



(45)授权公告日 2020.02.21

权利要求书2页 说明书20页 附图8页

[illegible]

1. 一种用于制造显示装置的方法,所述显示装置包括以二维矩阵布置的多个像素,每个所述像素包括第一发光元件、第二发光元件和第三发光元件,

每个所述像素包括最下层层间绝缘层、形成在所述最下层层间绝缘层上的第一层间绝缘层、形成在所述第一层间绝缘层上的第二层间绝缘层、以及最上层层间绝缘层,

所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件的每个包括:

第一电极,形成在所述最上层层间绝缘层上;

绝缘膜,至少形成在所述最上层层间绝缘层的未形成所述第一电极的区域上;

有机层,从所述第一电极上方遍及所述绝缘膜上形成并且包括由有机发光材料构成的发光层;以及

第二电极,形成在所述有机层上,

所述第一发光元件包括形成在所述最下层层间绝缘层上的第一光反射层,

所述第二发光元件包括形成在所述第一层间绝缘层上的第二光反射层,并且

所述第三发光元件包括形成在所述第二层间绝缘层上的第三光反射层,所述方法包括:

(A) 形成最下层层间绝缘层、图案化的第一层间绝缘层、和图案化的第二层间绝缘层;然后

(B) 在整个表面上形成光反射层以及然后图案化所述光反射层以在所述最下层层间绝缘层的将形成第一发光元件的区域上形成第一光反射层,在所述第一层间绝缘层的将形成第二发光元件的区域上形成第二光反射层,并且在所述第二层间绝缘层的将形成第三发光元件的区域上形成第三光反射层;然后

(C) 蚀刻位于所述第一发光元件和所述第二发光元件之间的边界区域中的至少所述第一层间绝缘层的一部分以形成第一凹部,同时

蚀刻位于所述第二发光元件和所述第三发光元件之间的边界区域中的至少所述第二层间绝缘层的一部分以形成第二凹部,并且同时

蚀刻位于所述第一发光元件和所述第三发光元件之间的边界区域中的至少所述第一层间绝缘层的一部分以及所述第二层间绝缘层的一部分以形成第三凹部;然后

(D) 在整个表面上形成最上层层间绝缘层并且然后平坦化所述最上层层间绝缘层以分别在所述第一凹部、所述第二凹部、和所述第三凹部上方的所述最上层层间绝缘层的一部分中形成第一沟部、第二沟部、和第三沟部;并且然后

(E) 在所述第一沟部、所述第二沟部、和所述第三沟部的内侧形成遮光层。

2. 根据权利要求1所述的用于制造显示装置的方法,其中

在步骤(C)中,

蚀刻位于所述第一发光元件和所述第二发光元件之间的边界区域中的所述最下层层间绝缘层的一部分和所述第一层间绝缘层的一部分以形成第一凹部,同时

蚀刻位于所述第二发光元件和所述第三发光元件之间的边界区域中的所述第一层间绝缘层的一部分和所述第二层间绝缘层的一部分以形成第二凹部,并且同时

蚀刻位于所述第一发光元件和所述第三发光元件之间的边界区域中的所述最下层层间绝缘层的一部分、所述第一层间绝缘层的一部分、和所述第二层间绝缘层的一部分以形成第三凹部。

3. 根据权利要求1所述的用于制造显示装置的方法, 其中

所述第一沟部的底部的最下部和所述第三沟部的底部的最下部位于高于所述第一光反射层的顶面的位置, 并且

所述第二沟部的底部的最下部位于高于所述第二光反射层的顶面的位置。

4. 根据权利要求3所述的用于制造显示装置的方法, 其中

所述第一沟部的底部的最下部和所述第三沟部的底部的最下部位于比所述第三发光元件更接近所述第一发光元件的位置, 并且

所述第二沟部的底部的最下部位于比所述第三发光元件更接近所述第二发光元件的位置。

5. 一种显示装置, 包括以二维矩阵布置的多个像素, 每个所述像素包括第一发光元件、第二发光元件、和第三发光元件, 其中

每个所述像素包括最下层层间绝缘层、形成在所述最下层层间绝缘层上的第一层间绝缘层、形成在所述第一层间绝缘层上的第二层间绝缘层、以及最上层层间绝缘层,

所述第一发光元件、所述第二发光元件和所述第三发光元件的每个包括:

第一电极, 形成在所述最上层层间绝缘层上;

绝缘膜, 至少形成在所述最上层层间绝缘层的未形成所述第一电极的区域上;

有机层, 从所述第一电极上方遍及所述绝缘膜上形成并且包括由有机发光材料构成的发光层; 以及

第二电极, 形成在所述有机层上,

所述第一发光元件包括形成在所述最下层层间绝缘层上的第一光反射层,

所述第二发光元件包括形成在所述第一层间绝缘层上的第二光反射层,

所述第三发光元件包括形成在所述第二层间绝缘层上的第三光反射层,

所述最上层层间绝缘层覆盖所述最下层层间绝缘层、所述第一光反射层、所述第二光反射层、和所述第三光反射层,

第一沟部形成在位于所述第一发光元件和所述第二发光元件之间的边界区域中的所述最上层层间绝缘层的一部分中,

第二沟部形成在位于所述第二发光元件和所述第三发光元件之间的边界区域中所述最上层层间绝缘层的一部分中,

第三沟部形成在位于所述第一发光元件和所述第三发光元件之间的边界区域中所述最上层层间绝缘层的一部分中,

遮光层形成在所述第一沟部、所述第二沟部、和所述第三沟部的内侧,

所述第一沟部的底部的最下部和所述第三沟部的底部的最下部位于高于所述第一光反射层的顶面的位置, 并且

所述第二沟部的底部的最下部位于高于所述第二光反射层的顶面的位置。

6. 根据权利要求5所述的显示装置, 其中

所述第一沟部的底部的最下部和所述第三沟部的底部的最下部位于比所述第三发光元件更接近所述第一发光元件的位置, 并且

所述第二沟部的底部的最下部位于比所述第三发光元件更接近所述第二发光元件的位置。

显示装置以及用于制造其的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示装置以及用于制造显示装置的方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着显示装置取代液晶显示装置,使用有机电致发光元件(在下文中,还简称为“有机EL元件”)的有机电致发光显示装置(在下文中,还简称为“有机EL显示装置”)已引起关注。有机EL显示装置是自发光型,具有低功耗的特性,并且被认为甚至对高清晰度的高速视频信号也具有足够的响应能力。用于实际使用的有机EL显示装置的开发和商业化正在敏锐地进行着。

[0003] 在有机EL显示装置中,可以实现高对比度和高颜色再现性,例如,通过用三个子像素(发光元件)来构成一个像素,其构成自具有红色发光层并构成自发出红光的发光元件的子像素、具有绿色发光层并构成自发出绿光的发光元件的子像素、和具有蓝色发光层并构成自发出蓝光的发光元件的子像素。同时,为了高分辨率,需要减小像素间距。然而,随着像素间距变得更细,则变得更加难以用这样的三个子像素来构成一个像素。

[0004] 因此,正在开发用于在所有像素上形成白色发光层并利用滤色器(滤色片,color filter)来着色白色光的方法,即,正在开发用三种子像素(发光元件)来构成一个像素的技术:红色子像素(称为“红色发光元件”),其是通过结合具有白色发光层的发光元件(称为“白色发光元件”)和红色滤色器所获得;绿色子像素(称为“绿色发光元件”),其是通过结合白色发光元件和绿色滤色器所获得;以及蓝色子像素(称为“蓝色发光元件”),其是通过结合白色发光元件和蓝色滤色器所获得。白色发光层形成为在整个白色发光元件上的连续层。没有必要为每个子像素形成红色发光层、绿色发光层、和蓝色发光层。因此,像素间距可以是精细的。在每个白色发光元件中,白色发光层形成在第一电极和第二电极之间。在每个发光元件中独立地形成第一电极。同时,在每个发光元件中第二电极是共有的。

[0005] 作为用于在具有这样的配置的像素中改善光提取效率的技术,存在用于放大发射自每个发光元件的光的技术,其中通过优化在每个红色发光元件、绿色发光元件、和蓝色发光元件中的腔结构。具体地,例如,特开2009-091223号公报中公开的,光反射层形成在第一电极(其包括透明电极)和第二电极(其包括半透光材料)以下并且光反射层构成谐振器结构。此外,发射自发光层的光在光反射层和第二电极之间共振,并且一部分光发射自第二电极。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:特开2009-091223号公报

发明内容

[0009] 本发明要解决的问题

[0010] 顺便地,发射自发光层的光在所有方向上传播。因此,如在图8的示意性局部横截

面图中所示的,发射自某些发光元件的光(由图8中的粗实线所指示的)可进入相邻于某些发光元件的发光元件(为了方便起见,称为“相邻的发光元件”)。可替换地,在显示装置内侧发生多次反射,并且发射自某些发光元件的光可进入相邻的发光元件。注意,对于图8中的附图标记,参照图1。因此,整个像素的色度可以从所需的色度偏移。

[0011] 因此,本公开的目的是提供包括具有几乎不引起光进入相邻的发光元件的配置和结构的发光元件的显示装置,以及用于制造该显示装置的方法。

[0012] 问题解决方案

[0013] 为了达到上述目的,根据本公开的用于制造显示装置的方法是用于制造包括多个像素的显示装置的方法,每个像素各自包括布置在二维矩阵中的第一发光元件、第二发光元件、和第三发光元件,

[0014] 每个像素包括最下层层间绝缘层、形成在最下层层间绝缘层上的第一层间绝缘层、形成在第一层间绝缘层上的第二层间绝缘层、和最上层层间绝缘层,

[0015] 每个发光元件包括:

[0016] 第一电极,形成在最上层层间绝缘层上;

[0017] 绝缘膜,至少形成在最上层层间绝缘层的未形成第一电极的区域上;

[0018] 有机层,从第一电极上方遍及绝缘膜上形成并且包括由有机发光材料构成的发光层;以及

[0019] 第二电极,形成在有机层上,

[0020] 第一发光元件,包括形成在最下层层间绝缘层上的第一光反射层,

[0021] 第二发光元件,包括形成在第一层间绝缘层上的第二光反射层,以及

[0022] 第三发光元件,包括形成在第二层间绝缘层上的第三光反射层,上述方法包括:

[0023] (A) 形成最下层层间绝缘层、图案化的第一层间绝缘层、和图案化的第二层间绝缘层;然后

[0024] (B) 在整个表面上形成光反射层,然后图案化光反射层以在最下层层间绝缘层的将形成第一发光元件的区域上形成第一光反射层,在第一层间绝缘层的将形成第二发光元件的区域上形成第二光反射层,以及在第二层间绝缘层的将形成第三发光元件的区域上形成第三光反射层;然后

[0025] (C) 蚀刻位于在第一发光元件和第二发光元件之间边界区域中的至少第一层间绝缘层的一部分,以形成第一凹部,同时

[0026] 蚀刻位于在第二发光元件和第三发光元件之间的边界区域中的至少第二层间绝缘层的一部分,以形成第二凹部,并且同时

[0027] 蚀刻位于在第一发光元件和第三发光元件之间的边界区域中的至少第一层间绝缘层的一部分以及第二层间绝缘层的一部分,以形成第三凹部;然后

[0028] (D) 在整个表面上形成最上层层间绝缘层,然后平坦化最上层层间绝缘层,以在高于第一凹部、第二凹部、和第三凹部上方的最上层层间绝缘层的一部分中分别形成第一沟部、第二沟部、和第三沟部;以及然后

[0029] (E) 在第一沟部、第二沟部、和第三沟部的内侧形成遮光层。

[0030] 为了达到上述目的,本公开的显示装置包括多个像素,每个像素各自包括布置在二维矩阵中的第一发光元件、第二发光元件、和第三发光元件。

[0031] 每个像素包括最下层层间绝缘层、形成在最下层层间绝缘层上的第一层间绝缘层、形成在第一层间绝缘层上的第二层间绝缘层、和最上层层间绝缘层。

[0032] 每个发光元件包括：

[0033] 第一电极，形成在最上层层间绝缘层上；

[0034] 绝缘膜，至少形成在最上层层间绝缘层的未形成第一电极的区域上；

[0035] 有机层，从第一电极上方遍及绝缘膜的上形成并且包括含有有机发光材料的发光层；以及

[0036] 第二电极，形成在有机层上。

[0037] 第一发光元件，包括形成在最下层层间绝缘层上的第一光反射层。

[0038] 第二发光元件，包括形成在第一层间绝缘层上的第二光反射层。

[0039] 第三发光元件，包括形成在第二层间绝缘层上的第三光反射层。

[0040] 最上层层间绝缘层，覆盖最下层层间绝缘层、第一光反射层、第二光反射层、和第三光反射层。

[0041] 第一沟部形成在位于在第一发光元件和第二发光元件之间的边界区域中的最上层层间绝缘层的一部分中。

[0042] 第二沟部形成在位于在第二发光元件和第三发光元件之间的边界区域中的最上层层间绝缘层的一部分中。

[0043] 第三沟部形成在位于在第一发光元件和第三发光元件之间的边界区域中的最上层层间绝缘层的一部分中。

[0044] 遮光层，在第一沟部、第二沟部、和第三沟部的内侧形成。

[0045] 第一沟部的底部的最下部和第三沟部的底部的最下部位于在高于第一光反射层的顶面的位置。

[0046] 第二沟部的底部的最下部位于在高于第二光反射层的顶面的位置。

[0047] 本发明的效果

[0048] 在根据本公开的用于制造显示装置的方法中，在步骤(E)中，在第一沟部、第二沟部、和第三沟部的内侧形成遮光层。此外，在本公开的显示装置中，在第一沟部、第二沟部、和第三沟部的内侧形成了遮光层。因此，可以制造几乎不引起光进入相邻的发光元件的显示装置。此外，在步骤(D)中，最上层层间绝缘层形成在整个表面上，以及然后平坦化最上层层间绝缘层。从而可以通过所谓的自对准方法来形成第一沟部、第二沟部、和第三沟部。因此，可以微细化发光元件。此外，在本公开的显示装置中，限定了在沟部的底部的最下部和光反射层的顶面的高度之间的关系。因此，可以可靠地防止在沟部和光反射层之间的接触。在沟部和光反射层之间的接触会改变发光元件的电容。因此，可能发生发光颜色和亮度的变化。注意，本文中所描述的效果仅仅是说明性的而不是限制性的。此外，可以存在附加效果。

