



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102112912 A

(43) 申请公布日 2011. 06. 29

(21) 申请号 200980129876. 3

代理人 龙淳

(22) 申请日 2009. 07. 31

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2008-201116 2008. 08. 04 JP

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1333 (2006. 01)

G02F 1/1337 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 01. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/003640 2009. 07. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02010/016209 JA 2010. 02. 11

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪

(72) 发明人 吉田裕志 田坂泰俊 海瀬泰佳

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

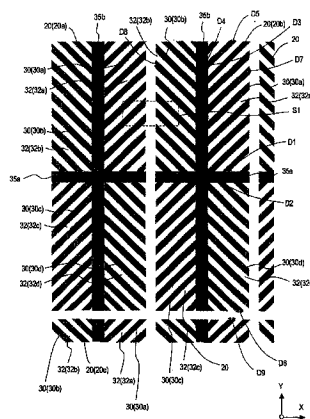
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 9 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

提供一种能够防止像素电极间漏泄电流的发生的高画质的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置,具有:第一基板(60),其具有包括沿着第一方向相邻的第一像素(10a)和第二像素(10b)的多个像素(10),且具有第一像素(10a)的第一电极(20a)和第二像素(10b)的第二电极(20b);与第一基板(60)相对配置的第二基板(70);和配置在两基板(60)和(70)之间的液晶层(80),其中第一电极(20a)具有向第二像素(10b)延伸的多个第一枝部(30a),第二电极(20b)具有向第一像素(10a)侧延伸的多个第二枝部(30b),当沿着第一方向看时,多个第一枝部(30a)的端部的至少一部分面对多个第二枝部(30b)中的两个端部所夹的间隙。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

第一基板,其具有沿着第一方向和与所述第一方向不同的第二方向排列的多个像素,所述多个像素包含第一像素和沿着所述第一方向与所述第一像素相邻的第二像素,并且,所述第一基板具有配置在所述第一像素中的第一电极和配置在所述第二像素中的第二电极;

与所述第一基板相对配置具有相对电极的第二基板;和

配置在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层,其中

所述第一电极具有向所述第二像素侧延伸的多个第一枝部,

所述第二电极具有向所述第一像素侧延伸的多个第二枝部,

当沿着所述第一方向看时,所述多个第一枝部中具有与所述第二电极的边缘相对的端部的第一枝部的端部的至少一部分,面对所述多个第二枝部中的两个端部所夹的间隙。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

当沿着所述第一方向看时,所述多个第一枝部中的具有与所述第二电极的边缘相对的端部的多个第一枝部的全部端部的至少一部分,面对所述多个第二枝部中的两个端部所夹的间隙。

3. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

当沿着所述第一方向看时,所述多个第一枝部中的具有与所述第二电极的边缘相对的端部的多个第一枝部的端部的全部,面对所述多个第二枝部中的两个端部所夹的间隙。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一电极的所述第二电极侧的端部与所述第二电极的所述第一电极侧的端部之间的距离为 $5.0\mu\text{m}$ 以下,

当沿着所述第一方向看时,所述多个第一枝部的一个端部和所述多个第二枝部的一个端部的重叠部分的、沿着所述第二方向的长度为 $2.5\mu\text{m}$ 以下。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一电极具有在所述第一方向上延伸的第一干部和在所述第二方向上延伸的第二干部,

所述多个第一枝部从所述第一干部或第二干部延伸。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一电极具有从所述第一干部或所述第二干部向与所述第二像素相反的方向延伸的多个第三枝部,

所述第一电极以所述第二干部为对称轴具有不对称的形状。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一电极具有:从所述第一干部或所述第二干部向与所述第二像素相反的方向延伸的多个第四枝部;和向所述第二像素的方向并且在与所述第一枝部不同的方向上延伸的多个第五枝部,

所述第一电极以所述第一干部为对称轴具有不对称的形状。

8. 如权利要求1~7中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置是垂直取向型的液晶显示装置,

所述液晶层含有具有负介电常数各向异性的液晶,

根据所述第一电极的形状,当对所述液晶层施加电压时,形成所述液晶的取向方向互相不同的多个区域。

9. 如权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个第一枝部的各个具有相同的第一宽度,所述多个第一枝部中的任意的相邻的两个第一枝部之间的间隔与所述第一宽度相同。

10. 如权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个第一枝部的各个具有相同的第一宽度,所述多个第一枝部中的任意的相邻的两个第一枝部之间的间隔与所述第一宽度不同。

11. 如权利要求 1 ~ 9 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一电极的在所述第二方向上的端部的位置与所述第二电极的在所述第二方向上的端部的位置不同。

12. 如权利要求 1 ~ 10 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一基板具有在所述第二方向上延伸的源极总线,

所述第一电极和所述第二电极夹着所述源极总线相邻。

13. 如权利要求 1 ~ 10 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

包含沿着所述第二方向与所述第一像素相邻的第三像素,

所述第一基板具有配置在所述第三像素中的第三电极,

所述第一电极的在所述第一方向上的端部的位置与所述第三电极的在所述第一方向上的端部的位置不同。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一基板具有在所述第一方向上延伸的栅极总线,

所述第一电极和所述第三电极夹着所述栅极总线相邻。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别涉及在像素内具有液晶取向控制构造的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 当前,作为具有广视野角特性的液晶显示装置,正在开发利用作为横向电场模式的 IPS(In-Plane-Switching:面内转换)模式或 FFS(Fringe Field Switching:边缘场转换)模式的液晶显示装置、和利用作为垂直取向模式的 VA(Vertical Alignment:垂直取向)模式的液晶显示装置。由于 VA 模式比横向电场模式量产性更好,所以被广泛利用于电视接收机或移动设备等用途。

[0003] VA 模式的液晶显示装置大致分为:在一个像素中形成有液晶的取向方向相互不同的多个畴的 MVA(Multi-domain Vertical Alignment:多畴垂直取向)模式的液晶显示装置;和以在像素中心部的电极上形成的铆钉等为中心使液晶的取向方向连续地不同的 CPA(Continuous Pinwheel Alignment:连续焰火状排列)模式的液晶显示装置。

[0004] 在 MVA 模式的液晶显示装置中,通过配置在互相正交的两个方向上延伸的取向控制单元,在一个像素内,对于配置为正交尼科尔的一对偏光板的偏光轴(透过轴),形成代表液晶畴的指向矢(director)的方位角成 45 度的四个液晶畴。令方位角 0 度为一个偏光板的偏光轴的方向,逆时针旋转为正方位,则该四个液晶畴的指向矢的方位角为 45 度、135 度、225 度、315 度。由于相对于偏光轴成 45 度方向的直线偏振光未被偏光板吸收,出于透过率的观点,优选选择这样的指向矢的方位角。将像这样在一个像素中形成四个畴的结构称为四分割取向构造或简称为 4D 构造。

[0005] MVA 模式的液晶显示装置不适合小像素(例如短边不足 $100\mu\text{m}$ 、特别是不足 $60\mu\text{m}$)。例如,在利用狭缝(或肋部)作为取向控制单元的情况下,为了得到充分的取向控制力,需要狭缝宽度在 $10\mu\text{m}$ 程度以上,如果狭缝宽度比这个小,就无法得到充分的取向控制力。为了形成四个畴,需要在一个像素中,将从基板法线方向看时在相互相差 90 度的方向上延伸的狭缝(〈字狭缝)形成于相对电极,将相对于这些狭缝隔开一定间隔配置,与这些狭缝平行地延伸的狭缝形成于像素电极。即,需要在一个像素中的相对电极和像素电极双方,分别配置多个在 45 度-225 度方向和 135 度-315 度方向上延伸的约 $10\mu\text{m}$ 宽的狭缝。

[0006] 但是,如果将如上所述的狭缝适用于短边不足 $100\mu\text{m}$ 的像素中,由于相对于像素面积狭缝所占面积较大,不对显示做贡献的部分的面积也增大,透过率(亮度)极度降低。进一步在高精细的小型液晶显示装置,例如便携式电话用的 2.4 型 VGA 中,像素的间距(行方向×纵方向)例如为 $25.5\mu\text{m}\times 76.5\mu\text{m}$,在这样小的像素中,就连形成上述的狭缝都是不可能的。

[0007] 另一方面,在 CPA 模式的液晶显示装置中,在相对电极的像素中央部由树脂等形成铆钉,通过在该铆钉和像素电极的边缘部产生的倾斜电场对液晶的取向进行控制。在两个偏光板和液晶层之间分别配置有 $1/4$ 波长板(四分之一波长板),通过利用全方位的放射

状倾斜取向畴和圆偏振光,得到高透过率(亮度)。

[0008] 利用 1/4 波长板的 CPA 模式,虽然透过率高,但与 MVA 模式相比,存在对比度低,视野角狭小的问题。即,如果用 1/4 波长板,从倾斜视角观察与从正面(显示面法线方向(视角 0 度))观察时相比,可以看到显示(特别是低灰度等级(亮度低)显示)变亮,即所谓的“浮白(泛白)”变得明显。

[0009] 为了解决像这样的 MVA 模式和 CPA 模式的液晶显示装置的问题,提出有如专利文献 1 和专利文献 2 公开的液晶显示装置。在这些专利文献的液晶显示装置中,通过在像素电极中设置在 45 度-225 度方向和 135 度-315 度方向上延伸的多个微小的狭缝(称为“鱼骨型像素电极”),使液晶与这些狭缝平行地取向,从而实现四分割取向构造。在该使用鱼骨型像素电极的液晶显示装置中,由于不在像素中形成面积大的狭缝和铆钉,不使用 1/4 波长板而使用直线偏振光,所以能够实现透过率和对比度高且视野角广的显示。

