

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101046592 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 200710090975. 8

审查员 钟杰

(22) 申请日 2007. 03. 28

(30) 优先权数据

2006-088208 2006. 03. 28 JP

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 金子英树 堀口正宽

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 马高平

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

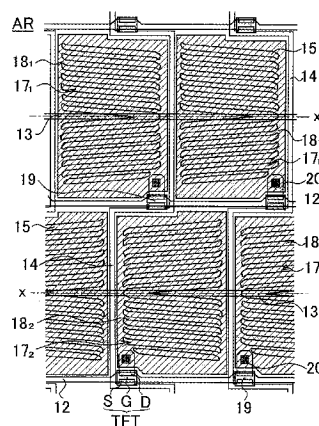
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 17 页

(54) 发明名称

FFS 模式的液晶显示板

(57) 摘要

本发明的课题在于提供一种边缘场开关模式的液晶显示板,其包括平行地设置的多根扫描线和公共线布线;沿与上述扫描线相垂直的方向呈曲柄状设置的多根信号线;分别形成于多根扫描线和信号线之间的像素电极,该液晶显示板三角形地设置有多组像素电极,其特征在于上述多组像素电极的相应电极具有相对与位于邻接的扫描线之间的扫描线平行的轴,沿相互不同的方向倾斜的多个狭缝,上述像素电极具有奇数行的像素电极和偶数行的像素电极相对与上述轴相垂直的轴,相互反转的结构。通过上述这样的方案,可提供具有视角对称性,无横向的斑的发生,且因视角宽,所以透过率高,可进行明亮的显示,故显示画质良好的 FFS 模式的液晶显示板。



1. 一种边缘场开关模式的液晶显示板,其包括平行地设置的多根扫描线和公共线布线;沿与上述扫描线相垂直的方向呈曲柄状设置的多根信号线;分别形成于多根扫描线和信号线之间的像素电极,该液晶显示板三角形地设置有多个像素电极,其特征在于上述多个像素电极的相应电极具有相对与位于邻接的扫描线之间的扫描线平行的轴,沿相互不同的方向倾斜的多个狭缝,上述像素电极具有奇数行的像素电极和偶数行的像素电极相对与上述扫描线相垂直的轴,相互反转的结构,设置在奇数行的像素电极的多个狭缝和设置在偶数行的像素电极的多个狭缝,相对与上述扫描线相垂直的轴,成为相互反转的结构,并且针对每一行,相对与上述扫描线相垂直的轴具有对称性。

2. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式的液晶显示板,其特征在于设置于与上述扫描线平行的轴的两侧上的狭缝的数量在各自一侧,为相同数量。

3. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式的液晶显示板,其特征在于与上述扫描线平行的轴的像素电极的底部,设置上述公共布线。

4. 根据权利要求1~3中的任何一项所述的边缘场开关模式的液晶显示板,其特征在于与和上述扫描线平行的轴最接近的两侧的狭缝的端部连接于与上述扫描线平行的轴上。

FFS 模式的液晶显示板

技术领域

[0001] 本发明涉及边缘场开关 (Fringe Field Switching; 在下面称为“FFS”。) 模式的液晶显示板, 特别是涉及以三角设置作为像素的排列的双域结构的 FFS 模式的液晶显示板。

背景技术

[0002] 近年, 不仅在信息通信设备, 而且在普通的电气设备中, 普遍采用液晶显示板。在过去普遍采用的液晶显示板, 由衬底和液晶层构成, 该衬底由在表面上形成电极等的一对玻璃等形成, 该液晶层形成于一对衬底之间, 通过在两个衬底上的电极上外加电压, 使液晶分子再次排列而改变光的透射率, 由此来显示各种图像, 也就是所谓的可称为纵向电场模式的液晶显示板。由于这样的纵向电场模式的液晶显示板现在有 TN (Twisted Nematic) 模式, VA (Vertical Alignment) 模式的类型, 但是由于具有视角窄的问题, 因此开发了 MVA (Multidomain Vertical Alignment) 模式等各种改进的纵向电场模式的液晶显示板。

[0003] 另一方面, 与上述纵向电场模式的液晶显示板不同, 仅仅在一个衬底上具有电极的可称为横向电场模式的液晶显示板也作为 IPS (In-Plane Switching) 模式的液晶显示板而为人们所知 (参照下述专利文献 1)。下面, 通过图 11 和图 12, 对 IPS 模式的液晶板的动作原理进行描述。另外, 图 11 为 IPS 模式的液晶显示板的 1 个像素的外观结构的平面图, 图 12 为沿图 11 中的 XII-XII 线的外观结构的剖视图。

[0004] 该 IPS 模式的液晶显示板 50 包括阵列衬底 AR 和滤色衬底 CF。该阵列衬底 AR, 在第 1 透明衬底 51 的表面上分别平行地设置多根扫描线 52 和公共布线 53, 沿与上述扫描线 52 和公共布线 53 相垂直的方向, 设置多根信号线 54。另外, 在各像素的中间部, 对置电极 55 从公共布线 53 被设置呈带状, 在图 11 中呈倒 T 字形状; 像素电极 56 按照围绕该对置电极 55 的周围的方式设置。

[0005] 此外, 在扫描线 52 和信号线 54 之间, 形成作为开关元件的 TFT (Thin Film Transistor)。在该 TFT 中, 在扫描线 52 和信号线 54 之间, 设置半导体层 57, 半导体层 57 上的信号线部分构成 TFT 的源极 S, 半导体层 57 的底部的扫描线部分构成栅极 G, 另外, 与半导体层 57 的一部分重合的像素电极 56 的部分构成漏极 D。

[0006] 此外, 滤色衬底 CF 具有在第 2 透明衬底 58 的表面上, 设置滤色层 59 的结构。另外, 按照阵列衬底 AR 的像素电极 56 和对置电极 55 与滤色衬底 CF 的滤色层 59 相互对置的方式, 使阵列衬底 AR 和滤色衬底 CF 对置, 在其之间, 密封有液晶 LC, 并且, 在两个衬底的各自外侧, 按照偏振光方向相互垂直的方式设置偏振片 60 和 61, 由此, 形成 IPS 模式的液晶显示板 50。

[0007] 在该 IPS 模式的液晶显示板 50 中, 如果如图 12 所示, 在像素电极 56 和对置电极 55 之间, 形成电场, 则沿水平方向取向的液晶分子沿水平方向回转, 由此, 可控制来自背照光的入射光的透射量。该 IPS 模式的液晶显示板 50 具有视角较宽, 对比度高的优点, 另外, 因以较窄的间距设置像素电极 56 和对置电极 55, 所以还附带产生保持容量的优点。但是,

由于对置电极 55 通过与公共布线 53 相同的金属材料形成,故具有开口率和透射率低,另外,具有因视角的不同造成颜色变化的问题。

[0008] 为了解决这样的 IPS 模式的液晶显示板的低开口率和低透射率的问题,因此开发了也可称为所谓的倾斜电场方式的 FFS 模式的液晶显示器(参照下述的专利文献 2~4)。通过图 13 和图 14,对该 FFS 模式的液晶显示器的动作原理进行描述。另外,图 13 为 FFS 模式的液晶显示器的 1 个像素的外观结构的剖视图,图 14 为沿图 13 中的 XIV-XIV 线的外观结构的剖视图。

[0009] 该 FFS 模式的液晶显示板 70A 包括阵列衬底 AR 和滤色衬底 CF。阵列衬底 AR,在第 1 透明衬底 71 的表面上,按照分别平行的方式设置多根扫描线 72 和公共布线 73,沿与这些扫描线 72 和公共布线 73 相垂直的方向,设置多根信号线 74。另外,按照覆盖各像素的整体表面的方式,设置与公共布线 73 连接的,由 ITO(Indium Tin Oxide) 等的透明材料形成的对置电极 75,在该对置电极 75 的表面上,夹设绝缘膜 76 设置呈条带状形成有多个狭缝 77A 的由 ITO 等的透明材料形成的像素电极 78A。

[0010] 另外,在扫描线 72 和信号线 74 的交点附近,形成作为开关元件的 TFT。该 TFT,在扫描线 72 的表面上,设置半导体层 79,按照覆盖半导体层 79 的表面的一部分的方式,信号线 74 的一部分延伸,构成 TFT 的源极 S,半导体层 79 的底部的扫描线部分构成栅极 G,另外,与半导体层 79 的一部分重合的像素电极 78A 的部分构成漏极 D。

[0011] 此外,滤色衬底 CF 具有在第二透明衬底 80 的表面上设置滤色层 81 的构造。另外,按照阵列衬底 AR 的像素电极 78A 和对置电极 75 与滤色衬底 CF 的滤色层 81 相互对置的方式,使阵列衬底 AR 和滤色衬底 CF 对置,在其之间,密封有液晶 LC,并且在两个衬底的各自外侧,按照偏振光方向相互垂直的方式设置偏振片 82 和 83,由此,形成 FFS 模式的液晶显示板 70A。

[0012] 在该 FFS 模式的液晶显示板 70A 中,如果在像素电极 78A 和对置电极 75 之间,形成电场,则如图 14 所示,由于该电场在像素电极 78A 的两侧,朝向对置电极 75,故不仅是位于像素电极 78A 之间的液晶分子,位于像素电极 78A 之上的液晶分子均可运动。由此,FFS 模式的液晶显示板 70A 的特征在于由于其视角宽于 IPS 模式的液晶显示板 50,且对比度高于该显示板 50,另外,透射率较高,可实现较亮的显示。另外,FFS 模式的液晶显示板 70A 具有下述的优点,即,由于与 IPS 模式的液晶显示板 50 相比较,从平面看,像素电极 78A 和对置电极 75 之间的重复面积较大,故附带地产生较大的保持容量,不必单独设置辅助电容线。

[0013] 另外,在 FFS 模式的液晶显示板中,与在下述的专利文献 1 中公开的 IPS 模式的液晶显示板的场合相同,从显示特性方面来说,研磨方向最好与信号线相垂直,另外,像素电极和研磨方向可设置微小角度的倾斜度,这样,如图 15 所示 FFS 模式的液晶显示板 70B,形成下述的结构,其中,设置于像素电极 78B 上的条带状的狭缝 77B 相对扫描线 72,或者公共布线 73 倾斜,同样,为了使之不会产生因视角而导致的颜色变化,故还如图 16 所示的 FFS 模式的液晶显示板 70C,将设置于像素电极 78C 上的条带状的狭缝 77C 按照呈 < 状的方式进行设置,形成双域。另外,在图 15 和图 16 所示的 FFS 模式的液晶显示板 70B 和 70C 中,由于图 13 所示的 FFS 模式的液晶显示板 70A 只是与设置于像素电极 78B,或者 78C 上的狭缝 77B 或者 77C 的倾斜度不同,故对于与图 13 所示的 FFS 模式的液晶显示板 70A 相同的结构部件,采用相同的标号,省略其具体的说明。

[0014] 专利文献 1

[0015] JP 特开 2005-338256 号文献 (0026 ~ 0060 段, 图 1, 图 12 ~ 图 17) ;

[0016] 专利文献 2

[0017] JP 特开 2000-131720 号文献 (0002 ~ 0006 段, 图 1 ~ 图 13) ;

[0018] 专利文献 3

[0019] JP 特开 2002-14363 号文献 (权利要求书, 0002 ~ 0010 段, 0019 ~ 0026, 图 1, 图 2) ;

[0020] 专利文献 4

[0021] JP 特开 2002-244158 号文献 (权利要求书, 0002 ~ 0013 段, 0023 ~ 0032, 图 1 ~ 图 4) ;

