



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103238375 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201180058067. 5

C23C 14/04(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 12. 13

H01L 51/50(2006. 01)

(30) 优先权数据

2010-283476 2010. 12. 20 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/JP2011/078757 2011. 12. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/086456 JA 2012. 06. 28

(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  
11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H05B 33/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101892451 A, 2010. 11. 24,

CN 1318973 A, 2001. 10. 24,

CN 1489419 A, 2004. 04. 14,

US 2010/0297348 A1, 2010. 11. 25,

CN 101182627 A, 2008. 05. 21,

审查员 李晨雄

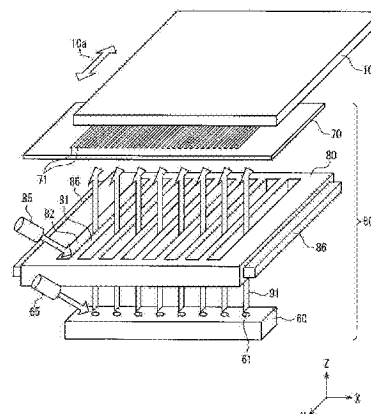
权利要求书2页 说明书22页 附图14页

(54) 发明名称

蒸镀方法、蒸镀装置和有机 EL 显示装置

(57) 摘要

使基板 (10) 与蒸镀掩模 (70) 在隔开固定间隔的状态下相对地移动, 同时使从蒸镀源 (60) 的蒸镀源开口 (61) 放出的蒸镀颗粒 (91) 依次通过限制板单元 (80) 所具有的多个限制板 (81) 间的空间 (82) 和蒸镀掩模的掩模开口 (71) 并附着在基板上, 形成覆膜 (90)。判断是否需要对多个限制板中的至少一个的 X 轴方向位置进行校正, 在需要进行校正的情况下, 对多个限制板中的至少一个的 X 轴方向位置进行校正。由此, 能够在大型基板上的预期位置上稳定地形成抑制了端缘的模糊的覆膜。



1. 一种蒸镀方法,其特征在于:

所述蒸镀方法是在基板上形成规定图案的覆膜的蒸镀方法,

所述蒸镀方法具有使蒸镀颗粒附着在所述基板上形成所述覆膜的蒸镀工序,

所述蒸镀工序是使用蒸镀单元使蒸镀颗粒附着在所述基板上的工序;

所述蒸镀单元包括:具备在第一方向上的不同位置配置的多个蒸镀源开口的蒸镀源;  
配置在所述多个蒸镀源开口与所述基板之间的蒸镀掩模;和限制板单元,该限制板单元包含沿着所述第一方向配置的多个限制板且配置在所述蒸镀源与所述蒸镀掩模之间,

所述限制板单元在所述第一方向上被分割为多个单元部件,

所述多个单元部件中的各个单元部件包括3个以上的所述限制板间的空间,

在所述第一方向上相邻的所述单元部件间形成有缝隙;

在所述蒸镀工序中,使用所述蒸镀单元,在使所述基板与所述蒸镀掩模隔开固定间隔的状态下,使所述基板和所述蒸镀单元中的一个,沿着第二方向,相对于所述基板和所述蒸镀单元中的另一个相对移动,其中,所述第二方向是与所述基板的法线方向和所述第一方向正交的方向,同时使从所述多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空间和所述蒸镀掩模形成的多个掩模开口的蒸镀颗粒附着在所述基板上,

所述蒸镀方法还具有:

判断工序,判断是否需要所述多个限制板中的至少一个在所述第一方向上的位置进行校正;和

校正工序,在所述判断工序中判断为需要进行校正的情况下,对所述多个限制板中的至少一个在所述第一方向上的位置进行校正,

在所述校正工序中,使所述多个单元部件中的至少一个在所述第一方向上移动,对所述多个限制板中的至少一个在所述第一方向上的位置进行校正。

2. 如权利要求1所述的蒸镀方法,其特征在于:

还具有对所述多个限制板中的至少一个在所述第一方向上的位置和所述多个蒸镀源开口中的至少一个在所述第一方向上的位置进行测定的测定工序,

基于在所述测定工序中测定的所述限制板和所述蒸镀源开口的位置,在所述判断工序中判断是否需要校正。

3. 如权利要求1或2所述的蒸镀方法,其特征在于:

在所述蒸镀工序之前,进行所述判断工序和所述校正工序。

4. 如权利要求1或2所述的蒸镀方法,其特征在于:

在所述蒸镀工序中,进行所述判断工序和所述校正工序。

5. 如权利要求1所述的蒸镀方法,其特征在于:

还具有在所述蒸镀工序之前对检验用基板进行试蒸镀的工序,

基于在所述检验用基板上形成的覆膜的评价结果,在所述判断工序中判断是否需要校正。

6. 如权利要求1或2所述的蒸镀方法,其特征在于:

在所述限制板单元的所述第一方向的两端,配置有除了没有形成所述限制板间的空间以外,与所述单元部件为同一形态的伪单元部件。

7. 如权利要求1或2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。

8. 一种蒸镀装置, 其特征在于:

所述蒸镀装置是在基板上形成规定图案的覆膜的蒸镀装置,

所述蒸镀装置包括:

蒸镀单元, 所述蒸镀单元具备: 具备在第一方向上的不同位置配置的多个蒸镀源开口的蒸镀源, 配置在所述多个蒸镀源开口与所述基板之间的蒸镀掩模, 和限制板单元, 该限制板单元包含沿着所述第一方向配置的多个限制板且配置在所述蒸镀源与所述蒸镀掩模之间;

在使所述基板与所述蒸镀掩模隔开固定间隔的状态下, 使所述基板和所述蒸镀单元中的一个, 沿着第二方向, 相对于所述基板和所述蒸镀单元中的另一个相对移动的移动机构, 其中, 所述第二方向是与所述基板的法线方向和所述第一方向正交的方向; 和

对所述多个限制板中的至少一个在所述第一方向上的位置进行校正的位置调整机构,

所述限制板单元在所述第一方向上被分割为多个单元部件,

所述多个单元部件中的各个单元部件包括3个以上的在所述第一方向上相邻的所述限制板间的空间,

在所述第一方向上相邻的所述单元部件间形成有缝隙,

所述位置调整机构使所述多个单元部件中的各个单元部件独立地在所述第一方向上移动。

9. 如权利要求8所述的蒸镀装置, 其特征在于, 还包括:

对所述多个限制板中的至少一个在所述第一方向上的位置进行测定的限制板传感器;

和

对所述多个蒸镀源开口中的至少一个在所述第一方向上的位置进行测定的蒸镀源传感器。

10. 如权利要求8或9所述的蒸镀装置, 其特征在于:

在所述限制板单元的所述第一方向的两端, 配置有除了没有形成所述限制板间的空间以外, 与所述单元部件为同一形态的伪单元部件。

11. 如权利要求8所述的蒸镀装置, 其特征在于:

所述多个单元部件分别载置在彼此独立的多个限制板托架上,

所述位置调整机构使所述多个限制板托架中的各个限制板托架独立地在所述第一方向上移动。

## 蒸镀方法、蒸镀装置和有机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方法和蒸镀装置。并且,本发明涉及具备通过蒸镀形成的发光层的有机EL(Electro Luminescence:场致发光)显示装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,各种各样的商品和领域中使用平板显示器,要求平板显示器的更进一步的大型化、高画质化、低耗电化。

[0003] 在这种状况下,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)的基板上设置薄膜状的有机EL元件。在有机EL元件中,在一对电极间叠层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。

[0005] 在全彩色的有机EL显示装置中,通常,具备红色(R)、绿色(G)、蓝色(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元件有选择地以所希望的亮度发光来进行彩色图像显示。

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 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面向蒸镀源。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在被蒸镀面上,由此形成规定图案的薄膜。蒸镀按每个发光层的颜色进行(将此称为“分涂蒸镀”)。

[0009] 例如在专利文献1、2中记载了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。在这种方法中,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固定。

[0010] 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缝隙。并且该缝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。

[0011] 并且,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。

[0012] 因此,利用专利文献1、2中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。

[0013] 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,使其附着在基板上的蒸镀方法。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。

[0014] 在专利文献4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。

[0015] 现有技术文献

[0016] 专利文献

[0017] 专利文献1:特开平8-227276号公报

[0018] 专利文献2:特开2000-188179号公报

[0019] 专利文献3:特开2004-349101号公报

[0020] 专利文献4:特开2004-103269号公报

## 发明内容

[0021] 发明要解决的技术问题

[0022] 根据专利文献3记载的蒸镀方法,能够使用小于基板的蒸镀掩模,因而容易进行对大型基板的蒸镀。

[0023] 但是,由于需要使蒸镀掩模相对于基板相对移动,因而需要使基板与蒸镀掩模分离。在专利文献3中,由于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(毛边)。

[0024] 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。

[0025] 但是,在实际的蒸镀工序中,蒸镀源和蒸镀束方向调整板被升温,根据各自的热膨胀系数发生热膨胀。并且,由于在蒸镀束方向调整板上附着着大量的蒸镀材料,需要定期更换新的。由于这种热膨胀和更换,蒸镀源的蒸镀束放射孔与蒸镀束方向调整板的蒸镀束通过孔的相对的位置有可能发生偏离(偏移)。蒸镀束通过孔的直径约为0.1mm~1mm,非常小,因此蒸镀束放射孔与蒸镀束通过孔的一点点的位置偏离就会引起从蒸镀束放射孔放出的蒸镀颗粒不能通过蒸镀束通过孔。在这种情况下,不能在基板上的预期的位置上形成覆膜。

[0026] 本发明的目的在于提供一种能够在基板上的预期位置上稳定地形成外缘的模糊得到抑制的覆膜的、能够适用于大型基板的蒸镀方法和蒸镀装置。

[0027] 并且,本发明的目的在于提供一种可靠性和显示品质优异的大型的有机EL显示装置。

[0028] 解决技术问题的技术方案

[0029] 本发明的蒸镀方法是在基板上形成规定图案的覆膜的蒸镀方法,该蒸镀方法具有使蒸镀颗粒附着在上述基板上以形成上述覆膜的蒸镀工序。上述蒸镀工序是使用蒸镀单元使蒸镀颗粒附着在上述基板上的工序,上述蒸镀单元包括:具备在第一方向上的不同位置配置的多个蒸镀源开口的蒸镀源;配置在上述多个蒸镀源开口与上述基板之间的蒸镀掩

模;和包括沿着上述第一方向配置的多个限制板且配置在上述蒸镀源与上述蒸镀掩模之间的限制板单元。在上述蒸镀工序中,使用上述蒸镀单元,在使上述基板与上述蒸镀掩模隔开固定间隔的状态下,使上述基板和上述蒸镀单元中的一个,沿着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,同时使从上述多个蒸镀源开口放出且通过在上述第一方向上相邻的上述限制板间的空间和上述蒸镀掩模上形成的多个掩模开口的蒸镀颗粒附着在上述基板上。上述蒸镀方法的特征在于,还具有:判断工序,判断是否需要对上述多个限制板中的至少一个在上述第一方向上的位置进行校正;和校正工序,在上述判断工序中判断为需要进行校正的情况下,对上述多个限制板中的至少一个在上述第一方向上的位置进行校正。

[0030] 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。

[0031] 本发明的蒸镀装置的特征在于,上述蒸镀装置是在基板上形成规定图案的覆膜的蒸镀装置,该蒸镀装置包括:蒸镀单元,上述蒸镀单元具备:具备在第一方向上的不同位置配置的多个蒸镀源开口的蒸镀源,配置在上述多个蒸镀源开口和上述基板之间的蒸镀掩模,和包含沿着上述第一方向配置的多个限制板且配置在上述蒸镀源与上述蒸镀掩模之间的限制板单元;在使上述基板与上述蒸镀掩模隔开固定间隔的状态下,使上述基板和上述蒸镀单元中的一个,沿着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的移动机构;和对上述多个限制板中的至少一个在上述第一方向上的位置进行校正的位置调整机构。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明的蒸镀方法和蒸镀装置,使基板和蒸镀单元中的一个相对于另一个相对移动,同时使通过形成于蒸镀掩模的掩模开口的蒸镀颗粒附着在基板上,因而能够使用比基板小的蒸镀掩模。因此,对于大型基板也能够通过蒸镀形成覆膜。

[0034] 设置在蒸镀源开口与蒸镀掩模之间的多个限制板,对应于射入在第一方向上相邻的限制板间的空间的蒸镀颗粒的入射角度,有选择地捕捉该蒸镀颗粒,因此,只有规定的入射角度以下的蒸镀颗粒射入掩模开口。由此,由于蒸镀颗粒相对于基板的最大入射角度减小,因而能够抑制形成在基板上的覆膜的外缘出现模糊。

[0035] 通过对多个限制板中的至少一个在第一方向上的位置进行校正,能够降低限制板相对于蒸镀源开口的相对的位置偏离,因而能够在预期的位置稳定地形成覆膜。

[0036] 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,因而能够抑制发光层的位置偏离和发光层的外缘的模糊。因此,能够提高可靠性和显示品质优异、能够实现大型化的有机EL显示装置。

## 附图说明

[0037] 图1是表示有机EL显示装置的结构截面示意图。

[0038] 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俯视图。

[0039] 图3是表示沿着图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。

[0040] 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。

[0041] 图5是表示新蒸镀法的蒸镀装置的基本结构的立体图。

[0042] 图6是图5所示的蒸镀装置的沿着与基板的移动方向平行的方向观察的正面截面

图。

[0043] 图7是表示在图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。

[0044] 图8是说明覆膜的两外缘产生模糊(毛边)的原因的截面图。

[0045] 图9A是表示新蒸镀法中在理想状态下在基板上形成的覆膜的截面图,图9B是表示新蒸镀法中在蒸镀源开口与限制板之间出现相对的位置偏离的状态下在基板上形成的覆膜的截面图。

