



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102096260 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201110039424. 5

G02F 1/1343 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 08. 13

G02F 1/133 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2006-219322 2006. 08. 11 JP

2007-060758 2007. 03. 09 JP

(56) 对比文件

JP 特开 2003-61352 A, 2003. 02. 28, 全文.

US 6924863 B2, 2005. 08. 02,

US 6965422 B2, 2005. 11. 15,

(62) 分案原申请数据

200710141191. 3 2007. 08. 13

审查员 郭栋

(73) 专利权人 NLT 科技股份有限公司

地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 今野隆之 西田真一 铃木照晃

野上祐辅

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 孙志湧 穆德骏

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

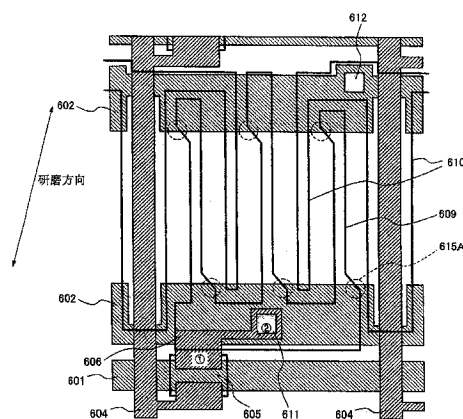
权利要求书1页 说明书19页 附图46页

(54) 发明名称

有源矩阵液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供一种有源矩阵液晶显示器,包括:扫描信号布线、沿扫描信号布线布置的公共信号布线、与扫描信号布线和公共信号布线交叉的视频信号布线及像素的第一基板;面对第一基板的第二基板;以及被第一基板和第二基板夹着的液晶层,其中扫描信号布线和公共信号布线形成在经由第一绝缘层位于视频信号布线下方的层中,像素电极和公共电极形成在经由第二绝缘层位于视频信号布线上方的层中,第一存储电容形成区包括:通过重叠像素电极和公共信号布线而形成的第一存储电容;以及通过重叠源电极和公共信号布线而形成的第二存储电容,并且其中在第一存储电容形成区中的第一存储电容大于第二存储电容。



1. 一种有源矩阵液晶显示器,包括:

第一基板,包括:

扫描信号布线;

沿扫描信号布线布置的公共信号布线;

与多条扫描信号布线和公共信号布线交叉的视频信号布线;以及

像素,其由扫描信号布线和视频信号布线围绕并且包括:薄膜晶体管;在其中布置视频信号布线的层中形成的薄膜晶体管的源电极;连接到源电极的像素电极;以及连接到公共信号布线的公共电极,源电极包括与扫描信号布线重叠的第一部分和与像素电极连接的第二部分,第二部分被设置在像素的两侧中的视频信号布线之间的中部;

面对第一基板的第二基板;以及

被第一基板和第二基板夹着的液晶层,在近似平行于第一基板并被施加在像素电极和公共电极之间的电场作用下,液晶层中的液晶分子的分子轴在近似平行于第一基板的平面中在第一方向上旋转,其中

扫描信号布线和公共信号布线形成在经由第一绝缘层位于视频信号布线下方的层中,

像素电极和公共电极形成在经由第二绝缘层位于视频信号布线上方的层中,

通过重叠像素电极和公共信号布线而形成的存储电容是像素的总存储电容的大半部分。

2. 根据权利要求1的有源矩阵液晶显示器,其中

在形成有像素电极和公共信号布线之间的存储电容的区域中,部分绝缘膜被除去,所述绝缘膜形成在位于视频信号布线上方和像素电极下方的层中。

3. 根据权利要求2的有源矩阵液晶显示器,其中

绝缘膜包括两层或多于两层,每一层包括不同的材料,以及在所述区域中除去至少一层。

4. 根据权利要求3的有源矩阵液晶显示器,其中

所述两层或多于两层包括无机层和有机层。

5. 根据权利要求2的有源矩阵液晶显示器,其中

部分绝缘膜被去除的区域的边缘和显示区之间的距离不少于 $2\mu\text{m}$ 。

有源矩阵液晶显示器

[0001] 本申请是 2007 年 8 月 13 日提交的申请号为 200710141191.3、发明名称为“有源矩阵液晶显示器”之申请的分案申请。

[0002] 本申请基于并要求 2006 年 8 月 11 日申请的日本专利申请号 2006-219322 和 2007 年 3 月 9 日申请的日本专利申请号 2007-060758 的优先权,在此将其公开内容全部引入供参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种液晶显示 (LCD) 器件,具体涉及一种高开口率和高对比度的面内切换 (IPS) 模式中的有源矩阵型的 LCD 器件。

背景技术

[0004] 具有高对比度的扭曲向列型 (TN) 系统的显示器被广泛地使用。但是,由于液晶 (LC) 分子的分子轴被垂直电场提升,因此 TN 系统的显示器件包括显著的视角相关性。近年来,用于 TV 的大监视器的需求增加,IPS 模式变得普遍。在 IPS 模式的显示器件中,LC 分子的分子轴被平行于基板的平面内的水平电场旋转,以进行显示。由于 IPS 模式对于分子轴的提升角度不包括视角相关性,因此其视角性能实质上比 TN 系统更有利。

[0005] 在 IPS 模式的显示器件中,用类似梳齿的形状布置像素电极和公共电极,以及在像素电极和公共电极之间施加水平电场。为此,电极区与显示区的比率是大的。亦即,IPS 模式的显示器件包括低开口率。由于 IPS 模式的显示器件由水平电场驱动,显示区中的 LC 分子易于受从视频信号布线泄漏的电场影响,以及容易发生垂直串扰。

[0006] 例如,在日本专利申请特开号 2002-323706 (专利文献 1) 中公开了这种问题的解决办法。图 35A 示出了一个像素平面图和图 35B 示出了沿线 I-I、II-II 以及 III-III 的剖面图。在基板上形成多个扫描信号布线 3501 和与其平行的两个公共信号布线 3502,该扫描信号布线 3501 是第一金属层。在多个扫描信号布线和多个公共信号布线上形成第一绝缘膜 3503。在第一绝缘膜上形成多个视频信号布线 3504、薄膜晶体管 (TFT) 3505 以及源电极 3506。源电极 3506 被布置在多个像素的两侧,并连接到像素辅助布线 3506B,该像素辅助布线 3506B 位于与源电极相同层中。各个源电极 3506 在重叠多个公共信号布线 3502 的区域中形成存储电容。源电极 3506 和多个公共信号布线 3502 被类似锯齿形状地构图。

[0007] 在显示区的边缘中,锯齿状图形部分抑制导致 LC 分子的反向旋转的电场。在多个视频信号布线 3504、TFT3505 和源电极 3506 上形成第二绝缘膜 3507。在第二绝缘膜 3507 上形成第三绝缘膜 3508,该第三绝缘膜 3508 是透明绝缘膜。在第三绝缘膜 3508 上形成像素电极 3509 和电极 3510,像素电极 3509 和电极 3510 是透明电极。在布线宽度方向,经由第二绝缘膜 3507 和第三绝缘膜 3508,多个视频信号布线 3504 被公共电极 3510 完全覆盖。像素电极 3509 和公共电极 3510 分别经由接触孔 3511 和 3512 电连接到源电极 3506 和多个公共信号布线 3502。

[0008] 用梳齿形状布置的像素电极 3509 和公共电极 3510 是透明电极。因此,电极上的

区域有助于透射。根据模拟,对透明电极的透射的贡献增加有效开口率约8%。由于在布线宽度方向上,多个视频信号布线上的区域被公共电极完全覆盖,因此开口可以延伸到邻近多个视频信号布线的区域。因此,在显示区的边缘中防止液晶分子的反向旋转,以及光利用效率上升到最大程度。

[0009] 通过该公共电极屏蔽来自多个视频信号布线的泄漏电场。由此,垂直串扰减小。此外,尽管在多个视频信号布线和公共电极之间出现负载电容,但是因为绝缘膜具有低介电常数,因此该负载电容不影响显示器件的驱动。

[0010] 在日本专利申请特开号 2003-207803(专利文献 2)中公开了以上问题的解决办法。图 37A 示出了一个像素的平面图,图 37B 示出了沿线 I-I、II-II 以及 III-III 的剖面图。形成多个扫描信号布线 3701 和与其平行的两个公共信号布线 3702,该扫描信号布线 3701 是第一金属层。在多个扫描信号布线 3701 和多个公共信号布线 3702 上形成第一绝缘膜 3703。在第一绝缘膜上形成多个视频信号布线 3704、TFT 3705 和源电极 3706,多个视频信号布线 3704 是第二金属层。尽管在图 37A 中,源电极 3706 被设置在多个像素的两侧,但是在相同层中源电极不相互连接。各个源电极 3706 经由接触孔 3711、3713 和像素电极 3709 电连接。各个源电极 3706 在重叠多个公共信号布线 3702 的区域中形成存储电容。

[0011] 源电极 3706 和多个公共信号布线 3702 被构图类似锯齿形状。在显示区的边缘中,该锯齿状图形抑制导致 LC 分子的反向旋转的电场。在多个视频信号布线 3704、TFT 3705 和源电极 3706 上形成第二绝缘膜 3707。在第二绝缘膜 3707 上形成第三透明绝缘膜 3708。在第三绝缘膜 3708 上形成像素电极 3709 和公共电极 3710,像素电极 3709 和公共电极 3710 是透明电极。在布线宽度方向,经由第二绝缘膜 3707 和第三绝缘膜 3708,多个视频信号布线 3704 被公共电极 3710 完全覆盖。像素电极 3709 和公共电极 3710 分别经由接触孔 3711、3712 和 3713 电连接到源电极 3706 和多个公共信号布线 3702。

[0012] 近年来,需要一种具有高清晰度的液晶显示(LCD)器件。在专利文献 1 中,没有实现高清晰度 LCD。在图 36A 中图示了第二金属层。当在相同层中,多个视频信号布线 3604 和像素辅助布线 3606B 变得靠近时,外来颗粒等等易于在其间引起短路。图 36B 示出了其中两条布线短路的例子。多个视频信号布线 3604 和像素辅助布线 3606B 通过泄漏通道 3606C 连接。在该状态中,像素电极的电位受视频信号布线 3604 的电位变化影响。泄漏通道在暗屏幕上看起来像一个亮点,以及在亮屏幕上看起来像暗点。在下文中,上面的这种点缺陷被称作“泄漏亮点”。近年来对于图像质量的要求提高,具体,强烈地要求没有泄漏亮点的显示器件。

[0013] 在专利文献 2 中,接触孔 3713 被布置,以及两个源电极 3706 经由透明像素电极 3709 连接。通过除去相同层中的像素辅助布线,相同层中的多个视频信号布线的短路被降低。但是,即使在这种结构中,源电极和多个视频信号布线往往引起短路。图 38A 仅仅示出第二金属层。因为在源电极 3806 和多个公共信号布线 3802 之间形成存储电容,源电极 3806 必须被布置为比像素辅助布线更接近多个视频信号布线 3804。图 38B 示出了形成在相同层中的多个视频信号布线 3804 和源电极 3806 通过泄漏通道 3806C 产生短路。在这种结构中,像素电极的电位受多个视频信号布线 3804 的电位变化影响,以及发生如专利文献 1 所述的泄漏亮点。与专利文献 1 相比较,通过除去像素辅助布线,相同层中的短路在一定程度上被减小。但是,没有实现显著的减小。

[0014] 相关技术显示器中的显示器件通过在多个公共信号布线和源电极之间的重叠形成存储电容。在该显示器件中,多个视频信号布线和源电极之间仍然有可能短路。因此,在相关技术中显著提高成品率是困难的。

发明内容

[0015] 本申请的主要目的是抑制多个视频信号布线和源电极之间的短路,提供一种可以实现高成品率的横向电场型的有源矩阵 LCD 器件。

[0016] 根据本发明的一个方面,一种有源矩阵液晶显示器包括:第一基板,面对第一基板的第二基板,以及被第一基板和第二基板夹入的液晶层。该第一基板包括:多个扫描信号布线;沿该多个扫描信号布线布置的多个公共信号布线;交叉该多个扫描信号布线和多个公共信号布线的多个视频信号布线;以及多个像素。该多个像素被布置在由多个扫描信号布线和多个视频信号布线围绕的第一区域中。该像素包括:薄膜晶体管;在布置多个视频信号布线的层中形成的薄膜晶体管的源电极;连接到该源电极的像素电极;以及连接到该多个公共信号布线的公共电极。该源电极包括重叠多个扫描信号布线的第一部分和与像素电极连接的第二部分。该第二部分被设置在多个像素的侧面中的视频信号布线之间的中心部分周围。在电场作用下,液晶层中的液晶分子的分子轴在近似平行于第一基板的平面中的第一方向上旋转,该电场近似平行于第一基板,以及被施加在像素电极和公共电极之间。

[0017] 根据本发明的横向电场型的有源矩阵 LCD 器件,获得以下有利的效果。

[0018] 首先,由于高度地减小源电极和多个视频信号布线之间的短路,高清晰产品的高成品率变为可能。该原因如下所述。在不同于设置多个视频信号布线的层的层中形成源电极和像素辅助布线,该源电极和像素辅助布线都设置在多个像素的侧面中。设置在像素的另一侧和与多个视频信号布线相同层中的源电极的面积被减小。相同层中的图形边缘之间的距离(图形的相对侧面的间隔)变大。

[0019] 其次,在上述结构中,还防止 LC 分子的反向旋转。在顶层中的像素电极和底层中的多个公共信号布线交叉的区域中,LC 层中的基于边缘电场的分子轴旋转方向和其中分子轴旋转的希望方向是相同的。在该区域中,产生在正向旋转方向上旋转分子轴的强电场。因此,即使源电极被除去,LC 分子的反向旋转也被新的反向-旋转防止结构防止。

[0020] 结合附图,从以下详细描述将明白本发明的其他示例性特点和优点,其中,在其整个图中,相同参考符号指定相同的或类似的部分。

附图说明

[0021] 结合附图,从以下详细描述将使本发明的示例性特点和优点变明白,其中:

[0022] 图 1A 示出了根据第一示例性实施例的 LCD 器件的一个像素结构的平面图;

[0023] 图 1B 示出了根据第一示例性实施例的 LCD 器件的图 1A 中的具体部分结构的剖面图;

[0024] 图 2A 示出了根据第二示例性实施例的 LCD 器件的第二金属层结构的平面图;

[0025] 图 2B 是常规 LCD 器件的第二金属层结构的平面图;

[0026] 图 3A 示出了根据第三和第四示例性实施例的 LCD 器件的一个像素结构的平面图;

[0027] 图 3B 示出了根据第三和第四示例性实施例的 LCD 器件的图 3A 中的具体部分结构的剖面图；

[0028] 图 4 示出了根据第五示例性实施例的 LCD 器件的一个像素结构的平面图；

[0029] 图 5 示出了根据第六示例性实施例的 LCD 器件的一个像素结构的平面图；

[0030] 图 6A 和 6B 示出了根据第七示例性实施例的 LCD 器件的一个像素结构的平面图；

[0031] 图 7A 和 7B 是说明根据第七示例性实施例的 LCD 器件中的防止第一反向 - 旋转防止结构的结构视图；

[0032] 图 8 示出了根据第八和第九示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0033] 图 9 示出了根据第十示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0034] 图 10 示出了根据第十一示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0035] 图 11 示出了根据第十二示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0036] 图 12 示出了根据第十三至第十四示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0037] 图 13 示出了根据第十五示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0038] 图 14 示出了根据第十六示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0039] 图 15 示出了根据第十七示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0040] 图 16 是说明根据第十八至二十示例性实施例的 LCD 器件中的第一反向 - 旋转防止结构的视图；

[0041] 图 17 示出了根据二十一至二十二示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0042] 图 18 图示了根据第二十一示例性实施例的 LCD 器件中的第二反向 - 旋转防止结构的视图；

[0043] 图 19 示出了根据二十三示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0044] 图 20 示出了根据第二十四示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0045] 图 21 示出了根据第二十五示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0046] 图 22 示出了根据第二十六至二十七示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0047] 图 23 是说明根据第二十六示例性实施例的 LCD 器件中的第二反向 - 旋转防止结构的视图；

[0048] 图 24 示出了根据第二十八示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0049] 图 25 示出了根据第二十九示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0050] 图 26 示出了根据第三十示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0051] 图 27 示出了根据三十一至三十二示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0052] 图 28 示出了根据三十三示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0053] 图 29 示出了根据第三十四示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0054] 图 30 示出了根据第三十五示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

[0055] 图 31 示出了根据三十六至三十七示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；

- [0056] 图 32 示出了根据第三十八示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；
- [0057] 图 33 示出了根据第三十九示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图；
- [0058] 图 34 是说明根据第四十示例性实施例的 LCD 器件中的第二反向 - 旋转防止结构附近中的平面图；
- [0059] 图 35A 示出了相关技术的 LCD 器件的像素结构的平面图；
- [0060] 图 35B 示出了相关技术的 LCD 器件的图 35A 中的具体部分结构的剖面图；
- [0061] 图 36A 示出了相关技术的 LCD 器件的第二金属层结构的平面图；
- [0062] 图 36B 图示了其中在相关技术的 LCD 器件的第二金属层中发生多个视频信号布线和像素辅助布线的层间短路例子的视图；
- [0063] 图 37A 示出了另一相关技术的 LCD 器件的像素结构的平面图；
- [0064] 图 37B 示出了相关技术的 LCD 器件的图 37A 中的具体部分结构的剖面图；
- [0065] 图 38A 示出了相关技术的 LCD 器件的第二金属层结构的平面图；以及
- [0066] 图 38B 图示了其中在与相关技术的 LCD 器件的第二金属层相同的层中发生的多个视频信号布线和像素辅助布线之间的短路例子的视图。

具体实施方式

[0067] 现在将根据附图详细描述本发明的示例性实施例。

[0068] 在示例性实施例中，IPS 模式的有源矩阵液晶显示器包括 TFT 的源电极。TFT 的源电极形成在与 TFT 连接的第一部分、与像素电极连接的第二部分以及连接第一部分和第二部分的第三部分中。第二部分被布置在视频信号布线之间的几乎中心部分中。源电极和视频信号布线之间的位置关系由当面对多个视频信号布线的至少一部分的源电极的每个区域的宽度除以该区域和多个视频信号布线之间的距离获得的值的总和限定。通过控制该总值，源电极和多个视频信号布线的短路被抑制。因此，可以制造具有高成品率的高清晰度显示器件。在基板的法线方向上，在像素电极重叠多个公共信号布线的部分中形成存储电容。当仅仅像素电极下面的第二绝缘膜的至少一部分被除去，以形成凹入部分时，形成存储电容。在顶层像素电极与底层公共信号布线交叉的区域中，通过边缘电场，LC 层中的 LC 分子的分子轴在希望的旋转方向上旋转。在该区域中，产生用于正向旋转的强电场。即使当在这种结构中减小源电极时，LC 分子的反向旋转也被防止。下面，根据附图详细描述该示例性实施例。

[0069] [示例性实施例 1]

[0070] 通过参考图 1A 和 1B 描述第一示例性实施例。图 1A 示出了 LCD 器件的像素结构的平面图。图 1B 是沿图 1A 中的 IV-IV 线和 V-V 线的剖面图。

[0071] 如图 1A 和 1B 所示，LCD 器件的 TFT 基板包括多个扫描信号布线 101 和沿扫描信号布线 101 的两个公共信号布线 102，该多个扫描信号布线 101 是第一金属层。在多个扫描信号布线 101 和多个公共信号布线 102 上形成第一绝缘膜 103。在第一绝缘膜 103 上形成多个视频信号布线 104、TFT 105 和源电极 106，该视频信号布线 104 是第二金属层。这里，源电极 106 包括与 TFT 105 连接的第一部分 (1) 和与像素电极 109 连接的第二部分 (2)。第二部分 (2) 被布置在多个像素两侧上的视频信号布线 104 的近似中心中。源电极 106 包括第一和第二部分，但是其形状不局限于图中的结构。

[0072] 在多个视频信号布线 104、TFT 105 和源电极 106 上形成第二绝缘膜 107。在第二绝缘膜 107 上形成第三透明绝缘膜 108。在第三绝缘膜 108 上形成像素电极 109 和公共电极 110, 像素电极 109 和公共电极 110 是透明电极。在布线宽度方向, 经由第二绝缘膜 107 和第三绝缘膜 108, 多个视频信号布线 104 被公共电极 110 完全覆盖。仅仅在该像素下面形成设置在布置多个视频信号布线 104 的层中的源电极 106, 如图 1A 所示。在该像素的上侧中, 顶层中的像素电极 109 的宽度增加。在多个公共信号布线 102 重叠像素电极 109 的区域中, 形成存储电容。

[0073] 像素电极 109 和公共电极 110 分别经由接触孔 111 和 112 电连接到源电极 106 的第二部分 2 和多个公共信号布线 102。

[0074] 与相关技术相比较, 第一示例性实施例除去了形成在像素的上侧和形成在布置多个视频信号布线的层中的源电极。由此, 不需要在多个像素的下层中形成的用于电连接像素电极和源电极的接触孔。短路显著地减小。

[0075] 源电极的第二部分和多个视频信号布线存在于相同层中。当在位于像素两侧的視頻信号布线之间的近似中心中布置源电极的第二部分时, 其第二部分和布线之间的短路可以被减小到最小。结果, 可以实现具有高成品率的 LCD 器件。

[0076] 在像素电极重叠多个公共信号布线的部分, 形成存储电容的大半部分。由此, 即使当源电极的面积被减小时, 也形成存储电容。因此获得优异的图像质量。

[0077] [示例性实施例 2]

[0078] 接下来, 通过参考图 2A 和 2B 描述第二示例性实施例。图 2A 示出了根据第二示例性实施例的 LCD 器件的第二金属层结构的平面图。图 2B 示出了根据相关技术的 LCD 器件的第二金属层结构的平面图。

[0079] 第二示例性实施例限定了源电极的区域、源电极区的每个宽度以及该区域和相对的視頻信号布线之间的距离。

[0080] 如图 2A 所示, 关于源电极 206 的每个区域, 面对多个视频信号布线 204 的至少一部分的其边缘, W_i 表示该区域的宽度, L_i 表示该区域和多个视频信号布线 204 的距离。像素中的 W_i/L_i 的累计值 ($\sum W_i/L_i$) 用作表示相同层中的短路频率的良好参数。小的 $\sum W_i/L_i$ 值意味着合符需要的条件。当 $\sum W_i/L_i$ 的值在值 (W_0/L_0) 的两倍范围内时, 源电极和多个视频信号布线之间的短路频率变得足够小, 该 W_0/L_0 是 TFT 的沟道宽度 W_0 除以其沟道距离 L_0 获得的值。在这种条件下, 获得高成品率。

[0081] 在相关技术的显示器件中, 在面板中探测到三个或四个泄漏亮点。在示例性实施例中, 没有探测到泄漏亮点。

[0082] 在另一观点中, 源电极 206 的区域较小是合符需要的。当源电极的总面积是源电极中的第一部分和第二部分的面积总和的 4 倍或 4 倍以下时, 源电极和多个视频信号布线之间的短路频率变得足够小。因此, 获得具有高成品率的显示器件。当其总面积是第一部分和第二部分的面积总和的 4 倍或 4 倍以下时, 出现一个或零个泄漏亮点。当其总面积是第一部分和第二部分的面积总和的 3 倍或 3 倍以下时, 不出现漏泄亮点。

[0083] 接下来, 详细描述第二示例性实施例。在图 2A 所示的示例性实施例的结构中, 由于源电极 206 的面积较小, 参数 $\sum W_i/L_i$, 即 ($W_1/L_1 + \dots + W_5/L_5$) 的值也较小。源电极的总面积约为第一部分和第二部分的面积总和的 2.5 倍。参数 $\sum W_i/L_i$ 的值约为 W_0/L_0 值的

2.5 倍,并与 $W0/L0$ 值几乎相同。在该条件下,不发生泄漏亮点。

[0084] 另一方面,在图 2B 所示的相关技术的结构中,源电极 206 的面积较大。存在许多 W_i 大的区域和 L_i 小的区域。参数 $\sum W_i/L_i$,即, $(W1/L1+\dots+W8/L8)$ 的值是大的。源电极的总面积约为第一部分和第二部分的面积总和的 9 倍。参数 $\sum W_i/L_i$ 的值约为 $W0/L0$ 值的 20 倍和约等于 $W0/L0$ 值的 8 倍。在这种条件下,出现四个或三个泄漏亮点。

[0085] 因此,根据第二示例性实施例,给出显著地减小短路的像素结构。

[0086] [示例性实施例 3]

[0087] 接下来,通过参考图 3A 和 3B 描述第三示例性实施例。图 3A 示出了 LCD 器件的一个像素结构的平面图,图 3B 是沿图 3A 中的 $\Sigma-\Sigma$ 线和 $\Sigma-\Sigma$ 线的剖面图。与第一示例性实施例不同,在形成存储电容的区域中,仅仅设置在像素电极下面的部分第三绝缘层被除去预定厚度。

[0088] 详细描述第三示例性实施例。在第一示例性实施例中,在底层中的多个公共信号布线和顶层中的像素电极之间形成存储电容。但是,由于在第一示例性实施例中,在多个公共信号布线和像素电极之间布置了三个绝缘层,用于存储电容的绝缘层厚度是大的。因此,存储电容的电容量是小的。根据该示例性实施例,在形成存储电容的区域中,仅仅设置在像素电极下面的第三绝缘层 308 被除去,以形成凹入部分 314。由于电容形成区中的绝缘层厚度变薄,因此形成具有较大电容量的存储电容。

[0089] 此外,通过 CVD(化学气相淀积)方法形成氮化硅膜作为第一绝缘膜 303 和第二绝缘膜 307。此后,涂敷由丙烯酸树脂制成的光敏有机膜作为第三绝缘膜。接下来,通过曝光和显影,有选择地除去第三绝缘层 308,形成凹入部分 314。丙烯酸树脂具有低介电常数。即使经由绝缘层,在多个视频信号布线 304 上形成公共电极,多个视频信号布线和公共电极之间的存储电容的电容值也是小的。该存储电容不影响多个像素的驱动。

[0090] 第三绝缘膜 308 通过 CVD 方法来形成,以及凹入部分 314 可以通过刻蚀来形成。仅仅设置在像素电极 309 下面的第三绝缘膜可以被完全除去。可以留下薄的第三绝缘膜 308。

[0091] 在多个视频信号布线 304 上布置的绝缘膜可以仅仅包括由一个层形成的第二绝缘膜 307,以及在存储电容形成区中,可以除去部分该第二绝缘膜。

[0092] 在多个视频信号布线 304 上布置的绝缘层包括三层或更多层的情况下,在存储电容形成区中可以除去层叠绝缘层的一个或多个层。

[0093] 因此,根据第三示例性实施例,在形成存储电容时,可以显著地减小短路的频率。

[0094] [示例性实施例 4]

[0095] 接下来,通过参考图 3A 和 3B 描述第四示例性实施例。在该示例性实施例中,限定了从凹入部分的边缘至显示区的距离。通过除去仅仅设置在像素电极下面的第三绝缘层,形成凹入部分。该显示区是公共信号布线 302 对之间的区域。

[0096] 接下来,详细描述第四示例性实施例。当通过除去第三绝缘膜 308 形成的凹入部分 314 的边缘接近显示区时,由于台阶产生而引起光泄漏。这种光泄漏使得黑-阶亮度(black-level luminance)增加。在该示例性实施例中,限定了从通过除去第三绝缘膜 308 形成的凹入部分 314 的边缘至显示区的距离。当该距离变大时,光泄漏可以被很好的抑制。如果该距离不少于 $2\mu m$,那么用公共信号布线 302 截取由于台阶而引起的光泄漏,以及黑-阶亮度不增加。

