

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410077177.8

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1339 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100356239C

[22] 申请日 2004.9.8

[21] 申请号 200410077177.8

[30] 优先权

[32] 2003.9.8 [33] JP [31] 2003-315550

[32] 2004.8.3 [33] JP [31] 2004-226279

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 森纯一 植村茂 菊池克浩

吉田昌弘

[56] 参考文献

CN1209565A 1999.3.3

JP2000-122071A 2000.4.28

US6580226B1 2003.6.17

US5978061A 1999.11.2

US6204905B1 2001.3.20

审查员 张 苗

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张 鑫

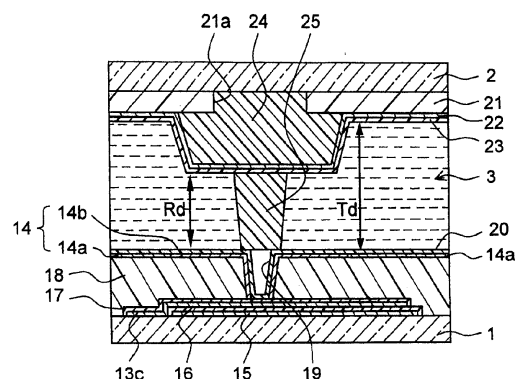
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 17 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明揭示一种液晶显示装置，使柱状撑柱介于夹持液晶层的第一基板和第二基板之间。柱状撑柱形成和设置在第一基板上的接触孔在各像素内有重叠的区域和不重叠的区域。通过这样，即使在第一基板和第二基板的贴合产生偏离时柱状撑柱不会落入接触孔内部，能可靠地确保所要的元件间隙。又因不使柱状撑柱位于接触孔内部，所以在第一基板上形成接触孔时，不必再设置贴合余量，所以能使显示的有效开口率提高，改进显示品质。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括
液晶层、
夹持所述液晶层的第一基板和第二基板、
配置在所述第一基板和第二基板间的柱状撑柱、及
进行显示用的多个像素，
其中，在所述第一基板上设置：
 分别用于开启和关闭所述像素的开关器件；
 覆盖至少一部分所述开关器件的层间绝缘膜；
 形成在至少一部分所述层间绝缘膜上的像素电极；以及
 将所述像素电极电连接至所述开关器件的引线电极的接触孔，
在所述第二基板上形成所述柱状撑柱，
所述柱状撑柱形成在所述第二基板上，使得所述柱状撑柱覆盖所述接触孔的一部分，但并不位于所述接触孔的内部，
通过所述接触孔的开口，所述液晶层中的液晶充满所述接触孔的内部。
2. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，
所述柱状撑柱以比设在一块基板上的接触孔开口部的最大宽度还要大的断面尺寸形成其最大宽度。
3. 如权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于，
以具有比所述开口部面积大的面积的断面形状形成所述柱状撑柱。
4. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，
所述柱状撑柱中和所述接触孔重叠的区域和所述接触孔的一部分重叠。
5. 如权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于，
所述区域和多个接触孔的一部分重叠。
6. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，
所述柱状撑柱设置成形成该柱状撑柱的基板的摩擦方向和该柱状撑柱的最小宽度方向垂直。
7. 如权利要求6所述的液晶显示装置，其特征在于，
所述柱状撑柱具有比所述摩擦方向的所述开口部的宽度大 $2\mu\text{m}$ 以上的宽度，并作为在该摩擦方向上最大宽度。

8. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置, 其特征在于,
所述柱状撑柱具有比和所述摩擦方向垂直方向的所述开口部的宽度小 $2\mu\text{m}$ 以下的宽度, 并作为在该垂直方向上的最小宽度。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,
所述一对基板能不需摩擦处理而贴合。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,
所述像素具有进行透射型显示的透射区域和进行反射型显示的反射区域,
所述柱状撑柱设在所述反射区域。

11. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,
所述像素有进行透射型显示的透射区域,
所述柱状撑柱形成于辅助电容用布线上。

12. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,
在所述的一块基板上设置向像素供给电压的多根电气布线及开关元件、至少覆盖该开关元件一部分的层间绝缘膜、以及至少在该层间绝缘膜一部分的上层上的像素电极,

所述接触孔和所述像素电极及所述开关元件的引出电极电气连接。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,
所述柱状撑柱为黑色。

14. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,
所述液晶层用有垂直取向性的材料构成。

15. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,
所述柱状撑柱在显示区域内至少一个像素上形成。

16. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,
所述柱状撑柱位于两个接触孔之间, 并且与两个接触孔的一部分重叠。

液晶显示装置

本申请根据 2003 年 9 月 8 日在日本提出申请的特愿 2003-315550 号及 2004 年 8 月 3 日在日本提出申请的特愿 2004-226279 号所作, 作为参考包括其全部内容。

技术领域

本发明有关透射柱状撑柱将夹持液晶层的一对基板贴合在一起的液晶显示装置。

背景技术

近些年, 液晶显示装置由于厚度薄、耗电少的特点, 被广泛用于文字处理机、个人用电脑等 OA 设备、电子笔记本等便携式信息终端、或有液晶监视器的摄录一体型 VTR 等。

液晶显示装置不是 CRT(阴极射线管)、或 EL(电致发光)等主动发光型的显示装置, 通常大致可分为反射型和透射型。透射型液晶显示装置利用配置在液晶显示面板背后的照明装置(所谓背光源)的光进行显示, 反射型的液晶显示装置利用周围的光进行显示。

透射型液晶显示装置因用背光源的光来显示, 故受周围亮暗的影响小, 具有能进行高对比度显示的长处, 但由于有背光源, 所以也有耗电多的缺点。即通常透射型液晶显示装置中电耗的 50% 以上是被背光源消耗的。另外, 在非常亮的使用环境(例如晴天户外)下, 其目视辨认性能降低, 另外, 若为了维持目视辨认性能而提高背光源的亮度, 则电耗就更大。这一点也是其之不足之处。

另一方面, 反射型液晶显示装置因无背光源, 故有耗电极省的优点, 携带到户外作为显示器相当适合。但, 反射型液晶显示装置在暗的使用环境里, 也有目视辨认性能变差的短处。

作为弥补上述透射型及反射型液晶显示装置不足之处的液晶显示装置, 近些年提出一种具有能以透射型和反射型两种方式进行显示的功能的透射反射两用型的液晶显示装置。

透射反射两用型液晶显示装置在一个像素区域具有反射周围光线的反射用像素电极、和透射背光源来的光的透射用像素电极。由此,根据使用环境(周围的亮度),能切换透射方式的显示和反射方式的显示来进行显示,另外,也能同时进行上述两种显示方式的显示。

因而,透射反射两用型液晶显示装置兼有反射型液晶显示装置耗电小的特点和透射型液晶显示装置的特点、即受周围亮暗的影响小而且能进行明亮的高对比度显示的特点。再能弥补在极其明亮的使用环境(例如晴天的户外)透射型液晶显示装置目视辨认性能下降的短处。

但是也提出这样的方案,即在上述的透射反射两用型液晶显示装置中,使具有双折射性的液晶层在 TFT 基板上透射区域和反射区域做成不同的厚度,即做成多种间隙的结构(例如参照专利文献 1)。以下简要地说明这种液晶显示装置。

图 15 为表示多种间隙方式液晶显示装置概要构成的断面图。图 16 为形成上述液晶显示装置的 TFT106 的第一基板 101 的平面图。该液晶显示装置用第一基板 101 和第二基板 102 夹持液晶层 103 而成。

如图 16 所示,在第一基板 101 上形成多根栅极布线 104 和多根源极布线 105 互相正交的结构。用相邻的栅极布线 104 和源极布线 105 围着的部分构成一个像素。而且,在栅极布线 104 和源极布线 105 的交叉部分上形成作为开关元件的 TFT106。TFT106 的漏极电极 106a 如图 15 所示,设置成和覆盖辅助电容用电极 107 的栅极绝缘膜 108 交叉。

又在第一基板 101 上形成和漏极电极 106a 电气连接的透明电极 109。透明电极 109 的部分区域为控制光的透射的透射区域。在第一基板 101 上透射区域以外的区域上形成层间绝缘膜 110,反射电极 111 在该层间绝缘膜 110 上形成。形成反射电极 111 的区域成为控制周围的光反射的反射区域。透明电极 109 及反射电极 111 上形成取向膜 112。

又在层间绝缘膜 110 上,透射区域和反射区域边界部分做成锥形,其表面上也形成反射电极 111。还有,锥形部分的反射电极 111 一照到光,反射光就被困在一对基板间出不去,结果光的利用效率减少。以下,因在锥形部分形成的反射电极 111 的区域无助于显示入射光,所以称其为锥形无用区域。

另外,在第二基板 102 上依序层叠着着色层 113、对向电极 114、取向膜 115。

上述液晶显示装置中,在反射区域设置柱状撑柱 116 将第一基板 101 和第二基板 102 贴合在一起,使得透射区域液晶层 103 的厚度 T_d 约为反射区域的液晶层 103 的厚度 R_d 的两倍。这样,通过在透射区域和反射区域实现不同的元件间隙,从而在透射区域和反射区域的位相差接近($\Delta n d$),使显示特性提高。

为实现上述多种间隙,在透射区域,必须将第一基板 101 上的层间绝缘膜 110 做薄,或除去。通常,这层层间绝缘膜 110 由感光树脂形成,由光刻工序控制其膜厚。即通过调节对透射区域的曝光时间,能决定显影时除去层间绝缘膜 110 的厚度。

另外,关于夹持液晶层的一对基板间设置柱状撑柱的构成,例如在专利文献 2 中也有揭示。

图 17 为表示专利文献 2 记述的液晶显示装置概要构成的断面图。该液晶显示装置在第一基板 201 表面的地址布线 202 上透射栅极绝缘膜 203 在同一层上形成辅助电容用电极 204 和数据布线,用辅助电容用电极 204 和地址布线 202 形成辅助电容 205。在形成辅助电容 205 的部分的层间绝缘膜 206 上形成接触孔 207,用该接触孔 207 使层间绝缘膜 206 上形成的像素电极 208 和辅助电容用电极 204 电气连接。

另外,在第二基板 211 上形成彩色滤色片 212,同时,利用着色层的层叠形成柱状撑柱 213。第一基板 201 和第二基板 211 透射液晶层 214 贴合在一起,使得柱状撑柱 213 的前端放置在接触孔 207 内。

还有,专利文献 3 所述的液晶显示装置中,通过用化学镀成为黑色的树脂材料形成将夹持液晶的一对基板保持在一定间距用的柱状撑柱,从而防止光漫反射、及对比度的降低。

[专利文献 1]特开 2002-72220 号公报

[专利文献 2]特开平 10-96955 号公报

[专利文献 3]特开 2002-174817 号公报

可是,专利文献 1 中未对柱状撑柱 116 的大小作充分的研讨。因而,在第一基板 101 和第二基板 102 贴合偏离时,有时柱状撑柱 116 落进接触孔(图 15 中除去层间绝缘膜 110 的透射区域部分),存在的问题是不能可靠地确保所要的元件间隙。

另外,又如专利文献 2,即使使柱状撑柱 213 位于接触孔 207 内,也同样地当第一基板 201 和第二基板 211 的贴合偏离、柱状撑柱 213 和接触孔 207 间

位置坐标偏离时柱状撑柱 213 就不能放置在接触孔 207 内, 无法得到所要的液晶层 214 厚度。

因此, 例如假设第一基板 201 和第二基板 211 的贴合精度(贴合余量 A)为上下左右 $5\mu\text{m}$ 、柱状撑柱 213 的直径为 $12\mu\text{m}$ 时, 为了能可靠地将柱状撑柱 213 放置在接触孔 207 内, 必须将接触孔 207 底部内径至少做成 $22\mu\text{m}$ 。

因此, 例如在反射区域设置接触孔 207 时, 形成接触孔 207 的区域中的液晶层 214 的厚度不是所要的厚度, 成为无助于显示的无用区域, 但是只设置贴合余量 A, 就扩大这一无用区域, 产生开口率降低的问题。另外, 贴合余量 A 亦即柱状撑柱 213 周围至少 $5\mu\text{m}$ 的区域中, 保留有液晶层 214 的厚度比所要的厚度的区域, 也就成为导致对比度降低的主要原因(即使该区域对显示有帮助, 但也变成对显示带来不良影响的区域)。

