



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102073169 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 01

(21) 申请号 201010556071. 1

审查员 刘呈权

(22) 申请日 2010. 11. 18

(30) 优先权数据

267165/09 2009. 11. 25 JP

(73) 专利权人 株式会社日本显示器西

地址 日本爱知县

(72) 发明人 西村城治 养祖彩 浜晋太郎

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101533185 A, 2009. 06. 16,

US 2007/0146610 A1, 2007. 06. 28,

CN 1991464 A, 2007. 07. 04,

CN 101206360 A, 2008. 06. 25,

JP 特许第 3087861 B2, 2000. 09. 11,

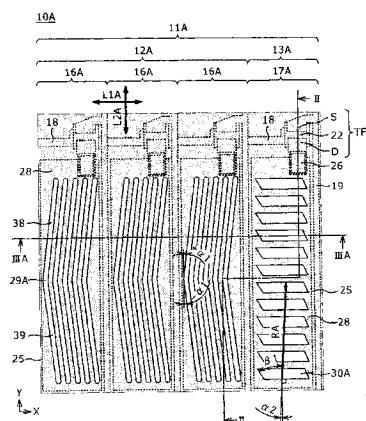
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

液晶显示面板

(57) 摘要

本发明公开一种液晶显示面板,其包括:第一基板和第二基板,构造为夹设液晶层且设置为彼此相对,显示子像素和视角控制子像素形成在第一基板和第二基板中;第一偏振器,构造为提供在第一基板的外表面侧;以及第二偏振器,构造为提供在第二基板的外表面侧,并且其光轴垂直于第一偏振器的光轴。



1. 一种液晶显示面板,包括:

第一基板和第二基板,构造为夹设液晶层且设置为彼此相对,在该第一基板和该第二基板中形成显示子像素和视角控制子像素;

第一偏振器,构造为提供在该第一基板的外表面侧;以及

第二偏振器,构造为提供在该第二基板的外表面侧,并且具有与该第一偏振器的光轴垂直的光轴,其中

在该第一基板中,为该显示子像素和该视角控制子像素二者形成下电极、上电极和第一取向膜,该上电极形成为绝缘层介于该上电极和该下电极之间,且具有多个狭缝状开口,该第一取向膜形成在该上电极的表面上和该狭缝状开口中,且经受与该第一偏振器的光轴平行或垂直的摩擦处理,

在该第二基板中,形成第二取向膜,该第二取向膜经受与该第一偏振器的光轴平行或垂直的摩擦处理,

该第一取向膜的该摩擦处理的方向相对于该视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向的垂线与该视角控制子像素的狭缝状开口的狭缝端部的边沿线两者倾斜,并且

该第一取向膜的摩擦处理的方向相对于该视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向的垂线倾斜 0.1° 至 5° 。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其中

该显示子像素的多个狭缝状开口具有沿着信号线的纵向弯曲形状。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其中

该第一取向膜的摩擦处理的方向平行于信号线或扫描线。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其中

该显示子像素的多个狭缝状开口沿横向方向延伸且相对于扫描线在一个方向上倾斜,并且该视角控制子像素的多个狭缝状开口沿纵向方向延伸且与信号线的延伸方向平行。

液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及包括视角控制子像素的液晶显示面板,特别是涉及其中视角控制子像素以 FFS 模式操作的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 液晶显示面板与阴极射线管 (CRT) 相比具有重量轻、厚度薄和功耗低的特征,因此用作很多电子设备中的显示单元。液晶显示面板由电场使沿预定方向排列的液晶分子的取向改变、且由此改变通过液晶层的光量来显示图像。在这样的液晶显示面板中,反射式显示面板中环境光入射在液晶层上,且被反射板反射以再一次通过液晶层再出射,透射式显示板中入射光从背光装置通过液晶层,而半透射式显示板具有反射式显示面板和透射式显示面板二者的特性。

[0003] 作为给液晶显示面板的液晶层施加电场的方法,已知纵向电场系统的方法和横向电场系统的方法。在纵向电场系统的液晶显示面板中,基本上沿着纵向方向的电场由夹着液晶层的一对电极施加给液晶分子。作为该纵向电场系统的液晶显示面板,已知扭曲向列 (TN) 模式、垂直取向 (VA) 模式、多域垂直取向 (MVA) 模式等显示面板。在横向电场系统的液晶显示面板中,一对彼此绝缘的电极提供在夹着液晶层的一对基板之一的内表面侧,并且基本上沿着横向方向的电场施加给液晶分子。作为该横向电场系统的液晶显示面板,已知平面内转换 (IPS) 模式的显示面板,其中该对电极在平面图中彼此不重叠,以及边缘场转换 (FFS) 模式的显示板,其中该对电极在平面图中彼此重叠。

[0004] 在 IPS 模式液晶显示面板中,作为像素电极和公用电极的成对电极形成梳齿形状,从而它们彼此相间交错,并处于彼此电绝缘的状态,并且沿着横向方向的电场施加给像素电极和公用电极之间的液晶。该 IPS 模式液晶显示装置的优点在于,其视角宽于纵向电场系统的液晶显示装置。

[0005] 在 FFS 模式液晶显示面板中,作为上电极和下电极的成对电极设置在彼此不同的层中,且绝缘膜介于之间。此外,狭缝状开口提供在上电极中,并且通过狭缝状开口基本上沿着横向方向的电场施加到液晶层。该 FFS 模式液晶显示面板近年来被越来越多地使用,这是因为可以获得宽视角且可改善图像对比度的优点。

[0006] 如上所述,横向电场系统的液晶显示面板具有宽视角。然而,在显示不希望看到的机密信息时,优选采用小的视角以防止其他人具有与该显示信息的视觉接触。因此,如日本专利特开平 5-108023 号公报 (在下文称为专利文件 1) 所示,已知一种方法,其增加用于视角控制的液晶面板到用于显示的液晶面板,并控制视角特性。然而,该方法的问题是增加用于视角控制的面板大大加大了液晶显示面板的厚度。作为该问题的解决方案,如日本专利公开特开 2007-178737 号公报 (在下文称为专利文件 2) 和日本专利公开特开 2009-222747 号公报 (在下文称为专利文件 3) 所示,已知这样的方法:除了红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 显示子像素外增加视角控制子像素,并且通过控制施加给视角控制子像素的电压而控制视角特性。

[0007] 利用图 7A 和 7B, 下面描述增设有专利文件 2 和 3 中所揭露的视角控制子像素的 FFS 模式液晶显示面板的构造。图 7A 是示出在增设有相关技术的视角控制子像素的 FFS 模式液晶显示面板中对应于一个像素的阵列基板概要的平面图。图 7B 是示出在视角控制子像素中液晶分子的取向状态的示意图。

[0008] 如图 7A 所示, 液晶显示面板 10D 的一个像素 11D 由显示区域 12D 和相邻于显示区域 12D 设置的视角控制区域 13D 组成。显示区域 12D 由 R、G 和 B 三种颜色的显示子像素 16D 组成, 并且像素的颜色由这些颜色光的混合颜色限定。视角控制区域 13D 包括一个视角控制子像素 17D。液晶显示面板 10D 的上电极 28 用作该构造中的公用电极, 且形成于所有的像素。下电极 25 用作像素电极, 且为显示子像素 16D 和视角控制子像素 17D 的每一而形成。

