



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102687302 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201080043331. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 09. 14

H01L 51/50 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H05B 33/10 (2006. 01)

2009-226857 2009. 09. 30 JP

H05B 33/12 (2006. 01)

H05B 33/22 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 03. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/065873 2010. 09. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02011/040237 JA 2011. 04. 07

(71) 申请人 凸版印刷株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 正田亮 北爪荣一

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 金世煜 苗堃

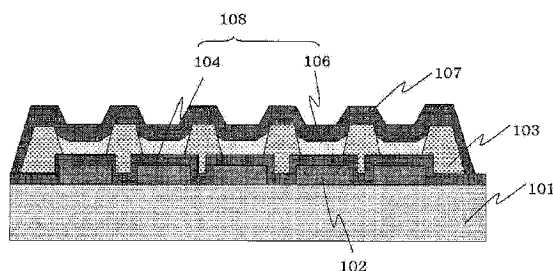
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 2 页

(54) 发明名称

有机电致发光元件、有机电致发光显示屏及有机电致发光显示屏的制造方法

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种有机 EL 显示器及其制造方法,其通过在有机 EL 显示屏中使用带有隔壁的基板而实现发光效率下降的改善、短路缺陷的减少。在用隔壁将像素进行分隔前将空穴注入层以覆盖电极上的突起、异物的方式成膜,然后形成隔壁,然后,以空穴注入层不因电流泄漏而引起效率降低的方式形成薄膜,从而能够得到防止因异物所致的缺陷并且能够维持效率的显示屏。



1. 一种有机电致发光显示屏的制造方法,其特征在于,所述有机电致发光显示屏在基板上具有第一电极、与第一电极相对的第二电极、将第一电极进行分隔的隔壁、夹持于第一电极和第二电极之间且至少包含有机发光层和形成于第一电极和有机发光层之间的载流子注入层的发光介质层,所述制造方法具有如下工序:

将第一电极形成图案的工序,

在第一电极上形成由第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物混合而成的载流子注入层的工序,及

以覆盖所述形成图案的第一电极的端部、覆盖所述载流子注入层的至少一部分的方式形成隔壁的工序。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示屏的制造方法,其特征在于,所述形成隔壁的工序具有如下工序:将感光性树脂涂布在基板上,然后进行曝光,然后进行显影和清洗,从而形成图案。

3. 根据权利要求1或2所述的有机电致发光显示屏的制造方法,其特征在于,所述第一金属化合物为氧化钼;

所述第二金属化合物是二氧化钼、氧化钼、氧化钛、氧化铌、氧化钽、氧化镍、氧化钨、氧化钒、氧化锡、氧化铅、氧化铈、氧化铝、氧化铜、氧化锰、氧化镆、氧化铬、氧化铋、氧化钙、氧化钡、氧化铯、氟化锂、氟化钠、硒化锌、碲化锌、氮化镓、氮化镓钼、镁银、铝锂、铜锂中的任一种或者它们的混合物;

利用干式成膜法形成。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的有机电致发光显示屏的制造方法,其特征在于,第二金属化合物的物质量相对于所述第一金属化合物即空穴输送材料的物质量和第二金属化合物的物质量的总和的比例为20mol%~75mol%。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的有机电致发光显示屏的制造方法,其特征在于,涂覆将有机发光材料溶解或者分散在溶剂中而得的有机发光油墨,形成有机发光层。

6. 一种有机电致发光元件,其特征在于,在基板上具有第一电极、与第一电极相对的第二电极、将第一电极进行分隔的隔壁、夹持于第一电极和第二电极之间且至少包含有机发光层和形成于第一电极和有机发光层之间的载流子注入层的发光介质层,其中,具备:

在基板上形成图案的多个第一电极,

形成于所述第一电极上且由第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物混合而成的载流子注入层,及

以覆盖所述形成图案的第一电极的端部、且覆盖载流子注入层的一部分的方式形成的隔壁。

7. 根据权利要求6所述的有机电致发光元件,其特征在于,以覆盖所述多个第一电极上和所述基板上的整面的方式连续形成所述载流子注入层;

以覆盖所述多个第一电极的端部、且覆盖所述载流子注入层的一部分的方式形成所述隔壁。

8. 根据权利要求6或7所述的有机电致发光元件,其特征在于,使载流子注入层浸渍在用于显影所述隔壁的显影液中3小时时的膜厚减少率为10%以下。

9. 根据6~8中任一项所述的有机电致发光元件,其特征在于,用所述隔壁覆盖的载流

子注入层的膜厚与未用所述隔壁覆盖的载流子注入层的膜厚相同或者大于未用所述隔壁覆盖的载流子注入层的膜厚。

10. 根据权利要求6~9中任一项所述的有机电致发光元件,其特征在于,所述第一金属化合物为氧化钼;

所述第二金属化合物为二氧化钼、氧化钬、氧化钛、氧化铌、氧化钽、氧化镍、氧化钨、氧化钒、氧化锡、氧化铅、氧化铈、氧化铝、氧化铜、氧化锰、氧化镨、氧化铬、氧化铋、氧化钙、氧化钡、氧化铯、氟化锂、氟化钠、硒化锌、碲化锌、氮化镓、氮化镓钬、镁银、铝锂、铜锂中的任一种或者它们的混合物。

11. 根据权利要求6~10中任一项所述的有机电致发光元件,其特征在于,第二金属化合物相对于所述第一金属化合物即空穴输送材料的物质质量和第二金属化合物的物质质量的总和的比例为20mol%~75mol%。

12. 根据权利要求6~11中任一项所述的有机电致发光元件,其特征在于,所述第一电极上的发光区域中的载流子注入层的膜厚为20nm~100nm。

13. 一种有机电致发光显示屏,其特征在于,包含权利要求6~12中任一项的有机电致发光元件。

有机电致发光元件、有机电致发光显示屏及有机电致发光显示屏的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 元件和使用有机 EL 元件的图像显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光元件（以下为有机 EL 元件）通过在两个对置电极之间形成由有机发光材料构成的有机发光层且使电流在有机发光层中流动而使其发光，但是要制作效率良好且具有可靠性的元件，有机层的膜厚很重要。另外，要使用该元件进行彩色显示，需要高精度地形成图案。

[0003] 一般而言，作为用于显示器的基板，使用的是经形成图案的感光性聚酰亚胺被以将子像素进行分隔的方式形成隔壁状的基板。此时，隔壁图案以覆盖作为阳极而成膜的透明电极的边缘部分的方式形成。

[0004] 其次，作为将用于注入空穴载流子的空穴注入层成膜的方法，有干式成膜法和湿式成膜法这 2 种，在使用湿式成膜法时，通常使用分散于水中的聚噻吩衍生物，但是水系油墨容易受到基底影响而非常难以均匀地涂敷。与此相对，利用蒸镀的成膜能够简便且均匀地整面涂敷。

[0005] 形成有机发光层的方法也同样有干式成膜法和湿式成膜法这 2 种，在使用作为容易均匀成膜的干式成膜的真空蒸镀法时，需要使用微细图案的掩模形成图案，因而非常难以解决大型基板图案形成、微细图案形成。

[0006] 因此，最近在尝试将高分子材料溶解在溶剂中制成涂覆液，将该涂覆液用湿式成膜法形成薄膜的方法。使用高分子材料的涂覆液以湿式成膜法形成包含有机发光层的发光介质层时的层构成通常为从阳极侧层叠空穴输送层、有机发光层的 2 层构成。此时，为了制成彩色面板，可使用将具有红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 各种发光色的有机发光材料溶解或者稳定地分散在溶剂中而成的有机发光油墨，对有机发光层分别涂布（参照专利文献 1、2）。