发明内容

本发明为解决上述问题而提出, 其目的在于提供一种液晶显示装置, 该装置尽管夹持液晶层的一对基板的贴合产生偏离, 仍能可靠地确保所要的元件间隙, 同时使显示的有效开口率提高, 并改进显示品质。

为达到上述目的, 本发明的液晶显示装置包括夹持液晶层的一对基板、配置在上述两基板间的柱状撑柱、及进行显示用的多个像素, 在像素内设置所述柱状撑柱及接触孔, 所述柱状撑柱在和基板平行的断面形状上, 具有和所述接触孔重叠的区域和不重叠的区域。

根据上述的构成, 例如即使一对基板间的贴合产生偏离, 在柱状撑柱和接触孔的不重叠区域部分, 也能将一对基板间的厚度保持在所要的厚度。因而, 一对基板的贴合即使偏离, 仍能夹持在其间的液晶层厚度保持在所要的厚度。

另外, 由于像素中的柱状撑柱在和基板平行的断面形状上, 除了有和接触孔重叠的区域外, 还有和其不重叠的区域, 故即便基板的贴合产生偏离, 柱状撑柱不会放置在接触孔内部, 因此, 在一方的基板上形成接触孔的过程中, 不必再象现有的那样考虑到柱状撑柱的位置偏离而设置贴合余量。其结果, 在像素上能设计、配置柱状撑柱, 避免无助于显示的无用区域的扩大, 使得显示区域的面积不减少, 即各像素的开口率不降低。最终能避免对比度降低, 提高显示品质。

即,根据本发明,即便用现有的工艺使基板的贴合产生偏离,但能使柱状撑柱配置成不落入接触孔内部,至少覆盖其开口部的一部分。通过这样,能可靠地维持适当的液晶层的厚度。另外,因能一并减少接触孔和柱状撑柱两区域中产生的无用区域,能加大对显示有用的各像素的开口率,所以预计能提高显示品质。

附图说明

本发明上述内容及其它的目的与特征通过关于理想实施示例的以下的阐述及参照表示此后的内容的附图,将会进一步加深理解。

图 1 为表示本发明一实施形态的液晶显示装置概要构成的断面图。

图 2 为表示构成上述液晶显示装置的一块基板的平面图。

图 3A 为表示设置在上述液晶显示装置上的接触孔及柱状撑柱的形状及位置关系的一个示例的平面示意图。

图 3B 为表示在基板的贴合产生偏离时上述接触孔和上述柱状撑柱间位置关系的平面示意图。

图 4A 为表示上述接触孔和上述柱状撑柱间的形状及位置关系的其它例子的平面示意图。

图 4B 为表示在基板的贴合产生偏离时上述接触孔和上述柱状撑柱间位置关系的平面示意图。

图 5A 为配置成长边方向和一块基板的摩擦方向垂直的柱状撑柱的平面图。

图 5B 为配置成短边方向和上述摩擦方向垂直的柱状撑柱的平面图。

图 6A 为表示接触孔及柱状撑柱的形状及位置关系的其它示例的平面示意图。

图 6B 为表示在基板的贴合产生偏离时上述接触孔和上述柱状撑柱间位置关系的平面示意图。

图 7 为表示反射型液晶显示装置的概要构成的断面图。

图 8 为本发明其它实施形态的透射型液晶显示装置的概要构成的断面图。

图 9 为表示构成上述液晶显示装置的一块基板的平面图。

图 10 为构成配置柱状撑柱使其覆盖接触孔开口部的液晶显示装置的一块基板的平面图。

图 11 为构成本发明又一其它实施形态的一实施例的液晶显示装置的一块

基板的平面图。

图 12 为构成本发明其它实施例的液晶显示装置的一块基板的平面图。

图 13A 为表示柱状撑柱以和多个接触孔的一部分重叠的大小形成、在基板的贴合未产生偏离时柱状撑柱和多个接触孔的位置关系的说明示意图。

图 13B 为表示柱状撑柱以和多个接触孔的一部分重叠的大小形成、在基板的贴合产生偏离时柱状撑柱和多个接触孔的位置关系的说明示意图。

图 13C 为表示柱状撑柱以和多个接触孔的一部分重叠的大小形成、在基板的贴合产生偏离时柱状撑柱和多个接触孔的位置关系的说明示意图。

图 14A 为表示柱状撑柱以和一个接触孔的一部分重叠的大小形成、在基板的贴合未产生偏离时柱状撑柱和接触孔的位置关系的说明示意图。

图 14B 为表示柱状撑柱以和一个接触孔的一部分重叠的大小形成、在基板的贴合产生偏离时柱状撑柱和接触孔的位置关系的说明示意图。

图 14C 为表示柱状撑柱以和一个接触孔的一部分重叠的大小形成、在基板的贴合产生偏离时柱状撑柱和接触孔的位置关系的说明示意图。

图 15 为表示现有的多种间隙方式的液晶显示装置概要构成的断面图。

图 16 为构成上述液晶显示装置的一块基板的平面图。

图 17 为表示现有其它的液晶显示装置概要构成的断面图。

具体实施方式

[实施形态 1]

现参照附图对本发明一实施形态说明如下。

图 1 为表示本实施形态的液晶显示装置概要构成的断面图，图 2 为上述液晶显示装置的第一基板 1 的平面图。

本实施形态的液晶显示装置为具有透射区域和反射区域的透射反射两用型液晶显示装置，用由第一基板 1 和第二基板 2 组成的一对基板夹持液晶层 3。本实施形态中，液晶层 3 采用能够以 ECB(Electrically Controlled Birefringence 电控双折射)模式驱动的液晶，即本实施形态的液晶显示装置采用液晶的双折射性控制入射光的透射/切断的方式。

先说明第一基板 1 一侧的构成。

第一基板 1 由绝缘性透明基板(例如玻璃基板)构成，其表面如图 2 所示，正交地形成多条源极总线 11 和多条栅极总线 12。而且，相邻的源极总线 11 和

栅极总线 12 围着的部分构成一个像素。因此，各像素配置成矩阵状。源极总线 11 及栅极总线 12 作为向各像素供给电压的电气布线起作用。

源极总线 11 和栅极总线 12 的交叉处配置着作为对各像素进行 ON/OFF 开关的有源开关元件的 TFT(Thin Film Transistor 薄膜晶体管)13。TFT13 的栅极电极 13a 连接栅极总线 12，源极电极 13b 连接源极总线 11，漏极电极 13c 连接像素电极 14。另外，第一基板 1 上形成辅助电容用电极 15，为了覆盖该辅助电容用电极 15，形成栅极绝缘膜 16。

所述的像素电极 14 由透明电极 14a 和反射电极(反射板)14b 构成。透明电极 14a 例如用由 ITO 形成的透明导电膜构成。反射电极 14b 例如用由 Al 或 Ag 形成的金属膜构成。在漏极电极 13c 上依次层叠着层间绝缘膜 17、18，透明电极 14a 及反射电极 14b 形成于层间绝缘膜 18 的表面(凹凸面)。即，层间绝缘膜 18 覆盖 TFT13 中至少一部分，像素电极 14 设在该层间绝缘膜 18 的至少一部分的上层。

各像素中，形成透明电极 14a 的区域通过控制从图中未示出的光源射出的光的透射，从而构成进行透射型显示的透射区域。另一方面，形成反射电极 14b 的区域通过控制外部光的反射，从而构成进行反射型显示的反射区域。

即本实施形态中，第一基板 1 上形成的像素电极 14 为设置在区域的透明电极 14a 和设置在反射区域的反射电极 14b 的混合结构，将上述电极在平面上分割而构成。

这样，通过在一个像素内具有透射区域和反射区域，各像素能按照透射模式及反射模式中任何一种模式进行显示，也能按照两种模式同时进行显示。

还有，反射电极 14b 也可以如本实施形态所示，在其正下方形成透明电极 14a，而也可在透明电极 14a 上形成(电气也连接)。另外，透明电极 14a 和反射电极 14b 也可以利用仅各自边缘的一部重叠的结构，电气上连接，另外，别的部分也可重叠。

反射区域上形成将像素电极 14(反射电极 14b)和漏极电极 13c 电气连接的接触孔 19。该接触孔 19 例如能通过利用光刻技术除去层间绝缘膜 18 而形成。而且，在像素电极 14 的液晶层 3 一侧形成取向膜 20。

以下，说明第二基板 2 一侧的构成。

第二基板 2 用绝缘性透明基板(例如玻璃基板)构成，其表面上层叠着作为彩色滤色层的着色层 21、例如由 ITO(铟锡氧化物)形成的对向电极 22、及取向

膜 23。

着色层 21 与在对向电极 22 和像素电极 14 互相对向的部分上形成的像素匹配设置。另外，着色层 21 在反射区的一部分上有开口部 21a。在透射区域及反射区域形成相同颜料浓度的着色层 21，故通过在反射区域设置开口部 21a，在透射型显示及反射型显示上都能取得亮度的匹配性。

另外，在第二基板 2 上，为了覆盖着色层 21 的开口部 21a 而形成透明层 24。在反射区域，对向电极 22 设在该透明层 24 上。透明层 24 按照几乎和第一基板 1 一侧的反射电极 14b 相同的大小形成，透射区域液晶层 3 形成的厚度比反射区域液晶层 3 的厚度要厚。具体为，透射区域液晶层 3 的厚度 T_d 约为反射区域液晶层 3 厚度 R_d 的两倍。由此，能使反射型显示和透射型显示的光学长度匹配。

本实施形态中，透明层 24 设置在与设置反射电极 14b 的第一基板 1 不同的第二基板 2 上，由于反射电极 14b 在设置后述的柱状撑柱 25 的区域外为平板状，所以，在显示区域内没有图 15 及图 16 示出的锥形无用区域。因此，采用本实施形态的构成，能避免光的利用效率降低。

夹持液晶层 3 的第一基板 1 及第二基板 2 透射柱状撑柱 25 贴合在一起，使得取向膜 20 与 23 对向。由此，透射区域及反射区域的液晶层 3 的厚度靠柱状撑柱 25 保持一定。取向膜 20 与 23 互相共同作用，例如使液晶层 3 水平取向。

以下，详细说明柱状撑柱 25。

柱状撑柱 25 在透明层 24 上设置成和第一基板 1 的接触孔 19 处于大致相同的位置。柱状撑柱 25 用有机材料、无机材料或抗蚀剂等构成，作为抗蚀剂，例如可以考虑橡胶系光刻胶环化聚己戊二烯系光刻胶，即 OMR-80(东京应化(株)生产)或 CBR-M901(JSR 公司生产)等。

另外，例如 HTPR-1100(东丽(株)生产)等聚酰亚胺也表现出良好的感光性，适合作为柱状撑柱 25 的材料。再有，也可用彩色滤色片等使用的 RGB 及黑色的感光性着色树脂、正型或负型抗蚀剂、聚硅氧烷、聚硅烷等构成柱状撑柱 25。用无机材料构成柱状撑柱 25 时， SiO_2 等是适合的材料。

另外，柱状撑柱 25 也可用由黑色颜料染成黑色的 NN700(JSR 公司生产)来形成。由此，柱状撑柱 25 变成黑色，能减轻接触孔 19 及柱状撑柱 25 产生的对显示的不良影响。

本实施形态中,是在像素内设置柱状撑柱 25 和接触孔 19,柱状撑柱 25 在和基板(第一基板 1 和第二基板 2)平行的断面形状上,形成有和接触孔 19 重叠的区域及不重叠的区域。这样,在构成柱状撑柱 25 上具有本发明最大的特征,对此,现参照图 3A 及 3B 予以说明。

图 3A 为表示接触孔 19 及柱状撑柱 25 的形状以及位置关系一示例的平面示意图。接触孔 19 相对于基板厚度方向按照锥形形状形成,使得其开口部 19a 成正方形。即接触孔 19 的开口部 19a 的宽度(内径)比其底部 19b 的宽度(内径)要大。

另外,柱状撑柱 25 由柱状撑柱 25 断面上对向的两条边间的距离 b 比接触孔 19 的开口部 19a 的一条边长度 a 长 $2\mu\text{m}$ 以上的正八边形构成。由此,能实现柱状撑柱 25 的最大宽度比接触孔 19 的开口部 19a 最大宽度还大的断面形状。而且,位于接触孔 19 的开口部 19a 上的柱状撑柱 25 的一部分构成与接触孔 19 重叠的区域 A,位于接触孔 19 外侧的一部分柱状撑柱 25 构成与接触孔 19 不重叠的区域 B。

