



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101038932 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 02

(21) 申请号 200710088512. 8

(56) 对比文件

(22) 申请日 2007. 03. 14

US 6992439 B2, 2006. 01. 31, 说明书第 5 页
第 57 行—第 6 栏第 14 行及附图 1, 6.

(30) 优先权数据

US 2006/0038752 A1, 2006. 02. 23, 说明书
48, 49 及附图 6.

2006-068831 2006. 03. 14 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

审查员 高铭洁

地址 日本东京

(72) 发明人 岩下贵弘 石黑英人

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 汪惠民

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006. 01)

H01L 21/82 (2006. 01)

G09F 9/30 (2006. 01)

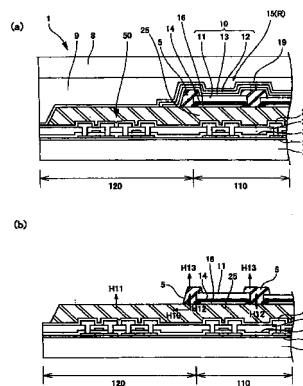
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 10 页

(54) 发明名称

电致发光装置、电子设备及电致发光装置的
制造方法

(57) 摘要

提供一种即使在由有机平坦化膜对开关元件形成的凹凸进行平坦化后的情况下也能防止从有机平坦化膜向有机发光功能层的水分的扩散的 EL 装置、电子设备及其制造方法。为了制造 EL 装置, 而将对由薄膜晶体管 (7) 所产生的凹凸进行平坦化处理的有机平坦化层 (25) 从发光区域 (110) 一体形成至非发光区域 (120) 为止。因此即使在发光区域 (110) 形成保护层 (14) 的情况下, 在非发光区域 (120) 中, 有机平坦化层 (25) 的上面从保护层 (14) 露出。从而该状态下进行烘培处理, 则发光区域 (120) 上形成的有机平坦化膜 (25) 含有的水分在有机平坦化膜 (25) 内从发光区域 (110) 向非发光区域 (120) 扩散之后从上面放出。



1. 一种电致发光装置,在基板上具备:

有机平坦化膜;

反射层,其设置在所述有机平坦化膜上;

保护层,其设置为覆盖所述反射层;

多个第一电极,其设置在所述保护层上;

隔壁,其具有与所述多个第一电极的形成位置对应的多个开口部;

发光层,其至少设置在所述开口部;和

第二电极,其设置在所述发光层上;

所述电致发光装置具有设置有多个像素的发光区域、和比所述发光区域设置在外周侧的非发光区域,所述多个像素具备发光元件,所述发光元件具有所述第一电极、所述发光层和所述第二电极;

所述有机平坦化膜形成在所述发光区域和所述非发光区域;

在所述发光区域中,所述保护层覆盖所述有机平坦化膜和所述反射层,使所述有机平坦化膜的上面不露出;

在所述非发光区域中,所述有机平坦化膜的上面从所述隔壁和所述保护层露出。

2. 根据权利要求1所述的电致发光装置,其特征在于,

在所述发光区域中,在所述有机平坦化膜的下层侧设置与所述第一电极电连接的晶体管,

在所述非发光区域中,在所述有机平坦化膜的下层侧设置针对所述像素的驱动电路。

3. 根据权利要求1所述的电致发光装置,其特征在于,

在所述有机平坦化膜的上层侧沿着所述像素的边界区域通过树脂层形成所述隔壁。

4. 根据权利要求2所述的电致发光装置,其特征在于,

在所述有机平坦化膜的上层侧沿着所述像素的边界区域通过树脂层形成所述隔壁。

5. 根据权利要求3所述的电致发光装置,其特征在于,

构成所述隔壁的树脂层从所述发光区域形成至所述非发光区域为止且层叠在所述有机平坦化膜上。

6. 根据权利要求3~5中任意一项所述的电致发光装置,其特征在于,

所述隔壁和所述有机平坦化膜由相同的树脂材料构成。

7. 根据权利要求2~5中任意一项所述的电致发光装置,其特征在于,

所述保护层按所述每个像素分离而形成;

在相邻的所述保护层的边界区域中,所述有机平坦化膜与所述隔壁接触。

8. 根据权利要求6所述的电致发光装置,其特征在于,

所述保护层按所述每个像素分离而形成;

在相邻的所述保护层的边界区域中,所述有机平坦化膜与所述隔壁接触。

9. 根据权利要求1~5中任意一项所述的电致发光装置,其特征在于,

所述多个像素与各个规定的颜色对应;

所述第一电极按对应的每个颜色而其厚度不同。

10. 根据权利要求6所述的电致发光装置,其特征在于,

所述多个像素与各个规定的颜色对应;

所述第一电极按对应的每个颜色而其厚度不同。

11. 根据权利要求 7 所述的电致发光装置,其特征在于,
所述多个像素与各个规定的颜色对应;

所述第一电极按对应的每个颜色而其厚度不同。

12. 根据权利要求 8 所述的电致发光装置,其特征在于,
所述多个像素与各个规定的颜色对应;

所述第一电极按对应的每个颜色而其厚度不同。

13. 一种电致发光装置,在基板上具备:

有机平坦化膜;

反射层,其设置在所述有机平坦化膜上;

保护层,其设置为覆盖所述反射层;

多个第一电极,其设置在所述保护层上;

隔壁,其具有与所述多个第一电极的形成位置对应的多个开口部;

发光层,其至少设置在所述开口部;和

第二电极,其设置在所述发光层上;

在比所述隔壁的最外周靠内侧的区域中,所述保护层覆盖所述有机平坦化膜和所述反射层,使所述有机平坦化膜的上面不露出;

在比所述隔壁的最外周靠外侧的区域中,所述有机平坦化膜的上面从所述保护层露出。

14. 根据权利要求 1 或 13 所述的电致发光装置,其特征在于,
设置覆盖所述第二电极的密封膜,

所述密封膜形成为覆盖所述有机平坦化膜的整个露出部分。

15. 一种电子设备,具备权利要求 1 ~ 14 中任意一项所述的电致发光装置。

16. 一种电致发光装置的制造方法,所述电致发光装置为权利要求 1 ~ 14 中任意一项所述的电致发光装置,

所述电致发光装置的制造方法包括:

有机平坦化膜形成工序,形成所述有机平坦化膜;

反射层形成工序,形成所述反射层;

保护层形成工序,形成所述保护层;

第一电极层形成工序,形成所述第一电极层;

隔壁形成工序,形成所述隔壁;

发光层形成工序,形成所述发光层;和

脱水工序,在所述隔壁形成工序之后,在所述发光层形成工序之前,使所述有机平坦化膜及所述隔壁含有的水分从该有机平坦化膜及该隔壁进行脱离。

电致发光装置、电子设备及电致发光装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电致发光装置、电子设备及电致发光装置的制造方法。

背景技术

[0002] 作为移动电话机、个人计算机或PDA(Personal Digital Assistants)等的电子设备中使用的显示装置或数字复印机或打印机等的图像形成装置中的曝光用头,有机电致发光(以下,称作EL(Electroluminescence))装置被受注目。这种EL装置中,顶端发射型(top emission-type)的EL装置如图10所示,在基板20上具备:薄膜晶体管7;使由该薄膜晶体管7形成的凹凸平坦化的丙烯酸类(acrylic)树脂层等的有机平坦化膜25;在该有机平坦化膜25的上层配置的反射层16;在该反射层16靠向上层侧与薄膜晶体管7电连接的透光性的第一电极层11;在该第一电极层11的上层上配置的有机发光功能层13;及在该有机发光功能层13的上层上配置的第二电极层12。另外,在反射层16和第一电极层11之间的层间通过硅氮化膜形成有用于在将形成第一电极层11的透光性导电膜图案形成之际保护反射层16的保护层14。进一步,沿着像素15的边界区域通过树脂层形成隔壁5。

[0003] 在这样的构成的EL装置中,构成有机平坦化膜25的丙烯酸类树脂层容易含有水分,因此制造EL装置之后,有机平坦化膜25的水分扩散而到达有机发光功能层13为止,可使有机发光功能层13劣化。上述的劣化会导致黑斑的产生等不容易点亮的不良情况,因此不易采用。

[0004] 在此,如图10所示,提出了:用保护层14完全堵住平坦化层25,防止从有机平坦化膜25向有机发光功能层13的水分的扩散的构成(参照专利文献1)。

[0005] 专利文献1:特开2003-114626号公报

[0006] 但是,由于保护层14位于反射层16和电极层11之间的层间,因此存在以下问题:通过从第一电极层11或反射层16的端部受到的应力,容易产生裂缝140,若这样的裂缝140在保护层上产生,则有机平坦化膜25的水分经由裂缝扩散到达有机发光功能层13,使有机发光功能层13劣化。

发明内容

[0007] 本发明鉴于上述的问题点而提出的,其目的在于提供一种即使在由有机平坦化膜使开关元件形成的凹凸平坦化了的情况下,能防止从有机平坦化膜向有机发光功能层的水分的扩散的EL装置、电子设备及其制造方法。

[0008] 为了解决上述问题,本发明中的EL装置,在基板上具有配置有多个像素的发光区域、和位于比该发光区域靠向外周侧的非发光区域,所述多个像素具备:开关元件;有机平坦化膜,使通过该开关元件形成的凹凸平坦化;反射层,配置于该平坦化层的上层;保护层,覆盖该反射层的表面侧;透光性的第一电极层,在该保护层的上层与所述开关元件电连接;有机发光功能层,配置于该第一电极层的上层;和第二电极层,配置于该有机发光功能层的上层;所述有机平坦化膜从所述发光区域被一体形成至所述非发光区域内为止;在所

述非发光区域中,所述有机平坦化膜的上面从所述保护层露出。

[0009] 本发明中的 EL 装置的制造方法,包括:有机平坦化膜形成工序,形成所述有机平坦化膜;反射层形成工序,形成所述反射层;保护层形成工序,形成所述保护层;第一电极层形成工序,形成所述第一电极层;有机发光功能层形成工序,形成所述有机发光功能层;和脱水工序,在所述第一电极层形成工序之后,在所述有机发光功能层形成工序之前,使所述有机平坦化膜含有的水分从该有机平坦化膜进行脱离。