[0022] 发明的公开方案

[0023] 发明要解决的课题

[0024] 如上所述, FFS 模式的液晶显示板的特征在于由于其视角宽于 IPS 模式的液晶显示板, 且其对比度高于该显示板, 并且透射率高于该显示板, 故可实现明亮度较高的显示, 另外实现低电压驱动的同时, 并且附带地产生更大的保持电容, 故即使在未设置辅助电容线的情况下, 仍可实现良好的显示画质。但是, 在上述专利文献 2 ~ 4 中公开的 FFS 模式的液晶显示板中, 各像素沿横向和纵向对齐, 通常, 与条带状配置的滤色器, 或对角线状配置的滤色器相组合而使用, 但是, 特别是用于主要显示数字照相机等的图像时, 采用相互不同的方式设置各像素的三角设置 (也称为“三角形设置”)。

[0025] 此时, 在 FFS 模式的液晶显示板中, 对各像素进行三角设置的场合, 为了减小显示不均匀, 最好, 狭缝的形状在全部的像素电极中, 为相同形状。但是, 虽然信号线为曲柄状, 但是, 由于必须沿实质上与扫描线相垂直的方向, 缩短布线长度而设置, 因此在奇数行和偶数行, TFT 的位置不同。通过图 17, 对这样的状态进行描述。另外, 图 17 为三角设置各像素的 FFS 模式的液晶显示板 70D 的数个像素的外观结构的平面图, 只显示像素电极 78D 和设置于该像素电极 78D 上的狭缝 77D, 其它的具体结构省略。另外, 图 17 中的各像素之间的虚线表示各像素的边界, 实线表示信号的通路, 另外, 通过虚线箭头围绕的部分表示分别设置各自的像素的 TFT 的位置。

[0026] 在图 17 所示的 FTF 模式的液晶显示板 70D 中, 由于奇数行的像素的 TFT 位于图面上的右下方, 而偶数行的像素的 TFT 位于图面上的左下方, 因此虽然信号线呈曲柄状, 但是, 其可沿纵向呈直线状, 并且较短地设置布线长度。但是, FTF 模式的液晶显示板 70D, 按照可以有效使用显示开口的方式的最佳形状作为设置于奇数行的像素的像素电极上的狭缝的形状, 但是, 由于设置于偶数行的像素电极上的狭缝的形状中的由箭头 X 所示的位置的狭缝的形状与奇数行的不同, 不能成为相同的形状, 因此失去视角对称性。由此, 在该 FFS 模式的液晶显示板 70D 显示时, 沿横向产生斑。反之, 如果在奇数行和偶数行, 各像素的像素电极的狭缝的形状相同, 则不能够有效地利用显示开口。上述情况即使在以三角设置使设于像素电极上的狭缝为双域结构的各像素的 FFS 模式的液晶显示板中, 仍会产生同样问题。

[0027] 本发明是为了解决以三角设置使设于像素电极上的狭缝为双域结构的各像素的 FFS 模式的液晶显示板中的问题而提出的, 本发明的目的在于提供一种显示画质良好的

FFS 模式的液晶显示板,因为其具有视角对称性,不产生横向的斑,且视角较宽,透射率高,可实现较明亮的显示。

[0028] 用于解决课题的技术方案

[0029] 为了实现上述目的,本申请的 FFS 模式的液晶显示板的发明涉及一种边缘场开关模式的液晶显示板,其包括平行设置的多根扫描线和公共布线;沿与上述扫描线相垂直的方向呈曲柄状设置的多根信号线;分别形成于多根扫描线和信号线之间的像素电极,该液晶显示板中以三角设置多个像素电极,其特征在于上述多个像素电极的相应电极具有相对下述轴,沿相互不同的方向倾斜的多个狭缝,该轴是指与位于邻接的扫描线之间的扫描线平行的轴,上述像素电极具有奇数行的像素电极和偶数行的像素电极相对与上述扫描线相垂直的轴,相互反转的结构。

[0030] 另外,本申请的 FFS 模式的液晶显示板的发明涉及上述 FFS 模式的液晶显示板,其特征在于设置于与上述扫描线平行的轴的两侧上的狭缝的数量在各自的一侧,为相同数量。

[0031] 此外,本申请的 FFS 模式的液晶显示板涉及上述 FFS 模式的液晶显示板,其特征在于在与上述扫描线平行的轴的像素电极的底部,设置上述公共布线。

[0032] 还有,本申请的 FFS 模式的液晶显示板的发明涉及上述 FFS 模式的液晶显示板,其特征在于和上述扫描线平行的轴最接近的两侧的狭缝的端部,连接于与上述扫描线平行的轴上。

[0033] 发明的效果

[0034] 本发明通过具有上述的构造,实现下面所述的优良的效果。即,按照 FFS 模式的液晶显示板的发明,虽然用于以奇数行的像素和偶数行的像素驱动像素电极的开关元件,比如, TFT 位于不同的位置,但是,可缩短信号线的布线长度,并且设置于各像素的像素电极上的狭缝的形状呈在死腔为最小限的同时,相对与扫描线平行的轴,保持对称的实质上相同的形状,并且针对每个行与扫描线相垂直的轴,具有对称性,故可以实现有效地利用显示开口,同时,沿与扫描线平行的方向和与其相垂直的方向,均保持视角对称性,不会像过去实例那样,沿横向产生斑,并且可以实现较明亮的显示的 FFS 模式的液晶显示板。

[0035] 另外,按照上述发明,由于设置于与扫描线平行的轴的两侧的像素电极的狭缝的数量在各自的一侧,为相同数量,故可以实现像素电极的形状在一个像素内,相对与扫描线平行的轴,具有接近完全的对称性,与扫描线相垂直的方向的视角的对称性提高,在更宽的视角,显示画质良好的 FFS 模式的液晶显示板。

[0036] 此外,按照上述发明,由于公共布线通常,由与扫描线相同的材料的导电性材料制作,因此是不透明的,但是,可在通过该公共布线,对沿着相互不同的方向倾斜的狭缝邻接的位置产生的向错(disclination)部分遮挡光,获得显示画质良好的 FFS 模式的液晶显示板。

[0037] 按照上述发明,由于最接近与扫描线平行的轴的两侧的狭缝的端部连接于与扫描线平行的轴上,由此,可有效地利用像素电极的面积,并且,由于可以抑制两狭缝的连接点附近的向错(disclination)的发生,故获得显示画质更加良好的 FFS 模式的液晶显示板。

[0038] 附图的简要说明:

[0039] 图 1 为表示通过扫描线和公共布线形成步骤形成的扫描线和公共布线的图案的

图；

- [0040] 图 2 为表示通过对置电极形成步骤形成的对置电极的图案的图；
- [0041] 图 3 为表示通过半导体层形成步骤形成的半导体层的图案的图；
- [0042] 图 4 为表示通过信号线和漏极形成步骤形成的信号线和漏极的图案的图；
- [0043] 图 5 为表示通过接触孔形成步骤形成的接触孔的图案的图；
- [0044] 图 6 为忽略上下关系而重合地表示图 1～图 5 的全部图案的平面图；
- [0045] 图 7 为表示通过像素电极形成步骤形成的像素电极的图案的图；
- [0046] 图 8 为忽略上下关系而重合地表示图 6 和图 7 的图案的平面图；
- [0047] 图 9 为表示设置于滤色衬底上的黑底的图案的图；
- [0048] 图 10 为在图 7 的图案上重合图 9 的图案而表示的图；
- [0049] 图 11 为 IPS 模式的液晶显示板的 1 个像素的外观结构的平面图；
- [0050] 图 12 为表示沿图 11 的 XII-XII 线的外观结构的剖视图；
- [0051] 图 13 为 FFS 模式的液晶显示板的 1 个像素的外观结构的平面图；
- [0052] 图 14 为沿图 13 中的 XIV-XIV 线的外观结构的剖视图；
- [0053] 图 15 为倾斜地设置狭缝的 FFS 模式的液晶显示板的 1 个像素的平面图；
- [0054] 图 16 为形成双域的 FFS 模式的液晶显示板的 1 个像素的平面图；
- [0055] 图 17 为三角形地设置像素的 FFS 模式的液晶显示板 70D 的数个像素的外观结构的平面图。

[0056] 标号的说明：

- [0057] 标号 10 表示 FFS 模式的液晶板；
- [0058] 标号 11 表示透明衬底；
- [0059] 标号 12 表示扫描线；
- [0060] 标号 13 表示公共布线；
- [0061] 标号 14 表示信号线
- [0062] 标号 15 表示对置电极；
- [0063] 标号 17₁, 17₂ 表示狭缝；
- [0064] 标号 18₁, 18₂ 表示像素电极；
- [0065] 标号 19 表示半导体层；
- [0066] 标号 20 表示接触孔；
- [0067] 标号 21 表示黑底；
- [0068] x 表示与扫描线平行的轴。

[0069] 用于实施发明的优选形式

[0070] 下面参照附图,对本发明的优选的实施例进行描述。但是,在下面给出的实施例按照制造步骤顺序,给出用于具体实现本发明的技术构思的 FFS 模式的液晶显示器的结构,并不意味着将本发明指定为该 FFS 模式的液晶显示板,可等同地应用于权利要求书中包括的其它的实施形态。

[0071] 另外,图 1 为表示通过扫描线和公共布线形成步骤形成的扫描线和公共布线的图案的图,图 2 为表示通过对置电极形成步骤形成的对置电极的图案的图,图 3 为表示通过半导体层形成步骤形成的半导体层的图案的图,图 4 为表示通过信号线和漏极形成步骤形成

的信号线和漏极的图案的图,图 5 为表示通过接触孔形成步骤形成的接触孔的图案的图,图 6 为忽略上下关系而重合地表示图 1~图 5 的全部图案的平面图。

[0072] 此外,图 7 为表示通过像素电极形成步骤形成的像素电极的图案的图,图 8 为忽略上下关系而重合地表示图 6 和图 7 的图案的平面图,图 9 为表示设置于滤色衬底上的黑底的图案的图,图 10 为在图 7 的图案上重合图 9 的图案而表示的图。

[0073] 对本实施例的 FFS 模式的液晶显示板 10 的制造步骤分为阵列衬底的制造步骤和滤色衬底的制造步骤,进行描述。

[0074] (阵列衬底制造步骤)

[0075] (1) 扫描线・公共布线形成步骤

[0076] 首先,在玻璃衬底等的透明衬底 11 的表面整体范围内,形成底部由 Al 金属形成,表面由 Mo 形成金属形成的 2 层膜,然后,通过光刻法和蚀刻法,相互平行地形成如图 1 所示的图案的,由相应 Mo/Al 的 2 层布线形成的多根扫描线 12 和多根公共布线 13。此时,在扫描线 12 的一部分上,突出有 TFT 的栅极 G 部分。另外,公共布线 13 设置于邻接的扫描线 12 的中间处。另外,图 1 中的虚线部分表示各像素的边界部分(下面,在其它的附图中也相同)。

[0077] (2) 对置电极形成步骤

[0078] 接着,在经(1)的扫描线・公共布线形成步骤形成的透明衬底 11 的表面整体的范围内,覆盖由 ITO 形成的透明导电层,通过相同的光刻法和蚀刻法,形成如图 2 所示的图案的对置电极 15。该对置电极 15 与公共布线 13 电连接,但是,不与扫描线 12 或栅极 G 连接。

[0079] (3) 绝缘膜形成步骤

[0080] 然后,在经(2)的对置电极形成步骤形成的透明衬底 11 的表面整体的范围内,覆盖由氮化硅层,或氧化硅层形成的绝缘膜。

[0081] (4) 半导体层形成步骤

[0082] 接着,通过 CVD 法,在经(3)的绝缘形成步骤的透明衬底 11 的表面整体的范围内,覆盖非晶硅(在下面称为“a-Si”。)层,通过相同的光刻法和蚀刻法,按照位于栅极 G 上的方式形成如图 3 所示的图案的由 a-Si 层形成的半导体层 19。