[0009] 具有弯曲形状的第一狭缝状开口 29D 形成在显示区域 12D 中的上电极 28 中。取向膜 (未示出) 形成在该上电极 28 的表面和狭缝状开口 29D 的内表面上。对于该取向膜, 执行方向与信号线 19 的延伸方向 (图 7A 中的 Y 轴方向) 相同的摩擦处理。第一狭缝状开口 29D 由相对于摩擦处理的方向倾斜 $+6\alpha$ 的第一子狭缝状开口 38 和倾斜 -6α 的第二子狭缝状开口 39 组成。在视角控制区域 13D 中的上电极 28 中, 形成沿着垂直于摩擦处理方向的方向延伸的第二狭缝状开口 30D。

[0010] 在该液晶显示面板 10D 中, 如专利文件 3 中的图 5 所示, 视角控制区域 13D 中的液晶分子在驱动电压施加在上电极 28 和下电极 25 之间时相对于阵列基板的表面倾斜。因此, 尽管在液晶显示面板 10D 的前表面的直接观察方向上没有视角控制的影响, 但是由于光泄漏引起对比度下降, 因此, 在倾斜观察方向上难于观察显示的图像。从而, 能够发挥视角控制作用。

[0011] 然而, 在现有技术的液晶显示面板 10D 中, 在视角控制区域 13D 中第二狭缝状开口 30D 的延伸方向与摩擦处理的方向 RD 成直角。因此, 如图 7B 所示, 当第二狭缝状开口 30D 的中间部分的液晶分子旋转时, 旋转的方向并不固定, 这导致当执行视角控制时产生旋转位移以及沿直接观察方向产生光泄漏的问题。该沿着直接观察方向的光泄漏可以由黑矩阵阻挡来自狭缝中心部分的光而勉强抑制。然而, 在此情况下, 来自原本具有有效视角控制功能部分的光也被阻挡, 因此也降低了视角控制功能。

发明内容

[0012] 所需要的是本发明提供这样的液晶显示面板以作为 FFS 模式的包括视角控制子像素的液晶显示面板, 其中在执行视角控制且视角控制功能有利时沿着直接观察方向的光泄漏被减少。

[0013] 根据本发明的实施例, 所提供的液晶显示面板包括第一基板和第二基板, 其构造为夹设液晶层, 且设置为彼此相对。显示子像素和视角控制子像素形成在第一基板和第二基板中。液晶显示面板还包括第一偏振器, 其构造为提供在第一基板的外表面侧, 以及第二偏振器, 其构造为提供在第二基板的外表面侧, 该第二偏振器的光轴垂直于第一偏振器的光轴。在第一基板中, 对于显示子像素和视角控制子像素二者, 形成下电极、上电极和第一取向膜, 上电极形成为绝缘层介于上电极和下电极之间且上电极具有多个狭缝状开口, 第一取向膜形成在上电极的表面上和狭缝状开口中, 且经受平行于或垂直于第一偏振器光轴

的摩擦处理。在第二基板中,形成第二取向膜,该第二取向膜经受平行于或者垂直于第一偏振器光轴的摩擦处理。第一取向膜的摩擦处理方向相对于视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向的垂线和视角控制子像素的狭缝状开口的狭缝端部的边沿线(edge line)至少之一倾斜。

[0014] 如果第一取向膜的摩擦处理的方向相对于视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向的垂线倾斜,则当执行视角控制时,狭缝状开口的中心的液晶分子沿相同的方向旋转,并且沿着相同的方向取向。因此,在狭缝状开口的中心部分几乎不发生旋转位移,并且可以抑制沿着直接观察方向的光泄漏。该光泄漏抑制效果在狭缝端部也能够类似地实现,并且优选第一取向膜的摩擦处理的方向相对于视角控制子像素的狭缝状开口的狭缝端部的边沿线倾斜。从而,在本发明实施例的液晶显示面板中,第一取向膜的摩擦处理的方向设定到这样的状态,从而相对于视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向的垂线和视角控制子像素的狭缝状开口的狭缝端部的边沿线至少之一倾斜。因此,根据本发明实施例的液晶显示面板,当执行视角控制时,沿着直接观察方向几乎不发生光泄漏。相反,沿着倾斜方向发生光泄漏,并且降低了显示面板从倾斜侧观察时的对比度。这使 FFS 模式液晶显示面板能够针对机密性而有意变窄视角并保持直接观察方向上合适的对比度。在不执行视角控制时,视角控制子像素因为其以常黑模式操作而对显示质量没有影响。

[0015] 在本发明实施例的液晶显示面板中,优选第一取向膜的摩擦处理的方向相对于视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向的垂线倾斜 0.1° 至 5° 。

[0016] 如果相对于狭缝状开口的延伸方向的垂线倾斜的角度设定得大,则旋转移位几乎不发生,但降低了视角控制效果。根据本发明的发明人等的试验,当该倾斜角设定到 0.1° 至 5° 时,可以减小视角控制效果的下降。另外,可以减少由于位于视角控制子像素的狭缝状开口的中心部分的液晶分子的不均匀取向引起的沿着直接观察方向的光泄漏。如果该倾斜角小于 0.1° ,则旋转位移的产生程度大。此外,沿着直接观察方向的光泄漏程度大,因此降低了直接观察方向的对比度。因此,这样的小倾斜角是不合适的。如果该倾斜角超过 5° ,则尽管由于旋转位移引起的光泄漏不存在了,但是由于在特定方向上发生扭曲引起的光泄漏成了问题。因此,这样大的倾斜角不是优选的。

[0017] 在本发明实施例的液晶显示面板中,优选显示子像素的多个狭缝状开口具有沿着信号线的纵向弯曲形状。

[0018] 在 FFS 模式液晶显示面板中,如果显示子像素的多个狭缝状开口形成沿着信号线的纵向弯曲形状,则减少了作为异常取向区域的狭缝状开口的两个端部的数量,因此抑制了开口率的下降,这是因为显示子像素通常是纵向方向长。此外,如果狭缝状开口形成弯曲形状,则液晶分子在一个方向上以统一方式的旋转不存在。因此,不改变取决于视角方向的外观延迟,并且不存在取决于观察方向的颜色变化。因此,根据本发明实施例的液晶显示面板,实现了具有高开口率和适当显示质量及视角控制特性的 FFS 模式液晶显示面板。在此情况下,摩擦处理方向相对于信号线倾斜,或者视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向相对于扫描线倾斜。

[0019] 在本发明实施例的液晶显示面板中,第一取向膜的摩擦处理的方向可以平行于信号线或扫描线。

[0020] 根据本发明实施例的液晶显示面板,特别是在显示子像素的优选摩擦处理方向平

行于信号线或扫描线时,例如在显示子像素具有弯曲形状的狭缝时,显示子像素的优选摩擦处理方向可以通过将视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向相对于扫描线或信号线倾斜而得到保持。这使 FFS 模式液晶显示面板具有高开口率和适当的显示质量及视角控制特性。

[0021] 在本发明实施例的液晶显示面板中,显示子像素的多个狭缝状开口可以沿横向方向延伸且相对于扫描线在一个方向上倾斜,并且视角控制子像素的多个狭缝状开口可以平行于信号线的延伸方向沿着纵向方向延伸。