[0046] 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。

[0047] 图11是图10所示的蒸镀装置的沿着与基板的移动方向平行的方向观察的正面截面图。

[0048] 图12是使用本发明的实施方式1的蒸镀装置的蒸镀方法的流程图。

[0049] 图13是使用本发明的实施方式1的其它蒸镀装置的蒸镀方法的流程图。

[0050] 图14是本发明的实施方式2的蒸镀装置的沿着与基板的移动方向平行的方向观察的正面截面图。

[0051] 图15是构成本发明的实施方式3的蒸镀装置的限制板单元的俯视图。

[0052] 图16是本发明的实施方式3的蒸镀装置的沿着与基板的移动方向平行的方向观察的正面截面图。

### 具体实施方式

[0053] 本发明的蒸镀方法是在基板上形成规定图案的覆膜的蒸镀方法,具有使蒸镀颗粒附着在上述基板上形成上述覆膜的蒸镀工序。上述蒸镀工序是使用蒸镀单元使蒸镀颗粒附着在上述基板上的工序,所述蒸镀单元包括:具备在第一方向上的不同位置配置的多个蒸镀源开口的蒸镀源;配置在上述多个蒸镀源开口与上述基板之间的蒸镀掩模;和包含沿着上述第一方向配置的多个限制板且配置在上述蒸镀源与上述蒸镀掩模之间的限制板单元。在上述蒸镀工序中,使用上述蒸镀单元,在使上述基板与上述蒸镀掩模隔开固定间隔的状态下,使上述基板和上述蒸镀单元中的一个,沿着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,同时使从上述多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空间和上述蒸镀掩模形成的多个掩模开口的蒸镀颗粒附着在上述基板上。上述蒸镀方法的特征在于,还具有:判断工序,判断是否需要对上述多个限制板中的至少一个在上述第一方向上的位置进行校正;和校正工序,在上述判断工序中判断为需要进行校正的情况下,对上述多个限制板中的至少一个在上述第一方向上的位置进行校正。

[0054] 上述本发明的蒸镀方法优选还具有对上述多个限制板中的至少一个在上述第一方向上的位置和上述多个蒸镀源开口中的至少一个在上述第一方向上的位置进行测定的测定工序。此时,优选基于在上述测定工序中测定的上述限制板和上述蒸镀源开口的位置,在上述判断工序中判断是否需要校正。根据这种优选的技术手段,能够基于限制板和蒸镀源开口的各位置的实测值,求出限制板相对于蒸镀源开口在第一方向上的相对的位置,因而能够以良好的精度对两者的位置偏离进行校正。结果,覆膜的位置精度进一步提高。并且,由于能够比较简单地进行限制板和蒸镀源开口的位置的测定,因而能够迅速且容易地获得用于判断是否需要校正位置的数据。

[0055] 在上述本发明的蒸镀方法中,优选在上述蒸镀工序之前进行上述判断工序和上述校正工序。根据这种优选的技术手段,由于在蒸镀前限制板相对于蒸镀源开口的第一方向上的相对的位置偏离被校正,能够有效地防止基板上形成的覆膜发生位置偏离。

[0056] 还可以在上述蒸镀工序中进行上述判断工序和上述校正工序。根据这种技术手段,能够对蒸镀工序中新产生的、限制板相对于蒸镀源开口的第一方向上的相对的位置偏离进行校正,因而能够进一步减少基板上形成的覆膜的位置偏离。

[0057] 优选还具有在上述蒸镀工序之前对检验用基板进行试蒸镀的工序。在这种情况下,优选基于在上述检验用基板上形成的覆膜的评价结果,在上述判断工序中判断是否需要校正。根据这种优选的技术手段,不需要实际测定蒸镀源开口和限制板的第一方向上的位置,因而不需要用于该测定的装置。因此,蒸镀装置的结构简单,能够降低装置成本和蒸镀成本。

[0058] 优选在上述校正工序中,使上述限制板单元整体在上述第一方向上移动,对上述多个限制板在上述第一方向上的位置进行校正。根据这种优选的技术手段,能够使用对限制板的第一方向上的位置进行校正(移动)的机构简单化,能够降低装置成本和蒸镀成本。

[0059] 优选上述限制板单元载置在限制板托架上,在上述校正工序中,使上述限制板托架在上述第一方向上移动,对上述多个限制板在上述第一方向上的位置进行校正。根据这种优选的技术手段,能够在短时间内简单地进行限制板单元的更换。

[0060] 优选上述限制板单元在上述第一方向上被分割为多个单元部件。在这种情况下,优选在上述校正工序中,使上述多个单元部件的至少一个在上述第一方向上移动,对上述多个限制板中的至少一个在上述第一方向上的位置进行校正。根据这种优选的技术手段,与使限制板单元整体在第一方向上移动进行位置校正的情况相比,能够进行更高精度的位置校正。因此,能够进一步降低基板上形成的覆膜的位置偏离。

[0061] 优选上述覆膜为有机EL元件的发光层。由此,能够提供可靠性和显示品质优异、能够实现大型化的有机EL显示装置。

[0062] 本发明的蒸镀装置的特征在于,上述蒸镀装置是用于在基板上形成规定图案的覆膜的蒸镀装置,上述蒸镀装置包括:蒸镀单元,所述蒸镀单元具备:具备在第一方向的不同位置上配置的多个蒸镀源开口的蒸镀源,配置在上述多个蒸镀源开口与上述基板之间的蒸镀掩模,和包含沿着上述第一方向配置的多个限制板且配置在上述蒸镀源与上述蒸镀掩模之间的限制板单元;在使上述基板与上述蒸镀掩模隔开固定间隔的状态下,使上述基板和上述蒸镀单元中的一个,沿着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的移动机构;和对上述多个限制板中的至少一个在上述第一方向上的位置进行校正的位置调整机构。

[0063] 优选上述本发明的蒸镀装置还包括:对上述多个限制板中的至少一个在上述第一方向上的位置进行测定的限制板传感器;和对上述多个蒸镀源开口中的至少一个在上述第一方向上的位置进行测定的蒸镀源传感器。根据这种优选的技术手段,基于限制板和蒸镀源开口的各位置的实测值,能够求得限制板相对于蒸镀源开口在第一方向上的相对的位置,因而能够以良好的精度对两者的位置偏离进行校正。结果,覆膜的位置精度进一步提高。并且,能够比较简单地限制板和蒸镀源开口的位置的测定,因而能够迅速且容易地



获得用于判断是否需要位置校正的数据。

[0064] 优选上述位置调整机构使上述限制板单元整体在上述第一方向上移动。根据这种优选的技术手段,能够使用于对限制板在第一方向上的位置进行校正(使限制板在第一方向上移动)的位置调整机构的结构简单化,因而能够降低装置成本和蒸镀成本。

[0065] 优选本发明的蒸镀装置还具备载置上述限制板单元的限制板托架。在这种情况下,优选上述位置调整机构使上述限制板托架在上述第一方向上移动。根据这种技术手段,能够在短时间内简单地进行限制板单元的更换。

[0066] 在上述发明中,优选在上述限制板托架和/或上述限制板单元上设置有定位机构,上述定位机构用于将上述限制板单元相对于上述限制板托架进行定位。根据这种优选的技术手段,不易发生由限制板单元的更换导致的限制板相对于蒸镀源开口的位置偏离。

[0067] 优选上述限制板单元在上述第一方向上被分割为多个单元部件。在这种情况下,优选上述位置调整机构使上述多个单元部件中的各个单元部件独立地在上述第一方向上移动。根据这种优选的技术手段,与使限制板单元整体在第一方向上移动进行位置校正的情况相比,能够进行更高精度的位置校正。因此,能够进一步减小基板上形成的覆膜的位置偏离。

[0068] 优选上述多个单元部件分别载置在彼此独立的多个限制板托架上。在这种情况下,优选上述位置调整机构使上述多个限制板托架中的各个限制板托架独立地在上述第一方向上移动。根据这种优选的技术手段,能够在短时间内简单地进行单元部件的更换。

[0069] 下面,描述优选的实施方式,详细地对本发明进行说明。但是本发明不限于以下实施方式。以下的说明中参照的各图中,为了说明方便,仅简化地表示了本发明实施方式的构成部件中对本发明进行说明所需要的主要部件。因此,本发明可以具备未在以下各图中表示的任意的构成部件。并且,以下各图中部件的尺寸也没有忠实地表示实际的构成部件的尺寸和各部件的尺寸比例等。

[0070] (有机EL显示装置的结构)

[0071] 对能够适用本发明进行制造的有机EL显示装置的一个示例进行说明。本例的有机EL显示装置为从TFT基板侧取出光的底部发光型,通过控制由红(R)、绿(G)、蓝(B)各种颜色构成的像素(子像素)的发光来进行全彩色图像显示的有机EL显示装置。

[0072] 首先,对上述有机EL显示装置的整体结构进行以下说明。

[0073] 图1是表示有机EL显示装置的结构截面示意图。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俯视图。图3是表示沿着图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。

[0074] 如图1所示,有机EL显示装置1具有下述结构: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。有机EL显示装置1的中央为进行图像显示的显示区域19,在该显示区域19内配置有有机EL元件20。

[0075] 通过利用粘接层30将叠层有有机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。这样,通过将有机EL元件20封入TFT基板10与密封基板40之间,能够防止氧或水分从外部侵入有机EL元件20。

[0076] 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作为支承基板。但是,在顶部发光型的有机EL显示装置中,绝缘基板11不必须是透明的。

[0077] 如图2所示,绝缘基板11上设置有多个配线14,该多个配线14包括在水平方向上铺设的多个栅极线、和在垂直方向上铺设的与栅极线交叉的多个信号线。用于驱动栅极线的未图示的栅极线驱动回路与栅极线连接,用于驱动信号线的未图示的信号线驱动回路与信号线连接。在绝缘基板11上由这些配线14围住的各区域中,呈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。

[0078] 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。在列方向(图2的上下方向)配置同色的子像素,在行方向(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个像素)。

[0079] 各子像素2R、2G、2B具备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)上呈条状延伸设置。

[0080] 对TFT基板10的结构进行说明。

[0081] 如图3所示,TFT基板10在玻璃基板等的透明的绝缘基板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。

[0082] 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。

[0083] 层间膜13作为平坦化膜发挥作用,以覆盖TFT12和配线14的方式叠层在绝缘基板11上的显示区域19的整个面上。

[0084] 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上形成的接触孔13a与TFT12电连接。

[0085] 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为用于防止通过第一电极21的图案端部有机EL层27变薄或者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。

[0086] 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。

[0087] 对有机EL元件20进行说明。

[0088] 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。

[0089] 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经接触孔13a与TFT12连接。

[0090] 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。

[0091] 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,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。

[0092] 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。

[0093] 在本实施方式中,设置空穴注入层与空穴输送层一体化的空穴注入层兼空穴输送层22,但本发明并不限于此,空穴注入层和空穴输送层也可以作为彼此独立的层形成。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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的整个表面均匀地形成。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的整个表面均匀地形成。

[0098] 在本实施方式中,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)。

[0099] 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整个表面均匀地形成。

[0100] 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,可以根据所需求的有机EL元件20的特性选择取舍。并且,有机EL层27可以根据需要进一步具有载流子阻挡层。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。

[0101] (有机EL显示装置的制造方法)

[0102] 下面,对有机EL显示装置1的制造方法进行说明如下。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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层的叠层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。

[0106] 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,使用厚度约为1mm、纵横尺寸为500×400mm的矩形形状的玻璃板。

[0107] 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2 $\mu$ m的层间膜13。

[0108] 接着,在层间膜13形成用于使第一电极21与TFT12电连接的接触孔13a。

[0109] 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,在导电膜上涂敷光致抗蚀剂,利用光刻技术进行图案化后,将氯化铁作为蚀刻液,对导电膜进行蚀刻。之后,使用抗蚀剂剥离液将光致抗蚀剂剥离,并且进行基板清洗。由此,在层间膜13上获得矩阵状的第一电极21。

[0110] 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)等透明导电材料、金(Au)、镍(Ni)、铂(Pt)等金属材料。

[0111] 作为导电膜的叠层方法,可以采用溅射法、真空蒸镀法、CVD(chemical vapor deposition;化学蒸镀)法、等离子CVD法、印刷法等。

[0112] 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。

[0113] 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同样的绝缘材料,能够采用与层间膜13同样的方法进行图案化。在一个实施例中,能够使用丙烯酸树脂,形成厚度约为1 $\mu$ m的边缘覆盖物15。

[0114] 通过上述操作制作TFT基板10和第一电极21(工序S1)。

[0115] 接着,对于经过工序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。

[0116] 接着,在上述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(在本实施方式中为空穴注入层兼空穴输送层22)(S2)。

[0117] 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。

[0118] 空穴注入层与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10~100nm。

[0119] 作为空穴注入层和空穴输送层的材料,例如可以列举苯炔(benzyne)、苯乙烯胺、三苯胺、卟啉、三唑、咪唑、噁二唑、聚芳基烷、苯二胺、芳基胺、噁唑、蒽、茋酮、脞、茋、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、苯胺类化合物等的杂环式或链状式共轭类的单体、低聚物或聚合物等。

[0120] 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( $\alpha$ -NPD),形成厚度为30nm的空穴注入层兼空穴输送层22。

[0121] 接着,在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)。

[0122] 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、茈、菲、芘、并四苯、苯并菲、蒽、二萘嵌苯、苝、荧蒽、醋菲烯、戊芬、并五苯、晕苯、丁二烯、香豆素、吡啶、茋和它们的衍生物、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)菲咯啉钪络合物、二甲苯酰乙炔基联苯等。

[0123] 发光层23R、23G、23B的厚度,例如能够为10~100nm。

[0124] 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。利用本发明发光层23R、23G、23B的形成方法的详细情况将在后面叙述。

[0125] 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。

[0126] 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空穴输送层的形成工序S2同样的方法形成。

[0127] 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、二苯胺、菲啉、联苯乙炔、吡嗪、三唑、噁唑、噁二唑、茚酮以及它们的衍生物或金属络合物、LiF(氟化锂)等。

[0128] 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,也可以形成成为独立的层。各层的厚度例如为1~100nm。另外,电子输送层24与电子注入层25的合计厚度例如为20~200nm。