[0007] 在电极之间除了有机发光层以外还形成载流子注入层（也被称为载流子输送层）。所谓载流子注入层为在使电子从电极向有机发光层注入时用于控制电子注入量的层、或者在使空穴从另一方的电极向有机发光层注入时用于控制空穴注入量的层，是指被插入在电极与有机发光层之间的层。作为电子注入层，可使用羟基喹啉衍生物的金属配合物等电子输送性有机物，Ca、Ba 等功函数较小的例如碱土类金属等，或者还存在多层层叠具有上述功能的层的情况。作为空穴注入层，已知 TPD（三亚苯胺系衍生物：参照专利文献 3）、PEDOT:PSS（聚噻吩和聚苯乙烯磺酸的混合物：参照专利文献 4）、或者无机材料中的空穴输送材料（参照专利文献 5）。总之都插入在电极与发光层之间，从而以通过控制电子和空穴的注入量而提高发光效率的目的进行插入。

[0008] 理想上，可通过对 RGB 的各个发光层使用不同的载流子注入层而发挥性能，但是由于在批量生产工艺中工序增加及难以形成高精度图案，因此载流子输送层通常形成 RGB 共同的整片状膜。

[0009] 图 5 是表示常规有机 EL 元件的结构图。在基板 101 上形成第一电极 102,在第一电极上层叠空穴注入层 104、有机发光层 106、第二电极 107。设置将像素(子像素)进行分隔的隔壁 103。在将子像素进行分隔的基板上,将用于注入空穴载流子的空穴注入层整面地设置在还包含隔壁上在的发光区域时,存在如下问题:在隔壁上成膜而得的空穴注入层的层中,沿空穴注入层的膜面内方向向像素的非发光区域流动的漏电流向隔壁上的对电极流动,从而在像素的发光区域中未流动规定电流,发光强度降低。

[0010] 作为解决该方法,可考虑使形成于元件整面的载流子注入层进一步薄膜化而提高面内方向上的电阻。但是,因使用超薄膜而存在以往不会成为问题的如下问题:对由基底电极膜的微小突起、尘埃产生的表面凹凸的覆盖不充分,变得容易产生电极与对电极间的短路缺陷。通常用作电极的透明电极为了实现低电阻而多采用多结晶结构,存在数 nm 以上的微小突起、局部存在数十 nm 以上的突起,因此所构成的膜的膜厚变得越薄,短路缺陷越变得容易明显存在。另外,即使对于在该注入层成膜后进入的异物,也是变得越薄,贯穿膜而与电极接触的概率变得越高,因此短路缺陷越变得容易明显存在。

[0011] 因此,考虑到在设置用于注入空穴载流子的空穴注入层后设置隔壁的制造方法,但是在伴随曝光和显影的利用光刻法的图案形成工序中,存在因显影液而使空穴输送层的膜厚减少、膜发生变质等耐性降低、无法作为功能层而实现充分功能这样的问题。尤其是有有机材料等耐性低,即使为无机材料,氧化钼等也同样耐性低。因为如上理由,所以以往实际上不可能在隔壁前形成载流子注入性优异的无机空穴注入层。

[0012] 另一方面,为了减少漏电流,还考虑到用膜厚减少小、膜变质小的无机材料设置空穴注入层的制造方法,但是存在空穴注入性、空穴输送性不充分,无法作为发光介质层而实现充分功能这样的问题。

[0013] 专利文献

[0014] 专利文献 1:日本特开 2001-93668 号公报

[0015] 专利文献 2:日本特开 2001-155858 号公报

[0016] 专利文献 3:专利第 2916098 号公报

[0017] 专利文献 4:专利第 2851185 号公报

[0018] 专利文献 5:日本特开平 9-63771 号公报

发明内容

[0019] 本发明的课题在于提供一种有机 EL 元件和显示装置,其能够抑制使发光效率降低的漏电流且防止因异物所致的缺陷,具备充分的空穴注入性、空穴输送性,从而实现高效率、长寿命、高亮度。

[0020] 与为了解决上述课题而完成的制造方法相关的第 1 发明是一种有机电致发光显示屏的制造方法,其特征在于,所述有机电致发光显示屏在基板上具有第一电极、与第一电极对置的第二电极、将第一电极进行分隔的隔壁、以及夹持在第一电极和第二电极之间且至少包含有机发光层和形成于第一电极和有机发光层之间的载流子注入层的发光介质层,所述制造方法具有如下工序:使第一电极形成图案的工序、在第一电极上形成由第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物混合而成的载流子注入层的工序、以及以覆盖前述形成图案的第一电极的端部且覆盖前述载流子注入层的至少一部分的方式形成隔壁的

工序。

[0021] 第 2 发明是根据第 1 发明所述有机电致发光显示屏的制造方法,其中,前述形成隔壁的工序具有如下工序:将感光性树脂涂布在基板上,然后进行曝光,然后进行显影和清洗,从而形成图案。

[0022] 第 3 发明是根据第 1 或 2 发明所述的有机电致发光显示屏的制造方法,其特征在于,前述第一金属化合物为氧化钼,前述第二金属化合物为二氧化钼、氧化钼、氧化钛、氧化铌、氧化钽、氧化镍、氧化钨、氧化钒、氧化锡、氧化铅、氧化铈、氧化铝、氧化铜、氧化锰、氧化镧、氧化铬、氧化铋、氧化钙、氧化钡、氧化铯、氟化锂、氟化钠、硒化锌、碲化锌、氮化镓、氮化镓钼、镁银、铝锂、铜锂中的一种或者它们的混合物,利用干式成膜法形成。

[0023] 第 4 发明是根据第 1 ~ 3 发明所述的有机电致发光显示屏的制造方法,其特征在于,第二金属化合物的物质量相对于前述第一金属化合物即空穴输送材料的物质量和第二金属化合物的物质量的总和的比例为 25% ~ 75%。

[0024] 第 5 发明是根据第 1 ~ 4 的发明所述的有机电致发光显示屏的制造方法,其特征在于,涂覆将有机发光材料溶解或者分散在溶剂中而得的有机发光油墨,形成有机发光层。

[0025] 进而,与有机电致发光元件相关的第 6 发明是一种有机电致发光元件,其特征在于,在基板上具有第一电极、与第一电极对置的第二电极、将第一电极进行分隔的隔壁、以及夹持在第一电极和第二电极之间且至少包含有机发光层和形成于第一电极和有机发光层之间的的载流子注入层的发光介质层,其中具备:在基板上形成图案的多个第一电极、形成于前述第一电极上且由第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物混合而成的载流子注入层、以及以覆盖前述形成图案的第一电极的端部且覆盖载流子注入层的一部分的方式形成的隔壁。

[0026] 第 7 发明是根据第 6 发明所述的有机电致发光元件,其特征在于,前述载流子注入层以覆盖前述多个第一电极上及前述基板上的整面的方式连续形成,以覆盖前述多个第一电极的端部且覆盖前述载流子注入层的一部分的方式形成前述隔壁。

[0027] 第 8 发明是根据第 6 或 7 发明所述的有机电致发光元件,其特征在于,使载流子注入层浸渍在用于显影前述隔壁的显影液中 3 小时时的膜厚减少率为 10% 以下。

[0028] 第 9 发明是根据第 6 ~ 8 发明所述的有机电致发光元件,其特征在于,用前述隔壁覆盖的载流子注入层的膜厚与未用前述隔壁覆盖的载流子注入层的膜厚相同或者大于未用前述隔壁覆盖的载流子注入层的膜厚。

[0029] 第 10 发明是根据第 6 ~ 9 发明所述的有机电致发光元件,其特征在于,前述第一金属化合物为氧化钼,前述第二金属化合物为二氧化钼、氧化钼、氧化钛、氧化铌、氧化钽、氧化镍、氧化钨、氧化钒、氧化锡、氧化铅、氧化铈、氧化铝、氧化铜、氧化锰、氧化镧、氧化铬、氧化铋、氧化钙、氧化钡、氧化铯、氟化锂、氟化钠、硒化锌、碲化锌、氮化镓、氮化镓钼、镁银、铝锂、铜锂中的任一种或者它们的混合物。

[0030] 第 11 发明是根据第 6 ~ 10 发明所述的有机电致发光元件,其特征在于,第二金属化合物相对于前述第一金属化合物即空穴输送材料的物质量和第二金属化合物的物质量的和的比例为 25% ~ 75%。

[0031] 第 12 发明是根据第 6 ~ 11 发明所述的有机电致发光元件,其特征在于,前述第一电极上的发光区域中载流子注入层的膜厚为 20nm ~ 100nm。

