



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103299714 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201180063670. 2

G09F 9/30 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 12. 27

H01L 27/32 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 51/50 (2006. 01)

2010-293302 2010. 12. 28 JP

H05B 33/02 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

H05B 33/06 (2006. 01)

2013. 06. 28

H05B 33/10 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/080225 2011. 12. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02012/091018 JA 2012. 07. 05

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 尾方秀谦 藤田悦昌

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H05B 33/12 (2006. 01)

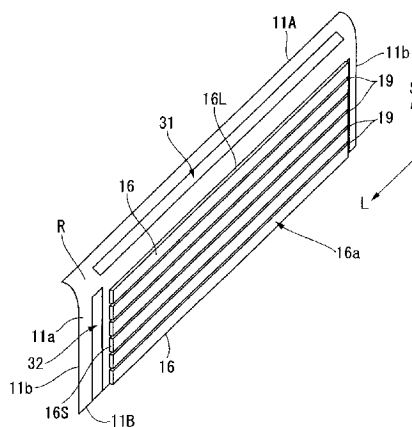
权利要求书2页 说明书18页 附图4页

(54) 发明名称

有机EL显示单元、有机EL显示装置和有机EL显示单元的制造方法

(57) 摘要

有机EL显示单元包括：第一基板；有机EL元件，该有机EL元件位于第一基板上，具有第一电极、至少包含有机发光层的有机层和第二电极，构成为发出激发光；第二基板；和光学转换层，该光学转换层位于第二基板上，构成为将对上述激发光的色调进行转换后的光从显示面向外部出射，上述显示面平坦且呈长方形，上述第二基板沿上述显示面的长边方向被分割为多个。



1. 一种有机 EL 显示单元,其包括:

第一基板;

有机 EL 元件,该有机 EL 元件位于第一基板上,具有第一电极、至少包含有机发光层的有机层和第二电极,构成为发出激发光;

第二基板;和

光学转换层,该光学转换层位于第二基板上,构成为将对所述激发光的色调进行转换后的光从显示面向外部出射,

所述有机 EL 显示单元的特征在于:

所述显示面平坦且呈长方形,

所述第二基板沿所述显示面的长边方向被分割为多个。

2. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

所述第一基板具有第一端部,该第一端部沿所述显示面的长边方向延伸、且向靠近与所述显示面相反的面方向弯曲,

在作为所述第一端部的与所示显示面相反的面,还具有输入所述有机 EL 显示单元的控制信号的第一连接端子部。

3. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

所述光学转换层为对所述激发光进行荧光转换的荧光体层。

4. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

所述有机发光层发出白色光,所述光学转换层为对所述白色光的色调进行转换的彩色滤光片。

5. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

所述第一连接端子部形成在与所述第二基板不重叠的区域。

6. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

所述第一基板和所述第二基板包含:金属;或包含树脂的材料。

7. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

还具有与所述有机 EL 元件对应的有源矩阵驱动元件。

8. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

还具有沿所述显示面的短边方向延伸的第二连接端子部。

9. 如权利要求 3 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

在所述第二基板上形成有多个所述荧光体层,

所述多个荧光体层包括红色荧光体层、绿色荧光体层和蓝色荧光体层,

所述红色荧光体层、所述绿色荧光体层和所述蓝色荧光体层各自与所述显示面的长边方向平行地排列。

10. 如权利要求 4 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

在所述第二基板上形成有多个所述彩色滤光片,

所述多个彩色滤光片包括红色滤光片层、绿色滤光片层和蓝色滤光片层,

所述红色滤光片层、所述绿色滤光片层和所述蓝色滤光片层各自与所述显示面的长边方向平行地排列。

11. 如权利要求 9 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

所述第一基板包含线膨胀系数为 $1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下的铁 - 镍类合金。

12. 如权利要求 10 所述的有机 EL 显示单元,其特征在于:

所述第一基板包含线膨胀系数为 $1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下的铁 - 镍类合金。

13. 一种有机 EL 显示装置,其特征在于:

由多个权利要求 1 所述的有机 EL 显示单元沿所述显示面的短边方向排列而构成。

14. 如权利要求 13 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述多个有机 EL 显示单元中的第一有机 EL 显示单元的沿所述显示面的长边方向的一个端部,与和第一有机 EL 显示单元相邻的第二有机 EL 显示单元的显示面侧接触,所述显示面的另一个端部,与和第一有机 EL 显示单元相邻的第三有机 EL 显示单元的显示面的相反侧的面接触。

15. 一种有机 EL 显示单元的制造方法,该有机 EL 显示单元包括:第一基板;有机 EL 元件,该有机 EL 元件位于第一基板上,具有第一电极、至少包含有机发光层的有机层和第二电极,构成为发出激发光;第二基板;和光学转换层,该光学转换层位于第二基板上,构成为将对所述激发光的色调进行转换后的光从显示面向外部出射,

所述显示面平坦且呈长方形,所述第一基板具有第一端部,该第一端部沿所述显示面的长边方向延伸、且向靠近与所述显示面相反的面方向弯曲,在作为所述第一端部的与所述显示面相反的面,形成有输入所述有机 EL 显示单元的控制信号的第一连接端子部,所述第二基板沿所述显示面的长边方向被分割为多个,

所述有机 EL 显示单元的制造方法的特征在于,具有:

使用以沿所述显示面的短边方向延伸的方式配置的线状蒸镀头,在沿所述显示面的长边方向搬送所述第一基板的同时形成所述有机层的步骤。

16. 如权利要求 14 所述的有机 EL 显示单元的制造方法,其特征在于:

还具有利用卷对卷法在所述第二基板上形成所述光学转换层的步骤。

有机 EL 显示单元、有机 EL 显示装置和有机 EL 显示单元的 制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 显示单元和使用该有机 EL 显示单元的有机 EL 显示装置、以及有机 EL 显示单元的制造方法。

[0002] 本申请基于 2010 年 12 月 28 日在日本申请的特愿 2010-293302 号主张优先权,在此援用其内容。

背景技术

[0003] 近年来,伴随高度信息化,平板显示器的需求高涨。作为平板显示器,已知有例如非自发光型的液晶显示器 (LCD)、自发光型的等离子体显示器 (PDP)、无机电致发光 (无机 EL) 显示器、有机电致发光 (以下称为“有机 EL”) 显示器等。特别是,在这些平板显示器中,有机 EL 显示器的进步特别显著。

[0004] 在有机 EL 显示器中,已知有通过单纯矩阵驱动进行动态图象显示的技术、或使用薄膜晶体管 (TFT) 通过有机 EL 元件的有源矩阵驱动进行动态图象显示的技术。

[0005] 另外,在以往的显示器中,通过将发红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 的光的像素作为 1 个单位,将它们并列配置,产生以白色为代表的各种色调的光,由此进行全彩色显示。

[0006] 为了实现这样的全彩色显示,在有机 EL 的情况下,一般采用如下方法:一般利用使用阴影掩模 (shadow mask) 的掩模蒸镀法对有机发光层进行分别涂敷,由此形成红色、绿色和蓝色的像素。但是,在这样的方法中,难以进行掩模的加工精度的提高、掩模的对准精度的提高和掩模的大型化。特别是,在以薄型电视机为代表的大型显示器的领域中,基板尺寸从 G6 到 G8、G10 越来越大型化。因此,在以往的制造方法中,需要与基板尺寸同等以上的掩模,因此,需要与大型基板对应的掩模的制作、加工。

[0007] 这样的掩模,需要非常薄的金属 (例如厚度为 50nm ~ 100nm), 因此,与大型基板对应的掩模的制作和加工困难。掩模的加工精度和掩模的对准精度的降低,有可能产生由发光层的混合引起的发光的混色。为了防止这样的现象,通常需要将像素间设置的绝缘层的宽度取得较大。在像素的面积已确定的情况下,非发光部的面积变少。即,会导致像素的开口率降低、亮度降低、消耗电力上升、寿命降低。

[0008] 另外,在以往的制造方法中,蒸镀源配置在基板的下侧,通过从下向上蒸镀有机材料来形成有机层。因此,伴随基板的大型化 (掩模的大型化),在中央部会产生掩模的弯曲。该掩模的弯曲也成为上述的发光的混色的原因。在极端的例子中,会产生没有形成有机层的部分,引起上下的电极间的漏电。另外,在以往的制造方法中,掩模当使用特定的次数时,会因掩模劣化而不能使用。因此,由于掩模的大型化,会导致显示器的制造成本增大。

[0009] 为了应对这样的大型有机 EL 显示器的各种现象,提出了排列多个有机 EL 显示器 (有机 EL 显示单元), 整体形成为大型显示器的方法。但是,在将多个有机 EL 显示单元组合的情况下,在相邻配置的有机 EL 显示单元彼此之间产生的接缝醒目,使作为显示器的显示品质降低。

[0010] 作为解决在将多个有机 EL 显示单元组合、整体实现大型的有机 EL 显示器时产生的间隙的手段,例如,提出了以下方法:牺牲开口率,将 4 块有机 EL 面板进一步从其背面密封,由此消除接缝(例如,参照专利文献 1)。

[0011] 另外,还提出了以下方法:将 2 块有机 EL 面板以密封部重叠的方式重合,在构成一侧的面板的基板上,贴合调整了折射率的透过板,由此消除接缝(例如,参照非专利文献 1)。

[0012] 现有技术文献

[0013] 专利文献

[0014] 专利文献 1:日本特开 2004-111059 号公报

[0015] 非专利文献

[0016] 非专利文献 1:International Display Workshops 08 173-176

发明内容

[0017] 发明要解决的技术问题

[0018] 在专利文献 1 所示的显示器中,需要从组合后的显示单元的 4 边中的至少正交的 2 边取出用于驱动各个显示单元的端子。

[0019] 通常,将 FPC(Flexible printed circuit:挠性印制电路)与该正交的 2 边压接以与驱动电路侧进行连接,因此,使该正交的 2 边密合而形成没有接缝的显示器是不可能的。因此,在专利文献 1 的发明中,最大限度地利用不与 FPC 连接的边将 4 块面板组合,由此形成 1 块显示器。

[0020] 另一方面,在非专利文献 1 中,将 2 块面板组合形成 1 块显示器。

[0021] 但是,在这些专利文献 1 和非专利文献 1 所示的显示器中,没有给出在将 5 块以上的显示单元组合的情况下向位于正中的显示单元输入驱动信号的方法,最大只能应用于 4 块显示单元的组。因此,在实现更大型的显示器的情况下,组合的显示单元必然大型化。

[0022] 本发明的一个方式是鉴于上述技术问题而做出的,其目的是提供即使在排列多个显示单元而构成大型的显示器的情况下,也能够使相邻的显示单元彼此的间隙不醒目,从而实现高品质的显示特性的有机 EL 显示单元和使用该有机 EL 显示单元的有机 EL 显示装置。

