



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102074659 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201010541906. 6

CN 1797810 A, 2006. 07. 05,

(22) 申请日 2010. 11. 12

CN 101527350 A, 2009. 09. 09,

(30) 优先权数据

WO 2009/116531 A1, 2009. 09. 24,

2009-261748 2009. 11. 17 JP

审查员 王鹏

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 松田阳次郎

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 罗银燕

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 昭 59-50401 A, 1984. 03. 23,

JP 3170542 B2, 2001. 05. 28,

WO 2006/013373 A2, 2006. 02. 09,

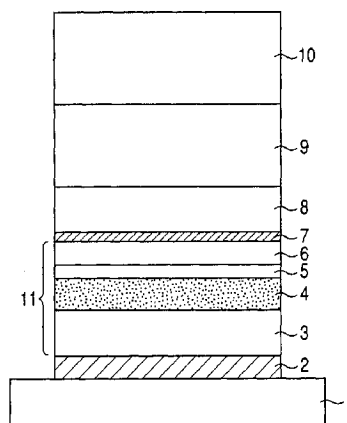
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

有机电致发光器件及使用其的多色显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种有机电致发光器件及使用其的多色显示装置。所提供的有机电致发光器件包含具有足够的器件保护性能和高的光提取效率的无机保护层,并且耐水性、耐酸性和机械强度优异。所述有机电致发光器件满足: $[\{(2m+1)/4\}-(1/8)]\lambda < nd < [\{(2m+1)/4\}+(1/8)]\lambda$ 这里, d 表示无机保护层的厚度, n 表示无机保护层的折射率, λ 表示从所述有机电致发光器件发射的光的光谱的最大峰值波长, m 表示自然数。



1. 一种有机电致发光器件,包括:

基板;

第一电极;

位于光提取侧的第二电极;

有机化合物层,所述有机化合物层被设置在所述第一电极和所述第二电极之间并包含发光层;

所述第二电极上的第一无机保护层,

由树脂制成的覆盖层,所述覆盖层被设置在所述第一无机保护层上,并具有大于等于 $5\mu\text{m}$ 且小于等于 $50\mu\text{m}$ 的厚度,和

第二无机保护层,所述第二无机保护层不同于所述第一无机保护层且被设置在所述覆盖层上,并具有大于等于 $0.5\mu\text{m}$ 且小于等于 $3\mu\text{m}$ 的厚度,

其中,所述第一无机保护层的厚度满足:

$$[\{(2m+1)/4\}-(1/8)]\lambda < nd < [\{(2m+1)/4\}+(1/8)]\lambda$$

这里, d 表示所述第一无机保护层的厚度, n 表示所述第一无机保护层的折射率, λ 表示从所述有机电致发光器件发射的光的光谱的最大峰值波长, m 表示自然数。

2. 根据权利要求 1 的有机电致发光器件,其中,所述第一无机保护层包含 SiN 和 TiO_2 中的一种。

3. 根据权利要求 1 的有机电致发光器件,其中,自然数 m 为 1。

4. 一种用于至少两种颜色的多色显示装置,包括多个有机电致发光器件,每个有机电致发光器件是根据权利要求 1 的有机电致发光器件。

5. 根据权利要求 4 的多色显示装置,其中:

与所述第二电极接触的所述第一无机保护层被以共同厚度跨所述多个有机电致发光器件而设置;以及

所述第一无机保护层的所述共同厚度满足:

$$[\{(2m_1+1)/4\}-(1/8)]\lambda_1 < n_1d_1 < [\{(2m_1+1)/4\}+(1/8)]\lambda_1$$

这里, d_1 表示所述共同厚度, n_1 表示与所述第二电极接触的所述第一无机保护层的折射率, λ_1 表示从所述多个有机电致发光器件之中的具有最低发光效率的有机电致发光器件发射的光的光谱的最大峰值波长, m_1 表示自然数。

有机电致发光器件及使用其的多色显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及应用于平板显示器、投影显示器和照明设备的有机电致发光（以下，称为“EL”）器件，并涉及使用该有机 EL 器件的多色显示装置。

背景技术

[0002] 利用有机材料的电致发光的有机 EL 器件已被积极研究和开发。在有机 EL 器件之中，能够防止由布线和薄膜晶体管（TFT）导致的开口率（aperture ratio）损失的顶发射型有机 EL 器件（其中，基板、反射电极、有机层和透明电极被依次层叠以沿该层叠方向发光）正变为主流。

