



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101878674 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 03

(21) 申请号 200880118308. 9

G02B 5/20 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 11. 28

G09F 9/30 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 27/32 (2006. 01)

2007-308209 2007. 11. 29 JP

H01L 51/50 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 05. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/071679 2008. 11. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02009/069761 JA 2009. 06. 04

(71) 申请人 大日本印刷株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 守谷德久

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 熊玉兰 李炳爱

(51) Int. Cl.

H05B 33/12 (2006. 01)

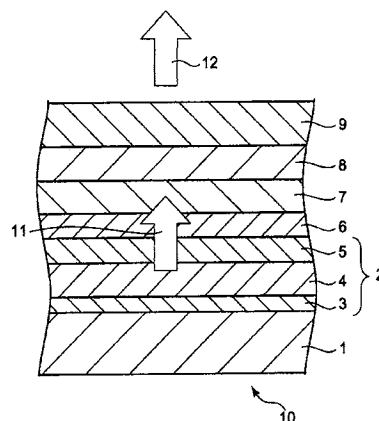
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 6 页

(54) 发明名称

有机 EL 元件、滤色器和有机 EL 显示器

(57) 摘要

有机 EL 元件具备发蓝色光的有机 EL 发光体 (2)、和透射由有机 EL 元件发光体发出的光的蓝色滤色器 (8B)。蓝色滤色器含有选自甲川系染料、铜酞菁系颜料、以及铜酞菁系颜料和二噁嗪系颜料的混合物的色材。由有机 EL 发光体发出的、透射蓝色滤色器的透射光的色度在 CIE 色度图中位于将 (0. 140, 0. 080)、(0. 136, 0. 040)、(0. 118, 0. 070) 三个色度坐标连接而成的区域内。



1. 有机 EL 元件, 该有机 EL 元件具备发蓝色光的有机 EL 发光体、和透射由上述有机 EL 元件发光体发出的光的蓝色滤色器, 其特征在于,

上述蓝色滤色器含有选自甲川系染料、铜酞菁系颜料、以及铜酞菁系颜料和二噁嗪系颜料的混合物的色材, 由上述有机 EL 发光体发出的、透射上述蓝色滤色器的透射光的色度在 CIE 色度图中位于将 (0.140, 0.080)、(0.136, 0.040)、(0.118, 0.070) 三个色度坐标连接而成的区域内。

2. 滤色器, 该滤色器可以与发蓝色光的有机 EL 发光体组合, 构成有机 EL 元件, 其特征在于, 含有:

粘合剂树脂, 和

选自甲川系染料、铜酞菁系颜料、以及铜酞菁系颜料和二噁嗪系颜料的混合物的色材;

由上述有机 EL 发光体发出的、透射上述蓝色滤色器的透射光的色度在 CIE 色度图中位于将 (0.140, 0.080)、(0.136, 0.040)、(0.118, 0.070) 三个色度坐标连接而成的区域内。

3. 有机 EL 显示器, 该有机 EL 显示器具备: 发红色光的有机 EL 元件、发绿色光的有机 EL 元件、发蓝色光的有机 EL 元件, 其特征在于,

上述发蓝色光的有机 EL 元件具有发蓝色光的有机 EL 发光体、透射由上述发蓝色光的有机 EL 发光体发出的光的蓝色滤色器;

上述蓝色滤色器含有选自甲川系染料、铜酞菁系颜料、以及铜酞菁系颜料和二噁嗪系颜料的混合物的色材,

由上述有机 EL 发光体发出的、透射上述蓝色滤色器的透射光的色度在 CIE 色度图中位于将 (0.140, 0.080)、(0.136, 0.040)、(0.118, 0.070) 三个色度坐标连接而成的区域内。

有机 EL 元件、滤色器和有机 EL 显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 元件、滤色器和有机 EL 显示器。

背景技术

[0002] 近年来作为新一代显示器,人们对于由有机电致发光(以下称为 EL)元件构成的 EL 显示器寄予期望。EL 元件有无机 EL 元件和有机 EL 元件。任何 EL 元件均为自发光性,因此具有视认性高的优点。另外,任何 EL 元件均为完全固体元件,因此耐冲击性优异,同时也具有容易应用的优点。因此,作为图形显示器的像素和电视图像显示装置的像素、或者面光源等方面的研究开发和实用化正在不断进步。

[0003] 有机 EL 元件是在两个电极之间存在含有蒽等荧光性有机固体的发光层与含有三苯胺衍生物等的空穴注入层的层合体、发光层与含有茈萸衍生物等的电子注入层的层合体、以及空穴注入层与发光层和电子注入层的层合体的任意一种层合体的结构体。两个电极中的发光面一侧的电极由透明电极构成。上述有机 EL 元件是利用注入到发光层的电子与空穴复合时产生的发光。因此,通过使发光层的厚度减薄,有机 EL 元件可以进行例如 4.5V 的低电压驱动。由此可得到响应快的优点,或者由于亮度与注入电流成比例,因此可得到高亮度的 EL 元件的优点等。通过改变作为发光层的荧光性有机固体的种类,可以以蓝、绿、黄、红等可见光区所有的颜色获得发光。有机 EL 元件具有上述优点、特别是具有可低电压驱动的优点,因此目前正在进行实用化的研究。在手机的显示部分等的制作上难易程度较低的小型显示器中已经部分实用化。

[0004] 有机 EL 元件中的彩色显示的方式有:(1)将蓝色、红色、绿色等各色的发光材料分别成膜的三色分涂方式;(2)将发蓝色光的发光层、将蓝色变色为绿色的变色层(CCM 层)、将蓝色变色为红色的变色层(CCM 层)组合,进行三色显色的 CCM 方式;(3)将发白色光的发光层与蓝色、红色、绿色等滤色器组合的方式等。其中从发光效率的角度考虑,(1)的三色分涂的方式最为有效,以手机、便携式信息终端(PDA)等作为对象进行了实用化。

[0005] 这些有机 EL 元件中,电极含有金属系材料等,因此设想在周围明亮的环境中使用,会有由于外部光反射导致显示对比度显著降低的问题。为了解决该问题,通常采取(A)在有机 EL 元件的人侧(man side)一侧粘贴圆偏振片;(B)采用滤色器;(C)用无色或近于无色的色调着色(实施所谓的淡染色处理)等各种对策。

[0006] 这里,上述(A)的粘贴圆偏振片时,理论上外部光反射得到完全抑制(与外部光的入射角度有关),但来自有机 EL 元件的发光也有一半以上被圆偏振片吸收,很难说效率良好。而采用上述(B)的滤色器与使用圆偏振片的情形相比,外部光反射的抑制效果差,但可以享受到可以调节来自有机 EL 元件的发光色的色调的优异的效果。通过有机 EL 元件的发光本身来提高色纯度是有限的,因此通常认为该色调调节功能非常有效。特别是从发光效率、色纯度、防止外部光反射的平衡的角度考虑,三色分涂方式与滤色器的组合最为优异,实际也已经进行商品化。

[0007] 但是,电视放送的标准广泛采用 NTSC 标准(National Television Standards

Committee:美国电视标准化委员会制定的地面模拟电视放送标准)作为通用标准。是否具有满足该 NTSC 标准的颜色再现区域,这成为评价显示器性能的一个项目。具体的评价方法是通过评价对象显示器所构成的颜色再现区域的三角形面积与 CIE(Commission Internationale de l'Eclairage 国际发光照明委员会)色度图上的 NTSC 标准所构成的三角形面积之比表示。即,用[评价对象显示器构成的颜色再现区域的三角形面积]/[NTSC 标准所构成的三角形的面积] $\times 100(\%)$ 表示。该比率被称为所谓的“NTSC 比”,作为表示显示器性能的数值得到广泛认同。

[0008] 而关于各 RGB 各色的色度本身,不管相对于 NTSC 标准的色度如何,NTSC 比即使实现了 100%以上,也并不会再现 NTSC 标准内的所有色调。

[0009] 关于液晶显示器的 NTSC 标准相关的专利文献的一个例子有:日本专利公报“特开 2003-121838 号”和日本专利公报“特开 2005-309306 号”。

