



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101930993 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201010216896. 9

(22) 申请日 2010. 06. 24

(30) 优先权数据

10-2009-0056530 2009. 06. 24 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 李廷敏 李忠浩

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 郭鸿禧 薛义丹

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009/0121982 A1, 2009. 05. 14,

US 2005/0016461 A1, 2005. 01. 27,

US 2008/0150434 A1, 2008. 06. 26,

US 2008/0236496 A1, 2008. 10. 02,

US 2009/0114915 A1, 2009. 05. 07,

US 2008/0272381 A1, 2008. 11. 06,

US 2009/0072225 A1, 2009. 03. 19,

US 2008/0251785 A1, 2008. 10. 16,

审查员 张丹

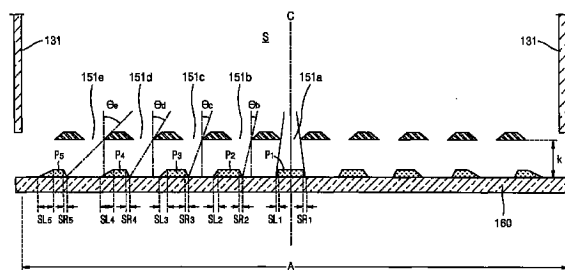
权利要求书1页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

有机发光显示装置和薄膜沉积设备

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光显示装置和薄膜沉积设备。一种薄膜沉积设备和一种利用该薄膜沉积设备制造的有机发光显示装置,该薄膜沉积设备可以用于大规模制造大基底,并改善制造良率。该有机发光显示装置包括:基底,包括彼此平行地布置的多个子沉积区域;至少一个薄膜晶体管,形成在基底上,所述至少一个薄膜晶体管包括半导体有源层、与半导体有源层绝缘的栅电极、接触半导体有源层的源电极和漏电极;多个像素电极,形成在薄膜晶体管上;多个有机层,形成在每个像素电极上;相对电极,形成在有机层上,其中,所述多个有机层位于每个子沉积区域中,并且所述多个有机层距对应的沉积区域的中心的距离越远具有的阴影区域越大。



1. 一种通过利用用于在基底上形成多个有机层的有机层沉积设备制造的有机发光显示装置,在有机层沉积设备中,沿第一方向形成有多个第二缝隙的第二喷嘴形成为与基底分开预定的距离,有机层沉积设备形成为能够关于基底相对移动,有机发光显示装置包括:

基底,包括彼此平行地布置的多个沉积区域;

至少一个薄膜晶体管,形成在基底上,所述至少一个薄膜晶体管包括半导体有源层、与半导体有源层绝缘的栅电极、接触半导体有源层的源电极和漏电极;

多个像素电极,形成在薄膜晶体管上;

多个有机层,形成在每个像素电极上;

相对电极,形成在有机层上,

其中,在沿第一方向形成在所述多个沉积区域中的所述多个有机层中,远离所述多个沉积区域中的每个沉积区域的中心的倾斜侧部的长度比靠近所述多个沉积区域中的每个沉积区域的中心的倾斜侧部的长度长。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中,每个有机层包括左侧阴影区域和右侧阴影区域,从对应的沉积区域的中心到左侧阴影区域和右侧阴影区域中的一个阴影区域的距离越远,左侧阴影区域和右侧阴影区域中的所述一个阴影区域越是大于左侧阴影区域和右侧阴影区域中的另一个阴影区域。

3. 如权利要求 2 所述的有机发光显示装置,其中,有机层位于距对应的沉积区域的中心越是偏左,该有机层的左侧阴影区域越大,有机层位于距对应的沉积区域的中心越是偏右,该有机层的右侧阴影区域越大。

4. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中,在形成在基底上的所述多个有机层中的在对应的沉积区域的中心处的有机层具有尺寸相同的左侧阴影区域和右侧阴影区域。

5. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中,在形成在基底上的所述多个有机层中的在沉积区域的中心处的有机层具有的阴影区域在对应的沉积区域中的其他有机层中是最小的。

6. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层在每个沉积区域中关于对应的沉积区域的中心对称。

7. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中,形成的所述多个有机层在每个沉积区域中具有相同的图案。

有机发光显示装置和薄膜沉积设备

[0001] 本申请要求于 2009 年 6 月 24 日提交到韩国知识产权局的第 10-2009-0056530 号韩国专利申请的权益,其公开通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 本发明的一方面涉及一种有机发光显示装置和一种用于制造该有机发光显示装置的薄膜沉积设备,更具体地讲,涉及一种用于在基底上沉积薄膜的设备和一种通过利用该薄膜沉积设备制造的有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 与其他显示装置相比,有机发光显示装置具有更大的视角、更好的对比度特性、更快的响应速度,因此,有机发光显示装置作为下一代显示装置已备受瞩目。

[0004] 通常,有机发光显示装置具有堆叠的结构,堆叠的结构包括阳极、阴极、设置在阳极和阴极之间的发射层,当从阳极和阴极分别注入的空穴和电子在发射层中复合从而发光时,有机发光显示装置显示彩色的图像。然而,以这样的结构难以实现高发光效率,因此选择性地包括电子注入层、电子传输层、空穴传输层、空穴注入层等的中间层另外地设置在发射层和每个电极之间。

[0005] 换句话说,有机发光显示装置包括中间层,中间层包括设置在布置为彼此相对的第一电极和第二电极之间的发射层。可以通过利用各种方法来形成电极和中间层,所述方法之一是沉积方法。当通过利用沉积方法来制造有机发光显示装置时,将图案与将要形成的薄膜的图案相同的精细金属掩模(FMM)设置为与基底紧密接触,并在 FMM 上方沉积薄膜材料,以形成具有期望的图案的薄膜。

发明内容

[0006] 本发明的一方面提供一种可以容易地制造的薄膜沉积设备和通过利用该薄膜沉积设备制造的有机发光显示装置,该薄膜沉积设备可以简单地用于大规模制造大基底,该薄膜沉积设备改善制造良率和沉积效率,该薄膜沉积设备允许沉积材料被再利用。

[0007] 根据本发明的一方面,提供了一种有机发光显示装置,包括:基底,包括彼此平行地布置的多个沉积区域;至少一个薄膜晶体管,形成在基底上,所述至少一个薄膜晶体管包括半导体有源层、与半导体有源层绝缘的栅电极、接触半导体有源层的源电极和漏电极;多个像素电极,形成在薄膜晶体管上;多个有机层,形成在每个像素电极上;相对电极,形成在有机层上,其中,所述多个有机层位于每个沉积区域中,并且具有的阴影区域越大,距对应的沉积区域的中心的距离越远。

[0008] 每个有机层可以包括左侧阴影区域和右侧阴影区域,左侧阴影区域和右侧阴影区域中的定位得距对应的沉积区域的中心远的一个阴影区域可以大于另一个阴影区域。

[0009] 每个有机层的左侧阴影区域和右侧阴影区域中的距对应的沉积区域的中心远的阴影区域可以更大。

[0010] 有机层中的在每个沉积区域的中心处的有机层可以具有尺寸基本相同的左侧阴影区域和右侧阴影区域。

[0011] 有机层中的在每个沉积区域的中心处的有机层具有的阴影区域在对应的沉积区域中的其他有机层中可以是最小的。

[0012] 所述多个有机层在每个沉积区域中可以关于对应的沉积区域的中心对称。

[0013] 形成的所述多个有机层在每个沉积区域中可以具有相同的图案。

[0014] 根据本发明的一方面,提供了一种薄膜沉积设备,该设备用于在基底上形成薄膜,所述设备包括:沉积源,排放沉积材料;第一喷嘴,设置在沉积源的一侧处,并包括沿第一方向布置的多个第一缝隙;第二喷嘴,设置为与第一喷嘴相对,并包括沿第一方向布置的多个第二缝隙;障碍墙组件,沿第一方向设置在第一喷嘴和第二喷嘴之间,并包括将第一喷嘴和第二喷嘴之间的空间划分为多个子沉积空间的多个障碍墙,其中,沉积源、第一喷嘴、第二喷嘴、障碍墙组件可相对于基底移动,或者基底可相对于沉积源、第一喷嘴、第二喷嘴、障碍墙组件移动。

[0015] 多个薄膜可以位于每个子沉积空间内,并且距对应的子沉积空间的中心的距离越远,具有的阴影区域可以越大。

[0016] 形成在基底上的每个薄膜可以包括左侧阴影区域和右侧阴影区域,左侧阴影区域和右侧阴影区域中的距对应的子沉积空间的中心远的阴影区域可以大于另一个阴影区域。