[0022] 在 FFS 模式液晶显示面板中有这样的显示面板,其中的显示区域中子像素的多个狭缝状开口在一个方向上沿着倾斜于扫描线的横向方向延伸。根据本发明实施例的液晶显示面板,视角控制子像素的多个狭缝状开口平行于信号线的延伸方向沿着纵向方向延伸。因此,在其中显示区域中子像素的多个狭缝状开口在一个方向上沿着倾斜于扫描线的横向方向延伸的 FFS 模式液晶显示面板中也实现了适当的显示质量和视角控制特性。

附图说明

[0023] 图 1 是示出本发明第一实施例中对应于一个像素的阵列基板概要的平面图;

[0024] 图 2 是第一实施例中沿着图 1 的 II-II 线剖取的截面图;

[0025] 图 3A 是第一实施例中沿着图 1 的 IIIA-IIIA 线剖取的截面图,而图 3B 是示出第一实施例中视角控制子像素的狭缝状开口中液晶分子取向的平面图;

[0026] 图 4 是示出本发明第二实施例中对应于一个像素的阵列基板概要的平面图;

[0027] 图 5A 是第二实施例中沿着图 4 中的 VA-VA 线剖取的截面图,而图 5B 是示出第二实施例中视角控制子像素的狭缝状开口中液晶分子取向的平面图;

[0028] 图 6 是示出本发明第三实施例中对应于一个像素的阵列基板概要的平面图;以及

[0029] 图 7A 是示出现有技术中对应于一个像素的阵列基板概要的平面图,而图 7B 是示出现有技术中视角控制子像素的狭缝状开口中液晶分子取向的平面图。

具体实施方式

[0030] 下面,将参考本发明的实施例和附图描述本发明的实施方式。下面示出的实施例不意味着将本发明限制到所描述的实施例,而是本发明均可用于通过进行各种改变而不脱离权利要求范围所示的技术构思的情况下获得的技术。此外,在本说明描述所用的各附图中,各层和各构件是这样表示的,对于每一层和每一构件比例是变化的,从而各层和各构件在图中的尺寸可被识别,并且它们不必表示成与实际尺寸成比例。

[0031] [第一实施例]

[0032] 本发明第一实施例的液晶显示面板 10A 的主要部件的构造将利用图 1 至 3B 进行描述。在图 1 中,省略了第一取向膜的图示。在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,每个像素 11A 都包括 FFS 模式的、用于彩色显示的显示区域 12A 和 FFS 模式的视角控制区域 13A。如图 2 和图 3A 所示,在液晶显示面板 10A 中,液晶层 LC 被阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 夹着。第一偏振器 14 提供在阵列基板 AR 的与液晶层 LC 相反的一侧的外表面上,并且第二偏振器 15 提供在滤色器基板 CF 的与液晶层 LC 相反的一侧的外表面上。在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,第一偏振器 14 和第二偏振器 15 设置成正交尼科尔 (crossed Nicols)

状态,因此液晶显示面板 10A 以常黑模式运行。

[0033] 液晶显示面板 10A 具有多个像素 11A,沿着行方向(图 1 中的 X 轴方向)和列方向(图 1 中的 Y 方向)布置。如图 1 所示,一个像素 11A 由显示区域 12A 和相邻于显示区域 12A 设置的视角控制区域 13A 组成。显示区域 12A 由用于显示红(R)、绿(G)和蓝(B)三种颜色的显示子像素 16A 组成,并且像素的颜色由这些颜色的光的颜色混合定义。视角控制区域 13A 包括一个视角控制子像素 17A。

[0034] 阵列基板 AR 的显示子像素 16A 和视角控制子像素 17A 的每一个都提供有扫描线 18、信号线 19 和薄膜晶体管 TFT,扫描线 18 沿着行方向延伸且由诸如铝或钼的不透明金属组成,信号线 19 沿着列方向延伸且由诸如铝或钼的不透明金属组成,薄膜晶体管 TFT 设置为靠近扫描线 18 和信号线 19 的交叉点。显示子像素 16A 的薄膜晶体管 TFT 和视角控制子像素 17A 的薄膜晶体管 TFT 具有相同的构造。

[0035] 阵列基板 AR 的基底是第一透明基板 20,其由玻璃、石英或塑料等组成,是透明的且具有绝缘特性。扫描线 18 形成在第一透明基板 20 的与液晶层 LC 相对的一侧,并且栅极电极 G 从扫描线 18 延伸。由氮化硅或氧化硅等组成的透明的栅极绝缘膜 21 堆叠为覆盖扫描线 18 和栅极电极 G。在平面图中与栅极电极 G 重叠的栅极绝缘膜 21 上,形成由非晶硅或多晶硅等组成的半导体层 22。由诸如铝或钼的金属组成的多个信号线 19 沿着列方向形成在栅极绝缘膜 21 上。由这些扫描线 18 和信号线 19 分隔的区域的每一个用作子像素区域。源极电极 S 从该信号线 19 延伸,并且该源极电极 S 部分地与半导体层 22 的表面接触。

[0036] 利用与信号线 19 相同的材料与信号线 19 同时形成的漏极电极 D 提供在栅极绝缘膜 21 上。该漏极电极 D 设置为靠近源极电极 S,且部分地与半导体层 22 的表面接触。一个像素 11A 中具有基本上正方形形状的显示区域 12A 由 R、G 和 B 三个显示子像素 16A 构造。因此,将该显示区域 12A 三等分的每个显示子像素 16A 是矩形,该矩形的短边沿着扫描线 18,且其长边沿着信号线 19。用作开关元件的薄膜晶体管 TFT 由栅极电极 G、栅极绝缘膜 21、半导体层 22、源极电极 S 和漏极电极 D 构造。

[0037] 例如,由氮化硅或氧化硅组成的透明的钝化膜 23 堆叠为覆盖信号线 19、薄膜晶体管 TFT 和栅极绝缘膜 21 的暴露部分。由诸如光致抗蚀剂的透明树脂材料组成的层间树脂膜 24 堆叠为覆盖钝化膜 23。层间树脂膜 24 平坦化由信号线 19、薄膜晶体管 TFT 和栅极绝缘膜 21 引起的钝化膜 23 的不平坦表面。由诸如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)的透明导电材料组成的下电极 25 形成为覆盖层间树脂膜 24。形成穿透层间树脂膜 24 和钝化膜 23 以到达漏极电极 D 的接触孔 26,并且下电极 25 和漏极电极 D 经由该接触孔 26 彼此电连接。因此,下电极 25 用作像素电极。

[0038] 例如,由氮化硅或氧化硅组成的透明的电极间绝缘膜 27 堆叠为覆盖下电极 25。由诸如 ITO 或 IZO 的透明导电材料组成的上电极 28 形成为覆盖电极间绝缘膜 27。上电极 28 形成为跨过各像素 11A,且电连接到公用互连(未示出)。因此,上电极 28 用作公用电极。

[0039] 如图 1 所示,多个第一狭缝状开口 29A 形成在显示子像素 16A 的上电极 28 中,并且多个第二狭缝状开口 30A 形成在视角控制子像素 17A 的上电极 28 中。这些狭缝状开口 29A 和 30A 这样形成,由光刻法对涂覆在上电极 28 上的光致抗蚀剂材料执行曝光和显影,然后执行蚀刻。例如,由聚酰亚胺组成的第一取向膜 32 堆叠为覆盖上电极 28 和狭缝状开口 29A 和 30A 的内表面。对第一取向膜 32 执行摩擦处理。在没有给液晶层 LC 施加电场时,液

