



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103474447 B

(45)授权公告日 2016.09.21

(21)申请号 201310381944.3

(22)申请日 2011.04.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103474447 A

(43)申请公布日 2013.12.25

(30)优先权数据

10-2010-0039496 2010.04.28 KR

10-2011-0031288 2011.04.05 KR

(62)分案原申请数据

201110112195.5 2011.04.27

(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 宋正培 崔凡洛 李相泌 宋泳录

(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 韩芳 薛义丹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

G23C 14/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 1428869 A, 2003.07.09,

CN 2425263 Y, 2001.03.28,

US 2006/0040132 A1, 2006.02.23,

审查员 王鹏飞

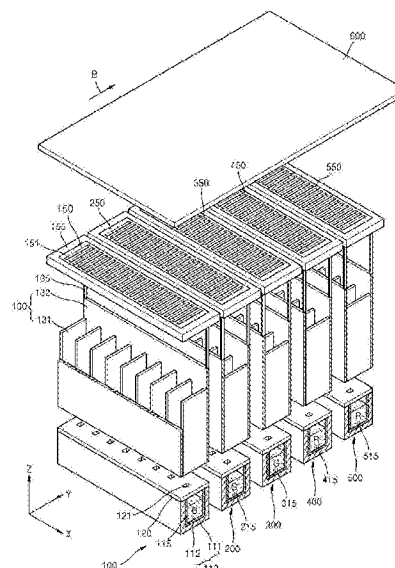
权利要求书1页 说明书18页 附图13页

(54)发明名称

薄膜沉积设备、制造有机发光显示装置的方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种薄膜沉积设备、一种制造有机发光显示装置的方法及一种显示装置。薄膜沉积设备包括多个薄膜沉积组件，每个薄膜沉积组件包括：沉积源，包括沉积材料；沉积源喷嘴单元，布置在沉积源的一侧并包括沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴；图案化缝隙片，与沉积源喷嘴单元相对地布置并具有沿第一方向布置的多个图案化狭缝；阻挡板组件，包括沿第一方向布置的多个阻挡板，阻挡板组件布置在沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间。薄膜沉积设备和基底彼此分开并能相对彼此移动。沉积材料包括用来产生红光(R)发射层、绿光(G)发射层或蓝光(B)发射层或者辅助层的材料。



1. 一种有机发光显示装置,包括多个像素,其中,多个像素均包括:
绿色子像素,包括绿光发射层和绿光辅助层;
红色子像素,包括红光发射层和红光辅助层;
蓝色子像素,仅包括蓝光发射层,绿光辅助层布置在蓝光发射层和绿光发射层之间,红光辅助层布置在绿光发射层和红光发射层之间。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,绿光辅助层的端部与蓝光发射层的端部叠置,绿光发射层布置在绿光辅助层上。
3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,红光辅助层的端部与绿光发射层的端部叠置,红光发射层布置在红光辅助层上。
4. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,蓝光发射层和绿光发射层彼此分开第一距离,绿光发射层和红光发射层彼此分开第二距离。
5. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:
基底;
彼此相对设置的第一电极和第二电极,其中,蓝光发射层、绿光发射层和红光发射层以及绿光辅助层和红光辅助层布置在所述第一电极和所述第二电极之间。
6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,绿光辅助层和红光辅助层彼此具有不同的厚度。
7. 一种有机发光显示装置,包括多个像素,其中,多个像素均包括:
绿色子像素,包括绿光发射层和绿光辅助层;
红色子像素,包括红色发射层和红色辅助层;
蓝色子像素,仅包括蓝光发射层,红光辅助层布置在蓝光发射层和红光发射层之间,绿光辅助层布置在红光发射层和绿光发射层之间。
8. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,红光辅助层的端部与蓝光发射层的端部叠置,红光发射层布置在红光辅助层上。
9. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,绿光辅助层的端部与红光发射层的端部叠置,绿光发射层布置在绿光辅助层上。
10. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,蓝光发射层和红光发射层分开第一距离,红光发射层和绿光发射层分开第二距离。
11. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:
基底;
彼此相对设置的第一电极和第二电极,其中,蓝光发射层、绿光发射层和红光发射层以及绿光辅助层和红光辅助层布置在所述第一电极和所述第二电极之间。
12. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,绿光辅助层和红光辅助层彼此具有不同的厚度。

薄膜沉积设备、制造有机发光显示装置的方法及显示装置

[0001] 本申请要求于2010年4月28日向韩国知识产权局提交的第10-2010-0039496号韩国专利申请的优先权并主张其权益,该申请的公开通过引用而整体包含于此。

技术领域

[0002] 本发明的多个实施例涉及一种薄膜沉积设备、一种通过使用该薄膜沉积设备来制造有机发光显示装置的方法及一种通过利用该方法而制造的有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 有机发光显示装置比其他显示装置具有更大的视角、更好的对比特性以及更快的响应速率,由此作为下一代显示装置而已经吸引了注意。

[0004] 有机发光显示装置通常具有包括阳极、阴极和设置在阳极和阴极之间的发射层的堆叠结构。当分别从阳极和阴极注入的空穴和电子在发射层中复合并由此发光时,显示装置显示有颜色的图像。然而,这样的结构难以实现高的发光效率,由此,选择性地将包括电子注入层、电子传输层、空穴传输层、空穴注入层等的中间层额外地设置在发射层与每个电极之间。

[0005] 此外,实际上在有机薄膜中形成诸如发射层和中间层的精细的图案非常困难,并且红光发射效率、绿光发射效率和蓝光发射效率根据有机薄膜而改变。由于这些原因,不容易通过利用传统的薄膜沉积设备在诸如具有5G或更大尺寸的母玻璃之类的大的基底上形成有机薄膜,由此难以制造具有令人满意的驱动电压、电流密度、亮度、色纯度、发光效率、寿命特性的大的有机发光显示装置。

[0006] 有机发光显示装置包括中间层,中间层包括设置在彼此相对布置的第一电极和第二电极之间的发射层。可通过各种方法形成电极和中间层,各种方法中的一种方法是沉积方法。当通过利用沉积方法来制造有机发光显示装置时,将与要形成的薄膜具有相同图案的精细金属掩模(FMM)设置得紧密接触基底并将薄膜材料沉积在整个FMM上,以形成具有期望图案的薄膜。

发明内容

[0007] 根据本发明的多个实施例提供了一种薄膜沉积设备、利用该薄膜沉积设备制造有机发光显示装置的方法以及利用该方法制造的有机发光显示装置,该薄膜沉积设备可容易制造,可被简单地应用于大规模制造大尺寸的显示装置,提高生产率和沉积效率。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供了一种薄膜沉积设备以在基底上产生薄膜,该薄膜沉积设备包括多个薄膜沉积组件,每个薄膜沉积组件包括:沉积源,包括沉积材料,所述沉积源排放沉积材料;沉积源喷嘴单元,布置在所述沉积源的一侧并包括沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴;图案化缝隙片,与所述沉积源喷嘴单元相对地布置并具有沿所述第一方向布置的多个图案化狭缝;阻挡板组件,包括沿所述第一方向布置的多个阻挡板,所述阻挡板组件布置在所述沉积源喷嘴单元和所述图案化缝隙片之间,所述阻挡板组件将所述沉积

源喷嘴单元和所述图案化缝隙片之间的空间划分为多个子空间,其中,所述薄膜沉积设备与所述基底分开一定的距离,所述薄膜沉积设备和所述基底能相对彼此移动,所述沉积材料包括产生薄膜的材料,所述薄膜选自于由红光(R)发射层、绿光(G)发射层、蓝光(B)发射层和多个辅助层组成的组中。

[0009] 薄膜沉积组件的数量可以是至少五个,分别布置在至少五个薄膜沉积组件的沉积源中的沉积材料可包括用来顺序地形成B发射层、多个辅助层中的一个辅助层、G发射层、多个辅助层中的另一个辅助层和R发射层的材料。薄膜沉积组件的数量可以是至少五个,分别布置在至少五个薄膜沉积组件的沉积源内的沉积材料可包括用来顺序地形成B发射层、多个辅助层中的一个辅助层、R发射层、多个辅助层中的另一个辅助层和G发射层的材料。沉积材料可分别布置在多个薄膜沉积组件的沉积源内,也可顺序地布置在基底上。薄膜沉积设备和基底中的一个与薄膜沉积设备和基底中的另一个可沿平行于基底的表面的平面能相对彼此移动,沉积材料沉积在基底的所述表面上。所述多个薄膜组件的图案化缝隙片可比所述基底小。可单独地控制多个薄膜沉积组件的沉积源的沉积温度。每个薄膜沉积组件的阻挡板组件可形成从沉积源排放的沉积材料的流动路径。每个阻挡板可沿与所述第一方向基本上垂直的第二方向延伸并将沉积源喷嘴单元与图案化缝隙片之间的空间划分为多个子沉积空间。

[0010] 每个阻挡板组件可包括第一阻挡板组件和第二阻挡板组件,第一阻挡板组件包括多个第一阻挡板,第二阻挡板组件包括多个第二阻挡板。每个第一阻挡板和每个第二阻挡板可沿基本上垂直于所述第一方向的第二方向延伸并将沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间的空间划分为多个子沉积空间。

[0011] 根据本发明的另一方面,提供了一种薄膜沉积设备以在基底上产生薄膜,所述设备包括多个薄膜沉积组件,每个薄膜沉积组件可包括:沉积源,包括沉积材料,所述沉积源排放所述沉积材料;沉积源喷嘴单元,布置在所述沉积源的一侧并包括多个沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴;图案化缝隙片,与所述沉积源喷嘴单元相对地布置并具有沿垂直于所述第一方向的第二方向布置的多个图案化狭缝,其中,在基底和薄膜沉积设备中的一个沿所述第一方向相对于基底和薄膜沉积设备中的另一个移动的同时执行沉积,所述沉积源、沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片被一体地布置为一体,所述沉积材料包括用来产生薄膜的材料,所述薄膜选自于由R发射层、G发射层、B发射层和多个辅助层组成的组中。

[0012] 沉积源、沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片可被连接构件一体地连接。连接构件可形成用于沉积材料的流动路径。连接构件可将布置在沉积源一侧的沉积源喷嘴和图案化缝隙片之间的空间密封。薄膜沉积设备可与基底分开一定距离。从薄膜沉积设备排放的沉积材料可在基底和薄膜沉积设备中的一个沿第一方向相对于基底和薄膜沉积设备中的另一个移动的同时连续地沉积在基底上。多个沉积源喷嘴可以以一定角度倾斜。所述多个沉积源喷嘴可包括布置在沿第一方向延伸的两行中的多个沉积源喷嘴,并且两行中的沉积源喷嘴面对彼此倾斜。多个沉积源喷嘴包括布置在沿第一方向形成的两行中的多个沉积源喷嘴,位于图案化缝隙片的第一侧的行中的沉积源喷嘴被布置为面对图案化缝隙片的第二侧,位于图案化缝隙片的第二侧的另一行中的沉积源喷嘴被布置为面对图案化缝隙片的第一侧。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了一种利用薄膜沉积设备来制造有机发光显示装置

以在基底上形成薄膜的方法,该方法包括以下步骤:布置基底,以使所述基底与薄膜沉积设备分开一定距离;在薄膜沉积设备和基底中的一个相对于薄膜沉积设备和基底中的另一个移动的同时将从所述薄膜沉积设备排放的沉积材料沉积到基底上,其中,薄膜沉积设备包括多个薄膜沉积组件,所述薄膜沉积组件均包括:沉积源,包括沉积材料,所述沉积源排放沉积材料;沉积源喷嘴单元,布置在所述沉积源的一侧并包括沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴;图案化缝隙片,与所述沉积源喷嘴单元相对地布置并具有沿所述第一方向布置的多个图案化狭缝;阻挡板组件,包括沿所述第一方向布置的多个阻挡板,所述阻挡板组件布置在所述沉积源喷嘴单元和所述图案化缝隙片之间,所述阻挡板组件将所述沉积源喷嘴单元和所述图案化缝隙片之间的空间划分为多个子空间,所述沉积材料可包括产生薄膜的材料,所述薄膜选自于由红光(R)发射层、绿光(G)发射层、蓝光(B)发射层和多个辅助层组成的组中。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种利用薄膜沉积设备来制造有机发光显示装置以在基底上形成薄膜的方法,该方法包括以下步骤:布置基底,以使所述基底与薄膜沉积设备分开一定距离;在薄膜沉积设备和基底中的一个相对于薄膜沉积设备和基底中的另一个移动的同时将从所述薄膜沉积设备排放的沉积材料沉积到基底上,其中,薄膜沉积设备包括多个薄膜沉积组件,所述薄膜沉积组件均包括:沉积源,包括沉积材料,所述沉积源排放所述沉积材料;沉积源喷嘴单元,布置在所述沉积源的一侧并包括多个沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴;图案化缝隙片,与所述沉积源喷嘴单元相对地布置并具有沿垂直于所述第一方向的第二方向布置的多个图案化狭缝,其中,所述沉积材料可包括用来产生薄膜的材料,所述薄膜选自于由R发射层、G发射层、B发射层和多个辅助层组成的组中。

[0015] 分别用于形成B发射层、多个辅助层中的一个辅助层、G发射层、多种辅助层中的另一辅助层和R发射层的沉积材料可分别从多个薄膜沉积组件排放,并且被顺序地沉积在基底上。分别用于形成B发射层、多个辅助层中的一个辅助层、R发射层、多种辅助层中的另一辅助层和G发射层的沉积材料可分别从多个薄膜沉积组件排放,并且被顺序地沉积在基底上。分别布置在所述多个薄膜沉积组件的沉积源内的沉积材料可顺序地沉积在基底上。将沉积材料沉积到基底上还可包括单独控制多个薄膜沉积组件的沉积温度。