附图说明

[0049] [图1]图1是实施例1的显示装置的示意性局部横截面图。

[0050] [图2]图2A、图2B、和图2C是最下层层间绝缘层等的示意性局部端视图，用于描述用于制造实施例1的显示装置的方法。

[0051] [图3]图3A和图3B是最下层层间绝缘层等的示意性局部端视图,用于描述在图2C之后用于制造实施例1的显示装置的方法。

[0052] [图4]图4A和图4B是最下层层间绝缘层等的示意性局部端视图,用于描述在图3B之后用于制造实施例1的显示装置的方法。

[0053] [图5]图5A和图5B是最下层层间绝缘层等的示意性局部端视图,用于描述在图4B之后用于制造实施例1的显示装置的方法。

[0054] [图6]图6是最下层层间绝缘层等的示意性局部端视图,用于描述在图5B之后用于制造实施例1的显示装置的方法。

[0055] [图7]图7是实施例2的显示装置的示意性局部横截面图。

[0056] [图8]图8是显示装置的示意性局部横截面图,用于描述常规显示装置的问题。

具体实施方式

[0057] 在下文中,将基于实施例并参照附图来描述本公开。然而,本公开不限于实施例,以及在实施例中的各种数值和材料是说明性的。应注意,将按照以下顺序进行描述。

[0058] 1.本公开的显示装置以及用于制造显示装置的方法的总体描述

[0059] 2.实施例1(本公开的显示装置以及用于制造显示装置的方法)

[0060] 3.实施例2(实施例1的改进)

[0061] 4.实施例3(实施例1的改进)

[0062] 5.其它

[0063] <本公开的显示装置以及用于制造显示装置的方法的总体描述>

[0064] 在下面的描述中,为了方便起见,第一层间绝缘层、第二层间绝缘层、和最上层层间绝缘层的层压结构可以称为“层间绝缘层层压结构”。

[0065] 在用于制造根据本公开的显示装置的方法中,在步骤(C)中,可以蚀刻位于在第一发光元件和第二发光元件之间的边界区域中的最下层层间绝缘层的一部分和第一层间绝缘层的一部分,以形成第一凹部,同时

[0066] 可以蚀刻位于在第二发光元件和第三发光元件之间的边界区域中的第一层间绝缘层的一部分和第二层间绝缘层的一部分,以形成第二凹部,以及同时

[0067] 可以蚀刻位于在第一发光元件和第三发光元件之间的边界区域中的最下层层间绝缘层的一部分、第一层间绝缘层的一部分、和第二层间绝缘层的一部分,以形成第三凹部。

[0068] 在用于制造根据本公开的显示装置(包括以上优选形式)的方法中,

[0069] 第一沟部的底部的最下部和第三沟部的底部的最下部可以位于在高于第一光反射层的顶面的位置,以及

[0070] 第二沟部的底部的最下部可以位于在高于第二光反射层的顶面的位置。

[0071] 在用于制造根据本公开的显示装置(包括本公开的显示装置的以上优选形式)的方法中,

[0072] 第一沟部的底部的最下部和第三沟部的底部的最下部可以位于比第三发光元件更接近第一发光元件的位置,以及

[0073] 第二沟部的底部的最下部可以位于比第三发光元件更接近第二发光元件的位置。

[0074] 在本公开的显示装置中,包括上述各种优选形式,或通过用于制造根据本公开的显示装置的方法所获得的显示装置中(在下文中,这些可以被统称为“本公开的显示装置等”),构成遮光层的遮光材料的具体实例包括能够遮光的材料,如钛(Ti)、铬(Cr)、钨(W)、钽(Ta)、铝(Al)、或 MoSi_2 。可以通过包括电子束气相沉积法、热丝气相沉积法、和真空气相沉积法、溅射法、CVD法、离子电镀法等的气相沉积法来形成遮光层。

[0075] 在本公开的显示装置等中,可以形成沟部以围绕发光元件。通过所谓的自对准方法来形成沟部。沟部并不必须完全填充遮光层。就是说,遮光层只需要覆盖沟部的至少一个侧面和底部。遮光层可以接触第一电极。可替换地,遮光层可以接地。构成第一发光元件的第一光反射层可以电连接到构成第一发光元件的第一电极。构成第二发光元件的第二光反射层可以电连接到构成第二发光元件的第一电极。构成第三发光元件的第三光反射层可以电连接到构成第三发光元件的第一电极。可替换地,每个光反射层都可以接地。

[0076] 绝缘膜可以形成在上层层间绝缘层的未形成第一电极的区域上以及第一电极的边缘。就是说,绝缘膜可以形成在最上层层间绝缘层和第一电极上,开口可以形成在第一电极上的绝缘膜中,并且第一电极可以暴露于开口的底部。有机层是从暴露于开口的底部的第一电极上方遍及绝缘膜上形成的。可替换地,绝缘膜可以形成在暴露于第一电极和第一电极之间的最上层层间绝缘层上。有机层是在从第一电极上方遍及绝缘膜上形成的。构成绝缘膜的材料和构成最上层层间绝缘层的材料可以是彼此相同或不同的。

[0077] 可以由有机电致发光显示装置(有机EL显示装置)来构成本公开的显示装置等。可以由有机电致发光元件(有机EL元件)来构成发光元件。此外,在多个发光元件中,最下层层间绝缘层、层间绝缘层层压结构、有机层、和第二电极可以是常见的。

[0078] 在本公开的发光元件中,可以由至少两个发出不同颜色的发光层来构成发光层。在这种情况下,发射自有机层的光可能是白色。具体地,发光层可以具有以下结构,其是通过层压发出红光(波长:620nm至750nm)的红色发光层、发出绿光(波长:495nm至570nm)的绿色发光层、和发出蓝光(波长:450nm至495nm)的蓝色发光层的三层而获得,并且作为整体而发出白光。可替换地,发光层可以具有以下结构,其是通过层压发出蓝光的蓝色发光层和发出黄光的黄色发光层的两层而获得,并且作为整体而发出白光。可替换地,发光层可以具有以下结构,其是通过层压发出蓝光的蓝色发光层和发出橙光的橙色发光层的两层而获得,并且作为整体而发出白光。此外,发出白光的这样的白色发光元件包括红色滤色器以构成红色发光元件。白色发光元件包括绿色滤色器以构成绿色发光元件。白色发光元件包括蓝色滤色器以构成蓝色发光元件。此外,通过红色发光元件、绿色发光元件、和蓝色发光元件来构成一个像素。在一些情况下,一个像素可以构成自红色发光元件、绿色发光元件、蓝色发光元件、和发出白光的光的发光元件(或发出互补色光的发光元件)。应注意,在构成自至少两个发出不同颜色的光的发光层的模式中,实际上存在其中混合发出不同颜色的光的发光层并且并没有明确地分为几层的情况。

[0079] 滤色器构成自对其添加有含有所需的颜料或染料的着色剂的树脂。通过选择颜料或染料来进行调节,以致在红色、绿色、蓝色等的目标波长范围内的透光率是高的,以及在其它波长范围内的透光率是低的。在发出白光的发光元件中,只需要设置透明滤色器。可以在滤色器和滤色器之间形成黑色基质层。例如,黑色基质层构成自黑色树脂膜(具体地,例如,包括黑色聚酰亚胺树脂),其具有1或更大的光密度,混合与黑色着色剂、或利用薄膜干

涉的薄膜滤色器。薄膜滤色器是通过层压两个或更多个薄膜(例如包括金属、金属氮化物、或金属氧化物)形成的,并通过利用薄膜干涉来衰减光。薄膜滤色器的具体实例包括通过交替层压Cr和氧化铬(III)(Cr_2O_3)所获得的薄膜滤色器。

[0080] 虽然没有限制,可以将形成在硅半导体基板上的晶体管(具体地,例如,MOSFET)设置在最下层层间绝缘层下方,并且通过在最下层层间绝缘层和层间绝缘层层压结构中形成的接触孔(接触插头),可以将形成在硅半导体基板上的晶体管连接到第一电极。可替换地,可以将设置在各种基材上的TFT设置在最下层层间绝缘层的下方。通过这种方式,如上所述,将第一电极设置在层间绝缘层层压结构上。此外,最下层层间绝缘层覆盖形成在第一基板上的发光元件驱动单元。发光元件驱动单元构成自一个或多个晶体管(例如,MOSFET或TFT)。如上所述,通过设置在最下层层间绝缘层和层间绝缘层层压结构中的接触孔,将晶体管电连接到第一电极。发光元件驱动单元可以具有已知的电路配置。

[0081] 在另一种表述中,本公开的显示装置等包括第一基板、第二基板、和夹在第一基板和第二基板中间的图像显示单元。在图像显示单元中,将在本公开中的包括上述的优选的形式和配置的多个发光元件布置在二维矩阵中。在本文中,发光元件是形成在第一基板的一侧上。

[0082] 此外,本公开的显示装置等是顶部发射型显示装置,其自第二基板发光。在顶部发射型显示装置中,仅要求在相对于第一基板的第二基板的表面侧上形成滤色器和黑色质层。可替换地,滤色器可以形成在相对于第二基板的第一基板的表面侧上。也就是说,芯片上滤色器(OCCF)可以形成在第一基板上。在本公开的显示装置等中,在其中一个像素(或子像素)构成自一个发光元件的情况下,像素(或子像素)的布置的实例包括条纹布置、对角线布置、三角布置、条纹布置、和矩形布置,但不限于此。此外,在其中一个像素(或子像素)构成自多个发光元件(显示元件)的装配的形式中,像素(或子像素)的布置的实例包括条纹布置(但不限于此)。

[0083] 除硅半导体基板之外,第一基板或第二基板还可以构成自高应变点玻璃基板、钠玻璃($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$)基板、硼硅酸盐玻璃($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$)基板、镁橄榄石($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)基板、铅玻璃($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$)基板、各自具有形成在其表面上的绝缘材料层的各种玻璃基板、石英基板、具有形成在其表面上的绝缘材料层的石英基板、或有机聚合物如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚乙烯醇(PVA)、聚乙烯苯酚(PVP)、聚醚砜(PES)、聚酰亚胺、聚碳酸酯、或聚对苯二甲酸乙二酯(PET)(具有聚合物材料的形式,如塑料膜、塑料片材、或塑料基板,其构成自聚合物材料并具有柔性)。构成第一基板和第二基板的材料可以是彼此相同或不同的。然而,在顶部发射型显示装置中,第二基板需要相对于发射自发光元件的光是透明的。

[0084] 在其中第一电极作为阳极电极的情况下,构成第一电极的材料的实例包括各种透明导电材料例如以下透明导电材料,包括(用于基础层)氧化铟、氧化铟锡(ITO,包括Sn掺杂的 In_2O_3 、晶体ITO、和无定形ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟镓(IGO)、铟掺杂的氧化镓锌(IGZO、 In-GaZnO_4)、 IFO (F掺杂的 In_2O_3)、 ITiO (Ti掺杂的 In_2O_3)、 InSn 、 InSnZnO 、氧化锡(SnO_2)、 ATO (Sb掺杂的 SnO_2)、 FTO (F掺杂的 SnO_2)、氧化锌(ZnO)、氧化铝掺杂的氧化锌(AZO)、镓掺杂的氧化锌(GZO)、B掺杂的 ZnO 、 AlMgZnO (氧化铝和氧化镁掺杂的氧化锌)、氧化铈、氧化钛、 NiO 、尖晶石型氧化物、具有 YbFe_2O_4 结构的氧化物、氧化镓、氧化钛、氧化铌、氧化镍等。

第一电极的厚度可以是例如0.01 μm 至0.1 μm 。

[0085] 同时,在其中引起第二电极用作阴极电极的情况下,构成第二电极的材料(半透光材料或透光材料)期望地构成自具有小功函数值的导电材料,以能够有效地发送发射光并将电子注入有机层。构成第二电极的材料的实例包括具有小功函数的金属和它们的合金,如铝(Al)、银(Ag)、镁(Mg)、钙(Ca)、钠(Na)、锶(Sr)、碱金属或碱土金属和银(Ag) [例如,镁(Mg)和银(Ag)的合金(Mg-Ag合金)]、镁-钙合金(Mg-Ca合金)、或铝(Al)和锂(Li)的合金(Al-Li合金)。在这些材料中,Mg-Ag合金是优选的,以及在镁和银之间的体积比可以是,例如,Mg:Ag=5:1至30:1。可替换地,作为在镁和钙之间的体积比,可以是,例如,Mg:Ca=2:1至10:1。第二电极的厚度可以是,例如,4nm至50nm,优选4nm至20nm,以及更优选6nm至12nm。可替换地,第二电极可以具有以上材料层和所谓的透明电极的层压结构(例如,厚度为 $3 \times 10^{-8}\text{m}$ 至 $1 \times 10^{-6}\text{m}$),其包括,例如,ITO或IZO。可以将包括低电阻材料如铝、铝合金、银、银合金、铜、铜合金、金、或金合金的总线电极(辅助电极)设置在第二电极中以降低作为整个第二电极的电阻。第二电极的平均透光率是50%至90%,以及优选60%至90%。

