



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102577610 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 200980162052. 6

H05B 33/02(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 11. 10

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2012. 04. 20

US 2002/0190639 A1, 2002. 12. 19, 说明书第
0012、0017、0063-0065 段, 图 1D, 图 2.

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2009/005974 2009. 11. 10

CN 1541384 A, 2004. 10. 27, 说明书第 6 页第
11 行-第 8 页第 11 行, 第 28 页第 16 行-第 31 页
第 7 行, 图 5、34.

(87) PCT国际申请的公布数据
W02011/058596 JA 2011. 05. 19

CN 1426269 A, 2003. 06. 25, 全文.

JP 特开 2009-32576 A, 2009. 02. 12, 全文.

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府

审查员 孔敏

(72) 发明人 是泽康平 松井雅史 奥本健二

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 段承恩 徐健

(51) Int. Cl.

H05B 33/12(2006. 01)

G02B 5/20(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

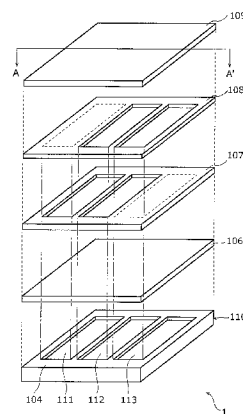
权利要求书1页 说明书12页 附图12页

(54) 发明名称

有机电致发光显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机电致发光显示装置, 包括: 主基板 (101); 显示部, 其包括设置于该主基板的上方的红色发光层 (111)、绿色发光层 (112)、蓝色发光层 (113) 以及堤 (104); 蓝色滤色片 (107), 其设置于显示部的上方, 选择性地透射蓝色光且选择性地吸收绿色光及红色光; 和红色滤色片 (108), 其设置于所示显示部的上方, 选择性地透射红色光且选择性地吸收蓝色光及绿色光, 蓝色滤色片 (107) 在与红色发光层 (111) 及绿色发光层 (112) 对应的位置具有开口部, 红色滤色片 (108) 在与绿色发光层 (112)、蓝色发光层 (113) 对应的位置具有开口部。



1. 一种有机电致发光显示装置,包括:

主基板;

显示部,其包括设置于所述主基板的上方的、红色有机 EL 发光部、所述红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、绿色有机 EL 发光部、所述绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部、蓝色有机 EL 发光部以及所述蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部;

第 1 调光层,其设置于所述显示部的上方,选择性地透射蓝色光且选择性地吸收绿色光和红色光;

第 2 调光层,其设置于所述显示部的上方,选择性地透射红色光且选择性地吸收蓝色光和绿色光;以及

第 3 调光层,其对红色光与绿色光的中间波长的光具有选择性的吸收性,

所述有机电致发光显示装置不包括选择性地透射绿色光且选择性地吸收红色光和蓝色光的调光层,

所述第 1 调光层遍及与所述蓝色有机 EL 发光部、所述红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、所述绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部以及所述蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部对应的位置而连续地形成,在与所述红色有机 EL 发光部以及所述绿色有机 EL 发光部对应的位置具有开口部,

所述第 2 调光层遍及与所述红色有机 EL 发光部、所述红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、所述绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部以及所述蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部对应的位置而连续地形成,在与所述蓝色有机 EL 发光部以及所述绿色有机 EL 发光部对应的位置具有开口部,

所述第 3 调光层是设置于所述显示部的上方并被着色的树脂层,其可见光的透射率的最大值为 80%以上、最小值为 50%以下,呈现透射率 60%的波长存在于 550nm ~ 575nm 以及 585nm ~ 620nm 的范围内,呈现透射率的最小值的波长存在于 570nm ~ 600nm 的范围,

所述第 1 调光层及所述第 2 调光层形成在与所述主基板分体的副基板上,所述主基板和所述副基板以所述显示部与所述第 1 调光层及所述第 2 调光层相面对的朝向通过所述第 3 调光层相贴合。

2. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置,

所述主基板包括:

薄膜晶体管;和

平坦化膜,其形成为在所述薄膜晶体管的所述显示部侧覆盖所述薄膜晶体管,

所述有机电致发光显示装置还包括:

阳极,其设置在所述主基板与所述显示部之间;和

阴极,其设置在所述显示部上。

有机电致发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及能够发多色光的有机电致发光 (EL) 显示装置。

背景技术

[0002] 作为使用了电流驱动型发光材料的显示面板,已知有使用了有机发光部 (OLED: Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管) 的显示面板 (有机 EL 显示器)。该显示面板具有视角特性良好、功耗少的优点,因此作为下一代 FPD (Flat Panel Display, 平板显示器) 的候选受到注目。

[0003] 作为使用了有机发光部的显示面板的结构,提出了在一面呈矩阵状或 Δ (Delta) 状排列有像素的结构,所述像素具备分别由发蓝色光、绿色光、红色光的有机发光材料形成的有机发光部。

[0004] 在该结构中提出了如下结构:各像素具备按各发光颜色而不同的滤色片 (color filter),通过使与各像素间的非发光部相邻的 2 个像素及 3 个像素所具备的滤色片重叠而具有遮光性 (参照专利文献 1)。根据该结构,能够在非发光部上不形成抑制外部光反射的被称为黑底 (black matrix) 的滤色片而确保非发光部的遮光性。也即是,能够通过简单的结构来确保非发光部的遮光性。

[0005] 另外,提出了如下结构:各像素具备按各发光颜色而不同的滤色片,在非发光部上还具备黑底,在该黑底上的与有源元件对应的位置配置透射红色光的红色滤色片和透射蓝色光的蓝色滤色片 (参照专利文献 2)。根据该结构,与在非发光部上仅设置黑底的情况相比,发光部的遮光性进一步提高,由此能够抑制有源元件的工作不良,抑制显示品质的降低。

[0006] 另外,提出了如下结构:在红色发光部上形成透射红色光的红色滤色片,在蓝色发光部上形成透射蓝色光的蓝色滤色片,在绿色发光部上不配置滤色片 (参照专利文献 3)。根据该结构,能够以较少图案形成次数来提高对比度。

[0007] 在此,对比度是指非发光部与发光部的辉度 (brightness) 之比 (发光部的辉度 $\div$ 非发光部的辉度)。本来,在非发光的部位由于反射外部光等而辉度高的情况下,对比度低,显示装置无法显示鲜明的图像。相反,在非发光的部位的辉度低的情况下,对比度高,能进行更深的黑显示,因此显示装置能显示鲜明的图像。

[0008] 在先技术文献

[0009] 专利文献 1:日本特开 2003-234186 号公报

[0010] 专利文献 2:日本特开 2005-99393 号公报

[0011] 专利文献 3:日本特开 2002-373776 号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 但是,在专利文献 1 所述的结构中,由于非发光部上的滤色片的结构不一样,因而

无法在显示器整体使非发光部的反射特性均匀。也即是,在专利文献 1 所述的结构中,根据相邻的像素的颜色组合,与非发光部对应的滤色片的结构会成为红与绿、绿与蓝、蓝与红、红与绿与蓝这四种,显示器的对比度会产生不均。而且,在专利文献 1 所述的结构中,通过不同颜色的滤色片重叠而确保遮光性,因此也存在如下问题:产生滤色片重叠的相邻像素彼此不得为相同颜色,在配置 RGB(红绿蓝)的各像素方面会产生制约。在专利文献 2 所述的结构中,需要分别涂敷与红、蓝、绿用的滤色片对应的色素材料以及与黑底对应的可见光吸收材料这四种材料的工序。由此,制作滤色片所需的成本不得不增大。在专利文献 3 中,没有提及与非发光部对应的滤色片的结构,在非发光部上不配置滤色片的情况下,非发光部的反射率变高,显示器的对比度会变低。

[0014] 另外,在专利文献 1 的结构中,需要与红、蓝、绿用的滤色片对应的三种色素材料,在专利文献 2 的结构中,需要与红、蓝、绿用的滤色片对应的色素材料以及与黑底对应的可见光吸收材料这四种材料。进一步,在制造工序中,需要分别涂敷这些滤色片的工序。而从削减材料成本以及制造成本的观点出发,希望滤色片的颜色少。

[0015] 本发明是鉴于上述问题而完成的发明,其目的在于提供一种低成本且对比度高的有机 EL 显示装置。

[0016] 用于解决问题的手段

[0017] 为了解决上述问题,本发明的有机 EL 显示装置包括:主基板;显示部,其包括设置于所述主基板的上方的、红色有机 EL 发光部、所述红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、绿色有机 EL 发光部、所述绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部、蓝色有机 EL 发光部以及所述蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部;第 1 调光层,其设置于所述显示部的上方,选择性地透射蓝色光且选择性地吸收绿色光和红色光;第 2 调光层,其设置于所述显示部的上方,选择性地透射红色光且选择性地吸收蓝色光和绿色光;以及第 3 调光层,其对红色光与绿色光的中间波长的光具有选择性地吸收性,所述有机电致发光显示装置不包括选择性地透射绿色光且选择性地吸收红色光和蓝色光的调光层,所述第 1 调光层遍及与所述蓝色有机 EL 发光部、所述红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、所述绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部以及所述蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部对应的位置而连续地形成,在与所述红色有机 EL 发光部以及所述绿色有机 EL 发光部对应的位置具有开口部,所述第 2 调光层遍及与所述红色有机 EL 发光部、所述红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、所述绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部以及所述蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部对应的位置而连续地形成,在与所述蓝色有机 EL 发光部以及所述绿色有机 EL 发光部对应的位置具有开口部,所述第 3 调光层设置于所述显示部的上方,遍及与所述显示部的整个区域对应的位置而实质均匀地形成,其可见光的透射率的最大值为 80% 以上、最小值为 50% 以下,呈现透射率 60% 的波长存在于 550nm ~ 575nm 以及 585nm ~ 620nm 的范围内,呈现透射率的最小值的波长存在于 570nm ~ 600nm 的范围。

[0018] 发明的效果

[0019] 根据本发明,能够提供一种低成本且显示品质高的有机 EL 显示装置。

附图说明

[0020] 图 1 是表示实施例 1 的有机 EL 显示装置的一个像素的结构的一例的分解立体图。

- [0021] 图 2 是表示显示部的一个像素的结构的俯视图。
- [0022] 图 3 是表示图 1 的 AA' 剖面的剖视图。
- [0023] 图 4 是表示实施例 2 的有机 EL 显示装置的一个像素的结构的一例的分解立体图。
- [0024] 图 5 是表示图 4 的 BB' 剖面的剖视图。
- [0025] 图 6 是表示比较例 1 的有机 EL 显示装置的一个像素的结构的一例的剖视图。
- [0026] 图 7 是表示由红、绿、蓝的发光材料发出的光的光谱的曲线图。
- [0027] 图 8 是表示红色滤色片、绿色滤色片、蓝色滤色片以及调光膜的透射特性的曲线图。
- [0028] 图 9 是表示荧光灯光谱的曲线图。
- [0029] 图 10 是表示实施例 1 及实施例 2 的有机 EL 显示装置的色域的坐标图。
- [0030] 图 11 是表示红色滤色片与蓝色滤色片的合成透射率的曲线图。
- [0031] 图 12A 是表示红色滤色片与绿色滤色片的合成透射率的曲线图。
- [0032] 图 12B 是表示绿色滤色片与蓝色滤色片的合成透射率的曲线图。
- [0033] 图 13A 是表示发光层的配置的一例的俯视图。
- [0034] 图 13B 是表示发光层的配置的另一例的俯视图。
- [0035] 图 14 是表示有机 EL 显示装置的一例的概观图。
- [0036] 标号说明
- [0037] 1、2、3 有机 EL 显示装置 ;101 主基板 ;102 阳极 ;103 空穴输送层 ;104 堤 ;105 阴极 ;106 树脂层 ;107、301B 蓝色滤色片 ;108、301R 红色滤色片 ;109 副基板 ;110 显示部 ;111 红色发光层 ;112 绿色发光层 ;113 蓝色发光层 ;141 第 1 子堤 ;142 第 2 子堤 ;143 第 3 子堤 ;201 调光膜 ;301G 绿色滤色片。

