



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101803464 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 200880107586. 4

(22) 申请日 2008. 09. 19

(30) 优先权数据

2007-245804 2007. 09. 21 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 03. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/066974 2008. 09. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02009/038171 JA 2009. 03. 26

(73) 专利权人 凸版印刷株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 清水贵央 竹下耕二 川上宏典

猪口奈步子

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司 72003

代理人 向勇 浦柏明

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 11-67454 A, 1999. 03. 09,

JP 11-67454 A, 1999. 03. 09,

JP 2007-115465 A, 2007. 05. 10,

审查员 王鹏

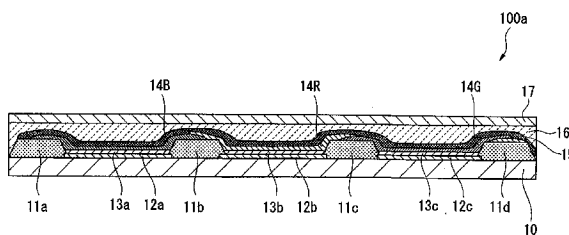
权利要求书1页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

有机电致发光显示器及其制造方法

(57) 摘要

一种有机电致发光显示器,其具有:基板;第一电极层,其形成在基板上;第一发光层,其形成在第一电极层上,发出第一波长的光;第二发光层,其至少一部分与第一发光层重叠,发出比第一波长长的第二波长的光;第二电极层,其形成在第一发光层或第二发光层上。



1. 一种有机电致发光显示器,其特征在于,具有:  
基板,  
第一电极层,其形成在所述基板上,  
空穴输送层,其形成在所述第一电极层上,  
隔层,其形成在所述空穴输送层上,由用于增加与所述空穴输送层之间的粘合性的材料构成,  
第一发光层,其形成在所述隔层上,用于发出第一波长的光,  
第二发光层,其至少一部分重叠在所述第一发光层之上,用于发出比所述第一波长长的第二波长的光,  
第二电极层,其形成在所述第一发光层或第二发光层上,  
隔壁,其形成在相邻的有机电致发光元件之间的所述基板上;  
所述第二发光层仅在所述隔壁上与所述第一发光层重叠,所述第一发光层形成在所述第一电极及所述隔壁上的整个表面。
2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器,其特征在于,  
所述空穴输送层形成在所述第一电极及所述隔壁上的整个表面。
3. 一种有机电致发光显示器的制造方法,其特征在于,包括:  
第一工序,在基板上形成第一电极层,在相邻的有机电致发光元件之间的所述基板上形成隔壁,  
第二工序,在所述第一电极层上形成空穴输送层,  
第三工序,在所述空穴输送层上形成隔层,该隔层由用于增加与所述空穴输送层之间的粘合性的材料构成,  
第四工序,在所述隔层上形成发出第一波长的光的第一发光层,  
第五工序,形成发出比所述第一波长长的第二波长的光的第二发光层,该第二发光层的至少一部分与所述第一发光层重叠,  
第六工序,在所述第一发光层或第二发光层上形成第二电极层;  
在所述第四工序中,在所述第一电极及所述隔壁上的整个表面形成所述第一发光层,  
在所述第五工序中,使所述第二发光层在所述隔壁上与所述第一发光层重叠。
4. 如权利要求 3 所述的有机电致发光显示器的制造方法,其特征在于,  
在所述第四工序中,使用含有第一色素的墨来形成图案,由此形成所述第一发光层,其中,所述第一色素发出所述第一波长的光;  
在所述第五工序中,在所述第一发光层固化后,使用含有第二色素的墨来形成图案,由此形成所述第二发光层,其中,所述第二色素发出所述第二波长的光。
5. 如权利要求 4 所述的有机电致发光显示器的制造方法,其特征在于,  
通过凸版印刷法形成所述第一发光层或第二发光层。

## 有机电致发光显示器及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光显示器及其制造方法。

[0002] 本申请以在 2007 年 9 月 21 日在日本申请的特愿 2007-245804 号为基础主张优先权,在此援引其内容。

### 背景技术

[0003] 通常,有机 EL(Electro Luminescence:电致发光)元件在 2 个相向的电极基板之间形成由有机发光材料制成的有机发光介质层,并且使电流在有机发光介质层流动,从而进行发光,但是为了高效地进行发光,重要的是控制有机发光介质层的膜厚,例如,需要形成成为膜厚为 100nm 左右的极其薄的薄膜。进一步,为了使其成为显示器,需要高精细地形成图案。

[0004] 形成在基板等上的有机发光材料包括低分子材料和高分子材料,通常,通过电阻加热蒸镀法(真空蒸镀法)等在基板上形成低分子材料的薄膜,此时,使用细微图案的掩模来形成图案,但是在此方法中,存在基板越大型化,越难高精度地形成图案的问题。

[0005] 因此,最近尝试试用如下方法,即,在形成在基板等上的有机发光材料中使用高分子材料,将该有机发光材料溶解在溶剂中来进行油墨化处理,从而形成涂制墨水,然后,通过湿式镀膜法(wet coating method)使涂制墨水成为薄膜。作为用于形成薄膜的湿式镀膜法具有旋涂法、棒式涂法(bar coat method)、突出式涂法、浸涂法(dip coat method)等,但是,利用这些湿式镀膜法难于高精细地形成图案或分红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)3种颜色进行涂敷,而利用擅长分别涂敷来形成图案的印刷法进行图案印刷能够最有效地形成薄膜。

[0006] 进一步,在各种印刷法中,由于在有机 EL 元件或显示器上,通常使用玻璃基板作为基板,所以不倾向于使用凹版印刷法等利用金属制的印刷版等硬印版的方法。由于此原因,作为恰当的印刷法,可以采用使用弹性的橡胶制的印刷版的印刷法、使用橡胶制的印刷用橡皮布(blanket)的胶印法(offset printing method)、使用以弹性的橡胶或其他树脂作为主要成分的感光性树脂印版的凸版印刷法等。实际上,作为这些印刷法的尝试,提倡使用通过胶印进行印刷的图案印刷方法(专利文献 1)、通过凸版印刷进行印刷的图案印刷方法(专利文献 2、3)等。

[0007] 另外,作为滚压式的凸版胶印机没有被图示,但是具有由圆筒状的进行旋转的橡皮布滚筒和固定配置在固定位置上的平坦的按压压板构成的印刷机。该印刷机具有:平坦的印版固定压板,其使平坦的印刷用凸版水平放置并对印刷用凸版进行定位;平坦的被印刷体固定压板(按压压板),其使被印刷体(印刷基板)水平放置,并对被印刷体进行定位;墨供给辊,其在放置并固定在所述印版固定压板上的印刷用凸版的上表面上滚接移动(滚动),从而使墨附着在顶面上;橡皮布滚筒,其使在待机中墨供给辊在印刷用凸版的上表面上滚接移动(滚动)而附着在顶面上的墨,转移至表面橡胶制的橡皮布面上,进一步进行滚动,从而使转移至橡皮布面上的所述墨转印至放置并固定在被印刷体固定压板上的被印刷

体（印刷基板）上，由此来进行印刷。

[0008] 另一方面，在凸版印刷法中，已经公知涂制用的粘稠状（或摇溶（thixotropy）状）的墨或液态的墨（墨水）具有最适当的粘度和表面张力，尤其，在液态的墨中，通常添加称为增稠剂的粘度调整剂，或用于调整表面张力的表面活性剂等。

[0009] 在印刷电子材料的情况下，由于有时其溶解能力有限，或者怕参杂进杂质，所以在墨的物理性能上受到很大的限制。

[0010] 尤其，在通过印刷法印刷有机发光材料而成膜的情况下，通过使有机发光材料分散或溶解在水、酒精、有机溶剂等的溶媒（根据需要可以是粘合剂树脂（binder resin））中，对有机发光材料进行油墨化处理，从而作为印刷、涂制用的墨水。

[0011] 在利用有机发光材料进行成膜以形成图案作为元件，并对该元件进行驱动时，通过有机发光材料来形成的膜的纯度越高，该元件的耐久性就越好，因此，由于在有机发光材料的膜中残留的增稠剂等会使纯度降低，所以不能够添加增稠剂，也就因为这样的理由，为了提高印刷物的墨转移性、图案形状的稳定性的有机发光材料墨水的各种物理性能的范围受到限制。

[0012] 由于上述理由，以及，尤其发光材料的溶解性差的原因，所以仅能够使用一部分的芳香族溶剂，因此墨的选择范围并不那么大。

[0013] 专利文献 1：JP 特开 2001-93668 号公报；

[0014] 专利文献 2：JP 特开 2001-155858 号公报；

[0015] 专利文献 3：JP 特开 2001-155861 号公报。

[0016] 发明内容

[0017] 发明要解决的课题

[0018] 便携式电话、PDA（Personal Digital Assistant：便携式信息终端）、数码相机等移动用途的显示面板需要 100ppi 以上的高精细的显示器，由于这种高精细的显示器的像素间的距离也变窄成为  $40 \sim 10 \mu\text{m}$  左右，所以在印刷的位置精度差时，有时印刷图案错入至相邻像素附近，并固化在其中。另外，即使位置精度不差，也经常发生如下问题，即在液体的印刷墨接近相邻的像素的印刷图案附近时，固化的印刷图案再次溶解至接近的印刷墨中，从而溶入印刷墨中，引起混色。

[0019] 尤其，在发光波长长的材料（大体上，（红色）>（绿色）>（蓝色）（红色长，蓝色短））混入波长短的材料中的情况下，在有机 EL 中，由于称为能量传递（energy transfer）的现象，波长长的材料优先发光。即，在波长短的蓝色中混入波长长的红色的情况下，其发光颜色成为较大地偏离蓝色而接近白色的发光。

[0020] 本发明的课题是提供有机电致发光显示器及其制造方法，能够将因墨的混色而引起的色度的偏差控制到最低程度，并且能够提高生产的成品率。

[0021] 用于解决课题的手段

[0022] (1) 本发明是为了解决上述课题而提出的，本发明的第一方式的有机电致发光显示器具有：基板；第一电极层，其形成在所述基板上；第一发光层，其形成在所述第一电极层上，发出第一波长的光；第二发光层，其至少一部分重叠在所述第一发光层之上，发出比所述第一波长的第二波长的光；第二电极层，其形成在所述第一发光层或第二发光层上；隔壁，其形成在相邻的有机电致发光元件之间的所述基板上；所述第二发光层仅在所述隔

壁上与 所述第一发光层重叠,所述第一发光层形成在所述第一电极及所述隔壁上的整个表面。

[0023] 在本发明中,在发出第一波长的光的第一发光层上重叠有发出比第一波长长的第二波长的光的第二发光层,因此,即使包含在第一发光层中的色素流入第二发光层中,也能够使能量比第一发光层的色素低的第二发光层的色素优先发光,防止引起混色。