[0086] 用于形成第一电极或第二电极的方法的实例包括气相沉积法的组合,其包括电子束气相沉积法、热丝气相沉积法、和真空气相沉积法、溅射法、化学气相沉积法(CVD法)、MOCVD法、和离子电镀法(连同刻蚀方法);各种印刷方法如丝网印刷方法、喷墨印刷法、和金属掩模印刷方法;电镀方法(电镀方法或化学镀方法);剥离法(lift-off method);激光烧蚀法;和溶胶-凝胶法。根据各种印刷方法和电镀方法,可以直接形成具有所需形状(图案)的第一电极或第二电极。应注意,在其中在形成有机层以后形成第二电极的情况下,从防止有机层被损坏的角度出发,优选特别基于膜形成方法,其中成膜颗粒的能量是较小,如真空气相沉积法,或膜形成方法如MOCVD法,来形成第二电极。当有机层被损坏时,由于漏电流的生成,可能会生成不发光像素(或不发光子像素),称为“黑斑”。此外,从防止由大气中的湿气引起的有机层的劣化的观点出发,优选进行从有机层的形成到这些电极的形成的过程,而没有将其暴露于大气。如上所述,第二电极优选是所谓的没有被图案化的公共电极。

[0087] 构成光反射层、第一光反射层、第二光反射层、和第三光反射层的材料的实例包括铝、铝合金(例如,Al-Nd或Al-Cu)、Al/Ti层压结构、Al-Cu/Ti层压结构、铬(Cr)、银(Ag)、和银合金(例如,Ag-Pd-Cu或Ag-Sm-Cu)。可以形成光反射层、第一光反射层、第二光反射层、和第三光反射层,例如,通过气相沉积法,其包括电子束气相沉积法、热丝气相沉积法、和真空气相沉积法、溅射法、CVD法、离子电镀法;电镀方法(电镀方法或化学镀方法);剥离法;激光烧蚀法;溶胶-凝胶法等。

[0088] 有机层包括含有有机发光材料的发光层。具体地,例如,有机层可以构成自空穴传输层、发光层、和电子传输层的层压结构,空穴传输层和还作为电子传输层的发光层的层压结构,空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、和电子注入层的层压结构等。用于形成有机层的方法的实例包括物理气相沉积法(PVD法)如真空气相沉积法;印刷方法如丝网印刷方法或喷墨印刷法;激光转印方法,其中通过用激光来照射激光吸收层和形成在转移基板上的有机层的层压结构以分离在激光吸收层上的有机层,然后转移有机层;以及各种涂布方法。在其中基于真空气相沉积法来形成有机层的情况下,例如,利用所谓的金属掩模,可以通过沉积已通过设置在金属掩模中的孔的材料来获得有机层,或有机层可以形成在整个表面上而没有被图案化(如上所述)。在一些情况下,在绝缘膜的末端,至少一部分的

有机层(具体地,例如,空穴传输层)可以是不连续的。

[0089] 优选高于第二电极来设置绝缘或导电保护膜以防止水分到达有机层。优选特别基于膜形成方法,其中成膜颗粒的能量较小,如真空气相沉积法,或膜形成方法如CVD法或MOCVD法,来形成保护膜,因为这可以减少对基质的影响。可替换地,为了防止由于有机层的恶化导致的亮度降低,期望地将成膜温度设置为室温。此外,为了防止保护膜的剥离,期望地在最小化保护膜的应力的条件下来形成保护膜。此外,优选形成保护膜,而没有将已经形成的电极暴露于大气。因此,可以防止由大气中的水分或氧气所引起的有机层的恶化。此外,期望地保护膜构成自这样的材料,其透射在有机层中生成的光达,例如,80%或更多。材料的具体实例包括无机无定形绝缘材料如以下材料。这样的无机无定形绝缘材料不产生颗粒,并因此具有低透水性并且构成良好的保护膜。具体地,作为构成保护膜的材料,优选使用这样的材料,其对于发射自发光层的光是透明的,是致密的,并且不透过水分。材料的更具体实例包括无定形硅(α -Si)、无定形碳化硅(α -SiC)、无定形氮化硅(α -Si_{1-x}N_x)、无定形氧化硅(α -Si_{1-y}O_y)、无定形碳(α -C)、无定形氧化硅/氮化硅(α -SiON)、和Al₂O₃。在其中保护膜构成自导电材料的情况下,保护膜仅需要构成自透明导电材料如ITO、IZO、或IGZO。彼此结合保护膜和第二基板,例如,通过树脂层(密封树脂层)。构成树脂层(密封树脂层)的材料的具体实例包括热固性粘合剂如丙烯酸粘合剂、环氧基粘合剂、氨基甲酸乙酯基粘合剂、硅氧烷基粘合剂、或基于氰基丙烯酸酯的粘合剂、以及可紫外线固化粘合剂。

[0090] 在显示装置中发光的最外表面(第二基板的外表面)上,可以形成紫外吸收层、污染防止层、硬涂层、和抗静电层,或可以设置保护部件。

[0091] 在本公开的显示装置等中,构成最下层层间绝缘层、层间绝缘层层压结构、或绝缘膜的绝缘材料的具体实例包括基于SiO_x的材料(构成基于硅的氧化膜的材料)如SiO₂、非掺杂的硅酸盐玻璃(NSG)、硼磷硅酸盐玻璃(BPSG)、PSG、BSG、AsSG、SbSG、PbSG、旋涂玻璃(SOG)、低温氧化物(LTO、低温CVD-SiO₂)、低熔点玻璃、或玻璃浆料;基于SiN的材料,其包括基于SiON的材料;SiOC;SiOF;和SiCN。绝缘材料的具体实例进一步包括无机绝缘材料如氧化钛(TiO₂)、氧化钽(Ta₂O₅)、氧化铝(Al₂O₃)、氧化镁(MgO)、氧化铬(CrO_x)、氧化锆(ZrO₂)、氧化铌(Nb₂O₅)、氧化锡(SnO₂)、或氧化钒(VO_x)。绝缘材料的具体实例进一步包括各种树脂如基于聚酰亚胺的树脂、环氧树脂、和丙烯酸树脂;和低介电常数绝缘材料如SiOCH、有机SOG、或氟基树脂(例如,相对介电常数 $k(=\epsilon/\epsilon_0)$ 为3.5或更小的材料,以及它们的具体实例包括氟碳、环全氟碳聚合物、苯并环丁烯、环状含氟树脂、聚四氟乙烯、无定形四氟乙烯、聚芳醚、氟化芳基醚、氟化聚酰亚胺、无定形碳、帕利灵(聚对亚苯基二甲基)、和氟化富勒烯)。绝缘材料的具体实例进一步包括Silk(Dow Chemical Co.的商标,涂布型低介电常数层间绝缘膜材料)和Flare(Honeywell Electronic Materials Co.的商标,基于聚烯丙基醚(PAE)的材料)。此外,可以单独使用或以它们的适当的组合来使用这些材料。可以通过已知的方法来形成层间绝缘层或绝缘膜,如各种CVD法、各种涂布方法、各种PVD法(包括溅射法和真空气相沉积法)、各种印刷方法如丝网印刷方法、电镀方法、电极定位法、浸泡法、或溶胶-凝胶法。

[0092] 为了进一步改善光提取效率,有机EL显示装置优选具有谐振器结构。具体地,引起发射自发光层的光在第一界面和第二界面之间谐振,其中第一界面构成自在设置在第一电极下方的光反射层和位于光反射层上方的层间绝缘层之间的界面,以及第二界面构成自在第二电极和有机层之间的界面,以及一部分光发射自第二电极。此外,如果由L₁来表示从发

光层的最大发射位置到第一界面的距离、由 OL_1 来表示它们的光学距离、由 L_2 来表示从发光层的最大发射位置到第二界面的距离、由 OL_2 来表示它们的光学距离、以及 m_1 和 m_2 各自表示整数,则满足以下公式(1-1)、(1-2)、(1-3)和(1-4)。

$$[0093] \quad 0.7 \{-\Phi_1 / (2\pi) + m_1\} \leq 2 \times OL_1 / \lambda \leq 1.2 \{-\Phi_1 / (2\pi) + m_1\} \quad (1-1)$$

$$[0094] \quad 0.7 \{-\Phi_2 / (2\pi) + m_2\} \leq 2 \times OL_2 / \lambda \leq 1.2 \{-\Phi_2 / (2\pi) + m_2\} \quad (1-2)$$

$$[0095] \quad L_1 < L_2 \quad (1-3)$$

$$[0096] \quad m_1 < m_2 \quad (1-4)$$

[0097] 在本文中,

[0098] λ :在发光层中产生的光谱的最大峰值波长(或在发光层中产生的光的波长中所需的波长)

[0099] Φ_1 :在第一界面上反射的光的相移量(单位:弧度)

[0100] 条件是 $-2\pi < \Phi_1 \leq 0$ 。

[0101] Φ_2 :在第二界面上反射的光的相移量(单位:弧度)

[0102] 条件是 $-2\pi < \Phi_2 \leq 0$ 。

[0103] 在本文中,可以满足 $m_1=0$ 以及 $m_2=1$,其可以最大化光提取效率。

[0104] 应注意,从发光层的最大发射位置到第一界面的距离 L_1 是指从发光层的最大发射位置到第一界面的实际距离(物理距离)以及从发光层的最大发射位置到第二界面的距离 L_2 是指从发光层的最大发射位置到第二界面的实际距离(物理距离)。此外,光学距离还称为光程,以及当光线通过具有折射率 n 的介质距离 L 时,一般是指 $n \times L$ 。这同样适用于以下描述。因此,如果由 $n_{\text{平均}}$ 来表示平均折射率,则满足以下关系。

$$[0105] \quad OL_1 = L_1 \times n_{\text{平均}}$$

$$[0106] \quad OL_2 = L_2 \times n_{\text{平均}}$$

[0107] 这里,通过总计折射率和构成有机层和层间绝缘层的每层的厚度的乘积以及得到的总和除以有机层和层间绝缘层的厚度来获得平均折射率 $n_{\text{平均}}$ 。

[0108] 光反射层和第二电极吸收一部分的入射光并反射其余的光。因此,相移发生在反射光中。可以通过测量每种构成光反射层和第二电极的材料的复折射率的实数部分和虚数部分的值来确定相移量 Φ_1 和 Φ_2 ,例如,利用椭偏仪,并基于这些值来进行计算(参照,例如,“Principles of Optic”,Max Born and Emil Wolf,1974(PERGAMON PRESS))。应注意,还可以通过借助于椭偏仪的测量来确定有机层、层间绝缘层等的折射率。

[0109] 如上所述,在具有谐振器结构的有机EL显示装置中,实际上,通过在白色发光元件中包括红色滤色器所构成的红色发光元件会引起发射自发光层的红光谐振,并且从第二电极发射带红色的光(在红色区域中具有光谱峰的光)。此外,通过在白色发光元件中包括绿色滤色器所构成的绿色发光元件会引起发射自发光层的绿光谐振,并且从第二电极发射绿色光(在绿色区域中具有光谱峰的光)。此外,通过在白色发光元件中包括蓝色滤色器所构成的蓝色发光元件会引起发射自发光层的蓝光谐振,并且从第二电极发射带蓝色的光(在蓝色区域中具有光谱峰的光)。也就是说,只需要设计每个发光元件,其中通过在发光层中产生的光的波长中确定所需的波长 λ (具体地,红光、绿光、和蓝光的波长)以及基于公式(1-2)、(1-2)、(1-3)、和(1-4)来确定各种参数如在每个红色发光元件、绿色发光元件、和蓝色发光元件中的 OL_1 和 OL_2 。例如,特开2012-216495的段落号[0041]公开了具有谐振器结构的

有机EL元件,其中使用发光层(有机层)作为共振部分,并描述了,有机层的膜厚度优选是80nm或更大和500nm或更小,以及更优选150nm或更大和350nm或更小,因为可以适当调节从发光点到反射表面的距离。

[0110] 在有机EL显示装置中,空穴传输层(空穴供应层)的厚度和电子传输层(电子供应层)的厚度期望地是基本上彼此相等的。可替换地,电子传输层(电子供应层)的厚度可以大于空穴传输层(空穴供应层)的厚度。因此,在低驱动电压下,可以以为获得高效率所必要的量,将电子充足供应到发光层。也就是说,通过在对应于阳极电极的第一电极和发光层之间设置空穴传输层,以及形成具有小于电子传输层的膜厚度的空穴传输层,可以增加空穴的供应。此外,这使得有可以获得没有多余或不足的空穴和电子的载流子平衡以及足够大的载流子供应量。因此,可以获得高发射效率。此外,由于没有多余或缺乏的空穴和电子,所以载流子平衡几乎没有崩溃,驱动恶化被压制,以及可以延长发射寿命。

