

1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

垂直取向型的液晶层;

隔着所述液晶层相互相对的第一基板和第二基板;

在所述第一基板的所述液晶层一侧设置的第一电极和在所述第二基板的所述液晶层一侧设置的第二电极;和

以与所述液晶层接触的方式设置的至少 1 个取向膜,

像素区域具有当在所述第一电极与所述第二电极之间施加有电压时,所述液晶层的层面内和厚度方向的中央附近的液晶分子的倾斜方向分别为预先决定的第一方向、第二方向、第三方向和第四方向的第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴,所述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意 2 个方向的差大致等于 90° 的整数倍的 4 个方向,并且,所述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴分别与位于同一像素区域的其它液晶畴邻接、并且呈 2 行 2 列的矩阵状配置,

所述第一基板具有 TFT、栅极总线、源极总线、漏极引出配线、辅助电容配线、和由与所述栅极总线相同的层形成的至少 1 个岛状遮光部,

所述漏极引出配线的至少一部分,构成对所述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的各个与位于同一像素区域的其它液晶畴邻接的边界区域选择性地进行遮光的中央遮光部的至少一部分,并且,

所述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴包括在显示某个中间灰度时,从正面看时,在比所述第一电极的边缘部更靠近内侧的位置与所述边缘部大致平行地形成比该中间灰度暗的区域的液晶畴,

所述至少 1 个岛状遮光部具有隔着栅极绝缘膜与所述漏极引出配线重叠的部分,并且包括对所述暗的区域的至少一部分选择性地进行遮光的边缘遮光部,

所述源极总线具有分离为多个支线的分支结构,所述边缘遮光部还具有隔着所述栅极绝缘膜与所述源极总线的所述多个支线中的 1 个重叠的部分。

2. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

垂直取向型的液晶层;

隔着所述液晶层相互相对的第一基板和第二基板;

在所述第一基板的所述液晶层一侧设置的第一电极和在所述第二基板的所述液晶层一侧设置的第二电极;和

以与所述液晶层接触的方式设置的至少 1 个取向膜,

像素区域具有当在所述第一电极与所述第二电极之间施加有电压时,所述液晶层的层面内和厚度方向的中央附近的液晶分子的倾斜方向分别为预先决定的第一方向、第二方向、第三方向和第四方向的第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴,所述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意 2 个方向的差大致等于 90° 的整数倍的 4 个方向,并且,所述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴分别与位于同一像素区域的其它液晶畴邻接、并且呈 2 行 2 列的矩阵状配置,

所述第一基板具有 TFT、栅极总线、源极总线、漏极引出配线、辅助电容配线、和由与所述栅极总线相同的层形成的至少 1 个岛状遮光部,

所述漏极引出配线的至少一部分,构成对所述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和

第四液晶畴的各个与位于同一像素区域的其它液晶畴邻接的边界区域选择性地遮光的中央遮光部的至少一部分,并且,

所述第一液晶畴与所述第一电极的边缘的至少一部分接近,所述至少一部分包括与其正交且朝向所述第一电极内侧的方位角方向与所述第一方向形成超过 90° 的角的第一边缘部,所述第二液晶畴与所述第一电极的边缘的至少一部分接近,所述至少一部分包括与其正交且朝向所述第一电极内侧的方位角方向与所述第二方向形成超过 90° 的角的第二边缘部,所述第三液晶畴与所述第一电极的边缘的至少一部分接近,所述至少一部分包括与其正交且朝向所述第一电极内侧的方位角方向与所述第三方向形成超过 90° 的角的第三边缘部,所述第四液晶畴与所述第一电极的边缘的至少一部分接近,所述至少一部分包括与其正交且朝向所述第一电极内侧的方位角方向与所述第四方向形成超过 90° 的角的第四边缘部,所述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴分别与位于同一像素区域的其它液晶畴邻接,

所述至少 1 个岛状遮光部具有隔着栅极绝缘膜与所述漏极引出配线重叠的部分,并且包括交叉区域遮光部,该交叉区域遮光部对所述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的各个与位于同一像素区域的其它液晶畴邻接的边界区域与所述第一边缘部、第二边缘部、第三边缘部和第四边缘部中的任一个交叉的区域进行遮光,

所述源极总线具有分离为多个支线的分支结构,所述交叉区域遮光部还具有隔着所述栅极绝缘膜与所述源极总线的所述多个支线中的 1 个重叠的部分。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一基板还具有在所述漏极引出配线与所述第一电极之间设置的绝缘层,

所述漏极引出配线具有隔着所述栅极绝缘膜与所述辅助电容配线重叠的延伸设置部,

所述漏极引出配线的所述延伸设置部,在设置于所述绝缘层上的接触孔中与所述第一电极连接,

所述至少 1 个岛状遮光部包括隔着所述栅极绝缘膜与所述漏极引出配线的从所述 TFT 到所述接触孔的部分重叠、并且宽度比所述漏极引出配线的宽度更宽的修复用岛状遮光部。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别涉及具有广视野角特性的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置的显示特性得到改善,在电视接收机等上的应用正在进展。虽然液晶显示装置的视野角特性已提高,但是希望进一步改善。特别地,对使用垂直取向型液晶层的液晶显示装置(也称为VA模式液晶显示装置)的视野角特性进行改善的要求强烈。

[0003] 现在,在电视机等大型显示装置中使用的VA模式液晶显示装置中,为了改善视野角特性,采用在1个像素区域形成多个液晶畴的取向分割结构。作为形成取向分割结构的方法,MVA模式为主流。MVA模式,通过在夹着垂直取向型液晶层相对的一对基板的液晶层一侧设置取向限制构造,形成取向方向(倾斜方向)不同的多个畴(典型地,取向方向为4种)。作为取向限制构造,使用在电极上设置的狭缝(开口部)或肋(突起构造),从液晶层的两侧发挥取向限制力。

[0004] 但是,当使用狭缝或肋时,与在以往的TN中使用的通过取向膜来规定预倾斜方向的情况不同,因为狭缝或肋为线状,所以对液晶分子的取向限制力在像素区域内不均匀,因此,存在例如响应速度产生分布的问题。另外,设置有狭缝或肋的区域的光的透过率会降低,因此也有显示亮度降低的问题。

[0005] 专利文献1:特开平11-133429号公报

[0006] 专利文献2:特开平11-352486号公报

发明内容

[0007] 为了避免上述问题,对于VA模式液晶显示装置,也优选通过利用取向膜规定预倾斜方向而形成取向分割结构。因此,本发明人进行了各种研究,发现VA模式液晶显示装置会发生特有的取向紊乱,并对显示品质造成不良影响。

[0008] 在以往的使用取向膜形成取向分割结构的液晶显示装置中,已知有为了抑制由取向紊乱引起的显示特性降低,而设置遮光部、对透过发生取向紊乱的区域的的光进行遮蔽的技术(例如,专利文献1)。

[0009] 但是,在以往的取向分割结构中设置遮光部的目的是将由于TN模式的液晶显示装置中的反向倾斜那样的取向紊乱,从正面观看时,光的透过率比规定的值高的区域、即液晶分子看起来比正常取向的区域更亮的区域遮掩,而发现在VA模式的液晶显示装置中,仅对从正面观看时看起来比正常取向区域更亮的区域进行遮光,不能够充分改善显示品质。

[0010] 本发明鉴于上述各点而作出,其目的在于提供显示品质优异的VA模式的液晶显示装置。

[0011] 本发明的液晶显示装置的特征在于,包括:垂直取向型的液晶层;隔着上述液晶层相互相对的第一基板和第二基板;在上述第一基板的上述液晶层一侧设置的第一电极和在上述第二基板的上述液晶层一侧设置的第二电极;和以与上述液晶层接触的方式设置的

至少 1 个取向膜,像素区域具有在显示某个中间灰度时,从正面看时,在比上述第一电极的边缘部更靠近内侧的位置与上述边缘部大致平行地形成比该中间灰度暗的区域的至少一个液晶畴,上述第一基板或上述第二基板具有遮光部件,上述遮光部件包括对上述暗的区域的至少一部分选择性地遮光的至少 1 个遮光部。

[0012] 本发明的另一个液晶显示装置的特征在于,包括:垂直取向型的液晶层;隔着上述液晶层相互相对的第一基板和第二基板;在上述第一基板的上述液晶层一侧设置的第一电极和在上述第二基板的上述液晶层一侧设置的第二电极;和以与上述液晶层接触的方式设置的至少 1 个取向膜,像素区域具有当被施加电压时,上述液晶层的层面内和厚度方向的中央附近的液晶分子的倾斜方向为预先决定的第一方向的第一液晶畴,上述第一液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第一方向形成超过 90° 的角的第一边缘部,上述第一基板或上述第二基板具有遮光部件,上述遮光部件包括对上述第一边缘部的至少一部分选择性地遮光的第一遮光部。

[0013] 在某个实施方式中,上述像素区域还具有在被施加电压时,上述液晶层的层面内和厚度方向的中央附近的液晶分子的倾斜方向分别为第二方向、第三方向和第四方向的第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意 2 个方向的差大致等于 90° 的整数倍的 4 个方向,上述第二液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第二方向形成超过 90° 的角的第二边缘部,上述第三液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第三方向形成超过 90° 的角的第三边缘部,上述第四液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第四方向形成超过 90° 的角的第四边缘部,上述遮光部件还包括对上述第二边缘部的至少一部分选择性地遮光的第二遮光部、对上述第三边缘部的至少一部分选择性地遮光的第三遮光部、和对上述第四边缘部的至少一部分选择性地遮光的第四遮光部。

[0014] 在某个实施方式中,上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴,以上述倾斜方向在邻接的液晶畴之间相差约 90° 的方式配置。

[0015] 在某个实施方式中,当设显示面的水平方向的方位角为 0° 时,上述第一方向为约 225° 方向,上述第二方向为约 315° 方向,上述第三方向为约 45° 方向,上述第四方向为约 135° 方向,上述第一边缘部和上述第三边缘部平行于垂直方向,上述第二边缘部和上述第四边缘部平行于水平方向。

[0016] 在某个实施方式中,当设显示面的水平方向的方位角为 0° 时,上述第一方向为约 225° 方向,上述第二方向为约 315° 方向,上述第三方向为约 45° 方向,上述第四方向为约 135° 方向,上述第一边缘部和上述第三边缘部平行于水平方向,上述第二边缘部和上述第四边缘部平行于垂直方向。

[0017] 在某个实施方式中,当设显示面的水平方向的方位角为 0° 时,上述第一方向为约 225° 方向,上述第二方向为约 315° 方向,上述第三方向为约 45° 方向,上述第四方向为约 135° 方向,上述第一边缘部、上述第二边缘部、上述第三边缘部和上述第四边缘部分别

包括与水平方向平行的第一部分和与垂直方向平行的第二部分。

[0018] 在某个实施方式中,上述像素区域还具有在被施加电压时,上述液晶层的层面内和厚度方向的中央附近的液晶分子的倾斜方向分别为第二方向、第三方向和第四方向的第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意 2 个方向的差大致等于 90° 的整数倍的 4 个方向,上述第一方向与上述第二方向形成约 180° 的角,上述第二液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第二方向形成超过 90° 的角的第二边缘部,上述第一边缘部和第二边缘部分别包括与水平方向平行的第一部分和与垂直方向平行的第二部分,上述遮光部件还包括对上述第二边缘部的至少一部分选择性地遮光的第二遮光部。

[0019] 在某个实施方式中,当设显示面的水平方向的方位角为 0° 时,上述第一方向为约 135° 或约 225° 。

[0020] 在某个实施方式中,当设显示面的水平方向的方位角为 0° 时,上述第一方向为约 90° 方向,上述第二方向为约 180° 方向,上述第三方向为约 0° 方向,上述第四方向为约 270° 方向,上述第一边缘部和上述第四边缘部平行于水平方向,上述第二边缘部和上述第三边缘部平行于垂直方向。

[0021] 在某个实施方式中,当设显示面的水平方向的方位角为 0° 时,上述第一方向为约 225° 方向,上述第二方向为约 315° 方向,上述第三方向为约 45° 方向,上述第四方向为约 135° 方向,上述第一边缘部、第二边缘部、第三边缘部和第四边缘部均平行于垂直方向。

[0022] 在某个实施方式中,上述遮光部件包括对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的各个与其它液晶畴邻接的边界区域的至少一部分选择性地遮光的中央遮光部。

[0023] 在某个实施方式中,上述遮光部件包括对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的各个与其它液晶畴邻接的边界区域与上述第一边缘部、第二边缘部、第三边缘部和第四边缘部中的任一个交叉的区域进行遮光的其它遮光部。

[0024] 在某个实施方式中,上述第一基板还具有 TFT、栅极总线、源极总线、漏极引出配线和辅助电容配线,上述第一遮光部、上述第二遮光部、上述第三遮光部、上述第四遮光部、上述中央遮光部或上述其它遮光部,包括选自上述栅极总线、上述源极总线、上述漏极引出配线和上述辅助电容配线中的至少 1 个配线的至少一部分。

[0025] 在某个实施方式中,上述至少 1 个配线具有向与其长边方向交叉的方向弯曲的部分或宽度变宽的部分,上述至少 1 个配线的上述至少一部分包括上述弯曲部或者上述宽幅部的至少一部分。

[0026] 在某个实施方式中,上述第二基板还具有黑矩阵层,上述第一遮光部、上述第二遮光部、上述第三遮光部、上述第四遮光部、上述中央遮光部或上述其它遮光部,由上述黑矩阵层的一部分形成。

[0027] 在某个实施方式中,还具有隔着上述液晶层相互相对的、透过轴相互正交地配置的一对偏光板,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向,与上述一对偏光板的上述透过轴形成约 45° 的角。

[0028] 在某个实施方式中,上述垂直取向型液晶层包含介电各向异性为负的液晶材料,

上述至少 1 个取向膜是在上述液晶层的两侧设置的一对取向膜,一个取向膜规定的预倾斜方向与另一个取向膜规定的预倾斜方向相互相差大致 90° 。

[0029] 在某个实施方式中,上述至少 1 个取向膜是在上述液晶层的两侧设置的一对取向膜,上述一个取向膜规定的预倾斜角与上述另一个取向膜规定的预倾斜角相互大致相等。

[0030] 在某个实施方式中,上述至少 1 个取向膜由光取向膜形成。

[0031] 本发明的又一个液晶显示装置的特征在于,包括:垂直取向型的液晶层;隔着上述液晶层相互相对的第一基板和第二基板;在上述第一基板的上述液晶层一侧设置的第一电极和在上述第二基板的上述液晶层一侧设置的第二电极;和以与上述液晶层接触的方式设置的至少 1 个取向膜,像素区域还具有在被施加电压时,上述液晶层的层面内和厚度方向的中央附近的液晶分子的倾斜方向分别为第一方向、第二方向、第三方向和第四方向的第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意 2 个方向的差大致等于 90° 的整数倍的 4 个方向,上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴分别与其它液晶畴邻接,上述遮光部件包括对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的各个与其它液晶畴邻接的边界区域的至少一部分选择性地进行的中央遮光部。

[0032] 在某个实施方式中,上述第一液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第一方向形成超过 90° 的角的第一边缘部,上述第二液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第二方向形成超过 90° 的角的第二边缘部,上述第三液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第三方向形成超过 90° 的角的第三边缘部,上述第四液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第四方向形成超过 90° 的角的第四边缘部。

[0033] 在某个实施方式中,上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴呈 2 行 2 列的矩阵状配置。

[0034] 在某个实施方式中,上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴在规定的方向上配置成一行。

[0035] 在某个实施方式中,上述第一基板还具有 TFT、栅极总线、源极总线、漏极引出配线和辅助电容配线,上述中央遮光部包括选自上述栅极总线、上述源极总线、上述漏极引出配线和上述辅助电容配线中的至少 1 个配线的至少一部分。

[0036] 在某个实施方式中,上述至少 1 个配线具有向与其长边方向交叉的方向弯曲的部分或宽度变宽的部分,上述至少 1 个配线的上述至少一部分包括上述弯曲部或上述宽幅部的至少一部分。

[0037] 在某个实施方式中,上述第二基板还具有黑矩阵层,上述中央遮光部由上述黑矩阵层的一部分形成。

[0038] 在某个实施方式中,还具有隔着上述液晶层相互相对的、透过轴相互正交地配置的一对偏光板,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向,与上述一对偏光板的上述透过轴形成约 45° 的角。

[0039] 在某个实施方式中,上述垂直取向型液晶层包含介电各向异性为负的液晶材料,上述至少 1 个取向膜是在上述液晶层的两侧设置的一对取向膜,一个取向膜规定的预倾斜方向与另一个取向膜规定的预倾斜方向相互相差大致 90° 。

[0040] 在某个实施方式中,上述至少 1 个取向膜是在上述液晶层的两侧设置的一对取向膜,上述一个取向膜规定的预倾斜角与上述另一个取向膜规定的预倾斜角相互大致相等。

[0041] 在某个实施方式中,上述至少 1 个取向膜由光取向膜形成。

[0042] 本发明的再一个液晶显示装置的特征在于,包括:垂直取向型的液晶层;隔着上述液晶层相互相对的第一基板和第二基板;在上述第一基板的上述液晶层一侧设置的第一电极和在上述第二基板的上述液晶层一侧设置的第二电极;和以与上述液晶层接触的方式设置的至少 1 个取向膜,像素区域具有当在上述第一电极与上述第二电极之间施加有电压时,上述液晶层的层面内和厚度方向的中央附近的液晶分子的倾斜方向分别为预先决定的第一方向、第二方向、第三方向和第四方向的第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意 2 个方向的差大致等于 90° 的整数倍的 4 个方向,并且,上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴分别与其它液晶畴邻接、并且呈 2 行 2 列的矩阵状配置,上述第一基板具有 TFT、栅极总线、源极总线、漏极引出配线、辅助电容配线、和由与上述栅极总线相同的层形成的至少 1 个岛状遮光部,上述漏极引出配线的至少一部分,构成对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的各个与其它液晶畴邻接的边界区域选择性地遮光的中央遮光部的至少一部分,并且,上述至少 1 个岛状遮光部具有隔着栅极绝缘膜与上述漏极引出配线重叠的部分。

[0043] 在某个实施方式中,上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴包括在显示某个中间灰度时,从正面看时,在比上述第一电极的边缘部更靠近内侧的位置与上述边缘部大致平行地形成比该中间灰度暗的区域的液晶畴,上述至少 1 个岛状遮光部还包括对上述暗的区域的至少一部分选择性地遮光的边缘遮光部。

[0044] 在某个实施方式中,上述源极总线具有分离为多个支线的分支结构,上述边缘遮光部还具有隔着上述栅极绝缘膜与上述源极总线的上述多个支线中的 1 个重叠的部分。

[0045] 在某个实施方式中,上述第一液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第一方向形成超过 90° 的角的第一边缘部,上述第二液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第二方向形成超过 90° 的角的第二边缘部,上述第三液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第三方向形成超过 90° 的角的第三边缘部,上述第四液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第四方向形成超过 90° 的角的第四边缘部,上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴分别与其它液晶畴邻接,上述至少 1 个岛状遮光部还包括交叉区域遮光部,该交叉区域遮光部对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的各个与其它液晶畴邻接的边界区域与上述第一边缘部、第二边缘部、第三边缘部和第四边缘部中的任一个交叉的区域进行遮光。

[0046] 在某个实施方式中,上述源极总线具有分离为多个支线的分支结构,上述交叉区域遮光部还具有隔着上述栅极绝缘膜与上述源极总线的上述多个支线中的 1 个重叠的部分。

