



(43) 申请公布日 2016.05.25

权利要求书3页 说明书36页 附图22页

Figure 1 is a cross-sectional diagram of a road structure. The diagram shows a multi-layered road profile with various materials and dimensions. Key components include a base layer (200), a subgrade (20), and a road surface (240). Dimensions are given in millimeters (mm) and centimeters (cm). A coordinate system (X, Y) is shown at the bottom left.

1. 一种被成膜基板,其特征在于,包括:

第一成膜区域和第二成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地交替配置的基板;和
分别在所述基板的所述第一成膜区域和所述第二成膜区域覆盖形成的第一膜和第二膜,

所述第一膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,

所述第二膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,该膜厚渐减部分与所述第一膜的所述膜厚渐减部分重叠,

所述第二膜的除所述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚小于所述第一膜的除所述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚,

在所述第二膜上还包括第一缓冲层,

所述第一膜的所述大致平坦部分的膜厚,与第一缓冲层和第二膜的膜厚之和相等。

2. 一种被成膜基板,其特征在于,包括:

第一成膜区域和第二成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地交替配置的基板;和
分别在所述基板的所述第一成膜区域和所述第二成膜区域覆盖形成的第一膜和第二膜,

所述第一膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,

所述第二膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,该膜厚渐减部分与所述第一膜的所述膜厚渐减部分重叠,

所述第二膜的除所述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚小于所述第一膜的除所述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚,

在所述第二膜上还包括第一缓冲层,

在至少一部分的第一膜上包括第二缓冲层,

所述至少一部分的第一膜的大致平坦部分的膜厚和第二缓冲层的膜厚之和,与第一缓冲层和第二膜的膜厚之和相等。

3. 一种被成膜基板,其特征在于,包括:

第一成膜区域和第二成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地交替配置的基板;和
分别在所述基板的所述第一成膜区域和所述第二成膜区域覆盖形成的第一膜和第二膜,

所述第一膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,

所述第二膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,该膜厚渐减部分与所述第一膜的所述膜厚渐减部分重叠,

所述第二膜的除所述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚小于所述第一膜的除所述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚,

在所述第二膜上还包括第一缓冲层,

所述第一缓冲层是构成蓝色的发光层的主体材料或电子输送层。

4. 一种被成膜基板,其特征在于,包括:

第一成膜区域和第二成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地交替配置的基板；和
分别在所述基板的所述第一成膜区域和所述第二成膜区域覆盖形成的第一膜和第二膜，

所述第一膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分，

所述第二膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分，该膜厚渐减部分与所述第一膜的所述膜厚渐减部分重叠，

所述第二膜的除所述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚小于所述第一膜的除所述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚，

在所述第二膜上还包括第一缓冲层，

在至少一部分的第一膜上包括第二缓冲层，

所述第二缓冲层分别是构成蓝色的发光层的主体材料或电子输送层。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的被成膜基板，其特征在于：

所述第二膜的所述膜厚渐减部分与所述第一膜的所述膜厚渐减部分的基端侧重叠。

6. 如权利要求1至4中任一项所述的被成膜基板，其特征在于：

所述第一膜的所述膜厚渐减部分的所述规定方向上的基端侧与所述第一成膜区域重叠。

7. 如权利要求1至4中任一项所述的被成膜基板，其特征在于：

所述第二膜的所述膜厚渐减部分配置在所述第二成膜区域的所述规定方向上的外侧。

8. 如权利要求1至4中任一项所述的被成膜基板，其特征在于：

所述第一膜是红色或绿色的发光层，

所述第二膜是蓝色的发光层。

9. 如权利要求8所述的被成膜基板，其特征在于：

所述红色、绿色和蓝色的发光层按红色、蓝色、绿色、蓝色的顺序排列。

10. 如权利要求1所述的被成膜基板，其特征在于：

所述第一缓冲层是构成蓝色的发光层的主体材料或电子输送层。

11. 如权利要求2所述的被成膜基板，其特征在于：

所述第二缓冲层分别是构成蓝色的发光层的主体材料或电子输送层。

12. 如权利要求1至4中任一项所述的被成膜基板，其特征在于：

所述第一膜的所述膜厚渐减部分的所述规定方向上的宽度大于所述第一成膜区域与所述第二成膜区域之间的区域的所述规定方向上的宽度。

13. 一种被成膜基板，其特征在于，包括：

多个成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地配置的基板；

在所述基板的所述成膜区域上覆盖形成的第一膜；和

在所述各成膜区域间的区域形成的第二膜，

所述第一膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分，

所述第二膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分，该膜厚渐减部分与所述第一膜的所述膜厚渐减部分重叠，

至少一部分的所述第一膜是红色的发光层，
至少一部分的所述第一膜是绿色的发光层，
至少一部分的所述第一膜是蓝色的发光层，
所述第二膜是蓝色的发光层、构成该蓝色的发光层的主体材料或电子输送层。

14. 如权利要求13所述的被成膜基板，其特征在于：

所述第二膜的所述膜厚渐减部分与所述第一膜的所述膜厚渐减部分的基端侧重叠。

15. 如权利要求13或14所述的被成膜基板，其特征在于：

所述第一膜的所述膜厚渐减部分的所述规定方向上的基端侧与所述成膜区域重叠。

16. 如权利要求13所述的被成膜基板，其特征在于：

所述第一膜和所述第二膜各自的除所述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚分别相等，

所述第一膜的所述膜厚渐减部分的膜厚和所述第二膜的所述膜厚渐减部分的膜厚之和，与所述第一膜和第二膜各自的所述大致平坦部分的膜厚相等。

17. 一种有机EL显示装置，其特征在于：

使用权利要求1至16中任一项所述的被成膜基板。

18. 一种制造方法，其特征在于，包括：

准备多个成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地配置的基板的工序；

使具有所述规定方向上的宽度比所述成膜区域的所述规定方向上的宽度小的第一开口部的第一蒸镀掩模，以所述第一开口部的所述规定方向上的中心与所述各成膜区域的所述规定方向上的中心大致一致的方式与所述基板相对配置，并使蒸镀颗粒经所述第一开口部蒸镀于所述基板，由此，在所述多个成膜区域形成第一膜，使得所述第一膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分的工序；和

使具有所述规定方向上的宽度与所述成膜区域间的间隔相同的第二开口部的第二蒸镀掩模，以所述第二开口部的所述规定方向上的中心与所述各成膜区域间的区域的所述规定方向上的中心大致一致的方式与所述基板相对配置，并使蒸镀颗粒经所述第二开口部蒸镀于所述基板，由此，在所述各成膜区域间的区域形成第二膜，使得所述第二膜在所述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向所述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分的工序，

所述第二膜的所述膜厚渐减部分与所述第一膜的所述膜厚渐减部分重叠，并且，

至少一部分的所述第一膜为红色的发光层，

至少一部分的所述第一膜为绿色的发光层，

至少一部分的所述第一膜为蓝色的发光层，

所述第二膜为蓝色的发光层、构成该蓝色的发光层的主体材料或电子输送层。

被成膜基板、制造方法和有机EL显示装置

[0001] 本案是申请日为2012年1月13日、申请号为201280005723.X、发明名称为被成膜基板、制造方法和有机EL显示装置的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机EL显示装置能够利用的被成膜基板、上述被成膜基板的制造方法和使用上述被成膜基板的有机EL显示装置。

背景技术

[0003] 近年,在多种多样的商品、领域中使用平板显示器,对平板显示器提出了进一步大型化、高画质化、低耗电化的要求。

[0004] 在这样的状况下,具备利用有机材料的电致发光(Electro luminescence,以下记作“EL”)的有机EL元件的有机EL显示装置作为全固体型且在能够低电压驱动、高速响应性、自发光性等方面优异的平板面板显示器受到高度瞩目。

[0005] 有机EL显示装置例如具有以下结构:在包括设置有TFT(薄膜晶体管)的玻璃基板等的基板上,设置有与TFT连接的有机EL元件。

[0006] 有机EL元件是能够利用低电压直流驱动高亮度地发光的发光元件,具有第一电极、有机EL层和第二电极依次层叠的结构。其中,第一电极与TFT连接。此外,在第一电极与第二电极之间,作为上述有机EL层,设置有使空穴注入层、空穴输送层、电子阻挡层、发光层、空穴阻挡层、电子输送层、电子注入层等层叠而得到的有机层。

[0007] 在全彩色的有机EL显示装置中,一般而言,在基板上作为子像素排列形成有红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)各种颜色的有机EL元件,通过使用TFT使这些有机EL元件有选择地按所期望的亮度发光来进行图像显示。

[0008] 在这样的有机EL显示装置的制造中,至少含有发出各色光的有机发光材料的发光层在每个作为发光元件的有机EL元件上被图案形成(例如参照专利文献1~3)。

[0009] 作为进行发光层的图案形成的方法,例如已知使用被称为荫罩的蒸镀用的掩模的真空蒸镀法、喷墨法、激光转印法。

[0010] 例如,在低分子型有机EL显示器(OLED)中,以往通过使用荫罩的蒸镀法,进行有机层的分涂形成。

[0011] 在使用有荫罩的真空蒸镀法中,使用能够在基板的蒸镀区域整体进行蒸镀的尺寸的荫罩(密接型整面荫罩)。一般而言,作为荫罩,使用与基板同等尺寸的掩模。

[0012] 图24是表示使用有荫罩的现有蒸镀装置的概略结构的截面图。

[0013] 在使用有荫罩的真空蒸镀法中,如图24所示,使基板301与蒸镀源302相对配置,以使作为目的的蒸镀区域以外的区域不附着蒸镀颗粒的方式,在荫罩303设置与蒸镀区域的一部分的图案对应的开口部304,使蒸镀颗粒经该开口部304蒸镀在基板301,由此进行图案形成。

[0014] 基板301配置在没有图示的真空腔室内,在基板301的下方固定蒸镀源302。荫罩

303相对于基板301隔着空隙固定,或者在基板301和蒸镀源302固定在真空腔室的内壁的状态下,相对于基板301进行相对移动。

[0015] 例如在专利文献1中,公开了使用加载互锁式的蒸镀源,进行掩模与基板的对位后,将第一发光材料从基板的正下方进行真空蒸镀,形成与掩模的开口部大致相同形状的第一发光部的排列后,移动掩模,将第二发光材料从基板的正下方进行真空蒸镀,形成与掩模的开口部大致相同形状的第二发光部的排列。

[0016] 在专利文献2中,公开了在设置有显示电极的基板上,以包围显示电极的方式设置在基板上突出的隔壁,在该隔壁的上表面载置掩模,在隔壁内的显示电极上使有机EL介质沉积后,移动掩模,使掩模的开口部从1个显示电极上位于相邻的显示电极上,由此依次形成与掩模的开口部大致相同形状的发光层。

[0017] 另外,使用有荫罩的真空蒸镀法不仅可以用于发光层,也可以用于电极的图案形成。

[0018] 例如,在专利文献4中,公开了在与基板同等尺寸的掩模中,将小径或细长的狭缝孔在与掩模的移动方向交差的方向上排列,一边沿着小径或狭缝孔的排列方向使掩模移动,一边使电极材料蒸镀,由此形成电极图案。

[0019] 在这样使用有荫罩的真空蒸镀法中,为了抑制弯曲和变形,而施加张紧力将荫罩固定(例如熔接)于掩模框。

[0020] 在这样的现有的分涂蒸镀法中,如果基板变大,则相应地掩模也需要大型化。但是,当增大掩模时,因掩模的自重弯曲或伸长而容易在基板与掩模之间产生间隙。并且,该间隙的大小根据基板的被蒸镀面的位置的不同而不同。因此,存在难以进行高精度的图案形成,产生蒸镀位置的偏移和混色而难以实现高精细化。

[0021] 此外,如果将掩模加大,则掩模和保持该掩模的框架等也变得巨大,其重量也增加,因此存在难以处理、在生产性和安全性方面产生不便的问题。此外,蒸镀装置和/或附带的装置也同样巨大化、复杂化,因此,装置设计变得困难,设置成本也变高。

[0022] 因此,利用现有的分涂蒸镀法难以应对大型基板,例如不能实现对超过60英寸的掩模的大型基板能够以量产的水平进行分涂蒸镀的方法。

[0023] 作为解决上述问题的方法,在专利文献5中,考虑以下方法(扫描蒸镀法):使用比基板小的荫罩,以使蒸镀源与荫罩成为一体的状态,将荫罩与基板的间隙保持为一定,同时对该一体化物和基板中的任一个进行扫描并且进行蒸镀,由此在规定的基板的位置图案形成有机膜。如果使用该扫描蒸镀法,则使用小的荫罩即可,因此不发生上述那样的问题。

[0024] 现有技术文献

[0025] 专利文献

[0026] 专利文献1:日本公开特许公报“特开2000—188179号公报(公开日:2000年7月4日)”(对应美国专利第6294892号,公告日:2001年9月25日)

[0027] 专利文献2:日本公开特许公报“特开平8—227276号公报(公开日:1996年9月3日)”(对应美国专利第5,7421,29号,公告日:1998年4月21日)

[0028] 专利文献3:日本公开特许公报“特开平9—167684号公报(公开日:1997年6月24日)”(对应美国专利第5,688,551号,公告日:1997年11月18日)

[0029] 专利文献4:日本公开特许公报“特开平10—102237号公报(公开日:1998年4月21

日)”

[0030] 专利文献5：日本公开特许公报“特开2010-270396号公报(公开日：2010年12月2日)”

发明内容

[0031] 发明要解决的技术问题

[0032] 然而，在荫罩与基板之间隔着空隙进行成膜的扫描蒸镀膜法中，在蒸镀膜的两侧产生膜厚逐渐减少的膜厚渐减部分(蒸镀扩散部)。若该蒸镀扩散部的宽度为非发光区域(发光区域间的间隙)的宽度以上，则蒸镀膜遍及到相邻像素，发生混色。为了防止该混色，若使非发光区域的宽度变大，则发生显示画面的清晰度降低，以及由发光区域面积的减少带来显示品质的降低。相反地，为了提高清晰度及显示品质，若使非发光区域为一定下限以下，则产生上述混色。

[0033] 更详细来说，扫描蒸镀膜法中，如图25(a)所示，根据荫罩81的掩模开口部82的宽度(以下，称为掩模开口宽度)B82，决定蒸镀膜(即发光层)23R的宽度。形成与掩模开口宽度B82几乎同样大小的大致平坦部分23t，该大致平坦部分23t成为发光层23R的有效范围。另外，在掩模开口部82的外侧形成膜厚逐渐减少的膜厚渐减部分23s，该膜厚渐减部分23s为蒸镀扩散部(以下，称为蒸镀扩散部23s)。对在荫罩81与基板200之间设有空隙地进行蒸镀的方法中，由于蒸镀源的喷嘴开口径或蒸镀源与掩模间距离、掩模与基板间距离的影响，原则上产生蒸镀扩散部23s。

[0034] 扫描蒸镀膜法中，为了使发光区域24R内的发光层23R的膜厚一定，而使掩模开口宽度B82比发光区域24R的宽度大，将蒸镀扩散部23s配置在非发光区域(发光区域24R、24B间区域)29内。换言之，蒸镀扩散部23s的宽度B至少需要比非发光区域29的同方向上的宽度小。

[0035] 进一步，根据荫罩81或基板200的尺寸精度或对位精度，在发光层23R的图案从基板200上的设计位置偏移的情况下，设定各裕度(余量，margin)，使得对像素的发光特性不产生坏影响。即，如图25(a)所示，设定发光区域24R端与掩模开口部82(或大致平坦部分23t)端之间的距离(膜厚降低防止裕度)A，以使该像素2R的发光区域24R内的膜厚不降低，设定蒸镀扩散部23s端与相邻像素发光区域24B之间的距离(混色防止裕度)C，以使该发光层23R不形成在相邻的子像素2B的发光区域24B上。因此，式1的关系成立。

[0036] 发光区域间区域(非发光区域)29=膜厚降低防止裕度A+蒸镀扩散部23s的宽度B+混色防止裕度C

[0037] …式1

[0038] 此处，若发光层23R的图案偏移(发光区域24R的中心与掩模开口部82的中心的偏移量)比裕度C大，则如图25(b)所示，产生发光层23R的蒸镀扩散部23s重叠到相邻的子像素2B的发光区域24B的坏影响(即混色)。另一方面，若发光层23R的图案偏移比裕度A大，则如图25(c)所示，产生蒸镀扩散部23s重叠到该像素2R的发光区域24R的坏影响(即膜厚降低)。有机EL元件对膜厚不均或杂质混入极其敏感，上述坏影响容易影响有机EL元件的特性(寿命及效率)，其结果是，有机EL显示装置的显示品质及可靠性降低。因此，优选尽可能地解决上述坏影响。

[0039] 为了使上述裕度A、C变大,需要(1)扩大发光区域24R、24B间区域29或者(2)缩小蒸镀扩散部23s的宽度B。为了进行(1)需要缩小发光区域24R、24B,或者为了在发光区域24R、24B的面积变小时得到相同亮度而需要更高的电流密度。若电流密度增加,则有机EL元件的寿命(亮度的老化)变短,从而有机EL显示装置的可靠性、显示品质降低。另外,若发光区域24R、24B间的区域29增加,则被视为不是均匀的平面显示而是粒状的发光体的集合。因此,显示品质大幅降低。

[0040] 另一方面,对于(2)来说如上所述,在掩模81与基板200之间设有空隙进行蒸镀的方法中,由于蒸镀源的喷嘴开口径或蒸镀源与掩模间距离、掩模与基板间距离的影响,原则上产生蒸镀扩散部23s的宽度B,将其大幅缩小是不容易的。举一个例子的话,设喷嘴开口径为D、蒸镀源与掩模间距离为 H_{TM} 、掩模与基板间距离为 H_{MS} ,则蒸镀扩散部B大致由式2表示。

[0041] $B \approx D \times H_{MS} / H_{TM}$ …式2

[0042] 不过,忽略了掩模81的板厚和掩模开口部82的截面形状等影响。在此式2中,为了使B变小,可以使D变小,但D变小的话则放出蒸镀颗粒的面积减少,不能得到充分的蒸镀率。另外加工精度也降低。可以使 H_{TM} 变大,但这样做的话,真空腔室也需要按比例变大,另外放出到基板方向以外的蒸镀材料的比率增加,材料利用效率降低,再进一步,由于随之而来的蒸镀率降低等产生成本方面、加工节拍方面上的问题,因此不容易实现。另外,可以使 H_{MS} 变小,但这样做的话,需要充分地避免掩模81与基板200的碰撞,这个也存在限制。根据如上所述的理由,使蒸镀扩散部23s的宽度B变小也是不容易的且存在限制。

[0043] 鉴于上述情况,现有的蒸镀方法中,不牺牲有机EL显示装置的显示品质及可靠性,使发光区域(成膜区域)间区域29在一定下限以下是不可能的,进一步来说,鉴于各裕度A、C至少不是零,根据式1,在产生发光区域间区域29的宽度以上的大的宽度B的蒸镀扩散部23s的情况下,制作有机EL显示装置而不产生膜厚降低或混色的问题是不可能的。因此,使用发光层23R的图案偏移量变大的大型基板的有机EL显示装置的制造、或者高清晰(发光区域间区域29更窄)的有机EL显示装置的制造是不可能的。

[0044] 本发明是鉴于上述问题点而完成的,其目的是提供对于大的图案偏移能够抑制在成膜区域的膜厚降低的被成膜基板、制造方法和有机EL显示装置。

[0045] 用于解决技术问题的手段

[0046] 为了解决上述课题,本发明的被成膜基板的特征在于,包括:第一成膜区域和第二成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地交替配置的基板;和分别在上述基板的上述第一成膜区域和上述第二成膜区域覆盖形成的第一膜和第二膜,上述第一膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,上述第二膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,该膜厚渐减部分与上述第一膜的上述膜厚渐减部分重叠。

[0047] 根据上述的结构,由于第二膜的膜厚渐减部分与第一膜的膜厚渐减部分重叠,所以由第二膜的膜厚渐减部分填补第一膜的膜厚渐减部分的膜厚逐渐减少的量,因此,能够防止第一膜在膜厚渐减部分中的膜厚降低。因而,对于大的图案偏移能够抑制在第一成膜区域中的膜厚降低。

[0048] 另外,本发明的被成膜基板的特征在于,包括:多个成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地配置的基板;在上述基板的上述成膜区域上覆盖形成的第一膜;和在上述各成膜

区域间的区域形成的第二膜,上述第一膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,上述第二膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,该膜厚渐减部分与上述第一膜的上述膜厚渐减部分重叠。

[0049] 根据上述的结构,由于第二膜的膜厚渐减部分与第一膜的膜厚渐减部分重叠,所以由第二膜的膜厚渐减部分填补第一膜的膜厚渐减部分的膜厚逐渐减少的量,因此,能够防止第一膜在膜厚渐减部分中的膜厚降低。因而,对于大的图案偏移能够抑制在成膜区域中的膜厚降低。

[0050] 另外,本发明的制造方法的特征在于,包括:准备第一成膜区域和第二成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地交替配置的基板的工序;使具有上述规定方向上的宽度比上述第一成膜区域的上述规定方向上的宽度小的第一开口部的第一蒸镀掩模,以上述第一开口部的上述规定方向上的中心与上述第一成膜区域的上述规定方向上的中心大致一致的方式与上述基板相对配置,并使蒸镀颗粒经上述第一开口部蒸镀于上述基板,由此,在上述第一成膜区域形成第一膜,使得上述第一膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分的工序;和使具有第二开口部的第二蒸镀掩模,以上述第二开口部的上述规定方向上的中心与上述第二成膜区域的上述规定方向上的中心大致一致的方式与上述基板相对配置,并使蒸镀颗粒经上述第二开口部蒸镀于上述基板,由此,在上述第二成膜区域形成第二膜,使得上述第二膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分的工序,上述第二膜的上述膜厚渐减部分与上述第一膜的上述膜厚渐减部分重叠。

[0051] 根据上述的结构,能够制造具有上述被成膜基板的效果的有机EL显示装置。

[0052] 发明的效果

[0053] 如上所述,本发明的被成膜基板包括:第一成膜区域和第二成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地交替配置的基板;和分别在上述基板的上述第一成膜区域和上述第二成膜区域覆盖形成的第一膜和第二膜,上述第一膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,上述第二膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,该膜厚渐减部分与上述第一膜的上述膜厚渐减部分重叠。

[0054] 另外,本发明的被成膜基板包括:多个成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地配置的基板;在上述基板的上述成膜区域上覆盖形成的第一膜;和在上述各成膜区域间的区域形成的第二膜,上述第一膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,上述第二膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分,该膜厚渐减部分与上述第一膜的上述膜厚渐减部分重叠。

[0055] 另外,本发明涉及的制造方法包括:准备第一成膜区域和第二成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地交替配置的基板的工序;使具有上述规定方向上的宽度比上述第一成膜区域的上述规定方向上的宽度小的第一开口部的第一蒸镀掩模,以上述第一开口部的上述规定方向上的中心与上述第一成膜区域的上述规定方向上的中心大致一致的方式与上述基板相对配置,并使蒸镀颗粒经上述第一开口部蒸镀于上述基板,由此,在上述第一成膜

区域形成第一膜,使得上述第一膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分的工序;和使具有第二开口部的第二蒸镀掩模,以上述第二开口部的上述规定方向上的中心与上述第二成膜区域的上述规定方向上的中心大致一致的方式与上述基板相对配置,并使蒸镀颗粒经上述第二开口部蒸镀于上述基板,由此,在上述第二成膜区域形成第二膜,使得上述第二膜在上述规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向上述规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分的工序,上述第二膜的上述膜厚渐减部分与上述第一膜的上述膜厚渐减部分重叠。

