



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101997092 A

(43) 申请公布日 2011.03.30

(21) 申请号 201010263417.9

(22) 申请日 2010.08.25

(30) 优先权数据

10-2009-0078838 2009.08.25 KR

10-2010-0013848 2010.02.16 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 柳在光 朴铉淑 李润美 金钟宪
金相洙 吴枝淑

(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 韩明星 李娜娜

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)

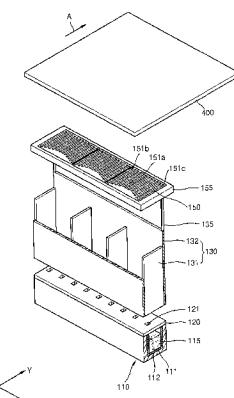
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 18 页

(54) 发明名称

薄膜沉积设备和制造有机发光显示装置的方法

(57) 摘要

本发明提供一种薄膜沉积设备和制造有机发光显示装置的方法。 提供了一种可以应用于大规模制造大尺寸显示装置并改善了生产率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。 所述方法包括如下步骤： 将基底布置为与薄膜沉积设备分开预定距离； 在薄膜沉积设备或基底相对于彼此移动的同时将从薄膜沉积设备排放的沉积材料沉积在基底上。



1. 一种薄膜沉积设备,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;
沉积源喷嘴单元,设置在沉积源的一侧处,并包括沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴;
图案化缝隙片,设置为与沉积源相对,并包括沿第一方向布置的多个图案化缝隙;
障碍板组件,沿第一方向设置在沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间,并包括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的多个障碍板,
其中,
与每个子沉积空间对应的图案化缝隙的长度彼此不同,
薄膜沉积设备与基底分开预定距离,
薄膜沉积设备和基底能够相对于彼此移动。
2. 如权利要求 1 所述的设备,其中,图案化缝隙距每个子沉积空间的中心越远,图案化缝隙的长度越长。
3. 如权利要求 1 所述的设备,其中,与每个子沉积空间的中心对应的图案化缝隙的长度小于与每个子沉积空间的端部对应的图案化缝隙的长度。
4. 如权利要求 1 所述的设备,所述设备还包括:
支撑构件,用于支撑图案化缝隙片,从而防止图案化缝隙片朝向沉积源凹陷。
5. 如权利要求 4 所述的设备,其中,支撑构件设置为与图案化缝隙的纵向方向交叉。
6. 如权利要求 5 所述的设备,其中,支撑构件延伸为垂直于图案化缝隙的纵向方向。
7. 如权利要求 1 所述的设备,所述设备还包括校正板,设置在沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间,并阻挡从沉积源排放的沉积材料中的至少一部分。
8. 如权利要求 7 所述的设备,其中,校正板设置为使得沉积的薄膜的部分的厚度基本相同。
9. 如权利要求 7 所述的设备,其中,距每个子沉积空间的中心越远,校正板的高度越小。
10. 如权利要求 9 所述的设备,其中,校正板是弧形或余弦曲线形状。
11. 如权利要求 7 所述的设备,其中,校正板在每个子沉积空间的中心中的高度小于校正板在每个子沉积空间的端部处的高度。
12. 如权利要求 7 所述的设备,其中,由校正板在每个子沉积空间的中心中阻挡的沉积材料的量大于由校正板在每个子沉积空间的端部处阻挡的沉积材料的量。
13. 如权利要求 7 所述的设备,其中,校正板设置在相邻的障碍板之间。
14. 如权利要求 7 所述的设备,其中,
校正板设置在每个子沉积空间中,
校正板的尺寸或形状是根据通过设置在每个子沉积空间中的沉积源喷嘴排放的沉积材料的特性而能够改变的。
15. 如权利要求 14 所述的设备,其中,校正板的尺寸或形状是能够改变的,使得在多个子沉积空间中沉积的薄膜的部分的厚度相同。
16. 如权利要求 1 所述的设备,其中,每个障碍板沿与第一方向基本垂直的第二方向延伸,以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。

17. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述多个障碍板按相等的间距布置。
18. 如权利要求 1 所述的设备,其中,障碍板与沉积源喷嘴单元分开预定的距离。
19. 如权利要求 1 所述的设备,其中,每个障碍板组件包括第一障碍板组件和第二障碍板组件,第一障碍板组件包括多个第一障碍板,第二障碍板组件包括多个第二障碍板。
20. 如权利要求 19 所述的设备,其中,每个第一障碍板和每个第二障碍板沿与第一方向基本垂直的第二方向延伸,以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。
21. 如权利要求 19 所述的设备,其中,第一障碍板布置为分别对应于第二障碍板。
22. 如权利要求 21 所述的设备,其中,彼此对应的每对第一障碍板和第二障碍板布置在基本同一平面上。
23. 如权利要求 19 所述的薄膜沉积设备,其中,第一障碍板组件和第二障碍板组件中的至少一个包括冷却构件。
24. 如权利要求 19 所述的薄膜沉积设备,其中,第一障碍板和第二障碍板具有相同的厚度。
25. 如权利要求 19 所述的薄膜沉积设备,其中,第一障碍板厚于第二障碍板。
26. 一种薄膜沉积设备,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;
沉积源喷嘴单元,设置在沉积源的一侧处,并包括沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴;
图案化缝隙片,设置为与沉积源喷嘴单元相对,并包括沿与第一方向垂直的第二方向布置的多个图案化缝隙,
其中,
所述多个图案化缝隙形成为具有彼此不同的长度,
在基底或薄膜沉积设备沿第一方向相对于彼此移动的同时执行沉积,
沉积源、沉积源喷嘴单元、图案化缝隙片彼此一体化地形成。
27. 如权利要求 26 所述的设备,其中,所述多个图案化缝隙设置为使得形成在基底上的薄膜在整个基底上具有恒定的厚度。
28. 如权利要求 26 所述的设备,其中,根据图案化缝隙的长度来控制沉积在基底上的沉积材料的量。
29. 如权利要求 26 所述的设备,其中,位于图案化缝隙片的中部处的图案化缝隙的长度短于位于图案化缝隙片的端部处的图案化缝隙的长度。
30. 如权利要求 26 所述的设备,其中,沉积源和沉积源喷嘴单元与图案化缝隙片通过连接构件彼此连接。
31. 如权利要求 30 所述的设备,其中,连接构件引导排放的沉积材料的运动。
32. 如权利要求 30 所述的设备,其中,连接构件密封沉积源和沉积源喷嘴单元与图案化缝隙片之间的空间。
33. 如权利要求 26 所述的设备,其中,薄膜沉积设备与基底分开预定距离。
34. 如权利要求 26 所述的设备,其中,在基底或薄膜沉积设备沿第一方向相对于彼此移动的同时,从薄膜沉积设备排放的沉积材料连续地沉积在基底上。

35. 如权利要求 26 所述的设备,其中,薄膜沉积设备的图案化缝隙片小于基底。

36. 如权利要求 26 所述的设备,所述设备还包括:

支撑构件,用于支撑图案化缝隙片,从而防止图案化缝隙片朝向沉积源凹陷。

37. 如权利要求 36 所述的设备,其中,支撑构件与图案化缝隙的纵向方向交叉。

38. 如权利要求 37 所述的设备,其中,支撑构件与图案化缝隙的纵向方向垂直。

39. 一种薄膜沉积设备,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;

沉积源喷嘴单元,设置在沉积源的一侧处,并包括沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴;

图案化缝隙片,设置为与沉积源喷嘴单元相对,并包括沿与第一方向垂直的第二方向布置的多个图案化缝隙,

校正板,设置在沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间,从而阻挡从沉积源排放的沉积材料中的至少一些沉积材料,

其中,

在基底或薄膜沉积设备沿第一方向相对于彼此移动的同时执行沉积,

沉积源、沉积源喷嘴单元、图案化缝隙片彼此一体化地形成。

40. 如权利要求 39 所述的设备,其中,校正板设置为使得形成在基底上的薄膜在基底的整个表面上具有恒定的厚度。

41. 如权利要求 396 所述的设备,其中,校正板的高度随着与图案化缝隙片的中部分开而逐渐减小。

42. 如权利要求 41 所述的设备,其中,校正板具有圆弧形状或余弦曲线形状。

43. 如权利要求 40 所述的设备,其中,校正板形成为在图案化缝隙片的中部处阻挡的沉积材料多于在图案化缝隙片的端部上阻挡的沉积材料。

44. 一种通过使用用于在基底上形成薄膜的薄膜沉积设备来制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括如下步骤:

将基底布置为与薄膜沉积设备分开预定距离;

在基底或薄膜沉积设备相对于彼此移动的同时将从薄膜沉积设备排放的沉积材料沉积在基底上。

45. 如权利要求 44 所述的方法,在基底上沉积沉积材料的步骤进一步包括:

在薄膜沉积设备或基底相对于彼此移动的同时连续地沉积从薄膜沉积设备排放的沉积材料。

薄膜沉积设备和制造有机发光显示装置的方法

[0001] 本申请要求在 2009 年 8 月 25 日提提交到韩国知识产权局的第 10-2009-0078838 号韩国专利申请和在 2010 年 2 月 16 日提交到韩国知识产权局的第 10-2010-0013848 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] 本发明的各方面涉及一种薄膜沉积设备和一种利用该薄膜沉积设备来制造有机发光显示装置的方法，更具体地讲，涉及一种可以容易地用于大规模制造大尺寸的显示装置及改善生产率并改善沉积的薄膜的厚度均匀性的薄膜沉积设备和一种利用该薄膜沉积设备来制造有机发光显示装置的方法。

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，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另外地设置在发射层和每个电极之间。

[0005] 此外，在实践中，难以在诸如发射层和中间层的有机薄膜中形成精细图案，且红光发射效率、绿光发射效率、蓝光发射效率根据有机薄膜而变化。由于这些原因，通过利用传统的薄膜沉积设备不容易在诸如尺寸为 5G 或更大的母玻璃的大基底上形成有机薄膜图案。因此，难以制造具有满意的驱动电压、电流密度、亮度、色纯度、发射效率、寿命特性的大的有机发光显示装置。因此，存在对于这方面进行改进的需要。

[0006] 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。可以利用各种方法来形成中间层、第一电极、第二电极，所述方法之一是沉积方法。当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

[0007] 本发明的各方面提供一种可以容易地制造的薄膜沉积设备和一种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，该薄膜沉积设备可以容易地用于大规模地制造大尺寸显示装置，该薄膜沉积设备改善了生产率和沉积效率，该薄膜沉积设备允许沉积材料被再利用，并改善沉积的薄膜的厚度均匀性。

[0008] 根据本发明的一方面，提供了一种用于在基底上形成薄膜的薄膜沉积设备，所述设备包括：沉积源，排放沉积材料；沉积源喷嘴单元，设置在沉积源的一侧处，并包括沿第

一方向布置的多个沉积源喷嘴；图案化缝隙片，设置为与沉积源相对，并包括沿第一方向布置的多个图案化缝隙；障碍板组件，沿第一方向设置在沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间，并包括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的多个障碍板，其中，与每个子沉积空间对应的图案化缝隙的长度彼此不同，薄膜沉积设备与基底分开预定距离，薄膜沉积设备和基底可相对于彼此移动。

- [0009] 图案化缝隙距每个子沉积空间的中心越远，图案化缝隙的长度可以越长。
- [0010] 与每个子沉积空间的中心对应的图案化缝隙的长度可以小于与每个子沉积空间的端部对应的图案化缝隙的长度。
- [0011] 所述设备还可以包括：支撑构件，用于支撑图案化缝隙片，从而防止图案化缝隙片朝向沉积源凹陷。
- [0012] 支撑构件可以设置为与图案化缝隙的纵向方向交叉。
- [0013] 支撑构件可以延伸为垂直于图案化缝隙的纵向方向。
- [0014] 根据本发明的另一方面，所述设备还可以包括：校正板，设置在沉积源喷嘴单元和图案化缝隙片之间，并阻挡从沉积源排放的沉积材料中的至少一部分沉积材料。
- [0015] 校正板可以设置为使得沉积的薄膜的部分的厚度基本相同。
- [0016] 距每个子沉积空间的中心越远，校正板的高度越小。
- [0017] 校正板可以是弧形或余弦曲线形状。
- [0018] 校正板的在每个子沉积空间的中心中的高度可以小于校正板的在每个子沉积空间的端部处的高度。
- [0019] 由校正板在每个子沉积空间的中心中阻挡的沉积材料的量可以大于由校正板在每个子沉积空间的端部处阻挡的沉积材料的量。
- [0020] 校正板可以设置在相邻的障碍板之间。
- [0021] 校正板可以设置在每个子沉积空间中，校正板的尺寸或形状可以是可根据排放通过设置在每个子沉积空间中的沉积源喷嘴的沉积材料的特性而改变的。
- [0022] 校正板的尺寸或形状可以是可改变的，使得薄膜的在多个子沉积空间中沉积的部分的厚度相同。
- [0023] 每个障碍板可以沿与第一方向基本垂直的第二方向延伸，以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。
- [0024] 所述多个障碍板可以按相等的间距布置。
- [0025] 障碍板可以与沉积源喷嘴单元分开预定的距离。
- [0026] 每个障碍板组件可以包括第一障碍板组件和第二障碍板组件，第一障碍板组件包括多个第一障碍板，第二障碍板组件包括多个第二障碍板。
- [0027] 每个第一障碍板和每个第二障碍板可以沿与第一方向基本垂直的第二方向延伸，以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。
- [0028] 第一障碍板可以布置为分别对应于第二障碍板。
- [0029] 彼此对应的每对第一障碍板和第二障碍板可以布置在基本同一平面上。
- [0030] 根据本发明的另一方面，提供了一种用于在基底上形成薄膜的薄膜沉积设备，所述设备包括：沉积源，排放沉积材料；沉积源喷嘴单元，设置在沉积源的一侧处，并包括沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴；图案化缝隙片，设置为与沉积源喷嘴单元相对，并包括沿

与第一方向垂直的第二方向布置的多个图案化缝隙，其中，所述多个图案化缝隙形成为具有彼此不同的长度，在基底或薄膜沉积设备沿第一方向相对于彼此移动的同时执行沉积，沉积源、沉积源喷嘴单元、图案化缝隙片彼此一体化地形成。

[0031] 根据本发明的另一方面，提供了一种用于在基底上形成薄膜的薄膜沉积设备，所述设备包括：沉积源，排放沉积材料；沉积源喷嘴单元，设置在沉积源的一侧处，并包括沿第一方向布置的多个沉积源喷嘴；图案化缝隙片，设置为与沉积源喷嘴单元相对，并包括沿与第一方向垂直的第二方向布置的多个图案化缝隙，图案化缝隙片包括校正板，从而阻挡从沉积源排放的沉积材料中的至少一些沉积材料，其中，在基底或薄膜沉积设备沿第一方向相对于彼此移动的同时执行沉积，沉积源、沉积源喷嘴单元、图案化缝隙片彼此一体化地形成。

[0032] 根据本发明的另一方面，提供了一种通过使用用于在基底上形成薄膜的薄膜沉积设备来制造有机发光显示装置的方法，所述方法包括如下步骤：将基底布置为与薄膜沉积设备分开预定距离；在薄膜沉积设备或基底相对于彼此移动的同时将从薄膜沉积设备排放的沉积材料沉积在基底上。

[0033] 在基底上沉积沉积材料的步骤可进一步包括：在薄膜沉积设备或基底相对于彼此移动的同时连续地沉积从薄膜沉积设备排放的沉积材料。

[0034] 本发明的另外的方面和 / 或优点将在下面的描述中进行一定程度地阐述，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

[0035] 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：

[0036] 图 1 是通过利用根据本发明实施例的薄膜沉积设备制造的有机发光显示装置的平面图；

[0037] 图 2 是根据本发明实施例的图 1 中示出的有机发光显示装置的子像素的剖视图；

[0038] 图 3 是根据本发明实施例的薄膜沉积设备的示意性透视图；

[0039] 图 4 是根据本发明实施例的图 3 中示出的薄膜沉积设备的示意性剖视图；

[0040] 图 5 是根据本发明实施例的图 3 中示出的薄膜沉积设备的示意性平面图；

[0041] 图 6A 是根据本发明实施例的用于描述图 3 的薄膜沉积设备中沉积材料的沉积的示意图；

[0042] 图 6B 示出根据本发明实施例的当如图 6A 中所示沉积空间通过障碍板划分时沉积在基底上的薄膜的阴影区域 (shadow zone)；

[0043] 图 6C 示出当沉积空间没有被划分时沉积在基底上的薄膜的阴影区域；

[0044] 图 7 是示出根据本发明实施例的通过利用图 3 的薄膜沉积设备在基底上沉积的薄膜的部分的分布的示意图；

[0045] 图 8 是示出根据本发明实施例的从图 3 的薄膜沉积设备的沉积源排放沉积材料的示意图；

[0046] 图 9 是图案化缝隙片的一部分的视图；

[0047] 图 10 是根据本发明实施例的图 3 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片的平面图；