[0111] 显示装置可以用作,例如,构成个人电脑的监视器装置,或并入电视接收机、移动电话、个人数字助理(PDA)、或游戏机的监视器装置。可替换地,本公开的显示装置等可以应用于电子取景器(EVF)或头戴式显示器(HMD)。可替换地,本公开的显示装置等可以构成电子纸如电子书或电子报纸,布告栏如招牌、海报、或黑板,代替打印纸的可重写纸,家用电器的显示单元,点卡的卡片显示单元等,电子广告,或在电子POP中的图像显示装置。本公开的显示装置可以用作发光装置,以及可以构成各种照明装置,其包括用于液晶显示装置和平面光源装置的背光装置。头戴式显示器包括,例如,(a)框架,其连接到观察者的头和(b)连接到上述框架的图像显示装置。图像显示装置包括(A)本公开的显示装置和(B)光学器件,在其上入射发射自本公开的显示装置的光以及从其发射光。光学器件包括(B-1)光导板,其中通过全反射来传播从本公开的显示装置入射到光导板上的光,然后从其向着观察者发射光,(B-2)第一偏转装置(例如,包括体全息衍射光栅膜),其偏转入射到光导板上的光,以致在光导板中入射到光导板上的光被完全反射,以及(B-3)第二偏转装置(例如,包括体全息衍射光栅膜),通过全反射多次,其偏转在光导板中传播的光,以通过全反射,自光导板发射在光导板中传播的光。

[0112] [实施例1]

[0113] 实施例1涉及本公开的显示装置以及用于制造显示装置的方法。图1示出本公开的显示装置的示意性局部横截面图。实施例1的显示装置具体地构成自有机EL显示装置。实施例1的发光元件具体地构成自有机EL元件。

[0114] 实施例1的显示装置或在用于制造实施例1的显示装置的方法中的显示装置

[0115] 包括多个像素,每个像素包括布置在二维矩阵中的第一发光元件10R、第二发光元件10G、和第三发光元件10B。

[0116] 每个像素包括最下层层间绝缘层30、形成在最下层层间绝缘层30上的第一层间绝缘层31、形成在第一层间绝缘层31上的第二层间绝缘层32、和最上层层间绝缘层33。

[0117] 每个发光元件10R、10G、和10B包括:

[0118] 第一电极51,形成在最上层层间绝缘层33上;

[0119] 绝缘膜60,至少形成最上层层间绝缘层33的未形成第一电极51的区域上;

[0120] 有机层53,其从第一电极51上遍及绝缘膜60上方形成,并且包括含有有机发光材料的发光层;以及

- [0121] 第二电极52,形成在有机层53上。
- [0122] 第一发光元件10R包括形成在最下层层间绝缘层30上的第一光反射层36R。
- [0123] 第二发光元件10G包括形成在第一层间绝缘层31上的第二光反射层36G。
- [0124] 第三发光元件10B包括形成在第二层间绝缘层32上的第三光反射层36B。
- [0125] 此外,在实施例1的显示装置中,
- [0126] 最上层层间绝缘层33覆盖最下层层间绝缘层30、第一光反射层36R、第二光反射层36G、和第三光反射层36B,
- [0127] 第一沟部42₁形成在位于在第一发光元件10R和第二发光元件10G之间的边界区域中的最上层层间绝缘层33的一部分中,
- [0128] 第二沟部42₂形成在位于在第二发光元件10G和第三发光元件10B之间的边界区域中的最上层层间绝缘层33的一部分中,以及
- [0129] 第三沟部42₃形成在位于在第一发光元件10R和第三发光元件10B之间的边界区域中的最上层层间绝缘层33的一部分中。此外,遮光层44形成在第一沟部42₁、第二沟部42₂、和第三沟部42₃的内侧,
- [0130] 第一沟部42₁的底部43₁的最下部和第三沟部42₃的底部43₃的最下部位位于在高于第一光反射层36R的顶面的位置,以及
- [0131] 第二沟部42₂的底部43₂的最下部位位于在高于第二光反射层36G的顶面的位置。
- [0132] 换句话说,第一沟部42₁的底部43₁的最下部和第三沟部42₃的底部43₃的最下部位位于比第一光反射层36R的顶面更接近最上层层间绝缘层33的顶面的侧面上,以及第二沟部42₂的底部43₂的最下部位位于比第二光反射层36G的顶面更接近最上层层间绝缘层33的顶面的侧面上。应注意,第一沟部42₁的底部43₁的最下部、第二沟部42₂的底部43₂的最下部、以及第三沟部42₃的底部43₃的最下部是指相对于最下层层间绝缘层30的最近部位。
- [0133] 此外,第一沟部42₁的底部43₁的最下部和第三沟部42₃的底部43₃的最下部位位于在比第三发光元件10B更接近第一发光元件10R的位置,以及第二沟部42₂的底部43₂的最下部位位于在比第三发光元件10B更接近第二发光元件10G的位置。
- [0134] 应注意,第一层间绝缘层31、第二层间绝缘层32、和最上层层间绝缘层33统称为层间绝缘层层压结构34。在多个发光元件中,最下层层间绝缘层30、层间绝缘层层压结构34、有机层53、和第二电极52是常见的。绝缘膜60延伸到第一电极51的边缘的顶面。
- [0135] 在另一种表述中,实施例1的显示装置包括第一基板11、第二基板12、和夹在第一基板11和第二基板12中间的图像显示单元13。在图像显示单元13中,实施例1的多个发光元件10R、10G、和10B布置在二维矩阵中。这里,发光元件形成在第一基板11的一侧上。此外,实施例1的显示装置是顶部发射型显示装置,其自第二基板12发光。在顶部发射型显示装置中,滤色器CF_R、CF_G、和CF_B、以及黑色基质层BM形成在第二基板12的相对于第一基板11的表面上。一个子像素构成自一个发光元件。
- [0136] 一个像素构成自三个发光元件:红色发光元件10R、绿色发光元件10G、和蓝色发光元件10B。第二基板12包括滤色器CF_R、CF_G、和CF_B。有机EL元件发出白光,以及发光元件10R、10G、和10B分别构成自发出白光的白色发光元件和滤色器CF_R、CF_G、和CF_B的组合。也就是说,作为整体,发光层发出白光。此外,黑色基质层BM被设置在滤色器和滤色器之间。像素的数目是,例如,1920×1080。一个发光元件(显示元件)构成一个子像素,并且发光元件(具体

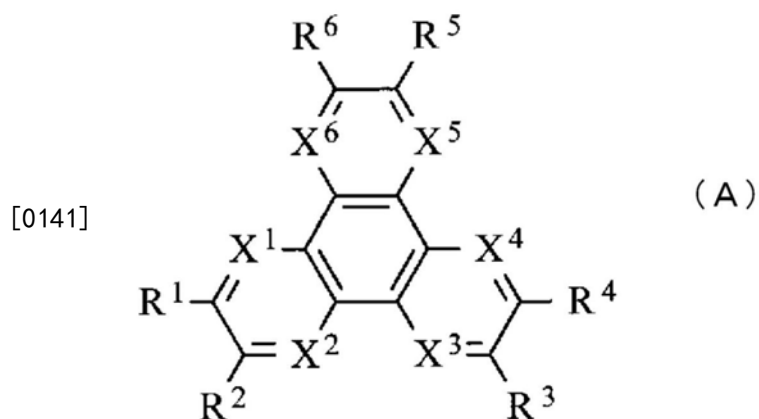
地,有机EL元件)的数目是像素数目的三倍。

[0137] 第一电极51作为阳极电极,以及第二电极52作为阴极电极。第一电极51构成自包括透明导电材料如ITO,其具有0.01 μ m至0.1 μ m的厚度,以及第二电极52构成自包括Mg-Ag合金,其具有4nm至20nm的厚度。基于真空气相沉积法和蚀刻方法的组合来形成第一电极51。此外,第二电极52的膜是通过膜形成方法所形成,其中成膜颗粒的能量较小,如真空气相沉积法,并且其是未图案化的。有机层53也是未图案化的。第一光反射层36R、第二光反射层36G、和第三光反射层36B具有铝(Al)-铜(Cu)/钛(Ti)的层压结构。此外,第一基板11包括硅半导体基板,以及第二基板12包括玻璃基板。

[0138] 此外,遮光层44包括钨(W),最下层层间绝缘层30包括SiO₂,第一层间绝缘层31包括SiN,第二层间绝缘层32包括SiO₂,最上层层间绝缘层33包括SiO₂,以及绝缘膜60包括SiON。然而,构成这些层的材料不限于这些材料。

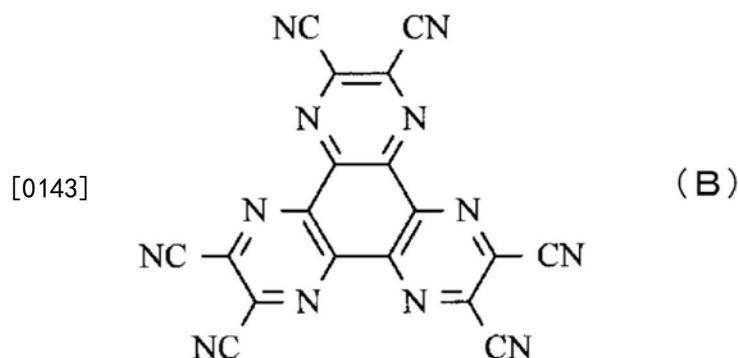
[0139] 在实施例1中,有机层53具有空穴注射层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发光层、电子传输层(ETL)、和电子注入层(EIL)的层压结构。发光层构成自至少两个发出不同颜色的发光层,以及发射自有机层53的光是白色的。具体地,发光层具有以下结构,其中层压发出红光的红色发光层、发出绿光的绿色发光层、和发出蓝光的蓝色发光层的三层。发光层可以具有以下结构,其中层压发出蓝光的蓝色发光层和发出黄光的黄色发光层的两层,或以下结构,其中层压发出蓝光的蓝色发光层和发出橙光的橙色发光层的两层。用来显示红色的红色发光元件10R包括红色滤色器CF_R。用来显示绿色的绿色发光元件10G包括绿色滤色器CF_G。用来显示蓝色的蓝色发光元件10B包括蓝色滤色器CF_B。红色发光元件10R、绿色发光元件10G、和蓝色发光元件10B具有相同的配置和结构,不同之处在于,光反射层的滤色器和位置。黑色基质层BM形成在滤色器CF和滤色器CF之间。此外,滤色器CF和黑色基质层BM形成在第二基板12的相对于第一基板11的表面侧上。这使得有可能缩短在发光层和滤色器CF之间的距离,以及抑制混色,其起因于发射自在另一种颜色的相邻滤色器CF上的发光层的光的入射。

[0140] 空穴注射层会增加空穴注入效率,作为用于防止漏出的缓冲层,以及具有,例如,约2nm至10nm的厚度。空穴注射层包括由例如以下化学式(A)或(B)表示的六氮杂苯并菲衍生物。



[0142] 在本文中,R¹至R⁶各自独立地表示取代基,其选自氢原子、卤素原子、羟基、氨基、芳氨基、取代或未取代的具有20或更少碳原子的羰基、取代或未取代的具有20或更少碳原子的羰基酯基团、取代或未取代的具有20或更少碳原子的烷基、取代或未取代的具有20或更少碳原子的烯基、取代或未取代的具有20或更少碳原子的烷氧基、取代或未取代的具有30

或更少碳原子的芳基、取代或未取代的具有30或更少碳原子的杂环基团、腈基、氰基、硝基、和甲硅烷基,以及相邻的 R^m ($m=1$ 至6) 可以经由环状结构彼此结合。此外, X^1 至 X^6 各自独立地表示碳原子或氮原子。



[0144] 空穴传输层是增加到发光层的空穴传输效率的层。当将电场施加于发光层时,发生电子和空穴的复合以生成光。电子传输层是增加到发光层的电子传输效率的层,以及电子注入层是增加到发光层的电子注入效率的层。

[0145] 空穴传输层包括4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺<m-MTDATA>或 α -萘基苯基二胺< α NPD>,其具有,例如,约40nm的厚度。

[0146] 发光层是通过混色而生成白光,以及通过层压例如如上所述的红色发光层、绿色发光层、和蓝色发光层而形成的发光层。

[0147] 当将电场施加于红色发光层时,复合注入自第一电极51的一部分的空穴和注入自第二电极52的一部分的电子以生成红光。这样的红色发光层含有在例如红光发射材料、空穴传输材料、电子传输材料、和两种电荷传输材料中的至少一种材料。红光发射材料可以是荧光材料或磷光材料。厚度为约5nm的红色发光层是通过混合,以质量计,例如,30%的2,6-二[(4'-甲氧基二苯基氨基)苯乙烯基]-1,5-二氰基萘<BSN>和4,4'-二(2,2-二苯基乙烯基)联苯<DPVBi>所形成。

[0148] 在绿色发光层中,通过施加电场,复合注入自第一电极51的一部分的空穴和注入自第二电极52的一部分的电子,以生成绿光。这样的绿色发光层含有在例如绿光发射材料、空穴传输材料、电子传输材料、和两种电荷传输材料中的至少一种材料。绿光发射材料可以是荧光材料或磷光材料。厚度为约10nm的绿色发光层是通过混合,以质量计,例如,5%的香豆素6和DPVBi所形成。

