

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/1343

G02F 1/1337



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01144062.7

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1200313C

[22] 申请日 2001.10.10 [21] 申请号 01144062.7

[30] 优先权

[32] 2000.10.10 [33] KR [31] 59500/2000

[71] 专利权人 京东方显示器科技公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 卢正东 李升熙 李锡烈

审查员 殷 玲

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

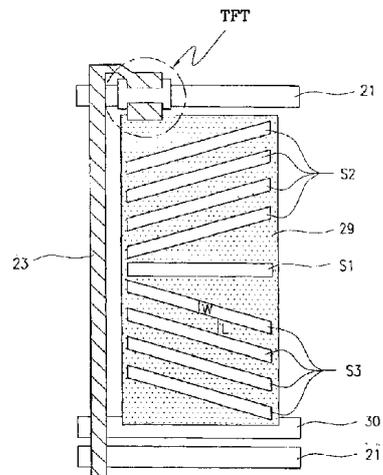
代理人 马 莹 邵亚丽

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 8 页

[54] 发明名称 弥散场切换模式液晶显示器

[57] 摘要

提供一种 FFS 模式 LCD，可防止色移，并可防止向错线造成的画质变差。本发明的 FFS 模式 LCD 包括：第 1 和第 2 透明绝缘基板，夹置包含多个液晶分子的液晶层，以规定的间距对置设置；多根栅极总线和数据总线，形成于所述第 1 透明基板上，并且以矩阵形式来设置，以便限定单元像素；薄膜晶体管，被设置于所述栅极总线和数据总线的交叉部；反向电极，被设置于所述各单元像素上，并由透明导电体构成；以及像素电极，由透明导电体构成，与所述反向电极绝缘设置于各单元像素中，以便与所述反向电极一起形成弥散场，具有以规定的斜率排列的多个顶部缝隙和底部缝隙，以便使像素的长边为中心来形成对称。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

- 1.一种弥散场切换模式液晶显示装置，其特征在于，包括：
第1透明绝缘基板和第2透明绝缘基板，夹置包含多个液晶分子的液晶
5 层，以规定的间距对置设置；
多根栅极总线 and 数据总线，形成于所述第1透明基板上，并且以矩阵形
式来设置，以便限定单元像素；
薄膜晶体管，被设置于所述栅极总线 and 数据总线的交叉部；
片型反向电极，被设置于所述各单元像素上，并由透明导电体构成；以
10 及
像素电极，由透明导电体构成，与所述反向电极绝缘设置于各单元像素
中，以便与所述反向电极一起形成弥散场，具有以规定的斜率排列的多个顶
部缝隙和底部缝隙，以便使像素的长边为中心来形成对称。
- 2.如权利要求1所述的弥散场切换模式液晶显示装置，其特征在于，所
15 述像素电极还包括基准缝隙，基准缝隙与所述栅极总线平行地设置于所述像
素的长边的中心，并且将所述顶部缝隙和底部缝隙分开。
- 3.如权利要求1所述的弥散场切换模式液晶显示装置，其特征在于，所
述顶部缝隙和底部缝隙的倾斜度以将它们分开的轴为基准，分别小于+45
度和-45度。
- 20 4.如权利要求3所述的弥散场切换模式液晶显示装置，其特征在于，所
述顶部缝隙和底部缝隙的倾斜度以将它们分开的轴为基准，并在±2~20度
的范围内。
- 5.如权利要求1所述的弥散场切换模式液晶显示装置，其特征在于，所
述缝隙的宽度为1~8μm，缝隙之间的间距为1~8μm。
- 25 6.如权利要求1所述的弥散场切换模式液晶显示装置，其特征在于，所
述像素电极的缝隙的倾斜度在相同列的相邻的像素之间具有相同值，而在相
同行的相邻的像素之间具有相反值。
- 7.根据权利要求1所述的弥散场切换模式液晶显示装置，其特征在于，
还包括分别设置于所述第1透明绝缘基板和第2透明绝缘基板的内侧面的最
30 上部的第1水平取向膜和第2水平取向膜；以及分别设置于所述第1透明绝
缘基板和第2透明绝缘基板的外侧面的第1偏振片和第2偏振片。

8.如权利要求7所述的弥散场切换模式液晶显示装置,其特征在于,所述第1取向膜和第2取向膜在适合采用正性液晶的场合,沿与栅极总线保持平行的方向对其进行研磨,而所述第1取向膜和第2取向膜在适合采用负性液晶的场合,沿与数据总线保持平行的方向对其进行研磨。

5 9.如权利要求7所述的弥散场切换模式液晶显示装置,其特征在于,所述第1偏振片和第2偏振片具有各自相互垂直的透射轴,任何1个所述轴的方向与所述取向膜的研磨方向相同。

10.如权利要求1所述的弥散场切换模式液晶显示装置,其特征在于,还包括用于对所述反向电极施加公共信号的公共信号线。

10 11.如权利要求10所述的弥散场切换模式液晶显示装置,其特征在于,所述公共信号线与所述栅极总线平行地设置于与所述栅极总线相邻的像素的缘部。

12.如权利要求10所述的弥散场切换模式液晶显示装置,其特征在于,所述公共信号线与所述栅极总线平行地设置于各像素的中心。

15 13.一种弥散场切换模式液晶显示装置,其特征在于其包括:

第1透明绝缘基板和第2透明绝缘基板,夹置包含多个液晶分子的液晶层,以规定的间距对置设置;

多根栅极总线 and 数据总线,形成于所述第1透明基板上,并且以矩阵形式来设置,以便限定单元像素;

