



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102047758 A

(43) 申请公布日 2011.05.04

(21) 申请号 200980121252.7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.05.20

H05B 33/12 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日
2010.12.01

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/04 (2006.01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/059246 2009.05.20

(87) PCT申请的公布数据

W02010/134168 JA 2010.11.25

(71) 申请人 富士电机控股株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 小林诚

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
司 31100

代理人 张鑫

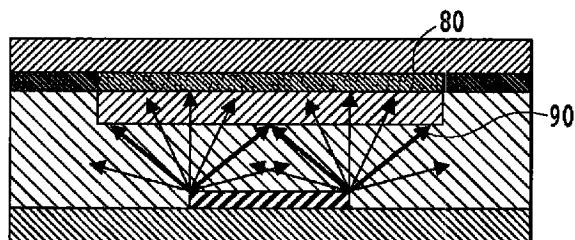
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

有机 EL 显示器

(57) 摘要

本发明涉及色彩转换型有机 EL 显示器, 该有机 EL 显示器的总体显示效率通过在从发光部分发射出的光中增加入射到色彩转换过滤器上的光的比例提升。在玻璃衬底 (10) 上形成滤色片 (20) 和黑底 (30), 在该黑底 (30) 上形成色彩转换过滤器 (40)。在单独的玻璃衬底 (70) 上形成透明电极, 其上形成有机 EL 发射部分 (60)。这两个衬底用位于其间的填充材料 (50) 接合在一起。确定开口面积比率以及有机 EL 发射部分 (60) 与色彩转换过滤器 (40) 之间的位置关系, 以使从该有机 EL 发射部分 (60) 的开口的边缘部分发射出的最高强度的光在整个范围 $0 \leq \phi \leq 360^\circ$ 上入射到该色彩转换过滤器 (40) 上。为此, 该有机 EL 发射部分 (60) 的开口比该色彩转换过滤器 (40) 的开口窄。



1. 一种色彩转换型有机 EL 显示器,其通过将发光部分和色彩转换过滤器接合在一起而形成,在所述发光部分中通过施加电压而发光的发光层被设置于一对电极之间,所述一对电极中的至少一个具有可见光透射率,所述色彩转换过滤器执行由所述发光部分发射出的光的波长分布转换。

所述 EL 显示器的特征在于:

连接所述发光部分的开口的边缘部分和所述色彩转换过滤器的开口的边缘部分的线与垂直于所述发光部分的开口的线所形成的角度大于在所述发光部分的发光强度的照射角度分布中产生最大光学强度的角度,以及

所述发光部分的开口比所述色彩转换过滤器的开口窄。

2. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示器,其特征在于,连接所述发光部分的开口的边缘部分和所述色彩转换过滤器的开口的边缘部分的线是将所述发光部分的开口的一侧上的一个顶点或者一个点与所述色彩转换过滤器的开口的一侧上的一个顶点或者一个点连接的最近的线。

有机 EL 显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 显示器,更具体地涉及实现多色彩过滤的滤色片,以及包括具有这种滤色片的有机多色彩发光显示元件的有机 EL 显示器。

背景技术

[0002] 存在三种制造色彩转换有机 EL 显示器的方法,这些方法是 (1) 一种在衬底上形成色彩转换过滤器,然后在其上形成发光部分的方法;(2) 一种在衬底上形成发光部分,然后在其上形成色彩转换过滤器的方法;以及 (3) 一种在衬底上形成色彩转换过滤器,并且在单独的衬底上形成发光部分之后,将这两者靠近并组装成色彩转换有机 EL 显示器。

[0003] (1) 和 (2) 是所谓的顺序形成方法,在其中该色彩转换过滤器和发光部分以特定的顺序形成;在这些情况下,产生了对用于后来形成的部分的工艺的限制。例如,当低分子量材料被用作发光部分的材料时,如果在后续工艺中使用高温和溶剂,则对于先前形成的部分的损害会增加,因此用来保护先前形成的部分的工艺、以及用于先前形成的部分的保护层的形成也变得必要。

[0004] 制造方法 (3) 能够称为接合 (bonding)。在制造方法 (3) 中,单独的工艺能够被用于色彩转换过滤器和发光部分,以使对制造工艺只有较少的限制,并且制造能够更加容易地执行。然而,在接合的情况下,从发光部分发射的光可以入射到色彩转换过滤器的相邻像素上,以导致色彩混合。在专利文献 1 中,在相邻像素之间进行光屏蔽层的宽度的拓宽,以便于防止色彩混合。另一方面,通过接合的制造方法 (3) 的基本要素是该发光部分和色彩转换过滤器通过接合工艺被光学地结合在一起。这就是说,通过使来自发光部分的较大的光到达色彩转换过滤器,同时保持尽可能低的损耗,来提升发光器件的总体效率。

[0005] 专利文献 1:WO 98/34437

[0006] 然而,在现有技术中,当执行发光部分和色彩转换过滤器的接合时,该发光部分和色彩转换过滤器之间的间隙没有变成零,并产生近似恒定大小的间隙;如果这个间隙很大,这就存在显示器的效率降低的问题了。