[0003] 但是，有机 EL 材料对于水分（moisture）敏感，由此，已提出其中形成保护层的结构以提高可靠性。在日本专利申请公开 No. H07-161474 中公开了位于上部电极上并包含硅、氧或氮的保护层。为了提高顶发射型有机 EL 器件中的光提取效率，在日本专利申请公开 No. 2006-156390 中公开了限定位于上部电极上的有机盖层的折射率和厚度的技术。

[0004] 但是，当日本专利申请公开 No. H07-161474 中公开的保护层的厚度要被设定以增强具有希望的波长的光、以由此获得如日本专利申请公开 No. 2006-156390 中所述的提高光提取效率的效果时，由于保护层太薄，因此不能获得足够的保护性能。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种有机 EL 器件和使用该有机 EL 器件的多色显示装置，该有机 EL 器件包含具有足够的器件保护性能和高的光提取效率的无机保护层，并且耐水性、耐酸性和机械强度优异。

[0006] 根据本发明，提供一种有机电致发光器件，该有机电致发光器件包括：第一电极；第二电极；设置在第一电极和第二电极之间并包含发光层（emission layer）的有机化合物层；以及第二电极上的第一无机保护层，其中，第一无机保护层的厚度满足：

[0007]
$$\left[\left\{ \frac{(2m+1)}{4} - \frac{1}{8} \right\} \lambda < nd < \left[\left\{ \frac{(2m+1)}{4} + \frac{1}{8} \right\} \lambda \right]$$

[0008] 这里，d 表示第一无机保护层的厚度，n 表示第一无机保护层的折射率， λ 表示从有机电致发光器件发射的光的光谱的最大峰值波长，m 表示自然数。

[0009] 根据本发明，基于发光波长来限定无机保护层的厚度，以进一步改善 EL 器件的微腔（microcavity）。因此，当使用耐水分性、耐酸性和机械强度优异的无机保护层时，可提供具有高的可靠性和优异的光提取效率的有机 EL 器件、以及使用该有机 EL 器件的多色显示装置。

[0010] 从参照附图对示例性实施例的以下描述，本发明的进一步的特征将变得明显。

附图说明

[0011] 图 1 是示出根据本发明的优选实施例的有机 EL 器件的示意性截面图。

[0012] 图 2 是示出根据本发明的优选实施例的多色显示装置的示意性截面图。

具体实施方式

[0013] 根据本发明的有机 EL 器件包括：第一电极；第二电极；位于第一电极和第二电极之间并包含发光层的有机化合物层；以及与第二电极接触并设置在与第一电极侧相反的一侧的无机保护层。无机保护层的厚度满足：

$$[0014] \quad [\{ (2m+1)/4 \} - (1/8)] \lambda < nd < [\{ (2m+1)/4 \} + (1/8)] \lambda$$

[0015] 这里，d 表示无机保护层的厚度，n 表示无机保护层的折射率， λ 表示从有机电致发光器件发射的光的光谱的最大峰值波长，m 表示自然数。

[0016] 以下，参照示出实施例的示意性截面图的图 1 描述根据本发明的有机 EL 器件。图 1 所示的有机 EL 器件具有顶发射型结构，其中，反射电极 2、空穴传输层 3、发光层 4、电子传输层 5、电子注入层 6、半透明电极 7、第一无机保护层 8、覆盖层 9 和第二无机保护层 10 被依次设置在基板 1 上。在本实施例中，从空穴传输层 3 到电子注入层 6 的各层构成有机化合物层 11。反射电极 2 与本发明中的第一电极对应。位于光提取侧的半透明电极 7 与本发明中的第二电极对应。在有机 EL 器件中，在反射电极 2 和半透明电极 7 之间施加电压，以给有机化合物层 11 供给电流。因此，从各自电极注入的空穴和电子在发光层 4 中被再结合以发光。反射电极是其表面上的可见光范围（波长为 400nm 至 780nm）中的反射率等于或大于 50% 的电极。半透明电极是可见光范围中的反射率等于或大于 40% 的电极。

