

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

G02F 1/1368 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780050116.4

[43] 公开日 2009年11月18日

[11] 公开号 CN 101583901A

[22] 申请日 2007.11.1

[21] 申请号 200780050116.4

[30] 优先权

[32] 2007.3.7 [33] JP [31] 057171/2007

[86] 国际申请 PCT/JP2007/071306 2007.11.1

[87] 国际公布 WO2008/108031 日 2008.9.12

[85] 进入国家阶段日期 2009.7.17

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 正乐明大 山田直

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司
代理人 龙 淳

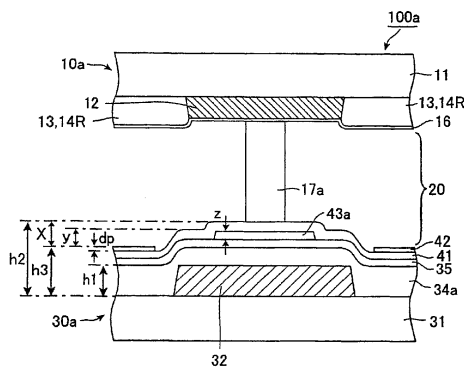
权利要求书4页 说明书26页 附图9页

[54] 发明名称

液晶显示面板、液晶显示装置和电视接收机

[57] 摘要

本发明提供一种能够缩短制造工序的时间、简化CF基板的在库管理和削减制造成本的液晶显示面板、液晶显示装置和电视接收机。本发明提供一种液晶显示面板，其具备第一基板、第二基板、和在第一基板与第二基板之间夹持的液晶层，所述第一基板具有第一绝缘基板、在第一绝缘基板的液晶层侧形成的第一配线、和在比第一配线更靠向液晶层侧形成的平坦化层，所述第二基板具有第二绝缘基板、和对应于第一配线与平坦化层重叠的区域形成在第二绝缘基板的液晶层侧的柱状间隔物，其中，所述第一基板具有与柱状间隔物对应形成的高度调整层。



1. 一种液晶显示面板，其具有第一基板、第二基板、和在第一基板与第二基板之间夹持的液晶层，

该第一基板具有第一绝缘基板、在第一绝缘基板的液晶层侧形成的第一配线、和在比第一配线更靠向液晶层侧形成的平坦化层，

该第二基板具有第二绝缘基板、和对应于第一配线与平坦化层重叠的区域形成在第二绝缘基板的液晶层侧的柱状间隔物，所述液晶显示面板的特征在于：

该第一基板具有与柱状间隔物对应形成的高度调整层。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：

所述高度调整层包括由与第一配线和平坦化层以外的形成在第一基板的部件相同的材料形成的层。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：

所述第一基板具有开关元件，

所述开关元件包括半导体活性层，

所述高度调整层包括由与半导体活性层相同的材料形成的层。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：

所述第一基板具有开关元件，

所述开关元件包括半导体活性层和添加杂质半导体层，

所述高度调整层包括由半导体活性层构成的层和由添加杂质半导体层构成的层。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：

所述第一基板具有像素电极，

所述高度调整层包括由与像素电极相同的材料形成的层。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：

所述第一基板具有第二配线，

所述高度调整层包括由与第二配线相同的材料形成的层。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述高度调整层是电绝缘状态。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述平坦化层作为层间绝缘膜起作用。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述第一基板具有第二配线，
所述平坦化层配置在第一配线与第二配线之间，作为层间绝缘膜起作用。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述第一基板具有第二配线和像素电极，
所述平坦化层配置在第二配线与像素电极之间，作为层间绝缘膜起作用。

11. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述第一基板具有第二配线和像素电极，
所述平坦化层包括作为层间绝缘膜起作用的第一平坦化层和第二平坦化层，
该第一平坦化层配置在第一配线与第二配线之间，
该第二平坦化层配置在第二配线与像素电极之间。

12. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述平坦化层包含旋涂玻璃材料。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述平坦化层包含有机物。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板，其特征在于：

所述平坦化层包含树脂。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述平坦化层包含丙烯酸树脂。

16. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述第二基板具有多个色层，
所述柱状间隔物具有层叠有多个色层的构造。

17. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述第二基板具有取向控制用突起，
所述柱状间隔物包括由与取向控制用突起相同的材料形成的层。

18. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述第二基板具有多个色层和取向控制用突起，
所述柱状间隔物具有由与取向控制用突起相同的材料形成的层与色层层叠的构造。

19. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述第一基板具有像素电极，
所述高度调整层满足下述式 (1)：

$$0 < z < 2 \times (x - y) \quad (1)$$

在式 (1) 中， z 表示高度调整层的厚度， x 表示与柱状间隔物对应的区域中的第一配线的从第一绝缘基板面起的高度 h_1 与像素电极的厚度 dp 的差 ($h_1 - dp$)， y 表示从设置有高度调整层的区域中的最上表面的从第一绝缘基板面起的高度 h_2 中减去与像素开口部对应的区域中的最上表面的从第一绝缘基板面起的高度 h_3 以及高度调整层的厚度 z 时的差 ($h_2 - h_3 - z$)。

20. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述第一基板具有像素电极，
所述高度调整层实质上满足下述式 (2)：

$$z=x-y \quad (2)$$

在式(2)中, z 表示高度调整层的厚度, x 表示与柱状间隔物对应的区域中的第一配线的从第一绝缘基板面起的高度 h_1 与像素电极的厚度 dp 的差 (h_1-dp), y 表示从设置有高度调整层的区域中的最上表面的从第一绝缘基板面起的高度 h_2 中减去与像素开口部对应的区域中的最上表面的从第一绝缘基板面起的高度 h_3 以及高度调整层的厚度 z 时的差 (h_2-h_3-z)。

21. 一种液晶显示装置, 其特征在于:

其包括权利要求 1~20 中任一项所述的液晶显示面板。

22. 一种电视接收机, 其特征在于:

其包括权利要求 21 所述的液晶显示装置。

液晶显示面板、液晶显示装置和电视接收机

技术领域

本发明涉及液晶显示面板、液晶显示装置和电视接收机。更详细来说，涉及具有柱状间隔物的液晶显示面板、液晶显示装置和电视接收机。

背景技术

液晶显示装置是具备具有隔着液晶层相互相对的一对基板（例如有源矩阵基板和相对基板）的液晶显示面板的显示装置，随着用途的扩大，高性能化也在发展。特别是，开发了具有广视野角特性的 MVA（Multidomain Vertical Alignment：多畴垂直取向）模式等的显示模式（液晶模式），进行了进一步的改良。

为了提高液晶显示装置的显示品质，无论采用哪种显示模式，都需要精密地控制液晶层的厚度（以下也称作“单元间隙”）。特别是，在近年来广为利用的大型液晶显示装置中，需要遍及非常大的面积对单元间隙进行均匀控制。

单元间隙由配置在一对基板间的间隔物控制。以往，作为间隔物，使用纤维状或粒状的间隔物（例如塑料珠），这些间隔物通过分散在基板上配置。但是，在分散塑料珠等间隔物的方式中，无法控制配置间隔物的位置，因此成为像素（像素开口部）内的液晶分子的取向散乱的原因。而且，当在像素内存在液晶分子的取向散乱的区域时，该区域作为显示的“不光滑”而被识别。此外，在使用这种间隔物的情况下，由于形成于基板的基底层凹凸的影响而导致在单元间隙中产生偏差，也产生显示不均。

因此，近年来，在使用感光性材料的光刻工艺中采用在基板上形成柱状的间隔物的方法。这样形成的间隔物也被称作柱状间隔物（光间隔物）。

图 11 和图 13 是表示现有的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的

区域附近的结构的截面模式图。作为形成柱状间隔物的方法，如图 11 所示，使用间隔物用的抗蚀剂形成与其它的层不同的柱状间隔物 117a 的方法是一般的方法，但如图 13 所示，公开了重叠形成彩色滤光片（色层）的层叠类型的柱状间隔物 117b（以下也称作“层叠间隔物”）（例如参照专利文献 1~3）。

此外，近年来，为了动画性能的提高和高精细化，在对液晶显示装置的高频驱动进行研讨。但是，在现有的液晶显示装置中，在液晶显示面板中存在寄生电容，在信号的波形中发生钝化（なまり），因此无法充分达成高频驱动。

针对此，作为用于降低在扫描配线和信号配线的交叉部形成的电容的技术，公开了在扫描配线和信号配线之间设置旋涂玻璃（以下也称作“SOG”）材料的技术（参照专利文献 4）。

专利文献 1：日本特开 2001-100221 号公报

专利文献 2：日本特开平 11-248921 号公报

专利文献 3：日本特开 2006-38951 号公报

专利文献 4：国际公开第 2006/022259 号小册子

发明内容

[发明所要解决的课题]

但是，SOG 材料由于通常通过旋涂进行涂敷，所以具有平坦化作用，与在下层没有配线的区域相比，在有配线的区域中由 SOG 材料形成的膜的膜厚具有变薄的倾向。

因此，在与配线的存在位置对应形成柱状间隔物的情况下，在由 SOG 材料形成膜的情况和不由 SOG 材料形成膜的情况下，为了使液晶层的厚度（单元间隙）相等，需要改变柱状间隔物的高度。在此，使用图 11~14 对该原因进行更详细的说明。图 11 和图 12 是表示现有的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。此外，图 13 和图 14 是表示现有的液晶显示面板的配置有柱状间隔物（层叠间隔物）的区域附近的结构的截面模式图。另外，在图 11~14 中，未图示取向膜。

例如，对图 11 和图 12 进行比较观看。在图 11 所示的现有的液晶

显示面板 200a 中, 柱状间隔物 117a 配置在彩色滤光片基板 (以下也称作“CF”基板) 110a 的与栅极线 132 对应的位置。而且, CF 基板 110a 此外还在绝缘基板 111 上具有黑矩阵 (BM) 层 112、彩色滤光片 113 和相对电极 116。另一方面, 有源矩阵基板 (以下也称作“TFT 基板”) 130a 在绝缘基板 131 上具有栅极线 132、像素电极 142、在栅极线 132 和像素电极 142 之间形成的栅极绝缘膜 (GI) 135 和钝化膜 (Pas) 141。另外, 在 CF 基板 110a 和 TFT 基板 130a 之间夹持有液晶层 120。而且, 在液晶显示面板 200a 中, 像素开口部的单元间隙 d_1 被设定成能够得到适当的光学特性。另外, 单元间隙 d_1 的最佳值根据使用的液晶材料和显示模式而变化。此外, 设定柱状间隔物 117 的高度 hs_1 , 使得能够得到所希望的单元间隙 d_1 。

另一方面, 在图 12 所示的现有的液晶显示面板 200b 中, TFT 基板 130b 除了与液晶显示面板 200a 的 TFT 基板 130a 同样的结构之外, 还具有在栅极绝缘膜 135 和栅极线 132 之间形成的 SOG 膜 147。而且, 在液晶显示面板 200b 中, 像素开口部的单元间隙 d_2 也与液晶显示面板 100 的单元间隙 d_1 同样, 需要设定成能够得到适当的光学特性。

但是, 在液晶显示面板 200a 和液晶显示面板 200b 中, 在形成有像素电极 142 的部分和与柱状间隔物 117a 对应的部分之间的台阶的大小不同。即, 液晶显示面板 200a 中的台阶的高度 x_1 与液晶显示面板 200b 中的台阶的高度 y_2 不同。这是由于, 在液晶显示面板 200b 中, 在栅极线 132 和像素电极 142 之间除了栅极绝缘膜 135 和 Pas 膜 141 之外还配置有由 SOG 材料形成的膜 (SOG 膜 147), 当令与像素电极 142 重叠的区域中的 SOG 膜 147 的膜厚为 ds_1 , 令栅极线 132 上的 SOG 膜 147 的膜厚为 ds_2 时, 由于 SOG 材料的平坦化作用, 所以 $ds_1 > ds_2$ 。即, SOG 膜 147 作为平坦化层起作用。因此, 液晶显示面板 200a 中的台阶的高度 x_1 与液晶显示面板 200b 中的台阶的高度 y_2 不同。因而, 在液晶显示面板 200a 和液晶显示面板 200b 中, 为了得到各自所希望的单元间隙 d_1 和单元间隙 d_2 , 需要对没有 SOG 膜 147 时的柱状间隔物的高度 hs_1 和有 SOG 膜 147 时的柱状间隔物的高度 hs_2 进行适当变更。