[0017] 每个薄膜的左侧阴影区域和右侧阴影区域中的距对应的子沉积空间的中心远的阴影区域可以更大。

[0018] 薄膜之一,具体地讲,形成在每个子沉积空间的中心处的薄膜可以包括尺寸基本相同的左侧阴影区域和右侧阴影区域。

[0019] 薄膜中的在每个子沉积空间的中心处的薄膜具有的阴影区域在对应的子沉积空间中的其他有机层中可以是最小的。

[0020] 形成的所述多个薄膜在每个子沉积空间内可以关于对应的子沉积空间的中心对称。

[0021] 每个障碍墙可以沿与第一方向基本垂直的第二方向延伸,以将第一喷嘴和第二喷嘴之间的空间划分为所述多个子沉积空间。

[0022] 所述多个障碍墙可以按相等的间距布置。

[0023] 障碍墙可以与第二喷嘴分开预定的距离。

[0024] 障碍墙组件可从所述薄膜沉积设备拆分开。

[0025] 障碍墙组件可以包括第一障碍墙组件和第二障碍墙组件,第一障碍墙组件包括多个第一障碍墙,第二障碍墙组件包括多个第二障碍墙。

[0026] 每个第一障碍墙和每个第二障碍墙可以沿与第一方向基本垂直的第二方向延伸,以将第一喷嘴和第二喷嘴之间的空间划分为所述多个子沉积空间。

[0027] 第一障碍墙可以布置为分别与第二障碍墙对应。

[0028] 彼此对应的每对第一障碍墙和第二障碍墙基本上布置在同一平面上。第二喷嘴可以与基底分开预定的距离。

[0029] 在沉积源、第一喷嘴、第二喷嘴、障碍墙组件相对于基底移动的同时,或者在基底相对于沉积源、第一喷嘴、第二喷嘴、障碍墙组件移动的同时,沉积材料可以沉积在基底上。

[0030] 沉积源、第一喷嘴、第二喷嘴、障碍墙组件可以相对于基底沿与基底的表面平行的平面移动,或者基底可以相对于沉积源、第一喷嘴、第二喷嘴、障碍墙组件沿该平面移动。

[0031] 本发明的其他的方面和 / 或优点将在下面的描述中一定程度地阐述,并且在一定程度上通过描述而变得明显,或者可以通过实施本发明来获知。

附图说明

[0032] 通过下面结合附图对实施例的描述,本发明的这些和 / 或其他方面和优点将变得明显并更易于理解,在附图中:

[0033] 图 1 是根据本发明实施例的薄膜沉积设备的示意性透视图;

[0034] 图 2 是根据本发明实施例的图 1 的薄膜沉积设备的示意性侧视图;

[0035] 图 3 是根据本发明实施例的图 1 的薄膜沉积设备的示意性平面图;

[0036] 图 4A 是用于描述根据本发明实施例的图 1 的薄膜沉积设备中的沉积材料的沉积的示意性平面图;

[0037] 图 4B 示出当如图 4A 中所示的沉积空间通过障碍墙划分时沉积在基底上的薄膜的阴影区域 (shadow zone);

[0038] 图 4C 示出当沉积空间没有被障碍墙划分时沉积在基底上的薄膜的阴影区域;

[0039] 图 5A 示出图 1 的薄膜沉积设备中的按相等的间距布置的第二喷嘴的第二缝隙;

[0040] 图 5B 示出穿过第二喷嘴并在基底上形成有机层的沉积材料;

[0041] 图 6 是根据本发明实施例的有机发光显示装置的平面图;

[0042] 图 7 是根据本发明实施例的图 6 中示出的有机发光显示装置的子像素的剖视图;

[0043] 图 8 是根据本发明另一实施例的薄膜沉积设备的示意性透视图。

具体实施方式

[0044] 现在将对本发明的当前实施例进行详细说明,在附图中示出了本发明的示例,其中,相同的标号始终表示相同的元件。下面通过参照附图来描述实施例以说明本发明。此外,应该理解的是,在这里陈述一个膜或层“形成在”或“设置在”第二层或膜“上”时,第一层或膜可以直接形成或设置在第二层或膜上,或者可以在第一层或膜与第二层或膜之间存在中间层或膜。此外,如这里使用的,术语“形成在……上”以含义与“位于……上”或“设置在……上”的含义相同来使用,且不意在对任何具体的制造工艺进行限制。

[0045] 图 1 是根据本发明实施例的薄膜沉积设备 100 的示意性透视图,图 2 是薄膜沉积设备 100 的示意性侧视图。图 3 是薄膜沉积设备 100 的示意性平面图。

[0046] 参照图 1、图 2、图 3,根据本发明实施例的薄膜沉积设备 100 包括沉积源 110、第一喷嘴 120、障碍墙组件 130、第二喷嘴 150、基底 160。

[0047] 虽然为了便于说明而在图 1、图 2、图 3 中没有示出室 (chamber),但是薄膜沉积设备 100 的所有组件可以设置在保持在适当程度的真空的室内。将室保持在适当程度的真空,以允许沉积材料沿直线运动。

[0048] 具体地讲,为了按期望的图案在基底上沉积从沉积源 110 通过第一喷嘴 120 和第二喷嘴 150 排放的沉积材料 115,与在利用精细金属掩模 (FMM) 的沉积方法中相同,需要将室保持在高真空状态。另外,障碍墙组件 130 和第二喷嘴 150 的温度应比沉积源 110 的温

度低得足够多。就此,障碍墙组件 130 和第二喷嘴 150 的温度可以为 100℃或更低。这是与障碍墙组件 130 碰撞的沉积材料 115 没有再次蒸发(re-vaporize)的原因。另外,当第二喷嘴 150 的温度足够低时,第二喷嘴 150 的热膨胀可以最小化。障碍墙组件 130 面对处于高温的沉积源 110。另外,障碍墙组件 130 的靠近沉积源 110 的部分的温度最大升高大约 167℃,因此,如果需要,则可以进一步包括局部冷却设备。为此,障碍墙组件 130 可以包括冷却构件。

[0049] 基底 160 设置在室中,基底 160 构成将沉积有沉积材料 115 的目标(target)。基底 160 可以为用于平板显示器的基底。用于制造多个平板显示器的诸如母玻璃的大基底可以用作基底 160。

[0050] 包含并加热沉积材料 115 的沉积源 110 设置在室的与设置有基底 160 的一侧相对的一侧中。随着包含在沉积源 110 中的沉积材料 115 蒸发,沉积材料 115 沉积在基底 160 上。具体地讲,沉积源 110 包括:坩埚 111,填充有沉积材料 115;加热器 112,加热坩埚 111 以使包含在坩埚 111 中的沉积材料 115 朝向坩埚 111 的一侧蒸发,具体地讲,朝向第一喷嘴 120 蒸发。

[0051] 第一喷嘴 120 设置在沉积源 110 的一侧处,具体地讲,设置在沉积源 110 的面对基底 160 的一侧处。第一喷嘴 120 包括沿 Y 轴方向按相等的间距布置的多个第一缝隙 121。在沉积源 110 中蒸发的沉积材料 115 朝向基底 160 穿过第一喷嘴 120。

[0052] 障碍墙组件 130 设置在第一喷嘴 120 的一侧处。障碍墙组件 130 包括多个障碍墙 131 和围绕障碍墙 131 的侧部的障碍墙框架 132。多个障碍墙 131 可以沿 Y 轴方向按相等的间距布置为彼此平行。另外,每个障碍墙 131 可以布置为与图 1 中的 XZ 平面平行,即,与 Y 轴方向垂直。如上所述地布置的多个障碍墙 131 将第一喷嘴 120 和第二喷嘴 150(这将在后面进行描述)之间的空间划分为多个子沉积空间 S。在薄膜沉积设备 100 中,沉积空间被障碍墙 131 划分为与沉积材料 115 排放所通过的第一缝隙 121 分别对应的子沉积空间 S。

[0053] 障碍墙 131 可以分别设置在相邻的第一缝隙 121 之间。换句话说,每个第一缝隙 121 可以设置在两个相应的并且相邻的障碍墙 131 之间。第一缝隙 121 可以分别位于两个相邻的障碍墙 131 之间的中点处。如上所述,因为障碍墙 131 将第一喷嘴 120 和第二喷嘴 150(这将在后面进行描述)之间的空间划分为多个子沉积空间 S,所以通过每个第一缝隙 121 排放的沉积材料 115 没有与通过其他的第一缝隙 121 排放的沉积材料 115 混合,并穿过第二缝隙 151,从而沉积在基底 160 上。换句话说,障碍墙 131 引导通过第一缝隙 121 排放的沉积材料 115,使得沉积材料 115 不沿 Y 轴方向流动。

[0054] 形成障碍墙 131 的上侧和下侧的障碍墙框架 132 保持障碍墙 131 的位置,并引导通过第一缝隙 121 排放的沉积材料 115,使得沉积材料 115 不沿 Z 轴方向流动。

[0055] 另外,障碍墙组件 130 可以被构造为可从薄膜沉积设备 100 拆分开。传统的 FMM 沉积方法的沉积效率低。这里,沉积效率指沉积在基底上的沉积材料的量与从沉积源蒸发的沉积材料的量的比率。传统的 FMM 沉积方法的沉积效率为大约 32%。此外,在传统的 FMM 沉积方法中,剩余了附着于沉积设备而没有沉积在基底上的大约 68%的有机沉积材料,因此,不易于再利用沉积材料。

[0056] 为了克服这些和/或其他问题,在薄膜沉积设备 100 中,通过利用障碍墙组件 130 来围绕沉积空间,从而没有沉积在基底 160 上的沉积材料 115 大部分沉积在障碍墙组件 130