[0010] 另外,在这些专利文献的液晶显示装置中,在上下基板的液晶层侧的面上,配置有在没有对液晶施加电压的状态下为了给予液晶适当的预倾角的取向维持层,该取向维持层是通过使液晶层中含有的单体在对液晶施加电压的同时聚合而形成的。

[0011] 另外,在上述以外,在专利文献 3、专利文献 4 和专利文献 5 中也记载有利用具有狭缝的电极的液晶显示装置。

[0012] 专利文献 1:日本特开 2003-149647 号公报

[0013] 专利文献 2:日本特开 2006-330638 号公报

[0014] 专利文献 3:日本特开 2003-330028 号公报

[0015] 专利文献 4:日本特开 2003-322868 号公报

[0016] 专利文献 5:日本特开 2004-4315 号公报

[0017] 图 11 是表示典型的鱼骨型像素电极的形状的图。如图 11 所示,鱼骨型像素电极 120(以下简称为“像素电极 120”)具有在相对于作为像素 110 的取向方向的 X 方向(图的左右方向:第一方向)和 Y 方向(图的上下方向:第二方向)倾斜的方向上延伸的多个枝部(也称为“线状电极部”或“线部”)130。在多个枝部 130 的任意相邻的两个之间,形成有从像素电极 120 的边缘部分向像素电极 120 的内侧,平行于枝部 130 地延伸的狭缝(线状的切口)。

[0018] 更详细地,像素电极 120 具有分别在 X 方向和 Y 方向上延伸的干部 135a 和 135b、从干部 135a 或 135b 向 45 度-225 度方向延伸的枝部 130a 和 130c、从干部 135a 或 135b 向 135 度-315 度方向延伸的枝部 130b 和 130d。

[0019] 各像素 110 的像素电极 120 的形状相同,各像素电极 120 相对于通过像素电极 120 的中心在 X 方向和 Y 方向上延伸的轴具有对称的形状。因此,以两个像素电极 120 的边界 112 为界相互相对的枝部 130 的、在 Y 方向上的端部的位置相同。换言之,配置成当沿着 X 方向看时,一方像素电极 120 的多个枝部 130 的端部与另一方像素电极 120 的多个枝部 130 的端部完全不错位地互相相对。

[0020] 近年来,为了更精细地进行显示,期望像素的进一步高密度化。另外,为了进行更高亮度的显示,需要使像素电极 120 和像素开口部尽可能地大,增大像素的有效面积。因此,为了进行高亮度或高精细的显示,需要缩短相邻像素电极 120 间的距离。但是,由于如果缩短相邻两个像素电极间的距离,在制造工序中会在两像素电极间残留不需要的像素电

极材料等的导电物质,因此担心可能由这样的导电物质使两像素电极电导通,而发生像素电压的漏泄。

发明内容

[0021] 本发明是为了解决上述课题而完成的,目的在于提供一种在电极间不易发生电压的漏泄(或漏泄电流),能够高亮度或高精细地进行高品质显示的液晶显示装置。

[0022] 本发明的液晶显示装置的特征在于,包括:第一基板,其具有沿着第一方向和与上述第一方向不同的第二方向排列的多个像素,上述多个像素包含第一像素和沿着上述第一方向与上述第一像素相邻的第二像素,并且,上述第一基板具有配置在上述第一像素中的第一电极和配置在上述第二像素中的第二电极;与上述第一基板相对配置具有相对电极的第二基板;和配置在上述第一基板和上述第二基板之间的液晶层,其中,上述第一电极具有向上述第二像素侧延伸的多个第一枝部,上述第二电极具有向上述第一像素侧延伸的多个第二枝部,当沿着上述第一方向看时,上述多个第一枝部中具有与上述第二电极的边缘相对的端部的第一枝部的至少一部分,面对上述多个第二枝部中的两个端部所夹的间隙(狭缝的开口)。

[0023] 在某实施方式中,当沿着上述第一方向看时,上述多个第一枝部中的具有与上述第二电极的边缘相对的端部的多个第一枝部的全部端部的至少一部分,面对上述多个第二枝部中的两个端部所夹的间隙。

[0024] 在某实施方式中,当沿着上述第一方向看时,上述多个第一枝部中的具有与上述第二电极的边缘相对的端部的多个第一枝部的端部的全部,面对上述多个第二枝部中的两个端部所夹的间隙。

[0025] 在某实施方式中,上述第一电极的上述第二电极侧的端部与上述第二电极的上述第一电极侧的端部之间的距离为 $5.0\mu\text{m}$ 以下,当沿着上述第一方向看时,上述多个第一枝部的一个端部和上述多个第二枝部的一个端部的重叠部分的、沿着上述第二方向的长度为 $2.5\mu\text{m}$ 以下。

[0026] 在某实施方式中,上述第一电极具有在上述第一方向上延伸的第一干部和在上述第二方向上延伸的第二干部,上述多个第一枝部从上述第一干部或第二干部延伸。

[0027] 在某实施方式中,上述第一电极具有从上述第一干部或上述第二干部向与上述第二像素相反的方向延伸的多个第三枝部,上述第一电极以该第二干部为对称轴具有不对称的形状。

[0028] 在某实施方式中,上述第一电极具有:从上述第一干部或上述第二干部向与上述第二像素相反的方向延伸的多个第四枝部;和向上述第二像素的方向并且在与上述第一枝部不同的方向上延伸的多个第五枝部,上述第一电极以该第一干部为对称轴具有不对称的形状。

[0029] 在某实施方式中,上述液晶显示装置是垂直取向型的液晶显示装置,上述液晶层含有具有负介电常数各向异性的液晶,根据上述第一电极的形状,当对上述液晶层施加电压时,形成上述液晶的取向方向互相不同的多个区域。

[0030] 在某实施方式中,上述多个第一枝部的各个具有大致相同的第一宽度,上述多个第一枝部中的任意相邻的两个第一枝部之间的间隔与上述第一宽度相同。

[0031] 在某实施方式中,上述多个第一枝部的各个具有大致相同的第一宽度,上述多个第一枝部中的任意的相邻的两个第一枝部之间的间隔与上述第一宽度不同。

[0032] 在某实施方式中,上述第一电极的在上述第二方向上的端部的位置与上述第二电极的在上述第二方向上的端部的位置不同。

[0033] 在某实施方式中,上述第一基板具有在上述第二方向上延伸的源极总线,上述第一电极和上述第二电极夹着上述源极总线相邻。

[0034] 在某实施方式中,包含沿着上述第二方向与上述第一像素相邻的第三像素,上述第一基板具有配置在上述第三像素中的第三电极,上述第一电极的在上述第一方向上的端部的位置与上述第三电极的在上述第一方向上的端部的位置不同。

[0035] 在某实施方式中,上述第一基板具有向上述第一方向延伸的栅极总线,上述第一电极和上述第三电极夹着上述栅极总线相邻。

[0036] 根据本发明的液晶显示装置,由于某像素的电极的枝部(突出部)的端部、和与该像素相邻的像素的电极的狭缝(两个枝部之间的切口)的端部相对,所以即使将两电极接近配置,也能够抑制两电极最接近部分的距离缩短(或减小面积)。因此,即使将像素以高密度或增大有效面积的方式配置,也能够抑制电极间的电流漏泄,能够进行高亮度或高精度的高画质显示。

附图说明

[0037] 图 1 是示意地表示本发明的实施方式的液晶显示装置 1 的结构的俯视图。

[0038] 图 2 是液晶显示装置 1 的沿着图 1 的 A-A 线的示意性截面图。

[0039] 图 3 是表示实施方式 1 的液晶显示装置 1 的像素电极 20 的形状的俯视图。

[0040] 图 4 是将相邻两个像素电极 20 的边界附近的形状放大表示的图。

[0041] 图 5(a) 和 (b) 是表示像素电极 20 的变形例的边界附近的形状的图。

[0042] 图 6 是表示实施方式 2 的液晶显示装置 1 的像素电极 20 的形状的俯视图。

[0043] 图 7 是示意地表示实施方式 3 的液晶显示装置 1 的像素电极 20 的形状的俯视图。

[0044] 图 8 是示意地表示实施方式 4 的液晶显示装置 1 的像素电极 20 的形状的俯视图。

[0045] 图 9 是示意地表示实施方式 5 的液晶显示装置 1 的像素电极 20 的配置方式的俯视图。

[0046] 图 10 是示意地表示实施方式 6 的液晶显示装置 1 的像素电极 20 的配置方式的俯视图。

[0047] 图 11 是表示现有的液晶显示装置的像素电极 120 的形状的俯视图。

具体实施方式

[0048] 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,本发明不限于以下说明的实施方式。

[0049] (实施方式 1)

[0050] 图 1 是示意性地表示本发明的第一实施方式的液晶显示装置 1 的结构的俯视图,图 2 是液晶显示装置 1 的沿着图 1 的 A-A 线的示意性截面图。另外,在图 1 中将像素电极 20 的形状简化地用长方形表示。像素电极 20 的详细形状在后文用图 3 等进行说明。

[0051] 如图 1 所示,液晶显示装置 1 是通过配置在显示区域中的多个像素 10,以常黑模式进行显示的垂直取向型(VA 型)的液晶显示装置。多个像素 10 沿着 X 方向(图的左右方向)和 Y 方向(图的上下方向)配置为矩阵状。如图 2 所示,液晶显示装置 1 具有:作为有源矩阵基板的 TFT 基板 60;作为彩色滤光片基板的相对基板 70;和设置在这两个基板之间的液晶层 80。液晶层 80 含有具有负介电常数各向异性($\Delta \epsilon < 0$)的向列液晶。

