



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101743782 A

(43) 申请公布日 2010.06.16

(21) 申请号 200880024466.8

(22) 申请日 2008.03.07

(30) 优先权数据

242542/2007 2007.09.19 JP

000647/2008 2008.01.07 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.01.12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/054140 2008.03.07

(87) PCT申请的公布数据

W02009/037874 JA 2009.03.26

(71) 申请人 富士电机控股株式会社

地址 日本川崎市

(72) 发明人 仲村秀世 金井直之

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H05B 33/12 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

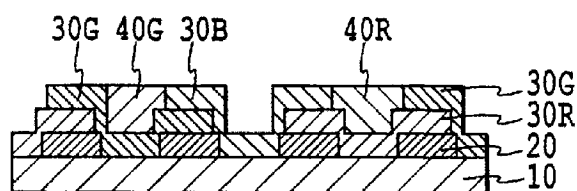
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 7 页

(54) 发明名称

色变换滤光片、以及色变换滤光片和有机 EL 显示器的制造方法

(57) 摘要

本发明提供色变换滤光片、以及色变换滤光片和有机 EL 显示器的制造方法。本发明提供即使不另外形成间隔壁也能够期望的位置形成色变换层的使用喷墨法的色变换滤光片的制造方法。本发明的方法的特征在于,包括:(a) 在透明基板上形成具有多个开口部的黑矩阵的工序;(b) 独立形成至少 2 种彩色滤光片层,并在不同种的彩色滤光片层邻接的黑矩阵上,将至少 2 个彩色滤光片层重合而形成间隔壁的工序;和 (c) 使用喷墨法在至少 1 个彩色滤光片层上形成色变换层的工序。另外,本发明提供有机 EL 显示器的制造方法。



1. 一种色变换滤光片的制造方法,其特征在于,包括:
  - (a) 在透明基板上形成具有多个开口部的黑矩阵的工序;
  - (b) 独立形成各自透过不同的波段的光的至少2种彩色滤光片层,并在不同的2种彩色滤光片层邻接的黑矩阵上,将至少2个彩色滤光片层重合而形成间隔壁的工序;和
  - (c) 使用喷墨法在至少1个所述彩色滤光片层上形成吸收特定波长的光并输出包含与所吸收的波长不同的波长的光的色变换层的工序。
2. 如权利要求1所述的色变换滤光片的制造方法,其特征在于:  
在工序(b)中,通过将2个彩色滤光片层重合而形成间隔壁。
3. 如权利要求1所述的色变换滤光片的制造方法,其特征在于:  
在工序(b)中,独立形成3种彩色滤光片层,通过将3个彩色滤光片层重合而形成间隔壁。
4. 如权利要求3所述的色变换滤光片的制造方法,其特征在于:  
所述3种彩色滤光片层各自具有:以覆盖黑矩阵的开口部的方式形成的第一部分;和与所述第一部分分离、并构成间隔壁的第二部分。
5. 一种色变换滤光片,其特征在于:  
由权利要求1~4中任一项所述的方法制造,并具有至少1种色变换层。
6. 一种有机EL显示器的制造方法,其特征在于,包括:
  - (1) 利用权利要求1~4中任一项所述的方法制造色变换滤光片的工序;
  - (2a) 在所述色变换滤光片上形成阻挡层的工序;和
  - (3a) 在所述阻挡层上形成依次包括透明电极、有机EL层和反射电极的有机EL元件的工序。
7. 一种有机EL显示器的制造方法,其特征在于,包括:
  - (1) 利用权利要求1~4中任一项所述的方法制造色变换滤光片的工序;
  - (2b) 在第二支撑体上形成依次包括反射电极、有机EL层和透明电极的有机EL元件的工序;
  - (3b) 在所述有机EL元件上形成阻挡层的工序;和
  - (4) 将形成有所述阻挡层的有机EL元件与所述色变换滤光片以使所述色变换层与所述阻挡层相对的方式组合的工序。
8. 一种色变换滤光片,其特征在于,包括:  
透明基板;  
形成在透明基板上且具有多个开口部的黑矩阵;  
各自透过不同的波段的光的至少2种彩色滤光片层;和  
色变换层,该色变换层形成在至少1个彩色滤光片层上,形成为由在黑矩阵上邻接的至少2个彩色滤光片层重合而形成的间隔壁包围,吸收特定波长的光并输出包含与所吸收的波长不同的波长的光。
9. 如权利要求8所述的色变换滤光片,其特征在于:  
间隔壁通过将2个彩色滤光片层重合而形成。
10. 如权利要求8所述的色变换滤光片,其特征在于:  
间隔壁通过将独立形成的3种彩色滤光片层重合而形成。

11. 如权利要求 10 所述的色变换滤光片,其特征在于:

所述 3 种彩色滤光片层各自具有:以覆盖黑矩阵的开口部的方式形成的第一部分;和与所述第一部分分离、并构成间隔壁的第二部分。

## 色变换滤光片、以及色变换滤光片和有机 EL 显示器的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及色变换滤光片的形成方法。特别涉及包括具有高精度图案的色变换层的色变换滤光片的制造方法。另外,本发明还涉及包括上述的色变换滤光片、并通过色变换层输出三原色中的至少 1 种颜色的有机 EL 显示器的制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,在显示器领域,能够进行多色显示或者全彩色显示的多色发光型显示器的开发正在进行。特别是能够有效利用有机 EL 元件的特性的精细的多色发光型有机 EL 显示器的开发正在积极进行。其原因在于,有机 EL 元件能够通过施加低电压而得到高的电流密度,由此能够实现高的发光亮度和发光效率。

[0003] 其中,色变换方式的有机 EL 显示器受到关注。色变换方式的有机 EL 显示器,通常使从有机 EL 元件发出的光依次通过色变换层和彩色滤光片层,将具有期望的波长的光射出到外部。在此,色变换层具有以下功能:吸收从有机 EL 元件发出的近紫外区域~可见区域的光并进行波长分布转换,射出包含不同波长的光的可见光。另外,彩色滤光片层具有将特定波长的光遮断,使通过色变换层的可见光的色纯度提高的功能。

[0004] 关于包括色变换层和彩色滤光片层的有机 EL 显示器,作为实现多色发光的例子,公示了以下的技术。

[0005] 例如,提出了一种有机 EL 显示器,其具有:透明基板;蒸镀颜料和/或有机染料而形成的彩色滤光片层;变换成规定的波长的光的荧光变换层(相当于色变换层);在至少一个透明的 2 个电极之间包含至少一层有机发光层的能够独立控制的多个有机 EL 元件(参照专利文献 1)。在该技术中,荧光变换层含有吸收短波长的光并转换成长波长的光的至少 1 种色变换物质。

[0006] 另外,作为荧光变换层或者色变换层的形成方法,公开了涂敷在树脂中分散有色变换物质的液体的方法、以及通过蒸镀或者溅射等干法(dry process)堆积色变换物质的方法(参照专利文献 1~3)。

[0007] 通常,在使用色变换方式的有机 EL 显示器实现精细的彩色显示时,提高色变换层中的色变换物质的浓度,使色变换层的吸收光的吸光度增加,得到高的变换光强度是有利的。

[0008] 但是,当提高色变换物质的浓度时,会产生由于从有机 EL 元件发出的光而引起的吸收能在色变换物质的分子间反复转移,不伴随发光,色变换物质分子失活的被称为浓度消光的现象。为了抑制浓度消光,重要的是使色变换物质溶解或者分散在某些溶剂中使其浓度降低(参照专利文献 3)。另一方面,当使色变换物质的浓度降低时,要吸收的光的吸光度减少,得不到充分的变换光强度。

[0009] 关于该问题,进行了增大色变换层的膜厚提高其吸光度,以维持色变换的效率。这样,在使用膜厚 10  $\mu\text{m}$  左右的厚的色变换层的情况下,存在在台阶部的电极图案断线、高精

细化困难,在与有机 EL 元件组合的情况下,由于色变换层中的残留水分或者溶剂,有机 EL 层变质,成为显示缺陷等问题。除此之外,从降低视野角依存性的观点出发,也不优选增大色变换膜的膜厚。

[0010] 针对该矛盾的要求,作为提供不增大膜厚而得到充分的变换光强度的色变换层的技术,提出了利用蒸镀法形成具有 2000nm 以下膜厚的主体-客体类色变换层的技术。

[0011] 在利用蒸镀法形成色变换层的情况下,在作为基底的层的整个面上形成色变换层,因此,分别发出三原色(红色、绿色和蓝色)各自的光的区域无法分离。因此,需要通过某些方法形成具有与特定的原色对应的微细图案(子像素)的色变换层。在蒸镀法中,作为形成图案状的薄膜的方法的例子,已知有利用金属掩模的分涂法(参照专利文献 1)。

[0012] 但是,金属掩模,其性质上必须有贯通的开口部,因而为了确保金属掩模的强度,需要确保邻接的开口部间的间隔、即框架的宽度。因此,金属掩模的高精细化存在极限。另外,还由于会产生蒸镀物质向金属掩模的背后的卷绕,因而使用金属掩模形成的图案的微细化有极限。实际上,150 个像素每英寸(ppi)的精细度水平是极限,难以形成超过该水平的高精细的图案。此外,随着基板变大,对金属掩模的刚性的要求也增大,在刚性不足的情况下,还存在金属掩模弯曲的问题。由于该问题,基板的大面积化困难。除此之外,还存在由于在将金属掩模配置在成膜基板上时的图案偏离等原因而产生成品率下降,低成本化变得困难的问题。

[0013] 为了处理上述的蒸镀法中的问题,提出了使用喷墨法形成色变换层的技术(参照专利文献 4~7)。

[0014] 另一方面,在不带色变换层的彩色滤光片方式(通过仅使光源光的特定波段透从而将具有期望的波长的光射出到外部的的方式)的显示器中,以抑制工序数的增加和制造成本的增加为目的,提出了将多种彩色滤光片层重合,在期望的区域形成遮光部的方法(参照专利文献 8)。

[0015] 专利文献 1:日本特开 2002-75643 号公报

[0016] 专利文献 2:日本特开 2003-217859 号公报

[0017] 专利文献 3:日本特开 2000-230172 号公报

[0018] 专利文献 4:日本特开 2004-253179 号公报

[0019] 专利文献 5:日本特开 2006-73450 号公报

[0020] 专利文献 6:日本特开 2006-32010 号公报

[0021] 专利文献 7:日本特开 2003-229261 号公报

[0022] 专利文献 8:日本特开 2004-94236 号公报

## 发明内容

[0023] 但是,在利用喷墨法形成色变换层的提案中全都使用另外形成的间隔壁。需要间隔壁是为了防止因喷墨法而附着于成膜基板的液滴扩展至不期望的位置。另外形成间隔壁会招致制造工序的增加和由此引起的制造成本的增加。

[0024] 此外,在以高精细度形成色变换层和彩色滤光片层时,需要设置对位用的标记。但是,另外形成标记也会招致制造工序的增加和由此引起的制造成本的增加。

[0025] 因此,本发明的第一目的是提供即使不另外形成间隔壁也能够期望的位置形成

色变换层的使用喷墨法的色变换滤光片的制造方法。本发明的第二目的在于提供应用上述的色变换滤光片的制造方法的有机 EL 显示器的制造方法。

[0026] 制造本发明第一实施方式的色变换滤光片的方法的特征在于,包括:(a) 在透明基板上形成具有多个开口部的黑矩阵的工序;(b) 独立形成各自透过不同的波段的光的至少 2 种彩色滤光片层,并在不同的 2 种彩色滤光片层邻接的黑矩阵上,将至少 2 个彩色滤光片层重合而形成间隔壁的工序;和(c) 使用喷墨法在至少 1 个上述彩色滤光片层上形成吸收特定波长的光并输出包含与所吸收的波长不同的波长的光的色变换层的工序。在此,在工序(b)中,可以通过将 2 个彩色滤光片层重合而形成间隔壁。或者另外,在工序(b)中,也可以独立形成 3 种彩色滤光片层,通过将 3 个彩色滤光片层重合而形成间隔壁。在该情况下,3 种彩色滤光片层各自可以具有:以覆盖黑矩阵的开口部的方式形成的第一部分;和与上述第一部分分离、并构成间隔壁的第二部分。另外,本实施方式包含由上述的方法制造,并具有至少 1 种色变换层的色变换滤光片。

