



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101256320 B

(45) 授权公告日 2010.09.01

(21) 申请号 200810082224.6

H01L 27/12(2006.01)

(22) 申请日 2008.02.26

审查员 朱艳艳

(30) 优先权数据

2007-045969 2007.02.26 JP

(73) 专利权人 爱普生映像元器件有限公司

地址 日本长野县

(72) 发明人 青田雅明 濑川泰生 小野木智英

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司  
11314

代理人 程伟

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1362(2006.01)

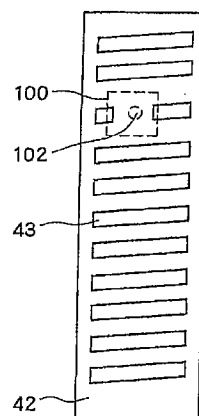
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

一种液晶显示装置,具有隔着绝缘层而形成的上部电极及下部电极,且在前述上部电极形成供用以驱动液晶分子的电场通过的开口部,该液晶显示装置可提升显示质量。在作为上部电极的像素电极中设置有用以供像素电极与作为下部电极的共通电极之间的电场通过的多个狭缝。在像素电极的下部、属于共通电极的被去除的区域的窗状开口部的附近的区域中,将狭缝配置成避开用以将电位提供至像素电极的接触孔的部分。在窗状开口部的附近区域中,狭缝配置成使其长度方向的两端部中的一侧端部的圆弧形成为窗状开口部的内侧。此外,窗状开口部较佳为设置在比作为上部电极的像素电极的外周端部更内侧的位置。



1. 一种液晶显示装置,具有隔着绝缘层而形成的上部电极及下部电极,且在前述上部电极形成供电场通过的细长电场开口部,并在前述上部电极与前述下部电极之间施加电压,以驱动液晶分子,该液晶显示装置的特征在于:

设置有窗状开口部,该窗状开口部是为了连接隔着层间绝缘膜配置在前述下部电极的下部的上部电极用配线、和前述上部电极,而将前述下部电极予以局部去除,

前述窗状开口部附近的前述电场开口部的长度方向的一侧端部与前述窗状开口部平面配置性地重叠配置。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,前述窗状开口部设置在比前述上部电极的外周端部更内侧的位置。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,前述电场开口部在前述窗状开口部被分断,经分断的各个前述电场开口部的长度方向的一侧端部与前述窗状开口部平面配置性地重叠配置。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,前述上部电极为经由开关组件而连接在数据线的像素电极,

在前述窗状开口部的前述绝缘层中形成有接触孔,用以连接前述开关组件的漏极配线与前述像素电极。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,前述电场开口部的长度方向的一侧端部并未与前述接触孔平面配置性地重叠。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

前述上部电极为连接在共通电极配线的共通电极,

在前述窗状开口部的前述绝缘层中形成有接触孔,用以连接前述共通电极配线的共通电极连接部与前述共通电极。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,前述电场开口部为长度方向的两端部封闭的狭缝形状。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,前述电场开口部为长度方向的一侧端部开放的梳齿形状。

## 液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置,特别是涉及具有隔着绝缘层而形成的上部电极及下部电极,且在前述上部电极形成供电场通过的电场开口部,并在前述上部电极与前述下部电极之间施加电压,以驱动液晶分子的液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 作为液晶显示装置的显示方式,以往广泛采用 TN(TwistedNematic,扭转向列)方式,但该方式在显示原理上视角有所限制。作为解决上述课题的方法,已知有一种在相同衬底上形成像素电极与共通电极以作为用以驱动液晶分子的一对电极,并在该像素电极与共通电极之间施加电压,使与衬底大致平行的电场产生,而在与衬底面平行的面内驱动液晶分子的横电场方式。

[0003] 横电场方式已知有 IPS(InPlane Switching,平面切换)方式、及 FFS(Fringe Field Switching,端场切换)方式。在 IPS 方式中,组合梳齿状的像素电极与梳齿状的共通电极而配置。梳齿状是指,作为供电场通过的开口部,使开口部的长度方向的一方侧端部封闭,使另一方侧端部开放,当设置多个开口部时,各开口部的各个另一方端部相互连接,因此成为一个梳齿状。

[0004] 另一方面,在 FFS 方式中,就隔着绝缘层而形成的上部电极及下部电极而言,使其中任一方分配为共通电极,使另一方分配为像素电极,且在上部电极形成有例如狭缝形状等的开口部。在此,狭缝形状是指,作为供电场通过的开口部,使开口部的长度方向的两端部分别封闭而成为细长的沟状开口部。设置多个沟状开口部时,相互地分离配置。

[0005] 该种开口部通过蚀刻电极层薄膜而形成,但例如将开口部做成细长沟形状时,其长度方向的端部的端部分大多形成带有圆形的圆形状或圆弧状的形状。例如在 FFS 方式的情形中,从下部电极通过该开口部并朝向上部电极的电场沿着该开口部的图案而流通,所以在端部分沿着圆弧状的图案形成横方向电场。因此,通过例如摩擦(rubbing)处理等使液晶分子的初期配向与开口部的长边大致平行,并施加横方向电场而驱动液晶分子时,在开口部的长边的直线部分从初期配向的状态朝与长边垂直的方向旋转,而在开口部的端部分从初期配向的状态朝与圆弧状形状垂直的方向旋转。

[0006] 当液晶分子沿着端部分的圆弧状形状而从初期配置的状态进行旋转时,会产生液晶分子的旋转方向反转的情形,而产生因场所不同而造成液晶分子的旋转方向不同的情形。此种旋转方向因场所而不同的现象被称为向错(Disclination)。在旋转方向不同的边界部分中,由于液晶分子会朝不希望的方向旋转或无法旋转,因此穿透率会降低,而有以目视识别到边界线的情形,所述现象被称为转倾线或转倾缺陷,但也可仅将此现象称为向错。

[0007] 例如,专利文件 1 指出下述情形:在 FFS 液晶显示装置中,使上部衬底的黑矩阵与下部衬底的像素电极的端部重叠既定区域而在所述两衬底间夹持有液晶的构成时,由于黑矩阵与像素电极之间的电场干扰,虽然随着从像素电极的端部往中心部,液晶分子的扭曲角度成为大致 90 度左右而朝垂直方向配置,但由于端部会因曝光步骤上的限度而具有曲

线形状,因此在白色阶时会产生摩擦的痕迹、即向错(向错线)。

[0008] 再者,针对向错,与本发明的实施方式相比较,并容后详细说明的。

[0009] 专利文件 1:日本特开 2005-107535 号公报

## 发明内容

[0010] (发明所欲解决的课题)

