



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102157700 A

(43) 申请公布日 2011.08.17

(21) 申请号 201010615286.6

(22) 申请日 2010.12.30

(30) 优先权数据

10-2010-0009849 2010.02.03 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴钟贤 金泰亨 李一铉

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 李辉 赵芳

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

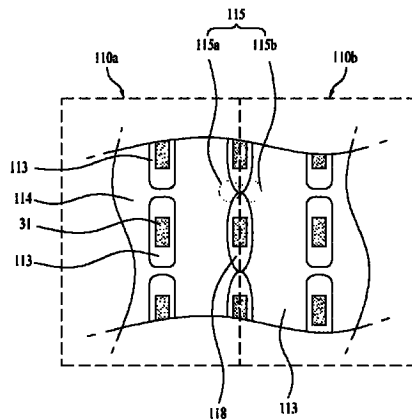
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

掩模组件

(57) 摘要

本发明涉及掩模组件。本发明公开了提高有机材料淀积效率的掩模组件,其包括:多个淀积掩模,该多个淀积掩模中每一个的相对端中的至少一端被形成为具有多个突起,所述多个突起形成了位于相邻两个淀积掩模的边界处的至少一个边界孔径区。



1. 一种掩模组件,其包括:

多个淀积掩模,各个淀积掩模由使有机材料通过的孔径区和位于该孔径区外围的掩蔽区而限定,该多个淀积掩模中的各个淀积掩模的相对端中的至少一端被形成为具有带多个突起的图案;以及

框架,其与连续布置的所述多个淀积掩模连接;

其中,所述多个突起形成了位于所述多个淀积掩模的相邻两个淀积掩模的边界处的至少一个边界孔径区。

2. 根据权利要求 1 所述的掩模组件,其中,所述多个淀积掩模的各个淀积掩模的多个突起和相邻淀积掩模的多个突起被布置成彼此相对,以形成所述至少一个边界孔径区。

3. 根据权利要求 2 所述的掩模组件,其中,相邻两个淀积掩模的相对的多个突起以彼此对称的方式对准,使得所述相邻两个淀积掩模之间的边界作为对称轴。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的掩模组件,其中,所述多个淀积掩模中的各个淀积掩模的所述多个突起沿着与相邻淀积掩模的边界以固定间隔布置。

5. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的掩模组件,其中,所述多个淀积掩模中的各个淀积掩模的所述多个突起包括在接触点交汇的两个相对的曲线,且这两个相对的曲线之间的宽度随着这两个曲线逐渐靠近所述接触点而变小。

6. 根据权利要求 5 所述的掩模组件,其中,所述多个淀积掩模中的各个淀积掩模的所述多个突起形成扇形凹部。

7. 根据权利要求 6 所述的掩模组件,其中,所述凹部是全等或相似的扇形。

8. 根据权利要求 5 所述的掩模组件,其中,所述多个淀积掩模中的各个淀积掩模的所述多个突起形成圆化矩形凹部。

9. 根据权利要求 8 所述的掩模组件,其中,所述凹部是全等或相似的圆化矩形。

掩模组件

技术领域

[0001] 本发明涉及掩模组件,更具体而言,涉及能够提高在形成有机发光显示设备的有机层的过程中的有机材料淀积效率和制成的有机发光显示设备的特性均匀性(characteristic uniformity)的掩模组件。

现有技术

[0002] 近来,信息技术的日益重要导致了用于可视地显示电信息信号的显示技术的进展。因而,已经开发出具有包括轻薄设计、低重量和低功耗优异性能的多种平板显示器,并快速地取代了常规的阴极射线管(CRT)。

[0003] 平板显示器的代表性例子可以包括液晶显示器(LCD)、等离子体显示板(PDP)、场致发射显示器(FED)、电致发光显示器(ELD)、电润湿显示器(EWD)和有机发光二极管(OLED)显示器。

[0004] 在上述显示器中,有机发光二极管(以下称为“OLED”)使用有机发光二极管显示图像。OLED被设计成借助于通过重新组合电子和空穴而产生的激子能量(exciton energy)来产生特定波长的光。这种OLED的优点是显示特性优异(例如高对比度和快速响应时间)和容易实现灵活显示,并且其可以被分类为理想的下一代显示器。

[0005] 在常规的OLED中,限定了多个子像素排列成矩阵的有源区和被称为无源区的剩余区。每个子像素包括薄膜晶体管和有机发光二极管。该有机发光二极管包括第一电极、有机层和第二电极。该有机层包括空穴注入层、空穴输送层、发光层、电子输送层和电子注入层。具有上述构造的OLED通过向第一电极和第二电极施加几伏电压而显示图像。由此,穿过有机层的电流引起发光。亦即,OLED利用如下的原理显示图像,该原理使用由回落到基态的激子而产生的剩余能量来发光。激子是通过重新组合从第一电极和第二电极注入的空穴和电子而产生。