[0027] 本发明第二实施方式的有机 EL 显示器的制造方法的第一方式的特征在于,包括:(1) 利用第一实施方式的方法制造色变换滤光片的工序;(2a) 在上述色变换滤光片上形成阻挡层的工序;和(3a) 在上述阻挡层上形成依次包括透明电极、有机 EL 层和反射电极的有机 EL 元件的工序。本实施方式的有机 EL 显示器的制造方法的第二方式的特征在于,包括:(1) 利用第一实施方式的方法制造色变换滤光片的工序;(2b) 在第二支撑体上形成依次包括反射电极、有机 EL 层和透明电极的有机 EL 元件的工序;(3b) 在上述有机 EL 元件上形成阻挡层的工序;和(4) 将形成有上述阻挡层的有机 EL 元件与上述色变换滤光片以使上述色变换层与上述阻挡层相对的方式组合的工序。

[0028] 本发明第三实施方式的色变换滤光片的特征在于,包括:透明基板;形成在透明基板上且具有多个开口部的黑矩阵;各自透过不同的波段的光的至少 2 种彩色滤光片层;和色变换层,该色变换层形成在至少 1 个彩色滤光片层上,形成为由在黑矩阵上邻接的至少 2 个彩色滤光片层重合而形成的间隔壁包围,吸收特定波长的光并输出包含与所吸收的波长不同的波长的光。在此,间隔壁可以通过将 2 个彩色滤光片层重合而形成,或者也可以通过将独立形成的 3 种彩色滤光片层重合而形成。在通过将 3 种彩色滤光片层重合而形成间隔壁的情况下,3 种彩色滤光片层各自可以具有:以覆盖黑矩阵的开口部的方式形成的第一部分;和与上述第一部分分离、并构成间隔壁的第二部分。

[0029] 发明效果

[0030] 通过采用以上的结构,在本发明中,通过在特定部位将黑矩阵与至少 2 种彩色滤光片层叠层,能够将在以往提出的喷墨法中必须的另外形成间隔壁的必要时排除。另外,在本发明的方法中,能够将黑矩阵作为彩色滤光片层的图案化和色变换层的形成中的喷墨装置的定位用标记使用,由此,能够形成具有高精度图案的色变换层,该高精度图案具有 140ppi 以上的精细度。另外,在本发明的方法中,能够不仅将彩色滤光片层的膜厚而且将黑矩阵的膜厚作为间隔壁高度使用,因此能够形成更有效地防止墨水扩散的间隔壁。另外,本发明的制造方法能够避免使用金属掩模的蒸镀法中的上述问题。另外,通过利用该方法,能够制造能够进行高精度的多色显示的有机 EL 显示器。

## 附图说明

[0031] 图 1A 是表示本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的制造方法中的各层的叠层工序的剖面图。

[0032] 图 1B 是表示本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的制造方法中的各层的叠层工序的剖面图。

[0033] 图 1C 是表示本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的制造方法中的各层的叠层工序的剖面图。

[0034] 图 1D 是表示本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的制造方法中的各层的叠层工序的剖面图。

[0035] 图 1E 是表示本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的制造方法中的各层的叠层工序的剖面图。

[0036] 图 2A 是表示在本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的例子的俯视图。

[0037] 图 2B 是表示在本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的例子的剖面图,是沿着图 2A 所示的切断线 IIB-IIB 的剖面图。

[0038] 图 2C 是表示在本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的例子的剖面图,是沿着图 2A 所示的切断线 IIC-IIC 的剖面图。

[0039] 图 3A 是表示在制造本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的变形例中,最后形成的彩色滤光片层的例子的俯视图。

[0040] 图 3B 是表示在制造本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的变形例中,最后形成的彩色滤光片层的例子的剖面图,是沿着图 3A 所示的切断线 IIIB-IIIB 的剖面图。

[0041] 图 3C 是表示在制造本发明第一实施方式的第一方式的色变换滤光片的变形例中,最后形成的彩色滤光片层的例子的剖面图,是沿着图 3A 所示的切断线 IIIC-IIIC 的剖面图。

[0042] 图 4A 是表示在本发明第一实施方式的第二方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的例子的俯视图。

[0043] 图 4B 是表示在本发明第一实施方式的第二方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的例子的剖面图,是沿着图 4A 所示的切断线 IVB-IVB 的剖面图。

[0044] 图 4C 是表示在本发明第一实施方式的第二方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的例子的剖面图,是沿着图 4A 所示的切断线 IVC-IVC 的剖面图。

[0045] 图 5A 是表示在本发明第一实施方式的第二方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的另一例子的俯视图。

[0046] 图 5B 是表示在本发明第一实施方式的第二方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的另一个例子的剖面图,是沿着图 5A 所示的切断线 VB-VB 的剖面图。

[0047] 图 5C 是表示在本发明第一实施方式的第二方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的另一个例子的剖面图,是沿着图 5A 所示的切断线 VC-VC 的剖面图。

[0048] 图 6A 是表示在本发明第一实施方式的第二方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的又一个例子的俯视图。

[0049] 图 6B 是表示在本发明第一实施方式的第二方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的又一个例子的剖面图,是沿着图 6A 所示的切断线 VIB-VIB 的剖面图。

[0050] 图 6C 是表示在本发明第一实施方式的第二方式的色变换滤光片的制造中使用的彩色滤光片层的又一个例子的剖面图,是沿着图 6A 所示的切断线 VIC-VIC 的剖面图。

[0051] 图 7 是表示本发明第二实施方式的第一方式的有机 EL 显示器(1 个像素)的剖面图。

[0052] 图 8 是表示本发明第二实施方式的第二方式的有机 EL 显示器(1 个像素)的剖面图。

[0053] 符号说明

[0054]	10	透明基板
[0055]	20	黑矩阵
[0056]	30(R、G、B)	彩色滤光片层
[0057]	40(R、G)	色变换层
[0058]	60、260	阻挡层
[0059]	130、230	透明电极
[0060]	140、240	有机 EL 层
[0061]	150、250	反射电极
[0062]	210	第二支撑体
[0063]	220	开关元件
[0064]	310	粘接层

## 具体实施方式

[0065] 以下,参照附图详细说明本发明的优选实施方式。另外,以下所示的实施方式只是本发明的一个例子,本领域技术人员能够适当进行设计变更。

[0066] 本发明第一实施方式是一种制造色变换滤光片的方法,其特征在于,包括:(a)在透明基板上形成具有多个开口部的黑矩阵的工序;(b)独立形成各自透过不同的波段的光的至少 2 种彩色滤光片层的工序;和(c)使用喷墨法在至少 1 个上述彩色滤光片层上形成吸收特定波长的光并输出包含与所吸收的波长不同的波长的光的色变换层的工序,在工序(b)中,在不同的 2 种彩色滤光片层邻接的黑矩阵上,将至少 2 个彩色滤光片层重合而形成间隔壁。在本发明中,使用各自透过不同的波段的光的至少 2 种彩色滤光片层,优选使用 3 种彩色滤光片层。

[0067] 首先,关于使用红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)3 种彩色滤光片层的情况,对将 2 个彩色滤光片层 30 重合而形成间隔壁的本实施方式的色变换滤光片的制造方法的第一方式进行说明。图 1A~图 1E 是表示本实施方式的色变换滤光片的制造方法的工序的剖面图,图 2A~图 2C 是以在黑矩阵 20 上首先形成的红色滤光片层 30R 为例,表示各个彩色滤光片层 30 的形状的图。图 2A 是表示彩色滤光片层 30 的形状的例子的俯视图,图 2B 和图 2C 分别为沿着切断线 IIB-IIB、IIC-IIC 的剖面图。

[0068] 首先,如图 1A 所示,在透明基板 10 上形成黑矩阵 20。黑矩阵 20 可以在使用旋涂等涂敷法在透明基板 10 整个面上形成之后,使用光刻法等进行图案化,或者可以使用丝网印刷法等形成为图案状。黑矩阵 20 由在第一方向和与第一方向正交的第二方向延伸的条



纹形状部分构成,构成为具有带有多个开口部的格子状形状的一体的层。黑矩阵 20 的开口部成为形成子像素的位置。

[0069] 透明基板 10 使用富有透光性、并且经得起在黑矩阵 20、彩色滤光片层 30 (R、G、B)、以及后述的色变换层 40 和有机 EL 元件的形成中使用的溶剂、温度等条件的材料形成。此外,更优选使用尺寸稳定性优异的材料。另外,优选不会引起多色发光显示器性能降低的材料。透明基板 10 的材料的例子包括玻璃、各种塑料、各种薄膜等。

[0070] 黑矩阵 20 是用于遮断可见光以提高对比度的层。黑矩阵 20 能够使用通常的平板显示器用的材料形成。特别地,希望对用于形成后述的色变换层 40 的墨水中含有的溶剂具有耐性。黑矩阵 20 的膜厚,在满足后述的间隔壁高度的条件的范围内,能够任意设定。

[0071] 接着,独立形成各自透过不同的波段的光的至少 2 种彩色滤光片层 30。彩色滤光片层 30 是用于使可见光的特定波段透过、将透过光作为期望的色相、并使透过光的色纯度提高的层。彩色滤光片层 30 能够使用平板显示器用的市售的材料形成。近年来,常用使颜料分散在光致抗蚀剂中而形成的颜料分散型材料。在如图 1 所示使用 3 种彩色滤光片层的情况下,优选使用透过 400nm~550nm 的波段的光的蓝色滤光片层 30B、透过 500nm~600nm 的波段的光的绿色滤光片层 30G、和透过 600nm 以上的波段的光的红色滤光片层 30R。

[0072] 第一,如图 1B 所示,形成红色滤光片层 30R。红色滤光片层 30R 优选如图 2A 所示由在第一方向延伸的条纹形状的多个部分构成。此时,红色滤光片层 30R,如图 2B 所示,成为重叠在与形成有红色滤光片层 30R 的红色子像素用开口部邻接的黑矩阵 20、即成为与不同颜色的子像素的边界的黑矩阵 20 上。

[0073] 第二,如图 1C 所示,形成绿色滤光片层 30G。绿色滤光片层 30G 也优选由在第一方向延伸的条纹形状的多个部分构成,除了形成的位置不同以外,具有与图 2A 和图 2B 所示的红色滤光片层 30R 同样的形状。此时,在绿色滤光片层 30G 与红色滤光片层 30R 之间、即红色子像素与形成有绿色滤光片层 30G 的绿色子像素用开口部之间的部位,以重叠在黑矩阵 20 与红色滤光片层 30R 的叠层体上的方式形成绿色滤光片层 30G。

[0074] 第三,如图 1D 所示,形成蓝色滤光片层 30G。蓝色滤光片层 30G 也优选由在第一方向延伸的条纹形状的多个部分构成,除了形成的位置不同以外,具有与图 2A 和图 2B 所示的红色滤光片层 30R 同样的形状。此时,蓝色滤光片层 30B 以重叠在邻接的黑矩阵 20 与红色滤光片层 30R 的叠层体、以及邻接的黑矩阵 20 与绿色滤光片层 30G 的叠层体上的方式形成。换言之,在红色子像素与形成有蓝色滤光片层 30B 的蓝色子像素用开口部之间的部位,以重叠在黑矩阵 20 与红色滤光片层 30R 的叠层体上的方式形成蓝色滤光片层 30B。同样,在绿色子像素与蓝色子像素之间的部位,以重叠在黑矩阵 20 与绿色滤光片层 30G 的叠层体上的方式形成蓝色滤光片层 30B。

[0075] 上述的彩色滤光片层 30 各自可以通过在使用旋涂等涂敷法在透明基板 10 整个面上形成之后,使用光刻法等实施图案化而形成,或者也可以使用丝网印刷法等形成为图案状。另外,在上述的说明中,是按照红色滤光片层 30R、绿色滤光片层 30G 和蓝色滤光片层 30B 的顺序形成 3 种彩色滤光片层 30,但是其形成顺序能够适当变更。

[0076] 通过以上的工序,在位于不同的 2 种彩色滤光片层 30 之间的黑矩阵 20 上,形成该 2 种彩色滤光片层叠层而成的间隔壁。本发明中的“间隔壁高度”利用黑矩阵 20 上的叠层体、和与该叠层体邻接且与透明基板 10 接触的彩色滤光片层 30 的关系定义。本发明中的

“间隔壁高度”是指黑矩阵 20 和由 2 种彩色滤光片层 30 构成的叠层体的总膜厚、与邻接的彩色滤光片层 30 的膜厚之差。优选本发明中的“间隔壁高度”为  $2 \sim 4 \mu\text{m}$ 。