20 薄膜晶体管,被设置于所述栅极总线 and 数据总线的交叉部;

片型反向电极,被设置于所述各单元像素上,并且由透明导电体构成;

公共信号线,与所述反向电极接触设置,以便对所述反向电极施加公共信号;

25 像素电极,由透明导电体构成,与所述反向电极绝缘设置于各单元像素中,以便与所述反向电极一起形成弥散场,该像素电极具有以规定的斜率排列的多个顶部缝隙和底部缝隙,以便使像素的长边为中心来形成对称;

第1水平取向膜 and 第2水平取向膜,分别设置于所述第1透明绝缘基板和第2透明绝缘基板的内侧面的最上部;以及

30 第1偏振片 and 第2偏振片,分别设置于所述第1透明绝缘基板和第2透明绝缘基板的外侧面。

弥散场切换模式液晶显示器

5

技术领域

本发明涉及弥散场切换模式液晶显示装置，更具体地说，本发明涉及可防止色移（color shift）和向错线（disclination line）造成的画面质量变差的弥散场切换模式液晶显示装置。

10

背景技术

为了提高面内切换(In Plane Switching)模式 LCD 的低开口率和透射率，本申请人提出了弥散场切换模式液晶显示装置(Fringe Field Switching Liquid Crystal Display; FFS 模式 LCD)。

图 1 是表示已有技术的 FFS 模式 LCD 的平面图。如图所示，多根栅极总线 3 和数据总线 7 交叉地排列于玻璃基板这样的透明绝缘基板（图中未示出）上。由透明导电体、比如 ITO（Indium tin oxide: 氧化铟锡）构成的反向电极 2 设置于由上述交叉排列的线 3、7 限定的像素（pixel）区域内。上述反向电极 2 主要呈板状，也可以呈梳状。

公共信号线 10 以持续地向上述反向电极 2 供给公共信号来设置。上述公共信号线 10 包括第 1 部分 10a 和一对第 2 部分 10b，第 1 部分 10a 平行于上述栅极总线 3 来设置，并且与上述反向电极 2 的上方连接，而一对第 2 部分 10b 从上述第 1 部分 10a 平行于上述数据总线 7 来延伸，分别与上述反向电极 2 中的一个和另一个连接。上述公共信号线 10 通常与栅极总线 3 同时形成。

透明导电体、比如 ITO 构成的像素电极 9 以与上述反向电极 2 重合的方式设置于像素区域内。上述像素电极 9 和反向电极 2 之间通过栅极绝缘膜（图中未示出）来实现电绝缘。上述像素电极 9 包括以平行于上述数据线 7 的等间隔排列的多个支条(ブレンチ)9a、以及连结上述支条 9a 的一端的条 9b，以梳状来形成。

薄膜晶体管 (TFT) 设置于上述栅极总线 3 和数据总线 7 的交叉部。上述薄膜晶体管包括: 作为栅极总线 3 的一部分的栅极; 通过栅极绝缘膜而形成于上述栅极上的半导体层 (图中未示出); 被设置于其中一个半导体层上、并且与像素电极 9 的条 9b 连接而形成源极 7b; 以及从上述数据总线 7 延伸、并且被设置于另一半导体层上的漏极 7b。

尽管上面未进行叙述, 但将滤色基板以比上述像素电极 9 和反向电极 2 之间的距离大的间隔与上述的阵列基板对置设置, 在上述基板之间夹置包含多个液晶分子的液晶层。

在这样构造的 FFS 模式 LCD 中, 在反向电极 2 和像素电极 9 之间形成电场的场合, 由于阵列基板和滤色基板之间的间距大于上述反向电极 2 和像素电极 9 之间的距离, 所以在 2 个电极之间和电极顶部形成弥散场。由于该弥散场延伸到包括上述反向电极 2 和像素电极 9 顶部的整个区域, 所以设置于电极 2、9 之间的液晶分子当然也使位于各电极 2、9 的顶部的液晶分子动作。

因此, 在 FFS 模式 LCD 中, 由于反向电极和像素电极均由透明导电体构成, 故具有高开口率, 另外由于位于电极的顶部的液晶分子也动作, 故具有较高的透射率。

上述 FFS 模式 LCD 的优点在于具有高开口率和高透射率, 但在上述反向电极和像素之间形成场时, 由于具有折射率各向异性的液晶分子仅沿同一方向排列, 所以产生视角造成的色移, 其结果是, 存在引起画质变差的缺点。

因此, 为了获得良好画质的 FFS 模式 LCD, 必须防止上述色移, 因而以往提出了下述构造, 其中如图 2A 所示, 将像素电极 19 以在像素内具有“ \langle ”字状的弯曲缝隙 S 来形成, 或如图 2B 所示, 将上述像素电极 19 以在相邻的像素之间有形成相互对称的斜线方向的缝隙 S 来形成。在这样的构造中, 由于在 1 个像素内或在相邻的像素之间, 形成对称的 2 个方向的电场, 故对液晶分子各向异性折射率进行补偿, 由此, 可防止色移。

但是, 用于防止色移的补偿电极结构的 FFS 模式 LCD 在被应用于正性液晶的场合, 从像素电极的末端产生向错线, 由于其不容易去除, 故不能获得良好的画质。特别是在对面板施加大于驱动电压以上的高电压, 或在施加规定的电压的状态下用手指施加按压面板等的外部压力时, 上述向错线会进一步急剧发生。

