



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103811520 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201310077516. 1

(22) 申请日 2013. 03. 12

(30) 优先权数据

10-2012-0126159 2012. 11. 08 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 吴彦锡 崔宝美 姜炫声 金相烈

(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 金光军 刘奕晴

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

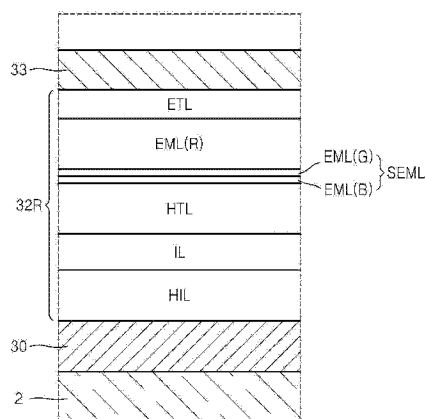
权利要求书3页 说明书17页 附图12页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及有机发光显示装置的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种在基板上布置有多个子像素的有机发光显示装置,所述子像素包括:形成于基板上的第一电极;形成于所述第一电极之上,并具备有机发光层的中间层;形成于所述中间层之上的第二电极,所述子像素中的发出至少一种颜色的光的任意一个子像素在所述有机发光层和所述第一电极之间具备发出与所述一种颜色不同的颜色的光的阴影发光层,且发出所述一种颜色的光的任意一个子像素的有机发光层包含空穴输送物质。



1. 一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置中在基板上布置有多个子像素,所述子像素包括:

形成于基板上的第一电极;

形成于所述第一电极之上,并具备有机发光层的中间层;

形成于所述中间层之上的第二电极,

所述子像素中的发出至少一种颜色的光的任意一个子像素在所述有机发光层和所述第一电极之间具备发出与所述一种颜色不同的颜色的光的阴影发光层,且发出所述一种颜色的光的任意一个子像素的有机发光层包含空穴输送物质。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述子像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,发出所述一种颜色的光的任意一个子像素为红色子像素,

所述阴影发光层包括配备于所述绿色子像素的有机发光层或配备于所述蓝色子像素的有机发光层中的至少一个有机发光层的物质。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述阴影发光层由发出互不相同的颜色的光的多个层形成。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,还包括布置在所述第一电极和所述阴影发光层之间的空穴输送层。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,所述空穴输送层形成为多个层。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,还包括与所述第一电极电连接,且配备活性层、栅极、源极、漏极的薄膜晶体管。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述中间层利用有机层蒸镀装置形成,

所述中间层的蒸镀区域形成为,远离蒸镀区域的中心的斜边的长度大于靠近蒸镀区域的中心的斜边的长度。

9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述中间层利用有机层蒸镀装置形成,

所述中间层的蒸镀区域中,越是远离所述蒸镀区域的中心的区域,远离所述蒸镀区域的中心的斜边的长度越长。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述中间层利用有机层蒸镀装置形成,

所述中间层的蒸镀区域中,布置在所述蒸镀区域的中心的区域形成为两侧斜边的长度相同。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述中间层利用有机层蒸镀装置形成,

布置在所述中间层的蒸镀区域的区域布置为以所述蒸镀区域的中心为基准对称。

12. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述基板具有40英寸以上的大小。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述中间层利用有机层蒸镀装置

形成，

所述中间层的蒸镀区域具有不均匀的厚度。

14. 一种有机发光显示装置的制造方法，涉及制造基板上布置有多个子像素的有机发光显示装置，包括如下步骤：

形成所述子像素；

在基板上形成第一电极；

在所述第一电极上形成配备有机发光层的中间层；

在所述中间层上形成第二电极，

所述子像素中，发出至少一种颜色的光的任意一种子像素在所述有机发光层和所述第一电极之间具备发出不同于所述一种颜色的其他颜色的光的阴影发光层，发出所述一种颜色的光的任意一种子像素的有机发光层包含空穴输送物质。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制造方法，其中，所述阴影发光层在形成所述子像素中的任意一种颜色的子像素的有机发光层之前，在形成与所述一种颜色不同的其他颜色的子像素的有机发光层的过程中形成。

16. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制造方法，其中，所述中间层利用包括多个有机层蒸镀组件的有机层蒸镀装置形成，

所述有机层蒸镀组件包括：放射蒸镀物质的蒸镀源；布置在所述蒸镀源的一侧，具备多个蒸镀源喷嘴的蒸镀源喷嘴部；布置成与所述蒸镀源喷嘴部面对，并具备多个图案化狭缝的图案化狭缝板，

由此蒸镀工艺执行为由所述蒸镀源放射的所述蒸镀物质通过所述图案化狭缝板形成于所述基板上。

17. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置的制造方法，其中，所述子像素具备红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素，

所述红色子像素的有机发光层，所述绿色子像素的有机发光层，所述蓝色子像素的有机发光层利用所述多个有机层蒸镀组件中的彼此不同的有机层蒸镀组件形成。

18. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置的制造方法，其中，所述多个有机层蒸镀组件中，用于形成所述一种颜色的子像素的有机发光层的有机层蒸镀组件和用于形成所述阴影发光层的有机层蒸镀组件相邻地布置。

19. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置的制造方法，其中，利用所述有机层蒸镀装置形成所述中间层的步骤包括如下步骤：

在装载部将所述基板固定到移动部；

将固定有所述基板的移动部利用设置成贯通腔体的第一移送部移送至所述腔体内；

在所述有机层蒸镀组件布置在所述腔体内，且布置于所述腔体内的所述有机层蒸镀组件和所述基板分隔预定程度的状态下，所述基板相对所述有机层蒸镀组件移动的同时，从所述有机层蒸镀组件发散的蒸镀物质被蒸镀到所述基板上，形成所述中间层；

由卸载部将完成蒸镀的所述基板从所述移动部分离出来；

将与所述基板分离的所述移动部利用设置成贯通所述腔体的第二移送部移送至所述装载部。

20. 根据权利要求 19 所述的有机发光显示装置的制造方法，其中，所述基板通过所述

多个有机层蒸镀组件的同时对所述基板连续地进行蒸镀。

21. 根据权利要求 19 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,所述移动部在所述第一移送部和所述第二移送部之间循环。

22. 根据权利要求 19 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,所述第一移送部和所述第二移送部沿上下并排布置。

23. 根据权利要求 19 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,所述移动部以与所述第一移送部非接触的方式在所述腔体内被移送。

24. 根据权利要求 19 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,所述有机层蒸镀组件的所述图案化狭缝板形成为在第一方向或与所述第一方向交叉的第二方向中的至少一个方向上小于所述基板。

有机发光显示装置及有机发光显示装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示装置及有机发光显示装置的制造方法,尤其涉及提高发光特性的有机发光显示装置及有机发光显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,显示装置趋于由能够携带的薄型的平板显示装置所取代。平板显示装置中,有机发光显示装置作为自发光型显示装置,优点在于视角宽,不仅对比度优良,响应速度也较快,因此作为下一代显示装置而受到关注。

[0003] 有机发光显示装置具备中间层、第一电极和第二电极等各种薄膜。中间层具备有机发光层,当向第一电极和第二电极施加电压时,有机发光层将发出可视光线。

[0004] 作为用于形成配备于有机发光显示装置的各种薄膜的方法,可利用蒸镀工艺。为了通过蒸镀工艺在基板上形成特定图案,通常使用蒸镀掩模。

[0005] 另外,由于难以控制这种蒸镀工艺,因此有机发光装置的蒸镀膜(尤其,具备与发光相关的有机发光层的中间层)的形成并不容易进行,其结果,在提高有机发光显示装置的发光特性上存在制约。

发明内容

[0006] 本发明可提供容易地提高发光特性的有机发光显示装置和有机发光显示装置的制造方法。

[0007] 本发明公开一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置中在基板上布置有多个子像素,所述子像素包括:形成于基板上的第一电极;形成于所述第一电极之上,并具备有机发光层的中间层;形成于所述中间层之上的第二电极,所述子像素中的发出至少一种颜色的光的任意一个子像素在所述有机发光层和所述第一电极之间具备发出与所述一种颜色不同的颜色的光的阴影发光层,且发出所述一种颜色的光的任意一个子像素的有机发光层包含空穴输送物质。

[0008] 在本发明中,所述子像素可包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素。

[0009] 在本发明中,发出所述一种颜色的光的任意一个子像素可以为红色子像素,所述阴影发光层可包括配备于所述绿色子像素的有机发光层或配备于所述蓝色子像素的有机发光层中的至少一个有机发光层的物质。

[0010] 本发明中,所述阴影发光层可以由发出互不相同的颜色的光的多个层形成。

[0011] 本发明中,还可以包括布置在所述第一电极和所述阴影发光层之间的空穴输送层。

[0012] 本发明中,所述空穴输送层可形成为多个层。

[0013] 本发明中,还可以包括与所述第一电极电连接,且配备活性层、栅极、源极、漏极的薄膜晶体管。

[0014] 本发明中,所述中间层可利用有机层蒸镀装置形成,所述中间层的蒸镀区域可形

成为,远离蒸镀区域的中心的斜边的长度大于靠近蒸镀区域的中心的斜边的长度。

[0015] 本发明中,其特征在于,所述中间层可利用有机层蒸镀装置形成,所述中间层的蒸镀区域中,越是远离所述蒸镀区域的中心的区域,远离所述蒸镀区域的中心的斜边的长度可越长。

[0016] 本发明中,其特征在于,所述中间层可利用有机层蒸镀装置形成,所述中间层的蒸镀区域中,布置在所述蒸镀区域的中心的区域形成为两侧斜边的长度实质相同。

[0017] 本发明中,所述中间层可利用有机层蒸镀装置形成,布置在所述中间层的蒸镀区域的区域可以布置为以所述蒸镀区域的中心为基准对称。

[0018] 本发明中,所述基板可具有 40 英寸以上的大小。

[0019] 本发明中,所述中间层可利用有机层蒸镀装置形成,所述中间层的蒸镀区域可具有不均匀的厚度 (non-uniform thickness)。

[0020] 根据本发明的另一方面,涉及制造基板上布置有多个子像素的有机发光显示装置的方法,包括如下步骤:形成所述子像素;在基板上形成第一电极;在所述第一电极上形成配备有机发光层的中间层;在所述中间层上形成第二电极,所述子像素中,发出至少一种颜色的光的任意一种子像素在所述有机发光层和所述第一电极之间具备发出不同于所述一种颜色的其他颜色的光的阴影发光层,发出所述一种颜色的光的任意一种子像素的有机发光层可包含空穴输送物质。

[0021] 在本发明中,所述阴影发光层可以在形成所述子像素中的任意一种颜色的子像素的有机发光层之前,在形成与所述一种颜色不同的其他颜色的子像素的有机发光层的过程中形成。

[0022] 在本发明中,所述中间层利用包括多个有机层蒸镀组件的有机层蒸镀装置形成,所述有机层蒸镀组件包括:放射蒸镀物质的蒸镀源;布置在所述蒸镀源的一侧,具备多个蒸镀源喷嘴的蒸镀源喷嘴部;布置成与所述蒸镀源喷嘴部面对,并具备多个图案化狭缝的图案化狭缝板,由此蒸镀工艺可以执行为由所述蒸镀源放射的所述蒸镀物质通过所述图案化狭缝板形成于所述基板上。

[0023] 在本发明中,所述子像素具备红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素,所述红色子像素的有机发光层,所述绿色子像素的有机发光层,所述蓝色子像素的有机发光层可利用所述多个有机层蒸镀组件中的彼此不同的有机层蒸镀组件形成。

[0024] 本发明中,所述多个有机层蒸镀组件中,用于形成所述一种颜色的子像素的有机发光层的有机层蒸镀组件和用于形成所述阴影发光层的有机层蒸镀组件可相邻地布置。

[0025] 本发明中,利用所述有机层蒸镀装置形成所述中间层的步骤可包括如下步骤:在装载部将所述基板固定到移动部;将固定有所述基板的移动部利用设置成可贯通腔体的第一移送部移送至所述腔体内;在所述有机层蒸镀组件布置在所述腔体内,且布置于所述腔体内的所述有机层蒸镀组件和所述基板分隔预定程度的状态下,所述基板相对所述有机层蒸镀组件移动的同时,从所述有机层蒸镀组件发散的蒸镀物质被蒸镀到所述基板上,形成所述中间层;由卸载部将完成蒸镀的所述基板从所述移动部分离出来;将与所述基板分离的所述移动部利用设置成贯通所述腔体的第二移送部移送至所述装载部。

[0026] 本发明中,所述基板通过所述多个有机层蒸镀组件的同时可对所述基板连续地进行蒸镀。

- [0027] 本发明中,所述移动部可在所述第一移送部和所述第二移送部之间循环。
- [0028] 本发明中,所述第一移送部和所述第二移送部可沿上下并排布置。
- [0029] 本发明中,所述移动部可以以与所述第一移送部非接触的方式在所述腔体内被移送。
- [0030] 本发明中,所述有机层蒸镀组件的所述图案化狭缝板可以形成在第一方向或与所述第一方向交叉的第二方向中的至少一个方向上小于所述基板。
- [0031] 根据本发明的有机发光显示装置和有机发光显示装置的制造方法可容易地提升发光特性。

附图说明

- [0032] 图 1 为概略地示出关于本发明一实施例的有机发光显示装置的剖视图。
- [0033] 图 2 为图 1 的 A 的放大图。
- [0034] 图 3 为示出图 2 的其他变形示例的图。
- [0035] 图 4 为概略地示出根据本发明其他实施例的有机发光显示装置的剖视图。
- [0036] 图 5 为概略地示出用于制造图 1 的有机发光显示装置的有机层蒸镀装置的系统构成的平面图。
- [0037] 图 6 为概略地示出图 5 的有机层蒸镀装置的蒸镀部的系统构成的侧视图。
- [0038] 图 7 为概略地示出图 5 的蒸镀部的立体图。
- [0039] 图 8 为图 7 的概略的剖视图。
- [0040] 图 9 为示出用于制造图 5 的有机发光显示装置的有机层蒸镀组件的概略的立体图。
- [0041] 图 10 为图 9 的概略的侧剖视图。
- [0042] 图 11 为图 9 的概略的平面剖视图。
- [0043] 图 12 为示出用于制造图 5 的有机发光显示装置的有机层蒸镀组件的其它示例的概略的立体图。
- [0044] 图 13 为示出用于制造图 5 的有机发光显示装置的有机层蒸镀组件的其它示例的概略的立体图。
- [0045] 图 14 为示出图案化狭缝以等间距形成在图 6 的有机层蒸镀装置的图案化狭缝板上的形态的图。
- [0046] 图 15 为示出利用图 14 的图案化狭缝板形成于基板上的有机层的图。
- [0047] 图 16 至图 18 为顺序地示出制造图 5 的有机发光显示装置的方法的图。
- [0048] 符号的说明
- [0049] 1 :有机层蒸镀装置
- [0050] 2 :基板
- [0051] 30 :第一电极
- [0052] 32R、32G、32B :中间层
- [0053] SEML :阴影发光层
- [0054] 33 :第二电极
- [0055] 100 :蒸镀部

