



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103668048 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201210329209. 3

(22) 申请日 2012. 09. 07

(71) 申请人 昆山允升吉光电科技有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市巴城镇红
杨路 888 号

(72) 发明人 魏志凌 高小平 潘世珍

(51) Int. Cl.

G23C 14/04 (2006. 01)

G23C 16/04 (2006. 01)

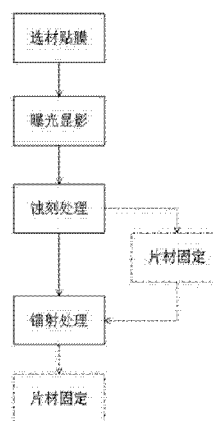
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种复合掩模板组件的制作方法

(57) 摘要

本发明提供一种复合掩模组件的制作方法通过步骤 S1、选材贴膜 ;S2、曝光显影 ;S3、蚀刻处理 ;S4、镭射处理形成具有支撑功能的合金板材支撑层以及具有图像区域的掩模层,如此可以更好的解决传统工艺中下垂问题,进而改善产品的精度和质量,使制造更大尺寸面板成为可能。



1. 一种复合掩模板组件的制作方法,其特征在于,包括:

S1、选材贴膜:选取预定尺寸的合金片材,在其一面,表面一,压贴上一层耐高温、耐酸碱、性质稳定的聚合高分子薄膜,所述合金片材与所述聚合高分子薄膜具有良好的结合力,在贴有高分子薄膜的所述合金片材另一面,表面二,涂布或压贴一层感光聚合物;

S2、曝光显影:将贴有所述感光聚合物薄膜的所述表面二按照预设的曝光文件进行曝光,曝光后的所述表面二包括曝光区域和未曝光区域,并对经过曝光处理后的所述表面二进行显影处理,去除未曝光区域的所述感光聚合物,使所述未曝光区域的合金片材裸露;

S3、蚀刻处理:将显影后的所述合金片材进行蚀刻处理,将所述表面二上裸露在外的金属区域蚀刻透形成开口,并将蚀刻处理后的所述合金片材上的感光聚合物进行褪膜处理,即将之前曝光区域的感光聚合物去除;

S4、镭射处理:褪膜的所述合金片材固定稳定后,将压贴在所述合金片材所述表面一的聚合高分子薄膜进行镭射处理,在预设区域形成开口图案,形成与开口相对应的掩模部。

2. 根据权利要求1所述的复合掩模板组件的制作方法,其特征在于,所述合金片材为具有铁磁性能的材料。

3. 根据权利要求2所述的复合掩模板组件的制作方法,其特征在于,所述合金片材为因瓦合金。

4. 根据权利要求1所述的复合掩模板组件的制作方法,其特征在于,所述合金片材的厚度 h_1 为 $20\mu\text{m} \leq h_1 \leq 60\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的复合掩模板组件的制作方法,其特征在于,聚合物薄膜 32 的厚度 h_2 为 $2\mu\text{m} \leq h_2 \leq 20\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1所述的复合掩模板组件的制作方法,其特征在于,在步骤 S4 镭射处理之前或之后,还包括将蚀刻褪膜后的所述合金片材固定在掩模框上。

7. 根据权利要求6所述的复合掩模板组件的制作方法,其特征在于,所述固定方式可以是激光焊接或是胶水粘结方式。

一种复合掩模板组件的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子印刷领域,尤其涉及一种复合掩模板组件的制作方法。

背景技术

[0002] 由于有机电致发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)由于同时具备自发光,不需背光源、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程较简单等优异之特性,被认为是下一代的平面显示器新兴应用技术。

[0003] OLED 生产过程中最重要的一环是将有机层按照驱动矩阵的要求敷涂到基层上,形成关键的发光显示单元。OLED 是一种固体材料,其高精度涂覆技术的发展是制约 OLED 产品化的关键。目前完成这一工作,主要采用真空沉积或真空热蒸发(VTE)的方法,其是将位于真空腔体内的有机物分子轻微加热(蒸发),使得这些分子以薄膜的形式凝聚在温度较低的基层上。在这一过程中需要与 OLED 发光显示单元精度相适应的高精密掩模板组件作为媒介。