[0047] 在某个实施方式中,上述第一基板还具有在上述漏极引出配线与上述第一电极之间设置的绝缘层,上述漏极引出配线具有隔着上述栅极绝缘膜与上述辅助电容配线重叠的延伸设置部,上述漏极引出配线的上述延伸设置部,在设置于上述绝缘层上的接触孔中与上述第一电极连接,上述至少 1 个岛状遮光部包括隔着上述栅极绝缘膜与上述漏极引出配线的从上述 TFT 到上述接触孔的部分重叠、并且宽度比上述漏极引出配线的宽度更宽的修复合用岛状遮光部。

[0048] 本发明的再一个液晶显示装置的特征在于,包括:垂直取向型的液晶层;隔着上述液晶层相互相对的第一基板和第二基板;在上述第一基板的上述液晶层一侧设置的第一电极和在上述第二基板的上述液晶层一侧设置的第二电极;和以与上述液晶层接触的方式设置的至少 1 个取向膜,像素区域还具有在被施加电压时,上述液晶层的层面内和厚度方向的中央附近的液晶分子的倾斜方向分别为第一方向、第二方向、第三方向和第四方向的第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意 2 个方向的差大致等于 90° 的整数倍的 4 个方向,上述第一液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第一方向形成超过 90° 的角的第一边缘部,上述第二液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第二方向形成超过 90° 的角的第二边缘部,上述第三液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第三方向形成超过 90° 的角的第三边缘部,上述第四液晶畴与上述第一电极的边缘的至少一部分接近,上述至少一部分包括与其正交且朝向上述第一电极内侧的方位角方向与上述第四方向形成超过 90° 的角的第四边缘部,上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴分别与其它液晶畴邻接,上述第一基板或上述第二基板具有遮光部件,上述遮光部件包括对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的各个与其它液晶畴邻接的边界区域与上述第一边缘部、第二边缘部、第三边缘部和第四边缘部中的任一个交叉的区域进行遮光的遮光部。

[0049] 在某个实施方式中,上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴,以上述倾斜方向在邻接的液晶畴之间相差约 90° 的方式配置。

[0050] 在某个实施方式中,当设显示面的水平方向的方位角为 0° 时,上述第一方向为约 225° 方向,上述第二方向为约 315° 方向,上述第三方向为约 45° 方向,上述第四方向为约 135° 方向,上述第一边缘部和上述第三边缘部平行于垂直方向,上述第二边缘部和上述第四边缘部平行于水平方向。

[0051] 在某个实施方式中,当设显示面的水平方向的方位角为 0° 时,上述第一方向为约 225° 方向,上述第二方向为约 315° 方向,上述第三方向为约 45° 方向,上述第四方向为约 135° 方向,上述第一边缘部和上述第三边缘部平行于水平方向,上述第二边缘部和上述第四边缘部平行于垂直方向。

[0052] 在某个实施方式中,当设显示面的水平方向的方位角为 0° 时,上述第一方向为约

90° 方向,上述第二方向为约 180° 方向,上述第三方向为约 0° 方向,上述第四方向为约 270° 方向,上述第一边缘部和上述第四边缘部平行于水平方向,上述第二边缘部和上述第三边缘部平行于垂直方向。

[0053] 在某个实施方式中,当设显示面的水平方向的方位角为 0° 时,上述第一方向为约 225° 方向,上述第二方向为约 315° 方向,上述第三方向为约 45° 方向,上述第四方向为约 135° 方向,上述第一边缘部、第二边缘部、第三边缘部和第四边缘部均平行于垂直方向。

[0054] 在某个实施方式中,上述遮光部具有大致三角形。

[0055] 在某个实施方式中,上述遮光部件包括对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的各个与其它液晶畴邻接的边界区域的至少一部分选择性地进行的中央遮光部。

[0056] 在某个实施方式中,上述第一基板还具有 TFT、栅极总线、源极总线、漏极引出配线和辅助电容配线,上述遮光部或上述中央遮光部包括选自上述栅极总线、上述源极总线、上述漏极引出配线和上述辅助电容配线中的至少 1 个配线的至少一部分。

[0057] 在某个实施方式中,上述第二基板还具有黑矩阵层,上述遮光部、或上述中央遮光部由上述黑矩阵层的一部分形成。

[0058] 在某个实施方式中,还具有隔着上述液晶层相互相对的、透过轴相互正交地配置的一对偏光板,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向,与上述一对偏光板的上述透过轴形成约 45° 的角。

[0059] 在某个实施方式中,上述垂直取向型液晶层包含介电各向异性为负的液晶材料,上述至少 1 个取向膜是在上述液晶层的两侧设置的一对取向膜,一个取向膜规定的预倾斜方向与另一个取向膜规定的预倾斜方向相互相差大致 90° 。

[0060] 在某个实施方式中,上述至少 1 个取向膜是在上述液晶层的两侧设置的一对取向膜,上述一个取向膜规定的预倾斜角与上述另一个取向膜规定的预倾斜角相互大致相等。

[0061] 在某个实施方式中,上述至少 1 个取向膜由光取向膜形成。

[0062] 发明效果

[0063] 根据本发明,能够提高 VA 模式的液晶显示装置的显示品质、特别是视角依赖性。另外,本发明特别能够提高使用取向膜形成取向分割结构的液晶显示装置的显示品质。

附图说明

[0064] 图 1 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置的具有取向分割结构的像素区域的例子图。

[0065] 图 2(a) 和 (b) 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置的具有取向分割结构的像素区域的例子图。

[0066] 图 3(a) 和 (b) 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置的具有取向分割结构的像素区域的另一个例子图。

[0067] 图 4(a) 和 (b) 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置的具有取向分割结构的像素区域的又一个例子图。

[0068] 图 5(a) 和 (b) 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置的具有取向分割结构的像素区域的再一个例子图。

[0069] 图 6 是本发明的 VA 模式的液晶显示装置的像素区域的截面图,是表示通过模拟求出液晶层中形成的电场的等电位线、液晶分子的取向方向和透过率的结果的图。

[0070] 图 7 是本发明的 VA 模式的液晶显示装置的像素区域的截面图,是表示通过模拟求出液晶层中形成的电场的等电位线、液晶分子的取向方向和透过率的结果的图。

[0071] 图 8 是本发明的 VA 模式的液晶显示装置的像素区域的截面图,是表示通过模拟求出液晶层中形成的电场的等电位线、液晶分子的取向方向和透过率的结果的图。

[0072] 图 9 是本发明的 VA 模式的液晶显示装置的像素区域的截面图,是表示通过模拟求出液晶层中形成的电场的等电位线、液晶分子的取向方向和透过率的结果的图。

[0073] 图 10 是表示从方位角 45° 方向观察图 2(a) 所示的像素区域时的透过强度的分布的图。

[0074] 图 11 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的例子的示意图。

[0075] 图 12 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的另一个例子的示意图。

[0076] 图 13 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一个例子的示意图。

[0077] 图 14 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的再一个例子的示意图。

[0078] 图 15 是表示图 14 所示的像素结构的截面图的示意图。

[0079] 图 16 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的再一个例子的示意图。

[0080] 图 17 是表示图 16 所示的像素结构的截面图的示意图。

[0081] 图 18 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的再一个例子的示意图。

[0082] 图 19 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的再一个例子的示意图。

[0083] 图 20 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置的具有取向分割结构的像素区域的发生取向不良的其它区域的例子的示意图。

[0084] 图 21 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的再一个例子的示意图。

[0085] 图 22 是表示具有使用栅极金属层形成的岛状遮光部的、本发明的液晶显示装置的像素结构的再一个例子的示意平面图。

[0086] 图 23 是沿着图 22 中的 23A-23A' 线的示意截面图。

[0087] 图 24 是表示具有使用栅极金属层形成的岛状遮光部的、本发明的液晶显示装置的像素结构的再一个例子的示意平面图。

[0088] 图 25 是沿着图 24 中的 25A-25A' 线的示意截面图。

[0089] 图 26 是表示具有使用栅极金属层形成的岛状遮光部的、本发明的液晶显示装置的像素结构的再一个例子的示意平面图。

[0090] 符号说明

[0091] 1 TFT 基板

[0092] 1a、2a 透明基板

[0093] 2 CF 基板

[0094] 3 液晶层

[0095] 3a 液晶分子

[0096] 10 像素区域

[0097] 11 像素电极

[0098] 12 对置电极

[0099]	111	像素电极
[0100]	111a	子像素电极
[0101]	111E	像素电极宽幅部或子像素电极宽幅部
[0102]	112	栅极总线
[0103]	113	CS 总线（辅助电容配线）
[0104]	113E	CS 总线延伸设置部
[0105]	114	源极总线
[0106]	115	栅极绝缘膜
[0107]	116、116a、116b	TFT
[0108]	117	漏极引出配线
[0109]	117B	漏极引出配线的支部
[0110]	117E	漏极引出配线的延伸设置部
[0111]	118a	层间绝缘膜（感光性树脂层）
[0112]	SD1 ~ SD4	像素电极边缘
[0113]	EG1 ~ EG4	像素电极边缘部
[0114]	A ~ D	液晶畴
[0115]	t1 ~ t4	倾斜方向（基准取向方向）
[0116]	e1 ~ e4	与像素电极的边缘正交、朝向像素电极内侧的方位角方向

具体实施方式

[0117] 以下，参照附图对本发明的实施方式的液晶显示装置的结构进行说明，但是本发明并不限于以下的实施方式。本发明通过在包括使用至少 1 个取向膜限制预倾斜方向的垂直取向型的液晶层的液晶显示装置中，在发生取向不良的部位设置遮光膜，来提高显示品质。

[0118] 根据发生取向不良的部位不同，对显示品质的影响也不同，因此，根据要求的显示特性，设置遮光部来隐藏的取向不良也不同。以下，分为在像素区域内的 3 个部位（电极边缘部、中央部和交叉区域）发生的取向不良进行说明。可以将 3 个部位独立地遮光，也可以将任意 2 个以上的部位遮光，也可以将它们全部遮光。

[0119] 在本说明书中，“垂直取向型液晶层”是指液晶分子轴（也称为“轴方位”）相对于垂直取向膜的表面以约 85° 以上的角度取向的液晶层。液晶分子具有负的介电各向异性，与正交偏光配置的偏光板组合，以常黑模式进行显示。此外，取向膜只要在至少一方上设置即可，但是从取向的稳定性的观点出发，优选在两侧设置。在以下的实施方式中，对在两侧设置有垂直取向膜的例子进行说明。另外，除了在电极边缘部形成的取向不良以外，在取向分割结构中也会发生取向不良，因此，特别以视野角特性优异的 4 分割结构为例进行说明。此外，在本说明书中，“像素”是指在显示中表现特定的灰度等级的最小单位，在彩色显示中，例如对应于表现 R、G 和 B 各自的灰度等级的单位，也称作点。R 像素、G 像素和 B 像素的组合，构成 1 个彩色显示像素。“像素区域”是指与显示的“像素”对应的液晶显示装置的区域。“预倾斜方向”是通过取向膜限制的液晶分子的取向方向，是指显示面内的方位角方向。另外，此时液晶分子与取向膜的表面所成的角称为预倾斜角。预倾斜方向通过对取

向膜进行摩擦处理或光取向处理而规定。通过改变隔着液晶层相对的一对取向膜的预倾斜方向的组合,能够形成4分割结构。4分割后的像素区域,具有4个液晶畴(有时也简称为“畴”)。各液晶畴使对液晶层施加电压时的液晶层的层面内和厚度方向的中央附近的液晶分子的倾斜方向(有时也称为“基准取向方向”)具有特征,该倾斜方向(基准取向方向)对各畴的视角依赖性带来支配性的影响。倾斜方向也是方位角方向。方位角方向的基准,设为显示的水平方向,逆时针旋转为正(如果将显示面比作钟表的刻度盘,则3点钟方向为方位角 0° ,逆时针旋转为正)。4个液晶畴的倾斜方向设定为任意2个方向的差大致等于 90° 的整数倍的4个方向(例如,12点钟方向、9点钟方向、6点钟方向、3点钟方向),由此,视野角特性被平均化,能够得到良好的显示。另外,从视野角特性的均匀的观点出发,优选4个液晶畴在像素区域内所占的面积相互大致相等。具体而言,优选4个液晶畴中的最大的液晶畴的面积与最小的液晶畴的面积之差为最大的液晶畴的面积 25% 以下。

[0120] 以下实施方式中例示的垂直取向型液晶层,包含介电各向异性为负的向列型液晶材料,在液晶层两侧设置的一对取向膜中的一个取向膜规定的预倾斜方向、与另一个取向膜规定的预倾斜方向相互相差大致 90° ,在这2个预倾斜方向的中间的方向上规定倾斜角(基准取向方向)。当不添加手性剂、对液晶层施加电压时,取向膜附近的液晶分子根据取向膜的取向限制力而取得扭转取向。也可以根据需要添加手性剂。这样,通过使用由一对取向膜规定的预倾斜方向(取向处理方向)相互正交的垂直取向膜,液晶分子成为扭转取向的VA模式,也被称为VATN(Vertical Alignment Twisted Nematic:垂直取向扭转向列)模式(例如专利文献2)。

[0121] 在VATN模式中,如本申请人在日本特愿2005-141846号中所记载的那样,优选由一对取向膜各自规定的预倾斜角相互大致相等。通过使用预倾斜角大致相等的取向膜,能得到能够提高显示亮度特性的优点。特别地,通过使由一对取向膜规定的预倾斜角的差为 1° 以内,能够稳定地控制液晶层中央附近的液晶分子的倾斜方向(基准取向方向),从而能够提高显示亮度特性。可认为这是因为,当上述预倾斜角的差超过 1° 时,倾斜方向因液晶层内的位置的不同而产生偏差,结果透过率产生偏差(即形成透过率比期望的透过率低的区域)。

[0122] 作为使取向膜规定液晶分子的预倾斜方向的方法,已知有进行摩擦处理的方法、进行光取向处理的方法、在取向膜的基底上预先形成微细构造并使该微细构造反映在取向膜的表面的方法、或者通过倾斜蒸镀SiO等无机物质而形成表面具有微细构造的取向膜的方法等,但是,从量产性的观点出发,优选摩擦处理或光取向处理。特别地,光取向处理能够非接触地进行处理,因此,不会如摩擦处理那样由于摩擦而产生静电,能够提高成品率。另外,如上述日本特愿2005-141846号中所记载的那样,通过使用含有感光性基的光取向膜,能够将预倾斜角的偏差控制为 1° 以下。作为感光性基,优选包含选自4-查耳酮基、4'-查耳酮基、香豆素基和肉桂酰基中的至少一个感光性基。

[0123] 在以下的实施方式中,作为典型的例子,对TFT型的液晶显示装置进行说明,但是本发明当然也能够应用于其它驱动方式的液晶显示装置。

[0124] (边缘部和中央部)

[0125] 首先,对在电极边缘部产生的取向不良进行说明。

[0126] 本发明人发现,在包括使用取向膜限制预倾斜方向的垂直取向型液晶层的液晶显

示装置中,当施加用于显示某一中间灰度的电压时,从正面观看时,在比像素电极的边缘部更靠近内侧的位置与边缘部大致平行地形成有比要显示的中间灰度暗的区域。在进行了取向分割的情况下,当在液晶畴接近的像素电极的边缘中,存在与其正交且朝向像素电极内侧的方位角方向与液晶畴的倾斜方向(基准取向方向)形成超过 90° 的角的边缘部时,会在比该边缘部更靠近内侧的位置与边缘部大致平行地形成比要显示的中间灰度更暗的区域。可以认为,这是因为液晶畴的倾斜方向与由在像素电极的边缘生成的倾斜电场产生的取向限制力的方向具有相互相对的成分,所以在该部分液晶分子的取向发生紊乱。

[0127] 在此,“中间灰度”是指除黑(最低灰度等级)和白(最高灰度等级)以外的任意的灰度等级。上述形成暗的区的现象,理论上在显示黑以外的灰度等级(包括白)时发生,由比较容易视认暗的区的灰度等级引起。另外,本说明书中,在没有特别表示视角方向的情况下,均表示从正面看(从显示面法线方向观察时)的显示状态。

[0128] 对图1所示的4分割结构的像素区域10进行说明。在图1中,为了简单起见,表示了与大致正方形的像素电极对应形成的像素区域10,但是本发明对像素区域的形状并没有限制。

[0129] 像素区域10具有4个液晶畴A、B、C和D,当设其倾斜方向(基准取向方向)分别为 t_1 、 t_2 、 t_3 和 t_4 时,这是任意2个方向的差大致等于 90° 的整数倍的4个方向。液晶畴A、B、C和D的面积也相互相等,是在视野角特性上最优的4分割结构的例子。4个液晶畴呈2行2列的矩阵状排列。

[0130] 像素电极具有4个边缘(边)SD1、SD2、SD3和SD4,施加电压时生成的倾斜电场与各边正交,生成具有朝向像素电极内侧的方向(方位角方向)的成分的取向限制力。在图1中,用 e_1 、 e_2 、 e_3 和 e_4 表示与4个边缘SD1、SD2、SD3和SD4正交并朝向像素电极内侧的方位角方向。

[0131] 4个液晶畴分别与像素电极的4个边缘中的2个接近,在施加电压时,受到由在各自的边缘生成的倾斜电场产生的取向限制力。

[0132] 就液晶畴A接近的像素电极的边缘中的边缘部EG1而言,与其正交且朝向像素电极内侧的方位角方向 e_1 与液晶畴的倾斜方向 t_1 形成超过 90° 的角,在该区域会发生取向紊乱。结果,液晶畴A在施加电压时,会与该边缘部EG1平行地产生比其它区域暗的区域(畴线(domainline)DL1)。在此,隔着液晶层相互相对地配置的一对偏光板的透过轴(偏光轴),以相互正交的方式配置,一个配置为水平方向,另一个配置为垂直方向。以下,只要不特别说明,偏光板的透过轴的配置就与此相同。

[0133] 同样,就液晶畴B接近的像素电极的边缘中的边缘部EG2而言,与其正交且朝向像素电极内侧的方位角方向 e_2 与液晶畴的倾斜方向 t_2 形成超过 90° 的角,在该区域会发生取向紊乱。结果,液晶畴B在施加电压时,会与该边缘部EG2平行地产生比其它区域暗的区域(畴线DL2)。

[0134] 同样,就液晶畴C接近的像素电极的边缘中的边缘部EG3而言,与其正交且朝向像素电极内侧的方位角方向 e_3 与液晶畴的倾斜方向 t_3 形成超过 90° 的角,在该区域会发生取向紊乱。结果,液晶畴C在施加电压时,会与该边缘部EG3平行地产生比其它区域暗的区域(畴线DL3)。

[0135] 同样,就液晶畴D接近的像素电极的边缘中的边缘部EG4而言,与其正交且朝向像

素电极内侧的方位角方向 e_4 与液晶畴的倾斜方向 t_4 形成超过 90° 的角,在该区域会发生取向紊乱。结果,液晶畴 D 在施加电压时,会与该边缘部 EG4 平行地产生比其它区域暗的区域(畴线 DL4)。

[0136] 当设显示面的水平方向的方位角(3点钟方向)为 0° 时,倾斜方向 t_1 为约 225° 方向(液晶畴 A)、 t_2 为约 315° 方向(液晶畴 B)、 t_3 为约 45° 方向(液晶畴 C)、 t_4 为约 135° 方向(液晶畴 D),液晶畴 A、B、C 和 D 以各自的倾斜方向在邻接的液晶畴之间相差约 90° 的方式配置。液晶畴 A、B、C 和 D 的倾斜方向 t_1 、 t_2 、 t_3 和 t_4 的各个,与由在接近的边缘部 EG1、EG2、EG3 和 EG4 生成的倾斜电场产生的取向限制力的方位角成分 e_1 、 e_2 、 e_3 和 e_4 所成的角,均为约 135° 。

