

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710154614.5

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 3 月 19 日

[11] 公开号 CN 101144951A

[22] 申请日 2007.9.17

[21] 申请号 200710154614.5

[30] 优先权

[32] 2006. 9. 15 [33] JP [31] 2006 - 250391

[32] 2007. 7. 3 [33] JP [31] 2007 - 174855

[71] 申请人 爱普生映像元器件有限公司

地址 日本国长野县安云野市丰科田泽 6925

[72] 发明人 金子英树 堀口正宽

[74] 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司
代理人 楼高潮

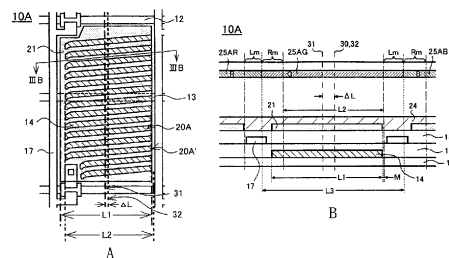
权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 15 页

[54] 发明名称

液晶显示板

[57] 摘要

本发明涉及的液晶显示板 10A，其为 FFS 模式，并具有：阵列基板，该阵列基板具有形成在由多条扫描线 12 和信号线 17 所划分的区域中的第 1 电极 14，与上述第 1 电极 14 隔着绝缘膜形成的第 2 电极 21，在与上述信号线 17 交叉的方向上相互平行地设置在第 2 电极 21 上的多条狭缝 20A；具有滤色层的滤色基板；其特征在于：多条狭缝 20A 的一端 20A' 侧是开放的；上述滤色层的中心线 30 是沿着与各像素对应的信号线 17 的方向的，该中心线 30 从平面上看与从第 2 电极 21 的中心线 31 向上述狭缝开放端侧偏移的显示中心线吻合。通过使其具备上述结构，可提供一种 FFS 模式的液晶显示板，在其设置在各个第 2 电极中的狭缝一端侧为开放状态的时候，不会产生混色。



1、一种液晶显示板，其具有：

阵列基板，该阵列基板具有平行设置的多条扫描线，在与上述扫描线正交的方向上设置的多条信号线，在上述多条扫描线和信号线所划分的区域中形成的第1电极，与上述第1电极隔着绝缘膜形成的第2电极，在与上述信号线交叉的方向上平行设置在上述第2电极上的多条狭缝（slit）；

具有滤色层的滤色基板；

由上述阵列基板以及上述滤色基板所夹持的液晶层；

该液晶显示板通过上述第1电极和上述第2电极之间产生的电场来驱动上述液晶层，该液晶显示板的特征在于：

上述多条狭缝的一端侧是开放的；

沿着与各像素对应的信号线的方向的上述滤色层的中心线，从平面上看，从上述第2电极的中心线向上述狭缝开放端侧偏移。

2、如权利要求1所述的液晶显示板，其特征在于：上述滤色层的中心线与向上述狭缝开放端侧偏移的显示中心线一致。

3、如权利要求1所述的液晶显示板，其特征在于：上述多条狭缝设置在相对上述扫描线倾斜的方向上。

4、如权利要求3所述的液晶显示板，其特征在于：在扫描线之间设置了与扫描线平行的公共配线，将上述多条狭缝设置成在上述公共配线的两侧其朝彼此不同的方向倾斜。

5、如权利要求4所述的液晶显示板，其特征在于：设置在上述公共配线两侧的狭缝数量在各自侧是相同的。

6、如权利要求4所述的液晶显示板，其特征在于：与上述公共配线最接近的两侧狭缝的端部在上述公共配线上结合。

7、如权利要求2所述的液晶显示板，其特征在于：上述多条狭缝在各个像素的奇数行和偶数行上各自朝彼此相反的方向倾斜。

8、如权利要求1所述的液晶显示板，其特征在于：上述信号线在与上述扫描线正交的方向上设置成曲柄状，上述多个第1电极以及第2电极按照三角形方式配置。

9、如权利要求1所述的液晶显示板，其特征在于：上述滤色层在端部处与扫描线方向彼此重叠，上述彩色滤光器中心就是除去上述滤色层的重叠部分之外的滤色层的中心线。

10、一种液晶显示板，其具有：

阵列基板，该阵列基板具有平行设置的多条扫描线，在与上述扫描线正交的方向上设置的多条信号线，在上述多条扫描线和信号线所划分的区域中形成的第1电极，与上述第1电极隔着绝缘膜形成的第2电极，在与上述信号线交叉的方向上平行设置在上述第2电极上的多条狭缝；

具有滤色层的滤色基板；

由上述阵列基板以及上述滤色基板所夹持的液晶层；

该液晶显示板通过上述第1电极和上述第2电极之间产生的电场来驱动上述液晶层，该液晶显示板的特征在于：

上述多条狭缝的一端侧是开放的；

沿着与各像素对应的信号线的方向的上述滤色层的中心线，从平面上看，从位于从上述信号线中心至相邻信号线中心的距离的中间的中心线向上述狭缝开放端侧偏移。

11、如权利要求10所述的液晶显示板，其特征在于：上述滤色层的中心线与向上述狭缝开放端侧偏移的显示中心线一致。

12、如权利要求10所述的液晶显示板，其特征在于：上述多条狭缝设置在相对上述扫描线倾斜的方向上。

13、如权利要求 12 所述的液晶显示板，其特征在于：在扫描线之间设置了与扫描线平行的公共配线，将上述多条狭缝设置成在上述公共配线的两侧其朝彼此不同的方向倾斜。

14、如权利要求 13 所述的液晶显示板，其特征在于：设置在上述公共配线两侧的狭缝数量在各自侧是相同的。

15、如权利要求 13 所述的液晶显示板，其特征在于：与上述公共配线最接近的两侧狭缝的端部在上述公共配线上结合。

16、如权利要求 11 所述的液晶显示板，其特征在于：上述多条狭缝在各个像素的奇数行和偶数行上各自朝彼此相反的方向倾斜。

17、如权利要求 10 所述的液晶显示板，其特征在于：上述信号线在与上述扫描线正交的方向上设置成曲柄状，上述多个第 1 电极以及第 2 电极按照三角形方式配置。

18、如权利要求 10 所述的液晶显示板，其特征在于：上述滤色层在端部处以扫描线方向彼此重叠，上述彩色滤光器中心就是除去上述滤色层的重叠部分之外的滤色层的中心线。

液晶显示板

技术领域

本发明涉及一种液晶显示板，即被称作所谓边缘场转换（Fringe Field Switching，下面称为“FFS”）模式的液晶显示板，其具备设置在夹持有液晶层的一对基板之中的一块基板上的公共电极，与该公共电极隔着绝缘膜形成的像素电极，该液晶显示板通过在公共电极和像素电极之间产生的电场来驱动液晶层，尤其涉及一种明亮的液晶显示板，在其设置在各个像素电极中的狭缝一端侧为开放状态的时候，通过检查像素电极和彩色滤光器的位置关系而避免了混色现象的发生。

背景技术

近年来，不仅是信息通信设备在常用的电子设备中都经常采用液晶显示板。一直以来最常用的液晶显示板均是由在表面上形成有电极等的一对玻璃等材料形成的基板和形成在该一对基板之间的液晶层所构成，通过在两个基板上的电极上施加电压，使得液晶分子发生再次排列，由此使得光透射率发生变化，来显示各种影像，这种方式也就是所说的纵电场模式。这样的纵电场模式液晶显示板虽然已有包括 TN（Twisted Nematic）模式和 VA（Vertical Alignment）模式等多种模式，但是由于存在视角狭窄的问题，所以现在还研发出了 MVA（Multidomain Vertical Alignment）模式等多种改良的纵电场模式液晶显示板。

另一方面，不同于上述纵向电场模式液晶显示板，已知还具有仅在一块基板上具备电极的被称为横电场模式的液晶显示板，也就是 IPS（In-Plane Switching）模式液晶显示板（可参考下面的专利文献 1 和专利文

献 2)。这里用附图 8 和附图 9 来说明该 IPS 模式液晶显示板的工作原理。其中，图 8 是 IPS 模式液晶显示板的一个像素的模式平面图，图 9 是沿图 8 中 IX—IX 线的剖面图。

该 IPS 模式液晶显示板 50 具备阵列基板 AR 和滤色基板 CF。对于该阵列基板，在第 1 透明基板 51 表面上设置有分别平行的多条扫描线 52 以及公共配线 53，在与这些扫描线 52 和公共配线 53 正交的方向上设置有多条信号线 54。而且，从设置在各个像素中央部的公共配线 53 上以带状设置有，比如图 8 中的梳齿状对置电极 55，而且按照包夹上述对置电极 55 周围的方式设置有同样为梳齿状的像素电极 56，该像素电极 56 表面由氮化硅构成的保护绝缘膜 57 和聚酰亚胺等构成的取向膜 58 所覆盖。

而且，在扫描线 52 和信号线 54 的交叉点附近形成作为开关元件的 TFT（Thin Film Transistor：薄膜场效应晶体管）。对于该 TFT 来说，是在扫描线 52 和信号线 54 之间配置半导体层 59，在半导体层 59 上的信号线部分构成 TFT 的源极 S，在半导体层 59 下部的扫描线部分构成栅极 G，此外，与半导体层 59 一部分重叠的像素电极 56 的部分构成漏电极 D。

此外，滤色基板 CF 具有如下构成，在第 2 透明基板 60 表面上设置了包括 RGB 的每一个的滤色层 61、覆层 62 以及取向膜 63。而且，按照让阵列基板 AR 的像素电极 56 和对置电极 55 与滤色基板 CF 的滤色层 61 彼此对置的方式使阵列基板 AR 和滤色基板 CF 对置，其间封入液晶 LC，同时按照使其偏光方向彼此正交的方式在两个基板各自的外侧配置有偏光板 64 和 65，如此形成 IPS 模式液晶显示板 50。

该 IPS 模式液晶显示板 50 如图 9 所示，一旦在像素电极 56 和对置电极 55 之间形成电场，通过使水平方向取向的液晶在水平方向上旋转，从而可实现对来自背光组件的入射光透射量的控制。该 IPS 模式液晶显示板 50，其长处在于广视场角、高对比度，不过由于对置电极 55 是用与

公共配线 53 乃至扫描线 52 相同的金属材料形成的，所以开口率和透射率都很低，而且还存在视角的变化会导致色彩发生变化的问题。

为了解决如上所述的 IPS 模式液晶显示板存在的低开口率和低透射率的问题，已研发出被称为所谓斜电场方式的 FFS 模式液晶显示板（参考下述专利文献 3~6）。该 FFS 模式液晶显示板的工作原理用附图 10 以及附图 11 加以说明。其中，图 10 是 FFS 模式液晶显示板的 1 个像素的模式平面图，图 11 是沿图 10 中 XI—XI 线的剖面图。

该 FFS 模式液晶显示板 70A 具备阵列基板 AR 和滤色基板 CF。阵列基板 AR 中，在第 1 透明基板 71 表面上设置了分别平行的多条扫描线 72 和公共配线 73，在与这些扫描线 72 以及公共配线 73 正交的方向上设置了多条信号线 74。而且，按照分别覆盖由扫描线 72 和信号线 74 所划分区域的方式，设置有由 ITO（氧化铟锡）等透明材料形成的、与公共配线 73 连接的公共电极（也称作“对置电极”）75，在该公共电极 75 表面上隔着绝缘膜 76 设置有由 ITO 等透明材料构成的像素电极 78A，该像素电极 78A 上形成有多个条（stripe）状的狭缝 77A。此外，该像素电极 78A 以及多个狭缝 77A 的表面由取向膜 80 所覆盖。

