

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/12

H05B 33/14 G09F 9/30



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03146487.4

[43] 公开日 2004 年 2 月 18 日

[11] 公开号 CN 1476280A

[22] 申请日 2003.7.16 [21] 申请号 03146487.4

[30] 优先权

[32] 2002. 7.18 [33] JP [31] 209869/2002

[32] 2002. 9.26 [33] JP [31] 281110/2002

[71] 申请人 日本东北先锋公司

地址 日本山形县

[72] 发明人 大下勇 渡边辉一 铃木元

尾越国三 当摩照夫

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 丁香兰

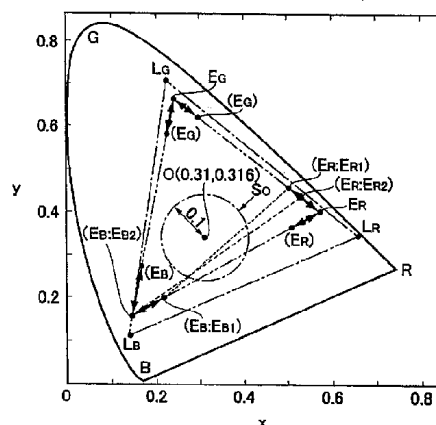
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 7 页

[54] 发明名称 有机发光显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种有机发光显示装置，其以一对电极夹持含有有机发光材料的发光功能膜而在基板上形成数个发光元件；其对形成发光显示装置的像素的两色的发光元件，实施以有机发光材料的含有比率或者异种材料的组合等的调整，而实现色度设定。例如将R(红色)发光元件的发光色的色度设定成靠近绿色的 E_{R1} ，并通过组合色度 E_{B3} 的B(蓝色)发光元件，而实现包含白色的混色。本发明的发光显示装置通过将所选用的两色的发光元件的发光色设定成适宜的色度，于取得两色的混色的同时亦取得充份的色彩表现力，且可通过两色结构提高其开口率及使制造容易化。

CIE_{xy} 色度图



ISSN 1008-4274

1. 一种有机发光显示装置，其是一种发光显示装置，以一对电极夹持包含有有机发光材料的发光功能膜，而在基板上形成数个发光元件；

5 其特征在于：上述发光显示装置的像素由具有已设定色度的两种不同颜色的发光元件所构成，且其各个颜色均具有浓淡分布。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其特征在于，其可通过上述两色的混色表现出 CIE_{xy} 色度图(JIS Z 8110)的白色范围内的颜色。

10 3. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其特征在于，其可通过上述两色的混色表现出 CIE_{xy} 色度图中的以纯白色 $(x, y) = (0.31, 0.316)$ 为中心的半径 0.1 的圆范围内的颜色。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的有机发光显示装置，其特征在于，其中上述的两种颜色，是自红(R)、绿(G)、蓝(B)、青绿(C)、紫
15 红(M)及黄色(Y)等中所选出的两种颜色的组合。

5. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的有机发光显示装置，其特征在于，其中上述两种颜色是白色，与自红(R)、绿(G)、蓝(B)、青绿(C)、紫红(M)及黄色(Y)等中所选出的一种颜色作组合所成。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的有机发光显示装置，其特征
20 在于，其中上述色度的设定，是通过调整有机发光材料的含有比率或者不同种材料的组合所实现。

7. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的有机发光显示装置，其特征在于，其中上述色度的设定，是通过控制构成上述发光功能膜的薄膜的膜厚度加以实现的。

25 8. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的有机发光显示装置，其特征在于，其中上述数个发光元件，是通过对上述发光功能膜实现光退化所形成的。

9. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的有机发光显示装置，其特征在于，其中上述数个发光元件是形成于变换上述发光功能膜的发光色用

的各滤色器上。

10. 根据权利要求 9 所述的有机发光显示装置，其特征在于，上述滤色器是彩色滤色器。

11. 根据权利要求 9 所述的有机发光显示装置，其特征在于，上述滤
5 色器是萤光变换滤色器。

12. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的有机发光显示装置，其特征在于，上述发光功能膜是通过涂布或者印刷法所形成。

13. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的有机发光显示装置，其特征在于，上述两种不同的颜色的发光元件是依照上述各发光元件的寿命平
10 衡状态，设定出上述各发光元件的发光面积比。

14. 根据权利要求 1 至 13 任一项所述的有机发光显示装置，其特征在于，上述发光元件是被电流所驱动，而且对各不同颜色是以不同的电流值加以驱动。

15. 根据权利要求 1 至 13 任一项所述的有机发光显示装置，其特征
15 在于，上述发光元件被电压所驱动，而且对各不同颜色是以不同的电压值加以驱动。

有机发光显示装置

5 技术领域

本发明涉及一种有机发光显示装置，特别是涉及一种由含有有机发光材料的发光功能膜所制成的有机发光显示装置。

背景技术

10 以往公知技术为，利用通过注入电流产生发光的有机化合物的电激发光元件(以下简称为 EL)制成显示装置(简称为有机 EL 显示装置)。这种显示装置是以由有机 EL 材料的薄膜所构成的有机 EL 显示元件为显示单位，而且将这些显示单位排列在平面基板上，使其显示出一定的图案。

代表这种有机 EL 显示装置的是有机发光显示装置，通过对有机化合物的研究，根据对呈现色纯度很高的 R、G、B 各种发光色的材料的开发，
15 而将发出 R、G、B 各色光的显示元件配置于各像素上，从而开发出可实现全彩显示的彩色显示装置。

图 1 揭示了实现这种彩色显示的有机发光显示装置的现有技术之实施例(参考日本专利，特开平 8-227276 号公报)的说明示意图。这种有机
20 发光显示装置具有：一扫描信号线 2 及资料信号线 3，其设置于透明基板 1 上，在两者相互垂直相交的位置处设置为电绝缘状态；一非线性元件 4，其连接于上述扫描信号线 2 与资料信号线 3；一第一显示电极 5，其连接于上述非线性元件 4，由对应于发光部 R、G、B 的数个独立图案所组成。而且，在各第一显示电极 5 上，对应于各颜色，形成有层状的不同有机
25 发光功能膜，而在其上形成有共同连通的第二显示电极(未图示)。

根据这种有机发光显示装置，组合 R(红)、G(绿)、B(蓝)的三色的发光部，而形成一个显示单位(像素)，而通过驱动其发光部，实现全彩的影像显示。

另一方面，如发明文献二(参考日本专利，特开平 11-52905 号公报)

等所揭示,其技术方案为,将LED(发光二极管)作为发光元件,而在一个显示单位上,排列两色的发光元件,而通过分别施加浓淡分布控制,实现由两色的混色而得到多色显示的装置。

但是,如前者的现有技术所揭示的装置,通过以三色发光元件所构成发光部,再形成显示单位的有机发光显示装置,其因为需要在三个发光元件之间形成出由配线等所组成的非发光部,故具有相对于单位像素面积的发光部面积的比率(开口率)较低的问题。另外,因为三色的发光元件形成在基板上,故需要每个颜色的独自的形成,因而制造很困难。

对于上述问题,可以通过以一单一发光元件所构成的发光部,形成出一个显示单位,可解决上述问题,然而,这样只能得到单色的浓淡分布影像,而无法得到表现力较高的彩色影像。

另外,如后者的现有技术,其使用LED作为发光元件,因无法明确地设定发光色的色度,故其通过混色所得的色度范围也就很有限,因而无法得到表现力要求较高的两色彩色显示。

15

发明内容

本发明的目的在于,提供一种有机发光显示装置,其通过实现有机发光材料的含有比例的调配、构造设计或者材料选择等,而实现发光色的色度设定,其通过将所选择的两色的发光元件的发光色设定成适宜的色度,而达到能利用两色的混色,得到充份的色彩表现力,且通过发光元件的两色结构,实现提高开口率并可使制造简单化,且有机材料的使用量与利用三色的场合相比较大幅地减少。

