



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102472936 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080034569. X

(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 2010. 03. 08

代理人 龙淳

(30) 优先权数据

2009-193030 2009. 08. 24 JP

2010-005109 2010. 01. 13 JP

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 02. 03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/053814 2010. 03. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02011/024495 JA 2011. 03. 03

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 樱井猛久 村田充弘 大竹忠

石原将市 神崎修一 久田祐子

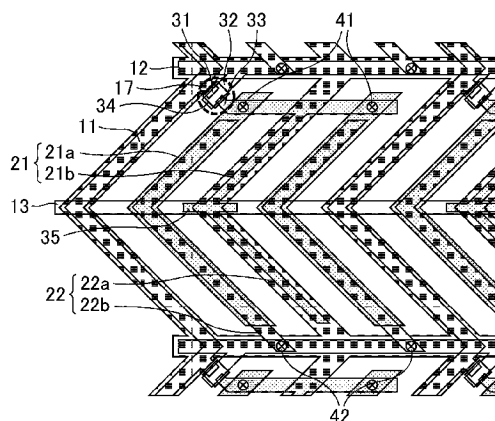
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 11 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供开口率提高了的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置,其特征在于,包括:相互相对配置的一对基板;和被夹持于上述一对基板间的液晶层,上述液晶层含有具有正的介电常数各向异性的液晶分子,上述液晶分子在无电压施加的状态下在相对上述一对基板的表面垂直的方向上取向,在上述一对基板的任意一个中,具有相互的梳齿部空出一定间隔地交替啮合的第一电极和第二电极,上述第一电极,在隔着绝缘膜与形成有与上述第二电极的梳齿部啮合的部位的层不同的层,具有延伸部,上述第一电极的延伸部,配置在比上述第二电极的梳齿部更加远离液晶层的位置,且沿上述第二电极的梳齿部与上述第二电极的梳齿部重叠。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:
相互相对配置的一对基板;和
被夹持于该一对基板间的液晶层,
该液晶层含有具有正的介电常数各向异性的液晶分子,
该液晶分子在无电压施加的状态下在相对该一对基板的表面垂直的方向上取向,
在该一对基板的任意一个中,具有相互的梳齿部空出一定间隔地交替啮合的第一电极
和第二电极,

该第一电极在隔着绝缘膜与形成有与该第二电极的梳齿部啮合的部位的层不同的层
具有延伸部,

该第一电极的延伸部,配置在比该第二电极的梳齿部更加远离液晶层的位置,且沿该
第二电极的梳齿部与该第二电极的梳齿部重叠。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一电极的延伸部的宽度比所述第二电极的梳齿部的宽度小。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第二电极在隔着绝缘膜与形成有与所述第一电极的梳齿部啮合的部位的层不同的
层具有延伸部,

所述第二电极的延伸部,配置在比所述第一电极的梳齿部更加远离液晶层的位置,且
沿所述第一电极的梳齿部与所述第一电极的梳齿部重叠。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第二电极的延伸部的宽度,比所述第一电极的梳齿部的宽度小。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一电极的延伸部与所述第二电极的延伸部空出一定间隔地交替啮合。

6. 如权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一电极为子像素电极,所述第二电极为共用电极。

7. 如权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一电极为共用电极,所述第二电极为子像素电极。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。更加详细地说,涉及将液晶分子的初期取向作为垂直取向,并产生电场(例如横电场)以进行液晶分子的控制的模式液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示器(LCD)以薄型、轻量和低耗电为特征,在各种领域广泛使用。而且,其显示性能随着时间的经过显著地进步,现在已经达到超越 CRT(阴极射线管)的程度。

[0003] 液晶显示装置的显示方式由在单元内如何排列液晶决定。在现有技术中,作为液晶显示装置的显示方式例如已知有 TN(Twisted Nematic) 模式、MVA(Multi-domain Vertical Alignment) 模式、IPS(In-Plane Switching) 模式、OCB(Optically self-Compensated Birefringence) 模式等的各种显示方式。

[0004] 其中,IPS 模式是通过液晶分子在面内方向旋转,而使得有效的相位延迟在面内旋转,以控制透过率的驱动方式。IPS 模式的 LCD 因视角引起的液晶的相位延迟的变化小,因此能够实现宽视角。用于施加横电场的一般方法是使用梳型电极的方法(例如参照专利文献 1。)。

[0005] 在专利文献 1 中,特别是,梳型电极隔着层间绝缘膜形成为 2 层构造,当在下侧配置一个共用电极时,则在上侧配置一个像素电极,相反地当在下侧配置一个像素电极时,则在上侧配置一个共用电极,而且,像素电极和共用电极的配置关系在每一组交替。此外,在专利文献 1 中,公开的方式是:配置于 2 层构造的下侧的电极的宽度,当配置于液晶层侧的像素电极的宽度为 $W1$,配置于透明基板侧的共用电极的宽度为 $W2$ 时, $W2/2 < W1 \leq W2$ 的关系成立,当配置于液晶层侧的共用电极的宽度为 $W1'$,配置于透明基板侧的像素电极的宽度为 $W2'$ 时, $W2'/2 < W1' \leq W2'$ 的关系成立。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本特开 2009-37154 号公报

发明内容

[0009] 发明想要解决的问题

[0010] 对于这样的 IPS 模式,最近提案有:作为液晶材料使用具有正的介电常数各向异性的向列型液晶,一边使该向列型液晶垂直取向并保持高对比性,一边使用具有梳齿的一对电极来产生横电场,以控制液晶分子的取向的模式显示方式。以下,以上述模式为例,对完成本发明的经过进行说明,但本发明并不限于上述模式。

[0011] 图 14 和图 15 是表示液晶显示装置的结构的一个例子(参考例)的示意图,该液晶显示装置的类型是:对包含将初期取向作为垂直配向的具有正的介电常数各向异性的向列型液晶的液晶层,使用具有梳齿的一对电极来产生横电场。图 14 是俯视示意图,图 15 是截面示意图。

[0012] 如图 14 所示,上述模式的参考例的液晶显示装置,具有一对基板 150、160,且在该一对基板 150、160 之间密封有液晶层 140。上述一对基板 150、160 分别以透明基板 151、161 为主体,在透明基板 151 上具有绝缘膜 154。在绝缘膜 154 上配置有由子像素电极 121 和共用电极 122 构成的一对梳型电极,并且在绝缘膜 154 和各梳型电极 121、122 上配置有垂直取向膜 152、162。由于垂直取向膜 152、162 的影响,当不对液晶层 140 施加电压时,液晶分子 104 都显示垂直配向 (Homeotropic Alignment)。液晶层 140 的电压的施加能够通过在一对基板 150、160 之中的一个基板形成的各梳型电极 121、122 而进行。而且,通过在透明基板 151、161 的与液晶层 140 相反的一侧的面上配置的偏光板 153、163 来选择光的透过或遮断。

[0013] 根据上述模式,液晶分子 104 通过各梳型电极 121、122 的电压的施加 (例如,使一个梳型电极 121 的电位为 V,另一个梳型电极 122 的电位为 0) 而显示横方向的弯曲状取向,指向分布形成沿横电场的拱状,在相邻的 2 个电极 121、122 之间显示互补的取向特性,因此即使在相对显示面从斜方向观看时,也能够目视确认与从正面方向观看时同样的显示品质。因此,能够解决例如像 VA 模式那样,液晶分子为棒状引起的在正面方向与斜方向之间光的双折射的状态不同,电压 - 透过率特性 (V-T 特性) 因观看角度而变化的问题。

[0014] 如图 15 所示,上述模式的参考例的液晶显示装置具有隔着一定的相互的梳齿部交替啮合的一对梳型电极 121、122。一对梳型电极中的一个是子像素电极 121,经由通过栅极配线 111 控制时的 TFT117 与源极配线 111 连接。

[0015] 具体来讲, TFT117 具有半导体层 134、栅极电极 132、源极电极 131 和漏极电极 133,与源极配线 111 连接的源极电极 131 经由半导体层 134 与漏极电极 133 连接。而且,通过向与栅极配线 112 连接的栅极电极 132 施加栅极电压,经由半导体层 134 与源极电极 131 和漏极电极 133 电连接。漏极电极 133 沿栅极配线 112 在行方向上延伸并且,进一步向子像素的中央延伸,与在子像素的中央具有宽度较宽的面积的 Cs 电极 135 连接。Cs 电极 135 经由设置于在漏极电极 133 和 Cs 电极 135 上配置的绝缘膜内的接点部 141 与子像素电极 121 连接。子像素电极 121 具有:与栅极配线 112 平行的部位;和从与该栅极配线 112 平行的部位平面地突出且与源极配线 111 平行的梳齿部。

[0016] 在栅极配线 112 和源极配线 111 上,以沿着这些配线的方式配置有共用电极 122。栅极配线 112、源极配线 111 和共用电极 122 隔着绝缘膜各自被配置于不同的层。共用电极 122 具有:与栅极配线 112 和源极配线 111 平行的部位;和从与该栅极配线 112 和源极配线 111 平行的部位平面地突出且与源极配线 111 平行的梳齿部。

[0017] 另外、上述模式的参考例的液晶显示装置具有与 Cs 电极 135 重叠的 Cs 配线 113。Cs 电极 135 和 Cs 配线 113,隔着绝缘膜配置在不同的层,因为在它们之间能够形成一定量的辅助电容,所以能够稳定地保持子像素电极 121 的电压。

[0018] 但是,本发明者们,为了在上述模式的参考例的液晶显示装置中获得特性更高的显示,着眼于从开口率的观点出发优选尽可能除去 Cs 配线和 Cs 电极这一点。