[0137] 这样与边缘部 EG1、EG2、EG3 和 EG4 平行地在像素区域 10 内形成的暗的区域(畴线 DL1 ~ 4),如后所述会使视野角特性降低,因此,通过设置对边缘部 EG1、EG2、EG3 和 EG4 的至少一部分选择性地遮光的遮光部,能够抑制视野角特性的降低。

[0138] 在此,“对边缘部进行遮光”是指不仅对边缘部 EG1、EG2、EG3 和 EG4 进行遮光,而且对在边缘部附近的像素区域内形成的暗的区域(畴线 DL1 ~ 4)进行遮光。形成畴线的位置(距像素电极的边缘部的距离),依赖于像素电极的大小等,典型地,只要配置遮光部使得遮光至与像素电极的边缘部距离 $10\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 左右的范围即可。另外,“对某个区域选择性地遮光的遮光部”是指为了专门仅对该区域进行遮光而设置的遮光部。但是,对某个区域选择性地遮光的遮光部不需要与其它遮光部分离独立地形成。此外,从抑制视野角特性降低的观点出发,优选以对全部畴线进行遮光的方式设置遮光部,但是,当设置遮光部时,光的利用效率(像素的有效开口率)会下降。如果设置对边缘部(包括在其附近形成的畴线)的至少一部分进行遮光的遮光部,则能够至少以相应量抑制视野角特性的降低,因此,只要根据液晶显示装置所要求的特性,考虑与光的利用效率之间的平衡,来设定进行遮光的部分即可。

[0139] 此外,典型地,以对边缘部和在边缘部附近的像素区域内形成的畴线进行遮光的方式设置遮光部,但是考虑像素开口率与视野角特性的平衡,在以像素开口率为优先的情况下,为了减小遮光部的面积,可以形成为不对边缘部进行遮光而仅对畴线的全部或部分进行遮光的结构。以下,主要例示对边缘部和畴线的全部进行遮光的实施方式,但是在任一实施方式中,都能够通过设置至少对畴线的一部分选择性地遮光的遮光部,使视野角特性提高。

[0140] 上述的取向分割为 4 个液晶畴 A ~ D 的方法(液晶畴在像素区域内的配置)并不限于图 1 的例子。参照图 2 ~ 图 5,对取向分割方法(液晶畴的配置)进行说明。

[0141] 图 2(a) 是用于对图 1 所示的像素区域 10 的分割方法进行说明的图。表示出了 TFT 侧基板(下侧基板)的取向膜的预倾斜方向 PA1 和 PA2、彩色滤光片(CF)基板(上侧基板)的取向膜的预倾斜方向 PB1 和 PB2、向液晶层施加电压时的倾斜方向和由于取向紊乱而看起来暗的区域(畴线)DL1 ~ DL4。该区域并不是所谓的向错线(disclination line)。这些图示意性地表示从观察者一侧观看时的液晶分子的取向方向,表示液晶分子按照圆柱状所示的液晶分子的画有端部(椭圆形部分)的一方靠近观察者的方式倾斜。

[0142] 通过如图 2(a) 所示进行取向处理能够形成像素区域 10。将 TFT 基板侧的像素区域分割为 2 个,对垂直取向膜进行取向处理,使得赋予反平行的预倾斜方向 PA1 和 PA2。在

此,通过从箭头所示的方向倾斜照射紫外线来进行光取向处理。将CF基板侧的像素区域分割为2个,对垂直取向膜进行取向处理,使得赋予反平行的预倾斜方向PB1和PB2。通过将这些基板贴合,能够得到像素区域10的取向分割结构。此外,光取向处理中的光照射的方向并不限定于上述例子,例如也可以从向纵方向(列方向)倾斜的方向照射CF基板侧、从向横方向(行方向)倾斜的方向照射TFT基板侧。

[0143] 如参照图1所说明的那样,在液晶畴A,与边缘部EG1平行地产生畴线DL1,在液晶畴B,与边缘部EG2平行地形成畴线DL2,在液晶畴C,与边缘部EG3平行地形成畴线DL3,在液晶畴D,与边缘部EG4平行地形成畴线DL4。4个畴线DL1~DL4的长度合计,为像素电极的边缘的全长的约2分之1。边缘部EG1(畴线DL1)和边缘部EG3(畴线DL3)平行于垂直方向,边缘部EG2(畴线DL2)和边缘部EG4(畴线DL4)平行于水平方向。

[0144] 另外,如图2(a)所示,在液晶畴A~D的各个与其它液晶畴邻接的边界区域,在虚线CL1所示的位置会观察到暗线。如后所示,在像素区域的中央部形成的十字状的暗线并不一定是取向不良,不需要积极地进行遮光,当需要在像素区域内配置遮光性部件的情况下,如果与该暗线重叠地配置,则能够提高像素的有效开口率(光的利用效率)。

[0145] 另外,通过将如图2(b)所示进行了取向处理的TFT基板和CF基板贴合,能够得到像素区域20的取向分割结构。该像素区域20也具有4个液晶畴A~D。液晶畴A~D各自的倾斜方向,与图1所示的像素区域10的液晶畴相同。

[0146] 在液晶畴A,与边缘部EG1平行地产生畴线DL1,在液晶畴B,与边缘部EG2平行地形成畴线DL2,在液晶畴C,与边缘部EG3平行地形成畴线DL3,在液晶畴D,与边缘部EG4平行地形成畴线DL4。4个畴线DL1~DL4的长度合计,为像素电极的边缘的全长的约2分之1。边缘部EG1(畴线DL1)和边缘部EG3(畴线DL3)平行于水平方向,边缘部EG2(畴线DL2)和边缘部EG4(畴线DL4)平行于垂直方向。另外,如图2(b)所示,在液晶畴A~D的各个与其它液晶畴邻接的边界区域,在虚线CL1所示的位置会观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成为十字状。

[0147] 另外,通过将如图3(a)所示进行了取向处理的TFT基板和CF基板贴合,能够得到像素区域30的取向分割结构。该像素区域30也具有4个液晶畴A~D。液晶畴A~D各自的倾斜方向,与图1所示的像素区域10的液晶畴相同。

[0148] 液晶畴A和C的倾斜方向 t_1 和 t_3 不朝向像素电极的边缘部,因此,在这些液晶畴没有形成畴线。另一方面,液晶畴B和D的倾斜方向 t_2 和 t_4 朝向像素电极的边缘部,并且相对于与边缘部正交且朝向像素电极内侧的方位角方向形成超过 90° 的角,因此会生成畴线DL2和DL4。畴线DL2和DL4分别包括与水平方向平行的部分(H)和与垂直方向平行的部分(V)。即,倾斜方向 t_2 和 t_4 ,相对于水平的边缘和相对于垂直的边缘,都相对于与边缘部正交且朝向像素电极内侧的方位角方向形成超过 90° 的角,因此,在两个方向上都会产生畴线。另外,如图3(a)所示,在液晶畴A~D的各个与其它液晶畴邻接的边界区域,在虚线CL1所示的位置会观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成为十字状。

[0149] 另外,通过将如图3(b)所示进行了取向处理的TFT基板和CF基板贴合,能够得到像素区域40的取向分割结构。该像素区域40也具有4个液晶畴A~D。液晶畴A~D各自的倾斜方向,与图1所示的像素区域10的液晶畴相同。

[0150] 液晶畴A和C的倾斜方向 t_1 和 t_3 朝向像素电极的边缘部,并且相对于与边缘部

正交且朝向像素电极内侧的方位角方向形成超过 90° 的角,因此会生成畴线 DL1 和 DL3。畴线 DL1 和 DL3 分别包括与水平方向平行的部分 DL1(H)、DL3(H) 和与垂直方向平行的部分 DL1(V)、DL3(V)。倾斜方向 t_1 和 t_3 ,相对于像素电极的水平边缘和相对于垂直的边缘,都相对于与边缘部正交且朝向像素电极内侧的方位角方向形成超过 90° 的角,因此在两个方向上都会产生畴线。另一方面,液晶畴 B 和 D 的倾斜方向 t_2 和 t_4 不朝向像素电极的边缘部,因此在这些液晶畴没有形成畴线。另外,如图 3(b) 所示,在液晶畴 A ~ D 的各个与其它液晶畴邻接的边界区域,在虚线 CL1 所示的位置会观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成为十字状。

[0151] 另外,通过将如图 4(a) 所示进行了取向处理的 TFT 基板和 CF 基板贴合,能够得到像素区域 50 的取向分割结构。该像素区域 50 也具有 4 个液晶畴 A ~ D。液晶畴 A ~ D 各自的倾斜方向,与图 1 所示的像素区域 10 的液晶畴相同。

[0152] 液晶畴 A ~ D 的倾斜方向 $t_1 \sim t_4$ 的全部,都朝向像素电极的边缘部,并且相对于与边缘部正交且朝向像素电极内侧的方位角方向形成超过 90° 的角,因此,会生成畴线 DL1 ~ DL4。畴线 DL1 ~ DL4 分别包括与水平方向平行的部分 DL1(H)、DL2(H)、DL3(H)、DL4(H) 和与垂直方向平行的部分 DL1(V)、DL2(V)、DL3(V)、DL4(V)。倾斜方向 $t_1 \sim t_4$ 均相对于像素电极的水平边缘和相对于垂直的边缘,都相对于与边缘部正交且朝向像素电极内侧的方位角方向形成超过 90° 的角,因此在两个方向上都产生畴线。另外,如图 4(a) 所示,在液晶畴 A ~ D 的各个与其它液晶畴邻接的边界区域,在虚线 CL1 所示的位置会观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成为十字状。

[0153] 另外,通过将如图 4(b) 所示进行了取向处理的 TFT 基板和 CF 基板贴合,能够得到像素区域 60 的取向分割结构。该像素区域 60 也具有 4 个液晶畴 A ~ D。液晶畴 A ~ D 各自的倾斜方向,与图 1 所示的像素区域 10 的液晶畴相同。

[0154] 液晶畴 A ~ D 的倾斜方向 $t_1 \sim t_4$ 的全部,都不朝向像素电极的边缘部,因此没有形成畴线。另一方面,在液晶畴 A ~ D 的各个与其它液晶畴邻接的边界区域,在虚线 CL1 所示的位置会观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成为十字状。

[0155] 上述的 4 分割结构是将 4 个液晶畴呈 2 行 2 列的矩阵状排列的例子,但并不限于此,也可以如图 5(a) 和图 5(b) 所示,在规定的方向上排列为一系列。在此对在列方向上排列为一系列的例子进行说明。

[0156] 图 5(a) 所示的像素区域 70 也具有 4 个液晶畴 A ~ D。液晶畴 A ~ D 各自的倾斜方向,与图 1 所示的像素区域 10 的液晶畴相同。液晶畴 A ~ D 的倾斜方向 $t_1 \sim t_4$,朝向像素电极的边缘部,并且相对于与边缘部正交且朝向像素电极内侧的方位角方向形成超过 90° 的角,因此会生成畴线 DL1 ~ DL4。畴线 DL1 ~ DL4 均与垂直方向(即液晶畴的排列方向)平行。另外,在液晶畴 A ~ D 的各个与其它液晶畴邻接的边界区域会观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部沿水平方向(即与液晶畴的排列方向正交的方向)形成。

[0157] 另外,图 5(b) 所示的像素区域 80 中,4 个液晶畴 A' ~ D' 各自的倾斜方向如图所示,为 90° 、 180° 、 0° 、 270° ,液晶畴 A' 和 D' 的畴线 DL1' 和 DL4' 平行于水平方向,畴线 DL2' 和畴线 DL3' 平行于垂直方向。另外,在液晶畴 A' ~ D' 的各个与其它液晶畴邻接的边界区域会观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部沿水平方向(即与液晶畴的排列方向正交的方向)形成。此外,在这样设定倾斜方向的情况下,优选偏光板的透过轴配置在水平方

向 $\pm 45^\circ$ 方向。

[0158] 接着,参照图 6 ~ 9,对形成像素电极的边缘部附近的畴线和像素区域的中央的暗线(例如图 2 中的十字)的现象进行说明。图 6 ~ 9 是液晶显示装置的像素区域的截面图,表示通过模拟求出在液晶层 3 中形成的电场的等电位线、液晶分子 3a 的取向方向和相对透过率(正面)的结果。

[0159] 该液晶显示装置包括:TFT 基板 1,其具备透明基板(例如玻璃基板)1a 和在透明基板 1a 上形成的像素电极 11;CF 基板 2,其具备透明基板(例如玻璃基板)2a 和在透明基板 2a 上形成对置电极 12;和设置在 TFT 基板 1 与 CF 基板 2 之间的垂直取向型液晶层 3。在 TFT 基板 1 和 CF 基板 2 的液晶层 3 一侧的表面上设置有垂直取向膜(未图示),如在图中分别用箭头、箭尖、箭尾的记号所示的那样进行取向处理,使得限制预倾斜方向。

[0160] 首先参照图 6。图 6 对应于例如图 2(b) 的包括形成液晶畴 D 的畴线 DL4 的边缘部的左侧一半的沿方位角为 0° 的线的截面图。可看出,在图 6 所示的像素电极 11 的边缘部,液晶畴的中央附近(层面内和厚度方向的中央附近)的液晶分子 3a(倾斜方向 135°),通过由在像素电极 11 的边缘部生成的倾斜电场产生的取向限制力(方位角方向 0°),随着接近像素电极的边缘部而扭转。该扭转角在此为 135° ,超过 90° ,因此,由于该扭转区域的液晶层的延迟变化,如图所示,相对透过率复杂地变化,在像素区域内(比像素电极的边缘更内侧的位置)形成相对透过率取得极小值的畴线。在图 6 中的由虚线包围的区域中呈现的透过率取得极小值的部分,对应于例如图 2(b) 中的液晶畴 D 中的畴线 DL4。

[0161] 与此相对,如图 7 所示没有形成畴线的像素电极边缘部的液晶分子的扭转角(液晶畴的中央附近的液晶分子与通过在像素电极 11 的边缘部生成的倾斜电场进行了取向限制的液晶分子的倾斜方向的差)为 90° 以下,随着从像素区域的中央部向端部,相对透过率单调减少,相对透过率不是在像素区域内取得极小值,而是在像素区域外成为极小(图 7 的左端)。图 7 对应于例如图 2(b) 的包括没有形成液晶畴 D 的畴线 DL4 的边缘部的下侧一半的沿方位角为 90° 的线的截面图。

[0162] 另外,如图 8 和图 9 所示,在像素区域内在液晶畴邻接的边界区域,液晶分子的扭转角也为 90° 以下,因此,相对透过率的变化单纯,取得一个极小值。图 8 对应于例如图 2(b) 中的液晶畴 D 与 A 的边界区域的沿方位角为 0° 的线的截面图,图 9 对应于例如图 4(b) 中的液晶畴 B 与 A 的边界区域的沿方位角为 0° 的线的截面图。

[0163] 图 10 表示从方位角 45° 方向观察像素区域 10 时的透过强度的分布。图 10 所示的 4 个表示透过强度分布的图,分别表示沿着图中 I ~ IV 所示的线的透过强度分布。另外,在各图中,表示出了极角为 0° (正面)、 45° 、 60° 这 3 个视角方向的结果。

[0164] 可知,在图 I 的左端、图 II 的右端、图 III 的右端、图 IV 的左端出现的畴线,因极角的不同,透过强度的表现显著不同(在图 III 中特别显著)。即,透过强度最小的位置因极角不同而不同,例如,虽然在正面(极角 0°)成为极小,但是在极角 45° 或 60° 成为极大。当这样透过强度因极角不同而不同时,视野角特性降低。特别地,被称为“浮白”的 γ 特性的视角依赖性降低。

[0165] 通过设置对上述的在像素电极的边缘部形成的畴线的至少一部分选择性地遮光的遮光部,能够抑制视角特性的降低。另外,在该边缘部形成的畴线,是在液晶层的中央附近的液晶分子的倾斜方向相对于电极边缘处于上述的配置关系的情况下生成的,因

此,在不具有取向分割结构的通常的像素区域中也可能生成。因此,为了抑制由在像素电极的边缘部形成的畴线引起的视野角特性的降低,不管有无取向分割结构,都优选设置对畴线的至少一部分选择性地遮光的遮光部。

[0166] 另一方面,在像素区域的中央部形成的暗线(例如十字状的线 CL1)并不一定是取向不良,不需要积极地进行遮光,但是当需要在像素区域内配置遮光性部件的情况下,如果与该暗线重叠地配置,则能够提高像素的有效开口率(光的利用效率)。

[0167] 以下,具体地说明遮光部的优选方式。以下说明的遮光部,能够各自单独使用、或者与其它遮光部组合使用。

[0168] TFT 型液晶显示装置包括遮光性部件。例如,TFT 基板具有栅极总线、源极总线、漏极引出配线和辅助电容配线(以下称为“CS 总线”)。另外,CF 基板具有用于对与像素区域对应设置的彩色滤光片的周边进行遮光的黑矩阵。只要使用这些遮光部件形成对上述畴线的至少一部分选择性地遮光的遮光部即可。另外,为了抑制由在像素区域内配置的遮光部件引起的光的利用效率的降低,优选将遮光部件配置于在邻接的液晶畴之间形成的暗的区域。

[0169] 以下,对本发明的液晶显示装置的像素结构的例子进行说明。在以下的图中,实质上具有相同功能的部件用相同的参照符号表示,省略重复的说明。另外,对具有行和列的呈矩阵状排列的多个像素中第 m 行第 n 列的像素的结构进行说明。此外,行对应于沿着栅极总线(扫描线)的像素的排列,列对应于沿着源极总线(信号线)的像素的排列。典型地,行为显示面的水平方向,列为显示面的垂直方向。

[0170] 例如,如图 11 所示,能够使用源极总线 114、CS 总线 113、漏极引出配线 117、栅极总线 112 的至少一部分构成遮光部。以下,将第 m 根栅极总线 112 记为栅极总线 112(m),将第 n 根源极总线 114 记为源极总线 114(n)。

[0171] 图 11 所示的像素区域,表示特开 2004-62146 号公报中记载的像素分割结构的 1 个子像素。以下,主要对上下 2 个子像素区域中包括子像素电极 111a 的上侧的子像素区域的结构进行说明。

[0172] 子像素电极 111a 与 TFT116a 的漏极电极 116D 连接,并隔着由树脂层构成的层间绝缘膜(未图示),一部分与源极总线 114、栅极总线 112 和 CS 总线 113 重叠地配置。另外,在子像素电极 111a 的中央部,形成有由漏极引出配线 117 的延伸设置部 117E、CS 总线 113 的延伸设置部 113E、和它们之间的绝缘层(例如栅极绝缘膜)构成的辅助电容(CS)。

[0173] 在此例示的像素分割结构的特征,在于以下方面。

[0174] 以往的像素电极被分割为 2 个子像素电极,各个子像素电极通过对应的 TFT116a 和 116b(合计 2 个 TFT)与共用的源极总线 114 连接。2 个 TFT116a 和 116b 由共用的栅极总线 112 进行 ON/OFF 控制。2 个 TFT116a 和 116b 共有半导体层 116m、源极电极 116S、栅极电极(栅极总线 112),各 TFT 的漏极电极 116D 分别与对应的子像素电极电连接。TFT116a 的漏极电极 116D 与子像素电极 111a 的电连接,通过将漏极电极 116D 延伸设置的漏极引出配线 117 与子像素电极 111a 在层间绝缘膜(图 11 中未图示,例如参照图 15 的参照符号 118a)上形成的接触孔 119 内连接而进行。