[0011] 如此,产生向错时,穿透率会在该部分降低。一般而言,产生向错时,会有被评估为画质降低的情形。如上所述,向错起因于:上部电极的开口部的长度方向端部因蚀刻等的制造步骤能力的关系而形成圆弧状,通过开口部的下部电极与上部电极之间的电场沿着该圆弧形状的图案而形成。因此,为了抑制向错的产生,必须以上部电极与下部电极的关系来研究决定上部电极的开口部的形状、配置等。

[0012] 再者,将既定电位提供至上部电极的配线相比于上部电极配置在下层侧,因此为了连接该配线与上部电极,必须去除下部电极、绝缘层等。因此,设有用以连接电位提供用的配线与上部电极的接触孔,但因接触孔的附近形成台阶构造,因此在配置上部电极的开口部时,必须考虑该台阶的影响。

[0013] 如此,针对上部电极的开口部的配置,具有向错、接触孔附近的台阶等的限制条件,开口部的配置对液晶显示装置的显示质量造成影响。

[0014] 本发明的目的在于提供一种可提升显示质量的液晶显示装置,其具有隔着绝缘层而形成的上部电极及下部电极,且在前述上部电极形成供电场通过的电场开口部,并在前述上部电极与前述下部电极之间施加电压,以驱动液晶分子的构成。

[0015] (解决课题的手段)

[0016] 本发明的液晶显示装置具有隔着绝缘层而形成的上部电极及下部电极,且在前述上部电极形成供电场通过的细长电场开口部,并在前述上部电极与前述下部电极之间施加电压,以驱动液晶分子,该液晶显示装置的特征为:设置有窗状开口部,该窗状开口部为了连接隔着层间绝缘膜配置在前述下部电极的下部的上部电极用配线、与前述上部电极,而将前述下部电极予以局部去除,前述窗状开口部附近的前述电场开口部的长度方向的一侧端部与前述窗状开口部平面配置性地重叠配置。

[0017] 通过前述构成,电场开口部与窗状开口部平面性地重叠配置,因此可宽广地配置电场开口部,并且可改善显示质量。再者,由于在电场开口部的一侧端部的下部将下部电极去除,因此即使一侧端部的形状成为圆弧形状,由于上部电极与下部电极之间的电场并不会施加在该圆弧形状部分,因此可抑制向错的产生,并且改善显示质量。

[0018] 再者,在本发明的液晶显示装置中,前述窗状开口部较佳为设置在比前述上部电极的外周端部更内侧的位置。由于窗状开口部的附近形成台阶构造,因此上部电极在台阶的部分会变薄。特别是,将去除下部电极的窗状开口部设置在上部电极的外周端部时,在外周端部中的台阶的切开口边界会直接显现,而例如蚀刻液等会沿着台阶从该台阶的切开口边界浸入,因而有上部电极沿着台阶而断线的问题。根据上部构成,由于将窗状开口部配置在比上部电极的外周端部更内侧的位置,因此可抑制因窗状开口部的台阶所造成的断线等的影响。

## 附图说明

- [0019] 图 1 是用以说明向错的液晶显示装置的剖面图。
- [0020] 图 2 是对应图 1 的平面图。
- [0021] 图 3 是说明形成于共通电极与像素电极之间的电场状态的图示。
- [0022] 图 4 是说明在狭缝的端部分产生向错的状态的图。
- [0023] 图 5 是在本发明的实施方式中,在液晶显示装置的制造步骤中形成栅极电极与共通电极配线的状态平面图。
- [0024] 图 6 是图 5 后的步骤,分别在开关组件的源极 / 漏极的部分及共通电极配线的部分开设接触孔的状态图。
- [0025] 图 7 是图 6 后的步骤,分别形成源极 / 漏极配线及共通电极连接部的状态图。
- [0026] 图 8 是图 7 后的步骤,形成绝缘膜并分别在对应于共通电极连接部的部位及对应漏极配线的部位开设接触孔的状态图。
- [0027] 图 9 是图 8 后的步骤,形成具有窗状开口部的共通电极的状态图。
- [0028] 图 10 是图 9 后的步骤,形成 FFS 绝缘膜并且在对应于窗状开口部的部位开设接触孔的状态图。
- [0029] 图 11 是图 10 后的步骤,形成具有狭缝的像素电极的状态图。
- [0030] 图 12 是本发明的实施方式中,说明窗状开口部附近的狭缝的图示。
- [0031] 图 13 是与图 12 比较的其它狭缝配置例的示意图。
- [0032] 图 14 是与图 12 比较的其它狭缝配置例的示意图。
- [0033] 图 15 是与图 12 比较的示例,针对窗状开口部的配置说明的图。
- [0034] 符号说明
- |        |                    |         |       |           |
|--------|--------------------|---------|-------|-----------|
| [0035] | 10                 | 液晶显示装置  | 20    | 组件侧衬底     |
| [0036] | 22、62              | 玻璃衬底    | 24    | 半导体层      |
| [0037] | 26                 | 栅极绝缘膜   | 28    | 栅极电极      |
| [0038] | 29                 | 共通电极配线  | 30    | 层间绝缘膜     |
| [0039] | 31、35              | 数据线     | 32、33 | 源极 / 漏极配线 |
| [0040] | 34                 | 共通电极连接部 | 36    | 绝缘膜       |
| [0041] | 38                 | 共通电极    | 40    | FFS 绝缘膜   |
| [0042] | 42                 | 像素电极    | 43    | 狭缝        |
| [0043] | 50、L               | 液晶分子    | 60    | 对向侧衬底     |
| [0044] | 64                 | 黑矩阵     | 66    | 彩色滤光片     |
| [0045] | 80                 | 开关组件    | 100   | 窗状开口部     |
| [0046] | 90、92、94、96、98、102 | 接触孔     |       |           |

## 具体实施方式

[0047] 以下,利用图示详细说明本发明的实施方式。以下所说明的液晶显示装置具有隔着绝缘层而形成的上部电极及下部电极,且在前述上部电极形成供电场通过的电场开口部,并在前述上部电极与前述下部电极之间施加电压,以驱动液晶分子;且在组件侧衬底隔着绝缘层设置上部电极及下部电极,将设有电场开口部的上部电极作为像素电极,将下部

电极作为共通电极。也可将其设为相反的构成,即将下部电极作为像素电极,将设有电场开口部的上部电极作为共通电极。

[0048] 再者,以下说明将电场开口部的形状做成为电场开口部的长度方向的两端部封闭的狭缝型形状,但也可将电场开口部的长度方向的一侧端部开放的梳齿型形状。

[0049] 此外,在以下的 FFS 方式中,虽将下部电极依各像素分开配置,但也可将下部电极依各像素分开配置的构成。

[0050] 在说明本发明的实施方式之前,针对横电场驱动方式中产生向错的机制,包括液晶显示装置的构成,利用图 1 至图 4 加以说明。

[0051] 图 1 是 FFS 方式的彩色液晶显示装置中的一个子像素的部分的剖面图。图 2 是对应图 1 的剖面图的平面图,并显示有对应一个像素的三个子像素份。图 3 是显示在 FFS 方式中驱动液晶分子的电场 E 的状态的图。图 4 是说明产生向错的状态的图。