[0017] 有机 EL 器件一般具有微腔，在该微腔中，发射光在与反射电极和半透明电极之间的光学距离对应的波长处谐振。微腔关系由包含相位偏移的以下关系式 (1) 表达。反射电极上的相位偏移量 $\phi 1$ 和半透明电极上的相位偏移量 $\phi 2$ 中的每一个通常为 π 。因此，当反射电极和半透明电极之间的光学距离被设为波长的约 1/2 的整数倍时，获得在反射电极和半透明电极之间反射的光束相互增强的微腔关系。由此，提高了光提取效率。

[0018]

$$2D/\lambda + (\phi 1 + \phi 2)/2\pi = N \quad (1)$$

[0019] D：反射电极和半透明电极之间的光学距离

[0020] λ ：EL 发光波长

[0021] $\phi 1$ ：反射电极上的相位偏移量（弧度）

[0022] $\phi 2$ ：半透明电极上的相位偏移量（弧度）

[0023] N：整数

[0024] 在实际的有机 EL 器件的情况下，考虑到与正面（front）提取效率处于折衷关系的视角性能，由此不必精确地设定与如上所述相同的厚度。

[0025] 详细描述根据本发明的有机 EL 器件的各自部分。有机 EL 器件基本上在一对电极之间包含发光层。为了在发光层中使空穴和电子有效地再结合，希望设置空穴传输层 3、电子传输层 5、电子注入层 6 和空穴注入层（未示出）。如果设置空穴注入层的话，则在阳极和空穴传输层或发光层之间设置该空穴注入层。各层的厚度可被设定以形成如上所述的微腔或减小功耗。

[0026] 要使用的基板 1 通常是玻璃基板。希望反射电极 2 由铝、银或其合金制成。希望反射电极的厚度处于 50nm 至 300nm 的范围中。

[0027] 空穴传输层 3 用于执行来自阳极（本实施例中的反射电极 2）的空穴注入和空穴

传输。如果必要的话,可以在阳极和空穴传输层 3 之间形成由铜酞菁或钒氧化物制成的空穴注入层(未示出)。空穴传输层 3 和空穴注入层中的每一个由具有空穴注入/传输性能的低分子和高分子材料制成。这样的材料的例子包括三苯基二胺(triphenyldiamine)衍生物、噁二唑(oxadiazole)衍生物、polyphilyl 衍生物、芪(stilbene)衍生物,聚(乙烯基咔唑)(poly(vinylcarbazole))、聚(噻吩)(poly(thiophene))和其它的导电聚合物,但不限于此。

[0028] 可对于发光层 4 适当地使用任何已知的发光材料。发光材料可以是用作发光层 4 的单一材料,或者可以是包含基质材料(host material)和发光掺杂剂或电荷传输掺杂剂的要被用作混合层的材料。

[0029] 对于电子传输层 5,可以使用已知的材料,例如,羟基喹啉铝络合物(aluminum-quinolinol complex)或菲咯啉(phenanthroline)化合物。如果必要的话,可以在发光层 4 和电子传输层 5 之间形成最高占据分子轨道(HOMO)能量的绝对值大的空穴阻挡层。

[0030] 对于电子注入层 6,可以使用由碱(碱土)金属或碱(碱土)金属化合物形成的薄膜(具有 5 至 10 \AA 的厚度)。例如,优选锂氟化物(LiF)、钾氟化物(KF)或镁氧化物(MgO)。

[0031] 对于半透明电极 7,可以使用薄膜形式的金、铂、银、铝、铬、镁或其合金。特别地,希望使用导电率和反射率高的银薄膜或银合金薄膜。希望半透明电极 7 的厚度为大于等于 5nm 且小于等于 20nm。

[0032] 在本发明中,无机保护层 8 被设置为与作为上部电极的半透明电极 7 接触,并且,无机保护层 8 的光学厚度被限定。希望覆盖层 9 和/或第二无机保护层 10 被设置在作为第一无机保护层的无机保护层 8 上。第一无机保护层 8 和第二无机保护层 10 中的每一个是由例如硅氮化物(SiN)、硅氧化物(SiO_2)、铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$)制成的无机膜。当使用溅射方法或 CVD 方法时,可以形成具有高的耐水分性的致密膜作为无机膜。与此相对,覆盖层 9 由例如环氧树脂的热或光可固化(curable)树脂制成。