[0019] 本发明是鉴于上述现状而完成的,目的在于提供开口率提高了的液晶显示装置。

[0020] 用于解决课题的方法

[0021] 本发明者们对不形成 Cs 配线和 Cs 电极而形成在液晶驱动用的电极中保持的电压的辅助电容的方法进行各种研究后,着眼于为了控制液晶的配向性而施加各自不同的电位

的 2 个电极的结构。而且,以上述参考例为例,发现:不通过使用与漏极电极连接的 Cs 电极形成子像素电极的辅助电容,而通过在子像素电极与共用电极之间形成辅助电容,能够削减延伸至子像素的中央部分的漏极电极、Cs 电极和 Cs 配线的一部分或全部。

[0022] 具体来讲,发现:通过使从共用电极开始延伸的延伸部隔着绝缘膜重叠到与子像素电极的梳齿部重叠的位置,和/或,使从子像素电极开始延伸的延伸部隔着绝缘膜重叠到与共用电极的梳齿部重叠的位置,能够充分地形成子像素电极的辅助电容,在子像素电极和共用电极所位于的区域之外,可以不设置新的漏极电极的延伸部位、Cs 电极和 Cs 配线,使得能够提高开口率,由此想到能够完美地解决上述课题,并完成本发明。

[0023] 即,本发明是一种液晶显示装置,其包括相互相对配置的一对基板和被夹持于上述一对基板间的液晶层,上述液晶层含有具有正的介电常数各向异性的液晶分子,上述液晶分子在无电压施加的状态下在相对上述一对基板的表面垂直的方向上取向,在上述一对基板的任意一个中,具有相互的梳齿部空出一定间隔地交替啮合的第一电极和第二电极,上述第一电极在隔着绝缘膜与形成有与上述第二电极的梳齿部啮合的部位的层不同的层具有延伸部,上述第一电极的延伸部,配置在比上述第二电极的梳齿部更加远离液晶层的位置,且沿上述第二电极的梳齿部与上述第二电极的梳齿部重叠。

[0024] 以下,对本发明的液晶显示装置进行详述。

[0025] 本发明的液晶显示装置包括相互相对配置的一对基板和被夹持于上述一对基板间的液晶层。在上述液晶层中填充有通过施加一定的电压来控制取向性的液晶分子。通过上述一对基板的一个或两个设置配线、电极、半导体元件等,能够对液晶层内施加电压,并控制液晶分子的取向性。

[0026] 上述液晶层含有具有正的介电常数各向异性的液晶分子。因此,通过对液晶层施加电压,液晶分子变得沿电场的朝向取向,作为结果,液晶分子群例如变为描绘拱状的形状。

[0027] 上述液晶分子在无电压施加的状态下在相对上述一对基板的表面垂直的方向上取向。通过这样调节液晶分子的初期取向,能够有效地进行黑显示时的光的遮断。作为在无电压施加的状态下使液晶分子垂直取向的方法,例如能够举出在上述一对基板的一个或两个的与液晶层相接的面配置垂直取向膜的方法。本说明书中的所谓垂直,并不仅仅是完全垂直,还包含实质上称为垂直的情况。在此的垂直优选 $90 \pm 2^\circ$ 的范围。

[0028] 在上述一对基板的任意一个中,具有相互的梳齿部空出一定间隔地交替啮合的第一电极和第二电极。当使在具有这样的梳齿部的一对电极之间带有电位差时产生的电场,例如成为拱状的横电场。液晶分子显示与这样的电场的朝向相应的取向性,因此变得与相对基板面的正面方向和斜方向无关地显示同样的显示,能够得到良好的视角特性。

[0029] 上述第一电极在隔着绝缘膜与形成有与上述第二电极的梳齿部啮合的部位的层不同的层具有延伸部,上述第一电极的延伸部,配置在比上述第二电极的梳齿部更加远离液晶层的位置,且沿上述第二电极的梳齿部与上述第二电极的梳齿部重叠。即,上述第一电极隔着绝缘膜地具有至少 2 层的构造。这相互位于不同的层的第一电极,例如经由接触孔各自连接。第一电极的梳齿部和第二电极的梳齿部用于控制液晶层内的液晶分子的取向,因此第一电极的延伸部通过配置于与这些第一电极的梳齿部和第二电极的梳齿部相比更加远离液晶层的位置,而进一步对液晶层内形成均等的电场。

[0030] 作为本发明的液晶显示装置的结构,只要是将这样的结构要素作为必须而形成的结构,就不用特别地被其他的结构要素所限定。

[0031] 上述第一电极的延伸部的宽度优选比上述第二电极的延伸部的宽度小。梳齿部的宽度,换言之是梳齿部的短轴方向的长度。通过本发明者的研究发现:通过将更加远离液晶层的一侧的电极的宽度设置得比更加靠近液晶层的一侧的电极的宽度宽,与将更加靠近液晶层的一侧的电极的宽度设置得比更加远离液晶层的一侧的电极的宽度宽的情况相比,能够得到更大的透过率。

[0032] 优选:上述第二电极在隔着绝缘膜与形成有与上述第一电极的梳齿部啮合的部位的层不同的层具有延伸部,上述第二电极的延伸部,配置在比上述第一电极的梳齿部更加远离液晶层的位置,且沿上述第一电极的梳齿部与上述第一电极的梳齿部重叠。通过除第一电极之外,也使第二电极为上述关系,能够进一步增大辅助电容。此时,上述第一电极的延伸部与上述第二电极的延伸部可以隔着一定间隔交替啮合,也可以不啮合。另外,此时,上述第二电极的延伸部的宽度优选比上述第一电极的延伸部的宽度小。

[0033] 作为上述第一电极和上述第二电极的组合的例子,能够举出:上述第一电极为子像素电极且上述第二电极为共用电极的方式;和上述第一电极为共用电极且上述第二电极为子像素电极的方式。

[0034] 发明效果

[0035] 根据本发明,在对包含将初期取向作为垂直配向的具有正的介电常数各向异性的向列型液晶的液晶层,使用具有梳齿的一对电极来产生电场(例如横电场)的类型的液晶显示装置中,能够提高开口率。

附图说明

[0036] 图1是实施方式1的液晶显示装置具有的TFT基板的子像素单位的平面示意图。

[0037] 图2是实施方式1的液晶显示装置的截面示意图,表示在未对液晶层内施加电压的状态下的液晶分子的取向。

[0038] 图3是实施方式1的液晶显示装置的截面示意图,表示在对液晶层内施加电压的状态下的液晶分子的取向。

[0039] 图4是实施方式1的液晶显示装置中,更加详细地表示电极结构的截面示意图。

[0040] 图5是表示当使W1与W2的比不同时的透过率的变动的附图。

[0041] 图6是表示当使W1与W2的比不同时的辅助电容的变动的附图。

[0042] 图7是表示实施方式1的液晶显示装置的TFT基板的电极和配线的各制造阶段的平面示意图。

[0043] 图8是表示实施方式1的液晶显示装置的TFT基板的电极和配线的各制造阶段的平面示意图。

[0044] 图9是表示实施方式1的液晶显示装置的TFT基板的电极和配线的各制造阶段的平面示意图。

[0045] 图10是表示实施方式1的液晶显示装置的TFT基板的电极和配线的各制造阶段的平面示意图。

[0046] 图11是表示实施方式1的液晶显示装置的变形例1的平面示意图。

- [0047] 图 12 是表示实施方式 1 的液晶显示装置的变形例 2 的平面示意图。
- [0048] 图 13 是表示实施方式 1 的液晶显示装置的变形例 3 的平面示意图。
- [0049] 图 14 是参考例的液晶显示装置的平面示意图。
- [0050] 图 15 是参考例的液晶显示装置的截面示意图。
- [0051] 图 16 是表示实施方式 2 的液晶显示装置的构成的截面示意图。

具体实施方式

[0052] 以下,举出实施方式参照附图对本发明更加详细地进行说明,但本发明并不限于这些实施方式。

[0053] 实施方式 1

[0054] 实施方式 1 的液晶显示装置是通过形成于同一基板的一对电极使在液晶层产生拱状的横电场,通过控制初期取向为垂直取向的液晶分子的取向来控制图像显示的类型的液晶显示装置。

[0055] 实施方式 1 的液晶显示装置,包括:具有相互相对配置的一对基板和被上述一对基板夹持的液晶层的液晶显示面板。更加详细地说,实施方式 1 的液晶显示装置,从背面侧向观察面侧,按顺序具备以下部件:TFT 基板、液晶层和相对基板。液晶层含有具有正的介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon > 0$) 的向列型液晶。另外,实施方式 1 的液晶显示装置,在液晶显示面板的背面侧具备背光源单元,从背光源单元射出的光按顺序透过以下部件:TFT 基板、液晶层和相对基板。

[0056] 在实施方式 1 的液晶显示装置中,显示区域由形成为矩阵状的多个子像素构成,成为能够对每个子像素控制驱动的结构。此外,由多个(例如红、绿和蓝 3 个)这些子像素构成 1 个像素。此外,在本说明书中,子像素是指由相邻的栅极配线和源极配线围成的范围。

[0057] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示装置所具有的 TFT 基板的子像素单位的平面示意图。如图 1 所示,TFT 基板是具有传达图像信号的多列的源极配线 11;传达扫描信号的多行的栅极配线 12;和作为开关元件在各子像素中一个一个地设置的多个薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor)17 的有源矩阵型基板。TFT17 设置于源极配线 11 与栅极配线 12 的交叉部附近,具有与源极配线 11 连接的源极电极 31、与栅极配线 12 连接的栅极电极 32 和隔着半导体层 34 与源极电极 31 连接的漏极电极 33。此外,TFT 基板以子像素为单位地具有用于对液晶层施加一定电压的由子像素电极 21 和共用电极 22 构成的一对梳型电极(第一电极和第二电极)。