[0016] 根据本发明的又一方面,提供了一种利用薄膜沉积设备以在基底上形成薄膜的方法而制造的有机发光显示装置,该方法包括以下步骤:布置基底,以使所述基底与薄膜沉积设备分开一定距离;在薄膜沉积设备和基底中的一个相对于薄膜沉积设备和基底中的另一个移动的同时将从所述薄膜沉积设备排放的沉积材料沉积到基底上,其中,薄膜沉积设备包括多个薄膜沉积组件,所述薄膜沉积组件均包括:布置基底,以使所述基底与薄膜沉积设备分开一定距离;在薄膜沉积设备和基底中的一个相对于薄膜沉积设备和基底中的另一个移动的同时将从所述薄膜沉积设备排放的沉积材料沉积到基底上,其中,薄膜沉积设备包括多个薄膜沉积组件,所述薄膜沉积组件均包括:沉积源,包括沉积材料,所述沉积源排放所述沉积材料;沉积源喷嘴单元,布置在所述沉积源的一侧并包括多个沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴;图案化缝隙片,与所述沉积源喷嘴单元相对地布置并具有沿垂直于所述第一方向的第二方向布置的多个图案化狭缝,其中,所述沉积材料可包括用来产生薄膜的材料,所述薄膜选自于由R发射层、G发射层、B发射层和多个辅助层组成的组中。

[0017] 根据本发明的又一方面,提供了一种包括多个像素的有机发光显示装置,其中,多

个像素均包括：G子像素，包括G发射层和G辅助层；R子像素，包括R发射层和R辅助层；B子像素，包括B发射层，G辅助层布置在B发射层和G发射层之间，R辅助层布置在G发射层和R发射层之间。G辅助层的端部可与B发射层的端部叠置，G发射层可布置在G辅助层上。R辅助层的端部可与G发射层的端部叠置，R发射层可布置在R辅助层上。B发射层和G发射层可彼此分开第一距离，G发射层和R发射层可彼此分开第二距离。所述显示器还可包括：基底；彼此相对设置得第一电极和第二电极，其中，B发射层、G发射层和R发射层以及G辅助层和R辅助层可布置在所述第一电极和所述第二电极之间。G辅助层和R辅助层彼此可具有不同的厚度。

[0018] 根据本发明的还一方面，提供了一种具有多个像素的有机发光显示装置，多个像素均包括：G子像素，包括G发射层和G辅助层；R子像素，包括R发射层和R辅助层；B子像素，包括B发射层，R辅助层布置在B发射层和R发射层之间，G辅助层布置在R发射层和G发射层之间。R辅助层的端部可与B发射层的端部叠置，R发射层可布置在R辅助层上。G辅助层的端部可与R发射层的端部叠置，G发射层可布置在G辅助层上。B发射层和R发射层可以分开第一距离，R发射层和G发射层可分开第二距离。所述显示器还可包括：基底；彼此相对设置得第一电极和第二电极，其中，B发射层、G发射层和R发射层以及G辅助层和R辅助层可布置在所述第一电极和所述第二电极之间。G辅助层和R辅助层彼此可具有不同的厚度。

附图说明

[0019] 通过参照附图进行的对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的上述和其他特征和方面将会变得更明显，附图中：

[0020] 图1是根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件的示意性透视图；

[0021] 图2是在根据本发明第一实施例的图1中示出的薄膜沉积组件的示意性剖视图；

[0022] 图3是图1的薄膜沉积组件的示意性平面图；

[0023] 图4是根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件的示意性透视图；

[0024] 图5A和图5B是通过利用图4的薄膜沉积设备而制造的有机发光显示装置的像素的剖视图；

[0025] 图6是根据本发明第二实施例的薄膜沉积组件的示意性透视图；

[0026] 图7是根据本发明第三实施例的薄膜沉积组件的示意性透视图；

[0027] 图8是图7的薄膜沉积组件的示意性侧视图；

[0028] 图9是图7的薄膜沉积组件的示意性平面图；

[0029] 图10是根据本发明第四实施例的薄膜沉积组件的示意性透视图；

[0030] 图11是根据本发明第四实施例的示意性地示出当沉积源喷嘴不在薄膜沉积组件中倾斜时形成在基底上的沉积膜的分布图案的曲线图；

[0031] 图12是根据本发明第四实施例的示意性地示出当沉积源喷嘴在薄膜沉积组件中倾斜时形成在基底上的沉积薄的分布图案的曲线图；

[0032] 图13是根据本发明实施例的薄膜沉积设备的示意图；

[0033] 图14是图13的薄膜沉积设备的修改示例的示意图；

[0034] 图15是根据本发明实施例的图13的静电卡盘的示例的剖视图。

具体实施方式

[0035] 以下,将详细描述根据本发明实施例的薄膜沉积设备和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。

[0036] 现在参照图1至图3,图1是根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件100的示意性透视图,图2是图1示出的薄膜沉积组件100的示意性剖视图,图3是图1示出的薄膜沉积组件100的示意性平面图。

[0037] 参照图1、图2和图3,根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件100包括沉积源110、沉积源喷嘴单元120、阻挡板组件130和图案化缝隙片150。

[0038] 尽管为了便于说明而未在图1、图2和图3中示出室,但是可以将薄膜沉积设备100的所有组件设置在保持在合适的真空度的室中。将室保持在适合的真空中以允许沉积材料在薄膜沉积设备100中基本上沿直线移动。

[0039] 具体来讲,为了将从沉积源110发射并通过沉积源喷嘴单元120和图案化缝隙片150排放的沉积材料115以期望的图案沉积在基底600上,需要在利用精细金属掩模(FMM)的沉积方法中将室保持在高真空状态。此外,阻挡板131和图案化缝隙片150的温度必须足够低于沉积源110的温度。就这点来说,阻挡板131和图案化缝隙片150的温度可以是大约100℃或者更低。这是由于当阻挡板131的温度足够低时,已经与阻挡板131发生碰撞的沉积材料115不再蒸发。此外,当图案化缝隙片150的温度足够低时,图案化缝隙片150的热膨胀会降低或最小化。阻挡板组件130面对处于高温的沉积源110。此外,阻挡板组件130的靠近沉积源110的那部分的温度可最高升至大约167℃,由此如果需要还可以包括局部冷却设备。为此,阻挡板组件130可包括冷却构件。

[0040] 构成沉积靶材的基底600设置在室中,将要在基底600上沉积沉积材料115。基底600可以是用于平板显示器的基底。可以将母玻璃基底之类的用于制造多种平板显示器的大的基底用作基底600。还可以采用其他基底。

[0041] 在本发明的第一实施例中,可以在基底600和薄膜沉积组件100中的一个相对于基底600和薄膜沉积组件100中的另一个移动的同时执行沉积。

[0042] 具体来讲,在传统的FMM沉积方法中,FMM的尺寸必须等于基底的尺寸。由此,FMM的尺寸必须随着基底变得更大而增大。然而,制造大的FMM和延伸FMM来与图案准确对齐都是不简单的。

[0043] 为了克服该问题,在根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件100中,当薄膜沉积组件100和基底600中的一个相对于另一个移动的同时来执行沉积。换言之,可以在设置得面对薄膜沉积组件100的基底600沿Y轴方向移动的同时来连续地执行沉积。换言之,在基底600沿图1中的箭头A的方向移动的同时以扫描的方式来执行沉积。尽管基底600被示出为当执行沉积时沿图3中的Y轴方向移动,但是本发明不限于此。可以改为在薄膜沉积组件100沿Y轴移动而基底600固定时执行沉积。

[0044] 由此,在根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件100中,图案化缝隙片150可显著小于用在传统的沉积方法中的FMM。换言之,在根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件100中,在基底600沿Y轴方向移动的同时沉积被连续地执行,即,以扫描的方式执行。由此,图案化缝隙片150的沿X轴和Y轴方向的长度可显著小于基底600的沿X轴和Y轴方向的长度。如上所述,由于图案化缝隙片150可形成为显著小于用在传统的沉积方法中的FMM,所以制造用在本发明实施例中的图案化缝隙片150相对容易。换言之,与使用较大的FMM的传统的沉积

方法相比,使用比用在传统的沉积方法中的FMM小的图案化缝隙片150使所有工艺(包括蚀刻和诸如精确延伸、焊接、移动和清洗工艺的其他后续工艺)都更加容易。这对相对大的显示装置更合适或更有利。

[0045] 为了按如上所述在薄膜沉积组件100或基底600相对于另一个移动的同时来执行沉积,薄膜沉积组件100和基底600可彼此分开(例如,分开预定的距离)。随后将对此进行详细描述。

[0046] 包含沉积材料115并对沉积材料115加热的沉积源110设置在相对基底600的室的相对侧。当包含在沉积源110中的沉积材料蒸发时,沉积材料115沉积在基底600上。

[0047] 具体来讲,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以使布置在坩埚111中的沉积材料115蒸发,从而使蒸发的沉积材料115移动到沉积源喷嘴单元120。

[0048] 沉积源喷嘴单元120设置在沉积源110的与基底600面对的一侧。沉积源喷嘴单元120包括以相等间隔沿X轴方向布置的多个沉积源喷嘴121。从沉积源110蒸发的沉积材料115朝着基底600从沉积源喷嘴单元120穿过。

[0049] 阻挡板组件130设置在沉积源喷嘴单元120的最靠近基底600的一侧。阻挡板组件130包括多个阻挡板131以及覆盖阻挡板131的侧面的阻挡板框架132。多个阻挡板131可被布置得以相等的间隔沿X轴方向彼此平行。此外,每个阻挡板131可被布置得与图3中的YZ平面平行(即,与X轴方向垂直)。如上所述布置的多个阻挡板131将沉积源喷嘴单元120和图案化缝隙片150之间的空间划分为多个子沉积空间S(见图3)。在根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件100中,沉积空间被阻挡板131划分为分别与多个沉积源喷嘴121对应的多个子沉积空间S,沉积材料115通过沉积源喷嘴121被排放。

[0050] 可将阻挡板131分别设置在相邻的沉积源喷嘴121之间。换言之,每个沉积源喷嘴121可设置在两个相邻的阻挡板131之间。沉积源喷嘴121可分别位于两个相邻的阻挡板131的中点处。如上所述,由于阻挡板131将沉积源喷嘴单元120和图案化缝隙片150之间的空间划分为多个子沉积空间S,所以通过每个沉积源喷嘴121排放的沉积材料115不与通过其他沉积源喷嘴121排放的沉积材料混合,并且沉积材料115穿过图案化缝隙151从而沉积在基底600上。换言之,阻挡板131引导通过沉积源喷嘴121排放的沉积材料115,以使沉积材料沿Z轴方向径直移动而不沿X轴方向流动。

[0051] 如上所述,通过安装阻挡板131迫使沉积材料115径直移动,使得相比于不存在阻挡板的情况而言可在基底600上形成较小的阴影区。由此,薄膜沉积组件100和基底600可以彼此分开(例如,分开预定的距离)。随后将对此进行详细描述。

[0052] 形成阻挡板131的上侧和下侧的阻挡板框架132保持阻挡板131的位置,并且引导从沉积源喷嘴121排放的沉积材料115使得沉积材料115不沿Y轴方向流动。换言之,图1的实施例中的阻挡板框架132包括沿Y轴方向彼此分开且具有位于其之间的阻挡板131的两个相对的阻挡框架板。尽管图1左侧的阻挡框架板显得在高度上小于右侧的阻挡框架板,但是它们可以如图2所示的那样具有相同的高度。

[0053] 尽管沉积源喷嘴单元120和阻挡板组件130示出为彼此分开预定的距离,但是本发明不限于此。为了防止沉积源110发射的热被传导到阻挡板组件130,沉积源喷嘴单元120和阻挡板组件130可彼此分开(例如,分开预定的距离)。可选择地,如果将热绝缘件设置在沉

积源喷嘴单元120和阻挡板组件130之间,则沉积源喷嘴单元120和阻挡板组件130可被它们之间的热绝缘件结合在一起。

[0054] 此外,可将阻挡板组件130构造为可从薄膜沉积组件100分开。传统的FMM沉积技术具有低沉积效率。沉积效率是指沉积在基底上的沉积材料与从沉积源蒸发的沉积材料的比值。传统的FMM沉积技术具有大约32%的沉积效率。此外,在传统的FMM沉积技术中,大约68%的没有沉积在基底上的有机沉积材料残留附着于沉积设备,由此再利用沉积材料不是简单的。

[0055] 为了解决这些问题,在根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件100中,通过利用阻挡板组件130将沉积空间包围,使得未沉积在基底600上的那部分沉积材料115大多沉积在阻挡板组件130上。由此,由于阻挡板组件130被构造为可与薄膜沉积组件100分开,所以在长的沉积过程之后当大量沉积材料115附于阻挡板组件130时,可使阻挡板组件130与薄膜沉积组件100分开,然后将阻挡板组件130放置在单独的沉积材料回收设备中以回收沉积材料115。由于根据第一实施例的薄膜沉积组件100的结构,沉积材料的再利用率提高,使得沉积效率提高且浪费减少,由此降低了制造成本。

[0056] 图案化缝隙片150和其中限定有图案化缝隙片150的框架155设置在沉积源110和基底600之间。框架155可形成为格子形状,类似于窗格。图案化缝隙片150限制在框架155内部。图案化缝隙片150包括沿X轴方向布置的多个图案化缝隙151。在沉积源110中蒸发的沉积材料115在通往基底600的途中穿过沉积源喷嘴单元120和图案化缝隙片150。可通过蚀刻来制造图案化缝隙片150,所述蚀刻是与用在制造FMM(特别是条纹FMM)的传统的技術中的方法相同的方法。