晶分子沿着摩擦处理的方向取向。

[0040] 滤色器基板 CF 的基底是由玻璃、石英或塑料等组成的第二透明基板 33,它是透明的,且具有绝缘特性。在第二透明基板 33 靠近液晶层 LC 的表面上,遮光层 34 形成在与扫描线 18、信号线 19 和薄膜晶体管 TFT 相对的位置,它们是阵列基板 AR 的不透明构件。为三个显示子像素 16A 形成滤色器层 35,彼此不同颜色(R、G、B)的光可以穿过这些滤色器层。如图 3A 所示,没有对视角控制子像素 17A 形成滤色器层 35。

[0041] 由诸如光致抗蚀剂的透明树脂材料组成的外覆层 36 堆叠为覆盖遮光层 34 和滤色器层 35。形成滤色器基板 CF 的外覆层 36 以便平坦化由不同颜色的滤色器层 35 引起的台阶,并且阻挡来自遮光层 34 和滤色器层 35 的杂质,从而可以防止杂质进入液晶层 LC。例如,由聚酰亚胺组成的第二取向膜 37 形成为覆盖外覆层 36。还为该第二取向膜 37 执行摩擦处理。

[0042] 下面,将描述显示子像素 16A 的上电极 28 中的第一狭缝状开口 29A、视角控制子像素 17A 的上电极 28 中的第二狭缝状开口 30A 以及摩擦处理的方向。如图 1 所示,第一狭缝状开口 29A 形成为沿着信号线 19 的延伸方向延伸的弯曲形状。因为显示子像素 16A 纵向是长的,所以如果第一狭缝状开口 29A 沿着横向方向延伸,则第一狭缝状开口 29A 的两端的数量变大。第一狭缝状开口 29A 的端部是液晶分子的异常取向的区域。从而,在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,第一狭缝状开口 29A 的延伸方向设定为纵向方向,以由此减少第一狭缝状开口 29A 的端部的数量,并且减少开口率的下降。

[0043] 具有弯曲形状的第一狭缝状开口 29A 由相对于信号线 19 的延伸方向倾斜 $+\alpha 1$ (顺时针方向定义为正方向,且 $\alpha 1$ 定义为正值)的第一子狭缝状开口 38 和倾斜 $-\alpha 1$ 的第二子狭缝状开口 39 组成。尽管 $\alpha 1$ 根据各种条件有所不同,但是优选 $\alpha 1$ 为 3° 至 15° 。如果所有的第一狭缝状开口 29A 相对于摩擦处理的方向都在顺时针方向或逆时针方向上倾斜,则液晶分子沿一个方向旋转,因此出现颜色根据观察方向而改变的现象。这是因为外观延迟变化取决于沿其看见液晶分子的方向。在该构造中,接近优选值的 5° 用作 $\alpha 1$ 。第二狭缝状开口 30A 形成为平行于扫描线 18 的延伸方向延伸,如图 1 所示。第二狭缝状开口 30A 的短边也形成为略微向右下方倾斜。

[0044] 在现有技术示例的液晶显示面板中,形成具有纵向弯曲形状的狭缝状开口,阵列基板中形成的取向膜的摩擦处理方向和滤色器基板中形成的取向膜的摩擦处理方向都与信号线的延伸方向相同且彼此为反方向。然而,在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,第一取向膜 32 的摩擦处理的方向 RA 相对于第二狭缝状开口 30A 的延伸方向的垂线,即第二狭缝状开口 30A 的长边部分的电场方向倾斜 $\alpha 2$ 。由本发明的发明人等的各种实验结果可见,作为 $\alpha 2$,范围为 0.1° 至 5° 的值用作优选值。因此,如图 3B 所示,第二狭缝状开口 30A 的中心部分的液晶分子与第二狭缝状开口 30A 的边界部分的液晶分子沿相同的方向旋转。因此,几乎不发生旋转位移,并且几乎不发生光泄漏。尽管摩擦处理方向 RA 的倾斜方向是图 1 所示的顺时针方向,但是该倾斜方向可以是逆时针方向。

[0045] 如图 1 所示,第二狭缝状开口 30A 的狭缝端部的边沿线与摩擦处理的方向 RA 不平行,而是倾斜 $\beta 1$ 。因此,液晶分子在狭缝端部的边沿线的中心部分也沿相同的方向旋转。因此,几乎不发生旋转位移,且几乎不发生光泄漏。

[0046] 以上述方式形成的阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 制作为彼此相对,并且密封材料

(未示出)提供在两个基板的周围,以由此彼此结合两个基板。随后,将液晶封装在两个基板之间,从而实现了第一实施例的液晶显示面板 10A。该液晶显示面板 10A 以常黑模式运行。如图 1 所示,阵列基板 AR 的第一偏振器 14 的光轴(透射轴) L1A 平行于扫描线 18,并且滤色器基板 CF 的第二偏振器 15 的光轴 L2A 平行于信号线 19。入射光 L 从设置在液晶显示面板 10A 的背面侧的背光单元(未示出)发射(见图 2 和图 3A)。

[0047] 在显示区域 12A 中,当薄膜晶体管 TFT 为 OFF 状态时,由第一偏振器 14 转换成平行于扫描线 18 的线性偏振光的入射光实际上原样入射在第二偏振器 15 上。因此,入射光不能通过液晶显示面板 10A,从而显示为黑色。如果薄膜晶体管 TFT 进入 ON 状态,则下电极 25 和上电极 28 之间产生电场,并且液晶层 LC 中的液晶分子的取向改变,这给通过液晶层 LC 的光以预定的相差($1/2$ 波长)。因此,由第一偏振器 14 转换成平行于扫描线 18 的线性偏振光的入射光在其相位改变 90° 后入射在第二偏振器 15 上。因此,入射光可以通过液晶显示面板 10A,并且可以通过滤色器层 35 显示彩色。

[0048] 当薄膜晶体管 TFT 为 OFF 状态时,位于视角控制子像素 17A 的第二狭缝状开口 30A 中的液晶分子平行于阵列基板 AR 的表面。因此,光既不沿着朝着液晶显示面板 10A 的前侧的方向泄漏也不沿着朝着倾斜侧的方向泄漏。因此,对于在显示区域 12A 中的显示没有影响。如果薄膜晶体管 TFT 进入 ON 状态,则在下电极 25 和上电极 28 之间产生电场。因此,如图 2 和图 3B 中的放大图所示,位于视角控制子像素 17A 的第二狭缝状开口 30A 中的液晶分子相对于阵列基板 AR 的表面倾斜。因此,来自背光光源的入射光沿着倾斜方向泄漏出来。因此,尽管对于在液晶显示面板 10A 的前侧的显示没有影响,但是在液晶显示面板 10A 的倾斜观察方向上,对比度下降且观察图像变得困难。

[0049] [第二实施例]

