



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102004360 A

(43) 申请公布日 2011.04.06

(21) 申请号 201010266198.X

(22) 申请日 2010.08.26

(30) 优先权数据

202330/09 2009.09.02 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 滝山昭雄 渡边佐智子

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 马高平

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

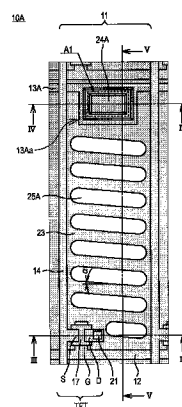
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 11 页

(54) 发明名称

液晶显示面板

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示面板，其包括：设置成彼此相对并夹持有液晶层的一对基底。这对基底中的一个包括：在显示区域中设置成矩阵状态的多个扫描线和信号线；沿显示区域的周缘部形成的公用配线；形成为至少跨越整个显示区域的层间树脂膜；以及设置成彼此相对并夹持有电极间绝缘膜的下电极和上电极。上电极在由扫描线和信号线划分出的各个像素区域中形成有多个缝口部。上电极和下电极中的一个形成为跨越整个显示区域，并电连接至公用配线而作为公用电极进行操作。在显示区域中，与扫描线平行地形成有公用线，作为公用电极进行操作的电极经由接触孔连接至公用线，并且公用线在周缘部连接至公用配线。



1. 一种液晶显示面板,包括设置成彼此相对并夹持有液晶层的一对基底,这对基底中的一个包括:

在显示区域中设置成矩阵状态的多个扫描线和信号线,

沿显示区域的周缘部形成的公用配线,

形成为至少跨越整个显示区域的层间树脂膜,以及

设置成彼此相对并夹持有电极间绝缘膜的、由透明导电材料制成的下电极和上电极,

其中,所述上电极在俯视时由显示区域中的扫描线和信号线划分出的各个像素区域中形成有多个缝口部,

上电极和下电极中的一个形成为跨越显示区域的整个表面,并且电连接至公用配线而作为公用电极进行操作,

在显示区域中,与扫描线平行地形成有公用线,上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极经由接触孔电连接至公用线,并且公用线在显示区域的周缘部电连接至公用配线。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其中,还包括:在公用线与公用电极之间、在俯视时与接触孔重叠的位置形成的至少一个中继端子,其中上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极电连接至中继端子,以经由中继端子电连接至公用线。

3. 如权利要求2所述的液晶显示面板,其中,中继端子与信号线形成在同一层。

4. 如权利要求2所述的液晶显示面板,其中,上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极与中继端子之间的连接部在俯视时不与中继端子与公用线之间的连接部重叠。

5. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其中,公用线形成为在俯视时与接触孔重叠的位置遮蔽接触孔的开口。

6. 如权利要求2所述的液晶显示面板,其中,中继端子由不透明材料制成,并形成在俯视时遮蔽接触孔的开口。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的液晶显示面板,其中,在上电极上形成有液晶分子的旋转方向彼此相反的第一缝状开口区域和第二缝状开口区域,并且公用线形成在第一缝状开口区域与第二缝状开口区域之间的分界处。

液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及水平电场型液晶显示面板,特别涉及上电极或下电极形成跨越显示区域中的所有子像素并作为公用电极进行操作的FFS(Fringe Field Switching,边缘场切换)模式的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 与CRT(阴极射线管)相比,液晶显示面板具有轻量、薄型和低电能消耗等特征,因此用于多种电子装置进行显示。液晶显示面板通过改变沿一定方向排列的液晶分子的取向以及改变液晶层中的光透射率来显示图像。液晶显示面板包括:使外部光入射到液晶层并被反射器反射再透过液晶射出的反射型;来自背光装置的入射光从液晶层透射的透射型;和具有这两种性能的半透射型。液晶显示面板中存在有单色显示型和彩色显示型。彩色显示型液晶显示面板中像素的颜色由分别具有R(红)、G(绿)、B(蓝)三原色的滤色器的子像素透射的光混合而成。

[0003] 作为向液晶显示面板的液晶层施加电场的方法,存在有垂直电场型和水平电场型。在垂直电场型液晶显示面板中,通过设置成彼此相对以夹持液晶层的一对电极向液晶分子施加大致垂直的电场。作为垂直电场型液晶显示面板,已知的有TN(Twisted Nematic,扭曲向列)模式、VA(Vertical Alignment,垂直定向)模式、MVA(Multi-domain Vertical Alignment,多区垂直定向)模式、ECB(Electrically Controlled Birefringence,电控双折射)模式等。在水平电场型液晶显示面板中,在设置成夹持有液晶层的一对基底中的一个的液晶层侧,彼此绝缘地设置有一对电极,其中向液晶分子施加大致水平的电场。作为水平电场型液晶显示面板,已知的有俯视时一对电极彼此不重叠的IPS(In-Plane Switching,面内切换)模式和一对电极彼此重叠的FFS模式。由于水平电场型液晶显示面板具有能够获得宽视角的优点,因此近年得到广泛应用。

[0004] 由于IPS模式液晶显示面板中的一对电极设置在同一层中,所以存在位于像素电极上侧的液晶分子得不到充分驱动以及孔径比低和透射率低的问题。因此,开放了JP-A-2009-036800(专利文献1)和JP-A-2008-180928(专利文献2)所公开的FFS模式的液晶显示面板。在专利文献1所公开的FFS模式液晶显示面板中,下电极作为公用电极进行操作,而公用电极形成为在各子像素中分开。公用线与连接至像素电极驱动用TFT(thin film transistor,薄膜晶体管)的栅电极的扫描线平行地形成在同一层中,使得公用电极与公用线发生部分重叠,从而相对于各子像素进行公用电极的配线。

[0005] 如上所述,专利文献1所公开的FFS模式液晶显示面板中的公用电极与公用线重叠,因此发生落差而影响上电极,结果液晶分子的定向在对应于落差的部分发生错乱。因此,在专利文献2所公开的液晶显示面板中,在TFT和下电极上形成也称作平整化膜的层间树脂膜,在该层间树脂膜上形成作为像素电极进行操作的下电极,再依次形成电极间绝缘膜和作为公用电极进行操作的上电极。公用电极形成为跨越显示区域中的所有子像素,与专利文献1所公开的液晶显示面板相比,该液晶显示面板具有孔径比更高和对比度更高的

特征。

[0006] 如专利文献 2 的图 3 和图 5 所示,形成为跨越显示区域中所有子像素的作为公用电极的上电极在形成于显示区域边缘的非显示区域中,通过接触孔连接至公用配线。现有技术的 FFS 模式液晶显示面板的作为公用电极的上电极只在非显示区域中连接至公用配线。另一方面,由于在上电极在各子像素中形成有缝状开口,所以随着形成上电极的透明导电材料的高电阻系数,作为公用电极的电阻增大。因此,当 FFS 模式液晶显示面板大型化时,由于作为公用电极的上电极的高电阻系数而使公用电极的电位变得不稳定,导致例如闪烁和串扰等特性不良。这些问题在将下电极作为公用电极进行操作的类型的 FFS 模式液晶显示面板中也是存在的。

发明内容

[0007] 因此,希望提供一种 FFS 模式的液晶显示面板,其通过降低形成为跨越显示区域中所有子像素的公用电极的电阻,来获得难以发生闪烁和串扰等问题的良好显示质量。

[0008] 根据本发明一实施例,提供了一种液晶显示面板,其包括设置成彼此相对并夹持有液晶层的一对基底。这对基底中的一个包括:在显示区域中设置成矩阵状态的多个扫描线和信号线;沿显示区域的周缘部形成的公用配线;形成为至少跨越整个显示区域的层间树脂膜;以及设置成彼此相对并夹持有电极间绝缘膜的、由透明导电材料制成的下电极和上电极。所述上电极在俯视时由显示区域中的扫描线和信号线划分出的各个像素区域中形成有多个缝口部。上电极和下电极中的一个形成为跨越显示区域的整个表面,并且电连接至公用配线而作为公用电极进行操作。在显示区域中,与扫描线平行地形成有公用线,上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极经由接触孔电连接至公用线,并且公用线在显示区域的周缘部电连接至公用配线。

[0009] 存在有这样的 FFS 模式液晶显示面板,其中上电极和下电极中的一个形成为跨越显示区域中的所有子像素,并作为公用电极进行操作。在现有技术的具有这种结构的液晶显示面板中,公用电极只在非显示区域中电连接至公用配线。因此,在具有宽显示区域的中型到大型液晶显示面板中,由例如 ITO 或 IZO 等不透明导电材料制成的公用电极的电阻大幅增大,可能导致例如闪烁和串扰等特性不良。这种倾向在将上电极作为公用电极进行操作的面板中更加显著,因为在上电极中形成有缝状开口,而导致上电极的面积减小。

[0010] 在本发明的液晶显示面板中,与扫描线平行地形成有公用线,而该公用线与公用电极电连接,并且该公用线在显示区域的边缘部与公用配线电连接。因此,上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极在显示区域的边缘部电连接至公用配线,并且经由公用线电连接至显示区域的边缘部的公用配线,因此相对于公用电极的电阻减小。在本发明的液晶显示面板中,显示区域边缘部的公用线与公用配线之间的电连接能够在通过与信号线一起形成的连接电极的桥接轻松地实现与其它配线电绝缘的状态下执行。

