



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102483545 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201080038252. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 08. 27

G02F 1/1343 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/133 (2006. 01)

2009-198976 2009. 08. 28 JP

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 02. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/064630 2010. 08. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02011/024966 JA 2011. 03. 03

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 海瀬泰佳 大上裕之

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

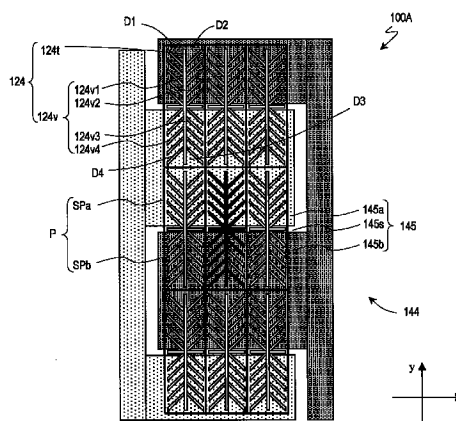
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 4 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的液晶显示装置 (100) 包括 : 排列为多行和多列的矩阵状的多个像素电极 (124) ; 对置电极 (144) ; 和位于多个像素电极 (124) 与对置电极 (144) 之间的液晶层 (160)。对置电极 (144) 具有多个分离对置电极 (145), 多个分离对置电极 (145) 各自与邻接的 2 行各自的像素电极 (124) 的一部分重叠。或者, 多个分离对置电极 (145) 各自也可以与对应的各行的像素电极 (124) 的整体重叠。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

排列为多行和多列的矩阵状的多个像素电极;

对置电极;和

位于所述多个像素电极与所述对置电极之间的液晶层,

所述对置电极具有多个分离对置电极,

所述多个分离对置电极各自与邻接的 2 行各自的像素电极的一部分重叠。

2. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

排列为多行和多列的矩阵状的多个像素电极;

对置电极;和

位于所述多个像素电极与所述对置电极之间的液晶层,

所述对置电极具有多个分离对置电极,

所述多个分离对置电极各自与对应的各行的像素电极的整体重叠。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在所述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与某像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,

在某垂直扫描期间,与对应于所述某像素的邻接的 2 个分离对置电极之中的一个分离对置电极对应的区域的亮度,高于与另一个分离对置电极对应的区域的亮度,

在其它的垂直扫描期间,与所述一个分离对置电极对应的区域的亮度,低于与所述另一个分离对置电极对应的区域的亮度。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在所述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与某像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,

在连续的多个垂直扫描期间,与对应于所述某像素的 2 个分离对置电极对应的区域的亮度的平均,与所述输入视频信号的灰度等级水平对应。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在所述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与某像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,

在任意的垂直扫描期间,与所述一个分离对置电极对应的区域的亮度和与所述另一个分离对置电极对应的区域的亮度的平均,与所述输入视频信号的灰度等级水平对应。

6. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在所述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与某像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,

在某垂直扫描期间的与对应于所述某像素的分离对置电极对应的区域的亮度,与在其它的垂直扫描期间的与对应于所述某像素的分离对置电极对应的区域的亮度不同。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在所述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与某像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,

在连续的多个垂直扫描期间的与对应所述某像素的分离对置电极对应的区域的亮度的平均,与所述输入视频信号的灰度等级水平对应。

8. 如权利要求 1 ~ 7 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

在所述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与全部的像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,

在某垂直扫描期间,与相互邻接的 2 个分离对置电极之中的一个分离对置电极对应的区域的亮度,高于与另一个分离对置电极对应的区域的亮度,

在其它的垂直扫描期间,与所述一个分离对置电极对应的区域的亮度,低于与所述另一个分离对置电极对应的区域的亮度。

9. 如权利要求 1 ~ 8 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个分离对置电极各自具有在行方向上延伸的形状。

10. 如权利要求 1 ~ 9 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

当施加电压时,所述液晶层的液晶分子向相互相差大致 90 度的整数倍的第一基准取向方位、第二基准取向方位、第三基准取向方位和第四基准取向方位取向。

11. 如权利要求 1 ~ 10 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个分离对置电极各自的宽度,与所述多个像素电极各自的沿列方向的长度大致相等。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置不仅被利用于大型电视而且还被利用于作为移动电话的显示部等的小型显示装置。在现有技术中经常使用的 TN(Twisted Nematic, 扭转向列) 模式的液晶显示装置的视角比较狭窄, 但近年来制作有称作 IPS(In-Plane-Switching, 面内开关) 模式和 VA(Vertical Alignment, 垂直取向) 模式的广视角的液晶显示装置。在那样的广视角的模式中, VA 模式由于能够实现高对比度, 因此被采用于较多的液晶显示装置中。

[0003] 作为 VA 模式的一种, 已知有在 1 个像素区域形成多个液晶畴的 MVA(Multi-domain Vertical Alignment, 多畴垂直取向) 模式。在 MVA 模式的液晶显示装置中, 在夹着垂直取向型液晶层且相对的一对基板之中的至少一个的液晶层侧设置有取向限制结构。取向限制结构例如是设置于电极的线状的狭缝(开口部)或肋(突起结构)。通过取向限制结构, 从液晶层的一侧或两侧付与取向限制力, 形成取向方向不同的多个液晶畴(典型的为 4 个液晶畴), 实现视角特性的改善。

[0004] 另外, 作为 VA 模式的另一种, 还已知有 CPA(Continuous Pinwheel Alignment, 连续焰火状排列) 模式。在一般的 CPA 模式的液晶显示装置中, 设置有具有对称性较高的形状的像素电极, 并且与液晶畴的中心对应地在对置基板的液晶层侧设置有开口部或突起物。该突起物也被称作铆钉。当施加电压时, 按照通过对置电极和对称性较高的像素电极形成的斜电场, 液晶分子倾斜取向为放射状。另外, 在设置有铆钉的情况下, 通过铆钉的倾斜侧面的取向限制力, 使液晶分子的倾斜取向变得安定。这样, 通过使 1 个像素内的液晶分子取向为放射状, 以进行视角特性的改善。

[0005] 作为 VA 模式的缺点, 已知有: 来自正面方向的显示品质与来自斜方向的显示品质的差是显著的。特别是在中间灰度显示中, 当以从正面方向观察时呈适当的显示特性的方式进行调整时, 从斜方向观察时的色调和伽玛特性之类的显示特性与正面方向的显示特性有很大的差异。液晶分子的光学轴方向是分子长轴方向, 在中间灰度显示时, 液晶分子的光学轴方向成为对置基板的主面倾斜一定程度的状态, 在该状态下改变视角(观察方向), 从与液晶分子的光学轴方向平行的斜方向观察时的显示特性与正面方向的显示特性有很大的差异。

[0006] 具体来讲, 从斜方向观察的显示图像, 与从正面方向观察的显示图像相比, 整体看起来发白。这样的现象也被称作“泛白”。例如, 在显示人类的脸的情况下, 从正面方向观察时人类的脸的表情等不会被视觉辨认出有不适感, 但从斜方向观察时则有可能整体看起来发白, 看起来肌肤颜色的微妙的灰度等级表现发白。

[0007] 为了改善这样的泛白, 通过将 1 个像素电极分割为多个(典型的是 2 个)副像素电极并使副像素电极的电位不同, 而形成多个(典型的是 2 个)副像素。在这样的液晶显示装置中, 副像素的灰度等级特性被调整为斜方向的显示品质不低于正面方向的显示品质

(例如参照专利文献 1 ~ 3)。

[0008] 在专利文献 1 中公开的液晶显示装置中, 2 个副像素电极经由不同的开关元件与不同源极配线连接, 并以 2 个副像素电极的电位不同的方式进行驱动。这样副像素电极的电位不同, 副像素的液晶层的施加电压不同, 因此副像素的透过率相互不同, 由此实现泛白的改善。

[0009] 另外, 在专利文献 2 中公开的液晶显示装置中, 与 2 个副像素电极对应的不同的开关元件与不同的栅极配线连接。在专利文献 2 的液晶显示装置中, 由于 2 个栅极配线的导通时刻至少一部分不同, 因此以 2 个副像素电极的电位不同的方式进行驱动。

[0010] 另外, 在专利文献 3 中公开的液晶显示装置中, 与 2 个副像素电极一起设置有与各自对应的副像素电极直接或间接地形成辅助电容的辅助电容配线, 通过对辅助电容配线施加不同的 CS 电压, 液晶层的有效施加电压发生变化。在专利文献 3 的液晶显示装置中, 由此实现泛白的改善。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献 1 : 日本特开 2006-209135 号公报

[0014] 专利文献 2 : 日本特开 2006-139288 号公报

[0015] 专利文献 3 : 日本特开 2004-62146 号公报

发明内容

[0016] 发明想要解决的问题

[0017] 在专利文献 1 的液晶显示装置中, 需要按像素的列设置 2 根源极配线, 由此源极配线的数量增大。另外, 在专利文献 2 的液晶显示装置中, 需要按像素的行设置 2 根栅极配线, 由此栅极配线的数量增大。并且, 在专利文献 1 和 2 的液晶显示装置中, 需要在每个副像素电极设置 TFT。因此, 在专利文献 1 和 2 的液晶显示装置中, 显示区域的开口率降低。