[0052] 图 1 是如上所述,为液晶显示装置 10 的剖面图,并显示一个子像素的部分。在此,子像素是指,例如以 R、G、B 进行彩色显示时,对应于 R、G、B 的各显示部分,在该例中,将 R 子像素、G 子像素、B 子像素这三个作为单位,而成为一个像素。此外,子像素的为英文为 sub-pixel,此时,上述的一个像素为一个 pixel。如图 1 所示,液晶显示装置 10 包含组件侧衬底 20、对向侧衬底 60 及夹持在组件侧衬底 20 与对向侧衬底 60 之间的液晶分子 50 而构成。

[0053] 对向侧衬底 60 是在液晶显示装置 10 中面向使用者侧。对向侧衬底 60 堆叠有几个膜而构成。在图 1 的例中,从面向使用者的侧朝组件侧衬底 20 侧,包含有玻璃衬底 62、黑矩阵 64、彩色滤光片 66 而构成。在图 1 的剖面图中,黑矩阵 64 隐藏在彩色滤光片 66 的阴影中,或配置在该彩色滤光片 66 之下,故以虚线表示。所述材料、尺寸、形成方法等可采作为一般有源矩阵型液晶显示装置的制造方法的周知方法,故省略详细的说明。

[0054] 组件侧衬底 20 也被称为 TFT 衬底或 TFT 侧衬底,其配置有作为开关组件 80 的 TFT 组件侧的衬底,且为相对于对向侧衬底 60 的衬底。在此,也是配置有用以驱动液晶分子 50 的一对电极的衬底。在组件侧衬底 20 上通过周知的膜形成技术、图案形成技术而堆叠有经图案化成多层构造的多个膜。

[0055] 在图 1 的例中,从非面对使用者的侧朝液晶分子 50 侧,依序形成有玻璃衬底 22、半导体层 24、栅极绝缘膜 26、以相同步骤形成的栅极电极 28 及共通电极配线 29、层间绝缘膜 30、以相同步骤形成的源极 / 漏极配线 32、33 及共通电极连接部 34、绝缘膜 36、共通电极 38、FFS 绝缘膜 40、以及像素电极 42。所述材料、尺寸、形成方法等可采作为一般有源矩阵型液晶显示装置的制造方法的周知方法,故省略详细的说明。

[0056] 再者,虽在图 1 中省略图示,但在像素电极 42 上设置有配向膜。在对向侧衬底 60 的与液晶分子 50 对向的面也同样地设置有配向膜。

[0057] 图 2 是对应图 1 的剖面图的平面图。在此,显示由三个子像素所构成的一个像素。此外,图 1 是相当于沿着图 2 所示的 A-A 线的剖面图。对于与图 1 相同的要素附加相同的符号。

[0058] 在各子像素中,以相互正交的方式配置有一部分成为栅极电极 28 的栅极线、及数据线 35,并在其交叉部位配置有作为开关组件 80 的 TFT 组件。栅极线在开关组件 80 之处成为图 1 所示的栅极电极 28,数据线 35 连接在图 1 所示的源极 / 漏极配线 33。如此,液晶

显示装置 10 在多个栅极线与多个数据线 31 的各交叉部位分别配置有作为开关组件 80 的 TFT 组件,即被称为有源矩阵显示装置。再者,栅极线也被称为扫描线、扫描信号线,数据线 35 也被称为信号线(signal line)、视频信号线、影像信号线等。

[0059] 作为开关组件 80 的 TFT 组件是由形成在图 1 所示的半导体层 24 上的栅极绝缘膜 26、设置在该栅极绝缘膜 26 上的栅极电极 28、以及与源极 / 漏极配线 32、33 连接的源极 / 漏极所构成的晶体管组件。此外,TFT 是 thin film transistor 的简称。作为开关组件 80 的 TFT 组件的源极 / 漏极的任一方、例如漏极连接在数据线 31,另一方、例如源极连接在像素电极 42。漏极与源极具有互换性,因此源极也可连接在数据线 35,漏极也可连接在像素电极 42。作为开关组件 80 的 TFT 组件通过选择栅极线而使漏极与源极之间导通,且在该例中将来自连接于漏极的数据线 35 的视频信号予以提供至像素电极 42。

[0060] 在此,像素电极 42 显示为与共通电极 38 相同的外形大小。即,像素电极 42 与共通电极 38 都是依每个子像素而分离形成,且配置在除了数据线 35 以外的子像素全区域。再者,在图 2 的例中,显示共通电极 38 依每个子像素而分离形成的状态,但视情况而定,也可使共通电极 38 横跨各子像素而形成。

[0061] 接着,在像素电极 42 形成有狭缝 43。如图 1 所示,狭缝 43 为,在隔着 FFS 绝缘膜 40 而形成的作为上部电极的像素电极 42 与作为下部电极的共通电极 38 之间施加电压时,用以通过该电场驱动液晶分子的电场开口部。在图 2 中,狭缝 43 在像素电极 42 中设置多个,各个狭缝 43 使开口部的长度方向平行,并使彼此之间相互分离配置。狭缝 43 使其长度方向的两端部分别封闭的细长沟状开口部,因此长度方向的端部部位在蚀刻加工时会带有圆形。以下,将该带有圆形的端部称为端部分。向错在该端部分产生。

[0062] 图 3 是示意性说明施加于共通电极 38 与像素电极 42 之间的电场 E 的状态的图。在此显示通过设置在像素电极 42 的狭缝 43,并经由 FFS 绝缘膜 40 朝向共通电极 38 的电场 E。再者,电场的朝向也有相反的情形,即从共通电极 38 通过狭缝 43 朝向像素电极 42 的情形。

[0063] 图 4 是图 2 的 B 部分的放大图,示意性说明在属于狭缝 43 的端部的端部分中产生被称为向错的状态的图。在此显示,将狭缝 43 设成平行于纸面的左右方向,并将摩擦方向 R-R 设为相对于纸面的左右方向稍微往右上倾斜。倾斜角度可设定为例如 3 度至 5 度之间的角度等数度。即,在未施加电场的状态下,液晶分子 L 相对于狭缝 43 往右上稍微倾斜。此外,该摩擦方向是说明用的一例,也可为与上述方向不同的方向,或倾斜角度的大小相异。

[0064] 狭缝 43 是通过例如蚀刻技术在构成像素电极 42 的透明导电材料膜形成开口,因此如上所述,该端部分带有若干圆形,如图 4 所示,形成接近半圆形的圆弧形。

