



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102334385 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 25

(21) 申请号 201080009308. 2
 (22) 申请日 2010. 09. 07
 (30) 优先权数据
 212486/2009 2009. 09. 14 JP
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2011. 08. 24
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/JP2010/005475 2010. 09. 07
 (87) PCT申请的公布数据
 W02011/030534 JA 2011. 03. 17
 (71) 申请人 松下电器产业株式会社
 地址 日本大阪府
 (72) 发明人 年代健一
 (74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
 11247
 代理人 徐健 段承恩

(51) Int. Cl.
H05B 33/26 (2006. 01)
H01L 51/50 (2006. 01)
H05B 33/10 (2006. 01)

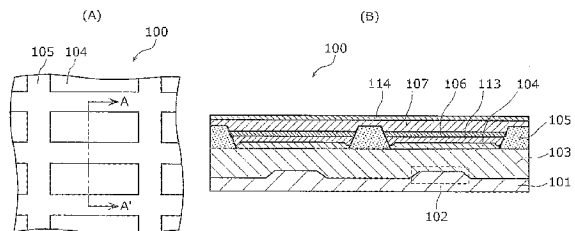
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 9 页

(54) 发明名称

显示面板装置以及显示面板装置的制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种显示面板装置以及显示面板装置的制造方法,易于得到比以往更高的可靠性的构造的显示面板装置具备:隔壁(105),其具有由倾斜的侧壁形成的开口部;作为形成于隔壁(105)的开口部的第一电极层的像素电极(104);作为形成于所述第一电极层的上方的有机功能层的空穴注入层(113)和有机EL层(106);以及作为形成于所述有机功能层上的第二电极层的共用电极(107),所述第一电极层在接近与所述隔壁的侧壁接触的端部的周缘部具有向上方开口的凹部。



1. 一种显示面板装置,具备:
隔壁,其具有由倾斜的侧壁形成的开口部;
第一电极层,其形成于所述隔壁的开口部;
有机功能层,其形成于所述第一电极层的上方;以及
第二电极层,其形成于所述有机功能层上,
所述第一电极层在接近与所述隔壁的侧壁接触的端部的周缘部具有向上方开口的凹部。
2. 根据权利要求1所述的显示面板装置,
设置于所述第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部被形成于所述第一电极层的上方的所述有机功能层覆盖。
3. 根据权利要求1所述的显示面板装置,
所述第一电极层是金属层。
4. 根据权利要求3所述的显示面板装置,
设置有透明导电层,所述透明导电层介于所述第一电极层与所述有机功能层之间,防止所述第一电极层的氧化,
设置于所述第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部被所述透明导电层覆盖。
5. 根据权利要求1所述的显示面板装置,
所述第一电极层是透明导电膜。
6. 根据权利要求1~5中的任一项所述的显示面板装置,
所述有机功能层包括有机EL层。
7. 根据权利要求1~5中的任一项所述的显示面板装置,
所述第一电极层是阳极金属层,
所述第二电极层是阴极金属层,
所述有机功能层包括有机EL层和空穴注入层。
8. 根据权利要求1~5中的任一项所述的显示面板装置,
所述第一电极层是阳极金属层,
所述第二电极层是阴极金属层,
所述有机功能层包括有机EL层、空穴输送层以及空穴注入层。
9. 根据权利要求1~5中的任一项所述的显示面板装置,
在所述第一电极层的下方设置薄膜晶体管层,所述薄膜晶体管层包括驱动晶体管,所述驱动晶体管使电流在所述第一电极层与所述第二电极层之间流动,使所述有机功能层所包括的有机EL层发光,
在所述有机EL层与所述薄膜晶体管层之间设置有平坦化膜,所述平坦化膜使所述有机EL层与所述薄膜晶体管层之间平坦化。
10. 根据权利要求9所述的显示面板装置,
所述平坦化膜层和所述隔壁由不同部件形成。
11. 根据权利要求9所述的显示面板装置,
所述平坦化膜层和所述隔壁由同一部件一体地形成。
12. 一种显示装置,具备权利要求1~11中的任一项所述的显示面板装置。

13. 一种显示面板装置的制造方法,包括:

第一工序,在基底上形成隔壁,所述隔壁具有由倾斜的侧壁形成的开口部;

第二工序,通过预定的薄膜形成法,从所述隔壁的上面遍及到所述开口部的底面而形成第一电极层;

第三工序,通过蚀刻处理对所述第一电极层进行图案化,使得保持所述第一电极层的端部与所述隔壁的侧壁接触的状态,并且在所述第一电极层的接近与所述隔壁的侧壁接触的端部的周缘部形成向上方开口的凹部;

第四工序,形成构成所述第一电极层的上层的层,使得将所述向上方开口的凹部填埋;以及

第五工序,在所述第一电极层的上方形成第二电极层。

14. 根据权利要求 13 所述的显示面板装置的制造方法,

在所述第四工序中,构成所述第一电极层的上层的层形成为形成面积大于所述第一电极层的形成面积,将形成于所述第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部填埋。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的显示面板装置的制造方法,

在所述第四工序中,将所述第一电极层的所述凹部填埋的层是有机功能层。

16. 根据权利要求 14 所述的显示面板装置的制造方法,

在所述第二工序中形成所述第一电极层之后,在所述第三工序中对所述第一电极层进行图案化之前,在所述第一电极层上形成透明导电层,

在所述第三工序中,在所述透明导电层的预定的位置,通过光刻来配置抗蚀剂,通过将所述抗蚀剂作为掩模的第一蚀刻对所述透明导电层进行图案化,进一步,通过将所述抗蚀剂作为掩模的第二蚀刻对所述第一电极层进行图案化。

17. 根据权利要求 13 或 14 所述的显示面板装置的制造方法,

在所述第四工序中,将所述第一电极层的凹部填埋的层是防止所述第一电极层的氧化的透明导电层,

所述制造方法还包括在所述透明导电层与所述第二电极层之间形成有机功能层的工序。

18. 根据权利要求 17 所述的显示面板装置的制造方法,

在所述第三工序中,在所述第一电极层上的预定的位置,通过光刻来配置第一抗蚀剂,将所述第一抗蚀剂作为掩模来对所述第一电极层进行图案化,

在所述第四工序中,在除去所述第一抗蚀剂之后,成膜所述透明导电层,使得覆盖图案化后的所述第一电极层,在所述透明导电层上的预定的位置,通过光刻来配置第二抗蚀剂,通过将所述第二抗蚀剂作为掩模的蚀刻对所述透明导电层进行图案化。

19. 根据权利要求 13 ~ 18 中的任一项所述的显示面板装置的制造方法,

所述第二工序与所述第三工序是同一工序,所述平坦化膜和所述隔壁由同一部件一体地形成。

20. 根据权利要求 13 ~ 19 中的任一项所述的显示面板装置的制造方法,

所述预定的薄膜形成法是溅射法。

21. 根据权利要求 13 ~ 20 中的任一项所述的显示面板装置的制造方法,

所述第一电极层是阳极金属层,

所述第二电极层是阴极金属层，

所述有机功能层包括有机 EL 层以及将来自所述阳极金属层的空穴注入到所述有机 EL 层的空穴注入层，

对于所述空穴注入层的形成，通过所述预定的薄膜形成法来进行，对于所述有机 EL 层的形成，通过由喷墨涂敷有机材料来进行。

显示面板装置以及显示面板装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示面板装置以及显示面板装置的制造方法,尤其涉及有机 EL 显示面板装置。

背景技术

[0002] 有机 EL(电致发光)显示面板装置是利用有机化合物的电致发光现象的发光显示面板装置,作为使用于便携式电话机等的小型显示面板装置而得到实用化。

[0003] 有机 EL 显示面板装置构成为在基板上排列能够按每个像素而独立地进行发光控制的多个有机 EL 元件。

[0004] 典型的有机 EL 显示面板装置在基板上具备驱动电路、按每个像素而分离的像素电极(例如阳极)、有机功能层以及共用电极(例如阴极)。有机功能层至少包括由有机化合物形成的有机 EL 层,进一步,还可以层叠电子注入层、电子输送层、空穴输送层以及空穴注入层等多个功能层中的一个以上。

[0005] 在这样构成的有机 EL 显示面板装置中,从阳极和阴极经由空穴注入层、电子输送层等向有机 EL 层注入电荷,注入的电荷在有机 EL 层内进行复合,由此产生发光。

[0006] 这种有机 EL 显示面板装置的一个例子例如公开于专利文献 1 和专利文献 2。

[0007] 图 8 的 (A) 是表示专利文献 1 所公开的有机 EL 显示装置 800 的主要部分的剖视图。有机 EL 显示装置 800 具备基板 801、驱动晶体管 802、绝缘膜 803、像素电极 804、堤膜 805、发光材料层 806 以及相对电极 807。

[0008] 图 8 的 (B) 是表示专利文献 2 所公开的有机发光显示装置 900 的主要部分的剖视图。有机发光显示装置 900 具备基板 901、薄膜晶体管 902、平坦化膜 903、第一像素电极 904、像素定义膜 905、有机 EL 层 906 以及第二像素电极 907。