为实现前述目的,本发明提供的一种有机发光显示装置,包括有有以下技术特征,其为一种发光显示装置,其是以一对电极夹持包含有机发光材料的发光功能膜,而在基板上形成数个发光元件;前述发光显示装置之像素是由具有已设定色度的两种不同颜色的发光元件所构成,且其各个颜色具有浓淡分布。

本发明提供的一种有机发光显示装置,其是一种发光显示装置,以一对电极夹持包含有机发光材料的发光功能膜,而在基板上形成数个发

光元件；其特征在于：上述发光显示装置的像素包括具有已设定色度的两种不同颜色的发光元件，且其各个颜色均具有浓淡分布。

所述的有机发光显示装置，其中，其可通过上述两色的混色表现出 CIE_{xy} 色度图(JIS Z 8110)的白色范围内的颜色。

- 5 所述的有机发光显示装置，其中，其可通过上述两色的混色表现出 CIE_{xy} 色度图中的以纯白色 0(0.31, 0.316)为中心的半径 0.1 的圆范围内的颜色。

- 所述的有机发光显示装置，其中，其中上述的两种颜色，是自红(R)、绿(G)、蓝(B)、青绿(C)、紫红(M)及黄色(Y)等中所选出的两种颜色的组合。

所述的有机发光显示装置，其中，其中上述两种颜色是白色，与自红(R)、绿(G)、蓝(B)、青绿(C)、紫红(M)及黄色(Y)等中所选出的一种颜色作组合所成。

- 所述的有机发光显示装置，其中，其中上述色度的设定，是通过调整有机发光材料的含有比率或者不同种材料的组合所实现。

所述的有机发光显示装置，其中，其中上述色度的设定，是通过控制构成上述发光功能膜的薄膜的膜厚度加以实现的。

所述的有机发光显示装置，其中，其中上述数个发光元件，是通过对上述发光功能膜实现光退化所形成的。

- 20 所述的有机发光显示装置，其中，其中上述数个发光元件是形成于变换上述发光功能膜的发光色用的各滤色器上。

所述的有机发光显示装置，其中，上述滤色器是彩色滤色器。

所述的有机发光显示装置，其中，上述滤色器是荧光变换滤色器。

- 25 所述的有机发光显示装置，其中，上述发光功能膜是通过涂布或者印刷法所形成。

所述的有机发光显示装置，其中，上述两种不同的颜色的发光元件是依照上述各发光元件的寿命平衡状态，设定出上述各发光元件的发光面积比。

所述的有机发光显示装置，其中，上述发光元件是被电流所驱动，

而且对各不同颜色是以不同的电流值加以驱动。

所述的有机发光显示装置，其中，上述发光元件被电压所驱动，而且对各不同颜色是以不同的电压值加以驱动。

5 附图的简要说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其他有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为实现彩色显示的有机发光显示装置的现有技术的示意图；

10 图 2 为说明本发明的实施型态用的 CIE_{xy} 色度图；

图 3 为揭示 JIS Z 811 的 CIE_{xy} 色度图中的白色范围的示意图；

图 4 为本发明的一实施例有关的有机发光显示装置的示意图，揭示有机发光显示装置的一局部的俯视图；

图 5 为本发明的一实施例有关的有机发光显示装置的示意图，揭示
15 有机发光显示装置的像素部外围的剖面图(X-X 剖面图)；

图 6 为揭示本发明的一实施例中的发光元件的排列结构的示意图；

图 7 为实施例的色度设定的示意图。

具体实施方式

20 图 2 为说明本发明的实施例用的 CIE_{xy} 色度图。以下根据此图，说明有关本发明的实施例的有机发光显示装置的特征。

第一，本发明是一种发光显示装置，其以一对电极夹持包含有有机发光材料的发光功能膜，而在基板上形成数个发光元件；其特征在于，上述发光显示装置的像素是由具有已设定色度的两种不同颜色的发光元
25 件所构成，且其各个颜色具有浓淡分布。

此特征具有能将有机发光元件的发光色的色度自由地设定成所需程度的优点，其通过适宜地调整由形成像素的两个发光元件所发出的各个光线的色度，就能实现即使在两色的结构上，也可通过这样的浓淡分布控制，形成表现力较高的类似彩色显示。

现将此情形配合图 2 作说明。把将要成为彩色的要素的 RGB 各色发光元件的发光色设定成色纯度较高的色度 (L_R 、 L_G 、 L_B) 时, 且在实现三色结构的全彩显示时, 其色度范围将变宽, 这样就可实现表现力较高的彩色显示。但是, 利用自 RGB 中选出的两种颜色的两色结构实现多色显示(类似彩色显示)时, 不论是选择 (L_R 、 L_G)、(L_G 、 L_B)、(L_R 、 L_B) 的任一组, 其混色均为不同于纯白色 0 (0.31, 0.316) 的颜色, 而只能成为缺乏表现力的多色显示。

相对于此, 有机发光元件, 其自 RGB 的各发光元件所发出的光线的色度 E_R 、 E_G 、 E_B 除其纯度不如上述的色度 (L_R 、 L_G 、 L_B) 的纯度的高外, 其各个色度 E_R 、 E_G 、 E_B 可通过各种设定, 变成为使 E_R 位于 G 侧或 B 侧, 及使 E_G 位于 R 侧或 B 侧, 及使 E_B 位于 G 侧或 R 侧。因此, 例如选择 (E_{R1} , E_{B1}) 的两色时, 可实现接近纯白色 0 的混色, 且可通过控制各个发光元件的浓淡分布, 以接近白色的颜色为中心, 变更色彩至 E_R 侧及 E_B 侧等。这样可实现表现力较高的类似彩色显示的装置。

第二, 提供一种发光显示装置, 其以一对电极夹持包含有有机发光材料的发光功能膜, 而在基板上形成数个发光元件; 其特征在于: 上述发光显示装置的像素是由具有被设定的色度的两种不同的颜色的发光元件所构成, 其各个颜色具有浓淡分布, 且可通过上述两色的混色表现出 CIExy 色度图 (JIS Z 8110) 的白色范围。

这种方式, 相对于上述的色度 E_R 、 E_G 、 E_B , 设定所选择的两种颜色的色度, 以使 (E_R , E_G)、(E_G , E_B)、(E_R , E_B) 的组合的混色, 进入至图 3 的 JIS Z 8110 的 CIExy 色度图的白色范围 S_W 中。这样, 如上述般, 能以白色为中心, 变更颜色至 E_R 侧、 E_G 侧或 E_B 侧, 就可实现表现力较高的类似彩色显示。

第三, 提供一种发光显示装置, 其以一对电极夹持包含有有机发光材料的发光功能膜, 而在基板上形成数个发光元件; 其特征在于: 上述发光显示装置的像素是由具有被设定的色度的两种不同的颜色的发光元件所构成, 其各个颜色系具有浓淡分布, 且可通过上述两色的混色表现出 CIExy 色度图中的以纯白色 0 (0.31, 0.316) 为中心的半径 0.1 的圆范