[0065] 狭缝 43 的边部分的液晶分子 L 在未施加电场 E 时为初期配置状态,而朝摩擦方向对齐。即,从狭缝 43 的边稍微倾斜,而朝大致平行的方向对齐。在此,施加电场 E 时,液晶分子 L 会朝该电场 E 的方向旋转至与狭缝 43 的边大致垂直的方向为止。由于在该圆弧形部分,电场也与狭缝 43 的边正交而被施加,因此电场的方向会因为该圆弧形沿着狭缝 43 的边半旋转而沿着圆弧形变化 180°。例如,在图 4 中显示在左上的狭缝 43 被施加电场时,在该狭缝 43 的上侧的长边部分,液晶分子 L 朝逆时针方向旋转,同样地在狭缝 43 的下侧的长边部分,液晶分子 L 也朝逆时针方向旋转。然而,在半圆的圆弧形部分中,在上侧的四分之一圆的圆弧形部分,液晶分子 L 朝逆时针方向旋转,相对于此,在下侧的

四分之一圆的圆弧形部分,液晶分子 L 朝顺时针方向旋转。

[0066] 如此,在施加电场而欲使液晶分子 L 朝所希望的方向旋转时,在狭缝 43 的右侧的端部分中,在右下的四分之一圆的圆弧形部分,会产生液晶分子 L 朝与所希望方向相反的方向旋转的现象。即,产生不会朝所希望的方向旋转的现象。如此,施加横方向电场时,在端部分,会产生因场所不同而造成液晶分子 L 的旋转方向不同的现象。如此因场所不同而造成旋转方向不同的现象即为向错。在旋转方向不同的边界部分中,液晶分子 L 会朝非所希望的方向旋转或无法旋转,因此会有穿透率降低且以目视辨识出边界线的现象,所述现象被称为转倾线(即向错线)或转倾缺陷,或将其简称为向错。在图 4 中,以 D 显示产生向错的区域。

[0067] 在图 4 中,如果要判定区域 D 为怎样的区域,区域 D 为狭缝 43 的边的端部分。详细言之,区域 D 为,从狭缝 43 的法线方向与液晶分子 L 的初期配向方向(即摩擦方向 R-R)一致之处、至朝顺时针方向回转而形成  $90^\circ$  的角度之处为止的范围。在图 4 的该范围中,施加电场时,液晶分子 L 会朝顺时针方向旋转,且与端部分的边正交,而在上述区域以外的区域,液晶分子 L 则朝逆时针方向旋转,且与狭缝 43 的边正交。换言之,狭缝 43 的端部分的产生向错的区域 D 为,从狭缝 43 的端部分的法线方向与摩擦方向 R-R 一致之处、至朝顺时针方向回转而形成  $90^\circ$  的角度之处为止的范围。

[0068] 换言之,如图 4 所示,如同狭缝 43 一样当开口部的端部成为圆弧形时,当狭缝 43 的长度方向端部的延伸方向与摩擦方向 R-R 所形成的倾斜角度为正方向、即顺时针方向的角度时,产生向错的区域 D 为将狭缝 43 的长度方向的延伸方向设成 X 轴并将其垂直方向设成 Y 轴而形成的圆形的第二象限部分及第四象限部分。再者,倾斜角度为负方向、即逆时针方向的角度时,则为该圆形的第一象限部分及第三象限部分。

[0069] 再者,与图 4 不同,当共通电极形成梳齿形状且透明导电材料部分成为圆弧形时,也从该圆弧状的端部分的法线方向与摩擦方向 R-R 一致之处、至朝顺时针方向回转而形成  $90^\circ$  的角度之处为止的范围产生向错。因此此时,当透明导电材料的长度方向端部的延伸方向与摩擦方向 R-R 所形成的倾斜角度为正方向、即顺时针方向的角度时,产生向错的区域 D 为将透明导电材料的长度方向的延伸方向设成 X 轴并将其垂直方向设成 Y 轴而形成的圆形的第二象限部分及第四象限部分。再者,倾斜角度为负方向、即逆时针方向的角度时,则为该圆形的第一象限部分及第三象限部分。

[0070] 以上结束说明向错的产生的机制,接着说明本发明实施方式的液晶显示装置 10 的详细构成。图 5 至图 11 是为了说明在图 1、图 2 说明过的液晶显示装置 10 的组件侧衬底 20 的一个子像素的构成,依序显示主要制造步骤的平面图。在此,特别针对像素电极 42 中的狭缝 43 的配置及窗状开口部 100 附近的构造加以说明。此外,对于与图 1 至图 4 相同的要素附加相同符号,并省略详细的说明。再者,以下利用图 1 至图 4 的符号进行说明。

[0071] 图 5 是显示在组件侧衬底 20 中,将半导体层 24 形成为开关晶体管的形状,并形成栅极绝缘膜 26,然后形成栅极电极 28 及共通电极配线 29 时的状态的图。在此,为了显示一个子像素的区域,以虚线显示后述的像素电极 42 的外周轮廓线。

[0072] 图 6 是显示在图 5 的状态后,形成层间绝缘膜 30,并在开关组件的源极/漏极的部分、与共通电极配线 29 的部分分别开设接触孔 90、92、94 的状态的图示。并且,如图 1 也有显示,由于在接触孔 90、92 与接触孔 94 中,被去除的膜厚等不同,因此该步骤也可分为多个



步骤来进行。

[0073] 图 7 是在图 6 的状态后,以经由各接触孔 90、92、94 连接开关组件及共通电极配线 29 的方式形成源极 / 漏极配线 32、33 及共通电极连接部 34 的状态的图示。该步骤是进行例如在整面形成例如配线金属层,并利用光微影 ( フォトリソグラフィ ) 技术将源极 / 漏极配线 32、33 及共通电极连接部 34 形成为既定形状。源极 / 漏极配线 32、33 任一方为源极配线,另一方为漏极配线。例如,在图 7 中,若将配置在一个子像素的中央侧的配线设为漏极配线 32 时,则被拉出至一个子像素的外侧的配线为源极配线 33。在该例中,源极配线 33 被延长而形成数据配线 35。

[0074] 图 8 是在图 7 的状态后形成绝缘膜 36。该绝缘膜 36 设置在图 7 中说明过的源极 / 漏极配线 32、33 等配线层、及共通电极 38 的透明导电材料膜层之间的绝缘膜层,其意为层间绝缘膜。在绝缘膜 36 中,在对应图 7 中说明过的共通电极连接部 34 的部位开设有接触孔 96,且在对应图 7 例中的漏极配线 32 的部位开设有接触孔 98。该接触孔 98 是为了连接漏极配线 32 与后述的像素电极 42 而预先开设的开口部。