[0083] (5) 信号线・漏极形成步骤

[0084] 然后,在经(4)的半导体层形成步骤的透明衬底 11 的表面整体范围内,覆盖 Mo/Al/Mo 的 3 层结构的导电层,形成如图 4 所示的图案的信号线 14 和漏极 D。该信号线 14 的源极 S 部分和漏极 D 部分均部分地与半导体层 19 的表面重合。

[0085] (6) 钝化膜形成步骤

[0086] 接着,在经(5)的信号线・漏极形成步骤的透明衬底 11 的表面整体的范围内,覆盖由氮硅层形成的钝化膜。

[0087] (7) 接触孔形成步骤

[0088] 之后,在经(6)的钝化膜形成步骤的透明衬底 11 上,通过相同光刻法和蚀刻法,在钝化膜的规定位置,形成接触孔 20,使漏极的一部分露出。经过该接触孔形成步骤的透明衬底 11 的平面图如图 6 所示,图中忽略各层的上下关系。

[0089] (8) 图象电极形成步骤

[0090] 另外,在经(7)的接触孔形成步骤的透明衬底 11 的表面整体的范围内,覆盖由 ITO

形成的透明导电性层,通过相同的光刻法和蚀刻法,按照形成图 7 所示的图案的方式形成具有狭缝 17_1 的奇数行的像素电极 18_1 和具有狭缝 17_2 的偶数行的像素电极 18_2 。该像素电极 18_1 和 18_2 均通过接触孔 20,与漏极 D 电连接。经过该像素电极形成步骤的透明衬底 11 的平面图如图 8 所示,图中忽略各层的上下关系。然后,通过在表面整体上,形成规定的取向膜(图中未示出),构成阵列衬底 AR。另外,关于设置于像素电极 18_1 和 18_2 上的相应狭缝 17_1 和 17_2 的形状等,将在后面进行描述。

[0091] (滤色衬底制造步骤)

[0092] 在滤色衬底中,在由图中未示出的玻璃衬底等形成的透明衬底的表面整体上,设置比如,由感光性树脂形成的黑底形成材料的层,通过光刻法,形成图 9 所示的图案的黑底 21,接着,分别在与各像素相对应的位置,形成比如,RGB 的 3 原色的滤色层,然后,在滤色层的表面上,按照表面是平坦的方式形成覆盖层。接着,在覆盖层的表面上,形成规定的取向膜,并且在规定位置,形成间隔件,由此,构成滤色衬底。

[0093] 然后,使阵列衬底 AR 和滤色衬底对置,通过密封材料,将其周围密封,将液晶注入两个衬底之间,由此,获得实施例的 FFS 模式的液晶显示板 10。另外,本实施例的 FFS 模式的液晶显示板 10 的像素电极 18_1 和 18_2 与黑底 21 的配置关系在从黑底 21 侧观看时,如图 10 所示。

[0094] 在下面参照图 7、图 8 和图 10,对设置于本实施例的 FFS 模式的液晶显示板 10 的像素电极 18_1 和 18_2 上的相应狭缝 17_1 和 17_2 的形状进行描述。设置于奇数行的像素电极 18_1 上的多个狭缝 17_1 ,以相对轴 x(参照图 7 和图 8)向左上方和左下方倾斜的状态,按照实质上与轴 x 保持线对称的方式,分别设置相同的根数,其中该轴 x 与设置有位于邻接的扫描线 12 之间的公共布线 13 的部位的扫描线 12 平行。同样,设置于偶数行的像素电极 18_2 上的多个狭缝 17_2 ,以相对轴 x,向右上方和右下方倾斜的状态,按照实质上与轴 x 保持线对称方式,分别设置相同的根数。于是,由于本实施例的 FFS 模式的液晶显示板 10 中的全部的像素的像素电极,在像素电极单位中,相对与扫描线 12 平行的轴 x,具有对称性,故沿着与扫描线 12 相垂直的方向,在显示画质中,视角依赖性变小。另外,设置于轴 x 的两侧的狭缝的个数也可相互不同,但是,由于未必有个数不同的优点,故最好,按照每次按照相同的数量设置,以便确保视角对称性。

[0095] 接着,在本实施例的 FFS 模式的液晶显示板 10 中,设置于奇数行的像素电极 18_1 中的多个狭缝 17_1 和设置于偶数行的像素电极 18_2 中的多个狭缝 17_2 按照相对与扫描线 12 相垂直的轴,相互反转的方式构成。这表明将奇数行的像素电极 18_1 的制造用掩模反转(内翻)而使用,由此,可制造偶数行的像素电极 18_2 。于是,在本实施例的 FFS 模式的液晶显示板 10 中,由于针对每行,相对与扫描线相垂直的轴,具有对称性,同样沿扫描线 12 的方向,在像素画质中,视角依赖性变小。像这样,在实施例的 FFS 模式的液晶显示板 10 中,获得在有效地采用显示开口的同时,沿与扫描线相垂直的方向和沿扫描线的方向,维持视角对称性,没有像过去那样,沿横向产生斑的情况,并且较亮的显示的 FFS 模式的液晶显示板。

[0096] 然后,在实施例的 FFS 模式的液晶显示板 10 中,由于公共布线 13 由其材料与扫描线 2 相同的 Mo/Al 的 2 层布线形成,形成挡光性。此外,与和扫描线 12 平行的轴 x 最接近的两侧的狭缝的端部连接于轴 x 上,即,公共布线 13 的顶部上,呈 $\angle$ 状。在与和扫描线 12 平行的轴 x 最接近的两侧的狭缝中,由于为了使倾斜方向分别不同,处于以轴 x 为起点,液晶

