素区300的数量可依据所述透光孔500的大小而定，一般地，位于所述挡墙600内，且位于所述透光孔500两侧的所述子像素区300内的数量保持相等，以使得射入所述透光孔500内的光线保持均匀。所述挡墙600为环形的倒梯形结构，同样地，所述挡墙600的截面形状可为菱形、圆形、多边形、椭圆形等形状，所述挡墙600的材料为PS。

[0061] S50：在所述子像素区300内填充有机发光材料；

[0062] 如图4D所示，可采用蒸镀的方法将所述有机发光材料填充于各个所述子像素区

300内，所述有机发光材料为能够显示至少三种不同颜色，一般来说为红、绿、蓝三种基色。

[0063] S60：在所述挡墙600及所述像素定义层200上形成阴极700；

[0064] 如图4E所示，可采用蒸镀的方法在所述挡墙600及所述像素定义层200的表面涂有阴极材料，同时在所述挡墙600的内侧也涂有所述阴极材料以形成发光涂层，使其具有反射性。

[0065] S70：在所述透光孔500内填充高透材料800；

[0066] 如图4F所示，使所述高透材料800的填充高度与所述挡墙600的顶端保持齐平，进而使得所述挡墙600的顶端与所述高透材料800的顶端位于同一水平线上，透光性能较好。所述高透材料800通过喷墨打印技术填充于所述透光孔500内。

[0067] S80：在所述阴极700上制备薄膜封装层900。

[0068] 如图4G所示，所述薄膜封装层900包括依次形成与所述阴极700上的第一无机层910、第一有机层920、第二无机层930，具体包括以下步骤：

[0069] S801：在所述阴极700上形成所述第一无机层910；

[0070] 采用沉积的方法形成所述第一无机层910，具体方法不限于等离子体增强化学的气相沉积法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)、原子层沉积法(Atomic layer deposition, ALD)、脉冲激光沉积法(Pulsed Laser Deposition, PLD)以及溅射沉积方法等；所述第一无机层910的材料不限于SiNx、Si0xNy、Si0x、SiCxNy、ZnO、Al0x等材料；

[0071] S802：在所述第一无机层910上形成所述第一有机层920；

[0072] 需保证所述第一有机层920能够使得制成的所述OLED显示面板10的表面保持平整，同时，所述所述第一无机层910的折射率大于所述第一有机层920的折射率，使得从所述挡墙600内侧的所述子像素区300发出的光线会有部分经过所述挡墙600内侧的反光面，继而反射到达所述第一无机层910与所述第一有机层920的界面处发生全反射，形成亮点，使得所述OLED显示面板10的透光孔500内也可显示画面，且由于所述透光孔500内的显示画面是由位于所述透光孔500周围的所述子像素区300发出的光反射形成的，因此所述透光孔500内的显示画面与所述透光孔500周围的显示画面融为一体，充分降低了所述透光孔500对所述OLED显示面板10美观性、整体性的影响。

[0073] S803：在所述第一有机层920上形成所述第二无机层930；

[0074] 同样地，采用沉积的方法形成所述第二无机层930，具体方法不限于PECVD、ALD、PLD以及溅射沉积方法等；所述第二无机层930的材料不限于SiNx、Si0xNy、Si0x、SiCxNy、ZnO、Al0x等材料。

[0075] 有益效果为：本揭示提供的OLED显示面板及其制作方法，通过在所述OLED显示面板上设置透光孔以及在所述透光孔周围若干子像素区外设置有挡墙，并在所述挡墙上设置有薄膜封装层，位于所述挡墙内侧的子像素区发出的光线会有部分经过所述挡墙内侧发光面反射到达所述薄膜封装层，并在所述薄膜封装层界面处发生全反射，形成亮点，使得所述OLED显示面板的所述透光孔内也可显示画面，且显示画面与周围图像可融为一体，充分降低了所述屏下摄像头开口区域对所述OLED显示面板完整性及美观性的影响，并提高了显示效果。

[0076] 综上所述，虽然本揭示实施例已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非

用以限制本揭示,本领域的普通技术人员,在不脱离本揭示的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本揭示的保护范围以权利要求界定的范围为准。