[0075] 图 9 是在图 8 的状态后,整面形成作为构成下部电极的透明导电材料膜的 ITO 膜,并利用光微影技术形成既定形状的共通电极 38 的状态图。

[0076] 如图 8 所说明过的,由于在对应于共通电极连接部 34 的部位预先开设接触孔 96,因此在图 9 的状态下,经由接触孔 96 将共通电极 38 与共通电极连接部 34 予以连接。如图 7 所说明过的,由于共通电极配线 29 与共通电极连接部 34 经由接触孔 94 而连接,因此提供至共通电极配线 29 的共通电极电位最后被施加在共通电极 38。

[0077] 共通电极 38 横跨一个子像素的区域而配置,并在中央附近设置窗状形状的窗状开口部 100。该窗状开口部 100 是在构成下部电极的透明导电材料膜被去除的区域,如图 8 所说明过的,由于在此预先开设接触孔 98,因此通过将透明导电材料膜予以去除,而可在接触孔 98 之中看见漏极配线 32。

[0078] 再者,虽如图 8 所示,共通电极 38 依各子像素而分离设置,但因情形的不同,也可不依各子像素而分离。

[0079] 图 10 是在图 8 的状态后,形成 FFS 绝缘膜 40,且在对应窗状开口部 100 的部位开设有接触孔 102 的状态图。因此,可在接触孔 102 之中看见漏极配线 32。

[0080] 图 11 是在图 10 的状态后,整面形成作为构成上部电极的透明导电材料膜的 ITO 膜,并利用光微影技术形成既定形状的像素电极 42 的状态图。如图 10 所说明过的,由于在接触孔 102 露出有漏极配线 32,并在该状态下形成像素电极 42,因此像素电极 42 连接在漏极配线 32,如图 7 所说明过的,由于开关组件的源极电极 33 成为数据配线 35,因此通过开关组件的导通可将数据配线 35 的电位提供至像素电极 42。

[0081] 像素电极 42 横跨一个子像素的区域而配置,为了使其与作为下部电极的共通电极 38 之间的电场通过,而设置多个狭缝 43。在图 11 的例中,狭缝 43 是与一个子像素的短边方向大致平行地延伸且两端封闭的细长沟状开口部。狭缝 43 是用以使作为下部电极的共通电极 38 与作为上部电极的像素电极 42 之间的电场通过的开口部,故称其为电场开口部。

[0082] 如图 11 所示,在窗状开口部 100 的附近区域中,如图 7 至图 10 已说明过的,且由图 1 也可得知,形成复杂的台阶构造,因此狭缝 43 的配置与在其它区域不同。即,在窗状开

口部 100 的附近区域中,避开接触孔 102 的部分而配置狭缝 43。

[0083] 利用上述顺序及构成,制造出在像素电极 42 配置有多个狭缝 43 的液晶显示装置 10。

[0084] 接着,详细说明窗状开口部 100 的附近区域的狭缝 43 的配置。图 12 是图 11 的局部放大图。对于与图 11 的要素相同的要素附加相同符号,并省略详细的说明。再者,以下利用图 1 至图 11 的符号进行说明。此外,由于蚀刻等的制造步骤能力,各狭缝 43 的两端部形成圆弧形,在图 12 中显示其状态。如上所述,会有因该圆弧形而产生向错的情形。

[0085] 如图 12 所示,在窗状开口部 100 的附近区域中,为了避开连接像素电极 42 与漏极配线 32 的接触孔 102,狭缝 43 配置成夹着接触孔 102 而分断成二个小狭缝 43。小狭缝 43 指与配置在其它区域的狭缝 43 相比较,长度方向的长度较短。

[0086] 再者,如图 12 所示,配置在窗状开口部 100 的附近区域的狭缝 43 显示其长度方向的两端部中的一侧端部与窗状开口部 100 平面配置性地重叠配置的状态。重叠量较佳为至少将长度方向的端部的圆弧形部分设为在窗状开口部 100 的内侧。通过如此配置,可将对应于狭缝 43 的长度方向的端部的圆弧形之下的部位予以设成作为下部电极的共通电极 38 被去除的状态。由此,在狭缝 43 的长度方向的端部的圆弧形部分中,并不会形成作为下部电极的共通电极 38 与作为上部电极的像素电极 42 之间的电场。因此,在窗状开口部 100 的附近区域,可抑制起因于狭缝 43 的端部的圆弧形所造成的向错的产生。

[0087] 利用图 13 及图 15 而与其它配置方法相比较,说明图 12 所说明的配置的显示质量的效果。图 15 的配置虽是本发明的一例,但图 12 的配置更具效果。所述图示与图 12 对应,因此对于与图 12 的要素相同的要素附加相同符号,并省略详细的说明。

[0088] 图 13 是,在避开接触孔 102 而配置狭缝 43 时,完全避开台阶构造复杂的窗状开口部 100 的附近区域,不配置狭缝 43 的方法。关于该方法,与图 11、图 12 比较更容易理解,一个子像素的狭缝 43 的配置成为非均匀配置,且在图 11 的配置构成例中,狭缝 43 会至少减少一个。因此,图 13 的配置方法与图 11、图 12 的配置方法相比较,会产生驱动液晶分子的电场在一个子像素内不均匀、且在拉大间距配置狭缝 43 的区域中无法充分驱动液晶分子的现象。相对于此,图 11、图 12 的配置方法较少有此问题,与图 13 的配置方法相比较,其显示质量较佳。

[0089] 图 14 是在避开接触孔 102 而配置狭缝 43 时,避开台阶构造复杂的窗状开口部 100 的附近区域,在未与窗状开口部 100 重叠的范围使狭缝 43 的长度方向变短来进行配置的方法。该方法与图 11、图 12 比较更容易理解,窗状开口部 100 的附近的狭缝 43 的开口部面积会减少,且在狭缝 43 的端部的圆弧形下部配置有共通电极 38,而成为容易产生向错的状况。因此,图 14 的配置方法与图 11、图 12 的配置方法相比较,在窗状开口部 100 的附近区域中驱动液晶分子的电场变得不充分,且在牺牲长度方向的长度而设置的狭缝 43 有可能会产生向错,因此窗状开口部 100 的附近区域的显示质量会变得不充分。相对于此,图 11、图 12 的配置方法较少有此问题,与图 13 的配置方法相比较,其显示质量较佳。

[0090] 图 15 为了改善开口率等,做成为使窗状开口部 100 与作为上部电极的像素电极的外周端部大致一致的构成。窗状开口部 100 与狭缝 43 的配置关系与图 12 相同。因此,显示质量与设成图 12 的构成时相同,甚至可能提升开口率等。然而,该构成有可能产生制造步骤上的问题。即,当将去除作为下部电极的共通电极 38 的窗状开口部 100 设置在作为上部

电极的像素电极的外周端部时,台阶的切开口边界会直接显现在外周端部。于是,例如蚀刻液等会从该台阶的切开口边界沿着台阶浸入,因此会有上部电极沿着台阶断线的问题。针对于此,在图 11 及图 12 的配置构成中,由于窗状开口部 100 配置于相比于作为上部电极的像素电极 42 的外周端部为内侧的位置,因此可抑制因窗状开口部 100 的台阶造成断线等的影响。