- [0048] 图 11 是根据本发明另一实施例的图 3 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片的平面图；
- [0049] 图 12 是根据本发明另一实施例的图 3 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片的平面图；
- [0050] 图 13 是根据本发明另一实施例的图 3 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片的后透视图；
- [0051] 图 14 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；
- [0052] 图 15 是根据本发明实施例的图 14 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片的后透视图；
- [0053] 图 16 是根据本发明实施例的图 15 中的 A 的放大视图；
- [0054] 图 17 是根据本发明另一实施例的图 14 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片的后透视图；
- [0055] 图 18 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；
- [0056] 图 19 是根据本发明实施例的图 18 的薄膜沉积设备的示意性侧视图；
- [0057] 图 20 是根据本发明实施例的图 18 的薄膜沉积设备的示意性平面图；
- [0058] 图 21 是根据本发明实施例的图 18 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片的平面图；
- [0059] 图 22 是根据本发明另一实施例的图 18 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片的平面图；
- [0060] 图 23 是根据本发明另一实施例的图 18 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片的后透视图；
- [0061] 图 24 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；
- [0062] 图 25 是示意性示出根据本发明实施例的当在图 24 的薄膜沉积设备中的沉积源喷嘴没有倾斜时形成在基底上的沉积的膜的分布图案的曲线图；
- [0063] 图 26 是示意性示出根据本发明实施例的当在图 24 的薄膜沉积设备中的沉积源喷嘴倾斜时形成在基底上的沉积的膜的分布图案的曲线图。

具体实施方式

[0064] 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。

[0065] 图 1 是通过利用根据本发明实施例的薄膜沉积设备制造的有机发光显示装置的平面图。

[0066] 参照图 1，根据实施例的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，每个像素包括发射光以显示图像的发射单元。

[0067] 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装置。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 (line)、mosaic(即,马赛克)或格子图案来布置红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 子像素,以构成像素。然而,有机发光显示装置可以是单色平板显示装置,而不是全色彩平板显示装置。电路区域 40 控制例如输入到像素区域 30 的图像信号。在根据本实施例的有机发光显示装置中,至少一个薄膜晶体管 (TFT) 可以安装在像素区域 30 和电路区域 40 中的每个中。

[0068] 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有机发光装置以控制有机发光装置的操作的开关 TFT ; 驱动 TFT, 通过根据数据信号提供电流来驱动有机发光装置。安装在电路区域 40 中的至少一个 TFT 可以包括电路 TFT 以实现预定的电路。

[0069] 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。

[0070] 图 2 是根据本发明实施例的图 1 中示出的有机发光显示装置的子像素的剖视图。

[0071] 参照图 2, 缓冲层 51 形成在由玻璃或塑料形成的基底 50 上。TFT 和有机发光装置形成在缓冲层 51 上。

[0072] 具有预定图案的有源层 52 形成在基底 50 的缓冲层 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 、 SiN_x 等形成在源 / 漏电极 56 和 57 上。由诸如丙烯酰基材料 (即, acryl)、聚酰亚胺 (即, polyimide)、苯并环丁烯 (即, benzocyclobutene, BCB) 等的有机材料形成的平坦化层 59 形成在钝化层 58 上。用作有机发光装置的阳极的像素电极 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。在像素限定层 60 中形成开口, 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。本发明的各方面不限于上述的有机发光显示装置的结构, 且可以将有机发光显示装置的各种结构应用于本发明。

[0073] 有机发光装置通过根据电流流动而发射红光、绿光、蓝光来显示预定的图像信息。有机发光装置包括 : 像素电极 61, 连接到 TFT 的漏电极 57, 并施加有正电源电压 ; 相对电极 63, 形成为覆盖整个子像素, 并施加有负电源电压 ; 有机层 62, 设置在像素电极 61 和相对电极 63 之间以发射光。

[0074] 像素电极 61 和相对电极 63 因有机层 62 而彼此绝缘, 并分别将极性相对的电压施加到有机层 62, 以引发有机层 62 中的光发射。

[0075] 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 (即, copper phthalocyanine, CuPc)、N, N' - 二 (萘 -1- 基)-N, N' - 二苯基 - 联苯胺 (即, N, N' -di(naphthalene-1-yl)-N, N' -diphenyl-benzidine, NPB)、三 -8- 羟基喹啉铝 (即, tris-8-hydroxyquinoline aluminum, Alq₃) 等。低分子量有机层可以通过真空沉积形成。

[0076] 当将高分子量有机层用作有机层 62 时, 在大多数情况下, 有机层 62 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) (即, poly(ethylenedioxythiophene), PEDOT) 形成, EML 可以由聚苯撑乙二烯 (即,

polyphenylenevinylene, PPV) 或聚芴 (即, polyfluorene) 形成。HTL 和 EML 可以通过丝网印刷 (screen printing)、喷墨印刷 (inkjet printing) 或类似方法形成。

[0077] 有机层 62 不限于上述有机层,且可以以各种方式来实施。

[0078] 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。

[0079] 像素电极 61 可以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)、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由 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 形成层来形成。

[0080] 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 的表面上沉积功函数低的诸如锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂 / 钙 (LiF/Ca)、氟化锂 / 铝 (LiF/Al)、铝 (Al)、银 (Ag)、镁 (Mg) 的金属或它们的化合物,并由诸如 ITO、IZO、ZnO、 In_2O_3 或类似物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,来形成这样的透明电极。当相对电极 63 形成为反射电极时,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。

[0081] 在上述有机发光显示设备中,可以利用将在下面描述的薄膜沉积设备 100 (见图 4) 来形成包括发射层的有机层 62。

[0082] 在下文中,将详细描述根据本发明实施例的薄膜沉积设备和利用该薄膜沉积设备来制造有机发光显示装置的方法。

[0083] 图 3 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 4 是图 3 中示出的薄膜沉积设备 100 的示意性剖视图,图 5 是图 3 中示出的薄膜沉积设备 100 的示意性平面图。

[0084] 参照图 3、图 4、图 5,薄膜沉积设备 100 包括沉积源 110、沉积源喷嘴单元 120、障碍板组件 130、图案化缝隙片 150。

[0085] 虽然为了方便说明而没有在图 3、图 4、图 5 中示出室 (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,以允许沉积材料沿基本上为直线地运动通过薄膜沉积设备 100。

[0086] 具体地讲,为了将从沉积源 110 发射并排放通过沉积源喷嘴单元 120 和图案化缝隙片 150 的沉积材料 115 以期望的图案沉积到基底 400 上,与在利用精细金属掩模 (FMM) 的沉积方法中相似,应将室保持在高真空状态。另外,障碍板 131 和图案化缝隙片 150 的温度应足够低于沉积源 110 的温度。因此,障碍板 131 和图案化缝隙片 150 的温度可以为大约 100°C 或更低。这是与障碍板 131 碰撞的沉积材料 115 没有再次蒸发 (re-vaporize) 的原因。另外,当图案化缝隙片 150 的温度充分地低于沉积源 110 的温度时,图案化缝隙片 150 的热膨胀可以最小化。障碍板组件 130 面对处于高温的沉积源 110。另外,障碍板组件 130 的最靠近沉积源 110 的一部分的温度可以达到大约 167°C 的最大温度,因此,如果需要,则可以进一步包括局部冷却设备。因此,障碍板组件 130 可以包括冷却构件 (未示出)。

[0087] 构成将在沉积有沉积材料 115 的目标 (target) 的基底 400 设置在室中。基底 400 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 400。也可以采用其他的基底。

[0088] 可以在基底 400 或薄膜沉积设备 100 相对于彼此移动的同时执行沉积。

[0089] 具体地讲，在传统的 FMM 沉积方法中，FMM 的尺寸需要等于基底的尺寸。因此，随着基底变得更大，需要增加 FMM 的尺寸。然而，不易于制造大尺寸的 FMM，也不易于延展 FMM 以与图案精确对准。

[0090] 为了克服这样的问题，在根据本发明实施例的薄膜沉积设备 100 中，可以在薄膜沉积设备 100 或基底 400 相对于彼此移动的同时执行沉积。换句话说，可以在设置为诸如面对薄膜沉积设备 100 的基底 400 沿 Y 轴方向移动的同时连续地执行沉积。即，以扫描的方式来执行沉积。虽然基底 400 被示出为在执行沉积时在室（未示出）内沿图 3 中的 Y 轴方向移动，但是本发明的各方面不限于此。可以在薄膜沉积设备 100 沿 Y 轴方向移动的同时执行沉积，而将基底 400 固定。

[0091] 因此，在薄膜沉积设备 100 中，图案化缝隙片 150 可以明显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，在基底 400 沿 Y 轴方向移动的同时，连续地，即，以扫描的方式执行沉积。因此，当图案化缝隙片 150 的沿 X 轴方向的宽度与基底 400 的沿 X 轴方向的宽度基本相同时，图案化缝隙片 150 的沿 Y 轴方向的长度可以明显小于基底 400 的沿 Y 轴方向的长度。如上所述，因为图案化缝隙片 150 可以形成为明显小于在传统的沉积方法中使用的 FMM，所以制造图案化缝隙片 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 的图案化缝隙片 150 更加方便。这样更有利与相对大的显示装置。

[0092] 为了如上所述地在薄膜沉积设备 100 或基底 400 相对于彼此移动的同时执行沉积，薄膜沉积设备 100 和基底 400 可以彼此分开预定的距离。这将在下面进行详细描述。

[0093] 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 400 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 400 上。

[0094] 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 以便包含在坩埚 111 中的沉积材料 115 朝向坩埚 111 的一侧蒸发，具体地讲，朝向沉积源喷嘴单元 120 蒸发。

[0095] 沉积源喷嘴单元 120 设置在沉积源 110 的一侧处，具体地讲，在沉积源 110 的面对基底 400 的一侧处。沉积源喷嘴单元 120 包括沿 X 轴方向布置的多个沉积源喷嘴 121。在沉积源 110 中蒸发的沉积材料 115 穿过沉积源喷嘴单元 120 朝向基底 400。

[0096] 障碍板组件 130 设置在沉积源喷嘴单元 120 的一侧处。障碍板组件 130 包括多个障碍板 131 和覆盖障碍板 131 的侧部的障碍板框架 132。多个障碍板 131 可以沿 X 轴方向按相等的间隔布置为彼此平行。另外，每个障碍板 131 可以布置为平行于图 3 中的 YZ 平面，即，可以布置为垂直于 X 轴方向。如上所述地布置的多个障碍板 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 5）。在薄膜沉积设备 100 中，沉积空间被障碍板 131 划分为分别与排放沉积材料 115 的沉积源喷嘴 121 对应的子沉积空间 S。

[0097] 障碍板 131 可以分别设置在相邻的沉积源喷嘴 121 之间。换句话说，每个沉积源

喷嘴 121 可以设置在两个相邻的障碍板 131 之间,但本发明的各方面不限于此,多于一个的沉积源喷嘴 121 可以设置在两个相邻的障碍板 131 之间。沉积源喷嘴 121 可以分别位于两个相邻的障碍板 131 之间的中点处。如上所述,因为障碍板 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 没有与通过其他的沉积源喷嘴 121 排放的沉积材料 115 混合,并穿过图案化缝隙 151,从而沉积在基底 400 上。换句话说,障碍板 131 将通过沉积源喷嘴 121 排放的沉积材料 115 引导为沿 Z 轴方向基本上直线运动,且不沿 X 轴方向流动。

[0098] 如上所述,沉积材料 115 因安装障碍板 131 而受迫以直线运动,从而与没有安装障碍板的情况下相比,可在基底 400 上形成更小的阴影区域。因此,薄膜沉积设备 100 和基底 400 可以彼此分开预定距离。这将在下面详细描述。

[0099] 形成障碍板 131 的上侧部和下侧部的障碍板框架 132 保持障碍板 131 的位置,并将通过沉积源喷嘴 121 排放的沉积材料 115 引导为基本上沿 Z 轴方向运动,且不沿 Y 轴方向流动。

[0100] 虽然沉积源喷嘴单元 120 和障碍板组件 130 被示出为彼此分开预定距离,但是本发明的各方面不限于此,且沉积源喷嘴单元 120 可以设置在障碍板组件 130 上。为了防止从沉积源 110 发射的热传导到障碍板组件 130,沉积源喷嘴单元 120 和障碍板组件 130 可以彼此分开预定距离。可选择地,如果将热绝缘体设置在沉积源喷嘴单元 120 和障碍板组件 130 之间,则沉积源喷嘴单元 120 和障碍板组件 130 可以与它们之间的热绝缘体的彼此结合。

[0101] 另外,障碍板组件 130 可以被构造为可从薄膜沉积设备 100 拆卸。传统的 FMM 沉积方法具有低沉积效率。这里,沉积效率是沉积在基底上的沉积材料 115 与在沉积源 110 中蒸发的沉积材料 115 的比。此外,在传统的 FMM 沉积方法中,没有沉积在基底上的大约 68% 的有机沉积材料剩余为附着于沉积设备,因此不易于再利用这些沉积材料。

[0102] 为了克服这些问题,在根据本发明的实施例的薄膜沉积设备 100 中,通过使用障碍板组件 130 来围绕沉积空间,使得没有沉积在基底 400 上的沉积材料 115 大部分沉积在障碍板组件 130 内。因此,当在长期的沉积工艺之后大量沉积材料 115 处于障碍板组件 130 中时,可以将障碍板组件 130 从薄膜沉积设备 100 拆卸,然后置于单独的沉积材料回收设备中以回收沉积材料 115。因薄膜沉积设备 100 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,并因此降低了制造成本。

[0103] 图案化缝隙片 150 和框架 155 可以设置在沉积源 110 和基底 400 之间,图案化缝隙片 150 结合在框架 155 中。框架 155 可以以与窗口框架 (windowframe) 类似的格子形状 (lattice shape) 形成。图案化缝隙片 150 结合在框架 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。形成在每个子沉积空间 S 中的图案化缝隙 151 的长度可以不同,如图 3 中所示。这样用于改善沉积薄膜的厚度均匀性。这将在后面详细描述。

[0104] 在沉积源 110 中蒸发的沉积材料 115 穿过沉积源喷嘴单元 120 和图案化缝隙片 150 朝向基底 400。可以通过作为在制造 FMM(具体地讲,条纹式 FMM) 的传统方法中使用的方法相同的方法的蚀刻来制造图案化缝隙片 150。

[0105] 在根据本发明的实施例的薄膜沉积设备 100 中,图案化缝隙 151 的总数可以多于

沉积源喷嘴 121 的总数。另外,可以有数量比沉积源喷嘴 121 的数量多的图案化缝隙 151 设置在两个相邻的障碍板 131 之间。

[0106] 换句话说,至少一个沉积源喷嘴 121 可以设置在每两个相邻的障碍板 131 之间。同时,多个图案化缝隙 151 可以设置在每两个相邻的障碍板 131 之间。沉积源喷嘴单元 120 和图案化缝隙片 150 之间的空间被障碍板 131 划分为与沉积源喷嘴 121 分别对应的子沉积空间 S。因此,从每个沉积源喷嘴 121 排放的沉积材料 115 穿过设置在与沉积源喷嘴 121 对应的子沉积空间 S 中的多个图案化缝隙 151,然后沉积在基底 400 上。

[0107] 另外,障碍板组件 130 和图案化缝隙片 150 可以形成为彼此分开预定距离。可选择地,障碍板组件 130 和图案化缝隙片 150 可以通过连接构件 135 来连接。障碍板组件 130 的温度可以因高温的沉积源 110 而升高到 100°C 或更高。因此,为了防止障碍板组件 130 的热传导到图案化缝隙片 150,将障碍板组件 130 和图案化缝隙片 150 彼此分开预定的距离。

[0108] 如上所述,薄膜沉积设备 100 在相对于基底 400 移动的同时执行沉积。为了相对于基底 400 来移动薄膜沉积设备 100,将图案化缝隙片 150 与基底 400 分开预定的距离。另外,当将图案化缝隙片 150 与基底 400 彼此分开时,为了防止在基底 400 上形成相对大的阴影区域,将障碍板 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 基本上沿直线运动穿过薄膜沉积设备 100。因此,显著地减小了形成在基底 400 上的阴影区域的尺寸。

[0109] 具体地讲,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,当与基底紧密接触地使用 FMM 时,这样的接触可造成缺陷。另外,在传统的沉积方法中,因为掩模不能相对于基底移动,所以掩模的尺寸需要与基底的尺寸相同。因此,随着显示装置变得更大,需要增加掩模的尺寸。然而,不易于制造这样的大掩模。

[0110] 为了克服这样的问题,在根据本发明的实施例的薄膜沉积设备 100 中,图案化缝隙片 150 设置为与基底 400 分开预定距离。通过安装障碍板 131 可以有助于此,以减小形成在基底 400 上的阴影区域的尺寸。

[0111] 如上所述,掩模形成为小于基底,在掩模相对于基底移动的同时执行沉积。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。