而且，在扫描线 72 和信号线 74 交叉位置的附近形成有作为开关元件的 TFT。对于该 TFT 来说，是在扫描线 72 表面上配置半导体层 79，按照覆盖半导体层 79 表面一部分的方式让信号线 74 的一部分延伸以构成 TFT 的源极 S，在半导体层 79 下部的扫描线部分构成栅极 G，此外，与半导体层 79 一部分重叠的像素电极 78A 的部分构成漏电极 D。

另外，滤色基板 CF 具有如下构成，在第 2 透明基板 82 表面上设置了包括 RGB 的每一个的滤色层 83、覆层 84 以及取向膜 85。而且，按照使阵列基板 AR 的像素电极 78A 和公共电极 75 与滤色基板 CF 的滤色层 83 彼此对置的方式使得阵列基板 AR 和滤色基板 CF 对置，其间封入液

晶 LC，同时按照使其偏光方向彼此正交的方式在两个基板各自的外侧配置有偏光板 86 和 87，如此形成 FFS 模式液晶显示板 70A。

该 FFS 模式液晶显示板 70A，如果在像素电极 78A 和公共电极 75 之间形成电场，如图 11 所示，由于该电场是在像素电极 78A 两侧中朝向公共电极 75 的，所以同时使得存在于狭缝 77A 中和存在于像素电极 78A 上的液晶发生动作。因此，FFS 模式液晶显示板 70A 与 IPS 模式液晶显示板 50 相比，其特点在于：视场角更广、对比度更高，而且由于具备更高的透射率所以可以实现更加明亮的显示。而且，FFS 模式液晶显示板 70A 与 IPS 模式液晶显示板 50 相比，其从平面上看像素电极 78A 和公共电极 75 之间的重叠面积更大，因此随之使得其具备更大的保持电容，所以其还具备无需设置另外的辅助电容线的优点。

而且，在 FFS 模式液晶显示板中与下述专利文献 1 中揭示的 IPS 模式液晶显示板的情况相同，在显示特性方面，其摩擦（rubbing）方向最好与信号线正交，而且像素电极与摩擦方向最好设置成具有一个小角度的倾斜，如图 12 所示的 FFS 模式液晶显示板 70B 那样，就是使得设置在像素电极 78B 上的条状狭缝 77B 具有相对于扫描线 72 倾斜的结构，同样地，为了扩大开口率以实现明亮的显示效果，可如图 13A 以及图 13B 所示的 FFS 模式液晶显示板 70C 那样，使设置在像素电极 78C 上的狭缝 77C 其一端部上设置开放端 77C' 部分。其中，图 13B 为沿图 13A 中 XIII B—XIII B 线的包括滤色基板的剖面图。

另外，为了不让色彩随着视角而变化，可按照图 14 所示 FFS 模式液晶显示板 70D 那样，使设置在像素电极 78D 上的条状狭缝 77D 配置成“<”字状，此外，还可按照图 15 所示 FFS 模式液晶显示板 70E 那样，为了使信号线 74 不呈直线状而是更加适于图像显示的形状，将信号线 74 在与扫描线 72 正交的方向上设置成曲柄状，由此让多个公共电极 75E 以及像素电极 78E 成三角形方式配置。

而且,图12~图14所示的FFS模式液晶显示板70B~70D与图10所示的FFS模式液晶显示板70A之间,仅是在像素电极78B~78D上设置的狭缝77B~77D的倾斜角乃至形状不同而已,另外,图15所示的FFS模式液晶显示板70E与图10所示的FFS模式液晶显示板70A之间,仅是在像素电极78E上设置的狭缝77E的倾斜角以及多个公共电极75E和像素电极78E按照三角形方向配置的这两个方面存在不同,所以对与图10所示FFS模式液晶显示板70A中同样的构成部分给予相同的附图标记并省略其具体说明。

另外,图12~图15所示的FFS模式液晶显示板70B~70E中,虽然在每一个像素上均设置了与扫描线平行的公共配线,但是由于该公共配线的位置可以在相邻的扫描线之间任意选取,所以省略其图示。此外,图10~图15所示的FFS模式液晶显示板70A~70E中,设置在像素电极上的多个狭缝均是按照相对于扫描线在横方向上彼此平行的方式设置的,但是也可以按照相对于扫描线在纵方向上彼此平行的方式进行设置(未图示)。

专利文献1:特开平10-319371号公报;

专利文献2:特开2002-131767号公报;

专利文献3:特开2002-14363号公报;

专利文献4:特开2002-244158号公报;

专利文献5:特开2003-195352号公报;

专利文献6:特开2005-309052号公报。

发明内容

发明所要解决的技术问题

如上所述,FFS模式液晶显示板与IPS模式液晶显示板相比其具备如下特点:其视场角更广、对比度更高,而且由于具有高透射率所以可以实现明亮地显示,即使是在使用更低的电压驱动的情况下,由于随之

产生了较大的保持电容，所以无需另外设置辅助电容线就可以实现良好的显示画质。

在这样的 FFS 模式液晶显示板中，主要是以与狭缝长边实质正交的方向为主产生横电场，以光透射状态进行驱动的时候就是让像素电极的狭缝部分以及与该狭缝平行的像素电极部分均处于使光线状透射的状态下，正好让像素电极的狭缝部分以及与该狭缝平行的像素电极部分成为看起来处于线状发光状态。另一方面，在封闭了狭缝长度方向的端部的短边部分处，由于是以与短边实质正交的方向为主产生横电场，所以形成了在 2 个方向上均产生了横电场的状态，使得液晶分子的一部分成为向反方向扭转的状态（反扭转（reverse twist）），由此成为无法准确控制透射光的状态，有可能造成显示区域的亮度降低。

不过，对于如图 13 所示 FFS 模式液晶显示板 70C，设置在像素电极 78C 上的狭缝 77C，在其一端部处设置了开放端 77C'部分的话，那么直到狭缝的开放端 77C'为止均能产生正常电场而使得液晶元件扭转（由于实现了边缘（fringe）效果），所以与狭缝长度方向两端部封闭的 FFS 模式液晶显示板相比，其显示开口面积扩大了如图 13B 中尺寸 M 所示的程度，由此得到一种可进行明亮显示的 FFS 模式液晶显示板。

然而，设置在像素电极的多个狭缝在与信号线交叉的方向上延伸的情况下，在其狭缝一端部处设置有开放部分的 FFS 模式液晶显示板 70C 中有时会观察到混色现象的产生。本申请发明人对在像素电极上设置有上述那样狭缝，并在该狭缝一端部处设置有开放部分的 FFS 模式液晶显示板中产生混色现象的原因进行了各种研究，对这些研究进行综合分析的结果是发现了其是由如下原因导致的。

即，如沿图 13AXIIIB—XIIIB 线的包括滤色基板的剖面图图 13B 所示，其方向沿着各像素的像素电极 78C 信号线方向的中心线 91 在物理上位于像素电极 78C 宽度方向的中间。然而，显示宽度 L2 是指从设置在象

素电极 78C 上的狭缝 77C 一侧的封闭端到另一侧的开放端为止的 77C' + M (图 13 的 M) 的距离, 沿着信号线 74 的显示区域的显示中心线 92 就位于向狭缝 77C 开放端 77 C' 侧偏移的位置处。现有技术中, 由于从平面上看彩色滤光器左右端与信号线 74 的中心位于同一位置, 所以如果从彩色滤光器左端到显示区域间的距离为 R_m , 从彩色滤光器右端到显示区域间的距离为 L_m 的话, 那么 $R_m > L_m$ 。

此外, 如果像素电极 78C 的宽度为 L_1 的话, 那么像素电极 78C 的中心线 91 和显示中心线 92 之间的距离 ΔL 如下:

$$\Delta L = (L_1 - L_2) / 2$$

该 ΔL 的值虽然根据制造装置等的情况而多少存在些差异, 但是基本为 1~5 微米左右。

如此, 在组装阵列基板 AR 和滤色基板 CF 的时候, 由于在狭缝 77C 的开放端 77C' 侧显示区域接近像素电极 78C 的端部, 所以偏差余地为 L_m 其值较小。反过来, 在狭缝 77C 的封闭端侧处由于显示区域远离像素电极 78C 的端部, 所以偏差余地为 R_m 其值较大。因此, 狭缝 77C 的开放端 77 C' 在右的情况下, 虽然即使 CF 基板仅向右偏移了一点色彩也不会发生变化, 但是一旦 CF 基板向左偏移哪怕一点点, 相邻的 CF 也会由于显示区域遭受影响而发生混色现象。而且, 为了防止混色现象, 虽然考虑到可以在滤色基板 CF 中, 在彼此相邻的色彩之间设置所谓的黑矩阵, 但是如果考虑到基板的偏移而形成用于防止混色的黑矩阵的话, 那么必须一定程度上增大无法透射光线的黑矩阵的宽度, 这样造成的结果是牺牲了透射率。

本发明就是针对上述那样的在其像素电极上设置了狭缝, 在该狭缝一端部上设置了开放部分的 FFS 模式液晶显示板中产生混色现象的问题, 而提出了一种解决上述问题的技术方案, 本发明的目的在于提供一

种可进行明亮显示的液晶显示板，其通过检查像素电极和彩色滤光器的位置关系来避免产生混色现象。

用于解决技术问题的技术方案

为了实现上述目的，本发明的液晶显示板，其具有：阵列基板，该阵列基板具有平行设置的多条扫描线，在与上述扫描线正交的方向上设置的多条信号线，在上述多条扫描线和信号线所划分的区域中形成的第1电极，与上述第1电极隔着绝缘膜形成的第2电极，在与上述信号线交叉的方向上平行设置在上述第2电极上的多条狭缝；具有滤色层的滤色基板；由上述阵列基板以及上述滤色基板所夹持的液晶层；该液晶显示板通过上述第1电极和上述第2电极之间产生的电场来驱动上述液晶层，该液晶显示板的特征在于：上述多条狭缝的一端侧是开放的；上述滤色层的中心线是沿着与各像素对应的信号线的方向的，该中心线从平面上看从上述第2电极的中心线向上述狭缝开放端侧偏移。

此外本发明的液晶显示板，其具有：阵列基板，该阵列基板具有平行设置的多条扫描线，在与上述扫描线正交的方向上设置的多条信号线，在上述多条扫描线和信号线所划分的区域中形成的第1电极，与上述第1电极隔着绝缘膜形成的第2电极，在与上述信号线交叉的方向上平行设置在上述第2电极上的多条狭缝；具有滤色层的滤色基板；由上述阵列基板以及上述滤色基板所夹持的液晶层；该液晶显示板通过上述第1电极和上述第2电极之间产生的电场来驱动上述液晶层，该液晶显示板的特征在于：上述多条狭缝的一端侧是开放的；滤色层中心线从平面上看从中心线向上述狭缝开放端侧偏移，其中的中心线位于从上述信号线中心至相邻信号线中心的距离的中间。而且，本发明中的“中心线”表示任何沿着各个像素中信号线方向的“中心线”。