内。因此,当在长时间的沉积工艺之后大量沉积材料 115 位于障碍墙组件 130 中时,可以将障碍墙组件 130 从薄膜沉积设备 100 拆分开,然后置于单独的沉积材料回收设备中以回收沉积材料 115。根据本发明的实施例,因薄膜沉积设备 100 的这样的结构,提高了沉积材料 115 的再利用率,从而改善了沉积效率,因此降低了制造成本。

[0057] 第二喷嘴 150 和第二喷嘴框架 155 设置在沉积源 110 和基底 160 之间。第二喷嘴框架 155 可以按与窗口框架(window frame)类似的格子形状(latticeshape)形成。第二喷嘴 150 结合在第二喷嘴框架 155 内部。第二喷嘴 150 包括沿 Y 轴方向按相等的间距布置的多个第二缝隙 151。在沉积源 110 中蒸发的沉积材料 115 朝向基底 160 穿过第一喷嘴 120 和第二喷嘴 150。

[0058] 在薄膜沉积设备 100 中,第二缝隙 151 的总数可以多于第一缝隙 121 的总数。另外,可以有数量比第一缝隙 121 的数量多的第二缝隙 151 设置在两个相邻的障碍墙 131 之间。

[0059] 换句话说,至少一个第一缝隙 121 可以设置在每两个相邻的障碍墙 131 之间。同时,多个第二缝隙 151 可以设置在每两个相邻的障碍墙 131 之间。第一喷嘴 120 和第二喷嘴 150 之间的空间被障碍墙 131 划分为与第一缝隙 121 分别对应的子沉积空间 S。因此,从每个第一缝隙 121 排放的沉积材料 115 穿过设置在与第一缝隙 121 对应的子沉积空间 S 中的多个第二缝隙 151,然后沉积在基底 160 上。

[0060] 可以通过蚀刻来制造第二喷嘴 150,这与在制造 FMM(具体地讲,条纹式 FMM)的传统方法中使用的方法相同。在传统的 FMM 沉积方法中,FMM 的尺寸必须等于基底的尺寸。因此,随着基底变得更大,FMM 的尺寸必须增加。然而,既不易于制造大 FMM,也不易于将 FMM 延展为与图案精确对准。然而,在薄膜沉积设备 100 中,当薄膜沉积设备 100 在室(未示出)内沿 Z 轴方向移动时沉积薄膜。换句话说,一旦薄膜沉积设备 100 在当前位置处完成了沉积,则薄膜沉积设备 100 或基底 160 沿 Z 轴方向(例如,沿与基底 160 的表面平行的平面)彼此相对地移动,以进行进一步的连续沉积。因此,根据本发明的实施例,在薄膜沉积设备 100 中,第二喷嘴 150 可以显著小于在传统的沉积方法中使用的 FMM。换句话说,在薄膜沉积设备 100 中,如果第二喷嘴 150 的沿 Y 轴方向的宽度等于基底 160 的沿 Y 轴方向的宽度,则第二喷嘴 150 的沿 Z 轴方向的长度可以短于基底 160 的沿 Z 轴方向的长度。如上所述,因为第二喷嘴 150 可以形成为显著小于在传统的沉积方法中使用的 FMM,所以制造在本发明的实施例中使用的第二喷嘴 150 相对容易。换句话说,与使用更大的 FMM 的传统的沉积方法相比,在包括蚀刻和后续的其他工艺的所有的工艺(诸如精确延展、焊接、移动、清洁工艺)中,使用小于在传统的沉积方法中使用的 FMM 的第二喷嘴 150 更加方便。这对于相对大的显示装置更为有利。

[0061] 障碍墙组件 130 和第二喷嘴 150 彼此分开预定的距离。障碍墙组件 130 和第二喷嘴 150 可以因下面的原因中的至少一些原因和/或其他原因而彼此分开。

[0062] 首先,第二喷嘴 150 和第二喷嘴框架 155 应与基底 160 对准,以精确定位并在它们之间具有恒定的间距,因此需要高精度控制。因此,为了易于控制需要高精度控制的这样的部件,第二喷嘴 150 和第二喷嘴框架 155 与作为不需要精确控制的相对沉重的部件的沉积源 110、第一喷嘴 120、障碍墙组件 130 分开。障碍墙组件 130 的温度可以因温度高的沉积源 110 而升高到 100℃或更高。因此,为了防止障碍墙组件 130 的热传导到第二喷嘴 150,

将障碍墙组件 130 和第二喷嘴 150 彼此分开。根据本发明的实施例,在薄膜沉积设备 100 中,附着于障碍墙组件 130 的沉积材料 115 大部分被再利用,而附着于第二喷嘴 150 的沉积材料 115 可不被再利用。因此,当将障碍墙组件 130 与第二喷嘴 150 分开时,可以便于回收沉积材料 115 以进行再利用。另外,还可以安装校准板(未示出)以保证整个基底 160 上方的薄膜的均匀性。当将障碍墙 131 和第二喷嘴 150 分开时,非常容易安装校准板。最后,还可以在障碍墙 131 和第二喷嘴 150 之间安装分隔件(未示出),以防止在完成沉积到基底 160 上之后并在另一目标经历沉积之前沉积材料 115 沉积在第二喷嘴 150 上。这可以延长喷嘴更换周期。易于在障碍墙 131 和第二喷嘴 150 之间安装分隔件。

[0063] 图 4A 是示出根据本发明实施例的薄膜沉积设备 100 中的沉积材料 115 的沉积的示意图。图 4B 示出当通过障碍墙 131 划分沉积空间时沉积在基底 160 上的薄膜的阴影区域。图 4C 示出当没有通过障碍墙 131 划分沉积空间时沉积在基底 160 上的薄膜的阴影区域。

[0064] 参照图 4A,在沉积源 110 中蒸发的沉积材料 115 因排放通过第一喷嘴 120 和第二喷嘴 150 而沉积在基底 160 上。因为障碍墙 131 将第一喷嘴 120 和第二喷嘴 150 之间的空间划分为多个子沉积空间 S,所以通过第一喷嘴 120 的每个第一缝隙 121 排放的沉积材料 115 因障碍墙 131 而不与通过其他相邻的第一缝隙 121 排放的沉积材料 115 混合。

[0065] 当障碍墙组件 130 划分第一喷嘴 120 和第二喷嘴 150 之间的空间时,如图 4A 和图 4B 中所示,形成在基底 160 上的阴影区域的宽度 SH_1 可以利用下面的式 1 来确定:

[0066] 【式 1】

$$[0067] \quad SH_1 = s \times d_s / h$$

[0068] 其中, s 表示第二喷嘴 150 和基底 160 之间的距离, d_s 表示靠近沉积源 110 的第一缝隙 121 的宽度, h 表示沉积源 110 和第二喷嘴 150 之间的距离。

[0069] 然而,当没有通过障碍墙 131 划分第一喷嘴 120 和第二喷嘴 150 之间的空间时,如图 4C 中所示,与图 4B 的情况相比,沉积材料 115 通过第二喷嘴 150 以更宽范围的角度排放。这是因为不仅通过直接面对第二缝隙 151 的第一缝隙 121 而且通过除了上述的第一缝隙 121 之外的第一缝隙 121 排放的沉积材料 115 通过上述的第二缝隙 151,然后沉积在基底 160 上。因此,形成在基底 160 上的阴影区域的宽度 SH_2 远大于当通过障碍墙 131 划分沉积空间时的宽度。形成在基底 160 上的阴影区域的宽度 SH_2 利用式 2 来确定:

[0070] 【式 2】

$$[0071] \quad SH_2 = s \times 2d / h$$

[0072] 其中, s 表示第二喷嘴 150 和基底 160 之间的距离, d 表示相邻的障碍墙之间的间距,相邻的障碍墙之间的间距基本等于相邻的第一缝隙之间的间距, h 表示沉积源 110 和第二喷嘴 150 之间的距离。

[0073] 参照式 1 和式 2,第一缝隙 121 的宽度 d_s 是相邻的障碍墙之间的间距 d 的几分之一至几十分之一,因此,当障碍墙 131 划分第一喷嘴 120 和第二喷嘴 150 之间的空间时,阴影区域可以具有更小的宽度。可以通过如下几种方式中的任意方式来减小形成在基底 160 上的阴影区域的宽度 SH_2 : (1) 减小相邻的障碍墙 131 之间的间距 d , (2) 减小第二喷嘴 150 和基底 160 之间的距离 s , 或 (3) 增加沉积源 110 和第二喷嘴 150 之间的距离 h 。

[0074] 如上所述,可以通过安装障碍墙 131 来减小形成在基底 160 上的阴影区域。因此,

第二喷嘴 150 可以与基底 160 分开。

[0075] 因此,根据本发明的实施例,在薄膜沉积设备 100 中,第二喷嘴 150 可以与基底 160 分开预定的距离。换句话说,在利用 FMM 的传统的沉积方法中,利用与基底紧密接触的 FMM 来执行沉积,以防止在基底上形成阴影区域。然而,当 FMM 用于与基底紧密接触时,这样的接触可造成缺陷。另外,在传统的沉积方法中,因为掩模不能进行相对于基底的移动,所以掩模的尺寸应与基底的尺寸相同。因此,掩模的尺寸应随着显示装置变得更大而增加。然而,不易于制造这样的大掩模。

