



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103238374 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201180058041. 0

(22) 申请日 2011. 12. 15

(30) 优先权数据

2010-290149 2010. 12. 27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 05. 31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/079059 2011. 12. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/090717 JA 2012. 07. 05

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 川户伸一 井上智 园田通

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H05B 33/10(2006. 01)

G23C 14/04(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1489419 A, 2004. 04. 14, 全文.

CN 101024875 A, 2007. 08. 29, 全文.

CN 101892455 A, 2010. 11. 24, 全文.

CN 100585868 C, 2010. 01. 27, 全文.

JP 特开 2004 - 349101 A, 2004. 12. 09, 全文.

WO 2006067836 A1, 2006. 06. 29, 全文.

审查员 丁瑞平

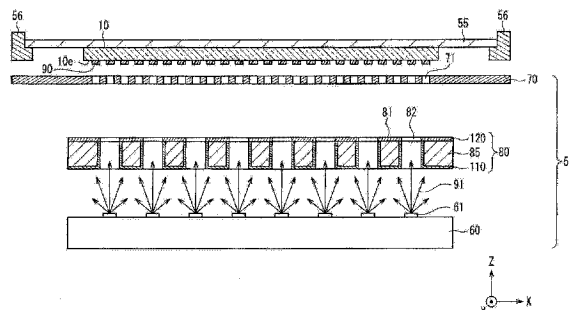
权利要求书2页 说明书21页 附图14页

(54) 发明名称

蒸镀装置、蒸镀方法和有机 EL 显示装置

(57) 摘要

依次配置有蒸镀源 (60)、限制板单元 (80)、蒸镀掩模 (70)。限制板单元具备沿一个方向配置的多个限制板 (81)。限制板单元的规定限制空间 (82) 的面 (83) 和限制板单元的与蒸镀源相对的面 (84) 中的至少一部分, 由相对于基部 (85) 能够装卸的至少一个外面部件 (110、120) 构成。由此, 能获得能够在大型的基板上形成端缘的模糊受到抑制的覆膜的维护性优良的蒸镀装置。



1. 一种蒸镀装置,其特征在于:

所述蒸镀装置在基板上形成规定图案的覆膜,

所述蒸镀装置包括:

蒸镀单元,其包括蒸镀源、蒸镀掩模和限制板单元,所述蒸镀源具有至少一个蒸镀源开口,所述蒸镀掩模配置于所述至少一个蒸镀源开口与所述基板之间,所述限制板单元配置于所述蒸镀源与所述蒸镀掩模之间且包含沿第一方向配置的多个限制板;和

移动机构,其在使所述基板与所述蒸镀掩模分离固定间隔的状态下,使所述基板和所述蒸镀单元中的一个,沿与所述基板的法线方向和所述第一方向正交的第二方向,相对于所述基板和所述蒸镀单元中的另一个相对移动,

使从所述至少一个蒸镀源开口放出且通过在所述第一方向上相邻的所述限制板间的限制空间和形成于所述蒸镀掩模的多个掩模开口的蒸镀颗粒附着于所述基板,形成所述覆膜,

所述限制板单元具有:基部;和相对于所述基部能够装卸的至少一个外面部件,

所述至少一个外面部件构成所述限制板单元的规定所述限制空间的面和所述限制板单元的与所述蒸镀源相对的面中的至少一部分。

2. 如权利要求 1 所述的蒸镀装置,其特征在于:

所述至少一个外面部件构成所述多个限制板的规定所述限制空间的侧面的至少一部分。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的蒸镀装置,其特征在于:

所述至少一个外面部件构成所述多个限制板的与所述蒸镀源相对的下表面的至少一部分。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的蒸镀装置,其特征在于:

所述至少一个外面部件包括单一的第一外面部件,所述第一外面部件构成所述多个限制板的规定所述限制空间的侧面的至少一部分和所述多个限制板的与所述蒸镀源相对的下表面的至少一部分。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的蒸镀装置,其特征在于:

所述至少一个外面部件包括第二外面部件,所述第二外面部件构成所述多个限制板的规定所述限制空间的侧面的所述蒸镀掩模侧的端缘。

6. 如权利要求 5 所述的蒸镀装置,其特征在于:

所述第二外面部件向所述限制空间突出。

7. 如权利要求 5 所述的蒸镀装置,其特征在于:

所述第二外面部件覆盖所述基部的与所述蒸镀掩模相对的面。

8. 如权利要求 1 所述的蒸镀装置,其特征在于:

在所述基部沿所述第一方向配置有在所述基板的法线方向上贯通的多个贯通孔,

所述至少一个外面部件包含第一外面部件,所述第一外面部件覆盖所述多个贯通孔的内周面和所述基部的与所述蒸镀源相对的一侧的面。

9. 如权利要求 8 所述的蒸镀装置,其特征在于:

所述基部能够沿通过所述多个贯通孔的与所述第一方向平行的分割面分割。

10. 如权利要求 4 所述的蒸镀装置,其特征在于:

所述第一外面部件能够不在所述基板的法线方向上移动地相对于所述基部装卸。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的蒸镀装置,其特征在于:

所述至少一个外面部件具有多层构造,能够依次除去构成所述多层构造的各层。

12. 如权利要求 1 或 2 所述的蒸镀装置,其特征在于:

所述基部为用于冷却所述限制板单元的冷却块。

13. 一种蒸镀方法,其特征在于:

具有使蒸镀颗粒附着于基板上而形成规定图案的覆膜的蒸镀工序,

使用权利要求 1 ~ 12 中任一项所述的蒸镀装置进行所述蒸镀工序。

14. 如权利要求 13 所述的蒸镀方法,其特征在于:

所述覆膜为有机 EL 元件的发光层。

蒸镀装置、蒸镀方法和有机 EL 显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在基板上形成规定图案的覆膜的蒸镀装置和蒸镀方法。另外，本发明涉及具有利用蒸镀形成的发光层的有机 EL(Electro Luminescence:电致发光)显示装置。

背景技术

[0002] 近年来，在各种各样的商品和领域中使用平板显示器，要求平板显示器的进一步大型化、高品质化和低耗电化。

[0003] 在那样的状况下，具备利用有机材料的电场发光(Electro Luminescence)的有机 EL 元件的有机 EL 显示装置，作为全固体型、且在低电压可驱动、高速响应性、自发光性等方面优异的平板显示器，受到高度关注。

[0004] 在例如有源矩阵方式的有机 EL 显示装置中，在设置有 TFT(薄膜晶体管)的基板上设置有薄膜状的有机 EL 元件。在有机 EL 元件中，在一对电极间层叠有包含发光层的有机 EL 层。TFT 与一对电极中的一个电极连接。通过向一对电极间施加电压使发光层发光来进行图像显示。在全彩色的有机 EL 显示装置中，通常具有红(R)、绿(G)、蓝(B)各种颜色的发光层的有机 EL 元件作为子像素排列形成在基板上。通过使用 TFT 使这些有机 EL 元件有选择地以期望的亮度发光来进行彩色图像显示。

[0005] 为了制造有机 EL 显示装置，需要在每个有机 EL 元件中以规定图案形成包含发出各种颜色的光的有机发光材料的发光层。

[0006] 作为以规定图案形成发光层的方法，例如已知有真空蒸镀法、喷墨法、激光转印法。例如，在低分子型有机 EL 显示装置(OLED)中，多使用真空蒸镀法。

[0007] 在真空蒸镀法中，使用形成有规定图案的开口的掩模(也被称为荫罩)。使密合固定有掩模的基板的被蒸镀面朝向蒸镀源。然后，使来自蒸镀源的蒸镀颗粒(成膜材料)通过掩模的开口蒸镀到被蒸镀面上，由此形成有规定图案的薄膜。蒸镀按每个发光层的颜色进行(将这称为“分涂蒸镀”)。

[0008] 例如在专利文献 1、2 中，记载有使掩模相对于基板依次移动来进行各种颜色的发光层的分涂蒸镀的方法。在这样的方法中，使用与基板同等大小的掩模，在蒸镀时掩模以覆盖基板的被蒸镀面的方式被固定。

[0009] 在这种现有的分涂蒸镀法中，如果基板增大，随之掩模也需要大型化。但是，如果增大掩模，由于掩模的自重弯曲和拉伸，在基板与掩模之间容易产生间隙。而且该间隙的大小根据基板的被蒸镀面的位置而有所不同。因此，难以实现高精度的图案化，发生蒸镀位置的偏离或混色，难以实现高精细化。

[0010] 另外，如果增大掩模，掩模和保持掩模的框架等变得巨大，其重量也增加，因而处理变得困难，可能对生产性和安全性带来麻烦。而且，蒸镀装置和该装置所附带的装置也同样巨大化、复杂化，因而装置设计变得困难，设置成本也变得昂贵。

[0011] 因此，在专利文献 1、2 记载的现有的分涂蒸镀法难以适应大型基板，例如对于超

过 60 英寸的大型基板,难以以批量生产的水平进行分涂蒸镀。

[0012] 在专利文献 3 中记载了使蒸镀源和蒸镀掩模相对于基板相对移动,同时使从蒸镀源放出的蒸镀颗粒通过蒸镀掩模的掩模开口后附着于基板的蒸镀方法。如果采用该蒸镀方法,即使是大型的基板,也不需要使蒸镀掩模相应地大型化。

[0013] 在专利文献 4 中记载了在蒸镀源与蒸镀掩模之间,配置形成有直径约为 0.1mm ~ 1mm 的圆柱状或棱柱状的蒸镀束通过孔的蒸镀束方向调整板。通过使从蒸镀源的蒸镀束放射孔放出的蒸镀颗粒通过在蒸镀束方向调整板上形成的蒸镀束通过孔,能够提高蒸镀束的指向性。

[0014] 现有技术文献

[0015] 专利文献

[0016] 专利文献 1 :日本特开平 8-227276 号公报

[0017] 专利文献 2 :日本特开 2000-188179 号公报

[0018] 专利文献 3 :日本特开 2004-349101 号公报

[0019] 专利文献 4 :日本特开 2004-103269 号公报

发明内容

[0020] 发明要解决的技术问题

[0021] 根据在专利文献 3 中记载的蒸镀方法,能够使用小于基板的蒸镀掩模,因而容易对大型的基板进行蒸镀。

[0022] 但是,由于需要使蒸镀掩模相对于基板相对移动,所以需要使基板与蒸镀掩模分离。在专利文献 3 中,蒸镀掩模的掩模开口会射入从各个方向飞来的蒸镀颗粒,所以在基板上形成的覆膜的宽度变得比掩模开口的宽度大,导致在覆膜的外缘出现模糊(扩散、晕染、毛边)。

[0023] 在专利文献 4 中记载了利用蒸镀束方向调整板来提高射入蒸镀掩模的蒸镀束的指向性。

[0024] 但是,在实际的蒸镀工序中,形成于蒸镀束方向调整板的蒸镀束通过孔的内周面、蒸镀束方向调整板的与蒸镀源相对的面(下表面)附着蒸镀材料。当蒸镀束通过孔的内周面上的蒸镀材料的附着量变多时,蒸镀束通过孔的有效直径缩小,造成通过蒸镀束通过孔的蒸镀颗粒量减少,或者不能够充分发挥使蒸镀束的指向性提高的作用。另外,在蒸镀束通过孔的内周面、蒸镀束方向调整板的下表面附着的蒸镀材料有可能发生剥离落到蒸镀源上,堵塞蒸镀源的蒸镀束放射孔。

[0025] 为了避免这些情况,需要将附着了蒸镀材料的蒸镀束方向调整板更换为新的蒸镀束方向调整板。但是,蒸镀束方向调整板的更换作业繁杂,需要较多的劳力和时间,其结果是,存在批量生产时的吞吐量降低的问题。

[0026] 本发明的目的在于提供能够在大型的基板上形成端缘的模糊受到抑制的覆膜的、维护性优良的蒸镀装置。

[0027] 另外,本发明的目的在于提供使用这种蒸镀装置的、批量生产性优良的蒸镀方法。

[0028] 进而,本发明的目的在于提供可靠性和显示品质优良的、低廉且大型的有机 EL 显示装置。

[0029] 解决技术问题的技术手段

[0030] 本发明的蒸镀装置在基板上形成规定图案的覆膜,上述蒸镀装置包括:蒸镀单元,其包括蒸镀源、蒸镀掩模和限制板单元,上述蒸镀源具有至少一个蒸镀源开口,上述蒸镀掩模配置于上述至少一个蒸镀源开口与上述基板之间,上述限制板单元配置于上述蒸镀源与上述蒸镀掩模之间且包含沿第一方向配置的多个限制板;和移动机构,其在使上述基板和上述蒸镀掩模分离固定间隔的状态下,使上述基板和上述蒸镀单元中的一个,沿与上述基板的法线方向和上述第一方向正交的第二方向,相对于上述基板和上述蒸镀单元中的另一个相对移动。使从上述至少一个蒸镀源开口放出且通过上述第一方向上相邻的上述限制板间的限制空间和形成于上述蒸镀掩模的多个掩模开口的蒸镀颗粒附着于上述基板,形成上述覆膜。上述限制板单元具有:基部;和相对于上述基部能够装卸的至少一个外面部件,上述至少一个外面部件构成上述限制板单元的规定上述限制空间面和上述限制板单元的与上述蒸镀源相对的面中的至少一部分。

[0031] 本发明的蒸镀方法具有使蒸镀颗粒附着于基板上而形成规定图案的覆膜的蒸镀工序,使用上述本发明的蒸镀装置进行上述蒸镀工序。

[0032] 本发明的有机 EL 显示装置具备使用上述本发明的蒸镀方法形成的发光层。

[0033] 发明效果

[0034] 根据本发明的蒸镀装置和蒸镀方法,一边使基板和蒸镀单元中的一个相对于另一个相对移动,一边使通过了形成于蒸镀掩模的掩模开口的蒸镀颗粒附着于基板,所以能够使用比基板小的蒸镀掩模。因此,即使也能够对大型基板形成通过蒸镀得到的覆膜。

[0035] 设置于蒸镀源开口和蒸镀掩模之间的多个限制板将入射到在第一方向相邻的限制板间的限制空间的蒸镀颗粒根据其入射角度有选择地进行捕捉,所以仅规定的入射角度以下的蒸镀颗粒射入掩模开口。由此,蒸镀颗粒对基板的最大入射角度变小,所以能够抑制形成于基板的覆膜的端缘产生的模糊。

[0036] 蒸镀材料的附着量多的、限制板单元的外表面的区域由能够装卸的外面部件构成,所以附着有蒸镀材料时,不更换整个限制板单元,仅更换该外面部件即可。因而,能够简单地在短时间内进行限制板单元的再生作业。由此,本发明的蒸镀装置的维护性优良。

[0037] 本发明的有机 EL 显示装置具备使用上述蒸镀方法形成的发光层,所以能够低廉地形成端缘的模糊得到抑制的发光层。因此,能够提供可靠性和显示品质优良、也能够大型化的低廉的有机 EL 显示装置。

附图说明

[0038] 图 1 是表示有机 EL 显示装置的概略结构的截面图。

[0039] 图 2 是表示构成图 1 所示的有机 EL 显示装置的像素的结构的平面图。

[0040] 图 3 是沿图 2 的 3-3 线的构成有机 EL 显示装置的 TFT 基板的剖视截面图。

[0041] 图 4 是按工序顺序表示有机 EL 显示装置的制造工序的流程图。

[0042] 图 5 是表示新蒸镀法的蒸镀装置的基本结构的立体图。

[0043] 图 6 是沿与基板的走行方向平行的方向观看图 5 所示的蒸镀装置的正面截面图。

[0044] 图 7 是图 5 所示的蒸镀装置中省略了限制板单元的蒸镀装置的正面截面图。

[0045] 图 8 是说明覆膜的两端缘的模糊的发生原因的截面图。

[0046] 图 9A 是在新蒸镀法中在基板形成覆膜的样子的大幅放大截面图,图 9B 是对新蒸镀法中蒸镀材料附着于限制板单元的问题进行说明的大幅放大截面图。

[0047] 图 10 是表示本发明的实施方式 1 的蒸镀装置的基本结构的立体图。

[0048] 图 11 是沿与基板的走行方向平行的方向观看图 10 所示的蒸镀装置的正面截面图。

[0049] 图 12 是本发明的实施方式 1 的构成蒸镀装置的限制板单元的分解立体图。

[0050] 图 13 是表示本发明的实施方式 1 的蒸镀装置中,1 个限制空间的周边的结构的放大截面图。

[0051] 图 14 是通过更换限制板单元的第二外面部件,限制了通过限制空间的蒸镀颗粒流的宽度的本发明的实施方式 1 的蒸镀装置的放大截面图。

[0052] 图 15A 是在本发明的实施方式 1 的蒸镀装置中设置的另一个限制板单元的放大截面图,图 15B 是在本发明的实施方式 1 的蒸镀装置中设置的又一个限制板单元的放大截面图。

[0053] 图 16A 是在本发明的实施方式 2 的蒸镀装置中设置的限制板单元的放大截面图,图 16B 是图 16A 中将第一外面部件的表层除掉的限制板单元的放大截面图。