[0006] 同时,在有机层形成过程中,使用掩模组件形成与子像素相对应的发光区。在该情况下,掩模组件包括框架和淀积掩模,其中,该框架与该淀积掩模连接,该淀积掩模由金属或塑料薄膜形成并包括与有源区相对应的孔径区和位于该孔径区以外的拦截区(intercepting area)。在该掩模组件中,淀积掩模在非折叠状态下是平的并且例如通过焊接与框架连接。该框架被配置为维持该淀积掩模的平坦状态。

[0007] 为了通过同时制造多个有机发光显示器以实现产量的提高,或者为了增大有机发光显示器的尺寸,需要逐渐增大衬底的尺寸。这使得必须与衬底相对应地增大掩模组件的尺寸。

[0008] 如上所述,当单个淀积掩模构成了大的掩模组件时,淀积掩模应当具有大的尺寸。因此,即使淀积掩模在伸展状态下与框架连接,淀积掩模也可能在重量的作用下发生凹陷。该凹陷的淀积掩模可能不会与衬底紧密接触,由此难以根据设计的图案执行有机物质的淀积。此外,如果向淀积掩模施加过大的张力,该张力可能使淀积掩模的图案发生变形,使得难以根据设计的图案执行有机材料的淀积。

[0009] 为了解决上述问题,已经尝试使用多个淀积掩模(以下称为“分离(split)淀积掩模”)来构成与大的衬底相对应的大的掩模组件。

[0010] 亦即,掩模组件包括多个平面分离淀积掩模,这些平面分离淀积掩模连续地并排布置,并通过焊接等与框架连接。在该示例中,由于每个分离淀积掩模的尺寸相对较小,因此能够防止由于重力而导致的凹陷。然而,由于在相邻的分离淀积掩模的边界处形成有间隙,从而导致有机材料通过该间隙,因此会发生工艺误差,即,与设计不同,使得即使在非发光区的区域处也会淀积有机材料。该工艺误差会使得有机材料淀积效率和 OLED 的特性均匀性变差。

发明内容

[0011] 因而,本发明旨在提供一种掩模组件。

[0012] 本发明的一个目的是提高一种掩模组件,在该掩模组件中,多个淀积掩模之间的边界被设计成孔径区,使得在淀积有机材料时能够根据设计来淀积有机材料,而与多个淀积掩模的边界之间形成的间隙无关,从而防止了有机材料淀积效率和制成的 OLED 的特性均匀性变差。

[0013] 本发明的其他优点、目的和特征将在以下说明书中部分地进行阐述,并且在本领域技术人员研究了以下说明书后将部分地变得清楚,或者可以通过实施本发明而获知。本发明的目的和其他优点可以通过在书面描述、权利要求书及附图中具体指出的结构来实现并获得。

[0014] 为了实现这些目的和其他优点并根据本发明的目的,如此处具体说明和广泛描述的,本发明提供了一种掩模组件,其包括:多个淀积掩模,各个淀积掩模由使有机材料通过的孔径区和位于该孔径区外围的掩蔽区而限定,该多个淀积掩模中的各个淀积掩模的相对端中的至少一端被形成为具有如下图案,该图案具有多个突起;以及框架,其与连续布置的所述多个淀积掩模连接;其中,所述多个突起形成了位于所述多个淀积掩模的相邻两个淀积掩模的边界处的至少一个边界孔径区。

[0015] 应理解的是,对本发明的以上概述和以下详述都是示例性和解释性的,旨在提供对要求保护的发明的进一步解释。

附图说明

[0016] 附图被包括进来以提供对本公开的进一步理解,并且被并入而构成了本公开的一部分,附图例示了本公开的实施方式,并与说明书一起用于解释本公开的原理。在附图中,

[0017] 图 1 例示了根据本发明的一个优选实施方式的用于淀积有机材料的示例性装置的截面。

[0018] 图 2 例示了根据本发明的一个优选实施方式的掩模组件的平面图。

[0019] 图 3 例示了根据本发明的第一优选实施方式的掩模组件的淀积掩模的平面图。

[0020] 图 4 例示了根据本发明的第二优选实施方式的掩模组件的淀积掩模的平面图。

[0021] 图 5 例示了在淀积掩模上方拍摄的相邻淀积掩模之间的边界的照片。

具体实施方式

[0022] 下面将详细说明本发明的具体实施方式,在附图中例示了本发明的实施例。在附图中尽可能用相同的附图标记指代相同或相似的部分。

[0023] 首先,将说明掩模组件所应用的有机材料淀积过程。

[0024] 图 1 例示了根据本发明的一个优选实施方式的用于淀积有机材料的示例性装置的截面。

[0025] 参照图 1,用于淀积有机材料的装置包括:内部维持真空态的腔室 10;用于释放有机材料的淀积源 20;布置在淀积源 20 上方的掩模组件 100;布置在掩模组件 100 上方的衬底 30;以及布置成与掩模组件 100 相对的磁单元 40,衬底 30 设置在该磁单元 40 与掩模组件 100 之间。