这样,通过形成在和基板平行的断面形状上有和接触孔 19 重叠的区域 A 和不重叠的区域 B 的柱状撑柱 25,从而如图 3B 所示,例如第一基板 1 和第二基板 2 间的贴合偏离时,尽管柱状撑柱 25 不能完全覆没接触孔 19 的开口部 19a,但由于一定存在柱状撑柱 25 与接触孔 19 不重叠的区域 B,所以柱状撑柱 25 不会落入接触孔 19 内,能将第一基板 1 和第二基板 2 之间保持在所需的厚度。通过这样,即使在第一基板 1 和第二基板 2 贴合偏离时,也能使液晶层 3 的厚度可靠地保持在所需的厚度,从而能用现有的工艺制造出不超过生产余量的液晶显示装置。

另外,本实施形态中,由于设置成柱状撑柱 25 的一部分至少覆盖接触孔 19 的开口部 19a 的一部分,不让柱状撑柱 25 配置在接触孔 19 的内部,所以在形成接触孔 19 的过程中,不必如现有的那样考虑柱状撑柱 25 的位置偏离设置贴合余量。由此,能避免扩大无助于显示的无用区域,能避免各像素开口率降低,同时还能避免对比度的降低,提高显示品质。

特别是如上所述,若以柱状撑柱 25 的最大宽度比一块基板(第一基板 1)上设置的接触孔 19 的开口部 19a 的最大宽度大的断面形状形成柱状撑柱 25,则即便第一基板 1 和第二基板 2 之间的贴合有偏离,也能可靠地防止柱状撑柱 25 落入接触孔 19 内。通过这样,能确实地做到确保元件间隙,确实地获得上

述的本发明的效果。

还有，如将结构做成以具有比接触孔 19 的开口部 19a 的面积大的断面形状形成柱状撑柱 25，则即便第一基板 1 和第二基板 2 间的贴合偏离，但因柱状撑柱 25 能完全覆没开口部 19a，所以能更加可靠地确保上述本发明的效果。

还有，柱状撑柱 25 的断面(和第二基板 2 平行方向上的横截面)形状不限于上述的正八角形，也可以为四边形、三角形等有各向异性的多边形、圆、椭圆等。另外，接触孔 19 的断面形状也不限于上述的正方形，可以为其它的有各向异性的多边形、圆、椭圆等。

因而，本实施形态中言及的柱状撑柱 25 的最大宽度及接触孔 19 的开口部 19a 的最大宽度可以认为，在它们的断面为多边形时，相当于对角线或边长的最大值，断面为圆形时相当于直径，断面为椭圆形时相当于长轴的长度。

以上，以构成柱状撑柱 25 使其最大宽度比接触孔 19 的开口部 19a 的最大宽度还要宽的情形为例进行了说明，但本发明当然不限于此。只要构成在和基板平行的断面形状上具有和接触孔 19 重叠的区域和不重叠的区域的柱状撑柱 25 便可。

例如，图 4A 及图 4B 为表示柱状撑柱 25 的最大宽度比接触孔 19 的开口部 19a 的最大宽度小时、接触孔 19 和柱状撑柱 25 间位置关系的一个例子的平面示意图，图 4A 表示基板的贴合没有产生偏离的情况，图 4B 表示基板的贴合产生偏离的情况。还有，柱状撑柱 25 的最大宽度方向和接触孔 19 的开口部 19a 的最大宽度方向在本图中为正交。

即使在这样构成柱状撑柱 25 的场合，由于柱状撑柱 25 在和基板平行的断面形状上，有和接触孔 19 重叠的区域 A 和不重叠的区域 B，所以例如在基板的贴合产生偏离时，利用柱状撑柱 25 的和接触孔 19 不重叠的区域 B 的部分，能将一对基板之间保持为规定的间隔。另外，由于在柱状撑柱 25 上存在和接触孔 19 不重叠的区域 B，所以柱状撑柱 25 不会位于接触孔 19 的内部。因此，即便在这种情况下，也能得到上述本发明的效果。

从上述可知，本发明的液晶显示装置也可以是说，是在通过柱状撑柱 25 贴合一对夹持液晶层 3 的基板(第一基板 1、第二基板 2)、并利用多个像素进行显示的液晶显示装置中，只要柱状撑柱 25 做成为其一部分和设在一块基板(第一基板 1)上的接触孔 19 的至少一部分在各像素内重叠即可。

还有，关于柱状撑柱 25 在其断面形状上有和接触孔 19 的一部分重叠的区

域的构成,即,在柱状撑柱 25 上和接触孔 19 重叠的区域(上述的区域 A)和接触孔 19 的一部分重叠的构成的详细内容,将在以后的实施形态 3 中进行说明。

第二基板 2 的取向膜 23 作摩擦处理,考虑到这一点,最好柱状撑柱 25 设置成使第二基板 2 的摩擦方向和柱状撑柱 25 的最小宽度方向垂直。其理由如下。

图 5A 及图 5B 为表示第二基板 2 的摩擦方向和柱状撑柱 25 配置位置间关系的平面示意图,图 5A 表示将柱状撑柱 25 配置成长边方向和上述摩擦方向垂直的情况,图 5B 表示将柱状撑柱 25 配置成短边方向和上述摩擦方向垂直的情况。

一般,如在形成柱状撑柱 25 后对取向膜 23 进行摩擦处理,则从柱状撑柱 25 看去,在摩擦的下游方向上,由于柱状撑柱 25 的存在摩擦布碰不到取向膜 23,如图 5A 及图 5B 所示,出现液晶不取向的摩擦不到的部位 26。

所以,如图 5B 所示,通过将柱状撑柱 25 设置成第二基板 2 的摩擦方向和柱状撑柱 25 的最小宽度方向(短边方向)垂直,从而在柱状撑柱 25 的断面积为一定时,与其它的配置方法相比,能减少由于柱状撑柱 25 引发的摩擦不到的部位 26 的投影面积,由此,能减轻显示性能的降低。

考虑到这种投影面积的减少,柱状撑柱 25 的断面形状最好为在摩擦方向平行的方向上有长边、和摩擦方向垂直的方向上有短边的多边形(图 5A 及图 5B 所示的八角形或长方形等),或为在和摩擦方向平行的方向上有长轴、而且在和摩擦方向垂直的方向上有短轴的椭圆等。

这里,液晶层 3 例如用有垂直取向性的材料构成,则能对基板不作摩擦处理而制造液晶显示装置。即,能用一对不经摩擦处理的基板(第一基板 1、第二基板 2)构成贴合的液晶显示装置。因此,这时,不会产生由于摩擦处理而造成的取向缺陷,所以通过采用这样的构成也能解决上述显示性能降低的问题。

另外,图 6A 及图 6B 为表示接触孔 19 及柱状撑柱 25 的形状及位置关系的其它例子的平面示意图。还有,这里的构成如图 6A 所示,虽然接触孔 19 的开口部 19a 为和图 3A 及图 3B 同样的正方形,但柱状撑柱 25 由在第二基板 2 的摩擦方向上有长边、同时在和上述摩擦方向垂直方向上有短边的八角形断面(断面不是正八角形)而构成。

最好柱状撑柱 25 具有比上述摩擦方向上的接触孔 19 的开口部 19a 的宽度大 $2\mu\text{m}$ 以上的宽度,并作为在该摩擦方向上的最大宽度。这时,如图 6B 所示,

即使基板的贴合产生偏离，也一定能可靠地确保柱状撑柱 25 和接触孔 19 不重叠的区域。同时与将柱状撑柱 25 配置成长边方向和上述摩擦方向成垂直的方向时相比，能确实地减少摩擦时由于柱状撑柱 25 的存在所造成的摩擦不到的部位 26 的投影面积。即，即使基板的位置有偏离，仍能力图兼顾确保规定的元件间隙和避免显示性能降低的两方面。

另外，最好柱状撑柱 25 具有比和上述摩擦方向垂直的方向上的接触孔 19 的开口部 19a 的宽度小 $2\mu\text{m}$ 以下的宽度，并作为该垂直方向上的最小宽度。这时，由于能够通过接触孔 19 的开口部 19a，液晶渗入接触孔 19 的内部，液晶能确实地充满接触孔 19 内部，故能防止液晶气泡区域发生的漏光。

本实施形态中，反射区域上形成接触孔 19 之同时，与该接触孔 19 对应，将柱状撑柱 25 设在反射区域。由此，具有反射区域的反射型或透射反射两用型的液晶装置上，能得到上述本发明的效果。即，本实施形态的构成，不仅适用于图 1 示出的透射反射两用型的液晶显示装置，而且也适用于图 7 所示的反射型的液晶显示装置，由此，能得到和本发明同样的效果。

即，只要在夹持液晶层 3 的一对基板中的一块基板（第一基板 1）上，设置多根源极总线 11、栅极总线 12、作为开关元件 2 的 TFT13、及在该开关元件的至少一部分的上层透射层间绝缘膜 18 设置像素电极 14，像素电极 14 包括反射电极 14b，形成接触孔 19 使得反射电极 14b 个上述开关元件的漏极电极 13c 电气连接，是如上所述这样构成的液晶显示装置，可以说都能应用本发明。

另外，即使在有接触孔和柱状撑柱的只用透明电极构成像素电极的透射型液晶显示装置中，对于柱状撑柱也能应用本实施形态的构成。其详细内容将在以后的实施形态 2 进行说明。

另外，本实施形态中是对采用 TFT13 那样的三端元件的情形作了说明，但例如采用 MIM(Metal Insulator Metal 金属·绝缘体·金属)那样的两端元件的情形，本发明也适用。

因此，本发明的液晶显示装置的结构也可以做成在一块基板（第一基板 1）上设置向像素供给电压的多根电气布线及开关元件（例如 TFT13 或 MIM）、至少覆盖该开关元件一部分的层间绝缘膜 18、和该层间绝缘膜 18 至少一部分上层上的像素电极 14，形成的接触孔 19 使得像素电极 14 与上述开关元件的引出电极（例如漏极电极）电气连接。

另外，柱状撑柱 25 可以配置在液晶显示装置显示区域的所有像素上，也

可只配置在部分像素上。即显示区域的像素中，也可以有的像素是没有配置柱状撑柱 25 的像素。从这一点上可以说，柱状撑柱 25 只要至少在显示区域内一个像素上形成即可。

还有，以上说明的本发明液晶显示装置还能以下述的形式表现。

本发明的液晶显示装置的构成为，在透射柱状撑柱将夹持液晶层的一对基板贴合在一起、并由多个像素进行显示的液晶显示装置上，该像素内设置柱状撑柱和接触孔，该柱状撑柱在和基板平行的断面形状上，具有和接触孔重叠的区域和不重叠的区域。

本发明的液晶显示装置的构成为，在包括具有多根栅极布线、源极布线及开关元件、通过绝缘层设在该开关元件的上层的像素电极、该像素电极上形成的反射层(反射电极)、和与该像素电极电气连接的漏极电极的第一基板 1；形成对向电极的第二基板；以及夹持在第一基板和第二基板间的液晶层在内的液晶显示装置上，保持和第二基板的间隙用的柱状撑柱直径大于接触孔的内径，而且柱状撑柱的一部分和接触孔的一部分重叠。

本发明的液晶显示装置的构成为，在上述液晶显示装置中，用上述柱状撑柱覆没上述接触孔。

本发明的液晶显示装置的构成为，在上述液晶显示装置中，柱状撑柱的直径形成为比接触孔上部的内径大 $2\mu\text{m}$ 以上。

本发明的液晶显示装置的构成为，在上述液晶显示装置中，断面形状有各向异性的柱状撑柱的长边方向设定为与有柱状撑柱的基板的摩擦方向平行，而且，该长边的长度形成为比和上述摩擦方向平行的方向的接触孔上部内径大 $2\mu\text{m}$ 以上。

本发明的液晶显示装置的构成为，在上述液晶显示装置中，相对于有柱状撑柱的基板的摩擦方向，在基板平面内垂直设定的柱状撑柱短边长度比和上述摩擦方向垂直的方向上的接触孔上部内径小 $2\mu\text{m}$ 以上。

[实施形态 2]

参照附图，现对本发明的其它实施形态说明如下。还有，在和本实施形态 1 相同的构成上标注相同的构件编号，其说明省略。

本实施形态中，除了用透射型构成液晶显示装置外，和实施形态 1 的构成相同。即，本实施形态中，将关于柱状撑柱 25 的实施形态 1 的构成用于透射型液晶显示装置。以下，说明本实施形态的透射型液晶显示装置。