[0175] 各子像素电极(上侧子像素电极 111a、下侧子像素电极省略),由液晶层和隔着液晶层与它们相对的对置电极(共用电极)构成液晶电容。与各子像素电极对应的液晶电容

上分别电并联地形成有辅助电容 (CS)。就上侧子像素来看,构成辅助电容的一个电极(辅助电容电极),由与子像素电极 111a 相同的与 TFT116a 的漏极电极 116D 连接的漏极引出配线 117 的延伸设置部 117E 构成,另一个电极(辅助电容对置电极)由相对于上侧子像素设置的 CS 总线 113 的延伸设置部 113E 构成。对于下侧子像素也同样,构成辅助电容的一个电极(辅助电容电极),由与下侧的子像素电极(未图示)相同的与 TFT116b 的漏极(未图示)连接的漏极引出配线(未图示)的延伸设置部(未图示)构成,另一个电极(辅助电容对置电极),由相对于下侧子像素设置的 CS 总线(未图示)的延伸设置部(未图示)构成。

[0176] CS 总线 113 相对于 2 个子像素相互电独立地设置。从 CS 总线 113 向属于一个子像素的辅助电容供给的辅助电容相对电压,例如在 TFT116a 断开后上升的情况下,从 CS 总线 113 向属于另一个子像素的辅助电容供给的辅助电容相对电压在 TFT116b 断开后下降。这样,通过使在 TFT 断开后属于各子像素的辅助电容的辅助电容相对电压的变化不同(使变化的大小和变化的方向的至少一个不同),向 2 个子像素的液晶层施加的有效电压不同,由此,2 个子像素相对于从源极总线 114 供给的显示信号电压,呈现 2 个不同的亮度(一个为高亮度,另一个为低亮度),能够改善 γ 特性的视角依赖性。

[0177] 在此所示的子像素区域,具有与之前的像素区域 10 同样的取向分割结构,在子像素电极的边缘部 EG1 ~ EG4 附近形成有畴线,并且在子像素区域的中央形成有十字状的暗线。

[0178] 对在边缘部 EG1 和 EG3 附近形成的畴线的至少一部分选择性地进行遮光的遮光部,通过将源极总线 114 向与其长边方向(垂直方向)交叉的方向(子像素电极一侧)弯曲,使用弯曲的部分形成。也可以使源极总线 114 的宽度部分地变宽,但是存在浮游电容增大的情况,因此优选使其弯曲。

[0179] 另外,对于在边缘部 EG2 形成的畴线,通过使子像素电极 111a 或栅极总线 112 的宽度部分地增大(例如,设置图 11 中的子像素电极 111a 的宽幅部 111E)、或者使栅极总线 112 向与其长边方向(水平方向)交叉的方向弯曲,而使子像素电极 111a 的边缘部与栅极总线 112 的重叠宽度变大,进行遮光。

[0180] 另外,对于在边缘部 EG4 形成的畴线,通过使子像素电极 111a 或 CS 总线 113 的宽度部分地增大(例如,设置图 11 中的 CS 总线 113 的宽幅部 113A)、或者使 CS 总线 113 向与其长边方向(水平方向)交叉的方向弯曲,而使子像素电极 111a 的边缘部与 CS 总线 113 的重叠宽度变大,进行遮光。

[0181] 对在液晶畴的边界区域形成的暗的区域的至少一部分选择性地进行遮光的遮光部,由 CS 总线 113 的延伸设置部 113e 和 113E、以及漏极引出配线 117 及其延伸设置部 117E 形成。这样,通过使用在像素内设置的辅助电容 (CS) 作为遮光部,光的利用效率的额外降低被抑制。

[0182] 另外,如图 12 所示,也可以利用 CS 总线 113 的延伸设置部 113e 和 113E 对在像素区域的中央形成的十字的暗线进行遮光,并且进一步设置 CS 总线 113 的延伸设置部 113E1 和 113E2,分别对在边缘部 EG1 和边缘部 EG2 形成的畴线进行遮光。

[0183] 另外,在上述的子像素区域,当形成有与图 3(a) 所示的像素区域 30 同样的取向分割结构的情况下,能够采用例如图 13 所示的结构。

[0184] 对于在边缘部 EG4 的水平部分形成的畴线（图 3(a) 中的 DL4(H)），通过使子像素电极 111a 的宽度部分地增大而形成延伸设置部 111E1，使 CS 总线 113 与子像素电极 111a 的重叠宽度增大而进行遮光。对于在边缘部 EG2 的水平部分形成的畴线（图 3(a) 中的 DL2(H)），通过使子像素电极 111a 的宽度部分地增大而形成延伸设置部 111E2，使栅极总线 112 与子像素电极 111a 的重叠宽度增大而进行遮光。边缘部 EG2 和边缘部 EG4 的垂直部分（图 3(a) 中的 DL2(V) 和 DL4(V)），与之前的例子同样地由源极总线 114 的弯曲部进行遮光。

[0185] 另外，在具有与像素区域 10 同样的取向分割结构的情况下，可以如图 14 所示，由漏极引出配线 117 的延伸设置部 117E 和 117E' 来形成对在液晶畴的边界区域形成的暗的区域进行遮光的遮光部。此外，延伸设置部 117E 与 CS 总线 113 相对，形成辅助电容。

[0186] 如在图 15 中表示图 14 中的沿着 15A-15A' 线的截面图所示，漏极引出配线 117 在与栅极总线 112 之间隔着栅极绝缘膜 115，因为是另外的层，所以具有在漏极引出配线 117 与栅极总线 112 之间难以发生泄漏的优点。在此，例示了没有像素分割结构的通常的像素，但是在应用在像素分割结构的情况下，例如在图 14 中的上侧不配置栅极总线 112 而配置 CS 总线 113 的情况下，也可以如图所示由漏极引出配线 117 的延伸设置部 117E 和 117E' 形成与中央的十字线对应的遮光部。CS 总线 113 与栅极总线 112 形成在同一导电层（典型地为金属层），因此漏极引出配线 117 与 CS 总线 113 之间难以发生泄漏不良。即，优选由用于对水平方向的边缘部进行遮光的遮光部以外的层来形成构成十字的遮光部的垂直方向的遮光部。当采用这样的结构时，与专利文献 1 的图 60 所记载的结构相比，更加能够抑制泄漏不良的发生。

[0187] 在图 15 所示的像素结构中，在像素电极 111 与源极总线 114 之间形成有由感光性树脂等形成的比较厚的层间绝缘膜 118a。因此，即使如图 14 所示将像素电极 111（或者子像素电极 111a）与源极总线 114（和栅极总线 112）重叠，也能够使在像素电极 111 与源极总线 114 之间形成的电容充分地小，因此，像素电极 111 的电压不会通过该电容受到源极总线 114 的电压（信号电压）的影响而变动。即，通过采用图 15 所示的像素结构，能够通过将像素电极 111 与源极总线 114 重叠来增大像素开口率。

[0188] 另外，如图 16 和图 17 所示，也可以通过 CS 总线 113 的延伸设置部 113e 对在边缘部形成的畴线和在像素中央部形成的十字的暗线进行遮光。此外，所例示的结构使用由 SiN_x 等形成的比较薄的无机绝缘膜作为在像素电极 111 与源极总线 114 之间设置的层间绝缘膜 118b。在该结构中，为了抑制像素电极 111 的电压因受到源极总线 114 的电压（信号电压）的影响而变动，像素电极 111 与总线 114 以不重叠的方式配置。该结构从像素开口率的观点来看是不利的，但是能够使用比较薄的无机绝缘膜作为层间绝缘膜 118b，因此具有能够简化制造工艺的优点。

[0189] 另外，如图 18 所示，也可以通过将漏极引出配线 117 延伸设置，对在边缘部形成的畴线和在像素中央部形成的十字的暗线进行遮光。如上所述，漏极引出配线 117 由栅极总线 112 和 CS 总线 113 以外的层形成，因此，与它们之间难以发生泄漏不良。在此例示了像素分割结构的子像素区域，也能够同样应用于通常的像素区域。

[0190] 在以上说明中，均表示了用设置在 TFT 基板上的遮光部件形成遮光部的例子，但是也可以根据需要，将遮光部的一部分或者全部设置在 CF 基板一侧。例如，如图 19 所示，

对在与垂直方向平行的边缘部形成的畴线进行遮光的遮光部、对在像素的中央部形成的十字的暗线进行遮光的遮光部等宽度比较宽的遮光部,可以用 CF 基板的黑矩阵层 132 形成。在此,表示了用黑矩阵层 132 的延伸设置部 132E 对在像素的中央部形成的十字的暗线的沿横方向延伸的部分的全部进行遮光的例子,但是也可以用黑矩阵层 132 对其一部分进行遮光、用漏极引出配线 117 对其它部分进行遮光,能够与上述其它遮光结构适当组合。

[0191] (交叉区域)

[0192] 如图 20 所示,上述的在边缘部形成的畴线与邻接的液晶畴的边界区域交叉的区域 OD,特别表现出存在液晶分子的取向不稳定、响应速度慢的问题。因此,在重视动画图像显示特性的用途等中,优选对在该交叉区域 OD 中液晶分子的取向紊乱的区域进行遮光。

[0193] 例如,如图 21 所示,优选通过设置从用于对上述的在边缘部形成的畴线和邻接的液晶区域的边界区域进行遮光的遮光部突出的延伸设置部 TR1、TR2、TR3 和 TR4,对交叉区域 OD 进行遮光。延伸设置部 TR1 和 TR3 从 CS 总线延伸设置部 113E 延伸设置,延伸设置部 TR2 从栅极总线 112 延伸设置,延伸设置部 TR4 从 CS 总线 113 延伸设置。当然,也可以根据需要,仅对交叉区域 OD 选择性地遮光。在此,例示了大致三角形的延伸设置部 TR1 ~ TR4,但是延伸设置部的形状并不限于此。但是,优选不会使光的利用效率(开口率)降低至必要以下的形状,优选所例示的大致三角形。

[0194] 此外,在上述实施方式的液晶显示装置的制造工艺中,优选用于光取向处理的光照射(典型地为 UV 照射)至少对设置上述遮光部的基板进行。上述遮光部设置在取向分割结构的产生取向紊乱的区域,因此,当在与进行了用于规定取向分割结构的光照射的基板相反一侧的基板上设置遮光部时,需要考虑贴合基板时的对准误差,且需要形成大的遮光部,因此不优选。另外,光照射优选从不受到基板上的凹凸的影响的方向进行。例如,在对 CF 基板进行光照射的情况下,如果从列方向进行光照射,则不会形成因在行间配置的黑矩阵而成为影子的区域。

[0195] (使用栅极金属层的岛状遮光部)

[0196] 在上述实施方式的液晶显示装置中设置在 TFT 基板上的遮光部件,使用栅极总线、源极总线、漏极引出配线和 CS 总线等设置在 TFT 基板上的电路要素形成,但是本发明并不限于此。如以下说明的那样,当利用使用与栅极总线同一层的岛状遮光部时,能得到不会作为 Cgd(栅极/漏极间寄生电容)等电容成分起作用、或者能够形成在漏极引出配线发生断线的情况下能够修复断线的冗长结构的优点。

[0197] 在以下说明中,将与栅极总线同一层称为“栅极金属层”。是指为了形成栅极总线而在基板上堆积的金属层,不仅是金属的单层,也可以是由掺杂有杂质的多晶硅等非金属材料形成的导电性层、或它们的叠层膜。例如,CS 总线使用栅极金属层形成。即,通过将栅极金属层蚀刻为规定图案,能够同时形成栅极总线和 CS 总线。以下说明使用栅极金属层形成栅极总线、CS 总线和岛状遮光部的例子。在此,岛状遮光部是指不与其它电路要素连接的、电独立的遮光部。但是,如后所述,在用于漏极引出配线的修复的情况下,在被修复的像素中,与漏极引出配线或源极总线连接。

[0198] 图 22 和图 23 是表示具有使用栅极金属层形成的岛状遮光部的、本发明的液晶显示装置的像素结构的另一个例子的示意图。图 22 是平面图,图 23 是图 22 中的沿着 23A-23A' 线的截面图。

[0199] 图 22 所示的像素,与图 13 所示的像素同样,具有与图 3(a) 所示的像素区域 30 同样的取向分割结构。即,当设 4 分割后的右上的区域为第一象限时,从第一象限到第四象限,依次排列有液晶畴 A(倾斜方向:约 225°)、液晶畴 D(倾斜方向:约 135°)、液晶畴 C(倾斜方向:约 45°) 和液晶畴 B(倾斜方向:约 315°) 这 4 个液晶畴。

[0200] 对在上述 4 个液晶畴的各个与其它液晶畴邻接的边界区域形成的十字状的暗的区域的至少一部分选择性地进行的中央遮光部的至少一部分,由漏极引出配线 117 的至少一部分构成。在此例示的漏极引出配线 117,一端与 TFT116a 的漏极电极 116D 连接,另一端在设置于漏极引出配线 117 与子像素电极 111a 之间的绝缘层(图 23 中的层间绝缘膜 118a)上形成的接触孔 119 中与子像素电极 111a 连接。在该另一端上设置有漏极引出配线的延伸设置部 117E,延伸设置部 117E 隔着栅极绝缘膜 115 与 CS 总线重叠,构成辅助电容。漏极引出配线 117 具有从 TFT116a 的漏极电极 116D 到接触孔 119 的干线、和从干线分支出来的支部 117B。对十字状的暗的区域进行遮光的中央遮光部的垂直部分主要由漏极引出配线 117 的干线构成,中央遮光部的水平部分主要由漏极引出配线 117 的支部 117B 构成。

[0201] 对于在边缘部 EG4 的水平部分形成的畴线(图 3(a) 中的 DL4(H)),与图 13 的像素同样,通过使子像素电极 111a 的宽度部分地增大而形成延伸设置部 111E1,使 CS 总线 113 与子像素电极 111a 的重叠宽度增大而进行遮光。另一方面,对于在边缘部 EG2 的水平部分形成的畴线(图 3(a) 中的 DL2(H)),与图 13 的像素不同,通过由栅极金属层形成的岛状遮光部 122 进行遮光。在图 13 所示的像素中,通过使子像素电极 111a 的宽度部分地增大而形成延伸设置部 111E2,使栅极总线 112 与子像素电极 111a 的重叠宽度增大,对在边缘部 EG2 的水平部分形成的畴线进行遮光。因此,当采用图 13 所示的结构时,Cgd(栅极/漏极间寄生电容)增大,而当采用图 22 所示的结构时,通过设置遮光部,能够得到 Cgd 不增大的优点。此外,以下,将对边缘部(或者在边缘部的内侧形成的畴线)的至少一部分进行遮光的遮光部称为边缘遮光部。此外,图 22 中例示的岛状遮光部 122,具有与漏极引出配线 117 中构成中央遮光部的部分(干线)重叠的部分,该部分也作为中央遮光部的一部分起作用。

[0202] 边缘部 EG2 和边缘部 EG4 的垂直部分(图 3(a) 中的 DL2(V) 和 DL4(V)),与图 13 所示的像素同样由源极总线 114 进行遮光。但是,在图 22 所示的像素中,源极总线 114 具有分离为 2 个支线 114a 和 114b 的分支结构,对边缘部 EG2 和边缘部 EG4 的垂直部分进行遮光的边缘遮光部,分别由支线中的 1 个进行遮光。即,源极总线 114(n) 的支线 114b,配置在比子像素电极 111a 的边缘部 EG4 更靠近内侧的位置,与子像素电极 111a 重叠。源极总线 114(n+1) 的支线 114a,配置在比子像素电极 111a 的边缘部 EG2 更靠近内侧的位置,与子像素电极 111a 重叠。在此,源极总线 114(n+1) 是属于该像素的子像素电极 111a 通过 TFT116a 连接的(本段)源极总线 114(n) 的下一个像素列的(下一段)源极总线。

[0203] 图 22 所示的像素结构,如参照图 20 所说明的那样,还具有对在边缘部形成的畴线与邻接的液晶畴的边界区域交叉的区域进行遮光的遮光部(以下称为“交叉区域遮光部”)。图 22 所示的交叉区域遮光部 124a 和 124b 是由栅极金属层形成的岛状遮光部。如参照图 15 所说明的那样,当利用漏极引出配线 117 形成中央遮光部时,能得到与栅极总线 112 和 CS 总线 113 之间难以发生的泄漏的优点。但是,漏极引出配线 117 与源极总线 114 形成在同一层,因此存在漏极引出配线 117 与源极总线 114 之间容易发生泄漏的问题。即,在图 22 中,当用于对中央遮光部的水平部分进行遮光的漏极引出配线 117 的支部 117B 的

两端部过度接近源极总线 114(n) 和 114(n+1) 时,会发生泄漏。因此,通过设置岛状遮光部 124a 和 124b、并由它们构成中央遮光部的水平部分的一部分,能够充分隔开漏极引出配线 117 的支部 117B 的端部与源极总线 114(n) 和 114(n+1) 之间的间隔,能得到能够防止上述泄漏的优点。

[0204] 图 22 所示的像素结构中的岛状遮光部 122 和 124a,构成在漏极引出配线 117 发生断线时,能够对漏极引出配线 117 的断线进行修复的冗长结构。

[0205] 岛状遮光部 122 具有与漏极引出配线 117 重叠的部分、和与源极总线 114(n+1) 的支线 114a 重叠的部分。同样,岛状遮光部 124a 具有与漏极引出配线 117(支部 117B) 重叠的部分、和与源极总线 114(n+1) 的支线 114a 重叠的部分。

[0206] 从而,当漏极引出配线 117 的从漏极电极 116D 到分支部的部分发生断线时,向图 22 中的点 M1、M2、M3 和 M4 照射激光(例如, YAG 激光的二次谐波;波长 532nm),将漏极引出配线 117 的支部 117B 与岛状遮光部 124a 在点 M1 融解连接,将源极总线 114(n+1) 的支线 114a 与岛状遮光部 124a 在点 M2 融解连接,另外,将源极总线 114(n+1) 的支线 114a 与岛状遮光部 122 在点 M3 融解连接,将漏极引出配线 117(干线部)与岛状遮光部 122 在点 M4 融解连接,由此形成点 M1 ~ 点 M4 的电路径。如果在点 M2 和 M3 的外侧将源极总线 114(n+1) 的支线 114a 从源极总线 114(n+1) 分割,则通过上述路径修复漏极引出配线 117 的断线。源极总线 114 的支线 114a 的分割,能够通过照射激光(例如 YAG 激光的四次谐波;波长 266nm)来进行。

[0207] 接着,参照图 24 和图 25,对具有使用栅极金属层形成的岛状遮光部的、本发明的液晶显示装置的像素结构的另一个例子进行说明。图 24 是平面图,图 25 是沿着图 24 中的 25A-25A' 线的截面图。

[0208] 图 24 和图 25 所示的像素结构,在具有岛状遮光部 126 这一点上,与图 22 和图 23 所示的像素结构不同。另外,用于对边缘部 EG2 的水平部分进行遮光的边缘遮光部,与图 13 的像素结构同样,通过使子像素电极 111a 的宽度部分地增大而形成延伸设置部 111E2,使栅极总线 112 与子像素电极 111a 的重叠宽度增大而形成,但是也可以代替其而如图 22 所示设置岛状遮光部 122。

