



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101427178 B

(45) 授权公告日 2010. 12. 01

(21) 申请号 200780014515. 5

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

(22) 申请日 2007. 04. 24

代理人 龙淳

(30) 优先权数据

119419/2006 2006. 04. 24 JP

188645/2006 2006. 07. 07 JP

(51) Int. Cl.

G02F 1/1368 (2006. 01)

G02F 1/1337 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 10. 22

审查员 李剑韬

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/058881 2007. 04. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02007/123244 JA 2007. 11. 01

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 正乐明大 津幡俊英

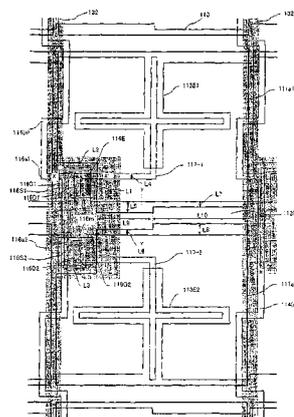
权利要求书 2 页 说明书 25 页 附图 27 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供液晶显示装置。像素区域包括对于通过 TFT 从源极总线供给的某信号电压,在液晶层上施加相互不同的电压的两个子像素区域。第一基板具有与两个子像素区域对应设置的第一电极,第二基板具有隔着垂直取向型液晶层与第一电极相对的第二电极,液晶电容按照每个子像素区域形成。各子像素区域具有在显示某中间灰度时,在正面视图中,在比第一电极的边缘部更靠内侧且与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,第一电极的边缘部的至少一部分以有选择性地对暗区域的至少一部分进行遮光的方式,与栅极总线重合配置,与两个子像素区域对应的两个 TFT 的漏极-栅极间电容 Cgd 大致相等。由此提供一种显示品质优异的 VA 模式的液晶显示装置。



1. 一种液晶显示装置,其包括:

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;和

以与所述液晶层相接的方式设置的至少一个取向膜,其中,

所述第一基板具有 TFT、栅极总线、源极总线和辅助电容配线,

像素区域包括对于通过各自对应的 TFT 从所述源极总线供给的某信号电压,在所述液晶层上施加相互不同的电压的两个子像素区域,

所述第一基板具有与所述两个子像素区域的各个对应设置的第一电极,

所述第二基板具有以隔着所述液晶层与所述第一电极相对的方式设置的第二电极,

由所述第一电极、所述第二电极、和在所述第一电极和所述第二电极之间的所述液晶层构成的液晶电容按照每个子像素区域而形成,

该液晶显示装置的特征在于:

各子像素区域具有在显示某中间灰度时,在正面视图中,在比所述第一电极的边缘部更靠内侧形成与所述边缘部大致平行的比该中间灰度暗的区域的至少一个液晶畴,

所述第一电极的所述边缘部的至少一部分以有选择性地对所述暗区域的至少一部分进行遮光的方式,与所述栅极总线重合配置,

与所述两个子像素区域对应的两个 TFT 的漏极-栅极间电容  $C_{gd}$  被设定成使得所述两个子像素区域的馈通电压的差在 100mV 以下。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

与所述两个子像素区域对应的所述两个 TFT 的栅极电极的面积相互不同。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

与所述两个子像素区域对应的所述两个 TFT 的漏极电极的面积相互不同。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

包括与所述栅极总线重合的所述边缘部的所述第一电极的区域的面积,在所述两个子像素区域间不同。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

包括与所述栅极总线重合的所述边缘部的所述第一电极的区域的面积,在所述两个子像素区域间相等。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,还包括:

与对应于所述两个子像素区域的所述两个 TFT 的各自的漏极连接的漏极引出配线;和从所述栅极总线分支的栅极总线延伸设置部,其中,

所述栅极总线延伸设置部包括在中间隔着绝缘层与连接在所述两个 TFT 的一个上的漏极引出配线相对的部分。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述两个子像素区域分别还包括:在施加有电压时的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为第一方向的第一液晶畴、为第二方向的第二液晶畴、为第三方向的第三液晶畴、和为第四方向的第四液晶畴,所述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意两个方向的差与  $90^\circ$  的整数倍大致相等的四个方向,

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的内侧的方位角方向与所述第一方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与所述第二方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与所述第三方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与所述第四方向成超过  $90^\circ$  的角的第四边缘部,

所述第一基板或所述第二基板具有遮光部件,所述遮光部件包括:有选择性地对所述第一边缘部的至少一部分进行遮光的第一遮光部;有选择性地对所述第二边缘部的至少一部分进行遮光的第二遮光部;有选择性地对所述第三边缘部的至少一部分进行遮光的第三遮光部;有选择性地对所述第四边缘部的至少一部分进行遮光的第四遮光部;和有选择性地对所述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的分别与其他的液晶畴邻接的边界区域的至少一部分进行遮光的中央遮光部,

所述中央遮光部包括所述漏极引出配线的一部分。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,所述第一方向为约  $225^\circ$ ,所述第二方向为约  $315^\circ$ ,所述第三方向为约  $45^\circ$ ,所述第四方向为约  $135^\circ$  方向,

所述第一边缘部和所述第三边缘部与垂直方向平行,所述第二边缘部和所述第四边缘部与水平方向平行,

所述两个子像素区域的一个中的所述第三遮光部包括所述栅极总线延伸设置部的至少一部分。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述两个子像素区域的所述一个中的所述第一遮光部包括所述辅助电容配线的延伸设置部的至少一部分。

10. 如权利要求 7 或 8 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述两个子像素区域的另一个中的所述第三遮光部包括所述辅助电容配线的延伸设置部的至少一部分。

11. 如权利要求 7 或 8 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述两个子像素区域的另一个中的所述第一遮光部包括从与所述栅极总线相同的层开始形成的岛状遮光部的至少一部分。

## 液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别涉及具有宽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不断被改善,在电视接收机等中的应用也不断进步。虽然液晶显示装置的视野角特性已得到提高,但是希望有进一步的改善。尤其对于使用垂直取向型的液晶层的液晶显示装置(也被称为VA模式液晶显示装置)的视野角特性的改善要求强烈。

[0003] 现有技术中,在电视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,采用在一个像素区域中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模式是主流。MVA模式是,通过在夹着垂直取向型液晶层相对的一对基板的液晶层侧设置取向限制结构,形成取向方向(倾斜方向)不同的多个畴(典型的取向方向有四种)。作为取向限制结构,使用设置在电极上的狭缝(开口部)或肋(突起结构),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,与现有的通过TN中使用的取向膜规定预倾方向的情况不同,由于狭缝、肋为线状,因此相对于液晶分子的取向限制力在像素区域内不均匀,因此,存在例如响应速度中产生分布的问题。此外,因为设置有狭缝或肋的区域的光的透过率下降,所以也存在显示亮度下降的问题。

[0005] 专利文献1:日本特开平11—133429号公报

[0006] 专利文献2:日本特开平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,也优选通过取向膜规定预倾方向,由此形成取向分割结构。因此,本发明的发明人通过进行各种研究,发现会产生VA模式液晶显示装置所特有的取向混乱,对表示品质造成不良影响。

[0008] 在现有的形成使用取向膜的取向分割结构的液晶显示装置中,也已知有为了抑制由取向混乱引起的显示特性的下降,设置遮光部,对透过产生取向混乱的区域的的光进行遮蔽的技术(例如专利文献1)。

[0009] 但是,相对于在现有的取向分割结构中设置遮光部的目的是遮盖在TN模式的液晶显示装置中由于反倾斜等取向混乱,而在正面视图中光的透过率比规定的值高的区域,即相比于液晶分子正常取向的区域看起来更亮的区域,发现在VA模式的液晶显示装置中,在正面视图中仅对比正常取向区域看起来更亮的区域进行遮光,存在并不能够充分改善显示品质的情况。

[0010] 本发明鉴于上述问题提出,其目的是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,其包括: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；和以与上述液晶层相接的方式设置的至少一个取向膜，其中，上述第一基板具有 TFT、栅极总线、源极总线和辅助电容配线，像素区域包括对于通过各自对应的 TFT 从上述源极总线供给的某信号电压，在上述液晶层上施加相互不同的电压的两个子像素区域，上述第一基板具有与上述两个子像素区域分别对应设置的第一电极，上述第二基板具有以隔着上述液晶层与上述第一电极相对的方式设置的第二电极，由上述第一电极、上述第二电极、和在上述第一电极和上述第二电极之间的上述液晶层构成的液晶电容按照每个子像素区域而形成，该液晶显示装置的特征在于：各子像素区域具有在显示某中间灰度时，在正面视图中，在比上述第一电极的边缘部更靠内侧形成与上述边缘部大致平行的比该中间灰度暗的区域的至少一个液晶畴，上述第一电极的上述边缘部的至少一部分以有选择性地对上述暗区域的至少一部分进行遮光的方式，与上述栅极总线重合配置，与上述两个子像素区域对应的两个 TFT 的漏极—栅极间电容  $C_{gd}$  大致相等。

[0012] 在某实施方式中，与上述两个子像素区域对应的上述两个 TFT 的栅极电极的面积相互不同。

[0013] 在某实施方式中，与上述两个子像素区域对应的上述两个 TFT 的漏极电极的面积相互不同。

[0014] 在某实施方式中，包括与上述栅极总线重合的上述边缘部的上述第一电极的区域的面积，在上述两个子像素区域间不同。

[0015] 在某实施方式中，包括与上述栅极总线重合的上述边缘部的上述第一电极的区域的面积，在上述两个子像素区域间相等。

[0016] 某实施方式的液晶显示装置还包括：与对应于上述两个子像素区域的上述两个 TFT 的各自的漏极连接的漏极引出配线；和从上述栅极总线分支的栅极总线延伸设置部，其中，上述栅极总线延伸设置部包括在中间隔着绝缘层与连接在上述两个 TFT 的一个上的漏极引出配线相对的部分。

[0017] 在某实施方式中，上述两个子像素区域分别还包括：在施加有电压时的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第一方向的第一液晶畴、为第二方向的第二液晶畴、为第三方向的第三液晶畴、和为第四方向的第四液晶畴，上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意两个方向的差与  $90^\circ$  的整数倍大致相等的四个方向，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的内侧的方位角方向与上述第一方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与上述第二方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与上述第三方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与上述第四方向成超过  $90^\circ$  的角的第四边缘部，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：有选择性地对上述第一边缘部的至少一部分进行遮光的第一遮光部；有选择性地对上述第二边缘部的至少一部分进行遮光的第二遮光部；有选择性地对上述第三边缘部的至少一部分进行遮光的第三遮光部；有选择性地对上述第四边缘部的至少一部分进行遮光的第四遮光部；和

有选择性地对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的分别与其他的液晶畴邻接的边界区域的至少一部分进行遮光的中央遮光部,上述中央遮光部包括上述漏极引出配线的一部分。

[0018] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为 $0^\circ$ 时,上述第一方向为约 $225^\circ$ ,上述第二方向为约 $315^\circ$ ,上述第三方向为约 $45^\circ$ ,上述第四方向为约 $135^\circ$ 方向,上述第一边缘部和上述第三边缘部与垂直方向平行,上述第二边缘部和上述第四边缘部与水平方向平行,上述两个子像素区域的一个中的上述第三遮光部包括上述栅极总线延伸设置部的至少一部分。

[0019] 在某实施方式中,上述两个子像素区域的上述一个中的上述第一遮光部包括上述辅助电容配线的延伸设置部的至少一部分。

[0020] 在某实施方式中,上述两个子像素区域的另一个中的上述第三遮光部包括上述辅助电容配线的延伸设置部的至少一部分。

[0021] 在某实施方式中,上述两个子像素区域的另一个中的上述第一遮光部包括从与上述栅极总线相同的层开始形成的岛状遮光部的至少一部分。

[0022] 在某实施方式中,上述两个子像素区域的馈通电压的差在 $100\text{mV}$ 以下。

[0023] 本发明的另一液晶显示装置,其特征在于,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;设置在上述第一基板的上述液晶层侧的第一电极和设置在上述第二基板的上述液晶层侧的第二电极;和以与上述液晶层相接的方式设置的至少一个取向膜,其中,像素区域具有在显示某中间灰度时,在正面视图中,在比上述第一电极的边缘部更靠内侧形成与上述边缘部大致平行的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,上述遮光部件包括有选择性地对上述暗区域的至少一部分进行遮光的至少一个遮光部。

[0024] 本发明的又一液晶显示装置,其特征在于,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;设置在上述第一基板的上述液晶层侧的第一电极和设置在上述第二基板的上述液晶层侧的第二电极;和以与上述液晶层相接的方式设置的至少一个取向膜,其中,像素区域具有在施加有电压时的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的内侧的方位角方向与上述第一方向成超过 $90^\circ$ 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,上述遮光部件包括有选择性地对上述第一边缘部的至少一部分进行遮光的第一遮光部。

[0025] 在某实施方式中,上述像素区域还具有在施加有电压时的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第二方向的第二液晶畴、为第三方向的第三液晶畴、和为第四方向的第四液晶畴,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意两个方向的差与 $90^\circ$ 的整数倍大致相等的四个方向,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的内侧的方位角方向与上述第二方向成超过 $90^\circ$ 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的内侧的方位角方向与上述第三方向成超过 $90^\circ$ 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的内侧的方位角方向与上述第四方向成超过  $90^\circ$  的角的第四边缘部,上述遮光部件还包括:有选择性地对上述第二边缘部的至少一部分进行遮光的第二遮光部;有选择性地对上述第三边缘部的至少一部分进行遮光的第三遮光部;和有选择性地对上述第四边缘部的至少一部分进行遮光的第四遮光部。

[0026] 在某实施方式中,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间相差约  $90^\circ$  的方式配置。

[0027] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,上述第一方向为约  $225^\circ$ ,上述第二方向为约  $315^\circ$ ,上述第三方向为约  $45^\circ$ ,上述第四方向为约  $135^\circ$  方向,上述第一边缘部和上述第三边缘部与垂直方向平行,上述第二边缘部和上述第四边缘部与水平方向平行。

[0028] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,上述第一方向为约  $225^\circ$ ,上述第二方向为约  $315^\circ$ ,上述第三方向为约  $45^\circ$ ,上述第四方向为约  $135^\circ$  方向,上述第一边缘部和上述第三边缘部与水平方向平行,上述第二边缘部和上述第四边缘部与垂直方向平行。

[0029] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,上述第一方向为约  $225^\circ$ ,上述第二方向为约  $315^\circ$ ,上述第三方向为约  $45^\circ$ ,上述第四方向为约  $135^\circ$  方向,上述第一边缘部、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。

[0030] 在某实施方式中,上述像素区域还包括:在施加有电压时的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第二方向的第二液晶畴、为第三方向的第三液晶畴、和为第四方向的第四液晶畴,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意两个方向的差与  $90^\circ$  的整数倍大致相等的四个方向,上述第一方向与上述第二方向成约  $180^\circ$  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的内侧的方位角方向与上述第二方向成超过  $90^\circ$  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有选择性地对第二边缘部的至少一部分进行遮光的第二遮光部。

[0031] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,上述第一方向为约  $135^\circ$  或  $225^\circ$ 。

[0032] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,上述第一方向为约  $90^\circ$ ,上述第二方向为约  $180^\circ$ ,上述第三方向为约  $0^\circ$ ,上述第四方向为约  $270^\circ$  方向,上述第一边缘部和上述第四边缘部与水平方向平行,上述第二边缘部和上述第三边缘部与垂直方向平行。

[0033] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,上述第一方向为约  $225^\circ$ ,上述第二方向为约  $315^\circ$ ,上述第三方向为约  $45^\circ$ ,上述第四方向为约  $135^\circ$  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中的任一个均与垂直方向平行。

[0034] 在某实施方式中,上述遮光部件包括有选择性地对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的分别与其他液晶畴邻接的边界区域的至少一部分进行遮光的

中央遮光部。

[0035] 在某实施方式中,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分别与其他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的任一个相交的区域进行遮光的进一步的遮光部。

[0036] 在某实施方式中,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进一步的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一个配线的至少一部分。

[0037] 在某实施方式中,上述至少一个配线在与其长度方向交叉的方向上具有弯曲的部分或宽度变宽的部分,上述至少一个配线的上述至少一个部分包括上述弯曲部或上述宽幅部的至少一部分。

[0038] 在某实施方式中,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进一步的遮光部由上述黑矩阵层的一部分形成。

[0039] 在某实施方式中,还具有以隔着上述液晶层相互相对且透过轴相互正交的方式配置的一对偏光板,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成约  $45^\circ$  的角。

[0040] 在某实施方式中,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,上述至少一个取向膜是设置在上述液晶层的两侧的一对取向膜,由一个取向膜规定的预倾方向与由另一个取向膜规定的预倾方向相互相差大致  $90^\circ$ 。

[0041] 在某实施方式中,上述至少一个取向膜是设置在上述液晶层的两侧的一对取向膜,由上述一个取向膜规定的预倾角与由上述另一个取向膜规定的预倾角相互大致相等。

[0042] 在某实施方式中,上述至少一个取向膜由光取向膜形成。

[0043] 本发明的又一液晶显示装置,其包括: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;设置在上述第一基板的上述液晶层侧的第一电极和设置在上述第二基板的上述液晶层侧的第二电极;以及与上述液晶层相接的方式设置的至少一个取向膜,像素区域还包括:在施加有电压时的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第一方向的第一液晶畴、为第二方向的第二液晶畴、为第三方向的第三液晶畴、和为第四方向的第四液晶畴,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意两个方向的差与  $90^\circ$  的整数倍大致相等的四个方向,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他液晶畴邻接,上述遮光部件包括有选择性地对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的分别与其他液晶畴邻接的边界区域的至少一部分进行遮光的中央遮光部。

[0044] 在某实施方式中,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的内侧的方位角方向与上述第一方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与上述第二方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与上述第三方

向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与上述第四方向成超过  $90^\circ$  的角的第四边缘部。

[0045] 在某实施方式中,上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴、和第四液晶畴配置成两行两列的矩阵状。

[0046] 在某实施方式中,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配置成一列。

[0047] 在某实施方式中,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一个配线的至少一部分。

[0048] 在某实施方式中,上述至少一个配线在与其长度方向交叉的方向上具有弯曲的部分或宽度变宽的部分,上述至少一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。在某实施方式中,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。

[0049] 在某实施方式中,还具有以隔着上述液晶层相互相对且透过轴相互正交的方式配置的一对偏光板,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成约  $45^\circ$  的角。

[0050] 在某实施方式中,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,上述至少一个取向膜是设置在上述液晶层的两侧的一对取向膜,由一个取向膜规定的预倾方向与由另一个取向膜规定的预倾方向相互相差大致  $90^\circ$ 。

[0051] 在某实施方式中,上述至少一个取向膜是设置在上述液晶层的两侧的一对取向膜,由上述一个取向膜规定的预倾角与由上述另一个取向膜规定的预倾角相互大致相等。

[0052] 在某实施方式中,上述至少一个取向膜由光取向膜形成。

[0053] 本发明的又一液晶显示装置,其包括: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;设置在上述第一基板的上述液晶层侧的第一电极和设置在上述第二基板的上述液晶层侧的第二电极;以及与上述液晶层相接的方式设置的至少一个取向膜,像素区域还包括:在施加有电压时的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第一方向的第一液晶畴、为第二方向的第二液晶畴、为第三方向的第三液晶畴、和为第四方向的第四液晶畴,上述第一方向、第二方向、第三方向和第四方向是任意两个方向的差与  $90^\circ$  的整数倍大致相等的四个方向,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的内侧的方位角方向与上述第一方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与上述第二方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与上述第三方向成超过  $90^\circ$  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的内侧的方位角方向与上述第四方向成超过  $90^\circ$  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他液晶畴邻接,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分别与其他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的任一个相交的区域进行遮光的遮光部。

[0054] 在某实施方式中,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间相差约  $90^\circ$  的方式配置。

[0055] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,上述第一方向为约  $225^\circ$ ,上述第二方向为约  $315^\circ$ ,上述第三方向为约  $45^\circ$ ,上述第四方向为约  $135^\circ$  方向,上述第一边缘部和上述第三边缘部与垂直方向平行,上述第二边缘部和上述第四边缘部与水平方向平行。

[0056] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,上述第一方向为约  $225^\circ$ ,上述第二方向为约  $315^\circ$ ,上述第三方向为约  $45^\circ$ ,上述第四方向为约  $135^\circ$  方向,上述第一边缘部和上述第三边缘部与水平方向平行,上述第二边缘部和上述第四边缘部与垂直方向平行。

[0057] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,上述第一方向为约  $90^\circ$ ,上述第二方向为约  $180^\circ$ ,上述第三方向为约  $0^\circ$ ,上述第四方向为约  $270^\circ$  方向,上述第一边缘部和上述第四边缘部与水平方向平行,上述第二边缘部和上述第三边缘部与垂直方向平行。

[0058] 在某实施方式中,在显示面的水平方向的方位角为  $0^\circ$  时,上述第一方向为约  $225^\circ$ ,上述第二方向为约  $315^\circ$ ,上述第三方向为约  $45^\circ$ ,上述第四方向为约  $135^\circ$  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中的任一个均与垂直方向平行。

[0059] 在某实施方式中,上述遮光部具有大致三角形的形状。

[0060] 在某实施方式中,上述遮光部件包括有选择性地对上述第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴的分别与其他液晶畴邻接的边界区域的至少一部分进行遮光的中央遮光部。

[0061] 在某实施方式中,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一个配线的至少一部分。

[0062] 在某实施方式中,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。

[0063] 在某实施方式中,还具有以隔着上述液晶层相互相对且透过轴相互正交的方式配置的一对偏光板,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成约  $45^\circ$  的角。

[0064] 在某实施方式中,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,上述至少一个取向膜是设置在上述液晶层的两侧的一对取向膜,由一个取向膜规定的预倾方向与由另一个取向膜规定的预倾方向相互相差大致  $90^\circ$ 。

[0065] 在某实施方式中,上述至少一个取向膜是设置在上述液晶层的两侧的一对取向膜,由上述一个取向膜规定的预倾角与由上述另一个取向膜规定的预倾角相互大致相等。

[0066] 在某实施方式中,上述至少一个取向膜由光取向膜形成。

[0067] 根据本发明能够提高 VA 模式的液晶显示装置的显示品质,特别是能够提高视角

依赖性。此外,本发明尤其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

[0068] 图 1 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置中的具有取向分割结构的像素区域的例子的图。