围内的颜色。

这种方式，相对于上述的色度 E_R 、 E_G 、 E_B ，设定所选择的两种颜色的色度，以使 (E_R, E_G) 、 (E_G, E_B) 、 (E_R, E_B) 的组合的混色，进入至图 2 的圆范围内 S_0 。这样，如上述般，能以接近白色的颜色为中心，变更颜色至
5 E_R 侧、 E_G 侧或 E_B 侧，就可实现表现力较高的类似彩色显示。

第四，以上述的特征为前提，关于上述的两种颜色，自红(R)、绿(G)、蓝(B)、青绿(C)、紫红(M)及黄色(Y)等中所选出的两种颜色的组合，其为本发明的又一特征。

也就是，例如上述的色度 (E_R, E_G) 、 (E_G, E_B) 、 (E_R, E_B) 的组合为(R,
10 G)、(G, B)、(R, B)的组合，而将 E_R 朝 G 侧偏置时则形成黄色(Y)，而可形成(Y, B)的组合。这样，能将上述组合所形成的混色，以接近白色的颜色为中心，变更颜色至 E_R 侧、 E_G 侧或 E_B 侧，就可实现表现力较高的类似彩色显示。

第五，上述两种颜色为白色，与自红(R)、绿(G)、蓝(B)、青绿(C)、
15 紫红(M)及黄色(Y)等中所选出的一种颜色作组合所成，其为本发明的又一特征。

这样，就可自白色变色至各个颜色，而可实现表现力较高的类似彩色的显示。

第六，以上述特征为前提，其色度的设定，是通过有机发光材料的
20 含有比率或者不同种材料的组合所实现，其为本发明的又一特征。

有机发光元件，可通过发光功能膜中所含有的有机发光材料(dopant, 参杂物)的含有比率或者不同种材料的各种组合，而实现设定其发光色的色度，这是现有技术。利用此原理，通过恰当地设定上述色度 E_R 、 E_G 、 E_B ，可使选用其两颜色所形成的类似彩色显示的功能，成为表
25 现力为较高的功能。

第七，以上述的特征为前提，其色度的设定，是通过控制构成上述发光功能膜的薄膜的膜厚度而实现的，其为本发明的又一特征。

在有机发光元件中，有些是堆栈多层的各种功能膜(电洞注入层、电洞输送层、发光层以及电子输送层等)而构成发光功能膜。这些有机发光

元件，在使构成发光功能膜的薄膜的膜厚度产生变化时，因光学性多层膜结构所造成的光线干扰现象可改变发光色的色度，这也是已知的事实。利用此原理，通过恰当地设定上述的色度 E_R 、 E_G 、 E_B ，可使选择其中两色所形成的类似彩色显示的性质成为表现力为较高的品质。

- 5 第八，提供一种发光显示装置，其是以一对电极夹持包含有有机发光材料的发光功能膜，而在基板上形成数个发光元件；其特征在于：上述发光显示装置的像素是由具有被设定的色度的两种不同的颜色的发光元件所构成，其各个颜色具有浓淡分布，且以上述各特征为前提，而上述数个发光元件，是通过对上述发光功能膜实现光退化(photobleaching)
- 10 所形成。

这样，对于形成为一样的发光功能膜实施以光退化法而形成两种不同的颜色的发光元件。也就是，在此情形下，形成像素的两个发光元件中的各个发光功能膜上包含有以相同结构或者相同材料所形成。光退化法是对成为发光中心的包含有有机色素的有机发光功能膜实施以局部电

15 磁波照射(或者光照射)而将该部份的有机色素通过光氧化或者光分解作用使其改变性质，而通过使光照射部份与未曝光部份的发光颜色的不同的方式，形成具有两色的效果。此时，有机色素可为单数或多数，若其包含有多种有机色素时，则使其任意一类或者一类以上的色素被改变性质即可。

- 20 至于电磁波的照射方式，可采用使用光罩的密接曝光法或者投影曝光法，并加入雷射光的扫描等的现有技术的曝光法。至于所使用的电磁波，例如设为真空波长时，可采用 $10^{-7} \sim 10^5$ 左右的范围的波长，其虽包含有 γ 射线、X 射线、紫外线、可见光线以及红外线等，其中以使用紫外线及可见光线为最佳。

- 25 依这种通过光退化加工形成两种颜色的方法，可通过实现以接近白色的颜色为中心而设定两种颜色的色度的方式，实现表现力较高的类似彩色显示的效果，而依此方式时，特别是与对各发光元件分开涂布发光功能膜的分开涂布法比较时，因为不需分开涂布发光功能膜，故制造较为容易。这种情形的色度的设定，可通过所照射的电磁波的强度或者照

射时间的设定以及包含于发光功能膜中的有机色素的材质的选择或者组合设定等，加以设定。

第九，提供一种发光显示装置，其是以一对电极夹持包含有机发光材料的发光功能膜，而在基板上形成数个发光元件；其特征在于：上述发光显示装置的像素由具有被设定的色度的两种不同的颜色的发光元件所构成，且其各个颜色均具有浓淡分布，且其以上述各特征为前提，且使上述数个发光元件形成于各滤色器上，所述各滤色器用于变换上述发光功能膜的发光色。

这就是，对于形成为一样的发光功能膜，通过滤色法，形成两种不同的颜色的发光元件的方法。也就是，在此情形下，形成像素的两个发光元件中的各个发光功能膜包含有以同一结构或者同一材料所构成的部件。滤色法就是包含有后述的使用彩色滤色器及使用变色滤色器等的方法。根据通过上述滤色法所产生的两色的形成方式，其通过以接近白色的颜色为中心实现两种颜色的色度设定，可实现表现力较高的类似彩色显示，且根据此方法，尤其是与对各发光元件分开涂布及发光功能膜的分开涂布法比较，因不需分开涂布发光功能膜，因此制造较容易。

第十，上述滤色法的特征是其采用彩色滤色器。其中，其所使用的彩色滤色器，是可用已知的方法形成的。例如，作为染色法而所公知的，对明胶、黏胶以及聚乙烯醇等，实施以重铬酸处理，而将被赋予感光性的染色基材，根据各个颜色的不同，形成图案的方法，或者作为颜料分散法而所公知，在聚酰亚胺等的树脂中分散以颜料所成的树脂根据各颜色的不同而加以图案化的方法，或者在具有丙烯基、环氧基或者光交联式等的聚乙烯醇等的紫外线硬化树脂(负型抗蚀剂)中分散以颜料所形成的着色树脂，通过彩色抗蚀剂对各不同颜色实现图案化的方法，或者作为电附着法所公知的，在电解质溶媒中溶解以聚酯树脂或者黑色素树脂等的阴离子型树脂，使颜料分散，而使之作电化学析出(电附着)而形成各不同颜色的图案的方法，或者作为印刷法而被公知的，将调合有颜料、油酸、硬脂酸、苯酚、酒精以及添加剂(促进干燥或调整粘性用)的具有所期的颜色的油墨等，通过印刷而形成各种不同颜色的图案等的方法等。

这种利用彩色滤色器所产生的两色形成的方法，即通过实现以接近白色的颜色为中心而设定两种颜色的色度的方法，实现表现力较高的类似彩色显示品质，且其与对各发光元件分开涂布及发光功能膜的分开涂布法比较，因不需要分开涂布发光功能膜，故制造较容易。于此情形下，
5 其色度的设定可通过对构成彩色滤色器的材料、颜色、着色树脂以及油墨等的选择设定，而加以实现。