[0018] 另外, 在专利文献 3 的液晶显示装置中, 副像素的液晶层的施加电压的差不会像 CS 电压的差那样大。特别是在 TFT 的栅极 - 漏极电容较大的情况下, 即使 CS 电压不同, 副像素的液晶层的有效施加电压的差也不会变得有那样大, 副像素的透过率的差不会充分地变大。在该情况下, 当要充分地调整副像素的灰度等级特性时, 消耗电力增大, 不能够有效地改善泛白。

[0019] 本发明是鉴于上述课题而完成的, 其目的是提供抑制显示区域的开口率的降低并且有效地改善泛白的液晶显示装置。

[0020] 用于解决课题的方法

[0021] 本发明的液晶显示装置, 包括: 排列为多行和多列的矩阵状的多个像素电极; 对置电极; 和位于上述多个像素电极与上述对置电极之间的液晶层, 上述对置电极具有多个分离对置电极, 上述多个分离对置电极各自与邻接的 2 行各自的像素电极的一部分重叠。

[0022] 本发明的液晶显示装置, 包括: 排列为多行和多列的矩阵状的多个像素电极; 对置电极; 和位于上述多个像素电极与上述对置电极之间的液晶层, 上述对置电极具有多个分离对置电极, 上述多个分离对置电极各自与对应的各行的像素电极的整体重叠。

[0023] 在某实施方式中, 在上述液晶显示装置的多个垂直扫描期间, 在与某像素对应的

输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,在某垂直扫描期间,与对应于上述某像素的邻接的 2 个分离对置电极之中的一个分离对置电极对应的区域的亮度,高于与另一个分离对置电极对应的区域的亮度,在其它的垂直扫描期间,与上述一个分离对置电极对应的区域的亮度,低于与上述另一个分离对置电极对应的区域的亮度。

[0024] 在某实施方式中,在上述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与某像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,在连续的多个垂直扫描期间,与对应于上述某像素的 2 个分离对置电极对应的区域的亮度的平均,与上述输入视频信号的灰度等级水平对应。

[0025] 在某实施方式中,在上述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与某像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,在任意的垂直扫描期间,与上述一个分离对置电极对应的区域的亮度和与上述另一个分离对置电极对应的区域的亮度的平均,与上述输入视频信号的灰度等级水平对应。

[0026] 在某实施方式中,在上述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与某像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,在某垂直扫描期间的与对应于上述某像素的分离对置电极对应的区域的亮度,与在其它的垂直扫描期间的与对应于上述某像素的分离对置电极对应的区域的亮度不同。

[0027] 在某实施方式中,在上述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与某像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,在连续的多个垂直扫描期间的与对应上述某像素的分离对置电极对应的区域的亮度的平均,与上述输入视频信号的灰度等级水平对应。

[0028] 在某实施方式中,在上述液晶显示装置的多个垂直扫描期间,在与全部的像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下,在某垂直扫描期间,与相互邻接的 2 个分离对置电极之中的一个分离对置电极对应的区域的亮度,高于与另一个分离对置电极对应的区域的亮度,在其它的垂直扫描期间,与上述一个分离对置电极对应的区域的亮度,低于与上述另一个分离对置电极对应的区域的亮度。

[0029] 在某实施方式中,上述多个分离对置电极各自具有在行方向上延伸的形状。

[0030] 在某实施方式中,当施加电压时,上述液晶层的液晶分子向相互相差大致 90 度的整数倍的第一基准取向方位、第二基准取向方位、第三基准取向方位和第四基准取向方位取向。

[0031] 在某实施方式中,上述多个分离对置电极各自的宽度,与上述多个像素电极各自的沿列方向的长度大致相等。

[0032] 发明效果

[0033] 本发明的液晶显示装置能够抑制显示区域的开口率的降低并且有效地改善泛白。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明的液晶显示装置的第一实施方式的示意图。

[0035] 图 2 是图 1 所示的液晶显示装置的示意性平面图。

[0036] 图 3 是表示图 1 所示的液晶显示装置中的对置基板的配线的示意图。

[0037] 图 4 是表示与对置电极的电位对应的 V-T 特性的变化的图表。

[0038] 图 5 是表示向第一、第二分离对置电极供给的对置电极信号的波形图。

[0039] 图 6 是比较例的液晶显示装置的示意图。

[0040] 图 7 是本发明的液晶显示装置的第二实施方式的示意性平面图。

具体实施方式

[0041] 以下,参照附图,对本发明的液晶显示装置的实施方式进行说明。其中,本发明不限于以下的实施方式。

[0042] (实施方式 1)

[0043] 以下,对本发明的液晶显示装置的第一实施方式进行说明。图 1 表示本实施方式的液晶显示装置 100A 的示意图,图 2 表示液晶显示装置 100A 的示意性平面图。

[0044] 液晶显示装置 100A 具备:具有设置在绝缘基板 122 上的像素电极 124 和取向膜 126 的有源矩阵基板 120;具有设置在绝缘基板 142 上的对置电极 144 和取向膜 146 的对置基板 140;和设置在有源矩阵基板 120 与对置基板 140 之间的液晶层 160。在有源矩阵基板 120 和对置基板 140 设置有未图示的偏光板,偏光板的偏光轴具有正交尼科尔的关系。液晶层 160 的厚度是大致固定的。此外,根据需要,液晶显示装置 100A 可以具备背光源。

[0045] 在液晶显示装置 100A 中,多个像素排列为多行和多列的矩阵状。例如,在以 R(红)、G(绿)、B(蓝)作为原色进行彩色显示的液晶显示装置中,通过 R、G、B 的 3 个像素表现一种颜色。像素由像素电极 124 规定。

[0046] 液晶显示装置 100A 以 VA 模式进行运作。取向膜 126、146 是垂直取向膜。液晶层 160 是垂直取向型的液晶层。在此处,“垂直取向型液晶层”是指:相对于垂直取向膜 126、146 的表面,液晶分子轴(也称作“轴方位”。)以约 85° 以上的角度取向的液晶层。液晶分子具有负的介电常数各向异性,与被正交尼科尔配置的偏光板组合,以常黑模式进行显示。在不向液晶层 160 施加电压的情况下,液晶层 160 的液晶分子 162 与取向膜 126、146 的主面的法线方向大致平行地取向。在向液晶层 160 施加高于规定电压的电压的情况下,液晶层 160 的液晶分子 162 与取向膜 126、146 的主面大致平行地取向。此外,在此处,有源矩阵基板 120 和对置基板 140 各自具有取向膜 126、146,但也可以具有与有源矩阵基板 120 和对置基板 140 的至少一个对应的取向膜 126、146。其中,从取向的安定性的观点出发,优选有源矩阵基板 120 和对置基板 140 的双方各自具有取向膜 126、146。

[0047] 图 2 示意性地表示有液晶显示装置 100A 中的像素。在图 2 中图示有 3 行 3 列的像素。此外,在此虽然未图示,但栅极配线在 x 方向延伸,源极配线在 y 方向延伸,另外,在栅极配线和源极配线的交叉部附近设置有 TFT。另外,按照需要,可以设置与栅极配线平行地延伸的辅助电容配线。

[0048] 像素电极 124 具有十字状的轴部 124t;和从轴部 124t 开始延伸的分支部 124v。将在通过十字状的轴部 124t 规定的 4 个区域形成的分支部 124v 作为分支部 124v1 ~ 124v4,将显示画面(纸面)的水平方向(左右方向)作为方位角方向的基准,左转为正(当将显示面比作时钟的表盘时,3 点钟方向为方位角 0°,逆时针旋转为正),分支部 124v1、124v3 在方位角 135° 方向和方位角 315° 方向延伸,分支部 124v2、124v4 在方位角 45° 方向和方位角 225° 方向延伸。这样的像素电极 124 的结构被称作是鱼骨(Fishbone)结构,当向液晶层 160 施加电压时,液晶分子 162 以其方位与分支部 124v1 ~ 124v4 平行的方式取向,形

成有液晶畴 D1 ~ D4。像素电极 124 的尺寸各自为 $135\mu\text{m} \times 45\mu\text{m}$ 。轴部 124t 的宽度、分支部 124v 的宽度、分支部 124v 的间距各自为 $4\mu\text{m}$ 、 $2.5\mu\text{m}$ 、 $5.0\mu\text{m}$ 。

[0049] 在本实施方式的液晶显示装置 100A 中,对置电极 144 具有相互分离的多个电极 145。在本说明书中,将这样分离的电极称作“分离对置电极”。在液晶显示装置 100A 中,分离对置电极 145 在行方向上线状延伸。在以下的说明中,将这样线状地延伸的分离对置电极称作线状对置电极。在邻接的线状对置电极 145 之间设置有线状的狭缝 145s。分离对置电极 145 的宽度(沿 y 方向的长度)是 $135\mu\text{m}$,狭缝 145s 的宽度是 $5\mu\text{m}$ 。

