

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580010071.9

[51] Int. Cl.

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/24 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 3 月 28 日

[11] 公开号 CN 1939096A

[22] 申请日 2005.3.29

[21] 申请号 200580010071.9

[30] 优先权

[32] 2004. 4. 6 [33] JP [31] 112005/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/005946 2005.3.29

[87] 国际公布 WO2005/104624 日 2005.11.3

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.28

[71] 申请人 出光兴产株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 熊 均 荒金崇士 荣田畅
细川地潮

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 李贵亮

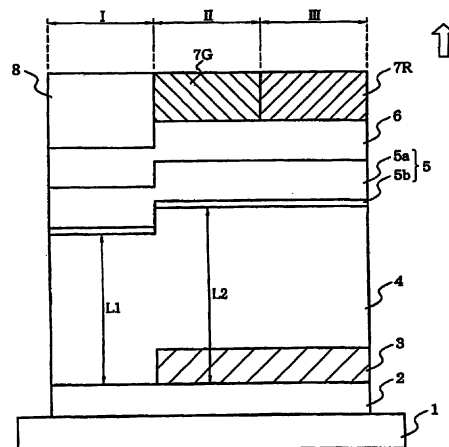
权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机 EL 显示装置及全彩色器件

[57] 摘要

一种有机 EL 显示装置，其包含：第一有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极(2)、(5)及在第一及第二反射性电极(2)、(5)之间存在的有机层 4；第二有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极 2、5 及在第一及第二反射性电极(2)、(5)之间存在的透光层(3)、有机层 4；使发自第二有机 EL 元件的光进行颜色变换的荧光变换膜(7G)、(7R)。通过调整第一及第二有机 EL 元件的光学膜厚 L1、L2，使来自第二有机 EL 元件的发光强度的角度分布比来自第一有机 EL 元件的发光强度的角度分布狭窄。



1、一种有机 EL 显示装置，包含：

第一有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在所述第一及第二反射性电极之间设置的有机层；

第二有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在所述第一及第二反射性电极之间设置的透光层、有机层；

荧光变换膜，其将来自所述第二有机 EL 元件的光进行颜色变换，

并且来自所述第二有机 EL 元件的发光强度的角度分布比来自所述第一有机 EL 元件的发光强度的角度分布窄。

2、一种有机 EL 显示装置，包含：

第一有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在所述第一及第二反射性电极之间设置的第一透光层、有机层；

第二有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在所述第一及第二反射性电极之间设置的第二透光层、有机层；

荧光变换膜，其将来自所述第二有机 EL 元件的光进行颜色变换，

并且来自所述第二有机 EL 元件的发光强度的角度分布比来自所述第一有机 EL 元件的发光强度的角度分布窄。

3、一种有机 EL 显示装置，包含：

第一有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在所述第一及第二反射性电极之间设置的有机层；

第二有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在所述第一及第二反射性电极之间设置的第一透光层、有机层；

第三有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在所述第一及第二反射性电极之间设置的第二透光层、有机层；

第一荧光变换膜，其将来自所述第二有机 EL 元件的光进行颜色变换；

第二荧光变换膜，其将来自所述第三有机 EL 元件的光进行颜色变换，

并且来自所述第二有机 EL 元件的发光强度的角度分布比来自所述第一有机 EL 元件的发光强度的角度分布窄，

来自所述第三有机 EL 元件的发光强度的角度分布比来自所述第一有

机 EL 元件的发光强度的角度分布窄。

4、如权利要求 2 或 3 所述的有机 EL 显示装置，所述第二透光层的一部分包含第一透光层。

5、如权利要求 1~3 中任一项所述的有机 EL 显示装置，还包含密封有机 EL 元件的固体密封层。

6、如权利要求 5 所述的有机 EL 显示装置，在所述第二反射性电极和所述荧光变换膜之间设有固体密封层。

7、如权利要求 1~3 中任一项所述的有机 EL 显示装置，所述第一和/或第二透光层是透明导电层或透明半导体层。

8、如权利要求 1~3 中任一项所述的有机 EL 显示装置，在所述第一及第二反射性电极中，在光取出侧存在的反射性电极的反射率为小于 50%且为 25%以上，另一反射性电极的光反射率为 50%以上。

9、如权利要求 1~3 中任一项所述的有机 EL 显示装置，所述第一反射性电极或所述第二反射性电极中的至少一个由电介质和透明电极的层积体构成。

10、如权利要求 1~3 中任一项所述的有机 EL 显示装置，所述第一反射性电极或所述第二反射性电极中的至少一个由金属膜和透明电极的层积体构成。

11、如权利要求 1~3 中任一项所述的有机 EL 显示装置，所述第一反射性电极或所述第二反射性电极中的至少一个包含电介质多层膜。

12、如权利要求 3 所述的有机 EL 显示装置，所述第一荧光变换膜和所述第二荧光变换膜分别将来自所述有机层的光变换成不同的颜色。

13、如权利要求 12 所述的有机 EL 显示装置，来自所述第一有机 EL 元件的光的发光光谱的极大值中的一个在蓝色区域，

将来自所述第二有机 EL 元件的光进行颜色变换后的、来自所述第一荧光变换膜的光的发光光谱的极大值中的至少一个在绿色区域，

将来自所述第三有机 EL 元件的光进行颜色变换后的、来自所述第二荧光变换膜的发光光谱的极大值中的至少一个在红色区域。

有机 EL 显示装置及全彩色器件

技术领域

本发明涉及一种有机场致发光(EL)显示装置及全彩色器件。

背景技术

通常情况下，EL 元件因属于自发光性，故其目视性高，而且由于其是完全固体元件，所以其耐冲击性优良，同时操作容易，因此作为各种显示装置中的发光元件的应用正在受到关注。尤其是有机 EL 元件，由于其可以大幅度降低施加电压，因此，正在积极地对其进行实用化研究。

有机 EL 显示装置是由对置的电极间夹持有发光层的有机 EL 元件构成的。当在有机 EL 元件的两电极间施加电压时，从一个电极注入的电子和从另一个电极注入的空穴在发光层复合。发光层中的有机发光分子利用复合能暂且形成激发态，然后，从激发态回到基态。通过将这时发出的能量以光的形式取出，有机 EL 元件发光。

在有机 EL 元件中，正在进行利用光的干涉效果的尝试。例如，专利文献 1 公开的显示元件是，在由光反射材料构成的第一电极和由透明电极构成的第二电极之间夹持发光层，发光层和第二电极的至少一个成为共振器结构的共振部。该元件在满足下述式的范围内构成共振部的光学距离 L 为正的最小值。

$$(2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m \quad (m \text{ 为整数})$$

L：共振部的光学距离

Φ ：发光层发出的光在共振部两端反射时产生的相位偏移

λ ：发光层发出的光中想要取出的光的波谱的峰值波长

另外，专利文献 2 公开的是利用了上述干涉效果的有机 EL 元件。该元件在夹持有机层的一对反射性电极和将从有机层发出的光取出侧的反射性电极的外部，备有将其光的颜色进行荧光变换的膜。在该元件中，设定由一对反射性电极确定的反射性界面间的光学膜厚，以使从有机层发出

的光中的特定波长的光的强度增强，且荧光变换膜具有吸收其特定波长的光、消除其方向性从而各向同性化的功能。

但是，在专利文献2中，特别是在顶发光型显示装置的场合，存在如下问题：从发光层发出的光在固体密封层和荧光变换膜的界面进行全反射的比例多，发光效率降低。其原因在于，作为固体密封层的通常使用的材料 $\text{SiO}_x\text{N}_{1-x}$ 的折射率约为 2.0~2.2，与此相对，荧光变换膜的折射率为 1.5~1.7。

该发光效率的降低可以通过利用光谱级高的干涉效果来解决。其原因在于，成为高光谱级干涉的同时其光强度的角度分布变窄，荧光变换膜吸收的光的强度增强。但是，另一方面由于不含荧光变换膜的像素没有光的各向同性化功能，因此，存在的问题在于，成为高光谱级干涉的同时其视角变得非常狭窄。

专利文献1：国际公开第 WO/0139554 号

专利文献2：特开平 9-92466 号公报

本发明的目的在于，提供一种发光效率高、视角特性优良的有机 EL 显示装置及全彩色器件。

发明内容

本发明者专心致志地反复进行研究，结果发现，在包含荧光变换膜的像素和不包含荧光变换膜的像素中，通过改变反射性电极间的光学膜厚，改变发自有机 EL 元件的光的强度的角度分布，可以改善其发光效率和视角特性，完成了本发明。