第十一，颜色滤色法特征是，其使用荧光变换滤色器。在此，其所使用的颜色滤色器，能吸收来自有机发光功能膜的近紫外光的发光、蓝色的发光或者青绿色的发光的光线，而可发射出蓝色或者从青绿色至红色的可见光的荧光。而且，其所使用的作为荧光材料的实施例虽然只揭示了一例，只要是具有上述功能的物品，其并没有有特定的限制。作为接收出自上述有机发光功能膜的近紫外光而作蓝色发光的荧光材料，其包括有 Bis-MSB(1,4-双(2-甲基十八烷基)苯)、DPS(过-4,4'-二苯基二苯乙烯)、氧染蔡邻酮 4(7-羟基-4-甲基氧染蔡邻酮)等，而作为接受蓝色
10 发光而发出绿光的荧光材料，系包括有氧染蔡邻酮 153(2,3,5,6-1H,4H-三氟甲基喹(9,9a,1-gh)氧染蔡邻酮)、氧染蔡邻酮 6(3-(2'-苯并咪唑)-7-二乙基氨基氧染蔡邻酮)、氧染蔡邻酮 7(3-(2'-苯并咪唑)-7,N,N,二乙基氨基氧染蔡邻酮)等，而作为接收青绿色发光而发出红光的荧光材料可举出 DCM(4-二氰基甲撑-2-甲基-6-(p-二甲基氨基二乙烷)-4H-吡
15 喃)、吡啶 1(1-乙基-2-(4-(p-二甲基氨基苯基)-1,3-丁二苯)-吡啶鎓-过-胆烷)以及若丹明色素等。例示的荧光材料或者树脂等，较佳为将对透明的光致抗蚀剂(感旋光性树脂)中含有荧光材料的物质，通过蒸镀、喷溅或者以与上述彩色滤色器的成份相同的利用光蚀刻法等，堆积于透明基板上，而形成变色滤色器。

25 而且，亦可在彩色滤色器上配合该彩色滤色器的颜色设置变色滤色器。通过这些步骤，可防止被认为是降低显示器的对比的原因之一的变化滤色器被外部光线所激发而产生荧光的问题的产生。

这种荧光变换滤色器所产生的两色形成方式是，以接近白色的颜色为中心实现两色的色度设定，就可实现表现力较强的类似彩色显示，又，

其与对各发光元件分开涂布及发光功能膜的分开涂布法比较，因为不需要分开涂布发光功能膜，故制造较容易。于此情形下，对于色度的设定，可通过选择变色层的厚度以及萤光材料等的方式加以实现。

第十二，提供一种发光显示装置，其以一对电极夹持包含有有机发光材料的发光功能膜，而基在板上形成数个发光元件；其特征在于：上述发光显示装置的像素是由具有被设定的色度的两种不同的颜色的发光元件所构成，且其各个颜色具有浓淡分布，且其以上述各特征为前提，且上述发光功能膜为通过涂布或者印刷法所形成。

其中，使用高分子发光层作为发光功能膜，通过将其实施涂布或印刷，就形成薄膜。至于高分子发光层可为高分子萤光体的单层，或者也可以为电洞输送层以及高分子萤光体层等所形成的多层结构。作为高分子萤光体层可使用将氧染蔡邻酮族、二蔡嵌苯族、吡喃族、蒽酮族、卟啉族、喹吡酮族、N,N'-二烷基置换喹吡酮族、蔡二甲酰亚胺族以及N,N'-二芳基置换吡咯族等的低分子的萤光性色素溶解于聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸酯以及聚乙烯吡啶等的高分子中所成的物品，或者可使用聚芳基乙烯撑族以及芴族等的高分子萤光体。此等高分子萤光体层可使用甲苯、二甲苯、丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮、甲醇、乙醇、异丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯以及水等的单独一种或者于混合溶液中溶解有高分子萤光体材料所成的制料，而通过旋转涂布法、喷溅涂布法、苯胺印刷法、照相凸版法、微照相凸版法、凹版补偿等的涂布法或者印刷法于全面上制膜或者制膜成图案状。

这样，可通过以接近白色的颜色为中心而实现两色的色度的设定，而可实现表现力较高的类似彩色显示，而且，因使用印刷技术，故适合于大画面的显示装置的制造。此情形下的色度设定，系可通过选择发光功能膜材料或者选择萤光色素材料或者设定其附加量等方式加以实现。

第十三，提供一种发光显示装置，其是以一对电极夹持包含有有机发光材料的发光功能膜，而在基板上形成数个发光元件；其特征在于：上述发光显示装置的像素是由具有被设定的色度的两种不同的颜色的发光元件所构成，且其各个颜色具有浓淡分布，且其以上述各特征为前提，

且上述两种不同的颜色的发光元件依照上述各发光元件的寿命平衡状态，设定出上述各发光元件的发光面积比。

如上所述，在实现两种不同的颜色的发光元件的色度设定时，有时于两色的发光元件间将产生发光寿命不同的现象，对于此寿命的差异可通过各发光元件的面积比的设定加以抵消。例如，在色度设定后，比较两色的发光元件(发光元件A与发光元件B)的寿命，而在发光元件A：发光元件B=3:1时，为将其平衡化，将发光面积设定成发光元件A：发光元件B=1:3。

这样，各个发光元件的寿命差就可通过设定发光面积比加以平衡化，因此显示装置的寿命设定予更加容易，另外，在对两色的发光元件实现色度设定时，其元件设计的变化度可望能被提高。

第十四，以上述特征为前提，其特征是，使上述发光元件被电流所驱动，而对各不同的颜色以不同的电流值加以驱动。另外，第十五，以上述特征为前提，其特征是，使上述发光元件被电压所驱动，而对各不同的颜色以不同的电压值加以驱动。

根据这些等特征，通过将形成像素的两色的发光元件以电流或以电压加以驱动，就可实现浓淡分布控制，故其即使仅为两色结构而也可实现表现力较强的类似彩色显示。

另外，根据上述的特征，可通过两个发光元件形成一个像素，故其一像素单位的开口率较RGB三色彩色的情形有较提高的现象，且可个别地形成两色的发光元件，因此比起三色彩色的情形，其制造较容易。

【以下揭示一个较佳实施例】

以下的实施例中说明以分开涂布法形成各发光元件，然而如上述所说明者一般，本发明并不只限于此。于以下说明的分开涂布法中，形成像素的两个发光元件，其各发光功能膜的结构或者材料是不同的，而在利用上述的光退化制造流程或者滤色器(彩色滤色器或者萤光变换滤色器)形成发光元件的情形下，形成像素的两个发光元件其各个发光元件上的发光功能膜是包含有以相同结构及材料所形成的部件。

【发光显示装置的构成实施例】

图 4 及图 5 揭示本发明的一实施例有关的有机发光显示装置的说明图，图 4 为有机发光显示装置的一部份的俯视概念图，图 5 为有机发光显示装置的像素部外围的剖面图(X-X 剖面图)。在这些图中，有机发光显示装置 10 包括有：一扫描信号线 12 及资料信号线 13，其在基板 11 上在相互垂直相交的位置上排列成电绝缘状态；一第一显示电极 5，其连接上述扫描信号线 12 与资料信号线 13(其可通过省略图标的 TFT 等的非线性元件连接或者是直接连接)，且由对应于发光元件 R、B 的数个独立图案所构成。另外，在各第一显示电极 5 上形成有层状的不同颜色为不同的有机发光功能膜 20，且于其上形成有共通的第二显示电极 16。在此，仅将资料信号线 13 导出于基板 11 的一侧，只要将对应于发光元件 R 与发光元件 B 的资料信号线 13 分开引出至基板的两侧。