- [0056] 200 :装载部
- [0057] 300 :卸载部
- [0058] 400 :移送部
- [0059] 410 :第一移送部
- [0060] 412 :引导部
- [0061] 430 :移动部
- [0062] 431 :载体
- [0063] 1000、1100 :有机发光显示装置

具体实施方式

[0064] 以下,参照附图中示出的关于本发明的实施例详细地说明本发明的构成及作用。

[0065] 图 1 为概略地示出关于本发明一实施例的有机发光显示装置的剖视图,图 2 为图 1 的 A 的放大图。

[0066] 参照图 1 和图 2,有机发光显示装置 1000 在基板 2 上形成有三个子像素。

[0067] 而且,各个子像素包括第一电极 30、中间层 32R、32G、32B、第二电极 33。

[0068] 即,发出红色可视光线的红色子像素包括第一电极 30、中间层 32R、第二电极 33,发出绿色可视光线的绿色子像素包括第一电极 30、中间层 32G、第二电极 33,发出蓝色可视光线的蓝色子像素包括第一电极 30、中间层 32B、第二电极 33。优选地,第二电极 33 经由所有子像素而共同地形成。

[0069] 对于各个部件具体进行说明。

[0070] 基板 2 可以由以 SiO_2 为主要成分的透明的剥离材质形成。基板 2 并不局限于此,还可以由透明的塑料材质形成。此时,形成基板 2 的塑料材质可以是多种有机物中选择一个以上的有机物。

[0071] 虽然未图示,但基板 2 和第一电极 30 之间还可进一步形成缓冲层(未图示)。缓冲层(未图示)用于防止通过基板 2 的杂质元素的侵入,并在基板 2 上部提供平坦的面,其可由能够实现这种作用的各种物质形成。例如,缓冲层(未图示)可以包括硅氧化物、硅氮化物、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或者氮化钛等无机物或者聚酰亚胺、聚酯、丙烯酸等有机物,并可以由举例的材料中的多个材料的层叠体形成。

[0072] 第一电极 30 形成于基板 2 之上。第一电极 30 可具有阳极的功能,第二电极 33 可具有阴极的功能,但显然这种极性的顺序互为相反也无妨。当第一电极 30 起到阳极的功能时,第一电极 30 可以包含功函数高的 ITO 、 IZO 、 ZnO 、 In_2O_3 。而且,根据目的及设计条件,第一电极 30 还可以包含由 Ag 、 Mg 、 Al 、 Pt 、 Pd 、 Au 、 Ni 、 Nd 、 Ir 、 Cr 、 Li 、 Yb 或 Ca 等构成的反射膜。

[0073] 而且,第一电极 30 可以通过对各个子像素分别图案化而形成。

[0074] 利用绝缘物在第一电极 30 上形成像素定义膜 31。此时,像素定义膜 31 形成至少露出第一电极 30 的上面的一部分。

[0075] 中间层 32R、32G、32B 形成于第一电极 30 的上面。中间层 32R、32G、32B 具备至少发出可视光线的有机发光层。

[0076] 参照图 2,对于红色子像素的中间层 32R 进行具体的说明。

[0077] 中间层 32R 包括发出红色可视光线的有机发光层 EML(R)、阴影发光层 SEML、空穴注入层 HIL、空穴输送层 HTL、插入层 IL、电子输送层 ETL。

[0078] 空穴注入层 HIL 可以由多种材质形成,作为具体示例,可以由铜酞菁等酞菁化合物,或者作为星型胺的 TCTA、m-MTDATA、m-MTDAPB 等形成。

[0079] 空穴输送层 HTL 可以由多种材质形成,作为具体示例,可以由 N,N'-二(3-甲基)-N,N'-二苯基-[1,1-联苯基]-4,4'-二胺(TPD)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基联苯胺(α -NPD)等形成。

[0080] 而且,空穴输送层 HTL 可以由多个层形成,而不是由单层形成。即,如图 3 所示,第一空穴输送层 HTL1 和第二空穴输送层 HTL2 可以形成于空穴注入层 HIL 之上。

[0081] 空穴输送层 HTL 和空穴注入层 HIL 之间可形成插入层 IL,插入层 IL 使得电荷的产生或输送变得容易。插入层 IL 可由多种材质形成,作为具体示例,可包含 1,4,5,8,9,12-六氮杂三亚苯基己腈(1,4,5,8,9,12-Hexaazatriphenylenehexanitrile)、四氰基对醌二甲烷(Tetracyanoquinodimethane, TCNQ)。

[0082] 电子输送层 ETL 可以利用 Alq3 形成。而且,虽然未图示,但电子输送层 ETL 和第二电极 33 之间还可以形成电子注入层(未图示)。

[0083] 阴影发光层 SEML 形成于空穴输送层 HTL 之上,有机发光层 EML(R) 形成于阴影发光层 SEML 之上。

[0084] 阴影发光层 SEML 具备第一发光层 EML(B) 和第二发光层 EML(G)。第一发光层 EML(B) 为发出蓝色可视光线的层,第二发光层 EML(G) 为发出绿色可视光线的层。阴影发光层 SEML 相比有机发光层 EML(R) 具有非常薄的厚度。而且,阴影发光层 SEML 还可以仅具备一个层(即,第一发光层 EML(B) 或第二发光层 EML(G) 中的其中一个层),而不是两个层。

[0085] 有机发光层 EML(R) 可利用发出红色可视光线的多种材料形成。而且,有机发光层 EML(R) 可包括主物质和掺杂物质。而且,有机发光层 EML(R) 包含空穴输送物质。此时,空穴输送物质以重量为基准可以含有有机发光层 EML(R) 的 5%至 95%。

[0086] 阴影发光层 SEML 是在有机发光层 EML(R) 发光时,尽可能不应发光的层。阴影发光层 SEML 是在形成红色子像素的有机发光层 EML(R) 时或者形成有机发光层 EML(R) 之前,不期望地形成的蓝色子像素的发出蓝色光的中间层 32B 的有机发光层(未图示)物质和绿色子像素的发出绿色的光的中间层 32G 的有机发光层(未图示)物质。

[0087] 即,蒸镀装置,尤其构成为沿一侧方向移动的同时执行蒸镀工艺或蒸镀装置被固定而使被蒸镀物移动时,可形成上述的阴影发光层 SEML。对于这种蒸镀装置及利用此的蒸镀方法将在后面说明。

[0088] 这种阴影发光层 SEML 降低有机发光层 EML(R) 的发光特性。即,有机发光层 EML(R) 的主要发光区域位于有机发光层 EML(R) 和空穴输送层 HTL 之间的界面,在本实施例中,空穴输送层 HTL 和有机发光层 EML(R) 之间布置有阴影发光层 SEML,据此阴影发光层 SEML 与空穴输送层 HTL 相接,从而在阴影发光层 SEML 中产生非正常的发光。

[0089] 但是,本实施例的有机发光层 EML(R) 形成为包含空穴输送物质。作为具体示例,使有机发光层 EML(R) 的主要物质包含空穴输送物质,由此尽可能使红色中间层 32R 的发光区域从阴影发光层 SEML 向有机发光层 EML(R) 侧移动。据此,提高在红色子像素的中间层 32R 体现的红色可视光线的特性。提高在红色子像素的中间层 32R 中体现的光的效率并减

小驱动电压。

[0090] 虽然未图示,但绿色子像素的中间层 32G 和蓝色子像素的中间层 32B 也与红色子像素的中间层 32R 相同地形成。

[0091] 即,绿色子像素的中间层 32G 具备发出绿色可视光线并包含空穴输送物质的有机发光层,且可以具备发出红色或蓝色可视光线的阴影发光层。而且,蓝色子像素的中间层 32B 具备发出蓝色可视光线并包含空穴输送物质的有机发光层,且可以具备发出红色或蓝色可视光线的阴影发光层。

[0092] 中间层 32R、32G、32B 之上形成第二电极 33。第二电极 33 具有阴极的功能时,第二电极 33 可以由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li 或 Ca 等金属形成。而且,第二电极 33 可以包含 IT0、IZO、ZnO、In₂O₃ 等,以能够使光透过。

[0093] 虽然未图示,但第二电极 33 之上可以形成有包封部件(未图示)。包封部件(未图示)可利用多种材料形成,可以使用玻璃材料的基板,作为其它示例,还可以利用有机膜和无机膜来形成,也可以交替地层叠有机膜和无机膜而形成。

[0094] 本实施例的有机发光显示装置 1000 利用蒸镀装置形成具备有机发光层的中间层。此时,形成中间层时,除了形成发出所期望的可视光线的有机发光层之外,还会形成不期望的阴影发光层,但本实施例中,在形成有机发光层时,使其包含空穴输送物质,从而使中间层的发光区域尽可能从阴影发光层沿有机发光层方向移动,据此提高中间层的发光效率。其结果,可容易地实现提高了发光特性的有机发光显示装置。

[0095] 图 4 为概略地示出关于本发明另一实施例的有机发光显示装置的剖视图。

[0096] 参照图 4,将以与前述实施例的不同点为中心说明本实施例的有机发光显示装置 1100。

[0097] 有机发光显示装置 1100 在基板 2 上形成多个子像素,各个子像素包括第一电极 30、中间层 32R、第二电极 33、薄膜晶体管 TFT。图 4 中仅示出了包括红色中间层 32R 的红色子像素。这样示出的目的在于便于进行说明,因此本实施例的有机发光显示装置 1100 如图 5 所示,可具备绿色和蓝色子像素。

[0098] 基板 2 上形成缓冲层 22。缓冲层 22 上形成具有预定图案的活性层 23。活性层 23 可以由诸如硅系列的无机半导体、有机半导体或氧化物半导体形成,并包括源极区域、漏极区域、沟道区域。

[0099] 活性层 23 的上部形成有栅极绝缘膜 24,在栅极绝缘膜 24 的上部的预定区域形成栅极 25。栅极绝缘膜 24 用于隔离活性层 23 和栅极 25,可以由有机物或诸如 SiN_x、SiO₂ 的无机物形成。

[0100] 栅极 25 可以包含 Au、Ag、Cu、Ni、Pt、Pd、Al、Mo,还可以包含诸如 Al:Nd、Mo:W 等的合金,但并不局限于此,考虑与相邻层的紧贴性、平坦性、电阻及加工性等而可使用多种材质形成。

[0101] 栅极 25 的上部形成有层间绝缘膜 26。层间绝缘膜 26 和栅极绝缘膜 24 形成为露出活性层 23 的源极区域和漏极区域,且形成与这种露出的活性层 23 的源极区域和漏极区域分别相接的源极 27 和漏极 28。

[0102] 源极 27 和漏极 28 可利用多种导电物质形成,可以是单层结构或多层结构。

[0103] 薄膜晶体管 TFT 的上部形成钝化层 29。具体来讲,源极 27 和漏极 28 上形成钝化

层 29。

[0104] 钝化层 29 不覆盖整个漏极 28 而形成露出预定区域,并形成第一电极 30,且使该第一电极 30 与露出的漏极 28 连接。

[0105] 利用绝缘物在第一电极 30 上形成像素定义膜 31。像素定义膜 31 形成露出第一电极 30 的预定区域。

[0106] 中间层 32R 形成与露出的第一电极 30 相接。中间层 32R 具备有机发光层,具体来讲具备发出红色可视光线的有机发光层,因中间层 32R 的具体结构与前述实施例相同,因此省略具体的说明。

[0107] 而且,形成第二电极 33,且使该第二电极 33 与中间层 32R 连接。第二电极 33 上可布置密封部件(未图示)。

[0108] 前述图 1 的有机发光显示装置 1000、示出图 1 的变形示例的图 3 的结构以及图 4 的有机发光显示装置 1100 可利用多种有机层蒸镀装置形成,对于这种有机层蒸镀装置及利用此的蒸镀方法进行说明。为了便于说明,仅以图 1 的有机发光显示装置 1000 为例进行说明。

[0109] 图 5 为概略地示出用于制造图 1 的有机发光显示装置的有机层蒸镀装置的系统构成的平面图,图 6 为概略地示出图 5 的有机层蒸镀装置的蒸镀部的系统构成的侧视图,图 7 为概略地示出图 5 的蒸镀部的立体图,图 8 为图 7 的概略的剖视图。

[0110] 参照图 5 和图 6,根据本实施例的有机层蒸镀装置 1 包括蒸镀部 100、装载部 200、卸载部 300、移送部 400。

[0111] 装载部 200 可包括第一机架 212、导入室 214、第一反转室 218、缓冲室 219。

[0112] 第一机架 121 上载置有多个进行蒸镀之前的基板 2,导入室 214 上配备的导入机械手从第一机架 212 抓持基板 2 而放置在从第二移送部 420 移送过来的移动部 430 之后,将贴附有基板 2 的移动部 430 转移到第一反转室 218。

[0113] 第一反转室 218 与导入室 214 相邻地布置,位于第一反转室 218 的第一反转机械手将移动部 430 反转之后将移动部 430 安装到蒸镀部 100 的第一移送部 410。

[0114] 从图 5 中观看,导入室 214 的导入机械手将基板 2 放置到移动部 430 的上面,在此状态下,移动部 430 被移动至第一反转室 218,随着第一反转室 218 的第一反转机械手反转第一反转室 218,基板 2 在蒸镀部 100 变成朝下。

[0115] 卸载部 300 的结构与上面说明的装载部 200 的结构相反。即,对于经过蒸镀部 100 的基板 2 和移动部 430,在第二反转室 328 由第二反转机械手反转并移送至输出室 324,由输出机械手在输出室 324 取出基板 2 和移动部 430 之后,将基板 2 从移动部 430 分离出来,并装载到第二机架 322。与基板 2 分离的移动部 430 通过第二移送部 420 被送回至装载部 200。

[0116] 但是,本发明并不局限于此,还可以在基板 2 最初被固定到移动部 430 时开始就将基板 2 固定到移动部 430 的下面,并直接移送到蒸镀部 100。此时,无需例如第一反转室 218 的第一反转机械手和第二反转室 328 的第二反转机械手。

[0117] 蒸镀部 100 具备至少一个蒸镀用腔体 101。根据本实施例,所述蒸镀部 100 具备腔体 101,在该腔体 101 内布置有多个有机层蒸镀组件 100-1、100-2、...、100-11。

[0118] 具体来讲,在腔体内 101 布置有第一有机层蒸镀组件 100-1、第二有机层蒸镀组件

100-2 ~ 第十一有机层蒸镀组件 100-11 这十一个有机层蒸镀组件,但其数量可根据蒸镀物质和蒸镀条件进行变化。所述腔体 101 在进行蒸镀的期间内维持真空。