因此，本发明的目的在于提供一种 FFS 模式 LCD，可以防止色移，并且防止向错线的产生，同时可容易地将其去除。

发明内容

5

用于实现上述目的本发明的 FFS 模式 LCD 包括：第 1 透明绝缘基板和第 2 透明绝缘基板，夹置包含多个液晶分子的液晶层，以规定的间距对置设置；多根栅极总线 and 数据总线，形成于所述第 1 透明基板上，并且以矩阵形式来设置，以便限定单元像素；薄膜晶体管，被设置于所述栅极总线和数据总线交叉部；片型反向电极，被设置于所述各单元像素上，并由透明导电体构成；以及像素电极，由透明导电体构成，与所述反向电极绝缘设置于各单元像素中，以便与所述反向电极一起形成弥散场，具有以规定的斜率排列的多个顶部缝隙和底部缝隙，以便使像素的长边为中心来形成对称。

所述像素电极还包括基准缝隙，基准缝隙与所述栅极总线平行地设置于所述像素的长边的中心，并且将所述顶部缝隙和底部缝隙分开。此外，所述顶部缝隙和底部缝隙的倾斜度以将它们分开的轴为基准，分别小于 +45 度和 -45 度，最好为 $\pm 2 \sim 20$ 度。所述缝隙的倾斜度在相同列的相邻的像素之间具有相同值，而在相同行的相邻的像素之间具有相反值。

另外，本发明的 FFS 模式 LCD 还包括分别设置于所述第 1 透明绝缘基板和第 2 透明绝缘基板的内侧面的最上部的第 1 取向膜和第 2 水平取向膜；以及分别设置于所述第 1 透明绝缘基板和第 2 透明绝缘基板的外侧面的第 1 偏振片和第 2 偏振片。所述第 1 取向膜和第 2 取向膜在适合采用正性液晶的场合，沿与栅极总线保持平行的方向对其进行研磨，而所述第 1 取向膜和第 2 取向膜在适合采用负性液晶的场合，沿与数据总线保持平行的方向对其进行研磨。所述第 1 偏振片和第 2 偏振片具有相互垂直的透射轴，任何 1 个轴的方向与所述取向膜的研磨方向相同。

而且，本发明的 FFS 模式 LCD 还包括用于对所述反向电极施加公共信号的公共信号线。所述公共信号线与所述栅极总线平行地设置于与所述栅极总线相邻的像素的缘部，或与所述栅极总线平行地设置于各像素的中心。

30

附图说明

本发明的目的、特征及优点从以下参照附图的发明的详细说明中将变得明确。

图 1 是表示已有技术的弥散场切换模式液晶显示装置的平面图。

图 2A 和图 2B 是表示由已有技术来消除色移的像素电极结构的平面图。

5 图 3A 和图 3B 是表示本发明的实施例的弥散场切换模式液晶显示装置的平面图。

图 4A 和 4B 是用于说明本发明的实施例的弥散场切换模式液晶显示装置的驱动的平面图。

10 图 5 和图 6 是表示本发明另一实施例的弥散场切换模式液晶显示装置的平面图。

具体实施方式

15 参照图 3A, 多个栅极总线 21 和数据总线 23 被交叉地排列于第 1 透明绝缘基板(图中未示出)上, 以便限定单元像素。作为开关元件的薄膜晶体管设置于上述栅极总线 21 和数据总线 23 的交叉部。反向电极(图中未示出)呈板状设置于像素区域内。上述反向电极由透明导电体、最好由 ITO 构成。

20 由 ITO 这样的透明导电体构成的像素电极 29 按照与上述反向电极电绝缘、并且与薄膜晶体管连接的方式设置于像素区域内部。上述像素电极 29 在内部设置有多个缝隙 S1、S2、S3。这里, 上述缝隙分为与上述栅极总线 21 平行设置于像素的长边中心的基准缝隙 S1, 以规定的倾斜度设置于上述基准缝隙 S1 的上下部的多个顶部缝隙 S2 和底部缝隙 S3。上述顶部缝隙 S2 和底部缝隙 S3 按照相对上述基准缝隙 S1, 具有小于 ± 45 度的倾斜度、最好有 $\pm 2 \sim 20$ 度的倾斜度的方式来设置。另外, 上述缝隙 S1、S2、S3 以具有 1 ~ 25 $8 \mu\text{m}$ 的宽度来设置, 并且以具有 1 ~ $8 \mu\text{m}$ 的缝隙间距 L 来设置。

由于公共信号线 30 对上述反向电极施加公共信号, 故其与上述栅极总线 21 相邻, 与上述栅极总线 21 平行排列于像素的缘部。另外, 上述公共信号线 30 以与反向电极的一部分连接, 并且与像素电极 29 的一部分重叠来排列。

30 虽然未图示, 但从上述结构的阵列基板以规定距离隔开的方式, 在第 2 透明绝缘基板上设置形成有包含黑底(black matrix)和滤色片的规定的元件

的滤色基板，包含多个正性或负性的液晶分子液晶层（图中未示出）被夹置于上述基板之间。另外，在上述阵列基板和滤色基板的各内侧面形成第1和第2水平取向膜，在各外侧面设置第1和第2偏振片。

5 这里，上述第1和第2水平取向膜在适合采用正性液晶的场合，沿与栅极总线21平行的方向对其进行研磨，而在适合采用负性液晶的场合，沿与数据总线23平行的方向对其进行研磨。上述第1和第2偏振片被相互垂直地设置，使得它们的透射轴以正常的黑色模式来工作，特别是这些偏振片中的1块偏振片按照具有与取向膜的研磨方向平行的透射轴来设置。