[0077] 通过以上的工序,在红色子像素上,得到由具有黑矩阵 20/ 红色滤光片层 30R/ 绿色滤光片层 30G 的叠层结构和黑矩阵 20/ 红色滤光片层 30R/ 蓝色滤光片层 30B 的叠层结构的 2 个间隔壁包围的、具有在第一方向延伸的条纹形状红色堤岸结构。同样,在绿色子像素上,得到由具有黑矩阵 20/ 红色滤光片层 30R/ 绿色滤光片层 30G 的叠层结构和黑矩阵 20/ 绿色滤光片层 30G/ 蓝色滤光片层 30B 的叠层结构的 2 个间隔壁包围的、具有在第一方向延伸的条纹形状绿色堤岸结构。蓝色子像素上的蓝色堤岸结构也是同样。

[0078] 接着,如图 1E 所示,在至少 1 种堤岸结构中,使用喷墨法,在彩色滤光片层 30 之上形成色变换层 40。在本实施方式中,形成至少 1 种色变换层。在使用 RGB 三种彩色滤光片层的情况下,至少形成红色变换层 40R,除此以外,还可以形成绿色变换层 40G。图 1E 表示在红色堤岸结构内形成有红色变换层 40R、并在绿色堤岸结构内形成有绿色变换层 40G 的色变换滤光片。

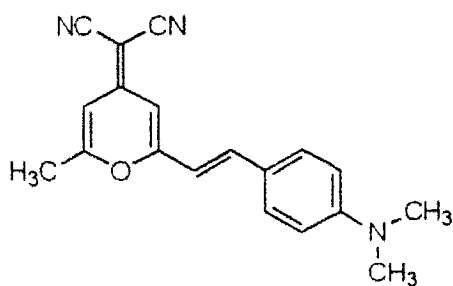
[0079] 用于形成色变换层 40 的墨水含有至少 1 种色变换色素和溶剂。在本发明中,优选使用含有第一色素和第二色素的 2 种色变换色素的混合物。

[0080] 第一色素是用于吸收向色变换层 40 的入射光,优选吸收有机 EL 元件发出的蓝色~蓝绿色的光,并使所吸收的能量转移到第二色素的色素。因此,优选第一色素的吸收光谱与有机 EL 元件的发光光谱重叠,更优选第一色素的吸收极大值与有机 EL 元件的发光光谱的极大值一致。另外,优选第一色素的发光光谱与第二色素的吸收光谱重叠,更优选第一色素的发光光谱的极大值与第二色素的吸收极大值一致。

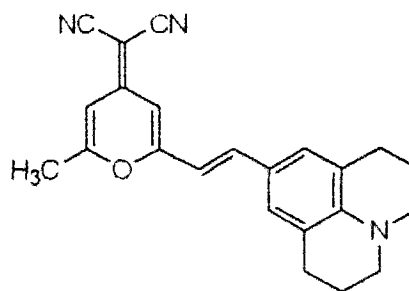
[0081] 能够在本发明中适合用作第一色素的色素包括:Alq3(三(8-羟基喹啉)铝络合物)等铝螯合物类色素;3-(2-苯并噻唑基)-7-二乙基氨基香豆素(香豆素 6)、3-(2-苯并咪唑基)-7-二乙基氨基香豆素(香豆素 7)、香豆素 135 等香豆素类色素。或者另外,也可以使用溶剂黄 43、溶剂黄 44 那样的羰二甲酰亚氨基类色素作为第一色素。另外,也能够应用各种低分子发光材料、各种高分子发光材料。优选第一色素以色变换层 40 的总构成分子数为基准以  $50 \sim 99.99$  摩尔%的量存在。通过以这样的浓度范围存在,能够充分吸收色变换膜的入射光、并将所吸收的光能向第二色素进行能量转移。

[0082] 第二色素是接受从第一色素转移的能量并发射光的色素。如上所述,优选第一色素的发光光谱与第二色素的吸收光谱重叠,更优选第一色素的发光光谱的极大值与第二色素的吸收极大值一致。因此,第二色素发射的光,波长比第一色素吸收的光的波长更长,为绿色或者红色。能够在本发明中适合用作第二色素的色素包括:二乙基喹吡啶酮(DEQ)等喹吡啶酮衍生物;4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-(对二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃(DCM-1、(I))、DCM-2(II)和 DCJT(III)等花青色素;4,4-二氟-1,3,5,7-四苯基-4-bora-3a,4a-二氮杂-对称引达省(s-indacene)(IV)、Lumogen F Red、尼罗红(V)等。或者另外,也可以使用罗丹明 B、罗丹明 6G 等咕吨类色素、或吡啶 1 等吡啶类色素。另外,也能够应用各种低分子发光材料、各种高分子 EL 发光材料。

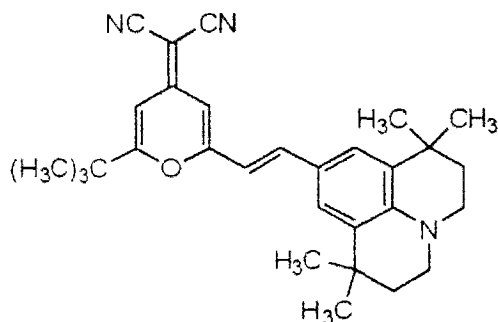
[0083]



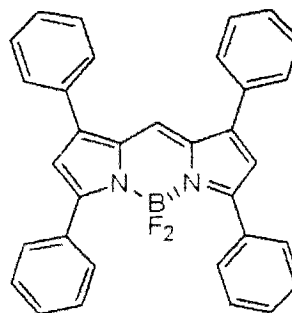
(I)



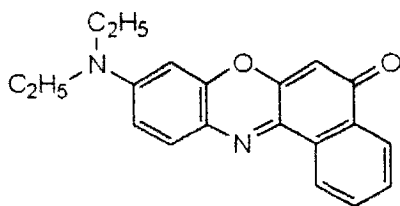
(II)



(III)



(IV)



(V)

[0084] 在本发明的色变换层 40 中发光的色素是第二色素,因此,第二色素不引起浓度消光很重要。其原因是因为第二色素的浓度消光将招致色变换效率的下降。本发明的色变换层 40 中的第二色素的浓度的上限,以不引起浓度消光为条件,能够根据第一色素和第二色素的种类而变化。另外,第二色素的浓度的下限,以得到充分的变换光强度为条件,能够根据第一色素和第二色素的种类、或者作为目的用途而变化。通常,本发明的色变换层 40 中的第二色素的优选浓度,以色变换层 40 的总构成分子数为基准,为 10 摩尔%以下、优选 0.01 ~ 10 摩尔%、更优选 0.1 ~ 5 摩尔%的范围内。通过在这样的范围内使用第二色素,能够防止浓度消光,同时得到充分的变换光强度。

[0085] 如上所述,通过采用利用不同种色素实现入射光吸收和色变换的结构,能够使基于第一色素的入射光的吸收峰值波长与基于第二色素的色变换的发光峰值波长之差增大。另外,通过将功能分离,能够扩大作为第一色素和第二色素使用的材料的选择范围。

[0086] 或者另外,只要仅利用第一色素就能够吸收蓝~蓝绿色的光、并能够不发生浓度消光而得到色变换后的光的充分的强度,也可以不使用第二色素。

[0087] 用于本发明的色变换层形成的墨水用溶剂,能够使用能够溶解上述色素的任意溶剂。例如,能够使用甲苯等苯类非极性溶剂、氯仿、醇类、酮类等极性溶剂作为墨水用溶剂。

墨水用溶剂可以由单一成分构成,也可以是多种溶剂的混合物。

[0088] 在本实施方式中,能够通过将至少 1 种色变换色素混合在溶剂中而制作墨水。为了排除水分和氧的影响,优选在氮或氩等惰性气体气氛下制作墨水。也可以在制作墨水之前,为了将溶剂中的水分和氧除去,使用脱气处理、由水分吸收剂进行的处理、由氧吸收剂进行的处理、蒸馏等在该技术中已知的任意的手段对溶剂进行前处理。

[0089] 以能够进行期望的分辨率的涂敷为条件,使用在该技术中已知的任意的喷墨装置和方法,将制作出的墨水附着在堤岸结构内的彩色滤光片层 30 上。喷墨装置和方法可以是热喷墨方式,也可以是压电喷墨方式。利用黑矩阵上的由 2 种彩色滤光片层的叠层体构成的间隔壁,防止使用喷墨方法附着的墨水扩展到必要部位以外,能够在规定的位置形成色变换层 40。在本实施方式中,除了重合的 2 种彩色滤光片层 30 的膜厚的合计以外,黑矩阵 20 的膜厚也对间隔壁高度有贡献,因此,能够更有效地防止使用喷墨方法附着的墨水向必要部位以外的扩散。

[0090] 在附着之后,通过蒸发将溶剂除去,形成由至少 1 种色变换色素构成的色变换层 40。溶剂的除去能够通过上述的惰性气体气氛下或者在真空中加热至溶剂蒸发的温度来实施。此时,优选将加热温度设定成使得不发生墨水中的色变换色素的劣化或热分解。

[0091] 本发明的色变换层 40 具有 2000nm(2  $\mu$ m) 以下、优选 100 ~ 2000nm、更优选 100 ~ 1000nm 的膜厚。在含有任意选择的热固化型树脂组合物的情况下,本发明的色变换层 40 优选具有 100 ~ 200nm 的膜厚。在本发明的色变换层 40 中,构成其大部分的第一色素具有吸收入射光的功能,因此,即使这样薄的膜厚也具有充分的吸光度。虽然不打算拘泥于某些理论,但是认为:在本发明的色变换层 40 中的第一色素吸收光而成为激发状态的情况下,与第一色素间的能量转移相比,从第一色素向第二色素的能量转移更容易发生。因此,可认为:第一色素的激发能的大部分不会由于第一色素间的转移而消失(浓度消光),而向第二色素转移,从而能够有助于第二色素的发光。而且,第二色素如上所述以不引起浓度消光的低浓度存在,因此,能够有效地利用转移过来的激发能进行色变换,从而发出具有期望的波长分布的光。这样,在本发明的色变换层 40 中,能够兼得薄的膜厚和高的色变换效率。

[0092] 通过实施以上的工序而得到的色变换层 40,与彩色滤光片层 30 同样具有在第一方向延伸的条纹形状。以红色变换层 40R 为例进行说明,如图 2C 所示,在位于设置有红色滤光片层 30R 的 2 个红色子像素用开口部之间的黑矩阵 20 上,虽然由于重叠红色滤光片层 30R 而存在台阶,但是台阶的高度相当于黑矩阵 20 的厚度,不会防止用于形成色变换层 40R 的墨水的扩散,遍及多个子像素形成在第一方向连续的条纹形状红色变换层 40R。

[0093] 作为上述第一方式的变形例,可以如图 3 所示,在位于设置有同种彩色滤光片层 30 的 2 个开口部之间的黑矩阵 20 上,重叠最后形成的彩色滤光片层 30,形成间隔壁。在图 3 中表示了变更蓝色滤光片层 30B 的形状的例子。图 3A 为表示蓝色滤光片层 30B 的上面形状的图,图 3B 为沿着切断线 IIIB-IIIB 的剖面图,图 3C 为沿着切断线 IIIC-IIIC 的剖面图。如图 3A 所示,蓝色滤光片层 30B 覆盖多个蓝色子像素用开口部,由在邻接的黑矩阵 20 上与不同种的彩色滤光片层 30(红色滤光片层 30R 或者绿色滤光片层 30G) 重叠的在第一方向延伸的条纹状部分、和在黑矩阵 20 上在与第一方向正交的第二方向延伸的部分构成。如图 3B 所示,在红色子像素与绿色子像素或蓝色子像素的边界,本变形例与上述的方式同样,形成在黑矩阵 20 上叠层有 2 种彩色滤光片层 30 的沿第一方向延伸的间隔壁。除此以

外,如图 3C 所示,黑矩阵 20、红色滤光片层 30R 和蓝色滤光片层 30B 重叠,形成沿第二方向延伸的间隔壁。因此,在本变形例中,关于红色子像素,以包围各个子像素的方式形成间隔壁,对各个子像素得到独立的堤岸结构。对于绿色子像素也是同样。对各子像素独立的堤岸结构,在抑制各子像素间的色变换层 40 的膜厚的偏差方面有效。

[0094] 接着,关于使用红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 3 种彩色滤光片层的情况,对将 3 个彩色滤光片层 30 重合而形成间隔壁的本实施方式的色变换滤光片的制造方法的第二方式进行说明。在将黑矩阵和彩色滤光片层重合而形成间隔壁时,为了提高间隔壁高度,增大黑矩阵的膜厚是有效的。但是,在由负型材料形成黑矩阵的情况下,曝光部分作为图案留下,并且照射光被黑矩阵材料吸收,因此,当膜厚达到约  $2\mu\text{m}$  以上时,黑矩阵的形成困难。另外,在提高间隔壁高度的情况下,由于重合的彩色滤光片层材料的粘度、基底的润湿性、涂敷条件等,有突起(间隔壁形成部位)的顶上的彩色滤光片层的膜厚比在黑矩阵开口部存在的彩色滤光片层的膜厚小的情况。为了避免以上那样的问题的影响,本方式是有用的。