另外, 虽说 SOG 材料具有平坦化作用, 但也存在在栅极线 132 等

配线部和除此之外的部分没被完全平坦化的情况,图 12 和 14 表示 SOG 材料没被完全平坦化的情况。此外,对于栅极绝缘膜 135 (例如 SiN_x膜)和 Pas 膜 141(例如 SiN_x膜),一般用 CVD(Chemical Vapor Deposit: 化学气相沉积)法进行成膜,在该情况下,这些膜没有平坦化作用,在下层有配线的地方和没有配线的地方,这些膜的厚度通常都不发生改变。

此外,虽然为了降低寄生电容而需要 SOG 膜 147,但是在液晶显示面板的制造成本方面变得不利。因而,特别是在不需要高速驱动的液晶显示装置中,存在选择不形成 SOG 膜 147 的现有的构造的情况。在该情况下,即使是具有相同画面尺寸和分辨率的机种,根据 TFT 基板的 SOG 膜 147 的有无,也不得不准备柱状间隔物的高度不同的两个种类的 CF 基板,在发生用于切换柱状间隔物的形成条件的时间损耗、CF 基板的在库管理变得繁杂等这些方面存在改善的余地。

这些课题在形成层叠间隔物作为柱状间隔物的情况下都同样存在,在图 13 所示的没有 SOG 膜 147 的液晶显示面板 200c 和图 14 所示的有 SOG 膜 147 的液晶显示面板 200d 中,需要改变柱状间隔物 117b 的高度 hs_3 和 hs_4 。此外,液晶显示面板 200c 和液晶显示面板 200d 的 CF 基板 110b,虽然具有柱状间隔物(层叠间隔物) 117b,但是如图 13 和 14 所示,柱状间隔物 117b 大多是通过层叠黑矩阵(BM)层 112、各色的彩色滤光片(红的彩色滤光片 114R、绿的彩色滤光片 114G、蓝的彩色滤光片 114B)、MVA 模式中的用于形成取向控制用突起的树脂层 118 等而形成。而且,BM 层 112、各色的彩色滤光片 114R、114G、114B 和树脂层 118,大多仍然被分别规定适当的膜厚,与图 11 和图 12 所示的柱状间隔物 117a 比较,柱状间隔物 117b 的高度的调整更困难。例如,取向控制用突起控制电压施加时的液晶的取向方向,取向控制用突起的高度与响应速度等特性具有密切的关系,因此规定树脂层 118 的膜厚使得响应速度等特性变得适当。此外,BM 层 112 被规定成具有规定的遮光性。进而,各色的彩色滤光片 114R、114G、114B 对膜厚进行规定以具有适当的颜色和透过率。因而,在液晶显示面板 200c 和液晶显示面板 200d 中,得到分别所希望的单元间隙 d_3 和单元间隙 d_4 是困难的。此外,为了降低伴随着形成液晶层 120 的工序的液晶材料

的切换的损耗（时间损耗和成本的增加），液晶显示面板 200a 和液晶显示面板 200b，以及液晶显示面板 200c 和液晶显示面板 200d 大多分别使用相同的液晶材料。在该情况下，液晶显示面板 200a 的适当的单元间隙 d_1 和液晶显示面板 200b 的适当的单元间隙 d_2 ，以及液晶显示面板 200c 的适当的单元间隙 d_3 和液晶显示面板 200d 的适当的单元间隙 d_4 分别需要设为相等的值（ $d_1=d_2$ ， $d_3=d_4$ ）。但是，如上所述，改变液晶显示面板 200a、200b、200c、200d 所使用的各柱状间隔物 117a、117b 的形成条件存在制造上的损耗（时间损耗和成本的增加），至于柱状间隔物 117b，改变柱的高度本身就很困难。

本发明是鉴于上述现状而研发的，其目的在于提供一种能够缩短制造工序的时间、简化 CF 基板的在库管理和削减制造成本的液晶显示面板、液晶显示装置和电视接收机。

[用于解决课题的方法]

本发明的发明人们对能够缩短制造工序的时间、简化 CF 基板的在库管理和削减制造成本的液晶显示面板、液晶显示装置和电视接收机进行了各种研讨，着眼于与形成平坦化层的基板的与柱状间隔物对应的区域。而且，发现通过在具有栅极线等配线和形成在比配线更靠向上层的平坦化层的基板上与柱状间隔物对应配置高度调整层，在具有和不具有 SOG 膜 147 等平坦化层情况下，能够使 CF 基板共用化，降低用于切换柱状间隔物的形成条件的时间损耗和在库管理的繁杂度，实现在成本方面有利的液晶显示面板，从而想到能够很好地解决上述课题，达到本发明。

即，本发明提供一种液晶显示面板，其具备第一基板、第二基板和在第一基板与第二基板之间夹持的液晶层，上述第一基板具有第一绝缘基板、在第一绝缘基板的液晶层侧形成的第一配线、和在比第一配线更靠向液晶层侧形成的平坦化层，上述第二基板具有第二绝缘基板、和对应于第一配线与平坦化层重叠的区域形成在第二绝缘基板的液晶层侧的柱状间隔物，其中，上述第一基板具有与柱状间隔物对应形成的高度调整层。由此，由于能够在本发明的液晶显示面板中利用不具有平坦化层的现有液晶显示面板所使用的 CF 基板，所以不需要切换柱状间隔物的形成条件，此外，能够降低在库管理的繁杂度。结果，

能够缩短本发明的液晶显示面板的制造工序的时间、简化 CF 基板的在库管理和削减液晶显示面板的制造成本。

上述高度调整层可以由单层构成，也可以由多个层构成。此外，上述高度调整层可以具有多个层连续层叠的构造，也可以由分别配置（配置在不同的层间）的多个层构成。进而，上述高度调整层可以与柱状间隔物相接，也可以不相接。而且，上述高度调整层可以配置在比平坦化层更靠向第一绝缘基板侧，也可以配置在比平坦化层更靠向液晶层侧。

另外，上述高度调节层通常不配置在像素开口部。换言之，上述高度调节层，通常配置在与第一配线重叠的区域，还配置在遮光区域。这样，优选上述高度调节层形成为岛状，更优选在与第一配线重叠的区域形成为岛状的形态和在遮光区域形成为岛状的形态。另外，像素开口部是像素内的开口部（透过光的区域），遮光区域是被遮光部件遮光的区域。作为遮光部件优选扫描信号线（栅极线）和黑矩阵（BM）层。

另外，上述平坦化层是具有使台阶平坦化（缩小）的平坦化作用的层。此外，上述平坦化层通常形成为至少覆盖成为显示区域的区域。

作为本发明的液晶显示面板的结构，只要以这种构成要素作为必须形成，就可以包括也可以不包括其它的构成要素，并没有特别的限定，但是上述第一基板通常具有栅极绝缘膜、第二配线、开关元件和像素电极。

此时，优选上述第一基板具有：第一绝缘基板；在第一绝缘基板的液晶层侧形成的第一配线；覆盖第一配线的栅极绝缘膜；至少隔着栅极绝缘膜与第一配线交叉的第二配线；根据向第一配线施加的电压而动作的开关元件；通过开关元件与第二配线电连接的像素电极；和在比第一配线更靠向液晶层侧且比像素电极更靠向绝缘基板侧形成的平坦化层。

上述第一配线也可以是数据信号线（源极线、数据配线），上述第二配线也可以是扫描信号线（栅极线、栅极配线），但如上所述，作为第一配线优选扫描信号线，作为上述第二配线优选数据信号线。另外，上述第一配线也可以是保持电容配线。

以下对本发明的液晶显示面板中的优选方式进行详细说明。另外，以下所示的各种方式也可以进行适当组合而加以使用。

优选上述高度调整层包括由与第一配线和平坦化层以外的形成在第一基板的部件相同的材料形成的层。由此，不会使液晶显示面板的制造工艺复杂化，能够容易地形成高度调整层。

另外，在本说明书中，由与某部件相同的材料形成的层是指该层具有能够实现用同一工艺形成某部件和该层的程度的同样的组成（材质）即可，在某部件的组成和该层的组成之间，可以存在虽然用同一工艺形成它们也大致会产生的差异。

作为上述高度调整层的具体方式，优选以下的方式，根据以下的方式，不会使液晶显示面板的制造工艺复杂化，能够容易地形成高度调整层。

即，优选上述第一基板具有开关元件，上述开关元件包括半导体活性层，上述高度调整层包括由与半导体活性层相同的材料形成的层的方式。在该方式中，优选上述开关元件通常包括半导体活性层并且包括添加杂质半导体层。

此外，优选上述第一基板具有开关元件，上述开关元件包括半导体活性层和添加杂质半导体层，上述高度调整层包括由半导体活性层构成的层和由添加杂质半导体层构成的层的方式。

进而，优选上述第一基板具有像素电极，上述高度调整层包括由与像素电极相同的材料形成的层的方式。

而且，优选上述第一基板具有第二配线，上述高度调整层包括由与第二配线相同的材料形成的层的方式。

另外，为了实现高度调整层的所希望的厚度，上述高度调整层的具体方式也可以适当组合。

优选上述高度调整层是电绝缘状态。由此，能够降低在高度调整层和其它配线、电极等之间产生的寄生电容，并且能够抑制在高度调整层和其它配线、电极等之间发生短路不良。

优选上述平坦化层作为层间绝缘膜起作用。由此，能够对第一配线和隔着平坦化层配置的配线、电极等之间进行有效地绝缘，并且能够降低在它们之间产生的寄生电容。

这样，在本说明书中，层间绝缘膜是指具有对某配线和隔着层间绝缘膜配置的其它配线、电极等进行绝缘的功能的膜。更具体来说，作为上述层间绝缘膜，优选对第一配线和第二配线之间进行绝缘的膜，以及对第二配线和像素电极之间进行绝缘的膜。

优选上述第一基板具有第二配线，上述平坦化层配置在第一配线和第二配线之间，作为层间绝缘膜起作用。由此，能够对第一配线和隔着平坦化层配置的第二配线之间进行有效地绝缘，并且能够降低在它们之间产生的寄生电容。因而，在本发明的液晶显示面板中，能够进行高频驱动。

优选上述第一基板具有第二配线和像素电极，上述平坦化层配置在第二配线和像素电极之间，作为层间绝缘膜起作用。由此，能够对第二配线和隔着平坦化层配置的像素电极之间进行有效地绝缘，并且能够降低在它们之间产生的寄生电容。

优选上述第一基板具有第二配线和像素电极，上述平坦化层包括作为层间绝缘膜起作用的第一平坦化层和第二平坦化层，上述第一平坦化层配置在第一配线和第二配线之间，上述第二平坦化层配置在第二配线和像素电极之间。由此，能够对第一配线和第二配线之间、以及第二配线和像素电极之间进行有效地绝缘，并且能够降低在它们之间产生的寄生电容。因而，在本发明的液晶显示面板中，能够进行高频驱动。

作为上述平坦化层的材料，优选旋涂玻璃材料和有机物。即，上述平坦化层优选包含旋涂玻璃材料。此外，上述平坦化层优选包含有机物。

作为上述有机物优选树脂，其中，优选丙烯酸树脂。即，上述平坦化层优选包含树脂，上述平坦化层更优选包含丙烯酸树脂。

优选上述第二基板具有多个色层，上述柱状间隔物具有层叠有多个色层的构造。这样，在第二基板具有层叠色层的层叠间隔物作为柱状间隔物的情况下，调节柱状间隔物的高度是困难的。因而，通过在这种方式中应用本发明，能够更有效地发挥本发明的效果。

另外，上述色层也可以称作彩色滤光片。此外，上述色层通常由多个（优选三个以上）的不同色的色层构成。

优选上述第二基板具有取向控制用突起，上述柱状间隔物包括由与取向控制用突起相同的材料形成的层。这样，在第二基板具有层叠有与取向控制用突起相同的材料形成的层的层叠间隔物作为柱状间隔物的情况下，调节柱状间隔物的高度是困难的。因而，通过在这种方式中应用本发明，能够更有效地发挥本发明的效果。

另外，上述取向控制用突起是控制液晶层所包含的液晶的取向的突起。此外，取向控制用突起可以形成为线状，也可以形成为点状。

优选上述第二基板具有多个色层和取向控制用突起，上述柱状间隔物具有由与取向控制用突起相同的材料形成的层与色层层叠的构造。这样，在第二基板具有层叠有色层和由与取向控制用突起相同的材料形成的层的层叠间隔物作为柱状间隔物的情况下，调节柱状间隔物的高度是困难的。因而，通过在这种方式中应用本发明，能够更有效地发挥本发明的效果。