[0076] 为了克服这样的和 / 或其他的问题,在薄膜沉积设备 100 中,第二喷嘴 150 设置为与基底 160 分开预定的距离。通过安装障碍墙 131 可以有助于减小形成在基底 160 上的阴影区域的宽度。

[0077] 如上所述,将掩模形成为小于基底,在相对于基底移动掩模的同时执行沉积。因此,可以容易地制造掩模。另外,可以防止在传统的沉积方法中出现的因基底和 FMM 之间的接触而导致的缺陷。此外,因为在沉积工艺期间不需要与基底紧密接触地使用 FMM,所以可以改善制造速度。

[0078] 下文中,将详细描述由薄膜沉积设备 100 形成的的有机层的结构。

[0079] 图 5A 示出薄膜沉积设备 100 中的第二喷嘴 150 的第二缝隙 151 按相等的间距布置,图 5B 示出沉积材料穿过图 5A 的第二喷嘴 150 在基底 160 上形成有机层。这里,图 5A 和图 5B 示出第二喷嘴 150 的设置两个相邻的障碍墙 131 之间的一部分,即,仅在一个子沉积空间 S 内的第二缝隙 151。

[0080] 另外,基底 160 可以被障碍墙 131 划分为多个子沉积区域 A。换句话说,基底 160 的在两个相邻的障碍墙 131 之间的区域构成子沉积区域 A。

[0081] 图 5A 和图 5B 示出包括按相等的间距布置的第二缝隙 151 的第二喷嘴 150。即,在图 5A 中,建立了 $l_1 = l_2 = l_3 = l_4$ 的关系。

[0082] 在这样的情况下,沿子沉积空间 S 的中线 C 经过的沉积材料 115 具有与基底 160 基本垂直的入射角。因此,由穿过第二缝隙 151a 的沉积材料 115 形成的有机层 P_1 可以具有最小的整个阴影区域,所述阴影区域包括彼此对称的右侧阴影区域 SR_1 和左侧阴影区域 SL_1 。

[0083] 然而,穿过距子沉积空间 S 的中线 C 更远的第二缝隙的沉积材料 115 可以具有更大的临界入射角 θ ,因此,穿过设置在第二喷嘴 150 的端部区域中的第二缝隙 151e 的沉积材料 115 可以具有大约 55° 的临界入射角 θ 。因此,沉积材料 115 按一定角度倾斜地进入第二缝隙 151e,因此,因穿过第二缝隙 151e 而形成有机层 P_5 ,其中,有机层 P_5 的整个阴影区域最大,在有机层 P_5 的整个阴影区域中,左侧阴影区域 SL_5 宽于右侧阴影区域 SR_5 。

[0084] 换句话说,沉积材料 115 的临界入射角 θ 越大,有机层的整个阴影区域越大,具体地讲,距子沉积空间 S 的中线 C 越远,有机层的侧部阴影区域越大。另外,从子沉积空间 S 的中线 C 至对应的第二缝隙的距离越远,沉积材料 115 的临界入射角 θ 变得越大。因此,从沉积空间 S 的中线 C 至第二缝隙的距离越远,由穿过第二缝隙的沉积材料 115 形成的有机层的整个阴影区域越大,距子沉积空间 S 的中线 C 更远的有机层的一个侧部阴影区域越是大于它的另一个侧部阴影区域。

[0085] 换句话说,参照图 5B,对于形成在子沉积空间 S 的中线 C 左方的有机层,它的左倾斜侧部宽于它的右倾斜侧部。相反,对于形成在子沉积空间 S 的中线 C 右方的有机层,它的

右倾斜侧部宽于它的左倾斜侧部。

[0086] 另外,在形成在子沉积空间 S 的中线 C 左方的有机层中,与其他的有机层相比,位于距中线 C 更为偏左的有机层的左倾斜侧部宽于右倾斜侧部。类似地,在形成在子沉积空间 S 的中线 C 右方的有机层中,与其他的有机层相比,位于距中线 C 更为偏右的有机层的右倾斜侧部宽于左倾斜侧部。因此,在子沉积空间 S 中形成的有机层关于子沉积空间 S 的中线 C 对称。

[0087] 现在,将在下面对此进行详细描述。

[0088] 以临界入射角 θ_b 穿过第二缝隙 151b 的沉积材料形成包括宽度为 SL_2 的左侧阴影区域的有机层 P_2 。类似地,以临界入射角 θ_c 穿过第二缝隙 151c 的沉积材料形成包括宽度为 SL_3 的左侧阴影区域的有机层 P_3 。类似地,以临界入射角 θ_d 穿过第二缝隙 151d 的沉积材料形成包括宽度为 SL_4 的左侧阴影区域的有机层 P_4 。最后,以临界入射角 θ_e 穿过第二缝隙 151e 的沉积材料形成包括宽度为 SL_5 的左侧阴影区域的有机层 P_5 。

[0089] 这里,建立了 $\theta_b < \theta_c < \theta_d < \theta_e$ 的关系,因此,也满足 $SL_1 < SL_2 < SL_3 < SL_4 < SL_5$ 的关系,其限定了由穿过第二缝隙 151 的沉积材料形成的有机层的左侧阴影区域的宽度之间的关系。

[0090] 另外,基底 160 可以包括彼此平行的多个子沉积区域 A。虽然在图 5B 中仅示出了一个子沉积区域 A,但是当连续设置多个这样的子沉积区域 A 时,可以规则地重复有机层的图案。换句话说,可以由如下元件构成这样的重复的图案:从左端部的有机层开始朝向右方向左侧阴影区域逐渐变窄的有机层,其中,左端部的有机层的左侧阴影区域宽于它的右侧阴影区域;包括宽度相等的左侧阴影区域和右侧阴影区域的中部的有机层,诸如图 5B 的有机层 P_1 ;从中部的有机层开始朝向右方向右侧阴影区域逐渐变宽的有机层。

[0091] 图 6 是根据本发明实施例的通过利用薄膜沉积设备制造的有机发光显示装置的平面图。

[0092] 参照图 6,有机发光显示装置包括像素区域 30 和设置在像素区域 30 的边缘处的电路区域 40。像素区域 30 包括多个像素,每个像素包括发射单元,发光单元发射光以显示图像。

[0093] 在本发明的实施例中,发射单元可以包括多个子像素,每个子像素包括有机发光二极管 (OLED)。在全色彩有机发光显示装置中,按各种图案来布置红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 子像素,例如,按线、马赛克 (mosaic) 或格子图案来布置红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 子像素,以构成像素。根据本发明实施例的有机发光显示装置可以包括单色平面显示装置。

[0094] 电路区域 40 控制例如输入到像素区域 30 的图像信号。

[0095] 在有机发光显示装置中,至少一个薄膜晶体管 (TFT) 可以安装在显示区域 30 和电路区域 40 中的每个区域中。

[0096] 安装在像素区域 30 中的至少一个 TFT 可以包括:像素 TFT,诸如根据栅极线信号而将数据信号传输到 OLED 以控制 OLED 的操作的开关 TFT;驱动 TFT,通过根据数据信号提供电流来驱动 OLED。安装在电路区域 40 中的至少一个 TFT 可以包括构成为实现预定电路的电路 TFT。

[0097] TFT 的数量和布置可以根据显示装置及其驱动方法的特征而改变。

[0098] 图 7 是根据本发明实施例的图 6 中示出的有机发光显示装置的子像素的剖视图。

[0099] 参照图 7,缓冲层 51 形成在由玻璃或塑料形成的基底 50 上。TFT 和 OLED 形成在缓冲层 51 上。

[0100] 具有预定图案的有源层 52 形成在缓冲层 51 上。栅极绝缘层 53 形成在有源层 52 上,栅电极 54 形成在栅极绝缘层 53 的预定的区域中。栅电极 54 连接到施加 TFT ON/OFF 信号的栅极线(未示出)。层间绝缘层 55 形成在栅电极 54 上。源/漏电极 56 和 57 形成成为分别通过接触孔接触有源层 52 的源/漏区域 52b 和 52c。栅极区域 52a 设置在源/漏区域 52b 和 52c 之间。钝化层 58 由 SiO_2 或 SiN_x 等形成在源/漏电极 56 和 57 上。平坦化层 59 由诸如丙烯酰基(acryl)、聚酰亚胺(polyimide)或苯并环丁烯(BCB, benzocyclobutene)等的有机材料形成在钝化层 58 上。用作 OLED 的阳极的像素电极 61 形成在平坦化层 59 上,由有机材料形成的像素限定层 60 形成为覆盖像素电极 61。开口形成在像素限定层 60 中,有机层 62 形成在像素限定层 60 的表面上并在通过所述开口暴露的像素电极 61 的表面上。有机层 62 包括发射层。本发明不限于上述的有机发光显示装置的结构,可以将有机发光显示装置的各种结构应用于本发明的实施例。

[0101] OLED 通过在电流流动时发射红光、绿光、蓝光来显示预定的图像信息。OLED 包括:像素电极 61,连接到 TFT 的漏电极 56,正电源电压施加到像素电极 61;相对电极 63,形成为覆盖整个子像素,负电源电压施加到相对电极 63;有机层 62,设置在像素电极 61 和相对电极 63 之间,以发射光。