[0032] 第 13 发明为一种有机电致发光显示屏,其特征在于,包含第 6 ~ 10 发明的有机电致发光元件。

[0033] 在用隔壁将像素进行分隔前,将空穴注入层以覆盖电极上的突起、异物的方式进行成膜,并且由第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物的混合而形成前述空穴注入层,从而能够没有因隔壁形成所致的空穴注入层的膜厚减少、变质,能够抑制使发光效率降低的漏电流,并且能够防止因异物所致的缺陷,具备充分的空穴注入性、空穴输送性,从而得到高效率、长寿命、高亮度的有机 EL 元件和显示屏。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明有机 EL 元件的一例的说明截面图。

[0035] 图 2 是本发明有机 EL 元件的其他例的说明截面图。

[0036] 图 3 是带有 TFT 的基板的说明截面图。

[0037] 图 4 是凸版印刷装置的示意图。

[0038] 图 5 是以往有机 EL 元件的说明截面图。

具体实施方式

[0039] 图 1 示出作为本发明的 1 种方式的有机 EL 元件的示意图。本发明的有机 EL 元件具有由在基板 101 上形成的第一电极 102 和以与第一电极 102 对置的方式形成的第二电极 107 夹持的层(发光介质层 108)。发光介质层中至少包含有助于发光的有机发光层 106 和作为注入电子或者空穴的载流子注入层的载流子注入层 104。应予说明,作为发光介质层 108,可以根据需要在阴极与发光层之间层叠电子注入层、空穴阻挡层(中间层),在阳极与发光层之间层叠空穴注入层、电子阻挡层(中间层)105 等。

[0040] 进而,本发明的有机 EL 元件具有将有机发光层 106 进行分隔的隔壁 104。通过将这种有机 EL 元件以像素(子像素)的形式进行排列,能够制成图像显示装置。通过将构成各像素的发光层 104 例如分别涂成 RGB 这 3 色,从而能够制作全彩色的显示屏。

[0041] 在本发明的有机 EL 元件中,上述载流子注入层 104 形成于第一电极 102 与有机发光层 106 之间,进而,载流子注入层 104 的至少一部分被隔壁挟持。即,形成于基板与隔壁之间。通过制成这种构成,形成于发光层 106 与第一电极 104 之间的载流子注入层仅露出未形成隔壁的发光区域即像素部分,因此不利于向对电极的漏电流,从而能够任意地设定膜厚。

[0042] 载流子注入层 104 由第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物混合而成,如图 1 所示,能够以覆盖包含第一电极上和第一电极间上的基板上的整面即显示区域的整面的方式连续形成,如图 2 所示,也能够以仅覆盖第一电极上的方式形成图案。如果至少使载流子注入层的端部被隔壁覆盖,则不会发生因端部的凹凸所致的电场集中等引起的短路等不良状况。

[0043] 作为第一金属化合物即空穴输送材料,其膜厚为 100nm 以下且可以选自可见光波长区域的透射率为 50% 以上的过渡金属,或者 III-B 族的氧化物、氟化物、硼化物、氮化物,但是更优选空穴注入性优异的氧化钼。

[0044] 作为第二金属化合物,可举出过渡金属、III-B 族元素或者它们的化合物,但是更

优选二氧化钼、氧化铟、氧化钛、氧化铌、氧化钽、氧化镍、氧化钨、氧化钒、氧化锡、氧化铅、氧化铈、氧化铝、氧化铜、氧化锰、氧化锆、氧化铬、氧化铋、氧化钙、氧化钡、氧化铯、氟化锂、氟化钠、硒化锌、碲化锌、氮化镓、氮化镓铟、镁银、铝锂、铜锂，这是因为它们对形成隔壁时所需要的水、显影液的耐性高且还具有空穴注入性、空穴输送性、电子注入性、电子输送性。

[0045] 前述载流子注入层 104 的制造方法可以任意地选自如下方法：将第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物在真空中进行共蒸镀的方法或者进行溅射的方法、或者将由第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物构成的混合靶进行溅射的方法，但是从工艺稳定性、简便性考虑，更优选将混合靶进行溅射的方法。

[0046] 在本发明的构成中，载流子注入层 104 由第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物形成，从而能够大幅地抑制在使隔壁形成图案时光刻法工序对载流子注入层 104 表面给与的损害。

[0047] 载流子注入层的膜厚优选为 20nm ~ 100nm。若小于 20nm，则容易产生短路缺陷，若达到 100nm 以上，则因高电阻而导致流至像素的电流减少。

[0048] 以下，按照制作工艺对本发明的构成进行详细说明。作为用于说明本发明的有机 EL 显示装置的例子，对将第一电极 102 作为阴极、将第二电极 107 作为阳极的有源矩阵驱动型有机 EL 显示装置进行叙述。此时，第一电极形成为用隔壁将每个像素进行分隔而得的像素电极，第二电极成为形成于元件整面的对电极。另外，载流子注入层 104 成为空穴输送性的空穴注入层。本发明并不限于此，例如可以为制成各电极分别正交的的条纹状的无源矩阵驱动型。另外，可以制成将第一电极侧作为阳极的相反结构的有机 EL 元件。此时，载流子注入层成为电子输送性的电子注入层。

[0049] < 基板 >

[0050] 图 3 表示能够用于本发明的带有隔壁的 TFT 基板的例子。用于本发明的有源矩阵驱动型有机 EL 显示装置的基板（背板）308 设置有薄膜晶体管（TFT）、有机 EL 显示装置的像素电极（第一电极 102）及载流子注入层 104，并且 TFT 与像素电极电连接。

[0051] TFT、构成于其上方的有源矩阵驱动型有机 EL 显示装置由支撑体支撑。作为支撑体，只要为具有机械强度、绝缘性且尺寸稳定性优异的支撑体，就可以使用任何材料。例如，可使用玻璃、石英、聚丙烯、聚醚砜、聚碳酸酯、环烯聚合物、聚芳酯、聚酰胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等的塑料膜、片；或者可使用使氧化硅、氧化铝等金属氧化物，氟化铝、氟化镁等金属氟化物，氮化硅、氮化铝等金属氮化物，氮氧化硅等金属氮氧化物，丙烯酸树脂、环氧树脂、硅树脂、聚酯树脂等的高分子树脂膜在上述塑料膜、片上形成单层或者叠层而得的透光性基材；铝、不锈钢等的金属箔、片、板，使铝、铜、镍、不锈钢等的金属膜在前述塑料膜、片上形成叠层而得的非透光性基材等。只要根据从哪个面进行出光而选择支撑体的透光性即可。为了避免水分向有机 EL 显示装置内侵入，优选对由这些材料构成的支撑体形成无机膜或涂布氟树脂而实施防湿处理、疏水性处理。尤其是为了避免水分向发光介质层侵入，优选减小支撑体中的含水率和气体透过系数。

[0052] 设置于支撑体上的薄膜晶体管可使用公知的薄膜晶体管。具体而言，可主要举出由形成有源 / 漏区域和沟槽区域的活性层、栅绝缘膜和栅电极构成的薄膜晶体管。作为薄膜晶体管的结构，没有特别限定，例如可举出交错型、反交错型、顶栅型、底栅型、共面型等。

[0053] 活性层 311 没有特别限定，例如可利用非晶硅、多晶硅、微晶硅、硒化镉等无机半

导体材料或者噻吩低聚物、聚（对苯撑乙烯）等有机半导体材料形成。就这些活性层而言，例如可举出利用等离子体 CVD 法层叠无定形硅而进行离子掺杂的方法；使用 SiH_4 气体通过 LPCVD 法形成无定形硅、利用固相生长法使无定形硅结晶化，得到多晶硅，然后通过离子注入法进行离子掺杂的方法；使用 Si_2H_6 气体通过 LPCVD 法形成无定形硅，或者使用 SiH_4 气体通过 PECVD 法形成无定形硅，利用准分子激光器等激光器进行退火，使无定形硅结晶化，得到多晶硅，然后利用离子掺杂法进行离子掺杂的方法（低温工艺）；利用减压 CVD 法或者 LPCVD 法层叠多晶硅，在 1000°C 以上进行热氧化而形成栅绝缘膜，在其上形成 n^+ 多晶硅的栅电极 8，然后利用离子注入法进行离子掺杂的方法（高温工艺）等。

