



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102193253 A

(43) 申请公布日 2011.09.21

(21) 申请号 201110050580.1

(22) 申请日 2011.03.03

(30) 优先权数据

052785/10 2010.03.10 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 金子英树 吉田公二 杉山裕纪

(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 1/1339(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

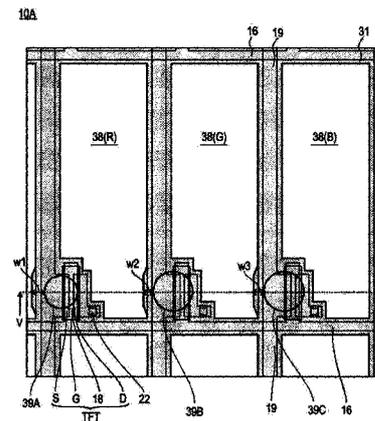
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54) 发明名称

液晶显示面板

(57) 摘要

一种液晶显示面板,包括:设置为彼此面对的一对基板,其间夹设有液晶层;取向膜形成在夹设液晶层的该一对基板的相面对的表面;多个柱状间隔物,形成在该一对基板的一个基板侧上的显示区域中,并且保持该一对基板之间的单元间隙;以及遮光构件,形成在一对基板包括形成柱状间隔物的位置的非开口部分的一个基板侧。



1. 一种液晶显示面板,包括:

设置为彼此面对的一对基板,在所述一对基板之间夹设有液晶层;

取向膜,形成在夹设所述液晶层的所述一对基板的相面对的面上;

多个柱状间隔物,在显示区域中形成在所述一对基板中的一个基板侧,并且保持所述一对基板之间的单元间隙;以及

遮光构件,在包括形成所述柱状间隔物的位置的非开口部分处形成在所述一对基板中的一个基板侧,

其中所述柱状间隔物包括第一柱状间隔物和第二柱状间隔物,所述第一柱状间隔物设置为所述第一柱状间隔物的前端部通常与所述一对基板中的另一个基板侧接触,所述第二柱状间隔物低于所述第一柱状间隔物,所述第二柱状间隔物的前端部通常与所述一对基板中的所述另一个基板侧隔开恒定的距离,并且在给所述一对基板中的一个基板施加压力时与所述一对基板中的所述另一个基板侧接触,并且

其中所述遮光构件形成为在平面图中所述第二柱状间隔物和所述遮光构件的周边边缘部分之间的最短距离短于在平面图中所述第一柱状间隔物和所述遮光构件的周边边缘部分之间的最短距离。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板,

其中在所述一对基板中的一个基板上,像素电极和公共电极形成在所述取向膜之下。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示面板,

其中所述像素电极和所述公共电极以彼此绝缘的状态形成,在它们之间夹设有电极间绝缘膜,并且

其中狭缝状开口形成在所述像素电极和所述公共电极中靠近所述取向膜的一个电极中。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示面板,

其中所述像素电极和所述公共电极中设置在所述电极间绝缘膜的一个基板侧的一个电极形成在所述一对基板中的所述一个基板上形成的层间树脂膜上。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板,

其中在平面图中覆盖所述第二柱状间隔物的所述遮光构件的周边边缘部分和所述第二柱状间隔物之间的最短距离设定为比在平面图中覆盖所述第一柱状间隔物的所述遮光构件的周边边缘部分和所述第一柱状间隔物之间的最短距离短等于或大于  $2\mu\text{m}$  且等于或小于  $6\mu\text{m}$  的距离。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任何一项所述的液晶显示面板,

其中所述第二柱状间隔物的截面面积大于所述第一柱状间隔物的截面面积。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示面板,

其中提供多个所述第二柱状间隔物,并且所述第二柱状间隔物的每个都具有相同的高度,而且

其中所述多个柱状间隔物的总截面面积设定为大于所述第一柱状间隔物的截面面积。

## 液晶显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及采用柱状间隔物的水平电场型液晶显示面板,更具体地,涉及采用具有不同高度的两种或更多种类型的柱状间隔物并且具有高开口率以及良好的低温冲击特性的水平电场型液晶显示面板。