[0054] 图 17 是构成本发明的实施方式 3 的蒸镀装置的限制板单元的分解立体图。

具体实施方式

[0055] 本发明的蒸镀装置在基板上形成规定图案的覆膜,上述蒸镀装置包括:蒸镀单元,其包括蒸镀源、蒸镀掩模和限制板单元,上述蒸镀源具有至少一个蒸镀源开口,上述蒸镀掩模配置于上述至少一个蒸镀源开口与上述基板之间,上述限制板单元配置于上述蒸镀源与上述蒸镀掩模之间且包含沿第一方向配置的多个限制板;和移动机构,其在使上述基板与上述蒸镀掩模分离固定间隔的状态下,使上述基板和上述蒸镀单元中的一个,沿与上述基板的法线方向和上述第一方向正交的第二方向,相对于上述基板和上述蒸镀单元中的另一个相对移动。使从上述至少一个蒸镀源开口放出且通过上述第一方向上相邻的上述限制板间的限制空间和形成于上述蒸镀掩模的多个掩模开口的蒸镀颗粒附着于上述基板,形成上述覆膜。上述限制板单元具有:基部;和相对于上述基部能够装卸的至少一个外面部件。上述至少一个外面部件构成上述限制板单元的规定上述限制空间的面和上述限制板单元的与上述蒸镀源相对的面中的至少一部分。

[0056] 优选在上述本发明的蒸镀装置中,上述至少一个外面部件构成上述多个限制板的规定上述限制空间的侧面的至少一部分。限制板的侧面容易附着蒸镀材料。因而,通过采用能够装卸的外面部件构成限制板的侧面的至少一部分,能够不降低生产性地将限制板的侧面维持为树脂材料的附着量少的清净状态。其结果为,能够高水平稳定地维持通过蒸镀形成的基板上的覆膜的图案精度。另外,能够防止附着于限制板的侧面的蒸镀材料剥离而落下,污染蒸镀装置内。

[0057] 优选上述至少一个外面部件构成上述多个限制板的与上述蒸镀源相对的下表面的至少一部分。限制板的下表面容易附着蒸镀材料。因而,采用能够装卸的外面部件构成限制板的下表面的至少一部分,由此能够不降低生产性地将限制板的下表面维持为树脂材料的附着量少的清净状态。另外,能够防止附着于限制板的下表面的蒸镀材料剥离而落下,

污染蒸镀装置内。

[0058] 优选上述至少一个外面部件包括单一的第一外面部件,其构成上述多个限制板的规定上述限制空间的侧面的至少一部分和上述多个限制板的与上述蒸镀源相对的下表面的至少一部分。限制板的侧面和下表面容易附着蒸镀材料。因而,通过采用能够装卸的第一外面部件构成限制板的侧面和下表面的至少一部分,能够不降低生产性地将限制板的侧面和下表面维持为树脂材料的附着量少的清净状态。其结果为,能够高水平稳定地维持通过蒸镀形成的基板上的覆膜的图案精度。另外,能够防止附着于限制板的侧面和下表面的蒸镀材料剥离而落下,污染蒸镀装置内。进而,由单一的第一外面部件构成限制板的侧面和下表面,由此能够一次性地进行构成限制板的侧面和下表面的部件的更换,所以能够更简单地在短时间内进行限制板单元的再生作业。

[0059] 优选上述至少一个外面部件包含第二外面部件,其构成上述多个限制板的规定上述限制空间的侧面的上述蒸镀掩模侧的端缘。限制空间的侧面的蒸镀掩模侧端缘的位置对通过限制空间的蒸镀颗粒的飞翔方向产生较大的影响。由能够装卸的第二外面部件构成这种限制空间的侧面的蒸镀掩模侧端缘,由此能够容易地进行蒸镀颗粒的飞翔方向的管理、变更。

[0060] 在上述中,优选上述第二外面部件向上述限制空间突出。由此,能够使用第二外面部件任意设定限制板单元的蒸镀颗粒能够通过的开口的宽度、位置。

[0061] 优选上述第二外面部件覆盖上述基部的与上述蒸镀掩模相对的面。由此,能够防止树脂材料附着于基部的与蒸镀掩模相对的面。

[0062] 本发明的上述的蒸镀装置中,优选在上述基部沿上述第一方向配置有在上述基板的法线方向上贯通的多个贯通孔。在该情况下,优选上述至少一个外面部件包含第一外面部件,上述第一外面部件覆盖上述多个贯通孔的内周面和上述基部的与上述蒸镀源相对一侧的面。基部的外表面中树脂材料容易附着的区域被能够装卸的第一外面部件覆盖,所以能够不使生产性降低地使限制板单元维持为树脂材料的附着量少的清净的状态。其结果是,能够高水平地稳定地维持由蒸镀形成的基板上的覆膜的图案精度。另外,附着于限制板单元的蒸镀材料剥离而落下,能够防止污染蒸镀装置内。进而,仅更换第一外面部件就能够再生限制板单元,所以能够更简单地在短时间内进行限制板单元的再生作业。

[0063] 在上述中,优选上述基部能够沿通过上述多个贯通孔的与上述第一方向平行的分割面分割。由此,能够简单地在短时间内进行第一外面部件的更换作业。

[0064] 优选上述第一外面部件能够不在上述基板的法线方向上移动地相对于上述基部装卸。由此,能够简单地在短时间内进行第一外面部件的更换作业。

[0065] 优选上述至少一个外面部件具有多层构造,能够依次除去构成上述多层构造的各层。由此,能够更简单地在短时间内进行限制板单元的再生作业。

[0066] 优选上述基部为用于冷却上述限制板单元的冷却块。由此,能够防止与限制板单元碰撞的蒸镀颗粒的捕捉特性的降低,另外,能够防止附着于限制板单元的蒸镀材料的再蒸发。

[0067] 以下示出优选实施方式的同时对本发明详细地进行说明。其中,本发明当然不限于以下的实施方式。在以下的说明中参照的各图,为了说明方便,仅简化表示在本发明的实施方式的构成部件中说明本发明所必需的主要部件。因而,本发明可以具备在以下各图未

表示的任意构成部件。另外,以下各图中的部件的尺寸不是忠实地表示实际的构成部件的尺寸和各部件的尺寸比率等的尺寸。

[0068] (有机 EL 显示装置的结构)

[0069] 说明使用本发明能够制造的有机 EL 显示装置的一个例子。本例的有机 EL 显示装置是从 TFT 基板侧取出光的底部发光型,通过控制由红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 的各种颜色构成的像素 (子像素) 的发光来进行全彩色的图像显示的有机 EL 显示装置。

[0070] 首先,以下对上述有机 EL 显示装置的整体结构进行说明。

[0071] 图 1 是表示有机 EL 显示装置的概略结构的截面图。图 2 是表示构成图 1 所示的有机 EL 显示装置的像素的结构的平面图。图 3 是沿图 2 的 3-3 线的构成有机 EL 显示装置的 TFT 基板的剖视截面图。

[0072] 如图 1 所示,有机 EL 显示装置 1 具有在设置有 TFT12 (参照图 3) 的 TFT 基板 10 上依次设置有与 TFT12 连接的有机 EL 元件 20、粘接层 30、密封基板 40 的结构。有机 EL 显示装置 1 的中央是进行图像显示的显示区域 19,该显示区域 19 内配置有机 EL 元件 20。

[0073] 通过使用粘接层 30 将层叠有该有机 EL 元件 20 的 TFT 基板 10 与密封基板 40 贴合,有机 EL 元件 20 被封入这一对基板 10、40 间。像这样有机 EL 元件 20 被封入 TFT 基板 10 和密封基板 40 之间,由此能够防止氧、水分从外部浸入有机 EL 元件 20。

[0074] 如图 3 所示,TFT 基板 10 具有例如玻璃基板等透明的绝缘基板 11 作为支持基板。但是,在顶部发光型的有机 EL 显示装置中,绝缘基板 11 不是必须为透明的。

[0075] 如图 2 所示,在绝缘基板 11 上设置有多条配线 14,该多条配线 14 包括:在水平方向上铺设的多条栅极线;和在垂直方向上铺设的与栅极线交差的多条信号线。驱动栅极线的未图示的栅极线驱动电路与栅极线连接,驱动信号线的未图示的信号线驱动电路与信号线连接。绝缘基板 11 上,在由这些配线 14 包围的各区域,矩阵状地配置有由红 (R) 色、绿 (G) 色、蓝 (B) 色的有机 EL 元件 20 构成的子像素 2R、2G、2B。

[0076] 子像素 2R 发射红色光,子像素 2G 发射绿色光,子像素 2B 发射蓝色光。列方向 (图 2 的上下方向) 上配置有相同颜色的子像素,行方向 (图 2 的左右方向) 上反复配置由子像素 2R、2G、2B 构成的重复单位。构成行方向的重复单位的子像素 2R、2G、2B 构成像素 2 (即,1 像素)。

[0077] 各子像素 2R、2G、2B 具有承担各种颜色的发光的发光层 23R、23G、23B。发光层 23R、23G、23B 在列方向 (图 2 的上下方向) 上条状地延伸设置。

[0078] 对 TFT 基板 10 的结构进行说明。

[0079] 如图 3 所示,TFT 基板 10 在玻璃基板等透明的绝缘基板 11 上具备 TFT12 (开关元件)、配线 14、层间膜 13 (层间绝缘膜、平坦化膜)、边缘覆盖物 15 等。

[0080] TFT12 作为对子像素 2R、2G、2B 的发光进行控制的开关元件发挥作用,按每个子像素 2R、2G、2B 设置。TFT12 与配线 14 连接。

[0081] 层间膜 13 作为平坦化膜发挥作用,以覆盖 TFT12 和配线 14 的方式层叠在与绝缘基板 11 上的显示区域 19 的整个面上。

[0082] 在层间膜 13 上形成有第一电极 21。第一电极 21 经在层间膜 13 上形成的连接孔 13a 与 TFT12 电连接。

[0083] 边缘覆盖物 15 在层间膜 13 上以覆盖第一电极 21 的图案端部的方式形成。边缘

覆盖物 15 为用于防止通过在第一电极 21 的图案端部、有机 EL 层 27 变薄或发生电场集中而导致构成有机 EL 元件 20 的第一电极 21 和第二电极 26 短路的绝缘层。

[0084] 在边缘覆盖物 15 设置有按每个子像素 2R、2G、2B 设置的开口 15R、15G、15B。该边缘覆盖物 15 的开口 15R、15G、15B 构成各子像素 2R、2G、2B 的发光区域。换言之，各子像素 2R、2G、2B 被具有绝缘性的边缘覆盖物 15 隔开。边缘覆盖物 15 也作为元件分离膜发挥作用。

[0085] 对有机 EL 元件 20 进行说明。

[0086] 有机 EL 元件 20 是能够通过低电压直流驱动实现高亮度发光的发光元件，依次具备第一电极 21、有机 EL 层 27、第二电极 26。

[0087] 第一电极 21 是具有向有机 EL 层 27 注入（供给）空穴的功能的层。如上所述，第一电极 21 经连接孔 13a 与 TFT12 连接。

[0088] 如图 3 所示，在第一电极 21 与第二电极 26 之间，从第一电极 21 一侧开始，有机 EL 层 27 依次具备空穴注入层兼空穴输送层 22、发光层 23R、23G、23B、电子输送层 24、电子注入层 25。

[0089] 本实施方式中，以第一电极 21 为阳极，以第二电极 26 为阴极，但也可以以第一电极 21 为阴极，以第二电极 26 为阳极，此时构成有机 EL 层 27 的各层的顺序相反。

[0090] 空穴注入层兼空穴输送层 22 兼备作为空穴注入层的功能和作为空穴输送层的功能。空穴注入层是具有提高空穴向有机 EL 层 27 的注入效率的功能的层。空穴输送层是具有提高空穴向发光层 23R、23G、23B 的输送效率的功能的层。空穴注入层兼空穴输送层 22 以覆盖第一电极 21 和边缘覆盖物 15 的方式在 TFT 基板 10 的显示区域 19 的整个面上均匀地形成。

[0091] 在本实施方式中，设置空穴注入层与空穴输送层被一体化的空穴注入层兼空穴输送层 22，但本发明不限于此，空穴注入层和空穴输送层也可以作为彼此独立的层形成。

[0092] 在空穴注入层兼空穴输送层 22 上，发光层 23R、23G、23B 以覆盖边缘覆盖物 15 的开口 15R、15G、15B 的方式分别与子像素 2R、2G、2B 的列对应地形成。发光层 23R、23G、23B 是具有使从第一电极 21 侧注入的孔穴（空穴）与从第二电极 26 侧注入的电子再结合而射出光的功能的层。发光层 23R、23G、23B 分别含有低分子荧光色素或金属络合物等发光效率高的材料。

[0093] 电子输送层 24 是具有提高电子从第二电极 26 向发光层 23R、23G、23B 的输送效率的功能的层。

[0094] 电子注入层 25 是具有提高电子从第二电极 26 向有机 EL 层 27 的注入效率的功能的层。

[0095] 电子输送层 24 以覆盖发光层 23R、23G、23B 和空穴注入层兼空穴输送层 22 的方式在这些发光层 23R、23G、23B 和空穴注入层兼空穴输送层 22 上遍及 TFT 基板 10 的显示区域 19 的整个面均匀地形成。并且，电子注入层 25 以覆盖电子输送层 24 的方式在电子输送层 24 上遍及 TFT 基板 10 的显示区域 19 的整个面均匀地形成。

[0096] 本实施方式中，电子输送层 24 和电子注入层 25 作为彼此独立的层设置，但是本发明不限于此，也可以设置将两者一体化的单一层（即电子输送层兼电子注入层）。

[0097] 第二电极 26 是具有向有机 EL 层 27 注入电子的功能的层。第二电极 26 以覆盖电

子注入层 25 的方式在电子注入层 25 上遍及 TFT 基板 10 的显示区域 19 的整个面均匀地形成。

[0098] 其中,发光层 23R、23G、23B 以外的有机层,作为有机 EL 层 27 不是必须设置的,可以根据所要求的有机 EL 元件 20 的特性有选择地取舍。并且,有机 EL 层 27 可以根据需要还具有载流子阻挡层。例如,通过在发光层 23R、23G、23B 与电子输送层 24 之间增加作为载流子阻挡层的空穴阻挡层,能够阻止空穴漏到电子输送层 24,提高发光效率。

[0099] (有机 EL 显示装置的制造方法)

[0100] 下面,对有机 EL 显示装置 1 的制造方法进行说明如下。

[0101] 图 4 是按照工序顺序表示上述有机 EL 显示装置 1 的制造工序的流程图。

[0102] 如图 4 所示,本实施方式的有机 EL 显示装置 1 的制造方法例如依次具备:TFT 基板和第一电极的制作工序 S1、空穴注入层和空穴输送层的形成工序 S2、发光层的形成工序 S3、电子输送层的形成工序 S4、电子注入层的形成工序 S5、第二电极的形成工序 S6 和密封工序 S7。

[0103] 以下说明图 4 的各工序。但是,以下所示的各构成要素的尺寸、材质、形状等仅是一个示例,本发明不限于此。并且,在本实施方式中,以第一电极 21 为阳极,以第二电极 26 为阴极,在与此相反以第一电极 21 为阴极、以第二电极 26 为阳极的情况下,有机 EL 层的层叠顺序与以下说明相反。同样,构成第一电极 21 和第二电极 26 的材料也与以下说明相反。

[0104] 首先,利用公知的方法在绝缘基板 11 上形成 TFT12 和配线 14 等。作为绝缘基板 11,例如能够使用透明的玻璃基板或塑料基板等。在一个实施例中,作为绝缘基板 11,使用厚度约 1mm、纵横尺寸为 500×400mm 的矩形形状的玻璃板。

[0105] 接着,以覆盖 TFT12 和配线 14 的方式在绝缘基板 11 上涂敷感光性树脂,利用光刻技术进行图案化,从而形成层间膜 13。作为层间膜 13 的材料,例如能够使用丙烯酸树脂或聚酰亚胺树脂等绝缘性材料。但是,聚酰亚胺树脂一般不是透明的,而是有色的。因此在制造如图 3 所示的底部发光型的有机 EL 显示装置 1 时,作为层间膜 13,优选使用丙烯酸树脂等透明性树脂。层间膜 13 的厚度,只要能够消除 TFT12 的上表面的台阶(高度差)即可,没有特别限定。在一个实施例中,能够使用丙烯酸树脂形成厚度约为 21 μm 的层间膜 13。

[0106] 接着,在层间膜 13 形成用于使第一电极 21 与 TFT12 电连接的连接孔 13a。

[0107] 接着,在层间膜 13 上形成第一电极 21。即,在层间膜 13 上形成导电膜(电极膜)。接着,在导电膜上涂敷光抗蚀剂,利用光刻技术进行图案化后,将氯化亚铁作为蚀刻液,对导电膜进行蚀刻。之后,使用抗蚀剂剥离液将光致抗蚀剂玻璃,进而进行基板清洗。由此,在层间膜 13 上获得矩阵状的第一电极 21。