本发明的液晶显示板，其特征在于：上述滤色层的中心线与向上述狭缝开放端侧偏移的显示中心线一致。

本发明的液晶显示板，其特征在于：上述多条狭缝设置在相对上述扫描线倾斜的方向上。

本发明的液晶显示板，其特征在于：在扫描线之间设置了与扫描线平行的公共配线，将上述多条狭缝设置成在上述公共配线的两侧朝彼此不同的方向倾斜。

本发明的液晶显示板，其特征在于：设置在上述公共配线两侧的狭缝数量在各自侧是相同的。

本发明的液晶显示板，其特征在于：与上述公共配线最接近的两侧狭缝的端部在上述公共配线上结合。

本发明的液晶显示板，其特征在于：上述多条狭缝在各个像素的奇数行和偶数行上各自朝彼此相反的方向倾斜。

本发明的液晶显示板，其特征在于：上述信号线在与上述扫描线正交的方向上设置成曲柄状，上述多个第1电极以及第2电极按照三角形方式配置。

本发明的液晶显示板，其特征在于：上述滤色层在端部处以扫描线方向相互重叠，上述彩色滤光器中心就是除去上述滤色层的重叠部分之外的滤色层的中心线。

发明的效果

本发明由于具备上述那样的结构，可以实现如下所述的有益效果。根据本发明的液晶显示板，其在第2电极上按照与信号线交叉的方向设置了彼此平行的多条狭缝，让上述多条狭缝在一端侧开放，同时使沿着与各像素对应的信号线的方向的上述滤色层的中心线，从平面上看从上述第2电极的中心线向上述狭缝的开放端侧偏移；或者，让上述滤色层的中心线从中心线向上述狭缝的开放端侧偏移，其中中心线位于从上述信号线中心至相邻信号线中心的距离的中间；或者，让上述滤色层的中心线与向狭缝的开放端侧偏移的显示中心线重叠，虽然表面上看从最初

开始彩色滤光器就产生了偏移，不过由此使得滤色层右侧偏移的容许程度和左侧偏移的容许程度接近于相等，或者说实质上相等了。由此，在组装滤色基板和阵列基板的时候，即使多少存在一些左右偏差，但是从平面上看可使得滤色层各个像素的显示宽度完全被覆盖，由此使得能够让各个像素中的透射光正确的透射经过预定的滤色层。

另外，通过让设置在第2电极上的多个狭缝的一端侧开放，可使得直到狭缝开放端侧为止都实现正常的边缘效果，所以，与狭缝两端部封闭的情况相比，使一个像素内用于实现显示区域功能的区域面积扩大了如图3中尺寸M所示的程度，由此得到一种混色现象少、且可进行明亮显示的FFS模式液晶显示板。

根据本发明的液晶显示板，由于将多个狭缝按照相对于扫描线倾斜的方向进行设置，所以能够在第2电极和取向膜的摩擦方向之间形成微小角度的倾斜，由此在实现了上述本发明技术效果的同时，还能得到一种在对比度等方面显示特性良好的液晶显示板。

根据本发明的液晶显示板，由于其在扫描线间设置了与扫描线平行的公共配线，同时将FFS模式液晶显示板的多条狭缝设置成在公共配线的两侧其朝彼此不同的方向倾斜的双域(dual domain)化，所以在视角变化的情况下不易观察到色彩变化，由此在实现了上述本发明技术效果的同时，还能得到一种显示特性良好的FFS模式液晶显示板。另外，虽然公共配线通常是用与扫描线同一材质的导电性材料制作得到所以并不透明，不过由于两个区域之间产生的向错(disclination)部分通过不透明扫描线实现了遮光效果，所以得到了一种具有更好显示特性的液晶显示板。

根据本发明的液晶显示板，由于设置在公共配线两侧的狭缝数量在各自侧是相同的，所以从包夹公共配线的两侧看，在视角变化的情况下不易观察到色彩变化，由此可得到一种具有良好显示特性的液晶显示板。

根据本发明的液晶显示板，由于最接近公共配线的两侧的狭缝端部在公共配线上结合，所以可在彼此朝不同方向倾斜的狭缝之间于相邻位置产生的向错(disclination)部分通过该公共配线的作用而减小，由此得到一种显示特性更好的液晶显示板。

根据本发明的液晶显示板，由于上述多个狭缝在各个像素的奇数行和偶数行分别朝彼此相反的方向倾斜，所以从与信号线交叉的方向看的时候，降低了视角依赖性，所以在实现了本发明的上述技术效果的同时，还得到了一种显示特性良好的液晶显示板。

根据本发明，由于在与扫描线正交的方向上将信号线设置成曲柄状，由此使得多个第1电极和第2电极成德尔塔（也可以称作三角形配置）配置，所以在实现了本发明的上述技术效果的同时，还得到了一种适于图象显示的液晶显示板。

根据本发明，由于让上述滤色层在端部处与扫描线方向彼此重叠，而上述彩色滤光器中心就是除去上述滤色层的重叠部分之外的滤色层的中心线，所以在实现了本发明的上述技术效果的同时，还可避免由于邻接的滤色层的位置偏移所导致的从滤色层之间的空隙间产生的漏光现象。

附图的简要说明：

图1是透视表示实施例1的FFS模式液晶显示板的滤色基板以及取向膜的1个像素的概略平面图

图2是沿着图1II—II线的剖面图

图3A是用于说明图1的电极宽度以及中心线和显示宽度以及显示中心线的概略平面图，图3B是包括图3A的滤色基板的沿着IIIB—IIIB线的剖面图

图4是透视表示实施例2的FFS模式液晶显示板的滤色基板以及取向膜的1个像素的概略平面图

图 5 是透视表示实施例 3 的 FFS 模式液晶显示板的滤色基板以及取向膜的几个像素的概略平面图

图 6 是透视表示实施例 4 的 FFS 模式液晶显示板的滤色基板以及取向膜的几个像素的概略平面图

图 7 是实施例 5 的 FFS 模式液晶显示板中沿着图 3A 的 IIIB—IIIB 线的剖面图

图 8 是 IPS 模式液晶显示板的 1 个像素的模式平面图

图 9 是沿着图 8 的 IX—IX 线的剖面图

图 10 是 FFS 模式液晶显示板的 1 个像素的模式平面图

图 11 是沿着图 10 的 XI—XI 线的剖面图

图 12 是现有技术中的 FFS 模式液晶显示板的模式平面图

图 13A 是另一个现有技术中的 FFS 模式的液晶显示板的模式平面图，图 13B 是沿着图 13A 中 XIIIB—XIIIB 线的包括滤色基板的剖面图

图 14 是双区域化的 FFS 模式液晶显示板的模式平面图

图 15 是三角形配置的 FFS 模式液晶显示板的模式平面图

标号的说明：

10A~10D FFS 模式液晶显示板

11 透明基板

12 扫描线

13 公共配线

14 公共电极（第 1 电极）

15 栅极绝缘膜

16 半导体层

17 信号线

18 绝缘膜

19 接触孔

20A~20D 狭缝

20A'~20D' (狭缝的) 开放端

21 像素电极 (第 2 电极)

24 取向膜

25ER、25EG、25EB 滤色层

30 滤色层的中心

31 像素电极的中心线

32 显示中心线

用于实施发明的优选方式

以下, 参照实施例及附图, 说明本发明的适宜的实施方式。但是, 以下所示的实施方式是例示用于具体化本发明的技术思想的液晶显示面板, 并无意将本发明限定于此液晶显示面板, 本发明对包含在权利要求范围内的其他实施方式, 都可同等适用。

实施例 1

实施例 1 的液晶显示板具有: 阵列基板, 该阵列基板具有公共电极、形成在公共电极上的绝缘膜、形成在绝缘膜上的像素电极; 具有滤色层的滤色基板; 由阵列基板和滤色基板夹持的液晶层; 该液晶显示板是通过公共电极和像素电极之间产生的电场来驱动液晶层的, 其也就是被称作所谓 FFS 模式的液晶显示板。用图 1~图 3 来对该实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 的制造流程进行说明。其中, 图 1 是透视表示实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板的滤色基板以及取向膜的 1 个像素的概略平面图, 图 2 是沿着图 1II-II 线的剖面图, 而图 3A 是用于说明图 1 的电极宽度以及中心线和显示宽度以及显示中心线的概略平面图, 图 3B 是包括图 3A 的滤色基板的沿着 IIIB-IIIB 线的剖面图。

该实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 是与图 13 所示现有技术的 FFS 模式液晶显示板 70C 所对应的设备。即, 该实施例 1 的 FFS 模式液

晶显示板 10A 的阵列基板 AR 是在玻璃基板等的透明基板 11 整个表面范围内,以下部为 AL 金属构成而表面由 Mo 金属构成的方式形成 2 层膜结构,之后,通过照相平版印刷法以及蚀刻法按照彼此平行的方式形成由 Mo/AL 的 2 层配线构成的多条扫描线 12 以及多条公共配线 13。虽然铝具有阻抗值小的优点,但是反过来,其也存在易腐蚀,与 ITO 之间的接触阻抗高等缺点,而在铝上覆盖钼而形成多层结构就是为了改善铝的上述缺点。另外,虽然这里示出的是将公共配线 13 设置在相邻扫描线 12 的中间部,但是该公共配线 13 的位置只要在相邻扫描线 12 之间,其位置可以任意选择。

接着,将形成了扫描线 12 以及公共配线 13 的透明基板的整个表面比如用由 ITO 构成的透明导电性层所覆盖,同样通过照相平版印刷法以及蚀刻法形成公共电极 14 作为第 1 电极。该公共电极 14 虽然与公共配线 13 电连接,但并不与扫描线 12 乃至栅电极 G 连接。而且,在其整个表面用氮化硅层乃至氧化硅层构成的栅极绝缘膜 15 来覆盖,接着,利用 CVD 法,比如在栅极绝缘膜 14 整个表面范围覆盖无定形硅层之后,同样通过照相平版印刷法以及蚀刻法,在 TFT 形成区域中形成由 a-Si 层构成的半导体层 16。该半导体层 16 所形成位置的扫描线 12 的区域形成 TFT 的栅极 G。

接着在形成了半导体层 16 的透明基板 11 的整个表面范围内覆盖具有 Mo/Al/Mo₃ 层结构的导电性层,同样通过照相平版印刷法以及蚀刻法形成信号线 17 以及漏极 D。该信号线 17 的源极 S 部分以及漏极 D 部分均与半导体层 16 的表面部分重叠。而且,该基板的整个表面均由氮化硅层构成的绝缘膜 18 所覆盖。

接着,在与漏极 D 对应位置的绝缘膜 18 上形成接触孔 19,由此使得漏极 D 的一部分露出。然后,在整个表面上比如覆盖由 ITO 构成的透明导电性层,同样通过照相平版印刷法以及蚀刻法,按照图 1 所示图形

那样,在扫描线 12 以及信号线 17 所包围区域的绝缘膜 18 上形成具有狭缝 20A 的像素电极 21。第 2 电极的像素电极 21 由如下部分构成:位于平行延伸的狭缝 20A 之间的带状部分,在该带状部分的一端部处呈梳齿状彼此连接的部分,在带状部分的另一端部处保持继续延伸状态而彼此并不连接的部分。因此,狭缝 20A 的一侧为封闭端,另一侧为开放端 20A'。而且如图 1 所示,狭缝 20A 相对于扫描线 12 倾斜,其倾斜方向成 5~20°左右的角度。该像素电极 21 通过接触孔 19 与漏极 D 电连接。

然后,通过在该整个表面上形成预定的取向膜 24 完成该阵列基板 AR 的制造过程。而且,如此制造的阵列基板 AR 与另外制造的滤色基板对置设置,其周围用密封材料封装,然后在两个基板之间注入液晶,由此得到实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A。而且,滤色基板的结构正如在下面将使用图 3 加以说明的那样,除了其与各个像素对应的滤色层 25AR、25AG、25AB 的中心线从平面上看设置成与从像素电极 21 的中心线 31 向狭缝开放端 20A'侧偏移的显示中心线 32 一致,其余地方与现有技术的方案并没有实质区别,故省略其具体说明。