[0026] 在有机材料淀积到衬底 30 上的过程中,腔室 10 的内部维持高真空和高温。在该示例中,虽然未示出,但为了维持高真空,可以在腔室 10 中布置类似 TMP (Turbo Molecular Pump, 涡轮分子泵) 的真空泵。并且虽然未示出,但有机材料淀积装置可以另外包括用于对有机材料的淀积厚度进行测量的厚度监控传感器、用于根据测得的有机材料的厚度对淀积源 20 的操作进行控制的厚度控制器、以及用于屏蔽从淀积源发出的有机材料的挡板 (shutter)。

[0027] 淀积源 20 是布置在腔室 10 下侧的坩埚,用于对有机材料进行加热以使有机材料汽化并释放出来。

[0028] 掩模组件 100 包括用于使淀积材料选择性经过的淀积掩模 110、以及与淀积掩模 110 相连接的多边形框架 120。下面将更详细地说明根据本发明的一个优选实施方式的掩模组件 100。

[0029] 衬底 30 包括:有源区,在该有源区中多个单元呈矩阵排列,并且在该有源区上淀积了有机材料;以及伪区,其作为该有源区的外围。在该示例中,掩模组件 100 的淀积掩模具有与布置在衬底 30 的有源区的多个单元相匹配的点单元孔径区矩阵。有机材料以点单元矩阵形式淀积在衬底 30 的有源区处并穿过淀积掩模 110 的孔径区矩阵,从而形成发光区。并且,虽然未示出,但有机材料淀积装置可以进一步包括位于腔室 10 内用于将衬底 30 与掩模组件 100 对准的对准器。

[0030] 图 2 例示了根据本发明的一个优选实施方式的掩模组件的平面图。

[0031] 参照图 2,掩模组件 100 包括多个淀积掩模 110,以及框架 120。淀积掩模 110 中的每一个由与衬底 30 的有源区相匹配的掩模区 111 以及位于该掩模区 111 外围的外围区 112 限定。

[0032] 框架 120 为多边形(图 2 例示了矩形框架),并连接至该多个淀积掩模 110。在该示例中,利用焊接等将连续布置成平面的该多个淀积掩模 110 的相对端(图 2 中示出为“淀积掩模 110 的上端和下端”)连接至框架 120。亦即,该多个淀积掩模 110 在该多个淀积掩模由于受到预定张力而伸展开的状态下连结至框架 120,并且将该多个淀积掩模 110 连结至框架 120 使得能够维持向该多个淀积掩模 110 施加的张力,并维持该多个淀积掩模 110 的平面状态。

[0033] 同时,该多个淀积掩模 110 的相对端(图 2 中示出为淀积掩模 110 的左端和右端)中的至少一个所形成的图案具有多个突起。在该示例中,形成有图案的一端与相邻淀积掩模 110 的一端接触。并且,该多个突起中的每一个均包括两个相对的曲线,并且这两个相对

的曲线之间的宽度随着这两个曲线逐渐靠近这两个曲线的接触点而变小。该多个突起形成了位于相邻淀积掩模 110 的边界处的至少一个边界孔径区。

[0034] 将参照图 3 说明根据本发明的第一优选实施方式的掩模组件 100。

[0035] 图 3 例示了根据本发明的第一优选实施方式的掩模组件的淀积掩模的平面图,其为图 2 中的 A 区域的放大图。

[0036] 参照图 3,掩模组件 100 包括多个淀积掩模 110,以及框架 120。该多个淀积掩模 110 由与衬底 30 的有源区相匹配的掩模区 111 以及位于掩模区 111 外部的外围区 112 而限定。并且,掩模区 111 包括:多个孔径区 113,这些孔径区 113 分别对应于形成在衬底 30 的有源区上的多个单元 31 而布置为点单元矩阵;以及掩蔽区 114,其位于孔径区 113 的外围。

[0037] 由于在连接到框架 120 时以平面状态连续地布置该多个淀积掩模 110,因此该多个淀积掩模被并排地布置。该多个淀积掩模 110 中的每一个的一端布置在与相邻淀积掩模 110 的边界处,并且具有多个突起 115 的图案。该多个突起 115 沿着与相邻淀积掩模 110 的边界以固定间隔排列。并且,该多个突起 115 中的每一个包括在接触点交汇的两条相对曲线,这两条相对曲线之间的宽度随着这两个曲线逐渐接近该接触点而变小。亦即,这些突起 115 中每一个突起具有一个顶点以及尖角形 (pointed horn shape),该顶点是这两个曲线交汇的接触点,所述两条彼此对称的曲线成为该角状的两个边。