根据本发明，提供以下有机 EL 显示装置及全彩色器件。

1、一种有机 EL 显示装置，其包含：

第一有机 EL 元件，其包含所述第一及第二反射性电极及在前述第一及第二反射性电极之间设有的有机层；

第二有机 EL 元件，其包含所述第一及第二反射性电极及在前述第一及第二反射性电极之间设有的透光层、有机层；

荧光变换膜，其将发自前述第二有机 EL 元件的光进行颜色变换。

来自前述第二有机 EL 元件的发光强度的角度分布比来自前述第一有

机 EL 元件的发光强度的角度分布狭窄。

2、一种有机 EL 显示装置，其包含：

第一有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在前述第一及第二反射性电极之间设有的第一透光层、有机层；

第二有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在前述第一及第二反射性电极之间设有的第二透光层、有机层；

荧光变换膜，其将发自前述第二有机 EL 元件的光进行颜色变换。

来自前述第二有机 EL 元件的发光强度的角度分布比来自前述第一有机 EL 元件的发光强度的角度分布狭窄。

3、一种有机 EL 显示装置，其包含：

第一有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在前述第一及第二反射性电极之间设有的有机层；

第二有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在前述第一及第二反射性电极之间设有的第一透光层、有机层；

第三有机 EL 元件，其包含第一及第二反射性电极及在前述第一及第二反射性电极之间设有的第二透光层、有机层；

第一荧光变换膜，其将发自前述第二有机 EL 元件的光进行颜色变换；

第二荧光变换膜，其将发自前述第三有机 EL 元件的光进行颜色变换。

来自前述第二有机 EL 元件的发光强度的角度分布比来自前述第一有机 EL 元件的发光强度的角度分布狭窄，

来自前述第三有机 EL 元件的发光强度的角度分布比来自前述第一有机 EL 元件的发光强度的角度分布狭窄。

4、如 2 或 3 所述的有机 EL 显示装置，其前述第二透光层的一部分包含第一透光层。

5、如 1~4 任一项所述的有机 EL 显示装置，其还包含密封有机 EL 元件的固体密封层。

6、如 5 所述的有机 EL 显示装置，其在前述第二反射性电极和前述荧光变换膜之间设有固体密封层。

7、如 1~6 任一项所述的有机 EL 显示装置，其前述第一及/或第二透光层是透明导电层或透明半导体层。

8、如 1~7 任一项所述的有机 EL 显示装置，其在前述第一及第二反射性电极中，在光发出侧存在的反射性电极的反射率为小于 50%且为 25%以上，另一方的反射性电极的光反射率为 50%以上。

9、如 1~8 任一项所述的有机 EL 显示装置，其前述第一反射性电极或前述第二反射性电极中的至少一个由电介质和透明电极的层积体构成。

10、如 1~8 任一项所述的有机 EL 显示装置，其前述第一反射性电极或前述第二反射性电极中的至少一个由金属膜和透明电极的层积体构成。

11、如 1~8 任一项所述的有机 EL 显示装置，其前述第一反射性电极或前述第二反射性电极中的至少一个包含电介质多层膜。

12、如 3 所述的有机 EL 显示装置，其前述第一荧光变换膜和前述第二荧光变换膜将发自前述有机层的光变换成各自不同的颜色。

13、如 12 所述的有机 EL 显示装置，来自所述第一有机 EL 元件的光的发光光谱的极大值中的一个在蓝色区域，

将来自所述第二有机 EL 元件的光进行颜色变换后的、来自所述第一荧光变换膜的光的发光光谱的极大值中的至少一个在绿色区域，

将来自所述第三有机 EL 元件的光进行颜色变换后的、来自所述第二荧光变换膜的发光光谱的极大值中的至少一个在红色区域。

在本发明中，在包含荧光变换膜的像素和不包含荧光变换膜的像素中，分别调整反射性电极间的光学膜厚，改变发自有机 EL 元件的光的强度的角度分布。亦即，在包含荧光变换膜的像素中，通过将其角度分布进一步窄化，利用荧光变换膜的最佳波长使其集中，来使发光效率提高。而且，在包含荧光变换膜的像素中，通过利用荧光变换膜消除所吸收光的方向性进行各向同性化，视角特性提高。在不包含荧光变换膜的像素中，与包含荧光变换膜的像素相比，没有必要使其角度分布变窄，而且，没有将角度分布狭窄的光进行各向同性化的荧光变换膜，因此，比包含荧光变换膜的像素的角度分布宽。由此在该像素中，视角特性也会变好。

这样一来，根据本发明，得到发光效率高、视角特性优良的有机 EL 显示装置及全彩色器件。

附图说明

图 1 是表示本发明的有机 EL 显示装置的一实施方式的图。

图 2 是表示本发明的有机 EL 显示装置的另外的实施方式的图。

图 3 是表示本发明的有机 EL 显示装置的另外的实施方式的图。

图 4 是表示本发明的有机 EL 显示装置的另外的实施方式的图。

具体实施方式

实施方式 1

图 1 是表示本发明的有机 EL 显示装置的一实施方式的图，在基板 1 的同一平面上，依次层积第一反射性电极 2、透光层 3、有机层 4、第二反射性电极 5 及固体密封层 6，在其上设计透明层 8、绿色荧光变换膜 7G、红色荧光变换膜 7R。反射性电极 5 由金属膜 5b 和透明电极 5a 构成。两个反射性电极 2,5 中的一个为阳极，另一个成为阴极。箭头表示光的取出方向。

在此，由第一反射性电极 2、有机层 4、第二反射性电极 5 及固体密封层 6 构成第一有机 EL 元件，由第一反射性电极 2、透光层 3、有机层 4、第二反射性电极 5 及固体密封层 6 构成第二有机 EL 元件。L1 模式地表示第一有机 EL 元件的反射性电极 2,5 间的光学膜厚，L2 模式地表示第二有机 EL 元件的反射性电极 2,5 间的光学膜厚。如后所述，光学膜厚是实际的膜厚和折射率的积。

另外，由第一有机 EL 元件和透明层 8 构成蓝色像素 I，由第二有机 EL 元件和绿色荧光变换膜 7G 构成绿色像素 II，由第二有机 EL 元件和红色荧光变换膜 7R 构成红色像素 III。

从有机层 4 使其发出蓝色光。

在蓝色像素 I 中，从第二反射性电极 5 发出的蓝色光，直接通过透明层 8 向外传出。

在绿色像素 II 中，从第二反射性电极 5 发出的蓝色光，利用绿色荧光变换膜 7G 变换成绿色向外传出。

在红色像素 III 中，从第二反射性电极 5 发出的蓝色光，利用红色荧光变换膜 7R 变换成红色向外传出。

利用这些像素实现全彩色器件。

需要说明的是，优选蓝色光的发光光谱的极大值为 420~500，绿色光的发光光谱的极大值为 500~550，红色光的发光光谱的极大值为 550~650。

在绿色像素 II 和红色像素 III 中，由于第二有机 EL 元件的光学膜厚 L2 如后所述进行调整，因此，从有机层 4 发出的光在相向的反射性电极 2,5 之间反复反射时，通过多重干涉，荧光变换膜 7G、7R 的最佳波长增强，亦即，以狭窄的角度分布从反射性电极 5 传到上方。其结果，荧光变换膜吸收的光的强度增强，从而来自荧光变换膜 7G、7R 的发光效率提高。而且，荧光变换膜 7G、7R 还具有如下功能：吸收从有机层 4 发出的光，消除其方向性进行各向同性化。因而，发自第二有机 EL 元件的角度分布狭窄的光，利用荧光变换膜 7G、7R 进行各向同性化从而向外传出。其结果，视角变得非常宽。另一方面，在蓝色像素 I 中，由于第一有机 EL 元件的光学膜厚 L1 如后所述进行调整，因此，和绿色像素 II 和红色像素 III 同样，从有机层 4 发出的光在相向的反射性电极 2,5 之间反复反射时通过多重干涉，蓝色波长增强，从反射性电极 5 传到上方。但是，由于光学膜厚 L1 相对光学膜厚 L2 如后所述进行调整，因此，发自第一有机 EL 元件的光的角度分布比发自第二有机 EL 元件的角度分布宽。因而，在蓝色像素 I 中，即使没有荧光变换膜，视角也宽。

需要说明的是，在本实施方式中，发光强度的角度分布是如下所述进行定义的。相对比测光面积足够宽的发光面，将用亮度计从发光面的法线方向测定的亮度设定为 L_0 。当设定从自法线只倾斜角度 θ 的方向测定的亮度为 $L(\theta)$ 时， $L(\theta) \cdot \cos \theta / L_0$ 表示发光强度的角度分布。

为了使从第二有机 EL 元件发出的光的强度的角度分布比从第一有机 EL 元件发出的光的强度的角度分布狭窄，在使由一对反射性电极 2,5 确定的反射性界面间的光学膜厚 L 满足式(1)的范围，是如下构成的：备有荧光变换膜的绿色、红色像素 II, III 的 m 比不具备荧光变换膜的蓝色像素 I 的 m 大。

$$(2L)/\lambda + \Phi / (2\pi) = m \quad (m \text{ 为整数}) \quad (1)$$

L：反射性界面间的光学膜厚

Φ ：有机层发出的光在反射性电极的两界面反射时产生的相位偏移

λ ：有机层发出的光中的要取出的光的波谱的峰值波长

在此, 优选 m 按照成为 1~10 的整数来构成, 更优选 m 成为 1~5 的整数来构成, 进一步优选绿色、红色像素 II, III 的 m 为 2、蓝色像素 I 的 m 为 1 来构成。