优选上述第一基板具有像素电极，上述高度调整层满足下述式(1)。由此，能够减小在本实施方式的液晶显示面板中使用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板的CF基板时的单元间隙的从适当值的偏离。

$$0 < z < 2 \times (x - y) \quad (1)$$

优选上述第一基板具有像素电极，上述高度调整层满足下述式(2)。由此，能够实质上消除在本实施方式的液晶显示面板中使用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板的CF基板时的单元间隙的从适当值的偏离。

$$z = x - y \quad (2)$$

在上述式(1)和(2)中， z 表示高度调整层的厚度， x 表示与柱状间隔物对应的区域中的第一配线的从第一绝缘基板面起的高度 h_1 和像素电极的厚度 dp 的差($h_1 - dp$)， y 表示从设置有高度调整层的区域中的最上表面的从第一绝缘基板面起的高度 h_2 中减去与像素开口部对应的区域中的最上表面的从第一绝缘基板面起的高度 h_3 以及高度调整层的厚度 z 时的差($h_2 - h_3 - z$)。

另外，在高度调整层由多个层构成的情况下，上述式(1)和(2)的 z 是构成高度调整层的各层的厚度的合计即可。

此外，实质上满足上述式(2)是指，在本实施方式的液晶显示面板中使用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板的CF基板，以能够实现实质上消除单元间隙的从适当值的偏离时的显示品质的程度，满足上述(2)即可，并不是一定要严格地满足上述(2)。

本发明也是包括本发明的液晶显示面板的液晶显示装置。由此，能够缩短液晶显示装置的制造工序的时间、简化CF基板的在库管理和削减液晶显示装置的制造成本。

本发明也是包括本发明的液晶显示装置的电视接收机(液晶TV装置)。由此，能够缩短液晶TV装置的制造工序的时间、简化CF基板的在库管理和削减液晶TV装置的制造成本。

[发明的效果]

根据本发明的液晶显示面板，能够缩短液晶显示面板的制造工序的时间、简化CF基板的在库管理和削减液晶显示面板的制造成本。

附图说明

图1是表示实施方式1涉及的液晶显示面板的1个像素的结构的平面模式图。

图2是表示实施方式1涉及的TFT基板的1个像素的结构的平面模式图。

图3是表示实施方式1涉及的CT基板的1个像素的结构的平面模式图。

图4是图1中的X1-X2线的截面模式图，表示实施方式1涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构。

图5是图2中的Y1-Y2线的截面模式图，表示实施方式1涉及的TFT基板的配置有TFT的区域附近的结构。

图6是表示实施方式2涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

图7是表示实施方式3涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

图8是表示实施方式4涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

图 9 是表示实施方式 5 涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

图 10 是表示实施方式 6 涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

图 11 是表示现有的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

图 12 是表示现有的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

图 13 是表示现有的液晶显示面板的配置有柱状间隔物（层叠间隔物）的区域附近的结构的截面模式图。

图 14 是表示现有的液晶显示面板的配置有柱状间隔物（层叠间隔物）的区域附近的结构的截面模式图。

符号说明

10a、10b、110a、110b CF 基板

11、111 绝缘基板

12、112 BM 层

13、113 彩色滤光片

14R、114R 红的彩色滤光片（色层）

14G、114G 绿的彩色滤光片（色层）

14B、114B 蓝的彩色滤光片（色层）

15 取向控制用突起

16、116 相对电极

17a、17b、117a、117b 柱状间隔物

18、118 树脂层

20、120 液晶层

30a、30b、30c、30d、30e、30f、130a、130b TFT 基板（有源矩阵基板）

31、131 绝缘基板

32、132 栅极线

33 电容保持配线

34a、34b、34c 平坦化层

- 35、135 栅极绝缘膜
- 36 半导体活性层
- 37 添加杂质半导体层
- 38 源极线
- 39 源极电极
- 40 漏极电极
- 41、141 钝化膜 (Pas 膜)
- 42、142 像素电极
- 43a、43b、43c、43d、43e、43f、43g、43h、43i、43j 高度调整层
- 44 TFT
- 45 接触孔
- 46 取向控制用狭缝
- 60 像素
- 61 副像素
- 100a、100b、100c、100d、100e、100f、200a、200b、200c、200d 液晶显示面板
- 147 SOG 膜
- d1、d2、d3、d4 单元间隙
- hs1、hs2、hs3、hs4 柱状间隔物的高度
- x1、y2 台阶的高度
- ds1、ds2 SOG 膜的膜厚

具体实施方式

以下揭示实施方式，参照附图对本发明进行更详细的说明，但本发明并不限于这些实施方式。

(实施方式 1)

对实施方式 1 涉及的液晶显示装置进行说明。图 1 是表示实施方式 1 涉及的液晶显示面板的 1 个像素的结构的平面模式图。图 2 是表示实施方式 1 涉及的 TFT 基板的 1 个像素的结构的平面模式图。图 3 是表示实施方式 1 涉及的 CT 基板的 1 个像素的结构的平面模式图。图

4 是图 1 中的 X1-X2 线的截面模式图，表示实施方式 1 涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构。图 5 是图 2 中的 Y1-Y2 线的截面模式图，表示实施方式 1 涉及的 TFT 基板的配置有 TFT 的区域附近的结构。

实施方式 1 的液晶显示面板 100a，具备：有源矩阵基板（以下也称作“TFT 基板”）30a；与 TFT 基板 30a 相对的相对基板（以下也称作“CF 基板”）10a；和在它们之间设置的液晶层 20。此外，液晶显示面板 100a 在 TFT 基板 30a 和 CF 基板 10a 的外侧具备各偏光轴方向按正交尼科耳方式配置的一对偏光板（未图示）。

液晶层 20 包含具有负的介电各向异性的向列液晶材料。

CF 基板 10a 具有透明的绝缘基板（例如玻璃基板）11、黑矩阵（BM）层 12、多个色层（彩色滤光片）13、多个取向控制用突起 15、相对电极（共用电极）16、多个柱状间隔物 17a、和完全覆盖这些结构的垂直取向膜（未图示）。

另一方面，TFT 基板 30a 具有透明的绝缘基板（例如玻璃基板）31、多个栅极线 32、多个电容保持配线 33、平坦化层 34a、栅极绝缘膜 35、多个半导体活性层 36、多个添加杂质半导体层 37、多个源极线 38、源极电极 39、漏极电极 40、钝化膜（Pas 膜）41、多个像素电极 42、多个高度调整层 43a、和完全覆盖这些结构的垂直取向膜（未图示）。

此外，TFT 基板 30a 在一个像素（子像素）60 内具有由栅极线 32、栅极绝缘膜 35、半导体活性层 36、添加杂质半导体层 37、源极电极 39 和漏极电极 40 构成的两个 TFT44。进而，TFT 基板 30a 在一个像素 60 内具有分别与两个 TFT44 电连接的两个像素电极 42。即，1 个像素 60 由两个副像素 61 构成。

这样，通过将一个像素分割成分别由分别独立的两个 TFT 驱动的两个副像素，即使在发生像素缺陷的情况下，也能够不使该缺陷变得醒目。即，即使由 TFT 的不良、像素电极和相对电极之间的泄漏等而引起像素缺陷，由于驱动像素为比通常的像素小的尺寸的副像素单位，所以也能够不使缺陷醒目。此外，通过向各副像素的像素电极施加的电压不同的所谓由多像素驱动来驱动各像素，也能够抑制由视野角引起的灰度等级的偏差。通过像这样形成副像素，能够更平衡地调整视

野角、透过率、响应速度、对比度等的显示特性，能够形成更有效的像素构造。

另外，像素 60 是能够实现 Cs 多像素驱动法的像素的一个例子。此外，Cs 多像素驱动法，成为对象的像素的 TFT 接通而被选择，之后在 TFT 断开后的非选择期间中使向保持电容配线施加的电压变动，使各副像素电极的电位变动，由此实现多像素驱动。

以下对 CF 基板 10a 和 TFT 基板 30a 的各结构进行说明。

BM 层 12 是对各像素间进行遮光的遮光部件，在绝缘基板 11 上与栅极线 32 和源极线 38 对应形成为格子状。

彩色滤光片 13 由红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 的彩色滤光片构成，形成在由绝缘基板 11 上的 BM 层 12 划分的区域。另外，在图 4 中，仅图示了红的彩色滤光片 14R，但实际上，R、G 和 B 的彩色滤光片条状配列。

取向控制用突起 15 以 V 字状形成在彩色滤光片 13 上。此外，取向控制用突起 15，配置在相对于 BM 层 12 的延伸方向（从正面看面板时的上下左右方向）倾斜的方向（优选大致 45° 方向）。

相对电极 16 覆盖 BM 层 12 和彩色滤光片 13，形成在显示区域的大致整个面上。

柱状间隔物 17a 与栅极线 32 对应且隔着相对电极 16 形成在 BM 层 12 的上方。柱状间隔物 17a 由间隔物用的光致抗蚀剂形成。另外，柱状间隔物 17a 也可以与所有的像素对应配置，也可以仅与某一定比例的像素对应配置。

栅极线 32 和电容保持配线 33 相互大致平行地形成在绝缘基板 31 上。栅极线 32 和电容保持配线 33 通过对同一导电膜（例如金属薄膜）进行图案化而形成。这样，栅极线 32 和电容保持配线 33 也作为遮光部件起作用。栅极线 32 和电容保持配线 33 的膜厚优选设为 400nm。保持电容配线 33 通过与像素电极 42 和位于保持电容配线 33 与像素电极 42 之间的栅极绝缘膜 35 和 Pas 膜 41 构成保持电容。

平坦化层 34a 和栅极绝缘膜 35，覆盖栅极线 32，形成在显示区域的大致整个面上。

栅极绝缘膜 35 通过 CVD 法由氮化硅 (SiNx)、氧化硅 (SiOx) 等

无机绝缘材料形成。栅极绝缘膜 35 的膜厚优选设为 410nm。

平坦化层 34a 是具有平坦化作用的膜。作为平坦化层 34a 的材料，能够优选使用旋涂玻璃 (SOG) 材料，其中，能够优选使用以 Si—O—C 键为骨架的 SOG 材料、以 Si—C 键为骨架的 SOG 材料。平坦化层 34a 的像素开口部的膜厚优选设为 1500nm。

另外，SOG 材料是能够利用旋涂法等涂敷法形成玻璃膜 (二氧化硅类皮膜) 的材料。SOG 材料的介电常数低，容易形成厚膜。因而，通过使用 SOG 材料作为平坦化层 34a，降低平坦化层 34a 的介电常数，容易形成厚的平坦化层 34a。结果，能够有效地削减在栅极线 32 和源极线 38 的交叉部形成的寄生电容。

另一方面，栅极绝缘膜 35、半导体活性层 36、添加杂质半导体层 37 和 Pas 膜 41，通过 CVD 法，由无机物形成。因而，这些层通常不具有平坦化作用。即，栅极绝缘膜 35、半导体活性层 36、添加杂质半导体层 37 和 Pas 膜 41 在像素开口部的厚度和栅极线 32 的上方的厚度实质上相等。

此外，如后所述，像素电极 42 通过溅射法由透明导电膜形成，因此也不具有平坦化作用。

另外，对于配置在 TFT 基板 30a 和 CF 基板 10a 的最靠向液晶层侧的垂直取向膜，由聚酰亚胺等树脂形成，但是其膜厚通常与平坦化层 34a 等相比，由于非常薄，所以几乎不发挥平坦化作用。

半导体活性层 36，以隔着平坦化层 34a 和栅极绝缘膜 35 与栅极线 32 重叠的方式形成为岛状。半导体活性层 36 的膜厚优选设为 100nm。

添加杂质半导体层 37，两个区域相对配置在半导体活性层 36 上。此外，添加杂质半导体层 37，作为与半导体活性层 36、源极电极 39 和漏极电极 40 连接的接触层起作用。

半导体活性层 36 通过 CVD 法，由非晶硅 (a-Si) 形成。此外，添加杂质半导体层 37，通过 CVD 法，由在硅 (Si) 中添加有磷 (P) 等杂质的 n⁺非晶硅 (n⁺ a-Si) 形成。

源极线 38 形成为隔着平坦化层 34a 和栅极绝缘膜 35 与栅极线 32 交叉 (大致正交)。这样，源极线 38 和栅极线 32 隔着作为层间绝缘膜起作用的平坦化层 34a 配置，因此能够有效地降低在源极线 38 和栅极

线 32 之间产生的寄生电容。因而，液晶显示面板 100a 能够进行高频驱动。

源极电极 39 和漏极电极 40 以在半导体活性层 36 的上方相对的方式形成，此外，处于隔着添加杂质半导体层 37 与半导体活性层 36 电连接的状态。源极电极 39、漏极电极 40 和源极线 38 通过对同一导电膜（例如金属薄膜）进行图案化而形成。