[0069] 图 2(a) 和 (b) 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置中的具有取向分割结构的像素区域的例子的图。

[0070] 图 3(a) 和 (b) 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置中的具有取向分割结构的像素区域的另一例子的图。

[0071] 图 4(a) 和 (b) 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置中的具有取向分割结构的像素区域的又一例子的图。

[0072] 图 5(a) 和 (b) 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置中的具有取向分割结构的像素区域的又一例子的图。

[0073] 图 6 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置的像素区域的截面图,是表示通过模拟求取形成在液晶层中的电场的等电位线、液晶分子的取向方向和透过率的结果的图。

[0074] 图 7 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置的像素区域的截面图,是表示通过模拟求取形成在液晶层中的电场的等电位线、液晶分子的取向方向和透过率的结果的图。

[0075] 图 8 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置的像素区域的截面图,是表示通过模拟求取形成在液晶层中的电场的等电位线、液晶分子的取向方向和透过率的结果的图。

[0076] 图 9 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置的像素区域的截面图,是表示通过模拟求取形成在液晶层中的电场的等电位线、液晶分子的取向方向和透过率的结果的图。

[0077] 图 10 是表示从方位角  $45^\circ$  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表。

[0078] 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。

[0079] 图 12 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的另一例子的示意图。

[0080] 图 13 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。

[0081] 图 14 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。

[0082] 图 15 是表示图 14 所示的像素结构的截面图的示意图。

[0083] 图 16 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。

[0084] 图 17 是表示图 16 所示的像素结构的截面图的示意图。

[0085] 图 18 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。

[0086] 图 19 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。

[0087] 图 20 是表示本发明的 VA 模式的液晶显示装置中的具有取向分割结构的像素区域中的发生不良取向的其他区域的例子的示意图。

[0088] 图 21 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。

[0089] 图 22 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。

[0090] 图 23(a) 是沿着图 22 中的 X-X' 线的示意性的截面图,(b) 是沿着图 22 中的 Y-Y' 线的示意性的截面图。

- [0091] 图 24 是具有图 22 所示的像素分割结构的像素的等价电路图。
- [0092] 图 25 是在图 22 的像素分割结构中形成 Cgd 的部分的放大图。
- [0093] 图 26 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。
- [0094] 图 27 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。
- [0095] 图 28 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。
- [0096] 图 29 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的又一例子的示意图。
- [0097] 符号说明
- [0098] 1TFT 基板
- [0099] 1a、2a 透明基板
- [0100] 2CF 基板
- [0101] 3 液晶层
- [0102] 3a 液晶分子
- [0103] 10 像素区域
- [0104] 11 像素电极
- [0105] 12 相对电极
- [0106] 111 像素电极
- [0107] 111a、111a1、111a2 子像素电极
- [0108] 111E 像素电极宽幅部或子像素电极宽幅部
- [0109] 111a1E 子像素电极扩展部
- [0110] 112 栅极总线
- [0111] 112E1、112E2 栅极总线延伸设置部
- [0112] 113CS 总线（辅助电容配线）
- [0113] 114 源极总线
- [0114] 115 栅极绝缘部
- [0115] 116、116a、116b、116a1、116a2TFT
- [0116] 116m 半导体层（i 层）
- [0117] 116D、116D1、116D2 漏极电极
- [0118] 116G、116G1、116G2 栅极电极
- [0119] 116S、116S1、116S2 源极电极
- [0120] 117、117—1、117—2 漏极引出配线
- [0121] 117E 漏极引出配线的延伸设置部
- [0122] 118a 钝化膜
- [0123] 118b 层间绝缘膜
- [0124] 132 黑矩阵
- [0125] SD1 ~ SD4 像素电极边缘
- [0126] EG1 ~ EG4 像素电极边缘部
- [0127] A ~ D 液晶畴
- [0128] t1 ~ t4 倾斜方向（基准取向方向）
- [0129] e1 ~ e4 与像素电极的边缘正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向

## 具体实施方式

[0130] 以下参照附图说明本发明的实施方式的液晶显示装置的结构,但本发明并不限于以下实施方式。本发明是一种液晶显示装置,其具有使用至少一个取向膜而限制预倾角方向的垂直取向型的液晶层,其中,通过在发生不良取向的场所设置遮光膜,使显示品质提高。

[0131] 因为根据发生不良取向的场所的不同,对显示品质的影响也不同,所以根据所要求的显示特性,设置遮光部而遮盖的不良取向不同。以下分为在像素区域内的三个场所(电极边缘部、中央部和交叉区域)发生的不良取向进行说明。可以独立地对三个场所进行遮光,也可以对任意两个以上的场所进行遮光,也可以全部遮光。

[0132] 在本说明书中,“垂直取向型液晶层”是指相对于垂直取向膜的表面,液晶分子轴(也称为“轴方位”)以约 $85^\circ$ 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,与正交尼科耳配置的偏光板组合,以常黑模式进行显示。另外,虽然取向膜在至少一方上设置即可,但从取向的稳定性的观点出发,优选设置在两侧。在以下的实施方式中,说明在两侧设置有垂直取向膜的例子。此外,除了在电极边缘部形成的不良取向以外,在取向分割结构中也会发生,因此特别以视野角特性优异的四分割结构为例进行说明。另外,本说明书中的“像素”是指在显示中表现特定的灰度等级的最小的单位,在彩色显示中,例如与表现 R、G 和 B 各自的灰度等级的单位相对应,也被称作点。R 像素、G 像素和 B 像素的组合构成一个彩色显示像素。“像素区域”是指与显示的“像素”对应的液晶显示装置的区域。“预倾方向”是指由取向膜限制的液晶分子的取向方向,指显示面内的方位角方向。此外,此时的液晶分子与取向膜的表面所成的角称为预倾角。通过在取向膜上进行摩擦处理或光取向处理而规定预倾方向。通过改变隔着液晶层相对的一对取向膜的预倾方向的组合能够形成四分割结构。被四分割的像素区域具有四个液晶畴(也简称作“畴”)。各个液晶畴在液晶层被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(也称为“基准取向方向”)上具有特征,该倾斜方向(基准取向方向)对各畴的视角依赖性具有支配性的影响。倾斜方向也是方位角方向。方位角方向的基准为显示的水平方向,取向左旋转为正(将显示面比作时钟的表盘时,以 3 点方向为方位角 $0^\circ$ ,逆时针旋转为正)。四个液晶畴的倾斜方向以成为任意两个方向的差与 $90^\circ$ 的整数倍大致相等的四个方向(例如 12 点方向、9 点方向、6 点方向、3 点方向)的方式进行设定,视野角特性被平均化,能够得到良好的显示。此外,从视野角特性的均匀性的观点出发,优选四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,四个液晶畴内的最大的液晶畴的面积和最小的液晶畴的面积之差优选在最大的面积的 25% 以下。

[0133] 以下的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液晶材料,由设置在液晶层的两侧的一对取向膜中的一个取向膜所规定的预倾方向和由另一个取向膜所规定的预倾方向相互相差大致 $90^\circ$ ,倾斜角(基准取向方向)被规定在这两个预倾方向的中间的方向。在没有添加手性剂,在液晶层上施加电压时,取向膜的附近的液晶分子按照取向膜的取向限制力成为扭转取向。也可以根据需要添加手性剂。这样,通过使用由一对取向膜所规定的预倾方向(取向处理方向)相互正交的垂直取向膜,液晶分子为扭转取向的 VA 模式也被称作 VATN (Vertical Alignment Twisted Nematic: 垂直取向扭转向

列)模式。(例如专利文献 2)。

[0134] 在 VATN 模式中,如本申请人在专利申请 2005—141846 号中所记载的,优选由一对取向膜分别规定的预倾角相互大致相等。通过使用预倾角大致相等的取向膜,能够得到能够使显示亮度特性提高的优点。特别是通过使由一对取向膜所规定的预倾角的差在  $1^\circ$  以内,能够稳定地控制液晶层的中央附近的液晶分子的倾斜方向(基准取向方向),能够提高显示亮度特性。这是因为,当上述预倾角的差超过  $1^\circ$  时,倾斜方向由于液晶层内的位置的不同而有偏差,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)。

[0135] 作为由取向膜规定液晶分子的预倾方向的方法,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的结构并使该微细结构反映在取向膜的表面上的方法、或者通过倾斜蒸镀 SiO 等无机物质而形成在表面上具有微细结构的取向膜的方法等。但从量产性的观点出发,优选摩擦处理或光取向处理。特别是光取向处理,因为能够非接触地进行处理,所以不会产生摩擦处理那样的由摩擦引起的静电,能够提高成品率。而且,如上述专利申请 2005—141846 号所记载的,通过使用包含感光性基的光取向膜,能够将预倾角的偏差控制在  $1^\circ$  以下。作为感光性基,优选包括选自 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。

[0136] 在以下的实施方式中,作为典型的例子,表示 TFT 型的液晶显示装置,但本发明当然也能够应用于其他驱动方式的液晶显示装置。

[0137] (边缘部和中央部)

[0138] 首先说明在电极边缘部发生的不良取向。

[0139] 本发明的发明人发现,在具有使用取向膜限制预倾方向的垂直取向型液晶层的液晶显示装置中,在施加用于显示某中间灰度的电压时,在正面视图中,在比像素电极的边缘部靠内侧,与边缘部大致平行地形成有比应该显示的中间灰度暗的区域。在已取向分割的情况下,如果在液晶畴接近的像素电极的边缘内存在与其正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向与液晶畴的倾斜方向(基准取向方向)成超过  $90^\circ$  角的边缘部,则在比该边缘部靠内侧,与边缘部大致平行地形成比应该显示的中间灰度暗的区域。这可认为是,液晶畴的倾斜方向和由在像素电极的边缘生成的倾斜电场引起的取向限制力的方向具有相互相对的成分,因此在该部分产生液晶分子的取向混乱。

[0140] 此处,“中间灰度”是指除去黑(最低灰度等级)和白(最高灰度等级)的任意的灰度等级。从原理上讲,形成上述暗区域的现象在显示黑色以外的灰度等级(包括白)时发生,但暗区域的容易视觉辨认在比较高的灰度等级下引起。此外,在本说明书中,特别是没有表示视角方向的情况下,表示正面视图(从显示面法线方向观察的情况)的显示状态。

[0141] 对图 1 所示的四分割结构的像素区域 10 进行说明。为了简便,图 1 中表示与大致正方形的像素电极相对应而形成的像素区域 10,但本发明在像素区域的形状上并无限制。

[0142] 像素区域 10 具有四个液晶畴 A、B、C 和 D,当设各自的倾斜方向(基准取向方向)为  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  和  $t_4$  时,它们是任意两个方向的差与  $90^\circ$  的整数倍大致相等的四个方向。液晶畴 A、B、C 和 D 的面积相互相等,是从视野角特性上考虑最为优选的四分割结构的例子。四个液晶畴排列成两行两列的矩阵状。

[0143] 像素电极具有四个边缘(边)SD1、SD2、SD3 和 SD4,电压施加时生成的倾斜电场与各个边正交,生成具有朝向像素电极的内侧的方向(方位角方向)的成分的取向限制力。图

1 中,将与四个边缘 SD1、SD2、SD3 和 SD4 正交,且朝向像素电极的内侧的方位角方向用 e1、e2、e3 和 e4 表示。

[0144] 四个液晶畴分别与像素电极的四个边缘内的两个接近,在电压施加时,受到在各个边缘上生成的倾斜电场引起的取向限制力。

[0145] 关于与液晶畴 A 接近的像素电极的边缘内的边缘部 EG1,与其正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向 e1 与液晶畴的倾斜方向 t1 成超过  $90^\circ$  的角,在该区域产生取向混乱。结果,液晶畴 A 在电压施加时,生成与该边缘部 EG1 平行的比其他区域更暗的区域(畴线 DL1)。而且,此处,以隔着液晶层相互相对的方式配置的一对偏光板的透过轴(偏振轴)相互正交地配置,一个配置在水平方向,另一个配置在垂直方向。以下,只要没有特别说明,则偏光板的透过轴的配置与此相同。

[0146] 同样地,关于与液晶畴 B 接近的像素电极的边缘内的边缘部 EG2,与其正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向 e2 与液晶畴的倾斜方向 t2 成超过  $90^\circ$  的角,在该区域产生取向混乱。结果,液晶畴 B 在电压施加时,生成与该边缘部 EG2 平行的比其他区域更暗的区域(畴线 DL2)。

[0147] 同样地,关于液晶畴 C 接近的像素电极的边缘内的边缘部 EG3,与其正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向 e3 与液晶畴的倾斜方向 t3 成超过  $90^\circ$  的角,在该区域产生取向混乱。结果,液晶畴 C 在电压施加时,生成与该边缘部 EG3 平行的比其他区域更暗的区域(畴线 DL3)。

[0148] 同样地,关于液晶畴 D 接近的像素电极的边缘内的边缘部 EG4,与其正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向 e4 与液晶畴的倾斜方向 t4 成超过  $90^\circ$  的角,在该区域产生取向混乱。结果,液晶畴 D 在电压施加时,生成与该边缘部 EG4 平行的比其他区域更暗的区域(畴线 DL4)。

[0149] 当显示面的水平方向的方位角(3点方向)为  $0^\circ$  时,倾斜方向 t1 为约  $225^\circ$  (液晶畴 A), t2 为约  $315^\circ$  (液晶畴 B), t3 为约  $45^\circ$  (液晶畴 C), t4 为约  $135^\circ$  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间相差约  $90^\circ$  的方式配置。液晶畴 A、B、C 和 D 的倾斜方向 t1、t2、t3 和 t4 各自与由在接近的边缘部 EG1、EG2、EG3 和 EG4 上生成的倾斜电场引起的取向限制力的方位角成分 e1、e2、e3 和 e4 所成的角均为约  $135^\circ$ 。

[0150] 这样在与边缘部 EG1、EG2、EG3 和 EG4 平行的形成在像素区域 10 内的暗区域(畴线 DL1 ~ 4),如后述所示使视野角特性下降,因此通过设置有选择性地对边缘部 EG1、EG2、EG3 和 EG4 的至少一部分进行遮光的遮光部,能够抑制视野角特性的下降。

[0151] 此处,“对边缘部进行遮光”是指不仅对边缘部 EG1、EG2、EG3 和 EG4,还对形成在边缘部的附近的像素区域内的暗区域(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,但典型而言,以对距离像素电极的边缘部  $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$  左右的范围进行遮光的方式配置遮光部即可。此外,“有选择性地对某区域进行遮光的遮光部”是指专门仅用于对该区域进行遮光而设置的遮光部。但是,有选择性地对某区域进行遮光的遮光部没有必要与其他遮光部分离独立形成。另外,从抑制视野角特性的下降的观点出发,优选以对全部畴线进行遮光的方式设置遮光部,但如果设置遮光部,则光的利用效率(像素的有效开口率)下降。因为如果设置对边缘部(包括形成在其附近的畴线)的至少一部分进行遮光的遮光部,则至少能够抑制该部分的视野角特性的下

降,因此根据液晶显示装置所要求的特性,考虑与光的利用效率的平衡,设定遮光的部分即可。

[0152] 另外,典型的是以对边缘部和形成在边缘部的附近的像素区域内的畴线进行遮光的方式设置遮光部,但考虑像素开口率和视野角特性的平衡,在优选考虑像素开口率的情况下,为了使遮光部的面积较小,也可以采用不对边缘部进行遮光,而仅对畴线的全部或一部分进行遮光的结构。以下,主要以对边缘部和畴线的全部进行遮光的实施方式为例,但在任一实施方式中,均能够通过设置有选择性地对至少畴线的一部分进行遮光的遮光部而提高视野角特性。

[0153] 上述取向分割为四个液晶畴 A ~ D 的方法(液晶畴的像素区域内的配置)不限于图 1 的例子。参照图 2 ~ 图 5 说明取向分割方法(液晶畴的配置)。

[0154] 图 2(a) 是用于说明图 1 所示的像素区域 10 的分割方法的图。表示出 TFT 侧基板(下侧基板)的取向膜的预倾方向 PA1 和 PA2,彩色滤光片(CF)基板(上侧基板)的取向膜的预倾方向 PB1 和 PB2,由在液晶层上施加电压时的倾斜方向和取向混乱引起的看来较暗的区域(畴线)DL1 ~ DL4。该区域不是所谓的向错线(disclination line)。这些图示意性地表示从观察者侧看时的液晶分子的取向方向,表示液晶分子以描绘圆柱状表示的液晶分子的端部(椭圆形部分)的一方离观察者较近的方式倾斜。

[0155] 通过如图 2(a) 所示进行取向处理能够形成像素区域 10。以将 TFT 基板侧的像素区域分割为两个,赋予与垂直取向膜反平行的预倾方向 PA1 和 PA2 的方式进行取向处理。此处,通过从箭头所示方向倾斜照射紫外线而进行光取向处理。以将 CF 基板侧的像素区域分割为两个,赋予与垂直取向膜反平行的预倾方向 PB1 和 PB2 的方式进行取向处理。通过贴合这些基板,能够得到像素区域 10 的取向分割结构。另外,光取向处理中的光照射的方向并不限于上述例子,例如,也可以对 CF 基板侧从相对纵方向(列方向)倾斜的方向照射,对 TFT 基板侧从相对横方向(行方向)倾斜的方向照射。

[0156] 如参照图 1 所说明的,在液晶畴 A 中产生与边缘部 EG1 平行的畴线 DL1,在液晶畴 B 中形成与边缘部 EG2 平行的畴线 DL2,在液晶畴 C 中形成与边缘部 EG3 平行的畴线 DL3,在液晶畴 D 中形成与边缘部 EG4 平行的畴线 DL4。四个畴线 DL1 ~ DL4 的长度的合计为像素电极的边缘的全长的约二分之一。边缘部 EG1(畴线 DL1)和边缘部 EG3(畴线 DL3)与垂直方向平行,边缘部 EG2(畴线 DL2)和边缘部 EG4(畴线 DL4)与水平方向平行。

[0157] 此外,如图 2(a) 所示,在液晶畴 A ~ D 分别与其他液晶畴邻接的边界区域上,在由虚线 CL1 表示的位置上观察到暗线。如后所述,在像素区域的中央部形成的十字状的暗线并不一定是不良取向,没有必要积极地进行遮光,但在有必要在像素区域内配置遮光性的部件的情况下,如果与该暗线重合配置,则能够提高像素的有效开口率(光的利用效率)。

[0158] 此外,通过如图 2(b) 所示贴合已进行取向处理的 TFT 基板和 CF 基板,能够得到像素区域 20 的取向分割结构。该像素区域 20 也具有四个液晶畴 A ~ D。液晶畴 A ~ D 的各自的倾斜方向与图 1 所示的像素区域 10 的液晶畴相同。

[0159] 在液晶畴 A 中产生与边缘部 EG1 平行的畴线 DL1,在液晶畴 B 中形成与边缘部 EG2 平行的畴线 DL2,在液晶畴 C 中形成与边缘部 EG3 平行的畴线 DL3,在液晶畴 D 中形成与边缘部 EG4 平行的畴线 DL4。四个畴线 DL1 ~ DL4 的长度的合计为像素电极的边缘的全长的约二分之一。边缘部 EG1(畴线 DL1)和边缘部 EG3(畴线 DL3)与水平方向平行,边缘部 EG2(畴

线 DL2) 和边缘部 EG4( 畴线 DL4) 与垂直方向平行。此外,如图 2(b) 所示,在液晶畴 A ~ D 分别与其他液晶畴邻接的边界区域上,在由虚线 CL1 表示的位置上观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成为十字状。

[0160] 此外,通过如图 3(a) 所示贴合已进行取向处理的 TFT 基板和 CF 基板,能够得到像素区域 30 的取向分割结构。该像素区域 30 也具有四个液晶畴 A ~ D。液晶畴 A ~ D 的各自的倾斜方向与图 1 所示的像素区域 10 的液晶畴相同。

[0161] 液晶畴 A 和 C,因为它们各自的倾斜方向 t1 和 t3 不朝向像素电极的边缘部方向,因此在这些液晶畴中不形成畴线。另一方面,液晶畴 B 和 D,因为它们各自的倾斜方向 t2 和 t4 朝向像素电极的边缘部方向,并且相对于与边缘部正交并朝向像素电极的内侧的方位角方向成超过 90° 的角,因此生成畴线 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 t2 和 t4 无论是相对于水平的边缘还是相对于垂直的边缘,均相对于与边缘部正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向形成超过 90° 的角,因此在两个方向上产生畴线。此外,如图 3(a) 所示,在液晶畴 A ~ D 分别与其他液晶畴邻接的边界区域上,在由虚线 CL1 表示的位置上观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成为十字状。

[0162] 此外,通过如图 3(b) 所示贴合已进行取向处理的 TFT 基板和 CF 基板,能够得到像素区域 40 的取向分割结构。该像素区域 40 也具有四个液晶畴 A ~ D。液晶畴 A ~ D 的各自的倾斜方向与图 1 所示的像素区域 10 的液晶畴相同。

[0163] 液晶畴 A 和 C 中,因为它们各自的倾斜方向 t1 和 t3 朝向像素电极的边缘部方向,并且相对于与边缘部正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向成超过 90° 的角,因此生成畴线 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 t1 和 t3 无论是相对于像素电极的水平边缘还是相对于垂直的边缘,均相对于与其正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向形成超过 90° 的角,因此在两个方向上产生畴线。另一方面,液晶畴 B 和 D,因为它们各自的倾斜方向 t2 和 t4 不朝向像素电极的边缘部方向,因此这些液晶畴中不形成畴线。此外,如图 3(b) 所示,在液晶畴 A ~ D 分别与其他液晶畴邻接的边界区域上,在由虚线 CL1 表示的位置上观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成为十字状。

[0164] 此外,通过如图 4(a) 所示贴合已进行取向处理的 TFT 基板和 CF 基板,能够得到像素区域 50 的取向分割结构。该像素区域 50 也具有四个液晶畴 A ~ D。液晶畴 A ~ D 的各自的倾斜方向与图 1 所示的像素区域 10 的液晶畴相同。