[0004] 图1所示是一种用于OLED蒸镀用掩模板组件的结构示意图,其由具有掩模图案10的掩模主体11与固定掩模主体11用的外框12构成,其中掩模主体11、外框12均为金属材料。图2所示为图1中A-A所示的截面放大示意图,20为掩模部,21为有机材料蒸镀时在基板上形成薄膜的通道,由于掩模主体11一般是金属薄片通过蚀刻等工艺制得,构成其掩模图案(10)的掩模部(20)、通道(21)的尺寸(如:两通道的中心间距尺寸 d_1)会受到金属薄片本身厚度 h 和工艺的限制,从而限制最终OLED产品的分辨率。另外,若制作大尺寸掩模板,其金属型的掩模主体11会具有较大的质量,从而会导致掩模主体11板面产生下垂(即板面下凹),这对精度要求较高的掩模蒸镀过程是不利的。鉴于此,业内亟需一种能够解决此问题的方案。

发明内容

[0005] 有鉴于此,需要克服现有技术中的上述缺陷中的至少一个。本发明提供了一种掩模组件的组装方法。

[0006] 本文提供一种复合掩模板组件的制作方法,具体包括以下步骤:

S1、选材贴膜:选取预定尺寸的合金片材,在其一面,表面一,压贴上一层耐高温、耐酸碱、性质稳定的聚合高分子薄膜,所述合金片材与所述聚合高分子薄膜具有良好的结合力,在贴有高分子薄膜的所述合金片材另一面,表面二,涂布或压贴一层感光聚合物;

S2、曝光显影:将贴有所述感光聚合物薄膜的所述表面二按照预设的曝光文件进行曝光,曝光后的所述表面二包括曝光区域和未曝光区域,并对经过曝光处理后的所述表面二进行显影处理,去除未曝光区域的所述感光聚合物,使所述未曝光区域的合金片材裸露;

S3、蚀刻处理:将显影后的所述合金片材进行蚀刻处理,将所述表面二上裸露在外的金属区域蚀刻透形成开口,并将蚀刻处理后的所述合金片材上的感光聚合物进行褪膜处理,即将之前曝光区域的感光聚合物去除;

S4、镭射处理：褪膜的所述合金片材固定稳定后，将压贴在所述合金片材 31 所述表面一的聚合高分子薄膜（32）进行镭射处理，在预设区域形成开口图案，形成与开口相对应的掩模部。

[0007] 另外，根据本发明公开的一种掩模组件的组装方法还具有如下附加技术特征：

根据本发明的实施例，所述合金片材为具有铁磁性能的材料。

[0008] 优选地，所述合金片材为因瓦合金。

[0009] 根据本发明的实施例，所述合金片材的厚度 h_1 为 $20\mu\text{m} \leq h_1 \leq 60\mu\text{m}$ 。

[0010] 根据本发明的实施例，聚合物薄膜的厚度 h_2 为 $2\mu\text{m} \leq h_2 \leq 20\mu\text{m}$ 。

[0011] 根据本发明的实施例，在步骤 S4 镭射处理之前或之后，还包括将蚀刻褪膜后的所述合金片材固定在掩模框上。

[0012] 步骤：将蚀刻褪膜后的所述合金片材固定在掩模框上，可以放在步骤 S4 镭射处理之前，也可以放在步骤 S4 镭射处理之后。

[0013] 根据本发明的实施例，所述固定方式可以是激光焊接或是胶水粘结方式。

[0014] 以上步骤所涉及掩模组件的构造示意描述如下，旨在加强对本发明的理解：

本专利所涉及通过一种复合掩模板组件，其包括：掩模主体以及掩模框，其中所述掩模主体包括两层结构：掩模层，所述掩模层由高分子聚合物镭射处理后形成，其上设置的开口通道构成掩模图案区域；支撑层，所述支撑层由合金片材蚀刻后形成，其上设置有与掩模层开口通道相对应的支撑条，即合金片材开口处的梁，所述支撑层与所述掩模层紧密结合在一起，且支撑层上的支撑条结构不对掩模层的开口通道形成阻挡。

[0015] 所述复合掩模板主体上至少设置有一个掩模图案区域，掩模图案区域中开口通道的配置方式及其与支撑层支撑条的配置方式如图 11 所示。开口通道以矩阵方式分布在掩模图案区域上，支撑层的支撑条以一定的间距 d_2 分布在开口通道间的掩模部上，两相邻的支撑条的间距为 d_3 ， d_3 、 d_2 有如下关系： $d_3 = n \cdot d_2$ （ n 为 1、2、3、4……）。

