

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101939696 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 05

(21) 申请号 200880126214. 6

代理人 龙淳

(22) 申请日 2008. 12. 25

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02F 1/1337(2006. 01)

2008-024200 2008. 02. 04 JP

G02F 1/1343(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 08. 04

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/003975 2008. 12. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02009/098747 JA 2009. 08. 13

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 桥本义人 大上裕之 柴崎正和

久保真澄 居山裕一 曾我雅之

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

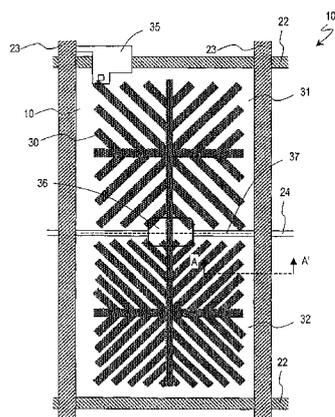
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 10 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供亮度高且视野角特性良好的高画质的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置具备：一对偏光板、第一电极、与第一电极相对的第二电极、和配置在第一电极与第二电极之间的液晶层，多个像素各自具有由与一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线相互区分的第一区域和第二区域，在第一区域和第二区域各自中，第一电极具备沿第一方向延伸的多个第一支干和沿与第一方向不同的第二方向延伸的多个第二支干，第一区域中的多个第一支干各自具有第一宽度，第二区域中的多个第一支干各自具有与第一宽度不同的第二宽度。



1. 一种液晶显示装置,其为具有多个像素的垂直取向型的液晶显示装置,其特征在于,包括:

具有相互正交的透过轴的一对偏光板;

第一电极;

与所述第一电极相对的第二电极;和

配置在所述第一电极与所述第二电极之间的液晶层,

所述多个像素各自具有由与所述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线相互区分的第一区域和第二区域,

在所述第一区域和所述第二区域各自中,所述第一电极具备沿第一方向延伸的多个第一支干和沿与所述第一方向不同的第二方向延伸的多个第二支干,

所述第一区域中的所述多个第一支干各自具有第一宽度,

所述第二区域中的所述多个第一支干各自具有与所述第一宽度不同的第二宽度。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一区域中的所述多个第二支干各自具有所述第一宽度,

所述第二区域中的所述多个第二支干各自具有所述第二宽度。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一区域中的所述多个第一支干中的任意的相邻的2个支干空开第一间隔配置,

所述第二区域中的所述多个第一支干中的任意的相邻的2个支干空开与所述第一间隔不同的第二间隔配置。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一区域中的所述多个第二支干中的任意的相邻的2个支干空开所述第一间隔配置,

所述第二区域中的所述多个第二支干中的任意的相邻的2个支干空开所述第二间隔配置。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一区域和所述第二区域分别相当于由栅极总线或CS线划分得到的像素的一个区域和另一个区域。

6. 根据权利要求1~4中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一区域和所述第二区域分别相当于由与源极总线平行的线划分得到的像素的一个区域和另一个区域。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一方向与所述第二方向正交,

所述一对偏光板的透过轴方向与所述第一方向相差45度、135度、225度或315度。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

当在所述液晶层上施加电压时,在所述第一区域和所述第二区域各自中,形成液晶分子的取向方向相互不同的4个液晶畴。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个像素各自具有通过与所述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线与所

述第一区域或所述第二区域区分的第三区域，

在所述第三区域中，所述第一电极具备所述多个第一支干部和所述多个第二支干部，

所述第三区域中的所述多个第一支干部和所述多个第二支干部各自具有与所述第一宽度或所述第二宽度不同的第三宽度。

10. 根据权利要求 1 ~ 9 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

当未在所述液晶层上施加电压时，所述第一区域中的液晶分子的倾斜角度与所述第二区域中的液晶分子的倾斜角度不同。

11. 一种液晶显示装置，其为具有多个像素的垂直取向型的液晶显示装置，其特征在于，包括：

具有相互正交的透过轴的一对偏光板；

第一电极；

与所述第一电极相对的第二电极；和

配置在所述第一电极与所述第二电极之间的液晶层，

所述多个像素各自具有由与所述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线相互区分的第一区域和第二区域，

在所述第一区域和所述第二区域各自中，所述第一电极具备沿第一方向延伸的多个第一支干部和沿与所述第一方向不同的第二方向延伸的多个第二支干部，

所述第一区域中的所述多个第一支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开第一间隔配置，

所述第二区域中的所述多个第一支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开与所述第一间隔不同的第二间隔配置。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述第一区域中的所述多个第二支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开所述第一间隔配置，

所述第二区域中的所述多个第二支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开所述第二间隔配置。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述多个像素各自具有通过与所述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线与所述第一区域或所述第二区域区分的第三区域，

在所述第三区域中，所述第一电极具备所述多个第一支干部和所述多个第二支干部，

所述第三区域中的所述多个第一支干部中的任意的相邻的 2 个支干部、以及所述第三区域中的所述多个第二支干部中的任意的相邻的 2 个支干部，空开与所述第一间隔或所述第二间隔不同的第三间隔配置。

14. 根据权利要求 11 ~ 13 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

当未在所述液晶层上施加电压时，所述第一区域中的液晶分子的倾斜角度与所述第二区域中的液晶分子的倾斜角度不同。

15. 一种液晶显示装置，其为具有多个像素的垂直取向型的液晶显示装置，其特征在于，包括：

具有相互正交的透过轴的一对偏光板；

第一电极；
与所述第一电极相对的第二电极；和
配置在所述第一电极与所述第二电极之间的液晶层，
所述多个像素各自具有由与所述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线相互区分的多个区域，

在所述多个区域的各个中，所述第一电极具备沿第一方向延伸的多个第一支干部和沿与所述第一方向不同的第二方向延伸的多个第二支干部，
所述多个区域中的一个区域中的所述多个第一支干部各自具有第一宽度，
所述多个区域中的另一个区域中的所述多个第一支干部各自具有与所述第一宽度不同的第二宽度。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述多个区域中的一个区域中的所述多个第二支干部各自具有所述第一宽度；
所述多个区域中的另一个区域中的所述多个第二支干部各自具有所述第二宽度。

17. 一种液晶显示装置，其为具有多个像素的垂直取向型的液晶显示装置，其特征在于，包括：

具有相互正交的透过轴的一对偏光板；
第一电极；
与所述第一电极相对的第二电极；和
配置在所述第一电极与所述第二电极之间的液晶层，
所述多个像素各自具有由与所述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线相互区分的多个区域，

在所述多个区域的各个中，所述第一电极具备沿第一方向延伸的多个第一支干部和沿与所述第一方向不同的第二方向延伸的多个第二支干部，

所述多个区域中的一个区域中的所述多个第一支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开第一间隔配置，

所述多个区域中的另一个区域中的所述多个第一支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开与所述第一间隔不同的第二间隔配置。

18. 根据权利要求 17 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述多个区域中的一个区域中的所述多个第二支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开所述第一间隔配置，

所述多个区域中的另一个区域中的所述多个第二支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开所述第二间隔配置。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别是涉及在像素内具有多个取向分割区域的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 现在,作为具有广视野角特性的液晶显示装置,正在开发利用作为横电场模式的 IPS(In-Plane-Switching(共面开关))模式或 FFS(Fringe Field Switching(边缘场开关))模式的液晶显示装置和利用作为垂直取向模式的 VA(Vertical Alignment(垂直排列))模式的液晶显示装置。因为 VA 模式的量产性比横电场模式的优越,所以正在广泛地用于 TV 用途和移动用途中。

[0003] VA 模式的液晶显示装置大致可以划分为在 1 个像素中形成液晶的取向方向相互不同的多个畴的 MVA(Multidomain Vertical Alignment(多畴垂直排列))模式的液晶显示装置、和将在像素的中心部的电极上形成的铆钉(rivet)等作为中心使液晶的取向方向连续地不同的 CPA(Continuous Pinwheel Alignment(连续焰火状排列))模式的液晶显示装置。

[0004] 在 MVA 模式的液晶显示装置中,通过配置沿相互正交的 2 个方向延伸的取向限制单元,在 1 个像素内,形成代表液晶畴的指向矢的方位角相对于正交尼科尔配置的一对偏光板的偏光轴(透过轴)成 45 度的 4 个液晶畴。当将方位角的 0 度作为一个偏光板的偏光轴的方向,将逆时针旋转作为正方位时,这 4 个液晶畴的指向矢的方位角成为 45 度、135 度、225 度、315 度。这样,将在 1 个像素内形成 4 个畴的结构称为 4 分割取向构造或简单地称为 4D 构造。通过 4 个畴各自中的取向方向和偏光板的偏光轴形成 45°,能够最有效地利用由液晶区域引起的延迟变化。

[0005] MVA 模式的液晶显示装置不适于小的像素(例如,短边不到 100 μm ,特别是不到 60 μm)。例如,当作为取向限制单元利用狭缝(或肋)时,为了得到充分的取向限制力需要狭缝的宽度约在 10 μm 以上,因此当狭缝的宽度变窄时,不能够得到充分的取向限制力。为了形成 4 个畴,需要在 1 个像素中,在相对电极上形成当从基板法线方向看时沿相互相差 90 度的方向延伸的狭缝(〈字形狭缝),并在像素电极上形成与这些狭缝空开一定间隔配置、并与这些狭缝平行延伸的狭缝。即,需要对 1 个像素中的相对电极和像素电极两者,分别配置多条沿 45 度-225 度方向和 135 度-315 度方向延伸的宽度约 10 μm 的狭缝。

[0006] 可是,当将上述那样的狭缝应用于短边不到 100 μm 的像素时,因为相对于像素面积,狭缝所占的面积变大,不能够对显示作出贡献的部分的面积也增大,所以透过率(亮度)极端地降低。进一步,在高清晰度的小型液晶显示装置,例如便携式电话用的 2.4 型 VGA 中,像素的间距(行方向 \times 纵方向)例如为 25.5 $\mu\text{m} \times 76.5 \mu\text{m}$,在这样小的像素中,已经不能够形成上述狭缝。

[0007] 另一方面,在 CPA 模式的液晶显示装置中,在相对电极的像素中央部分由树脂等形成铆钉,由在该铆钉和像素电极的边缘部产生的倾斜电场限制液晶的取向。通过在 2 块

偏光板与液晶层之间,分别配置 1/4 波长板(四分之一波长板),利用全方位的放射状倾斜取向畴和圆偏振光,能够得到高的透过率(亮度)。

[0008] 利用 1/4 波长板的 CPA 模式,尽管透过率高,但是存在着与 MVA 模式比较,对比度低,视野角也狭窄的问题。即,当使用 1/4 波长板时,在倾斜的视角中,与从正面(显示面法线方向(视角 0 度))观察时比较,显示(特别是低灰度等级(亮度低)的显示)看起来明亮即所谓的“泛白”变得更显著。