[0129] 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)形成厚度为1nm的电子注入层25。

[0130] 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。

[0131] 在第二电极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侵入有机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。

[0132] 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。

[0133] 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用粘接层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。

[0134] 通过上述操作,获得有机EL显示装置1。

[0135] 在这种有机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。

[0136] 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。

[0137] (新蒸镀法)

[0138] 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那样的在蒸镀时将基板同等大小的掩模固定于基板的蒸镀方法。

[0139] 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。

[0140] 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的相对的位置固定。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作为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。

[0141] 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轴平行的一直线以固定间隔配置。

[0142] 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,以固定间隔配置。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。

[0143] 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。

[0144] 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附着在基板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。

[0145] 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、重型化。因此,能够解决专利文献1、2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。

[0146] 对新蒸镀法的限制板单元980的效果进行说明。

[0147] 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。

[0148] 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(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,但并不限于此,从位于斜下方的蒸镀源开口961放出的蒸镀颗粒91也飞来。

[0149] 图8是与图7同样地沿着与Y轴平行的方向观察图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,从各个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的正上的区域最多,随着远离该区域而逐渐减少。因此,如图8所示,在基板10的被蒸镀膜面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。

[0150] 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之间的间隔即可。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与基板10之间的间隔不能为零。

[0151] 如果模糊部分90e的宽度 $W_e$ 增大、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不达到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,或者增大像素的间距、使非发光区域增大。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,显示品质减低。

[0152] 相对于此,利用新蒸镀法,如图6所示,在蒸镀源960与蒸镀掩模970之间设置有限制板单元980。从各蒸镀源开口961具有某种扩展性(指向性)地放出的蒸镀颗粒91中,速度向量在X轴方向成分大的蒸镀颗粒91撞击限制板981并附着在其上,因而没通过限制空间982就不能到达掩模开口971。即,限制板981限制射入掩模开口971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,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。

[0153] 这样,通过使用具备多个限制板981的限制板单元980,能够提高X轴方向上蒸镀颗粒91的指向性。因此,能够减小模糊部分90e的宽度 $W_e$ 。

[0154] 在上述专利文献3中记载的现有的蒸镀方法中,没有使用相当于新蒸镀法的限制板单元980的部件。并且,在蒸镀源,从沿着与基板的相对移动方向正交的方向的单一的狭缝状的开口放出蒸镀颗粒。根据这种结构,蒸镀颗粒入射掩模开口的入射角度大于新蒸镀法,导致在覆膜的外缘出现有害的模糊。

[0155] 如上所述,根据新蒸镀法,能够减小在基板10上形成的覆膜90的外缘的模糊部分90e的宽度 $W_e$ 。因此,如果使用新蒸镀法对发光层23R、23G、23B进行分涂蒸镀,就能够防止发生混色。因此,能够缩小像素间距,在这种情况下,能够提供能实现高精细显示的有机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,在这种情况下,能够提高能实现高亮度显示的有机EL显示装置。并且,由于不需要为了高亮度化而提高电流密度,因而不会导致有机EL元件的寿命变短或损伤,能够防止可靠性降低。

[0156] 但是,根据本发明的发明人的研究发现,在利用新蒸镀法实际在基板10上形成覆膜90时,会出现覆膜90不在预期位置上形成的问题。进一步发现该问题是由于蒸镀源开口961与限制板981之间在X轴方向上的相对的位置偏离所引起的。

[0157] 下面,对此进行说明。

[0158] 图9A是表示在蒸镀源开口961与限制板981之间不发生相对的位置偏离的理想的状态下,在基板10上形成的覆膜90的截面图。在本例中,对于1个限制空间982配置1个蒸镀源开口961,在X轴方向上,蒸镀源开口961配置在一对限制板981的中央位置。从蒸镀源开口

961放出的蒸镀颗粒91中,通过该蒸镀源开口961的正上的限制空间982、进一步通过掩模开口971的蒸镀颗粒91附着在基板10上,形成覆膜90。

[0159] 图9B是表示在蒸镀源开口961与限制板981之间发生X轴方向的相对的位置偏离的状态下,在基板10上形成的覆膜90的截面图。在本例中,限制板981相对于蒸镀源开口961向图9B的纸面左方向发生位置偏离。由于限制板981相对于蒸镀源开口961和蒸镀掩模970发生相对的位置偏离,因而不形成图9A中形成的覆膜90a,而在不希望的位置形成覆膜90b。即,覆膜90a位置偏离至覆膜90b的位置。

[0160] 在新蒸镀法中,如图9B所示,覆膜90不在预期的位置形成的问题,是因为限制板981选择放出将射入各掩模开口971的蒸镀颗粒91的蒸镀源开口961。

[0161] 上述蒸镀源开口961与限制板981之间在X轴方向上相对的位置偏离,例如在更换限制板单元980的情况下发生。如上所述,由于速度向量在X轴方向成分大的蒸镀颗粒被限制板981捕捉,所以随着时间的推移,蒸镀材料堆积在限制板981的表面。如果堆积在限制板981的蒸镀材料剥离,落到蒸镀源960上再次蒸发,蒸镀颗粒就会附着在基板10的不希望的位置。并且,如果堆积在限制板981上的蒸镀材料落到蒸镀源开口961上,就会导致蒸镀源开口961堵塞,不会在基板10的预期位置上形成覆膜。并且,如果蒸镀材料的堆积厚度增大,例如限制空间982的X轴方向间隔就会缩小,因而无法利用限制板981发挥蒸镀颗粒91的预期的选择功能。因此,将附着有蒸镀材料的限制板单元980更换为新的部件在新蒸镀法中是不可避免的。在安装新的限制板单元980时,可能发生限制板981相对于蒸镀源开口961的位置偏离。

[0162] 此外,蒸镀源开口961与限制板981之间在X轴方向上的相对的位置偏离,也会因蒸镀源960和限制板单元980各自发生热膨胀而引起。蒸镀源960将气化的蒸镀材料作为蒸镀颗粒91从蒸镀源开口961放出,因而需要维持高温,其热膨胀不可避免。并且,限制板单元980也由于来自蒸镀源960的辐射热而被加热,从而发生热膨胀。并且,由于蒸镀源960与限制板单元980的材料不同,线膨胀系数不同。结果,可能发生限制板981相对于蒸镀源开口961的位置偏离。

[0163] 并且,在装置大型化、蒸镀源960的温度升到更高温、或者长时间连续运转的情况下,蒸镀源开口961与限制板981之间的相对的位置偏离更为明显。

[0164] 即,如果装置大型化,由于热膨胀量也增大,因而特别是在X轴方向的端部,蒸镀源开口961与限制板981之间的相对的位置偏离增大。

[0165] 此外,为了提高批量生产时的生产能力而提高成膜速度时,由于需要提高蒸镀源960的温度,因而热膨胀量增大,蒸镀源开口961与限制板981之间的相对的位置偏离增大。

[0166] 并且,在长时间连续运转的情况下,蒸镀源960和限制板单元980的温度反复上升、下降,并且限制板单元980的更换次数增加,因而蒸镀源开口961与限制板981之间的相对的位置偏离增大。

[0167] 为了解决新蒸镀法的上述问题,本发明的发明人进行了深入研究,从而完成了本发明。下面,利用优选的实施方式对本发明进行说明。

[0168] (实施方式1)

[0169] 图10是表示本发明实施方式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。



[0170] 蒸镀源60、蒸镀掩模70和配置在它们之间的限制板单元80构成蒸镀单元50。基板10相对于蒸镀掩模70在与蒸镀源60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,设定以与基板10的移动方向10a平行的水平方向轴为Y轴、以与Y轴垂直的水平方向轴为X轴、以与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”。

[0171] 蒸镀源60在其上表面(即,与蒸镀掩模70相对的面)具有多个蒸镀源开口61。多个蒸镀源开口61沿着与X轴方向平行的直线以固定间隔配置。各蒸镀源开口61具有与Z轴平行地向上方开口的喷嘴形状,向蒸镀掩模70放出作为发光层的材料的蒸镀颗粒91。

[0172] 蒸镀掩模70是主面(面积最大的面)与XY面平行的板状物,沿着X轴方向,多个掩模开口71形成在X轴方向的不同位置上。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,但是本发明不限定于此。所有的掩模开口71的形状和尺寸可以相同也可以不同。掩模开口71的X轴方向的间距可以固定也可以不同。

[0173] 优选蒸镀掩模70由未图示的掩模张紧机构保持。掩模张紧机构通过对蒸镀掩模70在与其主面平行的方向上施加张力,能够防止蒸镀掩模70由于自重而引起的弯曲或拉伸。

[0174] 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具备沿着X轴方向以固定间隔配置的多个限制板81。优选多个限制板81为同一尺寸的薄板,具有与Y轴和Z轴平行的主面。在X轴方向上相邻的限制板81间的空间为蒸镀颗粒91通过的限制空间82。

[0175] 在本实施方式中,在X轴方向上,在相邻的限制板81的中央配置有1个蒸镀源开口61。因此,蒸镀源开口61与限制空间82一对一地对应。但是,本发明不限定于此,可以多个限制空间82对应于1个蒸镀源开口61,或者也可以1个限制空间82对应于多个蒸镀源开口61。在本发明中,“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。

[0176] 在图10和图11中蒸镀源开口61和限制空间82的数目为8个,但是本发明不限定于此,既可以多于8个也可以少于8个。

[0177] 在本实施方式中,限制板单元80通过在大致为长方体的物体(或厚板状物)上在X轴方向以固定间距形成贯通Z轴方向的长方体状的贯通孔而形成。各贯通孔成为限制空间82,相邻的贯通孔间的分隔壁成为限制板81。但是,限制板单元80的制造方法不限定于此。例如,可以通过熔接等将分别制作的同一尺寸的多个限制板81以固定间隔固定在保持体上。

[0178] 用于冷却限制板81的冷却装置、或者用于将限制板81的温度维持恒定的调温装置可以设置于限制板单元80。

[0179] 参考附图标记86是用于在X轴方向上调整(校正)限制板单元80的位置的位置调整机构。作为位置调整机构86,可以为通过手动能够使限制板单元80在X轴方向上移动的例如螺纹机构,也可以为包括电动机等公知的致动器的通过电信号控制的电动机构。

[0180] 参考附图标记85是对限制板81的位置(特别是X轴方向的位置)进行测定的限制板传感器。参考附图标记65是对蒸镀源开口61的位置(特别是X轴方向的位置)进行测定的蒸

镀源传感器。优选限制板传感器85和蒸镀源传感器65能够以非接触的方式分别对限制板81和蒸镀源开口61的位置进行测定,例如能够由红外线监测器、CCD监测器等构成。

[0181] 在X轴方向排列的多个限制板81和多个蒸镀源开口61中,优选至少能够测定X轴方向的一端的限制板81和蒸镀源开口61的位置,更优选能够测定X轴方向的两端的限制板81和蒸镀源开口61的位置,特别优选能够测定所有的限制板81和所有的蒸镀源开口61的位置。

[0182] 在图10中,限制板传感器85和蒸镀源传感器65分别设置有1个,但是也可以分别设置多个。优选1个限制板传感器85和蒸镀源传感器65测定所有想要测定的限制板81和蒸镀源开口61。但是,也可以将想要测定的限制板81和蒸镀源开口61分成多个组,每组设置1个限制板传感器85和蒸镀源传感器65。

[0183] 蒸镀源开口61与多个限制板81在Z轴方向分离,并且,多个限制板81与蒸镀掩模70在Z轴方向分离。蒸镀源60、限制板单元80和蒸镀掩模70的相对的位置,除了利用位置调整机构86进行限制板单元80的位置调整之外,至少在进行分涂蒸镀的期间是恒定的。

[0184] 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力保持基板10的与被蒸镀面10e相反一侧的面的静电卡盘。由此,能够以实质上不存在由于基板10的自重而引起的弯曲的状态保持基板10。但是,保持基板10的保持装置55不限于静电卡盘,也可以为除此之外的装置。

[0185] 由保持装置55保持的基板10,通过移动机构56,在离开蒸镀掩模70固定间隔的状态下,在蒸镀掩模70的与蒸镀源60相反的一侧以固定速度沿着Y轴方向扫描(移动)。

[0186] 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,收纳在未图示的真空腔室内。真空腔室是密封的容器,其内部空间被减压,维持在规定的低压力状态。

[0187] 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和蒸镀掩模70的掩模开口71。蒸镀颗粒91附着在沿着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相对的一侧的面)10e,形成覆膜90。覆膜90为沿Y轴方向延伸的条状。

[0188] 形成覆膜90的蒸镀颗粒91必须通过限制空间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就无法到达基板10的被蒸镀面10e,并且根据需要,可以设置阻碍蒸镀颗粒91的飞翔的防着板等(未图示)。

[0189] 通过分别按照红、绿、蓝各种颜色改变蒸镀材料91进行3次蒸镀(分涂蒸镀),能够在基板10的被蒸镀面10e上形成与红、绿、蓝各种颜色对应的条状的覆膜90(即,发光层23R、23G、23B)。

[0190] 限制板81与图6和图7所示的新蒸镀法中的限制板981同样,通过使速度向量的X轴方向成分大的蒸镀颗粒91撞击并使其附着,限制向XZ面的投影图中射入掩模开口71的蒸镀颗粒91的入射角度。在此,相对于掩模开口71的“入射角度”,在向XZ面的投影图中定义为,射入掩模开口71的蒸镀颗粒91的飞翔方向与Z轴所成的角度。结果,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减小,理想地实质上不会出现厚度逐渐减小的部分90e,因而能够大幅抑制条状的覆膜90的两侧的外缘出现模糊。结果,在有机EL显示装置中,不需要为了不发生混色而增大发光区域间的非发光区域的宽度。