根据本发明的一些实施例， $n=2$ 或 4 或 6。

[0016] 根据本发明的一些实施例，所述支撑层由具有较优磁性能的合金材料构成。

[0017] 优选地，所述支撑层采用因瓦材料。

[0018] 根据本发明的一些实施例，所述掩模层由耐磨、耐高温、耐酸碱且与支撑层具有较好附着力的材料构成。

[0019] 优选地，所述掩模层为性质稳定的聚合高分子材料。

[0020] 根据本发明的实施例，所述掩模主体是通过激光焊接或胶水粘接等方式固定于所述掩模框上。

[0021] 图 12 所示是将掩模板固定在真空腔内进行蒸镀的结构示意图，图中 30 是由支撑层 31、掩模层 32 以及掩模框架 33 构成的蒸镀用掩模整体，61 为基板、62 为固定蒸镀用掩模整体 30 的基台、63 为蒸发源。有机材料（构成 OLED 三原色的 R、G、B 材料）由蒸发源 63 蒸发，蒸汽通过复合掩模板主体的开口通道 320 在基板 61 上形成与开口通道 320 相适应的图案。

[0022] 附图中所示仅为结构示意图，其中复合掩模板主体上的开口处的棱边并非绝对垂直，而是存在一定倒角的。

[0023] 相对于传统掩模板，通过本发明提供的复合掩模组件的制作方法所制作的复合掩

模组件可以制作更高 PPI(即 Pixels per inch 所表示的是每英寸所拥有的像素(pixel)数目)的 OLED 显示屏(复合掩模板主体上每英寸所拥有的开口数量与 OLED 显示屏的 PPI 相对应)。例如:传统掩模板的开口中心间距 $d1$ 为 $144\mu\text{m}$, 其对应的 $\text{PPI}=2.54\text{cm}/144\mu\text{m}\approx 176$; 而当本发明中两条构成掩模板支撑条 310 的中心间距 $d2$ 为 $144\mu\text{m}$ 时(如图 3), 复合掩模板主体的实际 PPI 为 $\text{PPI}=2.54\text{cm}/d3=2.54\text{cm}/72\mu\text{m}\approx 352$, 由此制得的 OLED 屏亦未 352PPI, 如此超越人眼所能看到的极限 300PPI。同时, 传统掩模板的构成材质为金属合金, 本发明中将金属合金材料作为支撑层, 其上与掩模图案对应的区域与传统掩模板相比, 内部金属材料大量减少, 虽然增加有有机材料构成的掩模层, 但其质量相对较轻, 从而使得复合掩模板主体的总体质量减少。在以相同的张力将复合掩模板主体固定在外框上时, 复合掩模板主体的内部下垂量将会弱化。

[0024] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出, 部分将从下面的描述中变得明显, 或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0025] 本发明的上述和 / 或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解, 其中:

图 1 所示是一种用于 OLED 蒸镀用掩模板组件的结构示意图;

图 2 所示为图 1 中 A-A 所示的截面放大示意图;

图 3 为将高分子聚合物薄膜压贴到合金片材上的示意图;

图 4 为将感光聚合物涂覆或压贴到合金片材另一面的示意图;

图 5 为将感光聚合物按预定的图案曝光后的示意图;

图 6 为将曝光显影后的示意图;

图 7 为蚀刻褪膜后的整体结构示意图;

图 8 为镭射处理后的结构示意图;

图 9 为本发明一种复合掩模板组件的结构示意图;

图 10 是图 3 所示复合掩模板组件仰视图;

图 11 是图 4 中 42 部分的放大示意图;

图 12 所示是将复合掩模板组件固定在真空腔内进行蒸镀的结构示意图;

图 13 为复合掩模组件制作方法流程示意图。

[0026] 图 1 中, 10——掩模图案, 11——掩模主体, 12——外框, A-A——待剖区域;

图 2 中, 20——掩模部, 21——有机材料蒸镀时在基板上形成薄膜的通道, $d1$ ——相邻开口中心间距尺寸, h ——掩模厚度;

图 3 中, 31——合金片材, 32——聚合物薄膜, $h1$ ——金属片材的厚度尺寸, $h2$ ——高分子聚合物膜的厚度尺寸;

图 4 中, 33——感光聚合物;

图 5 中, 331——曝光部分, 332——未曝光部分;

图 7 中, 310——构成蚀刻开口的梁, 即支撑条,

图 8 中, 320——镭射处理后形成的开口, 即开口通道;