[0050] 在液晶显示装置 100A 中的分离对置电极 145,与邻接的 2 行的各自的像素电极 124 的一部分重叠,各行的像素电极 124 与 2 个分离对置电极 145 对应。具体来讲,像素电极 124 的分支部 124v1、124v2 与某分离对置电极 145 重叠,像素电极 124 的分支部 124v3、124v4 与其它分离对置电极 145 重叠。狭缝 145s 设置为与像素电极 124 的分支部 124v1、124v2 与分支部 124v3、124v4 的间隔对应,分离对置电极 145 的数量与像素电极 124 的行数大约相等,另外,分离对置电极 145 的宽度与像素电极 124 的列方向(y 方向的长度)大约相等。

[0051] 在此处,将与分离对置电极 145 中的某像素电极 124 的分支部 124v1、124v2 重叠的分离对置电极作为分离对置电极 145a,与该像素电极 124 的分支部 124v3、124v4 重叠的分离对置电极作为分离对置电极 145b。此外,在本说明书中,将分离对置电极 145a 和分离对置电极 145b 各自称作第一分离对置电极、第二分离对置电极。第一分离对置电极 145a 与第二分离对置电极 145b 在电气上独立,以施加不同的对置电极信号。此外,在本说明书中,将向第一分离对置电极 145a 供给的信号称作第一对置电极信号,将向第二分离对置电极 145b 供给的信号称作第二对置电极信号。

[0052] 通过像素电极 124 规定的像素 P 包含 2 个副像素 SPa 和 SPb。副像素 SPa 由分支部 124v1、124v2 与第一分离对置电极 145a 的重叠部分规定,副像素 SPb 由分支部 124v3、124v4 与第二分离对置电极 145b 的重叠部分规定。此外,在图 2 中,为了防止图变得过度复杂,将分离对置电极 145a、145b 的长度表示为与 3 个像素相同的程度,但分离对置电极 145a、145b 从显示区域的一个端部延伸至另一个端部。

[0053] 如图 3 所示,在对置基板 140 设置有显示区域 140D 和围绕显示区域 140D 的周围的边框区域 140S,第一对置电极信号,经由在位于显示区域 140D 的左侧的边框区域 140S 设置的配线,供给到分离对置电极 145a,第二对置电极信号,经由在位于显示区域 140D 的右侧的边框区域 140S 设置的配线,供给到分离对置电极 145b。在此处,奇数行的分离对置电极 145 经由配线电连接,供给第一对置电极信号。另外,偶数行的分离对置电极 145 经由配线电连接,供给第二对置电极信号。这样,在对置电极 144 设置有相互分离的 2 个梳状的电极。第一、第二对置电极信号可以在外部回路中生成,并经由 2 个的 COM 端子输入到液晶显示装置 100A,或者第一、第二对置电极信号也可以在驱动器中生成。

[0054] 再次参照图 1 和图 2。在向液晶层 160 施加电压的情况下,液晶层 160 的液晶分子 162 与分支部 124v1 ~ 124v4 的延伸的方向平行地取向,形成液晶畴 D1 ~ D4。在本说明书中,将液晶畴的中央的液晶分子的取向方向称作基准取向方向,将沿基准取向方向之中的液晶分子的长轴从背面前往前面的方向的方位角成分(即,将基准取向方向投影到取向膜 126 或者取向膜 146 的主面的方位角成分)称作基准取向方位。基准取向方位表示对应的

液晶畴的特征,给各液晶畴的视角特性带来支配性的影响。具体来讲,液晶畴 D1 ~ D4 的基准取向方向被设定为任意 2 个方向的差与 90° 的整数倍大约相等的 4 个方向。具体来讲,液晶畴 D1 ~ D4 的基准取向方位各自是 135° 、 45° 、 315° 、 225° 。

[0055] 如上所述,在第一分离对置电极 145a 施加第一对置电极信号,在第二分离对置电极 145b 施加与第一对置电极信号不同的第二对置电极信号。像素电极 124 内的分支部 124v1 ~ 124v4 的电位是相互等价的,因此向分支部 124v1、124v2 与第一分离对置电极 145a 之间的液晶层 160 施加的电压,与向分支部 124v3、124v4 与第二分离对置电极 145b 之间的液晶层 160 施加的电压不同,在中间灰度等级显示中,副像素 SPa 的透过率与副像素 SPb 的透过率不同。这样,通过使分离对置电极 145a、145b 的电位不同,即使是与 1 个像素电极 124 相关联地设置有 1 个源极配线、1 个栅极配线、1 个 TFT 和 1 个辅助容量配线的结构,也能够实现得到亮度不同的 2 个副像素,能够抑制开口率的降低并有效地改善泛白。

[0056] 此外,在此处,为了避免说明变得过度复杂,输入视频信号中的全部的像素的灰度等级水平设为相等。例如,当全部的像素被输入显示最大灰度等级水平的输入视频信号时,画面整体显示白色。另外,当对液晶层 160 施加 5V 的电压时,像素显示与最大灰度等级水平对应的透过率。

[0057] 在本实施方式的液晶显示装置 100A 中,为了改善泛白,不对像素电极而对对置电极的电位进行调整。在此处,对相对于对置电极的基准电位的像素电极 124、第一分离对置电极 145a、第二分离对置电极 145b 的电位进行研究。例如,向液晶层 160 施加的电压是 5V,在像素电极 124 的电位比对置电极的电位高的情况下,当将对置电极的基准电位设为 0V 时,则像素电极 124 的电位是 5V。其中,对置电极的基准电位不限于与所谓接地电位相等。

[0058] 例如,第一分离对置电极 145a 的电位相对基准电位是 -1V,第二分离对置电极 145b 的电位相对基准电位是 +1V。在该情况下,向副像素 SPa 的液晶层 160 施加的电压是 6V,向副像素 SPb 的液晶层 160 施加的电压是 4V。这样,向与第一分离对置电极 145a 对应的副像素 SPa 的液晶层 160 施加的电压,与向与第二分离对置电极 145b 对应的副像素 SPb 的液晶层 160 施加的电压不同。

[0059] 此外,相对于基准电位的第一分离对置电极 145a 的电位的变化量与相对于基准电位的第二分离对置电极 145b 的电位的变化量的和大约为零。另外,副像素 SPa 和副像素 SPb 的透过率的平均,与当向对置电极施加基准电压时的像素的透过率大约相等。

[0060] 在此处,参照图 4,对与对置电极的电位的变化对应的 V-T 特性的变化进行说明。图 4 的横轴表示像素电极的电位与对置电极的基准电位的电位差(或者其绝对值),纵轴表示亮度。

[0061] 当对置电极信号的电位 V_c 变化 +1V 时,施加向液晶层的电压变化 -1V, V-T 曲线中的上升电压变化 +1V。相反,对置电极信号的电位 V_c 变化 -1V 时,施加向液晶层的电压变化 +1V, V-T 曲线中的上升电压变化 -1V。

[0062] 同样地,当对置电极信号的电位变化 0.1V 时,像素的 V-T 曲线的上升电压变化 0.1V。具体来讲,在像素电极 124 的电位为正,且第一对置电极信号的电位相对于对置电极的基准电位为 -0.1V 的情况下,相对于与对置电极的基准电压相关联的像素的 V-T 曲线的上升电压,与第一对置电极信号相关联的像素的 V-T 曲线的上升电压是 -0.1V。另外,在第二对置电极信号的电位相对于对置电极的基准电位是 +0.1V 的情况下,相对于与对置电

极的基准电压相关联的像素的 V-T 曲线的上升电压,与第二对置电极信号相关联的像素的 V-T 曲线的上升电压是 +0.1V。这样,通过设置对置电极的电位不同的区域,而形成 V-T 曲线不同的区域,以能够改善泛白。另外,液晶层的施加电压的差与对置电极信号的电位的差对应,能够有效地进行泛白的改善。

[0063] 这样,第一分离对置电极 145a 的电位相对于第二分离对置电极 145b 的电位不同,但第一分离对置电极 145a 的电位和第二分离对置电极 145b 的电位的平均与对置电极的基准电位相等。因此,如从图 4 所理解的那样,与相对于对置电极的基准电位将电位偏移 +1V 的第一分离对置电极 145a 对应的副像素 SPa 的亮度,和与相对于对置电极的基准电位将电位偏移 -1V 的第二分离对置电极 145b 对应的副像素 SPb 的亮度的平均,大约等于与基准电位的对置电极对应的像素的亮度。

[0064] 在本实施方式的液晶显示装置 100A 中,第一分离对置电极 145a 的电位与第二分离对置电极 145b 的电位相互不同,副像素 SPa 的 V-T 特性与副像素 SPb 的 V-T 特性不同。在该情况下,像素 P 的 V-T 特性成为将副像素 SPa、SPb 的 V-T 特性平均化的 V-T 特性。

[0065] 此外,液晶显示装置 100A 可以进行线反转驱动。例如,以像素电极 124 和对置电极 144 的电位的大小关系按像素的每行反转的方式进行写入。具体来讲,在第 n 行的像素的写入中,如果像素电极 124 的电位高于对置电极 144 的电位,则,在第 n+1 行的像素的写入中,像素电极 124 的电位低于对置电极 144 的电位。这样,线反转驱动也可以以像素单位进行。