[0058] 漏极电极 33 沿栅极配线 12 在行方向上延伸,并且进一步向子像素的中央延伸,与在子像素的中央具有大范围的面积的 Cs 电极 35 连接。漏极电极 33,经由在配置在漏极电极 33 和 Cs 电极 35 上的绝缘膜内设置的接点部 41,与子像素电极 21 连接。

[0059] TFT 基板具有与栅极配线 12 平行地延伸且沿 Cs 电极 35 与 Cs 电极 35 重叠的 Cs 配线 13。Cs 电极 35 与 Cs 配线 13 隔着绝缘膜被配置于不同的层。

[0060] 源极配线 11 与源极驱动器连接,经由 TFT17 对子像素电极 21 施加作为从源极驱动器供给的图像信号的源极电压。栅极配线 12 与栅极驱动器连接,对 TFT17 施加作为从栅极驱动器以规定的定时脉冲地供给的扫描信号的栅极电压。对共用电极 22 施加以一定电

压维持的共用电压。

[0061] 图 2 和图 3 是实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图。图 2 表示对液晶层内无电压施加的状态的液晶分子的取向,图 3 表示对液晶层内施加电压的状态的液晶分子的取向。如图 2 和图 3 所示,实施方式 1 的液晶显示装置具有液晶显示面板,该液晶显示面板具有由 TFT 基板 50 和相对基板 60 构成的一对基板,且在 TFT 基板 50 与相对基板 60 之间具有液晶层 40。

[0062] TFT 基板 50 以具有玻璃、树脂等的透光性的透明基板 51 为主体,在透明基板 51 的液晶层 40 侧的面上,隔着绝缘膜 54 在相互不同的层各自具有空出一定间隔地交替配置子像素电极 21 和共用电极 22 的结构。另外,透明基板 51 的液晶层 40 和相反一侧的表面上具有第一偏光板 53。

[0063] 靠近液晶层 40 的子像素电极 21 与共用电极 22 的组合是子像素电极的梳齿部 21a 与共用电极的梳齿部 22a 的组合,各自的梳齿部隔着一定间隔交替配置。通过在子像素电极的梳齿部 21a 与共用电极的梳齿部 22a 之间形成的电场,来控制液晶层 40 内的液晶分子 4 的取向性。

[0064] 在 TFT 基板 50 的与液晶层 40 相接的面形成有垂直取向膜 52。通过垂直取向膜 52,能够使液晶分子 4 的初期取向相对 TFT 基板 50 面垂直取向。作为垂直取向膜 52 的材料,例如能够举出聚酰亚胺等的树脂。

[0065] 如图 2 所示,在各电极的电位为 0 的无电压施加时,液晶层 40 内的液晶分子 4,显示垂直取向性,即相对 TFT 基板 50 面垂直的取向性。更加具体地说,棒状的液晶分子 4 的各自的长轴朝向相对基板面垂直的方向。

[0066] 如图 3 所示,当通过将子像素电极 21 的电位设为 V,共用电极 22 的电位设为 0 而在子像素电极 21 与共用电极 22 之间形成电场时,沿着在这些电极之间形成的拱状的横电场,液晶分子 4 的取向性发生变化。而且,这样地受到电场的影响的液晶分子 4 群,显示以子像素电极 21 与共用电极 22 之间的中间区域为中心地具有对称性的弯曲状取向。不过,从图 3 可知,位于子像素电极 21 和共用电极 22 的正上方的液晶分子 4,由于难以受到电场的变化的影响,因此维持垂直取向。此外,距各电极 21、22 最远的位于各电极 21、22 间的中间的液晶分子 4 也维持垂直取向。

[0067] 对更加远离子像素电极 21 和共用电极 22 的液晶层 40 的子像素电极 21 和共用电极 22 的组合进行详述。该组合是子像素电极的延伸部 21b 与共用电极的延伸部 22b 的组合,各自的延伸部 21b、22b 空出一定间隔地交替配置。子像素电极的梳齿部 21a 与子像素电极的延伸部 21b 经由在绝缘膜 54 内形成的连接孔相互连接。此外,共用电极的梳齿部 22a 与共用电极的延伸部 22b 经由绝缘膜 54 内形成的连接孔相互连接。

[0068] 因此,子像素电极的梳齿部 21a 与子像素电极的延伸部 21b 为相同电位 (V),共用电极的梳齿部 22a 与共用电极的延伸部 22b 为相同电位 (0)。

[0069] 共用电极的延伸部 22b,配置为沿子像素电极的梳齿部 21a 与子像素电极的梳齿部 21a 重叠。另外,子像素电极的梳齿部 21a 与共用电极的延伸部 22b 隔着绝缘膜 54 配置于相互不同的层,且具有相互不同的电位,由此在子像素电极的梳齿部 21a 与共用电极的延伸部 22b 之间,形成一定量的静电电容。

[0070] 子像素电极的延伸部 21b,配置为沿共用电极的梳齿部 22a 与共用电极的梳齿部

22a 重叠。此外,共用电极的梳齿部 22a 与子像素电极的延伸部 21b,隔着绝缘膜 54 配置于相互不同的层,且具有相互不同的电位,所以在子像素电极的梳齿部 21a 与共用电极的延伸部 22b 之间,形成一定量的静电电容。

[0071] 由于这些的静电电容,因此子像素电极的梳齿部 21a 的电位稳定。

[0072] 在图 1 中表示有漏极电极 33 的延伸部、Cs 配线 13 和 Cs 电极 35,但根据实施方式 1,因为能够根据需要除去用于形成辅助电容的漏极电极 33 的延伸部、Cs 配线 13 和 Cs 电极 35 的一部分或全部,所以开口率提高。

[0073] 图 4 是进一步详细地表示实施方式 1 的液晶显示装置的电极结构的截面示意图。如图 4 所示,在子像素电极的梳齿部 21a 与共用电极的延伸部 22b 中,子像素电极的梳齿部 21a 更宽,在共用电极的梳齿部 22a 与子像素电极的延伸部 21b 中,共用电极的梳齿部 22a 更宽。即,更加靠近液晶层 40 的一侧的电极的宽度大于更加远离液晶层 40 的一侧的电极的宽度。如图 4 所示,当将更加靠近液晶层 40 的一侧的电极的宽度设为 $W1$,更加远离液晶层 40 的一侧的电极的宽度设为 $W2$ 时,满足 $W1 > W2$ 的关系。

[0074] 以下,对于优选 $W1 > W2$ 的关系的理由进行说明。图 5 是表示使 $W1$ 与 $W2$ 的比不同时的透过率的变动的附图。此外,图 5 是当将子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 的宽度设为 L ,将子像素电极的梳齿部 21a 与共用电极的梳齿部 22a 的间隔设为 S 时在 $L/S = 3/8$ 的条件下计算出的结果。在透过率的计算中使用 LCDMaster (LCD 模拟和仿真软件的名称,SHINTEK 株式会社制)。

[0075] 如图 5 所示,在 $W2/W1$ 大于 1 的情况下,即在当满足 $W1 \leq W2$ 的关系的情况,随着 $W1$ 的值与 $W2$ 的值的差变大,透过率降低。另一方面,在 $W2/W1$ 小于 1 的情况下,即在满足 $W1 > W2$ 的关系的情况下,透过率不受 $W1$ 的值与 $W2$ 的值的差的影响。根据该情况,可以说从透过率的观点出发优选 $W1 > W2$ 。

[0076] 图 6 是表示使 $W1$ 与 $W2$ 的比不同时的辅助电容的变动的附图。如图 6 所示,可知随着与 $W1$ 相比 $W2$ 的值变大,辅助电容 (pF/m) 有增加的倾向。为了削减 Cs 配线的面积,提高开口率,必需一定以上的电容,但在这次的情况下当确保 3000 (pF/m) 以上时,能够大幅地减少开口率的降低。因此,从确保辅助电容的观点出发,优选 $W2/W1$ 超过 0.5,即 $W2$ 的值大于 $W1$ 的值的一半。

[0077] 总结以上, $W1$ 和 $W2$ 满足 $W1/2 \leq W2 < W1$ 的关系。

[0078] 相对基板 60 以具有玻璃、树脂等的透光性的透明基板 61 为主体,在透明基板 61 的与液晶层 40 相反的一侧的面上具有第二偏光板 63。第一偏光板 53 的透过轴和第二偏光板 63 的透过轴是所谓正交尼科尔的关系。此外,第一偏光板 53 的透过轴和第二偏光板 63 的透过轴,具有相对子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 的延伸方向呈大致 45° 的角度。

[0079] 在实施方式 1 中,通过在 TFT 基板 50 或相对基板 60 设置彩色滤光片,能够进行彩色显示。彩色滤光片例如由红、绿和蓝的 3 种颜色构成,通过使 1 种颜色的彩色滤光片对应一个子像素,能够个别地驱动各种颜色,能够以红、绿和蓝为一组的子像素为单位地得到所希望的颜色。另外,作为彩色滤光片的颜色,可以不一定是这些颜色,也可以由 4 种颜色以上的彩色滤光片构成一组子像素。另外,在各种颜色的彩色滤光片间可以配置黑色的黑矩阵 (BM),由此能够防止混色和漏光。

[0080] 在相对基板 60 的与液晶层 40 相接的面形成垂直取向膜 62。通过垂直取向膜 62，能够使液晶分子 4 的初期取向相对于相对基板 60 面垂直取向。

[0081] TFT 基板 50 和相对基板 60，隔着树脂等的柱状间隔物等，通过沿显示区域的外周涂敷的密封剂相互贴合。

[0082] 以下，对于在实施方式 1 的液晶显示装置的 TFT 基板形成电极和配线的工序，使用平面示意图依次说明。图 7～图 10 是表示在实施方式 1 的液晶显示装置的 TFT 基板的电极和配线的各制造阶段的平面示意图。