图8为表示本实施形态的液晶显示装置概要构成的断面图，图9为上述液晶显示装置的第一基板1的平面图。本实施形态的液晶显示装置由用第一基板1和第二基板2组成的一对基板夹持液晶层3而形成。

第一基板1用绝缘性透明基板(例如玻璃基板)构成，在其表面上如图9所示，多根源极总线11和多根栅极总线12正交地形成，而且，相邻的源极总线11和栅极总线12围着的部分成为一个像素。因此，各像素就呈矩阵状配置。源极总线11及栅极总线12作为向各像素供给电压的电气布线起作用。

在源极总线11和栅极总线12的交叉部位，配置着作为进行各像素的ON/OFF开关的有源开关元件的TFT13。TFT13的栅极电极13a接栅极总线12，源极电极13b接源极总线11，漏极电极13c连接作为像素电极的透明电极14a。另外，第一基板1上形成辅助电容用电极(辅助电容用布线)15，为了覆盖该辅助电容用电极15，形成栅极绝缘膜16。

还有，本实施形态中，是独立设置辅助电容用电极15，但也可以将栅极总线12作为辅助电容用布线使用。

上述的透明电极14a例如用ITO形成的透明导电膜构成。通过设置透明电极14a，可在像素内形成进行透射型显示的透射区域。在漏极电极13c上依次将层间绝缘膜17·18层叠在一起，透明电极14a形成于层间绝缘膜18的表面。即层间绝缘膜18至少覆盖部分TFT13，透明电极14a至少设在该层间绝缘膜18的部分上层上。

第一基板1上形成使透明电极14a及漏极电极13c电气连接的接触孔19。而且，在透明电极14a的液晶层3一侧形成取向膜20。

第二基板2用绝缘性透明基板(例如玻璃基板)构成，其表面上，层叠着作为彩色滤色片的着色层21、遮光膜21b、例如由ITO形成的对向电极22、和取向膜23。

着色层21与在对向电极22和透明电极14a互相对向的部分形成的像素匹配，设置成覆盖遮光膜21b。遮光膜21b可择需而设，也可将其省去。另外，遮光膜21b也可层叠于着色层21上。

夹持液晶层3的第一基板1和第二基板2透射柱状撑柱25贴合，使得取向膜20·23对向。由此，利用柱状撑柱25使液晶层3的厚度保持一定。

柱状撑柱25在第二基板2的着色层21上形成断面略呈正八角形的形状，其配置位置相当于第一基板1的辅助电容用电极15的位置。另外，柱状撑柱

25 形成在第二基板 2 上, 使得其与多个接触孔 19 的一部分重叠。关于柱状撑柱 25 和取向膜 23 的层叠次序则如图 8 所示, 可以在柱状撑柱 25 上形成取向膜 23, 也可以在取向膜 23 上形成柱状撑柱 25。再者, 如此地不问取向膜和柱状撑柱 25 间层叠次序的情形, 可以说在所有的实施形态中都是通用的。

形成辅助电容用电极 15 的区域为在透射型显示上对显示无帮助的区域。因此, 如本实施形态那样, 通过将柱状撑柱 25 配置在辅助电容用电极 15 上, 能避免由于配置柱状撑柱 25 造成的显示品质下降。又因也不必为了避免柱状撑柱 25 造成的显示品质下降而配置遮光图案, 故也能避免各像素开口率的降低。

[实施形态 3]

参照附图, 现说明本发明又一其它的实施形态如下。还有, 在和实施形态 1 或 2 相同的构成上标注同一构件编号, 其说明省略。

例如, 图 10 为在实施形态 2 的透射型液晶显示装置中柱状撑柱 25 形成有面积比接触孔 19 的开口部 19a 的面积大的而断面呈四边形的形状、并配置成覆盖其开口部时的第一基板 1 的平面图。这里, 接触孔 19 为平面呈长 $14\mu\text{m}$ 、宽 $18\mu\text{m}$ 的长方形, 其开口面积为 $14 \times 18 = 252\mu\text{m}^2$ 。

通常, 为了保持液晶层 3 的厚度所需的柱状撑柱 25 的断面积 (和基板的接地面积) 取决于柱状撑柱 25 的材料或液晶层 3 的厚度等, 本实施例中考虑取 $185\mu\text{m}^2$ 。这时, 在图 10 的构成中, 作为柱状撑柱 25 的断面积, 要确保 $252 + 185 = 437\mu\text{m}^2$ 的面积。

另外, 若柱状撑柱 25 的断面积过大, 则在 TFT 基板即第一基板 1 和 CF 基板即第二基板 2 贴合时, 由于柱状撑柱 25 和第一基板 1 或第二基板 2 间的摩擦力变大, 有时两块基板的对位工序中位置微调变得困难。因此, 最好柱状撑柱 25 的断面积不要做得过分地大。

因此, 本实施形态中, 通过构成柱状撑柱 25, 使得柱状撑柱 25 中和接触孔 19 重叠的区域不是接触孔 19 的全部, 而与接触孔 19 部分重叠, 从而能避免上述的问题。以下以实施例 1 至 3 为例进行详细说明。

还有, 在实施例 1~3 中, 是以实施形态 2 说明过的透射型液晶显示装置为例进行说明, 但是, 当然即使是实施形态 1 说明过的半透射型或反射型的液晶显示装置, 也能采用以下的构成。另外, 实施例 1~3 中, 接触孔 19 的构成为平面长 $14\mu\text{m}$ 、宽 $18\mu\text{m}$ 的长方形 (开口面积 $252\mu\text{m}^2$)。

(实施例 1)

图 11 为本实施例的液晶显示装置的第一基板 1 的平面图。本实施例中，柱状撑柱 25 其断面形状为长 $30\mu\text{m}$ 、宽 $7\mu\text{m}$ 的长方形(断面积 $210\mu\text{m}^2$)，配置成和接触孔 19 部分重叠。

还有，本实施形态中，将柱状撑柱 25 形成于 TFT13 形成的第一基板 1 一侧。因此，即使在第一基板 1 和第二基板 2 的贴合产生偏离，柱状撑柱 25 对于接触孔 19 的配置位置依旧不变。因此，本实施例中，和后述的实施例 2 及 3 不同，没有将基板的贴合偏离($5\mu\text{m}$)作为考虑对象。

本实施例中，柱状撑柱 25 的断面积为 $210\mu\text{m}^2$ ，比为了保持液晶层 3 的厚度所需的柱状撑柱 25 的接地面积 $185\mu\text{m}^2$ 大。因此，如本实施例所示，通过采用柱状撑柱 25 不是和接触孔 19 的全部、而是具有和一部分重叠的区域的构成，从而构成柱状撑柱 25，使其既确保所要的上述接地面积 $185\mu\text{m}^2$ ，又作为柱状撑柱 25 的断面积，能实现比图 10 时(断面积 $437\mu\text{m}^2$)更加小的断面积($210\mu\text{m}^2$)。最终能抑制柱状撑柱 25 和第二基板 2 间摩擦力增大，使两块基板对位工序中的位置微调容易进行。

另外，在形成柱状撑柱 25 和接触孔 19 的全部重叠的图 10 的情形下，柱状撑柱 25 的形状、大小及其配置的位置受接触孔 19 的形状、大小、位置的约束。但如本实施例所示，在柱状撑柱 25 形成为和接触孔 19 部分重叠时，则就没有这种约束，其自由度增大。所以，能抑制开口率的下降，或者也能减少液晶的取向混乱。

(实施例 2)

本实施例中，在柱状撑柱 25 设在第二基板 2 一侧的图 9(实施形态 2)的构成中，将柱状撑柱 25 的断面形状做成和半径 $10\mu\text{m}$ 的圆外切的八角形。还有，基于制造柱状撑柱 25 用的掩模的制造上的原因，本实施例的柱状撑柱 25 的断面形状不是正八角形。更具体为，柱状撑柱 25 的断面形状是构成该八角形的 8 条边中的 4 条边，每隔一条边的边长例如为 $8\mu\text{m}$ ，其余 4 条边(例如位于 $8\mu\text{m}$ 的两条边中间的边，共 4 条)的每条边的长度例如为 $8.4\mu\text{m}$ 。因此，本实施例中，柱状撑柱 25 的断面积变成 $(8 \times 10 \times 4/2) + (8.4 \times 10 \times 4/2) = 328\mu\text{m}^2$ 。

如本实施例所述，在柱状撑柱 25 的断面形状为八角形时，如将柱状撑柱 25 设计成其断面积例如如上述那样的 $328\mu\text{m}^2$ ，则第一基板 1 和第二基板 2 的贴合偏离即使在上下方向及左右方向上同时产生 $5\mu\text{m}$ 的偏离量，仍能确保为

了保持液晶层 3 的厚度所需的柱状撑柱 25 的接地面积 $185\mu\text{m}^2$ 。

因此,如本实施例所述,通过采用柱状撑柱 25 和接触孔 19 部分重叠的构成,即使基板的贴合产生偏离(例如上下方向及左右方向上 $5\mu\text{m}$),在确保所需的接地面积 $185\mu\text{m}^2$ 的同时,又作为柱状撑柱 25 的断面积,能实现比图 10 的情况(断面积 $437\mu\text{m}^2$)更加小的断面积($328\mu\text{m}^2$)。最终,尽管将基板的贴合偏离作为考虑到的情况,仍能减少柱状撑柱 25 和第一基板 1 间的摩擦力,使基板的对位容易进行等,获得和实施例 1 同样的效果。

(实施例 3)

图 12 为本实施例的液晶显示装置的第一基板 1 的平面图。本实施例中,柱状撑柱 25 其断面形状为梯形,该梯形的尺寸例如为上底 $4\mu\text{m}$ 、下底 $12\mu\text{m}$ 、高 $31\mu\text{m}$,面积为 $248\mu\text{m}^2$ 。而且柱状撑柱 25 形成在第二基板 2 一侧,使其分别与接触孔 19 的一部分重叠。

在柱状撑柱 25 的断面形状为上述尺寸的梯形时,基板的贴合偏离例如在左右方向 $5\mu\text{m}$ 时,如上下方向的贴合无偏离,则从各种计算结果可知能维持上述接地面积 $185\mu\text{m}^2$ 。另外,在基板的贴合偏离沿上下方向例如为 $5\mu\text{m}$ 时,只要左右方向的贴合偏离在 $4.3\mu\text{m}$ 以内,则从各计算可知能维持上述的接地面积 $185\mu\text{m}^2$ 。

所以,如本实施例所述,通过采用柱状撑柱 25 和接触孔 19 部分重叠的构成,即使基板的贴合产生偏离(例如上下方向或左右方向 $5\mu\text{m}$),也能确保所需的接地面积 $185\mu\text{m}^2$,同时又作为柱状撑柱 25 的断面积,能实现比图 10 的情况(断面积 $437\mu\text{m}^2$)更加小的断面积($328\mu\text{m}^2$)。最终,尽管将基板的贴合偏离作为考虑到的情况,仍能减少柱状撑柱 25 和第一基板 1 间的摩擦力,容易进行基板的对位等,取得和实施形态 1 同样的效果。

又如实施形态 2 及 3,以和多个接触孔 19 的一部分重叠的大小(断面形状)形成柱状撑柱 25,即在第二基板 2 上形成柱状撑柱 25 使得柱状撑柱 25 和接触孔 19 重叠的区域和多个接触孔 19 的一部分重叠,从而在基板的贴合产生偏离时能减少接地面积的误差。关于这一点,下面,以实施例 2 为例说明之。

图 13A 至图 13c 表示在柱状撑柱 25 以和多个接触孔 19 的一部分重叠的大小形成时、柱状撑柱 25 和多个接触孔 19 的位置关系。还有,图中的斜线部分表示柱状撑柱 25 和第一基板 1 的接地区域。如图 13A 所述,在柱状撑柱 25 均匀地与两个接触孔 19 的每个孔的一部分重叠时(基板无偏离时),柱状撑柱 25

和第一基板 1 的接地面积(图中斜线部分的面积)例如为 $192.00 \mu\text{m}^2$ 。

然后如图 13B 所示, 第二基板 2 相对第一基板 1 在一个方向上(例如左边方向)偏离 $5\mu\text{m}$ 时, 上述接地面积减少至 $185.75 \mu\text{m}^2$ 。另外, 如图 13C 所示, 第二基板 2 相对第一基板 1 在反方向(右边方向)上偏离 $5\mu\text{m}$ 时, 上述接地面积减少至 $185.75 \mu\text{m}^2$ 。