[0024] (2) 本发明的有机电致发光显示器具有隔壁,所述隔壁形成在相邻的有机电致发光元件之间的所述基板上,第二发光层在所述隔壁上与所述第一发光层重叠。

[0025] 在本发明中,即使在形成第一发光层或第二发光层时,第一发光层的色素或第二发光层的色素没有容纳在隔壁内,而蔓延至隔壁上,也能够防止引起混色。

[0026] (3) 本发明的有机电致发光显示器的所述第一发光层形成在所述第一电极及所述隔壁上的整个表面。

[0027] 在本发明中,能够通过第一发光层使第一电极层与第二电极层之间绝缘,因此能够防止在第一电极层和第二电极层之间产生漏电流。

[0028] (4) 本发明的有机电致发光显示器在所述第一电极层与所述第二电极层之间具有空穴输送层,所述空穴输送层形成在所述第一电极以及所述隔壁上的整个表面。

[0029] 在本发明中,使空穴输送层形成在第一电极以及隔壁上的整个表面,因此能够使隔壁内的表面的润湿性均匀,并能够使在正上方形成的第一发光层的膜厚均匀。

[0030] (5) 本发明的有机电致发光显示器的制造方法包括:第一工序,在基板上形成第一电极层,在相邻的有机电致发光元件之间的所述基板上形成隔壁;第二工序,在所述第一电极层上形成发出第一波长的光的第一发光层;第三工序,形成发出比所述第一波长长的第二波长的光的第二发光层,使该第二发光层的至少一部分与所述第一发光层重叠;第四工序,在所述第一发光层或第二发光层上形成第二电极层,在所述第四工序中,在所述第一电极及所述隔壁上的整个表面形成所述第一发光层,在所述第五工序中,使第二发光层在所述隔壁上与所述第一发光层重叠。

[0031] 在本发明中,在形成发出第一波长的光的第一发光层之后,以与第一发光层重叠的方式形成发出比第一波长长的第二波长的光的第二发光层,因此,即使在第一发光层中包含的色素流入第二发光层中,也能够使能量比第一发光层的色素低的第二发光层的色素优先发光,能够防止引起混色。

[0032] (6) 本发明的有机电致发光显示器的制造方法在所述第二工序中,使用含有第一色素的墨形成图案,由此形成所述第一发光层,其中,所述第一色素发出所述第一波长的光;在所述第三工序中,在所述第一发光层固化后,使用含有第二色素的墨形成图案,由此形成所述第二发光层,其中,所述第二色素发出所述第二波长的光。

[0033] 在本发明中,在第一发光层上形成图案,在该第一发光层固化干燥之后,在第二发光层上形成图案,因此,能够减少流入第二发光层的第一色素的量,从而难于引起混色。

[0034] (7) 本发明的有机电致发光显示器的制造方法通过凸版印刷法形成所述第一发光层或第二发光层。

[0035] (8) 本发明的有机电致发光显示器的制造方法还具有在所述基板上形成隔壁的工序,该隔壁用于使相邻的有机电致发光元件相互隔绝,在所述第二工序中,在所述第一电极层以及所述隔壁上形成所述第一发光层。

[0036] 在本发明中,即使在形成第一发光层或第二发光层时,第一发光层的色素或第二发光层的色素没有容纳在隔壁内,而蔓延至隔壁上,也能够防止引起混色,因此在形成第一发光层或第二发光层时不需要严密的对位,能够易于制造有机电致发光显示器。

[0037] (9) 本发明的有机电致发光显示器具有:基板;第一电极层,其形成在所述基板上;空穴输送层,其形成在所述第一电极层上;隔层,其形成在所述空穴输送层上,由用于增加与所述空穴输送层之间的粘合性的材料构成;第一发光层,其形成在所述隔层上,用于发出第一波长的光;第二发光层,其至少一部分与所述第一发光层重叠,用于发出比所述第一波长长的第二波长的光;第二电极层,其形成在所述第一发光层或第二发光层上。

[0038] (10) 本发明的有机电致发光显示器的制造方法包括:第一工序,在基板上形成第一电极层;第二工序,在所述第一电极层上形成空穴输送层;第三工序,在所述空穴输送层上形成隔层,该隔层由用于增加与所述空穴输送层之间的粘合性的材料构成;第四工序,在所述隔层上形成发出第一波长的光的第一发光层;第五工序,形成发出比所述第一波长长的第二波长的光的第二发光层,该第二发光层的至少一部分与所述第一发光层重叠;第六工序,在所述第一发光层或第二发光层上形成第二电极层。

[0039] 发明效果

[0040] 本发明的有机电致发光显示器及其制造方法将因墨的混色而引起的色度的偏差控制到最低程度,提高生产的成品率。

[0041] 附图说明

[0042] 图 1 是本发明的第一实施方式的用于制作有机 EL 显示器的印刷用凸版的侧剖视图。

[0043] 图 2 是本发明的实施方式的有机 EL 显示器的制造装置的概略结构图。

[0044] 图 3 是表示本发明的实施方式的有机 EL 显示器 100a 的结构的剖视图。

[0045] 图 4 是表示本发明的实施方式的变形例的有机 EL 显示器 100b 的结构的剖视图。

[0046] 图 5 是表示本发明的实施方式的其他变形例的有机 EL 显示器 100c 的结构的剖视图。

[0047] 图 6 是表示本发明的实施方式的变形例的有机 EL 显示器 100b(图 4) 的制造方法的图。

[0048] 图 7 是表示本发明的实施方式的变形例的有机 EL 显示器 100b(图 4) 的制造方法的图。

[0049] 图 8 是表示本发明的实施方式的变形例的有机 EL 显示器 100b(图 4) 的制造方法的其他一个例子的图。

[0050] 图 9 是表示本发明的实施方式的变形例的有机 EL 显示器 100b(图 4) 的制造方法的其他一个例子的图。

[0051] 图 10 是表示本发明的实施方式的有机 EL 显示器 100a(图 3) 的结构的俯视图。

[0052] 图 11 是表示本发明的实施方式的有机 EL 显示器 100a(图 3) 的结构的其他一个例子的俯视图。

[0053] 图 12 是通过本发明的第一以及第二实施例制造的有机 EL 显示器的发光照片。

[0054] 图 13 是通过第一比较例制造的有机 EL 显示器的发光照片。

[0055] 图 14 是表示在通过第一比较例制造的有机 EL 显示器中引起混色的原因的图。

[0056] 图 15 是表示在通过第一比较例制造的有机 EL 显示器中引起混色的原因的图。

[0057] 附图标记说明

[0058] 1a...凸版的基底基体材料层、1b...凸状部形成材料层、2...墨盒、3...墨喷出部、4a...墨、5...网纹辊、6...印版滚筒、7...被印刷体、8...被印刷体固定压板、9...刮刀、10...基板、11a、11b、11c、11d...隔壁、12a、12b、12c...阳极、13a、13b、13c、13d、13e...空穴输送层、14R、14G、14B...发光层、15...阴极、16...封固树脂、17...封固基板、100a、100b、100c...有机 EL 显示器、S...印刷用凸版

### 具体实施方式

[0059] 下面,基于附图说明本发明的实施方式。此外,本发明不限于此。

[0060] 图 1 是本发明的第一实施方式的用于制作有机 EL 显示器的印刷用凸版的侧剖视图。在图 1 中,1a 是凸版的基底基体材料层,1b 是基底基体材料层 1a 上的凸状部形成材料层(也称为凸状部)。由基底基体材料层 1a 和凸状部形成材料层 1b 形成凸版 S。

[0061] 作为凸状部形成材料层 1b 能够使用丁腈橡胶、硅橡胶、异戊二烯橡胶、丁苯橡胶、丁二烯橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶、丙烯腈丁二烯橡胶、乙烯丙烯橡胶、聚氨酯橡胶等橡胶,还能够使用聚乙烯、聚苯乙烯、聚丁二烯、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙酸乙烯、聚酰胺、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯(polyethylene naphthalate)、聚醚砜、聚乙烯醇等合成树脂、这些物质的共聚物或纤维素等天然高分子。

[0062] 其中,尤其,主要成分为水溶性聚合物的材料对构成作为涂制墨成分的有机发光材料的溶液或分散液(dispersion liquid)的有机溶剂的抵抗性强,因此优选使用这样的材料。

[0063] 在此,例如,作为电子材料中的一种电子材料的有机发光材料的涂制墨,具有沸点越低干燥工序越容易的优点,但是在考虑印刷工艺的时间时,如果使用沸点过低的溶剂,则在印版上部,墨被干燥。因此,优选在墨中适当地混合沸点在 130℃ 以上的溶剂,从而防止墨的干燥。

[0064] 作为沸点在 130℃ 以上的溶剂,例如,可以选择 2,3-二甲基苯甲醚、2,5-二甲基苯甲醚、2,6-二甲基苯甲醚、三甲基苯甲醚、氢化萘、苯甲酸甲酯、苯甲酸乙酯、环己基苯、n-戊基苯、tert-戊基苯、苯基醚、二甲亚砜等中的 1 种或多种。

[0065] 作为有机发光材料使用使低分子的荧光发光色素溶解在聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethyl Methacrylate)、聚乙烯基咔唑(Polyvinylcarbazole)等高分子中而形成的物质,或聚对苯乙烯衍生物(PPV)、聚烷基芴衍生物(poly alkylfluorene derivatives)(PAF)等高分子发光体。这些高分子有机发光材料(高分子 EL 元件用发光材料)能够溶解或稳定地分散在溶剂中,通过进行油墨化处理,能够利用涂敷法或印刷法制膜,因此,与使用低分子发光材料的有机 EL 元件的制造相比,具有能够在大气压下进行制膜,并且设备成本低的优点。

[0066] 作为凸版 S 能够使用之前描述的材质,但是能够使用市场上出售的柔性版或树脂凸版。

[0067] 本实施方式的印刷用凸版能够安装在利用凸版印刷法(使用印刷用凸版进行印刷的印刷机)的印刷机上进行印刷,例如,能够安装在滚压式的凸版印刷机或滚压式的凸

版胶印机等上进行印刷。

[0068] 图 2 是本发明的实施方式的有机 EL 显示器的制造装置的概略结构图。图 2 所示的有机 EL 显示器的制造装置是使用凸版印刷法的滚压式的凸版印刷机, 如图所示, 具有: 墨盒 2; 作为墨供给部的墨喷出部 3(腔室); 沿着箭头方向 D1(以与纸面垂直的轴为旋转轴逆时针旋转的方向) 旋转的网纹辊 5(金属制或树脂制的硬质辊, 或具有适当的弹性的硬质辊); 能够将印刷用凸版 S(参照图 1) 安装在圆周面上的、沿着箭头方向 D2(以与纸面垂直的轴为旋转轴顺时针旋转的方向) 旋转的印版滚筒 6。印刷用凸版由基底基体材料层 1a 和凸状部形成材料层 1b 形成。在印版滚筒 6 的下方具有沿着水平方向 D3(箭头方向) 反复移动的被印刷体固定压板 8, 在该压板 8 上安装固定有被印刷体 7。