[0091] 再者,虽显示通过窗状开口部 100 使狭缝 43 成为夹着接触孔 102 而分断成二个小狭缝 43 的配置例,但窗状开口部 100 配置在与狭缝 43 的长度方向对应的外周端部的一方侧时,也可予以设成未分断的小狭缝 43。

[0092] 如此,根据图 11、图 12 的构成,考虑到作为上部电极的像素电极用的接触孔附近的台阶构造,进行可抑制向错产生的狭缝的配置,并且可谋求液晶显示装置的显示质量的提升。

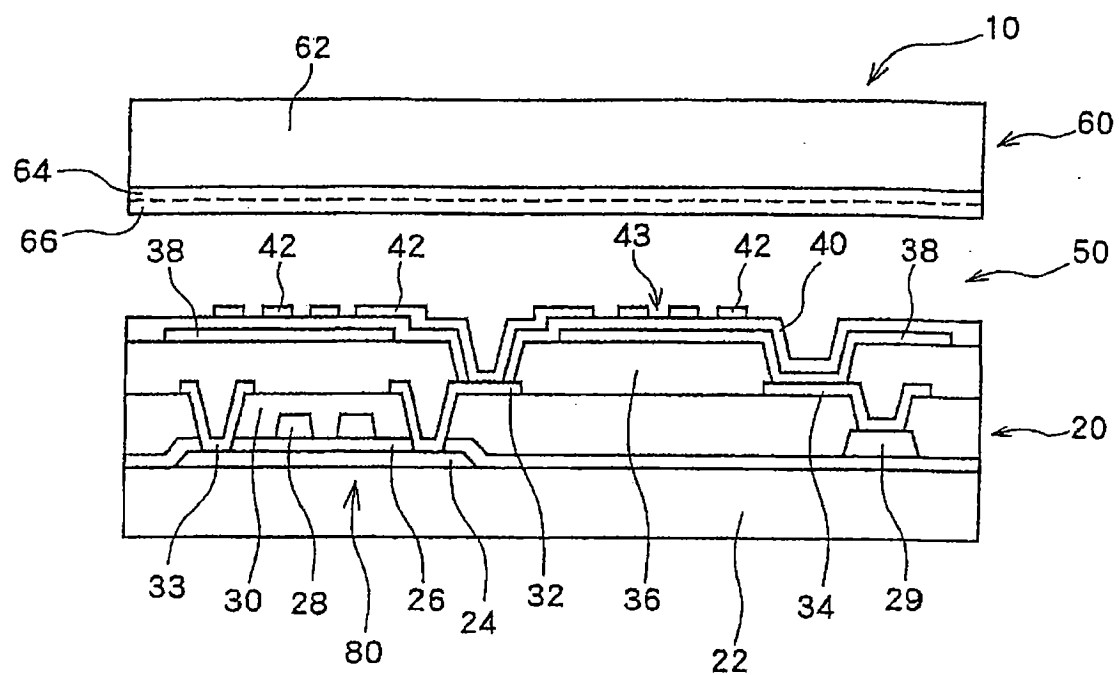


图 1

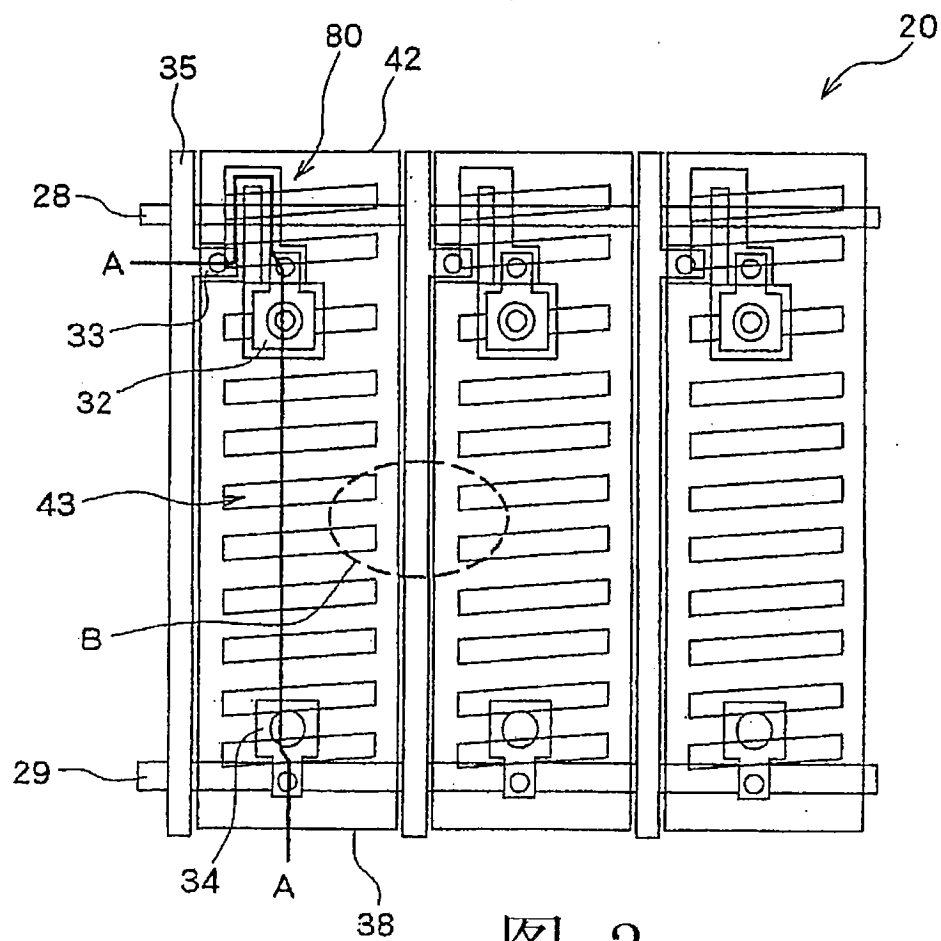


图 2

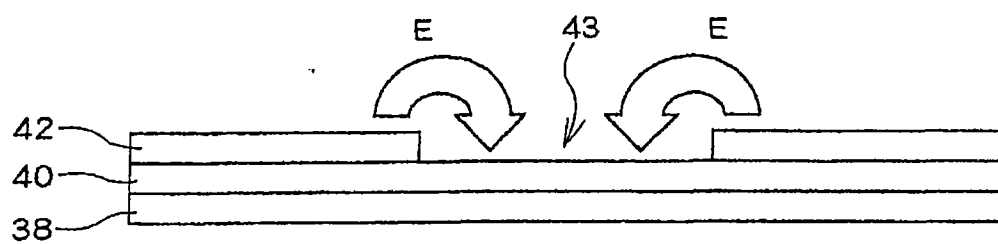


图 3

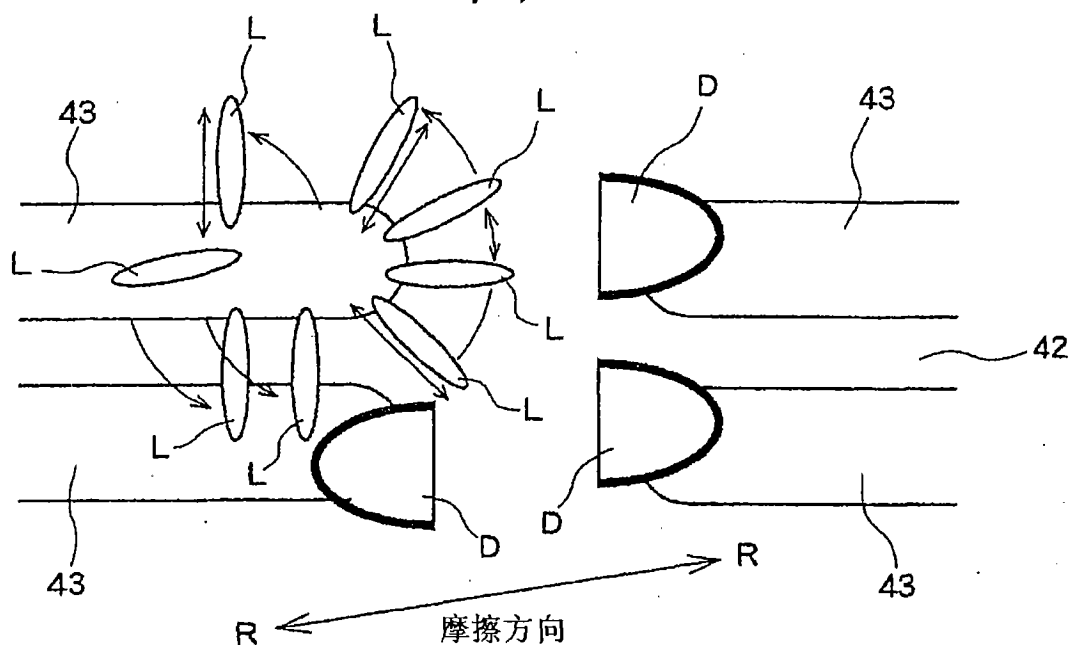


图 4

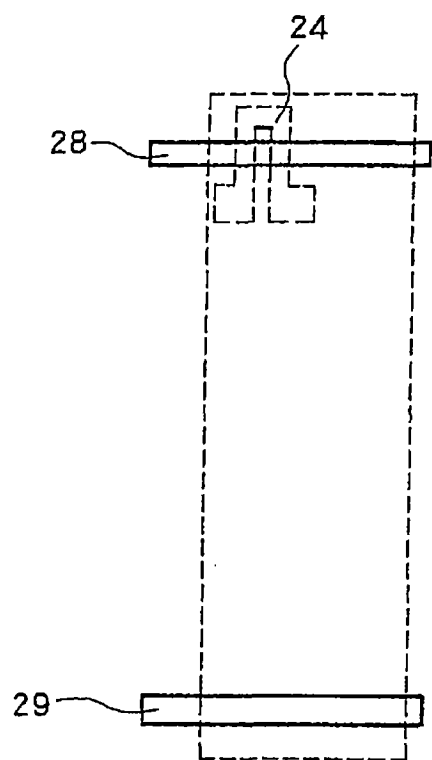


图 5

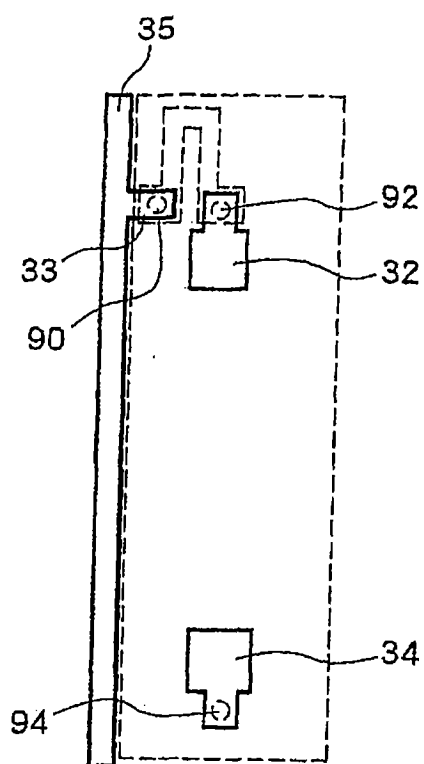


图 7

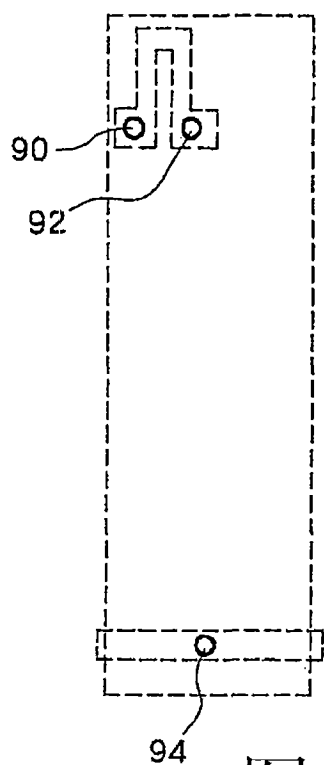


图 6

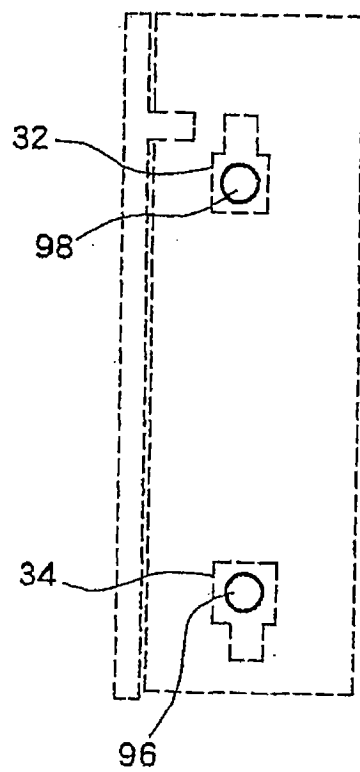


图 8

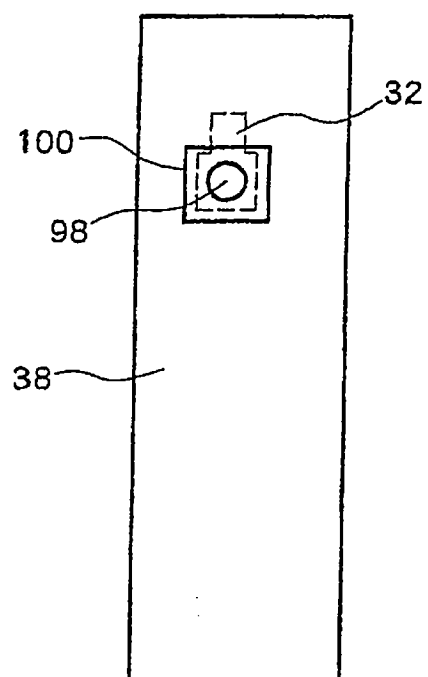


图 9

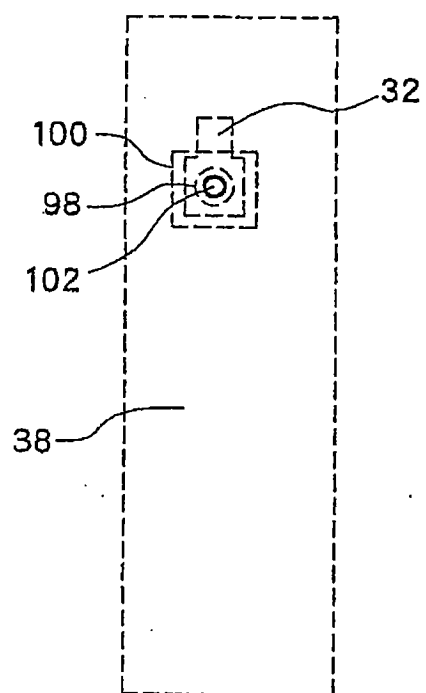


图 10

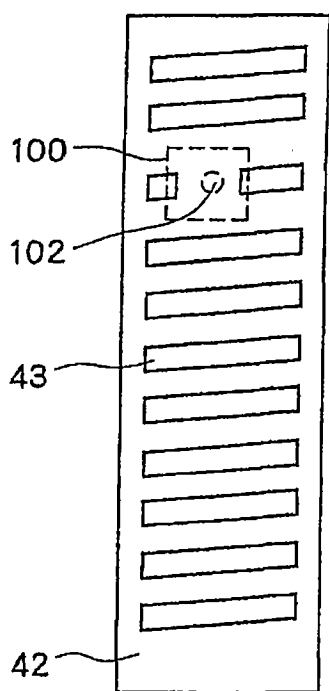


图 11

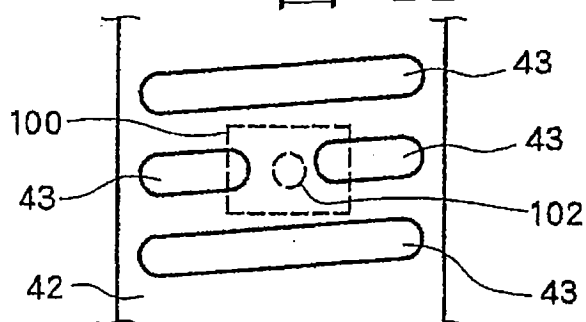


图 12

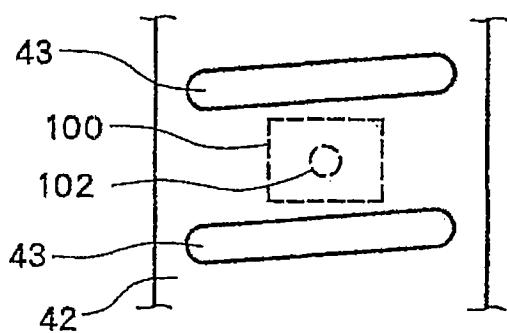


图 13