[0165] 液晶畴 A ~ D,因为它们各自的倾斜方向 t1 ~ t4 全部朝向像素电极的边缘部方向,并且相对于与边缘部正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向成超过 90° 的角,因此生成畴线 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 t1 ~ t4 无论是相对于像素电极的水平边缘还是相对于垂直的边缘,均相对于与其正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向形成超过 90° 的角,因此在两个方向上产生畴线。此外,如图 4(a) 所示,在液晶畴 A ~ D 分别与其他液晶畴邻接的边界区域上,在由虚线 CL1 表示的位置上观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成为十字状。

[0166] 此外,通过如图 4(b) 所示贴合已进行取向处理的 TFT 基板和 CF 基板,能够得到像

素区域 60 的取向分割结构。该像素区域 60 也具有四个液晶畴 A ~ D。液晶畴 A ~ D 的各自的倾斜方向与图 1 所示的像素区域 10 的液晶畴相同。

[0167] 液晶畴 A ~ D, 因为它们的倾斜方向  $t_1 \sim t_4$  全部不朝向像素电极的边缘部方向, 因此不形成畴线。另一方面, 在液晶畴 A ~ D 分别与其他液晶畴邻接的边界区域上, 在由虚线 CL1 表示的位置上观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成为十字状。

[0168] 上述四分割结构为将四个液晶畴排列为两行两列的矩阵状的例子, 但并不限于此, 也可以如图 5(a) 和 (b) 所示, 在规定的方向上排列成一行。此处表示在列方向上排列成一行的例子。

[0169] 图 5(a) 所示的像素区域 70 也具有四个液晶畴 A ~ D。液晶畴 A ~ D 的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, 因为它们的倾斜方向  $t_1 \sim t_4$  朝向像素电极的边缘部方向, 并且相对于与边缘部正交且朝向像素电极的内侧的方位角方向成超过  $90^\circ$  的角, 因此生成畴线 DL1 ~ DL4。畴线 DL1 ~ DL4 均在垂直方向 (即液晶畴的排列方向) 上平行。此外, 在液晶畴 A ~ D 分别与其他液晶畴邻接的边界区域上观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成在水平方向 (即与液晶畴的排列方向正交的方向) 上。

[0170] 此外, 图 5(b) 所示的像素区域 80, 四个液晶畴 A' ~ D' 的各自的倾斜方向如图所示, 为  $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 、 $0^\circ$ 、 $270^\circ$ , 液晶畴 A' 和 D' 的畴线 DL1' 和 DL4' 与水平方向平行, 畴线 DL2' 和畴线 DL3' 与垂直方向平行。此外, 在液晶畴 A' ~ D' 分别与其他液晶畴邻接的边界区域上观察到暗线。该暗线在像素区域的中央部形成在水平方向 (即与液晶畴的排列方向正交的方向) 上。而且, 在这样设定倾斜方向的情况下, 偏光板的透过轴优选配置在相对于水平方向的  $\pm 45^\circ$  方向。

[0171] 接着, 参照图 6 ~ 9, 说明形成像素电极的边缘部的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。图 6 ~ 9 是液晶显示装置的像素区域的截面图, 表示由模拟求得的形成在液晶层 3 中的电场的等电位线、液晶分子 3a 的取向方向和相对透过率 (正面) 的结果。

[0172] 该液晶显示装置包括: 具有透明基板 (例如玻璃基板) 1a 和形成在透明基板 1a 上的像素电极 11 的 TFT 基板 1; 具有透明基板 (例如玻璃基板) 2a 和形成在透明基板 2a 上的相对电极 12 的 CF 基板 2; 设置在 TFT 基板 1 和 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 侧的表面上设置有垂直取向膜 (未图示), 并进行取向处理, 使得分别如图中箭头、箭尖和箭尾的记号所示, 限制预倾方向。

[0173] 首先, 参照图 6。图 6 例如对应于图 2(b) 的液晶畴 D 的包括形成畴线 DL4 的边缘部的左侧一半的沿方位角为  $0^\circ$  的线的截面图。已知在图 6 所示的像素电极 11 的边缘部中, 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  $135^\circ$ ) 由于在像素电极 11 的边缘部生成的倾斜电场引起的取向限制力 (方位角方向为  $0^\circ$ ), 成为随着靠近像素电极的边缘部而扭曲的状态。因为该扭曲角在此处为  $135^\circ$ , 超过  $90^\circ$ , 所以以该扭曲的区域中的液晶层的延迟变化为起因, 如图所示相对透过率变得复杂, 在像素区域内 (比像素电极的边缘靠内侧) 形成相对透过率为极小值的畴线。图 6 中以虚线包围的区域所看到的透过率为极小值的部分, 例如与图 2(b) 中的液晶畴 D 中的畴线 DL4 相对应。

[0174] 与此相对, 图 7 所示, 不形成畴线的像素电极边缘部中的液晶分子的扭曲角 (液

晶畴的中央附近的液晶分子与由于在像素电极 11 的边缘部上生成的倾斜电场而被取向限制的液晶分子的倾斜方向的差) 在  $90^\circ$  以下, 随着从像素区域的中央部朝向端部, 相对透过率单调减少, 相对透过率不是在像素区域内成为极小值, 而是在像素区域外成为极小值 (图 7 的左端)。图 7 例如对应于图 2(b) 的液晶畴 D 的包括不形成畴线 DL4 的边缘部的下侧一半的沿方位角为  $90^\circ$  的线的截面图。

[0175] 此外, 如图 8 和图 9 所示, 因为在像素区域内液晶畴邻接的边界区域上液晶分子的扭曲角也为  $90^\circ$  以下, 所以相对透过率的变化简单, 有一个极小值。图 8 例如对应于图 2(b) 的液晶畴 D 和 A 的边界区域的沿方位角为  $0^\circ$  的线的截面图, 图 9 例如对应于图 4(b) 的液晶畴 B 和 A 的边界区域的沿方位角为  $0^\circ$  的线的截面图。

[0176] 图 10 表示从方位角  $45^\circ$  方向观察像素区域 10 时的透过强度的分布。表示图 10 所示的四个透过强度分布的图表, 分别表示沿着图中 I ~ IV 所示的线的透过强度分布。此外, 在各个图表中, 表示极角为  $0^\circ$  (正面)、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  的三个视角方向的结果。

[0177] 可知在表现在图表 I 的左端、图表 II 的右端、图表 III 的右端、图表 IV 的左端的畴线中, 由于极角的不同而透过强度的状况有很大不同 (在图表 III 中尤其显著)。即, 透过强度最小的位置根据极角而不同, 例如, 即使在正面 (极角  $0^\circ$ ) 极小, 但在极角  $45^\circ$ 、 $60^\circ$  中变为极大。这样, 当由于极角而透过强度不同时, 视角特性下降。特别是被称为“泛白”的  $\gamma$  特性的视角依赖性下降。

[0178] 通过设置上述的有选择性地对形成在像素电极的边缘部的畴线的至少一部分进行遮光的遮光部, 能够抑制视角特性的下降。此外, 形成在该边缘部的畴线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存在上述配置关系的情况下生成, 因此在没有取向分割结构的通常的像素区域中也能够生成。从而, 为了抑制由形成在像素电极的边缘部的畴线引起的视角特性的下降, 优选无论是否具有取向分割结构, 均设置有选择性地对畴线的至少一部分进行遮光的遮光部。

[0179] 另一方面, 形成在像素区域的中央部的暗线 (例如十字状的线 CL1) 并不一定是不良取向, 没有必要积极地进行遮光, 但在有必要在像素区域内配置遮光性的部件的情况下, 如果与该暗线重合配置, 则能够提高像素的有效开口率 (光的利用效率)。

[0180] 以下具体说明遮光部的优选方式。以下所说明的遮光部能够分别单独或者与其他遮光部组合使用。

[0181] TFT 型液晶显示装置具有遮光性部件。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”)。此外, 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。使用这些遮光部件, 形成有选择性地对上述畴线的至少一部分进行遮光的遮光部即可。此外, 为了抑制由配置在像素区域内的遮光部件引起的光的利用效率的减小, 优选在形成于邻接的液晶畴间的暗区域上配置遮光部件。

[0182] 以下表示本发明的液晶显示装置的像素结构的例子。在以下的图中, 实质上具有相同功能的部件以相同的参照符号表示, 省略重复的说明。此外, 说明在具有行和列的矩阵状排列的多个像素内的第 m 行 n 列的像素的结构。另外, 行与沿栅极总线 (扫描线) 的像素的排列相对应, 列与沿源极总线 (信号线) 的像素的排列相对应。典型的是行为显示面的水平方向, 列为显示面的垂直方向。

[0183] 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 个栅极总线 112 标记为栅极总线 112(m),将第 n 个源极总线 114 标记为源极总线 114(n)。

[0184] 图 11 所示的像素区域表示日本特开 2004—62146 号公报中记载的像素分割结构的一个子像素。以下,主要说明在上下的两个子像素区域内,具有子像素电极 111a 的上侧的子像素区域的结构。

[0185] 子像素电极 111a 与 TFT116a 的漏极电极 116D 连接,通过由树脂层构成的层间绝缘膜(未图示),与源极总线 114、栅极总线 112 和 CS 总线 113 的一部分重合的方式进行配置。此外,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(例如栅极绝缘层)构成的辅助电容(CS)。

[0186] 此处例示的像素分割结构的特征为以下方面。

[0187] 现有的像素电极分割为两个子像素电极,各个子像素电极通过对应的 TFT116a 和 116b(合计两个 TFT)与共用的源极总线 114 连接。两个 TFT116a 和 116b 由共用的栅极总线 112 进行 ON/OFF 控制。两个 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。通过在形成在层间绝缘膜(图 11 中未图示,例如参照图 15 的参照符号 118a)中的接触孔 119 内连接从漏极电极 116D 延伸设置的漏极引出配线 117 和子像素电极 111a,进行 TFT116a 的漏极电极 116D 与子像素电极 111a 的电连接。

[0188] 各子像素电极(省略上侧子像素电极 111a、下侧子像素电极)与液晶层和隔着液晶层与它们相对的相对电极(共用电极)构成液晶电容。与对应各子像素区域的液晶电容电并联地分别形成辅助电容(CS)。观察上侧子像素,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 同样与 TFT116a 的漏极 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(辅助电容相对电极)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。下侧子像素也是同样,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)同样与 TFT116a 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(辅助电容相对电极)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。

[0189] CS 总线 113 相对于两个子像素相互电独立地设置。从 CS 总线 113 供给属于一个子像素的辅助电容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 供给属于另一个子像素的辅助电容的辅助电容相对电压在 TFT116b 断开之后下降。这样,通过使在 TFT 断开之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(变化的大小和变化的方向中的至少一个不同),施加在两个子像素的液晶层上的有效电压不同,由此,两个子像素相对于从源极总线 114 供给的显示信号电压,呈现两个不同的亮度(一个为高亮度,另一个为低亮度),能够改善  $\gamma$  特性的视角依赖性。

[0190] 此处所示的子像素区域具有与先前的像素区域 10 相同的取向分割结构,在子像素电极的边缘部 EG1 ~ EG4 的附近形成畴线,并且在子像素区域的中央形成十字状的暗线。

[0191] 源极总线 114 沿着与其长度方向(垂直方向)交叉的方向(子像素电极侧)弯曲,使用弯曲的部分形成有选择性地对形成在边缘部 EG1 和 EG3 的附近的畴线的至少一部分进

行遮光的遮光部。虽然也可以使源极总线 114 的宽度一部分变粗,但因为这可能使浮游电容增大,因此优选弯曲。

[0192] 此外,通过使子像素电极 111a 或栅极总线 112 的宽度一部分变大(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 沿与其长度方向(水平方向)交叉的方向弯曲,使子像素电极 111a 的边缘部和栅极总线 112 的重合宽度变大,从而对形成于边缘部 EG2 的畴线进行遮光。

[0193] 此外,通过使子像素电极 111a 或 CS 总线 113 的宽度一部分变大(例如,设置图 11 中的 CS 总线 113 的宽幅部 113A),或者,使 CS 总线 113 沿与其长度方向(水平方向)交叉的方向弯曲,使子像素电极 111a 的边缘部和 CS 总线 113 的重合宽度变大,从而对形成于边缘部 EG4 的畴线进行遮光。

[0194] 有选择性地对形成在液晶畴的边界区域的暗区域的至少一部分进行遮光的遮光部,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,通过使用设置在像素内的辅助电容(CS)作为遮光部,能够抑制光的利用效率的过度降低。

[0195] 进而,如图 12 所示,也可以由 CS 总线 113 的延伸设置部 113e 和 113E 对形成在像素区域的中央的十字的暗线进行遮光,同时还设置 CS 总线 113 的延伸设置部 113E1 和 113E2,分别对形成于边缘部 EG1 和边缘部 EG2 的畴线进行遮光。

[0196] 此外,在上述子像素区域中,形成与图 3(a) 所示的像素区域 30 同样的取向分割结构的情况下,例如能够采用图 13 所示的结构。

[0197] 通过使子像素电极 111a 的宽度一部分变大而形成延伸设置部 111E1,使 CS 总线 113 和子像素电极 111a 的重合宽度变大,而对形成在边缘部 EG4 的水平部分的畴线(图 3(a) 中的 DL4(H))进行遮光。通过使子像素电极 111a 的宽度一部分变大而形成延伸设置部 111E2,使栅极总线 112 和子像素电极 111a 的重合宽度变大,而对形成在边缘部 EG2 的水平部分的畴线(图 3(a) 中的 DL2(H))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))与先前的例子同样地通过源极总线 114 的弯曲部进行遮光。

[0198] 此外,在具有与像素区域 10 同样的取向分割结构的情况下,对形成在液晶畴的边界区域的暗区域进行遮光的遮光部,如图 14 所示,也可以由漏极引出配线 117 的延伸设置部 117E 和 117E' 形成。另外,延伸设置部 117E 与 CS 总线 113 相对,形成辅助电容。

[0199] 如图 15 表示的沿图 14 中的 15A-15A' 线的截面图所示,漏极引出配线 117 在其与栅极总线 112 之间间隔有栅极绝缘膜 115,因为是不同层,所以具有不易发生漏极引出配线 117 和栅极总线 112 之间的泄漏的优点。此处例示的是不具有像素分割结构的通常的像素,但在应用于像素分割结构的情况下,例如在代替图 14 中的上侧的栅极总线 112 而配置有 CS 总线 113 的情况下,也能够如图所示利用漏极引出配线 117 的延伸设置部 117E 和 117E' 形成与中央的十字的线对应的遮光部。CS 总线 113 与栅极总线 112 相同由导电层(典型的是金属层)形成,因此在漏极引出配线 117 和 CS 总线 113 之间难以发生泄漏不良。即,优选将构成十字的遮光部的垂直方向的遮光部和用于对水平方向的边缘部进行遮光的遮光部以不同层形成。当采用这样的结构时,相比于专利文献 1 的图 60 中记载的结构,更能够抑制泄漏不良的发生。

[0200] 在图 15 所示的像素结构中,在像素电极 111 和源极总线 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。从而,即使如图 14 所示重合像素电极 111(或子像素电极 111a)和源极总线 114(和栅极总线 112),也能够使在像素电极 111 和源极总线 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)的影响而产生变动。即,通过采用图 15 所示的像素结构,通过使像素电极 111 与源极总线 114 重合,能够增大像素开口率。

[0201] 此外,如图 16 和图 17 所示,也可以通过 CS 总线 113 的延伸设置部 113e 对形成在边缘部的畴线和形成在像素中央部的十字的暗线进行遮光。而且,例示的结构中,作为设置在像素电极 111 和源极总线 114 之间的层间绝缘膜 118b,使用由  $\text{SiN}_x$  等形成的比较薄的无机绝缘膜。在该结构中,为了抑制像素电极 111 的电压受到源极总线 114 的电压(信号电压)的影响而变动,以使像素电极 111 和总线 114 不重合的方式配置。该结构从像素开口率的观点出发是不利的,但因为能够使用比较薄的无机绝缘膜作为层间绝缘膜 118b,所以具有能够使制造工艺简化的优点。

[0202] 进而,如图 18 所示,也可以通过延伸设置漏极引出配线 117,对形成在边缘部的畴线和形成在像素中央部的十字的暗线进行遮光。如上所述,漏极引出配线 117 与栅极总线 112 和 CS 总线 113 形成为不同的层,因此难以在其之间发生泄漏不良。此处例示的是像素分割结构的子像素区域,但也能够同样地适用于通常的像素区域。

[0203] 在上述内容中均表示的是使用在 TFT 基板上设置的遮光部件形成遮光部的例子,但也可以根据需要,将遮光部的一部分或全部在 CF 基板侧设置遮光部。例如,如图 19 所示,也可以使用 CF 基板的黑矩阵层 132 形成对形成在与垂直方向平行的边缘部上的畴线进行遮光的遮光部、对形成在像素的中央部的十字的暗线进行遮光的遮光部等宽度较宽的遮光部。此处,表示的是使形成在像素的中央部的十字的暗线的沿横方向延伸的部分全部通过黑矩阵层 132 的延伸设置部 132E 进行遮光的例子,但也可以使其一部分被黑矩阵层 132 遮光,其他部分被漏极引出配线 117 遮光,能够适当组合其他上述的遮光结构。

[0204] 另外,在上述实施方式的液晶显示装置的制造工艺中,优选对至少设置有上述遮光部的基板进行用于光取向处理的光照射(典型的是 UV 照射)。因为上述遮光部设置在取向分割结构中产生取向混乱的区域,所以如果在与已进行用于规定取向分割结构的光照射的基板相反侧的基板上设置遮光部,则必须考虑贴合基板时的对准误差,必须形成大的遮光部,因此不优选。此外,优选从不受基板上的凹凸的影响的方向进行光照射。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,则不会由于配置在行间的黑矩阵而形成影子区域。

[0205] (交叉区域)

[0206] 如图 20 所示,如上所述形成在边缘部的畴线和邻接的液晶区域的边界区域交叉的区域 OD 中,液晶分子的取向特别不稳定,出现响应速度慢的问题。从而,在重视动画显示特性的用途等中,优选对该交叉区域 OD 中液晶分子的取向混乱的区域进行遮光。

[0207] 例如,如图 21 所示,优选通过设置从用于对上述的形成在边缘部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 开始延伸设置,延伸设置部 TR2 从栅极总线 112 开始延伸设置,延伸设置部 TR4 从 CS 总线 113 开始延伸设置。当

然,也可以根据需要仅有选择性地对交叉区域 OD 进行遮光。此处例示的是大致三角形的延伸设置部 TR1 ~ TR4,但延伸设置部的形状并不限于此。但是,优选为不会使光的利用效率(开口率)降低至需要值以下的形状,优选为例示的大致三角形。

[0208] (部分遮光)

[0209] 在上述实施方式的液晶显示装置中,表示的是设置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。从抑制视野角特性的下降的观点出发,如例所示,优选以对整个畴线进行遮光的方式设置遮光部,但因为如果设置遮光部则光的利用效率(像素的有效开口率)下降,所以也可以考虑视野角特性和光的利用效率的平衡,对遮光的边缘部的一部分进行遮光即可。

[0210] 特别是如果采用从基板法线方向观察时像素电极和源极总线不重合的结构(例如参照图 17 的截面图)则像素开口率变小,因此,从像素开口率的观点出发,优选使遮光的区域尽可能地小。如图 15 的例子所示,如果在像素电极 111 和源极总线 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,则即使如图 14、图 18、图 19 和图 21 所示重合像素电极 111(或子像素电极 111a)和源极总线 114(和栅极总线 112),也能够使形成在像素电极 111(或子像素电极 111a)和源极总线 114(和栅极总线 112)之间的电容十分地小,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)的影响而产生变动。从而,通过使像素电极 111(或子像素电极 111a)与源极总线 114(和栅极总线 112)重合,能够增大像素开口率。

[0211] 另一方面,如图 17 的截面图所示,如果采用像素电极 111 和源极总线 114(和栅极总线 112)不重合的结构,则能够使用由 SiN<sub>x</sub> 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,如果采用这样的像素电极 111 和源极总线 114 不重合的结构,则像素开口率变小,因此从显示亮度的观点出发,优选使遮光部尽可能小。

[0212] (子像素间的 DC 电压电平的调整)

[0213] 接着,参照图 22 ~ 图 29,说明用于调整子像素间的 DC 电压电平的优选实施方式。在以下例示的实施方式中,例示在每个子像素区域中具有图 1 所示的四分割结构的液晶显示装置,但并不限于此,能够广泛地应用于具有通过重合栅极总线和子像素电极的边缘部,对在子像素电极的该边缘部的附近(内侧)与该边缘部大致平行地形成的畴线(暗区域)进行遮光的结构的液晶显示装置。例如,能够应用于先前的图 11 ~ 图 14 所示的子像素区域的结构。

[0214] 首先,说明调整子像素间的 DC 电压电平的必要性。

[0215] 在 TFT 型液晶显示装置中,由于 TFT 中的寄生电容和 TFT 从导通到断开的开关动作而在像素电极的电压中产生馈通。为了补偿该馈通电压(feed through voltage),在隔着液晶层与像素电极相对配置的相对电极上施加与该馈通电压对应的偏置电压。在该馈通电压与偏置电压不一致的情况下(馈通电压和偏置电压的差也被称为“相对偏差”),在每次使施加在液晶层上的电压的极性反转时,施加在液晶层上的有效电压产生差别,被视觉辨认出闪烁。

[0216] 图 22 所示的像素分割结构,与图 11 所示的像素分割结构同样,在上下的各子像素区域中分别形成图 1 所示的四个液晶畴。从而,在各子像素区域中,在子像素电极的边缘部

EG1 ~ EG4( 参照图 1) 的附近形成暗线, 并且在子像素区域的中央形成十字状的暗线。

[0217] 使源极总线 114 在与其长度方向( 垂直方向) 交叉的方向( 子像素电极侧) 弯曲, 使用弯曲的部分形成有选择性地对形成在边缘部 EG1 和 EG3( 参照图 1) 的附近的暗线进行遮光的遮光部。也可以使源极总线 114 的宽度一部分变粗, 但可能使浮游电容增大, 因此优选弯曲。此外, 该部分也通过设置在相对基板( 典型的是彩色滤光片基板) 上的黑矩阵 (BM) 132 进行遮光。BM132 的一部分被扩展, 使得能够对 TFT116a1 和 116a2 的半导体层 116m 遮光。