具体实施方式

[0038] 本发明的有机 EL 显示装置包括 :主基板 ;显示部,其包括设置于该 主基板的上方的、红色有机 EL 发光部、该红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、绿色有机 EL 发光部、该绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部、蓝色有机 EL 发光部以及该蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部 ;第 1 调光层,其设置于所述显示部的上方,选择性地透射蓝色光且选择性地吸收绿色光及红色光 ;和第 2 调光层,其设置于所述显示部的上方,选择性地透射红色光且选择性地吸收蓝色光及绿色光,所述第 1 调光层遍及与所述蓝色有机 EL 发光部、所述红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、所述绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部以及所述蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部对应的位置而连续地形成,在与所述红色有机 EL 发光部以及所述绿色有机 EL 发光部对应的位置具有开口部,所述第 2 调光层遍及与所述红色有机 EL 发光部、所述红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、所述绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部以及所述蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部对应的位置而连续地形成,在与所述蓝色有机 EL 发光部以及所述绿色有机 EL 发光部对应的位置具有开口部。

[0039] 由此,能够抑制非发光部(红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部以及蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部)处的外部光的反射。由此,与在与非发光部对应的位置设置黑底的结构相比,具有并不逊色对比度。进一步,因为不需要设置黑底,所以能够削减材料成本。而且,因为不需要用于形成黑底的制造工序,所以也

能够削减制造成本。

[0040] 另外,在与红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部以及蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部的全部对应的位置,重叠地设有第 1 调光层和第 2 调光层。由此,在显示部的任一区域中,都能够使非发光部的反射率均匀化。也即是,非发光部的辉度均匀。其结果,能够防止显示器的对比度的不均。

[0041] 也即是,本发明的有机 EL 显示装置能够以低成本实现高显示品质。

[0042] 另外,可以不包括选择性地透射绿色光且选择性地吸收红色光及蓝色光的调光层。

[0043] 由此,能够削减材料成本以及制造成本。

[0044] 另外,遍及与所述红色有机 EL 发光部周缘的非发光部、所述绿色有机 EL 发光部周缘的非发光部以及所述蓝色有机 EL 发光部周缘的非发光部对应的位置而形成的所述第 1 调光层与所述第 2 调光层的合成透射率优选在 500nm ~ 630nm 的波长区域中为 25% 以下。

[0045] 由此,能够在对人眼的敏感度高的波长中有效地抑制在非发光部产生的外部光的反射。

[0046] 另外,所述主基板可以包括薄膜晶体管、和形成为在所述薄膜晶体管的所述显示部侧以覆盖所述薄膜晶体管的平坦化膜,所述有机 EL 显示装置还包括设置在所述主基板与所述显示部之间的阳极、和设置在所述显示部上的阴极。

[0047] 另外,可以还包括对红色光与绿色光的中间波长的光具有选择性地吸收性的第 3 调光层。

[0048] 由此,能够抑制外部光的反射。也即是,黑辉度降低。另外,红色光以及绿色光的色度提高。

[0049] 另外,所述第 3 调光层优选其可见光的透射率的最大值为 80% 以上、最小值为 50% 以下,呈现透射率 60% 的波长存在于 550nm ~ 575nm 以及 585nm ~ 620nm 的范围内,呈现透射率的最小值的波长存在于 570nm ~ 600nm 的范围。

[0050] 由此,能够在将绿色有机 EL 发光部发出的光和红色有机 EL 发光部发出的光的取出效率维持在高水准的同时抑制外部光的反射。

[0051] 另外,所述第 3 调光层优选设置于所述显示部的上方,遍及与所述显示部的整个区域对应的位置而形成实质均匀。

[0052] 由此,因为不需要用于形成第 3 调光层的图案形成,所以能够非常便宜地制作第 3 调光层。另外,能够抑制显示部整个区域的反射。

[0053] 另外,所述有机 EL 显示装置可以还包括设置于所述显示部的上方并被着色的树脂层,所述树脂层作为所述第 3 调光层发挥功能。

[0054] 另外,所述第 1 调光层及所述第 2 调光层可以形成在与所述主基板分体的副基板上,所述主基板和所述副基板以所述显示部与所述第 1 调光层及所述第 2 调光层相面对的朝向相贴合。

[0055] 另外,所述副基板可以由被着色的玻璃或塑料形成以作为所述第 3 调光层发挥功能。

[0056] 另外,在所述有机 EL 显示装置的阳极与阴极之间配置的一层以上的有机层可以被着色,所述被着色的有机层作为所述第 3 调光层发挥功能。

[0057] 下面参照附图对本发明实施方式的有机 EL 显示装置进行说明。在本实施方式中，通过比较实施例 1、2 及比较例 1、2 这四个不同的结构，说明本发明的有用性。在附图中对实质上相同的部件标记相同的标号。

[0058] (实施例 1)

[0059] 图 1 是表示本发明实施例 1 的有机 EL 显示装置 1 的一个像素的结构的一例的分解立体图。

[0060] 图 1 所示的有机 EL 显示装置 1 通过用树脂层 106 使显示部 110 和副基板 109 贴合来构成，所述显示部 110 设有作为红色光、绿色光、蓝色光的发光部的红色发光层 111、绿色发光层 112、蓝色发光层 113 以及作为非发光部的堤 (bank) 104，所述副基板 109 形成有蓝色滤色片 107 和红色滤色片 108。

[0061] 红色发光层 111 为本发明的红色有机 EL 发光部，绿色发光层 112 为本发明的绿色有机 EL 发光部，蓝色发光层 113 为本发明的蓝色有机 EL 发光部。

[0062] 图 2 是表示显示部的一个像素的结构的俯视图。

[0063] 如图 2 所示，堤 104 具有作为红色发光层 111 周缘的非发光部的第 1 子堤 141、作为绿色发光层 112 周缘的非发光部的第 2 子堤 142、和作为蓝色发光层 113 周缘的非发光部的第 3 子堤 143。在图 2 中，看起来第 1 子堤 141 与第 2 子堤 142 之间、第 2 子堤 142 与第 3 子堤 143 之间似乎是分离的。但是，图 2 是为了易于理解而示出了各子堤的（第 1 子堤 141、第 2 子堤 142 以及第 3 子堤 143）的图，实际上相邻的子堤彼此邻接（毗连）。在此，作为非显示部的结构的一例，以相邻像素之间形成有堤的情况进行说明，但在相邻像素之间的非显示部也可以不必形成堤。

[0064] 蓝色滤色片 107 是本发明的第 1 调光层，选择性地透射蓝色光，并且，选择性地吸收绿色光和红色光。该蓝色滤色片 107 设置于与蓝色发光层 113 及堤 104 重叠的位置。也即是，蓝色滤色片 107 遍及与蓝色发光层 113、第 1 子堤 141、第 2 子堤 142 以及第 3 子堤 143 对应的位置而连续地形成，在与红色发光层 111 及绿色发光层 112 对应的位置具有开口部。

[0065] 红色滤色片 108 是本发明的第 2 调光层，选择性地透射红色光，并且，选择性地吸收蓝色光和绿色光。该红色滤色片 108 设置于与红色发光层 111 及堤 104 重叠的位置。也即是，红色滤色片 108 遍及与红色发光层 111、第 1 子堤 141、第 2 子堤 142 以及第 3 子堤 143 对应的位置而连续地形成，在与绿色发光层 112 及蓝色发光层 113 对应的位置具有开口部。

[0066] 图 3 是表示图 1 的 AA' 剖面的剖视图。参照图 3 来说明本实施例的有机 EL 显示装置 1 的制造方法。

[0067] 在本实施例中，以顶部发射型有机 EL 显示装置为例进行说明，但在底部发射型有机 EL 显示装置中也能得到同样的效果。

[0068] 首先，准备主基板 101。在主基板 101 形成有源矩阵显示装置中周知的包括晶体管阵列等的驱动电路。具体而言，主基板 101 具有由玻璃等构成的基板、形成于该基板上的晶体管阵列、以及形成为覆盖该晶体管阵列的平坦化膜按该顺序层叠而成的结构。晶体管阵列例如通过薄膜晶体管 (TFT) 来实现。在此，以有源矩阵显示装置为例进行了说明，但当然也可以是无源矩阵显示装置。

[0069] 接着，形成反射性的阳极 102，然后图案形成为预定的形状。阳极 102 的材料没有特别地限定，作为一例，可举出铝、银、铬、镍等。从发光效率的观点出发，可以优选使用反

射率高的材料。阳极 102 可以是多层的层叠构造,例如可以是在铝上形成 ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)而得到的阳极。

[0070] 接着,形成堤 104,然后图案形成使阳极 102 的上部露出。堤 104 的材料没有特别地限定,例如可使用绝缘性且感光性的树脂。成膜方法及图案形成方法也不特别限定,例如可以在通过湿式工艺在整个面成膜后,通过光刻法进行图案形成。

[0071] 接着,形成空穴输送层 103。空穴输送层 103 的材料没有特别地限定,作为一例,可以为低分子类的材料,也可以为高分子类的材料,还可以为它们的混合物。另外,空穴输送层 103 的形成方法也不特别限定,可以是如喷墨法的湿式工艺,也可以是如真空蒸镀法的干式工艺。

[0072] 接着,形成红色发光层 111、绿色发光层 112 以及蓝色发光层 113。红色发光层 111、绿色发光层 112 以及蓝色发光层 113 各自所使用的发光材料可以是低分子类的材料,也可以是高分子类的材料,还可以是它们的混合物。这些发光材料需要是发出色度一定程度地接近所希望的色度的光来作为出射光的材料。关于发光材料的发光光谱将在后面详细说明。

[0073] 接着,形成阴极 105。阴极 105 具有电子注入功能,也作为电子注入层发挥功能。作为阴极 105 的构造并不特别限定,但在顶部发射构造的情况下,需要可见光透射率为一定程度地较高。例如,可以使用将氟化锂、镁和银的合金层叠而成的结构。

[0074] 到此为止所形成的主基板 101、阳极 102、空穴输送层 103、堤 104、阴极 105、红色发光层 111、绿色发光层 112 以及蓝色发光层 113 为图 1 所示的显示部 110。