[0112] 下文中,对在安装有障碍板时形成在基底上的阴影区域的尺寸和在没有安装障碍板时形成在基底上的阴影区域的尺寸进行比较。

[0113] 图 6A 是根据本发明实施例的用于描述薄膜沉积设备 100 中的沉积材料 115 的沉积的示意图。图 6B 示出当通过障碍板 131 划分沉积空间时沉积在基底 400 上的薄膜的阴影区域。图 6C 示出当没有通过障碍板 131 划分沉积空间时沉积在基底 400 上的薄膜的阴影区域。

[0114] 参照图 6A,在沉积源 110 中蒸发的沉积材料 115 通过排放穿过沉积源喷嘴单元 120 和图案化缝隙片 150 而沉积在基底 400 上。因为障碍板 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,所以因障碍板 131 使得通过每个沉积源喷嘴 121 排放的沉积材料 115 没有与通过其他相邻的沉积源喷嘴 121 排放的沉积材料

115 混合。

[0115] 当障碍板组件 130 划分沉积源喷嘴单元 120 和图案化缝隙片 150 之间的空间时, 如图 6A 和图 6B 中所示, 形成在基底 400 上的阴影区域的宽度 SH₁ 可以利用下面的式 1 来确定。

[0116] 【式 1】

$$[0117] SH_1 = s \times d_s / h$$

[0118] 其中, s 表示图案化缝隙片 150 和基底 400 之间的距离, d_s 表示每个沉积源喷嘴 121 的宽度, h 表示沉积源 110 和图案化缝隙片 150 之间的距离。

[0119] 然而, 当没有通过障碍板 131 划分沉积源喷嘴单元 120 和图案化缝隙片 150 之间的空间时, 如图 6C 中所示, 与图 6B 的情况相比, 沉积材料 115 通过图案化缝隙片 150 以更宽范围的角度排放。这是因为不仅通过直接面对图案化缝隙 151 的沉积源喷嘴 121 而且通过除了上述的沉积源喷嘴 121 之外的沉积源喷嘴 121 排放的沉积材料 115 穿过上述的图案化缝隙 151, 然后沉积在基底 400 上。因此, 形成在基底 400 上的阴影区域的宽度 SH₂ 远大于当通过障碍板 131 划分沉积空间时的宽度。形成在基底 400 上的阴影区域的宽度 SH₂ 利用式 2 来确定。

[0120] 【式 2】

$$[0121] SH_2 = s \times 2d / h$$

[0122] 其中, s 表示图案化缝隙片 150 和基底 400 之间的距离, d 表示相邻的障碍板 131 之间的间距, 相邻的障碍板 131 之间的间距基本等于相邻的沉积源喷嘴 121 之间的间距, h 表示沉积源 110 和图案化缝隙片 150 之间的距离。

[0123] 参照式 1 和式 2, 每个沉积源喷嘴 121 的宽度 d_s 是相邻的障碍板 131 之间的间距 d 的几分之一至几十分之一。因此, 当障碍板 131 划分沉积源喷嘴单元 120 和图案化缝隙片 150 之间的空间时, 阴影区域可以具有更小的宽度。可以通过如下方式中的任一种来减小形成在基底 400 上的阴影区域的宽度 SH₂: (1) 减小相邻的障碍板 131 之间的间距 d, (2) 减小图案化缝隙片 150 和基底 400 之间的距离 s, 或 (3) 通过增加沉积源 110 和图案化缝隙片 150 之间的距离 h。

[0124] 如上所述, 可以通过安装障碍板 131 来减小形成在基底 400 上的阴影区域。因此, 图案化缝隙片 150 可以与基底 400 分开。

[0125] 下文中, 将详细描述用于得到沉积在基底 400 的整个表面上的薄膜的厚度均匀性的图案化缝隙片。

[0126] 图 7 是示出通过利用传统的薄膜沉积设备和根据本发明实施例的薄膜沉积设备 100 而沉积在基底上的薄膜的部分的分布的示意图。图 7 示出通过每个开口, 即, 图 3 的每个沉积源喷嘴 121 排放的沉积材料 115 的辐射的量或系数相同的情况。在图 7 中, S 表示每个子沉积空间, d 表示相邻的障碍板之间的距离。

[0127] 在图 7 中, 由包括具有长度相同的图案化缝隙的图案化缝隙片的传统的薄膜沉积设备沉积的薄膜的部分的形状由 A 线指示。由包括长度不同的图案化缝隙 151 的图案化缝隙片 150 的薄膜沉积设备 100 沉积的薄膜的部分的形状由 B 线指示。

[0128] 参照图 7, 在真空状态下, 根据余弦定理 (cosine rule), 最大量的沉积材料 115 排放在与每个沉积源喷嘴 (见图 3 的 121) 垂直的部分中, 即, 在每个子沉积空间 S 的中部中,

且排放的沉积材料 115 的量在靠近障碍板（见图 3 的 131）的部分中减小。因此，由包括具有长度相同的图案化缝隙的图案化缝隙片的传统的薄膜沉积设备沉积的薄膜可以按图 7 中的 A 线的形状形成。即，在子沉积空间 S 中，膜的中部突出。对于形成在基底 400 上的薄膜的整个表面来说，薄膜具有由重复的突出部分和凹进部分形成的不规则的表面。

[0129] 在这样的情况下，通过实验可以容易地推导出与每个子沉积空间 S 的中部的距离和沉积的薄膜的部分的厚度之间的关系。在大多数情况下，可以利用 $\cos^n(\theta)$ 的函数来表示该关系。

[0130] 为了消除如上所述的在每个子沉积空间 S 中的沉积的薄膜的部分的厚度的不均匀性，图案化缝隙 151 的长度可以彼此不同。

[0131] 图 8 是示出根据本发明实施例的从图 3 的薄膜沉积设备 100 的沉积源排放沉积材料 115 的示意图。

[0132] 沉积的薄膜的轮廓可以通过沉积源 110 和基底 400 之间的距离并通过 $\cos^n(\theta)$ 中的 n 来确定。图 3 的薄膜沉积设备 100 在相对于基底 400 移动的同时执行沉积，因此，沉积材料沿图 3 的薄膜沉积设备 100 的移动方向彼此叠置。沉积的薄膜的部分的根据位置的厚度可以利用下面的式 3 来确定：

[0133] 【式 3】

$$[0134] \int_{x_e}^{x_c} \left(\frac{TS}{\sqrt{(TS)^2 + x_e^2 + y^2}} \right)^n dy = \int_{x_e}^{x_c} \left(\frac{TS}{\sqrt{(TS)^2 + x_e^2 + y^2}} \right)^n dy$$

[0135] 其中，TS 表示沉积源 110 和基底 400 之间的距离， x_c 表示基底 400 的中部，其仅对应于子沉积空间 S 中的一个或一些， x_e 是基底 400 的任意位置，其仅对应于子沉积空间 S 中的一个或一些，y 是每个图案化缝隙 151 的长度。

[0136] 式 3 的左侧表示在基底 400 的中部中的沉积的薄膜的部分的厚度，并仅对应于子沉积空间 S 中的一个或一些，式 3 的右侧表示在基底 400 的任意部分中的沉积的薄膜的部分的厚度，并仅对应于子沉积空间 S 中的一个或一些。因此，当式 3 的左侧和右侧相等时，沉积的薄膜的部分的厚度可以是均匀的。为了得到使得沉积的薄膜的部分的厚度均匀的每个图案化缝隙 151 的长度，可以如下面的式 4 中所示地按关于 y 的 x 的多项式来得到式 3。

[0137] 【式 4】

$$[0138] y = \sum_{i=0}^4 a_i x^i$$

[0139] 式 4 利用四个可变系数来表示，其中，高阶项是 4，但是本发明的各方面不限于此，且式 4 可以利用五个可变系数来表示，其中，高阶项是 5。

[0140] 图 9 是根据式 3 和式 4 的图案化缝隙片的部分的视图。更具体地讲，图 9 示出与由相邻的障碍板形成的每个子沉积空间对应的图案化缝隙片的部分。参照图 9，图案化缝隙片的图案化缝隙 151 的长度彼此不同，图案化缝隙 151 距每个子沉积空间 S 的中部 ($x = 0$) 越远且图案化缝隙 151 距每个子沉积空间 S 的外周部分越近，每个图案化缝隙 151 的长度 y 越长。

[0141] 图 10 是根据本发明实施例的图 13 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片 150 的平面图。参照图 10，图案化缝隙 151a、151b、151c 距每个子沉积空间 S 的中心越远，图案化缝隙

151a、151b、151c 的长度越长。换句话说,在与每个子沉积空间 S 对应的图案化缝隙中,与每个子沉积空间 S 的中心对应的图案化缝隙 151a 的长度 t₂ 最小。此外,图案化缝隙距图案化缝隙 151a 越远,该图案化缝隙的长度越长。因此,与每个子沉积空间 S 的中心对应的图案化缝隙 151a 的长度 t₂ 最小,与每个子沉积空间 S 的两端对应的各图案化缝隙 151b 和图案化缝隙 151c 的长度 t₁ 和 t₃ 最长。具有上述形状的图案化缝隙 151a、151b、151c 可以重复地布置在图案化缝隙片 150 中。

[0142] 上面描述的图案化缝隙可以阻挡从沉积源喷嘴(见图 3 的 121)入射在图案化缝隙片 150 上的沉积材料 115 的一部分。具体地讲,由图 3 的薄膜沉积设备 100 沉积的薄膜的各部分具有突出形状的中部,因此,为了使沉积的薄膜的部分的厚度均匀,需要阻挡朝向每个子沉积空间 S 的中部的一些沉积材料 115。因此,图案化缝隙 151a、151b、151c 的长度彼此不同,从而阻挡一些沉积材料 115。在这样的情况下,按这样的方式来形成图案化缝隙片 150,即,图案化缝隙 151a、151b、151c 的长度可以随着更加靠近每个子沉积空间 S 的两端而增加。因此,最小量的沉积材料 115 排放通过与每个子沉积空间 S 的中部对应的图案化缝隙 151a,其中,图案化缝隙 151a 的长度相对小,大量的沉积材料 115 排放通过与每个子沉积空间 S 的端部对应的图案化缝隙 151b 和 151c,其中,图案化缝隙 151b 和 151c 的长度相对大。在这样的情况下,图案化缝隙 151a、151b、151c 的长度可以彼此不同,使得每个子沉积空间 S 中沉积的薄膜的部分的厚度最小的部分,通常为薄膜的在每个子沉积空间 S 的两端处沉积的部分的厚度,可以是整个薄膜的厚度。

[0143] 按这样的方式,图案化缝隙 151a、151b、151c 的长度可以彼此不同,从而可以按图 7 中的 B 线的形式校正由图 3 的薄膜沉积设备 100 沉积的薄膜。换句话说,可以按这样的方式来校正沉积的量,即,在沉积相对大量的沉积材料 115 的部分中,图案化缝隙的长度可以相对小,从而少量的沉积材料 115 排放通过与该部分对应的图案化缝隙,且在沉积相对少量的沉积材料 115 的部分中,图案化缝隙的长度可以相对大,从而整个膜的厚度可以是均匀的。

[0144] 根据本发明的实施例,沉积在基底上的薄膜的厚度均匀性具有 1% 至 2% 的误差范围,因此,可以改善包括其上形成有薄膜的基底的结构的质量和可靠性。

[0145] 图 11 是根据本发明另一实施例的图 3 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片 250 的平面图。参照图 11,图案化缝隙片 250 包括长度不同的图案化缝隙。图 11 的图案化缝隙片 250 与图 10 的图案化缝隙片 150 的相似之处在于,图 11 的图案化缝隙片 250 包括长度不同的图案化缝隙。然而,在图 10 的图案化缝隙片 150 中,图案化缝隙 151a、151b、151c 的上端位于相同的位置,它们的下端位于不同的位置。然而,在图 11 的图案化缝隙片 250 中,图案化缝隙 251a、251b、251c 的上端位于不同的位置,图案化缝隙 251a、251b、251c 的下端位于不同的位置。图 11 的图案化缝隙片 250 与图 10 的图案化缝隙片 150 的相似之处在于,尽管图案化缝隙的位置之间存在差异,但是图 11 的图案化缝隙片 250 的图案化缝隙 251a、251b、251c 的长度随着更加靠近每个子沉积空间 S 的两端而增加。因此,少量的沉积材料排放通过与每个子沉积空间 S 的中部对应的图案化缝隙 251a,其中,图案化缝隙 251a 的长度相对小,大量的沉积材料排放通过与每个子沉积空间 S 的端部对应的图案化缝隙 251b 和 251c,其中,图案化缝隙 251b 和 251c 的长度相对大,从而沉积的薄膜的部分的厚度可以是均匀的。

[0146] 图 12 是根据本发明另一实施例的图 3 的薄膜沉积设备的图案化缝隙片 350 的平面图。参照图 12, 图案化缝隙片 350 可以包括校正板 390。可以按这样的方式设置校正板 390, 在相邻的障碍板 (见图 3 的 131) 之间大致为弧形或余弦曲线沿垂直方向彼此组合。校正板 390 阻挡从沉积源喷嘴 (见图 3 的 121) 入射在图案化缝隙 (见图 3 的 151) 上的沉积材料的一部分。

[0147] 具体地讲, 由薄膜沉积设备沉积的薄膜的中部具有突出形状, 因此, 为了使沉积的薄膜的部分的厚度均匀, 需要阻挡朝向每个子沉积空间 S 的中部的一些沉积材料。因此, 校正板 390 设置在沉积材料运动的路径的中部中, 从而阻挡一部分沉积材料。在这样的情况下, 因为按弧形或余弦曲线沿垂直方向彼此组合的方式来设置校正板 390, 所以大量的沉积材料与相对突出的中部碰撞, 从而可以阻挡较大量的沉积材料, 少量的沉积材料与每个子沉积空间 S 的边缘部分碰撞, 从而可以阻挡较少量的沉积材料。在这样的情况下, 可以这样设置校正板 390, 使得每个子沉积空间 S 的其中沉积的薄膜的部分的厚度最小的一部分, 通常为薄膜的在每个子沉积空间 S 的两端处沉积的部分的厚度, 可以为整个薄膜的厚度。

[0148] 因此, 校正板 390 设置在沉积材料的运动路径上, 从而可以按图 7 的 B 线的形状来校正由图 3 的薄膜沉积设备沉积的薄膜。换句话说, 可以按这样的方式来校正沉积的量, 从而沉积的薄膜的整个厚度可以是均匀的, 即, 在每个子沉积空间 S 的其中沉积大量的沉积材料的一部分中, 校正板 390 的高度大, 从而可以阻挡大量的沉积材料, 且在每个子沉积空间 S 的其中沉积少量的沉积材料的一部分中, 校正板 390 的高度小, 从而可以阻挡少量的沉积材料。

[0149] 根据本发明的实施例, 沉积在基底上的薄膜的厚度均匀性具有 1% 至 2% 的误差范围, 因此可以改善包括其上形成有薄膜的基底的结构的质量和可靠性。

[0150] 图 13 是根据本发明另一实施例的图 3 的薄膜沉积设备 100 的图案化缝隙片 150 的后透视图。参照图 13, 支撑构件 160 设置在图案化缝隙片 150 的后侧, 并支撑图案化缝隙片 150。支撑构件 160 防止图案化缝隙片 150 朝向沉积源 (见图 1 的 110) 凹陷。支撑构件 160 可以为棒形。支撑构件 160 可以与图案化缝隙片 150 的多个图案化缝隙 151 的纵向方向交叉, 在本发明的实施例中, 支撑构件 160 的纵向方向可以垂直于图案化缝隙 151 的纵向方向。支撑构件 160 的两端可以固定在结合有图案化缝隙片 150 的框架 155 上。

[0151] 图 14 是根据本发明实施例的薄膜沉积设备 500 的示意性透视图。参照图 14, 薄膜沉积设备 500 包括沉积源 510、沉积源喷嘴单元 520、第一障碍板组件 530、第二障碍板组件 540、图案化缝隙片 550。

[0152] 虽然为了方便说明而没有在图 14 中示出室, 但是薄膜沉积设备 500 的所有组件可以设置在保持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基本上为直线地运动通过薄膜沉积设备 500。

[0153] 构成将沉积有沉积材料 515 的目标的基底 400 可以设置在室中。包含并加热沉积材料 515 的沉积源 510 可以设置在室的与设置有基底 400 的侧部相对的一侧中。沉积源 510 可以包括坩埚 511 和加热器 512。

[0154] 沉积源喷嘴单元 520 可以设置在沉积源 510 的一侧处, 具体地讲, 在沉积源 510 的面对基底 400 的一侧处。沉积源喷嘴单元 520 可以包括沿 X 轴方向布置的多个沉积源喷嘴 521。

[0155] 第一障碍板组件 530 可以设置在沉积源喷嘴单元 520 的一侧处。第一障碍板组件 530 可以包括多个第一障碍板 531 和覆盖第一障碍板 531 的侧部的第一障碍板框架 532。

[0156] 第二障碍板组件 540 可以设置在第一障碍板组件 530 的一侧处。第二障碍板组件 540 包括多个第二障碍板 541 和覆盖第二障碍板 541 的侧部的第二障碍板框架 542。