[0218] 通过使栅极总线 112 的宽度一部分变大, 使子像素电极 111a1 和 111a2 的边缘部与栅极总线 112 的重合宽度变大, 从而对形成在边缘部 EG2( 参照图 1) 的暗线进行遮光。此外, 使辅助电容配线 (CS 总线) 113 的宽度一部分变大, 使子像素电极 111a1 和 111a2 的边缘部与辅助电容配线 113 的重合宽度变大, 从而对形成在边缘部 EG4( 参照图 1) 的暗线进行遮光。

[0219] 有选择性地对形成在液晶畴的边界区域的暗区域进行遮光的遮光部通过辅助电容配线的延伸设置部和漏极引出配线的延伸设置部而形成。通过采用这样的结构, 能够抑制由在像素内设置辅助电容 (CS) 而引起的光的利用效率的下降。

[0220] 如图 22 所示的像素分割结构, 在具有重合栅极总线 112 和子像素电极 111a 的结构液晶显示装置中, 在每个子像素区域中馈通电压的大小不同。即, 从图 22 可知, 如果子像素电极 111a1( 与上侧子像素区域对应) 和栅极总线重合的部分的面积、与子像素电极 111a2( 与下侧子像素区域对应) 和栅极总线 112 重合的部分的面积不一致, 则各子像素区域中的馈通电压的大小不同。当馈通电压的大小在子像素区域间不同时, 最佳的偏置电压的大小在子像素区域间变得不同, 至少在任一个子像素区域中产生相对偏差。另外, 隔着液晶层与子像素电极 111a1 和 111a2 相对的相对电极( 未图示) 典型的是遍及整个显示区域共用的一个电极, 在大型的液晶显示装置中也有设置有两个以上的相对电极的情况, 但在任一种情况下, 包括在一个像素区域中的子像素电极与一个相对电极相对。

[0221] 在图 23(a) 中表示沿着图 22 中 X-X' 线的示意性的截面图, 图 23(b) 表示沿着图 22 中的 Y-Y' 线的示意性的截面图。图 23(a) 和 (b) 中的阴影部分 CGD1、CGD2 和 CGD3 示意性地表示形成栅极—漏极间电容 Cgd 的部分。如图 23(a) 所示, 该 TFT 具有栅极电极( 从栅极总线突出的部分) 116G1 和漏极电极 116D1 在它们之间隔着栅极绝缘膜 115、半导体层 116m(i 层) 和作为漏极电极 116D1 的一部分起作用的半导体层 (n+ 层) 而相对的部分。此外, 如图 23(b) 所示, 栅极总线 112 与子像素电极 111a1 和 111a2 具有在它们之间隔着栅极绝缘膜 115、钝化膜 118a 和层间绝缘膜 118b 而相对的部分 CGD2 和 CGD3。这些部分 CGD2 和 CGD3 形成 Cgd。实际上, 当然在产生电场的区域中形成电容, 因此在比图示的区域( 从基板面法线方向投影的区域) 更广的范围内形成电容。

[0222] 在图 24 中表示具有图 22 所示的像素分割结构的像素的等价电路。添加符号 1 表示与上侧的子像素区域对应的结构要素, 添加符号 2 表示与下侧的子像素区域对应的结构要素。LC 电容是通过子像素电极、相对电极和它们之间的液晶层形成的液晶电容, CS 电容是通过漏极引出配线的延伸设置部、辅助电容配线的延伸设置部和它们之间的绝缘层( 此处为栅极绝缘层) 构成的辅助电容。Cgd I 是通过漏极电极和栅极电极的重合而形成的成分( 图 23(a) 所示的成分), Cgd II 是通过子像素电极和栅极电极的重合而形成的成分( 图

23(b) 所示的成分)。为了防止上述的相对偏差的产生,使  $C_{gd I} + C_{gd II} (= C_{gd})$  在两个子像素区域中相等即可。

[0223] 图 25 表示图 22 的像素分割结构中形成  $C_{gd}$  的部分的放大图。如图 25 所示,调节构成上侧子像素区域的  $C_{gd1}$  的  $C_{gd I1}$  和 / 或  $C_{gd II1}$  的大小,使得与下侧子像素区域的  $C_{gd2} (= C_{gd I2} + C_{gd II2})$  相等即可。

[0224] 此处,例如,  $C_{gd I}$  是与图 23(a) 的阴影部对应的电容部分,  $C_{gd II}$  是与图 23(b) 的阴影部对应的电容部分。这样,如图 25 所示,  $C_{gd I1}$  与漏极电极 116D1 和栅极电极 116G1 的重合面积  $SA$  (因为受到倾斜电场的影响,所以比从法线方向投影的重合面积更大) 成比例,  $C_{gd II1}$  与栅极总线 112 和子像素电极 111a1 的重合面积  $SB$  成比例。各自的比例常数依赖于在构成电容的一对电极间存在的电介质层(栅极绝缘膜等)的厚度、相对介电常数。同样地,  $C_{gd I2}$  与漏极电极 116D2 和栅极电极 116G2 的重合面积  $SC$  成比例,  $C_{gd II2}$  与栅极总线 112 和子像素电极 111a2 的重合面积  $SD$  成比例。

[0225] 从图 25 可知,下侧子像素电极 111a2 与栅极总线 112 重合的部分的面积(阴影部)大于上侧子像素电极 111a1 与栅极总线 112 重合的部分的面积。这是因为,为了对图 1 所示的形成在边缘部 EG4 的畴线 DL4 进行遮光,下侧子像素电极 111a2 与栅极总线 112 重合,与此相对,图 1 所示的形成在边缘部 EG2 的畴线 DL2 不仅通过上侧子像素电极 111a1 与栅极总线 112 重合的部分,也通过黑矩阵(BM)遮光的缘故。

[0226] 从而,如果仅比较  $C_{gdII}$ ,则与下侧子像素区域对应的  $C_{gdII2}$  大于与上侧子像素区域对应的  $C_{gd II1}$  ( $C_{gd II2} > C_{gd II1}$ )。

[0227] 在图 22 所示的像素分割结构中,通过使与上侧子像素区域对应的 TFT116a1 的栅极电极 116G1 的宽度  $L2$  大于与下侧子像素区域对应的 TFT116a2 的栅极电极 116G2 的宽度  $L3$ ,设定为与上侧子像素区域对应的  $C_{gd I1}$  大于与下侧子像素区域对应的  $C_{gd I2}$  ( $C_{gd I1} > C_{gd I2}$ ),  $C_{gd I1} + C_{gd II1}$  与  $C_{gd I2} + C_{gd II2}$  大致相等。

[0228] 例如,通过使漏极电极 116D1 的长度  $L1$  为约  $25 \mu m$ ,使栅极电极 116G1 的长度宽  $L2$  为约  $17 \mu m$ ,使栅极电极 116G2 的宽度  $L3$  为约  $16 \mu m$ ,使漏极电极 116D1、116D2 的宽度  $L4$  为约  $4 \mu m$ ,能够使得子像素电极 111a1 的宽幅部(与栅极总线 112 的重合较大的部分)的宽度  $L5 =$  子像素电极 111a1 的宽幅部  $L8$  为约  $10 \mu m$ ,子像素电极 111a1 的窄幅部(与栅极总线 112 重合的宽度较小的部分)的宽度  $L6 =$  子像素电极 111a2 的窄幅部  $L7$  为约  $3 \mu m$ ,子像素电极 111a1 的宽幅部的长度  $L9$  为约  $65 \mu m$ 、子像素电极 111a2 的宽幅部的长度  $L10$  为约  $82 \mu m$  的遮光结构的  $C_{gd1}$  与  $C_{gd2}$  的不均衡相抵消。当然,它们依赖于作为构成  $C_{gd}$  的电介质的栅极绝缘膜 115、钝化膜 118a 和层间绝缘膜 118b 的介电常数和厚度。此外,也能够应用于省略层间绝缘膜 118b 的结构。在上述的例子中,是使用  $SiO_2$  膜(相对介电常数:约 7,合计厚度:约  $400nm \sim$  约  $1000nm$ ) 作为栅极绝缘膜 115 和钝化膜 118a,使用感光性树脂(相对介电常数:约  $3 \sim 4$ ,厚度:约  $2 \sim 4 \mu m$ ) 作为层间绝缘膜 118b 的情况。

[0229] 此处,使  $C_{gd1}$  和  $C_{gd2}$  一致到哪种程度才可以,也依赖于液晶显示装置的像素区域的大小、液晶材料的相对介电常数(液晶电容的大小)以及驱动频率,但通过实验可以确知,只要馈通电压的差为  $100mV$  以下(即,如果相对偏差量在  $100mV$  以下),就能够抑制、防止闪烁的发生。

[0230] 在图 22 所示的像素分割结构中,在子像素电极 111a1 和 111a2 的与栅极总线 112

重合的区域的面积在两个子像素区域间不同的情况下,使与两个子像素区域对应的两个 TFT116a 和 116b 的栅极电极 116G1 和 116G2 的面积不同,使 Cgd1 和 Cgd2 大致相等,但为了满足该关系也可以采用其他结构。

[0231] 例如,在图 26 所示的像素分割结构中,在与上侧子像素区域对应的 TFT 的漏极电极上设置扩展部而使 Cgd1 变大,从而能够使 Cgd1 和 Cgd2 大致相等。

[0232] 此外,在图 27 所示的像素分割结构中,在子像素电极 111a1 上设置扩展部 111a1E,使与栅极总线 112 重合的子像素电极 111a1 的区域的面积在两个子像素区域间大致相等,从而使 Cgd1 和 Cgd2 大致相等。

[0233] 进而,也能够采用图 28 所示的像素分割结构。在图 28 所示的像素分割结构中,设置有与对应于上下两个子像素区域的两个 TFT116a1 和 TFT116a2 的各自的漏极连接的漏极引出配线 117—1、117—2。在上侧子像素区域中设置有从栅极总线 112 分支的栅极总线延伸设置部 112E1,该栅极总线延伸设置部 112E1 以包括在中间隔着绝缘层(典型的是栅极绝缘膜)与连接在 TFT116a1 上的漏极引出配线 117—1 相对的部分的方式构成。栅极总线延伸设置部 112E1 与漏极引出配线 117—1 相对的部分构成电容(图 28 中的 Cgd 调整部 CGD-R1),该电容成为上侧子像素区域的 TFT116a1 的 Cgd1 的成分。在图 28 所示的像素分割结构中,通过调整 Cgd 调整部 CGD-R1 的电容,使 Cgd1 和 Cgd2 大致相等。

[0234] 在图 28 所示的像素分割结构中,也分别在上下的各子像素区域中形成图 1 所示的四个液晶畴。从而,如上所述,优选形成分别有选择性地对与第一~第四边缘部(图 1 中的 EG1 ~ EG4)平行地形成的比其他区域更暗的区域(图 1 中的畴线 DL1 ~ DL4)进行遮光的第一~第四遮光部。此外,在有必要在子像素区域内设置遮光性的部件的情况下,优选以有选择性地对第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴分别与其他液晶畴邻接的边界区域进行遮光的方式配置该部件,形成中央遮光部。

[0235] 此处,设置在上侧子像素区域的栅极总线延伸设置部 112E1 构成对第三边缘部(图 1 中的 EG3)进行遮光的第三遮光部的至少一部分。此外,对上侧子像素区域中的第一边缘部(图 1 中的 EG1)进行遮光的第一遮光部的至少一部分由 CS 总线延伸设置部 113E1 构成。此外,下侧子像素区域中的第三遮光部的至少一部分由 CS 总线延伸设置部 113E2 构成,第一遮光部的至少一部分由与栅极总线 112 从相同的层开始形成的栅极金属层岛状遮光部 116GSI 构成。

[0236] 此外,通过使子像素电极 111a1 的宽度一部分变大(此处为上凸)形成延伸设置部,使 CS 总线 113 和子像素电极 111a1 的重合宽度变大,而对上侧子像素区域中的第四边缘部(图 1 中的 EG4)进行遮光。此外,在包括子像素电极 111a1 的延伸设置部的区域中设置漏极引出配线 117—1 的延伸设置部,形成辅助电容 CS,并且也对第四边缘部的遮光起作用。另一方面,通过使子像素电极 111a1 的宽度一部分变大(此处为下凸)形成延伸设置部,使栅极总线 112 和子像素电极 111a1 的重合宽度变大,而对上侧子像素区域中的第二边缘部(图 1 中的 EG2)进行遮光。此外,配置在第二边缘部的附近的漏极引出配线 117—1 的部分也对第二边缘部的遮光起作用。

[0237] 通过使子像素电极 111a2 的宽度一部分变大(此处为上凸)形成延伸设置部,使栅极总线 112 和子像素电极 111a2 的重合宽度变大,而对下侧子像素区域中的第四边缘部进行遮光。此外,通过使子像素电极 111a2 的宽度一部分变大(此处为下凸)形成延伸设

置部,使 CS 总线 113 和子像素电极 111a2 的重合宽度变大,而对下侧子像素区域中的第二边缘部进行遮光。此外,在包括子像素电极 111a2 的延伸设置部的区域中形成漏极引出配线 117—2 的延伸设置部,形成辅助电容 CS,并且也对第四边缘部的遮光起作用。

[0238] 另外,图 28 所示的像素分割结构中,采用使漏极引出配线 117—1 和 CS 总线延伸设置部 112E1 一部分重合,此外,使漏极引出配线 117—2 和 CS 总线延伸设置部 113E2 一部分重合的结构。漏极引出配线 117—1、117—2、CS 总线延伸设置部 113E1、113E2 和它们之间的绝缘层(此处为栅极绝缘层)构成各个像素区域的辅助电容 CS 的一部分。如果利用形成在各个子像素电极 111a1、111a2 的延伸设置部分的辅助电容 CS 能够得到充分的电容值,则没有必要使用 CS 总线延伸设置部 113E1 和 113E2 形成辅助电容。

[0239] 图 28 中,表示的是仅在上侧子像素区域中形成有 Cgd 调整部 CGD-R1 的例子,但在下侧子像素区域也可以同样形成 Cgd 调整部。此时,设置在下侧子像素区域的栅极总线延伸设置部优选以还作为遮光部起作用的方式设置。在图 28 所示的例子中,因为上下子像素区域均具有图 1 所示的像素分割结构,所以没有应该在下侧子像素区域设置栅极总线延伸设置部进行遮光的边缘部,但在下侧子像素区域例如具有图 2(b)、图 3(b) 所示的像素分割结构的情况下,通过设置栅极总线延伸设置部能够有效地对第二边缘部(图 2(b) 的 DL2)、第三边缘部(图 3(b) 的 DL3(V)) 进行遮光。这样,在上下两个子像素区域的两者中设置 Cgd 调整部的情况下,通过调整其面积使 Cgd1 和 Cgd2 大致相等即可。

[0240] 在图 29 中示意性地表示在上侧子像素区域具有图 1 所示的像素分割结构,下侧子像素区域具有图 3(b) 所示的像素分割结构的情况下,在上侧子像素区域中形成 Cgd 调整部 1 并且在下侧子像素区域中设置有 Cgd 调整部 2 的像素结构的例子。

[0241] 此处,使上侧子像素区域的 Cgd 调整部 CGD-R1 大于下侧子像素区域的 Cgd 调整部 CGD-R2。这是为了对上侧子像素电极 111a1 与栅极总线 112 重合的部分的面积比下侧子像素电极 111a2 与栅极总线 112 重合的部分的面积小进行补偿,使 Cgd1 和 Cgd2 大致相等的缘故。

[0242] 此外,Cgd 调整部 CGD-R1 和 CGD-R2 中,漏极引出配线 117—1 和 117—2 的右端部分别与栅极总线延伸设置部 112E1 和 112E2 重合,如果漏极引出配线 117—1 和 117—2 的对准向左右偏差,则 Cgd 调整部的电容值发生变化。另一方面,在 TFT116a1 和 116a2 的各个中形成 Cgd 寄生电容的部分以漏极引出配线 117—1 和 117—2(漏极电极 116D1 和 116D2) 的左端部与栅极电极(由从栅极总线分支的部分构成)116G1 和 116G2 重合的方式构成,如果漏极引出配线(漏极电极)117 的对准向左右偏差,则 Cgd 寄生电容的电容值发生变化。因为构成 Cgd 调整部的漏极引出配线 117—1 和 117—2 的端部(右端部)与构成 TFT 部的 Cgd 寄生电容的漏极引出配线 117—1 和 117—2 的端部(左端部)左右相反,因此,如果漏极引出配线(漏极电极)117—1 和 117—2 的对准向左右的任一方偏差,则一个电容值增大,另一个电容值减少。从而,如果预先使漏极引出配线 117—1 和 117—2 的宽度在左右的端部大致相等,则能够得到即使漏极引出配线 117—1 和 117—2 的对准向左右偏差,也能够使 Cgd 电容的合计(TFT 部的 Cgd 寄生电容+Cgd 调整部)为一定的优点。

[0243] 上述的说明中,表示的是通过分别个别设定(1)栅极电极的面积、(2)漏极电极的面积、(3)子像素电极与栅极总线重合的面积、和(4)漏极引出配线与栅极总线重合的面积,而使与两个子像素区域对应设置的两个 TFT 的 Cgd1 和 Cgd2 大致相等的例子,但当然也

可以通过组合这些 (1) ~ (4) 中的任意两个以上,使 Cgd1 和 Cgd2 大致相等。

[0244] 此外,此处说明的是子像素区域的面积(子像素电极的面积)相等的情况,但并不限于此,在子像素区域的面积例如变更为 1:3 等的情况下,也以使两个 TFT 的漏极—栅极间电容 Cgd 大致相等的方式设定即可。

[0245] 产业上的可利用性

[0246] 本发明的液晶显示装置能够应用在电视接收机等要求高品质的显示的用途中。

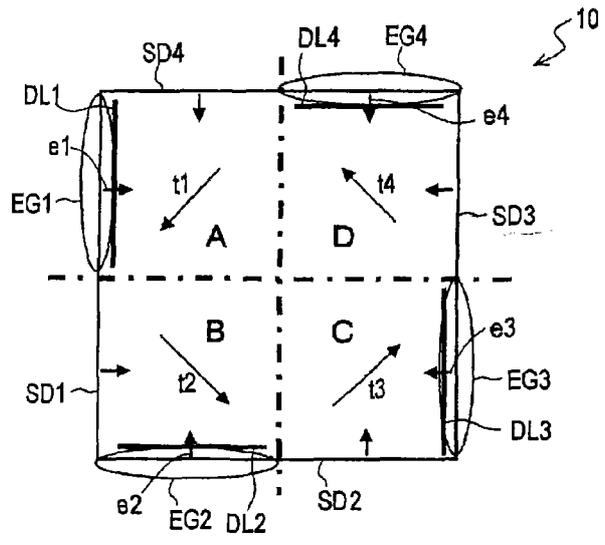
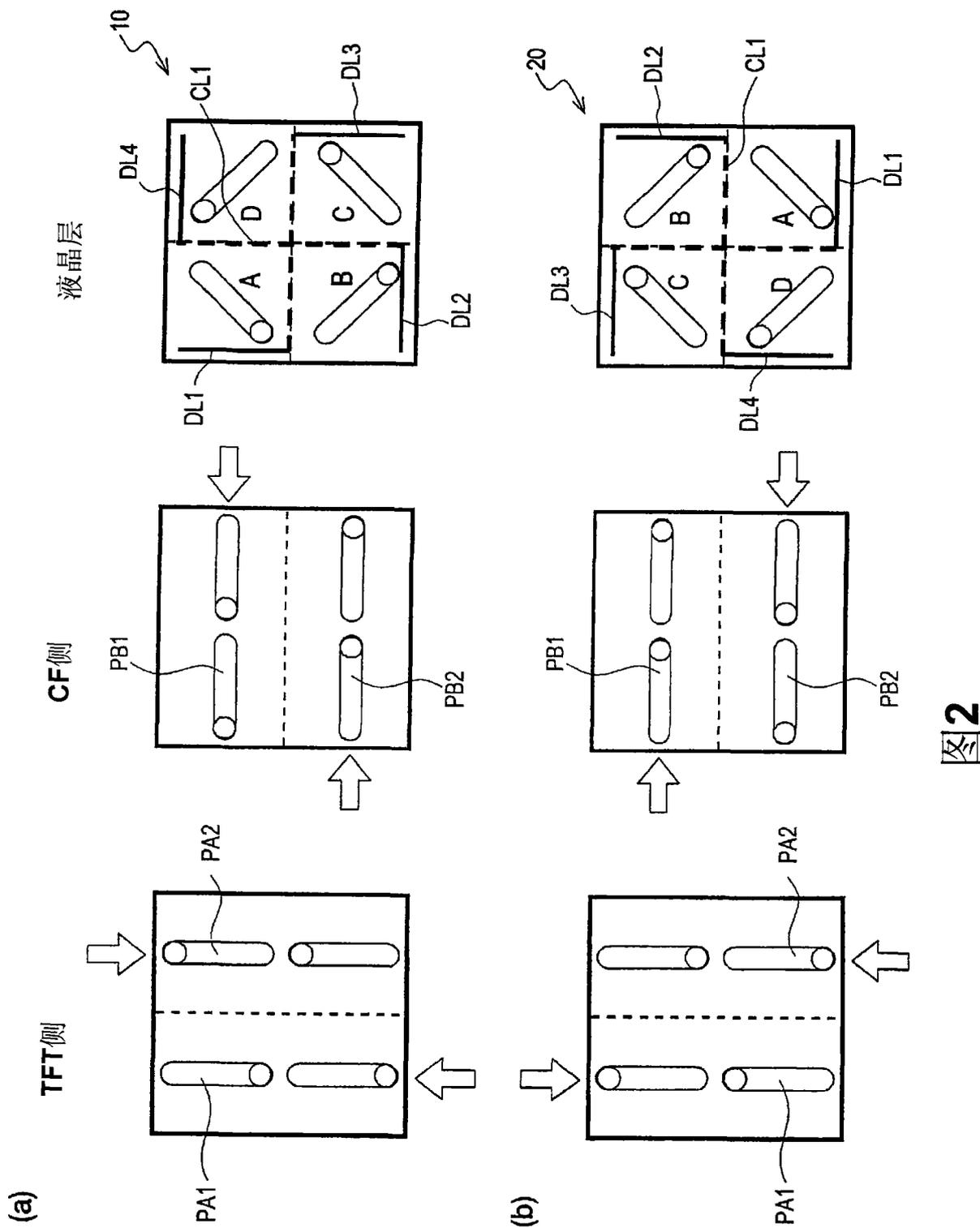