这样，TFT44 是底栅型（也称作栅极电极下置型）的非晶硅 TFT。

此外，源极电极 39 与源极线 38 形成为一体，由此与源极线 38 电连接。

另一方面，漏极电极 40 在设置于 Pas 膜 41 的接触孔 45 内与像素电极 42 相接，由此与像素电极 42 电连接。另外，源极电极 39、漏极电极 40 和源极线 38 通过对同一导电膜（例如金属薄膜）进行图案化而形成。这样，源极电极 39、漏极电极 40 和源极线 38 也作为遮光部件起作用。源极电极 39、漏极电极 40 和源极线 38 的膜厚优选设为 230nm。

Pas 膜 41 形成为覆盖 TFT44、源极线 38、漏极电极 40 等，作为绝缘层和保护层起作用。Pas 膜 41 通过 CVD 法由 SiNx、SiOx 等无机绝缘材料形成。Pas 膜 41 的膜厚优选设为 265nm。

像素电极 42 与副像素 61 的开口部对应而形成在 Pas 膜 41 上。像素电极 42 通过溅射法由铟锡氧化物（ITO）等透明导电膜形成。像素电极 42 的膜厚优选设为 70nm。此外，在像素电极 42 上形成有 V 字状的取向控制用狭缝 46。

取向控制用狭缝 46 配置在相对于像素电极 42 的边缘即相对于栅极线 32 和源极线 38 倾斜的方向（优选大致 45° 方向）。此外，取向控制用狭缝 46 与取向控制用突起 15 大致平行地形成。另外，各像素电极 42 的各区域通过没有形成取向控制用狭缝 46 的连接部分（未图示）电连接。

利用该取向控制用狭缝 46 和上述取向控制用突起 15 对液晶层 20 中的液晶分子的取向进行控制，使液晶显示面板 100a 具有多畴。这样，液晶显示面板 100a 的图像显示方式是常黑模式的多畴垂直取向（MVA）方式。

而且，高度调整层 43a 与柱状间隔物 17a 对应形成。更具体而言，高度调整层 43a 是栅极绝缘膜 35 和 Pas 膜 41 之间的层，且有选择地配置在与柱状间隔物 17a 对应的区域，通过对与半导体活性层 36 同样的材料进行图案化而形成。因而，高度调整层 43a 的厚度 z 实质上与半导体活性层 36 的厚度（ $0.10\sim 0.15\ \mu\text{m}$ 左右）相同。此外，高度调整层 43a 通常具有大致均匀的厚度。

另外，半导体活性层 36 通常使用 CVD 法，在连续堆积成为栅极绝缘膜 35 的 SiN_x 膜、非晶硅（ a-Si ）膜、和 n^+ 非晶硅（ $\text{n}^+ \text{a-Si}$ ）膜之后，通过对 a-Si 膜和 $\text{n}^+ \text{a-Si}$ 膜进行图案化，与添加杂质半导体层 37 一起形成为岛状。因而，此时，在成为高度调整层 43a 的 a-Si 膜上也形成有 $\text{n}^+ \text{a-Si}$ 膜。但是，其后，在 TFT44 的沟道蚀刻工艺中， $\text{n}^+ \text{a-Si}$ 膜的源极电极 39 和漏极电极不重叠的部分，通过干蚀刻而被除去。由此，作为高度调整层 43a，能够仅配置与半导体活性层 36 同样的材料的 a-Si 膜。

此外，高度调整层 43a 的平面形状并不特别限定于圆形，也能够适当设定为椭圆、四角形等。

进而，如果高度调整层 43a 在作为支承柱状间隔物 17a 的基台起作用的范围内，则由于 TFT 基板 30a 和 CF 基板 10a 的对准偏差等，俯视液晶显示面板 100a 时的高度调整层 43a 的配置部位和俯视液晶显示面板 100a 时的柱状间隔物 17a 的配置部位也可以稍微错位。

另一方面，在使高度调整层 43a 作为支承柱状间隔物 17a 的基台充分起作用的观点来看，高度调整层 43a 优选与柱状间隔物 17a 的与 TFT 基板 30a 的接触面相比，具有相同的或者更大的面积。

此外，高度调整层 43a，优选与其它的电极、配线等绝缘。即，高度调整层 43a 优选处于电绝缘的状态。这是由于如果能够发挥导电性的高度调整层 43a 与其它的配线等导通，则存在增大寄生电容、发生短路不良的情况。从该观点出发，高度调整层 43a 形成为岛状。

这样，本实施方式的液晶显示面板 100a 具有与柱状间隔物 17a 对应配置的高度调整层 43a。因而，具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200b 中的以栅极线 132 为起因的台阶（图 12 中， y_2 ）比不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200a 中的以栅极线 132 为起因的台阶（图 11

中, x_1) 小 ($x_1 > y_2$), 相对于此, 具有平坦化层 34a 的本实施方式的液晶显示面板 100a 中的以栅极线 32 为起因的台阶 X 增大高度调整层 43a 的厚度 z 的量。因而, 由于能够在本实施方式的液晶显示面板 100a 中也能够利用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200a 所使用的 CF 基板, 所以不需要切换柱状间隔物的形成条件, 此外, 能够降低在库管理的繁杂度。结果, 能够缩短制造工序的时间, 简化 CF 基板的在库管理, 和削减制造成本。

此外, 高度调整层 43a 通过对与半导体活性层 36 同样的材料进行图案化而形成, 因此不会使制造工艺变得复杂化, 能够形成高度调整层 43a。

作为高度调整层 43a 的厚度 z , 优选比具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200b 中的以栅极线 132 为起因的台阶 y_2 与不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200a 中的以栅极线 132 为起因的台阶 x_1 的差的两倍小。由此, 能够使在本实施方式的液晶显示面板 100a 中使用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200a 的 CF 基板时的单元间隙的从适当值的偏离, 比在没有高度调整层的现有的液晶显示面板 200b 中使用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200a 的 CF 基板时的单元间隙的从适当值的偏离小。

此外, 更优选选择实质上 $x_1 = y_2 + z$ 那样的高度调整层 43a。由此, 能够实质上消除在本实施方式的液晶显示面板 100a 中使用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200a 的 CF 基板时的单元间隙的从适当值的偏离。

在此, 参照图 4 对高度调整层 43a 的优选厚度进行更详细的说明。另外, 首先, 为了简化说明, 考虑将具有平坦化层的本实施方式的液晶显示面板 100a 中的栅极线 32 的膜厚与不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200a 中的栅极总线 132 的膜厚设为相等而进行说明。

当令与柱状间隔物 17a 对应的区域中的栅极线 32 的从绝缘基板 31 面起的高度为 h_1 (栅极线 32 的膜厚), 令设置有高度调整层 43a 的区域中的最上表面的从绝缘基板 31 面起的高度 (包括与柱状间隔物 17a 对应的区域中的高度调整层 43a 的各层的最上表面的从绝缘基板 31 面起的高度) 为 h_2 , 令与像素开口部对应的区域中的最上表面的从绝缘

基板 31 面起的高度（与像素开口部对应的区域中的各层的最上表面的从绝缘基板 31 面起的高度）为 h_3 ，令像素电极 42 的厚度为 dp 时，高度调整层 43a 的厚度优选以满足下述式（3）的方式进行选择。由此，能够实质上消除在本实施方式的液晶显示面板 100a 中使用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200a 的 CF 基板时的单元间隙的从适当值的偏离。

$$h_1 - dp = h_2 - h_3 \quad (3)$$

在此，令高度调整层 43a 的厚度为 z ，令 $(h_1 - dp)$ 为 x ，令 h_2 与 z 和 h_3 的差 $(h_2 - h_3 - z)$ 为 y ，如果对上述式（3）进行变形，则成为上述式（2）。

这样，高度调整层 43a 的厚度 z 也可以以满足上述式（2）的方式进行选择。据此，也能够实质上消除单元间隙的从适当值的偏离。

另外， $x (=h_1 - dp)$ ，也是平坦化层 34a 不具有平坦化作用且没有形成高度调整层 43a 时的在与柱状间隔物 17a 对应的位置形成的各层的最上表面的从绝缘基板 31 面起的高度和与像素开口部对应的位置的从绝缘基板 31 面起的高度 h_3 的差。即， x 也可以说是相当于图 11 所示的不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200a 中的以栅极线 132 为起因的台阶 x_1 。

此外， y 也是与栅极线 32 重叠且不与高度调整层 43a 重叠的区域中的各层的最上表面的从绝缘基板 31 起的高度和与像素开口部对应的区域中的各层的最上表面的从绝缘基板 31 板起的高度的差。即， y 也可以说是相当于图 12 所示的具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200b 中的以栅极线 132 为起因的台阶 y_2 。

高度调整层 43a 的高度也可以以满足上述式（1）的方式进行选择，由此，与没有高度调整层 43a 的情况相比，能够缩小单元间隙的从适当值的偏离。

另一方面，如果 $z \geq 2 \times (x - y)$ ，则与不设置高度调整层 43a 的情况相比，与适当的单元间隙的偏差变大，因此不优选。

另外，在具有平坦化层的本实施方式的液晶显示面板 100a 中的栅极线 32 的膜厚与不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200a 中的栅极线 132 的膜厚不同的情况下，在将不具有平坦化层的现有的液晶显

示面板 200a 中的栅极线 132 的膜厚代入 h_1 的基础上, 以满足上述式 (2) 和/或 (3) 的方式求得 x 、 z 的值即可。由此, 在这种情况下, 本质上能够应用本发明, 能够解决当初的课题。

此外, 如实施方式 3、5 和 6 说明的那样, 在高度调整层由多个层构成的情况下, 在上述式 (1) 和 (2) 的 z 中代入构成高度调整层的各层的厚度的合计即可。

在使用液晶显示面板 100a 制作液晶显示装置的情况下, 通过一般的模块组装工序, 将驱动器、印制配线基板、显示控制电路、背光源等与液晶显示面板 100a 连接即可。

此外, 在 TV 装置中应用这样制成的液晶显示装置的情况下, 通过一般的方法, 在该液晶显示装置上进一步连接 Y/C 分离电路、视频色度电路、A/D 转换器、液晶控制器、背光源驱动电路、微机 (微型计算机)、灰度等级电路等即可。

以上, 使用 MVA 方式的液晶显示面板为例对本实施方式进行了说明, 但是作为本实施方式的液晶显示面板的显示模式并没有特别的限定, 也可以是 TN 模式、STN 模式、IPS 模式等。

此外, 液晶显示面板 100a 中的一个像素的分割数 (副像素的数量) 为两个, 但在本实施方式的液晶显示面板中, 作为像素的分割数并没有特别的限定, 也可以是两个以上。当然在本实施方式的液晶显示面板中也可以不分割像素。

(实施方式 2)

对实施方式 2 涉及的液晶显示装置进行说明。另外, 对在本实施方式和实施方式 1 中重复的内容的说明和图示予以省略。图 6 是表示实施方式 2 涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

实施方式 2 的液晶显示面板 100b 具备 TFT 基板 30b 和 CF 基板 10b。

CF 基板 10b 具有层叠间隔物作为柱状间隔物 17b。具体而言, 红的彩色滤光片 14R 也形成在 BM 层 12 上, 并且绿的彩色滤光片 14G 和蓝的彩色滤光片 14B 隔着红的彩色滤光片 14R 层叠在 BM 层 12 的上方 (图 6 中为下方)。进而, 以覆盖绿的彩色滤光片 14G 和蓝的彩色

滤光片 14B 的方式形成由与取向控制用突起同样材料构成的层（树脂层）18。这样，柱状间隔物 17b 具有层叠有不同色的彩色滤光片 14R、14G、14B 和树脂层 18 的构造。

此外，TFT 基板 30b 具有与柱状间隔物 17b 对应形成的高度调整层 43b。更具体而言，高度调整层 43b 配置于栅极绝缘膜 35 和 Pas 膜 41 之间的层，通过对与源极线（未图示）同样的材料（导电膜）进行图案化而形成。因而，高度调整层 43b 的厚度实质上与源极线的厚度（ $0.20\sim 0.26\mu\text{m}$ 左右）相同。

高度调整层 43b 优选与其它电极、配线等绝缘。这是由于如果导电性的高度调整层 43b 与其它配线等导通，则存在寄生电容增加，或发生短路不良的情况。

这样，由于本实施方式的液晶显示面板 100b 具有与柱状间隔物 17b 对应形成的高度调整层 43b，所以与实施方式 1 同样，能够利用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200c 所使用的 CF 基板，因此不需要切换柱状间隔物的形成条件，此外，能够降低在库管理的繁杂度。结果，能够缩短制造工序的时间，简化 CF 基板的在库管理，和削减制造成本。