[0157] 图案化缝隙片 550 和其中结合有图案化缝隙片 550 的框架 555 可以设置在沉积源 510 和基底 400 之间。框架 555 可以按与窗口框架类似的格子形状形成。图案化缝隙片 550 包括沿 X 轴方向布置的多个图案化缝隙 551a、551b、551c。

[0158] 与图 3 中示出的包括一个障碍板组件 130 的薄膜沉积设备 100 不同，薄膜沉积设备 500 包括两个单独的障碍板组件，即，第一障碍板组件 530 和第二障碍板组件 540。

[0159] 多个第一障碍板 531 可以沿 X 轴方向按相等的间距布置为彼此平行。另外，每个第一障碍板 531 可以形成为沿图 14 中的 YZ 平面延伸，即，垂直于 X 轴方向延伸。

[0160] 多个第二障碍板 541 可以沿 X 轴方向按相等的间距布置为彼此平行。另外，每个第二障碍板 541 可以形成为沿图 14 中的 YZ 平面延伸，即，垂直于 X 轴方向延伸。

[0161] 如上所述地布置的多个第一障碍板 531 和第二障碍板 541 划分沉积源喷嘴单元 520 和图案化缝隙片 550 之间的空间。在薄膜沉积设备 500 中，第一障碍板 531 和第二障碍板 541 将沉积空间划分为分别与沉积材料 515 排放所通过的沉积源喷嘴 521 对应的子沉积空间。

[0162] 第二障碍板 541 可以设置为与第一障碍板 531 分别对应。换句话说，第二障碍板 541 可以分别设置为与第一障碍板 531 平行并与第一障碍板 531 在同一平面上。每对对应的第一障碍板 531 和第二障碍板 541 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板 531 和第二障碍板 541 划分沉积源喷嘴单元 520 和图案化缝隙片 550 之间的空间（这将在下面描述），所以排放通过一个沉积源喷嘴 521 的沉积材料 515 不与排放通过其他的沉积源喷嘴 521 的沉积材料 515 混合，并通过图案化缝隙 551 而沉积在基底 400 上。换句话说，第一障碍板 531 和第二障碍板 541 引导排放通过沉积源喷嘴 521 的沉积材料 515 不沿 X 轴方向流动。

[0163] 虽然第一障碍板 531 和第二障碍板 541 分别示出为沿 X 轴方向具有相同的厚度，但是本发明的各方面不限于此。换句话说，需要与与图案化缝隙片 550 精确对准的第二障碍板 541 可以形成为相对薄，而不需要与图案化缝隙片 550 精确对准的第一障碍板 531 可以形成为相对厚。这样更加易于制造薄膜沉积设备 500。

[0164] 图 15 是根据本发明实施例的图 14 的薄膜沉积设备 500 的图案化缝隙片 550 的后透视图。参照图 15，支撑构件 560 可以设置在图案化缝隙片 550 的后侧处。支撑构件 560 防止图案化缝隙片 550 朝向沉积源 510 凹陷。支撑构件 560 可以为棒形。支撑构件 560 可以与图案化缝隙 551 的纵向方向交叉，在本发明的实施例中，支撑构件 560 的长度方向可以垂直于图案化缝隙 551 的长度方向。支撑构件 560 的两端可以固定在其中结合有图案化缝隙片 550 的框架 555 上。

[0165] 此外，第二障碍板 541 可以支撑支撑构件 560。图 16 是图 15 的 A 部分的放大视图。参照图 16，通孔 543 形成在每个第二障碍板 541 中。支撑构件 560 可以通过通孔 543 来支撑图案化缝隙片 550。

[0166] 与每个子沉积空间 S 对应的图案化缝隙片 550 的图案化缝隙 551a、551b、551c 的

长度彼此不同,以得到厚度均匀的沉积的薄膜,如上所述。就此,设置在每个子沉积空间 S 的中心中的图案化缝隙 551a 具有图案化缝隙 551 的最小长度,图案化缝隙 551 距每个子沉积空间 S 的中心越远,图案化缝隙 551 的长度越长。因此,与每个子沉积空间 S 的两端对应的图案化缝隙 551b 和 551c 具有图案化缝隙 551 的最大长度。

[0167] 图 17 是根据本发明另一实施例的图 14 的薄膜沉积设备 500 的图案化缝隙片 660 的后透视图。参照图 17,图 17 的图案化缝隙片 660 与图 16 的图案化缝隙片 550 的相同之处在于,支撑构件 560 支撑图案化缝隙片 660。然而,在图案化缝隙片 660 的设置有支撑构件 560 的部分 662 中没有形成缝隙。按照这样的方式,因为在图案化缝隙片 660 的设置有支撑构件 560 的部分 662 中没有形成缝隙,所以可以减小因排放在支撑构件 560 和图案化缝隙片 660 之间的沉积材料而可能形成薄膜的可能性。

[0168] 形成在图 17 的图案化缝隙片 660 的设置有支撑构件 560 的部分 662 的一侧上的缝隙 661d 可以具有相同的长度,形成在图 17 的图案化缝隙片 660 的设置有支撑构件 560 的部分 662 的另一侧上的缝隙 661 可以具有不同的长度。换句话说,缝隙 661 距设置在每个子沉积空间 S 的中部处的缝隙 661a 越远,缝隙 661 的长度越长。就此,在缝隙 661 中,设置在每个子沉积空间 S 的两端处的缝隙 661b 和 661c 可以具有最大长度。按这样的方式,缝隙 661 的长度可以彼此不同,从而沉积的薄膜的部分的厚度可以是均匀的,如上所述。

[0169] 图 18 是根据本发明实施例的薄膜沉积设备 700 的示意性透视图,图 19 是根据本发明实施例的图 18 的薄膜沉积设备 700 的示意性侧视图,图 20 是根据本发明实施例的图 18 的薄膜沉积设备 700 的示意性平面图。

[0170] 参照图 18、图 19、图 20,根据本发明实施例的薄膜沉积设备 700 包括沉积源 710、沉积源喷嘴单元 720、图案化缝隙片 750。

[0171] 虽然为了方面说明而在图 18、图 19、图 20 中没有示出室,但是薄膜沉积设备 700 的所有的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,以允许沉积材料基本上沿直线地运动通过薄膜沉积设备 700。

[0172] 具体地讲,为了将从沉积源 710 排放并通过沉积源喷嘴单元 720 和图案化缝隙片 750 排放的沉积材料 715 按期望的图案沉积到基底 400 上,与使用精细金属掩模 (FMM) 的沉积方法相同,应该将室保持在高真空状态。另外,图案化缝隙片 750 的温度应足够低于沉积源 710 的温度。就此,图案化缝隙片 750 的温度可以为大约 100°C 或更低。图案化缝隙片 750 的温度应足够低,从而减小图案化缝隙片 750 的热膨胀。

[0173] 构成将沉积有沉积材料 715 的目标 (target) 的基底 400 设置在室中。基底 400 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 400。也可以采用其他的基底。

[0174] 可以在基底 400 或薄膜沉积设备 700 相对于彼此移动的同时执行沉积。

[0175] 具体地讲,在传统的 FMM 沉积方法中, FMM 的尺寸需要等于基底的尺寸。因此,随着基底变得更大,需要增加 FMM 的尺寸。然而,不易于制造大尺寸的 FMM,也不易于延展 FMM 以与图案精确对准。

[0176] 为了克服这样的问题,在薄膜沉积设备 700 中,可以在薄膜沉积设备 700 或基底 400 相对于彼此移动的同时执行沉积。换句话说,可以在设置为诸如面对薄膜沉积设备 700 的基底 400 沿 Y 轴方向移动的同时连续地执行沉积。换句话说,在基底 400 沿图 18 中的箭

头 A 的方向移动的同时以扫描的方式来执行沉积。虽然基底 400 被示出为在执行沉积时沿图 3 中的 Y 轴方向移动,但是本发明的各方面不限于此。可以在薄膜沉积设备 700 沿 Y 轴方向移动的同时执行沉积,而将基底 400 固定。

[0177] 因此,在根据本发明实施例的薄膜沉积设备 700 中,图案化缝隙片 750 可以明显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 700 中,在基底 400 沿 Y 轴方向移动的同时,连续地,即,以扫描的方式执行沉积。因此,图案化缝隙片 750 的沿 X 轴方向和 Y 轴方向的长度可以明显小于基底 400 的沿 X 轴方向和 Y 轴方向的长度。如上所述,因为图案化缝隙片 750 可以形成为明显小于在传统的沉积方法中使用的 FMM,所以制造图案化缝隙片 750 相对容易。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 的图案化缝隙片 750 更加方便。这样更有利相对大的显示装置。

[0178] 为了如上所述地在薄膜沉积设备 700 或基底 400 相对于彼此移动的同时执行沉积,薄膜沉积设备 700 和基底 400 可以彼此分开预定的距离。这将在下面进行详细描述。

[0179] 包含并加热沉积材料 715 的沉积源 710 设置在室的与设置有基底 400 的一侧相对的一侧中。随着包含在沉积源 710 中的沉积材料 715 蒸发,沉积材料 715 沉积在基底 400 上。

[0180] 沉积源 710 包括坩埚 711 和加热器 712。坩埚 711 容纳沉积材料 715。加热器 712 加热坩埚 711 以便包含在坩埚 711 中的沉积材料 715 朝向坩埚 711 的一侧蒸发,具体地讲,朝向沉积源喷嘴单元 720 蒸发。

[0181] 沉积源喷嘴单元 720 设置在沉积源 710 的面对基底 400 的一侧处。沉积源喷嘴单元 720 包括沿 Y 轴方向(即,基底 400 的扫描方向)布置的多个沉积源喷嘴 721。多个沉积源喷嘴 721 可以沿 Y 轴按相等的间距布置。在沉积源 710 中蒸发的沉积材料 715 穿过沉积源喷嘴 721 朝向其上沉积有沉积材料 715 的基底 400。如上所述,当多个沉积源喷嘴 721 沿 Y 轴方向(即,基底 400 的扫描方向)形成在沉积源喷嘴单元 720 上时,由通过图案化缝隙片 750 中的每个图案化缝隙 751 排放沉积材料 715 形成的图案的尺寸仅受沉积源喷嘴 721 的尺寸的影响,即,可以考虑沿 X 轴方向存在一个沉积源喷嘴 721,因此在基底 400 上不存在阴影区域。另外,因为多个沉积源喷嘴 721 沿基底 400 的扫描方向形成,所以即使沉积源喷嘴 721 的流量之间存在差异,也可以补偿这样的差异,并可以将沉积均匀性保持恒定。

[0182] 图案化缝隙片 750 和其中结合有图案化缝隙片 750 的框架 755 设置在沉积源 710 和基底 400 之间。框架 755 可以与窗口框架类似的格子形状形成。图案化缝隙片 750 结合在框架 755 内部。图案化缝隙片 750 包括沿 X 轴方向布置的多个图案化缝隙 751。在沉积源 710 中蒸发的沉积材料 715 穿过沉积源喷嘴单元 720 和图案化缝隙片 750 朝向基底 400。可以通过与在制造 FMM(具体地讲,条纹式 FMM)的传统的的方法中使用的方法相同的方法的蚀刻来制造图案化缝隙片 750。这里,图案化缝隙 751 的总数可以多于沉积源喷嘴 721 的总数。

[0183] 此外,沉积源 710(和结合到沉积源 700 的沉积源喷嘴单元 720)和图案化缝隙片 750 可以形成为彼此分开预定的距离。可选择地,沉积源 710(和结合到沉积源 710 的沉积源喷嘴单元 720)和图案化缝隙片 750 可以通过连接构件 735 连接。即,沉积源 710、沉积源喷嘴单元 720、图案化缝隙片 750 可以经连接构件 735 彼此连接,并可以彼此一体地形成。

每个连接构件 735 引导通过沉积源喷嘴 721 排放的沉积材料 715 直线运动,且不沿 X 轴方向流动。在图 18 至图 20 中,连接构件 735 形成在沉积源 710、沉积源喷嘴单元 720、图案化缝隙片 750 的左侧和右侧上,以引导沉积材料 715 不沿 X 轴方向流动,然而,本发明面的各方面不限于此。即,连接构件 735 可以形成为密封式的盒子形状,以引导沉积材料 715 的沿 X 轴和 Y 轴方向的流动,但是本发明不限于此。

[0184] 如上所述,薄膜沉积设备 700 在相对于基底 400 移动的同时执行沉积。为了相对于基底 400 移动薄膜沉积设备 700,图案化缝隙片 750 与基底 400 分开预定的距离。

[0185] 具体地讲,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,当与基底紧密接触地使用 FMM 时,这样的接触会造成缺陷。另外,在传统的沉积方法中,因为掩模不能相对于基底移动,所以掩模的尺寸应与基底的尺寸相同。因此,随着显示装置变得更大,应增加掩模的尺寸。然而,不易于制造这样的大掩模。

[0186] 为了克服这样的问题,在根据本发明的实施例的薄膜沉积设备 700 中,图案化缝隙片 750 设置为与基底 400 分开预定距离。

[0187] 如上所述,掩模形成为小于基底,在掩模相对于基底移动的同时执行沉积。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。

[0188] 图 21 是根据本发明实施例的图 8 的薄膜沉积设备 700 的图案化缝隙片的平面图。参照图 21,位于图案化缝隙片 750 的中部处的图案化缝隙 751a 的长度小于位于图案化缝隙片 750 的两个端部处的图案化缝隙 751b 的长度,以保证形成在基底 400 上的薄膜的均匀性。在排放有机材料(沉积材料)的过程中,根据余弦定理,最大量的有机材料排放通过与沉积源喷嘴 721(见图 18)垂直的部分,排放的有机材料的量朝向图案化缝隙片 750 的两端逐渐地减小。因此,在包括长度相同的图案化缝隙 751 的薄膜沉积设备 700 中,可形成中部突出的沉积的薄膜。

[0189] 为了防止上述的沉积的薄膜的厚度不均匀性,位于图案化缝隙片 750 的中部处的图案化缝隙 751a 的长度小于位于图案化缝隙片 750 的两个端部处的图案缝隙 751b 的长度。换句话说,位于图案化缝隙片 750 的中部处的图案化缝隙 751a 的长度是最小的,位于图案化缝隙片 750 的两个端部处的图案缝隙 751b 的长度是最长的。包括长度不同的图案化缝隙 751a 和 751b 的图案化缝隙片 750 阻挡从沉积源喷嘴 721(见图 18)朝向图案化缝隙 751(见图 18)排放的一些沉积材料 715。

[0190] 具体地讲,因为由薄膜沉积设备 700 形成的沉积的薄膜具有突出的中部,所以应阻挡朝向图案化缝隙片 750 的中部排放的一些沉积材料 715,以形成厚度均匀的沉积的薄膜。这里,因为位于图案化缝隙片 750 的中部处的图案化缝隙 751a 的长度小于位于图案化缝隙片 750 的两个端部处的图案缝隙 751b 的长度,所以与朝向图案化缝隙片 750 的左侧和右侧部分排放的沉积材料 715 相比,朝向图案化缝隙片 750 的中部排放的沉积材料 715 被更多地阻挡,且与朝向图案化缝隙片 750 的中部排放的沉积材料 715 相比,朝向图案化缝隙片 750 的左侧和右侧部分排放的沉积材料 715 被更少地阻挡。

[0191] 如上所述,因为图案化缝隙 751 在沉积材料 715 的流动路径上形成为具有不同的

长度,所以可以校正由薄膜沉积设备 700 形成的沉积的薄膜。即,在基底 400 的沉积大量沉积材料 715 的部分处,图案化缝隙 751a 的长度最小,以阻挡大量沉积材料 715,在基底 400 的沉积少量沉积材料 715 的部分处,图案化缝隙 751b 的长度最长,以阻挡较少的沉积材料 715。因此,可以调节沉积材料 715 的沉积量,从而沉积的薄膜的厚度可以是均匀的。

[0192] 在薄膜沉积设备 700 中,形成在基底 400 上的薄膜的均匀性在大约 1% 至大约 2% 的误差范围内,因此,可以改善薄膜沉积设备 700 的质量和可靠性。

[0193] 图 22 是根据本发明另一实施例的图 18 的薄膜沉积设备 700 的图案化缝隙片 850 的平面图。校正板 857 被进一步设置在图案化缝隙片 850 的侧部处。

[0194] 具体地讲,本发明实施例的薄膜沉积设备可以进一步包括校正板 857,以保证形成在基底 400 上的薄膜的均匀性。在排放有机材料(沉积材料)的过程中,根据余弦定理,最大量的有机材料排放通过与沉积源喷嘴 721(见图 18)垂直的部分,排放的有机材料的量朝向图案化缝隙片 850 的两端逐渐地减小。因此,在不包括校正板的薄膜沉积设备中,可形成具有突起的中部的沉积的薄膜。