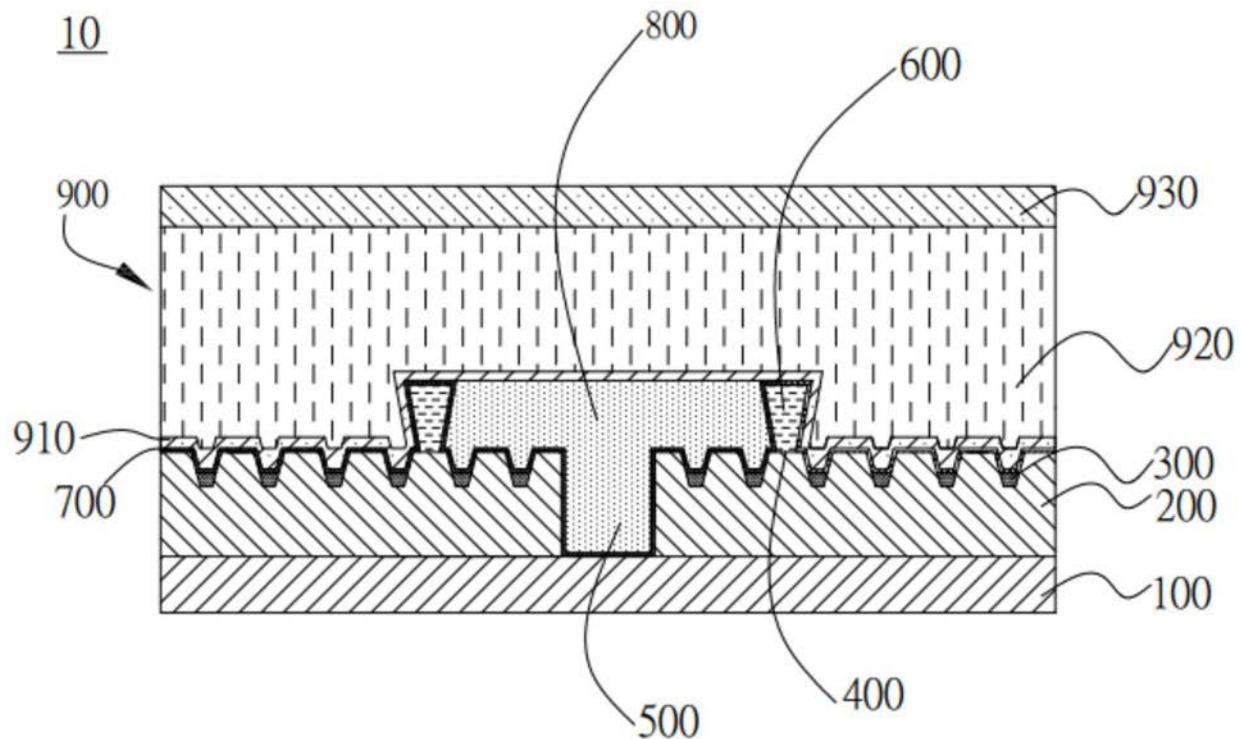


图1

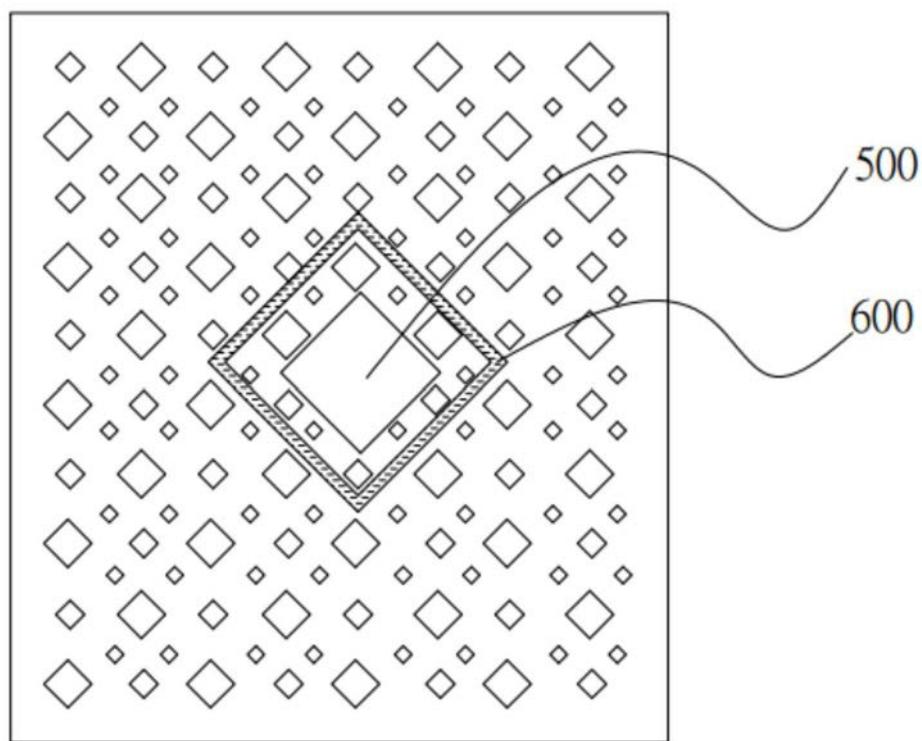


图2A

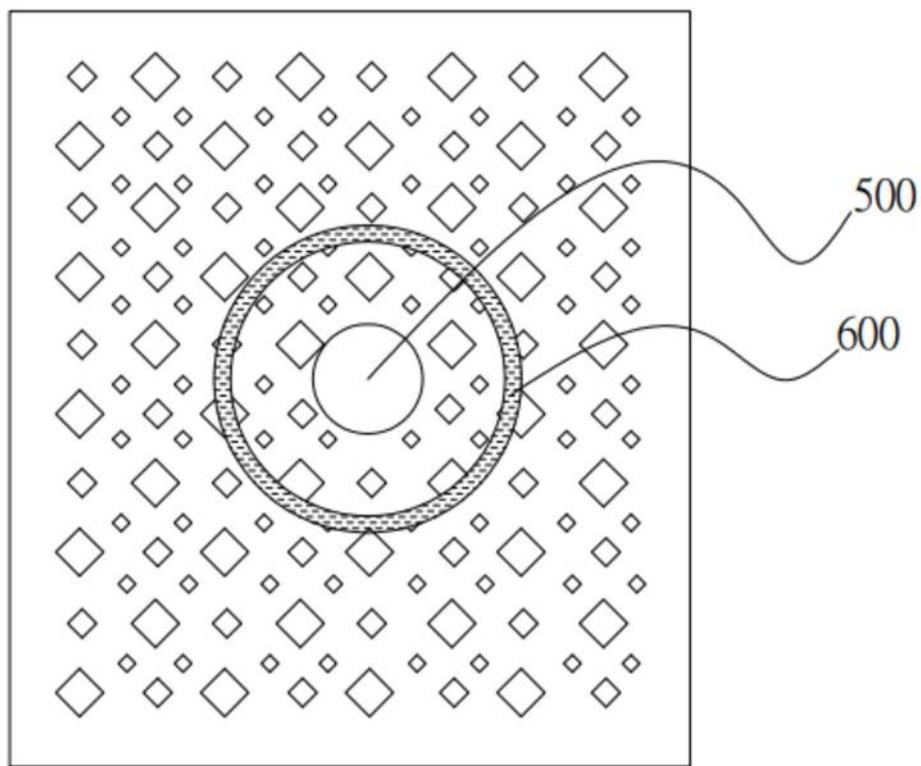


图2B