图 9 中, 31——支撑层, 310——支撑条, 32——掩模层, 320——开口通道, 321——掩

模图案区掩模部,312——由支撑层 31、掩模层 32 构成的掩模主体,34——掩模框, d2——相邻两支撑条 310 的中心间距, d3——相邻两开口通道中心间距;

图 10 中,41——对应于掩模层 32 的掩模图案区域,42——待放大区域;

图 12 中,33——掩模框架,30——由支撑层 31、掩模层 32 以及掩模框架 34 构成的蒸镀膜用掩模整体,51 为基板,52 为固定蒸镀膜用掩模整体 30 的基台,53 为蒸发源。

具体实施方式

[0027] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0028] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“底”、“顶”、“前”、“后”、“内”、“外”、“横”、“竖”、“邻”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,因此不能理解为本发明的限制。

[0029] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“联接”、“连通”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,一体地连接,也可以是可拆卸连接;可以是两个元件内部的连通;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,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。

[0030] 本发明的发明构思如下,由于现有掩模绷网技术中在生产大尺寸面板会出现大尺寸掩模板下垂的问题,当尺寸越大,对产品的精度、质量都会造成很大影响,同时降低良品率。本发明提供一种复合掩模组件的制作方法通过步骤 S1、选材贴膜;S2、曝光显影;S3、蚀刻处理;S4、镭射处理形成具有支撑功能的合金板材支撑层以及具有图像区域的掩模层,如此可以更好的解决传统工艺中下垂问题,进而改善产品的精度和质量,使制造更大尺寸面板成为可能。

[0031] 下面将参照附图来描述本发明的掩模组件的组装方法并对涉及的掩模框架和掩模组件进行相应说明,其中图 1 所示是一种用于 OLED 蒸镀膜用掩模板组件的结构示意图;图 3 为将高分子聚合物薄膜压贴到合金片材上的示意图;图 4 为将感光聚合物涂覆或压贴到合金片材另一面的示意图;图 5 为将感光聚合物按预定的图案曝光后的示意图;图 6 为将曝光显影后的示意图;图 7 为蚀刻褪膜后的整体结构示意图;图 8 为镭射处理后的结构示意图;图 9 为本发明一种复合掩模板组件的结构示意图;图 10 是图 3 所示复合掩模板组件仰视图;图 11 是图 4 中 42 部分的放大示意图;图 12 所示是将复合掩模板组件固定在真空腔内进行蒸镀膜的结构示意图。

[0032] 根据本发明的实施例,一种复合掩模组件的制作方法,如图 1-13 所示,包括:

S1、选材贴膜:选取预定尺寸的合金片材 31,在其一面,表面一,压贴上一层耐高温、耐酸碱、性质稳定的聚合高分子薄膜 32,所述合金片材 31 与所述聚合高分子薄膜 32 具有良好的结合力,如图 3 所示,在贴有高分子薄膜 32 的所述合金片材 31 另一面,表面二,涂布或压贴一层感光聚合物 33,如图 4 所示;

S2、曝光显影:将贴有所述感光聚合物薄膜 33 的所述表面二按照预设的曝光文件进行曝光,如图 5 所示,曝光后的所述表面二包括曝光区域 331 和未曝光区域 332,并对经过曝光

处理后的所述表面二进行显影处理,去除未曝光区域的所述感光聚合物,使所述未曝光区域的合金片材裸露,如图 6 所示;

S3、蚀刻处理:将显影后的所述合金片材 31 进行蚀刻处理,将所述表面二上裸露在外的金属区域蚀刻透形成开口,并将蚀刻处理后的所述合金片材上的感光聚合物进行褪膜处理,即将之前曝光区域 332 的感光聚合物去除,如图 7 所示,310 为构成开口的梁;

S4、镭射处理:褪膜的所述合金片材 31 固定稳定后,将压贴在所述合金片材 31 所述表面一的聚

合高分子薄膜(32)进行镭射处理,在预设区域形成开口图案,形成与开口相对应的掩模部,如图 8 所示,320 即为通过镭射处理后的形成开口,321 为与开口相对应的掩模部。

[0033] 根据本发明的实施例,所述合金片材为具有铁磁性能的材料。

[0034] 优选地,所述合金片材为因瓦合金。

[0035] 根据本发明的实施例,所述合金片材 31 的厚度 h_1 为 $20\mu\text{m} \leq h_1 \leq 60\mu\text{m}$ 。