[0097] 因此,根据第四示例性实施例,在短路频率显著地减小的同时,形成与相关技术相等的存储电容。因为黑-阶亮度不增加,所以显示屏的对比度提高。

[0098] [示例性实施例 5]

[0099] 接下来,通过参考图 4 描述第五示例性实施例。分别对应于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线被沿多个视频信号布线布置的连接部分电连接。

[0100] 由于像素的上半部和下半部的两个公共信号布线 402 被连接部分 402B 电连接,公共信号的延迟被减小,以及表面内的亮度或闪变幅度的分布变均匀。该结构有助于具有高清晰度的显示器。因此,当器件变大和非常需要高清晰度时,该结构变得有效。在示例性实施例中,连接部分 402B 沿多个视频信号布线的侧面布置,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0101] 因此,根据第五示例性实施例,因为显著地减小短路频率和减小公共信号的延迟,获得图像质量的改进以及更高的成品率。

[0102] [示例性实施例 6]

[0103] 接下来,通过参考图 5 描述第六示例性实施例。在横向方向上,在多个视频信号布线与其交叉的区域中,位于第二存储电容形成部分中的上公共信号布线不被连接到其他线路或其他电极。

[0104] 该上公共信号布线经由连接部分 502B 与下公共信号布线电连接。该多个视频信号布线和多个公共信号布线之间的交叉电容量变为近似一半。

[0105] [示例性实施例 7]

[0106] 接下来,通过参考图 6A 和 7B 描述第七示例性实施例。图 6A 示出了根据该示例性实施例的 LCD 器件的一个像素结构的平面图。图 6B 示出了未设有反向-旋转防止结构的一个像素结构的平面图。图 7A 示出了设有示例性实施例的反向-旋转防止结构的结构中的 LC 分子的操作。图 7B 示出了未设有示例性实施例的反向-旋转防止结构的结构中的 LC 分子的操作。

[0107] 在如图 35A 和 37A 所示的相关技术的显示器件中,多个公共信号布线和源电极被构图为锯齿状并被层叠。这种结构抑制引起 LC 分子的反向-旋转的电场。下面简要地描述反向-旋转。当电场未被施加到 LC 分子时,LC 分子如图所示的研磨 (rubbing) 方向均匀地取向。当在像素电极和公共电极之间产生电位差时,在图 35A 中的横向方向上施加电场。在这种情况下,基于电场和 LC 分子的初始取向之间的关系,LC 分子变形,以便对应于电场的方向。在如图所示的例子中,这种移动是顺时针方向旋转。该方向的旋转被定义为正向旋转。与正向旋转相对的旋转方向中的 LC 分子的旋转被定义为反向-旋转。在图 35A 中,像素电极和公共电极的边缘形成为锯齿形状。由此,在电极边缘部分中,在 LC 分子从 LC 分子的初始对准执行正向旋转的方向上形成电场。由此,在电极边缘部分中保持 LC 分子的良好取向状态。相反,在所示的图 1A 中,因为源电极的面积较小,未形成与图 35A 相同的结构。例如,在图 1A 中,在像素电极的左上侧中从左对角线至右对角线的方向中形成电场。在该区域,LC 分子逆时针旋转。在该区域中形成其中 LC 分子反向-旋转的畴区 (domain),并发生旋转位移 (disclination)。该旋转位移减小对比度和白色亮度。因此,电场引起反向-旋转发生的区域被定义为与 LC 层中的 LC 分子轴的希望旋转方向不一致的部分。另一

方面,在图 1A 中,在像素电极的右上侧中,电场的方向是从右对角线至下对角线。在该部分的 LC 分子中引起顺时针方向旋转。该部分被定义为与液晶层的 LC 分子轴的希望旋转方向一致的部分。在该示例性实施例中,在其中减小源电极面积的第一示例性实施例的结构中也采取防止反向旋转的措施。

[0108] 在底层的多个公共信号布线 602 与顶层的像素电极 609 交叉的部分(即,附图的虚线包围的部分)中,具体如图 6A 所示,像素电极 609 在不同于显示区中的其方向的方向上倾斜,该显示区是公共信号布线对 602 之间的区域。在多个公共信号布线 602 上的区域中,形成反向-旋转防止结构 615A,以便 LC 层中的 LC 分子轴的旋转根据像素电极 609 的前沿产生的边缘电场变为正向旋转。根据研磨方向,在图 6A 中的多个像素的两侧上(即,图 6A 中的左侧和右侧),反向-旋转防止结构 615A 的倾斜方向变为互相反向。

[0109] 通过参考图 7A 和 7B 描述这种反向-旋转防止结构。在图 7B 中,使 LC 分子发生反向旋转的电场的区域位于显示区的边缘。另一方面,在图 7A 中,在 LC 分子发生反向旋转的电场的区域中布置反向旋转防止结构 715B。该反向旋转防止结构 715B 包括一结构,其中多个公共信号布线 702 的边缘与在不同于显示区中的其方向的方向上倾斜的部分像素电极交叉。在多个公共信号布线 702 上的区域中,产生用于正向旋转的边缘电场。以及反向-旋转电场的影响被抑制。由此,在整个显示区中,LC 分子在正向上旋转。此后,图 7A 所示的反向旋转防止结构被称作第一反向旋转防止结构。

[0110] 因此,根据第七示例性实施例,显著地减小短路频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及增加光利用效率。

[0111] [示例性实施例 8]

[0112] 接下来,通过参考图 8 描述第八示例性实施例。图 8 示出了 LCD 器件的多个像素结构的平面图。在该示例性实施例中,在其中形成存储电容的区域中移除在像素电极下面的第三绝缘膜。

[0113] 具体地,在底层中的多个公共信号布线和顶层中的像素电极之间形成存储电容。在该结构中,因为在多个公共信号布线和像素电极之间布置三层绝缘膜,薄膜厚度是厚的,由此存储电容是小的。在该示例性实施例中,通过在其中形成存储电容的区域中除去在像素电极 809 下面的第三绝缘膜,形成凹入部分 814。结果,在存储电容形成区中布置两层绝缘层。因此,在该区域中形成具有较大电容量的存储电容。

[0114] 例如,通过化学气相淀积(CVD)方法形成氮化硅膜作为第一绝缘膜和第二绝缘膜。丙烯酸树脂的光敏有机膜被用作第三绝缘膜。通过曝光和显影有选择地除去第三绝缘层,形成凹入部分 814。可以通过 CVD 方法形成第三绝缘膜 308,以及可以通过刻蚀形成凹入部分 814。在像素电极 809 下面的第三绝缘膜可以被完全除去或可以被薄薄地留下。

[0115] 根据第八示例性实施例,显著地减小短路频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向-旋转,以及可以形成较大的存储电容。

[0116] [示例性实施例 9]

[0117] 接下来,通过参考图 8 描述第九示例性实施例。此外,尽管器件的结构与第八示例性实施例的结构相同,但是在该示例性实施例中限定了从凹入部分的边缘到显示区的距离,该凹入部分通过除去在像素电极下面的第三绝缘膜而形成。

[0118] 当通过除去第三绝缘膜而形成的凹入部分 814 的边缘接近显示区时,由于台阶发

生光泄漏。该光泄漏导致黑 - 阶亮度的增加。在该示例性实施例中,限定了从通过除去第三绝缘膜形成的凹入部分 814 的边缘至显示区的距离。当该距离较大时,光泄漏被有效地抑制。如果保持不少于 $2\mu\text{m}$ 的距离,那么用公共信号布线 802 截取由于台阶而引起的光泄漏。由此,黑 - 阶亮度不增加。

[0119] 根据该示例性实施例,显著地减小短路的频率,以及在整个显示区中防止 LC 分子的反向 - 旋转。由于形成足够的存储电容量和黑 - 阶亮度不增加,因此提高显示器件的屏幕的对比度。

[0120] [示例性实施例 10]

[0121] 接下来,通过参考图 9 描述第十示例性实施例。位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线经由沿多个视频信号布线布置的连接部分互相电连接。

[0122] 当通过连接部分 902B 电连接像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 902 时,公共信号的延迟被减小,以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度。当器件较大和需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是有效的。在该示例性实施例中,当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 902B 时,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0123] 根据第十示例性实施例,由于显著地减小短路的频率和减小公共信号的延迟,获得图像质量的改进和高成品率。

[0124] [示例性实施例 11]

[0125] 接下来,通过参考图 10 描述第十一示例性实施例。图 10 示出了 LCD 器件的多个像素结构的平面图。

[0126] 在该示例性实施例中,公共电极 1010、像素电极 1009 以及多个视频信号布线 1004 弯曲以形成多畴区结构。根据该结构,第一反向旋转防止结构 1015a 的方向从单畴区方向改变。

[0127] 根据第十一示例性实施例,显著地减小短路的频率,以及在整个显示区中防止 LC 分子的反向 - 旋转。形成足够的存储电容量。在该示例性实施例的显示器件中,由于黑 - 阶亮度不增加,因此获得高对比度。在该示例性实施例的显示器件中,即使当在倾斜方向观察屏幕时,色移也被多畴区结构抑制。

[0128] [示例性实施例 12]

[0129] 通过参考图 11 描述第十二示例性实施例。在位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分中的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线通过沿多个视频信号布线布置的连接部分互相电连接。

[0130] 当像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 1102 经由连接部分 1102B 互相电连接时,公共信号的延迟被减小,以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度。当器件较大和需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是很有效的。在该示例性实施例中,由于沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 1102B,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0131] 根据第十二示例性实施例,显著地减小短路的频率,以及在整个显示区中防止反向旋转。在该示例性实施例中,形成足够的存储电容量。在该示例性实施例的显示器件中,

因为黑-阶亮度不增加,获得高对比度。即使当在倾斜方向上观察屏幕时,色移也被多畴区结构抑制。因为显著地减小短路和减小公共信号的延迟,在该示例性实施例的显示器中获得图像质量的改进和高成品率。

[0132] [示例性实施例 13]

[0133] 接下来,通过参考图 12 描述第十三示例性实施例。在第一反向旋转防止结构 1215A 中产生边缘电场的侧面上,接近像素电极 1209 的公共电极 1210 包括近似曲柄形状,与像素电极 1209 的形状一致。基于公共电极的围绕效果被添加到边缘电场的效果,由此获得强反向旋转防止效果。

[0134] 因此,根据第十三示例性实施例,显著地减小短路的频率和在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及增加光利用效率。

[0135] [示例性实施例 14]

[0136] 通过参考图 12 描述第十四示例性实施例。从凹入部分 1214 的边缘至显示区的距离被限定,凹入部分 1214 由除去在像素电极下面的第三绝缘膜而形成。

[0137] 当通过除去第三绝缘膜 308 形成的凹入部分 1214 的边缘接近显示区时,由于台阶发生光泄漏,使得黑-阶亮度增加。在该示例性实施例中,从通过除去第三绝缘膜而形成的凹入部分 1214 的边缘至显示区的距离被限定。当该距离较大时,光泄漏被有效地抑制。如果保持不少于 $2\mu\text{m}$ 的距离,那么用公共信号布线 1202 截取由于台阶而引起的光泄漏,以及黑-阶亮度不增加。

[0138] 根据第十四示例性实施例,显著地减小短路的频率和在整个显示区中防止 LC 分子的反向-旋转,以及形成足够的存储电容量。由于黑-阶亮度不增加,因此显示屏的对比度提高。

[0139] [示例性实施例 15]

[0140] 接下来,通过参考图 13 描述第十五示例性实施例。在位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线通过沿多个视频信号布线布置的连接部分 1302B 互相电连接。

[0141] 当像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 1302 经由连接部分 1302B 互相电连接时,公共信号的延迟被减小以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于具有高清晰度的显示器。当器件较大和需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是很有效的。在该示例性实施例中,当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 1302B 时,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0142] 根据第十五示例性实施例,显著地减小短路的频率和在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及增加光利用效率。亮度或闪变级的面内分布变均匀,垂直串扰被抑制,以及提高图像质量。

[0143] [示例性实施例 16]

[0144] 接下来,通过参考图 14 描述第十六示例性实施例。在该示例性实施例中,公共电极 1410、像素电极 1409 以及多个视频信号布线 1404 弯曲,以在显示区的中心形成多畴区结构。根据该结构,第一反向旋转防止结构 1415A 的方向不同于第十三和第十四示例性实施例中上述的单畴区方向。

[0145] 根据第十六示例性实施例,显著地减小短路的频率和在整个显示区中防止 LC 分

子的反向旋转,以及增加光利用效率。在该示例性实施例的显示器件中,即使当在倾斜方向观察屏幕时,色移也被抑制。

[0146] [示例性实施例 17]

[0147] 接下来,通过参考图 15 描述第十七示例性实施例。位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线经由沿多个视频信号布线布置的连接部分电连接。

[0148] 当像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 1502 经由连接部分 1502B 互相电连接时,公共信号的延迟被减小以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度。当器件较大和需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是很有效的。在该示例性实施例中,当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 1502B 时,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0149] 根据第十七示例性实施例,显著地减小短路的频率和在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及增加光利用效率。即使当在倾斜方向上观察屏幕时,色移也被多畴区结构抑制。亮度或闪变级的面内分布变均匀,垂直串扰被抑制以及图像质量提高。

[0150] [示例性实施例 18]

[0151] 接下来,通过参考图 16 描述第十八示例性实施例。在该示例性实施例中,限定了其中在第一反向旋转防止结构 1615A 附近出现的边缘电场工作的方向和 LC 层中的 LC 分子的初始对准方向的角度。

[0152] 在图 16 中,其中边缘电场工作的方向和液晶层的初始对准方向之间的角度,亦即,研磨方向被调整为 θ 。当角度 θ 是 45 度时,在第一反向旋转防止结构 1615A 附近,最强的旋转扭矩 (running torque) 被施加到 LC 层中的 LC 分子,以及反向旋转防止效果变强。由此,角度 θ 是 45 度是符合需要的。但是,由于多个像素和布图的间距,当角度 θ 不可能被设为 45 度时,可以给予 θ 值一余量。当在其中 45 度是中心的预定范围中安排了角度 θ 时,实际上获得足够的反向 - 旋转防止效果。具体地当角度 θ 是 30 至 60 度时,获得足够的反向旋转防止效果。当从 50 度至 40 度调整角度 θ 时,即使诸如手指推动的干扰发生,也可以保持稳定的取向。角度 θ 近似与多个公共信号布线 1602 的边缘和在不同于其显示区中的方向的方向上倾斜的部分像素电极 1609 的边缘之间的角度一致。

[0153] 根据第十八示例性实施例,通过限定角度 θ ,获得强反向旋转防止效果,该角度 θ 由其中边缘电场工作的方向和 LC 层中的 LC 分子的初始对准方向形成。

[0154] [示例性实施例 19]

[0155] 接下来,通过参考图 16 描述第十九示例性实施例。在该示例性实施例中,限定了由于边缘电场而引起的液晶层中的液晶分子的分子轴的旋转方向和 LC 分子的分子轴的期望旋转方向相同的区域的长度。

[0156] 如下描述上述长度。当距公共信号布线的边缘的长度 d ,被调整为比 LC 层的厚度更长时,获得强反向旋转防止效果。

[0157] 因此,根据第十九示例性实施例,由于限定了上述角度 θ 和长度 d ,获得强反向旋转防止效果。

[0158] [示例性实施例 20]

[0159] 接下来,通过参考图 16 描述第二十示例性实施例。在该实施例中限定了多个公共

信号布线的形状。

[0160] 面对显示区并决定像素的显示区边界多个公共信号布线的边缘形成成为直线。在相关技术中,公共信号布线的边缘包括锯齿状,因为在其上形成反向-旋转防止结构。

[0161] 因此,在布线边缘散射透射光。

[0162] 根据第二十示例性实施例,当决定像素的显示区中的边界的多个公共信号布线的边缘形成成为简单线性形状时,布线边缘中的透射光的散射被抑制。由于该示例性实施例的多个公共信号布线不包括锯齿形状,透射光的散射被抑制以及不破坏近似线性偏振光状态,特别在黑色显示中。由于黑-阶亮度不增加,因此获得高对比度。

[0163] [示例性实施例 21]

[0164] 接下来,通过参考图 17 和 18 描述第二十一示例性实施例。示例性实施例的显示器件设有与上述的第一反向旋转防止结构不同的反向旋转防止结构。图 17 示出了根据该示例性实施例的 LCD 器件的像素结构的平面图,以及图 18 示出该示例性实施例的反向旋转防止结构中的 LC 分子的工作视图。

[0165] 具体地,使像素电极 1709 两端的电极宽度朝反向旋转电场发生的方向侧较厚。像素电极 1709 端部的电极宽度被制得较厚的大多数区域重叠底层的多个公共信号布线 1702。

[0166] 图 18 示出通过这种结构防止反向旋转的原因,以及与第一反向旋转防止结构的差异。在图 18 中,在产生反向旋转电场的区域附近,像素电极 1809 的宽度较厚,以及像素电极 1809 和公共电极 1810 之间的间隔较窄。由于这种结构,产生强正向旋转电场,以及反向旋转电场的工作被抑制。在图 7A 所示的第一反向-旋转防止结构中,多个公共信号布线 702 的边缘与在不同于显示区中的其方向的方向上倾斜的部分像素电极交叉。在多个公共信号布线 702 和像素电极 709 的边缘之间发生用于 LC 分子的正向旋转的边缘电场。因此反向-旋转电场的影响被抑制。在图 18 所示的反向-旋转防止结构中,在像素电极 1809 和公共电极 1810 之间产生强正向旋转电场。此后,图 18 所示的反向旋转防止结构被称作第二反向旋转防止结构。

[0167] 根据第二十一示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转的效果增加,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。

[0168] [示例性实施例 22]

[0169] 接下来,通过参考图 17 描述第二十二示例性实施例。从凹入部分 1714 的边缘至显示区的距离被限定,该凹入部分 1714 由除去在像素电极下面的第三绝缘层而形成。

[0170] 当通过除去第三绝缘膜 308 形成的凹入部分 1714 的边缘接近显示区时,由于台阶发生光泄漏,使得黑-阶亮度增加。由此,在该示例性实施例中,从通过除去第三绝缘膜形成的凹入部分 1714 的边缘至显示区的距离被限定。当该距离较大时,光泄漏被很好的抑制。如果保持不少于 $2\mu\text{m}$ 的距离,那么用公共信号布线 1702 截取由于台阶而引起的光泄漏,以及黑-阶亮度不增加。

[0171] 根据第二十二示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及形成足够的存储电容。由于黑-阶亮度不增加,因此对比度提高。

[0172] [示例性实施例 23]

[0173] 接下来,通过参考图 19 描述第二十三示例性实施例。位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线通过沿多个视频信号布线布置的连接部分 1902B 互相电连接。

[0174] 通过将像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 1902 与连接部分 1902B 电连接,公共信号的延迟被减小以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度。当器件较大和需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是有效的。在该示例性实施例中,当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 1902B 时,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0175] 根据第二十三示例性实施例,显著地减小短路的频率,整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转的效果增加,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。亮度或闪变级的面内分布变均匀,垂直串扰被抑制,图像质量提高。

[0176] [示例性实施例 24]

[0177] 接下来,通过参考图 20 描述第二十四示例性实施例。在该示例性实施例中,公共电极 2010、像素电极 2009 以及多个视频信号布线 2004 弯曲,以在显示区的中心形成多畴区结构。

[0178] 根据该结构,第二反向旋转防止结构 2015B 的方向从第二十一和第二十二示例性实施例中描述的单畴区方向改变。

[0179] 根据第二十四示例性实施例,显著地减小短路的频率,整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转的效果增加,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。即使在倾斜方向上观察屏幕时,色移也被该多畴区结构抑制。

[0180] [示例性实施例 25]

[0181] 接下来,通过参考图 21 描述第二十五示例性实施例。在位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线通过沿多个视频信号布线布置的连接部分互相电连接。

[0182] 通过将像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 2102 与连接部分 2102B 电连接,公共信号的延迟被减小,以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度,以及当器件较大并需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是很有效的。在该示例性实施例中,当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 2102B 时,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0183] 根据第二十五示例性实施例,显著地减小短路的频率,整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转的效果增加,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。即使在倾斜方向上观察屏幕时,色移也被多畴区结构抑制。亮度或闪变级的面内分布变均匀以及垂直串扰被抑制,以及图像质量提高。

[0184] [示例性实施例 26]

[0185] 接下来,通过参考图 22 和 23 描述第二十六示例性实施例。在第二反向旋转防止结构 2215B 中,接近具有宽边缘的像素电极 2209 的公共电极 2210 变为近似曲柄型形状,与像素电极 2209 的形状一致。那么在该示例性实施例中,抑制反向旋转电场的效果仍然变得较高。

[0186] 通过参考图 23 描述该效果的原因。在电极边缘的拐角部分互相靠近的区域中,发

生强正向旋转电场。该电场在 LC 分子的初始对准方向上施加强旋转力矩。具体地, LC 分子的初始对准方向和正向旋转电场工作的方向形成 45 度。在该示例性实施例中, 用于抑制反向旋转电场的效果仍然变得较高。

[0187] 根据第二十六示例性实施例, 显著地减小短路的频率, 在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转的效果, 以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。

[0188] [示例性实施例 27]

[0189] 接下来, 通过参考图 22 描述第二十七示例性实施例。在该示例性实施例中限定了从凹入部分 2214 的边缘至显示区的距离, 该凹入部分 2214 由除去在像素电极下面的第三绝缘层而形成。

[0190] 接下来, 详细描述该示例性实施例。当通过除去第三绝缘膜形成的凹入部分 2214 的边缘接近显示区时, 通过台阶发生引起的光泄漏使得黑 - 阶亮度增加。由此, 在该示例性实施例中, 从通过除去第三绝缘膜形成的凹入部分 2214 的边缘至显示区的距离被限定。当该距离较大时, 光泄漏被很好的抑制。如果保持不少于 $2\mu\text{m}$ 的距离, 那么用多个公共信号布线 1702 截取由于台阶的光泄漏, 以及黑 - 阶亮度不增加。

[0191] 因此, 根据第二十七示例性实施例, 显著地减小短路的频率, 在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转, 以及形成足够的存储电容量。由于黑 - 阶亮度不增加, 因此对比度提高。

[0192] [示例性实施例 28]

[0193] 接下来, 通过参考图 24 描述第二十八示例性实施例。位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线经由沿多个视频信号布线布置的连接部分电连接。

[0194] 当像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 2402 与连接部分 2402B 电连接时, 公共信号的延迟被减小, 以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度, 以及当器件较大并需要高清晰度时, 对于显示器的高清晰度, 该结构是 very 有效的。在该示例性实施例中, 当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 2402B 时, 从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制, 以及垂直串扰被抑制。

[0195] 根据第二十八示例性实施例, 显著地减小短路的频率, 在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转, 以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。亮度或闪变级的面内分布变均匀, 垂直串扰被抑制以及图像质量提高。

[0196] [示例性实施例 29]

[0197] 接下来, 通过参考图 25 描述第二十九示例性实施例。公共电极 2510、像素电极 2509 以及多个视频信号布线 2504 弯曲, 以在显示区的中心形成多畴区结构。根据该结构, 第二反向旋转防止结构 2015B 的方向从第二十六和第二十七示例性实施例中描述的单畴区中的方向改变。

[0198] 根据第二十九示例性实施例, 显著地减小短路的频率, 在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转, 以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。即使在倾斜方向上观察屏幕时, 色移也被多畴区结构抑制。

[0199] [示例性实施例 30]

[0200] 接下来,通过参考图 26 描述第三十示例性实施例。位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线经由沿多个视频信号布线布置的连接部分电连接。

[0201] 当像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 2602 与连接部分 2602B 连接时,公共信号的延迟被减小,以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度以及当器件较大并需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是很有效的。在该示例性实施例中,当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 2602B 时,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0202] 因此,根据第二十五示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。即使在倾斜方向上观察屏幕时,色移也被该多畴区结构抑制。亮度或闪变级的面内分布变均匀,垂直串扰被抑制以及图像质量提高。

[0203] [示例性实施例 31]

[0204] 接下来,通过参考图 27 描述第三十一示例性实施例。在像素的一侧(即,下侧)中使用第一反向旋转防止结构 2715A,以及在像素的另一侧(即,上侧)中使用第二反向-旋转防止结构 2715B。这种反向旋转防止结构的组合可以颠倒,并可以根据设计条件自由地设置。

[0205] 根据第三十一示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。

[0206] [示例性实施例 32]

[0207] 接下来,通过参考图 27 描述第三十二示例性实施例。从凹入部分 2714 的边缘至显示区的距离被限定,凹入部分 2714 由除去在像素电极下面的第三绝缘层而形成。

[0208] 当通过除去第三绝缘膜形成的凹入部分 2714 的边缘接近显示区时,通过台阶产生而引起的光泄漏使得黑-阶亮度增加。由此,在该示例性实施例中,从通过除去第三绝缘膜形成的凹入部分 2714 的边缘至显示区的距离被限定。当该距离较大时,光泄漏被很好的抑制。如果保持不少于 $2\mu\text{m}$ 的距离,那么用多个公共信号布线 1702 截取由于台阶而引起的光泄漏,以及黑-阶亮度不增加。

[0209] 根据第三十二示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及形成足够的存储电容量。由于黑-阶亮度不增加,因此对比度提高。

[0210] [示例性实施例 33]

[0211] 接下来,通过参考图 28 描述第三十三示例性实施例。位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线经由沿多个视频信号布线布置的连接部分电连接。

[0212] 当通过连接部分 2802B 连接像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 2802 时,公共信号的延迟被减小,以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度,以及当器件较大并需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是很有效的。在该示例性实施例中,当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 2802B 时,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0213] 根据第三十三示例性实施例,显著地减小短路的频率,整个显示区中防止 LC 分子

的反向旋转的效果增加,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。亮度或闪变级的面内分布变均匀,垂直串扰被抑制以及图像质量提高。

[0214] [示例性实施例 34]

[0215] 接下来,通过参考图 29 描述第三十四示例性实施例。公共电极 2910、像素电极 2909 以及多个视频信号布线 2904 弯曲,以在显示区的中心形成多畴区结构。根据该结构,第二反向旋转防止结构 2915B 的方向从第二十三示例性实施例中描述的单畴区方向改变。

[0216] 根据第三十四示例性实施例,显著地减小短路的频率和在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转的效果增加,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。即使在倾斜方向上观察屏幕时,色移也被多畴区结构抑制。

[0217] [示例性实施例 35]

[0218] 接下来,通过参考图 30 描述第三十五示例性实施例。位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线通过沿多个视频信号布线布置的连接部分 1902B 互相电连接。

[0219] 当像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 3002 被连接部分 3002B 连接时,公共信号的延迟被减小,以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度,以及当器件较大并需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是很有效的。在该示例性实施例中,当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 3002B 时,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0220] 根据第三十五示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转的效果增加,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。在该示例性实施例的显示器件中,由于多畴区结构,即使在倾斜方向观察屏幕时,色移也被抑制。亮度或闪变级的面内分布变均匀,垂直串扰被抑制以及图像质量提高。

[0221] [示例性实施例 36]

[0222] 接下来,通过参考图 31 描述第三十六示例性实施例。在第二反向旋转防止结构 3115B 中,邻近于像素电极 3109 的公共电极 3110 不包括彻底地与像素电极 3109 的形状一致的形状,而是包括其中其尖端附近被倾斜的形状。即使当改变形状时,用于抑制反向-旋转电场的效果保持不变,以及可以根据设计条件自由地形成公共电极 3110 的形状。当列宽较窄和直角曲柄状的公共电极不能容易地制成时,根据该示例性实施例的公共电极 3110 的形状是有效的。

[0223] 根据第三十六示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。

[0224] [示例性实施例 37]