[0057] 在根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件100中,图案化缝隙151的总数可大于沉积源喷嘴121的总数。此外,具有的图案化缝隙151的数量可大于具有的沉积源喷嘴121的数量。换言之,可在每两个相邻的阻挡板131之间设置至少一个沉积源喷嘴121。同时,可在每两个相邻的阻挡板131之间设置多个图案化缝隙151。沉积源喷嘴单元120和图案化缝隙片150之间的空间被阻挡板131划分为分别与多个沉积源喷嘴121对应的子沉积空间S。由此,从每个沉积源喷嘴121排放的沉积材料115穿过设置在子沉积空间S中并与沉积源喷嘴121对应的多个图案化缝隙151,然后沉积在基底600上。

[0058] 此外,阻挡板组件130和图案化缝隙片150可形成为彼此分开(例如,分开预定的距离)。可选择地,阻挡板组件130和图案化缝隙片150可通过连接构件135来连接。由于温度高的沉积源110,阻挡板组件130的温度可升高至100℃或更高。由此,为了防止阻挡板组件130的热被传导至图案化缝隙片150,阻挡板组件130和图案化缝隙片150被彼此分开(例如,分开预定的距离)。

[0059] 如上所述,根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件100在相对于基底600移动的同时执行沉积。为了相对于基底600来移动薄膜沉积组件100,将图案化缝隙片150与基底600分开(例如,分开预定的距离)。此外,为了防止当图案化缝隙片150与基底600彼此分开时在基底600上形成相对大的阴影区,将阻挡板131布置在沉积源喷嘴单元120和图案化缝隙片150之间以迫使沉积材料115沿径直的方向移动。由此,形成在基底600上的阴影区的尺寸急剧减小。

[0060] 具体来讲,在利用FMM的传统的沉积技术中,用FMM紧密接触基底来执行沉积以防

止基底上的阴影区的形成。然而,当用FMM来紧密接触基底时,该接触会引起缺陷。此外,在传统的沉积技术中,由于掩模不能相对于基底移动,所以掩模的尺寸必须与基底的尺寸相同。由此,掩模的尺寸必须随着显示装置变得更大而增大。然而,制造这样的大的掩模是不容易的。

[0061] 为了克服这个问题,在根据本发明第一实施例的薄膜沉积组件100中,将图案化缝隙片150设置得与基底600分开(例如,分开预定的距离)。安装阻挡板131对此有利,以减小形成在基底600上的阴影区的尺寸。

[0062] 如上所述,根据本发明的多个实施例,掩模形成得比基底小,并且在掩模相对于基底移动的同时执行沉积。由此,可容易地制造掩模。此外,可防止发生在传统的沉积技术中的由于基底与FMM接触而引起的缺陷。此外,由于在沉积过程中不需要将FMM布置得与基底紧密接触,所以减少了制造时间。如上所述,可通过安装阻挡板131来减小形成在基底600上的阴影区。由此,图案化缝隙片150可与基底600分开。

[0063] 现在参照图4,图4是根据本发明实施例的薄膜沉积设备的示意性透视图。参照图4,根据本发明当前实施例的薄膜沉积设备包括多个薄膜沉积组件,每个薄膜沉积组件具有在图1至图3中示出的薄膜沉积组件100的结构。换言之,根据本发明当前实施例的薄膜沉积设备可包括顺序排放用于形成蓝光(B)发射层、绿光(G')辅助层、绿光(G)发射层、红光(R')辅助层和红光(R)发射层的沉积材料的多个沉积源。

[0064] 具体来讲,根据本发明当前实施例的薄膜沉积设备包括第一薄膜沉积组件100、第二薄膜沉积组件200、第三薄膜沉积组件300、第四薄膜沉积组件400和第五薄膜沉积组件500。第一薄膜沉积组件100、第二薄膜沉积组件200、第三薄膜沉积组件300、第四薄膜沉积组件400和第五薄膜沉积组件500均具有与参照图1至图3所描述的薄膜沉积组件的结构相同的结构,由此将不提供对它们的详细描述。

[0065] 第一薄膜沉积组件100、第二薄膜沉积组件200、第三薄膜沉积组件300、第四薄膜沉积组件400和第五薄膜沉积组件500的沉积源110可分别包含不同的沉积材料。

[0066] 例如,第一薄膜沉积组件100可包含用来形成B发射层的沉积材料,第二薄膜沉积组件200可包含用来形成G'辅助层的沉积材料,第三薄膜沉积组件300可包含用来形成G发射层的沉积材料,第四薄膜沉积组件400可包含用来形成R'辅助层的沉积材料,第五薄膜沉积组件500可包含用来形成R发射层的沉积材料。

[0067] 可选择地且未在图4中示出的,第一薄膜沉积组件100可改为包含用来形成B发射层的沉积材料,第二薄膜沉积组件200可改为包含用来形成R'辅助层的沉积材料,第三薄膜沉积组件300可改为包含用来形成R发射层的沉积材料,第四薄膜沉积组件400可改为包含用来形成G'辅助层的沉积材料,第五薄膜沉积组件500可改为包含用来形成G发射层的沉积材料。

[0068] 根据上述结构,G'辅助层(参照图5A的62G')设置在B发射层(参照图5A的62B)和G发射层(参照图5A的62G)之间,R'辅助层(参照图5A的62R')设置在G发射层(参照图5A的62G)和R发射层(参照图5A的62R)之间。可选择地,R'辅助层可设置在B发射层和R发射层之间,G'辅助层可设置在G发射层和R发射层之间,如图5B所示。即,由于中间层设置在两个相邻的发射层之间,所以相邻的发射层彼此不接触。随后将参照图5A对此进行描述。

[0069] 这里,用来形成R'辅助层和G'辅助层的沉积材料、用来形成R发射层的沉积材料、

用来形成G发射层的沉积材料以及用来形成B发射层的沉积材料可以以彼此不同的温度蒸发。由此,可以将第一、第二、第三、第四和第五薄膜沉积组件100、200、300、400和500各自的沉积源110、210、310、410和510的温度设置得不同,多个薄膜沉积组件的沉积源的沉积温度可被单独地控制。

[0070] 尽管根据本发明当前实施例的薄膜沉积设备包括五个薄膜沉积组件,但是本发明不限于此。换言之,根据本发明另一实施例的薄膜沉积设备可包括多个薄膜沉积组件,每个薄膜沉积组件含有不同的沉积材料。

[0071] 如上所述,可以利用多个薄膜沉积组件使多个薄膜同时形成,由此制造产率和沉积效率提高。此外,整体制造工艺简化,并且制造成本降低。

[0072] 可以用具有上述结构的薄膜沉积设备来形成包括有机发光显示装置的发射层在内的有机层(参照图5A中的有机层62)。制造根据本发明实施例的有机发光显示装置的方法可包括:布置基底600,以使基底600与薄膜沉积设备分开(例如,分开预定的距离);在薄膜沉积设备或基底600相对彼此移动的同时沉积从薄膜沉积设备排放的沉积材料。现在将对此在下面进行详细描述。

[0073] 首先,将基底600布置得与薄膜沉积设备分开(例如,分开预定的距离)。如上所述,根据本发明实施例的薄膜沉积设备可包括图案化缝隙片150、250、350、450和550,它们均比基底600小,由此可被相对容易地制造。由此,可以在薄膜沉积设备和基底600均相对彼此移动或者其中一个相对于另一个移动的同时执行沉积。换言之,可以在相对于薄膜沉积设备布置的基底600沿Y轴方向移动的同时连续地执行沉积。换言之,在基底600沿图4中的箭头B的方向移动的同时,以扫描方式执行沉积。此外,薄膜沉积设备和基底600必须彼此分开(例如,分开预定的距离),以使薄膜沉积设备或基底600相对彼此移动。由于该原因,将基底600布置在室(未示出)中并将基底600与薄膜沉积设备分开(例如,分开预定的距离)。

[0074] 接下来,在薄膜沉积设备或基底600相对彼此移动的同时在基底600上沉积从薄膜沉积设备排放的沉积材料。如上所述,根据本发明实施例的薄膜沉积设备可包括图案化缝隙片150、250、350、450和550,它们均比基底600小,由此可被相对容易地制造。由此,在薄膜沉积设备或基底600相对彼此移动的同时执行沉积。尽管图1和图4示出了基底600沿Y轴方向移动而薄膜沉积设备固定,但是本发明不限于此。例如,基底600可改为固定而薄膜沉积设备可相对于基底600移动。

[0075] 用来执行制造根据本发明当前实施例的有机发光显示装置的方法的薄膜沉积设备可包括顺序地排放用来形成B发射层、G'辅助层、G发射层、R'辅助层和R发射层的沉积材料的多沉积源。由此,可同时形成多个有机层。即,用来执行所述方法的薄膜沉积设备可包括多个薄膜沉积组件,使得可以用单一多沉积源同时形成B发射层(参照图5A的62B)、G'辅助层(参照图5A的62G')、G发射层(参照图5A的62G)、R'辅助层(参照图5A的62R')和R发射层(参照图5A的62R)。由此,用于制造有机发光显示装置的时间急剧减少,并且由于需要较少的室所以设备成本也显著降低。

[0076] 可以通过薄膜沉积设备来制造将随后描述的有机发光显示装置的有机层62。此外,可使用根据当前实施例的薄膜沉积设备来形成有机薄膜晶体管中的有机层或无机层,以及通过使用各种材料来形成各种膜。

[0077] 下文中,将详细描述使用图4的薄膜沉积设备而制造的有机发光显示装置。

[0078] 现在参照图5A和图5B,图5A和图5B是通过使用图4的薄膜沉积设备而制造的有机发光显示装置的像素的剖视图。除了红色子像素和绿色子像素的位置互换以外,图5B的像素与图5A的像素大致相似。因此,主要参照图5A来提供描述。参照图5A,缓冲层51形成在由玻璃或塑料制造的基底50上。薄膜晶体管(TFT)和有机发光二极管(OLED)形成在缓冲层51上。

[0079] 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的预定区域中。栅电极54连接到供应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。源电极56和漏电极57形成为通过接触孔分别接触有源层52的源极区域52a和漏极区域52c。由SiO₂、SiN_x等制成的钝化层58形成在源电极56和漏电极57上。由诸如压克力(acryl)、聚酰亚胺、苯并环丁烯(BCB)等制成的平坦化层59形成在钝化层58上。起到OLED的阳极作用的第一电极61形成在平坦化层59上,由有机材料制成的像素限定层60形成在第一电极61上。开口形成在像素限定层60中,并且有机层62形成在像素限定层60的表面上且第一电极61的表面通过所述开口暴露。有机层62包括发射层。本发明不限于上述有机发光显示装置的结构,而是可以将有机发光显示装置的各种结构应用到本发明的所描述的实施例。

[0080] OLED显示器通过发射红光、绿光或蓝光作为电流来显示预定的图像信息。OLED包括:第一电极61,连接到TFT的漏电极56并被施加有正功率电压;第二电极63,形成为覆盖整个子像素并被施加有负功率电压;有机层62,设置在第一电极61和第二电极63之间以发光。第一电极61和第二电极63通过有机层62彼此绝缘,并且分别将相反极性的电压提供给有机层62以诱导有机层62中的光发射。

[0081] 有机层62可包括低分子量有机层或高分子量有机材料。当使用低分子量有机层时,有机层62可具有包括选自于由空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发射层(EML)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)组成的组中至少一种层的单层结构或多层结构。可利用的有机材料的示例包括酞菁铜(CuPc)、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-联苯胺(NPB)、三-8-羟基喹啉铝(Alq₃)等。可通过真空沉积来形成低分子量有机层。当包括高分子量有机层时,有机层62可主要具有包括HTL和EML的结构。在这种情况下,HTL可以由聚乙撑二氧噻吩(PEDOT)制成,EML可以由聚苯撑乙烯撑(PPV)或聚茱制成。可通过丝网印刷、喷墨印刷等来形成HTL和EML。有机层62不限于上述有机层,而是可以以不同的其他方式实施且仍在本发明的范围内。

[0082] 第一电极61可用作阳极,第二电极63可用作阴极。可选择地,第一电极61可用作阴极,第二电极63可用作阳极。

[0083] 第一电极61可以是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(In₂O₃)制成。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In₂O₃的层来形成。

[0084] 第二电极63可形成为透明电极或反射电极。当第二电极63形成为透明电极时,第二电极63用作阴极。为此,可通过在有机层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)之类的具有低逸出功的金属或它们的化合物并且在所述金属或它们的化合物上用诸如ITO、IZO、ZnO、In₂O₃等透明电极形成材

料形成辅助电极层或总线电极线来形成这样的透明电极。当第二电极63形成反射电极时,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。

[0085] 在上述有机发光显示设备中,可通过利用薄膜沉积设备100(参见图1)来形成包括发射层的有机层62,如上所述。详细来讲,有机层62可包括发射层62R、62G和62B以及辅助层62R'和62G'。根据所使用的沉积材料,发射层62R、62G和62B可分别发射红色(R)光、绿色(G)光和蓝色(B)光。另一方面,辅助层62R'和62G'由形成HTL的相同的材料制成,包括辅助层62R'和62G'的中间层可在分别发射红光、绿光和蓝光的R、G和B子像素中形成得不同。现在将对此在下面进行描述。

[0086] 第一电极61和第二电极63中的一个反射电极并且另一个是半透明电极或透明电极。由此,当OLED被驱动时,第一电极61和第二电极63之间会发生共振。因此,当有机发光显示装置被驱动时,第一电极61和第二电极63之间的发射层62R、62G和62B发射的光在第一电极61和第二电极63之间共振并被发射出有机发光显示装置。由此,可提高亮度和发光效率。为了形成共振结构,在利用根据当前实施例的薄膜沉积设备而制造的有机发光显示装置中,包括辅助层62R'和62G'的中间层在分别发射红光、绿光和蓝光的R、G和B子像素中可具有不同的厚度。即,由于设置在第一电极61和第二电极63之间的有机层62的辅助层62R'和62G'具有根据发射层的发射颜色而优化的(或适合的)厚度,所以可获得优异的驱动电压、高电流密度、高发射亮度、高色纯度、高发射效率和出色的寿命特性。