[0119] 在此,十一个有机层蒸镀组件中,一部分有机层蒸镀组件使用于蒸镀共同层,剩余的一部分有机层蒸镀组件可使用于蒸镀图案层。此时,使用于蒸镀共同层的有机层蒸镀组件可不配备专门的图案化狭缝板(参照图 7 的 130)。作为十一个有机层蒸镀组件的排列方式的一个示例,可布置成第一有机层蒸镀组件 100-1 蒸镀作为共同层的空穴注入层 HIL,第二有机层蒸镀组件 100-2 蒸镀作为共同层的插入层 IL,第三有机层蒸镀组件 100-3 至第五有机层蒸镀组件 100-5 蒸镀作为共同层的空穴输送层 HTL,第六有机层蒸镀组件 100-6 蒸镀作为蓝色中间层 32B 的图案的有机发光层,第七有机层蒸镀组件 100-7 蒸镀作为绿色中间层 32G 的图案的有机发光层,第八有机层蒸镀组件 100-8 蒸镀作为红色中间层 32R 的图案的有机发光层 EML(R),第九有机层蒸镀组件 100-9 蒸镀作为共同层的电子输送层 ETL,第十有机层蒸镀组件 100-10 蒸镀作为共同层的电子注入层 EIL。当然,这种有机层蒸镀组件的排列可以进行多种变更。

[0120] 另外,根据基于图 5 的本发明一实施例,固定有所述基板 2 的移动部 430 通过第一移送部 410 至少向蒸镀部 100 移动,优选为顺序地向所述装载部 200、蒸镀部 100 以及卸载部 300 移动,在所述卸载部 300 上与基板 2 分离的移动部 430 根据第二移送部 420 而送还至装载部 200。

[0121] 所述第一移送部 410 配置成在通过所述蒸镀部 100 时贯通所述腔体 101,所述第二移送部 420 配置成移送分离出基板 2 的移送部 430。

[0122] 在此,根据本实施例的有机层蒸镀装置 1 中,第一移送部 410 和第二移送部 420 沿上下形成,且形成为通过第一移送部 410 完成蒸镀的移动部 430 在卸载部 300 上与基板 2 分离之后,通过形成于其下部的第二移送部 420 被送回至装载部 200,从而可以得到提高空间使用效率的效果。

[0123] 另外,图 5 的蒸镀部 100 可以在各个有机层蒸镀组件 100-1、100-2、...、100-11 的一侧进一步设置蒸镀源更换部 190。虽然图中没有详细示出,但蒸镀源更换部 190 形成为片匣状,可形成为从各个有机层蒸镀组件 100-1、100-2、...、100-11 向外部引出。据此,有机层蒸镀组件 100-1、100-2、...、100-11 的蒸镀源(参照图 7 的 110)的更换将变得容易。

[0124] 另外,图 5 中,用于构成由装载部 200、蒸镀部 100、卸载部 300、移送部 400 构成的有机层蒸镀装置的一系列的套件(set) 并排配置了两套。即,可理解为在图 5 的上侧和下侧总共配备了两个有机层蒸镀装置 1。此时,在两个有机层蒸镀装置 1 之间还可以设置图案化狭缝板更换部 500。即,通过在两个有机层蒸镀装置 1 之间配备图案化狭缝板更换部 500,使得两个有机层蒸镀装置 1 共同使用图案化狭缝更换部 500,从而与每个有机层蒸镀装置 1 配备图案化狭缝板更换部 500 相比,可提高空间使用效率。

[0125] 参照图 7 和图 8,关于本实施例的有机层蒸镀装置 1 的蒸镀部 100 包括一个以上的有机层蒸镀组件 100-1 和移送部 400。

[0126] 以下,对于整个蒸镀部 100 的构成进行说明。

[0127] 腔体 101 形成为中空 of 箱型结构,其内部容置有一个以上的有机层蒸镀组件 100-1 和移送部 400。对此,从另一侧面说明时,形成支脚(foot) 102,以便能够固定于地面,并在支脚 102 之上形成壳体 103,在壳体 103 的上部形成上部壳体 104。而且,腔体 101 形

成为将下部壳体 103 和上部壳体 104 全都收容于内部。此时,可对于下部壳体 103 和腔体 101 的连接部实施密封处理,以使腔体 101 的内部完全与外部隔绝。如此,通过使下部壳体 103 和上部壳体 104 形成于固定到地面上的支脚 102 之上,据此即便腔体 101 反复地收缩/膨胀,下部壳体 103 和上部壳体 104 可维持固定的位置,从而下部壳体 103 和上部壳体 104 在蒸镀部 100 之内起到一种基准框架(reference frame)的作用。

[0128] 另外,可以记述为,所述壳体 104 的内部形成有有机层蒸镀组件 100-1 和移送部 400 的第一移送部 410,下部壳体 103 的内部形成有移送部 400 的第二移送部 420。而且,移动部 430 在第一移送部 410 和第二移送部 420 之间循环移动而连续地执行蒸镀。

[0129] 以下,对于有机层蒸镀组件 100-1 的具体结构进行说明。

[0130] 各个有机层蒸镀组件 100-1 包括蒸镀源 110、蒸镀源喷嘴部 120、图案化狭缝板 130、阻断部件 140、第一平台(stage)150、第二平台 160、照相机 170、传感器 180 等。在此,图 7 和图 8 的所有结构优选为布置在能够维持适当的真空的腔体 101 之内。这是为了确保蒸镀物质的直进性。

[0131] 具体来讲,若要使从蒸镀源 110 释放的蒸镀物质 115 通过蒸镀源喷嘴部 120 和图案化狭缝板 130 而在基板 2 上被蒸镀为所期望的图案,基本上腔体 101 内部需要维持与 FMM(高精度金属掩模板)蒸镀方法相同的高真空状态。而且,图案化狭缝板 130 的温度应要比蒸镀源 110 的温度足够低(约 100℃以下)。这是因为,只有图案化狭缝板 130 的温度足够低,才能使温度引起的图案化狭缝板 130 的热膨胀问题最小化。

[0132] 在这种腔体 101 内布置作为被蒸镀体的基板 2。所述基板 2 可以是平板显示装置用基板,可使用能够形成多个平板显示装置的诸如母玻璃(mother glass)的大面积基板。

[0133] 在此,本实施例中,一特征在于,使基板 2 对于有机层蒸镀组件 100-1 相对移动而执行蒸镀。

[0134] 具体来讲,在以往的 FMM 蒸镀方法中,FMM 的大小需要与基板的大小相同。据此,基板的尺寸越增加,FMM 越要趋于大型化,据此具有如下问题,即,FMM 的制造变得困难,而且拉长 FMM 而以精密的图案对齐(align)也不容易。

[0135] 为了解决这种问题,关于本发明一实施例的有机层蒸镀组件 100-1,一特征在于,有机层蒸镀组件 100-1 和基板 2 彼此相对移动而执行蒸镀。换句话说,被布置成与有机层蒸镀组件 100-1 面对的基板 2 沿 Y 轴方向移动并执行连续的蒸镀。即,基板 2 沿图 7 的箭头 A 方向移动并以扫描(scanning)的方式执行蒸镀。在此,虽然图中示出为基板 2 在腔体 101 内沿 Y 轴方向移动并执行蒸镀,但本发明的思想并不局限于此,也可以是基板 2 被固定,有机层蒸镀组件 100-1 本身沿 Y 轴方向移动并执行蒸镀。

[0136] 因此,本发明的有机层蒸镀组件 100-1 与以往的 FMM 相比可将图案化狭缝板 130 制造为更小。即,对于本发明的有机层蒸镀组件 100-1 来讲,由于基板 2 沿 Y 轴方向移动并连续地以扫描(scanning)方式进行蒸镀,因此图案化狭缝板 130 的 X 轴方向和 Y 轴方向长度中的至少一个方向的长度可远小于基板 2 的长度。如此,由于相比以往的 FMM 可使图案化狭缝板 130 制造为更小,因此本发明的图案化狭缝板 130 其制造容易。即,在图案化狭缝板 130 的蚀刻作业或在这之后的精密拉伸和焊接作业、移动和清洗作业等所有工艺中,小尺寸的图案化狭缝板 130 相比 FMM 蒸镀方法更加有优势。而且,这对于大型化的显示装置更加有利。

[0137] 如此,优选地,为了使有机层蒸镀组件 100-1 和基板 2 彼此相对移动并实施蒸镀,有机层蒸镀组件 100-1 和基板 2 分隔一定的程度。对此,将在后面详细说明。

[0138] 另外,腔体内与所述基板 2 面对的一侧布置有收容和加热蒸镀物质 115 的蒸镀源 110。随着收容于所述蒸镀源 110 内的蒸镀物质 115 被汽化,可在基板 2 实现蒸镀。

[0139] 具体来讲,蒸镀源 110 包括在内部装填蒸镀物质 115 的坩埚 111、加热坩埚 111 而使装填于坩埚 111 内部的蒸镀物质 115 朝坩埚 111 的一侧,具体来讲,朝蒸镀源喷嘴部 120 侧蒸发的加热器 112。

[0140] 在蒸镀源 110 的一侧,具体来讲,在从蒸镀源 110 朝向基板 2 的一侧布置有蒸镀源喷嘴部 120。

[0141] 在此,根据本发明的有机层蒸镀组件在蒸镀共同层和图案层时,蒸镀源喷嘴可以形成彼此不同。即,用于形成图案层的蒸镀源喷嘴部中可以沿 Y 轴方向,即基板 2 的扫描方向形成有多个蒸镀源喷嘴 121。据此,将蒸镀源喷嘴 121 形成在 X 轴方向上仅存在一个蒸镀源喷嘴 121,可以极大地减少阴影 (shadow) 的产生。与此相反,虽然未图示,但为了形成共同层,蒸镀源的喷嘴部中,可以沿 X 轴方向形成多个蒸镀源喷嘴 121。据此,还可提高共同层的厚度均匀度。

[0142] 蒸镀源 110 和基板 2 之间布置有图案化狭缝板 130。图案化狭缝板 130 可以粘贴在大致形成窗框形的框架 (未图示)。

[0143] 狭缝板 130 上沿着 X 轴方向形成有多个图案化狭缝 131。在蒸镀源 110 内被汽化的蒸镀物质 115 通过蒸镀源喷嘴部 120 和图案化狭缝板 130 朝向作为被蒸镀体的基板 2 侧。此时,所述图案化狭缝板 130 可通过与以往的精密金属掩模 (FMM),尤其条纹状 (stripe type) 的掩模的制造方法相同的方法的蚀刻来制造。此时,图案化狭缝 131 的总数量可多于蒸镀源喷嘴 121 的总数量。

[0144] 然后,上部壳体 104 内的各个构成要素的具体布置如下。

[0145] 首先,在上部壳体 104 的底面部分布置上述的蒸镀源 110 和蒸镀源喷嘴部 120。而且,蒸镀源 110 和蒸镀源喷嘴部 120 的两侧突出形成有安置部 104-1,在安置部 104-1 上依次形成第一平台 150、第二平台 160 以及上述的图案化狭缝板 130。

[0146] 在此,所述第一平台 150 形成能够沿 X 轴方向和 Y 轴方向移动,由此执行将图案化狭缝板 130 沿 X 轴方向和 Y 轴方向对齐的作用。即,第一平台 150 具备多个致动器 (actuator),从而形成第一平台 150 相对于上部壳体 104 朝 X 轴方向和 Y 轴方向移动。

[0147] 另外,第二平台 160 形成能够沿 Z 轴方向移动,由此执行将图案化狭缝板 130 沿 Z 轴对齐的作用。即,第二平台 160 具备多个致动器,由此形成第二平台 160 相对于第一平台 150 沿 Z 轴方向移动。

[0148] 另外,第二平台 160 上布置有图案化狭缝板 130。如此,图案化狭缝板 130 布置在第一平台 150 和第二平台 160 之上,且图案化狭缝板 130 形成可以沿 X 轴方向、Y 轴方向、Z 轴方向移动,可以执行基板 2 和图案化狭缝板 130 之间的对齐,尤其可以执行实时对齐 (real-time align)。

[0149] 进而,上部壳体 104、第一平台 150、第二平台 160 可同时起到引导蒸镀物质的移动路径的作用,以避免通过蒸镀源喷嘴 121 排出的蒸镀物质被分散。即,通过上部壳体 104、第一平台 150、第二平台 160,蒸镀物质的路径被封闭,因此可同时引导蒸镀物质的沿 X 轴方向

和 Y 轴方向的移动。

[0150] 另外,在图案化狭缝板 130 和蒸镀源 110 之间还可以进一步设置有阻断部件 140。具体来讲,在基板 2 的外围部分存在形成阳极图案或阴极图案,由此之后应用为产品检测用或制造产品时的端子的区域。如果有有机物在该区域中成膜,则阳极或阴极将难以起到原本的作用,因此这种基板 2 的外围部分应形成为防止有机物等成膜的非成膜区域。但是,如上所述,由于在本发明的蒸镀装置中,基板 2 相对于薄膜蒸镀装置移动并以扫描的方式执行蒸镀,因此难以防止有机物被蒸镀到基板 2 的非成膜区域中。

[0151] 如此,为了防止有机物被蒸镀到基板 2 的非成膜区域中,关于本发明一实施例的薄膜蒸镀装置中,可以在基板 2 的外围部分进一步设置专门的阻断部件 140。虽然图中没有详细示出,但阻断部件 140 可以由相邻的两个板构成。

[0152] 当基板 2 不通过有机层蒸镀组件 100-1 时,阻断部件 140 遮挡蒸镀源 110,由此从蒸镀源 110 发散的蒸镀物质 115 不会粘到图案化狭缝板 130。在此状态下,当基板 2 开始进入有机层蒸镀组件 100-1 时,原本遮挡蒸镀源 110 的前方的阻断部件 140 与基板 2 的移动一起移动并开放蒸镀物质的移动路径,由此从蒸镀源 110 发散的蒸镀物质 115 通过图案化狭缝板 130 被蒸镀到基板 2。另外,当整个基板 2 通过了有机层蒸镀组件 100-1 时,后方的阻断部件 140 与基板 2 的移动一起移动并重新封闭蒸镀物质的移动路径以遮挡蒸镀源 110,据此防止从蒸镀源 110 发散的蒸镀物质 115 粘到图案化狭缝板 130。

[0153] 通过由这种阻断部件 140 遮挡基板 2 的非成膜区域,由此无需专门的结构物就可以简单地得到防止有机物被蒸镀到基板 2 的非成膜区域的效果。

[0154] 以下,详细说明移送作为被蒸镀体的基板 2 的移送部 400。

[0155] 移送部 400 包括第一移送部 410、第二移送部 420、移动部 430。

[0156] 第一移送部 410 起到同轴 (in-line) 移动移动部 430 和基板 2 的作用,以通过有机层蒸镀组件 100-1 在基板 2 上蒸镀有机层。移动部 430 包括载体 431 和与之结合的静电吸盘 432,基板 2 被贴附到移动部 430 的状态下移动。而且,第一移送部 410 包括线圈 411、引导部 412、上面磁浮轴承、侧面磁浮轴承、间隙传感器。

[0157] 第二移送部 420 起到将通过蒸镀部 100 完成一次蒸镀之后在卸载部 300 分离出基板 2 的移动部 430 回送到装载部 200 的作用。如此的第二移动部 420 包括线圈 421、滚式引导件 422、充电轨道 (charging track) 423。

[0158] 移动部 430 包括沿着第一移送部 410 和第二移送部 420 移动的载体 431、结合于载体 431 的一面上而贴附基板 2 的静电吸盘 432。