[0011] 在本发明的液晶显示面板中,优选的是,在公用线与公用电极之间、在俯视时与接触孔重叠的位置形成至少一个中继端子,其中上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极电连接至中继端子,以经由中继端子电连接至公用线。

[0012] 对于接触孔,由于形成方法的特性,接触孔的开口随着被贯穿的层厚的增加而增大。具体地,当存在中间层绝缘膜时,层厚增加,因此接触孔的孔口增大,液晶显示面板的孔

径比减小。在本发明的液晶显示面板中,在公用线与公用电极之间、在俯视时与接触孔重叠的位置形成有至少一个中继端子,从而能够减少接触孔贯穿的层,并减小接触孔的孔口尺寸。因此,能够减小接触孔的孔口尺寸,从而能够降低因接触孔造成的孔径比的减小。

[0013] 在本发明的液晶显示面板中,优选使中继端子与信号线形成在同一层。

[0014] 在本发明的液晶显示面板中,信号线和中继端子能够同时形成,因此能够在不增加制造步骤的情况下形成中继端子。

[0015] 在本发明的液晶显示面板中,优选的是,上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极与中继端子之间的连接部在俯视时不与中继端子与公用线之间的连接部重叠。

[0016] 在本发明的液晶显示面板中,上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极经由接触孔电连接至公用线。由于根据本发明,上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极与中继端子之间的连接部在俯视时不与中继端子与公用线之间的连接部重叠,所以接触孔所贯穿的层厚减小,从而减小接触孔的孔口面积。此外,在用于使中继端子与公用线电连接的连接部,形成连接部所需的面积能够减小。因此,在本发明的液晶显示面板中,形成上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极与中继端子之间的连接部以及中继端子与公用线之间的连接部所需的面积减小,所以能够抑制因这些连接部造成的孔径比的减小。

[0017] 此外,虽然本发明的液晶显示面板能够应用于上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极与中继端子之间的连接部在俯视时与中继端子与公用线的连接部发生重叠的情况,但是当发生部分重叠时,在重叠区域的公用电极侧形成凹部。由于公用电极侧的凹部处容易发生恢复不良,所以存在断线的危险。在本发明的液晶显示面板中,由于上电极和下电极中作为公用电极进行操作的电极与中继端子之间的连接部在俯视时不与中继端子与公用线之间的连接部重叠,因此公用电极侧很难生成小凹凸,从而减少在公用电极侧发生断线不良的风险。

[0018] 在本发明的液晶显示面板中,优选使公用线形成为在俯视时与接触孔重叠的位置遮蔽接触孔的开口。

[0019] 在接触孔的开口处发生液晶分子的定向不良。在本发明的液晶显示面板中,由于接触孔的开口被不透明的公用线遮蔽而不会从外侧看到发生定向不良的区域,所以能够获得具有良好显示质量的液晶显示面板。

[0020] 在本发明的液晶显示面板中,优选使中继端子由不透明材料制成,并形成成为能够在俯视时遮蔽接触孔的开口。

[0021] 在接触孔的开口处发生液晶分子的定向不良。在本发明的液晶显示面板中,由于通过不透明中继端子覆盖接触孔而使接触孔的开口得到遮蔽,不会从外侧看到发生定向不良的区域,所以能够获得具有良好显示质量的液晶显示面板。

[0022] 在本发明的液晶显示面板中,优选在上电极上形成液晶分子的旋转方向彼此相反的第一缝状开口区域和第二缝状开口区域,并在第一缝状开口区域与第二缝状开口区域之间的分界处形成公用线。

[0023] 在液晶分子的旋转方向彼此相反的第一缝状开口区域和第二缝状开口区域的分界处容易发生向错。在本发明的液晶显示面板中,容易发生这种向错的区域被不透明的公用线遮蔽,因此不会从外侧看到容易发生向错的区域,从而能够获得具有良好显示质量的

液晶显示面板。

附图说明

- [0024] 图 1A 是本发明第一实施例的液晶显示面板的概要的俯视图；
- [0025] 图 1B 是沿图 1A 的线 IB-IB 所取的截面图；
- [0026] 图 2 是本发明第一实施例的一个子像素的阵列基底的概要的俯视图；
- [0027] 图 3 沿图 2 的线 III-III 所取的截面图；
- [0028] 图 4 沿图 2 的线 IV-IV 所取的截面图；
- [0029] 图 5 沿图 2 的线 V-V 所取的截面图；
- [0030] 图 6A 是沿图 1A 的阵列基底的线 VIA-VIA 所取的截面图；
- [0031] 图 6B 是沿图 1A 的阵列基底的线 VIB-VIB 所取的截面图；
- [0032] 图 7 是本发明第二实施例的一个子像素的阵列基底的概要的俯视图；
- [0033] 图 8A 沿图 7 的线 VIIIA-VIIIA 所取的截面图；
- [0034] 图 8B 沿图 7 的线 VIIIB-VIIIB 所取的截面图；
- [0035] 图 9 是本发明第三实施例的一个子像素的阵列基底的概要的俯视图；
- [0036] 图 10A 是沿图 9 的线 XA-XA 所取的截面图；
- [0037] 图 10B 是本发明第四实施例的对应于图 10A 的截面图；
- [0038] 图 11 是本发明第五实施例的一个像素的阵列基底的概要的俯视图。

具体实施方式

[0039] 下面将参考附图说明本发明的实施例，以下所示实施例并非旨在限制本发明，还能够在不背离所附权利要求书所示的技术思想的情况下，对本发明进行各种变型。

[0040] 在说明中，阵列基底和滤色器基底的“表面”表示形成有各种配线的表面或与液晶相对的一侧的表面。此外，在说明书中用于说明的各附图中，各层和各构件以不同的缩尺示出，以便其尺寸在图面上可辨认，其与实际尺寸不一定成比例。

[0041] 第一实施例

[0042] 下面将参考图 1A ~ 6B 来说明第一实施例的液晶显示面板 10A。在液晶显示面板 10A 中，如图 3 所示，液晶层 LC 被夹持在阵列基底 AR 与滤色器基底 CF 之间。如图 1B 所示，液晶层 LC 被密封剂 SL 密封，以便不从阵列基底 AR 与滤色器基底 CF 之间泄露，并且液晶层 LC 的厚度通过柱状分隔物（未示出）保持均匀。在阵列基底 AR 的背面和滤色器基底 CF 的正面分别形成有偏振片（未示出）。背光（未示出）从阵列基底 AR 的背面向液晶显示面板 10A 照射光。虽然未示出，但液晶显示面板 10A 在显示区域 DA 中包括沿行方向和列方向排列的多个像素，并且一个像素包括例如 R（红）、G（绿）、B（蓝）三色的子像素 11（参考图 2），而各像素的颜色由各色光混合而成。

[0043] 如图 2 所示，形成在阵列基底 AR 上的各子像素 11 包括：沿行方向延伸的由例如铝或钼等不透明金属制成的扫描线 12 和公用线 13A；沿列方向延伸的由例如铝或钼等不透明金属制成的信号线 14；和设置在扫描线 12 与信号线 14 的交叉部附近的 TFT。

[0044] 如图 3 ~ 图 6B 所示，阵列基底 AR 将由具有绝缘性能的透明的玻璃、石英、塑料等制成的第一透明基底 15 作为基体。扫描线 12 和公用线 13A 形成在第一透明基底 15 上面

向液晶层 LC 的表面上。如图 2 所示,栅电极 G 从扫描线 12 延伸,而公用连接部 13Aa 从公用线 13A 延伸。层叠由氮化硅或氧化硅制成的透明栅绝缘膜 16,以覆盖扫描线 12 和栅电极 G。由例如非晶硅或多晶硅制成的半导体层 17 在栅绝缘膜 16 上形成于俯视时与栅电极 G 重叠的位置。此外,在栅绝缘膜 16 上,沿图 1A 的列方向形成有由例如铝或钼等金属制成的多个信号线 14。由扫描线 12 和信号线 14 划分出的各个区域将成为子像素区域 11。源电极 S 从信号线 14 延伸出来,并与半导体层 17 的表面发生部分接触。

[0045] 此外,栅绝缘膜 16 上还设置有由与信号线 14 和源电极 S 相同的材料在相同的过程中制成的漏电极 D,漏电极 D 设置在源电极 S 附近,并与半导体层 17 的表面发生部分接触。R(红)、G(绿)、B(蓝)三个子像素 11 构成略呈正方形的一个像素(未示出),因此将像素三等分的子像素 11 呈短边沿扫描线 12 而长边沿信号线 14 的矩形。栅电极 G、栅绝缘膜 16、半导体层 17、源电极 S 和漏电极 D 构成作为开关元件的 TFT,并且各子像素 11 中均形成有 TFT。

[0046] 此外,进一步层叠由例如氮化硅或氧化硅制成的透明钝化膜 18,以覆盖信号线 14、TFT 和栅绝缘膜 16 的暴露部分。然后,在层叠由例如光致抗蚀剂等透明树脂材料制成的层间树脂膜 19,以覆盖钝化膜 18。钝化膜 18 的因信号线 14、FFT 和栅绝缘膜 16 造成的不规则表面通过层间树脂膜 19 得到平整化。然后,形成由例如 ITO(铟锡氧化物)或 IZO(铟锌氧化物)等透明导电材料制成的下电极 20,以覆盖层间树脂膜 19。到达漏电极 D 的第一接触孔 21 形成为贯穿层间绝缘膜 19 和钝化膜 18,而下电极 20 和漏电极 D 经由第一接触孔 21 形成电连接。因此,下电极 20 作为像素电极进行操作。