[0075] 另外,与上述的制造工序独立地准备副基板 109。该副基板 109 例如是玻璃基板或塑料基板。

[0076] 接着,在副基板 109 上通过光刻形成在与绿色发光层 112 及蓝色发光层 113 对应的位置具有开口部的红色滤色片 108。具体而言,对副基板 109 通过例如旋涂法等来涂敷作为感光性树脂的抗蚀剂,并进行预烘焙。接着,在抗蚀剂上粘着预定的光掩模,通过紫外线进行图案曝光。由此,抗蚀剂的预定区域硬化而不溶化。然后,使用显影液除去色彩抗蚀剂的未被不溶化的部分并进行坚膜(post bake),由此得到具有所希望的图案的红色滤色片 108。作为该红色滤色片 108 的材质,可以举出有机颜料、粒子添加有机颜料、金属氧化物、含有该金属氧化物的树脂。另外,红色滤色片 108 可以含有无机或有机的荧光色素。

[0077] 接着,与红色滤色片 108 同样地,通过光刻形成在与红色发光层 111 及绿色发光层 112 对应的位置具有开口部的蓝色滤色片 107。在形成该蓝色滤色片 107 时,作为该蓝色滤色片 107 的材质,可以举出有机颜料、粒子添加有机颜料、金属氧化物、含有该金属氧化物的树脂。另外,蓝色滤色片 107 可以含有无机或有机的荧光色素。

[0078] 最后,通过树脂层 106 使载有如上所述形成的蓝色滤色片 107 及红色滤色片 108 的副基板 109 与载有红色发光层 111、绿色发光层 112 及蓝色发光层 113 的主基板 101 贴合。

[0079] 作为该贴合方法,并没有特别地限定,但例如可举出在通过光硬化性的树脂使主基板 101 和副基板 109 接合后通过光照射进行固定的方法。此时,如图 1 和图 3 所示,通过树脂层 106 粘接主基板 101 和副基板 109,使得:在红色滤色片 108 形成有开口部、且蓝色滤色片 107 连续形成的区域与蓝色发光层 113 重叠,并且,红色滤色片 108 连续形成、且在

蓝色滤色片 107 形成有开口部的区域与红色发光层 111 重叠,并且,在红色滤色片 108 及蓝色滤色片 107 均形成有开口部的区域与绿色发光层 112 重叠,并且,红色滤色片 108 及蓝色滤色片 107 均连续形成的区域与堤 104 重叠。

[0080] 其结果,制造出如下的有机 EL 显示装置 1,在该有机 EL 显示装置 1 中,与堤 104 重叠地设置蓝色滤色片 107 及红色滤色片 108,与红色发光层 111 重叠地设置红色滤色片 108,无论是哪个滤色片都与绿色发光层 112 不重叠,与蓝色发光层 113 重叠地设置蓝色滤色片。

[0081] (实施例 2)

[0082] 实施例 2 与实施例 1 相比大致相同,但在副基板上还具备作为第 3 调光层的调光膜这一点不同。

[0083] 图 4 是表示实施例 2 的有机 EL 显示装置 2 的一个像素的结构的一例的分解立体图。图 5 是表示图 4 的 BB' 剖面的剖视图。

[0084] 如图 4 及图 5 所示,本实施例的有机 EL 显示装置 2 与实施例 1 的有机 EL 显示装置 1 相比,在副基板 109 的与形成有红色滤色片 108 的面相反的面上还具备调光膜 201。

[0085] 该调光膜 201 对具有红色光波长与绿色光波长之间的波长的光具有选择性地吸收性,是由实质均匀的整面膜形成的例如光学膜。调光膜 201 的可见光的透射率的最大值为 80%以上、最小值为 50%以下,呈现透射率 60%的波长存在于波长 550nm ~ 575nm 以及波长 585nm ~ 620nm 的范围内,呈现透射率的最小值的波长存在于 570nm ~ 600nm 的范围。

[0086] 关于使该调光膜 201 与副基板 109 贴合的方法,并没有特别地限定,但例如可以使用粘接剂使其贴合。

[0087] 然后,通过实施例 1 中示出的制造方法,在副基板 109 的与贴合有调光膜 201 的面相反侧的面形成红色滤色片 108 及蓝色滤色片 107。

[0088] 最后,与实施例 1 的有机 EL 显示装置 1 同样地,通过树脂层 106 使载有调光膜 201、红色滤色片 108 以及蓝色滤色片 107 的副基板 109 与载有红色发光层 111、绿色发光层 112 以及蓝色发光层 113 的主基板 101 贴合。

[0089] 接着,对比较例 1 和比较例 2 进行说明。为了与实施例 1 和实施例 2 进行对照,比较例 1 和比较例 2 构成为分别改变实施例 1 的一部分。

[0090] (比较例 1)

[0091] 在比较例 1 的有机 EL 显示装置中,与红色发光层、绿色发光层以及蓝色发光层各自的位置相应地分别设置红色滤色片、绿色滤色片以及蓝色滤色片,进而与非发光部的位置相应地设置黑底。

[0092] 图 6 是表示比较例 1 的有机 EL 显示装置 3 的一个像素的结构的一例的剖视图。

[0093] 如图 6 所示,有机 EL 显示装置 3 中,在与红色发光层 111 对应的位置形成有红色滤色片 301R,在与绿色发光层 112 对应的位置形成有绿色滤色片 301G,在与蓝色发光层 113 对应的位置形成有蓝色滤色片 301B。另外,在与堤 104 对应的位置形成有黑底 302。

[0094] 红色滤色片 301R 以及蓝色滤色片 301B 分别由与实施例 1 的红色滤色片 108 及蓝色滤色片 107 同样的材质形成。

[0095] 绿色滤色片 301G 选择性地透射绿色光,并且,选择性地吸收红色光及蓝色光。

[0096] 黑底 302 与堤 104 的位置相应地形成,对可见光整个区域具有吸收性。黑底 302

的材质没有特别地限定,例如可以优选使用将颜料或染料分散于铬和 / 或树脂而得到的材料。

[0097] 在副基板 109 上制造黑底 302、红色滤色片 301R、绿色滤色片 301G、蓝色滤色片 301B 的方法也没有特别地限定,例如可以举出通过光刻来形成的方法。

[0098] 具体而言,通过溅射法等将副基板 109 将铬成膜之后,按照通常的光刻法在涂敷光致抗蚀剂后使用光掩模进行曝光及显影。然后,实施蚀刻和抗蚀剂剥离,形成具有希望的图案的黑底 302。

[0099] 接着,绿色滤色片 301G、红色滤色片 301R 以及蓝色滤色片 301B 也分别通过各一次光刻来形成。

[0100] 这样,在比较例 1 的有机 EL 显示装置 3 中,需要与红、绿、蓝各色对应的三次光刻工序和形成黑底的一次光刻工序的合计 4 次光刻工序,因此与通过 2 次光刻工序制造的实施例 1 的有机 EL 显示装置 1 及实施例 2 的有机 EL 显示装置 2 相比,制造成本显然会增加。

[0101] (比较例 2)

[0102] 除了不使用黑底 302 及绿色滤色片 301G 以外,与比较例 1 同样地制造了有机 EL 显示装置。

[0103] 接着,说明作为研究的前提的各种光谱及透射率。

[0104] 图 7 是表示由实施例 1、2 及比较例 1、2 所使用的红、绿、蓝的发光材料发出的光的光谱(以下记载为 EL 光谱)的曲线图。这些是透过红色滤色片、绿色滤色片、蓝色滤色片以及调光膜之前的光谱,在图 7 中示出了从红色发光层 111 发出的发光光谱 Red EL(红 EL)、从绿色发光层 112 发出的发光光谱 Green EL(绿 EL)、以及从蓝色发光层 113 发出的发光光谱 Blue EL(蓝 EL)。

[0105] 图 7 所示的 EL 光谱是作为有机 EL 的发光光谱的典型的例子,是使用类似正态分布函数的函数来再现的光谱。

[0106] 图 8 是表示实施例 1、2 及比较例 1、2 所使用的红色滤色片、绿色滤色片、蓝色滤色片以及调光膜的透射特性的曲线图。

[0107] 在图 8 中示出了红色滤色片 108 及红色滤色片 301R 的透射特性即红色滤色片透射特性 Red、蓝色滤色片 107 及蓝色滤色片 301B 的透射特性即蓝色滤色片透射特性 Blue、绿色滤色片 301G 的透射特性即绿色滤色片透射特性 Green、以及调光膜 201 的透射特性即调光膜透射特性 AR。

[0108] 图 8 所示的调光膜透射特性 AR 的可见光的透射率的最大值为 80% 以上、最小值为 50% 以下,呈现透射率 60% 的波长存在于波长 550nm ~ 575nm 以及波长 585nm ~ 620nm 的范围内,呈现透射率的最小值的波长存在于 570nm ~ 600nm 的范围。

[0109] 图 9 是表示在实施例 1、2 及比较例 1、2 中为了计算外部光反射率所使用的荧光灯光谱的曲线图。在图 9 中也一并示出了表示人的视见度(视觉敏感度)的光谱。

[0110] 如图 9 所示,人的视见度中,以波长 555nm 为中心来感受亮度。由此,通过抑制入射荧光灯光谱中人的视见度高的波长范围的光谱,能够有效地抑制荧光灯的光的反射。

[0111] 图 10 是表示实施例 1 及实施例 2 的有机 EL 显示装置的色域的坐标图。该图以 CIE 色坐标来表示。

[0112] 如图 10 所示,实施例 1 的有机 EL 显示装置 1 的红色的色度为 (0.66, 0.34)、绿色

的色度为 (0.30, 0.65), 实施例 2 的有机 EL 显示装置 2 的红色的色度为 (0.67, 0.33)、绿色的色度为 (0.28, 0.66)。也即是, 与有机 EL 显示装置 1 的红色及绿色的色度相比, 有机 EL 显示装置 2 的红色及绿色的色度提高。

[0113] 表示 1 中汇总了上述的比较结果及工序数。

[0114] [表 1]

[0115]

	构成		工序数	色度			反射率 [%]	透射率 [%]
	(CF)+膜	非发光部		红	绿	蓝		
实施例 1	(R,B)	R,B	2	A	A	A	19	104
实施例 2	(R,B)+膜	R,B	2	AA	AA	A	11	90
比较例 1	(R,G,B)	BM	4	A	AA	A	15	100
比较例 2	(R,B)	-	2	A	A	A	69	100

[0116] R:红色滤色片, B:蓝色滤色片; G:绿色滤色片; 膜:调光膜; BM:黑底 AA:非常好, A:好

[0117] 在此, 工序数是制造时的光刻工序的次数。

[0118] 透射率是将比较例 1 的透射率设为 100% 的情况下的实施例 1、2 和比较例 2 的透射率。

[0119] 根据滤色片(红色滤色片、蓝色滤色片、绿色滤色片)以及调光膜透射后的光谱来评价了色度。色度好表示颜色再现性高。

[0120] 根据视觉反射率来评价了反射率, 所示视觉反射率是根据图 9 的荧光灯光谱 2 次透过滤色片以及调光膜而得到的光谱来算出的。

[0121] 参照表 1, 根据比较例 1 与实施例 1 及实施例 2 的比较可知以下事项。

[0122] 在实施例 1 及实施例 2 的任一方案中, 与比较例 1 的工序数为 4 次相比, 工序数都为 2 次。

[0123] 由此, 实施例 1 及实施例 2 与比较例 1 相比都能够大幅削减制造成本。

[0124] 实施例 2 中需要粘贴调光膜的工序, 但因为该调光膜是厚度实质均匀的整面膜, 所以不需要图案形成。由此, 与由设置色彩滤色片而导致的制造成本上升相比, 由设置调光膜而导致的制造成本的上升非常小。