### 背景技术

[0002] 近来,作为诸如个人计算机、移动电话和其他移动信息终端的电子设备的显示装置,已经广泛采用液晶显示面板。这些液晶显示面板具有这样的构造,其中采用一对基板,每个基板都具有形成有预定电极图案和滤色器层等的相面对的表面,该一对基板中的一个基板涂有密封构件,两个基板接合在一起以在其间形成具有预定宽度的间隔,并且液晶封装在两个基板之间。

[0003] 在液晶显示面板中,为了保持一对基板之间恒定的预定间隙,即单元间隙 (cell gap),间隔物插设在两个基板之间。作为现有技术中液晶显示面板的间隔物,采用通过处理树脂或硅土粒子成为球形而获得的球形间隔物。然而,在散布时球形间隔物难于在散布表面上均匀地散布,并且存在球形间隔物位于液晶显示面板的开口部分从而降低液晶显示面板的开口率等问题。因此,近来采用柱状间隔物来取代球形间隔物。

[0004] 在柱状间隔物中,随着显示区域内设置的柱状间隔物密度的增加,改善了保持单元间隙的特性,但是存在低温冲击试验中可能易于产生气泡的问题。低温冲击试验为了保证在低温环境下液晶显示面板的生产质量而进行。在低温冲击试验中,液晶显示面板保持在约  $-20^{\circ}\text{C}$  的低温环境中,其后,给显示表面施加冲击并检测气泡产生的程度。

[0005] 为了解决这样的问题,在日本特开 2003-121857 号公报中公开的液晶显示面板中,采用了所谓的两级间隔物构造,其中大高度的第一柱状间隔物和小高度的第二柱状间隔物形成在滤色器基板上。在该液晶显示面板中,当两个基板之间局部地施加高压时,首先,始终与对向阵列基板接触的大高度的第一柱状间隔物受压,然后通常与该阵列基板分离的小高度的第二柱状间隔物与该阵列基板接触,从而第二柱状间隔物承受大部分的大的力。

[0006] 因此,根据日本特开 2003-121857 号公报中公开的液晶显示面板,甚至在大的力施加给液晶显示面板的情况下,也防止第一柱状间隔物因过多的形变而过分变形。从而,当高压消失时,第一和第二柱状间隔物返回到它们的原始状态,使得阵列基板和滤色器基板之间的单元间隙保持恒定。此外,甚至在将液晶显示面板放在低温环境下而使液晶收缩时,由于具有小高度的第二柱状间隔物的设置,阵列基板的变形和滤色器基板的变形可彼此伴随。从而,也可获得抑制产生低温气泡的优点。

[0007] 另外,日本特开 2006-058894 号公报中公开的液晶显示面板采用了设置不同高度的柱状间隔物的构造。该液晶显示面板由包括第一柱状间隔物和第二柱状间隔物的两种类型的柱状间隔物构造,第一柱状间隔物的高度和截面面积对应于面板装配时由于负荷引起的变形以及在低温下伴随液晶的收缩的变形,第二柱状间隔物的高度和截面面积用于

在施加过多负荷或者液晶在低温环境下收缩时用于保持基板之间的间隙。根据日本特开 2006-058894 号公报中公开的液晶显示面板,通过采用不同高度的间隔物构造,抑制了液晶层在低温环境下产生真空气泡。另外,通过构造第二柱状间隔物的截面面积相对较大,稳定了单元间隙,从而改善了抗冲击性能。

[0008] 另外,在日本特开平 9-073088 中,示出了这样的示例,其中防止因柱状间隔物的滑移引起的光泄漏现象。更具体地讲,阵列基板包括具有第一部分(例如,像素电极)和低于第一部分的第二部分(例如,信号线形成部分),并且通过使柱状间隔物与阵列基板的低于第一部分的第二部分接触,甚至在柱状间隔物由于外力而滑移的情况下,柱状间隔物也易于在消除外力时返回到它们的原始位置。