[0108] 作为第一电极 21 所使用的导电膜材料,能够使用 ITO(Indium Tin Oxide:铟锡氧化物)、IZO(Indium Zinc Oxide:铟锌氧化物)、添加镓的氧化锌(GZO)等的透明导电材料、金(Au)、镍(Ni)、铂(Pt)等金属材料。

[0109] 作为导电膜的层叠方法,能够采用溅射法、真空蒸镀法、CVD(chemical vapor deposition、化学蒸镀)法、等离子体 CVD 法、印刷法等。

[0110] 在一个实施例中,通过溅射法,使用 ITO 形成厚度约为 100nm 的第一电极 21。

[0111] 接着,形成规定图案的边缘覆盖物 15。边缘覆盖物 15 例如能够使用与层间膜 13 相同的绝缘材料,能够采用与层间膜 13 相同的方法进行图案化。在一个实施例中,能够使

用丙烯酸树脂,形成厚度约为 $1\ \mu\text{m}$ 的边缘覆盖物 15。

[0112] 通过上述操作制作 TFT 基板 10 和第一电极 21 (工序 S1)。

[0113] 接着,对经过工序 S1 的 TFT 基板 10 进行用于脱水的减压烘焙处理,进一步进行用于第一电极 21 的表面洗净的氧等离子体处理。

[0114] 接着,上述 TFT 基板 10 上,通过蒸镀法在 TFT 基板 10 的显示区域 19 的整个面形成空穴注入层和空穴输送层 (本实施方式中为空穴注入层兼空穴输送层 22) (S2)。

[0115] 具体而言,将显示区域 19 的整个面开口的开放掩模密合固定于 TFT 基板 10,使 TFT 基板 10 与开放式掩模一起旋转,同时通过开放掩模的开口将空穴注入层和空穴输送层的材料蒸镀在 TFT 基板 10 的显示区域 19 的整个面上。

[0116] 空穴注入层和空穴输送层可以如上所述那样一体化,也可以是彼此独立的层。层的厚度,每一层例如为 $10\sim 100\text{nm}$ 。

[0117] 作为空穴注入层和空穴输送层的材料,例如可以列举挥发油、苯乙烯胺、三苯胺、卞啉、三唑、咪唑、噁二唑、聚芳基烷、苯二胺、芳基胺、噁唑、蒽、芴酮、腈、芪、苯并菲、氮杂苯并菲以及它们的衍生物、聚硅烷类化合物、乙烯基吡唑类化合物、噻吩类化合物、苯胺类化合物等杂环式或链式共轭类的单体、低聚物或聚合物等。

[0118] 在一个实施例中,能够使用 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯 (α -NPD),形成厚度为 30nm 的空穴注入层兼空穴输送层 22。

[0119] 接着,空穴注入层兼空穴输送层 22 上,以覆盖边缘覆盖物 15 的开口 15R、15G、15B 的方式,呈条状形成发光层 23R、23G、23B (S3)。发光层 23R、23G、23B 以按照红、绿、蓝各种颜色对规定区域进行分涂的方式被蒸镀 (分涂蒸镀)。

[0120] 作为发光层 23R、23G、23B 的材料,使用低分子荧光色素、金属络合物等发光效率高的材料。例如可以列举蒽、萘、菲、芘、并四苯、苯并菲、蒽、二萘嵌苯、芪、荧蒽、醋菲烯、戊芬、并五苯、晕苯、丁二烯、香豆素、吡啶、芪和它们的衍生物、三(8-羟基喹啉)铝络合物、双(羟基苯并喹啉)铍络合物、三(联苯甲酰甲基)菲吡啶铈络合物、二甲苯酰乙烯基联苯等。

[0121] 发光层 23R、23G、23B 的厚度,例如能够为 $10\sim 100\text{nm}$ 。

[0122] 本发明的蒸镀方法和蒸镀装置,特别适用于该发光层 23R、23G、23B 的分涂蒸镀。使用本发明发光层 23R、23G、23B 的形成方法的详细情况在后面叙述。

[0123] 接着,以覆盖空穴注入层兼空穴输送层 22 和发光层 23R、23G、23B 的方式,在 TFT 基板 10 的显示区域 19 的整个面上,通过蒸镀法形成电子输送层 24 (S4)。电子输送层 24 能够通过上述空穴注入层和空穴输送层的形成工序 S2 同样的方法形成。

[0124] 接着,以覆盖电子输送层 24 的方式,在 TFT 基板 10 的显示区域 19 的整个面上,通过蒸镀法形成电子注入层 25 (S5)。电子注入层 25 能够通过上述空穴注入层和空穴输送层的形成工序 S2 同样的方法形成。

[0125] 作为电子输送层 24 和电子注入层 25 的材料,例如能够使用喹啉、二萘嵌苯、菲吡啉、联苯乙烯、吡嗪、三唑、噁唑、噁二唑、芴酮以及它们的衍生物或金属络合物、LiF (氟化锂) 等。

[0126] 如上所述,电子输送层 24 和电子注入层 25 可以形成为一体化的单层,也可以形成独立的层。各层的厚度例如为 $1\sim 100\text{nm}$ 。另外,电子输送层 24 和电子注入层 25 的合计

厚度例如为 20 ~ 200nm。

[0127] 在一个实施例中,能够使用 Alq(三(8-羟基喹啉)铝),形成厚度为 30nm 的电子输送层 24;使用 LiF(氟化锂)形成厚度 1nm 的电子注入层 25。

[0128] 接着,以覆盖电子注入层 25 的方式,在 TFT 基板 10 的显示区域 19 的整个面上,通过蒸镀法形成第二电极 26(S6)。第二电极 26 能够通过与上述空穴注入层和空穴输送层的形成工序 S2 同样的方法形成。作为第二电极 26 的材料(电极材料),适合使用功函数小的金属等。作为这种电极材料,例如可以列举镁合金(MgAg 等)、铝合金(AlLi、AlCa、AlMg 等)、金属钙等。第二电极 26 的厚度例如为 50 ~ 100nm。在一个实施例中,能够使用铝形成厚度 50nm 的第二电极 26。

[0129] 第二电极 26 上可以以覆盖第二电极 26 的方式进一步设置保护膜,以阻止氧和水分从外部浸入有机 EL 元件 20 内。作为保护膜的材料,能够使用具有绝缘性或导电性的材料,例如可以列举氮化硅或氧化硅。保护膜的厚度例如为 100 ~ 1000nm。

[0130] 通过上述操作,能够在 TFT 基板 10 上形成包括第一电极 21、有机 EL 层 27 和第二电极 26 的有机 EL 元件 20。

[0131] 接着,如图 1 所示,将形成有有机 EL 元件 20 的 TFT 基板 10 和密封基板 40 用粘胶层 30 贴合,将有机 EL 元件 20 封入。作为密封基板 40,能够使用例如厚度为 0.4 ~ 1.1mm 的玻璃基板或塑料基板等绝缘基板。

[0132] 通过上述操作,获得有机 EL 显示装置 1。

[0133] 这种有机 EL 显示装置 1 中,当通过来自配线 14 的信号输入使 TFT12 为导通(ON)时,从第一电极 21 向有机 EL 层 27 注入空穴。另一方面,从第二电极 26 向有机 EL 层 27 注入电子。空穴和电子在发光层 23R、23G、23B 内再结合使能量失活时射出规定颜色的光。通过控制各子像素 2R、2G、2B 的发光亮度,能够在显示区域 19 显示规定的图像。

[0134] 以下,对通过分涂蒸镀形成发光层 23R、23G、23B 的工序 S3 进行说明。

[0135] (新蒸镀法)

[0136] 作为分涂蒸镀发光层 23R、23G、23B 的方法,本发明的发明人研究了一边使基板相对于蒸镀源和蒸镀掩模移动,一边进行蒸镀的新的蒸镀方法(以下称为“新蒸镀法”),来代替专利文献 1、2 那样的在蒸镀时将与基板同等大小的掩模固定于基板的蒸镀方法。

[0137] 图 5 是表示新蒸镀法的蒸镀装置的基本结构的立体图。图 6 是图 5 所示的蒸镀装置的正面截面图。

[0138] 由蒸镀源 960、蒸镀掩模 970 和配置在它们之间的限制板单元 980 构成蒸镀单元 950。蒸镀源 960、限制板单元 980 和蒸镀掩模 970 的相对位置固定。基板 10 相对于蒸镀掩模 970 在与蒸镀源 960 相反的一侧以固定速度沿着箭头 10a 移动。以下,为了便于说明,设定将与基板 10 的移动方向 10a 平行的水平方向轴作为 Y 轴、与 Y 轴垂直的水平方向轴作为 X 轴、与 X 轴和 Y 轴垂直的上下方向轴为 Z 轴的 XYZ 正交坐标系。Z 轴与基板 10 的被蒸镀面 10e 的法线方向平行。

[0139] 在蒸镀源 960 的上表面,形成有分别放出蒸镀颗粒 91 的多个蒸镀源开口 961。多个蒸镀源开口 961 沿着与 X 轴平行的一条直线以固定间距配置。

[0140] 限制板单元 980 具有多个限制板 981。各限制板 981 的主面(面积最大的面)与 YZ 面平行。多个限制板 981 与多个蒸镀源开口 961 的配置方向(即,X 轴方向)平行,以固

定间距配置。将在 X 轴方向相邻的限制板 981 间的、在 Z 轴方向贯通限制板单元 980 的空间称为限制空间 982。

[0141] 在蒸镀掩模 970 形成有多个掩模开口 971。多个掩模开口 971 沿着 X 轴方向配置。

[0142] 从蒸镀源开口 961 放出的蒸镀颗粒 91 通过限制空间 982, 进一步通过掩模开口 971 附着于基板 10 上, 形成与 Y 轴平行的条状的覆膜 90。通过按照发光层 23R、23G、23B 的各种颜色分别反复进行蒸镀, 能够进行发光层 23R、23G、23B 的分涂蒸镀。

[0143] 根据这种新蒸镀法, 能够与基板 10 的移动方向 10a 上的尺寸无关地设定蒸镀掩模 970 在基板 10 的移动方向 10a 上的尺寸 L_m 。因此, 能够使用比基板 10 小的蒸镀掩模 970。因此, 即使基板 10 大型化, 也不需要使蒸镀掩模 970 大型化, 因而不会发生蒸镀掩模 970 的自重弯曲或拉伸的问题。并且, 也不会导致蒸镀掩模 970 和保持该掩模的框架等的巨大化和重型化。因此, 能够解决专利文献 1、2 中所记载的现有的蒸镀法的问题, 能够对大型基板进行分涂蒸镀。

[0144] 对新蒸镀法的限制板单元 980 的效果进行说明。

[0145] 图 7 是将新蒸镀法中省略了限制板单元 980 的蒸镀装置与图 6 同样地表示的截面图。

[0146] 如图 7 所示, 蒸镀颗粒 91 从各蒸镀源开口 961 具有扩展性(指向性)地放出。即, 在图 7 中, 从蒸镀源开口 961 放出的蒸镀颗粒 91 的数量, 在蒸镀源开口 961 的正上方向(Z 轴方向)最多, 随着与正上方向所成的角度(射出角度)的增大而逐渐减少。从蒸镀源开口 961 放出的各蒸镀颗粒 91 向着各自的放出方向直线前进。在图 7 中, 以箭头示意性地表示从蒸镀源开口 961 放出的蒸镀颗粒 91 的流动。箭头的长度与蒸镀颗粒数对应。因此, 在各掩模开口 971, 从位于其正下方的蒸镀源开口 961 放出的蒸镀颗粒 91 飞来的最多, 但不限于此, 从位于斜下方的蒸镀源开口 961 放出的蒸镀颗粒 91 也飞来。

[0147] 图 8 是与图 7 同样地沿与 Y 轴平行的方向观看图 7 的蒸镀装置中由通过某个掩模开口 971 的蒸镀颗粒 91 形成在基板 10 上的覆膜 90 的截面图。如上所述, 从各种方向飞来的蒸镀颗粒 91 通过掩模开口 971。到达基板 10 的被蒸镀面 10e 的蒸镀颗粒 91 的数量, 在掩模开口 971 的正上方的区域最多, 伴随远离该区域而逐渐减少。因此, 如图 8 所示, 在基板 10 的被蒸镀面 10e 上, 在使掩模开口 971 朝正上方向向基板 10 投影的区域, 形成厚且基本具有固定厚度的覆膜主部 90c, 在其两侧, 形成随着远离该覆膜主部 90c 而逐渐变薄的模糊部分 90e。并且, 该模糊部分 90e 使覆膜 90 的外缘出现模糊。

[0148] 为了减小模糊部分 90e 的宽度 W_e , 只要减小蒸镀掩模 970 与基板 10 之间的间隔。但是, 由于需要使基板 10 相对于蒸镀掩模 970 相对移动, 因而, 蒸镀掩模 970 和基板 10 之间的间隔不能为零。

[0149] 如果模糊部分 90e 的宽度 W_e 变大, 模糊部分 90e 达到相邻的不同颜色的发光层区域, 就会发生“混色”, 有机 EL 元件的特性变差。为了不发生混色, 为了模糊部分 90e 不到达相邻的不同颜色的发光层区域, 需要减小像素(表示图 2 的子像素 2R、2G、2B)的开口宽度变狭窄, 或增大像素的间距, 使非发光区域变大。但是, 当减小像素的开口宽度时, 发光区域就会减小, 因而亮度降低。如果为了获得所需的亮度而提高电流密度, 就会导致有机 EL 元件的寿命变短, 或者变得容易受到损伤, 从而导致可靠性降低。另一方面, 当增大像素间距时, 无法实现高精细显示, 显示品质降低。

[0150] 相对于此,利用新蒸镀法,如图 6 所示,在蒸镀源 960 和蒸镀掩模 970 之间设置有限制板单元 980。

[0151] 图 9A 是表示在新蒸镀法中在基板 10 形成有覆膜 90 的样子的放大截面图。在本例中,对一个限制空间 982 配置有一个蒸镀源开口 961,在 X 轴方向,蒸镀源开口 961 配置于一对限制板 981 的中央位置。用虚线表示从蒸镀源开口 961 放出的代表的蒸镀颗粒 91 的飞翔路径。从蒸镀源开口 961 具有固定宽度(指向性)放出的蒸镀颗粒 91 中,通过了该蒸镀源开口 961 的正上方的限制空间 982 并通过了掩模开口 971 的蒸镀颗粒 91,附着于基板 10 形成覆膜 90。另一方面,具有 X 轴方向成分大的速度矢量的蒸镀颗粒 91 碰撞并附着于规定限制空间 982 的限制板 981 的侧面 983,所以不能通过限制空间 982,不能到达掩模开口 971。即,限制板 981 限制向掩模开口 971 入射的蒸镀颗粒 91 的入射角度。在此,对掩模开口 971 入射的“入射角度”定义为,在向 XZ 面的投影图中,射入掩模开口 971 的蒸镀颗粒 91 的飞翔方向与 Z 轴所成的角度。

[0152] 这样,通过使用具有多个限制板 981 的限制板单元 980,能够提高 X 轴方向的蒸镀颗粒 91 的指向性。因此,能够减小模糊部分 90e 的宽度 W_e 。

[0153] 上述专利文献 3 中所记载的现有的蒸镀方法中,不使用与新蒸镀法的限制板单元 980 相当的部件。另外,在蒸镀源中,从沿与基板的相对移动方向正交的方向的单一狭缝状的开口放出蒸镀颗粒。在这种结构中,蒸镀颗粒对掩模开口的入射角度,与新蒸镀法相比变大,所以在覆膜的端缘产生有害的模糊。

[0154] 如上所述,根据新蒸镀法,能够减小形成于基板 10 的覆膜 90 的端缘的模糊部分 90e 的宽度 W_e 。因此,如果使用新蒸镀法进行发光层 23R、23G、23B 的分涂蒸镀,则能够防止混色的产生。由此,能够缩小像素间距,在该情况下,能够提供能够进行高精细显示的有机 EL 显示装置。另一方面,也可以不改变像素间距地扩大发光区域,在该情况下,能够提供能够进行高亮度显示的有机 EL 显示装置。另外,不需要为了高亮度化提高电流密度,所以没有有机 EL 元件短寿命化或损伤的问题,能够防止可靠性的降低。

[0155] 但是,使用新蒸镀法在基板 10 上长时间形成覆膜 90 时,如图 9B 所示,蒸镀材料 95 附着于限制板 981 的侧面(与 X 轴方向相邻的限制板 981 相对的面)983 和限制板 981 的下表面(与蒸镀源 960 相对的面)984。限制板 981 的侧面 983 上的蒸镀材料的附着量变多时, X 轴方向相邻的限制板 981 间的间隔发生变化,或与限制板 981 碰撞的蒸镀颗粒 92 的捕捉特性降低。其结果是,不能发挥对蒸镀颗粒 91 射入掩模开口 971 的入射角度进行限制这样的限制板 981 的期望效果。另外,限制板 981 的侧面 983、下表面 984 所附着的树脂材料剥离落下时,蒸镀装置内被污染。剥离的蒸镀材料落到蒸镀源开口 961 上时,蒸镀源开口 961 被树脂材料堵塞,不能在基板 10 上的期望位置形成覆膜 90。