[0209] 岛状遮光部 126 隔着栅极绝缘膜 115 与漏极引出配线 117 的从 TFT116a 的漏极电极 116D 到接触孔 119 的部分(干线)重叠,其宽度比漏极引出配线 117 的宽度更宽。因此,如图 24 中示意性地表示的那样,当在漏极引出配线 117 的从漏极电极 116D 到分支部的部分发生断线时,向断线部的两侧的点 M1 和 M2 照射激光(例如, YAG 激光的二次谐波;波长 532nm),在点 M1 和 M2 分别将漏极引出配线 117 与岛状遮光部 126 融解连接,由此能够修复断线。在图 24 所示的像素结构中,具有能够比图 23 所示的像素结构更简单地进行修复的优点。

[0210] 此外,在采用图 24 所示的像素结构的情况下,不需要为了形成冗长结构而在源极总线 114 上形成分支结构,只要如图 26 所示分别由单一的源极总线 114 构成即可。

[0211] 使用栅极金属层设置岛状遮光部的结构,并不限于例示的像素结构(取向分割结构),当然也能够应用于各种像素结构。另外,例示的遮光结构当然也能够适当组合应用。

[0212] (部分遮光)

[0213] 在上述的实施方式的液晶显示装置中,说明了设置有对形成畴线的边缘部的大致

全部进行遮光的遮光部的例子,但并不限于此。从抑制视野角特性降低的观点出发,如所例示的那样,优选以对全部畴线进行遮光的方式设置遮光部,但是设置遮光部时,光的利用效率(像素的有效开口率)会降低,因此,可以考虑视野角特性与光的利用效率的平衡,对将要遮光的边缘部的一部分进行遮光。

[0214] 特别地,当采用从基板法线方向观看时像素电极与源极总线不重叠的结构(例如参照图 17 的截面图)时,像素开口率变小,因此,从像素开口率的观点出发,优选使进行遮光的区域尽可能小。当如图 15 所例示的那样,在像素电极 111 与源极总线 114 之间设置由感光性树脂等形成的比较厚的层间绝缘膜 118a 时,即使如图 14、图 18、图 19 和图 21 所示将像素电极 111(或子像素电极 111a)与源极总线 114(和栅极总线 112)重叠,也能够使在像素电极 111(或子像素电极 111a)与源极总线 114(和栅极总线 112)之间形成的电容充分地小,因此,像素电极 111(或子像素电极 111a)的电压不会通过该电容受到源极总线 114 的电压(信号电压)的影响而变动。从而,通过将像素电极 111(或子像素电极 111a)与源极总线 114(和栅极总线 112)重叠,能够增大像素开口率。

[0215] 另一方面,如图 17 中截面图所示,当采用像素电极 111 与源极总线 114(和栅极总线 112)不重叠的结构时,能够使用由 SiN_x 等形成的比较薄的无机绝缘膜作为层间绝缘膜 118b,因此具有能够简化制造工艺的优点。但是,当采用这样像素电极 111 与源极总线 114 不重叠的结构时,像素开口率变小,因此,从显示亮度的观点出发,优选使遮光部尽可能小。

[0216] 能够应用于本发明的液晶显示装置的取向分割结构,并不限于具体例示的取向分割结构,也能够使用参照图 2~图 5 说明的任一个取向分割结构。从而,只要根据所应用的取向分割结构,使用选自设置在 TFT 基板上的栅极总线、源极总线、漏极引出配线和 CS 总线、以及栅极总线延伸设置部和 CS 总线延伸设置部中的至少 1 个配线的至少一部分,形成对在边缘部形成的畴线、在像素区域(子像素区域)的中央部形成的液晶畴邻接的边界区域的至少一部分进行遮光的遮光部即可。另外,根据需要,也可以并用在对置基板(彩色滤光片基板)上形成的黑矩阵(BM)。根据在实施方式中例示的具体例子及其组合,容易理解与取向分割结构相应的遮光结构的改变。

[0217] 产业上的可利用性

[0218] 本发明的液晶显示装置能够适合用于电视接收机等要求高品质显示的用途。

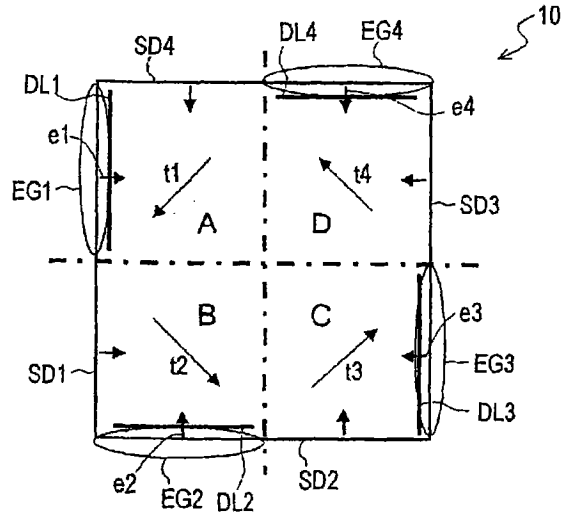


图 1

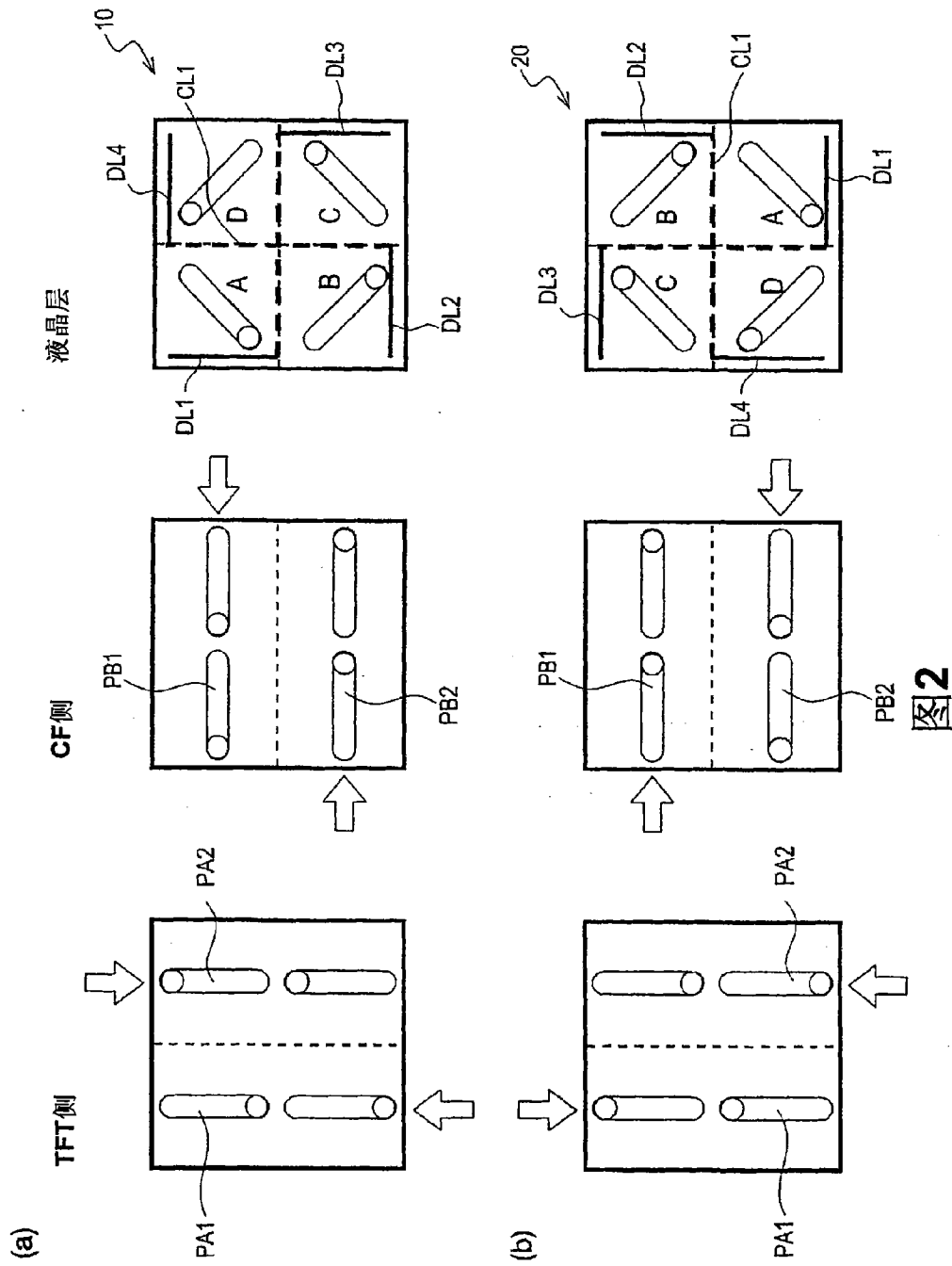
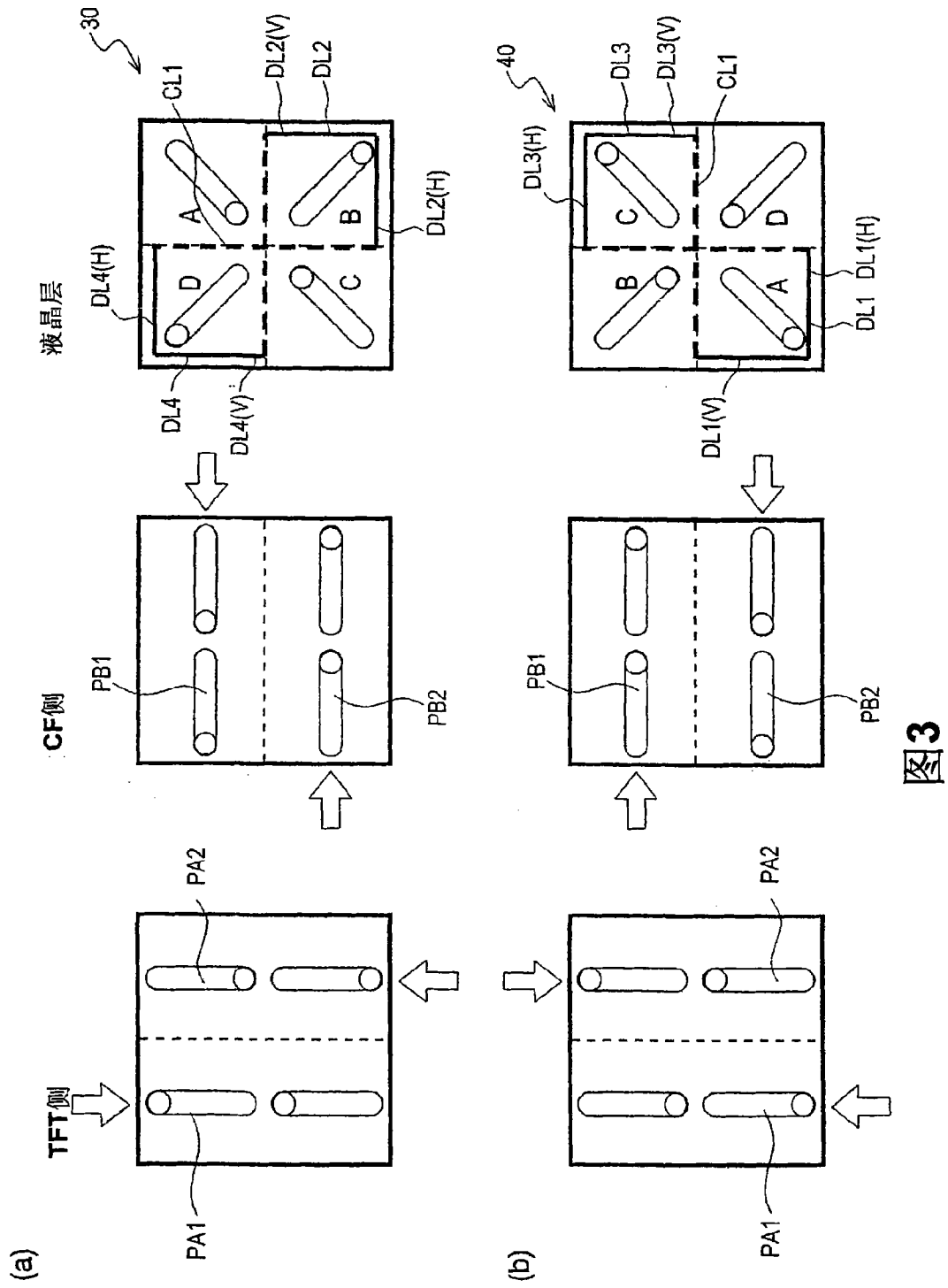