[0010] 为了制造本发明的 EL 装置,将有机平坦化膜形成工序、反射层形成工序、保护层形成工序、第一电极层形成工序、有机发光功能层形成工序按照该顺序进行。在此,有机平坦化膜形成工序中,将有机平坦化膜从发光区域形成至外周侧的非发光区域为止,因此在非发光区域中,有机平坦化膜的上面从保护层露出。从而,若在所述第一电极层形成工序之后,在所述有机发光功能层形成工序之前,使有机平坦化膜含有的水分从该有机平坦化膜进行脱离,则发光区域内的有机平坦化膜含有的水分从发光区域向非发光区域扩散在有机平坦化膜内,可从其上面向外部可靠地放出。因此可靠地防止有机平坦化膜含有的水分扩散至有机发光功能层为止使有机发光功能层劣化。

[0011] 本发明中,在所述非发光区域中,例如在所述有机平坦化膜的下层侧形成有针对所述像素的驱动电路。

[0012] 本发明的 EL 装置,在所述有机平坦化膜的上层侧沿着所述像素的边界区域通过树脂层形成有隔壁。为了制造这样构成的 EL 装置,包括以下工序:有机平坦化膜形成工序,形成所述有机平坦化膜;反射层形成工序,形成所述反射层;保护层形成工序,形成所述保护层;第一电极层形成工序,形成所述第一电极层;隔壁形成工序,形成所述隔壁;有机发光功能层形成工序,形成所述有机发光功能层;和脱水工序,在所述隔壁形成工序之后,在所述有机发光功能层形成工序之前,使所述有机平坦化膜及所述隔壁含有的水分从该有机平坦化膜及该隔壁进行脱离。若是这样的构成,通过脱水工序能放出隔壁含有的水分。另外,发光区域内的有机平坦化膜含有的水分从发光区域向非发光区域扩散在有机平坦化膜内,能从其上面放出。因此有机平坦化膜及隔壁含有的水分扩散至有机发光功能层为止而可靠地防止有机发光功能层的劣化。另外,本发明中,由于利用非显示区域进行水分的去除,因此即使在发光区域内实际上有助于发光的部分的面积扩大,而在发光区域内从有机平坦化膜放出水分的区域变窄的情况下,也能可靠地放出有机平坦化膜所含有的水分。

[0013] 本发明中,构成所述隔壁的树脂层也可以采用从所述发光区域形成至所述非发光区域而层叠在所述有机平坦化膜上的构成。在该情况下,有机平坦化膜所含有的水分在非发光区域中扩散在隔壁内并向外部放出。因此能预防有机平坦化膜含有的水分在发光区域扩散所产生的有机发光功能层的劣化。

[0014] 本发明中,所述隔壁和所述有机平坦化膜能采用由相同的树脂材料形成的构成。

[0015] 本发明中,所述保护层按所述像素分离形成,在相邻的所述保护层的边界区域中,也可以采用所述有机平坦化膜和所述隔壁接触的构成。若是这样的构成,则有机平坦化膜含有的水分和隔壁含有的水分用相同的工序向外部放出。另外,能预防有机平坦化膜含有的水分在有机发光功能层扩散所产生的有机发光功能层的劣化。

[0016] 本发明中,所述多个像素与各个规定的颜色对应,所述第一电极能采用厚度按对应的颜色而不同的构成。在这样构成的情况下,在形成第一像素电极之际进行多次的成膜

工序及蚀刻工序,因此从保护反射层的观点来看特别需要保护层,但是在该情况下,有机平坦化膜含有的水分经由保护层的非形成区域向外部放出。

[0017] 使用本发明的 EL 装置在移动电话机、个人计算机或 PDA 等电子设备中使用作显示装置。另外,使用本发明的 EL 装置使用作数字复印机或打印机等图像形成装置中的曝光用头。

附图说明

[0018] 图 1 是使用本发明的有机 EL 装置的平面图。

[0019] 图 2 是表示图 1 所示的有机 EL 装置的电构成的框图。

[0020] 图 3 是本发明的实施方式 1 的 EL 装置的主要部分的剖面图以及构成为该 EL 装置三个像素的平面图。

[0021] 图 4(a)、(b) 是将图 3(a) 的一部分扩大后的剖面图以及形成至隔壁为止的状态的剖面图。

[0022] 图 5(a)、(b) 是表示本发明的实施方式 1 中的 EL 装置中的水分放出区域的说明图。

[0023] 图 6(a) ~ (e) 是表示本发明的 EL 装置的制造方法的工序剖面图。

[0024] 图 7 是本发明的实施方式 2 的 EL 装置的主要部分的剖面图、将其一部分扩大后的剖面图及形成至隔壁为止的状态的剖面图。

[0025] 图 8 是本发明的实施方式 3 的 EL 装置的主要部分的剖面图、将其一部分扩大后的剖面图及形成至隔壁为止的状态的剖面图。

[0026] 图 9(a)、(b) 是表示本发明的实施方式 3 的 EL 装置中的水分放出区域的说明图。

[0027] 图 10 是以往的 EL 装置的说明图。

[0028] 附图说明：

[0029] 5- 隔壁 ;5' - 构成隔壁的丙烯酸类树脂层 ;6、7- 薄膜晶体管 ;11- 第一电极层 ;13- 有机发光功能层 ;12- 第二电极层 ;10- 有机 EL 元件 ;14- 保护层 ;16- 反射层 ;20- 基板 ;25- 有机平坦化层 ;110- 发光区域 ;120- 非发光区域 ;51- 数据线驱动电路 ;54- 扫描线驱动电路 ;58- 检查电路。

具体实施方式

[0030] 以下参照附图对本发明的实施方式进行说明。此外在以下说明中使用的各图中,由于将各层或各部件作成可在图面上能识别的程度的大小,因此按各层或各部件使尺寸作成不同的尺寸。

[0031] (实施方式 1)

[0032] 图 1 及图 2 是使用本发明的有机 EL 装置的平面图及表示有机 EL 装置的电构成的框图。

[0033] 图 1 及图 2 中,本方式的 EL 装置 100 是将通过驱动电流流向有机发光功能膜来发光的 EL 元件用薄膜晶体管进行驱动控制的有机 EL 装置,在将该类型的 EL 装置作为显示装置来使用的情况下,由于发光元件自发光,因此不需要背光灯,另外,有视场角依赖性少等优点。在此所示的 EL 装置 100 中,在基板 20 上的大致中央区域上具有 :多个像素 15 排列

成矩阵状的矩形的发光区域 110 ;和在外周侧包围该发光区域 110 的矩形框状的非发光区域 120 ;在非发光区域 120 上,相对置的区域上形成一对扫描线驱动电路 54,另一相对置的区域上形成有数据线驱动电路 51 及检查电路 58。

[0034] 发光区域 110 中,形成有多个扫描线 63 ;在对该扫描线 63 的延设方向交叉的方向上延设的多个数据线 64 ;和与这些数据线 64 并列的多个共通给电线 65,对应于数据线 64 和扫描线 63 之间的交叉点而构成像素 15。对于数据线 64,构成具备移位寄存器、电平寄存器、视频线、模拟开关的数据线驱动电路 51。对于扫描线 63,构成具备移位寄存器及电平移位器的扫描线驱动电路 54。像素 15 分别由以下构成 :扫描信号经由扫描线 63 被供给到栅极电极的像素开关用的薄膜晶体管 6 ;保持经由该薄膜晶体管 6 从数据线 64 供给的图像信号的保持电容 33 ;由该保护电容 33 所保持的图像信号被供给到栅极电极的电流控制用的薄膜晶体管 7 ;和经由薄膜晶体管 7 与共通给电线 65 电连接之时驱动电流从共通给电线 65 流过的有机 EL 元件 10。本实施方式的 EL 装置 100 是彩色显示用装置,使各像素 15 对应于红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B)。

[0035] (发光区域 110 的构成)

[0036] 图 3(a)、(b) 是本发明的实施方式 1 的 EL 装置的主要部分的剖面图及构成为该 EL 装置的两个像素的平面图。图 4(a)、(b) 是将图 3(a) 的一部分扩大后的剖面图及形成至隔壁为止的状态的剖面图。此外,图 3(a) 相当于在图 1 由圆 X 包围的部分的剖面,其一部分表示图 3(b) 的 A-A' 剖面。另外,图 4(a) 中减去图 3(a) 所示的驱动电路的薄膜晶体管的数而表示。

[0037] 为了构成本实施方式的 EL 装置 100,如图 3(a) 及图 4(a) 所示,在构成元件基板的由玻璃基板等构成的基板 20 上形成有由硅氧化膜或硅氮化膜构成的基底保护层 21。本实施方式中,EL 装置 100 为顶端发射型,因此基板 20 即使是不透明也可,能使用对氧化铝等陶瓷、不锈钢等的金属薄片上施加表面氧化等的绝缘处理的材料即热硬化性树脂、热可塑性树脂等。

[0038] 在发光区域 110 中,在基底保护层 21 上形成有参照图 2 说明的薄膜晶体管 7 等。因此在基板 20 上形成有栅极绝缘膜 22、层间绝缘膜 23、钝化膜 24。

[0039] 本实施方式中,EL 装置 100 为顶端发射型,因此需要对后述的反射层 16 及第一电极层 11 的形成区域进行平坦化处理。在此,在钝化膜 24 的上层形成有用于对由薄膜晶体管 7 形成的凹凸进行平坦化处理的有机平坦化膜 25。在此,有机平坦化膜 25 由在基板 20 上用旋涂法等来形成的厚的丙烯酸树脂等的感光性树脂构成。