[0069] 在墨盒 2 中容纳有包含红色的发光色素的墨、包含绿色的发光色素的墨、包含蓝色的发光色素的墨, 包含各色的发光色素的墨从墨盒 2 不混合地分别被送入墨喷出部 3 中。网纹辊 5 与墨喷出部 4 接近, 并且与印版滚筒 6 的印刷用凸版接触并进行旋转。

[0070] 伴随网纹辊 5 的旋转, 从墨喷出部 3 喷出至网纹辊 5 的圆周面上的墨 4a 被刮刀 9 等刮抹为均匀的膜厚, 从而作为膜厚均匀的墨 4a 的膜转移至网纹辊 5 的圆周面上。此后, 所述网纹辊 5 圆周面的墨 4a 以均匀的膜厚转移至安装在印版滚筒 6 上的印刷用凸版 S 的凸状部 1b 的顶面上。

[0071] 进一步, 一边通过位置调整机构调整被印刷体固定压板 8 上的被印刷体 7(印刷基板) 的移送位置, 一边使被印刷体固定压板 8 上的被印刷体 7(印刷基板) 水平移动至如图 2 所示的印刷开始位置, 其中, 所述位置调整机构用于调整印刷用凸版的凸状部 1b 的凸部图案与被印刷体 7 之间的位相位置。

[0072] 此后, 被印刷体固定压板 8 一边使印版滚筒 6 的印刷用凸版 S 的凸状部 1b 以规定的印刷压力与被印刷体 7 面接触, 一边与印版滚筒 6 的旋转速度配合向图面左方向水平移动, 从而将印刷用凸版的凸状部 S 的顶面的墨所形成的凸部图案印刷在被印刷体 7 面上。

[0073] 在印刷后的所述被印刷体 7 从被印刷体固定压板 8 上取下之后, 下一个被印刷体 7 被安装固定在被印刷体固定压板 8 上。通过反复进行该动作实施印刷。

[0074] 图 3 是表示本发明的实施方式的有机 EL 显示器 100a 的结构剖视图。在基板 10 上, 隔开规定的间隔形成有剖面为梯形的隔壁 11a、11b、11c、11d。此外, 可以使基板 10 包含 TFT(Thin Film Transistor; 薄膜晶体管)。

[0075] 在基板 10 上, 在隔壁 11a 与隔壁 11b 之间、隔壁 11b 与隔壁 11c 之间、隔壁 11c 与隔壁 11d 之间, 分别层状地形成有作为像素电极的阳极 12a、12b、12c。

[0076] 在阳极 12a、12b、12c 上分别层状地形成有空穴输送层 13a、13b、13c。

[0077] 在隔壁 11a、11b、空穴输送层 13a 上, 通过涂敷含有有机发光材料的墨, 形成发光层 14B, 其中, 该有机发光材料含有发蓝色光的色素。在隔壁 11c、11d、空穴输送层 13c 上, 通过涂敷含有有机发光材料的墨, 形成发光层 14G, 其中, 该有机发光材料含有发绿色光的色素。在隔壁 11b、11c、空穴输送层 13b 上, 通过涂敷有机发光材料的墨, 形成发光层 14R, 其中, 该有机发光材料含有发红色光的色素。

[0078] 此外, 按照蓝色、绿色、红色的顺序向隔壁 11a、11b、空穴输送层 13a 上涂敷墨。因此, 在隔壁 11b 上, 发光层 14R 重叠在发光层 14B 上。另外, 在隔壁 11c 上, 发光层 14R 重叠在发光层 14G 上。另外, 在隔壁 11d 上, 发光层 14G 重叠在发光层 14B 上。

[0079] 在发光层 14B、14G、14R 上层状地形成有作为对置电极的阴极 15。在阴极 15 上形成有封固树脂 16 的层。

[0080] 在封固树脂 16 上设置有封固基板 17。

[0081] 在图 3 所示的有机 EL 显示器 100a 中,夹在隔壁 11a 与隔壁 11b 之间的区域、夹在隔壁 11b 与隔壁 11c 之间的区域、夹在隔壁 11c 与隔壁 11d 之间的区域是有机 EL 元件。

[0082] 接着,说明本实施方式的有机 EL 显示器 100a 的制造方法。

[0083] 首先,准备基板 10,在相邻的有机 EL 元件之间的基板 10 上,以规定间隔形成梯形的隔壁 11a、11b、11c、11d。

[0084] 然后,在隔壁 11a、11b、11c、11d 间的区域中形成阳极 12a、12b、12c 的层(还称为第一电极层),在所述阳极 12a、12b、12c 上形成空穴输送层 13a、13b、13c。

[0085] 然后,在隔壁 11a 以及隔壁 11b 上的区域上,以及在隔壁 11a 与隔壁 11b 间的区域上,通过涂敷含有发出蓝色光的色素的墨 4a 来形成图案,从而形成发光层 14B。

[0086] 在含有发蓝色光的色素的墨 4a 固化并干燥后,在隔壁 11c 以及隔壁 11d 上的区域上,以及在隔壁 11c 与隔壁 11d 间的区域上,涂敷含有发出发光波长比蓝色长的绿色光的色素的墨 4a,使其至少一部分与发光层 14B 重叠,由此来形成图案,从而形成发光层 14G。

[0087] 在含有发绿色光的色素的墨 4a 固化并干燥后,在隔壁 11b 以及隔壁 11c 上的区域上,以及在隔壁 11b 与隔壁 11c 间的区域上,涂敷含有发出发光波长比绿色长的红色光的色素的墨 4a,使其至少一部分与发光层 14B 或发光层 14G 重叠,由此来形成图案,从而形成发光层 14R。

[0088] 在含有发出红色光的色素的墨 4a 固化并干燥后,在发光层 14R、14G、14B 上,形成阴极 15 的层(还称为第二电极层)。

[0089] 然后,在阴极 15 上,形成封固树脂 16 的层。然后,在封固树脂 16 的层上,设置封固基板 17。

[0090] 此外,在图 3 中,在隔壁 11a、11b、11c、11d 上的一部分区域上涂敷墨 4a,但是可以在隔壁 11a、11b、11c、11d 的整个表面上涂敷墨 4a。由于成为这样的结构,所以得到以下(A1)、(A2)、(A3)那样的优点。

[0091] (A1) 由于发光层 14R、14G、14B 具有绝缘性,所以能够切断来自阳极 12a、12b、12c、阴极 15,或者空穴输送层 13a、13b、13c 的泄漏电流。尤其,在隔壁 11a、11b、11c、11d 的整个表面上也形成有空穴输送层的情况下(参照后述的图 4),以及在没有隔壁的无源矩阵(passive matrix)式的情况下(参照后述的图 5)有效。

[0092] (A2) 在阳极 12a、12b、12c 为树脂性的情况下,从隔壁 12a、12b、12c 产生气体,从而有可能给有机 EL 元件带来恶劣影响,但是通过利用发光层 14R、14G、14B 覆盖隔壁 11a、11b、11c、11d 的整个表面,而能够抑制这种情况。

[0093] (A3) 使有机 EL 元件的表面的润湿性均匀,能够形成均匀的膜,从而能够抑制断线。隔壁 11a、11b、11c、11d 的边缘被发光层覆盖,从而能够抑制形成在发光层上的阴极 15 的断线。

[0094] 构成有机 EL 显示器 100a 的有机 EL 元件具有:导电性的有机发光层(图 3 中的发光层 14R、14G、14B);在该有机发光层的厚度方向的两侧配置的透明电极层(图 3 中的阳极 12a、12b、12c)以及对置电极层(图 3 中的阴极 15);在透光性的基板 10 上依次层积形成透

明电极层、有机发光层、对置电极层,由此制造有机 EL 元件。然后,向有机发光层施加电压,从而注入电子以及空穴,并使它们再结合,在结合时使有机发光层发光。

[0095] 在此,为了使有机发光层的发光效率提高等,在透明电极层(阳极 11a、11b、11c)与有机发光层(发光层 14R、14G、14B)间设置空穴输送层 13a、13b、13c,但是,可以在对置电极层(阴极 15)与有机发光层(发光层 14R、14G、14B)间设置电子输送层。

[0096] 接着,形成有机发光介质层。有机发光介质层可以单独由有机发光层构成,也可以是有机发光层与空穴输送层、空穴注入层、电子输送层、电子注入层等用于辅助发光的层的层积结构。此外,适当地选择空穴输送层、空穴注入层、电子输送层、电子注入层。

[0097] 作为用于有机 EL 元件的有机发光层的发光体能够使用将邻吡喃酮类、茛类、吡喃类、葱酮类、卟啉类、喹吡酮类、N, N' - 二烷取代喹吡酮类、萘二甲酰亚胺类、N, N' - 二烯丙基邻苯(N, N' -dially)取代吡咯并吡咯类、铱络合物类、铂络合物类、钨络合物类等低分子发光性色素溶解至聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯基咔唑等高分子中或者与高分子进行共聚而得到的物质,或聚亚芳香(poly arylene)类、聚芳乙烯(poly arylene vinylene)类或聚芴类高分子发光体。

[0098] 另外,能够使用将邻吡喃酮类荧光体、茛类荧光体、吡喃类荧光体、葱酮类荧光体、卟啉类荧光体、喹吡酮类荧光体、N, N' - 二烷取代喹吡酮类荧光体、萘二甲酰亚胺类荧光体、N, N' - 二烯丙基邻苯取代吡咯并吡咯类荧光体等, Ir 络合物等磷光性发光体等低分子类发光材料分散至高分子中而得到的物质。作为高分子能够使用聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯基咔唑等。另外,可以是聚亚芳香类、聚芳乙烯类、聚芴、聚对苯乙烯(poly phenylenevinylene)、聚对苯撑乙烯、聚噻吩、聚螺(polyspiro)等高分子发光材料。另外,能够使用在这些高分子材料中分散所述低分子材料而得到的材料或这些高分子材料与所述低分子材料共聚后而得到的材料,或使用其他现有的发光材料。

[0099] 作为用于空穴输送层 13c 的材料,只要是通常用作空穴输送材料的物质即可,还能够使用铜酞菁或其衍生物、1,1-双(4-二-p-甲苯基对氨基苯基)环己烷(1,1-bis(4-di-p-tolyl aminophenyl)cyclohexane)、N, N' - 二苯基-N, N' - 双(3-甲基苯基)-1,1'-联苯基-4,4'-二胺(N, N' -diphenyl-N, N' -bis(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)、N, N' - 二(1-萘基)-N, N' - 二苯基-1,1'-联苯基-4,4'-二胺(N, N' -di(1-naphthyl)-N, N' -diphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)等芳香族胺类等低分子,但是,考虑到成膜性,优选聚苯胺衍生物、聚噻吩衍生物、聚乙烯基咔唑(PVK)衍生物、聚(3,4-二氧乙基噻吩)(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene))与聚对苯乙烯磺酸的混合物等高分子材料。另外,可以使用在聚对苯撑(PPP)等聚亚芳香类、聚对苯乙烯(PPV)等聚芳乙烯类等的导电性高分子或聚苯乙烯(PS)等高分子中混入芳胺类、咔唑衍生物、芳硫醚(aryl sulfide)类、噻吩衍生物、酞菁衍生物等低分子的具有电荷输送性的材料而得到的物质。