图2



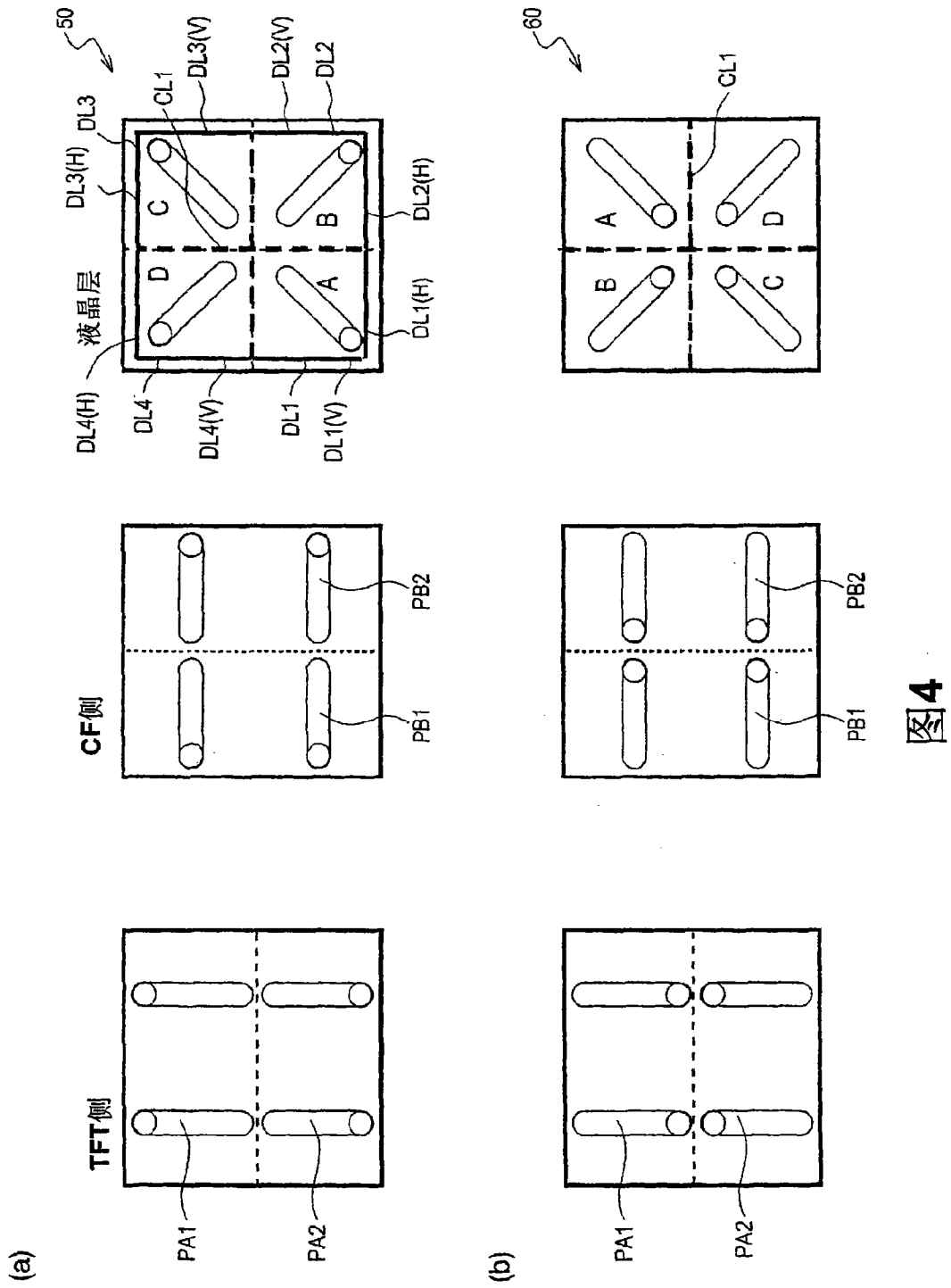


图4

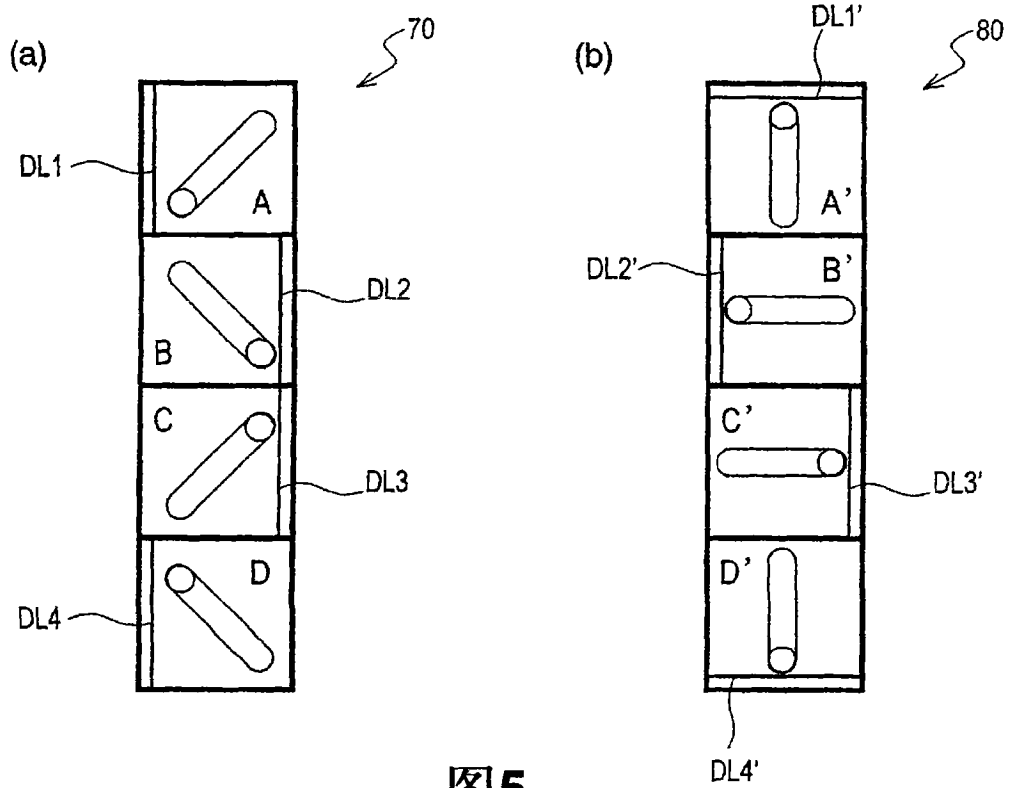


图5

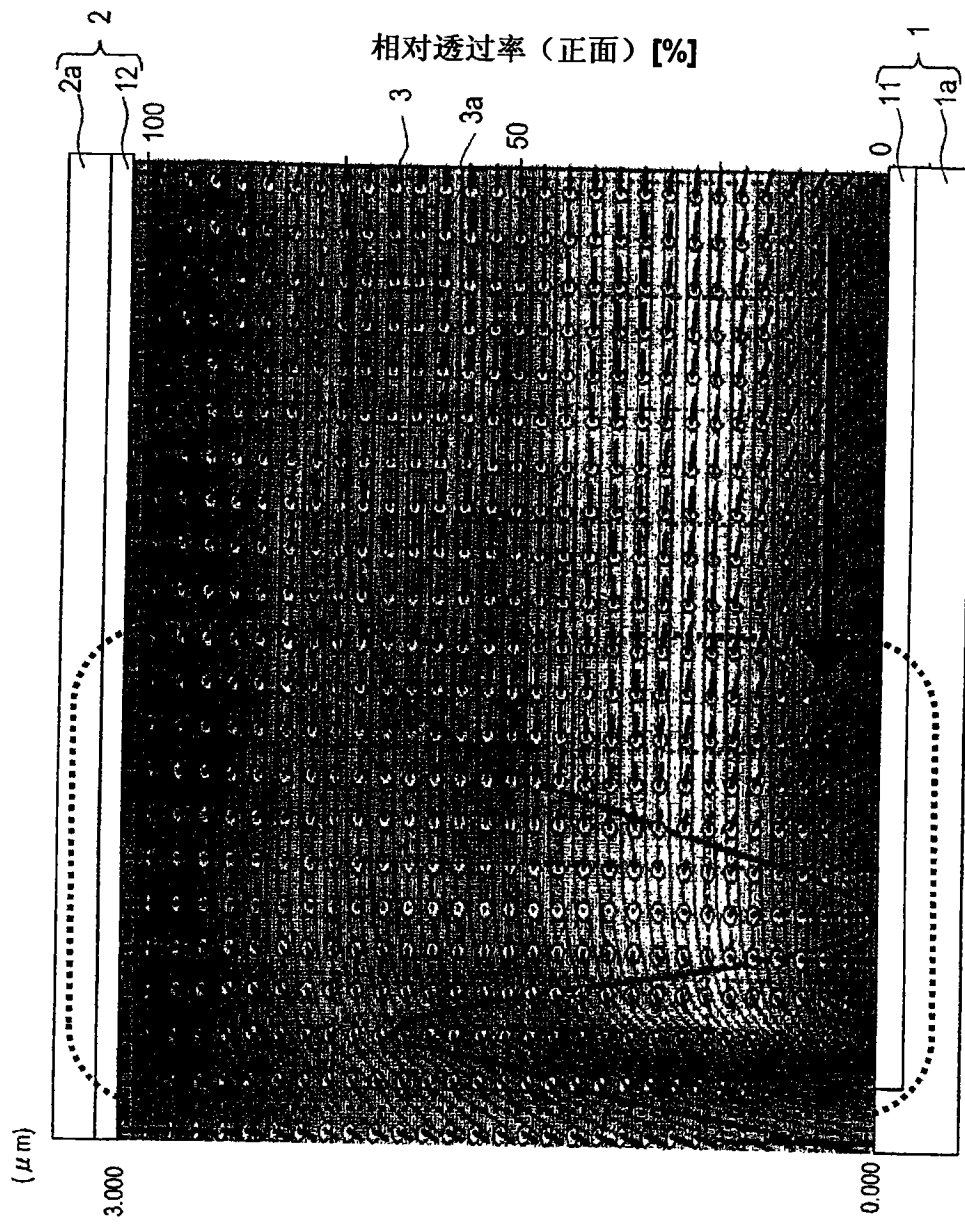


图 6

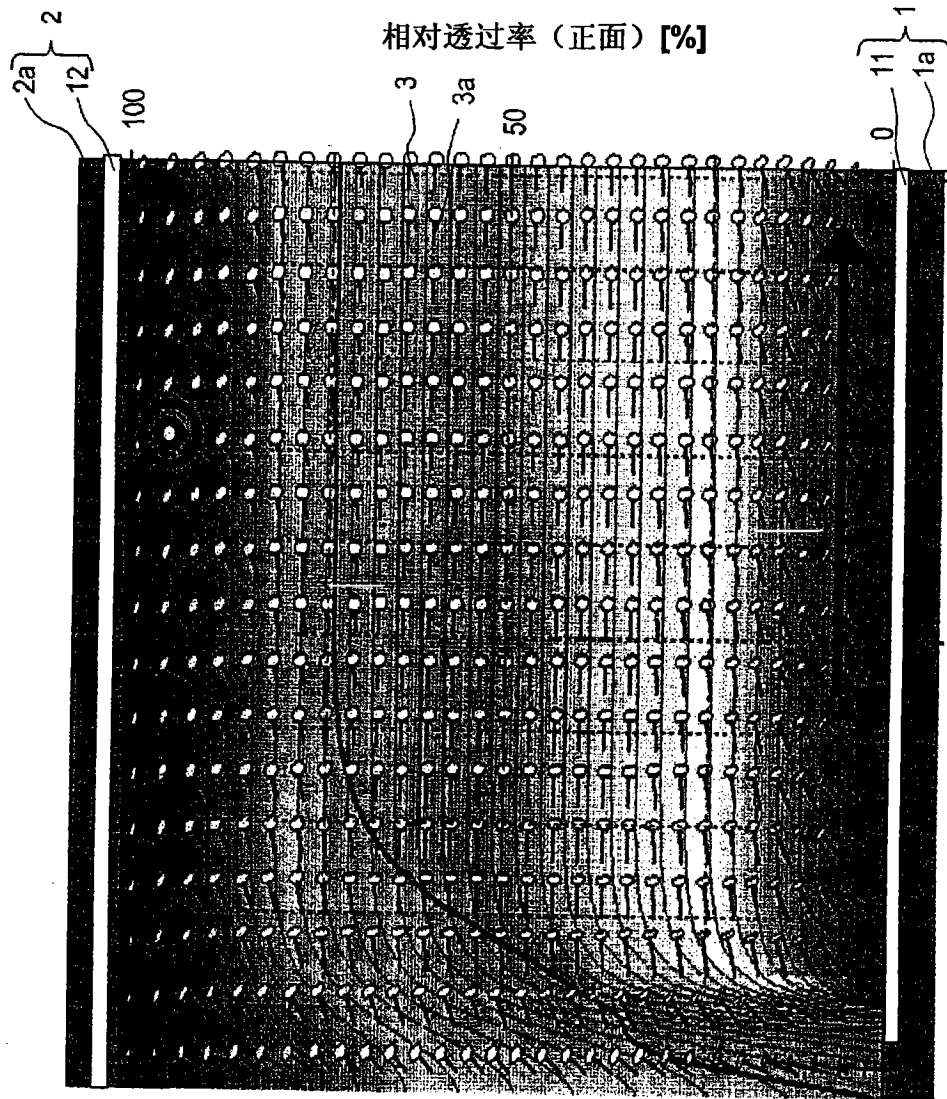


图 7

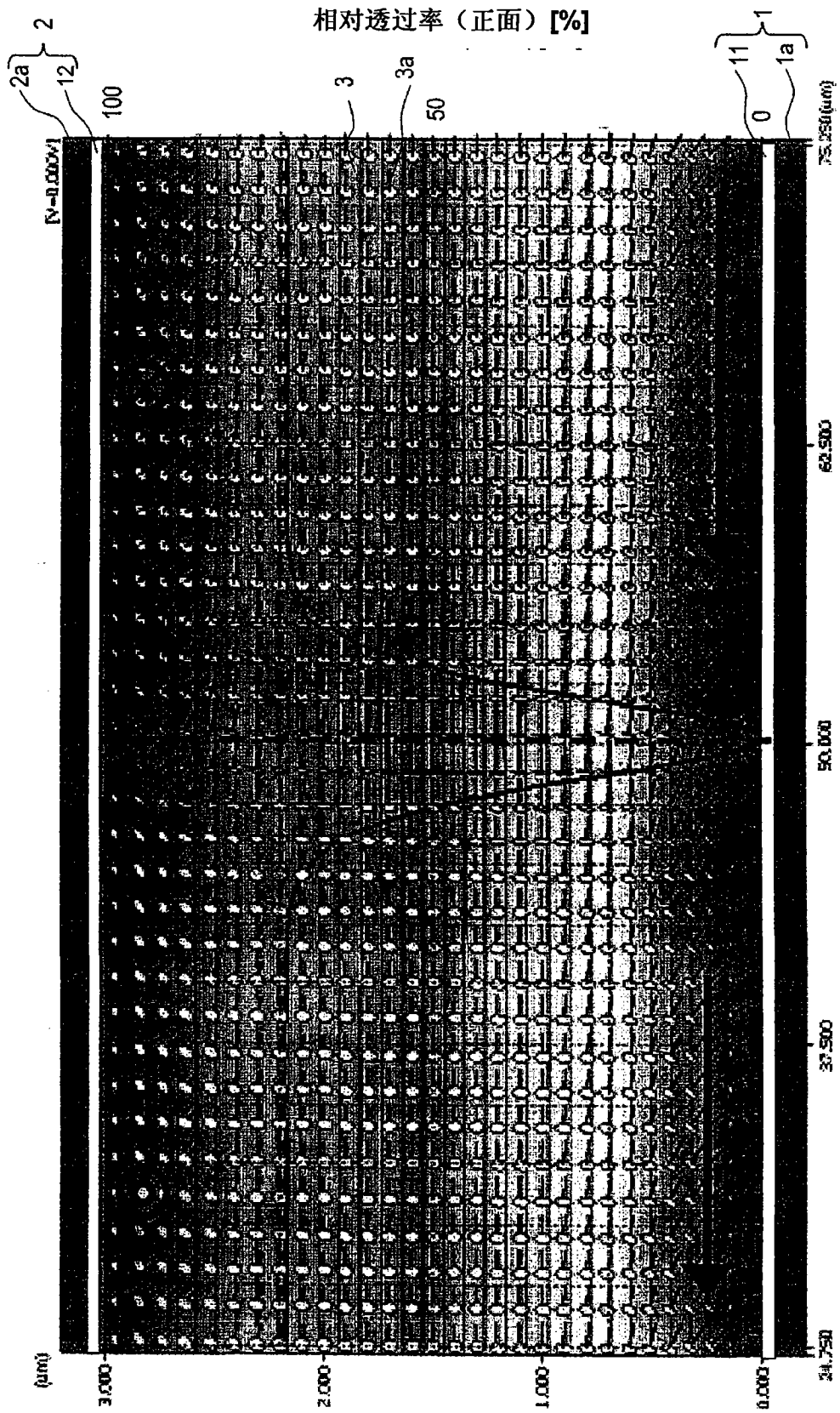


图 8

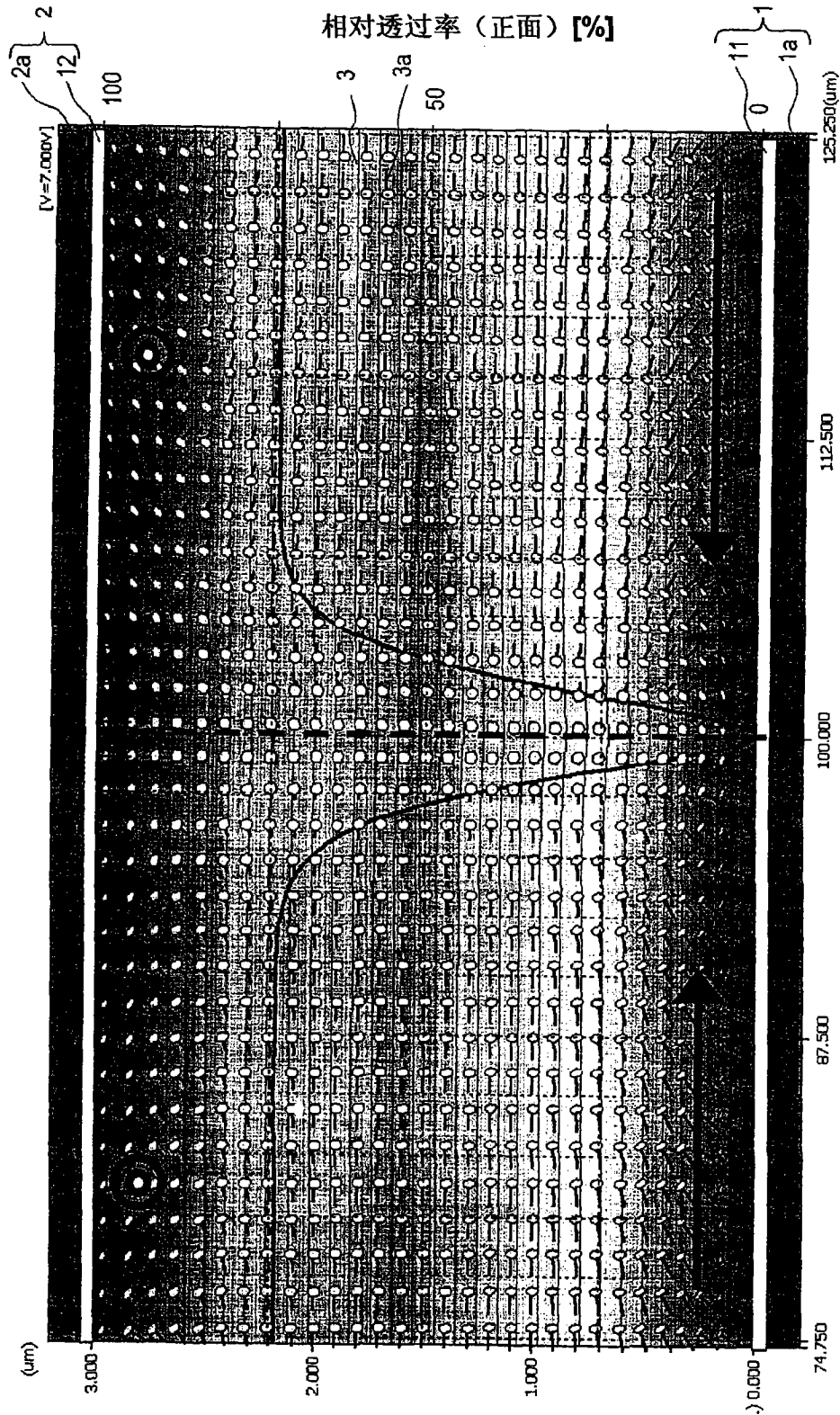


图 9

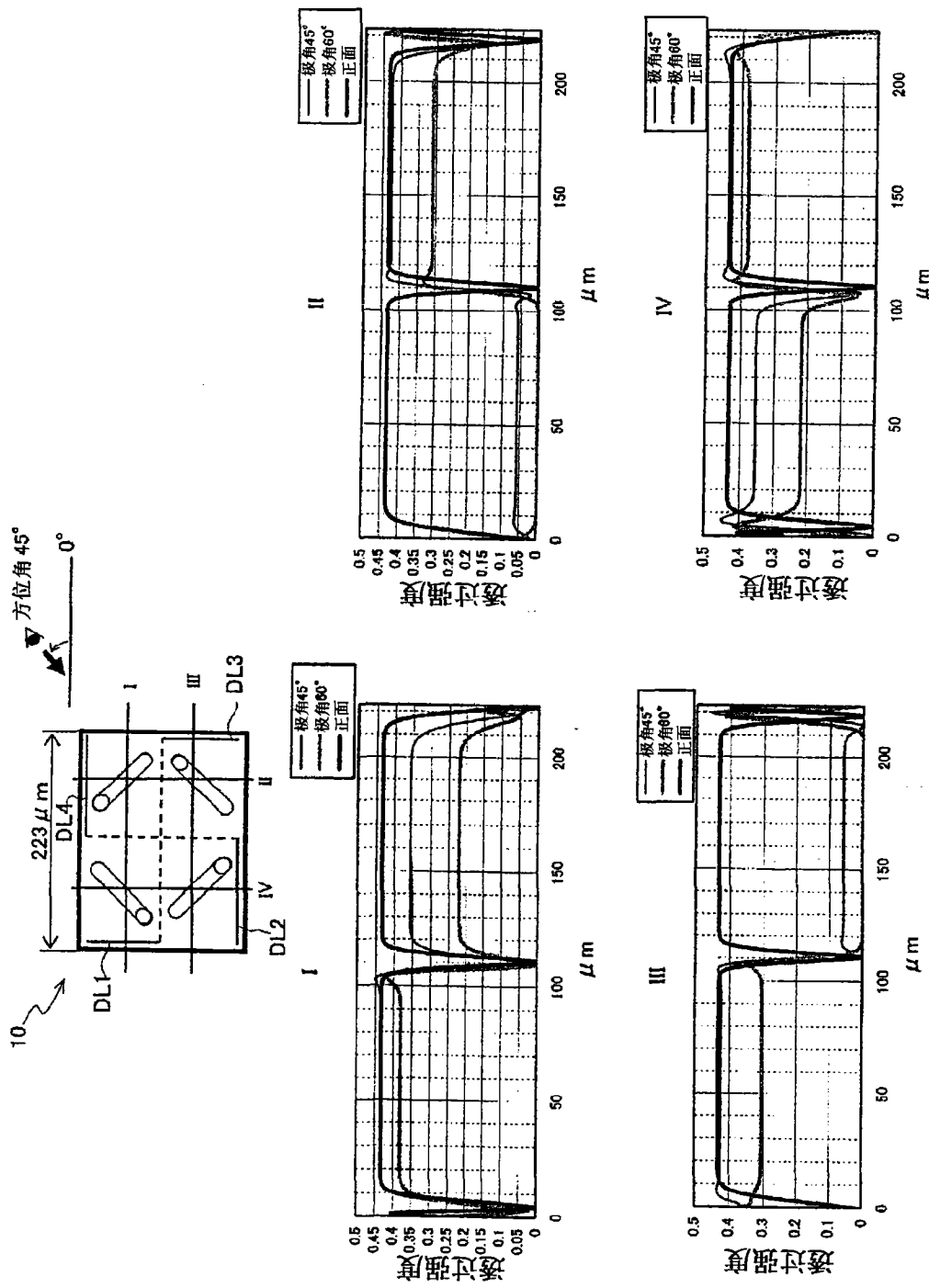


图10

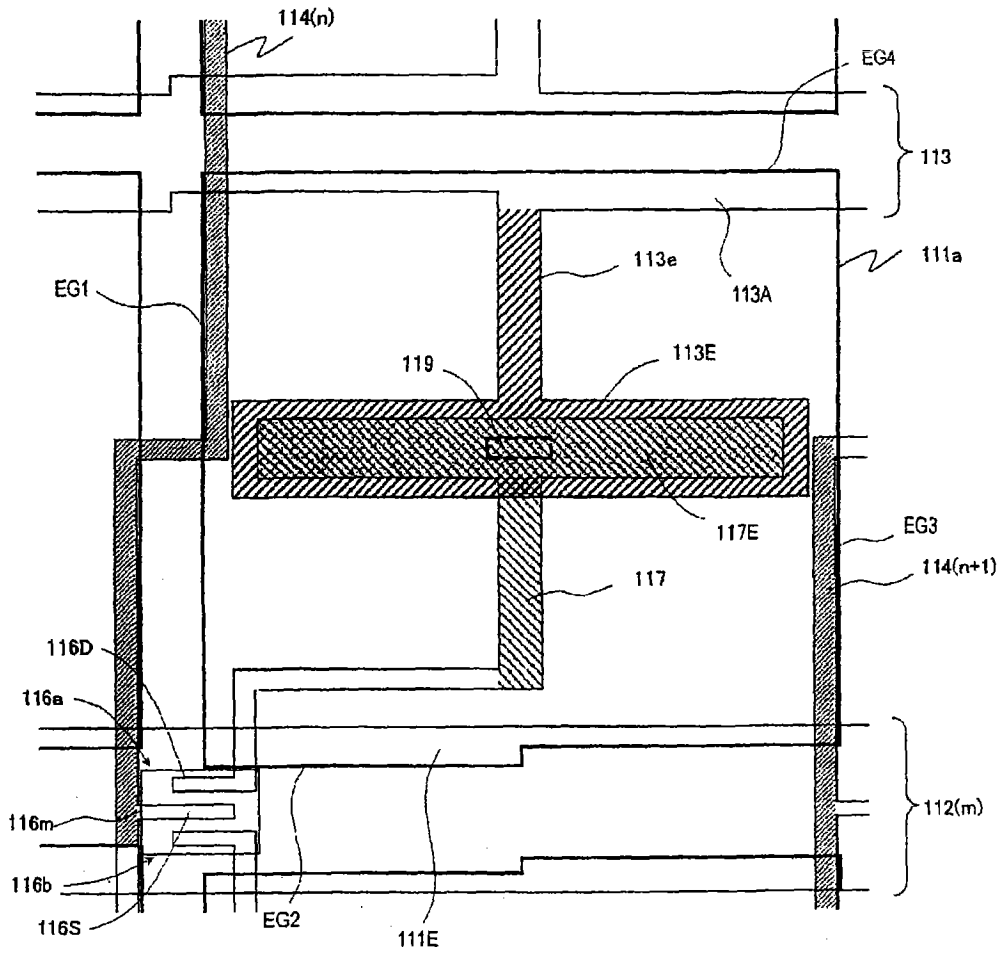


图 11

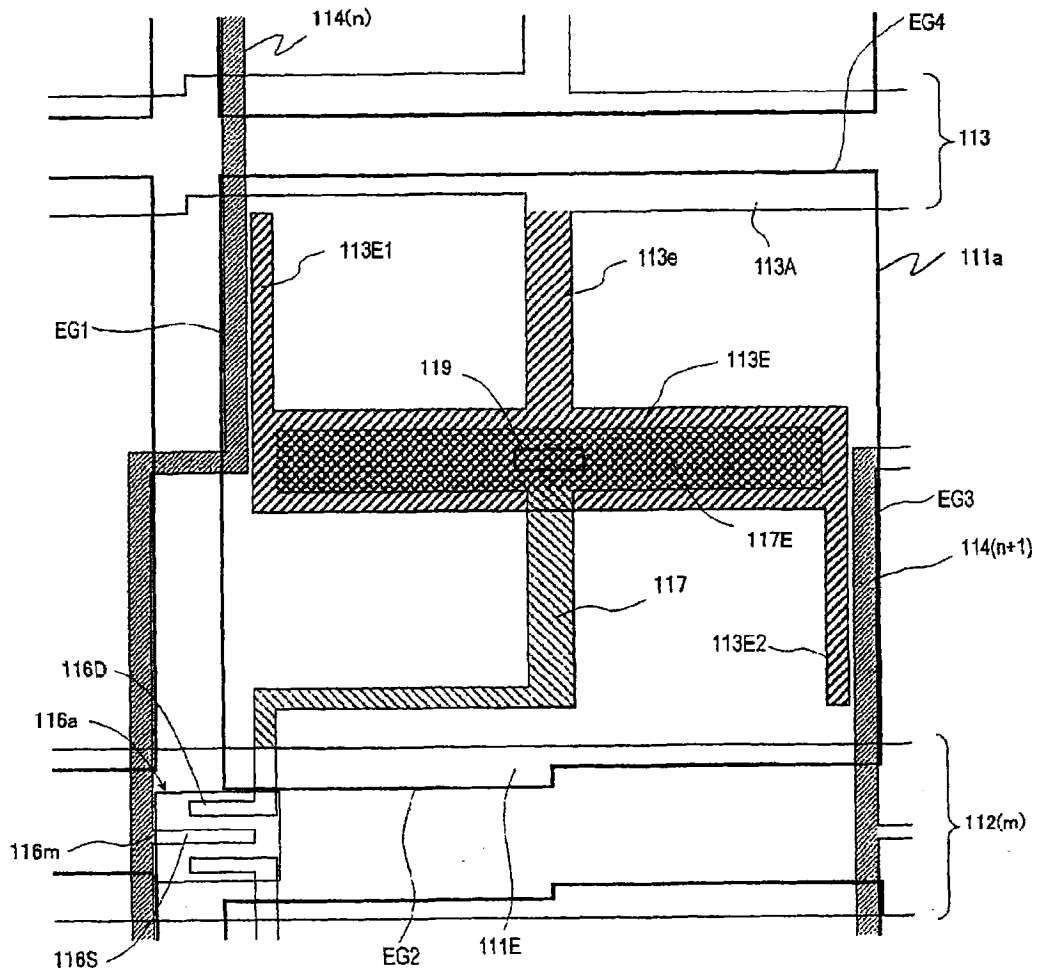


图 12

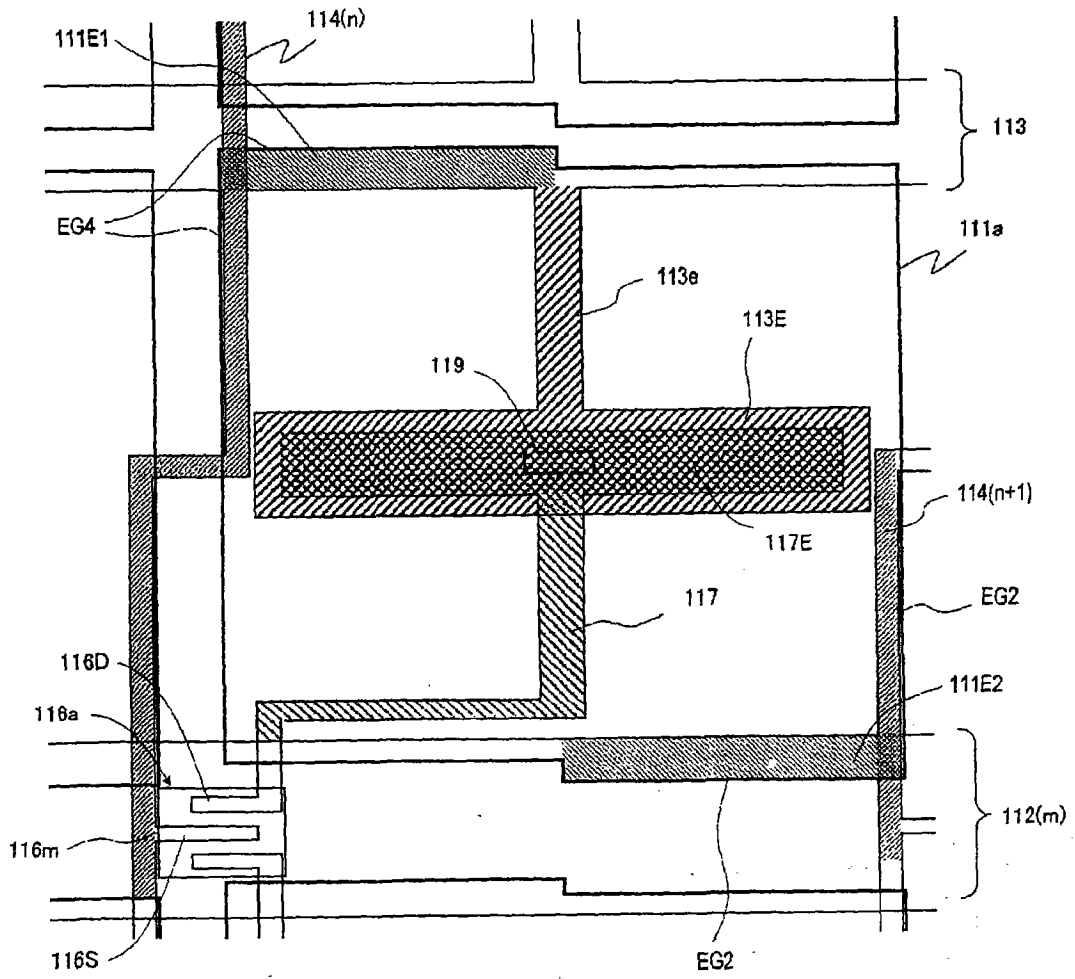


图 13

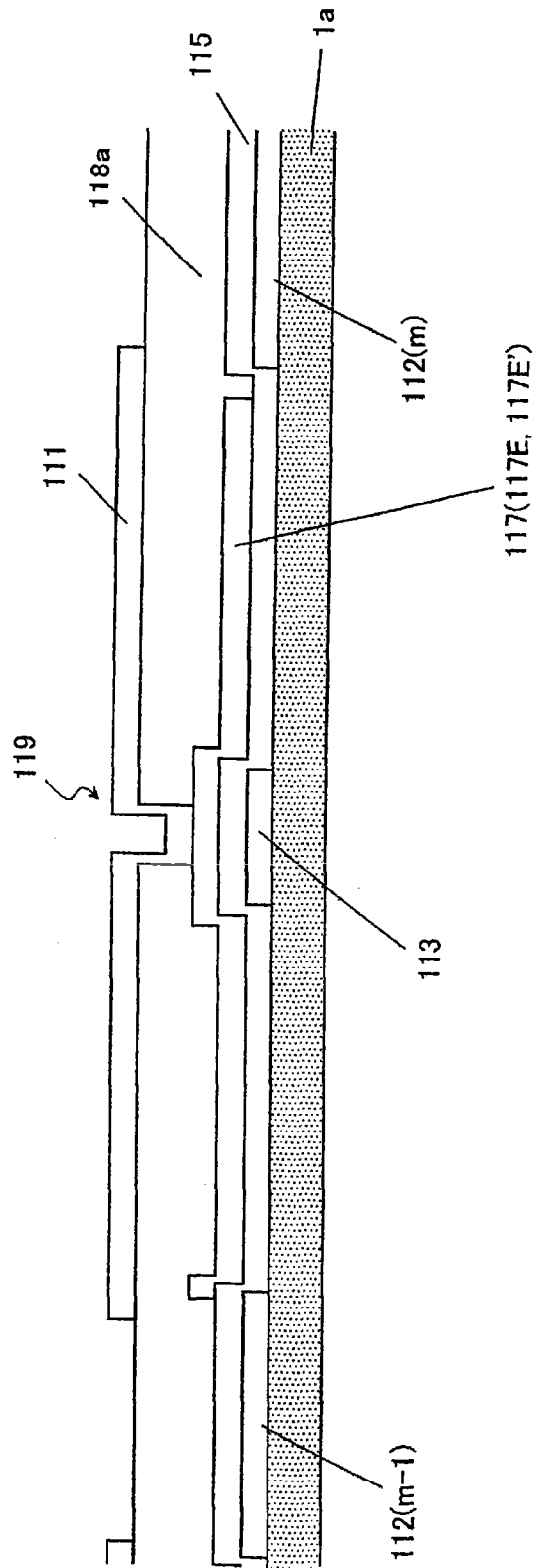


图15

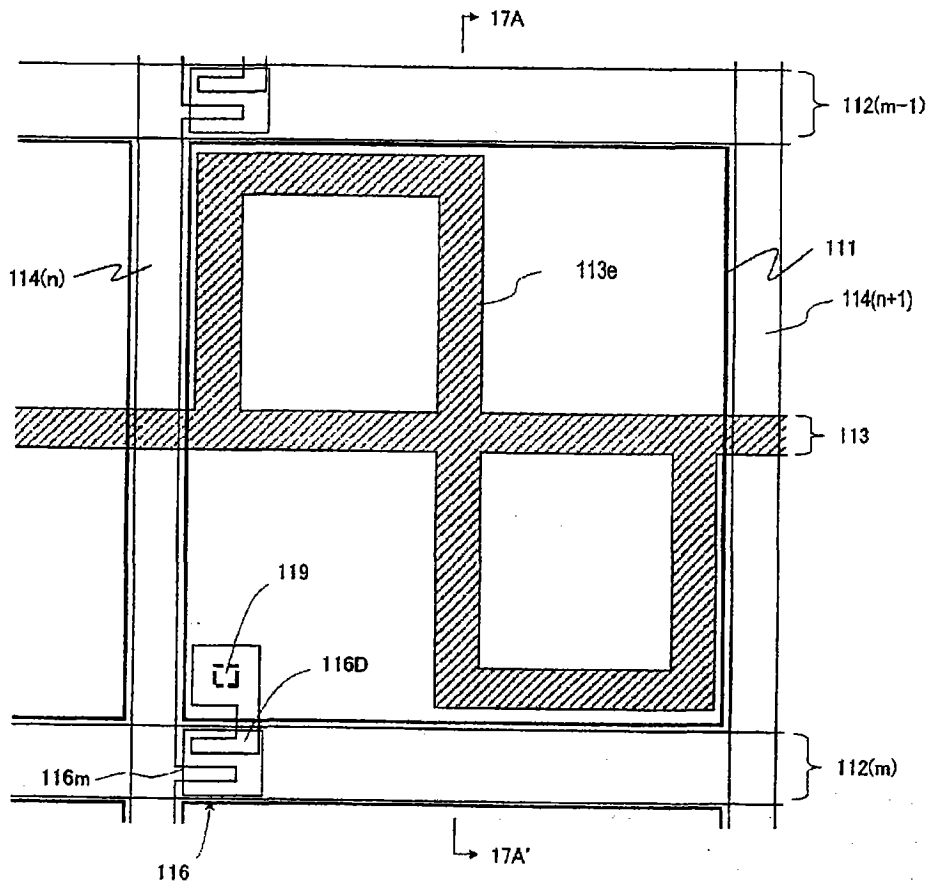


图 16

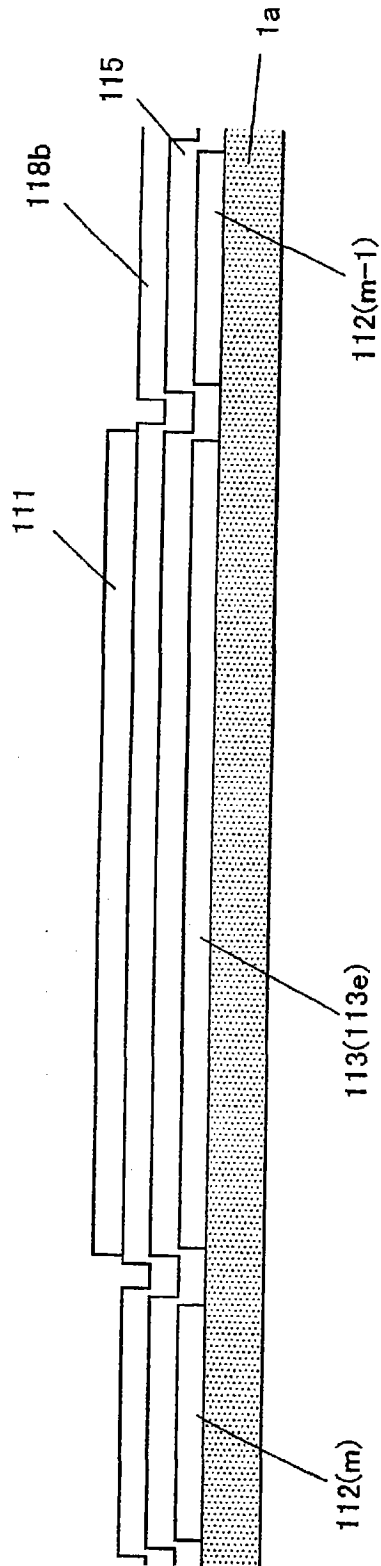