[0023] 另外,本发明的目的是提供在排列多个显示单元时能够使相邻的显示单元彼此的间隙不醒目的有机 EL 显示单元的制造方法。

[0024] 用于解决技术问题的手段

[0025] 为了解决上述技术问题,本发明的几个方式提供了如下的有机 EL 显示单元、有机 EL 显示装置和有机 EL 显示单元的制造方法。

[0026] 即,本发明的一个方式的有机 EL 显示单元包括:第一基板;有机 EL 元件,该有机 EL 元件位于第一基板上,具有第一电极、至少包含有机发光层的有机层和第二电极,构成为发出激发光;第二基板;和光学转换层,该光学转换层位于第二基板上,构成为将对上述激发光的色调进行转换后的光从显示面向外部出射,其中,上述显示面平坦且呈长方形,上述第二基板沿上述显示面的长边方向被分割为多个。

[0027] 可以上述第一基板具有第一端部,该第一端部沿上述显示面的长边方向延伸、且

向靠近与上述显示面相反的方向弯曲,在作为上述第一端部的与上述显示面相反的面,还具有输入上述有机 EL 显示单元的控制信号的第一连接端子部。

[0028] 上述光学转换层可以为对上述激发光进行荧光转换的荧光体层。

[0029] 另外,可以上述有机发光层发出白色光,上述光学转换层为对上述白色光的色调进行转换的彩色滤光片。

[0030] 上述第一连接端子部可以形成在与上述第二基板不重叠的区域。

[0031] 另外,上述第一基板和上述第二基板可以包含:金属;或包含树脂的材料。

[0032] 可以配置有与上述有机 EL 元件对应的有源矩阵驱动元件。

[0033] 另外,可以还形成有沿上述显示面的短边方向延伸的第二连接端子部。

[0034] 可以在上述第二基板上形成有多个上述荧光体层,上述多个荧光体层包括红色荧光体层、绿色荧光体层和蓝色荧光体层,上述红色荧光体层、上述绿色荧光体层和上述蓝色荧光体层各自与上述显示面的长边方向平行地排列。

[0035] 另外,可以在上述第二基板上形成有多个上述彩色滤光片,上述多个彩色滤光片包括红色滤光片层、绿色滤光片层和蓝色滤光片层,上述红色滤光片层、上述绿色滤光片层和上述蓝色滤光片层各自与上述显示面的长边方向平行地排列。

[0036] 上述第一基板可以包含线膨胀系数为 $1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下的铁-镍类合金。

[0037] 本发明的一个方式的有机 EL 显示装置,通过将多个上述各项记载的有机 EL 显示单元沿上述显示面的短边方向排列而构成。

[0038] 可以上述多个有机 EL 显示单元中的第一有机 EL 显示单元的沿上述显示面的长边方向的一个端部,与和第一有机 EL 显示单元相邻的第二有机 EL 显示单元的显示面侧接触,上述显示面的另一个端部,与和第一有机 EL 显示单元相邻的第三有机 EL 显示单元的上述背面侧接触。

[0039] 本发明的一个方式的有机 EL 显示单元的制造方法,该有机 EL 显示单元包括:第一基板;有机 EL 元件,该有机 EL 元件位于第一基板上,具有第一电极、至少包含有机发光层的有机层和第二电极,构成为发出激发光;第二基板;和光学转换层,该光学转换层位于第二基板上,构成为将对上述激发光的色调进行转换后的光从显示面向外部出射,上述显示面平坦且呈长方形,上述第一基板具有第一端部,该第一端部沿上述显示面的长边方向延伸、且向靠近与上述显示面相反的方向弯曲,在作为上述第一端部的与上述显示面相反的面,形成有输入上述有机 EL 显示单元的控制信号的第一连接端子部,上述第二基板沿上述显示面的长边方向被分割为多个,上述有机 EL 显示单元的制造方法具有:使用以沿上述显示面的短边方向延伸的方式配置的线状蒸镀头,在沿上述显示面的长边方向搬送上述第一基板的同时形成上述有机层的步骤。

[0040] 可以还具有利用卷对卷法在上述第二基板上形成上述光学转换层的步骤。

[0041] 发明效果

[0042] 根据本发明的方式,能够提供在排列多个显示单元时能够使相邻的显示单元彼此的间隙不醒目的有机 EL 显示单元、有机 EL 显示装置。

附图说明

[0043] 图 1 是表示本发明的有机 EL 显示单元的截面图。

- [0044] 图 2 是表示本发明的有机 EL 显示单元的外观立体图。
- [0045] 图 3 是表示本发明的有机 EL 显示单元的制造方法的说明图。
- [0046] 图 4 是表示本发明的有机 EL 显示装置的外观立体图。
- [0047] 图 5 是表示本发明的有机 EL 显示装置的另一个实施方式的外观立体图。
- [0048] 图 6 是表示本发明的有机 EL 显示装置的又一个实施方式的外观立体图。

具体实施方式

[0049] 以下,参照附图对本发明的一个方式的有机 EL 显示单元和使用该有机 EL 显示单元的有机 EL 显示装置的一个实施方式进行说明。此外,以下所示的实施方式是为了使发明的一个方式的主旨更好理解而具体说明的,只要没有特别指定,就不是对本发明的方式进行限定。另外,在以下的说明中使用的附图,有为了使本发明的一个方式的特征容易理解,为方便起见而将主要部分放大表示的情况,各构成要素的尺寸比率等不一定与实际相同。

[0050] 图 1 是表示本发明的实施方式的有机 EL 显示单元的一个例子的外观立体图。另外,图 2 是该有机 EL 显示单元的沿短边方向的局部放大截面图。

[0051] 有机 EL 显示单元 10 包括第一基板 11、第一电极 12、第二电极 13 和有机层(有机 EL 层)14。第一电极 12 叠层在第一基板 11 的一面 11a 上。有机层(有机 EL 层)14 配置在第一电极 12 与第二电极 13 之间。另外,与第二电极 13 重叠地形成有包括光学转换层 15 的第二基板(密封基板)16。

[0052] 有机层(有机 EL 层)14 包括从与第一电极 12 接触的一侧起依次重叠的空穴注入层 21、空穴输送层 22、有机发光层 23、空穴防止层 24、电子输送层 25 和电子注入层 26。

[0053] 另外,优选在第一基板 11 的一面 11a 上形成有有源驱动元件 18。这样的有源驱动元件 18 是使有机发光层 23 驱动的元件,例如可以为 TFT。

[0054] 光学转换层 15 例如可以由荧光体层构成,该荧光体层由从有机层(有机 EL 层)14 发出的激发光激发而发出 RGB 各自的波段的荧光(图像光)。例如在用于进行全彩色显示的有机 EL 单元的情况下,可以由蓝色荧光体层、绿色荧光体层和红色荧光体层的三原色的荧光体层构成。

[0055] 或者,光学转换层 15 例如可以为彩色滤光片,该彩色滤光片将从有机层(有机 EL 层)14 发出的白色光(激发光)色转换为 RGB 各自的波段的光(图像光)。

[0056] 向这样的光学转换层 15 发出激发光的有机层(有机 EL 层)14,通过向第一电极 12 与第二电极 13 之间施加规定的电压而发出激发光。有机层(有机 EL 层)14,例如在光学转换层 15 为荧光体层的情况下,射出使荧光体激发的波段的光。另外,在光学转换层 15 为彩色滤光片的情况下,有机层(有机 EL 层)14 射出白色光。

[0057] 由这样的光学转换层 15 进行光转换后的图像光(出射光)G,从第二基板(密封基板)16 的一面、即显示面 16a 出射。有机 EL 显示单元 10 的显示面 16a,形成为平坦面,并且形成为由短边 16S 和长边 16L 划分的长方形。

[0058] 第二基板(密封基板)16 由宽度细的槽部 19 沿与显示面 16a 的长边 16L 平行的方向(以下称为长边方向 L)分割为多个。即,第二基板(密封基板)16 相对于 1 块第一基板 11 由槽部 19 分割为 2 个以上。例如在该实施方式中,第二基板(密封基板)16 被分割为 6 个。

[0059] 构成光学转换层 15 的荧光体层或彩色滤光片可以具有以下的结构。例如,关于沿长边方向 L 被分割为多个的第二基板(密封基板)16 的各个,构成荧光体层或彩色滤光片的 RGB 各色可以沿长边方向 L 平行地排列。例如,荧光体层可以包括红色荧光体层、绿色荧光体层和蓝色荧光体层,上述红色荧光体层、上述绿色荧光体层和上述蓝色荧光体层各自可以与上述显示面的长边方向平行地排列。另外,彩色滤光片可以包括红色滤光片层、绿色滤光片层和蓝色滤光片层,上述红色滤光片层、上述绿色滤光片层和上述蓝色滤光片层各自可以与上述显示面的长边方向平行地排列。

[0060] 第一基板 11 以沿长边方向 L 的一端 11A 靠近作为与显示面 16a 相反的面的背面 11b 的方式弯曲。即,一端 11A 形成为向靠近该背面 11b 的方向突出。该第一基板 11 的一端 11A 只要形成有相对于背面 11b 弯曲至例如 45° 左右的那样的弯曲面 R 即可。

[0061] 在该第一基板 11 的弯曲的一端 11A、即弯曲面 R 上,以沿长边方向 L 延伸的方式形成有输入有机 EL 显示单元 10 的控制信号的第一连接端子部(H 扫描)31。输入在显示面 16a 上显示的图像的输入信号的连接器,与这样的第一连接端子部 31 连接。此外,也可以是不特别使第一基板 11 的一端 11A 弯曲而从第一基板 11 的背面 11b 输入控制信号的结构。

[0062] 另一方面,在第一基板 11 上,在沿与显示面 16a 的短边 16S 平行的方向(以下称为短边方向 S)延伸的两侧边(短边 16S 与第一基板 11 的边缘之间的区域)中的一个侧边上,还形成有第二连接端子部(V 扫描)32。输入在显示面 16a 上显示的图像的输入信号的连接器,也与这样的第二连接端子部 32 连接。

[0063] 以下,对构成上述的发明的一个方式的有机 EL 显示单元 10 的各构成部件及其形成方法更详细地进行说明,但是本发明的方式并不限于这些构成部件和形成方法。

[0064] 作为第一基板 11,例如可以列举:包含玻璃、石英等的无机材料基板,包含聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚吡唑、聚酰亚胺等的塑料基板,包含氧化铝等的陶瓷基板等绝缘性基板;或者包含铝(Al)、铁(Fe)等的金属基板;或者在上述基板上在表面涂敷包含氧化硅(SiO_2)、有机绝缘材料等的绝缘物而得到的基板,将包含 Al 等的金属基板的表面用阳极氧化等方法实施绝缘化处理而得到的基板等,但是本实施方式并不限于这些基板。

[0065] 特别是,为了将第一基板 11 的一端 11A 无应力地弯曲而在背面 11b 侧形成弯曲面 R,第一基板 11 优选使用塑料基板或金属基板。另外,更优选在塑料基板上涂敷无机材料而得到的基板、在金属基板上涂敷无机绝缘材料而得到的基板。