图 1



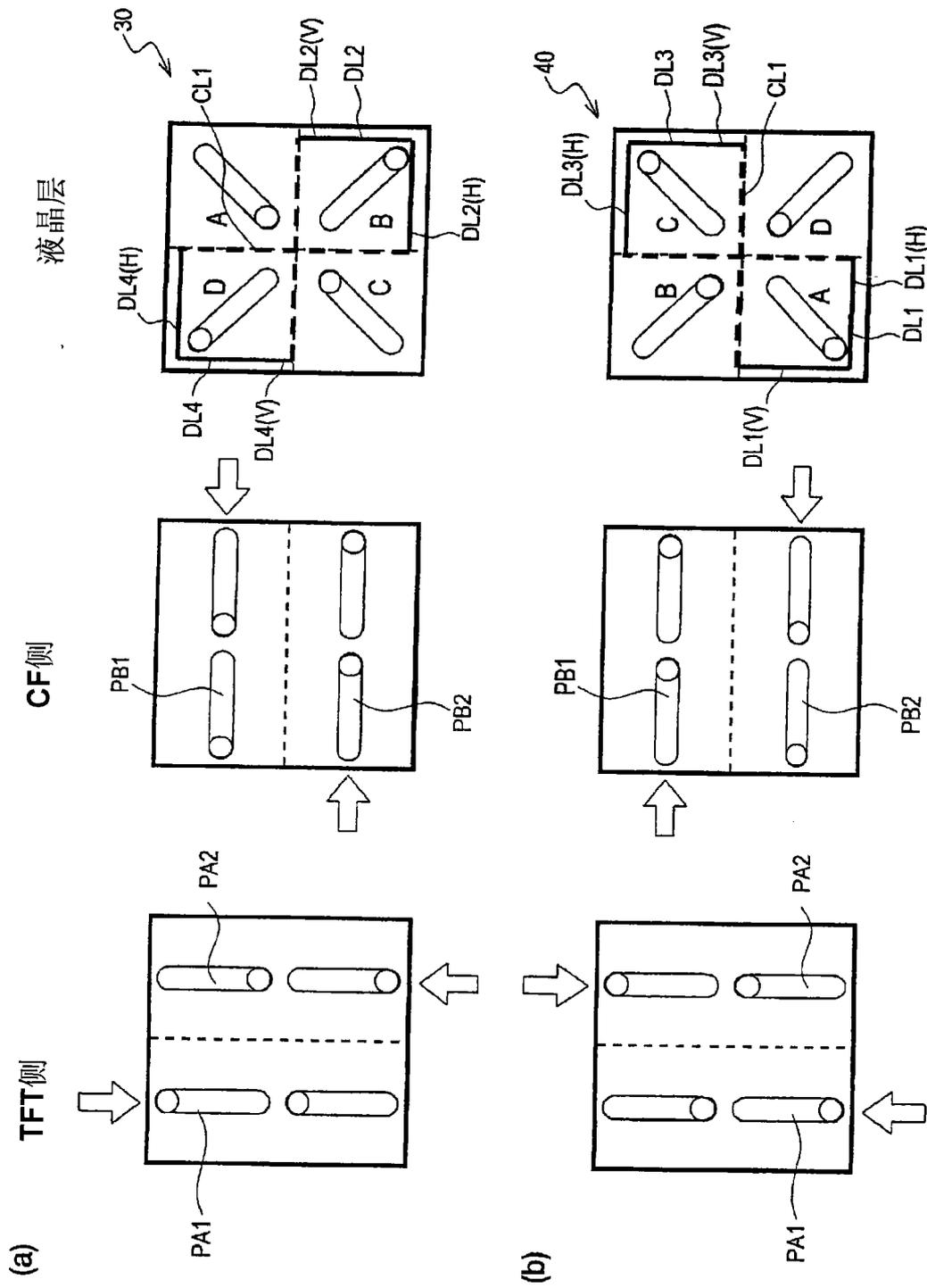


图3

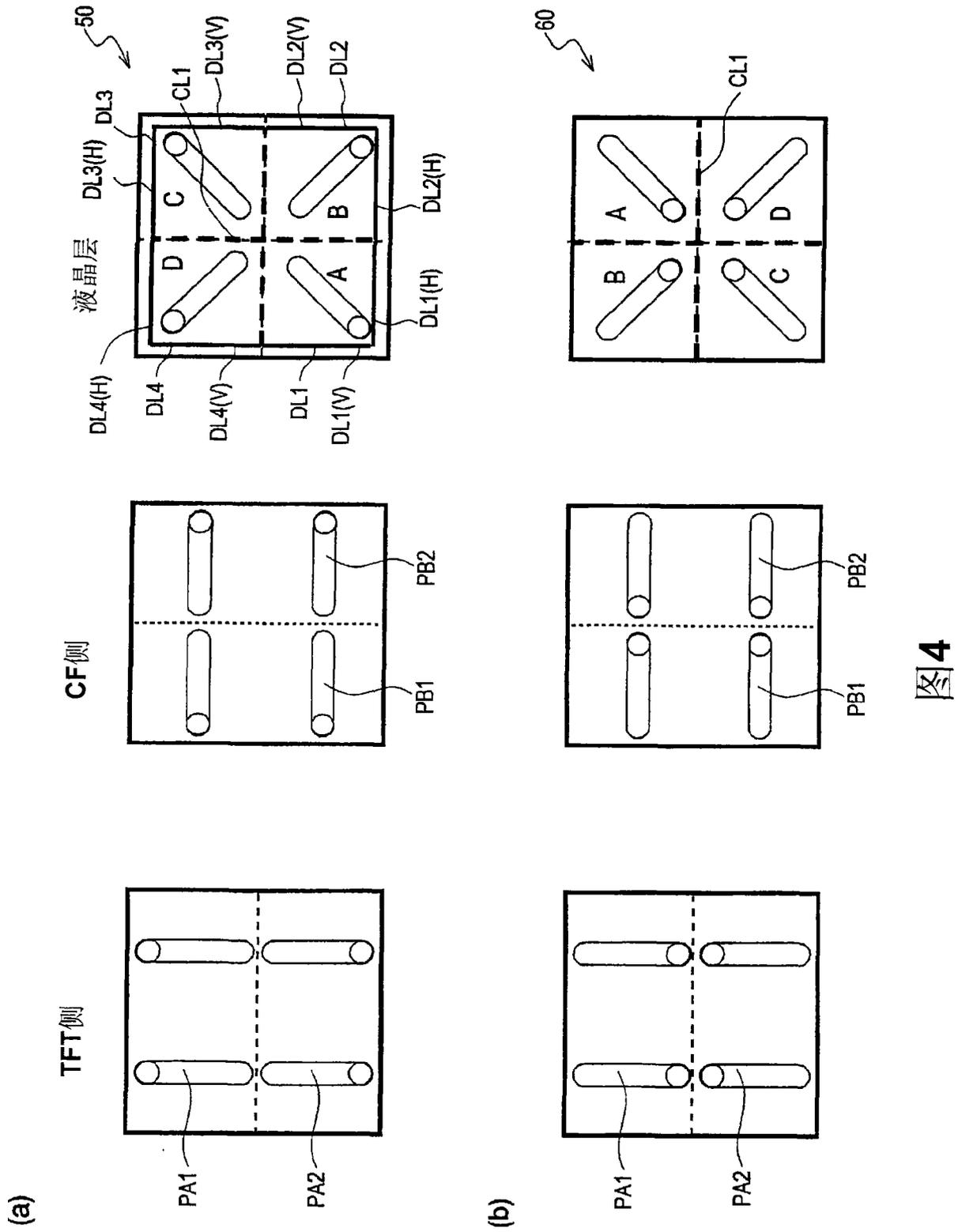


图4

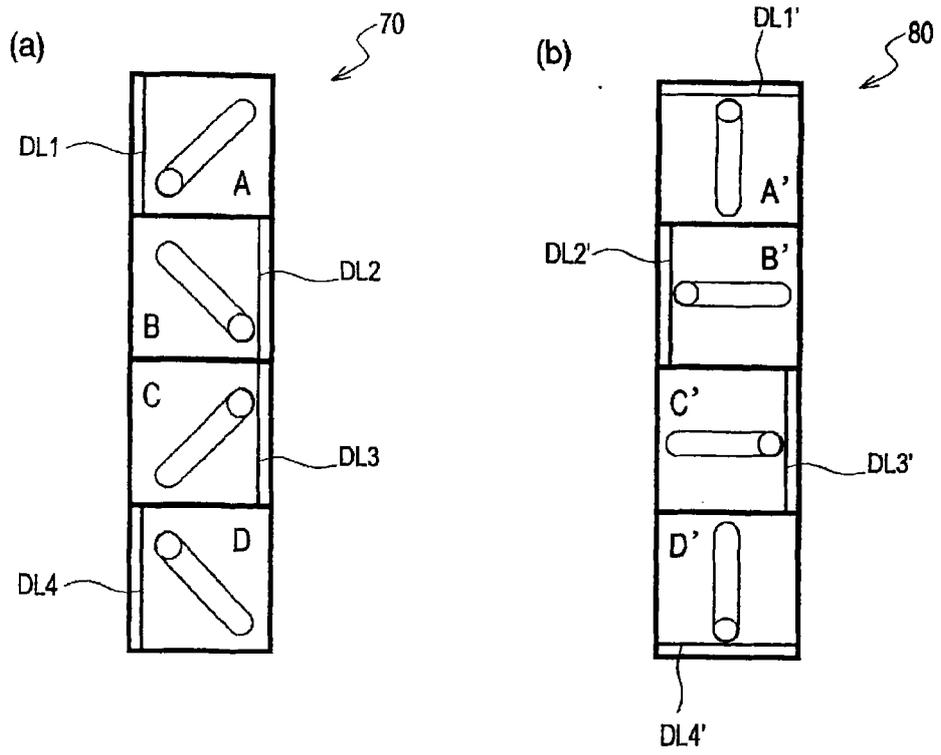


图5

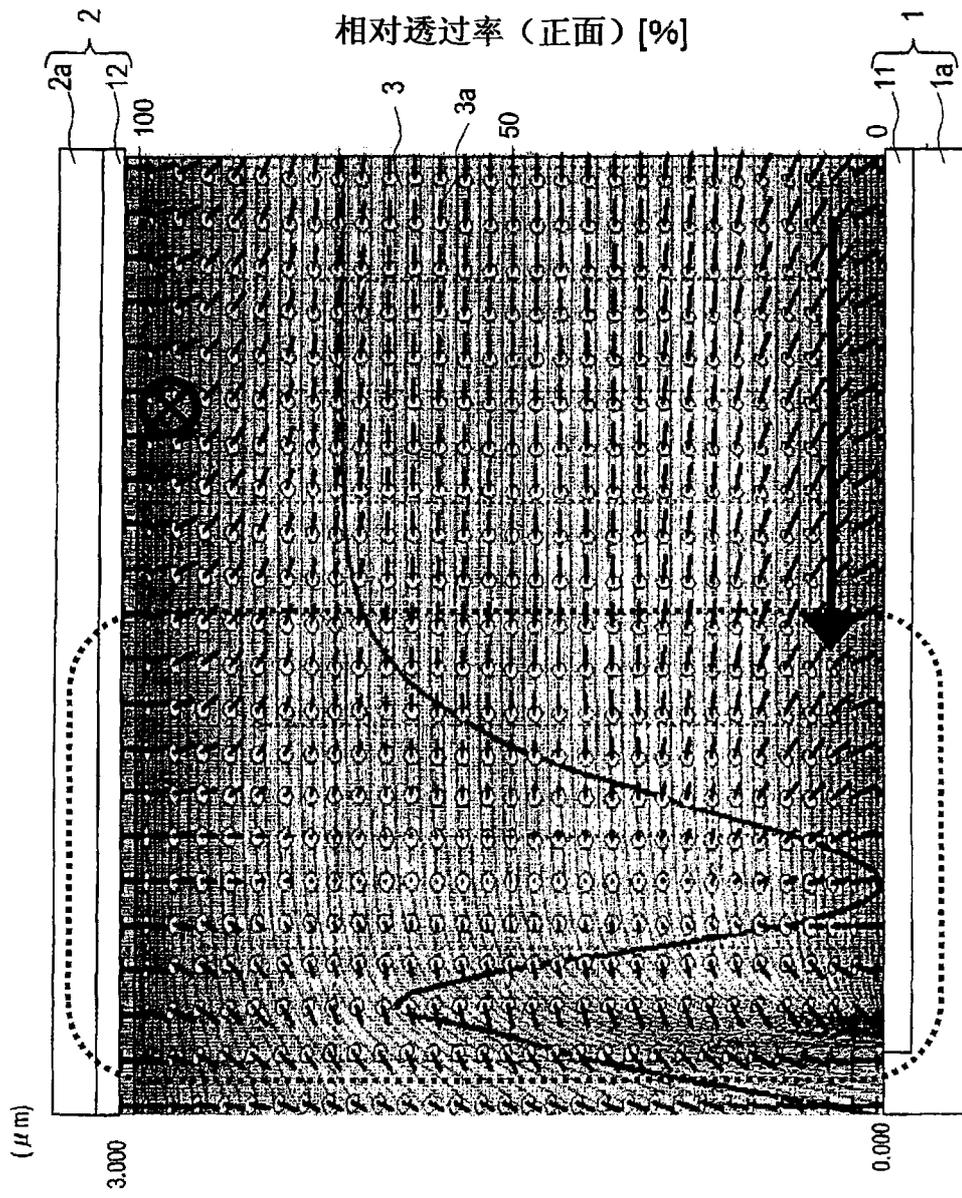


图6

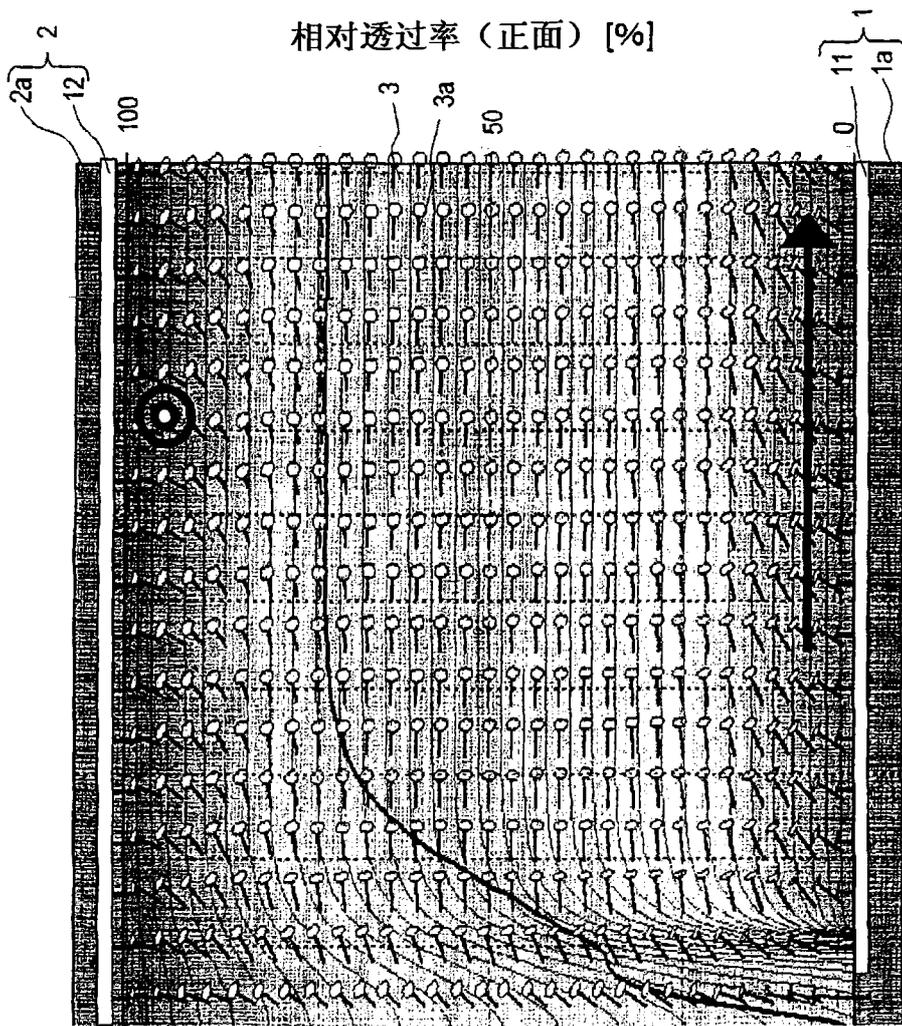
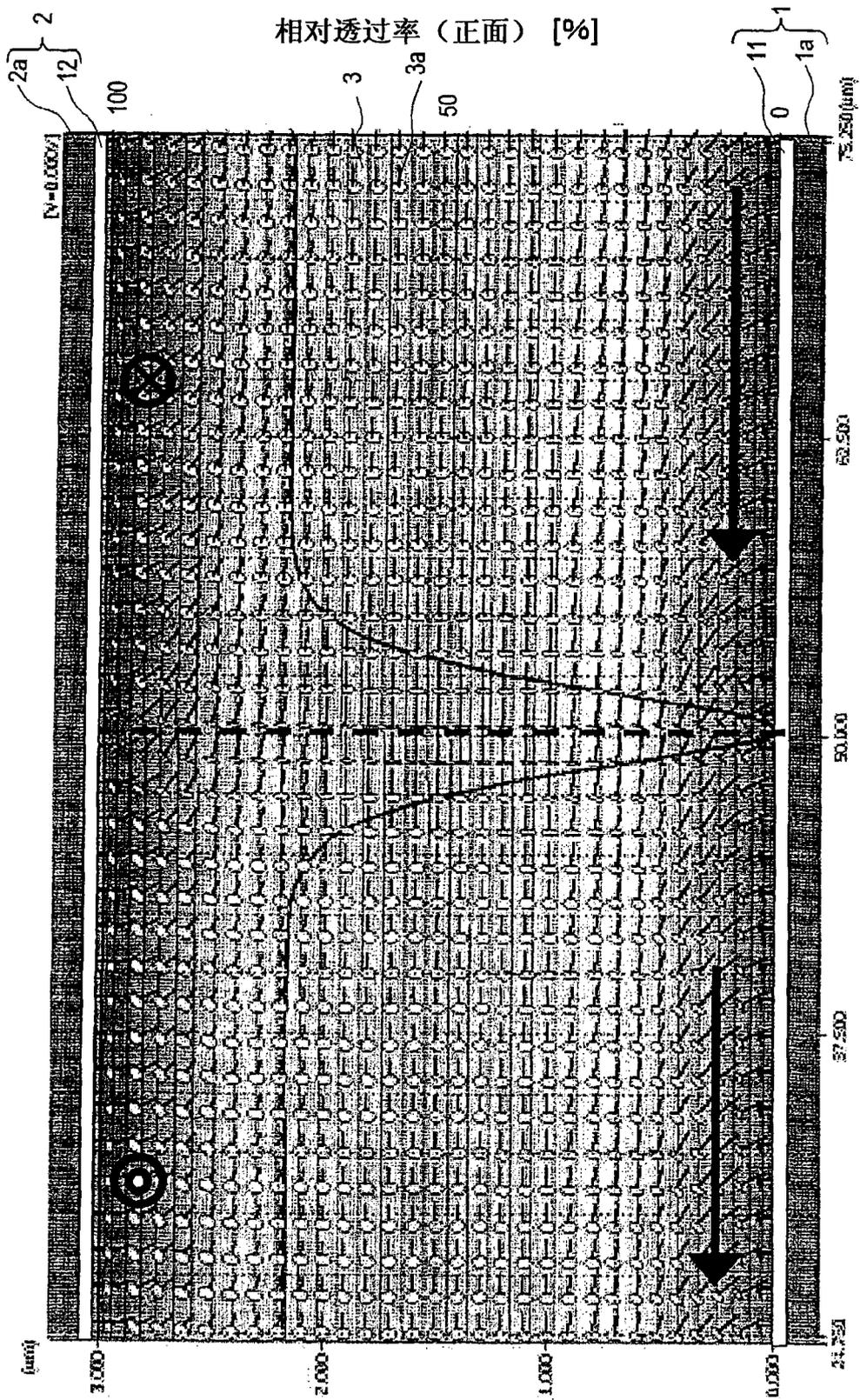