[0083] 首先，如图 7 所示，作为栅极配线 12，以各自在行方向直线状地延伸且相互平行的方式设置有多个配线。此外，作为用于形成保持电容的 Cs 配线 13，在成为各栅极配线 12 的间隙的位置，以在行方向直线状地延伸且与栅极配线 12 平行的方式设置配线。此外，从栅极配线 12 的一部分开始使作为 TFT 的栅极电极 32 的配线延伸。并且，在含有栅极配线 12 和 Cs 配线 13 的整体上设置栅极绝缘膜之后，在与栅极电极 32 重叠的位置隔着栅极绝缘膜设置半导体层 34。

[0084] 接着，如图 8 所示，作为源极配线 11，以各自在列方向直线状地延伸且以子像素为单位呈< 字（旋转 90 度的 V 字）状，此外相互平行的方式设置有多个配线。由此，各源极配线 11 作为显示区域整体来看具有锯齿形状。此外，各源极配线 11 设置为与栅极配线 12 和 Cs 配线 13 隔着绝缘膜相互交叉。

[0085] 此外，形成 TFT 的源极电极 31 和漏极电极 33，并且使漏极电极 33 沿栅极配线 12 延伸，并进一步地使漏极电极 33 延伸至子像素的中央。此外，隔着绝缘膜，在与 Cs 配线 13 重叠的位置，沿 Cs 配线 13 进一步引伸漏极电极 33 设置直线状的部位（以下也称为 Cs 电极 35。）。由此，在 Cs 配线 13 与 Cs 电极 35 之间形成一定量的保持电容，子像素电极的电位被稳定地保持。并且，使漏极电极 33 从 Cs 电极 35 向相邻的行的栅极配线 11 延伸至相邻的行的栅极配线 11 的附近。另外，在此后的工序中，漏极电极 33 与子像素电极连接，由从漏极电极 33 延伸至子像素的中央的部位，和从 Cs 电极 35 延伸至相邻的行的栅极配线 12 的附近的部位，构成子像素电极的延伸部 21b。

[0086] 另外，在源极配线 11 与子像素电极的延伸部 21b 之间形成与源极配线 11 和子像素电极的延伸部 21b 平行的电极。与上述源极配线 11 和上述子像素电极的延伸部 21b 平行的电极，在此后的工序中与共用电极连接，构成共用电极 22b 的延伸部。

[0087] 如图 8 所示，子像素电极的延伸部 21b 和共用电极的延伸部 22b 形成于相同的层且相互空着一定间隔交替地配置。

[0088] 在实施方式 1 中，子像素电极的延伸部 21b 和共用电极的延伸部 22b，是在与此后的工序中形成的子像素电极的梳齿部 21a 或共用电极的梳齿部 22a 之间形成辅助电容的部位，子像素电极的延伸部 21b 和共用电极的延伸部 22b 的长度，根据必需的辅助电容的大小，能够各自适当调节。

[0089] 接着，在包括子像素电极的延伸部 21b 和共用电极的延伸部 22b 的整体上设置绝缘膜，如图 9 所示，在子像素电极的延伸部 21b 的前端附近设置 2 个接点部（第一接点部）41。这 2 个接点部 41 任何一个都是为了连接漏极电极 33 与子像素电极 21 而在形成在这些电极之间的绝缘膜内设置的部位，由此，TFT17 经由漏极电极 33 和各接点部 41 与子像素电极 21 连接，通过因扫描信号的输入而在一定期间成为导通状态的 TFT17，图像信号从

源极配线 11 以规定的定时被供给到像素电极 21。

[0090] 此外,如图 9 所示,在共用电极的延伸部 22b 的前端附近也设置 2 个接点部(第二的连接部)42。这 2 个接点部 42 的任何一个都是为了连接共用电极的延伸部 22b 与在后面的工序中形成的共用电极,而在形成在这些电极之间的绝缘膜内设置的部位。

[0091] 作为绝缘膜的材料,例如能够举出氮化硅、氧化硅等的无机材料、丙烯酸树脂等的有机材料,作为厚度,从形成辅助电容的观点出发优选 $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ 。

[0092] 接着,在绝缘膜上,如图 10 所示地设置子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a。子像素电极的梳齿部 21a 由从与第一接点部 41 重叠的位置向相邻的行的栅极配线 12 延伸的 2 根梳齿状部位构成。

[0093] 共用电极 22,在隔着绝缘膜与源极配线 11 和栅极配线 12 不同的层,以与源极配线 11 和栅极配线 12 各自重叠的方式设置。由此,共用电极 22,作为显示区域全体来看,构成与组合源极配线 11 和栅极配线 12 的形状对应矩阵形状。

[0094] 并且,从矩阵形状的一部分,设置平面地延伸而形成的共用电极的梳齿部 22a。共用电极的梳齿部 22a 经由第二接点部 42,与共用电极的延伸部 22b 电连接。

[0095] 子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 的任何一个都以子像素为单位呈 $\angle$ 字(旋转 90 度的 V 字)状,且相互平行的方式设置。另外,子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 以隔着一定的间隔相互交替啮合的方式配置。另外,子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 设置为与源极配线 11 平行。

[0096] 作为子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 的宽度 W1,优选设定为 $1 \sim 6 \mu\text{m}$,更加优选 $2.5 \sim 4.0 \mu\text{m}$ 。

[0097] 作为子像素电极的延伸部 21b 和共用电极的延伸部 22b 的宽度 W2,小于子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 的宽度,优选设定为 $1.0 \sim 5.5 \mu\text{m}$ 。更加优选 $1.5 \sim 3.5 \mu\text{m}$ 。

[0098] 由此,充分满足 $W1/2 \leq W2 < W1$ 的关系。

[0099] 作为子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 的间隔的大小,优选 $2.5 \sim 20.0 \mu\text{m}$,更加优选 $4.0 \sim 12.0 \mu\text{m}$ 。

[0100] 作为子像素电极 21 和共用电极 22 的材料,例如能够举出 IT0(Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物)、铟锌氧化物 (IZO:Indium ZincOxide) 等的金属酸化物,或者铝、铬等的金属,但从提高透过率的观点出发,优选具有透光性的金属酸化物。

[0101] 作为栅极配线 12、源极配线 11、Cs 配线 13、Cs 电极 35 和构成 TFT17 的栅极电极 32、源极电极 31 和漏极电极 33 的材料,能够举出钽、钨、钛、铝、铬、铜等的金属。

[0102] 因为成为一对的子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 配置于相同的层,所以通过使用相同材料使制造工序简单化。

[0103] 此外,因为子像素电极的延伸部 21b 和共用电极的延伸部 22b 配置于相同的层,所以通过使用相同材料使制造工序简单化。

[0104] 这样,得到具有如图 1 所示那样的基本构成 TFT 基板。其中,图 1 与图 10 的结构相同。

[0105] 在图 1 中,子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 各自具有以 Cs 配线 13 为对称轴的对称的构造,显示 $\angle$ 字(旋转 90 度的 V 字)形状,但在实施方式 1 中,子像素

电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a, 如图 11 和图 12 所示, 可以使用在相对栅极配线 12 的延伸方向倾斜的方向上呈直线状的形状, 在这种情况下, 源极配线 11, 也另外必需与像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 的形状相对应地, 在相对于栅极配线 12 的延伸方向倾斜的方向上延伸。并且在该情况下, 子像素电极的延伸部 21b 和共用电极的延伸部 22b, 也另外必需与子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 的形状相对应地, 在相对于栅极配线 12 的延伸方向倾斜的方向上延伸。

[0106] 另外, 在实施方式 1 中, 子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a, 图 13 所示, 也可以使用如在相对于栅极配线 12 的延伸方向正交的方向上呈直线状的形状, 此时, 源极配线 11 也另外必需与子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 的形状相对应地, 在相对于栅极配线 12 的延伸方向正交的方向上延伸。并且, 在该情况下, 子像素电极的延伸部 21b 和共用电极的延伸部 22b 也另外需要与子像素电极的梳齿部 21a 和共用电极的梳齿部 22a 的形状相对应地, 在相对于栅极配线 12 的延伸方向倾斜的方向上延伸。

[0107] 这样, 图 11 是表示实施方式 1 的液晶显示装置的变形例 1 的平面示意图, 图 12 是表示实施方式 1 的液晶显示装置的变形例 2 的平面示意图, 图 13 是表示实施方式 1 的液晶显示装置的变形例 3 的平面示意图。

[0108] 实施方式 2

[0109] 图 16 是表示实施方式 2 的液晶显示装置的结构截面示意图。如图 16 所示, 实施方式 2 的液晶显示装置包括具有液晶层 40 和夹持液晶层 40 的一对基板 50、60 的液晶显示面板, 一对基板的一个是 TFT 基板 50, 另一个是相对基板 60。

[0110] 实施方式 2 的液晶显示装置在以下方面与实施方式 1 不同。本实施方式的液晶显示装置在相对基板 60 侧具有相对电极 71。如图 16 所示, 相对基板 60 含有透明基板 61, 在透明基板 61 的液晶层 40 侧的主面上依次积层有相对电极 71、介电体层 (绝缘层) 72 和垂直取向膜 62。此外, 在相对电极 71 与透明基板 61 之间可以设置黑矩阵 (BM) 和 / 或彩色滤光片。

[0111] 相对电极 71 由 ITO、IZO 等的透明导电膜形成。相对电极 71 和介电体层 72 以各自至少覆盖全显示区域的方式无缝隙地形成。相对电极 71 对各子像素施加共用的规定电位。

[0112] 介电体层 72 由透明的绝缘材料形成。具体来讲, 由氮化硅无机膜绝缘、丙烯酸树脂等的有机绝缘膜等形成。

[0113] TFT 基板 50 含有透明基板 51, 在 TFT 基板 50 与实施方式 1 同样地设置有子像素电极 21、共用电极 22、绝缘膜 54 和垂直取向膜 52。另外, 在 TFT 基板 50、相对基板 60 的外主面上配置有第一偏光板 53 和第二偏光板 63。