依这种有机发光显示装置 10，其组合 R(红)及 B(蓝)两色的发光元件而形成一个像素 P，通过将各发光元件 R、B 作个别驱动(静态矩阵驱动或者动态矩阵驱动)及浓淡分布控制则可实现多色的画像显示。

基板 11 可以使用由玻璃等所构成的透明基板，而第一显示电极 14 则使用由 ITO 等的透明导电材料所构成的透明电极。另外，在形成有各信号线的第一显示电极 14、14 间形成有由聚酰亚胺等所构成的绝缘膜 15，而第二显示电极 16 由铝 (Al) 等的金属电极所构成。

参照图 5 说明形成于第一显示电极 14 上的有机发光功能膜 20 的结构，(图中省略了上述的信号线 12、13)。在基板 11 上的第一显示电极 14 与绝缘膜 15 上形成有电洞注入层 21 与电洞输送层 22，选则在其电洞输送层 22 上成为第一种颜色的第一显示电极 14 上的领域，在该领域上顺序形成有第一发光层 23R、电子输送层 24R 及电子注入层 25R。另外，在被选择作为第二种颜色的第一显示电极 14 的领域上顺序形成有第二发光层 23B、电子输送层 24B 以及电子注入层 25B。另外，形成有第二显示电极 16，其覆盖着形成于依各不同颜色被选出的领域上的有机发光功能膜 20，而在第二显示电极 16 与第一显示电极 14 的交叉领域上形成各色的发光元件 R 及 B。

【通过调整参杂物而实现发光色的色度设定】

在这种有机发光显示装置 10 上,通过选择发光层 23R、23B 的参杂物材料或者调整参杂物含量的方式,可将发光色的 CIE 色度设定成所要求的值。作为一实施例,例如在发光元件 R(红)的发光层 23R 上以 Alq3 为主材料且以 DCM(Di Cyano Methylene)为参杂物材料则可设定图 2 中的 CIE 色度 $E_{R2}(0.52, 0.43)$ 。通过将参杂物含有率调整在约 0.1%则可适当地变更 CIE 色度。

作为其它实施例,例如在发光元件 R(红)上的发光层 23R 上,以 Alq3 为主材料,可组合两种的参杂物材料。而作为两主要参杂物材料的一实施例,可举出红荧烯+DCM2(Di Cyano Methylene2)等。而参杂物材料含有比率(相对于主材料的胶浆浓度)通过设定成红荧烯为 0~10%及 DCM2 为 1~2%等,可实现微妙的颜色控制。

另外,在发光元件 B(蓝)的发光层 23B 上,以 Alq3 为主材料且以二萘嵌苯为参杂物材料,则可确定图 2 中的 CIE 色度 $E_{B2}(0.14, 0.15)$ 。

另外,通过组合上述发光元件 R 上的 CIE 色度 $E_{R2}(0.52, 0.43)$ 与发光元件 B 上的 CIE 色度 $E_{B2}(0.14, 0.15)$ 而得到混色,可如图 2 所示在以纯白色 O(0.31, 0.316)为中心的半径为 0.1 的圆范围 So 中表现出混色。

另外,在以 Alq3 为主材料而以 DCM(Di Cyano Methylene)为参杂物材料的发光元件 R(红)的发光层 23R 上,在 DCM 的含有量较多时形成红色(R),而随着减少其量则接近至黄色(Y)。使红色(R)上的参杂物含有量为 1/5 左右时可得到黄色 Y(0.4, 0.53)。另外,使参杂物含有量为零时则成为接近绿色(G)的颜色。

也就是,以 Alq3 为主材料且以 DCM(Di Cyano Methylene)为参杂物材料时,通过控制参杂物含有量可得到自红色(R)经过黄色(Y)而到达绿色(G)的连续性的色变化。因此,通过设定色度 Y(0.4, 0.53)而组合上述发光元件 B 上的色度 $E_{B2}(0.14, 0.15)$ 而得到混色,系可如第 2 图所示般于以纯白色 O(0.31, 0.316)为中心的半径为 0.1 的圆范围 So 中表现出混色。

【与白色发光元件的组合】

在上述发光元件 B(蓝)中,通过在蓝色发光层 23B 上成膜出上述的黄色发光层的两色积层结构的发光元件,可实现色度为(0.31, 0.34)的白

色。通过组合此白色发光元件与上述发光元件 R，或者组合白色发光元件与绿(G)、蓝(B)、青绿(C)、紫红(M)与黄(Y)等中所选出的一种颜色，可实现自白色以至于各单色的变色。

【通过调整发光功能膜的膜厚实现发光色的色度设定】

- 5 在上述有机发光显示装置 10 上，通过控制电洞注入层 21 与电洞输送层 22(电洞输送功能层)等的膜厚度，即使在有机发光功能膜 20 的材料为相同时，也可使发光色的色度产生变化。其原理，如上所述，利用反射干扰现象，其对于 R、B(或者 G(绿))的各发光元件的发光色，可将 CIE 色度，将 R 偏置至 G 侧，或将 B 偏置至 G 侧(G 为至 R 侧)。这样，通过所
- 10 设定的色度中的两色的组合可如图 2 所示般在以纯白色 0(0.31, 0.316)为中心的半径为 0.1 的圆范围 So 中表现出混色。

【发光元件的排列实施例】

- 在实现点矩阵式显示的有机发光显示装置 10 上的发光元件 R、B(第一显示电极 14)的排列如上述的图 4 所示一般配置成格子状，而在此格子的
- 15 的至少每一列上交互配置以不同的颜色就可形成一种排列方式，然而并不只限于此。

- 发光元件的排列结构的其他实施例揭示于图 6 中。其中图(a)所示的实施例，将发光元件 R、B 配置成格子状，而在此格子的至少每一行上交互配置以不同的颜色。另外，图(b)是同样的配置，而将第一显示电极 14
- 20 的朝向设成为横长状。在此等例中，在基板 11 的左端引出扫描信号线 12，而在上端引出资料信号线 13，然而将资料信号线 13 依各不同颜色上下分开引出就可。另外，以同样的排列，在每一行及每一列上交互配置不同的颜色也可以。

- 图(c)所示的实施例，将发光元件 R、B 配置成交替状，而在此配置的至少每一行上交互配置以不同颜色。在这些的实施例中，在基板 11 的
- 25 左端引出扫描信号线 12，而在上端引出资料信号线 13，然而为将资料信号线 13 依各不同颜色分别分成上下引出也可以。另外，以同样的排列，在各列上交互配置不同的颜色也可以。

 图(d)所示的实施例，为将发光元件 R、B 配置成交替状，而在此配

置的至少每一行每一列上交互配置以不同颜色。在此例中，在基板 11 的左端引出扫描信号线 12，而资料信号线 13 系依各不同颜色分成上下加以引出。

5 这些形成发光元件 R、B 的有机发光元件的驱动方法，可采用电流驱动或者电压驱动等，对各不同颜色分别以不同的电流值或者电压值加以驱动。这样，通过独立控制各色而实现浓淡分布控制，其虽为两色结构，也可实现以白色为中心的色表现，可实现表现力较强的类似彩色显示。