[0047] 层叠由例如氮化硅或氧化硅制成的透明电极间绝缘膜 22,以覆盖下电极 20。然后,形成由例如 ITO 或 IZO 等透明导电材料制成的上电极 23,以覆盖电极间绝缘膜 22。在连接部 A1,到达公用线 13A 的第二接触孔 24A 形成为贯穿电极间绝缘膜 22、下电极 20、层间树脂膜 19、钝化膜 18 和栅绝缘膜 16。上电极 23 和公用线 13A 经由第二接触孔 24A 形成电连接。因此,上电极 23 作为公用电极进行操作。

[0048] 如图 4 所示,连接部 A1 处的公用线 13A 的行方向的宽度 W2 大于显示区域中的第二接触孔 24A 的凹部的行方向的最大宽度 W1 ($W1 < W2$)。如图 5 所示,连接部 A1 处的公用线 13A 的列方向的宽度 W4 大于显示区域中的第二接触孔 24A 的凹部的列方向的最大宽度 W3 ($W3 < W4$)。通过像这样在俯视时使连接部 A1 的公用线 13A 形成为比第二接触孔 24A 的凹部宽,能够屏蔽由于第二接触孔 24A 的凹部造成的液晶分子的定向不良部分,因为连接部 A1 的公用线 13A 是由具有遮光效果的金属材料制成的。

[0049] 如图 2 所示,在上电极 23 中形成有多个缝状开口 25A。缝状开口 25A 的形成方式为:在电极间绝缘膜 22 上形成例如 ITO 或 IZO 等透明导电材料,并使涂覆于透明导电材料的表面上的光致抗蚀剂材料曝光和显影,然后蚀刻透明导电材料。然后,层叠由例如聚酰亚胺制成的第一定向膜(未示出),以覆盖上电极 23 的表面和缝状开口 25A。沿图 2 的右方,即沿平行于扫描线 12 的方向,对第一定向膜进行摩擦处理。该摩擦处理是通过具有微细纤维的摩擦布来对定向膜进行摩擦,以在定向膜上沿一个方向形成多个微细的沟槽。摩擦处理的方向相对于缝状开口 25A 的延伸方向倾斜一定角度 α ,从而使液晶分子沿一个方向旋转。角度 α 根据各种条件而有所不同,优选选择为 $3 \sim 15$ 度。

[0050] 如图 3 和图 5 所示,滤色器基底 CF 将由具有绝缘性能的透明玻璃、石英、塑料等制

成的第二透明基底 27 作为基体。在第二透明基底 27 的表面上,在与阵列基底 AR 的扫描线 12、公用线 13A、连接部 A1、信号线 14 和 TFI 相对的位置形成有由具有遮光效果的金属或树脂制成的遮光层 28,并且形成有根据各子像素 11 透射不同颜色(例如 R、G、B 或无色)的光的滤色层 29。

[0051] 然后,层叠由例如光致抗蚀剂等透明树脂材料制成的保护层 30,以覆盖遮光层 28 和滤色层 29。保护层 30 形成为使由不同颜色的滤色层 29 造成的落差平整化,并防止遮光层 28 和滤色层 29 流出的杂质进入液晶层 LC。此外,还形成由例如聚酰亚胺制成的第二定向膜(未示出),以覆盖保护层 30。对第二定向膜进行摩擦方向与第一定向膜相反的摩擦处理。使通过以上方式形成的阵列基底 AR 和滤色器基底 CF 彼此相对,在两基底的周缘提供密封剂 SI(参考图 1B)使两基底粘合,并将平行排列(homogeneous alignment)的液晶填充到两基底之间,从而获得本实施例的液晶显示面板 10A。阵列基底 AR 与滤色器基底 CF 之间的距离通过形成于两基底中任一个上的柱状分隔物(未示出)保持固定。

[0052] 根据以上结构,当在各子像素 11 接通 TFT 时,在下电极 20 与上电极 23 之间生成电场,以改变液晶层 LC 中的液晶分子的取向。因此,液晶层 LC 的光透射率发生改变,并以 FFS 模式显示图像。下电极 20 与上电极 23 夹持着电极间绝缘膜 22 而相对的区域形成辅助电容,其中当 TFT 关闭时,使下电极 20 与上电极 23 之间的电场保持一定时间。

[0053] 下面,将参考图 6A、6B 来描述图 1A 中的非显示区域(除图 1A 所示显示区域 DA 外的区域)中的上电极 23 和公用线 13A 的配线。在非显示区域中,包括有:具有与驱动集成电路(未示出)连接的多个端子的驱动端子部 31;具有与连接至外部控制器的柔性印刷电路板(未示出)连接的多个端子的柔性印刷电路板端子部 32;形成有将扫描线 12、公用线 13A 和信号线 14 引导至驱动端子部 31 和柔性印刷电路板端子部 32 的相应配线的第一配线部 33;和形成有将上电极 23 引导至驱动端子部 31 和柔性印刷电路板端子部 32 的配线的第二配线部 34。

[0054] 形成为跨越显示区域 DA 中的所有子像素并作为公用电极进行操作的上电极 23,如图 6A 所示,经由形成为贯穿电极间绝缘膜 22、层间树脂膜 19、钝化膜 18 和栅绝缘膜 16 的接触孔 37,连接至第二配线部 34 中的公用配线 COM。此外,也可以不在非显示区域中形成层间树脂膜 19,而使接触孔形成为贯穿电极间绝缘膜 22、钝化膜 18 和栅绝缘膜 16,来将上电极 23 连接至第二配线部 34 中的公用配线 COM。

[0055] 如图 6B 所示,公用线 13A 经由形成在位于扫描线 12 上的栅绝缘膜 16 中的接触孔 38,连接至由与信号线 14 相同的材料制成的桥电极 40。桥电极 40 经由形成在位于公用配线 COM 上的栅绝缘膜 16 中的接触孔 39,连接至公用配线 COM。因此,公用线 13A 在与扫描线 12 的配线 41 电绝缘的状态下,处于通过桥电极 40 连接至第二配线部 34 的公用配线 COM 的状态。

[0056] 这样,本实施例的作为公用电极进行操作的上电极 23 不但在非显示区域中连接至公用配线 COM,而且也在显示区域中通过由包含例如铝或钼等金属的低电阻材料制成的公用线 13A 连接至公用配线 COM,因此电阻低。因此,即使在中型到大型的 FFS 模式液晶显示装置中,也能够降低现有技术中由于公用电极的高电阻造成的例如闪烁和串扰等特性不良。

[0057] 第二实施例

[0058] 下面,将参考图 7 和图 8A、8B 来说明第二实施例的液晶显示面板 10B。在第二实施例的液晶显示面板 10B 中,使用相同附图标记来表示与第一实施例的液晶显示面板 10A 具有相同结构的部分,其中将附图标记的副标记变成“B”,并省略其详细描述。第二实施例的液晶显示面板 10B 与第一实施例的液晶显示面板 10A 的不同之处主要在于缝状开口 25B 的形状和公用线 13B 的配置。

[0059] 在第二实施例的液晶显示面板 10B 中,如图 7 所示,在上电极 23 中以相等间隔形成有具有沿信号线 14 的延伸方向延伸的折线形状 (dog-leg shape) 的多个缝状开口 25B。由于子像素 11 呈纵长形状,所以缝状开口沿水平方向延伸时,缝状开口在两端的数量增多。缝状开口的边缘部将成为液晶分子的异常定向区域,可能导致孔径比 (aperture ratio) 的减小。因此,在第二实施例的液晶显示面板 10B 中,使缝状开口 25B 的延伸方向为垂直方向,从而减少缝状开口 25B 的边缘部的数量,以降低孔径比的减小。

[0060] 在该情况下,摩擦处理的方向为与信号线 14 的延伸方向相同的列方向。呈折线形状的缝状开口 25B 的延伸方向相对于摩擦处理的方向倾斜 +5 度以及 -5 度。当使所有缝状开口 25B 均相对于摩擦处理方向向顺时针方向和逆时针方向中的任一个方向倾斜时,液晶分子将向一个方向扭曲,从而会出现颜色根据视角发生改变的现象。该现象的出现是因为液晶分子的视觉延迟 (apparent retardation) 根据观察方向发生改变。为了减少该现象,第二实施例的液晶显示面板 10B 具有缝状开口 25B 的延伸方向相对于顺时针方向倾斜 + 度的领域和倾斜 -5 度的领域。这里,虽然例示的是信号线 14 也呈沿着缝状开口 25B 的折线形状,但是信号线 14 也可以是直线。

[0061] 如图 7 所示,第二实施例的液晶显示面板 10B 的公用线 13B 形成在缝状开口 25B 的弯曲部分。因此,用于将公用线 13B 连接至上电极 23 的第二接触孔 24B 也形成在缝状开口 25B 的弯曲部分。根据该结构,在液晶分子的旋转方向彼此不同的两种缝状开口的区域之间的分界处生成的向错 (disclination) 能够被不透明的公用线 13B 遮蔽。