[0010] 如上所述,通过将有机 EL 元件与滤色器组合,可以进行色调调节。但是在将由有机 EL 元件构成的有机 EL 显示器作为全彩色显示器时,与 CRT 或 LCD 同样,伴随着显示内容和外围设备的水平提高,人们强烈希望颜色再现区域扩大。更具体地说,人们要求可完全满足 NTSC 标准的颜色再现区域的有机 EL 显示器。

发明内容

[0011] 本发明是响应上述要求而设,其目的在于提供可完全满足 NTSC 标准的颜色再现区域的有机 EL 元件。还提供具备该有机 EL 元件的有机 EL 显示器。进一步提供用于实现可完全满足 NTSC 标准的颜色再现区域的滤色器。

[0012] 可解决上述课题的本发明的有机 EL 元件是具备发蓝色光的有机 EL 发光体、和透射由上述有机 EL 元件发光体发出的光的蓝色滤色器的有机 EL 元件,其特征在于,由上述有机 EL 发光体发出的、透射上述蓝色滤色器的透射光的色度在 CIE 色度图中位于将 (0.140, 0.080)、(0.136, 0.040)、(0.118, 0.070) 三个色度坐标连接而成的区域内。

[0013] 根据本发明的有机 EL 元件,由将发蓝色光的有机 EL 发光体和蓝色滤色器组合而成的有机 EL 元件发出的光的色度位于 CIE 色度图上的上述区域。上述发蓝色光的有机 EL 元件例如通过与适当的绿色发光的有机 EL 元件和适当的红色发光的有机 EL 元件组合,可以完全覆盖 NTSC 标准的区域。结果可以构成颜色再现区域优异的有机 EL 显示器。

[0014] 本发明的有机 EL 元件中,优选上述蓝色滤色器含有选自甲川系染料、铜酞菁系染料、以及铜酞菁系染料和二噁嗪系染料的混合物的色材。

[0015] 液晶显示器中,在形成取向膜时施加高温,因此无法使用缺乏耐热性的染料系的色材。但是我们发现在不需要取向膜的有机 EL 元件中,可以使用与颜料系的色材相比透射率优异的染料系色材,特别是可优选使用甲川系染料。

[0016] 解决上述课题的本发明的滤色器是与发蓝色光的有机 EL 发光体组合而构成有机 EL 元件的滤色器,其特征在于,含有粘合剂树脂和色材,由上述有机 EL 发光体发出的、透射上述蓝色滤色器的透射光的色度在 CIE 色度图中位于将 (0.140, 0.080)、(0.136, 0.040)、(0.118, 0.070) 三个色度坐标连接而成的区域内。

[0017] 根据本发明的滤色器,由将该滤色器和发蓝色光的有机 EL 发光体组合而成的有机 EL 元件发出的光的色度位于 CIE 色度图上的上述区域内。上述发蓝色光的有机 EL 元件

例如通过与适当的绿色发光的有机 EL 元件和适当的红色发光的有机 EL 元件组合,可以完全覆盖 NTSC 标准的区域。结果可以构成颜色再现区域优异的有机 EL 显示器。

[0018] 本发明的滤色器中,优选上述色材选自甲川系染料、铜酞菁系颜料、以及铜酞菁系颜料和二噁嗪系颜料的混合物。液晶显示器中,在形成取向膜时施加高温,因此无法使用缺乏耐热性的染料系的色材。但是我们发现在不需要取向膜的有机 EL 元件中,可以使用与颜料系的色材相比透射率优异的染料系色材,特别是可优选使用甲川系染料。

[0019] 解决上述课题的本发明的有机 EL 显示器是具备发红色光的有机 EL 元件、发绿色光的有机 EL 元件、发蓝色光的有机 EL 元件的有机 EL 显示器,其特征在于,上述发蓝色光的有机 EL 元件具有发蓝色光的有机 EL 发光体、透射由上述发蓝色光的有机 EL 发光体发出的光的蓝色滤色器,由上述有机 EL 发光体发出的、透射上述蓝色滤色器的透射光的色度在 CIE 色度图中位于将 (0.140,0.080)、(0.136,0.040)、(0.118,0.070) 三个色度坐标连接而成的区域内。

[0020] 根据本发明的有机 EL 显示器,发出色度在 CIE 色度图上的上述区域内的光的有机 EL 元件是与发绿色光的有机 EL 元件与发红色光的有机 EL 元件组合而成。因此,只要发绿色光的有机 EL 元件和发红色光的有机 EL 元件是发出规定的光的元件,即可以完全覆盖 NTSC 标准的区域。结果可以构成颜色再现区域优异的有机 EL 显示器。

[0021] 本发明的有机 EL 显示器中,优选上述蓝色滤色器含有选自甲川系染料、铜酞菁系颜料、以及铜酞菁系颜料和二噁嗪系颜料的混合物的色材。液晶显示器中,在形成取向膜时施加高温,因此无法使用缺乏耐热性的染料系的色材。但是我们发现在不需要取向膜的有机 EL 元件中,可以使用与颜料系的色材相比透射率优异的染料系色材,特别是可优选使用甲川系染料。

[0022] 根据本发明的有机 EL 元件、滤色器和有机 EL 显示器,通过与适当的绿色发光的有机 EL 元件和适当的红色发光的有机 EL 元件组合,可以完全覆盖 NTSC 标准的区域。结果可以形成颜色再现区域优异的有机 EL 显示器。

[0023] 附图简述

[0024] 图 1 是表示本发明的一个实施方案的有机 EL 元件的示意性截面图。

[0025] 图 2 是表示图 1 的有机 EL 元件的发光层的一个例子的放大图。

[0026] 图 3 是表示由图 1 的有机 EL 元件发出的光的存在区域的 CIE 色度图。

[0027] 图 4 是图 3 的局部放大图。

[0028] 图 5 是表示本发明的一个实施方案的有机 EL 显示器的示意性截面图。

[0029] 图 6 是表示有机 EL 显示器的一个变形例的示意性截面图。

[0030] 图 7 是表示由实施例 1 中使用的蓝色发光层发出的蓝色光的分光特性的图表。

[0031] 图 8 是表示实施例 1 的有机 EL 元件的分光特性的图表。

[0032] 图 9 是表示由实施例 1 的有机 EL 元件、比较例 1 的有机 EL 元件和比较例 2 的有机 EL 元件发出的蓝色光的分光特性的图表。

[0033] 图 10 是表示实施例 2 的有机 EL 元件的分光特性的图表。

[0034] 图 11 是表示由实施例 2 的有机 EL 元件和比较例 3 的有机 EL 元件发出的蓝色光的分光特性的图表。

具体实施方式

[0035] 以下,对本发明的有机 EL 元件和有机 EL 显示器的实施方案进行说明,本发明并不限于以下的实施方案来解释。

[0036] [有机 EL 元件]

[0037] 图 1 是用于说明本发明的一个实施方案的图,是表示有机 EL 元件的一个例子的示意性截面图。有机 EL 元件 10 是将发蓝色光的有机 EL 发光体 2 与蓝色滤色器 8 组合而成的元件。由有机 EL 元件 10 发出的光 12 位于将 CIE 色度图上的 (0.140,0.080)、(0.136,0.040)、(0.118,0.070) 三个色度坐标连接而成的区域内。如图 1 所示,本实施方案中的有机 EL 元件 10 中,基材 1、电极 3、蓝色发光层 4、电极 5、保护层 6、粘合层 7、蓝色滤色器 8 和透明基材 9 依次层合。其中,由电极 3、蓝色发光层 4 和电极 5 构成有机 EL 发光体 2。以下对各构成进行说明。

[0038] (有机 EL 发光体)

[0039] 有机 EL 发光体 2 是发蓝色光 11 的发光体,如图 11 所示,是将电极 3、蓝色发光层 4 和电极 5 依次层合形成。基材 1 的种类、大小、厚度等没有特别限定,可根据有机 EL 元件的用途或层合在基材上的各层的材质等适当决定。形成基材 1 的材料例如可使用铝等金属、玻璃、石英或各种树脂等。应说明的是,由蓝色发光层 4 发出的光是由有机 EL 元件中的蓝色滤色器 8 一侧射出,因此形成该基材 1 的材料不必使用透明或半透明的材料,可以使用不透明的材料。