[0009] 为了解决这种 MVA 模式和 CPA 模式的液晶显示装置的问题,提出有在专利文献 1、专利文献 2 和专利文献 3 中公开的那种液晶显示装置。在这些专利文献的液晶显示装置中,在像素电极上加入沿 45 度 -225 度方向和 135 度 -315 度方向延伸的多个微细的狭缝(称为鱼骨型像素电极),通过使液晶相对于这些狭缝平行地取向而实现 4 分割取向构造。在使用该鱼骨型像素电极的液晶显示装置中,因为不在像素中形成宽的狭缝或铆钉,不使用 1/4 波长板而使用直线偏振光,所以能够实现透过率和对比度高,且视野角广的显示。

[0010] 此外,在这些专利文献的液晶显示装置中,在上下基板的液晶层侧的面上,配置有在未向液晶施加电压的状态下用于赋予液晶适当的预倾斜角的取向维持层,该取向维持层是通过在对液晶施加电压的同时使液晶层中包含的单体聚合而形成的。

[0011] 专利文献 1:日本特开 2003-255305 号专利公报

[0012] 专利文献 2:日本特开 2003-149647 号专利公报

[0013] 专利文献 3:日本特开 2006-330638 号专利公报

发明内容

[0014] 上述专利文献中记载的液晶显示装置的像素电极具有沿 45 度 -225 度方向和 135 度 -315 度方向延伸的多个线状电极部(也称为支干部或线部),但是根据线状电极部的形状和大小、或者与线状电极部平行地延伸的多个狭缝(也称为线状间隔部)的形状和大小,存在如下问题:引起液晶的取向异常或液晶取向方向变得不稳定的现象,发生显示面的透过率偏差、显示不均匀、或者灰度等级异常。

[0015] 此外,在具有线状电极部的现有的液晶显示装置中也存在以下这种问题。

[0016] 图 13 是示意性地表示专利文献 1 记载的液晶显示装置中的 1 个像素的结构平面图。此外,图 14 是表示图 13 所示的像素的 B-B' 剖面中的电场分布的图,图 15 是表示图 13 所示的像素的亮度分布的图,图 16 是表示图 13 所示的像素中的液晶取向状态的图。

[0017] 如图 13 所示,专利文献 1 的液晶显示装置 200 的像素 210,由扫描线 22 和信号线 23 包围,在扫描线 22 与信号线 23 的交点附近设置有进行像素 210 的开关的 TFT(Thin Film Transistor(薄膜晶体管))35。此外,在像素 210 的中央部形成有与扫描线 22 平行延伸的辅助电容线 24。

[0018] 配置在像素 210 中的像素电极 230 具有沿 45 度 -225 度方向和 135 度 -315 度方向延伸的 2 种宽度的多个线部(宽度宽的线部 230a 和宽度窄的线部 230b)。像素 210 的右上区域(辅助电容线 24 之上的部分的右侧区域)210a 和左下区域(辅助电容线 24 之下的左侧区域)210c 的线部全部沿 45 度 -225 度方向延伸,左上区域(辅助电容线 24 之上的左侧区域)210b 和右下区域(辅助电容线 24 之下的右侧区域)210d 的线部全部沿 135 度 -315 度方向延伸,在各个区域中,多个线部 230a 以被多个线部 230b 夹着的方式配置。从而,在

这 4 个区域 210a、210b、210c 和 210d 各自中在 2 个地方包含宽度宽的线部 230a 与宽度窄的线部 230b 的边界。

[0019] 通过本专利申请的发明人的研讨,可知如图 14 所示,在形成有宽度宽的线部 230a 的区域 A 和形成有宽度窄的线部 230b 的区域 B 的边界附近,与在液晶层上施加电压相应地产生的等电位面变得不稳定,当存在多个这样的边界时,如图 15 所示在白显示时的边界附近的亮度分布中产生大的暗部(图中的椭圆内的部分)。这可以认为是因为如图 16 所示,由边界附近的等电位面的不稳定性引起,液晶的取向方向从所希望的方向(与线部的延伸方向平行的方向)偏离而产生的。

[0020] 本发明就是为了解决上述课题提出的,本发明的目的是提供具有高透过率并且灰度等级和视野角特性优越的显示品质高的液晶显示装置。

[0021] 本发明的液晶显示装置是具有多个像素的垂直取向型的液晶显示装置,其包括:具有相互正交的透过轴的一对偏光板、第一电极、与上述第一电极相对的第二电极、和配置在上述第一电极与上述第二电极之间的液晶层,上述多个像素各自具有由与上述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线相互区分的第一区域和第二区域,在上述第一区域和上述第二区域各自中,上述第一电极具备沿第一方向延伸的多个第一支干部和沿与上述第一方向不同的第二方向延伸的多个第二支干部,上述第一区域中的上述多个第一支干部各自具有第一宽度,上述第二区域中的上述多个第一支干部各自具有与上述第一宽度不同的第二宽度。

[0022] 在某个实施方式中,上述第一区域中的上述多个第二支干部各自具有上述第一宽度,上述第二区域中的上述多个第二支干部各自具有上述第二宽度。

[0023] 在某个实施方式中,上述第一区域中的上述多个第一支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开第一间隔配置,上述第二区域中的上述多个第一支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开与上述第一间隔不同的第二间隔配置。

[0024] 在某个实施方式中,上述第一区域中的上述多个第二支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开上述第一间隔配置,上述第二区域中的上述多个第二支干部中的任意的相邻的 2 个支干部空开上述第二间隔配置。

[0025] 在某个实施方式中,上述第一区域和上述第二区域分别相当于由栅极总线或 CS 线划分得到的像素的一个区域和另一个区域。

[0026] 在某个实施方式中,上述第一区域和上述第二区域分别相当于由与源极总线平行的线划分得到的像素的一个区域和另一个区域。

[0027] 在某个实施方式中,上述第一方向和上述第二方向正交,上述一对偏光板的透过轴方向与上述第一方向相差 45 度、135 度、225 度或 315 度。

[0028] 在某个实施方式中,当在上述液晶层上施加电压时,在上述第一区域和上述第二区域各自中,形成液晶分子的取向方向相互不同的 4 个液晶畴。

[0029] 在某个实施方式中,上述多个像素各自具有通过与上述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线与上述第一区域或上述第二区域区分的第三区域,在上述第三区域中,上述第一电极具备上述多个第一支干部和上述多个第二支干部,上述第三区域中的上述多个第一支干部和上述多个第二支干部各自具有与上述第一宽度或上述第二宽度不同的第三宽度。

[0030] 在某个实施方式中,当未在上述液晶层上施加电压时,上述第一区域中的液晶分子的倾斜角度与上述第二区域中的液晶分子的倾斜角度不同。

[0031] 本发明的其它液晶显示装置是具有多个像素的垂直取向型的液晶显示装置,其包括:具有相互正交的透过轴的一对偏光板、第一电极、与上述第一电极相对的第二电极、和配置在上述第一电极与上述第二电极之间的液晶层,上述多个像素各自具有由与上述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线相互区分的第一区域和第二区域,在上述第一区域和上述第二区域各自中,上述第一电极具备沿第一方向延伸的多个第一支干和沿与上述第一方向不同的第二方向延伸的多个第二支干,上述第一区域中的上述多个第一支干中的任意相邻的 2 个支干空开第一间隔配置,上述第二区域中的上述多个第一支干中的任意相邻的 2 个支干空开与上述第一间隔不同的第二间隔配置。

[0032] 在某个实施方式中,上述第一区域中的上述多个第二支干中的任意相邻的 2 个支干空开上述第一间隔配置,上述第二区域中的上述多个第二支干中的任意相邻的 2 个支干空开上述第二间隔配置。

[0033] 在某个实施方式中,上述多个像素各自具有通过与上述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线与上述第一区域或上述第二区域区分的第三区域,在上述第三区域中,上述第一电极具备上述多个第一支干和上述多个第二支干,上述第三区域中的上述多个第一支干中的任意相邻的 2 个支干、以及上述第三区域中的上述多个第二支干中的任意相邻的 2 个支干,空开与上述第一间隔或上述第二间隔不同的第三间隔配置。

[0034] 在某个实施方式中,当未在上述液晶层上施加电压时,上述第一区域中的液晶分子的倾斜角度与上述第二区域中的液晶分子的倾斜角度不同。

[0035] 本发明的其它液晶显示装置是具有多个像素的垂直取向型的液晶显示装置,其包括:具有相互正交的透过轴的一对偏光板、第一电极、与上述第一电极相对的第二电极、和配置在上述第一电极与上述第二电极之间的液晶层,上述多个像素各自具有由与上述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线相互区分的多个区域,在上述多个区域的各个中,上述第一电极具备沿第一方向延伸的多个第一支干和沿与上述第一方向不同的第二方向延伸的多个第二支干,上述多个区域中的一个区域中的上述多个第一支干各自具有第一宽度,上述多个区域中的另一个区域中的上述多个第一支干各自具有与上述第一宽度不同的第二宽度。

[0036] 在某个实施方式中,上述多个区域中的一个区域中的上述多个第二支干各自具有上述第一宽度,上述多个区域中的另一个区域中的上述多个第二支干各自具有上述第二宽度。

[0037] 本发明的其它液晶显示装置是具有多个像素的垂直取向型的液晶显示装置,其包括:具有相互正交的透过轴的一对偏光板、第一电极、与上述第一电极相对的第二电极、和配置在上述第一电极与上述第二电极之间的液晶层,上述多个像素各自具有由与上述一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线相互区分的多个区域,在上述多个区域的各个中,上述第一电极具备沿第一方向延伸的多个第一支干和沿与上述第一方向不同的第二方向延伸的多个第二支干,上述多个区域中的一个区域中的上述多个第一支干中的任意相邻的 2 个支干空开第一间隔配置,上述多个区域中的另一个区域中的上述多个第一

支干部中的任意相邻的 2 个支干部空开与上述第一间隔不同的第二间隔配置。

[0038] 在某个实施方式中,上述多个区域中的一个区域中的上述多个第二支干部中的任意相邻的 2 个支干部空开上述第一间隔配置,上述多个区域中的另一个区域中的上述多个第二支干部中的任意相邻的 2 个支干部空开上述第二间隔配置。

[0039] 在本发明的液晶显示装置中,具有鱼骨型电极的支干部的宽度或间隔不同的多个区域,并且以与偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线作为边界划分这多个区域,所以在液晶畴中宽度不同的支干部不相邻。因此,根据本发明的液晶显示装置,能够进行亮度高并且灰度等级或视野角特性优越的高品质的显示。