【具体的设定实施例】

一、色度设定

10 下述的表一中揭示以发光元件 R 与发光元件 B 的色度设定实施例。

【表一】

发光元件 R 与发光元件 B 的色度设定实施例

	发光元件 R 构成	发光元件 B 构成
电洞注入层 (膜厚)	CuPc 20nm	CuPc 20nm
电洞输送层 (膜厚)	α-NPD 40nm	α-NPD 40nm
发光层 主层 客层 (膜厚)	Alq3 DCJTB 30nm	IDE120 IDE102 30nm
电子输送层 (膜厚)	Alq3 50nm	Alq3 20nm
阴极 (膜厚)	Mg-Ag 100nm	Mg-Ag 100nm
色度	(0.61, 0.39)	(0.17, 0.30)

15 在此，“IDE120”为日本出光兴产株式会社生产的有机主发光材料，而“IDE102”为同样日本出光兴产株式会社生产的有机客发光材料。

经上述设定的色度 E_{R1} (0.61, 0.39)， E_{B1} (0.17, 0.30) 于表示于 CIE_{xy} 色度图中时系如第 7 图所示。

二、亮度设定

20 图 7 中的 E_{R1} 、 E_{B1} 间的直线上的颜色可通过被实施两色的色度设定的

发光元件的浓淡分布控制，成为发光显示装置可表现的颜色。在此直线上，将最接近纯白(0. 31, 0. 316)的点设为目标白色时，在此情形下可得到色度 Eo(0. 31, 0. 33)。在此目标白色 Eo(0. 31, 0. 33)上，为表现 50cd/m² 的亮度，发光元件 R 的必须亮度为 18cd/m²，而发光元件 B 的必须亮度为 32cd/m²。

以这种设定亮度为中心而控制发光元件 R 与发光元件 B 的亮度而实现发光显示装置的浓淡分布控制时，可实现图 7 中的直线状的使用多色的类似彩色显示。这种以白色为中心的两色的类似彩色显示，可成为利用两色的多色彩色显示及表现力较强的彩色显示，其比起三色彩色显示，其开口率较高且制造较容易，且可大幅减低有机材料的使用量，因此作为有机发光显示装置上的彩色显示可成为非常有效的显示形态。

三、寿命平衡的设定

对根据如上所述设定出的亮度比(发光元件 R 为 18cd/m²，而发光元件 B 为 32cd/m²)测量其寿命，而根据此测量寿命的平衡方式可设定各发光元件的面积比。

在开口率为 50%的静态矩阵面板上以 1/64 Duty 驱动时，在利用时间对亮度衰减率求得常温寿命的测量值时，发光元件 B 成为 2500 小时而发光元件 R 成为 5000 小时。相对于此寿命的面积比的设定如下述的表二所示。

20

【表二】

利用寿命平衡的面积比设定例

	色度(x, y)	亮 度	寿 命	面积比
发光元件 B	0. 17, 0. 30	32cd/m ²	2500 小时	2
发光元件 R	0. 61, 0. 39	18cd/m ²	5000 小时	1

通过这种设定，可实现上述的表现力较强的类似彩色显示，且在同时对于发光元件 R 与发光元件 B 也可相对于必需亮度设定出相同寿命的元件。这样，可容易地实现发光显示装置的寿命设定。

而且，在上述的实施型态或者实施例 中，发光元件使用 R(红)与 B(蓝)两色，同样地，为 R(红)与 G(绿)或为 G(绿)与 B(蓝)的组合，或者为自

包含黄(Y)、青绿(C)、紫红(M)的六色中所选出的两色结构，而能实现各种设定均可。另外，也可为组合白色发光元件与其它六色之一。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

