



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102428756 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 25

(21) 申请号 201080021158. 7

(22) 申请日 2010. 05. 13

(30) 优先权数据

2009-122128 2009. 05. 20 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 11. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/003256 2010. 05. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02010/134303 EN 2010. 11. 25

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 盐崎笃志 三村敏彦 海部纪之

大矢克典 唐木哲也

(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 欧阳帆

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

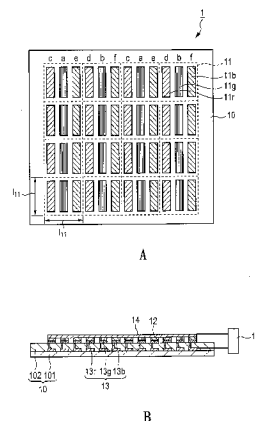
权利要求书 1 页 说明书 20 页 附图 16 页

(54) 发明名称

用于制造有机电致发光显示设备的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于制造有机电致发光显示设备的方法,所述有机电致发光显示设备包括衬底和多个像素,每个像素包括两种或更多种类型的子像素,所述像素被布置在所述衬底的显示区域中,并且在子像素之中,一种类型的子像素为以一定的间隔设置的指定子像素。通过使用在与从显示区域的侧端起计数的第 $(2n-1)$ 个指定子像素对应的位置处具有开口的掩模选择性地形成从显示区域的侧端起计数的第 $(2n-1)$ 个指定子像素(其中 n 表示1或更大的整数)、并且使用在与从侧端起计数的第 $(2n)$ 个指定子像素对应的位置处具有开口的掩模选择性地形成从侧端起计数的第 $(2n)$ 个指定子像素,来形成所述指定子像素。



1. 一种用于制造有机电致发光显示设备的方法,所述有机电致发光显示设备包括衬底和多个像素,所述多个像素中的每个像素包括两种或更多种类型的子像素,所述像素被布置在所述衬底的显示区域中,并且在所述子像素之中,一种类型的子像素是以一定的间隔设置的指定子像素,所述方法包括如下步骤:

在形成所述指定子像素中,

(i) 通过使用在与从所述显示区域的侧端起计数的第 $2n-1$ 个指定子像素对应的位置处具有开口的掩模来选择性地形成从所述显示区域的所述侧端起计数的第 $2n-1$ 个指定子像素,其中 n 表示 1 或更大的整数;以及

(ii) 通过使用在与从所述侧端起计数的第 $2n$ 个指定子像素对应的位置处具有开口的掩模来选择性地形成从所述侧端起计数的第 $2n$ 个指定子像素,其中 n 表示 1 或更大的整数。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中在步骤 (i) 和 (ii) 中使用的掩模的开口中的每一个开口是在垂直方向上连续的。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中在步骤 (i) 和 (ii) 中使用相同的蒸发源。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,

其中所述指定子像素是绿色 (G) 子像素,

子像素在水平方向上按 RGBGRGBG 的顺序布置,并且,在步骤 (ii) 之后,

通过以下步骤来顺序地形成红色 (R) 子像素和蓝色 (B) 子像素:

(iii) 形成红色子像素;以及

(iv) 形成蓝色子像素。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,

其中所述子像素具有三种颜色,并且包括红色 (R) 子像素、绿色 (G) 子像素和蓝色 (B) 子像素,

所述指定子像素是绿色 (G) 子像素,

相同颜色的子像素的对在相邻的对之间具有指定子像素的情况下被重复地布置,子像素的对的颜色在红色和蓝色之间交替,以及

通过以下步骤来顺序地形成红色 (R) 子像素和蓝色 (B) 子像素:

(v) 使用在与红色 (R) 子像素对应的位置处具有开口的掩模一次形成红色 (R) 子像素;以及

(vi) 使用在与蓝色 (B) 子像素对应的位置处具有开口的掩模一次形成蓝色 (B) 子像素。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中在步骤 (i) 中使用的掩模与在步骤 (ii) 中使用的掩模不同。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述掩模的开口的间距为 95 微米,并且所述掩模的开口的宽度为 40 微米或更小。

用于制造有机电致发光显示设备的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于制造有机电致发光 (EL) 显示设备的方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光 (EL) 显示设备是包括作为自发光元件的有机电致发光 (EL) 元件的显示设备 (显示器)。因此, 不仅与液晶显示器的情况不同地不需要背光, 而且能够实现轻重量和小厚度。因此, 有机电致发光显示设备作为具有良好的响应速度、视角和颜色再现性的下一代显示器已经引起注意。

[0003] 虽然有机电致发光显示设备具有这种优秀的性能, 但是它们没有被广泛出售的理由在于, 难以处理具有发光性能的有机化合物层 (发光层)。通常, 为了制造全色的有机电致发光显示设备, 必须分开形成构成有机电致发光显示设备的各种发光颜色 (R、G 和 B) 的有机电致发光元件。为了针对不同的颜色分开形成这种有机电致发光元件, 特别是在用于发光层的材料是低分子量材料时, 通常采用使用掩模的气相沉积工艺。然而, 在这种气相沉积工艺中使用的掩模是昂贵的。另外, 由于掩模的精度确定了有机电致发光显示设备的精度, 因此, 与其精度由光刻工艺确定的液晶显示器相比, 这种有机电致发光显示设备从实现高分辨率的显示设备的观点来说不是令人满意的。

[0004] 用于制造有机电致发光显示设备的阴影掩模 (shadow mask) 大致被分成通过镀敷来形成的镀敷掩模和通过刻蚀来形成的刻蚀掩模。使用阴影掩模来形成其发光颜色是红色、蓝色和绿色中的任何一种并且其构成有机电致发光显示设备的有机电致发光元件的发光层, 使得分开地布置各个发光颜色的发光层。更具体地说, 用于形成某一发光层的阴影掩模被放置在蒸发源与其上具有 TFT 和其它组件的衬底之间。通过打开和闭合设置在蒸发源与阴影掩模之间的遮蔽板来控制沉积时间, 以便形成具有预定厚度和图案的发光层。

[0005] 至于在该情况下使用的方法, PTL 1 和 PTL 2 具体公开了用于通过气相沉积分开地形成各种颜色的发光层的方法。

[0006] 同时, 近来, 移动设备等所需的显示器 (有机电致发光显示设备) 的分辨率的增大已经快速地发展。例如, 在与 3 英寸对应的显示器中, 已经普遍地使用视频图形阵列 (VGA) 规范 (垂直方向上的 480 像素 $\times$ 水平方向上的 640 像素)。

[0007] 然而, 在根据 VGA 规范制造有机电致发光显示设备的情况下, 用于形成构成有机电致发光显示设备的有机电致发光元件的阴影掩模的开口具有 95 微米的间距。另外, 在发光层被形成在布置在有机电致发光显示设备中的有机电致发光元件的预定位置处时, 在形成发光层之前在掩模与衬底之间的对准精度是重要的。这是因为通过从阴影掩模的开口的间距中减去对准精度而计算的值与构成每个有机电致发光显示元件的发光层的宽度对应。在 VGA 规范的情况下, 必须使发光层的每个开口的宽度为 40 微米或更小, 并且因此, 还必须将掩模的每个开口的宽度设计为 40 微米或更小。

[0008] 为了实现高分辨率的有机电致发光显示设备, 必须根据掩模的开口的宽度来减少掩模的膜厚。这是因为在形成掩模中使用刻蚀。也就是说, 在制作包括具有窄宽度的开口的

掩模时,为了确保掩模的精度必须减少掩模的膜厚。然而,在膜厚减少时,掩模的机械强度降低。掩模的机械强度的降低导致如下的问题,即在例如为了去除构成有机电致发光(EL)层且附着于掩模的材料而在液体中定期地清洁掩模以使得能够再次使用掩模时,掩模容易变形。更具体地说,在从清洁液中取出掩模时,由于附着于掩模的开口的清洁液的表面张力而使开口彼此吸引。结果,在掩模中产生狭缝变形。因此,在掩模的膜厚减少时,掩模的寿命缩短,导致有机电致发光显示设备的制作成本显著增大的问题。

[0009] 在用于消除在掩模的膜厚方面的上述问题的已知方法中,通过镀敷在掩模的表面上形成膜。在该情况下,能够在确保开口的窄宽度的同时增大掩模的膜厚。

[0010] 然而,在该方法中,成本增大,并且结果形成的掩模相当昂贵。另外,通常被用作通过镀敷形成的这种膜的 NiCo 具有比通常被用作掩模的因瓦合金(Invar)材料更高的热膨胀系数。因此,为了确保使用的掩模的精度,必要的是掩模被应用于框架材料处的张力比因瓦合金材料的情况下的。因此,结果形成的掩模容易经受塑性变形。因此,掩模的制造中的成品率降低并且掩模自身变得更昂贵,导致有机电致发光显示设备的制作成本显著增大的问题。

[0011] 此外,在其中在确保开口的窄宽度的同时通过上述镀敷方法增大掩模的膜厚的情况下,有机电致发光元件的膜厚根据从蒸发源向掩模的开口行进的蒸发物质的入射角而变化。这是因为蒸发源通常从与掩模相比十分小的点状或线状的开口放出蒸发物质。因此,在蒸发物质进入掩模的开口时,根据蒸发物质的入射角而发生其中蒸发物质弹回离开掩模的开口的壁表面的“遮蔽(shading)”。结果图案形成的薄膜的厚度由于该遮蔽而变化。遮蔽的出现取决于在蒸发物质进入掩模的开口时的入射角和掩模的膜厚而不取决于掩模的宽度。然而,随着掩模的开口的宽度减少,遮蔽的效果增大,因此遮蔽显著地影响有机电致发光面板的颜色纯度。

[0012] 另一种想得到的用于增大掩模强度的方法是在其中在掩模的开口中以恒定间隔形成桥的方法。然而,在形成这种桥时,掩模的对准精度不仅取决于像通常方法中一样的在水平方向上的对准精度,而且取决于在垂直方向上的对准精度。结果,必须预先形成有机电致发光元件的有机发光层的开口以使得不仅在水平方向上而且在垂直方向上具有减小的尺寸。因此,每个有机电致发光元件的发光部分的每一像素的开口率显著地降低。

[0013] 引用文献列表

[0014] 专利文献

[0015] PTL 1:日本专利公开 No. 2002-110345

[0016] PTL 2:日本专利公开 No. 10-312884

发明内容

[0017] 已经提出本发明来解决上述问题。本发明提供了一种用于制造有机电致发光显示设备的方法,在该方法中,能够在确保掩模的开口的宽度的同时增大掩模的寿命并且能够提高生产效率。

[0018] 具体地,本发明提供了一种用于制造有机电致发光显示设备的方法,所述有机电致发光显示设备包括衬底和多个像素,所述多个像素中的每个像素包括两种或更多种类型的子像素,所述像素被布置在所述衬底的显示区域中,并且在所述子像素之中,一种类型的

子像素是以一定的间隔设置的指定子像素。在所述方法中,通过如下步骤来形成所述指定子像素:(i) 通过使用在与从所述显示区域的侧端起计数的第 $2n-1$ 个指定子像素对应的位置处具有开口的掩模来选择性地形成从所述显示区域的所述侧端起计数的第 $2n-1$ 个指定子像素,其中 n 表示 1 或更大的整数;以及(ii) 通过使用在与从所述侧端起计数的第 $2n$ 个指定子像素对应的位置处具有开口的掩模来选择性地形成从所述侧端起计数的第 $2n$ 个指定子像素,其中 n 表示 1 或更大的整数。

[0019] 根据本发明,可以提供一种用于制造有机电致发光显示设备的方法,在该方法中,能够在确保掩模的开口的宽度的同时增大掩模的寿命并且能够提高生产效率。

附图说明

[0020] [图 1A] 图 1A 是示出由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备的第一示例的示意性平面图。

[0021] [图 1B] 图 1B 是示出由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备的第一示例的示意性截面图。

[0022] [图 2A] 图 2A 是示出在根据本发明第一实施例的方法中形成有机电致发光层的步骤的示意图。

[0023] [图 2B] 图 2B 是示出在根据本发明第一实施例的方法中形成有机电致发光层的步骤的示意图。

[0024] [图 3] 图 3 是示出在形成与指定子像素对应的有机电致发光层中使用的三种类型掩模的清洁之后产生的变形的狭缝的数量的曲线图。

[0025] [图 4A] 图 4A 是示出由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备的第二示例的示意性平面图。

[0026] [图 4B] 图 4B 是示出由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备的第二示例的示意性截面图。

[0027] [图 5A] 图 5A 是示出在根据本发明第二实施例的方法中形成有机电致发光层的步骤的示意图。

[0028] [图 5B] 图 5B 是示出在根据本发明第二实施例的方法中形成有机电致发光层的步骤的示意图。

[0029] [图 5C] 图 5C 是示出在根据本发明第二实施例的方法中形成有机电致发光层的步骤的示意图。

[0030] [图 5D] 图 5D 是示出在根据本发明第二实施例的方法中形成有机电致发光层的步骤的示意图。

[0031] [图 6A] 图 6A 是示出由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备的第三示例的示意性平面图。

[0032] [图 6B] 图 6B 是示出由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备的第三示例的示意性截面图。

[0033] [图 7A] 图 7 是示出在根据本发明第三实施例的方法中形成有机电致发光层的步骤的示意图。

[0034] [图 7B] 图 7B 是示出在根据本发明第三实施例的方法中形成有机电致发光层的步

骤的示意图。

[0035] [图 7C] 图 7C 是示出在根据本发明第三实施例的方法中形成有机电致发光层的步骤的示意图。

[0036] [图 7D] 图 7D 是示出在根据本发明第三实施例的方法中形成有机电致发光层的步骤的示意图。

[0037] [图 8] 图 8 是在形成堤岸 (bank) 中使用的掩模的示意图。

[0038] [图 9] 图 9 是在示例 1 中使用的用于形成有机电致发光层的设备的示意图。

[0039] [图 10A] 图 10A 是示出在形成示例 1 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0040] [图 10B] 图 10B 是示出在形成示例 1 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0041] [图 10C] 图 10C 是示出在形成示例 1 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0042] [图 10D] 图 10D 是示出在形成示例 1 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0043] [图 10E] 图 10E 是示出在形成示例 1 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0044] [图 10F] 图 10F 是示出在形成示例 1 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0045] [图 10G] 图 10G 是示出在形成示例 1 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0046] [图 10H] 图 10H 是示出在形成示例 1 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0047] [图 10I] 图 10I 是示出在形成示例 1 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0048] [图 10J] 图 10J 是示出在形成示例 1 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0049] [图 11A] 图 11A 是在形成示例 1 中的绿色 (G) 发光层的步骤中使用的掩模的示意图。