[0114] 另外, 除黑显示时之外, 在子像素电极 21 与共用电极 22 和相对电极 71 之间施加不同的电压。共用电极 22 和相对电极 71 可以接地, 在共用电极 22 和相对电极 71 中, 可以施加相同大小和极性的电压, 也可以施加相互不同的大小和极性的电压。

[0115] 通过本实施方式的液晶显示装置, 能够与实施方式 1 同样地提高开口率。另外, 通过形成相对电极 71, 能够提高应答速度。

[0116] 此外, 本申请以 2009 年 8 月 24 日提出的日本国专利申请 2009-193030 号和 2010 年 1 月 13 日提出的日本国专利申请 2010-005109 号为基础, 主张基于巴黎条约过渡国的法

规的优先权。该申请的内容,其整体参照援引于本申请中。

- [0117] 符号说明
- [0118] 4 :液晶分子
- [0119] 11 :源极配线
- [0120] 12 :栅极配线
- [0121] 13 :Cs 配线
- [0122] 17 :TFT(薄膜晶体管)
- [0123] 21 :子像素电极
- [0124] 21a :子像素电极的梳齿部
- [0125] 21b :子像素电极的延伸部
- [0126] 22 :共用电极
- [0127] 22a :共用电极的梳齿部
- [0128] 22b :共用电极的延伸部
- [0129] 31 :源极电极
- [0130] 32 :栅极电极
- [0131] 33 :漏极电极
- [0132] 34 :半导体层
- [0133] 35 :Cs 电极
- [0134] 40 :液晶层
- [0135] 41 :第一接点部
- [0136] 42 :第二接点部
- [0137] 50 :TFT 基板
- [0138] 51 :透明基板 (TFT 基板侧)
- [0139] 52 :垂直取向膜 (TFT 基板侧)
- [0140] 53 :第一偏光板 (TFT 基板侧)
- [0141] 54 :绝缘膜
- [0142] 60 :相对基板
- [0143] 61 :透明基板 (相对基板侧)
- [0144] 62 :垂直取向膜 (相对基板侧)
- [0145] 63 :第二偏光板 (相对基板侧)
- [0146] 71 :相对电极
- [0147] 72 :介电体层
- [0148] 104 :液晶分子
- [0149] 140 :液晶层
- [0150] 150、160 :基板
- [0151] 121 :子像素电极
- [0152] 122 :共用电极
- [0153] 141 :接点部
- [0154] 151、161 :透明基板