[0062] 如图 8A、8B 所示,在第二接触孔 24B 中,在与源电极 S 相同的步骤中,在俯视图中与公用线 13B 重叠地形成由例如铝或钼等金属制成的中继端子 35B。在第二实施例的第二接触孔 24B 中,中继端子 35B 贯穿栅绝缘膜 16,而在下层侧的连接部 A2 处与公用线 13B 电连接;并且上电极 23 贯穿电极间绝缘膜 22、下电极 20、层间树脂膜 19 和钝化膜 18,而在上层侧的连接部 B2 处与中继端子 35B 电连接。

[0063] 连接部 A2 和连接部 B2 在俯视图中彼此重叠。通常,接触孔的侧壁表面不是垂直的、而是倾斜的,因此接触孔的深度越深,接触孔的尺寸变得越大,导致孔径比的减小。然而,正如在第二实施例的液晶显示面板 10B 中那样,通过设置中继端子 35B 而使接触孔具有两阶,从而降低第二接触孔 24B 造成的孔径比减小。具体地,当接触孔 24B 贯穿作为厚膜的层间树脂膜 19 时,减小接触孔 24B 的宽度的效果表现得显著。此外,也可以设置多个中继端子 35B,以增加中继端子 35B 的阶数。

[0064] 在第二实施例的液晶显示面板 10B 中,如图 8A 所示,在显示区域中,比起第二接触孔 24B 的行方向的凹部的最大宽度 W5,公用线 13B 的行方向的宽度 W6 和中继端子 35B 的宽度 W7 较宽 ($W5 < W6, W5 < W7$)。此外,如图 8B 所示,在显示区域中,比起第二接触孔 24B 的列方向的凹部的最大宽度 W8,公用线 13B 的列方向的宽度 W9 和中继端子 35B 的宽度 W10 较宽 ($W8 < W9, W8 < W10$)。

[0065] 这样,第二实施例的液晶显示面板 10B 构造成使得公用线 13B 与中继端子 35B 重叠的不透明区域在俯视图中覆盖第二接触孔 24B 的凹部,从而能够遮蔽因第二接触孔 24B 的凹部而发生定向不良的区域。此外,在液晶分子的旋转方向彼此不同的两种缝状开口的区域之间的分界处生成的向错也能够被宽的不透明的公用线 13B 和中继端子 35B 遮蔽。此外,在第二实施例的液晶显示面板 10B 中,非显示区域中的上电极 23 与公用配线 COM 之间的连接状态、以及公用线 13B 与公用配线 COM 之间的连接状态与第一实施例的液晶显示面板 10A 的情况相同。

[0066] 第三实施例

[0067] 下面,将参考图 9 和图 10A 来说明第三实施例的液晶显示面板 10C。在第三实施例的液晶显示面板 10C 中,使用相同附图标记来表示与第二实施例的液晶显示面板 10B 具有相同结构的部分,其中将附图标记的副标记变成“C”,并省略其详细描述。第三实施例的液晶显示面板 10C 与第二实施例的液晶显示面板 10B 的不同之处主要在于缝状开口 25C 和第二接触孔 24C。

[0068] 如图 9 所示,第三实施例的液晶显示面板 10C 的摩擦处理方向是扫描线 12 的延伸方向(行方向)。上方子像素中的缝状开口 25C 的延伸方向相对于摩擦处理方向沿顺时针方向倾斜-5 度,而下方子像素中的缝状开口 25C 的延伸方向相对于摩擦处理方向沿顺时针方向倾斜+5 度。因此,存在液晶分子的旋转方向在上方子像素和下方子像素中各不相同的两个区域。第三实施例的液晶显示面板 10C 的公用线 13C 设置在液晶分子的旋转方向彼此不同的两个区域之间的分界处。因此,在第三实施例的液晶显示面板 10C 中,在液晶分子的旋转方向彼此不同的两种缝状开口之间的区域的分界处生成的向错能够被不透明的公用线 13C 遮蔽。

[0069] 如图 10A 所示,在第三实施例的液晶显示面板 10C 中,与第二实施例的液晶显示面板 10B 相似,在与源电极 S 的相同步骤中,在俯视图中与公用线 13C 重叠地形成由例如铝或钼等不透明金属制成的中继端子 35C。在第三实施例的第二接触孔 24C 中,中继端子 35C 通过贯穿栅绝缘膜 16,而在下层侧的连接部 A3 与公用线 13C 电连接;并且上电极 23 通过贯穿电极间绝缘膜 22、下电极 20、层间树脂膜 19 和钝化膜 18,而在上层侧的连接部 B3 与中继端子 35C 电连接。注意,第二实施例的连接部 A2 和连接部 B2 在俯视图中是彼此重叠的,然而第三实施例不同于第二实施例的是在俯视图中连接部 A3 与连接部 B3 不重叠。与第二实施例的液晶显示面板 10B 相似,第三实施例的液晶显示面板 10C 也具有使因第二接触孔 24C 造成的孔径比的减小降低的优点。

[0070] 如图 10A 所示,与第二实施例的液晶显示面板 10B 相似,第三实施例的液晶显示面板 10C 构造成使得公用线 13C 与中继端子 35C 重叠的不透明区域在俯视图中覆盖第二接触孔 24C 的凹部,从而能够遮蔽因第二接触孔 24C 的凹部而发生定向不良的区域。此外,在液晶分子的旋转方向彼此不同的两种缝状开口的区域之间的分界处生成的向错的区域也能够被公用线 13C 和中继端子 35C 的不透明区域遮蔽。此外,在第三实施例的液晶显示面板 10C 中,非显示区域中的上电极 23 与公用配线 COM 之间的连接状态、以及公用线 13B 与公用配线 COM 之间的连接状态与第一实施例的液晶显示面板 10A 的情况相同。

[0071] 第四实施例

[0072] 下面,将参考图 10B 来说明第四实施例的液晶显示面板 10D。在第四实施例的液晶

显示面板 10D 中,使用相同附图标记来表示与第三实施例的液晶显示面板 10C 具有相同结构的部分,其中将附图标记的副标记变成“D”,并省略其详细描述。第四实施例的液晶显示面板 10D 与第三实施例的液晶显示面板 10C 的不同之处主要在于上层侧的连接部 B4 与下层侧的连接部 A4 的位置关系。

[0073] 如图 10B 所示,在第四实施例的液晶显示面板 10D 中,连接部 A4 和连接部 B4 的位置移动成在俯视图中彼此部分重叠。与第三实施例的液晶显示器(面板)10C 相似,第四实施例的液晶显示面板 10D 也具有以下优点:能够降低因第二接触孔 24D 造成的孔径比的减小;能够遮蔽在液晶分子的旋转方向彼此不同的两种缝状开口的区域之间的分界处生成的向错的区域。如图 10B 所示,在第四实施例的液晶显示器(面板)10D 中,下侧的连接部 A4 在俯视图中与上侧的连接部 B4 的侧面部分重叠,因此能够在上侧的连接部 B4 的底部形成凹部。在该凹部处,在上电极 23 中易于发生膜不连续性(film discontinuity)。对比之下,在下侧连接部 A3 不与上层侧的连接部 B3 重叠的第三实施例的液晶显示面板 10C 的情况下,上侧连接部 B3 的底部未形成凹部,因此难以发生膜不连续性。

[0074] 第五实施例

[0075] 下面,将参考图 11 来说明第五实施例的液晶显示面板 10E。在第五实施例的液晶显示面板 10E 中,使用相同附图标记来表示与第三实施例的液晶显示面板 10C 具有相同结构的部分,其中将附图标记的副标记变成“E”,并省略其详细描述。第五实施例的液晶显示面板 10E 与第三实施例的液晶显示面板 10C 的区别主要在于缝状开口 25E 的形状。

[0076] 如图 11 所示,液晶显示面板 10E 的缝状开口 25E 形成为呈由折线形状旋转 90 度获得的倒 V 形状。因此,摩擦处理的方向将为扫描线 12 的延伸方向(行方向)。第二接触孔 24E 形成在呈倒 V 形状的缝状开口 25E 的弯曲部分的附近(图 11 中的位置“E”)。因此,与第三实施例的液晶显示面板 10C 相似,在液晶分子的旋转方向彼此不同的两种缝状开口的区域之间的分界处生成的向错的区域能够被公用线 13E 与中继端子 35E 重叠的不透明区域遮蔽。

[0077] 在上述实施例中,虽然是将上电极作为公用电极进行操作,然而本发明也可应用于将下电极作为公用电极进行操作的液晶显示面板,因为如上述专利文献 2 中的图 7 和 8 所示,在将下电极作为公用电极进行操作的液晶显示面板中,公用电极同样能够形成跨越显示区域中的所有子像素。用于在显示区域 DA 中将公用电极连接至公用线的第二接触孔可设置在显示区域中的所有子像素中,也可设置在部分子像素中。虽然在本实施例中为了防止工时的增加而在与源电极相同的步骤中形成分割第二接触孔的中继端子,然而本发明并不局限于此,也可在与源电极不同的步骤中形成中继端子。此外,也可设置多个中继端子,而将第二接触孔分割成成大于等于三阶的接触孔。

[0078] 本申请包含 2009 年 9 月 2 日在日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP2009-202330 所涉及的主题,其全部内容通过引用并入本文。