如图 3A 以及图 3B 所示,对于实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 来说,其方向沿着各个像素的像素电极 21 的信号线 17 方向的中心线 31 在物理上位于像素电极 21 宽度方向的中间。然而,可实现准确控制透射光的显示宽度 L2 大约为从设置在像素电极 21 上的狭缝 20A 一侧的封闭端到另一侧的开放端 20A'的距离。因此,其方向沿着信号线 17 的显示区域的显示中心线 32 位于显示宽度 L2 的中心,并向狭缝 20A 的开放端 20A'侧偏移的位置处。这里,如果像素电极 21 的宽度为 L1,像素电极的中心线 31 和显示中心线 32 之间的距离 ΔL 如下:

$$\Delta L = (L1 - L2) / 2$$

该 ΔL 的值正如针对图 13B 的叙述所说那样,根据制造设施多少存在一些差异,大约为 1~5 微米左右。

因此，实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 中，其方向沿着与各个像素对应的信号线 17 的方向的滤色层 25AR、25AG、25AB 的中心线 30 从平面上看，被配置在与显示中心线 32 一致的位置上。如果如此的配置滤色层的话，虽然滤色层变得向狭缝 20A 的开放端 20A' 一侧偏移，不过如果从彩色滤光器左端到显示区域间的距离为 R_m ，从彩色滤光器右端到显示区域间的距离为 L_m 的话，可使得 $R_m = L_m$ ，所以能够使得滤色层的右侧偏差允许程度与左侧偏差允许程度实质相等。由此，即使在组装滤色基板和阵列基板之际产生一定偏差的时候，从平面上看也可实现将各个像素的显示宽度 L_2 实质上全部覆盖，所以让各个像素中的透射光正确的透射经过预定的滤色层 25AR、25AG、25AB，由此减少了由相邻像素中的漏光所导致的混色现象的产生。

另外，由于混色现象的产生减少了，比如即使虽然仍然要在相邻滤色层之间形成黑矩阵，但是至少也可控制黑矩阵的宽度，而且还可以如实施例 1 的图 3B 所示那样得到不设置黑矩阵的结构。在实施例 1 的 FFS 模式中，由于在信号线 17 和公共电极 14 之间产生的漏电场与摩擦方向一致，所以在信号线 17 附近的初始取向的液晶分子受该漏电场的影响很小，由于液晶的初始取向状态很少发生混乱，所以无需特别设置黑矩阵。

而且，在实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 中，通过让设置在像素电极 21 上的多个狭缝 20A 的一端侧开放能够使得直到狭缝 20A 的开放端 20A' 侧为止都可实现正常的边缘效果，所以与狭缝两端封闭的情况相比，可使得在 1 个像素内作为显示区域工作的区域面积更宽阔，所以可得到一种明亮显示的 FFS 模式液晶显示板 10A。

在实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 中，还可以让各个像素的多个狭缝 20A 在奇数行和偶数行各自朝彼此相反的方向倾斜。如果采用这样的结构，在与信号线 17 交叉的方向上观察的时候降低了视角依赖性，所以得到一种显示画质更良好的 FFS 模式液晶显示板 10A。而且，实施

例 1 的液晶显示板中，虽然是对具有形成在公共电极上的绝缘膜和形成在该绝缘膜上的像素电极的 FFS 模式液晶显示板进行的说明，但是也可以是反过来其具备形成在像素电极上的绝缘膜和形成在该绝缘膜上的公共电极的 FFS 模式液晶显示板。

实施例 2

接着利用图 4 对实施例 2 的 FFS 模式液晶显示板 10B 进行说明。其中，图 4 是透视表示实施例 2 的 FFS 模式液晶显示板的滤色基板以及取向膜的 1 个像素的概略平面图。而且，图 4 中与图 1 以及图 2 所示实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 具有相同结构的部分给予相同的附图标记，并省略其具体说明。

该实施例 2 的 FFS 模式液晶显示板 10B 与实施例 1 的液晶显示板 10A 在结构上不同的地方是，设置在像素电极 21 上的多个狭缝 20B 相对于设置在相邻扫描线 12 之间的公共配线 13 来说，是按照在其两侧对称的方式设置成朝不同方向倾斜的状态，其它的结构与图 1 和图 2 所示的实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 实质上是相同的。而且，狭缝 20B 的倾斜，在公共配线 13 的上侧是相对于扫描线大致在 $5\sim 20^\circ$ 的角度范围倾斜，在公共配线 13 的下侧是相对于扫描线大致在 $-20\sim -5^\circ$ 的角度范围倾斜。此外，虽然省略了图示，但是该实施例 2 的 FFS 模式液晶显示板 10B 中滤色层的中心线位于比像素电极中心线 31 更向狭缝 20B 的开放端 20B' 侧偏移的位置处，偏差的余地左右大致相等，所以具有降低混色现象产生的技术效果。

因此，该实施例 2 的 FFS 模式液晶显示板 10B 与实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 的情况相同的，不仅能够减少混色现象的产生，而且与狭缝两端封闭的情况相比，其还能够让 1 个像素内作为显示区域工作的区域面积更加宽阔，所以能够得到一种可明亮显示的 FFS 模式液晶显示板 10B。

另外,在该实施例2的FFS模式液晶显示板10B中,位于公共配线13两侧的狭缝20B的数量,按照在各自侧具有相同条数的方式设置。因此,该实施例2中FFS模式液晶显示板10B的所有像素的像素电极21,由于在各个像素单位中相对于公共配线13来说在垂直方向上具有对称性,所以在与公共配线正交的方向上在显示画质方面对视角的依赖性很低。而且,设置在公共配线13两侧的狭缝20B的条数,虽然彼此不同也是可以的,但是由于让其彼此不同没有任何优点,所以从确保视角对称性的观念出发,优选设置成每边都具有同样的条数。

在该实施例2的FFS模式液晶显示板10B中,由于公共配线13是用与扫描线12具有同样材质的Mo/Al的2层配线构成的,所以具有遮光性。而且让最接近公共配线13两侧的狭缝的端部,在公共配线13上部结合形成“<”字状。最接近该公共配线13两侧的狭缝,由于各自倾斜方向不同,其以公共配线13为起点的液晶分子的取向方向也处于不同的状态,所以沿着公共配线13会产生向错(disclination)现象,该产生向错(disclination)的部分由公共配线13部分遮光。因此,从外部难于观察到所产生的向错(disclination)现象,提高了显示画质。

而且,该实施例2的FFS模式液晶显示板10B中,还可以让各个像素的多个狭缝20B在奇数行和偶数行上分别朝向彼此相反的方向倾斜。如果采用如此结构的话,在从与信号线17交叉的方向观察的时候降低了视角依赖性,所以可得到一种显示画质更为良好的FFS模式液晶显示板10B。

实施例3

下面用图5对实施例3的FFS模式液晶显示板10C进行说明。其中,图5是透视表示实施例3的FFS模式液晶显示板的滤色基板以及取向膜的几个像素的概略平面图。而且,对于图5中与图2和图2所示的实施

例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 具有相同结构的部分给予其相同的附图标记，并省略其具体说明。

该实施例 3 的 FFS 模式液晶显示板 10C 与实施例 1 的液晶显示板 10A 在结构上不同的地方是，各个像素在每行上均按照彼此不同的方式成三角形配置，同时各个像素的多个狭缝 20C 在奇数行和偶数行上分别朝彼此相反的方向倾斜，它的其它结构与图 1 和图 2 所示实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 在实质上是相同的。而且，虽然省略了图示，但是对于该实施例 3 的 FFS 模式液晶显示板 10C 来说，其滤色层中心线与像素电极中心线 31 相比位于更朝狭缝 20C 开放端 20C' 侧偏移的位置处，使得偏差余地左右大致相同，由此具有减少混色现象产生的技术效果。

因此，该实施例 3 的 FFS 模式液晶显示板 10C 与实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 的情况相同地，具有可避免混色现象产生的效果，而且由于与狭缝两端封闭的情况相比，在 1 个像素内作为显示区域工作的区域面积可以更宽阔，所以可得到一种能明亮显示的 FFS 模式液晶显示板 10C。

此外，该实施例 3 的 FFS 模式液晶显示板 10C，由于多个狭缝 20C 在奇数行和偶数行分别朝彼此相反的方向倾斜，在从与信号线 17 交叉的方向观察的时候，减少了视角依赖性，所以可得到一种显示画质良好的 FFS 模式液晶显示板 10C。

另外，在实施例 3 的 FFS 模式液晶显示板 10C 中，由于各个像素的配置是按照每行都彼此不同的三角形配置方法进行配置的，所以信号线 17 在相对于扫描线 12 正交的方向上成曲柄状配置，所以该信号线 17 由于并非直线状而使得信号线 17 的部分不非常醒目，那么可得到一种适于图像显示的 FFS 模式液晶显示板 10C。

实施例 4

下面用图 6 对实施例 4 的 FFS 模式液晶显示板 10D 进行说明。其中，图 6 是透视表示实施例 3 的 FFS 模式液晶显示板的滤色基板以及取向膜的几个像素的概略平面图，对于图 6 中与图 5 所示实施例 3 的 FFS 模式液晶显示板 10C 具有相同结构的部分给予相同的附图标记，并省略其具体说明。

该实施例 4 的 FFS 模式液晶显示板 10D 与实施例 3 的液晶显示板 10C 在结构上不同的地方是，设置在各个像素上的狭缝 20D 的形状按照通过如实施例 2 中的 FFS 模式液晶显示板 10B 所采用的那样形成“<”字状进行双区域化来形成，而其它结构则实质上与实施例 3 的 FFS 模式液晶显示板 10C 的情况相同。而且，虽然省略了图示，但是该实施例 4 的 FFS 模式液晶显示板 10D 中，其滤色层的中心线与像素电极的中心线 31 相比，其位于更朝狭缝 20D 开放端 20D' 侧偏移的位置处，由此使得偏差余地左右大致相同，使得具有减少混色现象产生的技术效果。

根据该实施例 4 的 FFS 模式液晶显示板 10D，除了可实现与实施例 3 的 FFS 模式液晶显示板 10C 相同的技术效果之外，而且各个像素的每一个在相对公共配线 13 垂直的方向上增加了视角对称性，所以可得到一种显示画质更高的 FFS 模式液晶显示板 10D。

实施例 5

下面用图 7 对实施例 5 的 FFS 模式液晶显示板 10E 进行说明。图 7 是对应于图 1 实施例的图 3B 的剖面图。实施例 5 的液晶显示板 10E 是在实施例 1 的液晶显示板 10A 的滤色基板基础上进行变更的实施例。因此，实施例 5 与实施例 1 在图 1、图 2、图 3A 的结构是相同的。对于图 5 中与图 1、图 2、图 3A 所示实施例 1 的 FFS 模式液晶显示板 10A 具有相同结构的部分给予相同的附图标记，并省略其具体说明。

如图 7 所示情况那样，实施例 5 的滤色层 25ER、25EG、25EB 是按照 G、B、R 的顺序让其左右端部重叠的方式形成的。重叠的部分形成

非显示区域，呈现出黑矩阵的效果。如果邻接的滤色层的位置发生偏移的话，在实施例 1 的时候未配色光会发生漏光现象，而在实施例 5 中则不会产生上述现象。

滤色层 25ER、25EG、25EB 的未重叠部分宽度 L3 的中心 30 与显示宽度 L2 的中心 31 相同。因此，滤色层 25ER、25EG、25EB 的中心线 30 与像素电极的中心线 31 相比，其位于更朝狭缝 20D 开放端 20D'侧偏移的位置处，由于使得偏差余地左右大致相等，所以具有减少混色现象产生的技术效果。