[0066] 由此,能够消除在使用塑料基板作为有机 EL 显示单元 10 的第一基板 11 的情况下可能产生的水分的透过引起的有机层(有机 EL 层)14 的劣化(已知有机 EL 层对特别低量的水分也会发生劣化)。

[0067] 另外,在使用金属基板作为第一基板 11 的情况下,有机层 14 的膜厚为 $100\text{nm} \sim 200\text{nm}$ 左右,非常薄,因此,能够消除由金属基板表面的突起引起的像素部分的电流泄漏(短路)。

[0068] 另外,当在第一基板 11 的一面 11a 上形成有源驱动元件(TFT)18 的情况下,优选使用例如在 500°C 以下的温度不溶解、也不产生变形的基板。另外,通常金属基板与玻璃基板热膨胀率不同,因此,使用以往的生产装置难以在金属基板上形成 TFT。

[0069] 因此,通过使用包含线膨胀系数为 $1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下的铁-镍类合金的金属基板作为第一基板 11,能够使线膨胀系数与玻璃匹配,能够使用以往的生产装置廉价地在金属基

板上形成 TFT。

[0070] 另外,在使用塑料基板作为第一基板 11 的情况下,耐热温度低。因此,能够通过玻璃基板上形成 TFT 之后、将 TFT 转印到塑料基板上,在塑料基板上转印形成 TFT。

[0071] 在使来自有机层 14 的发光从与第一基板 11 相对的第二基板(密封基板)16 出射到外部的结构中,对第一基板 11 的光透过性没有限制。另一方面,在使来自有机层 14 的发光从第一基板 11 的背面 11b 侧出射的情况下,作为第一基板 11 需要使用透明或半透明的基板。

[0072] 第二基板(密封基板)16 需要使有机层 14 的发光或来自光学转换层 15 的光透过,因此需要由能够使各个波长范围的光透过的材料构成。在作为光学转换层 15 形成荧光体层或彩色滤光片的情况下,作为第二基板(密封基板)16 的制造方法,优选通过卷对卷(roll to roll)制造。在该情况下,作为第二基板(密封基板)16 优选具有挠性的包含聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚吡唑、聚酰亚胺等的塑料基板,但是本实施方式并不限于这些材料。

[0073] 在第一基板 11 的一面 11a 上形成的有源驱动元件(TFT)18,在形成有机层 14 之前,预先在第一基板 11 上形成。有源驱动元件(TFT)18 作为开关用和驱动用发挥作用。作为在本实施方式中使用的 TFT,可以列举公知的 TFT。另外,也能够使用金属-绝缘体-金属(MIM)二极管代替 TFT。

[0074] 在作为有机 EL 单元 10 的一个例子的有源驱动型有机 EL 显示单元、和将多个该有机 EL 显示单元组合而得到的有机 EL 显示装置中优选使用的 TFT,能够使用公知的材料、结构和形成方法来形成。

[0075] 作为 TFT 的活性层的材料,可以列举例如:非晶硅、多晶硅、微晶硅、硒化镉等无机半导体材料;氧化锌、氧化镉-氧化镓-氧化锌等氧化物半导体材料;或者聚噻吩衍生物、噻吩低聚物、聚对苯乙炔衍生物、并四苯、并五苯等有机半导体材料等。另外,作为 TFT 的结构,例如可以列举栅极电极上置型、栅极电极下置型、顶栅型、共面型。

[0076] 作为构成 TFT 的活性层的形成方法,可以列举:(1) 在通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)法成膜的非晶硅中离子掺杂杂质的方法;(2) 通过使用硅烷(SiH_4)气体的减压化学气相沉积(LPCVD)法形成非晶硅,通过固相沉积法使非晶硅结晶化得到多晶硅之后,通过离子注入法进行离子掺杂的方法;(3) 通过使用 Si_2H_6 气体的 LPCVD 法或使用 SiH_4 气体的 PECVD 法形成非晶硅,利用准分子激光等激光进行退火,使非晶硅结晶化得到多晶硅之后,进行离子掺杂的方法(低温工艺);(4) 通过 LPCVD 法或 PECVD 法形成多晶硅层,通过在 1000°C 以上进行热氧化形成栅极绝缘膜,在其上形成 n^+ 多晶硅的栅极电极,然后进行离子掺杂的方法(高温工艺);(5) 通过喷墨法等形成有机半导体材料的方法;(6) 得到有机半导体材料的单晶膜的方法等。

[0077] TFT 的栅极绝缘膜,能够使用公知的材料形成。可以列举例如通过 PECVD 法、LPCVD 法等形成的 SiO_2 或对多晶硅膜进行热氧化而得到的 SiO_2 等。另外, TFT 的信号电极线、扫描电极线、共用电极线、第一驱动电极和第二驱动电极,能够使用公知的材料形成,可以列举例如钽(Ta)、铝(Al)、铜(Cu)等。

[0078] 此外,本实施方式的有源驱动元件(TFT)18 能够以上述那样的结构的形成,但是并不限于这些材料、结构和形成方法。

[0079] 优选在有源驱动元件 (TFT) 18 与有机层 14 之间, 还形成有层间绝缘膜。这样的层间绝缘膜, 能够使用公知的材料形成。例如, 作为层间绝缘膜的材料, 可以列举: 氧化硅 (SiO_2)、氮化硅 (SiN 或 Si_2N_4)、氧化钽 (TaO 或 Ta_2O_5) 等无机材料; 或者丙烯酸树脂、抗蚀剂材料等有机材料等。

[0080] 作为层间绝缘膜的形成方法, 可以列举例如: 化学气相沉积 (CVD) 法、真空蒸镀法等干式法; 旋涂法等湿式法。另外, 也能够根据需要通过光刻法等进行图案化。

[0081] 在从与第一基板 11 相对的第二基板 (密封基板) 16 侧取出来自有机层 14 的光的情况下, 作为层间绝缘膜优选使用兼具遮光性的遮光性绝缘膜。通过使用遮光性绝缘膜, 能够防止因外部光入射到在第一基板 11 上形成的 TFT 而使 TFT 特性发生变化。

[0082] 另外, 作为层间绝缘膜, 也能够将上述的绝缘膜和遮光性绝缘膜组合使用。

[0083] 作为这样的遮光性层间绝缘膜, 可以列举例如在聚酰亚胺等高分子树脂中分散酞菁、喹吖啶酮等颜料或染料而得到的材料、彩色抗蚀剂、黑矩阵材料、 $\text{Ni}_x\text{Zn}_y\text{Fe}_2\text{O}_4$ 等无机绝缘材料等。但是, 本实施方式并不限于这些材料和形成方法。

[0084] 当在第一基板 11 的一面 11a 上形成有有源驱动元件 (TFT) 18 的情况下, 在其表面产生凹凸, 由于该凹凸, 在其上重叠形成的有机层有可能产生缺陷 (例如, 像素电极的缺损、有机 EL 层的缺损、相对电极的断线、像素电极与相对电极的短路、耐压的降低等)。为了防止由这样的凹凸引起的缺陷, 可以与层间绝缘膜重叠地进一步设置平坦化膜。

[0085] 作为这样的平坦化膜, 能够使用公知的材料形成, 可以列举例如: 氧化硅、氮化硅、氧化钽等无机材料; 聚酰亚胺、丙烯酸树脂、抗蚀剂材料等有机材料等。作为平坦化膜的形成方法, 可以列举: CVD 法、真空蒸镀法等干式法; 旋涂法等湿式法, 但是本发明并不限于这些材料和形成方法。另外, 平坦化膜可以是单层结构也可以是多层结构。

[0086] 有机层 (有机 EL 层) 14 包括在第一电极 12 与第二电极 13 之间形成的空穴注入层 21、空穴输送层 22、有机发光层 23、空穴防止层 24、电子输送层 25 和电子注入层 26 等。

[0087] 构成这样的有机层 14 的各层, 例如可以通过蒸镀形成 (成膜)。具体而言, 例如如图 3 所示, 使用相对于第一基板 11 以沿短边方向 S 延伸的方式配置的线状蒸镀头 41。可以在沿长边方向 L 搬送第一基板 11 的同时从线状蒸镀头 41 隔着阴影掩模 42 使蒸镀物向该第一基板 11 蒸镀, 形成构成有机层 14 的各层。

[0088] 有机层 14, 在利用作为光学转换层 15 的进行荧光转换的荧光体层 (色转换层) 将来自有机层 14 的发光 (激发光) 进行彩色显示的方式的情况下, 构成为至少包含发出蓝色光或紫外光的有机发光层 23 的有机层 14。另外, 在使用彩色滤光片作为光学转换层 15 进行彩色化的方式的情况下, 构成为包含发出白色光的有机发光层 23 的有机层 14。这样的有机层 14 可以是有机发光层 23 的单层结构, 也可以是有机发光层 23 与电荷输送层的多层结构, 作为一个例子可以列举下述结构, 但是本实施方式并不限于这些。

[0089] (1) 有机发光层

[0090] (2) 空穴输送层 / 有机发光层

[0091] (3) 有机发光层 / 电子输送层

[0092] (4) 空穴输送层 / 有机发光层 / 电子输送层

[0093] (5) 空穴注入层 / 空穴输送层 / 有机发光层 / 电子输送层

[0094] (6) 空穴注入层 / 空穴输送层 / 有机发光层 / 电子输送层 / 电子注入层

[0095] (7) 空穴注入层 / 空穴输送层 / 有机发光层 / 空穴防止层 / 电子输送层

[0096] (8) 空穴注入层 / 空穴输送层 / 有机发光层 / 空穴防止层 / 电子输送层 / 电子注入层

[0097] (9) 空穴注入层 / 空穴输送层 / 电子防止层 / 有机发光层 / 空穴防止层 / 电子输送层 / 电子注入层

[0098] 这些有机发光层、空穴注入层、空穴输送层、空穴防止层、电子防止层、电子输送层和电子注入层的各层,可以是单层结构也可以是多层结构。

[0099] 有机发光层 23 可以仅由以下例示的有机发光材料构成。另外,有机发光层 23 可以由发光性的掺杂剂与主体材料的组合构成,也可以任意地包含空穴输送材料、电子输送材料、添加剂(供体、受体等)等。另外,有机发光层 23 也可以为在高分子材料(粘结用树脂)或无机材料中分散有以下例示的材料的结构。从发光效率和寿命的观点出发,优选在主体材料中分散有发光性的掺杂剂的材料。

[0100] 作为有机发光材料,能够使用有机 EL 用的公知的发光材料。这样的有机发光材料可分类为低分子发光材料、高分子发光材料等,在以下例示它们的具体化合物,但是本实施方式并不限于这些材料。另外,上述发光材料也可以分类为荧光材料、磷光材料等,从低消耗电力化的观点出发,优选使用发光效率高的磷光材料。