[0033] 在本发明中,第一无机保护层 8 的光学厚度((折射率) \times (厚度))为从有机电致发光器件发射的光的光谱的最大峰值波长(以下称为发光波长)的约 $(2m+1)/4$ (m 是自然数)倍。更具体而言,假定“ n ”表示无机保护层的折射率、 λ 表示从有机电致发光器件发射的光的光谱的最大峰值波长,并且“ m ”表示自然数。在这种情况下,无机保护层的厚度“ d ”满足以下的关系式(2)。

$$[0034] \quad [\{(2m+1)/4\} - (1/8)] \lambda < nd < [\{(2m+1)/4\} + (1/8)] \lambda \quad (2)$$

[0035] 更希望无机保护层的厚度“ d ”满足以下的关系式(2a)。

$$[0036] \quad [\{(2m+1)/4\} - (1/16)] \lambda < nd < [\{(2m+1)/4\} + (1/16)] \lambda \quad (2a)$$

[0037] 厚度“ d ”最佳为 $(2m+1) \lambda / (4n)$ 。

[0038] 当设定如上所述的厚度时,获得以下的关系。即,在第一无机保护层 8 和覆盖层 9 之间的界面处被反射并返回有机化合物层 11 侧的光与在半透明电极 7 上被反射并返回有机化合物层 11 侧的光同相位。因此,本发明中的微腔可进一步被改善。在改善微腔的另一方法中,第一无机保护层 8 的光学厚度 nd 可被设为约 $1/4 \lambda$ 。但是,在这种情况下,第一无机保护层 8 变得较薄,并由此损失作为无机保护层的功能。例如,当使用作为通常的无机膜的 SiN 层作为第一无机保护层时,SiN 层的折射率为 2.0,从具有最短波长的蓝色有机 EL

器件发射的光的光谱的最大峰值波长为 460nm, 由此, 当“ $nd = 1/4 \lambda$ ”时, 厚度被减小为约 58nm。这样的薄膜作为第一无机保护层 8 和覆盖层 9 中的对于内在水分的阻挡层不具有足够的功能。与此相对, 为发光波长的约 $(2m+1)/4$ 倍的厚度等于或大于 174nm, 由此薄膜足以用作本发明中的第一无机保护层 8。

[0039] 第一无机保护层 8 的光学厚度的级数可从发光波长的约 $3/4$ 倍 ($m = 1$) 依次增大到约 $5/4$ 倍 ($m = 2$) 和约 $7/4$ 倍 ($m = 3$)。但是, 出现关于由于厚度增大而导致的光吸收和材料消耗的问题。还出现形成时间变长的问题。因此, 希望第一无机保护层 8 的光学厚度为发光波长的约 $3/4$ 倍 ($m = 1$), 即, 希望自然数“ m ”为 1。

[0040] 在本发明中, 第一无机保护层 8 被设置以获得器件保护效果。为了进一步提高器件保护效果, 希望在形成的覆盖层 9 上设置第二无机保护层 10。在本发明中, 在第二无机保护层 10 下形成厚的树脂膜作为覆盖层 9, 由此可以防止第二无机保护层 10 由于外来物质的凸凹而导致缺陷。防止由于外来物质而导致的缺陷的另一方法是加厚第二无机保护层 10。作为通常的外来物质的颗粒的尺寸为几 μm 。因此, 当通过使用溅射方法或 CVD 方法来设定几十 μm 的厚度以覆盖凸凹时, 生产节拍 (tact) 时间变长从而增加成本。与此相对, 覆盖层 9 被形成为其可采用涂敷工艺的树脂膜, 并由此可以容易地形成作为厚膜的覆盖层 9。希望以足以覆盖几 μm 的颗粒的厚度来设置被形成成为树脂膜的覆盖层 9, 例如, 该厚度为大于等于 $5 \mu\text{m}$ 且小于等于 $50 \mu\text{m}$ 。希望以能够足以防止水分进入的厚度来设置被形成成为无机膜的第二无机保护层 10, 例如, 该厚度为大于等于 $0.5 \mu\text{m}$ 且小于等于 $3 \mu\text{m}$ 。

[0041] 在本发明中, 在覆盖层 9 下形成第一无机保护层 8。因此, 即使当覆盖层 9 为厚膜时, 也可防止该膜由于树脂固化时的应力而剥离。当第一无机保护层 8 被形成成为致密的无机膜时, 在形成覆盖层 9 的情况下可以防止单体或溶剂进入有机化合物层, 并且可以防止有机化合物层由于包含于覆盖层 9 中的内在水分而劣化。本发明中的第一无机保护层 8 还用于减小覆盖层 9 的树脂的应力并在印制工艺期间保护器件。