[0087] 在典型的有机发光显示装置中,辅助层62R'和62G'通常形成在第一电极61上,然后R发射层62R、G发射层62G和B发射层62B顺序地形成在辅助层上。然而,当基底和图案化缝隙片像在用于形成根据当前实施例的有机发光显示装置的薄膜沉积设备中那样彼此分开时,存在可在基底上产生阴影区的可能性(尽管可能性小)。当阴影区产生且相邻的发射层混合时,发光效率劣化且驱动电压提高。

[0088] 即,如下表1所示,B发射层62B的外量子效率(EQE)为正常状态,即,当没有叠置区域时为6.29%。然而,当仅1%的R发射层62R或G发射层62G与B发射层62B叠置时,B发射层的外量子效率急剧降至1.53%。

[0089] 表1

[0090]

	1%的 R 发射层与 B 发射层叠置	B 发射层 (正常)	1%的 G 发射层与 B 发射层叠置	G 发射层 (正常)	1%的 R 发射层与 B 发射层叠置
EQE (%)	1.53	6.29	2.76	12.29	
效率 (cd/A)	0.9	3.7	5.3	50.5	26.4
Cx	0.159	0.144	0.170	0.223	0.233
Cy	0.068	0.057	0.222	0.711	
波峰波长 (nm)	456	456	455	529	529

[0091] 为了解决上述问题,在根据当前实施例的有机发光显示装置中,一个像素中的多个子像素以B子像素、G子像素和R子像素的顺序布置,并且G'辅助层62G'的端部和G发射层62G的端部与B发射层62B的一个端部叠置,R'辅助层62R'的端部和R发射层62R的端部与G发射层62G另一端部叠置。

[0092] 如上所述,第一薄膜沉积组件100(见图4)含有用来形成B发射层62B的沉积材料,第二薄膜沉积组件200(见图4)含有用来形成G'辅助层62G'的沉积材料,第三薄膜沉积组件300(见图4)含有用来形成G发射层62G的沉积材料,第四薄膜沉积组件400(见图4)含有用来形成R'辅助层62R'的沉积材料,第五薄膜沉积组件500(见图4)含有用来形成R发射层62R的沉积材料。

[0093] 在这种情况下,首先形成B发射层62B,然后形成G'辅助层62G'。这里,B发射层62B的右侧端与G'辅助层62G'的左侧端在一定程度上彼此叠置,然后G'辅助层62G'的左侧端沉积在B发射层62B的右侧端上。接下来,G发射层62G形成在G'辅助层62G'上。即,由于G'辅助层62G'设置在B发射层62B与G发射层62G之间,所以相邻的B发射层62B和G发射层62G彼此不直接接触。

[0094] 接下来,形成R'辅助层62R'。此时,G发射层62G的右侧端与R'辅助层62R'的左侧端在一定程度上彼此叠置,然后R'辅助层62R'的左侧端沉积在G发射层62G的右侧端上。在此之后,R发射层62R形成在R'辅助层62R'上。即,由于R'辅助层62R'设置在G发射层62G与R发射层62R之间,所以相邻的G发射层62G和R发射层62R彼此不直接接触。

[0095] 如表2所示,B发射层62B的外量子效率(EQE)为正常状态,即,当没有叠置区域时为6.29%。此外,当R'辅助层与R发射层62R彼此叠置大约1%时外量子效率是5.78%,当G'辅助层和G发射层彼此叠置大约1%时外量子效率是5.42%。即,当与没有中间辅助层设置在相邻的发射层之间的表1相比,发光层的发光效率极大地提高,不发生颜色混合并且色坐标的再现率提高。

[0096] 表2

[0097]

	B 发射层 (与 R 和 R' 叠置 1%)	B 发射层 (正 常)	B 发射层 (与 G 和 G' 叠置 1%)	G 发射层 (与 B 叠置 1%)	G 发射层 (正 常)	G 发射层 (与 R 和 R' 叠置 1%)	R 发射层 (与 G 叠置 1%)	R 发射层 (正 常)	R 发射层 (与 B 叠置 1%)
EQE (%)	5.78	6.29	5.42	11.83	12.29	10.29	26.34	27.8 6	28.19
效率 (cd/A)	3.5	3.7	3.3	49.6	50.5	43.6	23.6	33.2	32.9
Cx	0.140	0.144	0.142	0.238	0.223	0.252	0.688	0.67 7	0.679
Cy	0.060	0.057	0.059	0.702	0.711	0.693	0.304	0.31 0	0.310
波峰 波长 (nm)	457	456	456	531	529	533	640	629	629

[0098] 可选择地,尽管未在附图中示出,但是第一薄膜组件100可包含用来形成B发射层的沉积材料,第二薄膜沉积组件200可含有用来形成R'辅助层的沉积材料,第三薄膜沉积组件300可含有用来形成R发射层的沉积材料,第四薄膜沉积组件400可含有用来形成G'辅助层的沉积材料,第五薄膜沉积组件500可含有用来形成G发射层的沉积材料。

[0099] 在这种情况下,首先形成B发射层,然后形成R'辅助层。这里,B发射层的右侧端与R'辅助层的左侧端在一定程度上彼此叠置,然后R'辅助层的左侧端沉积在B发射层的右侧端上。在此之后,R发射层形成在R'辅助层上。即,R'辅助层设置在B发射层与R发射层之间,由此相邻的B发射层和R发射层彼此不直接接触。

[0100] 接下来,形成G'辅助层。这里,R发射层的右侧端与G'辅助层的左侧端在一定程度上彼此叠置,然后G'辅助层的左侧端沉积在R发射层的右侧端上。在此之后,G发射层形成在G'辅助层上。即,由于G'辅助层设置在R发射层与G发射层之间,所以相邻的R发射层和G发射层彼此不直接接触。

[0101] 根据当前实施例,可减少由于相邻的发射层的叠置而引起的发光效率劣化和产生的颜色混合。

[0102] 现在参照图6,图6是根据本发明第二实施例的薄膜沉积组件700的示意性透视图。参照图6,根据本发明第二实施例的薄膜沉积组件700包括沉积源710、沉积源喷嘴单元720、

第一阻挡板组件730、第二阻挡板组件740和图案化缝隙片750,以在基底600上沉积沉积材料。

[0103] 尽管为了便于说明而未在图6中示出室,但是可以将薄膜沉积组件700的所有组件设置在保持在合适的真空度的室中。将室保持在适合的真空中以允许沉积材料在薄膜沉积组件700中基本上沿直线移动。

[0104] 构成沉积靶材的基底600设置在室中,将要在基底600上沉积沉积材料115。包含沉积材料715并对沉积材料进行加热的沉积源710设置在室的设置有基底600的一侧的相对侧。沉积源710可包括坩埚711和加热器712。

[0105] 沉积源喷嘴单元720设置在沉积源710的面对基底600的一侧。沉积源喷嘴单元720包括以相等的间隔沿X轴方向布置的多个沉积源喷嘴721。

[0106] 第一阻挡板组件730设置在沉积源喷嘴单元720的一侧。第一阻挡板组件730包括多个第一阻挡板731和覆盖第一阻挡板731的侧面的第一阻挡板框架732。图6的实施例中的第一阻挡板框架732包括相对的两个位于它们之间的第一阻挡板731而沿Y轴方向彼此分开的第一阻挡板框架板。尽管图6左侧的阻挡板框架板显得在高度上小于右侧的阻挡板框架板,但是它们可以具有相同的高度。

[0107] 第二阻挡板组件740设置在第一阻挡板组件730的一侧。第二阻挡板组件740包括多个第二阻挡板741以及覆盖第二阻挡板741的第二阻挡板框架742。

[0108] 图案化缝隙片750和其中限定有图案化缝隙片750的框架755设置在沉积源710和基底600之间。框架755可形成为格子形状,类似于窗格。图案化缝隙片750包括沿X轴方向布置的多个图案化狭缝751,图案化狭缝751沿Y轴方向延伸。

[0109] 根据本发明第二实施例的薄膜沉积组件700包括两个单独的阻挡板组件,即第一阻挡板组件730和第二阻挡板组件740。

[0110] 可将多个第一阻挡板731以相等的间隔沿X轴方向布置为彼此平行。此外,每个第一阻挡板731可形成为沿图10中的YZ平面延伸,即,与X轴方向垂直。

[0111] 可将多个第二阻挡板741以相等的间隔沿X轴方向布置为彼此平行。此外,每个第二阻挡板741可形成为平行于图10中的YZ平面延伸,即,与X轴方向垂直。

[0112] 如上所述布置的多个第一阻挡板731和第二阻挡板741划分沉积源喷嘴单元720和图案化缝隙片750之间的空间。在根据本发明第二实施例的薄膜沉积组件700中,沉积空间被第一阻挡板731和第二阻挡板741划分为分别与多个沉积源喷嘴721对应的多个子沉积空间S,沉积材料715通过沉积源喷嘴721被排放。

[0113] 多个第二阻挡板741可设置为分别与多个第一阻挡板731对应。换言之,多个第二阻挡板741可被分别设置为与多个第一阻挡板731平行并与多个第一阻挡板731位于同一平面。每对相应的第一阻挡板731和第二阻挡板可位于同一平面。如上所述,由于沉积源喷嘴单元720和图案化缝隙片750之间的空间(将随后对此进行描述)被彼此平行设置的第一阻挡板731和第二阻挡板741的组合划分,所以从多个沉积源喷嘴721中的一个沉积源喷嘴排放的沉积材料715不与从其他沉积源喷嘴721排放的沉积材料715混合,并且所述沉积材料通过图案化狭缝751沉积在基底600上。换言之,第一阻挡板731和第二阻挡板741引导从沉积源喷嘴721排放的沉积材料715,并且防止沉积材料715沿X轴方向流动。

[0114] 尽管在图6中分别示出沿X轴方向具有相同厚度的第一阻挡板731和第二阻挡板

741,但是本发明不限于此。换言之,可以使需要与图案化缝隙片750准确对准的第二阻挡板741形成得相对薄,而使不需要与图案化缝隙片750精确对准的第一阻挡板731形成得相对厚。这使得制造薄膜沉积组件更容易。

[0115] 尽管未示出,但是根据本发明第二实施例的薄膜沉积设备可包括多个如图4中的薄膜沉积组件,每个薄膜沉积组件具有图6所示的结构。换言之,根据本发明第二实施例的薄膜沉积设备可包括顺序地排放用来形成蓝光(B)发射层、绿光(G')辅助层、G发射层、红光(R')辅助层和R发射层的沉积材料的多沉积源。在基底沿图6中的箭头C的方向移动的同时以扫描方式执行沉积。由于已经在第一实施例中详细描述了多个薄膜沉积设备,所以这里将不再提供对它们的详细描述。

[0116] 现在参照图7至图9,图7是根据本发明第三实施例的薄膜沉积组件1100的示意性透视图,图8是图7中示出的薄膜沉积组件1100的示意性剖视图,图9是图7中示出的薄膜沉积组件1100的示意性平面图。参照图7、图8和图9,根据本发明第三实施例的薄膜沉积组件1100包括沉积源1110、沉积源喷嘴单元1120和图案化缝隙片1150。

[0117] 尽管为了便于说明而未在图7、图8和图9中示出室,但是可以将薄膜沉积设备1100的所有组件设置在保持在合适的真空度的室中。将室保持在适合的真空中以允许沉积材料在薄膜沉积组件1100中基本上沿直线移动。

[0118] 构成沉积靶材的基底600设置在室中,将要在基底600上沉积沉积材料1115。包括坩埚1111和加热器1112并对沉积材料1115进行加热的沉积源1110设置在室的设置有基底600的一侧的相对侧。

[0119] 沉积源喷嘴单元1120设置在沉积源1110的一侧,具体来讲,设置在沉积源1110的面对基底600的一侧。沉积源喷嘴单元1120包括以相等的间隔沿Y轴方向(即,基底600的扫描方向)布置的多个沉积源喷嘴1121。在沉积源1110中蒸发的沉积材料1115朝着基底600穿过沉积源喷嘴单元1120。如上所述,当沉积源喷嘴单元1120包括沿Y轴方向(即,基底600的扫描方向)布置的多个沉积源喷嘴1121时,由排放通过图案化缝隙片1150的图案化缝隙1151的沉积材料制成的图案的尺寸受到沉积源喷嘴1121中的一个沉积源喷嘴的尺寸的影响(由于在Y轴方向仅有沉积喷嘴的一条线),由此不会在基底600上形成阴影区。此外,由于多个沉积源喷嘴1121沿基底600的扫描方向布置,因此即使多个沉积源喷嘴1121之间存在流量区别,该区别可被抵消且可保持稳定的沉积一致性。

[0120] 图案化缝隙片1150和其中限定有图案化缝隙片1150的框架1155设置在沉积源1110和基底600之间。框架1155可形成为格子形状,类似于窗格。图案化缝隙片1150限制在框架1155内部。图案化缝隙片1150包括沿X轴方向布置的多个图案化缝隙1151,每个狭缝具有沿Y轴方向延伸的开口。在沉积源1110中蒸发的沉积材料1115在通往基底600的途中穿过沉积源喷嘴单元1120和图案化缝隙片1150。可通过蚀刻来制造图案化缝隙片1150,所述蚀刻是与用在制造FMM(特别是条纹FMM)中的传统的技术中的方法相同的方法。

[0121] 此外,沉积源1110和结合到沉积源1110的沉积源喷嘴单元1120可被设置得与图案化缝隙片1150分开(例如,分开预定的距离)。可选择地,沉积源1110和结合到沉积源1110的沉积源喷嘴单元1120可通过连接构件1135连接到图案化缝隙片1150。即,沉积源1110、沉积源喷嘴单元1120和图案化缝隙片1150可通过经由连接构件1135彼此连接而一体地形成为一体。连接构件1135引导通过沉积源喷嘴1121排放的沉积材料1115,以使沉积材料沿Z轴方