在此, 将求得反射性界面间的光学膜厚 L 的方法叙述如下。首先, 在支持基板上, 制作构成反射性电极 2,5 之间(有机层 4)的材料的单独的薄膜。然后, 用椭圆测定器等装置, 进行制成的薄膜试样的光学测定, 求出材料的折射率 n 。最后, 通过计算制作有机 EL 元件时的各层的膜厚 d 和折射率 n 的积、求出其总和, 得到反射性界面间的光学膜厚 L 。例如, 构成有机层 4 的各层的各折射率为 n_1, n_2, \dots, n_k 、膜厚为 d_1, d_2, \dots, d_k 时, 光学膜厚 L 由(2)求出。

$$L = n_1 \times d_1 + n_2 \times d_2 + \dots + n_k \times d_k \quad (2)$$

另外, 相位偏移 Φ 用下式(3)表示。

$$\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 \quad (3)$$

在此, Φ_1 是如下所述求出的。首先, 在支持基板上, 形成想要的反射性电极 2, 用椭圆测定器等装置, 进行制成的薄膜试样的光学测定, 求出材料的折射率 n_0 和衰减系数 k_0 。反射性电极中的光的振幅反射率 r 可以通过式(4)求出。在此, n_1 为和反射性电极 2 相接的层中与反射性电极 5 同侧的层的材料的折射率, i 为虚数单位。

$$r = \frac{n_1 - (n_0 - iK_0)}{n_1 + (n_0 - iK_0)} \quad (4)$$

振幅反射率 r 是复数, 可以表示为 $r = a + i \cdot b$ 。这时, Φ_1 可以通过下式(5)进行计算。

$$\Phi_1 = \arctan \left(\frac{2n_1K_0}{n_1^2 - n_0^2 - K_0^2} \right) \quad (5)$$

另外, 就 Φ_2 而言, 可以在求出反射性电极 5 的折射率和衰减系数、还有与反射性电极 5 相接的层中和反射性电极 2 同侧的层的材料的折射率

后,用式(5)进行计算。

反射性电极 2,5 是具有将从有机层 4 发出的光进行反射的功能的电传导性膜,通常为反射率为 10%以上的物质,从本发明的效果方面考虑,在一对反射性电极 2,5 中,优选其中一个的反射率为 50%以上、特别为 70%以上,另一个的反射率为 25%以上。而且,从本发明的效果方面考虑,在一对反射性电极 2,5 中,优选其反射率为 50%以上的电极的膜厚为 100~300nm,另一个为 5~50nm。

在该实施方式中,为了将从有机层 4 发出的光从第二反射性电极 5 取出,优选第二反射性电极 5 的光反射率比第一反射性电极 2 的光反射率小。

所谓本发明中的反射性电极的反射率,是用以下方法测定的值。首先,准备反射率已知的反射镜(例如,氟化镁/铝层积反射镜),将该反射率设定为 R_0 。用钨灯等光源,使用反射型显微分光测定装置测定该反射镜的反射强度。将由此得到的反射镜的反射强度设定为 I_0 。然后,同样测定反射性电极的反射强度。将这时的反射强度设定为 I_{e1} 。这时,反射性电极的反射率 R 为用式(6)计算出的值。

$$R=R_0 \times (I_{e1}/I_0) \quad (6)$$

另外,为了增强从备有荧光变换膜的像素 II,III 发出的光的强度,希望只使远离荧光变换膜 7G、7R 侧的反射性电极 2 变厚。

在本实施方式的有机 EL 元件中,施加直流电压时,以阳极为+、阴极为-的极性施加 5~40V 左右的电压时,可以观测到色纯度高的发光。另外,即使以逆极性施加电压,电流也不流通完全不发光。而且,施加交流电压时,只在成为阳极为+、阴极为-的状态时发光。需要说明的是,施加的交流的波形可以是任意的波形。

需要说明的是,在本实施方式中,第一有机 EL 元件不含光学膜厚调整层,但也可以包含光学膜厚调整层,调整光学膜厚。另外,第一及第二有机 EL 元件包含的光学膜厚调整层,可以是单层,也可以是多层。

而且,在像素 I,II,III 中,也可以分别设置蓝、绿、红颜色滤光片。

实施方式 2

图 2 是表示本发明的有机 EL 显示装置的另外的实施方式的图。

该有机 EL 显示装置如图 2 所示,在红色像素 III 中,和实施方式 1 的

有机 EL 显示装置的不同之处在于，设置和第一透光层不同的第二透光层。

在该实施方式中，由第一反射性电极 2、有机层 4、第二反射性电极 5 及固体密封层 6 构成第一有机 EL 元件。

由第一反射性电极 2、第一透光层 3、有机层 4、第二反射性电极 5 及固体密封层 6 构成第二有机 EL 元件。

由第一反射性电极 2、第二透光层 9、有机层 4、第二反射性电极 5 及固体密封层 6 构成第三有机 EL 元件。第二透光层 9 在和第一透光层 3 相同的透光层上进一步设置透光层。该透光层可以由和第一透光层相同的材料或不同的材料形成。

L1 模式地表示第一有机 EL 元件的反射性电极 2,5 间的光学膜厚，L2 模式地表示第二有机 EL 元件的反射性电极 2,5 间的光学膜厚，L3 模式地表示第二有机 EL 元件的反射性电极 2,5 间的光学膜厚。

另外，由第一有机 EL 元件和透明层 8 构成蓝色像素 I，由第二有机 EL 元件和绿色荧光变换膜 7G 构成绿色像素 II，由第三有机 EL 元件和红色荧光变换膜 7R 构成红色像素 III。

如前所述，利用透光层的膜厚调整光学膜厚 L1、L2、L3，经由第二有机 EL 元件增强荧光变换膜 7G 的最佳波长，以比第一有机 EL 元件狭窄的角度分布发光，经由第三有机 EL 元件增强荧光变换膜 7R 的最佳波长，以比第一有机 EL 元件狭窄的角度分布发光。其结果，由于荧光变换膜吸收的光的强度增强，因此，来自荧光变换膜 7G、7R 的发光效率提高。而且，和实施方式 1 同样，发自第二及第三有机 EL 元件的角度分布狭窄的光，利用荧光变换膜 7G、7R 进行各向同性化向外传出。

实施方式 3

图 3 是表示本发明的有机 EL 显示装置的另外的实施方式的图。

本实施方式的有机 EL 显示装置的构成如下：如图 3 所示，在基板 1 的同一平面上，依次层积荧光变换膜 7G、7R 及透明层 8、第二反射性电极 5、透光层 3、有机层 4、第一反射性电极 2 及固体密封层 6。该有机 EL 显示装置的荧光变换膜 7G、7R 及透明层 8 的位置和光发出方向，和实施方式 1 的有机 EL 显示装置不同。

亦即，在该装置中，从有机层 4 发出的光，从透明层 8、或用荧光变

换膜 7G、7R 进行颜色变换从基板 1 向外传出。和实施方式 1 同样，通过调整 L1、L2，在绿色、红色像素 II,III 中，从有机层 4 发出的光的角度分布变得狭窄，利用荧光变换膜 7G、7R 进行各向同性化。

需要说明的是，在该实施方式中，第一反射性电极 2 的反射率提高。

实施方式 4

图 4 是表示本发明的有机 EL 显示装置的另外的实施方式的图。

本实施方式的有机 EL 显示装置的构成如下：如图 4 所示，依次层积荧光变换膜 7G、7R 及透明层 8、基板 1、第二反射性电极 5、有机层 4、透光层 3、第一反射性电极 2 及固体密封层 6。

在此，由第一反射性电极 2、有机层 4、第二反射性电极 5 及固体密封层 6 构成第一有机 EL 元件，由第一反射性电极 2、透光层 3、有机层 4、第二反射性电极 5 及固体密封层 6 构成第二有机 EL 元件。

在该有机 EL 显示装置中，从有机层 4 发出的光，通过基板 1，从透明层 8、或用荧光变换膜 7G、7R 进行颜色变换向外传出。和实施方式 1 同样，通过调整 L1、L2，在绿色、红色像素 II,III 中，从有机层 4 发出的光的角度分布变得狭窄，利用荧光变换膜 7G、7R 进行各向同性化。

需要说明的是，在该实施方式中，第一反射性电极 2 的反射率提高。

在实施方式 1-4 中，在不影响本发明的目的的情况下，各部件间可以有其它夹杂层。例如，在实施方式 1、2、3 中，在荧光变换膜 7G、7R 和反射性电极 5 之间，可以根据需要夹杂光透过性的层。该光透过性的层例如有：由玻璃、氧化物、透明性聚合物等构成的层。