[0155] 152、162 :垂直取向膜

[0156] 153、163 :偏光板

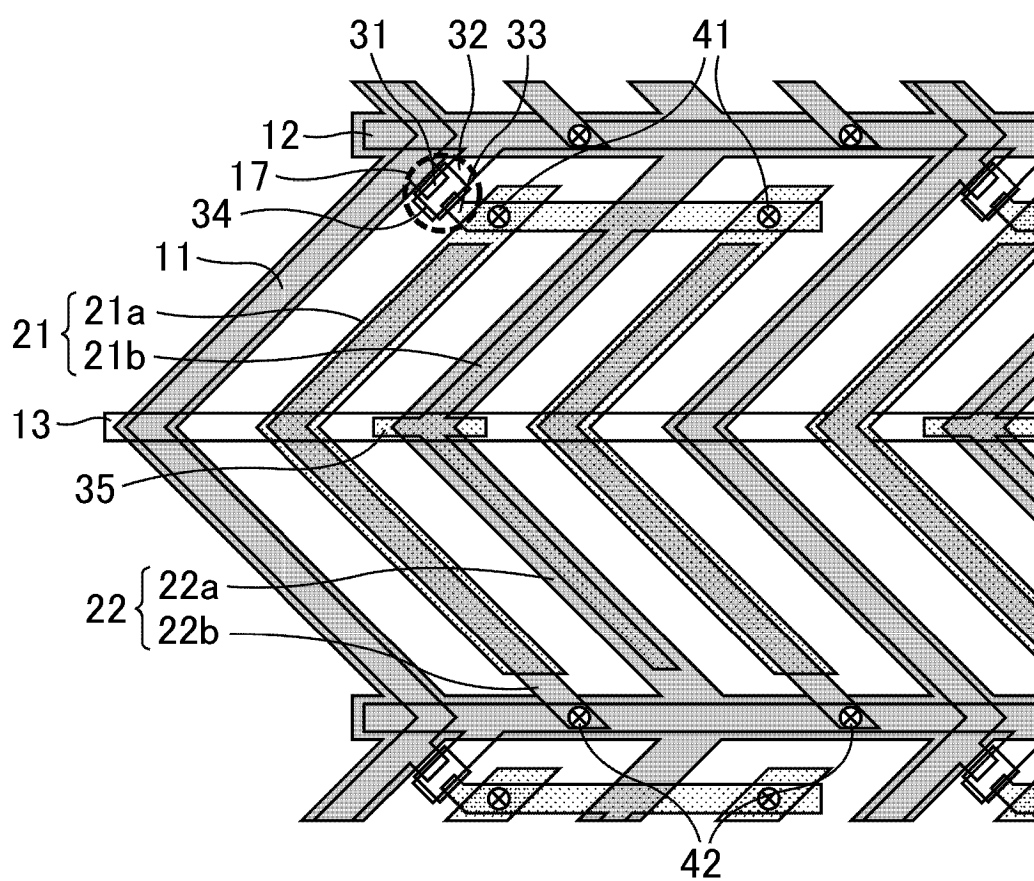


图 1

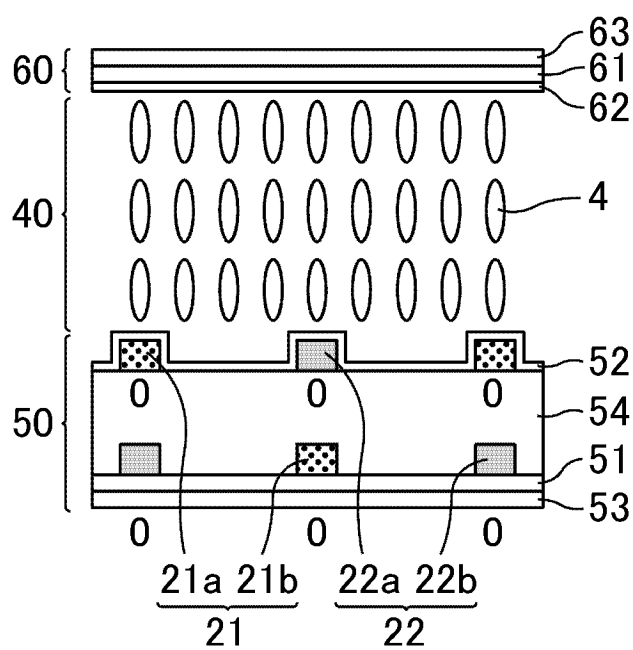


图 2

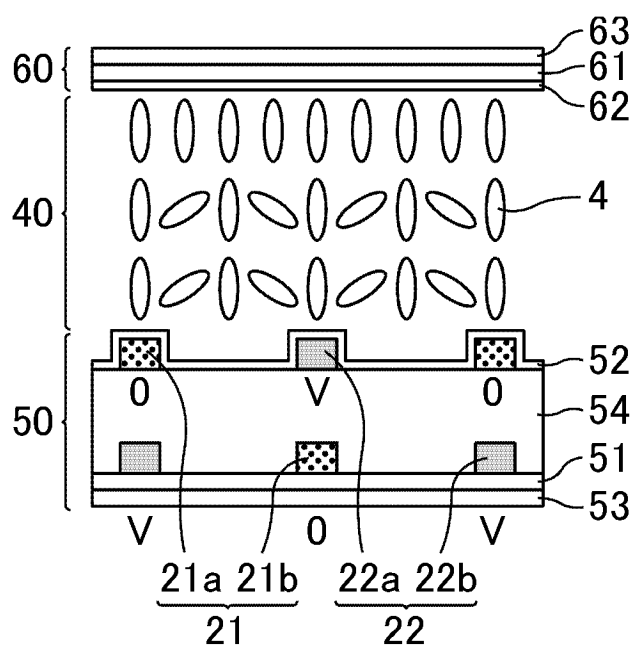


图 3

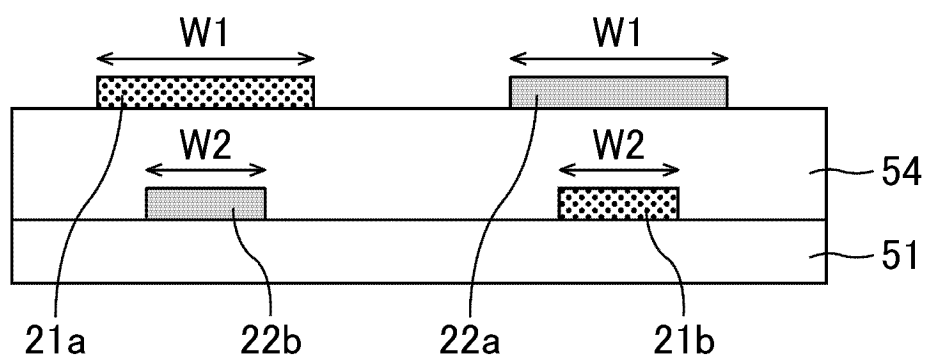


图 4

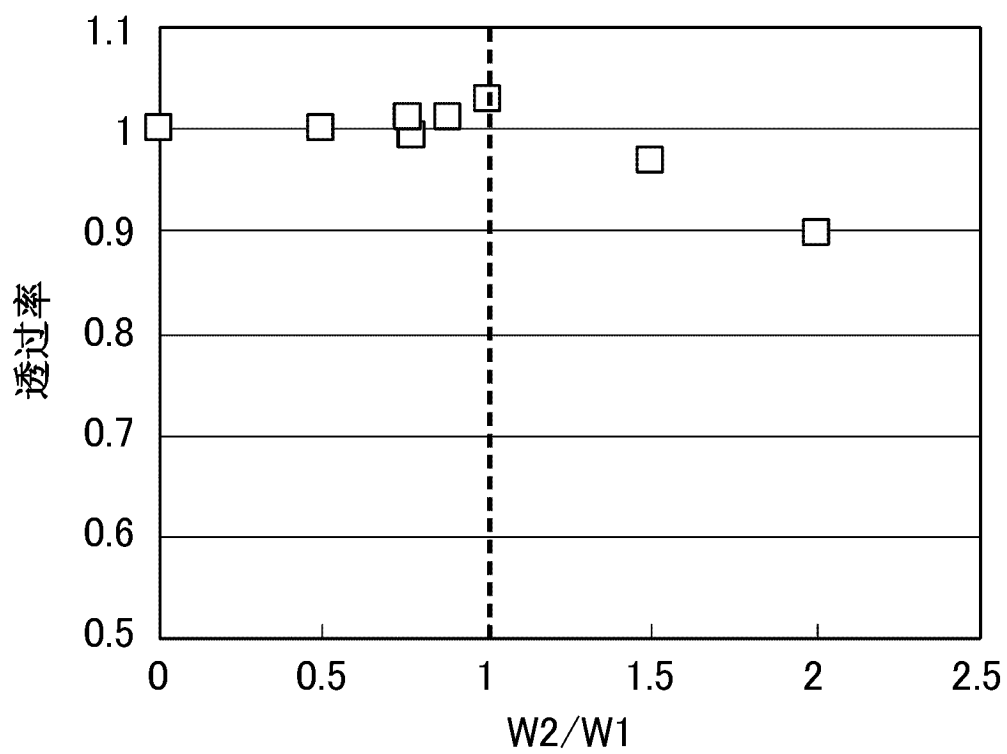


图 5

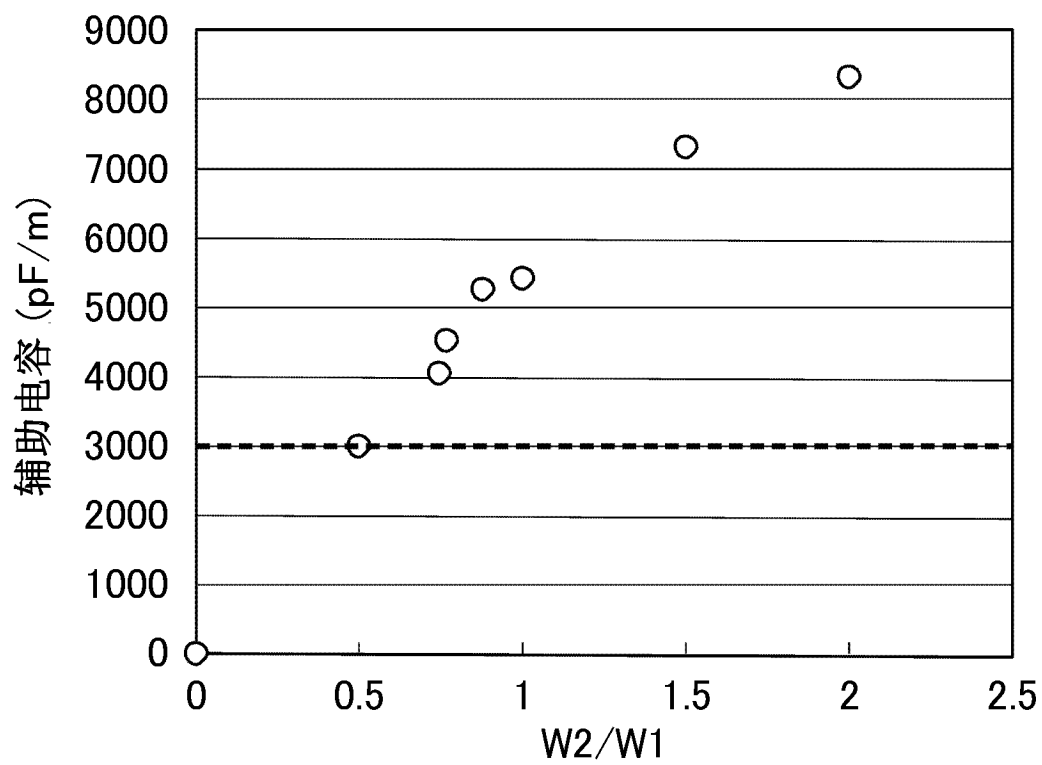


图 6

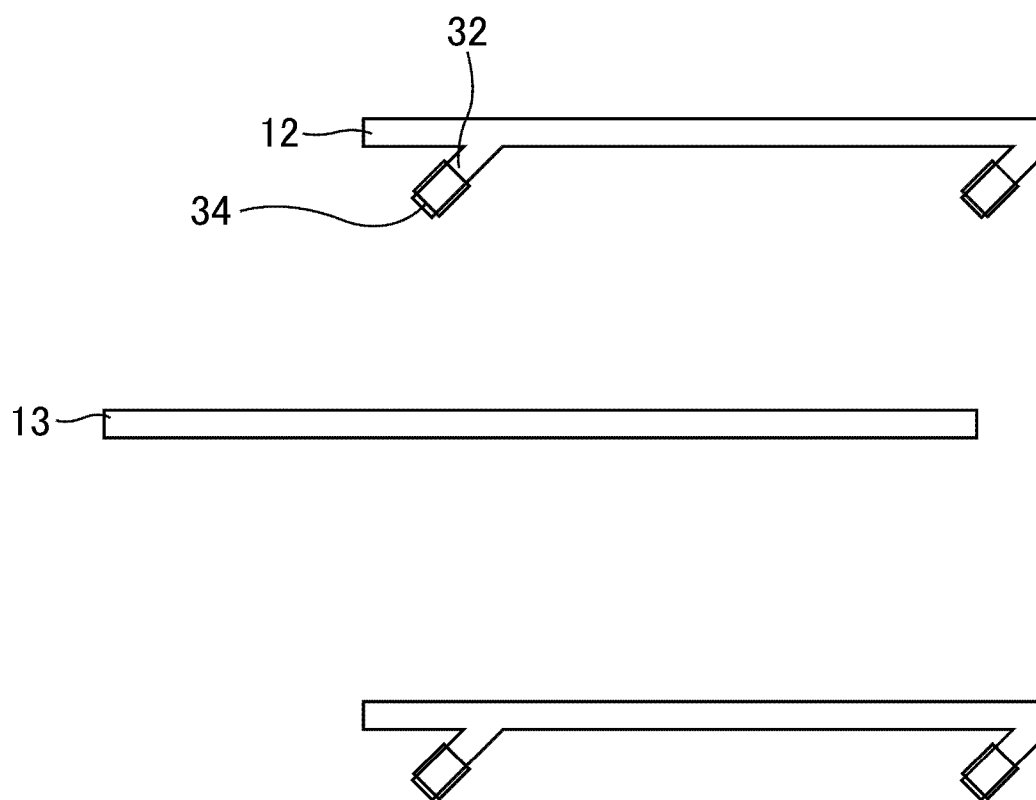


图 7

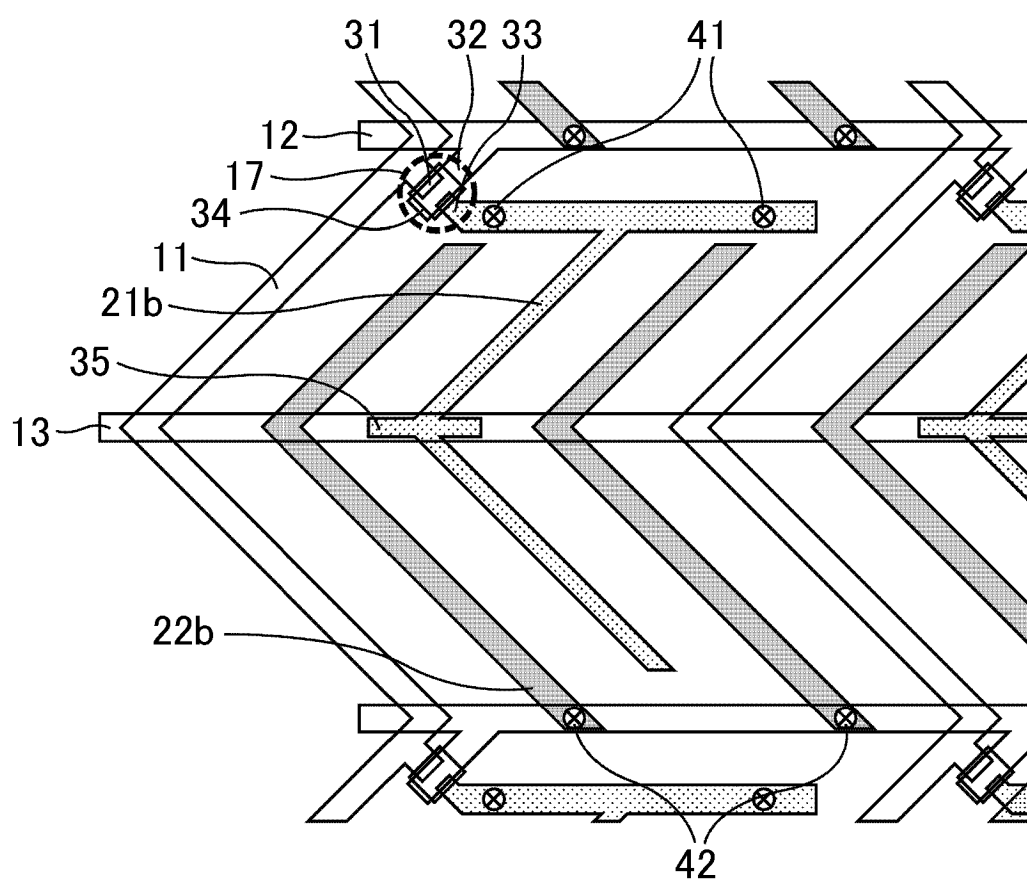


图 9

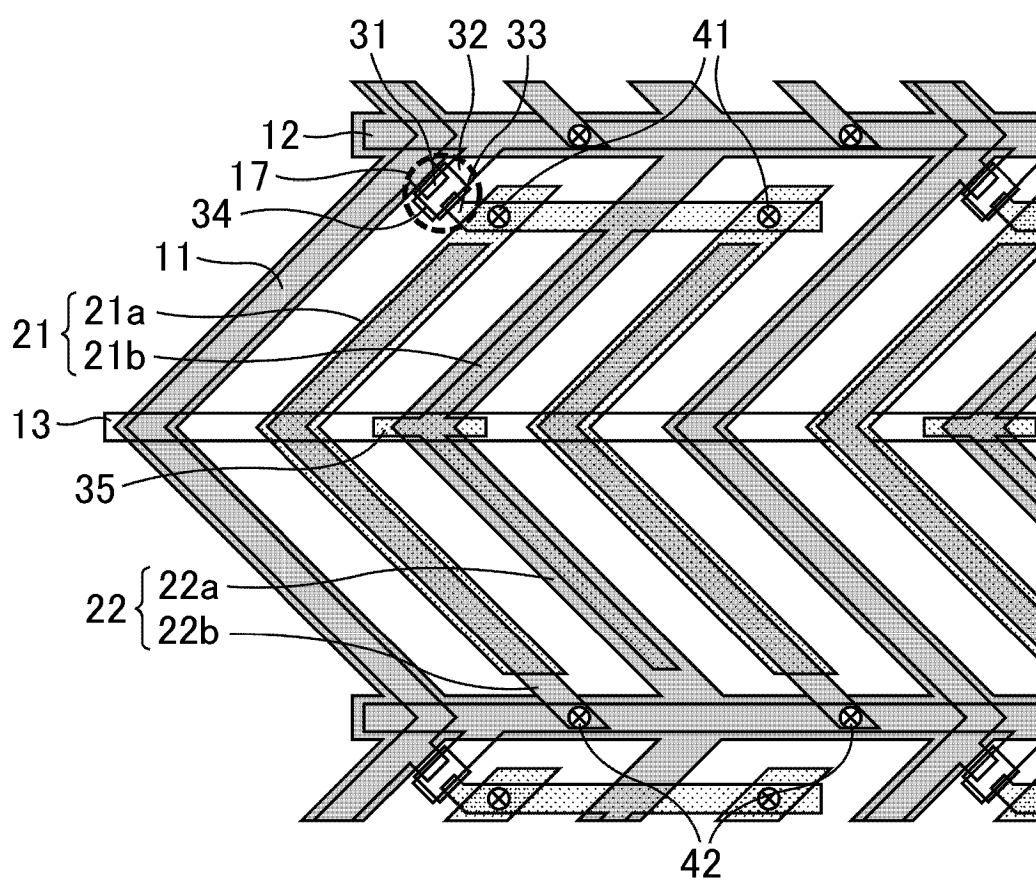


图 10

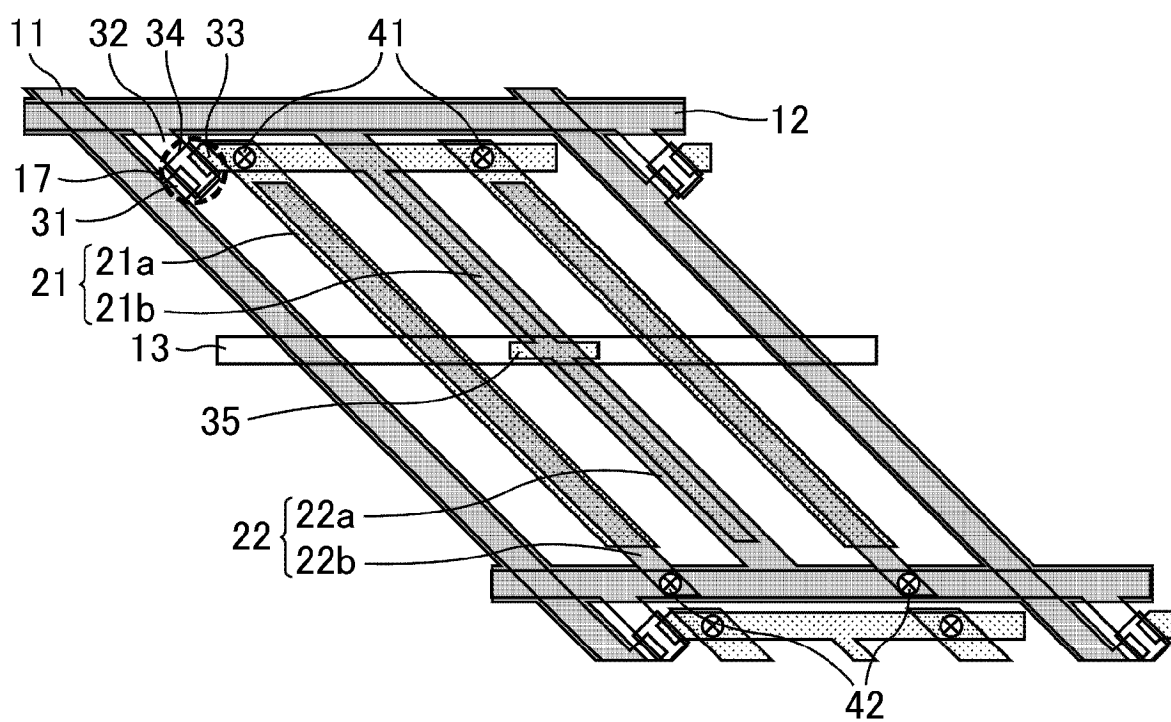