[0054] 作为栅绝缘膜 309，通常可使用用作栅绝缘膜的物质，例如可使用对利用 PECVD 法、LPCVD 法等形成的 SiO_2 、 SiN 、 SiON 、多晶硅膜进行热氧化而得的 SiO_2 等。

[0055] 作为栅电极 314，通常可使用用作栅电极的物质，例如可举出铝、铜、银、金等金属；钛、钽、钨等高熔点金属；多晶硅；高熔点金属的硅化物；多晶硅硅化物 (polycide) 等。

[0056] 薄膜晶体管可以为单栅结构、双栅结构、栅电极为 3 个以上的多栅结构。另外，可以具有 LDD 结构、偏置式结构。进而，可以在 1 个像素中配置 2 个以上的薄膜晶体管。

[0057] 本发明的显示装置需要以发挥作为有机 EL 显示装置开关元件的作用的方式与薄膜晶体管进行连接，晶体管的漏电极 310 与有机 EL 显示装置的像素电极进行电连接。

[0058] < 像素电极 >

[0059] 在基板上使像素电极 102 成膜，根据需要形成图案。在本发明中，用隔壁将像素电极进行分隔，成为与各像素对应的像素电极。作为像素电极的材料，可使用如下任一种：ITO（铟锡复合氧化物）、铟锌复合氧化物、锌铝复合氧化物等金属复合氧化物；金、白金等金属材料；将分散在环氧树脂、丙烯酸树脂等中而得的微粒子分散膜对这些金属氧化物、金属材料的微粒子形成单层或叠层而得的材料。在将像素电极设为阳极时，优先选择使用 ITO 等功函数高的材料。在从下方射出光的所谓底部发光结构的情况下，需要选择有透光性的材料。根据需要，为了降低像素电极的配线电阻，可以并设铜、铝等金属材料作为辅助电极。作为像素电极的形成方法，根据材料，可使用电阻加热蒸镀法、电子束蒸镀法、反应性蒸镀法、离子镀法、溅射法等干式成膜法；照相凹版印刷法、丝网印刷法等湿式成膜法等。作为像素电极的图案形成方法，可根据材料、成膜方法，使用掩模蒸镀法、光刻法、湿式蚀刻法、干式蚀刻法等已有的图案形成法。在使用形成有 TFT 的物体作为基板时，以可与下层像素对应而实现接通的方式形成。在为顶部发射结构的情况下，为了反射来自发光层的光，优选使用在像素电极上层叠铝、银等金属材料而得的电极；在金属材料上层叠 ITO 而得的电极。

[0060] < 载流子注入层 >

[0061] 本发明的载流子注入层 104 以覆盖第一电极的方式形成图案，或者以覆盖基板和第一电极整面的方式成膜。载流子注入层 104 由第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物混合而成，作为第一金属化合物即空穴输送材料，膜厚为 100nm 以下，且可以选自可见光波长区域的透射率为 50% 以上的过渡金属；或者 III-B 族的氧化物、氟化物、硼化物、氮化物，但是更优选空穴注入性优异的氧化钼 (MoO_3 为主体的 MoO_x)。

[0062] 作为第二金属化合物，可举出过渡金属、III-B 族元素或者它们的化合物，但是更优选氧化钼、氧化铟、氧化钛、氧化铌、氧化钽、氧化镍、氧化钨、氧化钒、氧化锡、氧化铅、氧化铈、氧化铝、氧化铜、氧化锰、氧化镨、氧化铬、氧化铋、氧化钙、氧化钡、氧化铯、氟化锂、

氟化钠、硒化锌、碲化锌、氯化镓、氮化镓、镁银、铝锂、铜锂，这是因为它们对在形成隔壁时所使用的、显影液的耐性高且还具有空穴注入性、空穴输送性、电子注入性、电子输送性，能够将它们中的任一种或者几种的混合物与第一金属化合物混合，用作载流子注入层的材料。

[0063] 如后所述，第二金属化合物选择在隔壁形成工艺中尤其是在显影液中为非溶解性且具有耐性的化合物。作为第一金属化合物与第二金属化合物的比例，第二金属化合物相对于第一金属化合物即空穴输送材料的物质质量和第二金属化合物的物质质量的总和的比例优选为 20mol% ~ 75mol%。在不足 20mol% 时，第二金属化合物的效果即对显影液的耐性可能无法充分发挥，反之，若超过 75%，则载流子注入特性变差，引起发光效率降低。应予说明，如上所述的膜组成例如可使用 XPS 算出。利用第二金属化合物使本发明的载流子注入层发挥对显影液的耐性，但是根据第二金属化合物的比例，因显影液而导致载流子注入层的膜厚少许减少。

[0064] 载流子注入层的膜厚优选为 20nm ~ 100nm。若小于 20nm，则容易产生短路缺陷，若达到 100nm 以上，则因高电阻而导致流至像素的电流减少。

[0065] 在此，本发明的载流子注入层的至少一部分被后述隔壁覆盖，利用光刻法工序形成有隔壁的部分的载流子注入层的膜厚保持为载流子注入层形成时的膜厚。但是，根据载流子注入层中的第二金属化合物的物质质量、所用显影液的种类，未被隔壁覆盖的部分的载流子注入层的膜厚有时因隔壁形成工序的显影液而少许减少。因此，优选根据载流子注入层中的第二金属化合物的物质质量、所用显影液的种类，以未形成有隔壁的部分即成为第一电极上的发光区域的部分中形成的载流子注入层的膜厚在隔壁形成工序后达到 20nm ~ 100nm 的方式，考虑到因隔壁形成工序所致的载流子注入层膜厚减少而形成载流子注入层。

[0066] 应予说明，如果载流子注入层中的第二金属化合物的物质质量充足，则不会因显影液而导致膜厚减少，因此无论是否形成隔壁，均可使载流子注入层的膜厚均匀。

[0067] 前述载流子注入层 104 的制造方法可以任意地选自如下方法：将第一金属化合物即空穴输送材料和第二金属化合物在真空中进行共蒸镀的方法或者进行溅射的方法、或者将由第一金属化合物即空穴输送材料与第二金属化合物构成的混合靶进行溅射的方法中的任一种，但是从工艺稳定性、简便性考虑，更优选将混合靶进行溅射的方法。另外，可以使掩模与基板密合、成膜而形成图案，从而对每个像素电极形成图案。

[0068] < 隔壁 >

[0069] 本发明的隔壁 103 以将与像素对应的发光区域进行分隔的方式形成。优选以覆盖像素电极 102 端部的方式形成隔壁（参照图 2）。在载流子注入层 104 形成于像素电极间和像素电极上的发光区域的整面、即基板上的显示区域整面时，隔壁以覆盖位于像素电极间的载流子注入层 104 和像素电极端部的方式形成。另外，在载流子注入层以仅覆盖像素电极 102 的方式形成图案的情况下，要使隔壁还覆盖载流子注入层的端部。由此，能够防止因发光层形成面的凹凸所致的短路。一般而言，有源矩阵驱动型显示装置对各像素（子像素）形成像素电极 102，各个像素要占有尽可能广的面积，因此以覆盖像素电极端部的方式形成的隔壁的最优选形状以用最短距离分开各像素电极的格子状作为基本形状。另外，作为隔壁的截面形状，也可以为正锥形、倒锥形、半圆形等。

[0070] 作为隔壁的形成方法，可使用以往公知的方法。具体而言，可以将聚酰亚胺等感光

性树脂材料用旋涂法、狭缝式涂覆法、浸涂法等在本基板的整面成膜,使用掩模曝光隔壁的图案,用 TMAH(四甲基氢氧化铵)等碱性显影液显影,用超纯水等进行清洗、用水、气刀等将非主要部分的树脂刮去,在烘箱中进行干燥,从而形成隔壁。感光性树脂材料可以为正性抗蚀剂,也可以为负性抗蚀剂,但优选具有绝缘性。根据需要,还可以添加疏水剂或者照射等离子体、UV,在形成后赋予针对油墨的疏水性等。隔壁的优选高度为 $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$,更优选为 $0.5\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 左右。若过高,则阻碍对电极的形成和密封,若过低,则未完全覆盖像素电极的端部,或者在形成发光介质层时与邻接的像素混色。