[0038] 具体而言,在第一实施方式中,参照图 3,形成在淀积掩模 110 的一端处的图案具有多个扇形凹部并排布置的形状。在该示例中,该多个凹部沿着和与其他淀积掩模 110 的边界相同的方向并排布置。并且,在相邻凹部相接触的部分处形成该图案的多个突起 115 中的各个突起。同时,这些凹部可以由具有相同半径和中心角的全等扇形来形成,或者取决于设计者的选择,可以由相似扇形来形成。

[0039] 具有该多个突起 115 的图案在两个相邻淀积掩模 110 之间的边界处形成了多个边界孔径区 116。

[0040] 亦即,参照图 3,作为该多个淀积掩模 110 中的一个的第一淀积掩模 110a(如图 3 中左侧所示)包括由具有多个第一突起 115a 的图案形成的右端。并且,作为该多个淀积掩模 110 中的一个并布置在相邻的第一淀积掩模 110a 的右侧的第二淀积掩模 110b 包括由具有多个第二突起 115b 的图案形成的左端。在该示例中,位于第一淀积掩模 110a 的右端处的该多个第一突起 115a 和位于第二淀积掩模 110b 的左端处的该多个第二突起 115b 被布置成彼此相对,从而形成了该多个边界孔径区 116。

[0041] 在用于将第一淀积掩模 110a 与第二淀积掩模 110b 对准的工艺中,彼此相对的两个突起 115a 和 115b 的接触点被布置成彼此相邻,使得接触点之间的间隙位于预定误差(宽度)内,随后将第一淀积掩模 110a 与第二淀积掩模 110b 对准。由于在连续地布置该多个淀积掩模 110 时使用这些突起 115 中每一个的接触点,因此该工艺容易实现,从而减少了对准该多个淀积掩模 110 时的工艺误差。

[0042] 具体而言,可以将第一淀积掩模 110a 与第二淀积掩模 110b 之间的边界作为对称轴,按照彼此对称的方式将多个第一突起 115a 与多个第二突起 115b 对准。亦即,通过使相对的第一突起 115a 与第二突起 115b 接触,将多个边界孔径区 116 形成为闭合曲线。

[0043] 将参照图 4 和图 5 说明根据本发明的第二优选实施方式的掩模组件 100。

[0044] 图 4 例示了根据本发明的第二优选实施方式的掩模组件的淀积掩模的平面图,其

是图 2 中 A 区域的放大图。并且,图 5 例示了在淀积掩模上方拍摄的相邻淀积掩模之间的边界的照片。

[0045] 由于除了在该多个淀积掩模 110 中每一个的一端形成的图案具有多个圆化矩形凹部并排布置的形状而不是扇形凹部以外,根据本发明的第二优选实施方式的掩模组件 100 与根据本发明的第一优选实施方式的掩模组件 100 相同,因此将省略对重复部分的说明。

[0046] 亦即,掩模组件 100 包括多个淀积掩模 110 以及框架 120。

[0047] 该多个淀积掩模 110 由与衬底 30 的有源区相匹配的掩模区 111 以及位于掩模区 111 外部的包围区 112 而限定。并且,掩模区 111 包括:多个孔径区 113,这些孔径区 113 分别对应于形成在衬底 30 的有源区上的多个单元 31 而布置为点单元矩阵;以及掩蔽区 114,其位于孔径区 113 的外围。

[0048] 该多个淀积掩模 110 在连接到框架 120 时呈平面的状态而连续地布置。该多个淀积掩模 110 中每一个的形成了与相邻淀积掩模 110 的边界的一端具有如下图案,该图案具有多个突起 117。该多个突起 117 沿着与相邻淀积掩模 110 的边界以固定间隔布置。并且,该多个突起 117 中的每一个包括在接触点交汇的两个相对的曲线,这两个相对的曲线之间的宽度随着这两个曲线逐渐靠近接触点而变小。亦即,这些突起 117 中每一个突起具有一个顶点和尖角状 (pointed horn shape),该顶点是这两个曲线交汇的接触点,并且这两条彼此对称的曲线成为该角状的两个边。

[0049] 具体而言,参照图 4,在第二实施方式中,在淀积掩模 110 的一端形成的图案具有如下形状:多个圆化矩形凹部沿着与其他淀积掩模 110 的边界相同的方向而并排布置。在该示例中,圆化矩形是指相对的顶点被圆化的矩形。同时,根据设计者的选择,该多个凹部可以是全等或相似的圆化矩形。