[0036] 根据本发明的实施例,聚合物薄膜 32 的厚度 h_2 为 $2\mu\text{m} \leq h_2 \leq 20\mu\text{m}$ 。

[0037] 根据本发明的一个实施例,所述合金片材 31 的厚度 $h_1=30\mu\text{m}$,聚合物薄膜 32 的厚度 $h_2=6\mu\text{m}$;

根据本发明的实施例,在步骤 S4 镭射处理之前或之后,还包括将蚀刻褪膜后的所述合金片材固定在掩模框上。

[0038] 根据本发明的实施例,所述固定方式可以是激光焊接或是胶水粘结方式。

[0039] 以下是通过本发明提供的方案制备一种复合掩模板的具体结构示意图,旨在加强对本发明的理解。

[0040] 一种复合掩模板组件,如图 9 所示,其包括:掩模主体 312 以及掩模框 34,

其中掩模主体 312 其包括两层结构:掩模层 32 (高分子聚合物镭射处理后形成的),其上设置有开口通道 320 构成掩模图案区域;支撑层 31 (合金片材蚀刻后形成的),其上设置有与掩模层 32 开口通道 320 相匹配的支撑条 310(即合金片材开口处的梁),支撑层 32 与掩模层 31 紧密结合在一起,且支撑层 31 上的支撑条结构 310 不对掩模层 32 的开口通道 320 形成阻挡。

[0041] 图 10 是图 3 所示复合掩模板组件的整体仰视图,41 部分即对应于掩模层 32 的掩模图案区域,图 11 是图 10 中 42 部分的放大示意图,其与图 9 所示结构相适应。进一步作如下描述,如图 10 所示,复合掩模板主体上至少设置有一个掩模图案区域 41,掩模图案区域中开口通道 320 的配置方式及其与支撑层 31 支撑条 310 的配置方式如图 11 所示。开口通道 320 以矩阵方式分布在掩模图案区域上,支撑层 31 的支撑条 310 以一定的间距 d_2 分布在开口通道 320 间的掩模部 321 上,两相邻的支撑条 310 间的间距为 d_3 , d_1 、 d_2 有如下关系: $d_3=n*d_2$ (n 为 1、2、3、4……),作为本发明的一实施例, $n=2$ 。

[0042] 作为本发明的一种较优实施例,构成本发明复合掩模板主体的支撑层 31 由具有较优磁性能的合金材料构成,作为优选,其可以是因瓦材料;掩模层 32 由耐磨、耐高温、耐酸碱且与支撑层 31 具有较好附着力的材料构成,作为优选,其为性质稳定的聚合高分子材料。

[0043] 本发明中,掩模主体 312 是通过激光焊接或胶水粘接等方式固定于掩模框 34 上。

[0044] 图 12 所示是将掩模板固定在真空腔内进行蒸镀的结构示意图,图中 30 是由支撑

层 31、掩模层 32 以及掩模框架 33 构成的蒸镀用掩模整体,61 为基板、62 为固定蒸镀用掩模整体 30 的基台、63 为蒸发源。有机材料(构成 OLED 三原色的 R、G、B 材料)由蒸发源 63 蒸发,蒸汽通过复合掩模板主体的开口通道 320 在基板 61 上形成与开口通道 320 相适应的图案。

[0045] 附图中所示仅为结构示意图,图中所展示的并不能完全真实的反映各种尺寸关系以及开口图形的外貌,其中复合掩模板主体上的开口处的棱边并非绝对垂直,而是存在一定倒角的。

[0046] 任何提及“一个实施例”、“实施例”、“示意性实施例”等意指结合该实施例描述的具体构件、结构或者特点包含于本发明的至少一个实施例中。在本说明书各处的该示意性表述不一定指的是相同的实施例。而且,当结合任何实施例描述具体构件、结构或者特点时,所主张的是,结合其他的实施例实现这样的构件、结构或者特点均落在本领域技术人员的范围之内。

[0047] 尽管参照本发明的多个示意性实施例对本发明的具体实施方式进行了详细的描述,但是必须理解,本领域技术人员可以设计出多种其他的改进和实施例,这些改进和实施例将落在本发明原理的精神和范围之内。具体而言,在前述公开、附图以及权利要求的范围之内,可以在零部件和 / 或者从属组合布局的布置方面作出合理的变型和改进,而不会脱离本发明的精神。除了零部件和 / 或布局方面的变型和改进,其范围由所附权利要求及其等同物限定。