[0040] 电极 3 是任意的阳极或阴极,通常作为阳极设置在基材 1 上。电极 3 上设置有空穴注入层或空穴传输层。形成材料可以是金、银、铬等金属,ITO(氧化铟锡)、氧化铟、IZO(氧化铟锌)、 SnO_2 、 ZnO 等的透明导电膜,聚苯胺、聚乙炔等的导电性氧化物等。另外如后述实施例 1 所示,可以制成含有 ITO 和银和 ITO 的层合结构的反射电极。

[0041] 蓝色发光层 4 是 EL 发出蓝色光 11 的层。电极 3 为阳极时,自电极 3 一侧,分别由含有空穴注入层和发光层的层合体、或者含有空穴注入层和发光层和电子注入层的层合体、或者含有发光层和电子注入层的层合体等任意的层合体构成。空穴注入层和发光层之间可以设置空穴传输层,发光层和电子注入层之间可以设置电子传输层。另外,各注入层或发光层可以含有空穴传输性材料或电子传输性材料。图 2 是表示可在图 1 的有机 EL 元件中使用的蓝色发光层 4 的一个例子的放大图。图 2 所示的例子中,蓝色发光层 4 是由电极(通常为阳极)3 一侧层合空穴注入层 4a、空穴传输层 4b、发光层 4c、电子传输层 4d 和电子注入层 4e 来形成。不过图 2 所示的蓝色发光层 4 只是举例,有机 EL 元件中使用的蓝色发光层不限于图 2 所示的例子。

[0042] 用于形成空穴注入层的材料可以使用空穴注入层的形成中通常使用的材料,例如色素系材料、金属络合物系材料或高分子系材料等。用于形成空穴传输层的材料可以使用空穴传输层的形成中通常使用的材料,例如酞菁、萘酞菁等。

[0043] 发光层是由含有主体材料和客体材料的发光层形成材料形成的层。用于形成发光层的材料可以选择为通过与蓝色滤色器 8 组合,可以使透射光 12 的色度位于后述图 3 所示的区域内。主体材料与客体材料的配比根据所使用的材料而不同,例如可按照重量比相对于主体材料在大约 1-20% 重量的范围内添加客体材料。这里,%重量作为与%质量同义的术语使用。选择材料时还存在与蓝色滤色器中使用的色材的关系,因此不能一概而论。例

如后述实施例所示,主体材料可以使用 9,10-二-2-萘基蒽(DNA),客体材料可使用 1-叔丁基-萘(TBP)。除此之外还可以使用满足图 3 所示的色度条件的材料。例如,主体材料可列举蒽衍生物、芳基胺衍生物、二苯乙烯基亚芳烃衍生物、咪唑衍生物、茚衍生物、螺化合物等。客体材料可列举茈衍生物、茈衍生物、二苯乙烯基亚芳烃衍生物、芳基胺衍生物、茚衍生物、FIrPic 等的铱络合物等。

[0044] 用于形成电子传输层的材料可以是电子传输层的形成中通常使用的材料,例如金属络合物系材料、噻二唑衍生物、三唑衍生物、菲咯啉衍生物等。用于形成电子注入层的材料除在发光层的发光材料中列举的材料之外,还可以是铝、氟化锂等通常作为电子注入层使用的材料。

[0045] 电极 5 发挥上述电极 3 的对电极的功能。电极 5 可以是任意的阴极或阳极,通常设置为阴极。电极 5 位于光射出一侧,因此形成材料优选使用 ITO(氧化铟锡)、氧化铟、IZO(氧化铟锌)、 SnO_2 、ZnO 等的透明导电材料,或含有 MgAg 等的半透明金属。如图 1 所示,在形成电极 5 之后,可在其上优选设置 SiO_n 等具有阻气性的保护层 6。

[0046] (蓝色滤色器)

[0047] 如图 1 所示,蓝色滤色器 8 是经由粘合层 7 设置在上述有机 EL 发光体 2 上。具体来说,经由粘合层 7,将设置在透明基材 9 上的蓝色滤色器 8 贴合在于有机 EL 发光体 2 上形成的保护层 6 上,使蓝色滤色器与保护层 6 相对。

[0048] 透明基材 9 位于光射出一侧,因此可优选使用上述基材 1 中列举的材料中的光透射性好的透明基材。例如可以使用由玻璃、石英或含有各种树脂等的光透射性好的材料形成的透明基材。

[0049] 蓝色滤色器 8 由作为可表现规定的蓝色的色材的蓝色染料或蓝色颜料、粘合剂树脂、溶剂、根据需要配合的分散剂、表面活性剂、光聚合引发剂等构成。蓝色染料或蓝色颜料可根据上述蓝色发光层 4 发出的蓝色光 11 适当选择。具体来说,选择蓝色染料或蓝色颜料,使上述蓝色发光层 4 发出的蓝色光 11 通过蓝色滤色器 8 后,该透射光 12 位于后述图 3 所示的区域内。该蓝色染料或蓝色颜料如以下列举,可以是各种。

[0050] 蓝色染料有:甲川系染料、蒽醌系染料、偶氮系染料、三芳基甲烷系染料等。其中,如后述实施例所示,可优选使用甲川系染料。

[0051] 滤色器已知有颜料分散型的滤色器和含染料型的滤色器。液晶显示器中采用的滤色器通常使用耐光性和耐热性优异的颜料分散型的滤色器。其理由是:液晶显示器中,作为液晶取向膜的聚酰亚胺膜必须在 230°C 以上的高温下烧成,因此无法使用通常在 180°C 左右开始分解的染料。但是,本发明人深入研究,结果发现:适用于有机 EL 的滤色器无需形成液晶取向膜,并且施加到滤色器上的温度最高为 150°C 左右,因此可以使用与颜料相比耐热性差的染料。染料可以在分子水平溶解于粘合剂树脂中。因此,与颜料分散型的滤色器比较,使用含有染料型的滤色器时,具有可以提高透射率的优点。由此可优选使用以往的液晶显示器用滤色器中难以应用的染料系着色材料。

[0052] 蓝色颜料可以是蓝色的铜酞菁系颜料、或蓝色的铜酞菁系颜料与紫色的二噁嗪系颜料的混合物等。颜料本身并不是透光性的,因此将粒径微细化为 100nm 左右,提高透光性。颜料分散型的滤色器在液晶显示器中广泛使用,目前为止开发了非常多的色调,具有可确保选择自由度的优点。

[0053] 另一方面,粘合剂树脂可以是甲基丙烯酸苄基酯:苯乙烯:丙烯酸:甲基丙烯酸2-羟基乙酯的共聚物等,溶剂可以使用选自苯、甲苯、二甲苯、正丁基苯、二乙基苯、四氢化萘等烃类,甲氧基苯、1,2-二甲氧基苯、二甘醇二甲基醚等醚类,丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮、2,4-戊二酮等酮类,乙酸乙酯、乙二醇一甲基醚乙酸酯、丙二醇一甲基醚乙酸酯、丙二醇一乙基醚乙酸酯、 γ -丁内酯等酯类,2-吡咯烷酮、N-甲基-2-吡咯烷酮、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺等酰胺系溶剂,氯仿、二氯甲烷、四氯化碳、二氯乙烷、四氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、邻二氯苯等卤素系溶剂,叔丁基醇、双丙酮醇、甘油、甘油单乙酸酯、乙二醇、三甘醇、己二醇、乙二醇一甲醚、乙基溶纤剂、丁基溶纤剂等醇类,苯酚、对氯苯酚等酚类等的一种、或选自上述的2种以上的组合。只使用单一类型的溶剂出现抗蚀剂组合物的溶解性不充分时、或涂布抗蚀剂时作为涂布对象的材料(构成基材的原材料)可能受侵害等时,通过将2种以上的溶剂混合使用时,可以避免这些问题。另外,作为根据需要配合的表面活性剂可以是氟系表面活性剂或非离子系表面活性剂等。

[0054] 蓝色滤色器8是根据需要在着色层的表面设置透明保护层(未图示),再设置粘合层,贴合有机EL发光体2。用于形成透明保护层材料有紫外线固化型的丙烯酸树脂系抗蚀剂等,用于形成粘合层材料同样可以是紫外线固化型的丙烯酸树脂系粘合剂等。

[0055] (有机EL元件的色度)