[0050] [图 11B] 图 11B 是图 11A 中的部分 XIB 的局部放大示意图。

[0051] [图 12] 图 12 是示出了在示例 2 中使用的用于形成上电极和有机电致发光层的设备的示意图。

[0052] [图 13A] 图 13A 是示出在形成示例 2 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0053] [图 13B] 图 13B 是示出在形成示例 2 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0054] [图 13C] 图 13C 是示出在形成示例 2 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0055] [图 13D] 图 13D 是示出在形成示例 2 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步

骤的示意性截面图。

[0056] [图 13E] 图 13E 是示出在形成示例 2 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0057] [图 13F] 图 13F 是示出在形成示例 2 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0058] [图 13G] 图 13G 是示出在形成示例 2 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0059] [图 13H] 图 13H 是示出在形成示例 2 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0060] [图 14A] 图 14A 是在形成示例 2 中的红色 (R) 发光层的步骤中使用的掩模的示意图。

[0061] [图 14B] 图 14B 是在形成示例 2 中的蓝色 (B) 发光层的步骤中使用的掩模的示意图。

[0062] [图 15A] 图 15A 是示出在形成示例 3 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0063] [图 15B] 图 15B 是示出在形成示例 3 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0064] [图 15C] 图 15C 是示出在形成示例 3 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0065] [图 15D] 图 15D 是示出在形成示例 3 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0066] [图 15E] 图 15E 是示出在形成示例 3 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0067] [图 15F] 图 15F 是示出在形成示例 3 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0068] [图 15G] 图 15G 是示出在形成示例 3 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

[0069] [图 15H] 图 15H 是示出在形成示例 3 中的上电极和有机电致发光层的过程中的步骤的示意性截面图。

具体实施方式

[0070] 第一实施例

[0071] 首先,将描述由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备。

[0072] 由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备包括衬底和多个像素,每个像素包括两种或更多种类型的子像素。

[0073] 现在将参考附图描述有机电致发光显示设备。

[0074] 图 1A 是示出由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备的第一示例的示意性平面图。图 1B 是有机电致发光显示设备的示意性截面图。

[0075] 图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备 1 包括衬底 10 和布置在衬底 10 的

预定区域中、更具体地说在衬底 10 的显示区域中的多个像素 11。在本申请中,术语“布置”具体意指像素 11 被布置成矩阵形状,如图 1A 所示。在下面的描述中,衬底 10 上的设置像素 11 的区域可以被称为“显示区域”。

[0076] 构成有机电致发光显示设备 1 的每个像素 11 是包括红色 (R) 子像素 11r、绿色 (G) 子像素 11g 和蓝色 (B) 子像素 11b 的组件。构成像素 11 的这三种类型的子像素 11r、11g 和 11b 具有矩形形状并且是分别发射红光、绿光和蓝光的有机电致发光元件。这些有机电致发光元件中的每一个是设置在衬底 10 上并且其中依次堆叠下电极 12、有机电致发光层 13 和上电极 14 的电子元件。在下面的描述中,有机电致发光层 13 可以被称为分别与子像素 11r、11g 和 11b 对应的有机电致发光层 13r、13g 和 13b。

[0077] 在图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备 1 中,将电信号传送到与像素的单元中的各个子像素 11r、11g 和 11b 对应的有机电致发光元件。与各个子像素 11r、11g 和 11b 对应的有机电致发光元件中的任何一个由该电信号驱动,由此图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备 1 能够执行全色显示。

[0078] 在图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备 1 中,构成每个像素 11 的子像素 11r、11g 和 11b 具有基本上相同的面积。此外,以一定的间隔均匀地排列子像素 11r、11g 和 11b。在本实施例中,参照图 1A 和图 1B,子像素的排列序列是从显示区域的左端开始 RGBRGB 的顺序,但是排列序列不限于此。

[0079] 图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备 1 具有显示区域,并且包括每个颜色在水平方向上的 480 线 (line) 和每个颜色在垂直方向上的 640 线,该显示区域具有例如约 3 英寸的对角线和 3 : 4 的高宽比 (垂直与水平的比)。为了说明的方便起见,在图 1A 和图 1B 中示出了这些线中的一些。

[0080] 图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备 1 的驱动方法可以是无源矩阵方法或有源矩阵方法。在采用有源矩阵方法时,如图 1B 所示,包括基底 101 和设置在基底 101 上的 TFT 电路 102 的衬底可以被用作衬底 10。在图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备 1 中,每个 TFT 电路 102 被电连接到对应的下电极 12,以便控制来自外部电路 15 的电信号。

[0081] 接下来,将描述用于制造图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备 1 的方法。

[0082] 制备衬底的步骤 (第一实施例)

[0083] 首先,制备作为有机电致发光显示设备的组件的衬底 10。

[0084] 由玻璃等组成的基底 101 可以按照原样被用作衬底 10,并且在下述的步骤中可以在基底 101 上形成电极层和有机电致发光层。在有机电致发光显示设备被制造作为有源矩阵有机电致发光显示设备的情况下,在该步骤中,TFT 电路 102 (即用于驱动各个有机电致发光元件的元件电路) 和用于驱动元件电路的驱动电路被形成在基底 101 上。在该步骤中,还形成用于将电路彼此连接的布线以及用于将电路连接到外部的连接端子。

[0085] 在其中要在后面的步骤中形成有机电致发光元件的显示区域中形成元件电路。另一方面,在显示区域外部形成驱动电路。使用薄膜晶体管技术来形成每个电路。

[0086] 在分别形成电路、布线和连接端子之后,在每个元件电路上形成由 SiN 等组成的保护膜和由丙烯酸树脂等组成的平坦化膜。在形成保护膜和平坦化膜之后,使用光刻技术等形成用于电连接的接触孔。

[0087] 注意,还可以使用比一个有机电致发光显示设备 1 大的并且其上预先形成有多个有机电致发光显示设备 1 的元件电路的衬底。

[0088] 形成下电极的步骤(第一实施例)

[0089] 接下来,在衬底 10 上形成下电极 12。下电极 12 可以是光反射性的电极层或光透射性的电极层。然而,下述的下电极 12 或上电极 14 是光透射性的电极层。

[0090] 在下电极 12 被形成为光透射性的电极层的情况下,具体地,由诸如氧化铟锌或氧化铟锡之类的透明的氧化物导电体组成的层被用作电极层。或者,作为由透明的氧化物导电体组成的层的替代,可以使用光透射通过其的具有小厚度的金属层。或者,还可以使用包括由透明的氧化物导电体组成的这种层和这种薄金属层的叠层。

[0091] 另一方面,在下电极 12 被形成为光反射性的电极层的情况下,电极层的具体示例包括由金属元素或合金组成的金属薄膜以及包括这种金属薄膜和由透明的氧化物导电体组成的层的叠层。能够使用公众已知的方法作为用于形成下电极 12 的方法。

[0092] 在形成下电极 12 之后,可以形成由丙烯酸树脂等组成的堤岸(未示出)。堤岸限定下电极 12 的暴露的区域,以便限定在后面的步骤中形成的有机电致发光层的发光区域。在这种情况下,堤岸可以进一步具有覆盖由下电极的图案引起的高度差的功能以便防止短路。另外,堤岸还可以用作间隔件,使得在下述的气相沉积的步骤(形成有机电致发光层的步骤)中使用的掩模不接触诸如下电极 12 之类的发光部分。

[0093] 接下来,结果形成的其上如上所述地可选地形成有堤岸的衬底被装载在真空沉积设备中以便进行热处理或表面处理。热处理是去除附着于或吸附于堤岸和平坦化膜上的水气的加热步骤。例如,具有镍铬合金线(nichrome wire)等的热线处理能够作为热处理被执行。表面处理是清洁下电极的步骤。具体地,例如,进行在减压下的 UV 处理。

[0094] 形成有机电致发光层的步骤(第一实施例)

[0095] 接下来,在下电极 12 上形成有机电致发光层 13。图 2A 和图 2B 是各示出了形成有机电致发光层的步骤的示意图。如图 2A 和图 2B 所示,在这些步骤中,放置衬底 10 以使得其上要沉积膜的表面被布置在下方。然后从布置在下方位置处的蒸发源 21 顺序地沉积用于有机电致发光层的材料,以便形成有机电致发光层。

[0096] 在这些步骤之前,首先,在图 1A 和图 1B 所示出的子像素之中指定一种类型的子像素作为指定子像素,并且形成与这些指定子像素对应的有机电致发光层。以一定的图案布置各具有一定的宽度的除指定子像素以外的子像素,并且因此以一定的间隔设置指定子像素。具体地,指定子像素是图 1A 所示出的 R 子像素 11r、G 子像素 11g 或 B 子像素 11b。

[0097] 在本发明中,通过下面的步骤(i)和(ii)来形成这些指定子像素。在步骤(i)中,从显示区域的侧端起计数的第(2n-1)个指定子像素(其中 n 表示 1 或更大的整数)通过使用在与从侧端起计数的第(2n-1)个指定子像素对应的位置处具有开口的掩模而被选择性地形成。在步骤(ii)中,从侧端起计数的第(2n)个指定子像素(其中 n 表示 1 或更大的整数)通过使用在与从侧端起计数的第(2n)个指定子像素对应的位置处具有开口的掩模而被选择性地形成。

[0098] 在上述步骤(i)和(ii)中,术语“显示区域的侧端”指的是在平面中观看有机电致发光显示设备时位于最左侧或最右侧的像素的外周。在本发明中,显示区域的侧端可以是像素的右侧的外周或像素的左侧的外周。此外,在执行步骤(i)和(ii)时,步骤的顺序

不受特别地限制。

[0099] 现在将描述更具体的方法。

[0100] 首先,如图 2A 所示,在与在被选为指定子像素的 G 子像素 11g 之中从显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个 G 子像素 11g 对应的位置处具有开口 22 的掩模 23 在衬底 10 的下方位置处被对准。随后,从蒸发源 21 蒸发用于有机电致发光层 13 的材料,以便选择性地形成与从显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个 G 子像素 11g 对应的有机电致发光层。结果,形成与位于图 1A 中的位置“a”处的子像素对应的有机电致发光层 13g。

[0101] 接下来,如图 2B 所示,在与在 G 子像素 11g 之中的从显示区域的左端起计数的第 $(2n)$ 个 G 子像素 11g 对应的位置处具有开口 22 的掩模 23 在衬底 10 的下方位置处被对准。随后,从蒸发源 21 蒸发用于有机电致发光层 13 的材料,以便选择性地形成与从显示区域的左端起计数的第 $(2n)$ 个 G 子像素 11g 对应的有机电致发光层。结果,形成与位于图 1A 中的位置“b”处的子像素对应的有机电致发光层 13g。

[0102] 接下来,在与 R 子像素 11r 之中的从显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个 R 子像素 11r 对应的位置处具有开口 22 的掩模 23 在衬底 10 的下方位置处被对准。随后,从蒸发源 21 蒸发用于有机电致发光层 13 的材料,以便选择性地形成与从显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个 R 子像素 11r 对应的有机电致发光层。结果,形成与位于图 1A 中的位置“c”处的子像素对应的有机电致发光层 13r。

[0103] 接下来,在与 R 子像素 11r 之中的从显示区域的左端起计数的第 $(2n)$ 个 R 子像素 11r 对应的位置处具有开口 22 的掩模 23 在衬底 10 的下方位置处被对准。随后,从蒸发源 21 蒸发用于有机电致发光层 13 的材料,以便选择性地形成与从显示区域的左端起计数的第 $(2n)$ 个 R 子像素 11r 对应的有机电致发光层。结果,形成与位于图 1A 中的位置“d”处的子像素对应的有机电致发光层 13r。

[0104] 接下来,在与 B 子像素 11b 之中的从显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个 B 子像素 11b 对应的位置处具有开口 22 的掩模 23 在衬底 10 的下方位置处被对准。随后,从蒸发源 21 蒸发用于有机电致发光层 13 的材料,以便选择性地形成与从显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个 B 子像素 11b 对应的有机电致发光层。结果,形成与位于图 1A 中的位置“e”处的子像素对应的有机电致发光层 13b。

[0105] 接下来,在与 B 子像素 11b 之中的从显示区域的左端起计数的第 $(2n)$ 个 B 子像素 11b 对应的位置处具有开口 22 的掩模 23 在衬底 10 的下方位置处被对准。随后,从蒸发源 21 蒸发用于有机电致发光层 13 的材料,以便选择性地形成与从显示区域的左端起计数的第 $(2n)$ 个 B 子像素 11b 对应的有机电致发光层。结果,形成与位于图 1A 中的位置“f”处的子像素对应的有机电致发光层 13b。

[0106] 通过上述步骤形成与各个子像素对应的有机电致发光层。

[0107] 在形成与 G 子像素 11g 对应的有机电致发光层 13g 的步骤中,可以按图 1A 所示出的“b”和“a”的顺序或者“a”和“b”的顺序形成有机电致发光层 13g。类似地,在形成与 R 子像素 11r 对应的有机电致发光层 13r 的步骤中,可以按图 1A 所示出的“d”和“c”的顺序或者“c”和“d”的顺序形成有机电致发光层 13r。类似地,在形成与 B 子像素 11b 对应的有机电致发光层 13b 的步骤中,可以按图 1A 所示出的“f”和“e”的顺序或者“e”和“f”的顺序形成有机电致发光层 13b。

[0108] 在这些步骤中形成的有机电致发光层 13g、13r 和 13b 中的每一个是由其中堆叠至少包含发光层的一个或多个层的叠层组成的层。在该步骤中,在形成分别与子像素 11g、11r 和 11b 对应并且由图 1A 中的“a”到“f”示出的有机电致发光层 13g、13r 和 13b 时,优选地,考虑到掩模的寿命而使用单独的掩模。具体地,在形成有机电致发光层 13g、13r 和 13b 时,优选地总计制备六个掩模。

[0109] 然而,在除发光层以外的有机化合物层被形成各种类型的子像素所共有的层的情况下,没有必要在形成除发光层以外的层中使用掩模,并且因此在形成相同颜色的子像素时可以使用相同的掩模。在这种情况下,相同的掩模可被用于通过气相沉积形成各种颜色的发光层的步骤中,并且所使用的掩模的数量能够被减少,但是制造吞吐量(throughput)降低。另外,可以在形成相同颜色的发光层的步骤中使用单个沉积设备。在这种情况下,能够使用装载在单个沉积设备中的相同材料来沉积有机电致发光层,并且能够在沉积设备中的坩埚中的材料的体积没有显著变化的状态下沉积用于有机电致发光层的材料。结果,可以预先防止诸如由材料批次差异引起的颜色变化以及由坩埚中的材料的体积变化引起的沉积速率差异而导致的膜厚变化所引起的亮度变化之类的问题。