[0225] 接下来,通过参考图 31 描述第三十七示例性实施例。从凹入部分的边缘至显示区的距离被限定,该凹入部分由除去在像素电极下面的第三绝缘层而形成。

[0226] 当通过除去第三绝缘膜形成的凹入部分 3114 的边缘接近显示区时,通过台阶产生而引起的光泄漏使得黑-阶亮度增加。由此,在该示例性实施例中,从通过除去第三绝缘膜而形成的凹入部分 3114 的边缘至显示区的距离被限定。当该距离较大时,光泄漏被很好的抑制。如果保持不少于 $2\mu\text{m}$ 的距离,那么用公共信号布线 1702 截取由于台阶而引起的光泄漏,以及黑-阶亮度不增加。

[0227] 根据第三十七示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及形成足够的存储电容量。由于黑-阶亮度不增加,因此对比度提高。

[0228] [示例性实施例 38]

[0229] 接下来,通过参考图 32 描述第三十八示例性实施例。位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线通过沿多个视频信号布线布置的连接部分 1902B 互相电连接。

[0230] 当像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 3202 被连接部分 3202B 连接时,公共信号的延迟被减小,以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度,以及当器件较大并需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是很有效的。在该示例性实施例中,当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 3002B 时,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0231] 根据第三十八示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。亮度或闪变级的面内分布变均匀,垂直串扰被抑制以及图像质量提高。

[0232] [示例性实施例 39]

[0233] 接下来,通过参考图 33 描述第三十九示例性实施例。公共电极 3310、像素电极 3309 以及多个视频信号布线 3304 弯曲,以在显示区的中心形成多畴区结构。根据该结构,第二反向旋转防止结构 3315B 的方向从第三十六和第三十七示例性实施例中描述的单畴区方向改变。

[0234] 根据第三十九示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。即使在倾斜方向上观察屏幕时,色移也被该多畴区结构抑制。

[0235] [示例性实施例 40]

[0236] 接下来,通过参考图 34 描述第四十示例性实施例。位于第一存储电容形成部分和第二存储电容形成部分的像素的上半部和下半部中布置的两个公共信号布线通过沿多个视频信号布线布置的连接部分 1902B 互相电连接。

[0237] 当像素的上侧和下侧的两个公共信号布线 3402 被连接部分 3402B 连接时,公共信号的延迟被减小,以及亮度或闪变级的面内分布变均匀。该结构有助于显示器的高清晰度,以及当器件较大并需要高清晰度时,对于显示器的高清晰度,该结构是很有效的。在该示例性实施例中,当沿多个视频信号布线的侧面布置连接部分 3402B 时,从多个视频信号布线到显示区的泄漏电场被强烈地抑制,以及垂直串扰被抑制。

[0238] 根据第四十示例性实施例,显著地减小短路的频率,在整个显示区中防止 LC 分子的反向旋转,以及光利用效率增加。在 LC 面板的屏幕上不会留下手指按压的标记。即使在倾斜方向上观察屏幕时,色移也被多畴区结构抑制。亮度或闪变级的面内分布变均匀,垂直串扰被抑制以及图像质量提高。

[0239] [示例性实施例 41]

[0240] 接下来,通过参考图 18 和 23 描述第四十一示例性实施例。在像素电极的两端具有较宽宽度的区域的边缘和多个公共信号布线的边缘之间的位置关系被限定。

[0241] 如图 18 和 23 所示,为了抑制反向旋转电场,像素电极端部的较宽宽度区边缘从多

个公共信号布线的边缘凸出 $1\mu\text{m}$ 至 $4\mu\text{m}$ 是符合需要的。但是,即使当像素电极的端部的较宽宽度区的边缘从多个公共信号布线的边缘退回约 $1\mu\text{m}$ 时,LC 分子的反向旋转也被防止。因此,可以相对于多个公共信号布线的边缘在向内 $1\mu\text{m}$ 至向外 $4\mu\text{m}$ 的范围内形成像素电极端部的较宽宽度区的边缘。

[0242] 根据第四十一示例性实施例,整个显示区中的 LC 分子的反向旋转防止结构包括容易对准掩模等的大工艺余量。

[0243] [示例性实施例 42]

[0244] 接下来,通过参考图 18 和 23 描述第四十二示例性实施例。在该实施例中限定多个公共信号布线的形状。

[0245] 面对显示区并限定像素的显示区边界的多个公共信号布线的边缘包括直线形状。在相关技术中,由于在其处形成反向 - 旋转防止结构,公共信号布线的边缘包括锯齿状。因此,在布线的边缘中散射传输光。

[0246] 根据第四十二示例性实施例,由于限定像素的显示区中的边界的多个公共信号布线的边缘成为简单线性形状,布线边缘中的透射光的散射被抑制。由于透射光的散射被抑制,黑色显示中的线性偏振光态不被破坏。此外,由于黑 - 阶亮度不增加,因此获得高对比度。

[0247] 在每个上述的示例性实施例中,TFT 被描述为开关元件。但是在本发明中,诸如薄膜二极管 (TFD) 的其他元件也可以被用作开关元件。面对 TFT 基板的基板结构、布置在包括 TFT 基板、反基板和 LC 层的液晶面板外面的光学部件的结构以及用于点亮 LC 面板的背光的结构等等不局限于上述结构,以及可以采用任意可用的技术。

[0248] 在每个上述示例性实施例中,第一和第二反向旋转防止结构和其中减小源电极的结构被结合。但是这种反向旋转防止结构未必仅仅应用于其中减小源电极的结构。这种反向旋转防止结构可以被应用于包括多个公共信号布线和公共电极以及其上的像素电极的器件,以及可以防止多个像素的端部的旋转位移,以实现高对比度。

[0249] 上述示例性实施例描述了其中在多个视频信号布线上布置两个绝缘层以及在其上布置像素电极和公共电极的例子。但是,在上述结构中,一个绝缘层或不止一个绝缘层是可用的。

[0250] [工业实用性]

[0251] 本发明可以于横向电场型的有源矩阵型 LCD 器件,以及使用该 LCD 器件作为显示器件的任意设备。

[0252] 尽管已根据其示例性实施例具体展示和描述了本发明,但是本发明不局限于这些实施例。所属领域的普通技术人员应当明白,在不脱离由权利要求所限定的本发明的精神和范围的条件,可以在形式上和细节上进行各种改变。