因此,能够以高亮度实现高精细的显示。并且,不需要为了提高亮度而提高发光层的电流密度,因而能够实现长寿命,提高可靠性。

[0191] 为了限制蒸镀颗粒91射入掩模开口71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,并且其Y轴方向尺寸实质上可以任意设定。由此,由于从蒸镀源开口61观察的限制空间82的开口面积增大,因而能够减少附着于限制板单元80的蒸镀颗粒量,结果,能够减少蒸镀材料的浪费。并且,不易发生由于蒸镀材料附着于限制板81而引起的堵塞,因而能够长时间连续使用,有机EL显示装置的批量生产性提高。并且,由于限制空间82的开口面积增大,因而附着于限制板81的蒸镀材料的清洗变得容易,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。

[0192] 在本实施方式中,使用限制板传感器85和蒸镀源传感器65检测限制板81和蒸镀源开口61的位置,在两者间出现不利的X轴方向的相对的位置偏离时,利用位置制御机构86对限制板单元80(即限制板81)的X轴方向位置进行校正。

[0193] 下面,对进行限制板单元80的位置校正的本实施方式的蒸镀方法进行说明。

[0194] 图12是使用了本发明实施方式1的蒸镀装置的蒸镀方法的流程图。

[0195] 首先,测定限制板81和蒸镀源开口61的位置(步骤S11)。限制板81的位置使用限制板传感器85进行测定,蒸镀源开口61的位置使用蒸镀源传感器65进行测定。

[0196] 接着,根据分别测得的限制板81和蒸镀源开口61的位置,计算限制板81相对于蒸镀源开口61的相对的位置偏离量(步骤S12)。在此,“限制板81相对于蒸镀源开口61的相对的位置偏离量”表示:蒸镀源开口61和规定限制空间82的限制板81之间的相对的位置与设计值的偏离量,其中,该限制空间82被设计成从该蒸镀源开口61放出的蒸镀颗粒91能够通过。如图11所示,在设计成能够通过限制空间82的蒸镀颗粒91被限定为从位于该限制空间82的正下方的唯一1个蒸镀源开口61放出的蒸镀颗粒91的情况下,求出与该蒸镀源开口61最近的两个限制板81相对于蒸镀源开口61的相对的位置。能够将该相对的位置与设计值之差作为相对的位置偏离量。在步骤S11中测定所有限制板81和所有蒸镀源开口61的位置的情况下,优选对所有限制板81和所有蒸镀源开口61算出相对的位置偏离量。

[0197] 接着,判断是否需要对限制板81相对于蒸镀源开口61的相对的位置偏离进行校正(步骤S13)。例如,能够通过将步骤S12中算出的相对的位置偏离量与预先设定的阈值进行比较来进行判断。此时的阈值例如能够考虑图9B中说明的不形成需要的覆膜90a的条件和/或形成不希望的覆膜90b的条件而设定。在步骤S12中算出多个相对的位置偏离量的情况下,优选对各个相对的位置偏离量进行判断。

[0198] 在步骤S13中判断为不需要对相对的位置偏离进行校正的情况下,进行后述步骤S16。

[0199] 在步骤S13中判断为需要对相对的位置偏离进行校正的情况下,算出限制板81的校正量(步骤S14)。在本实施方式中,使限制板单元80整体地移动。因此,算出限制板单元80的最佳移动量(校正量)。

[0200] 接着,基于步骤S13中求出的校正量,对限制板81的X轴方向位置进行校正(步骤S15)。在本实施方式中,使用位置调整机构86使限制板单元80整体在X轴方向移动。

[0201] 接着,将基板10装入蒸镀装置中(步骤S16),进行蒸镀,在基板10的被蒸镀面10e形成覆膜90(步骤S17)。在形成覆膜90后,从蒸镀装置取出基板10(步骤S18)。

[0202] 接着,判断是否为限制板单元80的更换时机(步骤S19)。与上述新蒸镀法的情况相同,蒸镀材料附着于限制板单元80。因此,需要将附着有蒸镀材料的限制板单元80更换成新的。是否为更换时机的判断,例如能够通过将利用直接测定限制板单元80上的蒸镀材料的堆积厚度的方法、根据限制板单元80以外的部件上堆积的蒸镀材料量推算限制板单元80上的蒸镀材料的堆积厚度的方法、根据上次更换限制板单元80后的总蒸镀时间等推算限制板单元80上的蒸镀材料的堆积厚度的方法等求出的蒸镀材料的堆积厚度,与规定的阈值进行比较而进行。

[0203] 在步骤S19中判断为是限制板单元80的更换时机的情况下,更换限制板单元80(步骤S20),返回步骤S11。因此,在后续的蒸镀之前,测定由于限制板单元80的更换或温度变化等引起的、限制板81相对于蒸镀源开口61的相对的位置偏离量,根据需要进行校正。

[0204] 在步骤S19中判断为不是限制板单元80的更换时机的情况下,不更换限制板单元80,返回步骤S11。因此,在后续的蒸镀之前,测定由于温度变化等引起的、限制板81相对于蒸镀源开口61的相对的位置偏离量,根据需要进行校正。

[0205] 如上所述,根据本实施方式,在基板10上进行蒸镀之前,通过算出限制板81相对于蒸镀源开口61的相对的位置偏离量,判断是否需要限制板81的X轴方向位置的校正(步骤S13),在需要进行校正的情况下,对限制板单元80的X轴方向位置进行校正(步骤S15)。因此,即使由于限制板单元80的更换、限制板单元80与蒸镀源60之间的热膨胀量差而导致限制板81相对于蒸镀源开口61在X轴方向上发生位置偏离,由于在蒸镀前该位置偏离被校正,因而能够在基板10的预期的位置上总是稳定地形成覆膜90。

[0206] 上述图12所示的流程为一个示例,可以适当进行变更。

[0207] 例如,在图12中,在步骤S19中判断为不是限制板单元80的更换时机的情况下,不返回步骤S11而返回步骤S16。这适用于例如在不更换限制板单元80时,不发生温度变化,因而推断限制板81相对于蒸镀源开口61的相对的位置不发生变化的情况。

[0208] 在上述图12中,在对基板10进行蒸镀(步骤S17)之前,判断是否需要限制板81的位置进行校正(步骤S13),在需要进行校正的情况下,对限制板单元80的位置进行校正(步骤S15)。也可以代替这种情况或者除了这种情况之外,在对基板10进行蒸镀的期间,连续测定限制板81相对于蒸镀源开口61的相对的位置,判断是否需要限制板81的X轴方向位置的校正,在判断为需要进行限制板81的位置校正时,进行限制板单元80的位置校正。根据这种方法,即使在由于蒸镀中的温度变化等导致限制板81相对于蒸镀源开口61发生位置偏离的情况下,也能够立即对该位置偏离进行校正,因而形成覆膜的精度进一步提高。但是,由于需要高速且高精度地进行测定限制板81和蒸镀源开口61的位置、判断是否需要校正、算出需要的校正量、使限制板单元80移动的一系列工序,因此可能导致控制装置的复杂化、装置成本的提高等。

[0209] 在上述图10和图11所示的蒸镀装置中,可以省略限制板传感器85和蒸镀源传感器65。在这种情况下,为了判断是否需要限制板81的X轴方向位置的校正,在对基板10进行蒸镀之前,对检验用基板进行试蒸镀。下面对此进行说明。

[0210] 图13是使用省略了限制板传感器85和蒸镀源传感器65的本实施方式1的蒸镀装置的蒸镀方法的流程图。

[0211] 首先,判断是否为检验限制板81相对于蒸镀源开口61的位置偏离的时机(步骤

S31)。例如,可以基于蒸镀装置是否刚启动、限制板单元80有没有更换、蒸镀条件(例如蒸镀源60的温度条件等)有没有改变、自上次位置偏离检验起经过的时间等进行判断。

[0212] 在步骤S31中判断为需要检验限制板81的位置偏离的情况下,在蒸镀装置装入检验用基板(步骤S32),在检验用基板上进行蒸镀(试蒸镀)(步骤S33),从蒸镀装置中取出检验用基板(步骤S34)。检验用基板优选为能够在与基板10同样的条件下进行蒸镀的基板。例如在使用TFT基板或是在被蒸镀面上形成有规定图案的基板等时,在后述步骤S35中覆膜的评价变得容易,因而优选。

[0213] 接着,对检验用基板上形成的覆膜进行评价(步骤S35)。例如,可以求出实际形成覆膜的位置相对于希望形成覆膜的位置的偏离量等。

[0214] 接着,基于步骤S35中的评价结果,判断是否需要对限制板81相对于蒸镀源开口61的相对的位置偏离进行校正(步骤S36)。例如,由图9B可以理解,在检验用基板上形成的覆膜在X轴方向上偏离预期位置的情况下,可以推测该位置偏离的原因是由于限制板81相对于蒸镀源开口61发生相对的位置偏离。因此,通过将步骤S35中求出的覆膜的位置偏离量与预先设定的阈值比较,能够判断是否需要对限制板81的位置偏离进行校正。

[0215] 在步骤S36中判断为不需要对相对的位置偏离进行校正的情况下,进行后述步骤S39。

[0216] 在步骤S36中判断为需要对相对的位置偏离进行校正的情况下,算出限制板81的校正量(步骤S37)。在本实施方式中,使限制板单元80整体移动。因此,算出限制板单元80的最佳的移动量(校正量)。

[0217] 接着,基于步骤S37中求出的校正量,对限制板81的X轴方向位置进行校正(步骤S38)。在本实施方式中,利用位置调整机构86使限制板单元80整体在X轴方向移动。

[0218] 接着,在蒸镀装置中装入基板(要形成发光层23R、23G、23B的基板)10(步骤S39),进行蒸镀,在基板10的被蒸镀面10e上覆膜90(步骤S40)。在形成覆膜90后,从蒸镀装置取出基板10(步骤S41)。

[0219] 接着,判断是否为限制板单元80的更换时机(步骤S42)。该判断可以与图12所示的流程的步骤S19同样地进行。

[0220] 在步骤S42中判断为是限制板单元80的更换时机的情况下,更换限制板单元80(步骤S43),返回步骤S31。

[0221] 在步骤S42中判断为不是限制板单元80的更换时机的情况下,不更换限制板单元80,返回步骤S31。

[0222] 如上所述,根据图13所示的流程,由于能够省略限制板传感器85和蒸镀源传感器65,因而蒸镀装置的结构简单化,能够降低装置成本和蒸镀成本。但是,为了判断是否需要限制板81的X轴方向位置的校正,需要对检验用基板进行试蒸镀,因而与图12所示的流程相比,用于判断是否需要对限制板81的位置进行校正的操作繁杂。因此,每一个基板10的蒸镀时都判断是否需要进行校正,会导致批量生产时的生产能力降低,是不现实的。因此,从覆膜的位置精度的观点出发,与图13的流程相比,优选图12的流程。

[0223] 如上所述,根据本实施方式1,由于在蒸镀源60与蒸镀掩模70之间设置有限制板单元80,因此与图5和图6所示的新蒸镀法同样,能够减小覆膜90的外缘的模糊部分90e的宽度We(图8参照)。并且,判断是否需要对限制板81相对于蒸镀源开口61的X轴方向位置进行校

正,在需要进行校正时对限制板单元80的X轴方向位置进行校正,因此能够在基板10上的预期位置稳定地形成覆膜90。

[0224] 例如,在更换限制板单元80时,可能导致限制板81相对于蒸镀源开口61位置偏离。即便在这种情况下,由于能够在对基板10进行蒸镀之前对该位置偏离进行校正,能够减少由于蒸镀装置的维护而导致的生产率和成品率的降低。

[0225] 此外,在使蒸镀装置大型化的情况下,由于热膨胀量增大,所以限制板81相对于蒸镀源开口61的位置偏离量也容易增大。即便在这种情况下,本发明由于能够对该位置偏离进行校正,因而适用于大型的蒸镀装置。

[0226] (实施方式2)

[0227] 图14是沿着与基板10的移动方向平行的方向观察本发明的实施方式2的蒸镀装置的正面截面图。在图14中,与表示实施方式1的蒸镀装置的图10和图11中所示的部件相同的部件标注相同的附图标记,省略对它们的说明。下面,以与实施方式1的不同点为中心对本实施方式2进行说明。

[0228] 在本实施方式2中,限制板单元80载置在限制板托架88上。位置调整机构86在X轴方向上调整(校正)限制板托架88的位置。

[0229] 限制板托架88具有大致矩形的框架状,与形成有限制板单元80的多个限制空间82的区域相对的区域开口。如图14所示,限制板托架88的各边具有大致为“L”字状的截面形状,该“L”字状的截面形状具备与Z轴大致垂直的载置面88a和与Z轴大致平行的周围壁88b。载置面88a上,定位销88p与Z轴平行地向上方竖立设置。在限制板单元80形成有供定位销88p插入的定位孔80h。优选定位销88p和定位孔80h分别形成有至少2个以上。

[0230] 在使限制板单元80落入被限制板托架88的周围壁88b围成的区域内时,定位销88p嵌入定位孔80h。由此,限制板单元80在X轴方向和Y轴方向上相对于限制板托架88被定位。并且,限制板单元80通过与载置面88a接触,在Z轴方向上相对于限制板托架88被定位。

[0231] 在位置调整机构86调整(校正)限制板托架88的X轴方向的位置时,能够调整(校正)搭载在限制板托架88上的限制板单元80的X轴方向的位置。

[0232] 除了上述区别之外,本实施方式2与实施方式1相同。如实施方式1中的说明,判断是否需要对限制板81相对于蒸镀源开口61的X轴方向位置进行校正,在需要进行校正时对限制板单元80的X轴方向位置进行校正(参照图12、图13)。因此,能够获得与实施方式1同样的效果。

[0233] 在本实施方式中,限制板单元80在限制板托架88上仅是被准确定位并载置,并且位置调整机构86安装在限制板托架88上。因此,与位置调整机构86被安装在限制板单元80的实施方式1相比,能够在短时间内简单地进行限制板单元80的更换。由此,批量生产时的生产能力和维护性提高。并且,由于能够不降低生产能力地提高限制板单元80的更换频率,因而能够总是使用蒸镀材料的附着量少的限制板单元80。因此,不会发生堆积在限制板单元80上的蒸镀材料落到蒸镀源60或蒸镀源开口61上、限制空间82的开口尺寸变小这样的情况,能够稳定地进行高精度的蒸镀。