[0095] 在第二方式中,除了形成的彩色滤光片层 30 的上面形状以外,能够使用在第一方式中说明的工序制造色变换滤光片。在本方式中,除了重合的 3 个彩色滤光片层 30 的膜厚的合计以外,黑矩阵 20 的膜厚也对间隔壁高度有贡献。另外,在本方式中,将 3 个彩色滤光片层 30 重合而形成间隔壁,由此,与第一方式比较能够形成更高的间隔壁。另外,在使用更薄的彩色滤光片层的情况下也能够得到充分的高度的间隔壁。

[0096] 参照图 4 对第二方式的第一个例子进行说明。在图 4 中,作为彩色滤光片层 30 的例子,表示了在黑矩阵 20 上首先形成的红色滤光片层 30R。绿色滤光片层 30G 和蓝色滤光片层 30B,除了形成的位置以外,也具有与红色滤光片层 30R 同样的形状。图 4A 为表示红色滤光片层 30R 的上面形状的图,图 4B 为沿着切断线 IVB-IVB 的剖面图,图 4C 为沿着切断线 IVC-IVC 的剖面图。另外,在图 4B 和图 4C 中,也一并表示了以后形成的各层。

[0097] 在该例子中,如图 4A 所示,各个彩色滤光片层 30 由 2 种单独的条纹形状部分构成。第一条纹形状部分形成在成为该颜色的子像素的黑矩阵 20 的开口部、和成为与不同种彩色滤光片层 30 的边界、即与不同颜色子像素的边界的黑矩阵 20 上。第二条纹形状部分不与该颜色子像素邻接,形成在成为不同颜色子像素间的边界的黑矩阵 20 上。通过叠层这样由 2 个单独的部分构成的彩色滤光片层 30,如图 4B 所示,在成为不同种彩色滤光片层 30 的边界的黑矩阵 20 的沿第一方向延伸的部分,形成 3 种彩色滤光片层 30 依次叠层而成的间隔壁。另外,在该例子中,如图 4C 所示,在位于设置有同种彩色滤光片层 30 的 2 个开口部、即同颜色的 2 个子像素之间的黑矩阵 20 上,虽然由于重叠彩色滤光片层 30 而存在台阶,但是,台阶的高度相当于黑矩阵 20 的膜厚,不会防止用于形成色变换层 40 的墨水的扩散。即,在该例子中,如图 1 和图 2 所示,对于各颜色,得到具有沿第一方向延伸的条纹形状的堤岸结构。在其堤岸结构内,形成沿第一方向连续的条纹形状的色变换层 40。

[0098] 参照图 5 对第二方式的第二个例子进行说明。在图 5 中,作为彩色滤光片层 30 的例子,表示了在黑矩阵 20 上首先形成的红色滤光片层 30R。绿色滤光片层 30G 和蓝色滤光片层 30B,除了形成的位置以外,也具有与红色滤光片层 30R 同样的形状。图 5A 为表示红色滤光片层 30R 的上面形状的图,图 5B 为沿着切断线 VB-VB 的剖面图,图 5C 为沿着切断线 VC-VC 的剖面图。另外,在图 5B 和图 5C 中,也一并表示了以后形成的各层。

[0099] 在该例子中,各个彩色滤光片层具有:图 4A 所示的 2 种单独的条纹形状部分形成

在位于设置有同种彩色滤光片层 30 的 2 个开口部（同颜色的子像素）之间的黑矩阵 20 上，并由沿第二方向延伸的条纹形状部分连接的一体的结构（参照图 5A）。在该例子中，如图 5B 所示，在成为与不同颜色的子像素的边界的黑矩阵 20 的沿第一方向延伸的部分，形成 3 种彩色滤光片层 30 依次叠层而成的间隔壁。除此以外，如图 5C 所示，在位于同颜色的 2 个子像素之间的黑矩阵 20 上也形成 3 种彩色滤光片层 30R、30G、30B 叠层而成的间隔壁。如以上所述，在该例子中，关于所有 3 种颜色（R、G、B）的子像素，以包围各个子像素的方式形成间隔壁，对各子像素得到独立的堤岸结构。这样构成的对各子像素独立的堤岸结构，在抑制各子像素间的色变换层 40 的膜厚偏差方面有效。

[0100] 参照图 6 对第二方式的第三个例子进行说明。在图 6 中，作为彩色滤光片层 30 的例子，表示了在黑矩阵 20 上首先形成的红色滤光片层 30R。绿色滤光片层 30G 和蓝色滤光片层 30B，除了形成的位置以外，也具有与红色滤光片层 30R 同样的形状。图 6A 为表示红色滤光片层 30R 的上面形状的图，图 6B 为沿着切断线 VIB-VIB 的剖面图，图 6C 为沿着切断线 VIC-VIC 的剖面图。另外，在图 6B 和图 6C 中，也一并表示了以后形成的各层。

[0101] 在该例子中，如图 6A 所示，各个彩色滤光片层 30 由 2 种单独的部分构成。第一矩形形状部分是以将成为该颜色子像素的黑矩阵 20 的开口部覆盖的方式形成的子像素部分。第二格子状部分形成在黑矩阵 20 上，由以包围成为子像素的开口部的方式沿正交的 2 个方向延伸的条纹形状部分的组合构成。如图 4B 和图 4C 所示，在黑矩阵 20 之上形成 3 种彩色滤光片层 30 的格子状部分依次叠层而成的间隔壁。另外，在该例子中，与图 5 所示的例子同样，关于所有 3 种颜色（R、G、B）的子像素，以包围各个子像素的方式形成间隔壁，对各子像素得到独立的堤岸结构。该结构在黑矩阵 20 的宽度与彩色滤光片层 30 制作时的宽度相比充分大的情况下有效，通过将子像素部分与用于形成间隔壁的格子状部分分离，能够抑制重叠彩色滤光片层 30 的区域（间隔壁形成区域）附近的膜厚的不稳定性，使间隔壁形状均匀，并使由间隔壁形成的堤岸结构的容量均匀。

[0102] 本发明的第二实施方式是一种有机 EL 显示器的制造方法，其包括：制造色变换滤光片的工序；和形成包括透明电极、有机 EL 层和反射电极的有机 EL 元件的工序。

[0103] 本实施方式的有机 EL 显示器的制造方法的第一方式包括：(1) 利用第一实施方式的方法制造色变换滤光片的工序；(2) 在上述色变换滤光片上形成阻挡层的工序；和 (3) 在上述阻挡层上形成依次包括透明电极、有机 EL 层和反射电极的有机 EL 元件的工序。将由本方式得到的有机 EL 显示器示于图 7。

[0104] 在本方式中，作为任意选择的选项，可以在色变换滤光片上形成阻挡层之前，形成平坦化层（未图示）。平坦化层在消除由彩色滤光片层 30 和色变换层 40 形成的台阶、防止以后形成的有机 EL 元件中的透明电极和 / 或反射电极的断线方面有用。在上述的台阶不会对有机 EL 元件的形成造成影响的情况下也可以省略平坦化层。

[0105] 用于形成平坦化层的材料，需要富有透光性，能够不使彩色滤光片层 30 和色变换层 40 劣化而形成，并且经得起后述的阻挡层 60 的形成条件。

[0106] 例如，通过涂敷光固化性或者光热并用型固化性树脂，接着进行光和 / 或热处理，产生自由基种和离子种使其聚合或者交联，从而使其不溶不融，能够形成平坦化层。能够使用的光固化性或者光热并用型固化性树脂包括：(1) 由具有多个丙烯酰基或甲基丙烯酰基的丙烯酸类多官能单体和低聚物、与光或热聚合引发剂构成的组合物；(2) 由聚肉桂酸乙

烯酯和增感剂构成的组合物；(3) 由链状或环状烯烃与双叠氮化合物 (bisazido) 构成的组合物；或者 (4) 由具有环氧基的单体与光酸发生剂构成的组合物。特别地，由于能够高精细地进行图案化、以及耐溶剂性和耐热性等可靠性高，优选 (1) 的组合物。另外，在部分地进行光和 / 或热处理以实施平坦化层的图案化的情况下，优选使用在未固化的状态下可溶于有机溶剂或者碱性溶剂的树脂。

[0107] 或者另外，可以使用聚碳酸酯 (PC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚醚砜、聚乙烯醇缩丁醛、聚苯醚、聚酰胺、聚醚酰亚胺、降冰片烯类树脂、甲基丙烯酸树脂、异丁烯马来酸酐共聚物树脂、环状烯烃类等热塑性树脂；环氧树脂、酚醛树脂、聚氨酯树脂、丙烯酸树脂、乙烯基酯树脂、酰亚胺类树脂、聚氨酯类树脂、尿素树脂、三聚氰胺树脂等热固化性树脂；或者聚苯乙烯、聚丙烯腈、聚碳酸酯等和含有 3 官能性或 4 官能性的烷氧基硅烷的聚合物混合物等，形成平坦化层。在该情况下，通过在涂敷这些材料的溶液或者分散液之后，进行溶剂或者分散剂的除去，以及根据需要进行固化处理，能够得到平坦化层。

[0108] 在此，当在平坦化层的形成中使用溶剂或者分散剂的情况下，优选选择不会引起位于下方的色变换层 40 的溶出的溶剂或者分散剂。或者另外，可以在平坦化层形成之前形成保护层以防止色变换层 40 的溶出。保护层例如能够使用与后述的阻挡层 60 同样的材料和方法形成。

[0109] 接着，以覆盖上述的黑矩阵 20、彩色滤光片层 30、色变换层 40 和平坦化层（在存在的情况下）的方式形成阻挡层 60。阻挡层 60 可以是单一的层，也可以是多层的叠层体。阻挡层 60 对于保护后述的有机 EL 层 140 的构成要素不受在阻挡层 60 之下形成的层中有可能含有的水分和氧的损害是有效的。

[0110] 阻挡层 60 能够使用具有电绝缘性、具有对气体和有机溶剂的阻挡性、并且在可见光范围富有透明性的材料（在 400 ~ 700nm 范围透过率为 50% 以上）形成。为了经得起后述的透明电极 130 的制膜，优选使用具有 2H 以上的膜硬度的材料形成阻挡层 60。能够使用的材料包括例如： $\text{SiO}_x$ 、 $\text{AlO}_x$ 、 $\text{TiO}_x$ 、 $\text{TaO}_x$ 、 $\text{ZnO}_x$  等无机氧化物， $\text{SiN}_x$  等无机氮化物，以及  $\text{SiN}_x\text{O}_y$  等无机氮氧化物。阻挡层 60 能够利用溅射法、CVD 法、真空蒸镀法等在该技术中已知的任意方法形成。优选使用具有良好的覆盖率的 CVD 法，由高折射率的  $\text{SiN}_x$  形成阻挡层 60。

[0111] 最后，在阻挡层 60 的上面配设有机 EL 元件。本方式的有机 EL 元件依次包括透明电极 130、有机 EL 层 140 和反射电极 150。本方式的有机 EL 元件具有能够独立地控制发光 / 不发光的多个发光部。

[0112] 作为第一阶段，在阻挡层 60 的上表面配设透明电极 130。透明电极 130 能够使用 ITO、氧化锡、氧化铟、IZO、氧化锌、锌 - 铝氧化物、锌 - 镓氧化物、或者向这些氧化物添加 F、Sb 等掺杂剂而得到的导电性透明金属氧化物形成。透明电极 130 通过在使用蒸镀法、溅射法或者化学气相沉积 (CVD) 法将上述的导电性透明金属氧化物在整个面上成膜之后，使用光刻法等进行图案化而形成。优选使用溅射法形成。透明电极 130 由沿第一方向延伸的条纹形状的多个部分电极构成。该多个部分电极设置在与彩色滤光片层 30 对应的位置。

[0113] 透明电极 130 既可以是阳极也可以是阴极。在使用透明电极 130 作为阴极的情况下，可以在透明电极 130 与有机 EL 层 140 之间设置阴极缓冲层以提高电子注入效率。阴极缓冲层能够由 Li、Na、K 或 Cs 等碱金属、Ba 或 Sr 等碱土类金属、稀土类金属、含有这些金属的合金、或者这些金属的氟化物等形成。从确保透明性的观点出发，优选使阴极缓冲层的膜

厚为 10nm 以下。

[0114] 作为第二阶段,在透明电极 130 的上面配设有机 EL 层 140。在本发明中,有机 EL 层 140 具有至少包括有机发光层,根据需要设置有空穴注入层、空穴输送层、电子输送层和/或电子注入层的结构。具体而言,作为有机 EL 元件,采用由下述那样的层结构构成的有机 EL 元件。