[0100] 而且,作为用于空穴输送层 13c 的材料能够使用无机材料,还可以使用 Li、Na、K、Rb、Cs 以及 Fr 等碱金属元素, Mg、Ca、Sr 以及 Ba 等碱土类金属元素, La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu 等镧系元素, Th 等钍系元素, Sc、Ti、V、Cr、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Y、Zr、Nb、Mo、Ru、Pd、Ag、Cd、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Al、Ga、In、Sn、Tl、Pb 以及 Bi 等金属元素, B、Si、Ge、As、Sb、Te 等半金属元素,而且还可使用它们的合金、氧化物、碳化物、

氮化物、硼化物、硫化物、卤化物等无机化合物。

[0101] 其中,尤其氧化钼易于形成膜,从空穴注入电极注入空穴的空穴注入功能强,稳定地输送空穴的功能优良,且稳定性高,因此,所述氧化钼是有益于作为空穴输送材料或电子注入材料的一部分的材料,这一点是公知的。

[0102] 另外,可以在有机 EL 元件的有机发光层与空穴输送层 13c 间,夹持称为隔层(inter layer)的、通过加热来增加与电荷输送层之间的粘合性的材料。已公知通过该隔层能够增加有机发光层的发光效率,并且还增长驱动寿命。作为这样的材料,例如有聚(2,7-(9,9-二-正辛基芴))-alt-(1,4-苯撑-((4-sec-丁基苯撑)亚氨基)-1,4-苯撑)(TFB)。

[0103] 在使用无机材料作为空穴输送材料的情况下,通过蒸镀法、溅射法、CVD(Chemical Vapor Deposition:化学气相沉积)法形成  $\text{Cu}_2\text{O}$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Mn}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}_x$  ( $x \sim 0.1$ )、 $\text{NiO}$ 、 $\text{CoO}$ 、 $\text{Pr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ag}_2\text{O}$ 、 $\text{MoO}_2$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ThO}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{MoO}_3$ 、 $\text{WO}_3$ 、 $\text{MnO}_2$  等金属氧化物,来作为无机材料。其中,材料不限于此。能够使用这些金属的碳化物、氮化物、硼化物等。能够通过真空蒸镀法、溅射法、CVD 法等来形成膜。

[0104] 另外,作为电子输送层的材料能够使用 2-(4-联苯基)-5-(4-t-丁基苯)-1,3,4-噁二唑、2,5-双(1-萘)-1,3,4-噁二唑、噁二唑衍生物或双(10-羟基苯并[h]喹啉)铍络合物、三唑化合物等。

[0105] 这些材料如果是无机材料,则能够使用溅射法、CVD 法等来形成。在低分子的情况下,可以使用蒸镀法来形成膜,但是,使用单独的甲苯、二甲苯、丙酮、苯甲醚、甲基苯甲醚、二甲基苯甲醚、苯甲酸乙酯、苯甲酸甲酯、均三甲基苯、氢化萘、戊基苯、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮、甲醇、乙醇、异丙醇、乙酸乙酯、乙酸丁酯、水等作为涂敷液,或使它们溶解或分散至混合溶媒中作为涂敷液,并且能够通过称为旋涂法、帘式涂法(curtaincoat method)、棒式涂法、线涂法(wire coat method)、刮刀式涂法(slit coat method)的涂敷法,或称为凸版印刷法(柔性印刷法)、凹版胶印法、凸版翻转胶印法、喷墨印刷法、凹版印刷法的印刷法来形成膜。

[0106] 此外,在本实施方式中,说明了有机 EL 显示器具有图 3 所示的结构的情况,但是不限于这样的结构。例如,可以如以下说明的图 4 或图 5 那样形成有机 EL 显示器的结构。

[0107] 图 4 是表示本发明的实施方式的变形例的有机 EL 显示器 100b 的结构剖视图。在图 4 中,对于与图 3 结构相同的部分,标注相同的附图标记,并省略其说明。

[0108] 在图 4 的有机 EL 显示器 100b 中,与图 3 的有机 EL 显示器 100a 不同的点在于,不仅在阳极 12a、12b、12c 上,还在隔壁 11a、11b、11c、11d 上形成有空穴输送层 13c。

[0109] 通过使空穴输送层 13c 形成在隔壁 11a、11b、11c、11d 上以及阳极 12a、12b、12c 上,即元件的整个面上,能够使隔壁 11a、11b、11c、11d 以及像素内的表面的润湿性均匀,因此,能够使形成在其正上方的发光层 14R、14G、14B 等发光介质层的膜厚均匀。

[0110] 图 5 是表示本发明的实施方式的其他的变形例的有机 EL 显示器 100c 的结构剖视图。在图 5 中,对于与图 3 结构相同的部分,标注相同的附图标记,并省略其说明。

[0111] 在图 5 的有机 EL 显示器 100c 中,与图 3 的有机 EL 显示器 100a 不同的点在于,在基板 10 上没有形成隔壁 11a、11b、11c、11d,以及在形成隔壁 11a、11b、11c 的基板 10 上的区域上也形成有空穴输送层 13e。

[0112] 图 6 以及图 7 是表示本发明的实施方式的变形例的有机 EL 显示器 100b(图 4) 的制造方法的图。具体地说,图 6 以及图 7 表示在隔壁 11b 与隔壁 11c 之间的空穴输送层 13d 上形成发光层 14R 的工序。此外,利用与图 6 以及图 7 说明的方法相同的方法,不仅能够形成发光层 14R,还能够形成发光层 14G、14B。

[0113] 另外,利用与图 6 以及图 7 说明的方法相同的方法,还能够形成有机 EL 显示器 100a(图 3) 和有机 EL 显示器 100c(图 5) 的发光层 14R、14B、14G。

[0114] 图 6 表示图 2 的部分放大图,图 2 的被印刷体 7 对应于图 6 的基板 10、隔壁 11a、11b、11c、11d、阳极 12a、12b、12c、空穴输送层 13d。

[0115] 利用网纹辊 5 使墨 4a 附着在安装在圆筒状的印版滚筒 6 上的凸版部形成材料层 1b 的表面上。此外,在本实施方式中,凸版部形成材料层 1b 的宽度 W2 小于隔壁间的距离 W1。

[0116] 在旋转印版滚筒 6 使凸版部形成材料层 1b 到达隔壁 11b 与隔壁 11c 之间的位置时,被印刷体固定压板 8(在图 6 以及图 7 中省略图示)使基板 10 等与墨 4a 接触,由此,使墨 4a 与隔壁 11b、11c 以及阳极 12b 上的空穴输送层 13d 接触,来形成图案(参照图 7)。

[0117] 此外,不仅可以使使用图 6 以及图 7 所示的装置,还能够使用图 8 以及图 9 所示的装置来涂敷墨 4a。

[0118] 图 8 以及图 9 是表示本发明的实施方式的变形例的有机 EL 显示器 100b(图 4) 的制造方法的另外的一个例子的图。与图 6 以及图 7 相同,图 8 以及图 9 也表示在隔壁 11b 与隔壁 11c 之间的空穴输送层 13d 上形成发光层 14R 的工序。

[0119] 在图 8 以及图 9 中,对于与图 6 以及图 7 相同的部分,标注相同的附图标记,并省略其说明。在图 8 以及图 9 中,凸版部形成材料层 1b 的宽度 W3 大于隔壁间的距离 W1,这一点与图 6 以及图 7 不同。

[0120] 随着凸版部形成材料层 1b 的宽度 W3 变大,难于在隔壁间涂敷墨 4a。但是,在使用本实施方式的制造方法时,即使在墨 4a 没有容纳在隔壁 11b、11c 间而蔓延到隔壁 11b、11c 上的情况下,或者,墨 4a 流入相邻的有机 EL 元件(在此为隔壁 11a、11b 间的区域或隔壁 11c、11d 间的区域),由于将发光波长长的墨涂敷在发光波长短的墨上,所以即使凸版部形成材料层 1b 与基板 10 的对位多少出现偏差,也能够防止在相邻像素间引起混色。

[0121] 图 10 是表示本发明的实施方式的有机 EL 显示器 100a(图 3) 的结构俯视图。图 10 表示在基板 10 上形成了隔壁 11a、11b、11c、11d、……、阳极 12a、12b、12c、……、空穴输送层 13a、13b、13c、……、发光层 14R、14G、14B,而没有形成阴极 15、封固树脂 16、封固基板 17 的阶段。

[0122] 在图 10 中,示出了在有机 EL 显示器 100a 的基板 10 上形成有合计 21 个(= 3 行 × 7 列)有机 EL 元件的情况。

[0123] 在第一列、第四列、第七列的有机 EL 元件上涂敷有发光层 14R,在第二列、第五列的有机 EL 元件上涂敷有发光层 14B,在第三列、第六列的有机 EL 元件上涂敷有发光层 14G。

[0124] 此外,在图 10 中,在各列的边界区域,2 个发光层重叠。具体地说,在第二列和第三列的边界区域,在发光层 14B 上重叠有发光层 14G。另外,在第三列和第四列的边界区域,在发光层 14G 上重叠有发光层 14R。另外,在第一列和第二列的边界区域上,在发光层 14B 上重叠有发光层 14R。

[0125] 此外,在图 10 中,说明了按列涂敷用于形成各自的发光层的墨的情况,但是不限于此。例如,可以以图 11 那样的方法涂敷用于形成各自的发光层的墨。

[0126] 图 11 是表示本发明的实施方式的有机 EL 显示器 100a(图 3) 的结构的其他一个例子的俯视图。在图 11 中,不是图 10 那样按有机 EL 元件的列形成各自的发光层,而是按有机 EL 元件的各元件形成各自的发光层。

[0127] 此外,在图 11 中,在各有机 EL 元件的边界区域,2 个发光层重叠。具体地说,在第二列和第三列的有机 EL 元件的边界区域,在发光层 14B 上重叠有发光层 14G。另外,在第三列和第四列的有机 EL 元件的边界区域,在发光层 14G 上重叠有发光层 14R。另外,在第一列和第二列的有机 EL 元件的边界区域,在发光层 14B 上重叠有发光层 14R。

[0128] 在按照发光的波长顺序(发光层 14R、14G、14B 的顺序)形成发光层的情况下,例如,在涂敷了发光层 14B 的墨时,先进行涂敷的发光层 14R、发光层 14G 的墨溶入发光层 14B 的墨中。此时,如果在阳极 12a、12b、12c 与阴极 15 之间施加电压,则尽管是形成有发光层 14B 的区域,流入发光层 14B 的发光层 14R、发光层 14G 的色素也发光,从而出现混色的问题。