[0042] 在本发明中, 当设置覆盖层 9 和第二无机保护层 10 时, 希望将第二无机保护层 10 的厚度设为考虑了光学干涉而确定的厚度。

[0043] 图 2 是示出根据本发明的多色显示装置的示意性截面图。在图 2 中, 由虚线包围的区域中的每一个与图 1 所示的有机 EL 器件对应。设置分隔壁 12 以使有机 EL 器件相互分离。

[0044] 在布置有多个有机 EL 器件的多色 (至少两种颜色) 显示装置中, 可以与有机 EL 器件的发光颜色对应地对第一无机保护层 8 进行构图。为了工艺的简易性, 希望以相同的厚度 d_1 作为共同层设置第一无机保护层 8。在这种情况下, 关于从发光效率和寿命性能最差的有机 EL 器件发射的光的光谱的最大峰值波长 λ , 希望厚度 d_1 满足关系式 (2) 或 (2a)。即, 假定 n_1 表示与阴极接触的无机保护层 8 的折射率、 λ_1 表示从发光效率最低 (寿命性能最差) 的有机 EL 器件发射的光的光谱的最大峰值波长, 并且 m_1 表示自然数。在这种情况下, 希望厚度 d_1 满足下式 (3)。

$$[0045] \quad [\{(2m_1+1)/4\} - (1/8)] \lambda_1 < n_1 d_1 < [\{(2m_1+1)/4\} + (1/8)] \lambda_1 \quad (3)$$

[0046] 更希望厚度 d_1 满足下式 (3a)。

$$[0047] \quad [\{(2m_1+1)/4\} - (1/16)] \lambda_1 < n_1 d_1 < [\{(2m_1+1)/4\} + (1/16)] \lambda_1 \quad (3a)$$

[0048] 厚度 d_1 最佳为 $(2m_1+1) \lambda_1 / (4n_1)$ 。

[0049] 在本发明中,为了增强在第一无机保护层 8 和覆盖层 9 之间的界面处反射的光,使第一无机保护层 8 和覆盖层 9 之间的界面处的折射率差最大化是有效的。通常的树脂的折射率约为 1.6。与此相对,通常的无机膜的 SiN 的折射率约为 2.0, SiO₂ 的折射率约为 1.5, TiO₂ 的折射率约为 2.5。因此,希望第一无机保护层 8 由 SiN 而不是 SiO₂ 制成,更希望由 TiO₂ 制成。在不在第一无机保护层 8 上设置覆盖层 9 和第二无机保护层 10 的结构中,第一无机保护层 8 的与第二电极(半透明电极 7)侧相反的界面是第一无机保护层 8 和空气之间的界面。空气的折射率约为 1.0,由此,第一无机保护层 8 和空气之间的折射率差大于第一无机保护层 8 和覆盖层 9 之间的折射率差。因此,在该结构中,第一无机保护层 8 的与第二电极侧相反的界面处的反射率大,由此,光提取效率得到提高。

[0050] 在本实施例中,描述了位于基板 1 上的反射电极 2 是阳极的结构。但是,本发明不限于该结构。可以采用这样的结构:其中,可从基板 1 侧依次设置反射电极(阴极)2、电子注入层 6、发光层 4、空穴传输层 3、半透明电极(阳极)7、第一无机保护层 8、覆盖层 9 和第二无机保护层 10。

[0051] (例子 1)

[0052] 通过以下的方法制造具有图 1 所示的结构的有机 EL 器件。

[0053] 通过溅射方法以 100nm 的厚度在用作支撑部件的玻璃基板 1 上形成铝合金 (AlNd) 膜作为反射电极 2。然后,通过溅射方法以 70nm 的厚度形成 ITO 膜。接着,以 1 μm 的高度且以 40° 的锥形角度 (taper angle) 形成由聚酰亚胺制成的像素分离膜。所得到的基板依次在丙酮和异丙醇 (IPA) 中经受超声清洗。之后,在沸腾的 IPA 中冲洗基板并使其变干。基板的表面进一步经受 UV/ 臭氧清洗。