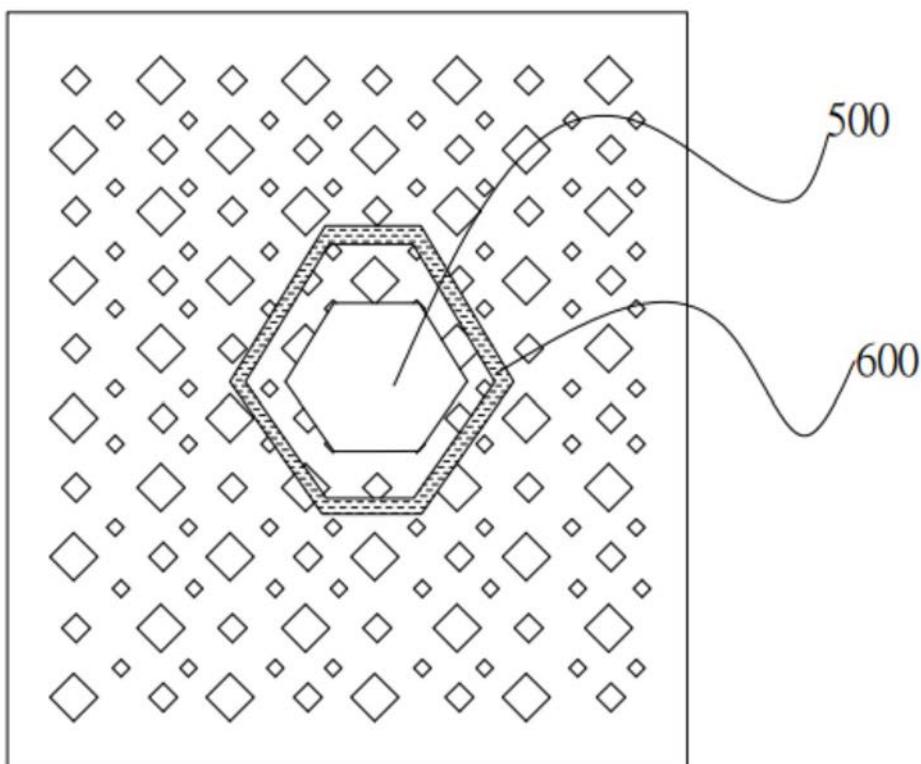


图2C

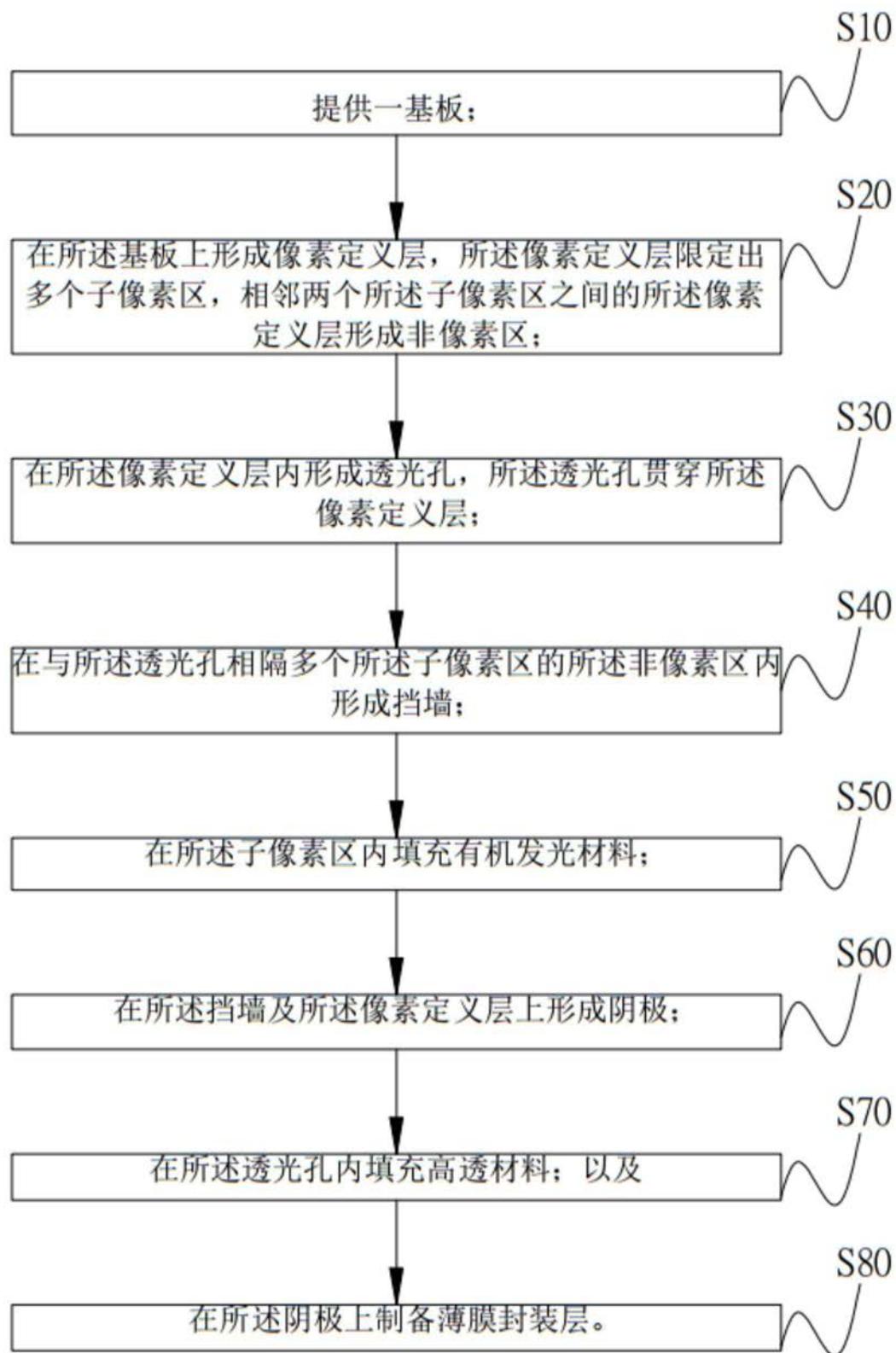


图3

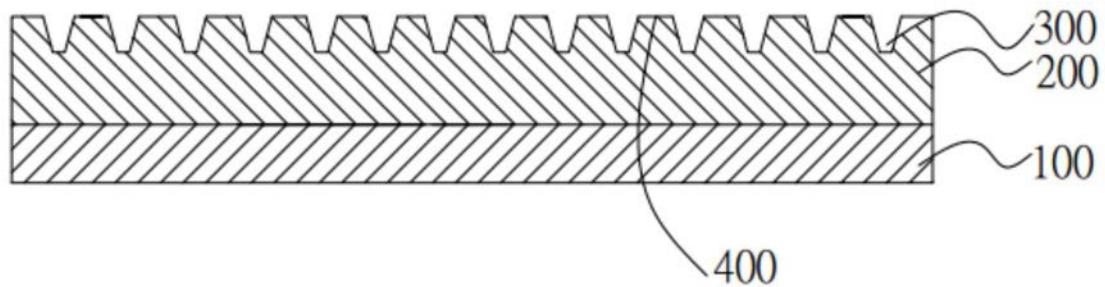


图4A