[0234] 此外,根据本实施方式,在更换限制板单元80时,仅通过将新的限制板单元80载置在限制板托架88上,就能够准确将限制板单元80相对于限制板托架88定位。因此,与实施方式1相比,不易发生由于限制板单元80的更换而导致的限制板81相对于蒸镀源开口61的位

置偏离。因此,能够减少更换限制板单元80后对限制板单元80的位置偏离进行校正的频率和时间。结果,批量生产时的生产能力提高。

[0235] 其中,在图14中,作为将限制板单元80相对于限制板托架88定位的结构,使用将定位销88p嵌入定位孔80h的结构,但本发明不限于此。例如,也可以通过使限制板单元80的外周面和限制板托架88的周围壁88b中的任一个上形成的突起与限制板单元80的外周面和限制板托架88的周围壁88b中的另一个抵接而进行定位。

[0236] (实施方式3)

[0237] 图15是构成本发明实施方式3的蒸镀装置的限制板单元80的俯视图。图16是沿着与基板的移动方向平行的方向观察本实施方式3的蒸镀装置的正面截面图。在图15和图16中,与表示实施方式1的蒸镀装置的图10和图11所示的部件相同的部件标注相同的附图标记,省略对它们的说明。下面,以与实施方式1的不同点为中心对本实施方式3进行说明。

[0238] 在本实施方式3中,限制板单元80被分割为多个单元部件83。多个单元部件83为同一形态,分别具备沿着X轴方向以规定间隔配置的多个限制板81。在X轴方向相邻的限制板81间的空间是蒸镀颗粒91通过的限制空间82。

[0239] 多个单元部件83在X轴方向上配置。以与多个单元部件83一对一地对应的方式设置有多位置调整机构87,以能够在X轴方向上独立地调整(校正)多个单元部件83各自的位置。位置调整机构87与实施方式1的位置调整机构86同样,可以为通过手动使单元部件83在X轴方向上移动的例如螺纹机构,也可以为包括电动机等公知的致动器的通过电信号控制的电动机构。

[0240] 为了对各单元部件83的X轴方向位置独立地进行校正,在X轴方向上相邻的单元部件83间形成有缝隙83g。缝隙83g的间隔只要能够对单元部件83的X轴方向位置进行校正就足够了,非常窄。因此,蒸镀颗粒91不能通过缝隙83g射入掩模开口71。

[0241] 优选使用1个或多个限制板传感器85,测定多个单元部件83的所有限制板81的位置。

[0242] 除了上述区别之外,本实施方式3与实施方式1相同。如实施方式1中的说明,判断是否需要对限制板81相对于蒸镀源开口61的X轴方向位置进行校正,在需要进行校正时,对多个单元部件83的各自的X轴方向位置独立地进行校正。因此,与使限制板单元80整体在X轴方向移动进行校正的实施方式1相比,在本实施方式3中,能够对每个单元部件83校正限制板81相对于蒸镀源开口61的位置偏离,因而能够进行更高精度的位置校正。因此,能够进一步减小在基板10上形成的覆膜90的位置偏离。

[0243] 在图15和图16中,1个单元部件83形成有2个限制空间82,但1个单元部件83中形成的限制空间82的数目既可以多于2个也可以少于2个。将限制板单元80分割为多个单元部件83使得1个单元部件83仅包括1个限制空间82时,能够进行更高精度的位置校正。或者,为了降低按每个单元部件83进行位置校正的繁杂操作,也可以将限制板单元80分割为多个单元部件83使得1个单元部件83包括3个以上的限制空间82。

[0244] 在图15和图16中,用于将限制板单元80分割为多个单元部件83的分割位置设置在限制板81,但本发明不限于此,也可以设置于限制空间82。例如,可以在X轴方向相邻的限制板81之间的区域分割限制板单元80,使得1个单元部件83仅包括1个限制板81。在这种情况下,通过利用位置调整机构87对单元部件83的X轴方向位置进行校正,能够调整限制空间

82的X轴方向的开口宽度。在这种结构中,也能够按每个限制板81校正限制板81相对于蒸镀源开口61的X轴方向位置偏离,因而能够进行更高精度的位置校正。

[0245] 在图15和图16中,位置调整机构87直接安装在单元部件83上。但是,例如也可以与实施方式2同样,将多个单元部件83分别载置在以与单元部件83一对一地对应的方式分割的多个限制板托架上,在多个限制板托架上分别安装位置调整机构87。用于将单元部件83相对于限制板托架定位的定位机构,优选设置于单元部件83和/或限制板托架。在这种结构中,如实施方式2中的说明,能够在短时间内简单地进行单元部件83的更换。此外,多个单元部件83为同一形态,因而单元部件83在X轴方向上的配置顺序是任意的,因此即使更换的单元部件83的数目增多,更换操作也不会变得繁杂。并且,制作除了没有形成限制空间82(贯通穴)以外为同一形态的伪单元部件,在例如基板10的宽度(X轴方向尺寸)小的情况下,通过在X轴方向的两端配置伪单元部件,能够简单地减小蒸镀宽度。

[0246] 在上述例示中,多个单元部件83全部为同一形态,但本发明不限于此,多个单元部件83的一部分可以与其它单元部件的形态不同。

[0247] 上述实施方式1~3仅为例示。本发明不限于上述实施方式1~3,可以进行适当变更。

[0248] 在上述实施方式中,对限制板81相对于蒸镀源开口61的X轴方向的位置偏离进行了校正。这是为了消除在如上所述限制板81在X轴方向出现位置偏离时,不能在预期位置形成覆膜、或者在不希望的位置形成覆膜的问题。在本发明中,对于包括限制板81和限制空间82的限制板单元80的位置偏离的允许范围,在Y轴方向上的范围远比在X轴方向宽。

[0249] 但是,在本发明中,还可以进一步具备对限制板81的Y轴方向的位置偏离进行校正的位置调整机构。通过对限制板81相对于蒸镀源开口61的Y轴方向的位置偏离进行校正,能够减少由限制板单元80所捕捉的蒸镀材料的量,因而能够改善蒸镀材料的利用效率。

[0250] 或者还可以进一步具备对限制板81的XY面内的旋转方向的偏离进行校正的旋转位置调整机构。如果限制板81具有XY面内的旋转偏离,由于该旋转偏离,限制板81的至少一部分在X轴方向发生位置偏离,出现上述问题。通过设置对限制板81的旋转偏离进行校正的旋转位置调整机构,能够对由于旋转偏离引起的限制板81的X轴方向的位置偏离进行校正。

[0251] 限制板81的Y轴方向的位置偏离和旋转偏离的检测和校正可以与实施方式1中说明的图12或图13同样地进行。Y轴方向的位置调整机构和旋转位置调整机构可以与实施方式1同样地直接安装在限制板单元80上,也可以与实施方式2同样地安装在搭载限制板单元80的限制板托架上。还可以与实施方式3同样,按每个单元部件83对分割的多个单元部件83分别独立地校正Y轴方向的位置偏离和旋转偏离。

[0252] 在基板10的X轴方向尺寸大的情况下,可以将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。

[0253] 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,只要使蒸镀单元50和基板10中的一个相对于另一个相对移动即可。例如,可以将基板10的位置固定,使蒸镀单元50移动,或者使蒸镀单元50和基板10这两者移动。

[0254] 在上述实施方式1~3中,在蒸镀单元50的上方配置基板10,但蒸镀单元50与基板10的相对的位置关系不限于此。例如,可以在蒸镀单元50的下方配置基板10,或者使蒸镀单元50和基板10在水平方向相对配置。



[0255] 产业上的可利用性

[0256] 本发明的蒸镀装置和蒸镀方法的利用领域没有特别限制,但优选用于有机EL显示装置的发光层的形成。

[0257] 附图标记说明

|        |             |        |
|--------|-------------|--------|
| [0258] | 10          | 基板     |
| [0259] | 10e         | 被蒸镀面   |
| [0260] | 20          | 有机EL元件 |
| [0261] | 23R、23G、23B | 发光层    |
| [0262] | 50          | 蒸镀单元   |
| [0263] | 56          | 移动机构   |
| [0264] | 60          | 蒸镀源    |
| [0265] | 61          | 蒸镀源开口  |
| [0266] | 65          | 蒸镀源传感器 |
| [0267] | 70          | 蒸镀掩模   |
| [0268] | 71          | 掩模开口   |
| [0269] | 80          | 限制板单元  |
| [0270] | 80h         | 定位孔    |
| [0271] | 81          | 限制板    |
| [0272] | 82          | 限制空间   |
| [0273] | 83          | 单元部件   |
| [0274] | 83g         | 缝隙     |
| [0275] | 85          | 限制板传感器 |
| [0276] | 86、87       | 位置调整机构 |
| [0277] | 88          | 限制板托架  |
| [0278] | 88a         | 载置面    |
| [0279] | 88b         | 周围壁    |
| [0280] | 88p         | 定位销    |