[0101] 在此,作为构成有机发光层 23 的发光材料的具体例子,在以下列举化合物,但是本实施方式并不限于这些材料。

[0102] 作为低分子有机发光材料,可以列举例如 4,4'-双(2,2'-二苯基乙烯基)-联苯(DPVBi)等芳香族二亚甲基化合物、5-甲基-2-[2-[4-(5-甲基-2-苯并噁唑基)苯基]乙烯基]苯并噁唑等噁二唑化合物、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)等三唑衍生物、1,4-双(2-甲基苯乙基)苯等苯乙基苯化合物、硫基二氧化吡嗪衍生物、苯醌衍生物、萘醌衍生物、蒽醌衍生物、联苯醌衍生物、茚酮衍生物等荧光性有机材料、和偶氮甲碱锌配位化合物、(8-羟基喹啉)铝配位化合物(Alq_3)等荧光发光有机金属配位化合物等。

[0103] 作为高分子发光材料,可以列举例如聚(2-癸氧基-1,4-亚苯基)(DO-PPP)、聚[2,5-双-[2-(N,N,N-三乙基铵)乙氧基]-1,4-苯基-alt-1,4-亚苯基]二溴化物(PPP-NEt₃⁺)、聚[2-(2'-乙基己氧基)-5-甲氧基-1,4-亚苯基乙炔](MEH-PPV)、聚[5-甲氧基-(2-磺酰化丙氧基)-1,4-亚苯基乙炔](MPS-PPV)、聚[2,5-双-(己氧基)-1,4-亚苯基-(1-氰基乙炔)](CN-PPV)等聚亚苯基乙炔衍生物、聚(9,9-二辛基芴)(PDAF)等聚螺衍生物。

[0104] 作为有机发光层中任意包含的发光性的掺杂剂,能够使用有机 EL 用的公知的掺杂剂材料。作为这样的掺杂剂材料,可以列举例如:苯乙基衍生物、茈、铱配位化合物、香豆素衍生物、Lumogen F Red、二氰基亚甲基吡喃、吩噻嗪酮、卟啉衍生物等荧光发光材料;双[(4,6-二氟苯基)-吡啶-N,C2']吡啶甲酸铱(III)(FIrpic)、三(2-苯基吡啶)铱(III)(Ir(ppy)₃)、三(1-苯基异喹啉)铱(III)(Ir(piq)₃)等磷光发光有机金属配位化合物等。

[0105] 另外,作为使用掺杂剂时的主体材料,能够使用有机 EL 用的公知的主体材料。作为这样的主体材料,可以列举上述的低分子发光材料、高分子发光材料、4,4'-双(咔唑)

联苯、9,9-二(4-二唑啉-苄基)芴(CPF)等唑啉衍生物等。

[0106] 电荷注入输送层,是出于更高效率地进行电荷(空穴、电子)的从电极的注入和向发光层的输送(注入)的目的,可分类为电荷注入层(空穴注入层 21、电子注入层 26)和电荷输送层(空穴输送层 22、电子输送层 25)。作为这样的电荷注入输送层,可以仅由以下例示的电荷注入输送材料构成。电荷注入输送层可以任意地包含添加剂(供体、受体等)等。电荷注入输送层也可以为在高分子材料(粘结用树脂)或无机材料中分散有以下例示的电荷注入输送材料的结构。

[0107] 作为电荷注入输送材料,能够使用有机 EL 用、有机光导电体用的公知的电荷输送材料。这样的电荷注入输送材料可分类为空穴注入输送材料和电子注入输送材料,在以下例示它们的具体化合物,但是本实施方式并不限定于这些材料。

[0108] 作为空穴注入和空穴输送材料,可以列举例如:氧化钒(V_2O_5)、氧化钼(MoO_3)等氧化物;无机 p 型半导体材料;卟啉化合物;N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺(TPD)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺(NPD)等芳香族叔胺化合物;脒化合物、喹吖啶酮化合物、苯乙烯基胺化合物等低分子材料;聚苯胺(PANI)、聚苯胺-樟脑磺酸(PANI-CSA)、3,4-聚乙撑二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸盐(PEDOT/PSS)、聚(三苯胺)衍生物(Poly-TPD)、聚乙烯吡唑(PVCz)、聚(对苯乙炔)(PPV)、聚(对萘乙炔)(PNV)等高分子材料等。

[0109] 另外,为了更高效率地进行来自阳极的空穴的注入和输送,作为空穴注入层 21 使用的材料,优选使用与空穴输送层 22 使用的空穴注入输送材料相比最高占有分子轨道(HOMO)的能级低的材料。作为空穴输送层 22,优选使用与空穴注入层 21 使用的空穴注入输送材料相比空穴的迁移率高的材料。

[0110] 另外,为了使空穴的注入和输送性进一步提高,优选在上述空穴注入和输送材料中掺杂受体。作为受体,能够使用有机 EL 用的公知的受体材料。在以下例示它们的具体化合物,但是本实施方式并不限定于这些材料。

[0111] 作为受体材料,可以列举: Au、Pt、W、Ir、 $POCl_3$ 、 AsF_6 、Cl、Br、I、氧化钒(V_2O_5)、氧化钼(MoO_3)等无机材料;TCNQ(7,7,8,8-四氰基醌二甲烷)、TCNQF₄(四氟四氰基醌二甲烷)、TCNE(四氰基乙烯)、HCNB(六氰基丁二烯)、DDQ(二氯二氰基苯醌)等具有氰基的化合物;TNF(三硝基苄酮)、DNF(二硝基苄酮)等具有硝基的化合物;四氟对苯醌、四氯对苯醌、四溴对苯醌等有机材料。

[0112] 其中,TCNQ、TCNQF₄、TCNE、HCNB、DDQ 等具有氰基的化合物能够使载流子浓度更有效地增加,因此更优选。

[0113] 作为电子注入和电子输送材料,可以列举例如:作为 n 型半导体的无机材料、噻二唑啉衍生物、三唑啉衍生物、硫基二氧化吡嗪衍生物、苯醌衍生物、萘醌衍生物、蒽醌衍生物、联苯醌衍生物、苄酮衍生物、苯并二呋喃衍生物等低分子材料;聚(噻二唑)(Poly-OXZ)、聚苯乙烯衍生物(PSS)等高分子材料。特别是,作为电子注入材料,特别可以列举:氟化锂(LiF)、氟化钡(BaF_2)等氟化物;氧化锂(Li_2O)等氧化物等。

[0114] 另外,为了更高效率地进行来自阴极的电子的注入和输送,作为电子注入层 26 使用的材料,优选使用与电子输送层 25 使用的电子注入输送材料相比最低空分子轨道(LUMO)的能级高的材料。作为电子输送层 25 使用的材料,优选使用与电子注入层 26 使用

的电子注入输送材料相比电子的迁移率高的材料。

[0115] 另外,为了使电子的注入和输送性进一步提高,优选在上述电子注入和输送材料中掺杂供体。作为供体,能够使用有机 EL 用的公知的供体材料。在以下例示它们的具体化合物,但是本实施方式并不限于这些材料。

[0116] 作为供体材料,有:碱金属、碱土金属、稀土元素、Al、Ag、Cu、In 等无机材料;苯胺类、苯二胺类、联苯胺类(N, N, N', N' - 四苯基联苯胺、N, N' - 双-(3-甲基苯基)-N, N' - 双-(苯基)-联苯胺、N, N' - 二(萘-1-基)-N, N' - 二苯基-联苯胺等)、三苯胺类(三苯胺、4,4',4''-三(N,N-二苯基-氨基)-三苯胺、4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯胺、4,4',4''-三(N-(1-萘基)-N-苯基-氨基)-三苯胺等);三苯基二胺类(N, N' - 二-(4-甲基-苯基)-N, N' - 二苯基-1,4-苯二胺)等骨架中具有芳香族叔胺的化合物;菲、蒽、苝、蒽、并四苯、并五苯等缩合多环化合物(其中,缩合多环化合物可以具有取代基)、TTF(四硫富瓦烯)类、二苯并呋喃、吩噻嗪、咔唑等有机材料。其中,骨架中具有芳香族叔胺的化合物、缩合多环化合物、碱金属能够使载流子浓度更有效地增加,因此更优选。

[0117] 有机发光层 23、空穴输送层 22、电子输送层 25、空穴注入层 21 和电子注入层 26 等有机层 14,能够使用使上述的材料溶解、分散在溶剂中得到的有机层形成用涂液,利用旋涂法、浸渍法、刮刀法、吐出涂敷法、喷涂法等涂敷法、喷墨法、凸版印刷法、凹版印刷法、丝网印刷法、微凹版涂敷法等印刷法等公知的湿式法形成,或者使用上述的材料利用电阻加热蒸镀法、电子束(EB)蒸镀法、分子束外延(MBE)法、溅射法、有机气相蒸镀(OVPD)法等公知的干式法形成,或者利用激光转印法等形成。此外,在利用湿式法形成有机 EL 层的情况下,有机 EL 层形成用涂液,可以包含流平剂、粘度调整剂等用于调整涂液的物性的添加剂。

[0118] 有机层 14 的膜厚通常为 1nm ~ 1000nm 左右,优选为 10nm ~ 200nm。当膜厚小于 10nm 时,得不到本来需要的物性(电荷的注入特性、输送特性、关闭特性)。另外,有可能产生由废物等异物引起的像素缺陷。另外,当膜厚超过 200nm 时,由于有机层 14 的电阻成分,会使驱动电压上升,导致消耗电力上升。

[0119] 第一电极 12 和第二电极 13,作为有机层 14 的阳极或阴极成对发挥作用。即,在将第一电极 12 作为阳极的情况下,第二电极 13 成为阴极,在将第一电极 12 作为阴极的情况下,第二电极 13 成为阳极。在以下例示具体的化合物和形成方法,但是本实施方式并不限于这些材料和形成方法。

[0120] 作为形成第一电极 12 和第二电极 13 的材料,能够使用公知的电极材料。在为阳极的情况下,从更高效率地进行空穴向有机层 14 的注入的观点出发,可以列举功函数为 4.5eV 以上的金(Au)、铂(Pt)、镍(Ni)等金属、以及包含铟(In)和锡(Sn)的氧化物(ITO)、锡(Sn)的氧化物(SnO₂)、包含铟(In)和锌(Zn)的氧化物(IZO)等作为透明电极材料。

[0121] 另外,作为形成阴极的电极材料,从更高效率地进行电子向有机层 14 的注入的观点出发,可以列举功函数为 4.5eV 以下的锂(Li)、钙(Ca)、铈(Ce)、钡(Ba)、铝(Al)等金属、或含有这些金属的 Mg:Ag 合金、Li:Al 合金等合金。

[0122] 第一电极 12 和第二电极 13 能够使用上述的材料利用 EB 蒸镀法、溅射法、离子镀膜法、电阻加热蒸镀法等公知的方法形成,但是本实施方式并不限于这些形成方法。另外,根据需要,也能够利用光刻法、激光剥离法对形成的电极进行图案化,也能够通过与阴影掩