[0009] 有机 EL 显示装置 800 的堤膜 805 和有机发光显示装置 900 的像素定义膜 905 均通过绝缘性材料形成为在各个像素电极上的适当范围内设置开口部,作为将各个像素的发光区域规定在开口部内的隔壁而发挥功能。

[0010] 专利文献 1:日本特开 2007-123286 号公报

[0011] 专利文献 2:日本特开 2008-72078 号公报

发明内容

[0012] 然而,在以往的有机 EL 显示面板装置中,已知在堤膜 805、像素定义膜 905 这种隔壁的开口部的轮廓附近会产生失去发光功能,发光区域缩小这种不良情况(像素劣化)。

[0013] 图 9 的 (A) ~图 9 的 (C) 是以简化的有机 EL 元件 700 的示例来说明在现有技术所涉及的有机 EL 显示面板装置中引起这样的不良情况的过程的图。

[0014] 在有机 EL 元件 700 的制造中,对于像素电极 704(上述的像素电极 804 和第一像素电极 904),例如通过溅射法等薄膜形成法,在基板 701 的整个面形成金属层等的薄膜层 704A,接着,通过作为掩模而使用抗蚀剂 704M 的蚀刻处理,剥离薄膜层 704A 的不需要的区

域,仅留下需要的区域,由此形成像素电极 704(图 9 的 (A))。

[0015] 但是,在通过湿式蚀刻处理来形成像素电极 704 的情况下,蚀刻液会迂回到像素电极 704 的侧面,由此会在像素电极 704 的端面形成向侧方开口的凹部(图 9 的 (B))。在该状态下,当例如通过湿式法、溅射法等薄膜形成法在像素电极 704 上层叠隔壁 705(上述的堤膜 805 和像素定义膜 905) 时,所述凹部会成为封闭的空洞 708。

[0016] 如箭头 709 所示,积存在这种空洞 708 内的空气、水分会进入到完成的有机 EL 元件 700 的特别是有机 EL 层 706 等,会成为使有机 EL 层 706 劣化、使器件特性降低、或者使寿命劣化等的原因(图 9 的 (C))。

[0017] 本发明是为了解决上述问题而完成的发明,目的在于提供一种易于得到比以往更高的可靠性的构造的显示面板装置及其制造方法。

[0018] 为了解决上述问题,本发明的显示面板装置具备:隔壁,其具有由倾斜的侧壁形成的开口部;第一电极层,其形成于所述隔壁的开口部;有机功能层,其形成于所述第一电极层的上方;以及第二电极层,其形成于所述有机功能层上,所述第一电极层在所述第一电极层的接近与所述隔壁的侧壁接触的端部的周缘部具有向上方开口的凹部。

[0019] 根据本发明所涉及的显示面板装置,所述第一电极层在所述第一电极层的接近与所述隔壁的侧壁接触的端部的周缘部具有向上方开口的凹部。

[0020] 在该状态下,即使是通过印刷法在所述第一电极层上形成了作为电荷注入层、发光层等的原料的墨水的情况下,所述墨水也会进入到设置于第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部中,能够防止产生空洞。

[0021] 或者,即使通过溅射法等薄膜形成法在所述第一电极层上形成 ITO(铟锡氧化物)或者金属氧化物的电荷注入层等其它薄膜,所述其它薄膜也会形成到设置于第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部中,能够防止产生空洞。

[0022] 其结果,能够防止在所述第一电极层与所述有机功能层之间产生空洞,能够使器件特性稳定,另外,能够防止寿命减少。

附图说明

[0023] 图 1 的 (A)、(B) 是表示实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示面板装置的主要部分的构造的一个例子的俯视图和剖视图。

[0024] 图 2 的 (A) ~ (F) 是表示实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示面板装置的制造工序的一个例子的剖视图。

[0025] 图 3 的 (A) ~ (C) 是表示实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示面板装置的制造工序的一个例子的剖视图。

[0026] 图 4 是表示实施方式 2 所涉及的有机 EL 显示面板装置的构造的一个例子的剖视图。

[0027] 图 5 的 (A) ~ (D) 是表示实施方式 2 所涉及的有机 EL 显示面板装置的制造工序的一个例子的剖视图。

[0028] 图 6 是表示实施方式 3 所涉及的有机 EL 显示面板装置的构造的一个例子的剖视图。

[0029] 图 7 的 (A) ~ (E) 是表示实施方式 3 所涉及的有机 EL 显示面板装置的制造工序

的一个例子的剖视图。

[0030] 图 8 的 (A)、(B) 是表示现有技术所涉及的有机 EL 显示面板装置的构造的一个例子的剖视图。

[0031] 图 9 的 (A) ~ (C) 是说明现有技术所涉及的有机 EL 显示面板装置的问题的图。

[0032] 标号说明

[0033] 100 : 有机 EL 显示面板装置 ; 101 : 薄膜晶体管层 ; 102 : 驱动晶体管 ; 103 : 平坦化膜 ; 104 : 像素电极 ; 104A : 金属膜 ; 104M : 抗蚀剂 ; 105 : 隔壁 ; 106 : 有机 EL 层 ; 107 : 共用电极 ; 108 : 透明导电层 ; 108A : 透明导电膜 ; 108M : 抗蚀剂 ; 113 : 空穴注入层 ; 113A : 膜 ; 114 : 封止膜 ; 700 : 有机 EL 元件 ; 701 : 基板 ; 704 : 像素电极 ; 704A : 薄膜层 ; 704M : 抗蚀剂 ; 705 : 隔壁 ; 706 : 有机 EL 层 ; 708 : 空洞 ; 709 : 箭头 ; 800 : 有机 EL 显示装置 ; 801 : 基板 ; 802 : 驱动晶体管 ; 803 : 绝缘膜 ; 804 : 像素电极 ; 805 : 堤膜 ; 806 : 发光材料层 ; 807 : 相对电极 ; 900 : 有机发光显示装置 ; 901 : 基板 ; 902 : 薄膜晶体管 ; 903 : 平坦化膜 ; 904 : 像素电极 ; 905 : 像素定义膜 ; 906 : 有机 EL 层 ; 907 : 像素电极。

具体实施方式

[0034] 本发明的显示面板装置的一个方式具备 : 隔壁, 其具有由倾斜的侧壁形成的开口部 ; 第一电极层, 其形成于所述隔壁的开口部 ; 有机功能层, 其形成于所述第一电极层的上方 ; 以及第二电极层, 其形成于所述有机功能层上, 所述第一电极层在所述第一电极层的接近与所述隔壁的侧壁接触的端部的周缘部具有向上方开口的凹部。

[0035] 根据本方式, 所述第一电极层在所述第一电极层的接近与所述隔壁的侧壁接触的端部的周缘部具有向上方开口的凹部。

[0036] 在该状态下, 即使是通过印刷法在所述第一电极层上形成了作为电荷注入层、发光层等的原料的墨水的情况下, 所述墨水也会进入到设置于第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部中, 能够防止产生空洞。

[0037] 或者, 即使通过溅射法等薄膜形成法在所述第一电极层上形成 ITO 或者金属氧化物的电荷注入层等其它薄膜, 所述其它薄膜也会形成到设置于第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部中, 能够防止产生空洞。

[0038] 其结果, 能够防止在所述第一电极层与所述有机功能层之间产生空洞, 能够使器件特性稳定, 另外, 能够防止寿命减少。

[0039] 另外, 在本发明的显示面板装置的一个方式中, 设置于所述第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部被形成于所述第一电极层的上方的所述有机功能层覆盖。

[0040] 根据本方式, 设置于所述第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部被所述有机功能层覆盖。

[0041] 由此, 即使是通过蚀刻处理而第一电极层的周缘部分的形状成为了向内部凹陷的形状的情况下, 设置于所述第一电极层的周缘部的所述向内部凹陷的凹部也向上方开口。在该状态下, 当在所述第一电极层上形成有机功能层时, 所述有机功能层也会形成到设置于第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部中。

[0042] 其结果, 能够防止在所述第一电极层与所述有机功能层之间产生空洞, 能够使器件特性稳定, 另外, 能够防止寿命减少。

[0043] 另外,在本发明的显示面板装置的一个方式中,设置有透明导电层,所述透明导电层介于所述第一电极层与所述有机功能层之间,防止所述第一电极层的氧化,设置于所述第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部被所述透明导电层覆盖。

[0044] 根据本方式,设置于所述第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部被所述透明导电层覆盖。

[0045] 由此,即使是通过蚀刻处理而第一电极层的周缘部分的形状成为了向内部凹陷的形状的情况下,设置于上述第一电极层的周缘部的所述向内部凹陷的凹部也向上方开口。在该状态下,当在上述第一电极层上形成透明导电层时,所述透明导电层也会形成到设置于第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部中。