图17

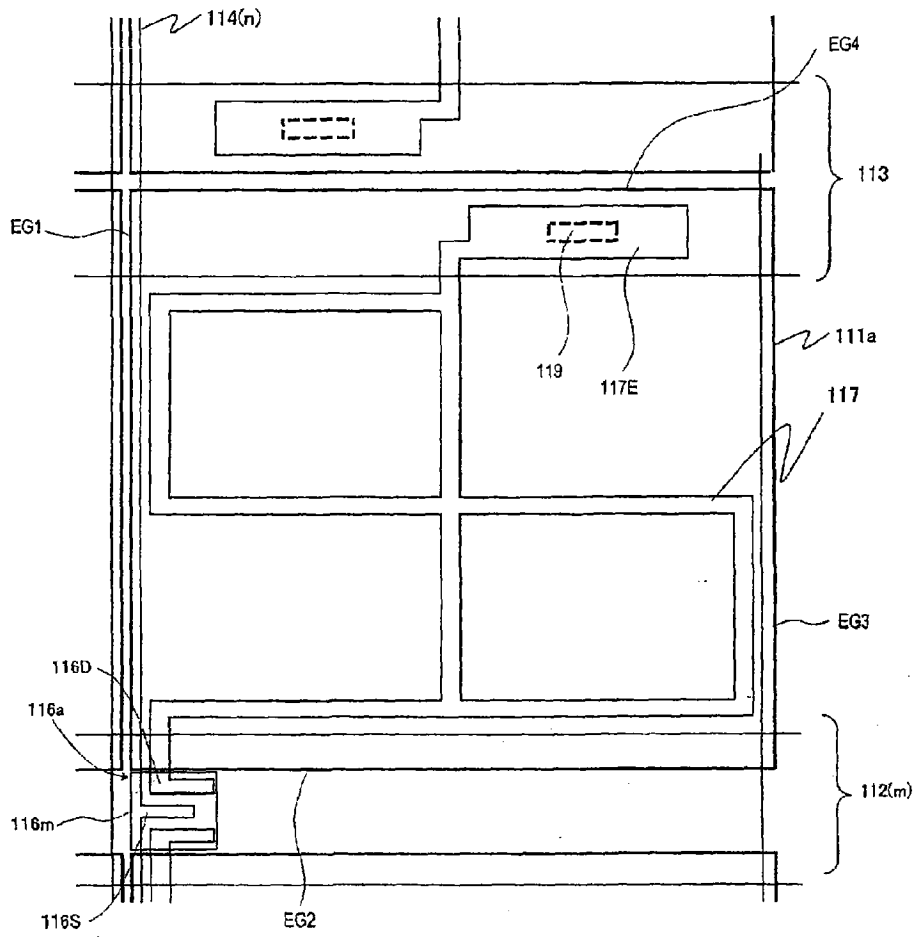


图 18

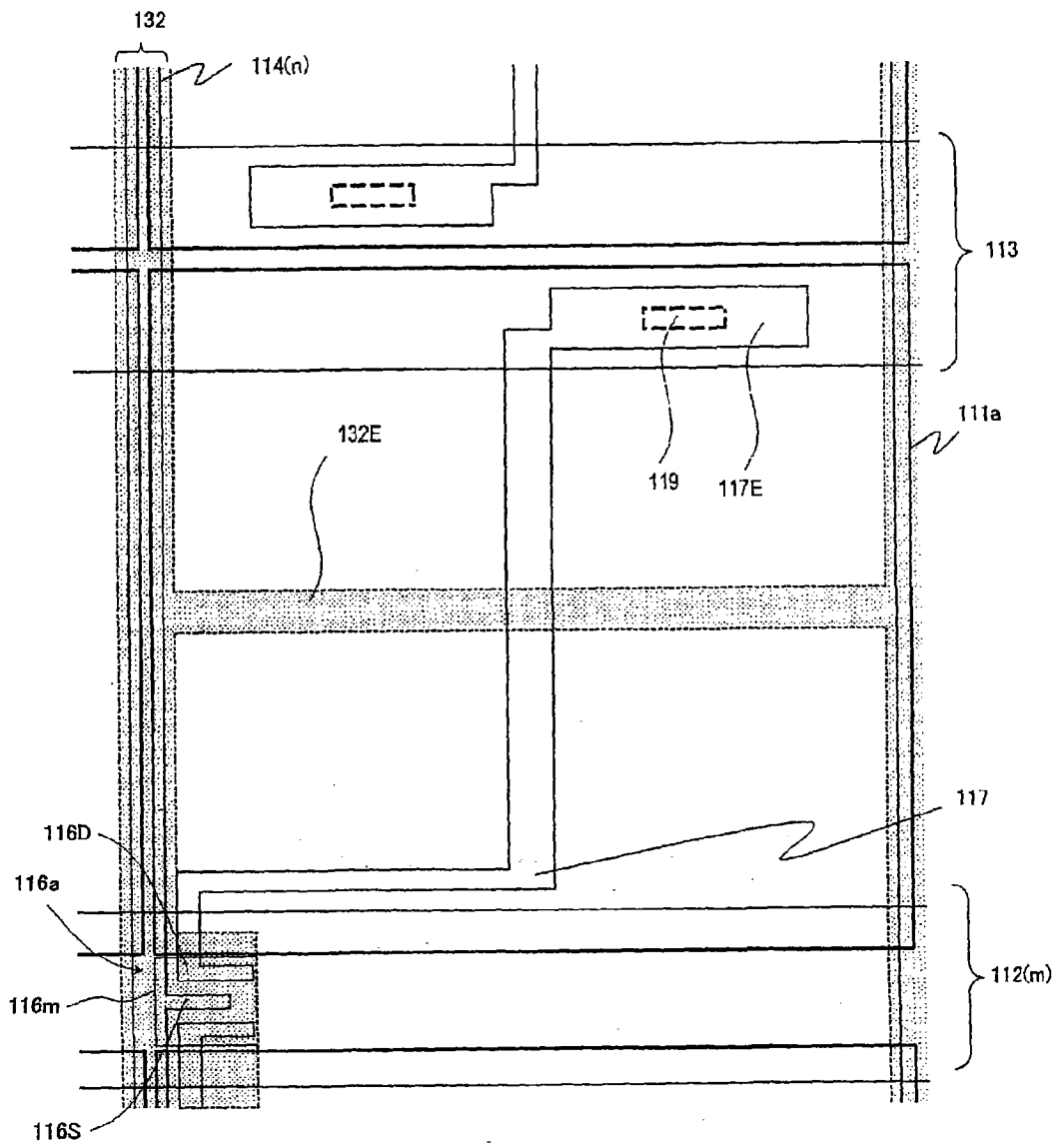


图 19

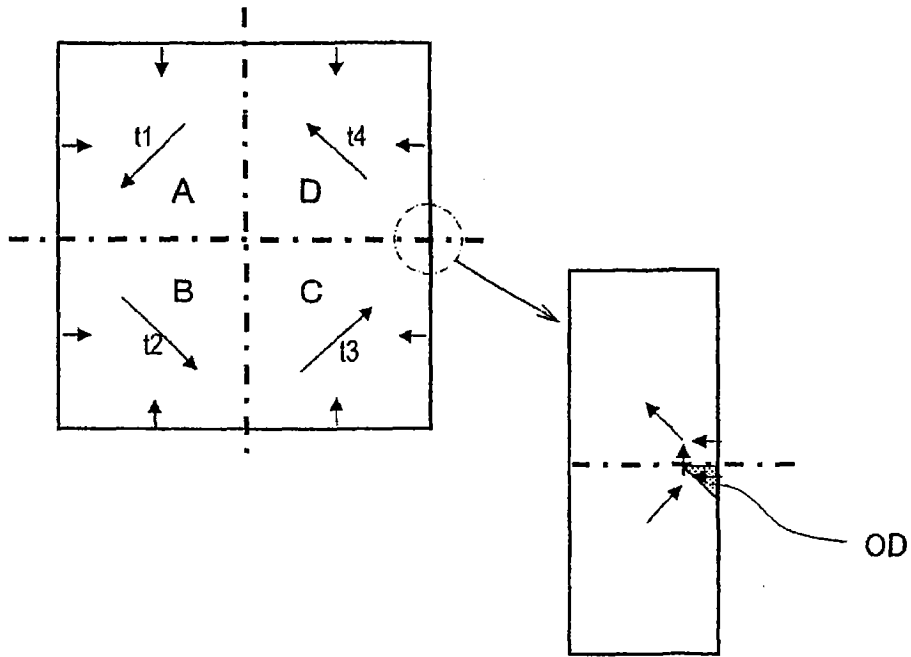


图 20

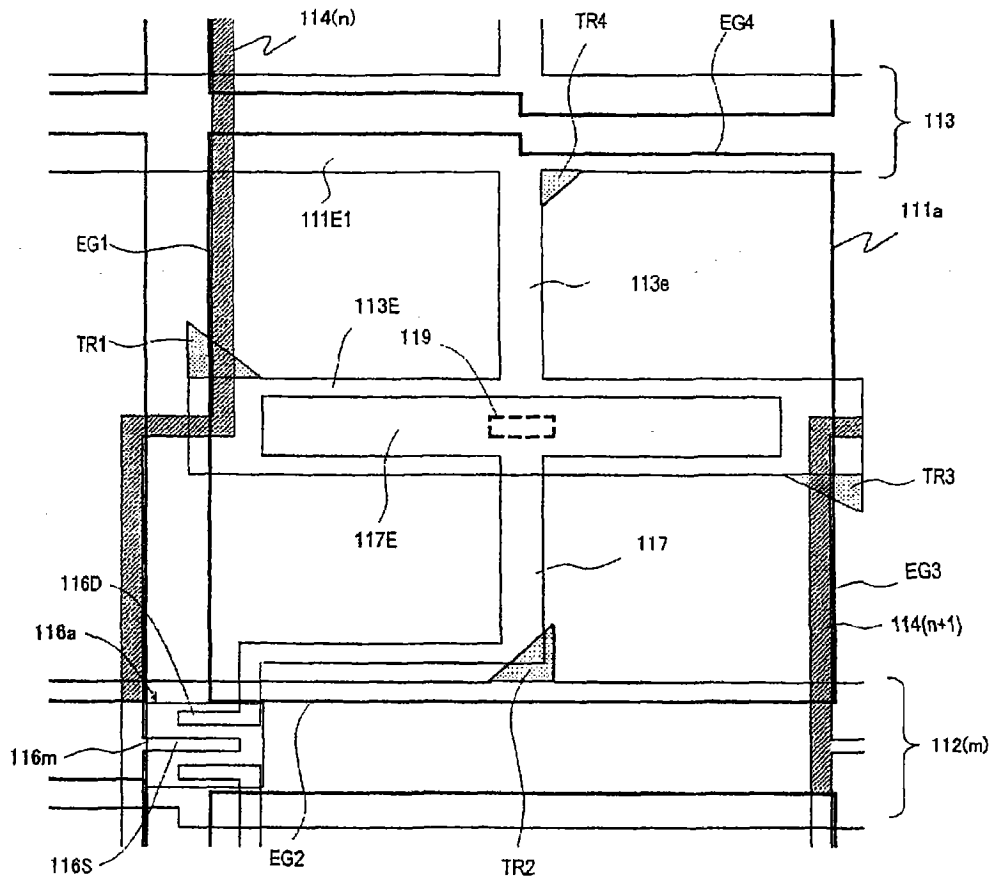


图 21

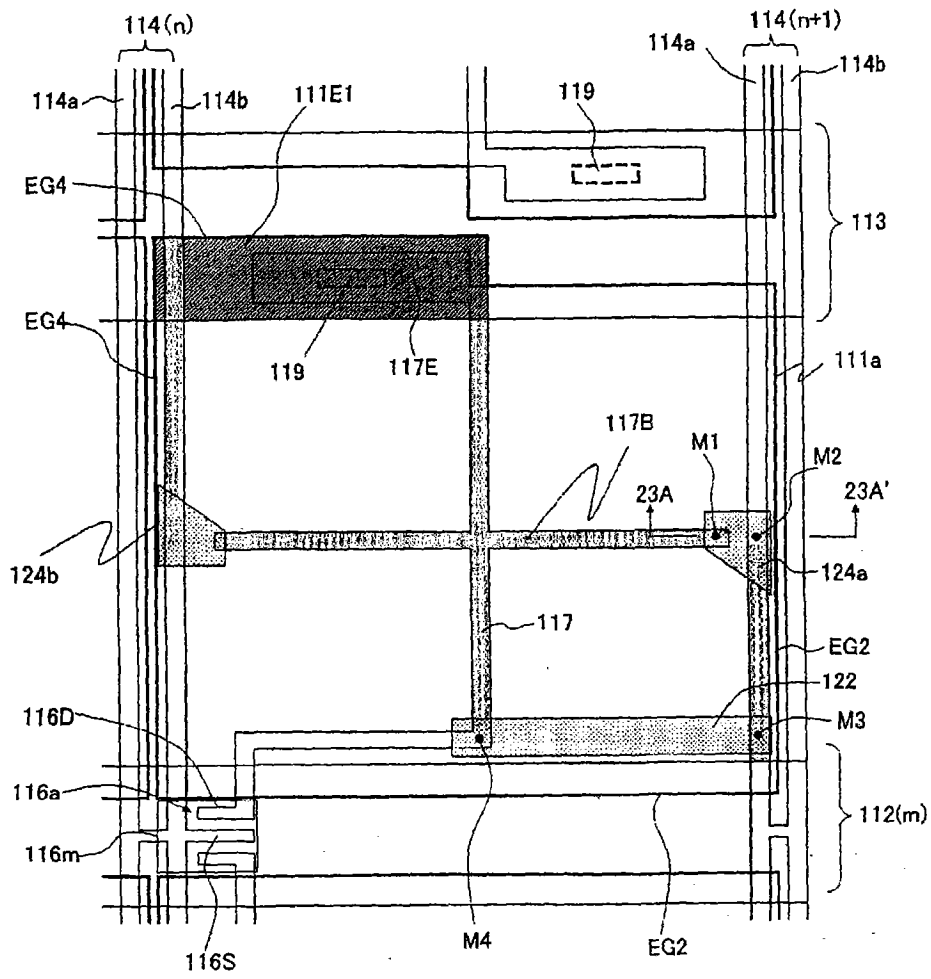


图 22

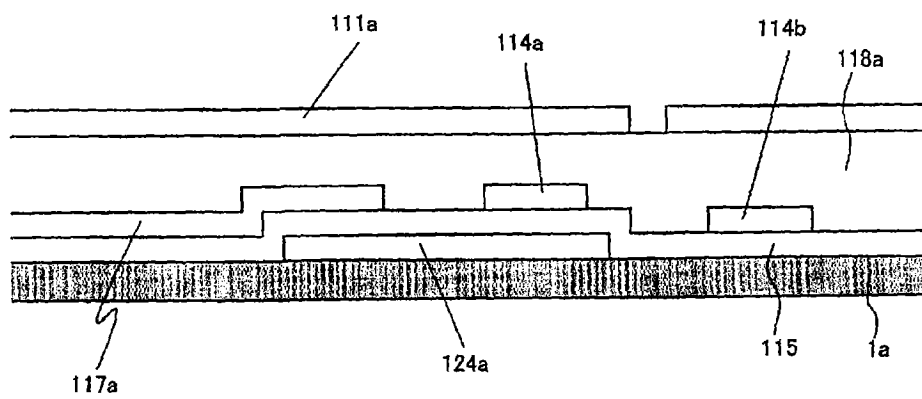


图 23

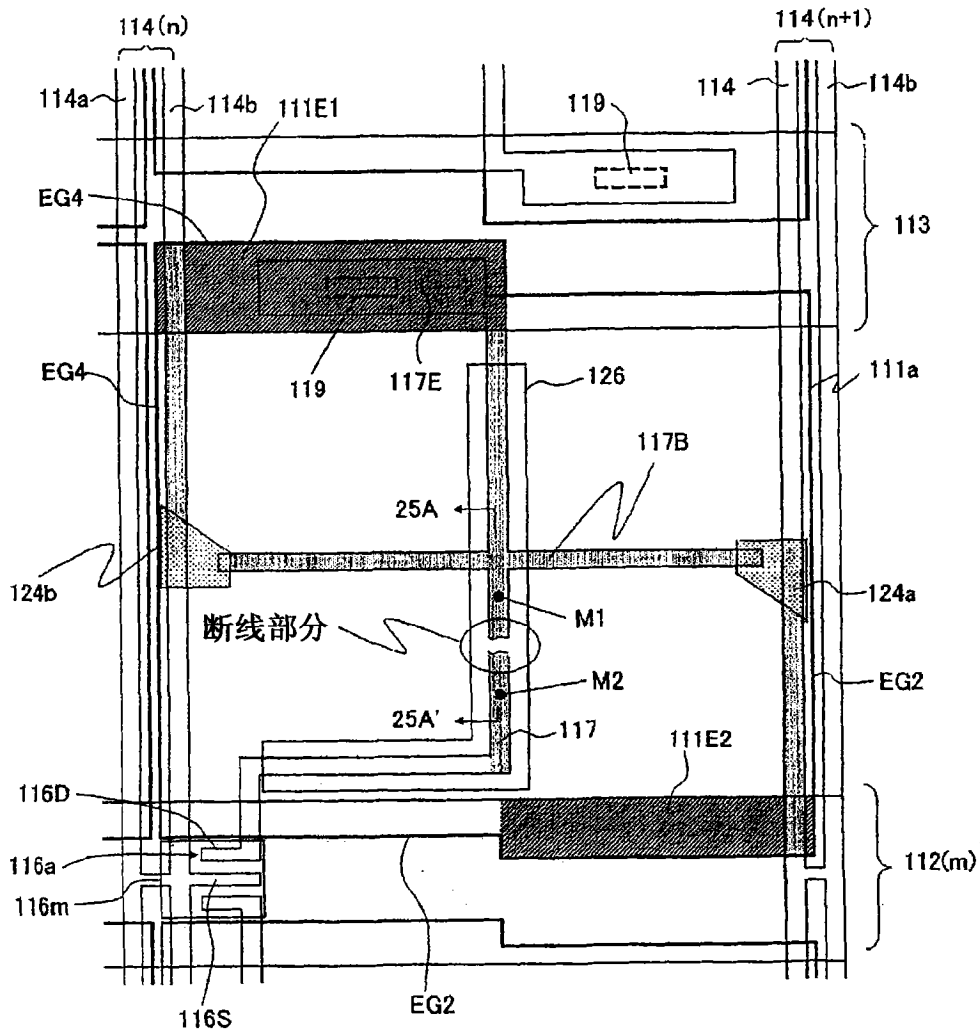


图24

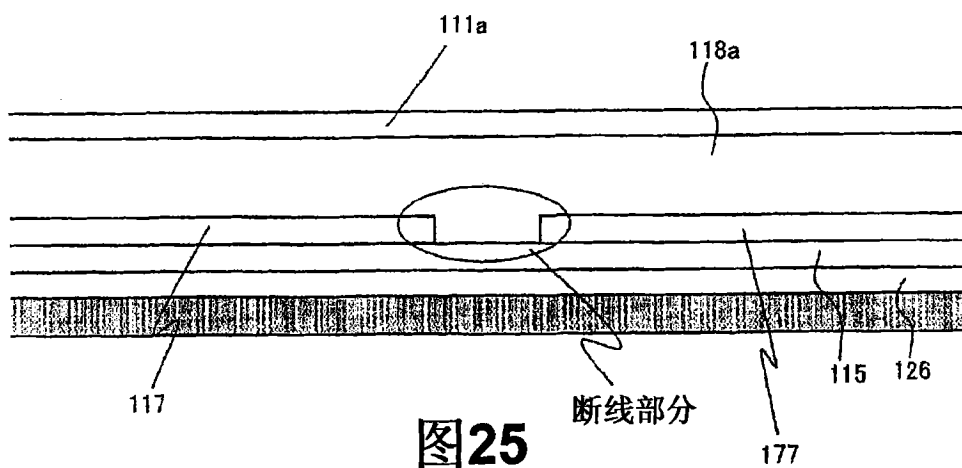


图25

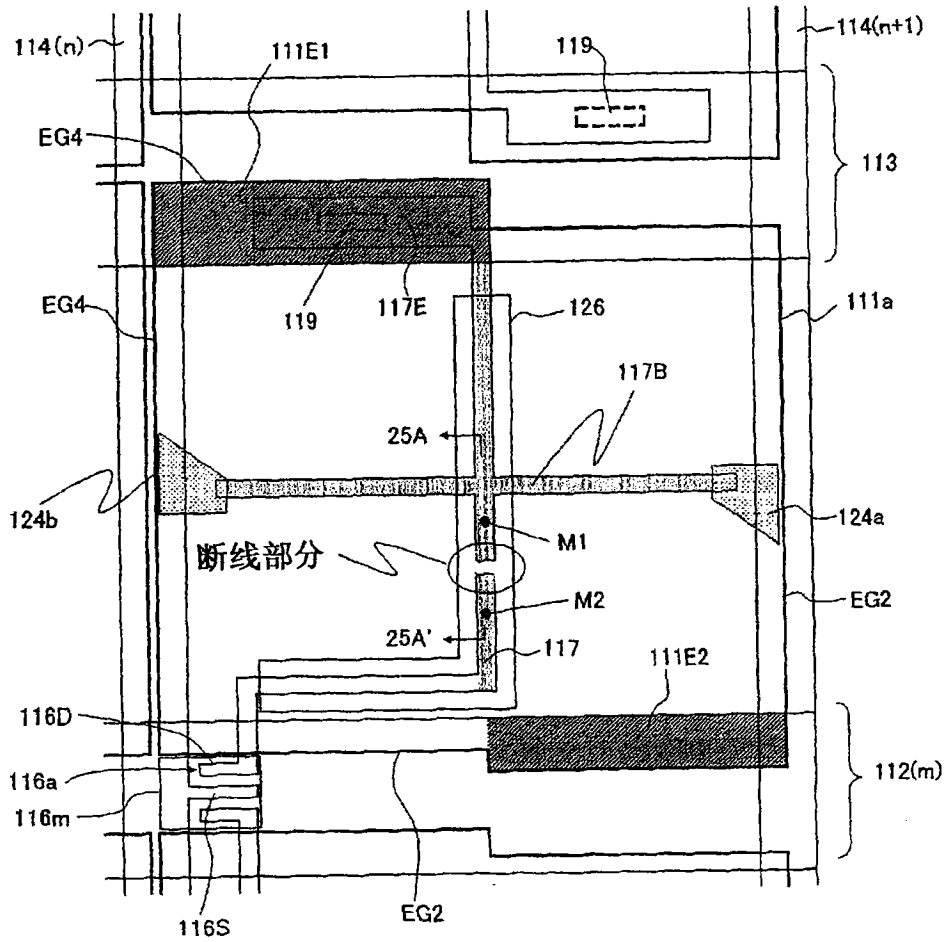


图 26

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101490609B	公开(公告)日	2011-04-06
申请号	CN200780026666.2	申请日	2007-07-03
[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	津幡俊英		
发明人	津幡俊英		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1309 G02F1/133753 G02F1/1393 G02F1/136286 G02F1/136209		
优先权	2006194772 2006-07-14 JP		
其他公开文献	CN101490609A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示品质优异的VA模式的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置的像素区域具有在被施加电压时的倾斜方向分别为预先决定的第一方向、第二方向、第三方向和第四方向的第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴，第一、第二、第三和第四方向是任意2个方向的差大致等于90°的整数倍的4个方向，并且，第一、第二、第三和第四液晶畴分别与其它液晶畴邻接，并且呈2行2列的矩阵状配置，漏极引出配线构成对第一、第二、第三和第四液晶畴的各个与其它液晶畴邻接的边界区域选择性地遮光的中央遮光部的至少一部分，并且，由与栅极总线相同的层形成的至少1个岛状遮光部具有隔着栅极绝缘膜与漏极引出配线重叠的部分。