[0102] 像素电极 61 和相对电极 63 因有机层 62 而彼此绝缘,并将极性相反的电压分别施加到有机层 62,以引发有机层 62 中的发光。

[0103] 有机层 62 可以包括低分子量有机层或高分子量有机层。当将低分子量有机层用作有机层 62 时,有机层 62 可以具有包括从由空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发射层(EML)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)等组成的组选择的至少一种的单层或多层结构。可用的有机材料的示例包括铜酞菁(CuPc , copper phthalocyanine)、N, N' -二(萘-1-基)-N, N' -二苯基-联苯胺(NPB, N, N' -di(naphthalene-1-yl)-N, N' -diphenyl-benzidine), 三-8-羟基喹啉铝(Alq_3 , tris-8-hydroxyquinoline aluminum)等。低分子量有机层可以通过真空沉积形成。

[0104] 当将高分子量有机层用作有机层 62 时,有机层 62 在大多数情况下可以具有包括 HTL 和 EML 的结构。在这样的情况下,HTL 可以由聚(乙烯二氧噻吩)(PEDOT, poly(ethylenedioxythiophene))形成,EML 可以由聚苯撑乙烯(PPV, polyphenylenevinylene)或聚茱(polyfluorene)形成。HTL 和 EML 可以通过丝网印刷(screen printing)或喷墨印刷(inkjet printing)等形成。

[0105] 有机层 62 不限于上述有机层,且可以以各种方式实施。

[0106] 像素电极 61 用作阳极,相对电极 63 用作阴极。可选择地,像素电极 61 可以用作阴极,相对电极 63 可以用作阳极。

[0107] 像素电极 61 可以形成为透明电极或反射电极。这样的透明电极可以由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化铟(In_2O_3)形成。这样的反射电极可以通过由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)或它们的化合物形成反射层并在反射层上形成 ITO、IZO、 ZnO 或 In_2O_3 的层来形成。

[0108] 相对电极 63 可以形成为透明电极或反射电极。当相对电极 63 形成为透明电极时,

相对电极 63 用作阴极。为此,可以通过在有机层 62 的表面上沉积诸如锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂 / 钙 (LiF/Ca)、氟化锂 / 铝 (LiF/Al)、铝 (Al)、银 (Ag)、镁 (Mg) 或它们的化合物的功函数低的金属,并由诸如 IT0、IZO、ZnO 或 In_2O_3 等的透明电极形成材料在其上形成辅助电极层或汇流电极线 (bus electrode line),来形成这样的透明电极。当相对电极 63 形成成为反射电极时,可以通过在有机层 62 的整个表面上沉积 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg 或它们的化合物来形成反射层。

[0109] 在上述有机发光显示设备中,可以利用在上面参照图 1 至图 5 描述的薄膜沉积设备 100 来形成有机层 62。换句话说,基底 50 可以被图 1 中示出的障碍墙组件 130 划分为多个沉积区域 (在图 5B 中由“A”表示)。由穿过距子沉积空间 S 的中线 C 更远的第二缝隙的沉积材料形成的有机层具有更大的阴影区域,具体地讲,距子沉积空间 S 的中线 C 更远的有机层的一个侧部阴影区域大于它的另一个侧部阴影区域。

[0110] 换句话说,参照图 5B,对于形成在子沉积空间 S 的中线 C 左方的有机层,它的左倾斜侧部宽于它的右倾斜侧部。相反,对于形成在子沉积空间 S 的中线 C 右方的有机层,它的右倾斜侧部宽于它的左倾斜侧部。

[0111] 另外,在形成在子沉积空间 S 的中线 C 左方的有机层中,与其他的有机层相比,位于距中线 C 更为偏左的有机层的左倾斜侧部宽于右倾斜侧部。类似地,在形成在子沉积空间 S 的中线 C 右方的有机层中,与其他的有机层相比,位于距中线 C 更为偏右的有机层的右倾斜侧部宽于左倾斜侧部。因此,形成在沉积区域 A 中的有机层相对于子沉积空间 S 的中线 C 对称。已经参照图 5B 详细地描述了有机层的这样的图案的形状,因此在此将不提供对其的详细描述。

[0112] 图 8 是根据本发明另一实施例的薄膜沉积设备 200 的示意性透视图。

[0113] 参照图 8,薄膜沉积设备 200 包括沉积源 210、第一喷嘴 220、第一障碍墙组件 230、第二障碍墙组件 240、第二喷嘴 250、第二喷嘴框架 255、基底 260。

[0114] 虽然为了便于说明而在图 8 中没有示出室,但是薄膜沉积设备 200 的所有组件可以设置在保持在适当程度的真空的室内。将室保持在适当的真空,以允许沉积材料沿直线方向运动。

[0115] 基底 260 设置在室中,基底 260 构成将沉积有沉积材料 215 的目标。包含并加热沉积材料 215 的沉积源 210 设置在室的与设置有基底 260 的一侧相对的一侧中。沉积源 210 包括坩埚 211 和加热器 212。

[0116] 第一喷嘴 220 设置在沉积源 210 的一侧处,具体地讲,在沉积源 210 的面对基底 260 的一侧处。第一喷嘴 220 包括沿 Y 轴方向按相等的间距布置的多个第一缝隙 221。

[0117] 第一障碍墙组件 230 设置在第一喷嘴 220 的一侧处。第一障碍墙组件 230 包括多个第一障碍墙 231 和覆盖第一障碍墙 231 的侧部的第一障碍墙框架 232。

[0118] 第二障碍墙组件 240 设置在第一障碍墙组件 230 的一侧处。第二障碍墙组件 240 包括多个第二障碍墙 241 和覆盖第二障碍墙 241 的侧部的第二障碍墙框架 142。

[0119] 第二喷嘴 250 和第二喷嘴框架 255 设置在沉积源 210 和基底 260 之间。第二喷嘴框架 255 可以按与窗口框架类似的格子形状形成。第二喷嘴 250 结合在第二喷嘴框架 255 内部。第二喷嘴 250 包括沿 Y 轴方向按相等的间距布置的多个第二缝隙 251。

[0120] 与图 1 中示出的包括一个障碍墙组件 130 的薄膜沉积设备 100 不同,薄膜沉积设

备 200 包括两个单独的障碍墙组件,即,第一障碍墙组件 230 和第二障碍墙组件 240。

[0121] 多个第一障碍墙 231 可以沿 Y 轴方向按相等的间距布置为彼此平行。另外,每个第一障碍墙 231 可以形成为沿图 8 中的 XZ 平面延伸,即,垂直于 Y 轴方向延伸。

[0122] 多个第二障碍墙 241 可以沿 Y 轴方向按相等的间距布置为彼此平行。另外,每个第二障碍墙 241 可以形成为沿图 8 中的 XZ 平面延伸,即,垂直于 Y 轴方向延伸。

[0123] 如上所述地布置的多个第一障碍墙 231 和多个第二障碍墙 241 划分第一喷嘴 220 和第二喷嘴 250 之间的空间。在薄膜沉积设备 200 中,第一障碍墙 2131 和第二障碍墙 241 将沉积空间划分为与沉积材料 115 排放所通过的第一缝隙 221 分别对应的子沉积空间。

[0124] 第二障碍墙 241 可以设置为与第一障碍墙 231 分别对应。换句话说,第二障碍墙 241 可以分别设置为与第一障碍墙 231 平行并设置在与第一障碍墙 231 的平面相同的平面上。每对对应的第一障碍墙 231 和第二障碍墙 241 可以位于同一平面上。如上所述,因为设置为彼此平行的第一障碍墙 231 和第二障碍墙 241 划分第一喷嘴 220 和第二喷嘴 250 (这将在后面进行描述) 之间的空间,所以通过每个第一缝隙 221 排放的沉积材料 215 没有与通过其他的第一缝隙 221 排放的沉积材料 215 混合,并通过第二缝隙 251 沉积在基底 260 上。换句话说,第一障碍墙 231 和第二障碍墙 241 引导通过第一缝隙 221 排放的沉积材料 215,使得沉积材料 215 不沿 Y 轴方向流动。

[0125] 虽然第一障碍墙 231 和第二障碍墙 241 分别示出为具有相同的沿 Y 轴方向的厚度,但是本发明的各方面不限于此。换句话说,应与第二喷嘴 250 精确对准的第二障碍墙 241 可以形成为相对薄,而不需要与第二喷嘴 250 精确对准的第一障碍墙 231 可以形成为相对厚。这样更加易于制造薄膜沉积设备 200。

[0126] 另外,如图 5B 中所示,对于利用根据参照图 8 描述的实施例的薄膜沉积设备 200 形成的有机层,从沉积空间 S 的中线 C 至第二缝隙的距离越远,由穿过第二缝隙的沉积材料形成的有机层中的整个阴影区域越大,并且距子沉积空间 S 的中线 C 更远的有机层的一个侧部阴影区域越是大于它的另一个侧部阴影区域。

[0127] 换句话说,对于形成在子沉积空间 S 的中线 C 左方的有机层,它的左倾斜侧部宽于它的右倾斜侧部。另一方面,对于形成在子沉积空间 S 的中线 C 右方的有机层,它的右倾斜侧部宽于它的左倾斜侧部。另外,在形成在子沉积空间 S 的中线 C 左方的有机层中,与其他的有机层相比,位于距中线 C 更为偏左的有机层的左倾斜侧部宽于右倾斜侧部。类似地,在形成在子沉积空间 S 的中线 C 右方的有机层中,与其他的有机层相比,位于距中线 C 更为偏右的有机层的右倾斜侧部宽于左倾斜侧部。因此,形成在子沉积空间 S 中的有机层关于子沉积空间 S 的中线 C 对称。已经在参照图 5B 的上面的实施例中详细地描述了有机层的这样的图案的形状,因此在此将不提供对其的详细描述。