发明内容

[0007] 本发明是根据这些问题来设计的,并旨在提供一种色彩转换型有机 EL 显示器,该有机 EL 显示器的总体效率通过在从发光部分发射出的光中增加入射到色彩转换过滤器上的光的比例得到提升。

[0008] 为了解决上述问题,本发明的色彩转换型有机 EL 显示器通过将发光部分和色彩转换过滤器接合在一起形成,在该发光部分中通过施加电压而发光的发光层设置于一对电极之间,其中至少一个电极具有可见光透射率,该色彩转换过滤器执行由发光部分发射出的光的波长分布转换,本发明的有机 EL 显示器表征为,连接发光部分的开口的边缘部分和色彩转换过滤器的开口的边缘部分的线与垂直于发光部分的开口的线所形成的角度大于在发光部分的发光强度的照射角度分布中产生最大光学强度的角度。另外,发光部分的开

口比色彩转换过滤器的开口窄。

[0009] 进一步地,该有机 EL 显示器特征为,连接发光部分的开口的边缘部分和色彩转换过滤器的开口的边缘部分的线是发光部分的开口的一侧上的一个顶点或者一个点与色彩转换过滤器的开口的一侧上的一个顶点或者一个点连接的最近的线。

[0010] 通过在从发光部分发射出的光中增加入射到色彩转换过滤器上的光的比例,本发明具有提升有机 EL 显示器的总体效率的有益结果。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明一实施例的色彩转换有机 EL 显示器的示意性截面图;

[0012] 图 2 为现有技术的色彩转换有机 EL 显示器的示意性截面图;

[0013] 图 3 示出在本发明一实施例的色彩转换有机 EL 显示器的边缘部分上的发光强度的照射角度分布;

[0014] 图 4 示出在现有技术的色彩转换有机 EL 显示器的边缘部分上的发光强度的照射角度分布;

[0015] 图 5 解释了极坐标;

[0016] 图 6 示出绘出对不管角度大小如何发射亮度都恒定的情况有机 EL 元件的发光强度的照射角度分布的曲线图;以及

[0017] 图 7 示出有机 EL 元件在介质 ($n = 1.5$) 中的发光强度的照射角度分布。

[0018] 附图标记的描述

[0019] 10 玻璃衬底

[0020] 20 滤色片

[0021] 30 黑底

[0022] 40 色彩转换过滤器

[0023] 50 填充材料

[0024] 60 有机 EL 发射部分

[0025] 70 玻璃衬底

[0026] 80 来自 EL 的发射

[0027] 90 来自 EL 的发射中光量最大的发射光

[0028] 实现本发明的最佳方式

[0029] 下面,将详细地说明本发明的各个方面。

[0030] 当有机 EL 发射部分和色彩转换过滤器之间的间隙变宽时显示效率降低的原因按照器件中的发光性态进行说明。

[0031] 从有机 EL 发射部分发射的光具有角度相关性地发射,并在该发光部分正面的各个方向上散布。当此从该有机 EL 发射部分发射的光入射到色彩转换过滤器上时,发生取决于该色彩转换过滤器的吸收光谱的光吸收。接下来,该色彩转换过滤器中的荧光染料由所吸收的光激发,并且发射出荧光。此刻发出的荧光的照射角度与来自有机 EL 发射部分的入射光的方向无关地确定。然而,由该色彩转换过滤器所转换并用于显示器中的像素发射的强度通过由该有机 EL 发射部分发射的光量所确定,并从各个方向入射到色彩转换过滤器上。

[0032] 在不使用色彩转换过滤器的有机 EL 显示器的情况下,根据有机 EL 发射部分的上述特性,所发射的光被广泛地分散,因此如果在恒定的距离观测发光强度,那么只能观测到在观测方向的角度附近的发光。也就是说,例如当从垂直方向观测面板时,只能观测到垂直方向的发光强度。

[0033] 另一方面,在使用色彩转换过滤器的有机 EL 显示器的情况下,显示亮度取决于入射到该色彩转换过滤器上的总的入射光。这就是说,当从有机 EL 发射部分发射的光被直接地观测到时,没有包括在观测范围内的光也入射到色彩转换过滤器上并能够激发荧光,因此能对显示亮度有贡献。

[0034] 这里,说明了从有机 EL 元件发射的光的照射角度相关性。通常使用极坐标来表达来自 EL 元件的发射强度的照射角度相关性。也就是说,如图 5 所示,该 EL 元件的发射面被设置在 XY 平面内,来自 Z 轴的角度被定义为角度 θ ,而 XY 平面内的角度被定义为角度 ϕ 。该角度 θ 被称为照射角。垂直地离开 EL 元件的光具有零度的照射角。辉度 L 的三维照射角相关性为 θ 和 ϕ 的函数,且可被写为 $L(\theta, \phi)$ 。该发射面为 EL 元件的单个表面,且背面不发射,由于 EL 元件的透明面积为 $s \cdot \cos \theta$,因此以指定的角度 θ 发射的光的总量能够被写为 $L(\theta, \phi) s \cdot \cos \theta$ 。在这里, s 为在角度 θ 处光通量的无穷小面积。这在整个极坐标空间上求积分。积分在 $0 \leq \theta \leq \pi/2, 0 \leq \phi \leq 2\pi$ 的范围内进行。在极坐标中,体积元为 $r^2 \cdot \sin \theta d\theta d\phi dr$,这样 EL 元件的总的发光强度 I 能够被写为:

[0035] [E1]

$$[0036] \quad I = \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi/2} L(\theta, \phi) \cos \theta \sin \theta d\theta d\phi \quad (1)$$

[0037] 这里,假设 EL 元件的发光是兰伯特分布 (Lambertian) 时,也就是说在任何照射角度辉度都是相同水平的。当不考虑 EL 干涉时,即对于只来自于有机材料的薄膜的发光,这个假设应用地相当好。在这时,上述方程的 $L(\theta, \phi)$ 能够被写为独立于 θ 和 ϕ 的常数 L。因此,方程 (1) 的 L 能够移至积分的外面,结果:

[0038] [E2]

$$[0039] \quad I = L \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi/2} \cos \theta \sin \theta d\theta d\phi \quad (2)$$

[0040] 先对 ϕ 进行积分,根据三角公式能够写出下面的结果。

[0041] [E3]

$$[0042] \quad I = L \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi/2} \cos \theta \sin \theta d\theta d\phi$$

[0043]

$$= \int_0^{2\pi} d\phi \int_0^{\pi/2} L \cos \theta \sin \theta d\theta$$

$$[0044] \quad = 2\pi L \int_0^{\pi/2} \cos \theta \sin \theta d\theta \quad (3)$$

$$[0045] \quad = 2\pi L \int_0^{\pi/2} \frac{1}{2} \sin 2\theta d\theta$$

$$[0046] \quad = \pi L \int_0^{\pi/2} \sin 2\theta d\theta$$

[0047] 在最终的表达式中,被积函数为 $\sin 2\theta$,因此将发光分布看作角度 θ 的函数,可

以看到发光量分布与 $\sin^2 \theta$ 成比例。

[0048] 图 6 示出对于不管角度大小如何发射亮度都恒定的情况有机 EL 元件的发光强度的照射角度分布。最后得到一条正弦曲线,其在离 EL 元件 45° 的照射角度处具有最大值。在该曲线中,在入射到色彩转换过滤器上并对荧光性的激发有贡献的 EL 光中,在垂直方向和在 90° 角度处入射光量为零,而在中间角度处入射光量最大。在用裸眼的观测中,垂直于发光面的离开正面的 EL 光通常是确定辉度的重要要素,但是相对于色彩转换过滤器的激发,这个贡献足够地小,可以被忽略。这是因为在零度的照射角度处光的照射范围只是正前方的一个点,但是当 θ 不是零度时,照射范围是在对于同一 θ 变化 ϕ 获得的轨迹上,从而当 θ 为零时光量相对地非常小。并且,当原始的发光分布是兰伯特分布时,这就是说,当由 EL 元件的发射的光不管角度如何都具有恒定辉度时,该分布最大所在的角度为 45° 。

[0049] 使用用于薄膜的光学模拟软件,能预测并且直接测量 EL 发射强度的照射角度分布。有机 EL 元件被浸入液体中,该液体具有和将光从 EL 元件传播到色彩转换过滤器的介质相同的折射率,该折射率通过测量发光的角度相关性来获得。在图 7 中,示出在用这种方式获得在介质 ($n = 1.5$) 中有机 EL 元件的发光强度的照射角度相关性的一个实施例。因改变 EL 元件的薄膜构造而产生多个测量值,但是可以看到发光强度最大值的位置主要是在 30° 至 60° 的范围内。

[0050] 当给定在最大照射角 $\theta_{\max}$ 处已经从 EL 元件的边缘部分发射出来的光线能够入射到色彩转换过滤器上的条件时,入射到该色彩转换过滤器上的光的量能够通过 $0 \leq \theta \leq \theta_{\max}$ 范围内对 EL 元件的发光分布进行积分而确定。在这个入射光量中随 θ 的改变表达为通过对入射光量关于 θ 求微分获得的函数,因此当对该入射光量求导数时,所使用的被积函数即为发光分布其本身。换言之,在 EL 元件发光分布为最大的角度处,入射到色彩转换过滤器上的光量最快地改变。也就是说,当入射到该色彩转换过滤器上的光的量被表达为 θ 的函数时, θ 的临界值是该 EL 元件的发光强度的照射角度分布为最大时的角度。

[0051] 因此,通过规定色彩转换过滤器和有机 EL 发光部分之间的位置关系为等于或者大于上述临界角度,获得该色彩转换过滤器能充分地捕捉 EL 光的条件,且色彩转换能够高效率地进行。