[0149] 在蓝色发光层中,通过施加电场,复合注入自第一电极51的一部分的空穴和注入自第二电极52的一部分的电子,以生成蓝光。这样的蓝色发光层含有在例如蓝光发射材料、空穴传输材料、电子传输材料、和两种电荷传输材料中的至少一种材料。蓝光发射材料可以是荧光材料或磷光材料。厚度为约30nm的蓝色发光层是通过混合,以质量计,例如,2.5%的4,4'-二[2-{4-(N,N-二苯基氨基)苯基}乙烯基]联苯<DPAVBi>和DPVBi所形成。

[0150] 具有约20nm的厚度的电子传输层包括,例如,8-羟基喹啉铝<Alq3>。具有约0.3nm的厚度的电子注入层包括例如LiF、Li₂O等。

[0151] 绝缘或导电保护膜14(具体地,包括,例如,SiN、ITO、IGZO、或IZO,)被设置高于第二电极52以防止水分到达有机层53。此外,例如,通过包括环氧基粘合剂的树脂层(密封树脂层)15彼此结合保护膜14和第二基板12。

[0152] 此外,在多个发光元件中,最下层层间绝缘层30、层间绝缘层层压结构34、有机层53、和第二电极52是常见的。也就是说,最下层层间绝缘层30、层间绝缘层层压结构34、有机层53、和第二电极52是未图案化的并且是处于所谓的固体膜状态。如上所述,通过形成在所有发光元件中共同的发光层的固体膜而没有分别地为每个发光元件形成发光层(图案化形成),发光元件还可以应用于小和高分辨率显示装置,其具有,例如,几英寸或更少的小视场角和几十微米或更少的像素间距。

[0153] 发光元件具有谐振器结构,其中使用有机层53作为共振部分。顺便地,为了适当地调节从发光表面到反射表面的距离(具体地,从发光表面到光反射层36R、36G、或36B以及第二电极52的距离),有机层53的厚度优选是 8×10^{-8} m或更大和 5×10^{-7} m或更少,以及更优选 1.5×10^{-7} m或更大和 3.5×10^{-7} m或更少。在具有谐振器结构的有机EL显示装置中,实际上,红色发光元件10R引起发射自发光层的红光谐振,以及自第二电极52发射带红色的光(在红色区域中具有光谱峰的光)。此外,绿色发光元件10G引起发射自发光层的绿光谐振,以及自第二电极52发射绿色光(在绿色区域中具有光谱峰的光)。此外,蓝色发光元件10B引起发射自发光层的蓝光谐振,以及自第二电极52发射带蓝色的光(在蓝色区域中具有光谱峰的光)。

[0154] 在实施例1中,形成在硅半导体基板(第一基板11)上的晶体管(具体地,例如,MOSFET)20被设置在最下层层间绝缘层30的下方。此外,通过在最下层层间绝缘层30和层间绝缘层层压结构34中形成的接触孔(接触插头),将第一电极51连接到形成在硅半导体基板(第一基板11)上的晶体管20。应注意,未示出接触孔。这里,包括MOSFET的晶体管20构成自门电极21、门绝缘层22、通道形成区域23、和源极/漏极区域24。元件隔离区域25形成在晶体管20之间,以及从而彼此分离晶体管20。

[0155] 在下文中,将参照图2A、2B、2C、3A、3B、4A、4B、5A、5B、和6(其是最下层层间绝缘层等的示意性局部端视图)来描述用于制造实施例1的显示装置的方法。

[0156] [步骤-100]

[0157] 首先,基于已知的MOSFET制造过程,在硅半导体基板(第一基板11)上形成发光元件驱动单元。

[0158] [步骤-110]

[0159] 随后,形成最下层层间绝缘层30、图案化的第一层间绝缘层31、和图案化的第二层间绝缘层32。具体地,基于CVD法,在整个表面上形成最下层层间绝缘层30。此后,基于CVD法,将第一层间绝缘层31和第二层间绝缘层32按顺序形成在最下层层间绝缘层30上。然后,图案化第二层间绝缘层32,以及基于已知的RIE方法来进一步图案化第一层间绝缘层31。通过这种方式,可以获得在图2A中示出的结构。

[0160] [步骤-120]

[0161] 此后,基于溅射法,将光反射层35形成在整个表面上(参照图2B),以及然后基于光刻技术来形成抗蚀剂层37。通过这种方式,可以获得在图2C中示出的结构。

[0162] 然后,基于已知的RIE方法来图案化光反射层35。通过这种方式,可以在最下层层间绝缘层30的将形成第一发光元件10R的区域上形成第一光反射层36R,可以在第一层间绝缘层31的将形成第二发光元件10G的区域上形成第二光反射层36G,以及在第二层间绝缘层32将形成第三发光元件10B的区域上形成第三光反射层36B(参照图3A)。

[0163] [步骤-130]

[0164] 此后,蚀刻位于在第一发光元件10R和第二发光元件10G之间的边界区域中的第一层间绝缘层31的至少一部分(在实施例1中,具体地,位于在第一发光元件10R和第二发光元件10G之间的边界区域中的最下层层间绝缘层30的一部分和第一层间绝缘层31的一部分),以形成第一凹部41₁。同时,蚀刻位于在第二发光元件10G和第三发光元件10B之间的边界区域中的至少第二层间绝缘层32的一部分(在实施例1中,具体地,位于在第二发光元件10G和第三发光元件10B之间的边界区域中的第一层间绝缘层31的一部分和第二层间绝缘层32的一部分),以形成第二凹部41₂。同时,蚀刻位于在第一发光元件10R和第三发光元件10B之间的边界区域中的至少第一层间绝缘层31的一部分和第二层间绝缘层32的一部分(在实施例1中,具体地,位于在第一发光元件10R和第三发光元件10B之间的边界区域中的最下层层间绝缘层30的一部分、第一层间绝缘层31的一部分、和第二层间绝缘层32的一部分),以形成第三凹部41₃。对于上述步骤,参照图3B和图4A。然后,除去抗蚀剂层37。通过这种方式,可以获得在图4B中示出的结构。

[0165] [步骤-140]

[0166] 接着,基于等离子体CVD法,在整个表面上形成最上层层间绝缘层33(参照图5A)。此后,基于CMP方法来平坦化最上层层间绝缘层33。通过这种方式,如在图5B中所示的,在高于第一凹部41₁、第二凹部41₂、和第三凹部41₃的最上层层间绝缘层33的一部分中分别形成第一沟部42₁、第二沟部42₂、和第三沟部42₃。通过自对准方法来形成这些沟部42₁、42₂、和42₃。

[0167] [步骤-150]

[0168] 此后,在第一沟部42₁、第二沟部42₂、和第三沟部42₃的内侧形成遮光层44。具体地,基于钨CVD法,在整个表面上形成钨层,以及基于CMP方法来除去在最上层层间绝缘层33上的钨层。通过这种方式,可以获得在图6中示出的结构。

[0169] 第一沟部42₁的底部43₁的最下部和第三沟部42₃的底部43₃的最下部位于在高于第一光反射层36R的顶面的位置,以及第二沟部42₂的底部43₃的最下部位于在高于第二光反射层36G的顶面的位置。此外,第一沟部42₁的底部43₁的最下部和第三沟部42₃的底部43₃的最下部位于在比第三发光元件10B更接近第一发光元件10R的位置,以及第二沟部42₂的底部43₂的最下部位于在比第三发光元件10B更接近第二发光元件10G的位置。

[0170] [步骤-160]

[0171] 然后,基于光刻技术和蚀刻技术,在位于晶体管20源极/漏极区域之一上方的最下层层间绝缘层30和层间绝缘层层压结构34的一部分中形成连接孔。此后,例如,基于溅射法,在包括连接孔的最上层层间绝缘层33上形成金属层。随后,基于光刻技术和蚀刻技术,图案化金属层,以及从而可以在最上层层间绝缘层33上形成第一电极51。对于每个发光元件来分离第一电极51。同时,在连接孔中可以形成用于将第一电极51电连接到晶体管20的接触孔(接触插头)(未示出)。应注意,可以和在第一沟部42₁、第二沟部42₂、和第三沟部42₃的内侧形成遮光层44的同时来形成接触孔。

[0172] [步骤-170]

[0173] 随后,例如,基于CVD法,在整个表面上形成绝缘膜60。此后,基于光刻技术和蚀刻技术,在第一电极51上的绝缘膜60的一部分中形成开口61。将第一电极51暴露于开口61的

底部。

[0174] [步骤-180]

[0175] 此后,例如,通过PVD法如真空气相沉积法或溅射法,或涂布法如旋涂法或模涂法,在第一电极51和绝缘膜60上形成有机层53的膜。随后,基于真空气相沉积法等(例如),在有机层53的整个表面上形成第二电极52。通过这种方式,可以在第一电极51上连续形成有机层53和第二电极52的膜,例如,在真空环境中。此后,例如,通过CVD法或PVD法,在整个表面上形成保护膜14。最后,通过树脂层(密封树脂层)15,彼此结合保护膜14和第二基板12。注意,在第二基板12上预先形成滤色器 CF_R 、 CF_G 、和 CF_B 、以及黑色基质层BM。然后,在其上形成滤色器CF的表面用作粘合表面、通过这种方式,可以获得在图1中示出的有机EL显示装置。

[0176] 如上所述,在用于制造实施例1的显示装置的方法中,在[步骤-150]中,在第一沟部42₁、第二沟部42₂、和第三沟部42₃的内侧形成遮光层44。此外,在实施例1的显示装置中,在第一沟部42₁、第二沟部42₂、和第三沟部42₃的内侧形成遮光层44。因此,可以制造几乎不引起光进入相邻的发光元件的显示装置。也就是说,可以减小在其下发射自某些发光元件的光进入相邻的发光元件的比率,以及抑制以下现象的发生:发生混色和整个像素的色度移位自所需的色度。此外,可以防止混色。因此,当单色光发射自像素时颜色纯度会增加,以及色度点是深的。因此,加宽了色域,并加宽了显示装置的颜色表达的范围。此外,为每个像素来设置滤色器以增加颜色纯度。这使得有可能减小滤色器的膜厚度或省略滤色器,以及使得有可能提取由滤色器吸收的光。因此,这导致发光效率的提高。

[0177] 此外,在[步骤-140]中,在整个表面上形成最上层间绝缘层33,然后平坦化最上层间绝缘层33。从而可以通过所谓的自对准方法来形成第一沟部42₁、第二沟部42₂、和第三沟部42₃。因此,可以微细化发光元件。此外,规定了在沟部的底部43₁、43₂、和43₃的最下部和光反射层36R、36G、和36B的顶面的高度之间的关系。因此,可以可靠地防止在沟部42₁、42₂、和42₃和光反射层36R、36G、和36B之间的接触,以及避免问题的发生如发光颜色的变化。

[0178] [实施例2]

[0179] 实施例2是实施例1的改进。如在图7的示意性局部横截面图中所示的,在最上层间绝缘层33的未形成第一电极51的区域上形成包括SiON、SiO₂、或聚酰亚胺树脂的绝缘膜62。在第一电极51和绝缘膜62(作为整体,其是平坦的)上形成有机层53,以及有机层53也是平坦的。通过这种方式,通过在第一电极51和绝缘膜62(作为整体,其是平坦的)上形成有机层53,可以防止如在绝缘膜的开口的末端处的反常光发射问题的发生。

[0180] 在实施例2的显示装置中,例如,在和实施例1的[步骤-170]的类似的步骤中,通过在整个表面上形成绝缘膜62以后进行平坦化处理,例如,基于CVD法,只需要在最上层间绝缘层33的未形成第一电极51的区域上留下绝缘膜62。实施例2的发光元件和显示装置的构造和结构可以类似于实施例1的发光元件和显示装置的那些构造和结构,不同之处在于以上几点,因此,将省略详细的描述。

[0181] [实施例3]

[0182] 实施例3是实施例1的改进。

[0183] 顺便地,可能发生以下现象:在某些发光元件中的第一电极和构成相邻的发光元件的第二电极之间漏电流流过。此外,当发生这样的现象时,在原本不应该发光的发光元件中发生光发射。同时,降低了在应该发光的发光元件中的电场强度。因此,模糊可能发生在

图像中,或整个像素的色度可能移位自所需的色度。为了解决这样的问题,在实施例3中,在有机层53的膜形成的时候,在绝缘膜60的末端处,具体地,在设置在绝缘膜60中的开口61的边缘处,使得有机层53的至少一部分(具体地,例如,空穴注射层)是不连续的。通过这种方式,例如,通过使得至少一部分的空穴注射层不连续的,增加空穴注射层的电阻,并可以可靠地防止以下现象的发生:漏电流在某些发光元件中的第一电极和构成相邻的发光元件的第二电极之间流过。

[0184] 为了使得至少一部分的空穴注射层不连续的,只需要优化设置在绝缘膜60中的开口61的边缘的倾斜状态,以及优化空穴注射层的膜形成条件。可替换地,例如,在实施例1中描述的显示装置中,仅要求形成第二绝缘膜,其具有突入在绝缘膜60上的开口61的末端(檐状端),以及使得在第二绝缘膜的凸出端处至少一部分的空穴注射层是不连续的。