模组合而直接形成图案化的电极。其膜厚优选为 50nm 以上。在膜厚小于 50nm 的情况下,配线电阻变高,因此,有可能导致驱动电压上升。

[0123] 在从第一电极侧(第二电极)取出来自有机层 14 的发光的情况下,优选使用透明电极作为第一电极(第二电极)。作为此时使用的透明电极材料,特别优选 ITO、IZO。透明电极的膜厚优选为 50nm ~ 500nm,更优选为 100nm ~ 300nm。在膜厚小于 50nm 的情况下,配线电阻变高,因此,有可能导致驱动电压上升。

[0124] 另外,在膜厚超过 500nm 的情况下,光的透过率降低,因此,亮度有可能降低。另外,在出于提高色纯度、提高发光效率等目的而利用微腔(干涉)效果的情况下,在从第一电极侧(第二电极)取出来自有机 EL 层的发光的情况下,优选使用半透明电极作为第一电极(第二电极)。

[0125] 作为在此使用的材料,能够使用金属的半透明电极单体、或金属的半透明电极与透明电极材料的组合,作为半透明电极材料,从反射率和透过率的观点出发,优选银。半透明电极的膜厚优选为 5nm ~ 30nm。在膜厚小于 5nm 的情况下,光的反射不能充分进行,不能充分地得到干涉的效果。另外,在膜厚超过 30nm 的情况下,光的透过率急剧地降低,因此,亮度、效率有可能降低。

[0126] 在此,在从第一电极(第二电极)取出来自有机层 14 的发光的情况下,优选使用不使光透过的电极作为第二电极(第一电极)。作为此时使用的电极材料,可以列举例如:钽、碳等黑色电极;铝、银、金、铝-锂合金、铝-钽合金、铝-硅合金等反射性金属电极;将透明电极与上述反射性金属电极(反射电极)组合而成的电极等。

[0127] 有机 EL 显示单元和将多个该有机 EL 显示单元排列而成的有机 EL 显示装置,可以在第一电极 12 与第二电极 13 之间形成边缘罩。通过设置边缘罩,能够防止在第一电极 12 的边缘部分在第一电极 12 与第二电极 13 之间发生漏电。在此,边缘罩能够使用绝缘材料利用 EB 蒸镀法、溅射法、离子镀法、电阻加热蒸镀法等公知的方法形成,能够利用公知的干式法和湿式法的光刻法进行图案化,但是本实施方式并不限定于这些形成方法。

[0128] 另外,构成绝缘层的材料,能够使用公知的材料,在本实施方式中没有特别限定。构成绝缘层的材料,需要使光透过,可以列举例如 SiO₂、SiON、SiN、SiOC、SiC、HfSiON、ZrO₂、HfO₂、LaO 等。另外,作为膜厚,优选为 100nm ~ 2000nm。当膜厚为 100nm 以下时,绝缘性不充分,会在第一电极 12 与第二电极 13 之间产生漏电,成为消耗电力上升、不发光的原因。另外,当膜厚为 2000nm 以上时,成膜处理花费时间,生产率恶化,成为边缘罩的第二电极 13 的断线的原因。

[0129] 第二基板(密封基板)16 能够利用公知的密封材料和密封方法形成。具体而言,可以列举将氮气、氩气等不活泼气体用玻璃、金属等密封的方法。另外,在封入的不活泼气体中混入氧化钡等吸湿剂等能够更有效地降低由水分引起的有机层 14 的劣化,因此优选。

[0130] 另外,也能够通过使用旋涂法、ODF、层压法在第二电极 13 上涂敷或贴合树脂而将第二基板(密封基板)16 形成为密封膜。另外,也能够通过利用等离子体 CVD 法、离子镀法、离子束法、溅射法等第二电极 13 上形成 SiO₂、SiON、SiN 等无机膜之后,进一步使用旋涂法、ODF、层压法涂敷或贴合树脂而形成密封膜。利用该密封膜,能够防止氧气和水分从外部混入到元件内,有机层 14 的寿命提高。另外,本实施方式并不限定于这些部件和形成方法。另外,在从第二基板(密封基板)16 取出发光的结构中,密封膜、密封基板都需要使

用光透过性的材料。

[0131] 光学转换层 15 包括吸收来自有机层 14 的紫外或蓝色的激发光、发出蓝色、绿色或红色的光的蓝色转换层、红色转换层或绿色转换层等。另外,根据需要,色转换层也可以为发出青色或黄色的光的色转换层。

[0132] 在此,在与各颜色对应的多个发光元件作为像素设置在显示装置中的情况下,优选发出青色或黄色的光的像素各自的色纯度,与由色度图上的发出红色、绿色或蓝色的光的像素的色纯度的点连结而成的三角形相比更靠外侧。根据这样的显示装置,与使用分别发出红色、绿色和蓝色三原色的光的像素的显示装置相比,能够进一步扩大色再现范围。

[0133] 光学转换层 15 可以仅由以下例示的荧光体材料构成。光学转换层 15 也可以构成包含以下例示的荧光体材料和任意的添加剂等。光学转换层 15 也可以为在高分子材料(粘结用树脂)或无机材料中分散有以下例示的材料的结构。

[0134] 作为上述色转换材料,能够使用公知的色转换材料。这样的色转换材料可分类为有机类荧光体材料 and 无机类荧光体材料。在以下例示有机类荧光体材料 and 无机类荧光体材料的具体化合物,但是本实施方式并不限于这些材料。

[0135] 作为有机类荧光体材料,作为将紫外的激发光转换为蓝色发光的荧光色素,可以列举苯乙烯基苯类色素:1,4-双(2-甲基苯乙烯基)苯和反式-4,4'-二苯基苯乙烯基苯、以及香豆素类色素:7-羟基-4-甲基香豆素等。

[0136] 作为将紫外或蓝色的激发光转换为绿色发光的荧光色素,可以列举香豆素类色素:2,3,5,6-1H,4H-四氢-8-三氟甲基喹啉(9,9a,1-gh)香豆素(香豆素 153)、3-(2'-苯并噻唑基)-7-二乙基氨基香豆素(香豆素 6)和 3-(2'-苯并咪唑基)-7-N,N-二乙基氨基香豆素(香豆素 7)、以及萘二甲酰亚胺类色素:碱性黄 51、溶剂黄 11 和溶剂黄 116 等。

[0137] 作为将紫外或蓝色的激发光转换为红色发光的荧光色素,可以列举酞菁类色素:4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-(对二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃、吡啶类色素:1-乙基-2-[4-(对二甲基氨基苯基)-1,3-丁二烯基]-吡啶鎓-高氯酸酯、以及若丹明类色素:若丹明 B、若丹明 6G、若丹明 3B、若丹明 101、若丹明 110、碱性紫 11 和磺基若丹明 101 等。

[0138] 另外,作为无机类荧光体材料,作为将紫外的激发光转换为蓝色发光的荧光体,可以列举 $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7:\text{Sn}^{4+}$ 、 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{CaGa}_2\text{S}_4:\text{Ce}^{3+}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Sr})(\text{Mg}, \text{Mn})\text{Al}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba}_2, \text{Mg})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaAl}_2\text{SiO}_8:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba})_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Ca})_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ba}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+}$ 、和 $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+}$ 等。

[0139] 作为将紫外或蓝色的激发光转换为绿色发光的荧光体,可以列举 $(\text{BaMg})\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}^{2+}$ 、 Mn^{2+} 、 $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $(\text{SrBa})\text{Al}_{12}\text{Si}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+}$ 、 $(\text{BaMg})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}^{3+}$ 、 Tb^{3+} 、 $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7-\text{Sr}_2\text{B}_2\text{O}_5:\text{Eu}^{2+}$ 、 $(\text{BaCaMg})_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Sr}_2\text{Si}_3\text{O}_8-2\text{SrCl}_2:\text{Eu}^{2+}$ 、 Zr_2SiO_4 、 $\text{MgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Ce}^{3+}$ 、 Tb^{3+} 、 $\text{Ba}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Sr}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、和 $(\text{BaSr})\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 等。

[0140] 作为将紫外或蓝色的激发光转换为红色发光的荧光体,可以列举 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{YAlO}_3:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Ca}_2\text{Y}_2(\text{SiO}_4)_6:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{LiY}_9(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{CaS}:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Y}(\text{P}, \text{V})\text{O}_4:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Mg}_4\text{GeO}_{5.5}\text{F}:\text{Mn}^{4+}$ 、 $\text{Mg}_4\text{GeO}_6:\text{Mn}^{4+}$ 、 $\text{K}_5\text{Eu}_{2.5}(\text{WO}_4)_{6.25}$ 、 $\text{Na}_5\text{Eu}_{2.5}(\text{WO}_4)_{6.25}$ 、 $\text{K}_5\text{Eu}_{2.5}(\text{MoO}_4)_{6.25}$ 、和 $\text{Na}_5\text{Eu}_{2.5}(\text{MoO}_4)_{6.25}$ 等。

[0141] 另外,上述无机类荧光体可以根据需要实施表面改性处理。作为表面改性处理的

方法,可以列举通过硅烷偶联剂等的化学处理进行的方法、通过添加亚微米级的微颗粒等的物理处理进行的方法、以及将这些方法并用的方法等。

[0142] 此外,考虑由激发光引起的劣化、由发光引起的劣化等的稳定性,与有机类荧光体材料相比,优选使用无机类荧光体。

[0143] 对于这样的光学转换层 15 的形成方法,没有特别限制,能够使用各种方法。

[0144] 例如,通过在使有机荧光物质分散在聚合物粘合剂中之后进行成膜,可得到色转换层。此外,作为成膜方法,能够使用:铸造法、旋涂法、凸版印刷法、凹版印刷法、丝网印刷法、微凹版涂敷法等印刷法;棒涂法、挤出成形法、辊成形法、压制法、喷涂法或者辊涂法等湿式法;电阻加热蒸镀法、电子束(EB)蒸镀法、分子束外延(MBE)法、溅射法、或有机气相蒸镀(OVPD)法等公知的干式法;或者激光转印法等。

[0145] 另外,在这些成膜方法中使用有机溶剂的情况下,作为该有机溶剂,能够使用例如二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷、丙酮、环己酮、甲苯、苯、二甲苯、N,N-二甲基甲酰胺、二甲亚砜、1,2-二甲氧基乙烷或二甘醇二甲醚等。这些溶剂可以分别单独使用,也可以两种以上混合使用。

[0146] 另外,在光学转换层 15 成膜时,通过使用感光性树脂作为上述高分子材料,能够利用光刻法进行图案化。在此,作为上述感光性树脂,能够使用丙烯酸类树脂、甲基丙烯酸类树脂、聚乙烯醇肉桂酸酯类树脂、或硬橡胶类树脂等具有反应性乙烯基的感光性树脂(光固化型抗蚀剂材料)的一种或多种的混合物。

[0147] 此外,关于光学转换层 15 的图案化,也能够通过喷墨法、凸版印刷法、凹版印刷法或丝网印刷法等湿式法,使用阴影掩模的电阻加热蒸镀法、电子束(EB)蒸镀法、分子束外延(MBE)法、溅射法或有机气相蒸镀(OVPD)法等公知的干式法,或者激光转印法等,直接对荧光体材料进行图案化。