[0052] 在 TFT 基板 60 的外侧(与液晶层 80 相反的侧)的面粘贴有偏光板 69,并且在相对基板 70 的外侧的面粘贴有偏光板 79。偏光板 69 和偏光板 79 配置为正交尼科尔,其中一个偏光板的光透过轴在 X 方向上延伸,另一个偏光板的光透过轴在 Y 方向上延伸。在以下说明中,令图 1 的从左侧向右侧的方位为方位 0 度,以此为基准逆时针旋转设定方位角。

[0053] 如图 1 和图 2 所示, TFT 基板 60 具有:玻璃基板等的透明基板 62;层叠在透明基板 62 上(液晶层 80 侧)的栅极绝缘层 64;层叠在栅极绝缘层 64 上的绝缘层(PAS 层)66;和层叠在绝缘层 66 上的作为绝缘层起作用的树脂层(JAS 层)67。在透明基板 62 和栅极绝缘层 64 之间,配置有扫描线(栅极总线)14 和未图示的辅助电容线(Cs 线)。在栅极绝缘层 64 和绝缘层 66 之间,配置有 TFT12 和信号线(数据总线或源极总线)16。在树脂层 67 上形成有像素电极 20,进一步以覆盖像素电极 20 的方式形成有取向膜 68。

[0054] 各像素 10 被相邻的两条扫描线 14 和相邻的两条信号线 16 包围,在每个像素 10 配置有像素电极 20 和对应该供给到像素电极 20 的显示电压进行切换的 TFT12。TFT12 的栅极电极、源极电极和漏极电极分别与扫描线 14、信号线 16 和像素电极 20 电连接。从扫描线 14 将 TFT12 的栅极信号供给到栅极电极,从信号线 16 通过 TFT12 将显示信号供给到像素电极 20。

[0055] 相对基板 70 具有:透明基板 72、配置在透明基板 72 上(液晶层 80 侧)的彩色滤光片(CF)层 74、形成在彩色滤光片层 74 上的相对电极(公用电极)76、和形成在相对电极 76 上的取向膜 78。

[0056] TFT 基板 60 的取向膜 68 和相对基板 70 的取向膜 78 可以分别具有取向层和由聚合物构造物构成的取向维持层。取向层是涂敷在基板上的垂直取向膜,取向维持层是通过在形成液晶单元之后,将预先混合在液晶材料中的光聚合性单体,在对液晶层 80 施加有电压的状态下进行光聚合而形成。此时,通过施加电压由与像素电极 20 的形状等对应产生的倾斜电场使液晶分子取向,在此状态下照射光使单体聚合。

[0057] 通过这种方式形成的取向维持层具有作为取向控制构造的功能,通过该取向维持层,在撤掉电压之后(未施加电压的状态)也能够使液晶分子维持(保存)若干取向(预倾方位)。像这样形成取向膜的技术,被称为 PSA(Polymer Sustained Alignment:聚合物持续对准)技术。

[0058] 接着用图 3 和图 4 对液晶显示装置 1 的像素电极 20 的形状进行说明。图 3 是示意性地表示图 1 所示的多个像素 10 中的、主要是夹着信号线 16 在 X 方向上相邻的两个像素 10a 和 10b 的像素电极 20a 和 20b 的形状的图。图 4 是图 3 的像素电极 20a 和 20b 的边界部分 S1 的放大图。在实施方式 1 中,各像素电极 20 的形状全都相同。

[0059] 如图 3 所示,各像素电极 20 具有:在方位角 0° - 180° 方向(X 方向或第一方向)上延伸的干部 35a;在方位角 90° - 270° 方向(Y 方向或第二方向)上延伸的干部 35b;和相对于这两个方向倾斜地延伸的多个枝部 30。多个枝部 30 由在方位角 45° - 225° 方向上

延伸的多个枝部 30a 和多个枝部 30c、以及在方位角 135° - 315° 方向上延伸的多个枝部 30b 和多个枝部 30d 形成。枝部 30a、30b、30c 和 30d 分别从干部 35a 或 35b 分支沿着 45° 、 135° 、 225° 和 315° 方向延伸。

[0060] 在多个枝部 30 中的任意相邻的两个之间,从像素电极 20 的边缘部朝向像素电极 20 的内侧,形成平行于枝部 30 延伸的狭缝 32(线状的切口)。更具体地,在多个枝部 30a 中的任意相邻的两个之间形成有狭缝 32a,在多个枝部 30b 中的任意相邻的两个之间形成有狭缝 32b,在多个枝部 30c 中的任意相邻的两个之间形成有狭缝 32c,在多个枝部 30d 中的任意相邻的两个之间形成有狭缝 32d。

[0061] 各枝部 30 的宽度（与枝部 30 的延伸方向正交的方向的宽度：图 4 中的 d_r ）是 $3.0\ \mu\text{m}$ ，各狭缝 32 的宽度（与狭缝 32 的延伸方向正交的方向的宽度：图 4 中的 d_s ）也是 $3.0\ \mu\text{m}$ 。如果缩小枝部 30 的宽度和狭缝 32 的宽度，液晶更加易于沿着枝部 30 取向，能够得到更明亮的显示。因此，枝部 30 的宽度和狭缝 32 的宽度优选为 $3.5\ \mu\text{m}$ 以下。更优选的枝部 30 的宽度和狭缝 32 的宽度为 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上 $3.5\ \mu\text{m}$ 以下。另外，各枝部 30 的宽度 d_r 实际上相同，各狭缝的宽度 d_s 实际上也相同。枝部 30 的宽度 d_r 和狭缝的宽度 d_s 可以实际上相同，也可以两者不同。

[0062] 通过具有这样的形状的像素电极 20 和取向膜 68 及取向膜 78, 在各像素 10 中形成 4D 构造的多畴。当未施加电压时, 与在取向膜 68 和取向膜 78 中保存的方位相应地, 四个畴的液晶分子的预倾方位分别表示与枝部 30a、30b、30c 和 30d 平行的方位。当施加电压时, 四个畴的液晶分子向与枝部 30a、30b、30c、和 30d 平行的方位 (畴的指向矢方位) 且与基板面接近平行的极角方向取向。此时, 因为取向方位与预倾方位一致, 所以能够实现应答速度极快的并且向正确方位的取向。

[0063] 以下,对像素电极 20 的形状进行更详细的说明。

[0064] 像素电极 20 的形状为以干部 35a 呈对称轴且互相不对称,另外以干部 35b 呈对称轴并且也互相不对称。即,X 方向的枝部 30a 和枝部 30d 的与干部 35a 的连接部分(图 3 的 D1 和 D2)的位置不同,X 方向的枝部 30b 和枝部 30c 的与干部 35a 的连接部分的位置也不同。另外,Y 方向的枝部 30a 和枝部 30b 的与干部 35b 的连接部分(图 3 的 D3 和 D4)的位置不同,Y 方向的枝部 30c 和枝部 30d 的与干部 35b 的连接部分的位置也不同。

[0065] 因此,X方向的枝部30a和枝部30d的端部(D5或D9和D6)的位置也不同,X方向的枝部30b和枝部30c的端部的的位置也不同。另外,Y方向的枝部30a和枝部30b的端部(D7和D8)的位置也不同,Y方向的枝部30c和枝部30d的端部的的位置也不同。

[0066] 像素电极 20a 的枝部 30a 和 30d 从像素电极 20a 的内侧向像素电极 20b 侧延伸, 像素电极 20b 的枝部 30b 和 30c 从像素电极 20b 的内侧向像素电极 20a 侧延伸。当沿着 X 方向看时, 像素电极 20a 的枝部 30a 的端部 Er 的一部分, 面对像素电极 20b 的狭缝 32b 的开口 Es (两个枝部 30 的端部所夹的间隙), 另一部分面对像素电极 20b 的枝部 30b 的端部 Er。同样地, 当沿着 X 方向看时, 像素电极 20a 的枝部 30d 的端部 Er 的一部分, 面对像素电极 20b 的狭缝 32c 的开口 Es, 另一部分面对像素电极 20b 的枝部 30c 的端部 Er。Er 和 Es 的长度 (Y 方向的长度) 优选为 $5.0\mu\text{m}$ 以下 $1.5\mu\text{m}$ 以上。

[0067] 像这样,根据本实施方式,相邻像素电极 20 的枝部 30 的端部的 Y 方向的位置错开,当沿着 X 方向看时,相邻像素电极 20 的枝部 30 的端部与狭缝 32 的开口相对。由此,由

于与图 11 所示的像素电极 120 相比,枝部 30 彼此相对的部分的距离(或面积)变小,像素电极间的漏泄电流的发生得到抑制,能够将像素电压的电位稳定在期望的电位。

[0068] 当沿着 X 方向看时,在像素电极 20a 的枝部 30a 和 30d 之中,具有与像素电极 20b 的左侧边缘相对的端部的枝部 30a 和 30d 的全部端部的至少一部分,优选面对像素电极 20b 的狭缝 32b 和 32c 的开口。由此能够有效地防止像素电极间漏泄电流的发生。但是,也可以是像素电极 20a 的枝部 30a 和 30d 的至少一个端部的至少一部分,面对像素电极 20b 的狭缝 32b 或 32c 的开口。由此能够得到使漏泄电流的发生减少的一定程度的效果。