[0050] 下面,将利用图 4 至图 5B 描述本发明第二实施例的液晶显示面板 10B。在图 4 中,省略了第一取向膜的图示。图 4 对应于用于第一实施例的液晶显示面板 10A 的图 1。图 5A 对应于图 2,并且图 5B 对应于图 3B。对于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 中的部分具有相同构造的部分给予相同的参考标号,并且对于具有字母的标号,其字母变为“B”。省略这些部分的详细描述。第二实施例的液晶显示面板 10B 和第一实施例的液晶显示面板 10A 之间构造上的主要区别是视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向、摩擦处理的方向和上电极与下电极的操作。

[0051] 在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,上电极 28 用作公用电极,并且下电极 25 用作像素电极。相反,在第二实施例的液晶显示面板 10B 中,如图 5A 所示,上电极 28 电连接到薄膜晶体管 TFT 的漏极电极,因此用作像素电极,并且下电极 25 用作公用电极。同样在 FFS 模式液晶显示面板中,其中上电极和下电极的运行状态以这样的方式反转,如果薄膜晶体管 TFT 进入 ON 状态,则在下电极 25 和上电极 28 之间产生电场。因此,如图 5B 所示,位于视角控制子像素 17B 的第二狭缝状开口 30B 中的液晶分子相对于阵列基板 AR 的表面倾斜。因此,光沿着该倾斜方向泄漏。

[0052] 在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,第一取向膜 32 的摩擦处理的方向 RA 相对于信号线 19 倾斜 $\alpha 2$ 。相反,在第二实施例的液晶显示面板 10B 中,第一取向膜 32 的摩擦处理的方向 RB 平行于信号线 19,如图 4 所示。因此,狭缝状开口 29B 的第一子狭缝状开口 38 的延伸方向和第二子狭缝状开口 39 的延伸方向分别相对于摩擦处理的方向倾斜 $+\alpha 1$

和 $-\alpha 1$ 。这些倾斜角的绝对值都是 $\alpha 1$ 。在此构造中,接近于优选值的 5° 设定为该 $\alpha 1$ 。

[0053] 在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,视角控制子像素 17A 的第二狭缝状开口 30A 沿与扫描线 18 相同的方向延伸。相反,在第二实施例的液晶显示面板 10B 中,视角控制子像素 17B 的第二狭缝状开口 30B 相对于扫描线 18 倾斜 $\alpha 3$ 而延伸。此外,第二实施例的液晶显示面板 10B 中的摩擦处理的方向 RB 平行于信号线 19。因此,第二狭缝状开口 30B 的延伸方向的垂线相对于摩擦处理的方向 RB 倾斜 $\alpha 3$ 。

[0054] 在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,如果第二狭缝状开口 30A 的延伸方向的垂线和摩擦处理的方向 RA 之间的倾斜角 $\alpha 2$ 设定得大,则第一子狭缝状开口 38 的延伸方向相对于摩擦处理的方向 RA 的倾斜角 $\alpha 1-\alpha 2$ 与第二子狭缝状开口 39 的延伸方向相对于摩擦处理的方向 RA 的倾斜角 $\alpha 1+\alpha 2$ 之间的差值变大。因此, $\alpha 2$ 的设定受到限制。然而,在第二实施例的液晶显示面板 10B 中,第二狭缝状开口 30B 的延伸方向相对于扫描线 18 倾斜。因此,第一子狭缝状开口 38 的延伸方向和第二子狭缝状开口 39 的延伸方向相对于摩擦处理的方向的倾斜角分别为 $+\alpha 1$ 和 $-\alpha 1$,这与 $\alpha 3$ 没有关系。因此,倾斜角 $\alpha 3$ 可以设定到范围为 0.1° 至 5° 的优选角。同样在第二实施例的该液晶显示面板 10B 中,视角控制子像素 17B 的第二狭缝状开口 30B 的中心部分的液晶分子的旋转方向是固定的,因此几乎不发生光泄漏。

[0055] 此外,如图 4 所示,第二狭缝状开口 30B 的狭缝端部的边沿线不平行于摩擦处理的方向 RB,而是倾斜 $\beta 2$ 。因此,狭缝端部的边沿线中心部分的液晶分子也沿相同的方向旋转。因此,几乎不发生旋转位移,并且几乎不发生光泄漏。

[0056] 在第二实施例的液晶显示面板 10B 中,摩擦处理的方向 RB 平行于信号线 19,并且提供具有弯曲形状的狭缝。然而,本发明可以应用于摩擦处理的方向平行于扫描线 18 的液晶显示面板和单域液晶显示面板,并且显示子像素的优选摩擦处理方向可以通过将视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向相对于扫描线或信号线倾斜而保持。

[0057] [第三实施例]

[0058] 下面,将利用图 6 描述本发明第三实施例的液晶显示面板 10C。在图 6 中,省略了第一取向膜的图示。图 6 对应于用于第一实施例的液晶显示面板 10A 的图 1。对于第三实施例的液晶显示面板 10C,与第一实施例的液晶显示面板 10A 的部分具有相同构造的部分给予相同的标号,并且对于具有字母的标号其字母变为“C”。省略了这些部分的详细描述。

[0059] 第三实施例的液晶显示面板 10C 和第一实施例的液晶显示面板 10A 之间构造上的主要差别如下。具体地讲,狭缝状开口 29C 的延伸方向种类数在第三实施例的液晶显示面板 10C 中为一,这与第一实施例的液晶显示面板 10A 相反,在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,显示区域 12A 中的狭缝状开口 29A 的延伸方向种类数为二。另外,在第三实施例的液晶显示面板 10C 中,视角控制子像素 17C 的第二狭缝状开口 30C 的延伸方向平行于信号线 19,这与第一实施例的液晶显示面板 10A 相反,在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,视角控制子像素 17A 的第二狭缝状开口 30A 的延伸方向平行于扫描线 18。

[0060] 如图 6 所示,在第三实施例的液晶显示面板 10C 中,显示子像素 16C 的第一狭缝状开口 29C 没有弯曲形状,而是略微向右下方倾斜的直线形状。第一取向膜 32 的摩擦处理的方向 RC 向右下方倾斜,其斜度略低于第一狭缝状开口 29C 的斜度。第一狭缝状开口 29C 的延伸方向相对于第一取向膜 32 的摩擦处理的方向 RC 倾斜 $\alpha 4$ 。视角控制子像素 17C 的第

二狭缝状开口 30C 的延伸方向设定为平行于信号线 19。第一取向膜 32 的摩擦处理的方向 RC 相对于第二狭缝状开口 30C 的延伸方向的垂线倾斜 $\alpha 5$ 。 $\alpha 4$ 和 $\alpha 5$ 的每一个都类似于第二实施例,设定到范围为 0.1° 至 5° 的优选值。同样在第三实施例的液晶显示面板 10C 中,视角控制子像素 17C 的第二狭缝状开口 30C 的中心部分的液晶分子的旋转方向是固定的,因此几乎不发生光泄漏。

[0061] 此外,如图 6 所示,第二狭缝状开口 30C 的狭缝端部的边沿线不平行于摩擦处理的方向 RC,而是倾斜 $\beta 3$ 。因此,狭缝端部的边沿线的中心部分的液晶分子也沿相同的方向旋转。因此,几乎不发生旋转位移,并且几乎不发生光泄漏。