[0054] 以 50nm 的厚度在基板 1 上形成 N, N' - 二苯基 -N, N' - 二 (3- 甲基苯基) -1, 1' - 联苯基 -4, 4' - 二胺 (TPD) 的膜,以获得空穴传输层 3。接着,通过三 (8- 羟基喹啉) 铝 (tris (8-quinolinolato) aluminum) (Alq3) 和 4, 4' - 双 (2, 2- 二苯基乙烯 -1- 基) 联苯 (4, 4' -bis (2, 2-diphenylethen-1-yl) biphenyl) (DPVBi) 的共蒸发 (以 95 : 5 的重量比), 形成具有 25nm 的厚度的发光层 4。然后,以 20nm 的厚度在发光层 4 上形成 Alq3 的膜,以获得电子传输层 5。

[0055] 接着,通过红菲咯啉 (bathophenanthroline) 和碳酸铯的共蒸发以 15nm 的厚度形成电子注入层 6,使得层中的铯浓度为 8.3 重量%。通过加热蒸发方法在电子注入层 6 上形成银 (Ag) 的膜,以获得具有 12nm 的厚度的半透明电极 7。

[0056] 接着,在半透明电极 7 上形成其中第一无机保护层 8、覆盖层 9 和第二无机保护层 10 被层叠的密封结构。首先,通过 CVD 方法在半透明电极 7 上形成 SiN 膜,以获得具有 180nm 的厚度的第一无机保护层 8。然后,通过涂敷工艺和热固化在第一无机保护层 8 上形成环氧树脂膜,以获得具有 30 μm 的厚度的覆盖层 9。最后,通过 CVD 方法在覆盖层 9 上形成 SiN 膜,以获得具有 1 μm 的厚度的第二无机保护层 10。

[0057] 有机 EL 器件的发光波长 λ 等于 460nm 并且第一无机保护层 8 (SiN) 的折射率“n”等于 2.0,由此,在 $m = 1$ 的情况下,关系式 (2) 变为 $143.75\text{nm} \leq d \leq 201.25\text{nm}$ 。因此,根据本例子的有机 EL 器件的第一无机保护层 8 的厚度“d”在本发明中所限定的范围内。结果,获得以下的关系。即,在第一无机保护层和覆盖层之间的界面处反射并返回有机化合物层侧的光与在半透明电极上反射并返回有机化合物层侧的光同相位。因此,微腔进一步得

到改善。第一无机保护层 8、覆盖层 9 和第二无机保护层 10 具有足够的厚度,由此,未观察到例如暗斑的由水分产生的劣化。

[0058] 当根据本例子的有机 EL 器件的第一无机保护层 8 的厚度被设为 $(1/8)\lambda$ (即,约 58nm) 时,光提取效率几乎不变。但是,当厚度变得较薄时,存在第一无机保护层不足以用于减小应力并由此出现膜剥离的情况。另外,存在未确保足以阻挡在覆盖层 9 的树脂中包含的内在水分的厚度并由此随时间出现暗斑的情况。

[0059] (例子 2)

[0060] 通过溅射方法形成具有 140nm 的厚度的 TiO_2 膜作为第一无机保护层 8。接着,通过涂敷工艺和热固化在第一无机保护层 8 上形成具有 $30\mu\text{m}$ 的厚度的环氧树脂膜作为覆盖层。然后,通过 CVD 方法形成具有 $1\mu\text{m}$ 的厚度的 SiN 层作为第二无机保护层 10。如例子 1 的情况中那样执行其它的工艺,以制造有机 EL 器件。

[0061] 有机 EL 器件的发光波长 λ 等于 460nm 并且第一无机保护层 8(TiO_2) 的折射率“n”等于 2.5,由此,在 $m = 1$ 的情况下,关系式 (2) 变为 $115\text{nm} \leq d \leq 161\text{nm}$ 。因此,根据本例子的有机 EL 器件的第一无机保护层 8 的厚度“d”在本发明中所限定的范围内。结果,获得以下的关系。即,在第一无机保护层和覆盖层之间的界面处反射并返回有机化合物层 11 侧的光与在半透明电极上反射并返回有机化合物层 11 侧的光同相位。因此,微腔进一步得到改善。第一无机保护层 8、覆盖层 9 和第二无机保护层 10 具有足够的厚度,由此,未观察到例如暗斑的由水分产生的劣化。