[0046] 其结果,能够防止在所述第一电极层与所述透明导电层之间产生空洞,能够使器件特性稳定,另外,能够防止寿命减少。

[0047] 另外,在本发明的显示面板装置的一个方式中,所述有机功能层包括有机 EL 层。

[0048] 根据本方式,所述有机功能层可以包括有机 EL 层。

[0049] 另外,在本发明的显示面板装置的一个方式中,所述第一电极层是阳极金属层,所述第二电极层是阴极金属层,所述有机功能层包括有机 EL 层和空穴注入层。

[0050] 根据本方式,所述第一电极层可以是阳极金属层,所述第二电极层可以是阴极金属层,所述有机功能层可以包括有机 EL 层以及将来自所述阳极金属层的空穴注入到所述有机 EL 发光层的空穴注入层。

[0051] 由此,向有机发光层的空穴注入特性提高,即使是低电压也能够实现发光特性优异的显示面板装置。

[0052] 另外,在本发明的显示面板装置的一个方式中,所述第一电极层是阳极金属层,所述第二电极层是阴极金属层,所述有机功能层包括有机 EL 层、空穴输送层以及空穴注入层。

[0053] 根据本方式,所述第一电极层可以是阳极金属层,所述第二电极层可以是阴极金属层,所述有机功能层可以包括有机 EL 层、空穴输送层以及空穴注入层。

[0054] 由此,向有机 EL 层的空穴注入特性进一步提高,即使是更低的电压也能够实现发光特性优异的显示面板装置。

[0055] 另外,在本发明的显示面板装置的一个方式中,在所述第一金属层的下方设置薄膜晶体管层,所述薄膜晶体管层包括驱动晶体管,所述驱动晶体管使电流在所述第一电极层与所述第二电极层之间流动,使所述有机功能层所包括的有机 EL 层发光,在所述有机 EL 层与上述薄膜晶体管层之间设置有平坦化膜,所述平坦化膜使所述有机 EL 层与所述薄膜晶体管层之间平坦化。

[0056] 根据本方式,可以在第一电极层的下方、所述第一电极层与所述薄膜晶体管层之间设置平坦化膜,所述平坦化膜使所述金属层与所述薄膜晶体管之间平坦化。

[0057] 另外,在本发明的显示面板装置的一个方式中,所述平坦化膜层和所述隔壁由不同部件形成。

[0058] 根据本方式,所述平坦化膜层和所述隔壁可以由不同部件形成。

[0059] 另外,在本发明的显示面板装置的一个方式中,所述平坦化膜层和所述隔壁由同一部件一体地形成。

[0060] 根据本方式,所述平坦化膜层和所述隔壁可以由同一部件一体地形成。

[0061] 另外,本发明的显示面板装置的一个方式是一种具备上述显示面板装置的显示面板装置。

[0062] 根据本方式,可以将所述显示面板装置应用于显示装置。

[0063] 另外,本发明的显示面板装置的制造方法的一个方式包括:第一工序,在基底上形成隔壁,所述隔壁具有由倾斜的侧壁形成的开口部;第二工序,通过预定的薄膜形成法,从所述隔壁的上面遍及到所述开口部的底面而形成第一电极层;第三工序,通过蚀刻处理对所述第一电极层进行图案化,使得保持所述第一电极层的端部与所述隔壁的侧壁接触的状态,并且在所述第一电极层的接近与所述隔壁的侧壁接触的端部的周缘部形成向上方开口的凹部;第四工序,形成构成所述第一电极层的上层的层,使得将所述向上方开口的凹部填埋;以及第五工序,在所述第一电极层的上方形成第二电极层。

[0064] 根据本方式,在所述第一电极层的接近与所述隔壁的侧壁接触的端部的周缘部形成向上方开口的凹部。

[0065] 在该状态下,即使是通过印刷法在所述第一电极层上形成了作为电荷注入层、发光层等的原料的墨水的情况下,所述墨水也会将设置于第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部填埋,能够防止产生空洞。

[0066] 或者,即使通过溅射法等薄膜形成法在所述第一电极层上形成ITO或者金属氧化物的电荷注入层等其它薄膜,所述其它薄膜也会将设置于第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部填埋,能够防止产生空洞。

[0067] 其结果,能够防止在所述第一电极层与所述有机功能层之间产生空洞,能够使器件特性稳定,另外,能够防止寿命减少。

[0068] 另外,在本发明的显示面板装置的制造方法的一个方式中,在所述第四工序中,构成所述第一电极层的上层的层可以形成为形成面积大于所述第一电极层的形成面积,将形成于所述第一电极层的周缘部的向上方开口的凹部填埋。

[0069] 根据本方式,在为了通过空腔调整来提高光取出效率的目的等而在作为阳极发挥作用的所述第一电极层上形成ITO等透明导电层的情况下,ITO也会层叠到所形成为了向内部凹陷的形状的第一电极层的端部中。其结果,能够防止在所述第一电极层与所述有机功能层之间产生空洞,能够使器件特性稳定,另外,能够防止寿命减少。

[0070] 进一步,由于形成为大于所述第一电极层的形成面积,因此能够缓和第一电极层的图案化时的蚀刻用掩模的位置对准精度的要求。其结果,能够提高显示面板的制造材料利用率、生产性。

[0071] 另外,在本发明的有机EL元件的制造方法的一个方式中,在所述第四工序中,构成所述第一电极层的上层的层可以是有机功能层。

[0072] 在该情况下,可以在所述第二工序中形成了所述第一电极层之后,在所述第三工序中对所述第一电极层进行图案化之前,在所述第一电极层上形成透明导电层,在所述第三工序中,在所述透明导电层的预定的位置,通过光刻来配置抗蚀剂,通过将所述抗蚀剂作为掩模的第一蚀刻对所述透明导电层进行图案化,进一步,通过将所述抗蚀剂作为掩模的第二蚀刻对所述第一电极层进行图案化。

[0073] 另外,在本发明的有机EL元件的制造方法的一个方式中,在所述第四工序中,构

成所述第一电极层的层可以是防止所述第一电极层的氧化的透明导电层,可以包括在所述透明导电层与所述第二电极层之间形成有机功能层的工序。

[0074] 在该情况下,在所述第三工序中,可以在所述第一电极层上的预定的位置,通过光刻来配置第一抗蚀剂,将所述第一抗蚀剂作为掩模来对所述第一电极层进行图案化,在所述第四工序中,在除去所述第一抗蚀剂之后,成膜所述透明导电层,使得覆盖图案化后的所述第一电极层,在所述透明导电层上的预定的位置,通过光刻来配置第二抗蚀剂,通过将所述第二抗蚀剂作为掩模的蚀刻对所述透明导电层进行图案化。

[0075] 另外,在本发明的有机 EL 元件的制造方法的一个方式中,所述第二工序与所述第三工序可以是同一工序,所述平坦化膜和所述隔壁由同一部件一体地形成。

[0076] 根据本方式,所述第二工序与所述第三工序可以是同一工序,所述平坦化膜和所述隔壁由同一部件一体地形成。由此,在形成平坦化膜时,隔壁也能够一并形成,能够实现制造工序的简化、材料利用率的提高以及低成本化。

[0077] 另外,由于平坦化膜与隔壁由同一部件(相同种类的有机材料)形成,因此能够使平坦化膜与隔壁的热膨胀率、玻璃化转变点(glass-transition point)等物理特性相同。由此,与平坦化膜和隔壁的材料不同的由不同部件形成的情况相比,能够一并进行所述部件的热固化工艺。

[0078] 即,能够避免以下不良影响:采用了不同部件的情况下,一旦热固化了的平坦化膜会在隔壁的热固化工艺中再次热固化收缩,会使薄膜晶体管部分产生热应变,会导致特性发生变化的不良影响。

[0079] 另外,在本发明的有机 EL 元件的制造方法的一个方式中,所述预定的薄膜形成法是溅射法。

[0080] 根据本方式,作为所述预定的薄膜形成法,可以使用溅射法。

[0081] 另外,在本发明的有机 EL 元件的制造方法的一个方式中,所述第一电极层是阳极金属层,所述第二电极层是阴极金属层,所述有机功能层包括有机 EL 层以及将来自所述阳极金属层的空穴注入到所述有机 EL 层的空穴注入层,对于所述空穴注入层的形成,通过所述预定的薄膜形成法来进行,对于所述有机 EL 层的形成,通过由喷墨涂敷有机材料来进行。

[0082] 根据本方式,可以通过所述预定的薄膜形成法来形成所述空穴注入层,通过由喷墨涂敷有机材料来形成所述有机 EL 层。

[0083] 下面,参照附图来详细说明本发明所涉及的显示面板装置、其制造方法以及使用了显示面板装置的显示装置。

[0084] (实施方式 1)

[0085] 首先,说明实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示面板装置、其制造方法以及使用了有机 EL 显示面板装置的显示装置。

[0086] (有机 EL 显示面板装置的构造)

[0087] 图 1 的 (A) 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示面板装置 100 的主要部分的构造的一个例子的俯视图。有机 EL 显示面板装置 100 是本发明的显示面板装置的一个例子。