[0156] 从而,新蒸镀法中,需要将附着有蒸镀材料的限制板单元 980 定期更换为新的限制板单元 980 并进行清扫。但是,限制板单元 980 大且重,所以其更换作业不容易。另外,在设置新的限制板单元 980 的情况下,需要正确地进行对位,大且重的限制板单元 980 的对位也不容易。进而,在限制板单元 980 设置有利于冷却限制板单元 980 的冷却装置的情况下,该冷却装置的电配线、制冷剂用配管等需要改变连接。这样,限制板单元 980 的更换作业非常繁杂,需要较多的劳力和时间,其结果是,存在生产性差,批量生产时的生产量降低的问题。

[0157] 这样,新蒸镀法具有与上述专利文献 4 的蒸镀装置相同的问题。

[0158] 本发明者们为了解决新蒸镀法的上述问题而进行了深刻探讨,直至完成本发明。以下使用优选实施方式说明本发明。

[0159] (实施方式 1)

[0160] 图 10 是表示本发明的实施方式 1 的蒸镀装置的基本结构的立体图。图 11 是图 10 所示的蒸镀装置的正面截面图。

[0161] 蒸镀源 60、蒸镀掩模 70 和配置于它们之间的限制板单元 80 构成蒸镀单元 50。基板 10 在蒸镀掩模 70 的与蒸镀源 60 相反的一侧以固定速度沿箭头 10a 移动。以下为了便于说明,因此,设定以与基板 10 的移动方向 10a 平行的水平方向轴为 Y 轴、与 Y 轴垂直的水平方向轴为 X 轴、与 X 轴和 Y 轴垂直的上下方向轴为 Z 轴的 XYZ 正交坐标系。Z 轴与基板 10 的被蒸镀面 10e 的法线方向平行。为了便于说明,将 Z 轴方向的箭头的一侧(图 11 的纸面的上侧)称为“上侧”。

[0162] 蒸镀源 60 在上表面(即、与蒸镀掩模 70 相对的面)具备多个蒸镀源开口 61。多个蒸镀源开口 61 沿与 X 轴方向平行的直线以固定间距配置。各蒸镀源开口 61 具有与 Z 轴平行地朝上方开口的喷嘴形状,朝向蒸镀掩模 70 放出成为发光层的材料的蒸镀颗粒 91。

[0163] 蒸镀掩模 70 为其主面(面积最大的面)与 XY 面平行的板状物,沿 X 轴方向,多个掩模开口 71 形成于 X 轴方向不同的位置。掩模开口 71 是在 Z 轴方向贯通蒸镀掩模 70 的贯通孔。在本实施方式中,各掩模开口 71 的开口形状具有与 Y 轴平行的狭缝形状,但本发明不限于此。全部的掩模开口 71 的形状和尺寸可以相同,也可以不同。掩模开口 71 的 X 轴方向间距可以固定,也可以不同。

[0164] 优选蒸镀掩模 70 被未图示的掩模张紧机构保持。掩模张紧机构对蒸镀掩模 70 在与主面平行的方向施加张力,来防止蒸镀掩模 70 发生自重导致的翘曲和伸展。

[0165] 在蒸镀源开口 61 与蒸镀掩模 70 之间配置有限制板单元 80。限制板单元 80 具有沿 X 轴方向以固定间距配置的多个限制板 81。X 轴方向相邻的限制板 81 间的空间为使蒸镀颗粒 91 通过的限制空间 82。限制空间 82 是在 Z 轴方向贯通限制板单元 80 的贯通孔。

[0166] 在本实施方式中,在 X 轴方向,相邻的限制板 81 的中央配置有一个蒸镀源开口 61。因而,蒸镀源开口 61 和限制空间 82 一对一地对应。但是,本发明不限于此,也可以构成为多个限制空间 82 与一个蒸镀源开口 61 对应,或者一个限制空间 82 与多个蒸镀源开口 61 对应。本发明中,“与蒸镀源开口 61 对应的限制空间 82”是指,以从蒸镀源开口 61 放出的蒸镀颗粒 91 能够通过的方式设计的限制空间 82。

[0167] 在图 10 和图 11 中,蒸镀源开口 61 和限制空间 82 的数量为 8 个,但本发明不限于此,可以多于 8 个也可以少于 8 个。

[0168] 蒸镀源开口 61 和多个限制板 81 在 Z 轴方向分离,且多个限制板 81 和蒸镀掩模 70 在 Z 轴方向分离。优选蒸镀源 60、限制板单元 80 和蒸镀掩模 70 的相对位置至少在进行分涂蒸镀的期间实质上固定。

[0169] 基板 10 由保持装置 55 保持。作为保持装置 55 例如能够使用利用静电对基板 10 的与被蒸镀面 10e 相反一侧的面进行保持的静电卡盘。由此,能够以实质上不存在由基板 10 的自重导致的翘曲的状态保持基板 10。但是,保持基板 10 的保持装置 55 不限于静电卡盘,可以为这以外的装置。

[0170] 通过移动机构 56 使由保持装置 55 保持的基板 10, 在蒸镀掩模 70 的与蒸镀源 60 相反的一侧, 在与蒸镀掩模 70 分开固定间隔的状态下, 以固定速度沿 Y 轴方向扫描 (移动)。

[0171] 上述蒸镀单元 50、基板 10、保持基板 10 的保持装置 55、和使基板 10 移动的移动机构 56, 收纳于未图示的真空腔室内。密封于真空腔室的容器的内部空间被减压, 维持在规定的低压力状态。

[0172] 从蒸镀源开口 61 放出的蒸镀颗粒 91 依次通过限制板单元 80 的限制空间 82、蒸镀掩模 70 的掩模开口 71。蒸镀颗粒 91 附着于沿 Y 轴方向移动的基板 10 的被蒸镀面 (即基板 10 的与蒸镀掩模 70 相对一侧的面) 10e 形成覆膜 90。覆膜 90 成为在 Y 轴方向延伸的条状。

[0173] 形成覆膜 90 的蒸镀颗粒 91 必定通过限制空间 82 和掩模开口 71。设计限制板单元 80 和蒸镀掩模 70, 使得从蒸镀源开口 61 放出的蒸镀颗粒 91 不通过限制空间 82 和掩模开口 71 就不会到达基板 10 的被蒸镀面 10e, 还可以根据需要设置妨碍蒸镀颗粒 91 的飞翔的防着板等 (不图示)。

[0174] 按红、绿、蓝的各种颜色改变蒸镀材料 91 进行三次蒸镀 (分涂蒸镀), 由此能够在基板 10 的被蒸镀面 10e 形成与红、绿、蓝的各种颜色对应的条状的覆膜 90 (即、发光层 23R、23G、23B)。

[0175] 限制板 81 与图 5 和图 6 所示的新蒸镀法的限制板 981 同样地, 使速度矢量的 X 轴方向成分大的蒸镀颗粒 91 碰撞并附着, 由此在向 XZ 面的投影图中, 限制射入掩模开口 71 的蒸镀颗粒 91 的入射角度。在此, 射入掩模开口 71 的“入射角度”定义为, 在向 XZ 面的投影图中, 入射掩模开口 71 的蒸镀颗粒 91 的飞翔方向与 Z 轴所成的角度。其结果是, 以大的入射角度通过掩模开口 71 的蒸镀颗粒 91 减少。因此, 图 8 所示的模糊部分 90e 的宽度 We 变小, 所以条状的覆膜 90 的两侧的端缘的模糊的产生被大幅度抑制。

[0176] 为了限制向掩模开口 71 入射的蒸镀颗粒 91 的入射角度, 在本实施方式中使用限制板 81。限制空间 82 的 X 轴方向尺寸大, 另外, Y 轴方向尺寸实质上能够任意设定。由此, 从蒸镀源开口 61 看到的限制空间 82 的开口面积变大, 所以与专利文献 4 的蒸镀束方向调整板相比, 能够使附着于限制板单元 80 的蒸镀颗粒量变少, 其结果是, 能够减少蒸镀材料的浪费。另外, 限制板 81 难以产生蒸镀材料附着而导致的堵塞, 所以能够长时间连续使用, 有机 EL 显示装置的批量生产性提高。进而, 限制空间 82 的开口面积大, 所以附着于限制板 81 的蒸镀材料的清洗容易, 保养变得简单, 生产中的中止损失减少, 批量生产性进一步提高。

[0177] 图 12 是限制板单元 80 的分解立体图。如图 11 和图 12 所示, 限制板单元 80 从蒸镀源 60 侧朝向蒸镀掩模 70 侧, 在 Z 轴方向上依次重叠第一外面部件 110、冷却块 (基部) 85 和第二外面部件 120。

[0178] 第一外面部件 110 具备由与 XY 面平行的薄板构成的板状部 111 和具有中空的四棱柱形状的筒状体 112。第一外面部件 110 的板状部 111 中, 限制板单元 80 的与限制空间 82 对应的位置形成有贯通孔 110h。在各贯通孔 110h 的开口的端缘, 筒状体 112 朝向冷却块 85 的一侧竖立设置。

[0179] 冷却块 85 内置用于冷却限制板单元 80 的冷却装置 (不图示), 使得限制板单元 80 不会因接受来自蒸镀源 60 的辐射热等而变为高温。作为冷却方法, 没有特别限制, 例如

使用制冷剂（例如水）的方法、使用珀尔帖元件等冷却元件的方法等能够任意选择。与冷却方法相应地，冷却块 85 上连接有制冷剂用配管、冷却元件用电配线等（不图示）。冷却块 85 包含制冷剂用配管、冷却元件等，并且为了增大热容量，在限制板单元 80 中占有相对大的体积和重量。冷却块 85，在限制板单元 80 的与限制空间 82 对应的位置形成有贯通孔 85h。

[0180] 第二外面部件 120 由薄板构成，在限制板单元 80 的与限制空间 82 对应的位置形成有贯通孔 120h。

[0181] 第一外面部件 110、第二外面部件 120 和冷却块 85 为了提高冷却性能，优选由具有高热传导特性的材料构成，例如能够使用铝、铜、不锈钢等的金属材料。

[0182] 为了使得容易从第一外面部件和第二外面部件 110、120 向冷却块 85 进行热传导，优选第一外面部件和第二外面部件 110、120 和冷却块 85 没有间隙地密合。为了提高密合性，优选第一外面部件和第二外面部件 110、120 与冷却块 85 彼此接触的面是平滑的。

[0183] 另一方面，第一外面部件和第二外面部件 110、120（特别是第一外面部件 110）的附着树脂材料的一侧的面（与冷却块 85 相反侧的面），为了提高碰撞的蒸镀颗粒 91 的捕捉性，优选被粗面化。粗面化的方法无特别限制，例如能够使用喷砂处理等的机械处理、使用药品等的化学处理等公知的方法。

[0184] 图 13 是表示本实施方式 1 的蒸镀装置中，一个限制空间 82 的周边的结构的放大截面图。从图 13 能够理解，第一外面部件 110 的筒状体 112 插入冷却块 85 的贯通孔 85h 中，筒状体 112 的上端面与规定第二外面部件 120 的贯通孔 120h 的端缘 123 的下表面抵接。其结果是，在 X 轴方向和 Y 轴方向规定限制空间 82 的面，由第一外面部件 110 的筒状体 112 的内周面和第二外面部件 120 的贯通孔 120h 的端缘 123 的内周面构成。另外，限制板单元 80 的下表面（与蒸镀源 60 相对的面）由第一外面部件 110 的板状部 111 构成。限制板单元 80 的上表面（与蒸镀掩模 70 相对的面）由第二外面部件 120 构成。即，冷却块 85 除了 X 轴方向和 Y 轴方向的各端面之外，被第一外面部件 110 和第二外面部件 120 覆盖。

[0185] 冷却块 85 固定于本实施方式的蒸镀装置。也可以设置有利于对冷却块 85 的 XYZ 的各轴方向的位置进行微调的机构。像这样第一外面部件 110 在固定的冷却块 85 的下方与该冷却块 85 重叠，第二外面部件 120 在该冷却块 85 的上方与该冷却块 85 重叠，由此能够组装本实施方式的限制板单元 80。另外，通过进行与此相反的操作，能够将第一外面部件 110 和第二外面部件 120 与冷却块 85 分离。

[0186] 在限制板单元 80 也可以设置用于将第一外面部件 110 和第二外面部件 120 相对于冷却块 85 可装卸地固定的固定部件（例如夹紧装置、螺丝等）。

[0187] 与在图 9B 中说明的同样，即使在本实施方式中，长时间地进行蒸镀时，限制板单元 80 也附着蒸镀材料 95。如图 13 所示，蒸镀材料 95 主要附着于规定限制空间 82 的面（特别是，X 轴方向上规定限制空间 82 的限制板 81 的侧面 83）和限制板 81 的下表面（与蒸镀源 60 相对的面）84。

[0188] 在本实施方式的限制板单元 80 中，相对于作为基部的冷却块 85，覆盖其外表面的第一外面部件 110 和第二外面部件 120 可装卸。因而，在蒸镀材料 95 大量附着的情况下，将冷却块 85 残留于蒸镀装置内，仅将第一外面部件 110 和第二外面部件 120 更换为新的部件。像这样，冷却块 85 的外表面几乎被第一外面部件 110 和第二外面部件 120 覆盖，所以

冷却块 85 的外表面几乎不会附着树脂材料。

[0189] 第一外面部件 110 和第二外面部件 120 与冷却块 85 相比,非常轻。因而,第一外面部件 110 和第二外面部件 120 的更换作业,与更换整个限制板单元 80 的情况相比,非常容易。另外,由于仅将在不更换的冷却块 85 的外表面安装的第一外面部件 110 和第二外面部件 120 更换为新的部件,所以与整个更换限制板单元 80 的情况相比,虽然有时需要进行微调,但伴随更换的对位作业也是容易的。进而,在第一外面部件 110 和第二外面部件 120,没有连接用于冷却限制板单元 80 的制冷剂用配管、电配线等,即使更换第一外面部件 110 和第二外面部件 120,也不需要制冷剂用配管、冷却元件用电配线等的改变连接作业(分离和再连接)。

[0190] 因此,根据本实施方式,能够简单地在短时间内进行附着有树脂材料 95 时的限制板单元 80 的再生作业(第一外面部件 110 和第二外面部件 120 的更换作业)。其结果是,生产性提高,批量生产时的生产量提高。

[0191] 在本实施方式中,能够容易地进行第一外面部件 110 和第二外面部件 120 的更换,所以能够不使生产性降低地提高更换频率。因而,能够总是将限制板单元 80 维持为树脂材料 95 的附着量少的清净的状态。由此,能够将 X 轴方向上相邻的限制板 81 间的间隔维持在设计值。另外,能够防止与限制板 81 碰撞的蒸镀颗粒 91 的捕捉特性的降低。结果是,能够总是发挥对蒸镀颗粒 91 射入掩模开口 81 的入射角度进行限制这样的限制板 81 的期望效果。进而,能够抑制附着于蒸镀单元 80 的蒸镀材料 95 的再蒸发。由此,能够高水平地稳定地维持由蒸镀形成的覆膜 90 的图案精度。

[0192] 另外,由于能够总是将限制板单元 80 维持为树脂材料 95 的附着量少的清净的状态,所以能够减少附着于限制板单元 80 的树脂材料 95 剥离落下而污染蒸镀装置内,或落下的树脂材料堵塞蒸镀源开口 61 的问题的发生。

[0193] 在更换第一外面部件 110 和第二外面部件 120 的通常的维护作业中,不需要将冷却块 85 从蒸镀装置取下。因而,与附着有树脂材料时更换整个限制板单元的情况相比,不需要考虑冷却块 85 的更换作业性进行设计,能够以提高限制板单元 80 的冷却性能为优先进行设计。结果是,能够提高限制板单元 80 的冷却性能,所以例如能够提高与限制板 81 碰撞的蒸镀颗粒 91 的捕捉特性,另外,能够降低附着于限制板 81 的蒸镀材料 95 的再蒸发。由此,能够提高由蒸镀形成的覆膜 90 的图案精度。

[0194] 从取自冷却块 85 的第一外面部件 110 和第二外面部件 120 收回附着于它们的树脂材料 95,能够作为用于形成覆膜 90 的蒸镀材料进行再利用。第一外面部件 110 和第二外面部件 120 轻且它们不装载制冷剂用配管、冷却元件等,附着于第一外面部件 110 和第二外面部件 120 的树脂材料 95 的收回作业,与取下整个限制板单元 80 收回树脂材料 95 的情况相比非常简单。因而,能够有效利用树脂材料,材料损失减少,能够降低蒸镀成本。