而且，上述实施例中像素电极 21 的中心线 31 就被定义为是位于其宽度方向的中间的线，这是因为，从平面上看，其是按照使从像素电极 21 端部到与其横向设置的信号线 17 的距离对于像素电极 21 两端侧来说，大致相同的方式形成的。因此，在像素电极 21 端部至横向设置的信号线 17 的距离对于像素电极 21 的两端来说，其距离不同的情况下，中心线 31 还可以定义为是从信号线 17 中心至邻接信号线 17 中心的距离的中间的位置处。

上述实施例中滤色层的中心线 30 从平面上看均是按照使其与显示中心线 32 具有一致位置的方式进行配置的，但即使是没有配置在与其一致的位置上，由于滤色层的中心线 30 与像素电极中心线 31 相比，其位于朝狭缝 20A 开放端 20A'侧偏移的位置处，所以其具有如上所述那样可减少混色现象发生的技术效果。

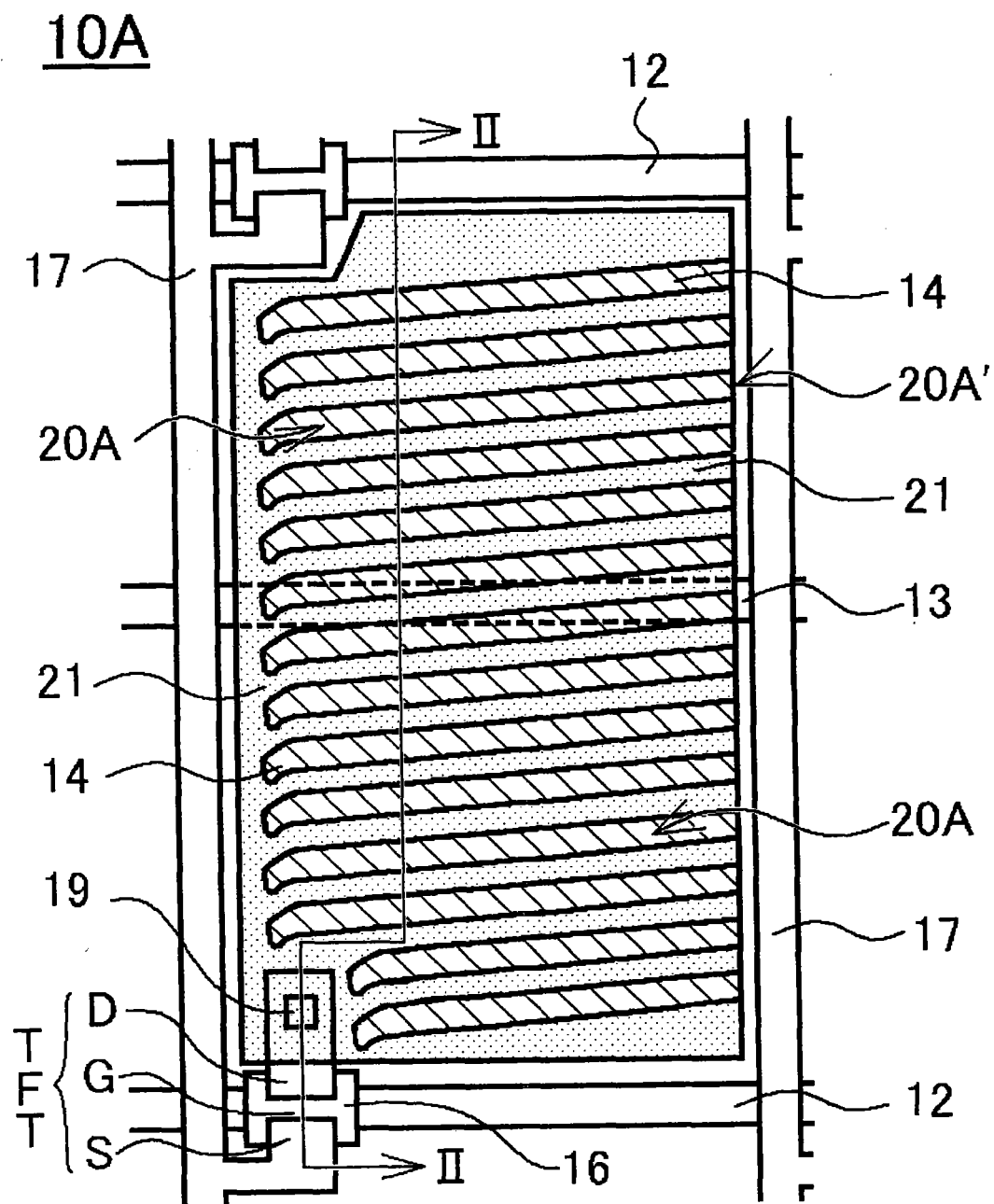


图 1