[0040] 另外,EL 装置 100 为顶端发射型,因此在有机平坦化膜 25 的上层上按各像素分离形成有由铝或铝合金等构成的反射层 16。在反射层 16 上层按各像素形成有由硅氮化膜构成的保护层 14,在该保护层 14 的上层按各像素分离形成有由 ITO 膜等透光性导电膜构成的第一电极 11(阳极 / 像素电极)。在此,第一电极 11 如图 3(b) 所示,经由在保护膜 14、有机平坦化膜 25 及钝化膜 24 上形成的接触孔 18 与薄膜晶体管 7 的漏极电极电连接。

[0041] 在图 3(a) 及图 4(a) 中,在第一电极 11 的上层侧对各像素共通形成由高分子材料或低分子材料构成的有机发光功能层 13,在该有机发光功能层 13 的上层对各像素共通形成由薄的钙层或铝膜等构成的第二电极层 12(阴极层),由此在各像素 15 上构成了在第一电极 11 和第二电极层 12 之间夹持有机发光功能层 13 的有机 EL 元件 10。

[0042] 第一电极 11 的厚度按各像素 15 对应的颜色而不同,本实施方式中,第一电极 11 的厚度与对应的色光的波长对应,变成以下的关系:

[0043] 红色 (R) > 绿色 (G) > 蓝色 (B)

[0044] 因此,第一电极 11,其自身构成光共振器的一部分,从各像素 15 射出规定的色光。但是,为了使第一电极 11 的厚度按像素 15 对应的颜色不同,而在形成第一电极 11 之际,多次进行成膜工序及蚀刻工序,因此蚀刻之际,若从保护反射层 16 的观点来看,形成保护层 14 是必须的。

[0045] 在有机平坦化膜 25 的上层侧,以一部分与第一电极 11 重叠的方式,隔壁 5 与有机平坦化膜 25 相同地通过丙烯酸树脂层等来形成,所涉及的隔壁 5 沿着像素 115 的边界区域形成。在此,保护层 14 按像素分离形成,因此在相邻的保护层 14 的边界区域中,有机平坦化膜 25 和隔壁 5 接触。

[0046] 此外,为了有机发光功能层 13 及第二电极层 12 不被水分或氧气所劣化,在第二电极层 12 的上层形成有由硅氮化膜等构成的密封膜 19。另外,在基板 20 的上面侧经由粘胶层 9 粘贴密封基板 8。

[0047] (非发光区域 120 的构成)

[0048] 本实施方式中,即使在非发光区域 120 中,在基底保护膜 21 上形成有构成参照图 2 所说明的驱动电路 51、54 等的驱动电路用薄膜晶体管 50,涉及的驱动电路用薄膜晶体管 50 具有与薄膜晶体管 7 相同的结构。因此即使在非发光区域 120 中,在基板 20 上形成有栅极绝缘膜 22、层间绝缘膜 23、钝化膜 24。

[0049] 另外,本实施方式中,在发光区域 110 形成的有机平坦化膜 25 一体形成至非发光区域 120 为止。与此相对,保护层 14 仅在发光区域 110 上形成。因此,在非发光区域 120 中,有机平坦化膜 25 的上面处于从保护层 14 完全露出的状态。此外,有机平坦化膜 25 的侧面也处于从保护层 14 完全露出的状态。此外,即使在非发光区域 120 中,与发光区域 110 同样形成密封膜 19,且有机平坦化膜 25 的外周缘位于比基板 20 的外周缘稍微靠向内侧。因此非发光区域 120 中,有机平坦化膜 25 的上面及侧面被密封膜 19 所覆盖,且处于由密封基板 8 保护的状态。

[0050] (本实施方式的主要效果)

[0051] 图 5(a)、(b) 是表示本发明的实施方式 1 的 EL 装置中的水分放出区域的说明图。

[0052] 为了制造本实施方式的 EL 装置 100,如参照图 6 所述,在进行形成有机平坦化膜 25 的有机平坦化膜形成工序之后,将形成反射层 16 的反射层形成工序、形成保护层 14 的保护层形成工序、形成第一电极层 11 的第一电极层形成工序、形成隔壁 5 的隔壁形成工序、和形成有机发光功能层 13 的有机发光功能层形成工序按顺序进行。因此,隔壁形成工序之后,有机发光功能层形成工序之前的状态如图 4(b) 所示,在非显示区域 120 中有机平坦化膜 25 的上面完全被开放。另外,隔壁 5 的上方也被完全开放。进一步,发光区域 110 中,各像素 15 内,在相邻的保护层 14 的边界区域中有机平坦化膜 25 和隔壁 5 接触。

[0053] 从而,隔壁形成工序之后,在图 4(b) 所示的状态下,若进行以规定的温度例如 200 度的温度对基板 20 进行减压的脱水工序(烘培工序),则在有机平坦化膜 25 的上层上形成有反射层 16、保护层 14 及第一电极层 11 的状态下,可将有机平坦化膜 25 及隔壁 5 含有的水分从有机平坦化膜 25 及隔壁 5 放出。

[0054] 即,隔壁 5 含有的水分如图 4(b) 中由箭头 H13 所示那样放出。另外,非发光区域 120 上形成的有机平坦化膜 25 含有的水分如箭头 H11 所示那样放出。进一步,发光区域 120 上形成的有机平坦化膜 25 含有的水分如箭头 H10 所示那样在有机平坦化膜 25 内从发光区域 110 向非发光区域 120 扩散之后,如箭头 H11 所示那样,从上面放出。进一步,发光区域 120 上形成的有机平坦化膜 25 含有的水分如箭头 H12 所示那样经由与隔壁 5 的接触部分扩散在隔壁 5 之后,如箭头 H13 那样被放出。因此根据本实施方式,有机平坦化膜 25 含有的水分从图 5(a)、(b) 中附加斜线的宽的区域被放出,因此从有机平坦化膜 25 可靠地去除水分。

[0055] 从而,制造完 EL 装置 100 之后,有机平坦化膜 25 含有的水分不会扩散至有机发光功能层 13 为止,能防止由于涉及的水分的扩散所引起的有机发光功能层 13 的劣化。从而,EL 装置 100 中,能防止由于有机发光功能层 13 的水分劣化引起的黑斑的产生等。

[0056] 另外,本实施方式中,为了利用非显示区域 120 进行水分的去除,而在发光区域 110 内实际有助于发光的部分的面积扩大而在发光区域 110 内从有机平坦化膜 25 放出水分的区域变窄的情况下,也有可靠地放出有机平坦化膜 25 含有的水分的优点。

[0057] (EL 装置的制造方法)

[0058] 图 6(a) ~ (e) 是表示本实施方式的 EL 装置的制造方法的工序剖面图。本实施方式中,首先如图 6(a) 所示那样形成薄膜晶体管 7、50。此时,对于构成薄膜晶体管 7、50 的有源层的半导体膜,使用通过等离子体 CVD 法形成非结晶硅膜之后,通过激光退火或固相生长法等而使其结晶化后的多晶硅膜。

[0059] 接着在图 6(b) 所示的有机平坦化膜形成工序中,通过旋涂法将感光性的丙烯酸树脂涂敷在基板 20 的整个面上之后,进行曝光、显影,对发光区域 110 及非发光区域 120 形成有机平坦化膜 25。此时有机平坦化膜 25 的外周缘位于比基板 20 的外周缘还要内侧,且在有机平坦化膜 25 上也形成接触孔 18。

[0060] 接着在图 6(c) 所示的反射层形成工序中,在基板 20 的整个面上溅射形成铝膜或铝合金膜等之后,利用光刻技术图案形成,形成反射层 16。

[0061] 接着图 6(d) 所示的保护层形成工序中,在基板 20 的整个面上通过 CVD 法等形成硅氮化膜之后,利用光刻技术图案形成,形成保护层 14。此时,在保护层 14 上也形成参照图 3(b) 说明的接触孔 18。

[0062] 接着图 6(e) 所示的电极层形成工序中,对于各像素形成与各色对应的厚度的第一电极 11。因此多次反复进行了 ITO 膜的成膜工序及图案形成工序,本实施方式中反射层 16 被保护层 14 所覆盖,因此即使多次进行蚀刻也能保护反射层 16。

[0063] 接着在隔壁形成工序中,通过旋涂法将感光性的丙烯酸树脂在基板 20 的整个面上涂敷之后,进行曝光、显影,如图 4(b) 所示,在发光区域 110 中的沿着各像素的边界区域的位置上形成隔壁 5。

[0064] 接着在图 4(b) 所示的状态下,进行以规定温度例如 200 度的温度对基板 20 进行减压的脱水工序(烘培工序)。其结果,如参照图 4(b) 说明那样,能放出隔壁 5 及有机平坦化膜 25 含有的水分。此外,以上的工序一贯在没有水分的氛围中进行。

[0065] 之后,如图 4(a) 所示,依次形成有机发光功能层 13、第二电极层 12、密封膜 19 之后,将基板 20 经由粘接层 9 与密封基板 8 粘贴。本实施方式中,有机发光功能层 13 也可以

是低分子材料或高分子材料的任一个,高分子材料的情况下,可采用在基板 20 的规定区域上喷出液状组成物的液滴之后,使其固化的方法或者在基板 20 的整个面上通过液状组成物的旋涂法进行涂敷之后图案形成的方法。另外,在低分子材料的情况下,也采用通过掩模在基板 20 的必要区域进行选择性的蒸镀的方法或者在基板 20 的整个面上进行蒸镀成膜之后图案形成的方法。另外,有机发光功能层 13 有由单层构成的情况和由多个层构成的情况,作为后者的例子,可举出将 3,4- 聚乙炔二氧噻吩 / 聚苯乙烯磺酸 (PEDOT/PSS) 等的空穴注入层与聚芴电介质、聚苯撑电介质、聚乙炔基吡唑、聚噻吩电介质或这些高分子材料上掺杂了紫苏烯系色素、香豆系色素、若丹明系色素、例如红荧烯、紫苏烯、9,10- 二苯基蒽、四苯基丁二烯、奈耳 (Nile red)、香豆 6、喹吖酮等的发光层层叠后的结构。