[0062] 正如上面所述,本发明也可以有效地应用于没有多域结构的液晶显示面板和视角控制子像素的狭缝状开口的延伸方向平行于信号线的液晶显示面板。对于上述的第一至第三实施例的液晶显示面板 10A 至 10C,示出了其中形成层间树脂膜 24 的示例,以便平坦化由信号线 19、薄膜晶体管 TFT 和栅极绝缘膜 21 引起的钝化膜 23 的不平坦表面。然而,本发明也可以应用于不包括层间树脂膜的 FFS 模式液晶显示面板。

[0063] 本申请包含 2009 年 11 月 25 日提交日本专利局的日本优先权专利申请 JP 2009-267165 中公开的相关主题,其全部内容通过引用结合于此。

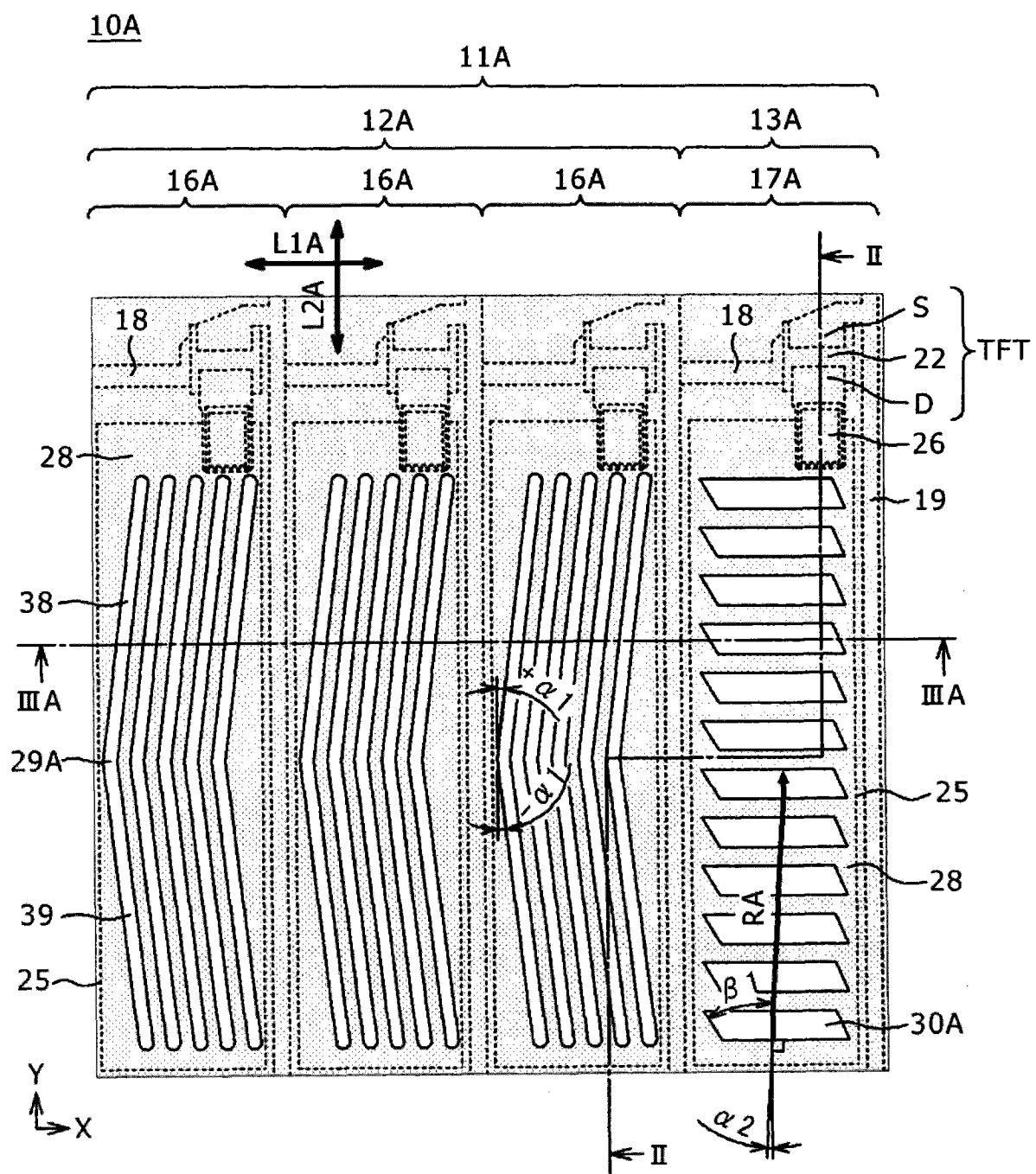


图 1

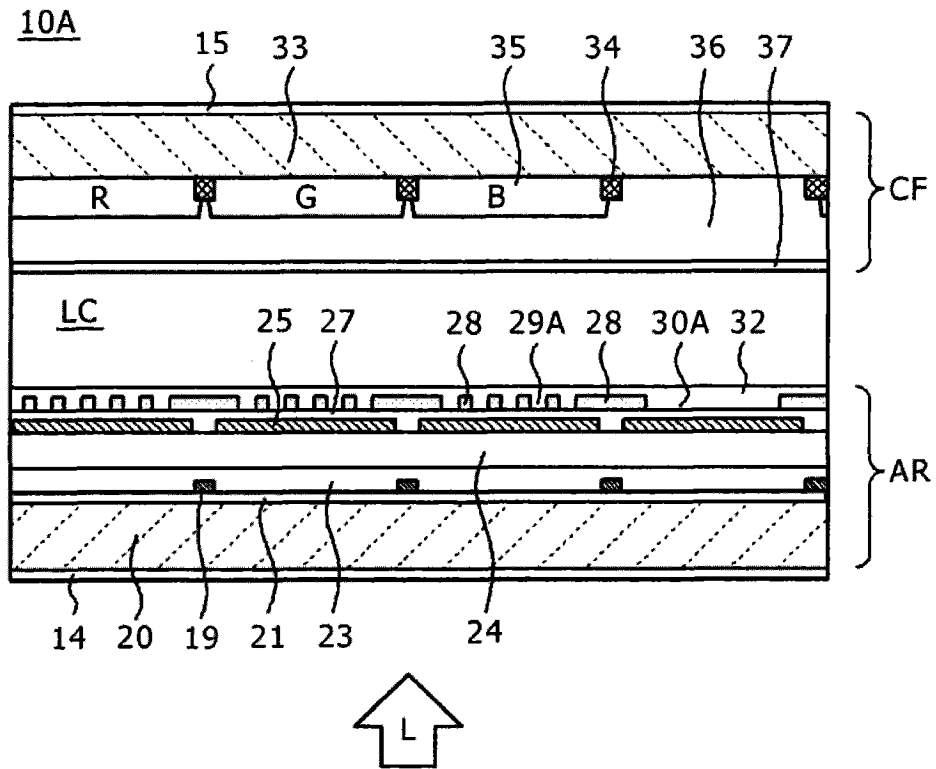


图 3A

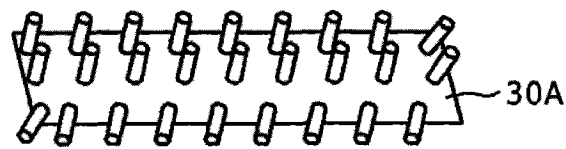