[0129] 但是,在本实施方式中,由于按照发光层 14B、14G、14R 的顺序形成发光层,所以例如,即使先进行涂敷的发光层 14B、发光层 14G 的墨溶入发光层 14R 的墨中,由于流入的发光层 14B、发光层 14G 的色素的发光能量高,所以不发光,而发光能量低的发光层 14R 的色素优先进行发光,因此,能够防止出现发光颜色的混色,从而能够提高生产有机 EL 显示器时的成品率。

[0130] 另外,如果使用本实施方式,不仅在夹在隔壁之间的区域涂敷发光层 14R、14G、14B,还在隔壁上涂敷发光层 14R、14G、14B,因此,即使涂敷发光层的墨 4a 的位置多少出现偏差,也会在夹在隔壁之间的区域的整个表面上涂敷墨 4a,能够轻松地满足印版滚筒 6(图 2) 与作为被印刷体 7(图 2) 的基板 10 之间的对位精度。

[0131] 另外,能够对发光层的墨 4a 进行调整,以使即使发光层的墨 4a 从隔壁之间的区域溢出,而流入相邻的元件的发光层的墨 4a 中,也如上述那样使这种现象对发光颜色的影响小,使在隔壁之间的区域上涂敷的发光层的墨的膜厚均匀。

[0132] 此外,在上述的实施方式中,说明了隔壁 11a、11b、11c、11d 的剖面是作为梯形的正立的锥形的情况。通过使隔壁 11a、11b、11c、11d 成为这样的形状,在隔壁 11a、11b、11c、11d 上形成发光层 14R、14G、14B 时,能够不中断连续地形成各发光层。

[0133] 此外,可以使上述的实施方式的隔壁 11a、11b、11c、11d 的剖面成为倒立的锥形。通过形成这样的形状,在隔壁 11a、11b、11c、11d 上形成发光层 14R、14G、14B 时,在隔壁 11a、11b、11c、11d 上的端部上墨变得易于中断,因此能够抑制墨的流入,防止混色。

[0134] 此外,上述的实施方式的隔壁 11a、11b、11c、11d 的高度为  $0.1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ ,优选为  $0.5\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 。这是因为如果隔壁 11a、11b、11c、11d 过低,则墨有可能侵入相邻的像素而引起混色,如果隔壁 11a、11b、11c、11d 过高,则在形成阴极 15 时有可能引起断线。

[0135] 此外,上述的实施方式的发光层 14R、14G、14B 能够利用凸版印刷法(柔性印刷法)、凹版胶印法、凸版翻转胶印法、喷墨印刷法、凹版印刷法等来形成。如果使用这样的方法,能够利用相同的发光材料在有机 EL 元件的整个表面上涂敷各发光层 14R、14G、14B,因此,能够简化形成发光层 14R、14G、14B 的工序,提高生产率。另外,可以在形成发光层 14R、

14G、14B 之前,对基板 10 进行 UV(ultraviolet:紫外线)处理或等离子处理等表面处理。由于能够在隔壁 11a、11b、11c、11d 上以及像素内使表面的润湿性均匀,所以能够使发光层 14R、14G、14B 的膜厚均匀。

[0136] 此外,在上述实施方式中,说明了无源矩阵方式的有机 EL 显示器,但不限于此,可以适用于有源矩阵方式的有机 EL 显示器。

[0137] 另外,在上述的实施方式中,说明了发光层由红色、绿色、蓝色 3 种颜色构成的情况,但不限于此。例如,可以使发光层由红色、绿色、蓝色、黄色 4 种颜色构成。此时,以蓝色、绿色、黄色、红色的顺序向基板 10 上印刷发光层。

[0138] 实施例

[0139] 下面,进一步利用实施例以及比较例说明本发明,但是本发明不限于下述的例子。

[0140] < 第一实施例 >

[0141] (有机发光介质层形成用涂制墨的调制)

[0142] 将高分子荧光体(或高分子荧光体与粘合用的高分子树脂)溶解在溶剂中,使涂制墨水浓度为 2.0 重量%,从而调制有机发光介质层形成用涂制墨。

[0143] 在此,在高分子荧光体中,将由聚芴衍生物形成的 RGB 三种颜色用作发光材料。墨溶剂的组成是二甲苯(沸点 139℃)为 88 重量%,氢化萘(tetralin)(沸点 202℃)为 10 重量%。

[0144] (被印刷基板的制作)

[0145] 准备透明电极制作用基体材料(GEOMATEC 株式会社制(ジオマテック(株)制),其是在 150mm 见方,厚度为 0.4mm 的玻璃基板上,以电路图案状形成表面电阻率为 15Ω 的 ITO 膜而成的。

[0146] 对于隔壁,以 2μm 厚度在通过旋涂法形成 ITO 图案的基板面上形成日本 ZEON 公司(日本ゼオン社)制阳性抗蚀剂 ZWD6216-6,然后,通过光刻法形成正立锥形的隔壁,从而区划基板上的 ITO 膜图案。此外,隔壁形成为在后述的图案形成时的印刷方向上的隔壁宽度为约 15μm,隔壁间的距离 W1 为 32μm。

[0147] 接着,通过旋涂法形成膜厚为 100nm 的聚(3,4)二氧乙基噻吩/聚对苯乙烯磺酸(PEDOT/PSS)膜,来作为空穴输送层。进一步,将该成膜的 PEDOT/PSS 薄膜在减压下以 180℃ 干燥 1 小时,从而制作出被印刷体 7(印刷基板)。

[0148] (印刷用凸版的制作)

[0149] 在 150℃ 下对用于制作凸状部 1b 的感光性水溶性聚合物(水溶性树脂)进行加热熔融处理,并在作为基底基体材料 1a 的厚度为 0.3mm 的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)基体材料上,通过旋涂法将进行上述加热熔融处理而得到的物质形成为 0.1μm 的厚度,来层积形成凸状部 1b 的形成层。

[0150] (形成印刷用凸版的图案)

[0151] 通过光刻法,将凸状部和凹部形成为 L/S = 30/111μm(180ppi 相当)的条纹图案。利用这样的图案,一边使印刷位置错开,一边将红色、绿色、蓝色各印刷一次,从而能够制作 RGB 三种颜色的纯色板。

[0152] (印刷用凸版 S 的有机发光介质层形成用涂制墨的印刷)

[0153] 首先,将图 1 所示的本实施方式的印刷用凸版 S 安装固定在利用凸版印刷法的滚

压式凸版印刷机（图 2 参照）的印版滚筒 6 的圆周面上，将被印刷体 7（印刷基板）放置固定在被印刷体固定压板 8 上。

[0154] 然后，使线数为 500 线 / 英寸的网纹辊 5 以及印版滚筒 6 旋转，以均匀膜将有机发光介质层形成用涂制墨 4a 供给至网纹辊 5（墨供给辊）的圆周面上，经该网纹辊 5，向印刷用凸版的凸状部的顶面供给墨 4a。此后，针对被印刷体 7（印刷基板）的 ITO 膜图案形成面侧，通过所述顶面，与该 ITO 膜图案相匹配地印刷图案状的涂制墨 4a。此外，第一次的印刷使用包含蓝色发光色素的涂制墨来形成图案。

[0155] 接着，同样，按照包含绿色发光色素的涂制墨、包含红色发光色素的涂制墨的顺序进行印刷。此外，各发光色素的能隙 (band gap) 如下：红色发光色素为 2.01eV，绿色发光色素为 2.38eV，蓝色发光色素为 2.72eV。这样，能隙越大发光波长越短。

[0156] 印刷后的被印刷基板 7（印刷基板）在 150℃ 的环境下对涂制墨 4a 进行 5 小时的干燥处理后，从由该涂制墨 4a 形成的有机发光介质层上，层积形成 7nm 的钽、150nm 的铝，从而制造出有机 EL 显示器。

[0157] < 第二实施例 >

[0158] 通过真空蒸镀法的荫罩 (shadow mask) 法，取代 PEDOT/PSS 而利用氧化钼来形成厚度为 50nm 的图案作为空穴输送层。使用具有 120mm×100mm 的开口的金属掩模对图案区域进行成膜，从而在整个显示区域形成了膜。这之外以与第一实施例相同的工序制造有机 EL 显示器。

[0159] < 第一比较例 >

[0160] 在第一实施例中，在第一次的印刷中，使用含有红色发光色素的涂制墨来形成图案，接着，同样，按照含有绿色发光色素的涂制墨、含有蓝色发光色素的涂制墨的顺序进行印刷。这之外以与第一实施例相同的工序制造有机 EL 显示器。

[0161] < 第三实施例 >

[0162] 将隔壁形成为印刷方向上的隔壁宽度为约 22 μm，隔壁间的距离 W1 为 25 μm。在使用涂制墨在有机发光介质层形成图案的工序中，对准位置，使凸状部覆盖像素的开口部，从而印刷凸状部的顶面的图案状的涂制墨。这之外以与第一实施例相同的工序制造有机 EL 显示器。

[0163] < 第四实施例 >

[0164] 与第三实施例相同，将隔壁形成为印刷方向上的隔壁宽度为约 22 μm，隔壁间的距离 W1 为 25 μm。另外，印刷用凸版通过光刻法以 L/S = 20/121 μm 的条纹图案形成了凸状部和凹部。这之外以与第一实施例相同的工序制造有机 EL 显示器。

[0165] < 比较结果 >

[0166] 图 12 是通过本发明的第一实施例以及第二实施例制造的有机 EL 显示器的发光照片。即，图 12 表示按照发光层 14B、发光层 14G、发光层 14R 的顺序形成各发光层的情况。

[0167] 图 13 是通过第一比较例制造的有机 EL 显示器的发光照片。即，图 13 表示按照发光层 14R、发光层 14G、发光层 14B 的顺序形成各发光层的情况。

[0168] 经 ITO 膜对通过上述第一实施例或第二实施例制造的有机 EL 显示器施加电压，来确认发光状态，其结果，有机发光介质层的膜厚均匀，如图 12 所示，看不到发光不均匀现象，但是在经 ITO 膜对通过第一比较例制作的有机 EL 显示器施加电压，来确认发光状态的

结果,如图 13 所示,发光颜色在发光板内处处不同,因此,导致整体上出现斑状的光斑,出现混色。

[0169] 图 14 以及图 15 是表示在通过第一比较例制造的有机 EL 显示器中,引起混色的原因的图。在通过第一比较例制造的有机 EL 显示器中引起混色的原因如下:如图 14 所示,新涂制的涂制墨(在此为发光层 14B)使此前涂制而固化的墨(在此为发光层 14R、14G)溶解并进入像素内,在混入相邻的像素的发光色素的部分 50(参照图 15)中,发光颜色变化而引起发光不均匀现象。