[0069] 像素电极 20a 和 20b 之间的距离,即像素电极 20a 的枝部 30a 的端部和像素电极 20b 的枝部 30b 的端部之间的沿着 X 方向的距离(图 4 中的 d2) 优选为 $5.0\mu\text{m}$ 以下。另外,当沿着 X 方向看时像素电极 20a 的枝部 30a 的端部和像素电极 20b 的枝部 30b 的端部重叠的部分的沿着 Y 方向的长度(图 4 中的 d1) 优选为 $2.5\mu\text{m}$ 以下。通过采用这样的距离 d1 和 d2,能够高密度地配置像素 10,并且防止像素电极间漏泄电流的发生。另外,d1 也可以考虑像素电极 20a 的枝部 30a 的端部上端和与之相邻的像素电极 20b 的枝部 30b 的端部下端的在 Y 方向上的距离。另外,为了相对于现有构造使漏泄电流降低到一半以下,优选使 d2 为 $2.5\mu\text{m}$ 以下。

[0070] 图 5(a) 和 (b) 是分别表示实施方式 1 的像素电极 20 的第一和第二变形例的图,表示了与图 3 的区域 S1 对应的部分。

[0071] 如图 5(a) 所示,在第一变形例的像素电极 20 中,狭缝 32 具有比枝部 30 的宽度 d_r 宽的宽度 d_s 。当沿着 X 方向看时,像素电极 20a 的枝部 30a 的端部 E_r 的全部,面对像素电极 20b 的狭缝 32b 的开口 E_s 。像素电极 20a 的枝部 30d 和像素电极 20b 的狭缝 32c 的关系也同样。

[0072] 通过像素电极 20 具有这样的形状,由于与图 11 所示的像素电极 120 和图 4 所示的像素电极 20 相比,相邻像素电极 20 之间的距离更大,所以更加能够抑制漏泄电流的发生。

[0073] 第二变形例的像素电极 20 如图 5(b) 所示,枝部 30 的端部形状与图 3 所示结构的不同。在该例中,枝部 30 的端部在枝部 30 的延伸方向上被垂直地截断。也能够得到将枝部 30 的端部沿着不与枝部 30 的延伸方向垂直的方向截断的变形例。

[0074] 在这样的变形例中,像素电极 20a 的枝部 30a 的端部上端和与之相邻的像素电极 20b 的枝部 30b 的端部下端的在 Y 方向上的距离 d1 优选为 $2.5\mu\text{m}$ 以下。另外,像素电极 20a 的枝部 30a 和相邻像素电极 20b 的枝部 30b 的端部间的最短距离 d2,优选为 $5.0\mu\text{m}$ 以下。

[0075] 根据第二变形例,与现有的像素电极相比,由于相邻枝部 30a 和 30b 的角部间的距离(图 5(b) 的 d3) 变大,所以能够抑制两像素电极间的漏泄电流。另外,这样的枝部 30 的端部形状也能够适用于以下的实施方式。

[0076] 另外,如图 1 和图 3 所示,在实施方式 1 的液晶显示装置 1 中,与像素 10a 夹着扫描线 14 在 Y 方向上相邻的像素 10c,具有与像素电极 20a 和 20b 相同形状的像素电极 20c。像素电极 20a 的枝部 30c 和像素电极 20c 的枝部 30b 的关系,以及像素电极 20a 的枝部 30d 和像素电极 20c 的枝部 30a 的关系,也与图 4 和图 5 所示的像素电极 20a 和 20b 的枝部 30 的关系一样,当沿着 Y 方向看时,两端部完全不在同一位置,而是互相错位地配置。因此,能够防止像素电极 20a 和 20c 之间的漏泄电流的发生。

[0077] (实施方式 2)

[0078] 接着,对本发明的第二实施方式的液晶显示装置进行说明。

[0079] 实施方式 2 的液晶显示装置,是将实施方式 1 的液晶显示装置 1 的像素电极 20 替换成其他的鱼骨形状的像素电极 20 的液晶显示装置,除此之外的结构基本上与实施方式 1 相同。因此以下只对像素电极 20 的形状进行说明。

[0080] 图 6 是示意地表示配置在实施方式 2 的液晶显示装置的多个像素 10 中的相邻两个像素(图 1 的像素 10a 和 10b)的像素电极 20a 和 20b 的形状的俯视图。如图 6 所示,在实施方式 2 中,像素电极 20a 和像素电极 20b 分别具有相对于干部 35a 和干部 35b 的中心轴对称的形状。像素电极 20a 具有将像素电极 20b 的枝部 30 和狭缝 32 调换的形状,两像素电极的形状互相不同。在实施方式 2 的液晶显示装置中,在 X 方向和 Y 方向上相邻的任意两个像素 10 的像素电极 20,具有像这样的像素电极 20a 和 20b 的形状。

[0081] 由此,当沿着 X 方向看时,像素电极 20a 的枝部 30a 和 30d 的端部,分别面对像素电极 20b 的狭缝 32b 和 32c 的开口。另外,虽然图 6 未表示,但与像素 10a 在 Y 方向上相邻的像素 10 的像素电极 20 也具有与像素电极 20b 同样的形状。由此,当沿着 Y 方向看时,像素电极 20a 的枝部 30a 和 30b 的端部,面对沿着 Y 方向相邻的其他像素电极 20 的狭缝 32d 和 32c 的开口。通过采用这样形状的像素电极 20,与实施方式 1 同样,也能够有效地防止像素电极间的漏泄电流的产生。

[0082] 也可以通过改变一方的像素电极 20 的枝部 30 或狭缝 32 的宽度,使像素电极 20a 的枝部 30 的端部的一部分面对像素电极 20b 的狭缝 32 的开口,使另一部分面对像素电极 20b 的枝部 30 的端部。由此,也能够得到使漏泄电流的发生减少的效果。

[0083] (实施方式 3)

[0084] 接着,对本发明的第三实施方式的液晶显示装置进行说明。

[0085] 实施方式 3 的液晶显示装置,是将实施方式 1 的液晶显示装置 1 的像素电极 20 替换为图 7 所示形状的像素电极 20 而构成的液晶显示装置,此外的结构基本上与实施方式 1 相同。因此以下只对像素电极 20 的形状进行说明。

[0086] 图 7 是示意地表示配置在实施方式 3 的液晶显示装置的多个像素 10 中的在 X 方向上相邻的任意两个像素(对应于图 1 的像素 10a 和 10b)的像素电极 20a 和 20b 的形状的俯视图。如图 7 所示,在实施方式 3 中,像素电极 20a 和像素电极 20b 分别具有在 X 方向上延伸的多个枝部 30 和被多个枝部 30 的相邻的两个所夹的多个狭缝 32。但是,像素电极 20a 的枝部 30 的 Y 方向的位置,与像素电极 20b 的枝部 30 的 Y 方向的位置错开,像素电极 20a 的枝部 30 的端部面对像素电极 20b 的狭缝的开口。由此能够有效地防止像素电极间的漏泄电流的发生。

[0087] 另外,在像素电极 20a 和 20b 各自中,多个枝部 30 通过未图示的连接部电连接。连接部,配置在像素电极 20 的周边部以外的部分,优选配置在像素电极 20 的 X 方向的中心附近。也可以通过形成在下部的绝缘层的接触孔将多个枝部 30 电连接。

[0088] 另外,也可以通过改变一方的像素电极 20 的枝部 30 或狭缝 32 的宽度,使像素电极 20a 的枝部 30 的端部的一部分面对像素电极 20b 的狭缝 32 的开口,使另一部分面对电极 20b 的枝部 30 的端部。由此,也能够得到使漏泄电流的发生减少的效果。

[0089] 在图 7 中,表示像素电极 20a 和像素电极 20b 的枝部 30 在 X 方向上延伸的方式,

但枝部 30 也可以在 Y 方向上延伸。在这种情况下,像素电极 20a 和像素电极 20b 沿着 Y 方向相邻,当沿着 Y 方向看时,像素电极 20a 的枝部 30 的端部面对像素电极 20b 的狭缝开口。

[0090] (实施方式 4)

[0091] 接着,对本发明的第四实施方式的液晶显示装置进行说明。

[0092] 实施方式 4 的液晶显示装置,是将实施方式 1 的液晶显示装置 1 的像素电极 20 替换为图 8 所示形状的像素电极 20 而构成的液晶显示装置,除此以外的结构基本上与实施方式 1 相同。因此,以下只对像素电极 20 的形状进行说明。

[0093] 图 8 是示意地表示配置在实施方式 4 的液晶显示装置中的多个像素 10 中的在 X 方向上相邻的任意两个像素(对应于图 1 的像素 10a 和 10b)的像素电极 20a 和 20b 的形状的俯视图。如图 8 所示,在实施方式 4 中,像素电极 20a 和像素电极 20b 分别具有从端部沿着 X 方向或 Y 方向切入内部的多个狭缝 32。多个狭缝 32 的相邻两个之间成为像素电极 20 的枝部 30。

[0094] 在像素电极 20a 和像素电极 20b 的边界附近,像素电极 20a 的枝部 30 的 Y 方向的位置,与像素电极 20b 的枝部 30 的 Y 方向的位置错开,像素电极 20a 的枝部 30 的端部面对像素电极 20b 的狭缝的开口。由此能够有效地防止像素电极间的漏泄电流的发生。此时,不含有枝部 30 和狭缝 32 的像素电极(用虚线 L2 围住的内侧的区域)的面积相对含有狭缝 32 的像素电极区域(在图 8 中用虚线 L1 围住的内侧的区域)的面积比率,优选为 50% 以上。在使用不具有枝部 30 和狭缝 32 的像素电极的情况下,虽然由于总线电位等的影响而发生液晶取向混乱,但通过采用上述结构,能够减轻总线电位等的影响,使液晶取向稳定。