[0056] 因而,发挥对于大的图案偏移能够抑制在成膜区域中的膜厚降低的效果。

附图说明

[0057] 图1是从被成膜基板的背面侧观察本发明的实施方式1的蒸镀装置中的真空腔室内的被成膜基板和掩模单元的平面图。

[0058] 图2是本发明的实施方式1的蒸镀装置中的真空腔室内的主要结构要素的俯视图。

[0059] 图3是示意地表示本发明的实施方式1的蒸镀装置中重要部分的概略结构的截面图。

[0060] 图4是表示本发明的实施方式1的蒸镀装置的结构的一部分的框图。

[0061] 图5的(a)~(c)是表示本发明的实施方式1的被成膜基板和蒸镀掩模的对准标记的形状的一例的图。

[0062] 图6是表示RGB全彩色显示的有机EL显示装置的概略结构的截面图。

[0063] 图7是表示构成图6所示的有机EL显示装置的像素的结构平面图。

[0064] 图8是图7所示的有机EL显示装置中TFT基板的A-A线箭头方向的截面图。

[0065] 图9是以工序顺序表示本发明的实施方式1的有机EL显示装置的制造工序的流程图。

[0066] 图10是表示使用本发明的实施方式1的蒸镀装置在TFT基板上成膜规定图案的方法的一例的流程图。

[0067] 图11是表示对准调整方法的流程图。

[0068] 图12是表示蒸镀停止(OFF)时的蒸镀控制的流程的流程图。

[0069] 图13是表示蒸镀开始(ON)时的蒸镀控制的流程的流程图。

[0070] 图14是表示本发明的实施方式1中荫罩、发光区域和发光层的关系的一例的图。

[0071] 图15是本发明的实施方式1的发光层的截面概略图。

[0072] 图16是本发明的实施方式2的发光层的截面概略图。

[0073] 图17是本发明的实施方式3的发光层的截面概略图。

[0074] 图18是说明本发明的实施方式4的各发光层的膜厚方向的电阻的关系的图。

[0075] 图19是本发明的实施方式5的发光层的截面概略图。

[0076] 图20是以工序顺序表示本发明的实施方式5的有机EL显示装置的制造工序的流程图。

[0077] 图21是本发明的实施方式6的发光层的截面概略图。

[0078] 图22是本发明的实施方式7的发光层的截面概略图。

[0079] 图23是表示本发明的实施方式7中荫罩、发光区域和发光层的关系的一例的图。

[0080] 图24是说明现有的蒸镀方法的图。

[0081] 图25是说明现有技术的问题点的图,(a)是表示没有图案偏移的状态的图,(b)是表示图案偏移造成混色防止裕度不足状态的图,(c)是表示图案偏移造成膜厚降低防止裕度不足状态的图。

具体实施方式

[0082] 以下,对于本发明的实施方式,进行详细说明。

[0083] [实施方式1]

[0084] 对于本发明实施的一种方式基于图1~图15进行说明,内容如下。

[0085] 在本实施方式中,作为使用本实施方式的蒸镀装置的蒸镀方法的一个例子,以从TFT基板一侧取出光的底栅型、RGB全彩色显示的有机EL显示装置的制造方法为例进行说明。

[0086] 首先,对上述有机EL显示装置的整体结构在以下进行说明。

[0087] 图6是表示RGB全彩色显示的有机EL显示装置的概略结构的截面图。此外,图7是表示构成图6所示的有机EL显示装置的像素的结构的平面图,图8是图7所示的有机EL显示装置的TFT基板的A-A线箭头方向的截面图。

[0088] 如图6所示,在本实施方式中制造的有机EL显示装置1具有如下结构:在设置有TFT12(参照图8)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。

[0089] 如图6所示,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,由此,将有机EL元件20封入这一对基板(TFT基板10、密封基板40)间。

[0090] 上述有机EL显示装置1通过这样使得有机EL元件20被封入TFT基板10与密封基板40之间,防止来自外部的氧和水分浸入有机EL元件20。

[0091] 如图8所示,TFT基板10例如具备玻璃基板等透明的绝缘基板11作为支承基板。如图7所示,在绝缘基板11上设置有多条配线14,该多条配线14包括在水平方向敷设的多条栅极线和在垂直方向敷设、与栅极线交叉的多条信号线。栅极线与驱动栅极线的未图示的栅极线驱动电路连接,信号线与驱动信号线的未图示的信号线驱动电路连接。

[0092] 有机EL显示装置1是全彩色的有源矩阵型的有机EL显示装置,在绝缘基板11上,在这些配线14包围的各个区域,呈矩阵状排列有由红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)各色的有机EL元件20构成的子像素2R、2G、2B。

[0093] 即,由这些配线14包围的区域为1个子像素(点),在每个子像素上划分形成R、G、B的发光区域24R、24G、24B。

[0094] 像素2(即,一个像素)由使红色的光透过的红色的子像素2R、使绿色的光透过的绿色的子像素2G、使蓝色的光透过的蓝色的子像素2B这三个子像素2R、2G、2B构成。

[0095] 各子像素2R、2G、2B中,作为担负各子像素2R、2G、2B中的发光的各色的发光区域24R、24G、24B,分别设置有由条状的各色的发光层23R、23G、23B所覆盖的开口部15R、15G、15B。此外,各发光区域24R、24G、24B形成为条状,各发光层23R、23G、23B由于分别形成在与其对应的发光区域24R、24G、24B上,所以形成为条状。

[0096] 这些发光层23R、23G、23B按各色通过蒸镀进行图案形成。另外,关于开口部15R、

15G、15B,在之后说明。

[0097] 在这些子像素2R、2G、2B,分别设置有与有机EL元件20的第一电极21连接的TFT12。各子像素2R、2G、2B的发光强度通过对配线14和TFT12进行的扫描和选择来决定。这样,有机EL显示装置1通过使用TFT12使有机EL元件20有选择地以期望的亮度发光来实现图像显示。

[0098] 接着,对上述有机EL显示装置1的TFT基板10和有机EL元件20的结构进行详细说明。

[0099] 首先,对TFT基板10进行说明。

[0100] 如图8所示,TFT基板10具有在玻璃基板等透明的绝缘基板11上具备依次形成有TFT12(开关元件)、层间膜13(层间绝缘膜,平坦化膜)、配线14、边缘覆盖物15的结构。

[0101] 在上述绝缘基板11上设置有配线14,并且与各子像素2R、2G、2B对应地分别设置有TFT12。另外,TFT的结构为现有熟知的技术。因此省略TFT12的各层的图示和说明。

[0102] 层间膜13以覆盖TFT12的方式在上述绝缘基板11上遍及上述绝缘基板11的整个区域地层叠。

[0103] 在层间膜13上形成有有机EL元件20的第一电极21。

[0104] 此外,在层间膜13设置有用于将有机EL元件20的第一电极21与TFT12电连接的接触孔13a。由此,TFT12通过上述接触孔13a与有机EL元件20电连接。

[0105] 边缘覆盖物15是用于防止由于在第一电极21的图案端部有机EL层变薄、发生电场集中等而产生有机EL元件20的第一电极21与第二电极26短路的情况的绝缘层。

[0106] 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。

[0107] 在边缘覆盖物15中,在每个子像素2R、2G、2B设置有开口部15R、15G、15B。该边缘覆盖物15的开口部15R、15G、15B成为各子像素2R、2G、2B的发光区域24R、24G、24B。

[0108] 换言之,各子像素2R、2G、2B被具有绝缘性的边缘覆盖物15分隔。边缘覆盖物15作为元件分离膜发挥作用。

[0109] 此外,在图8中,虽然以边缘覆盖物15作为隔开各子像素2R、2G、2B的元件分离膜发挥功能的情况作为一例进行了图示,但边缘覆盖物15并不一定需要作为元件分离膜发挥功能。以下,对假设边缘覆盖物15不作为元件分离膜发挥功能而较薄地形成的情况进行说明。此外,在该情况下,也可以省略边缘覆盖物15。

[0110] 接着,对有机EL元件20进行说明。

[0111] 有机EL元件20是能够利用低电压直流驱动进行高亮度发光的发光元件,依次层叠有第一电极21、有机EL层、第二电极26。

[0112] 第一电极21是具有向上述有机EL层注入(供给)空穴的作用的层。第一电极21如上述那样经接触孔13a与TFT12连接。

[0113] 如图8所示,在第一电极21与第二电极26之间,作为有机EL层,具有从第一电极21一侧起依次形成有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的结构。

[0114] 另外,上述层叠顺序为以第一电极21为阳极、以第二电极26为阴极,在以第一电极21为阴极、以第二电极26为阳极的情况下,有机EL层的层叠顺序颠倒。

[0115] 空穴注入层是具有提高向发光层23R、23G、23B注入空穴的效率的功能的层。空穴输送层是具有提高向发光层23R、23G、23B输送空穴的效率的功能的层。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的方式遍及上述TFT基板10的显示区域的整个面均匀地形成。

[0116] 另外,在本实施方式中,如上所述,以作为空穴注入层和空穴输送层设置有空穴注入层和空穴输送层被一体化而得到的空穴注入层兼空穴输送层22的情况为例进行说明。但是本实施方式并不限于此。空穴注入层和空穴输送层也可以作为相互独立的层形成。

[0117] 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对应地形成。

[0118] 发光层23R、23G、23B是具有使从第一电极21一侧注入的空穴(hole)与从第二电极26一侧注入的电子再耦合而射出光的功能的层。发光层23R、23G、23B分别由低分子荧光色素、金属络合物等发光效率高的材料形成。

[0119] 更详细来说,发光层23R、23G、23B如图14所示形成。即红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的各发光层23R、23G、23B在同图中例如从左侧开始以23R、23B、23G、23B的顺序排列。即本实施方式中,通过各子像素2R、2G、2B以R/B/G/B的顺序排列构成1像素。

[0120] 发光层23R(第一膜)在y轴方向(规定方向)上的两侧部分分别具有膜厚向y轴方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分23sR,该膜厚渐减部分23sR的y轴方向上的基端侧以与发光区域(第一成膜区域)24R重叠的方式形成。膜厚渐减部分23sR的上述顶端PR位于发光区域24R与该膜厚渐减部分23sR一侧的相邻的发光区域24B之间的区域(非发光区域)29上。另外,发光层23R与相邻的子像素2B的发光区域24B的距离(即混色防止裕度)C1比发光层23R的可接受图案偏移量(即假设的最大偏移量)大。

[0121] 同样地,发光层23G(第一膜)也在y轴方向(规定方向)上的两侧部分分别具有膜厚向y轴方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分23sG,该膜厚渐减部分23sG的y轴方向上的基端侧以与发光区域(第一成膜区域)24G重叠的方式形成。该膜厚渐减部分23sG的上述顶端位于发光区域24G与该膜厚渐减部分23sG一侧的相邻的发光区域24B之间的区域(非发光区域)29上。另外,发光层23G与相邻的子像素2B的发光区域24B的距离C2比发光层23G的可接受图案偏移量(即假设的最大偏移量)大。

[0122] 另一方面,发光层23B(第二膜)在y轴方向上的两侧部分分别具有膜厚向y轴方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分23sB,该膜厚渐减部分23sB位于发光区域24B(第二成膜区域)的y轴方向上的外侧,并且,以与该膜厚渐减部分23sB一侧的发光层23R或23G的膜厚渐减部分23sR或23sG重叠,并填补该发光层23R或23G的该膜厚渐减部分23sR或23sG的膜厚逐渐减少的量的方式形成。

[0123] 此外,各发光层23R、23G、23B的大致平坦部分(即膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB以外的部分)23tR、23tG、23tB的膜厚 T_r 、 T_g 、 T_b 彼此相等,各膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB的y轴方向上的宽度BR、BG、BB也彼此相等。因此,各膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB的倾斜度也为彼此相等。

[0124] 此外,发光层23R、23G的各膜厚渐减部分23sR、23sG的宽度BR、BG例如形成为:比发光区域24R、24G与该膜厚渐减部分23sR、23sG一侧的相邻的发光区域24B之间的区域29的同方向上的宽度大。

[0125] 电子输送层24是具有提高从第二电极26向发光层23R、23G、23B输送电子的效率的功能的层。另外,电子注入层25为具有提高从第二电极26向电子输送层24的电子注入效率

的功能的层。

[0126] 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的显示区域的整个面均匀地形成。此外,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的显示区域的整个面均匀地形成。

[0127] 另外,电子输送层24和电子注入层25既可以作为相互独立的层形成,也可以以一个整体设置。即,上述有机EL显示装置1也可以代替电子输送层24和电子注入层25具备电子输送层兼电子注入层。

[0128] 第二电极26是具有向由上述那样的有机层构成的有机EL层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的显示区域的整个面均匀地形成。

[0129] 另外,发光层23R、23G、23B以外的有机层作为有机EL层并非必须,根据所要求的有机EL元件20的特性适当地形成即可。此外,有机EL层根据需要也能够追加载流子阻挡层。例如能够通过,在发光层23R、23G、23B与电子输送层24之间作为载流子阻挡层追加空穴阻挡层,阻止空穴进入电子输送层24,提高发光效率。

[0130] 作为上述有机EL元件20的结构,能够采用下述(1)~(8)所示那样的层结构。

[0131] (1)第一电极/发光层/第二电极

[0132] (2)第一电极/空穴输送层/发光层/电子输送层/第二电极

[0133] (3)第一电极/空穴输送层/发光层/空穴阻挡层(载流子阻挡层)电子输送层/第二电极

[0134] (4)第一电极/空穴输送层/发光层/空穴阻挡层/电子输送层/电子注入层/第二电极

[0135] (5)第一电极/空穴注入层/空穴输送层/发光层/电子输送层/电子注入层/第二电极

[0136] (6)第一电极/空穴注入层/空穴输送层/发光层/空穴阻挡层/电子输送层/第二电极

[0137] (7)第一电极/空穴注入层/空穴输送层/发光层/空穴阻挡层/电子输送层/电子注入层/第二电极

[0138] (8)第一电极/空穴注入层/空穴输送层/电子阻挡层(载流子阻挡层)/发光层/空穴阻挡层/电子输送层/电子注入层/第二电极

[0139] 另外,如上所述,例如空穴注入层和空穴输送层也可以为一个整体。此外,电子输送层和电子注入层也可以为一个整体。

[0140] 此外,有机EL元件20的结构并不限于上述例示的层结构,能够如上述那样根据所要求的有机EL元件20的特性采用所期望的层结构。

[0141] 接着,对上述有机EL显示装置1的制造方法在以下进行说明。

[0142] 图9是按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。

[0143] 如图9所示,本实施方式的有机EL显示装置1的制造方法例如包括TFT基板和第一电极制作工序(S1)、空穴注入层和空穴输送层蒸镀工序(S2)、发光层蒸镀工序(S3)、电子输送层蒸镀工序(S4)、电子注入层蒸镀工序(S5)、第二电极蒸镀工序(S6)、密封工序(S7)。

[0144] 以下,按照图9所示的流程图,参照图6和图8对上述各工序进行说明。

[0145] 但是,本实施方式记载的各构成要素的尺寸、材质、形状等都仅是一实施方式,并不应据此对本发明的范围进行限定解释。

[0146] 此外,如上所述,本实施方式中记载的层叠顺序为以第一电极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层的层叠顺序颠倒。同样,构成第一电极21和第二电极26的材料对调。

[0147] 首先,如图8所示,利用公知的技术在形成有TFT12和配线14等的玻璃等的绝缘基板11上涂敷感光性树脂,通过利用光刻技术进行图案形成,在绝缘基板11上形成层间膜13。

[0148] 作为上述绝缘基板11,例如使用厚度为0.7~1.1mm、y轴方向上的长度(纵向长度)为400~500mm、x轴方向上的长度(横向长度)为300~400mm的玻璃基板或塑料基板。另外,在一个实施例中,使用玻璃基板。另外,如图1所示,x轴是沿基板扫描方向的轴,y轴是与基板扫描方向正交的轴。

[0149] 作为层间膜13,例如能够使用丙烯酸树脂和聚酰亚胺树脂等。作为丙烯酸树脂,例如能够列举JSR株式会社制的OPTOMER(オプトマー,正片型感光材料)系列。此外,作为聚酰亚胺树脂,例如能够列举东丽株式会社制的PHOTONEECE(フォトニース,光敏性聚酰亚胺涂敷剂)系列。不过,聚酰亚胺树脂一般不透明,是有色的。因此,在如图8所示那样作为上述有机EL显示装置1制造底栅型有机EL显示装置的情况下,作为上述层间膜13更优选使用丙烯酸树脂等透明性树脂。

[0150] 作为上述层间膜13的膜厚,只要能够弥补由于TFT12引起的台阶差即可,并无特别限定。在一个实施例中,例如为2 μ m。

[0151] 接着,在层间膜13形成用于将第一电极21与TFT12电连接的接触孔13a。

[0152] 接着,作为导电膜(电极膜),例如利用溅射法等,形成100nm的厚度的ITO(Indium Tin Oxide:铟锡氧化物)膜。

[0153] 接着,在上述ITO膜上涂敷光致抗蚀剂,使用光刻技术进行图案形成,之后以三氯化铁为蚀刻液,对上述ITO膜进行蚀刻。之后,使用抗蚀剂剥离液剥离光致抗蚀剂,并进一步进行基板清洗。由此,在层间膜13上呈矩阵状形成第一电极21。

[0154] 另外,作为在上述第一电极21使用的导电膜材料,例如能够使用ITO、IZO(Indium Zinc Oxide:铟锌氧化物)、镓添加氧化锌(GZO)等透明导电材料、金(Au)、镍(Ni)、铂(Pt)等金属材料。

[0155] 此外,作为上述导电膜的层叠方法,除溅射法以外,能够使用真空蒸镀法、CVD(chemical vapor deposition:化学蒸镀)法、等离子体CVD法、印刷法等。

[0156] 作为上述第一电极21的厚度并无特别限定,例如能够如上述那样为100nm。

[0157] 接着,与层间膜13同样以例如约1 μ m的膜厚图案形成边缘覆盖物15。作为边缘覆盖物15的材料,能够使用与层间膜13同样的绝缘材料。

[0158] 根据以上工序,制作TFT基板10和第一电极21(工序S1)。

[0159] 接着,对于经过上述那样的工序形成的TFT基板10,为了脱水而进行减压烘焙处理,作为第一电极21的表面清洗进行氧等离子体处理。

[0160] 接着,使用现有的蒸镀装置,在上述TFT基板10上,在上述TFT基板10的显示区域的整个面蒸镀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)。

[0161] 具体而言,将显示区域整个面开口的开口掩模,相对于TFT基板10进行对准调整后密接粘合,一边使TFT基板10和开口掩模一起旋转,一边将从蒸镀源飞散的蒸镀颗粒通过开口掩模的开口部在显示区域整个面均匀蒸镀。

[0162] 此处所谓的对显示区域的整个面的蒸镀是指在相邻的颜色不同的子像素间连续地蒸镀。

[0163] 作为空穴注入层和空穴输送层的材料,例如能够列举苯炔(benzyne)、苯乙烯胺、三苯胺、卟啉、三唑、咪唑、噁二唑、聚芳烷烃、苯二胺、芳基胺、噁唑、蒽、茋酮、腈、芪、苯并菲、氮苯并菲及它们的衍生物、聚硅烷类化合物、乙烯基吡唑类化合物、噻吩类化合物、苯胺类化合物等的链状式共轭类的单体、低聚体或聚合体等。

[0164] 空穴注入层和空穴输送层既可以如上述那样形成一个整体,也可以作为独立的层形成。作为各个层的膜厚,例如为10~100nm。

[0165] 在本实施例中,作为空穴注入层和空穴输送层,使用空穴注入层兼空穴输送层22,作为空穴注入层兼空穴输送层22的材料,使用4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯胺]联苯(α -NPD)。此外,空穴注入层兼空穴输送层22的膜厚为30nm。

[0166] 接着,在上述空穴注入层兼空穴输送层22上,以覆盖边缘覆盖物15的开口部15R、15G、15B的方式,与子像素2R、2G、2B对应地分别分涂形成(图案形成)发光层23R、23G、23B(S3)。

[0167] 如上所述,在发光层23R、23G、23B使用低分子荧光色素、金属络合物等发光效率高的材料。

[0168] 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、茋、菲、芪、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)菲咯啉铟络合物、二甲苯酰乙炔基联苯等。

[0169] 作为发光层23R、23G、23B的膜厚,例如为10~100nm。

[0170] 本实施方式的蒸镀方法和蒸镀装置特别能够优选用于这样的发光层23R、23G、23B的分涂形成(图案形成)。

[0171] 关于使用本实施方式蒸镀方法和蒸镀装置的发光层23R、23G、23B的分涂形成,在之后进行详细说明。

[0172] 接着,利用与上述的空穴注入层和空穴输送层蒸镀工序(S2)同样的方法,以覆盖上述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的显示区域的整个面蒸镀电子输送层24(S4)。

[0173] 接着,通过与上述的空穴注入层、空穴输送层蒸镀工序(S2)相同的方法,以覆盖上述电子输送层24的方式,在上述TFT基板10中的显示区域整面蒸镀电子注入层25(S5)。

[0174] 作为电子输送层24和电子注入层25的材料,例如能够使用三(8-羟基喹啉)铝络合物、噁二唑衍生物、三唑衍生物、苯基喹恶啉衍生物、噻咯衍生物等。

[0175] 具体而言,能够列举Alq(三(8-羟基喹啉)铝络合物)、蒽、萘、菲、芪、蒽、二萘嵌苯、丁二烯、香豆素、吡啶、芪、1,10-菲咯啉及它们的衍生物和金属络合物、LiF等。

[0176] 如上所述,电子输送层24和电子注入层25既可以作为一个整体也可以作为独立的

层形成。各个层的膜厚例如为1~100nm。此外,电子输送层24和电子注入层25的合计膜厚例如为20~200nm。

[0177] 在本实施例中,能够使用Alq作为电子输送层24的材料,使用LiF作为电子注入层25的材料。此外,电子输送层24的膜厚为30nm,电子注入层25的膜厚为1nm。

[0178] 接着,利用与上述的空穴注入层和空穴输送层蒸镀工序(S2)同样的方法,以覆盖上述电子注入层25的方式,在TFT基板10的显示区域的整个面蒸镀第二电极26(S6)。

[0179] 作为第二电极26的材料(电极材料),优选使用工作函数小的金属等。作为这样的电极材料,例如能够列举镁合金(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。

[0180] 在本实施方式中,作为第二电极26形成50nm的膜厚的铝。由此,在TFT基板10上形成包括上述有机EL层、第一电极21和第二电极26的有机EL元件20。

[0181] 接着,如图6所示那样通过粘接层30贴合形成有有机EL元件20的上述TFT基板10与密封基板40,进行有机EL元件20的封入。作为上述密封基板40,例如能够使用厚度为0.4~1.1mm的玻璃基板或塑料基板等绝缘基板。另外,在本实施方式中,使用玻璃基板。

[0182] 另外,密封基板40的纵向长度和横向长度既可以通过目标的有机EL显示装置1的尺寸适当地调整,也可以使用与TFT基板10的绝缘基板11大致相同的尺寸的绝缘基板,在对有机EL元件20进行密封后,根据目标的有机EL显示装置1的尺寸进行分断。

[0183] 另外,作为有机EL元件20的密封方法,并不限定于上述的方法。作为其它的密封方式,例如能够列举作为密封基板40使用雕刻玻璃、通过密封树脂和多孔玻璃(粉末玻璃)等呈框状进行密封的方法和在TFT基板10与密封基板40之间填充树脂的方法等。上述有机EL显示装置1的制造方法不依赖于上述密封方法,能够适当地使用所有的密封方法。

[0184] 此外,也可以在第二电极26上,以覆盖该第二电极26的方式设置阻止水分和氧从外部侵入有机EL元件20内的、未图示的保护膜。

[0185] 上述保护膜由绝缘性或导电性的材料形成。作为这样的材料,例如能够列举氮化硅和氧化硅。此外,上述保护膜的厚度例如为100~1000nm。

[0186] 通过上述工序,完成有机EL显示装置1。

[0187] 在这样的有机EL显示装置1,当通过来自配线14的信号输入而使TFT12导通(ON)时,从第一电极21向有机EL层注入空穴。另一方面,从第二电极26向有机EL层注入电子,空穴与电子在发光层23R、23G、23B内再耦合。在使再耦合的空穴和电子的能量失活时作为光射出。