[0066] (实施方式 2)

[0067] 图 7(a)、(b)、(c) 是本实施方式 2 的 EL 装置的主要部分的剖面图、将其一部分扩大后的剖面图以及形成至隔壁为止的状态的剖面图,各个与图 3(a)、图 4(a)、(b) 对应。此外,本实施方式的基本的构成与实施方式 1 相同,因此对于共通的部分附加相同的符号,省略其详细的说明。

[0068] 如图 7(a)、(b) 所示,本实施方式的 EL 装置 100 也与实施方式 1 相同,是顶端发射型,需要对反射层 16 及第一电极层 11 的形成区域进行平坦化处理。从而在基板 20 上形成有用于对由薄膜晶体管 7 所形成的凹凸进行平坦化处理的有机平坦化膜 25。有机平坦化膜 25 由厚的丙烯酸树脂等的感光性树脂构成。在有机平坦化膜 25 的上层按各像素分离形成有由铝或铝合金等构成的反射层 16。在反射层 16 的上层按各像素形成由硅氮化膜构成的保护层 14,在该保护层 14 的上层按各像素分离形成有由 ITO 膜等透光性导电膜构成的第一电极 11(阳极 / 像素电极)。在第一电极 11 的上层侧对各像素共通形成有由高分子材料或低分子材料构成的有机发光功能层 13,在该有机发光功能层 13 的上层按各像素共通形成有由薄的钙层或铝膜等构成的第二电极层 12(阴极层),由此,在各像素 15 构成有在第一电极 11 和第二电极层 12 之间夹持有机发光功能层 13 的有机 EL 元件 10。本实施方式中,第一电极 11 的厚度按各像素 15 对应的颜色而不同。另外,在有机平坦化膜 25 的上层侧以一部分与第一电极 11 重叠的方式通过丙烯酸树脂层等形成隔壁 5,涉及的隔壁 5 沿着像素 115 的边界区域形成。在此,保护层 14 按像素分离形成,因此在相邻的保护层 14 的边界区域中,有机平坦化膜 25 和隔壁 5 接触。此外,以有机发光功能层 13 及第二电极层 12 不被水分或氧气所劣化的方式在第二电极层 12 的上层形成有密封膜 19。另外,在基板 20 的上面侧经由粘接层 9 粘贴密封基板 8。本实施方式中,即使是非发光区域 120,在基底保护膜 21 上形成有构成参照图 2 说明的驱动电路 51、54 等的驱动电路用薄膜晶体管 50,涉及的驱动电路用薄膜晶体管 50 具有与薄膜晶体管 7 相同的结构。因此即使是非发光区域 120,在基板 20 上形成有栅极绝缘膜 22、层间绝缘膜 23、钝化膜 24。

[0069] 另外,本实施方式中,与实施方式 1 相同,在发光区域 110 形成的有机平坦化膜 25 一体形成至非发光区域 120 为止。与此相对,保护层 14 仅在发光区域 110 形成。因此有机平坦化膜 25 的上面处于从保护层 14 露出的状态。

[0070] 本实施方式中,与实施方式 1 不同,构成隔壁 5 的丙烯酸树脂层 5' 从发光区域 110 形成至非发光区域 120,在非发光区域 120 中层叠于有机平坦化膜 25。

[0071] 另外,即使在非发光区域 120,与发光区域 110 相同,形成有密封膜 19,且有机平坦

化膜 25 及丙烯酸树脂层 5' 的外周缘位于比基板 20 的外周缘稍微靠向内侧。因此在非发光区域 120 中,丙烯酸树脂层 5' 的上面及侧面由密封膜 19 覆盖,且有机平坦化膜 25 的侧面由密封膜 19 所覆盖。

[0072] 在制造这样的构成的 EL100 的情况下,与实施方式 1 相同,在进行形成有机平坦化膜 25 的有机平坦化膜形成工序之后,将形成反射层 16 的反射层形成工序、形成保护层 14 的保护层形成工序、形成第一电极层 11 的第一电极层形成工序、形成隔壁 5 的隔壁形成工序、和形成有机发光功能层 13 的有机发光功能层形成工序按顺序进行。因此,隔壁形成工序之后,有机发光功能层形成工序之前的状态如图 7(c) 所示,在非显示区域 120 中有机平坦化膜 25 的上面被丙烯酸树脂层 5' 覆盖,该丙烯酸树脂层 5' 的上面完全被开放。另外,隔壁 5 的上方也被完全开放。进一步,发光区域 110 中,各像素 15 内,在相邻的保护层 14 的边界区域中有机平坦化膜 25 和隔壁 5 接触。

[0073] 从而,隔壁形成工序之后,在图 7(c) 所示的状态下,若进行以规定的温度例如 200 度的温度对基板 20 进行减压的脱水工序(烘培工序),则在有机平坦化膜 25 的上层上形成有反射层 16、保护层 14 及第一电极层 11 的状态下,可将有机平坦化膜 25 及隔壁 5 含有的水分从有机平坦化膜 25 及隔壁 5 放出。即,隔壁 5 含有的水分如箭头 H13 所示那样放出。另外,非发光区域 120 上形成的有机平坦化膜 25 含有的水分如箭头 H15 所示那样向丙烯酸树脂层 5' 扩散之后,如箭头 H13' 所示那样放出。进一步,发光区域 120 上形成的有机平坦化膜 25 含有的水分如箭头 H10 所示那样在有机平坦化膜 25 内从发光区域 110 向非发光区域 120 扩散之后,如箭头 H15 所示那样,向丙烯酸树脂层 5' 扩散之后,如箭头 H13' 所示那样放出。进一步,发光区域 120 上形成的有机平坦化膜 25 含有的水分如箭头 H12 所示那样经由与隔壁 5 的接触部分扩散在隔壁 5 之后,如箭头 H13 那样被放出。因此根据本实施方式,有机平坦化膜 25 含有的水分从图 5(a)、(b) 中附加斜线的宽的区域被放出。因此如图 7(a)、(b) 所示,制造完 EL 装置 100 之后,有机平坦化膜 25 含有的水分不会扩散至有机发光功能层 13 为止,能防止由于涉及的水分的扩散所引起的有机发光功能层 13 的劣化。从而,EL 装置 100 中,能防止由于有机发光功能层 13 的水分劣化引起的黑斑的产生等。

[0074] 另外,本实施方式中,为了利用非显示区域 120 进行水分的去除,而在发光区域 110 内实际有助于发光的部分的面积扩大而在发光区域 110 内从有机平坦化膜 25 放出水分的区域变窄的情况下,也有可靠地放出有机平坦化膜 25 含有的水分的优点。

[0075] (实施方式 3)

[0076] 图 8(a)、(b)、(c) 是本实施方式 3 的 EL 装置的主要部分的剖面图、将其一部分扩大后的剖面图以及形成至隔壁为止的状态的剖面图,各个与图 3(a)、图 4(a)、(b) 对应。此外,图 9(a)、(b) 是表示本发明的实施方式 3 的 EL 装置中的水分放出区域的说明图。此外,本实施方式的基本的构成与实施方式 1 相同,因此对于共通的部分附加相同的符号,省略其详细的说明。

[0077] 如图 8(a)、(b) 所示,本实施方式的 EL 装置 100 也与实施方式 1 相同,是顶端发射型,需要对反射层 16 及第一电极层 11 的形成区域进行平坦化处理。从而在基板 20 上形成有用于对由薄膜晶体管 7 所形成的凹凸进行平坦化处理的有机平坦化膜 25。有机平坦化膜 25 由厚的丙烯酸树脂等的感光性树脂构成。在有机平坦化膜 25 的上层按各像素分离形成有由铝或铝合金等构成的反射层 16。

[0078] 本实施方式中,与实施方式 1 不同,在反射层 16 上层遍及在发光区域 110 的整体形成由硅氮化膜构成的保护层 14。

[0079] 在保护层 14 的上层按各像素分离形成有由 ITO 膜等透光性导电膜构成的第一电极 11(阳极/像素电极)。在第一电极 11 的上层侧对各像素共通形成有由高分子材料或低分子材料构成的有机发光功能层 13,在该有机发光功能层 13 的上层按各像素共通形成有由薄的钙层或铝膜等构成的第二电极层 12(阴极层),由此,在各像素 15 构成有在第一电极 11 和第二电极层 12 之间夹持有机发光功能层 13 的有机 EL 元件 10。本实施方式中,第一电极 11 的厚度按各像素 15 对应的颜色而不同。

[0080] 另外,在有机平坦化膜 25 的上层侧以一部分与第一电极 11 重叠的方式通过丙烯酸树脂层等形成隔壁 5,涉及的隔壁 5 沿着像素 115 的边界区域形成。在此,保护层 14 遍及在发光区域 110 的整体而形成,因此与实施方式 1 不同,在发光区域 110 中有机平坦化膜 25 和隔壁 5 不接触。此外,以有机发光功能层 13 及第二电极层 12 不被水分或氧气所劣化的方式在第二电极层 12 的上层形成有密封膜 19。另外,在基板 20 的上面侧经由粘接层 9 粘贴密封基板 8。

[0081] 本实施方式中,即使是非发光区域 120,在基底保护膜 21 上形成有构成参照图 2 说明的驱动电路 51、54 等的驱动电路用薄膜晶体管 50,涉及的驱动电路用薄膜晶体管 50 具有与薄膜晶体管 7 相同的结构。因此即使是非发光区域 120,在基板 20 上形成有栅极绝缘膜 22、层间绝缘膜 23、钝化膜 24。

[0082] 另外,本实施方式中,与实施方式 1 相同,在发光区域 110 形成的有机平坦化膜 25 一体形成至非发光区域 120 为止。与此相对,保护层 14 仅在发光区域 110 形成。因此有机平坦化膜 25 的上面处于从保护层 14 露出的状态。另外,即使在非发光区域 120,与发光区域 110 相同,形成有密封膜 19,且有机平坦化膜 25 的外周缘位于比基板 20 的外周缘稍微靠向内侧。因此在非发光区域 120 中,有机平坦化膜 25 的上面及侧面由密封膜 19 所覆盖。