[0052] 图 4 示出在现有技术的色彩转换有机 EL 显示器的边缘部分上的发光强度的照射角度分布。来自 EL 发射部分的边缘部分附近的发光由多个箭头 80 标示;其中,发光量最大的角度 θ 处的光由粗箭头 90 标示。在从 EL 发射部分的边缘部分发出的光中,朝向该 EL 发射部分的外部发射的光没有入射到该色彩转换过滤器上,而是入射到黑底上,并被光学地吸收而导致损耗。

[0053] 在没有使用色彩转换的情况下,在这种倾斜方向上发射的光是不必要发射的光,其对显示器前方的亮度没有起到贡献。但是当使用色彩转换时,通过将光入射到色彩转换过滤器并转换为荧光,将倾斜发射的光用作为对显示器的亮度有贡献的有用光应该是可能的。然而,在图 4 的色彩转换显示器中,大量的发射光不能入射到该色彩转换过滤器上,因此这个范围的发光能量损失了,并且该色彩转换显示器的总体效率降低了。

[0054] 因此,在本发明中,通过决定 EL 发射部分和色彩转换过滤器的排列使得由该 EL 发射部分发射的光的主要部分入射到该色彩转换过滤器上并激发该色彩转换过滤器,防止了

显示器效率的降低。

（实施例）

[0055] 下面,使用一个特定实施例来说明本发明的应用方法和有益结果;然而,该实施例并不限制本发明的应用范围。

[0056] 图 1 为本发明一实施例的色彩转换有机 EL 显示器的示意性截面图。滤色片 20 和黑底 30 在玻璃衬底 10 上形成,其上形成色彩转换过滤器 40。在单独的玻璃衬底 70 上形成有机 EL 发射部分 60,其中通过施加电压而发光的发光层被放置在一对电极之间,该对电极中的至少一个具有可见光透射率。在图 1 的构造中,透明电极被设置在上侧。这两个衬底用其间的填充材料 50 接合在一起。

[0057] 图 3 示出在本发明一实施例的色彩转换有机 EL 显示器的边缘部分上的发光强度的照射角度分布。在这种方式下,开口面积比率和有机 EL 发射部分 60 与色彩转换过滤器 40 之间的位置关系被确定,以使从该有机 EL 发射部分 60 的开口的边缘部分发射出的具有最强强度的光在整个区域 $0 \leq \phi \leq 360^\circ$ 上入射到该色彩转换过滤器 40 上。为此,有机 EL 发射部分 60 的开口比色彩转换过滤器 40 的开口小。在这里,该有机 EL 发射部分 60 的开口表示所发射的光被提取至外部的每个发光像素中的区域,并且通常是形成发光层的每个像素中的区域。进一步地,色彩转换过滤器 40 的开口表示所发射的光被提取至外部的色彩转换过滤器的每个像素中的区域,并且通常是由黑底限定的区域。

[0058] （多个部分的构造）

[0059] 1. 色彩转换过滤器

[0060] 1) 有机荧光染料

[0061] 在本发明中,作为用于色彩转换过滤器的荧光染料,可以使用在近紫外区域至可见区域中吸收从发光部件发射出的光（特别是在蓝色区域至蓝绿色区域中的光）的任何染料,其发射出不同的可见光。能够应用的材料包括低分子量的有机荧光染料,例如荧光染料 Alq3(8-羟基喹啉铝复合体)和其它铝螯合系统染料、香豆素 6、香豆素 7、香豆素 135 和其它香豆素系统染料、溶剂黄 43、溶剂黄 44 和其它萘二甲酰亚氨基系统染料,以及以聚苯、聚芳和聚芴为代表的高分子量荧光材料。

[0062] 进一步地,当需要时,多种这些染料还能够被混合和使用。当墨水喷射方法被用作图案化方法时,它们被溶解于溶剂中然后使用。能使用的溶剂只需要能溶解荧光材料,并基于所使用的荧光材料而不同,因此不能概括地描述。但是,能使用例如甲苯或者其它无极性有机溶剂,或者氯仿、乙醇、酮,或者其它极性有机溶剂或者类似的溶剂。根据调节粘度、蒸汽压力和溶解度的目标,还能够使用多种溶剂。

[0063] 2) 基质树脂

[0064] 进一步地,在光刻被用作图案化方法的情况下,染料被分散于基质中。作为基质,照相排字固化或者照相排字/热固化树脂受到光和/或热处理,产生自由基和离子,并产生聚合和交联,从而造成不溶解和难溶解。期望该照相排字固化或照相排字/热固化树脂在变硬之前溶解于有机溶剂或者碱性溶液中,以便于进行荧光色彩转换薄膜的图案化。