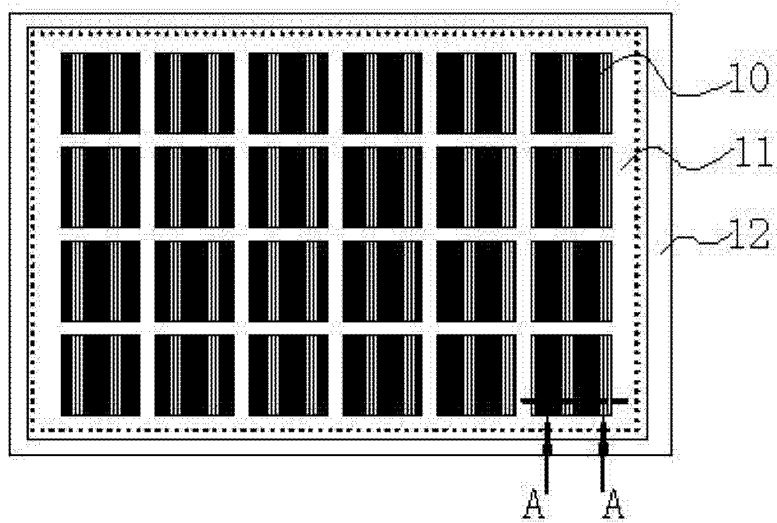


图 1

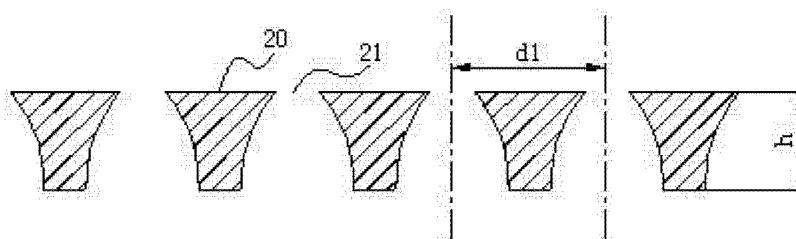


图 2

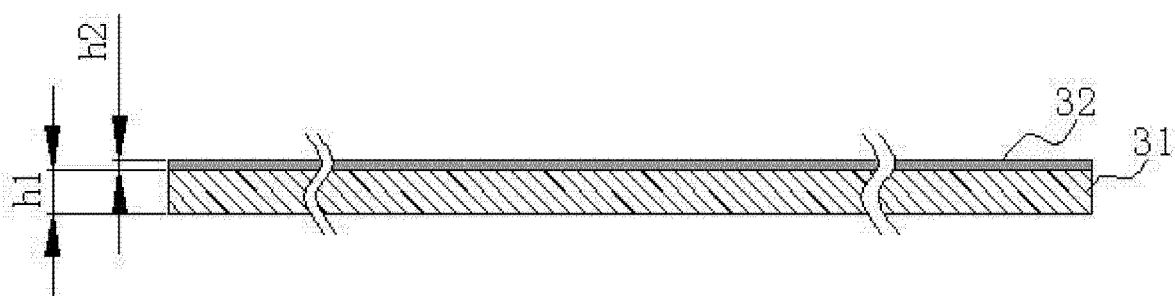


图 3

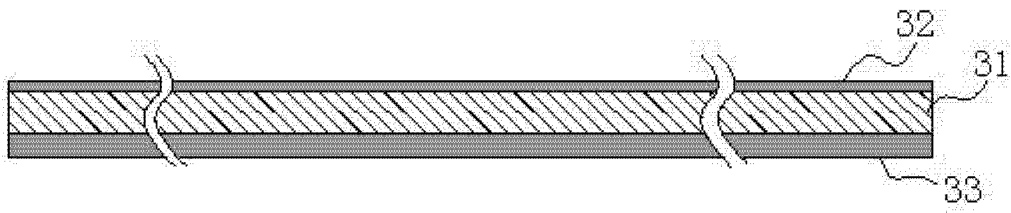


图 4