[0110] 在通过气相沉积形成与各种类型的子像素对应的有机电致发光层中,可以在各种类型的子像素中改变掩模的开口的宽度。

[0111] 在形成与各种子像素对应的有机电致发光层中使用的掩模优选地具有 95 微米或更大的开口间距以及 40 微米或更小的开口宽度。在形成与各种子像素对应的有机电致发光层中,从加工精度的观点来说,必须将掩模的厚度控制为小于开口宽度的约 1.2 倍。然而,在掩模的开口宽度为 40 微米或更小时,掩模的厚度小于 50 微米。结果,掩模自身的机械强度显著地降低。为了解决该问题,掩模的开口的间距被控制为 95 微米或更大,由此抑制在清洁掩模期间狭缝变形的出现。注意,术语“间距”表示在掩模的相邻的开口之间的间隔。更具体地说,间距是掩模的开口的宽度和在掩模的相邻的开口之间的距离的总和。

[0112] 如上所述,在上述步骤中,在形成与至少指定子像素对应的有机电致发光层中,使用其中开口被设置为使得交替地形成有机电致发光层的掩模。结果,与现有技术中的掩模相比,掩模的相邻的开口之间的距离能够被增大到两倍或更大。因此,掩模自身的机械强度增大,由此即使在掩模具有小厚度的情况下也提高掩模的寿命。

[0113] 在形成有机电致发光层中使用的掩模被清洁和再次使用。在该情况下,在清洁掩模期间,在一些情况下掩模的开口中的一些可能变形。该变形被称为狭缝变形,其是确定掩模的寿命的因素。能够在清洁掩模之后的步骤中校正狭缝变形。然而,每当校正狭缝变形时,就发生掩模自身的机械变形,并且狭缝变形不能被校正的可能性增大。当即使在一个位置处产生不能校正的这种狭缝变形时,也不能再使用该掩模。因此,掩模的寿命由每一狭缝变形产生不能校正的狭缝变形的概率的乘积表示。因此,与变形的狭缝的数量的差异相比掩模的寿命更受该乘积的影响。

[0114] 另一方面,当在两个步骤中分开形成与至少指定子像素对应的有机电致发光层时,使用掩模的以下两种方法是想得到的。

[0115] (1) 其中两次使用相同的掩模的方法。

[0116] (2) 其中在第一步骤和第二步骤中分别使用不同的掩模的方法。

[0117] 图 3 是示出在形成与指定子像素对应的有机电致发光层中使用的三种类型掩模

的清洁之后产生的变形的狭缝的数量的曲线图。该曲线图的纵轴表示变形的狭缝的数量。自然,该数量越小,掩模能被再次使用的次数越大。

[0118] 在图 3 所示出的曲线图中,样本 A ~ C 是下述的掩模。注意,用作样本 A ~ C 的原型(original)的掩模的共同点在于它们具有 0.03mm 的膜厚并且具有 3 英寸的 VGA 规范。

[0119] 样本 A:在通过上述方法(1)来形成指定子像素时使用的掩模。

[0120] 样本 B:在通过上述方法(2)来形成指定子像素时使用的掩模之中,在第一步骤中使用的掩模。

[0121] 样本 C:在通过上述方法(2)来形成指定子像素时使用的掩模之中,在第二步骤中使用的掩模。

[0122] 图 3 中的曲线图示出了样本 B 和样本 C 中的每一掩模的变形的狭缝的数量小于样本 A 的一半。该结果示出了通过改变在形成与指定子像素对应的有机电致发光层时使用的掩模能够提高掩模的寿命至少两倍。

[0123] 在上述步骤中,能够在至少步骤(i)和(ii)中使用具有每个在垂直方向上连续的开口的掩模。通过使用这种具有每个在垂直方向上连续的开口的掩模,能够降低在垂直方向上的对准精度。结果,能够使用适合于高分辨率并且具有高开口率的掩模,并且因此,能够制造具有高分辨率和长寿命的有机电致发光显示设备。另外,还能够通过使用具有每个在垂直方向上连续的开口的掩模而确保掩模的寿命。

[0124] 在上述步骤中,在至少步骤(i)和(ii)中,能够使用相同的蒸发源。在这种情况下,即使在两个步骤中分开地执行形成与相同颜色的子像素对应的有机电致发光层的过程时,也能够使材料的成分和膜厚的变化减到最少。其理由如下。从蒸发源产生和蒸发的有机电致发光层材料受蒸发源中剩余的材料量、蒸发源的温度等的显著影响。因此,在形成有机电致发光层时分开地设置多个蒸发源时,沉积速率等相当难以被控制并且可能显著地变化。为了防止该问题,通过在形成相同颜色的有机电致发光层中使用相同的蒸发源,能够在第一和第二沉积步骤两者中基本上同时从蒸发源产生蒸发的有机电致发光材料的环境下形成有机电致发光层。因此,与相同颜色的子像素对应的有机电致发光层能够被形成使得材料的成分和膜厚是一致的。

[0125] 形成上电极的步骤(第一实施例)

[0126] 在形成有机电致发光层 13 之后,在有机电致发光层 13 上形成上电极 14。如上所述,如在下电极 12 中一样,上电极 14 可以是光透射性的电极层或光反射性的电极层。必要的是下电极 12 或上电极 14 被用作阳极或者阴极,但是,可以使用任意一个。下电极 12 可以与元件电路连接,并且上电极 14 可以与公共布线连接。或者,可以针对每个子像素而独立地设置上电极 14。具体地,如下独立地形成这种上电极 14。通过在有机电致发光层 13 的一部分中执行激光烧蚀来形成接触孔,并且使用掩模将上电极 14 形成作为用于元件的独立电极并且与元件电路连接。

[0127] 密封步骤(第一实施例)

[0128] 在由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备中,能够使用密封部件来保护构成显示设备的有机电致发光层和电极层不受大气中的氧气和水气影响。

[0129] 例如,除连接端子以外的组件由玻璃帽(glass cap)覆盖,并且利用粘合剂将衬底接合到玻璃帽,由此将构成子像素的有机电致发光元件与外界空气阻隔。因此,制造有机电

致发光显示设备。注意,可以通过设置由 SiN 等组成的保护膜以作为使用这种玻璃帽的替代来将有机电致发光元件与外界空气阻隔。

[0130] 随后,将电源、图像信号和驱动信号从外部电路供应到所制造的有机电致发光显示设备,以便切换 TFT 电路,由此在显示区域上显示期望的图像。

[0131] 第二实施例

[0132] 接下来,将描述本发明的第二实施例。首先,将描述在本实施例中制造的有机电致发光显示设备。

[0133] 图 4A 是示出由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备的第二示例的示意性平面图。图 4B 是有机电致发光显示设备的示意性截面图。与图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备 1 的组件相同的组件被分配给相同的附图标记。下面将主要描述与第一实施例中描述的第一示例的差别。

[0134] 图 4A 和图 4B 所示出的有机电致发光显示设备 4 具有从显示区域的左侧起 RGBGRGBG 的子像素的排列图案。然而,包括在一个像素内的两个 G 子像素能够由单独的信号分别驱动。因此, G 子像素能够由产生比为 R 子像素和 B 子像素产生的分辨率精细两倍的分辨率的信号驱动。在本实施例中,例如,在具有约 3 英寸的对角线的显示设备中,可以提供包括在列方向上具有 96 微米的间距(重复间隔)的 640 线的 G 子像素以及在列方向上各具有 192 微米的间距的 320 线的 R 子像素和 320 线的 B 子像素的配置。

[0135] 接下来,将具体地描述本实施例。在下面的描述中,将主要描述与第一实施例的差别。

[0136] 在本实施例中,能够与第一实施例中一样地进行除形成有机电致发光层的步骤以外的步骤。

[0137] 形成有机电致发光层的步骤(第二实施例)

[0138] 当在本实施例中形成有机电致发光层时,例如, G 子像素被选为指定子像素,并且通过上述步骤(i)和(ii)来形成与 G 子像素对应的有机电致发光层。

[0139] 具体地,首先,如图 5A 所示,在与在 G 子像素 11g 之中的从显示区域的左端起计数的第(2n-1)个 G 子像素 11g 对应的位置处具有开口 22 的掩模 23 在衬底 10 的下方位置处被对准。随后,从蒸发源 21 蒸发用于有机电致发光层 13 的材料,以便选择性地形成与从显示区域的左端起计数的第(2n-1)个 G 子像素 11g 对应的有机电致发光层。结果,形成与位于图 4A 中的位置“a”处的子像素对应的有机电致发光层 13g。

[0140] 接下来,如图 5B 所示,在与在 G 子像素 11g 之中的从显示区域的左端起计数的第(2n)个 G 子像素 11g 对应的位置处具有开口 22 的掩模 23 在衬底 10 的下方位置处被对准。随后,从蒸发源 21 蒸发用于有机电致发光层 13 的材料,以便选择性地形成与从显示区域的左端起计数的第(2n)个 G 子像素 11g 对应的有机电致发光层。结果,形成与位于图 4A 中的位置“b”处的子像素对应的有机电致发光层 13g。

[0141] 与第一实施例中的一样,在进行步骤(i)和(ii)时,步骤的顺序不受特别地限制。

[0142] 在进行步骤(ii)之后,通过下述的步骤(iii)和(iv)来顺序地形成 R 子像素和 B 子像素。

[0143] (iii) 形成 R 子像素的步骤

[0144] (iv) 形成 B 子像素的步骤

[0145] 在步骤 (iii) 中,具体地,如图 5C 所示,在与 R 子像素 11r 对应的位置处具有开口 22 的掩模 23 在衬底 10 的下方位置处被对准,并且从蒸发源 21 蒸发用于有机电致发光层 13 的材料。结果,形成与位于图 4A 中的位置“c”处的 R 子像素 11r 对应的有机电致发光层 13r。

[0146] 在步骤 (iv) 中,具体地,如图 5D 所示,在与 B 子像素 11b 对应的位置处具有开口 22 的掩模 23 在衬底 10 的下方位置处被对准,并且从蒸发源 21 蒸发用于有机电致发光层 13 的材料。结果,形成与位于图 4A 中的位置“d”处的 B 子像素 11b 对应的有机电致发光层 13b。

[0147] 在本实施例中,如图 5A ~ 5D 所示,用于形成与 R 子像素和 B 子像素对应的有机电致发光元件的掩模的开口的宽度比用于形成与 G 子像素对应的有机电致发光元件的掩模的开口的宽度大。也就是说,在本实施例中, G 子像素被设置为具有小的宽度,并且 R 子像素和 B 子像素被设置为具有大的宽度。根据该结构,能够在确保掩模寿命的同时并且在不显著地降低显示器的分辨率感觉的情况下减少使用的掩模的数量以及分开地形成有机电致发光层的步骤的数量。

[0148] 使 G 子像素 11g 的宽度变窄的理由在于,人的可见度对绿色最敏感。也就是说,理由在于,在利用高分辨率间距在衬底 10 上至少布置与 G 子像素对应的有机电致发光元件时,观看者能够在分辨率感觉没有显著劣化的情况下观看显示设备上显示的图像。

[0149] 在本实施例中,用于形成与 R 子像素和 B 子像素对应的有机电致发光元件的掩模的开口的间距与用于形成与 G 子像素对应的有机电致发光元件的掩模的开口的间距相同。结果,用于形成与 R 子像素和 B 子像素对应的有机电致发光元件的掩模能够具有等于或高于用于形成与 G 子像素对应的有机电致发光元件的掩模的掩模强度的掩模强度。此外,用于形成与 R 子像素和 B 子像素对应的有机电致发光元件的掩模中的每一个被使用一次是足够的。因此,在本实施例中,在形成有机电致发光层的步骤中使用掩模的总次数是四次,由此减少了制作成本。

[0150] 另一方面,在本实施例中,优选地,在步骤 (i) 中使用的掩模和在步骤 (ii) 中使用的掩模是不同的。在本实施例中,在形成各种类型的子像素的步骤中,形成有机电致发光层的步骤的数量是不同的。因此,在需要大量步骤的 G 子像素 11g 的有机电致发光层的形成中,制备掩模以使得掩模的数量等于形成有机电致发光层的步骤的数量。在该情况下,能够同时执行形成每种颜色的有机电致发光层的所有步骤。因此,能够在不中断各个步骤的情况下以恒定速度实现制造过程。

[0151] 第三实施例

[0152] 接下来,现在将描述本发明的第三实施例。首先,将描述在本实施例中制造的有机电致发光显示设备。

[0153] 图 6A 是示出由本发明的方法制造的有机电致发光显示设备的第三示例的示意性平面图。图 6B 是有机电致发光显示设备的示意性截面图。与图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备 1 的组件相同的组件被分配给相同的附图标记。下面将主要描述与第一实施例中描述的第一示例的差别。

[0154] 图 6A 和图 6B 所示出的有机电致发光显示设备 6 具有从显示区域的左侧起 (R) RGBBGRRGBBGR 的子像素的排列图案。

[0155] 接下来,将具体地描述本实施例。在下面的描述中,将主要描述与第一实施例的差别。

[0156] 在本实施例中,能够与第一实施例中一样地进行除形成有机电致发光层的步骤以外的步骤。

[0157] 形成有机电致发光层的步骤(第三实施例)

[0158] 当在本实施例中形成有机电致发光层时,例如,G子像素被选为指定子像素,并且通过上述步骤(i)和(ii)来形成与G子像素对应的有机电致发光层。

[0159] 具体地,首先,如图7A所示,在与在G子像素11g之中的从显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个G子像素11g对应的位置处具有开口22的掩模23在衬底10的下方位置处被对准。随后,从蒸发源21蒸发用于有机电致发光层13的材料,以便选择性地形成与从显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个G子像素11g对应的有机电致发光层。结果,形成与位于图6A中的位置“a”处的子像素11g对应的有机电致发光层13g。

[0160] 接下来,如图7B所示,在与在G子像素11g之中的从显示区域的左端起计数的第 $(2n)$ 个G子像素11g对应的位置处具有开口22的掩模23在衬底10的下方位置处被对准。随后,从蒸发源21蒸发用于有机电致发光层13的材料,以便选择性地形成与从显示区域的左端起计数的第 $(2n)$ 个G子像素11g对应的有机电致发光层。结果,形成与位于图6A中的位置“b”处的子像素11g对应的有机电致发光层13g。

[0161] 与第一实施例中的一样,在进行步骤(i)和(ii)时,步骤的顺序不受特别地限制。由于与第二实施例相同的原因,同样在本实施例中,优选地,在步骤(i)中使用的掩模和在步骤(ii)中使用的掩模是不同的。