[0159] 对于移送部 400 的各个构成要素进一步详细地说明。

[0160] 首先,对于移动部 430 的载体 431 进行详细的说明。

[0161] 载体 431 包括主体部 431a、磁轨 431b、CPS 模块 (无接触输电模块) 431c、电源部 431d、引导槽。另外,载体 431 还可以包括凸轮从动件 431f。

[0162] 主体部 431a 构成载体 431 的基底部,可以由诸如铁的磁性体形成。根据这种载体 431 的主体部 431a 和磁浮轴承 (未图示) 的斥力,载体 431 可对于引导部 412 维持相隔预定程度的状态。

[0163] 沿着主体部 431a 的行进方向的中心线可形成有磁轨 431b。主体部 431a 的磁轨 431b 和线圈 411 结合而可以构成直线电机,通过这种直线电机,载体 431 可以沿 A 方向移

送。

[0164] 在主体部 431a 中,磁轨 431b 的一侧可分别形成 CPS 模块 431c 和电源部 431d。电源部 431d 是为了使静电吸盘 432 吸附基板 2 并维持而提供电源的一种充电电池,CPS 模块 431c 是为了给电源部 431d 充电的无线充电模块。具体来讲,形成于第二移送部 420 的充电轨道 423 与逆变器 (inverter) (未图示) 连接,由此在载体 431 在第二移送部 420 内被移送时,充电轨道 423 和 CPS 模块 431c 之间产生磁场,从而向 CPS 模块 431c 提供电力。然后,被提供到 CPS 模块 431c 的电力对电源部 431d 进行充电。

[0165] 另外,静电吸盘 432 在由陶瓷构成的主体的内部埋设被施加电源的电极,由此通过向该电极施加高电压而在主体的表面贴附基板 2。

[0166] 以下,对于第一移送部 410 和移动部 430 进行详细的说明。

[0167] 第一移送部 410 起到移动固定基板 2 的静电吸盘 432 和移送静电吸盘 432 的载体 431 的作用。在此,第一移送部 410 包括线圈 411、引导部 412、上面磁浮轴承 (未图示)、侧面磁浮轴承 (未图示)、间隙传感器 (未图示)。

[0168] 线圈 411 和引导部 412 分别形成于上部壳体 104 的内表面,其中,线圈 411 形成于上部壳体 104 的上侧内表面,引导部 412 形成于上部壳体 104 的两侧内表面。

[0169] 引导部 412 起到引导载体 431 沿一侧方向移动的作用。此时,引导部 412 形成为贯通蒸镀部 100。

[0170] 具体来讲,引导部 412 收容载体 431 的两侧而起到引导载体 431 能够沿图 7 的 A 方向移动的作用。

[0171] 侧面磁浮轴承 (未图示) 形成于引导部 412 的侧面,以与载体 431 的两侧面对应,并使载体 431 和引导部 412 之间产生间距,从而起到使载体 431 在移动时不与引导部 412 接触而以非接触的方式沿着引导部 412 移动的作用。

[0172] 另外,上部磁浮轴承 (未图示) 布置在引导部 412 的侧面,以与载体 431 的上部对应,并起到使载体 431 不与引导部 412 接触而维持预定的间隔并沿着引导部 412 移动的作用。

[0173] 引导部 412 还可以具备间隙传感器 (未图示),以用于测量载体 431 和引导部 412 之间的间距。

[0174] 其次,对于移动部 430 的驱动进行详细的说明。

[0175] 主体部 431a 的磁轨 431b 和线圈 411 结合而能够构成驱动部。在此,驱动部可以是直线电机 (Linear Motor)。直线电机与以往的滑动引导系统相比,摩擦系数小,几乎不会发生位置误差,因此是位置确定能力非常高的装置。如上所述,直线电机可以由线圈 411 和磁轨 431b 形成,其中,磁轨 431b 在载体 431 上排列成一行,线圈 411 可以在腔体 101 内的一侧以预定间隔布置多个,且布置成与所述磁轨 431b 面对。如此,在作为移动物体的载体 431 上布置磁轨 431b 而不是布置线圈 411,因此即便不给载体 431 施加电源也能够驱动载体 431。

[0176] 在此,线圈 411 可以形成于大气箱 (atmosphere box) 内。具体来讲,通常直线电机即便相比以往的滑动引导系统具有位置确定能力非常高的优点,但由于线圈 (Coil) 的脱气 (Outgassing) 问题,难以在真空环境中使用。但是,应用于本发明的有机层蒸镀装置的移送系统中,由于可以使磁轨 431b 和线圈 411 之间保持 5mm 左右而进行驱动,因此线圈

411 可以形成于大气箱 (atmosphere box, ATM 箱) 之内而设置在大气环境中, 磁轨 431b 贴附在载体 431 上, 由此载体 431 能够在处于真空的腔体 101 内移动。

[0177] 其次, 对于第二移送部 420 和移动部 430 进行详细的说明。

[0178] 第二移送部 420 起到将在卸载部 300 分离出基板之后的静电吸盘 432 和移送该静电吸盘 432 的载体 431 再次移动至装载部 200 的作用。在此, 第二移送部 420 包括线圈 421、滚式引导件 422、充电轨道 (charging track) 423。

[0179] 具体来讲, 线圈 421、滚式引导件 422、充电轨道 423 分别形成于下部壳体 103 的内表面, 其中, 线圈 421 和充电轨道 423 形成于下部壳体 103 的上侧内表面, 滚式引导件 422 形成于下部壳体 103 的两侧内表面。在此, 虽然图中没有示出, 但线圈 421 与第一移送部 410 的线圈 411 相同, 可形成于大气箱之内。

[0180] 另外, 与第一移送部 410 相同, 第二移送部 420 也具备线圈 421, 且载体 431 的主体部 431a 的磁轨 431b 和线圈 421 结合可形成驱动部, 在此, 所述驱动部可以是直线电机。通过这种直线电机, 载体 431 可以沿图 7 的 A 方向的相反方向移动。

[0181] 另外, 滚式引导件 422 起到引导载体 431 沿一侧方向移动的作用。此时, 滚式引导件 422 贯通蒸镀部 100 而形成。具体来讲, 滚式引导件 422 支撑形成于载体 431 两侧的凸轮从动件 431f, 起到引导载体 431 沿图 7 的 A 方向的相反方向移动的作用。即, 形成于载体 431 两侧的凸轮从动件 431f 沿着滚式引导件 422 旋转, 据此载体 431 进行移动。在此, 凸轮从动件 431f 为轴承的一种, 在准确地反复特定的动作时使用。如此的凸轮从动件 431f 在载体 431 的侧面形成多个, 当载体 431 在第二移送部 420 的内部移送时, 起到轮子的作用。

[0182] 结论上, 第二移送部 420 应用于将载体 431 回送的步骤, 而不是应用于在基板上蒸镀有机物的步骤之中, 因此与第一移送部 410 相比, 并不要求位置的精确度。因此, 对于要求高的位置精确度的第一移送部 410 中应用磁浮而确保位置精确度, 而对于要求相对低的精确度的第二移送部 420 应用以往的滚轮方式, 以降低制造成本, 并使有机层蒸镀装置的构成更加简单。当然, 虽然图中没有示出, 但第二移送部 420 也可以与第一移送部 410 一样地应用磁浮。

[0183] 另外, 根据本实施例的有机层蒸镀装置 1 的有机层蒸镀组件 100-1 还可以具备用于对齐 (align) 的照相机 170 和传感器 180。

[0184] 具体来讲, 照相机 170 可实时对齐形成于图案化狭缝板 130 或用于结合图案化狭缝板 130 的框架 (未图示) 上形成的第一标记 (未图示) 和形成于基板 2 上的第二标记 (未图示)。在此, 照相机 170 配置为在进行蒸镀的真空腔体 101 内能够确保清晰的视野。为此, 照相机 170 可布置于照相机容置部 171 之内而设置于大气状态之中。即, 在腔体 101 内的对应于照相机 170 的位置形成通道 (hall) 并对外部开放, 照相机容置部 171 从该通道延伸而形成。由此, 照相机 170 被收容于照相机容置部 171 之内而处于大气状态, 而腔体 101 的内部仍可以维持真空状态。根据这种结构, 即便腔体 101 重复收缩 / 膨胀, 照相机收容部 171 和被收容于其内部的照相机 170 可以维持固定的位置, 据此可以在正执行蒸镀的腔体 101 内确保清晰的视野。

[0185] 另外, 在本发明中, 基板 2 和图案化狭缝板 130 分隔预定的程度, 因此需要用一个照相机 170 同时测量处于互不相同的位置的至基板 2 的距离和至图案化狭缝板 130 的距离。为此, 根据本发明一实施例的有机层沉积装置 1 的有机层蒸镀组件 100-1 可配备传感

器 180。在此,传感器 180 可以是共焦传感器 (Confocal sensor)。共焦传感器可利用高速旋转的扫描镜借助激光束扫描测量对象,并可利用因激光束产生的荧光或反射光线测量至测量对象的距离。共焦传感器可通过检测互不相同的媒质之间的临界面而测量距离。

[0186] 即,诸如共焦传感器的传感器 180 布置在腔体 101 之内,并位于基板 2 上。共焦传感器可通过检测基板 2 的上表面和空间的临界面而获取至基板 2 的上表面之间的距离,且可通过检测基板 2 的下表面和空间的临界面而测量至基板 2 的下表面的距离。而且,传感器 180 可通过检测空间和图案化狭缝板 130 上表面的临界面而测量至图案化狭缝板 130 的上表面的距离。其结果,通过测量至基板 2 的下表面的距离和至图案化狭缝板 130 的上表面的距离,传感器 180 可获取基板 2 和图案化狭缝板 130 之间的距离。

[0187] 通过配备这种照相机 170 和传感器 180,能够实时测量基板 2 与图案化狭缝板 130 之间的间距,据此可实时对齐基板 2 和图案化狭缝板 130,从而可以获得图案的位置精密度进一步提高的效果。

[0188] 图 9 为示出用于制造图 5 的有机发光显示装置的有机层蒸镀组件的概略的立体图,图 10 为图 9 的概略的侧剖视图,图 11 为图 9 的概略的平面剖视图。

[0189] 为了便于说明,以与前述实施例不同的点为中心进行说明。

[0190] 参照图 9 至图 11,关于本实施例的有机层蒸镀组件 700 包括蒸镀源 710、蒸镀源喷嘴部 720、阻断板组件 730、图案化狭缝板 750。

[0191] 本实施例的有机层蒸镀组件 700 可以应用于前述的有机层蒸镀装置 1,但并非一定要如此。

[0192] 蒸镀源 710 和基板 2 之间布置有图案化狭缝板 750。图案化狭缝板 750 结合于大致形成窗框状的框架 755 上,且在图案化狭缝板 750 上沿 X 轴方向形成有多个图案化狭缝 751。相邻的图案化狭缝 751 之间形成有中间区域 752。

[0193] 由于图案化狭缝板 750 与前述的图案化狭缝板 130 相同,因此省略具体的说明。

[0194] 在蒸镀源 710 内被汽化的蒸镀物质 715 通过蒸镀源喷嘴部 720 和图案化狭缝板 750 朝向作为被蒸镀体的基板 2 侧。

[0195] 蒸镀源 710 包括在其内部装填蒸镀物质 715 的坩埚 711 和加热坩埚 711 以使装填于坩埚 711 内部的蒸镀物质 715 朝蒸镀源喷嘴部 720 侧蒸发的加热器 712。另外,在蒸镀源 710 的一侧布置有蒸镀源喷嘴部 720,而在蒸镀源喷嘴部 720 沿 X 方向形成有多个蒸镀源喷嘴 721。

[0196] 另外,蒸镀源喷嘴部 720 的一侧配备有阻断板组件 730。所述阻断板组件 730 包括多个阻断板 731 和配备于阻断板 731 的外侧的阻断板框架 732。所述多个阻断板 731 可沿 X 轴方向相互并排地布置。在此,所述多个阻断板 731 可以等间距布置。而且,各个阻断板 731 在图中沿 YZ 平面延伸,优选为形成四方形。如此布置的多个阻断板 731 将蒸镀源喷嘴部 720 和图案化狭缝板 750 之间的空间划分为多个蒸镀空间 S。即,如图 10 所示,关于本实施例一实施例的有机层蒸镀组件 700 通过所述阻断板 731 按照喷射蒸镀物质的各个蒸镀源喷嘴 721 划分蒸镀空间 S。如此,通过由阻断板 731 将蒸镀源喷嘴部 720 和图案化狭缝板 750 之间的空间划分为多个蒸镀空间 S,由此从一个蒸镀源喷嘴 721 排出的蒸镀物质不会与从其他蒸镀源喷嘴 721 排出的蒸镀物质混合而通过图案化狭缝 751 被蒸镀到基板 2。即,所述阻断板 731 起到避免通过各个蒸镀源喷嘴 721 排出的蒸镀物质分散,并引导蒸镀物质的

移动路径,以使蒸镀物质沿 Z 轴方向直进的作用。

[0197] 如此,通过配备阻断板 731 而确保蒸镀物质的直进性,可大幅度减小形成于基板上的阴影 (shadow) 的大小,据此可以使有机层蒸镀组件 700 和基板 2 相隔预定程度。

[0198] 而且,基板 2 在被移动部 430 的静电吸盘固定的状态下移动,且可以相对于有机层蒸镀组件 700 移动的同时执行蒸镀工艺。

[0199] 另外,虽然未图示,但本发明显然还可以包括如下的有机层蒸镀装置,即,配备多个本实施例的有机层蒸镀组件 700,由此基板 2 顺序地通过各个有机层蒸镀组件 700 的同时执行蒸镀工艺。

[0200] 图 12 为示出用于制造图 5 的有机发光显示装置的有机层蒸镀组件的另一示例的概略的立体图。为了便于说明,以与前述实施例不同的点为中心进行说明。

[0201] 参照图 12,有机层蒸镀组件 800 包括蒸镀源 810、蒸镀源喷嘴部 820、第一阻断板组件 830、第二阻断板组件 840、图案化狭缝板 850。

[0202] 蒸镀源 810 和基板 2 之间布置有图案化狭缝板 850。图案化狭缝板 850 结合于大致形成窗框状的框架 855 上,且在图案化狭缝板 850 上沿 X 轴方向形成有多个图案化狭缝 851。相邻的图案化狭缝 851 之间形成有中间区域 852。

[0203] 由于图案化狭缝板 850 与前述相同,因此省略具体的说明。

[0204] 而且,蒸镀源 810 和第一阻断板组件 830 的具体构成与根据前述图 7 的实施例相同,因此省略详细的说明。本实施例与前述实施例的区别在于,在第一阻断板 830 的一侧配备有第二阻断板组件 840。

[0205] 具体来讲,所述第二阻断板组件 840 包括多个第二阻断板 841 和配备于第二阻断板 841 外侧的第二阻断板框架 842。所述多个第二阻断板 841 可以沿 X 轴方向相互并排布置。而且,所述各个第二阻断板 841 可以等间距布置。而且,从图中观看,各个第二阻断板 841 形成为与 YZ 平面并排,换言之,形成为垂直于 X 轴方向。