[0088] 图 1 的 (B) 是表示沿图 1 的 (A) 示出的 AA' 线的有机 EL 显示面板装置 100 的切

断面的剖视图。

[0089] 有机 EL 显示面板装置 100 构成为在未图示的基底上层叠有薄膜晶体管层 101、驱动晶体管 102、平坦化膜 103、像素电极 104、空穴注入层 113、隔壁 105、有机 EL 层 106、共用电极 107 以及封止膜 114。

[0090] 在此,像素电极 104 是本发明的第一电极层的一个例子,作为阳极金属层而被使用。共用电极 107 是本发明的第二电极层的一个例子,作为阴极金属层而被使用。另外,空穴注入层 113 和有机 EL 层 106 的层叠体是本发明的有机功能层的一个例子。

[0091] 驱动晶体管 102 使电流在像素电极 104 与共用电极 107 之间流动,使有机 EL 层 106 发光。驱动晶体管 102 是公知的薄膜晶体管,省略了详细图示。

[0092] 在隔壁 105 与像素对应地设置有由倾斜的侧壁形成的开口部。

[0093] 像素电极 104 形成为在隔壁 105 的开口部中其端部与隔壁 105 的侧壁接触,在接近与隔壁 105 的侧壁接触的该端部的周缘部具有向上方开口的特征性凹部。

[0094] 对于像素电极 104 的凹部,如后面详细描述那样,能够在对从隔壁 105 的上面遍及到开口部的底面而配置的金属膜进行蚀刻来形成像素电极 104 时形成。由于该凹部向上方开口,因此被设置于像素电极 104 的上面的空穴注入层 113 填埋。

[0095] 根据这样的构造,与现有技术不同,在像素电极 104 的端面无法形成向侧方开口的凹部,因此不容易形成作为不良情况的产生原因的空洞。

[0096] (有机 EL 显示面板装置的制造方法)

[0097] 接着,说明本发明所涉及的显示面板装置的制造方法。本发明所涉及的显示面板装置的制造方法的特征在于,包括形成具有上述形状的凹部的像素电极的工序。

[0098] 下面,参照附图详细说明本发明的实施方式所涉及的显示面板装置的制造方法。

[0099] 图 2 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示面板装置 100 的制造方法的一个例子的工序剖视图。有机 EL 显示面板装置 100 的制造方法是本发明的显示面板装置的制造方法的一个例子。

[0100] 以下所说明的各个工序能够使用通常的工艺技术来实施,因此适当地省略工艺条件等的详细说明。另外,以下示出的材料以及工艺是一个典型例,并不限定本发明的显示面板装置及其制造方法。代替使用已知适用性的其它材料以及工艺的情况也包括在本发明中。

[0101] 在未图示的基底上形成包括驱动晶体管 102 的薄膜晶体管层 101,在薄膜晶体管层 101 的整个上面形成由 SiN(硅氮化物)、SiO_x(硅氧化物)等绝缘性无机材料或者丙烯、聚酰亚胺、溶胶-凝胶等绝缘性有机材料形成的平坦化膜 103(图 2 的(A))。

[0102] 在平坦化膜 103 上形成由 SiN、SiO_x 等绝缘性无机材料或者丙烯、聚酰亚胺、溶胶-凝胶等绝缘性有机材料形成的隔壁 105(图 2 的(B))。隔壁 105 的开口部通过蚀刻、光刻来形成。

[0103] 平坦化膜 103 和隔壁 105 可以在同一工序中通过同一部件一体地形成,另外也可以在不同工序中通过不同部件来形成。

[0104] 在隔壁 105 的开口部形成像素电极 104(图 2 的(C))。在此,详细说明像素电极 104 的形成方法。

[0105] 图 3 是说明像素电极 104 的形成方法的一个例子的工序剖视图。

[0106] 首先,从隔壁 105 的上面遍及到开口部的底面而形成由铝、银钯铜合金等的反射率、导电率较高的金属形成的金属膜 104A。金属膜 104A 例如也可以形成在平坦化膜 103 和隔壁 105 上的整个面。在金属膜 104A 的位于隔壁 105 的开口部的部分上配置抗蚀剂 104M(图 3 的 (A))。

[0107] 以抗蚀剂 104M 为掩模,对金属膜 104A 进行蚀刻,由此形成像素电极 104。蚀刻可以使用湿蚀刻,另外也可以使用干蚀刻,其中,上述湿蚀刻是例如使用了磷酸、硝酸、醋酸的混合液的蚀刻,上述干蚀刻是例如使用了氯系气体的蚀刻。

[0108] 例如在使用了湿蚀刻的情况下,金属膜 104A 的没有被抗蚀剂 104M 覆盖的部分首先被除去,隔壁 105 的上面和侧壁的一部分露出。之后,通过从抗蚀剂 104M 与隔壁 105 的斜面之间的间隙进入的蚀刻液,在像素电极 104 的接近与隔壁 105 的侧壁接触的端部的周缘部,形成向上方开口的特征性凹部(图 3 的 (B1))。在使用了干蚀刻的情况下,也同样地在像素电极 104 的周缘部,形成形状比湿蚀刻的情况更尖细(尖锐)的凹部(图 3 的 (B2))。

[0109] 如图 3 的 (B1)、(B2) 所示,像素电极 104 的结构的特征在于,其端部爬上隔壁 105 的侧壁而与该隔壁 105 的侧壁接触,以及在接近其端部的周缘部具有向上方开口的凹部。

[0110] 除去抗蚀剂 104M,例如在整个面以比像素电极 104 的形成面积大的形成面积来形成由 WO_x (钨氧化物)、 WMo (钨钼合金)、 NiO (镍氧化物) 这种的具有空穴注入功能材料形成的膜 113A(图 3 的 (C))。形成于像素电极 104 的凹部被该膜 113A 填埋,因此不会成为空洞。

[0111] 再次参照图 2,说明有机 EL 显示面板装置 100 的制造工序的其余部分。

[0112] 对膜 113A 进行蚀刻,以比像素电极 104 的面积大的面积来形成空穴注入层 113。形成于像素电极 104 的凹部被空穴注入层 113 覆盖(图 2 的 (D))。

[0113] 为了提高隔壁 105 与上层之间的密合性,通过干蚀刻进行 CF_4 (4 氟化甲烷) 处理,通过 HMDS(hexamethyl disilazane,六甲基二硅胺烷) 等的蒸汽涂覆进行拨水性处理(图 2 的 (E))。

[0114] 通过喷墨来涂覆包含 Alq_3 (羟基喹啉铝络合物) 等具有电致发光功能的有机材料的功能液,形成有机 EL 层 106。进一步,形成共用电极 107、封止膜 114,完成有机 EL 显示面板装置 100(图 2 的 (F))。

[0115] (实施方式 2)

[0116] 接着,说明实施方式 2 所涉及的有机 EL 显示面板装置及其制造方法。

[0117] (有机 EL 显示面板装置的构造)

[0118] 图 4 是表示本发明的实施方式 2 所涉及的有机 EL 显示面板装置 200 的主要部分的构造的一个例子的剖视图。有机 EL 显示面板装置 200 是本发明的显示面板装置的一个例子。在有机 EL 显示面板装置 200 中,与图 1 的 (B) 示出的实施方式 1 的有机 EL 显示面板装置 100 相比,在像素电极 104 与空穴注入层 113 之间追加了有作为透明导电层的透明导电层 108。

[0119] 透明导电层 108 介于像素电极 104 与空穴注入层 113 之间,由此防止像素电极 104 的氧化,另外通过空腔(cavity) 调整来提高光取出效率。在有机 EL 显示面板装置 200 中,在像素电极 104 的周缘部向上方开口的凹部被透明导电层 108 填埋,透明导电层 108 被空穴注入层 113 填埋。

[0120] (有机 EL 显示面板装置的制造方法)

[0121] 接着,说明本发明的实施方式 2 所涉及的有机 EL 显示面板装置 200 的制造方法的一个例子。有机 EL 显示面板装置 200 的制造方法是本发明的显示面板装置的制造方法的一个例子。

[0122] 在有机 EL 显示面板装置 200 的制造方法中,与有机 EL 显示面板装置 100 的制造方法相比,追加了形成透明导电层 108 的工序。以下,对于有机 EL 显示面板装置 200 的制造方法,适当地省略与有机 EL 显示面板装置 100 的制造方法共通的事项,主要对不同点进行说明。

[0123] 图 5 的 (A) ~ (D) 是说明有机 EL 显示面板装置 200 的制造方法的主要部分的一个例子的工序剖视图。图 5 的 (A) ~ (D) 示出按照与有机 EL 显示面板装置 100 的制造方法同样的工序(图 2 的 (A) ~ (C)、图 3 的 (A) ~ (C)) 而形成了包括驱动晶体管 102 的薄膜晶体管层 101、平坦化膜 103、隔壁 105 以及像素电极 104 之后进行的工序。

[0124] 在像素电极 104 和隔壁 105 上的整个面成膜由 ITO、IZO(铟锌氧化物)等形成的透明导电膜 108A(图 5 的 (A))。在像素电极 104 的周缘部形成的凹部被透明导电膜 108A 填埋,因此不会成为空洞。