[0079] 本领域的技术人员应该了解的是,在权利要求或其等同方案的范围内,可根据设计要求和其它因素做出各种修改、组合、子组合和变更。

10A

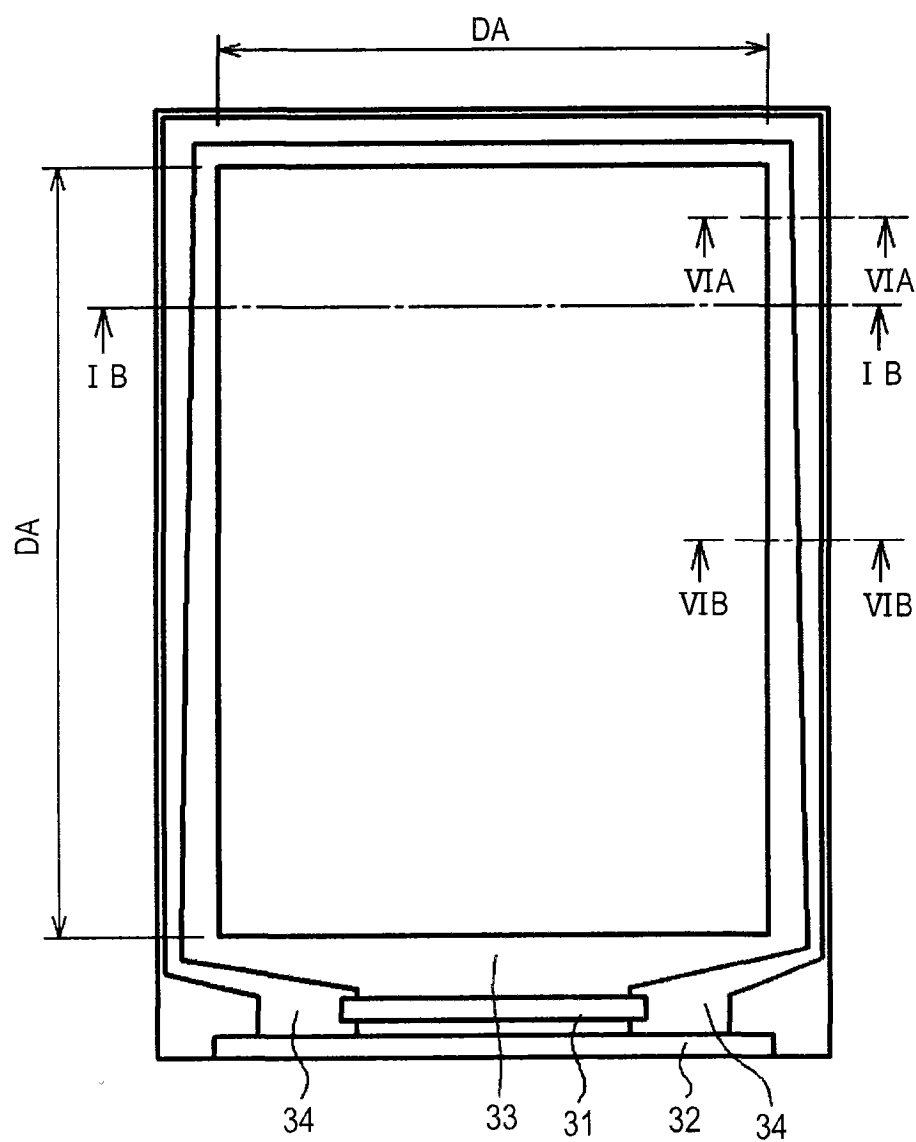


图 1A

10A

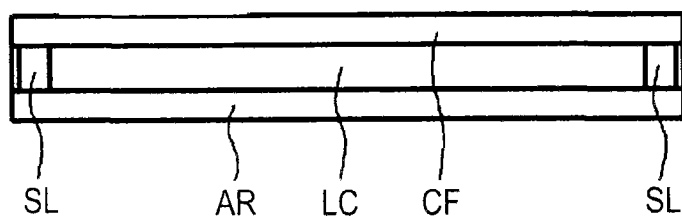


图 1B

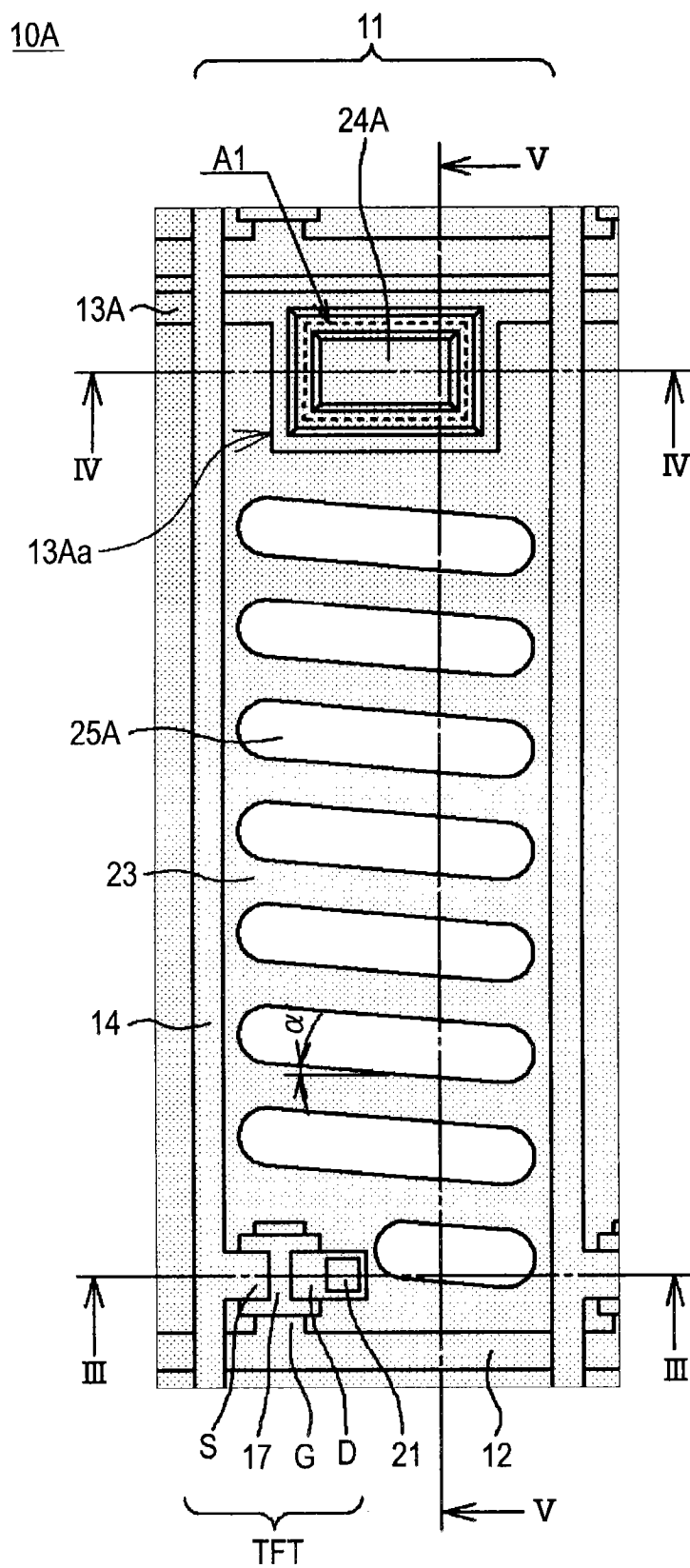


图 2

10A