[0188] 在上述有机EL显示装置1,通过控制各子像素2R、2G、2B的发光亮度,显示规定的图像。

[0189] 接着,对本实施方式的蒸镀装置的结构进行说明。

[0190] 图1是从被成膜基板的背面侧(即与蒸镀面相反的一侧)看本实施方式的蒸镀装置的真空腔室内的被成膜基板和掩模单元的平面图。另外,为了方便图示,在图1中,被成膜基板由两点划线表示。图2是本实施方式的蒸镀装置的真空腔室内的主要构成要素的鸟瞰图。图3是示意地表示本实施方式的蒸镀装置的主要部分的概略结构的截面图。另外,图3相当于从图1所示的B-B线箭头方向看到的蒸镀装置的截面。图4是表示本实施方式的蒸镀装置的结构的一部分的框图。

[0191] 如图3所示,本实施方式的蒸镀装置50包括真空腔室60(成膜腔室)、基板移动机构70(基板移动单元、移动单元)、掩模单元80、图像传感器90和控制电路100(参照图4)。

[0192] 在上述真空腔室60内,如图3所示,设置有基板移动机构70和掩模单元80。

[0193] 另外,在上述真空腔室60,为了在蒸镀时将该真空腔室60内保持为真空状态,设置有通过设置在该真空腔室60的未图示的排气口对真空腔室60内进行真空排气的未图示的真空泵。

[0194] 上述基板移动机构70例如包括保持被成膜基板200(例如TFT基板10)的基板保持部件71(基板保持单元)和发动机72(参照图4)。

[0195] 上述基板移动机构70通过基板保持部件71保持被成膜基板200,并且通过后述的发动机驱动控制部103(参照图4)使发动机72驱动,由此保持被成膜基板200并使其在水平方向上移动。另外,上述基板移动机构70既可以以向x轴方向(例如基板扫描方向)和y轴方向(例如与x轴正交的水平的方向)的任一方向上均能够移动的方式设置,也可以以能够向其中一个方向移动的方式设置。此外,如图1所示,x轴方向是沿基板扫描方向的方向,y轴方向是沿与基板扫描方向正交的方向(以后,称为扫描正交方向)的方向。

[0196] 上述基板保持部件71使用静电卡盘。被成膜基板200通过上述静电卡盘,以没有因自重引起的弯曲的状态下,将与上述掩模单元80的后述的荫罩81之间的间隙g1(空隙,垂直间距离)保持为规定的间隔。此处,间隙g1保持为规定的间隔,以使各发光层23R、23B、23G的扫描正交方向(y轴方向(规定方向))上的两侧部分分别成为膜厚渐减部分23s。

[0197] 上述被成膜基板200与荫罩81之间的间隙g1优选在50 μ m以上、3mm以下的范围内,更优选为500 μ m左右。

[0198] 另一方面,若上述间隙g1超过3mm,则通过荫罩81的开口部82的蒸镀颗粒扩散,所形成的蒸镀膜211的图案宽度过于变宽。例如上述蒸镀膜211为发光层23R时,若上述间隙g1超过3mm,则存在作为相邻子像素的子像素2G、2B的开口部15G、15B上也会被蒸镀发光层23R的材料的问题。

[0199] 另外,若上述间隙g1为500 μ m左右,则不会有被成膜基板200与荫罩81接触的危险,另外,蒸镀膜211的图案宽度的扩大也能够充分减小。

[0200] 另外,如图3所示,掩模单元80具备荫罩81(蒸镀掩模)、蒸镀源85、掩模保持构件87(保持部件)、掩模张紧机构88和闸门(遮蔽件)89(参照图4)。

[0201] 作为上述荫罩81,例如可以使用金属制的掩模。

[0202] 上述荫罩81例如形成为其面积比被成膜基板200的显示区域210的面积小,其至少一个边比被成膜基板200的显示区域210的宽度短。

[0203] 在本实施方式中,作为上述荫罩81,使用具有以下的大小的矩形状(带状)的荫罩。如图1所示,上述荫罩81形成为作为其长度方向(长轴方向)的长度的长边81a的宽度d1比显示区域210的与上述荫罩81的长边81a相对的边(在图1所示的例子中为显示区域210的长边210a)的宽度d3长。此外,上述荫罩81形成为作为其宽度方向(短轴方向)的长度的短边81b的宽度d2比显示区域210的与上述荫罩81的短边81b相对的边(在图1所示的例子中为显示区域210的短边210b)的宽度d4短。

[0204] 如图1和图2所示,在上述荫罩81,例如在一维方向上排列多个地配置有带状(条状)的开口部82(贯通孔)。在作为对被成膜基板200的蒸镀膜211(参照图3)的图案形成,例

如进行TFT基板10的发光层23R、23G、23B的分涂形成的情况下,上述开口部82与这些发光层23R、23G、23B的同色列的尺寸和间距一致地形成。

[0205] 更详细来说,如图15所示,在发光层23R用的荫罩81R(81)(第一蒸镀掩模)中,开口部82(第一开口部)的间距方向(y轴方向)上的宽度B82R形成比发光区域24R的y轴方向上的宽度小。同样地在发光层23G用的荫罩81G(81)(图示省略:第一蒸镀掩模)中,开口部82(第一开口部)的间距方向上的宽度B82G(图示省略)形成比发光区域24G的y轴方向上的宽度小。在发光层23B用的荫罩81B(81)(第二蒸镀掩模)中,开口部82(第二开口部)的间距方向上的宽度B82B形成比发光区域24B的y轴方向上的宽度大。

[0206] 此外,宽度B82B例如设定为大于发光区域24B的y轴方向上的宽度与发光层23B的假设图案偏移量的2倍长度相加而得到的长度。由此,如后面叙述那样,发光层23B即使在y轴方向上发生图案偏移,也能够防止发光层23B的膜厚渐减部分23sB与发光区域24B重叠(即在发光区域24B产生膜厚降低区域)。

[0207] 此外,在图15中,为了便于作图,虽然荫罩81B配置为与荫罩81G相比更加远离被成膜基板200,但是也可以适当设定各荫罩81R、81G、81B和被成膜基板200的间隔。

[0208] 此外,如图1所示,在上述荫罩81,例如沿被成膜基板200的扫描方向(基板扫描方向)设置有对准标记部83,在该对准标记部83,设置有用进行被成膜基板200与荫罩81的对位(对准)的对准标记84(参照图3)。

[0209] 在本实施方式中,如图1所示,上述对准标记部83沿上述荫罩81的短边81b(短轴)设置。

[0210] 此外,如上所述,作为荫罩81,使用其长边81a的宽度d1比显示区域210中的相对的边的宽度d3长,短边81b的宽度d2比显示区域210中的相对的边的宽度d4短的荫罩,由此,能够在其长度方向两侧部(即,两个短边81b、81b)形成对准标记部83。因此,能够容易且精密地进行对准。

[0211] 另一方面,如图1所示,在被成膜基板200,在显示区域210的外侧,沿被成膜基板200的扫描方向(基板扫描方向)设置有对准标记部220,在该对准标记部220设置有用进行被成膜基板200与荫罩81的对位的对准标记221(参照图3)。

[0212] 在本实施方式中,如图1所示,上述对准标记部220沿被成膜基板200的显示区域210的短边210b(短轴)设置。此外,如后面叙述的那样,使用对准标记84、221,进行被成膜基板200与荫罩81的相对对位,使得各荫罩81的开口部82的扫描正交方向(y轴方向)上的宽度的中心和与各荫罩81对应的发光区域24R、24G、24B的扫描正交方向上的宽度的中心大致一致。

[0213] 在本实施方式中,上述条状的开口部82在作为基板扫描方向的荫罩81的短边方向上延伸设置,并且在与基板扫描方向正交的荫罩81的长边方向上排列多个而设置。

[0214] 蒸镀源85例如为在内部收容蒸镀材料的容器,如图1~图3所示,在与荫罩81之间具有一定的间隙g2(空隙)(即,离开一定距离)地相对配置。

[0215] 另外,上述蒸镀源85既可以为直接在容器内部收容蒸镀材料的容器,也可以为具有加载互锁式的配管的容器。

[0216] 上述蒸镀源85例如具有向上方射出蒸镀颗粒的机构。

[0217] 上述蒸镀源85在与荫罩81相对的面具有使上述蒸镀材料作为蒸镀颗粒射出(飞

散)的多个射出口86。本实施方式中,对于射出口86的形状,虽然例如为了使发光层23R、23G、23B的膜厚渐减部分23s的斜面成为平面,一个对边形成为沿扫描正交方向(y轴方向)的矩形状,但不限于此。

[0218] 在本实施方式中,如上所述,蒸镀源85配置在被成膜基板200的下方,被成膜基板200以上述显示区域210朝向下方状态被基板保持部件71保持。因此,在本实施方式中,蒸镀源85通过荫罩81的开口部82使蒸镀颗粒从下方向上方地蒸镀(向上沉积,以下记作“上沉”)在被成膜基板200。

[0219] 如图1和图2所示,上述射出口86以在荫罩81的开口区域开口的方式分别与荫罩81的开口部82相对地设置。在本实施方式中,上述射出口86与荫罩81的开口部82相对地、沿荫罩81的开口部82的并列设置方向一维地排列。

[0220] 因此,如图1和图2所示,在从被成膜基板200的背面侧看时(即在平面视图中),上述蒸镀源85的与荫罩81相对的面(积,射出口86的形成面)例如与矩形状(带状)的荫罩81的形状一致地呈矩形状(带状)形成。

[0221] 在上述掩模单元80,上述荫罩81与蒸镀源85被相对地固定位置。即上述荫罩81与上述蒸镀源85的射出口86的形成面之间的间隙g2总被保持为一定,并且上述荫罩81的开口部82的位置与上述蒸镀源85的射出口86的位置总具有相同的位置关系。

[0222] 另外,上述蒸镀源85的射出口86以在从上述被成膜基板200的背面看上述掩模单元80时(即,在平面视图中)位于上述荫罩81的开口部82的中央的方式配置。

[0223] 如图3所示,上述荫罩81和蒸镀源85例如被设置在通过掩模张紧机构88保持并固定上述荫罩81和蒸镀源85的掩模保持部件87(例如同保持部(holder)),由此成为一个整体,由此,其相对的位置被保持并固定。

[0224] 此外,荫罩81通过掩模张紧机构88被施加张紧力(张力),被适当地调整为不产生自重导致的变形和伸长。

[0225] 如上所述,在上述蒸镀装置50,被成膜基板200通过被吸附板吸附在基板保持部件71(静电吸盘)而防止自重导致的弯曲,通过掩模张紧机构88向荫罩81施加张紧力,由此,遍及被成膜基板200与荫罩81在平面上重叠的区域的整个面,被成膜基板200与荫罩81的距离被保持为一定。

[0226] 另外,为了控制蒸镀颗粒到达荫罩81的情况,根据需要设置闸门89。闸门89根据来自后述的蒸镀开始(ON)/停止(OFF)控制部104(参照图4)的蒸镀停止信号或蒸镀开始信号、通过闸门驱动控制部105(参照图4)被封闭或开放。

[0227] 上述闸门89例如在荫罩81与蒸镀源85之间以能够进退(能够插入)的方式设置。闸门89通过被插入荫罩81与蒸镀源85之间而封闭荫罩81的开口部82。这样,通过将闸门89适当地夹在荫罩81与蒸镀源85之间,能够防止对多余的部分(非蒸镀区域)的蒸镀。

[0228] 此外,在上述蒸镀装置50中,也可以设为如下结构:从蒸镀源85飞散的蒸镀颗粒被调整为在荫罩81内飞散,飞散到荫罩81外的蒸镀颗粒被防沉积板(遮蔽板)等适当除去。

[0229] 此外,在上述真空腔室60的外侧,作为摄像单元(图像读取单元)例如设置有具备CCD的图像传感器90(参照图4),并且,作为控制单元设置有与上述图像传感器90连接的控制电路100。

[0230] 上述图像传感器90作为用于进行被成膜基板200与荫罩81的对位(用于使荫罩81

的开口部82的扫描正交方向(y轴方向)上的宽度的中心与被成膜基板200的各发光区域24R、24G、24B的扫描正交方向上的宽度的中心一致的对位)的位置检测单元发挥作用

[0231] 此外,控制电路100包括图像检测部101、运算部102、发动机驱动控制部103、蒸镀开始/停止控制部104和闸门驱动控制部105。

[0232] 如上所述,在被成膜基板200,如图1所示,在显示区域210的外侧,例如沿基板扫描方向设置有对准标记部220,在该对准标记部220设置有对准标记221。

[0233] 图像检测部101根据由图像传感器90取入的图像,进行设置在被成膜基板200的对准标记221及荫罩81的对准标记84的图像检测,并且根据设置在被成膜基板200的对准标记221的、表示显示区域210的始端的始端标记和表示显示区域210的终端的终端标记,检测被成膜基板200的显示区域210的始端和终端。

[0234] 此外,上述始端标记与终端标记也可以相同。在该情况下,通过基板扫描方向判断是显示区域210的始端还是终端。

[0235] 此外,上述运算部102根据由图像检测部101检测出的图像决定被成膜基板200与荫罩81的相对的移动量(例如被成膜基板200的相对于荫罩81的移动量)。例如,上述运算部102计算对准标记221与对准标记84的偏移量(x轴方向和y轴方向上的偏移成分和xy平面的旋转成分),对被成膜基板200的基板位置的修正值进行运算并决定。即,上述修正值通过对与基板扫描方向垂直的方向和被成膜基板200的旋转方向进行运算来决定。

[0236] 另外,此处,被成膜基板的旋转方向是指将被成膜基板200的被成膜面中心的z轴(即与x轴和y轴两方都正交的轴)作为旋转轴时,在xy平面内的旋转方向。

[0237] 上述修正值作为修正信号被输出至发动机驱动控制部103,发动机驱动控制部103根据来自上述运算部102的修正信号驱动与基板保持部件71连接的发动机72,由此修正被成膜基板200的基板位置。

[0238] 另外,关于使用对准标记84、221的基板位置修正,在之后与对准标记84、221的形状例一起进行说明。

[0239] 电动机驱动控制部103通过驱动电动机72,在使荫罩81的各开口部82的扫描正交方向(y轴方向)上的宽度的中心与各发光区域24R、24G、24B的扫描正交方向上的宽度的中心大致一致后的状态下,使被成膜基板200,如上所述那样在水平方向(x轴方向)上移动。

[0240] 蒸镀开始/停止控制部104在由图像检测部101检测显示区域210的终端时,使蒸镀停止(OFF)信号产生,在由图像检测部101检测到显示区域210的始端时,使蒸镀开始(ON)信号产生。

[0241] 闸门驱动控制部105在从上述蒸镀开始/停止控制部104输入蒸镀停止信号时,将闸门89封闭,另一方面在从上述蒸镀开始/停止控制部104输入蒸镀开始信号时,将闸门89开放。

[0242] 接着,对于使用对准标记84、221的基板位置修正以及对准标记84、221的形状例进行说明。

[0243] 图5(a)~(c)表示上述对准标记84、221的形状的一个例子。其中,图5(b)、(c)分别根据图示的情况从并列配置的对准标记84、221中仅选择两个进行表示。

[0244] 运算部102根据由图像检测部101检测出的对准标记84、221的图像,测定(计算)x轴方向上的对准标记84、221的端部(外缘部)间的距离r和y轴方向上的对准标记84、221的

端部(外缘部)间的距离 q ,由此,计算对准的偏移量,对基板位置的修正值进行运算。

[0245] 例如,在基板扫描方向为 x 轴方向的情况下,图5(a)~(c)中, r 是基板扫描方向上的上述端部间的距离, q 是与基板扫描方向垂直的方向上的上述端部间的距离。运算部102通过例如在被成膜基板200的显示区域210的两侧测定(计算)距离 r 和距离 q ,计算基板扫描时的对准的偏移量。

[0246] 另外,在本实施方式中,以在扫描被成膜基板200的同时进行荫罩81与被成膜基板200的对准的情况为例进行了说明,但是并不限于此,也能够基板扫描前进行充分的对准,而在基板扫描中不进行对准。

[0247] 例如,考虑在使被成膜基板200沿被成膜基板200的显示区域210的一个边(例如,图5(a)~(c)中, y 轴方向)移动后,使其沿与上述边正交的边(例如,图5(a)~(c)中, x 轴方向)移动。在这种情况下,图5(a)~(c)中, r 是与基板扫描方向垂直的方向上的上述端部间的距离, q 表示被成膜基板200的移动方向(偏移方向)的上述端部间的距离。

[0248] 在这种情况下,运算部102通过测定四角的对准标记的距离 r 和距离 q ,计算基板扫描开始时的对准的偏移量和被成膜基板200的移动(偏移)时的对准的偏移量。

[0249] 另外,如图5(a)~(c)所示,对准标记84、221的形状既可以为带状,也可以为正方形等四角形状,还可以为框状、十字状等。对准标记84、221的形状并无特别限定。

[0250] 此外,在如上述那样在基板扫描前进行充分的对准、在基板扫描中不进行对准的情况下,对准标记221不需要沿被成膜基板200的显示区域210的侧面配置,配置在被成膜基板200的四角等即可。

[0251] 接着,对使用本实施方式的上述蒸镀装置50作为有机EL显示装置1的制造装置、图案形成有机EL层的方法进行详细说明。

[0252] 另外,在以下的说明中,对以下情况为例进行说明:如上述那样使用完成上述空穴注入层和空穴输送层蒸镀工序(S2)的阶段的TFT基板10作为被成膜基板200,作为有机EL层的图案形成,在发光层蒸镀工序(S3)进行发光层23R、23G、23B的分涂形成。

[0253] 此外,在本实施方式中,设蒸镀源85与荫罩81之间的间隙 $g2$ (即,蒸镀源85的射出口86形成面与荫罩81之间的距离)为100mm,作为被成膜基板200的上述TFT基板10与荫罩81之间的距离为500 μm 。

[0254] 设上述TFT基板10的基板尺寸在扫描方向上为320mm,在与扫描方向垂直的方向上为400mm,设显示区域的宽度在扫描方向上的宽度(宽度 $d4$)为260mm,在与扫描方向垂直的方向上的宽度(宽度 $d3$)为310mm。

[0255] 另外,对于上述TFT基板10中的各子像素2R、2B、2G、2B的开口部15R、15B、15G、15B的宽度,15R和15G设为360 μm (扫描方向) $\times$ 110 μm (与扫描方向垂直的方向),15B设为360 μm (扫描方向) $\times$ 50 μm (与扫描方向垂直的方向)。另外,上述开口部15R、15B、15G、15B间的间距设为480 μm (扫描方向) $\times$ 120 μm (与扫描方向垂直的方向)。此外,上述开口部15R、15B、15G、15B间的间距(像素开口部间间距)表示相邻子像素2R、2B、2G、2B中的各个开口部15R、15B、15G、15B间的间距,不是同色子像素间的间距。

[0256] 另外,在荫罩81,使用长边81a(长轴方向)的宽度 $d1$ (与扫描方向垂直的方向的宽度)为600mm、短边81b(短轴方向)的宽度 $d2$ (扫描方向的宽度)为200mm的荫罩。另外,荫罩81的开口部82的开口宽度设为150mm(长轴方向的宽度 $d5$;参照图1) $\times$ 70 μm (短轴方向的宽度

d6;参照图1),相邻开口部82、82间的间隔d8(参照图1)相对于15R和15G设为 $410\mu\text{m}$,相对于15B设为 $170\mu\text{m}$,相邻开口部82、82的中心间的间距p(参照图1)相对于15R和15G设为 $480\mu\text{m}$,相对于15B设为 $240\mu\text{m}$ 。

[0257] 此外,在本实施方式中,作为上述荫罩81的短边81b的宽度d2(短边长)优选200mm以上。其理由如下。

[0258] 即,蒸镀速率优选为 10nm/s 以下,若超过这个速率,则所蒸镀的膜(蒸镀膜)的均匀性降低,有机EL特性降低。

[0259] 此外,蒸镀膜的膜厚一般为100nm以下。当成为100nm以上时,所需的施加电压变高,结果所制造的有机EL显示装置的消耗电力增加。因此,能够从蒸镀率和蒸镀膜的膜厚估算到所需的蒸镀时间为10秒。

[0260] 另一方面,为了通过限制处理能力(节拍时间(tacttime,单件工时)以150秒完成对例如宽度2m的玻璃基板的蒸镀,至少需要令扫描速度为 13.3mm/s 以上。处理时间150秒是能够大约每日处理570片的节拍时间。

[0261] 为了以上述扫描速度如上述那样得到10秒的蒸镀时间,荫罩81的开口部82需要在扫描方向上开口至少133mm以上。

[0262] 在假定从开口部82的端部至荫罩81的端部为止的距离(裕度宽度d7;参照图1)为30mm左右是恰当的情况下,荫罩81的扫描方向上的宽度需要为 $133+30+30 \approx 200\text{mm}$ 。

[0263] 因此可以认为荫罩81的短边长度(宽度d2)优选为200mm以上。不过蒸镀率和蒸镀膜的膜厚、节拍时间的容许量如果发生变化则不限于此。

[0264] 此外,在本实施方式中,上述TFT基板10的扫描速度为 30mm/s 。

[0265] 图10是表示使用本实施方式的蒸镀装置50在TFT基板10形成规定的图案的方法的一个例子的流程图。

[0266] 以下,按照图10所示的流程对使用上述蒸镀装置50形成图8所示的发光层23R、23G、23B的方法进行具体说明。

[0267] 首先,如图3所示,使用掩模保持部件87,通过掩模张紧机构88,将发光层23R用的荫罩81(81R)设置(固定)在真空腔室60内的发光层23R用的蒸镀源85上,以不发生自重导致的弯曲和伸长的方式通过掩模张紧机构88施加张紧力而保持为水平。此时,以在通过掩模保持部件87将蒸镀源85与荫罩81之间的距离保持为一定的同时、使得基板扫描方向与在荫罩81形成的条状的开口部82的长轴方向一致的方式,使用荫罩81的对准标记84进行对位,由此组装掩模单元80(掩模单元的准备)。

[0268] 接着,将TFT基板10投入上述真空腔室60,以该TFT基板10的同色子像素列的方向与基板扫描方向一致的方式,使用作为被成膜基板200的TFT基板10的对准标记221,如图10所示那样进行粗略对准(S11)。TFT基板10以不产生自重导致的弯曲的方式由基板保持部件71保持。

[0269] 接着,进行TFT基板10与荫罩81的粗校准(S12),以TFT基板10与荫罩81之间的间隙g1(基板与掩模间隔)为一定的方式进行间隔调整,并且如图15所示以TFT基板10上的发光区域24R的扫描正交方向(y轴方向)上的宽度的中心与荫罩81(81R)的开口部82的扫描正交方向的宽度的中心大致一致的方式,使TFT基板10与荫罩81相对配置,由此,进行TFT基板10与荫罩81的对位(S13)。在本实施方式中,进行间隔调整,使TFT基板10与荫罩81之间的间隙

g1以遍及TFT基板10整体均成为大致500 μ m。

[0270] 然后,一边以30mm/s扫描上述TFT基板10,一边使红色的发光层23R的材料蒸镀在该TFT基板10上。

[0271] 此时,以上述TFT基板10通过上述荫罩81上的方式进行基板扫描。另外,使用上述对准标记84、221,在扫描的同时进行精密的对准,使得荫罩81的开口部82与红色的子像素2R列一致(即开口部82的扫描正交方向(y轴方向)上的宽度的中心与子像素2R的发光区域24R的同方向上的宽度的中心一致)(S14)。