此外，由于高度调整层 43b 通过对与源极线同样的材料进行图案化而形成，所以不会使制造工艺变得复杂化，能够形成高度调整层 43b。

进而，如在[发明所要解决的课题]中叙述的那样，对于层叠间隔物，调整其高度是困难的。即，例如如果改变彩色滤光片的膜厚，则发生颜色偏差，或透过率发生变化。此外，如果改变用于形成取向控制用突起的树脂的膜厚，则取向控制用突起的高度和粗细发生变化，导致响应速度、透过率发生变化。因而，更优选在具有层叠间隔物的液晶显示面板中应用本发明。

（实施方式 3）

对实施方式 3 涉及的液晶显示装置进行说明。另外，对在本实施方式和实施方式 1 和 2 中重复的内容的说明和图示予以省略。图 7 是表示实施方式 3 涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

实施方式 3 的液晶显示面板 100c 具备 TFT 基板 30c 和具有层叠间

隔物作为与实施方式 2 同样的柱状间隔物 17b 的 CF 基板 10b。

TFT 基板 30c 具有与柱状间隔物 17b 对应形成的高度调整层 43c、43d。更具体而言，高度调整层 43c 配置于栅极绝缘膜 35 和 Pas 膜 41 之间的层，通过对与半导体活性层（未图示）同样的材料进行图案化而形成。另一方面，高度调整层 43d 配置在 Pas 膜 41 上，通过对与像素电极 42 同样的材料（透明导电膜）进行图案化而形成。因而，高度调整层 43c 的厚度实质上与半导体活性层的厚度（ $0.10\sim 0.15\ \mu\text{m}$ 左右）相同，另一方面，高度调整层 43d 的厚度实质上与像素电极的厚度（ $0.06\sim 0.08\ \mu\text{m}$ 左右）相同。

这样，由于本实施方式的液晶显示面板 100c 具有与柱状间隔物 17b 对应形成的高度调整层 43c、43d，所以与实施方式 1 同样，能够利用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200c 所使用的 CF 基板，因此不需要切换柱状间隔物的形成条件，此外，能够降低在库管理的繁杂度。结果，能够缩短制造工序的时间，简化 CF 基板的在库管理，和削减制造成本。

此外，由于高度调整层 43c、43d 分别通过对与半导体活性层和像素电极 42 同样的材料进行图案化而形成，所以不会使制造工艺变得复杂化，能够形成高度调整层 43c、43d。

进而，由于液晶显示面板 100c 具有不同膜厚的高度调整层 43c、43d，所以能够进行对在与柱状间隔物 17b 对应的位置形成的包括高度调整层 43c、43d 的各层的最上表面的从绝缘基板 31 面起的高度的微调。

另外，如果高度调整层 43c、43d 在作为支承柱状间隔物 17b 的基台起作用的范围内，则俯视液晶显示面板 100c 时的高度调整层 43c 的配置部位和俯视液晶显示面板 100c 时的高度调整层 43d 的配置部位也可以稍微错位。

此外，如果高度调整层 43c、43d 在作为支承柱状间隔物 17a 的基台起作用的范围内，则由于 TFT 基板 30c 和 CF 基板 10b 的对准偏差等，俯视液晶显示面板 100c 时的高度调整层 43c、43d 的配置部位和俯视液晶显示面板 100a 时的柱状间隔物 17b 的配置部位也可以分别稍微错位。

（实施方式4）

对实施方式4涉及的液晶显示装置进行说明。另外，对在本实施方式和实施方式1~3中重复的内容的说明和图示予以省略。图8是表示实施方式4涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

实施方式4的液晶显示面板100d具备TFT基板30d和具有层叠间隔物作为与实施方式2同样的柱状间隔物17b的CF基板10b。

TFT基板30d具有覆盖Pas膜41且形成在显示区域的大致整个面上的平坦化层34b，代替平坦化层34a。

作为平坦化层34b的材料，能够优选使用有机物，其中能够优选使用树脂，特别是能够优选使用丙烯酸树脂。更优选能够使用感光性树脂。平坦化层34b的像素开口部的膜厚优选设为2600nm。

这样，液晶显示面板100d具有由通用性高的树脂等形成的平坦化膜34b，代替由SOG材料形成的平坦化膜34a，因此与液晶显示面板100a相比，能够将制造成本抑制得便宜。

另外，在液晶显示面板100d中，像素电极42通过贯通Pas膜41和平坦化层34b的接触孔（未图示）与漏极电极（未图示）连接。

此外，TFT基板30d具有与柱状间隔物17b对应形成的高度调整层43e。更具体而言，高度调整层43e配置在Pas膜41上，通过对与像素电极42同样的材料（透明导电膜）进行图案化而形成。因而，高度调整层43e的厚度实质上与像素电极的厚度（0.06~0.08 μm 左右）同样。

这样，由于本实施方式的液晶显示面板100d具有与柱状间隔物17b对应形成的高度调整层43e，所以与实施方式1同样，能够利用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板200c所使用的CF基板，因此不需要切换柱状间隔物的形成条件，此外，能够降低在库管理的繁杂度。结果，能够缩短制造工序的时间，简化CF基板的在库管理，和削减制造成本。

此外，由于高度调整层43e通过对与像素电极42同样的材料进行图案化而形成，所以不会使制造工艺变得复杂化，能够形成高度调整层43e。

进而，由于液晶显示面板 100d 具有薄的高度调整层 43e，所以在平坦化层 34b 的平坦化作用小的情况下是优选的。

(实施方式 5)

对实施方式 5 涉及的液晶显示装置进行说明。另外，对在本实施方式和实施方式 1~4 中重复的内容的说明和图示予以省略。图 9 是表示实施方式 5 涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

实施方式 5 的液晶显示面板 100e 具备 TFT 基板 30e 和具有层叠间隔物作为与实施方式 2 同样的柱状间隔物 17b 的 CF 基板 10b。

TFT 基板 30e 具有覆盖 Pas 膜 41 且形成在显示区域的大致整个面上的平坦化层 34c，代替平坦化层 34a。由此，能够对源极线和像素电极 42 之间有效地绝缘，并且能够降低在它们之间产生的寄生电容。

作为平坦化层 34c 的材料，能够优选使用有机物，其中能够优选使用树脂，特别是能够优选使用丙烯酸树脂。

这样，液晶显示面板 100e 具有由通用性高的树脂等形成的平坦化膜 34c，代替由 SOG 材料形成的平坦化膜 34a，因此与液晶显示面板 100a 相比，能够将制造成本抑制得便宜。

另外，在液晶显示面板 100e 中，像素电极 42 通过贯通 Pas 膜 41 和平坦化层 34c 的接触孔（未图示）与漏极电极（未图示）连接。

此外，TFT 基板 30e 具有与柱状间隔物 17b 对应形成的高度调整层 43f、43g。更具体而言，高度调整层 43f 配置于栅极绝缘膜 35 和 Pas 膜 41 之间的层，通过对与半导体活性层（未图示）同样的材料进行图案化而形成。另一方面，高度调整层 43g 配置在平坦化层 34c 上，通过对与像素电极 42 同样的材料（透明导电膜）进行图案化而形成。因而，高度调整层 43f 的厚度实质上与半导体活性层的厚度（ $0.10\sim 0.15\ \mu\text{m}$ 左右）相同，另一方面，高度调整层 43g 的厚度实质上与像素电极的厚度（ $0.06\sim 0.08\ \mu\text{m}$ 左右）相同。

这样，由于本实施方式的液晶显示面板 100 具有与柱状间隔物 17b 对应形成的高度调整层 43f、43g，所以与实施方式 1 同样，能够利用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200c 所使用的 CF 基板，因此不需要切换柱状间隔物的形成条件，此外，能够降低在库管理的繁杂

度。结果，能够缩短制造工序的时间，简化 CF 基板的在库管理，和削减制造成本。

此外，由于高度调整层 43f、43g 分别通过对与半导体活性层和像素电极 42 同样的材料进行图案化而形成，所以不会使制造工艺变得复杂化，能够形成高度调整层 43f、43g。

进而，由于液晶显示面板 100 具有不同膜厚的高度调整层 43f、43g，所以能够进行对在与柱状间隔物 17 对应的位置形成的包括高度调整层 43f、43g 的各层的最上表面的从绝缘基板 31 面起的高度的微调。

(实施方式 6)

对实施方式 6 涉及的液晶显示装置进行说明。另外，对在本实施方式和实施方式 1~5 中重复的内容的说明和图示予以省略。图 10 是表示实施方式 6 涉及的液晶显示面板的配置有柱状间隔物的区域附近的结构的截面模式图。

实施方式 6 的液晶显示面板 100f 具备 TFT 基板 30f 和具有层叠间隔物作为与实施方式 2 同样的柱状间隔物 17b 的 CF 基板 10b。

TFT 基板 30f 具有与实施方式 1 同样的平坦化层 34a 和与实施方式 5 同样的覆盖 Pas 膜 41 的平坦化层 34c。由此，能够对栅极线 32 和源极线之间，源极线和像素电极 42 之间有效地绝缘，并且能够降低在它们之间产生的寄生电容。

这样，由于 TFT 基板 30f 具有两层平坦化层，所以进一步提高基板的平坦性。结果，为了转用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板的 CF 基板，在本实施方式中，需要进一步增高高度调整层。

因此，TFT 基板 30f 具有与柱状间隔物 17b 对应形成的高度调整层 43h、43i、43j。更具体而言，高度调整层 43h、43i、43j 配置于栅极绝缘膜 35 和 Pas 膜 41 之间的层。高度调整层 43h 通过对与半导体活性层（未图示）同样的材料进行图案化而形成。此外，高度调整层 43i 通过对与添加杂质半导体层（未图示）同样的材料进行图案化而形成。进而，高度调整层 43j 通过对与源极线（未图示）同样的材料（导电膜）进行图案化而形成。因而，高度调整层 43h 的厚度实质上与半导体活性层的厚度（ $0.10\sim 0.15\ \mu\text{m}$ 左右）相同，高度调整层 43i 的厚度实质上与添加杂质半导体层的厚度（ $0.05\sim 0.06\ \mu\text{m}$ 左右）相同，高度调整

层 43j 的厚度实质上与源极线的厚度 (0.20~0.26 μm 左右) 相同。

这样, 本实施方式的液晶显示面板 100f, 其 TFT 基板 30f 更平坦化, 由于具有与柱状间隔物 17b 对应形成的高度调整层 43h、43i、43j, 因此与实施方式 1 同样, 能够利用不具有平坦化层的现有的液晶显示面板 200c 所使用的 CF 基板, 因此不需要切换柱状间隔物的形成条件, 此外, 能够降低在库管理的繁杂度。结果, 能够缩短制造工序的时间, 简化 CF 基板的在库管理, 和削减制造成本。

此外, 由于高度调整层 43h、43i、43j 分别通过对与半导体活性层、添加杂质半导体层和源极线同样的材料进行图案化而形成, 所以不会使制造工艺变得复杂化, 能够形成高度调整层 43h、43i、43j。

以上, 如实施方式 1~6 所说明的那样, 在本发明中, 为了使用不具有平坦化膜的现有的液晶显示面板的 CF 基板在本发明的液晶显示面板中实现所希望的单元间隙, 优选从构成 TFT 基板的各材料之中适当选择形成高度调整层的材料。

此外, 利用实施方式 1~6 对本发明进行了详细的说明, 但各实施方式在不脱离本发明的宗旨的范围内可以进行适当组合。

本申请以 2007 年 3 月 7 日提出的日本国专利申请 2007-57171 号为基础, 主张基于巴黎公约或进入国的法规的优先权。该申请的内容, 其整体作为参照而纳入本申请中。