[0148] 在使用彩色滤光片作为光学转换层 15 的情况下,也能够使用公知的材料形成。彩色滤光片的图案,在使用感光性的树脂的情况下可以对彩色滤光片本身进行曝光、显影来形成。另外,在形成微细的图案时,优选通过干式蚀刻形成图案。

[0149] 对将以上详细说明了有机 EL 显示单元排列多个而形成的本实施方式的有机 EL 显示装置进行说明。

[0150] 图 4 是表示本发明的有机 EL 显示装置的一个实施方式的外观立体图。

[0151] 有机 EL 显示装置 40 构成为将多个图 1、2 所示的有机 EL 显示单元 10、在本实施方式中将 3 个有机 EL 显示单元 10 沿短边方向 S 排列。

[0152] 更具体地说,配置在正中的有机 EL 显示单元 10 配置成:形成有弯曲面 R 的一端 11A,与相邻的有机 EL 显示单元 10 的另一端 11B 接触。在有机 EL 显示单元 10 彼此接触的一端 11A,以向从相邻的有机 EL 显示单元 10 的背面 11b 远离的方向弯曲的方式形成有弯曲面 R。因此,能够使相互相邻的显示面 16a 彼此不产生大的间隙而接触配置。

[0153] 通过在弯曲面 R 上形成第一连接端子部 31,即使使显示面 16a 彼此密合,也能够容易地实现用于输入图像信号的结构。即使使多个、例如 5 个以上的有机 EL 显示单元 10 的显示面 16a 密合,也能够容易地输入图像信号。

[0154] 在本实施方式中,各个有机 EL 显示单元 10 的第二基板(密封基板)16,由宽度细的槽部 19 沿长边方向 L 分割为多个。由此,在相邻的显示面 16a 彼此接触的部分形成的细

线(槽),由于第二基板 16 的槽部 19 的存在,在表观上变得不醒目。因此,作为排列有多个有机 EL 显示单元 10 的有机 EL 显示装置 4,在将多个显示面 16a 作为大的一个画面观察时,能够抑制显示面 16a 彼此的接缝被看到,能够实现高品质的大画面显示装置。

[0155] 图 5 是表示本实施方式的有机 EL 显示装置的另一个实施方式的平面图。

[0156] 该实施方式的有机 EL 显示装置 60 配置成:沿长边方向 L 的一个端部 11A 与相邻的有机 EL 显示单元 66 的显示面 16a 侧接触,另一个端部 11B 与相邻的有机 EL 显示单元 66 的背面 11b 侧接触。

[0157] 在各个有机 EL 显示单元 66 形成有位置对准标记 61。该位置对准标记 61 只要形成在比显示面 16a 更靠外侧的第一基板 11 上即可。在使有机 EL 显示单元 66 彼此排列时,通过根据该位置对准标记 61 进行配置,能够抑制显示面 16a 彼此的间隙而使其密合,使画面上的接缝不醒目。

[0158] 图 6 是表示本实施方式的有机 EL 显示装置的又一个实施方式的平面图。

[0159] 该实施方式的有机 EL 显示装置 70 配置成:沿长边方向 L 的一个端部 11A 与相邻的有机 EL 显示单元 76 的显示面 16a 侧接触,另一个端部 11B 与相邻的有机 EL 显示单元 76 的背面 11b 侧接触。

[0160] 各个有机 EL 显示单元 76 由沿短边方向 S 配置的支承框体 71 支承在规定位置。利用这样的支承框体 71,能够抑制相互相邻的有机 EL 显示单元 76 的显示面 16a 彼此的间隙而使其密合,使画面上的接缝不醒目。

[0161] 实施例

[0162] 以下,例示本发明的一个方式的有机 EL 显示装置的更具体的几个实施例,但是本发明的方式不受这些例子的任何限定。

[0163] (实施例 1)

[0164] 使用涂敷有 200nm 的氧化硅的 500mm×220mm 的塑料基板,将铟锡氧化物(ITO)利用溅射法形成透明电极(阳极)作为第一电极。透明电极(阳极)形成成为:面电阻为 $10\Omega/\square$,膜厚为 200nm。

[0165] 接着,仅在上述 492mm×220mm 的部分利用以往的光刻法在 250mm 的宽度方向将 ITO 图案化为 1mm 宽的条纹。在此各 ITO 的形状为 250mm×1mm。

[0166] 接着,将第一电极的 SiO_2 利用溅射法叠层 200nm,利用以往的光刻法,以覆盖第一电极的边缘部的方式进行图案化。在此,形成为从第一电极的端部起用 SiO_2 以 10 μm 的量覆盖 4 边的结构。将其水洗后,进行纯水超声波清洗 10 分钟、丙酮超声波清洗 10 分钟、异丙醇蒸气清洗 5 分钟,在 100℃干燥 1 小时。此外在此,在 500mm×220mm 的基板上形成的显示部为 492mm×200mm,在短边侧,在密封区域之外分别设置 2mm 的端子取出部。在进行弯曲的长边侧设置 2mm 端子取出部。

[0167] 接着,将该基板固定在串联型电阻加热蒸镀装置内的基板保持件上,减压至 $1\times 10^{-4}\text{Pa}$ 以下的真空。然后,使用阴影掩模在期望的区域,使用 1,1'-双-2-4-甲苯基氨基-苯基-环己烷(TAPC)作为空穴注入材料,利用电阻加热蒸镀法形成膜厚 100nm 的空穴注入层。

[0168] 接着,使用 N,N'-二-1-萘基-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPD)作为空穴输送材料,利用电阻加热蒸镀法形成膜厚 40nm 的空穴输送层。

[0169] 接着,使用阴影掩模在期望的区域在空穴输送层上形成蓝色有机发光层(厚度:30nm)。该蓝色有机发光层通过将1,4-双-三苯基甲硅烷基-苯(UGH-2)(主体材料)和双[(4,6-二氟苯基)-吡啶-N,C2']吡啶甲酸铱(III)(FIrpic)(蓝色磷光发光掺杂剂)分别以1.5Å/sec、0.2Å/sec的蒸镀速度进行共蒸镀来制作。

[0170] 接着,在发光层上使用2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)形成空穴防止层(厚度:10nm)。

[0171] 接着,在空穴防止层上使用三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)形成电子输送层(厚度:30nm)。

[0172] 接着,在电子输送层上使用氟化锂(LiF)形成电子注入层(厚度:1nm)。

[0173] 然后,形成第二电极。首先,将上述基板固定在金属蒸镀用腔室中。

[0174] 接着,将第二电极形成用的阴影掩模(开有开口部使得能够在与上述第一电极的条纹相对的方向以1mm宽的条状形成第二电极的掩模)与上述基板对准,利用真空蒸镀法在电子注入层的表面以期望的图案形成铝(厚度:200nm)。由此,形成第二电极。

[0175] 利用溅射法,使用阴影掩模从显示部的端部至上下左右2mm的密封区域进行1μm的包含SiO₂的无机保护层的图案形成。在其上利用蒸镀聚合法形成2μm的聚对二甲苯膜。将该SiO₂和聚对二甲苯的形成重复5次,形成包括5层的叠层膜,作为密封膜。

[0176] 接着,利用常规方法在496mm×3mm的聚酰亚胺膜上分别形成包括宽0.1mm、间距0.125mm且膜厚5μm的多个条纹的蓝色转换层、绿色转换层、红色转换层。将该聚酰亚胺膜在有机EL显示单元的背面并列排列64条,使用粘接用的热固化树脂用热板在80℃加热1小时来进行粘接。

[0177] 接着,将如以上那样制作的有机EL显示单元,使用在短边侧的显示部之外形成的位置对准标记进行位置对准,在长边方向进行3块贴合。此外,事前在长边侧设置的端子部已弯曲。

[0178] 最后,将在短边侧形成的端子和在长边侧形成的端子与外部电源连接,由此,完成具有492mm×600mm的显示部的有机EL显示装置。

[0179] 在此,通过利用外部电源向期望的条状电极施加期望的电流,能够得到期望的良好图像。

[0180] (实施例2)

[0181] 使用涂敷有200nm的氧化硅的500mm×220mm的塑料基板,将铟锡氧化物(ITO)利用溅射法形成透明电极(阳极)作为第一电极。透明电极(阳极)形成:面电阻为10Ω/□,膜厚为200nm。

[0182] 接着,仅在上述492mm×220mm的部分利用以往的光刻法在250mm的宽度方向将ITO图案化为1mm宽的条纹。在此各ITO的形状为250mm×1mm。

[0183] 接着,将第一电极的SiO₂利用溅射法叠层200nm,利用以往的光刻法,以覆盖第一电极的边缘部的方式进行图案化。在此,形成为从第一电极的端部起用SiO₂以10μm的量覆盖4边的结构。将其水洗后,进行纯水超声波清洗10分钟、丙酮超声波清洗10分钟、异丙醇蒸气清洗5分钟,在100℃干燥1小时。此外在此,在500mm×220mm的基板上形成的显示部为492mm×200mm,在短边侧,在密封区域之外分别设置2mm的端子取出部。在进行弯曲的长边侧设置2mm端子取出部。

[0184] 接着,将该基板固定在串联型电阻加热蒸镀装置内的基板保持件上,减压至 1×10^{-4} Pa 以下的真空。

[0185] 然后,在期望的区域,使用 1,1-双-2-4-甲基氨基-苯基-环己烷(TAPC)作为空穴注入材料,利用电阻加热蒸镀法形成膜厚 100nm 的空穴注入层。

[0186] 接着,使用 N,N'-二-1-萘基-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPD)作为空穴输送材料,利用电阻加热蒸镀法形成膜厚 40nm 的空穴输送层。

[0187] 接着,在空穴输送层上形成红色有机发光层(厚度:20nm)。该红色有机发光层通过将 3-苯基-4(1'-萘基)-5-苯基-1,2,4-三唑(TAZ)(主体材料)和双(2-(2'-苯并[4,5- α]噻吩基)吡啶-N,C3')(乙酰丙酮)铱($\text{btp}_2\text{Ir}(\text{acac})$)(红色磷光发光掺杂剂)分别以 $1.4\text{\AA}/\text{sec}$ 、 $0.15\text{\AA}/\text{sec}$ 的蒸镀速度进行共蒸镀来制作。

[0188] 接着,在红色发光层上形成绿色有机发光层(厚度:20nm)。该绿色有机发光层通过将 TAZ(主体材料)和三(2-苯基吡啶)铱(III)($\text{Ir}(\text{ppy})_3$)(绿色磷光发光掺杂剂)分别以 $1.5\text{\AA}/\text{sec}$ 、 $0.2\text{\AA}/\text{sec}$ 的蒸镀速度进行共蒸镀来制作。