[0056] 图3是表示由有机EL元件10发出的透射光12的色度存在区域的CIE色度图。图4是图3的局部放大图。本发明的特征在于:如图3和图4所示,有机EL元件10的蓝色的透射光12位于CIE色度图上的将(0.140,0.080)、(0.136,0.040)、(0.118,0.070)三个色度坐标连接得到的三角形区域内。通过使蓝色的透射光12的色度在该三角形的区域内,有机EL元件10例如通过与适当的发绿色光的有机EL元件和适当的发红色光的有机EL元件组合,可以完全覆盖NTSC标准的区域,结果可以构成颜色再现区域优异的有机EL显示器。

[0057] CIE色度图上的(0.140,0.080)坐标是NTSC标准中规定的三角形的交点,(0.136,0.040)坐标和(0.118,0.070)坐标分别是NTSC标准中规定的三角形的两条边的延长线与CIE色度图的交点。

[0058] [有机EL显示器]

[0059] 图5是用于说明本发明的一个实施方案的图,是表示有机EL显示器的一个例子的示意性截面图。图5所示的有机EL显示器20A是将有机EL发光体2和滤色器组合而构成的,其中有机EL发光体2通过进行蓝色、红色、绿色等各色的发光材料成膜的三色分涂方式制备,滤色器与来自该有机EL发光体2的各色发光对应。具体来说,在基材1上设置蓝色发光层4B、绿色发光层4G、红色发光层4R。蓝色发光层4B、绿色发光层4G、红色发光层4R通过设在基材1上的间隔来划分。该有机EL显示器20A与上述有机EL元件10同样,含有基材1、电极3、5、蓝色发光层4B、保护层6、粘合层7、蓝色滤色器8以及透明基材9。对于它们可以使用与有机EL元件10同样的材料,这里省略其说明。

[0060] 间隔14可由氧化硅等无机材料或抗蚀剂等有机材料形成。间隔14是在形成电极图案之后、形成各色发光层之前以规定的图案形成。通过间隔14将要形成各色发光层的区域划分之后,例如涂布各色发光层形成用涂液,可形成各色的发光层。然后形成电极5,覆盖全体,再形成例如具有阻气性的保护层6。应说明的是,电极3、5可以以主动矩阵方式形成,也可以以单纯矩阵方式形成。

[0061] 绿色发光层 4G 可以使用用于形成以往已知的绿色发光层的材料来形成。红色发光层 4R 也可以使用用于形成以往已知的红色发光层的材料来形成。绿色滤色器 8G 和红色滤色器 8R 也可以使用用于形成以往已知的各色滤色器的材料来形成。

[0062] 关于滤色器,可以是在透明基材 9 上以规定的图案制图形成黑色矩阵层 15 或含有 R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)等各色图案的着色层,然后根据需要在着色层的表面层合形成透明保护层(未图示)。

[0063] 黑色矩阵层 15 可使用含有黑色颜料和树脂的光致抗蚀剂或印刷用油墨、或者铬等的金属来形成。各色的颜色图案可使用含有与各色对应的颜料或染料等色材、树脂的光抗蚀剂、或印刷用油墨作为材料来形成。透明保护层(未图示)可通过在着色层的表面涂布可聚合的树脂材料,使其固化来形成。构成透明保护层的材料可优选使用发生聚合反应、同时可发生交联反应的有机物。具体来说,构成透明保护层的材料有:具有不饱和双键基团的含(甲基)丙烯酸酯基的化合物、含环氧基的化合物、含氨基甲酸乙酯基的化合物等。

[0064] 使用染料作为滤色器的构成材料时,该染料在耐光性方面稍有不足。这种情况下,采取抑制染料褪色的方法是理想的。抑制染料褪色的方法例如可以是在着色层形成用材料中配合单线态氧淬灭剂。可使用的淬灭剂优选磷酸二烷基酯、氨基甲酸二烷基酯或苯二硫醇或者其类似的二硫醇等的金属络合物。含有金属的可使用的淬灭剂有镍、铜或钴等。并且作为其它的抑制褪色的方法,在着色层的上面设置含有透明树脂的透明保护层是有效的。通过形成透明保护层,可以由空气中的活性成分或贴合中使用的粘合剂中的活性成分防止着色层中所含的染料的褪色。上述透明保护层可优选使用紫外线固化型、或者热固化型的丙烯酸酯。并且作为其它的抑制褪色的方法,在滤色器的人侧一侧贴合直接或间接阻挡紫外线成分的保护膜的方法也有效。通过保护膜,可以防止显示面的不优选的紫外线的入射,因此可以抑制染料的褪色。上述保护膜可优选含有降冰片烯系树脂的 ARTON(JSR 的注册商标)或 UV GUARD(富士胶卷的注册商标)等。

[0065] 该有机 EL 显示器 20A 是将发出位于 CIE 色度图上的上述区域内的蓝色透射光 12B 的有机 EL 元件与发绿色光的有机 EL 元件和发红色光的有机 EL 元件组合,因此,只要是将该发绿色光的有机 EL 元件和发红色光的有机 EL 元件制成可发出规定的光的元件,就可以完全覆盖 NTSC 标准的区域。结果可以构成具有颜色再现区域优异的滤色器的有机 EL 显示器。

[0066] 图 6 是表示有机 EL 显示器中与图 5 所示的例子不同的例子的示意性截面图。图 6 所示的有机 EL 显示器 20B 是将有机发光体 2 与滤色器组合而成的,其中,有机发光体 2 是在 RGB 各透射光的发光区域形成发蓝色光的蓝色发光层 4B,滤色器具有将来自该有机发光体 2 的蓝色光 11B 变换为规定颜色的变色层(CCM 层)。

[0067] 具体来说,基材 1 上的各透射光的发光区域上分别形成由间隔 14 划分的蓝色发光层 4B。在该蓝色发光层 4B 上依次形成电极 5、保护层 6、粘合层 7、作为变色层的滤色器(8R, 8G, 8B)、透明基材 9。应说明的是,构成图 6 所示的有机 EL 显示器 20B 的基材 1、电极 3、5、蓝色发光层 4B、保护层 6、粘合层 7、蓝色滤色器(8B)、透明基材 9 可以与构成上述有机 EL 元件 10 的各构成要素同样地构成,这里省略其说明。并且,图 6 所示的有机 EL 显示器 20B 中所含的间隔 14 以及黑色矩阵层 15 可以与构成上述图 5 的有机 EL 显示器 20A 中所含的间隔 14 和黑色矩阵层 15 同样地构成,因此这里省略其说明。并且对于图 6 所示的有机 EL

显示器 20B 的抑制褪色的方法,可以与对上述图 5 的有机 EL 显示器 20A 的抑制褪色的方法相同,因此这里省略其说明。

[0068] 该有机 EL 显示器 20B 中,符号 8R 是由蓝色变色为红色的滤色器 8R。用于形成该滤色器 8R 的材料可以使用以往已知的材料,一个例子是:将 4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-(对二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃等的花青素系色素、1-乙基-2-[4-(对二甲基氨基苯基)-1,3-丁二烯基]高氯酸吡啶鎓等的吡啶系色素、罗丹明 B 或罗丹明 6G 等的罗丹明系色素、或噁嗪系色素等溶解或分散于树脂中得到的组合物等。符号 8G 是由蓝色变色为绿色的滤色器 8G。用于形成该滤色器 8G 的材料可以使用以往已知的材料,一个例子是:将 2,3,5,6-1H,4H-四氢-8-三氟甲基喹啉代(9,9a,1-gh)香豆素、3-(2'-苯并噻唑基)-7-二乙基氨基香豆素、或 3-(2'-苯并咪唑基)-7-N,N-二乙基氨基香豆素等香豆素色素,碱性黄 51 等的香豆素色素系染料、或溶剂黄 11 或溶剂黄 116 等的萘酰亚胺系色素等溶解或分散于树脂中得到的组合物等。

[0069] 该有机 EL 显示器 20B 是将发出位于 CIE 色度图上的上述区域内的蓝色透射光 12B 的有机 EL 元件与发绿色光的有机 EL 元件和发红色光的有机 EL 元件组合,因此,只要将该发绿色光的有机 EL 元件和发红色光的有机 EL 元件制成可发出规定的光的元件,就可以完全覆盖 NTSC 标准的区域。结果可以构成具有颜色再现区域优异的滤色器的有机 EL 显示器。