[0272] 上述发光层23R在其材料中使用3-苯基-4(1'-萘基)-5-苯基-1,2,4-三唑(TAZ)(主体材料)、和双(2-(2'-苯并[4,5- α]噻吩基)吡啶-N,C3')铱(乙酰丙酮)(btp2lr(acac))(红色发光掺杂剂),通过令各自的蒸镀速度为5.0nm/s、0.53nm/s使这些材料(红色有机材料)共同蒸镀而形成。

[0273] 从蒸镀源85射出的上述红色有机材料的蒸镀颗粒,在上述TFT基板10从荫罩81上通过时,通过荫罩81的开口部82,被蒸镀在TFT基板10的与荫罩81的开口部82相对的位置(即发光区域24R)。在本实施方式中,在上述TFT基板10从荫罩81上完全通过之后,上述红色有机材料以膜厚25nm被蒸镀在上述TFT基板10的发光区域24R。

[0274] 此处,参照图11对上述S14的对准的调整方法说明如下。

[0275] 图11是表示对准调整方法的流程图。对准的调整按照图11所示的流程进行。

[0276] 首先,利用图像传感器90取得作为被成膜基板200的上述TFT基板10的基板位置(S21)。

[0277] 接着,根据利用上述图像传感器90取得的图像,利用图像检测部101进行上述TFT基板10的对准标记221和荫罩81的对准标记84的图像检测(S22)。

[0278] 之后,根据利用上述图像检测部101检测出的对准标记221、84的图像,利用运算部102计算对准标记221与对准标记84的偏移量,对基板位置的修正值进行运算并决定(S23)。

[0279] 接着,发动机驱动控制部103根据上述修正值驱动发动机72,由此修正基板位置(S24)。

[0280] 接着,再次利用图像传感器90检测修正后的基板位置,重复S21~S25的工序(步骤)。

[0281] 这样,根据本实施方式,通过利用图像传感器90重复地检测基板位置,修正基板位置,能够一边进行基板扫描,一边修正基板位置,以使TFT基板10上的发光区域24R的扫描正交方向(y轴方向)上的宽度的中心与荫罩81的开口部82的同方向上的宽度的中心大致一致,由此,能够一边对TFT基板10与荫罩81进行精密对准一边进行成膜。

[0282] 上述发光层23R的膜厚能够根据往复扫描(即,TFT基板10的往复移动)和扫描速度来进行调整。在本实施方式中,如图10所示,S14中的扫描后,使TFT基板10的扫描方向反转,利用与S14同样的方法,在S14中的上述红色有机材料的蒸镀位置,再蒸镀上述红色有机材料(S16)。由此,形成膜厚为50nm的发光层23R。

[0283] 此外,在S14~S16中,当TFT基板10中的非蒸镀区域位于荫罩81的开口部82上时(例如,S14所示的步骤结束后,直到在S16中扫描方向反转的期间),在蒸镀源85与荫罩81之间插入闸门89,防止蒸镀颗粒附着在非蒸镀区域(S15)。

[0284] 在这里,关于上述S15中使用闸门89的蒸镀控制,参照图12和图13在以下进行说

明。

[0285] 图12是表示蒸镀停止时的蒸镀控制的流程的流程图。另外,图13是表示蒸镀开始时的蒸镀控制的流程的流程图。

[0286] 首先,对于蒸镀停止时的流程进行说明。

[0287] 如图12所示,作为被成膜基板200的上述TFT基板10的基板位置,如图11所说明,在蒸镀处理期间,由图像传感器90不断读取(S31)。

[0288] 如图11所说明,图像检测部101根据由上述图像传感器90所读取的图像,进行TFT基板10的对准标记221和荫罩81的对准标记84的图像检测。图像检测部101通过检测表示显示区域210的终端的终端标记作为TFT基板10的对准标记221,如图12所示检测显示区域210的终端(S32)。

[0289] 如上所述当由图像检测部101检测到显示区域210的终端时,蒸镀开始/停止控制部104使蒸镀停止信号产生(S33)。

[0290] 闸门驱动控制部105当从蒸镀开始/停止控制部104输入蒸镀停止信号时,封闭闸门89(S34)。闸门89被封闭时,蒸镀颗粒不能到达掩模,成为蒸镀停止(S35)。

[0291] 接着,对于蒸镀开始时的流程进行说明。

[0292] 如图13所示,作为被成膜基板200的上述TFT基板10的基板位置,在蒸镀处理期间,由图像传感器90不断读取的步骤如上所述(S41)。

[0293] 图像检测部101通过检测表示显示区域的始端的始端标记作为TFT基板10的对准标记221,检测显示区域210的始端(S42)。

[0294] 当由图像检测部101检测到显示区域210的终端时,蒸镀开始/停止控制部104使蒸镀开始信号产生(S43)。

[0295] 闸门驱动控制部105当从蒸镀开始/停止控制部104输入蒸镀开始信号时,将闸门89开放(S44)。闸门89开放时,蒸镀颗粒到达掩模,成为蒸镀开始(S45)。

[0296] 另外,上述S16的往复扫描,如下进行。首先,利用S21~S24所示的步骤一边进行精密对准一边扫描TFT基板10,当由图像检测部101检测到显示区域210的终端时,通过电动机驱动控制部103驱动电动机72使TFT基板10反转。在该期间,通过S31~S35所示的步骤使蒸镀停止,通过S21~S24所示的步骤进行TFT基板10的位置修正,通过S41~S45所示的步骤在显示区域210的始端使蒸镀开始。然后,通过S21~S24所示的步骤再次一边进行精密对准一边扫描TFT基板10。

[0297] 这样一来,如图14或图15所示,扫描正交方向(y轴方向)上的两侧部分成为膜厚渐减部分23sR的发光层23R形成为完全覆盖发光区域24R。

[0298] 更详细来说,发光层23R具有膜厚 T_r 大致一定的大致平坦部分23tR和形成在其扫描正交方向(y轴方向)上的两侧的膜厚渐减部分23sR。大致平坦部分23tR以其扫描正交方向上的宽度与荫罩81R的开口部82的宽度B82R(参照图15)大小相同且与发光区域24R的同方向上的宽度的内侧重叠的方式,形成在发光区域24R上。各膜厚渐减部分23sR的斜面形成为平面状。另外,各膜厚渐减部分23sR分别形成为横跨与上述发光区域24R相邻且位于与该膜厚渐减部分23sR同侧的非发光区域29和上述发光区域24R,并且不重叠于与该膜厚渐减部分23sR同侧的相邻的发光区域24B。

[0299] 在本实施方式中,S16所示的步骤之后,将形成有上述发光层23R的TFT基板10从上

述真空腔室60取出(S17),使用绿色的发光层23G形成用的掩模单元80(即发光层23G用的荫罩81G和蒸镀源85)以及真空腔室60,与上述发光层23R的成膜处理同样地,以完全覆盖发光区域24G的方式形成绿色的发光层23G。

[0300] 如图14所示,该发光层23G具有膜厚 T_g 大致一定的大致平坦部分23tG和形成在其扫描正交方向(y轴方向)上的两侧的膜厚渐减部分23sG。大致平坦部分23tG以其扫描正交方向上的宽度与荫罩81G的开口部82的宽度 B_{82G} 相等且与发光区域24G的同方向上的宽度的内侧重叠的方式,形成在发光区域24G上。各膜厚渐减部分23sG的斜面形成为平面状。另外,各膜厚渐减部分23sG分别形成为横跨与上述发光区域24G相邻且位于与该膜厚渐减部分23sG同侧的非发光区域29和上述发光区域24G,并且不重叠于与该膜厚渐减部分23sG同侧的相邻的发光区域24B。另外,发光层23G的膜厚 T_g 与发光层23R的膜厚 T_r 相等。

[0301] 另外,由此形成发光层23G之后,使用蓝色的发光层23B形成用的掩模单元80(即发光层23B用的荫罩81B和蒸镀源85)以及真空腔室60,与上述发光层23R、23G的成膜处理同样地,以完全覆盖发光区域24B的方式形成蓝色的发光层23B。

[0302] 如图14所示,该发光层23B具有膜厚 T_b 大致一定的大致平坦部分23tB和形成在其扫描正交方向(y轴方向)上的两侧的膜厚渐减部分23sB。大致平坦部分23tB以其扫描正交方向上的宽度与荫罩81B的开口部82的宽度 B_{82B} (参照图15)相等且覆盖发光区域24B的同方向上的宽度的方式,形成在发光区域24B上。各膜厚渐减部分23sB的斜面形成为平面状。另外,发光区域24R一侧的膜厚渐减部分23sB形成为横跨上述发光区域24B与上述发光区域24R之间的非发光区域29和上述发光区域24R。另外,发光区域24G一侧的膜厚渐减部分23sB形成为横跨上述发光区域24B与上述发光区域24G之间的非发光区域29和上述发光区域24G。

[0303] 另外发光层23B的膜厚 T_b 与各发光层23R、23G的各膜厚 T_r 、 T_b 相等,发光区域24R一侧的膜厚渐减部分23sB的扫描正交方向(y轴方向)上的宽度 B_B 与发光层23R的膜厚渐减部分23sR的同方向上的宽度 B_R 相等,发光区域24G一侧的膜厚渐减部分23sB的扫描正交方向上的宽度 B_B 与发光层23G的膜厚渐减部分23sG的同方向上的宽度 B_G 相等。

[0304] 因而,各膜厚渐减部分23sB、23sR的倾斜度彼此相等,各膜厚渐减部分23sB、23sG的倾斜度彼此相等。此外,在这里,由于两侧的膜厚渐减部分23sB的宽度 B_B 为相同大小,所以各膜厚渐减部分23sB、23sR、23sG的倾斜度彼此相等。

[0305] 此外,在各发光区域24R的扫描正交方向(y轴方向)上的区域24R1中,虽然发光层23R的膜厚由于各膜厚渐减部分23sR而逐渐减少,但该逐渐减少的量由发光层23B的膜厚渐减部分23sB填补,因此区域24R1中的膜厚成为与大致平坦部分23tR的膜厚 T_r 相等。同样地,区域24G1中的膜厚也成为与大致平坦部分23tG的膜厚 T_g 相等。由此,变得不需要确保发光区域24R端与大致平坦部分23tR端之间的距离(膜厚降低防止裕度)和发光区域24G端与大致平坦部分23tG端之间的距离(膜厚降低防止裕度)(即能够省略膜厚降低防止裕度)。

[0306] 另外,在各发光区域24R、24G、24B的膜厚均匀。即,在各发光区域24R、24G、24B内的膜厚分别均匀,在各发光区域24R、24G、24B间膜厚也均匀。由此能够防止有机EL特性的降低。

[0307] 此外,发光层23B在各发光区域24R、24G中作为电子输送层发挥功能,所以不会发生混色。

[0308] 此外,在上述发光层23G、23B的成膜处理中,分别准备在与这些发光层23G、23B相当的位置具有开口部82的荫罩81G、81B。然后,将各个荫罩81G、81B设置在发光层23G、23B形成用的各真空腔室60,一边进行对准,使得各个荫罩81G、81B的开口部82与各子像素2G、2B列一致,一边扫描TFT基板10进行蒸镀。

[0309] 上述发光层23G在其材料中使用(TAZ)(主体材料)和Ir(ppy)₃(绿色发光掺杂剂),通过令各自的蒸镀速度为5.0nm/s、0.67nm/s使这些材料(绿色有机材料)共同蒸镀而形成。

[0310] 此外,发光层23B通过在其材料中使用TAZ(主体材料)、和2-(4'-t-苯基)-5-(4"-联苯基)-1,3,4-噁二唑(t-Bu PBD)(蓝色发光掺杂剂),通过令各自的蒸镀速度为5.0nm/s、0.67nm/s使这些材料(蓝色有机材料)共同蒸镀而形成。

[0311] 此外,上述发光层23G、23B的膜厚分别设为50nm。

[0312] 通过以上的工序,得到发光层23R、23G、23B图案形成为红(R)、绿(G)、蓝(B)的TFT基板10。

[0313] 该TFT基板10中,各发光区域24R、24B间的非发光区域29由式3表示。

[0314] 各发光区域24R、24B间的非发光区域29=(膜厚渐减部分23sR的宽度BR-发光区域24R上的膜厚渐减部分23sR的宽度24R1)+发光层23R与发光区域24B之间的混色防止裕度C1 …式3

[0315] 同样地,各发光区域24G、24B间的非发光区域29由式4表示。

[0316] 各发光区域24G、24B间的非发光区域29=(膜厚渐减部分23sG的宽度BG-发光区域24G上的膜厚渐减部分23sG的宽度24G1)+发光层23G与发光区域24B之间的混色防止裕度C2 …式4

[0317] 根据式3和式4,各发光区域24R、24B间和发光区域24G、24B间的各非发光区域29的宽度BR、BG分别能够比现有技术的情况下的非发光区域29的同方向上的宽度(参照式1)小,并且也比各膜厚渐减部分(蒸镀扩散部)23sR、23sG小。由此,与现有技术相比能够使显示画面高精细(高清晰)。

[0318] 通过缩小发光区域间区域29,能够确保扩大发光区域24R、24G、24B,能够使像素的电流密度降低,改善有机EL元件的寿命。因此,有机EL显示装置的可靠性得到提高。

[0319] 另外,在该TFT基板10中,如上所述能够省略膜厚降低防止裕度,所以能够增大发光层23R端与相邻像素发光区域24B间的距离(混色防止裕度)C1。由此,即使发生发光层23R的扫描正交方向上的图案偏移,也能够防止发光层23R与相邻的发光区域24B重叠(即混色的发生)。同样地,对于发光层23G,也由于能够增大混色防止裕度C2,所以即使发生发光层23G的扫描正交方向上的图案偏移,也能够防止发光层23G与相邻的发光区域24B重叠。因而,不牺牲显示品质和可靠性就能够防止向相邻像素的混色和该像素中的膜降低。

[0320] 而且,由于发光区域24R、24G、24B以R/B/G/B的顺序配置,所以发光层23R与23G不直接重叠,能够防止发光区域24R与24G之间的混色。

[0321] 此外,在本实施方式中,在基板10与荫罩81之间设有空隙地进行蒸镀的扫描蒸镀法中,应用本发明的构造,但是,只要是在发光区域24R、24G、24B内能够形成蒸镀膜(即发光层23R、23G、23B)的膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB,对于其他的蒸镀方法也能够同样地应用。例如,通过使荫罩81的板厚变厚,虽然发生阴影效应(shadow effect),但能够利用该效果在蒸镀膜的侧面形成倾斜形状,并且在发光区域内形成膜厚渐减部分。

[0322] 另外,对于本实施方式,也能够荫罩81与蒸镀源85之间另外设置限制蒸镀颗粒的射出方向的限制板。通过追加限制板来限制蒸镀颗粒的射出方向,能够调整膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB的宽度。例如,在荫罩81与蒸镀源85之间设置排列有多个开口部的限制板,对于被成膜基板的某区域的蒸镀膜,通过限制或指定射出构成该蒸镀膜的蒸镀颗粒的射出口,能够调整膜厚渐减部分的宽度。

[0323] 另外,在本实施方式中,上述掩模单元80采用被固定配置在真空腔室60内的结构,但是本实施方式并不限于此。

[0324] 上述蒸镀装置50也可以代替上述基板移动机构70而具备固定被成膜基板200的基板保持部件71(例如静电吸盘),并且具备以原样保持上述荫罩81与蒸镀源85的相对的位置的方式使上述掩模单元80相对于被成膜基板200相对移动的掩模单元移动机构(掩模单元移动装置)。或者,也可以具备基板移动机构70和掩模单元移动机构的双方。

[0325] 即,上述被成膜基板200和掩模单元80以其至少一个能够相对地移动的方式设置即可,在无论使哪一个移动的情况下,均能够得到本发明的效果。

[0326] 在如上述那样使掩模单元80相对于被成膜基板200相对地移动的情况下,上述掩模单元80例如按每个保持部件87(例如同保持部)使荫罩81和蒸镀源85相对于被成膜基板200相对地移动。由此,能够以原样保持上述荫罩81与蒸镀源85的相对位置的方式使上述掩模单元80相对于被成膜基板200相对地移动。

[0327] 这样,在使掩模单元80相对于被成膜基板200相对地移动的情况下,上述荫罩81和蒸镀源85例如优选通过由同一保持部(保持部件、保持单元)保持而成为一个整体。

[0328] 不过,在上述那样使被成膜基板200相对于掩模单元80相对地移动的情况下,上述荫罩81和蒸镀源85只要相对的位置被固定即可,不必一定成为一个整体。

[0329] 例如,上述掩模单元80也可以通过将蒸镀源85固定在真空腔室60的内壁的例如底壁并且将掩模保持部件87固定在上述真空腔室60的内壁的任一处,来固定上述荫罩81与蒸镀源85的相对的位置。

[0330] 此外,以上述荫罩81的开口部82与上述蒸镀源85的射出口86的配置一致地、各射出口86在俯视时位于任一开口部82内且开口部82与射出口86一对一地对应设置的情况为例进行了说明。但是,本实施方式并不限于此。开口部82和射出口86并不一定相对配置,此外,也并不一定一对一地对应。

[0331] 具体而言,开口部82的间距p与射出口86的间距也可以不一致。此外,开口部82的宽度d5或宽度d6与射出口86的开口宽度(开口口径)也可以不一致。例如,在图1所示的例子中,射出口86的开口口径既可以比开口部82的宽度d6大也可以比其小。此外,既可以相对于一个开口部82设置多个射出口86,也可以相对于多个开口部82设置一个射出口86。此外,也可以多个射出口86中的一部分(至少一个)射出口86或者射出口86的一部分区域与非开口部(即,荫罩81的开口部82以外的区域(例如开口部82、82间的区域))相对地设置。

[0332] 此外,从提高材料利用效率的观点出发,优选开口部82与射出口86一对一地对应。

[0333] 此外,在本实施方式中,以荫罩81的开口部82和蒸镀源85的射出口86一维地排列的情况为例进行了说明。但是,本实施方式并不限于此。荫罩81的开口部82与蒸镀源85的射出口86分别彼此相对地配置即可,可以二维地排列。

[0334] 此外,在本实施方式中,以荫罩81的开口部82和蒸镀源85的射出口86分别设置多

个的情况为例进行了说明。但是,本实施方式并不限于此。上述荫罩81至少具备一个开口部82即可,蒸镀源85至少具备一个射出口86即可。

[0335] 此外,在本实施方式中,以荫罩81具有狭缝状的开口部82的情况为例进行了说明。但是,上述开口部82的形状以能够得到所期望的蒸镀图案的方式适当地设定即可,并无特别限定。

[0336] 此外,在本实施方式中,以基板移动机构70作为基板保持部件71具备静电吸盘的情况为例进行了说明。这样,被成膜基板200通过静电吸盘被保持,由此能够有效地防止被成膜基板200因自重而发生弯曲。

[0337] 然而,本实施方式并不限于此,根据被成膜基板200的大小,例如也可以使用对基板施加张紧力从而机械地夹住并保持基板的辊等保持部件作为上述基板保持部件71。

[0338] 此外,在本实施方式中,以在荫罩81与蒸镀源85之间设置有能够进退的闸门作为闸门89的情况为例进行了说明。但是,本实施方式并不限于此,例如作为蒸镀源85使用能够进行开始/停止切换的蒸镀源85,在被成膜基板200的不需蒸镀部分位于荫罩81的开口区域(即,与开口部82相对的区域)的情况下,停止蒸镀,使得蒸镀分子不飞翔。

[0339] 例如,作为闸门89,也可以在蒸镀源85设置通过将蒸镀源85的射出口86封闭来阻止蒸镀颗粒的射出(放出)的闸门89。

[0340] 或者,也可以为代替在上述射出口86设置闸门89,通过根据蒸镀开始信号或蒸镀停止信号将蒸镀源85的电源导通(ON)/断开(OFF)来使蒸镀颗粒的产生自身停止的结构。

[0341] 此外,在本实施方式中,如上所述,以从TFT基板10一侧取出光的底栅型有机EL显示装置1的制造方法为例进行了说明。但是,本实施方式并不限于此。本发明在从密封基板40一侧取出光的顶栅型有机EL显示装置1中也能够优选使用。

[0342] 此外,在本实施方式中,以使用玻璃基板作为TFT基板10和密封基板40的支承基板的情况为例进行了说明,但是本实施方式并不限于此。

[0343] 作为这些TFT基板10和密封基板40的各支承基板,在有机EL显示装置1为底栅型有机EL显示装置的情况下,除玻璃基板以外例如还能够使用塑料基板等透明基板。另一方面,在上述有机EL显示装置1为顶栅型有机EL显示装置的情况下,作为上述支承基板,除上述那样的透明基板以外例如还能够为陶瓷基板等不透明的基板。

[0344] 此外,在本实施方式中,以阳极(在本实施方式中为第一电极21)呈矩阵状形成的情况为例进行了说明。但是,作为上述阳极,只要具有向有机EL层供给空穴的电极的功能,其形状、材质和大小并无特别限定,例如也可以呈条状形成。不过,在有机EL元件的性质上,优选阳极和阴极中的至少一个透明。一般使用透明的阳极。

[0345] [实施方式2]

[0346] 基于图16对本发明的其他实施方式进行如下说明。

[0347] 在实施方式1中,各发光层23R、23G、23B的大致平坦部分23tR、23tG、23tB的膜厚 T_r 、 T_g 、 T_b 形成成为大小彼此相同。在本实施方式中,如图16所示,虽然各发光层23R、23G(第一膜)的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚 T_r 、 T_g 形成成为大小彼此相同,但发光层23B(第二膜)的大致平坦部分23tB的膜厚 T_b 形成成为大于各发光层23R、23G的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚 T_r 、 T_g 。

[0348] 另外,在本实施方式中,在各发光层23R、23G上,通过形成与发光层23B同色(即蓝

色)的发光层23B2(第三膜),使各发光区域24R、24G、24B中的膜厚均匀化。

[0349] 更详细来说,当设各发光层23R、23G的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚为 $Trg(=Tr=Tg)$,发光层23B的大致平坦部分23tB的膜厚为 $Tb1(=Tb)$,发光层23B2的大致平坦部分23tB2的膜厚为 $Tb2$ 时,膜厚 $Tb2$ 由式5给出。

[0350] $Tb2=Tb1-Trg$ …式5

[0351] 此外,对于发光层23B2,能够使用与发光层23B相同的材料。

[0352] 本实施方式中的有机EL显示装置的制造方法相比于实施方式1的不同点在于:在发光层23B的形成工序中,发光层23B的大致平坦部分23tB的膜厚 $Tb(=Tb1)$ 形成为大于各发光层23R、23G的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚 Trg ,并且,在发光层23B的形成工序之后追加发光层23B2的形成工序,除此之外,与实施方式1同样。

[0353] 此外,在上述的发光层23B2的形成工序中,使用蓝色的发光层23B2形成用的掩模单元80(即发光层23B2用的荫罩81B2(参照图16)和蒸镀源85)及真空腔室60,与上述发光层23R、23G的成膜处理同样地如上述那样形成发光层23B2。

[0354] 此外,荫罩81B2具有:在发光层23R上形成的发光层23B2用的开口部82r;和在发光层23G上形成的发光层23B2用的开口部82g。开口部82r的扫描正交方向(y轴方向)上的宽度 $B82r$ 形成为与发光层23R的大致平坦部分23tR的同方向上的宽度相同,开口部82g的扫描正交方向(y轴方向)上的宽度 $B82g$ 形成为与发光层23G的大致平坦部分23tG的同方向上的宽度相同。

[0355] 如上所述,根据本实施方式,由于发光层23B(第二膜)的大致平坦部分23tB的膜厚 $Tb1$ 形成为大于各发光层23R、23G(第一膜)的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚 Tr 、 Tg ,还具备发光层23B2(第三膜),该发光层23B2以相对于发光层23B的大致平坦部分23tB大致平坦的方式,形成于各发光层23R、23G的大致平坦部分23tR、23tG和发光层23B的膜厚渐减部分23sB,因此,在发光层23B的大致平坦部分23tB的膜厚 $Tb1$ 大于各发光层23R、23G的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚 Tr 、 Tg 的情况下,利用发光层23B2,也能够使各发光区域24R、24G、24B(第一成膜区域和第二成膜区域)中的膜厚均匀化。