[0195] 为了防止上述的沉积的薄膜的厚度不均匀性,可以将如图 22 中所示的校正板 857 设置在图案化缝隙片 850 的侧部处。校正板 857 按弧形或余弦曲线形成在图案化缝隙片 850 的表面上。校正板 857 阻挡从沉积源喷嘴 721(见图 18)朝向图案化缝隙 751(见图 18)排放的一些沉积材料。

[0196] 即,因为由薄膜沉积设备 700 形成的沉积的薄膜具有突出的中部,所以应阻挡朝向图案化缝隙片 850 的中部排放的一些沉积材料,以形成厚度均匀的沉积的薄膜。因此,将校正板 857 设置在沉积材料的路径上,以阻挡一些沉积材料。这里,因为校正板 857 形成为具有弧形或余弦曲线形状,所以与朝向图案化缝隙片 850 的左侧和右侧部分排放沉积材料相比,朝向图案化缝隙片 850 的相对突出的中部排放的沉积材料被更多地阻挡,且与朝向图案化缝隙片 850 的中部排放的沉积材料相比,朝向图案化缝隙片 850 的左侧和右侧部分排放沉积材料被更少地阻挡。就此,可以形成校正板 857,从而得到由朝向膜的厚度最小的部分(通常为图案化缝隙片 850 的两端)排放的沉积材料形成均匀的厚度的薄膜。

[0197] 如上所述,因为校正板 857 设置在沉积材料的流动路径上,所以可以校正由薄膜沉积设备 700 形成的沉积的薄膜。即,在沉积大量沉积材料的部分处,校正板 857 的高度增加,以阻挡大量沉积材料,且在沉积较少的沉积材料的部分处,校正板 857 的高度减小,以阻挡较少的沉积材料。因此,可以调节沉积材料的沉积量,从而沉积的薄膜的厚度可以是均匀的。

[0198] 在薄膜沉积设备 700 中,形成在基底 400 上的薄膜的均匀性在大约 1% 至大约 2% 的误差范围内,因此,可以改善薄膜沉积设备 700 的质量和可靠性。

[0199] 图 23 是根据本发明另一实施例的图 18 的薄膜沉积设备 700 的图案化缝隙片的后透视图。参照图 23,用于支撑图案化缝隙片 750 的支撑构件 760 可以设置在图案化缝隙片 750 的后侧处。支撑构件 760 可以设置在图案化缝隙片 750 的后侧处,并可以防止图案化缝隙片 750 朝向沉积源 710(见图 18)凹陷。支撑构件 760 可以为棒形。支撑构件 760 可以设置在图案化缝隙片 750 的后侧处,以与图案化缝隙 751 的纵向方向交叉。可选择地,支撑构件 760 的纵向方向可以设置为与图案化缝隙 751 的纵向方向垂直。支撑构件 760 的两个端部可以固定在框架 755 处。

[0200] 图 24 是根据本发明另一实施例的薄膜沉积设备 900 的示意性透视图。参照图 24，薄膜沉积设备 900 包括沉积源 910、沉积源喷嘴单元 920、图案化缝隙片 950。沉积源 910 包括坩埚 911 和加热器 912。坩埚 911 容纳沉积材料 915。加热器 912 加热坩埚 911 以便包含在坩埚 911 中的沉积材料 915 朝向坩埚 911 的一侧蒸发，具体地讲，朝向沉积源喷嘴单元 920 蒸发。沉积源喷嘴单元 920 设置在沉积源 910 的一侧处。沉积源喷嘴单元 920 包括沿 Y 轴方向布置的多个沉积源喷嘴 921。此外，图案化缝隙片 950 和框架 955 设置在沉积源 910 和基底 400 之间，图案化缝隙片 950 包括沿 X 轴布置的多个图案化缝隙 951。另外，沉积源 910、沉积源喷嘴单元 920、图案化缝隙片 950 通过连接构件 935 彼此连接。

[0201] 形成在沉积源喷嘴单元 920 上的多个沉积源喷嘴 921 按预定的角度倾斜。具体地讲，沉积源喷嘴 921 可以包括按两行布置的沉积源喷嘴 921a 和 921b，沉积源喷嘴 921a 和 921b 彼此交替地布置。沉积源喷嘴 921a 和 921b 可以在 XZ 平面上按预定角度倾斜。

[0202] 与上述的实施例中相同，如果图案化缝隙 751（见图 21）的长度彼此不同或者使用校正板 857（见图 22），则利用沉积材料的效率可能降低，这是因为校正板 857 或图案化缝隙 751 阻挡了沉积材料。因此，将沉积源喷嘴 921a 和 921b 布置为按预定的角度倾斜的状态。这里，第一行中的沉积源喷嘴 921a 可以朝向第二行中的沉积源喷嘴 921b 倾斜，第二行中的沉积源喷嘴 921b 可以朝向第一行中的沉积源喷嘴 921a 倾斜。即，在图案化缝隙片 950 的左侧处的按行布置的沉积源喷嘴 921a 布置为面对图案化缝隙片 950 的右侧，在图案化缝隙片 950 的右侧处的按行布置的沉积源喷嘴 921b 布置为面对图案化缝隙片 950 的左侧。

[0203] 图 25 是示意性示出根据本发明实施例的当在图 24 的薄膜沉积设备 900 中沉积源喷嘴没有倾斜时形成在基底上的沉积的膜的分布图案的曲线图，图 26 是示意性示出根据本发明实施例的当在图 24 的薄膜沉积设备 900 中沉积源喷嘴倾斜时形成在基底上的沉积的膜的分布图案的曲线图。将图 25 的曲线图和图 26 的曲线图相互比较，当沉积源喷嘴倾斜时基底上沉积的薄膜的两个端部的厚度相对大于当沉积源喷嘴单元没有倾斜时在基底上形成的沉积的薄膜的两个端部的厚度，因此，可以改善沉积的薄膜的厚度均匀性。

[0204] 因此，可以调节沉积材料的沉积量，从而可以减小形成在基底上的沉积的薄膜的中心部分的厚度与形成在基底上的沉积的薄膜的端部的厚度之间的差异，且沉积的薄膜的厚度可以是均匀的，此外，可以改善利用沉积材料的效率。

[0205] 如上所述，可以容易地制造根据本发明各方面的薄膜沉积设备，并可以将根据本发明各方面的薄膜沉积设备简单地应用于大规模地制造大尺寸的显示装置。该薄膜沉积设备可以改善生产率和沉积效率，可以允许沉积材料被再利用，并可以改善沉积的薄膜的厚度均匀性。