[0062] 在例子 1 中,第一无机保护层 8 和覆盖层 9 之间的折射率差为 0.4 (因为树脂的折射率为 1.6 且 SiN 的折射率为 2.0)。与此相对,本例子中的折射率差为 0.9 (因为树脂的折射率为 1.6 且 TiO_2 的折射率为 2.5) 并且比例子 1 中的折射率差大。因此,微腔进一步得到改善。因此,与例子 1 相比,效率提高到 1.08 倍。

[0063] 虽然已参照示例性实施例描述了本发明,但应理解,本发明不限于公开的示例性实施例。所附的权利要求的范围应被赋予最宽的解释,以包含所有这样的修改以及等同的结构和功能。

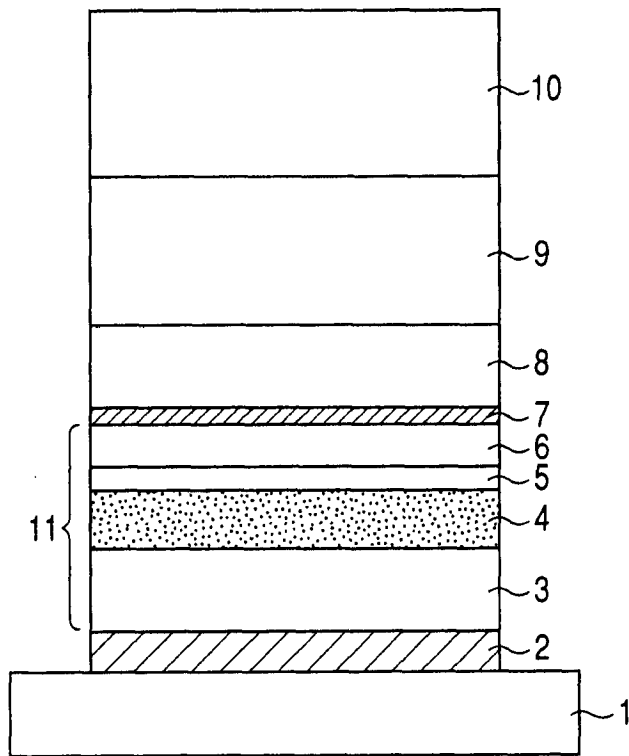


图 1

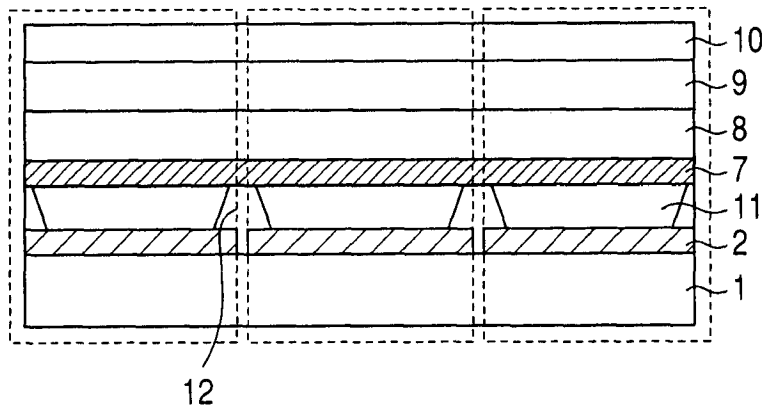


图 2

专利名称(译)	有机电致发光器件及使用其的多色显示装置		
公开(公告)号	CN102074659B	公开(公告)日	2014-04-09
申请号	CN201010541906.6	申请日	2010-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
[标]发明人	松田阳次郎		
发明人	松田阳次郎		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L2251/558 H01L51/5265 H01L51/5253		
审查员(译)	王鹏		
优先权	2009261748 2009-11-17 JP		
其他公开文献	CN102074659A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光器件及使用其的多色显示装置。所提供的有机电致发光器件包含具有足够的器件保护性能和高的光提取效率的无机保护层，并且耐水性、耐酸性和机械强度优异。所述有机电致发光器件满足： $[\{(2m+1)/4\} - (1/8)]\lambda < nd < [\{(2m+1)/4\} + (1/8)]\lambda$ 这里，d表示无机保护层的厚度，n表示无机保护层的折射率，λ表示从所述有机电致发光器件发射的光的光谱的最大峰值波长，m表示自然数。