[0356] [实施方式3]

[0357] 基于图17对本发明的其他实施方式进行如下说明。

[0358] 在实施方式2中,各发光层23R、23G的膜厚 Tr 、 Tg 形成为大小彼此相同,在本实施方式中,如图17所示,各发光层23R、23G(第一膜)的膜厚 Tr 、 Tg 形成为大小彼此不同。

[0359] 在本实施方式中,形成在发光层23R上的发光层23B2(以下,称为发光层23B2R:第三膜)的大致平坦部分23tB2R的膜厚 $Tb2r$ 和形成在发光层23G上的发光层23B2(以下,称为发光层23B2G:第三膜)的大致平坦部分23tB2G膜厚 $Tb2g$ 分别由式6和式7给出。

[0360] $Tb2r=Tb1-Tr$ …式6

[0361] $Tb2g=Tb1-Tg$ …式7

[0362] 此外,在本实施方式中各发光层23R、23G、23B中的膜厚也是均匀的。

[0363] 本实施方式中的有机EL显示装置的制造方法相比于实施方式2的制造方法的不同点在于:发光层23B的形成工序分离为发光层23B2R的形成工序和发光层23B2G的形成工序,并且这些各形成工序例如按该顺序进行,除此之外,与实施方式2同样。

[0364] 此外,在发光层23B2R的形成工序中,使用发光层23B2R形成用的掩模单元80(即发

光层23B2R用的荫罩81B2R(图示省略)和蒸镀源85)及真空腔室60,与实施方式2中的发光层23B2的成膜处理同样地如上述那样形成发光层23B2R。另外,在发光层23B2G的形成工序中,使用发光层23B2G形成用的掩模单元80(即发光层23B2G用的荫罩81B2G(图示省略)和蒸镀源85)及真空腔室60,与实施方式2中的发光层23B2的成膜处理同样地如上述那样形成发光层23B2G。

[0365] 此外,发光层23B2R用的荫罩81B2R(图示省略)使用与发光层23R用的荫罩81R同样地形成的荫罩,发光层23B2G用的荫罩81B2G(图示省略)使用与发光层23G用的荫罩81G同样地形成的荫罩。

[0366] 如上所述,根据本实施方式,在各发光层23R、23G(第一膜)的膜厚 T_r 、 T_g 形成成为大小彼此不同的情况下,得到与实施方式2同样的效果。

[0367] [实施方式4]

[0368] 基于图18对本发明的其他实施方式进行如下说明。

[0369] 在实施方式1中,各发光层23R、23G、23B的大致平坦部分23tR、23tG、23tB的膜厚 T_r 、 T_g 、 T_b 成为彼此相等(即 $T_r = T_g = T_b$),但在本实施方式中,各发光层23R(第一膜)、23G(第一膜)、23B(第二膜)的膜厚 T_r 、 T_g 、 T_b 形成为各发光层23R、23G、23B的大致平坦部分23tR、23tG、23tB的膜厚方向上的电阻 R_r 、 R_g 、 R_b 为彼此相等(即 $R_r = R_g = R_b$)。

[0370] 换言之,当设各发光层23R、23G、23B的膜厚方向上的电阻率为 ρ_r 、 ρ_g 、 ρ_b ,各发光层23R、23G、23B的大致平坦部分23tR、23tG、23tB的膜厚方向上的电阻为 R ($=R_r = R_g = R_b$)时,各发光层23R、23G、23B的膜厚 T_r 、 T_g 、 T_b 由式8的成立而决定。

[0371] $R = \rho_r \times T_r = \rho_g \times T_g = \rho_b \times T_b \cdots$ 式8

[0372] 在本实施方式中,各发光区域24R、24G、24B中,虽然各膜厚 T_r 、 T_g 、 T_b 彼此不相等,但膜厚方向上的各电阻 R_r 、 R_g 、 R_b 由于包含各发光层23R、23G、23B重叠的区域(即,各膜厚渐减部分23sR、23sB的重叠区域24R1(参照图14)和各膜厚渐减部分23sG、23sB的重叠区域24G1(参照图14))而成为大小相同。

[0373] 在发光层23R、23B对此进行验证。如图18所示,各发光层23R、23B的膜厚渐减部分23sR、23sB在重叠区域77彼此重叠。

[0374] 各发光层23R、23B的大致平坦部分23tR、23tB的膜厚方向上的电阻 R_r 、 R_b 根据式8是彼此相同的。另一方面,在重叠区域77,当设其扫描正交方向的一端为原点0,朝向其扫描正交方向的另一端侧取为 u 轴,重叠区域77的 u 轴方向上的宽度为 B 时,在位置 u 的膜厚方向上的总电阻 R_u 为在位置 u 的发光层23R的电阻($\rho_r \times T_r \times (u/B)$)与在位置 u 的发光层23B的电阻($\rho_b \times T_b \times \{(B-u)/B\}$)之和由式9表示。此外,假设各膜厚渐减部分23sR、23sB的倾斜面为平面。

[0375] $R_u = \rho_r \times T_r \times (u/B) + \rho_b \times T_b \times \{(B-u)/B\} \cdots$ 式9

[0376] 因此根据式8和式9,得到式10。

[0377] $R_u = \rho_b \times T_b = R \cdots$ 式10

[0378] 根据式10,在重叠区域77(即,与膜厚渐减部分23sR重叠的区域24R1),膜厚方向上的电阻 R_u 也与大致平坦部分23tR的膜厚方向上的电阻 R 相同。

[0379] 如上所述根据本实施方式,对各发光层23R、23G、23B的大致平坦部分23tR、23tG、23tB的膜厚 T_r 、 T_g 、 T_b 进行规定,使得各发光层23R、23G、23B的大致平坦部分23tR、23tG、

23tB的膜厚方向上的电阻 R_r 、 R_g 、 R_b 大小相同。由此,即使在各发光层23R、23G、23B产生膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB,只要通过单纯地重合各膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB,就能够实现各发光区域24R、24G、24B中的膜厚方向上的电阻的均匀化。

[0380] 而且,通过使各发光区域24R、24G、24B中的膜厚的膜厚方向上的电阻均匀化,来消除在各发光区域24R、24G、24B内的电阻值的分布,从而能够在各发光区域24R、24G、24B内均匀地流通电流。因此,抑制由于局部的电流集中造成的有机EL元件的损伤或寿命的偏差,实现高可靠性的有机EL显示装置。

[0381] [实施方式5]

[0382] 基于图19和图20对本发明的其他实施方式进行如下说明。

[0383] 在实施方式1中,各发光层23R、23G、23B的大致平坦部分23tR、23tG、23tB的膜厚 T_r 、 T_g 、 T_b 形成为大小彼此相同,但在本实施方式中,如图19所示,各发光层23R、23G(第一膜)的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚 T_r 、 T_g 形成为大小彼此相同,而发光层23B(第二膜)的大致平坦部分23tB的膜厚 T_b 形成为小于各发光层23R、23G的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚 T_r 、 T_g 。

[0384] 另外,在本实施方式中,通过在发光层23B上形成缓冲层23D(第一缓冲层),使各发光区域24R、24G、24B中的膜厚均匀化。更详细来说,当设各发光层23R、23G的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚为 $T_{rg}(=T_r=T_g)$,发光层23B的大致平坦部分23tB的膜厚为 T_b ,缓冲层23D的大致平坦部分23tD的膜厚为 T_{bff} 时,膜厚 T_{bff} 由式11给出。

[0385] $T_{bff}=T_{rg}-T_b$ …式11

[0386] 缓冲层23D是具有与电子输送层相同功能的层。作为缓冲层23D的材料,例如,能够使用与发光层(例如23B)的主体材料或电子输送层相同的材料。

[0387] 本实施方式中的有机EL显示装置的制造方法相对于实施方式1的不同点在于:如图20所示,在步骤S3中的发光层23B的形成工序中,发光层23B的大致平坦部分23tB的膜厚 T_b 形成为小于各发光层23R、23G的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚 T_{rg} ,并且在发光层23B的形成工序之后(即工序S3之后)追加形成缓冲层23D的缓冲层蒸镀工序S3-2,除此之外与实施方式1同样。

[0388] 此外,在缓冲层蒸镀工序S3-2中,使用缓冲层23D形成用的掩模单元80(即,缓冲层23D用的荫罩81D(图示省略)和蒸镀源85)及真空腔室60,与上述发光层23R、23G、23B的成膜处理同样地如上述那样形成缓冲层23D。此外,缓冲层23D用的荫罩81D能够使用与发光层23B用的荫罩81B相同的荫罩。

[0389] 如上所述,根据本实施方式,由于发光层23B(第二膜)的大致平坦部分23tB的膜厚 T_b 小于各发光层23R、23G(第一膜)的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚 T_r 、 T_g ,在发光层23B上还具备以相对于各发光层23R、23G的大致平坦部分23tR、23tG成为平坦的方式形成的缓冲层23D,因此,在发光层23B的大致平坦部分23tD的膜厚 T_{bff} 小于各发光层23R、23G的大致平坦部分23tR、23tG的膜厚 T_r 、 T_g 的情况下,能够利用缓冲层23D使各发光区域24R、24G、24B(第一成膜区域和第二成膜区域)中的膜厚均匀化。

[0390] [实施方式6]

[0391] 基于图21对本发明的其他实施方式进行如下说明。

[0392] 在实施方式5中,各发光层23R、23G的膜厚 T_r 、 T_g 为彼此相等,但在本实施方式中,

如图21所示,各发光层23R、23G(第一膜)的膜厚 T_r 、 T_g 形成为彼此不同(例如 $T_r > T_g$)。此外,在本实施方式中,也与实施方式5同样地,发光层23B(第二膜)的膜厚 T_b 形成为小于各发光层23R、23G的膜厚 T_r 、 T_g (因此, $T_r > T_g > T_b$)。

[0393] 因此,在本实施方式中,由于在发光层23B(第二膜)上形成第一缓冲层23D1(第一缓冲层),所以发光区域24B中的膜厚与发光层23R的膜厚 T_r (即各膜厚 T_r 、 T_g 中厚的一方)相等。另外,通过在发光层23G(即,各发光层23R、23G中膜厚 T_r 、 T_g 小的一方)(第一膜)上形成第二缓冲层23D2(第二缓冲层),使得发光区域24G(即,与各发光层23R、23G中的膜厚 T_r 、 T_g 小的一方对应的发光区域)中的膜厚与发光层23R的膜厚 T_r 相等。由此,使各发光区域24R、24G、24B中的膜厚均匀化。

[0394] 更详细来说,第一缓冲层23D1的大致平坦部分23tD1的膜厚 T_{bff1} 由式12给出。另外,第二缓冲层23D2的大致平坦部分23tD2的膜厚 T_{bff2} 由式13给出。

[0395] $T_{bff1} = T_r - T_b$ …式12

[0396] $T_{bff2} = T_r - T_g$ …式13

[0397] 此外,作为第一缓冲层23D1和第二缓冲层23D2的材料,能够使用与实施方式5的缓冲层23D相同的材料。

[0398] 本实施方式中的有机EL显示装置的制造方法相比于实施方式5的制造方法的不同点在于:缓冲层蒸镀工序S3-2分离为第一缓冲层23D1的形成工序和第二缓冲层23D2的形成工序,并且在第一缓冲层23D1的形成工序之后进行第二缓冲层23D2的形成工序,除此之外,与实施方式5同样。

[0399] 更详细来说,在第一缓冲层23D1的形成工序中,使用第一缓冲层23D1形成用的掩模单元80(即,第一缓冲层23D1用的荫罩(例如与发光层23B用的荫罩81B同样形成的荫罩)和蒸镀源85)及真空腔室60,与上述发光层23B的成膜处理同样地在发光层23B上形成膜厚 T_{bff1} 的第一缓冲层23D1。

[0400] 另外,在第二缓冲层23D2的形成工序中,第二缓冲层23D2形成用的掩模单元80(即,第二缓冲层23D2用的荫罩(例如与发光层23G用的荫罩81G同样形成的荫罩)和蒸镀源85)及真空腔室60,与上述发光层23G的成膜处理同样地在发光层23G上形成膜厚 T_{bff2} 的第二缓冲层23D2。

[0401] 如上所述,根据本实施方式,在发光层23B(第二膜)的大致平坦部分23tB的膜厚 T_b 小于各发光层23G(第一膜)的大致平坦部分23tG的膜厚 T_g 的情况下,能够利用第一缓冲层和第二缓冲层23D1、23D2,使各发光区域24G、24B(第一成膜区域和第二成膜区域)中的膜厚均匀化为比发光层23G的大致平坦部分23tG的膜厚 T_g 高(厚)的规定的尺寸(发光层23R的膜厚 T_r)。

[0402] 此外,在本实施方式中,虽然以 $T_r > T_g$ 的情况进行了说明,但 $T_r < T_g$ 的情况也同样。

[0403] [实施方式7]

[0404] 基于图22和图23对本发明的其他实施方式进行如下说明。

[0405] 在实施方式1中,只有各发光层23R、23G分别在y轴方向(规定方向)上的两侧部分分别具有膜厚向y轴方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分23sR、23sG,该膜厚渐减部分23sR、23sG的y轴方向上的基端侧形成为与发光区域24R、24G重叠,但在本实施方式中,如图

22所示,各发光层23R、23G、23B(第一膜)都分别在其y轴方向(规定方向)上的两侧部分分别具有膜厚向y轴方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分23sR、23sG、23tB,该膜厚渐减部分23sR、23sG、23tB的y轴方向上的基端侧形成为与发光区域24R、24G、24B(成膜区域)重叠。

[0406] 此外,在本实施方式中,相邻的各发光层23R、23G的膜厚渐减部分23sR、23sG以彼此不重叠的方式形成在各发光区域24R、24G间区域(非发光区域)29的扫描正交方向上的中心。同样地,相邻的各发光层23G、23B的膜厚渐减部分23sG、23sB以彼此不重叠的方式形成在各发光区域24G、24B间区域(非发光区域)29的扫描正交方向上的中心。

[0407] 此外,各发光层23R、23G、23B的膜厚 T_r 、 T_g 、 T_b 与实施方式1同样,彼此相等(即 $T_r = T_g = T_b$)。

[0408] 另外,在本实施方式中,1个像素与现有方式同样地由各子像素2R、2G、2B以R/B/G的顺序排列而构成。

[0409] 另外,在本实施方式中,在各发光区域间区域(非发光区域)29形成发光层23B3(第二膜)。发光层23B3例如具有与发光层23B同样的发光色(即蓝色),且形成有与各发光层23R、23G、23B的膜厚 T_r 、 T_g 、 T_b 相同的膜厚。

[0410] 此处,TFT基板10中各子像素2R、2G、2B的开口部15R、15G、15B的大小为 $360\mu\text{m}$ (扫描方向) $\times 110\mu\text{m}$ (与扫描方向垂直的方向)。另外,上述开口部15R、15G、15B间的间隔大小为 $480\mu\text{m}$ (扫描方向) $\times 160\mu\text{m}$ (与扫描方向垂直的方向)。此外,上述开口部15R、15G、15B间的间隔(像素开口部间间隔)表示相邻的子像素2R、2G、2B中各自的开口部15R、15G、15B间的间隔,不是同色子像素间的间隔。

[0411] 另外,各发光区域24R、24G间区域29上的发光层23B3在y轴方向(规定方向)上的两侧部分分别具有膜厚向y轴方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分23sB3,该膜厚渐减部分23sB3以与该膜厚渐减部分23sB3同侧的发光层23R或23G的膜厚渐减部分23sR或23sG重叠,并填补该膜厚渐减部分23sR或23sG的膜厚逐渐减少的量的方式形成。通过这样形成发光层23B3,使各发光区域24R、24G、24B中的膜厚均匀化。

[0412] 此外,发光层23B3的大致平坦部分23tB3的y轴方向上的宽度 B_{tB3} 形成为与发光层23B3的两侧的各发光层23R、23G或23G、23B的同方向上的间隔 B_{rg} 或 B_{gb} 大小相同。

[0413] 另外,发光层23B3的膜厚渐减部分23sB3的扫描正交方向上的宽度 B_{sB3} 形成为与和该膜厚渐减部分23sB3重叠的膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB的同方向上的宽度 B_R 、 B_G 、 B_B 大小相同。

[0414] 本实施方式中的有机EL显示装置的制造方法相比于实施方式1的不同点在于:在发光层蒸镀工序S3中,各发光层23R、23G、23B如上述那样形成后,发光层23B2如上述那样形成,除此之外,与实施方式1相同。

[0415] 此外,如图23所示,发光层23R用的荫罩81R形成为其开口部82的y轴方向上的宽度 B_{82R} 小于发光区域24R的同方向的宽度。并且,在发光层23R的形成工序中,荫罩81B以其开口部82的y轴方向上的中心与发光区域24R的同方向上的中心大致一致,并且与被成膜基板200隔开间隔地配置的方式使用。同样地,发光层23G、23B用的荫罩81G、81B(图示省略)也形成为其开口部82的y轴方向上的宽度 B_{82G} 、 B_{82B} (图示省略)小于发光区域24G、24B的同方向上的宽度。并且,在发光层23G、23B的形成工序中,荫罩81G、81B以其开口部82的y轴方向上的中心与发光区域24G、24B的同方向上的中心大致一致,并且与被成膜基板200隔开间隔地

配置的方式使用。

[0416] 此处,与各发光层23R、23G、23B(第一膜)对应的荫罩81R、81G、81B的开口部B82R、B82G、B82B的开口大小为150mm(长轴方向的宽度d5;参照图1)×50μm(短轴方向的宽度d6;参照图1),相邻的开口部82、82间的间隔d8(参照图1)为430μm,相邻的开口部82、82的中心间的间距p(参照图1)为480μm。

[0417] 另外,发光层23B3用的荫罩81B3形成为开口部82的y轴方向上的宽度B82B3与各发光层23R、23G(或者23G、23B)间的间隔B100大小相同。并且,在发光层23B3的形成工序中,荫罩81B3以开口部82的y轴方向上的中心与各发光区域24R、24G(或者24G、24B)间区域(非发光区域)29的同方向上的中心大致一致,并且与被成膜基板200隔开间隔地配置的方式使用。

[0418] 此处,与发光层23B3(第二膜)对应的荫罩81B3的开口部82的开口大小B82B3为150mm(长轴方向的宽度d5;参照图1)×10μm(短轴方向的宽度d6;参照图1),相邻的开口部82、82间的间隔d8(参照图1)为150μm,相邻的开口部82、82的中心间的间距p(参照图1)为160μm。

[0419] 如上所述根据本实施方式,由于各发光层23R、23G、23B(第一膜)分别以膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB的基端侧与各发光区域24R、24G、24B(成膜区域)重叠的方式形成,因此,即使不使膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB的y轴方向(规定方向)上的宽度变短,也能够确保各发光层23R、23G、23B与该膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB侧的相邻的成膜区域(23R、23G、23B中任意一个)之间的区域(即混色防止裕度)29宽,由此,即使各发光层23R、23G、23B在y轴方向上产生大的图案偏移,也能够防止各发光层23R、23G、23B与该膜厚渐减部分23sR、23sG、23sB侧的上述相邻的成膜区域重叠而造成的混色。

[0420] 另外,为了扩大上述混色防止裕度,不需要扩大各发光区域24R、24G、24B与上述相邻的成膜区域之间的区域29,因此能够保证各发光区域24R、24G、24B(即显示画面)高精细。

[0421] 另外,对于发光层23B3(第二膜),其膜厚渐减部分23sB3以与位于其同侧的发光层23R、23G或23B的膜厚渐减部分23sR、23sG或23sB的基端侧重叠,并填补该膜厚渐减部分23sR、23sG或23sB的基端侧的膜厚逐渐减少的量的方式形成,因此能够防止各发光区域24R、24G、24B中的膜厚降低。

[0422] 此外,在本实施方式中,以第二膜作为发光层,但不限于此,也能够作为构成发光层的主体材料或电子输送层。

[0423] [要点总结]

[0424] 如上所述,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第二膜的上述膜厚渐减部分与上述第一膜的上述膜厚渐减部分的基端侧重叠。

[0425] 根据上述的结构,第二膜的膜厚渐减部分与第一膜的膜厚渐减部分的基端侧重叠,因此,由第二膜的膜厚渐减部分完全填补第一膜的膜厚渐减部分的基端侧的膜厚逐渐减少的量,能够防止第一成膜区域中的膜厚降低。

[0426] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第一膜的上述膜厚渐减部分的上述规定方向上的基端侧与上述第一成膜区域重叠。

[0427] 根据上述的结构,第一膜的膜厚渐减部分的规定方向上的基端侧与第一成膜区域重叠,因此,即使不使第一膜的膜厚渐减部分的规定方向上的宽度变短,也能够确保第一膜

与第二成膜区域之间的间隔(即混色防止裕度)宽,由此,即使第一膜在规定方向上产生大的图案偏移,也能够防止第一膜与第二成膜区域重叠造成的混色。

[0428] 另外,为了扩大上述混色防止裕度,不需要扩大第一成膜区域与第二成膜区域之间的区域,因此能够使第一成膜区域和第二成膜区域(即显示画面)高精细。

[0429] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第二膜的上述膜厚渐减部分配置在上述第二成膜区域的上述规定方向上的外侧。

[0430] 根据上述的结构,第二膜的膜厚渐减部分配置在第二成膜区域的规定方向上的外侧。即,第二膜的除膜厚渐减部分以外的大致平坦部分充分覆盖第二成膜区域。因而,即使第二膜在规定方向上产生大的图案偏移,也能够防止第二成膜区域中的第二膜的欠缺。

[0431] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第一膜是红色或绿色的发光层,上述第二膜是蓝色的发光层。

[0432] 根据上述的结构,第一膜是红色或绿色的发光层,第二膜是蓝色的发光层,因此能够防止第二膜与第一成膜区域重叠造成的混色。

[0433] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述红色、绿色和蓝色的发光层按红色、蓝色、绿色、蓝色的顺序排列。

[0434] 根据上述的结构,红色、绿色和蓝色的发光层按红色、蓝色、绿色、蓝色的顺序排列,因此能够应用于一个像素的像素排列是按红色、蓝色、绿色、蓝色的顺序排列的显示装置。

[0435] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第一膜和第二膜各自的除上述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚分别相等,上述第一膜的上述膜厚渐减部分的膜厚和上述第二膜的上述膜厚渐减部分的膜厚之和,与上述第一膜和第二膜各自的上述大致平坦部分的膜厚相等。

[0436] 根据上述的结构,上述第一膜和第二膜各自的除上述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚分别相等,上述第一膜的上述膜厚渐减部分的膜厚与上述第二膜的上述膜厚渐减部分的膜厚之和,同上述第一膜和第二膜各自的上述大致平坦部分的膜厚相等。因而,能够使第一成膜区域和第二成膜区域中的膜厚均匀化。

[0437] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第二膜的除上述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚大于上述第一膜的除上述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚,在上述第一膜的上述大致平坦部分上和上述第二膜的上述膜厚渐减部分上还包括第三膜。

[0438] 根据上述的结构,在第二膜的除膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚大于第一膜的除膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚,第二膜的大致平坦部分的膜厚大于第一膜的大致平坦部分的膜厚的情况下,利用第三膜,能够减小第一成膜区域中的膜厚与第二成膜区域中的膜厚的差。

[0439] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第二膜的上述大致平坦部分的表面和上述第三膜的表面形成大致平坦的平面。

[0440] 根据上述的结构,第二膜的大致平坦部分的表面和第三膜的表面形成大致平坦的平面,因此能够使第一成膜区域和第二成膜区域中的膜厚均匀化。

[0441] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第三膜是蓝色的发光层或电子输

送层。

[0442] 根据上述的结构,第三膜是蓝色的发光层或电子输送层,因此能够防止第三膜与第一成膜区域重叠造成的混色。

[0443] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第一膜和第二膜各自的除上述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚方向上的电阻分别相等。