[0070] 实施例

[0071] 以下给出实施例和比较例,进一步具体说明本发明,本发明并不限定解释为以下的实施例。

[0072] [实施例 1]

[0073] (有机 EL 发光体的制备)

[0074] 准备具有作为开关元件的 TFT 的厚度 1.7mm 的无碱玻璃基板作为基材 1。在该无碱玻璃基板上依次将反射型阳极 3、空穴注入层 4a、空穴传输层 4b、发光层 4c、电子传输层 4d 和电子注入层 4e 图案化,制膜成蓝色发光层 4(参照图 2)。应说明的是,反射型阳极 3 是含有 ITO(20nm)/Ag(100nm)/ITO(20nm) 的层合结构的厚度 140nm 的层。空穴注入层 4a 是含有双(N-(1-萘基-N-苯基)联苯胺)(α -NPD)和 MoO₃ 的共蒸镀薄膜(MoO₃ 的体积浓度:20%)的厚度 40nm 的层。空穴传输层 4b 是含有 α -NPD 的厚度 20nm 的层。发光层 4c 是主体材料使用 9,10-二-2-萘基蒽(DNA)、客体材料使用 1-叔丁基-芘(TBP)得到的厚度 40nm 的层。电子传输层 4d 是含有三(8-羟基喹啉)铝络合物(Alq₃)的厚度 20nm 的层。电子注入层 4e 是含有 LiF 的厚度 0.5nm 的层。进一步将含有 MgAg 的厚度 10nm 的半透明的阴极 5、含有 SiON 的厚度 100nm 的保护层 6 按照该顺序完全成膜,层合在蓝色发光层 4 上,制备发蓝色光的有机 EL 发光体 2(参照图 1)。上述发光层 4c 调节为主体材料与客体材料的配比是 20:1。应说明的是,图 7 是表示由实施例 1 中使用的蓝色发光层发出的蓝色光的分光特性的图表。该蓝色光的峰顶为 445nm,其半峰宽值为 61nm。

[0075] (滤色器的制备)

[0076] 首先制备在蓝色图案的形成中使用的着色油墨。该实施例 1 中,制备使用颜料作为着色油墨的色材得到的颜料分散型光致抗蚀剂。颜料分散型光致抗蚀剂的制备如下进行:在以下所示的分散液组合物(含有蓝色颜料、颜料衍生物、分散剂和溶剂)中加入微珠,

用分散机（油漆搅拌器，浅田铁工制造）分散 3 小时，然后将去除了微珠的分散液与透明抗蚀剂组合物（含有聚合物、单体、添加剂、引发剂和溶剂）混合，得到蓝色图案用颜料分散型光致抗蚀剂。

[0077] 蓝色图案用颜料分散型光致抗蚀剂：

[0078] • 蓝颜料 (C. I. PB15:6 (BASF 制备的铜酞菁系颜料, ヘリオゲンブル-L6700F))
... 5.6 重量份

[0079] • 颜料衍生物 (ゼネカ (株) 制备, ソルスパース 12000) ... 0.6 重量份

[0080] • 分散剂 (ゼネカ (株) 制备, ソルスパース 24000) ... 2.4 重量份

[0081] • 单体 (サートマー (株) 制备, SR399) ... 4.0 重量份

[0082] • 聚合物 1 ... 5.0 重量份

[0083] • 引发剂 (チバガイギー制备, イルガキュア 907) ... 1.4 重量份

[0084] • 引发剂 (2,2'-双(邻氯苯基)-4,5,4',5'-四苯基-1,2'-联咪唑) ... 0.6 重量份

[0085] • 溶剂 (丙二醇一甲醚乙酸酯) ... 80 重量份

[0086] 应说明的是, 上述聚合物 1 是相对于 100% 摩尔甲基丙烯酸苄基酯: 苯乙烯: 丙烯酸: 甲基丙烯酸 2-羟基乙酯 = 15.6 : 37.0 : 30.5 : 16.9 (摩尔比) 的共聚物, 加成 16.9% 摩尔 2-甲基丙烯酰氧基乙基异氰酸酯所得, 重均分子量为 42500。

[0087] 通过旋涂法, 将制备的颜料分散型光致抗蚀剂涂布在作为基材 9 的玻璃基板 (コーニング制备, 1737 材) 上, 在 80°C、5 分钟条件下预烘, 除去溶剂。接着以 300mJ/cm² 的曝光量进行具有 365nm 的发光峰的紫外线曝光, 使其固化, 再在 200°C 的清洁烘箱中烧成 30 分钟, 得到完全涂布的滤色器 8。在曝光时经由具有精细图案的掩模对颜料分散型光致抗蚀剂照射紫外线, 接着使用 0.1% KOH 水溶液进行喷雾显影, 可以进行 10 μm 级的制图。实施例 1 中, 滤色器 8 的最终膜厚为 2.11 μm。

[0088] 通过光刻法, 在滤色器 8 的最上面以 1.2 μm 的厚度进行紫外线固化型 JNP80 (JSR 制备) 的制膜, 作为紫外线固化型的透明保护层 (罩面层)。接着, 在玻璃基板的构成滤色器层的相反一侧贴合降冰片烯系膜 ARTON (商品名, JSR 制备) 作为紫外线保护膜。这次是在有机 EL 发光体 2 与滤色器 8 粘合之前贴合保护膜, 也可以在有机 EL 发光体 2 与滤色器 8 粘合之后再贴合。

[0089] (有机 EL 元件的制备)

[0090] 将制备的滤色器 8 与有机 EL 发光体 2 经由粘合剂 (商品名: NT-01UV, 日东电工制备) 贴合, 构成了实施例 1 的有机 EL 元件 10。

[0091] [比较例 1]

[0092] 在实施例 1 中, 将滤色器 8 的膜厚变更为 1.13 μm, 除此之外按照与实施例 1 同样的方法构成比较例 1 的有机 EL 元件。

[0093] [比较例 2]

[0094] 在实施例 1 中, 将滤色器 8 的膜厚变更为 4.86 μm, 除此之外按照与实施例 1 同样的方法构成比较例 2 的有机 EL 元件。

[0095] [实施例 2]

[0096] 使用染料型抗蚀剂代替颜料型抗蚀剂, 以及使清洁烘箱中的烧成温度为 180°C 30

分钟,除此之外按照与实施例 1 同样的方法制作滤色器。使用所得滤色器,与实施例 1 同样,构成实施例 2 的有机 EL 元件。实施例 2 中,滤色器 8 的最终膜厚为 $2.34\ \mu\text{m}$ 。蓝色图案用染料型抗蚀剂通过溶解以下的组合物来制备。

[0097] 蓝色图案用染料抗蚀剂:

[0098] • 蓝染料 (BASF 制备的甲川系色素, Neptune Cyan 742) ... 8.6 重量份

[0099] • 单体 (サートマー (株) 制备, SR399) ... 4.0 重量份

[0100] • 聚合物 1 (与实施例 1 相同) ... 5.0 重量份

[0101] • 引发剂 (チバガイギー制备, イルガキュア 907) ... 1.4 重量份

[0102] • 引发剂 (2,2'-双(邻氯苯基)-4,5,4',5'-四苯基-1,2'-联咪唑) ... 0.6 重量份

[0103] • 溶剂 (丙二醇一甲醚乙酸酯) ... 80.0 重量份

[0104] [比较例 3]

[0105] 在实施例 2 中,将滤色器 8 的膜厚变更为 $1.80\ \mu\text{m}$,除此之外按照与实施例 2 同样的方法构成比较例 3 的有机 EL 元件。

[0106] [比较方法和结果]

[0107] 色度是以 ΔE_{94} 色差 (CIE 1994) 进行评价。色度是使用トプコン制造的分光放射仪 (型号:SR-2) 测定有机 EL 元件的发光谱,用该分光放射仪内置的计算软件计算求出。分光光谱使用オリンパス制造的显分光测色仪 (型号:OSP-SP200) 测定。