[0050] 具有多个突起 117 的图案在两个相邻淀积掩模 110 之间的边界处形成了多个边界孔径区 118。

[0051] 亦即,参照图 4,作为该多个淀积掩模 110 中的一个的第一淀积掩模 110a(如图 4 中左侧所示)包括由具有多个第三突起 117a 的图案形成的右端。并且,作为该多个淀积掩模 110 中的一个并布置在相邻的第一淀积掩模 110a 的右侧的第二淀积掩模 110b 包括由以下图案形成的左端,该图案具有多个第四突起 117b。在该示例中,位于第一淀积掩模 110a 的右端处的该多个第三突起 117a 和位于第二淀积掩模 110b 的左端处的该多个第四突起 117b 被布置成彼此相对,从而形成了该多个边界孔径区 118。

[0052] 亦即,在用于将第一淀积掩模 110a 与第二淀积掩模 110b 对准的工艺中,彼此相对的这两个突起 117a 和 117b 的接触点被布置成彼此相邻,使得接触点之间的间隙位于预定误差内,随后将第一淀积掩模 110a 与第二淀积掩模 110b 对准。亦即,如图 5 所示,通过将该多个淀积掩模 110 布置成使得该多个突起 117 相邻以对着其他突起 117,而将该多个突起 117 用作使得该多个淀积掩模 110 能够并排布置的基准。最终,由于可以通过使用该多个突起 117 的相邻程度(数字或在视觉上)来验证淀积掩模 110 的对准是否与设计一致,因此能够减少对淀积掩模 110 进行对准工艺时的工艺误差。

[0053] 具体而言,可以将第一淀积掩模 110a 与第二淀积掩模 110b 之间的边界作为对称轴,按照彼此对称的方式将该多个第三突起 117a 与该多个第四突起 117b 对准。亦即,通过

使相对的第三突起 117a 与第四突起 117b 接触,而使多个边界孔径区 118 形成为闭合曲线。

[0054] 因此,根据第一实施方式或第二实施方式,通过形成具有在与其他淀积掩模 110 的一端相邻的一端布置的多个扇形凹部或圆化矩形凹部的图案,使该多个淀积掩模 110 中的每一个具有以预定间隔形成的多个突起 115 或 117。该多个突起 115 或 117 使得能够在相邻的两个淀积掩模 110 的边界处形成呈椭圆形、叶形或圆化矩形的多个孔径区 116 或 118。因此,在相邻淀积掩模 110 之间形成的该多个边界孔径区 116 或 118 使得能够根据设计来淀积有机材料,而与相邻淀积掩模 110 之间的间隙无关。并且,通过使用该多个突起 115 或 117 而对该多个淀积掩模 110 进行对准(从而容易对该多个淀积掩模 110 进行对准的工艺),使得能够减小工艺误差。

[0055] 虽然该多个突起 115 或 117 的该多个凹部被例示和描述为呈扇形或圆化矩形,但该描述或例示仅是示例性的。只要两个曲线能够形成突起 115 或 117,该多个凹部可以具有任意形状。

[0056] 如所述,本发明的掩模组件具有如下优点。

[0057] 本发明的掩模组件包括多个淀积掩模,该淀积掩模的两端中的至少一端的图案具有多个突起,并且该多个突起形成了位于两个相邻淀积掩模的边界处的多个边界孔径区。由此,可以将该多个淀积掩模的边界设计为孔径区。因此,由于可以在淀积有机材料时根据设计来淀积该有机材料而与该多个淀积掩模的边界之间的间隙无关,因此能够防止有机材料淀积效率的降低和制成的有机发光显示设备的特性均匀性的降低。

[0058] 此外,在并排布置相邻淀积掩模时,将相邻淀积掩模的多个突起布置成在边界处彼此相对。因而,由于能够在数字或在视觉上确定淀积掩模 110 的对准是否与设计一致,因此,由于对淀积掩模 110 的对准工艺变得容易,从而能够减少工艺误差。

[0059] 对本领域技术人员而言明显的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下可以对本发明做出多种修改和变型。因此,本发明旨在包含落入所附权利要求书及其等同物范围内的对本发明的修改和变型。

[0060] 本申请要求 2010 年 2 月 3 日提出的韩国专利申请 10-2010-0009849 的优先权,以引证方式将其合并于此,如同在此进行了充分阐述。