[0195] 第一外面部件 110 一体地具备:构成限制板单元 80 的下表面的板状部 111;和规定限制空间 82 的筒状体 112。限制板单元 80 的外表面中树脂材料 95 的附着量最多的区域由一个部件(第一外面部件 110)构成,所以能够将附着有大量的树脂材料 95 的部件,保持附着树脂材料 95 的状态地一体地处理,而不将附着有大量的树脂材料 95 的部件分离。因而,更换作业性良好。另外,第一外面部件 110 的更换作业时,也难以产生附着于第一外面部件 110 的树脂材料 95 被破坏而落下,污染蒸镀装置的问题。

[0196] 第一外面部件 110 和第二外面部件 120 为单独的部件,所以也能够仅更换任一者。例如也能够不更换树脂材料 95 的附着量少的第二外面部件 120,仅更换树脂材料 95 的附着量多的第一外面部件 110。由于第二外面部件 120 的贯通孔 120h 的端缘 123 限制蒸镀颗粒 91 的飞翔方向,所以第二外面部件 120 在 X 轴方向上需要具有高位置精度。在不更换第二外面部件 120 的情况下,不需要第二外面部件 120 的高精度的对位作业,蒸镀颗粒 91 的飞翔方向也不变化。即使更换被容许相对松弛的位置精度的第一外面部件 110,伴随更换的对位作业简单,在短时间内即可完成。因此,能够更加简单地进行更换作业。

[0197] 在本实施方式中,第二外面部件 120 的贯通孔 120h 的端缘 123 构成限制板 81 的侧面 83 的蒸镀掩模 70 侧的端缘(以下称为“侧面 83 的掩模侧端”)。从图 13 可理解,通过限制板 81 的侧面 83 的掩模侧端的位置(特别是其 X 轴方向位置),来选择从蒸镀源开口 61 放出的蒸镀颗粒 91 射入的掩模开口 71。因而,限制板 81 的侧面 83 的掩模侧端要求较高的位置精度。如本实施方式那样,由与第一外面部件 110 分离的部件的第二外面部件 120 构成限制板 81 的侧面 83 的掩模侧端,容易确保限制板 81 的侧面 83 的掩模侧端的所期望的位置精度。

[0198] 另外,由于是由能够装卸的第二外面部件 120 构成限制板 81 的侧面 83 的掩模侧端,所以可以预先制作贯通孔 120h 的 X 轴方向的开口宽度、X 轴方向的位置不同的多种第二外面部件 120,根据想要生产的有机 EL 显示装置的机种变更、从蒸镀源开口 61 放出的蒸镀颗粒 91 的扩展程度(指向性)的时效变动、蒸镀源开口 61 间的偏差、蒸镀源开口 61 的 X 轴方向位置的偏差等,更换为最适合的第二外面部件 120。像这样,通过更换第二外面部件 120 的简单作业,能够进行蒸镀条件的变更,所以蒸镀装置的中止损失减少,生产性提高。

[0199] 例如,也可以如图 14 所示,将第二外面部件 120 更换为贯通孔 120h 的 X 轴方向的开口宽度狭窄的部件,使第二外面部件 120 的贯通孔 120h 的端缘 123 比第一外面部件 110 的筒状体 112 更向限制空间 82 内突出。由此,通过限制空间 82 的蒸镀颗粒流的 X 轴方向宽度变狭窄,能够变更在基板 10 上形成的覆膜 90 的图案。

[0200] 此外,虽然未图示,但也可以变更第二外面部件 120 相对于冷却块 85 在 X 轴方向的安装位置,改变贯通孔 120h 的 X 轴方向的位置。在该情况下,能够任意变更通过限制空间 82 的蒸镀颗粒流的方向,所以能够变更形成于蒸镀掩模 70 的掩模开口 71 中通过了限制空间 82 的蒸镀颗粒 91 射入的掩模开口 71。其结果是,能够变更形成于基板 10 上的覆膜 90 的 X 轴方向位置。

[0201] 如图 14 所示,第二外面部件 120 的贯通孔 120h 的端缘 123 向限制空间 82 内突出时,在该端缘 123 的下表面附着蒸镀材料。但是,实际上该突出量很少,而且第二外面部件 120 能够更换,所以附着于第二外面部件 120 的蒸镀材料成为问题的可能性一般较少。

[0202] 在上述例中,第二外面部件 120 的贯通孔 120h 的端缘 123 构成在 X 轴方向和 Y 轴方向上规定限制空间 82 的壁面的一部分,但不需要通过第二外面部件 120 的贯通孔 120h 的端缘 123 来规定限制空间 82 的开口宽度或对其进行变更的情况下,能够采用图 15A、图 15B 所示的结构。

[0203] 即,也可以如图 15A 所示,全部由第一外面部件 110 的筒状体 112 的内周面构成在 X 轴方向和 Y 轴方向规定限制空间 82 的壁面,使用第二外面部件 120 仅覆盖冷却块 85 的上表面。

[0204] 或者,也可以如图 15B 所示,省略第二外面部件 120。在该情况下,冷却块 85 的上表面露出。但是,蒸镀材料的附着于冷却块 85 的上表面的量相对少,另外,即使蒸镀材料附着于该上表面,其对于覆膜 90 的形成几乎不成为问题。通过省略第二外面部件 120,构成限制板块 80 的部件数量变少,所以能够降低装置成本。

[0205] 在上述实施方式中,第一外面部件 110 和第二外面部件 120 分别为单一部件,但本发明不限于此,第一外面部件 110 和第二外面部件 120 中的至少一者也可以被分割为多个。例如,在限制板单元 80 的 X 轴方向尺寸大的情况下,考虑更换作业性也可以将第一外面部件 110 和第二外面部件 120 在 X 轴方向上分割为多段。同样,也可以将冷却块 85 分割为多段。

[0206] (实施方式 2)

[0207] 本实施方式 2,在限制板单元 80 的结构方面,与实施方式 1 不同。以下,以与实施方式 1 不同的点为中心,对本实施方式 2 进行说明。

[0208] 图 16A 是在本实施方式 2 的蒸镀装置设置的限制板单元 80 的放大截面图。在本实施方式 2 中,第一外面部件 110 具有由表层的第一层 110a 和下层的第二层 110b 构成的双层构造。如图 16B 所示,能够仅除去表层的第一层 110a,进而,能够除去下层的第二层 110b。

[0209] 在本实施方式中,进行了蒸镀的结果,当第一外面部件 110 的第一层 110a 的表面附着树脂材料时,首先仅将第一层 110a 与树脂材料一起除去。然后,进一步进行蒸镀,当第二层 110b 的表面附着树脂材料时除去第二层 110b,安装具有新的双层构造的第一外面部件 110。

[0210] 根据本实施方式,在除去第一层 110a 时,不需要在除去之后安装新的其它部件的作业。因而,作业简单且在短时间内完成。其结果是,与总是需要取下和安装这 2 个工序的实施方式 1 相比,生产性进一步提高,批量生产时的生产量进一步提高。另外,能够不降低生产性地使限制板单元 80 的再生作业的频率比实施方式 1 更高。

[0211] 在上述例中,对第一外面部件 110 为双层构造的情况进行了说明,但是也可以具有三层以上的多层构造。无论层数为几层,除取下最下层时之外,仅进行层的取下即足够。因而,层数越多,越能够获得更大的生产性的提高效果。

[0212] 在本实施方式中,各层的材料没有特别限制。全部的层可以为相同材料(例如金属材料),也可以为不同材料。例如,仅最下层(图 16A 的例子中为第二层 110b)使用具有刚性的材料(例如实施例 1 中说明了金属材料)制作,其它层也可以使用由树脂材料等的具有可挠性的材料构成的片(或薄膜)。在该情况下,最下层以外的层的除去能够通过将片剥离这样的简单的作业进行,所以生产性进一步提高。另外,树脂板一般能够比金属板薄,所以增加第一外面部件 110 的层数是容易的。当然,也可以利用由树脂材料等的具有可挠性的材料构成的片(或薄膜)构成第一外面部件 110 的所有层。

[0213] 在上述例中,第一外面部件 110 的整个面为多层构造,但是本发明不限于此。例如也可以仅使树脂材料 95 的附着量特别多的区域、能够比较简单地进行层的除去的区域等一部分区域为多层构造。

[0214] 也能够将上述多层构造应用于第二外面部件 120。

[0215] (实施方式 3)

[0216] 本实施方式 3 在限制板单元 80 的结构方面,与实施方式 1 不同。以下,以与实施

方式 1 不同的点为中心,对本实施方式 3 进行说明。

[0217] 图 17 是构成本实施方式 3 的蒸镀装置的限制板单元 80 的分解立体图。在本实施方式 3 中,冷却块 85 能够在 Y 轴方向上分割为主部 85a 和副部 85b 两个部件。即,本实施方式 3 的冷却块 85 具有类似于将实施方式 1 的冷却块 85 (参照图 12) 沿与通过贯通孔 85h 的 X 轴平行的分割面 86 进行分割得到的形状。因而,在主部 85a 形成有在 Y 轴方向上开口的切口 85n。使主部 85a 和副部 85b 通过分割面 86 接合时,切口 85n 变为与实施方式 1 的冷却块 85 的贯通孔 85h 相同的贯通孔。

[0218] 在本实施方式 3 中,冷却块 85 的主部 85a 固定于蒸镀装置。也可以设置用于对主部 85a 的 XYZ 的各轴方向的位置进行微调的机构。通过在像这样固定的主部 85a 组装第一外面部件 110、第二外面部件 120 和副部 85b,能够组装本实施方式 3 的限制板单元 80。

[0219] 在本实施方式 3 中,为了从冷却块 85 分离第一外面部件 110,首先使副部 85b 相对于主部 85a 沿 Y 轴方向移动来进行分离。接着,使第一外面部件 110 向与使副部 85b 相对于主部 85a 移动的方向相同的方向沿 Y 轴方向移动。如上所示,切口 85n 在 Y 轴方向上开口,所以只要使第一外面部件 110 向使副部 85b 分离方向相同的方向沿 Y 轴方向移动,就能够将第一外面部件 110 的筒状体 112 从切口 85n 拉出。

[0220] 在对冷却块 85 组装第一外面部件 110 的情况下,进行与上述相反的操作即可。即,在未安装副部 85b 的状态下,使第一外面部件 110 相对于主部 85a 沿 Y 轴方向移动,以使得第一外面部件 110 的筒状体 112 插入至切口 85n 内。然后,使副部 85b 与主部 85a 通过分割面 86 接合。

[0221] 与此相对,在实施方式 1 中,为了从冷却块 85 分离第一外面部件 110,需要首先,到第一外面部件 110 的筒状体 112 从冷却块 85 的贯通孔 85h 脱出为止,使第一外面部件 110 沿 Z 轴方向向下方(蒸镀源 60 侧)移动,接着,使第一外面部件 110 沿 Y 轴方向移动,从冷却块 85 和蒸镀源 60 之间将其拉出。冷却块 85 和蒸镀源 60 的间隔狭窄,因此在不能够使筒状体 112 从贯通孔 85h 脱出的情况下,必须将冷却块 85 移动到上方(蒸镀掩模 70 侧)。

[0222] 在实施方式 1 中,在对冷却块 85 组装第一外面部件 110 时,进行与上述相反的操作。

[0223] 这样,在实施方式 1 中,在更换第一外面部件 110 的情况下,必须使第一外面部件 110 在 Z 轴方向和 Y 轴方向的 2 个方向上移动。进而,根据情况必须使冷却块 85 在 Z 轴方向上移动。

[0224] 与实施方式 1 相比能够理解,在本实施方式 3 中,冷却块 85 被沿通过贯通孔 85h 的分割面 86 分割为两部分,所以为了更换第一外面部件 110,使第一外面部件 110 沿 Y 轴方向移动即可,不需要使第一外面部件 110、主部 85a 在 Z 轴方向上实质上移动。因而,根据本实施方式 3,与实施方式 1 相比,能够进一步简单且短时间地进行第一外面部件 110 的更换作业。其结果是,生产性提高,批量生产时的生产量提高。

[0225] 在本实施方式 3 中,需要对实施方式 1 的冷却块 85 进行分割。但是,例如如图 17 所示那样将分割面 86 设置于沿规定贯通孔 85h 的大致四棱柱面的一个面的位置,则在冷却块 85 的周边位置仅设置一个分割面即可。因而,能够减小分割冷却块 85 导致的限制板单元 80 的冷却性能的降低。

[0226] 在本实施方式 3 中,第二外面部件 120 的更换作业与实施方式 1 相同。

[0227] 在上述例中,冷却块 85 的副部 85b 和第一外面部件 110 也可以一体化。在该情况下,为了从冷却块 85 分离第一外面部件 110,使副部 85b 和第一外面部件 110 的一体化物相对于主部 85a 沿 Y 轴方向移动进行分离即可。即,不需要使副部 85b 单独地相对于主部 85a 沿 Y 轴方向移动进行分离的工序,所以能够进一步简单且在短时间内进行第一外面部件 110 的更换作业。

[0228] 在本实施方式 3 中,第一外面部件 110 和 / 或第二外面部件 120 可以具有在实施方式 2 中说明了的那种多层构造,在该情况下,能够进一步获得在实施方式 2 中说明了的效果。

[0229] 上述实施方式 1 ~ 3 不过是例示。本发明不限于上述实施方式 1 ~ 3,能够适当变更。

[0230] 在上述实施方式 1 ~ 3 中,限制板单元 80 具有冷却块 85 作为基部,但是,限制板单元 80 也可以不具有冷却功能。即使在该情况下,使用与冷却块 85 相当的基部的外表面被可装卸的外面部件覆盖的限制板单元,能够获得与上述实施方式相同的效果。

[0231] 在 X 轴方向上规定限制板 81 的限制空间 82 的侧面 83 的表面形状不需要为单一平面,例如也可由曲面、任意的平面和曲面的组合等构成。这种表面形状设置于筒状体 112 的内周面。

[0232] 在上述实施方式 1 ~ 3 中,蒸镀源 60 具有在 X 轴方向上等间距地配置的多个喷嘴形状的蒸镀源开口 61,但是本发明中蒸镀源开口的形状不限于此。例如也可以为在 X 轴方向上延伸的狭缝状的蒸镀源开口。在该情况下,一个狭缝状的蒸镀源开口也可以与多个限制空间 82 对应配置。

[0233] 在基板 10 的 X 轴方向尺寸大的情况下,也可以使上述各实施方式所示的蒸镀单元 50 以 X 轴方向位置和 Y 轴方向位置不同的方式配置多个。

[0234] 在上述实施方式 1 ~ 3 中,基板 10 相对于不动的蒸镀单元 50 进行移动,但是本发明不限于此,可以使蒸镀单元 50 和基板 10 中的一者相对于另一者相对移动。例如可以使基板 10 的位置固定,使蒸镀单元 50 移动,或者可以使蒸镀单元 50 和基板 10 这两者移动。

[0235] 在上述实施方式 1 ~ 3 中,在蒸镀单元 50 的上方配置有基板 10,但是蒸镀单元 50 和基板 10 的相对位置关系不限于此。例如,可以在蒸镀单元 50 的下方配置基板 10,或者,也可以使蒸镀单元 50 和基板 10 在水平方向上相对配置。

[0236] 工业上的可利用性

[0237] 本发明的蒸镀装置和蒸镀方法的利用领域无特别限制,但能够优选利用于有机 EL 显示装置的发光层的形成。

[0238] 附图标记说明

[0239] 10 基板

[0240] 10e 被蒸镀面

[0241] 20 有机 EL 元件

[0242] 23R、23G、23B 发光层

[0243] 50 蒸镀单元

[0244] 56 移动机构

[0245] 60 蒸镀源

- [0246] 61 蒸镀源开口
- [0247] 70 蒸镀掩模
- [0248] 71 掩模开口
- [0249] 80 限制板单元
- [0250] 81 限制板
- [0251] 82 限制空间
- [0252] 83 限制板的侧面
- [0253] 84 限制板的下表面
- [0254] 85 冷却块（基部）
- [0255] 85a 主部
- [0256] 85b 副部
- [0257] 85h 贯通孔
- [0258] 85n 切口
- [0259] 86 分割面
- [0260] 91 蒸镀颗粒
- [0261] 110 第一外面部件
- [0262] 110a 第一层
- [0263] 110b 第二层
- [0264] 110h 贯通孔
- [0265] 111 板状部
- [0266] 112 筒状体
- [0267] 120 第二外面部件
- [0268] 120h 贯通孔
- [0269] 123 贯通孔的端缘