[0071] 进而,隔壁例如可以成为以 2 层结构进行设置的多段隔壁。此时,第一段隔壁以覆盖第一电极端部的方式形成在 TFT 基板上,可以制成倒锥形、正锥形等形状。作为所用材料,例如可举出氧化硅、氧化锡、氧化铝、氧化钛等无机氧化物;氮化硅、氮化钛、氮化钼等无机氮化物;氮氧化硅等无机氮氧化膜之类的材料,但并不限于此。它们在无机绝缘膜中特别优选的是氮化硅、氧化硅、氧化钛。这些材料可以用以溅射法、等离子体 CVD 法、电阻加热蒸镀法为代表的干式涂布法而形成。另外,可以用旋涂法、棒涂法、辊涂法、模涂覆法、凹版涂覆法等公知的涂布方法涂布含有无机绝缘材料的油墨,然后利用大气干燥、加热干燥等烧制工序除去溶剂,制成无机绝缘膜。然后,将感光性树脂涂覆在无机绝缘膜上,进行曝光、显影,形成图案。作为感光性树脂,可使用正性抗蚀剂或者负性抗蚀剂中的任一种。可以使用市售的抗蚀剂。作为形成图案的工序,可举出用光刻法得到规定图案的方法。应予说明,在本发明中,并不限于上述方法,也可以使用其他方法。根据需要,可以对无机绝缘膜上实施等离子体照射或者 UV 照射等表面处理。因为有氧化硅等根据厚度而具有导电性的材料,所以为了确保绝缘性,第一段隔壁的膜厚优选为 $50\text{nm} \sim 1000\text{nm}$ 。进而,只要为 150nm 以上,就可以很好地使用。形成第一段隔壁后,可以用上述方法形成由感光性树脂构成的第二段隔壁。

[0072] 在将隔壁制成多段隔壁的情况下,至少第一段隔壁以覆盖第一电极端部的方式形成。另外,载流子注入层 104 例如在形成第一段隔壁后,以覆盖 TFT 基板上的整面或者第一电板上和第一段隔壁的方式形成,然后,以覆盖载流子注入层的至少一部分的方式形成第二段隔壁。进而,提高载流子注入层 104 中第二金属化合物的物质量比,更高地设定载流子注入层 104 针对显影液的耐性,从而在第一电极上或者在本基板的整面形成载流子注入层后,即使由于形成多段隔壁而经过多次光刻法工序,也能够抑制载流子注入层因显影液、超纯水所致的变质、膜厚减少之类的问题,因此可以为多段隔壁,也可以在形成第一段隔壁之前在 TFT 基板上形成载流子注入层。

[0073] 根据本发明,能够保持载流子注入层的表面状态而免受该隔壁形成工序中的显影液、超纯水影响。氧化钼为作为载流子注入层的优异材料,但是由于在显影液、超纯水中可溶而在以单质形成时,存在光刻法工序后膜厚极度减少这样的问题。在本发明中,使用在向载流子注入层的载流子注入性良好的材料中进一步混合第二金属化合物而得的载流子注入层,从而即使在隔壁形成前形成的情况下,也能够抑制隔壁形成工序中的变质、损伤。

[0074] 作为载流子注入层的特性,特别优选对用于形成隔壁的显影液的耐性高,具体而言,在使将载流子注入层成膜而得的基板浸渍在所用显影液中 3 小时的情况下,浸渍前后的平均膜厚变化优选为 10% 以下。若膜厚变化大于上述情况,则元件产生短路缺陷的可能性变大。在因隔壁形成工序而导致载流子注入层的膜厚减少时,隔壁形成后的载流子注入

层 104 的膜厚在被隔壁覆盖的部分与未被隔壁覆盖的部分不同,膜厚减少的部分为未形成隔壁的部分,因此被隔壁覆盖的载流子注入层的膜厚变厚。

[0075] 因此,在以浸渍前后的平均膜厚变化变化为 10% 以下的方式设定载流子注入层的第一金属化合物和第二金属化合物的组成时,被隔壁覆盖的即隔壁下部的载流子注入层的膜厚与未形成隔壁的部分的载流子注入层的膜厚之差成为 10% 以下,考虑到因显影液所致的膜厚减少,为了以膜厚在隔壁形成工序后达到所需膜厚的方式形成载流子注入层,作为载流子注入层,被隔壁覆盖的部分的载流子注入层的膜厚具有所需膜厚的 100%~110% 的膜厚。

[0076] < 中间层 >

[0077] 隔壁形成后,作为发光层与电极之间的层,能够形成中间层。优选将作为电子阻挡层的中间层设置在有机发光层与载流子注入层之间。能够提高有机 EL 元件的发光寿命。形成载流子注入层后,能够将中间层层叠在载流子注入层上。通常以覆盖载流子注入层的方式形成中间层,但根据需要也可以通过形成图案而形成中间层。

[0078] 作为中间层的材料,在有机材料中,可举出聚乙烯基吡啶或其衍生物、侧链或者主链中具有芳香族胺的聚芳烯衍生物、芳胺衍生物、三苯基二胺衍生物等含有芳香族胺的聚合物等。另外,在无机材料中,可举出含有 Cu_2O 、 Cr_2O_3 、 Mn_2O_3 、 NiO 、 CoO 、 Pr_2O_3 、 Ag_2O 、 MoO_2 、 ZnO 、 TiO_2 、 V_2O_5 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 MoO_3 、 WO_3 、 MnO_2 等的过渡金属氧化物及其氮化物、硫化物中的一种以上的无机化合物。应予说明,在本发明中,并不限于上述材料,也可以使用其他材料。

[0079] 中间层的有机材料可以溶解或者稳定地分散在溶剂中,用作有机中间层油墨(有机中间层的液体材料)。作为溶解或者分散有机中间层的材料的溶剂,可使用甲苯、二甲苯、丙酮、苯甲醚、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮等中的单独一种或者它们的混合溶剂。其中,从有机中间层材料的溶解性的观点看,优选使用甲苯、二甲苯、苯甲醚之类的芳香族有机溶剂。另外,根据需要可以向有机中间层油墨中添加表面活性剂、抗氧化剂、粘度调节剂、紫外线吸收剂等。

[0080] 作为这些中间层的材料,优先选择与载流子注入层相比功函数为同等以上的材料,进而,更优先选择与有机发光层 16 相比功函数为同等以下的材料。其理由为在从载流子注入层向有机发光层 16 注入载流子时,不形成不必要的注入障壁。另外,为了得到对来自有机发光层 16 的无法有助于发光的电荷进行约束的效果,优选采用带隙为 3.0eV 以上的材料,更优选采用带隙为 3.5eV 以上的材料。

[0081] 作为中间层的形成方法,根据材料,可使用电阻加热蒸镀法、电子束蒸镀法、反应性蒸镀法、离子镀法、溅射法等干式成膜法;或者喷墨印刷法、凸版印刷法、照相凹版印刷法、丝网印刷法等湿式成膜法等。应予说明,在本发明中,并不限于上述方法,也可以使用其他方法。

[0082] < 有机发光层 >

[0083] 中间层形成后,形成有机发光层 106。有机发光层为通过使电流流动而发光的层,在由有机发光层 106 发出的显示光为单色时,以覆盖中间层 105 的方式形成,但要得到多色的显示光,可根据需要进行图案形成,从而很好地加以利用。

[0084] 形成有机发光层 106 的有机发光材料例如可举出使香豆素系、茛系、吡喃系、葱酮系、卟啉系、喹吡啶酮系、N,N'-二烷基取代喹吡啶酮系、萘二甲酰亚胺系、N,N'-二芳基取