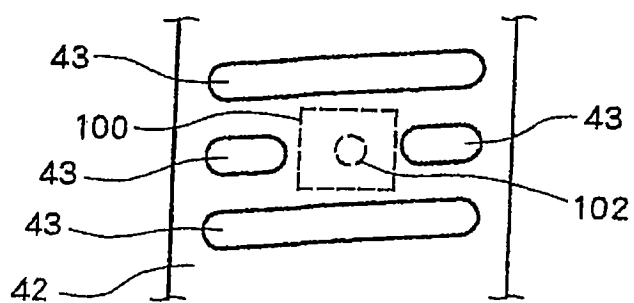


图 14

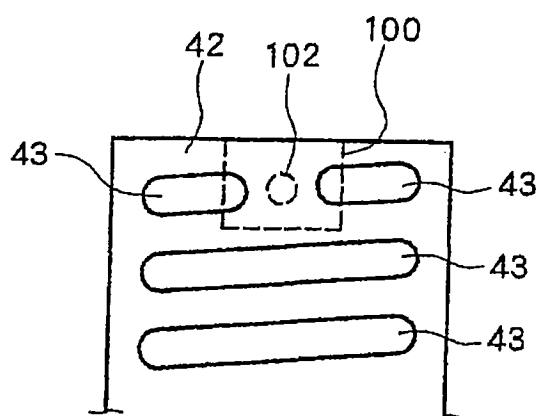


图 15

|                |                                                          |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置                                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101256320B</a>                             | 公开(公告)日 | 2010-09-01 |
| 申请号            | CN200810082224.6                                         | 申请日     | 2008-02-26 |
| [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         | 青田雅明<br>濑川泰生<br>小野木智英                                    |         |            |
| 发明人            | 青田雅明<br>濑川泰生<br>小野木智英                                    |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1343 G02F1/133 G02F1/1362 H01L27/12                |         |            |
| CPC分类号         | G02F2001/134318 G02F1/134363 G02F1/136227 G02F2001/13685 |         |            |
| 代理人(译)         | 程伟                                                       |         |            |
| 审查员(译)         | 朱艳艳                                                      |         |            |
| 优先权            | 2007045969 2007-02-26 JP                                 |         |            |
| 其他公开文献         | CN101256320A                                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>           |         |            |

#### 摘要(译)

一种液晶显示装置，具有隔着绝缘层而形成的上部电极及下部电极，且在前述上部电极形成供用以驱动液晶分子的电场通过的开口部，该液晶显示装置可提升显示质量。在作为上部电极的像素电极中设置有用以供像素电极与作为下部电极的共通电极之间的电场通过的多个狭缝。在像素电极的下部、属于共通电极的被去除的区域的窗状开口部的附近的区域中，将狭缝配置成避开用以将电位提供至像素电极的接触孔的部分。在窗状开口部的附近区域中，狭缝配置成使其长度方向的两端部中的一侧端部的圆弧形状成为窗状开口部的内侧。此外，窗状开口部较佳为设置在比作为上部电极的像素电极的外周端部更内侧的位置。