向径直移动而不沿X轴方向流动。在图7中,连接构件1135形成在沉积源1110的左侧和右侧。连接构件1135、沉积源喷嘴单元1120和图案化缝隙片1150引导沉积材料1115以防止沉积材料1115沿X轴方向流动,然而,本发明的方面不限于此。即,连接构件1135可形成得如密封的盒,以限制沉积材料1115在X轴方向和Y轴方向中的流动。

[0122] 如上所述,根据本发明第三实施例的薄膜沉积组件1100在相对于基底600移动的同时执行沉积。为了使薄膜沉积组件1100相对于基底600移动,图案化缝隙片1150必须与基底600分开(例如,分开预定的距离)。

[0123] 如上所述,根据本发明的所述多个实施例,将掩模形成得比基底小,并且在掩模相对于基底移动的同时执行沉积。由此,可以容易地制造掩模。此外,可以防止在传统的沉积技术中出现的由基底与FMM之间的接触而引起的缺陷。此外,由于在沉积工艺中没有必要将FMM设置得与基底紧密接触,所以可减少制造时间。

[0124] 尽管未示出,但是根据本发明第三实施例的薄膜沉积设备可包括如图4中的多个薄膜沉积组件,每个薄膜沉积组件具有图7至图9所示的结构。换言之,根据本发明第三实施例的薄膜沉积设备可包括顺序地排放用来形成蓝光(B)发射层、绿光(G')辅助层、G发射层、红光(R')辅助层和R发射层的沉积材料的多沉积源。在基底沿图7中的箭头A的方向移动的同时以扫描方式执行沉积。由于已经在第一实施例中详细描述了多个薄膜沉积设备,所以这里将不再提供对它们的详细描述。

[0125] 现在参照图10,图10是根据本发明第四实施例的薄膜沉积组件1200的示意性透视图。参照图10,根据本发明当前实施例的薄膜沉积组件1200包括沉积源1210、沉积源喷嘴单元1220和图案化缝隙片1250。具体来讲,沉积源1210包括:坩埚1211,填充有沉积材料1215;加热器1212,加热坩埚1211以使包含在坩埚1211中的沉积材料1215蒸发,从而将蒸发的沉积材料1215移动到沉积源喷嘴单元1220。具有平面形状的沉积源喷嘴单元1220设置在沉积源1210的最靠近基底600的一侧。沉积源喷嘴单元1220包括沿Y轴方向布置的多个沉积源喷嘴1221。图案化缝隙片1250和框架1255被进一步设置在沉积源1210和基底600之间。图案化缝隙片1250包括沿X轴方向布置的多个图案化缝隙1251,每个缝隙沿Y轴方向延伸。此外,沉积源1210和沉积源喷嘴单元1220可通过连接构件1235被连接到图案化缝隙片1250。

[0126] 在第四实施例中,不像图7、图8和图9的第三实施例那样,形成在沉积源喷嘴单元1220中的多个沉积源喷嘴1221是倾斜的(例如,以预定的角度倾斜)。具体来讲,沉积源喷嘴1221可包括沿各自的行布置的沉积源喷嘴1221a和1221b。沉积源喷嘴1221a和1221b可布置在各自的行中,以按Z字形图案交替。沉积源喷嘴1221a和1221b可相对于YZ平面以预定的角度倾斜。

[0127] 第一行的沉积源喷嘴1221a和第二行的沉积源喷嘴1221b可面对彼此倾斜。即,在沉积源喷嘴单元1220的左侧部分的第一行的沉积源喷嘴1221a可面对图案化缝隙片1250的右侧部分倾斜,在沉积源喷嘴单元1220的右侧部分的第二行的沉积源喷嘴1221b可面对图案化缝隙片1250的左侧部分倾斜。

[0128] 现在参照图11和图12,图11是根据本发明当前实施例的示出当沉积源喷嘴1221a和1221b不在薄膜沉积组件1200中倾斜时形成在基底600上的沉积薄膜的分布的曲线图,图12是示出当沉积源喷嘴1221a和1221b在薄膜沉积组件1200中倾斜时形成在基底600上的沉积薄膜的分布的曲线图。将图11和图12彼此进行比较,当沉积源喷嘴1221a和1221b倾斜时

形成在基底600的相对的端部上的沉积膜的厚度相对于当沉积源喷嘴1221a和1221b不倾斜时形成在基底600的相对端部上的沉积膜的厚度更大,由此,沉积膜的均匀性提高。

[0129] 由于根据第四实施例的薄膜沉积组件1200的结构,可调节沉积材料1215的沉积以减小基底600的中心部分和端部之间的厚度变化并提高沉积膜的厚度均匀性。此外,还可提高沉积材料1215的利用率。

[0130] 如上所述,在根据本发明多个实施例的薄膜沉积设备中,可将通过利用薄膜沉积设备的制造根据本发明实施例的有机发光显示装置的方法、利用该技术制造的有机发光显示装置和薄膜沉积设备简单地应用于大规模制造大尺寸显示装置。此外,可以容易地制造薄膜沉积设备和有机发光显示装置,并且可提高生产率和沉积效率。

[0131] 替代利用单个精细金属掩模(FMM)来产生沉积图案,在沉积过程中采用更小的图案化缝隙片并使图案化缝隙片相对于基底移动。因此,在大型显示器中,不再需要利用非常大的FMM。可通过使多个沉积源一起移动而可使多沉积层在单一沉积步骤中沉积。还可包括辅助层来防止发出一种颜色的发射层与发射另一种颜色的发射层直接接触。还可包括在图案化缝隙片与沉积源之间的阻挡板,以引导蒸发的沉积材料同时允许未沉积的沉积材料的回收。多个喷嘴可平行于图案化缝隙片的狭缝或垂直于图案化缝隙片的缝隙延伸。多个喷嘴还可形成为两行,每行具有朝着另一行倾斜的喷嘴以产生更加均匀的沉积膜。

[0132] 下面,将详细描述包括图4的多个薄膜沉积组件的薄膜沉积设备的整体系统的构成。

[0133] 图13是根据本发明实施例的薄膜沉积设备的示意性透视图。图14示出了图13的薄膜沉积设备的修改示例。图15是根据本发明实施例的静电卡盘800的示例的视图。

[0134] 参照图13,薄膜沉积设备包括加载单元910、沉积单元930、卸载单元920、第一传送单元810和第二传送单元820。

[0135] 加载单元910可包括第一架912、输送机器人914、输送室916和第一翻转室918。

[0136] 其上没有施加沉积材料的多个基底600在第一架912上堆叠。输送机器人914从第一架912上拾起一个基底600,将该基底600设置在通过第二传送单元820传送的静电卡盘800上,并且将其上设置有基底600的静电卡盘800移动到输送室916中。

[0137] 将第一翻转室918设置得邻近输送室916。第一翻转室918包括翻转静电卡盘800然后将其加载到沉积单元930的第一传送单元810中的第一翻转机器人919。

[0138] 参照图15,静电卡盘800可包括埋在由陶瓷形成的主体801中的电极,其中,电极802被供电。当高电压施加到电极802时,基底600可被固定到静电卡盘800的主体801的表面。

[0139] 参照图13,输送机器人914将一个基底600放置在静电卡盘800的表面上,设置有基底600的静电卡盘800被移动到输送室916。第一翻转机器人919翻转静电卡盘800,使得基底600在沉积单元930中被上下倒置。构造加载单元920以使其以与上述加载单元910相反的方式操作。具体来讲,第二翻转室928中的第二翻转机器人929将基底600设置在静电卡盘800上时已经穿过沉积单元930的静电卡盘800翻转,然后将其上设置有基底600的静电卡盘800移动到移出室926。然后,移出机器人924将其上设置有基底600的静电卡盘800从移出室926移出,将基底600与静电卡盘800分开,然后将基底600加载到第二架922中。通过第二传送单元820使与基底600分开的静电卡盘800返回到加载单元910中。然而,本发明的方面不限于

上述描述。例如,当在静电卡盘800上设置基底600时,可将基底600固定到静电卡盘800的底表面上,然后将基底600移动到沉积单元930中。例如在这种情况下,不需要第一翻转室918和第一翻转机器人919以及第一翻转室928和第一翻转机器人929。

[0140] 沉积单元930可包括至少一个沉积室。如图13所示,沉积单元930可包括第一室931。在这种情况下,可在第一室931中设置第一至第四薄膜沉积组件100、200、300和400。尽管图13示出了总共四个薄膜沉积组件(即,第一至第四薄膜沉积组件100至400)安装在第一室931中,但是可根据沉积材料和沉积条件来改变安装在第一室931中的薄膜沉积组件的总数。在沉积过程中第一室931保持在真空状态。

[0141] 在图14所示的薄膜沉积设备中,沉积单元930可包括彼此连接的第一室931和第二室932。在这种情况下,第一薄膜沉积组件100和第二薄膜沉积组件200可设置在第一室931中,第三薄膜沉积组件300和第四薄膜沉积组件400可设置在第二室932中。就这点来说,可以增加另外的室。

[0142] 在图13示出的实施例中,可通过第一传送单元810将其上设置有基底600的静电卡盘800至少移动到沉积单元930,或者可将其顺序地移动到加载单元910、沉积单元930和卸载单元920。通过第二传送单元820将卸载单元920中与基底600分开的静电卡盘800移动回加载单元910。

[0143] 尽管已经参照本发明的示例性实施例具体示出并描述了本发明,但是本领域的普通技术人员应该理解,在不脱离由权利要求书和它们的等同物限定的本发明的精神和范围的情况下,可以做出各种形式和细节上的改变。