[0115] (1) 阳极 / 有机发光层 / 阴极

[0116] (2) 阳极 / 空穴注入层 / 有机发光层 / 阴极

[0117] (3) 阳极 / 有机发光层 / 电子注入层 / 阴极

[0118] (4) 阳极 / 空穴注入层 / 有机发光层 / 电子注入层 / 阴极

[0119] (5) 阳极 / 空穴输送层 / 有机发光层 / 电子注入层 / 阴极

[0120] (6) 阳极 / 空穴注入层 / 空穴输送层 / 有机发光层 / 电子注入层 / 阴极

[0121] (7) 阳极 / 空穴注入层 / 空穴输送层 / 有机发光层 / 电子输送层 / 电子注入层 / 阴极

[0122] 构成有机 EL 层 140 的各层使用在该技术中已知的任意材料形成。例如,作为用于得到从蓝色到蓝绿色的发光的有机发光层的材料,优选使用例如苯并噻唑类、苯并咪唑类、苯并噁唑类等荧光增白剂、金属螯合化氧镧化合物、苯乙烯基苯类化合物、芳香族二亚甲基(aromaticdimethylydene) 类化合物等材料。另外,根据需要,有机发光层的发光色也可以是白色。该情况下使用公知的红色掺杂剂。另外,构成有机 EL 层 140 的各层能够使用蒸镀法等在该技术中已知的任意方法形成。

[0123] 作为第三阶段,在有机 EL 层 140 的上面配设反射电极 150。反射电极 150 优选使用高反射率的金属、非晶合金、微晶合金形成。高反射率的金属包括 Al、Ag、Mo、W、Ni、Cr 等。高反射率的非晶合金包括 NiP、NiB、CrP 和 CrB 等。高反射率的微晶合金包括 NiAl 等。反射电极 150 既可以作为阴极使用也可以作为阳极使用。在将反射电极 150 作为阴极使用的情况下,可以在反射电极 150 与有机 EL 层 140 的界面设置上述的阴极缓冲层以提高对有机 EL 层的电子注入的效率。或者另外,能够向上述的高反射率金属、非晶合金或者微晶合金添加作为功函数小的材料的锂、钠、钾等碱金属、钙、镁、锶等碱土类金属进行合金化,以提高电子注入效率。另一方面,在将反射电极 150 作为阳极使用的情况下,可以在反射电极 150 与有机 EL 层 140 的界面设置上述的导电性透明金属氧化物的层,提高对有机 EL 层 140 的空穴注入的效率。反射电极 150 能够根据所使用的材料,使用蒸镀、溅射、离子镀、激光烧蚀等在该技术中已知的任意手段形成。

[0124] 反射电极 150 由沿着与第一方向正交的第二方向延伸的条纹形状的多个部分电极构成。由多个部分电极构成的反射电极 150 能够通过使用具有赋予期望形状的开口部的掩模的蒸镀法形成。或者另外,可以在形成透明电极 130 之后,形成具有倒锥形的剖面形状且沿第二方向延伸的条纹形状的分隔壁,其后进行有机 EL 层 140 和反射电极 150 的形成,从而形成由多个部分电极构成的反射电极 150。

[0125] 通过以上的方法能够得到无源矩阵驱动的底部发射型有机 EL 显示器。

[0126] 本实施方式的有机 EL 显示器的制造方法的第二方式包括:(1) 利用第一实施方式的方法制造色变换滤光片的工序;(2) 在第二支撑体上形成依次包括反射电极、有机 EL 层和透明电极的有机 EL 元件的工序;(3) 在上述有机 EL 元件上形成阻挡层的工序;和(4) 将



形成有上述阻挡层的有机 EL 元件与上述色变换滤光片以使上述色变换层与上述阻挡层相对的方式组合的工序。将由本方式得到的有机 EL 显示器示于图 8。

[0127] 在工序 (2) 中,在第二支撑体 210 之上形成依次包括反射电极 250、有机 EL 元件 240 和透明电极 230 的有机 EL 元件。第二支撑体既可以透明也可以不透明,能够使用玻璃、硅、陶瓷、各种塑料、各种薄膜等形成。也可以在第二支撑体 210 的表面上与有机 EL 元件的发光部对应的位置,设置多个开关元件 220。多个开关元件 220 可以是例如 TFT、MIM 等在该技术中已知的任意元件。在该情况下,可以在第二支撑体 210 的表面上进一步设置多个开关元件 220 用的配线、驱动电路等。

[0128] 反射电极 250 使用与第一方式的反射电极 150 同样的材料,使用蒸镀、溅射、离子镀、激光烧蚀等在该技术中已知的任意手段形成。反射电极 250 由与多个开关元件 220 对应的多个部分电极构成。向多个部分电极的分割能够使用光刻法等在该技术中已知的任意方法实施。

[0129] 在反射电极 250 上形成有机 EL 层 240。有机 EL 层 240 能够使用与第一方式的有机 EL 层 140 同样的材料和方法形成。

[0130] 在有机 EL 层 240 之上,形成透明电极 230。透明电极 230 使用与第一方式的透明电极 130 同样的材料形成。透明电极 230 能够使用蒸镀法、溅射法或者 CVD 法形成。透明电极 230 为一体型的共用电极。

[0131] 接着,在工序 (3) 中,形成覆盖有机 EL 元件的阻挡层 260。阻挡层 260 使用与第一方式中的阻挡层 60 同样的材料和方法形成。

[0132] 最后,在工序 (4) 中,通过将形成有有机 EL 元件和阻挡层 260 的第二支撑体 210 与色变换滤光片以色变换层 40 与阻挡层 260 相对的状态组合,得到顶部发射型的有机 EL 显示器。第二支撑体 210 与色变换滤光片的组合,例如能够通过使用在透明基板 10 或者第二支撑体 210 的周边部设置的粘接层 310,将透明基板 10 与第二支撑体 210 粘接而实施。粘接层 310 能够使用例如 UV 固化性粘接剂等在该技术中已知的任意材料制作。在本工序中,可以任意选择地在由透明基板 10、第二支撑体 210 和粘接层 310 确定的内部空间填充填充剂。从提高光取出效率的观点出发,优选填充剂为具有与阻挡层 260 同等以上的折射率的透明树脂材料。在用  $\text{SiN}_x$  形成阻挡层 260 的情况下,优选使用具有 1.6 ~ 1.7 以上的折射率的透明树脂材料。

[0133] 通过以上的方法能够得到有源矩阵驱动的顶部发射型的有机 EL 显示器。或者另外,本领域技术人员可理解:不设置多个开关元件 220,由沿第二方向延伸的条纹形状的多个部分电极构成透明电极 230,由沿第一方向延伸的条纹形状的多个部分电极构成反射电极 250,由此得到无源矩阵驱动的顶部发射型的有机 EL 显示器。

[0134] 另外,在利用本实施方式的方法制造的有机 EL 显示器中,由第一色素进行的吸收、从第一色素向第二色素的能量转移、以及从第二色素发光这些在色变换层 40 中的一系列过程的效率一定。即,从第二色素发射的光量,与 EL 光的强度成比例地变化。因此,利用本实施方式的方法制造的有机 EL 显示器,即使随着驱动电压的变化或者通电时间的增加,来自有机 EL 元件的 EL 光的强度发生了变化,跟随该变化,变换光的发光强度也发生变化,因此,能够长时间稳定地发出期望的色相的光。

[0135] 实施例

[0136] < 实施例 1>

[0137] ( 色变换滤光片 )

[0138] 在长 200mm× 宽 200mm× 厚 0.7mm 的 1737 玻璃 ( 康宁 (Corning) 公司制造 ) 上, 涂敷 Color Mosaic CK-7001 ( 富士胶片株式会社制造 ), 使用光刻法形成具有多个矩形状开口部的黑矩阵。黑矩阵具有 1  $\mu\text{m}$  的膜厚。相当于子像素的矩形状开口部各自具有长度方向 131  $\mu\text{m}$ × 宽度方向 37  $\mu\text{m}$  的尺寸, 邻接的矩形状开口部间的间隔的长度方向和宽度方向均为 10  $\mu\text{m}$ 。

[0139] 接着, 涂敷 Color Mosaic CR-7001 ( 富士胶片株式会社制造 ), 使用光刻法形成由沿长度方向延伸的多个条纹形状部分构成的红色滤光片层。多个条纹形状部分各自形成成为在两侧与邻接的黑矩阵的沿长度方向延伸的部分重叠。另外, 多个条纹形状部分各自具有 1  $\mu\text{m}$  的膜厚和 57  $\mu\text{m}$  的宽度, 并以 84  $\mu\text{m}$  的间隔配置。

[0140] 接着, 涂敷 Color Mosaic CG-7001 ( 富士胶片株式会社制造 ), 使用光刻法形成由沿长度方向延伸的多个条纹形状部分构成的绿色滤光片层。多个条纹形状部分各自形成成为在一侧与邻接的黑矩阵的沿长度方向延伸的部分重叠、并在相反侧与邻接的黑矩阵 / 红色滤光片层的叠层体重叠。另外, 多个条纹形状部分各自具有 1  $\mu\text{m}$  的膜厚和 57  $\mu\text{m}$  的宽度, 并以 84  $\mu\text{m}$  的间隔配置。

[0141] 接着, 涂敷 Color Mosaic CB-7001 ( 富士胶片株式会社制造 ), 使用光刻法形成由沿长度方向延伸的多个条纹形状部分构成的蓝色滤光片层。多个条纹形状部分各自形成成为与邻接的黑矩阵 / 红色滤光片层的叠层体和黑矩阵 / 绿色滤光片层的叠层体重叠。另外, 多个条纹形状部分各自具有 1  $\mu\text{m}$  的膜厚和 57  $\mu\text{m}$  的宽度, 并以 84  $\mu\text{m}$  的间隔配置。

[0142] 通过在黑矩阵的沿长度方向延伸的部分叠层 2 种彩色滤光片层而形成的间隔壁, 各自具有 2  $\mu\text{m}$  的高度、即黑矩阵和 2 种彩色滤光片层的合计膜厚与在邻接的矩形状开口部形成的彩色滤光片层的膜厚之差。

[0143] 得到的构造物具有长度方向 141  $\mu\text{m}$ × 宽度方向 47  $\mu\text{m}$  的子像素, 在由 RGB 三色子像素构成的长度方向 141  $\mu\text{m}$ × 宽度方向 141  $\mu\text{m}$  具有像素。这相当于 180ppi 的精细度。

[0144] 接着, 将甲苯 1000 重量份、和作为第一色素的香豆素 6 与作为第二色素的二乙基喹吖啶酮 (DEQ) 的混合物 ( 摩尔比为香豆素 6 : DEQ = 48 : 2 ) 50 重量份进行混合, 调制墨水。将调制成的墨水装填于喷墨装置。接着, 在氮气气氛中, 对 1 个绿色子像素附着 42pL (3 个 14pL 的液滴) 的墨水。不破坏氮气气氛, 将附着有墨水的彩色滤光片移动到真空干燥炉中, 在  $1.0 \times 10^{-3} \text{Pa}$  的压力下加热到 100℃ 进行甲苯的除去。得到的绿色变换层具有 500nm 的膜厚。

[0145] 将甲苯 1000 重量份、和作为第一色素的香豆素 6 与作为第二色素的 DCM-2 的混合物 ( 摩尔比为香豆素 6 : DCM-2 = 48 : 2 ) 50 重量份进行混合, 调制墨水。将调制成的墨水装填于喷墨装置。接着, 在氮气气氛中, 对 1 个红色子像素附着 42pL (3 个 14pL 的液滴) 的墨水。不破坏氮气气氛, 将附着有墨水的彩色滤光片移动到真空干燥炉中, 在  $1.0 \times 10^{-3} \text{Pa}$  的压力下加热到 100℃ 进行甲苯的除去。得到的红色变换层具有 500nm 的膜厚。

[0146] 接着, 不破坏真空, 将形成有绿色变换层和红色变换层的彩色滤光片移动到等离子体 CVD 装置内。使用等离子体 CVD 法, 堆积膜厚 1  $\mu\text{m}$  的氮化硅 (SiN) 形成阻挡层, 得到色变换滤光片。在此, 使用甲硅烷 ( $\text{SiH}_4$ )、氨气 ( $\text{NH}_3$ ) 和氮气 ( $\text{N}_2$ ) 作为原料气体。另外, 将

阻挡层形成时的彩色滤光片的温度维持在 100℃ 以下。

[0147] (有机 EL 显示器)