[0125] 接着,在透明导电膜 108A 上的位于隔壁 105 的开口部的部分配置抗蚀剂 108M(图 5 的 (B))。以抗蚀剂 108M 为掩模,例如使用草酸、氢氟酸等蚀刻液对透明导电膜 108A 进行蚀刻,由此形成透明导电层 108(图 5 的 (C))。

[0126] 除去抗蚀剂 108M,例如在整个面以比像素电极 104 和透明导电层 108 的形成面积大的形成面积来形成由 WO_x 、 WMo 、 NiO 这种具有空穴注入功能的材料形成的膜 113A(图 5 的 (D))。形成于透明导电层 108 的凹部被该膜 113A 填埋,因此不会成为空洞。

[0127] 之后,按照与有机 EL 显示面板装置 100 的制造方法同样的工序(图 2 的 (D) ~ (F)),形成空穴注入层 113、有机 EL 层 106、共用电极 107 以及封止膜 114,完成有机 EL 显示面板装置 200。

[0128] 根据本实施方式 2 的有机 EL 显示面板装置 200 的制造方法,对于像素电极 104 和透明导电层 108,经过用于配置抗蚀剂 104M、108M 的两次光刻处理以及用于对金属膜 104A 和透明导电膜 108A 进行图案化的两次蚀刻处理来形成。

[0129] (实施方式 3)

[0130] 接着,说明实施方式 3 所涉及的有机 EL 显示面板装置及其制造方法。

[0131] (有机 EL 显示面板装置的构造)

[0132] 图 6 是表示本发明的实施方式 3 所涉及的有机 EL 显示面板装置 300 的主要部分的构造的一个例子的剖视图。有机 EL 显示面板装置 300 是本发明的显示面板装置的一个例子。在有机 EL 显示面板装置 300 中,与实施方式 2 的有机 EL 显示面板装置 200 同样地,在像素电极 104 与空穴注入层 113 之间设置有作为透明导电膜的透明导电层 108。

[0133] 透明导电层 108 介于像素电极 104 与空穴注入层 113 之间,由此防止像素电极 104 的氧化,另外通过空腔调整来提高光取出效率。

[0134] 在实施方式 2 的有机 EL 显示面板装置 200 的制造方法中,像素电极 104 和透明导电层 108 在分别使用了不同的掩模的蚀刻工序中形成,与此相对,在有机 EL 显示面板装置 300 中,像素电极 104 和透明导电层 108 通过使用了同一掩模的蚀刻工序来形成。因此,像

素电极 104 和透明导电层 108 的端部的形状在有机 EL 显示面板装置 200 和有机 EL 显示面板装置 300 中有所不同。

[0135] 在有机 EL 显示面板装置 300 中,在像素电极 104 和透明导电层 108 的周缘部形成向上方开口的凹部,该凹部被空穴注入层 113 填埋。

[0136] (有机 EL 显示面板装置的制造方法)

[0137] 接着,说明本发明的实施方式 3 所涉及的有机 EL 显示面板装置 300 的制造方法的一个例子。有机 EL 显示面板装置 300 的制造方法是本发明的显示面板装置的制造方法的一个例子。

[0138] 在有机 EL 显示面板装置 300 的制造方法中,与有机 EL 显示面板装置 200 的制造方法相比,形成像素电极 104 和透明导电层 108 的工序发生改变。以下,对于有机 EL 显示面板装置 300 的制造方法,适当地省略与有机 EL 显示面板装置 100、200 的制造方法共通的事项,主要对不同点进行说明。

[0139] 图 7 的 (A) ~ (E) 是说明有机 EL 显示面板装置 300 的制造方法的主要部分的一个例子的工序剖视图。图 7 的 (A) ~ (E) 示出按照与有机 EL 显示面板装置 100 的制造方法同样的工序(图 2 的 (A) ~ (B))形成了包含驱动晶体管 102 的薄膜晶体管层 101、平坦化膜 103 以及隔壁 105 之后进行的工序。

[0140] 从隔壁 105 的上面遍及到开口部的底面而形成由铝、银钯铜合金等的反射率、导电率较高的金属形成的金属膜 104A。对于金属膜 104A,例如也可以形成在平坦化膜 103 和隔壁 105 上的整个面。接着,在对金属膜 104A 进行图案化之前,成膜由 ITO、IZO(铟锌氧化物)等形成的透明导电膜 108A(图 7 的 (A))。

[0141] 在透明导电膜 108A 上的位于隔壁 105 的开口部的部分配置抗蚀剂 108M(图 7 的 (B))。以抗蚀剂 108M 为掩模,例如通过草酸等蚀刻液对透明导电膜 108A 进行蚀刻,由此形成透明导电层 108(图 7 的 (C))。接着,以抗蚀剂 108M 为掩模,通过例如使用了磷酸、硝酸、醋酸的混合液的湿蚀刻或者例如使用了氯系气体的干蚀刻对金属膜 104A 进行蚀刻,由此形成像素电极 104(图 7 的 (D))。

[0142] 除去抗蚀剂 108M,例如在整个面以比像素电极 104 和透明导电层 108 的形成面积大的形成面积来形成由 WO_x 、 WMo 、 NiO 这种具有空穴注入功能的材料形成的膜 113A(图 7 的 (E))。在透明导电层 108 和像素电极 104 的周缘部形成的凹部被该膜 113A 填埋,因此不会成为空洞。

[0143] 之后,按照与有机 EL 显示面板装置 100 的制造方法同样的工序(图 2 的 (D) ~ (F)),形成空穴注入层 113、有机 EL 层 106、共用电极 107 以及封止膜 114,完成有机 EL 显示面板装置 300。

[0144] 根据本实施方式 3 的有机 EL 显示面板装置 300 的制造方法,对于像素电极 104 和透明导电层 108,经过用于配置抗蚀剂 108M 的一次光刻处理、以及用于对透明导电膜 108A 和金属膜 104A 按该顺序进行图案化的两次蚀刻处理来进行形成。

[0145] (变形例)

[0146] 以上,使用有机 EL 显示面板装置的示例而根据实施方式对本发明的有机 EL 显示面板装置及其制造方法进行了说明,但本发明并不限于该实施方式。只要不脱离本发明的宗旨,在本实施方式实施了本领域技术人员能够想到的各种变形而得到的方式也包括在本