分子的取向方向不同的状态,故沿轴 x ,产生向错,但是,该向错发生部分通过公共布线 13 而遮挡。由此,由于从外部难看出已发生的向错,故显示画质提高。

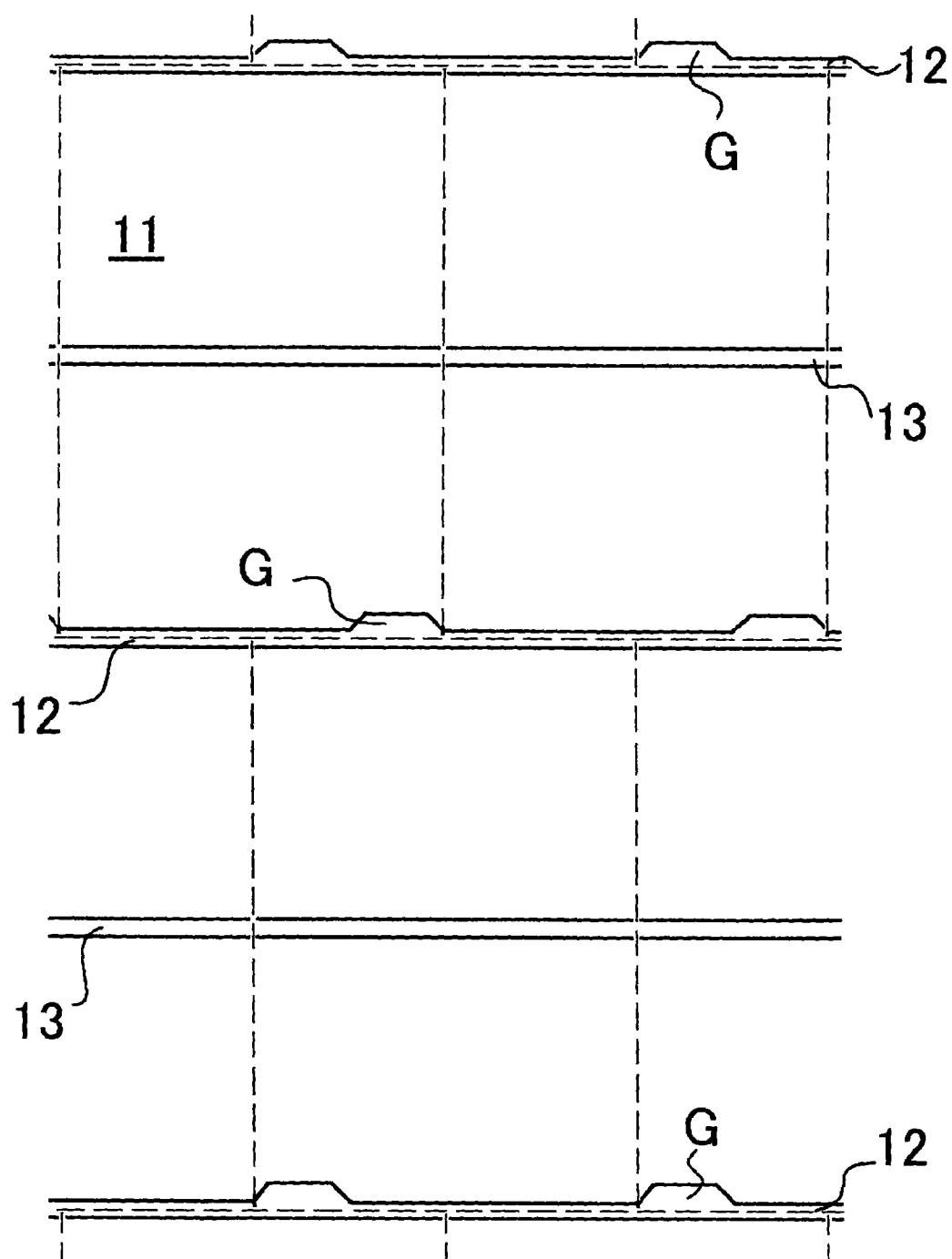


图 1

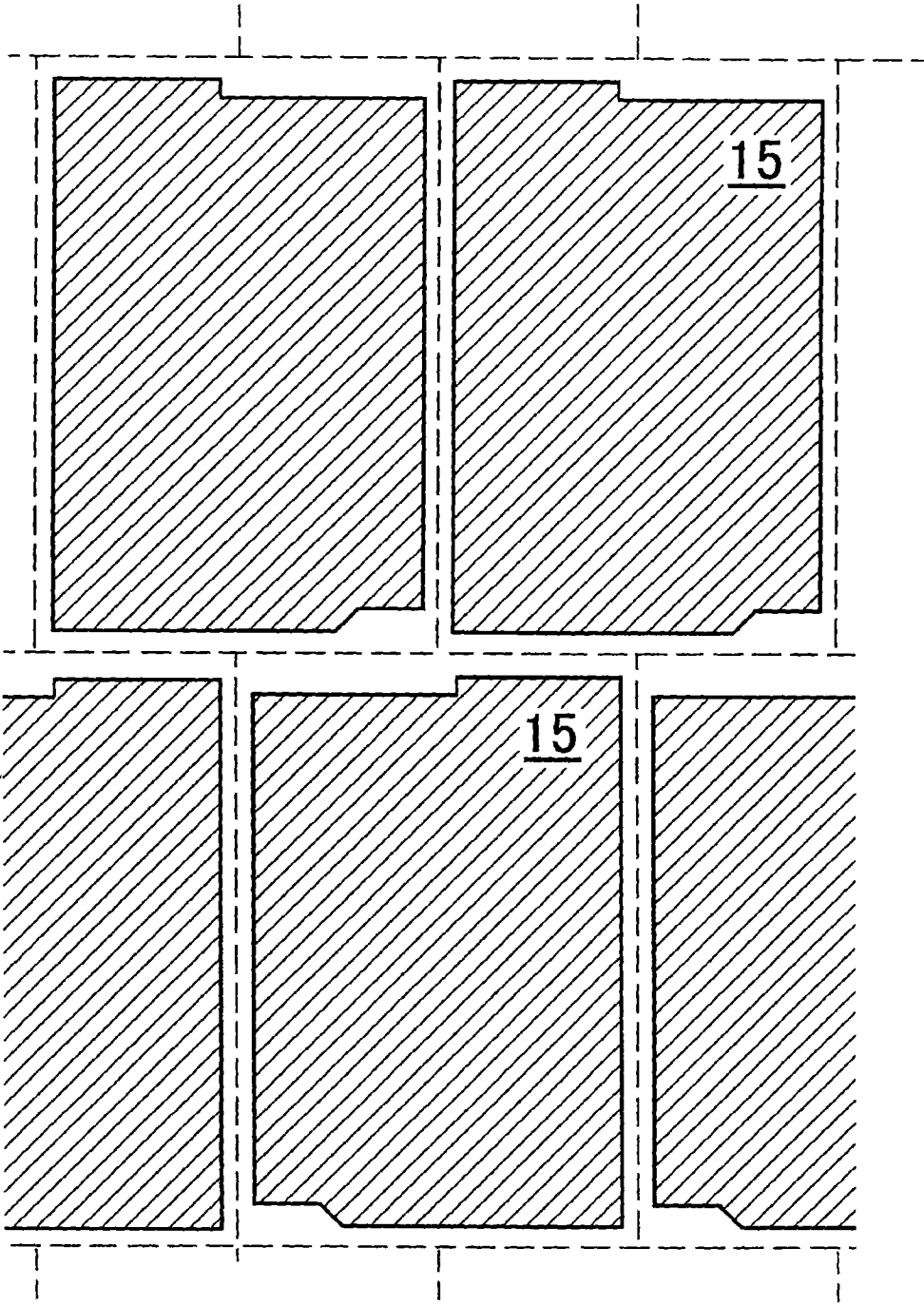


图 2