## 发明内容

[0009] 当强力施加给基板时,柱状间隔物的前端部与取向膜接触,这与柱状间隔物的形状无关。此时,也如日本特开平 9-073088 号公报中所提出的,前端部可能会移动并摩擦取向膜与该前端部接触的表面。从而,存在柱状间隔物的周边具有取向紊乱的情况,并且发生光泄漏。尤其是,该现象在诸如平面内转换(IPS)模式或边缘场转换(FFS)模式的水平电场型液晶显示面板中表现地较为明显。该现象将参考图 7A 至 7D 描述。图 7A 至 7D 是示出因弯曲发生光泄漏的机理的示意图。

[0010] 水平电场型液晶显示面板 50 包括阵列基板 AR、滤色器基板 CF 和注入在上述基板之间的液晶 LC。在阵列基板 AR 中,在透明基板 51 上设置层间膜、像素电极和公共电极的预定图案以及绝缘膜等(图中均未示出),并且取向膜 52 形成在液晶 LC 侧的最上面。在滤色器基板 CF 中,滤色器层 55 设置在透明基板 53 上并由遮光构件 54 分隔,并且外覆层 56 和取向膜 57 按着所述的顺序形成在滤色器层 55 上,从而取向膜 57 设在液晶 LC 侧。

[0011] 柱状间隔物 58 例如构造为具有预定的长度和预定的厚度的柱状体,设置在滤色器基板 CF 的外覆层 56 上。在柱状间隔物 58 中,基础部分 58a 固定到外覆层 56 的表面设置滤色器基板 CF 的遮光构件 54 的位置,并且对应于顶部的前端部 58b 通过取向膜 57 与阵列基板 AR 的取向膜 52 的表面接触,从而在阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 之间保持恒定的单元间隙。

[0012] 当高压 P 局部地施加给滤色器基板 CF 的一端时,例如,在制造或者使用液晶显示面板 50 等期间,施加在图 7A 中的左侧,滤色器基板 CF 如图 7B 所示旋转从而推动左侧降低,并且右侧升起,柱状间隔物 58 用作支撑轴。当施加更高的压力 P 时,柱状间隔物 58 的固定到滤色器基板 CF 的基础部分 58a 难于移动,并且柱状间隔物 58 的前端部 58b 向右侧移动,如图 7C 所示,同时摩擦取向膜 52 的表面。图 7C 表示柱状间隔物 58 的前端部 58b 朝着右侧最大的移动状态。

[0013] 其后,当施加给滤色器基板 CF 的压力消失时,滤色器基板 CF 因其恢复力返回到原始状态,并且柱状间隔物 58 也返回到原始位置。然而,甚至在柱状间隔物 58 返回到原始位置时,柱状间隔物 58 的摩擦痕迹也保留在取向膜 52 的表面上。该痕迹的长度 W 可能大于固定柱状间隔物 58 的基础部分 58a 的位置上遮光构件 54 的宽度。

[0014] 图 7D 所示的距离  $W_1$  表示在平面图中超出遮光构件 54 的部分中痕迹部分的长度。从而,从阵列基板 AR 的背面上设置的背光(图中未示出)发射的光 L 可能透射通过痕迹部

分并呈现在显示屏上,由此劣化了显示质量。当痕迹部分的长度大时,发生取向紊乱,从而导致类似的质量下降。应当理解的是,这样的现象当高压局部地施加给通常与滤色器基板分隔的小高度的柱状间隔物时也类似地发生,并且,在柱状间隔物固定到阵列基板侧的情况下,可理解也发生类似于滤色器基板侧的取向膜中发生的现象。

[0015] 在现有技术中为了防止液晶显示面板中因上述柱状间隔物在取向膜的表面上滑动导致的由光泄漏引起的显示质量下降,基于对向基板的取向膜与柱状间隔物的摩擦的预测,使得在平面图中覆盖柱状间隔物的遮光构件形成为具有比柱状间隔物的宽度足够大的宽度。另外,在日本特开 2003-121857 号公报和日本特开 2006-058894 号公报中示出的液晶显示面板中,采用不同高度的两种类型的柱状间隔物,当局部施加高压时,对向基板的取向膜与小高度的柱状间隔物的摩擦程度被认为与大高度的柱状间隔物的相同。因此,对所有的柱状间隔物设置了具有足够宽度的遮光构件。