[0206] 如此布置的多个第一阻断板 831 和第二阻断板 841 起到划分蒸镀源喷嘴部 820 和图案化狭缝板 850 之间的空间的作用。即,一特征在于,通过所述第一阻断板 831 和第二阻断板 841,蒸镀空间按照喷射蒸镀物质的各个蒸镀源喷嘴 821 而被分离。

[0207] 在此,各个第二阻断板 841 可以布置为与各个第一阻断板 831 一一对应。换言之,各个第二阻断板 841 可与各个第一阻断板 831 对齐而并排地布置。即,相互对应的第一阻断板 831 和第二阻断板 841 位于相同的平面上。图中,虽然示出为第一阻断板 831 的长度和第二阻断板 841 的 X 轴方向的宽度相同,但本发明的思想并不局限于此。即,要求与图案化狭缝 851 精确地对齐的第二阻断板 841 形成为相对薄,与此相反,不要求精确的对齐的第一阻断板 831 形成为相对厚,据此使得其制造变得容易。

[0208] 而且,基板 2 在被移动部 430 的静电吸盘固定的状态下移动,且可以相对于有机层蒸镀组件 800 移动的同时执行蒸镀工艺。

[0209] 另外,虽然未图示,但本发明显然还可以包括如下的有机层蒸镀装置,即,配备多个本实施例的有机层蒸镀组件 800,由此基板 2 顺序地通过各个有机层蒸镀组件 800 的同时执行蒸镀工艺。

[0210] 图 13 为示出根据本发明又一实施例的有机层蒸镀组件的概略的立体图。为了便于说明,以与前述实施例不同的点为中心进行说明。

[0211] 参照图 13, 有机层蒸镀组件 900 包括蒸镀源 910、蒸镀源喷嘴部 920、图案化狭缝板 950。

[0212] 蒸镀源 910 和基板 2 之间布置有图案化狭缝板 950。图案化狭缝板 950 结合于大致形成窗框状的框架 955 上, 且在图案化狭缝板 950 上沿 X 轴方向形成有多个图案化狭缝 951。相邻的图案化狭缝 951 之间形成有中间区域 952。

[0213] 由于图案化狭缝板 950 与前述相同, 因此省略具体的说明。

[0214] 蒸镀源 910 包括在其内部装填蒸镀物质 915 的坩埚 911 和加热坩埚 911 以使装填于坩埚 911 内部的蒸镀物质 915 朝蒸镀源喷嘴部 920 侧蒸发的加热器 912。另外, 在蒸镀源 910 的一侧布置有蒸镀源喷嘴部 920, 而在蒸镀源喷嘴部 920 沿 Y 方向形成有多个蒸镀源喷嘴 921。

[0215] 而且, 蒸镀源 910 和蒸镀源喷嘴部 920 借助连接部件 935 与图案化狭缝板 950 结合。

[0216] 蒸镀源喷嘴部 920 中, 沿着 Y 轴方向, 即沿着基板 2 的扫描方向形成有多个蒸镀源喷嘴 921。在此, 所述多个蒸镀源喷嘴 921 可等间距布置。在蒸镀源 910 内被汽化的蒸镀物质 915 通过这种蒸镀源喷嘴部 920 朝向作为被蒸镀体的基板 2 侧。其结果, 在一个有机层蒸镀组件 900 之内沿着基板 2 的扫描方向形成有多个蒸镀源喷嘴 921。通过在 X 轴方向仅形成一个蒸镀源喷嘴 921, 由此可以极大地减少阴影 (shadow) 的产生。而且, 由于多个蒸镀源喷嘴 921 沿扫描方向设置, 因此即便个别蒸镀源喷嘴之间发生流量的差异, 但其差异可被抵消, 由此可以得到蒸镀均匀度维持恒定的效果。

[0217] 而且, 基板 2 在被移动部 430 的静电吸盘 432 固定的状态下移动, 且可相对于有机层蒸镀组件 900 移动的同时执行蒸镀工艺。

[0218] 另外, 虽然未图示, 但本发明显然还可以包括如下的有机层蒸镀装置, 即, 配备多个本实施例的有机层蒸镀组件 900, 由此基板 2 顺序地通过各个有机层蒸镀组件 900 的同时执行蒸镀工艺。

[0219] 图 14 为示出图案化狭缝以等间距形成在图 5 的有机层蒸镀装置的图案化狭缝板上的形态的图, 图 15 为示出利用图 14 的图案化狭缝板形成于基板上的有机层的图。

[0220] 图 14 和图 15 中示出了图案化狭缝 131 等间距布置的图案化狭缝板 130。即, 在图 15 中, $l_1 = l_2 = l_3 = l_4$ 的关系可以成立。

[0221] 图案化狭缝板 130 结合于框架 135。

[0222] 此时, 经过蒸镀空间 S 的中心线 C 的蒸镀物质的入射角度几乎与基板 2 垂直。据此, 由通过图案化狭缝 131a 的蒸镀物质形成的有机层 P_1 其阴影的大小变为最小, 且形成右侧阴影 SR_1 和左侧阴影 SL_1 相互对称。在此, 蒸镀空间 S 是利用图案化狭缝 131 在基板 2 上实际形成蒸镀图案的空间。

[0223] 经过远离蒸镀空间 S 的中心线 C 而布置的图案化狭缝的蒸镀物质的临界入射角度 θ 逐渐变大, 经过最为末端的图案化狭缝 131e 的蒸镀物质的临界入射角 θ 度约为 55° 。因此, 蒸镀物质相对于图案化狭缝 131e 倾斜地入射, 而由通过了图案化狭缝 131e 的蒸镀物质所形成的有机层 P_5 其阴影的大小变得最大, 尤其左侧阴影 SL_5 相比右侧阴影 SR_5 形成的更长。

[0224] 即, 随着蒸镀物质的临界入射角度 θ 变大, 阴影的大小也变大, 尤其远离蒸镀空

间 S 的中心线 C 一侧的阴影 (shadow) 变大。而且,对于蒸镀物质的临界入射角度 θ 来说,从蒸镀空间 S 的中心部至图案化狭缝的距离越远,则越变大。因此,越是蒸镀空间 S 的中心线 C 至图案化狭缝的距离大的有机层,其阴影的大小越大,尤其有机层的两端部的阴影中,从蒸镀空间 S 的中心线 C 更远的一侧的阴影的大小更加变大。

[0225] 即,观看图 15 时,以蒸镀空间 S 的中心线 C 为基准,形成于左侧的有机层中,左侧斜边大于右侧斜边,以蒸镀空间 S 的中心线 C 为基准,形成于右侧的有机层中,右侧斜边大于左侧斜边。

[0226] 而且,以蒸镀空间 S 的中心线 C 为基准,形成于左侧的有机层中,越是远离中心线 C 而布置的有机层,左侧斜边的长度越大,以蒸镀空间 S 的中心线 C 为基准,形成于右侧的有机层中,越是远离中心线 C 而布置的有机层,右侧斜边的长度越大。其结果,形成于蒸镀空间 S 内的有机层可以形成以蒸镀空间 S 的中心线为基准相互对称。

[0227] 换言之,对于入射角而言, $\theta_b < \theta_c < \theta_d < \theta_e$ 的关系成立,因此通过各个图案化狭缝的有机层的阴影的大小之间成立 $SL_1 < SL_2 < SL_3 < SL_4 < SL_5$ 的关系。

[0228] 前述的阴影发光层 SEML 主要因如上的蒸镀工艺中的阴影而产生。即,例如,在形成红色中间层 32R 的发出红色可视光的有机发光层 EML(R) 之前,与红色中间层 32R 相邻的蓝色中间层 32B 或绿色中间层 32G 的各个有机发光层的阴影残存于红色中间层 32R 中,由此产生阴影发光层 SEML,而在阴影发光层 SEML 之上形成有机发光层 EML(R)。

[0229] 这种阴影发光层 SEML 会降低有机发光层 EML(R) 的发光特性。即,有机发光层 EML(R) 的发光区域的相当多的部分位于有机发光层 EML(R) 和空穴输送层 HTL 与有机发光层 EML(R) 之间的界面,但由于本实施例中,空穴输送层 HTL 与阴影发光层 SEML 相接,因此在阴影发光层 SEML 中产生非正常的发光。

[0230] 但是,由于本实施例的有机发光层 EML(R) 形成为包含空穴输送物质,作为具体示例,使主要物质包含空穴输送物质,由此尽可能使发光区域从阴影发光区域 SEML 移动至有机发光层 EML(R) 侧。据此,提高红色子像素的中间层 32R 中体现的红色可视光线的特性。而且,提高红色子像素的中间层 32R 中体现的光的效率,并减少驱动电压。

[0231] 图 16 至图 18 为顺序地示出用于制造图 1 的有机发光显示装置的方法的图。虽然为了便于说明,省略图 3 和图 4 的有机发光显示装置,但后述的方法显然可以直接应用或变形之后应用于图 3 和图 4 的有机发光显示装置。

[0232] 参照图 16,在基板 2 上形成第一电极 30 和像素定义膜 31。

[0233] 然后参照图 17,按照各个像素分别形成中间层 32R、32G、32B。

[0234] 这种中间层 32R、32G、32B 可利用前述的有机层蒸镀装置 1 或有机层蒸镀组件 700、800、900 进行移动并连续地形成。而且,虽然产生如上所述的阴影发光层 SEML 将降低发光特性,但本实施例中,使得有机发光层包含空穴输送物质,据此提高发光特性。

[0235] 然后,参照图 18,在中间层 32R、32G、32B 上形成第二电极 33 而最终完成有机发光显示装置 1000。

[0236] 虽然本发明参照图示的实施例进行了说明,但这仅仅是举例性的,本领域具有一般的技术人员应可以理解,本发明可进行各种变更并存在多种等同的其他实施例。因此,本发明的真正的技术保护范围应根据权利要求书的技术思想来制定。