[0083] 在制造这样的构成的 EL100 的情况下,与实施方式 1 相同,在进行形成有机平坦化膜 25 的有机平坦化膜形成工序之后,将进行形成反射层 16 的反射层形成工序、形成保护层 14 的保护层形成工序、形成第一电极层 11 的第一电极层形成工序、形成隔壁 5 的隔壁形成工序、和形成有机发光功能层 13 的有机发光功能层形成工序按顺序进行。因此,隔壁形成工序之后,有机发光功能层形成工序之前的状态如图 8(c) 所示,在非显示区域 120 中有机平坦化膜 25 的上面被开放。

[0084] 从而,隔壁形成工序之后,在图 8(c) 所示的状态下,若进行以规定的温度例如 200 度的温度对基板 20 进行减压的脱水工序(烘培工序),则在有机平坦化膜 25 的上层上形成有反射层 16、保护层 14 及第一电极层 11 的状态下,可将有机平坦化膜 25 及隔壁 5 含有的水分从有机平坦化膜 25 及隔壁 5 放出。即,隔壁 5 含有的水分如图 8(c) 的箭头 H13 所示那样放出。另外,非发光区域 120 上形成的有机平坦化膜 25 含有的水分如箭头 H11 所示那样放出。进一步,发光区域 120 上形成的有机平坦化膜 25 含有的水分如箭头 H10 所示那样在有机平坦化膜 25 内从发光区域 110 向非发光区域 120 扩散之后,如箭头 H11 所示那样放出。

[0085] 在此,在发光区域 110 中,由于有机平坦化膜 25 由保护层 14 完全所覆盖,因此发光区域 110 中,水分不会从有机平坦化膜 25 放出。本实施方式中,如图 9(a)、(b) 所示,在

称作非发光区域 120 的宽的区域中能进行来自有机发光功能层 13 的水分的放出。

[0086] (其他实施方式)

[0087] 上述实施方式中,以形成隔壁 5 的情况为例进行了说明,但是也可以适用于未形成隔壁 5 的情况。此时,进行形成有机平坦化膜 25 的有机平坦化膜形成工序之后,将形成反射层 16 的反射层形成工序、形成保护层 14 的保护层形成工序、形成第一电极层 11 的第一电极层形成工序、形成有机发光功能层 13 的有机发光功能层形成工序依次进行,且第一电极层形成工序之后,在有机发光功能层形成工序之前进行脱水工序即可。另外,即使在形成第一电极层 11 的第一电极层形成工序之前形成隔壁 5 的情况下,第一电极层形成工序之后,有机发光功能层形成之前进行脱水工序即可。

[0088] 另外,上述方式中,举例说明了在各像素共通形成了有机发光功能层 13 的情况,但是也可以将本发明使用于按像素分离形成有机发光功能层 13 的 EL 装置中。

[0089] (EL 装置的向电子设备的使用例)

[0090] 另外,对于使用本发明的 EL 装置 100,在移动电话机、个人计算机或 PDA 等各种电子设备中作为显示装置来使用。另外,使用本发明的 EL 装置 100 也能作为数字复印机或打印机等的图像形成装置中的曝光用头来使用。