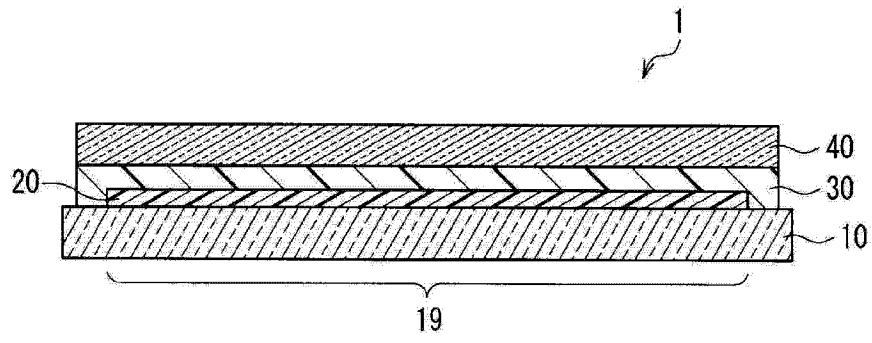


图 1

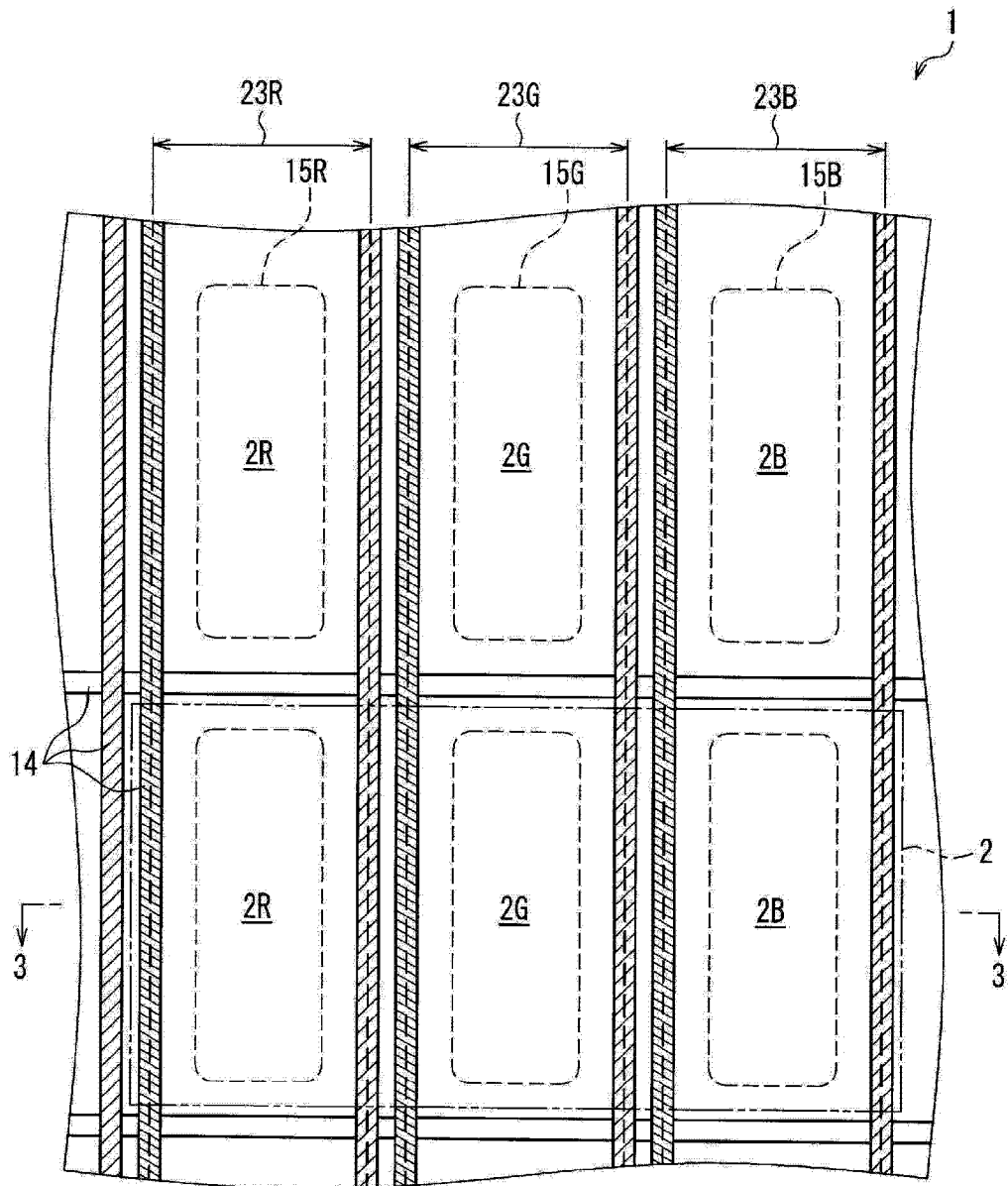


图 2

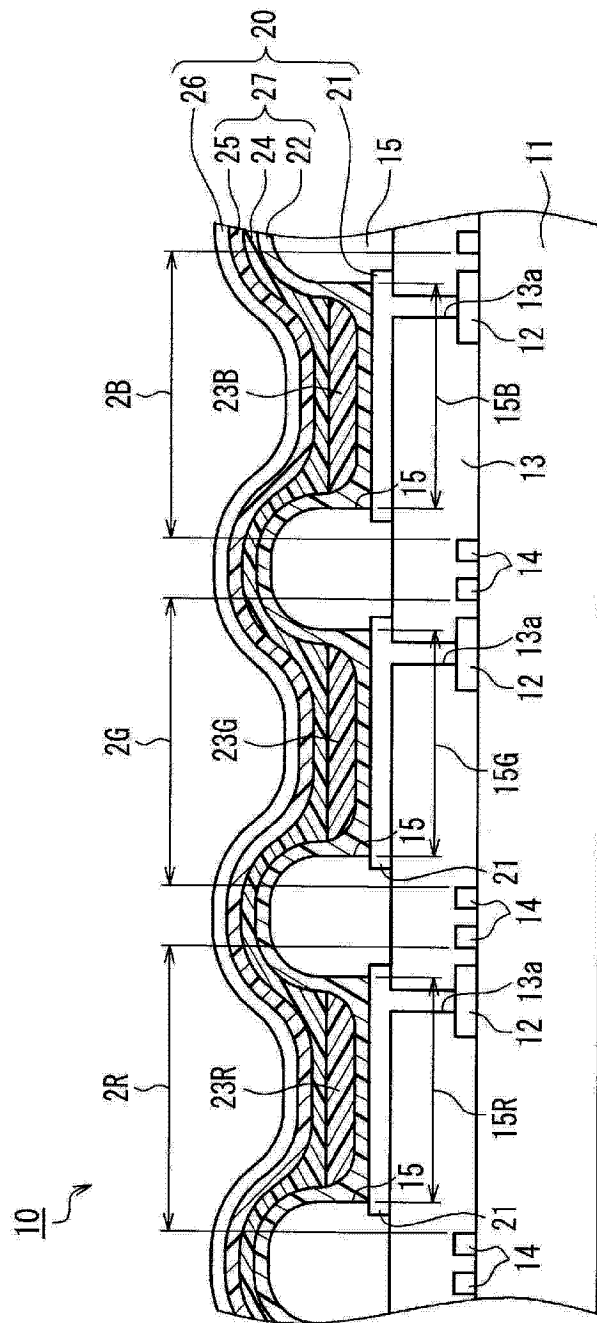


图 3

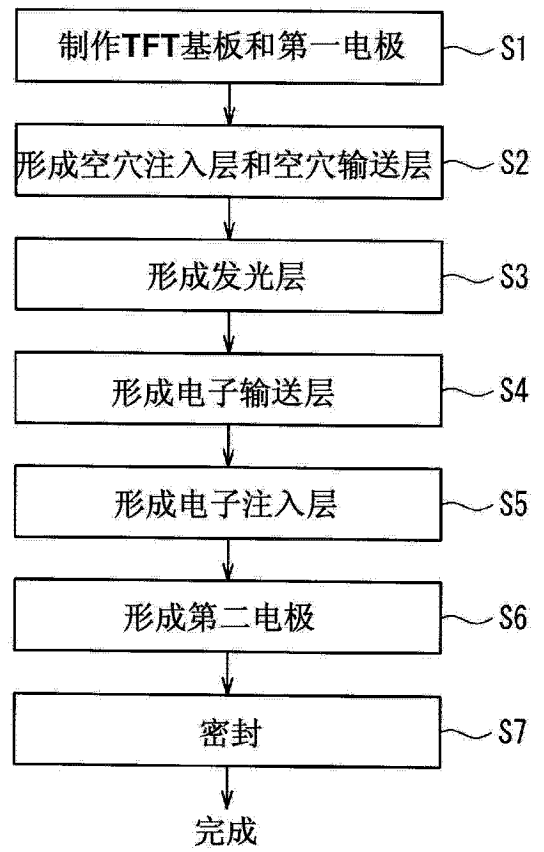


图 4

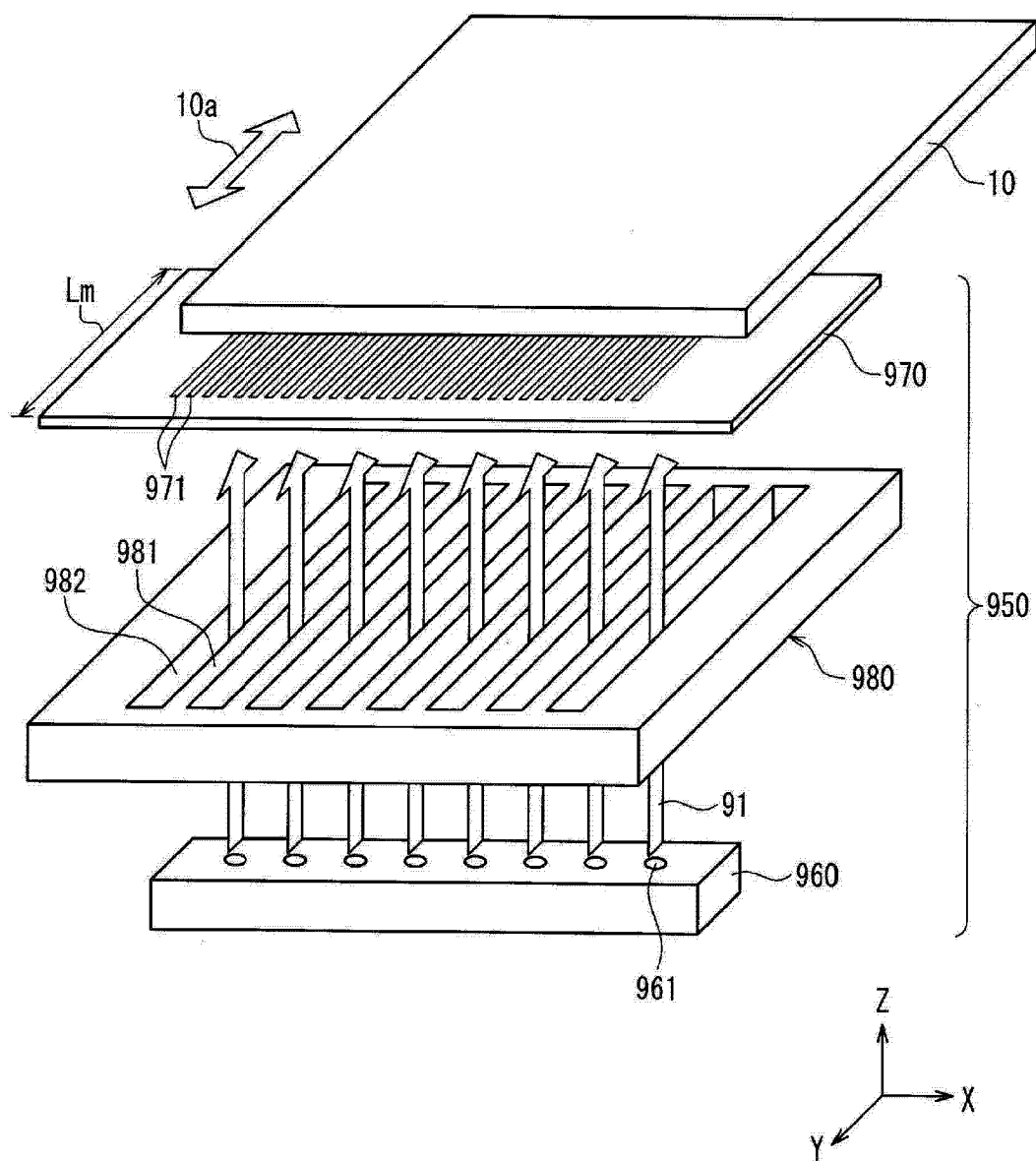


图 5

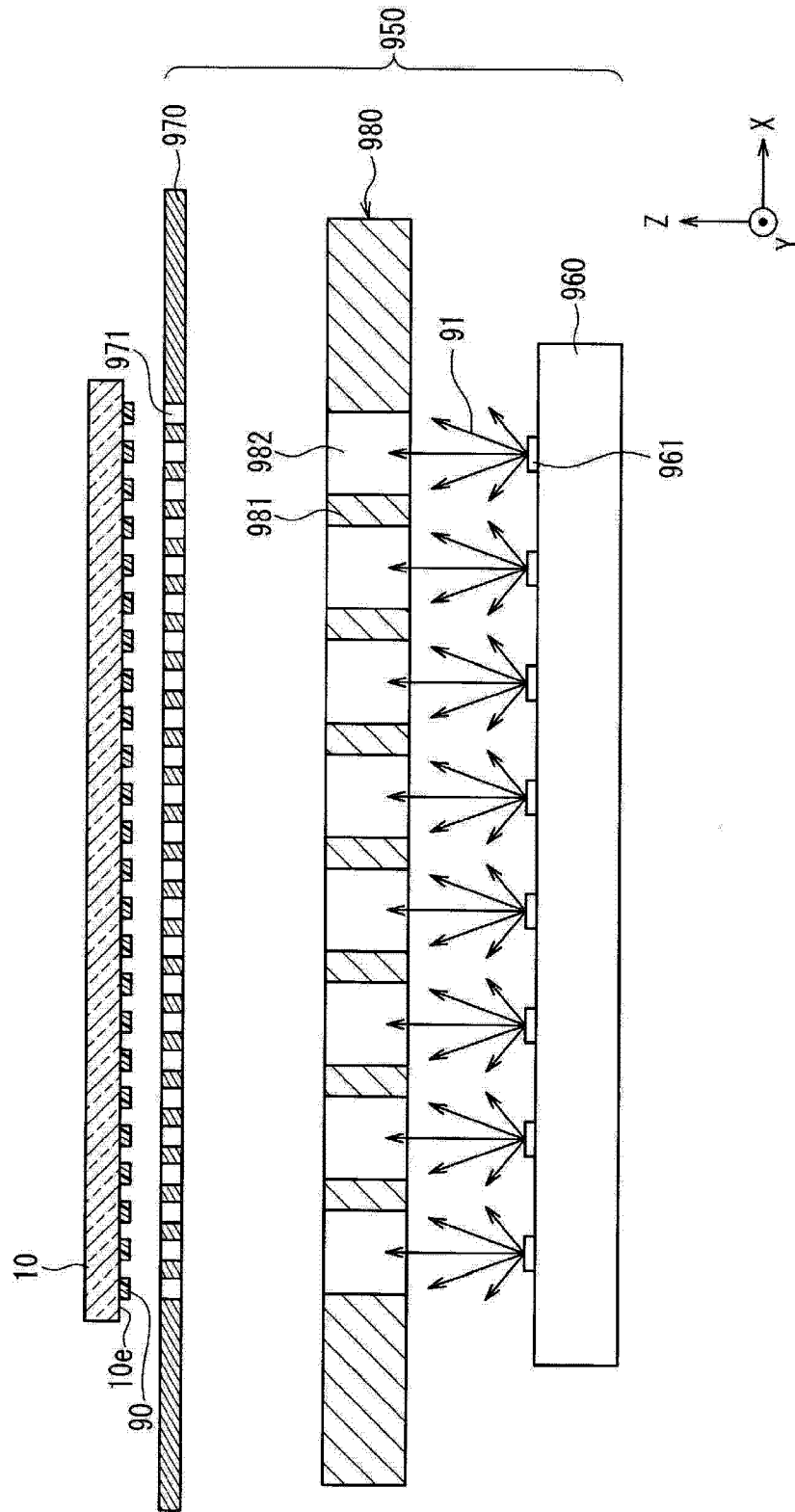


图 6

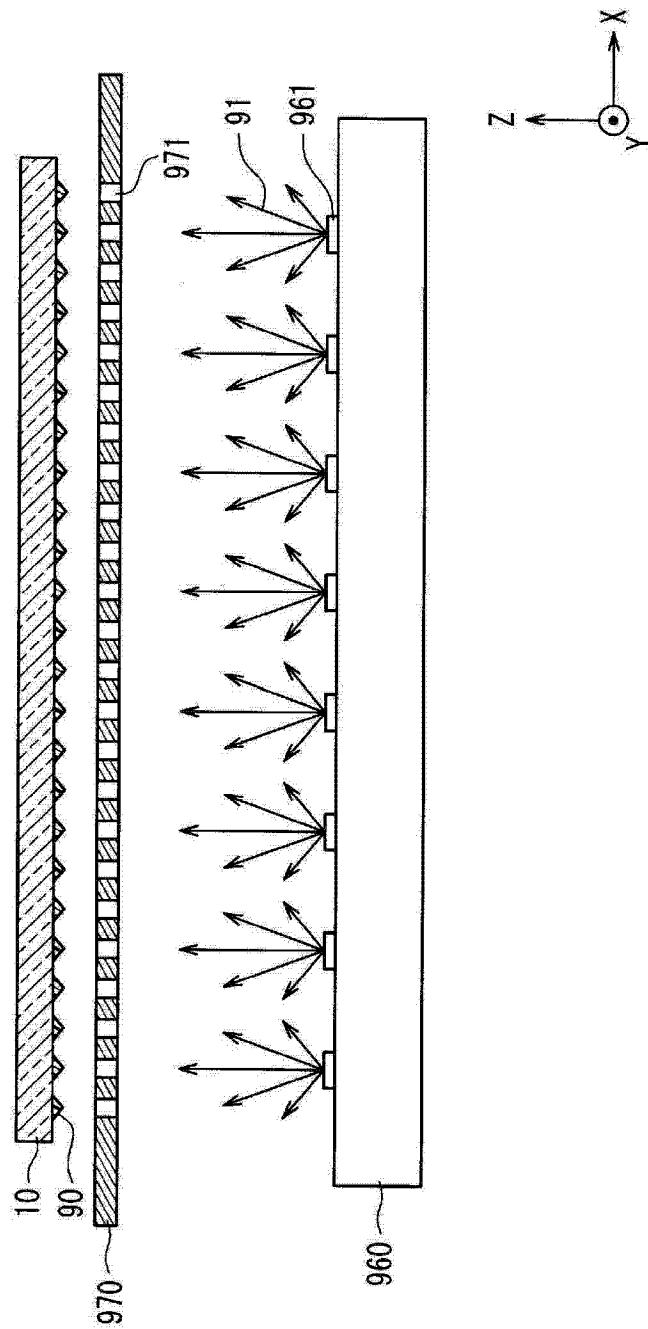


图 7

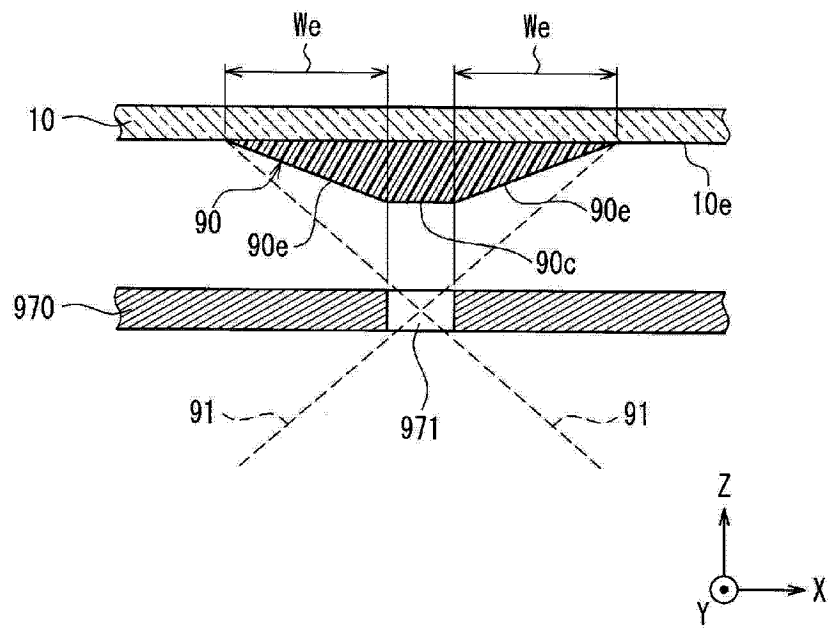
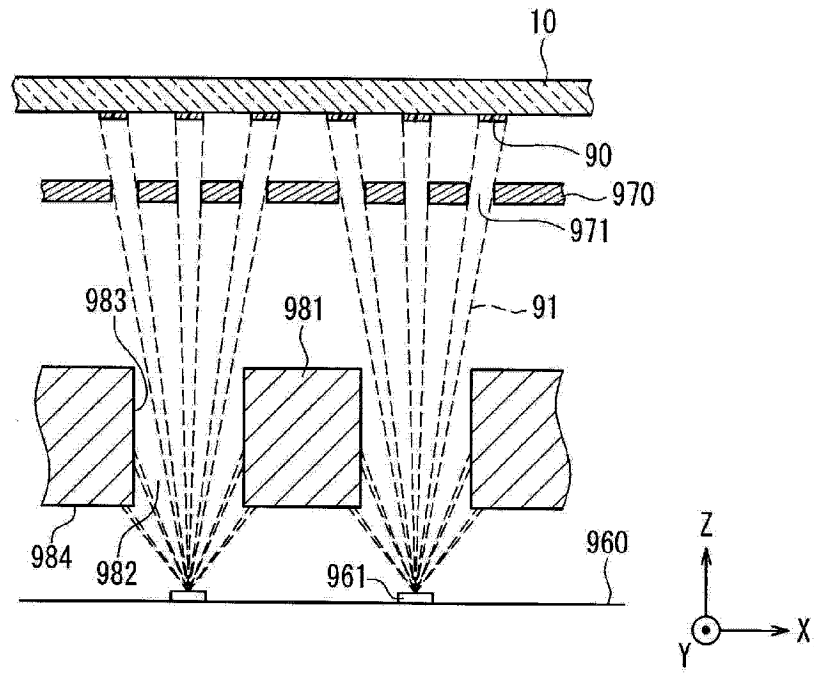