10 在本发明的FFS模式LCD中，如图3B所示，上述像素电极29也可不设置基准缝隙，而仅仅设置顶部缝隙S2和底部缝隙S3。在此场合，在顶部缝隙S2和底部缝隙S3的相邻部上，分别添设呈三角形状的一对虚拟（dummy）缝隙S4。

具有上述像素电极结构的本发明的FFS模式LCD如下工作。

15 首先，在不施加电压的场合，如图4A所示，液晶分子100a, 100b, 100c按照其长轴与研磨轴R保持一致的方式来排列。

此后，如果施加电压，则在反向电极和像素电极之间，因电压差而形成弥散场。此时，由于弥散场在像素电极的基准缝隙S1处不产生任何变化，但设置于上述基准缝隙S1的上方的液晶分子100b沿顺时针方向旋转设置，而设置于基准缝隙S1的下方的液晶分子100c沿逆时针方向旋转设置。标号20 100b'表示沿顺时针方向旋转设置的液晶分子，而标号100c'表示沿逆时针方向旋转设置的液晶分子。

同样，在没有基准缝隙的场合，在顶部缝隙和底部缝隙保持对称的轴上所设置的液晶分子不旋转而原样存在，但设置于其上方的液晶分子沿顺时针方向旋转设置，设置于其下方的液晶分子沿逆时针方向旋转设置。

25 因此，如图4B所示，由于在1个像素内沿2个方向排列有液晶分子，故对液晶分子的折射各向异性进行补偿，其结果，可防止色移。

另外，在这样的本发明的像素电极结构中，由于像素电极没有变形，故抑制向错线的产生，特别是即使在产生向错线，也可容易地将其去除。

30 因此，本发明的FFS模式LCD可防止色移，并且可防止、或容易地去除向错线，可提供更优良的画质。

另一方面，本发明的FFS模式LCD不仅仅限于前述的实施例。

具体来说,在前述的实施例中,设置于像素电极上的顶部缝隙以具有 $+\theta$ 的倾角来形成,而设置于下方的底部缝隙以具有 $-\theta$ 的倾角来形成。但是,也可使顶部缝隙具有 $-\theta$ 的倾角来形成,而底部缝隙具有 $+\theta$ 的倾角来形成。这种场合,也获得与前述实施例相同的效果。

- 5 另外,如图5所示,设置于各像素的像素电极29上的顶部缝隙S2和底部缝隙S3在相同列中相邻的像素之间以具有相同的倾角方式来形成,但在相同行中相邻的像素之间以具有相反的倾角方式来形成。

而且,如图6所示,公共信号线30也可设置于从电场方向以上下划分像素的轴上,即与栅极总线平行设置于像素电极29的基准缝隙S1的底部。

- 10 如以上说明,本发明通过以具有多个缝隙的结构来形成像素电极,并且不使上述缝隙弯曲,以基准缝隙、或划分为上下部的缝隙的轴为基准,具有相互对称的倾斜度来形成,从而可防止FFS模式LCD中的色移,可抑制向错线的产生,即使在产生向错线的情况下,也可容易地将其去除。于是,可实现具有改善画面品质的FFS模式LCD。

- 15 本发明可在不脱离本发明的技术构思的情况下以其它各种形态来实施。前述的实施例只是使本发明的技术内容清楚的实例,不应仅仅限于这样的具体实例来狭义地解释,在本发明的精神和权利要求的范围内,可进行各种变更实施。