代吡咯并吡咯系、铱配合物系等发光性色素分散在聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯基吡啶等高分子中而得的材料；聚芳烯系、聚芳撑乙烯系、聚烷基苄系高分子材料，但在本发明中并不限于此。

[0085] 在利用涂布法形成有机发光层时，可以使这些有机发光材料溶解或者稳定地分散在溶剂中，使用有机发光油墨进行涂布。作为溶解或者分散有机发光材料的溶剂，可举出甲苯、二甲苯、丙酮、苯甲醚、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮等中的单独一种或者它们的混合溶剂。其中，从有机发光材料的溶解性的方面看，优选甲苯、二甲苯、苯甲醚之类的芳香族有机溶剂。另外，根据需要，可以向有机发光油墨中添加表面活性剂、抗氧化剂、粘度调节剂、紫外线吸收剂等。

[0086] 可使用如下低分子系发光材料加入上述高分子材料中，即 9,10-二芳基蒽衍生物、芘、晕苯、茈、红荧烯、1,1,4,4-四苯基丁二烯、三(8-喹啉)铝配合物、三(4-甲基-8-喹啉)铝配合物、双(8-喹啉)锌配合物、三(4-甲基-5-三氟甲基-8-喹啉)铝配合物、三(4-甲基-5-氰基-8-喹啉)铝配合物、双(2-甲基-5-三氟甲基-8-羟基喹啉)[4-(4-氰基苯基)苯酚]铝配合物、双(2-甲基-5-氰基-8-羟基喹啉)[4-(4-氰基苯基)苯酚]铝配合物、三(8-羟基喹啉)钪配合物、双[8-(对甲苯磺酰基)氨基喹啉]锌配合物及镉配合物、1,2,3,4-四苯基环戊二烯、聚-2,5-二庚基氧基-对苯撑乙烯等。

[0087] < 发光介质层的形成方法 >

[0088] 作为有机发光层 106 的形成法，根据需要可使用电阻加热蒸镀法、电子束蒸镀法、反应性蒸镀法、离子镀法、溅射法等干式成膜法；喷墨法、凸版印刷法、照相凹版印刷法、丝网印刷法等涂布法之类的现有成膜法，在用涂布法形成发光介质层时，尤其是在使用有机发光材料溶解或者稳定地分散在溶剂中而得的有机发光油墨，将发光层涂成各发光色时，优选能够在隔壁间转印油墨而形成图案的凸版印刷法。

[0089] 图 4 中示出将由有机发光材料构成的有机发光油墨图案印刷在形成有像素电极、空穴注入层、中间层的被印刷基板 602 上的凸版印刷装置 600 的示意图。本制造装置具有印版滚筒 608，印版滚筒 608 装载有油墨槽 603、油墨腔 604、网纹辊 605 及设有凸版的印版 607。油墨槽 603 容纳用溶剂稀释的有机发光油墨，有机发光油墨从油墨槽送入油墨腔 604 中。网纹辊 605 与油墨腔 604 的油墨供给部连接，被指示成可旋转。

[0090] 与网纹辊 605 的旋转相伴，供给至网纹辊表面的有机发光油墨的油墨层 609 形成均匀的膜厚。该油墨层的油墨接近网纹辊，转移至安装在被旋转驱动的印版滚筒 608 上的印版 607 的凸部。平台 601 上设置有被印刷基板 602，位于印版 607 凸部的油墨被印刷于被印刷基板 602 上，根据需要，经过干燥工序，在被印刷基板上形成有机发光层。向网纹辊供给油墨的方法并不限于油墨腔，可以为模涂覆法、狭缝式涂覆法等涂覆法。另外，为了使供给至网纹辊表面的油墨均匀，优选使用刮刀辊、刮刀片等调节器 606，但是在使用模涂覆法作为油墨供给方法时，可以不设置调节器 606。

[0091] 对于将其他发光介质层进行油墨化而进行涂覆的情况，也可以同样用上述形成法形成。

[0092] < 电子注入层 >

[0093] 在形成有机发光层 106 后，可以形成空穴阻挡层、电子注入层等。这些功能层可以根据有机 EL 显示屏的大小等而任意选择。作为用于空穴阻挡层和电子注入层的材料，只要

是通常用作电子输送材料的材料即可,可以使用三唑系、噁唑系、噁二唑系、噻咯 (silole) 系、硼系等低分子系材料;氟化锂、氧化锂等碱金属、碱土类金属的盐、氧化物等,利用真空蒸镀法成膜。另外,可以将这些电子输送性材料及这些电子输送材料溶解在聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯吡唑等高分子中,溶解或者分散在甲苯、二甲苯、丙酮、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、水等的单独或者混合溶剂中,形成电子注入涂布液,利用印刷法成膜。

[0094] <对电极>

[0095] 然后,形成对电极 107。在将对电极作为阴极时,使用向发光层 106 的电子注入效率高、功函数低的物质。具体而言,可以使用 Mg、Al、Yb 等金属单质,或者可以使用在与发光介质层相接的界面夹持 1nm 左右的 Li、Na 的氧化物、氟化物等的化合物且层叠使用稳定性、导电性高的 Al、Cu。或者,为了兼顾电子注入效率与稳定性,可以使用 1 种以上的功函数低的 Li、Mg、Ca、Ba、Sr、La、Ce、Er、Eu、Sc、Y、Yb 等金属与稳定的 Ag、Al、Cu 等金属元素的合金体系。具体而言,可使用 MgAg、AlLi、CuLi 等合金。

[0096] 对电极 107 的形成方法根据材料可以使用电阻加热蒸镀法、电子束蒸镀法、反应性蒸镀法、离子镀法、溅射法。

[0097] <密封体>

[0098] 作为有机 EL 显示装置,能够通过将发光材料夹持在电极间、使电流流动而使之发光,但是有机发光材料因大气中的水分、氧而容易发生劣化,因此,通常设置用于与外部隔绝的密封体。密封体例如可以在密封材上设置树脂层而进行制作。

[0099] 作为密封材,需要为水分、氧的透过性低的基材。另外,作为材料的一例,可举出氧化铝、氮化硅、氮化硼等陶瓷;无碱玻璃、碱性玻璃等玻璃;石英;耐湿性膜等。作为耐湿性膜的例子,有利用 CVD 法在塑料基材的两面形成 SiO_x 而得的膜、透过性小的膜、具有吸水性的膜,或者涂布有吸水剂的聚合物膜等,耐湿性膜的水蒸气透过率优选为 $10^{-6}\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 以下。

[0100] 作为树脂层的材料的一例,可举出由环氧系树脂、丙烯酸系树脂、硅树脂等构成的光固化型粘接性树脂;热固化型粘接性树脂;二液固化型粘接性树脂;乙烯-丙烯酸乙酯 (EEA) 聚合物等丙烯酸系树脂;乙烯-乙酸乙烯共聚物 (EVA) 等乙烯系树脂;聚酰胺、合成橡胶等热塑性树脂;聚乙烯、聚丙烯的酸改性物等热塑性粘接性树脂。作为在密封材上形成树脂层的方法的一例,可举出溶剂溶液法、挤出层压法、熔融·热熔法、压延法、喷嘴涂布法、丝网印刷法、真空层叠法、热辊层叠法等。根据需要,还可含有具有吸湿性、吸氧性的材料。形成于密封材上的树脂层的厚度可根据密封的有机 EL 元件的大小、形状而任意确定,但是优选 $5\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 左右。应予说明,虽然在此在密封材上形成树脂层,但是也可以直接形成于有机 EL 显示装置侧。

[0101] 最后,在密封室内进行有机 EL 显示装置与密封体的贴合。将密封体制成密封材与树脂层的 2 层结构,在树脂层中使用热塑性树脂时,优选仅用经加热的辊进行压合。在使用热固化型粘接树脂时,在用经加热的辊进行压合后,优选进一步在固化温度下进行加热固化。在使用光固化性粘接树脂时,在用辊进行压合后,可进一步通过照射光而进行固化。

[0102] 实施例

[0103] [实施例 1]