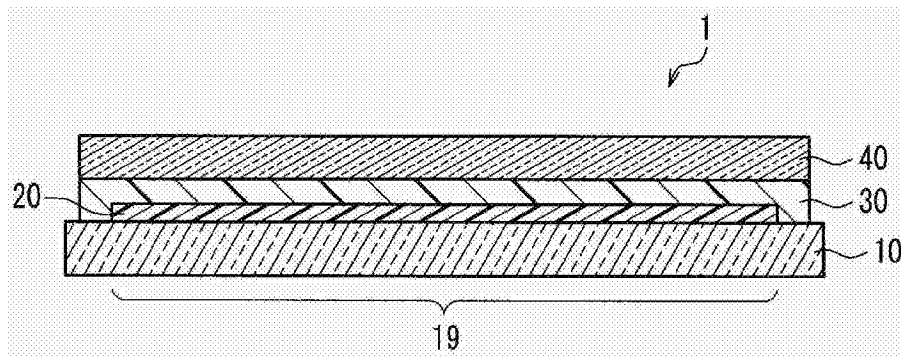


图1

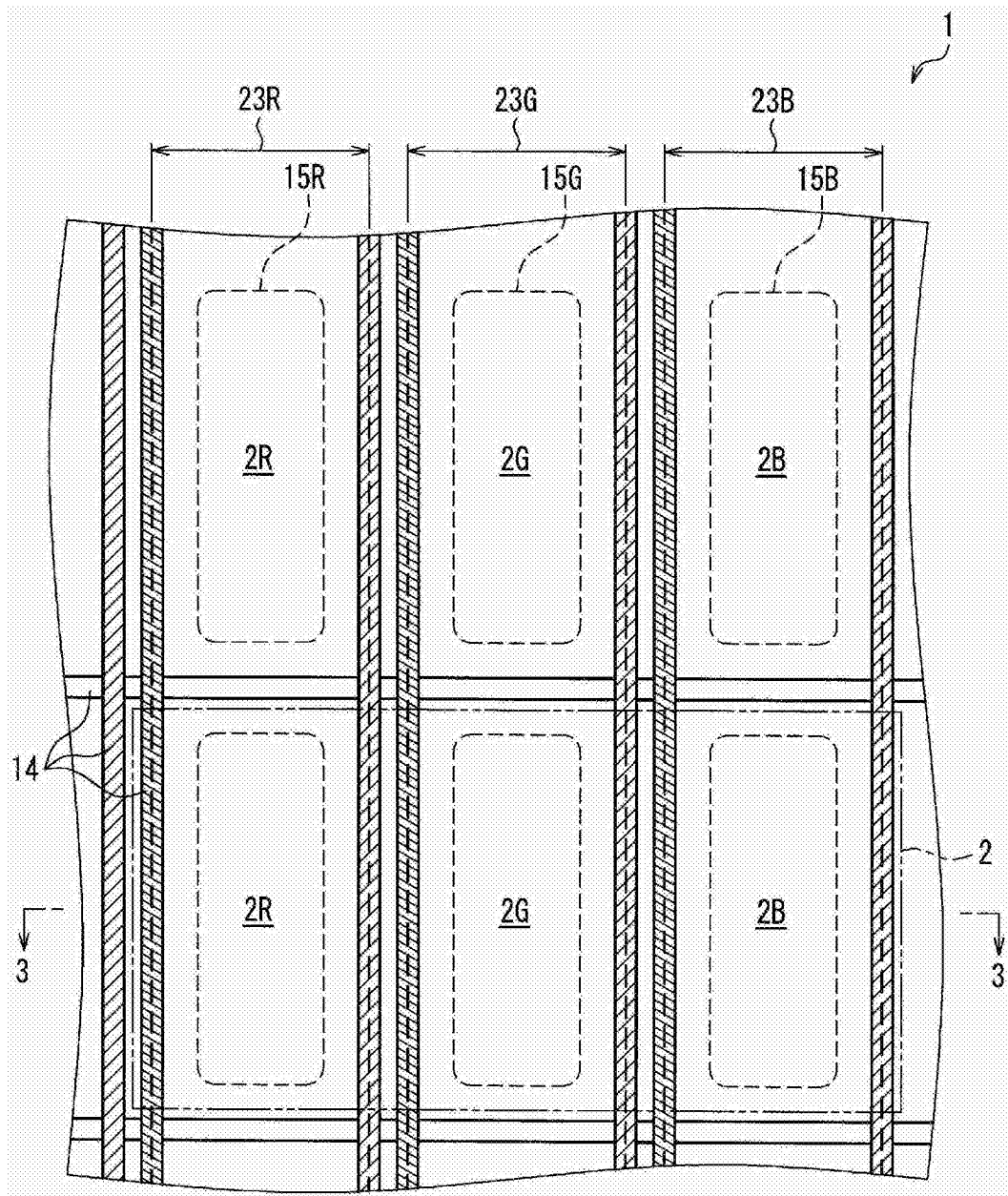


图2

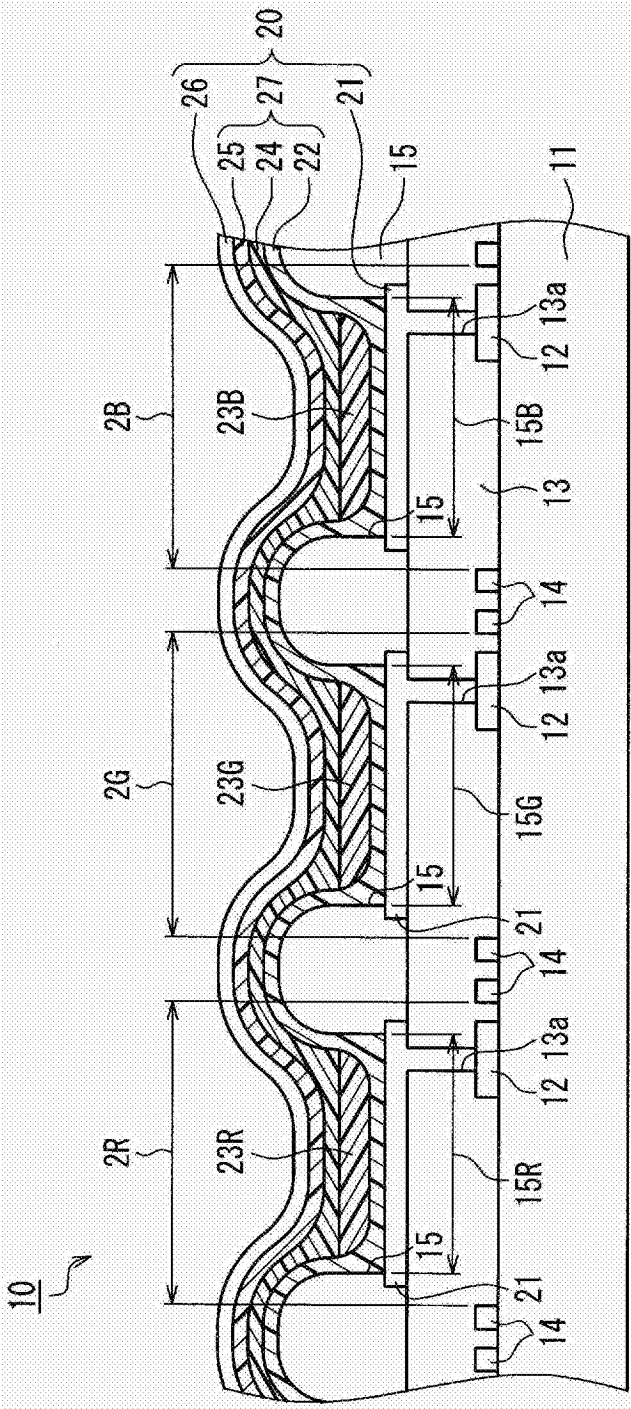


图3

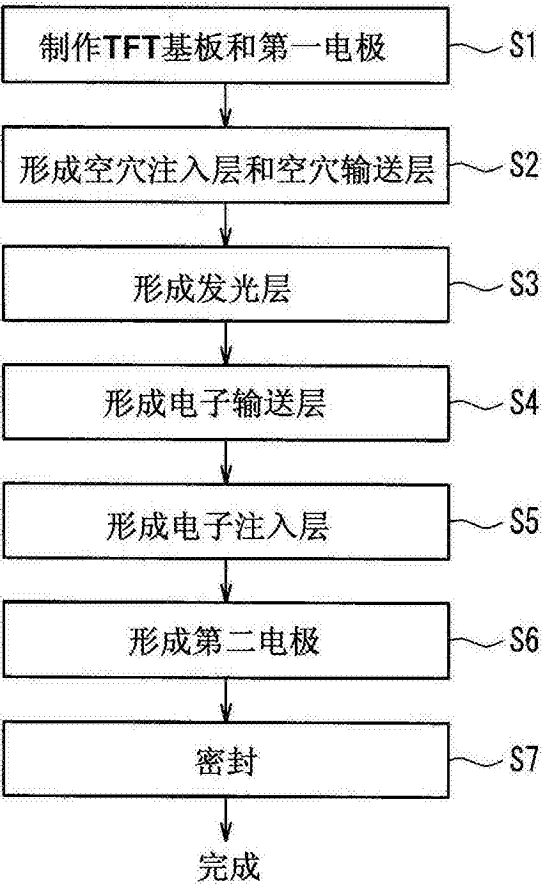


图4