附图说明

[0040] 图 1 是示意性地表示本发明的实施方式 1 的液晶显示装置中的 1 个像素的构造的平面图。

[0041] 图 2 是实施方式 1 的液晶显示装置的沿图 1 中 A-A' 线的示意性剖面图。

[0042] 图 3 是示意性地表示实施方式 1 的液晶显示装置的像素电极的形状的平面图。

[0043] 图 4 是表示由实施方式 1 的液晶显示装置的像素产生的 VT 特性的曲线图。

[0044] 图 5 是用于说明由实施方式 1 的液晶显示装置的像素产生的视野角特性的曲线图。

[0045] 图 6 是表示由实施方式 1 的液晶显示装置的像素产生的白显示的状态的图。

[0046] 图 7 是示意性地表示本发明的实施方式 2 的液晶显示装置中的 1 个像素的构造的平面图。

[0047] 图 8 是表示由实施方式 2 的液晶显示装置的像素产生的 VT 特性的曲线图。

[0048] 图 9 是用于说明由实施方式 2 的液晶显示装置的像素产生的视野角特性的曲线图。

[0049] 图 10 是示意性地表示本发明的实施方式 3 的液晶显示装置中的 1 个像素的构造的平面图。

[0050] 图 11 是表示由实施方式 3 的液晶显示装置的像素产生的 VT 特性的曲线图。

[0051] 图 12 是用于说明由实施方式 3 的液晶显示装置的像素产生的视野角特性的曲线图。

[0052] 图 13 是示意性地表示专利文献 1 中记载的液晶显示装置中的 1 个像素的结构平面图。

[0053] 图 14 是表示图 13 所示的像素的 B-B' 剖面中的电场分布的图。

[0054] 图 15 是表示图 13 所示的像素的亮度分布的图。

[0055] 图 16 是表示图 13 所示的像素中的液晶的取向状态的图。

[0056] 符号说明:

[0057] 10 像素

[0058] 20 TFT 基板

[0059] 21 玻璃基板

[0060] 22 扫描线

[0061] 23 信号线

- [0062] 24 辅助电容线
- [0063] 25 绝缘层
- [0064] 26 取向膜
- [0065] 30 像素电极
- [0066] 30a, 30a', 30b, 30b' 主干部
- [0067] 30c, 30c', 30d, 30d' 支干部
- [0068] 31, 31' 第一区域
- [0069] 32, 32' 第二区域
- [0070] 35 TFT
- [0071] 36 辅助电容电极
- [0072] 37 边界线
- [0073] 40 相对基板
- [0074] 41 透明基板
- [0075] 42 CF 层
- [0076] 43 共用电极
- [0077] 44 取向膜
- [0078] 50 液晶层
- [0079] 60a, 60b 偏光板
- [0080] 70 像素电极
- [0081] 70a, 70a', 70a'', 70b, 70b', 70b'' 主干部
- [0082] 70c, 70c', 70c'', 70d, 70d', 70d'' 支干部
- [0083] 71 第一区域
- [0084] 72 第二区域
- [0085] 73 第三区域
- [0086] 77a, 77b 边界线
- [0087] 100, 101, 102 液晶显示装置

具体实施方式

[0088] 下面,参照附图,说明本发明的实施方式的液晶显示装置的结构,但是本发明不限于下面说明的实施方式。

[0089] (实施方式 1)

[0090] 图 1 是示意性地表示本发明的实施方式 1 的液晶显示装置 100 中的 1 个像素的构造的平面图,图 2 是液晶显示装置 100 的沿图 1 中 A-A' 线的示意性剖面图。

[0091] 液晶显示装置 100 是具有多个图 1 所示结构的像素 10,由配置成矩阵状的像素 10 以常黑模式进行显示的垂直取向型的液晶显示装置。此外,液晶显示装置 100,如图 2 所示,具备作为有源矩阵基板的 TFT 基板 20、作为彩色滤光片基板的相对基板 40 和设置在这些基板之间的液晶层 50。液晶层 50 包含具有负的介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon < 0$) 的向列液晶。

[0092] 在 TFT 基板 20 的外侧(液晶层 50 的相反侧)设置有偏光板 60a,在相对基板 40 的外侧设置有偏光板 60b。偏光板 60a 和 60b 以正交尼科尔配置,其中一个的光透过轴沿

图 1 的左右方向延伸,另一个的光透过轴沿图 1 的上下方向延伸。此外,在下面的说明中,令从图 1 的左侧向着右侧的方位为方位 0° ,将其作为基准以逆时针旋转设定方位角。

[0093] 如图 1 和图 2 所示,TFT 基板 20 具备玻璃基板(透明基板)21;在玻璃基板 21 上形成的扫描线(栅极总线)22、信号线(数据总线)23 及辅助电容线(Cs 线)24;在这些配线上形成的绝缘层 25;和在绝缘层 25 上形成的像素电极 30 和取向膜 26。

[0094] 各像素 10 由相邻的 2 条扫描线 22 和相邻的 2 条信号线 23 包围,在每个像素 10 中,配置有用于开关供给到像素电极 30 的显示电压的 TFT35。TFT35 的栅极电极和源极电极,分别与扫描线 22 和信号线 23 电连接,漏极电极与像素电极 30 电连接。在像素 10 的中央部的像素电极 30 下面形成有与辅助电容线 24 电连接的辅助电容电极 36。

[0095] 相对基板 40 具备透明基板 41、配置在透明基板 41 上(液晶层 50 侧的面上)的 CF(彩色滤光片)层 42、在 CF 层 42 上形成的共用电极 43、和在共用电极 43 上形成的取向膜 44。

[0096] TFT 基板 20 的取向膜 26 和相对基板 40 的取向膜 44 都包括取向层和取向维持层。取向层是涂敷在基板上的垂直取向膜,取向维持层是在形成了液晶单元后,通过在液晶层 50 上施加电压的状态下使预先混合在液晶材料中的光聚合性单体进行光聚合而形成的。当单体聚合时,通过像素电极 30 和共用电极 43 在液晶层 50 上施加电压,由与像素电极 30 的形状相应地生成的倾斜电场使液晶分子取向,在该状态下照射光使单体聚合。

[0097] 通过这样形成的取向维持层,即便在除去电压后(在不施加电压的状态下)也能够使液晶分子维持(记忆)取向(预倾斜方位)。在本实施方式中,以在像素 10 整体中将 2° 的预倾斜角赋予给液晶的方式形成取向膜 26 和 44。这种取向膜的形成技术被称为聚合物取向支持(PSA: Polymer Sustained Alignment(聚合物稳定取向))技术,在专利文献 2 和 3 中记载有其详细情形。本说明书中引用这些专利文献,这里省略关于取向维持层的详细说明。

[0098] 此外,如图 1 所示,像素 10 包括在通过辅助电容线 24 的中心的假想的边界线 37 上面的第一区域 31 和在边界线 37 下面的第二区域 32。换句话说,像素 10 包括由与一对偏光板 60a 和 60b 的透过轴方向平行或垂直的直线(边界线 37)相互区分的第一区域 31 和第二区域 32。既能够将第一区域 31 和第二区域 32 定义为由辅助电容线 24 相互划分的区域,也可以采用两区域由扫描线 22 或信号线 23 划分的像素结构。

[0099] 下面,参照图 3 说明像素电极 30 的形状。

[0100] 图 3 是表示像素电极 30 的形状的平面图。如图 3 所示,像素电极 30 具有沿方位角 $0^\circ - 180^\circ$ 方向延伸的主干部 30a 和 30a'、沿方位角 $90^\circ - 270^\circ$ 方向延伸的主干部 30b 和 30b'、沿方位角 $45^\circ - 225^\circ$ 方向(第一方向)延伸的多个支干部 30c 和 30c' (第一支干部)、和沿方位角 $135^\circ - 315^\circ$ 方向(第二方向)延伸的多个支干部 30d 和 30d' (第二支干部)。

[0101] 第一区域 31 中的像素电极 30 由通过第一区域 31 的中央附近且相互正交地延伸的主干部 30a 和 30b、以及从主干部 30a 和 30b 分支出来延伸的多个支干部 30c 和多个支干部 30d 构成。在由主干部 30a 和主干部 30b 划分的第一区域 31 的部分中,当令图的右上部分(也称为畴)、左上部分、左下部分和右下部分分别为第一部分 31a、第二部分 31b、第三部分 31c 和第四部分 31d 时,在第一部分 31a 中支干部 30c 从主干部 30a 或 30b 沿 45° 方

向延伸,在第二部分 31b 中支干部 30d 从主干部 30a 或 30b 沿 135° 方向延伸,在第三部分 31c 中支干部 30c 从主干部 30a 或 30b 沿 225° 方向延伸,在第四部分 31d 中支干部 30d 从主干部 30a 或 30b 沿 315° 方向延伸。

[0102] 支干部 30c 和支干部 30d 的宽度(第一宽度) L_1 全部相同。此外,在第一部分 31a 和第三部分 31c 各自中邻接的任意的 2 个支干部 30c 之间的距离,以及在第二部分 31b 和第四部分 31d 各自中邻接的任意的 2 个支干部 30d 之间的距离 S_1 全部相同。

[0103] 第二区域 32 中的像素电极 30 由通过第二区域 32 的中央附近且相互正交地延伸的主干部 $30a'$ 和 $30b'$ 、以及从主干部 $30a'$ 或 $30b'$ 分支出来延伸的多个支干部 $30c'$ 和多个支干部 $30d'$ 构成。在由主干部 $30a'$ 和主干部 $30b'$ 划分的第二区域 32 的部分中,当令图的右上部分、左上部分、左下部分和右下部分分别为第一部分 32a、第二部分 32b、第三部分 32c 和第四部分 32d 时,在第一部分 32a 中支干部 $30c'$ 从主干部 $30a'$ 或 $30b'$ 沿 45° 方向延伸,在第二部分 32b 中支干部 $30d'$ 从主干部 $30a'$ 或 $30b'$ 沿 135° 方向延伸,在第三部分 32c 中支干部 $30c'$ 从主干部 $30a'$ 或 $30b'$ 沿 225° 方向延伸,在第四部分 32d 中支干部 $30d'$ 从主干部 $30a'$ 或 $30b'$ 沿 315° 方向延伸。

[0104] 支干部 $30c'$ 和支干部 $30d'$ 全部具有与宽度 L_1 不同的同一宽度(第二宽度) L_2 。此外,在第一部分 32a 和第三部分 32c 各自中邻接的任意的 2 个支干部 $30c'$ 之间的距离,以及在第二部分 32b 和第四部分 32d 各自中邻接的任意的 2 个支干部 $30d'$ 之间的距离 S_2 全部相同。距离 S_2 与距离 S_1 不同。