这样, 在柱状撑柱 25 以和多个接触孔 19 的一部分重叠的大小形成时, 上述接地面积在 $185.75 \mu\text{m}^2$ 至 $192.0 \mu\text{m}^2$ 间变动, 其变化范围最大为 $6.25 \mu\text{m}^2$ 。

与此不同的是, 图 14A 至图 14C 表示柱状撑柱 25 以和一个接触孔 19 部分重叠的大小形成时、柱状撑柱 25 和接触孔 19 间的位置关系。还有, 图中的斜线部分表示柱状撑柱 25 和第一基板 1 的接地区域。如图 14A 所示, 在柱状撑柱 25 和一个接触孔 19 部分重叠时(基板无偏离时), 柱状撑柱 25 和第一基板 1 的接地面积(图中的斜线部分面积)例如为 $260.00 \mu\text{m}^2$ 。

然后, 如图 14B 所示, 在第二基板 2 相对第一基板 1 在一个方向(例如左边方向)上偏离 $5\mu\text{m}$ 时, 上述接地面积减少至 $190.00 \mu\text{m}^2$ 。另一方面, 如图 14C 所示, 第二基板 2 相对第一基板 1 在反方向(右边方向)上偏离 $5\mu\text{m}$ 时, 上述接地面积相反增加至 $323.75 \mu\text{m}^2$ 。

这样, 在以和一个接触孔 19 部分重叠的大小形成柱状撑柱 25 时, 上述接地面积就在 $190.00 \mu\text{m}^2$ 至 $323.75 \mu\text{m}^2$ 间变动, 其变动范围最大为 $133.75 \mu\text{m}^2$ 。

如上所述, 与一个接触孔 19 部分重叠形成柱状撑柱 25 的方式相比, 与两个接触孔 19 部分重叠形成柱状撑柱 25 的方式在基板的贴合产生偏离时柱状撑柱 25 和第一基板 1 的接地面积的变动少。由于根据接地面积不同, 基板贴合时的加压或液晶注入时间等均不同, 所以从液晶显示装置制造上考虑, 接地面积变动小的较理想。即, 柱状撑柱 25 通过形成和两个接触孔 19 部分重叠, 从而能方便地制造液晶显示装置。