[0066] 另外,液晶显示装置 100A 也可以进行共用反转驱动。对置电极 144 的电位按每个水平扫描期间相对于接地电位进行变动。例如,在选择某行的像素的水平扫描期间,源极配线的电位高于对置电极的基准电位,在选择下一行的像素的水平扫描期间,源极配线的电位低于对置电极的基准电位。这样,源极配线的振幅可以为对置电极的基准电位的振幅以下。例如,第一对置电极信号和第二对置电极信号都可以变化为相对于接地电位具有与进行写入的像素电极 124 的电位相反的极性。通过这样的共用反转驱动,能够不增大相对于接地电位的源极配线的电位的变化量地,进行能够增大向液晶层的施加电压的线反转驱动,而抑制消耗电力的增大。

[0067] 例如,如图 5 所示,第一、第二对置电极信号 VC1、VC2 的电位按每个水平扫描期间进行变化,且第一对置电极信号 VC1 的振幅大于第二对置电极信号 VC2 的振幅。如上所述,因为源极配线的振幅在对置电极的基准电位的振幅以下,所以与第一对置电极信号 VC1 相关联的副像素 SPa 的透过率高于与第二对置电极信号 VC2 相关联的副像素 SPb。

[0068] 例如,在对置电极的基准电位相对于接地电位以 5.4V 的振幅进行振动的情况下,第一分离对置电极 145a 的电位相对于接地电位以 6.4V 的振幅进行振动,第二分离对置电极 145b 的电位相对于接地电位以 4.4V 的振幅进行振动。此外,在此处,不考虑变幅电压。另外,也可以通过调整第一、第二对置电极信号的各自的振幅中心,来进行相对调整。

[0069] 此外,在输入将全部的像素设为最大灰度等级水平的输入视频信号的情况下,源极配线的电位以振幅 0.4V 进行变化。在该情况下,向第一分离对置电极 145a 与分支部 124v1、124v2 之间的液晶层 160 施加的电压是 6V,向第二分离对置电极 145b 与分支部 124v3、124v4 之间的液晶层 160 施加的电压是 4V,副像素 SPa 的透过率高于副像素 SPb 的透过率。此外,将透过率高的副像素称作明副像素,将透过率低的副像素称作暗副像素,在

此处,副像素 SPa 为明副像素,副像素 SPb 为暗副像素。此外,通过减小对置电极信号的振幅,能够实现消耗电力的降低,液晶显示装置 100A 能够适用于移动设备。

[0070] 另外,液晶显示装置 100A 也可以进行帧反转驱动。在该情况下,以像素电极 124 和对置电极 144 的电位的大小关系按每帧进行反转的方式进行写入。例如,在第 N 帧的写入中,如果像素电极 124 的电位高于对置电极 144 的电位,则,在第 N+1 帧的写入中,像素电极 124 的电位低于对置电极 144 的电位。

[0071] 另外,也可以以液晶显示装置 100A 的副像素的明暗进行反转的方式进行驱动。在该情况下,例如,向副像素 SPa 的液晶层施加的电压和向副像素 SPb 的液晶层施加的电压的大小关系按每帧进行反转的方式进行写入。例如,在第 N 帧的写入中,如果施加向副像素 SPa 的液晶层的电压高于施加向副像素 SPb 的液晶层的电压,则,在第 N+1 帧的写入中,施加向副像素 SPa 的液晶层的电压低于施加向副像素 SPb 的液晶层的电压。

[0072] 在本实施方式的液晶显示装置 100A 中,在某垂直扫描期间,形成液晶畴 D1、D2 的副像素 SPa 成为明副像素,形成液晶畴 D3、D4 的副像素 SPb 成为暗副像素。因此,当仅仅着眼于该垂直扫描期间的特性时,发现不能够实现对称的视角特性。但是,在下一个垂直扫描期间,形成液晶畴 D1、D2 的副像素 SPa 为暗副像素,形成液晶畴 D3、D4 的副像素 SPb 为明副像素,因此当观察连续的 2 个垂直扫描期间时,明副像素和暗副像素各自具有液晶畴 D1 ~ D4。这样,在液晶显示装置 100A 中,例如,按每个垂直扫描期间进行副像素 SPa、SPb 的明暗反转,由此实现对称的视角特性并且改善 γ 特性的视角依存性。此外,在此处,在未特别言及的情况下,“一个垂直扫描期间”表示:不是由输入视频信号规定的期间,而是由液晶显示装置规定的期间。该垂直扫描期间是向某像素供给信号电压开始至再次供给信号电压的期间。例如,NTSC 信号的 1 帧是 33.3ms,但一般在液晶显示装置中,在 NTSC 信号的 1/2 帧=半帧(16.7ms)的期间内对全部的像素进行信号电压的写入,16.7ms 是液晶显示装置的一个垂直扫描期间。而且,在因改善响应特性的目的等而进行双倍速度驱动的情况下,液晶显示装置的一个垂直扫描期间进一步成为一半,即 8.3ms。

[0073] 在此处,例如,在由液晶显示装置 100A 规定的多个垂直扫描期间,对在与全部的像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下的副像素 SPa、SPb 的明暗进行研究。其中,在该情况下,不仅包含输入视频信号的某像素的灰度等级水平在多个垂直扫描期间相等的情况,而且还包含以下情况:即使输入视频信号的像素的灰度等级水平相等的期间为一个垂直扫描期间,通过双倍速度驱动等,液晶显示装置 100A 的相关像素所要显示的灰度等级水平在多个垂直扫描期间也不变化。

[0074] 在这种情况下,在某垂直扫描期间,例如,第一分离对置电极 145a 的电位以 6.4V、第二分离对置电极 145b 的电位以 4.4V 和源极配线的电位以 0.4V 进行写入。此时,向第一分离对置电极 145a 与分支部 124v1、124v2 之间的液晶层 160 施加的电压是 6V,向第二分离对置电极 145b 与分支部 124v3、124v4 之间的液晶层 160 施加的电压是 4V。因此,副像素 SPa 的透过率高于副像素 SPb 的透过率,副像素 SPa 成为明副像素,副像素 SPb 成为暗副像素。

[0075] 另外,在其它的垂直扫描期间(典型的是下一个的垂直扫描期间)中,第一分离对置电极 145a 的电位以 -4.4V、第二分离对置电极 145b 的电位以 -6.4V 和源极配线的电位以 -0.4V 进行写入。此时,向第一分离对置电极 145a 与分支部 124v1、124v2 之间的液晶层

160 施加的电压是 4V, 向第二分离对置电极 145b 与分支部 124v3、124v4 之间的液晶层 160 施加的电压是 6V。因此, 副像素 SPa 的透过率低于副像素 SPb 的透过率, 副像素 SPa 成为暗副像素, 副像素 SPb 成为明副像素。这样, 通过在每个垂直扫描期间使副像素的明暗与像素的极性一起反转, 能够抑制显示的不平滑。

[0076] 以下, 对比较例的液晶显示装置进行比较, 说明本实施方式的液晶显示装置的优点。首先, 参照图 6, 对比较例的液晶显示装置 600 的结构进行说明。在比较例的液晶显示装置 600 中, 像素电极 624 各自具有单位部 624u1、624u2 和连结部 624n。单位部 624u1、624u2 沿列方向 (y 方向) 排列。连结部 624n 连结单位部 624u1 与单位部 624u2, 单位部 624u1 的电位与单位部 624u2 的电位相等。单位部 624u1 具有十字状的轴部 624t; 和从轴部 624t 延伸的分支部 624v, 另外, 单位部 624u2 具有与单位部 624u1 同样的形状。

[0077] 液晶显示装置 600 的分离对置电极 645 也在行方向线状延伸。在邻接的分离对置电极 645 之间设置有线状的狭缝 645s。狭缝 645s 设置在邻接的 2 行像素电极 624 之间和各行像素电极 624 的单位部 624u1 与单位部 624u2 之间。因此, 分离对置电极 645 的数量是像素电极 624 的行数的 2 倍, 另外, 分离对置电极 645 的宽度是像素电极 624 的列方向 (y 方向的长度) 的一半。

[0078] 在液晶显示装置 600 中, 与像素电极 624 的单位部 624u1 重叠的第一分离对置电极 645a, 与重叠于该像素电极 624 的单位部 624u2 的第二分离对置电极 645b 在电气上独立, 以施加不同的对置电极信号。由像素电极 624 规定的像素 P 包含 2 个副像素 SPa 和 SPb。副像素 SPa 由单位部 624u1 与第一分离对置电极 645a 的重叠部分规定, 副像素 SPb 由单位部 624u2 与第二分离对置电极 645b 的重叠部分规定。因此, 在液晶显示装置 600 中, 分离对置电极 645 设置为与对应的副像素的行重叠。

[0079] 在这样的液晶显示装置 600 中, 在副像素 SPa、SPb 各自形成有液晶畴 D1 ~ D4。在液晶显示装置 600 中, 在分离对置电极 645 的单位部 624u1、624u2 之间和在列方向邻接的像素电极 624 之间设置有线状的狭缝 645s。因此, 在狭缝 645s 的附近不能够充分地向液晶层进行电压的施加, 使得透过率降低。另外, 在实现比较小的尺寸的像素的情况下, 除狭缝 645s 的数量比较多之外, 像素电极 624 所包含的单位部 624u1、624u2 各自具有鱼骨结构, 因此狭缝 645s 的宽度变短, 伴随于此, 邻接的第一、第二分离对置电极 645a、645b 变得容易导通, 而容易产生泄漏不良。