[0162] 在进行步骤(ii)之后,通过下述的步骤(v)和(vi)来顺序地形成R子像素和B子像素。

[0163] (v) 形成R子像素的步骤

[0164] (vi) 形成B子像素的步骤

[0165] 在步骤(v)中,具体地,如图7C所示,在与R子像素11r对应的位置处具有开口22的掩模23在衬底10的下方位置处被对准,并且从蒸发源21蒸发用于有机电致发光层13的材料。结果,同时形成与位于图6A中的位置“c”和“d”处的R子像素11r对应的有机电致发光层13r。

[0166] 在步骤(vi)中,具体地,如图7D所示,在与B子像素11b对应的位置处具有开口22的掩模23在衬底10的下方位置处被对准,并且从蒸发源21蒸发用于有机电致发光层13的材料。结果,同时形成与位于图6A中的位置“e”和“f”处的B子像素11b对应的有机电致发光层13b。

[0167] 根据本实施例,例如,在具有约3英寸的对角线的显示设备中,可以提供包括在列方向上具有96微米的间距的640线的各种类型子像素的配置。

[0168] 在本实施例中使用掩模的次数和气相沉积的次数与第二实施例中的相同。然而,由于在每行中R子像素的数量、G子像素的数量和B子像素的数量是相同的,因此与第二实施例相比,本实施例在能够提高分辨率感觉方面是有利的。

[0169] 在本实施例中,R子像素的发光面积和B子像素的发光面积中的每一个通常比G子像素的发光面积大。这是因为,在相同类型的相邻子像素(即,在B与B之间以及在R与R

之间)中,不必要考虑掩模的精度和子像素之间的距离而使用布局。因此,在本实施例中,在相同类型的相邻子像素之间的距离能够比不同类型的相邻子像素之间(即,B和G之间以及R和G之间)的距离小。因此,由于与第一实施例中描述的方法相比能够减少相同类型的相邻子像素之间的距离,因此能够利用与该距离对应的面积使得增大与子像素对应的有机电致发光元件的发光面积。结果,与R子像素和B子像素对应的有机电致发光元件的发光面积增大。

[0170] 另一方面,能够利用上述的有机电致发光元件的发光面积的增大,以使得增大与不同类型的子像素对应的有机电致发光元件的发光面积。在这种情况下,特别地,优选地利用发光面积的增大,以使得增大与G子像素对应的有机电致发光元件的发光面积。在该情况下,能够在确保G子像素与其它类型子像素之间的距离的同时增大G子像素自身的发光面积。在能够增大G子像素的发光面积时,还增大与G子像素对应的掩模的开口的宽度,并且能够增大在气相沉积中使用的掩模的膜厚。在增大掩模的膜厚时,在清洁掩模的步骤中不倾向于发生狭缝变形,这在延长掩模的寿命方面是有利的。

[0171] 本实施例还在电力消耗方面是有利的。其理由如下。通过增大与G子像素对应的有机电致发光元件的发光面积,每单位发光面积供应的电流的量减少,并且因此在供应相同量的电流时施加在有机电致发光元件之间的电压降低。此外,与G子像素对应的有机电致发光元件显著地有助于亮度信号,并且在典型的图像信号中,供应给与G子像素对应的有机电致发光元件的电流明显地大于供应给与R子像素和B子像素对应的有机电致发光元件的电流。因此,这在能够实现减少电力消耗的最大效果方面也是有利的。

[0172] 注意,各种颜色的发光层的形成的顺序不受特别限制。

[0173] 示例 1

[0174] 由第一实施例的方法来制造图 1A 和图 1B 所示出的有机电致发光显示设备。现在将充分参考附图描述具体的方法。

[0175] 在示例 1 中,在具有垂直方向上为 360mm 和水平方向上为 460mm 的尺寸的玻璃衬底上同时制造布置成 4 行和 5 列的总共二十个有机电致发光显示设备。这里,所制造的每个有机电致发光显示设备具有约 3 英寸的对角线,并且包括在垂直方向上的 480 个像素和水平方向上的 640 个像素。每个像素包括按 RGB 顺序排列的三种类型的条带状的子像素。每个像素的形状是具有 96 微米的边长(111)的正方形,并且与一个子像素对应的有机电致发光元件被设置在垂直方向上为 96 微米且水平方向上为 32 微米的区域中。

[0176] 制备衬底的步骤(示例 1)

[0177] 阻挡层(未示出)被形成在玻璃衬底(基底 101)上。具体地,通过使用 SiH_4 、 NH_3 和 H_2 作为源气体的等离子体化学气相沉积(CVD)方法来形成具有 200nm 的厚度的硅氮化物(SiN)层。

[0178] 接下来,通过等离子体 CVD 方法在阻挡层上形成由非晶硅组成的且具有 50nm 的厚度的薄膜。这里,该非晶硅薄膜用作沟道层。接下来,非晶硅通过激光退火而被多晶化,并且随后通过使用光刻技术的图案化而被处理为具有预定形状。因此,分别形成用于驱动、切换和控制电路的晶体管的沟道层。

[0179] 接下来,通过 CVD 方法在沟道层上沉积二氧化硅(SiO_2)以便形成栅极绝缘膜。在该步骤中,栅极绝缘膜的厚度被控制为 100nm。接下来,通过溅射方法等在栅极绝缘膜上顺

序地沉积钽 (Ta) 和铝 (Al) 以便形成金属薄膜的叠层。在该步骤中, Ta 薄膜的厚度被控制为 50nm, 并且 Al 薄膜的厚度被控制为 200nm。接下来, 金属薄膜通过使用光刻技术的图案化而被处理为具有预定形状, 以便形成栅极电极。

[0180] 接下来, 利用抗蚀剂保护除沟道层的 N 区以外的区域。然后通过离子注入技术对沟道层的 N 区掺杂磷。接下来, 利用抗蚀剂保护除沟道层的 P 区以外的区域。然后通过离子注入技术对沟道层的 P 区掺杂硼。接下来, 利用激光束照射沟道层以便激活掺杂剂。

[0181] 接下来, 通过等离子体 CVD 方法在沟道层和栅极电极上沉积 SiN 以便形成保护膜。在该步骤中, 保护膜的厚度被控制为 500nm。接下来, 通过使用光刻技术的图案化而在保护膜的预定位置处形成用于连接的接触孔。接下来, 通过溅射方法在保护膜上顺序地沉积钛 (Ti) 和钛-铝 (TiAl) 合金, 以便形成具有双层结构的电极层。在该步骤中, Ti 薄膜的膜厚被控制为 100nm, 并且 TiAl 合金薄膜的膜厚被控制为 300nm。接下来, 通过使用光刻技术的图案化将具有双层结构的该电极层处理为具有预定形状。处理后的具有双层结构的电极层根据其位置而用作源极电极、漏极电极、电容器电极和连接端子中的任何组件。

[0182] 接下来, 通过 CVD 方法在具有双层结构的电极层上沉积 SiN 以便形成第一层间绝缘层。在该步骤中, 第一层间绝缘层的厚度被控制为 300nm。接下来, 为了与对应的下电极连接而通过光刻技术刻蚀第一层间绝缘层的期望的位置。

[0183] 接下来, 在第一层间绝缘层上形成第二层间绝缘层。将丙烯酸树脂 (由 JSR 公司制造的 PC415) 施加到第一层间绝缘层上并且以 1200rpm 的转数旋涂, 以便形成薄膜。随后, 该薄膜被前烘并且随后利用具有用于将每个薄膜晶体管电连接到对应的下电极的开口图案的光掩模而暴露在 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 的照明强度下。接下来, 薄膜被用显影剂 (由 Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造的 NMD-3) 显影, 并且然后在 200 摄氏度下被后烘, 以便形成第二层间绝缘层。第二层间绝缘层的厚度为 1.5 微米。由上述方法制备的衬底被用作衬底 10 并且被用于下述的步骤中。

[0184] 形成下电极的步骤 (示例 1)

[0185] 通过溅射方法等在衬底 10 上依次沉积铝硅 (AlSi) 合金和氧化铟锡 (ITO) 以便形成电极堆叠薄膜。在该步骤中, AlSi 薄膜的厚度被控制为 50nm, 并且 ITO 薄膜的厚度被控制为 100nm。接下来, 通过光刻技术处理电极堆叠薄膜以便形成下电极 12。下电极 12 覆盖与薄膜晶体管电路连接的部分, 并且具有长度为 85 微米且宽度为 25 微米的尺寸, 其比其中形成下述的有机电致发光层的区域大。

[0186] 接下来, 通过旋涂将丙烯酸树脂 (由 JSR 公司制造的 PC415) 施加到衬底 10 和下电极 12 上以便形成膜。在旋涂中, 转数被设定为 1200rpm。接下来, 结果形成的丙烯酸树脂膜被前烘, 并且随后利用图 8 所示的并且在要形成与各个子像素对应的有机电致发光元件的位置处具有开口 81 的光掩模 82 而暴露于具有 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 的照明强度的光。接下来, 丙烯酸树脂膜被用显影剂 (由 Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造的 NMD-3) 显影, 并且然后在 200 摄氏度下被后烘, 以便在除要设置有机电致发光元件的区域以外的区域中形成堤岸 25。这里, 堤岸 25 的厚度为 1.5 微米。堤岸 25 的边缘被布置在下电极 12 上并且具有约 40 度的锥形形状。暴露下电极的区域具有长度为 75 微米且宽度为 8 微米的矩形形状, 并且在相邻的暴露的区域之间的在水平方向上的距离为 24 微米。注意, 考虑到用于形成下电极的图案等的光刻技术中的对准精度, 能够控制在相邻的暴露的区域之间的在水平方向上的距

离为正 / 负 5 微米或更小。另一方面,在该示例中,在相邻的暴露的区域之间的在水平方向上的距离被设定为 24 微米的理由在于,考虑到金属掩模的对准精度(正 / 负约 12 微米)。

[0187] 形成有机电致发光层的步骤(示例 1)

[0188] 接下来,通过下述的方法来形成有机电致发光层。图 9 是用于形成有机电致发光层的设备的示意图。图 10A ~ 10J 是示出形成上电极和有机电致发光层的过程的示意性截面图。

[0189] 首先,将在形成堤岸 25 之后获得的衬底 10 放置在设备中,使得衬底 10 的要被处理的表面(即,其上设置有下电极 12、堤岸 25 等的表面)朝向向下的方向,并且然后将设备抽成真空。接下来,通过加热衬底 10 来充分地执行衬底 10 的脱水处理。图 10A 示出了在该状态下的衬底 10 的截面结构。

[0190] 接下来,衬底 10 被传送到第一沉积室 91,并且 α -NPD 被沉积在堤岸 25 和下电极 12 上以便形成空穴传输层 131(图 10B)。在空穴传输层 131 的沉积中,使用图 8 所示出的在与显示区域对应的位置处具有开口 81 的掩模 82,并且空穴传输层 131 被沉积作为每个显示区域共有的层。在空穴传输层 131 的沉积中,钼坩埚被用于蒸发源,并且通过利用以螺旋方式包围坩埚的鞘(sheath)加热器加热坩埚来进行气相沉积。

[0191] 接下来,在形成空穴传输层 131 之后获得的衬底 10 被移到第二沉积室 92,并且通过真空沉积方法在空穴传输层 131 上形成绿色(G)发光层 132g。图 11A 是在形成 G 发光层 132g 中使用的掩模 23 的整体示意图,并且图 11B 是图 11A 中的部分 XIB 的局部放大示意图。掩模 23 的材料是因瓦合金。掩模 23 的开口 22 具有 46.2mm 的长度、32 微米的宽度(d_{11}),在相邻开口之间的距离(d_{12})为 160 微米,并且重复间距($d_{13}(=d_{11}+d_{12})$)为 192 微米。掩模 23 包括由因瓦合金组成并且具有 20mm 的厚度和宽度的框架 24。具有 30 微米的厚度的箔被设置在开口 22 的周边处。通过刻蚀方法来形成该箔,并且在施加基本上能够抵消由热膨胀引起的伸长的张力的同时将该箔焊到掩模。

[0192] 在形成 G 发光层 132g 中,首先,掩模 23 被放置为使得掩模 23 的开口 22 的位置与对应于位于从每个显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个位置处的 G 子像素 11g 的区域的位置对准。接下来,沉积用于 G 发光层 132g 的材料、即从蒸发源产生的材料,以便在空穴传输层 131 上形成 G 发光层 132g(图 10C)。通过分别在两个蒸发源中装载用作主体(host)的 Alq_3 和用作客体(guest)(发光化合物)的香豆素(coumarin)6 并且共同沉积这些化合物使得 Alq_3 : 香豆素 6 的重量比为 99:1 来形成 G 发光层 132g。在形成 G 发光层 132g 中,在利用石英振荡器厚度计测量沉积速率和膜厚、将结果反馈到蒸发源的温度控制以便控制沉积速率、并且打开和闭合设置在蒸发源上方的闸门的同时,控制层的膜厚。

[0193] 接下来,在相同的沉积室中改变掩模的位置,使得掩模的开口的位置与对应于位于从每个显示区域的左端起计数的第 $(2n)$ 个位置处的 G 子像素 11g 的区域的位置对准。接下来,沉积用于 G 发光层 132g 的材料、即从蒸发源产生的材料,以便在空穴传输层 131 上形成 G 发光层 132g(图 10D)。

[0194] 接下来,衬底 10 被移到第四沉积室 94,并且放置用于形成红色(R)发光层 132r 的掩模,使得该掩模的开口的位置与对应于位于从每个显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个位置的 R 子像素 11r 的区域对准。接下来,沉积用于 R 发光层 132r 的材料、即从蒸发源产生的材料,以便在空穴传输层 131 上形成 R 发光层 132r(图 10E)。通过共同沉积用作

主体的 Alq_3 和用作客体的 [4-(二氰亚甲基)-2-甲基-6(p-二甲氨基苯乙烯-4H-吡喃)] ([4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran], DCM) 使得 Alq_3 : DCM 的重量比为 99 : 1 来形成 R 发光层 132r。

[0195] 接下来,在相同的沉积室中改变掩模的位置,使得掩模的开口的位置与对应于位于从每个显示区域的左端起计数的第 (2n) 个位置处的 R 子像素 11r 的区域的位置对准。接下来,沉积用于 R 发光层 132r 的材料、即从蒸发源产生的材料,以便在空穴传输层 131 上形成 R 发光层 132r (图 10F)。