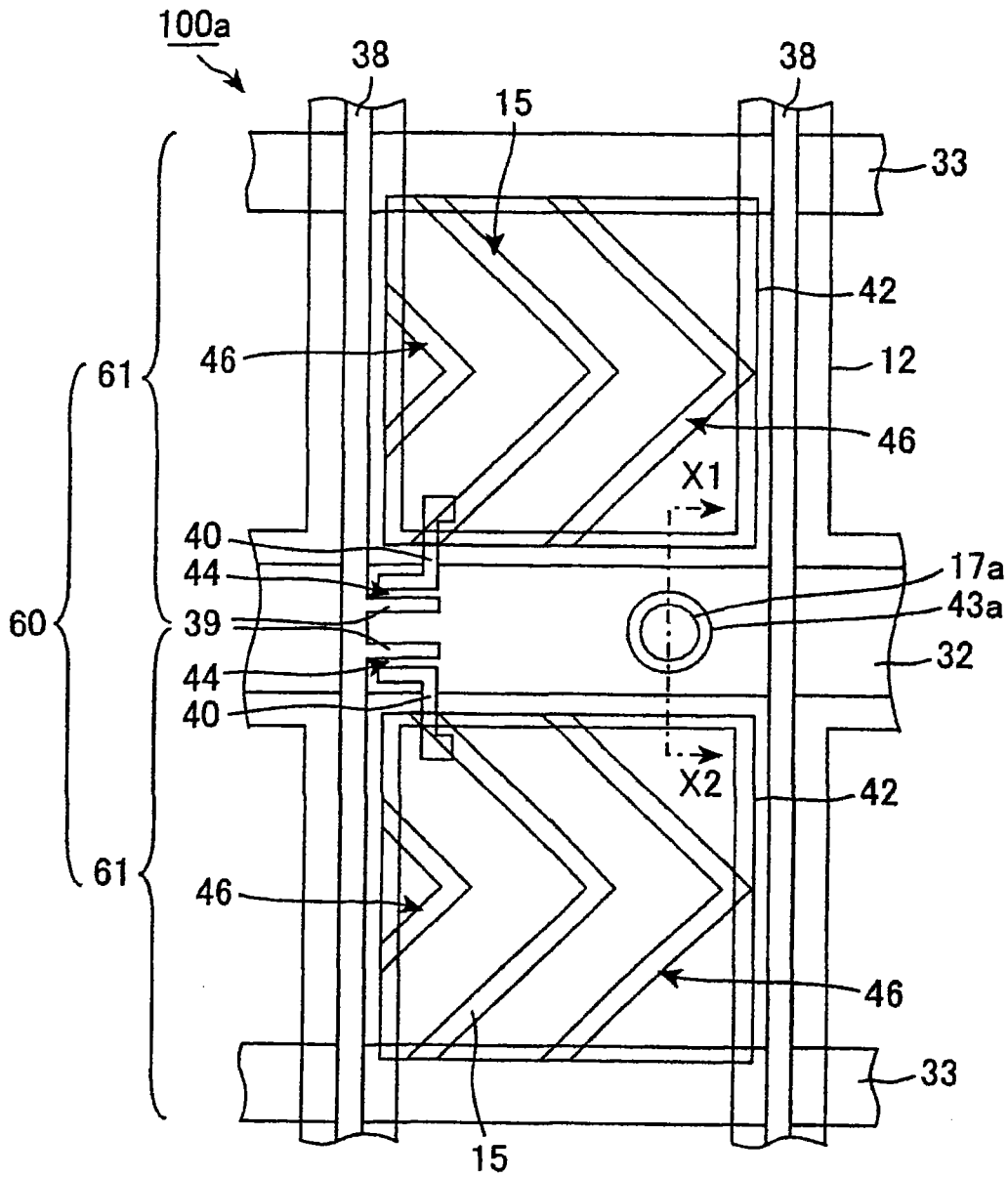


图1

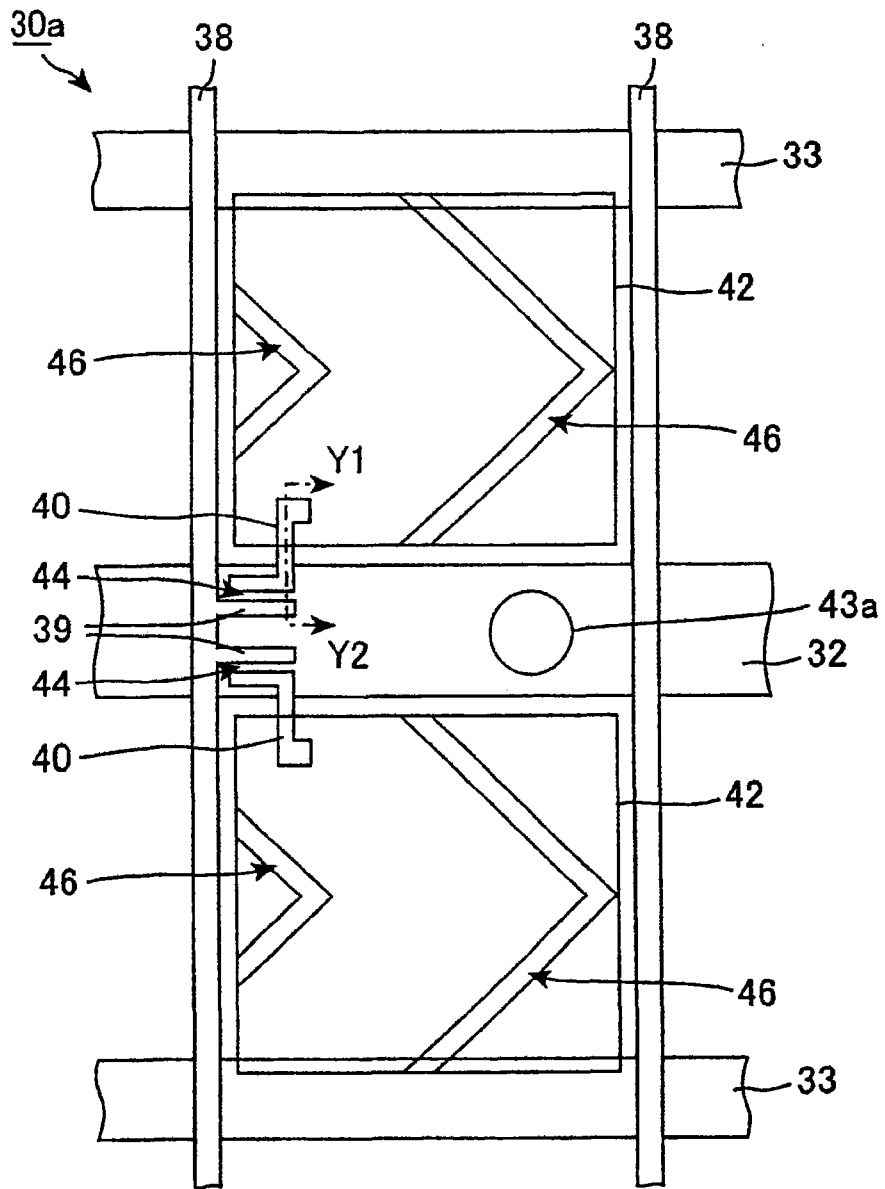


图2

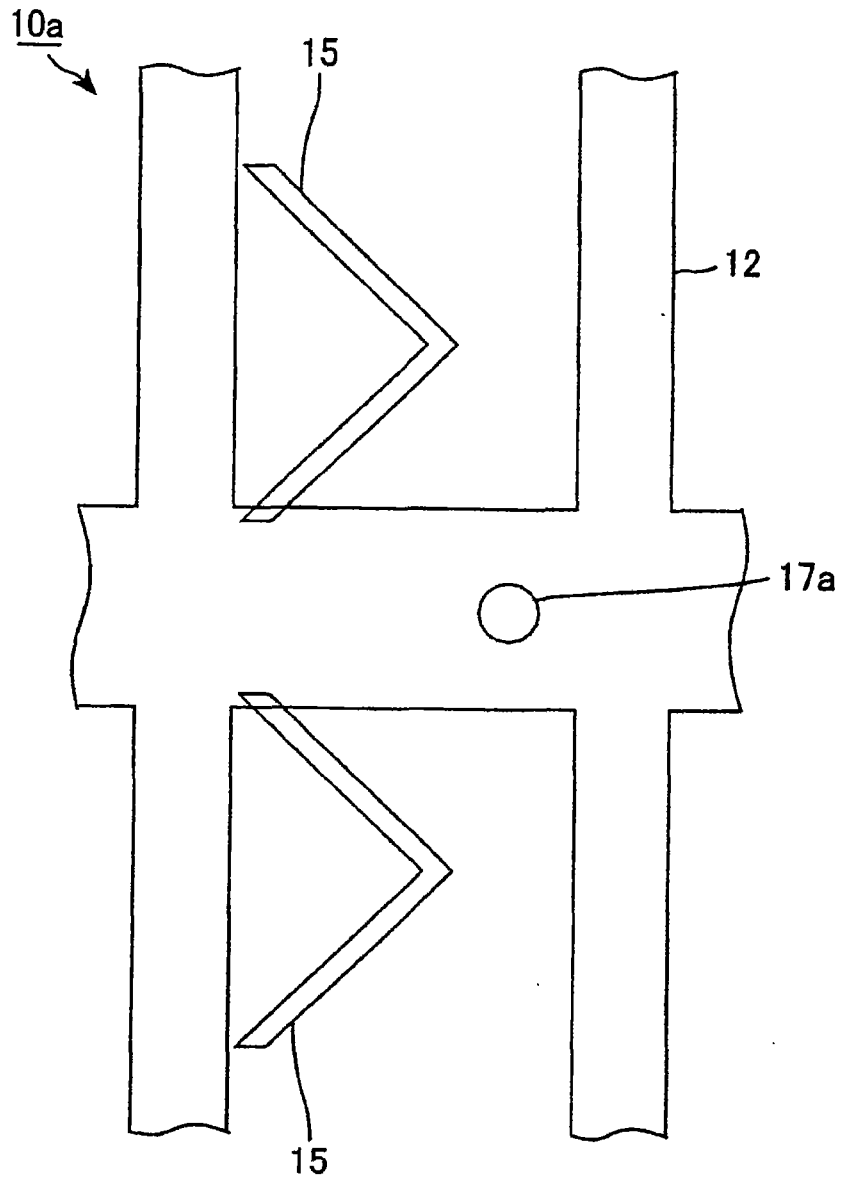


图3

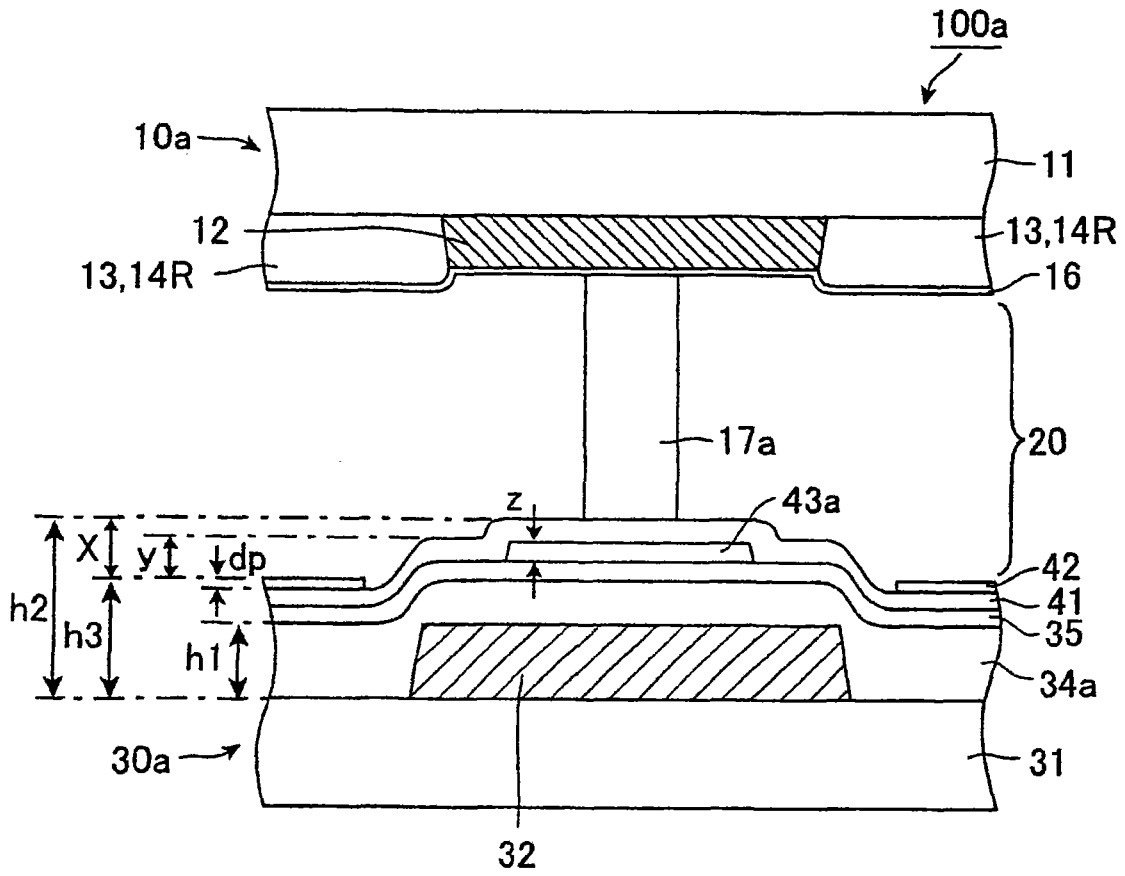


图4

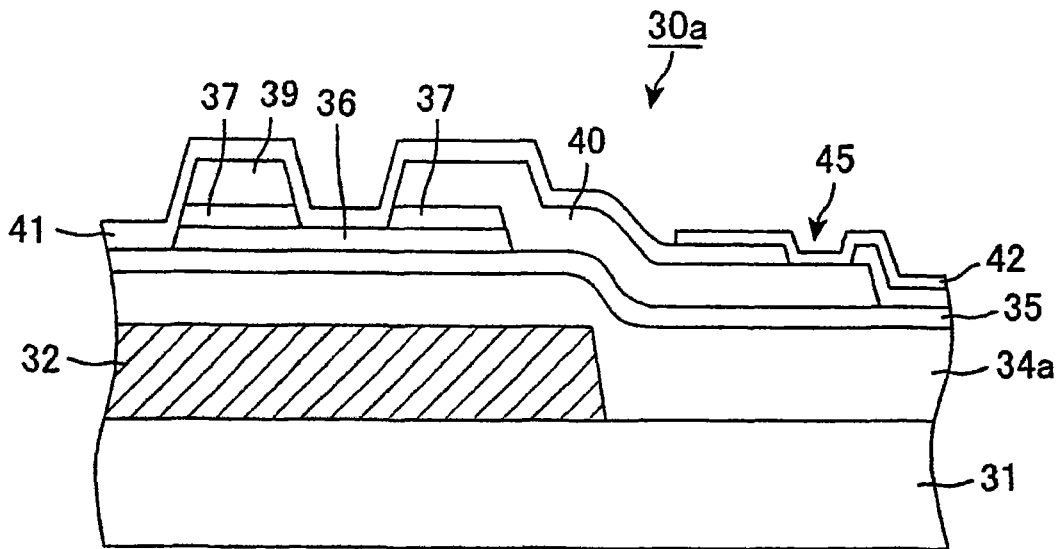