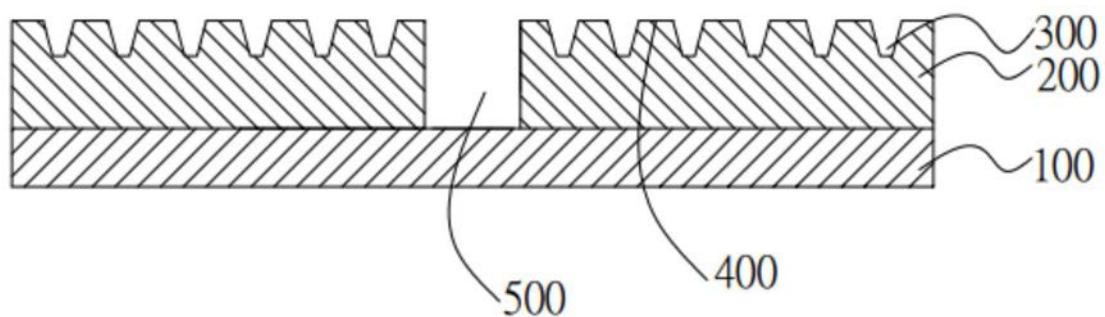


图4B

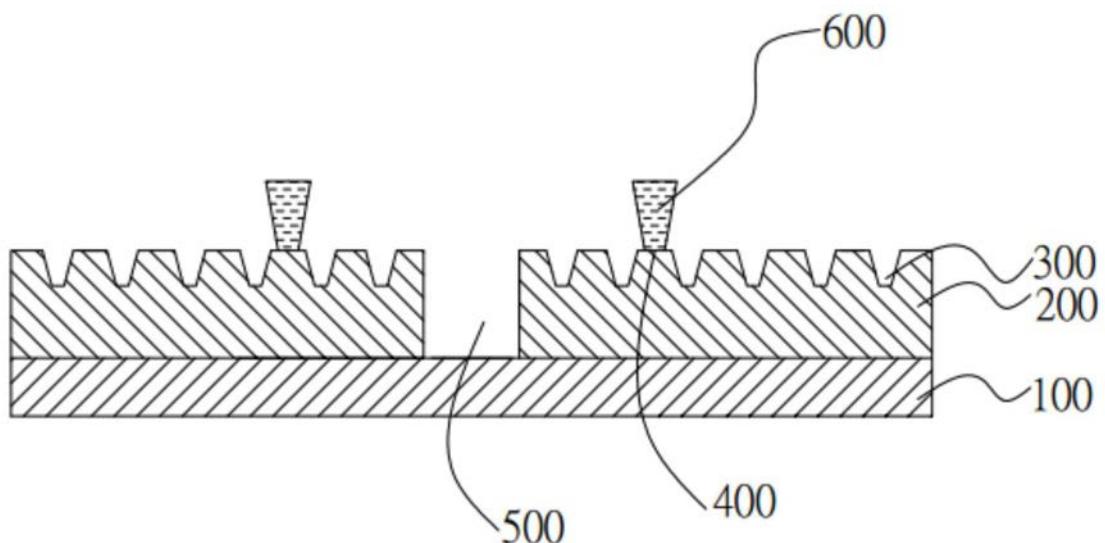


图4C

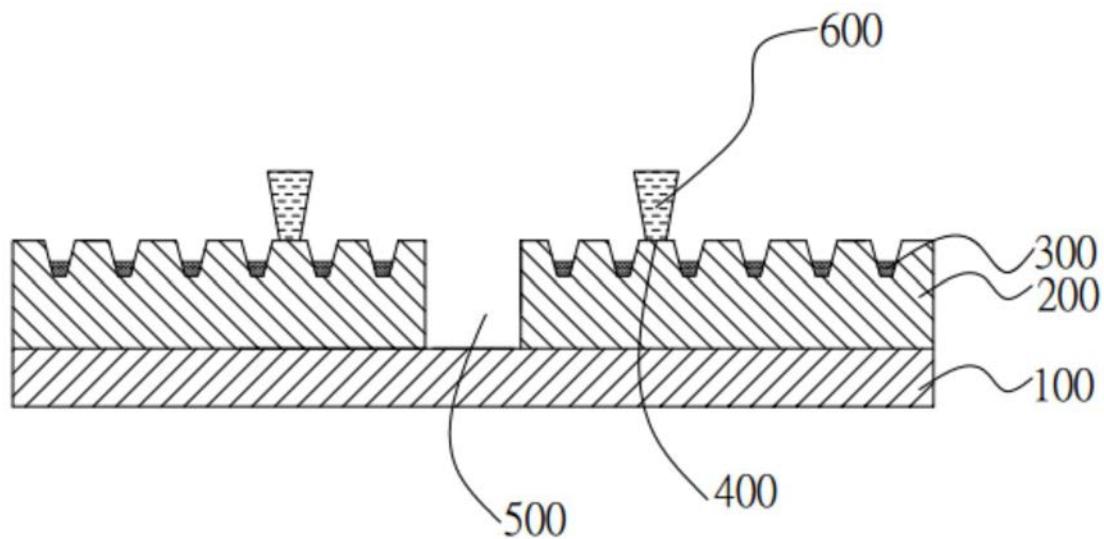


图4D