根据以上说明, 可以对本发明作各种修改或变形, 这一点是显而易见的。因此, 本发明并不限于这里具体的阐述, 可在后附的权利要求范围内进行实施, 对此请予以理解。

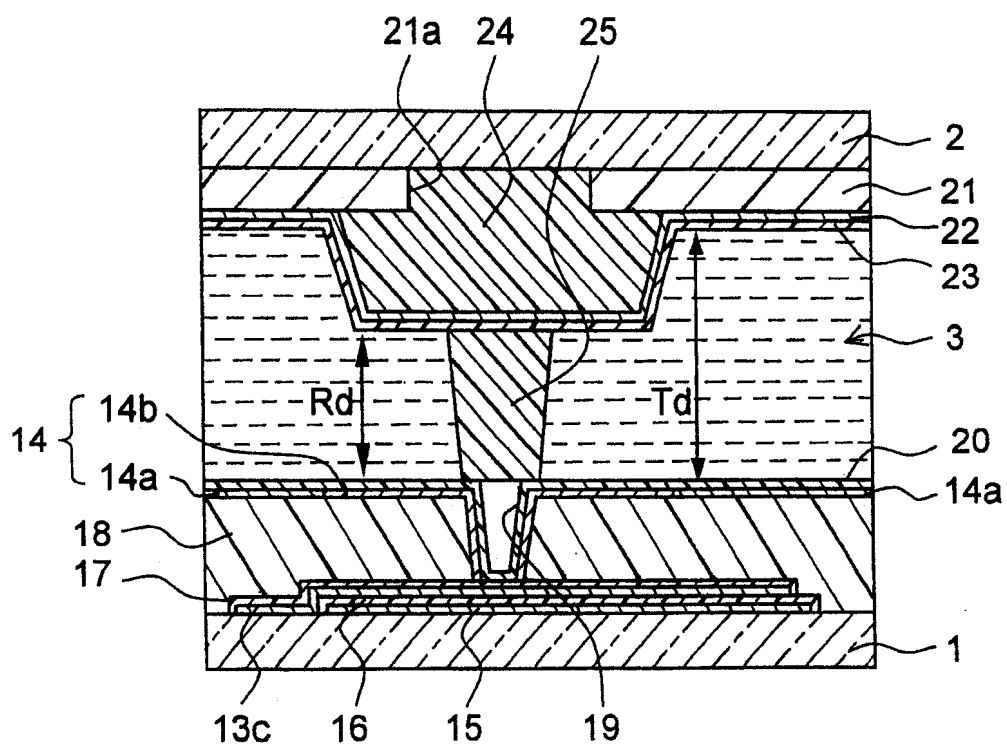


圖 1

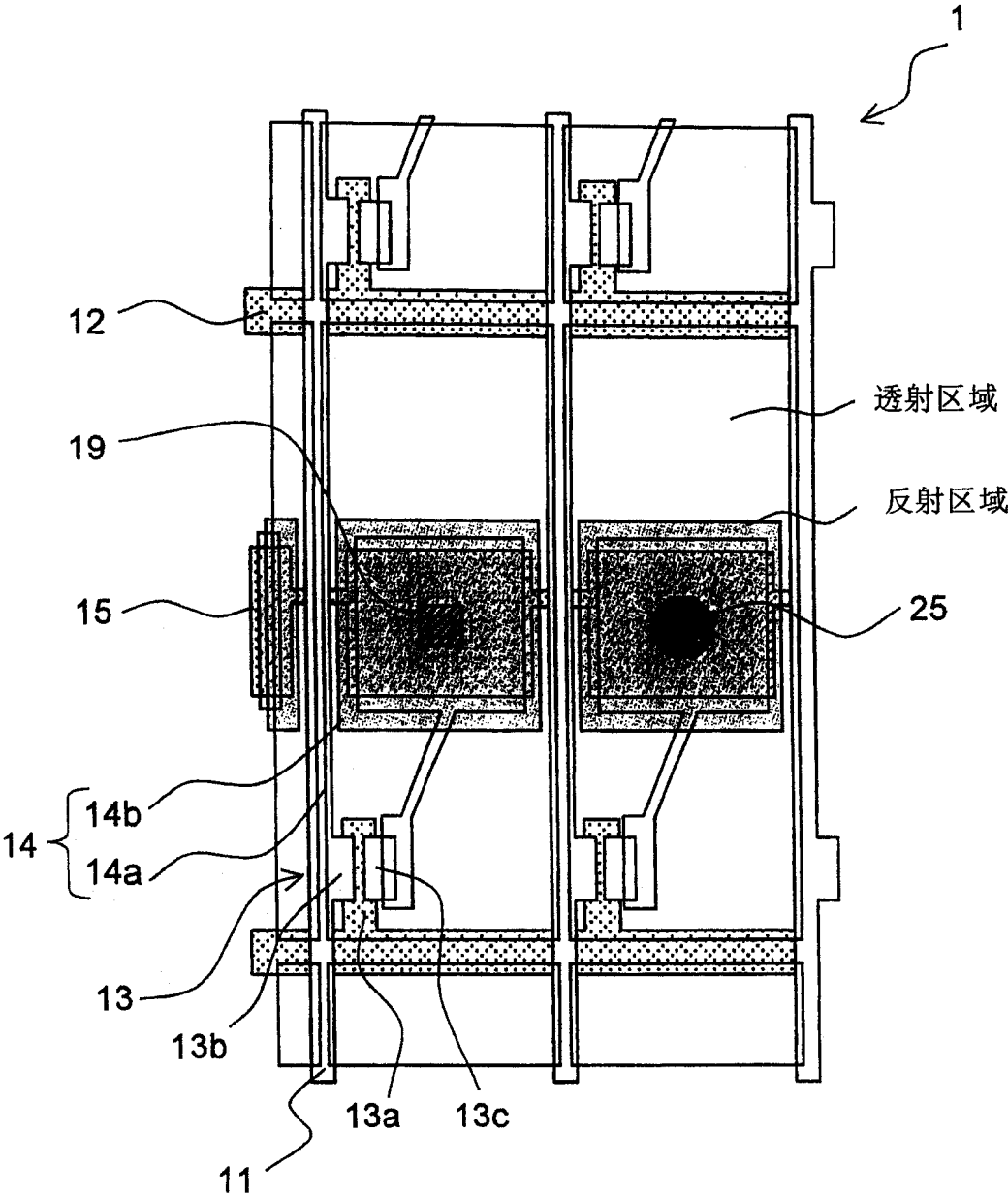


图 2

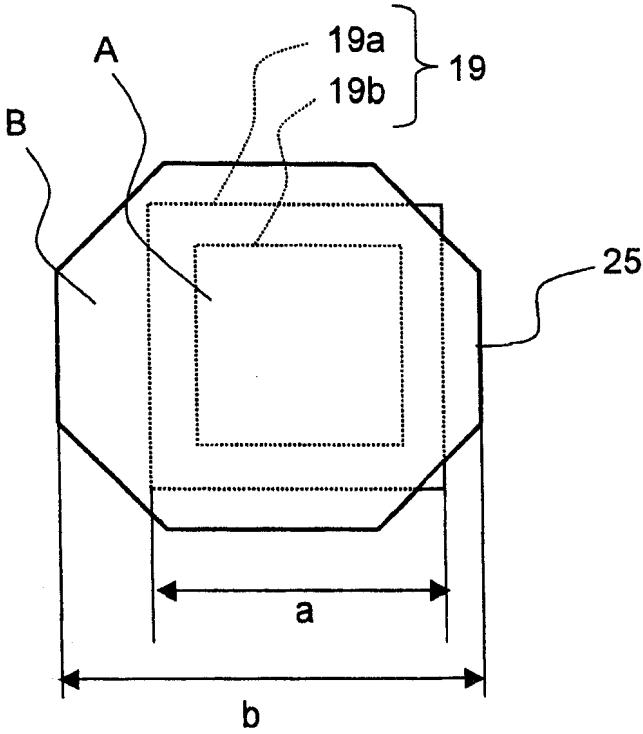


图 3A

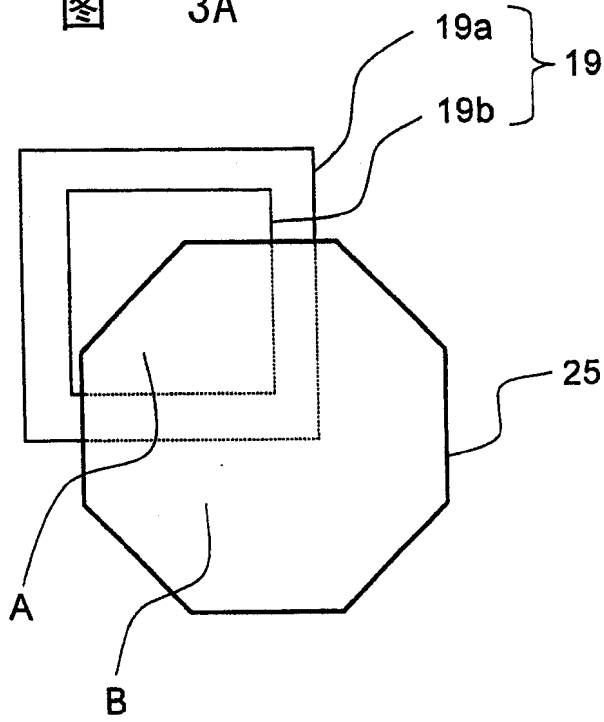


图 3B

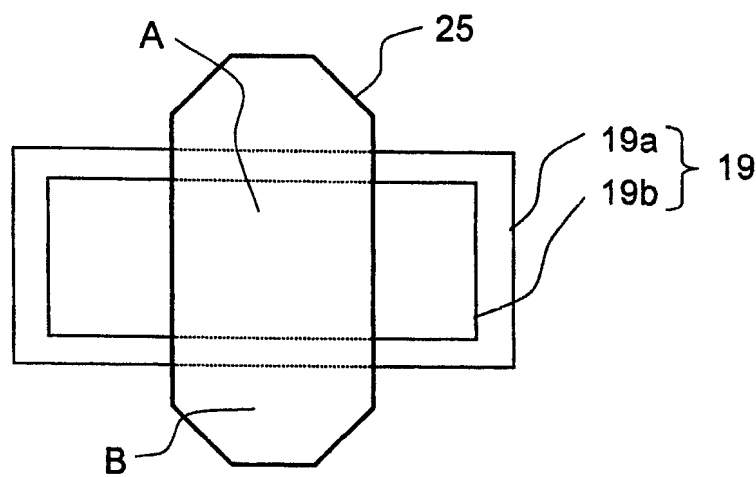


图 4A

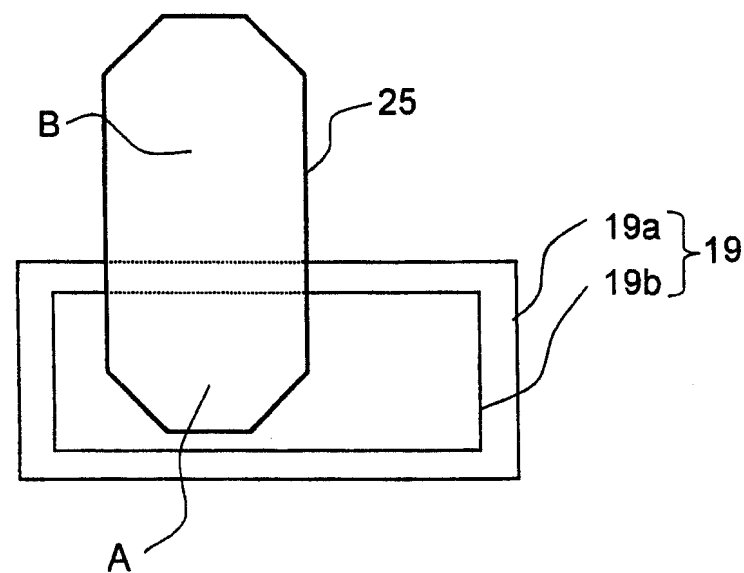