[0080] 对此, 在本实施方式的液晶显示装置 100A 中, 与像素的行数对应的狭缝 145s 的数量较少, 因此能够抑制透过率的降低。另外, 在实现比较小的尺寸的像素的情况下, 不仅狭缝 145s 的数量少, 而且可以形成具有 1 个鱼骨结构的像素电极 124, 因此容易确保狭缝 145s 的宽度较宽, 能够抑制泄漏不良的产生, 并抑制生产率的降低。

[0081] 此外, 在比较例的液晶显示装置 600 中, 在任意的垂直扫描期间的明副像素和暗副像素中各自形成有 4 个液晶畴, 由此改善 γ 特性的视角依存性并且实现对称的视角特性。对此, 在本实施方式的液晶显示装置 100A 中, 当仅着眼于某垂直扫描期间时, 在副像素 SPa 和副像素 SPb 中仅形成 2 个液晶畴, 因此在理论上, 当输入视频信号的灰度等级水平按每个垂直扫描期间变化较大时, 变得不能充分地实现对称的视角特性。然而, 在实际的图像中, 输入视频信号的灰度等级水平的变化并不那么大, 因此在本实施方式的液晶显示装置 100A 中, 如上所述, 通过按每个垂直扫描期间进行副像素 SPa、SPb 的明暗反转, 实现对称的

视角特性并且改善 γ 特性的视角依存性。另外,在液晶显示装置 100A 中,在 1 个像素 P 中形成有明副像素和暗副像素,因此难以识别出显示品质的降低。

[0082] 此外,在上述的说明中,像素电极 124 的鱼骨结构是以与通过其中心的行方向平行的线为轴的线对称形状,相对其轴,与一侧对应地配置第一分离对置电极 145a 并且与另一侧对应地配置第二分离对置电极 145b,副像素 SPa 的面积与副像素 SPb 的面积相等,但本发明并不限制于此。副像素 SPa 的面积可以与副像素 SPb 的面积不同。

[0083] 其中,优选副像素 SPa 的面积与副像素 SPb 的面积相等。例如,在副像素 SPa 的面积大于副像素 SPb 的情况下,在连续的多个垂直扫描期间的像素 P 整体的平均亮度与输入视频信号的灰度等级水平对应,但各垂直扫描期间的像素 P 整体的平均亮度变得不与输入视频信号的灰度等级水平对应。另外,例如,明副像素的液晶畴 D1 ~ D4 的面积在多个垂直扫描期间不固定,因此不能实现对称的视角特性。对此,由于副像素 SPa、SPb 的面积相互相等,能够使像素 P 的整体的亮度与各垂直扫描期间的输入视频信号的灰度等级水平对应并且实现对称的视角特性。

[0084] 此外,在液晶显示装置 100A 中,优选应用 Polymer Sustained Alignment Technology(以下称作“PSA 技术”)。在 PSA 技术中,通过在向混合有少量的聚合性化合物(例如光聚合性单体)的液晶层施加电压的状态下,向聚合性化合物照射活性能量线(例如紫外线光)而生成的聚合体,来控制液晶分子的预倾角方向。通过利用 PSA 技术,能够提高响应速度。在此处,引用公开有 PSA 技术的日本特开 2002-357830 号公报和日本特开 2003-149647 号公报。

[0085] 通过应用 PSA 技术,在液晶显示装置 100A,除了取向膜 126、146 之外,还在取向膜 126、146 与液晶层 160 之间设置取向维持层(未图示)。通过取向维持层,液晶分子 162 被维持为自取向膜 126、146 的主面的法线方向起稍微倾斜的状态,改善液晶的响应速度。此外,该倾斜例如是 2° 。

[0086] 此外,当第一、第二分离对置电极 145a、145b 的电位不同,且邻接的液晶区域的施加电压不同时,受到该电压差的影响,液晶分子的取向有可能变得不安定。特别是,液晶分子 162 受到使其与等电位线平行的取向限制力,因此导致液晶层 160 中的施加电压高的区域的液晶分子 162 的一部分以朝向施加电压低的区域的方式取向,液晶层 160 中的施加电压高的区域的液晶分子 162,比施加电压低的区域的液晶分子 162 更加大地紊乱。对此,通过应用 PSA 技术来设置取向维持层,即使对置电极的电位不同,也能够使得液晶分子 162(特别是像素电极 124 的中央部的液晶分子 162)的取向安定化,抑制取向紊乱。

[0087] 液晶显示装置 100A 以如下方式制造。首先,在绝缘基板 122 上形成未图示的栅极配线、辅助电容配线、源极配线。此后,通过堆积导电构件并进行图案化,形成像素电极 124。像素电极 124 的鱼骨结构通过图案化形成。此后,在像素电极 124 上形成取向膜 126。这样,形成有源矩阵基板 120。

[0088] 然后,在绝缘基板 142 上形成未图示的彩色滤光片层。此后,通过堆积导电构件并进行图案化,形成对置电极 144。对置电极 144 的分离对置电极 145 通过图案化形成。此后,在对置电极 144 上形成取向膜 146。这样,形成对置基板 140。然后,在有源矩阵基板 120 与对置基板 140 之间形成液晶层 160。

[0089] 此外,在应用 PSA 技术的情况下,在构成液晶层 160 的液晶材料中混合聚合性化合

物。在向像素电极 124 与对置电极 144 之间施加有电压的状态下,照射光,使液晶层 160 内的聚合性化合物聚合。具体来讲,一边向栅极配线经常地施加 10V 的电压,一边向源极配线施加规定的矩形波的电压。向源极配线施加的矩形波的电位通常与白显示相当,但也可以因液晶分子 162 的预倾而不同。此外,严密来讲,液晶分子 162 的预倾因聚合时的灯照度和波长、时间、取向膜材料(典型的是聚酰亚胺)、液晶材料等而不同。例如,经常地向栅极配线施加 10V 的 DC 电压,以频率 60Hz 向源极配线施加 AC10V 的电压。通过这样进行聚合,在有源矩阵基板 120 与液晶层 160 之间以及对置基板 140 与液晶层 160 之间形成取向维持层。通过取向维持层,即使邻接的分离对置电极 145 的电位不同,也能够使液晶分子 162 的取向安定化。

[0090] 此外,在上述的说明中,在某垂直扫描期间,第一和第二对置电极信号之中的一个的振幅大于另一个的振幅,但本发明不限于此。第一对置电极信号的振幅可以与第二对置电极信号的振幅相等,第一对置电极信号的电压的绝对值和第二对置电极信号的电压的绝对值的大小关系可以在每个水平扫描期间反转。

[0091] 另外,在参照图 5 的上述的说明中,第一分离对置电极 145a 和第二分离对置电极 145b 相对于显示区域 140D 设置为从边框区域 140S 的一侧横穿显示区域 140D,但本发明不限于此。第一分离对置电极 145a 和第二分离对置电极 145b 也可以相对于显示区域 140D 各自设置为从边框区域 140S 的两侧延伸。

[0092] 此外,在上述的说明中,液晶显示装置 100A 中的像素 P 各自具有一个液晶畴 D1 ~ D4,但本发明不限于此。像素 P 也可以具有多个液晶畴 D1 ~ D4。

[0093] 另外,在上述的说明中,液晶显示装置 100A 中的像素电极 124 具有鱼骨结构,但本发明不限于此。液晶显示装置 100A 也可以是 CPA 模式。另外,液晶显示装置 100A 中的各像素的 4 个液晶畴可以通过规定液晶分子 162 的预倾的取向膜 126、146 来实现。取向膜 126 可以具有相对于主面的法线方向液晶分子向相互反平行的方向倾斜的 2 个区域,同样地,取向膜 146 也可以具有相对于主面的法线方向液晶分子向相互反平行的方向倾斜的 2 个区域。取向膜 126 的主面附近的液晶分子 162 的倾斜方向与取向膜 146 的主面附近的液晶分子 162 的倾斜方向相差约 90° 的整数倍,由此,当施加电压时,在 1 个像素内形成有具有任意的 2 个方向的差大约等于 90° 的整数倍的 4 个方向的基准取向方位的液晶畴。作为这样的取向膜 126、146 能够适当地使用于所谓光取向膜。

[0094] 或者,液晶显示装置 100A 也可以是 MVA 模式。此外,在有源矩阵基板 120 和对置基板 140 各自的液晶层 160 侧设置有第一、第二取向限制单元的情况下,在第一、第二取向限制单元的各自的两侧形成液晶分子 162 的取向方位相差 180° 的液晶畴。作为取向限制单元能够使用在日本特开平 11-242225 号公报中公开的那样的多种取向限制单元(畴控制单元)。此外,作为第一取向限制单元也可以在像素电极 124 设置狭缝(不存在导电膜的部分),或者作为第一取向限制单元也可以在像素电极 124 设置肋。另外,作为第二取向限制单元也可以在分离对置电极 145 设置肋(突起),或者作为第二取向限制单元也可以在分离对置电极 145 设置狭缝。