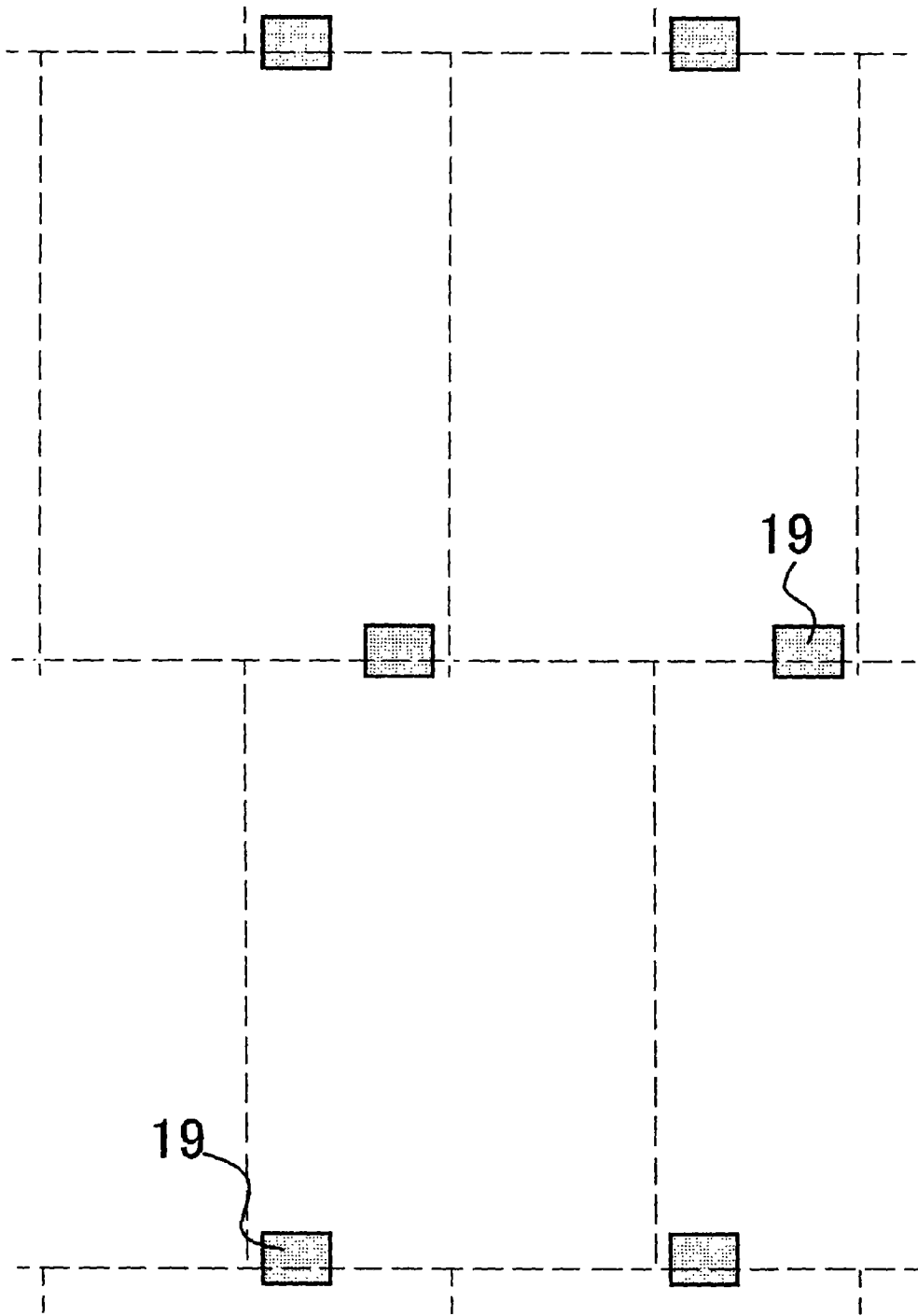


图 3

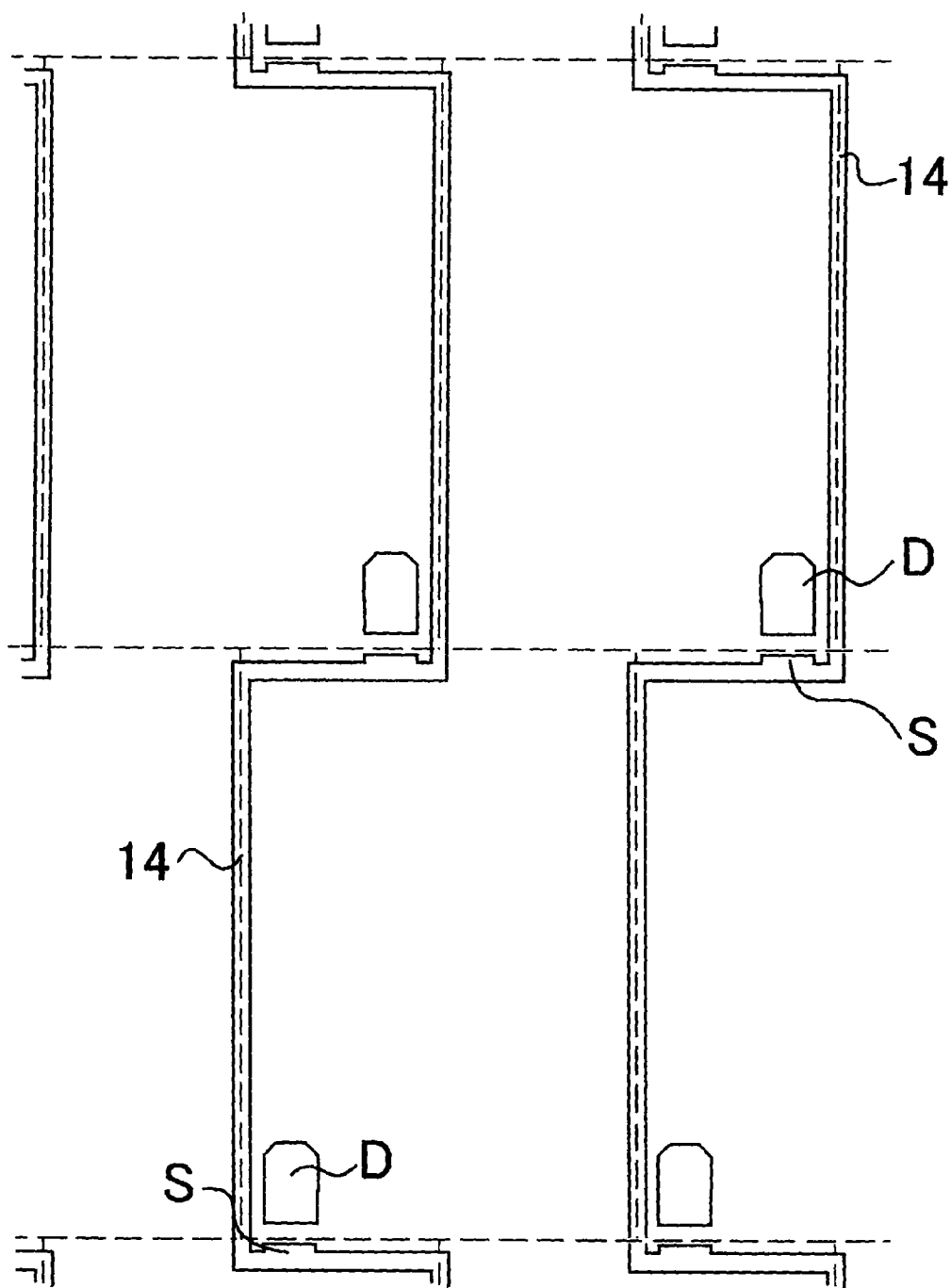


图 4

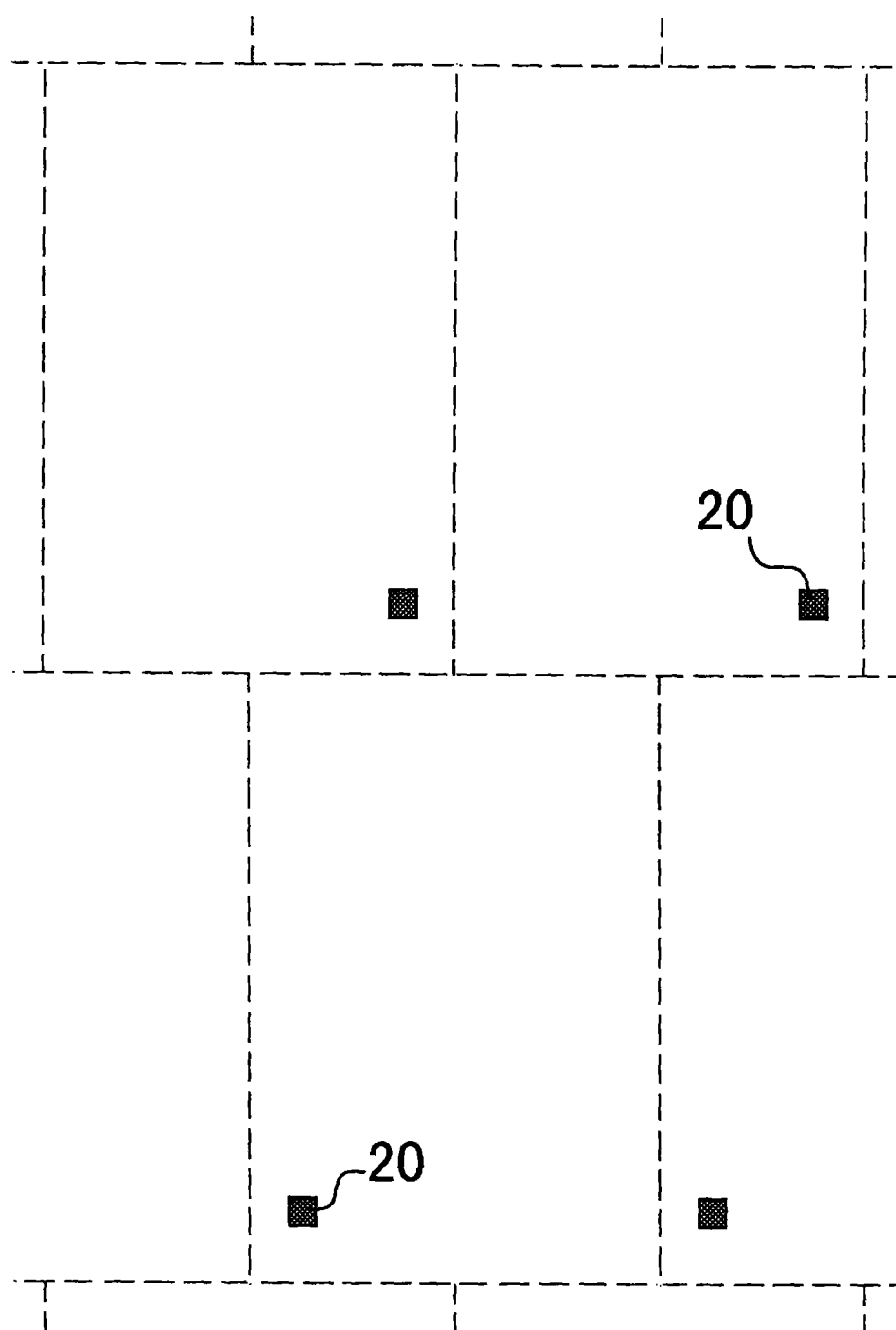


图 5

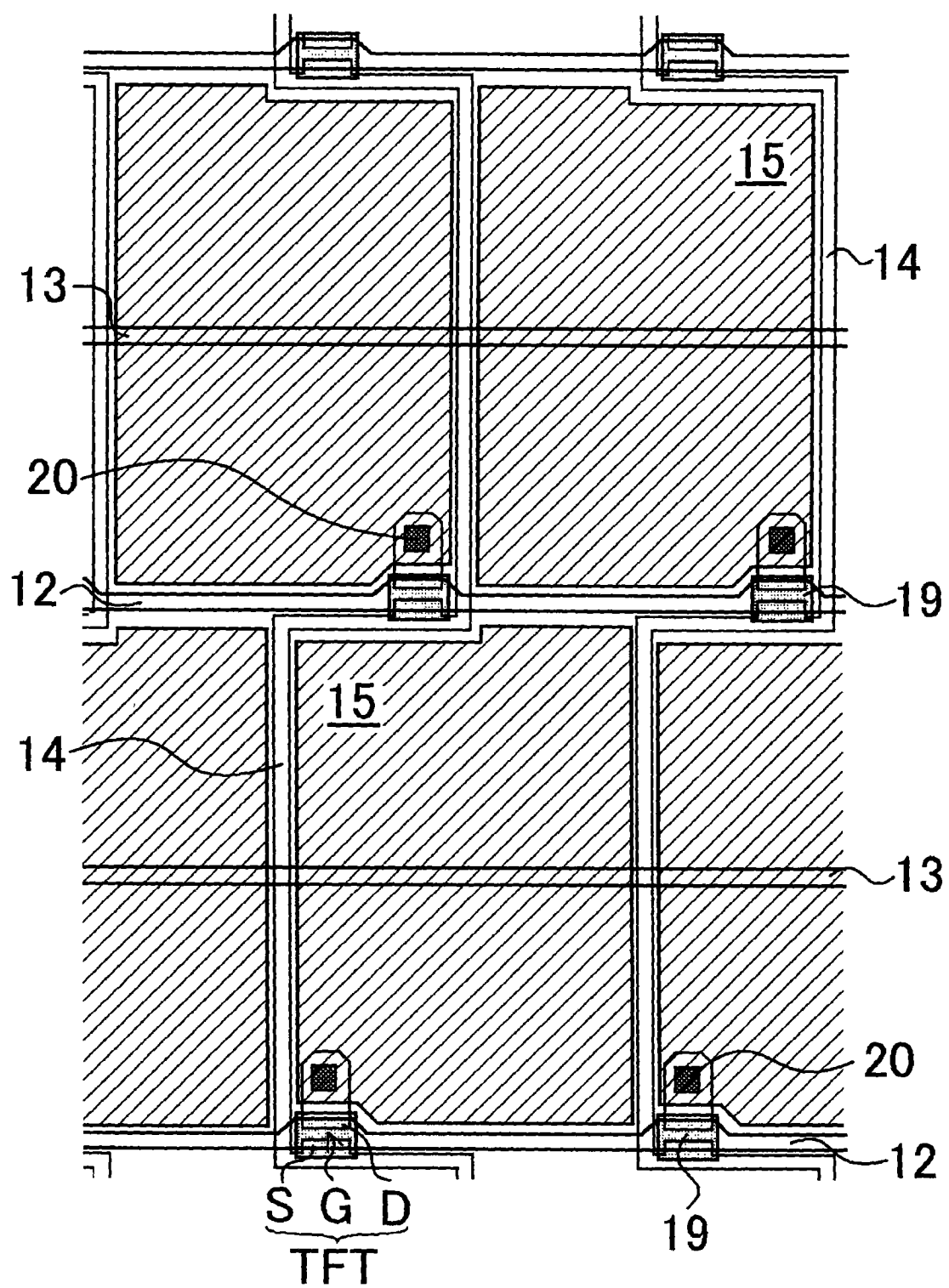