[0065] 2. 基质黑底

[0066] 使用令人满意地吸收可见光的材料,它不对 EL 发射部分和色彩转换过滤器施加

反作用。为此目的,使用黑颜料或者黑染料分散于树脂中的黑色无机薄膜或者层来形成黑底是合适的。在这里,例如可以使用铬薄膜(氧化铬/铬叠层)或者类似的薄膜作为黑色无机薄膜。作为黑颜料或者黑染料分散于树脂中的层,例如可以使用分散于聚酰亚胺或者其它树脂,或者色阻或类似物中的炭黑、酞菁染料、甲酸奎宁或者其它颜料或者染料。这些光屏蔽层能够由溅射、CVD、真空蒸发淀积或者另一干法工艺形成,或者由旋涂或者其它湿法工艺形成,图案化能够由光刻方法或者类似方法进行。

[0067] 与铬薄膜的光学反射率(百分之几十)相比,分散有颜料的树脂薄膜的光学反射率是很低的(10%或者更低),这是优选的,但是无机薄膜具有取决于材料的电导率,并因此具有能够用作为透明电极的辅助电极的优势。

[0068] 3. EL 发射部分

[0069] EL 发射部分只需要以能由色彩转换过滤器吸收的波长发射光,并能不施加反作用于色彩转换过滤器的特性上而形成;能采用一种众所周知的有机发光元件。

[0070] (多个实施例)

[0071] (色彩转换过滤器衬底的制造)

[0072] 在玻璃衬底 10(1737 玻璃,50mm×50mm×0.7mm,由康宁公司制造)上,使用基质黑底 30(CK-7001,由富士胶卷公司制造)、红色过滤器(CR-7001,由富士胶卷公司制造)、绿色过滤器(CG-7001,由富士胶卷公司制造)以及蓝色过滤器(CB-7001,由富士胶卷公司制造),滤色片 20 通过光刻方法形成。每一层的薄膜厚度是 1 μm(只有绿色过滤器是 2 μm)。滤色片 20 的亚像素尺寸因而被制造为 300 μm×100 μm。

[0073] 制备 1000 份重量的甲苯和 50 份重量的第一染料:香豆素 6+ 第二染料:DCM(摩尔比率香豆素 6 : DCM = 48 : 2)的墨水,使用墨水喷射装置(Litrex120L,由 Litrex 公司制造)来在氮气环境中制造薄膜厚度为 500nm 的红色转换过滤器。该墨水在真空度为 1.0×10^{-3} 帕且温度为 100℃的真空干燥炉中试验过,没有打破氮气环境。

[0074] (发光部分衬底的制造)

[0075] 使用单独的玻璃衬底 70(1737 玻璃,50mm×50mm×0.7mm,由康宁公司制造),并且有机 EL 发射部分 60 在该玻璃衬底 70 上形成。首先,使用 DC 磁电管溅射法(薄膜淀积条件:靶是产品名称为 APC-TR 的银合金,由 Furuya 金属有限公司制造,排出气体为氩气,排出压力为 0.5 帕,以及排出功率为 0.58W/cm²),并且下电极材料(银合金)(第一电极)形成至 100nm。然后,光刻胶(产品名称 TFR-1150,由 Tokyo Ohka Kogyo 有限公司制造)被旋涂于银合金薄膜上,在保持 80℃的干净烘箱中预烘了 30 分钟之后,使用电极图案形状的掩模由高压水银灯曝光,并使用显影液(NMD-3,由 Tokyo Ohka Kogyo 有限公司制造)进行显影。然后,在保持 90℃的干净烘箱中后烘 30 分钟,形成具有电极图案形状的光刻胶图案。这个样本在保持 22℃的刻蚀液(产品名称 SEA2,由 Kanto Kagaku 制造)中摇动 20 秒,不需要的银合金薄膜被刻蚀走,使用剥离液(产品名称 Hakurieki 104,由 Tokyo Ohka Kogyo 有限公司制造)来将光刻胶剥除,然后用纯水冲洗并且在冲洗器/干燥机中干燥,以形成反射层。

[0076] 使用 DC 磁电管溅射法(薄膜淀积条件:靶为 203-10%氧化锌,排出气体为氩气,排出压力为 0.3 帕,排出功率为 0.5W/cm²)来形成薄膜厚度 220nm 的氧化锌铟薄膜。此刻薄膜淀积速率为 0.33nm/s。接下来,光刻方法用于进行图案化,进行干燥处理(150℃)