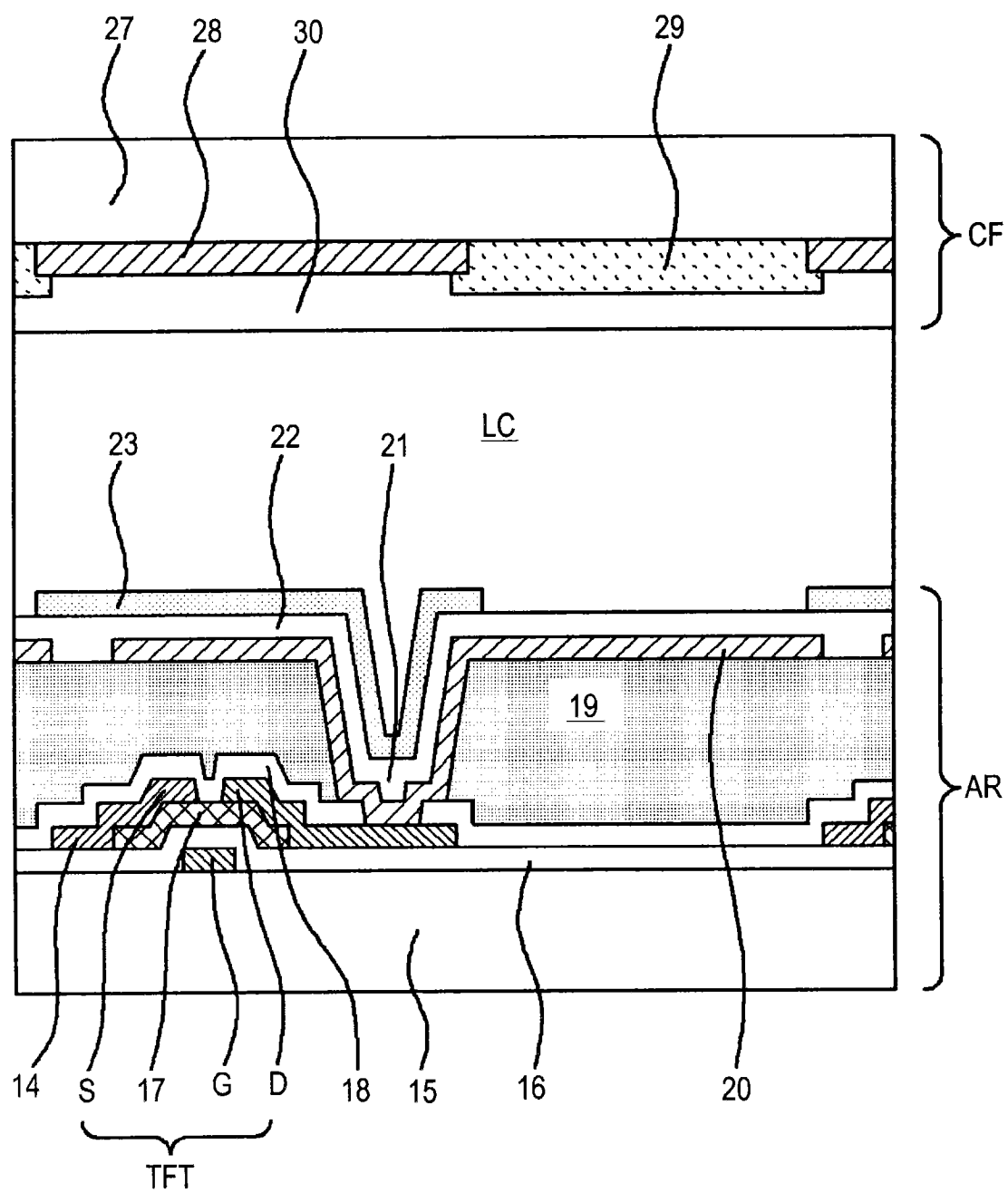


图 3

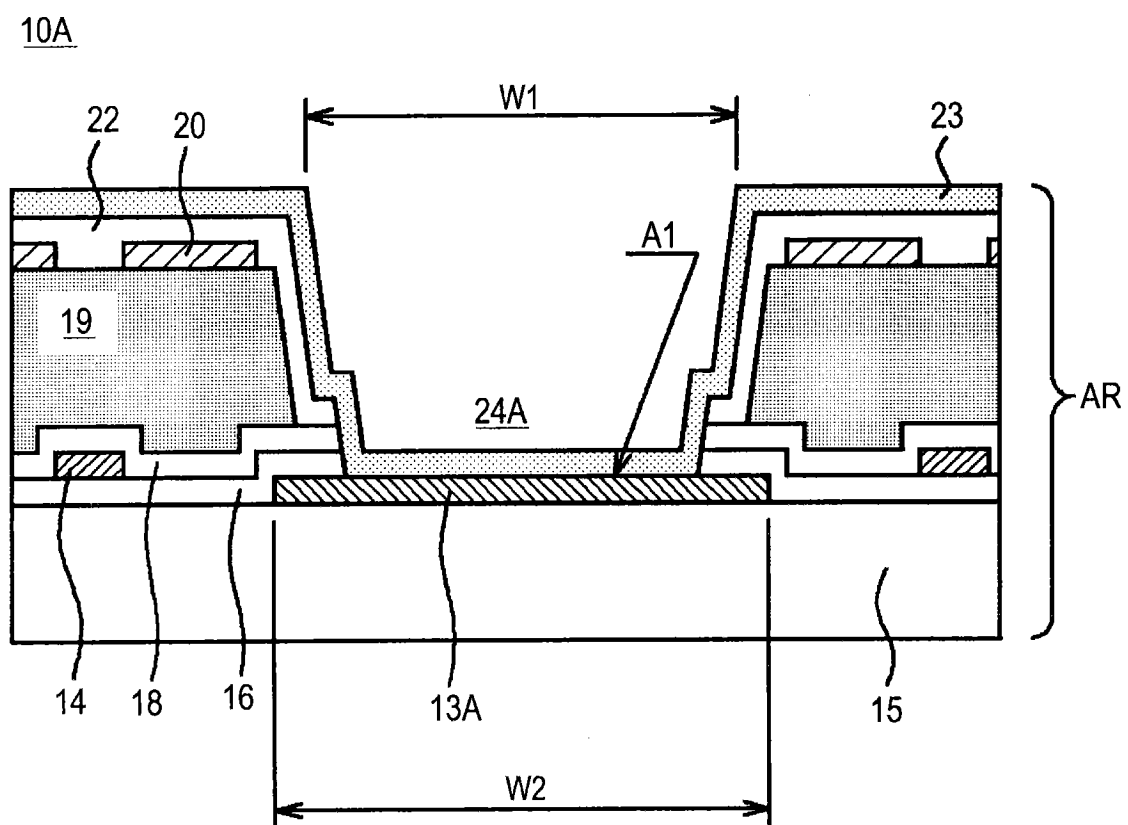


图 4

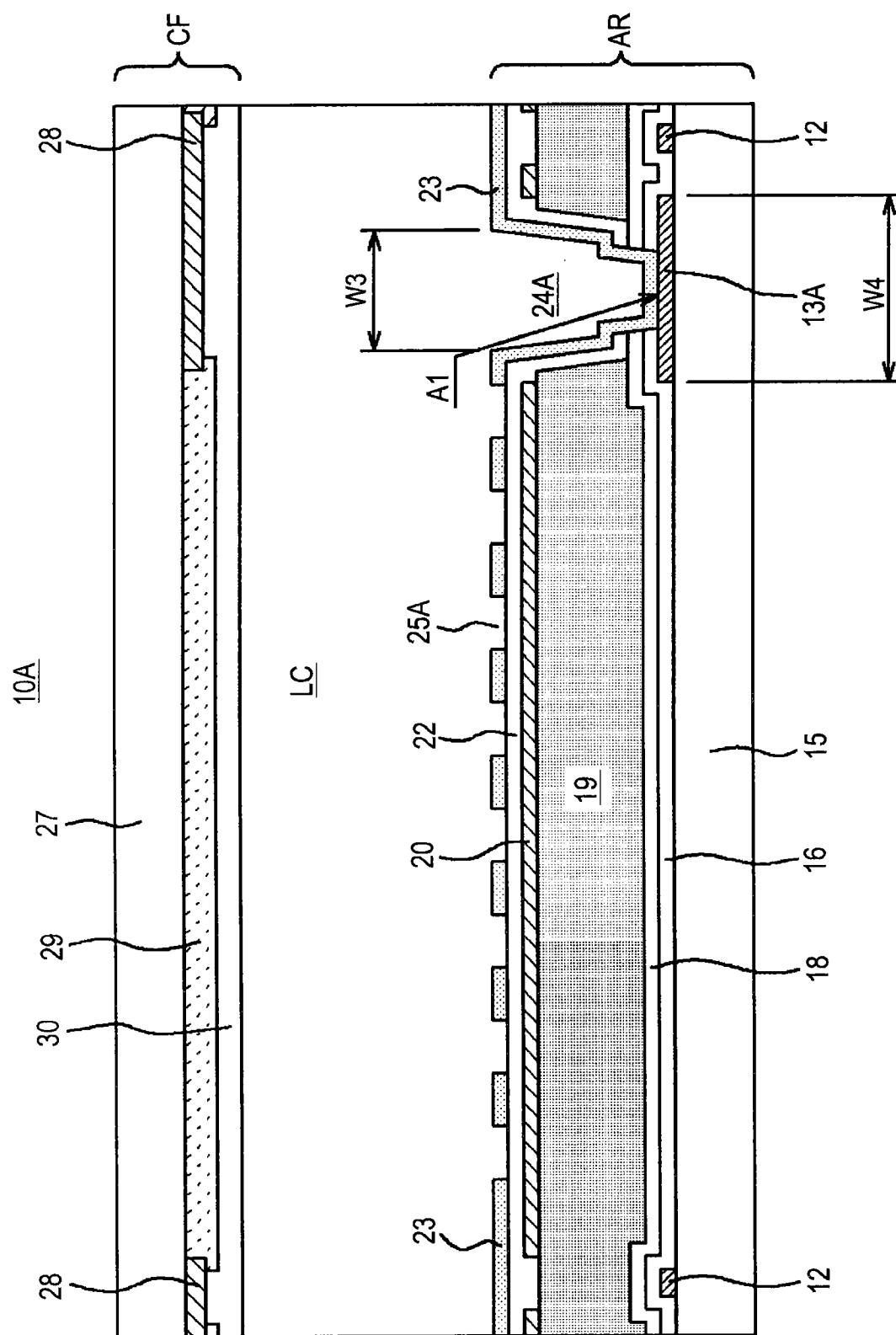


图 5

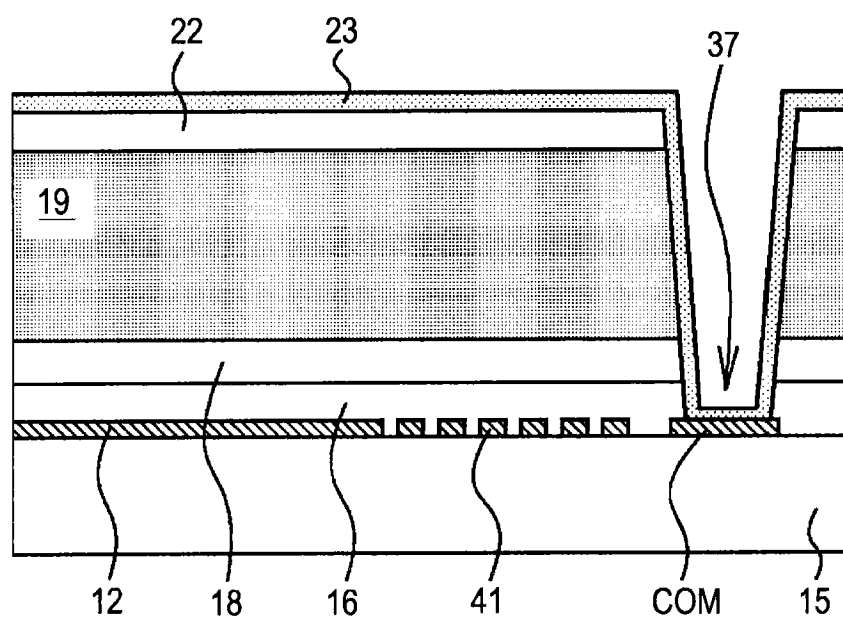


图 6A

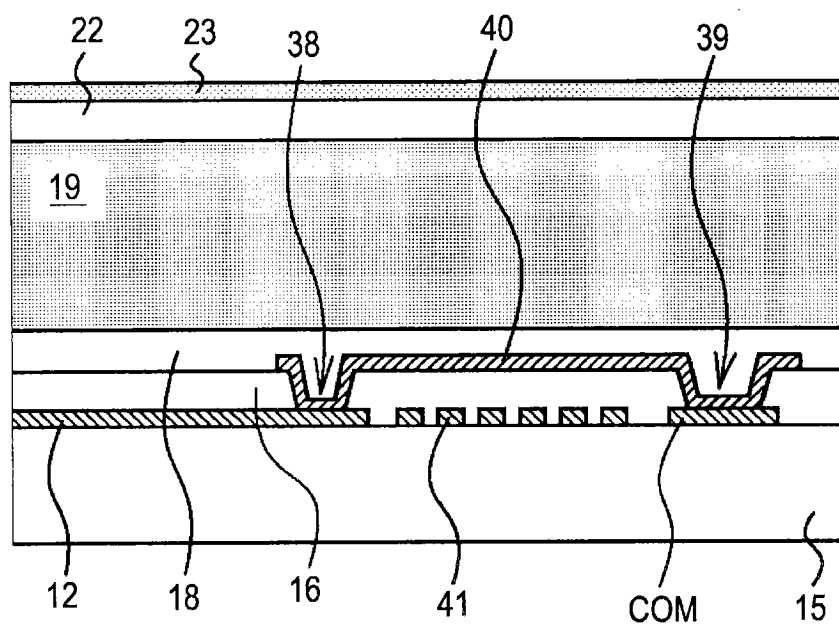


图 6B

10B

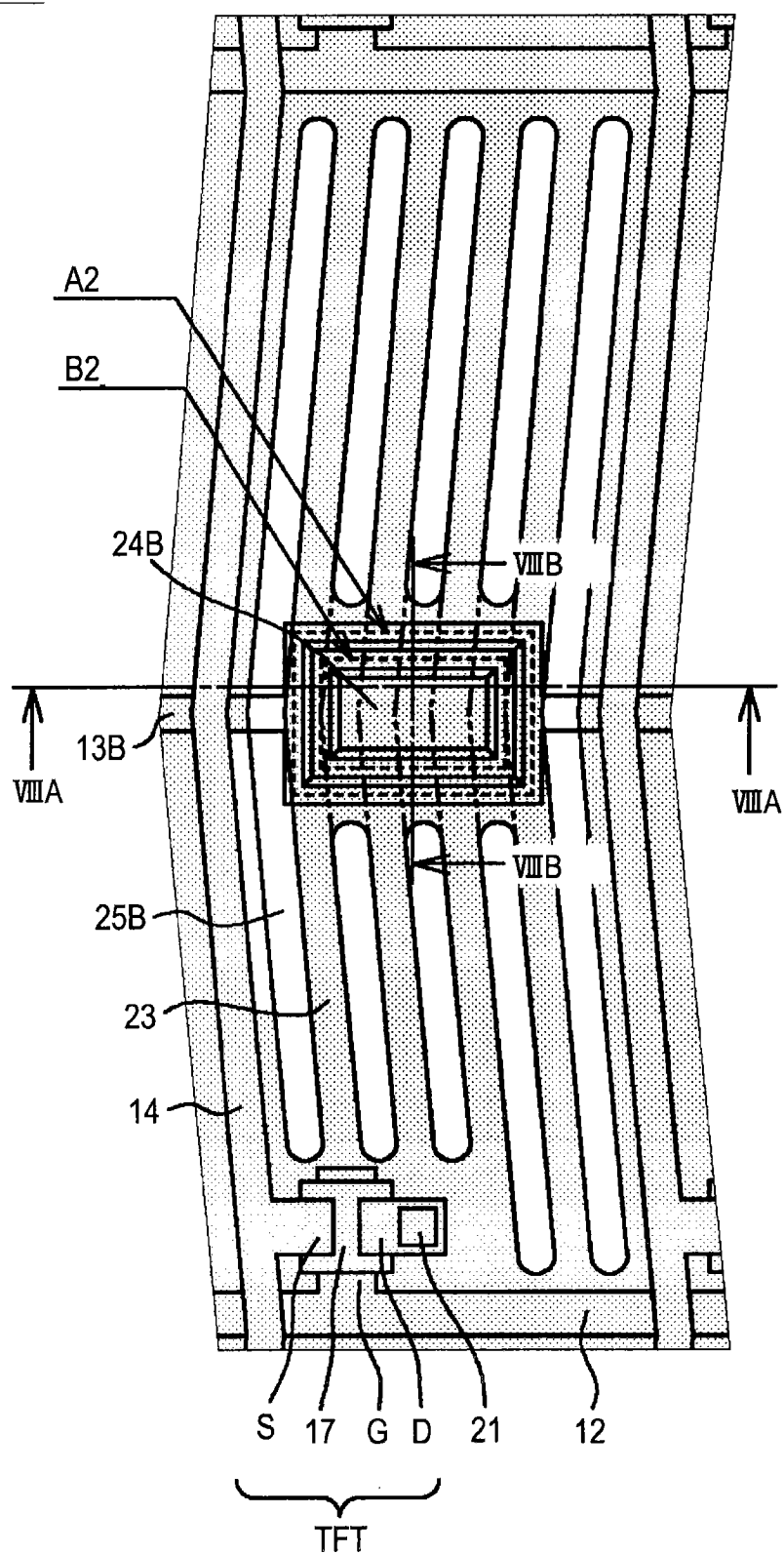