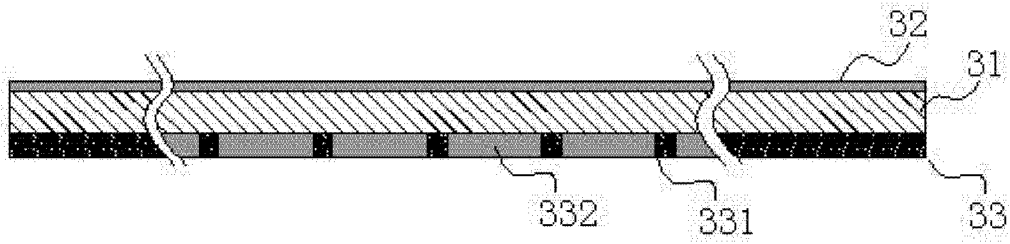


图 5

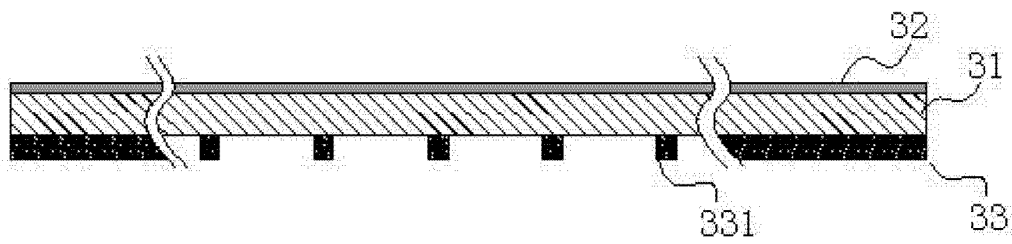


图 6

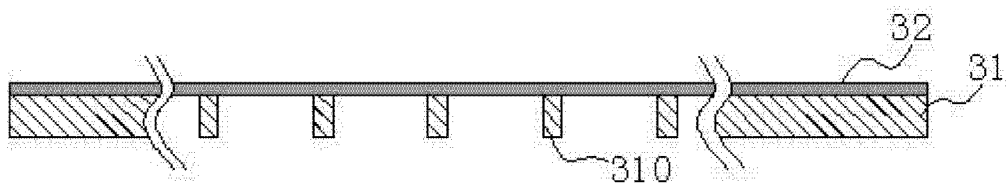


图 7

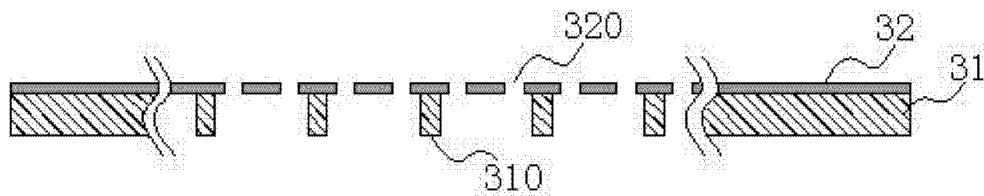


图 8

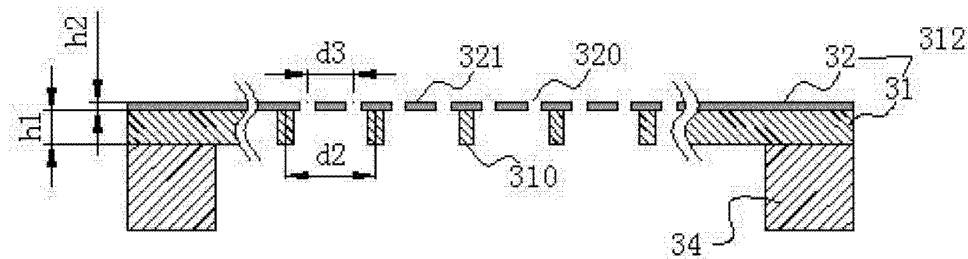