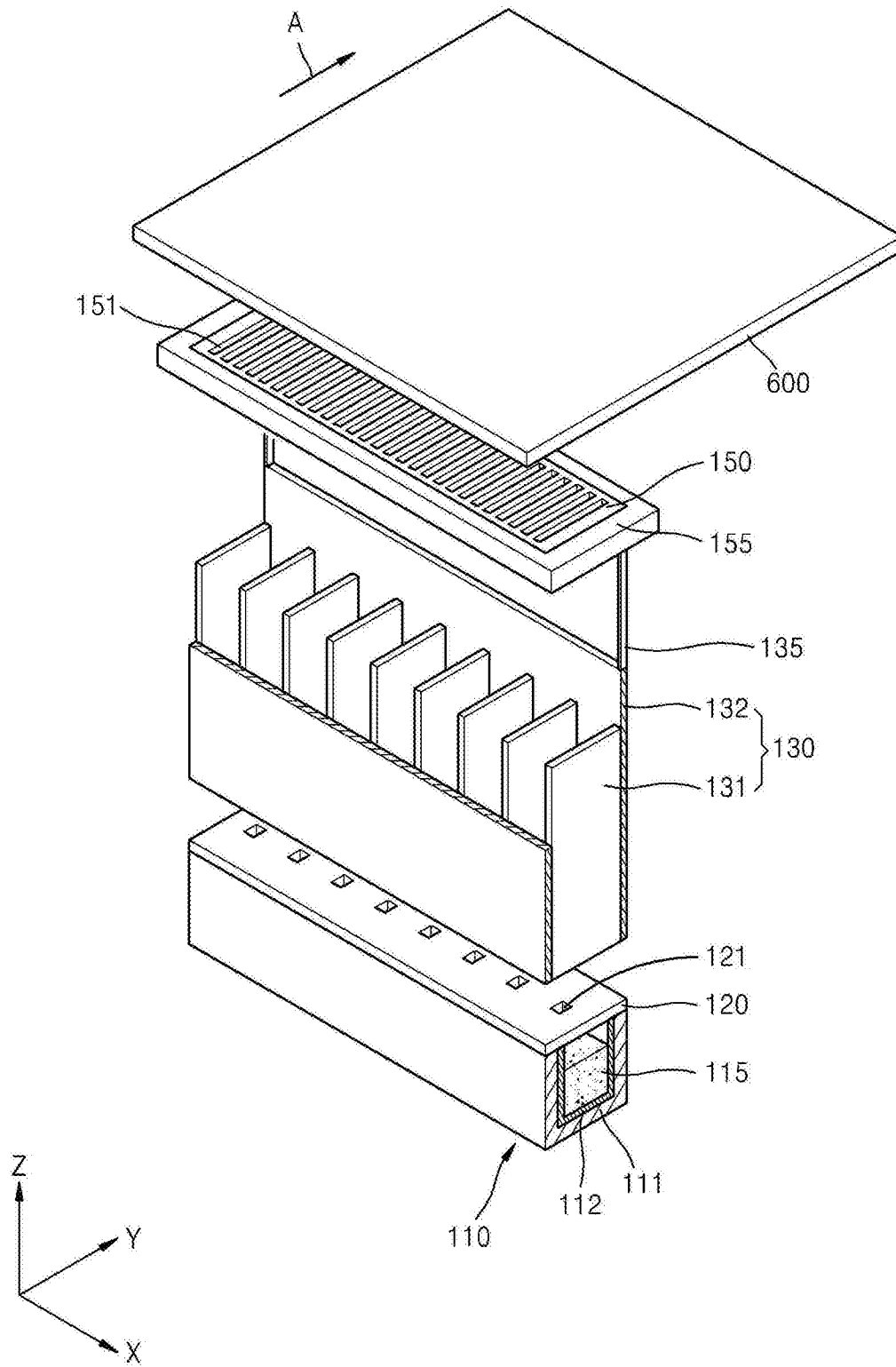


图1

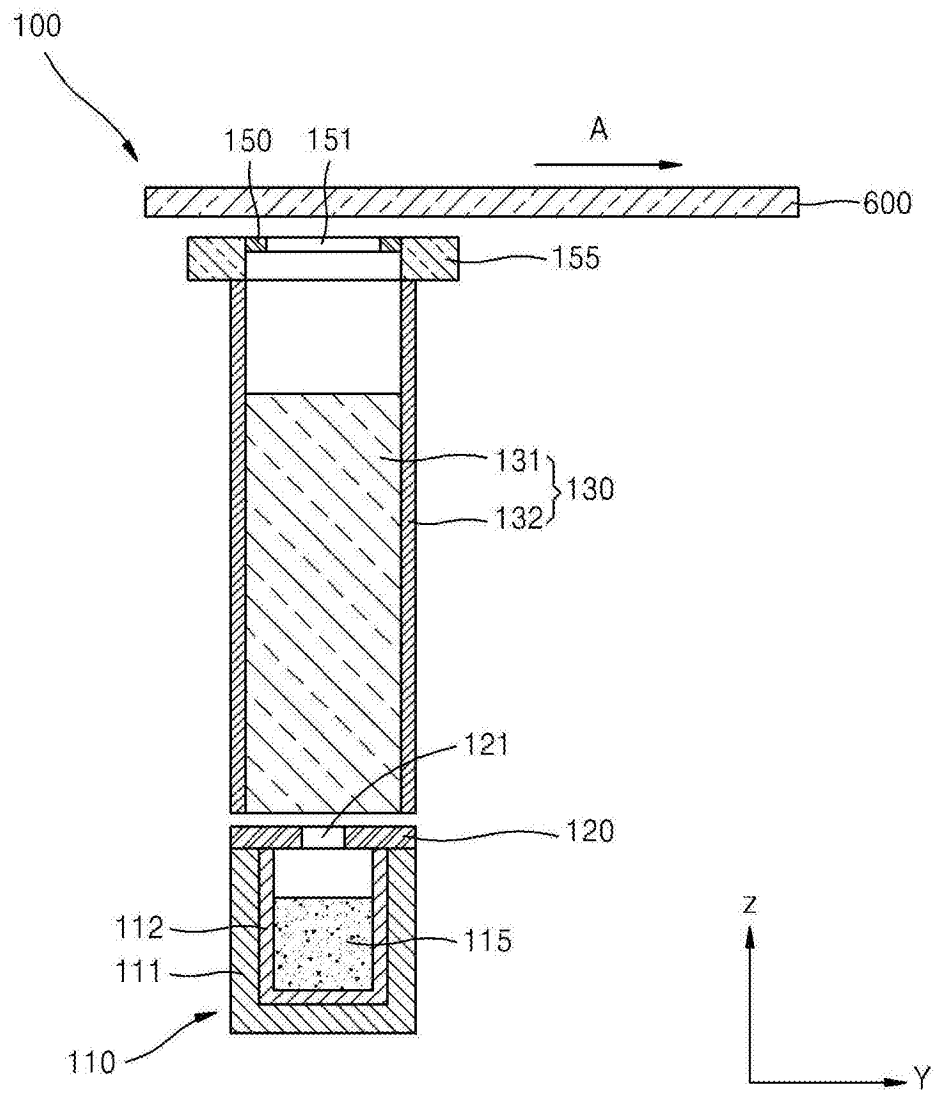


图2

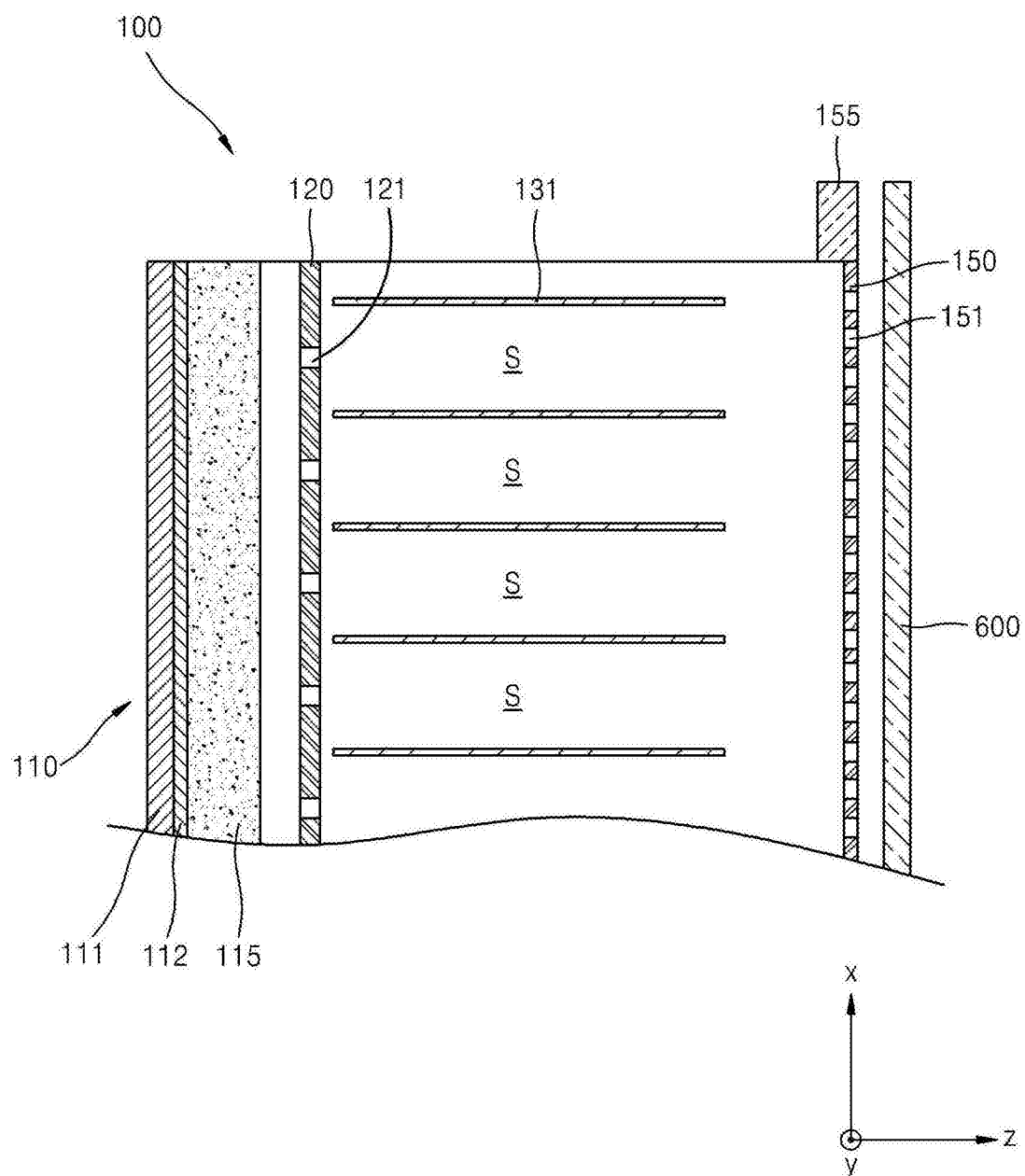


图3

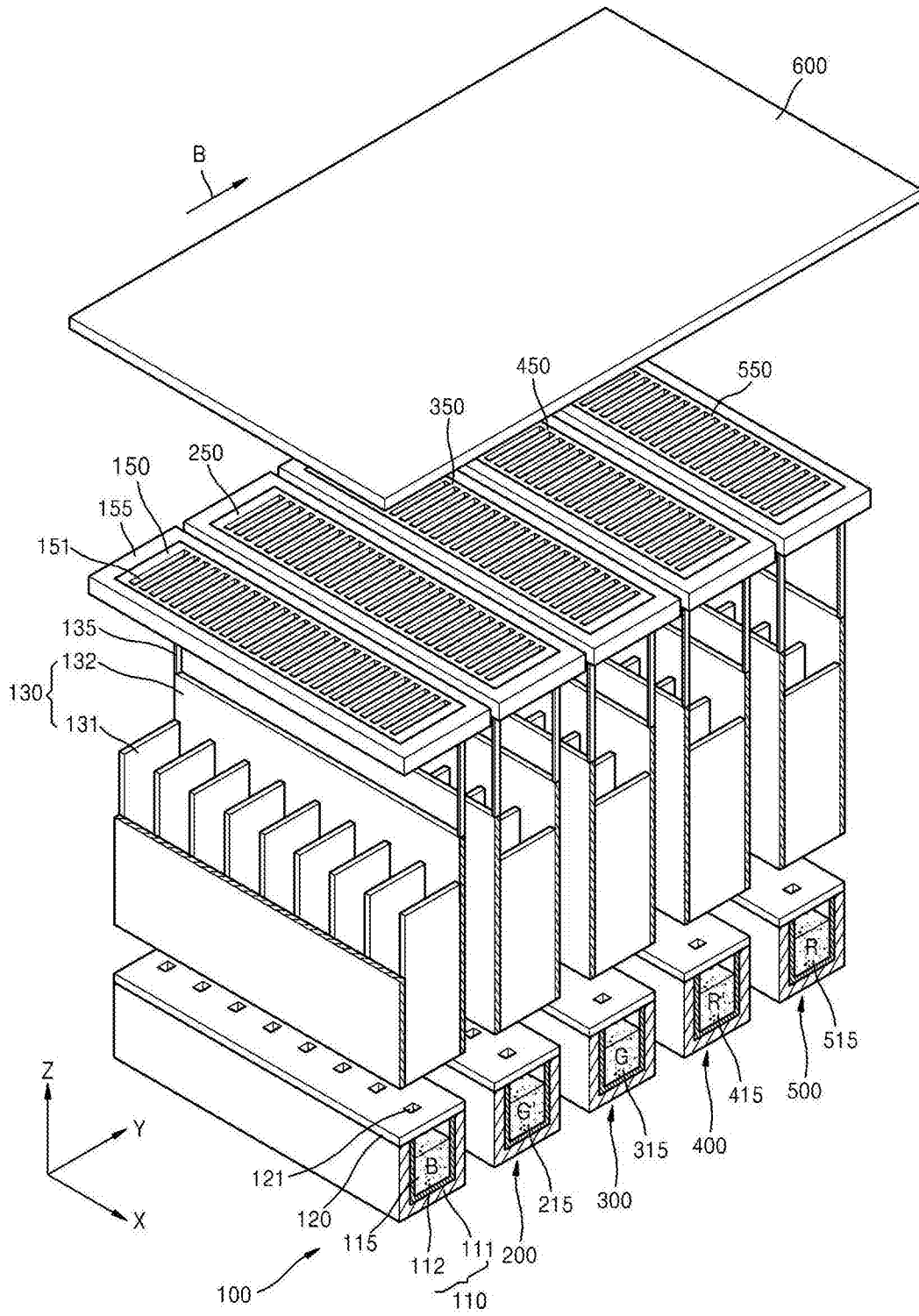


图4

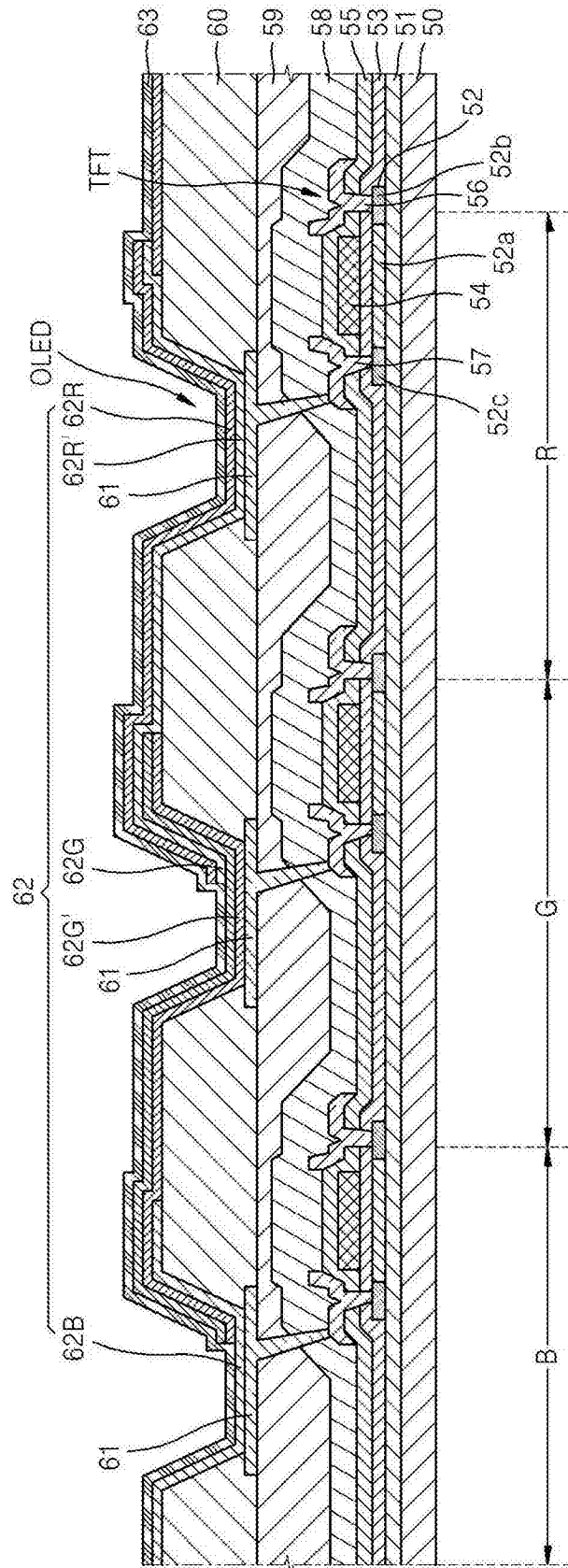


图5A

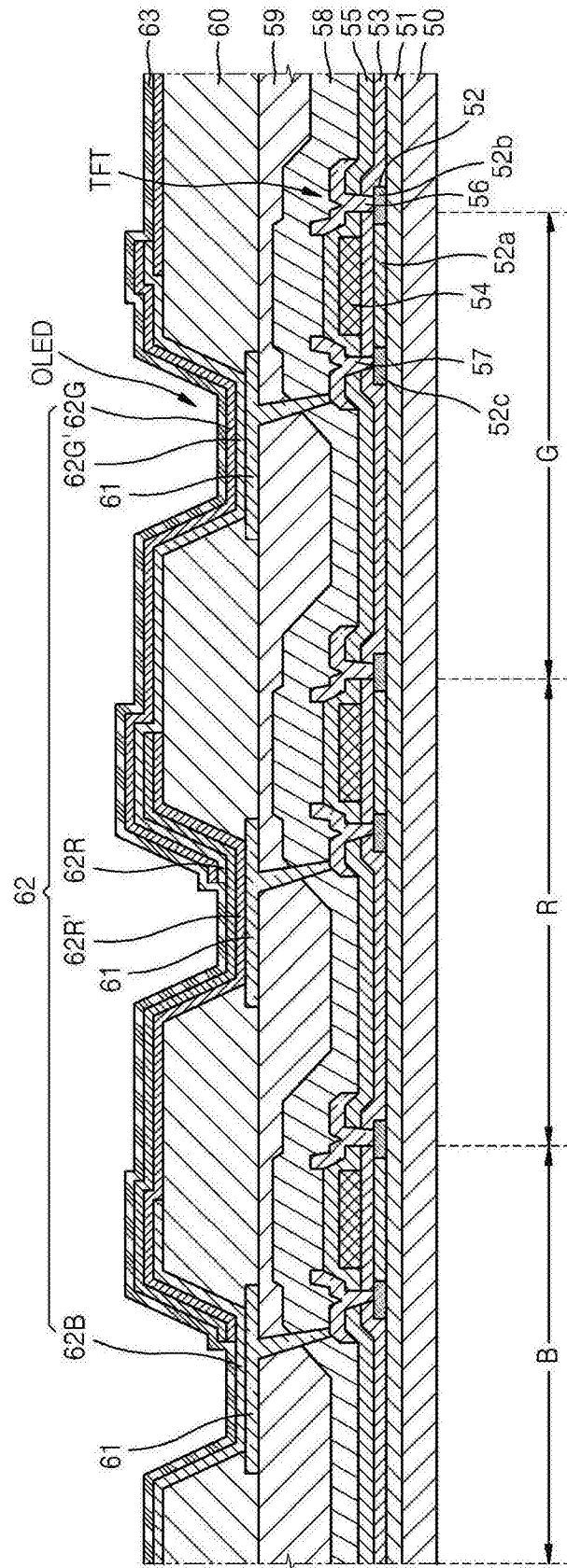


图5B

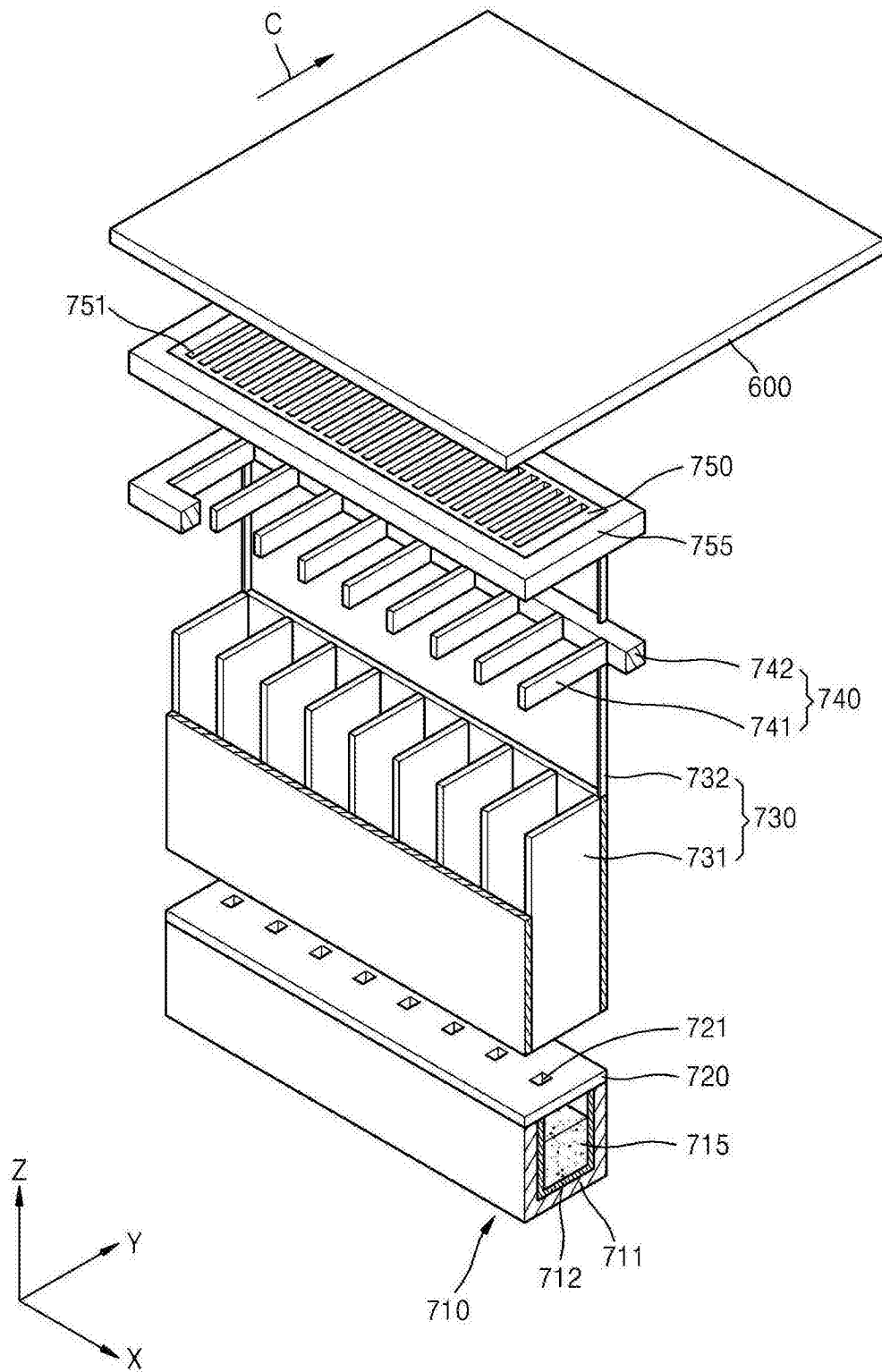


图6

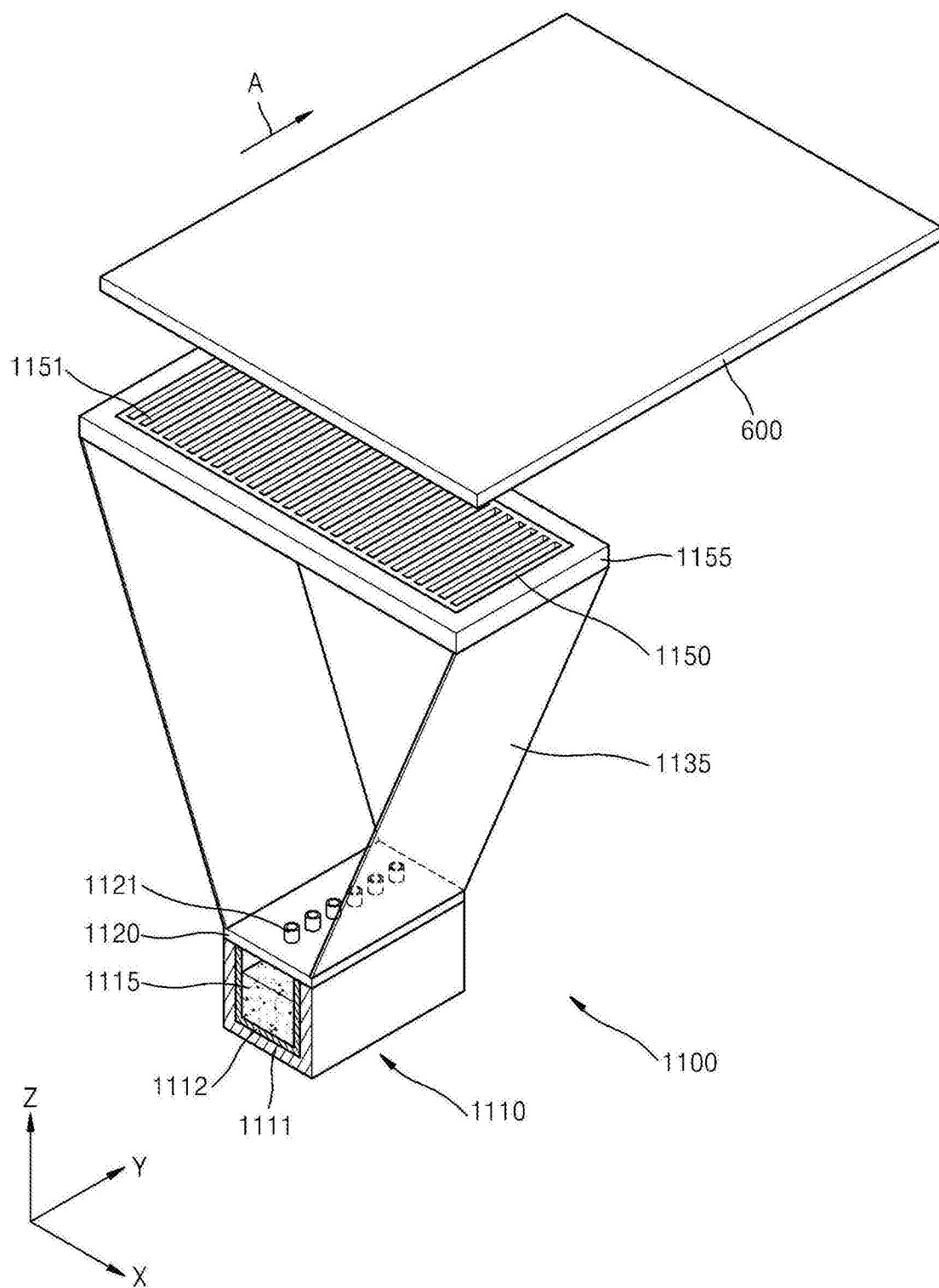


图7

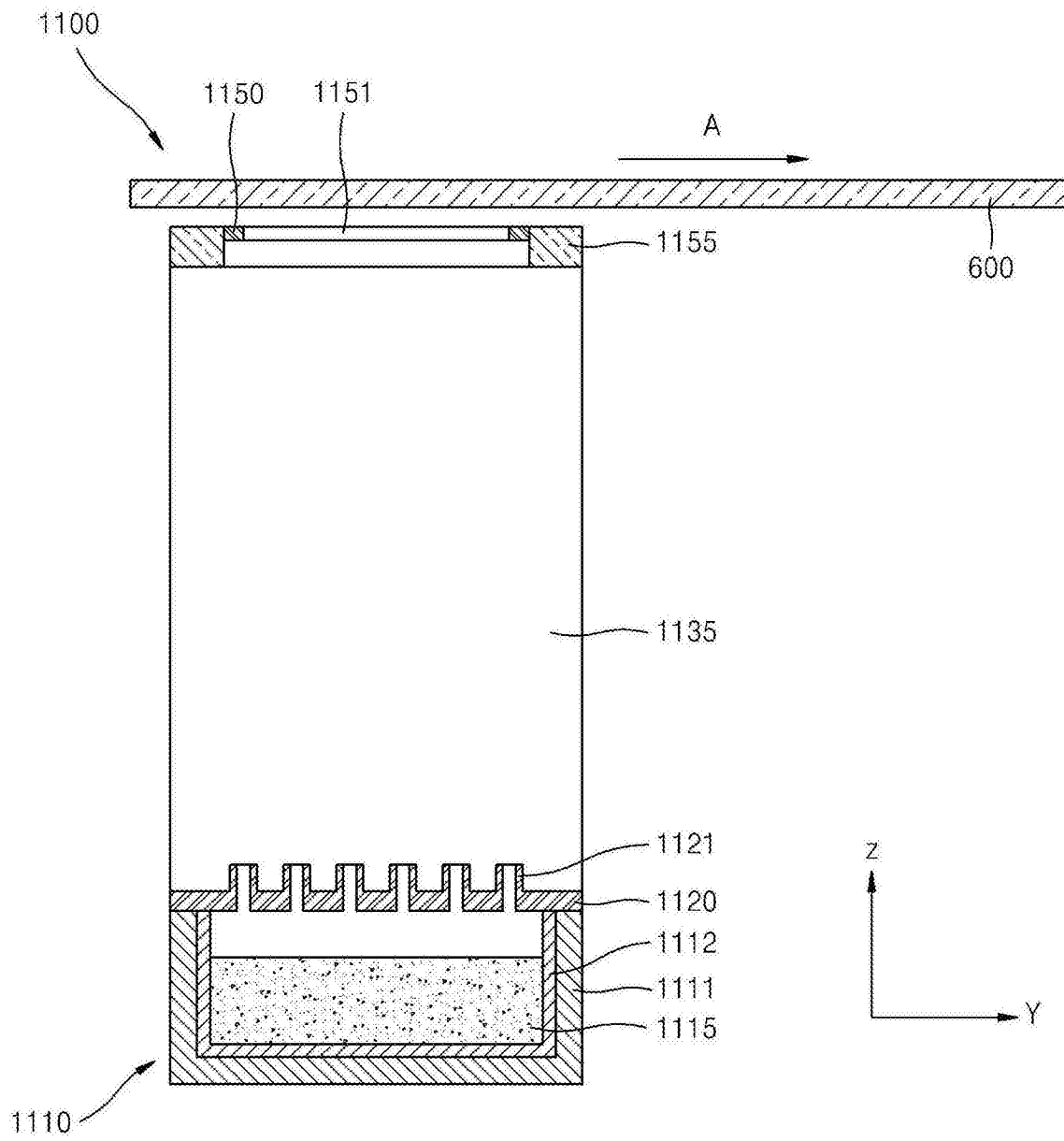


图8

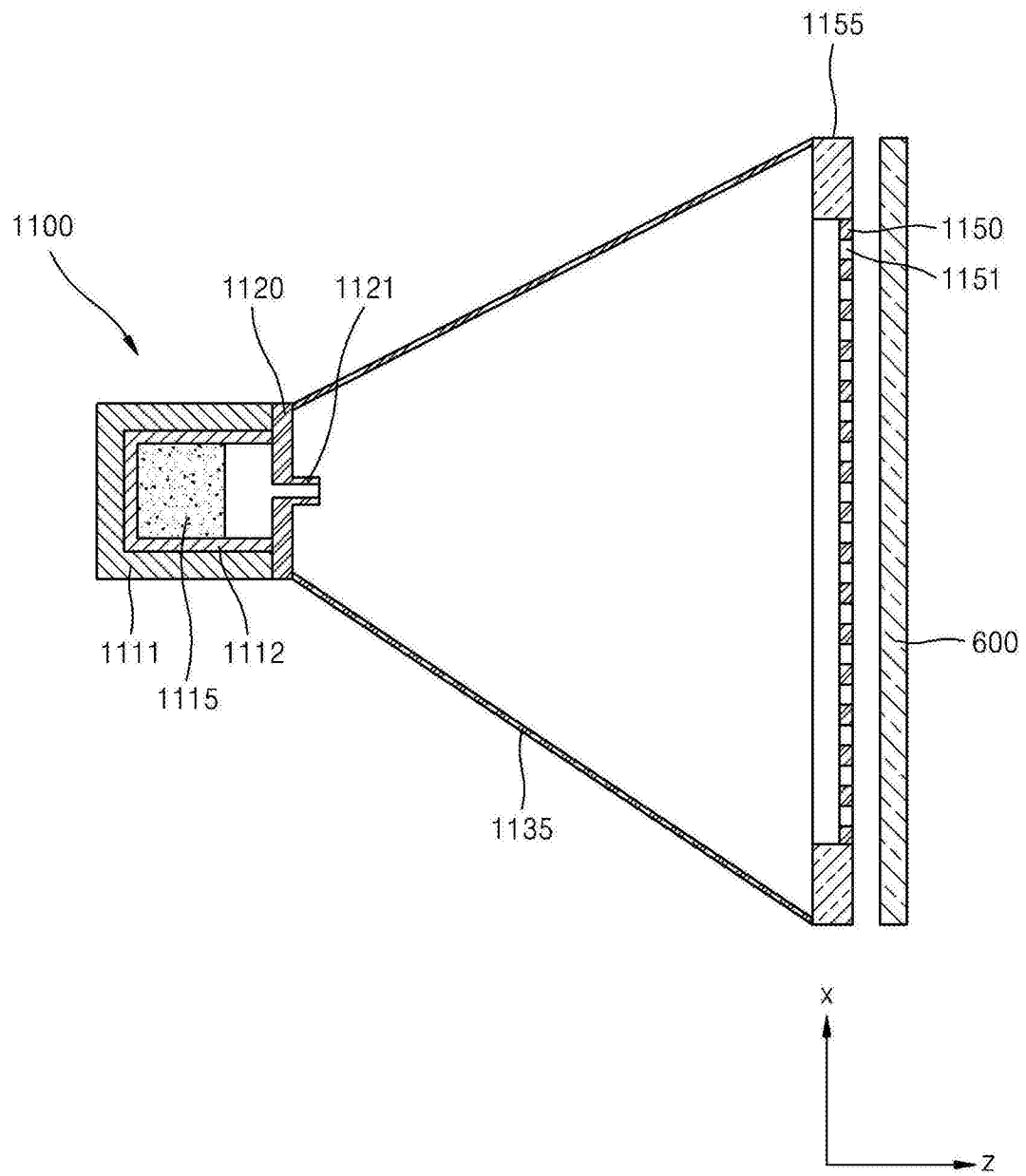


图9

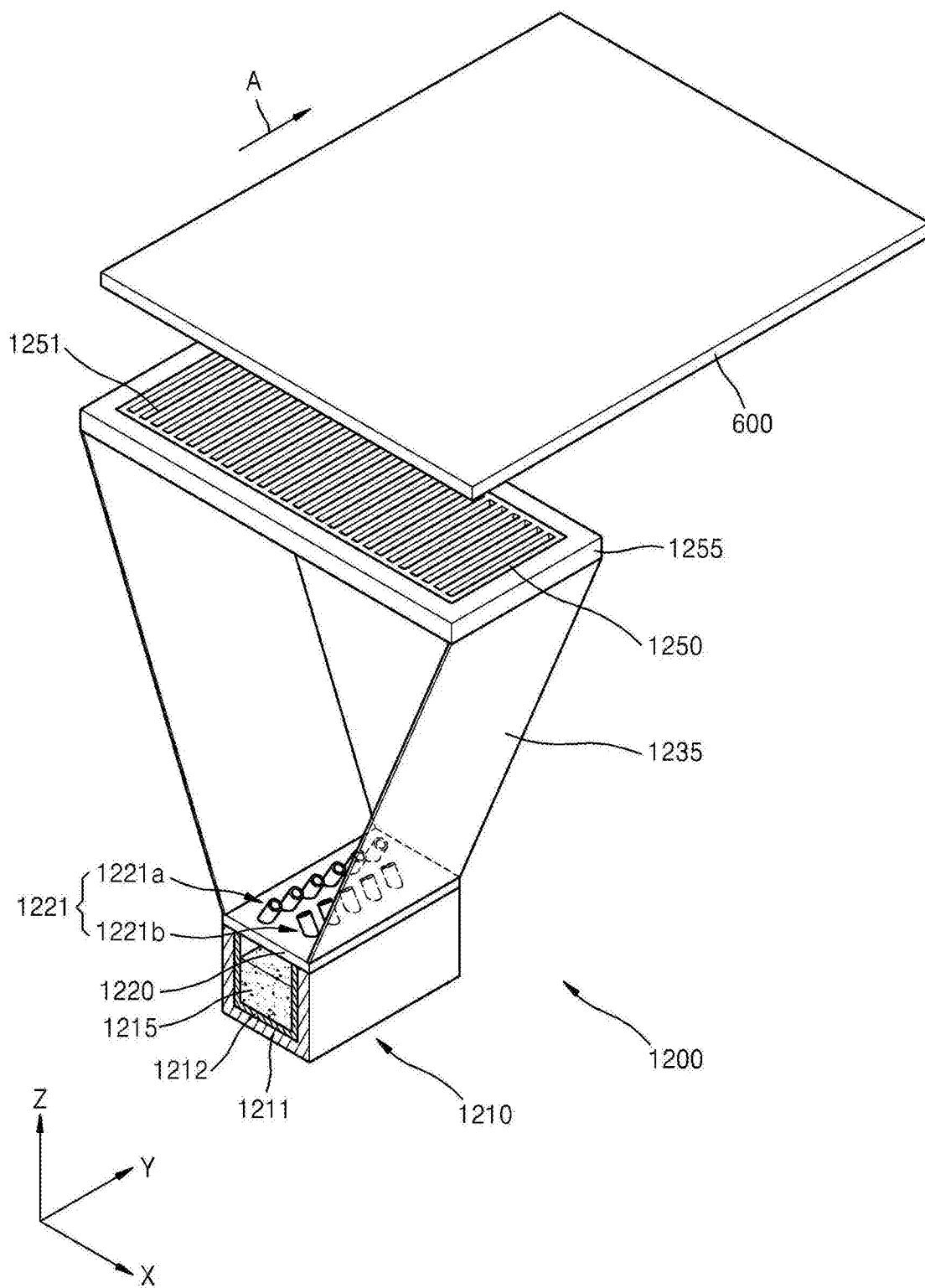
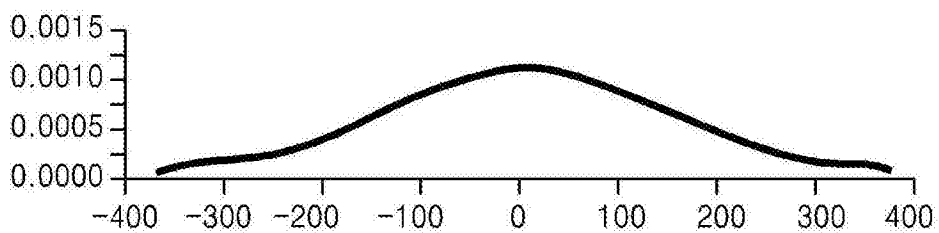