[0125] 另外, 在比较例 1 中需要用于制造红色滤色片、蓝色滤色片、绿色滤色片以及黑底的四种材料, 但实施例 1 中只要红色滤色片及蓝色滤色片的两种材料即可, 也能够抑制材料成本。在实施例 2 中虽然需要实施例 1 的材料和调光膜的材料共计三种材料, 但与比较例 1 相比也能够抑制材料成本。

[0126] 这样, 实施例 1 及实施例 2 中, 通过在与非发光部重叠的位置不设置黑底而由红色滤色片及蓝色滤色片来替代, 能够抑制材料成本。

[0127] 另外, 根据实施例 2 与实施例 1 及比较例 1 的比较可知以下事项。

[0128] 在实施例 2 中, 反射率变低。如图 9 所示, 人的视见度对于以 555nm 为峰、特别是 500nm~630nm 的范围的波长的光具有高敏感度(感度)。如图 8 所示, 调光膜的可见光的透射率的最大值为 80% 以上、最小值为 50% 以下, 呈现透射率 60% 的波长存在于波长 550~575nm 以及波长 585~620nm 的范围内, 呈现透射率的最小值的波长存在于 570nm~600nm

的范围内。

[0129] 由此,能够有效地抑制外部光的反射给予人眼的敏感度,能够带来降低黑辉度的效果。具体而言,由于反射率由 $(\text{入射光的光谱强度}) \times (\text{透射率})^2$ 来表示,因此通过抑制透射率,能够大幅降低反射率。由此,通过降低人的视见度高的波长的光的透射率,能够大幅降低该波长的光的反射率。也即是,通过使人的视见度高的波长的光的透射率低于其他波长的光的透射率,能够有效地抑制反射光给予人眼的敏感度。

[0130] 另外,因为呈现透射率60%的波长存在于550~575nm的范围内以及585~620nm的范围内,所以能够将图7所示的从绿色发光层发光的发光光谱 Green EL 以及从红色发光层发光的发光光谱 Red EL 的取出效率维持为较高的状态。

[0131] 另外,通过比较实施例1与实施例2可知以下事项。

[0132] 在实施例2中,红色和绿色的色度提高。这是因为,如上所述,由于调光膜的透射率的最小值存在于570nm~600nm的范围,因此能抑制图7所示的从绿色发光层发光的发光光谱 Green EL 与从红色发光层发光的发光光谱 Red EL 重叠的波长范围的光。

[0133] 由此,红色和绿色的光的色度提高。也即是,如图10所示,有机EL显示装置能表现的色域扩大、颜色再现性提高。

[0134] 另外,通过比较实施例1及实施例2与比较例2可知以下事项。

[0135] 在实施例1及实施例2中,反射率大幅降低。这是因为,在比较例2中,在与非发光部重叠的位置既没有设置任何滤色片也没有设置黑底,因此无法抑制反射,与此相对,在实施例1及实施例2中,重叠地设置了红色滤色片和蓝色滤色片。

[0136] 在此,对实施例1及实施例2中在与非发光部重叠的位置设置的红色滤色片及蓝色滤色片的合成透射率进行说明。另外,作为比较例,也对层叠了红色滤色片和绿色滤色片的情况下的合成透射率、和层叠了绿色滤色片和蓝色滤色片的情况下的合成透射率进行说明。合成透射率是透过层叠了多个滤色片的滤色片组的光的透射率。

[0137] 图11是表示红色滤色片与蓝色滤色片的合成透射率的曲线图。在图11中示出了作为实施例1的结构的无调光膜的合成透射率、和作为实施例2的结构的有调光膜的合成透射率。在图11中,背景浓的区域表示人的视见度高的波长范围(500~630nm)。

[0138] 如图11所示,红色滤色片与蓝色滤色片的合成透射率,不管是否有调光膜,在500~630nm的波长区域中为25%以下。

[0139] 由此,能够有效抑制非发光部的反射光给予人眼的敏感度。也即是,对比度提高。

[0140] 图12A是表示红色滤色片与绿色滤色片的合成透射率的曲线图,图12B是表示绿色滤色片与蓝色滤色片的合成透射率的曲线图。

[0141] 如这些图所示,红色滤色片与绿色滤色片的层叠的情况、以及绿色滤色片与蓝色滤色片的层叠的情况,因为其透射率高,所以无法充分抑制外部光的反射。具体而言,在500~630nm的波长区域中,存在合成透射率大于25%的波长区域,无法充分抑制外部光的反射。由此,对比度低。

[0142] 据此,可知在实施例1及实施例2中,通过在与非发光部重叠的位置使红色滤色片与蓝色滤色片重叠,可以使外部光反射得到充分的抑制。而且,实施例1及实施例2的反射率与作为具有黑底的结构比较例1的反射率相比并不逊色。也即是,实施例1及实施例2的有机EL显示装置中,通过在与非发光部重叠的位置使红色滤色片与蓝色滤色片重叠,即

使不设置黑底也能够充分抑制非发光部的反射光。

[0143] 进一步使用其他 EL 光谱以及本发明中规定的第 1 调光层～第 3 调光层的吸收光谱进行了大量计算,结果确认到,即使稍微改变光谱的形状(峰波长位置及半值宽度和/或光谱的下端的宽度),上述结论也是成立的。

[0144] 如上所述,本发明的实施例 1 及实施例 2 的有机 EL 显示装置 1 及有机 EL 显示装置 2 包括蓝色滤色片 107 和红色滤色片 108,所述蓝色滤色片 107 设置于主基板 101 的上方,遍及与蓝色发光层 113 及堤 104 对应的位置而连续地形成,其在与红色发光层 111 及绿色发光层 112 对应的位置具有开口部,所述红色滤色片 108 设置于主基板 101 的上方,遍及与红色发光层 111 及堤 104 对应的位置而连续地形成,其在与绿色发光层 112 及蓝色发光层 113 对应的位置具有开口部。

[0145] 由此,能够抑制堤 104(第 1 子堤 141、第 2 子堤 142、第 3 子堤 143)处的外部光的反射。由此,与在与堤 104 对应的位置设置黑底的结构相比,具有并不逊色对比度。进一步,因为不需要设置黑底,所以能够削减材料成本。而且,因为不需要为了形成黑底的制造工序,所以也能够削减制造成本。

[0146] 另外,在与第 1 子堤 141、第 2 子堤 142 以及第 3 子堤 143 的全部对应的位置重叠地设有蓝色滤色片 107 和红色滤色片 108。由此,在显示部的任一区域中,都能够使堤 104 处的反射率均匀。也即是,堤 104 的辉度均匀。其结果,能够防止显示器的对比度的不均。

[0147] 也即是,本发明的实施例 1 及实施例 2 的有机 EL 显示装置 1 及有机 EL 显示装置 2 能够以低成本来实现高显示品质。

[0148] 另外,本发明的实施例 2 的有机 EL 显示装置 2 与实施例 1 的有机 EL 显示装置 1 相比,还包括遍及与显示部整个区域对应的位置而形成实质均匀的调光膜 201。由此,能够抑制显示部整个区域的外部光的反射。也即是,黑辉度降低。另外,红色光及绿色光的色度提高。

[0149] 以上,基于实施方式说明了本发明的有机 EL 显示装置,但本发明不限于上述实施方式。只要不脱离本发明的主旨,对本实施方式实施本领域技术人员能够想到的各种变形而得到的方式也包含于本发明的范围内。

[0150] 例如,在上述的实施例 2 中,使在副基板 109 上设置的调光膜 201 作为本发明的第 3 调光层,但也可以为副基板 109 由被着色的玻璃或塑料来形成以具有第 3 调光层的透射特性,也可以为树脂层 106 被着色而具有第 3 调光层的透射特性。

[0151] 另外,通常在色彩滤色片的制造工序中形成了全部各色的图案之后,有时通过透明的树脂膜来保护其上部(以下称为保护层)。作为保护层例如可使用聚酰亚胺类、丙烯酸类、环氧类的树脂。对于该保护层也可以具有第 3 调光层的功能。

[0152] 另外,在阳极 102 与阴极 105 之间配置的一层以上的有机层被着色,被着色了的有机层也可以具有第 3 调光层的功能。

[0153] 另外,在实施例 1 及实施例 2 中,如图 2 所示将红色发光层 111、绿色发光层 112 以及蓝色发光层 113 作为像素组,各像素组的俯视图表示为实质正方形,但红色发光层 111、绿色发光层 112 以及蓝色发光层 113 的形状不限于此。例如,红色发光层 111、绿色发光层 112 以及蓝色发光层 113 各自可以是实质正方形。另外,像素组的配置可以是任何配置。

[0154] 例如,如图 13A 所示,可以在列方向上排列同色的发光层,如图 13B 所示,可以在列

方向及行方向上排列同色的发光层。在图 13A 及图 13B 中也示出了在显示部上设置的红色滤色片 108。

[0155] 另外,在实施例 1 及实施例 2 中,按顺序从主基板 101 侧层叠了蓝色滤色片 107、红色滤色片 108 以及副基板 109,但该层叠顺序不限于此,例如可以为红色滤色片 108、蓝色滤色片 107 以及副基板 109 的顺序,也可以为副基板 109、蓝色滤色片 107 以及红色滤色片 108 的顺序。

[0156] 有机 EL 显示装置 1 及有机 EL 显示装置 2 可以作为具有图 14 所示的平面面板的有机 EL 显示装置来实现。该有机 EL 显示装置与以往的显示装置相比,能够不降低显示性能而以低成本来制造。