[0253] 此外,本发明人旨在保留所要求的发明的全部等效权利,即使在诉讼过程中该权利要求被修改。

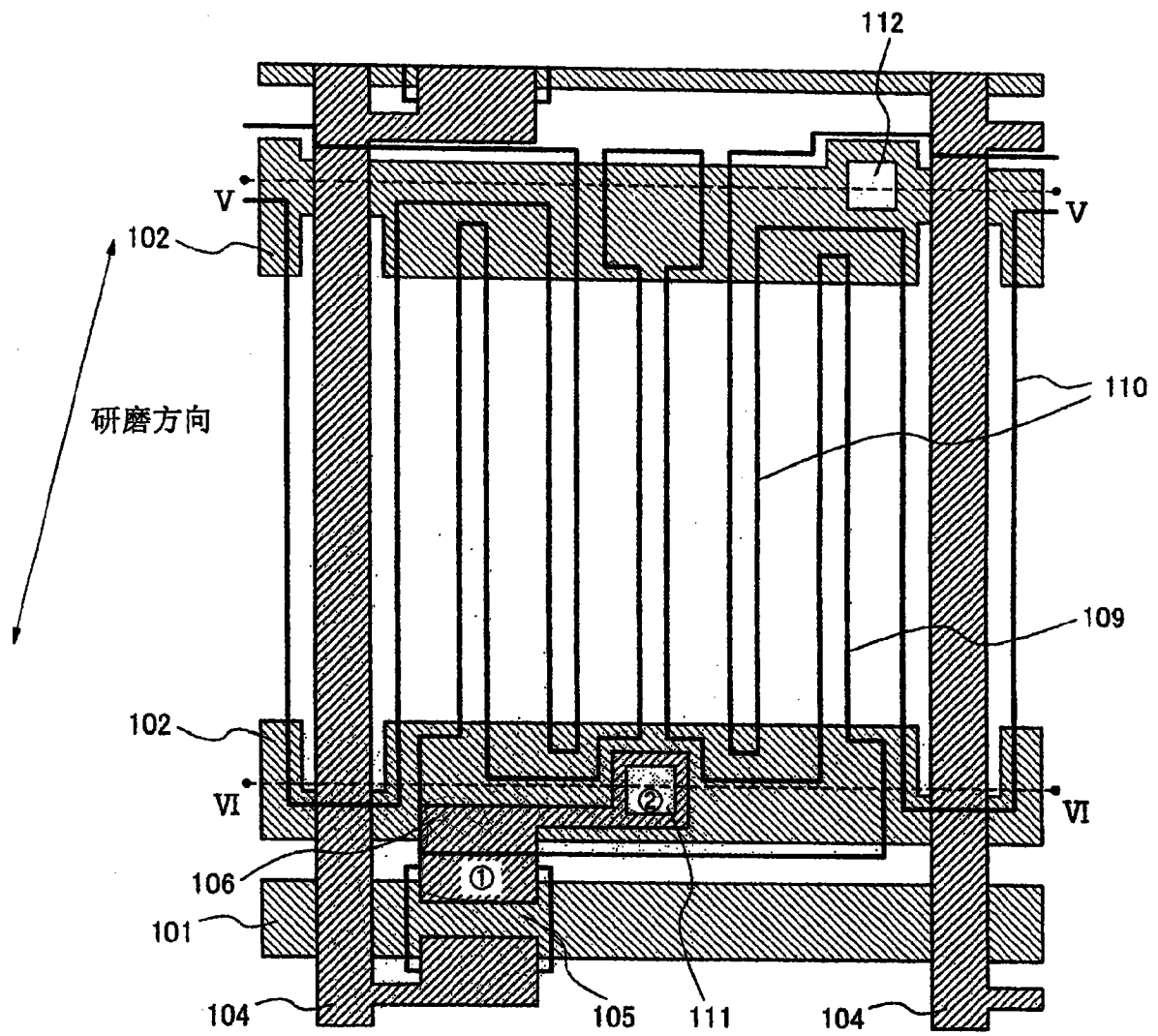


图 1A

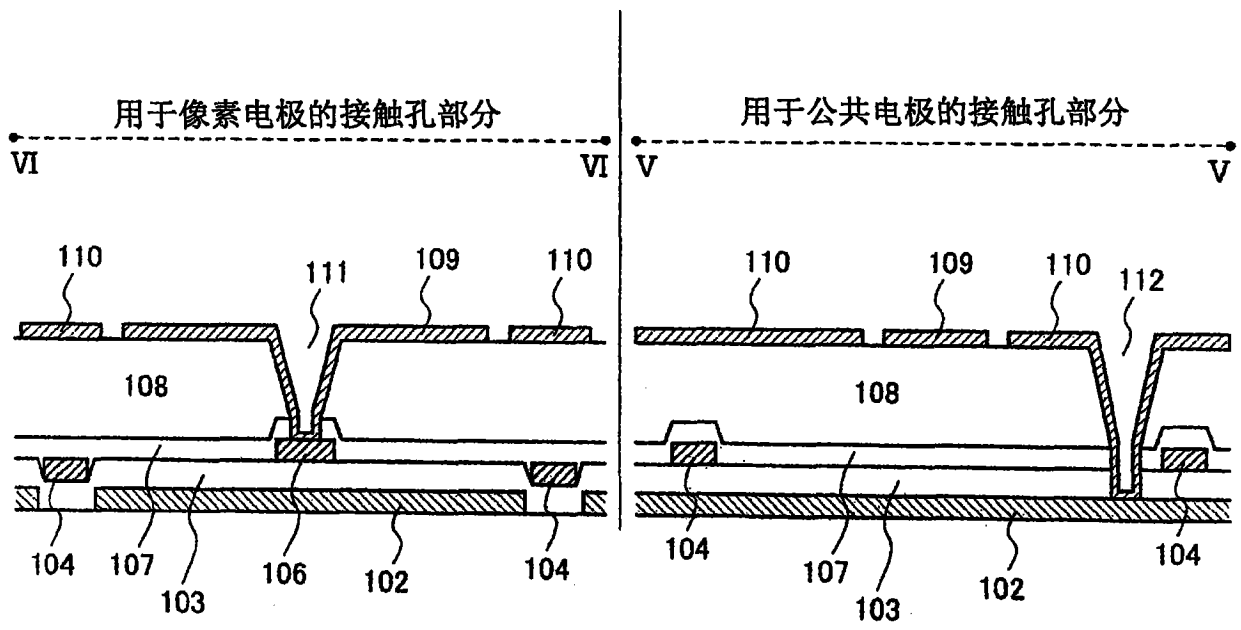


图 1B

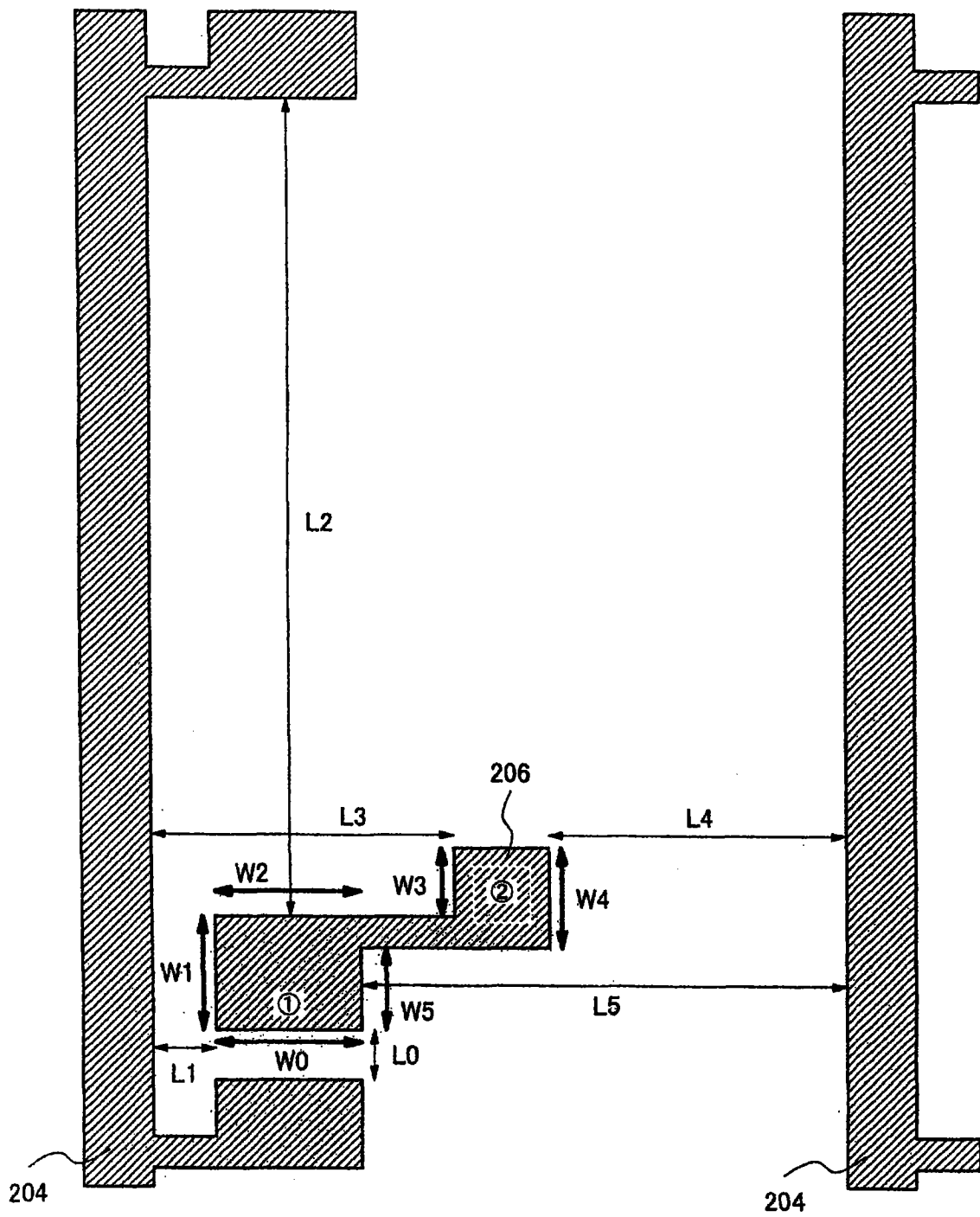


图 2A

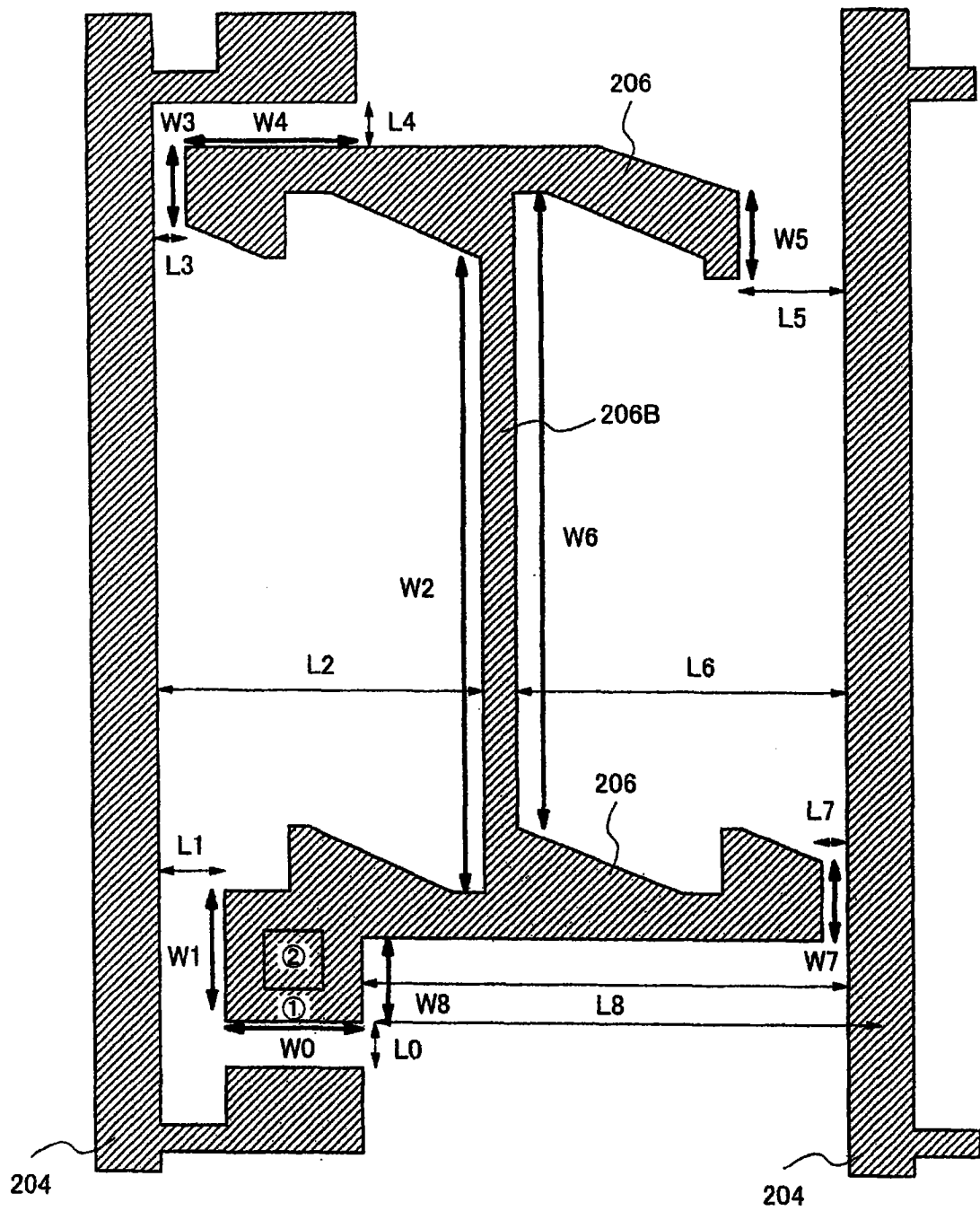


图 2B 现有技术

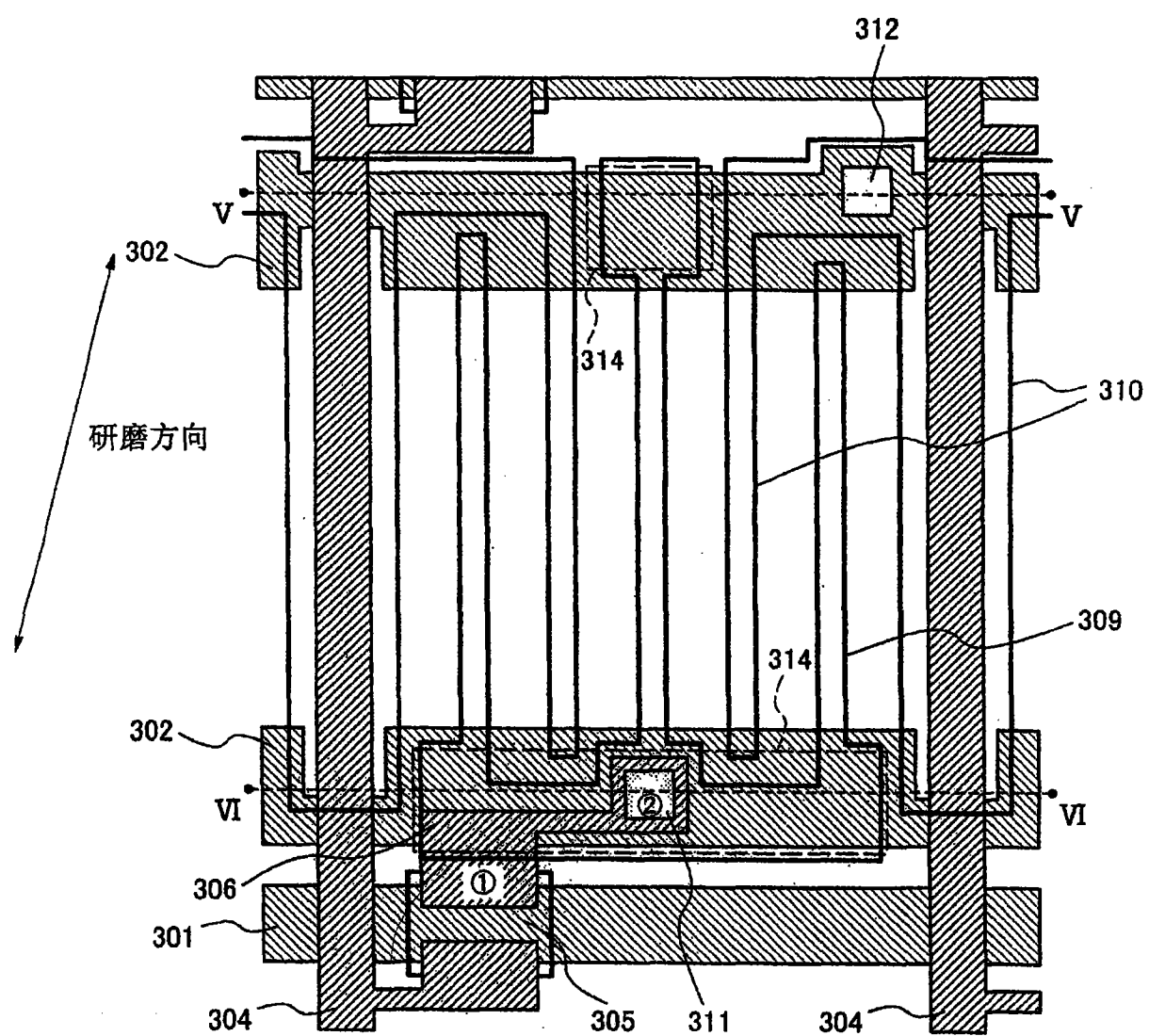


图 3A

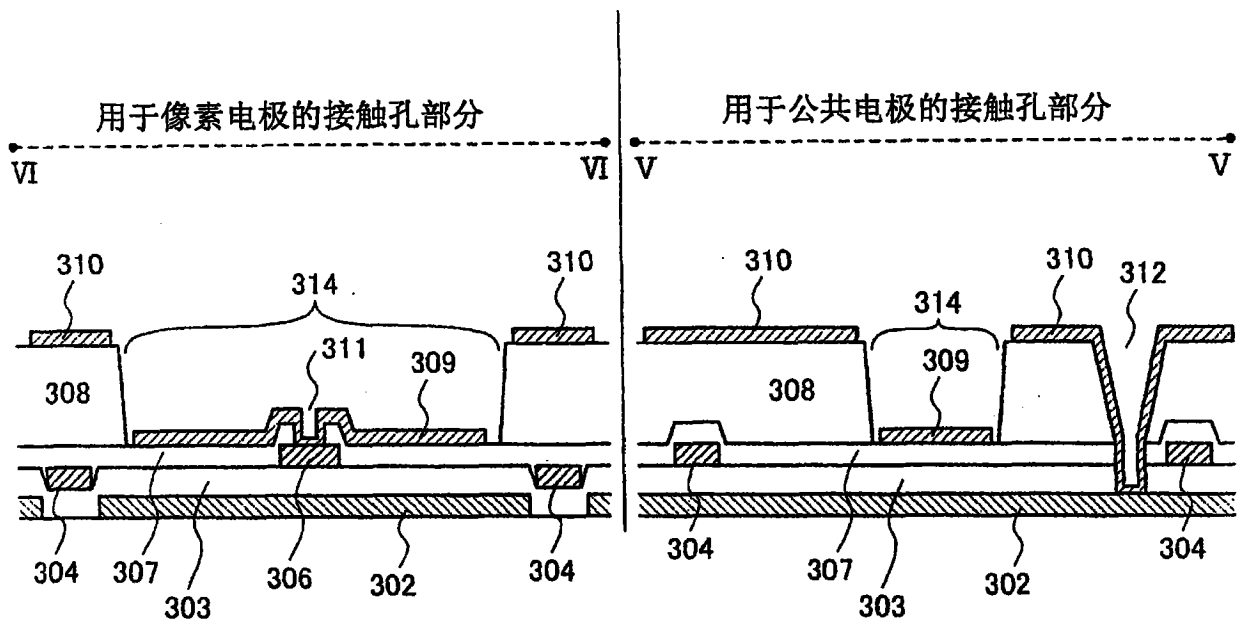


图 3B

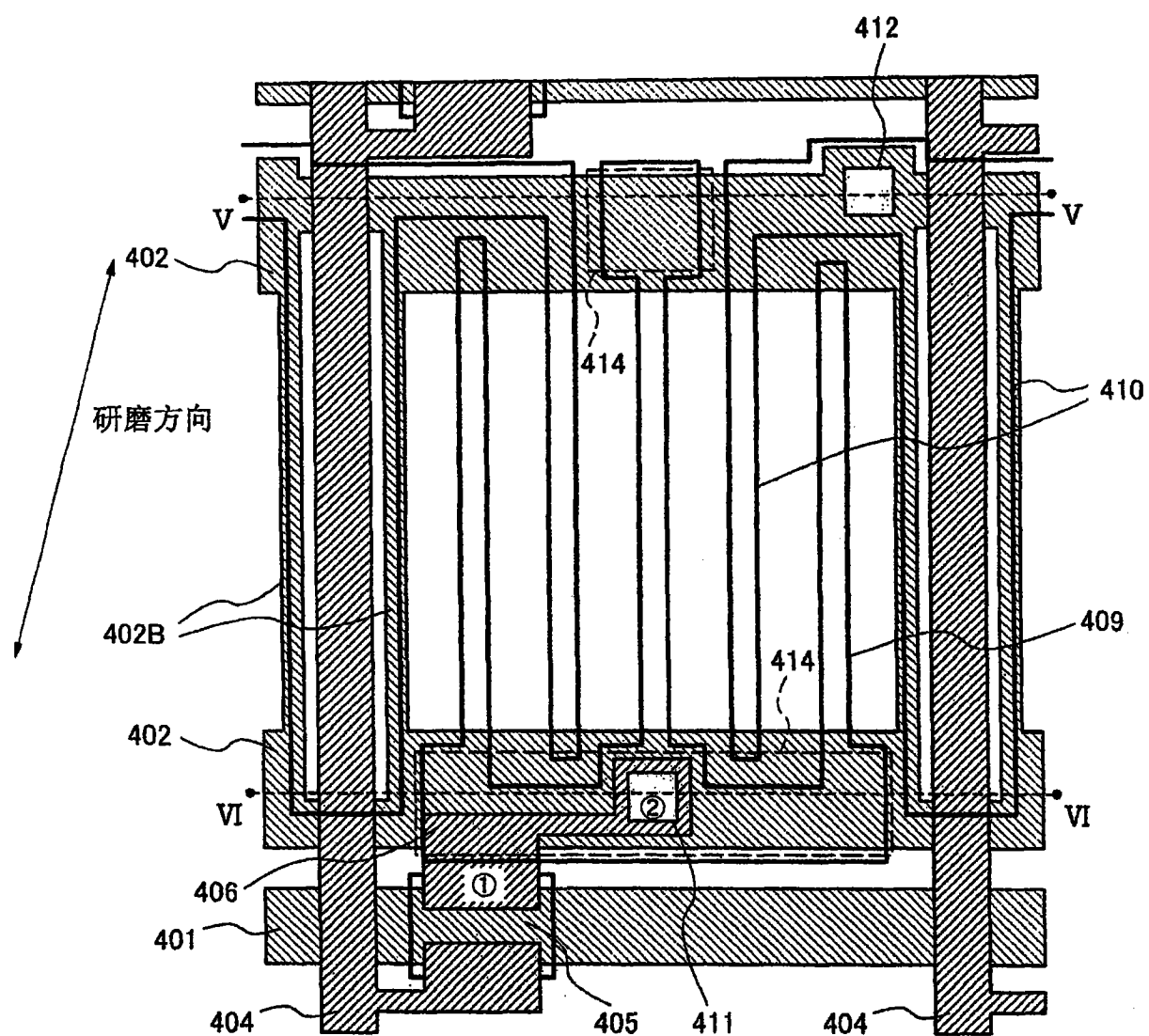


图 4

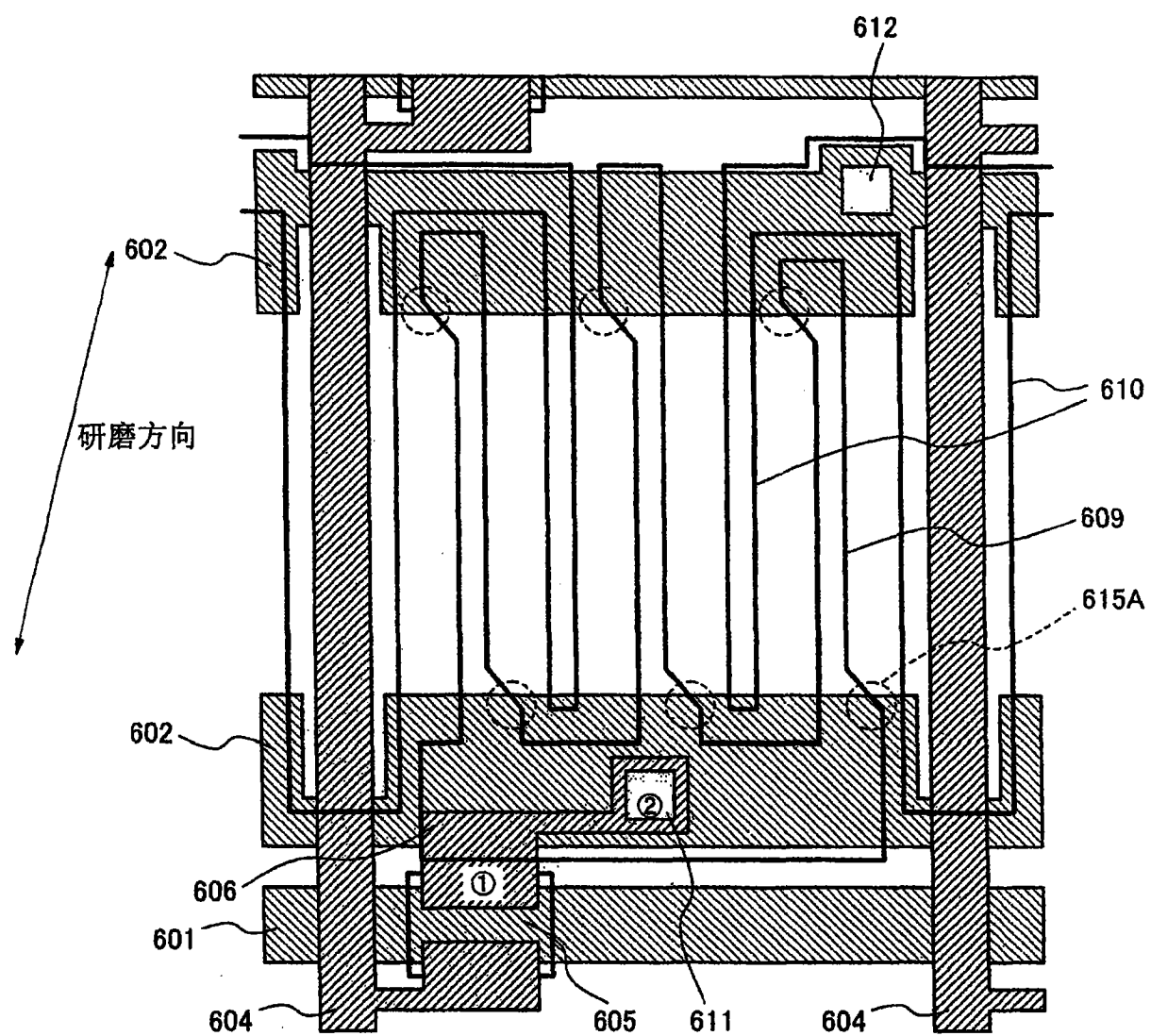


图 6A

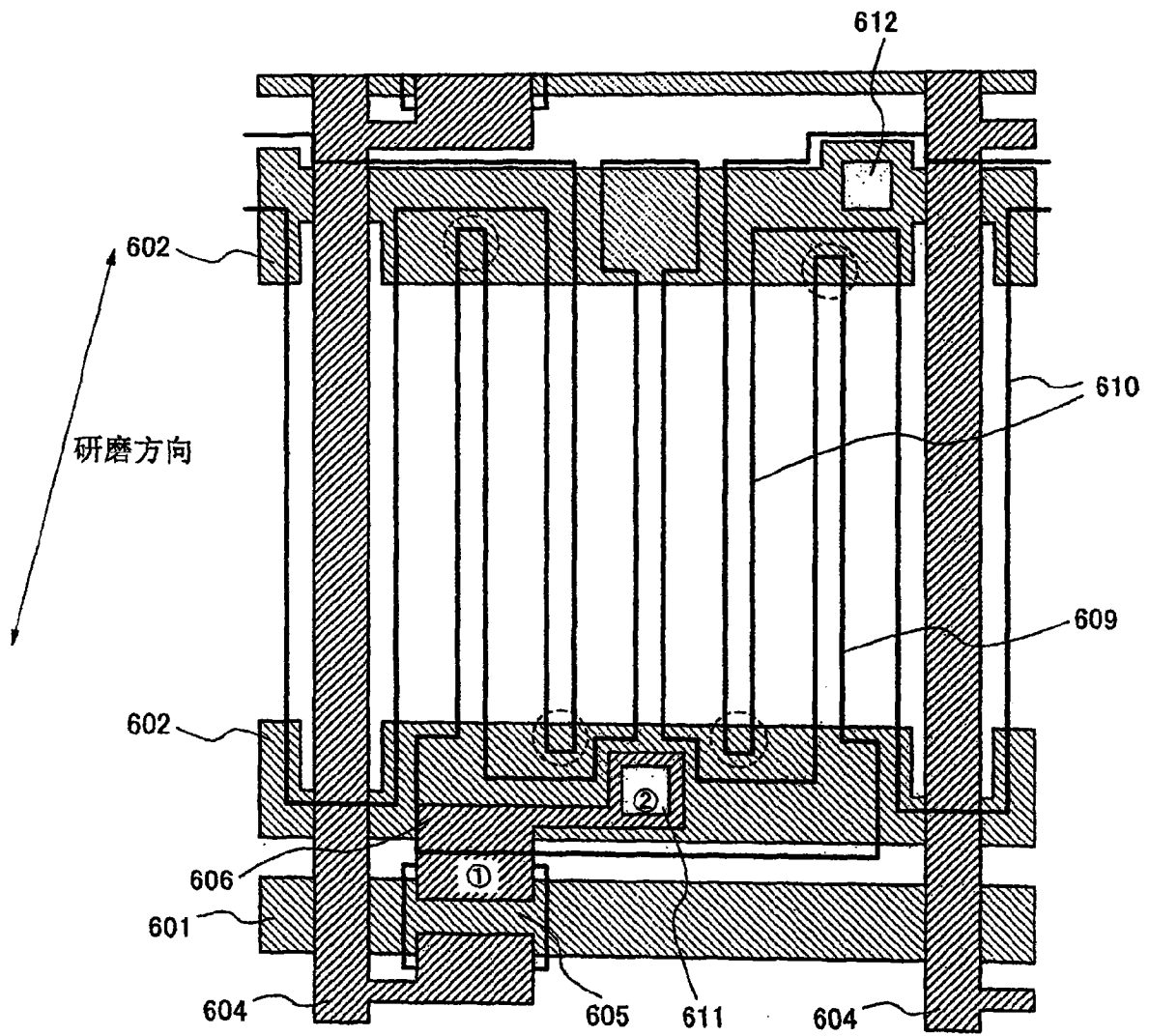


图 6B

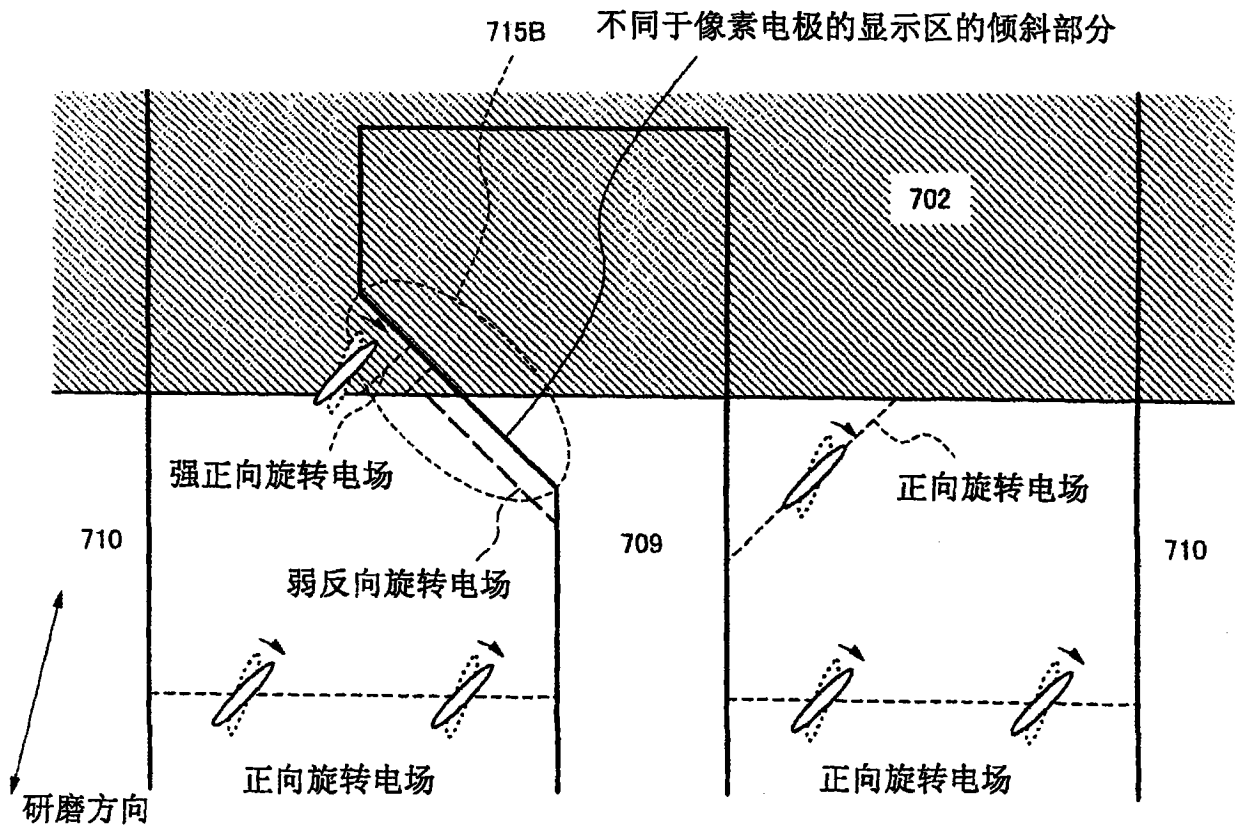


图 7A

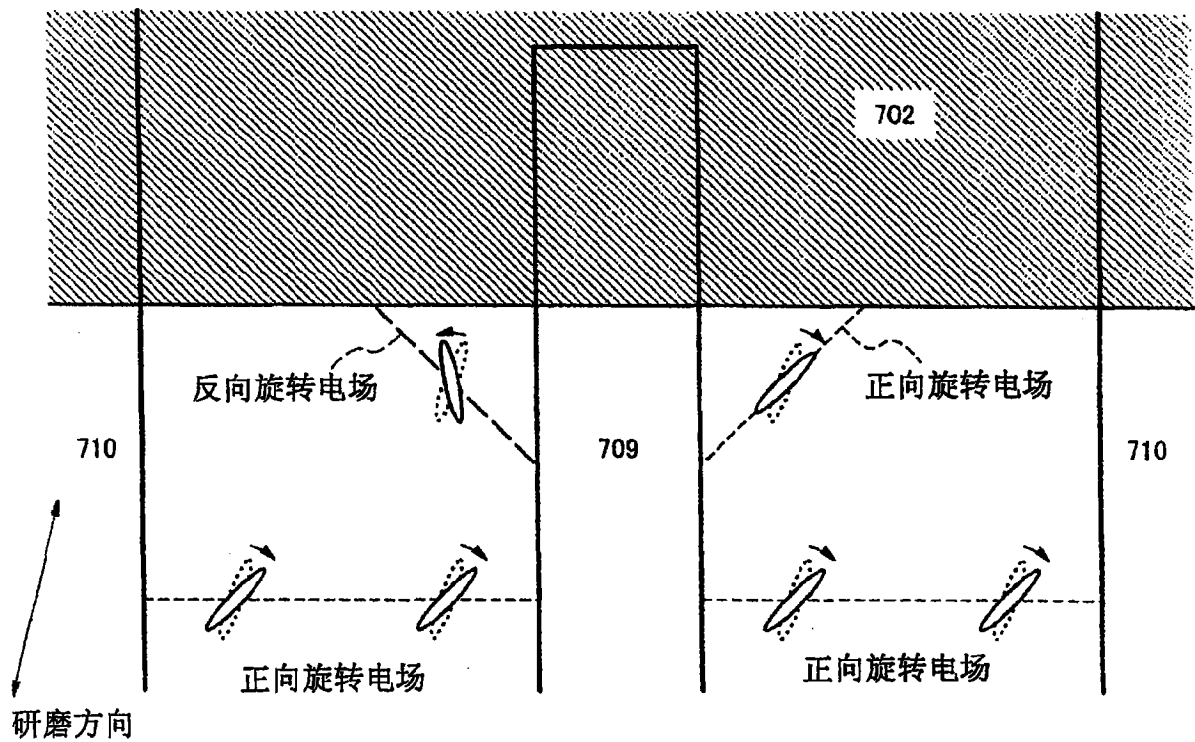


图 7B