图10

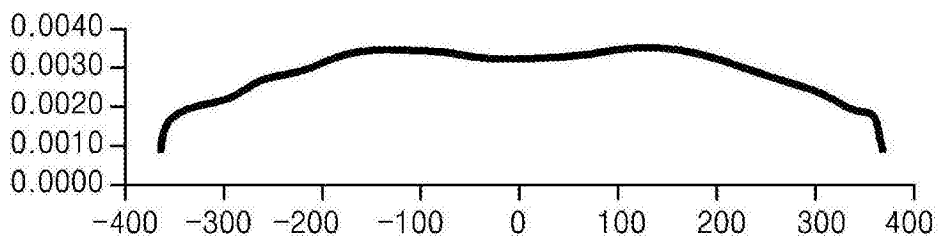
膜厚度 (mm)



距离基底的中心的距离 (mm)

图11

膜厚度 (mm)



距离基底的中心的距离 (mm)

图12

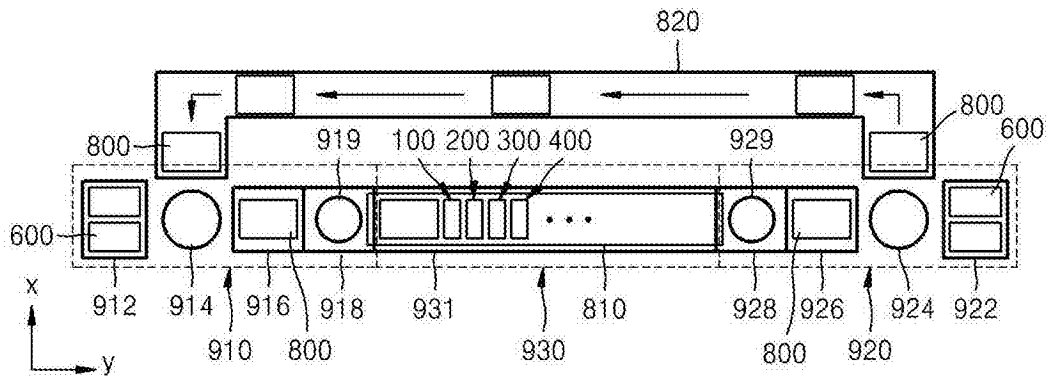


图13

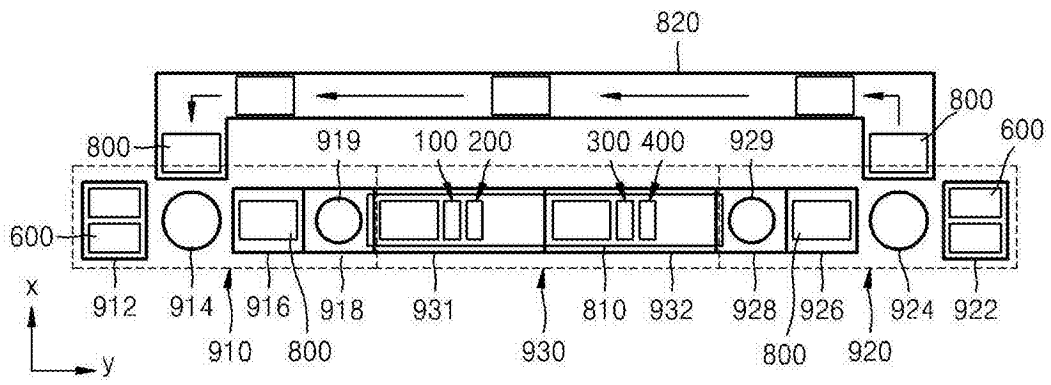


图14

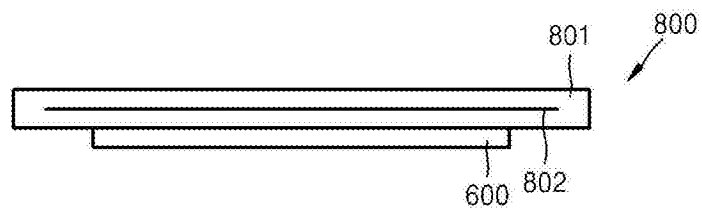


图15

专利名称(译)	薄膜沉积设备、制造有机发光显示装置的方法及显示装置		
公开(公告)号	CN103474447B	公开(公告)日	2016-09-21
申请号	CN201310381944.3	申请日	2011-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	宋正培 崔凡洛 李相泌 宋泳录		
发明人	宋正培 崔凡洛 李相泌 宋泳录		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 C23C14/04		
CPC分类号	C23C14/042 C23C14/12 C23C14/243 C23C14/56 H01L51/0004		
代理人(译)	韩芳		
审查员(译)	王鹏飞		
优先权	1020100039496 2010-04-28 KR 1020110031288 2011-04-05 KR		
其他公开文献	CN103474447A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种薄膜沉积设备、一种制造有机发光显示装置的方法及一种显示装置。薄膜沉积设备包括多个薄膜沉积组件，每个薄膜沉积组件包括：沉积源，包括沉积材料；沉积源喷嘴单元，布置在沉积源的一侧并包括沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴；图案化缝隙片，与沉积源喷嘴单元相对地布置并具有沿第一方向布置的多个图案化狭缝；阻挡板组件，包括沿第一方向布置的多个阻挡板，阻挡板组件布置在沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间。薄膜沉积设备和基底彼此分开并能相对彼此移动。沉积材料包括用来产生红光（R）发射层、绿光（G）发射层或蓝光（B）发射层或者辅助层的材料。