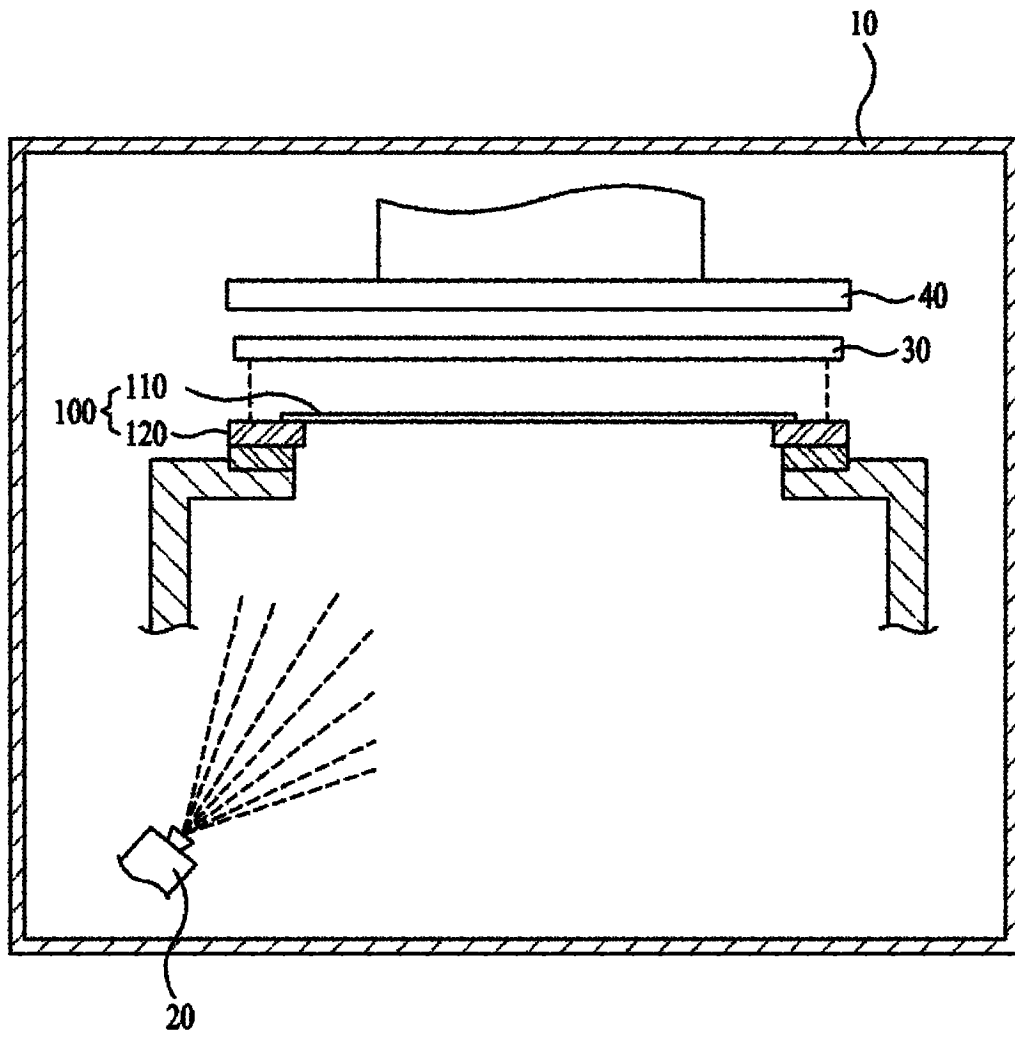


图 1

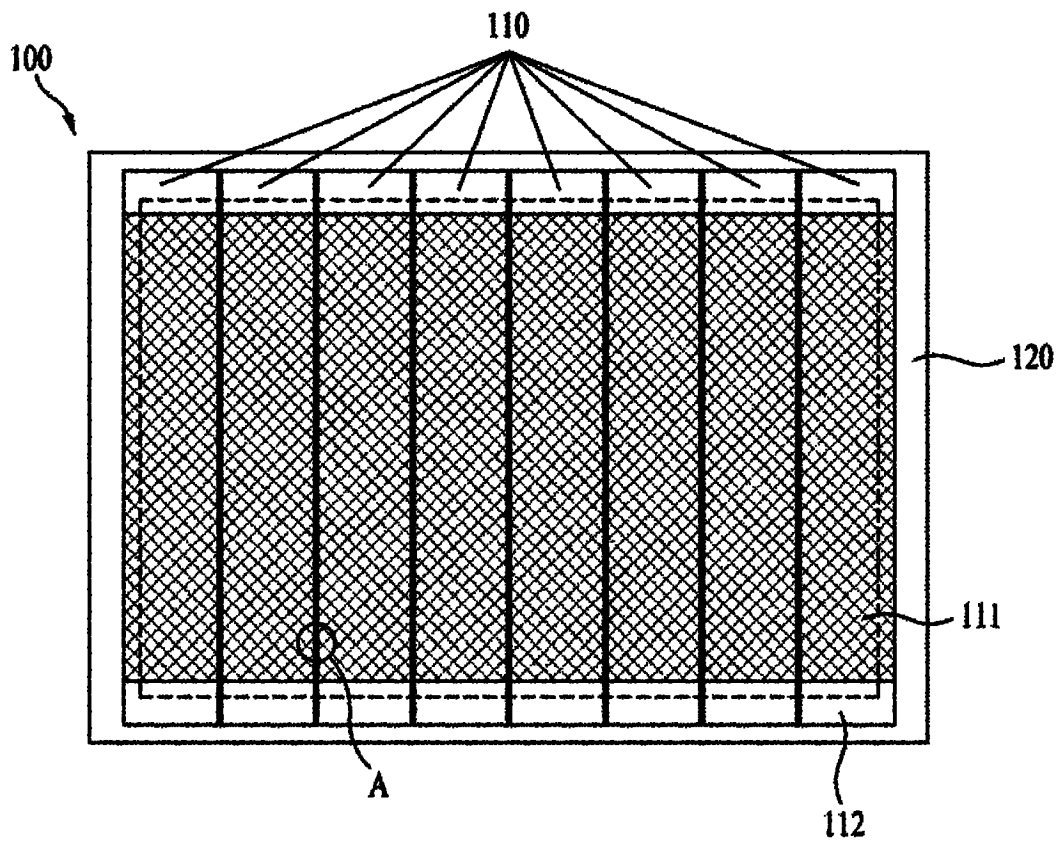