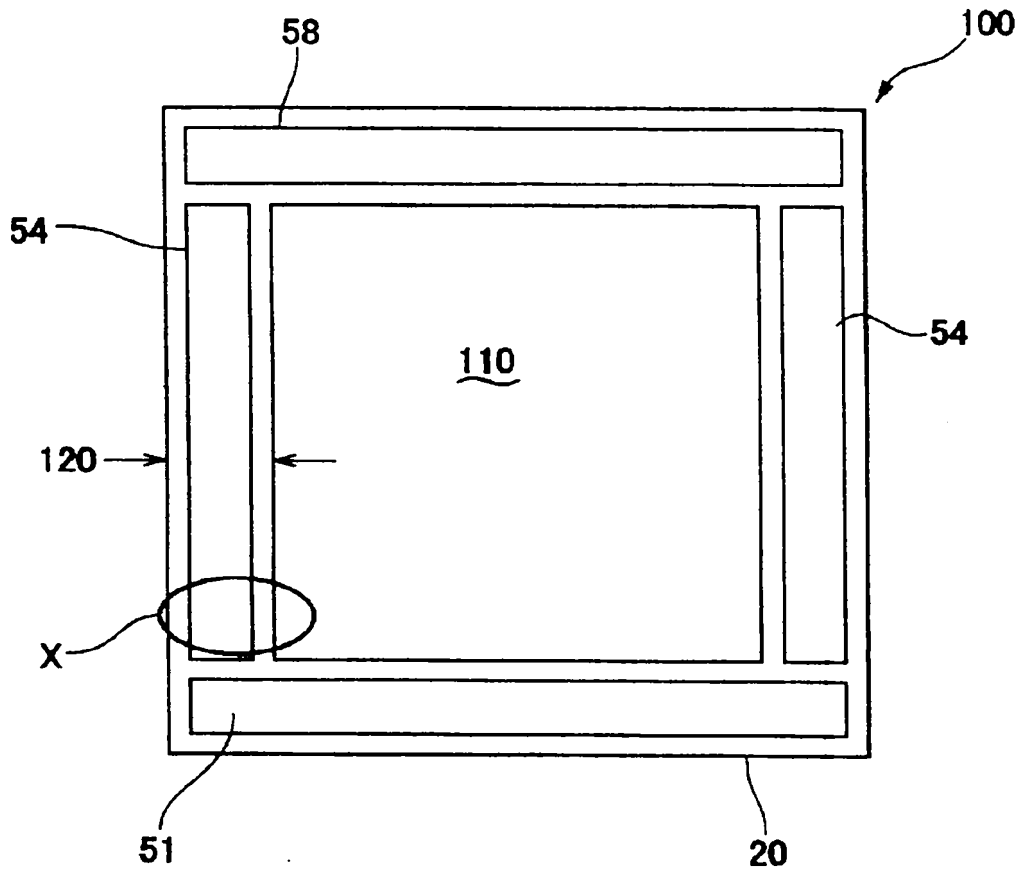


图 1

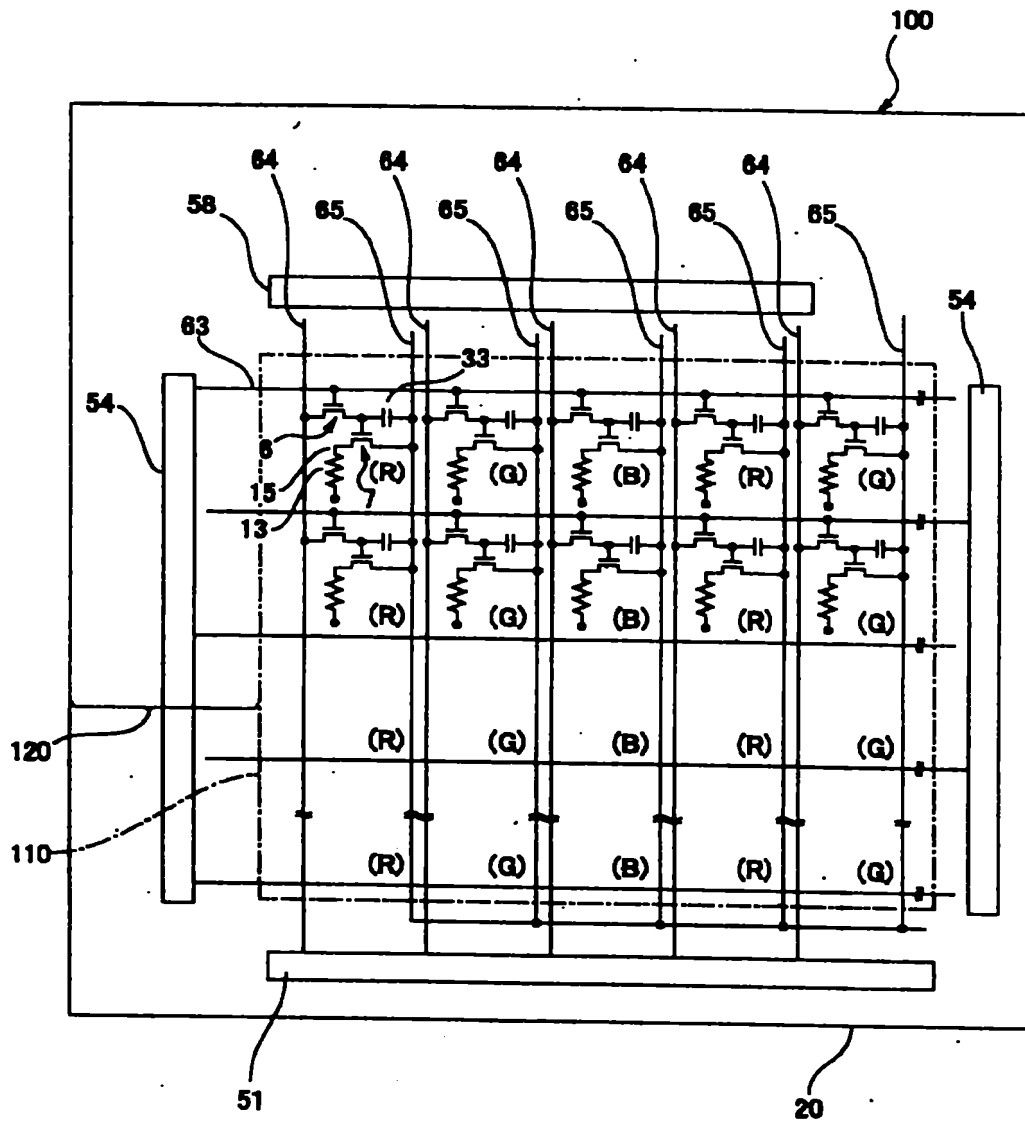


图 2

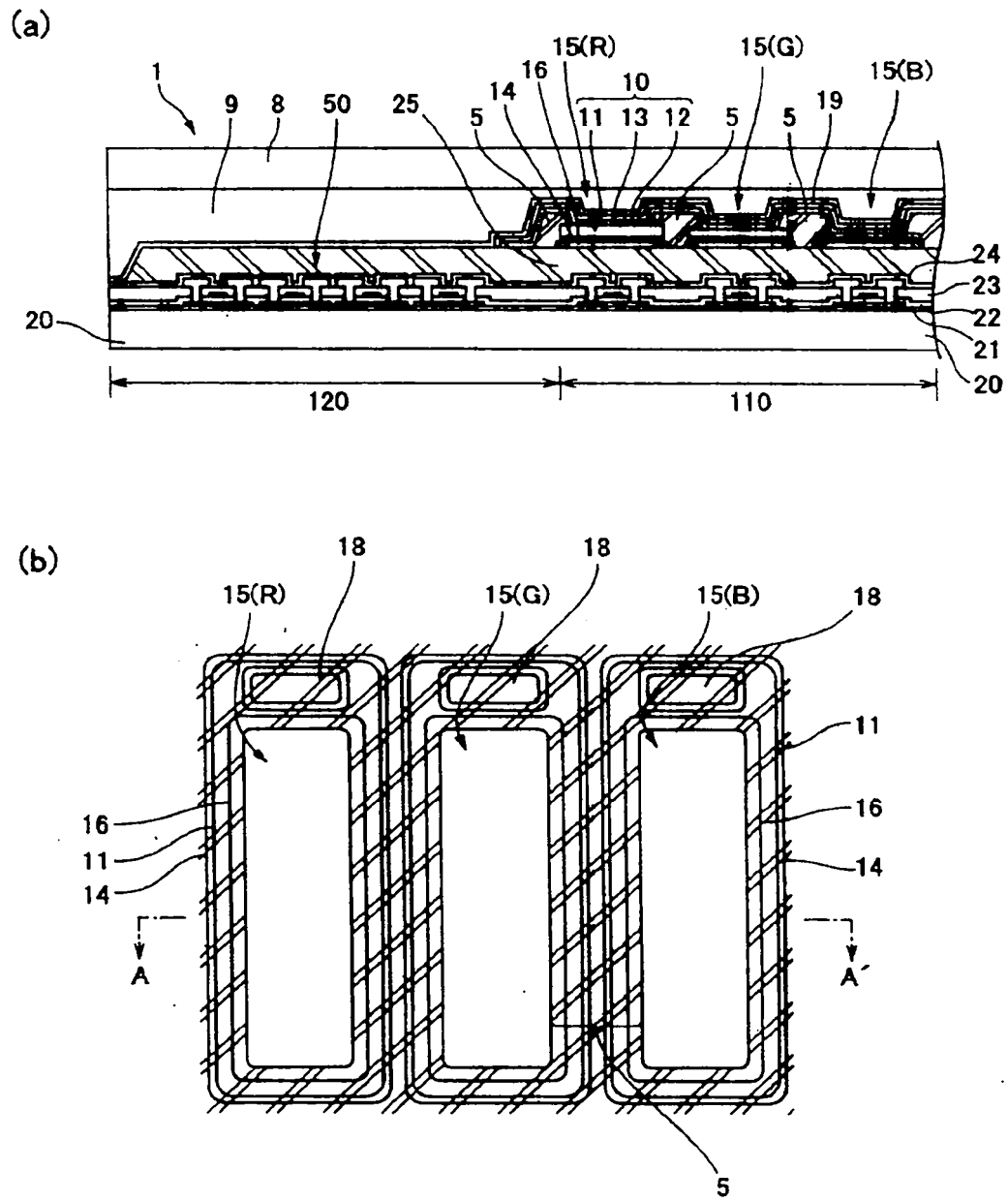