[0157] 产业上的可利用性

[0158] 本发明能够利用于具有平面光源以及平板显示器等的有机发光显示装置。

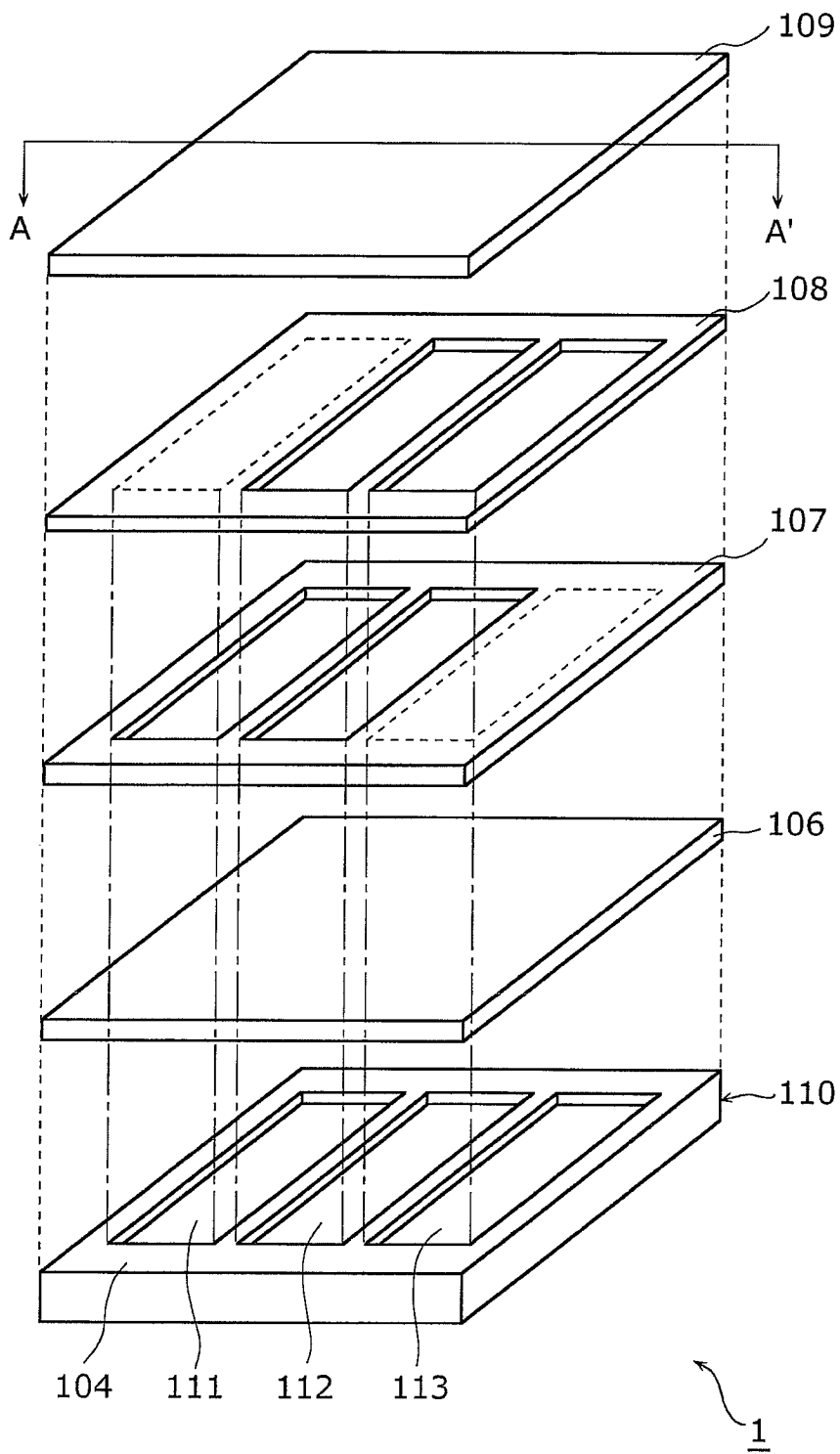


图 1

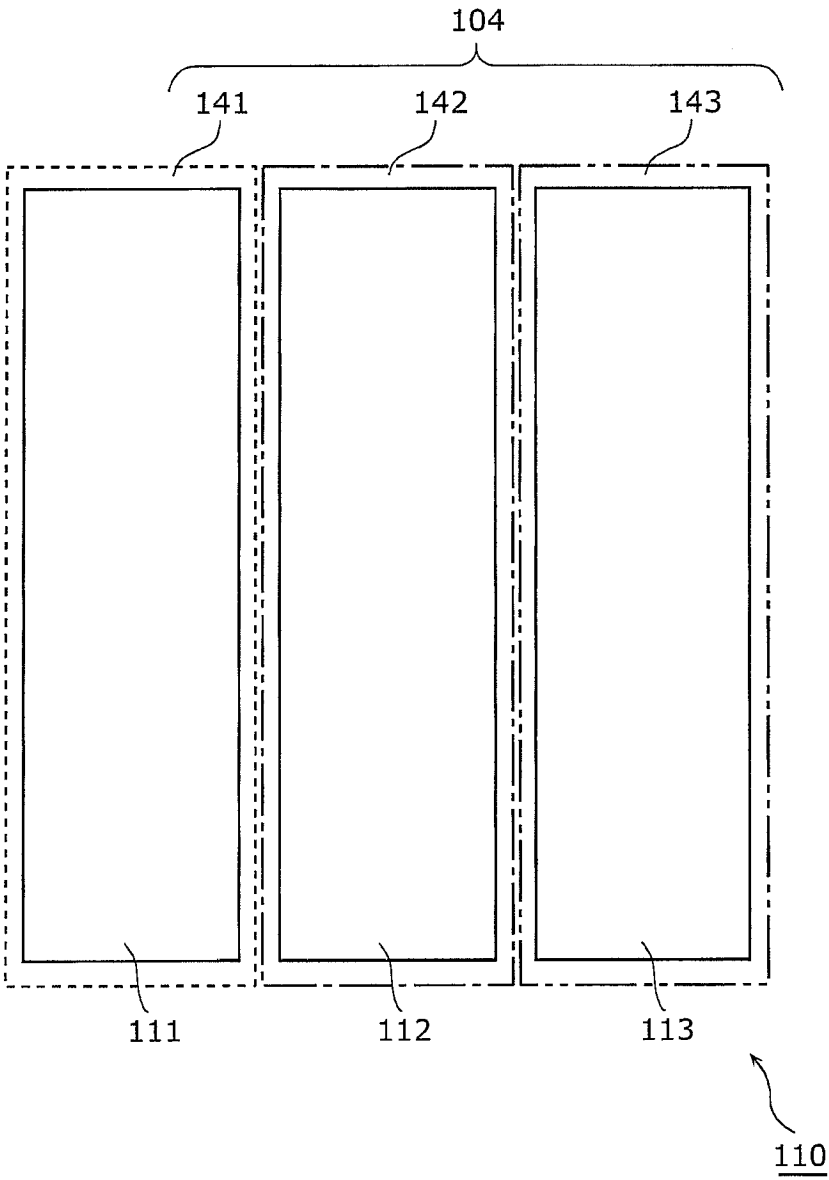


图 2

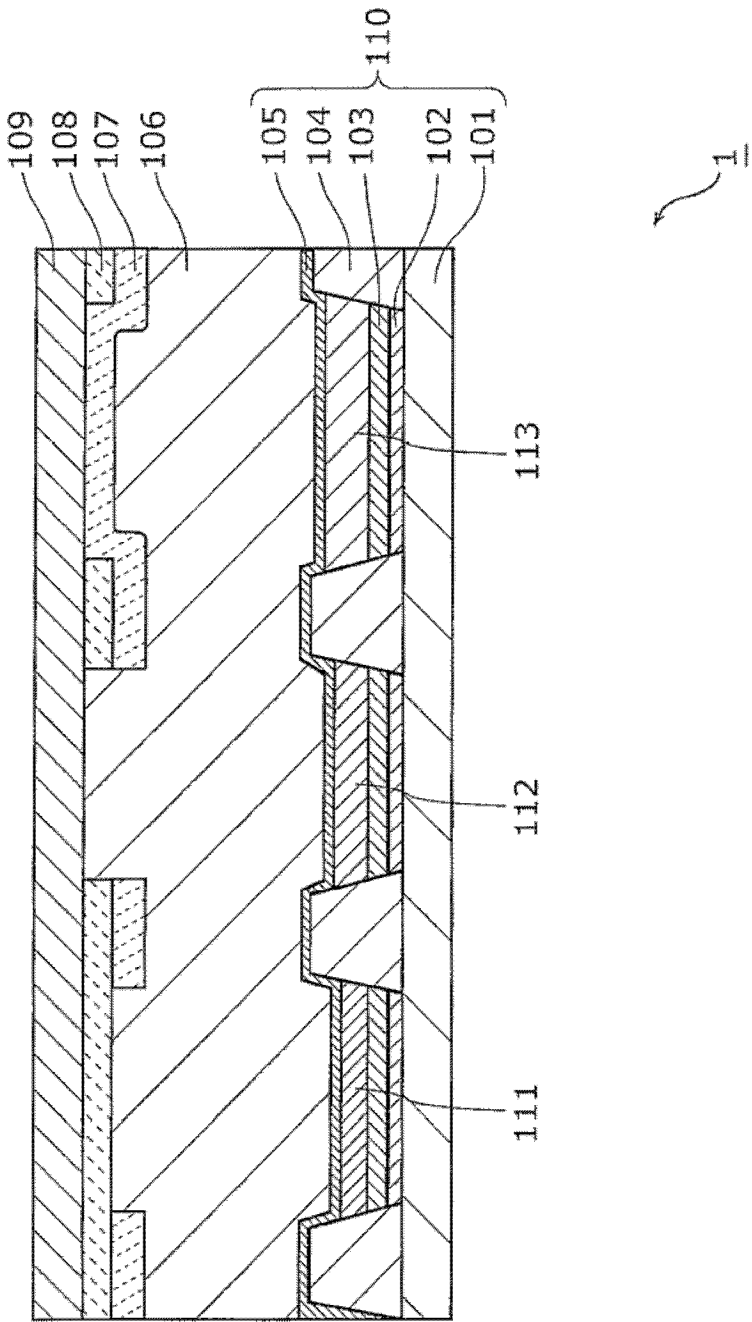


图 3

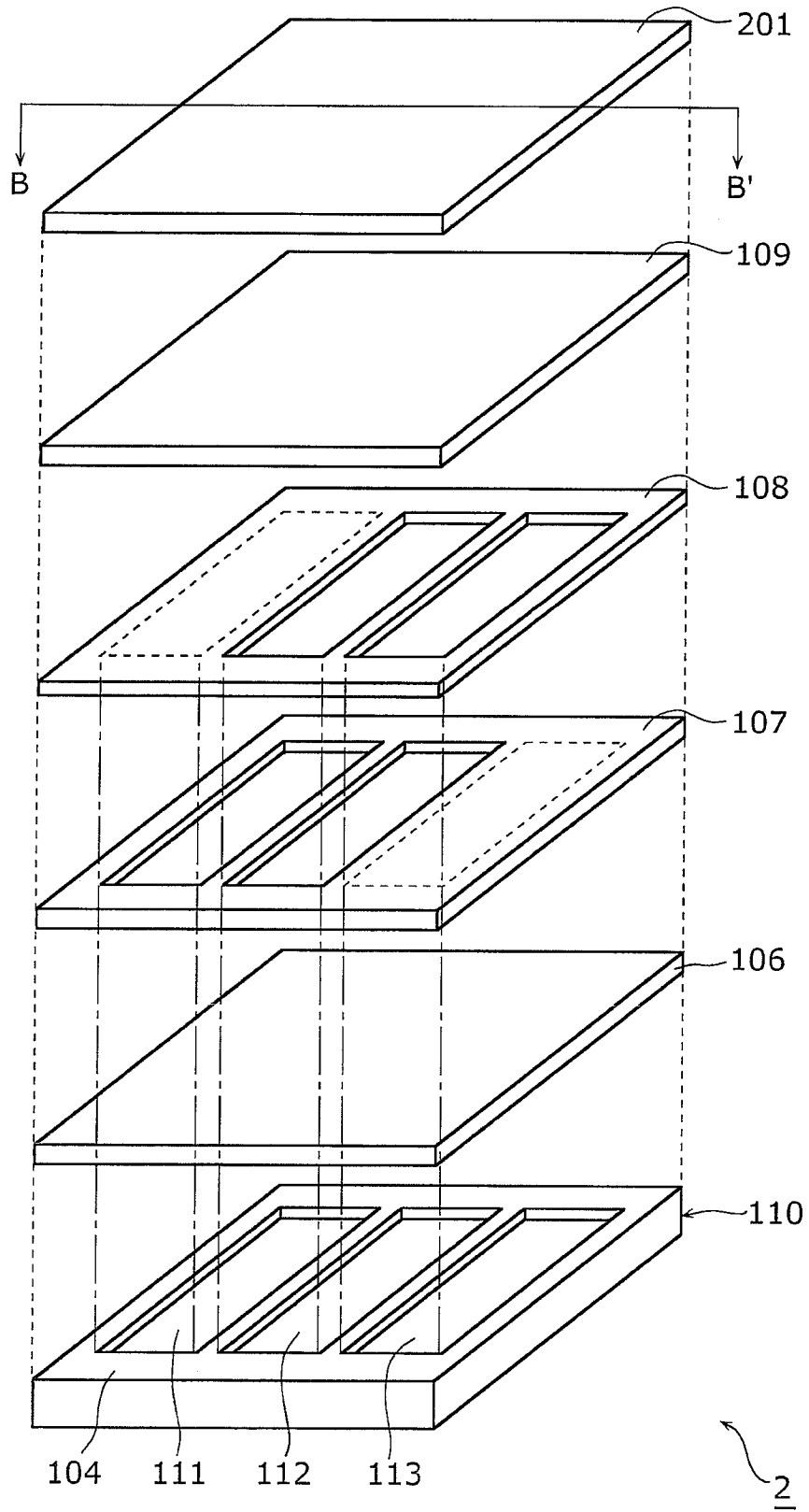


图 4

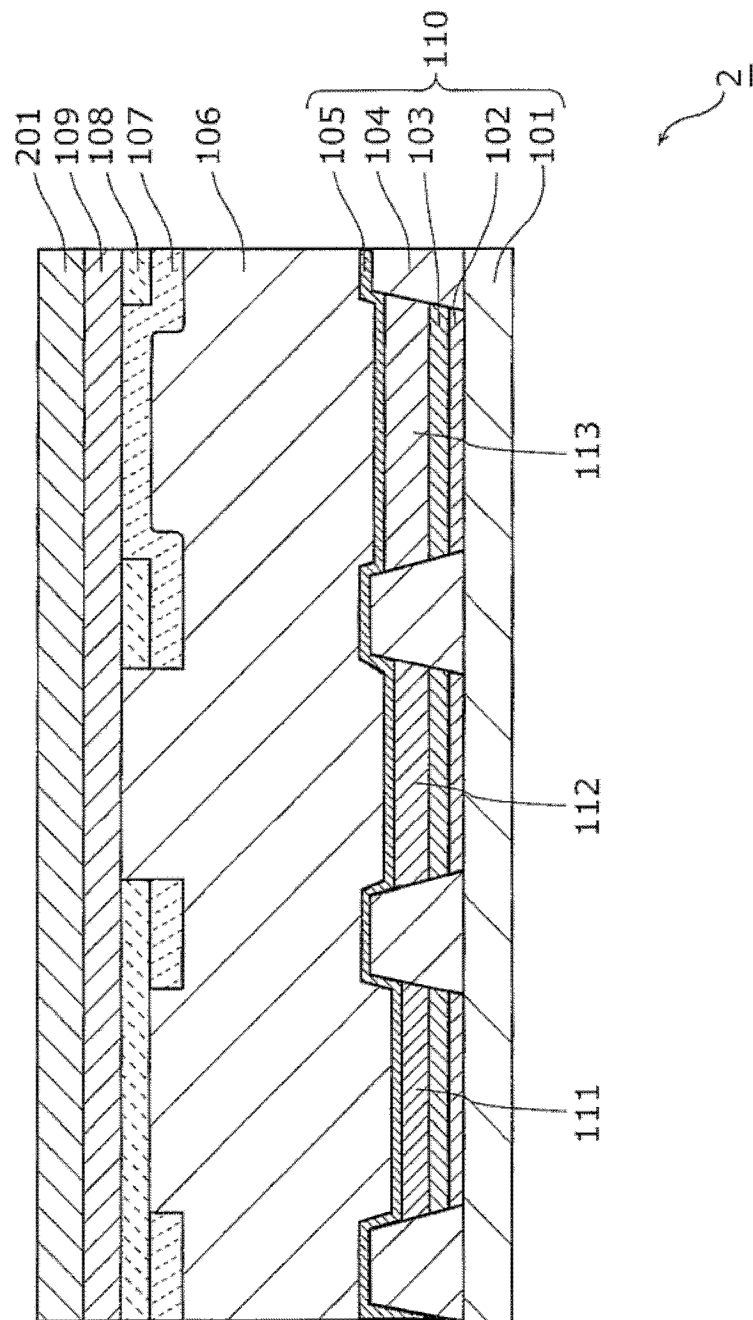


图 5

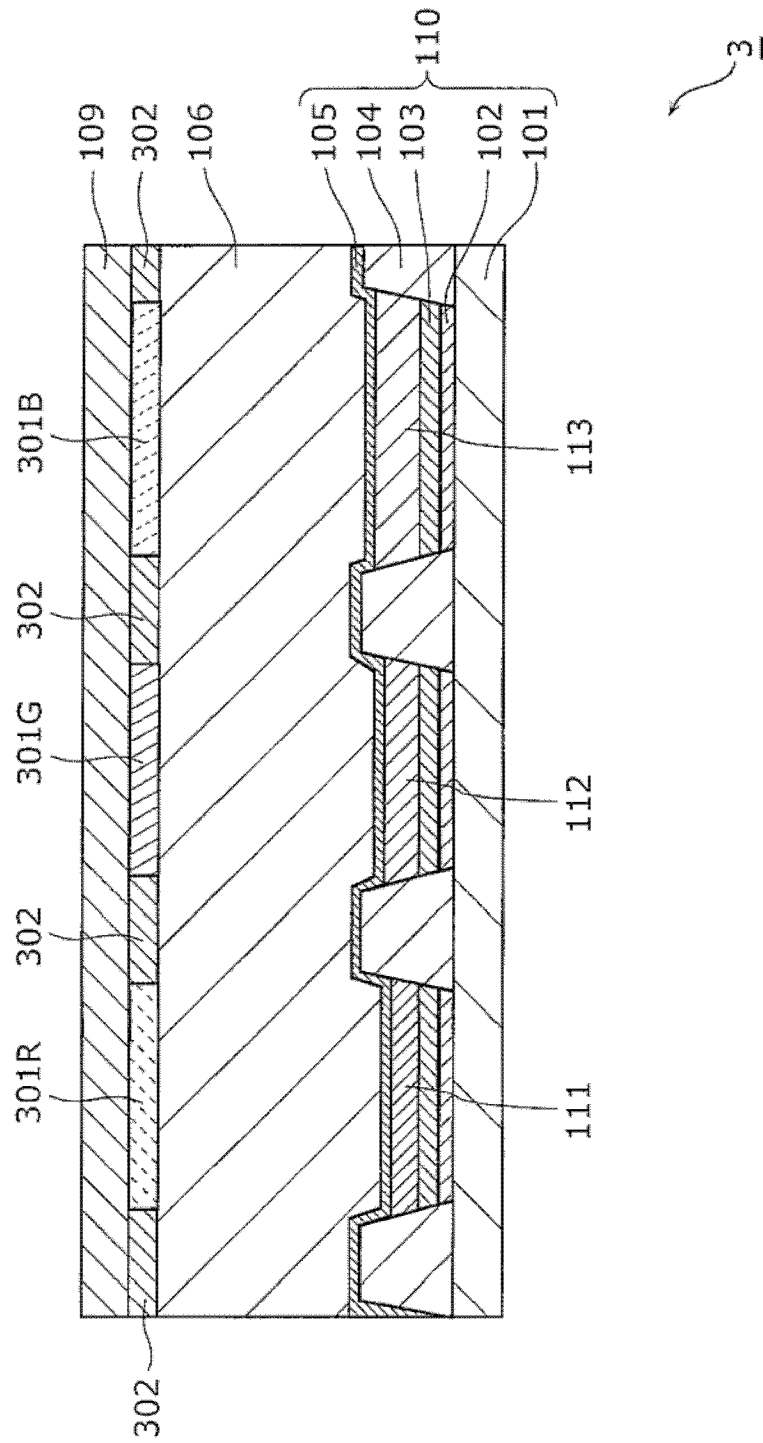


图 6

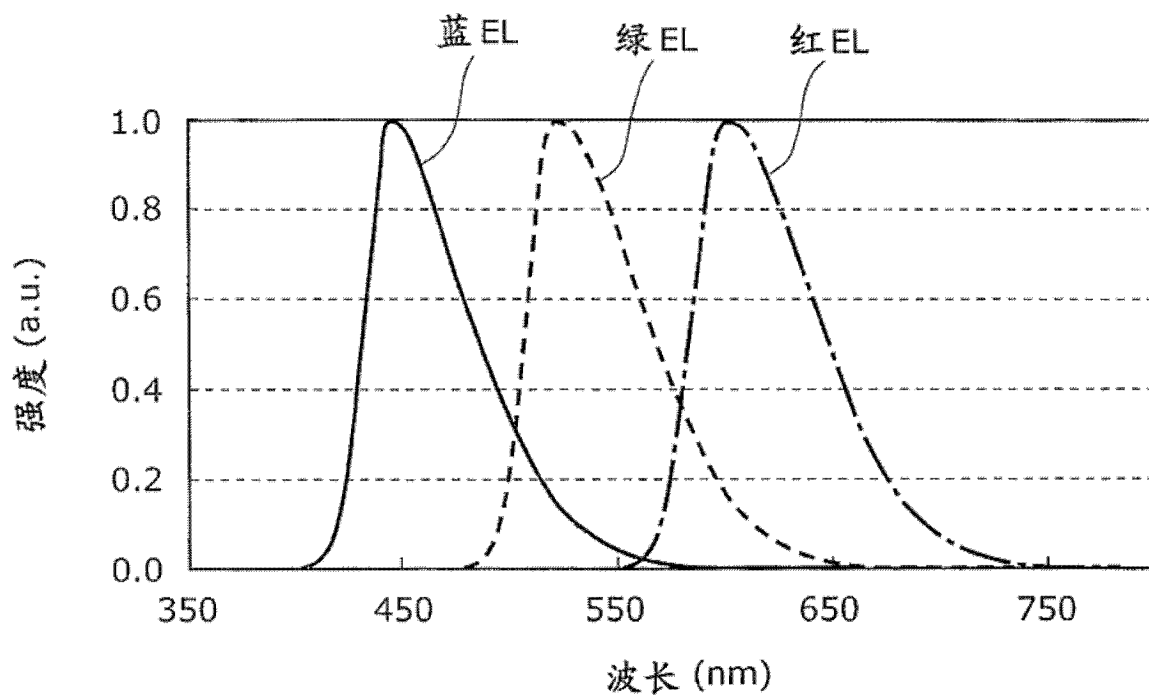