图7



8

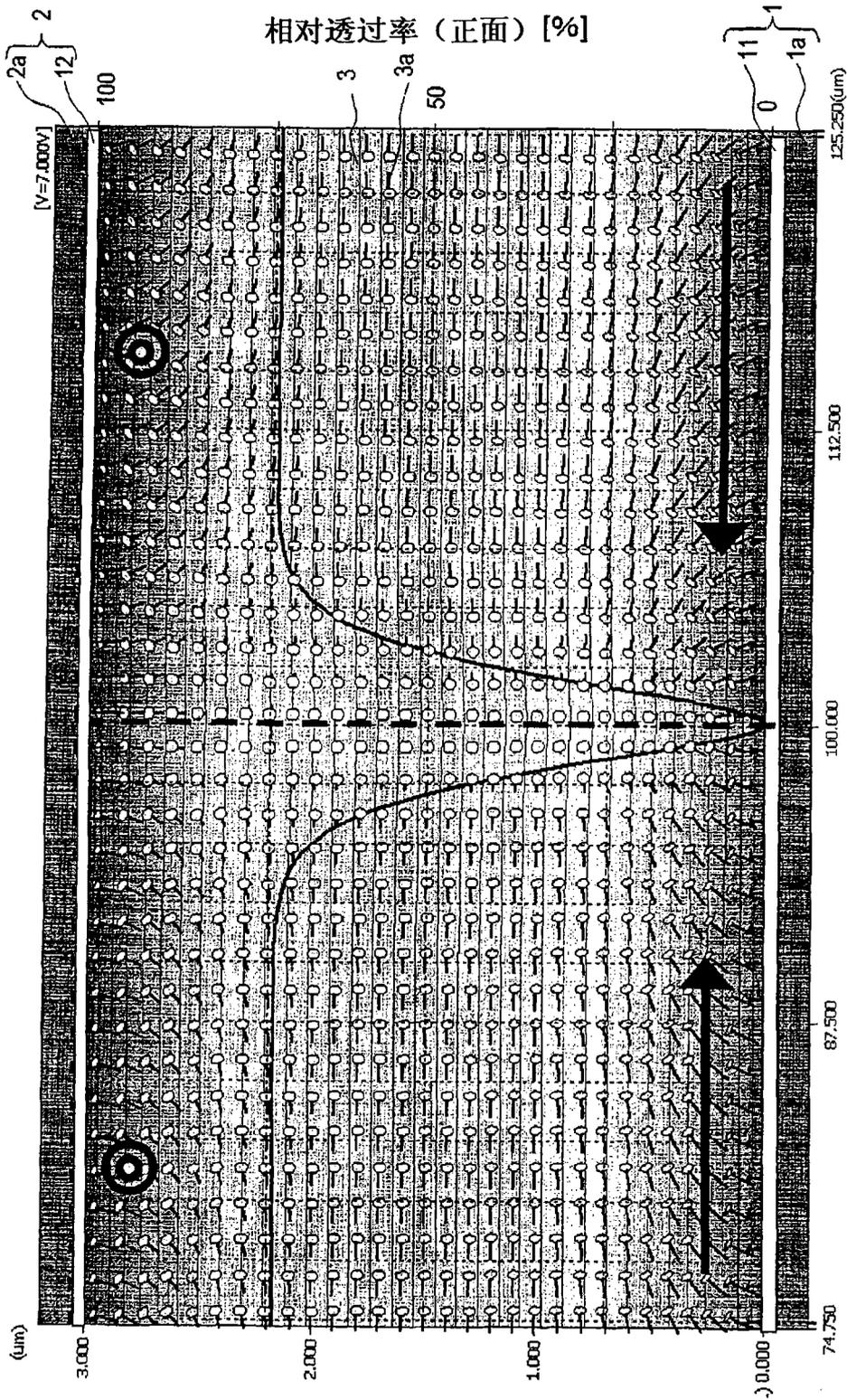


图 9

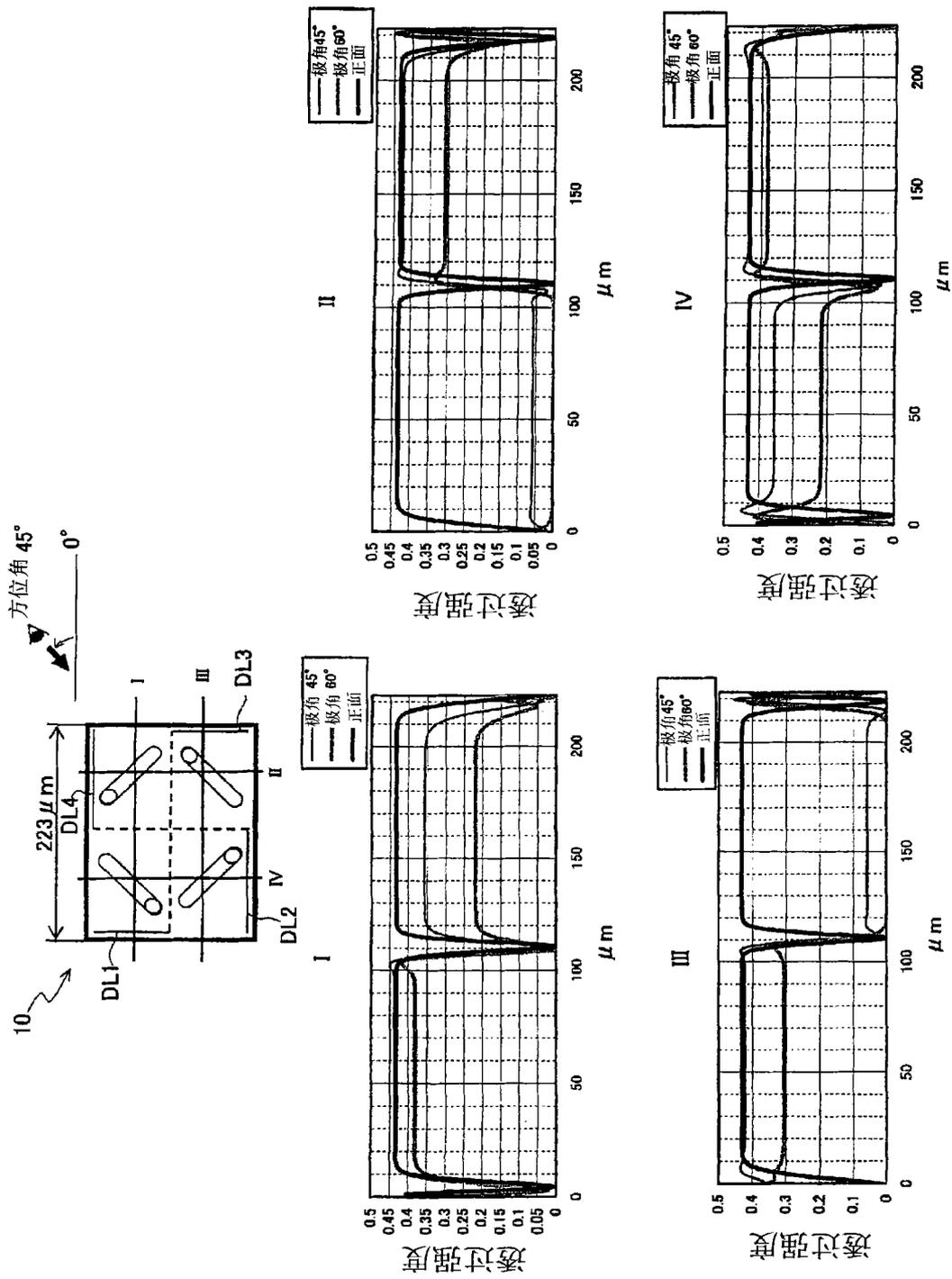


图10

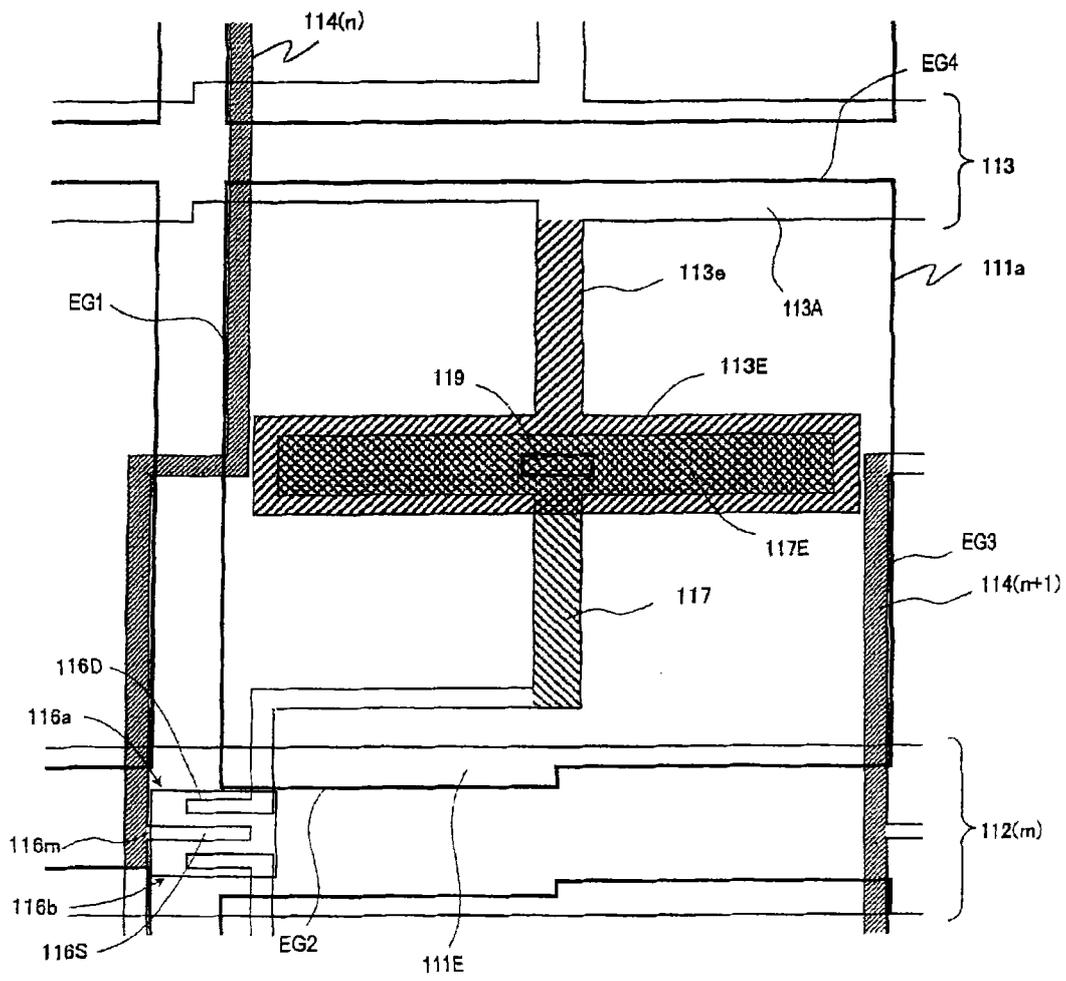


图 11

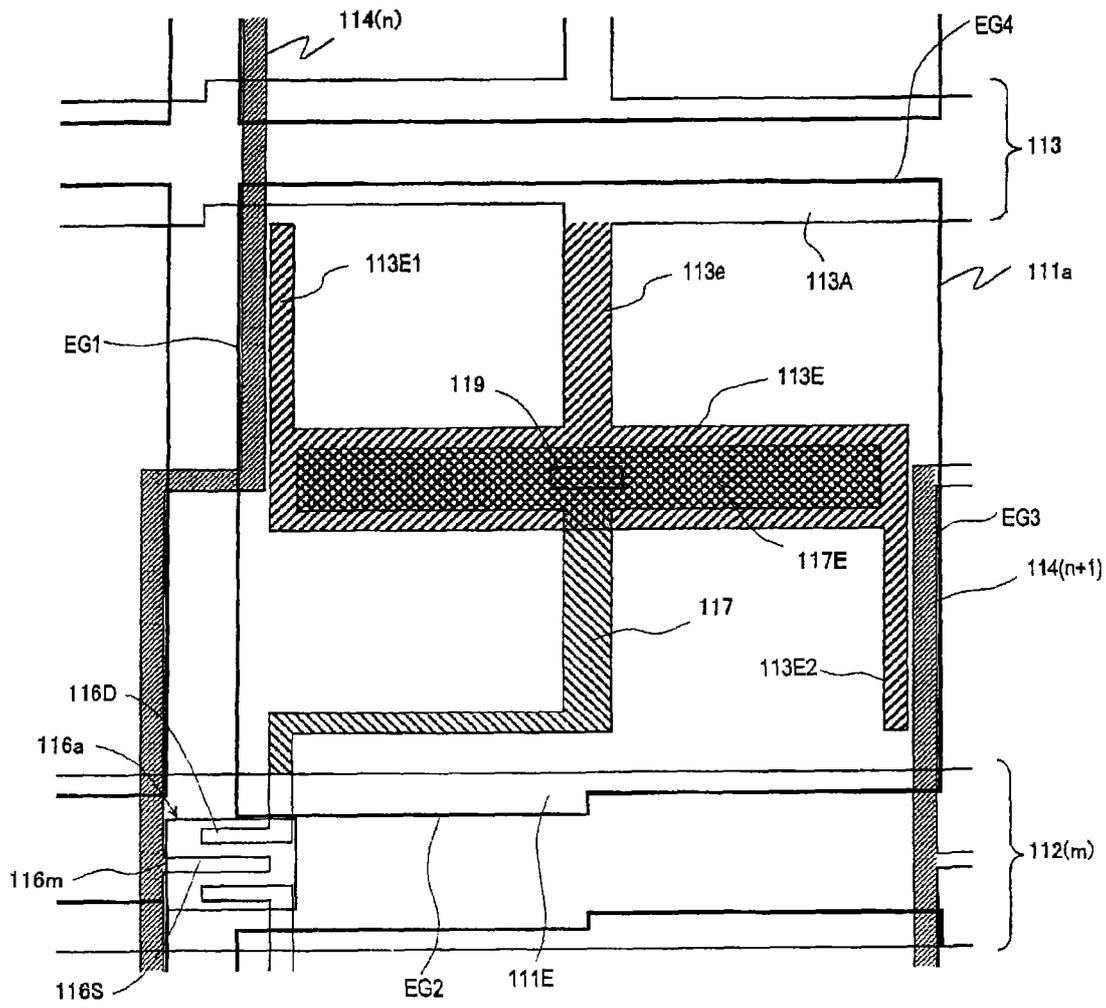


图 12

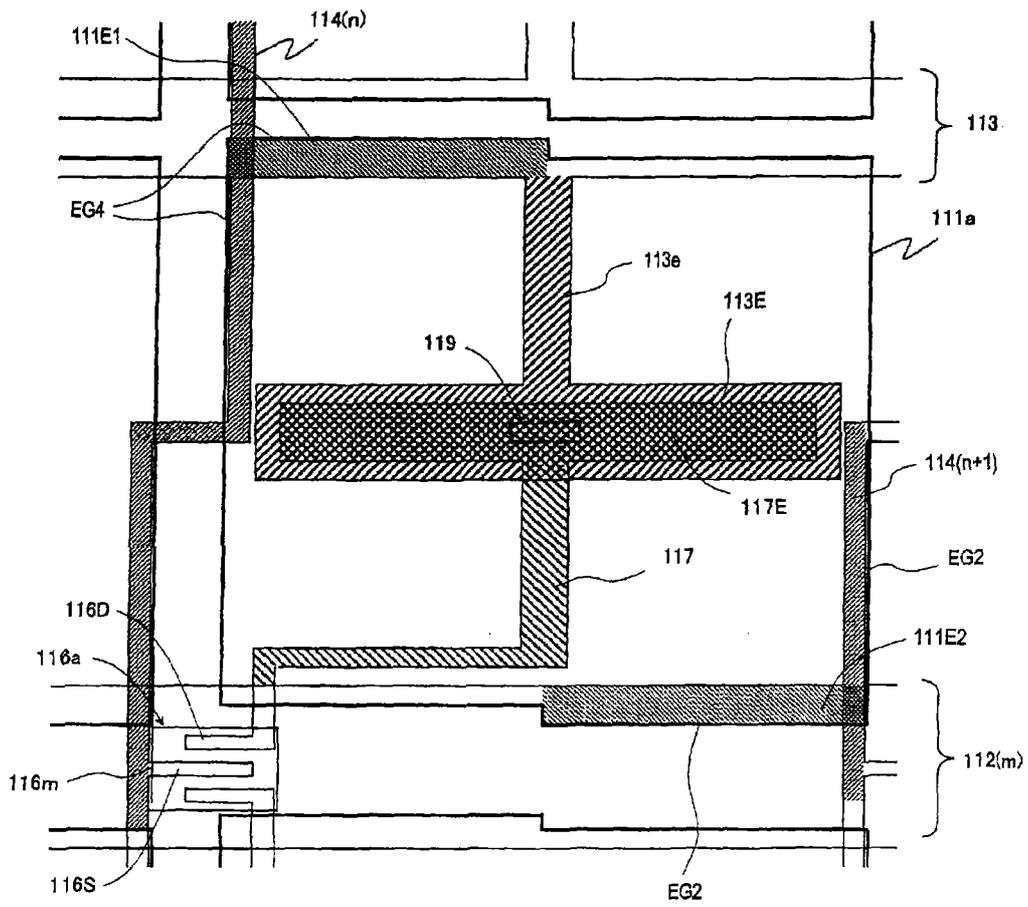


图 13

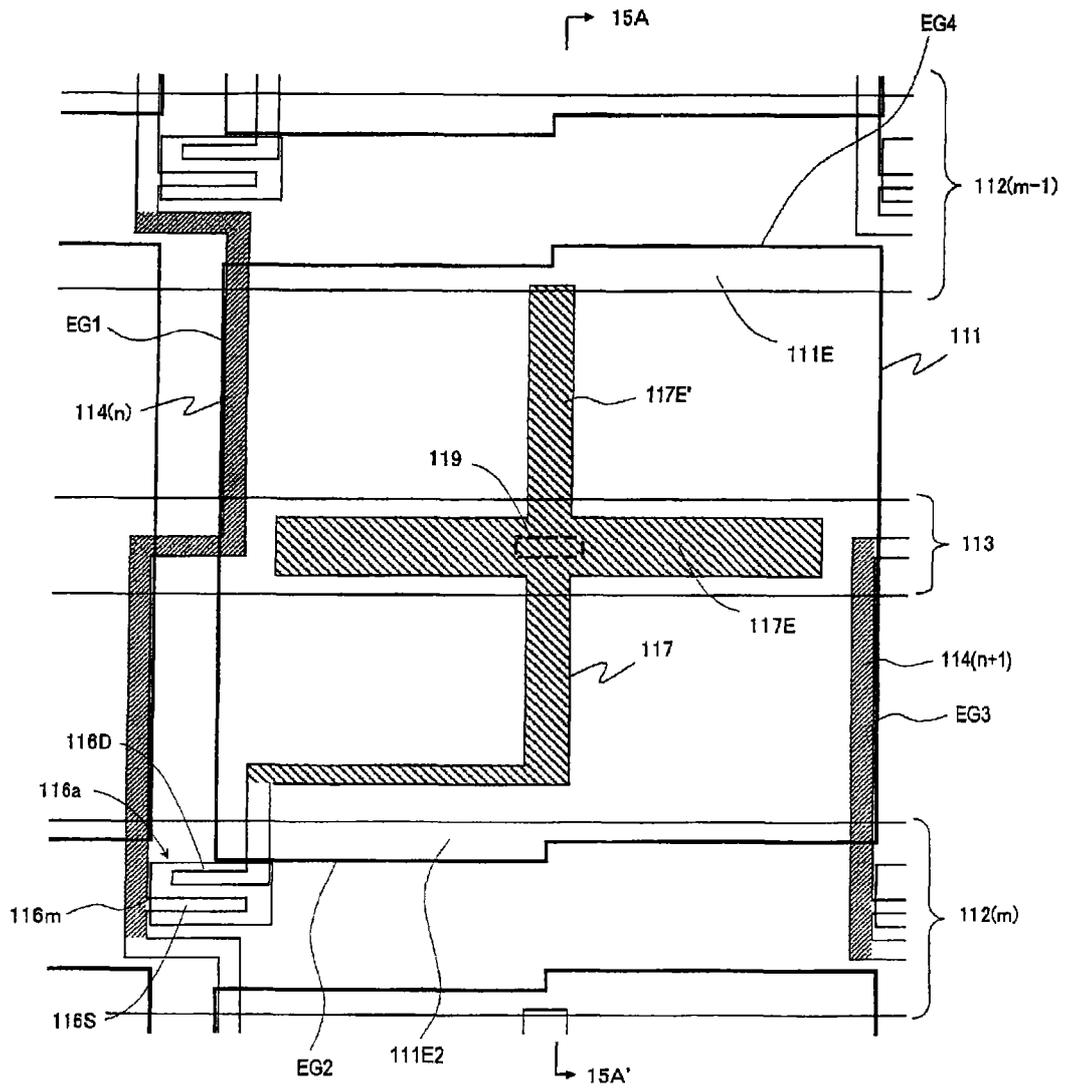


图 14

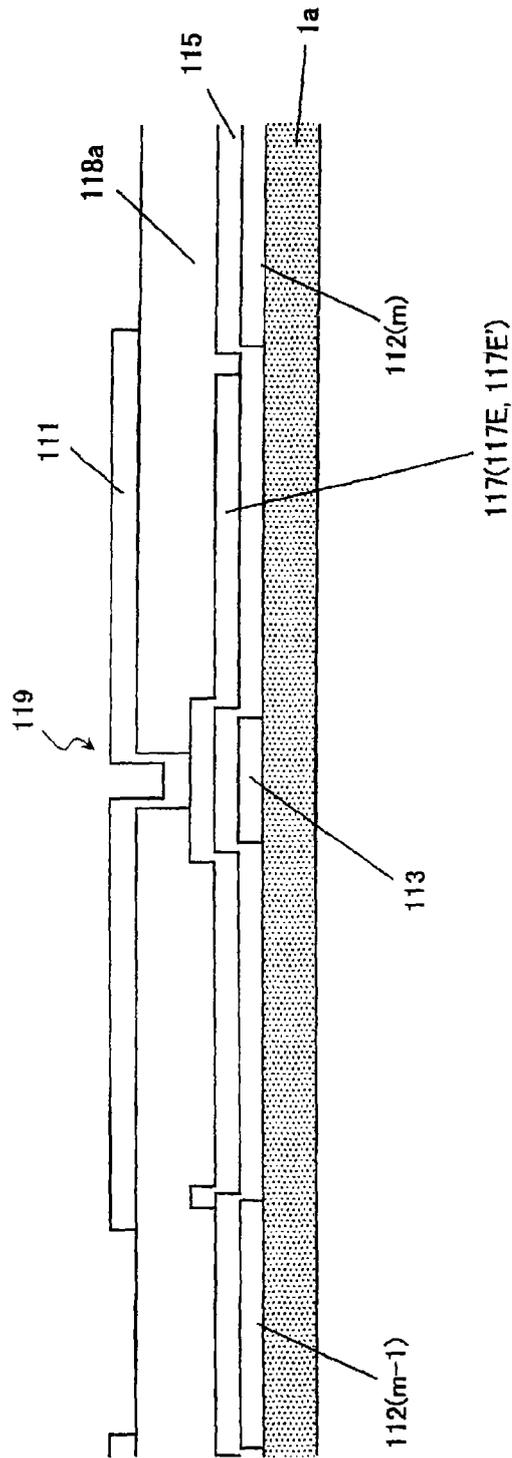


图15

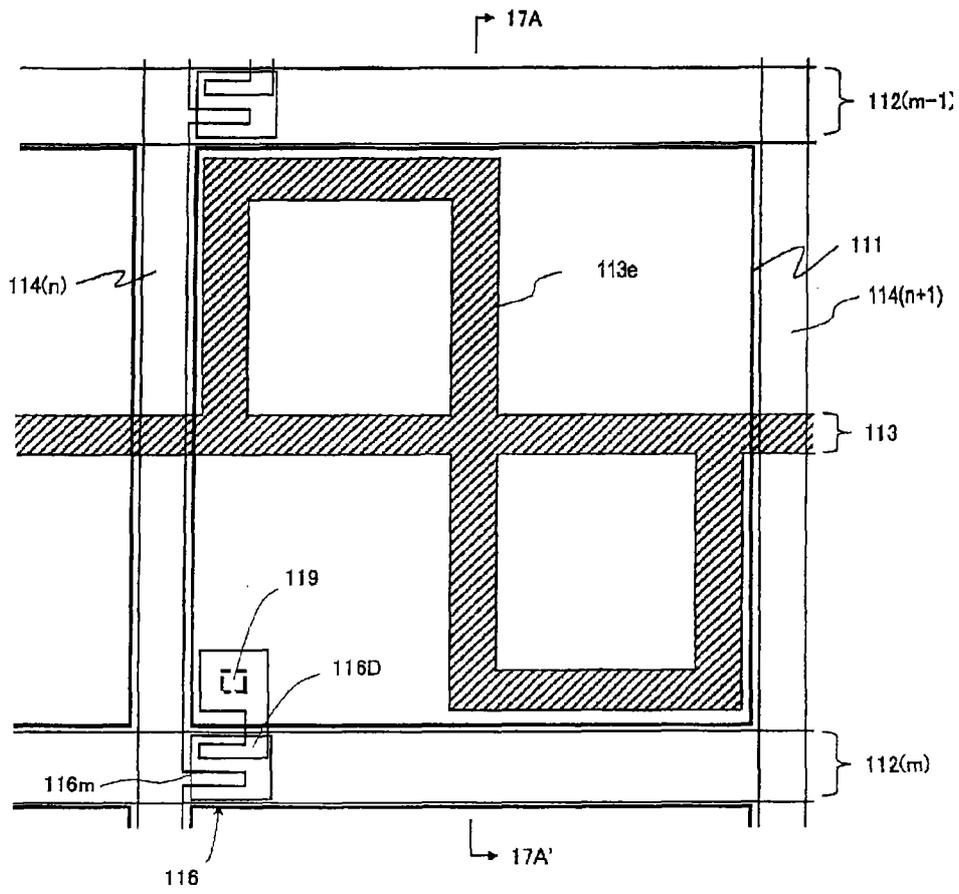


图 16

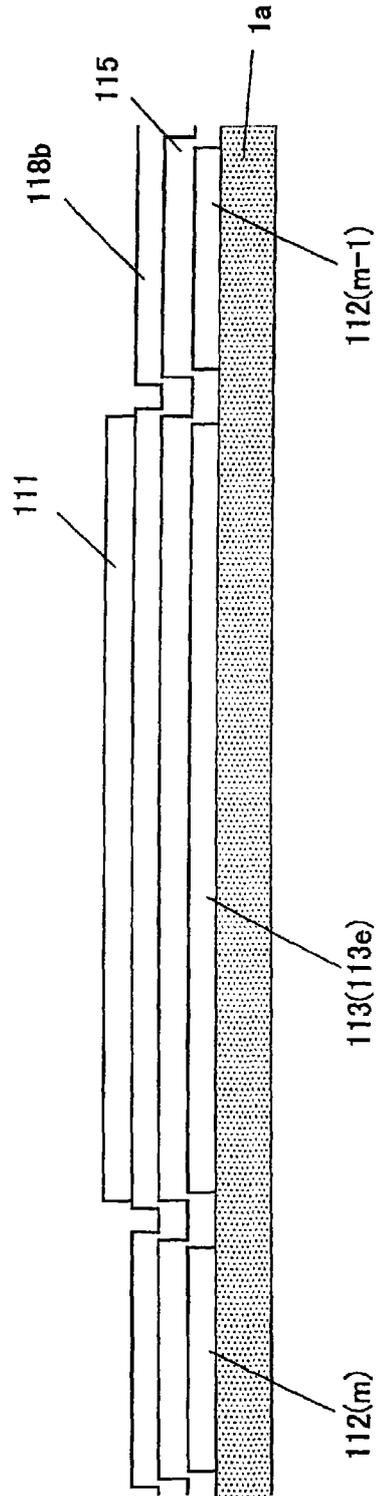


图17

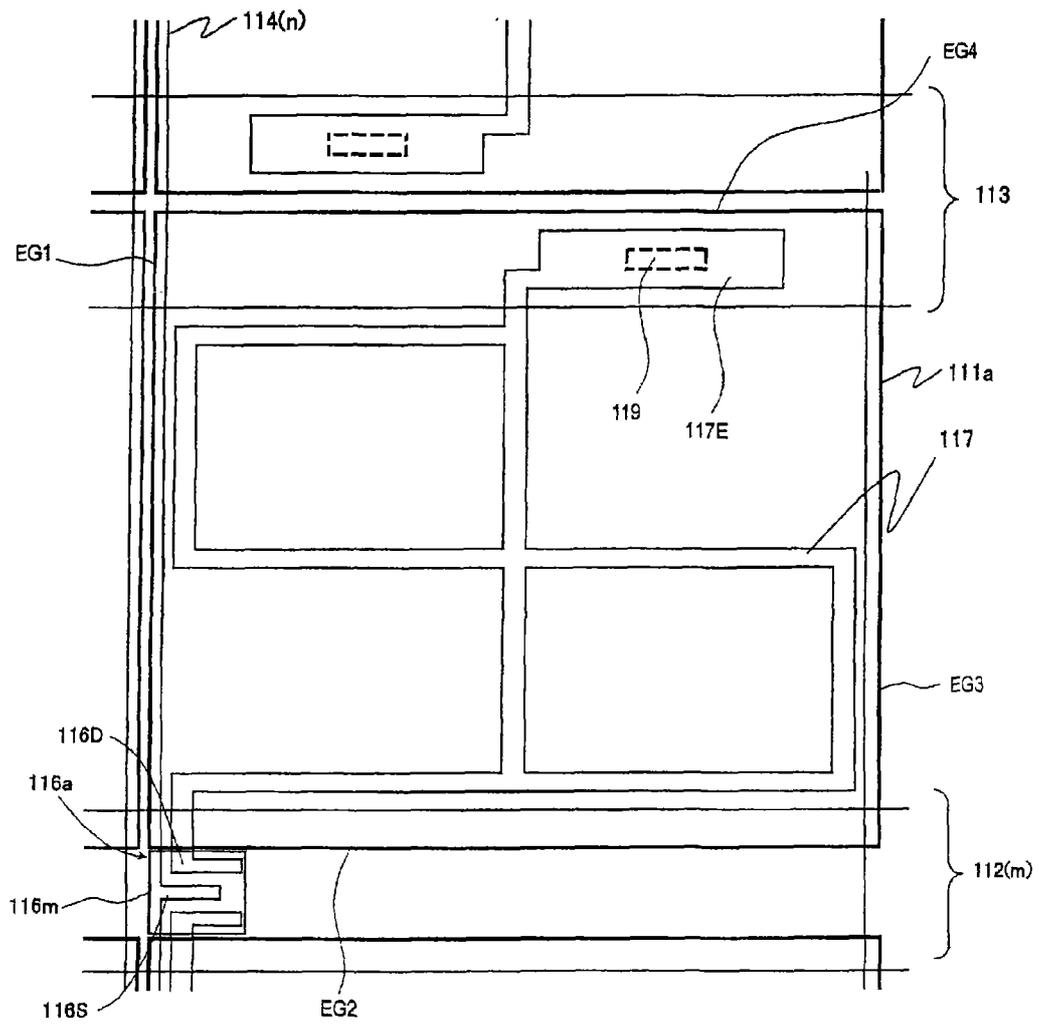


图 18

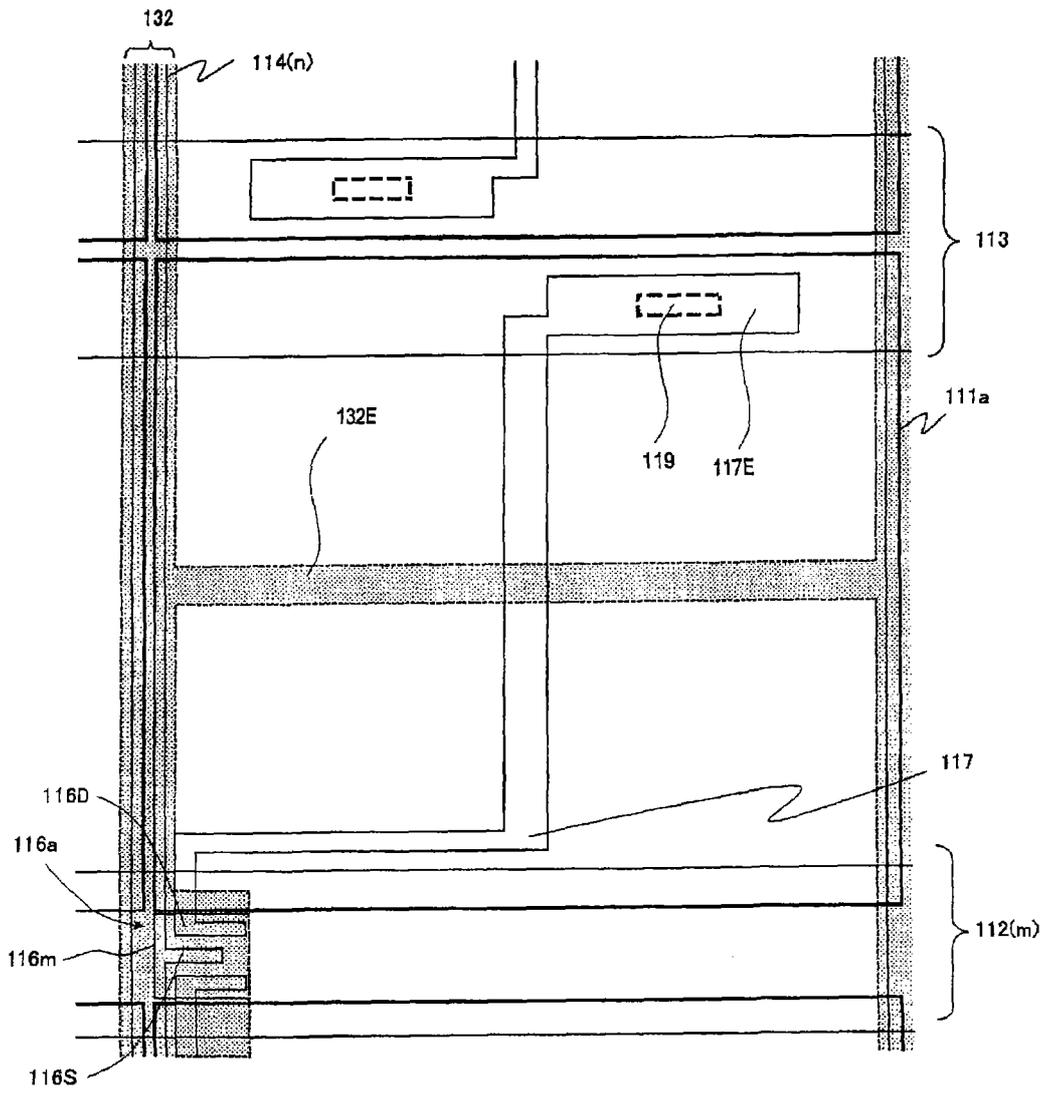


图 19

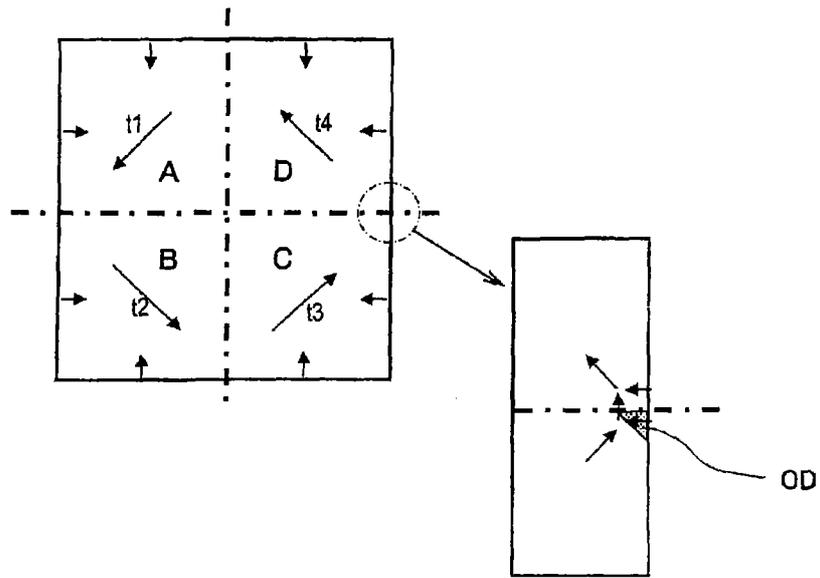


图 20

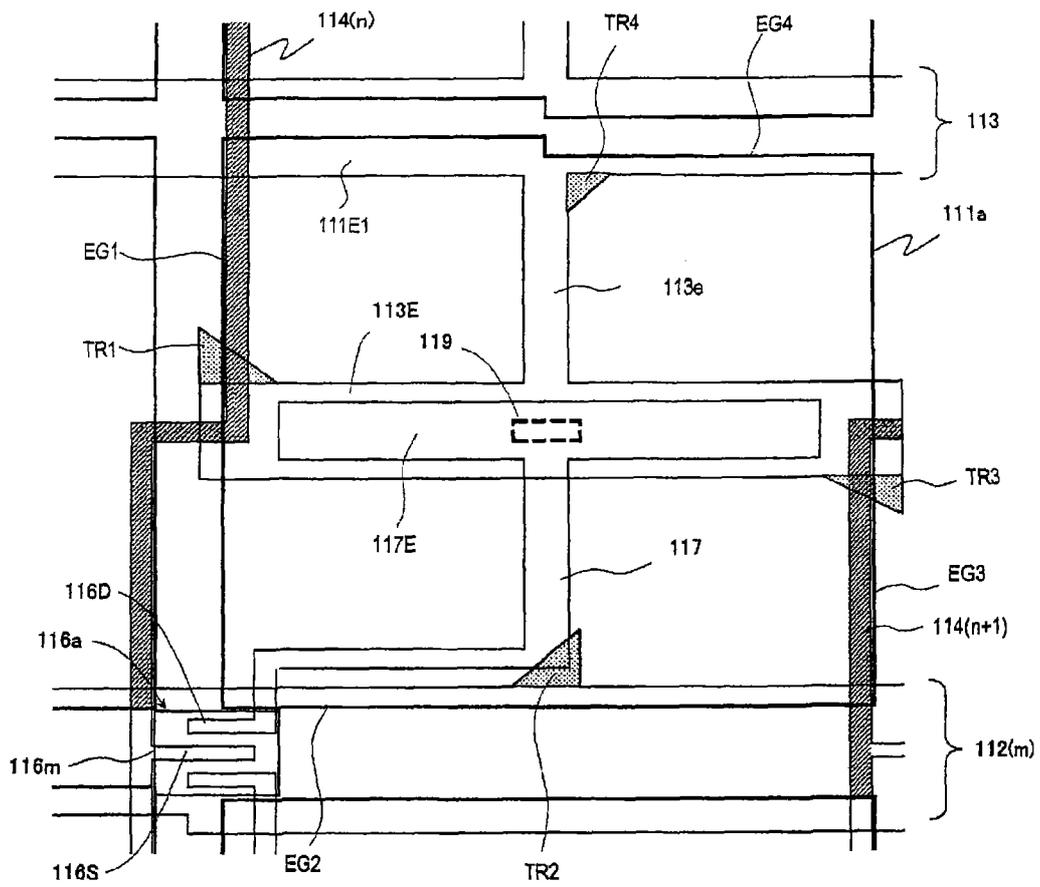