图 9

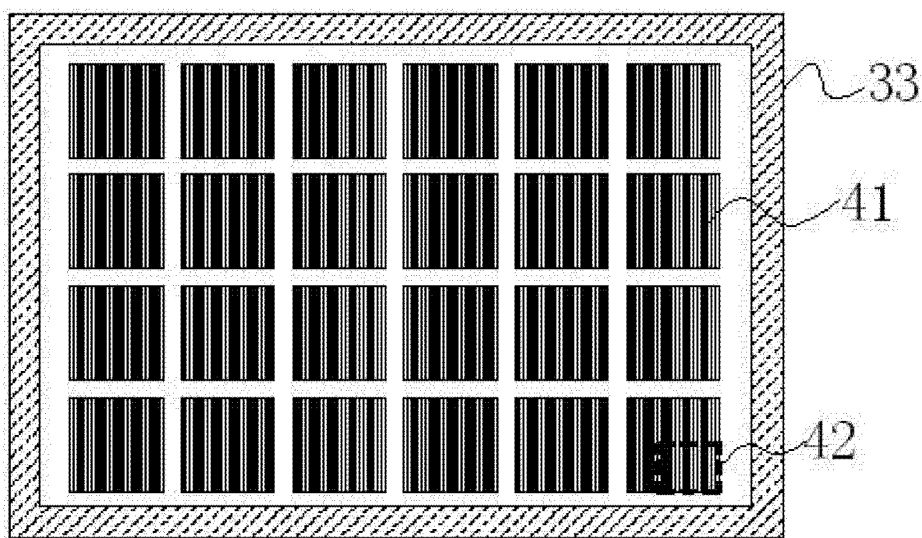


图 10

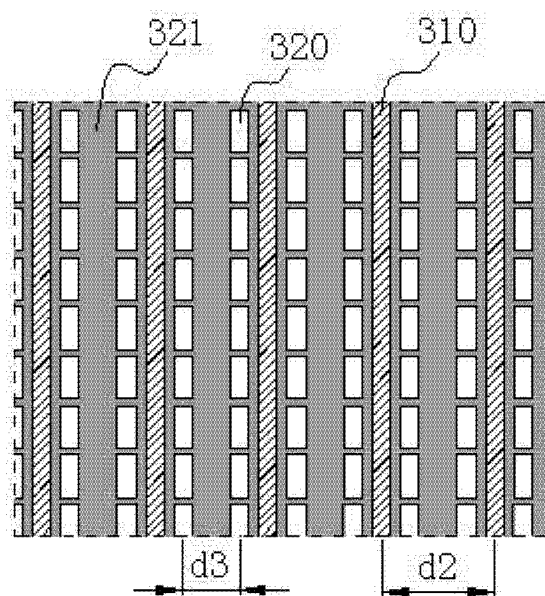


图 11

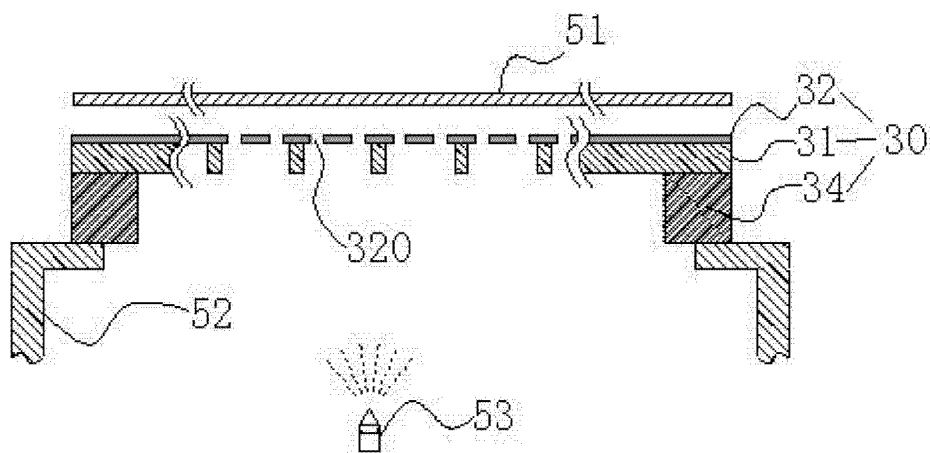


图 12

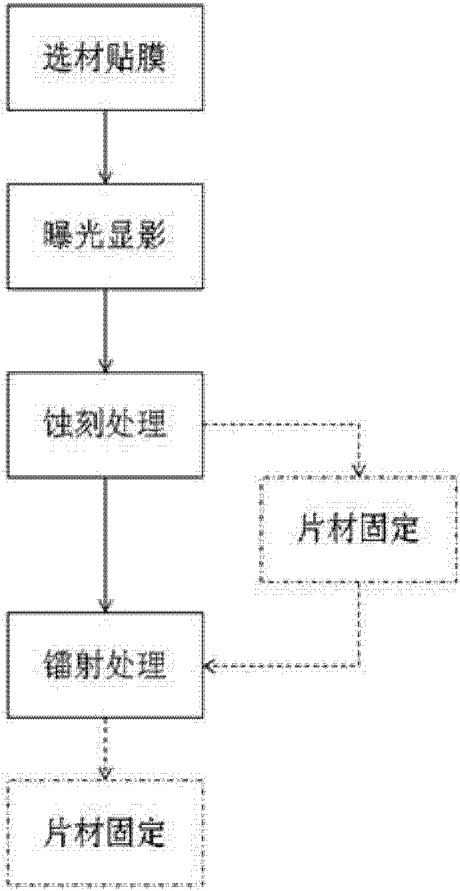


图 13