图 7

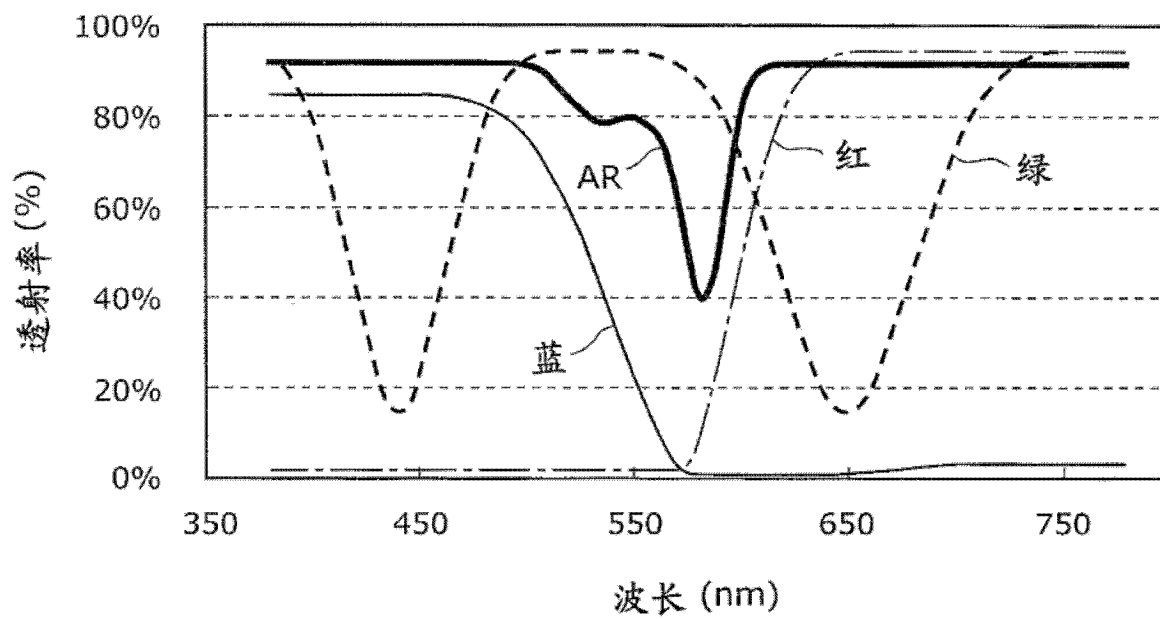


图 8

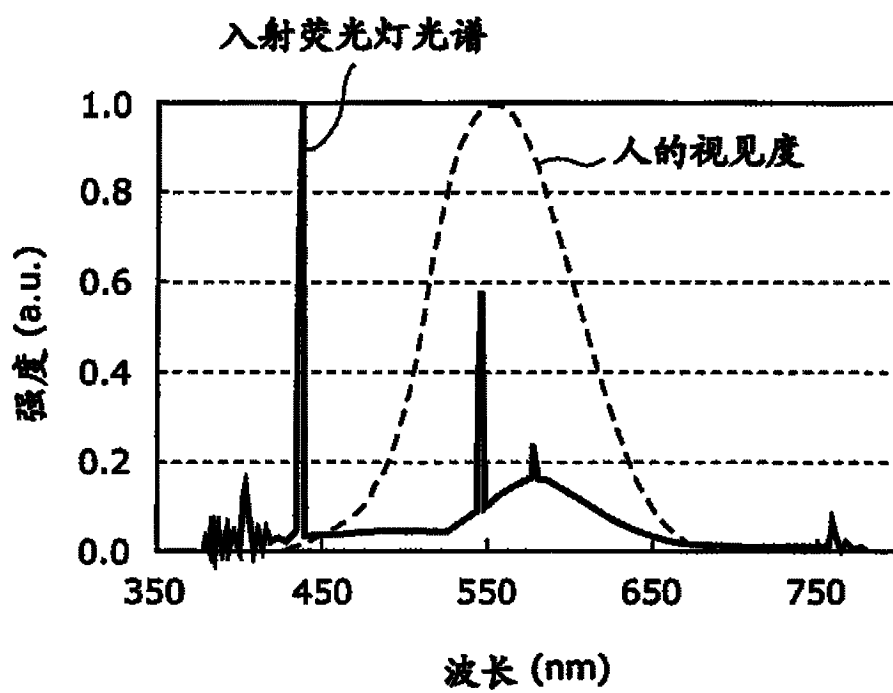


图 9

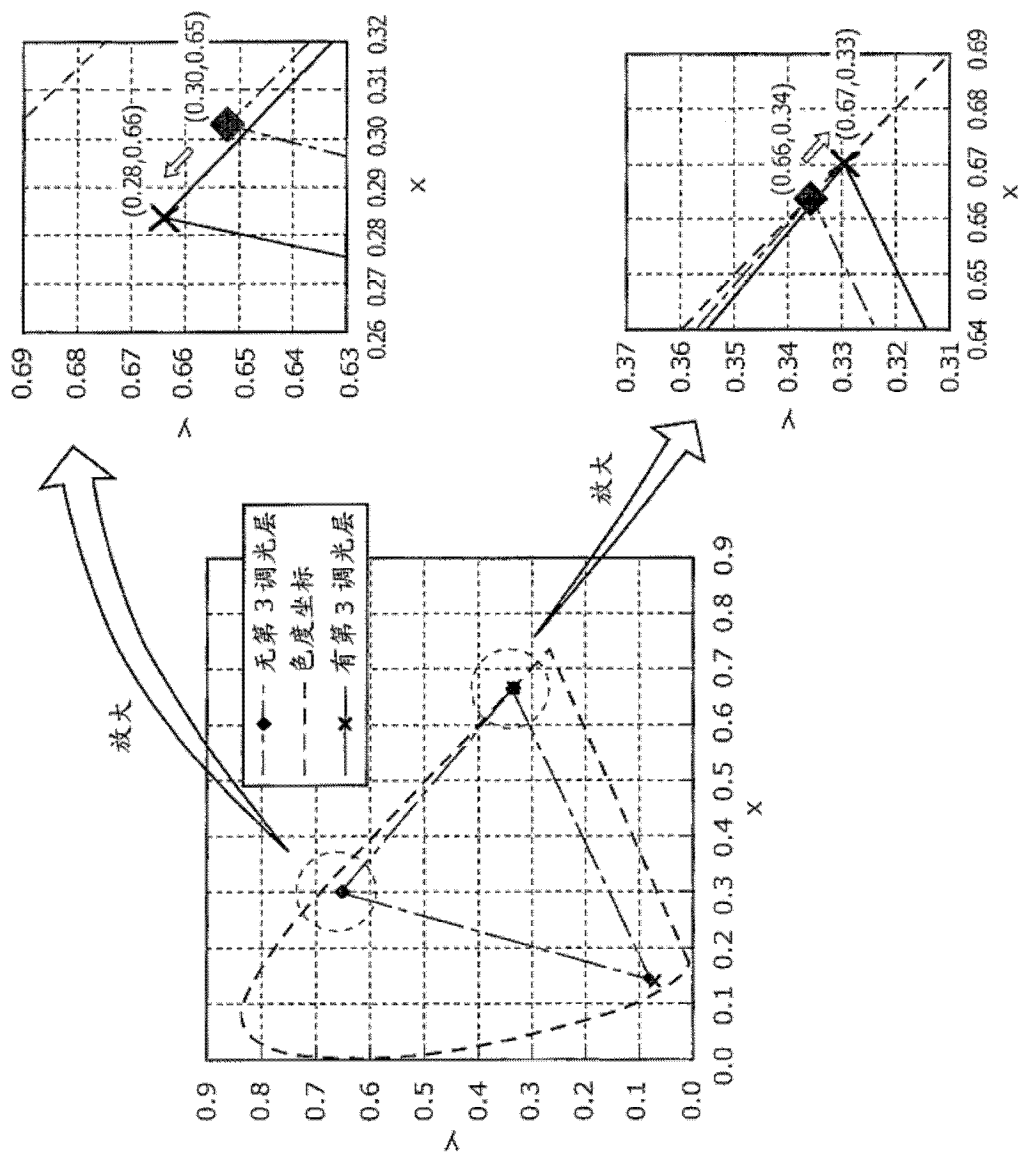


图 10

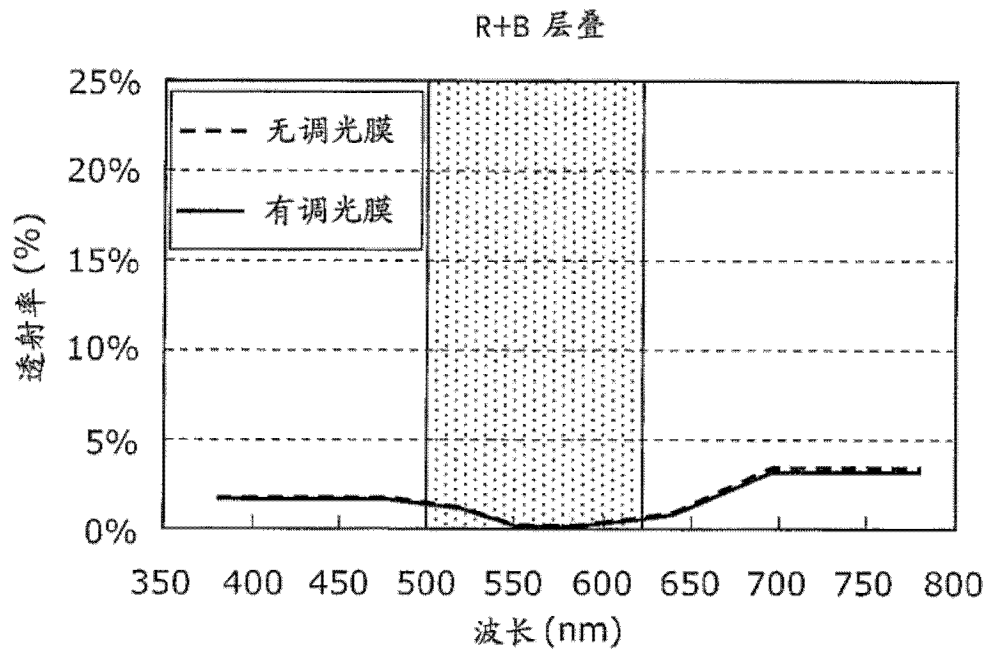


图 11

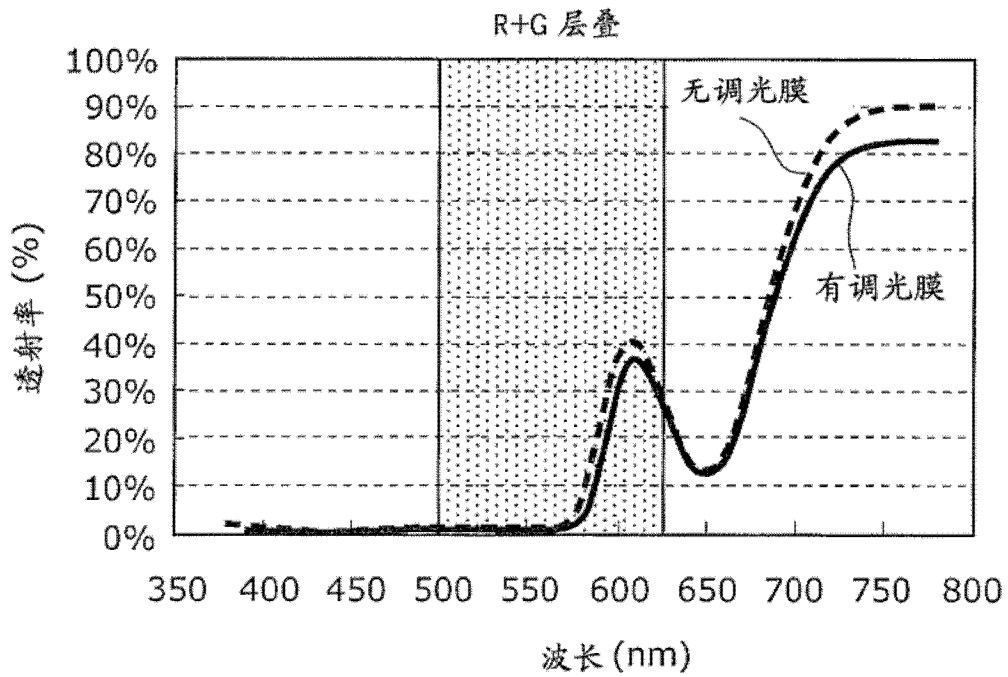


图 12A

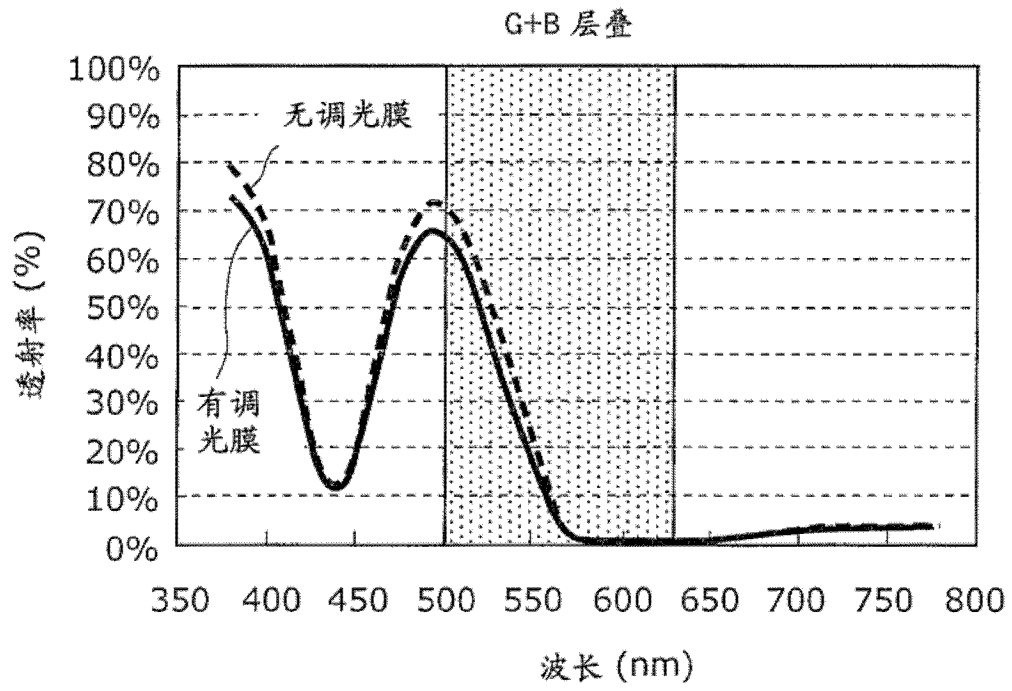


图 12B

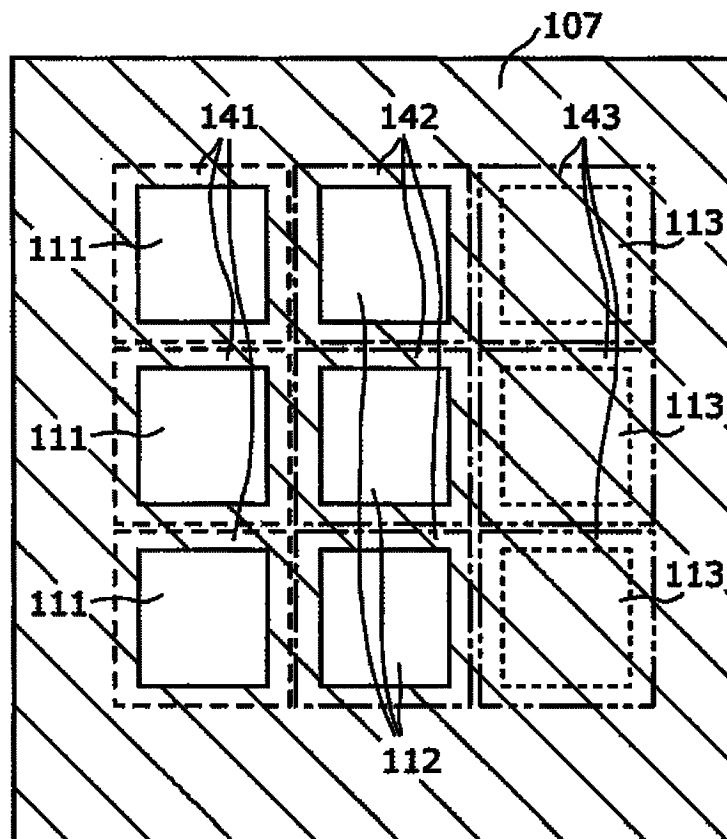


图 13A

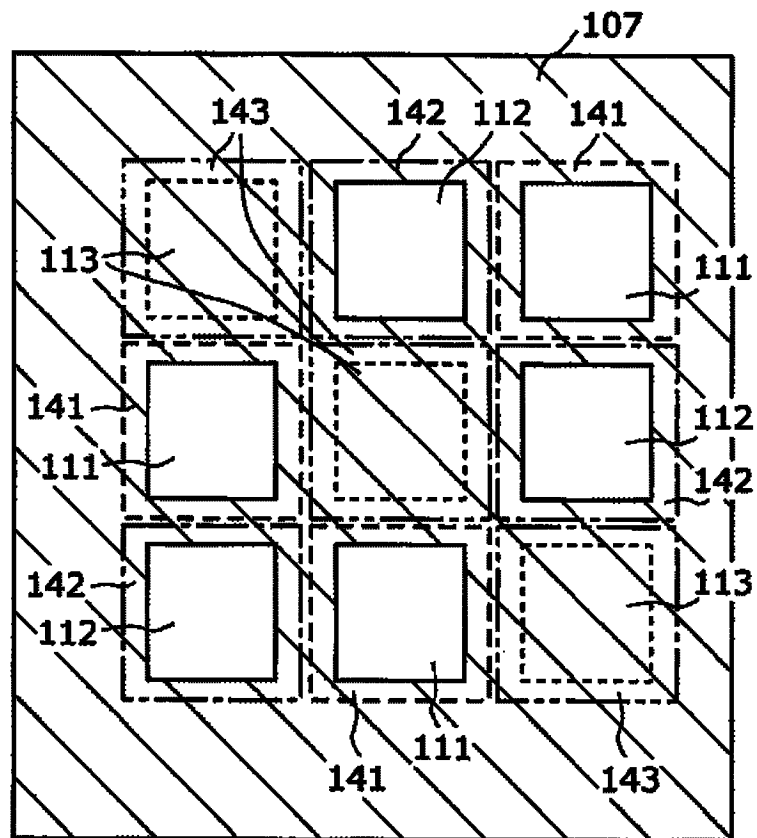