[0128] 如上所述,在根据本发明实施例的薄膜沉积设备和根据本发明实施例的通过利用该薄膜沉积设备来制造有机发光显示装置的方法中,薄膜沉积设备可以简单地应用于大规模地制造大基底。另外,可以容易地制造薄膜沉积设备和有机发光显示装置,可以改善制造良率和沉积效率,并可以允许沉积材料被再利用。

[0129] 虽然已经示出并描述了本发明的一些实施例,但是本领域技术人员应该理解,在不脱离本发明的原理和精神的情况下,可以在这样的实施例中进行改变,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

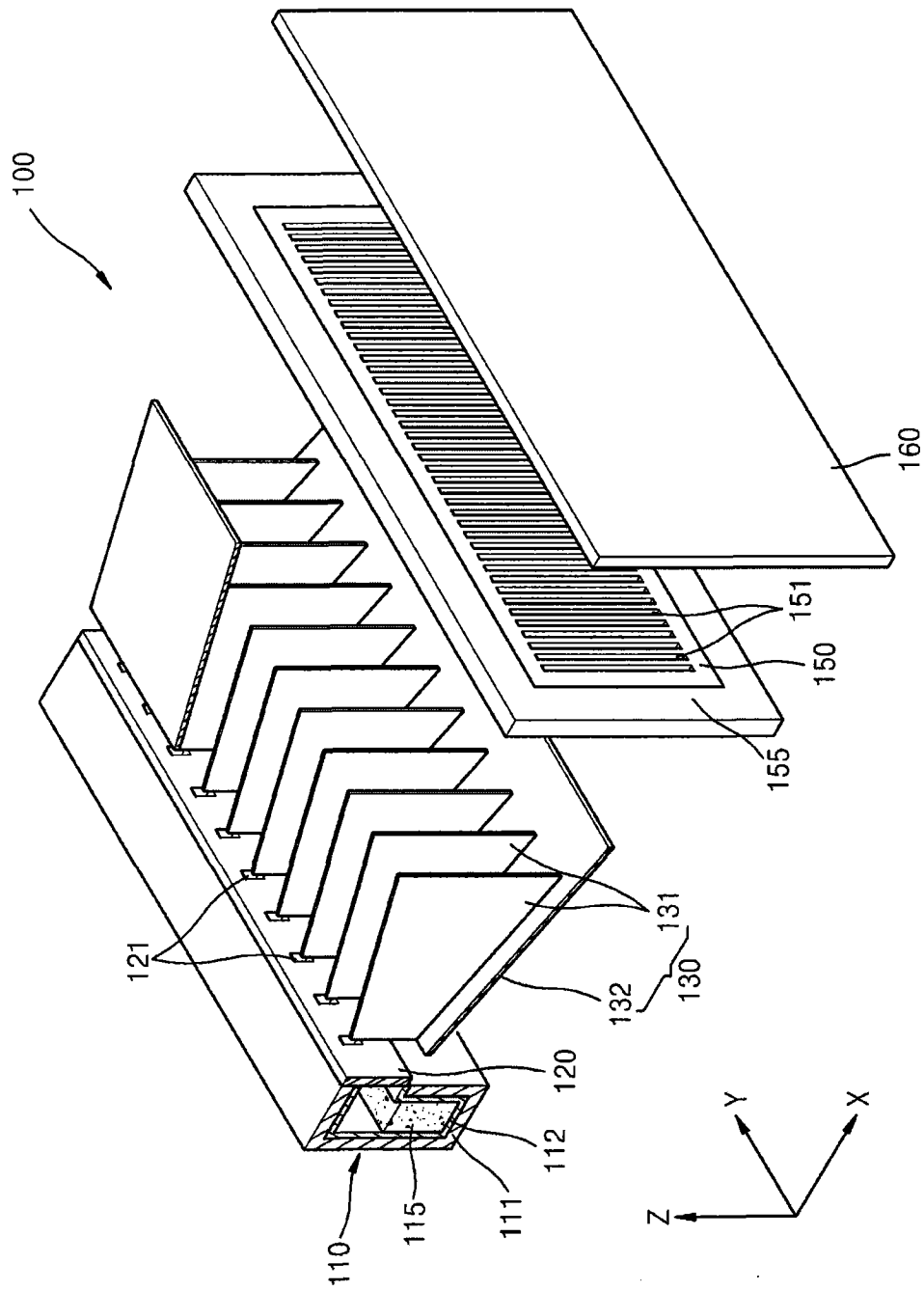


图 1

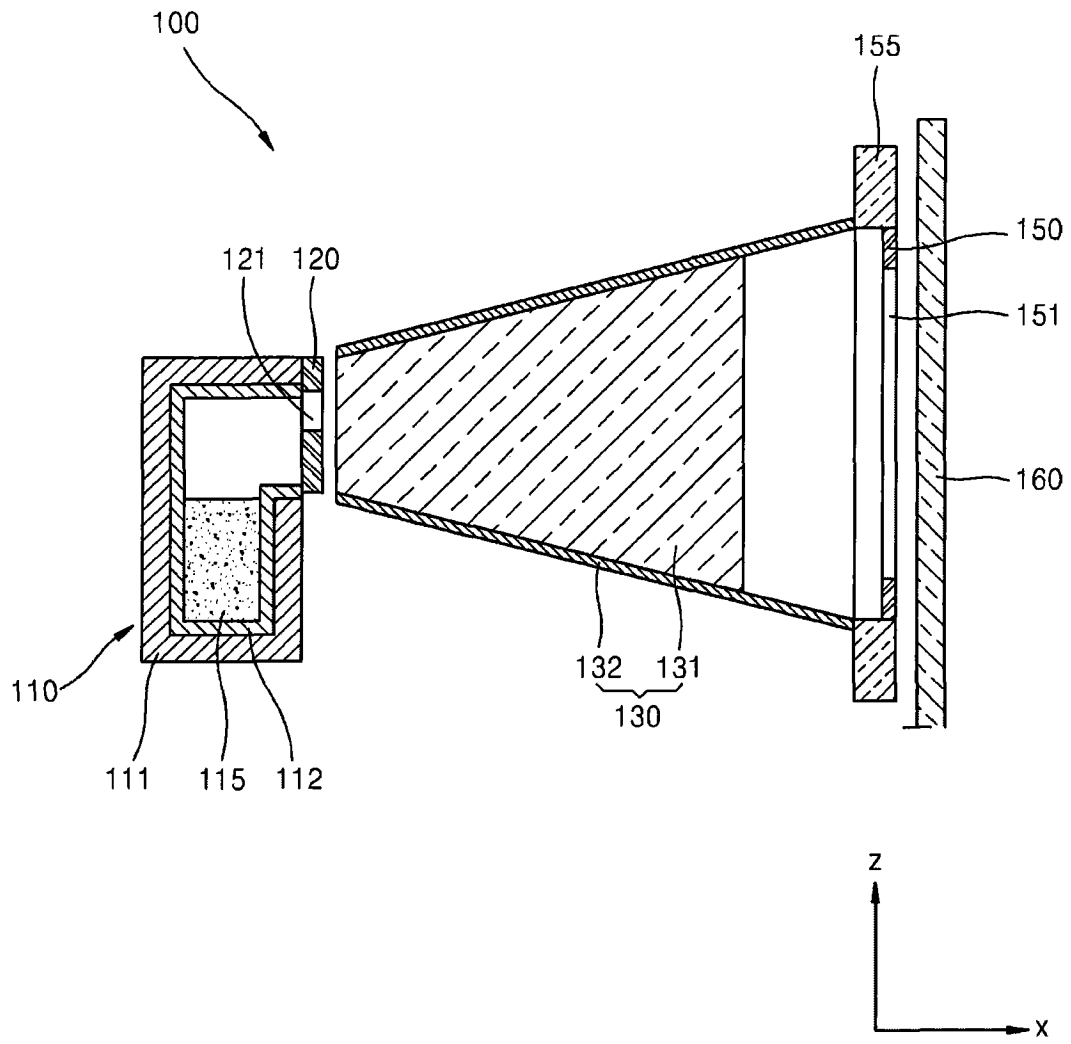


图 2

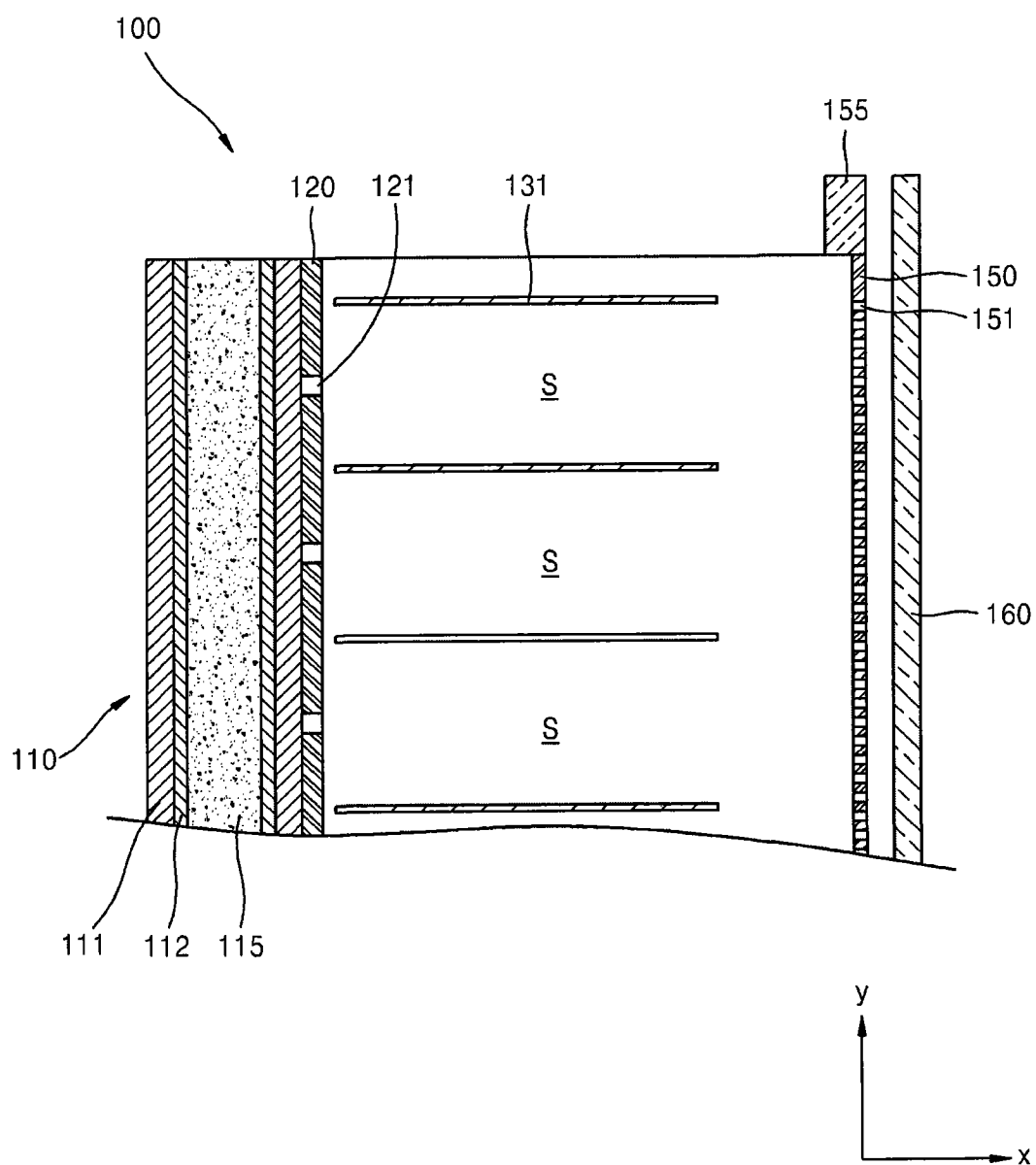


图 3

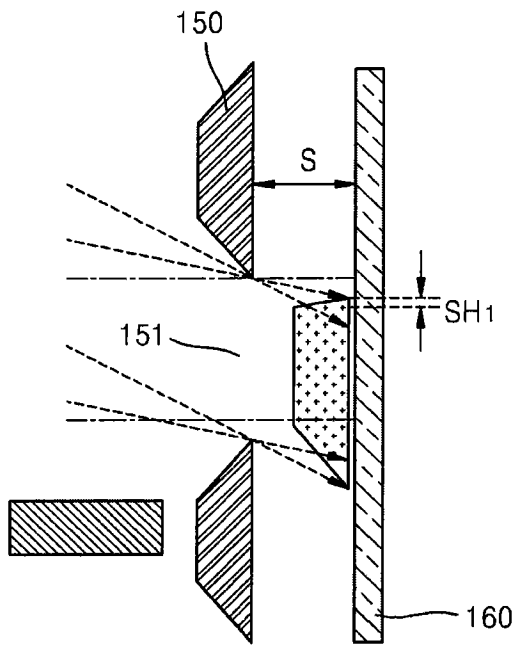


图 4B