发明的范围内。

[0147] 产业上的可利用性

[0148] 本发明的显示面板装置能够作为电视机、便携式电话机、个人计算机等所有的显示装置进行利用。

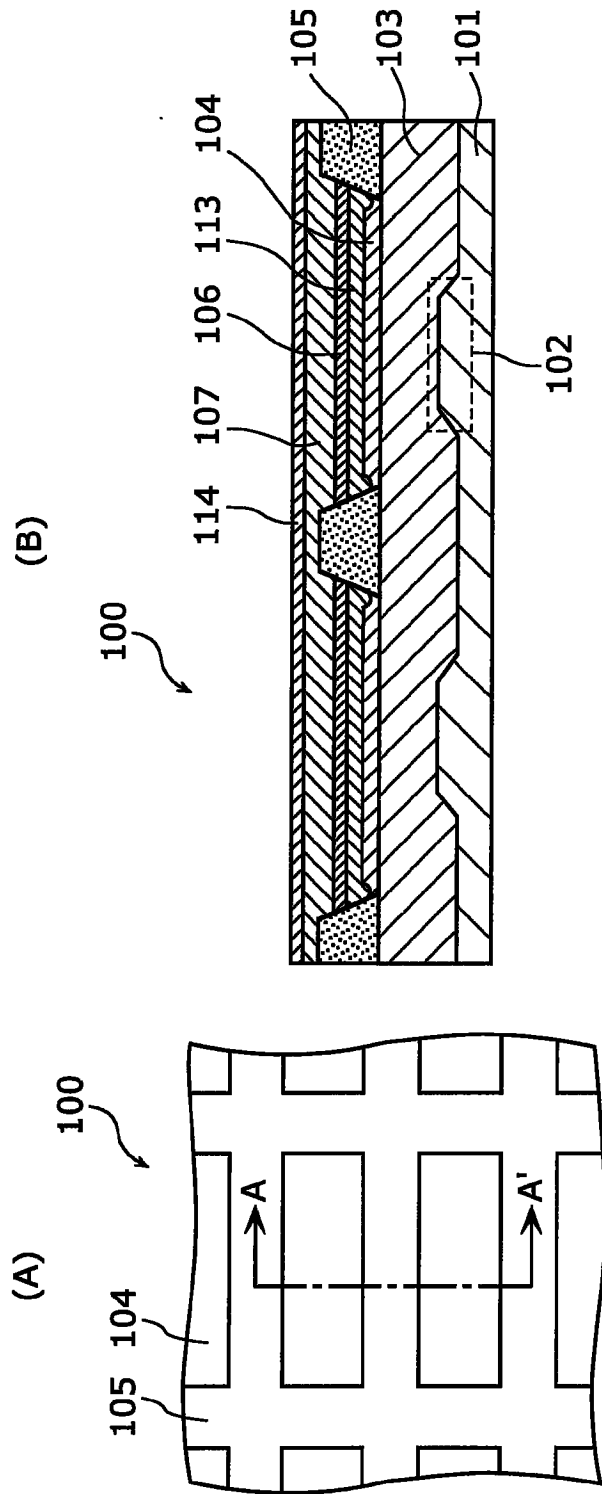


图 1

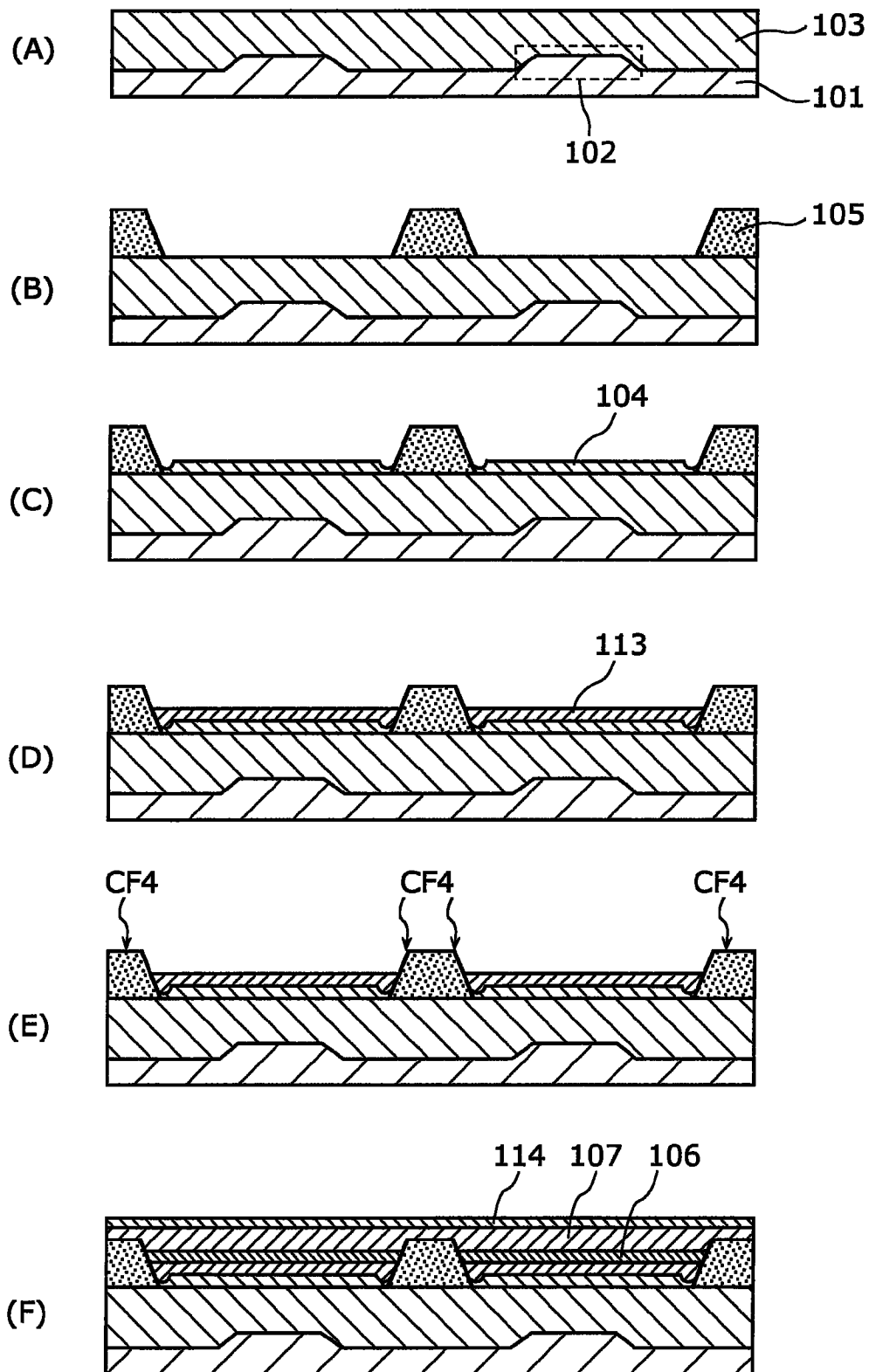


图 2

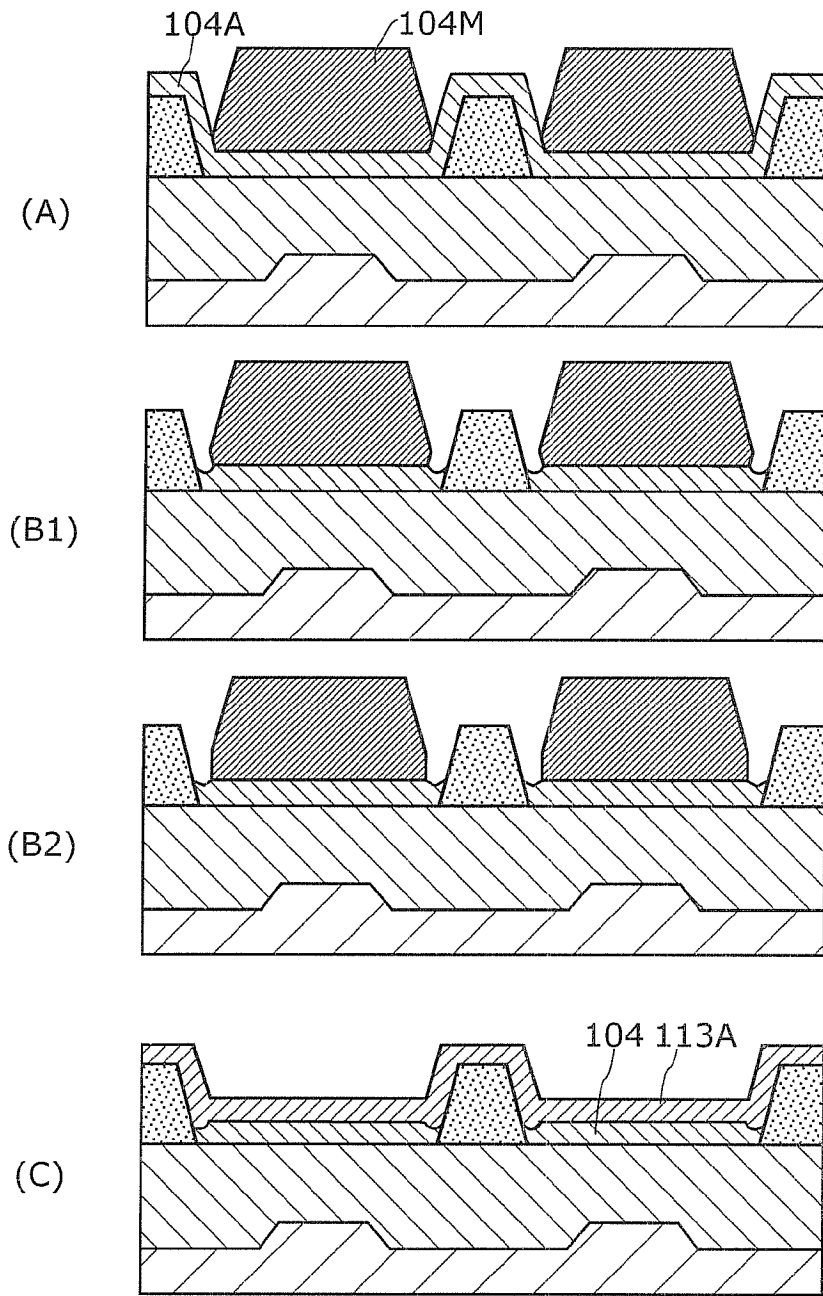


图 3

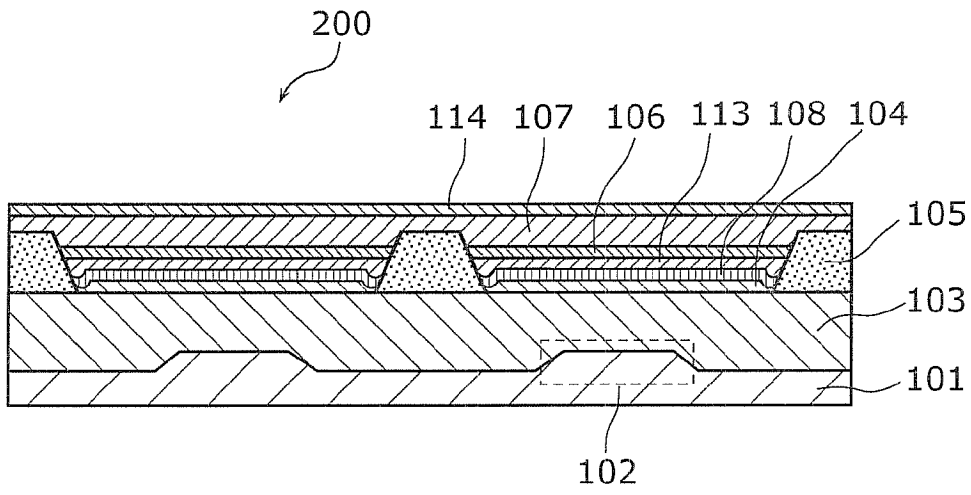


图 4

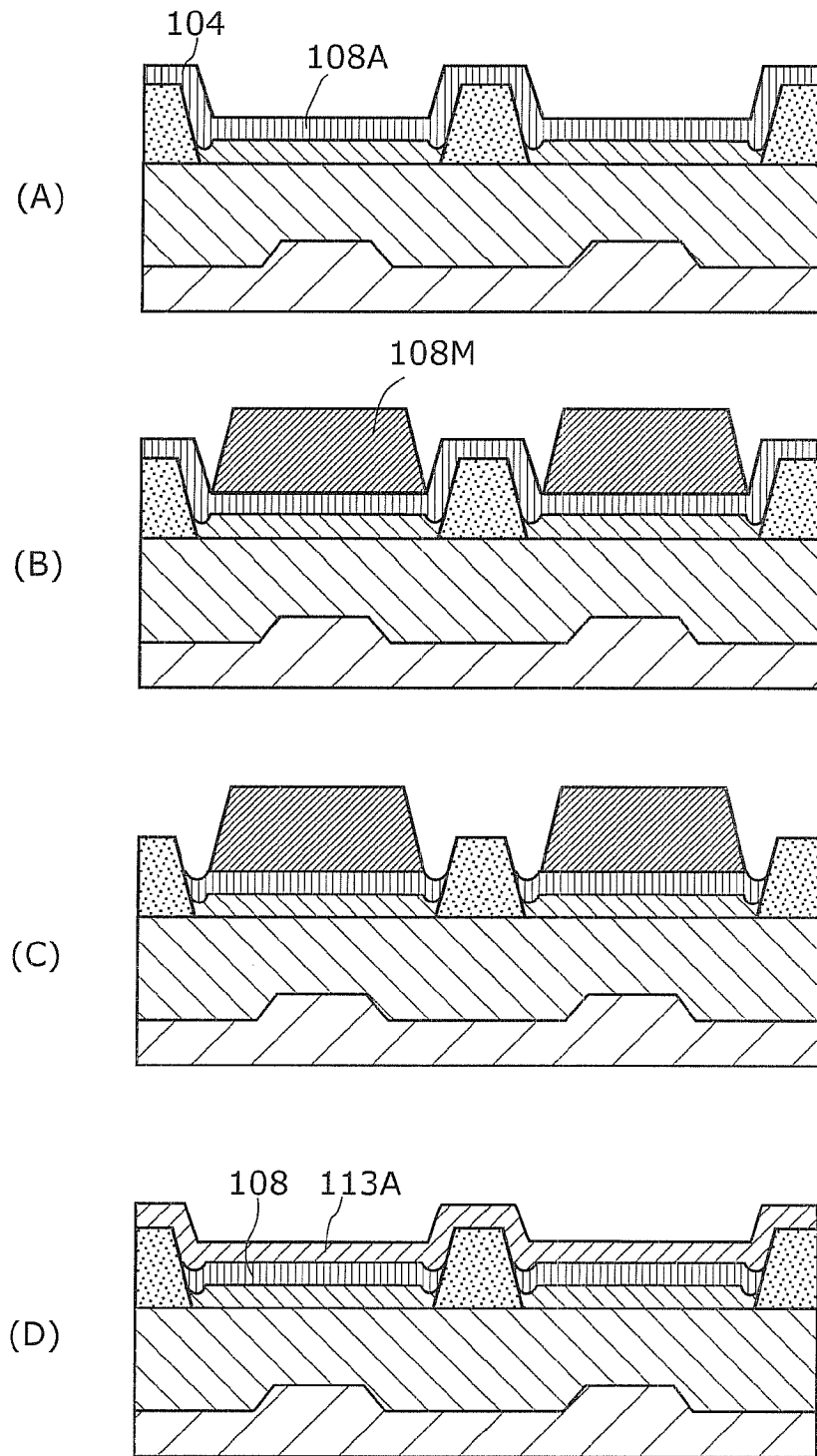


图 5

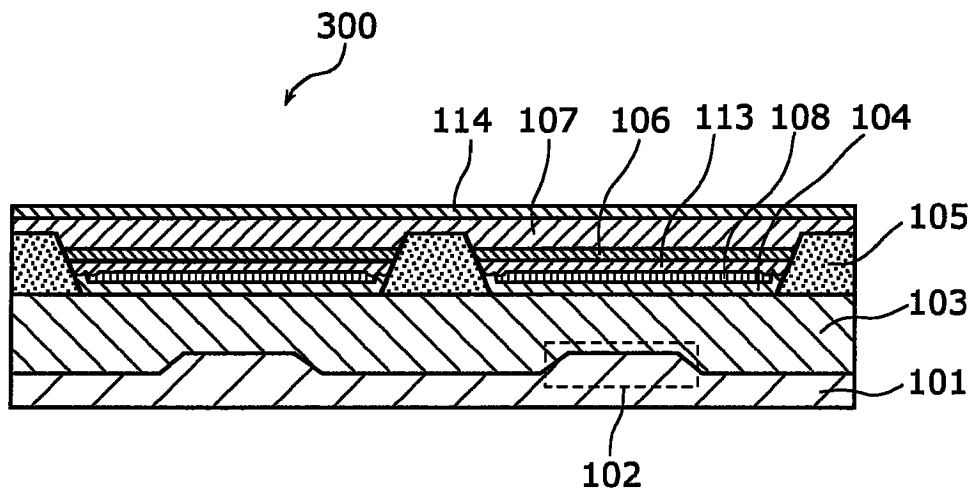


图 6