图 2

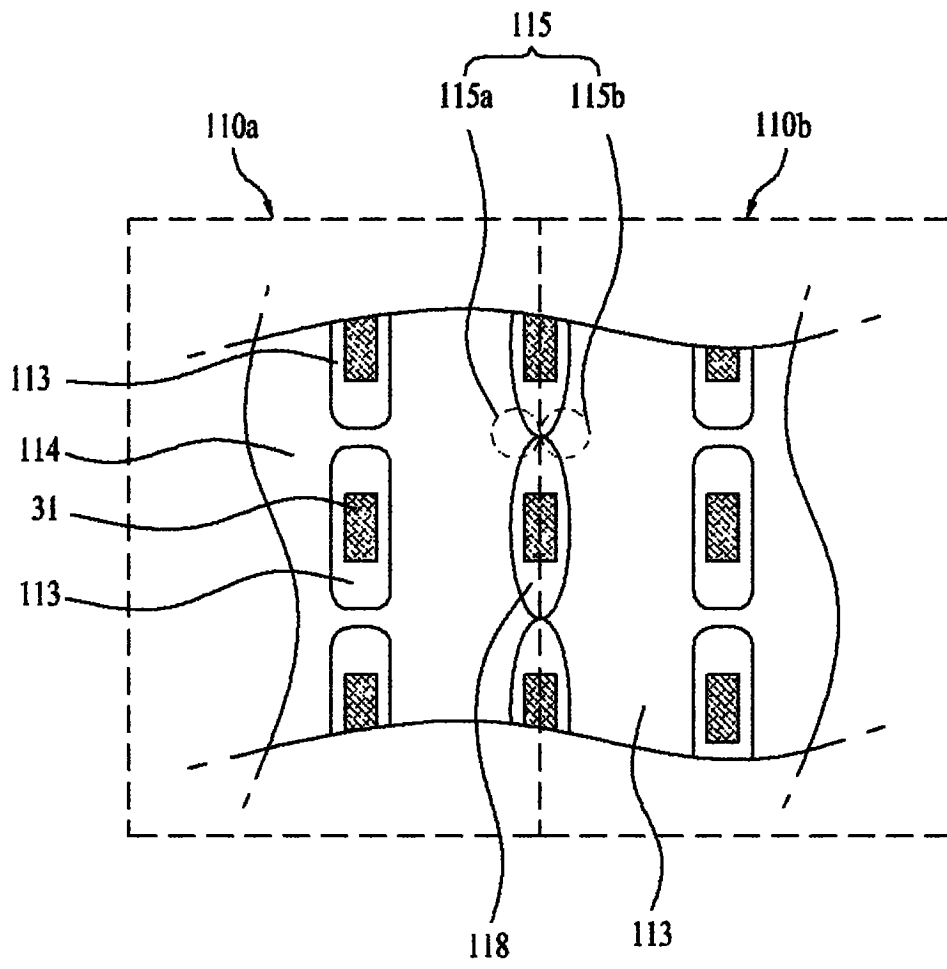


图 3