图 3

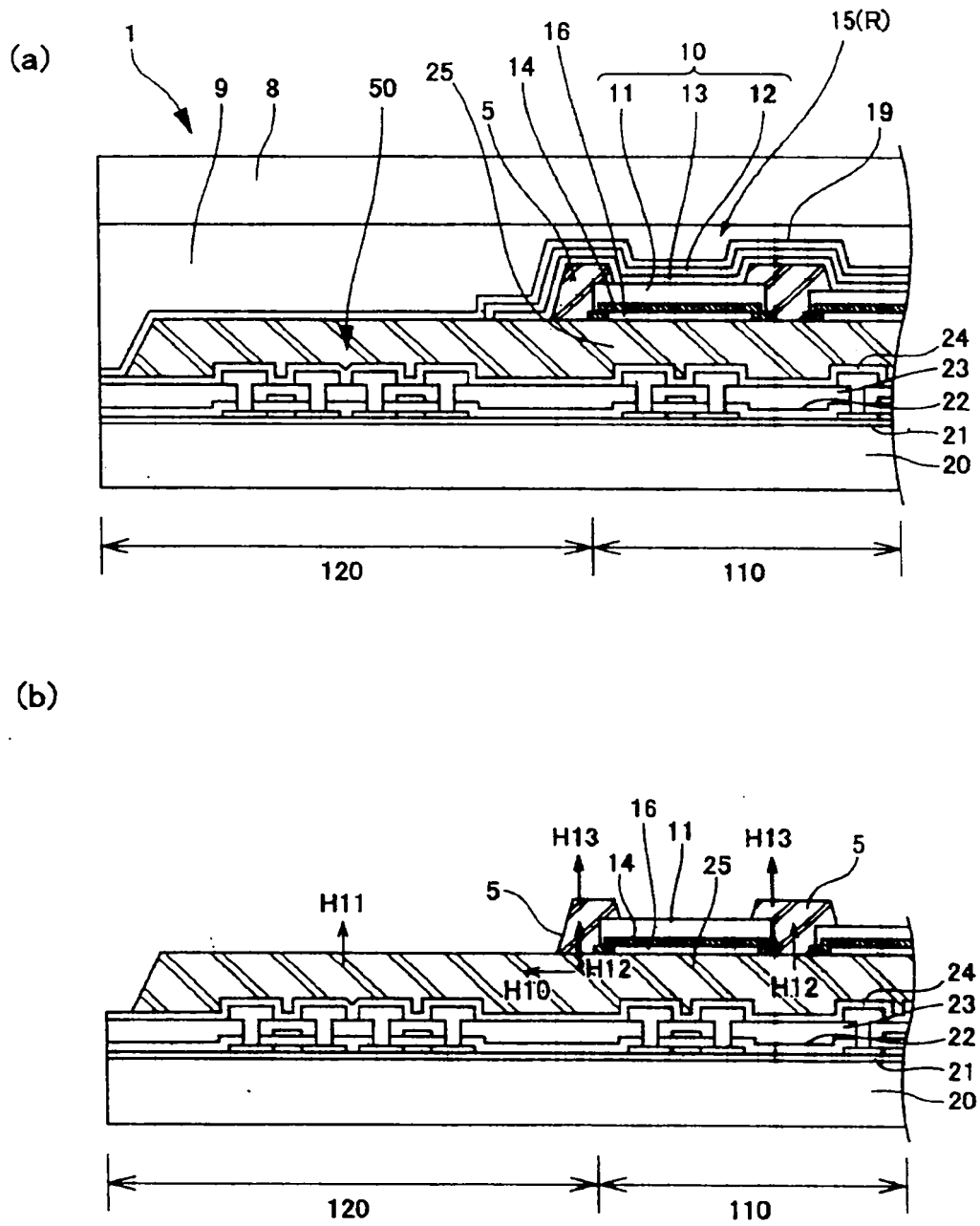


图 4

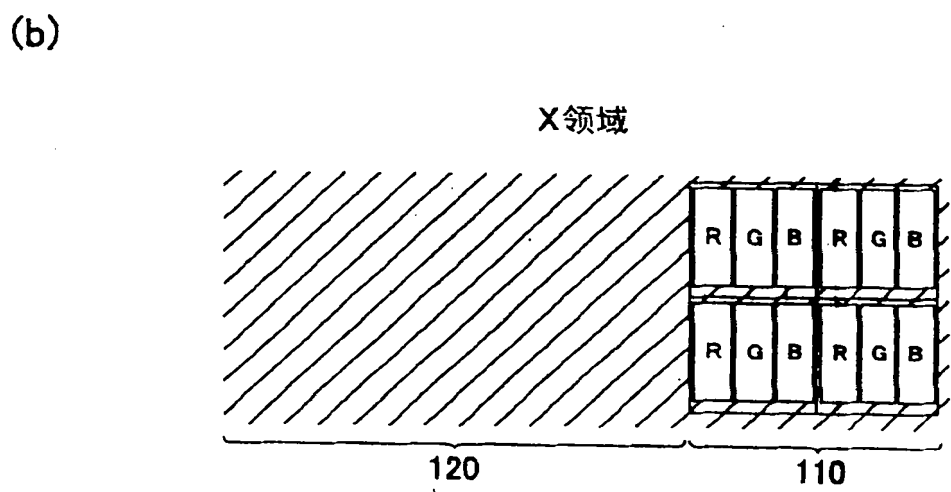
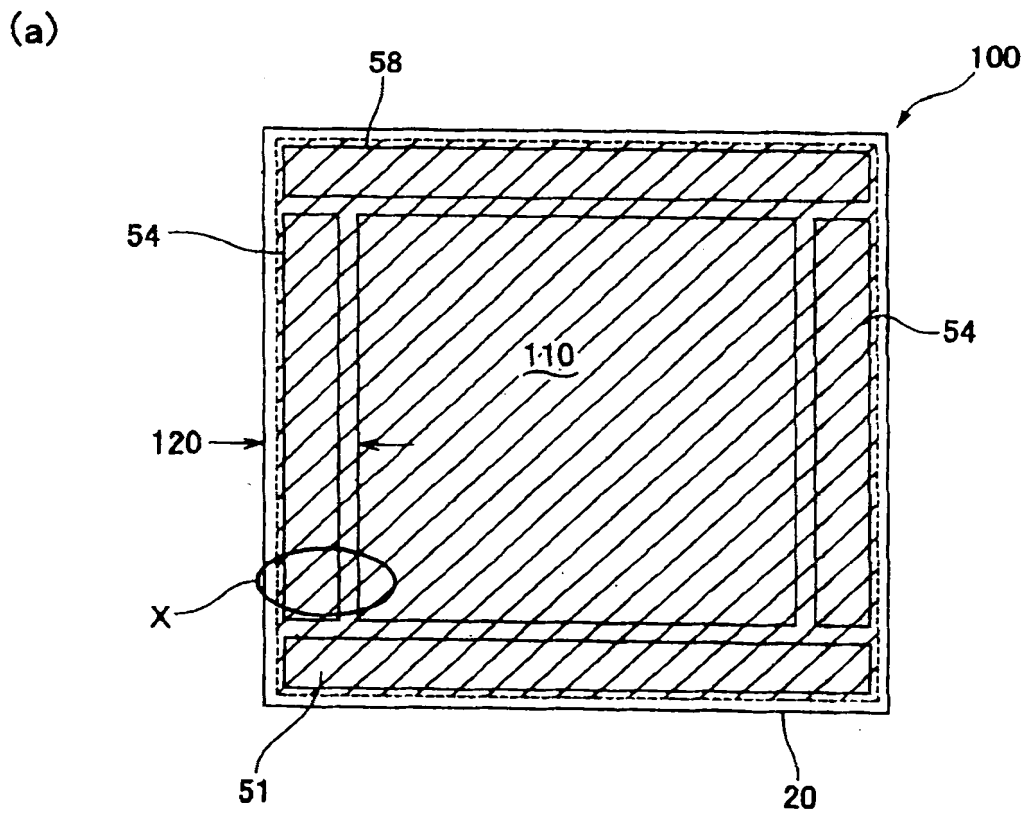