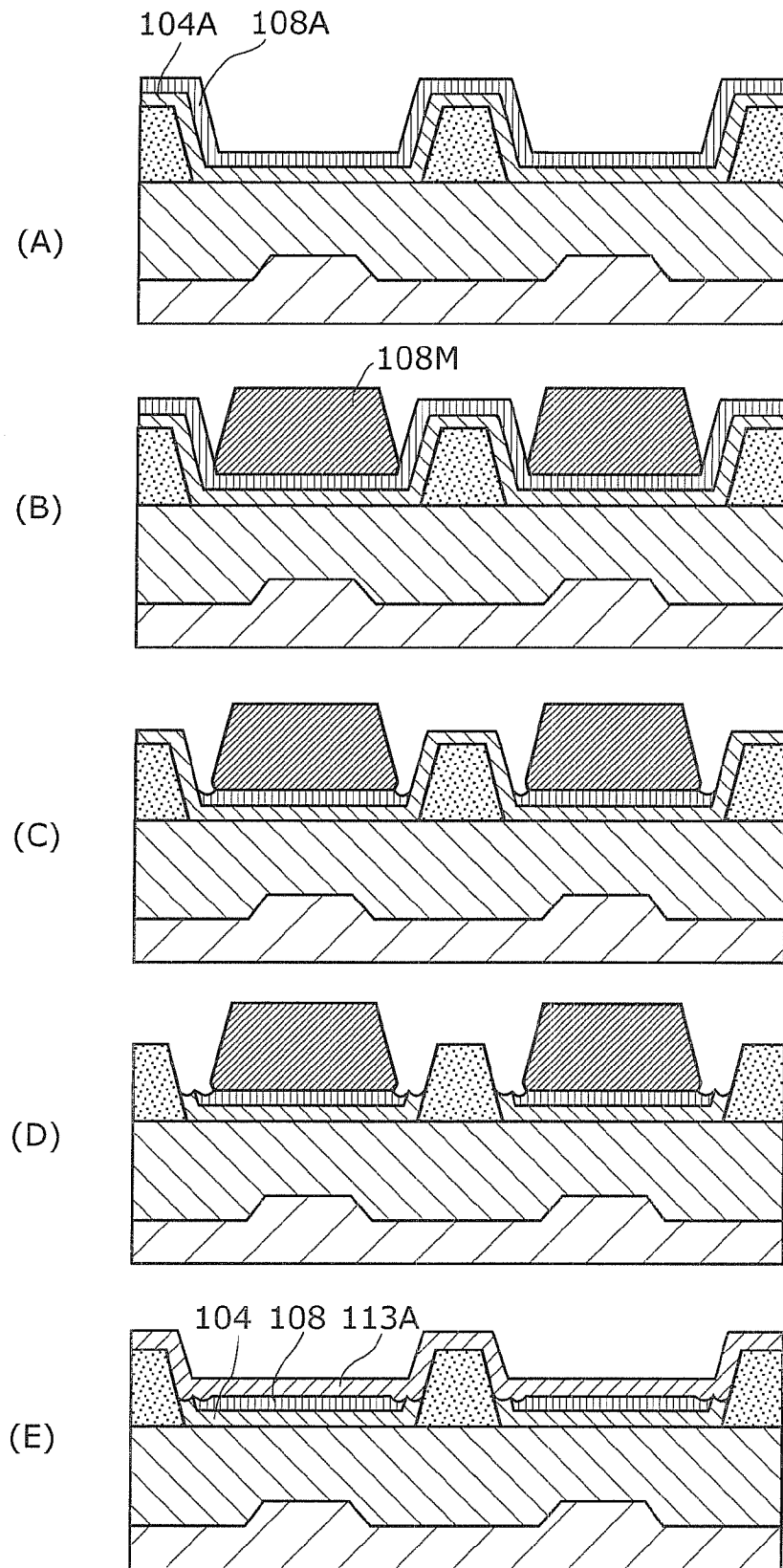


图 7

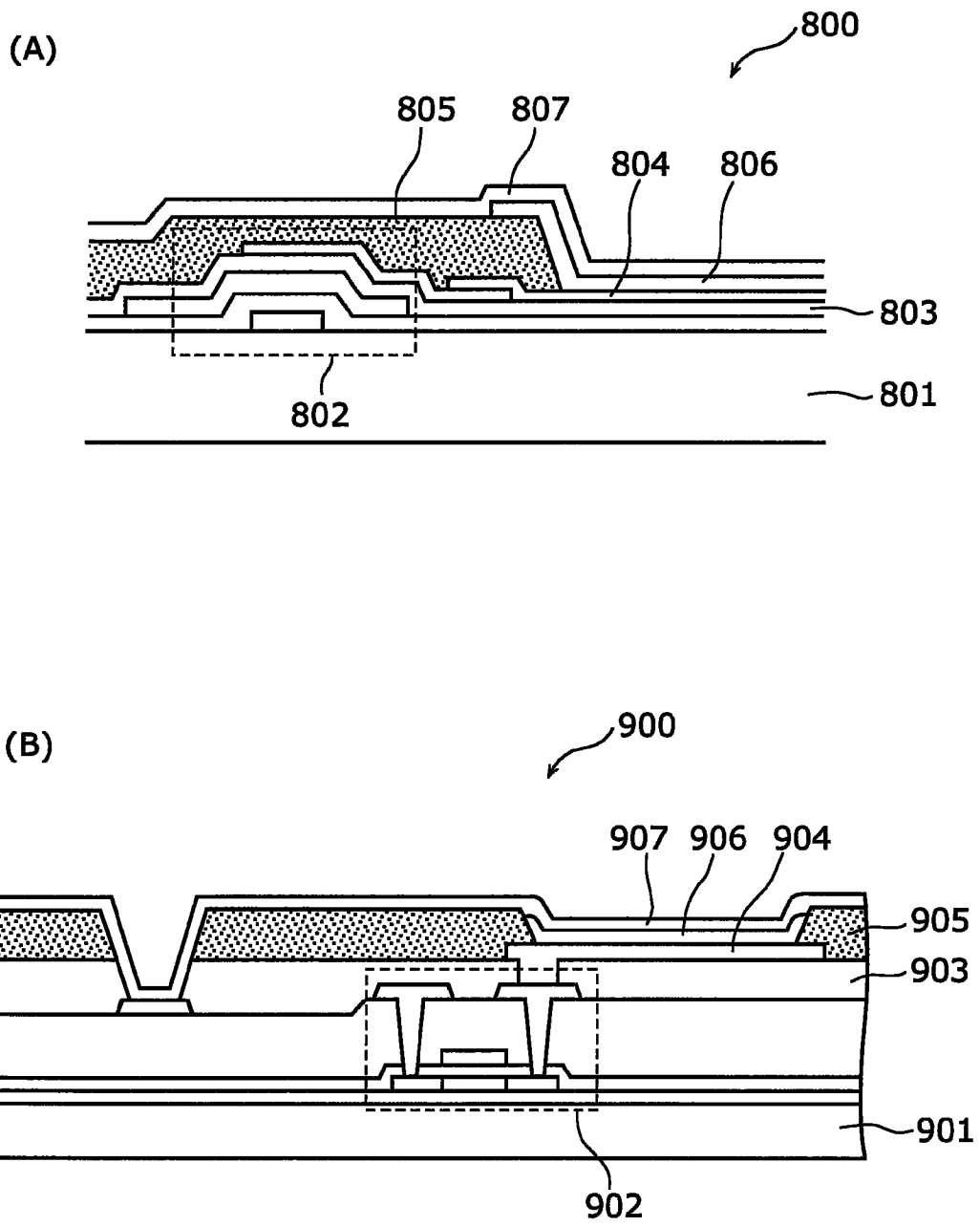


图 8

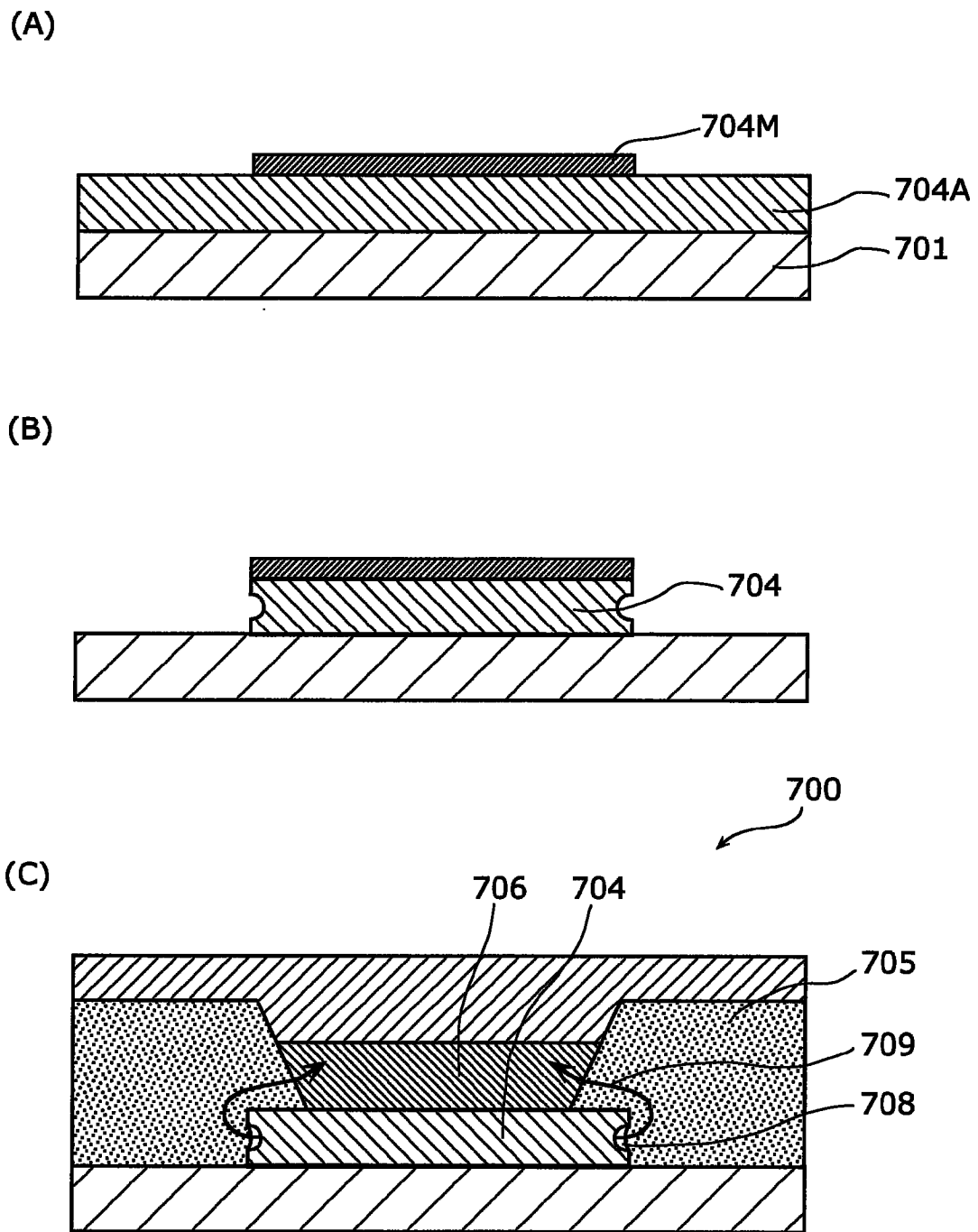


图 9

专利名称(译)	显示面板装置以及显示面板装置的制造方法		
公开(公告)号	CN102334385A	公开(公告)日	2012-01-25
申请号	CN201080009308.2	申请日	2010-09-07
[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	年代健一		
发明人	年代健一		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5206 H01L27/3246 H01L51/5209		
代理人(译)	徐健 段承恩		
优先权	2009212486 2009-09-14 JP		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明提供一种显示面板装置以及显示面板装置的制造方法，易于得到比以往更高的可靠性的构造的显示面板装置具备：隔壁(105)，其具有由倾斜的侧壁形成的开口部；作为形成于隔壁(105)的开口部的第一电极层的像素电极(104)；作为形成于所述第一电极层的上方的有机功能层的空穴注入层(113)和有机EL层(106)；以及作为形成于所述有机功能层上的第二电极层的共用电极(107)，所述第一电极层在接近与所述隔壁的侧壁接触的端部的周缘部具有向上方开口的凹部。