图 11

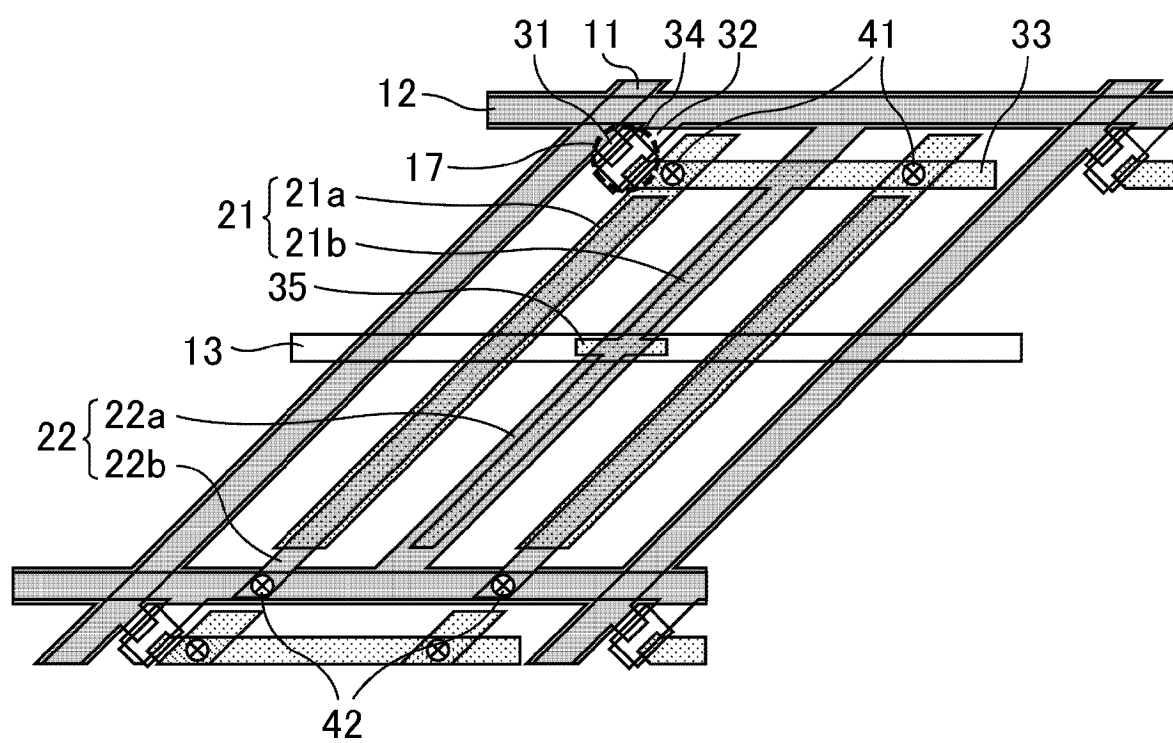


图 12

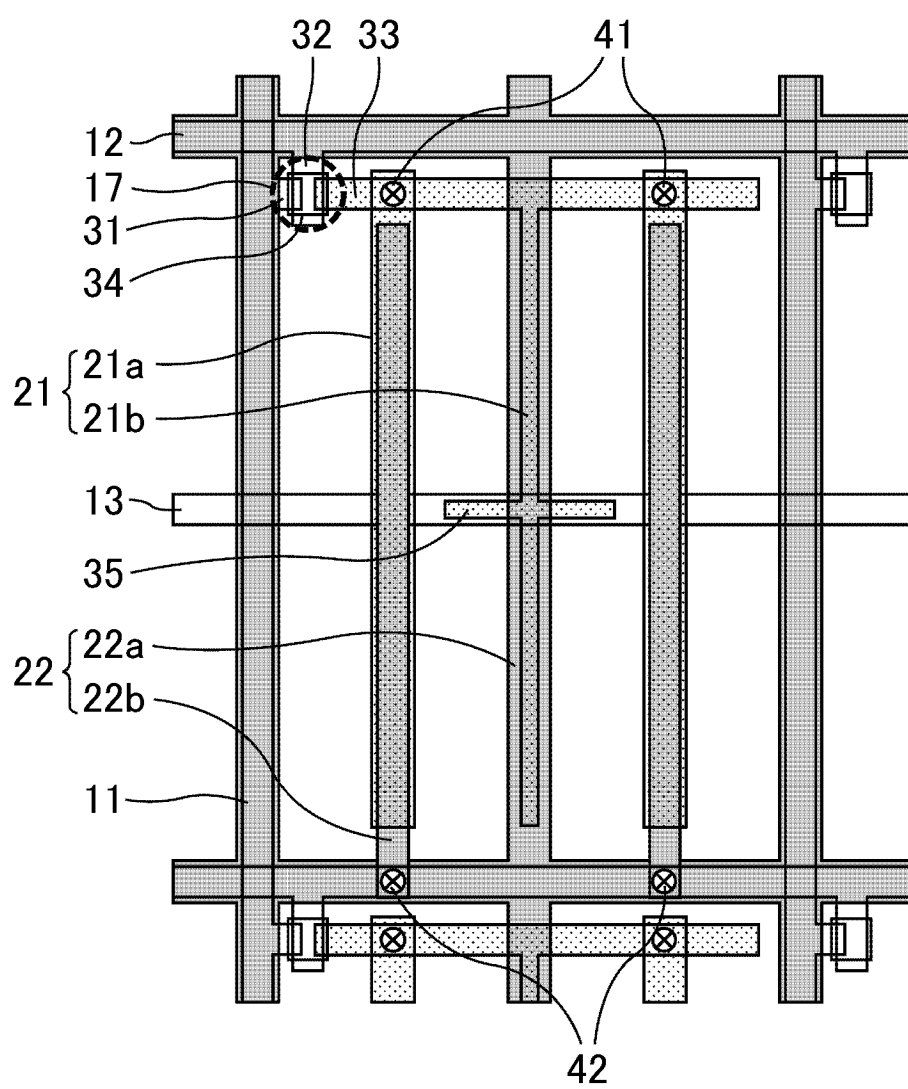


图 13

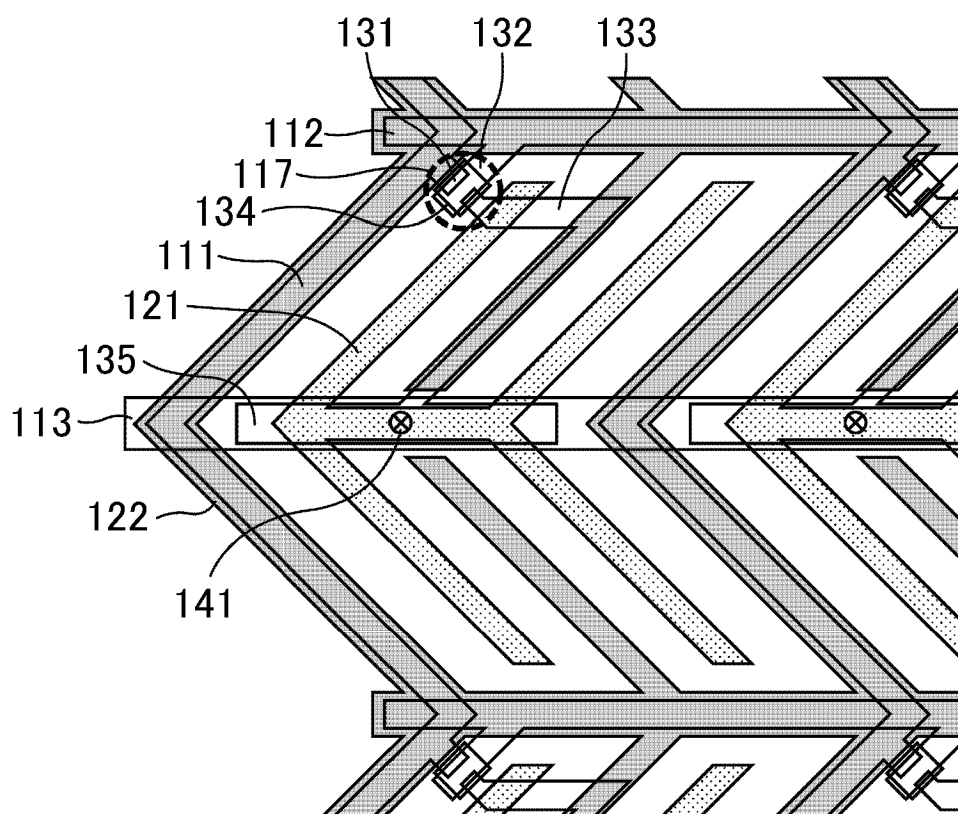


图 14

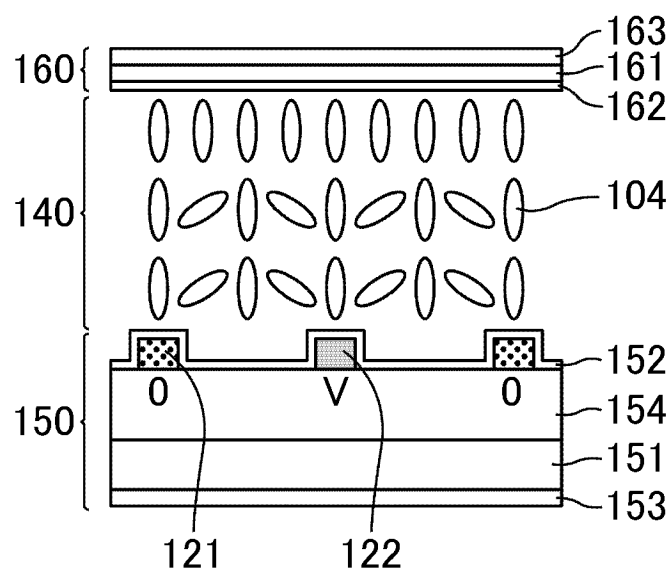


图 15

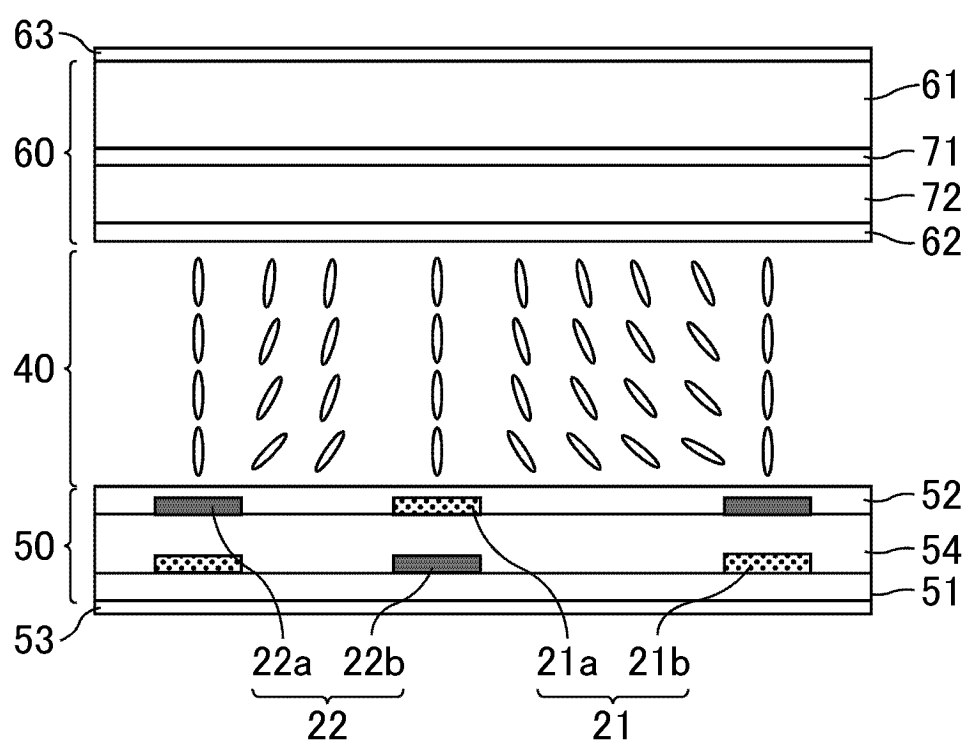


图 16

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102472936A	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN201080034569.X	申请日	2010-03-08
[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	樱井猛久 村田充弘 大竹忠 石原将市 神崎修一 久田祐子		
发明人	樱井猛久 村田充弘 大竹忠 石原将市 神崎修一 久田祐子		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F1/134363		
优先权	2010005109 2010-01-13 JP 2009193030 2009-08-24 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供开口率提高了的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置，其特征在于，包括：相互相对配置的一对基板；和被夹持于上述一对基板间的液晶层，上述液晶层含有具有正的介电常数各向异性的液晶分子，上述液晶分子在无电压施加的状态下在相对上述一对基板的表面垂直的方向上取向，在上述一对基板的任意一个中，具有相互的梳齿部空出一定间隔地交替啮合的第一电极和第二电极，上述第一电极，在隔着绝缘膜与形成有与上述第二电极的梳齿部啮合的部位的层不同的层，具有延伸部，上述第一电极的延伸部，配置在比上述第二电极的梳齿部更加远离液晶层的位置，且沿上述第二电极的梳齿部与上述第二电极的梳齿部重叠。