[0095] 另外,在上述的说明中,像素具有显示相互不同的 2 个 V-T 特性的区域,但本发明不限于此。像素也可以具有显示相互不同的 3 个以上的 V-T 特性的区域。

[0096] (实施方式 2)

[0097] 在上述的说明中,各分离对置电极与多个像素电极重叠,但本发明不限于此。

[0098] 以下,参照图 7 对本发明的液晶显示装置的第二实施方式进行说明。本实施方式的液晶显示装置 100B,除像素电极和分离对置电极的配置不同的点之外,具有与上述的实施方式 1 的液晶显示装置同样的结构,为了避免冗长,省略重复的说明。

[0099] 在液晶显示装置 100B 中,像素电极 124 具有十字状的轴部 124t;和从轴部 124t 延伸的分支部 124v。分支部 124v1、124v3 沿方位角 135° 方向和方位角 315° 方向延伸,分支部 124v2、124v4 沿方位角 45° 方向和方位角 225° 方向延伸。这样,像素电极 124 具有鱼骨结构。像素电极 124 的尺寸各自是 $135\mu\text{m}\times 45\mu\text{m}$ 。轴部 124t 的宽度、分支部 124v 的宽度、分支部 124v 的间距各自是 $4\mu\text{m}$ 、 $2.5\mu\text{m}$ 、 $5.0\mu\text{m}$ 。

[0100] 在本实施方式的液晶显示装置 100B 中,对置电极 144 具有相互分离的多个分离对置电极 145。在液晶显示装置 100B 中,分离对置电极 145 在行方向线状延伸。在邻接的分离对置电极 145 之间设置有线状的狭缝 145s,各分离对置电极 145 与对应的行的像素电极 124 的整体重叠。分离对置电极 145 的宽度(沿 y 方向的长度)是 $135\mu\text{m}$,狭缝 145s 的宽度是 $5\mu\text{m}$ 。狭缝 145s 设置为与相互邻接的 2 行的像素电极 124 的间隔对应,分离对置电极 145 的数量与像素电极 124 的行数大约相等,另外,分离对置电极 145 的宽度与像素电极 124 的列方向(y 方向)的长度大约相等。

[0101] 液晶显示装置 100B 的分离对置电极 145,根据在行方向排列的像素电极 124 被分离。在此处,在分离对置电极 145 之中,例如与像素电极 124a 重叠的部分作为分离对置电极 145a,与像素电极 124b 重叠的部分作为分离对置电极 145b。此外,在本说明书中,将分离对置电极 145a 和分离对置电极 145b 各自称作第一分离对置电极、第二分离对置电极。第一分离对置电极 145a 与第二分离对置电极 145b 在电气上独立,以施加不同的对置电极信号。

[0102] 在本实施方式的液晶显示装置 100B 中,相对于像素的行数,狭缝 145s 的数量较少,因此也能够抑制透过率的降低。另外,在实现比较小的尺寸的像素的情况下,不仅狭缝 145s 的数量较少,而且可以形成具有 1 个鱼骨结构的像素电极 124,容易确保狭缝 145s 的宽度较宽,能够抑制泄漏不良的产生,并抑制生产率降低。

[0103] 此外,在此处,为了避免说明变得过度复杂,将输入视频信号中的全部的像素的灰度等级水平设为相等。在液晶显示装置 100B 中,例如在某垂直扫描期间的某像素的亮度,显示比与输入视频信号所显示的灰度等级水平对应的亮度高的亮度。此后,在下一个垂直扫描期间的相同像素的亮度,显示比与输入视频信号所显示的灰度等级水平对应的亮度低的亮度。2 个的垂直扫描期间的亮度的平均,等于与输入视频信号所显示的灰度等级水平对应亮度。

[0104] 例如,在由液晶显示装置 100B 规定的多个垂直扫描期间,着眼于在与全部的像素对应的输入视频信号的灰度等级水平不变化的情况下的在列方向邻接的 2 个像素 Pa、Pb。在某垂直扫描期间,例如,第一分离对置电极 145a 的电位以 6.4V、源极配线的电位以 0.4V 进行像素 Pa 的写入,然后第二分离对置电极 145b 的电位以 -4.4V、源极配线的电位以 -0.4V 进行像素 Pb 的写入。在该情况下,像素 Pa 的亮度比像素 Pb 高,像素 Pa 呈现与明副像素相当的亮度,像素 Pb 呈现与暗副像素相当的亮度。

[0105] 另外,在其它的垂直扫描期间(典型的是下一个垂直扫描期间)中,例如,第一分

离对置电极 145a 的电位以 -4.4V、源极配线的电位以 -0.4V 进行像素 Pa 的写入,然后第二分离对置电极 145b 的电位以 +6.4V、源极配线的电位以 +0.4V 进行像素 Pb 的写入。在该情况下,像素 Pb 的亮度比像素 Pa 高,像素 Pa 呈现与暗副像素相当的亮度,像素 Pb 呈现与明副像素相当的亮度。在液晶显示装置 100B 中,这样进行 γ 特性的视角依存性的改善。另外,在液晶显示装置 100B 中,通过在每帧使像素的明暗与像素的极性一起反转,能够抑制显示的不平滑。

[0106] 另外,在液晶显示装置 100B 中,即使在 1 个垂直扫描期间,第一分离对置电极 145a 和第二分离对置电极 145b 的电位是固定的,也能够不增大源极配线的电位的变化量地使向液晶层 160 施加的电压增大。其中,在该情况下,也优选:为了防止液晶层 160 的劣化,在其它的垂直扫描期间(典型的是下一个垂直扫描期间),使向液晶层 160 施加的电压的极性反转。

[0107] 此外,如上所述,在比较例的液晶显示装置 600 中,任意的垂直扫描期间的明副像素和暗副像素各自形成有 4 个液晶畴。对此,在本实施方式的液晶显示装置 100B 中,在某垂直扫描期间形成与明副像素相当的液晶畴 D1 ~ D4,在下一个垂直扫描期间形成与暗副像素相当的液晶畴 D1 ~ D4。

[0108] 此外,在液晶显示装置 100A 中 1 个像素具有明副像素和暗副像素,相对于此,在液晶显示装置 100B 中,在仅着眼于某垂直扫描期间的情况下,由于 1 个像素呈现与明副像素或者暗副像素相当的亮度,因此在液晶显示装置 100B 中有可能识别出解析度的降低。因此,优选液晶显示装置 100B 以较短的垂直扫描期间进行驱动。

[0109] 此外,在上述的说明中,液晶显示装置 100B 的像素 P 各自具有一个液晶畴 D1 ~ D4,但本发明不限于此。像素 P 也可以具有多个液晶畴 D1 ~ D4。

[0110] 另外,在上述的说明中,液晶显示装置 100B 的像素电极 124 具有鱼骨结构,但本发明不限于此。液晶显示装置 100B 可以是 CPA 模式,或者液晶显示装置 100B 的各像素的 4 个液晶畴可以通过规定液晶分子 162 的预倾的取向膜 126、146 来实现。或者,液晶显示装置 100B 可以是 MVA 模式,另外,也可以其他的模式。

[0111] 另外,在液晶显示装置 100B 中也可以应用 PSA 技术。由此,能够改善响应速度并且使液晶分子 162 的取向安定化。特别是在作为第一取向限制单元和第二取向限制单元中的至少一个设置有狭缝的情况下,其效果大。

[0112] 另外,在上述的说明中,像素根据垂直扫描期间显示不同的 2 个 V-T 特性,但本发明不限于此。像素也可以根据垂直扫描期间显示不同的 3 个以上的 V-T 特性。

[0113] 另外,在上述的说明中,多个分离对置电极在边框区域中相互电连接,但本发明不限于此。可以从驱动器(未图示)各自向多个分离对置电极供给多个对置电极信号。

[0114] 另外,在上述的说明中,向多个分离对置电极施加 2 个不同的对置电极信号,但本发明不限于此。也可以向多个分离对置电极施加 3 个以上的不同的对置电极信号。

[0115] 产业上的可利用性

[0116] 根据本发明,能够提供抑制显示区域的开口率的降低并且有效地改善泛白的液晶显示装置。这样的液晶显示装置能够适当地利用于数码相机、移动电话、游戏机等。

[0117] 符号说明

[0118] 100A、100B 液晶显示装置

[0119]	120	有源矩阵基板
[0120]	124	像素电极
[0121]	126	取向膜
[0122]	140	对置基板
[0123]	144	对置电极
[0124]	145	分离对置电极
[0125]	146	取向膜