[0185] 可替换地,进行实施例1的[步骤-160],然后在整个表面上形成一种牺牲层。随后,形成绝缘膜60,以及以和实施例1的[步骤-170]类似的方式在绝缘膜60的一部分中形成开口61。将牺牲层暴露于开口61的底部。用绝缘膜60来覆盖在位于在第一电极51和第一电极51之间的最上层层间绝缘层33的一部分中形成的牺牲层。然后,除去暴露于开口61的底部的牺牲层的一部分。由于除去了牺牲层,在第一电极51和位于第一电极51上方的绝缘膜60的部分之间产生间隙。也就是说,位于第一电极51上方的绝缘膜60的部分具有一种屋檐状形状。因此,通过形成在这种状态下的空穴注射层,可以使得至少一部分的空穴注射层不连续的。

[0186] 迄今为止,已基于优选实施例来描述本公开。然而,本公开不限于这些实施例。在实施例中描述的显示装置(有机EL显示装置)和发光元件(有机EL元件)的构造和结构是说明性的,并且可以适当地改变。用于制造显示装置的方法也是说明性的并且可以适当地加以改变。在实施例中,利用白色发光元件和滤色器的组合,一个像素完全构成自三个子像素。然而,例如,一个像素可以构成自四个子像素,其是通过添加发出白光的发光元件所获得。在实施例中,发光元件驱动单元构成自MOSFET,但也可以构成自TFT。

[0187] 在实施例中,形成最下层层间绝缘层、图案化的第一层间绝缘层、和图案化的第二层间绝缘层,然后在整个表面上形成光反射层,接着图案化光反射层,以形成第一光反射层、第二光反射层、和第三光反射层。随后,形成第一凹部、第二凹部、和第三凹部。也就是说,进行在用于制造根据本公开的显示装置的方法中的步骤(A)、(B)、和(C)。然而,可替换地,例如,可以采用以下步骤。

[0188] [步骤A]在最下层层间绝缘层的将形成第一发光元件的区域上形成第一光反射层,然后

[0189] [步骤B]在最下层层间绝缘层上形成第一层间绝缘层,然后在第一层间绝缘层上形成第二光反射层,然后

[0190] [步骤C]在第一层间绝缘层上形成第二层间绝缘层,然后在第二层间绝缘层上形成第三光反射层,以及然后

[0191] [步骤D]通过蚀刻,去除第二层间绝缘层、第一层间绝缘层、和最下层层间绝缘层的期望的部分,

[0192] 至少在位于在第一发光元件和第二发光元件之间的边界区域中的第一层间绝缘层的一部分中形成第一凹部(具体地,例如,最下层层间绝缘层的一部分和第一层间绝缘层

的一部分),同时,

[0193] 至少在位于在第二发光元件和第三发光元件之间的边界区域中的第二层间绝缘层的一部分(具体地,例如,一部分的第一层间绝缘层和一部分的第二层间绝缘层)中形成第二凹部,以及同时,

[0194] 至少在位于在第一发光元件和第三发光元件之间的边界区域中的第一层间绝缘层的一部分和第二层间绝缘层的一部分(具体地,例如,最下层层间绝缘层的一部分、第一层间绝缘层的一部分、和第二层间绝缘层的一部分)中形成第三凹部。

[0195] 应注意,本公开可以具有以下构造。

[0196] [A01]<<用于制造显示装置的方法>>

[0197] 一种用于制造显示装置的方法,包括以二维矩阵布置的多个像素,每个像素包括第一发光元件、第二发光元件、和第三发光元件,

[0198] 每个像素包括最下层层间绝缘层、形成在最下层层间绝缘层上的第一层间绝缘层、形成在第一层间绝缘层上的第二层间绝缘层、和最上层层间绝缘层,

[0199] 每个发光元件包括:

[0200] 第一电极,形成在最上层层间绝缘层上;

[0201] 绝缘膜,至少在最上层层间绝缘层的未形成第一电极的区域上形成;

[0202] 有机层,在第一电极上方遍及绝缘膜上形成,并且包括含有有机发光材料的发光层;以及

[0203] 第二电极,形成在有机层上,

[0204] 第一发光元件,包括形成在最下层层间绝缘层上的第一光反射层,

[0205] 第二发光元件,包括形成在第一层间绝缘层上的第二光反射层,以及

[0206] 第三发光元件,包括形成在第二层间绝缘层上的第三光反射层,上述方法包括:

[0207] (A) 形成最下层层间绝缘层、图案化的第一层间绝缘层、和图案化的第二层间绝缘层;然后

[0208] (B) 在整个表面上形成光反射层,然后图案化光反射层,以在最下层层间绝缘层的将形成第一发光元件的区域上形成第一光反射层,以在第一层间绝缘层的将形成第二发光元件的区域上形成第二光反射层,以及在其中第二层间绝缘层的将形成第三发光元件的区域上形成的第三光反射层;然后

[0209] (C) 蚀刻位于在第一发光元件和第二发光元件之间的边界区域中至少第一层间绝缘层的一部分,以形成第一凹部,同时

[0210] 蚀刻位于在第二发光元件和第三发光元件之间的边界区域中至少第二层间绝缘层的一部分,以形成第二凹部,以及同时

[0211] 蚀刻位于在第一发光元件和第三发光元件之间的边界区域中至少第一层间绝缘层的一部分和第二层间绝缘层的一部分,以形成第三凹部;然后

[0212] (D) 在整个表面上形成最上层层间绝缘层,然后平坦化最上层层间绝缘层,以在高于第一凹部、第二凹部、和第三凹部的一部分的最上层层间绝缘层中分别形成第一沟部、第二沟部、和第三沟部;以及然后

[0213] (E) 在第一沟部、第二沟部、和第三沟部的内侧形成遮光层。

[0214] [A02]根据[A01]的用于制造显示装置的方法,其中,在步骤(C)中,

- [0215] 蚀刻位于在第一发光元件和第二发光元件之间的边界区域中最下层层间绝缘层的一部分和第一层间绝缘层的一部分,以形成第一凹部,同时
- [0216] 蚀刻位于在第二发光元件和第三发光元件之间的边界区域中第一层间绝缘层的一部分和第二层间绝缘层的一部分,以形成第二凹部,以及同时
- [0217] 蚀刻位于在第一发光元件和第三发光元件之间的边界区域中最下层层间绝缘层的一部分、第一层间绝缘层的一部分、和第二层间绝缘层的一部分,以形成第三凹部。
- [0218] [A03]根据[A01]或[A02]的用于制造显示装置的方法,其中
- [0219] 第一沟部的底部的最下部和第三沟部的底部的最下部是位于在高于第一光反射层的顶面的位置,以及
- [0220] 第二沟部的底部的最下部是位于在高于第二光反射层的顶面的位置。
- [0221] [A04]根据[A01]至[A03]中任何一种的用于制造显示装置的方法,其中
- [0222] 第一沟部的底部的最下部和第三沟部的底部的最下部是位于在比第三发光元件更接近第一发光元件的位置,以及
- [0223] 第二沟部的底部的最下部是位于在比第三发光元件更接近第二发光元件的位置。
- [0224] [B01]<<显示装置>>
- [0225] 一种显示装置,包括多个像素,每个像素包括设置在二维矩阵中的第一发光元件、第二发光元件、和第三发光元件,其中
- [0226] 每个像素包括最下层层间绝缘层、形成在最下层层间绝缘层上的第一层间绝缘层、形成在第一层间绝缘层上的第二层间绝缘层、和最上层层间绝缘层,
- [0227] 每个发光元件包括:
- [0228] 第一电极,形成在最上层层间绝缘层上;
- [0229] 绝缘膜,至少形成在最上层层间绝缘层的未形成第一电极的区域上;
- [0230] 有机层,从第一电极上方遍及绝缘膜上形成,并且包括含有有机发光材料的发光层;以及
- [0231] 第二电极,形成在有机层上,
- [0232] 第一发光元件,包括形成在最下层层间绝缘层上的第一光反射层,
- [0233] 第二发光元件,包括形成在第一层间绝缘层上的第二光反射层,
- [0234] 第三发光元件,包括形成在第二层间绝缘层上的第三光反射层,
- [0235] 最上层层间绝缘层覆盖最下层层间绝缘层、第一光反射层、第二光反射层、和第三光反射层,
- [0236] 第一沟部形成在第一发光元件和第二发光元件之间的边界区域中的最上层层间绝缘层的一部分中,
- [0237] 第二沟部形成在位于在第二发光元件和第三发光元件之间的边界区域中的最上层层间绝缘层的一部分中,
- [0238] 第三沟部形成在位于在第一发光元件和第三发光元件之间的边界区域中的最上层层间绝缘层的一部分中,
- [0239] 遮光层,形成在第一沟部、第二沟部、和第三沟部的内侧,
- [0240] 第一沟部的底部的最下部和第三沟部的底部的最下部是位于在高于第一光反射层的顶面的位置,以及

[0241] 第二沟部的底部的最下部是位于在高于第二光反射层的顶面的位置。

[0242] [B02]根据[B01]的显示装置,其中

[0243] 第一沟部的底部的最下部和第三沟部的底部的最下部是位于在比第三发光元件更接近第一发光元件的位置,以及

[0244] 第二沟部的底部的最下部是位于在比第三发光元件更接近第二发光元件的位置。

[0245] 引用符号列表

[0246] 10R . . . 第一发光元件(红色发光元件);10G . . . 第二发光元件(绿色发光元件);10B . . . 第三发光元件(蓝色发光元件);11 . . . 第一基板;12 . . . 第二基板;13 . . . 图像显示单元;14 . . . 保护膜;15 . . . 树脂层(密封树脂层);CF、CF_R、CF_G、CF_B . . . 滤色器;BM . . . 黑色基质层;20 . . . 晶体管;21 . . . 栅电极;22 . . . 栅极绝缘层;23 . . . 沟道形成区域;24 . . . 源极/漏极区域;25 . . . 元件绝缘区域;30 . . . 最下层层间绝缘层;31 . . . 第一层间绝缘层;32 . . . 第二层间绝缘层;33 . . . 最上层层间绝缘层;34 . . . 层间绝缘层层压结构;35 . . . 光反射层;36R . . . 第一光反射层;36G . . . 第二光反射层;36B . . . 第三光反射层;37 . . . 抗蚀剂层;41₁、41₂、41₃ . . . 凹部;42₁、42₂、42₃ . . . 沟部;43₁、43₂、43₃ . . . 沟部的底部;44 . . . 遮光层;51 . . . 第一电极;52 . . . 第二电极;53 . . . 有机层;60、62 . . . 绝缘膜;61 . . . 开口。