[0196] 接下来,衬底 10 被移到第五沉积室 95,并且放置用于形成蓝色 (B) 发光层 132b 的掩模,使得该掩模的开口的位置与对应于位于从每个显示区域的左端起计数的第 (2n-1) 个位置的 B 子像素 11b 的区域对准。接下来,沉积用于 B 发光层 132b 的材料、即从蒸发源产生的材料,以便在空穴传输层 131 上形成 B 发光层 132b (图 10G)。通过共同沉积二萘嵌苯染料和三 [8-羟基喹啉] 铝 (Alq_3) 使得二萘嵌苯染料 : Alq_3 的体积比为 1 : 99 来形成 B 发光层 132b。

[0197] 接下来,在相同的沉积室中改变掩模的位置,使得掩模的开口的位置与对应于位于从每个显示区域的左端起计数的第 (2n) 个位置处的 B 子像素 11b 的区域的位置对准。接下来,沉积用于 G 发光层 132b 的材料、即从蒸发源产生的材料,以便在空穴传输层 131 上形成 B 发光层 132b (图 10H)。

[0198] 接下来,衬底 10 被传送到第六沉积室 96,并且使用在与显示区域对应的位置处具有开口的掩模在第六沉积室 96 中共同沉积氟化锂和邻二氮杂菲化合物,使得氟化锂与邻二氮杂菲化合物的体积比为 0.9 : 99.1。因此,在各个发光层 132g、132r 和 132b 上形成电子传输层 133 (图 10I)。

[0199] 形成上电极的步骤 (示例 1)

[0200] 接下来,衬底 10 被传送到第七沉积室 97,并且在第七沉积室 97 中通过溅射方法在电子传输层 133 上沉积氧化铟锌 (IZO),以便形成上电极 14 (图 10J)。在该步骤中,上电极 14 的厚度被控制为 100nm。

[0201] 接下来,在形成上电极 14 之后获得的衬底 10 在不被暴露于大气的情况下被密封玻璃覆盖,使得阻挡来自外部的氧气、水分等,并且利用在其之间的粘合剂将衬底 10 接合到密封玻璃。在密封玻璃中设置凹槽,并且在凹槽内部的空间的周边中设置由沸石组成的吸湿性材料 (未示出)。接下来,利用固定有金刚石的旋转叶片对其上总计具有二十个有机电致发光显示设备的基底 101 进行划片,以便将有机电致发光显示设备彼此分离。

[0202] 最后,将市场上可买到的用于显示器的偏振器接合到密封玻璃的表面,以便获得有机电致发光显示设备。连接端子 (未示出) 与外部电路 15 连接,以便驱动有机电致发光显示设备。结果,能够在玻璃的其上具有凹槽一侧 (即,上电极 14 侧) 执行全色显示。

[0203] 示例 2

[0204] 由第二实施例的方法来制造图 4A 和图 4B 所示出的有机电致发光显示设备。在下面的描述中,将主要描述与示例 1 的差别。

[0205] 包括在示例 2 中制造的有机电致发光显示设备内的像素由按 RGBG 顺序排列的三种类型条带状子像素构成。在该示例中,显示区域包括在垂直方向上的 480 行 R 子像素 11r 和 480 行 B 子像素 11b 以及在水平方向上的 320 列 R 子像素 11r 和 320 列 B 子像素 11b。

与此对比,显示区域包括在垂直方向上的 480 行 G 子像素 11b 以及在水平方向上的 640 列 G 子像素 11b。因此,显示区域包括在垂直方向上的 480 个像素以及在水平方向上的 320 个像素。然而,由于具有高可见度的 G 子像素 11g 在垂直方向上存在 480 行并且在水平方向上存在 640 列,因此能够实现基本上与示例 1 相同的图像质量。在该示例中,一个像素具有 96 微米的长度 (121) 和 192 微米的宽度 (122)。

[0206] 形成下电极的步骤 (示例 2)

[0207] 通过与示例 1 中使用的方法相同的方法来在衬底 10 上形成堤岸 25 和下电极 12。在该示例中,其上要设置 G 子像素 11g 的下电极 12 具有 26 微米的宽度,并且其上要设置 G 子像素 11g 的堤岸 25 具有 16 微米的开口宽度。另一方面,其上要设置 R 子像素 11r 或 B 子像素 11b 的下电极 12 具有 42 微米的宽度,并且其上要设置 R 子像素 11r 或 B 子像素 11b 的堤岸 25 具有 32 微米的开口宽度。

[0208] 形成有机电致发光层的步骤 (示例 2)

[0209] 接下来,利用图 12 所示出的一列式的 (in-line) 设备形成上电极 14 和有机电致发光层 13。图 13A ~ 13H 是示出形成上电极 14 和有机电致发光层 13 的过程的示意性截面图。

[0210] 首先,将在形成堤岸 25 之后获得的衬底 10 放置在设备中,使得衬底 10 的要被处理的表面 (即,其上设置有下电极 12、堤岸 25 等的表面) 朝向向下的方向,并且然后将设备抽成真空。接下来,通过加热衬底 10 来充分地执行衬底 10 的脱水工艺。图 13A 示出了在该状态下的衬底 10 的截面结构。

[0211] 接下来,衬底 10 被传送到第一沉积室 121,并且 α -NPD 被沉积在堤岸 25 和下电极 12 上以便形成空穴传输层 131 (图 13B)。在空穴传输层 131 的沉积中,如图 8 所示,使用在与显示区域对应的位置处具有开口 81 的掩模 82,并且空穴传输层 131 被沉积作为每个显示区域共有的层。在空穴传输层 131 的沉积中,长方体盒形的由钼组成的钼坩埚被用于蒸发源,并且通过利用鞘加热器加热坩埚的侧面来进行气相沉积。

[0212] 接下来,在形成空穴传输层 131 之后获得的衬底被传送到第二沉积室 122,并且在其中要设置 G 子像素 11g 的区域中形成 G 发光层 132g。在该步骤中,与示例 1 中的一样,选择性地形成与位于从每个显示区域的左端起计数的第 $(2n-1)$ 个位置处的 G 子像素 11g 对应的 G 发光层 132g (图 13C)。接下来,衬底 10 被传送到第三沉积室 123,并且选择性地形成与位于从每个显示区域的左端起计数的第 $(2n)$ 个位置处的 G 子像素 11g 对应的 G 发光层 132g (图 13D)。注意,在利用图 12 所示出的设备形成 G 发光层 132g 时,使用的掩模能够被充分地分离并且随后通过平行地设置的掩模传送路径 120 回到先前的位置。因此,能够多次地使用单个掩模。

[0213] 接下来,衬底 10 被传送到第四沉积室 124,并且用于形成 R 发光层 132r 的掩模在预定位置处被对准。图 14A 是在形成示例 2 中的 R 发光层 132r 的步骤中使用的掩模的示意图。使用的掩模具有 46.2mm 的开口 121 的长度、56 微米的宽度 (d_{21}),在相邻开口之间的距离 (d_{22}) 为 136 微米,并且重复间距 ($d_{23} (= d_{21} + d_{22})$) 为 192 微米。在形成 R 发光层 132r 时,制备其中分别放置在示例 1 中使用的主体和客体的盒形的坩埚,并且进行这些主体和客体化合物的共同沉积。

[0214] 接下来,衬底 10 被传送到第五沉积室 125,并且用于形成 B 发光层 132b 的掩模被

对准在预定位置处。图 14B 是在形成示例 2 中的 B 发光层 132b 的步骤中使用的掩模的示意图。使用的掩模具有与用于形成 R 发光层 132r 的掩模相同的开口的长度、宽度、在相邻开口之间的距离以及重复间距的尺寸。

[0215] 接下来,衬底 10 被传送到第六沉积室 126。接下来,使用如图 8 所示的在与显示区域对应的位置处具有开口 81 的掩模 82 在第六沉积室 126 中共同沉积氟化锂和邻二氮杂菲化合物,使得氟化锂与邻二氮杂菲化合物的体积比为 0.9 : 99.1。因此,在各个发光层 132g、132r 和 132b 上形成电子传输层 133(图 13G)。

[0216] 形成上电极的步骤(示例 2)

[0217] 接下来,衬底 10 被传送到第七沉积室 127,并且在第七沉积室 127 中通过溅射方法在电子传输层 133 上沉积 IZO,以便形成上电极 14(图 13H)。在该步骤中,上电极 14 的厚度被控制为 100nm。

[0218] 接下来,在形成上电极 14 之后获得的衬底 10 在不被暴露于大气的情况下被密封玻璃覆盖,使得阻挡来自外部的氧气、水分等,并且利用在其之间的粘合剂将衬底 10 接合到密封玻璃。在密封玻璃中设置凹槽,并且在凹槽内部的空间的周边中设置由沸石组成的吸湿性材料(未示出)。接下来,利用固定有金刚石的旋转叶片对其上总计具有二十个有机电致发光显示设备的基底进行划片,以便将有机电致发光显示设备彼此分离。

[0219] 最后,将市场上可买到的用于显示器的偏振器接合到密封玻璃的表面,以便获得有机电致发光显示设备。连接端子(未示出)与外部电路 15 连接,以便驱动有机电致发光显示设备。结果,能够在玻璃的其上具有凹槽一侧(即,上电极 14 侧)执行全色显示。

[0220] 示例 3

[0221] 由第三实施例的方法来制造图 6A 和图 6B 所示出的有机电致发光显示设备。在下面的描述中,将主要描述与示例 1 和示例 2 的差别。

[0222] 包括在示例 3 中制造的有机电致发光显示设备内的像素由按 RGB 或 BGR 顺序排列的三种类型条带状子像素构成。在该示例中,显示区域包括在垂直方向上的 480 行各种类型子像素以及在水平方向上的 640 列各种类型子像素。在该示例中,每个像素的形状是具有 96 微米的边长(131)的正方形,并且与一个子像素对应的有机电致发光元件被设置在垂直方向上为 96 微米且水平方向上为 32 微米的区域中。

[0223] 形成下电极的步骤(示例 3)

[0224] 通过与示例 1 中使用的方法相同的方法来在衬底 10 上形成堤岸 25 和下电极 12(图 15A)。在该示例中,其上要设置 G 子像素 11g 或 B 子像素 11b 的下电极 12 具有 21 微米的宽度,并且其上要设置 G 子像素 11g 或 B 子像素 11b 的堤岸 25 具有 11 微米的开口宽度。另一方面,其上要设置 R 子像素 11r 的下电极 12 具有 20 微米的宽度,并且其上要设置 R 子像素 11r 的堤岸 25 具有 10 微米的开口宽度。

[0225] 形成有机电致发光层的步骤(示例 3)

[0226] 通过与示例 2 中使用的方法相同的方法来形成包括与各种类型子像素对应的发光层的有机电致发光层(图 15B ~ 15G)。在示例 3 中,如图 6A 所示,子像素的排列图案是从显示区域的左端开始的 RRGBBGR,并且具体地,两个 R 列(RR)被布置在末端处。这是因为用于形成 R 发光层的掩模的开口具有与两个子像素对应的宽度。这里,位于最左的列的 R 子像素是伪(dummy)子像素。然而,如果使用的掩模格外在显示区域的左端处具有窄的开

口宽度,则位于显示区域中的最左列的 R 子像素能够具有与一个子像素对应的宽度。

[0227] 形成上电极的步骤(示例 3)

[0228] 通过与示例 2 中使用的方法相同的方法在有机电致发光层 13 上形成上电极 14(图 15H)。

[0229] 接下来,与示例 2 中一样地进行衬底的处理和有机电致发光元件的密封,以便获得有机电致发光显示设备。

[0230] 最后,将市场上可买到的用于显示器的偏振器接合到密封玻璃的表面,以便获得有机电致发光显示设备。连接端子(未示出)与外部电路 15 连接,以便驱动有机电致发光显示设备。结果,能够在玻璃的其上具有凹槽一侧(即,上电极 14 侧)执行全色显示。

[0231] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。以下权利要求的范围将被给予最宽的解释从而包括所有这样的修改、等同的结构与功能。