在实施方式 1-4 中，透光层 3、9 可以在第一及第二反射电极 2、5 之间的任何地方形成，但从制作成本低廉考虑，按照与有机层 4 相接的方式来形成。

下面，对上述实施方式中使用的构件进行说明。其它只要满足本发明的必要条件就可以使用公知的物质。

1. 反射性电极

可以例举以下(1)~(4)所示的物质作为反射性电极。

(1)金属电极

由反射光的金属构成的物质可以例举：例如，Au、Ag、Al、Pt、Cu、

W、Cr、Mn、Mg、Ca、Li、Yb、Eu、Sr、Ba、Na 等、以及从这些金属中适当选择两种以上形成的合金，具体由 Mg:Ag、Al:Li、Al:Ca、Mg:Li 等构成的物质。在这些金属或合金中，优选功函数为 4.0eV 以下的物质作为阴极，另一方功函数为 4.5eV 以上的物质适合作为阳极。

(2)由金属膜/透明电极或透明电极/金属膜构成的层积反射性电极

由于透明电极自身的反射率低，因此通过和金属膜层积，可以提高反射率。作为透明电极，优选导电性氧化物，特别优选 ZnO:Al、ITO(铟锡氧化物)、SnO₂:Sb、InZnO 等。另一方面，可以优选例举上述(1)中所述的金属或合金构成的膜作为金属膜。在该层积反射性电极中，在和有机层相接的部分，可以设计透明电极、金属膜的任一种。

(3)由介电体膜/透明电极或透明电极/介电体膜构成的层积反射性电极

如前所述，由于透明电极自身的反射率低，因此，通过层积高折射率或低折射率的介电体膜，可以提高反射率。在此，作为高折射率介电体膜，优选折射率为 1.9 以上的透明性氧化物膜和透明性氮化物膜，另外，只要硫化物膜或硒化合物也是透明性的物质，就优选。

这样的高折射率介电体膜的实例，优选例举由 ZnO、ZrO₂、HfO₂、TiO₂、Si₃N₄、BN、GaN、GaInN、AlN、Al₂O₃、ZnS、ZnSe、ZnSSe 等构成的膜。另外，也可以使用将这些作成粉体分散于聚合物中形成的膜。

另一方面，作为低折射率介电体膜，可以优选例举由折射率为 1.5 以下的透明性的氧化物和氮化物构成的膜、将该氧化物和氮化物作成粉体分散于聚合物中形成的膜、或氟化聚合物膜等。具体来讲，由 MgF₂、CaF₂、BaF₂、NaAlF₂、SiOF 等构成的膜、将这些化合物作成粉体分散于聚合物中形成的膜、或由氟化聚烯烃、氟化聚甲基丙烯酸酯、氟化聚亚酰胺等构成的膜适用。

(4)由介电体多层膜/透明电极或介电体多层膜/透明电极构成的层积反射性电极

该层积反射性电极中的介电体多层膜，是将上述(3)中说明过的高折射率介电体膜和低折射率介电体膜相互多次层积而成的。另外，可以例举上述(2)中说明过的物质作为透明电极，可以例举上述(1)中说明过的物质作为

金属电极。

在本发明中，一对反射性电极中的一个电极，特别适合使用包含高折射率介电体和透明电极的层积体或介电体多层膜的物质。这样的反射性电极，可以利用例如蒸镀法和喷溅法等进行制作。蒸镀法的实例例如有：阻抗加热法和电子束法等，另外，喷溅法的实例例如有：DC 喷溅法、离子束喷溅法、ECR(电子回旋共振)法等。

2.基板

在发出光的路径上有基板时，使用具有光透过性的基板。这样的基板例如有：由玻璃、石英、有机高分子化合物等构成的物质，在这些物质中，折射率为 1.6 以下的物质适用。

3.透光层

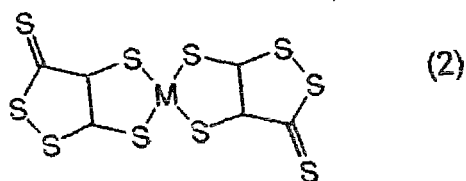
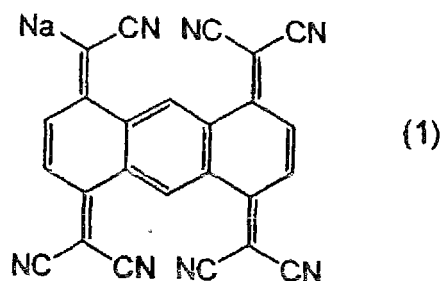
在本发明中，所谓透光层，是指调整一对反射性电极间的光学膜厚的层，相对可见光是透明性的物质(可见光区域中的透过率为 50%以上)。

透光层使用的材料，只要是透明的，就没有特别限制，透明导电材料或透明半导体材料、透明有机材料适用。

透明导电材料或透明半导体材料，优选导电性氧化物。导电性氧化物的实例，可以例举 ITO (锡掺杂氧化铟)、IZO(锌掺杂氧化铟)、 ZnO 、 $ZnO:Al$ 、 SnO_2 、 $SnO_2:Sb$ 、 In_2O_3 、 NbO 、 LaO 、 NdO 、 SmO 、 EuO_x 、 MoO_3 、 MoO_2 、 ReO_2 、 ReO_3 、 OsO_2 、 IrO_2 、 PtO_2 、 $LiTi_2O_4$ 、 LiV_2O_4 、 Er_xNbO_3 、 $LaTiO_3$ 、 $SrVO_3$ 、 $CaCrO_3$ 、 Sr_xCrO_3 、 A_xMoO_3 、 AV_2O_5 ($A=K, Cs, Rb, Sr, Na, Li, Ca$) 等。

作为透明有机材料，可以例举后述的有机层中使用的材料和导电性有机自由基盐、导电性聚合物等。导电性有机自由基盐的实例，可以例举：以 TTF(四硫代富瓦烯)、TTT(四硫代四氢蒽)、TPBP(四苯基二亚吡喃、HMTTeF(六亚甲基四碲富瓦烯)、TMTSF(四甲基四硒富瓦烯)、TMTTF(四甲基四硫富瓦烯)、BEDT-TTF(双硫代二亚乙基四硫富瓦烯)、BEDO-TTF(双氧代二亚乙基四硫富瓦烯)、DMET(二甲基亚乙基二硫基双硫代双硫富瓦烯)、ETP(亚乙二硫基亚丙二硫基四硫富瓦烯)等为给予体，以将 TCNQ(四氰基对醌二甲烷)、TCNQ-4F(氟化四氰基对醌二甲烷)、TCNDQ(四氰基二

苯醌二甲烷)、TCNTQ(四氰基三苯醌二甲烷)、TNAP(四氰基 2,6-萘醌二甲烷)、TANT(11,11,12,12-四氰基 2,6-蒽醌二甲烷)、DCNQI(二氰基醌二亚胺)、下述式(1)表示的 OCNAQ、下述式(2)表示的 $M(\text{dmit})_2$ ($M=\text{Ni}, \text{Nd}, \text{Zn}, \text{Pt}$) 等有机材料和 TaF_6 、 AsF_6 、 PF_6 、 ReO_4 、 ClO_4 、 BF_4 、 $\text{Au}(\text{CN})_2$ 、 $\text{Ni}(\text{CN})_4$ 、 CoCl_4 、 CoBr 、 I_3 、 I_2Br 、 IBr_2 、 AuI_2 、 AuBr_2 、 Cu_5I_6 、 CuCl_4 、 $\text{Cu}(\text{NCS})_2$ 、 FeCl_4 、 FeBr_4 、 MnCl_4 、 $\text{KHg}(\text{SCN})_4$ 、 $\text{Hg}(\text{SCN})_3$ 、 $\text{NH}_4(\text{SCN})_4$ 等组合而成的盐为受体。另外,和有机材料的受体组合的给予体,也可以使用 Li 、 K 、 Na 、 Rb 、 Ca 、 Cs 、 La 、 NH_4 等。



可以例举的导电性聚合物例如有:聚乙炔、聚萘、聚苯、聚苯乙烯、polyacene、聚苯基乙炔、聚二乙炔、聚吡咯、聚苯胺、聚噻吩、聚噻吩乙烯等。另外,也可以使用在作为后述的固体密封层中使用的材料例示过的物质中具有光透过性的材料。这些物质可以单独使用,也可以混合或层积使用。

4.有机层

在一对反射性电极间夹持的有机层,例如从阳极的反射性电极侧到阴极的反射性电极侧,例示以下的构成。可以例举:

- (1) 空穴注入层/发光层
- (2) 空穴输送层/发光层
- (3) 发光层/电子注入层

- (4) 空穴注入层/发光层/电子注入层
- (5) 空穴输送层/发光层/电子注入层
- (6) 空穴注入层/空穴输送层/发光层/电子注入层
- (7) 空穴注入层/发光层/空穴阻止层/电子注入层
- (8) 空穴注入层/发光层/电子注入层/附着改善层
- (9) 空穴输送层/发光层/附着改善层
- (10) 空穴注入层/电子势垒层/发光层/电子注入层

的构成等。在这些构成中，空穴输送层/发光层、空穴输送层/发光层/电子注入层及空穴输送层/发光层/附着改善层的构成适用。需要说明的是，有机层也可以根据需要包含无机化合物层。

上部有机层部中的发光层，和通常的发光层同样，具有如下功能：(a)注入功能(在施加电压时，可以从阳极或空穴输送区域层注入空穴，且可以从阴极或电子注入层注入电子。)、(b)输送功能(可以使空穴及电子利用电场来移动。)、(c)发光功能(可以提供空穴和电子复合的场所，使其发光。)。该层的厚度没有特别限制，可以在满足前述式(1)的 m 的范围根据适当情况来确定，优选 $1\text{nm}\sim 10\mu\text{m}$ ，特别优选 $5\text{nm}\sim 5\mu\text{m}$ 。

上述发光层的形成方法，可以通过利用例如蒸镀法、旋压涂敷法、浇铸法、LB 法等公知的方法进行薄膜化来形成，特别优选分子堆积膜。在此，所谓的分子堆积膜，是指该化合物从气相状态沉积形成的薄膜和该化合物从熔融状态或液相状态固化形成的膜。通常情况下，该分子堆积膜可以利用通过 LB 法形成的薄膜(分子累积膜)与凝集结构、高级结构的不同和由此引起的功能的不同来区分。另外，上述发光层可以和树脂等粘结材料一起溶于溶剂形成溶液后，将其利用旋压涂敷法等进行薄膜化来形成。

其次，尽管空穴输送层不一定是必须的，但为了提高发光性能，优选使用空穴输送层。该空穴输送层，优选在更低的电场输送空穴到发光层的材料，而且，空穴的迁移率，例如在施加 $10^4\sim 10^6\text{V/cm}$ 的电场时，只要其至少为 $10^{-6}\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{秒}$ 就优选。空穴输送材料，只要是具有前述优选性质的物质，就没有特别限制，可以从以下物质中选择任意的物质来使用：一直以来，在光传导材料中作为空穴的电荷输送材料常用的物质；EL 元件的空穴输送层中使用的公知的物质。

空穴输送层可以如下形成：将空穴输送材料利用例如真空蒸镀法、旋压涂敷法、LB法等公知的薄膜法进行制膜。

该空穴输送层的膜厚没有特别限制，通常为 $5\text{nm}\sim 5\mu\text{m}$ 。该空穴输送层可以由空穴输送材料一种或两种以上构成的一层来构成，或者也可以是将由另外种类的材料构成的多个空穴输送层层积而成的物质。

为了将电子留在发光层内，在发光层和阳极的反射性电极之间，可以使用电子势垒层。

电子注入层是由电子注入材料构成的物质，具有将从阴极注入的电子传送到发光层的功能。这样的电子注入材料没有特别限制，可以从现有公知的化合物中选择任意的物质来使用。

电子注入层可以如下形成：将电子注入材料利用例如真空蒸镀法、浇注法、旋压涂敷法、LB法等公知的薄膜化法进行制膜。

该电子注入层的膜厚，通常在 $5\text{nm}\sim 5\mu\text{m}$ 的范围选择。该电子注入层可以由这些电子注入材料一种或两种以上构成的一层来构成，或者也可以是将由另外种类的材料构成的多个电子注入层层积而成的物质。

而且，附着改善层优选含有电子传导性优良且相对发光层及阴极附着性高的材料。这样的材料例如有：8-羟基喹啉或其衍生物的金属络合物、包含例如喹啉（一般为8-羟基喹啉 Quinolinol 或 8-羟基喹啉 hydroxyquinoline）的螯合的金属螯合氧化物。具体来讲，可以例举：三(8-羟基喹啉)铝、三(5,7-二氯-8-羟基喹啉)铝、三(5,7-二溴-8-羟基喹啉)铝、三(2-甲基-8-羟基喹啉)铝、以及铝以外的铟、镁、铜、镓、锡、铅的络合物等。

5. 固体密封层

用于固体密封层的材料，可以使用氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN)等，例如，以 $500\sim 10000\text{nm}$ 的膜厚进行成膜。

6. 荧光变换膜

荧光变换膜是为了改变从有机层发出的中心波长 λ 的光的颜色、在取出发出光侧的反射性电极外部设计的物质，由荧光体构成。

用于该荧光变换膜的材料有无机荧光体、有机荧光体，特别适用的是将有机荧光物质分散于聚合物中形成的物质。作为该有机荧光物质，例如

香豆素类、若丹明类、荧光素类、花青苷类、porphyrins 类、萘二甲酰亚胺类、紫苏烯类、喹吖酮类等，由于其荧光量子收率高，因此优选。特别优选的物质是，在分散于聚合物粘结剂中的状态荧光量子收率为 0.3 以上的物质。该有机荧光物质，可以使用一种，也可以将两种以上组合使用。另外，聚合物粘结剂，可以优选使用透明性树脂，例如聚甲基丙烯酸酯、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚亚酰胺、聚酰胺酸、聚烯烃、聚苯乙烯等。

该荧光变换膜具有如下功能：吸收有机层发出的中心波长 λ 的光，消除其方向性进行各向同性化。这样的荧光变换膜的制作方法没有特别限制，可以使用各种各样的方法。例如，在将有机荧光物质分散于聚合物粘结剂中后，将其使用浇铸法、旋压涂敷法、印刷法、棒涂法、挤压成形法、辊成形法、冲压法、喷射法、辊涂法等方法进行制膜，以使其成为通常 500~50000nm、优选 1000~5000nm 的膜厚，由此得到荧光变换膜。在这些制膜方法中，使用有机溶剂时，该有机溶剂可以使用例如二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、氯仿、丙酮、环己酮、甲苯、苯、二甲苯、N,N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砷、1,2-二甲氧基乙烷、二乙二醇二甲基醚等。这些溶剂可以分别单独使用，也可以将两种以上混合使用。

7.透明层

在本发明中，所谓的透明层，是指使从第一有机 EL 元件发出的光的全部或一部分通过的层。优选在可见光区域中的透过率为 50%以上的物质。

透明层的材料，可以例举聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸酯、聚碳酸酯、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、羟乙基纤维素、羧甲基纤维素等透明树脂(高分子)等。这些材料可以分别单独使用，或者也可以将两种以上混合使用。

另外，也可以根据需要使用用于调整作为透明层的色纯度的颜色滤光片材料。作为颜色滤光片材料，可以例举色素或将色素溶解或分散于粘结剂树脂中而成的固体状态的物质。色素的实例，可以例举：铜酞菁类颜料、靛葱醌类颜料、靛酚类颜料、花青苷类颜料、二噁嗪类颜料等，这些颜料可以单独使用，也可以将两种以上混合使用。色素的粘结剂树脂的实例，可以例举：聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸酯、聚碳酸酯、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、羟乙基纤维素、羧甲基纤维素等透明树脂(高分子)等，这些

物质可以单独使用,也可以将两种以上混合使用。需要说明的是,粘结剂树脂优选使用光刻法可以应用的感光性树脂。这样的感光性树脂的实例,可以例举:丙烯酸类、甲基丙烯酸类、聚肉桂酸乙烯基酯类、环化橡胶类等具有反应性乙烯基的光固化型抗蚀剂材料等。这些感光性树脂可以单独使用,也可以将两种以上混合使用。

8.有机 EL 元件的制造方法

以基板/第一反射性电极膜/光学膜厚调整层/空穴注入层/空穴输送层/发光层/电子注入层/第二反射性电极/固体密封层/荧光变换膜的构成为例,说明有机 EL 元件的适宜制作方法。

首先,在适当的透明基板上,形成由红色荧光介质、绿色荧光介质、蓝色颜色滤光片构成的荧光介质。荧光介质的形成方法,利用旋压涂敷和印刷法等来进行,设计使其成为通常 500~50000nm、优选 1000~5000nm 的范围的膜厚。

另一方面,在另外的适当的基板上,利用蒸镀或喷溅等方法,制作所希望的膜厚的第一反射性电极膜(阳极)和透光层。然后,利用蚀刻等只在备有荧光变换膜的像素的部分,留下透光层。然后,形成由空穴注入材料、空穴输送材料、发光材料及电子注入材料构成的各薄膜。