图 6

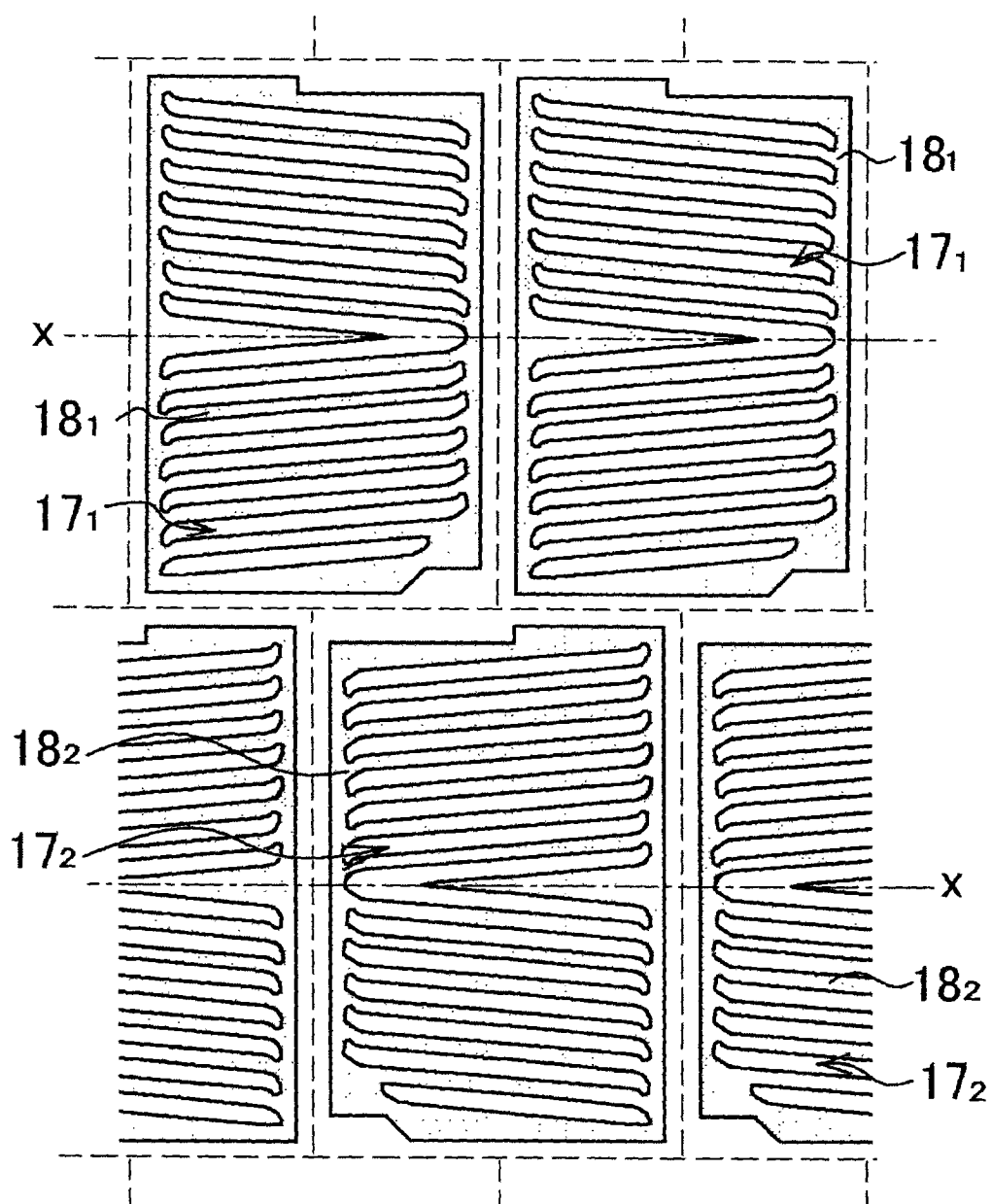


图 7

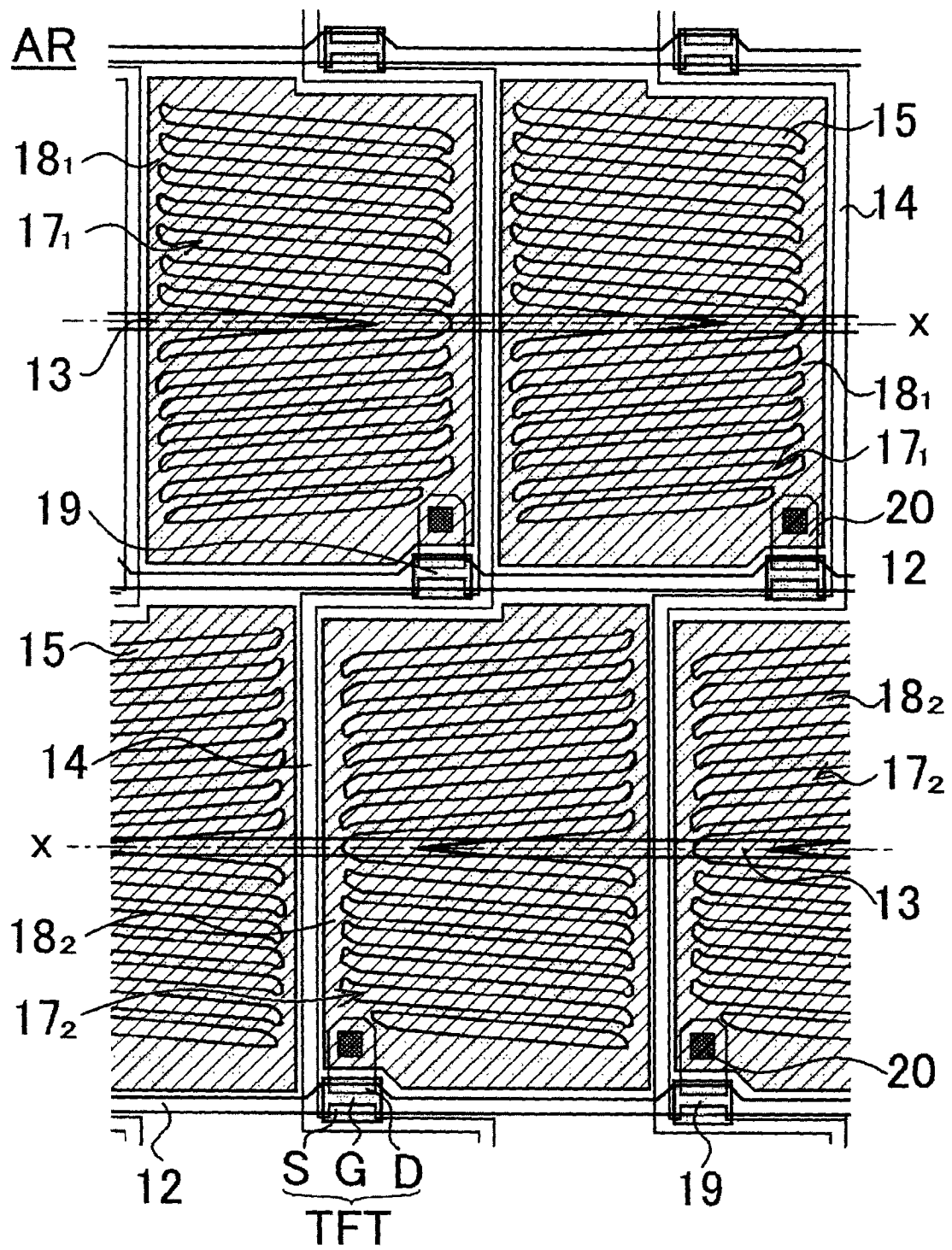


图 8

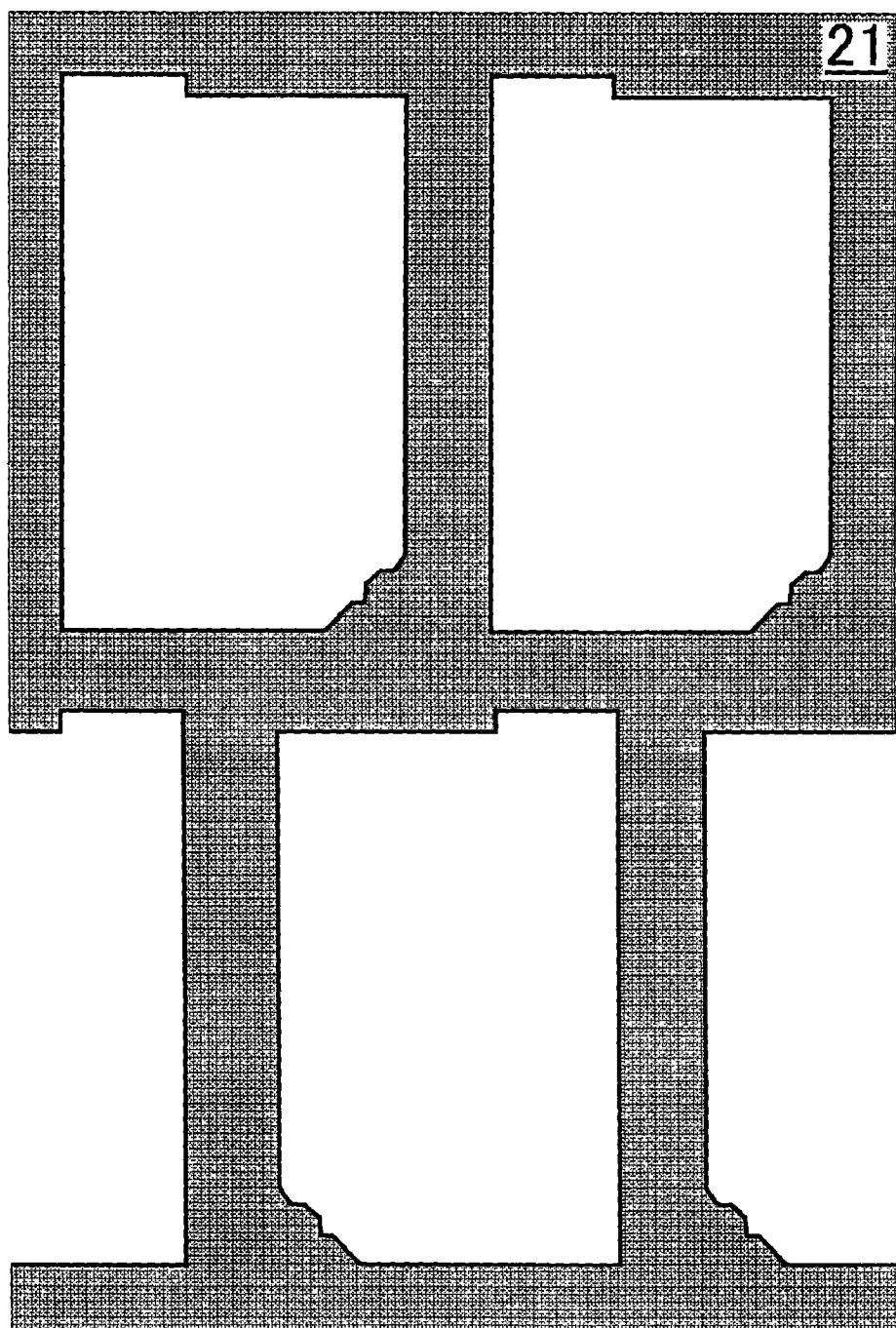


图 9

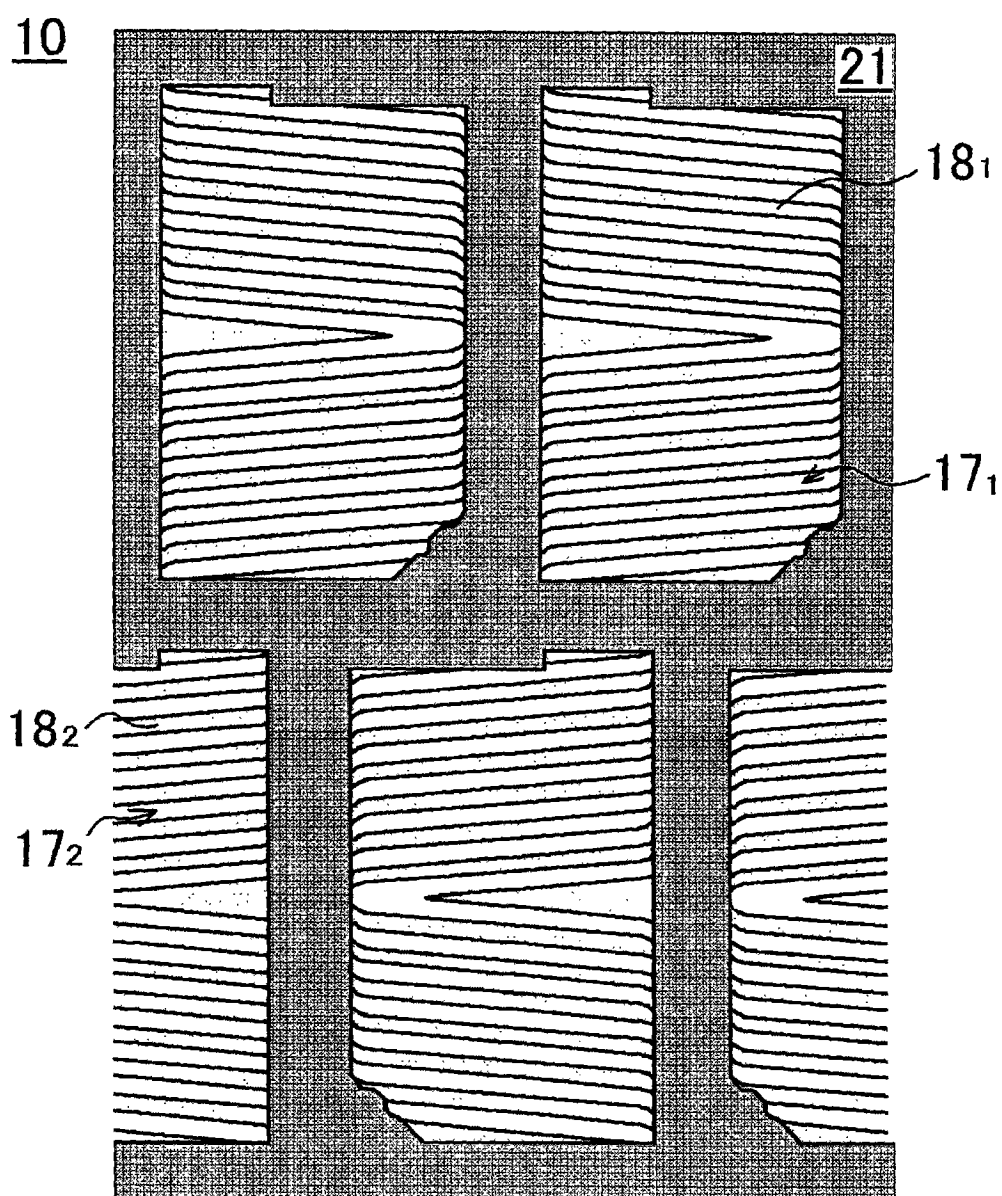