图 13B

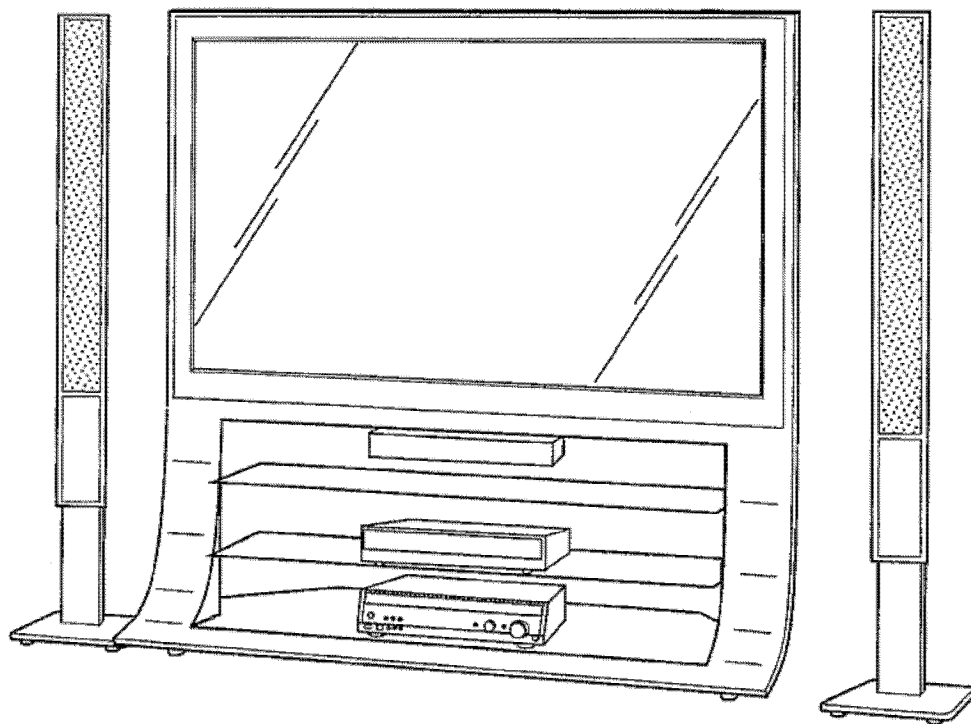


图 14

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN102577610B	公开(公告)日	2015-04-08
申请号	CN200980162052.6	申请日	2009-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	是泽康平 松井雅史 奥本健二		
发明人	是泽康平 松井雅史 奥本健二		
IPC分类号	H05B33/12 G02B5/20 H01L51/50 H05B33/02		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3211 G02B5/201		
代理人(译)	段承恩 徐健		
审查员(译)	孔敏		
其他公开文献	CN102577610A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光显示装置，包括：主基板(101)；显示部，其包括设置于该主基板的上方的红色发光层(111)、绿色发光层(112)、蓝色发光层(113)以及堤(104)；蓝色滤色片(107)，其设置于显示部的上方，选择性地透射蓝色光且选择性地吸收绿色光及红色光；和红色滤色片(108)，其设置于所示显示部的上方，选择性地透射红色光且选择性地吸收蓝色光及绿色光，蓝色滤色片(107)在与红色发光层(111)及绿色发光层(112)对应的位置具有开口部，红色滤色片(108)在与绿色发光层(112)、蓝色发光层(113)对应的位置具有开口部。