[0444] 根据上述的结构,第一膜和第二膜的大致平坦部分的膜厚方向上的电阻分别相等,因此,即使在第一膜和第二膜各自的膜厚渐减部分,通过单纯地重合第一膜和第二膜各自的膜厚渐减部分,也能够使第一膜和第二膜各自的大致平坦部分的膜厚方向上的电阻相同。

[0445] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第二膜的除上述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚小于上述第一膜的除上述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚,在上述第二膜上还包括第一缓冲层。

[0446] 根据上述的结构,第二膜的除膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚形成小于第一膜的除膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚,在第二膜上还具备第一缓冲层,因此,在第二膜的大致平坦部分的膜厚小于第一膜的大致平坦部分的膜厚的情况下,利用第一缓冲层,能够减少第一膜与第二膜的膜厚的差。因而,能够使第一成膜区域和第二成膜区域中的膜厚近似均匀。

[0447] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第一膜的上述大致平坦部分的膜厚,与第一缓冲层和第二膜的膜厚之和相等。

[0448] 根据上述的结构,上述第一膜的大致平坦部分的膜厚,与第一缓冲层和第二膜的膜厚之和相等,利用第一缓冲层,能够使第一成膜区域和第二成膜区域中的膜厚均匀化。

[0449] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选在至少一部分的第一膜上包括第二缓冲层。

[0450] 根据上述的结构,在至少一部分的第一膜上包括第二缓冲层,因此,在上述至少一部分的第一膜的大致平坦部分的膜厚小于上述至少一部分的第一膜以外的第一膜的大致平坦部分的膜厚的情况下,利用第二缓冲层,能够减少上述至少一部分的第一膜的膜厚降低的量。因而,能够使各第一成膜区域中的膜厚近似均匀。

[0451] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述至少一部分的第一膜的大致平坦部分的膜厚和第二缓冲层的膜厚之和,与第一缓冲层和第二膜的膜厚之和相等。

[0452] 根据上述的结构,至少一部分的第一膜的大致平坦部分的膜厚和第二缓冲层的膜厚之和,与第一缓冲层和第二膜的膜厚之和相等,因此,能够使第一成膜区域和第二成膜区域中的膜厚均匀化。

[0453] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第一缓冲层是构成蓝色的发光层的主体材料或电子输送层。

[0454] 根据上述的结构,第一缓冲层是构成蓝色的发光层的主体材料或电子输送层,因此能够防止第一缓冲层与第一成膜区域和第二成膜区域重叠造成的混色。

[0455] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第二缓冲层分别是构成蓝色的发光层的主体材料或电子输送层。

[0456] 根据上述的结构,第二缓冲层是构成蓝色的发光层的主体材料或电子输送层,因

此能够防止第一缓冲层与第一成膜区域和第二成膜区域重叠造成的混色。

[0457] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第一膜的上述膜厚渐减部分的上述规定方向上的宽度大于上述第一成膜区域与上述第二成膜区域之间的区域的上述规定方向上的宽度。

[0458] 根据上述的结构,第一膜的膜厚渐减部分的规定方向上的宽度大于第一成膜区域和第二成膜区域之间的区域的方向上的宽度。即,能够使第一膜的膜厚渐减部分的倾斜度平缓。因而,即使第一膜的膜厚渐减部分与第二成膜区域重叠,也能够降低混色的影响。

[0459] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第二膜的上述膜厚渐减部分与上述第一膜的上述膜厚渐减部分的基端侧重叠。

[0460] 根据上述的结构,第二膜的膜厚渐减部分与第一膜的膜厚渐减部分的基端侧重叠,因此,利用第二膜的膜厚渐减部分完全填补第一膜的膜厚渐减部分的基端侧的膜厚逐渐减少的量,能够防止各成膜区域中的膜厚降低。

[0461] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第一膜的上述膜厚渐减部分的上述规定方向上的基端侧与上述成膜区域重叠。

[0462] 根据上述的结构,第一膜的膜厚渐减部分的规定方向上的基端侧与成膜区域重叠,因此,即使不使第一膜的膜厚渐减部分的规定方向上的宽度变短,也能够确保第一膜与第二成膜区域之间的间隔(即混色防止裕度)宽,由此,即使第一膜在规定方向上产生大的图案偏移,也能够防止第一膜与相邻的成膜区域重叠造成的混色。

[0463] 另外,为了扩大上述混色防止裕度,不需要扩大各成膜区域之间的区域,因此能够使各成膜区域(即显示画面)高精细。

[0464] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选上述第一膜和第二膜各自的除上述膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚分别相等,上述第一膜的上述膜厚渐减部分的膜厚和上述第二膜的上述膜厚渐减部分的膜厚之和,与上述第一膜和第二膜各自的上述大致平坦部分的膜厚相等。

[0465] 另外,本发明的实施方式的被成膜基板优选至少一部分的上述第一膜是红色的发光层,至少一部分的上述第一膜是绿色的发光层,至少一部分的上述第一膜是蓝色的发光层,上述第二膜是蓝色的发光层、构成该蓝色的发光层的主体材料或电子输送层。

[0466] 根据上述的结构,由于至少一部分的第一膜是红色的发光层,至少一部分的第一膜是绿色的发光层,至少一部分的第一膜是蓝色的发光层,第二膜是蓝色的发光层、构成该蓝色的发光层的主体材料或电子输送层,所以能够防止第二膜与成膜区域重叠造成的混色。

[0467] 另外本发明的实施方式的有机EL显示装置是使用上述被成膜基板的装置。

[0468] 根据上述的结构,能够提供具有上述被成膜基板的效果的有机EL显示装置。

[0469] 产业上的可利用性

[0470] 本发明的蒸镀方法和蒸镀装置,例如能够很好应用于有机EL显示装置中有机层的分涂形成等的成膜工艺中使用的有机EL显示装置的制造装置和制造方法等。进一步,本发明的蒸镀方法和蒸镀装置,也能够应用于制造因图案形成的膜偏移而影响其他区域那样的被成膜基板的情况。

[0471] 附图的说明

[0472]	1	有机EL显示装置
[0473]	2	像素
[0474]	2R、2G、2B	子像素
[0475]	10	TFT基板(基板)
[0476]	20	有机EL元件
[0477]	22	空穴注入层兼空穴输送层
[0478]	23B2	发光层(第三膜)
[0479]	23B3	发光层(第二膜)
[0480]	23D	缓冲层(第一缓冲层)
[0481]	23D1	第一缓冲层(第一缓冲层)
[0482]	23D2	第二缓冲层(第二缓冲层)
[0483]	23R、23G、23B	发光层(第一膜、第二膜)
[0484]	23sR、23sG、23sB	膜厚渐减部分
[0485]	23tR、23tG、23tB	大致平坦部分
[0486]	24	电子输送层(有机层)
[0487]	25	电子注入层(有机层)
[0488]	50	蒸镀装置
[0489]	60	真空腔室
[0490]	70	基板移动机构
[0491]	71	基板保持构件
[0492]	72	电动机
[0493]	80	掩模单元
[0494]	81、81R、81G、81B	荫罩
[0495]	81a	长边
[0496]	81b	短边
[0497]	82	开口部
[0498]	83	对准标记部
[0499]	84	对准标记
[0500]	84R、84G、84B	对准标记
[0501]	85	蒸镀源
[0502]	86	射出口
[0503]	87	掩模保持构件
[0504]	88	掩模张紧机构
[0505]	89	闸门
[0506]	90	图像传感器
[0507]	100	控制电路
[0508]	101	图像检测部
[0509]	102	运算部
[0510]	103	电动机驱动控制部

[0511]	104	蒸镀开始/停止控制部
[0512]	105	闸门驱动控制部
[0513]	200	被成膜基板
[0514]	210	显示区域
[0515]	210a	长边
[0516]	210b	短边
[0517]	211	蒸镀膜
[0518]	220	对准标记部
[0519]	221	对准标记
[0520]	221	蒸镀膜
[0521]	x	沿着基板扫描方向的方向
[0522]	y	沿着与基板扫描方向正交的方向的方向(规定方向)