和紫外线 (UV) 处理 (水银灯, 室温和 150℃) 来形成下透明电极, 该第一电极和下透明电极一起用作下电极。

[0077] 形成有下电极的衬底被引入隔热真空蒸发淀积装置中, 电子注入层、电子传输层、光发射层、空穴传输层和空穴注入层被依次淀积而没有破坏真空, 然后形成有机 EL 发射层。在薄膜淀积中, 真空腔室内部被抽空至 1×10^{-4} 帕。通过金属遮光掩模进行有机 EL 发射层的淀积, 来在玻璃衬底 70 的中心部分淀积一层 $24\text{mm} \times 24\text{mm}$ 区域的薄膜。在该遮光掩模中的开口为对每个像素 $270 \times 60 \mu\text{m}$ 。通过在放置在金属坩埚中的样品的电阻加热中使用钨线, 形成有机材料的薄膜。使用碱性锂分散器 (由 SAES Getters S. p. A. 制造) 来蒸发淀积锂。使用由 ULVAC 公司制造的 CRTM-8000 来执行控制。通过铝喹啉醇复合体 (Alq3) 和锂金属在 20 : 1 (薄膜厚度比率) 下的共同蒸发淀积将电子注入层形成为 10nm。通过形成铝喹啉醇复合体 (Alq3), 电子传输层形成为 10nm。发光层从 4,4' - 双 (2,2' - 二苯基乙烯基) 联苯 (DPVBi) 形成为 30nm。空穴传输层从 4,4' - 双 (N-(1-萘基)-N-苯氨基) 联苯 (α -NPD) 形成 20nm。空穴注入层从铜酞菁 (CuPC) 形成为 70nm。

[0078] 通过制造有机 EL 发射层薄膜所获得的层状部件移动至面向溅射装置而不破坏真空。金属掩模被设置且氧化铟锌淀积至 100nm 的薄膜厚度, 来形成上透明电极。在这种方式下, 获得了包括下电极、有机 EL 发射层和上电极的有机 EL 发射部分 60。

[0079] 使用 CVD 方法来在衬底上制造厚度为 3000nm 的 SiN 薄膜, 该衬底上淀积有如上所述的薄膜, 来形成钝化层。

[0080] (接合)

[0081] 热固化的环氧树脂被滴到由此形成的色彩转换过滤器衬底上, 包含 $15 \mu\text{m}$ 间隔物的紫外线固化的环氧树脂进一步地用分散器涂敷, 以便于环绕外围。然后, 当使用对准机构定位时, 发光部分衬底被降低且被压合, 来将两个衬底接合在一起。在此刻, 由于间隔物的原因, 间隙为 $15 \mu\text{m}$ 。色彩转换过滤器 40 中的开口为 $300 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$, 且发光部分中的开口为 $270 \times 60 \mu\text{m}$ 。在这里, 该色彩转换过滤器 40 的边缘部分与该发光部分的边缘部分连接的角度为 53° 。

[0082] 当在具有和用于接合的树脂相同的折射率的油中进行测量时, 用于这个实施例中的 EL 器件的发光角度相关性为光发射强度峰值在 48° 处。

[0083] (比较例 1)

[0084] 图 2 为现有技术的色彩转换有机 EL 显示器的示意性截面图, 用于与本发明进行比较。在这个比较例中, 与发明中相同的形成方法被用于制造中, 且只有当形成有机 EL 发射部分时使用的光掩模的图案被改变。因此, 除了有机 EL 发射部分的开口为 $300 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$, 该比较例与本发明的实施例相同。在这个比较例中, 该色彩转换过滤器的边缘部分与该有机 EL 发射部分的边缘部分连接的角度为零度。也就是说, 在该有机 EL 发射部分中和该色彩转换过滤器中开口的大小是相同的, 另外该色彩转换过滤器的开口被立即定位在该有机 EL 发射部分的开口上方。

[0085] (评估)

[0086] 当将相同值的电流传输通过本发明的实施例和比较例并测量辉度时, 获得如下结果。

[0087] 表 1

[0088]