[0189] 接着,在绿色发光层上形成蓝色有机发光层(厚度:20nm)。该蓝色有机发光层通过将 1,4-双-三苯基甲硅烷基-苯(UGH-2)(主体材料)和双[(4,6-二氟苯基)-吡啶-N,C2']吡啶甲酸铱(III)(FIrpic)(蓝色磷光发光掺杂剂)分别以 $1.5\text{\AA}/\text{sec}$ 、 $0.2\text{\AA}/\text{sec}$ 的蒸镀速度进行共蒸镀来制作。

[0190] 接着,在发光层上使用 2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)形成空穴防止层(厚度:10nm)。

[0191] 接着,在空穴防止层上使用三(8-羟基喹啉)铝(Alq_3)形成电子输送层(厚度:30nm)。

[0192] 接着,在电子输送层上使用氟化锂(LiF)形成电子注入层(厚度:1nm)。

[0193] 然后,形成第二电极。首先,将上述基板固定在金属蒸镀用腔室中。

[0194] 接着,将第二电极形成用的阴影掩模(开有开口部使得能够以大 2mm 地覆盖上述第一电极整体的方式形成第二电极)与上述基板对准,利用真空蒸镀法在电子注入层的表面以期望的图案形成铝(厚度:200nm)。由此,形成第二电极。

[0195] 利用溅射法,使用阴影掩模从显示部的端部至上下左右 2mm 的密封区域进行 $1\mu\text{m}$ 的包含 SiO_2 的无机保护层的图案形成。在其上利用蒸镀聚合法形成 $2\mu\text{m}$ 的聚对二甲苯膜。将该 SiO_2 和聚对二甲苯的形成重复 5 次,形成包括 5 层的叠层膜,作为密封膜。通过以上工序,能够制作本实施例的长方形有机 EL。

[0196] 接着,利用常规方法在 $496\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的聚酰亚胺膜上分别形成包括宽 0.1mm、间距 0.125mm 且膜厚 $5\mu\text{m}$ 的多个条纹的蓝色滤光片层、绿色滤光片层、红色滤光片层。将该聚酰亚胺膜在长方形有机 EL 的背面并列排列 64 条,使用粘接用的热固化树脂用热板在 80°C 加热 1 小时来进行粘接。

[0197] 接着,将如以上那样制作的有机 EL 显示单元,使用在短边侧的显示部之外形成的位置对准标记进行位置对准,在长边方向进行 3 块贴合。此外,事前在长边侧设置的端子部已弯曲。

[0198] 最后,将在短边侧形成的端子和在长边侧形成的端子与外部电源连接,由此,完成具有 $492\text{mm} \times 600\text{mm}$ 的显示部的有机 EL 显示装置。

[0199] 在此,通过利用外部电源向期望的条状电极施加期望的电流,能够得到期望的良好图像。

[0200] (实施例 3)

[0201] 使用涂敷有 $10\mu\text{m}$ 的氧化硅的 $750\text{mm}\times 220\text{mm}$ 的殷钢材料基板,在玻璃基板上,使用 PECVD 法形成非晶硅半导体膜。接着,通过实施结晶化处理形成多晶硅半导体膜。接着,使用光刻法将多晶硅半导体膜图案化为多个岛状。接着,在图案化后的多晶硅半导体层上依次形成栅极绝缘膜和栅极电极层,使用光刻法进行图案化。

[0202] 然后,通过在图案化后的多晶硅半导体膜中掺杂磷等杂质元素,形成源极和漏极区域,制作出 TFT 元件。然后,形成平坦化膜。作为平坦化膜,依次叠层利用 PECVD 法形成的氮化硅膜、利用旋涂法形成的丙烯酸类树脂层而形成。首先,在形成氮化硅膜之后,通过对氮化硅膜和栅极绝缘膜一并进行蚀刻,形成与源极或漏极区域连通的接触孔,接着,形成源极配线。然后,形成丙烯酸类树脂层,在与在栅极绝缘膜和氮化硅膜穿孔的漏极区域的接触孔相同的位置,形成与漏极区域连通的接触孔。通过以上的工序等,有源矩阵基板完成。

[0203] 作为平坦化膜的功能,由丙烯酸类树脂层实现。此外,用于使 TFT 的栅极电位为恒定电位的电容器,通过在开关用 TFT 的漏极与驱动用 TFT 的源极之间插入层间绝缘膜等绝缘膜来形成。在有源矩阵基板上,设置贯通平坦化层将驱动用 TFT 与有机 EL 元件的第一电极电连接的接触孔。

[0204] 接着,利用溅射法形成各像素的第一电极(阳极),使得各像素的第一电极与用于驱动各像素的 TFT 经由贯通平坦化层设置的接触孔电连接。第一电极通过将膜厚 150nm 的 Al(铝)和膜厚 20nm 的 IZO(氧化铟-氧化锌)叠层而形成。接着,利用以往的光刻法将第一电极图案化为与 RGB 用像素各自对应的形状。

[0205] 在此,第一电极的面积为 $300\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ 。另外,在 $750\text{mm}\times 220\text{mm}$ 的基板上形成的显示部为 $742\text{mm}\times 200\text{mm}$ 。在显示部的上下左右设置有 2mm 宽的密封区域,在短边侧,还在密封区域之外分别设置 2mm 的端子取出部。在进行弯曲的长边侧设置 2mm 端子取出部。

[0206] 接着,将第一电极的 SiO_2 利用溅射法叠层 200nm ,利用以往的光刻法,以覆盖第一电极的边缘部的方式进行图案化。在此,形成为从第一电极的端部起用 SiO_2 以 $10\mu\text{m}$ 的量覆盖 4 边的结构作为边缘罩。

[0207] 接着,对上述有源基板进行清洗。作为有源基板的清洗,例如使用丙酮、IPA 进行 10 分钟超声波清洗,接着,进行 30 分钟 UV-臭氧清洗。

[0208] 接着,将该基板固定在串联型电阻加热蒸镀装置内的基板保持件上,减压至 $1\times 10^{-4}\text{Pa}$ 以下的真空。

[0209] 然后,在期望的区域,使用阴影掩模,使用 1,1-双-2-4-甲基氨基-苯基-环己烷(TAPC)作为空穴注入材料,利用电阻加热蒸镀法形成膜厚 100nm 的空穴注入层。

[0210] 接着,使用 N,N'-二-1-萘基-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPD)作为空穴输送材料,利用电阻加热蒸镀法形成膜厚 40nm 的空穴输送层。

[0211] 接着,在空穴输送层上形成蓝色有机发光层(厚度: 30nm)。该蓝色有机发光层通过将 1,4-双-三苯基甲硅烷基-苯(UGH-2)(主体材料)和双[(4,6-二氟苯基)-吡啶-N,C2']吡啶甲酸铱(III)(FIrpic)(蓝色磷光发光掺杂剂)分别以 $1.5\text{\AA}/\text{sec}$ 、 $0.2\text{\AA}/\text{sec}$ 的蒸镀速度进行共蒸镀来制作。

[0212] 接着,在发光层上使用 2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉 (BCP) 形成空穴防止层 (厚度:10nm)。

[0213] 接着,在空穴防止层上使用三(8-羟基喹啉)铝 (Alq_3) 形成电子输送层 (厚度:30nm)。

[0214] 然后,形成第二电极。首先,将上述基板固定在金属蒸镀用腔室中。

[0215] 接着,将第二电极形成用的阴影掩模与上述基板对准,在电子输送层的表面利用真空蒸镀法以膜厚 19nm 形成镁-银合金 (比率 1:9)。阴影掩模开有开口部,使得能够在整个发光区域和基板上预先形成的阴极接触区域的上下左右 1mm 大的区域形成第二电极。由此,形成半透明的第二电极。

[0216] 接着,在半透明第二电极上,利用离子镀,使用阴影掩模进行 100nm 的包含 SiON 的保护层的图案形成。在此,成膜条件如下所述。等离子体束功率为 4.0kW。束截面积 S1 为 12.56cm^2 。束能量密度为 $310\text{W}/\text{cm}^2$ 。 N_2 的流量为 20sccm。 O_2 的流量为 10sccm。源极材质为 SiON 烧结体,密度为相对密度 99% 以上。

[0217] 接着,利用常规方法在 $746\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的聚酰亚胺膜上分别形成包括宽 0.1mm、间距 0.125mm 且膜厚 $5\mu\text{m}$ 的多个条纹的蓝色转换层、绿色转换层、红色转换层。将该聚酰亚胺膜在作为密封基板使用的 $746\text{mm} \times 200\text{mm}$ 的聚酰亚胺膜上并列排列 64 条,使用粘接用的热固化树脂用热板在 80°C 加热 1 小时来进行粘接。

[0218] 接着,在粘接有该色转换层的密封基板的形成有色转换层的相反侧的面涂敷粘接用的热固化树脂,与形成有上述有机 EL 的有源基板贴合,通过用热板在 80°C 加热 1 小时,使树脂固化。此外,上述贴合工序,出于防止有机 EL 由水分引起的劣化的目的,在干燥空气环境下 (水分量: -80°C) 进行。至此,有源驱动型有机 EL 显示单元完成。

[0219] 接着,将如以上那样制作的有源驱动型有机 EL 显示单元,使用位置对准用的框,在长边方向进行 3 块贴合。此外,事前在长边侧设置的端子部已弯曲。

[0220] 最后,将在短边侧形成的端子经由源极驱动器与电源电路连接。另外,将在长边侧形成的端子经由栅极驱动器与外部电源连接。通过以上工序,具有 $742\text{mm} \times 600\text{mm}$ 的显示部的有源驱动型的有机 EL 显示装置完成。

[0221] 在此,通过利用外部电源向各像素施加期望的电流,能够得到期望的良好的图像。产业上的可利用性

[0222] 即使在排列多个显示单元构成大型的显示器的情况下,也使相邻的显示单元彼此的间隙不醒目,实现高品质的显示特性。

[0223] 符号说明

[0224] 10……有机 EL 显示单元

[0225] 11……第一基板

[0226] 12……第一电极

[0227] 14……有机层 (有机 EL 层)

[0228] 15……第二电极 (相对电极)

[0229] 16……第二基板 (密封基板)