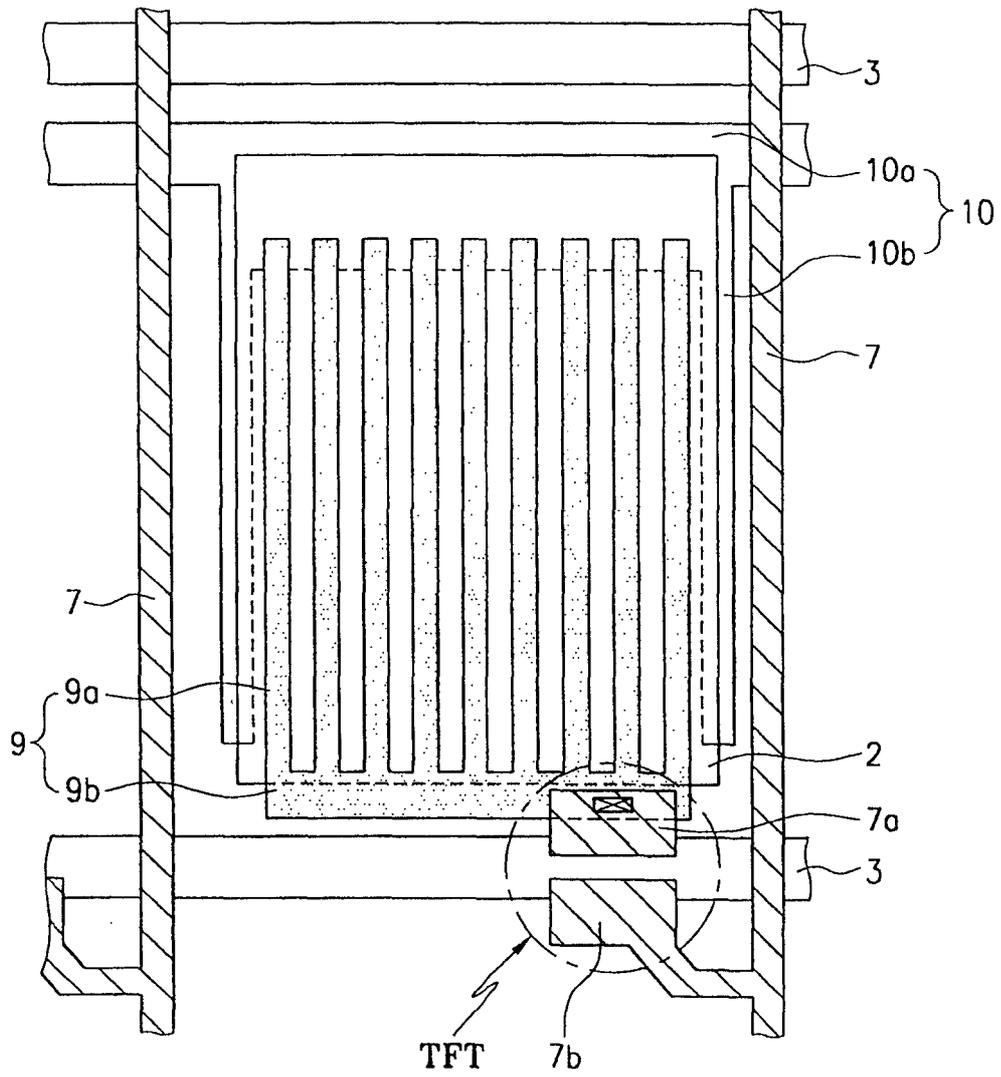


图 1

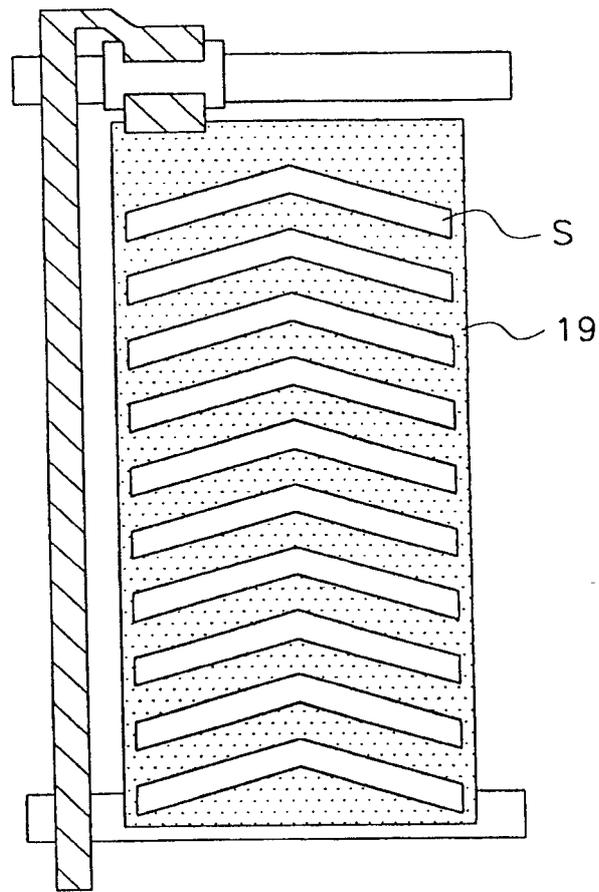


图 2A

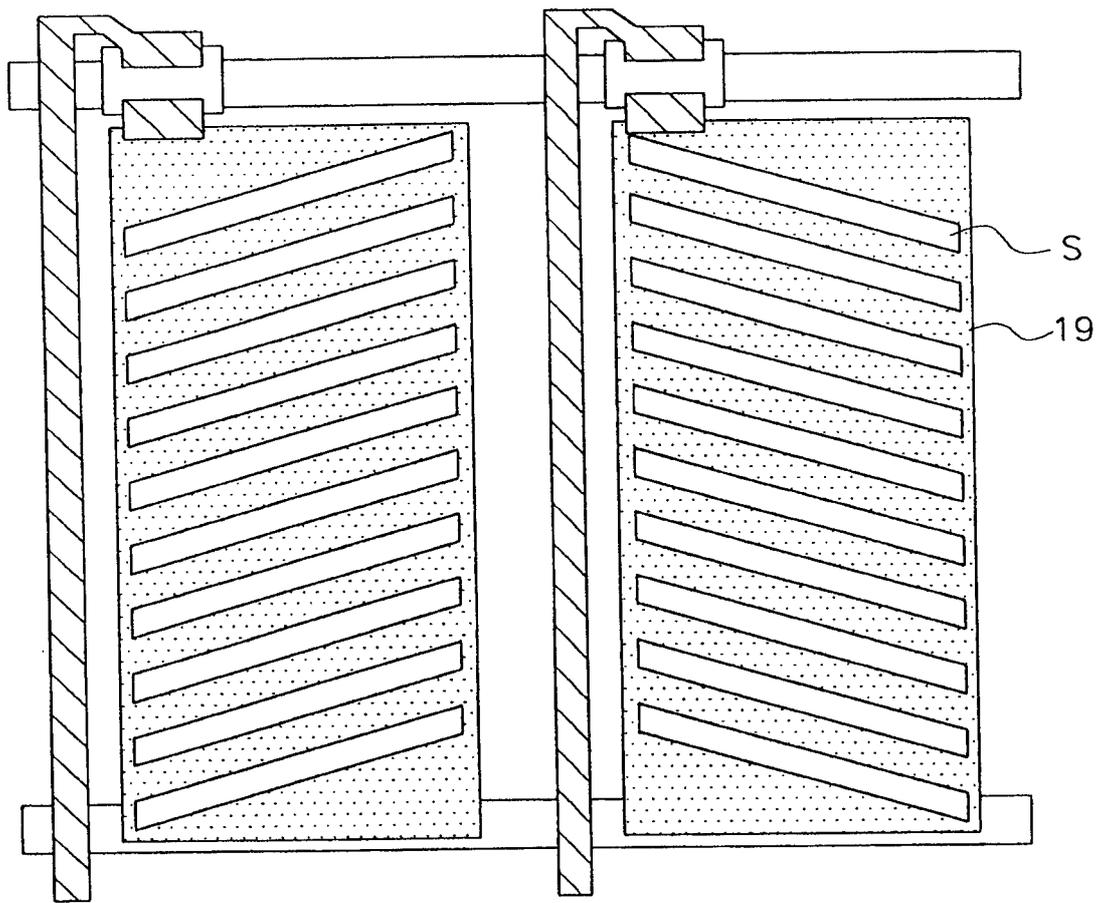


图 2B

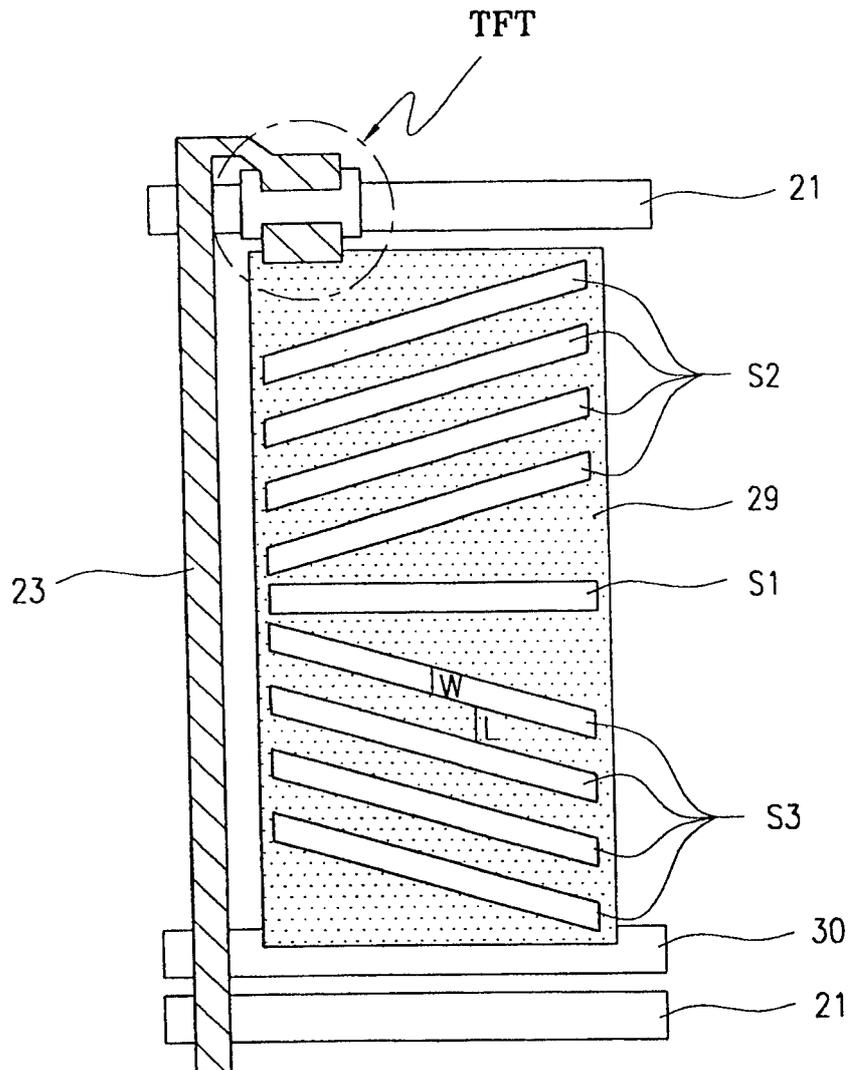


图 3A

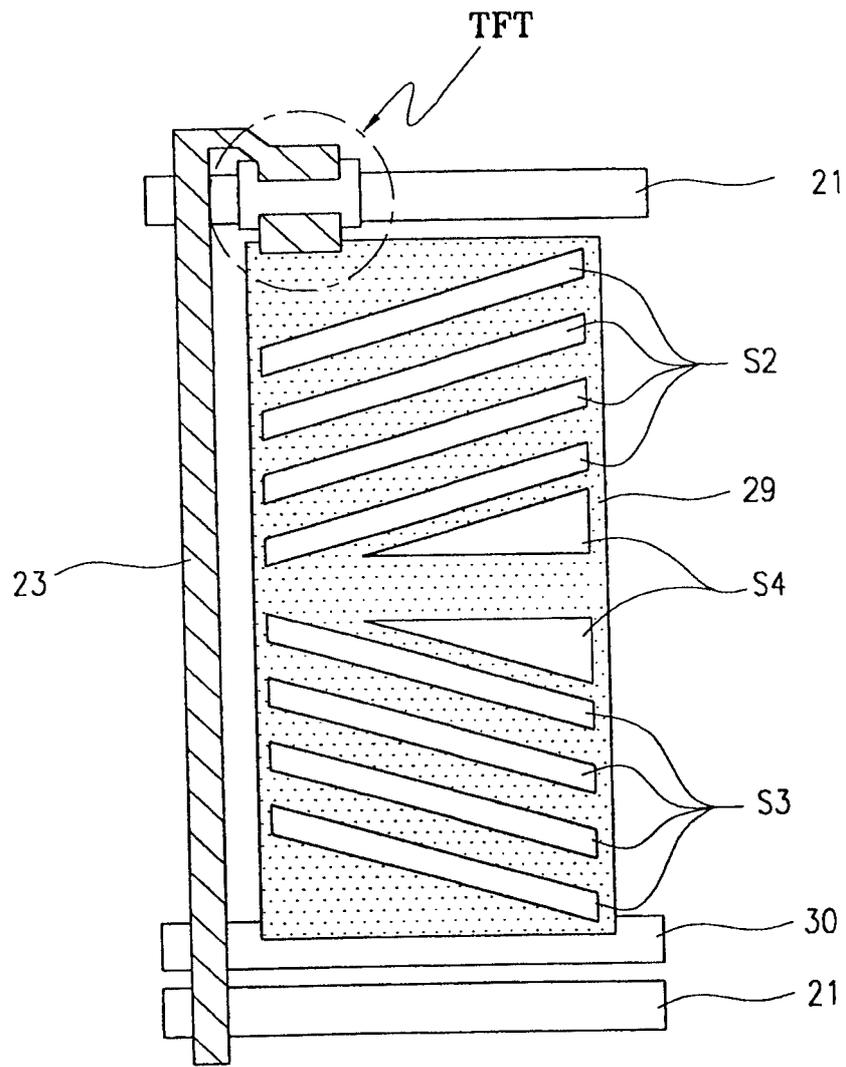


图 3B

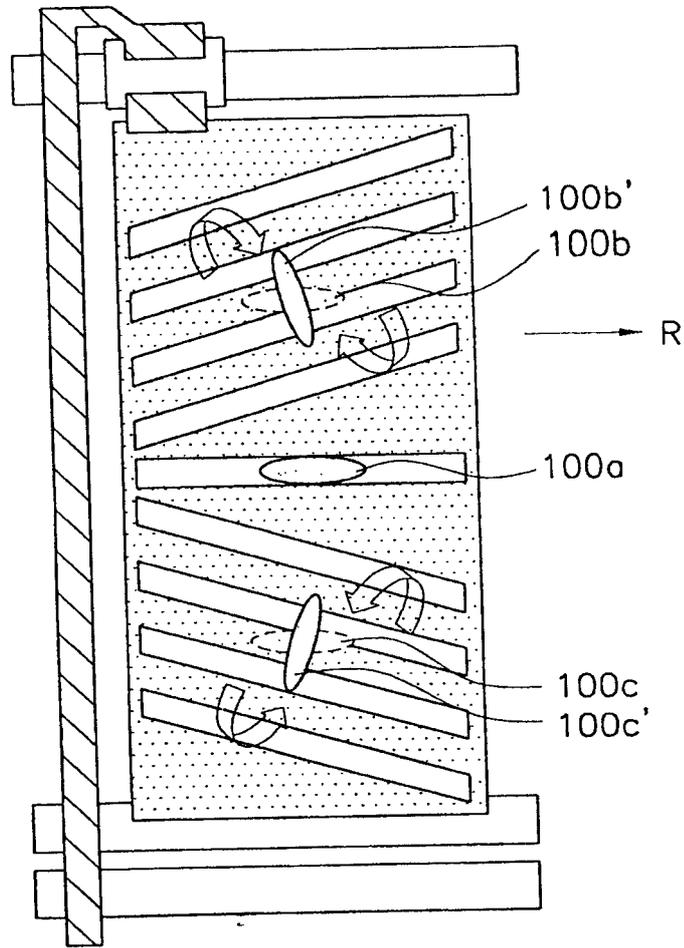


图 4A