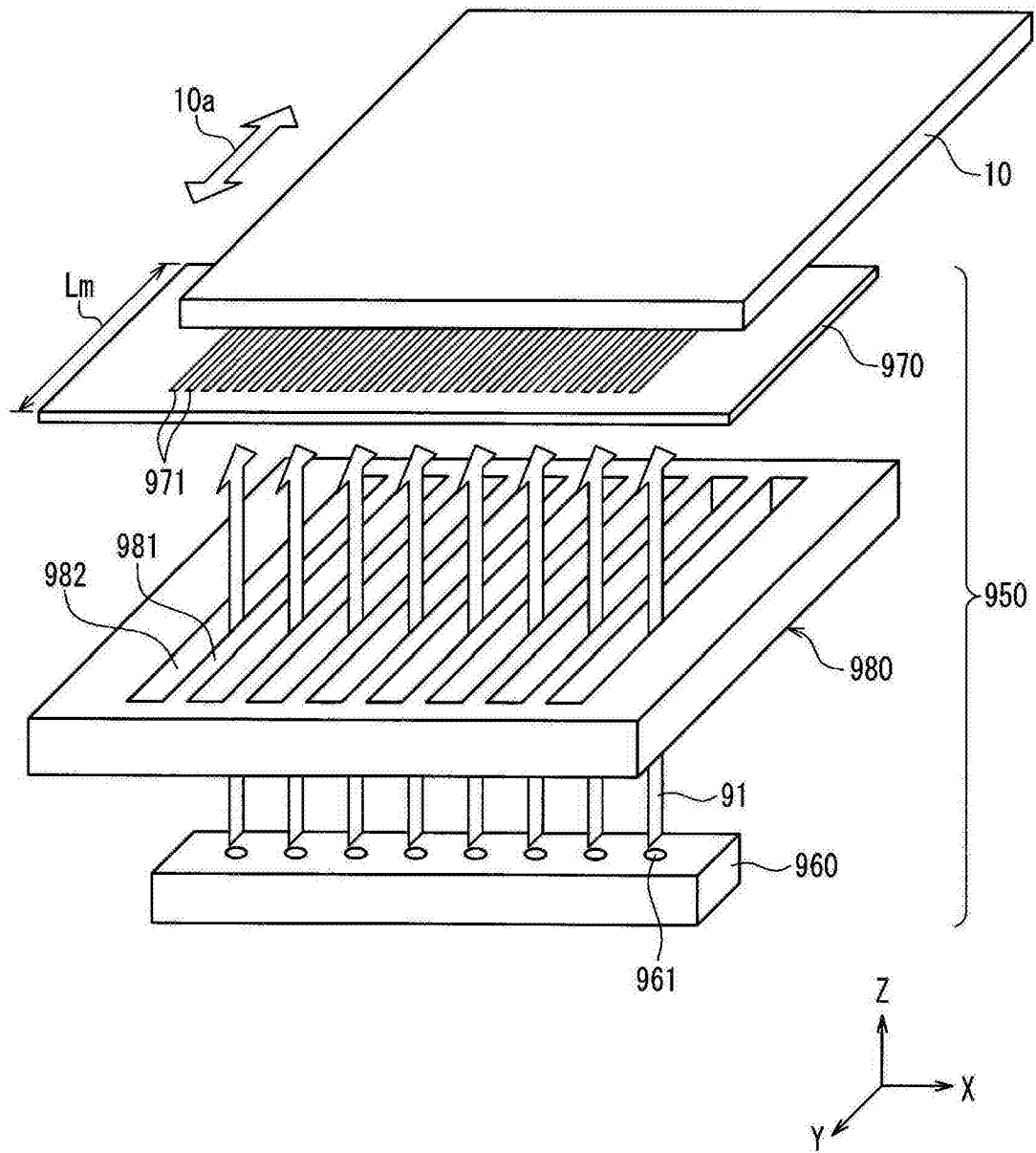


图5

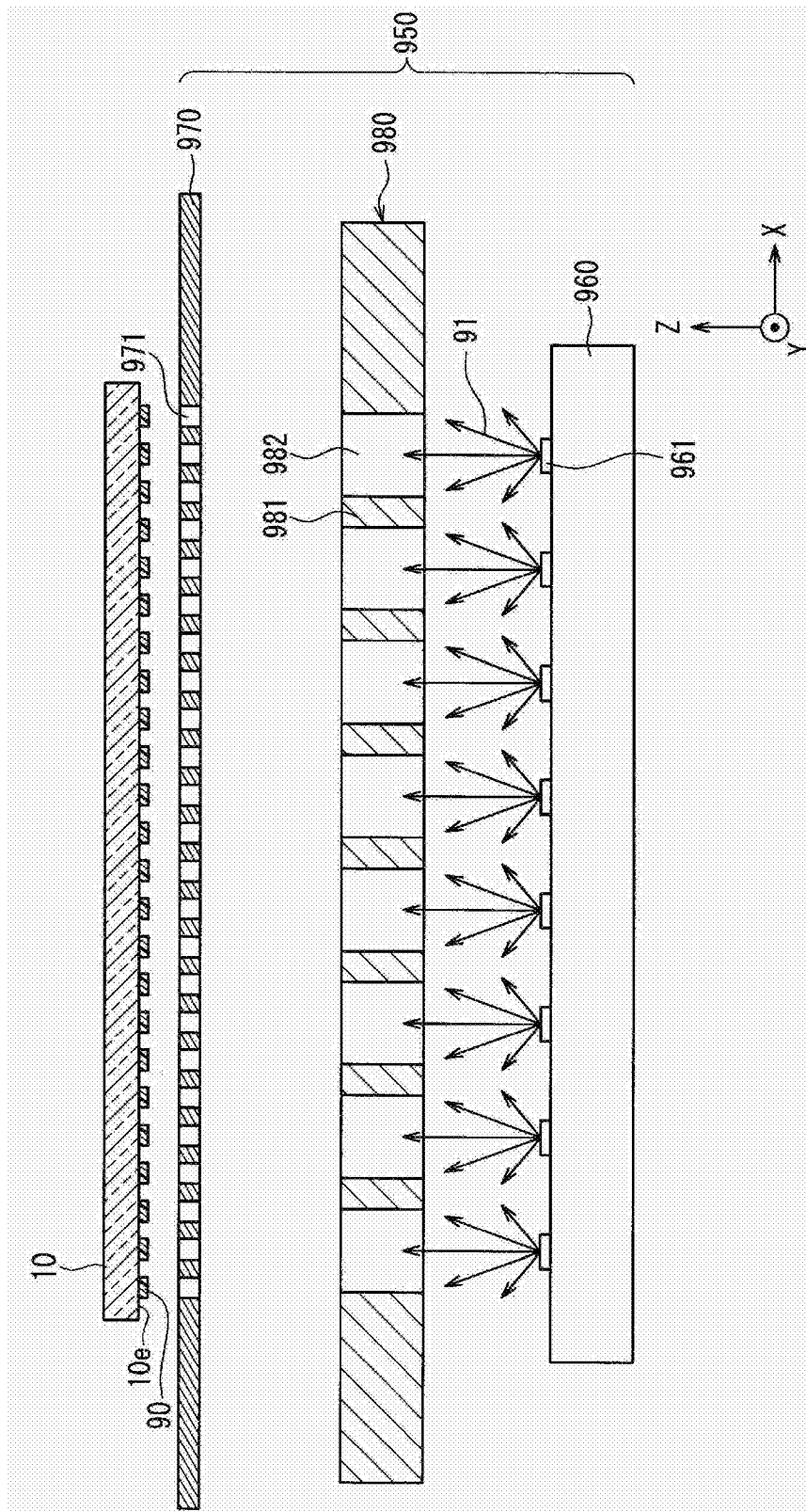


图6

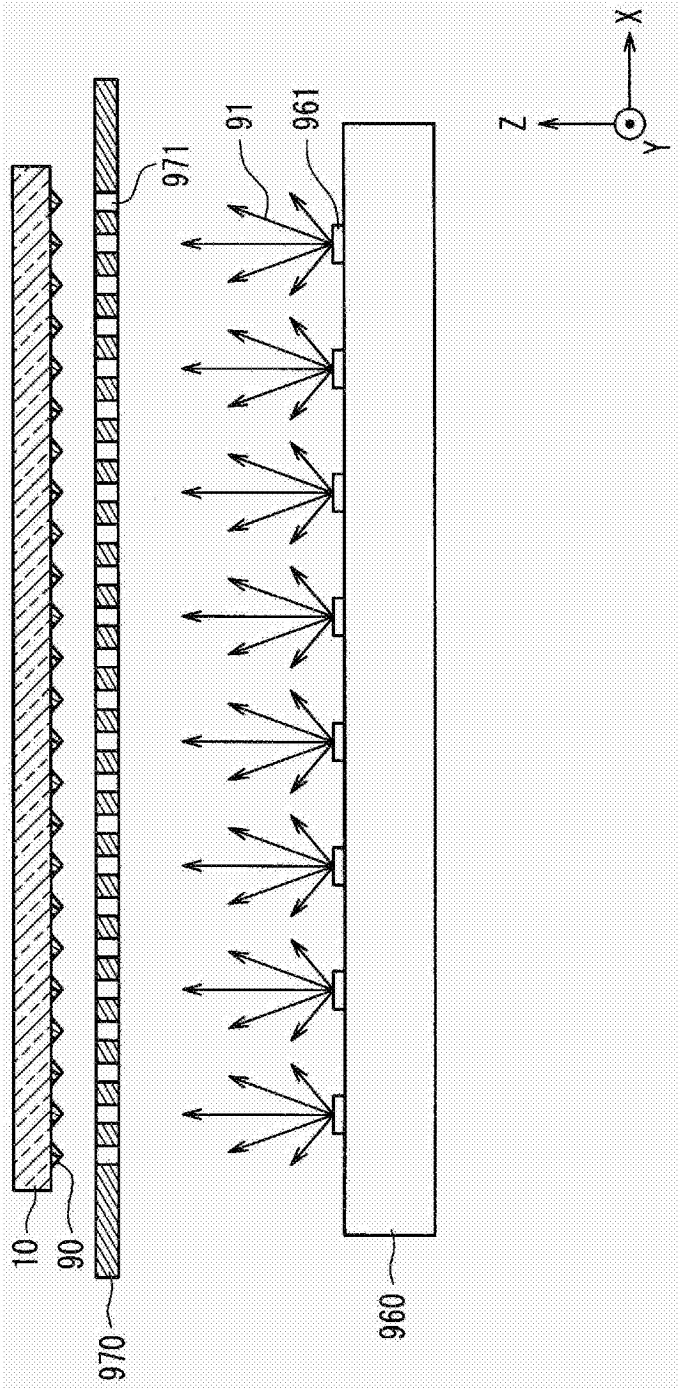


图7

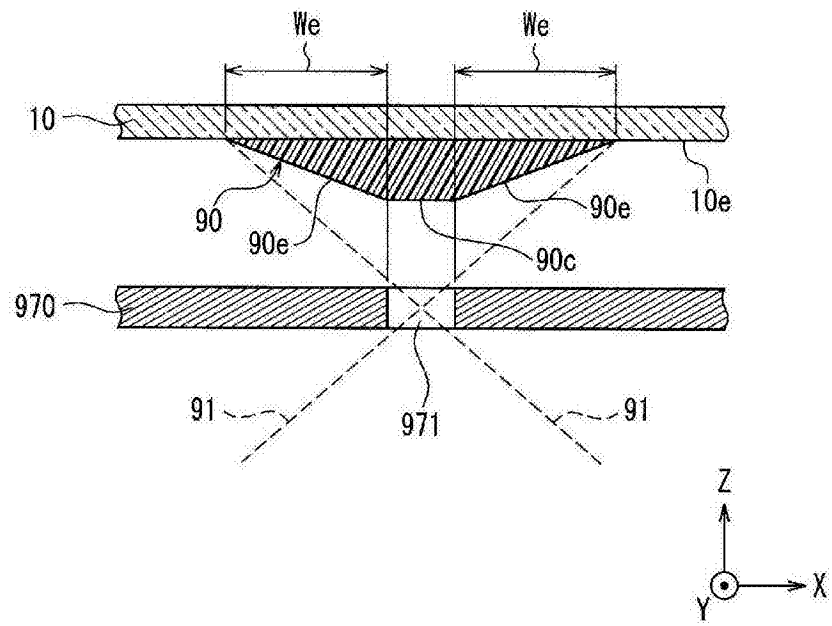
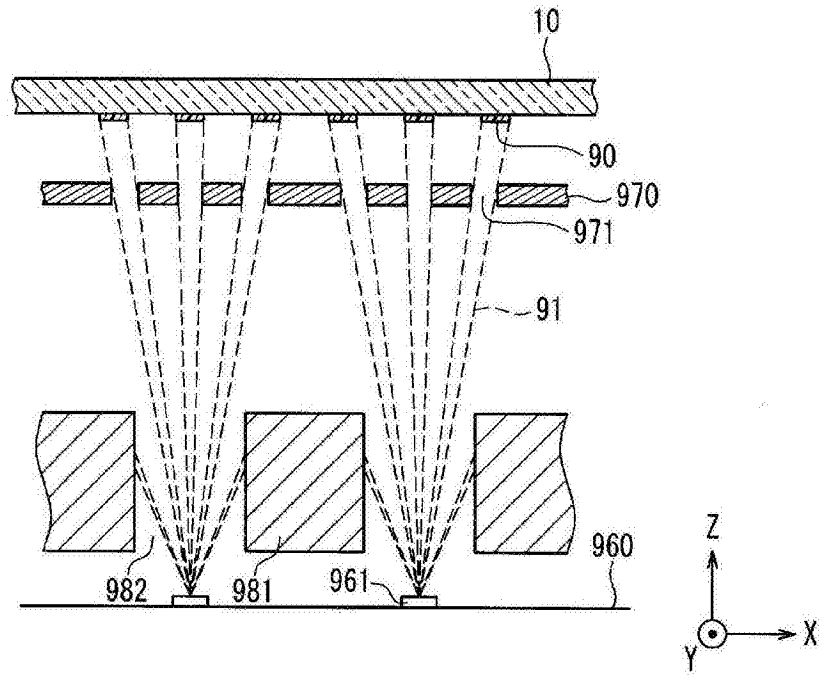