[0230] 19……槽部

[0231] 40……有机 EL 显示装置

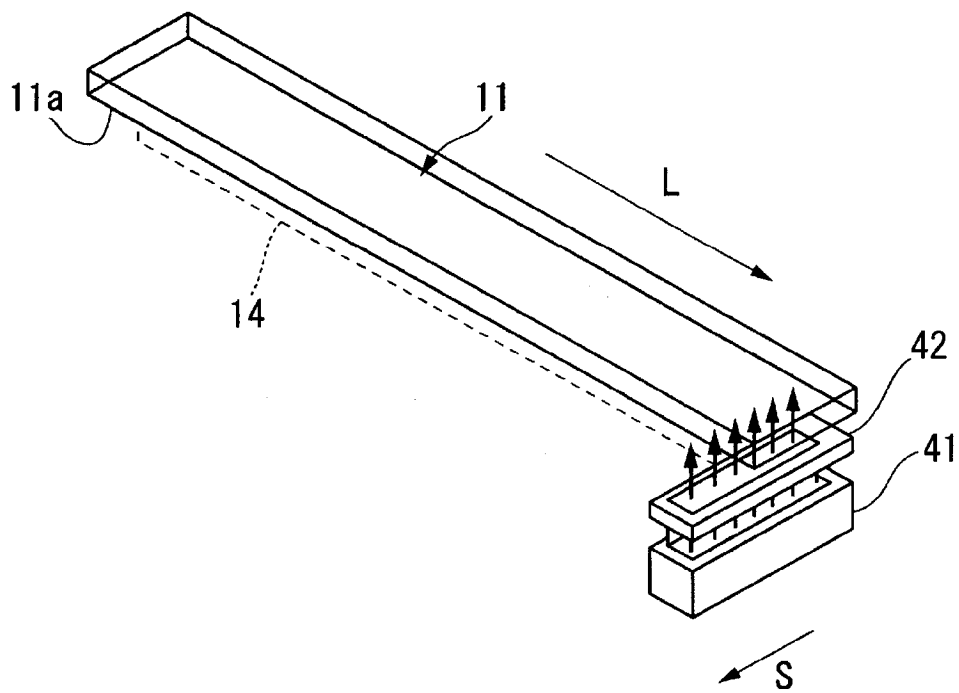


图 3

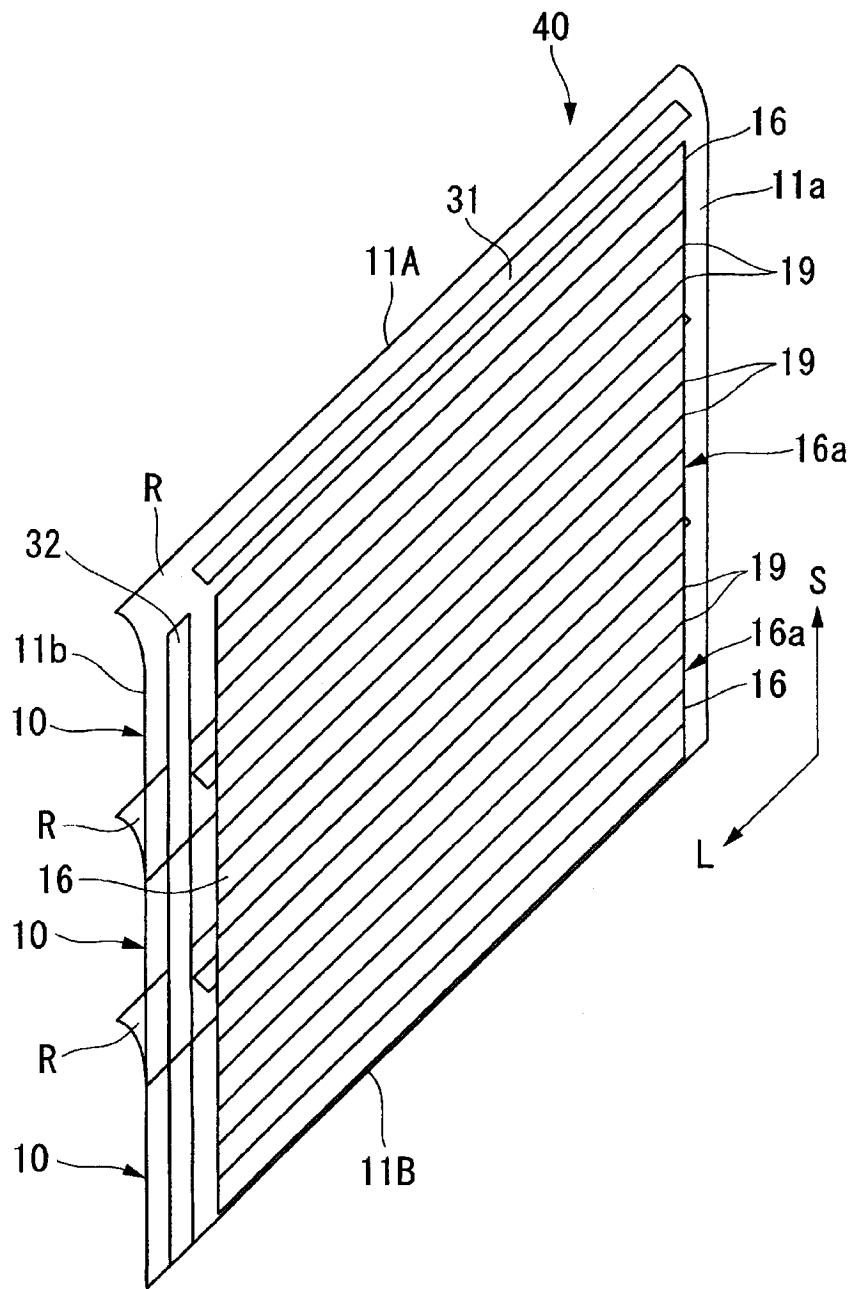


图 4

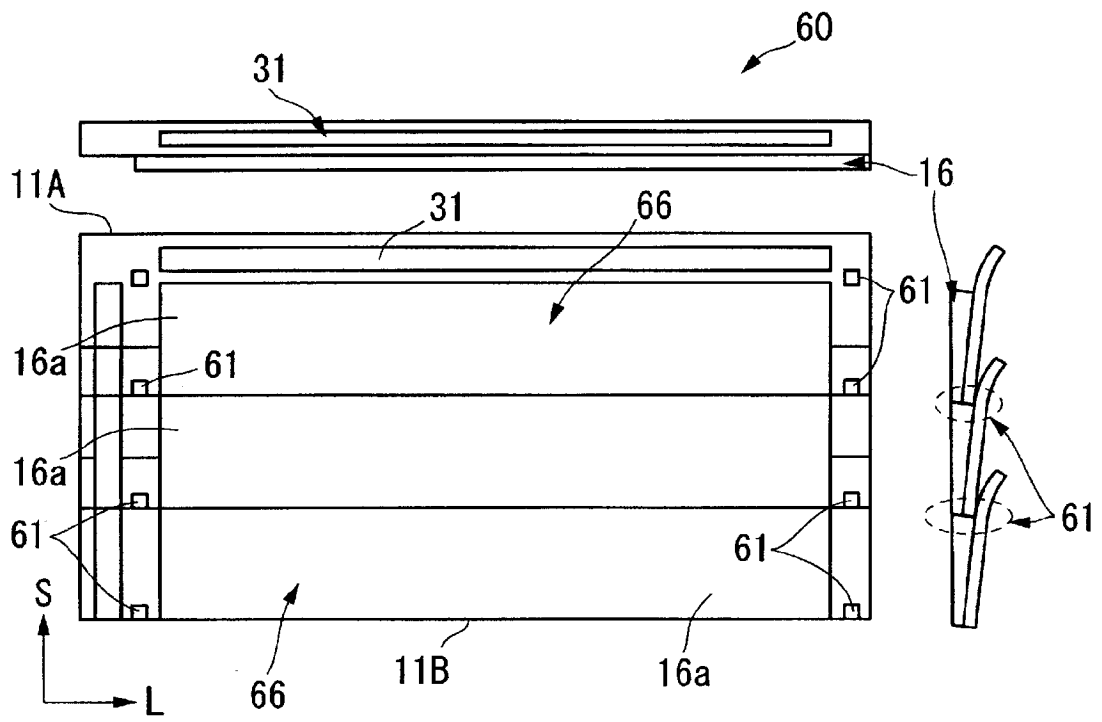


图 5

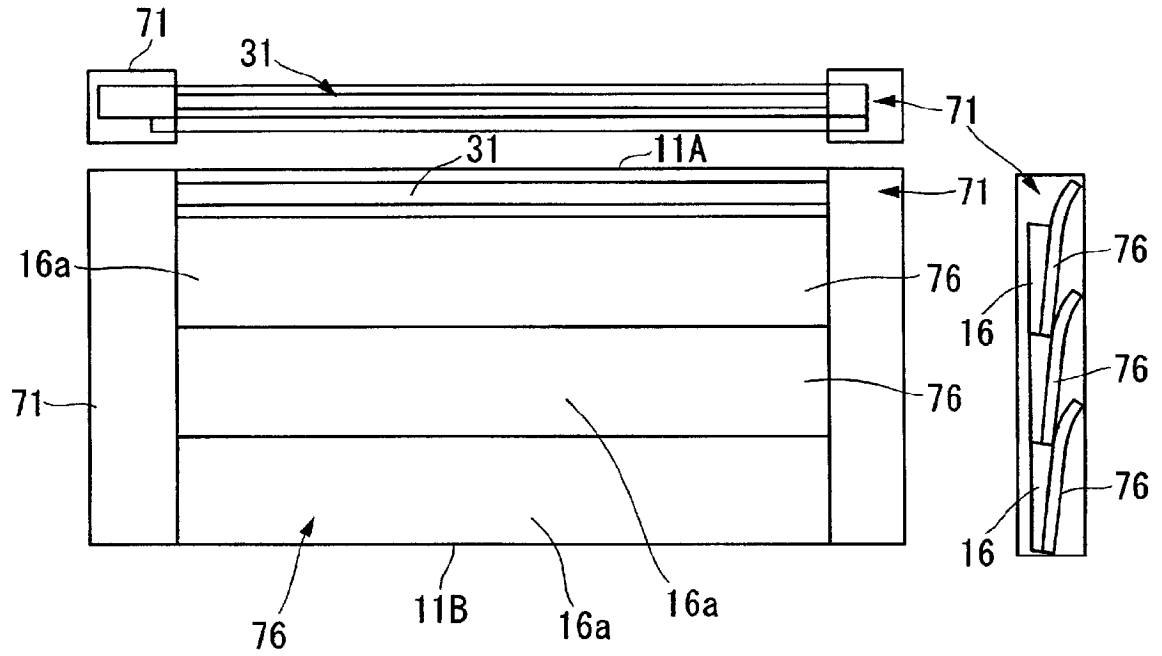


图 6

专利名称(译)	有机EL显示单元、有机EL显示装置和有机EL显示单元的制造方法		
公开(公告)号	CN103299714A	公开(公告)日	2013-09-11
申请号	CN201180063670.2	申请日	2011-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	尾方秀谦 藤田悦昌		
发明人	尾方秀谦 藤田悦昌		
IPC分类号	H05B33/12 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/06 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 H01L27/3276 H01L27/3293 H01L51/52 H01L51/524 H01L51/56		
优先权	2010293302 2010-12-28 JP		
其他公开文献	CN103299714B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机EL显示单元包括：第一基板；有机EL元件，该有机EL元件位于第一基板上，具有第一电极、至少包含有机发光层的有机层和第二电极，构成为发出激发光；第二基板；和光学转换层，该光学转换层位于第二基板上，构成为将对上述激发光的色调进行转换后的光从显示面向外部射出，上述显示面平坦且呈长方形，上述第二基板沿上述显示面的长边方向被分割为多个。