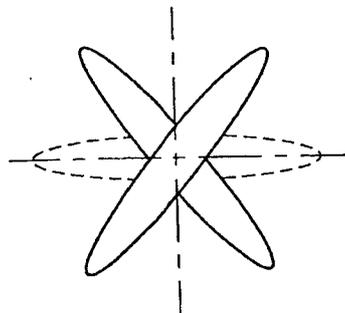


图 4B

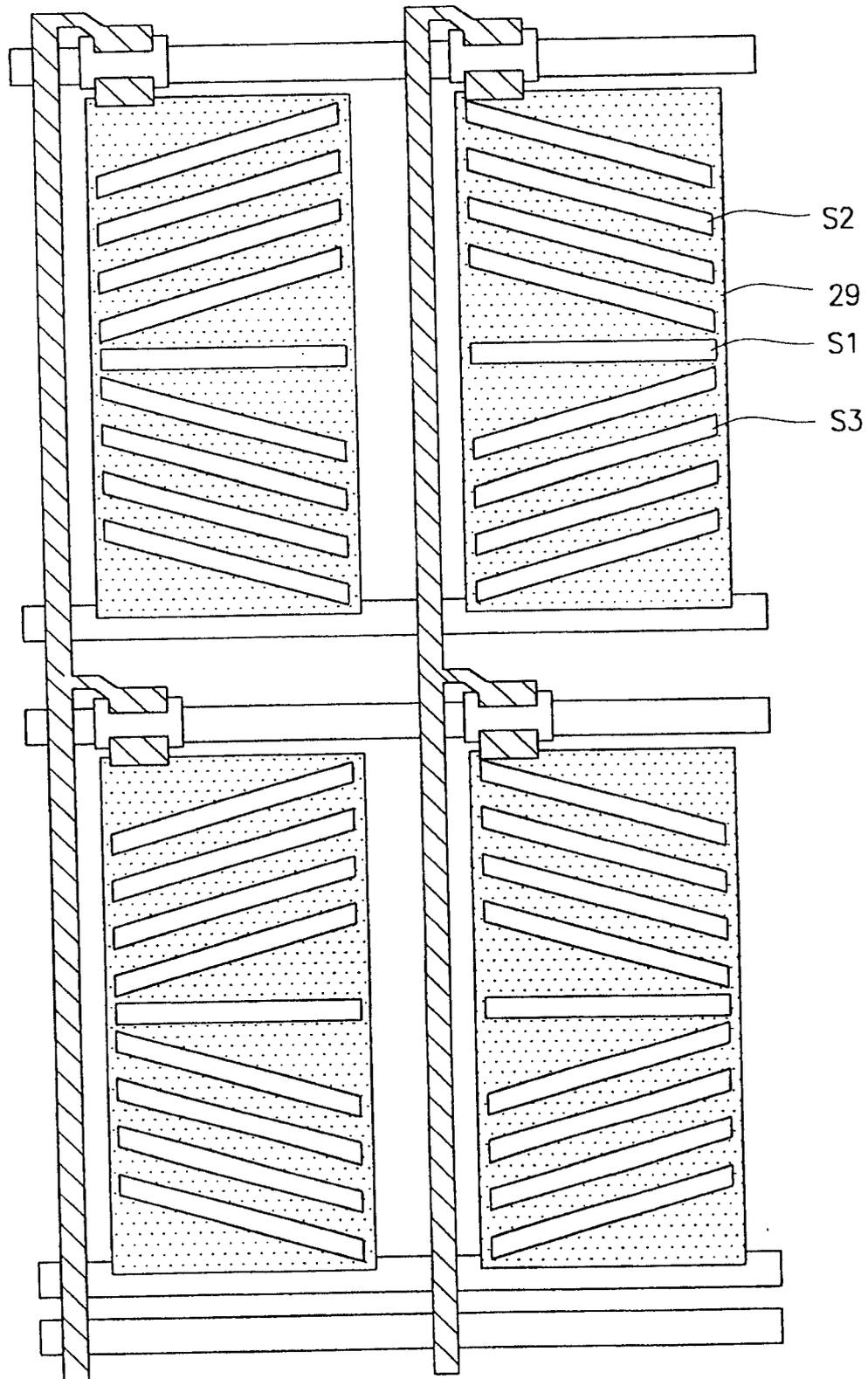


图 5

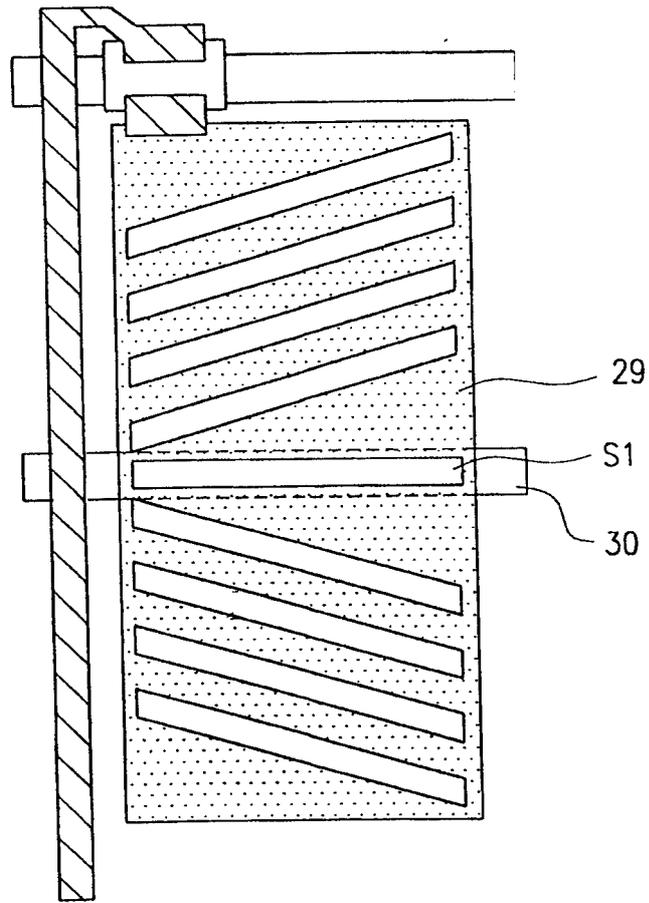


图 6

专利名称(译)	弥散场切换模式液晶显示器		
公开(公告)号	CN1200313C	公开(公告)日	2005-05-04
申请号	CN01144062.7	申请日	2001-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	现代显示器科技公司		
申请(专利权)人(译)	现代显示器科技公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
[标]发明人	卢正东 李升熙 李锡烈		
发明人	卢正东 李升熙 李锡烈		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133707 G02F2001/134372		
代理人(译)	马莹 邵亚丽		
优先权	1020000059500 2000-10-10 KR		
其他公开文献	CN1359026A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种FFS模式LCD，可防止色移，并可防止向错线造成的画质变差。本发明的FFS模式LCD包括：第1和第2透明绝缘基板，夹置包含多个液晶分子的液晶层，以规定的间距对置设置；多根栅极总线和数据总线，形成于所述第1透明基板上，并且以矩阵形式来设置，以便限定单元像素；薄膜晶体管，被设置于所述栅极总线和数据总线的交叉部；反向电极，被设置于所述各单元像素上，并由透明导电体构成；以及像素电极，由透明导电体构成，与所述反向电极绝缘设置于各单元像素中，以便与所述反向电极一起形成弥散场，具有以规定的斜率排列的多个顶部缝隙和底部缝隙，以便使像素的长边为中心来形成对称。