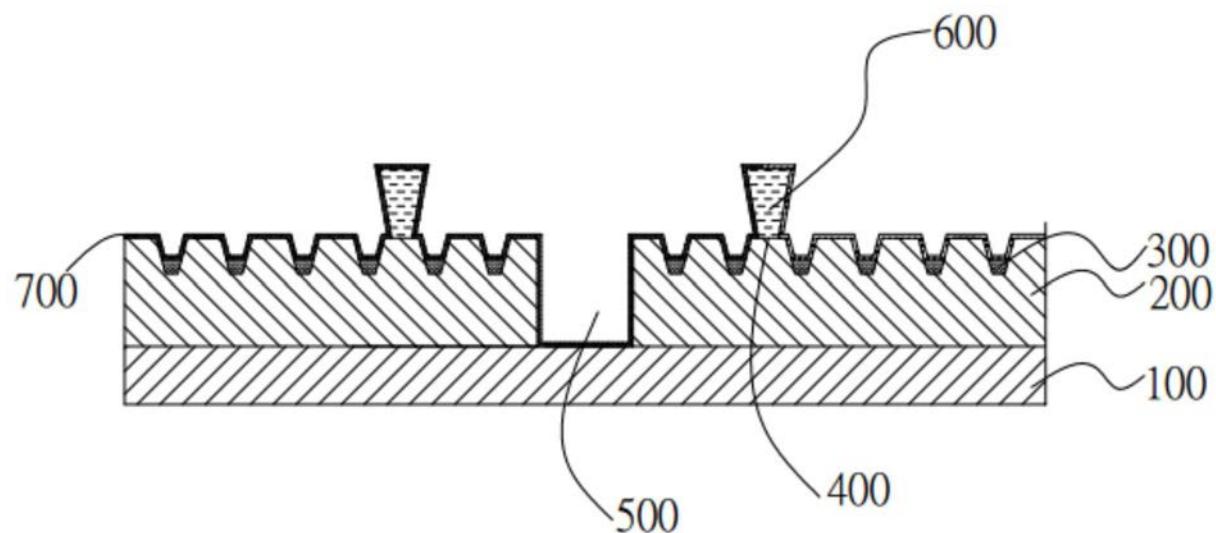


图4E

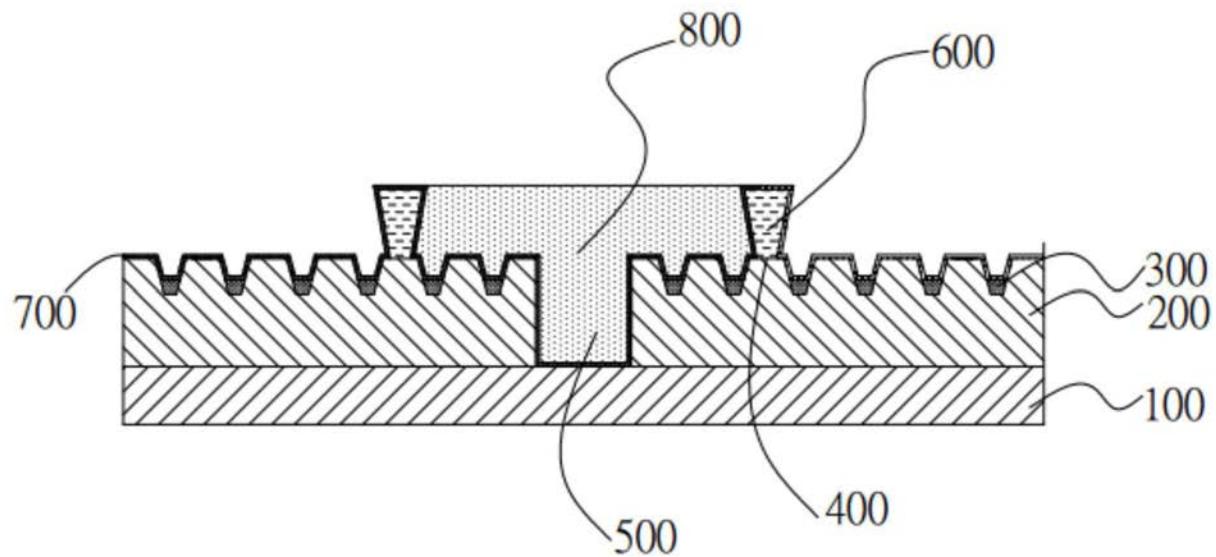


图4F

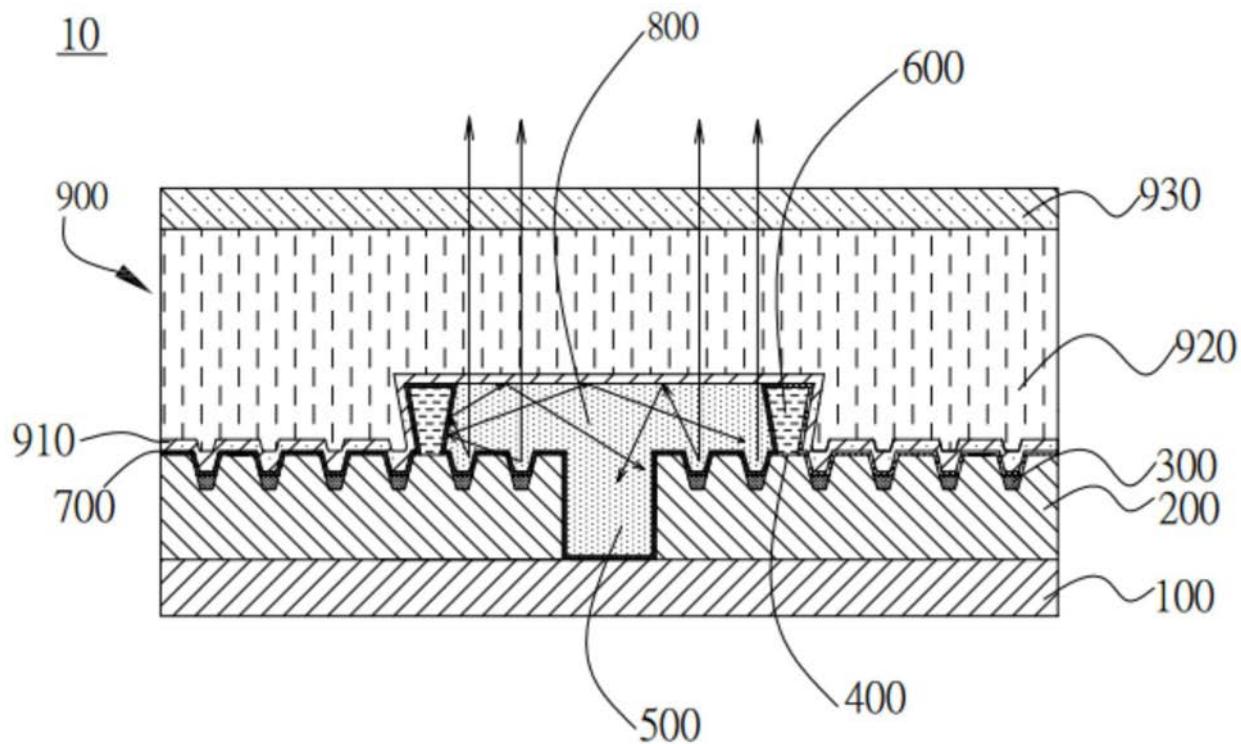


图4G

专利名称(译)	OLED显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109979979A</a>	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201910244311.5	申请日	2019-03-28
[标]发明人	王坤		
发明人	王坤		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

### 摘要(译)

本揭示提供一种OLED显示面板及其制作方法，通过在OLED显示面板上设置透光孔以及在透光孔周围若干子像素区外设置有挡墙并在所述挡墙上设置有薄膜封装层，位于所述挡墙内侧的子像素区发出的光线会有部分经过所述挡墙内侧发光面反射到达薄膜封装层，并在薄膜封装层界面处发生全反射，形成亮点，使得OLED显示面板的所述透光孔处也可显示画面，且显示画面与周围图像可融为一体，充分降低了所述屏下摄像头开口区域对所述OLED显示面板完整性及美观性的影响，并提高了显示效果。