图 4B

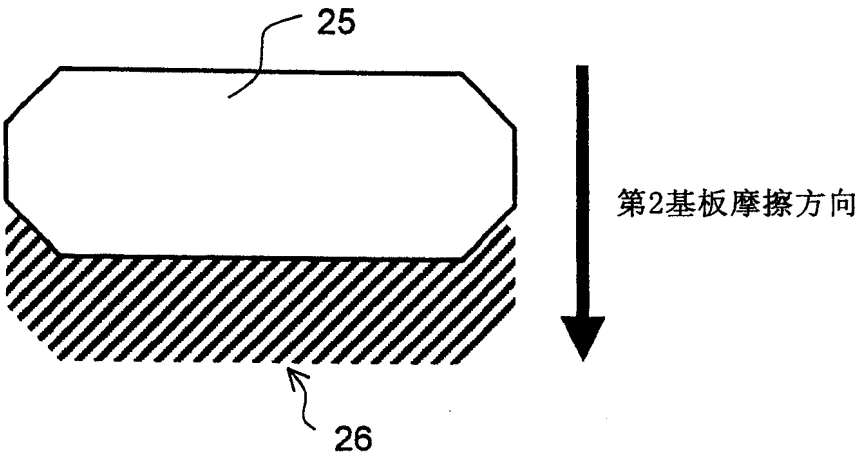


图 5A

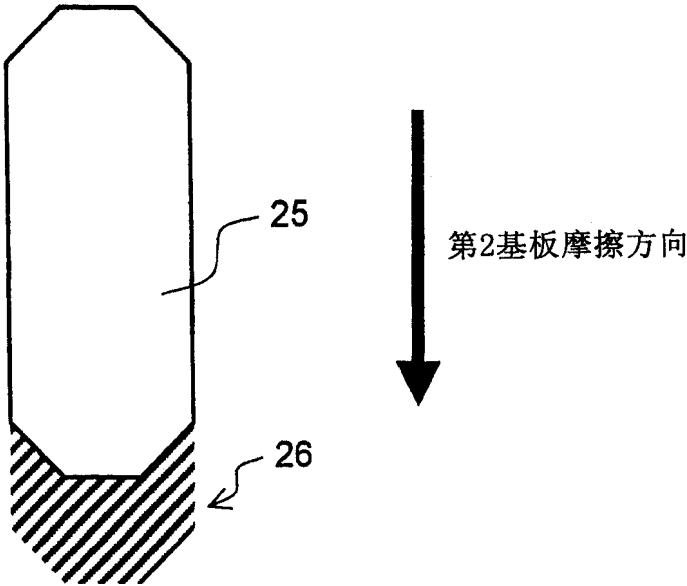


图 5B

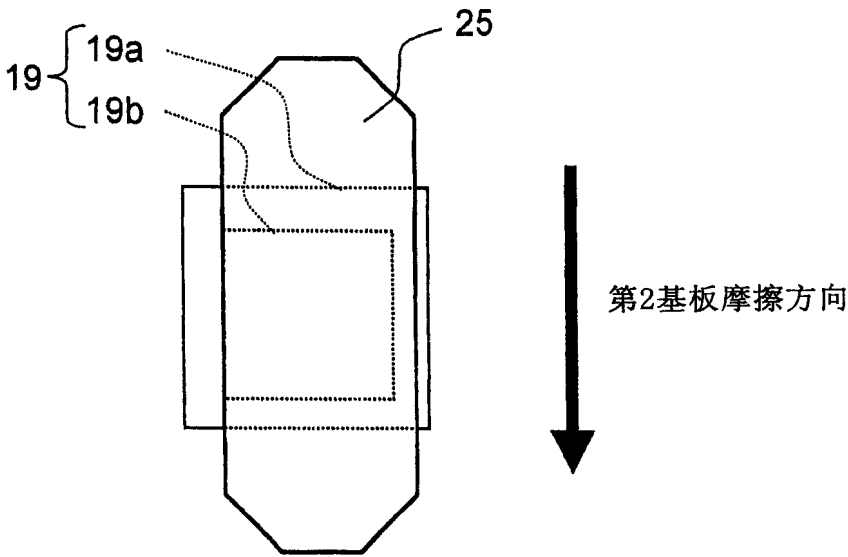


图 6A

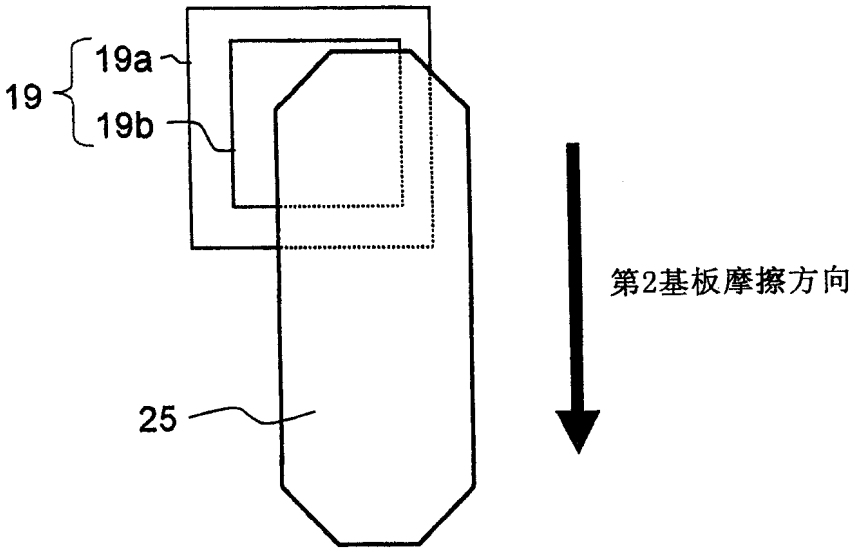


图 6B

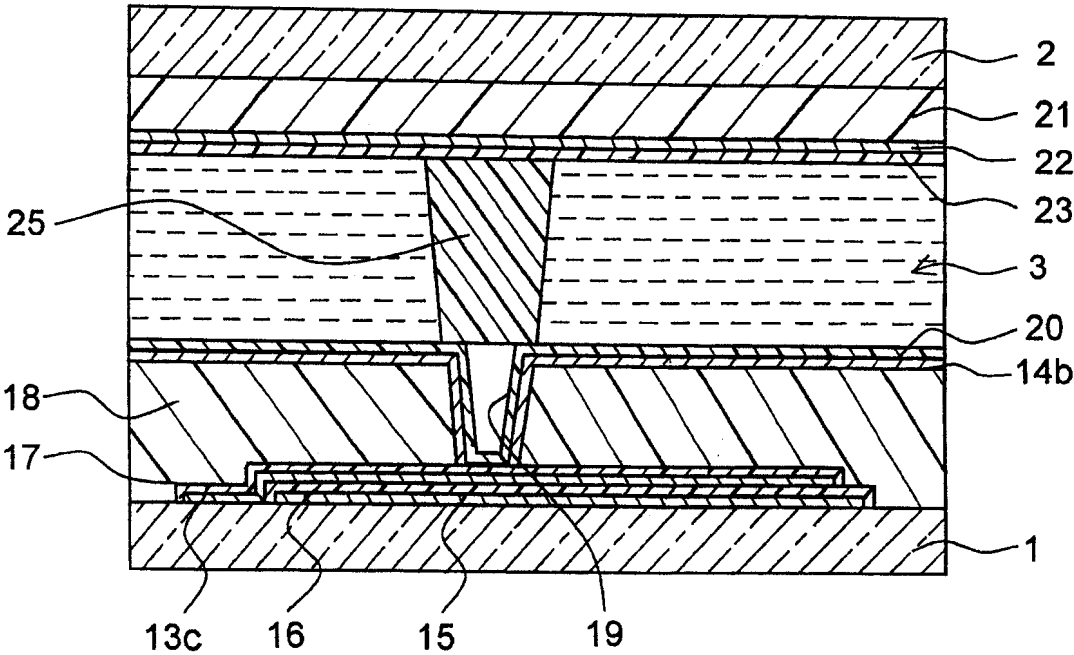


图 7

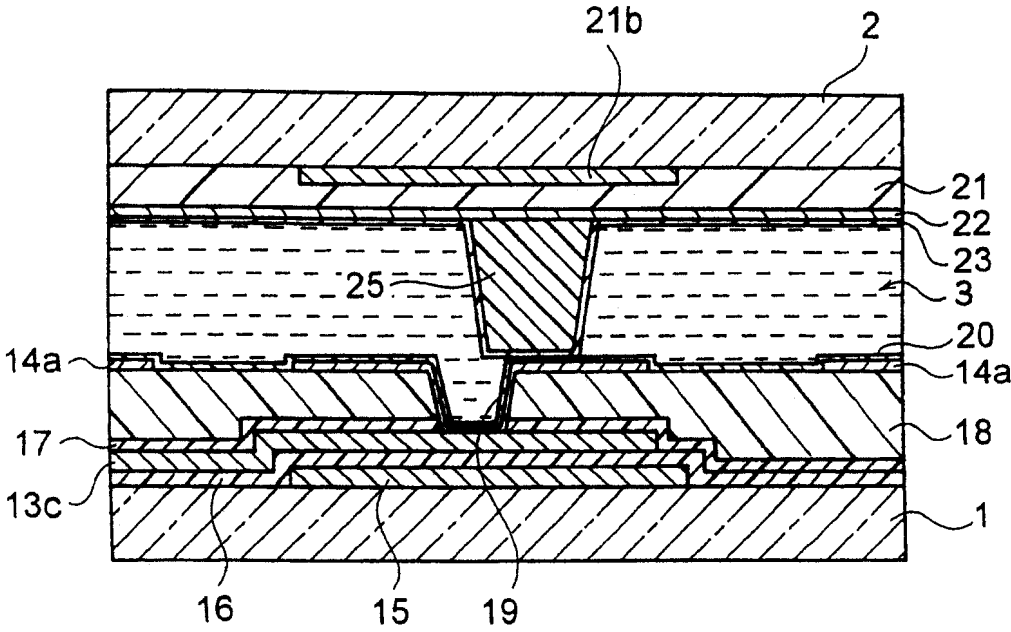
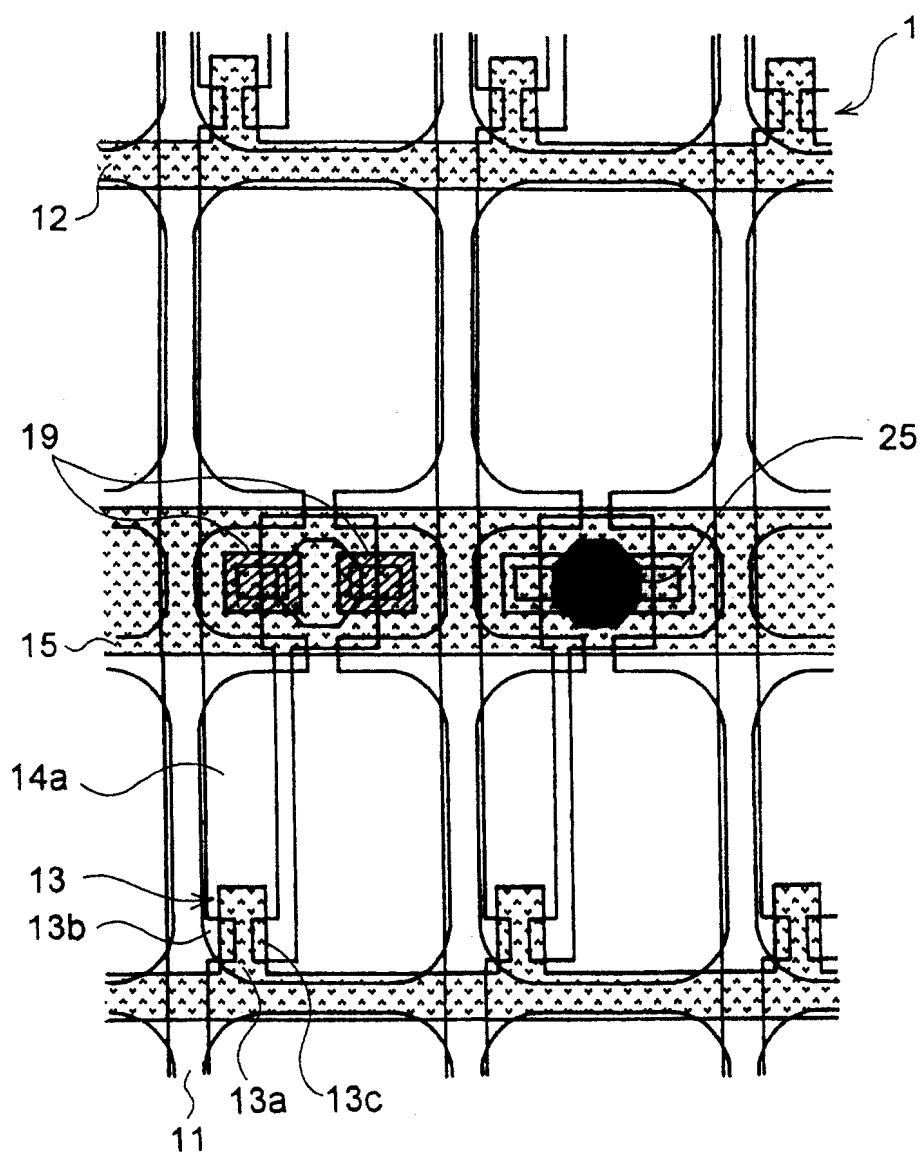