图 7

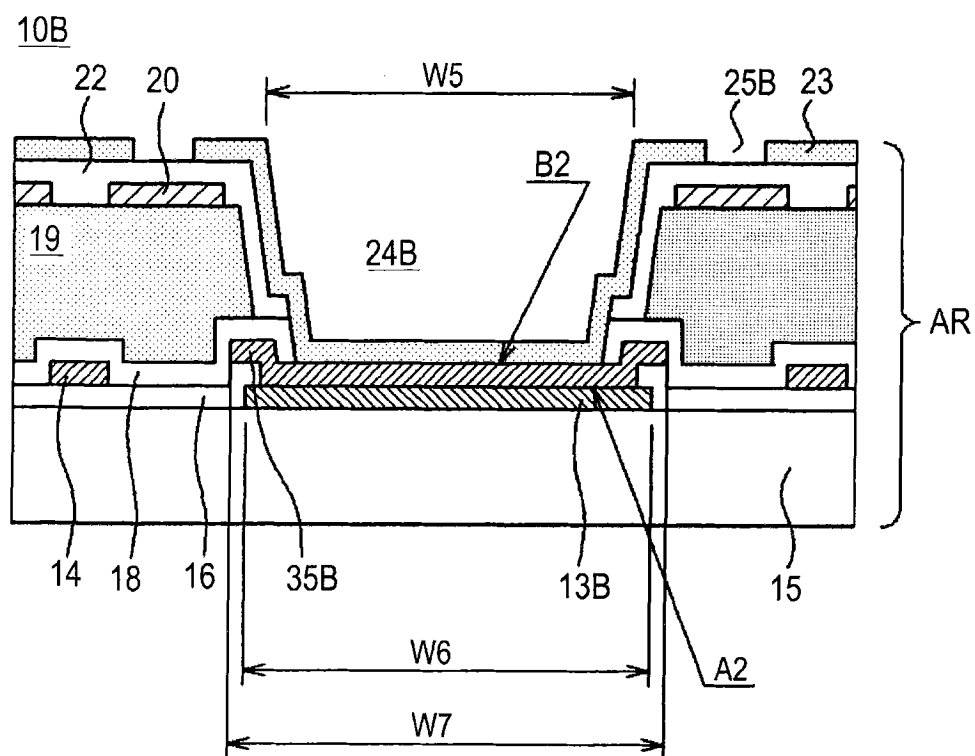


图 8A

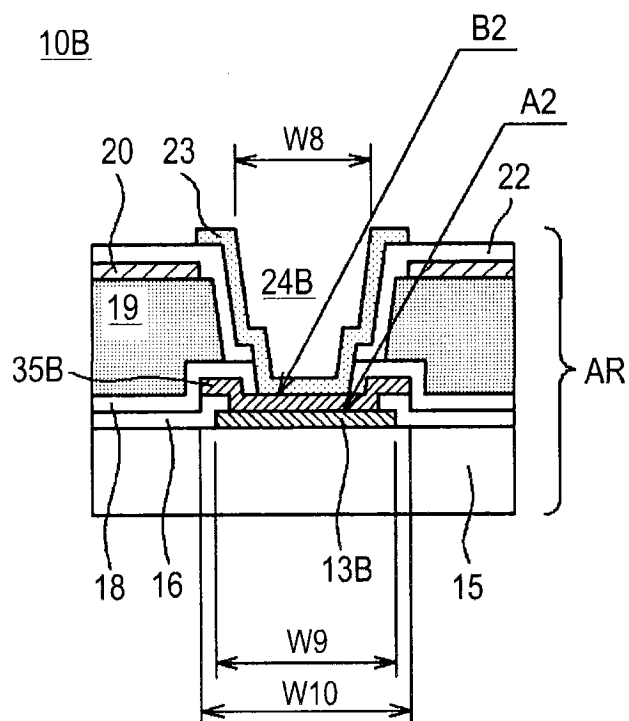


图 8B

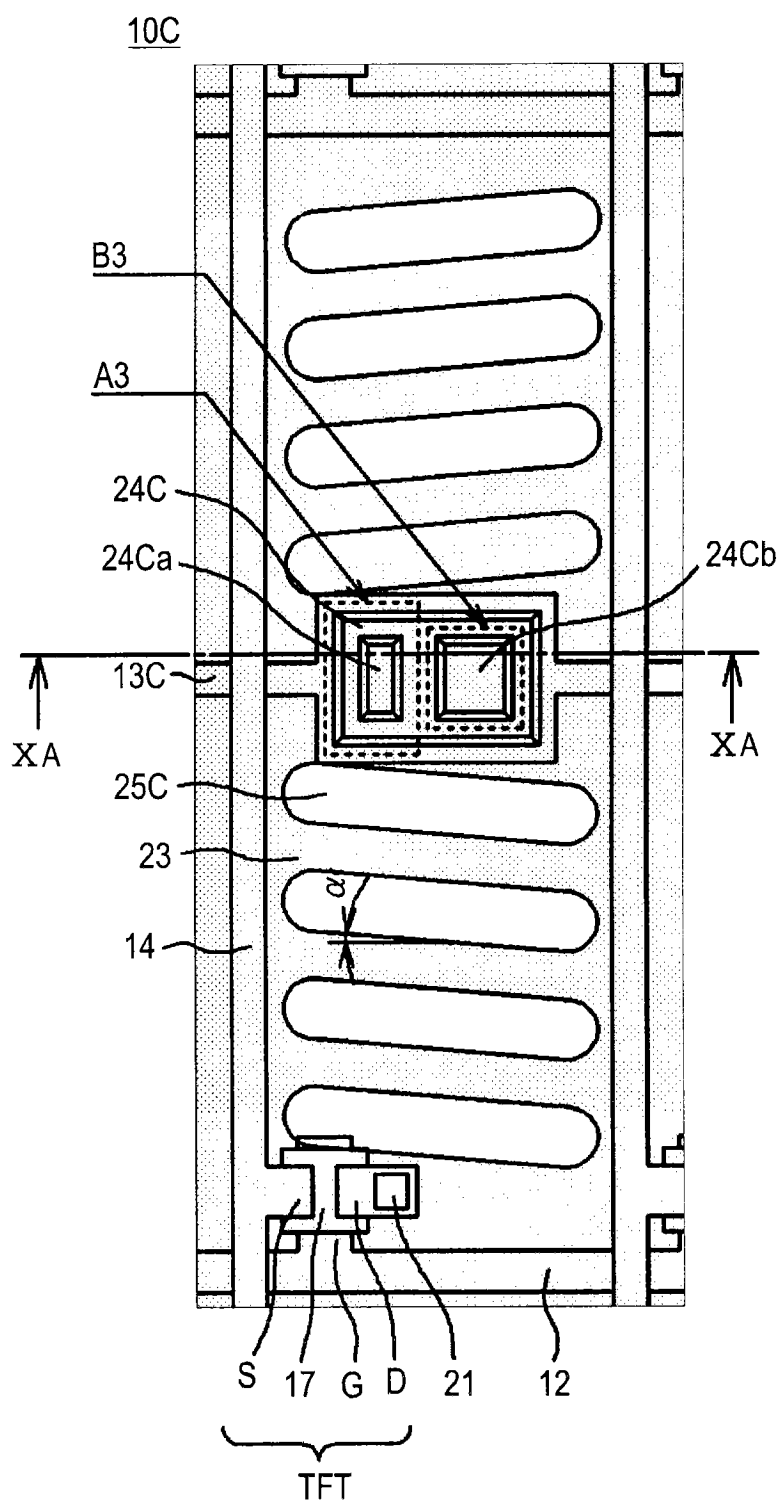


图 9

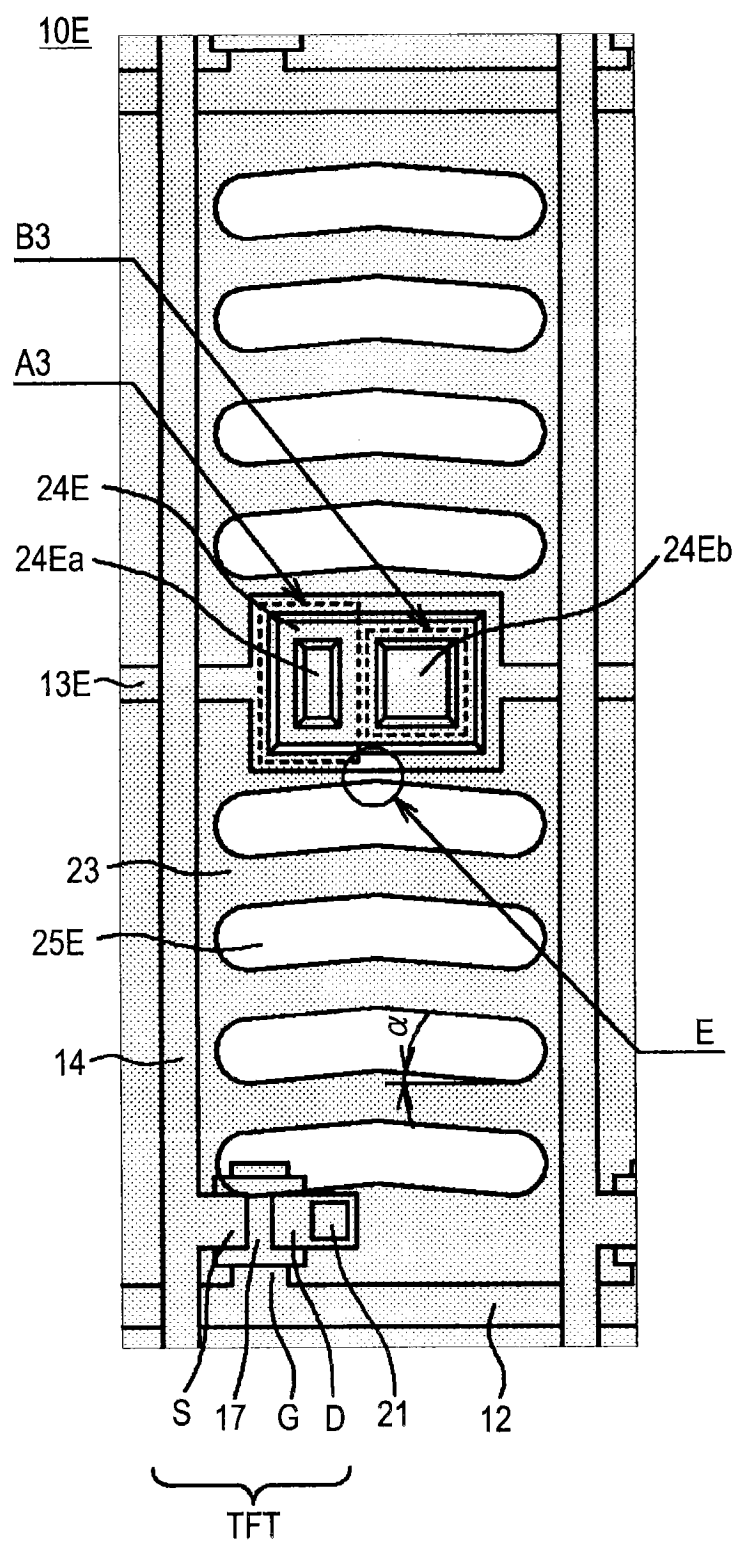


图 11

本发明涉及一种液晶显示面板，其包括：设置成彼此相对并夹持有液晶层的一对基底。这对基底中的一个包括：在显示区域中设置成矩阵状态的多个扫描线和信号线；沿显示区域的周缘部形成的公用配线；形成为至少跨越整个显示区域的层间树脂膜；以及设置成彼此相对并夹持有电极间绝缘膜的下电极和上电极。上电极在由扫描线和信号线划分出的各个像素区域中形成有多个缝口部。上电极和下电极中的一个形成为跨越整个显示区域，并电连接至公用配线而作为公用电极进行操作。在显示区域中，与扫描线平行地形成有公用线，作为公用电极进行操作的电极经由接触孔连接至公用线，并且公用线在周缘部连接至公用配线。