[0095] 另外,虽然未图示,但在像素电极 20a 的上下的像素 10 中,配置有与像素电极 20b 相同形状的像素电极 20。在上下的像素电极 20 的边界附近,像素电极 20a 的枝部 30 的 X 方向的位置,与上下的像素电极 20 的枝部 30 的 X 方向的位置错开,像素电极 20a 的枝部 30 的端部面对上下的像素电极 20 的狭缝的开口。由此能够有效地防止像素电极间漏泄电流的发生。

[0096] 另外,也可以通过改变一方的像素电极 20 的枝部 30 或狭缝 32 的宽度,使像素电极 20a 的枝部 30 的端部的一部分面对在上下左右相邻的像素电极 20 的狭缝 32 的开口,使另一部分面对枝部 30 的端部。由此,也能够得到使漏泄电流的发生减少的效果。

[0097] (实施方式 5)

[0098] 接着,对本发明的第五实施方式的液晶显示装置进行说明。实施方式 5 的液晶显示装置,是将实施方式 1 的液晶显示装置 1 的多个像素电极 20 的配置替换为图 9 所示的配置而构成的液晶显示装置。各像素电极 20 实际上具有相同形状。各像素电极 20 的形状可以采用实施方式 1 ~ 4 的像素电极 20a 的任意一种或者 20b 的任意一种。除此以外的结构基本上与实施方式 1 相同。因此,以下只对像素电极 20 的配置形态进行说明。

[0099] 图 9 是表示实施方式 5 的液晶显示装置的像素电极 20 的配置的俯视图。图 9 中的像素 10a ~ 10d 代表在实施方式 5 的液晶显示装置中互相相邻的四个像素 10,分别包含像素电极 20a ~ 20d。

[0100] 如图 9 所示,在 X 方向上排列的像素电极 20a 和 20b 配置为,它们的 Y 方向的端部位置(上端位置和下端位置)只错开距离 d4。同样地,在 X 方向上排列的像素电极 20c 和 20d 也配置为,它们的 Y 方向的端部位置只错开距离 d4。在这里,像素电极 20 的枝部 30 的

端部的 Y 方向的长度（例如图 4 中的 Er 的长度）优选在 $5.0\mu\text{m}$ 以下 $1.5\mu\text{m}$ 以上，狭缝 32 的端部的 Y 方向的长度（例如图 4 中的 Es 的长度）优选在 $5.0\mu\text{m}$ 以下 $1.5\mu\text{m}$ 以上。另外，距离 d4 的大小也优选为与 Er 和 Es 的长度相同程度（ $5.0\mu\text{m}$ 以下 $1.5\mu\text{m}$ 以上）。

[0101] 通过像这样使在 X 方向上排列的两个像素电极 20 的 Y 方向的端部位置错开，能够在两像素电极的边界附近，使像素电极 20a 和 20c 的枝部 30 的端部与像素电极 20b 和 20d 的狭缝 32 的开口相对。由此能够有效地防止像素电极间的漏泄电流的发生。另外，在本实施方式中，虽然在 Y 方向上排列的两个像素电极（20a 和 20c 等）的 X 方向的端部位置相同，但也可以将这些像素电极的 X 方向的端部位置错开配置。

[0102] （实施方式 6）

[0103] 接着，对本发明的第六实施方式的液晶显示装置进行说明。实施方式 6 的液晶显示装置，是将实施方式 1 的液晶显示装置 1 的多个像素电极 20 的配置替换成图 10 所示的配置而构成的液晶显示装置。各像素电极 20 实际上具有相同的形状。各像素电极 20 的形状可以采用实施方式 1～4 的像素电极 20a 的任意一种或者 20b 的任意一种。除此以外的结构基本上与实施方式 1 相同。因此，以下只对像素电极 20 的配置状态进行说明。

[0104] 图 10 是表示实施方式 6 的液晶显示装置的像素电极 20 的配置的俯视图。图 10 中的像素 10a～10d 代表在实施方式 6 的液晶显示装置中互相相邻的四个像素 10，分别包含像素电极 20a～20d。

[0105] 如图 10 所示，在 Y 方向上排列的像素电极 20a 和 20c 配置为，它们的 X 方向的端部位置（左右的端部位置）只错开距离 d5。同样地，在 Y 方向上排列的像素电极 20b 和 20d 也配置为，它们的 X 方向的端部位置只错开距离 d5。在这里，像素电极 20 的枝部 30 的端部的 X 方向的长度优选为 $5.0\mu\text{m}$ 以下 $1.5\mu\text{m}$ 以上，狭缝 32 的端部的 X 方向的长度优选为 $5.0\mu\text{m}$ 以下 $1.5\mu\text{m}$ 以上。另外，距离 d5 的大小也优选为与 Er 和 Es 的长度相同程度（ $5.0\mu\text{m}$ 以下 $1.5\mu\text{m}$ 以上）。

[0106] 通过像这样使在 Y 方向上排列的两个像素电极 20 的 X 方向的端部位置错开，能够在两像素电极的边界附近，使像素电极 20a 和 20b 的枝部 30 的端部与像素电极 20c 和 20d 的狭缝 32 的开口相对。由此能够有效地防止像素电极间的漏泄电流的发生。另外，在本实施方式中，虽然在 X 方向上排列的两个像素电极（20a 和 20b 等）的 Y 方向的端部位置相同，但也可以将这些像素电极的 Y 方向的端部位置错开配置。

[0107] 产业上的利用可能性

[0108] 本发明的液晶显示装置，可以作为便携电话、PDA、笔记本电脑、监视器和电视接收机等液晶显示装置适当地使用。

[0109] 符号说明

[0110] 1 液晶显示装置

[0111] 10、10a、10b 像素

[0112] 12 TFT

[0113] 14 扫描线

[0114] 16 信号线

[0115] 20、20a、20b、20c、20d 像素电极

[0116] 30、30a、30b、30c、30d 枝部

- [0117] 32、32a、32b、32c、32d 狭缝
- [0118] 35a、35b 干部
- [0119] 60 TFT 基板
- [0120] 62、72 透明基板
- [0121] 64 栅极绝缘层
- [0122] 66 绝缘层
- [0123] 67 树脂层
- [0124] 68、78 取向膜
- [0125] 69、79 偏光板
- [0126] 70 相对基板
- [0127] 74 彩色滤光片层
- [0128] 76 相对电极
- [0129] 80 液晶层
- [0130] 110 像素
- [0131] 112 边界
- [0132] 120 像素电极
- [0133] 130、130a、130b、130c、130d 枝部
- [0134] 135a、135b 干部