图 10

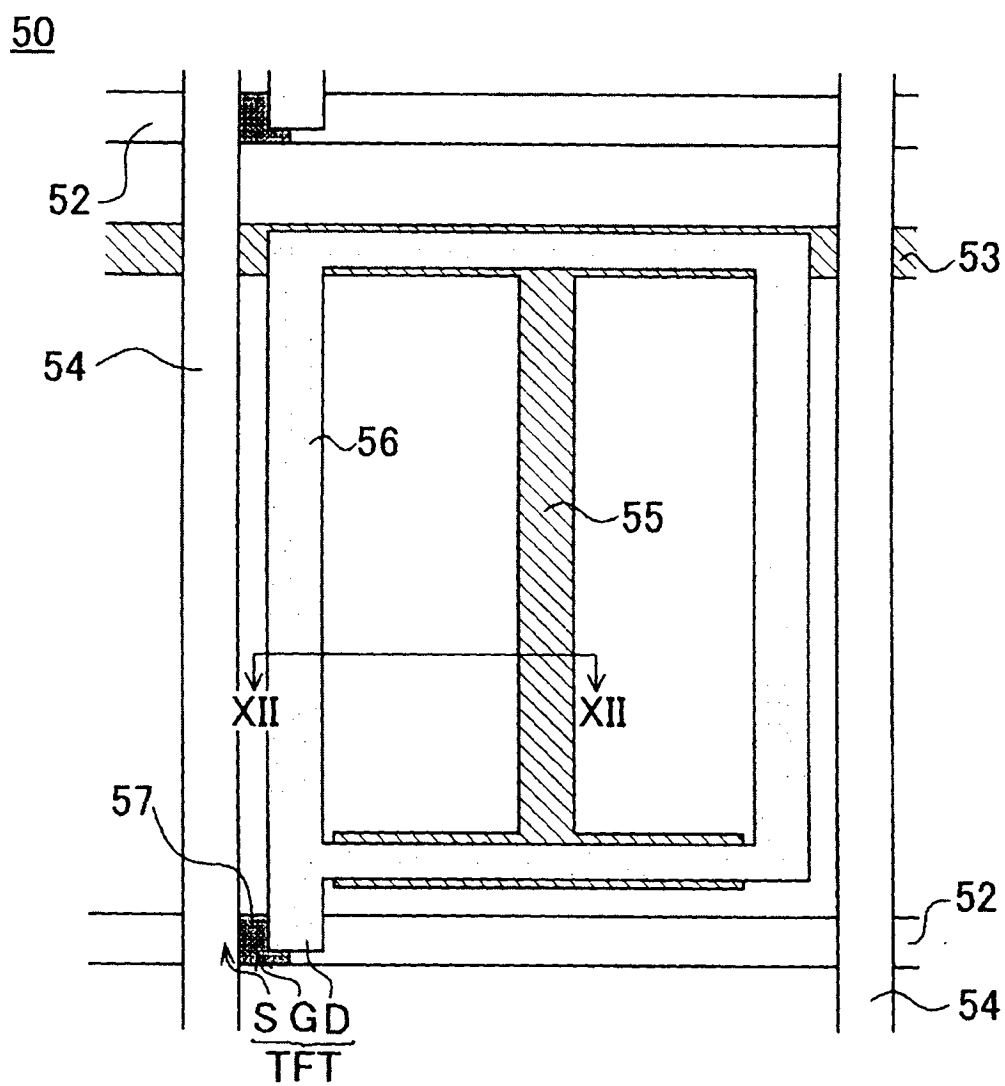


图 11

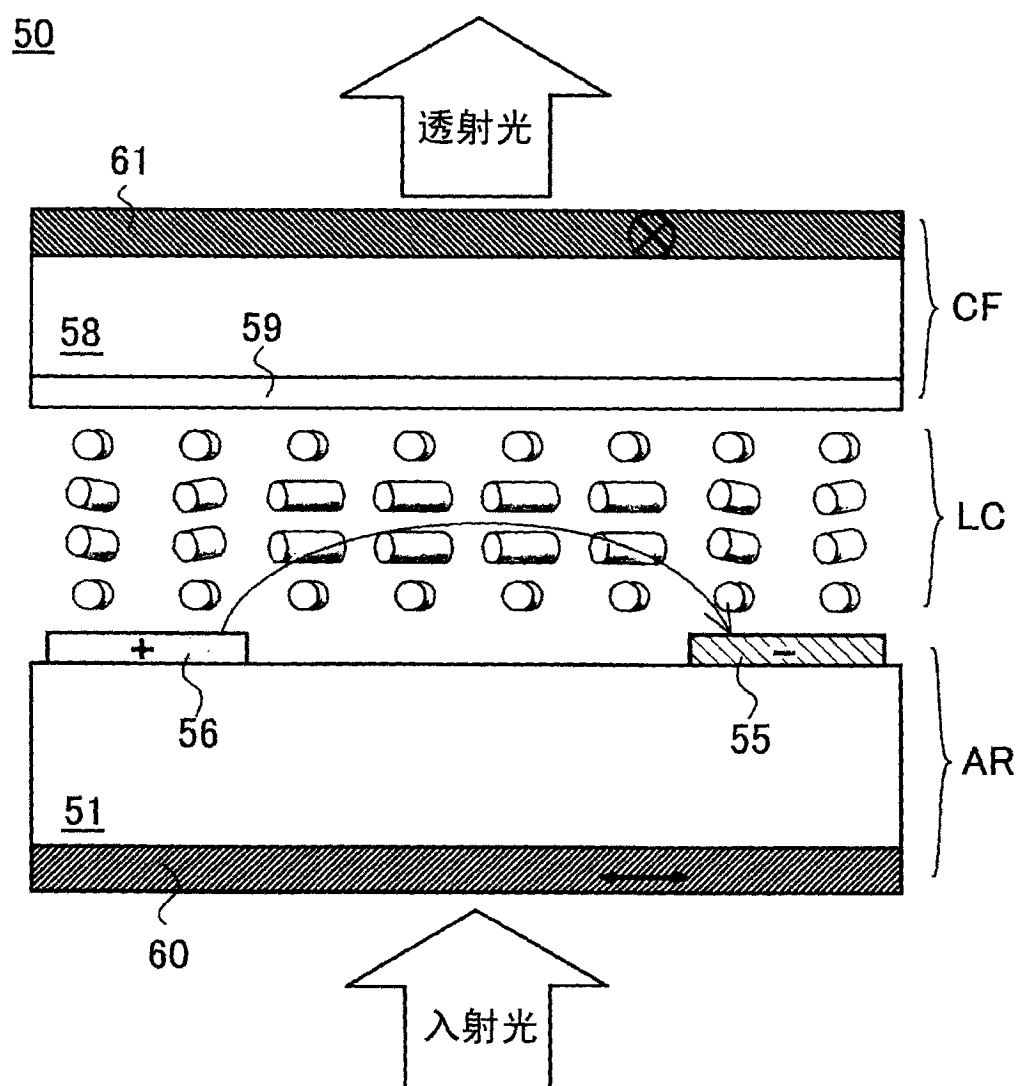


图 12

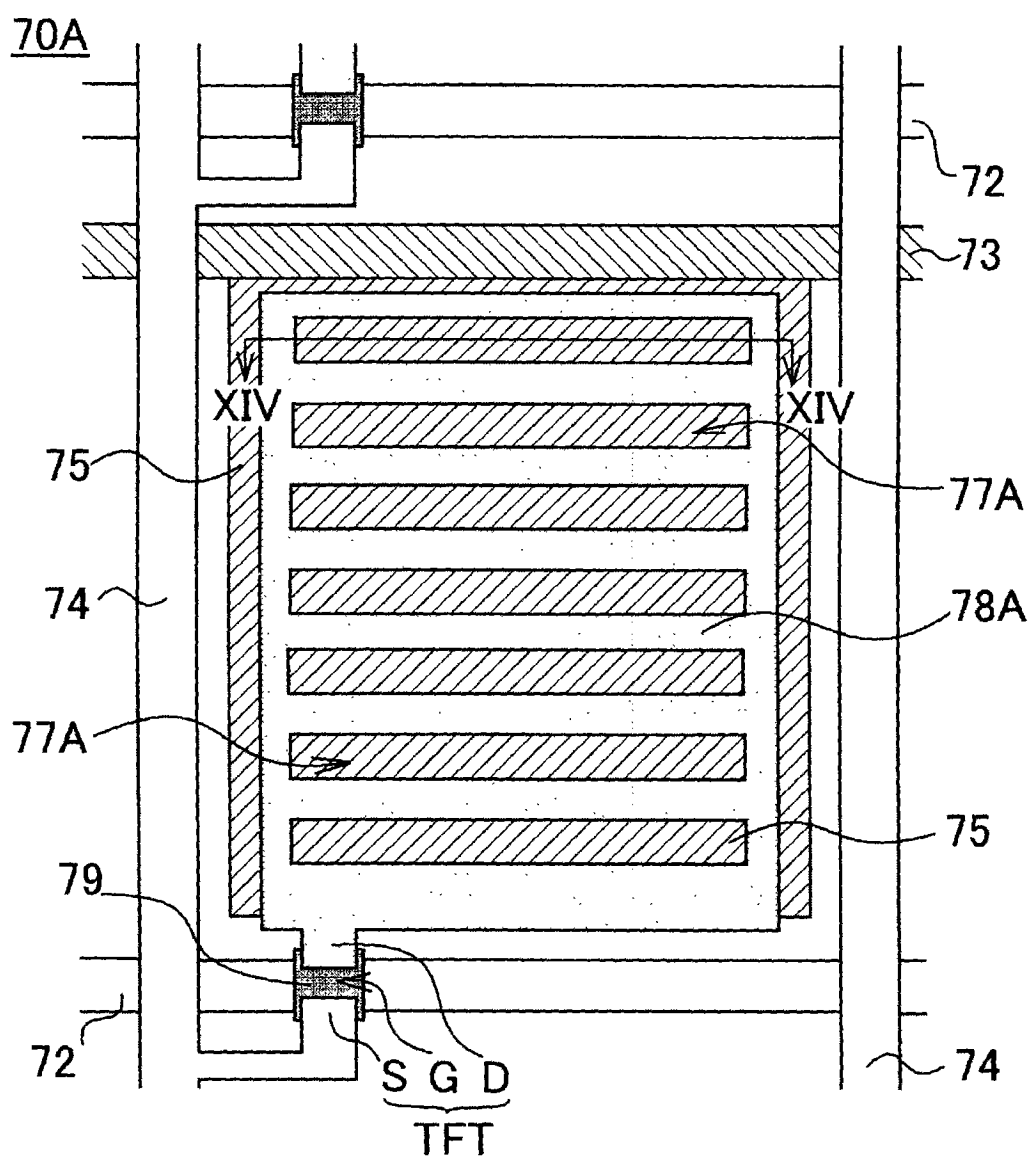


图 13