[0232] 本申请要求 2009 年 5 月 20 日提交的日本专利申请 No. 2009-122128 的权益,该日本专利申请其整体通过参考被并入于此。

[0233] 附图标记列表

[0234] 1、4、6 有机电致发光显示设备

[0235] 10 衬底

[0236] 11 像素

[0237] 11g G 子像素

[0238] 11r R 子像素

[0239] 11b B 子像素

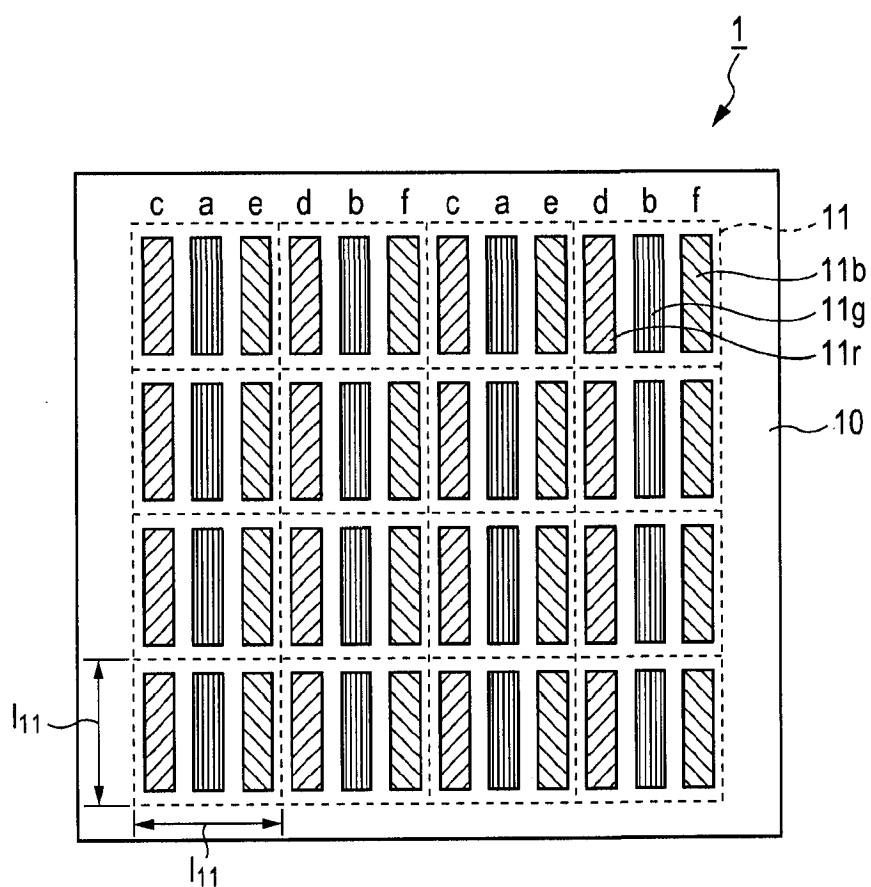


图 1A

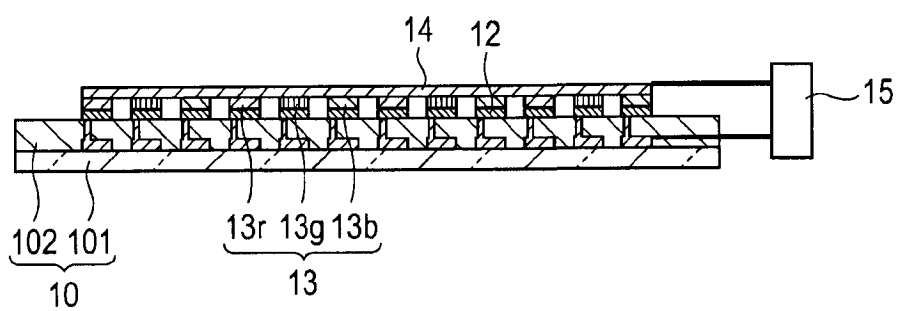


图 1B

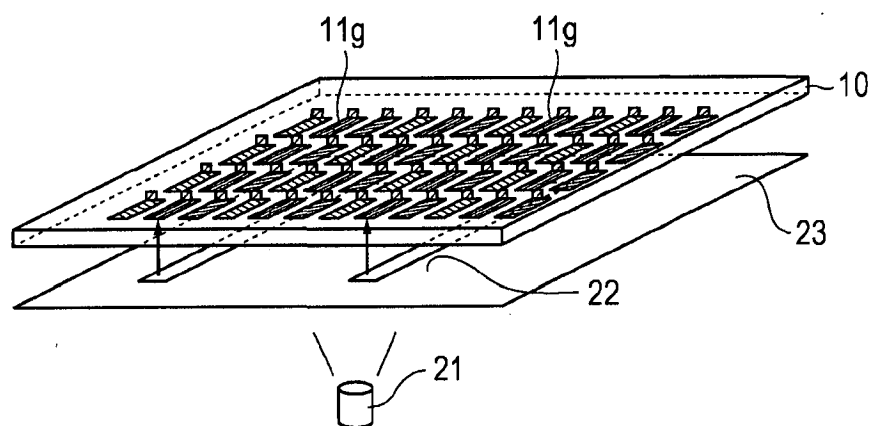


图 2A

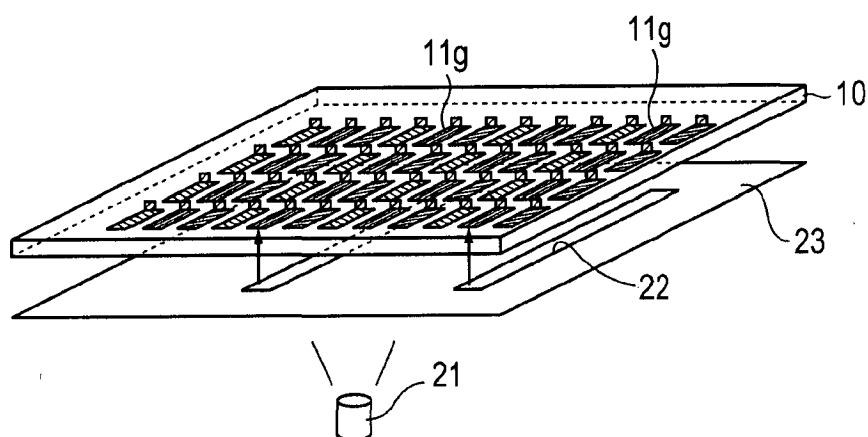


图 2B

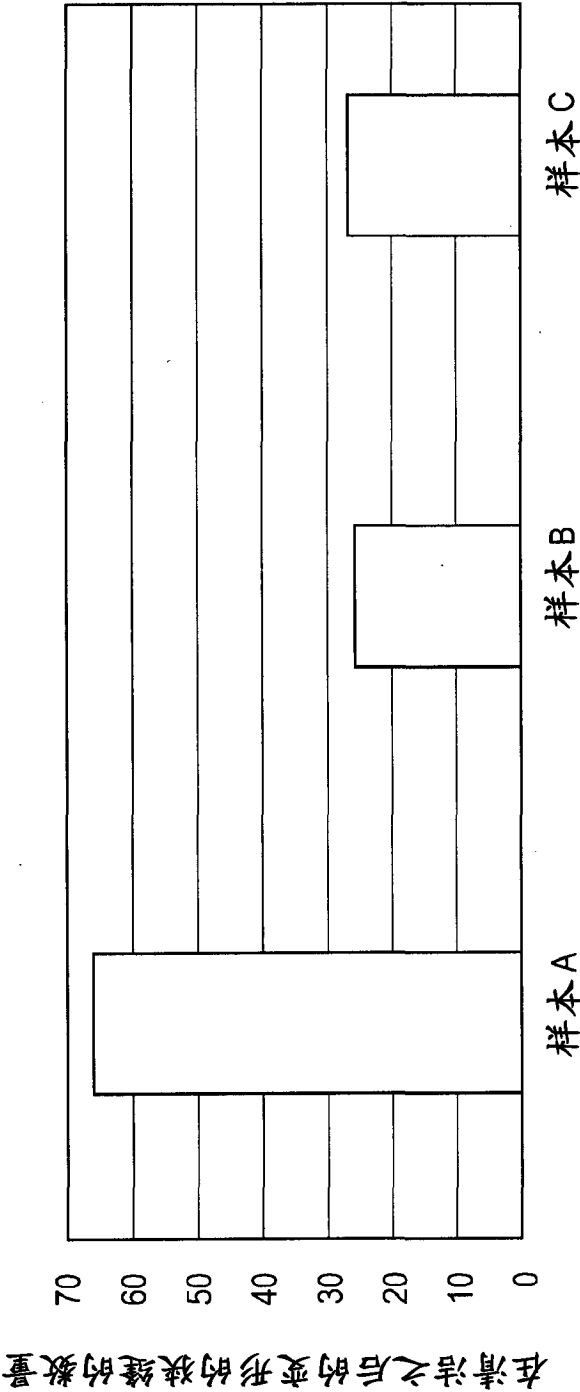


图 3

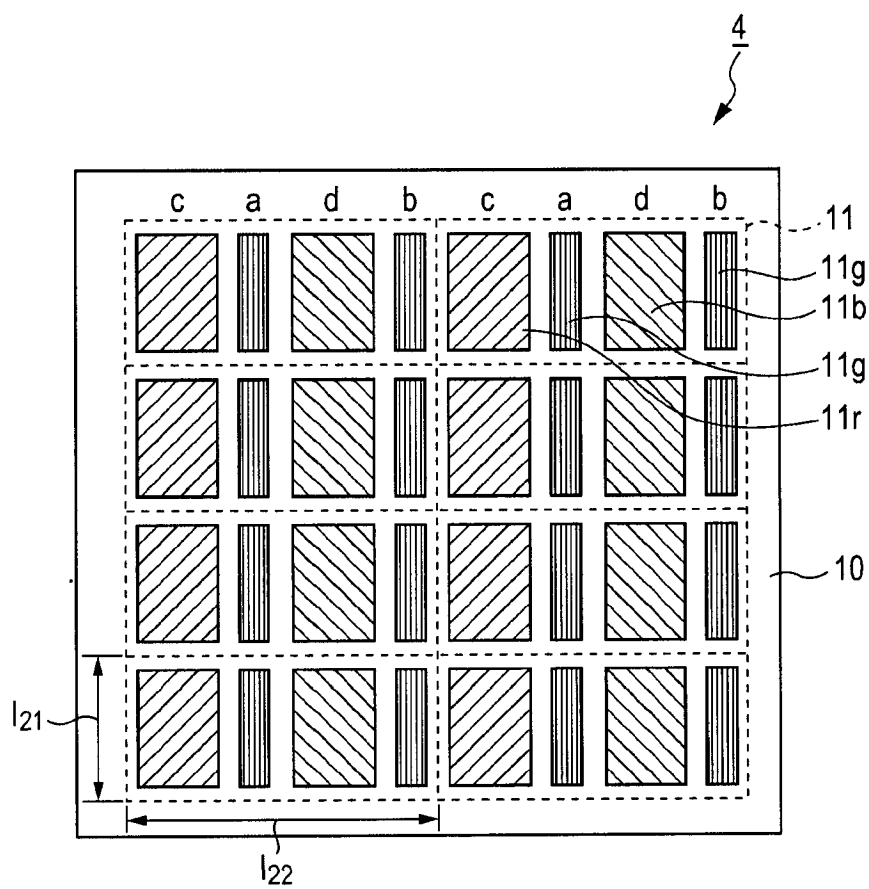


图 4A

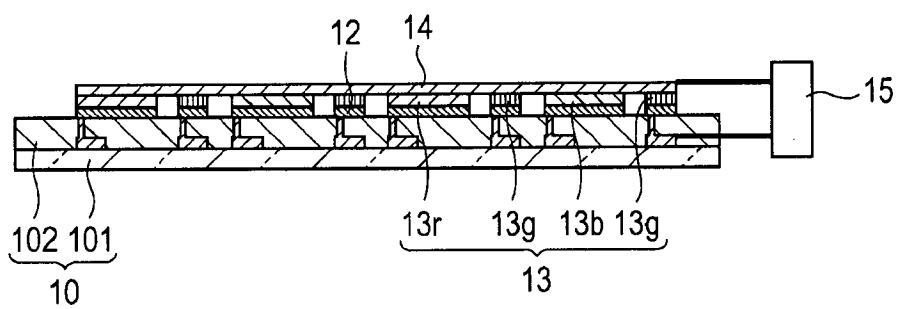


图 4B

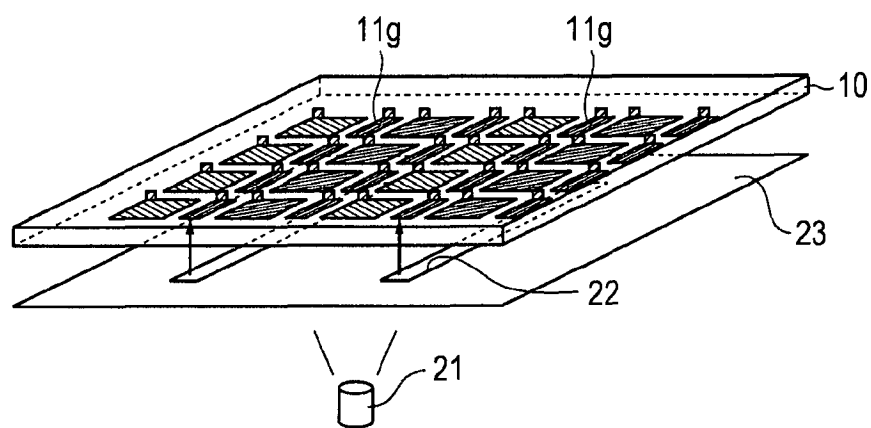


图 5A

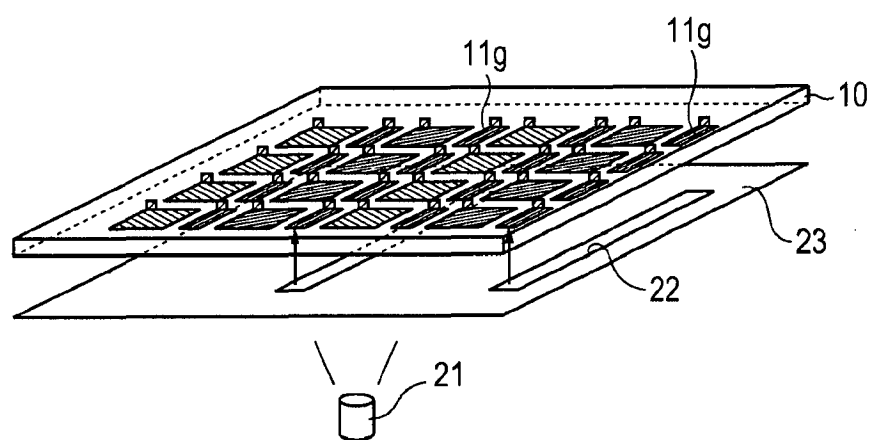


图 5B

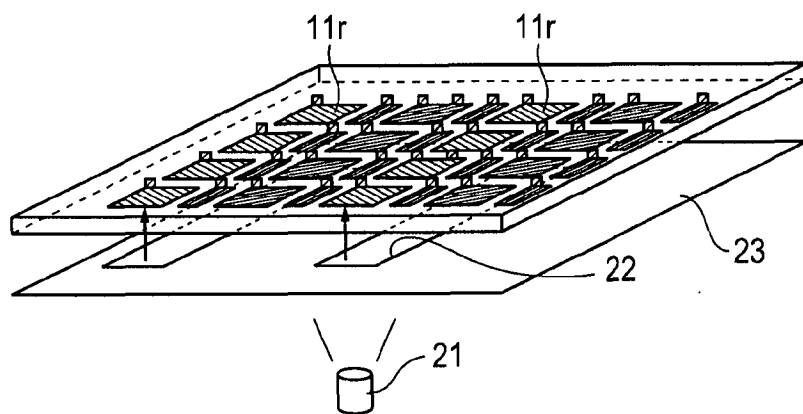


图 5C

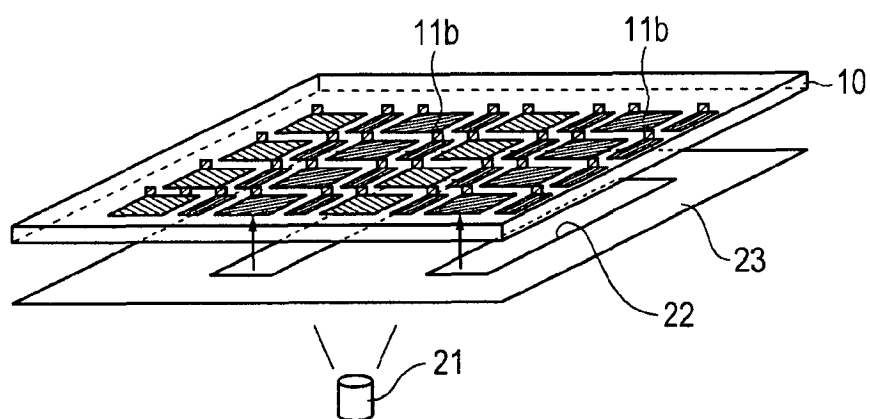


图 5D

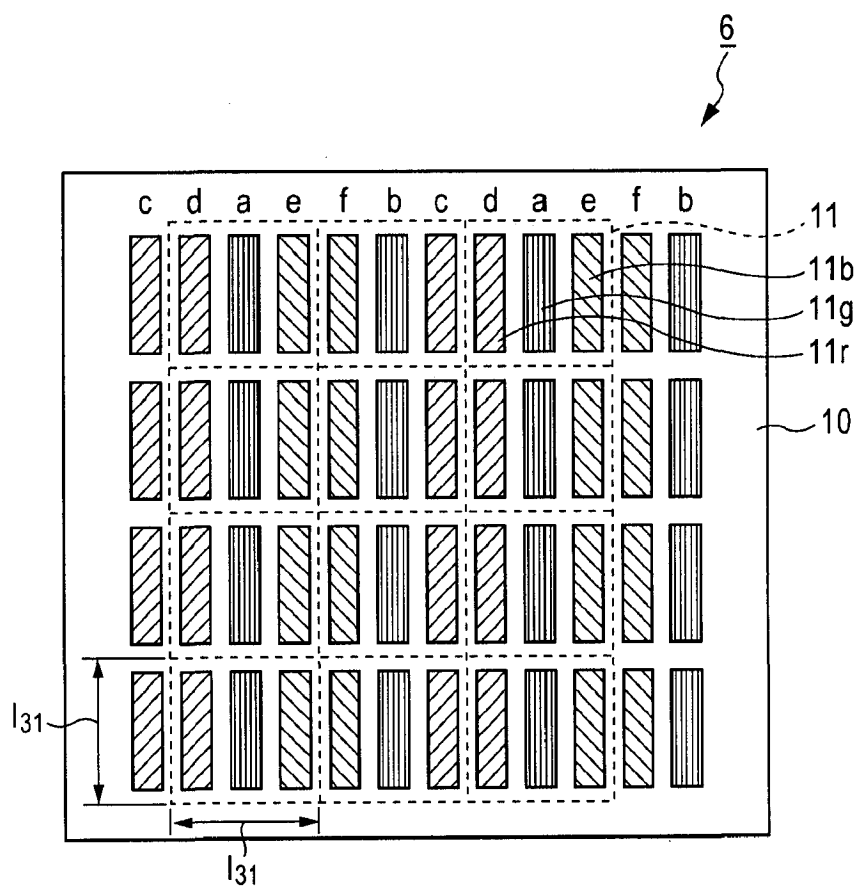


图 6A

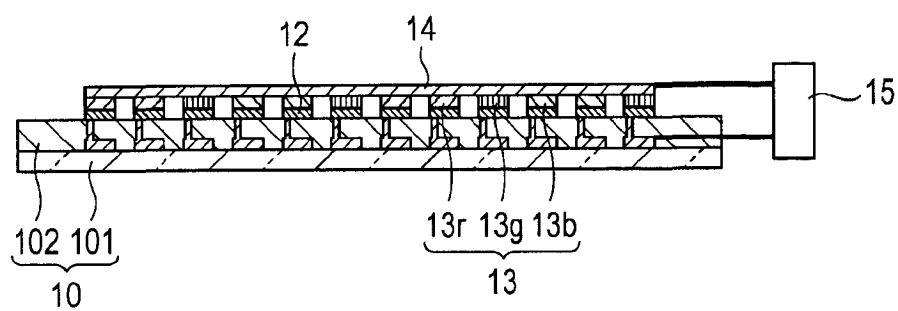


图 6B

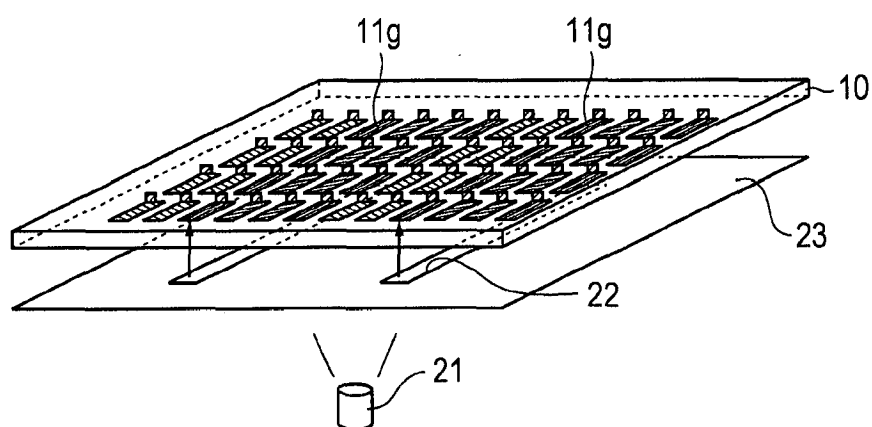


图 7A

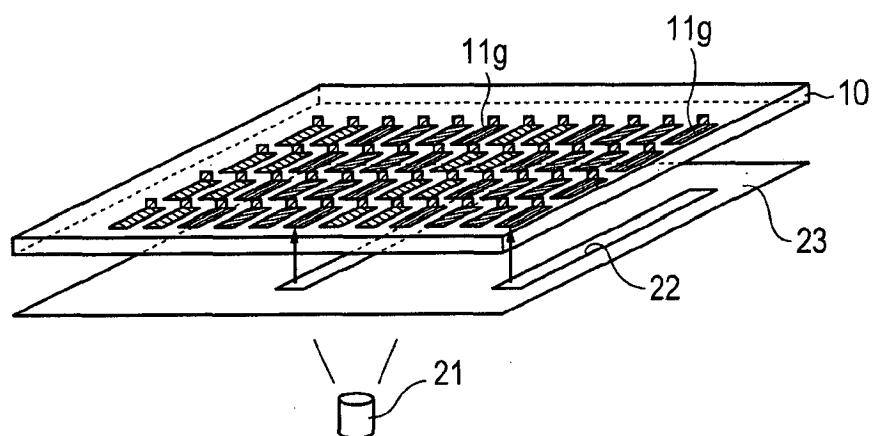


图 7B

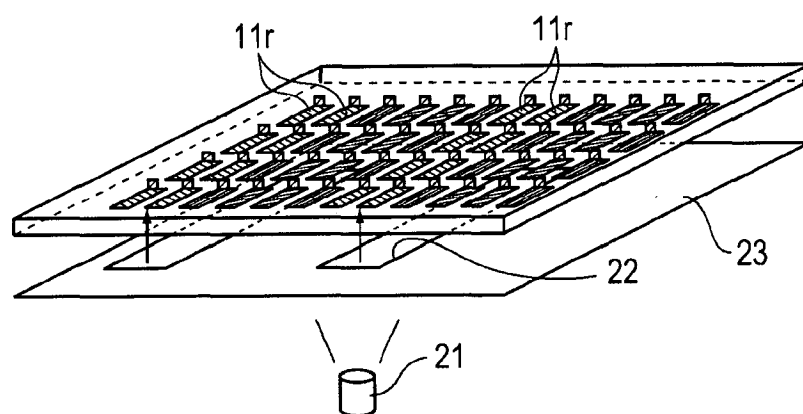


图 7C

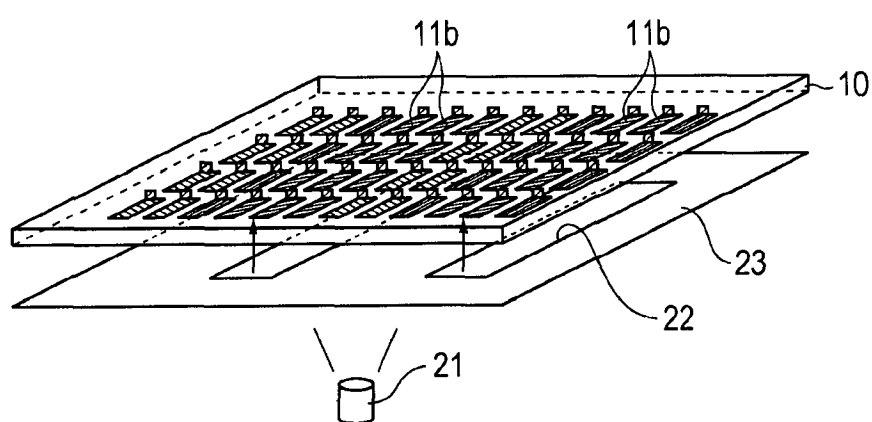


图 7D

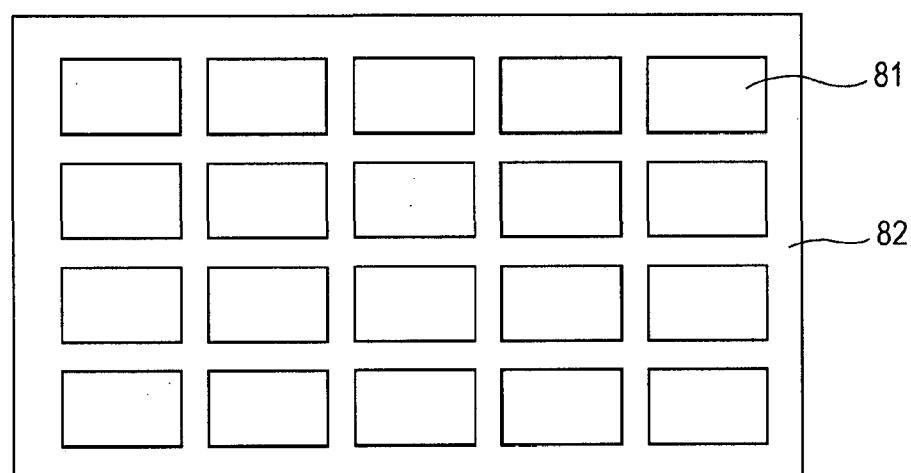


图 8

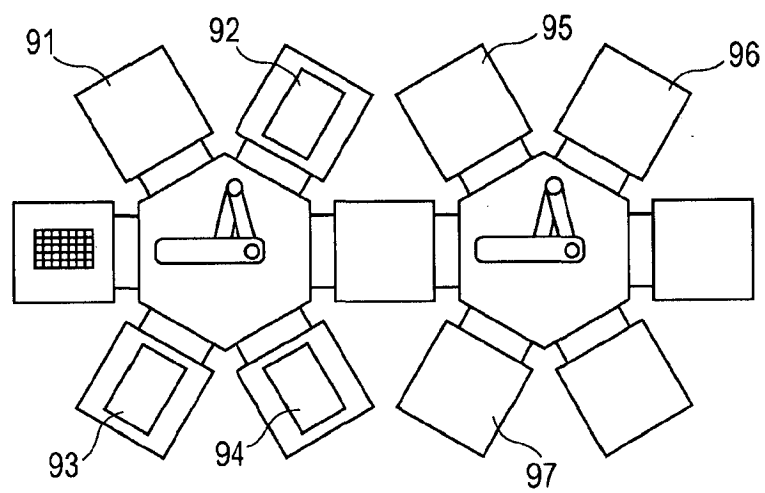