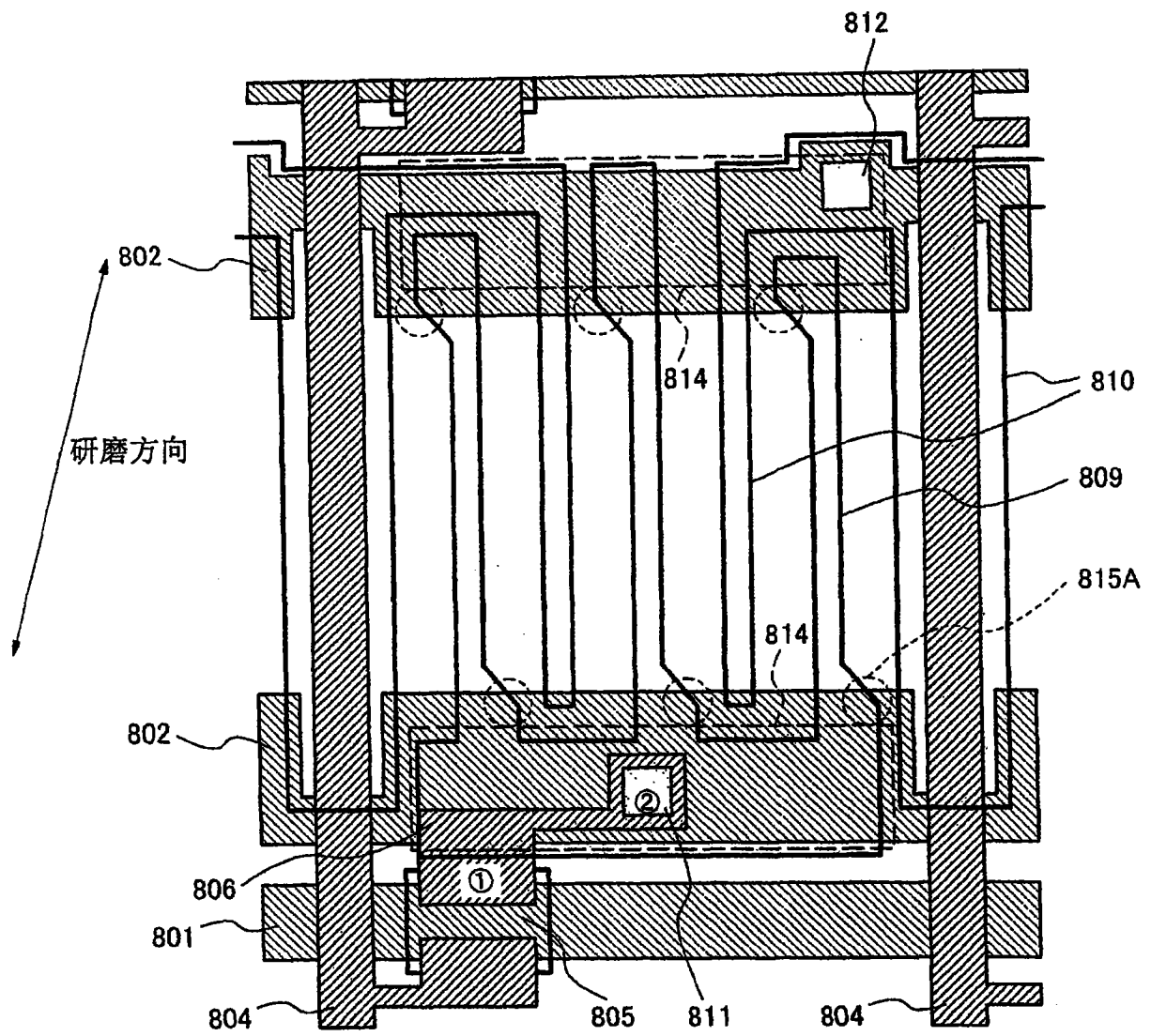


图 8

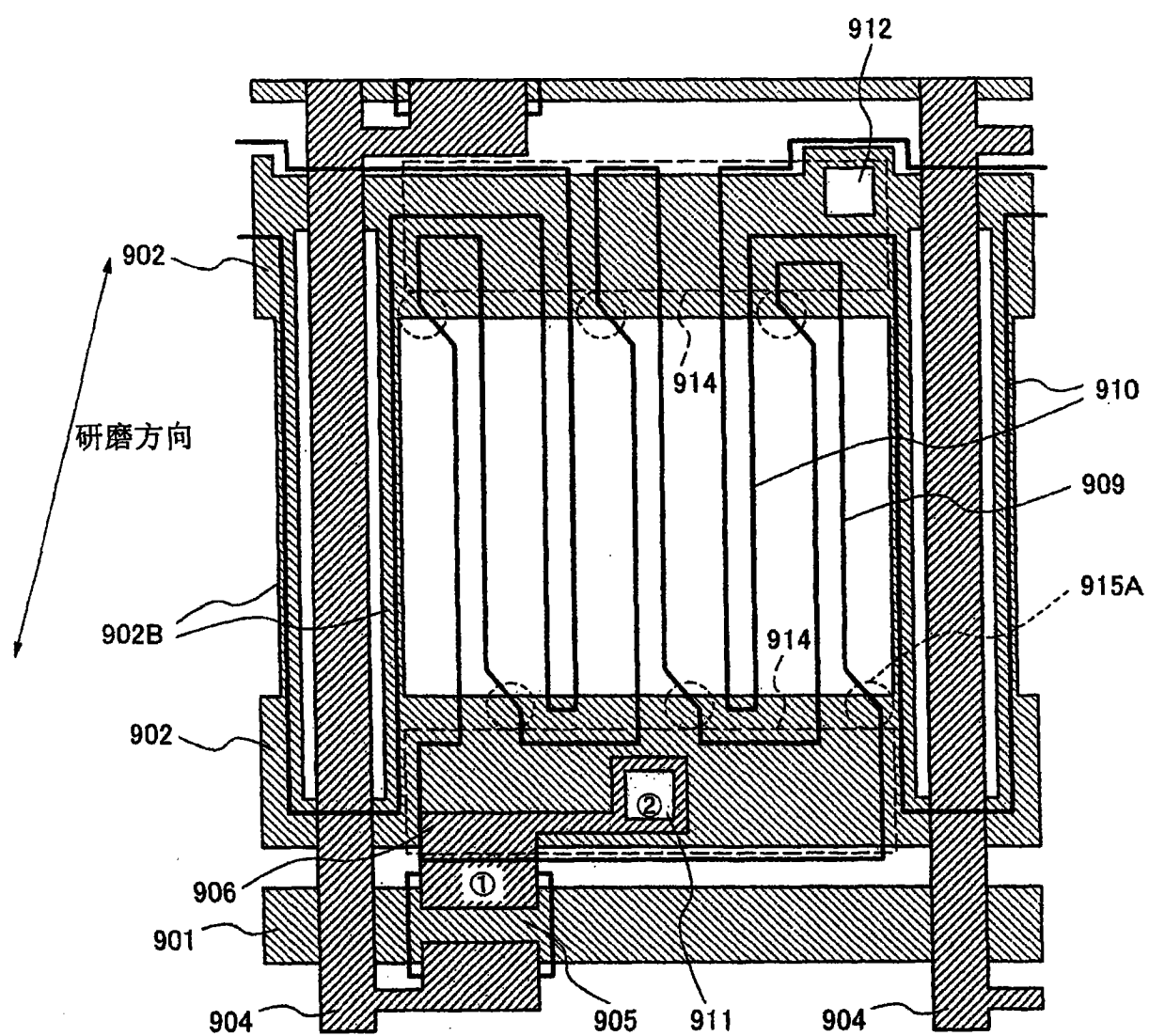


图 9

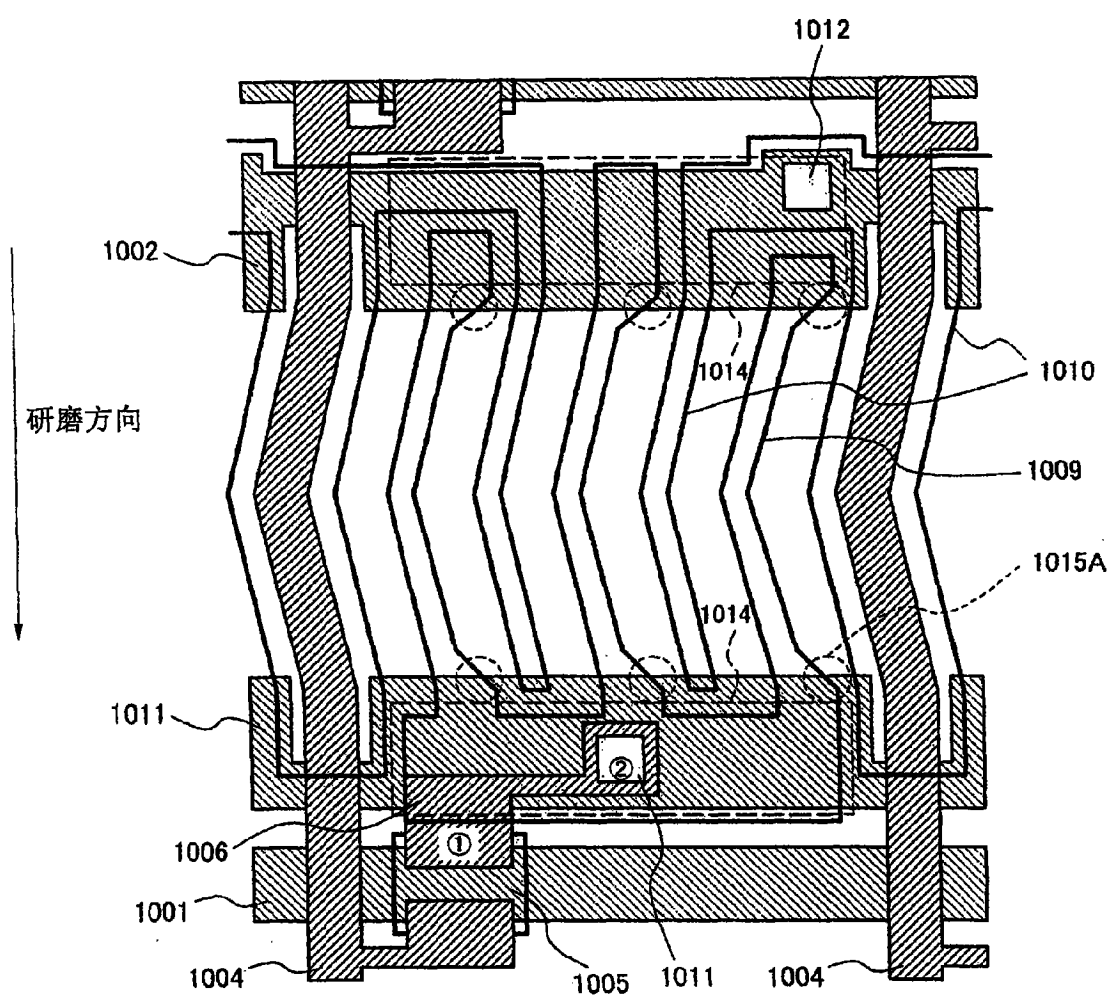


图 10

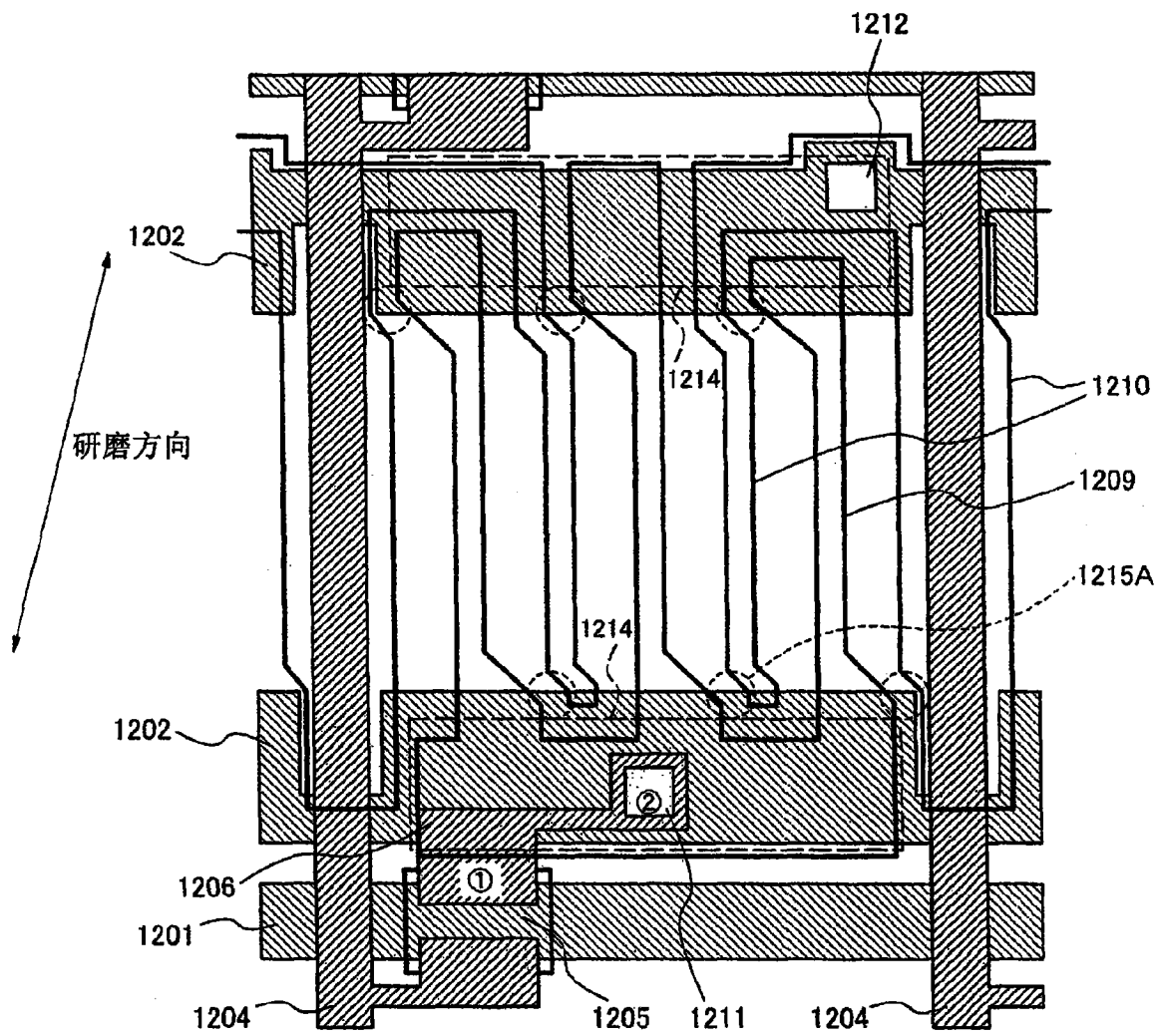


图 12

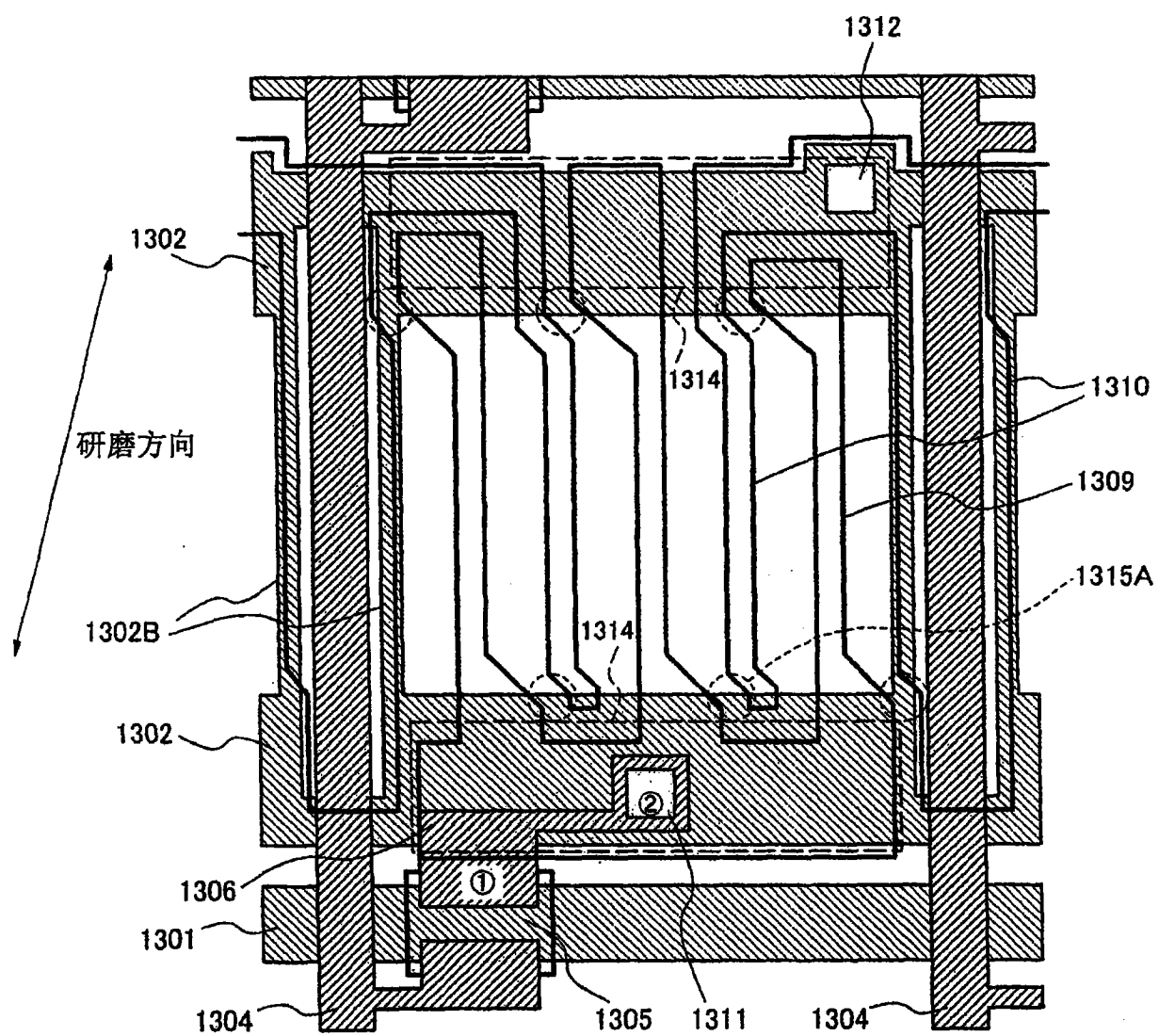


图 13

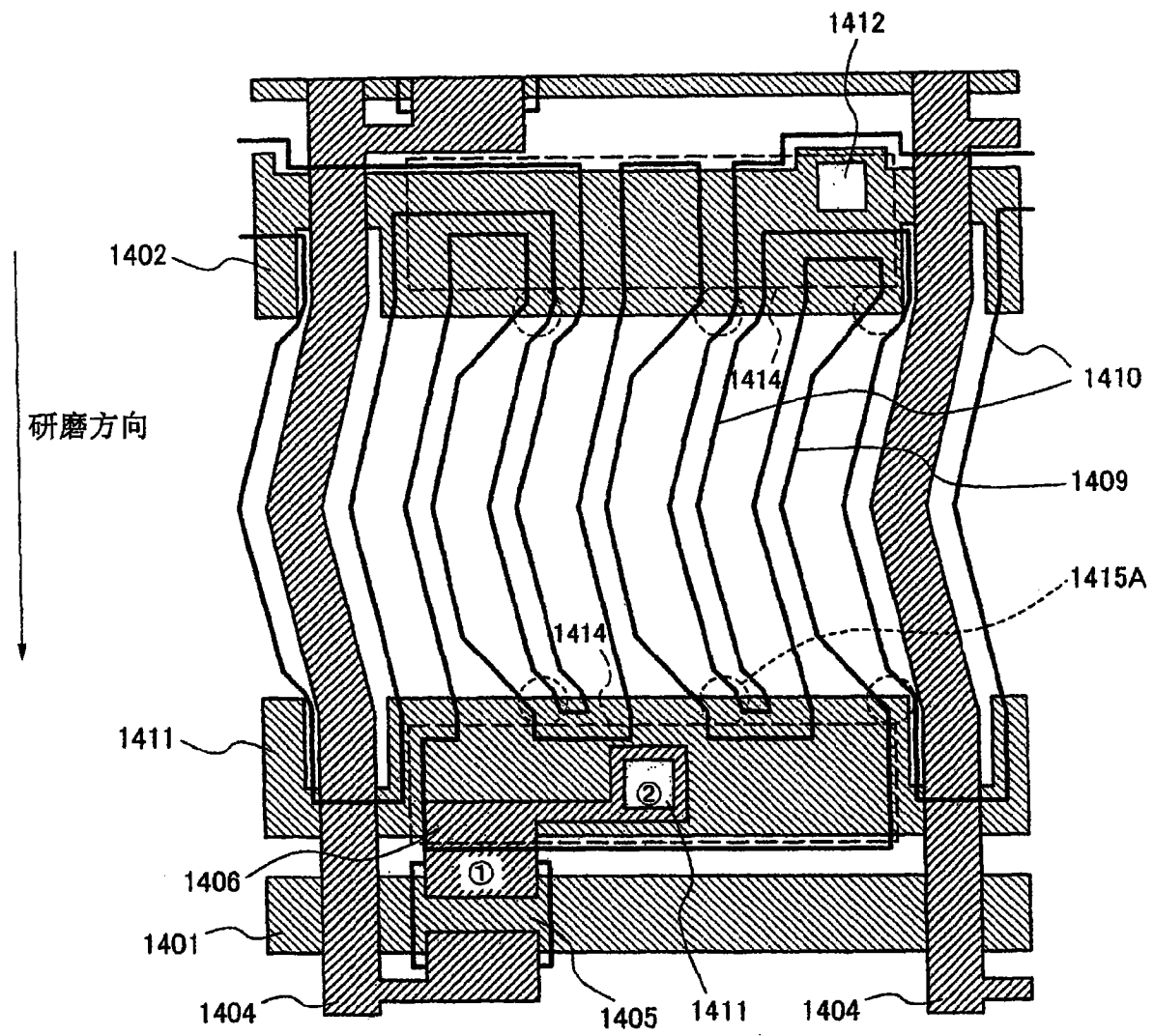


图 14

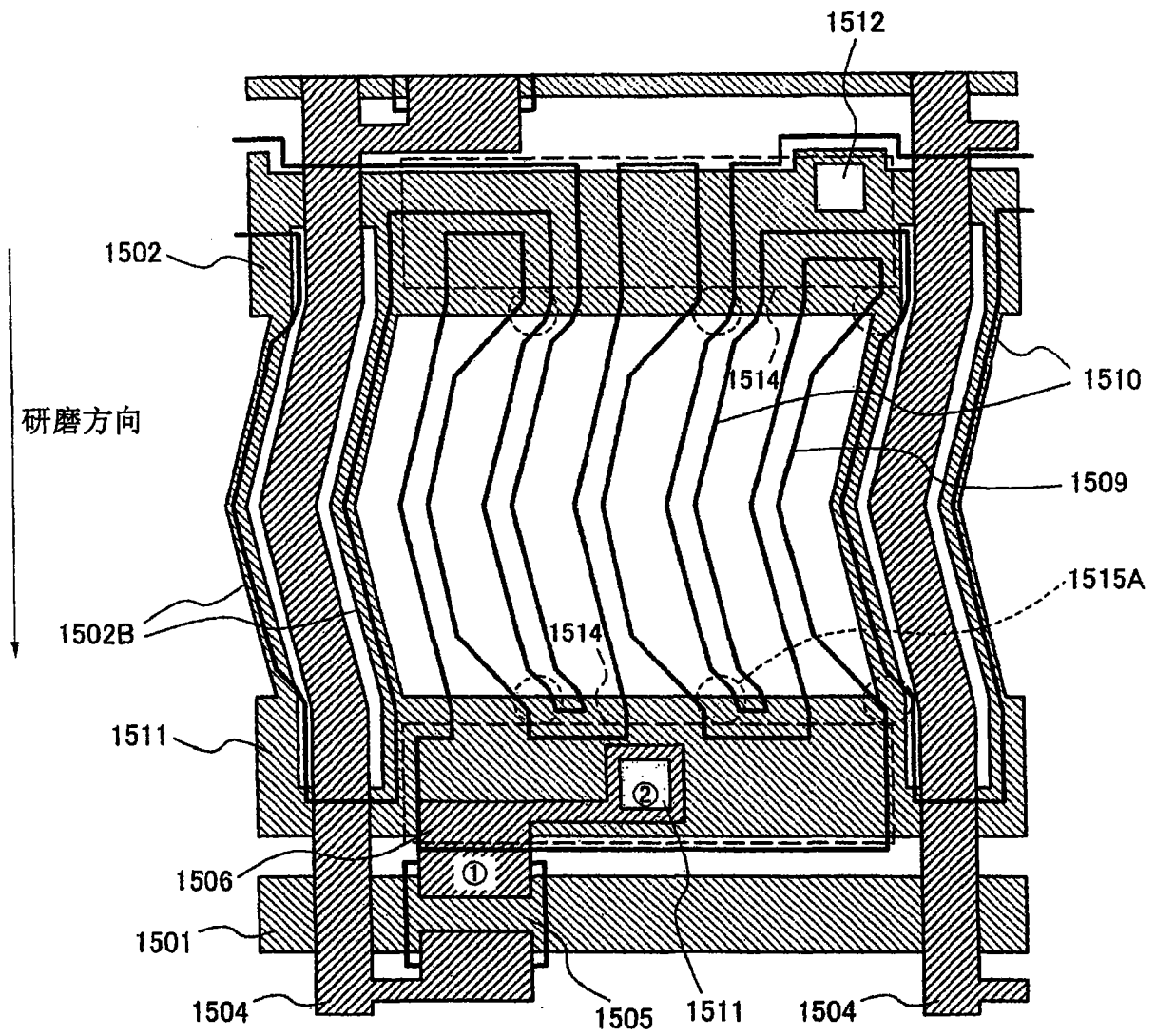


图 15

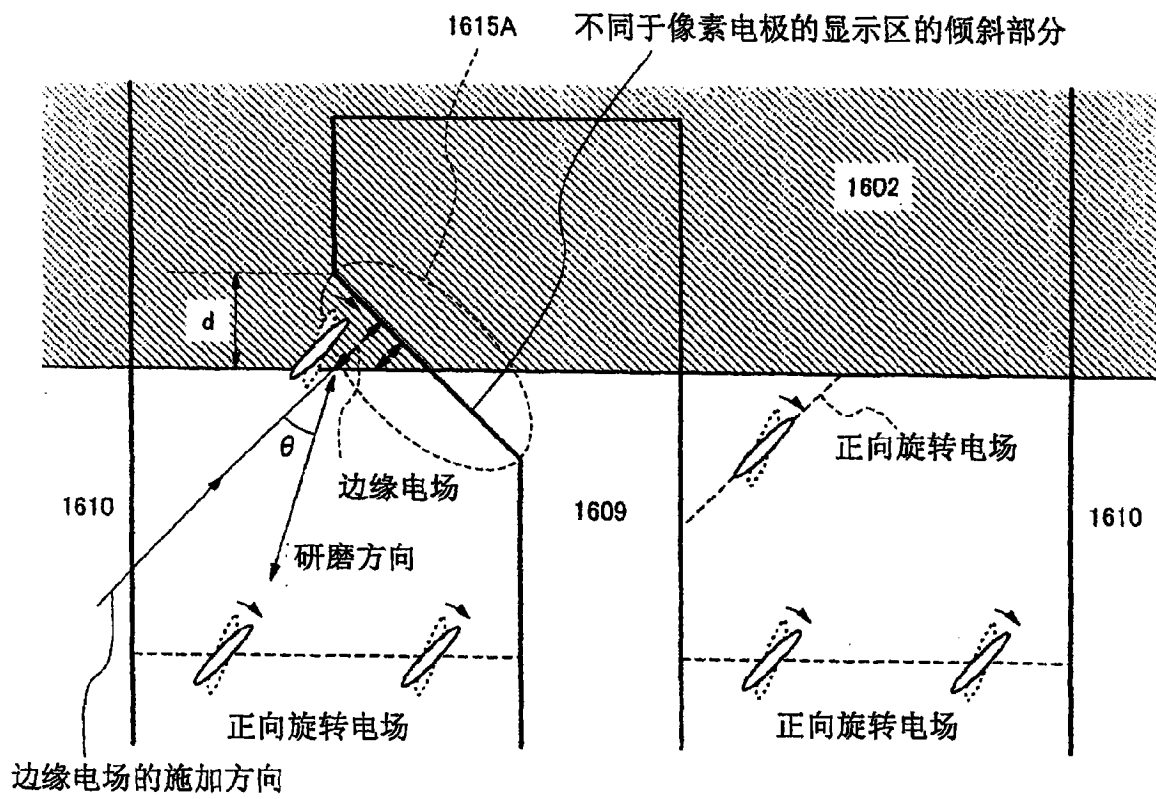


图 16

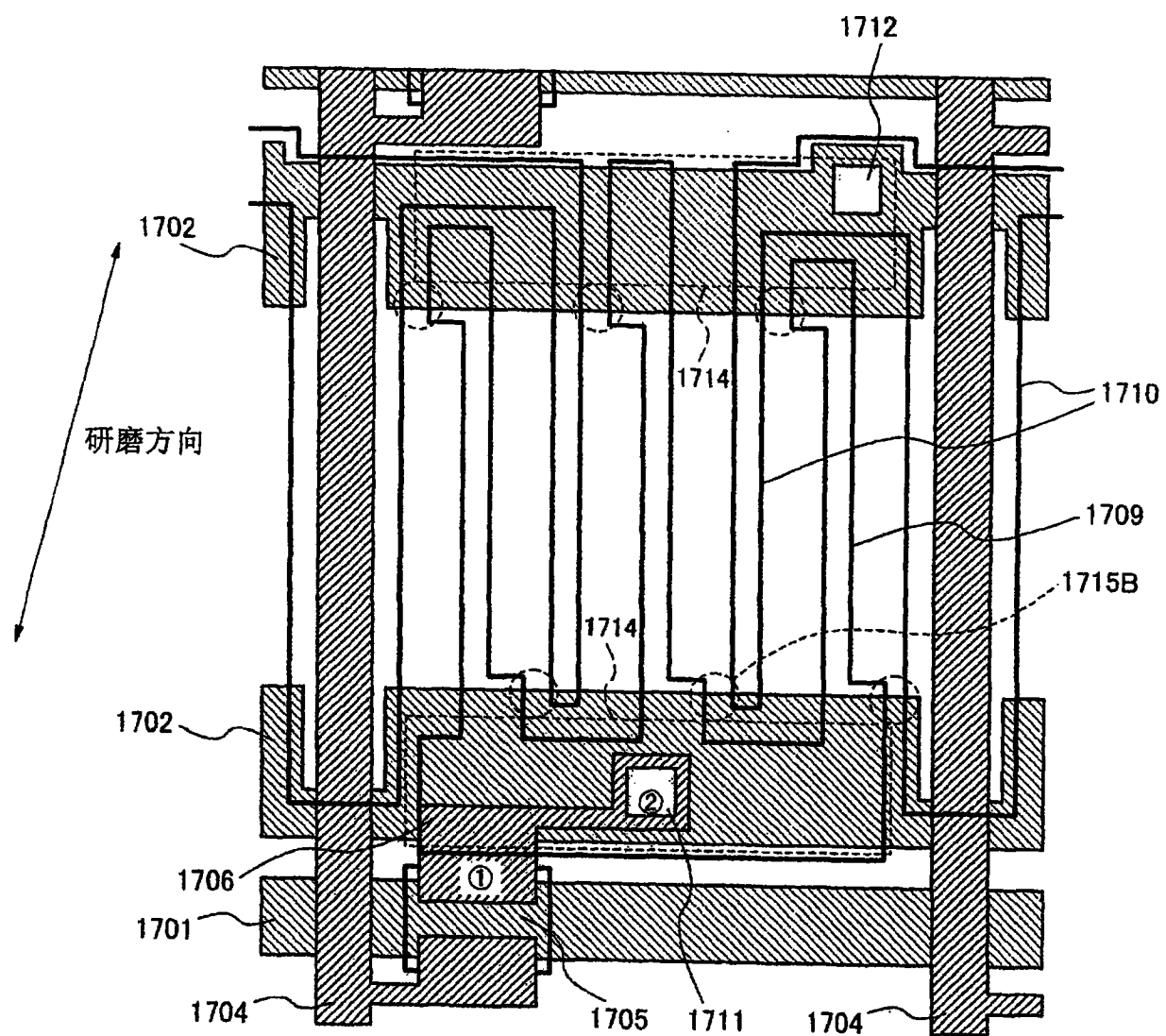


图 17

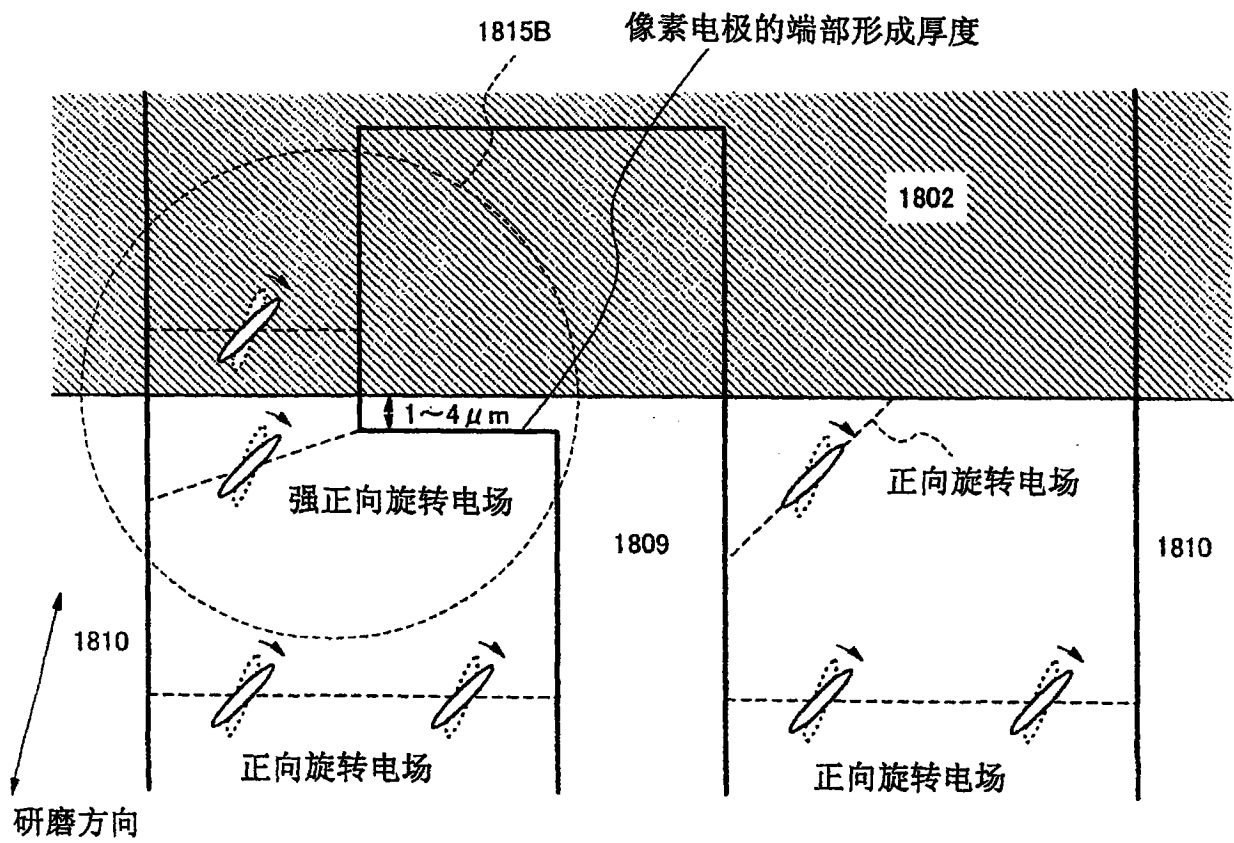


图 18

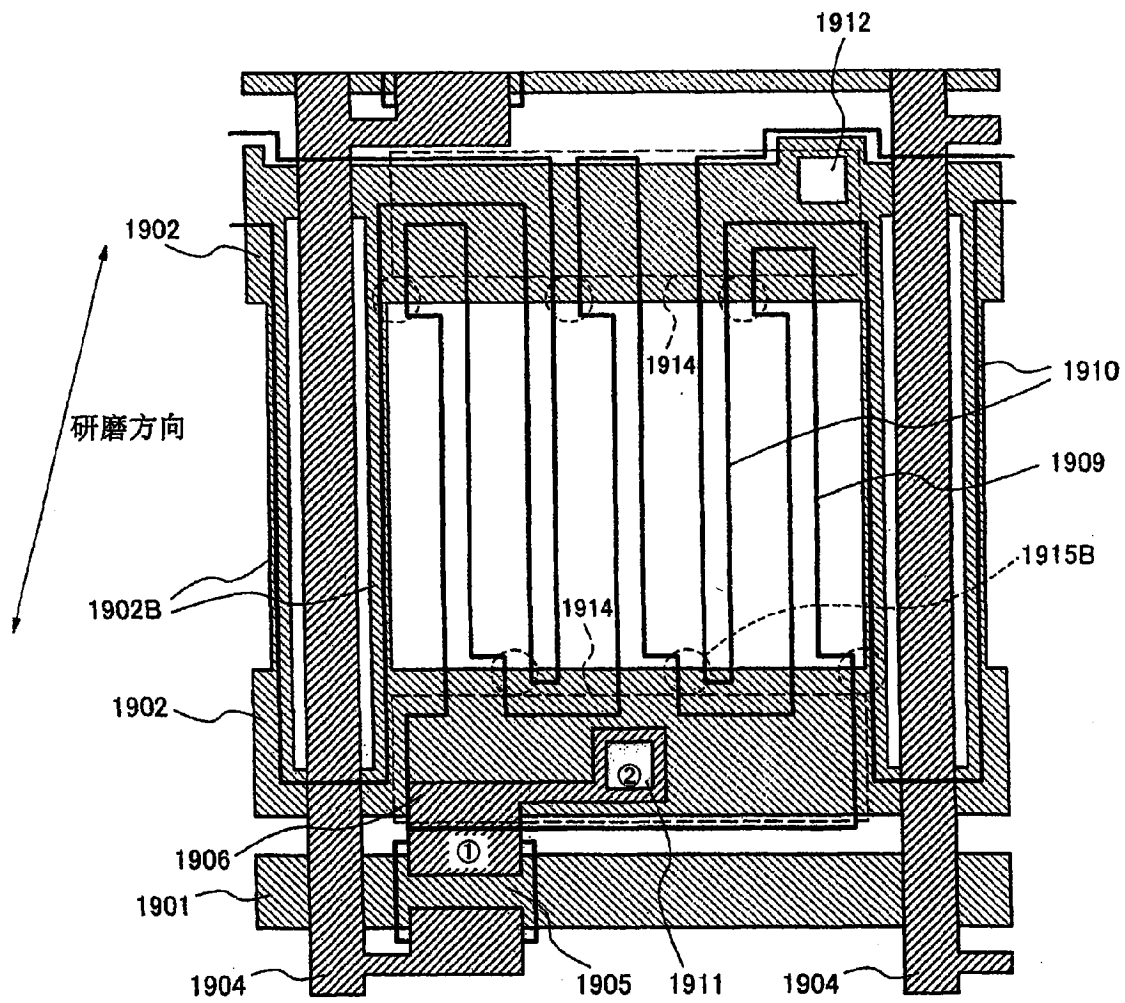


图 19

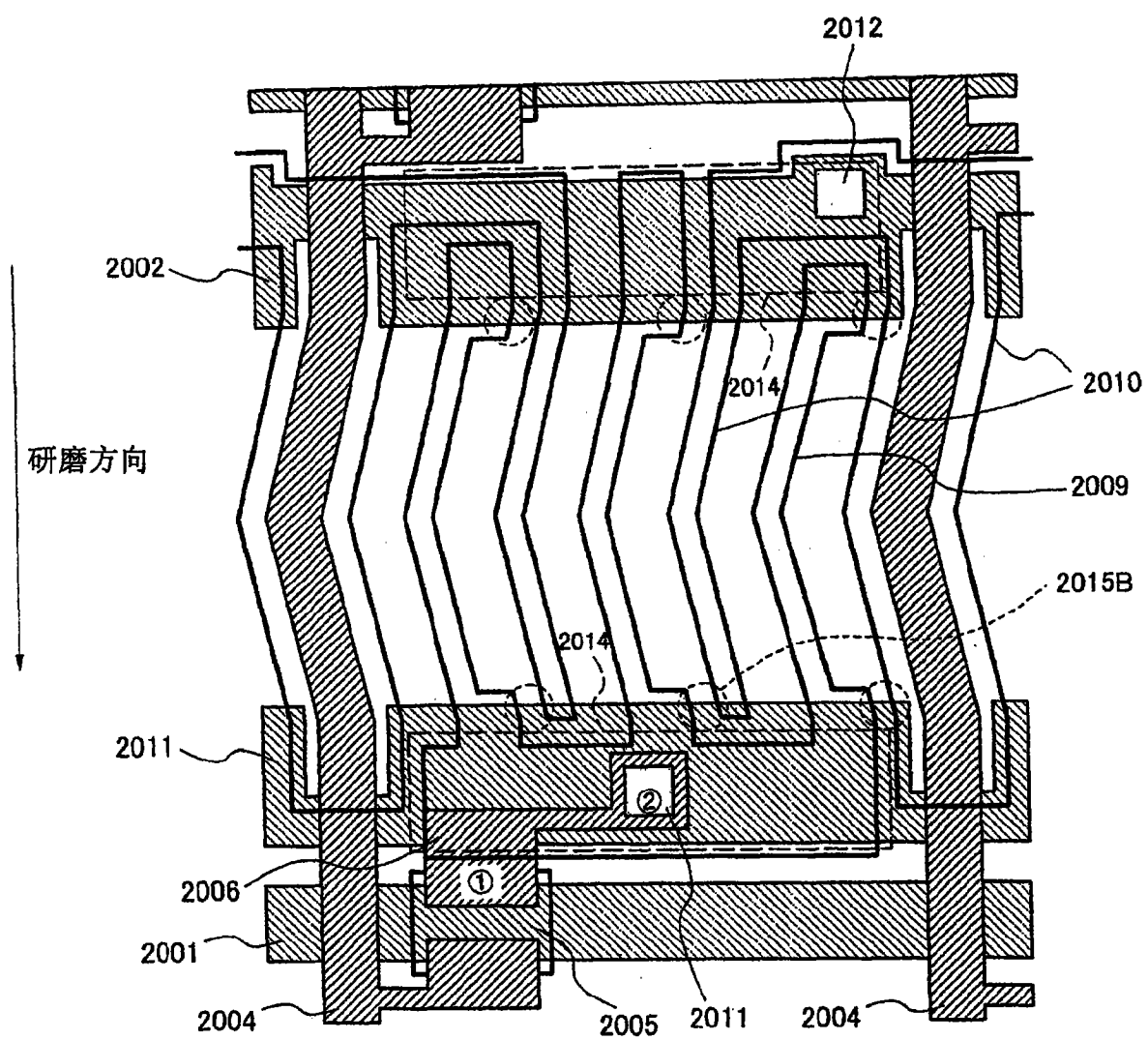


图 20