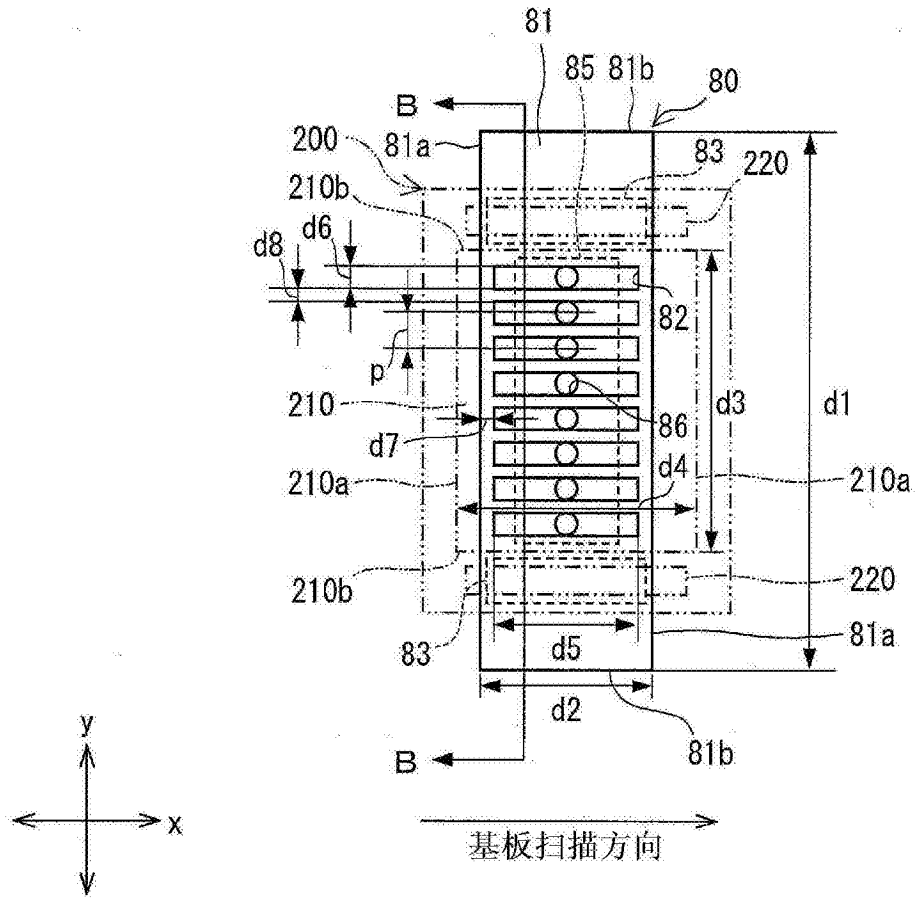


图1

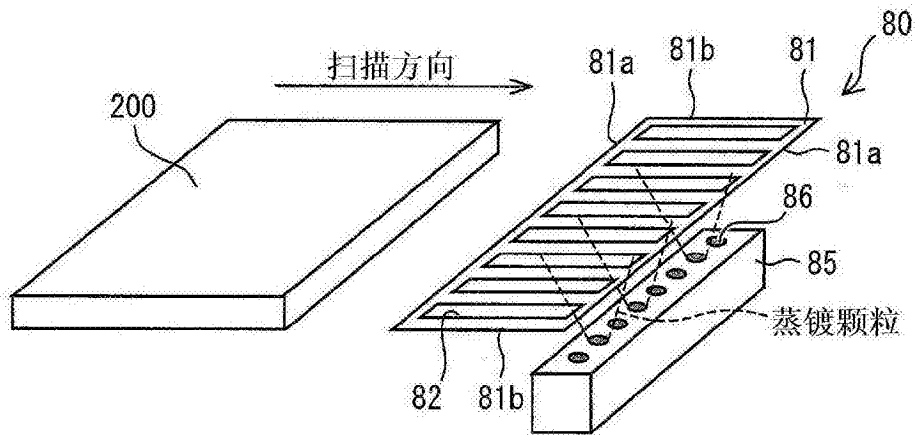


图2

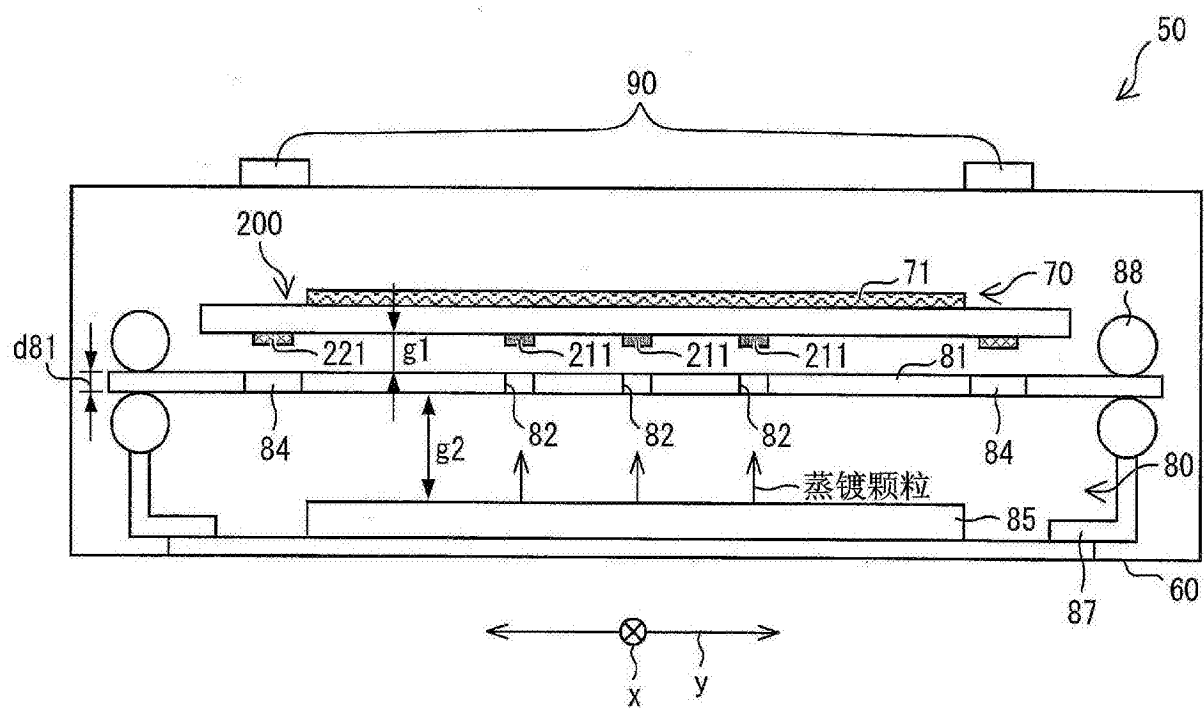


图3

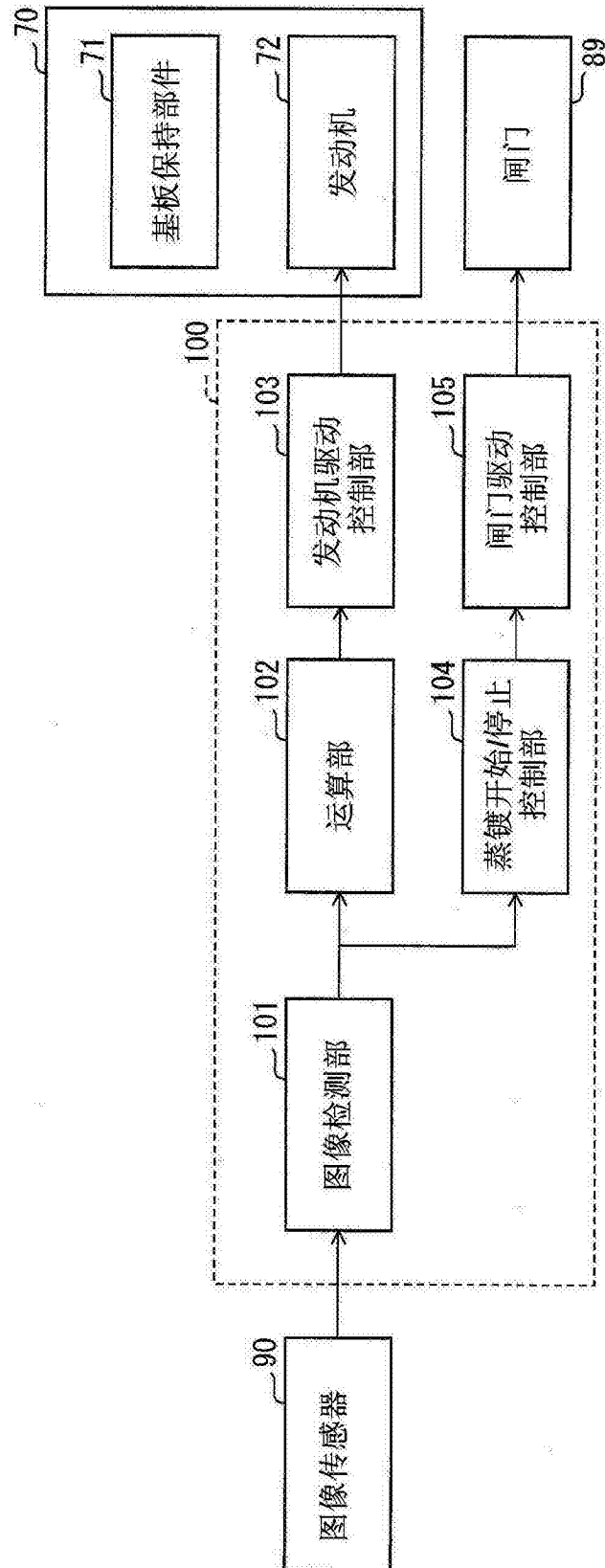


图4

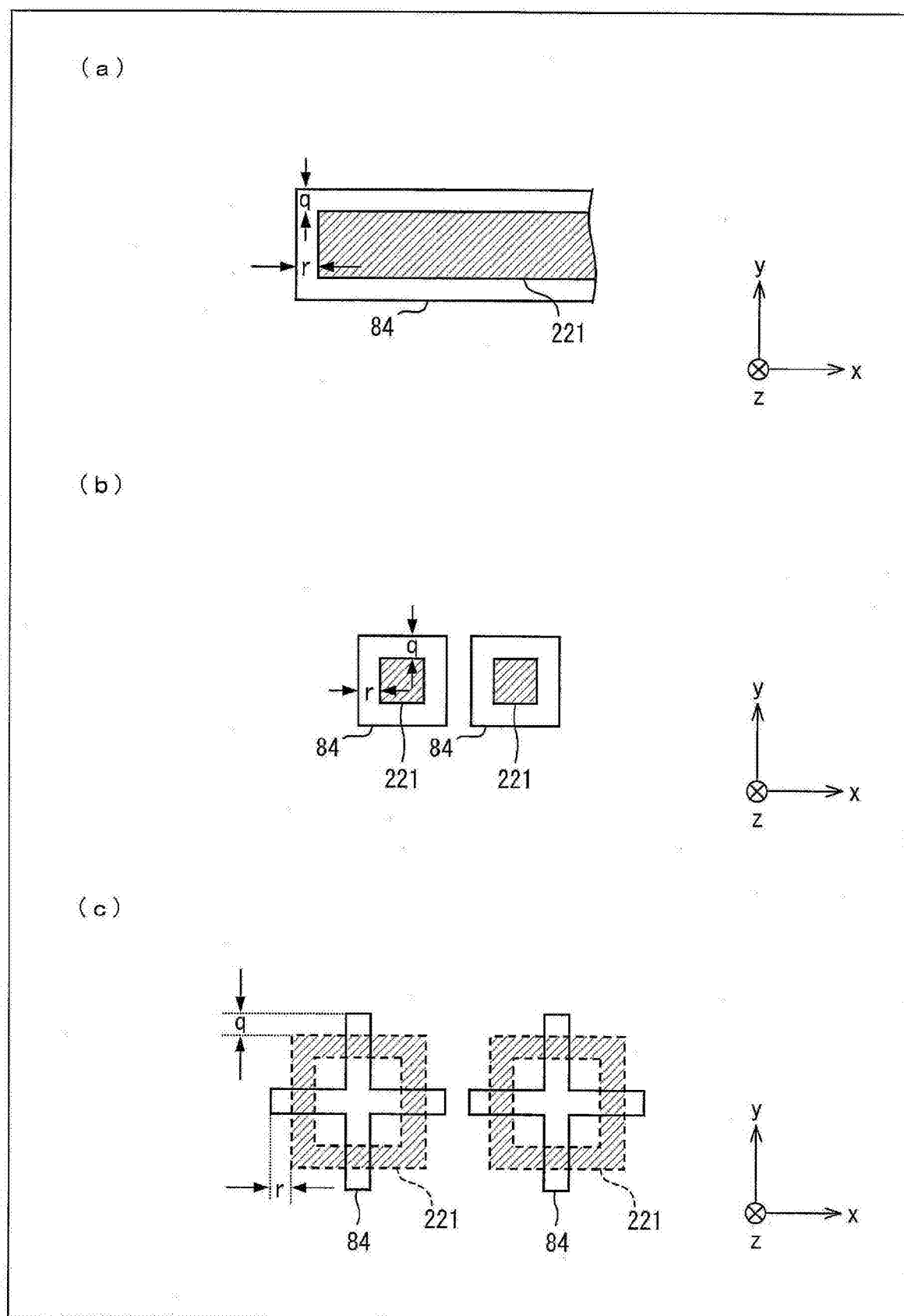


图5

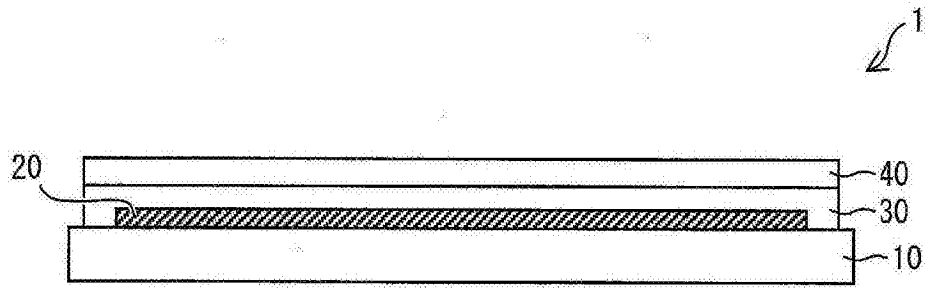


图6

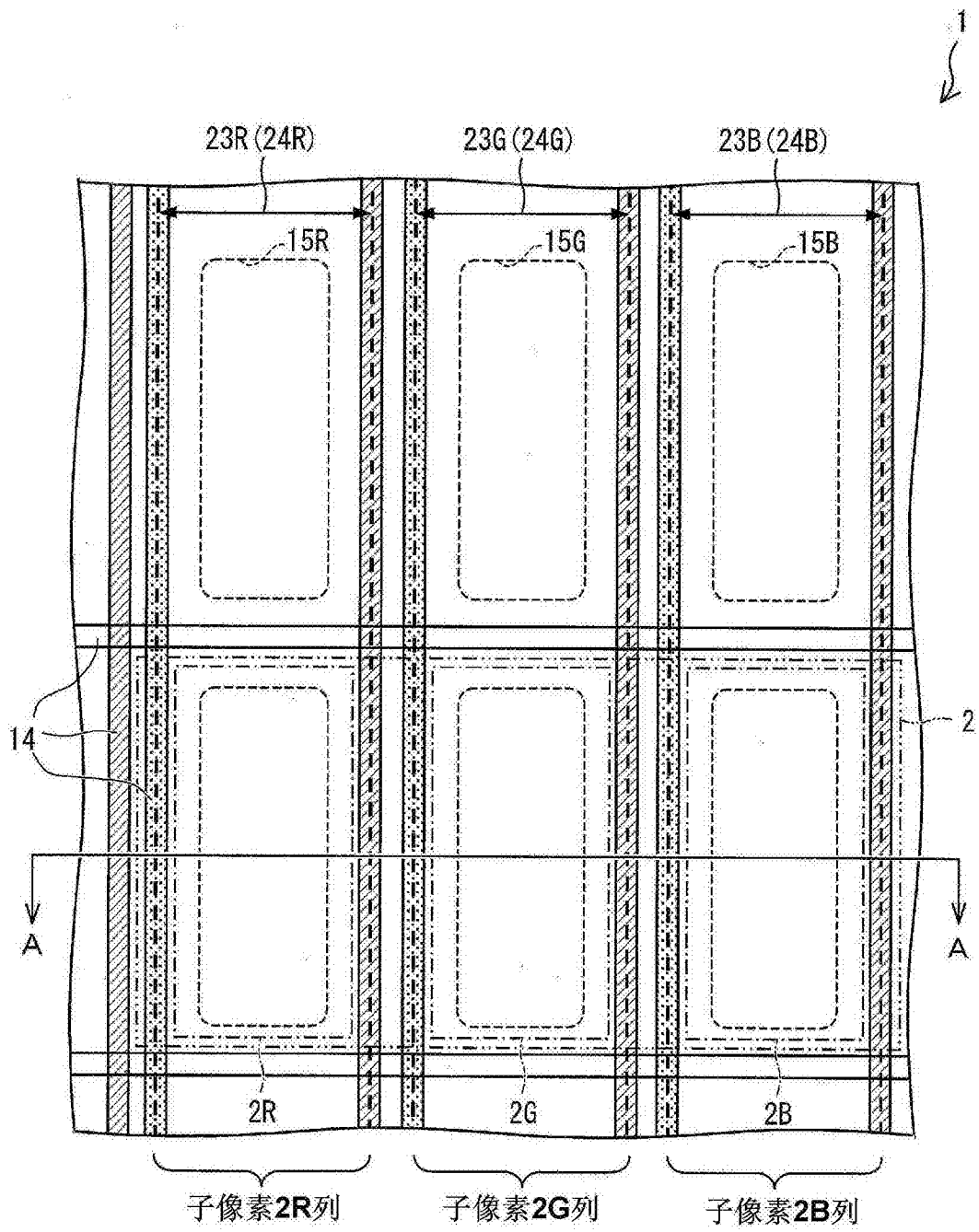


图7

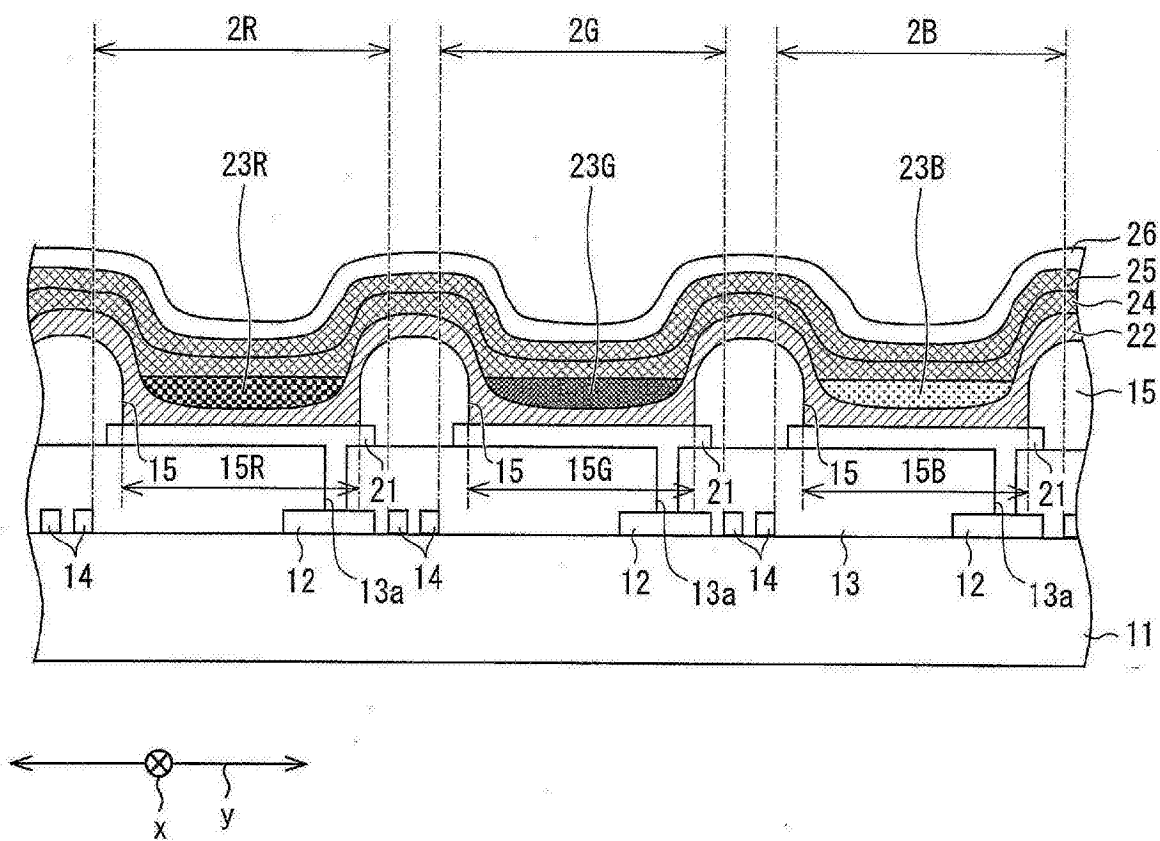


图8

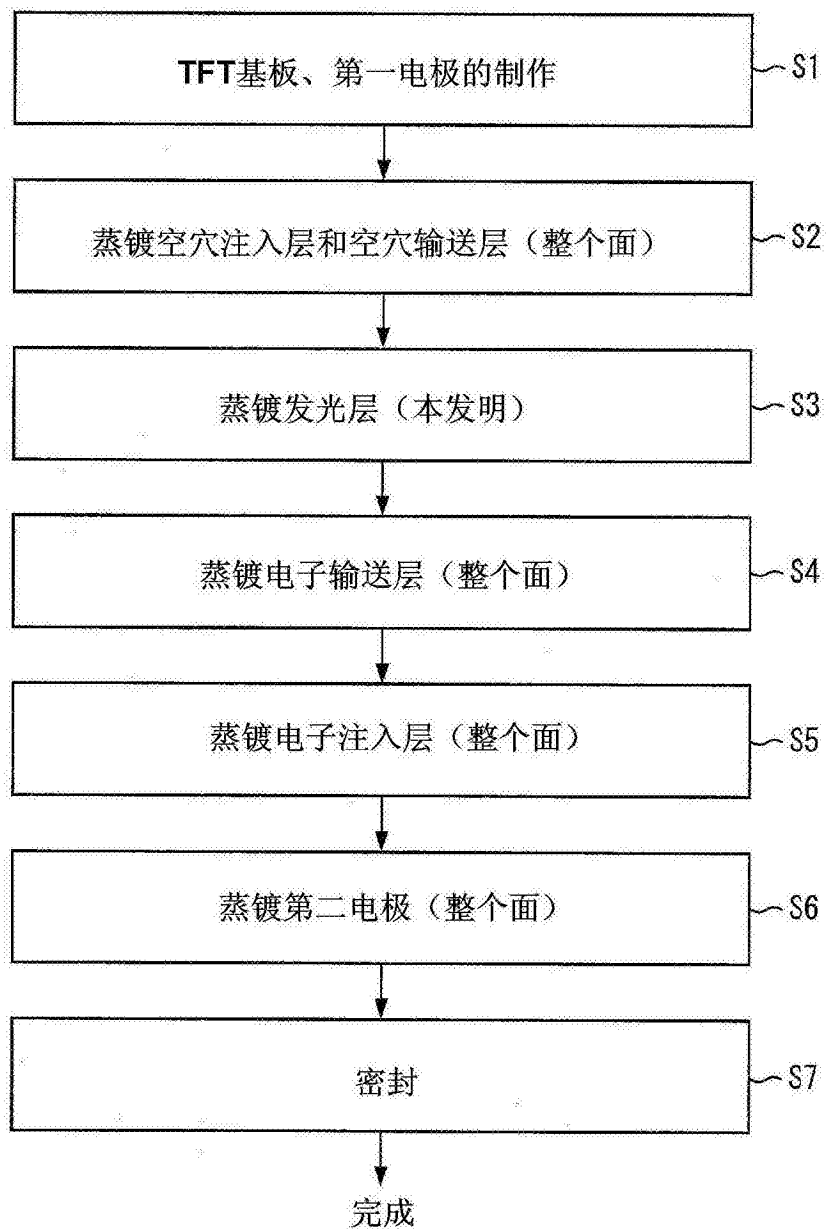


图9

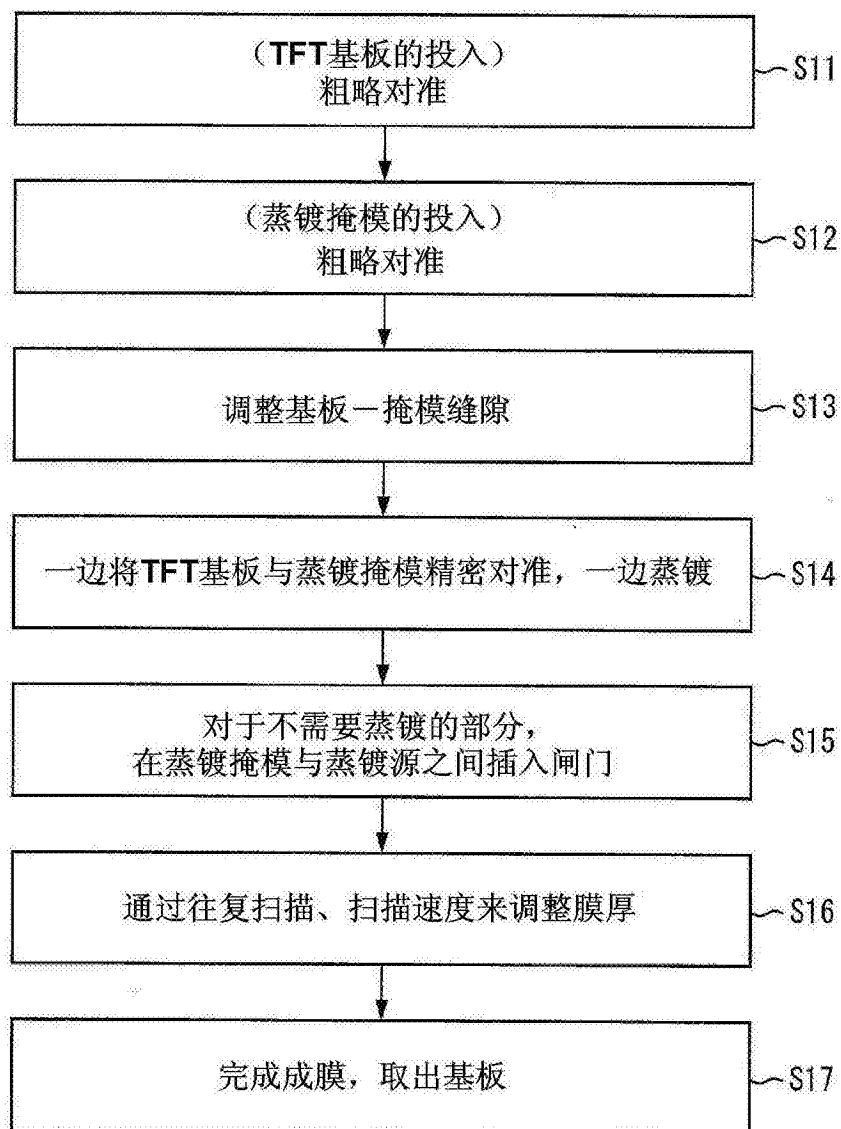


图10

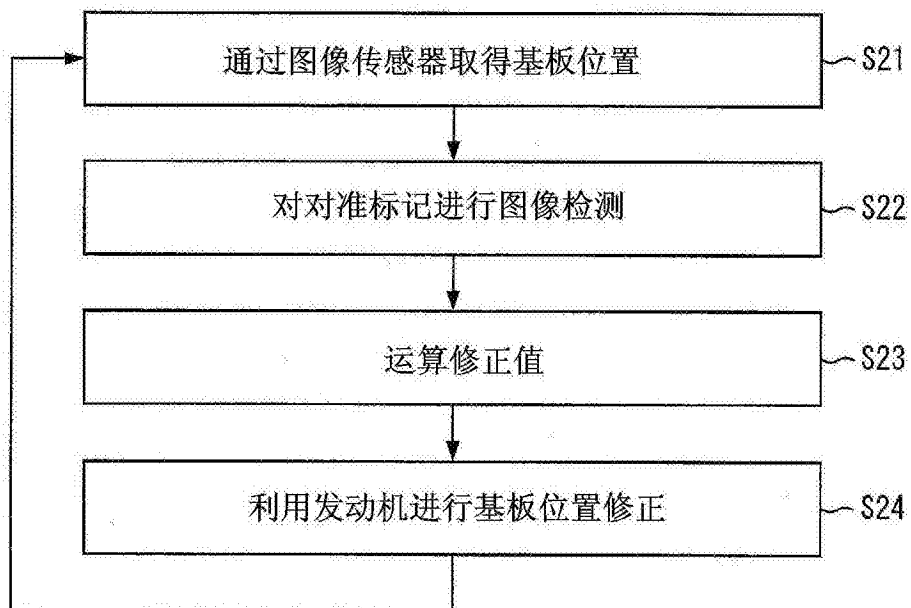


图11

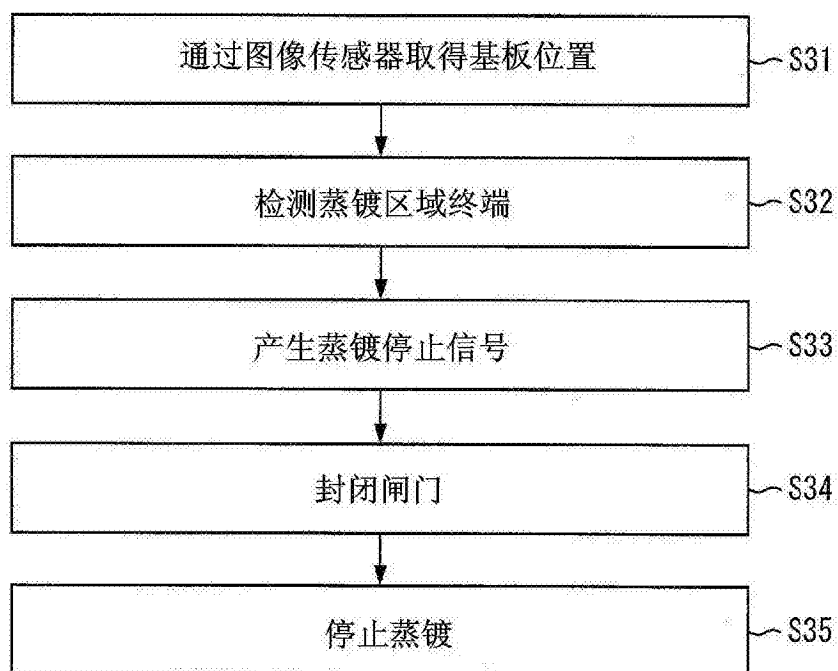


图12

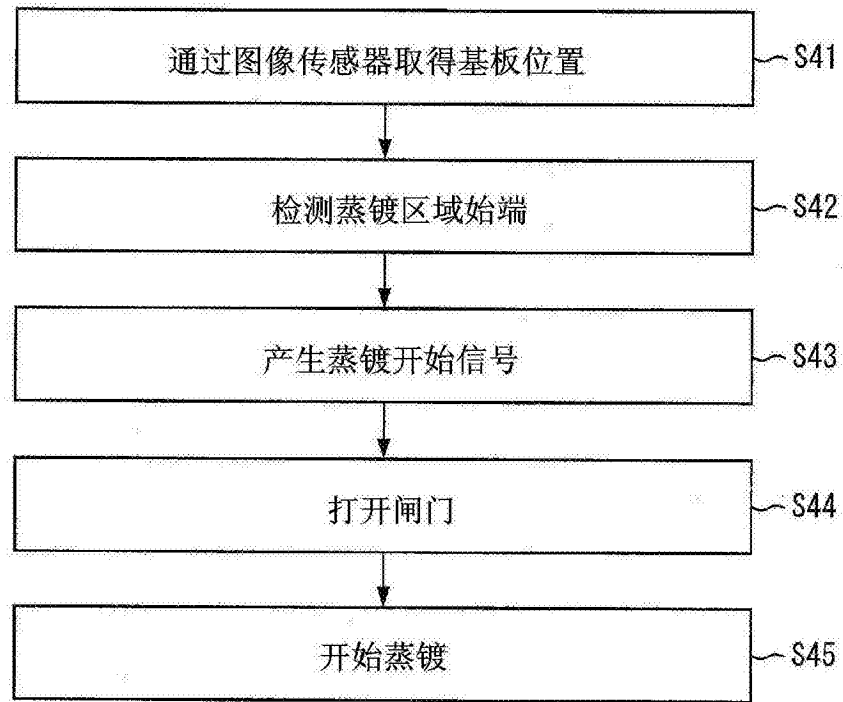


图13

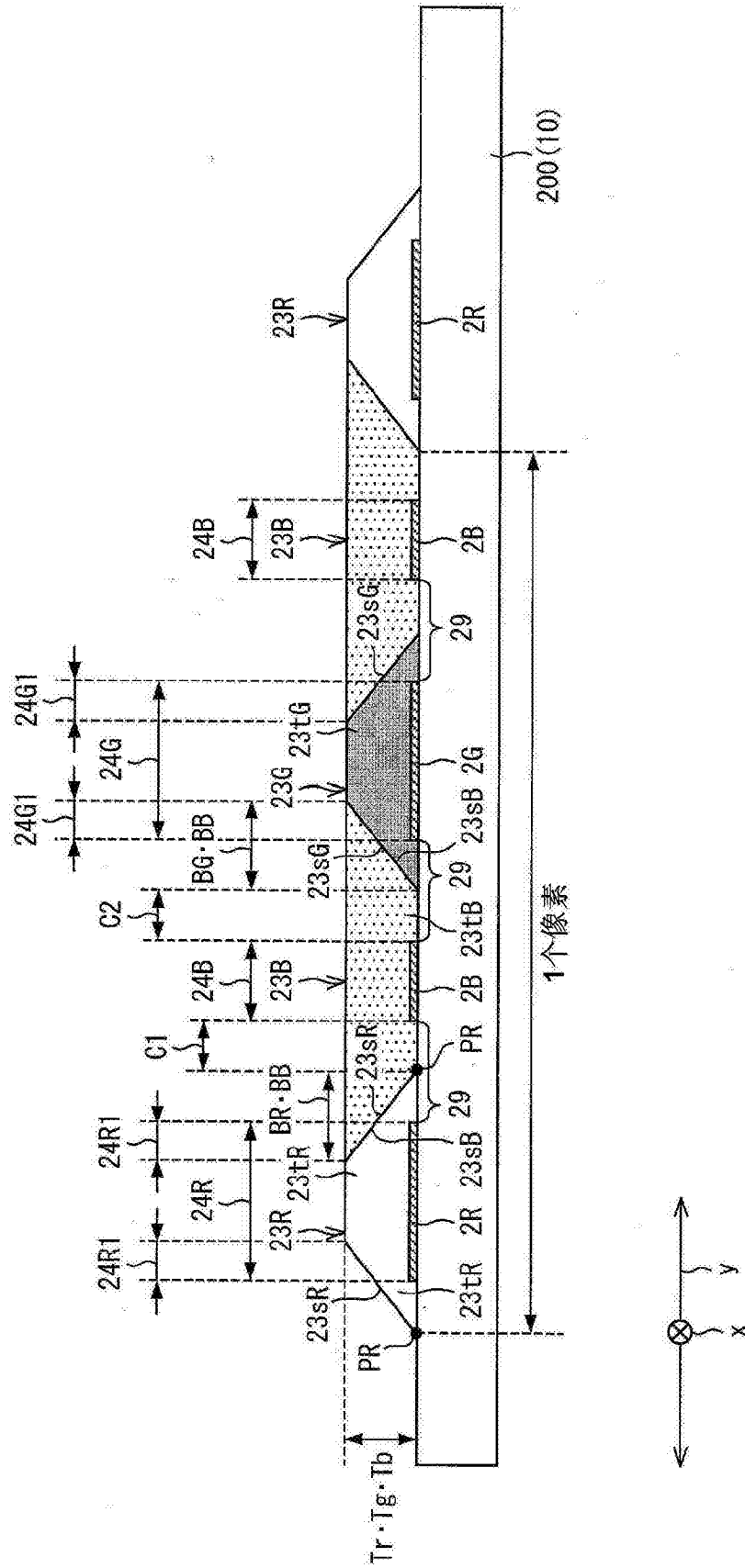


图14

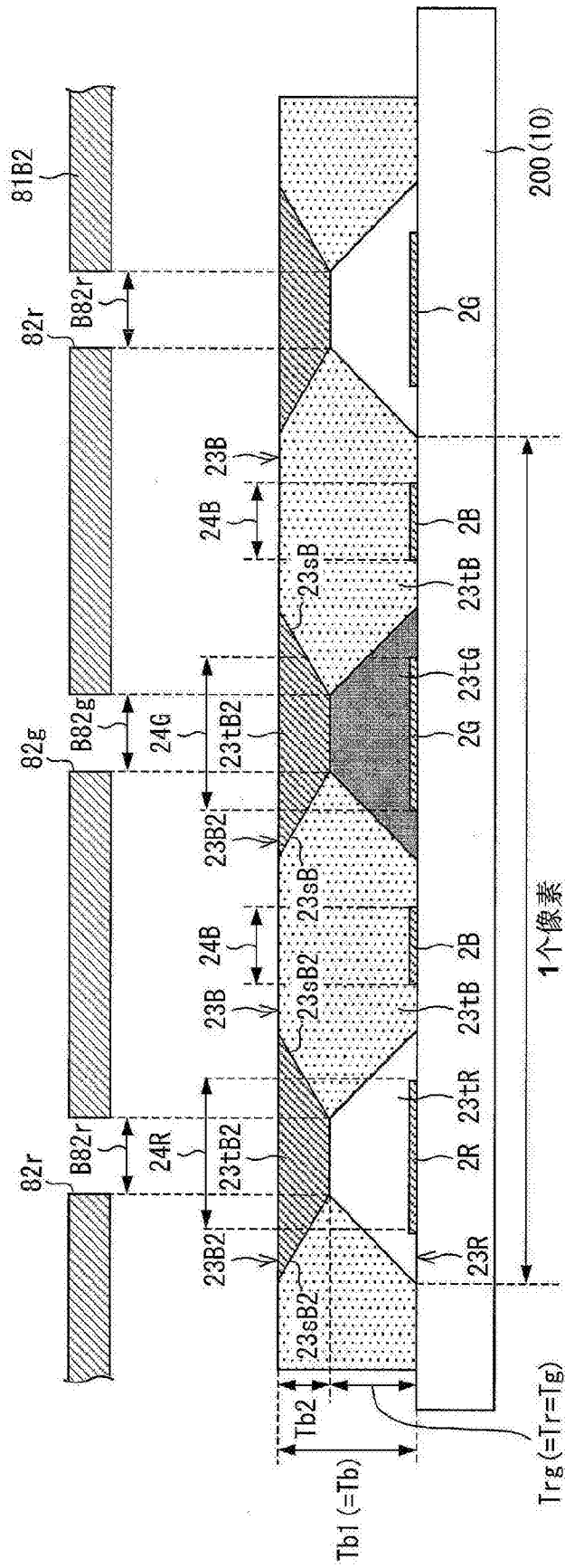


图16

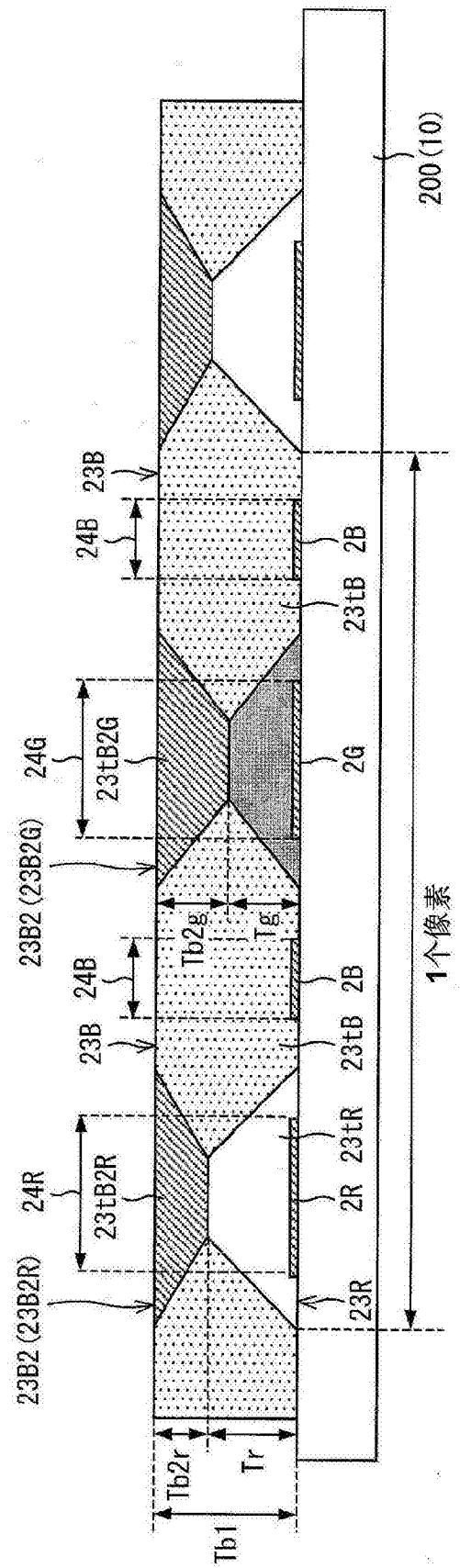


图17

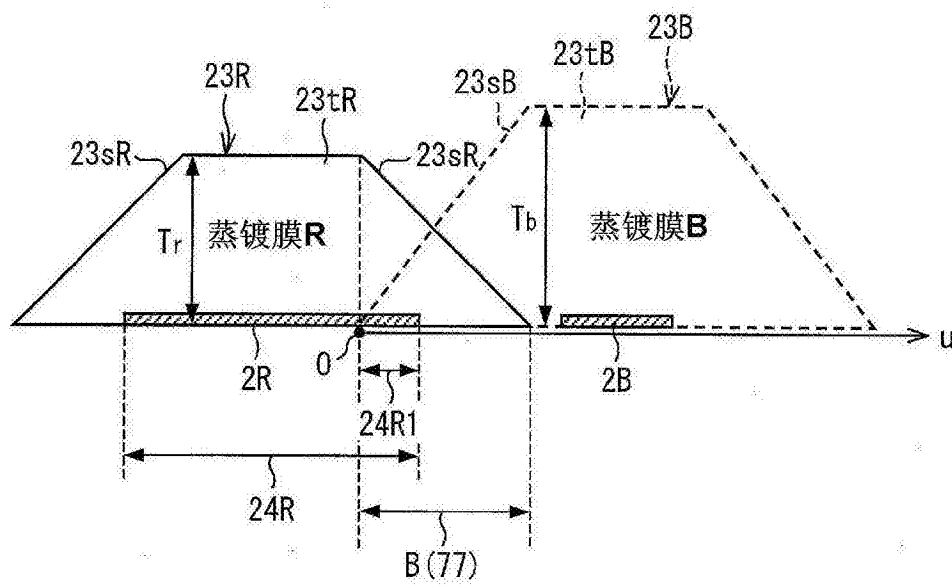


图18

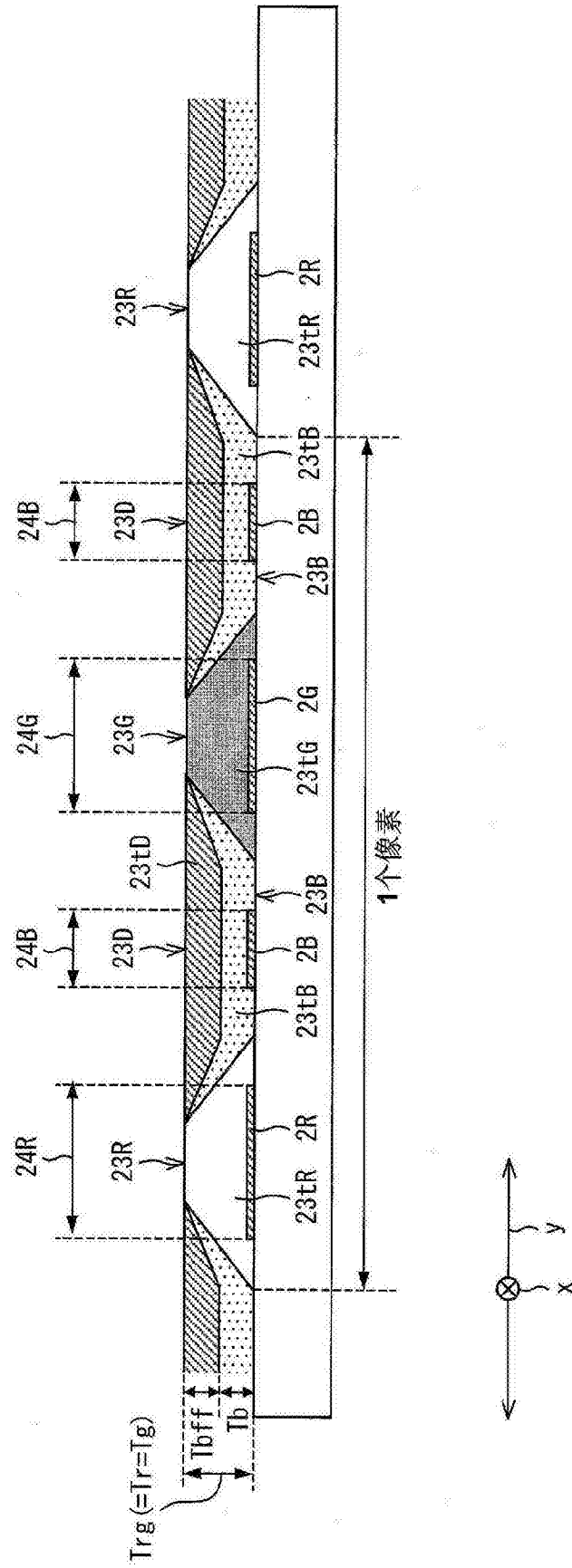


图19

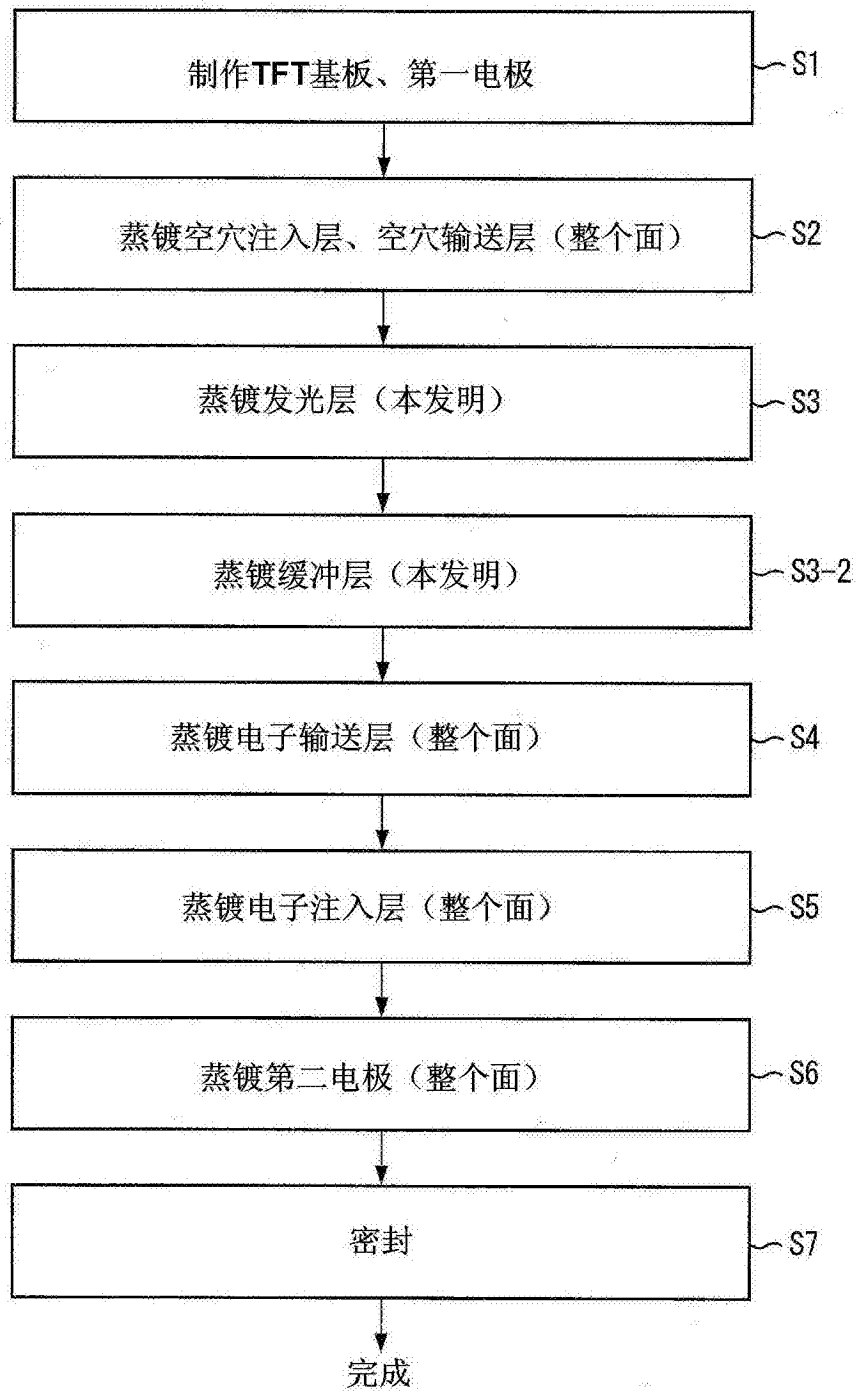


图20

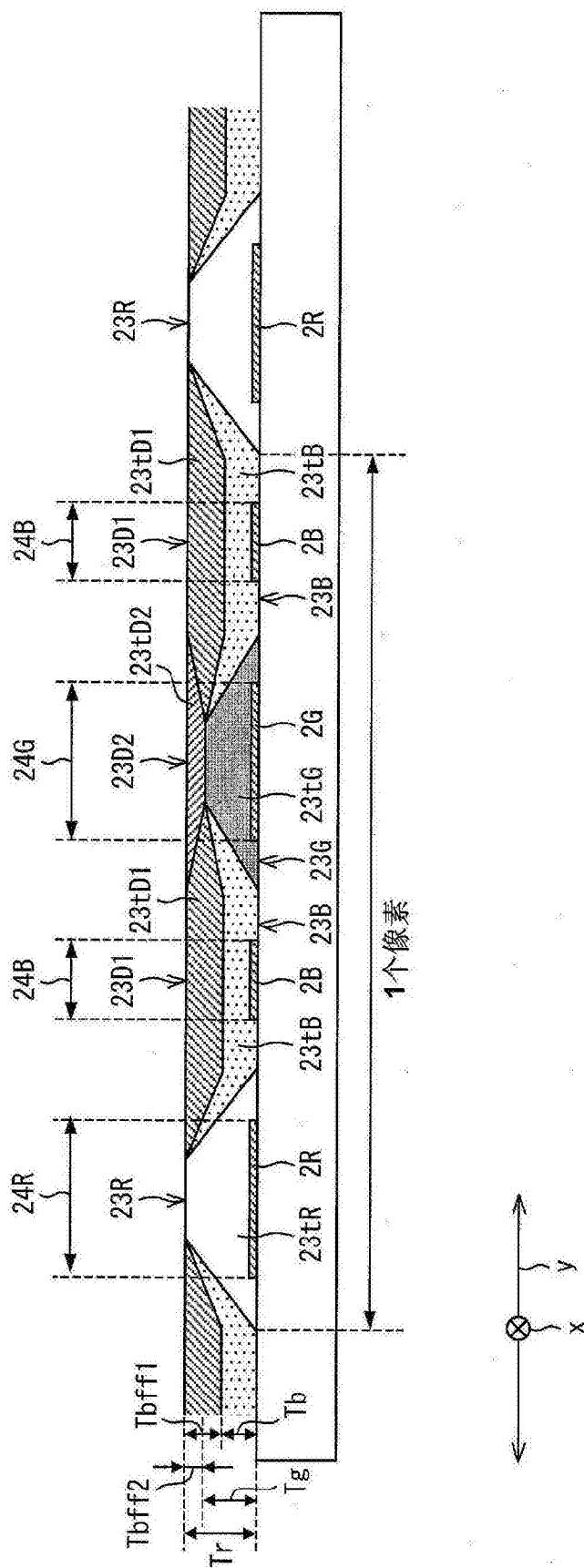


图21

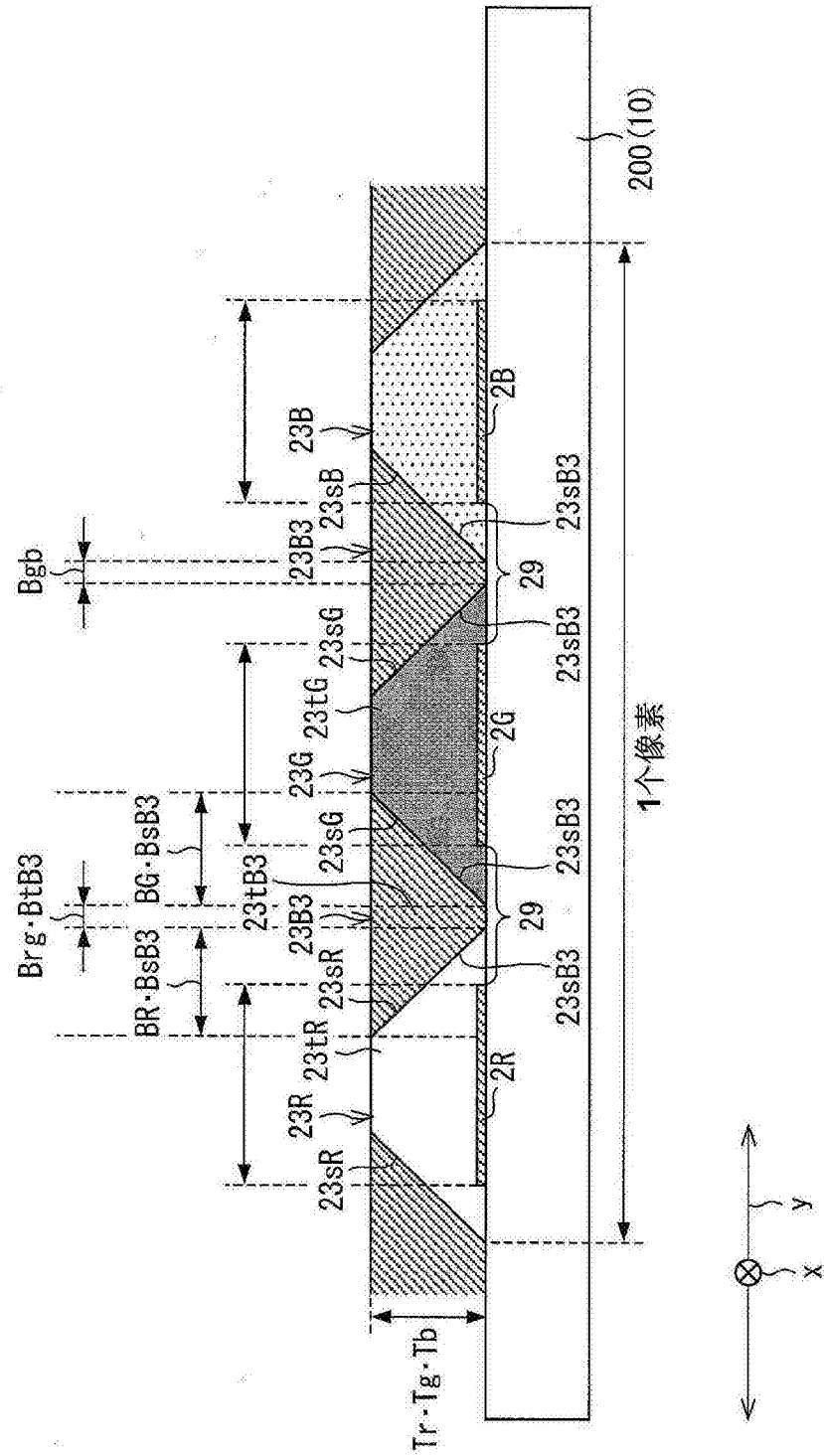


图22