[0206] 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。

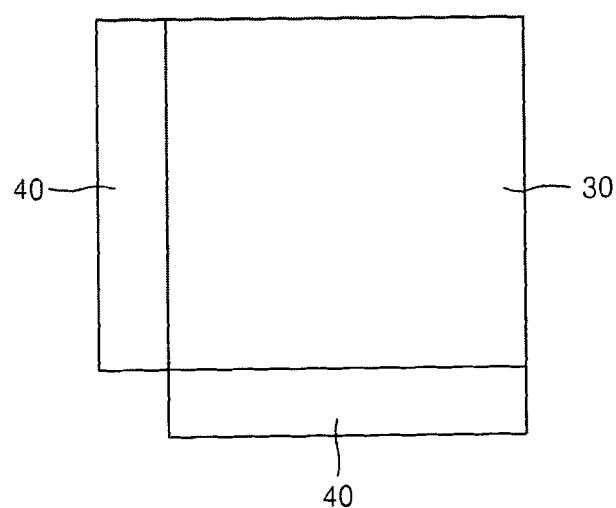


图 1

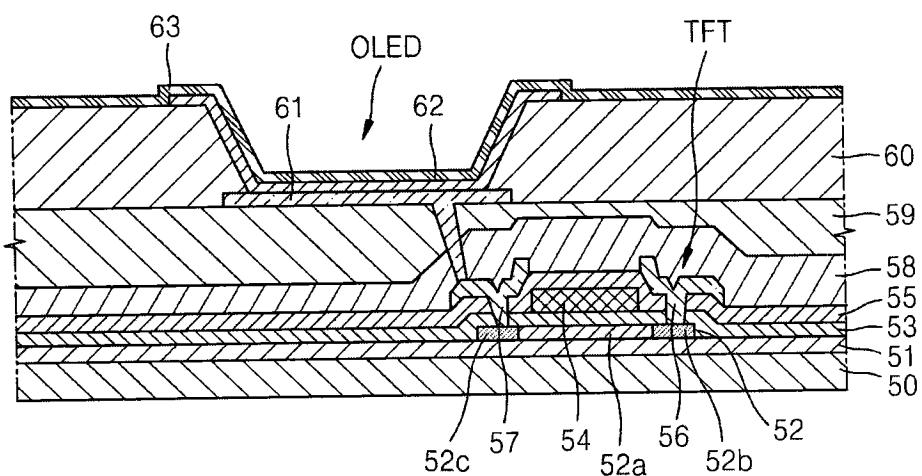


图 2

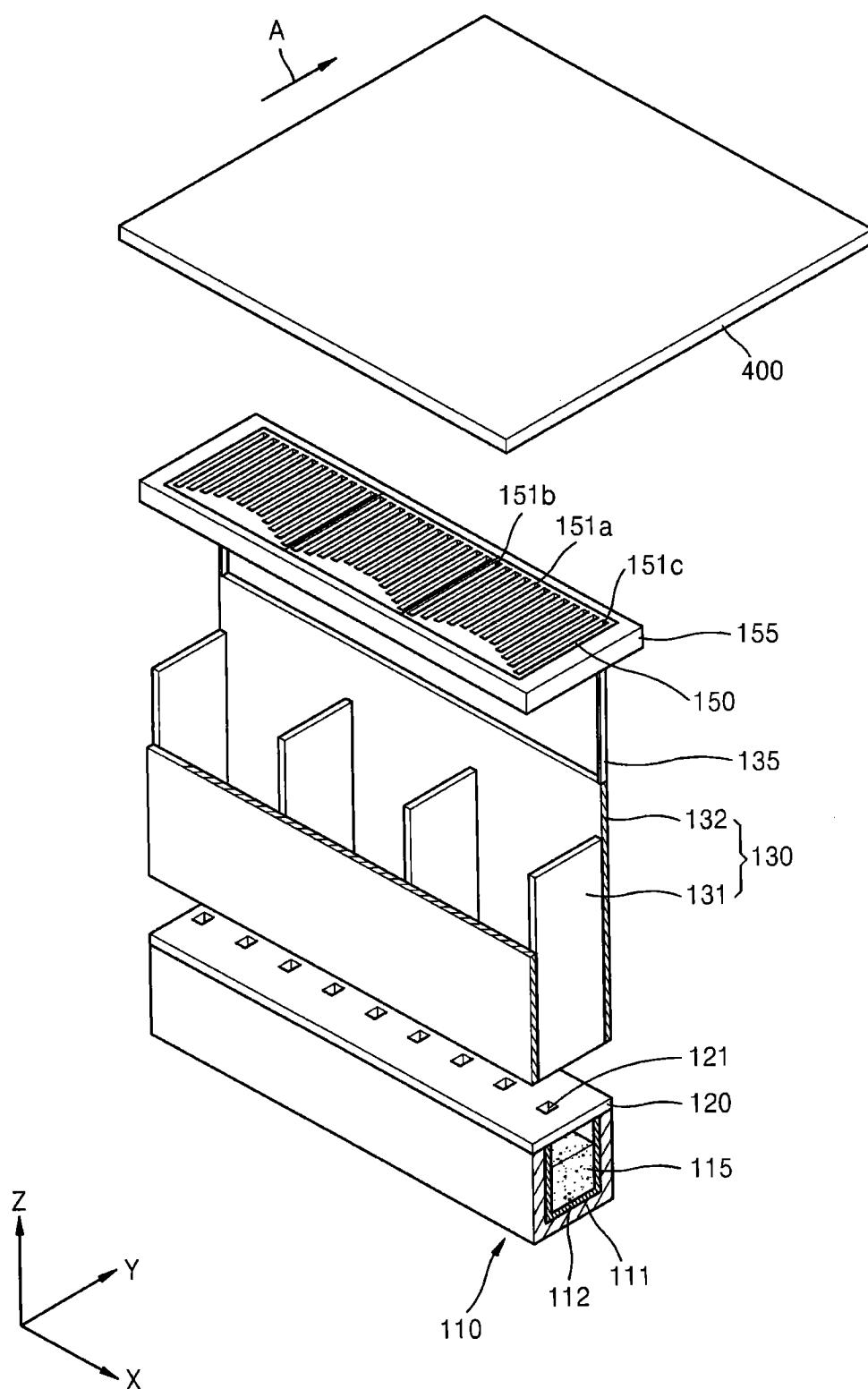


图 3

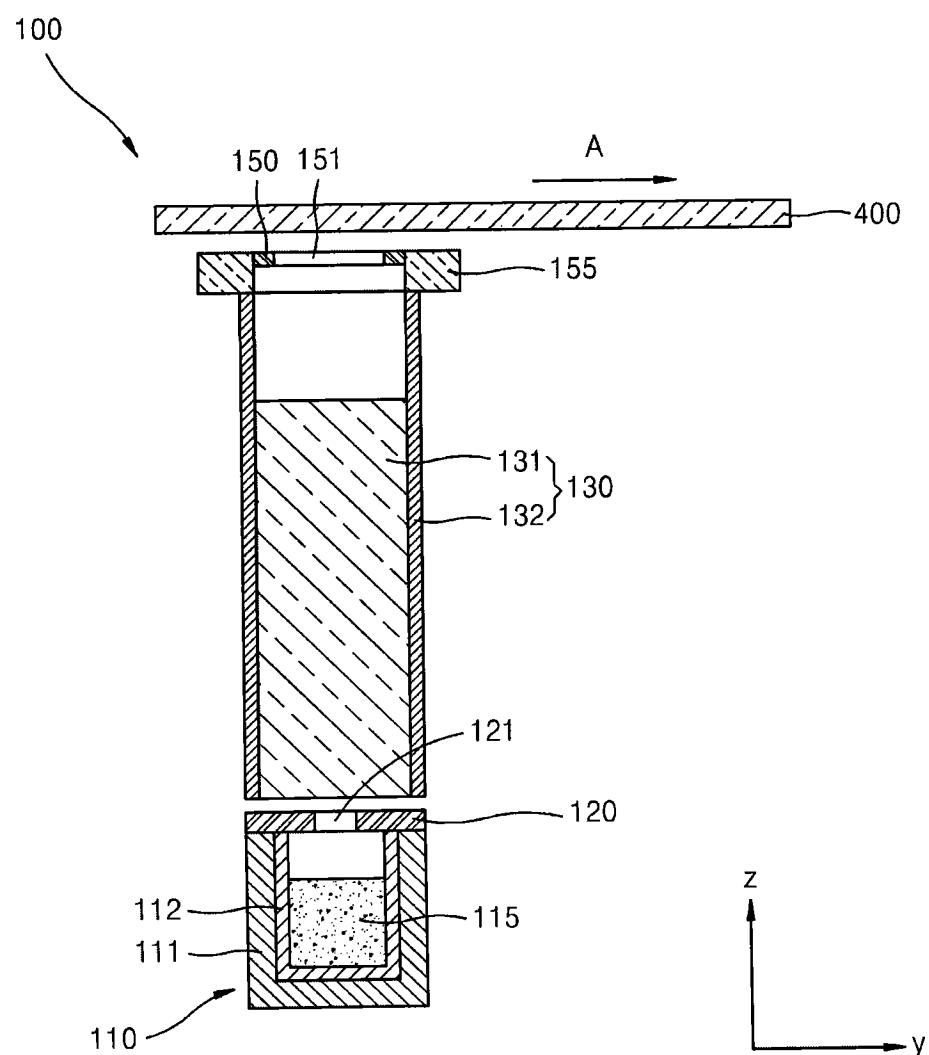


图 4

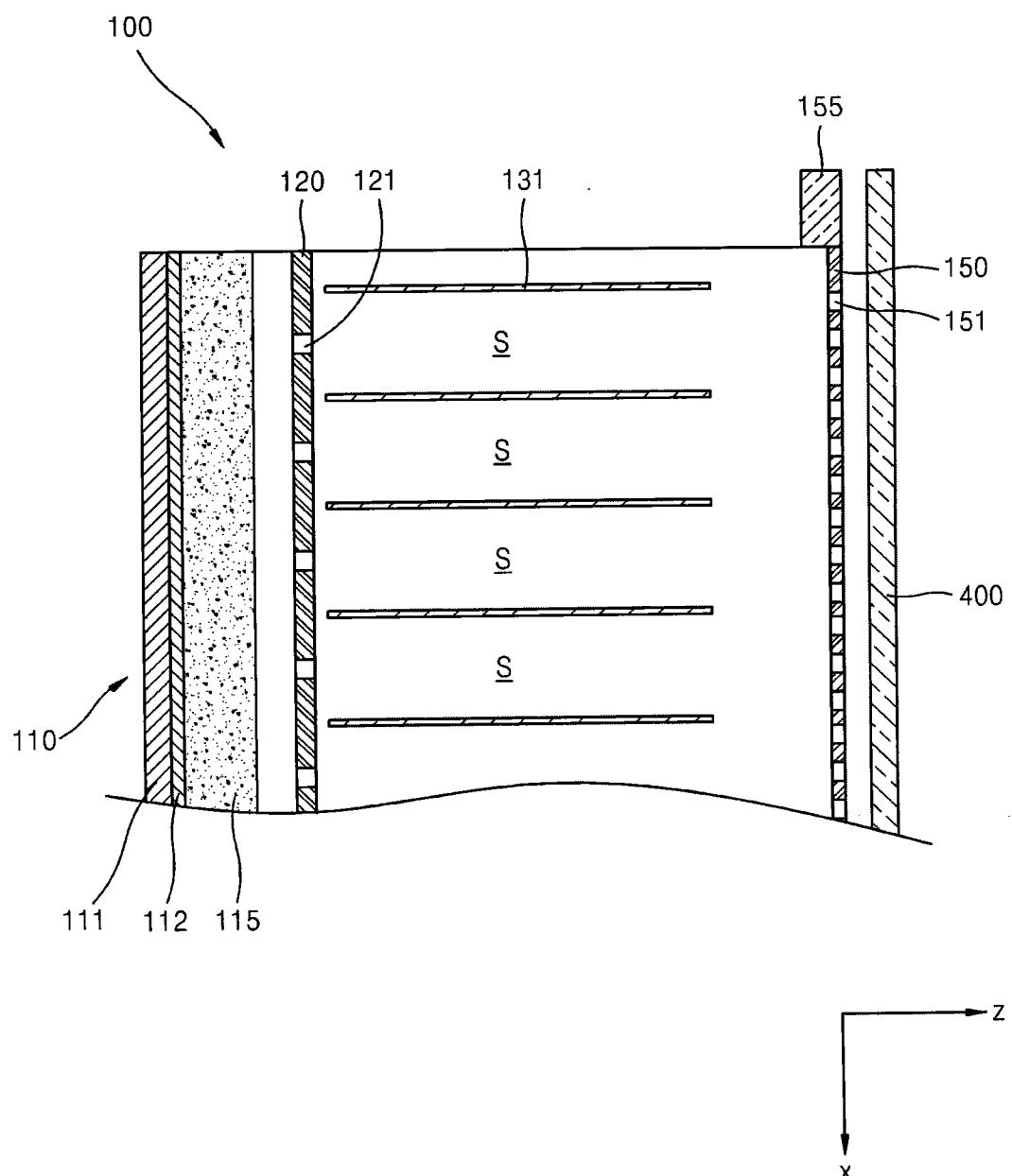


图 5

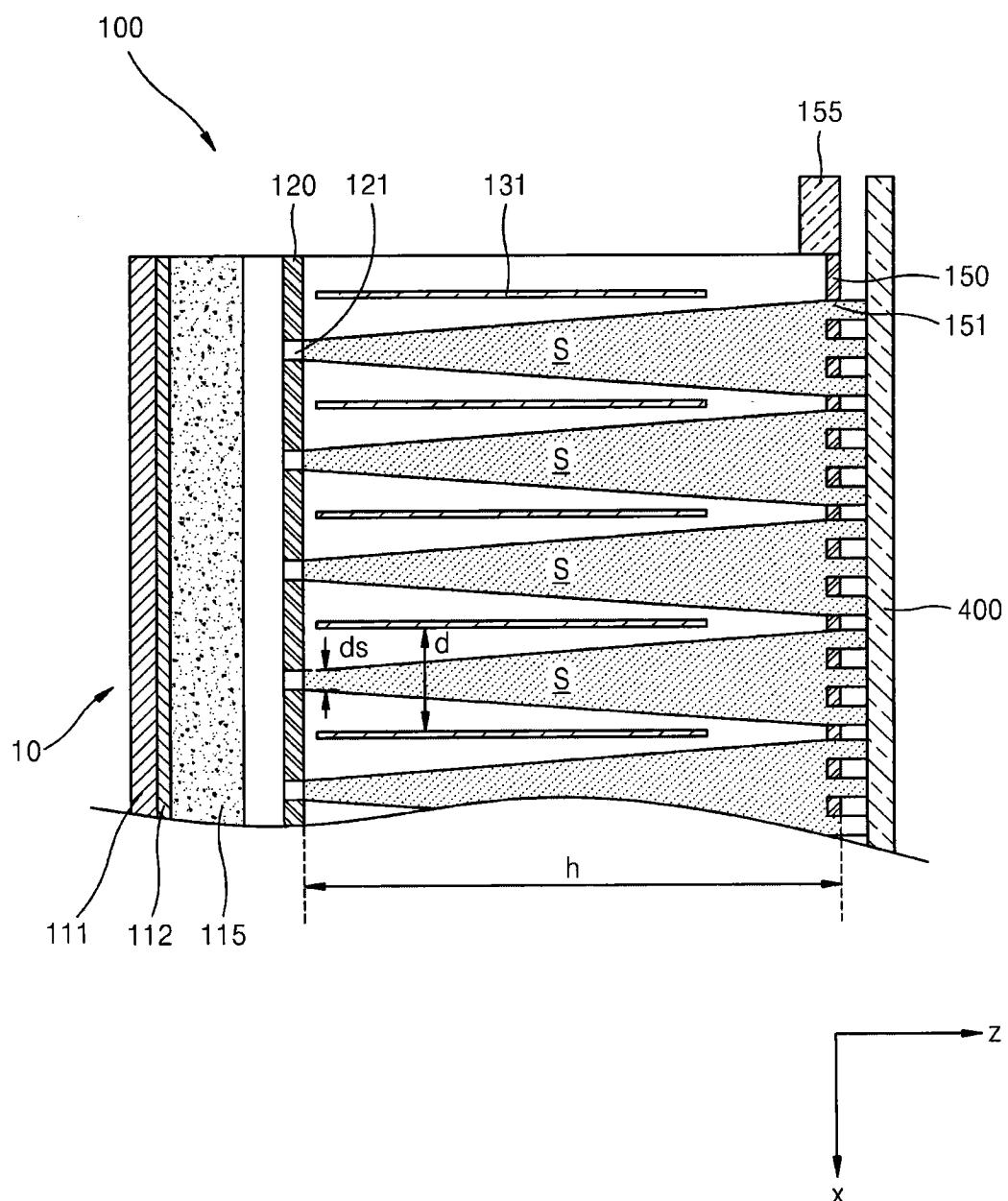


图 6A

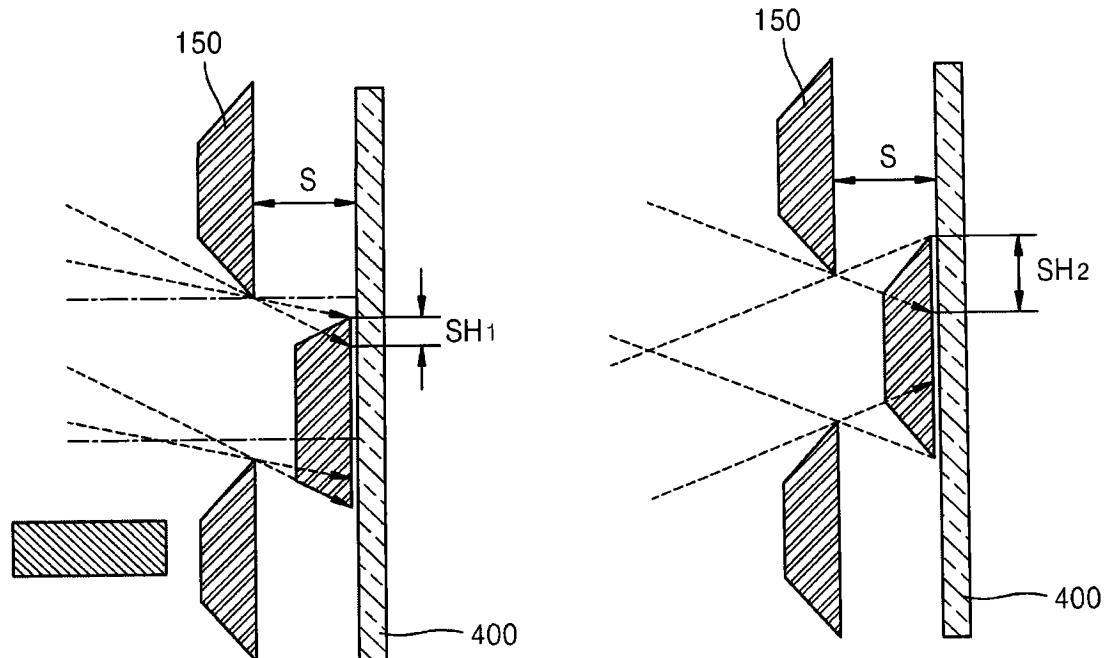


图 6B

图 6C

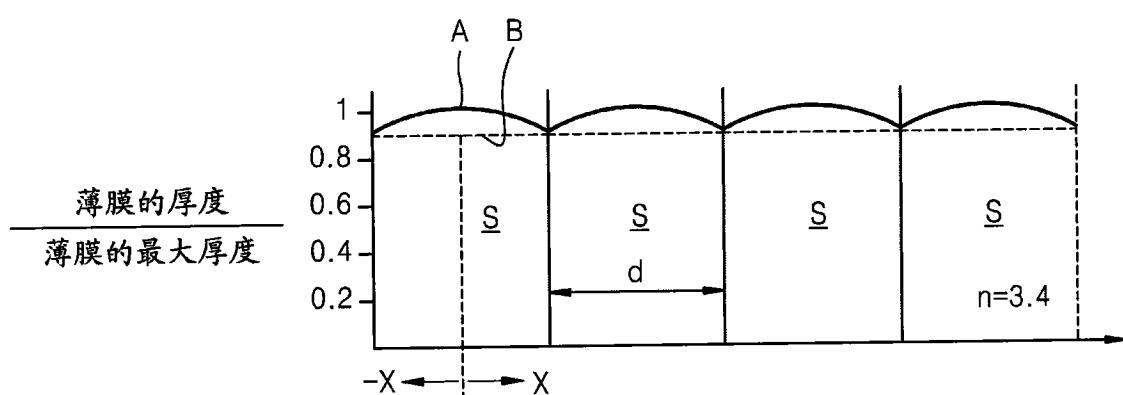


图 7

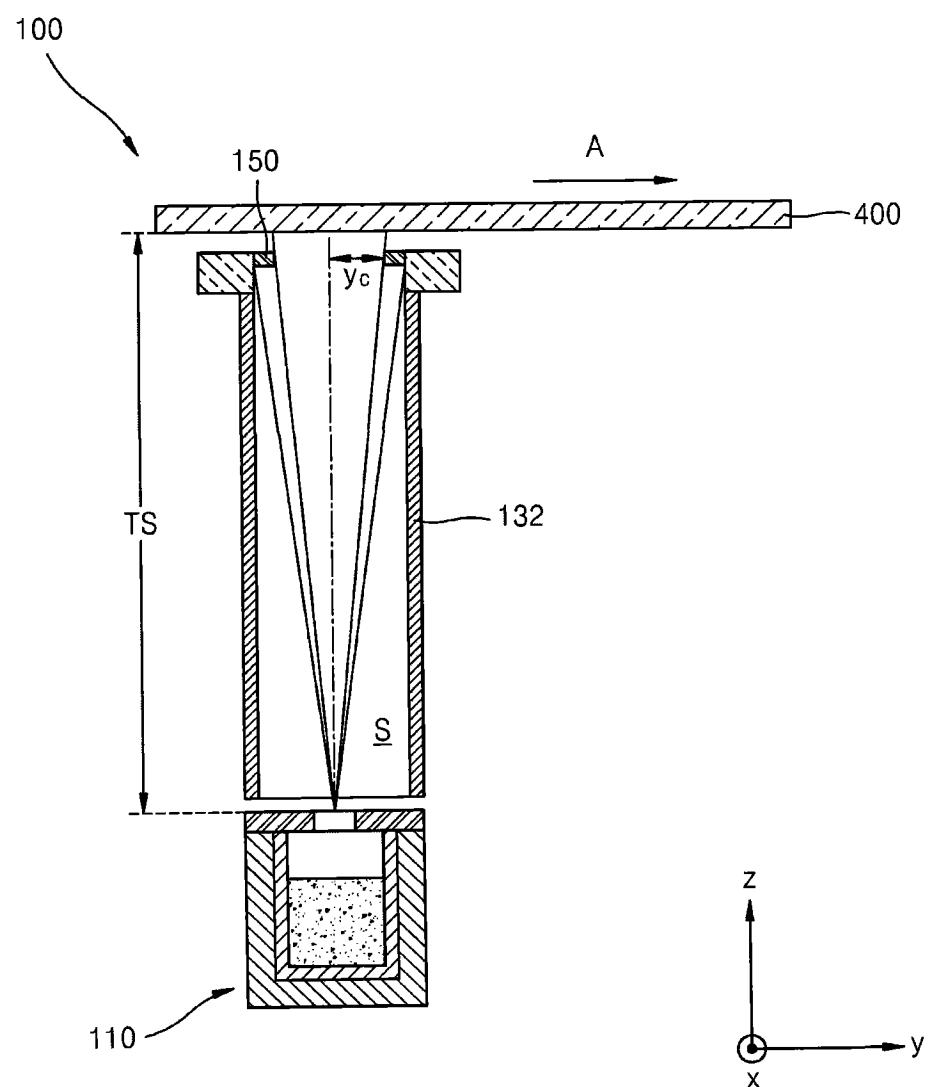


图 8

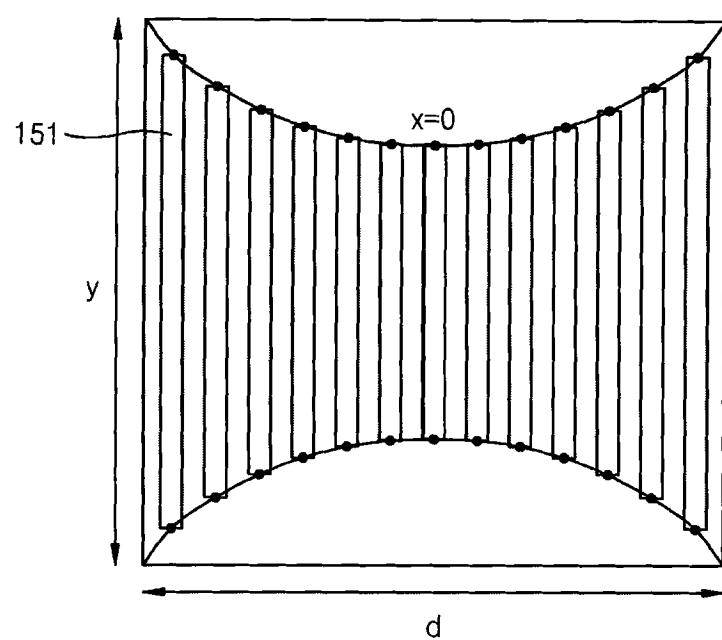


图 9

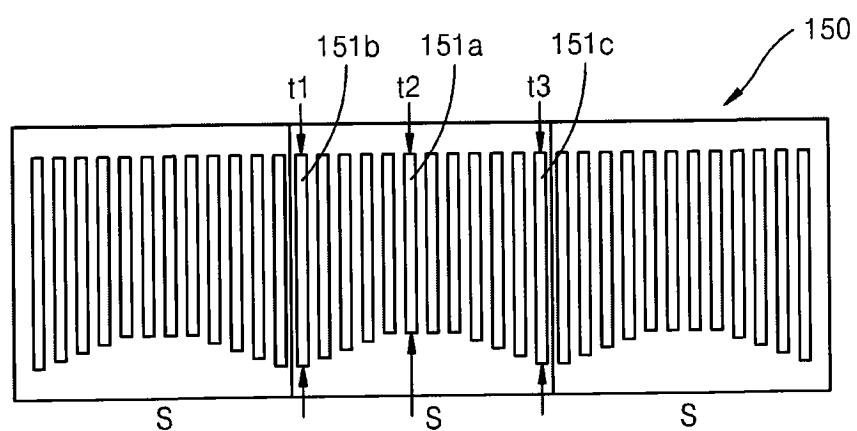


图 10

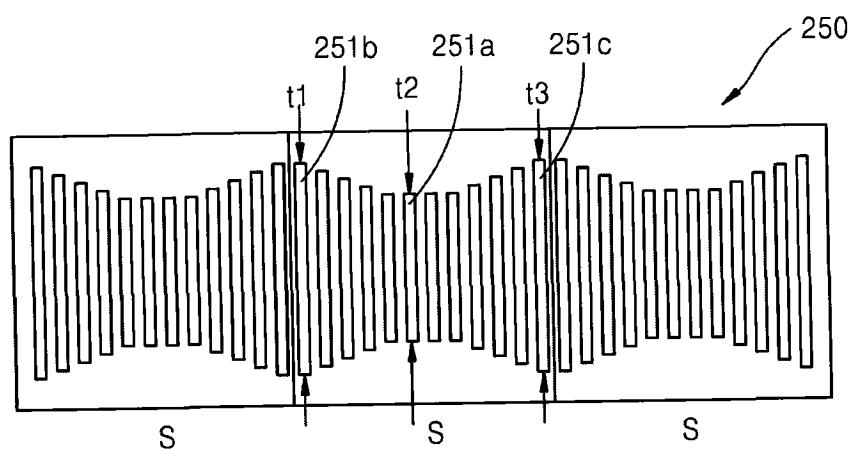


图 11

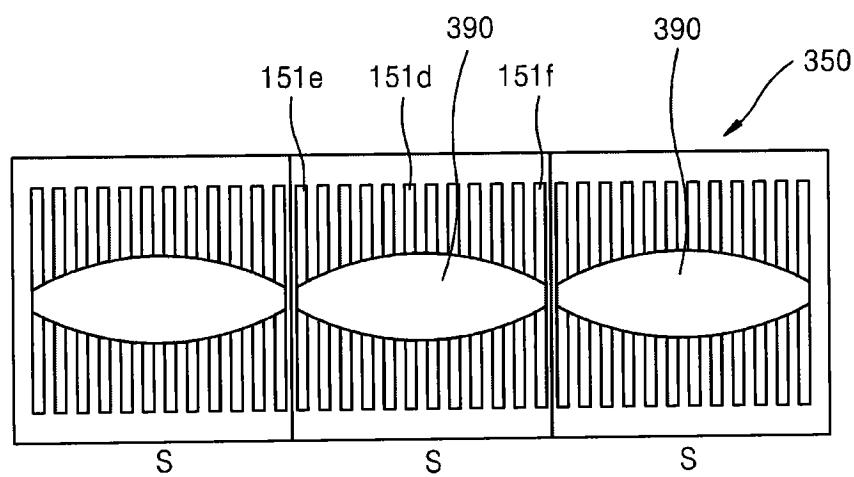


图 12

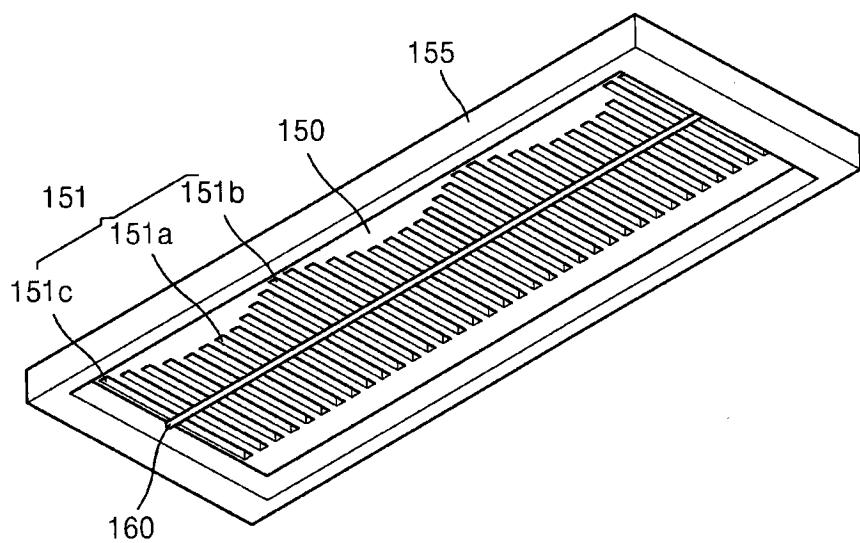