[0105] 此外,支干部的宽度 L_1 和 L_2 意味着与支干部的延伸方向垂直的方向的宽度,2 个支干部之间的距离 S_1 和 S_2 意味着在相邻的 2 个支干部之间形成的间隙(狭缝部)的与支干部延伸方向垂直的方向的宽度。也将宽度 L_1 和 L_2 分别称为线宽度 L_1 和 L_2 ,也将距离 S_1 和 S_2 分别称为狭缝宽度 S_1 和 S_2 。宽度 L_1 和距离 S_1 的值分别例如为 $1.5\mu\text{m}$ 和 $3.0\mu\text{m}$,宽度 L_2 和距离 S_2 的值分别例如为 $2.5\mu\text{m}$ 和 $2.5\mu\text{m}$ 。宽度 L_1 和 L_2 、距离 S_1 和 S_2 没必要限定于这些值,但是优选将这些值都设定为 $5.0\mu\text{m}$ 以下的值。

[0106] 由具有上述形状的像素电极 30 及取向膜 26 和 44,分别在第一区域 31 和第二区域 32 中形成 4D 构造的多畴。当不施加电压时,与取向膜 26 和 44 记忆的方位相应地,各畴中的液晶分子预倾斜方位表示与各畴中的支干部 30c、30d、 $30c'$ 或 $30d'$ 平行的方位。当施加电压时,各畴中的液晶分子取向在与畴内的支干部 30c、30d、 $30c'$ 或 $30d'$ 平行的方位(畴的指向矢方位)且接近与基板面平行的极角方向。这时,因为取向方位与预倾斜方位一致,所以能够实现响应速度极快并且方位正确的取向。

[0107] 因为实施方式 1 的液晶显示装置 100 具有上述形状的像素电极 30,所以由第一区域 31 的支干部 30c 和 30d 形成的畴和由第二区域的支干部 $30c'$ 和 $30d'$ 形成的畴的边界在边界线 37(或辅助电容线 24)上形成,在各畴中不存在宽度宽的支干部和宽度窄的支干部邻接的区域。

[0108] 图 4 是表示从正面(极角 0° 方向)观看显示面时从第一区域 31 和第二区域 32 得到的透过率的电压依赖性(称为 VT 特性)的图。图中的线 a 和 b 分别表示第一区域 31 和第二区域 32 中的 VT 特性。

[0109] 因为在第一区域 31 和第二区域 32 中支干部的宽度或 2 个支干部的间隔不同,所以在这 2 个区域中的液晶取向限制力上产生差别。因此,从 2 个区域得到如图 4 所示的不

同的 VT 特性。此外,显示面整体的 VT 特性表示出将这 2 个 VT 特性平均而得到的特性。

[0110] 一般,因为从特定形状的像素电极得到的 VT 特性与理想的特性不同,所以在显示中会出现被称为泛白、深黑等的不良情况。根据实施方式 1 的液晶显示装置,则能够从 1 个像素得到 2 个不同的 VT 特性,在显示面整体得到将这 2 个 VT 特性平均化的特性。所以,通过与液晶显示装置的大小、形状或用途相应适当地设定宽度 L1 和 L2、距离 S1 和 S2,可以得到理想的亮度和灰度等级特性。

[0111] 图 5 是用于说明本实施方式的液晶显示装置 100 的视野角特性的图。图 5 中的线 m 表示从正面观看具有像素 10 的液晶显示装置 100 的显示面时的透过率(正面透过率)和从方位角 45° 方向、极角 60° 方向观看显示面时的透过率(倾斜透过率)的关系(以下,简单地称为视野角特性)。即,线 m 表示将从第一区域 31 和第二区域 32 分别得到的视野角特性平均而得到的视野角特性。而线 n 表示从第一区域 31(像素电极不具有 2 种线宽度或狭缝宽度)得到的视野角特性。此外,图 5 中的线 1 是表示正面透过率和倾斜透过率相同的基准线。

[0112] 从图 5 可知,通过如本实施方式那样将具有 2 个线宽度或狭缝宽度的像素电极部分分成 2 个区域进行配置,与用具有单一的线宽度和狭缝宽度的像素电极的情形比较,正面透过率和倾斜透过率之差减小,即视野角特性提高。

[0113] 图 6 是表示第一区域 31 和第二区域 32 中的白显示状态的图。如图 15 所示,在现有的液晶显示装置中,因为在 4 个畴各自存在有 2 个(在像素中 8 个)宽度宽的支干和宽度窄的支干邻接的区域,所以发生液晶的异常取向,当白显示时在像素的中央附近出现比较大的暗部,导致透过率和亮度降低。与此相对,在实施方式 1 中因为像素电极 30 具有上述形状,所以在像素 10 中的 8 个畴中不存在宽度宽的支干和宽度窄的支干邻接的区域。从而,根据实施方式 1,则难以发生液晶的异常取向,如图 6 所示能够进行抑制了暗部的产生的亮度高的显示。

[0114] 这样,根据实施方式 1 的液晶显示装置,能够实现灰度等级特性和视野角特性优越并且亮度高的高品质的显示。此外,实施方式 1 的像素电极 30 的形状也可以作成 1 个像素中的相对电极的形状,即便如此也能够得到与上述同样的效果。

[0115] (实施方式 2)

[0116] 下面,说明本发明的实施方式 2 的液晶显示装置。实施方式 2 的液晶显示装置是将实施方式 1 的液晶显示装置的像素电极 30 置换成其它的鱼骨形状的像素电极得到的,除此以外的结构与实施方式 1 的相同。因此下面,只说明像素电极。

[0117] 图 7 是示意性地表示配置在实施方式 2 的液晶显示装置 101 中的多个像素电极 70 中的 1 个的平面图。

[0118] 如图 7 所示,像素电极 70 具有沿方位角 0° - 180° 方向延伸的主干部 70a、70a' 和 70a''、沿方位角 90° - 270° 方向延伸的主干部 70b、70b' 和 70b''、沿方位角 45° - 225° 方向(第一方向)延伸的多个支干部 70c、70c' 和 70c''(第一支干部)、和沿方位角 135° - 315° 方向(第二方向)延伸的多个支干部 70d、70d' 和 70d''(第二支干部)。

[0119] 实施方式 2 的像素具有由与扫描线平行地(与一对偏光板的透过轴方向平行或垂直地)延伸的 2 条假想的边界线 77a 和 77b 相互区分的第一区域 71、第二区域 72 和第三区

域 73。边界线 77a 相互区分第一区域 71 和第二区域 72, 边界线 77b 相互区分第二区域 72 和第三区域 73。

[0120] 第一区域 71 中的像素电极 70 由通过第一区域 71 的中央附近且相互正交地延伸的主干部 70a 和 70b、以及从主干部 70a 和 70b 分支出来延伸的多个支干部 70c 和多个支干部 70d 构成。在由主干部 70a 和主干部 70b 划分的第一区域 71 的部分中, 当令图的右上部分 (也称为畴)、左上部分、左下部分和右下部分分别为第一部分 71a、第二部分 71b、第三部分 71c 和第四部分 71d 时, 在第一部分 71a 中支干部 70c 从主干部 70a 或 70b 沿 45° 方向延伸, 在第二部分 71b 中支干部 70d 从主干部 70a 或 70b 沿 135° 方向延伸, 在第三部分 71c 中支干部 70c 从主干部 70a 或 70b 沿 225° 方向延伸, 在第四部分 71d 中支干部 70d 从主干部 70a 或 70b 沿 315° 方向延伸。

[0121] 支干部 70c 和 70d 的宽度 (第一线宽度) 全部相同。此外, 在第一部分 71a 和第三部分 71c 各自中邻接的任意的 2 个支干部 70c 之间的距离, 以及在第二部分 71b 和第四部分 71d 各自中邻接的任意的 2 个支干部 70d 之间的距离 (第一狭缝宽度) 全部相同。

[0122] 第二区域 72 中的像素电极由通过第二区域 72 的中央附近且相互正交地延伸的主干部 70a' 和 70b'、以及从主干部 70a' 和 70b' 分支出来延伸的多个支干部 70c' 和多个支干部 70d' 构成。在由主干部 70a' 和主干部 70b' 划分的第二区域 72 的部分中, 当令图的右上部分、左上部分、左下部分和右下部分分别为第一部分 72a、第二部分 72b、第三部分 72c 和第四部分 72d 时, 在第一部分 72a 中支干部 70c' 从主干部 70a' 或 70b' 沿 45° 方向延伸, 在第二部分 72b 中支干部 70d' 从主干部 70a' 或 70b' 沿 135° 方向延伸, 在第三部分 72c 中支干部 70c' 从主干部 70a' 或 70b' 沿 225° 方向延伸, 在第四部分 72d 中支干部 70d' 从主干部 70a' 或 70b' 沿 315° 方向延伸。

[0123] 支干部 70c' 和支干部 70d' 全部具有与第一线宽度不同的同一宽度 (第二线宽度)。此外, 在第一部分 72a 和第三部分 72c 各自中邻接的任意的 2 个支干部 70c' 之间的距离, 以及在第二部分 72b 和第四部分 72d 各自中邻接的任意的 2 个支干部 70d' 之间的距离 (第二狭缝宽度) 全部相同。第二狭缝宽度与第一狭缝宽度不同。

[0124] 第三区域 73 中的像素电极由通过第三区域 73 的中央附近且相互正交地延伸的主干部 70a'' 和 70b''、以及从主干部 70a'' 和 70b'' 分支出来延伸的多个支干部 70c'' 和多个支干部 70d'' 构成。在由主干部 70a'' 和 70b'' 划分的第三区域 73 的部分中, 当令图的右上部分、左上部分、左下部分和右下部分分别为第一部分 73a、第二部分 73b、第三部分 73c 和第四部分 73d 时, 在第一部分 73a 中支干部 70c'' 从主干部 70a'' 或 70b'' 沿 45° 方向延伸, 在第二部分 73b 中支干部 70d'' 从主干部 70a'' 或 70b'' 沿 135° 方向延伸, 在第三部分 73c 中支干部 70c'' 从主干部 70a'' 或 70b'' 沿 225° 方向延伸, 在第四部分 73d 中支干部 70d'' 从主干部 70a'' 或 70b'' 沿 315° 方向延伸。

[0125] 支干部 70c'' 和支干部 70d'' 全部具有与第一线宽度或第二线宽度不同的同一宽度 (第三线宽度)。此外, 在第一部分 73a 和第三部分 73c 各自中邻接的任意的 2 个支干部 70c'' 之间的距离, 以及在第二部分 73b 和第四部分 73d 各自中邻接的任意的 2 个支干部 70d'' 之间的距离 (第三狭缝宽度) 全部相同。第三狭缝宽度与第一狭缝宽度或第二狭缝宽度不同。