图 8



9

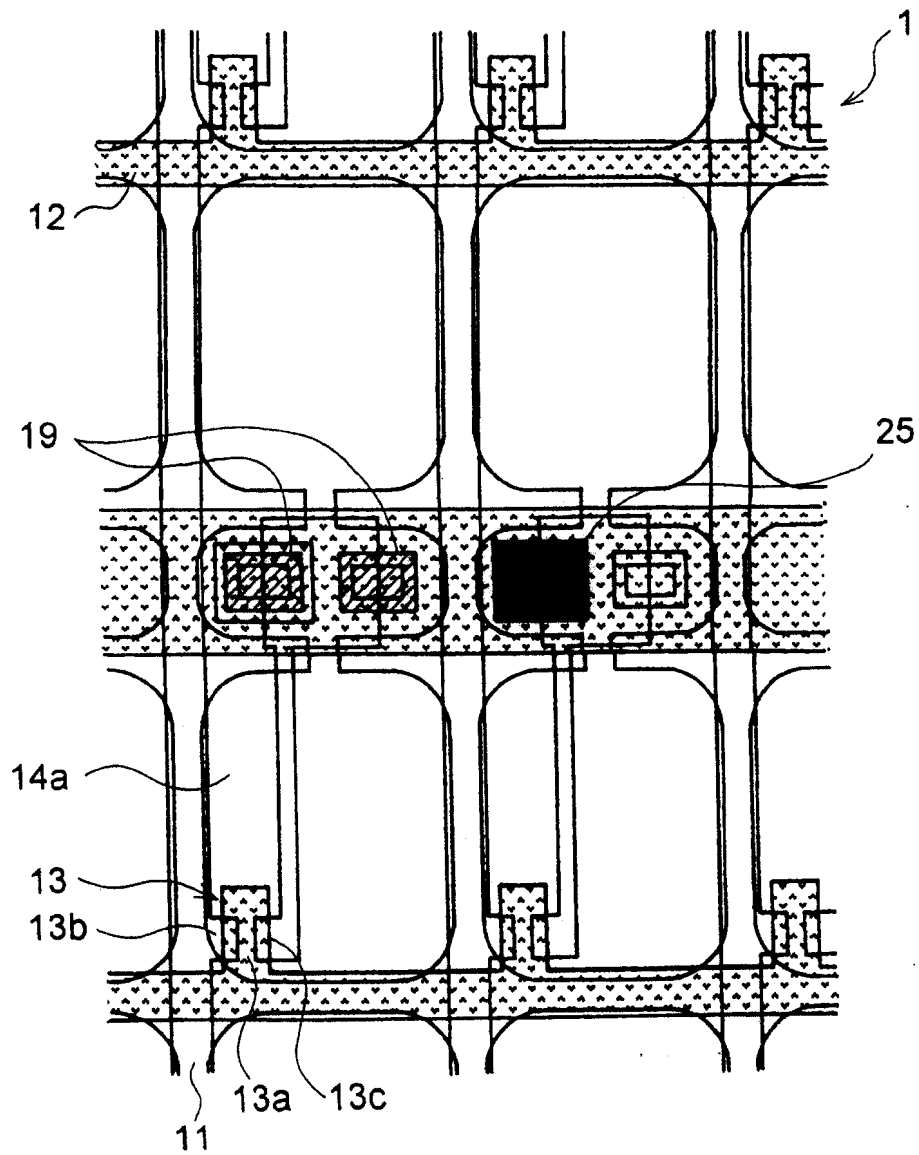


图 10

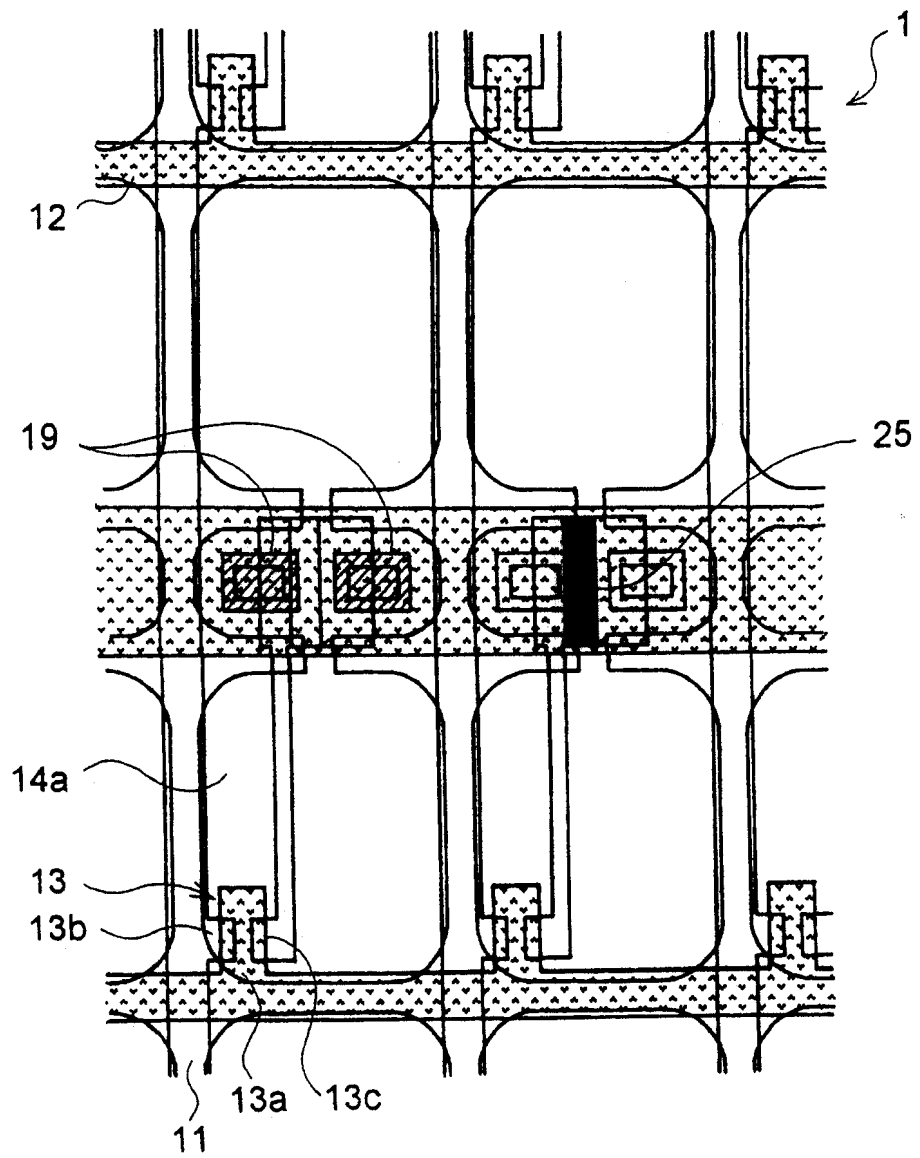


图 11

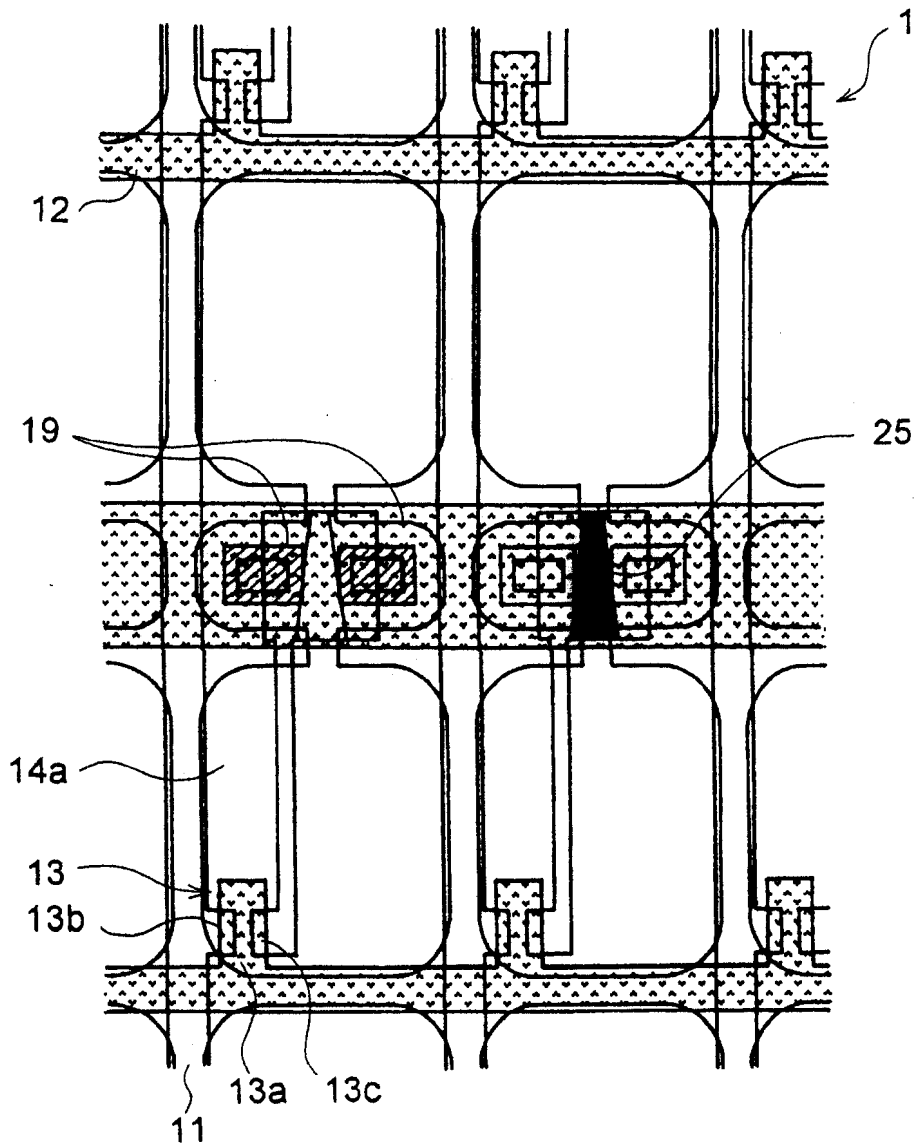


图 12

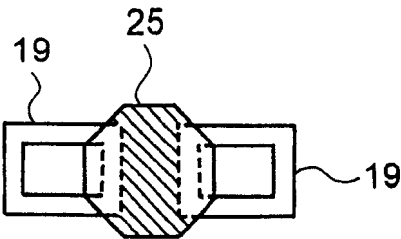


图 13A

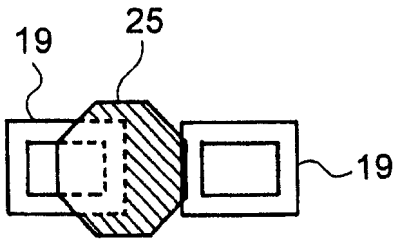


图 13B

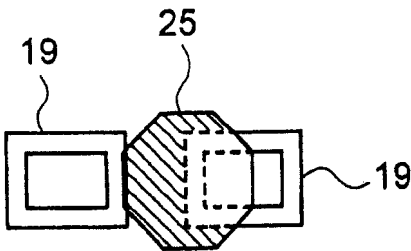


图 13C

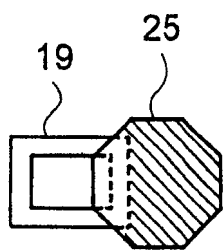


图 14A

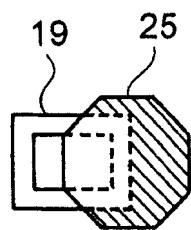


图 14B

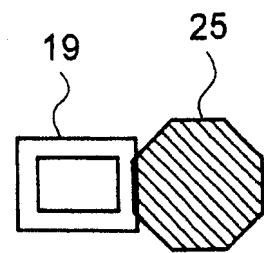


图 14C

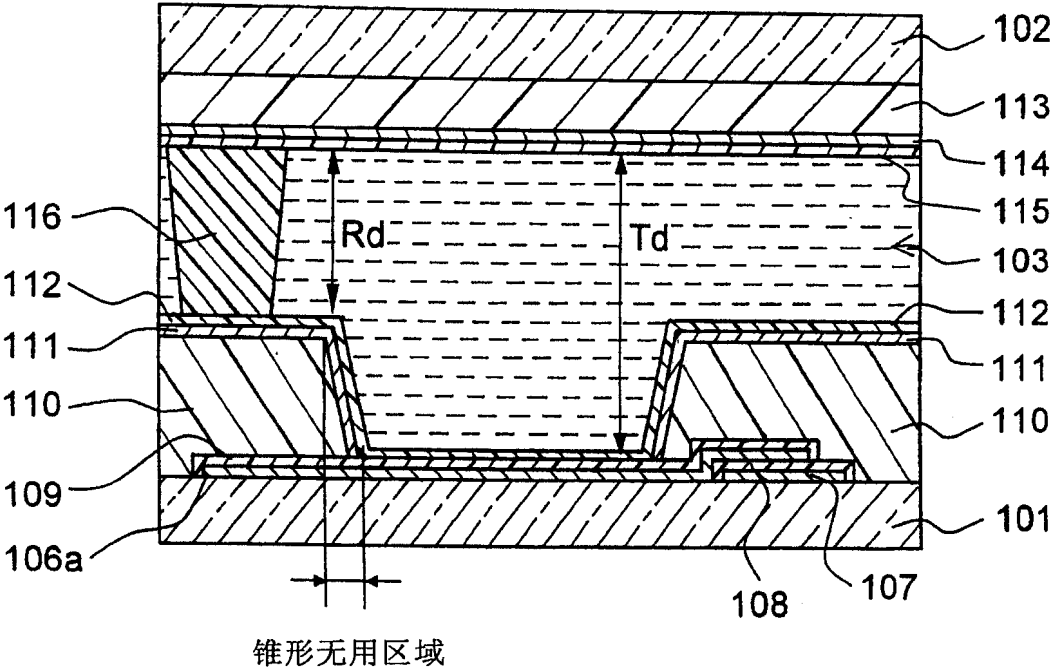


图 15

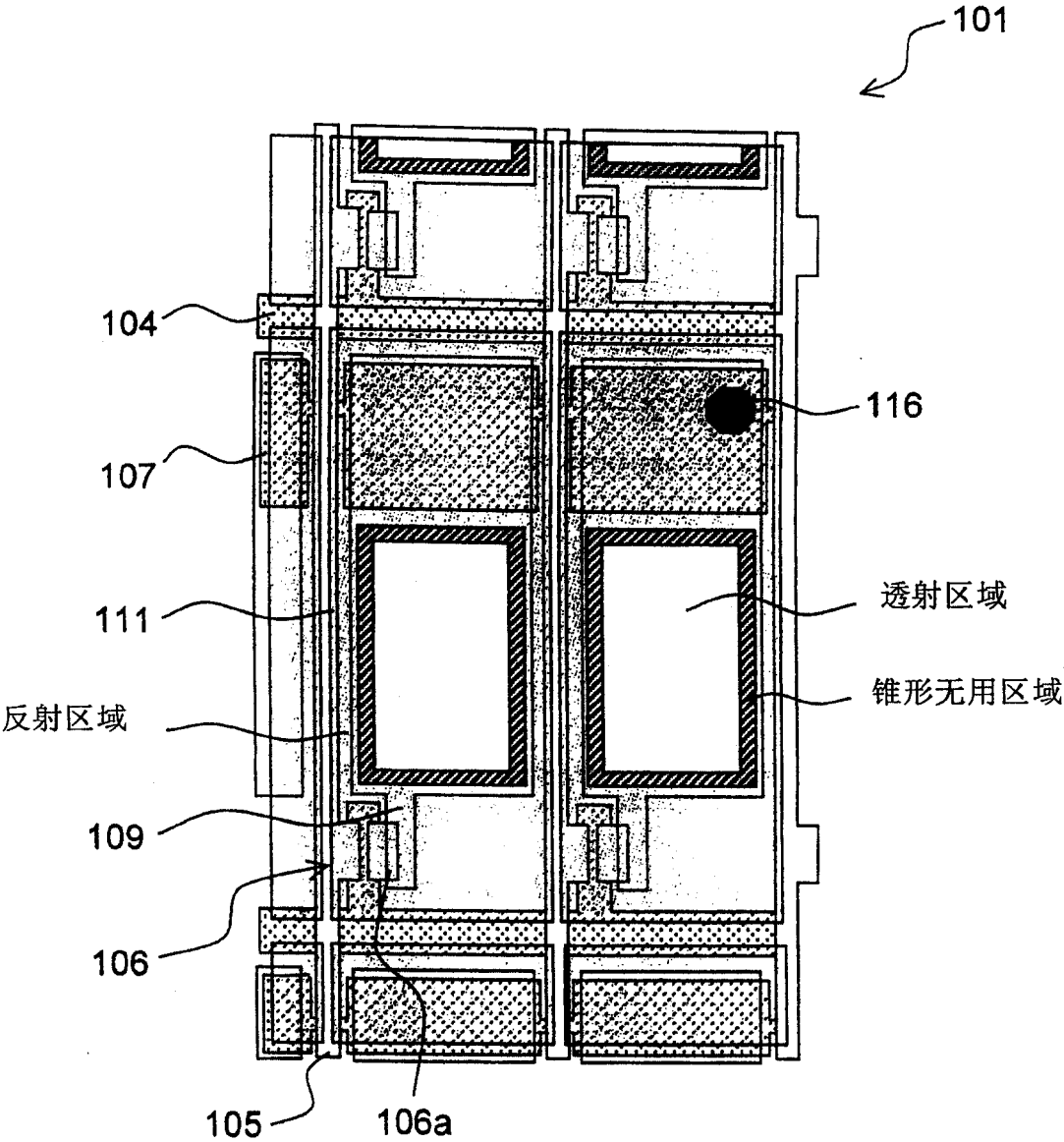


图 16

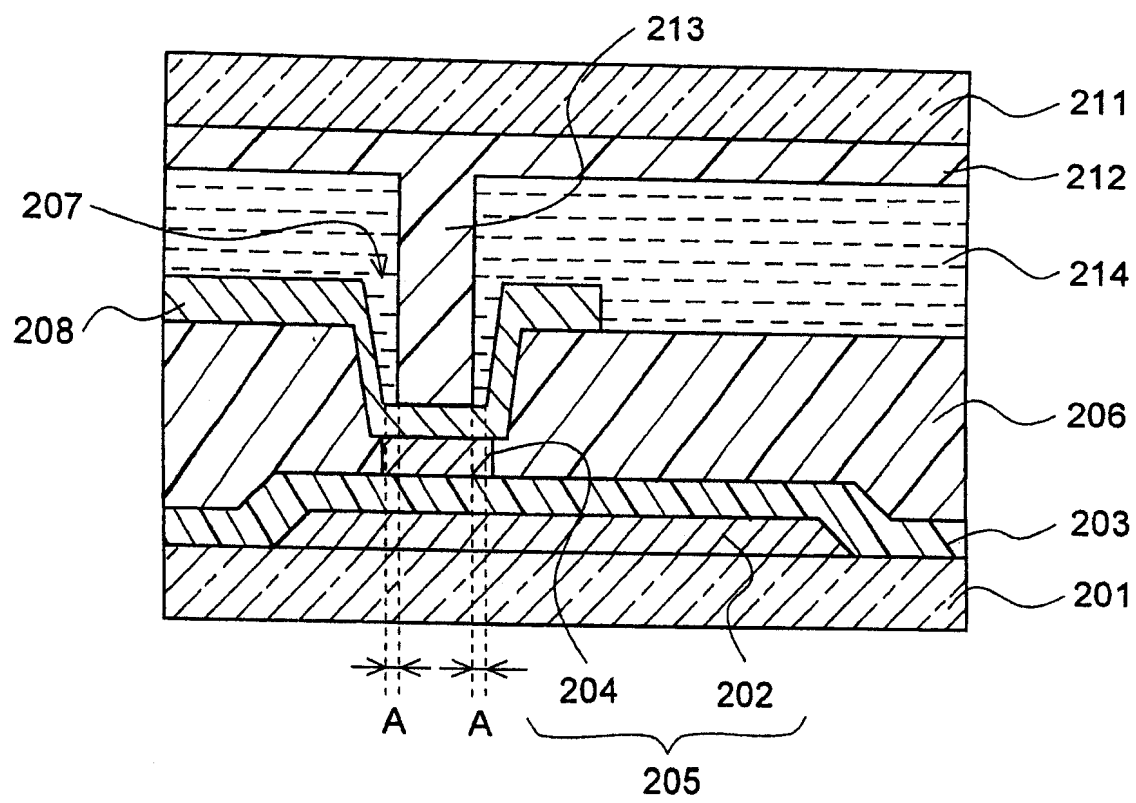


图 17

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100356239C	公开(公告)日	2007-12-19
申请号	CN200410077177.8	申请日	2004-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	森纯一 植村茂 菊池克浩 吉田昌弘		
发明人	森纯一 植村茂 菊池克浩 吉田昌弘		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1339 G02F1/136 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133371 G02F1/13394 G02F2201/50 G02F1/133555 G02F1/136227		
代理人(译)	张鑫		
审查员(译)	张苗		
优先权	2003315550 2003-09-08 JP 2004226279 2004-08-03 JP		
其他公开文献	CN1595245A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示一种液晶显示装置，使柱状撑柱介于夹持液晶层的第一基板和第二基板之间。柱状撑柱形成为和设置在第一基板上的接触孔在各像素内有重叠的区域和不重叠的区域。通过这样，即使在第一基板和第二基板的贴合产生偏离时柱状撑柱不会落入接触孔内部，能可靠地确保所要的元件间隙。又因不使柱状撑柱位于接触孔内部，所以在第一基板上形成接触孔时，不必再设置贴合余量，所以能使显示的有效开口率提高，改进显示品质。