图 9

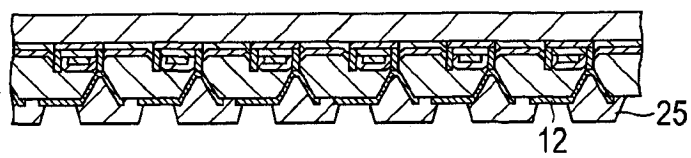


图 10A

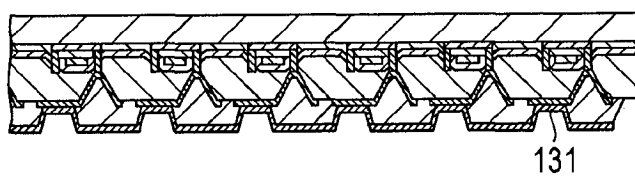


图 10B

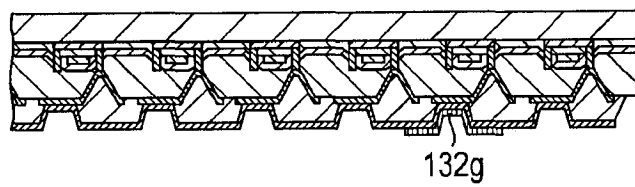


图 10C

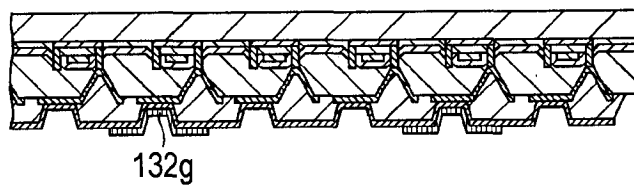


图 10D

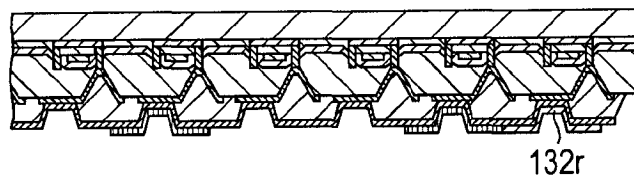


图 10E

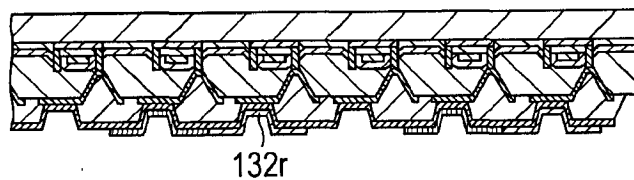


图 10F

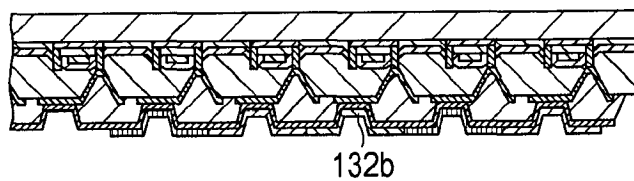


图 10G

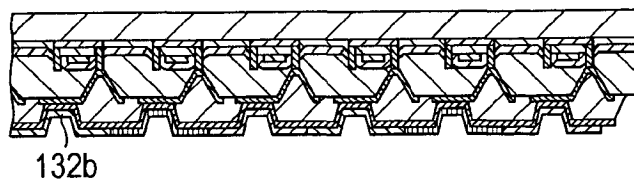


图 10H

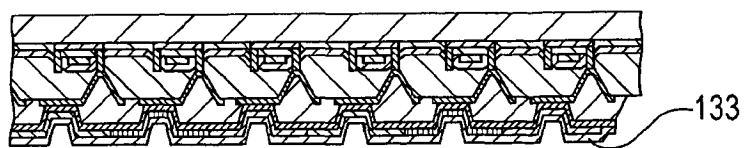


图 10I

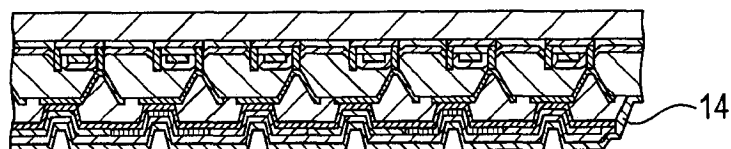


图 10J

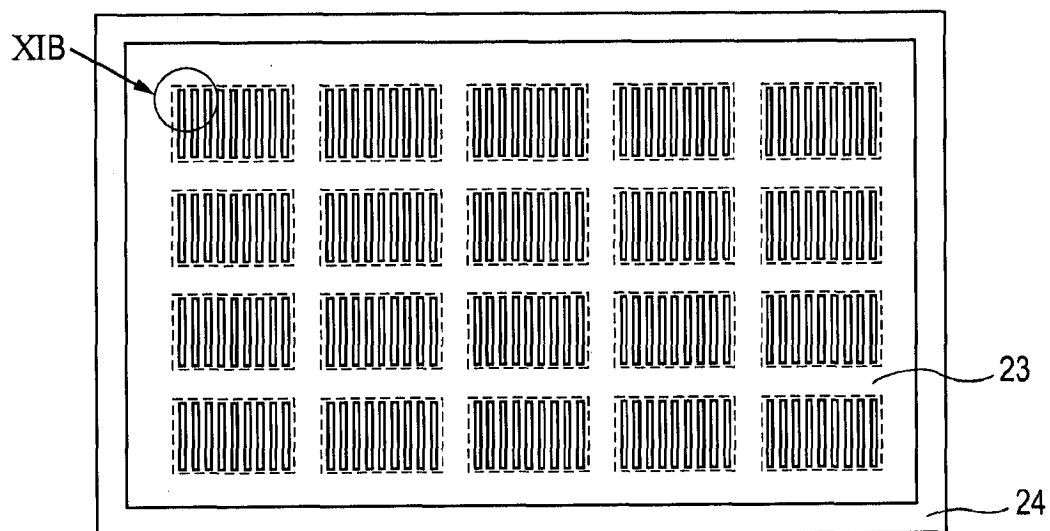


图 11A

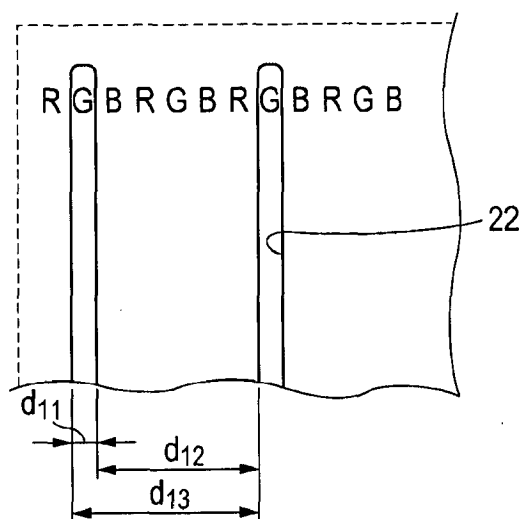


图 11B

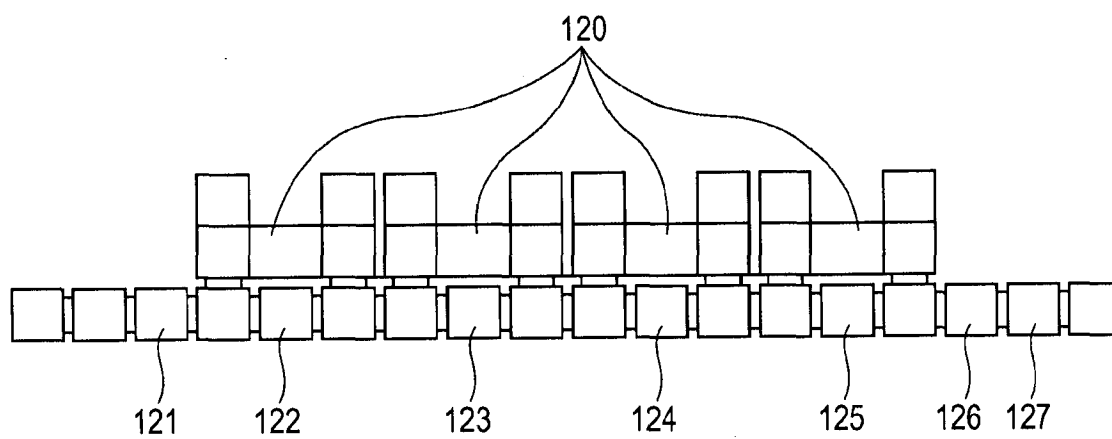


图 12

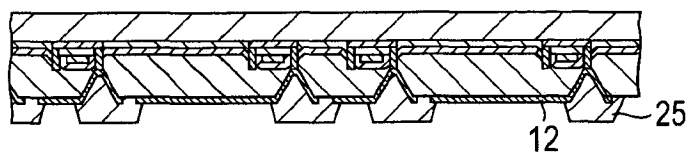


图 13A

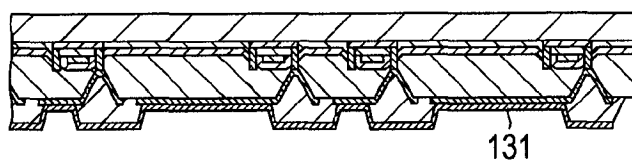


图 13B

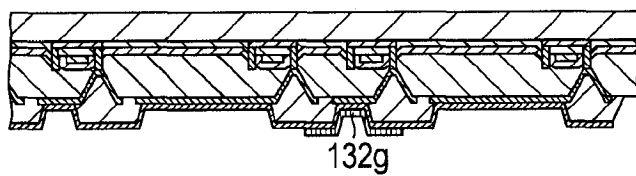


图 13C

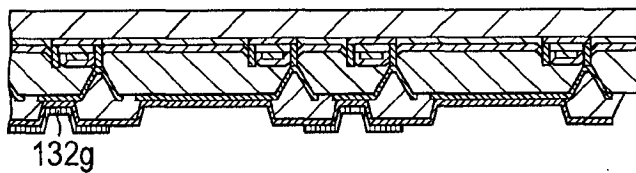


图 13D

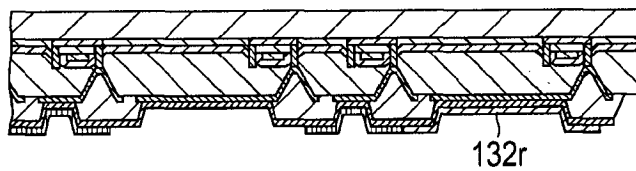


图 13E

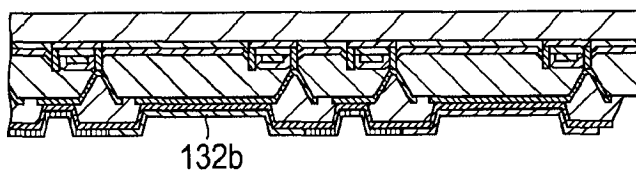


图 13F

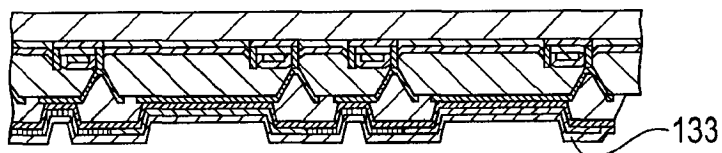


图 13G

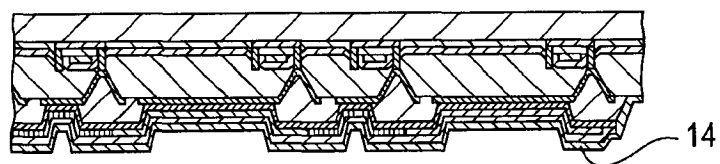


图 13H

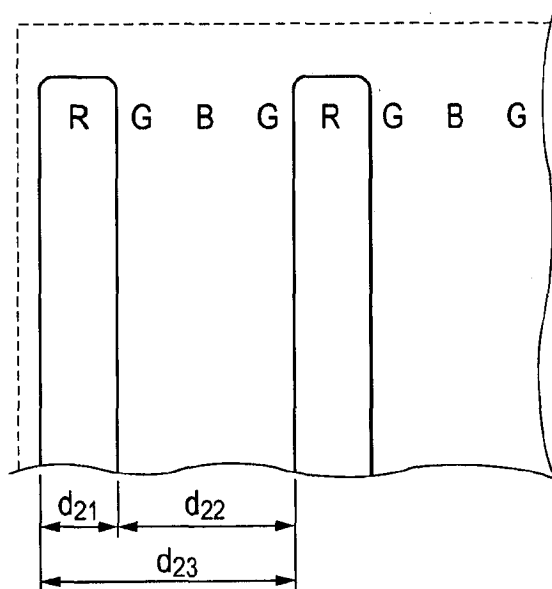


图 14A

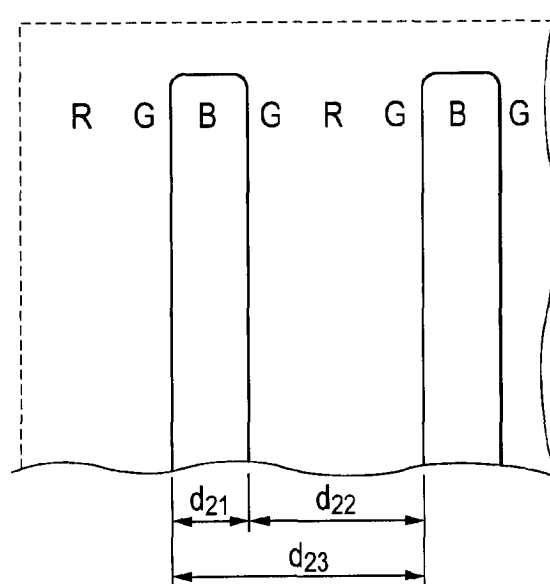