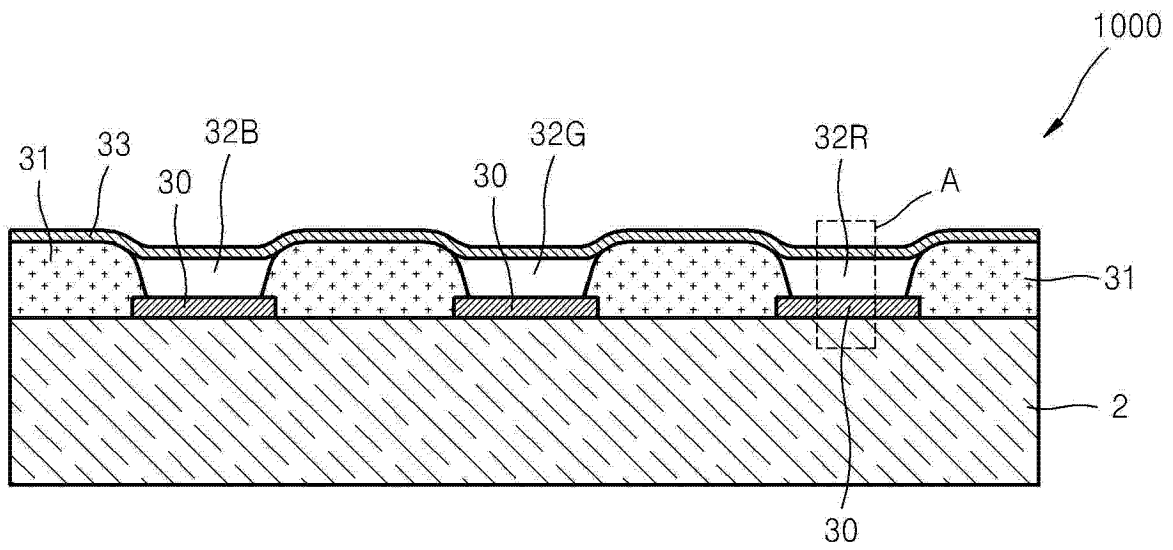


图 1

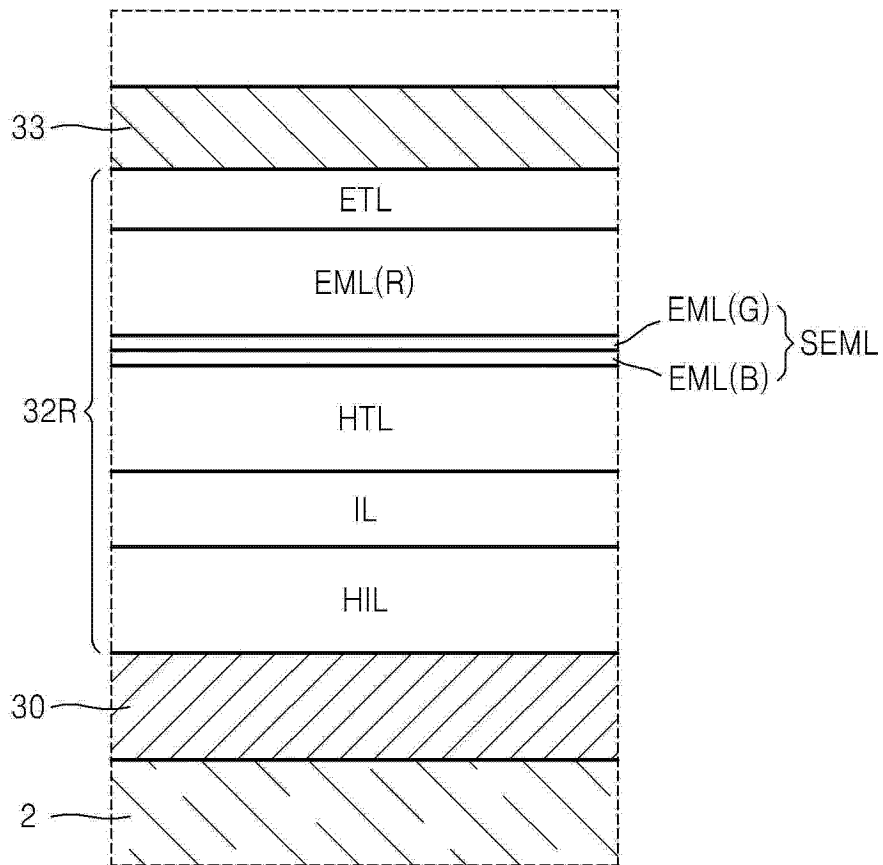


图 2

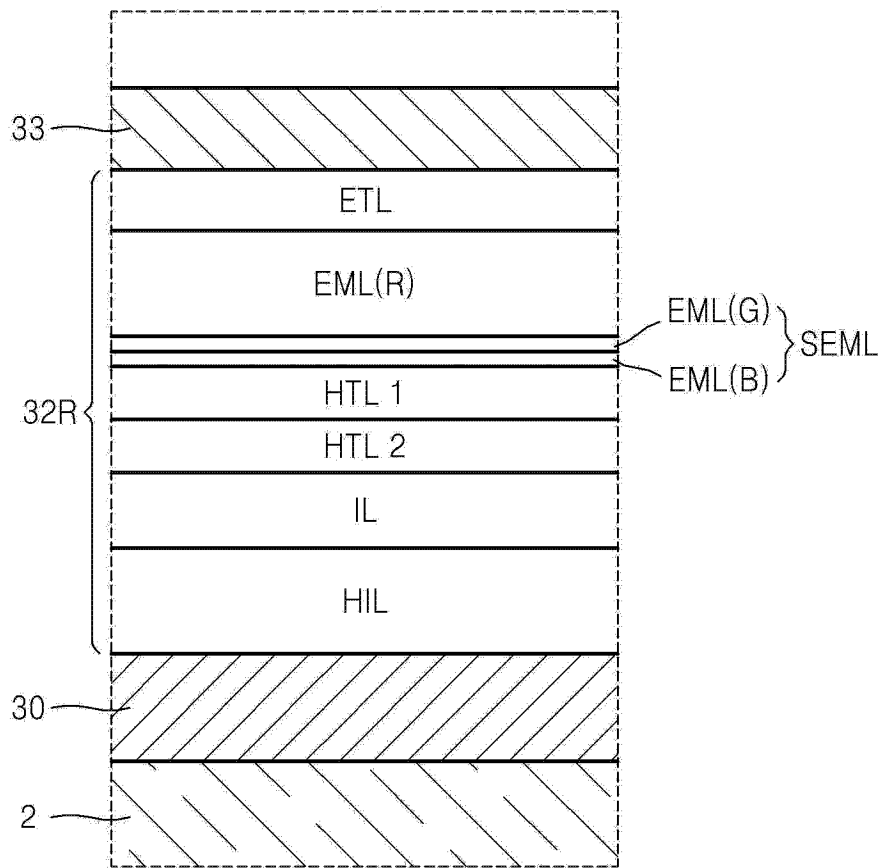


图 3

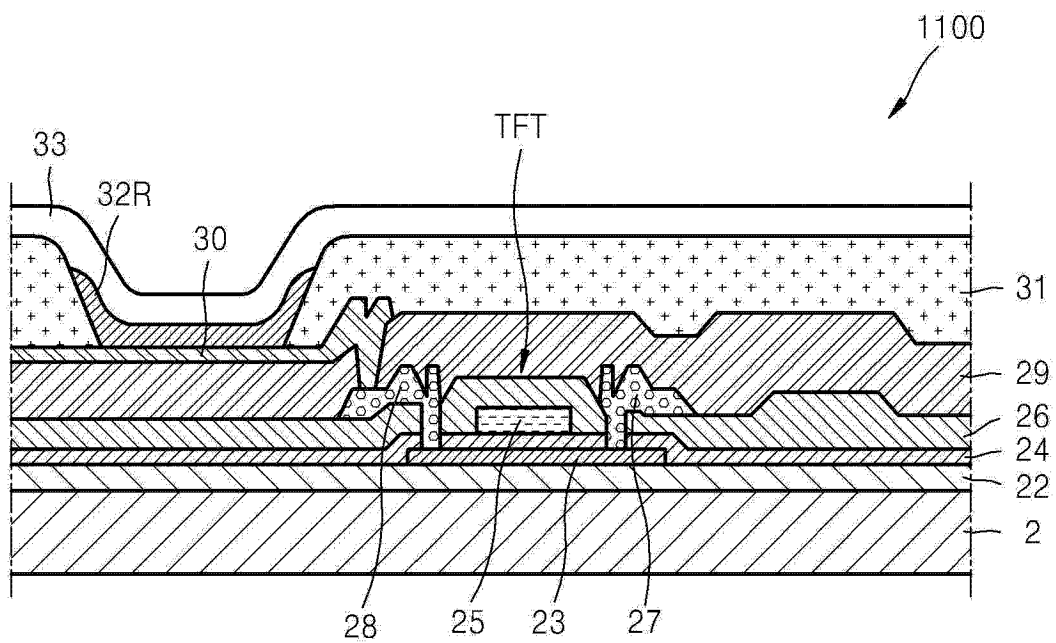


图 4

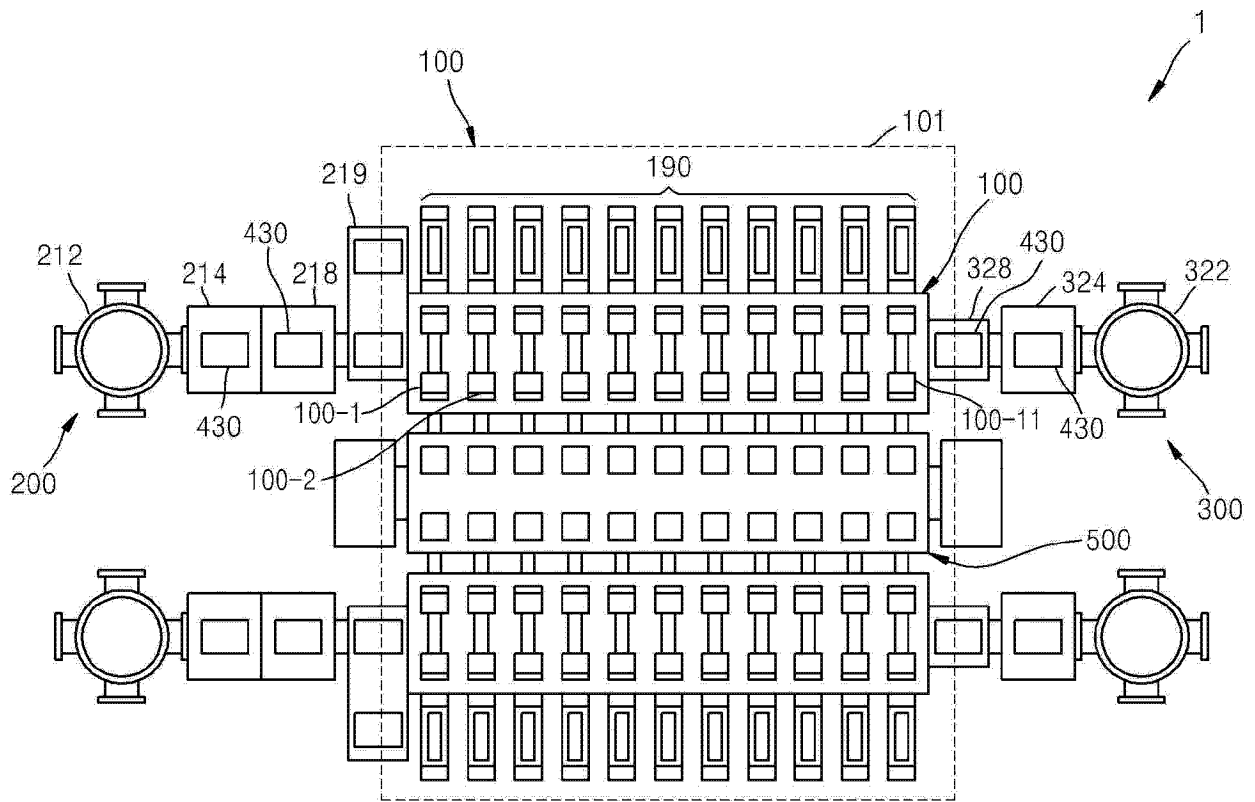


图 5

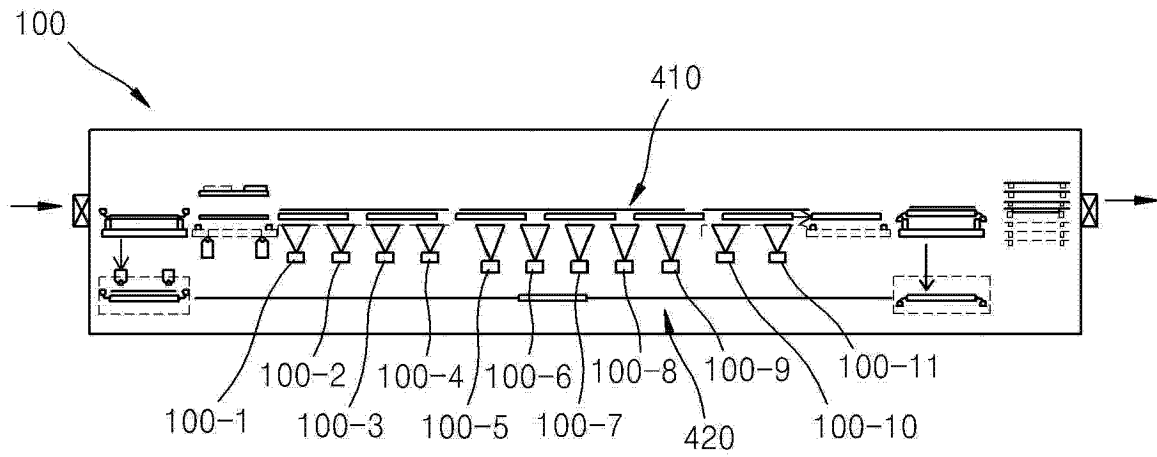


图 6

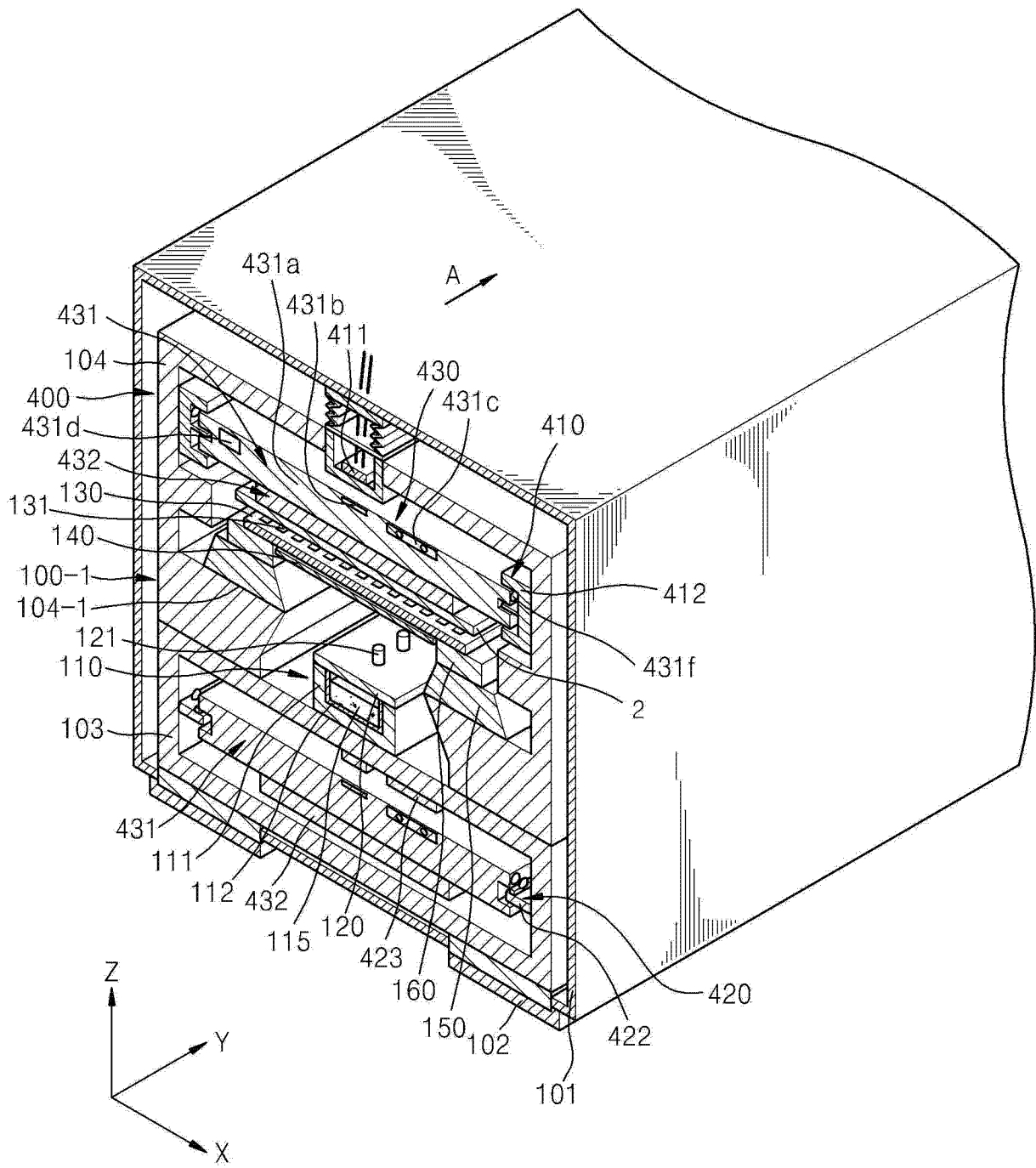


图 7

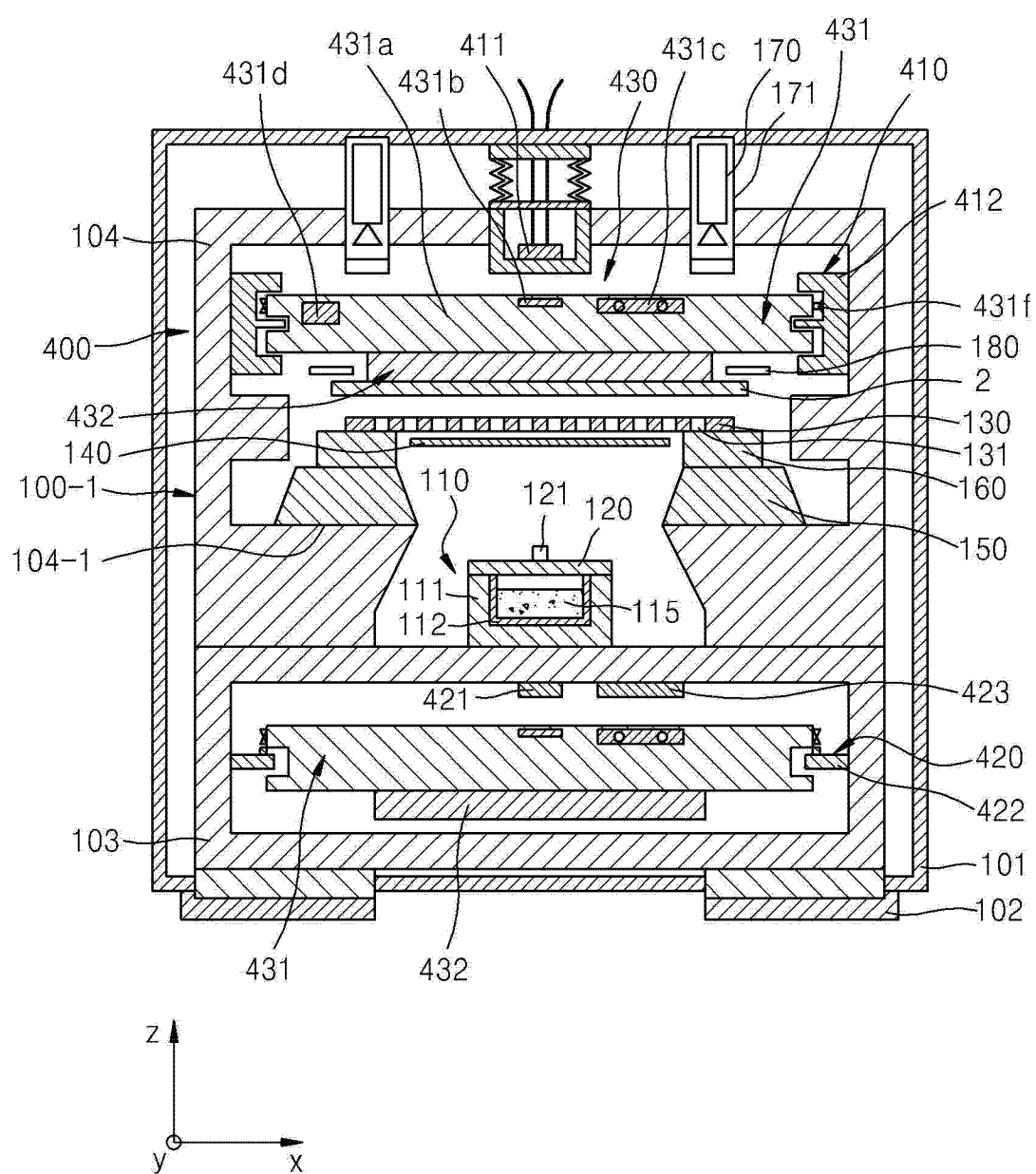


图 8

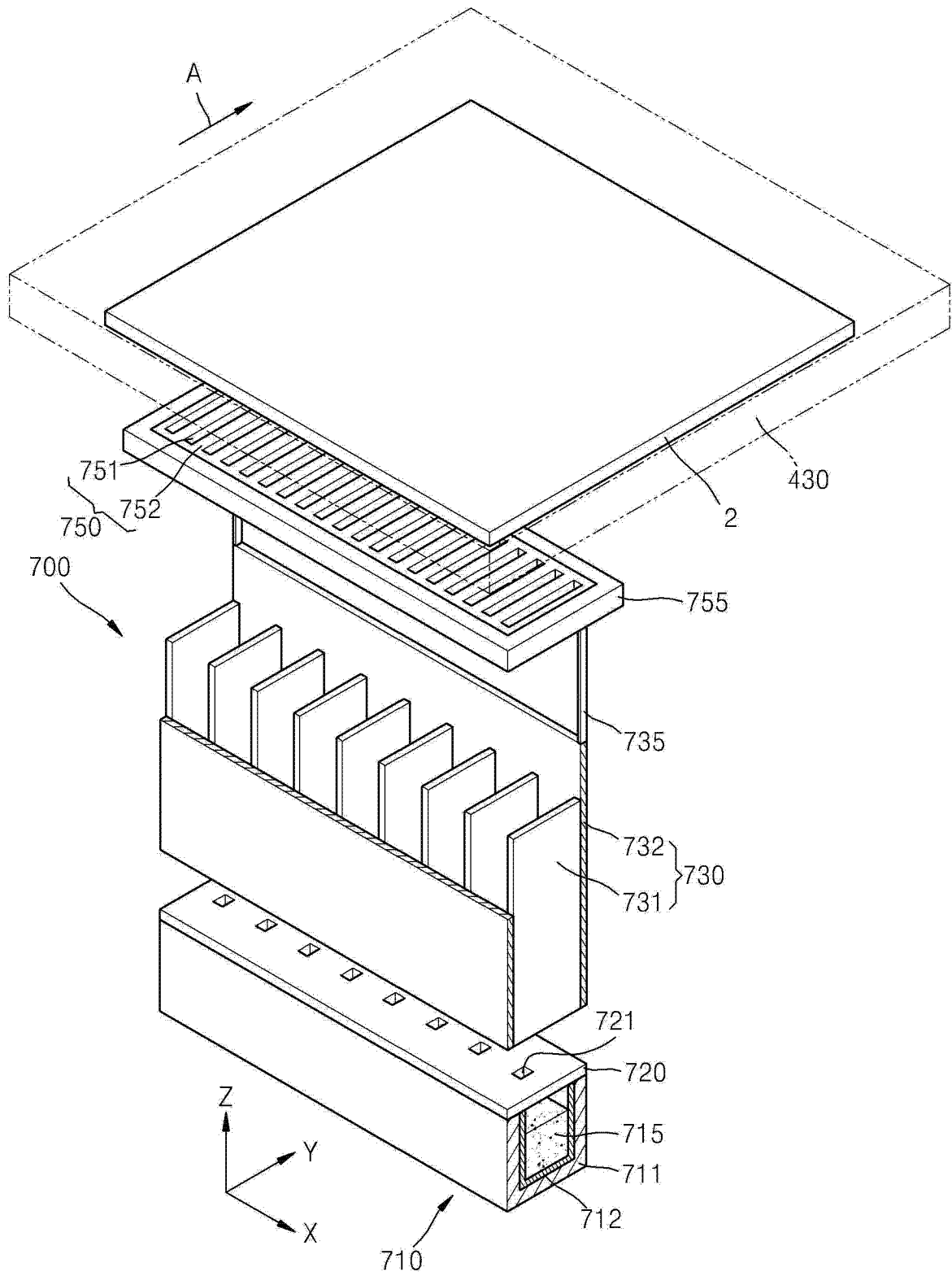


图 9

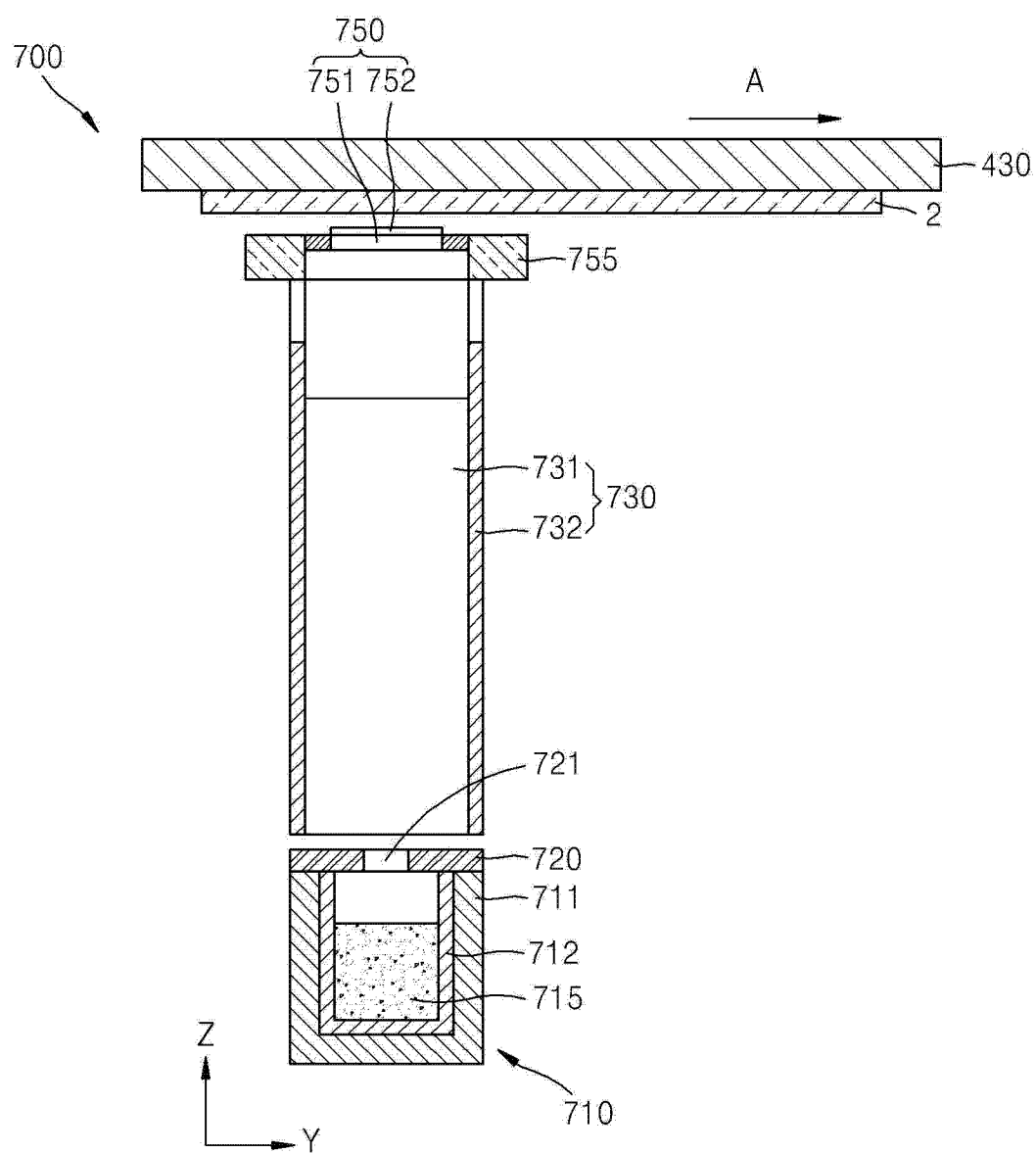


图 10

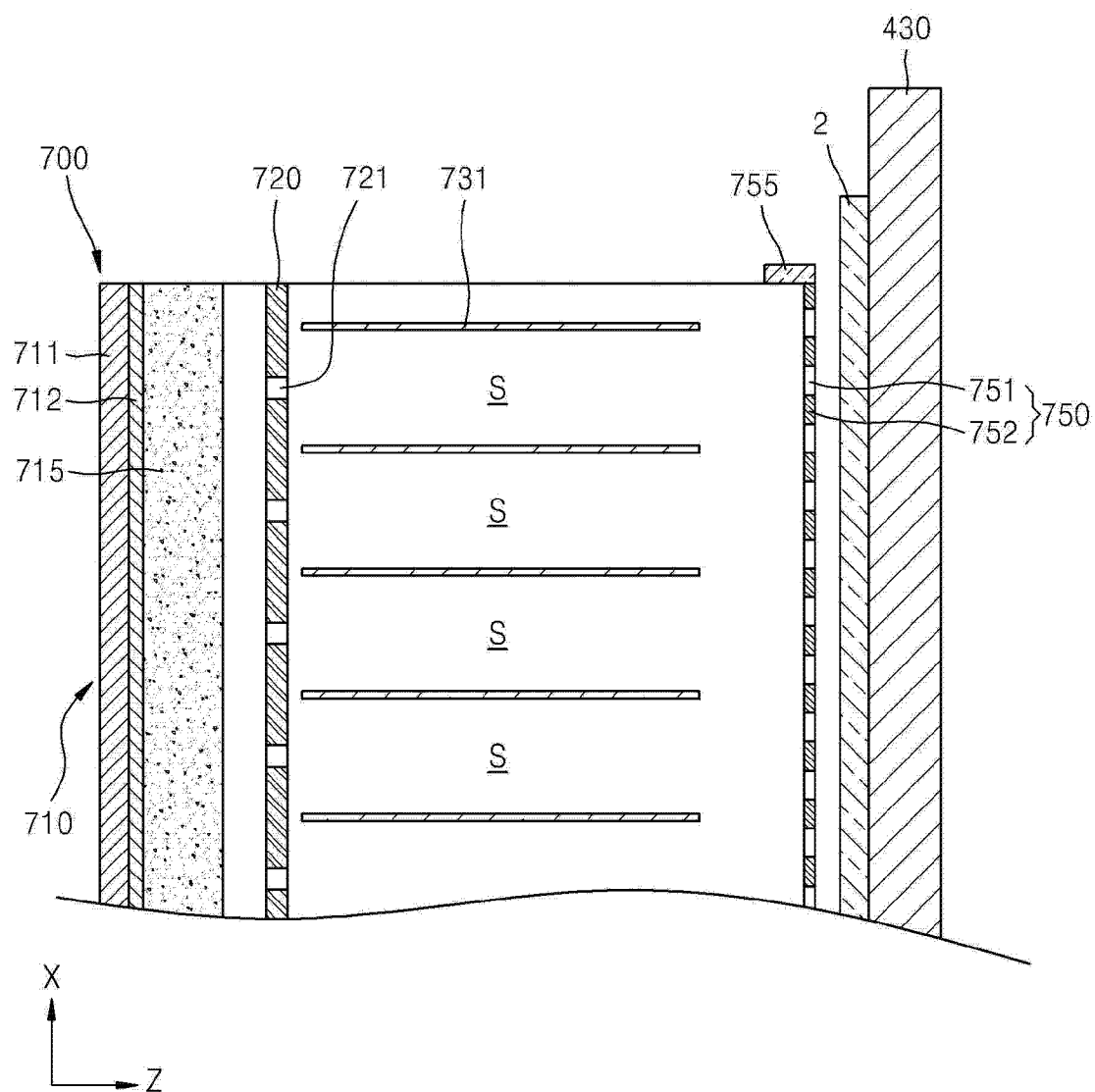