[0108] 图 8 是表示实施例 1 的有机 EL 元件的分光特性的图表。图 8 中的虚线表示图 7 的分光特性。图 9 是表示实施例 1 的有机 EL 元件、比较例 1 的有机 EL 元件和比较例 2 的有机 EL 元件的 CIE 色度的图表。实施例 1 的有机 EL 元件中,其蓝色光的色度为 (0.139, 0.077),在上述 CIE 色度图上的理想区域内,即,在 CIE 色度图中,进入了将 (0.140, 0.080)、(0.136, 0.040)、(0.118, 0.070) 三个色度坐标连接得到的三角形区域内。而比较例 1 的有机 EL 元件中,其蓝色光的色度为 (0.140, 0.093),比较例 2 的有机 EL 元件中,其蓝色光的色度为 (0.139, 0.061)。在 CIE 色度图中,比较例 1 的有机 EL 元件的色度和比较例 2 的有机 EL 元件的色度均偏离了将 (0.140, 0.080)、(0.136, 0.040)、(0.118, 0.070) 三个色度坐标连接得到的三角形区域。

[0109] 图 10 是表示实施例 2 的有机 EL 元件的分光特性的图表。图 10 中的虚线表示图 7 的分光特性。图 11 是表示实施例 2 的有机 EL 元件和比较例 3 的有机 EL 元件的 CIE 色度的图表。实施例 2 的有机 EL 元件中,其蓝色光的色度为 (0.138, 0.078),在上述 CIE 色度图上的理想区域内,即,在 CIE 色度图中,进入了将 (0.140, 0.080)、(0.136, 0.040)、(0.118, 0.070) 三个色度坐标连接得到的三角形区域内。而比较例 3 的有机 EL 元件中,其蓝色光的色度为 (0.138, 0.081)。比较例 3 的有机 EL 元件的色度在 CIE 色度图中均偏离了将 (0.140, 0.080)、(0.136, 0.040)、(0.118, 0.070) 三个色度坐标连接得到的三角形区域。