该薄膜化的方法,有旋压涂敷法、浇铸法、蒸镀法等,从容易得到均质薄膜、且难以生成气孔等方面考虑,优选真空蒸镀法。在该薄膜化中,采用该蒸镀法时,其蒸镀条件因使用的化合物的种类、分子堆积膜的想要的结晶结构、缔合结构等的不同而异,通常优选在以下范围适当选择:boat 加热温度 50~450℃、真空度 10^{-5} ~ 10^{-8} Pa、蒸镀速度 0.01~50nm/sec、基板温度-50~300℃、膜厚 5nm~5 μ m。然后,在这些层形成后,在其上利用例如蒸镀或喷溅等方法设计第二反射性电极(阴极),以使其成为通常为 10~500nm、优选 50~200nm 的范围的膜厚。

[实施例]

实施例 1

(1)荧光变换膜基板的制作(具有 RGB 像素的荧光介质的制作方法)

在 25mm×75mm×1.1mm 的支持基板(透明基板)(OA2 玻璃:日本电气硝子社制)上,旋压涂敷作为黑矩阵 (BM)的材料的 V259BK(新日铁化学

社制), 通过将作为格子状图案类的光掩膜进行紫外线曝光, 在 2%碳酸钠水溶液中显影后, 在 200℃烧固, 形成黑矩阵(膜厚 1.5 μm)的图案。

然后, 旋压涂敷作为蓝色颜色滤光片的材料的 V259B(新日铁化学社制), 通过可以得到 320 根长方形(90 μm 线、240 μm 间隔)条纹图案类的光掩膜, 定位在 BM 上进行紫外线曝光, 在 2%碳酸钠水溶液中显影后, 在 200℃烧固, 形成蓝色颜色滤光片(膜厚 1.5 μm)的图案。

然后, 旋压涂敷作为绿色颜色滤光片的材料的 V259G(新日铁化学社制), 通过可以得到 320 根长方形(90 μm 线、240 μm 间隔)条纹图案类的光致掩膜, 定位在 BM 上进行紫外线曝光, 在 2%碳酸钠水溶液中显影后, 在 200℃烧固, 在蓝色颜色滤光片邻近形成绿色颜色滤光片(膜厚 1.5 μm)的图案。

然后, 旋压涂敷作为红色颜色滤光片的材料的 V259R(新日铁化学社制), 通过可以得到 320 根长方形(90 μm 线、240 μm 间隔)条纹图案类的光致掩膜, 定位在 BM 上进行紫外线曝光, 在 2%碳酸钠水溶液中显影后, 在 200℃烧固, 在蓝色颜色滤光片和绿色颜色滤光片之间形成红色颜色滤光片(膜厚 1.5 μm)的图案。

然后, 作为绿色荧光介质的材料, 使成为 0.04mol/kg(相对固体成份)量的香豆素 6 溶解于丙烯酸类负型光致抗蚀剂(V259PA、固体成份浓度 50%: 新日铁化学社制), 配制成油墨。

将该油墨涂敷在先前的基板上, 在绿色颜色滤光片上进行紫外线曝光, 在 2%碳酸钠水溶液中显影后, 在 200℃烧固, 在绿色颜色滤光片上形成绿色变换膜的图案(膜厚 10 μm)。

然后, 作为红色荧光介质的材料, 使香豆素 6:0.53g、碱性紫 11:1.5g、若丹明 6G:1.5g 溶解于丙烯酸类负型光致抗蚀剂(V259PA、固体成份浓度 50%: 新日铁化学社制):100g, 配制成油墨。

将该油墨涂敷在先前的基板上, 在红色颜色滤光片上进行紫外线曝光, 在 2%碳酸钠水溶液中显影后, 在 180℃烧固, 在红色颜色滤光片上形成红色变换膜的图案(膜厚 10 μm), 得到荧光变换膜基板。

作为平坦化膜, 将丙烯酸类热固性树脂(V259PH: 新日铁化学社制)旋压涂敷在先前的基板上, 在 180℃烧固, 形成平坦化膜(膜厚 12 μm)。

由此作成形成了荧光介质的密封用构件。

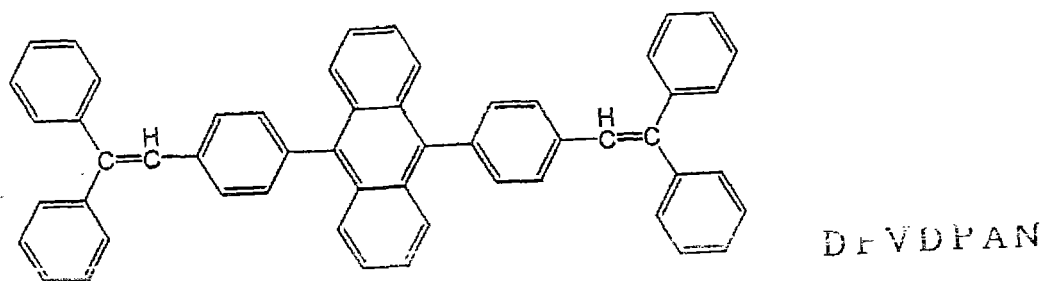
(2)有机 EL 元件的制作

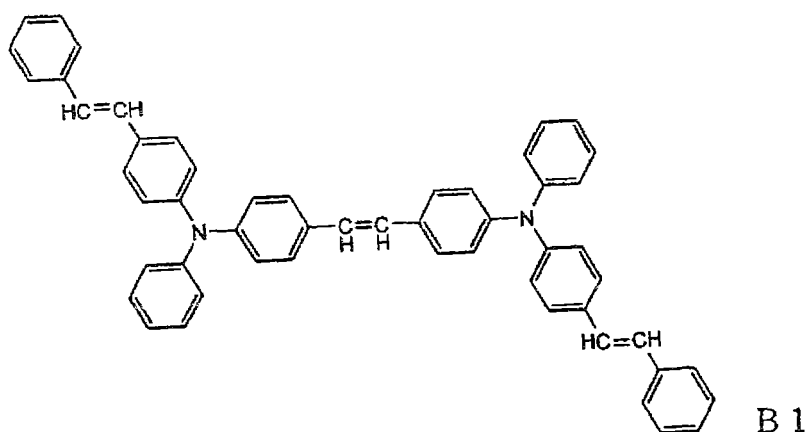
另一方面,将长 25mm、宽 75mm、厚 1.1mm 的玻璃基板进行异丙醇清洗及紫外线清洗后,将该基板固定在真空蒸镀装置(日本真空技术株式会社制)内的基板座上。

在该基板上,利用溅射法形成铬(Cr)膜。这时,在溅射气中使用氩气(Ar)将成膜环境内的气体压力保持在 0.2Pa 左右,将 DC 输出功率设定为 300W 进行成膜,作成 200nm 左右的膜厚。该 Cr 膜具有反射性电极的功能。

在该 Cr 膜之后,将 IZO 溅射成膜进行 50nm 层积。然后,只在备有荧光变换膜的象素的部分利用蚀刻等,留下 IZO 膜。该 IZO 膜具有透光层的功能。

然后,将基板移动至真空蒸镀装置中,在真空蒸镀装置内的钼制加热板上,预先分别填充了:作为空穴注入材料的 N,N'-二(N,N'-二苯基-4-氨基苯基)-N,N-二苯基-4,4'-二氨基-1,1'-联苯膜(TPD232)、及作为空穴输送材料的 4,4'-二[N-(1-萘基)-N-苯胺基]联苯(NPD)、作为有机发光材料的苯乙烯基衍生物 DPVDPAN 和式[1]表示的 B1、作为电子注入材料的三(8-羟基喹啉)铝(Alq)。在该状态,将蒸镀装置的真空度减压至 655×10^{-7} Pa,调整各层的膜厚,以使式(1)的 m 值符合备有荧光变换膜的象素的部分为 2、且不具备荧光变换膜的象素的部分为 1,并且从电子注入层到空穴注入层的形成,在途中不破坏其真空状态,用一次抽真空进行层积。





而且，将镁(Mg)和银(Ag)的合金层，以 Mg 和 Ag 的成膜速度之比为 Mg:Ag=9:1、膜厚 10nm 进行蒸镀。

该 Mg:Ag 膜具有反射性电极的功能。

然后，将基板移动至喷溅装置，将具有上部电极功能的 IZO 喷溅成膜进行 500nm 层积。

然后，在导入了干燥氮气的干燥箱内，在上部电极上，将具有芴骨架的聚酯树脂 O-PET 树脂层压、将密封介质成膜，作成有机 EL 元件。

(3)有机 EL 显示装置的制作

将上述(1)中得到的荧光变换膜基板配置在上述(2)中制作的有机 EL 元件的密封介质上。然后，相对荧光变换膜基板的周边部分用阳离子固化型粘结剂 TB3102(スリーボンド株式会社制)处理，使其光固化，作成有机 EL 显示装置。