图8

A



B

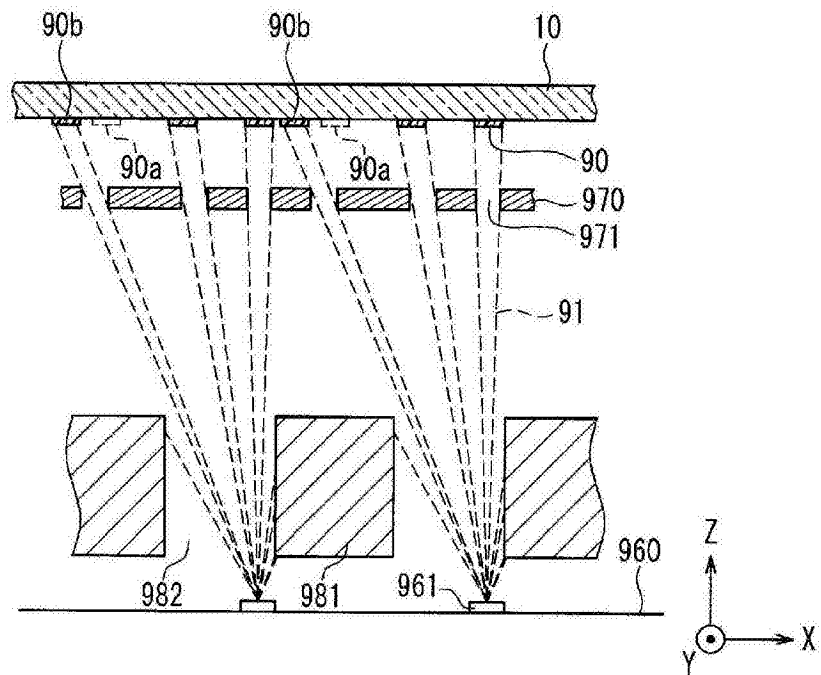


图9



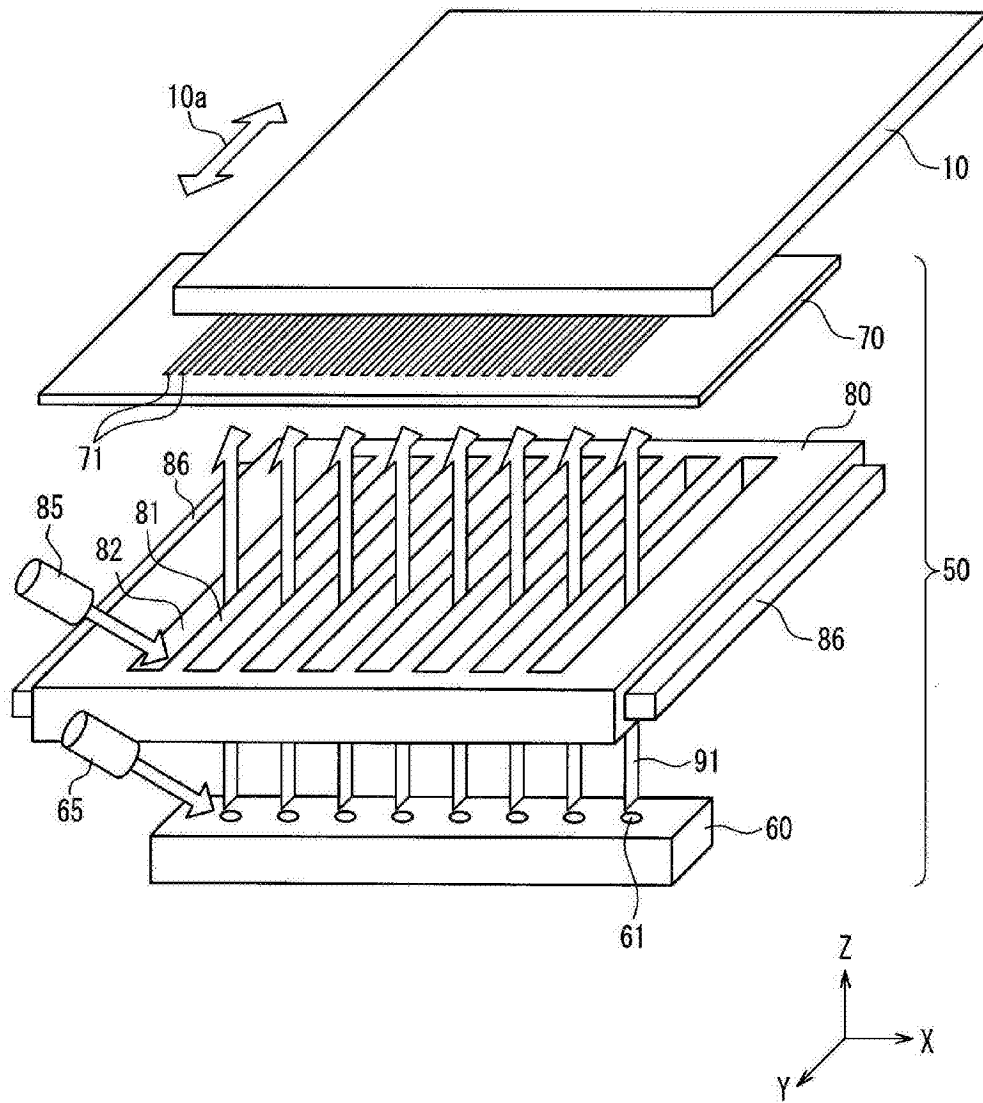


图10

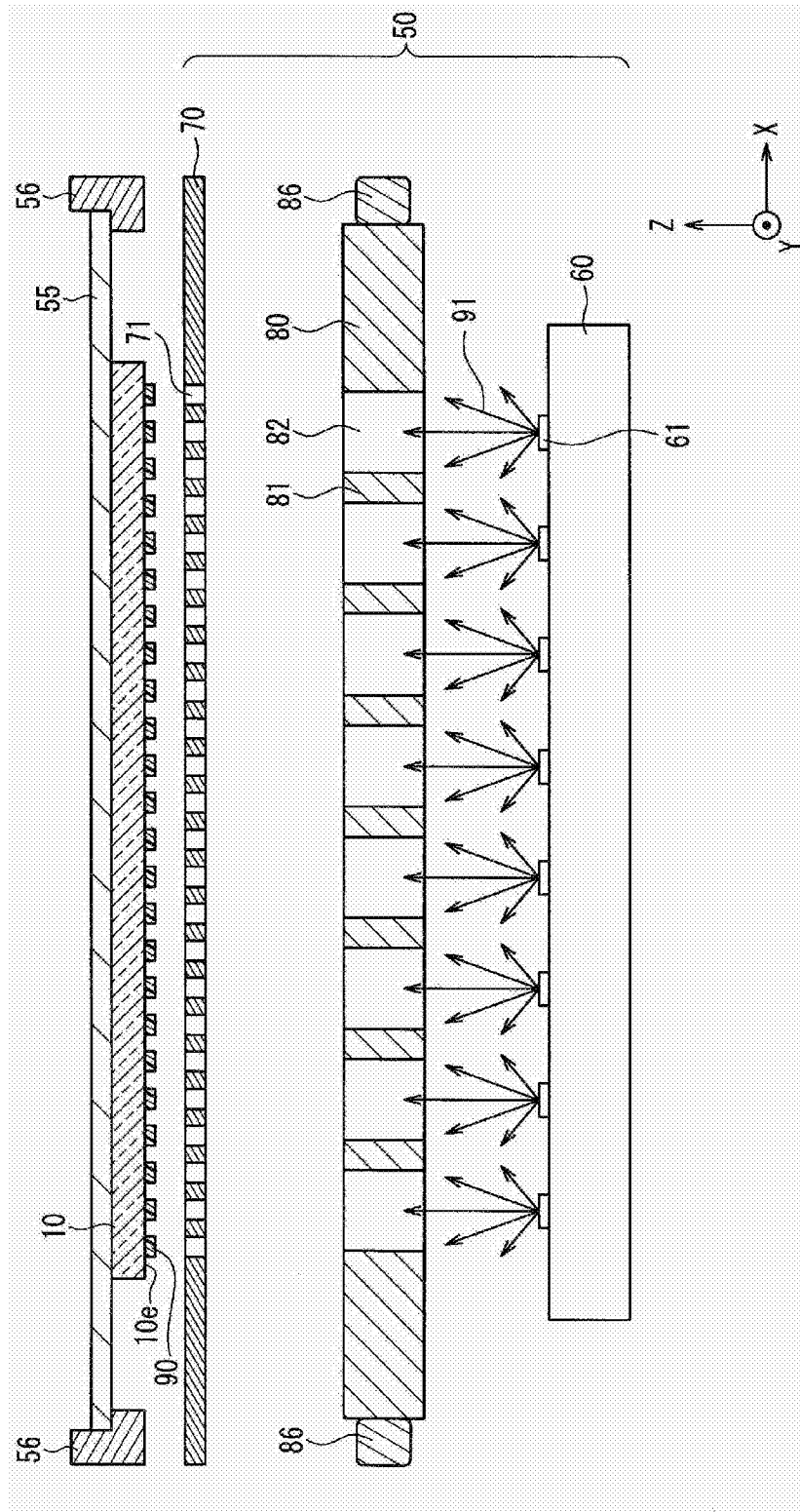


图11

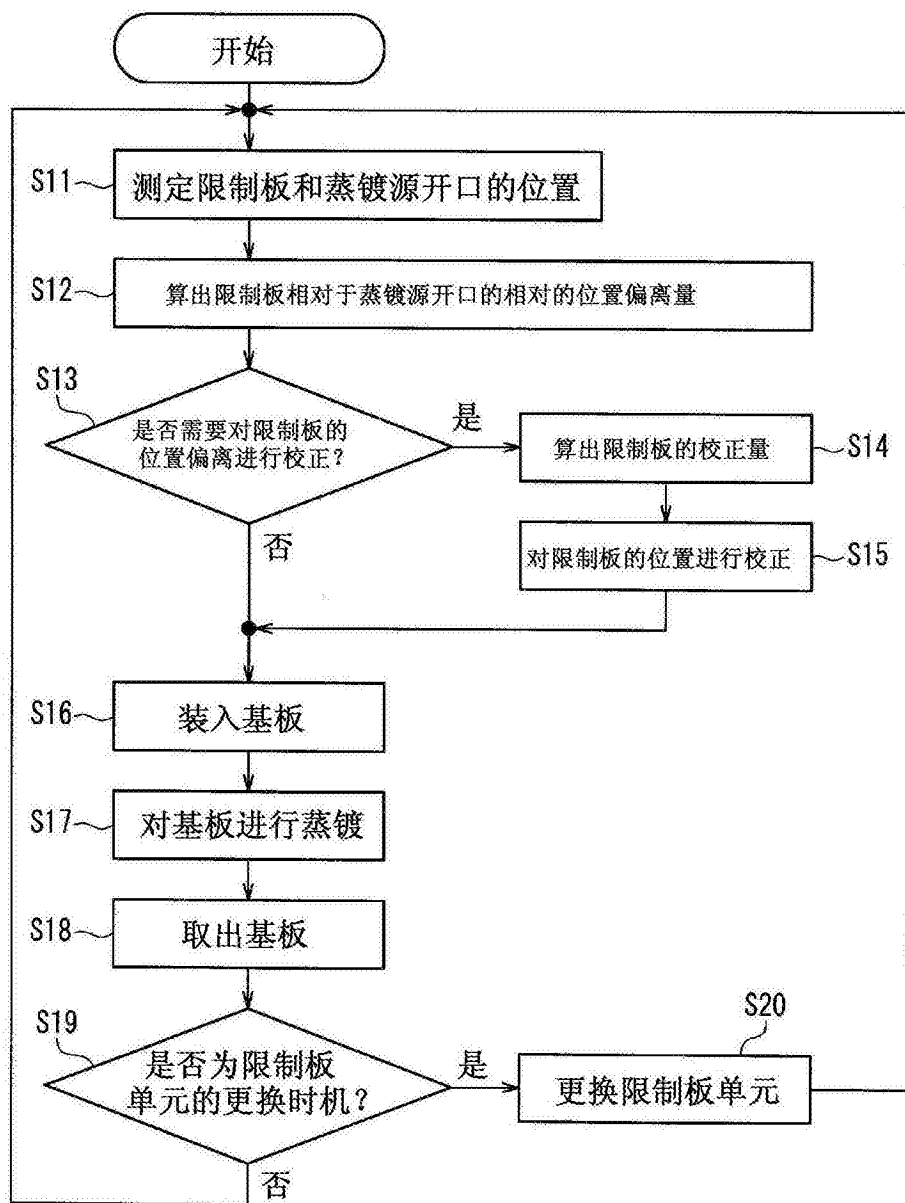


图12

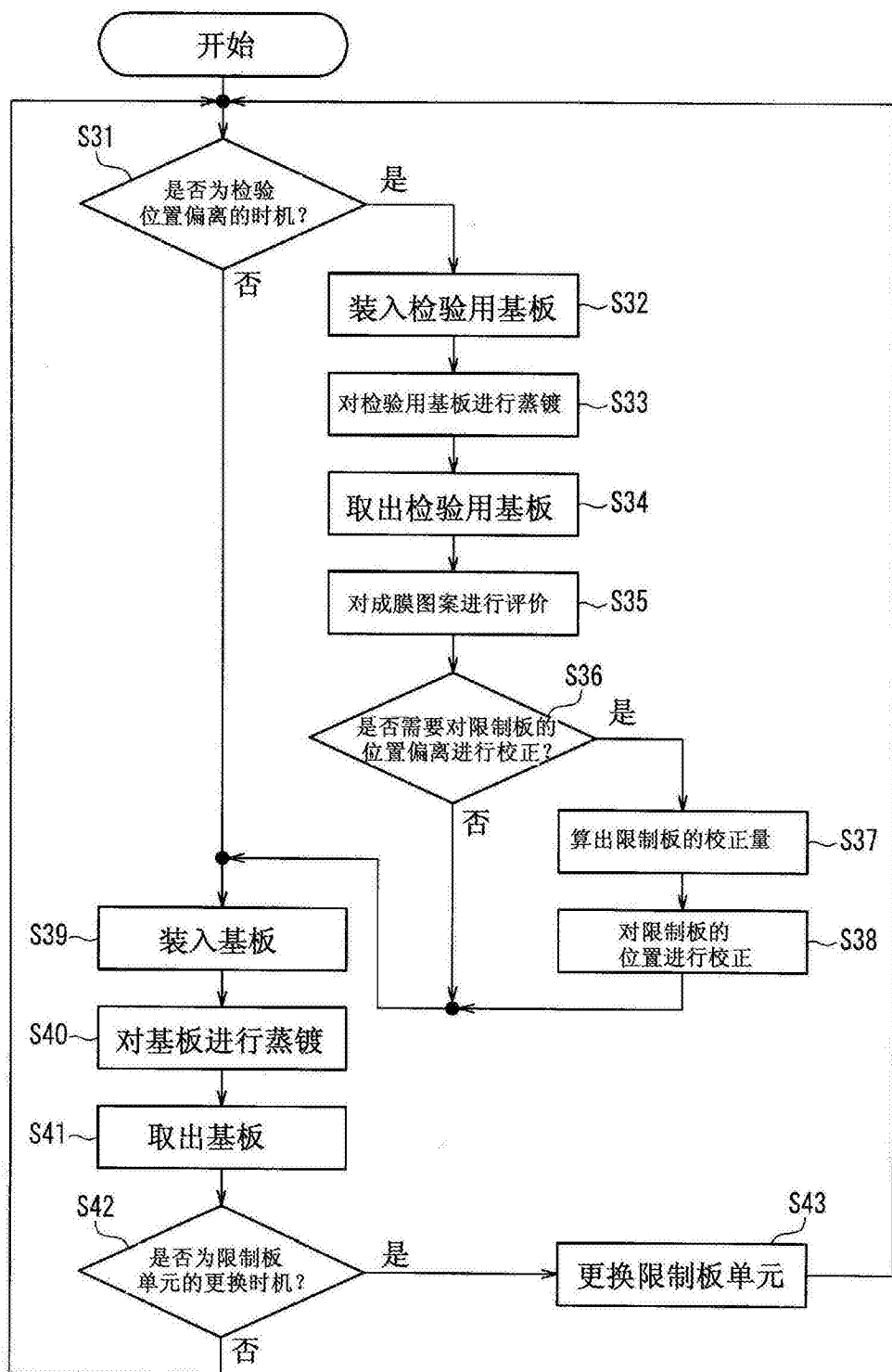


图13



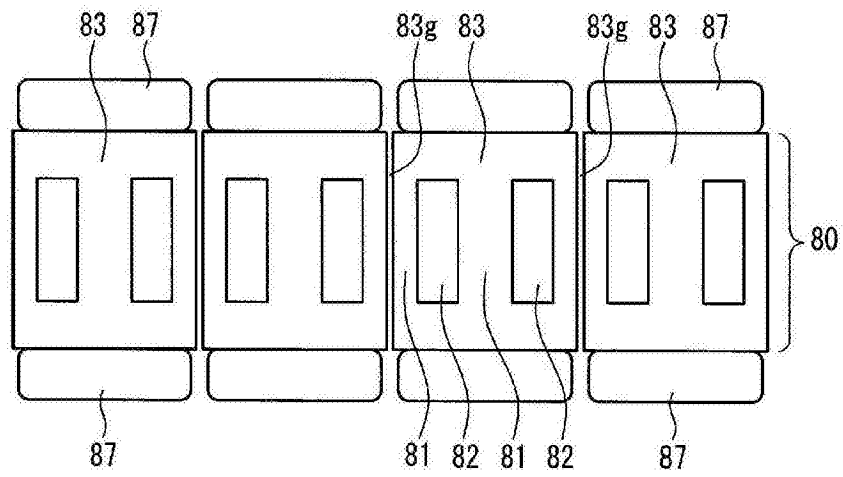


图15

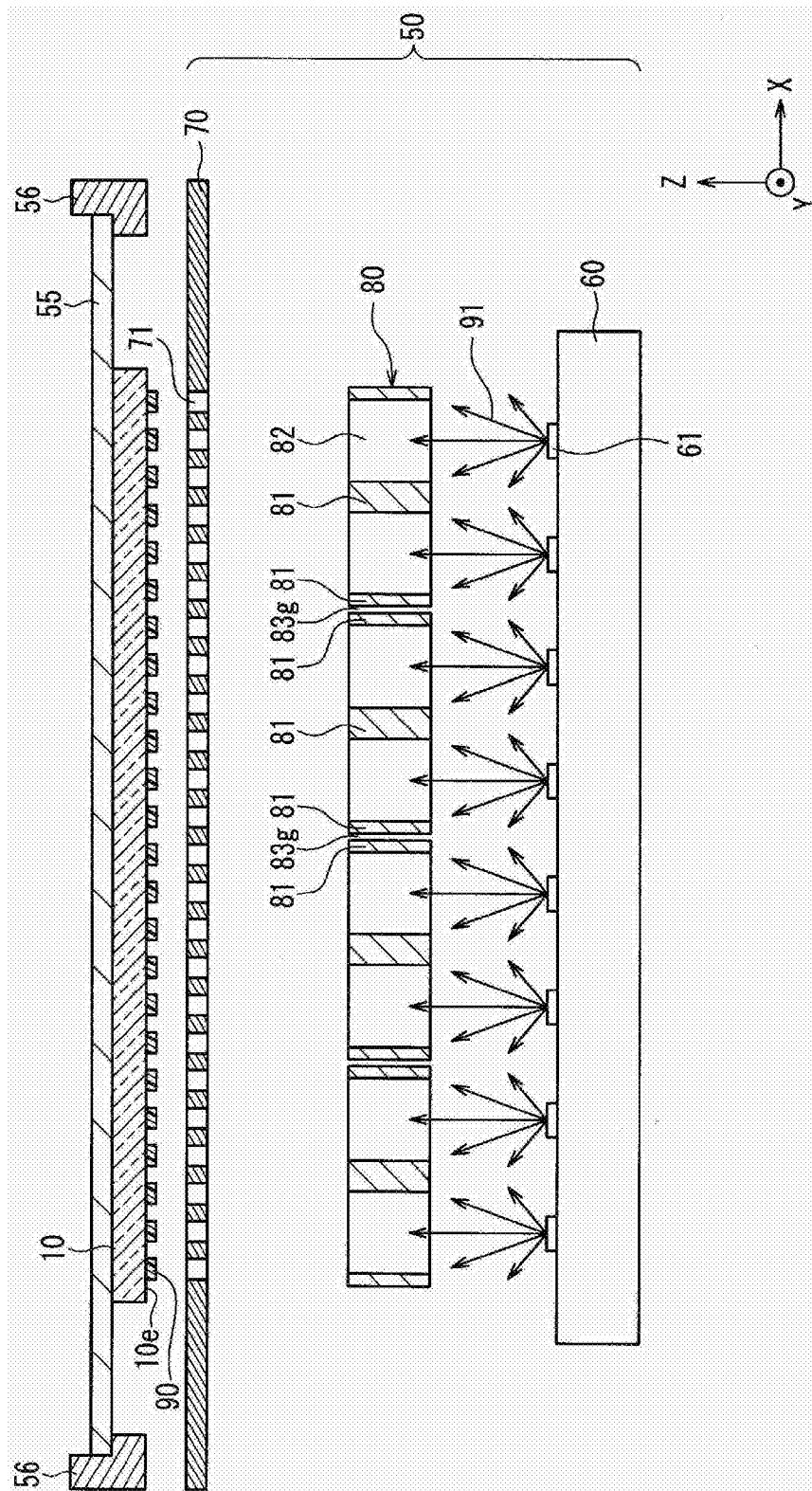


图16

|                |                                                                                           |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 蒸镀方法、蒸镀装置和有机EL显示装置                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103238375B</a>                                                              | 公开(公告)日 | 2016-04-27 |
| 申请号            | CN201180058067.5                                                                          | 申请日     | 2011-12-13 |
| [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<br>井上智<br>园田通                                                                        |         |            |
| 发明人            | 川户伸一<br>井上智<br>园田通                                                                        |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/10 C23C14/04 H01L51/50                                                             |         |            |
| CPC分类号         | H01L22/10 C23C14/042 C23C14/12 C23C14/243 H01L51/0011 H01L51/56 H01L2924/0002 H01L2924/00 |         |            |
| 优先权            | 2010283476 2010-12-20 JP                                                                  |         |            |
| 其他公开文献         | CN103238375A                                                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                            |         |            |

#### 摘要(译)

使基板(10)与蒸镀掩模(70)在隔开固定间隔的状态下相对地移动，同时使从蒸镀源(60)的蒸镀源开口(61)放出的蒸镀颗粒(91)依次通过限制板单元(80)所具有的多个限制板(81)间的空间(82)和蒸镀掩模的掩模开口(71)并附着在基板上，形成覆膜(90)。判断是否需要多个限制板中的至少一个的X轴方向位置进行校正，在需要进行校正的情况下，对多个限制板中的至少一个的X轴方向位置进行校正。由此，能够在大型基板上的预期位置上稳定地形成抑制了端缘的模糊的覆膜。