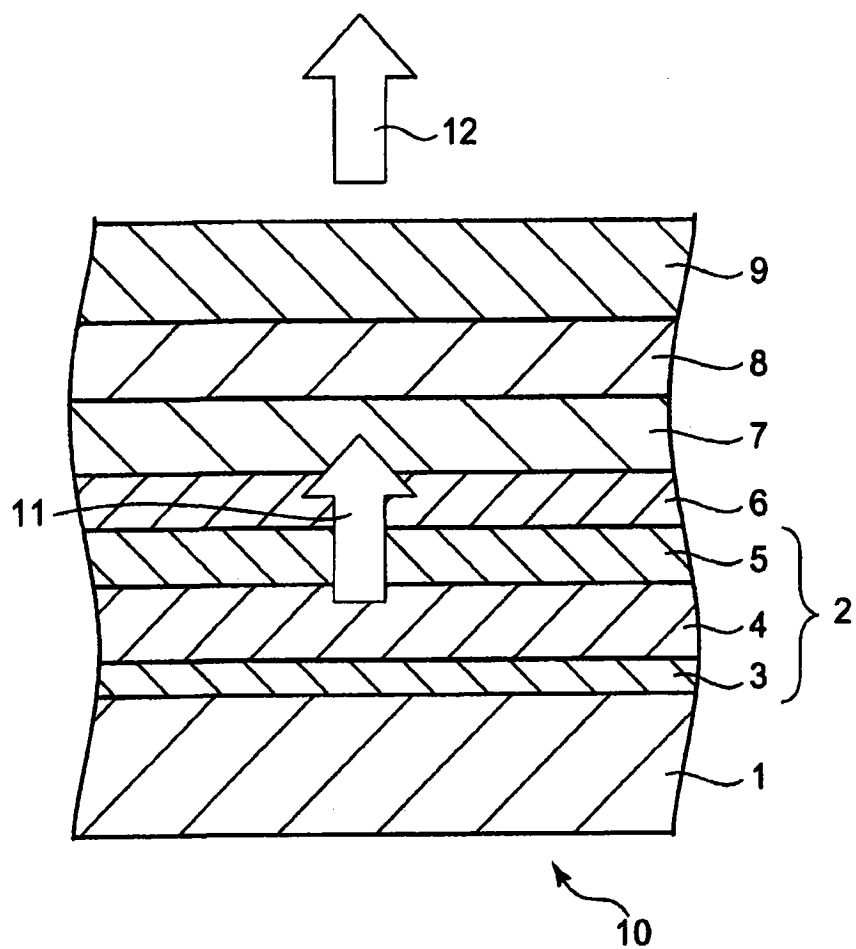


图 1

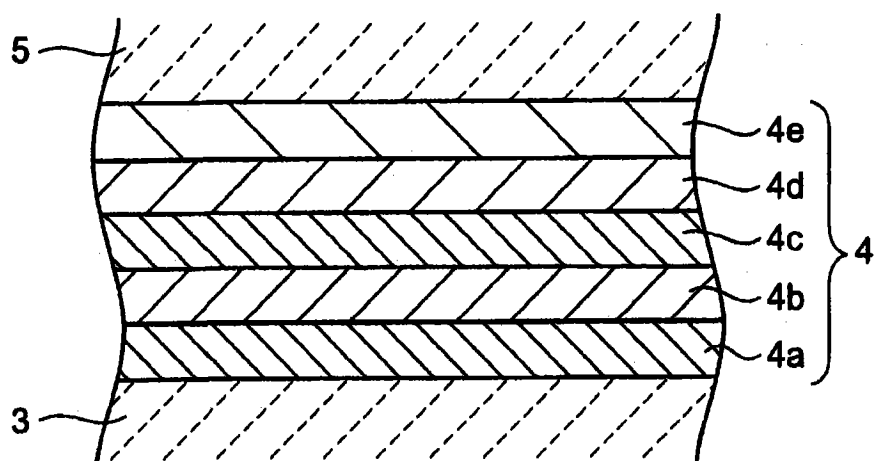


图 2

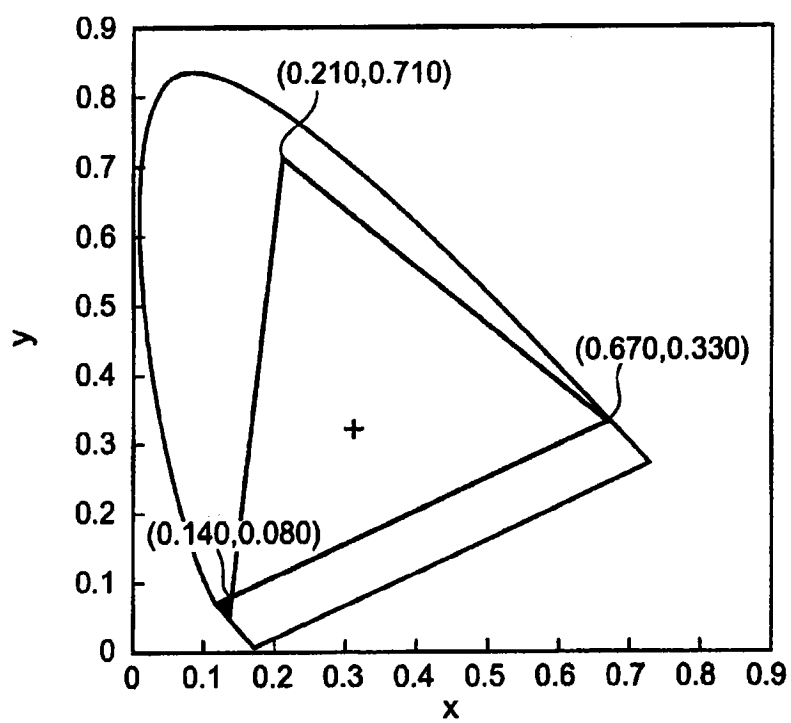


图 3

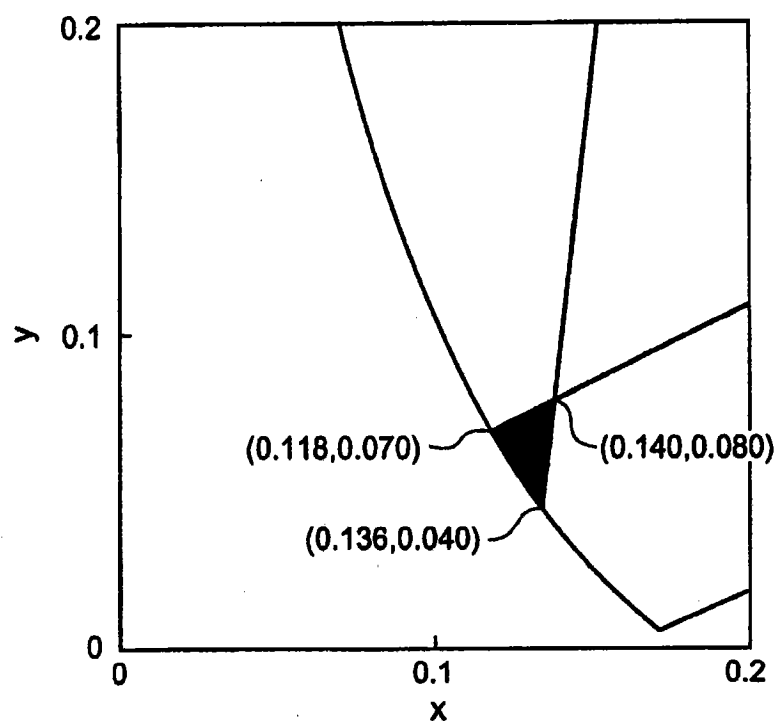


图 4

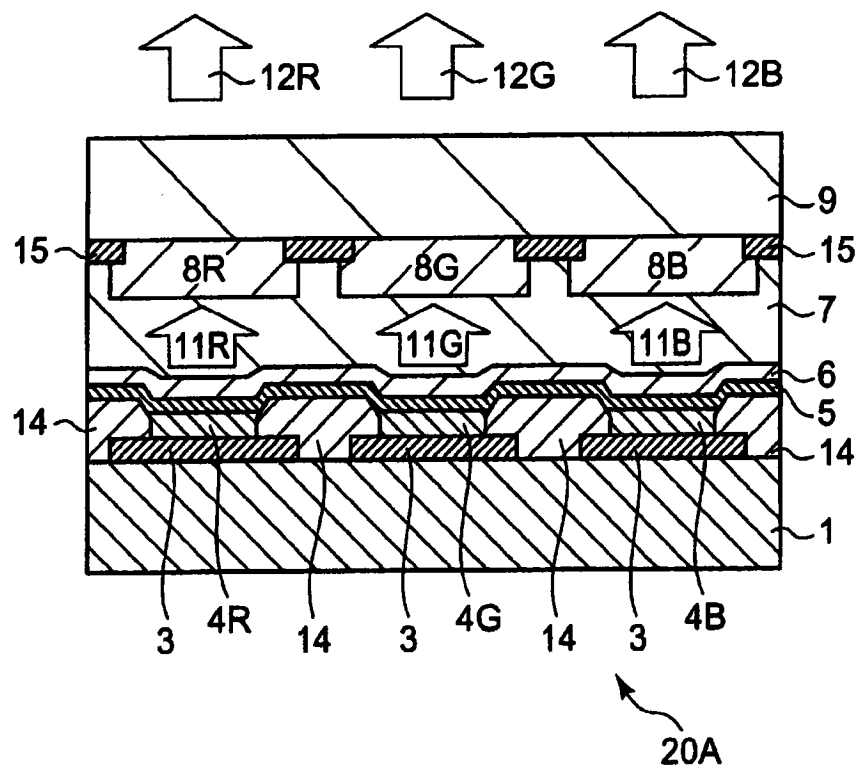


图 5

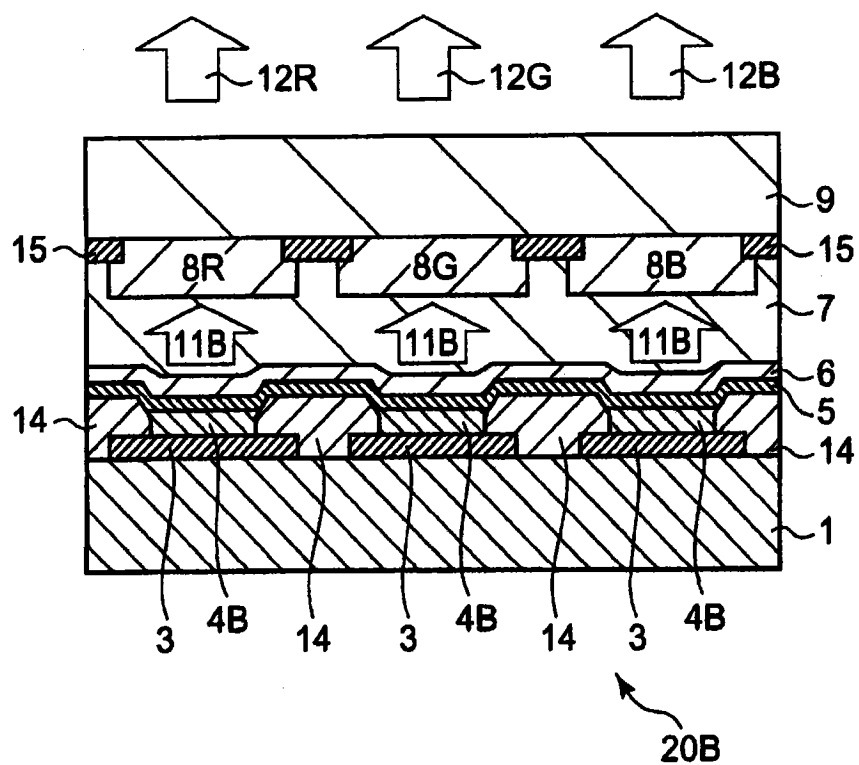


图 6

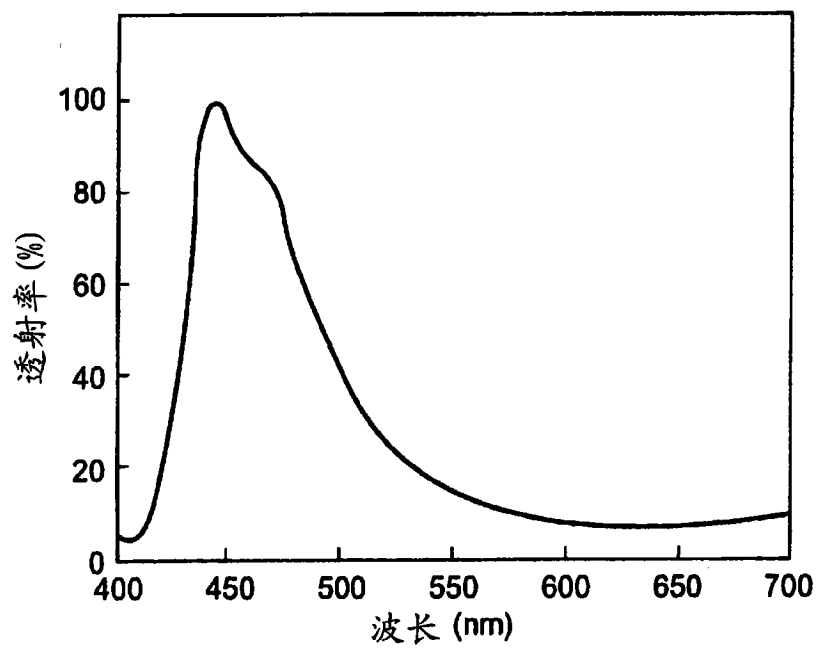


图 7

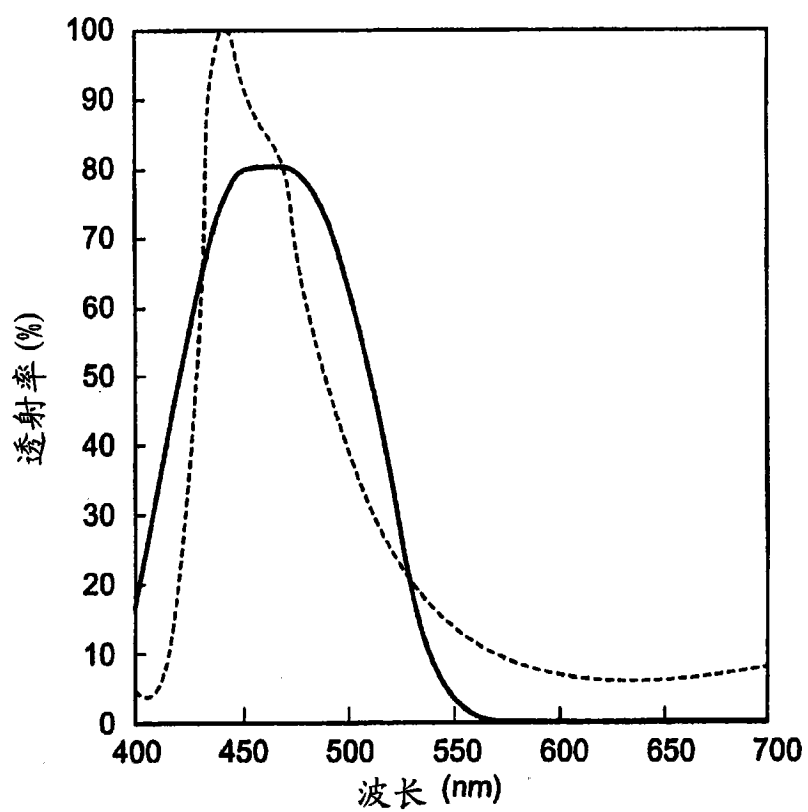


图 8

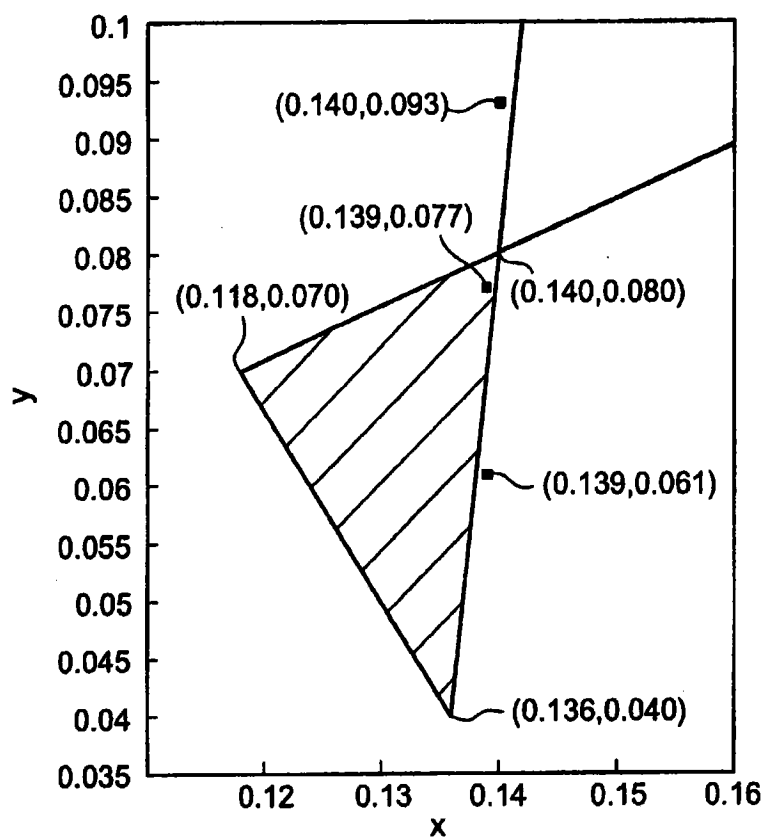


图 9

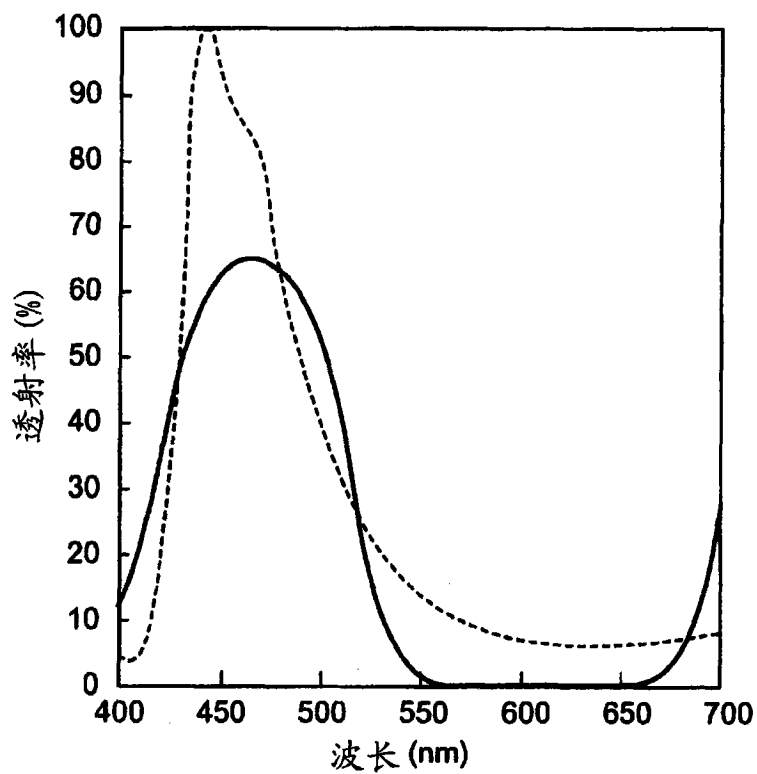


图 10

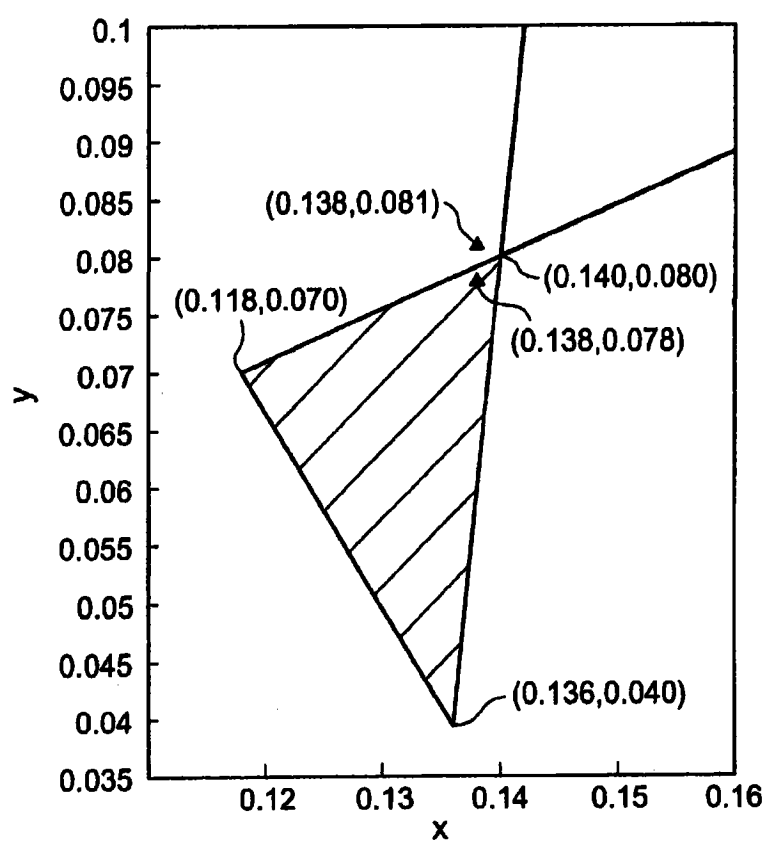


图 11

专利名称(译)	有机EL元件、滤色器和有机EL显示器		
公开(公告)号	CN101878674A	公开(公告)日	2010-11-03
申请号	CN200880118308.9	申请日	2008-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	守谷德久		
发明人	守谷德久		
IPC分类号	H05B33/12 G02B5/20 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H05B33/14 C09K11/06 H01L27/322 H01L2251/5315 G02B5/223 H01L27/3211		
优先权	2007308209 2007-11-29 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机EL元件具备发蓝色光的有机EL发光体(2)、和透射由有机EL元件发光体发出的光的蓝色滤色器(8B)。蓝色滤色器含有选自甲川系染料、铜酞菁系颜料、以及铜酞菁系颜料和二噁嗪系颜料的混合物的色材。由有机EL发光体发出的、透射蓝色滤色器的透射光的色度在CIE色度图中位于将(0.140, 0.080)、(0.136, 0.040)、(0.118, 0.070)三个色度坐标连接而成的区域内。