	实施例	比较例
辉度 (cd/m ²)	151.2	127.4

[0089] 在这种方式下,在本发明的实施例中色彩转换损失降低了,并且获得了比现有技术更高的效率。

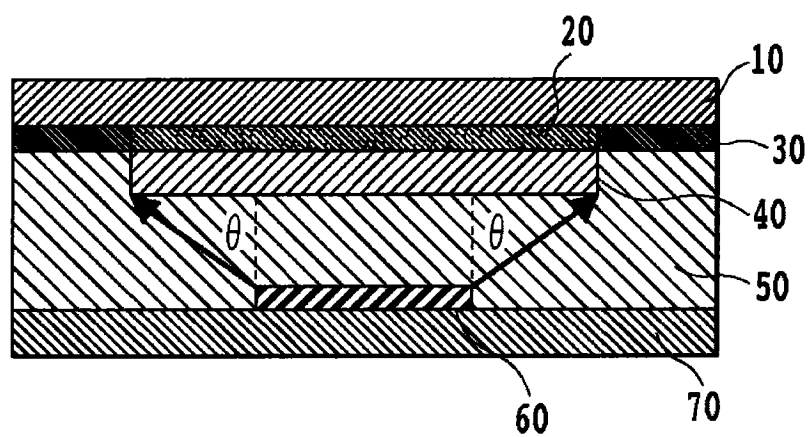


图 1

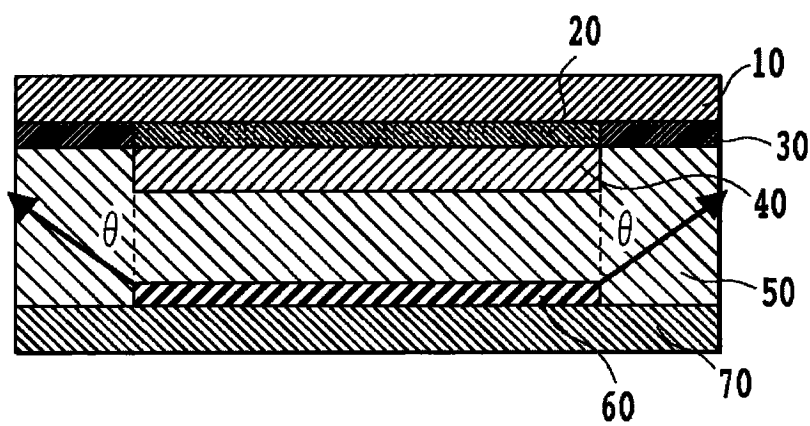


图 2

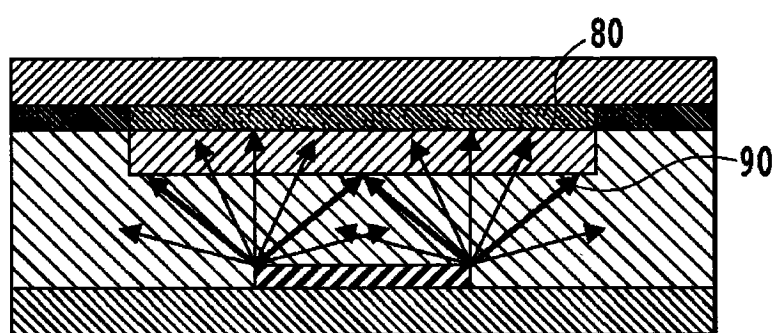


图 3

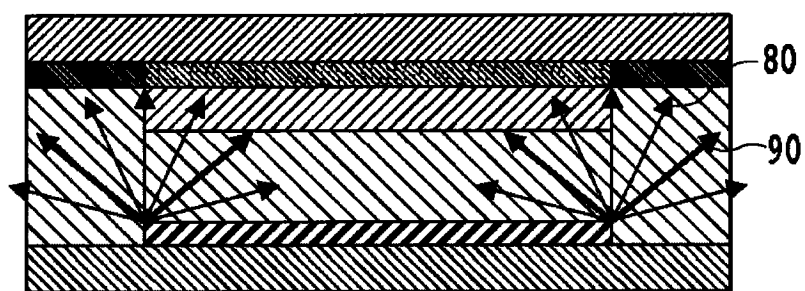


图 4

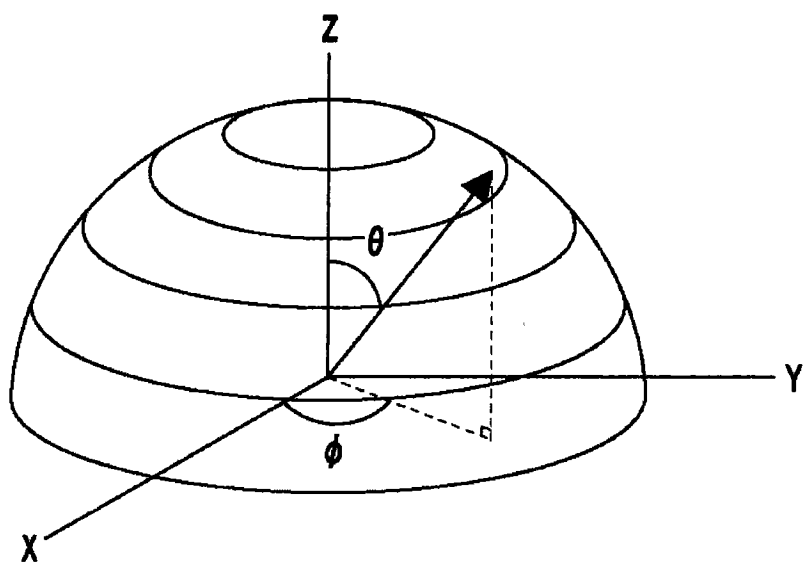


图 5

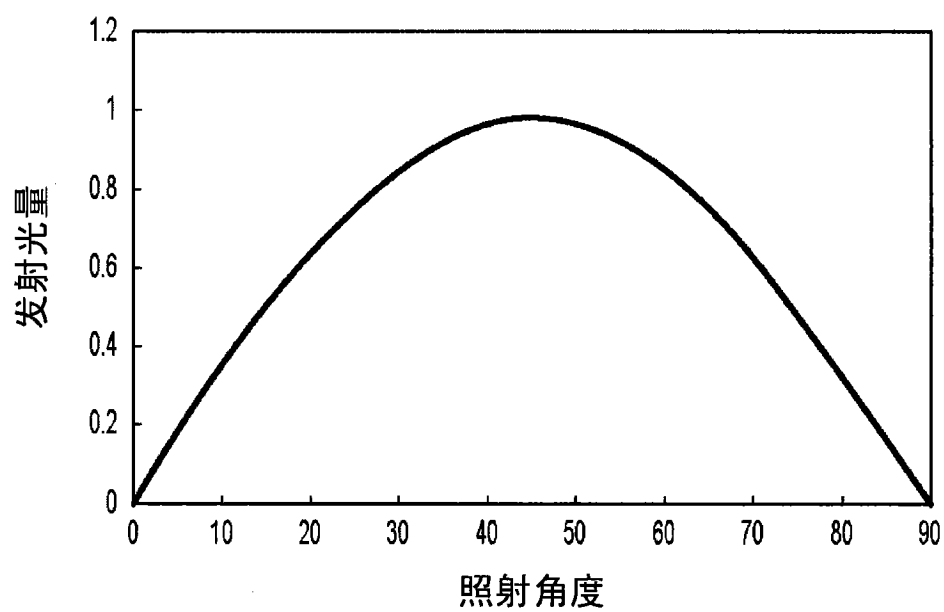


图 6

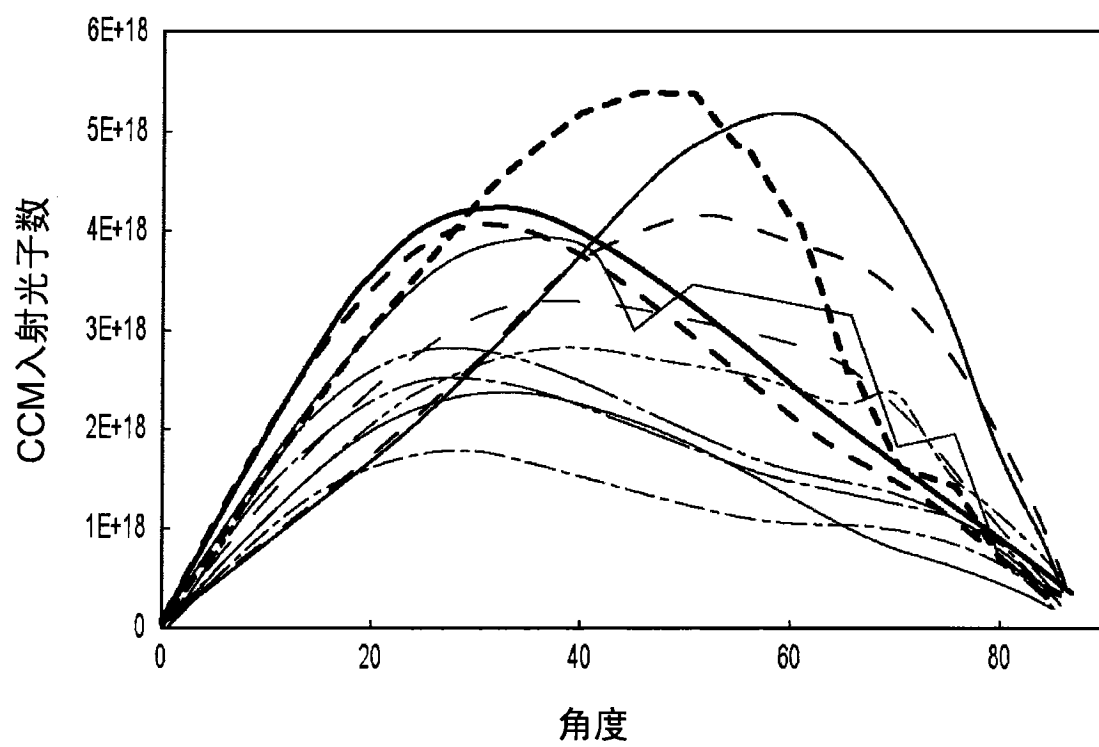


图 7

专利名称(译)	有机EL显示器		
公开(公告)号	CN102047758A	公开(公告)日	2011-05-04
申请号	CN200980121252.7	申请日	2009-05-20
[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		
[标]发明人	小林诚		
发明人	小林诚		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/04		
CPC分类号	H05B33/04 H01L27/322 H01L51/5284 H05B33/12		
代理人(译)	张鑫		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及色彩转换型有机EL显示器，该有机EL显示器的总体显示效率通过在从发光部分发射出的光中增加入射到色彩转换过滤器上的光的比例提升。在玻璃衬底(10)上形成滤色片(20)和黑底(30)，在该黑底(30)上形成色彩转换过滤器(40)。在单独的玻璃衬底(70)上形成透明电极，其上形成有机EL发射部分(60)。这两个衬底用位于其间的填充材料(50)接合在一起。确定开口面积比率以及有机EL发射部分(60)与色彩转换过滤器(40)之间的位置关系，以使从该有机EL发射部分(60)的开口边缘部分发射出的最高强度的光在整个范围 $0 \leq \varphi \leq 360^\circ$ 上入射到该色彩转换过滤器(40)上。为此，该有机EL发射部分(60)的开口比该色彩转换过滤器(40)的开口窄。