图 11

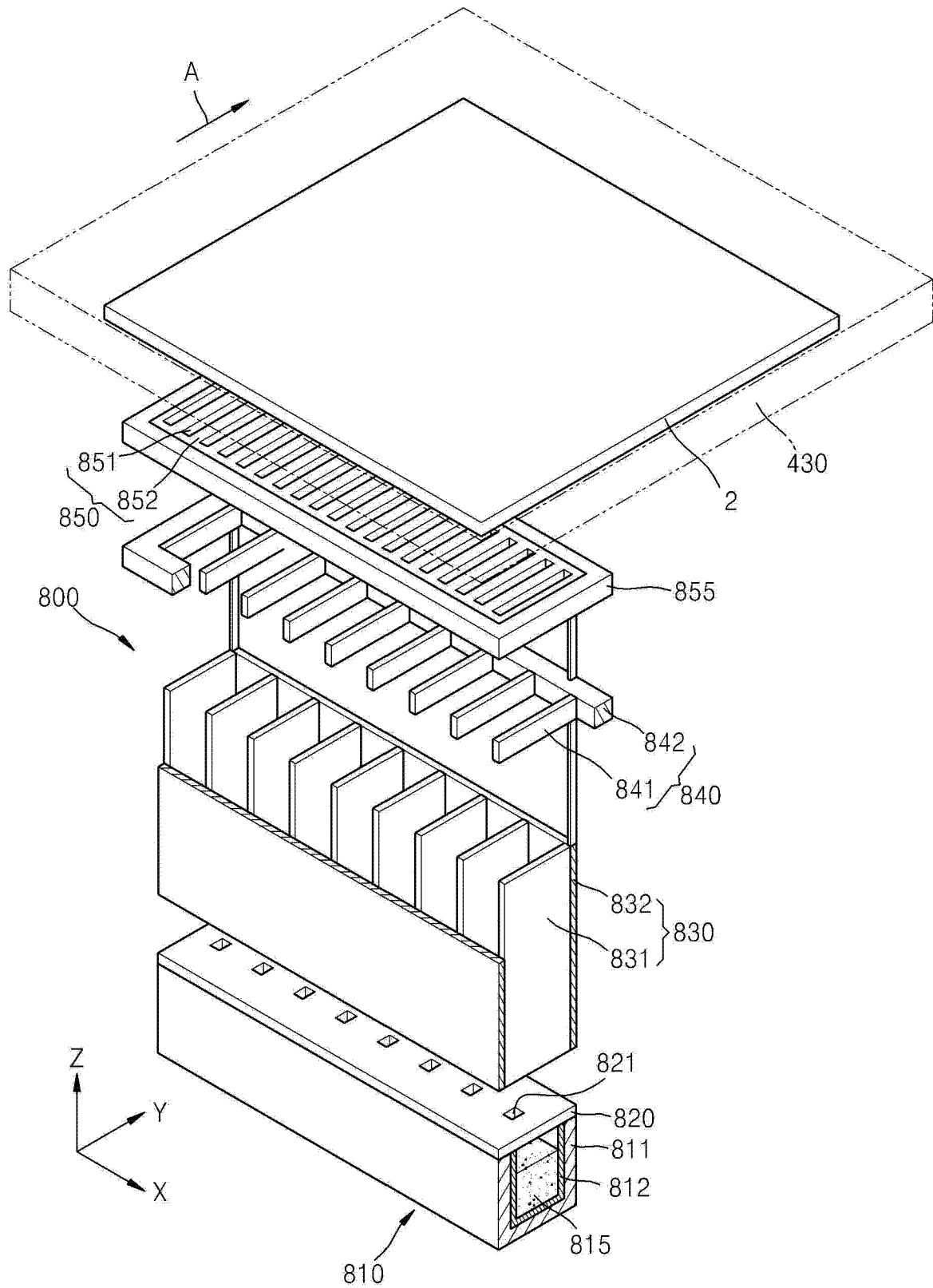


图 12

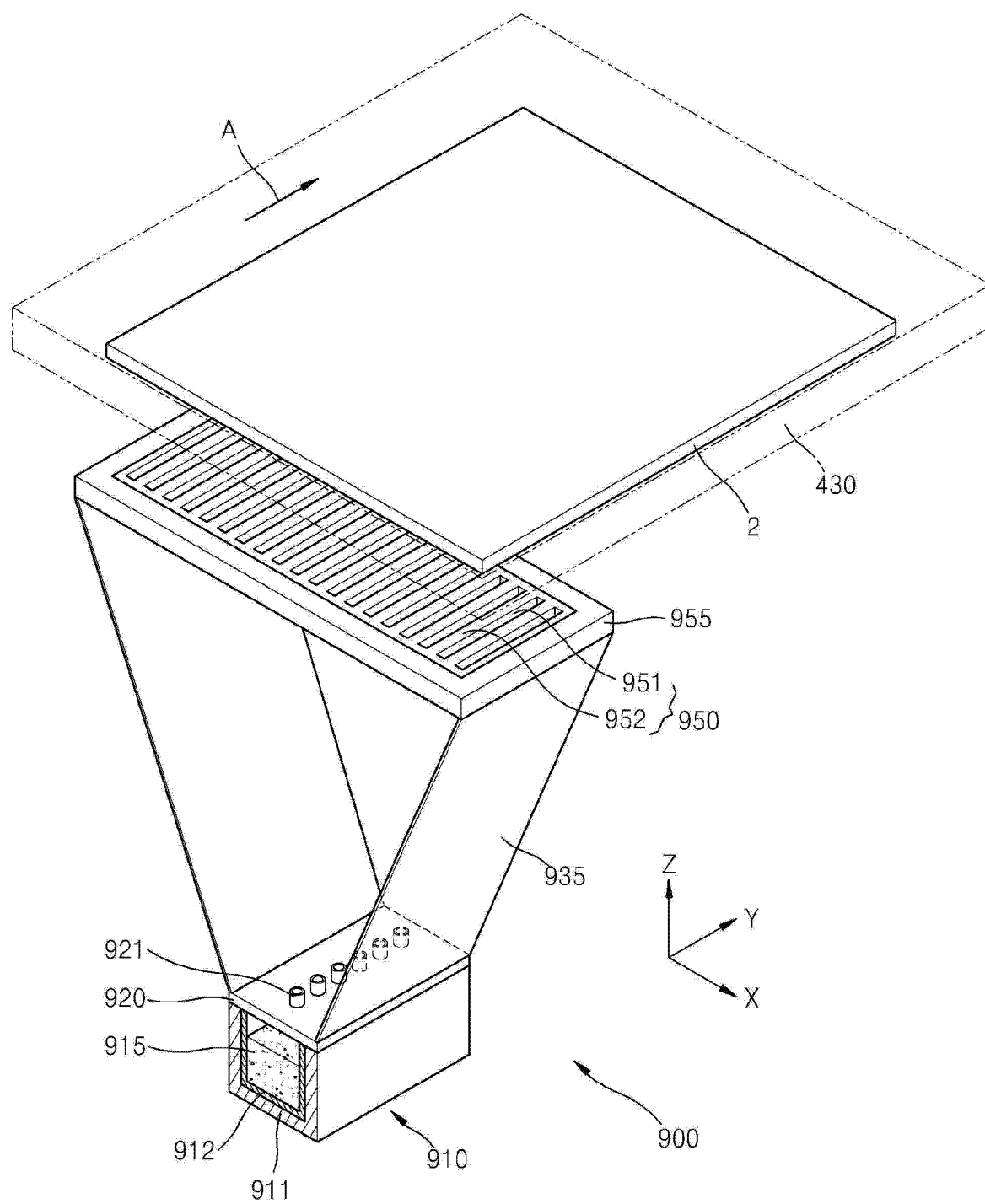


图 13

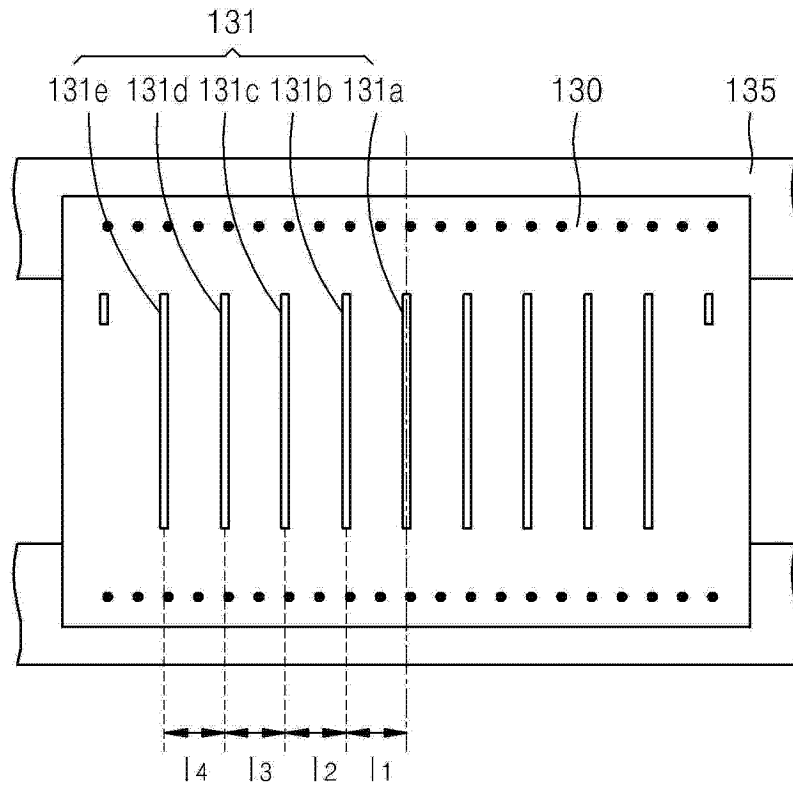


图 14

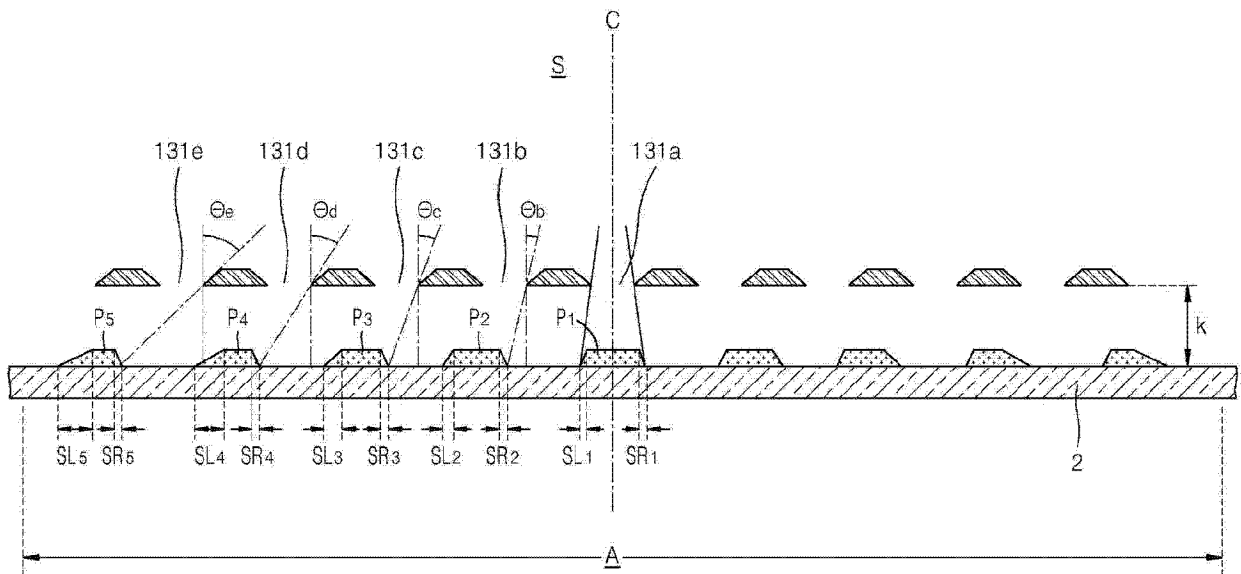


图 15

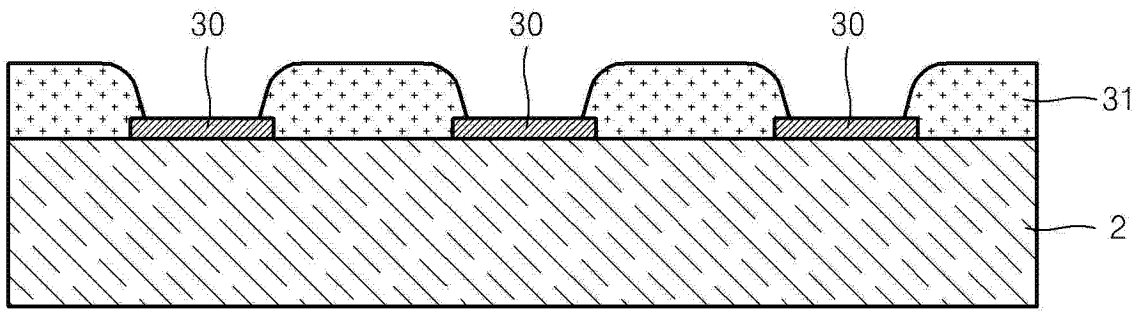


图 16

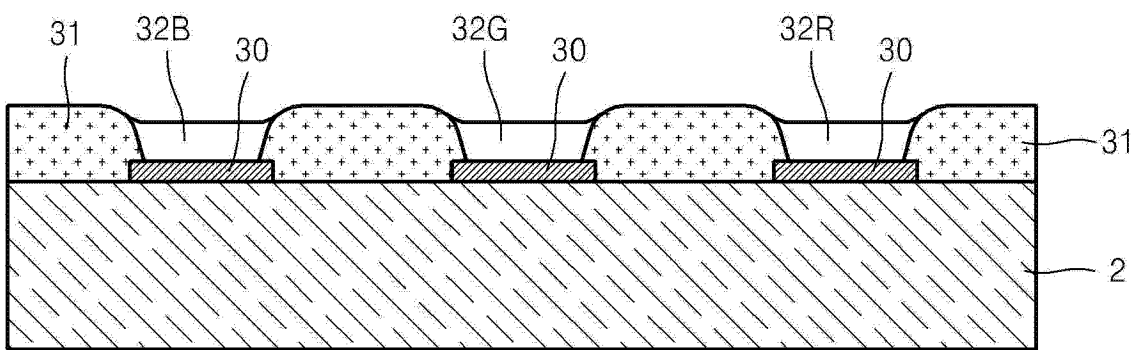


图 17

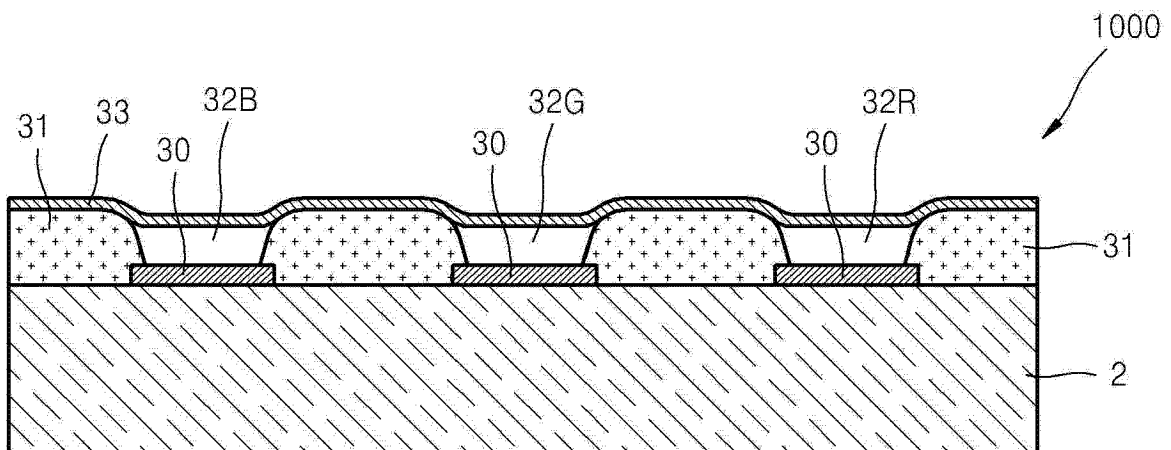


图 18

专利名称(译)	有机发光显示装置及有机发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	CN103811520A	公开(公告)日	2014-05-21
申请号	CN201310077516.1	申请日	2013-03-12
[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	吴彦锡 崔宝美 姜炫声 金相烈		
发明人	吴彦锡 崔宝美 姜炫声 金相烈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	C23C14/042 C23C14/568 H01L21/6776 H01L27/3211 H01L51/0011 H01L51/5012 H01L51/56 H01L27/3218 H01L27/3246 H01L51/5036 H01L51/504		
优先权	1020120126159 2012-11-08 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种在基板上布置有多个子像素的有机发光显示装置，所述子像素包括：形成于基板上的第一电极；形成于所述第一电极之上，并具备有机发光层的中间层；形成于所述中间层之上的第二电极，所述子像素中的发出至少一种颜色的光的任意一个子像素在所述有机发光层和所述第一电极之间具备发出与所述一种颜色不同的颜色的光的阴影发光层，且发出所述一种颜色的光的任意一个子像素的有机发光层包含空穴输送物质。