图 5

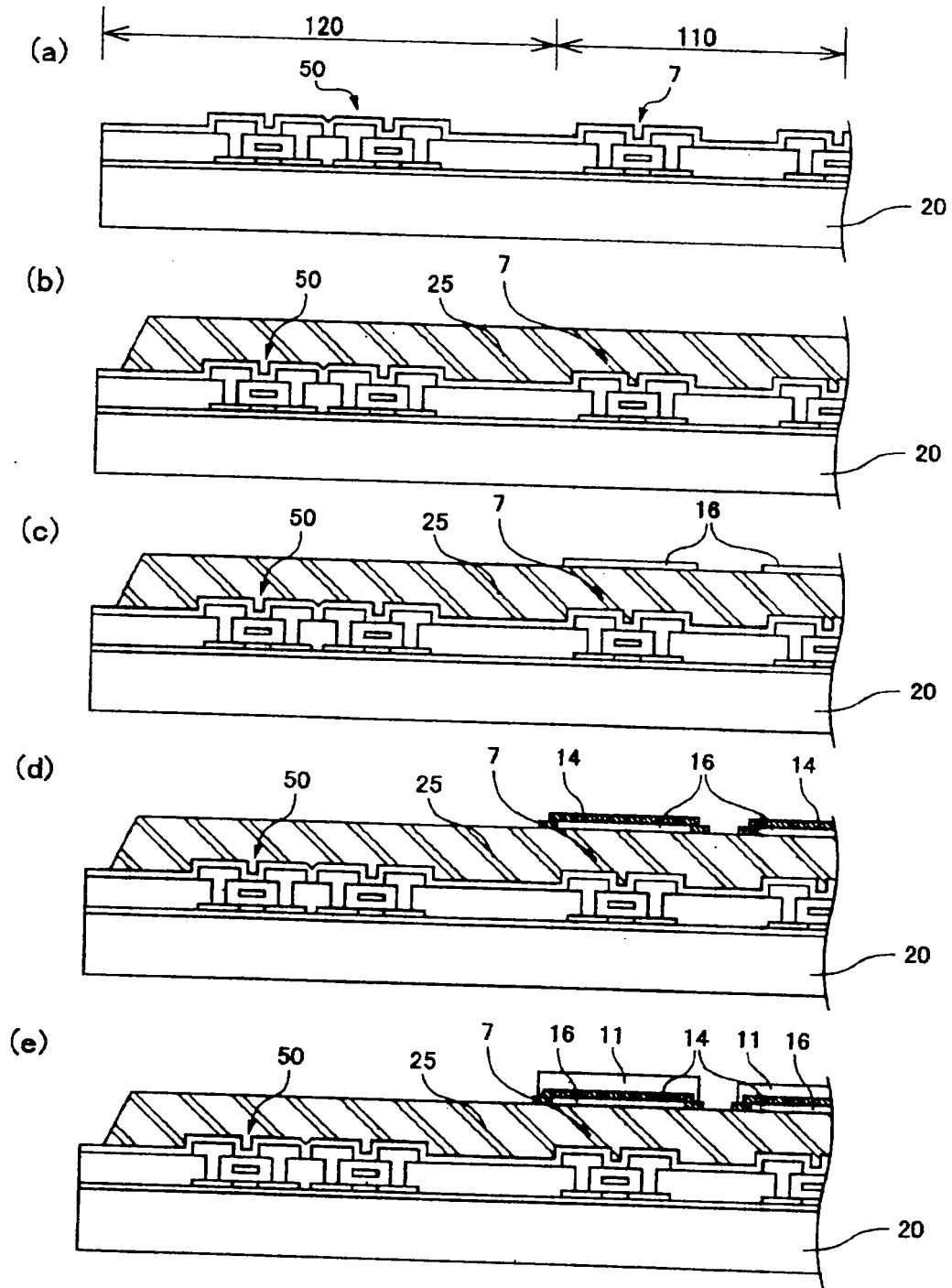


图 6

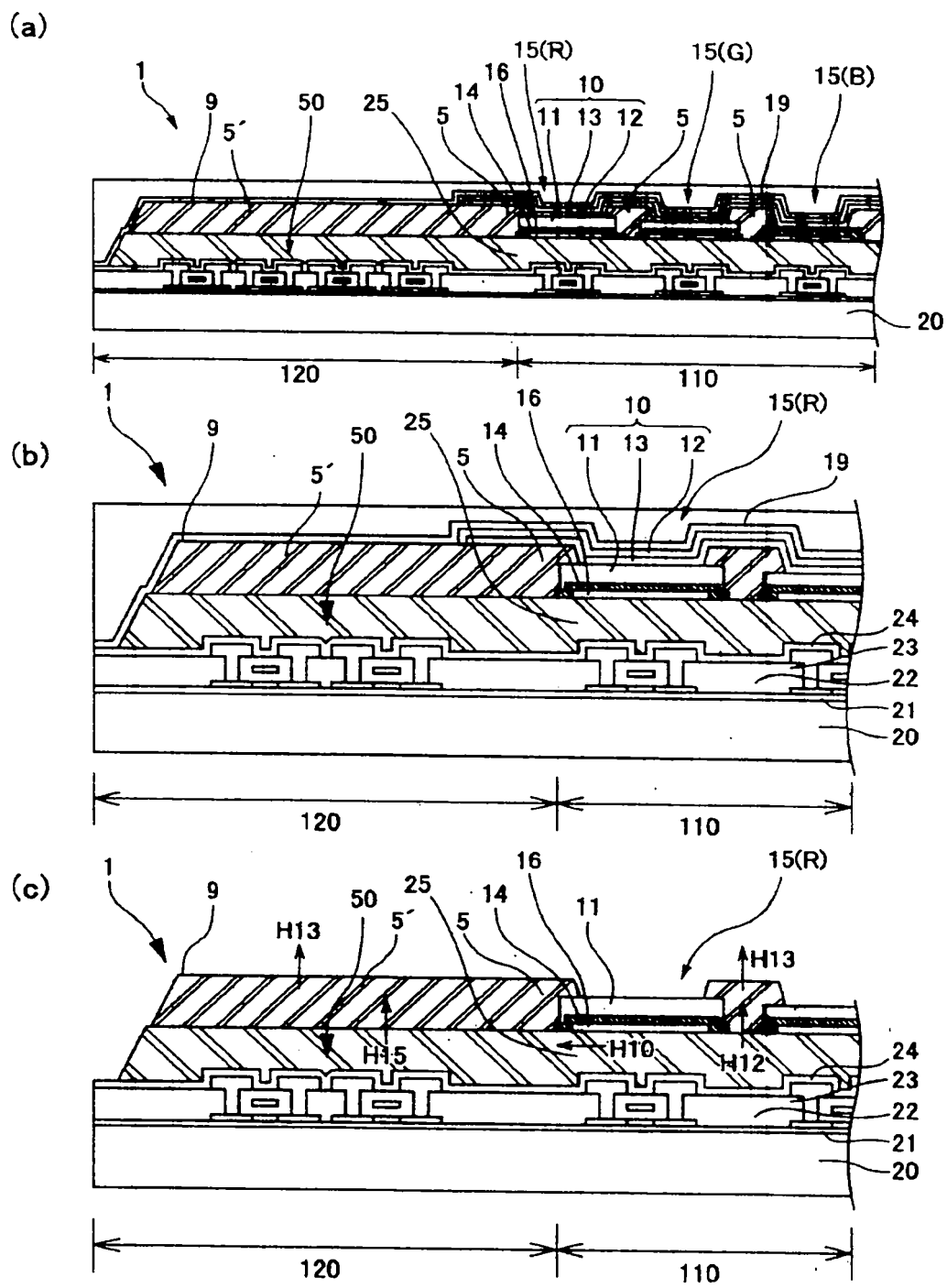


图 7

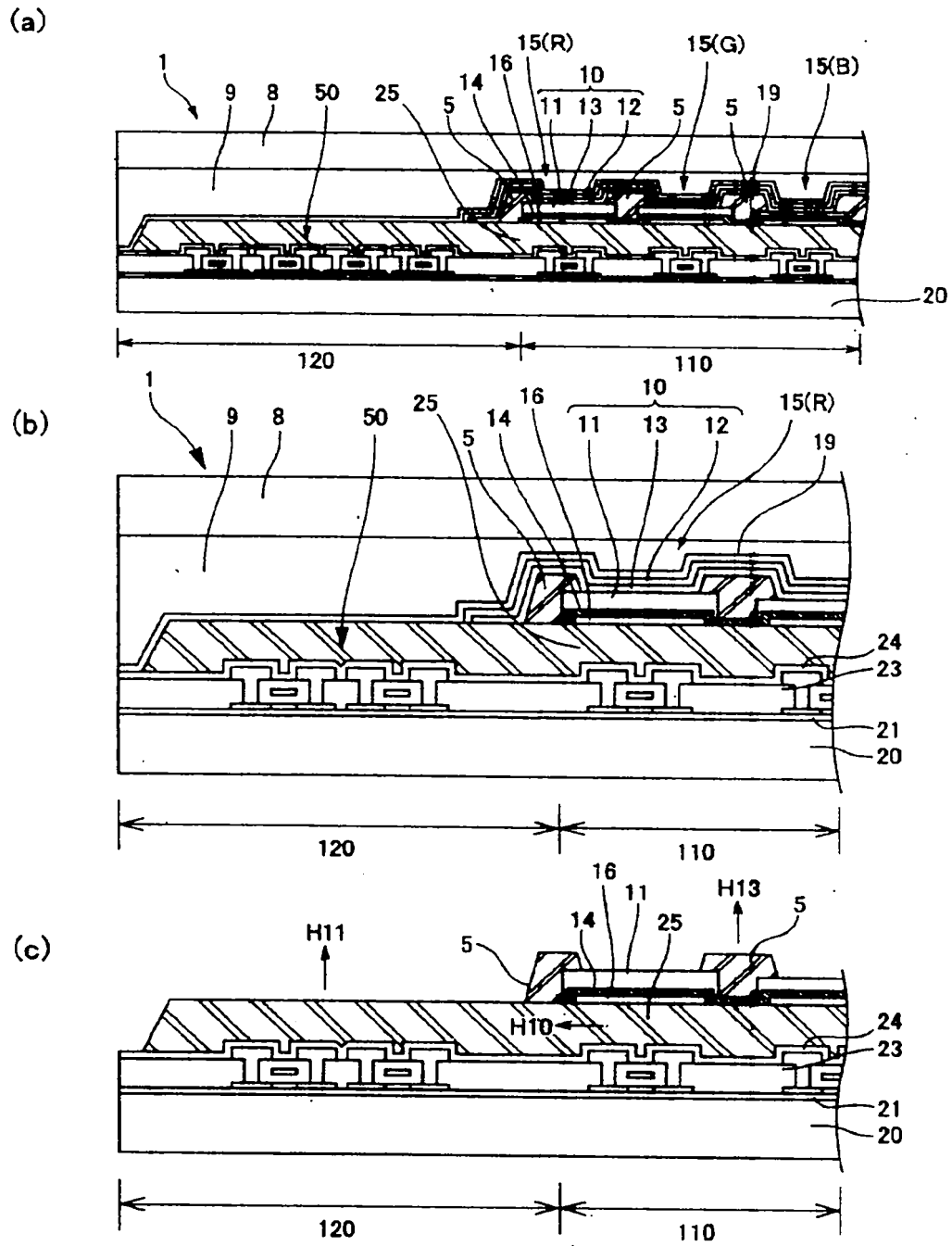


图 8

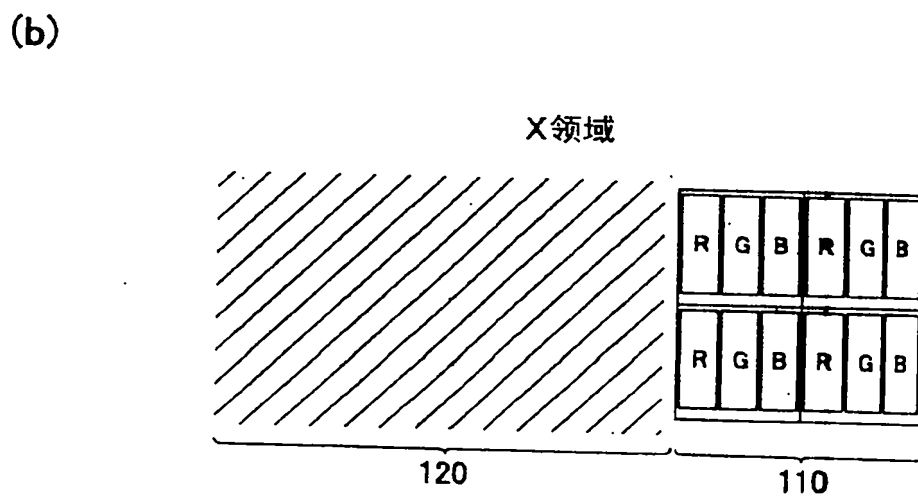
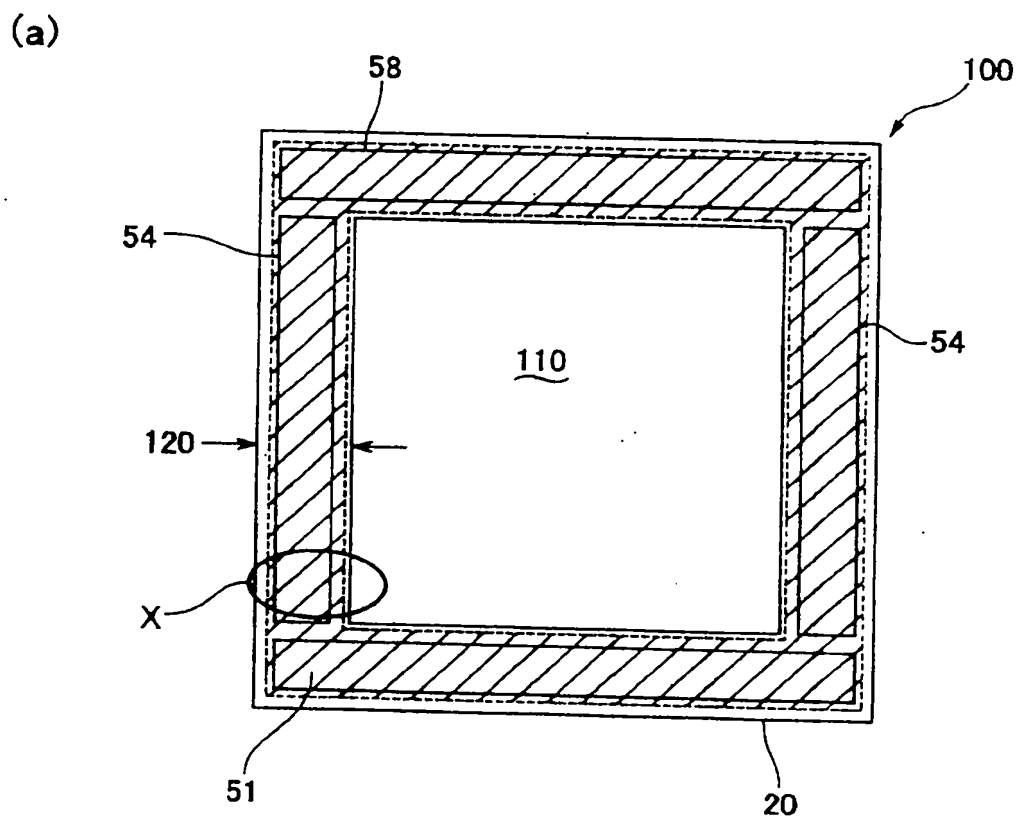


图 9

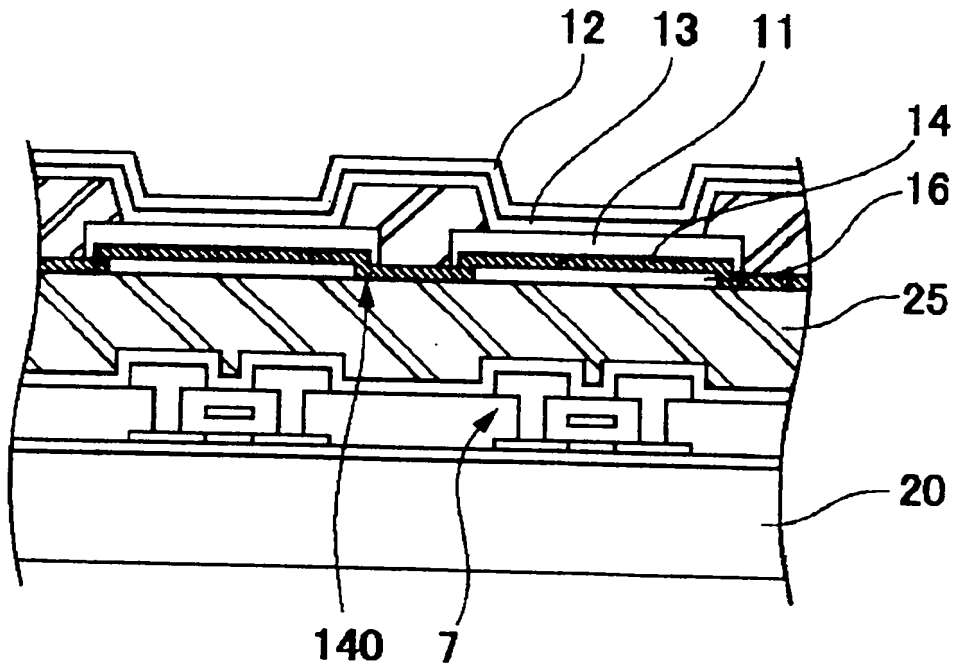


图 10