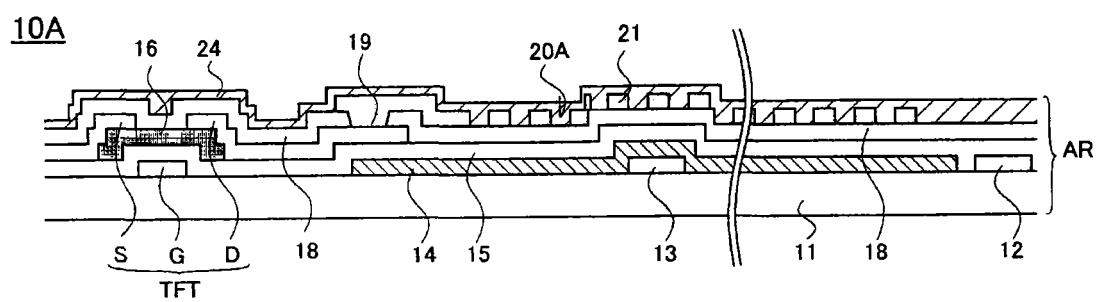


图 2

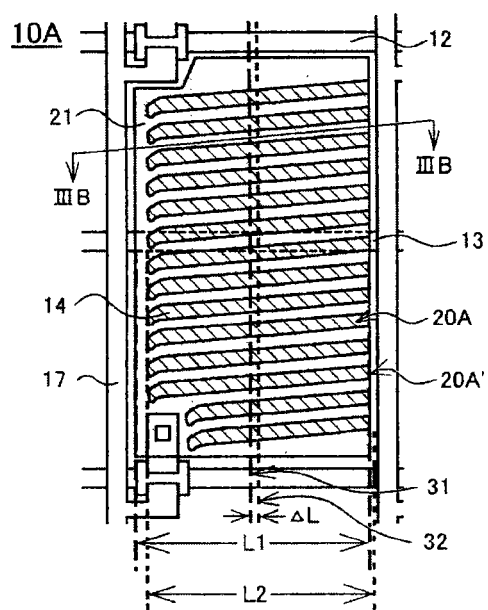


图3A

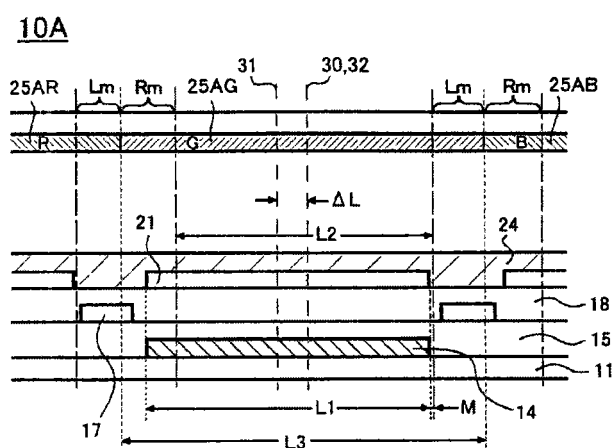


图3B

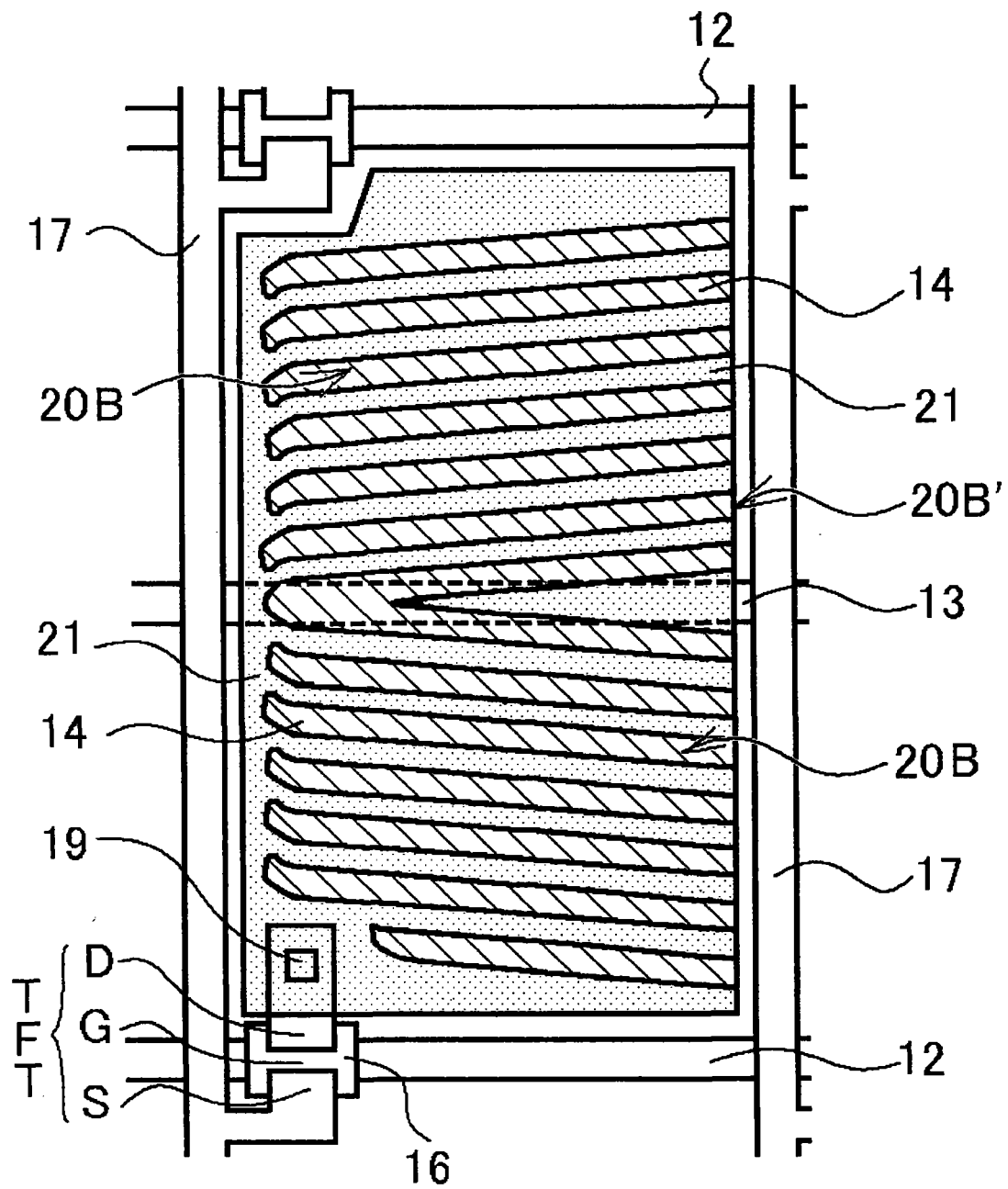
10B

图 4

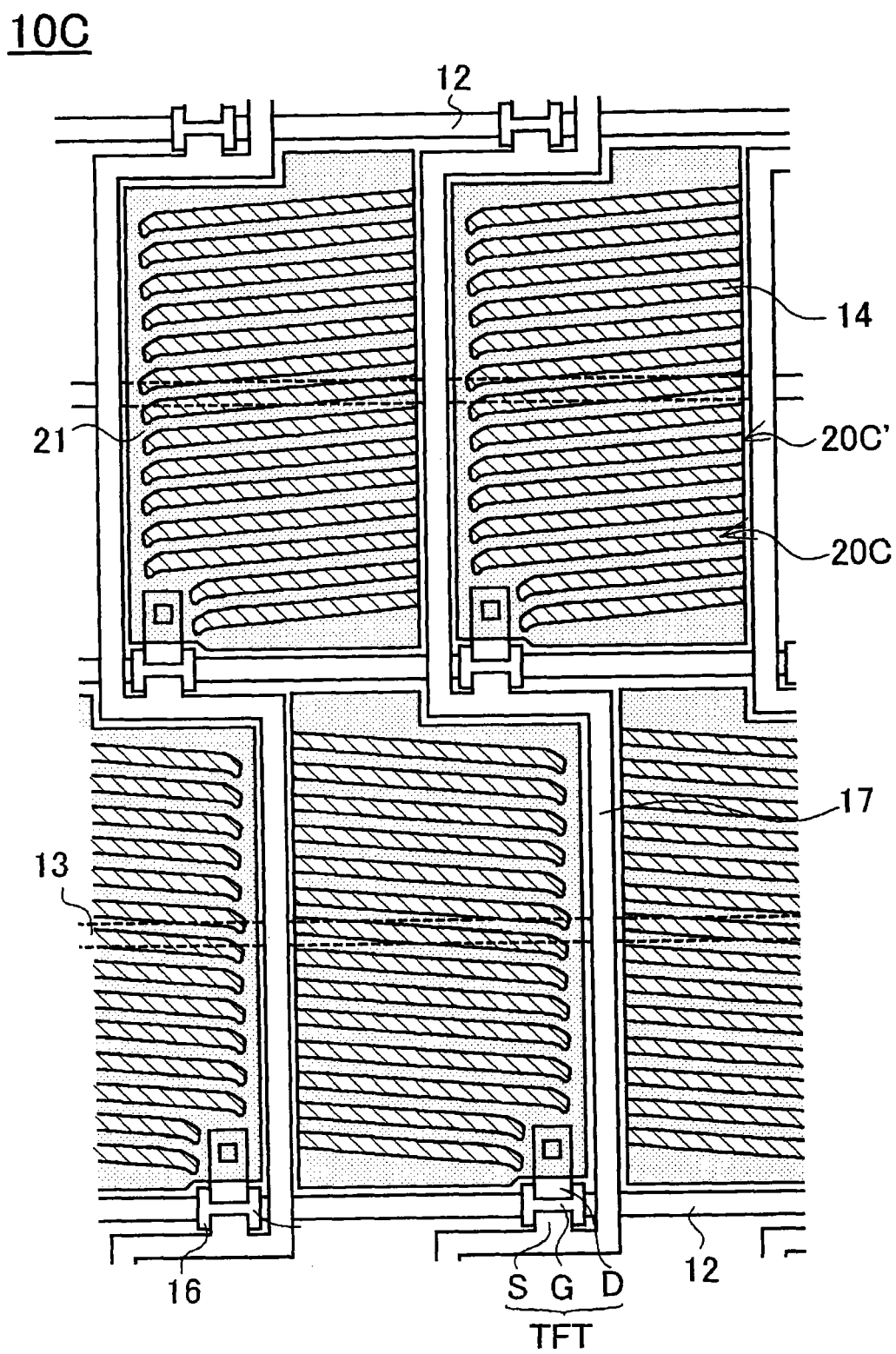


图 5

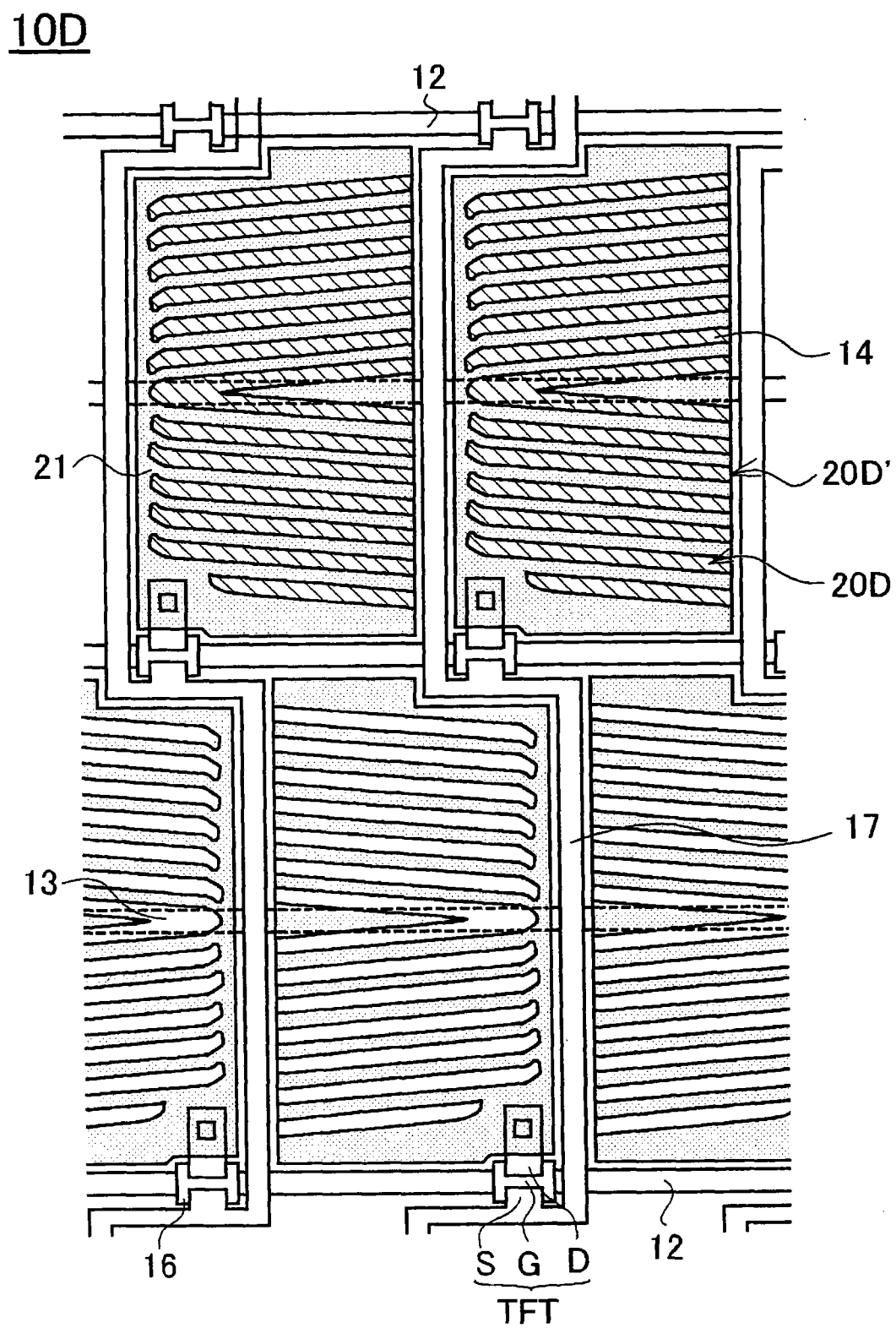


图 6

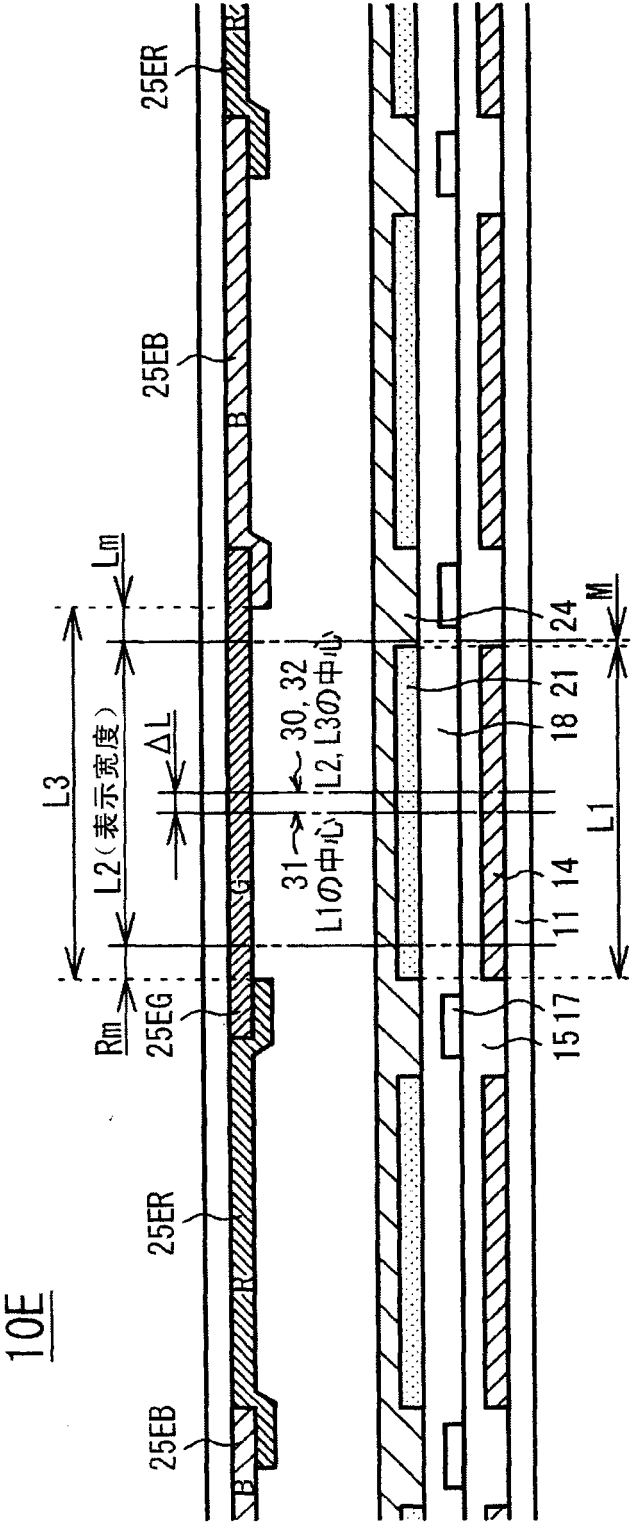


图7

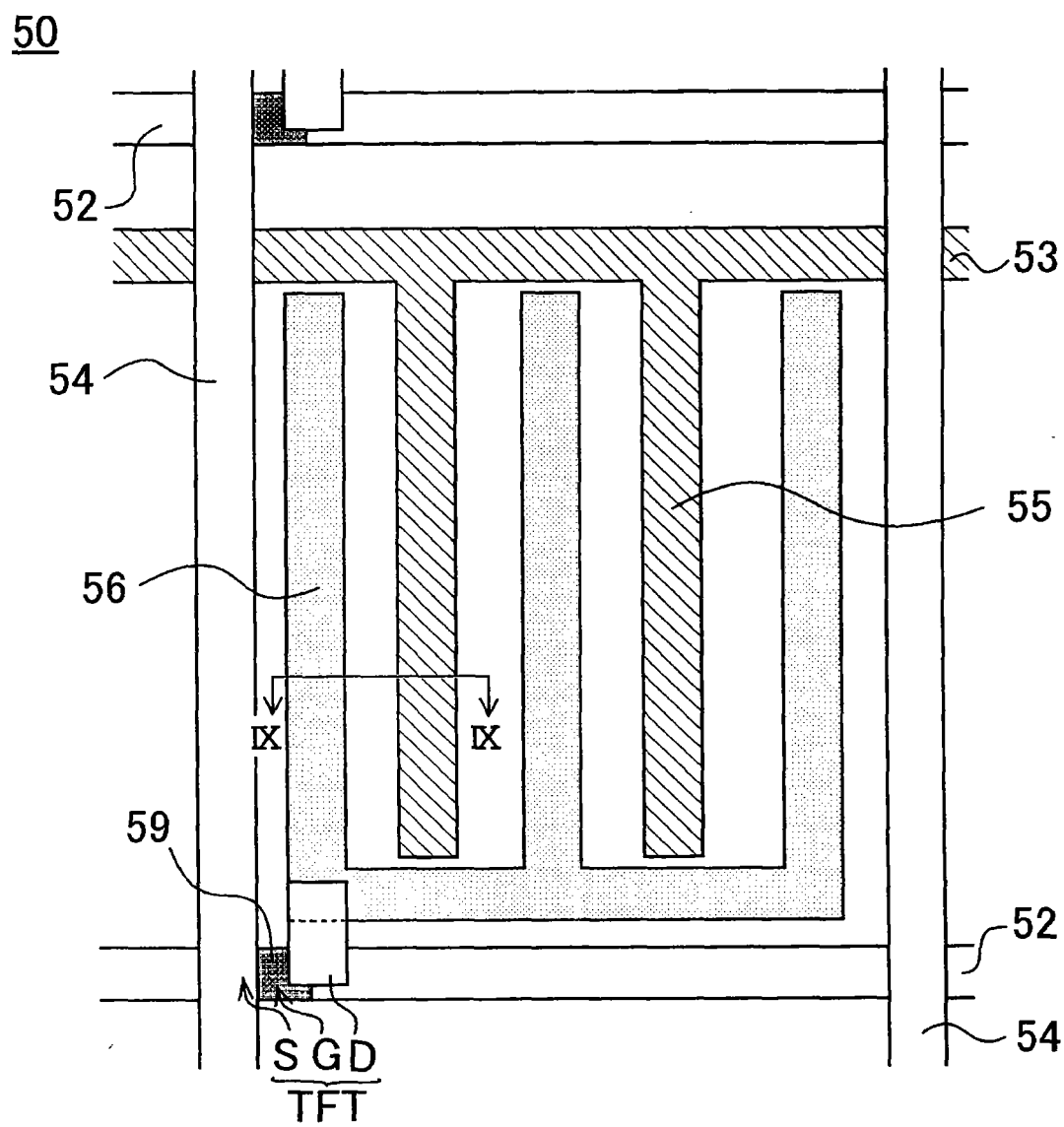


图 8

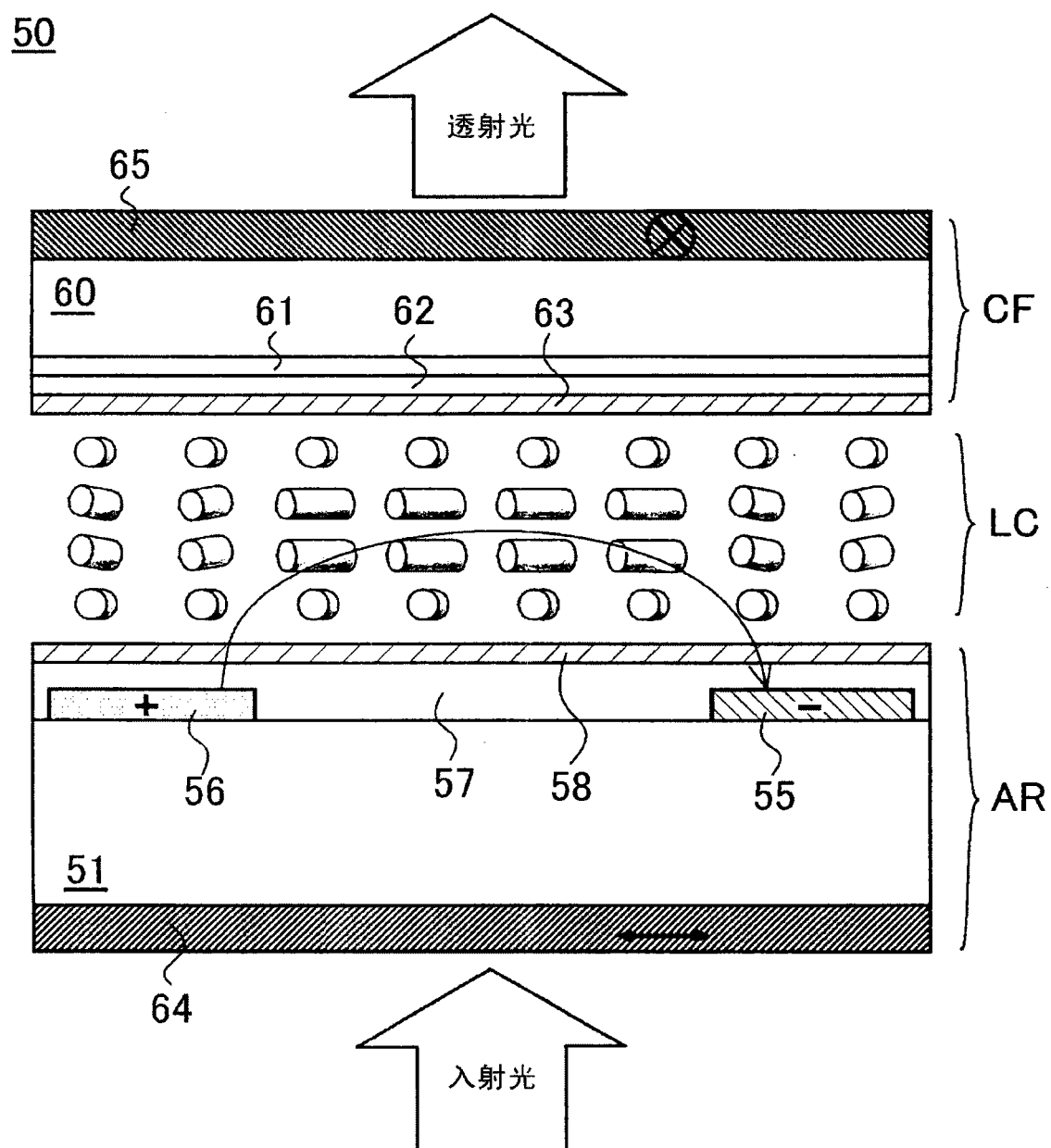


图9