[0170] 在第三实施例以及第四实施例中看不见发光颜色的混色。在第三实施例中,发光层在像素之间的所有的隔壁上重叠,覆盖元件的整个表面。另一方面,在第四实施例中,存在在隔壁上重叠的部分和不重叠的部分,与第四实施例相比,第三实施例的膜厚的偏差小,处于均匀的发光状态。

[0171] 产业上的可利用性

[0172] 本发明的有机电致发光显示器及其制造方法能够将由于墨的混色而引起的色度的偏差控制到最低程度,提高生产的成品率,因此有益于高精细的显示器的制造。

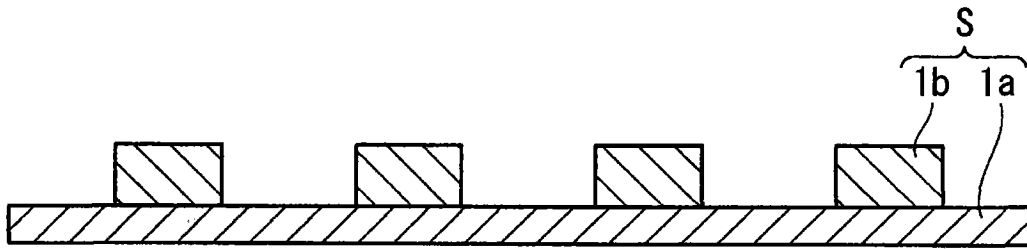


图 1

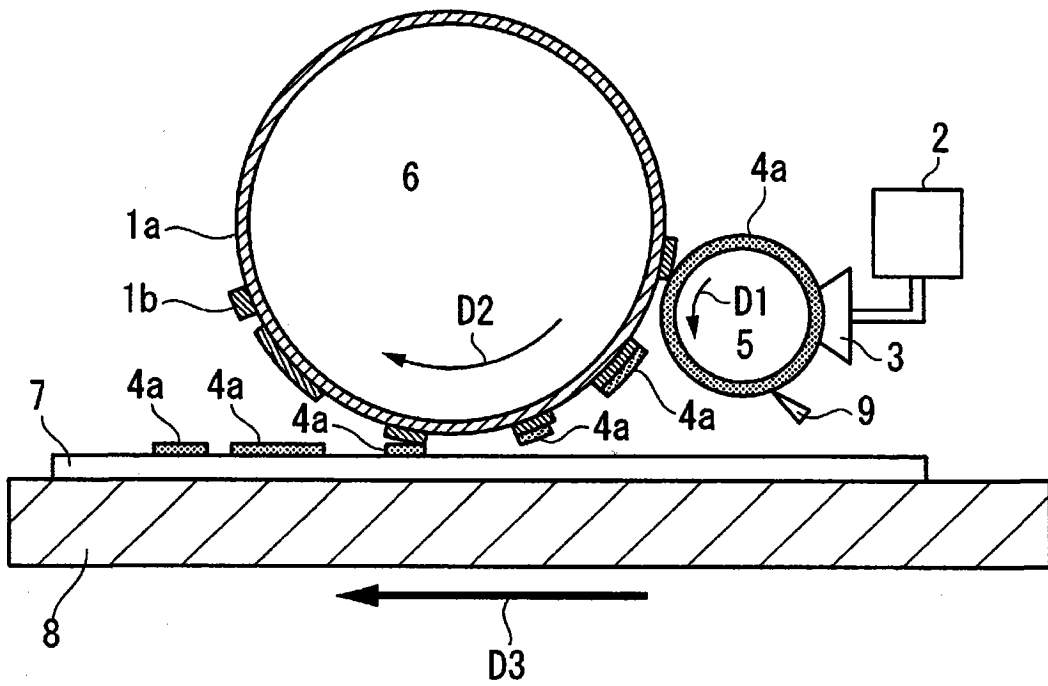


图 2



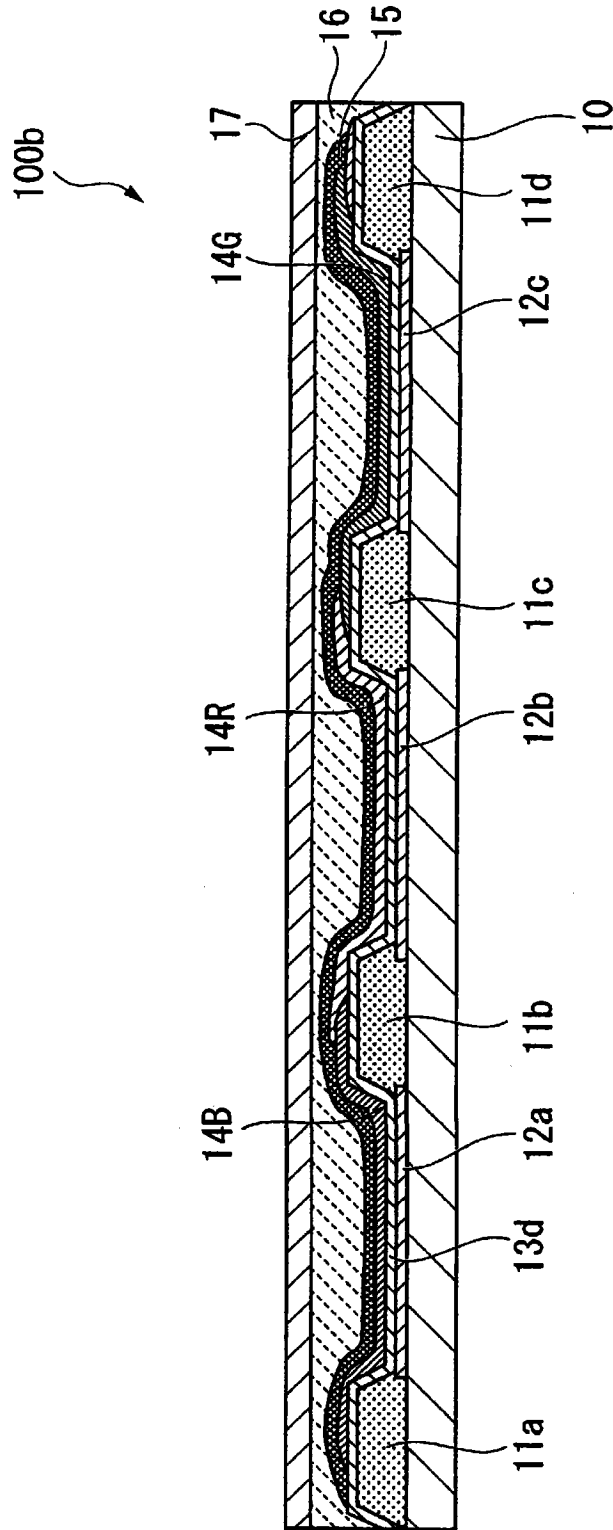


图 4

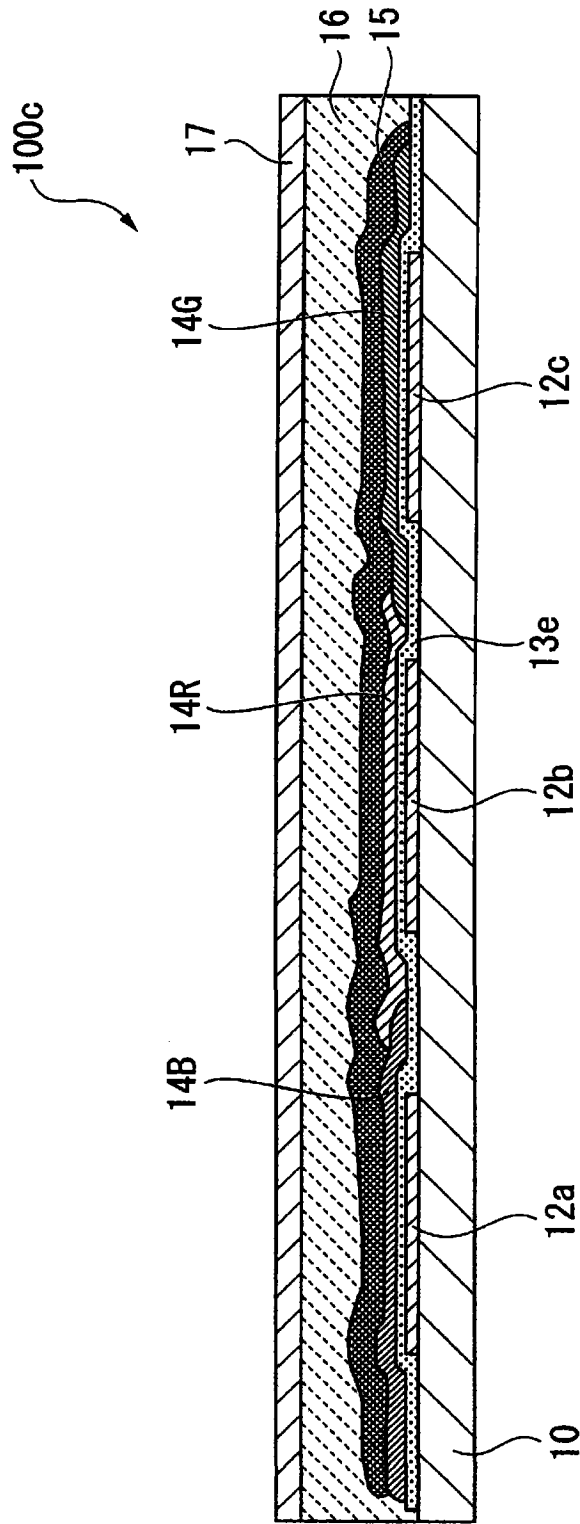


图 5

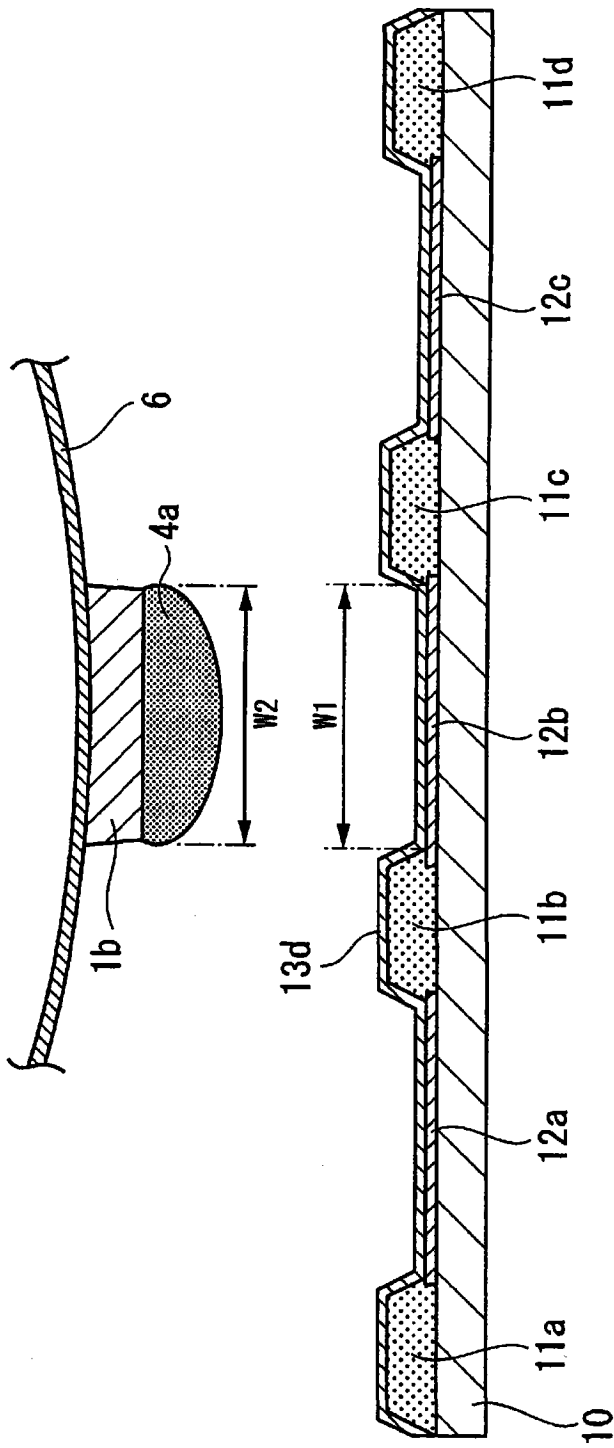


图 6