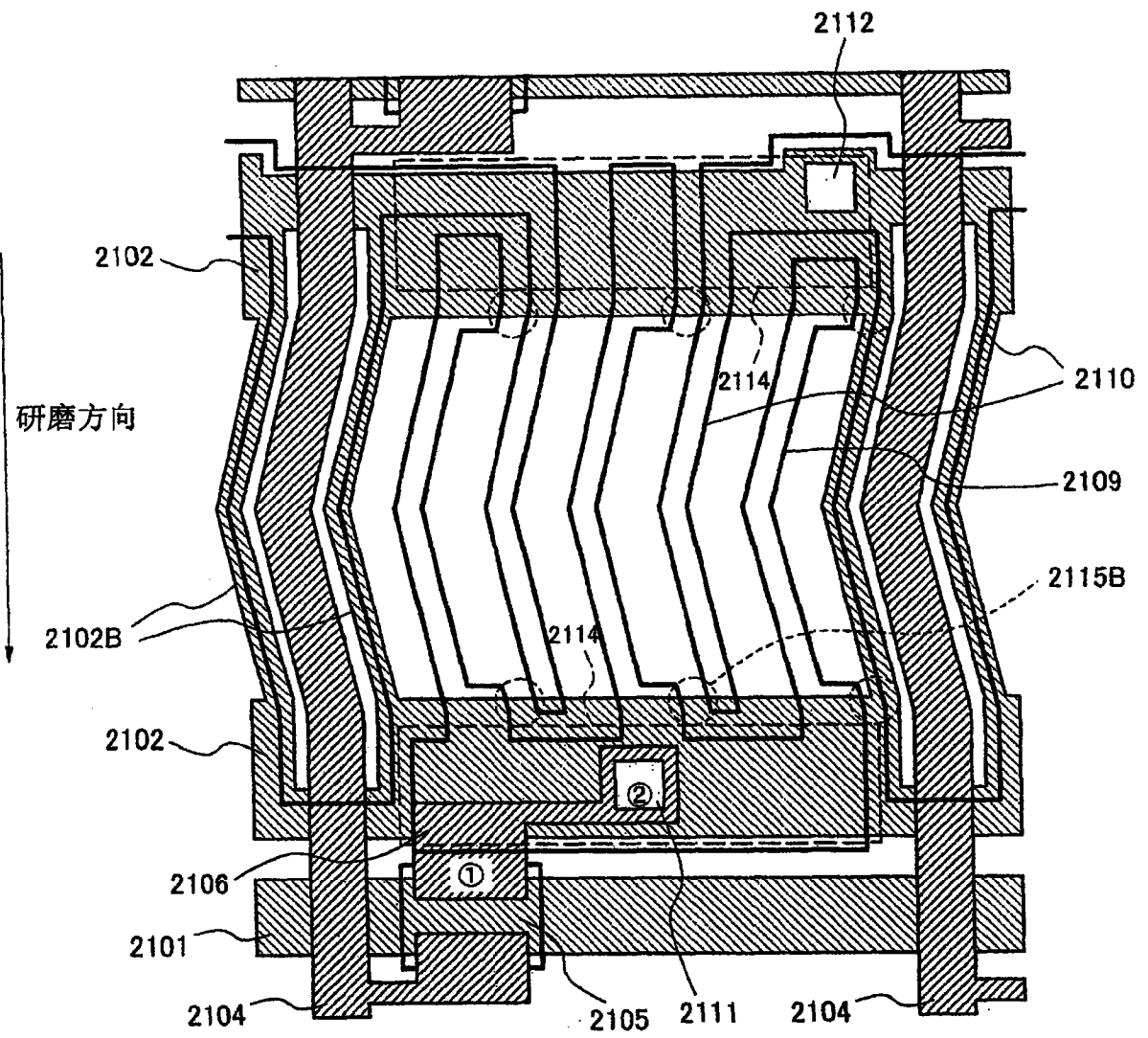


图 21

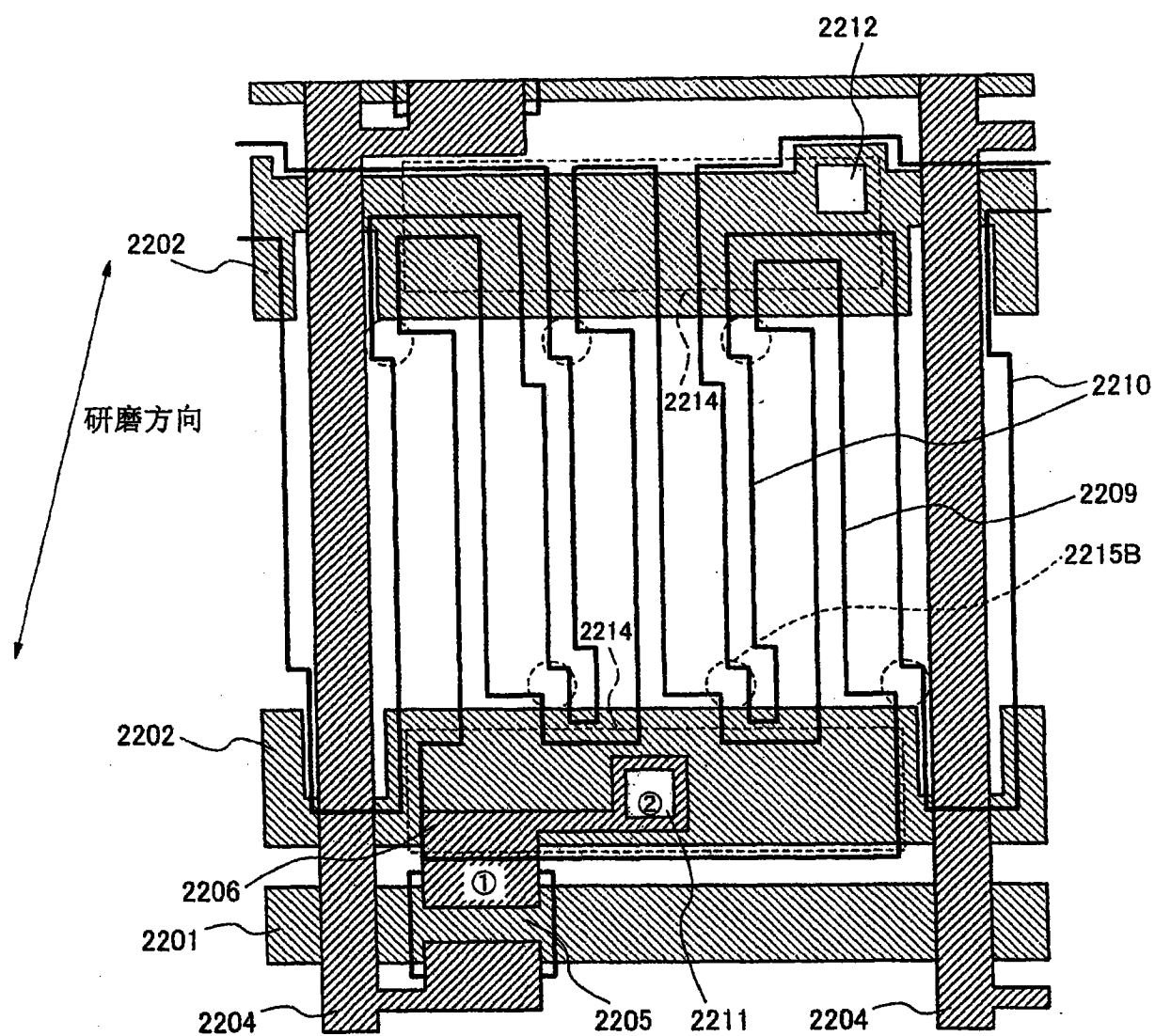


图 22

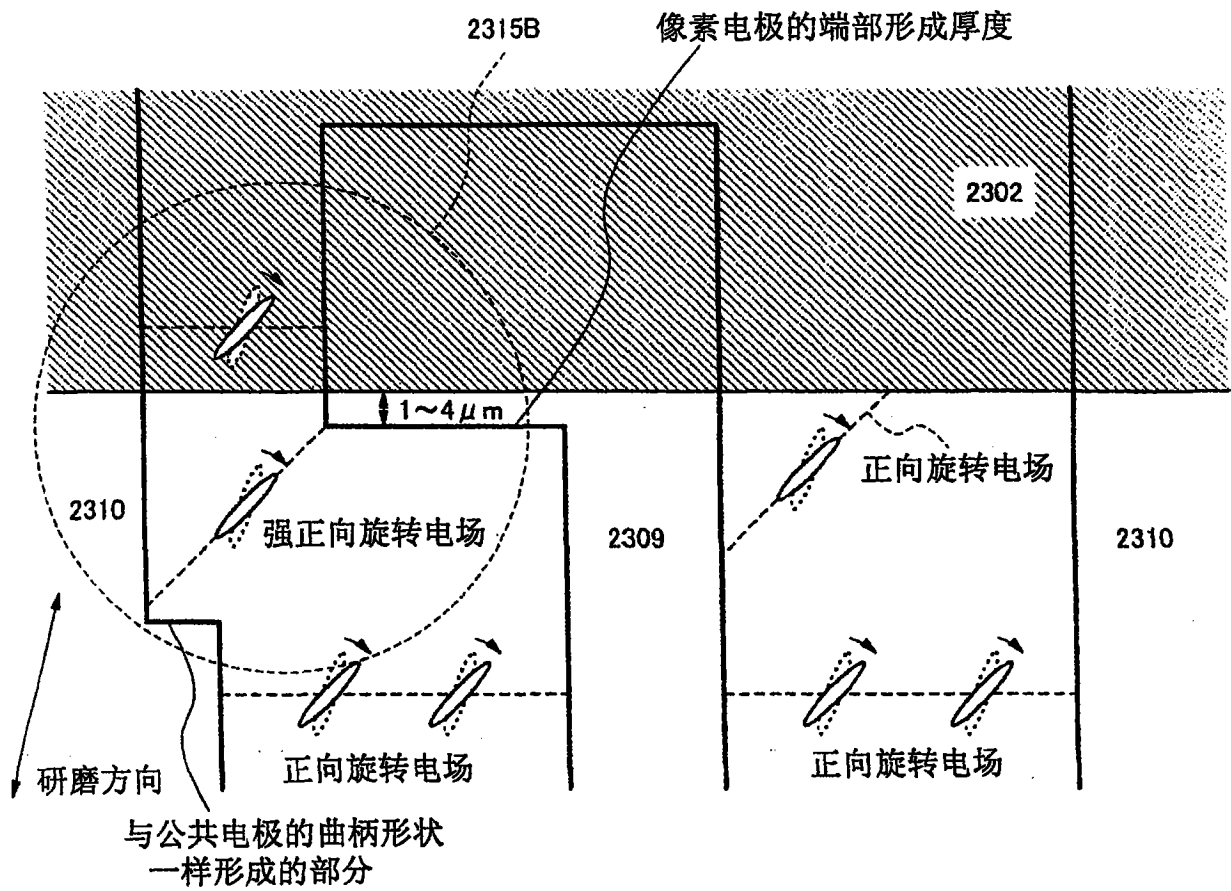


图 23

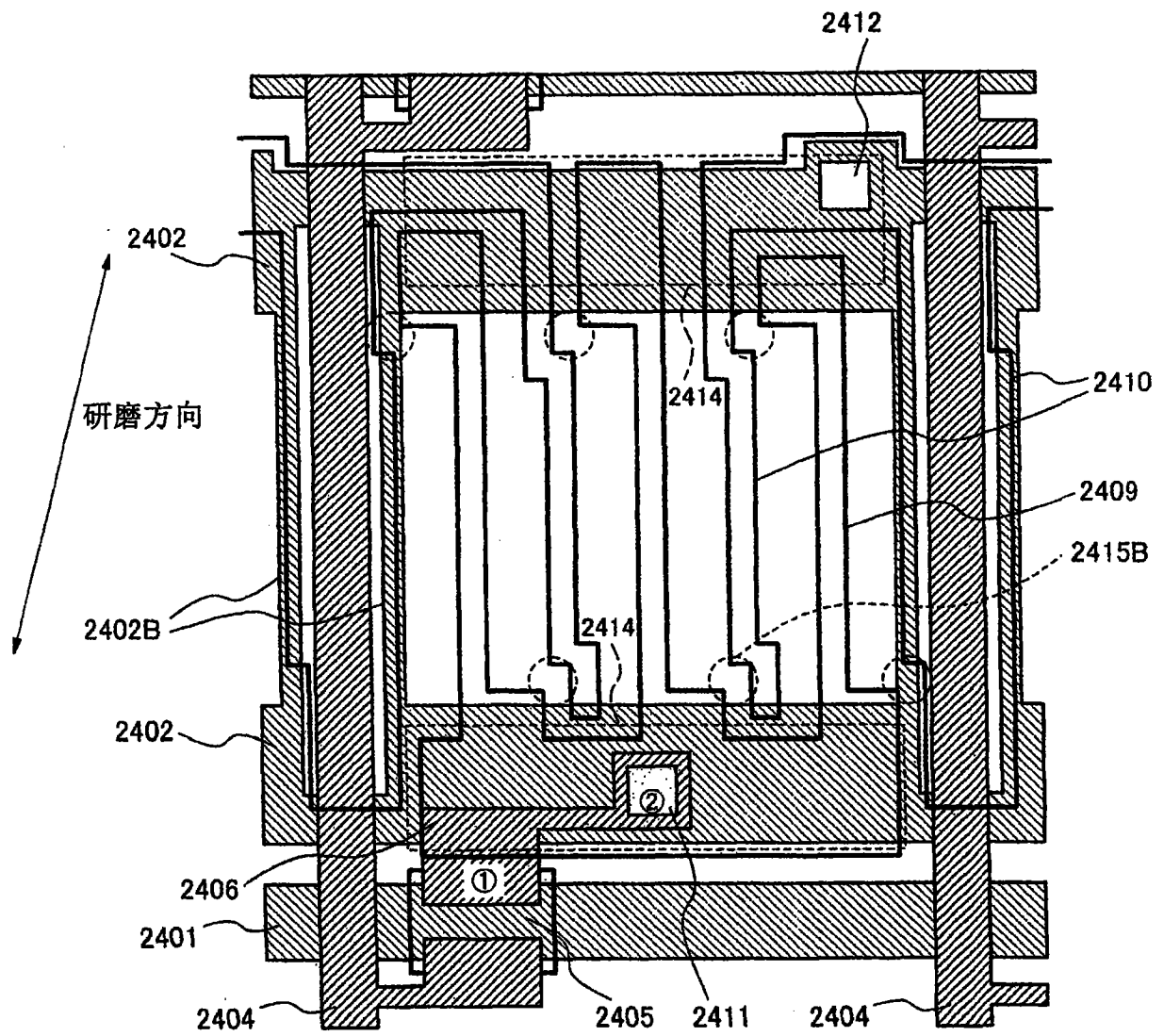


图 24

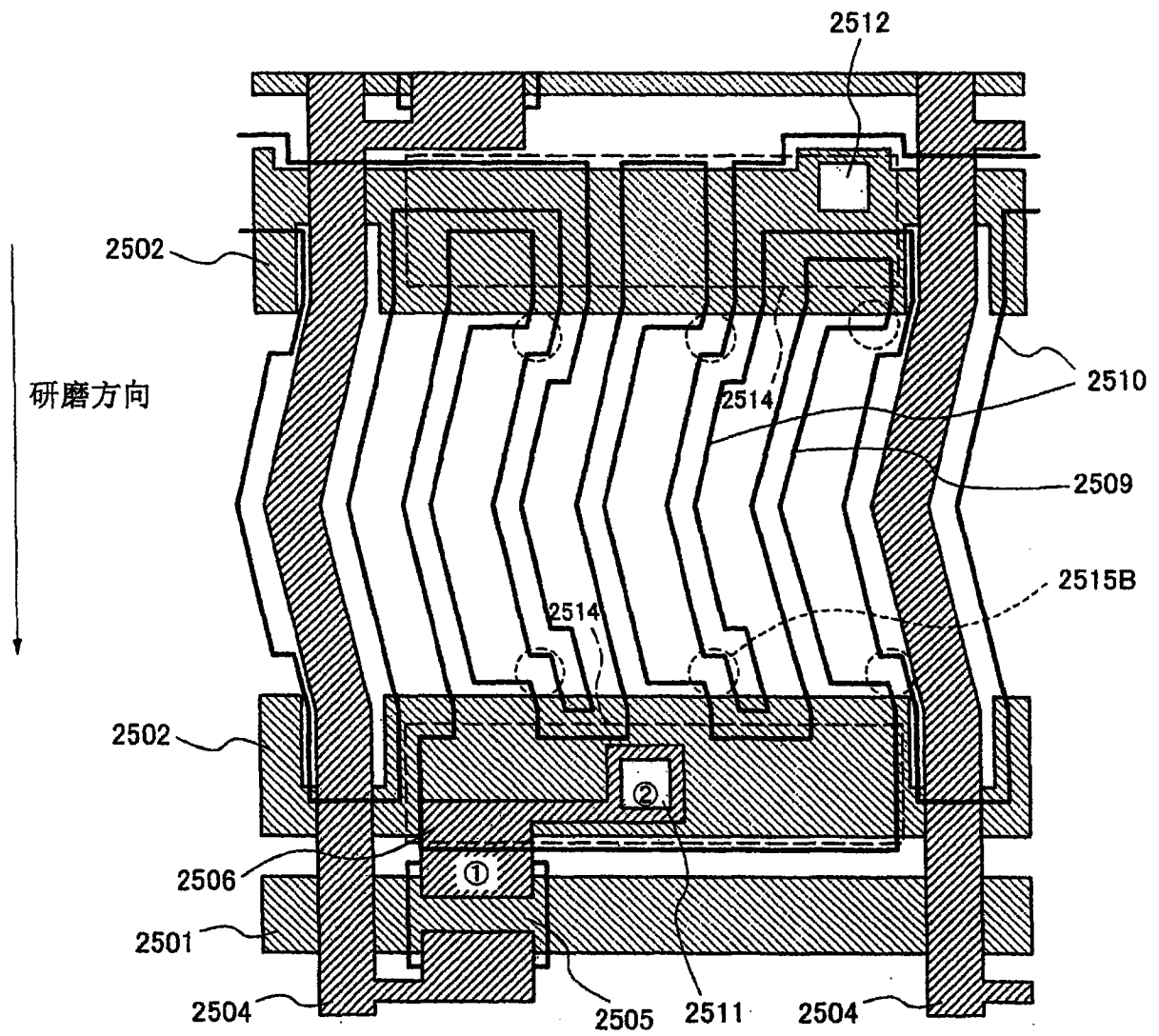


图 25

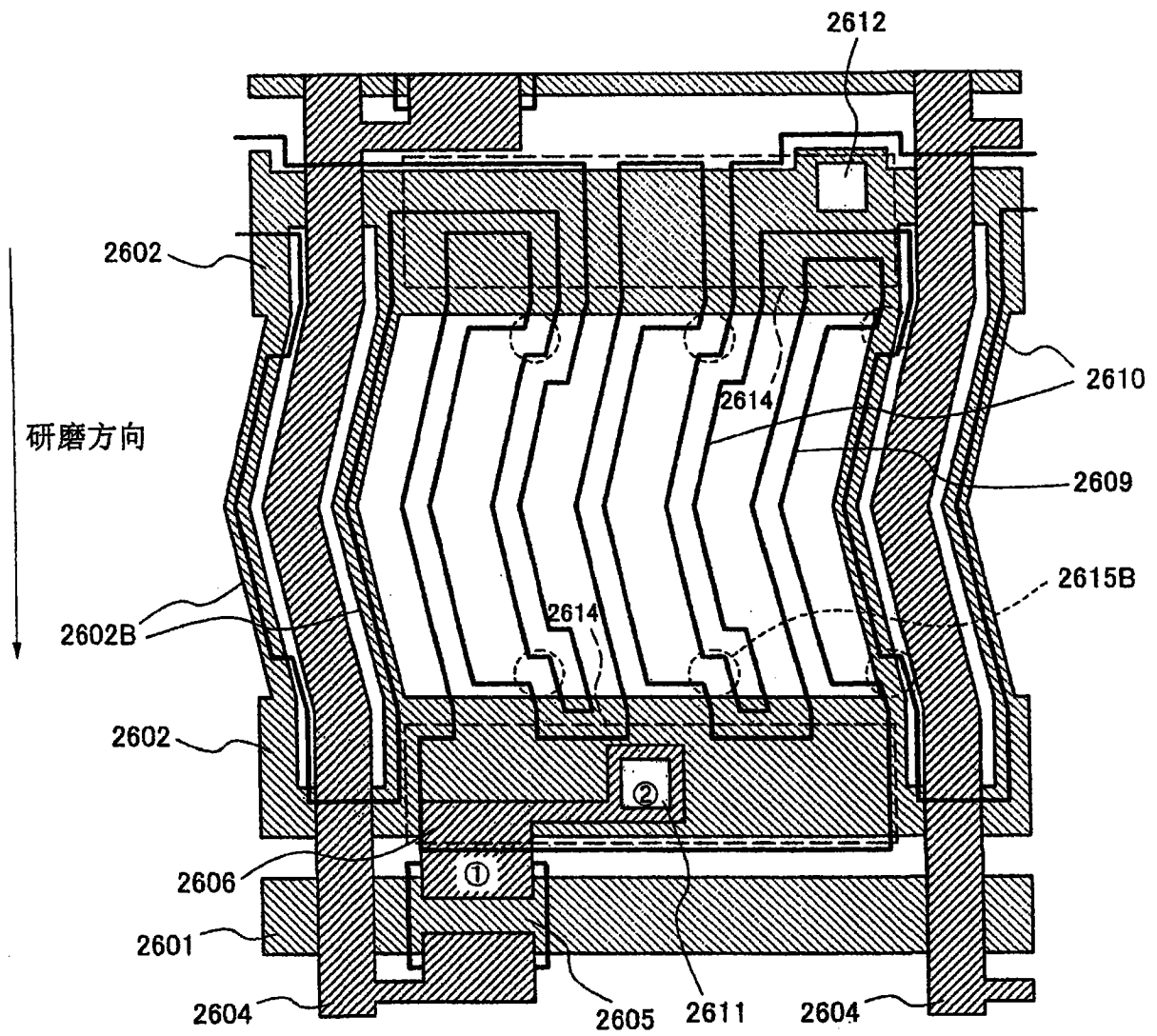


图 26

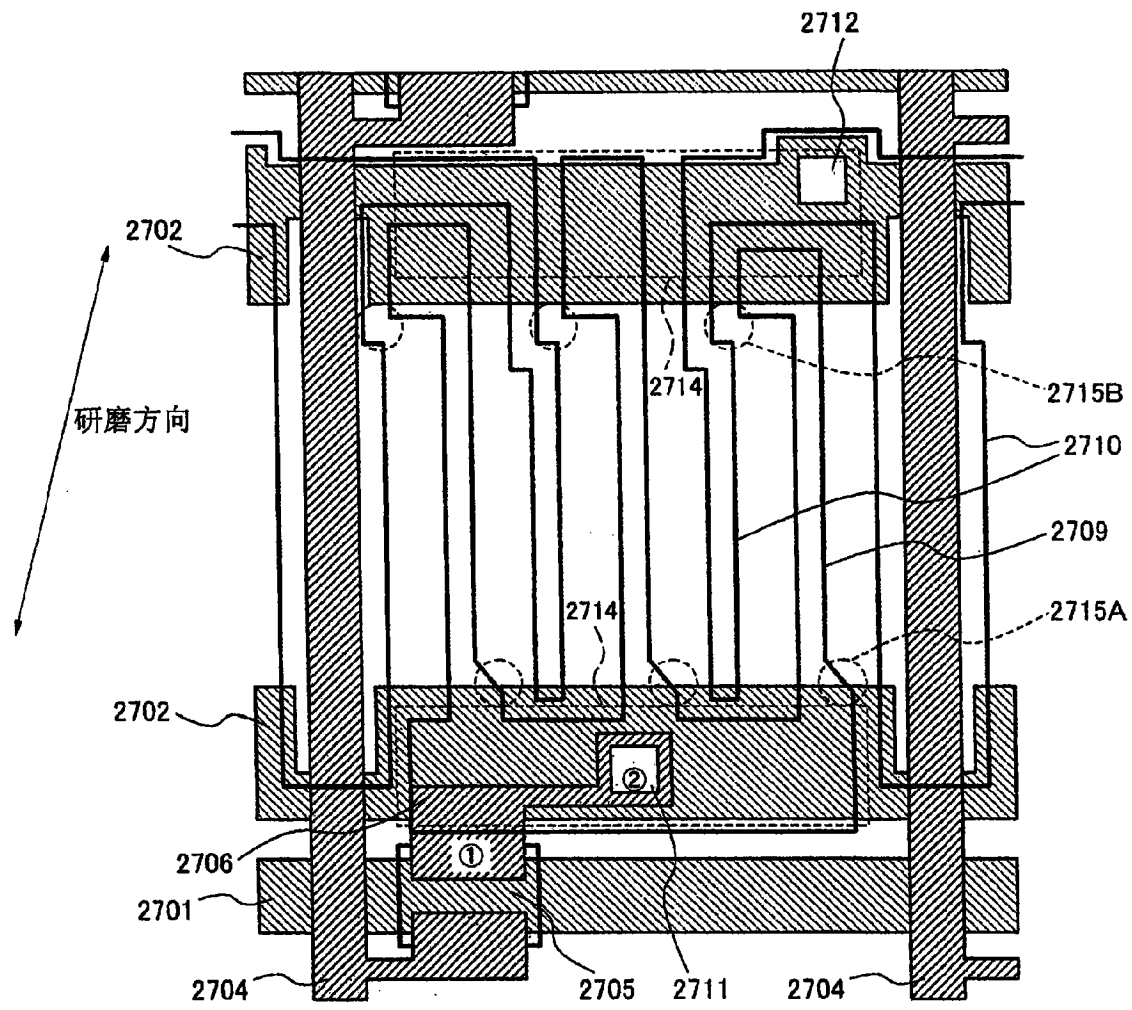


图 27

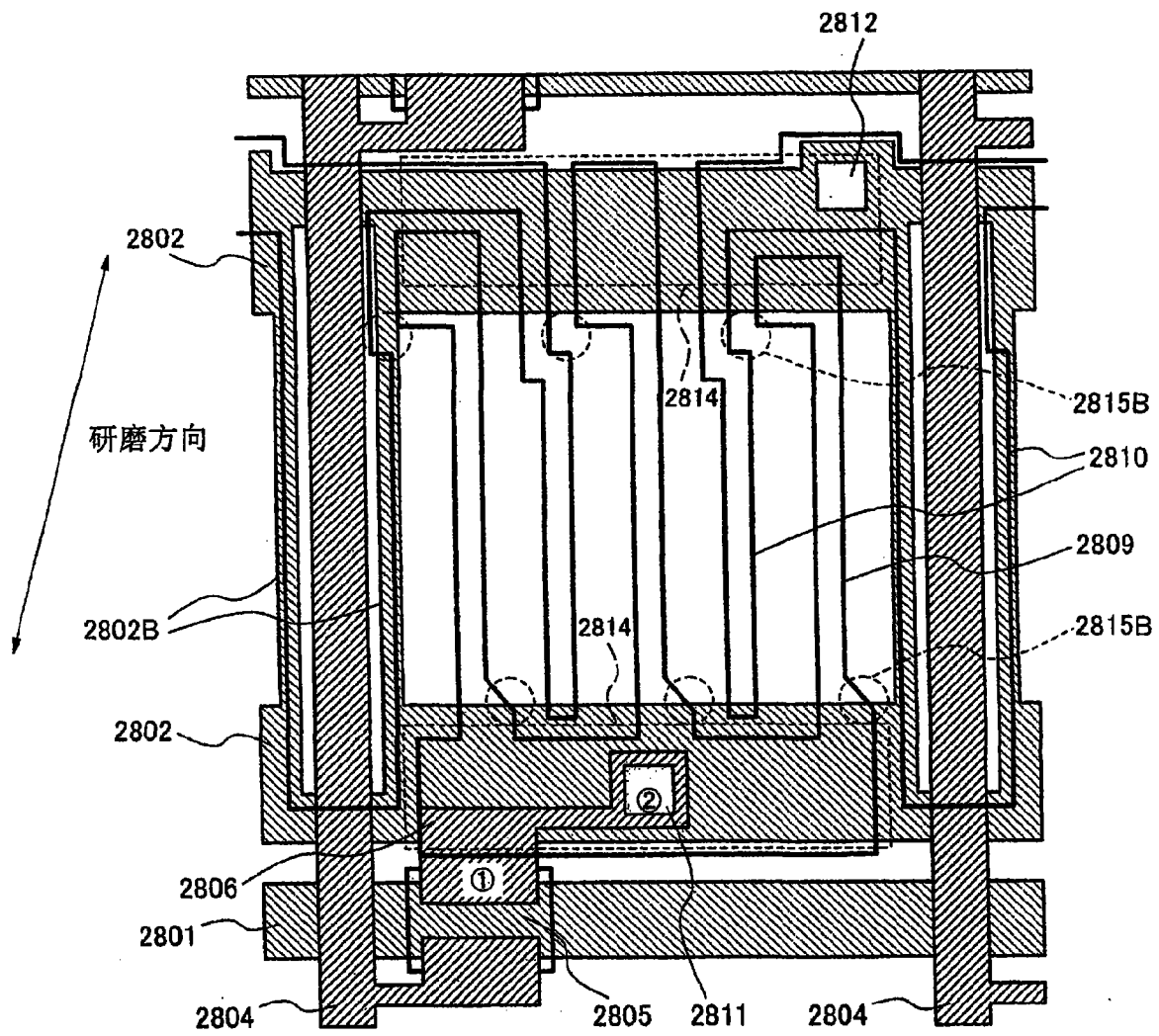


图 28

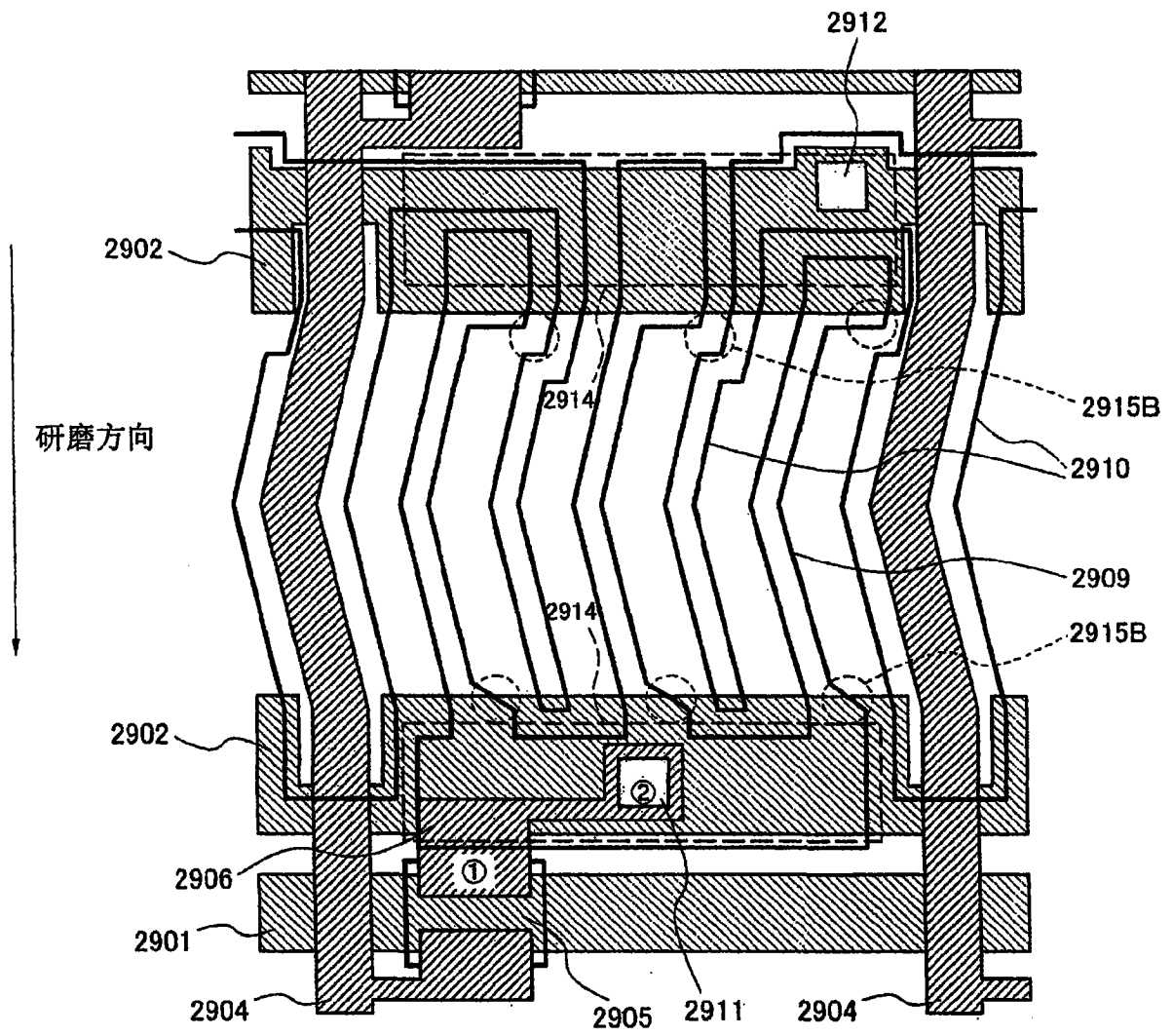


图 29

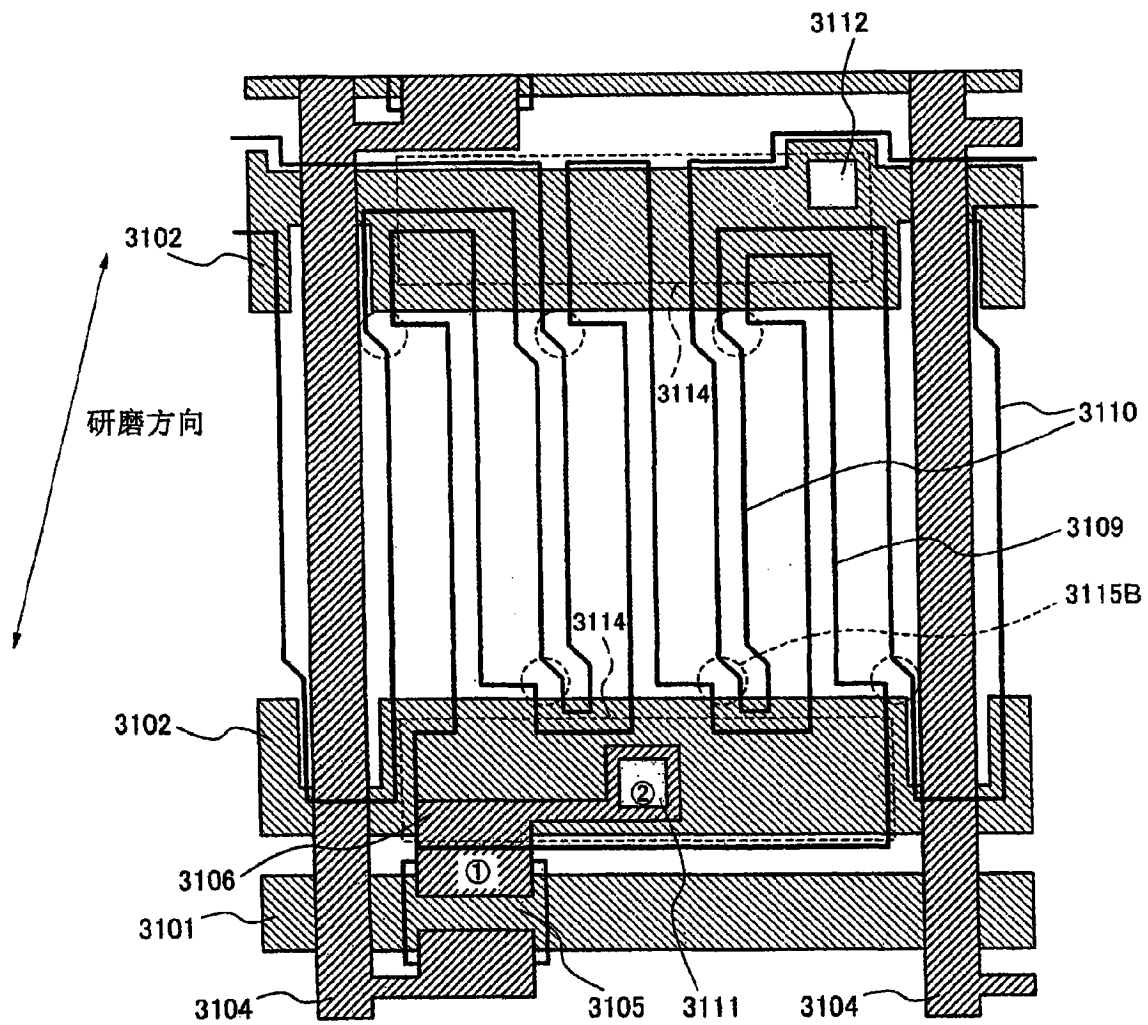


图 31

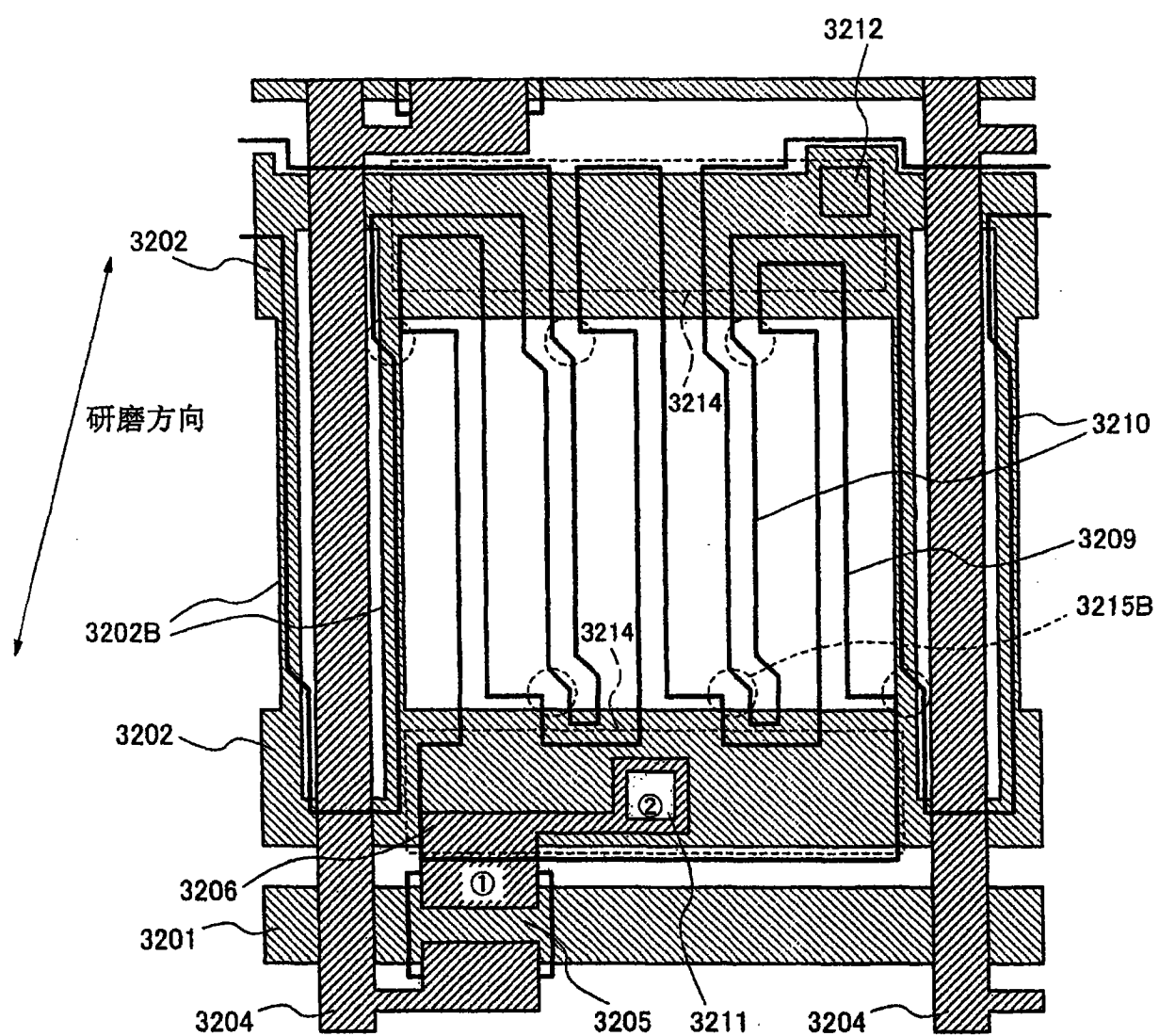


图 32

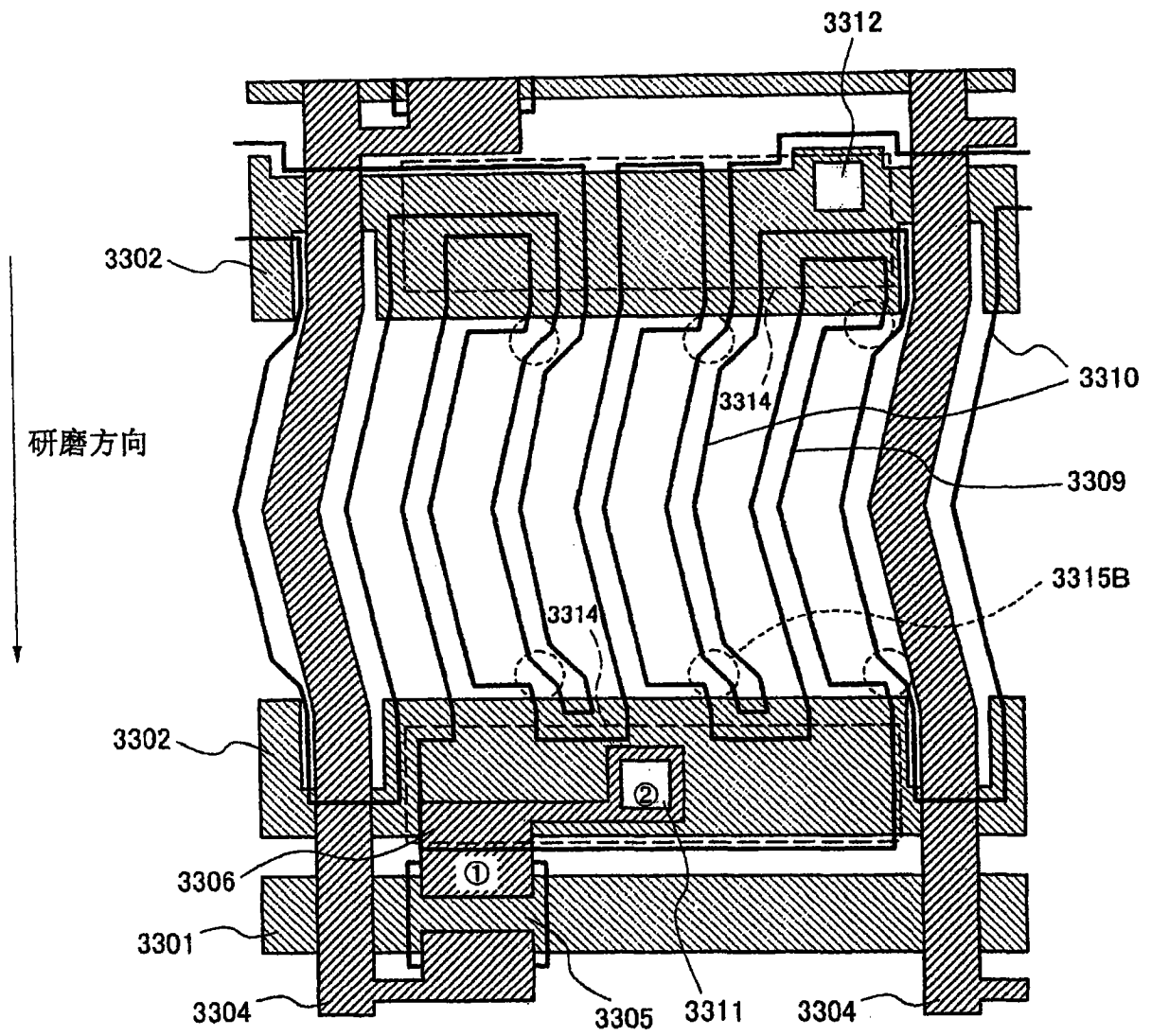


图 33