[0104] 以下对本发明的实施例进行说明。

[0105] 作为基板,使用具备设置于支撑体上且作为开关而发挥作用的薄膜晶体管及形成于其上方的像素电极的有源矩阵基板。基板尺寸为 200mm×200mm,其中,在中央配置对角为 5 英寸、像素数为 320×240 的显示器。在基板端形成输出电极和接触部。

[0106] 将该基板设置于设置有靶的溅射成膜装置中,以不成膜于输出电极、接触部的方式形成掩模,在显示区域上将载流子注入层进行成膜。

[0107] 此时,使用钛的浓度为 25 重量% (40mol%) 的钼与钛的混合靶。溅射条件为压力 1Pa、电力 1kW,且氧相对于氩气的流量比为 30%。将膜厚设为 50nm。用 XPS 测定已成膜的膜的组成,结果氧化钛相对于膜整体的物质质量的比例为 27mol%。

[0108] 然后,以覆盖设置于该基板上的像素电极的端部而将像素进行分隔的形状形成隔壁。就隔壁的形成而言,将日本 ZEON 公司制造的正性抗蚀剂 ZWD6216-6 用旋涂法以 2 μm 的厚度形成在基板整面,然后利用掩模对隔壁图案进行曝光,利用东京应化制造的 NMD3 (TMAH 为 2.38%) 显影液进行显影后,利用超纯水清洗显影液。为了使水干燥,用烘箱在 100℃ 下加热。这样,利用光刻法形成宽度为 40 μm 的隔壁。由此,划分出子像素数为 960×240 点、间距为 0.12mm×0.36mm 的像素区域。

[0109] 在多处测定光刻法后的载流子输送层的膜厚,结果为 40nm ~ 45nm。

[0110] 然后,使用将作为中间层材料的聚乙烯吡啶衍生物以浓度达到 0.5% 的方式溶解在甲苯中而得的油墨,将该基板安置在印刷机中,在被绝缘层夹持的像素电极的正上方与其线形图案配合地用凸版印刷法进行印刷。此时,使用 300 条线 / 英寸的网纹辊和感光性树脂印版。印刷、干燥后的中间层的膜厚成为 10nm。

[0111] 然后,使用将作为有机发光材料的聚苯撑乙烯衍生物以浓度达到 1% 的方式溶解在甲苯中而得的有机发光油墨,将该基板安置在印刷机中,在被绝缘层夹持的像素电极的正上方与其线形图案配合地将有机发光层用凸版印刷法进行印刷。此时,使用 150 条线 / 英寸的网纹辊和与像素间距对应的感光性树脂印版。印刷、干燥后的有机发光层的膜厚成为 80nm。将该工序重复总计 3 次,在各像素中形成与 R(红)、G(绿)、B(蓝) 发光色对应的有机发光层。

[0112] 然后,用真空蒸镀法将钙以厚度 10nm 成膜作为电子注入层,然后,形成膜厚为 150nm 的铝膜作为对电极。

[0113] 然后,将作为密封材的玻璃板以覆盖整个发光区域的方式进行载置,在约 90℃ 下将粘接剂热固化 1 小时进行密封。驱动由此得到的有源矩阵驱动型有机 EL 显示装置,结果能够良好地进行驱动。

[0114] [实施例 2]

[0115] 在实施例 1 的靶中,使用钛浓度为 35 重量% (52mol%) 的钼与钛的混合靶,除此以外,与实施例 1 相同地进行制作。用 XPS 测定已成膜的载流子输送层的膜组成,结果氧化钛相对于膜整体物质质量的比例为 35mol%。

[0116] 在多处测定光刻法后的载流子输送层的膜厚,结果为 45nm ~ 50nm。

[0117] 驱动这样得到的有源矩阵驱动型有机 EL 显示装置,结果能够良好地进行驱动。

[0118] [实施例 3]

[0119] 在实施例 1 的靶中,使用钛的浓度为 50 重量% (67mol%) 的钼与钛的混合靶,除此以外,与实施例 1 相同地进行制作。利用 XPS 测定已成膜的载流子输送层的膜组成,结果

氧化钛相对于膜整体物质质量的比例为 52mol%。

[0120] 在多处测定光刻法后的载流子输送层的膜厚,结果为 50nm。

[0121] 驱动这样得到的有源矩阵驱动型有机 EL 显示装置,结果能良好地进行驱动。

[0122] [比较例 1]

[0123] 在实施例 1 的靶中,使用钼靶,除此以外,与实施例 1 相同地进行制作。

[0124] 在多处测定光刻法后的体输送层的膜厚,结果为 0nm ~ 5nm,基本没有膜。

[0125] 驱动这样得到的有源矩阵驱动型有机 EL 显示装置,结果在由于短路所致暗点(减点)而无法测定的区域、勉强算是发光的像素中,发光效率明显下降。

[0126] [比较例 2]

[0127] 在实施例 1 的靶中,使用钛浓度为 17 重量%(30mol%)的钼与钛的混合靶,除此以外,与实施例 1 相同地进行制作。用 XPS 测定已成膜的载流子输送层的膜组成,结果氧化钛相对于膜整体物质质量的比例为 16mol%。

[0128] 在多处测定光刻法后的载流子输送层的膜厚,结果为 10nm ~ 18nm。

[0129] 驱动这样得到的有源矩阵驱动型有机 EL 显示装置,结果在由于短路所致灭点而无法测定的区域多且发光的像素中,发光效率明显下降。

[0130] [比较例 3]

[0131] 在实施例 1 的靶中,使用钛浓度为 75 重量%(85mol%)的钼与钛的混合靶,除此以外,与实施例 1 相同地进行制作。用 XPS 测定已成膜的载流子输送层的膜组成,结果氧化钛相对于膜整体物质质量的比例为 77mol%。

[0132] 在多处测定光刻法后的载流子输送层的膜厚,结果为 50nm。

[0133] 驱动这样得到的有源矩阵驱动型有机 EL 显示装置,虽然没有因短路所致的灭点,但是像素的发光效率显著地下降。

[0134] 符号说明

[0135] 101 :支撑体(基板)

[0136] 102 :像素电极(第一电极)

[0137] 103 :隔壁

[0138] 104 :载流子注入层

[0139] 106 :有机发光层

[0140] 107 :对电极(第二电极)

[0141] 108 :发光介质层

[0142] 302 :像素电极和载流子注入层

[0143] 308 :带有 TFT 的基板

[0144] 309 :栅绝缘膜

[0145] 310 :漏电极

[0146] 311 :活性层

[0147] 312 :源电极

[0148] 313 :扫描线

[0149] 314 :栅电极

[0150] 600 :凸版印刷装置

- [0151] 601 :平台
- [0152] 602 :被印刷基板
- [0153] 603 :油墨槽
- [0154] 604 :油墨腔
- [0155] 605 :网纹辊
- [0156] 606 :调节器
- [0157] 607 :凸版
- [0158] 608 :印版滚筒
- [0159] 609 :油墨层