(4)有机 EL 显示装置的评价

在上述(2)中制作的有机 EL 元件的上部电极和 Cr 反射性电极之间，通过有源矩阵回路，施加了 DC12V 的电压。用トプコン制分光放射亮度计 SR-3(0.1° 视野)，分别测定来自设有荧光变换膜的像素部分和没有设置荧光变换膜的像素部分的发光面的正面的发光强度。进一步使上述分光放射亮度计由基板正面倾斜，分别测定得到来自正面的发光强度为半值时的角度。其结果，设有荧光变换膜的部分的像素为 32°，没有设置荧光变换膜的部分的像素为 51°。亦即，来自不设置荧光变换膜的部分的像素的发光其强度的角度分布大，来自不设有荧光变换膜的部分的像素的发光其强

度的角度分布小。

另外,在上述(3)中制作的有机 EL 显示装置的上部电极和 Cr 反射性电极之间,通过有源矩阵回路,施加了 DC12V 的电压时,发出白色光。用前述分光放射亮度计测定来自发光面的正面的发光强度时,其发光效率为 12cd/A。另外,即使从有机 EL 显示装置的倾斜方向看,也能看到白色。

比较例 1

调整各层的膜厚,以使有机 EL 元件的设有荧光变换膜的像素部分、不设置荧光变换膜的像素部分的式(1)的 m 值都为 1,除此以外,其余和实施例 1 同样,制作、评价有机 EL 元件及有机 EL 显示装置。

有机 EL 元件的来自设有荧光变换膜的的部分的像素的发光强度的角度分布为 52° ,来自没有设置荧光变换膜的的部分的像素的发光强度的角度分布为 52° 。

另一方面,有机 EL 显示装置发出白色光,但其发光效率为 9cd/A,比实施例 1 低。

比较例 2

调整各层的膜厚,以使有机 EL 元件的设有荧光变换膜的像素部分、不设置荧光变换膜的像素部分的式(1)的 m 值都为 2,除此以外,其余和实施例 1 同样,制作、评价有机 EL 元件及有机 EL 显示装置。

来自有机 EL 元件的设有荧光变换膜的的部分的像素的发光强度的角度分布为 32° ,来自没有设置荧光变换膜的的部分的像素的发光强度的角度分布为 32° 。

另一方面,有机 EL 显示装置发出白色光,其发光效率为 12cd/A,是从正面可以看到白色、从倾斜方向可以方便看到附加了黄色的有机 EL 显示装置。其原因在于,由于来自有机 EL 元件的不设置荧光变换膜的的部分的像素的发光强度的角度分布小,蓝色像素的视角狭窄。

[表 1]

	备有荧光变换膜的像素的 m 值	不具备荧光变换膜的像素的 m 值	白色光的发光效率 (cd/A)	可得从基板正面测定的光的 1/2 强度的视野角度 (°)	
				备有荧光变换膜的像素	不具备荧光变换膜的像素
实施例 1	2	1	12	32	51
比较例 1	1	1	9	52	52
比较例 2	2	2	12	32	32