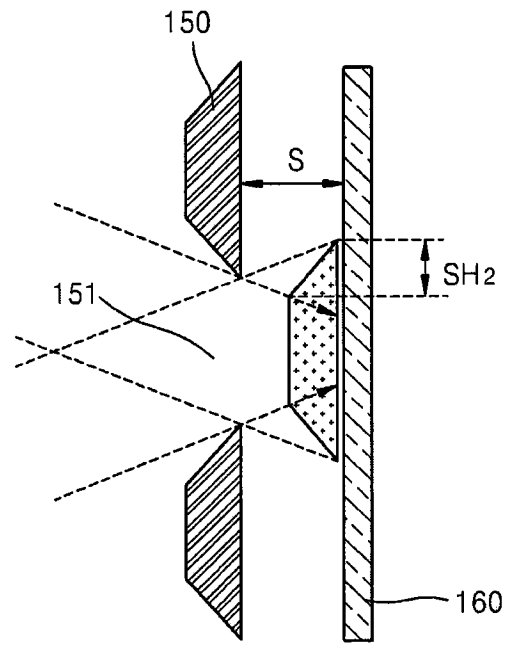


图 4C

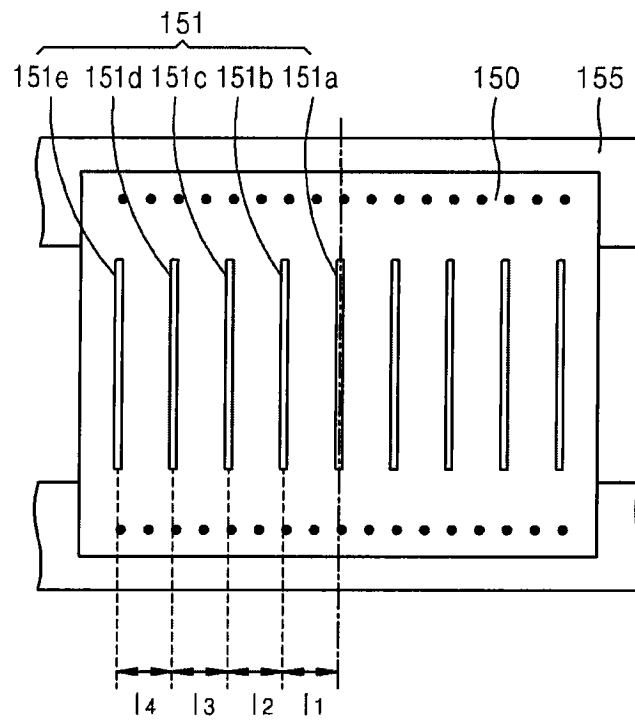


图 5A

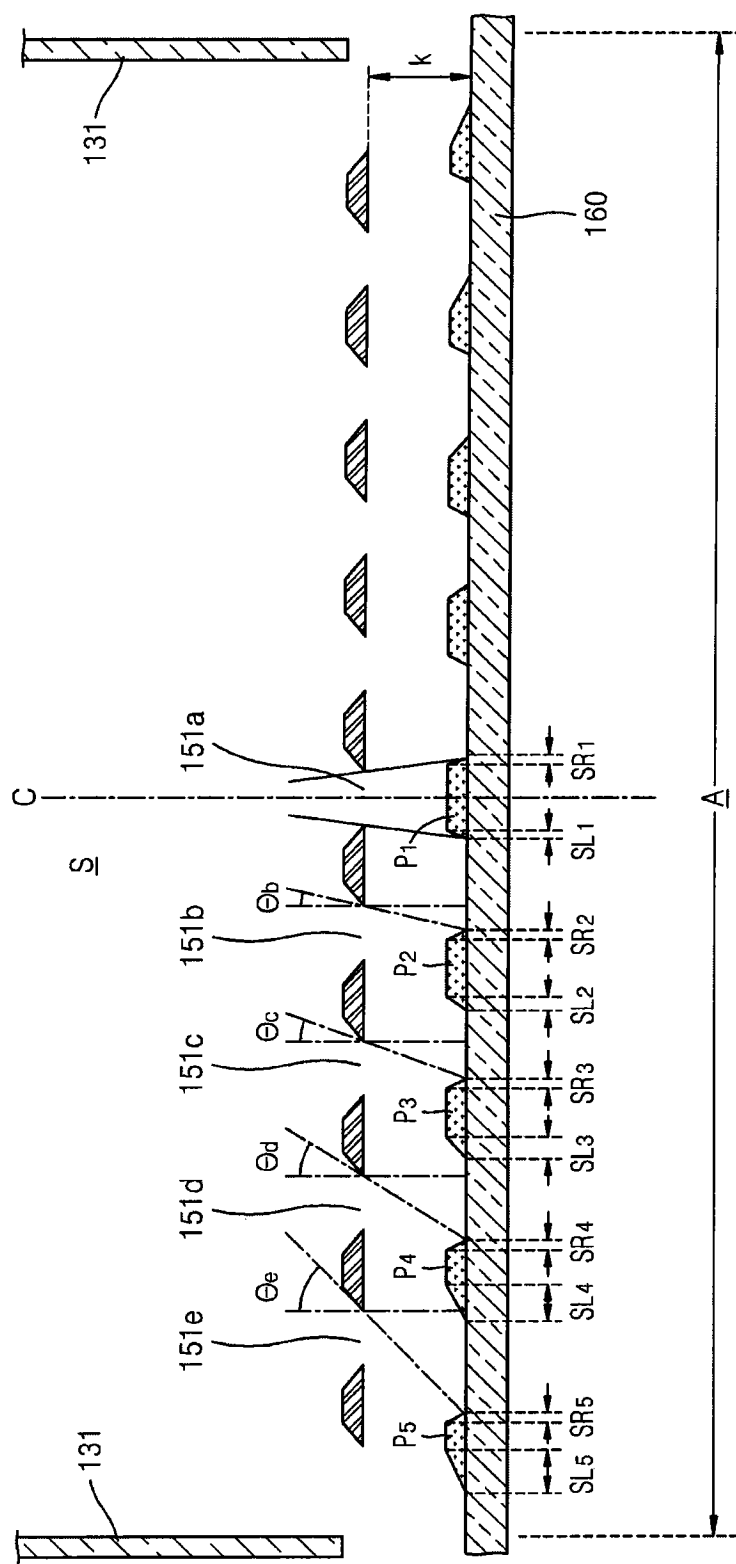


图 5B

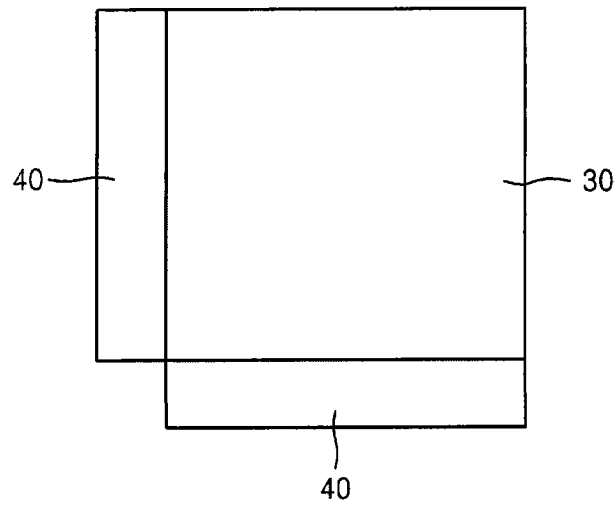


图 6

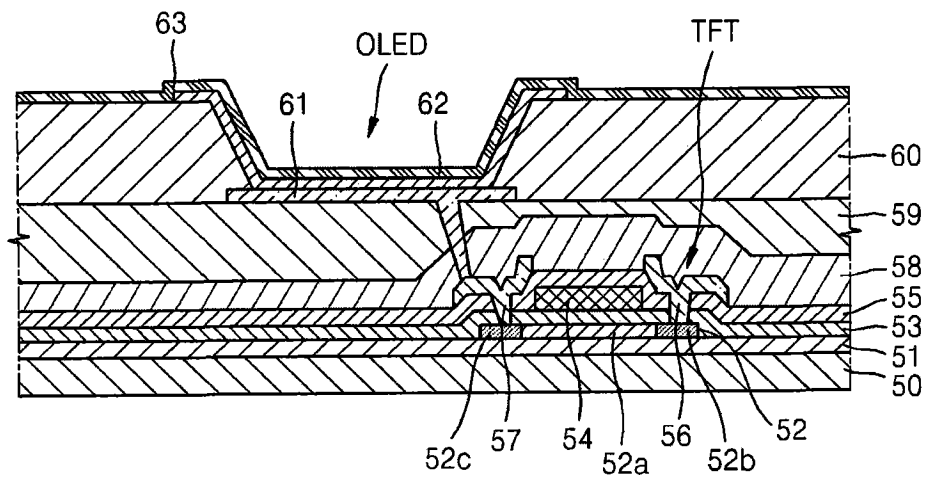


图 7

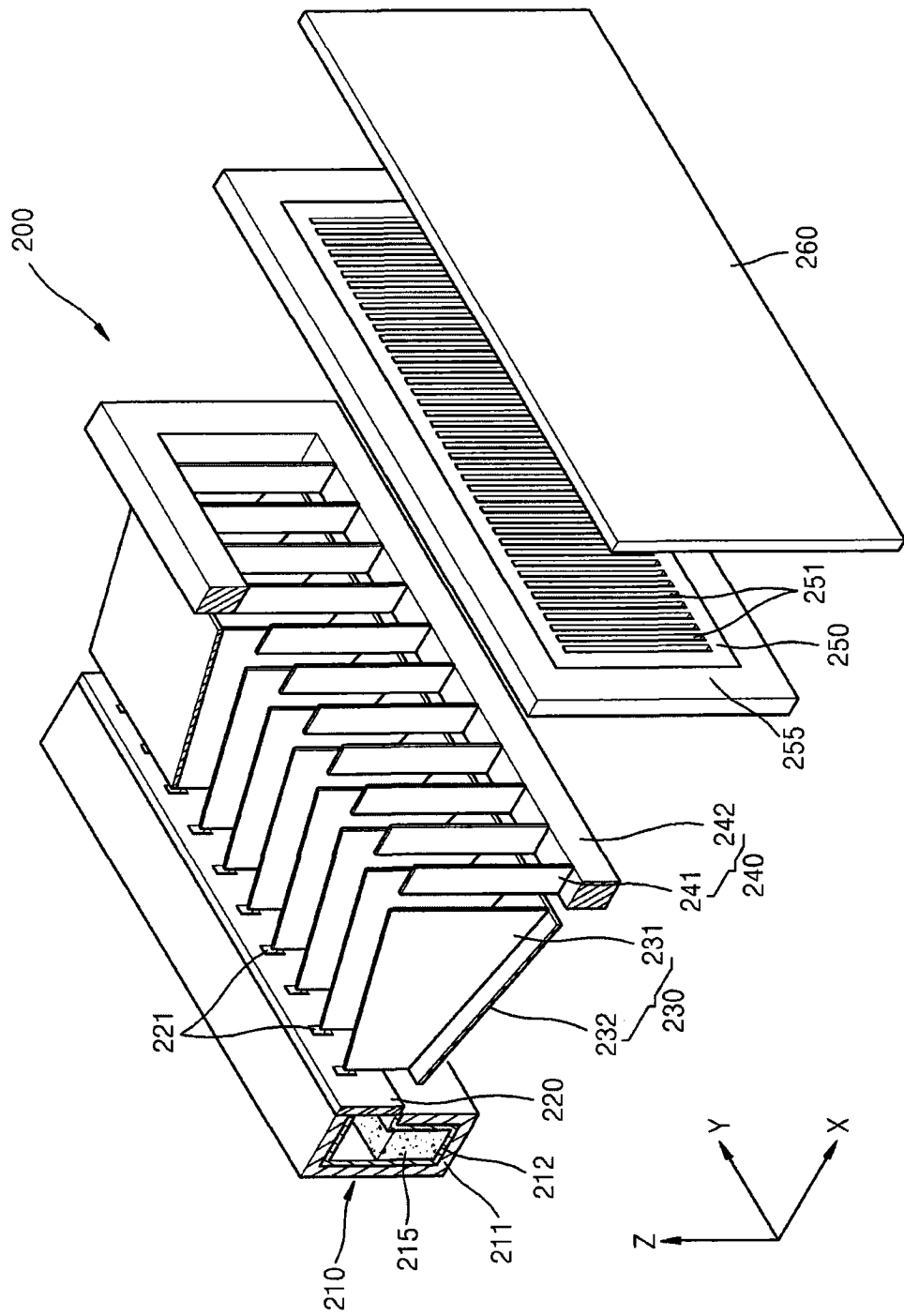


图 8

专利名称(译)	有机发光显示装置和薄膜沉积设备		
公开(公告)号	CN101930993B	公开(公告)日	2015-05-20
申请号	CN201010216896.9	申请日	2010-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李廷敏 李忠浩		
发明人	李廷敏 李忠浩		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0011 C23C14/042 C23C14/044 C23C14/243 H01L27/3244 H01L51/56		
审查员(译)	张丹		
优先权	1020090056530 2009-06-24 KR		
其他公开文献	CN101930993A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置和薄膜沉积设备。一种薄膜沉积设备和一种利用该薄膜沉积设备制造的有机发光显示装置，该薄膜沉积设备可以用于大规模制造大基底，并改善制造良率。该有机发光显示装置包括：基底，包括彼此平行地布置的多个子沉积区域；至少一个薄膜晶体管，形成在基底上，所述至少一个薄膜晶体管包括半导体有源层、与半导体有源层绝缘的栅电极、接触半导体有源层的源电极和漏电极；多个像素电极，形成在薄膜晶体管上；多个有机层，形成在每个像素电极上；相对电极，形成在有机层上，其中，所述多个有机层位于每个子沉积区域中，并且所述多个有机层距对应的沉积区域的中心的距离越远具有的阴影区域越大。