图 21

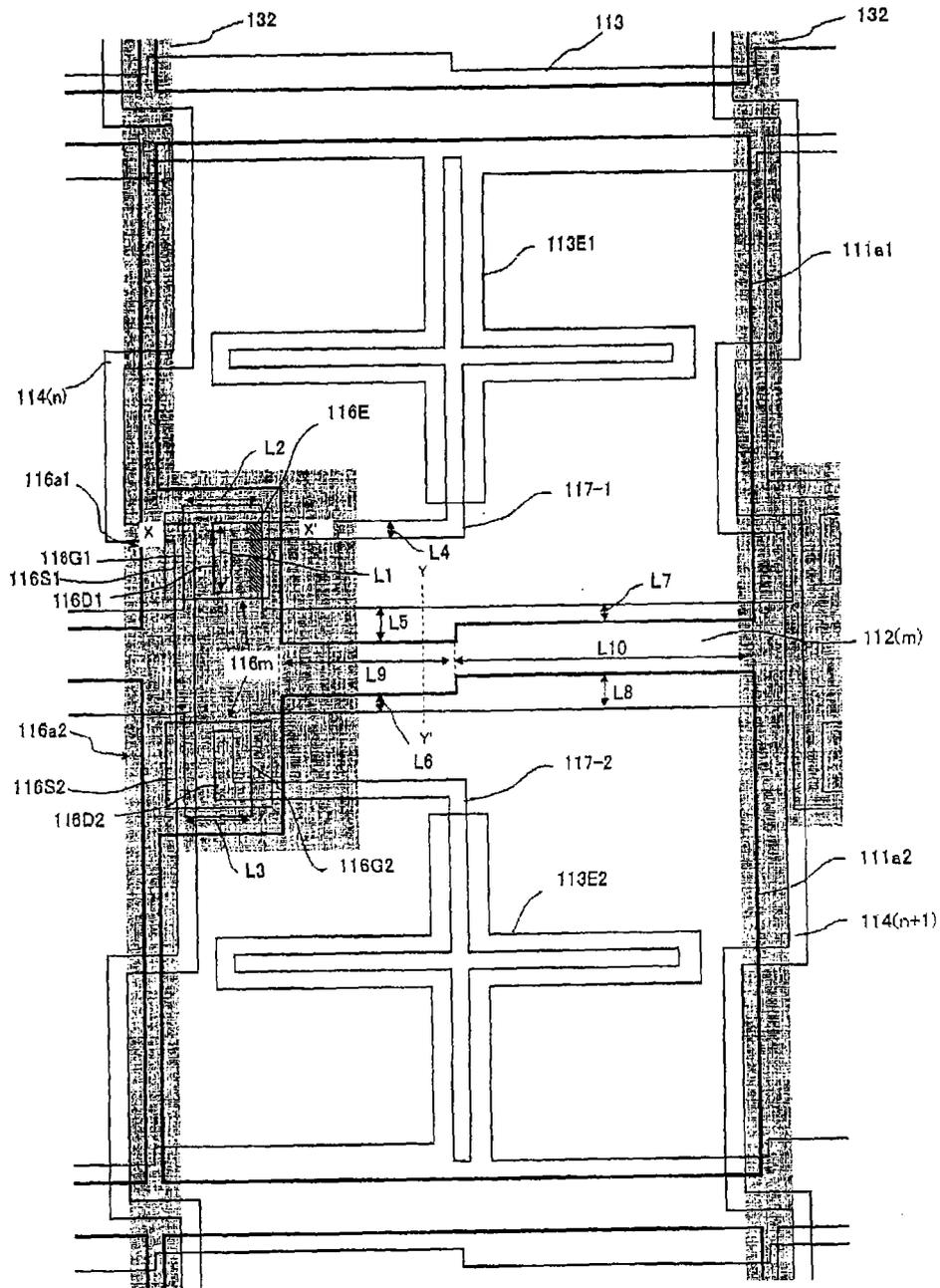


图 22

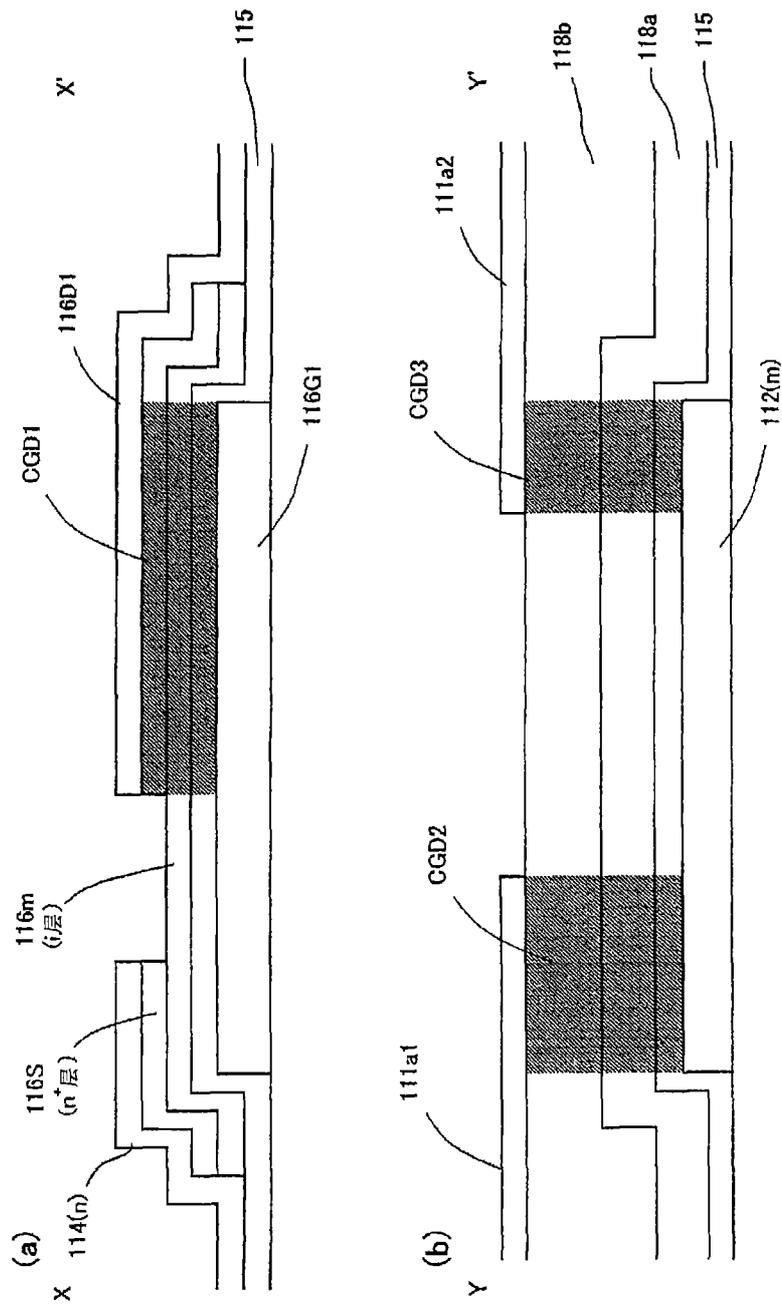


图23

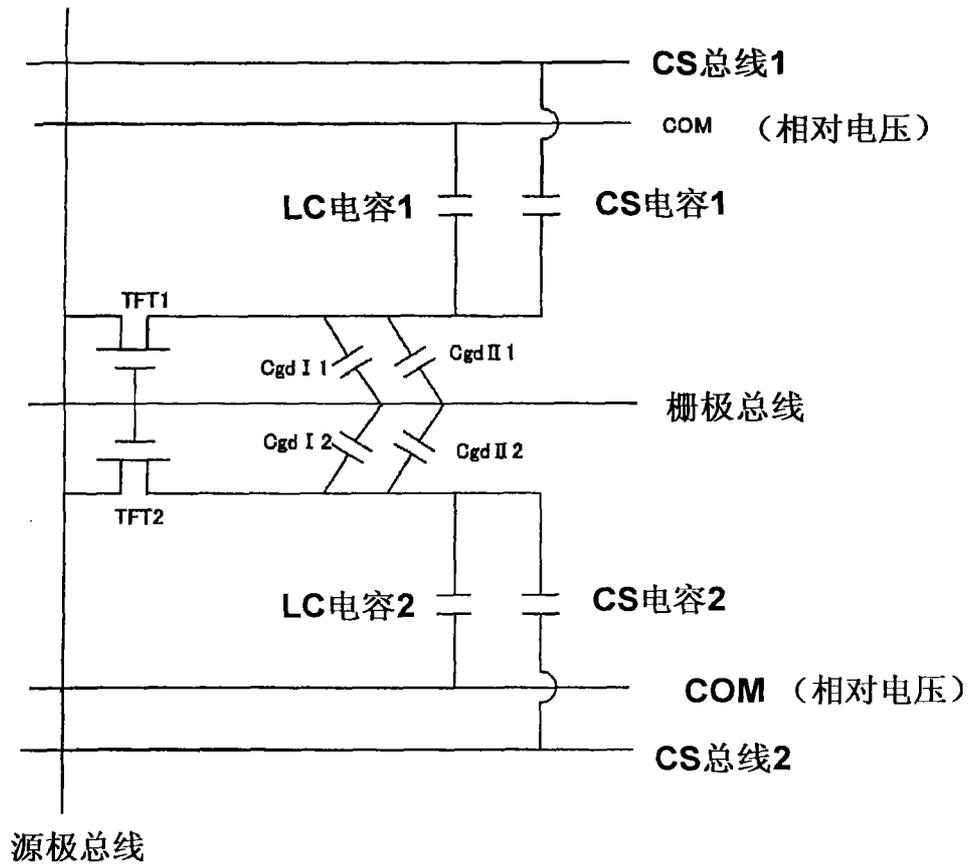


图 24

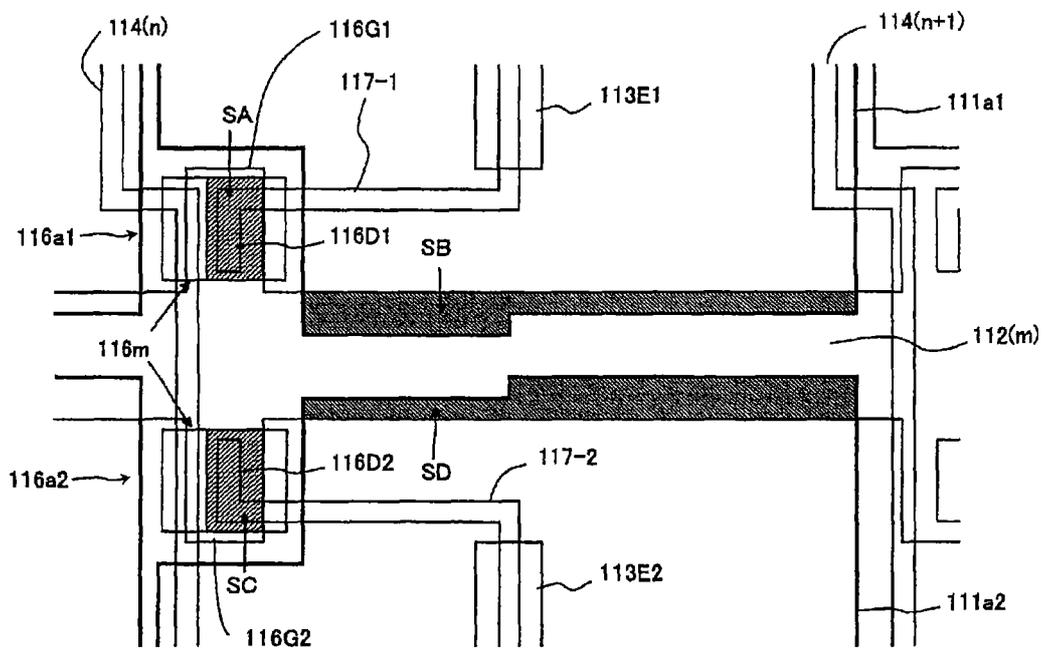


图 25

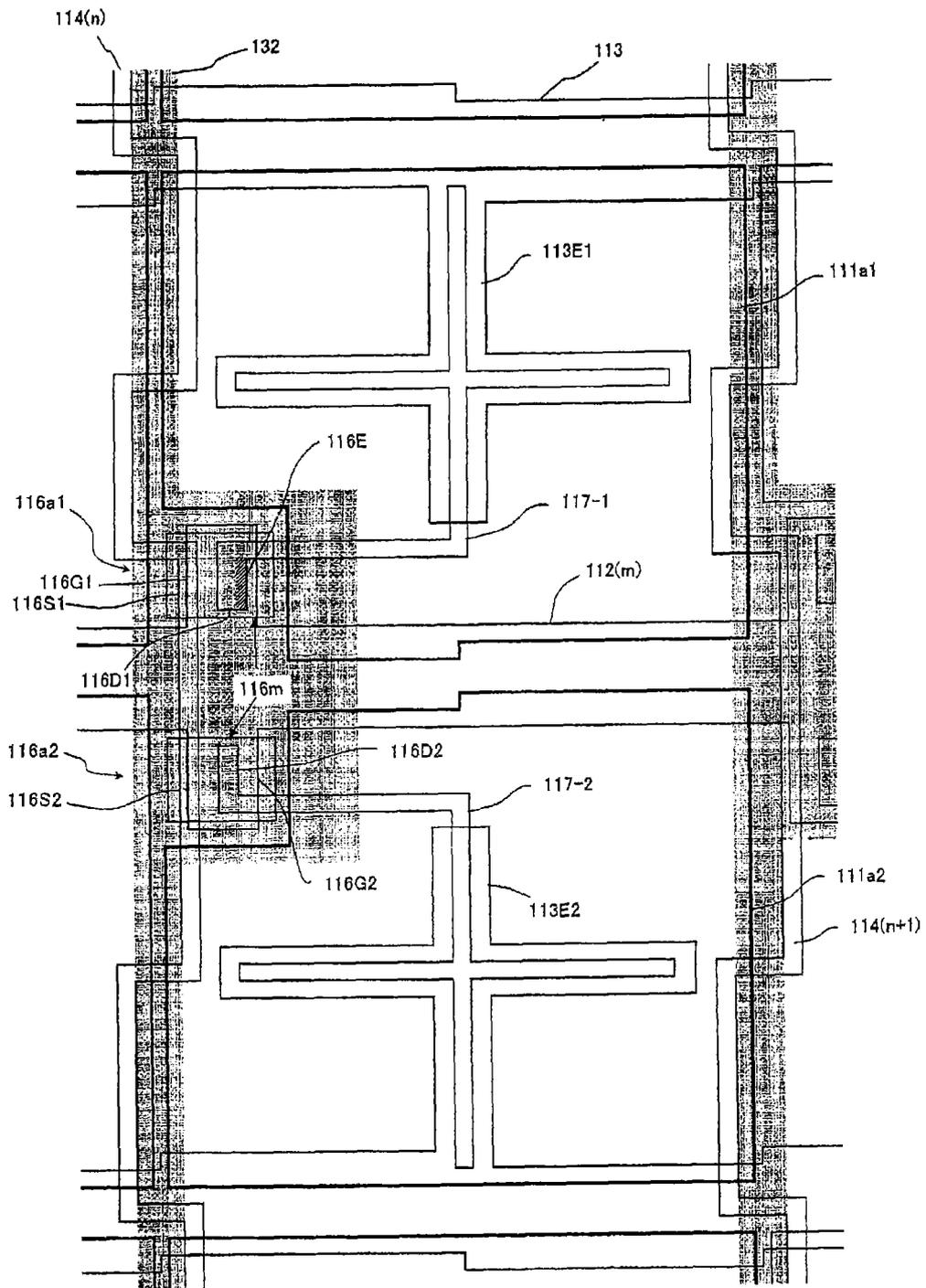


图 26

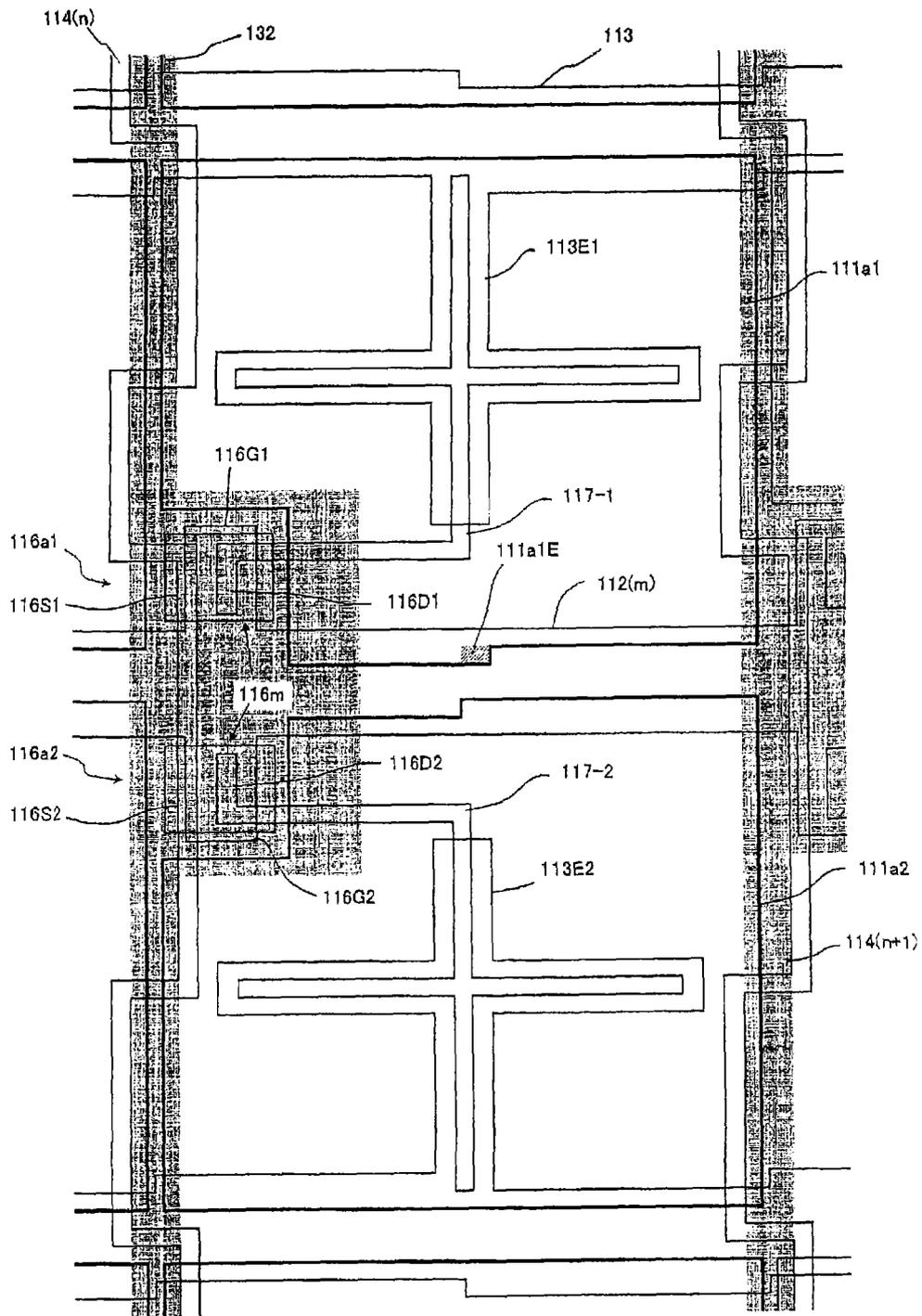


图 27

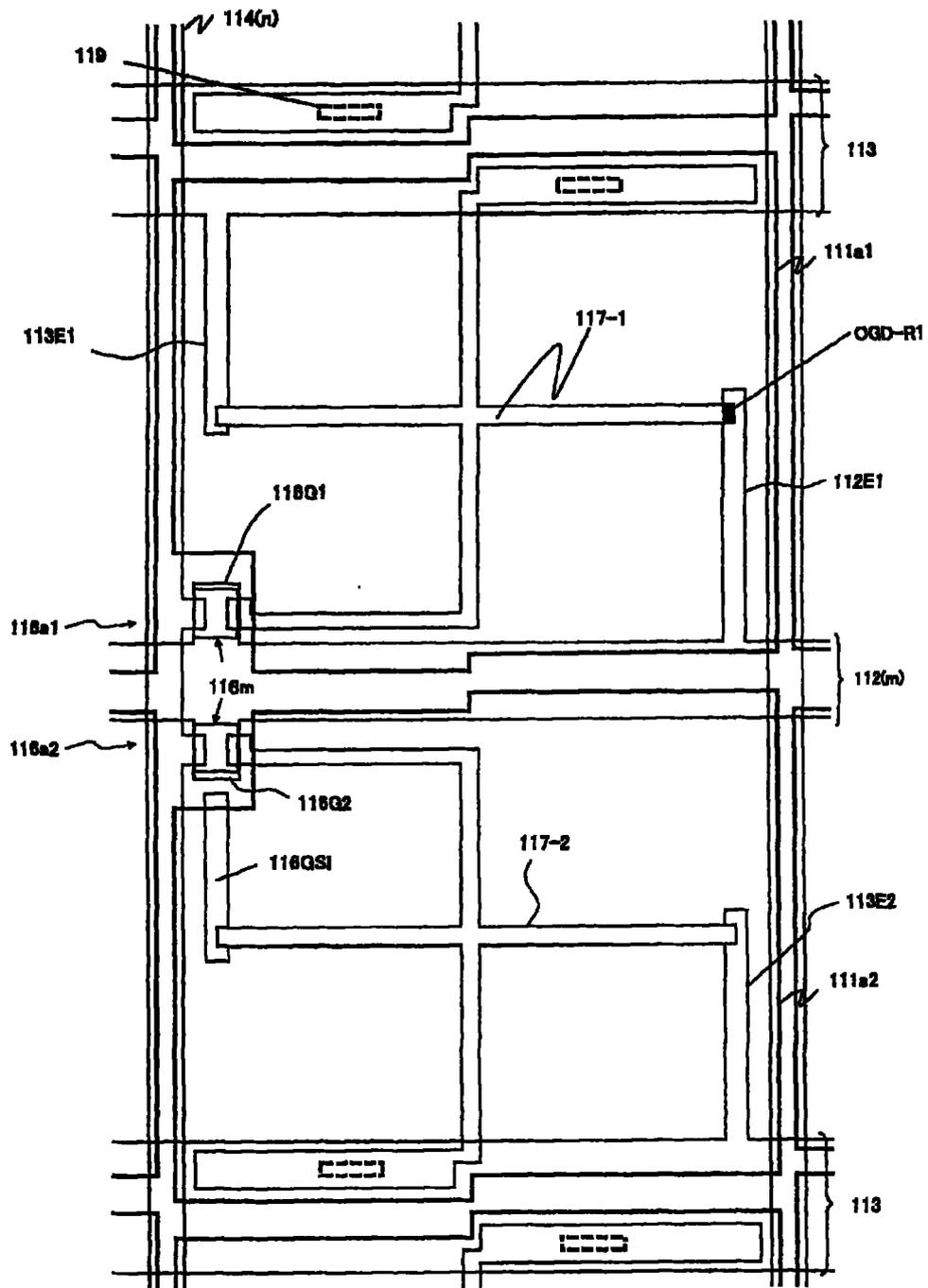


图 28

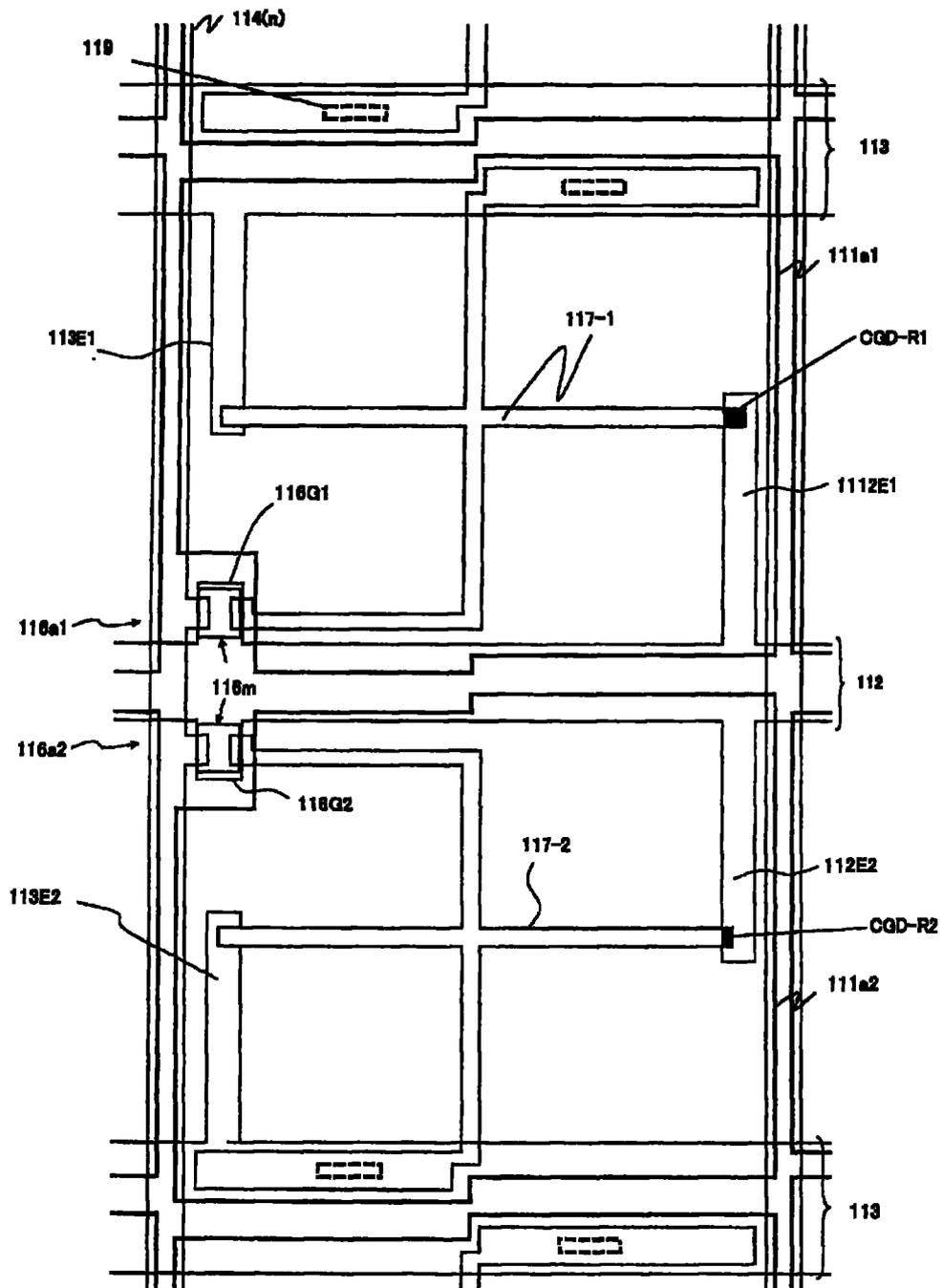


图 29

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101427178B</a>	公开(公告)日	2010-12-01
申请号	CN200780014515.5	申请日	2007-04-24
[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	正乐明大 津幡俊英		
发明人	正乐明大 津幡俊英		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/13624 G02F1/1393 G02F1/133512 G02F2001/134345 G02F1/133788 G02F2001/133757 G02F1/133753		
优先权	2006119419 2006-04-24 JP 2006188645 2006-07-07 JP		
其他公开文献	CN101427178A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供液晶显示装置。像素区域包括对于通过TFT从源极总线供给的某信号电压，在液晶层上施加相互不同的电压的两个子像素区域。第一基板具有与两个子像素区域对应设置的第一电极，第二基板具有隔着垂直取向型液晶层与第一电极相对的第二电极，液晶电容按照每个子像素区域形成。各子像素区域具有在显示某中间灰度时，在正面视图中，在比第一电极的边缘部更靠内侧且与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，第一电极的边缘部的至少一部分以有选择性地对暗区域的至少一部分进行遮光的方式，与栅极总线重合配置，与两个子像素区域对应的两个TFT的漏极—栅极间电容 $C_{gd}$ 大致相等。由此提供一种显示品质优异的VA模式的液晶显示装置。