[0126] 第一线宽度、第二线宽度和第三线宽度, 分别例如为 $1.5\ \mu\text{m}$ 、 $2.5\ \mu\text{m}$ 和 $2.0\ \mu\text{m}$, 第

一狭缝宽度、第二狭缝宽度和第三狭缝宽度,分别例如为 $4.0\mu\text{m}$ 、 $3.5\mu\text{m}$ 和 $2.5\mu\text{m}$ 。线宽度和狭缝宽度不需要限定于这些值,但是优选将这些值都设定为 $5.0\mu\text{m}$ 以下的值。

[0127] 由具有上述形状的像素电极 70 和取向膜,分别在第一区域 71、第二区域 72 和第三区域 73 中形成 4D 构造的多畴。当不施加电压时,与取向膜记忆的方位相应地,各畴中的液晶分子的预倾斜方位表示与各畴中的支干部平行的方位。当施加电压时,各畴中的液晶分子取向在与畴内的支干部平行的方位(畴的指向矢方位)且接近与基板面平行的极角方向。这时,因为取向方位与预倾斜方位一致,所以能够实现响应速度极快速的到正确方位的取向。

[0128] 因为实施方式 2 的液晶显示装置 101 具有上述形状的像素电极 70,所以由第一区域 71 的支干部 70c 和 70d 形成的畴与由第二区域 72 的支干部 70c' 和 70d' 形成的畴的边界形成在边界线 77a 上,由第二区域 72 的支干部 70c' 和 70d' 形成的畴与由第三区域 73 的支干部 70c'' 和 70d'' 形成的畴的边界形成在边界线 77b 上。因此,在各畴中不存在不同宽度的支干部邻接的区域。

[0129] 图 8 是表示从正面(极角 0° 方向)观看显示面时从第一区域 71、第二区域 72 和第三区域 73 得到的透过率的电压依赖性(VT 特性)的图。图 8 的线 a、b 和 c 分别表示第一区域 71、第二区域 72 和第三区域 73 中的 VT 特性。

[0130] 因为在第一区域 71、第二区域 72 和第三区域 73 中支干部的宽度或 2 个支干部的间隔不同,所以在这 3 个区域中的液晶取向限制力上产生差别。因此,从 3 个区域得到如图 8 所示的不同的 VT 特性。此外,显示面整体的 VT 特性表示将这 3 个 VT 特性平均而得到的特性。

[0131] 根据实施方式 2 的液晶显示装置,则能够从 1 个像素得到 3 个不同的 VT 特性,在显示面整体得到将 3 个 VT 特性平均化的特性。所以,通过与液晶显示装置的大小、形状或用途相应适当地设定各区域中的线宽度和狭缝宽度,能够得到理想的亮度和灰度等级特性。

[0132] 图 9 是用于说明实施方式 2 的液晶显示装置 101 的视野角特性的图。图 9 中的线 m 表示具有像素电极 70 的本实施方式的液晶显示装置 101 的视野角特性。即,线 m 表示将分别从第一区域 71、第二区域 72 和第三区域 73 得到的视野角特性平均而得到的视野角特性。另一方面,线 n 表示第一区域 71、第二区域 72 和第三区域 73 中的 2 个区域的视野角特性的平均(例如,第一区域 71 和第三区域 73 的视野角特性的平均),线 o 表示第一区域 71、第二区域 72 和第三区域 73 中的任意 1 个(例如第一区域 71)的视野角特性。此外,图 9 中的线 l 是表示正面透过率和倾斜透过率相同的基准线。

[0133] 如从图 9 可知,根据本实施方式的液晶显示装置,则能够得到比用具有单一的线宽度和狭缝宽度的像素电极的液晶显示装置更优越的视野角特性,进一步得到比用具有 2 个线宽度和狭缝宽度的像素电极的液晶显示装置更优越的视野角特性。

[0134] 此外,在第一区域 71、第二区域 72 和第三区域 73 中形成的畴中不存在宽度宽的支干部和宽度窄的支干部邻接的区域。从而,根据实施方式 2 则难以发生液晶的异常取向,与实施方式 1 同样,能够实现抑制了暗部产生的亮度高的显示。

[0135] 这样,根据实施方式 2 的液晶显示装置,能够实现灰度等级特性和视野角特性优越并且亮度高的高品质的显示。此外,实施方式 2 的像素电极 70 的形状也可以作成 1 个像素中的相对电极的形状,即便如此也能够得到与上述同样的效果。

[0136] (实施方式 3)

[0137] 下面,说明本发明的实施方式 3 的液晶显示装置。实施方式 3 的液晶显示装置是将由实施方式 1 的液晶显示装置的取向膜 26 和 44 得到的液晶的预倾斜角变到其它的角度液晶显示装置,除此以外的结构与实施方式 1 的相同。下面,将与实施方式 1 不同的部分作为中心进行说明。

[0138] 图 10 是示意性地表示实施方式 3 的液晶显示装置 102 中的像素 10' 的结构平面图。像素 10' 由用边界线 37 相互划分的第一区域 31' 和第二区域 32' 构成,具有在实施方式 1 中说明了的形状的像素电极 30。在本实施方式中,当未在液晶层上施加电压时,第一区域 31' 中的液晶分子的倾斜角度与第二区域 32' 中的液晶分子的倾斜角度不同。以将 2° 的预倾斜角赋予给液晶的方式形成第一区域 31' 中的取向膜 26 和 44,以将 5° 的预倾斜角赋予给液晶的方式形成第二区域 32' 中的取向膜 26 和 44。

[0139] 图 11 是表示从正面(极角 0° 方向)观看显示面时第一区域 31' 和第二区域 32' 的 VT 特性的图。图中的线 a 和 c 分别表示第一区域 31' 和第二区域 32' 的 VT 特性,线 b 表示实施方式 1 的第二区域 32 的 VT 特性。

[0140] 因为在第一区域 31' 中的预倾斜角与实施方式 1 的第一区域 31 中的预倾斜角相同,所以这 2 个区域的 VT 特性相同,但是从由线 c 和线 b 表示的 VT 特性可知第二区域 32' 中的透过率比实施方式 1 的第二区域 32 中的透过率高。而在实施方式 3 中,因为第一区域 31' 和第二区域 32' 的预倾斜角不同,所以这 2 个区域之间的亮度差比实施方式 1 大。

[0141] 图 12 是用于说明本实施方式的液晶显示装置 102 的视野角特性的图。图 12 中的线 o 表示实施方式 3 的像素 10' 的视野角特性。即,线 o 表示分别从上述第一区域 31' 和第二区域 32' 得到的视野角特性的平均。另一方面,线 m 表示实施方式 1 的像素 10 的视野角特性,即,表示具有像素电极 30 但是不产生不同的预倾斜角的像素的视野角特性,线 n 表示第一区域 31' 和第二区域 32' 中的任意一方(这里为第一区域 31')中的视野角特性。此外,图 12 中的线 l 是表示正面透过率和倾斜透过率相同的基准线。

[0142] 如从图 12 可知的那样,通过使用与实施方式 1 相同的像素,并且在像素内产生多个预倾斜角,能够得到比使用具有单一的线宽度和狭缝宽度的像素电极的液晶显示装置更良好的、而且比使像素内的预倾斜角全部相同的实施方式 1 的液晶显示装置更良好的视野角特性。

[0143] 这样,因为在实施方式 3 中与像素电极 30 的线宽度或狭缝宽度的不同相应地改变预倾斜角,所以可以得到与实施方式 1 比较亮度高而且视野角特性优越的显示。此外,从实施方式 1 和 3 的比较可知,通过与像素电极 30 的线宽度或狭缝宽度的不同相应地改变预倾斜角,可以使显示面整体的视野角特性提高,并且可以在显示面整体将亮度在更宽广的值上调整。