图5

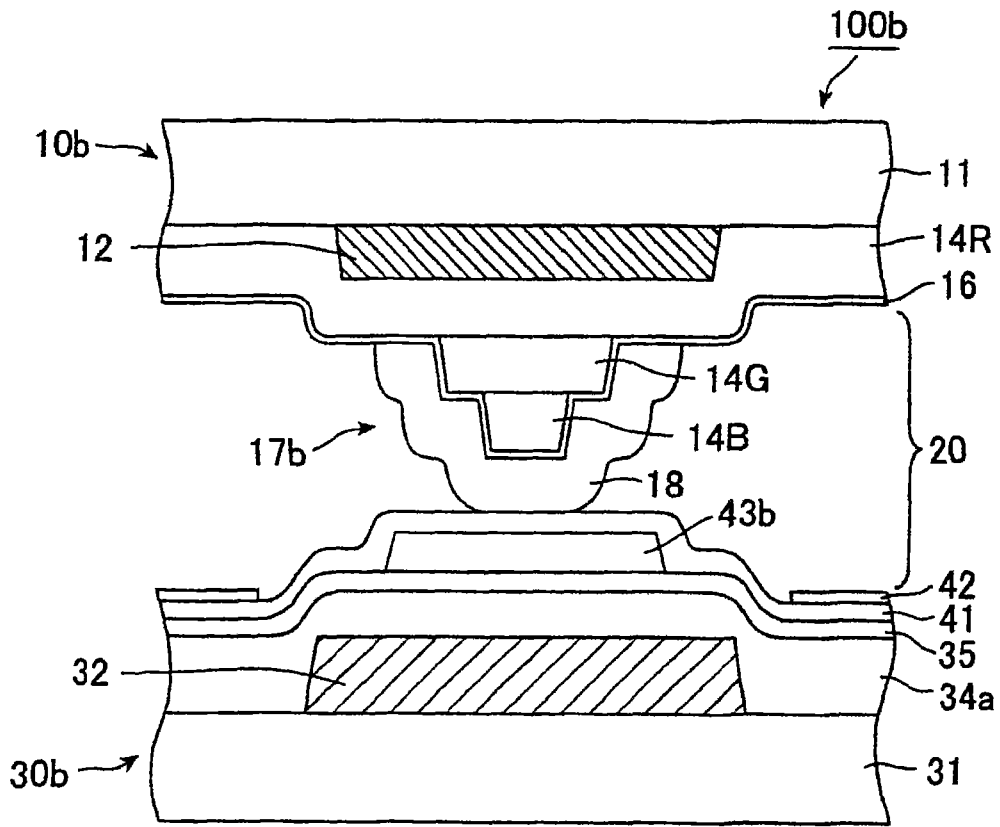


图6

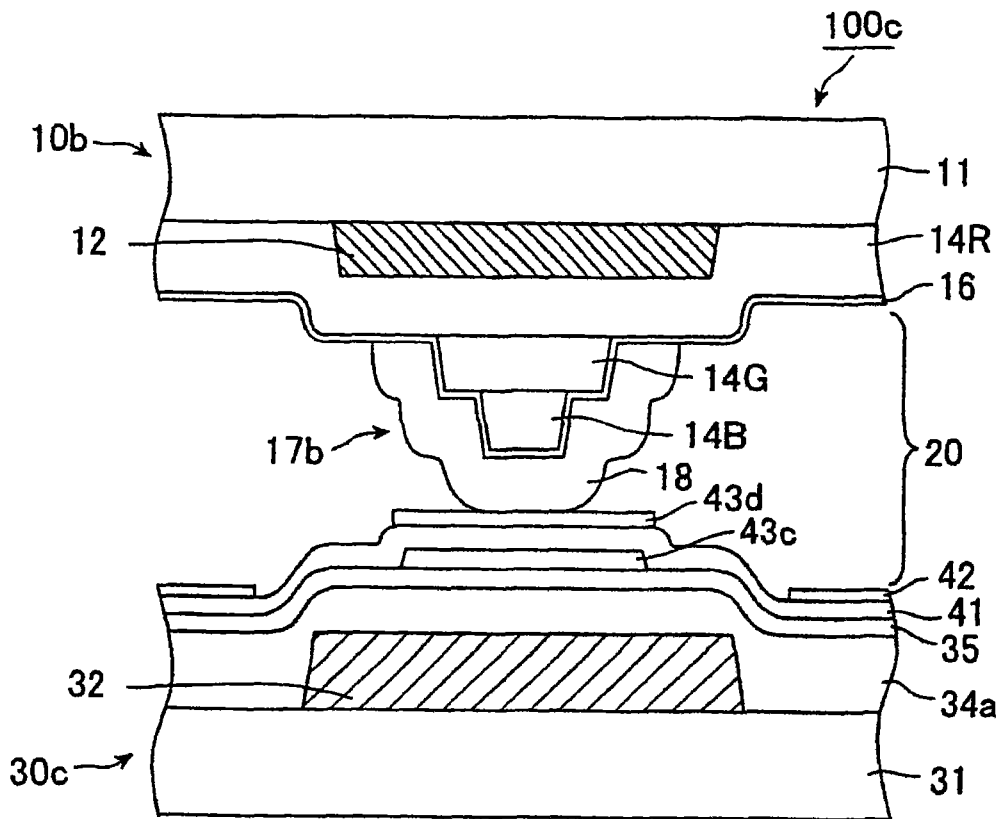


图7

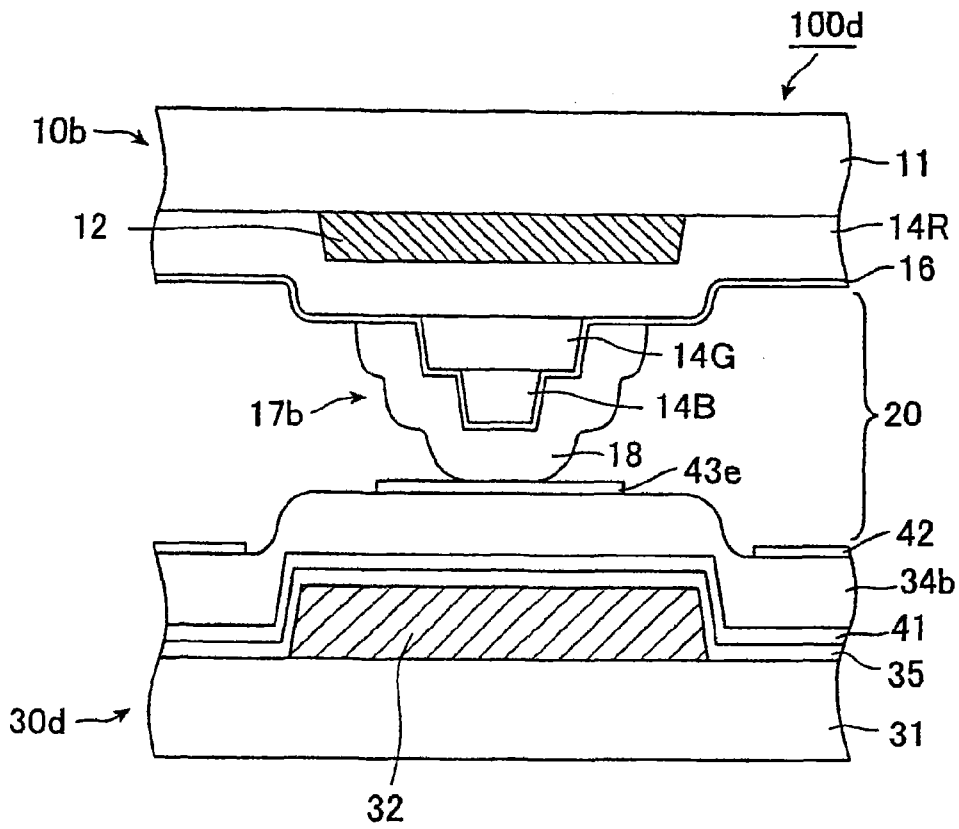


图8

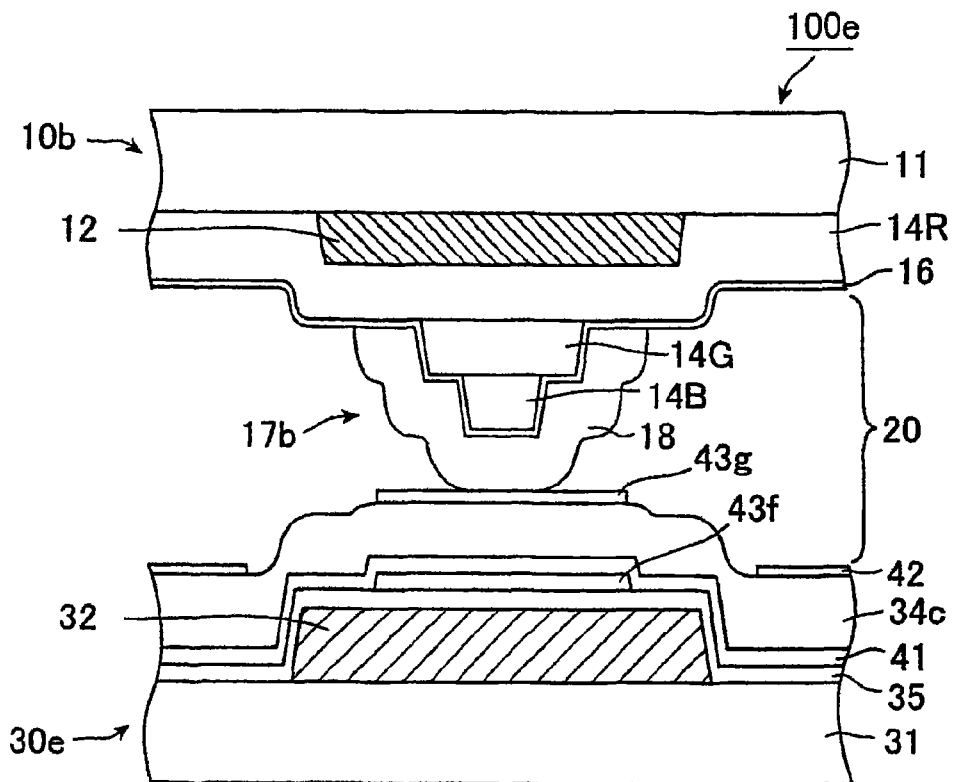


图9