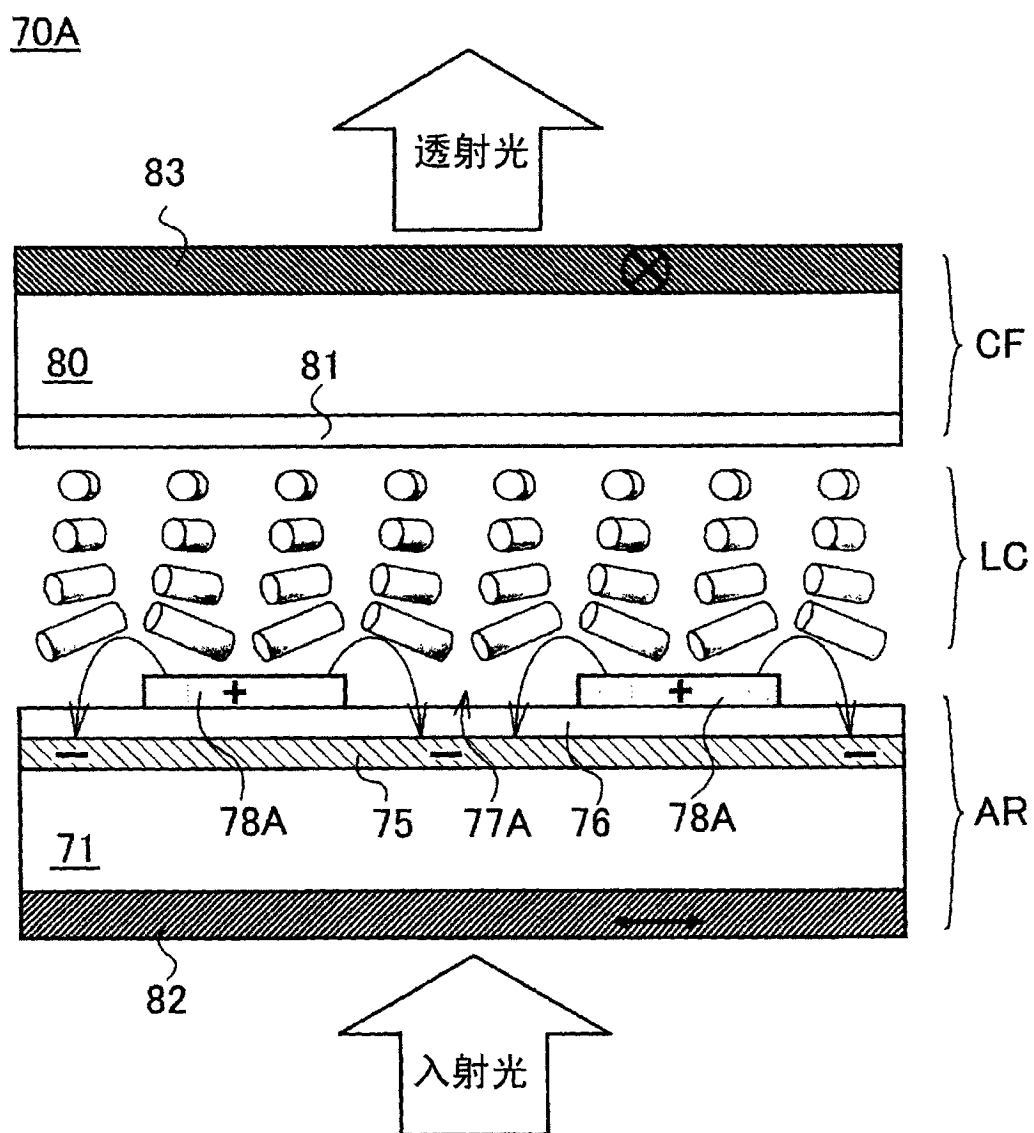


图 14

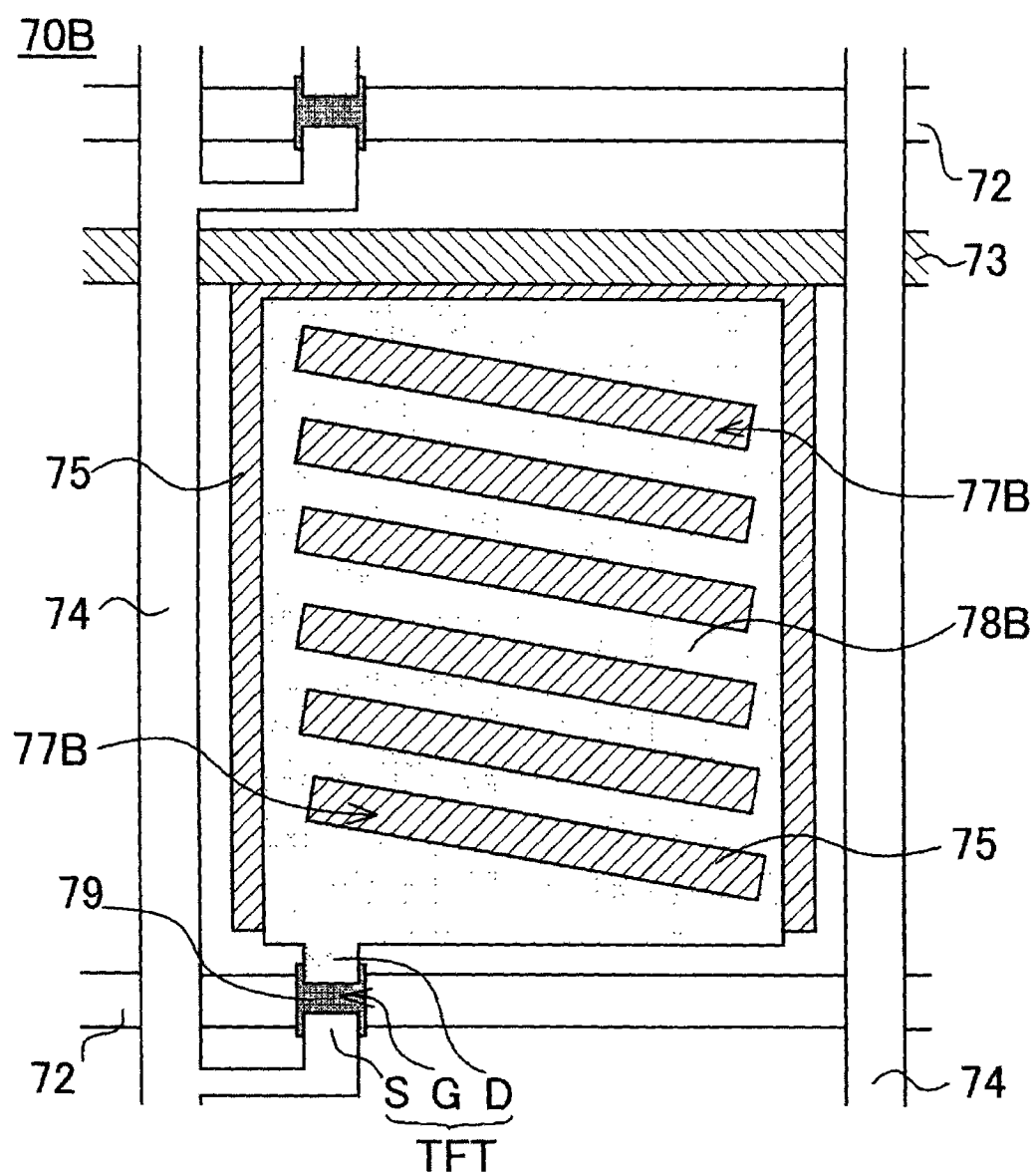


图 15

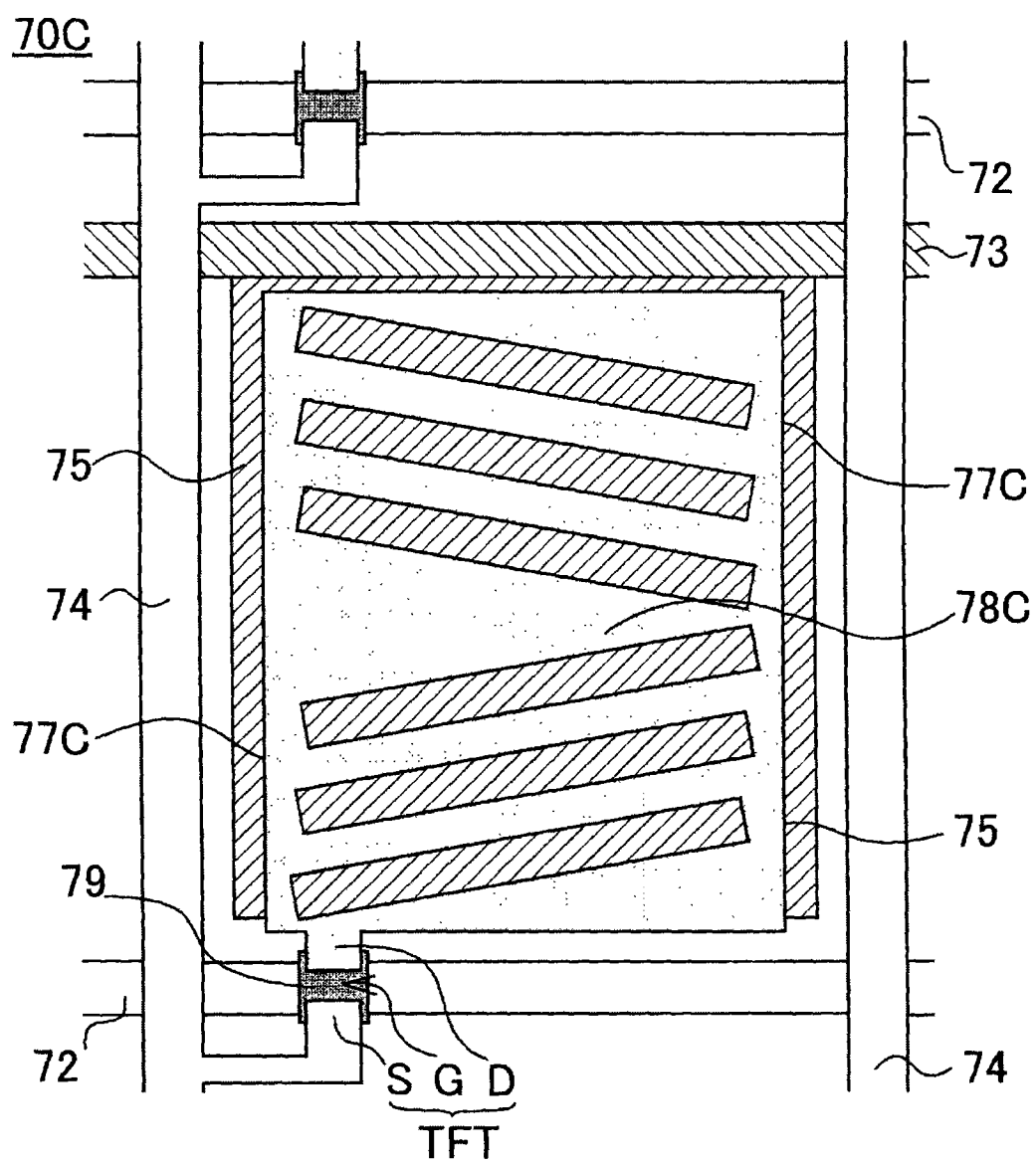


图 16

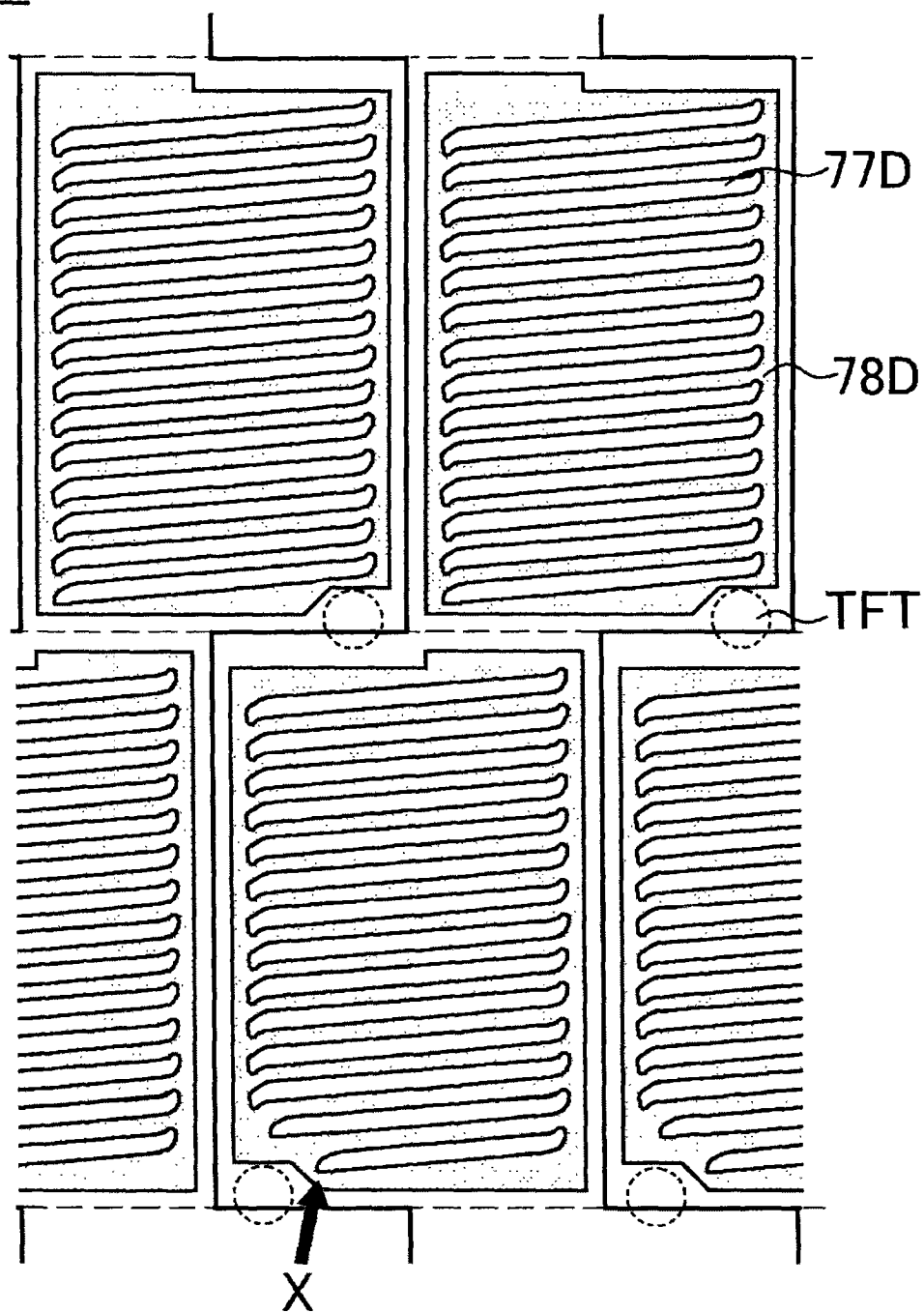
70D

图 17