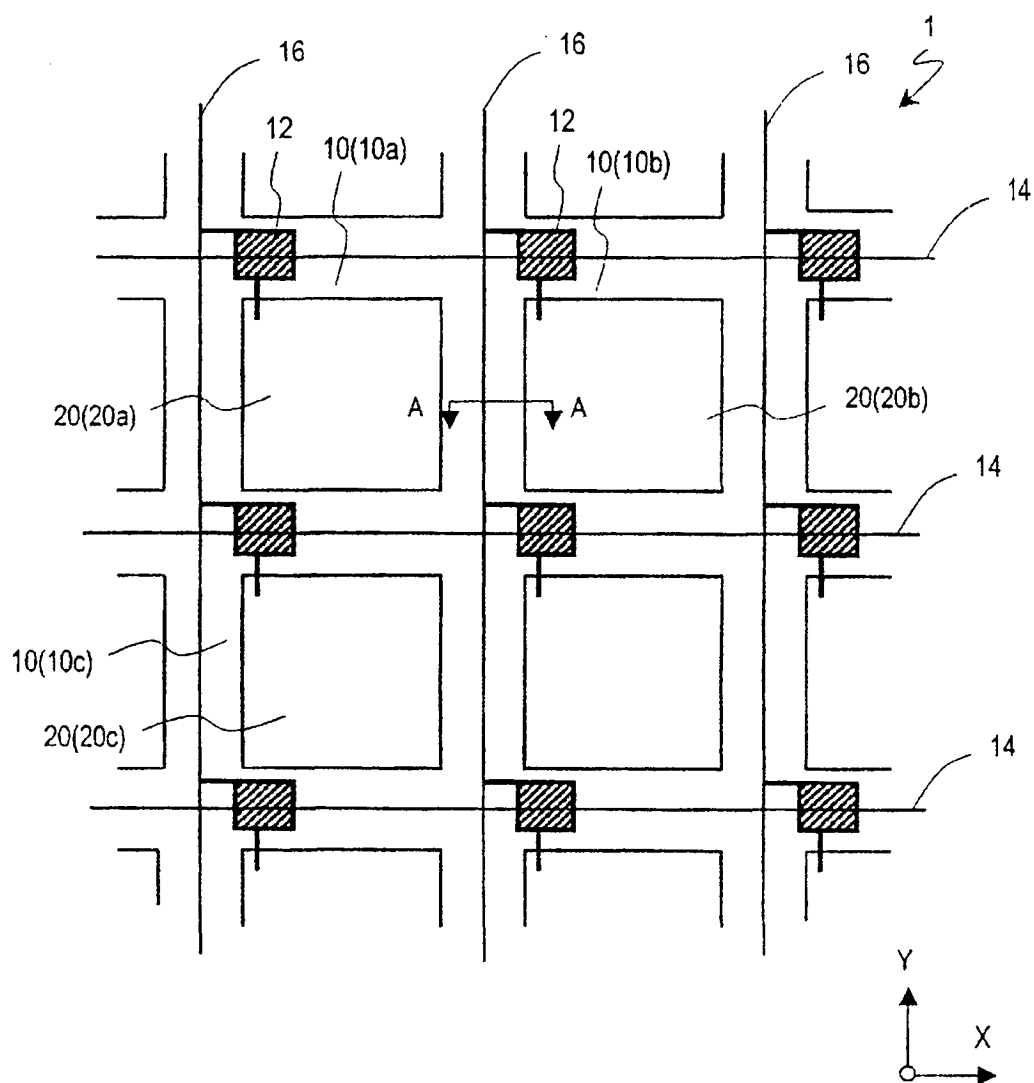


图 1

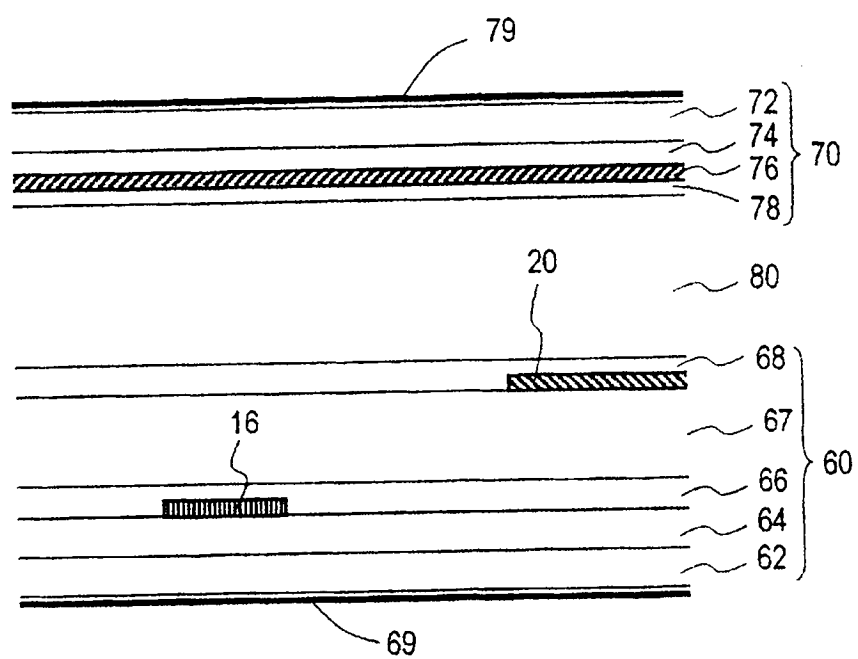


图 2

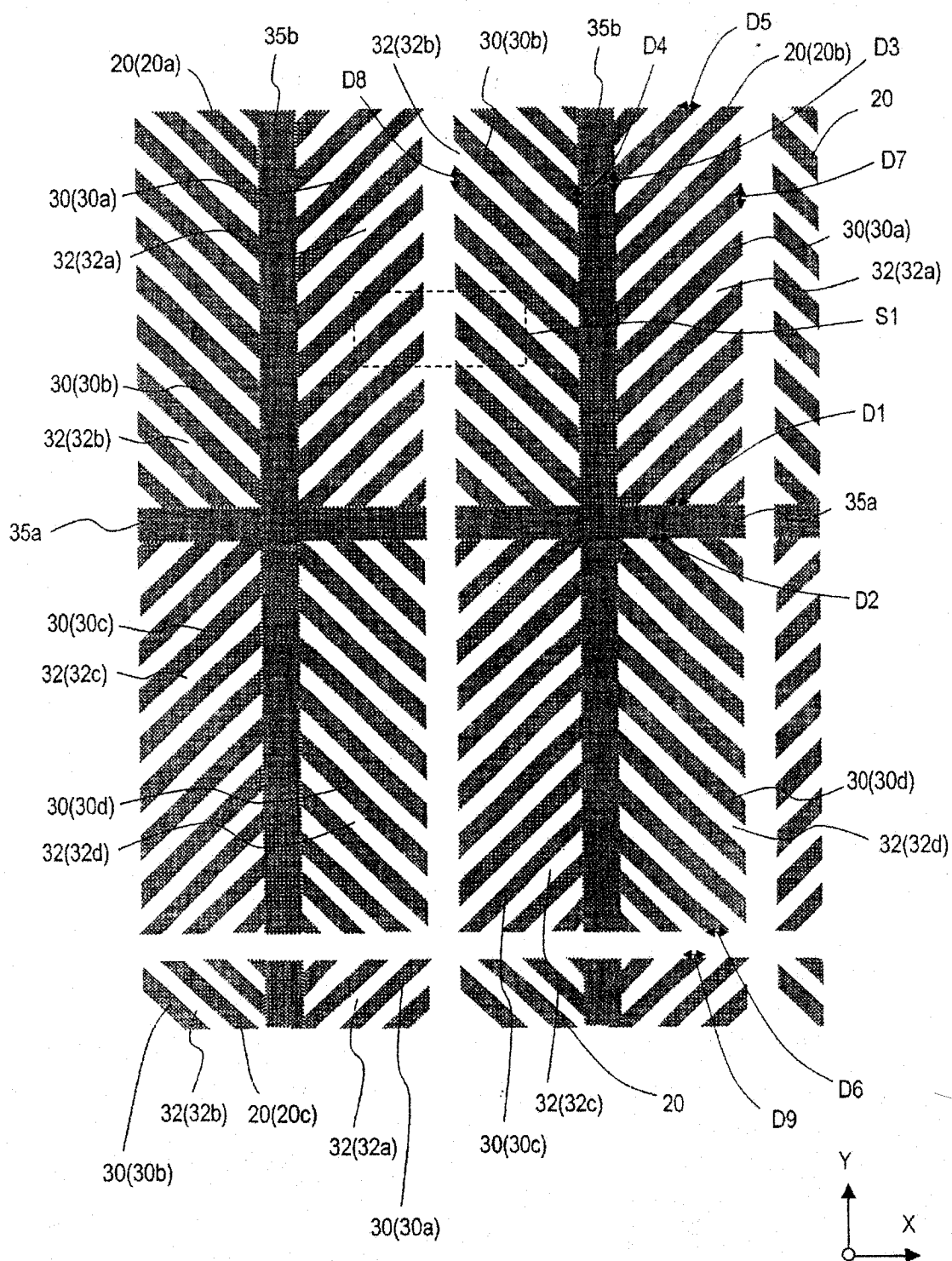


图 3

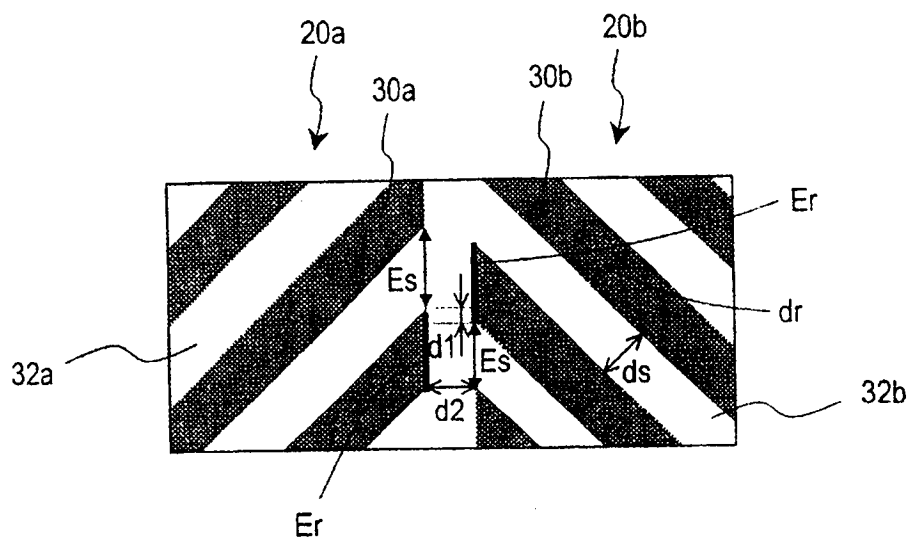


图 4

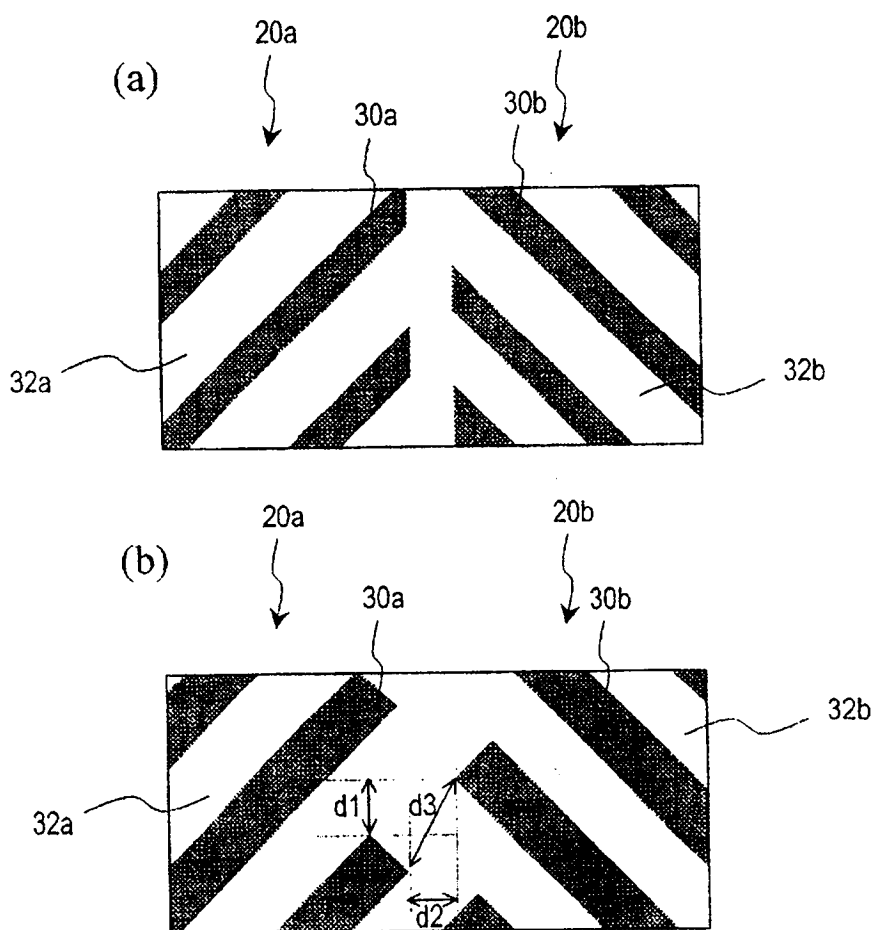


图 5

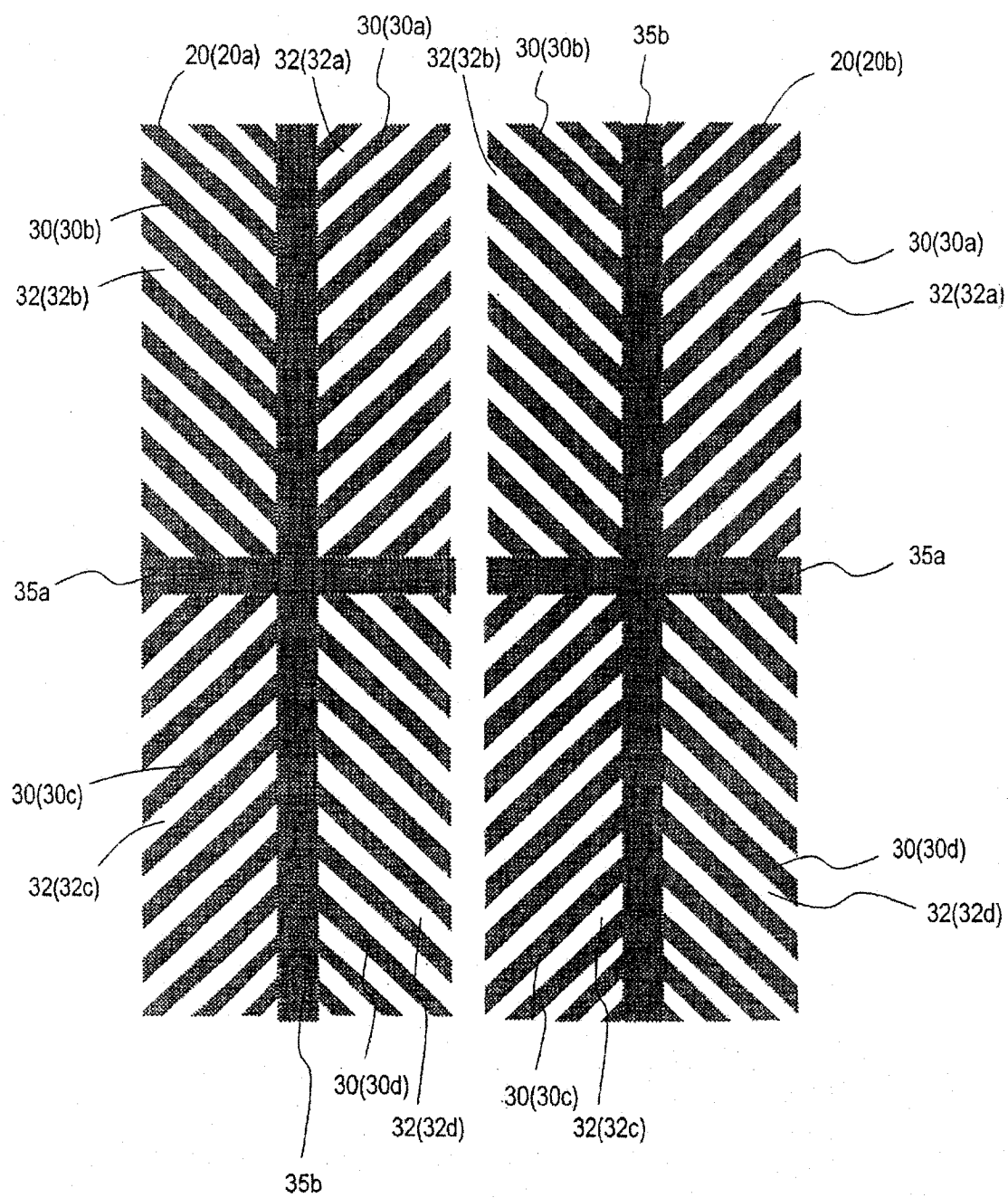


图 6

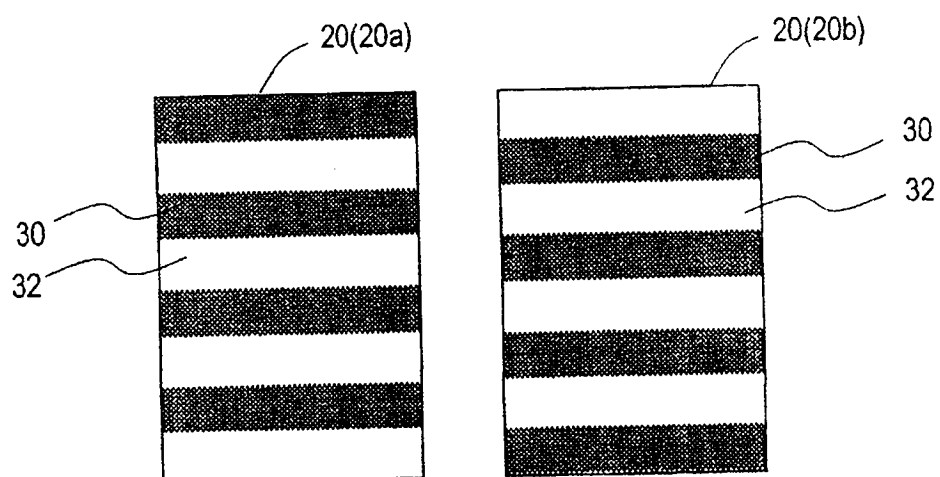


图 7

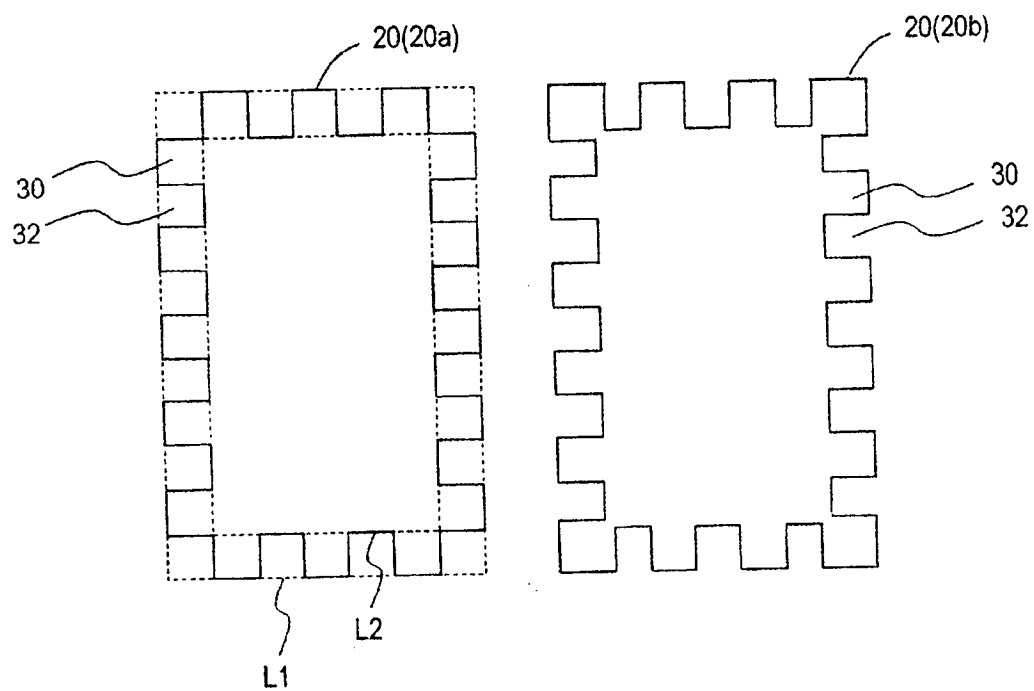


图 8

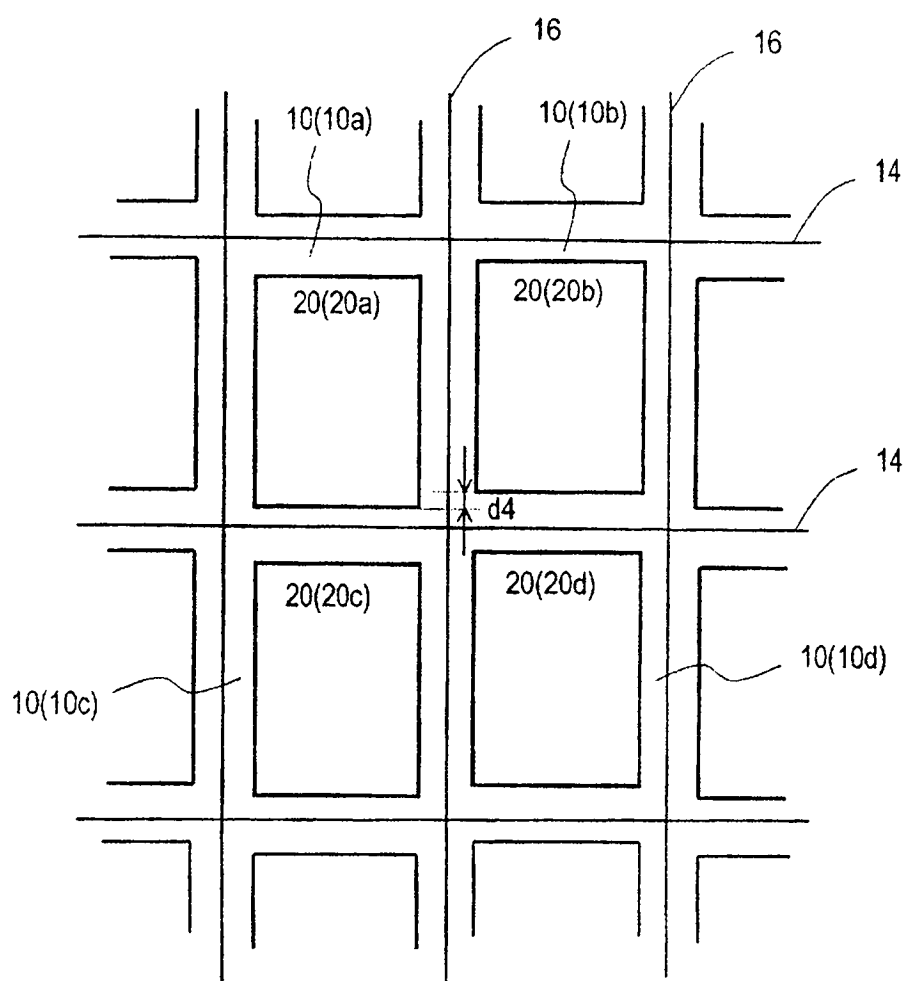


图 9