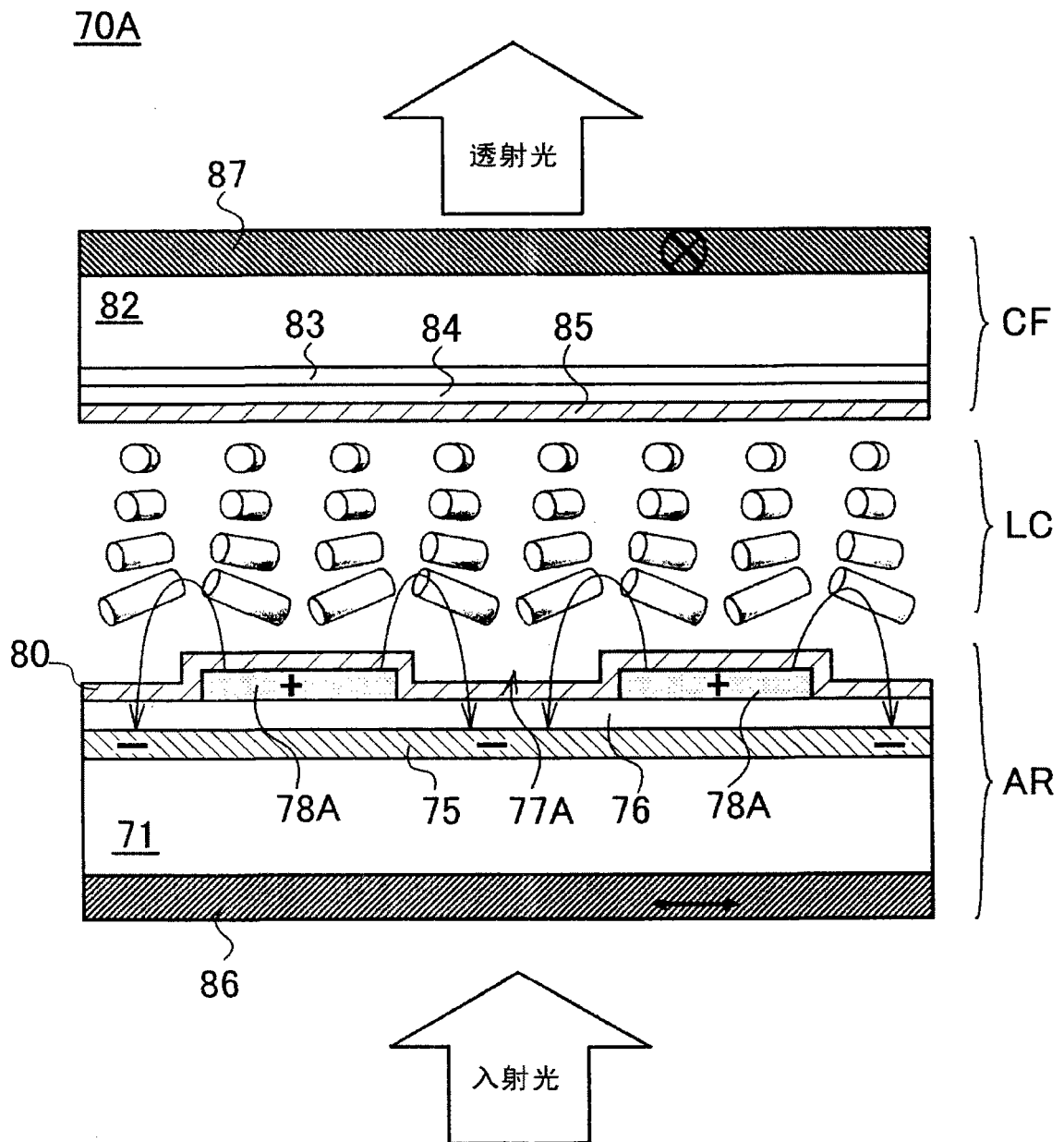


图11

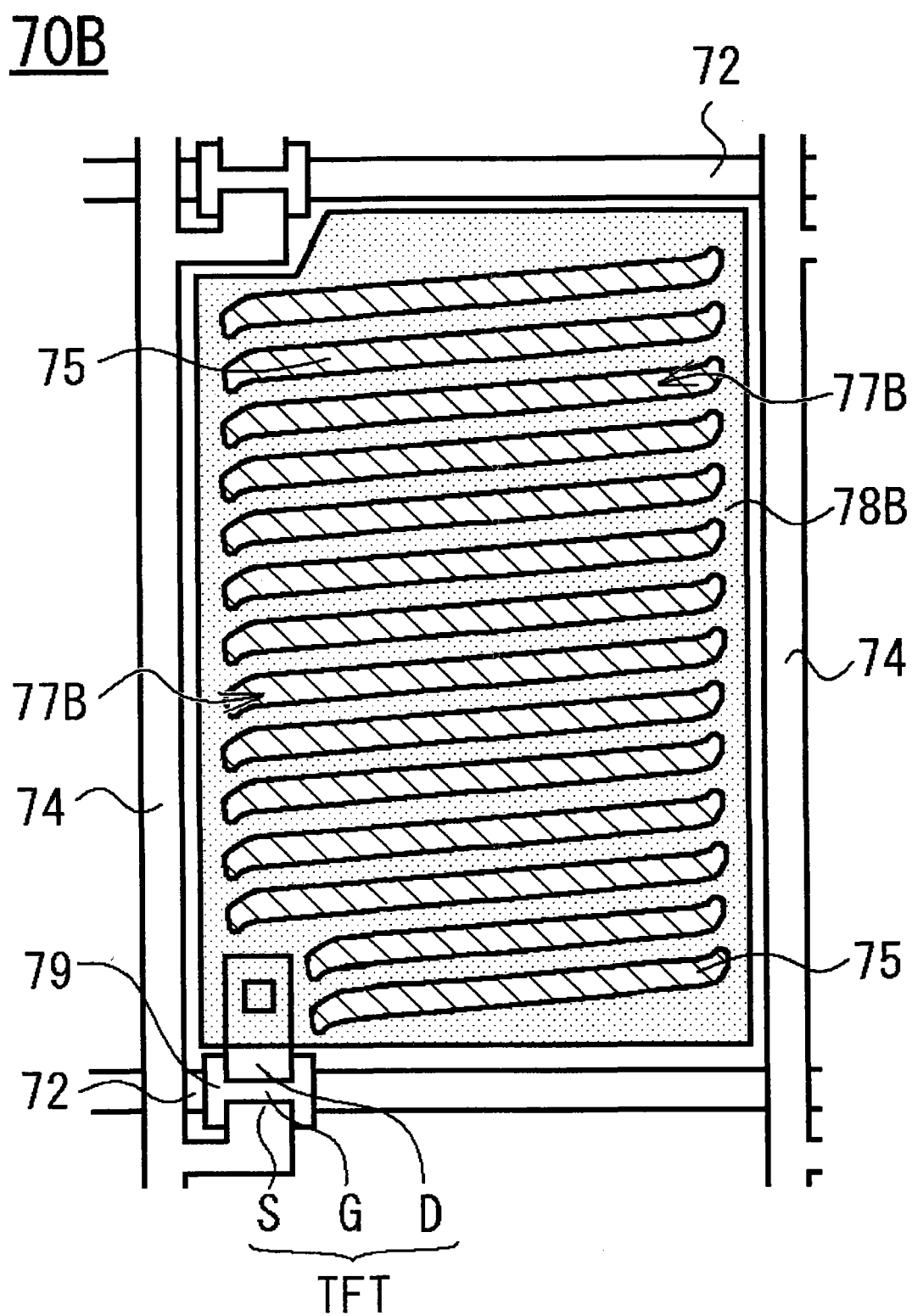


图 12

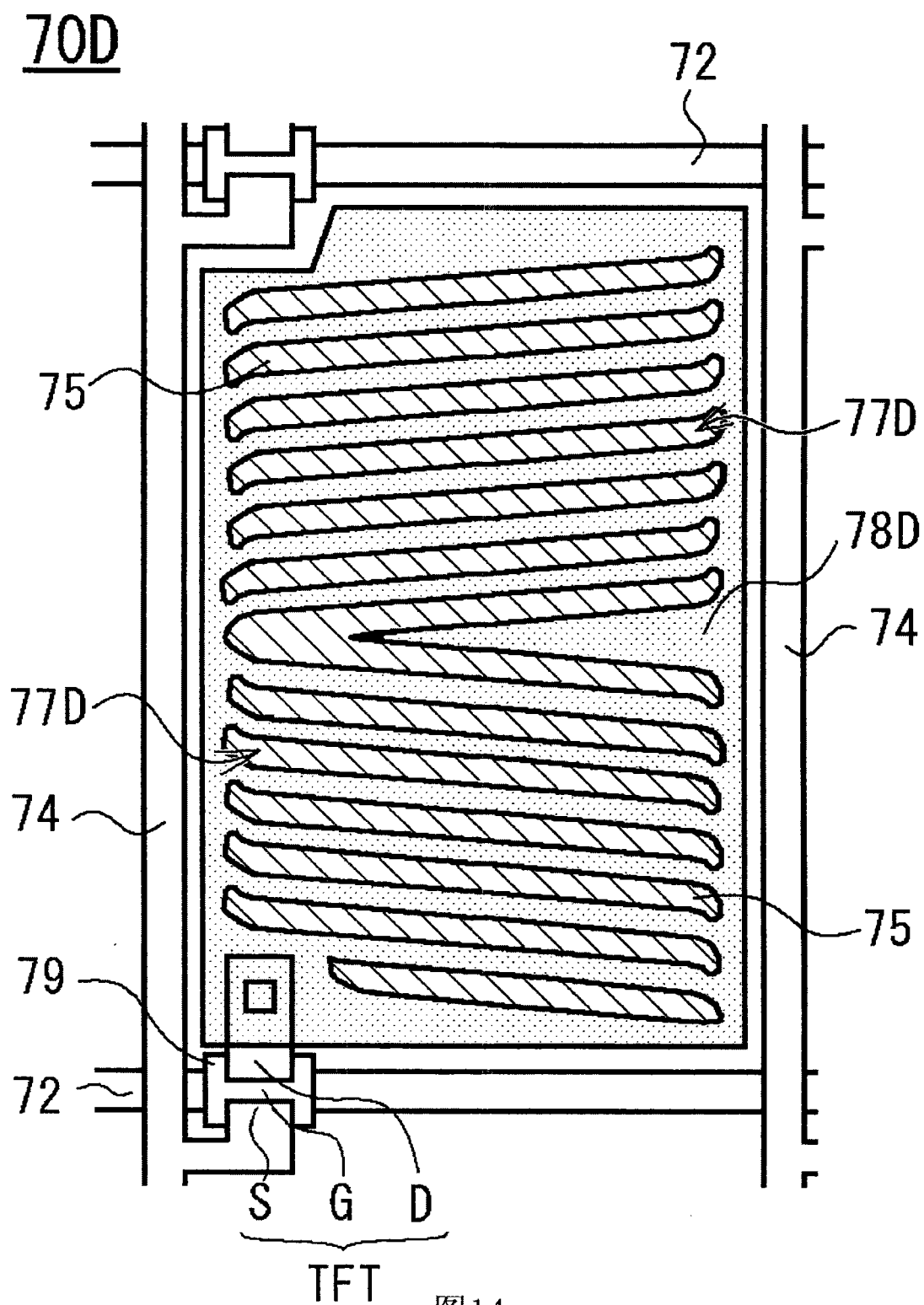


图14

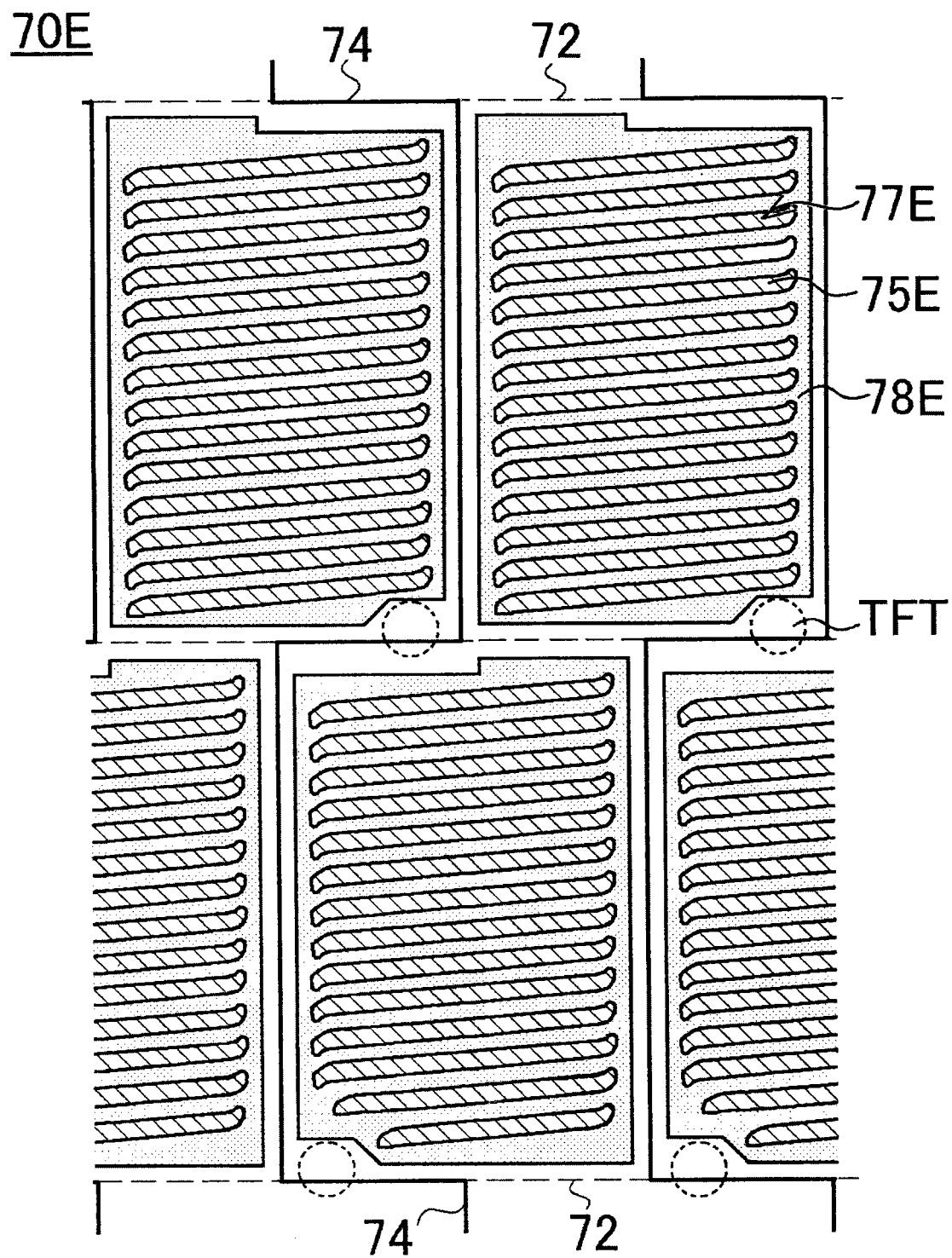


图15

专利名称(译)	液晶显示板		
公开(公告)号	CN101144951A	公开(公告)日	2008-03-19
申请号	CN200710154614.5	申请日	2007-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
[标]发明人	金子英树 堀口正宽		
发明人	金子英树 堀口正宽		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335 G09G3/36		
优先权	2006250391 2006-09-15 JP 2007174855 2007-07-03 JP		
其他公开文献	CN100565313C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及的液晶显示板10A，其为FFS模式，并具有：阵列基板，该阵列基板具有形成在由多条扫描线12和信号线17所划分区域中的第1电极14，与上述第1电极14隔着绝缘膜形成的第2电极21，在与上述信号线17交叉的方向上相互平行地设置在第2电极21上的多条狭缝20A；具有滤色层的滤色基板；其特征在于：多条狭缝20A的一端20A'侧是开放的；上述滤色层的中心线30是沿着与各像素对应的信号线17的方向的，该中心线30从平面上看与从第2电极21的中心线31向上述狭缝开放端侧偏移的显示中心线吻合。通过使其具备上述结构，可提供一种FFS模式的液晶显示板，在其设置在各个第2电极中的狭缝一端侧为开放状态的时候，不会产生混色。