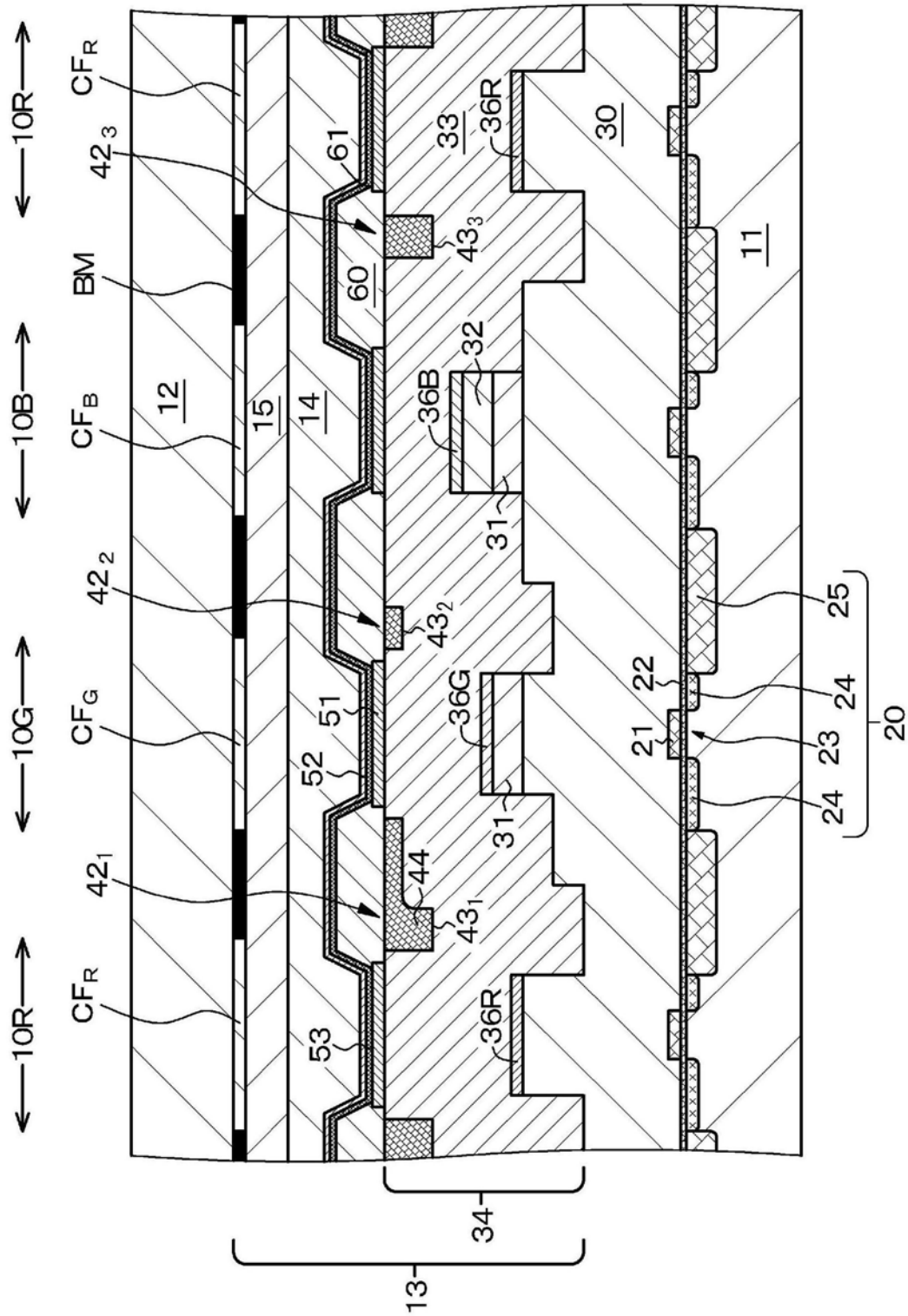


图1

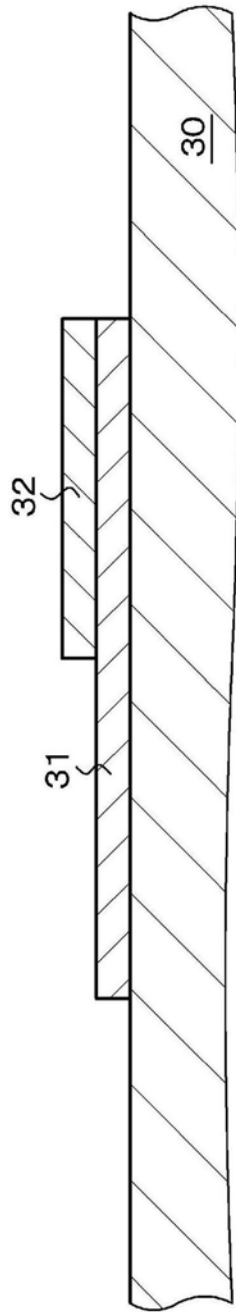


图 2A

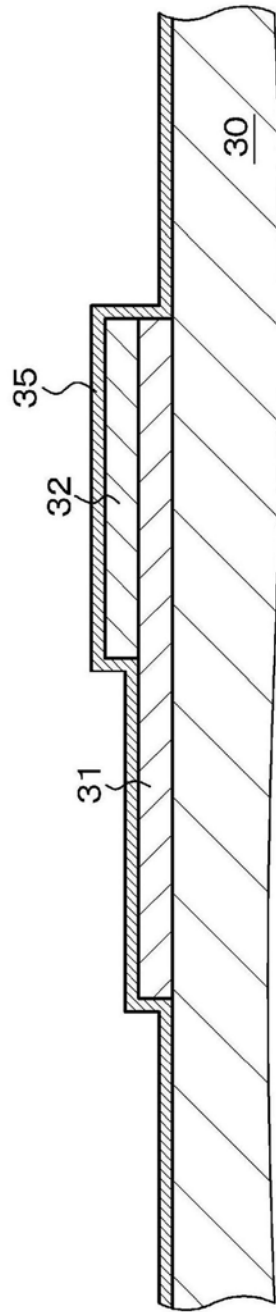


图 2B

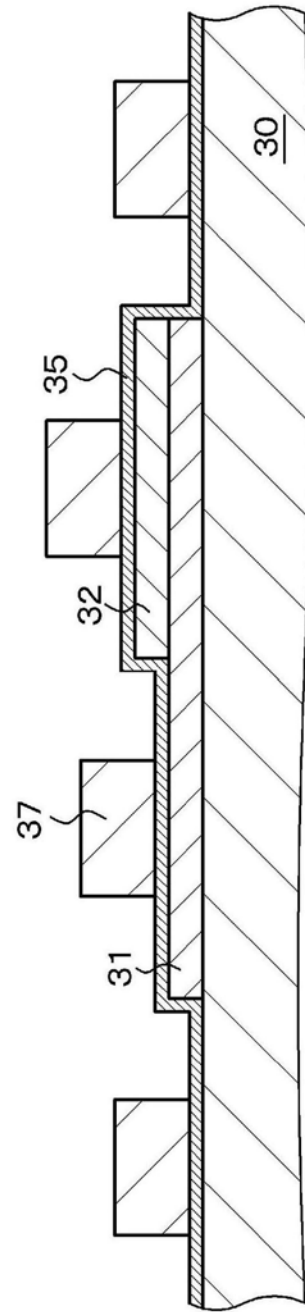


图 2C

图2

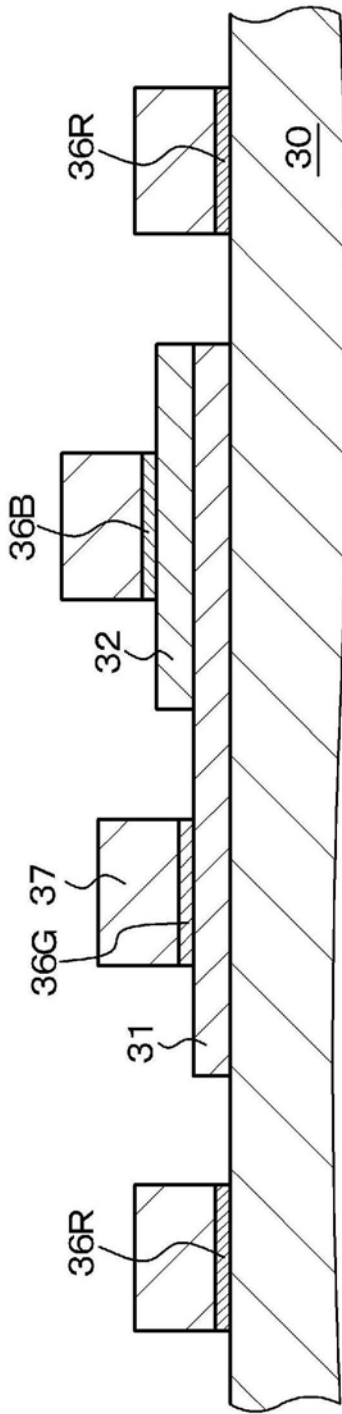


图 3A

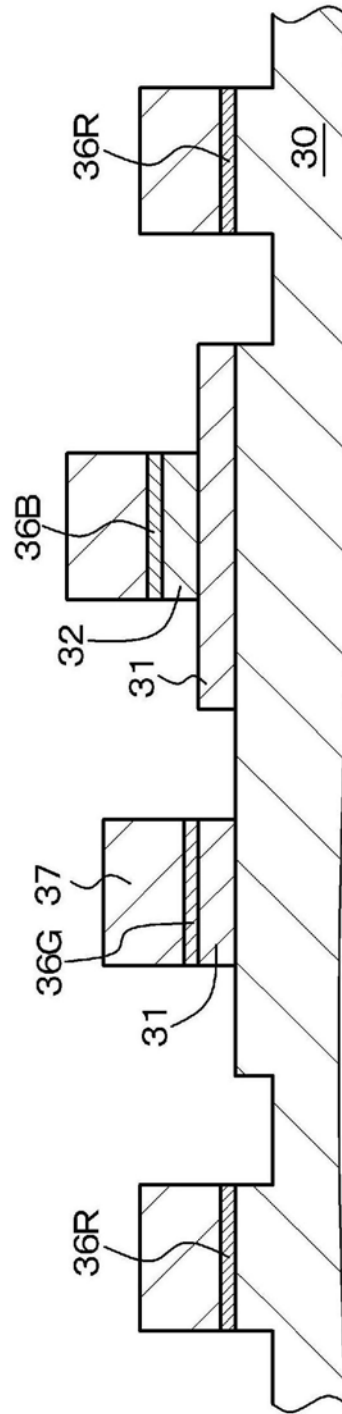


图 3B

图3

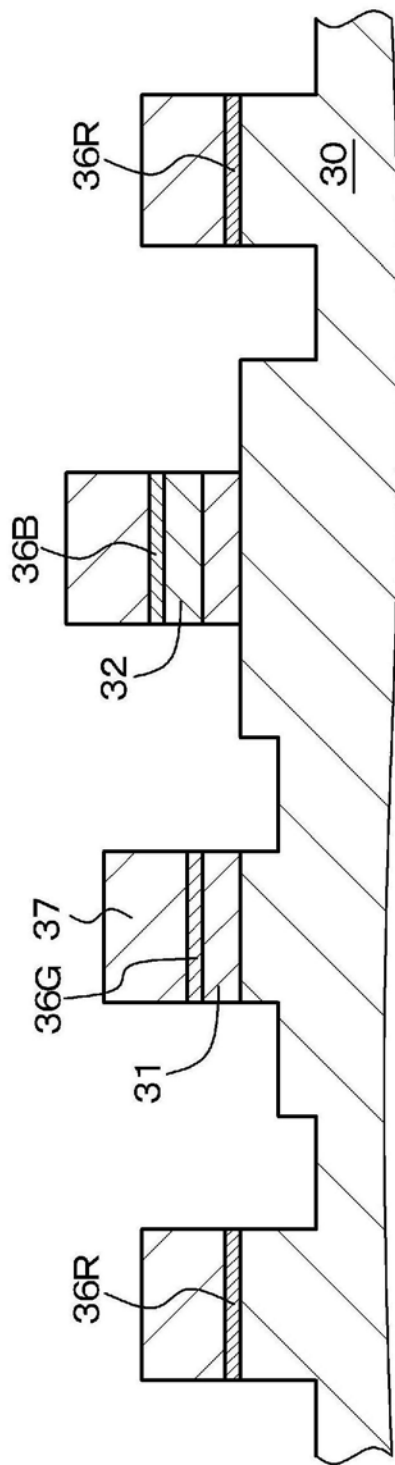


图 4A

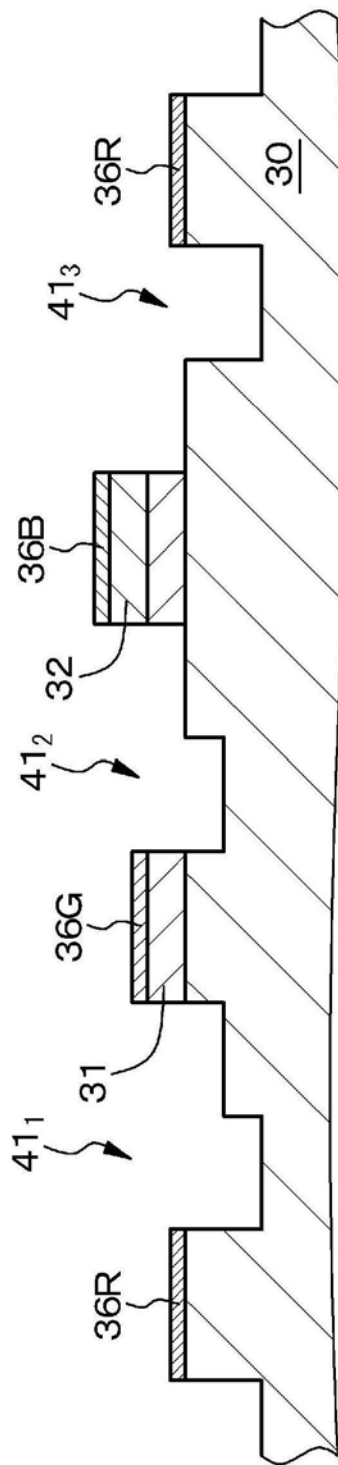


图 4B

图4

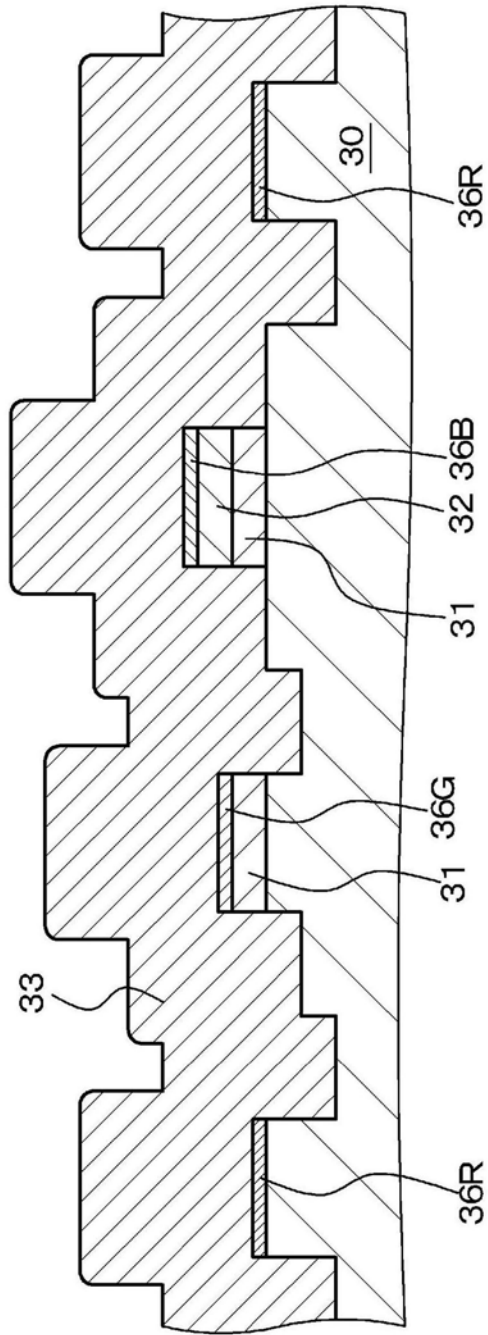


图 5A

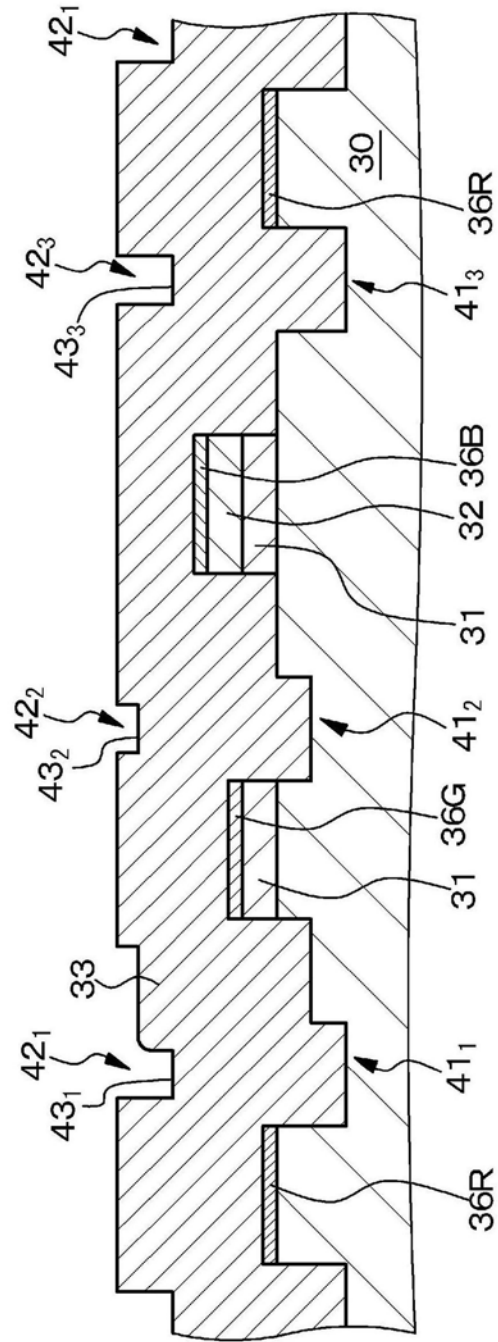


图 5B

图5

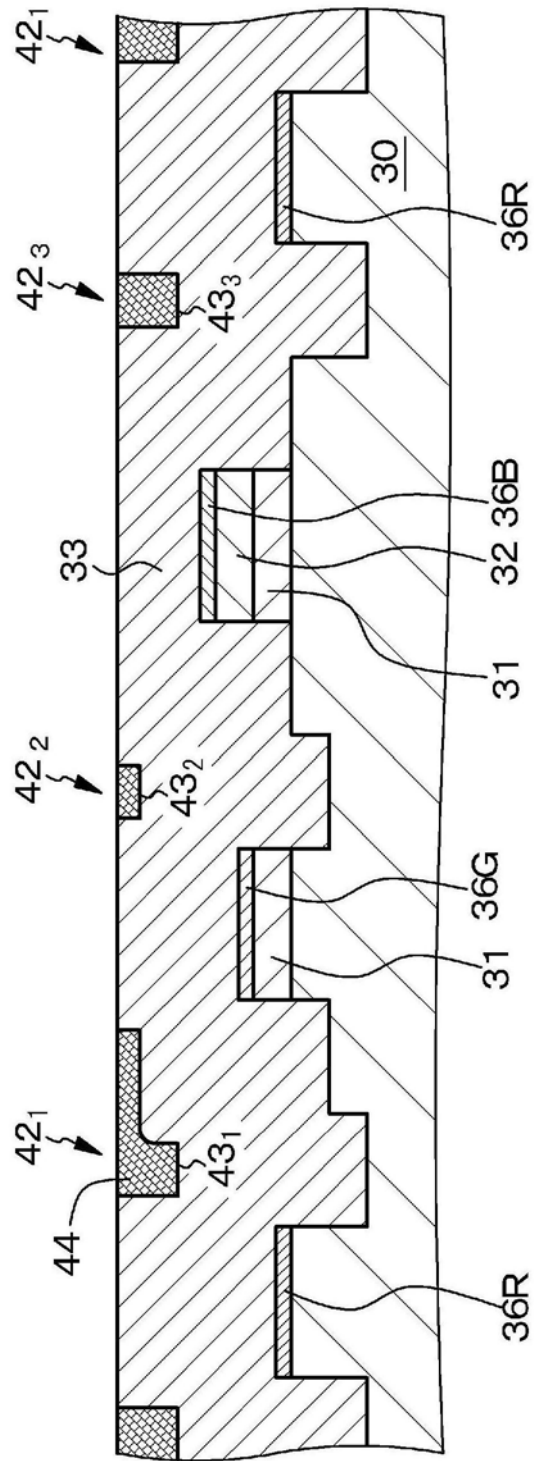


图6

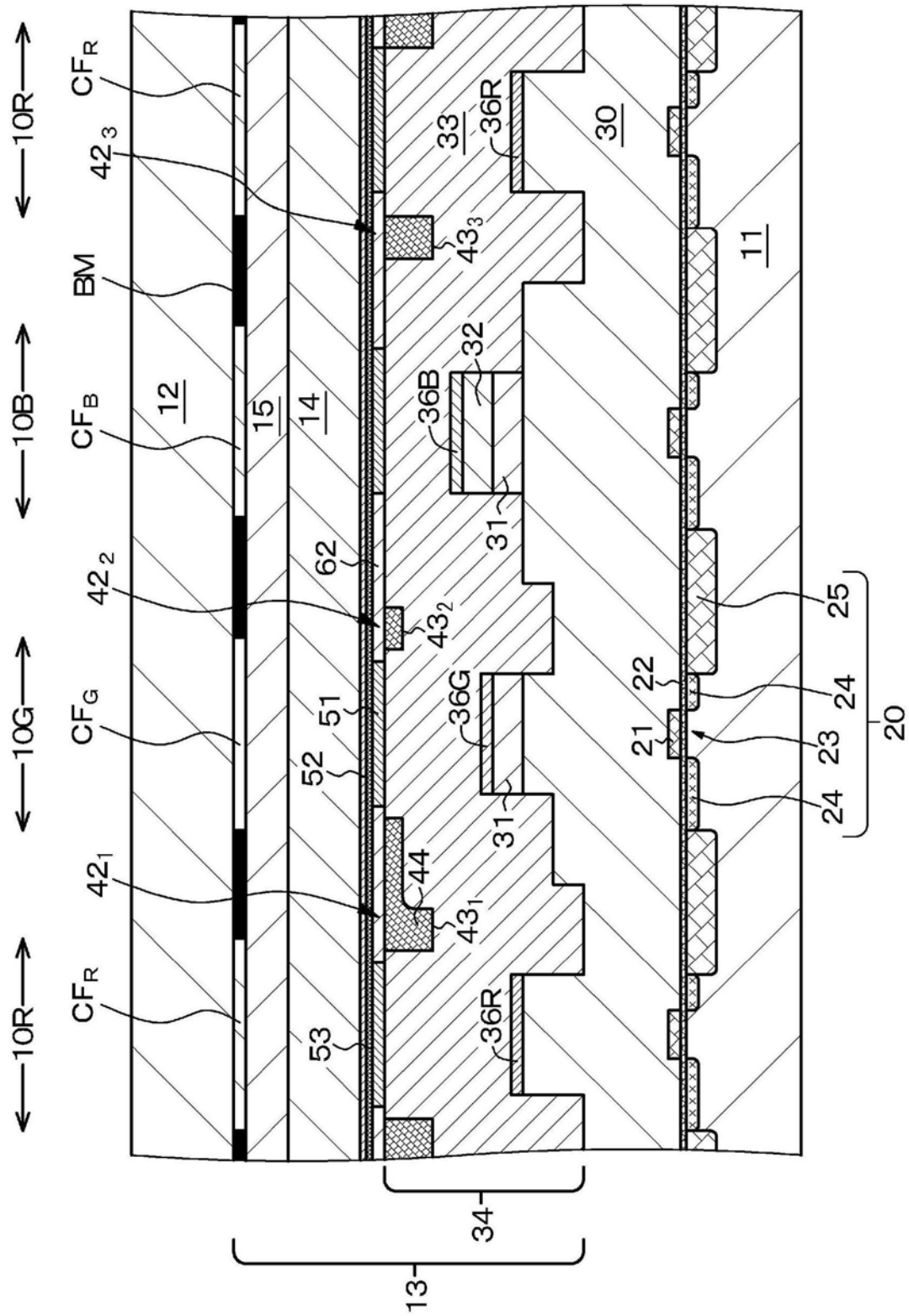


图7

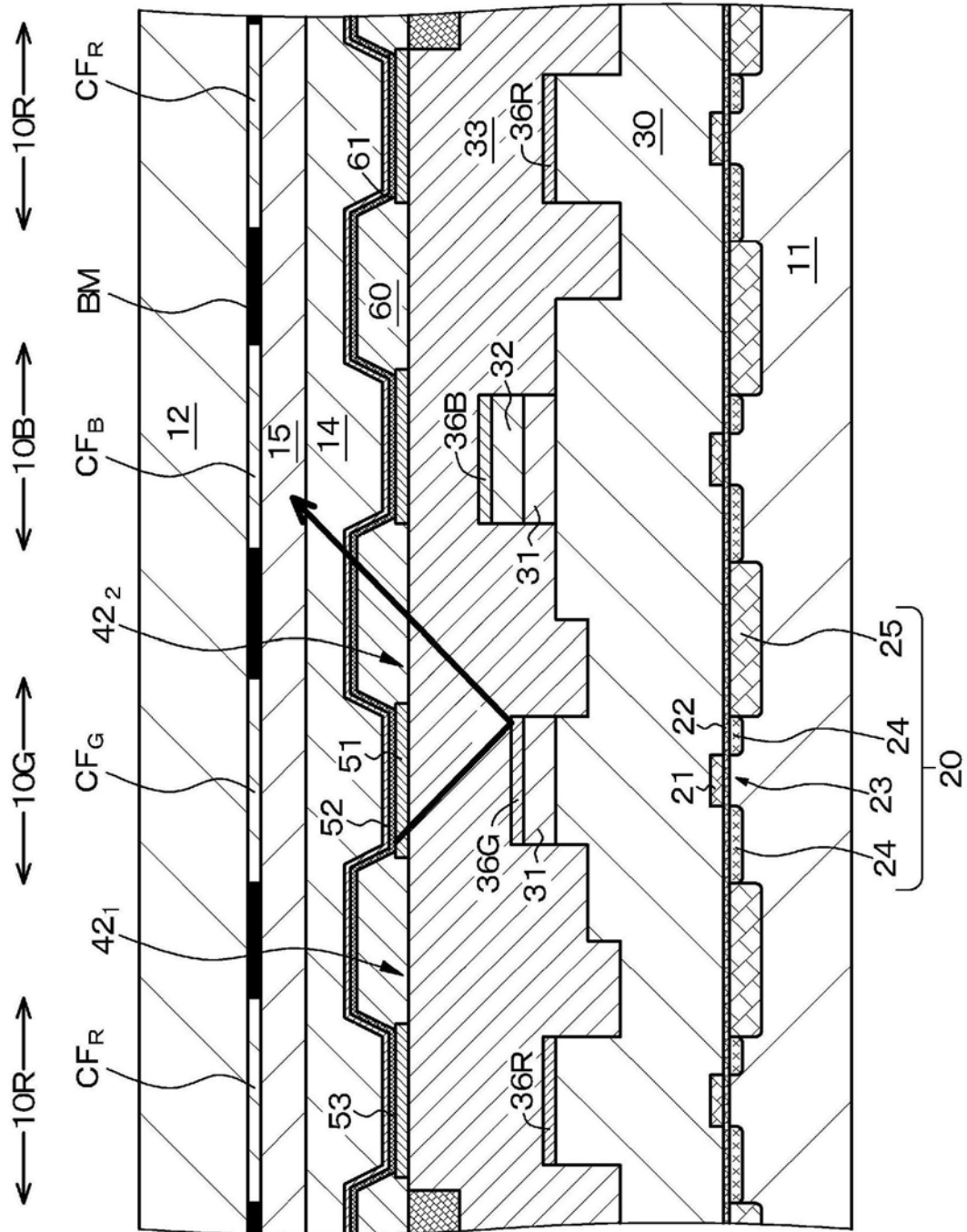


图8

专利名称(译)	显示装置以及用于制造其的方法		
公开(公告)号	CN108029175B	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201680053737.7	申请日	2016-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	大地朋和		
发明人	大地朋和		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/24		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3244 H01L27/3258 H01L27/3272 H01L51/5265 H01L51/5284 H01L2227/323 H05B33/145 H05B33/24 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/56 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/5271		
代理人(译)	余刚		
审查员(译)	陈刚		
优先权	2015187573 2015-09-25 JP		
其他公开文献	CN108029175A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

通过以二维矩阵的形式布置多个像素获得的这种显示装置，每个所述像素配置有具有第一光反射层36R的第一发光元件10R、具有第二光反射层36G的第二发光元件10G以及具有第三光反射层36B的第三发光元件10B。每个发光元件具有第一电极51、有机层53和第二电极52。每个发光元件的边界区域具有沟部421、422、和423，其内部具有遮光层44。第一沟部421的底部431和第三沟部423的底部433位于在高于第一光反射层36B的顶面的位置，同时第二沟部422的底部432位于在高于第二光反射层36G的顶面的位置。