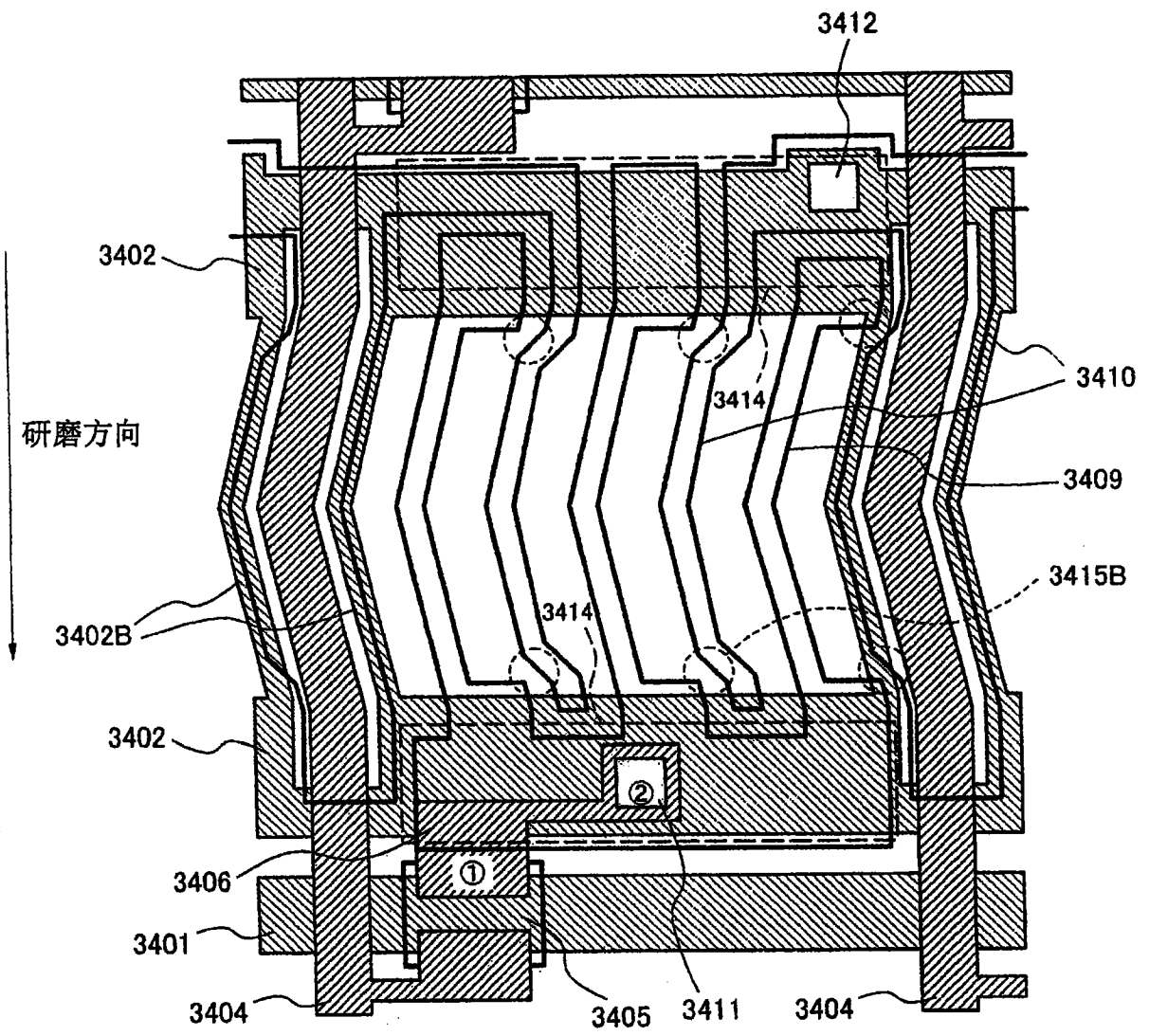


图 34

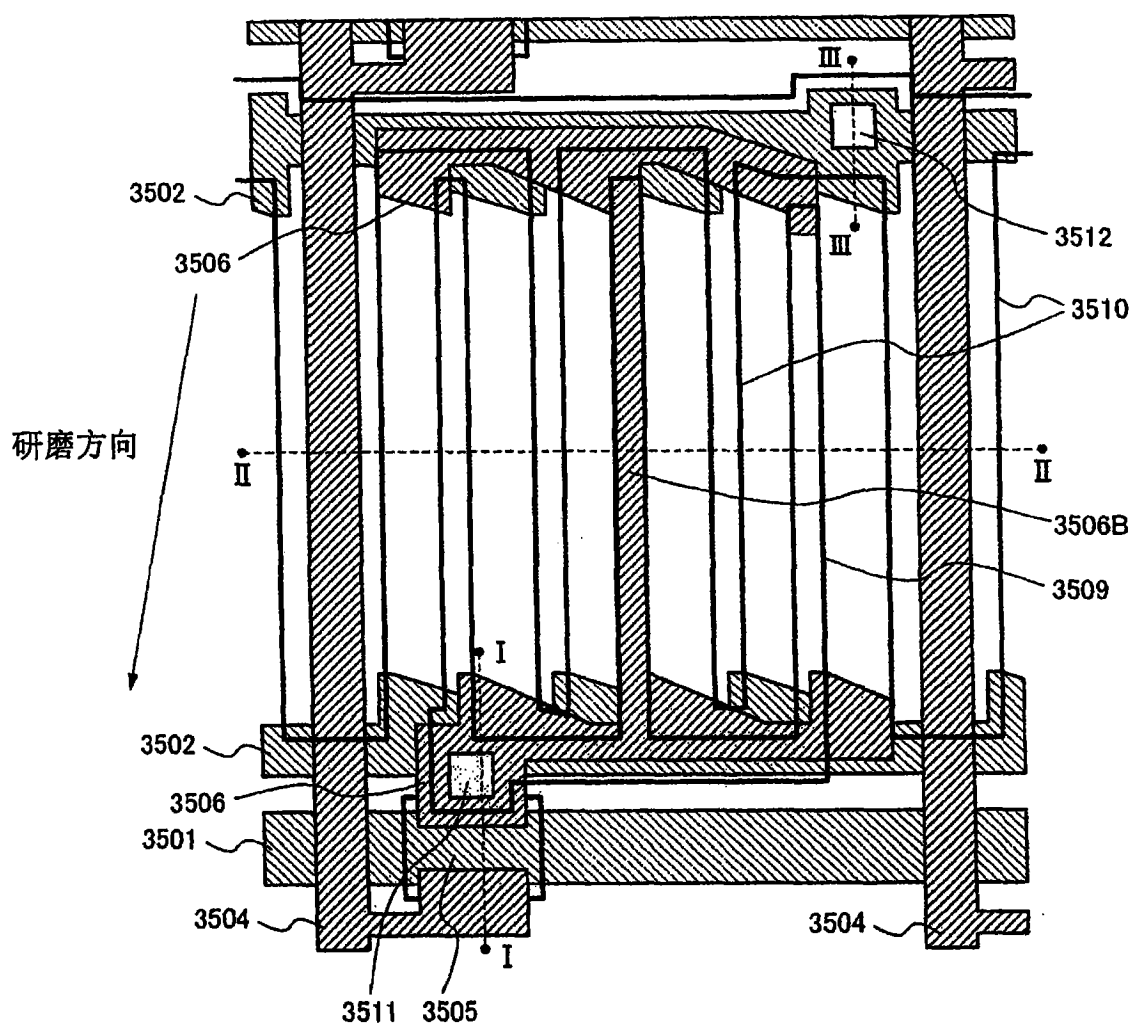


图 35A 现有技术

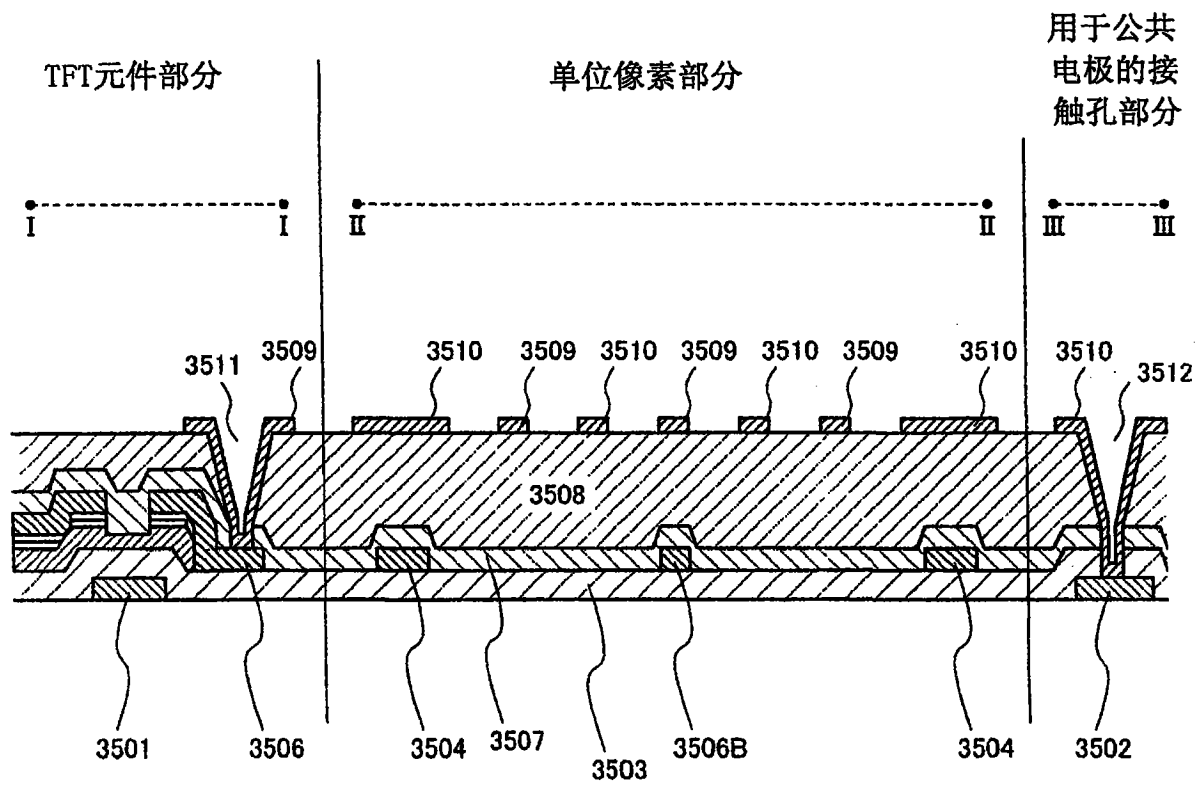


图 35B 现有技术

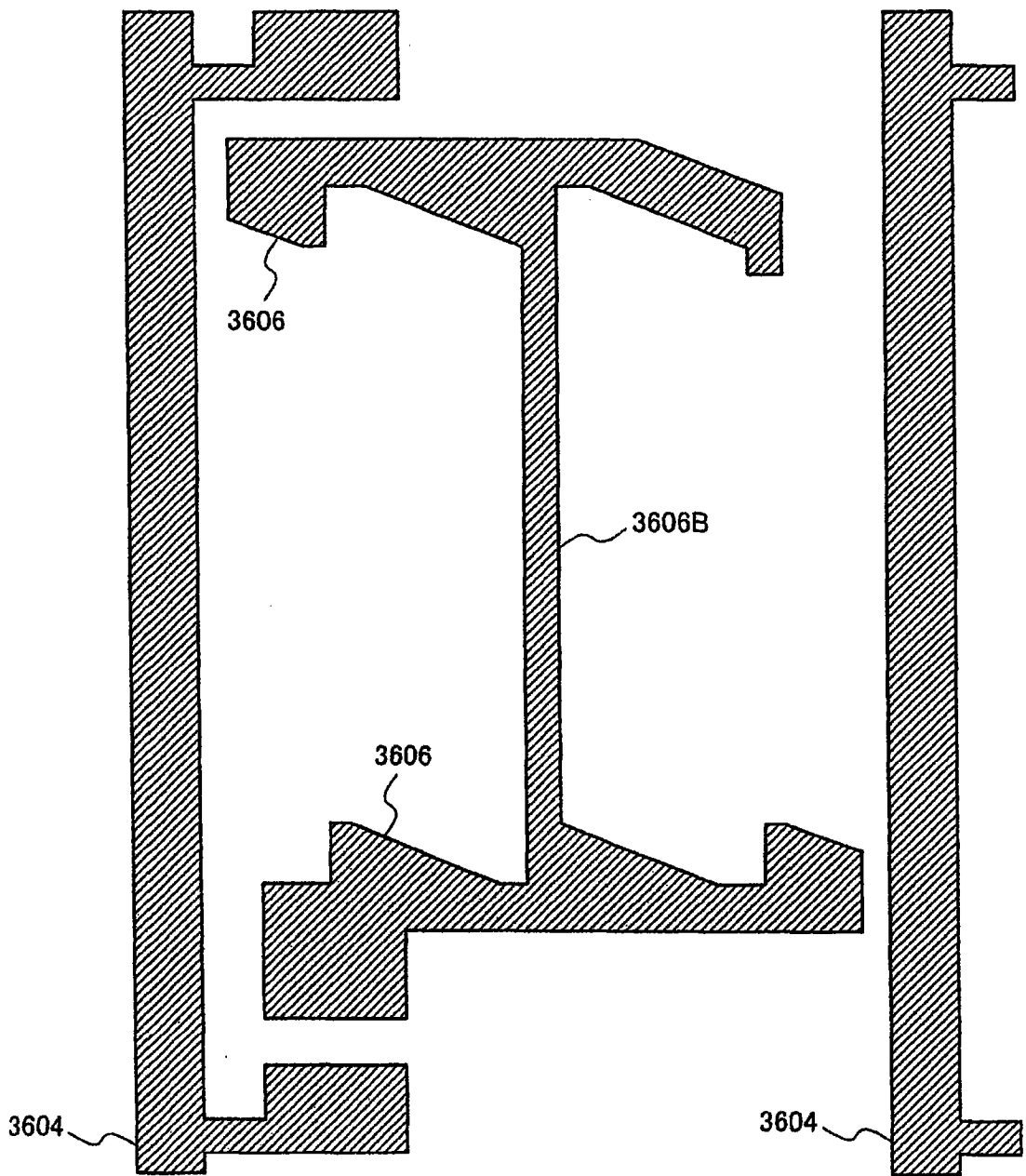


图 36A 现有技术

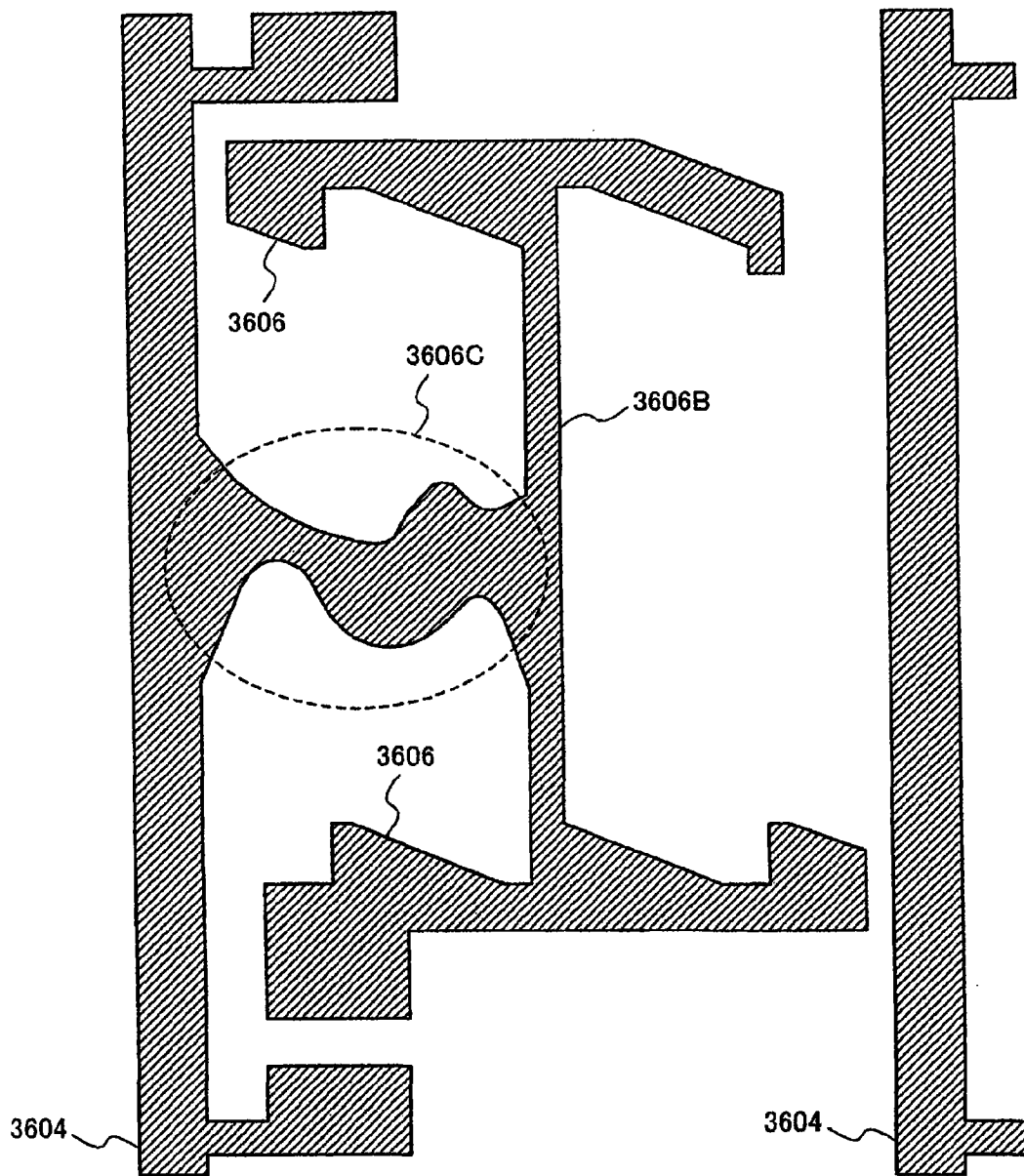


图 36B 现有技术

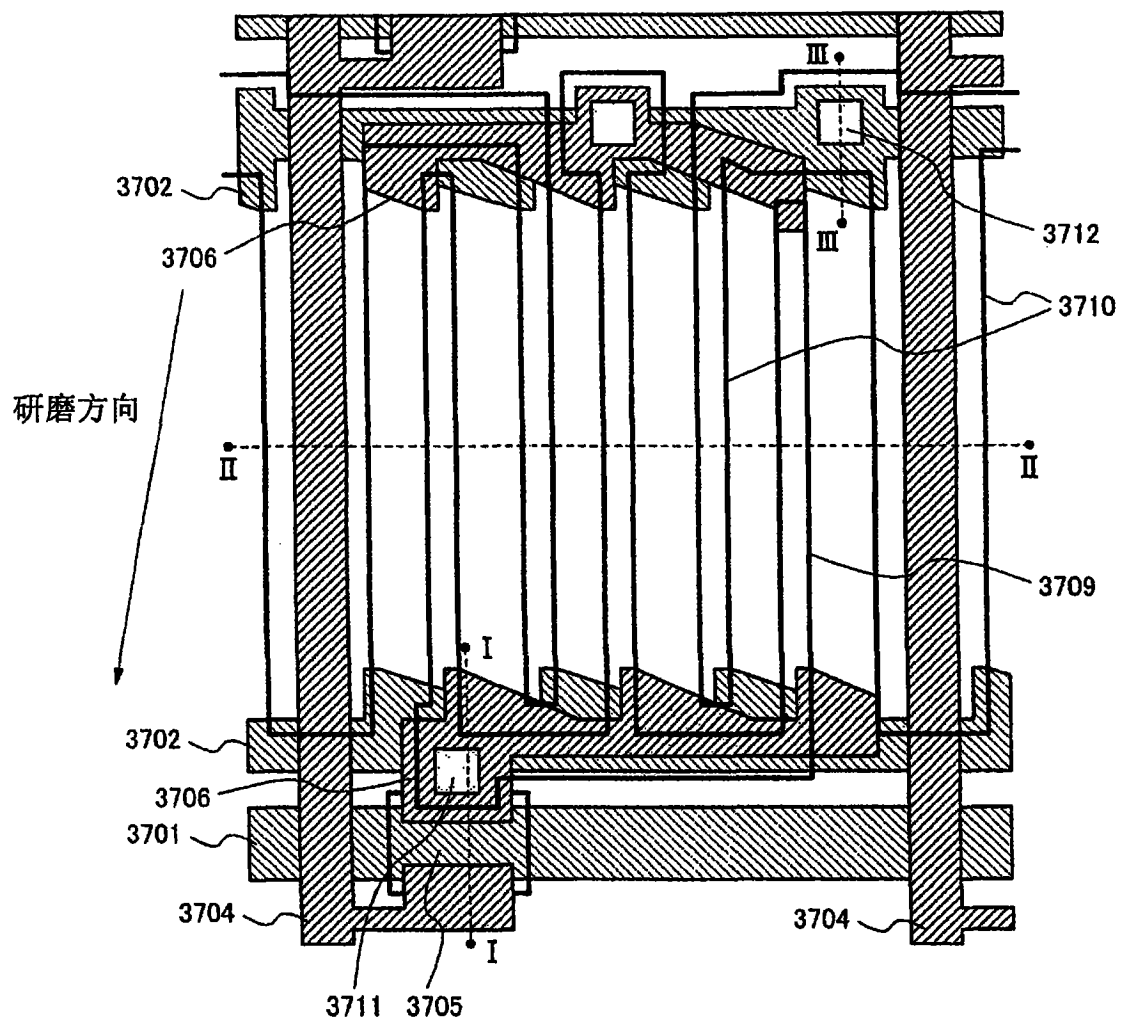


图 37A 现有技术

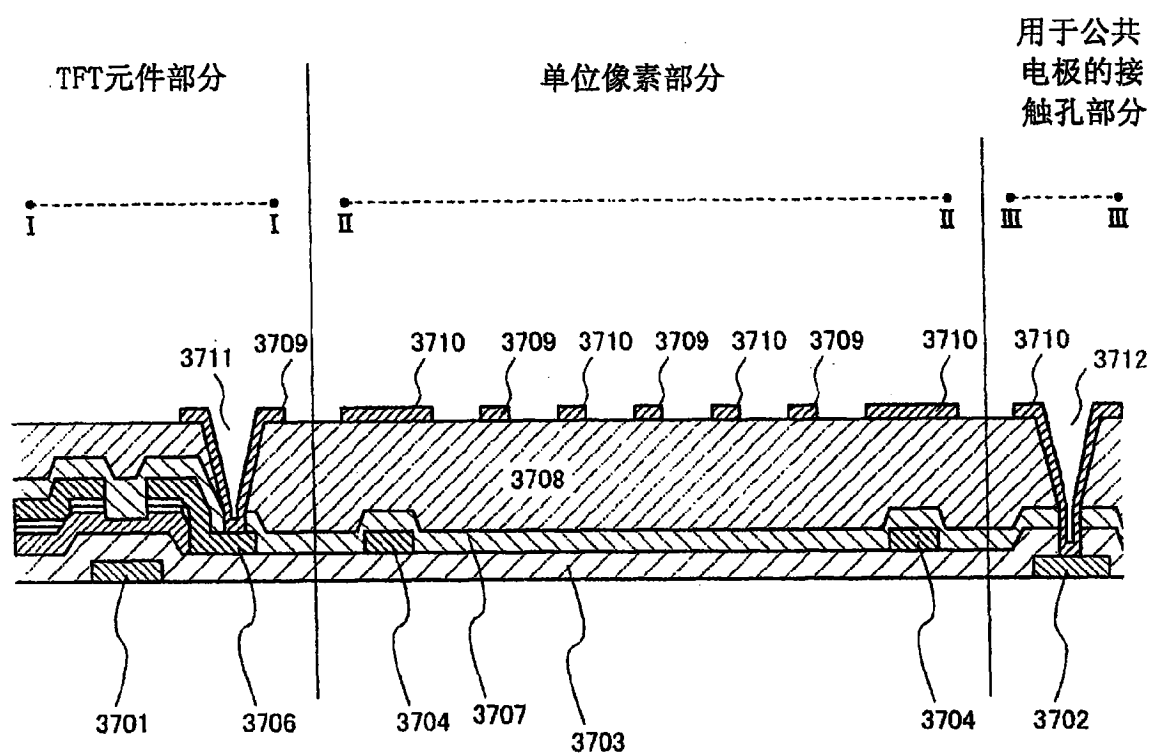


图 37B 现有技术

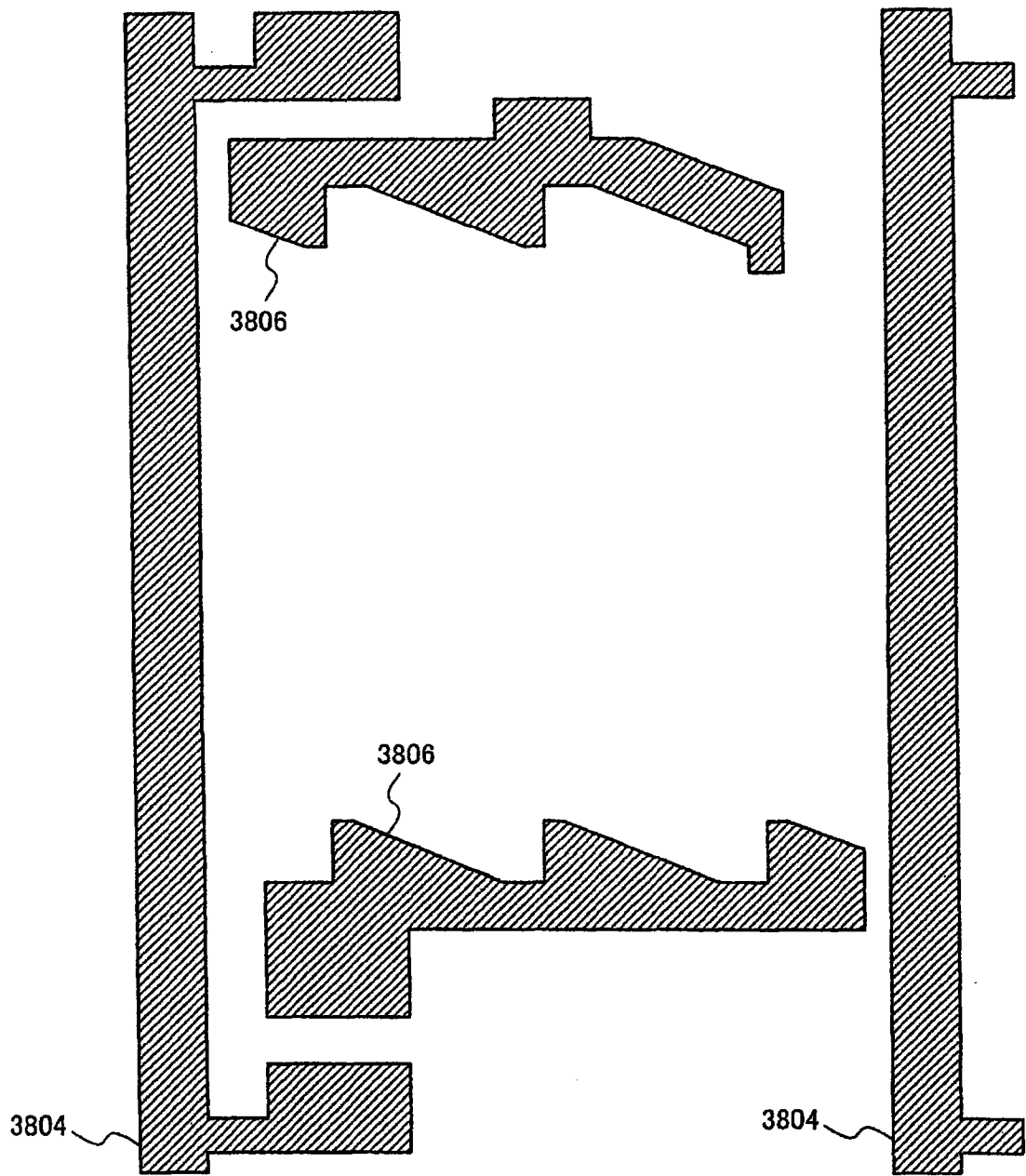


图 38A 现有技术

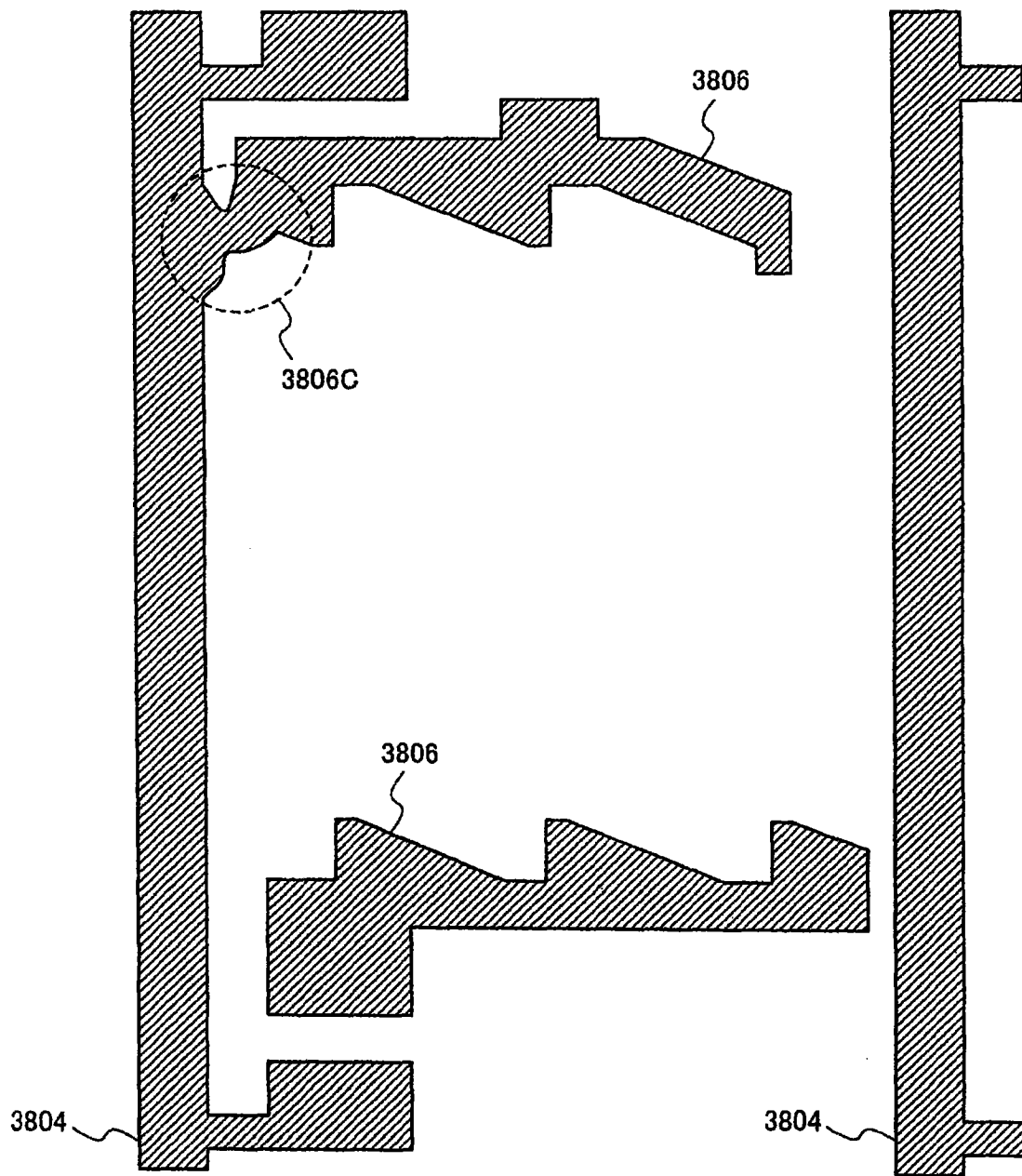


图 38B 现有技术

专利名称(译)	有源矩阵液晶显示器		
公开(公告)号	CN102096260B	公开(公告)日	2014-05-07
申请号	CN201110039424.5	申请日	2007-08-13
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NLT科技股份有限公司		
[标]发明人	今野隆之 西田真一 铃木照晃 野上祐辅		
发明人	今野隆之 西田真一 铃木照晃 野上祐辅		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/136227 G02F1/136213		
审查员(译)	郭栋		
优先权	2006219322 2006-08-11 JP 2007060758 2007-03-09 JP		
其他公开文献	CN102096260A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有源矩阵液晶显示器，包括：扫描信号布线、沿扫描信号布线布置的公共信号布线、与扫描信号布线和公共信号布线交叉的视频信号布线及像素的第一基板；面对第一基板的第二基板；以及被第一基板和第二基板夹着的液晶层，其中扫描信号布线和公共信号布线形成在经由第一绝缘层位于视频信号布线下方的层中，像素电极和公共电极形成在经由第二绝缘层位于视频信号布线上方的层中，第一存储电容形成区包括：通过重叠像素电极和公共信号布线而形成的第一存储电容；以及通过重叠源电极和公共信号布线而形成的第二存储电容，并且其中在第一存储电容形成区中的第一存储电容大于第二存储电容。