图 14B

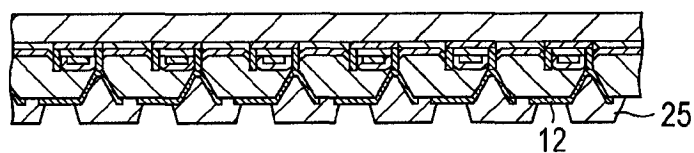


图 15A

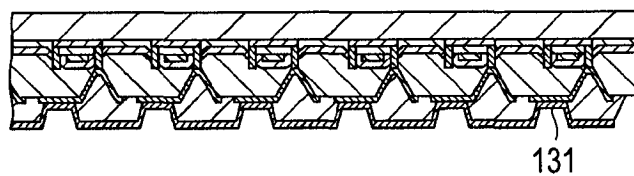


图 15B

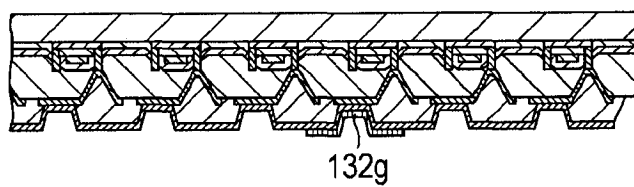


图 15C

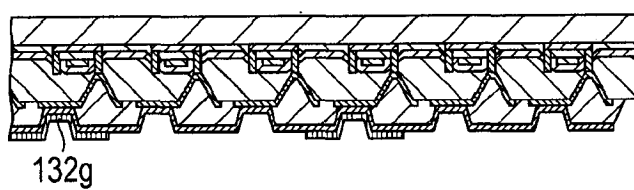


图 15D

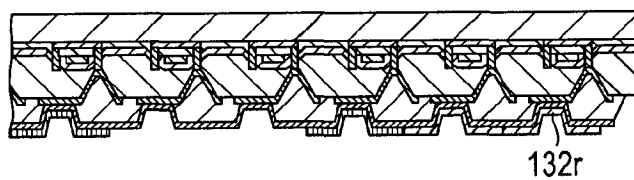


图 15E

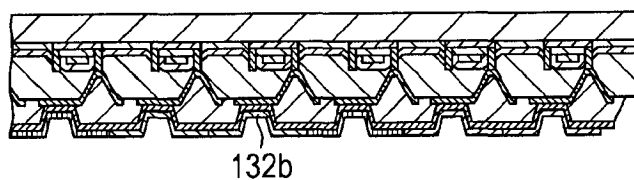


图 15F

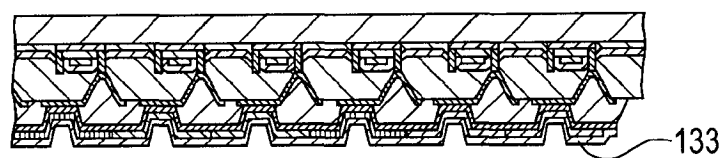


图 15G

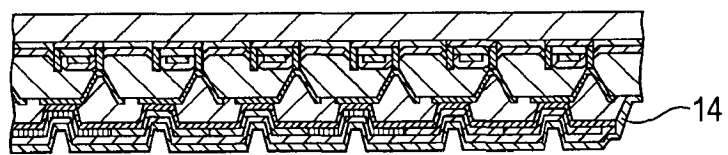


图 15H

专利名称(译)	用于制造有机电致发光显示设备的方法		
公开(公告)号	CN102428756A	公开(公告)日	2012-04-25
申请号	CN201080021158.7	申请日	2010-05-13
[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	盐崎笃志 三村敏彦 海部纪之 大矢克典 唐木哲也		
发明人	盐崎笃志 三村敏彦 海部纪之 大矢克典 唐木哲也		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0011 H01L27/3211 H01L51/0073 H01L27/3218		
代理人(译)	欧阳帆		
优先权	2009122128 2009-05-20 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种用于制造有机电致发光显示设备的方法，所述有机电致发光显示设备包括衬底和多个像素，每个像素包括两种或更多种类型的子像素，所述像素被布置在所述衬底的显示区域中，并且在子像素之中，一种类型的子像素为以一定的间隔设置的指定子像素。通过使用在与从显示区域的侧端起计数的第 $(2n-1)$ 个指定子像素对应的位置处具有开口的掩模选择性地形成从显示区域的侧端起计数的第 $(2n-1)$ 个指定子像素(其中 n 表示1或更大的整数)、并且使用在与从侧端起计数的第 $(2n)$ 个指定子像素对应的位置处具有开口的掩模选择性地形成从侧端起计数的第 $(2n)$ 个指定子像素，来形成所述指定子像素。