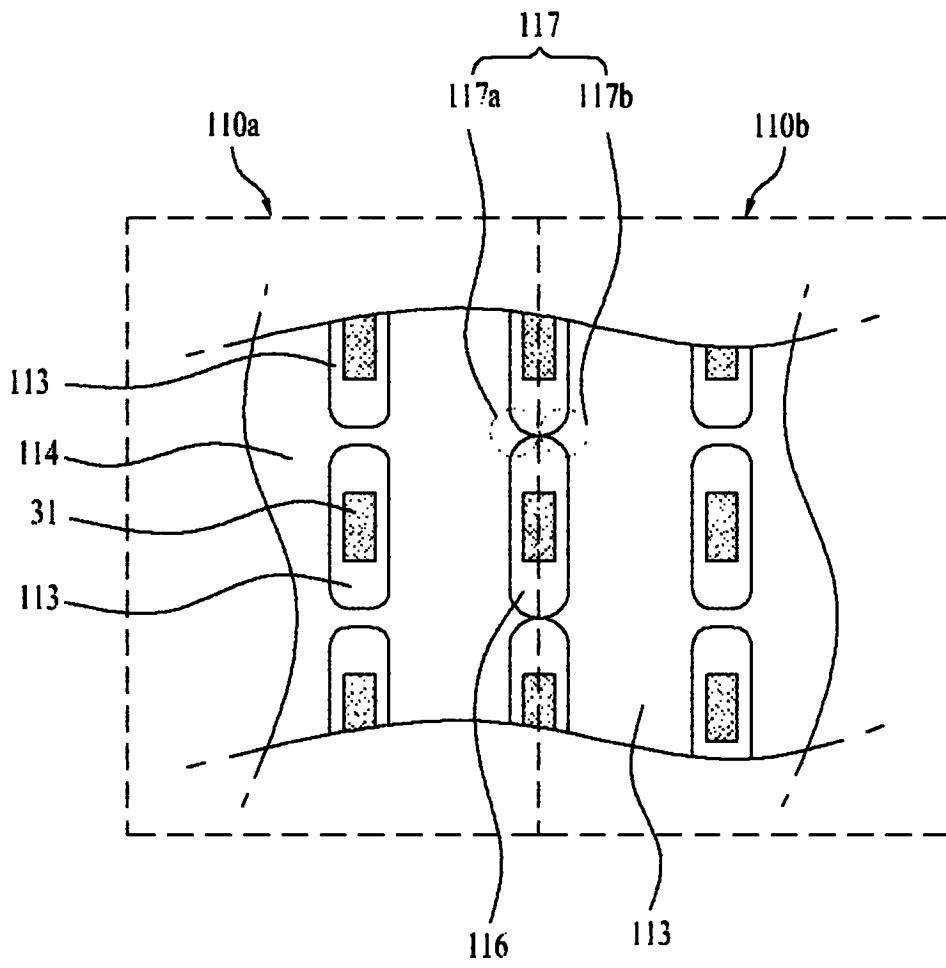


图 4

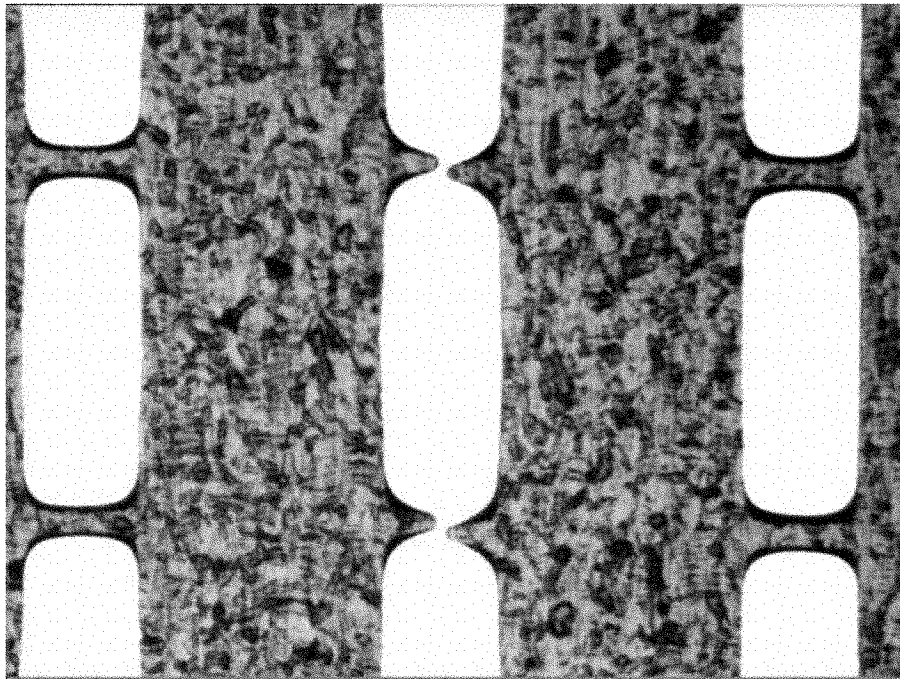


图 5