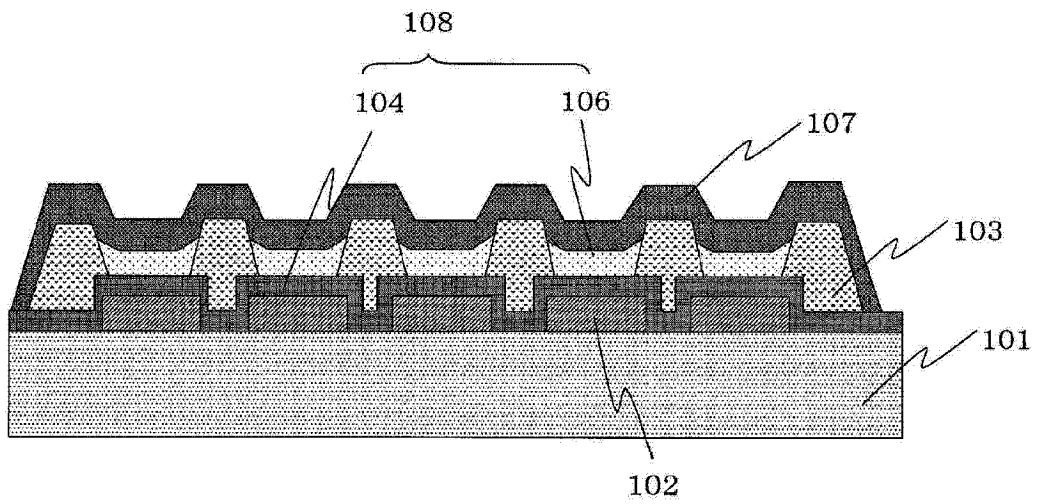


图 1

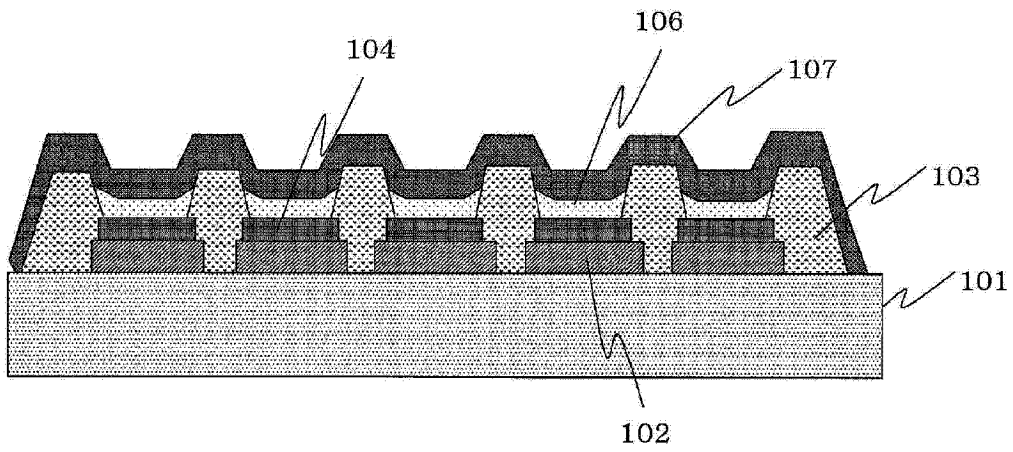


图 2

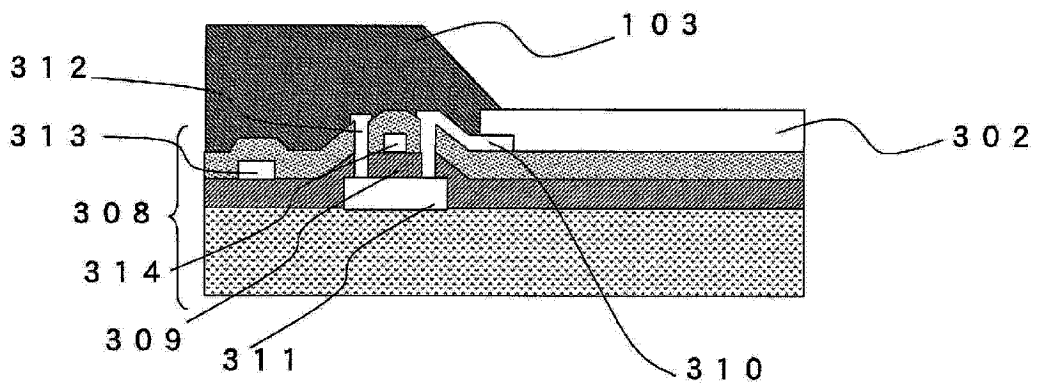


图 3

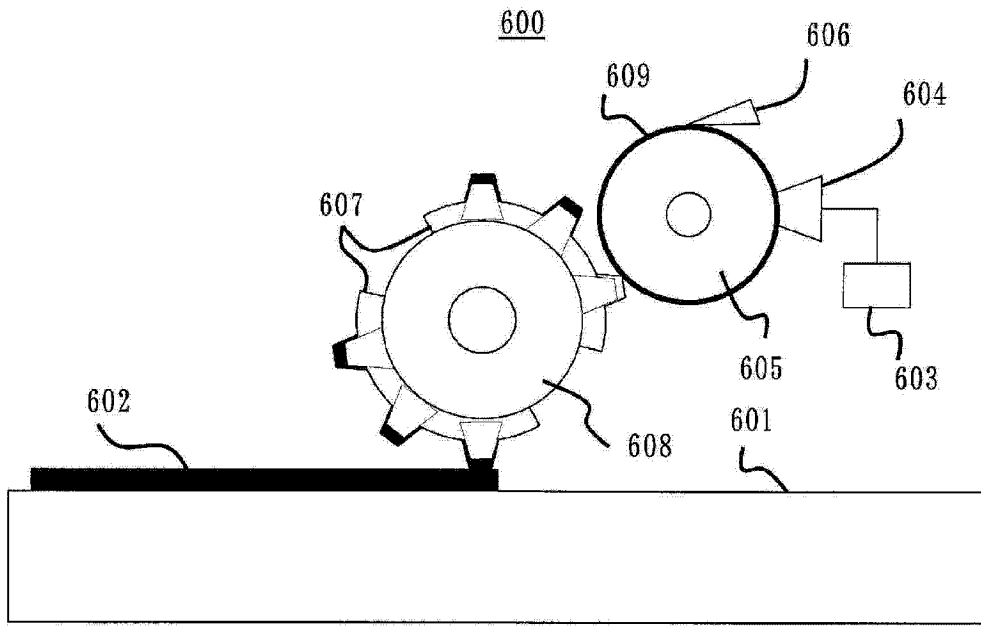


图 4

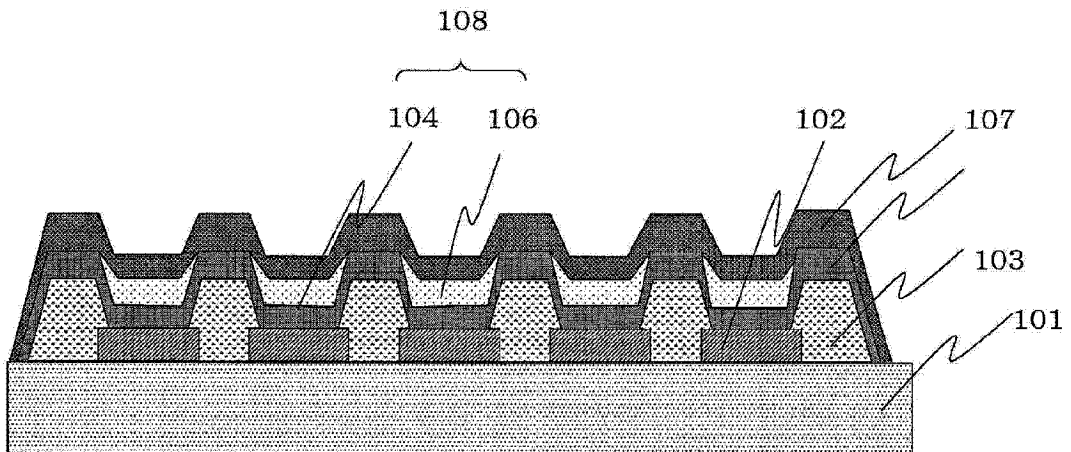


图 5

专利名称(译)	有机电致发光元件、有机电致发光显示屏及有机电致发光显示屏的制造方法		
公开(公告)号	CN102687302A	公开(公告)日	2012-09-19
申请号	CN201080043331.3	申请日	2010-09-14
[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	正田亮 北爪荣一		
发明人	正田亮 北爪荣一		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/0038 H01L27/3246 H01L2251/5392 H01L27/3283 H01L51/0042 H01L51/5088		
代理人(译)	苗堃		
优先权	2009226857 2009-09-30 JP		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种有机EL显示器及其制造方法，其通过在有机EL显示屏中使用带有隔壁的基板而实现发光效率下降的改善、短路缺陷的减少。在用隔壁将像素进行分隔前将空穴注入层以覆盖电极上的突起、异物的方式成膜，然后形成隔壁，然后，以空穴注入层不因电流泄漏而引起效率降低的方式形成薄膜，从而能够得到防止因异物所致的缺陷并且能够维持效率的显示屏。