[0148] 首先,使用溅射法,在阻挡层的上表面整个面上堆积膜厚 200nm 的 IZO 膜。接着,通过使用抗蚀剂“TFR-1250”(东京应化工业制造)的光刻法进行图案化,在相当于各个子像素的位置得到由沿长度方向延伸、宽 39 μm 的具有条纹形状的多个部分电极构成的透明电极。邻接的部分电极间的间隔为 8 μm。本实施例中的透明电极为阳极。

[0149] 接着,将形成有透明电极的色变换滤光片安装在电阻加热蒸镀装置内,不破坏真空地依次将空穴输送层、有机发光层和电子注入输送层进行成膜,形成有机 EL 层。在成膜时,将真空槽内压减压至  $1 \times 10^{-4}$  Pa。空穴注入层为膜厚 100nm 的铜酞菁 (CuPc),空穴输送层为膜厚 20nm 的 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯(α-NPD),发光层为膜厚 30nm 的 4,4"-二(2,2'-二苯乙烯基)联苯(DPVBi),电子注入输送层为膜厚 20nm 的 Alq<sub>3</sub>。

[0150] 接着,不破坏真空,使用金属掩模堆积膜厚 200nm 的 Mg/Ag(10 : 1 的重量比率)膜,形成反射电极。反射电极由沿宽度方向延伸的具有条纹形状的多个部分电极构成。部分电极各自具有 131 μm 的宽度,并以 141 μm 的间距排列。本实施例中的反射电极为阴极。

[0151] 将得到的叠层体在手套箱内的干燥氮气气氛(氧浓度和水分浓度两者均在 10ppm 以下)下,用密封玻璃和 UV 固化型粘接剂进行密封,得到有机 EL 显示器

[0152] < 实施例 2>

[0153] 除了使黑矩阵的膜厚为 2 μm 以外,重复实施例 1 的步骤,制作出有机 EL 显示器。在本实施例的中间构造物的彩色滤光片中,通过在黑矩阵的沿长度方向延伸的部分叠层 2 种彩色滤光片层而形成的间隔壁,各自具有 3 μm 的高度。

[0154] < 实施例 3>

[0155] 除了使黑矩阵的膜厚为 2.5 μm、并使各彩色滤光片层(R、G、B)的膜厚为 1.5 μm 以外,重复实施例 1 的步骤,制作出有机 EL 显示器。在本实施例的中间构造物的彩色滤光片中,通过在黑矩阵的沿长度方向延伸的部分叠层 2 种彩色滤光片层而形成的间隔壁,各自具有 4 μm 的高度。

[0156] < 比较例 1>

[0157] 除了使构成各彩色滤光片层(R、G、B)的条纹形状部分的宽度为 37 μm、且不进行彩色滤光片层在黑矩阵上的重叠以外,重复实施例 1 的步骤,制作出有机 EL 显示器。在本实施例的中间构造物的彩色滤光片中,间隔壁没有形成,其高度为 0 μm。

[0158] < 比较例 2>

[0159] 除了如以下那样进行各彩色滤光片层(R、G、B)的形成以外,重复实施例 1 的步骤,制作出有机 EL 显示器。

[0160] 涂敷 Color Mosaic CR-7001,使用光刻法形成由沿长度方向延伸的多个条纹形状部分构成的红色滤光片层。多个条纹形状部分各自形成为仅在一侧与邻接的黑矩阵的沿长度方向延伸的部分重叠。另外,多个条纹形状部分各自具有 1 μm 的膜厚和 47 μm 的宽度,并以 94 μm 的间隔配置。

[0161] 接着,涂敷 Color Mosaic CG-7001,使用光刻法形成由沿长度方向延伸的多个条纹形状部分构成的绿色滤光片层。多个条纹形状部分各自形成为仅在一侧与邻接的黑矩阵的沿长度方向延伸的部分重叠。另外,多个条纹形状部分各自具有 1 μm 的膜厚和 47 μm 的

宽度,并以  $94\mu\text{m}$  的间隔配置。

[0162] 接着,涂敷 Color Mosaic CB-7001,使用光刻法形成由沿长度方向延伸的多个条纹形状部分构成的蓝色滤光片层,得到彩色滤光片。多个条纹形状部分各自形成成为仅在一侧与邻接的黑矩阵的沿长度方向延伸的部分重叠。另外,多个条纹形状部分各自具有  $1\mu\text{m}$  的膜厚和  $47\mu\text{m}$  的宽度,并以  $94\mu\text{m}$  的间隔配置。

[0163] 在本比较例中,在黑矩阵的沿长度方向延伸的部分,通过叠层 1 种彩色滤光片层而形成间隔壁。所形成的间隔壁各自具有  $1\mu\text{m}$  的高度。

[0164] < 比较例 3>

[0165] 除了使各彩色滤光片层 (R、G、B) 的膜厚为  $0.5\mu\text{m}$  以外,重复实施例 1 的步骤,制作出有机 EL 显示器。在本实施例的中间构造物的彩色滤光片中,通过在黑矩阵的沿长度方向延伸的部分叠层 2 种彩色滤光片层而形成的间隔壁,各自具有  $1.5\mu\text{m}$  的高度。

[0166] < 实施例 4>

[0167] ( 色变换滤光片 )

[0168] 在长  $200\text{mm}\times$  宽  $200\text{mm}\times$  厚  $0.7\text{mm}$  的无碱玻璃 (Eagle 2000 ;康宁公司 (Corning Incorporated) 制造 ) 上的多个面板区域,涂敷 ColorMosaic CK-7001 (富士胶片株式会社制造),使用光刻法形成具有多个矩形状开口部的黑矩阵。黑矩阵具有约  $1.5\mu\text{m}$  的膜厚和约  $16\mu\text{m}$  (最小部) 的线宽。矩形状开口部以长度方向  $180\mu\text{m}$  和宽度方向  $60\mu\text{m}$  的间隔排列,这相当于 141ppi 的精细度。

[0169] 接着,涂敷 Color Mosaic CR-7001 (富士胶片株式会社制造),使用光刻法形成具有图 5 所示的形状的红色滤光片层。覆盖成为红色子像素的开口部、与邻接的黑矩阵重叠形成、且沿第一方向延伸的条纹形状部分,具有约  $68\mu\text{m}$  的宽度。另外,该部分在开口部具有约  $2\mu\text{m}$  的膜厚。另外,在成为绿色子像素与蓝色子像素的边界的黑矩阵上形成且沿第一方向延伸的条纹形状部分、和在成为同颜色子像素的边界的黑矩阵上形成且沿第二方向延伸的条纹形状部分,各自具有约  $8\mu\text{m}$  宽度的膜厚。

[0170] 接着,涂敷 Color Mosaic CG-7001 (富士胶片株式会社制造),使用光刻法,除了形成的位置以外,形成具有与红色滤光片层同样的形状的绿色滤光片层。进一步,涂敷 Color Mosaic CB-7001 (富士胶片株式会社制造),使用光刻法,除了形成的位置以外,形成具有与红色滤光片层同样的形状的蓝色滤光片层。

[0171] 在以上的结构中,在黑矩阵上,形成由红色、绿色和蓝色滤光片层的叠层结构构成的具有约  $8\mu\text{m}$  宽度的间隔壁,对各子像素得到分离的堤岸结构。黑矩阵和在其上形成的 3 种彩色滤光片层的叠层结构的总膜厚,由于在突起 (间隔壁形成部位) 的顶上部膜厚变薄的现象而比各层膜厚的简单总和  $7.5\mu\text{m}$  小,为约  $6\mu\text{m}$ 。因此,间隔壁高度在任一部分均为约  $4\mu\text{m}$ 。对得到的包括黑矩阵和彩色滤光片层的构造物实施热处理和 UV 照射处理。

[0172] 接着,将甲苯 1000 重量份、和作为第一色素的香豆素 6 与作为第二色素的二乙基喹吖啶酮 (DEQ) 的混合物 (摩尔比为香豆素 6 : DEQ = 48 : 2) 50 重量份进行混合,调制绿色变换层用墨水。将调制成的绿色变换层用墨水装填于设置为氧浓度 5ppm 以下、水分浓度 5ppm 以下的环境的具有约  $\pm 5\mu\text{m}$  的命中精度的多喷嘴式喷墨装置中。接着,对绿色子像素上的堤岸结构附着约 42pL (3 个约 14pL 的液滴) 的墨水。不破坏氮气气氛,加热到  $100^{\circ}\text{C}$ ,将甲苯除去,得到绿色变换层。得到的绿色变换层具有约 500nm 的膜厚。

[0173] 进一步,将甲苯 1000 重量份、和作为第一色素的香豆素 6 与作为第二色素的 DCM-2 的混合物(摩尔比为香豆素 6 : DCM-2 = 48 : 2)50 重量份进行混合,调制红色变换层用墨水。将调制成的红色变换层用墨水装填于喷墨装置中。接着,在氮气气氛中,对 1 个红色子像素上的堤岸结构附着约 42pL(3 个约 14pL 的液滴)的墨水。不破坏氮气气氛,加热到 100℃将甲苯除去,得到红色变换层。得到的红色变换层具有约 500nm 的膜厚。

[0174] 接着,不破坏氮气气氛,将形成有绿色变换层和红色变换层的构造物移动到等离子体 CVD 装置内。使用等离子体 CVD 法,堆积膜厚 2 μm 的氮化硅(SiN)形成阻挡层。进一步,在相当于间隔壁的位置的阻挡层上,使用光固化性树脂(CR-600:日立化成工业制造),以约 180 μm 间隔形成直径 10 μm 且高度约 5 μm 的圆柱形状的光间隔物,得到色变换滤光片。

[0175] (有机 EL 元件)

[0176] 准备在 200mm×200mm×厚 0.7mm 的无碱玻璃(Eagle 2000:康宁公司(Corning Incorporated)制造)上形成有用于多个面板的 TFT 和覆盖 TFT 的膜厚 3 μm 的平坦化树脂层的基板。在该基板的平坦化树脂层上,使用溅射法形成膜厚约 300nm 的由 SiO<sub>2</sub> 构成的钝化层。接着,使用干蚀刻在平坦化树脂层和钝化层上形成用于将 TFT 与反射电极连接的接触孔。接着,使用 RF-平面磁控管溅射装置形成膜厚约 50nm 的 IZO。作为溅射气体使用 Ar。通过使用抗蚀剂(OFRP-800:东京应化制造)的光刻法对 IZO 膜进行图案化,形成对每个子像素呈岛状分离的 IZO 基底层。将 IZO 基底层的岛状部各自通过接触孔与 TFT 一对一连接。接着,使用溅射法形成膜厚 100nm 的 Ag 膜,接着,实施同样的图案化,形成由多个岛状部分构成的反射电极。岛状部分各自具有长度方向约 164 μm×宽度方向约 44 μm 的尺寸,并以长度方向约 180 μm、宽度方向 60 μm 的间距配置。然后,在反射电极上,使用旋涂法涂敷酚醛清漆类树脂(JEM-700R2, JSR 制造),利用光刻法实施图案化,形成在相当于发光部的位置具有开口部的膜厚 1 μm 的有机绝缘膜(未图示)。

[0177] 接着,将形成有反射电极的构造物安装在电阻加热蒸镀装置内,在反射电极上堆积膜厚约 1.5nm 的 Li,得到阴极缓冲层。接着,将真空槽内压减压至  $1 \times 10^{-4}$  Pa,依次形成膜厚约 20nm 的由 Alq<sub>3</sub> 构成的电子输送层、膜厚约 30nm 的由 DPVBi 构成的有机发光层、膜厚约 10nm 的由 α-NPD 构成的空穴输送层、和膜厚约 100nm 的由 CuPc 构成的空穴注入层,得到有机 EL 层。各层的成膜速度为 0.1nm/s。进一步,在有机 EL 层上形成膜厚约 5nm 的由 MgAg 构成的损伤缓和层。

[0178] 接着,不破坏真空,将形成有损伤缓和层的构造物移动到对置溅射装置,通过在与显示部对应的位置设置有开口部的金属掩模,堆积膜厚约 100nm 的 IZO,得到透明电极。进一步,不破坏真空,将形成有透明电极的构造物移动到 CVD 装置,堆积膜厚约 2 μm 的 SiNx,形成阻挡层,得到有机 EL 元件。

[0179] (有机 EL 显示器)

[0180] 将上述那样得到的有机 EL 元件和色变换滤光片移动到保持在氧 5ppm、水分 5ppm 以下的环境的贴合装置内。然后,将色变换滤光片的形成有阻挡层的加工面向上设置,使用分配器(dispenser)在多个面板区域各自的外周不间断地涂敷环氧类紫外线固化粘接剂(XNR-5516:Nagase ChemteX Corporation 制造),形成粘接层。接着,在各画面中央附近,使用机械阀滴下规定量的热固化型环氧粘接剂(折射率 1.58)作为填充剂。