图 3B

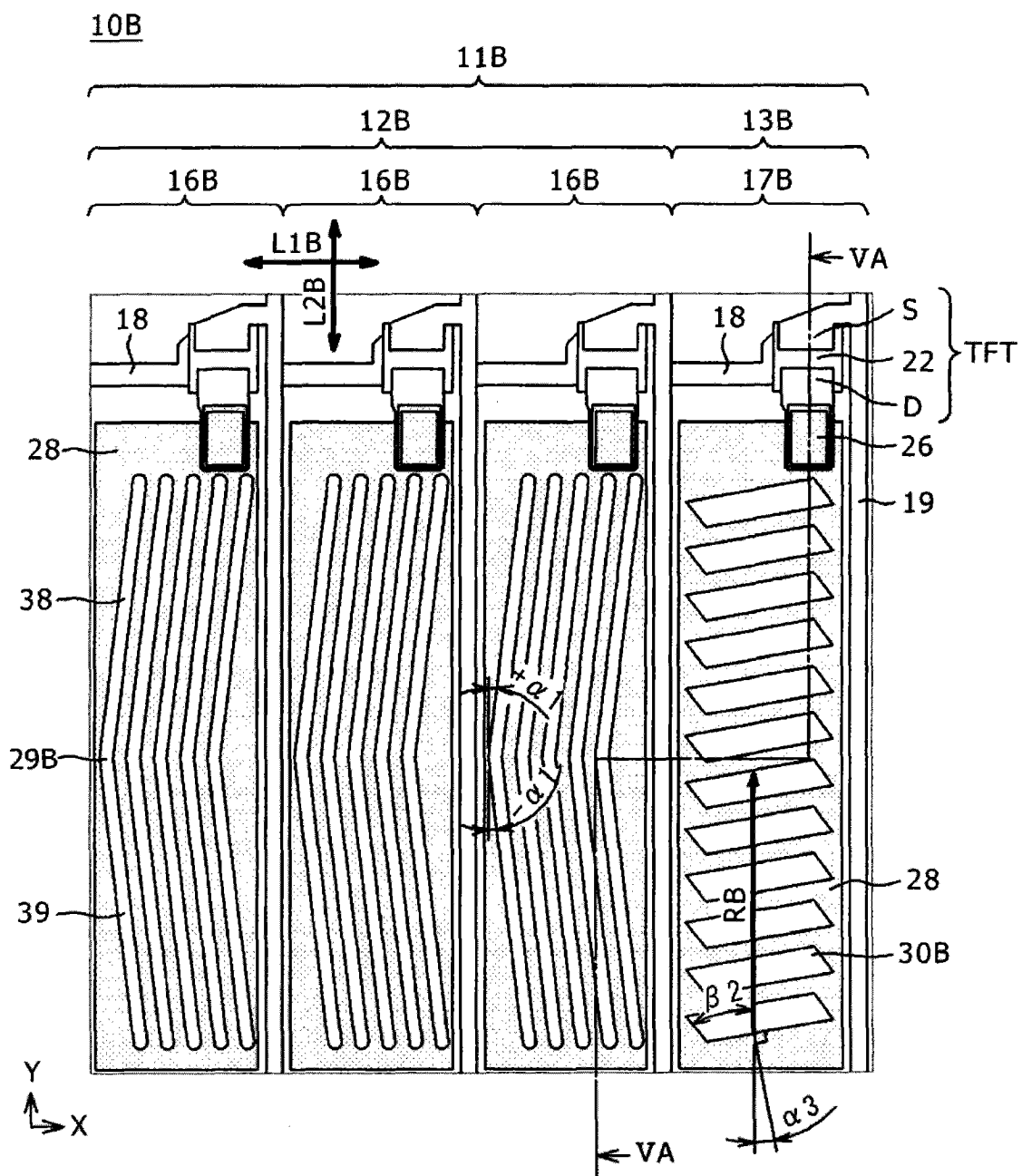


图 4

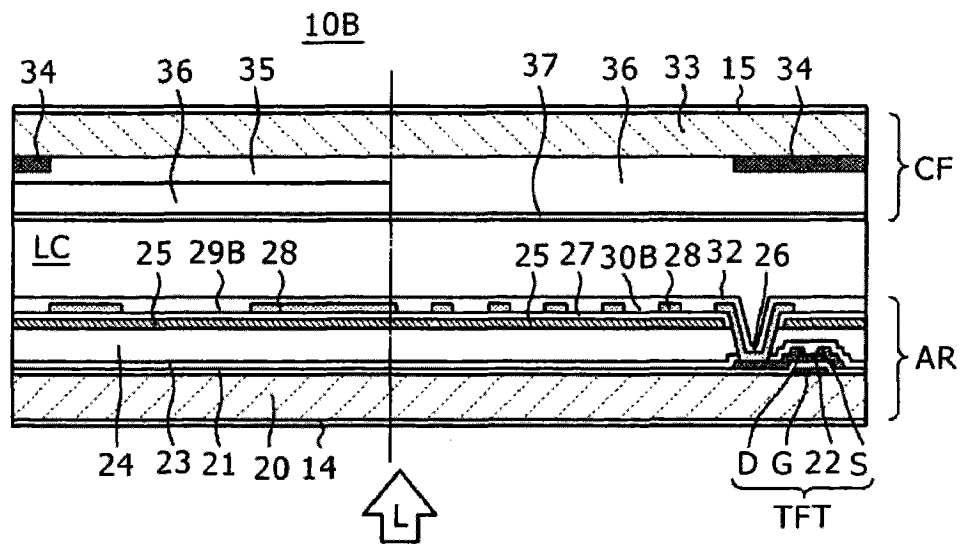


图 5A

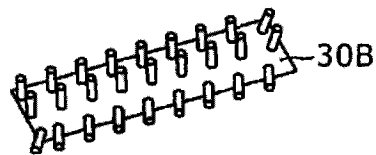


图 5B

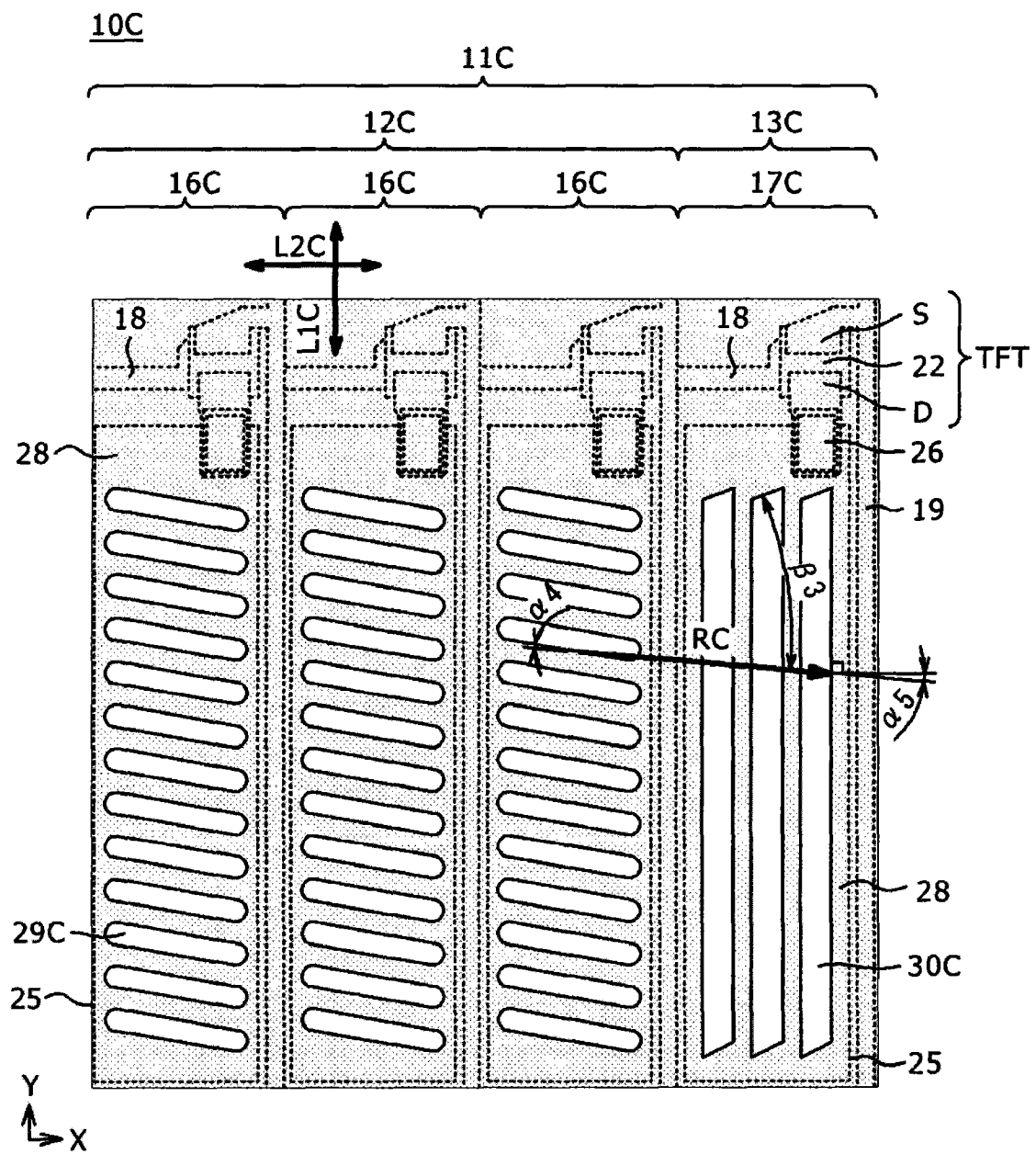


图 6

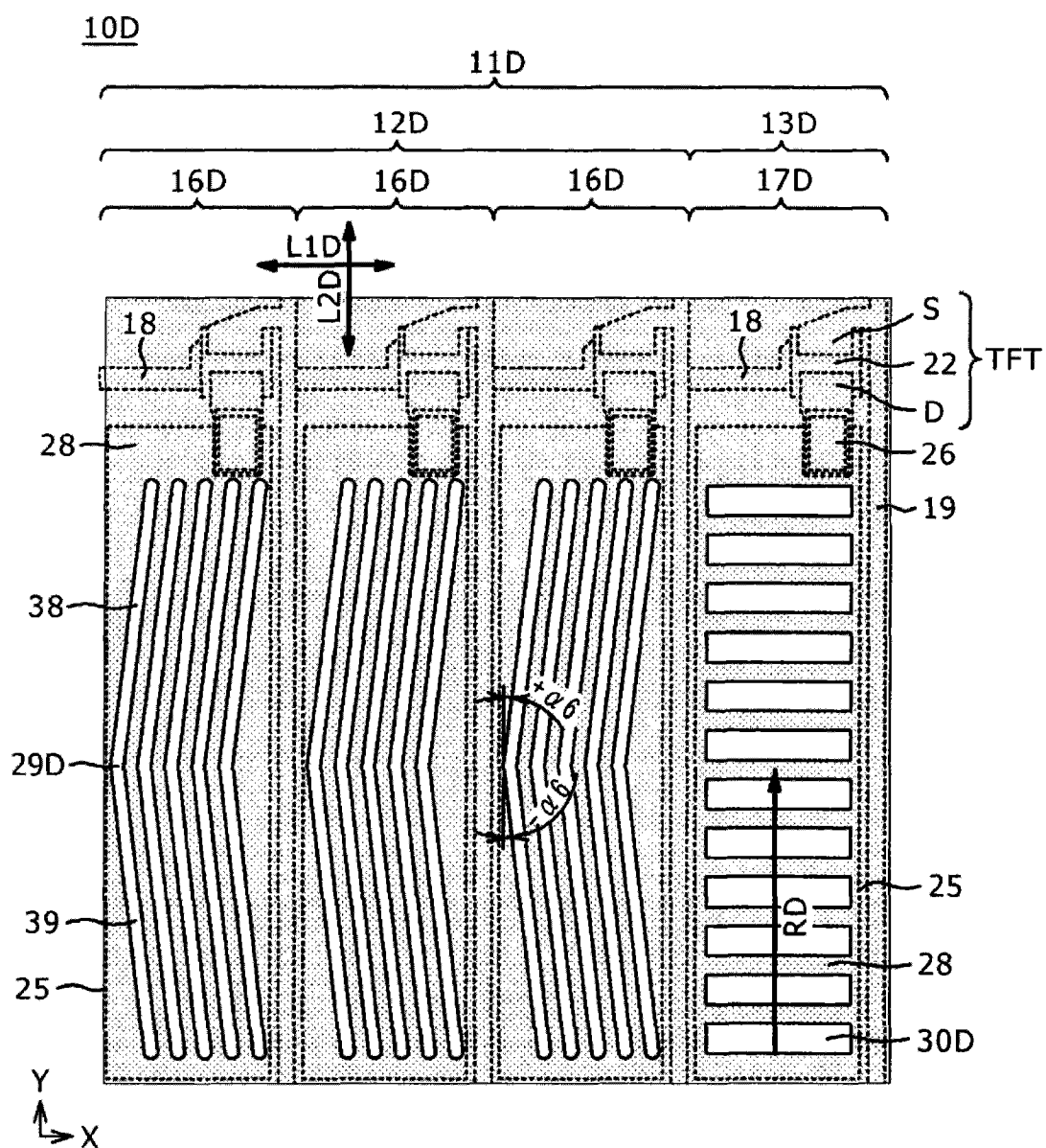


图 7A

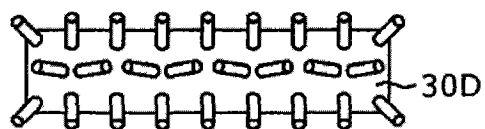


图 7B

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	CN102073169B	公开(公告)日	2013-05-01
申请号	CN201010556071.1	申请日	2010-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器西		
[标]发明人	西村城治 养祖彩 浜晋太郎		
发明人	西村城治 养祖彩 浜晋太郎		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/134363 G02F1/133707		
优先权	2009267165 2009-11-25 JP		
其他公开文献	CN102073169A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种液晶显示面板，其包括：第一基板和第二基板，构造为夹设液晶层且设置为彼此相对，显示子像素和视角控制子像素形成在第一基板和第二基板中；第一偏振器，构造为提供在第一基板的外表面侧；以及第二偏振器，构造为提供在第二基板的外表面侧，并且其光轴垂直于第一偏振器的光轴。