图 8

A



B

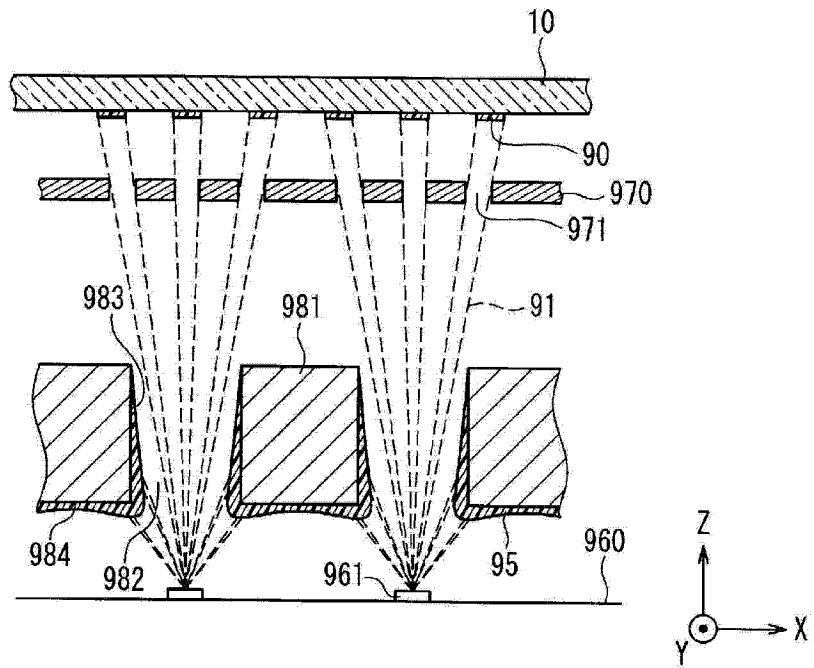


图 9

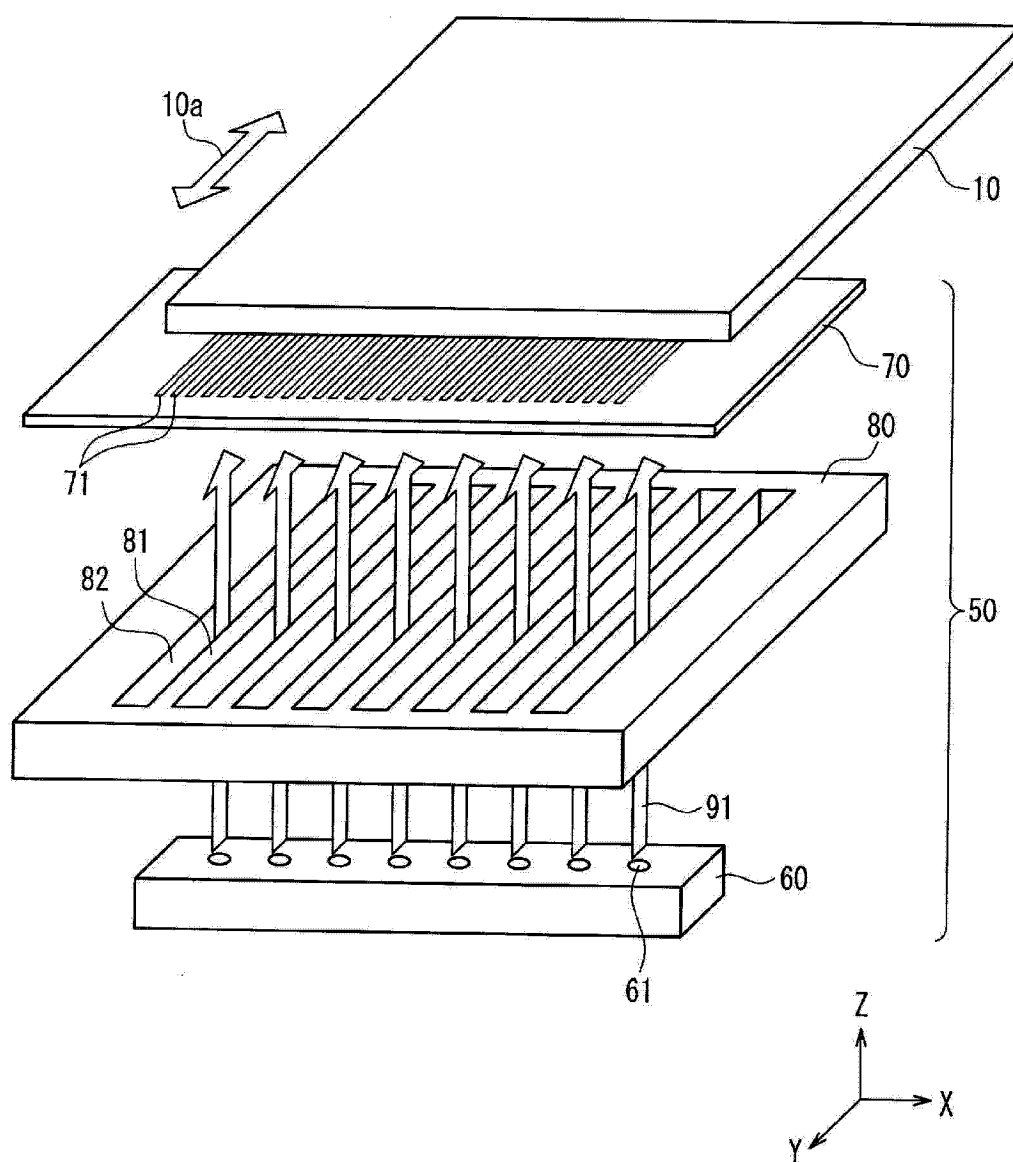


图 10

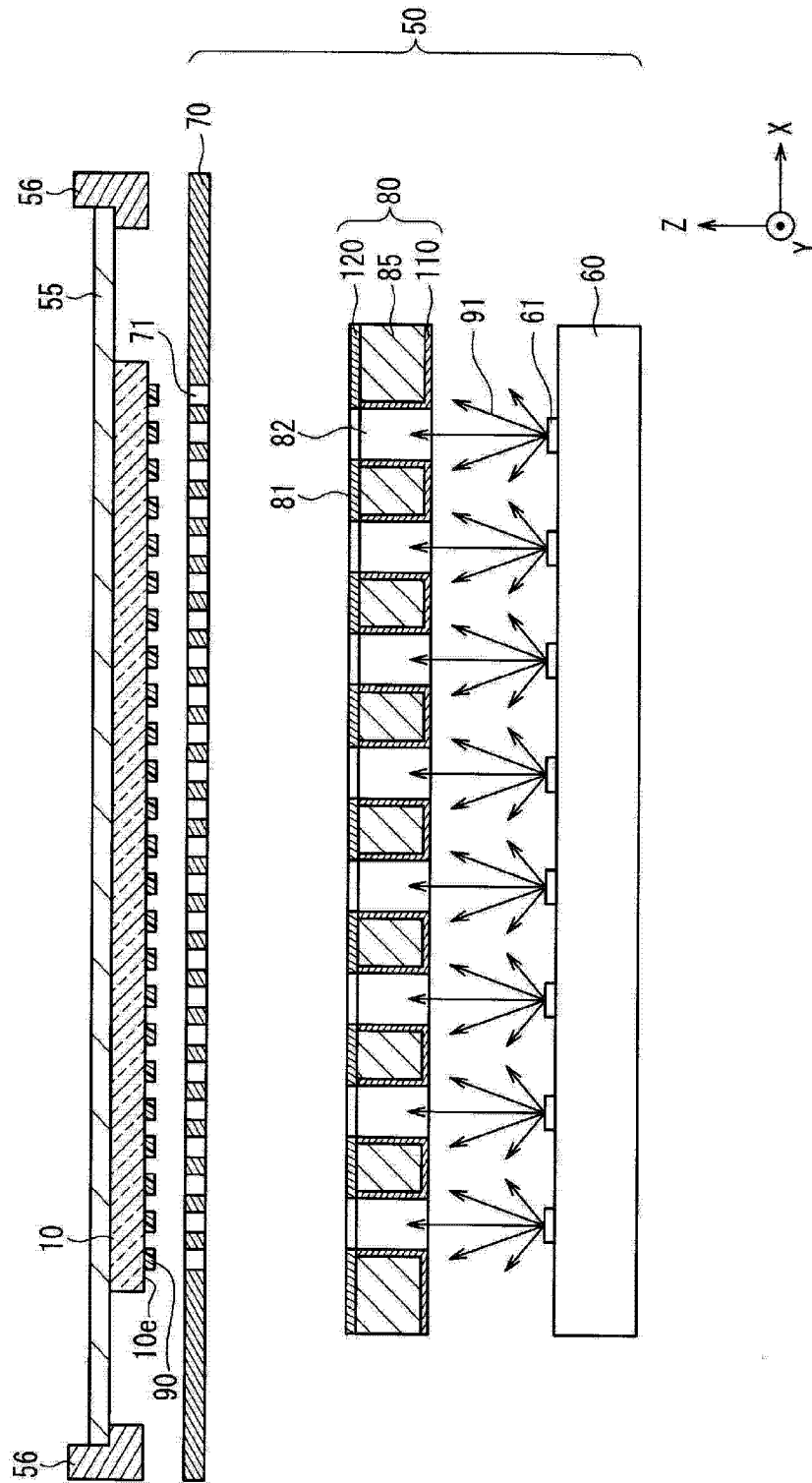


图 11

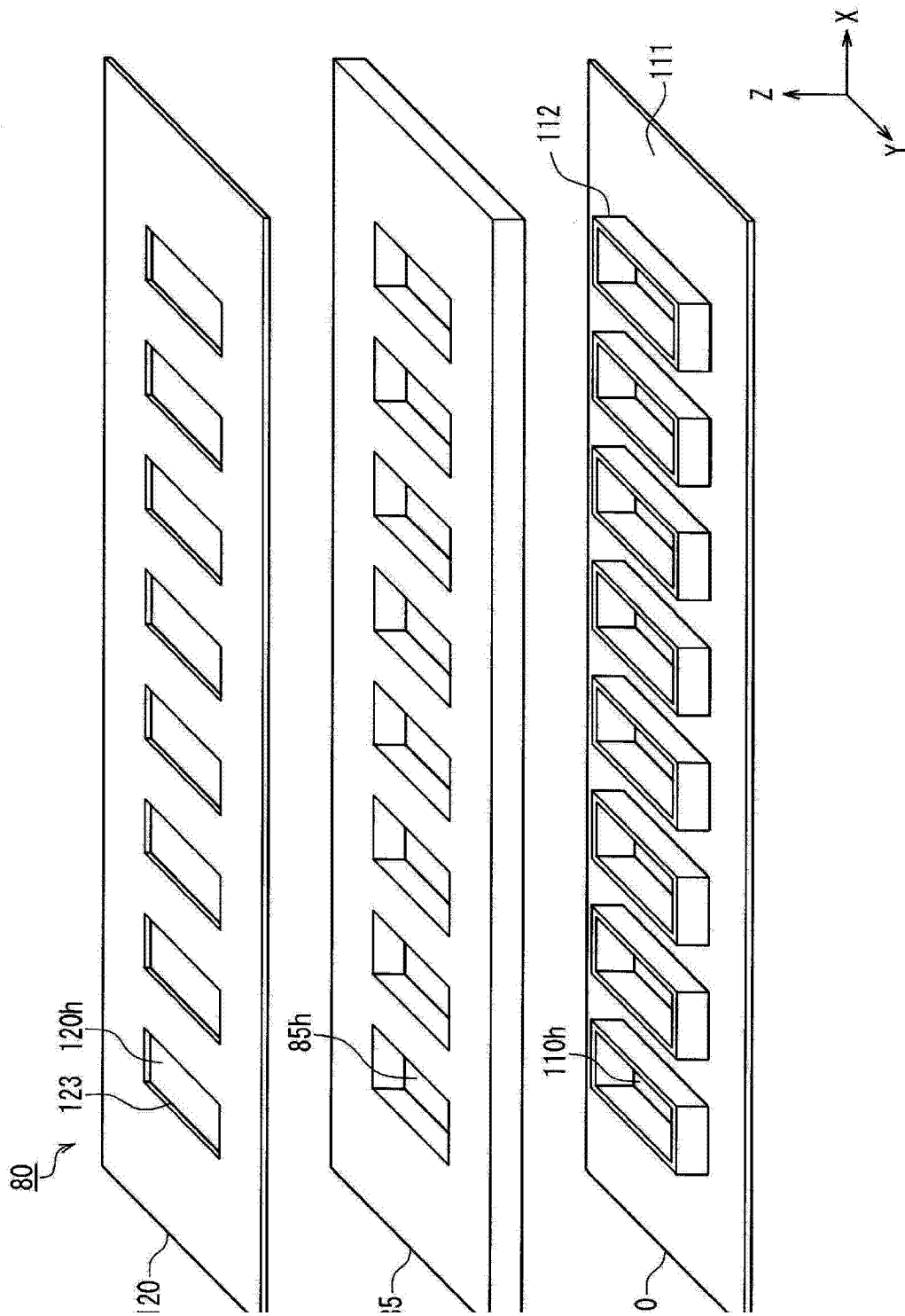


图 12

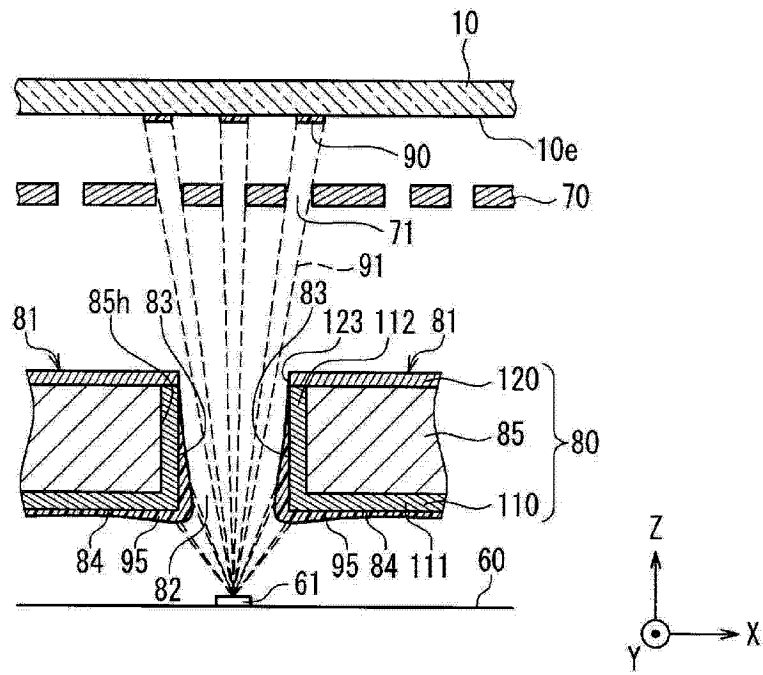


图 13

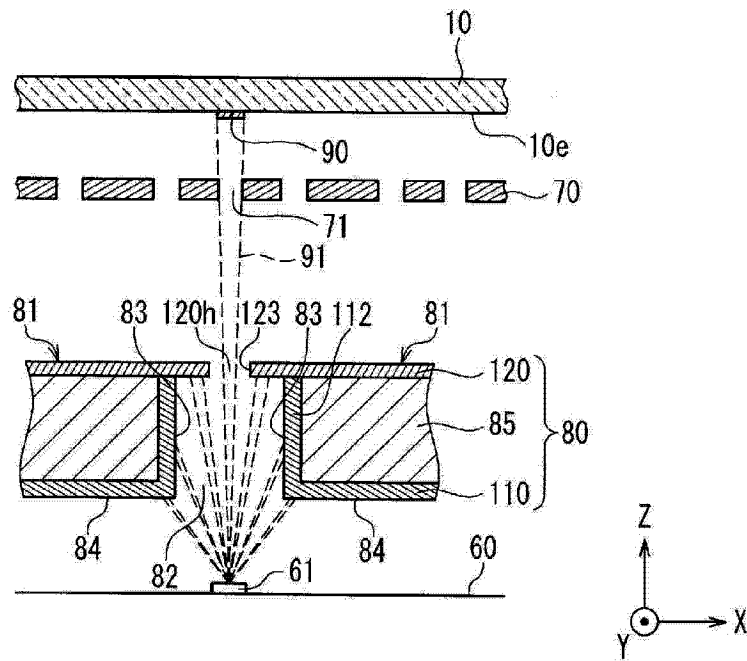


图 14

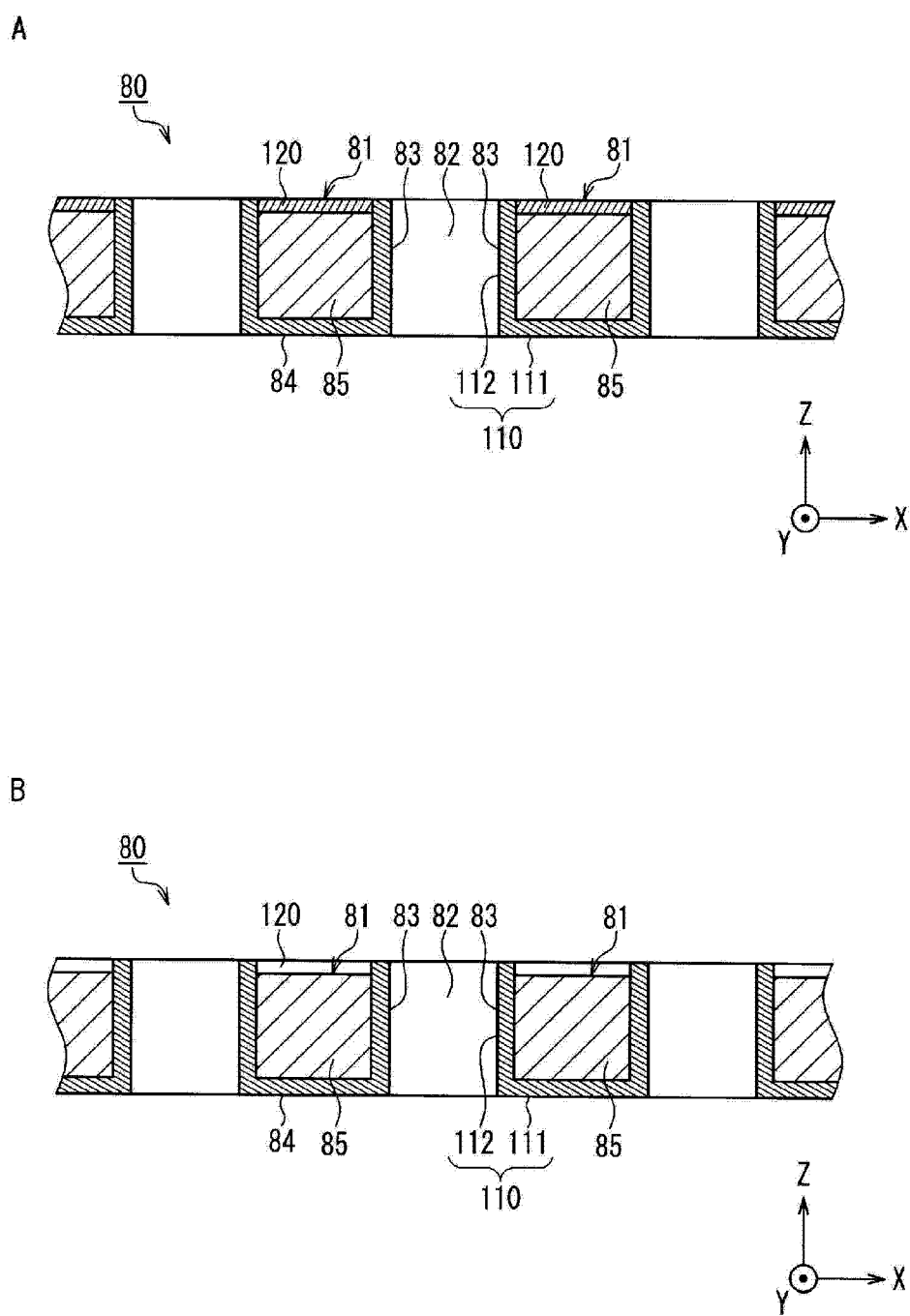


图 15

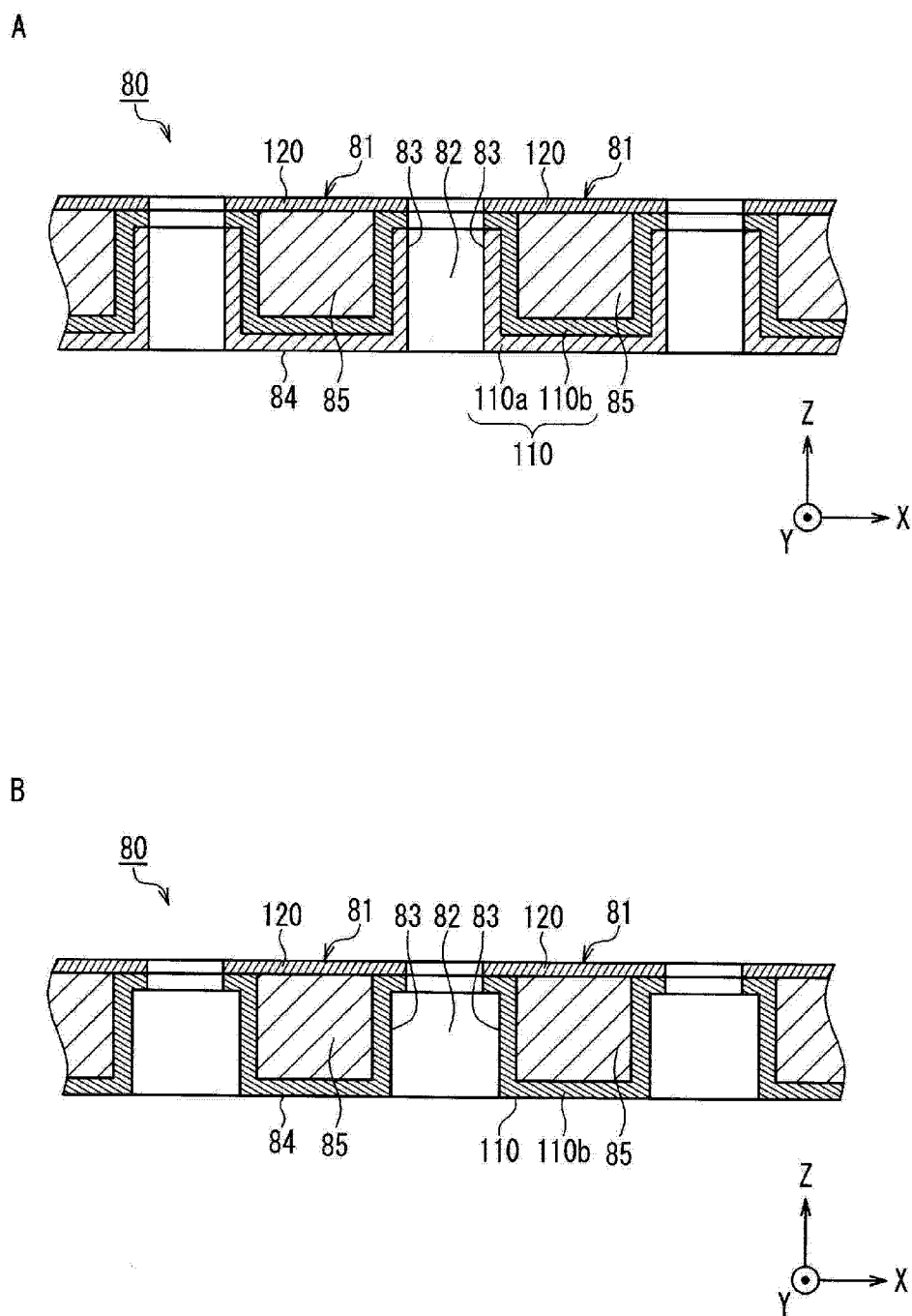


图 16

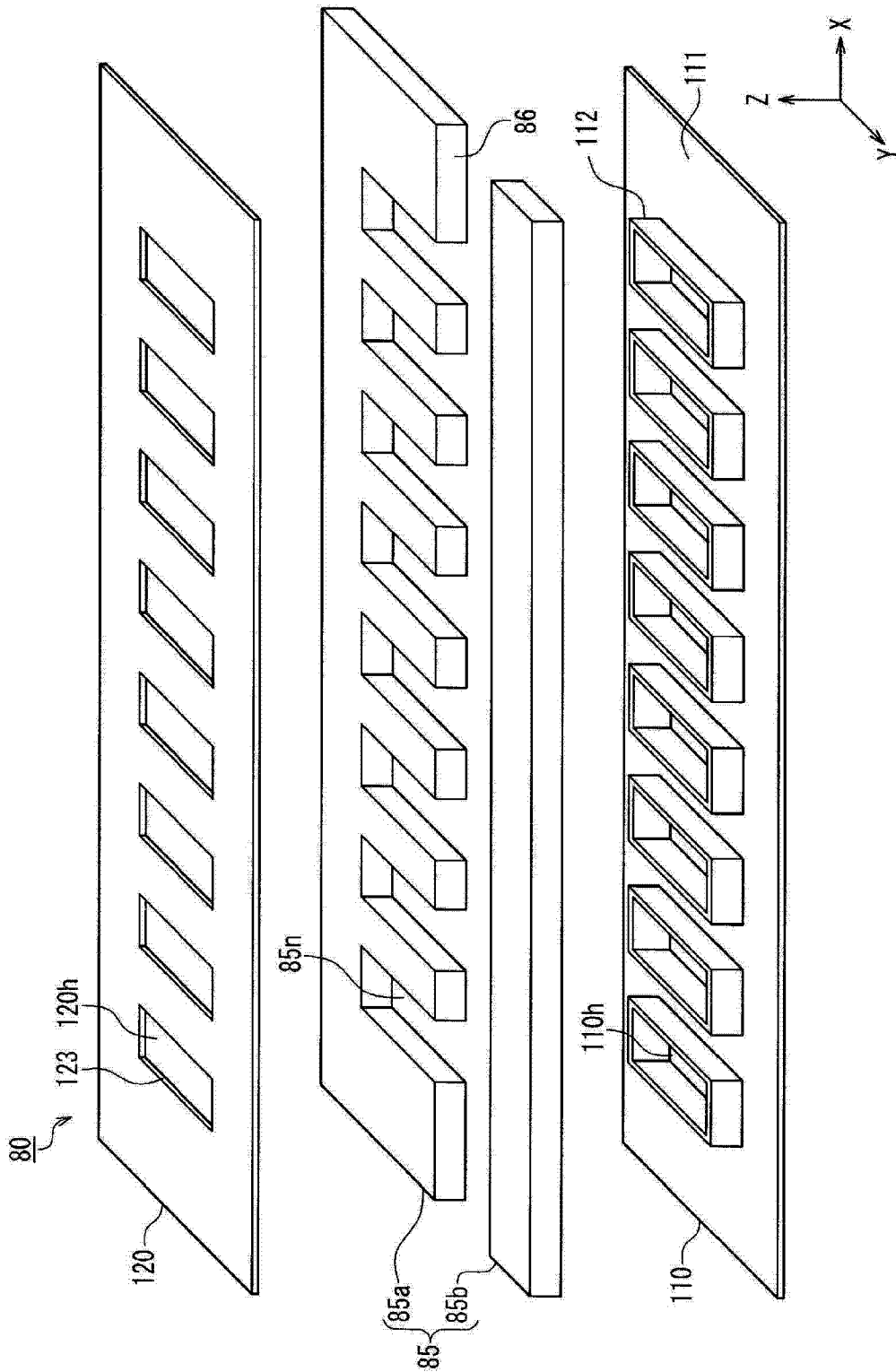


图 17

专利名称(译)	蒸镀装置、蒸镀方法和有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN103238374B	公开(公告)日	2015-06-24
申请号	CN201180058041.0	申请日	2011-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	川户伸一 井上智 园田通		
发明人	川户伸一 井上智 园田通		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/56 C23C14/044 C23C14/12 C23C14/562 C23C16/45578 H01L27/3244 H01L51/0011		
审查员(译)	丁瑞平		
优先权	2010290149 2010-12-27 JP		
其他公开文献	CN103238374A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

依次配置有蒸镀源(60)、限制板单元(80)、蒸镀掩模(70)。限制板单元具备沿一个方向配置的多个限制板(81)。限制板单元的规定限制空间(82)的面(83)和限制板单元的与蒸镀源相对的面(84)中的至少一部分，由相对于基部(85)能够装卸的至少一个外面部件(110、120)构成。由此，能获得能够在大型的基板上形成端缘的模糊受到抑制的覆膜的维护性优良的蒸镀装置。