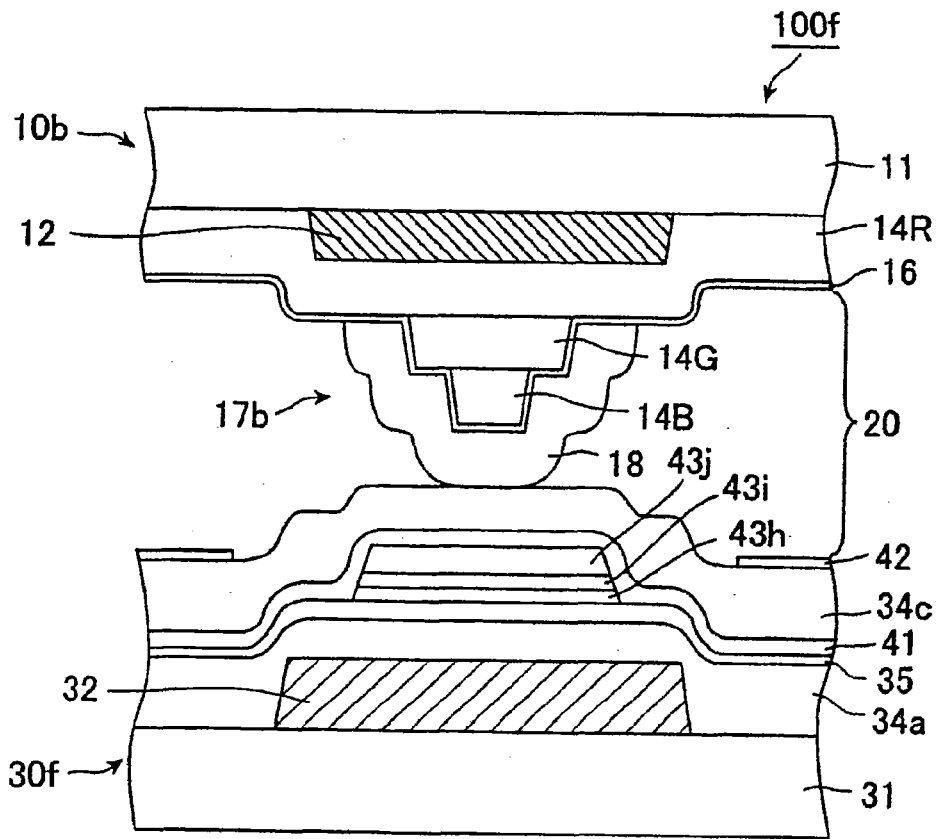


图10

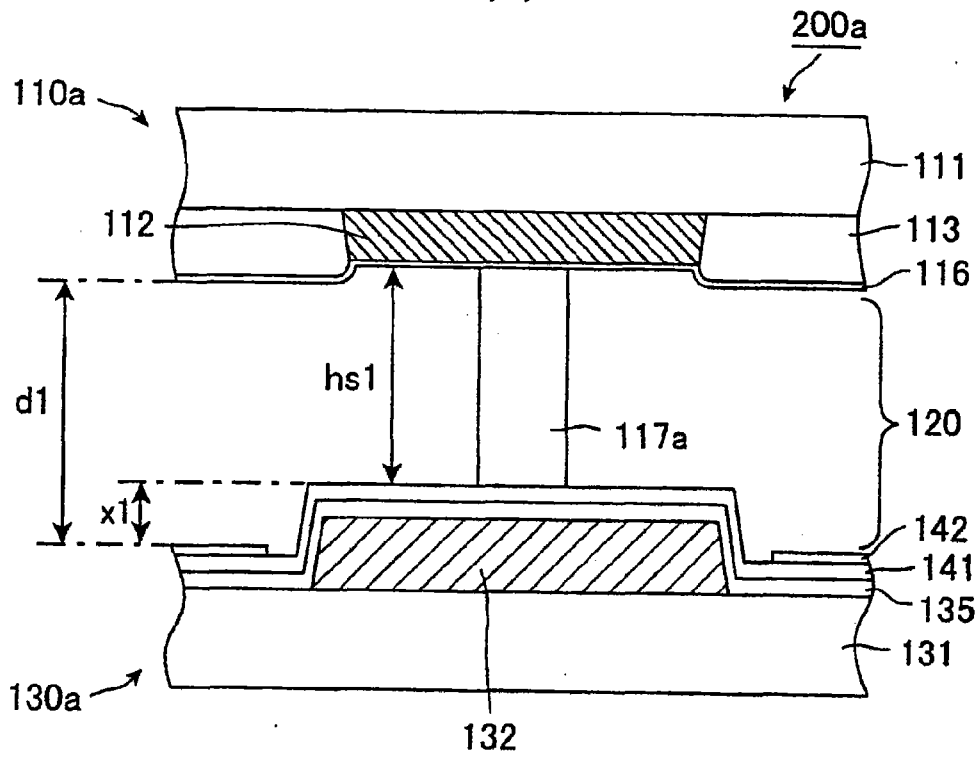


图11

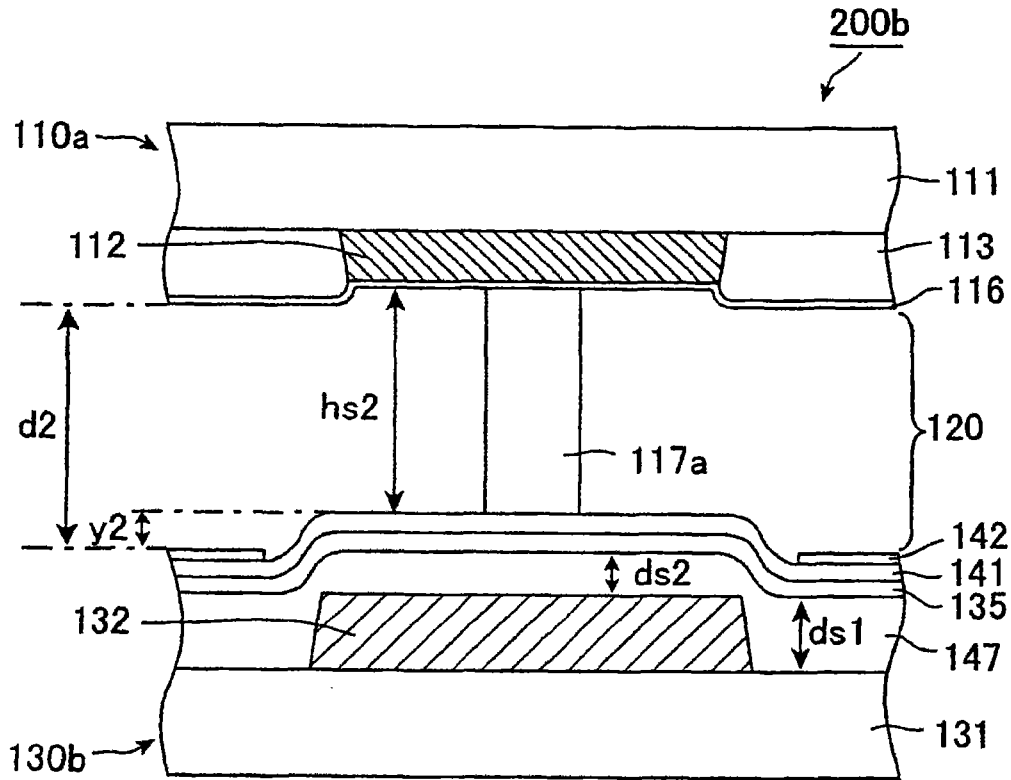


图12

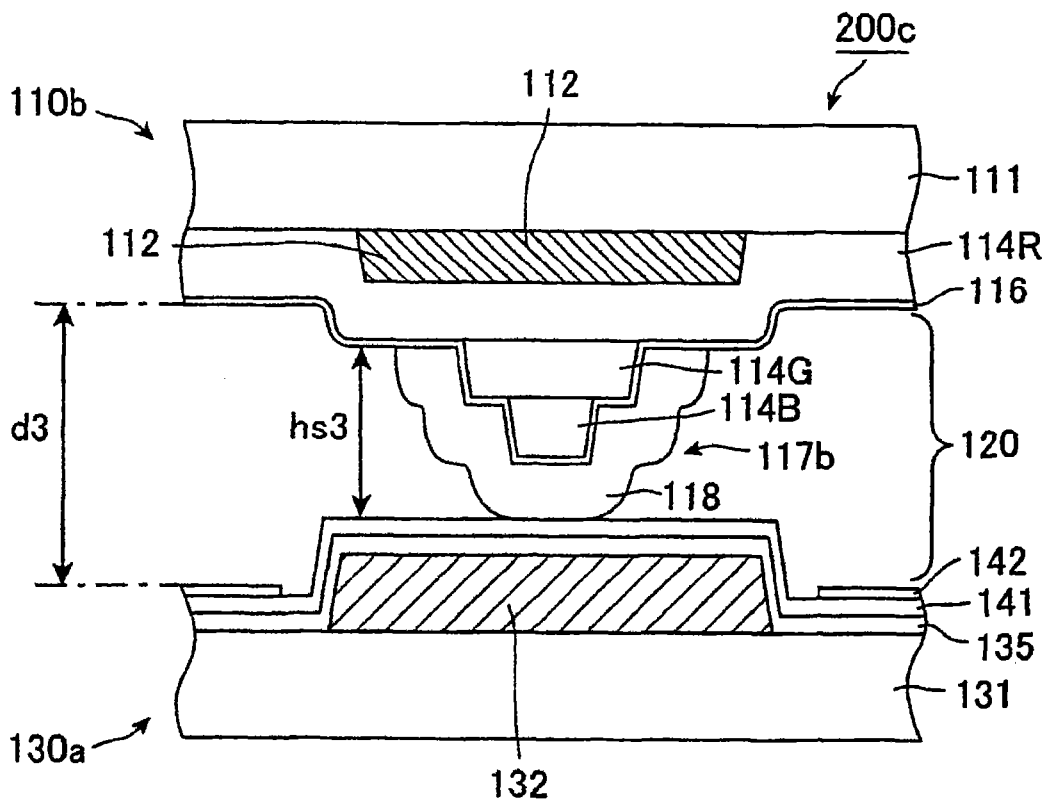


图13

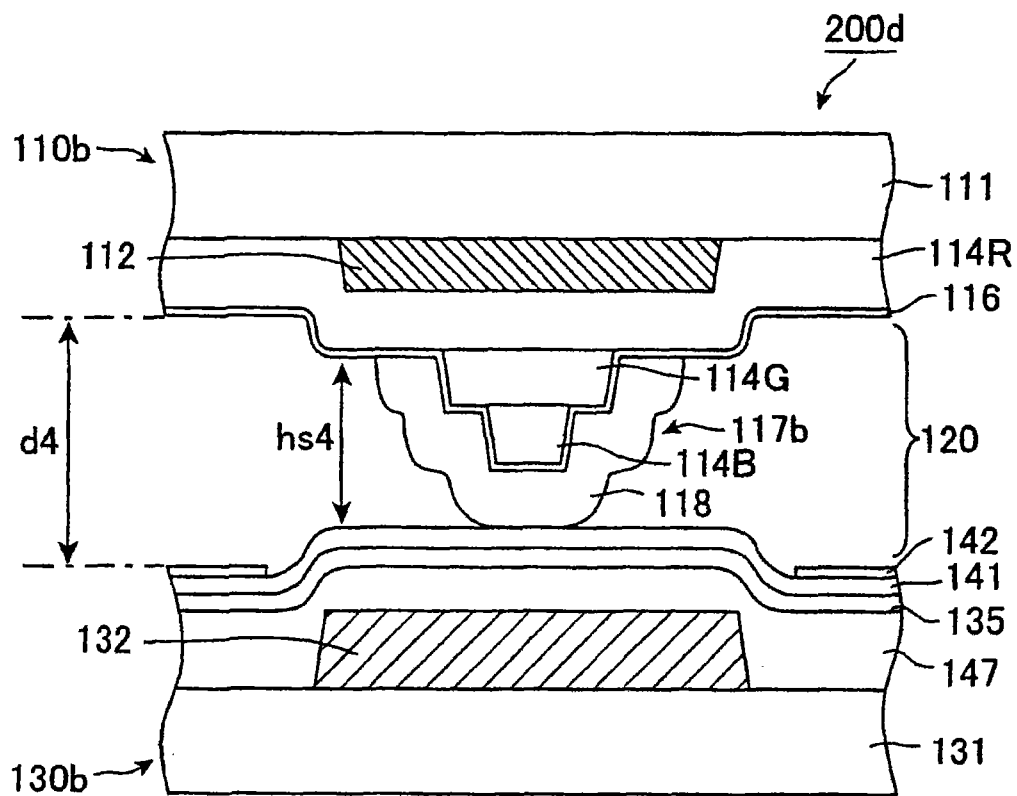


图14