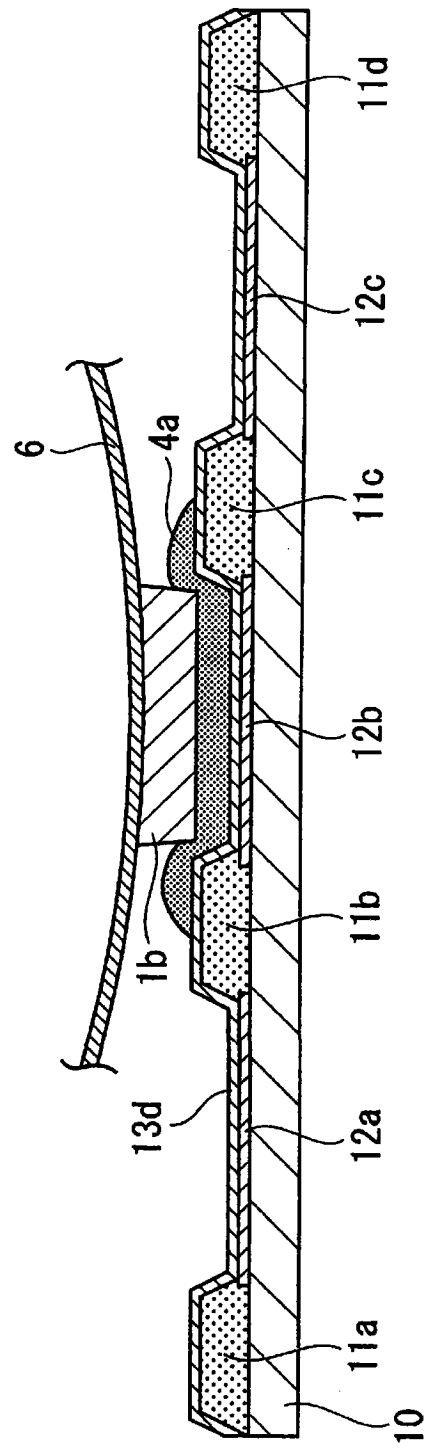


图 7

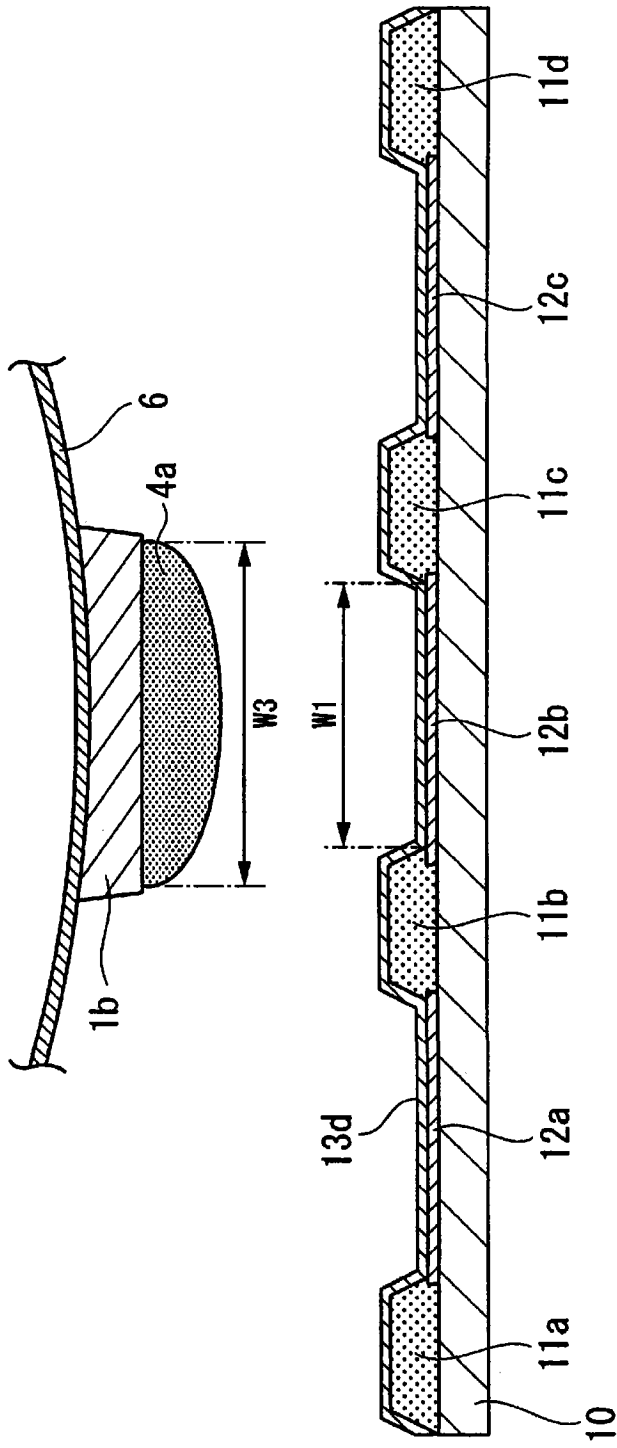


图 8

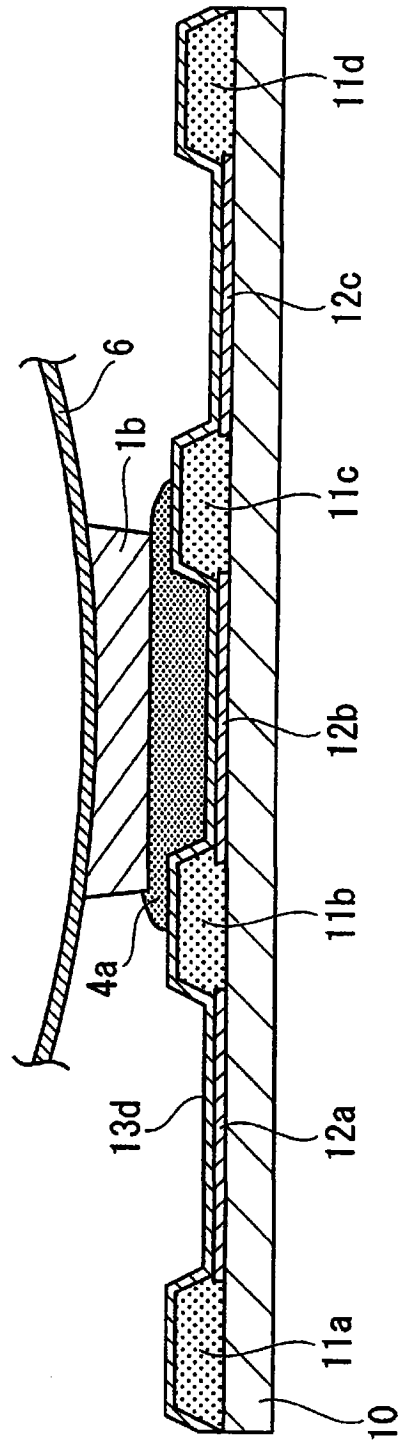


图 9

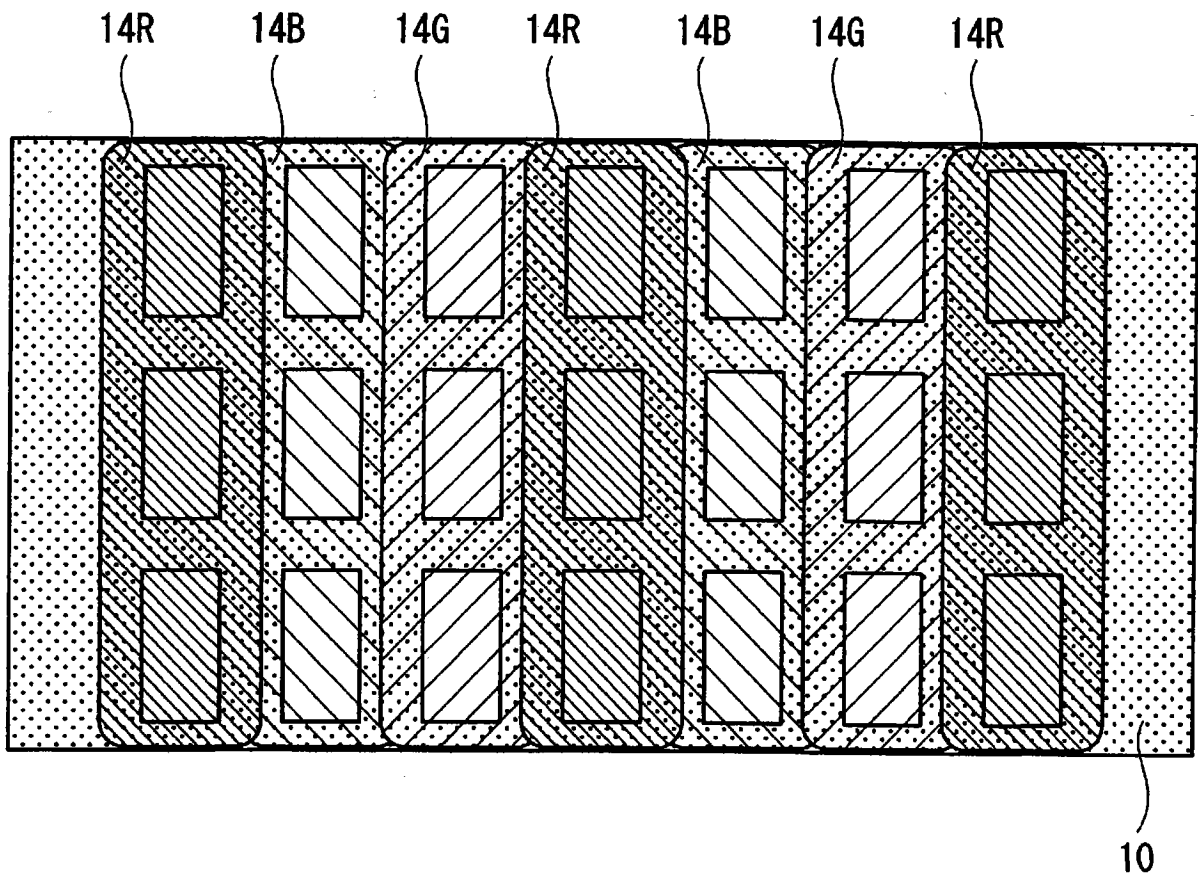


图 10

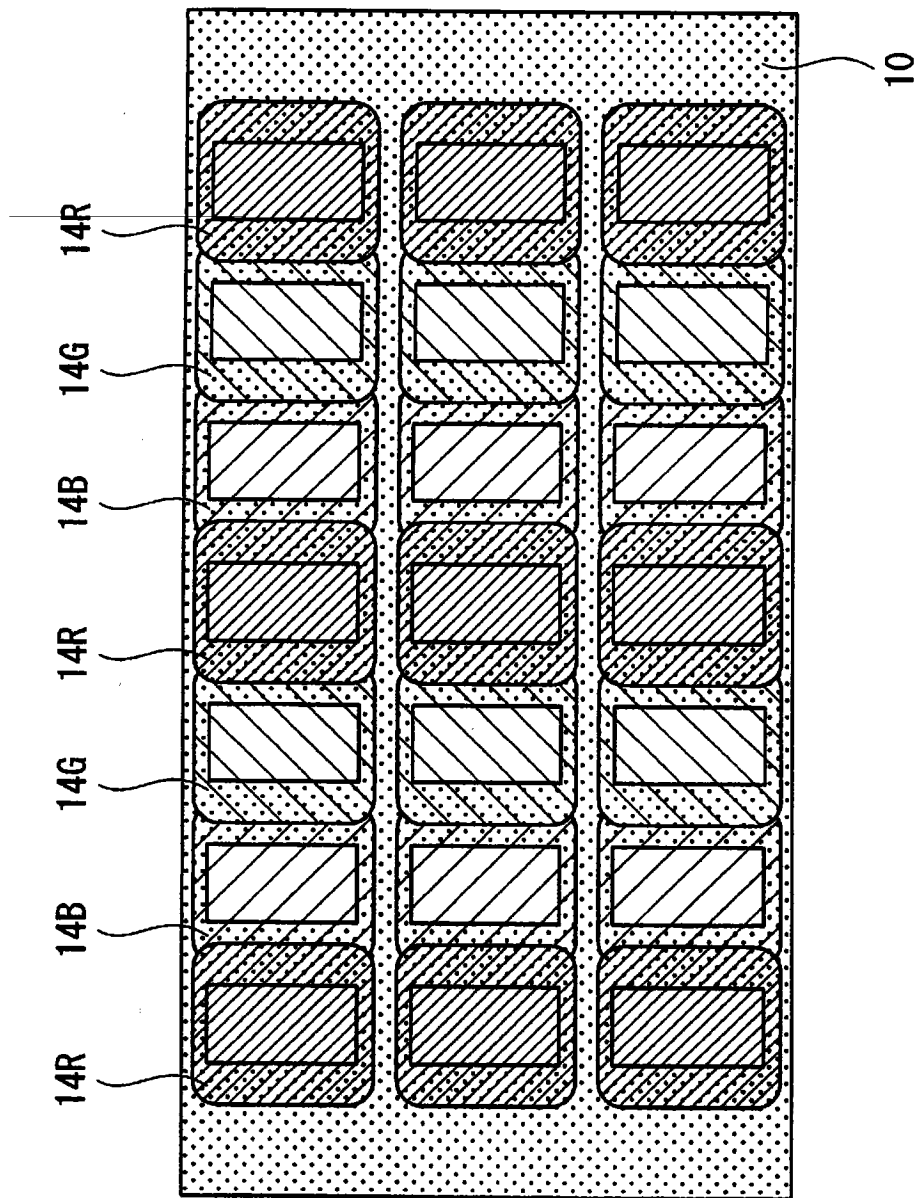


图 11

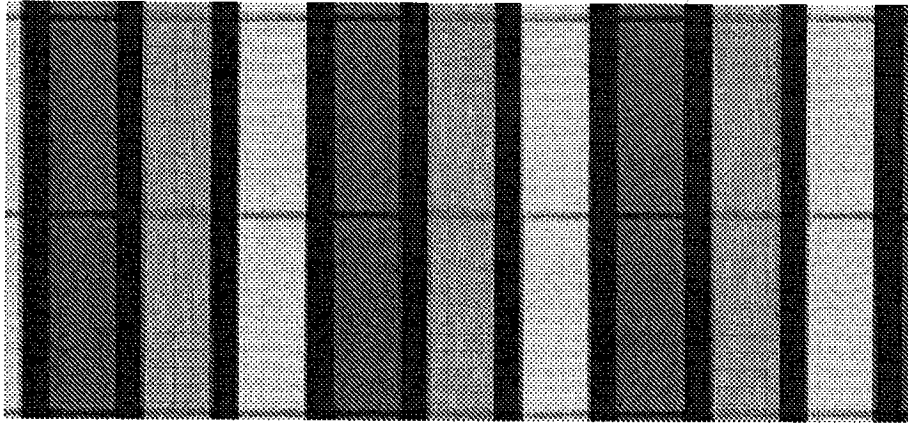


图 12

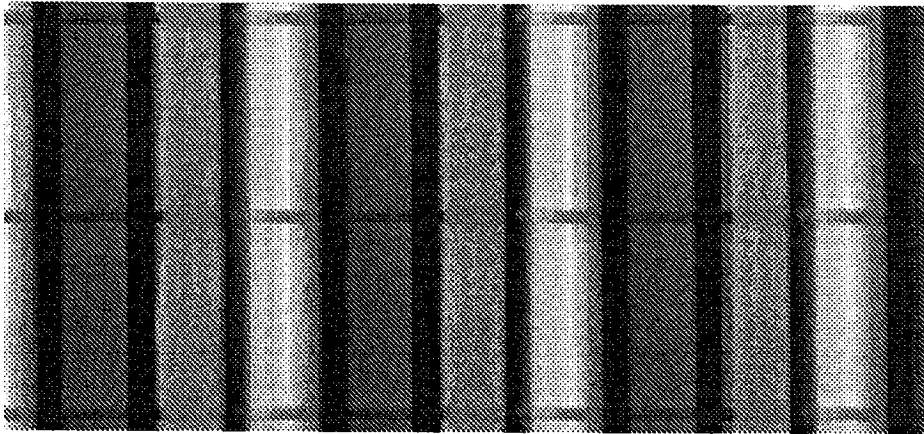


图 13

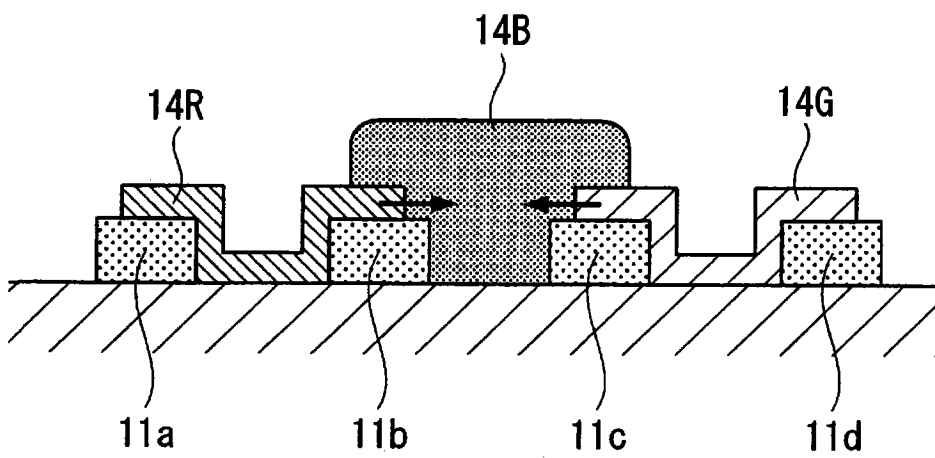


图 14

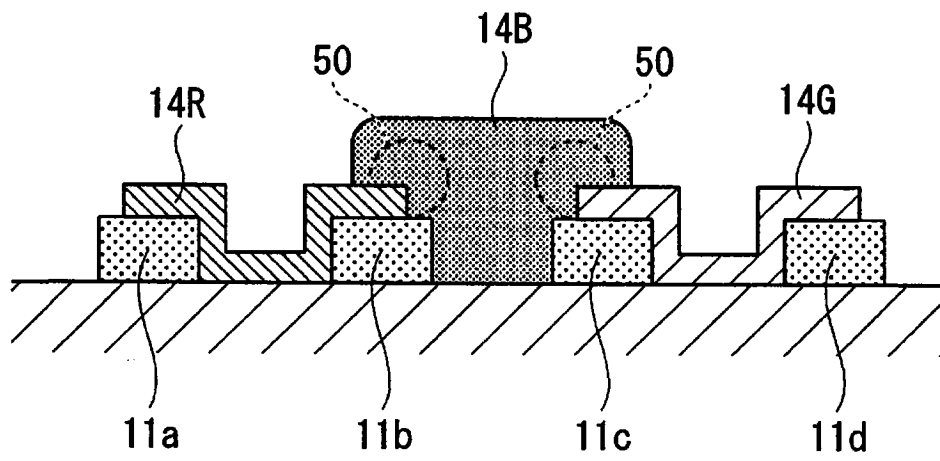


图 15

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101803464B</a>	公开(公告)日	2013-05-15
申请号	CN200880107586.4	申请日	2008-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	清水贵央 竹下耕二 川上宏典 猪口奈步子		
发明人	清水贵央 竹下耕二 川上宏典 猪口奈步子		
IPC分类号	H01L51/50		
CPC分类号	H05B33/10 H01L51/5012 H01L51/0004 H01L27/3283		
代理人(译)	向勇		
审查员(译)	王鹏		
优先权	2007245804 2007-09-21 JP		
其他公开文献	CN101803464A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种有机电致发光显示器，其具有：基板；第一电极层，其形成在基板上；第一发光层，其形成在第一电极层上，发出第一波长的光；第二发光层，其至少一部分与第一发光层重叠，发出比第一波长长的第二波长的光；第二电极层，其形成在第一发光层或第二发光层上。