[0144] 产业上的可利用性

[0145] 本发明可以用于便携式电话用的液晶显示装置等像素间距比较小的液晶显示装置中。

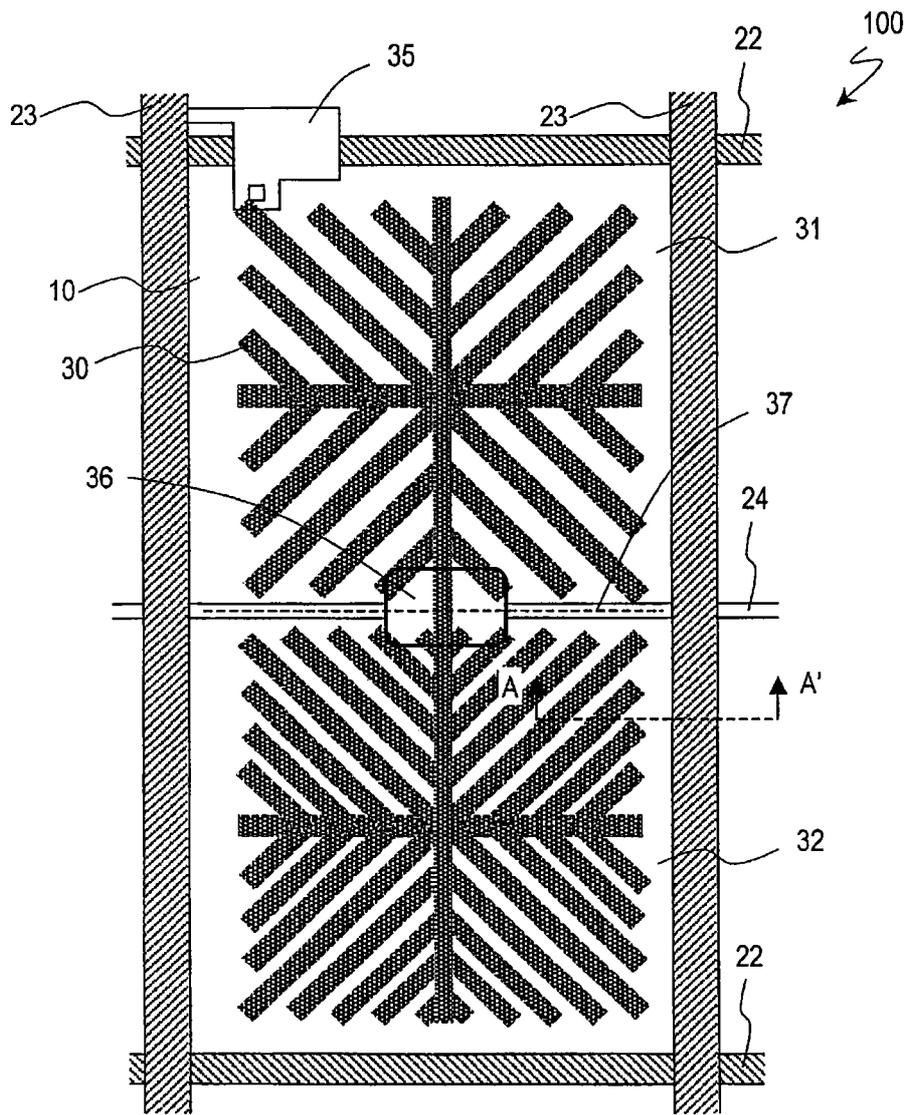


图 1

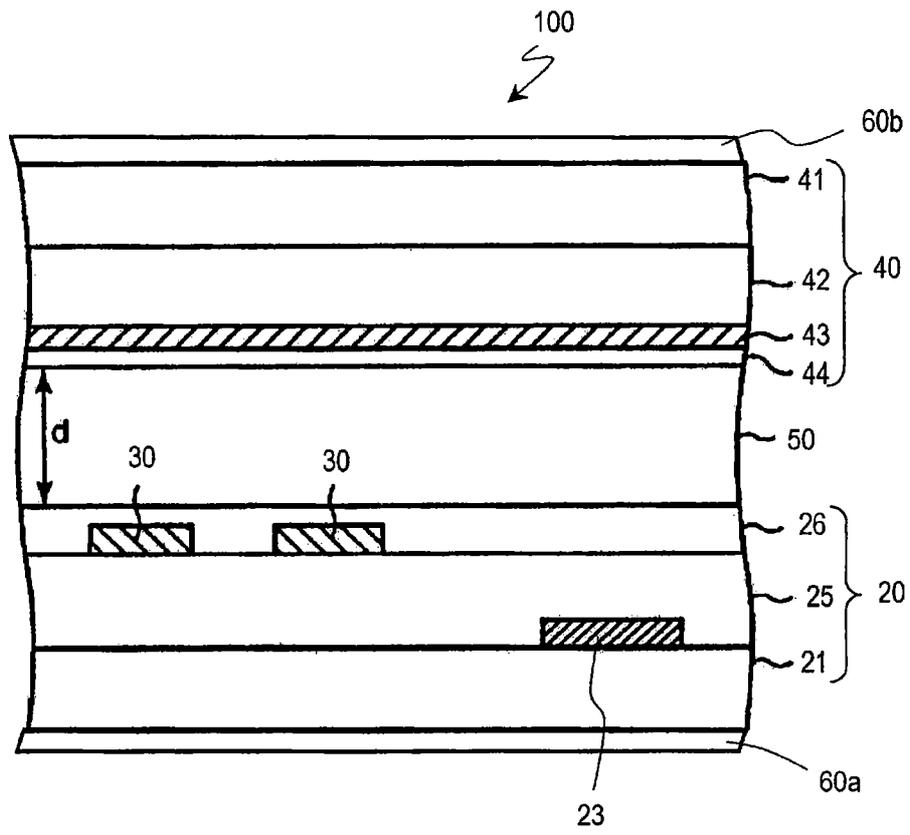


图 2

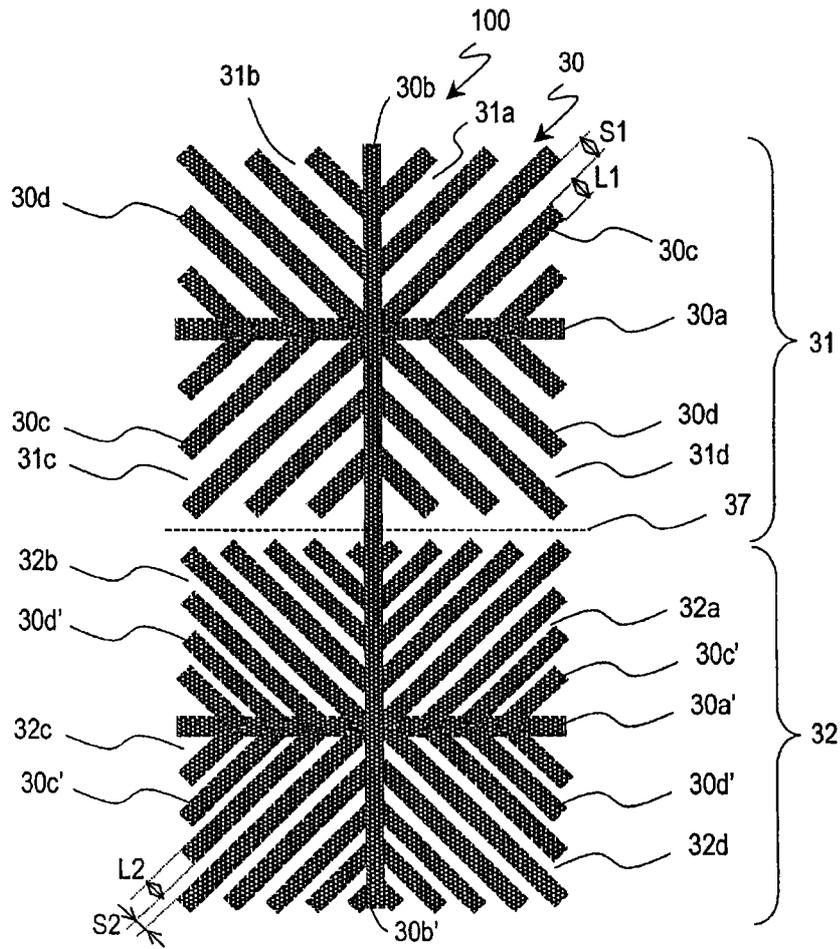


图 3

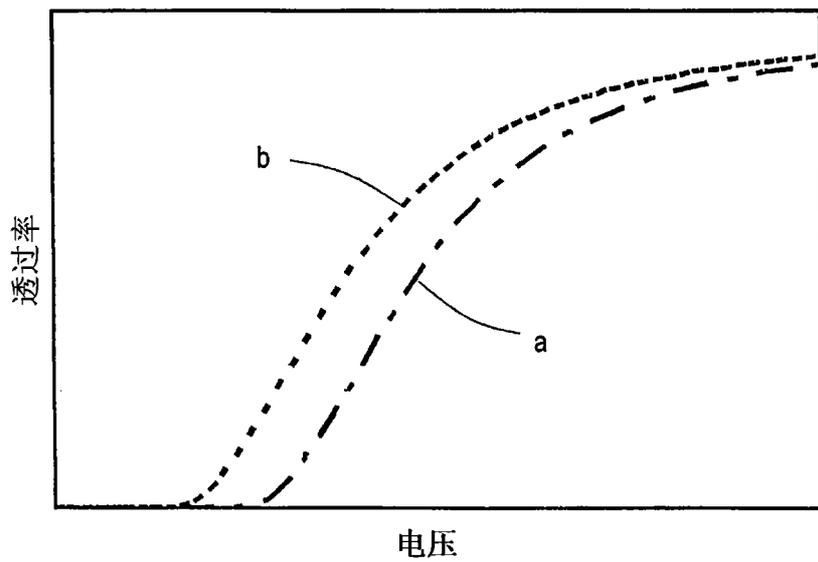


图 4

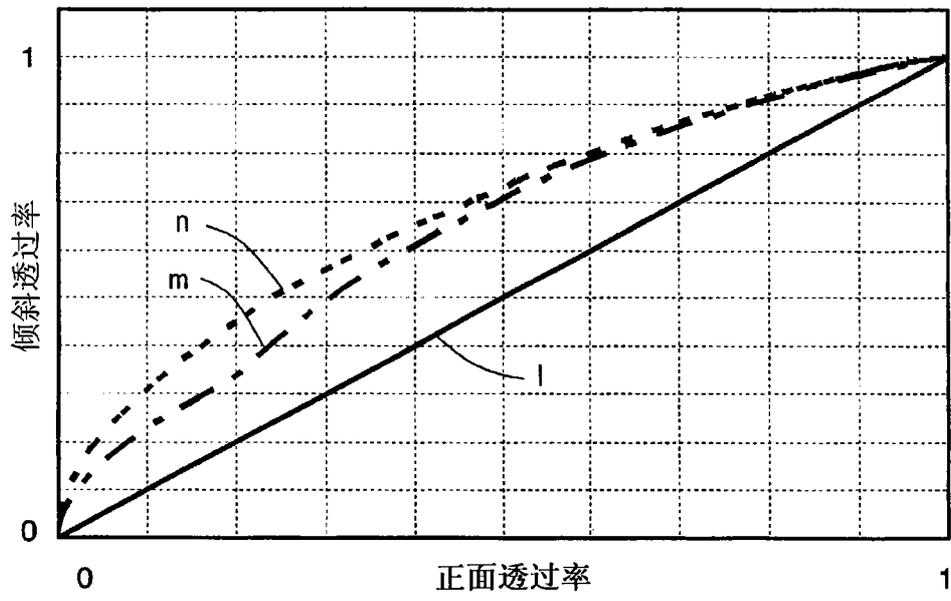


图 5

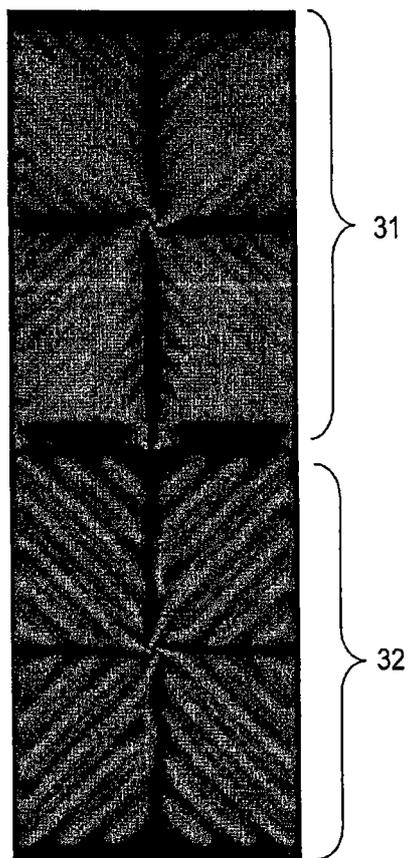


图 6

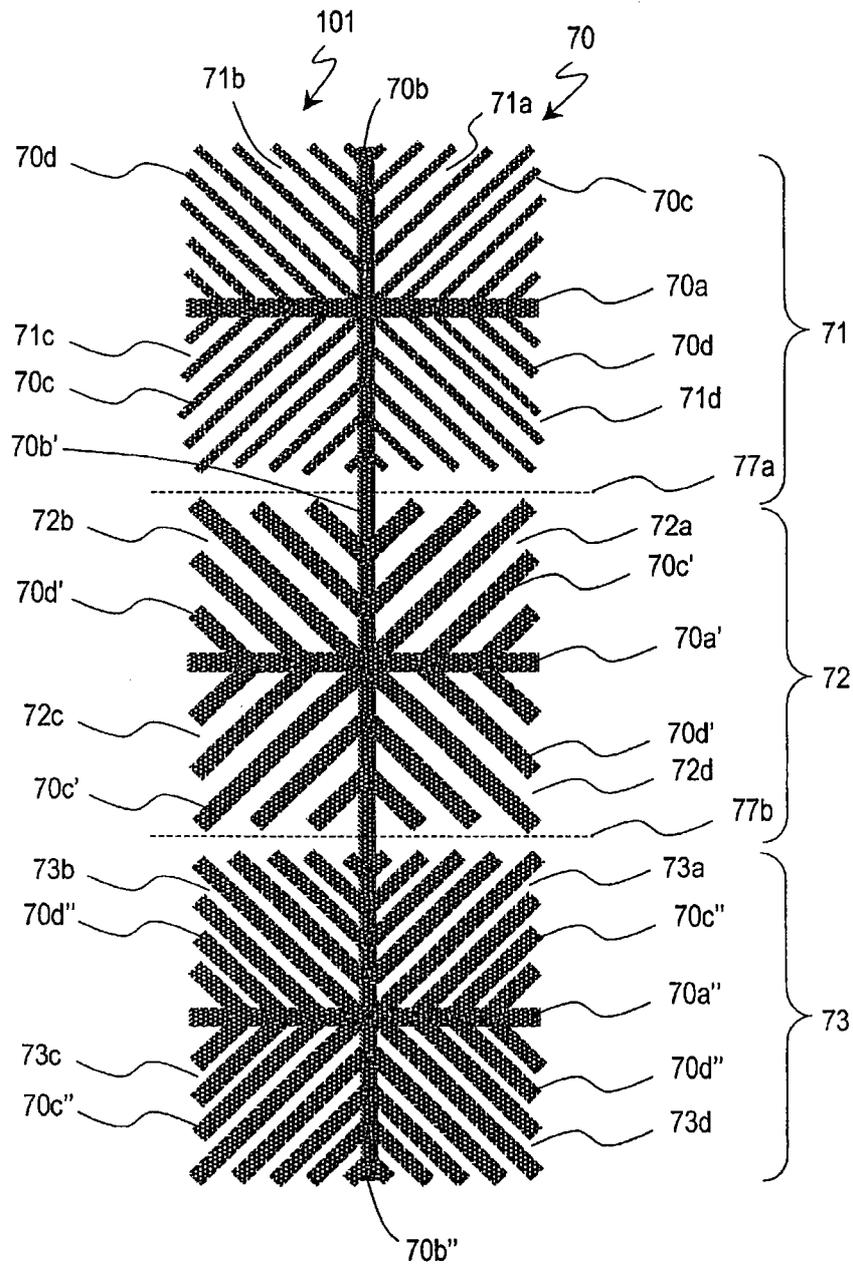


图 7

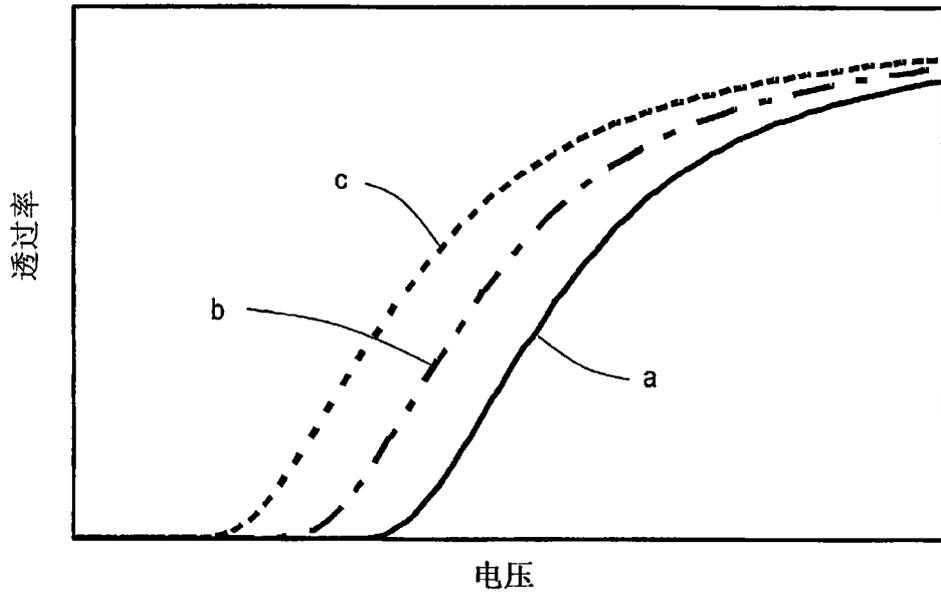


图 8

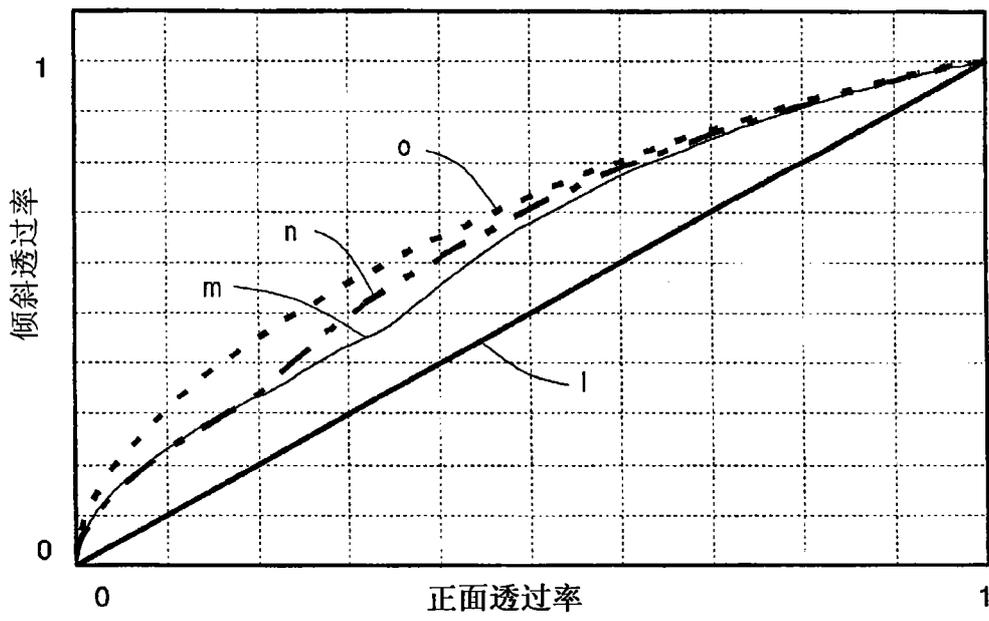


图 9