[0181] 接着,以使有机 EL 元件的形成有阻挡层的加工面与色变换滤光片的加工面相对的状态,设置有机 EL 元件。将贴合装置内减压至约 10Pa,使有机 EL 元件和色变换滤光片接近至约 30  $\mu\text{m}$ ,将它们的像素位置对准,接着,将贴合装置内返回到大气压,同时稍稍施加负荷。此时,有机 EL 元件和色变换滤光片相互相对而接近,在色变换滤光片上的光间隔物前端与有机 EL 元件接触的点停止。此时,在各画面中央滴下的热固化型环氧粘接剂,在通过光间隔物形成的有机 EL 元件和色变换滤光片的间隙中,在各画面的整个面扩展。

[0182] 接着,从色变换滤光片一侧仅对粘接层照射紫外线使其临时固化,并取出至一般环境。此后,使用自动玻璃划线机和断开装置分割成各个面板。将分割后的各个面板在加热炉内在 80℃加热 1 小时,在炉内自然冷却 30 分钟。

[0183] 最后,使用干蚀刻将在有机 EL 元件的外部连接用的端子区域形成的阻挡层除去,使用各向异性导电性粘接剂粘接控制 IC,得到有机 EL 显示器。

[0184] < 评价 >

[0185] 对在由实施例 1 ~ 4 和比较例 1 ~ 3 制作的有机 EL 显示器中,是否良好地形成了色变换层进行了评价。将结果示于表 1。

[0186] [ 表 1 ]

[0187] 表 1 :色变换层的形成状况的评价

[0188]

	间隔壁高度 ( $\mu\text{m}$ )	色变换层的形成状况
实施例 1	2	良好
实施例 2	3	良好
实施例 3	4	良好
比较例 1	0	不良 (混色)
比较例 2	1	不良 (混色)
比较例 3	1.5	不良 (混色)

[0189] 在比较例 1 ~ 3 中,间隔壁高度不足,用于形成色变换层的墨水向邻接的子像素泄漏,发生了混色。另一方面,在具有 2  $\mu\text{m}$  以上的间隔壁高度的实施例 1 ~ 3 中,能够不产生混色地制作红色和绿色变换层。

[0190] 如以上所述,能够使用喷墨法提供具有 140ppi 以上的高精细度图案的色变换层的新的制作方法。因此,本发明在能够应用于近年来日益要求开发高精细度的显示装置的各种显示器的制造方面有希望。