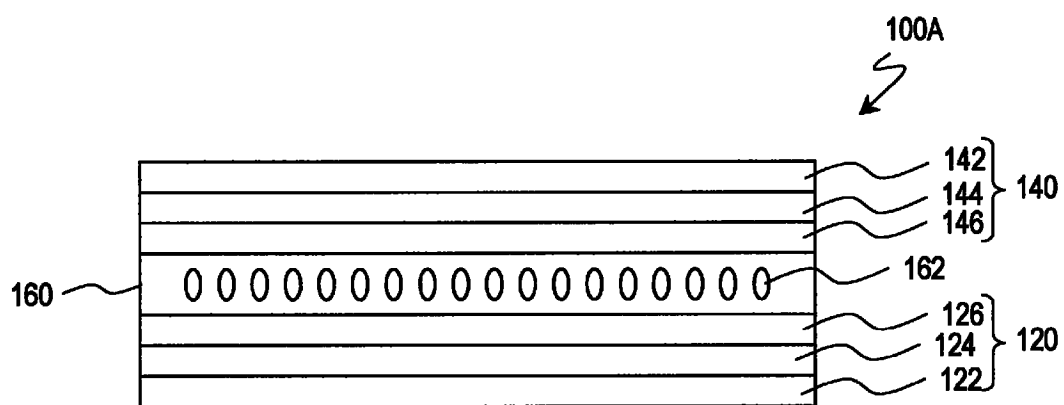


图 1

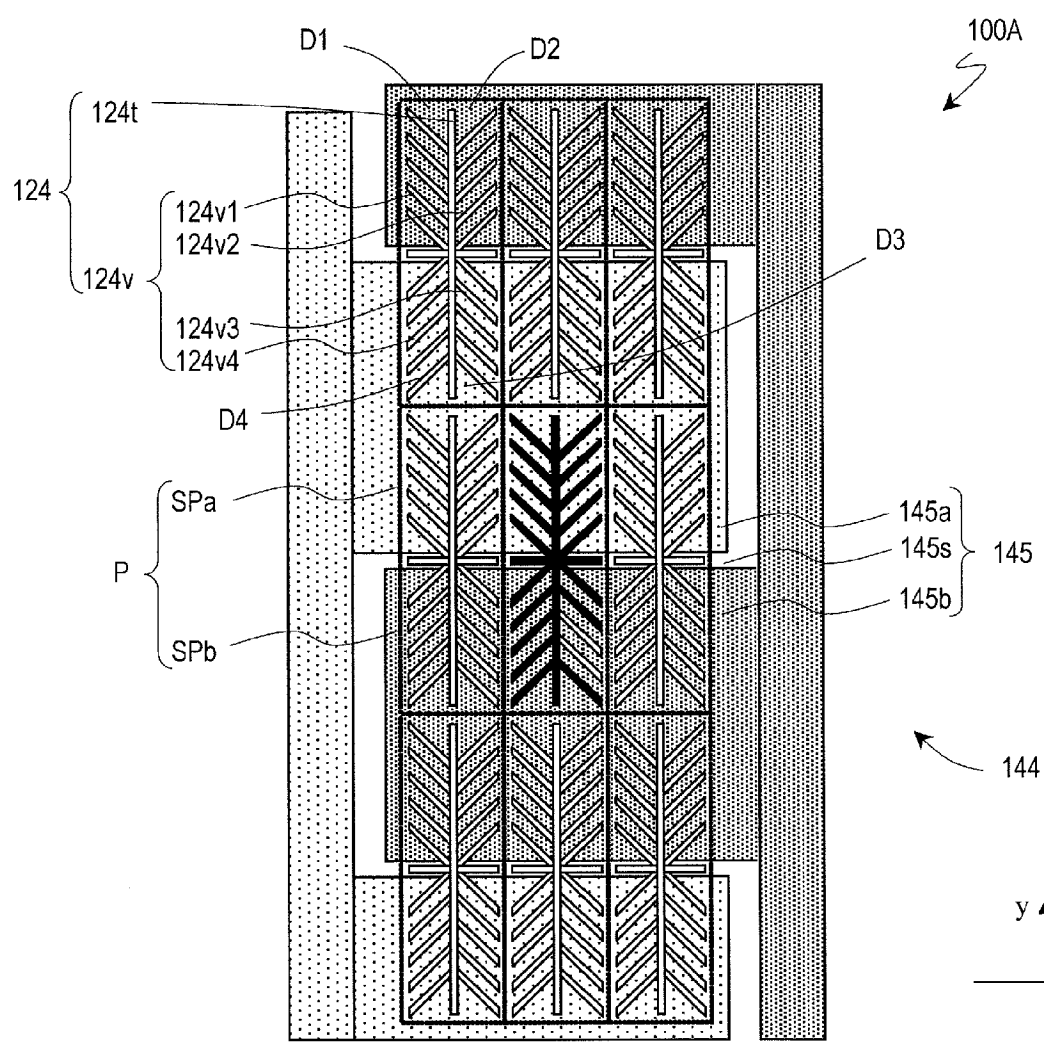


图 2

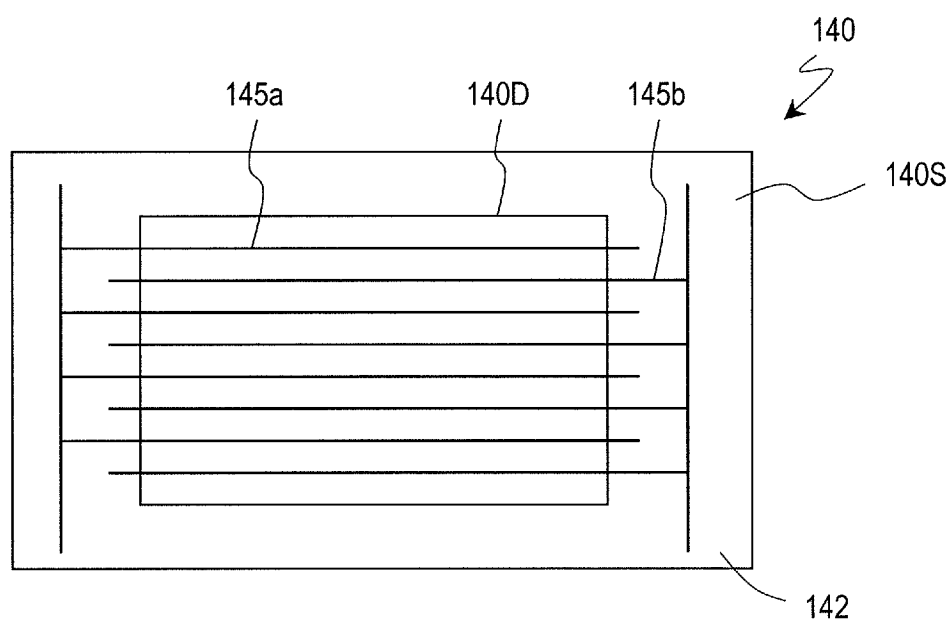


图 3

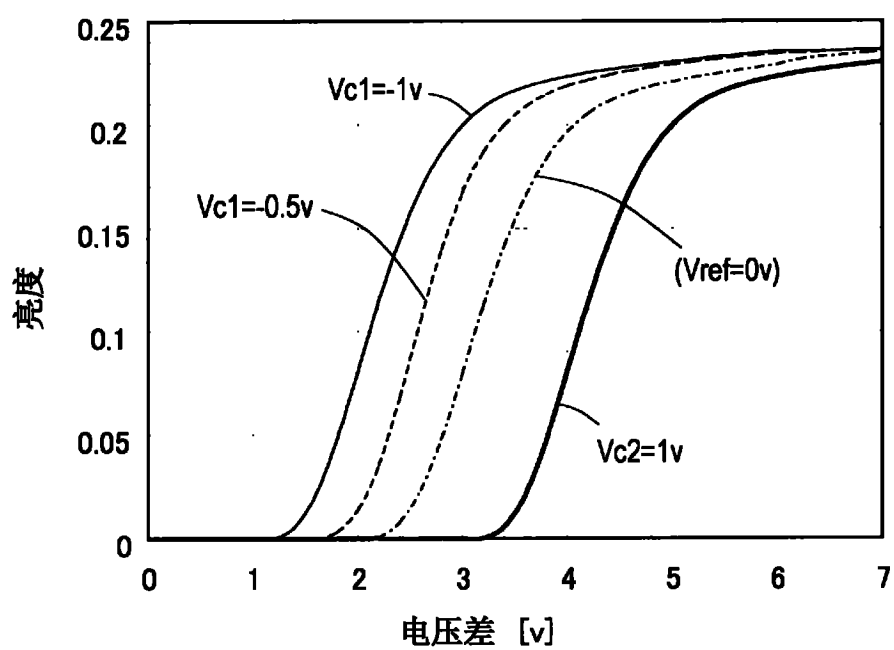


图 4

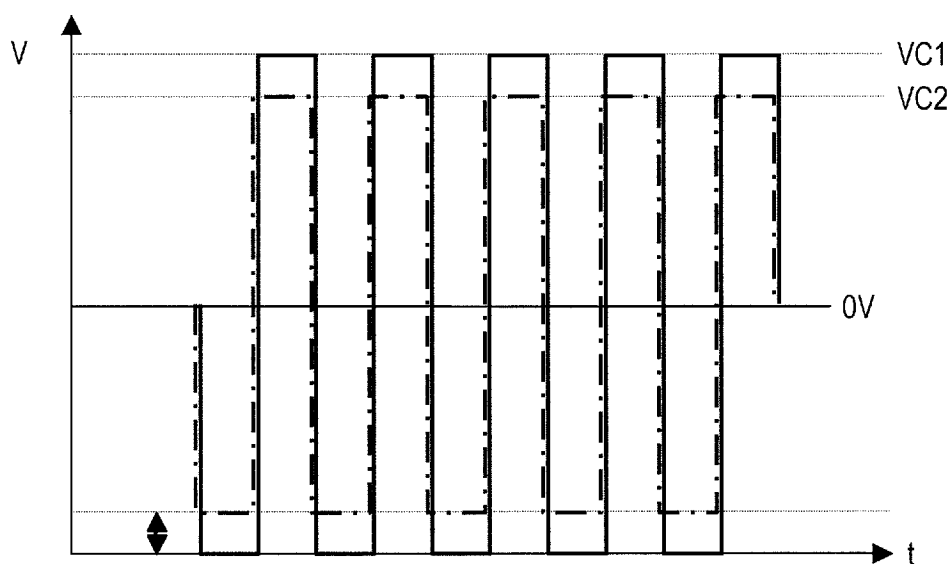


图 5

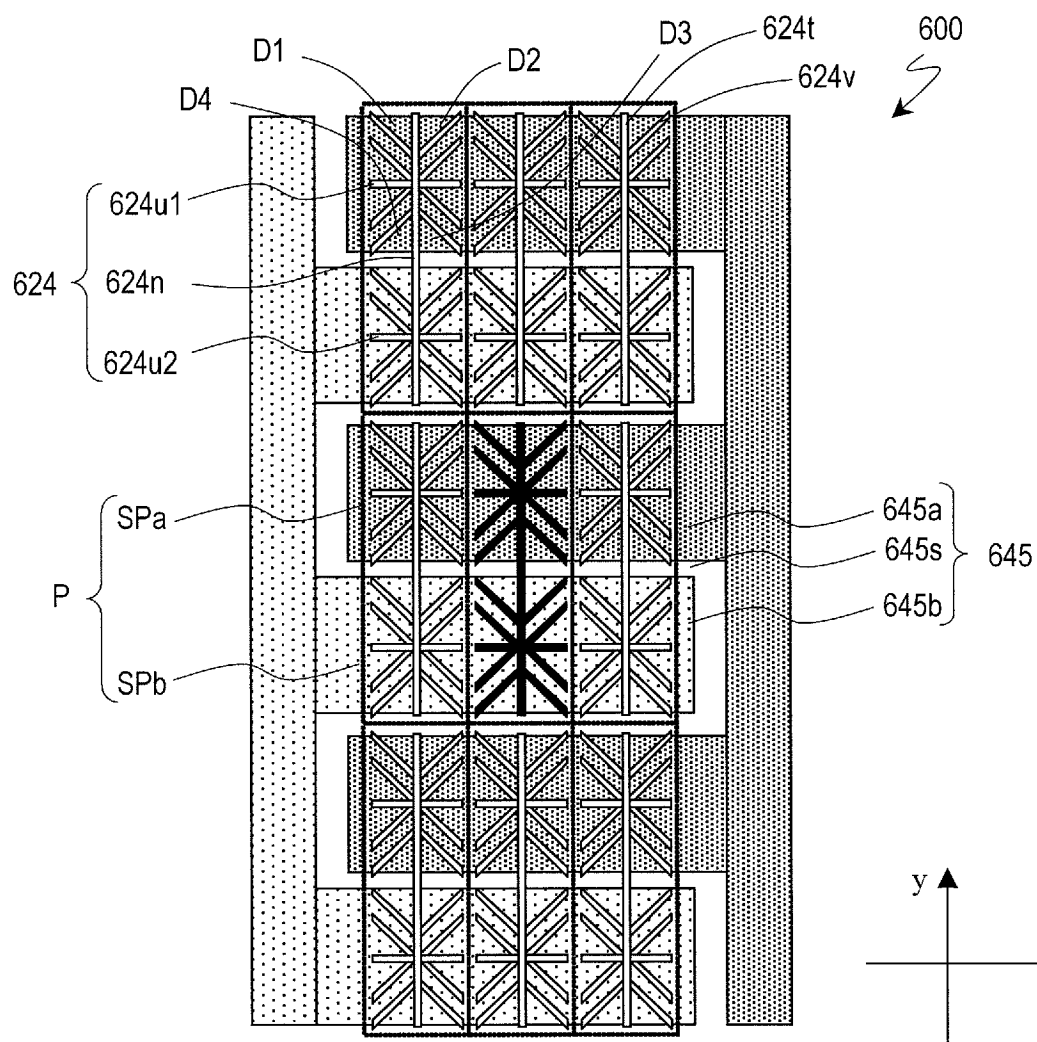


图 6

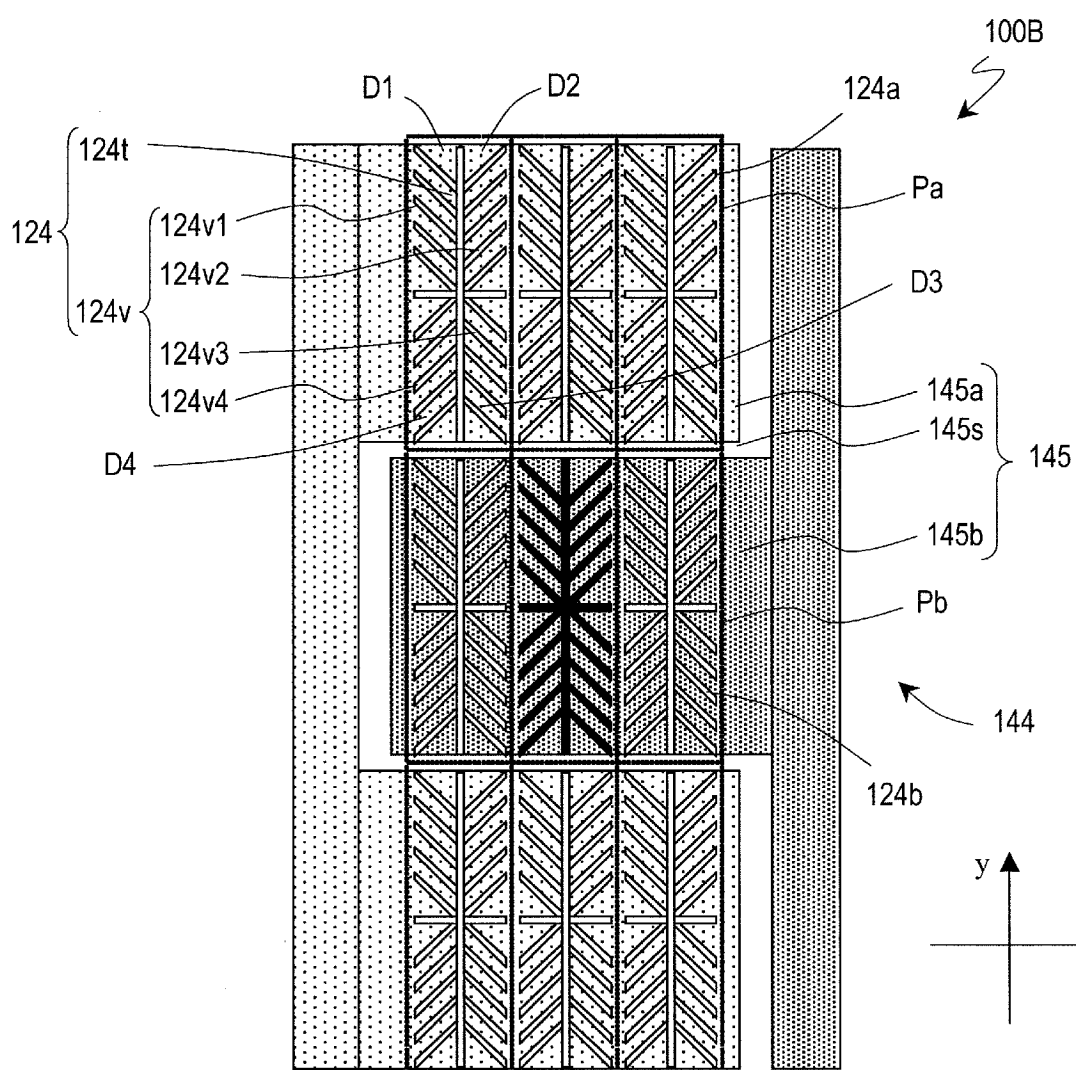


图 7

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102483545A	公开(公告)日	2012-05-30
申请号	CN201080038252.3	申请日	2010-08-27
[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	海瀬泰佳 大上裕之		
发明人	海瀬泰佳 大上裕之		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2001/134318 G02F1/134336 G02F1/133		
优先权	2009198976 2009-08-28 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置(100)包括：排列为多行和多列的矩阵状的多个像素电极(124)；对置电极(144)；和位于多个像素电极(124)与对置电极(144)之间的液晶层(160)。对置电极(144)具有多个分离对置电极(145)，多个分离对置电极(145)各自与邻接的2行各自的像素电极(124)的一部分重叠。或者，多个分离对置电极(145)各自也可以与对应的各行的像素电极(124)的整体重叠。