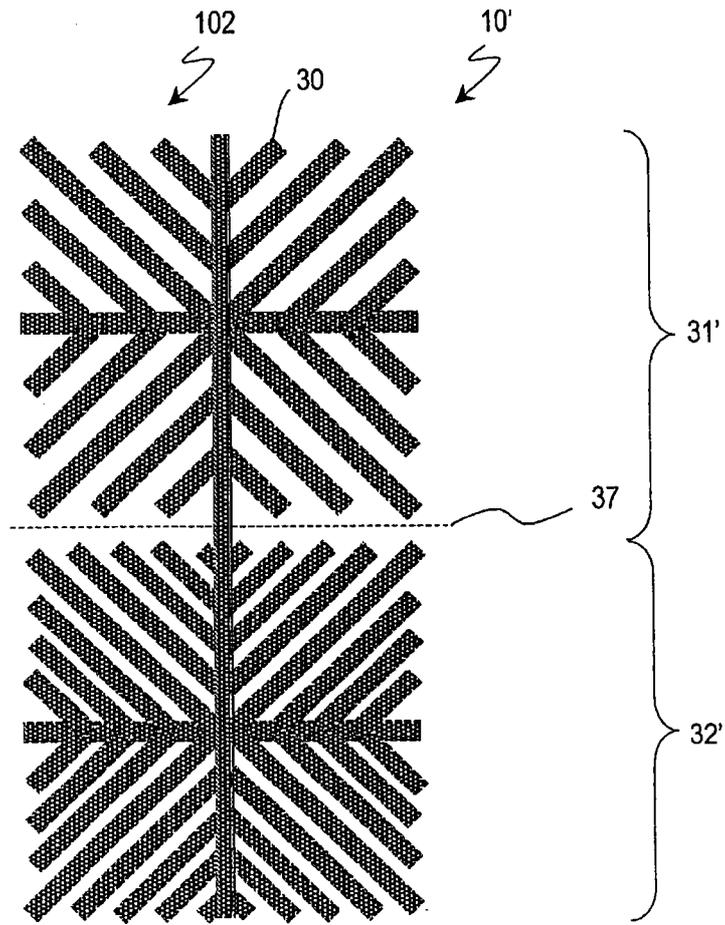


图 10

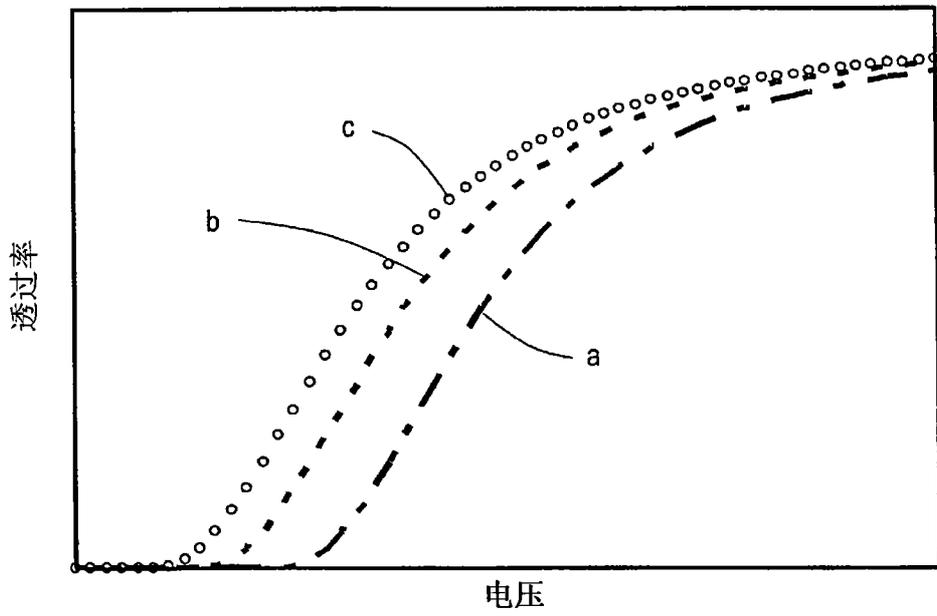


图 11

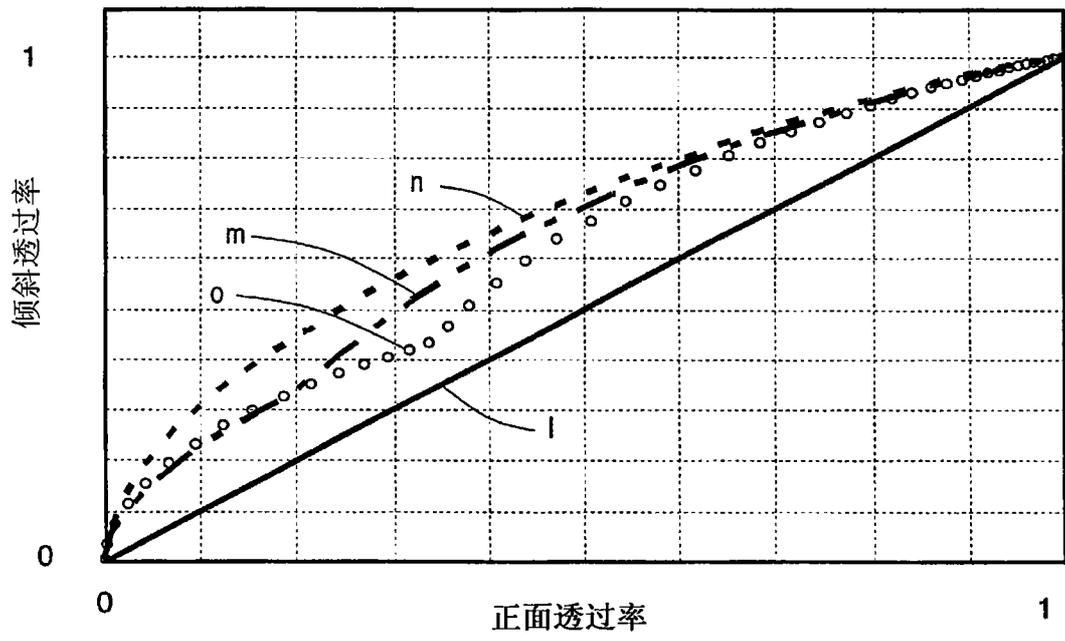


图 12

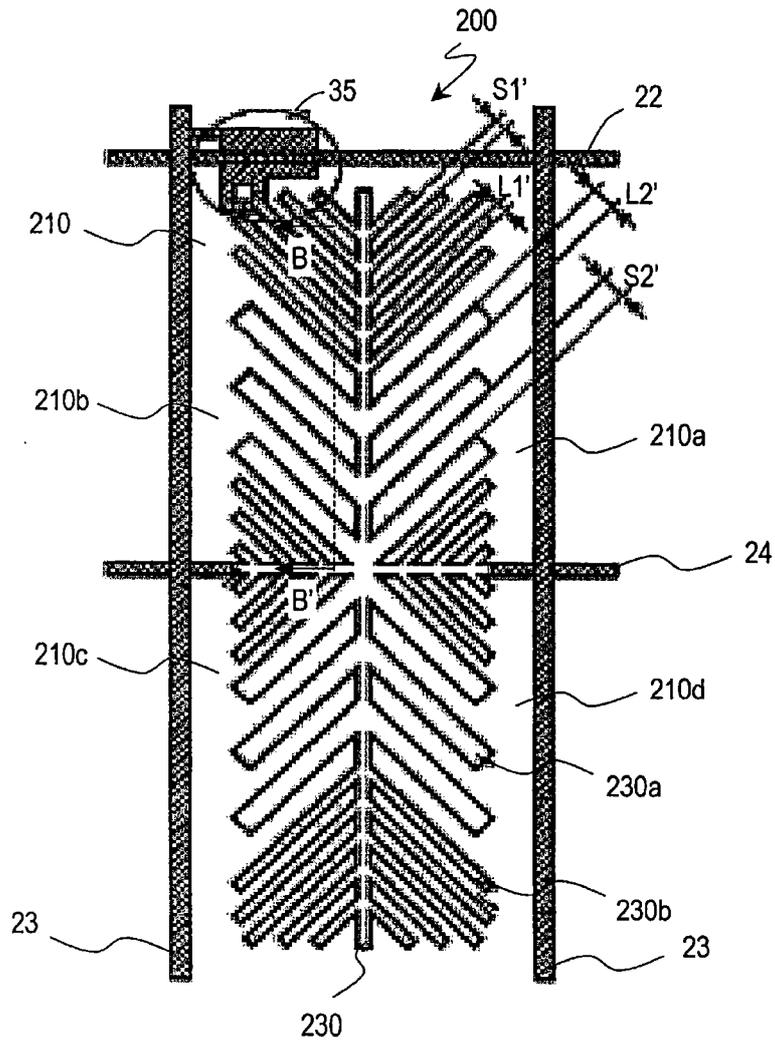


图 13

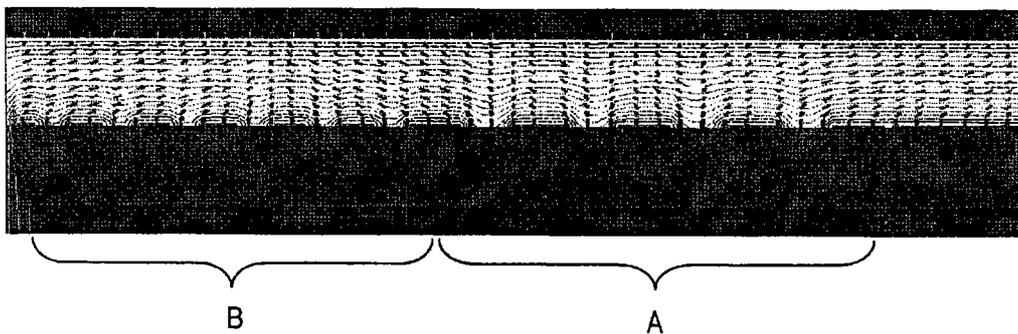


图 14

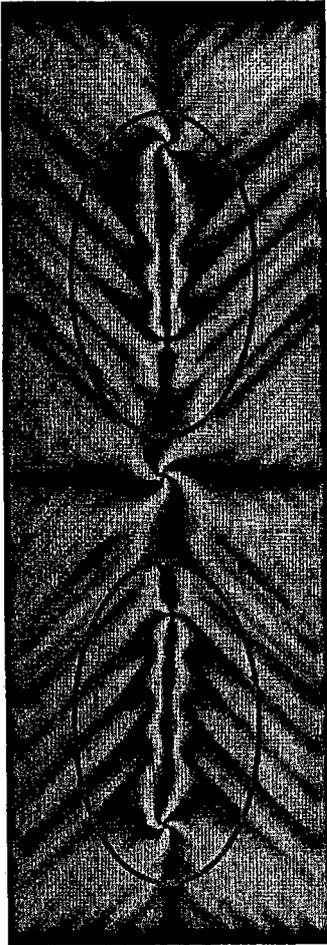


图 15

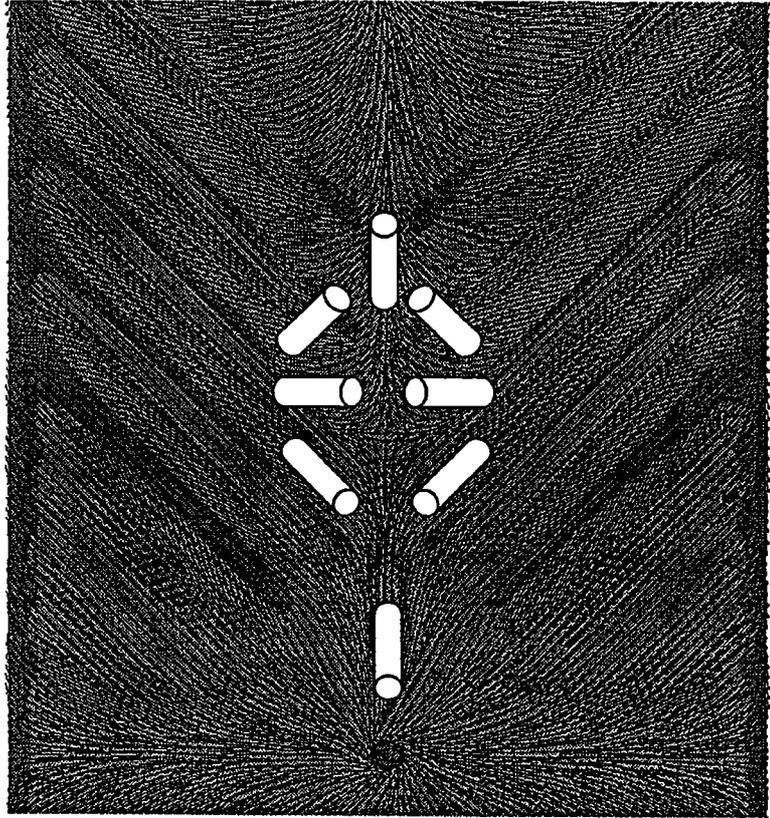


图 16

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101939696A	公开(公告)日	2011-01-05
申请号	CN200880126214.6	申请日	2008-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	桥本义人 大上裕之 柴崎正和 久保真澄 居山裕一 曾我雅之		
发明人	桥本义人 大上裕之 柴崎正和 久保真澄 居山裕一 曾我雅之		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/133753 G02F1/133707 G02F1/1393		
优先权	2008024200 2008-02-04 JP		
其他公开文献	CN101939696B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供亮度高且视野角特性良好的高画质的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置具备：一对偏光板、第一电极、与第一电极相对的第二电极、和配置在第一电极与第二电极之间的液晶层，多个像素各自具有由一对偏光板的透过轴方向平行或垂直的直线相互区分的第一区域和第二区域，在第一区域和第二区域各自中，第一电极具备沿第一方向延伸的多个第一支干部和沿与第一方向不同的第二方向延伸的多个第二支干部，第一区域中的多个第一支干部各自具有第一宽度，第二区域中的多个第一支干部各自具有与第一宽度不同的第二宽度。