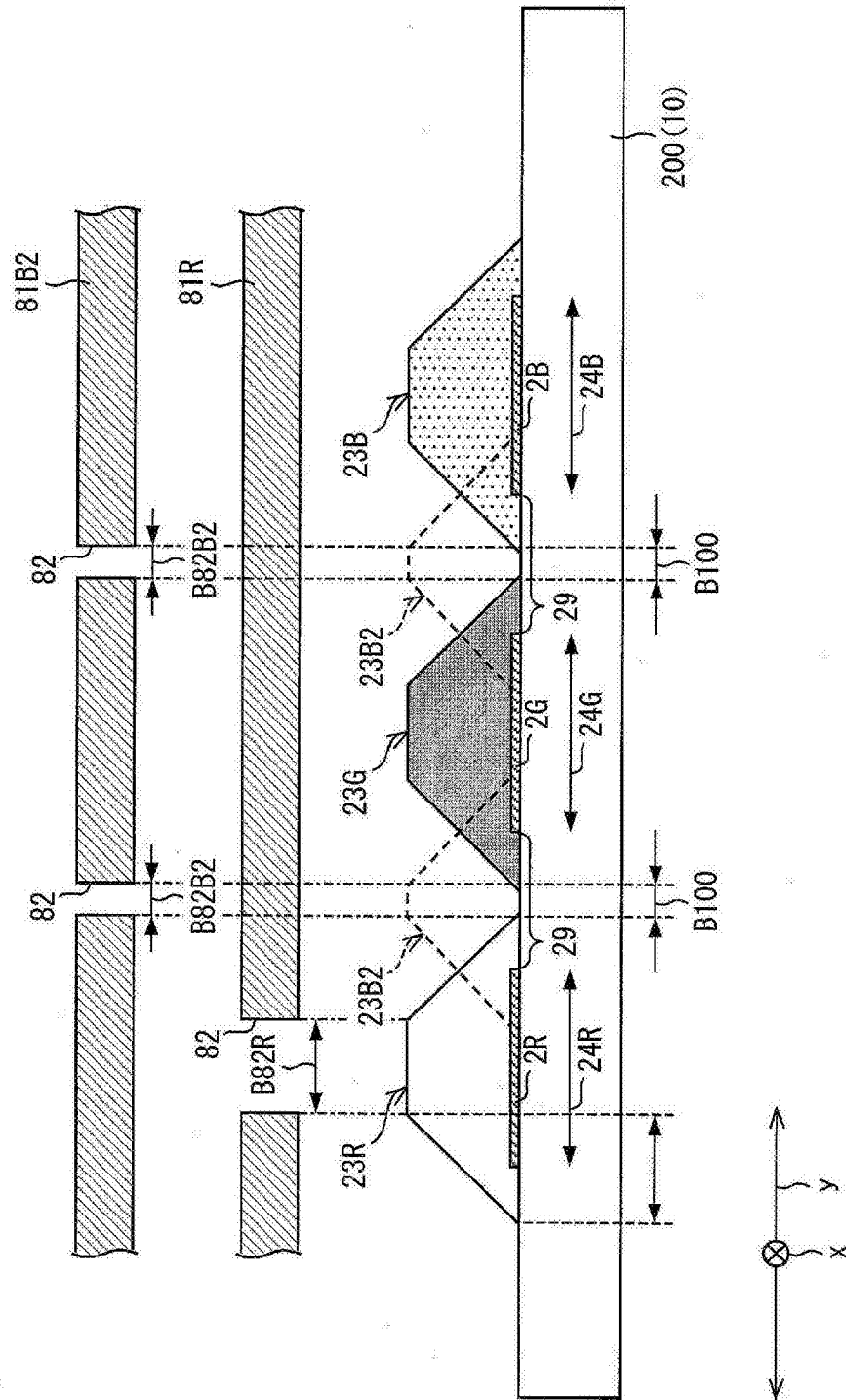


图23

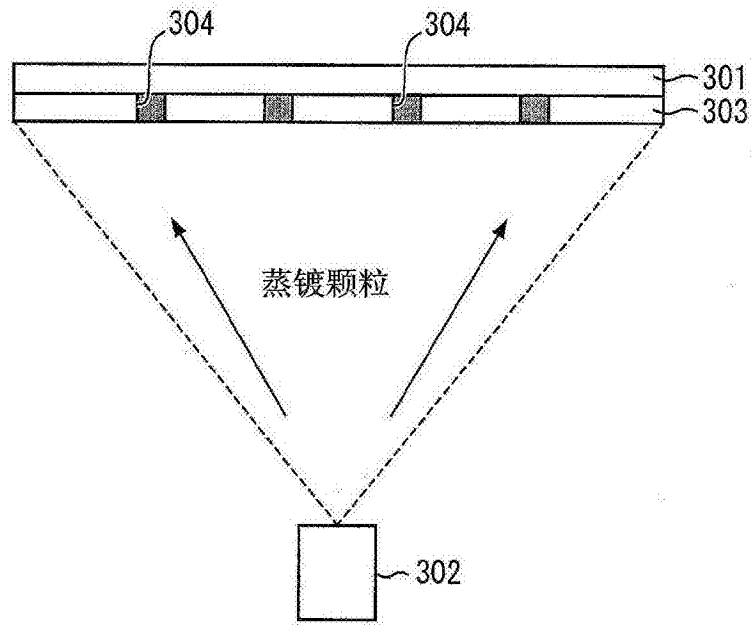


图24

专利名称(译)	被成膜基板、制造方法和有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN105609519A	公开(公告)日	2016-05-25
申请号	CN201510566081.6	申请日	2012-01-13
[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	园田通 川户伸一 井上智 桥本智志		
发明人	园田通 川户伸一 井上智 桥本智志		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56 C23C14/04 C23C14/54		
CPC分类号	C23C14/042 C23C14/54 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L51/0002 H01L51/56 H01L2251/558 Y10T428/24612 H01L51/5036 H05B33/145		
优先权	2011010179 2011-01-20 JP		
其他公开文献	CN105609519B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供被成膜基板、制造方法和有机EL显示装置。被成膜基板包括：第一成膜区域和第二成膜区域沿着规定方向彼此隔开间隔地交替配置的基板；和分别在基板的第一成膜区域和第二成膜区域覆盖形成的第一膜和第二膜，第一膜在规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分，第二膜在规定方向上的两侧部分分别具有膜厚向规定方向上的前端侧逐渐减少的膜厚渐减部分，该膜厚渐减部分与第一膜的膜厚渐减部分重叠，第二膜的除膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚小于第一膜的除膜厚渐减部分以外的大致平坦部分的膜厚，在第二膜上还包括第一缓冲层，第一膜的大致平坦部分的膜厚，与第一缓冲层和第二膜的膜厚之和相等。