图 13

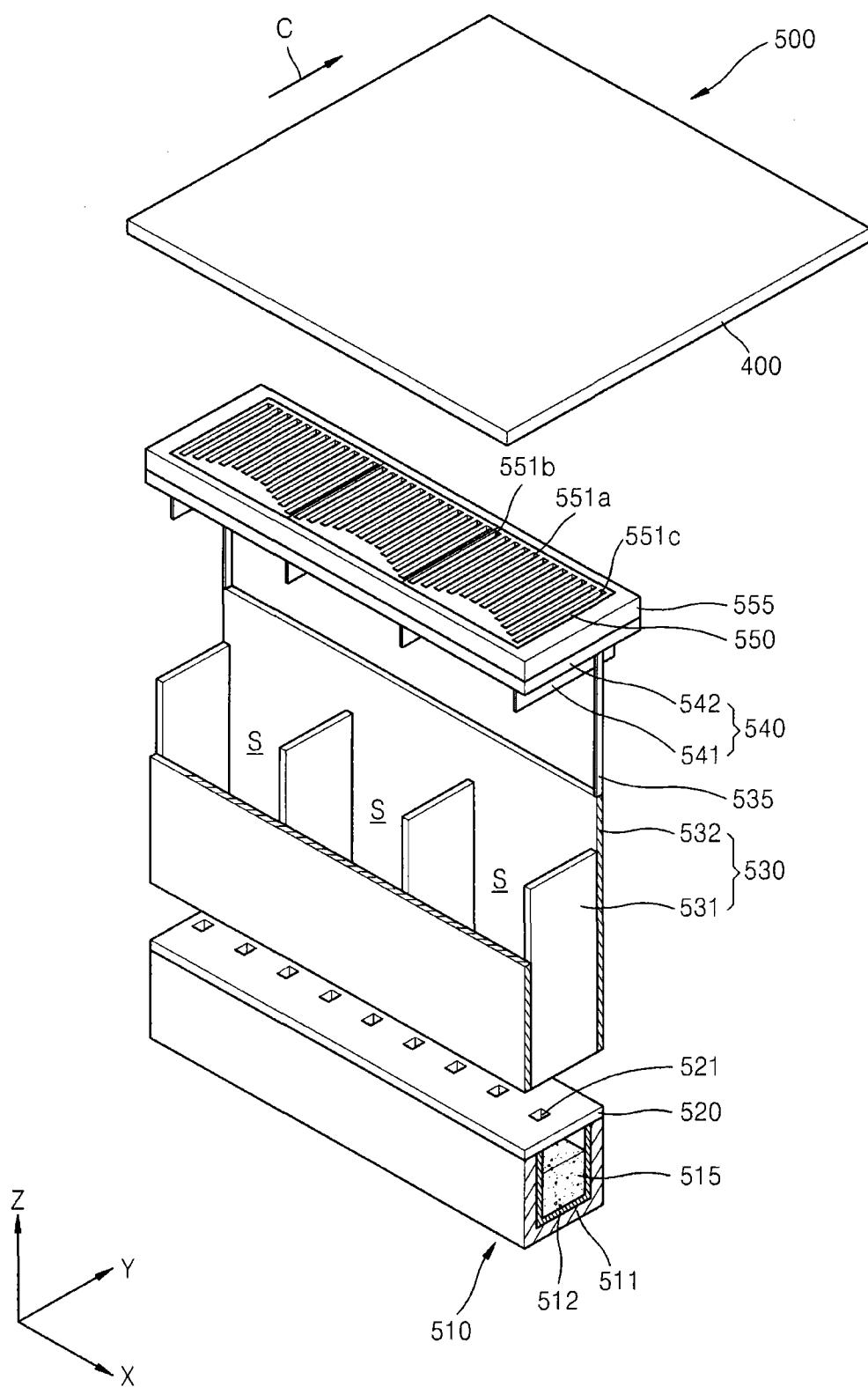


图 14

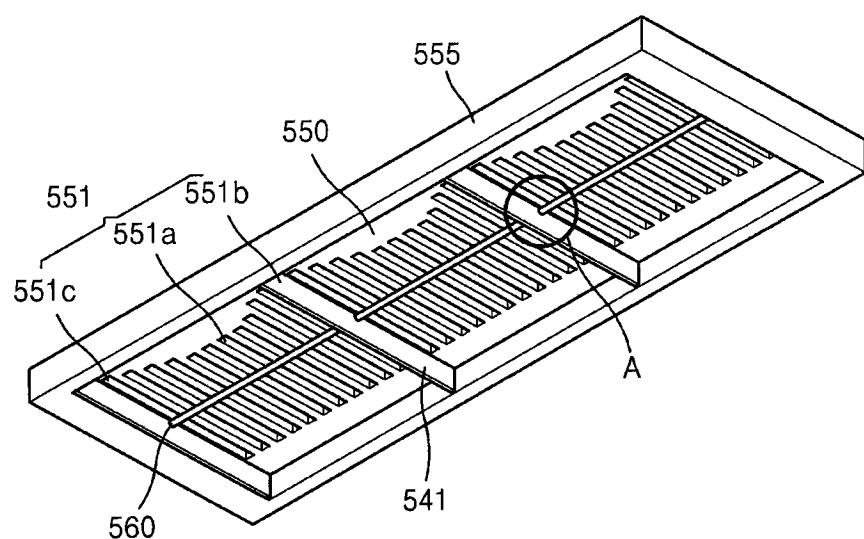


图 15

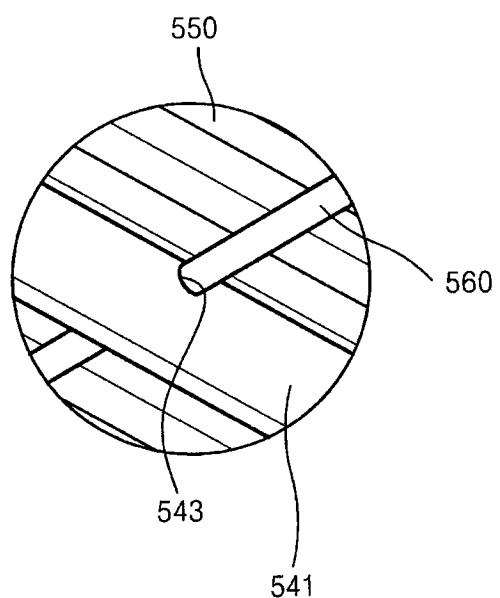


图 16

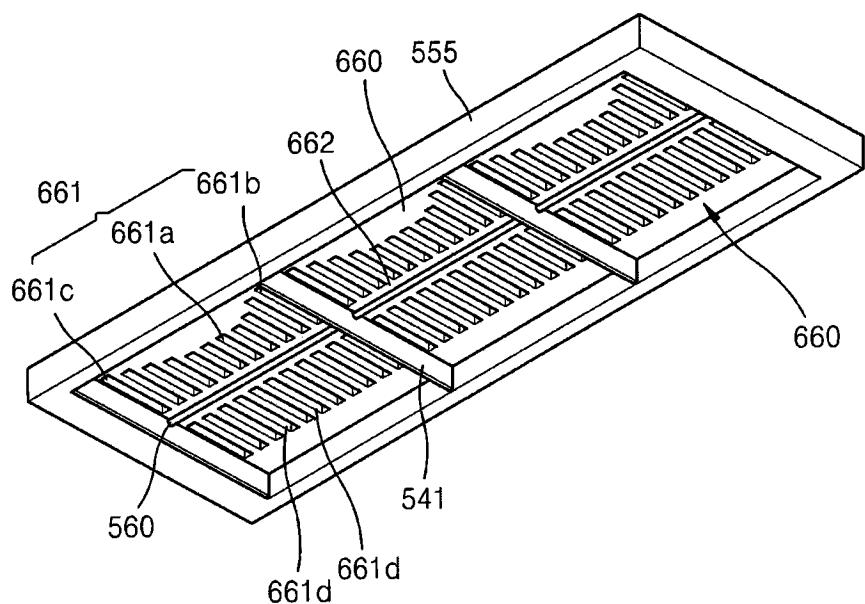


图 17

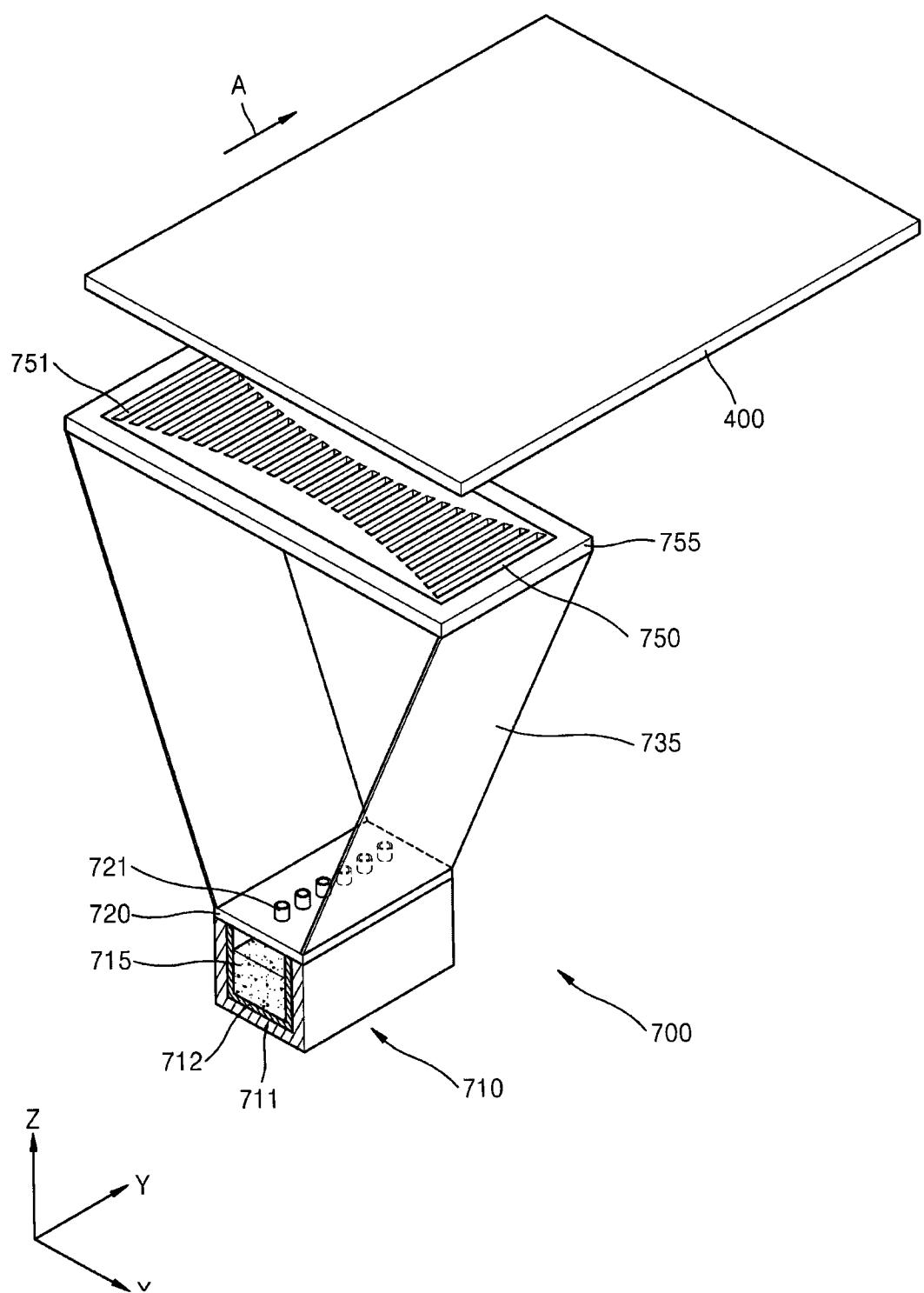


图 18

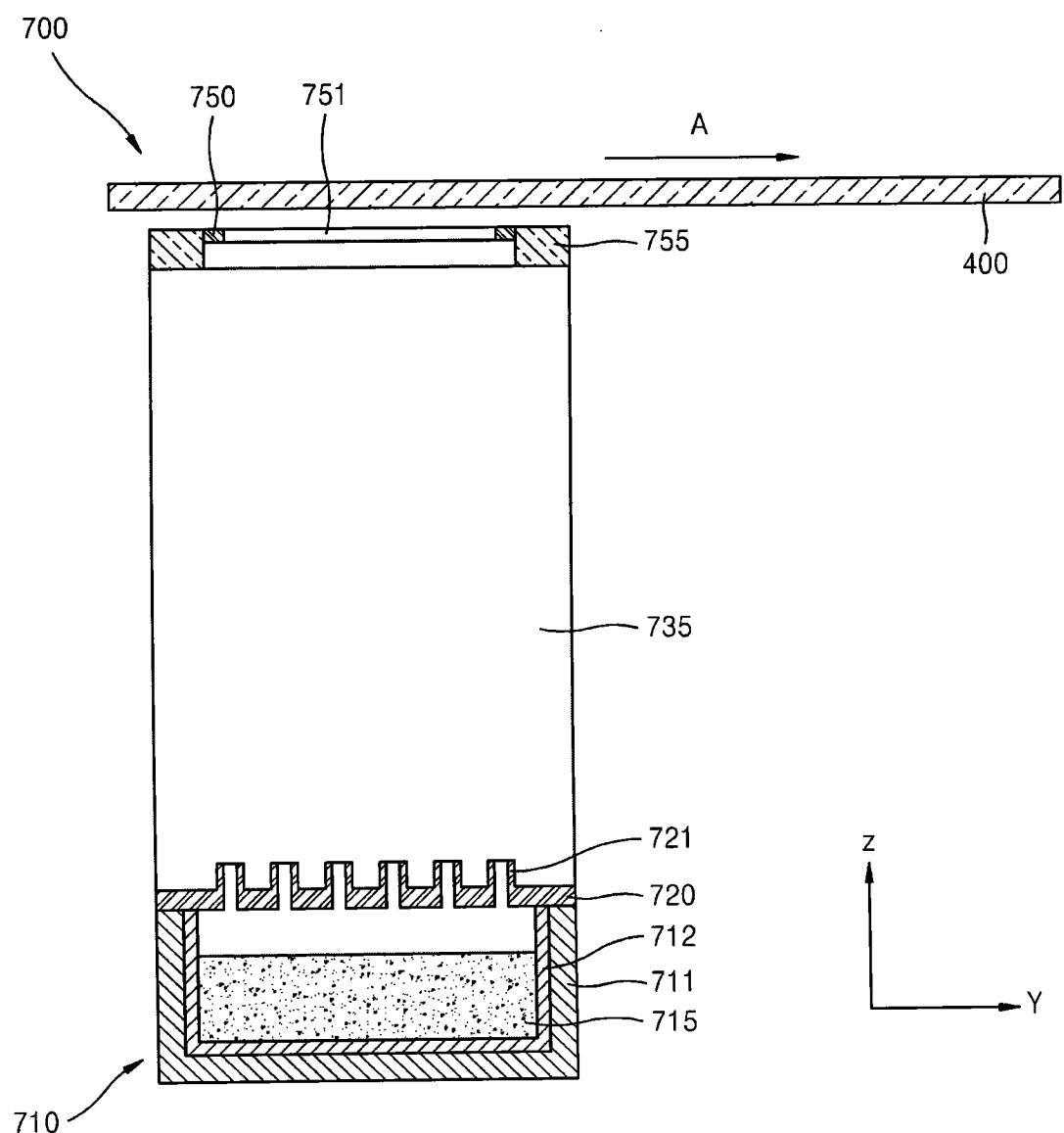


图 19

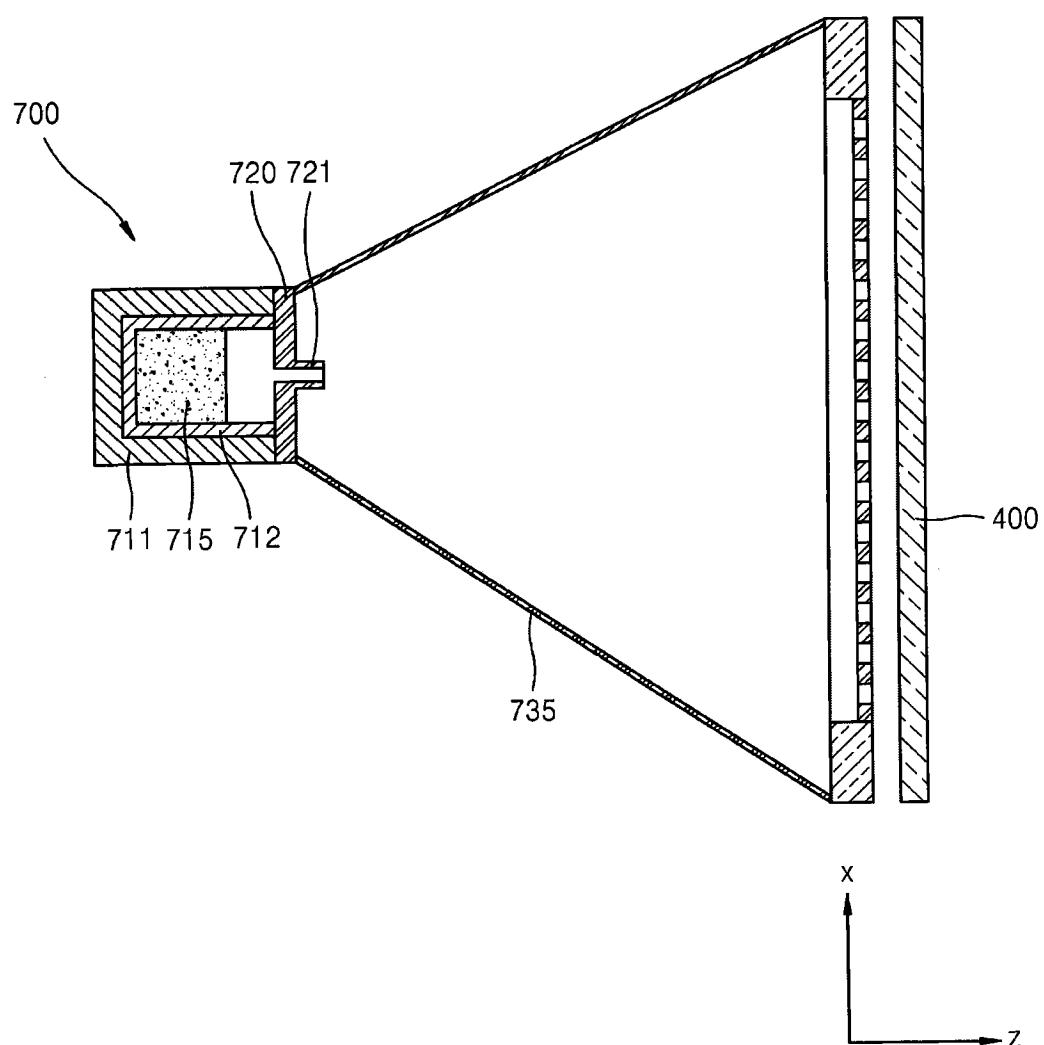


图 20

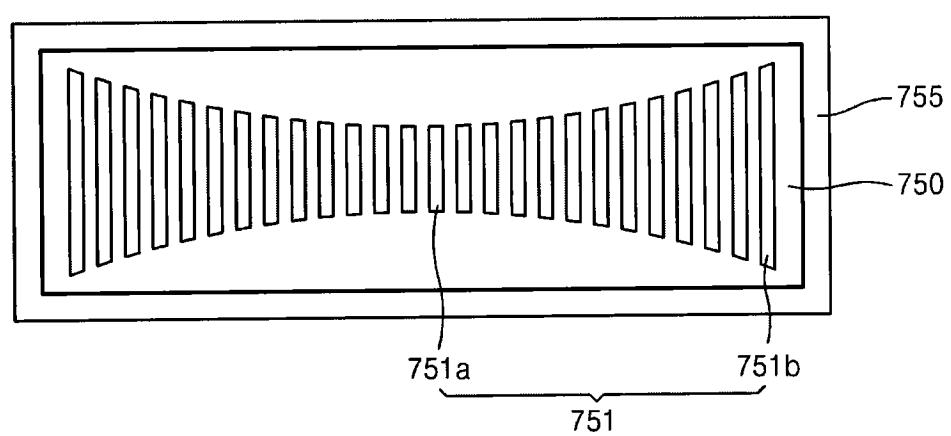


图 21

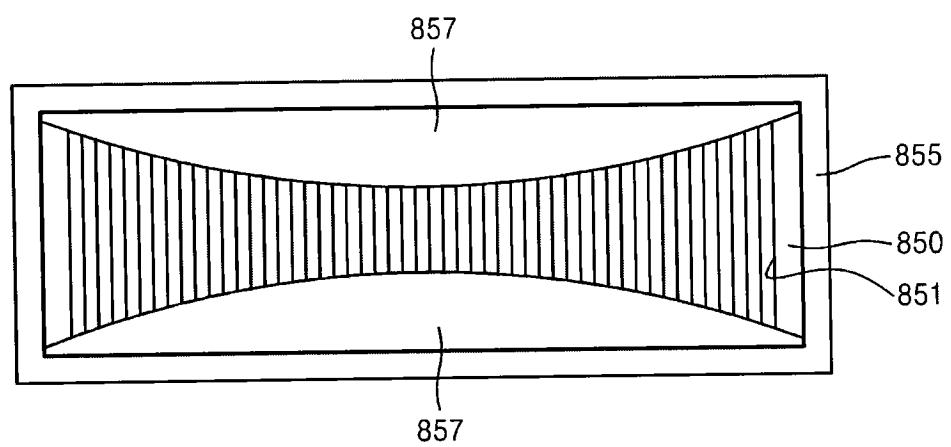


图 22

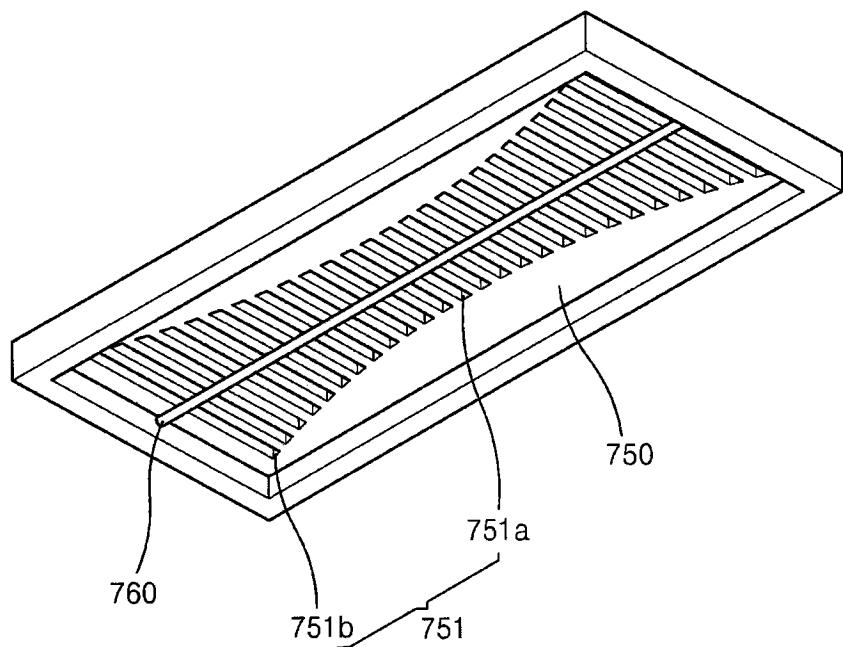


图 23

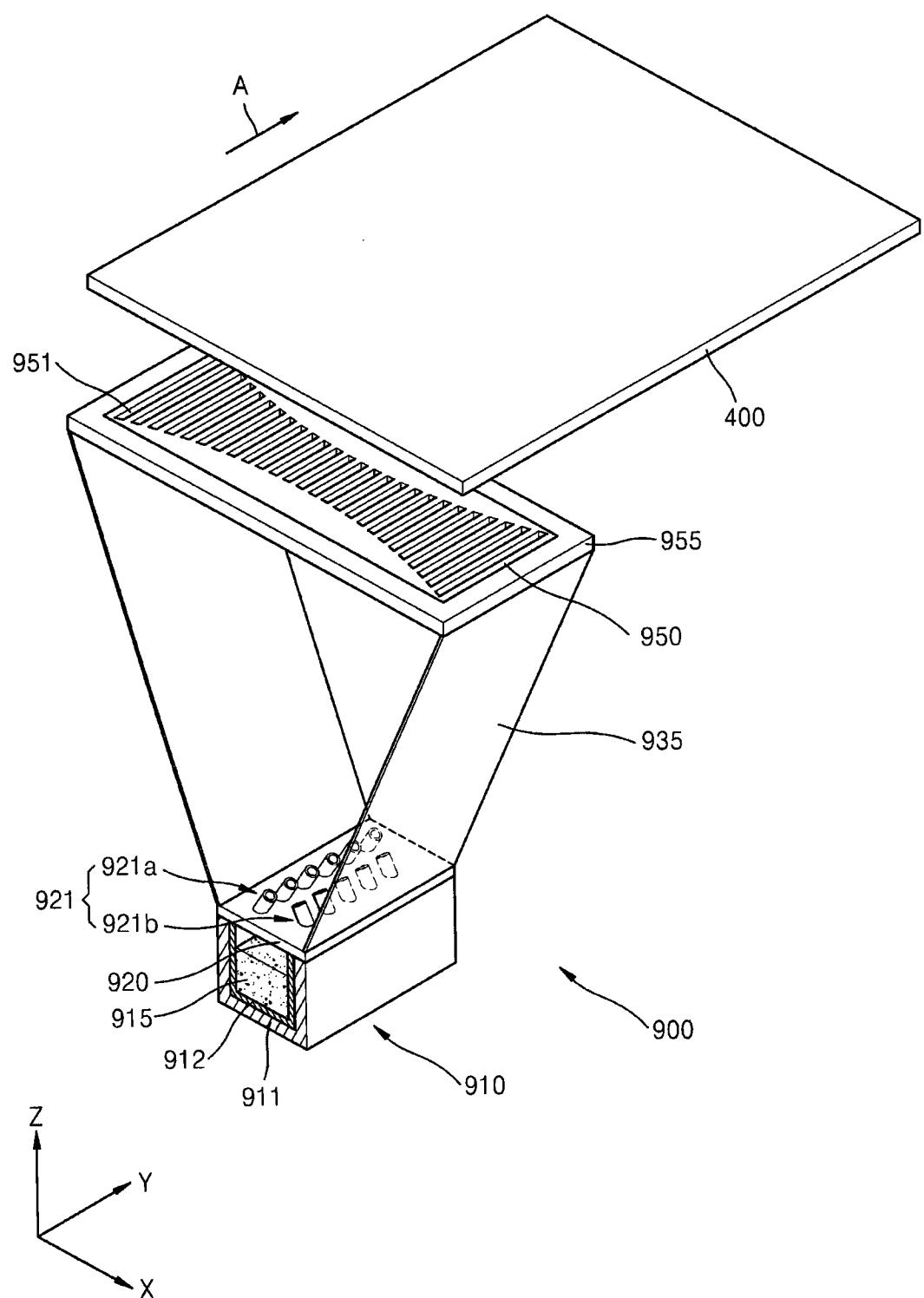


图 24

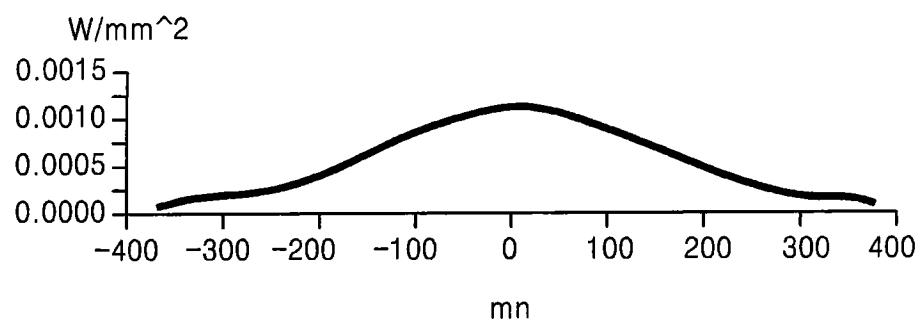


图 25

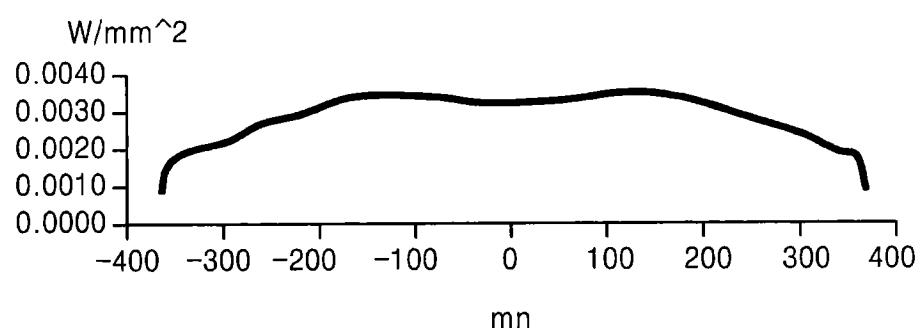


图 26

专利名称(译)	薄膜沉积设备和制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	CN101997092A	公开(公告)日	2011-03-30
申请号	CN201010263417.9	申请日	2010-08-25
[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)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	柳在光 朴铉淑 李润美 金钟宪 金相洙 吴枝淑		
发明人	柳在光 朴铉淑 李润美 金钟宪 金相洙 吴枝淑		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L21/82		
CPC分类号	H01L51/56 C23C14/562 C23C14/042 C23C14/12 H01L27/3244 C23C14/243 H01L51/0011		
代理人(译)	韩明星 李娜娜		
优先权	1020090078838 2009-08-25 KR 1020100013848 2010-02-16 KR		
其他公开文献	CN101997092B		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种薄膜沉积设备和制造有机发光显示装置的方法。提供了一种可以应用于大规模制造大尺寸显示装置并改善了生产率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。所述方法包括如下步骤：将基底布置为与薄膜沉积设备分开预定距离；在薄膜沉积设备或基底相对于彼此移动的同时将从薄膜沉积设备排放的沉积材料沉积在基底上。