工业应用的可能性

本发明的有机 EL 显示装置及全彩色器件，可以用作各种生活用及工业用显示器，具体可以用作便携电话、PDA、汽车导航、监测器、TV 等显示器。

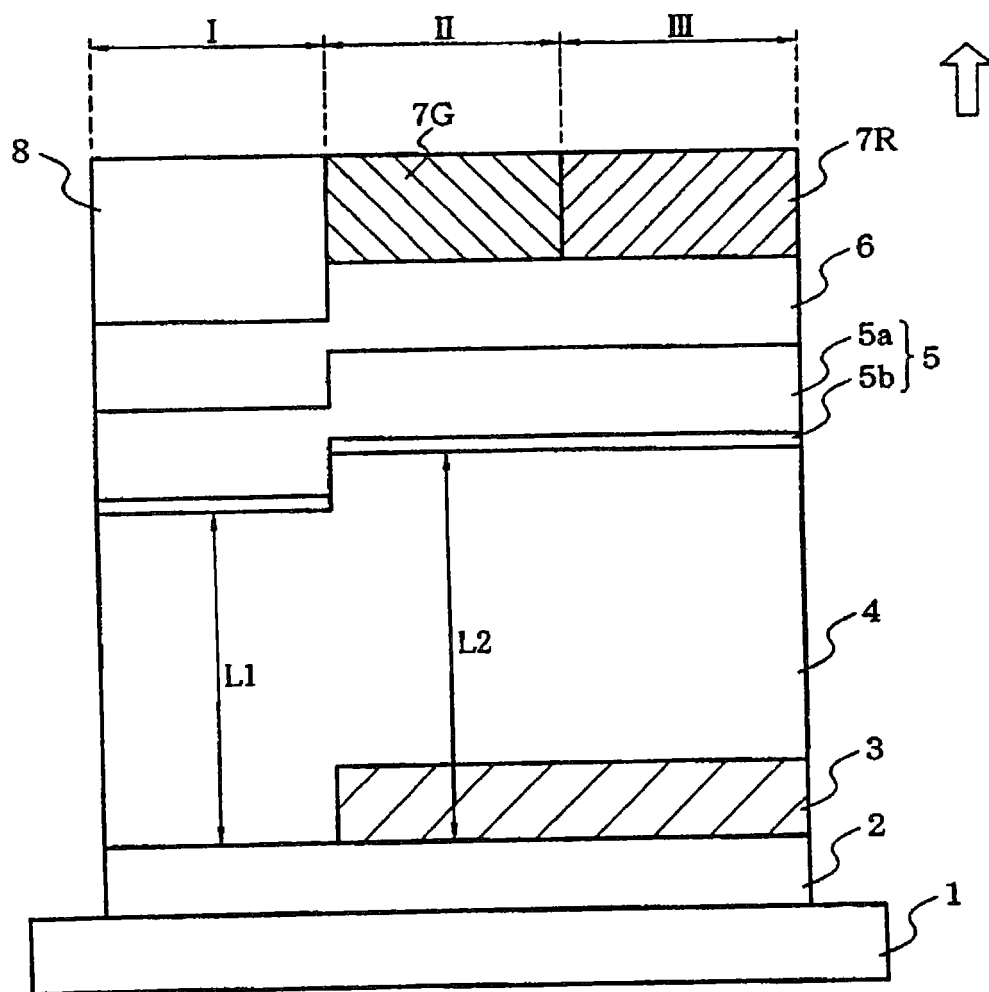


图 1

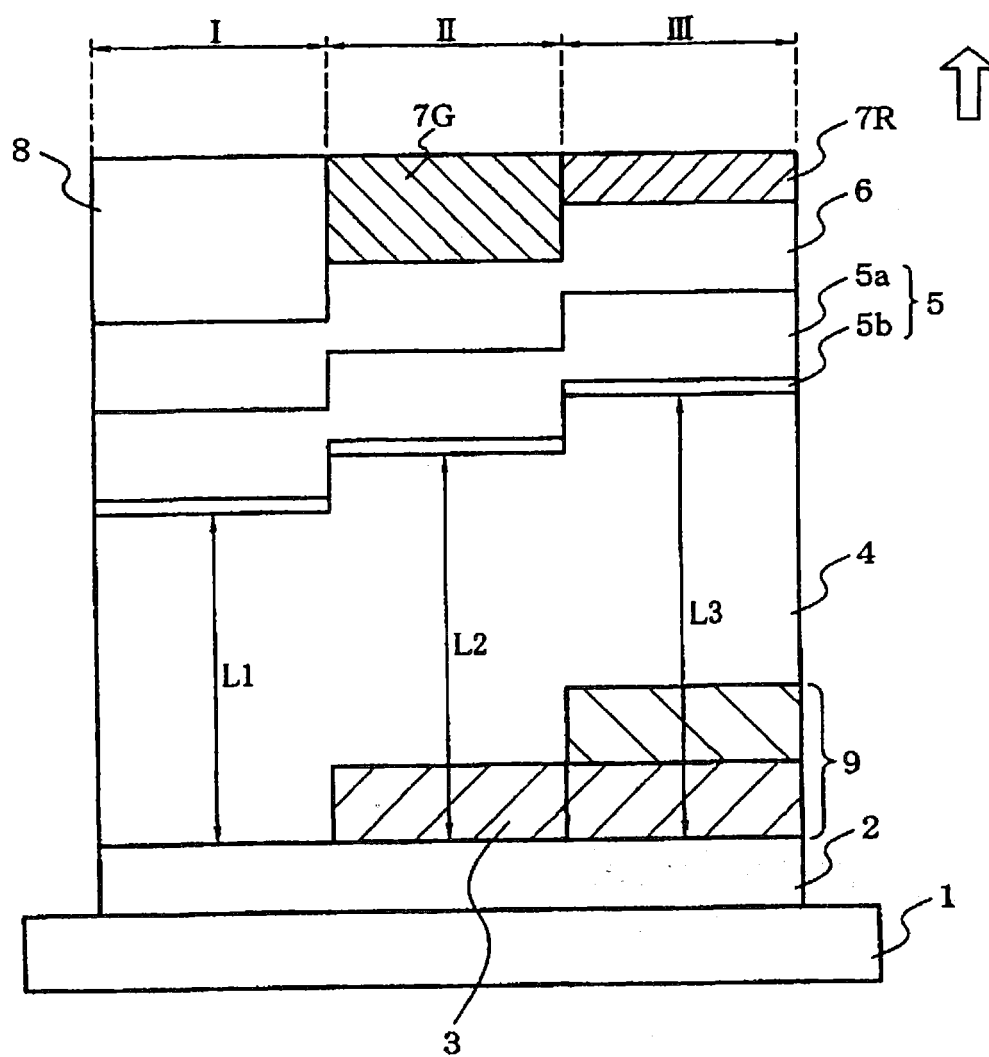


图 2

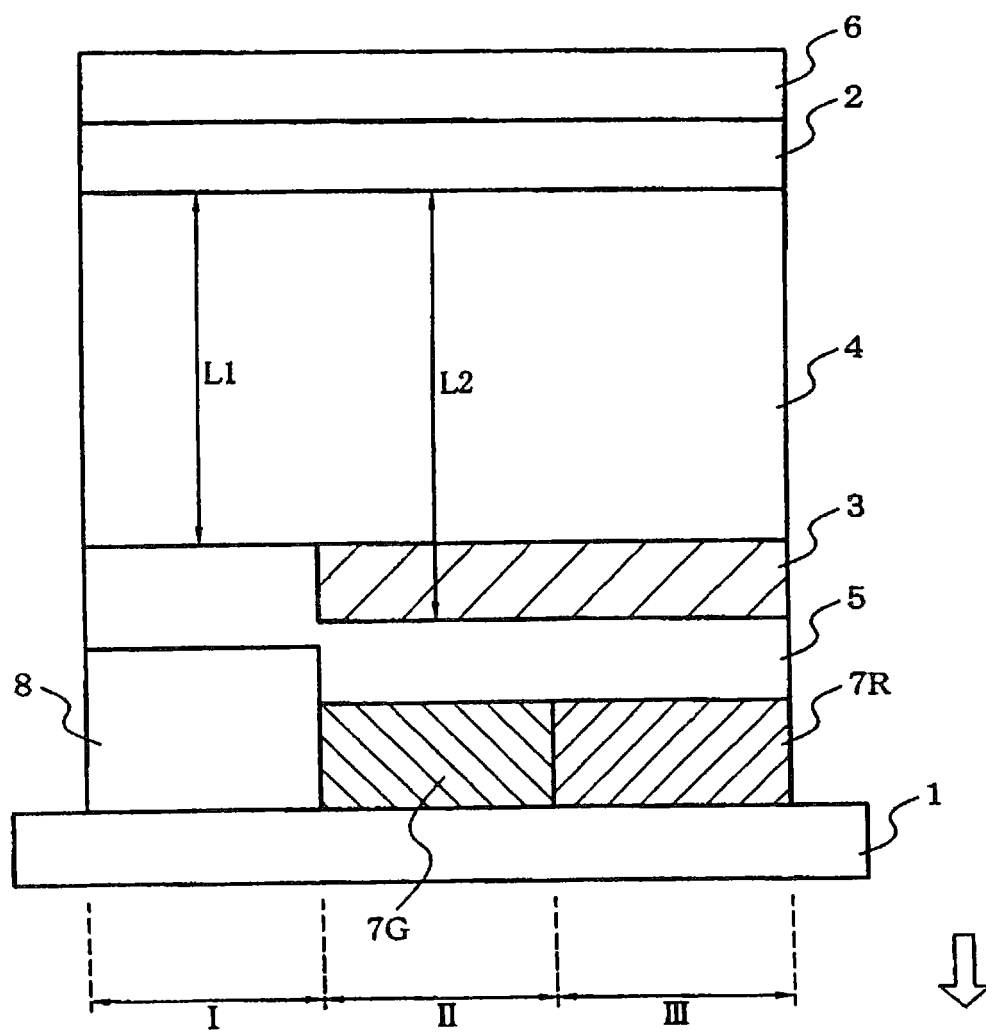


图 3

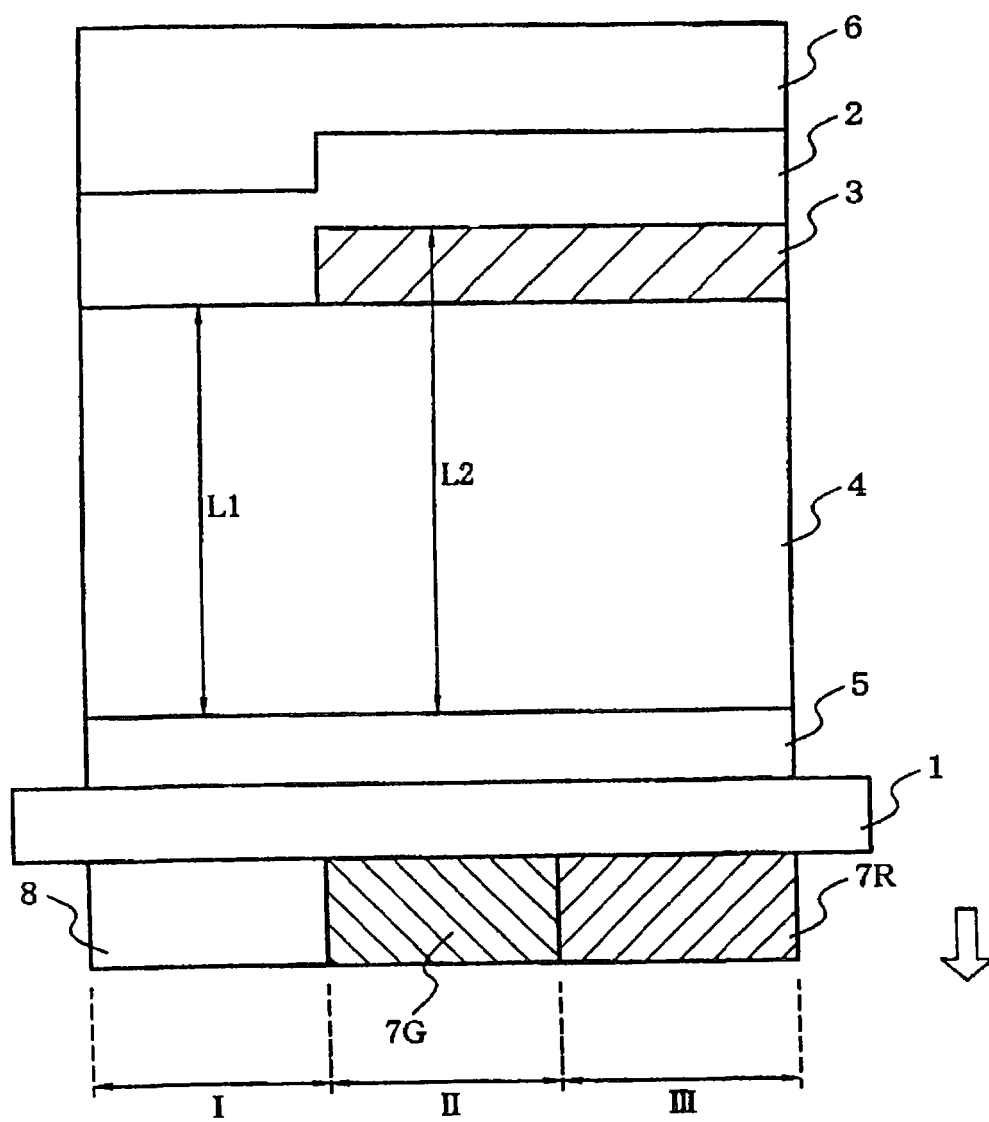


图 4

专利名称(译)	有机EL显示装置及全彩色器件		
公开(公告)号	CN1939096A	公开(公告)日	2007-03-28
申请号	CN200580010071.9	申请日	2005-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	熊均 荒金崇士 荣田畅 细川地潮		
发明人	熊均 荒金崇士 荣田畅 细川地潮		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22 H05B33/24 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/0059 H01L51/5036 H01L51/0077 H01L2251/558 H01L51/5265 H01L51/0052 H01L51/0051		
代理人(译)	李贵亮		
优先权	2004112005 2004-04-06 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机EL显示装置，其包含：第一有机EL元件，其包含第一及第二反射性电极(2)、(5)及在第一及第二反射性电极(2)、(5)之间存在的有机层4；第二有机EL元件，其包含第一及第二反射性电极2、5及在第一及第二反射性电极(2)、(5)之间存在的透光层(3)、有机层4；使发自第二有机EL元件的光进行颜色变换的荧光变换膜(7G)、(7R)。通过调整第一及第二有机EL元件的光学膜厚L1、L2，使来自第二有机EL元件的发光强度的角度分布比来自第一有机EL元件的发光强度的角度分布狭窄。