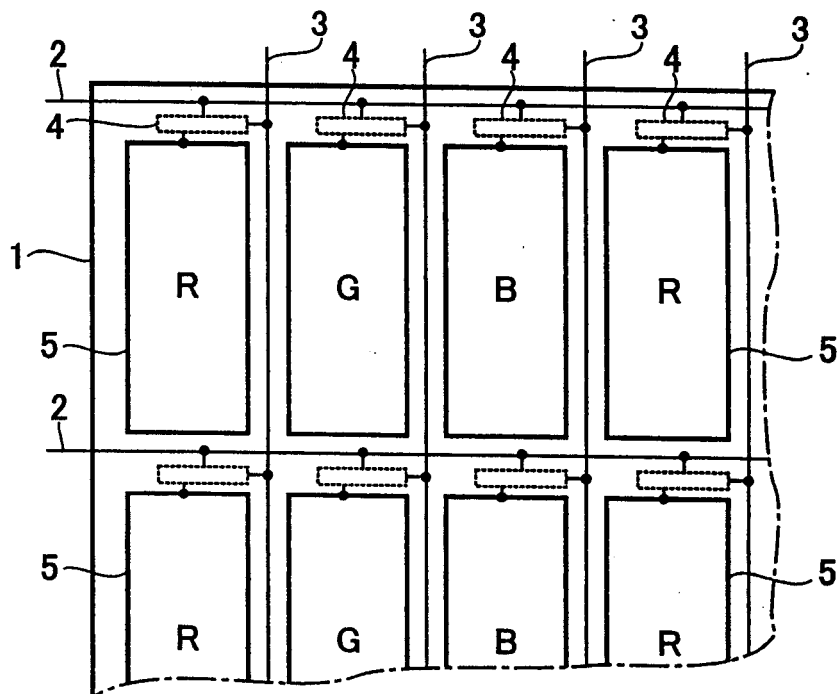
现有技术

图 1

CIExy 色度图

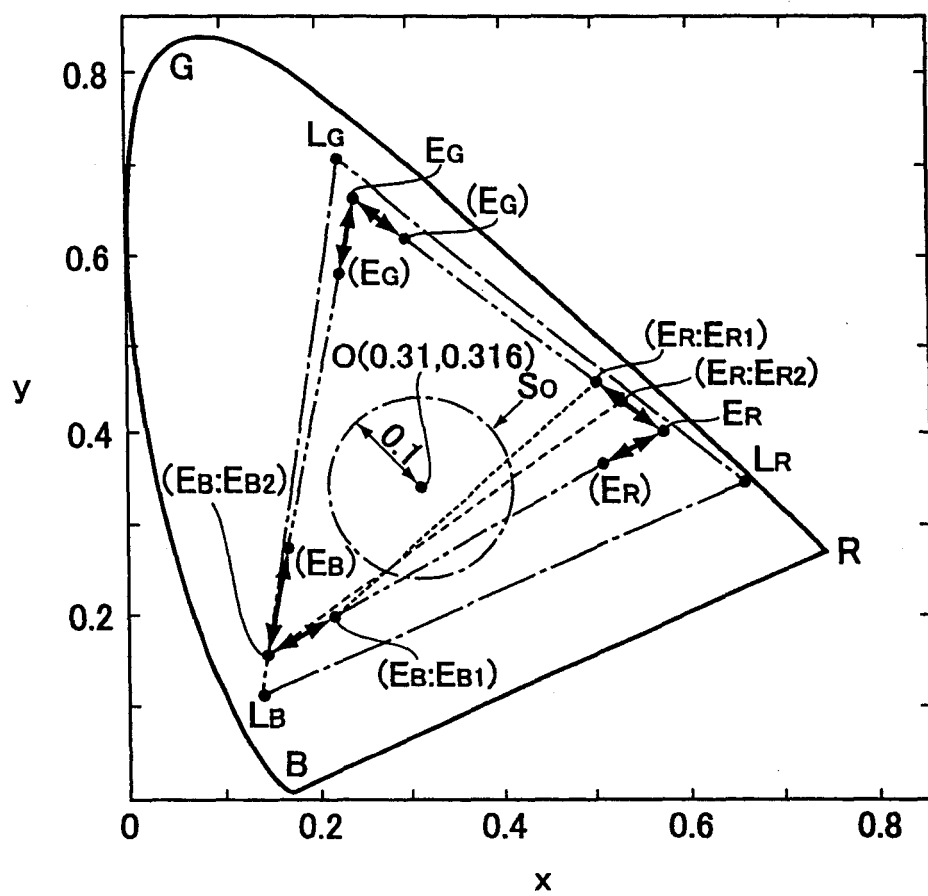


图 2

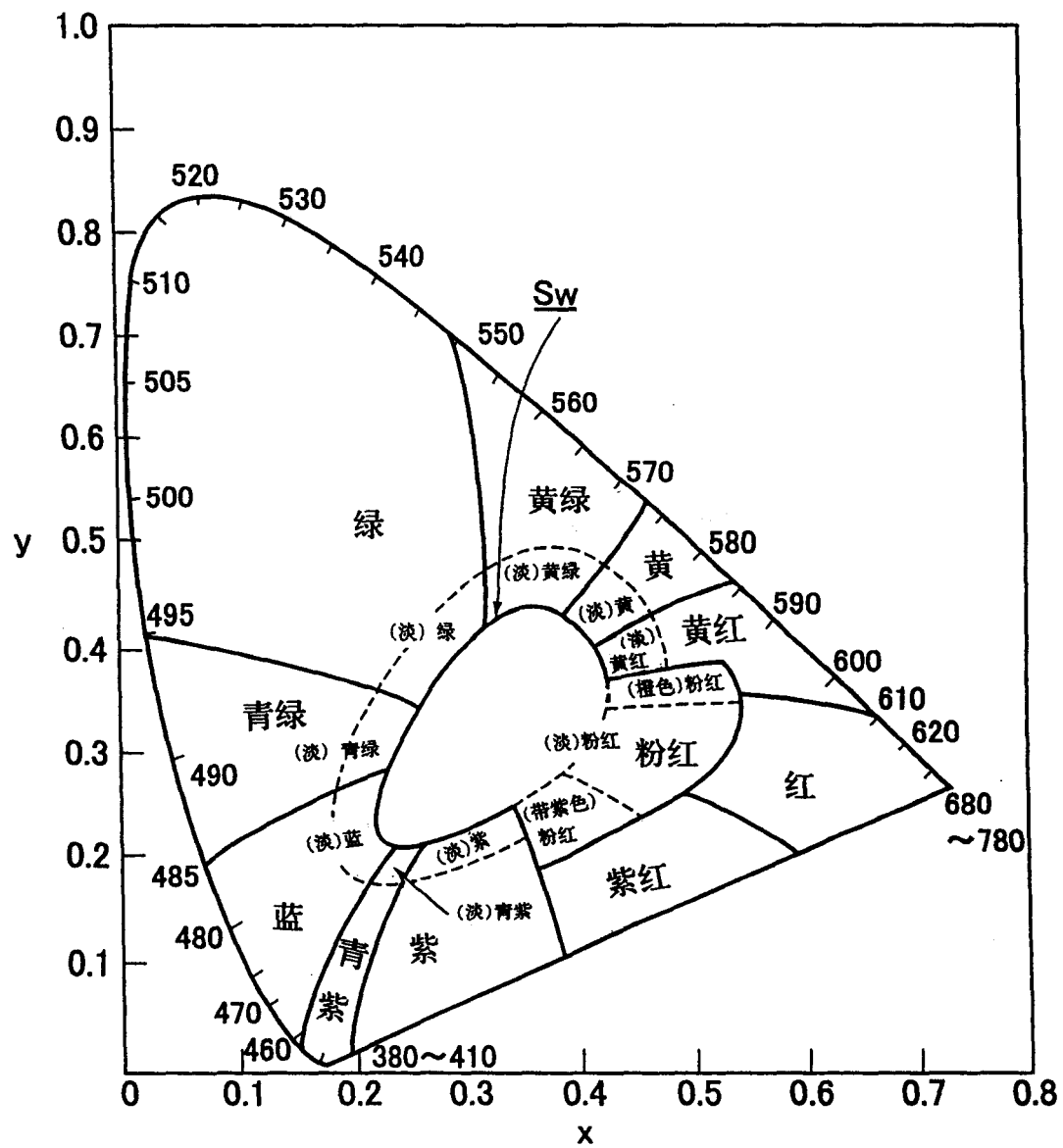
JIS Z 8110 之 CIE_{xy} 色度图

图 3

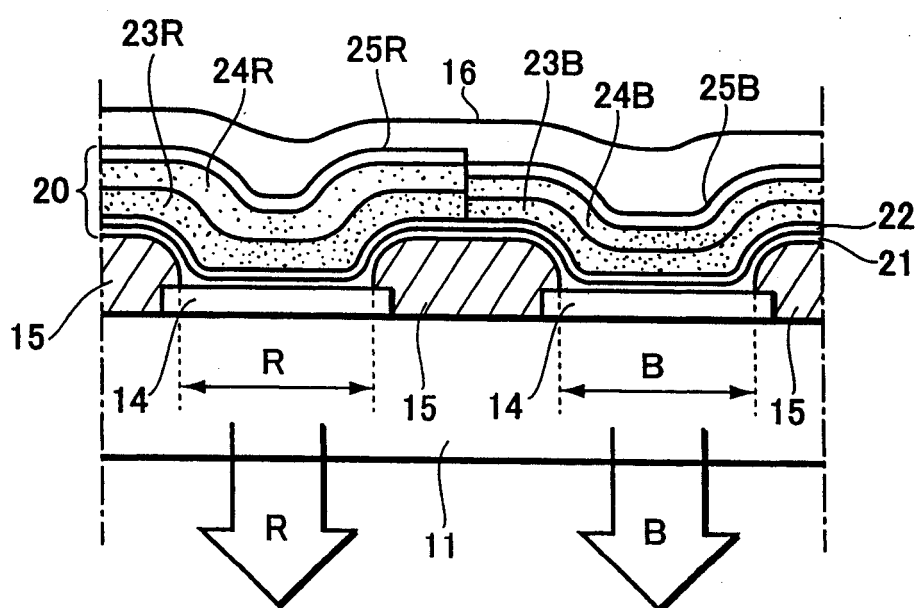


图 5

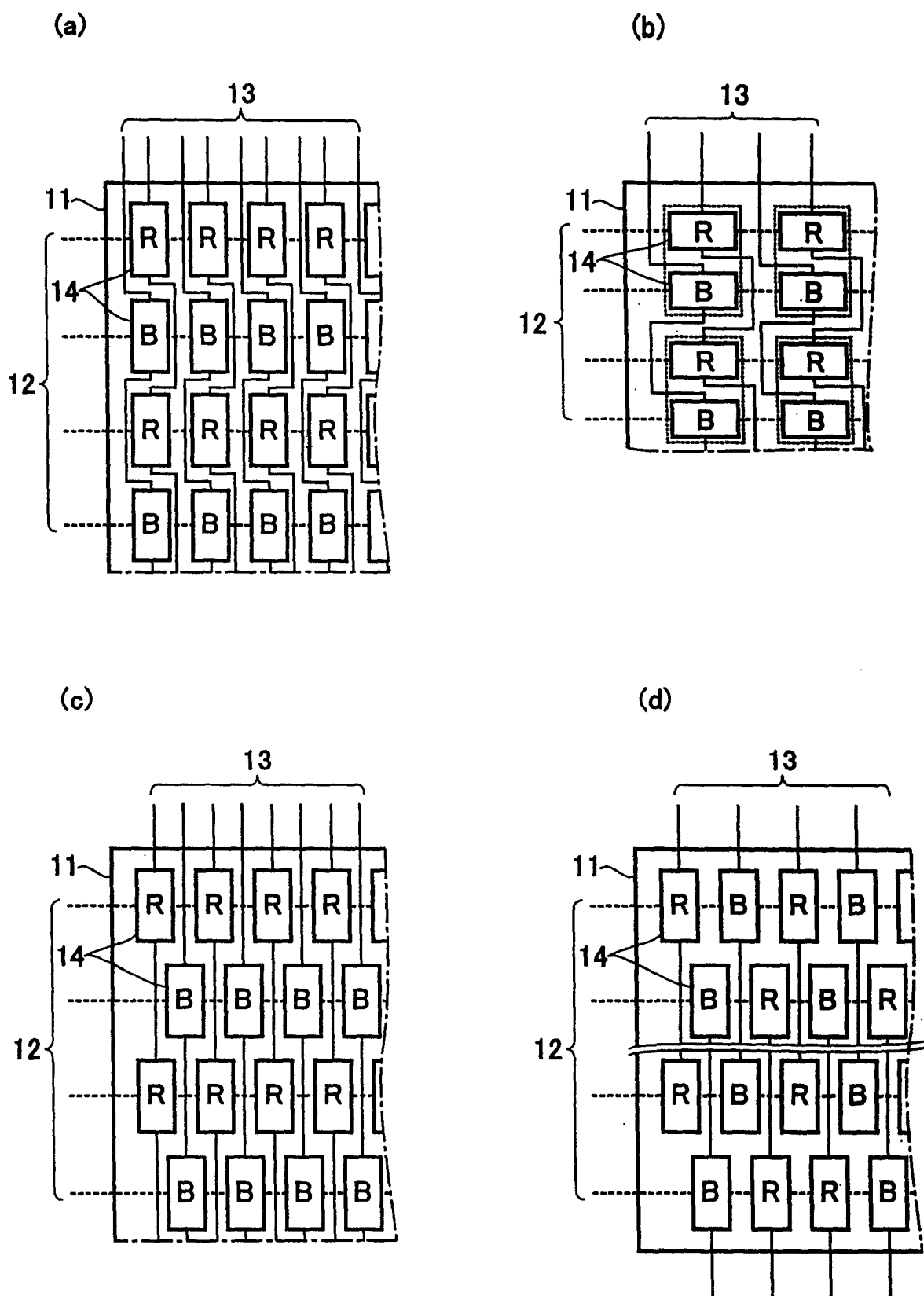


图 6

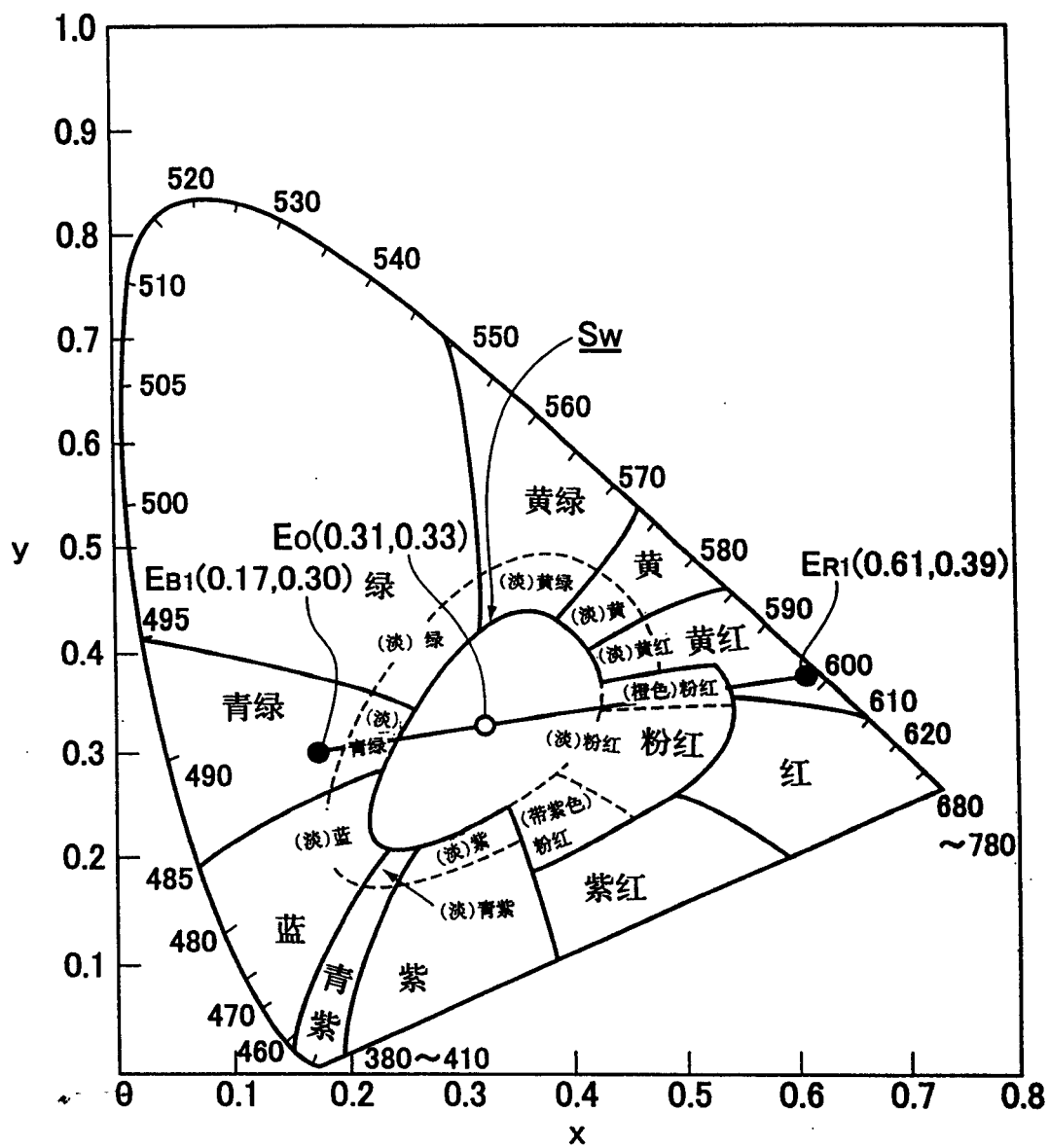


图 7

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN1476280A	公开(公告)日	2004-02-18
申请号	CN03146487.4	申请日	2003-07-16
[标]申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
当前申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
[标]发明人	大下勇 渡边辉一 铃木元 尾越国三 当摩照夫		
发明人	大下勇 渡边辉一 铃木元 尾越国三 当摩照夫		
IPC分类号	H05B33/12 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3206		
优先权	2002209869 2002-07-18 JP 2002281110 2002-09-26 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置，其以一对电极夹持含有有机发光材料的发光功能膜而在基板上形成数个发光元件；其对形成发光显示装置的像素的两色的发光元件，实施以有机发光材料的含有比率或者异种材料的组合等的调整，而实现色度设定。例如将R(红色)发光元件的发光色的色度设定成靠近绿色的ER1，并通过组合色度EB3的B(蓝色)发光元件，而实现包含白色的混色。本发明的发光显示装置通过将所选用的两色的发光元件的发光色设定成适宜的色度，于取得两色的混色的同时亦取得充份的色彩表现力，且可通过两色结构提高其开口率及使制造容易化。