图 1A

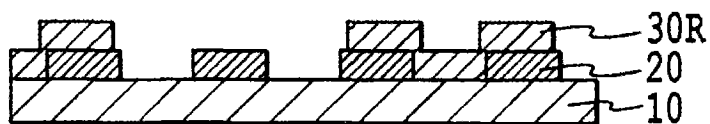


图 1B

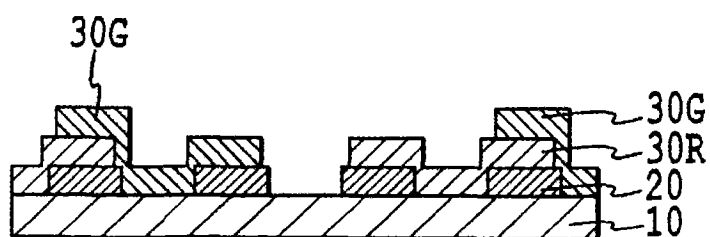


图 1C

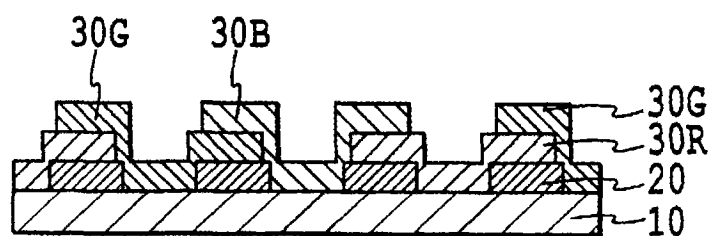


图 1D

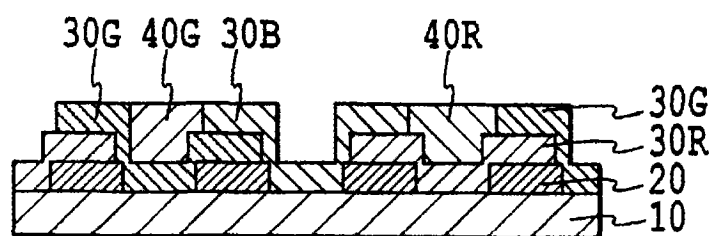


图 1E

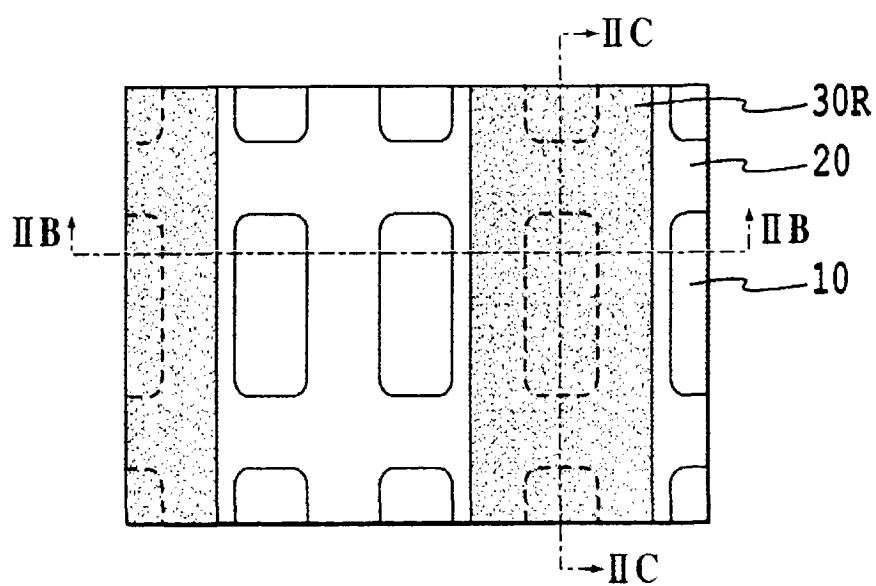


图 2A

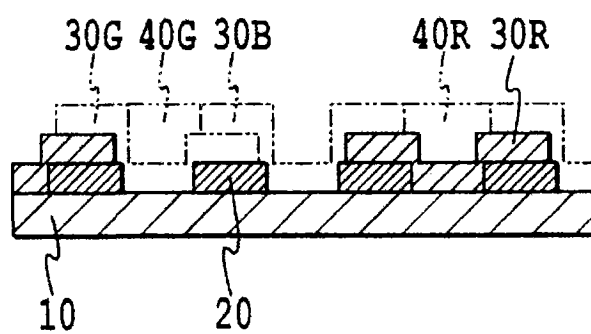


图 2B

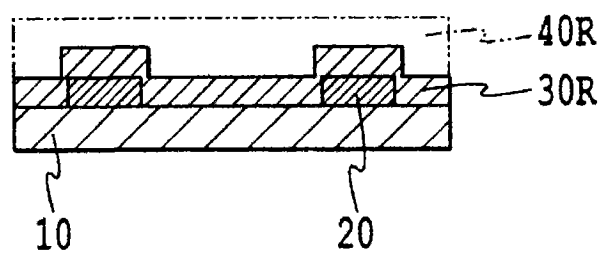


图 2C



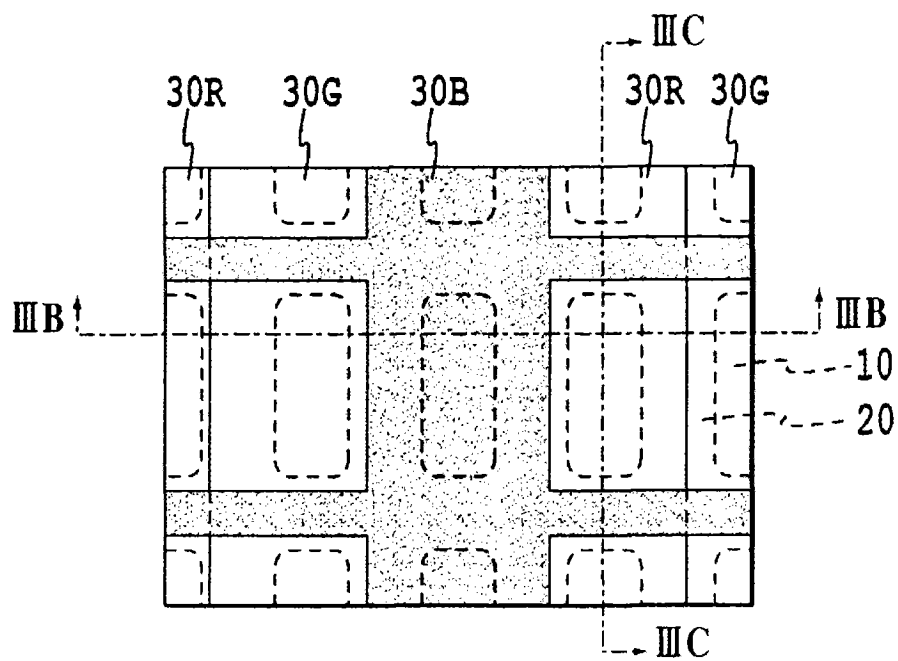


图 3A

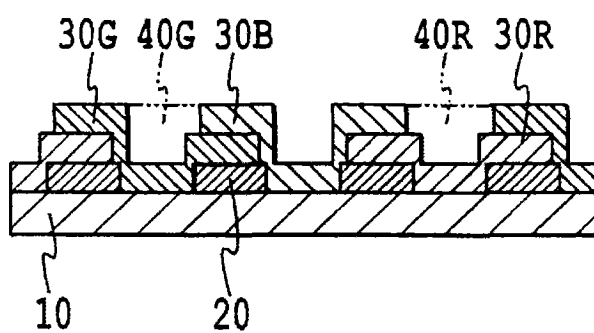


图 3B

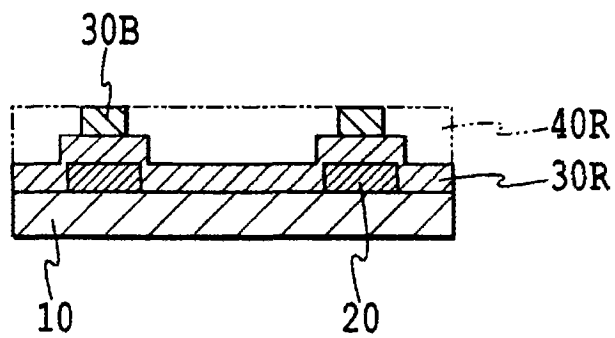


图 3C

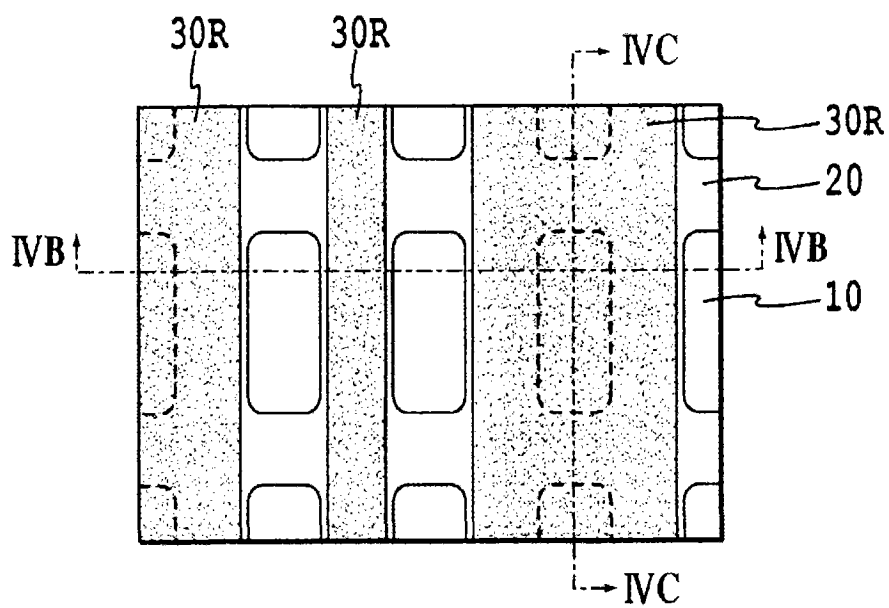


图 4A

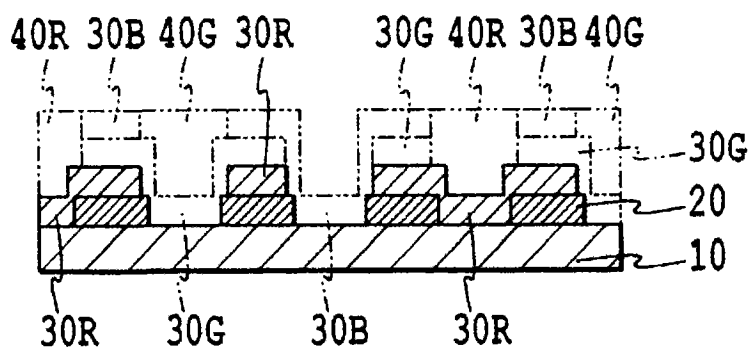


图 4B

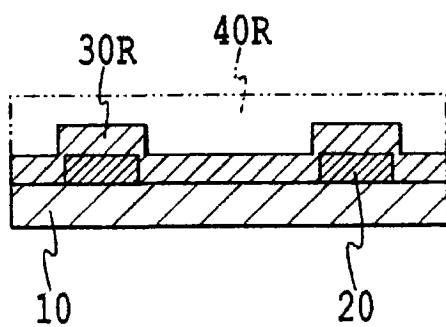


图 4C

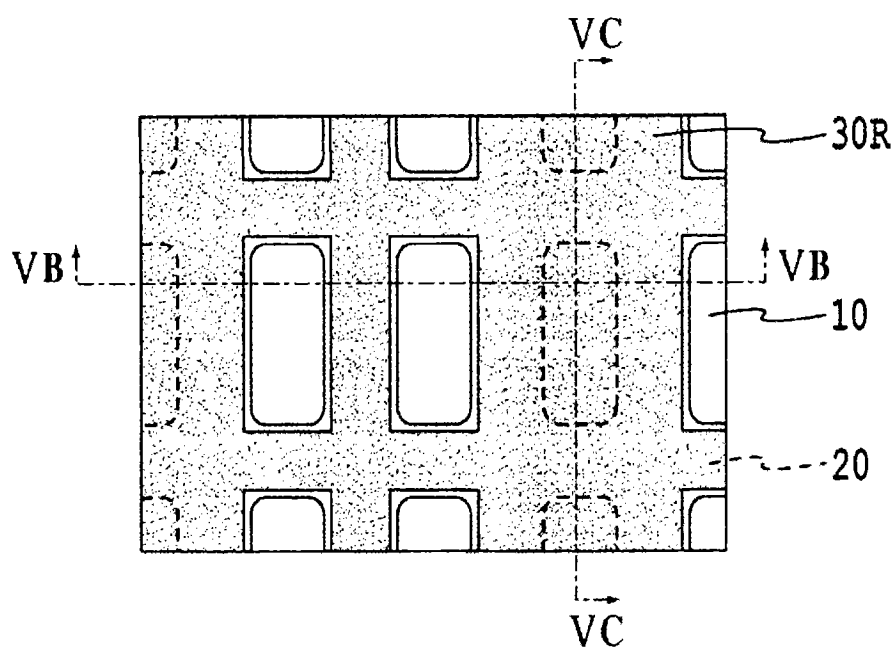


图 5A

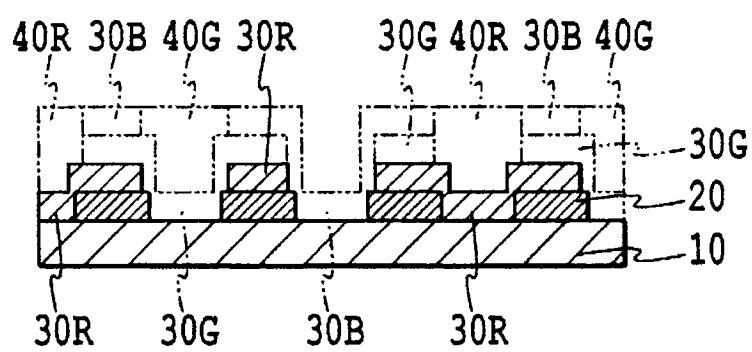


图 5B

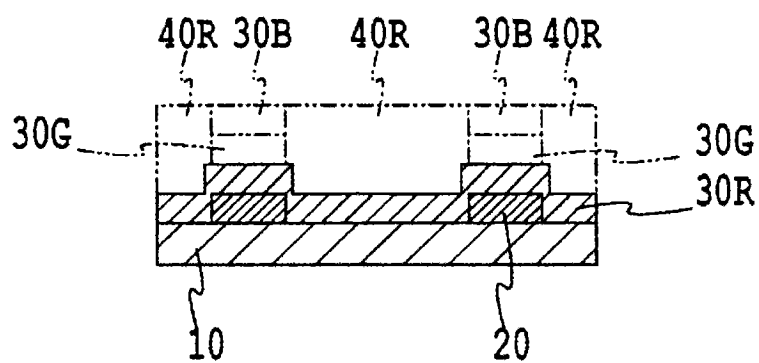


图 5C

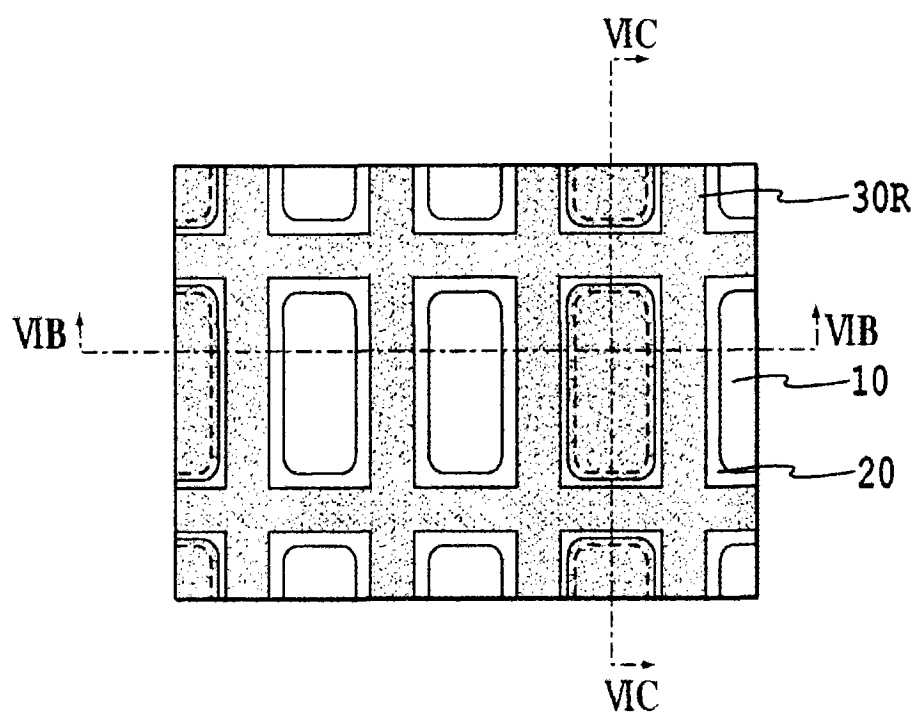


图 6A

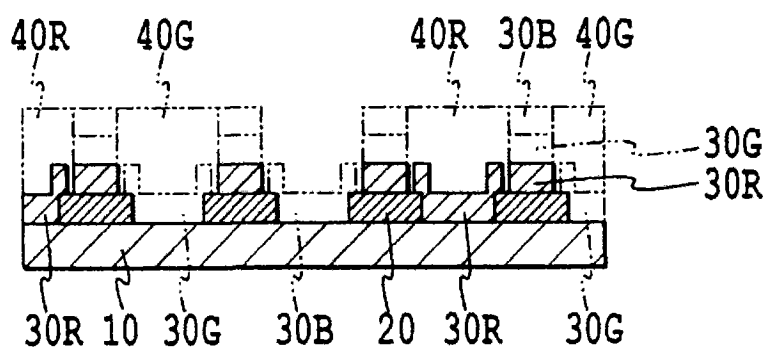


图 6B

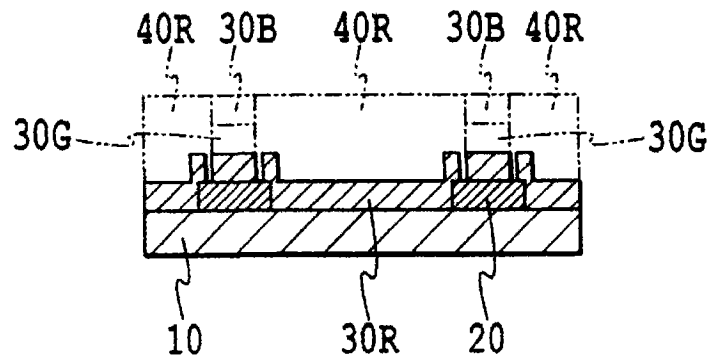


图 6C

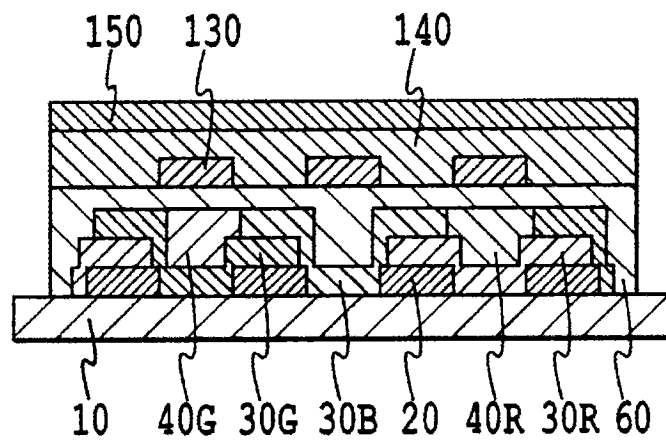


图 7

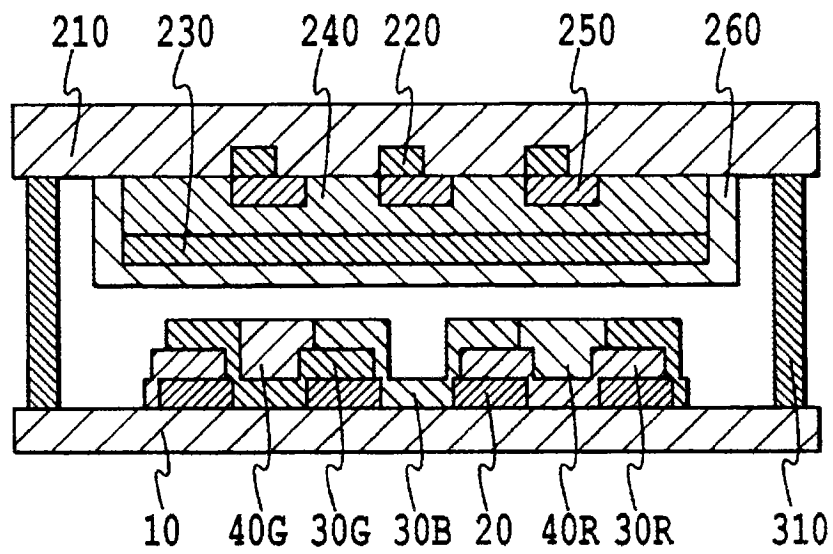


图 8

专利名称(译)	色变换滤光片、以及色变换滤光片和有机EL显示器的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101743782A</a>	公开(公告)日	2010-06-16
申请号	CN200880024466.8	申请日	2008-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士电机控股株式会社		
[标]发明人	仲村秀世 金井直之		
发明人	仲村秀世 金井直之		
IPC分类号	H05B33/12 G02B5/20 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/322 G02B5/201 G02B5/223 H01L51/5284		
优先权	2007242542 2007-09-19 JP 2008000647 2008-01-07 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供色变换滤光片、以及色变换滤光片和有机EL显示器的制造方法。本发明提供即使不另外形成间隔壁也能够期望的位置形成色变换层的使用喷墨法的色变换滤光片的制造方法。本发明的方法的特征在于，包括：(a)在透明基板上形成具有多个开口部的黑矩阵的工序；(b)独立形成至少2种彩色滤光片层，并在不同种的彩色滤光片层邻接的黑矩阵上，将至少2个彩色滤光片层重合而形成间隔壁的工序；和(c)使用喷墨法在至少1个彩色滤光片层上形成色变换层的工序。另外，本发明提供有机EL显示器的制造方法。