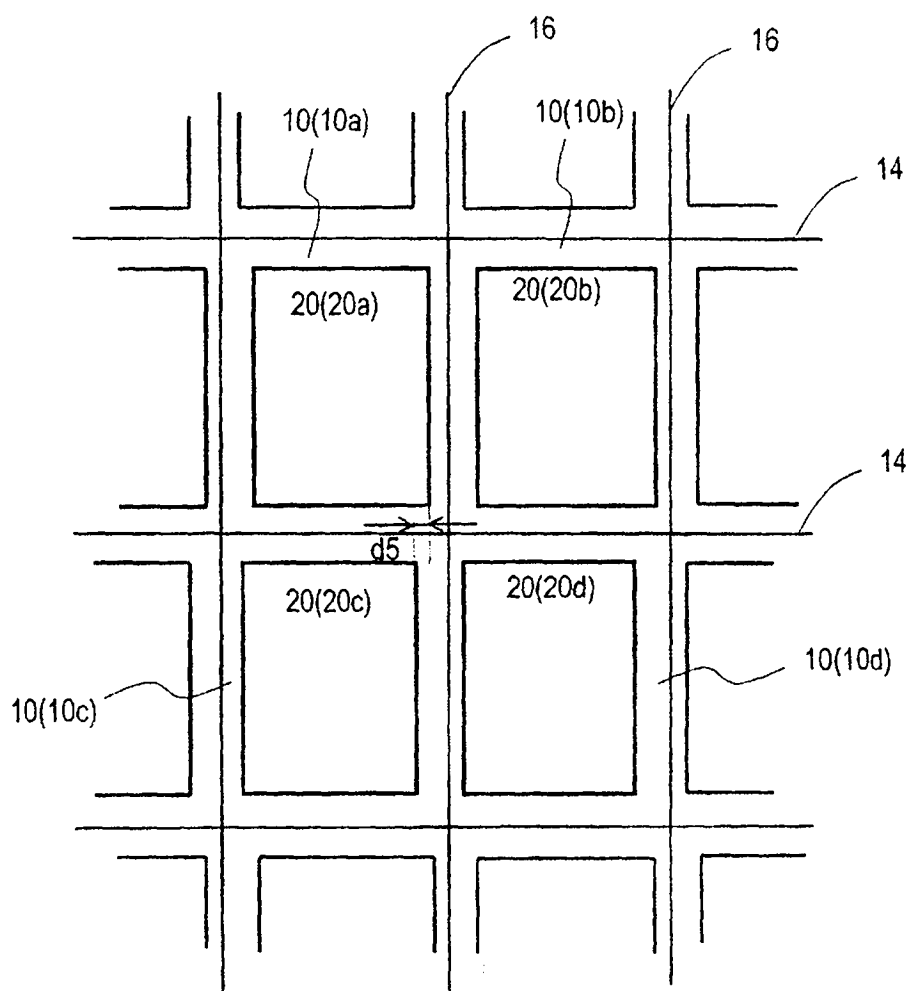


图 10

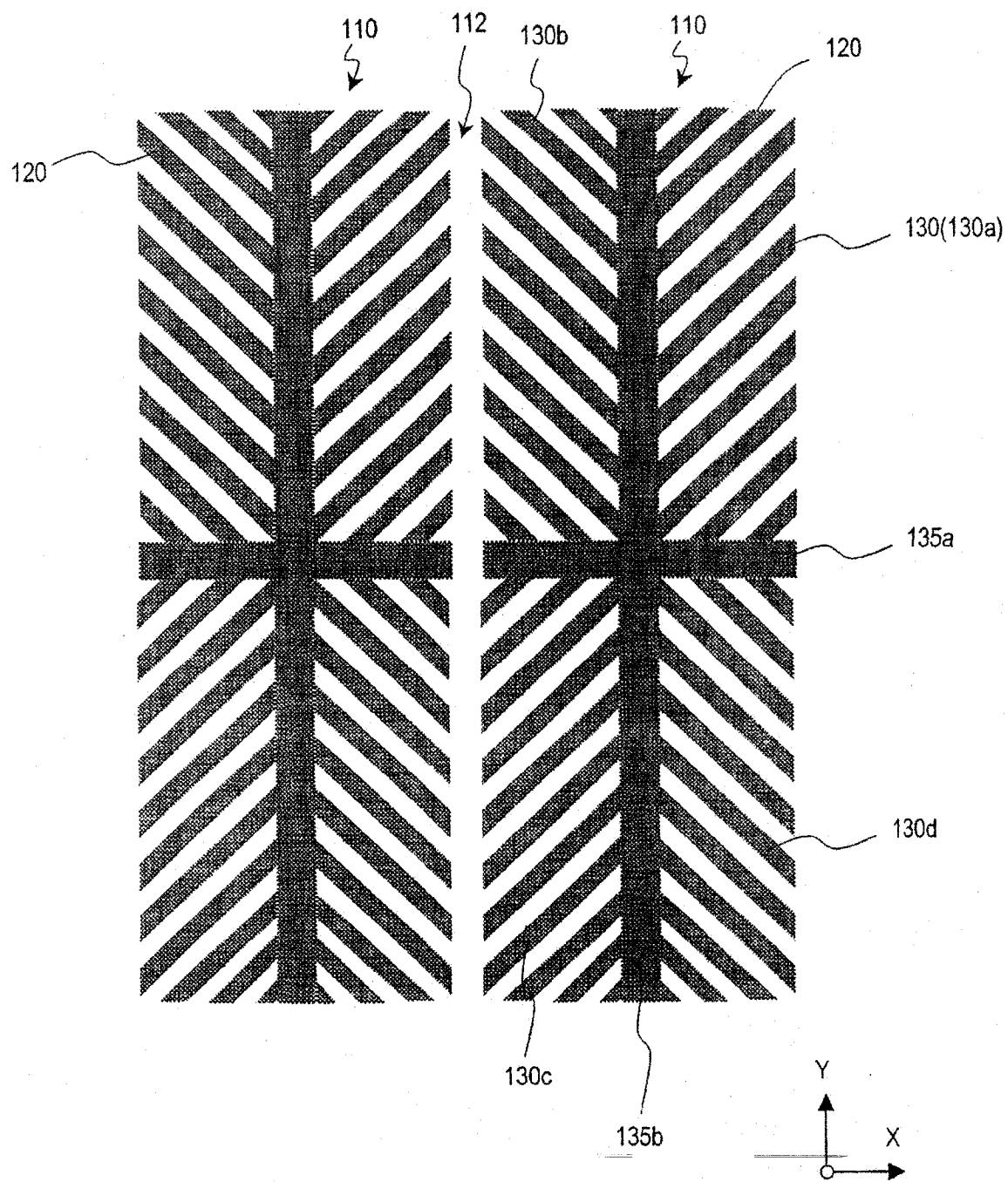


图 11

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102112912A	公开(公告)日	2011-06-29
申请号	CN200980129876.3	申请日	2009-07-31
[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	吉田裕志 田坂泰俊 海瀬泰佳		
发明人	吉田裕志 田坂泰俊 海瀬泰佳		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133707 G02F1/133753 G02F1/136204 G02F1/134309		
优先权	2008201116 2008-08-04 JP		
其他公开文献	CN102112912B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种能够防止像素电极间漏泄电流的 occurs 的高画质的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置，具有：第一基板(60)，其具有包括沿着第一方向相邻的第一像素(10a)和第二像素(10b)的多个像素(10)，且具有第一像素(10a)的第一电极(20a)和第二像素(10b)的第二电极(20b)；与第一基板(60)相对配置的第二基板(70)；和配置在两基板(60)和(70)之间的液晶层(80)，其中第一电极(20a)具有向第二像素(10b)延伸的多个第一枝部(30a)，第二电极(20b)具有向第一像素(10a)侧延伸的多个第二枝部(30b)，当沿着第一方向看时，多个第一枝部(30a)的端部的至少一部分面对多个第二枝部(30b)中的两个端部所夹的间隙。