[0016] 然而,近来,移动终端等中所用的液晶面板除了小型化外要求高清晰度、高亮度以及低功耗。从而,必须增加面板的开口率。因此,设置间隔物的位置(非开口部分)变得不足。因此,在不降低开口率的情况下,极难在像素区域中设置具有大直径的间隔物。另外,在现有技术的具有两级间隔物构造的液晶显示面板中,增加了柱状间隔物的数量,并且存在开口率随着柱状间隔物的数量增加而成比例降低的问题。

[0017] 本发明的发明人在两级间隔物液晶显示面板的构造上反复地潜心研究,以便在不降低开口率的情况下,使两级间隔物的液晶显示面板能足以抑制因柱状间隔物在取向膜的表面上滑动引起的光泄漏。结果,因为对向基板的取向膜与小高度的柱状间隔物摩擦引起的光泄漏发生的可能性低于大高度柱状间隔物的情况,所以已经发现了设置平面图中小高度的柱状间隔物的遮光面积小于大高度的柱状间隔物的遮光面积的技术,因此实现了本发明的实施例。

[0018] 就是说,本发明旨在提供这样的液晶显示面板,其包括大高度的柱状间隔物和小高度的柱状间隔物,能够抑制因取向膜的表面与柱状间隔物的摩擦引起的光泄漏和取向紊乱,并且改善开口率。

[0019] 根据本发明的实施例,所提供的液晶显示面板包括:设置为彼此面对的一对基板,在该一对基板之间夹设液晶层;取向膜,形成在夹设该液晶层的该一对基板的相面对的表面上;多个柱状间隔物,在显示区域中形成在一对基板中的一个基板侧,并且保持一对基板之间的单元间隙;以及遮光构件,在包括形成柱状间隔物的位置的非开口部分处形成在一对基板中的一个基板侧。柱状间隔物包括第一柱状间隔物和第二柱状间隔物,第一柱状间隔物设置为第一柱状间隔物的前端部通常与一对基板的另一个基板侧接触,第二柱状间隔物低于第一柱状间隔物,第二柱状间隔物的前端部通常与一对基板的另一个基板侧隔开恒定的距离,并且在给一对基板中的一个基板施加压力时与一对基板的另一个基板侧接触,并且遮光构件形成为在平面图中第二柱状间隔物和遮光构件的周边边缘部分之间的最短距离短于在平面图中第一柱状间隔物和遮光构件的周边边缘部分之间的最短距离。

[0020] 在上述液晶显示面板中,柱状间隔物包括第一柱状间隔物和第二柱状间隔物,第一柱状间隔物具有大高度,并且设置为第一柱状间隔物的前端部通常与该一对基板的另一个基板侧接触,第二柱状间隔物具有小高度,其前端部与该一对基板的另一个基板侧通常隔开恒定的距离,并且设置为在给该一对基板之一施加等于或高于预定的压力时与该一对

基板的另一个基板侧接触。在这样的构造中,当高压局部地施加给该一对基板时,首先,始终与对向基板接触的大高度的第一柱状间隔物受压,然后通常与该基板之一隔开的小高度的第二柱状间隔物与基板之一接触,从而液晶显示面板可以承受更强的力。另外,甚至在增加第一柱状间隔物和第二柱状间隔物的总数量的情况下,第二柱状间隔物的前端部也与一对基板中的另一个基板侧通常隔开恒定的距离,从而可以保持良好的低温气泡冲击特性。

[0021] 另外,在上述液晶显示面板中,遮光构件形成为在平面图中第二柱状间隔物和遮光构件的周边边缘部分之间的最短距离短于在平面图中第一柱状间隔物和遮光构件的周边边缘部分之间的最短距离。因为第二柱状间隔物的前端部通常与该一对基板中的另一个基板侧隔开恒定的距离,所以该一对基板中的另一个基板侧上的取向膜与该前端部摩擦产生的光泄漏小于第一柱状间隔物的情况。因此,根据上述的液晶显示面板,可以减少设置第二柱状间隔物的部分中形成的遮光膜的面积。从而上述的液晶显示面板可以改善开口率以高于现有技术中的两级间隔物构造的开口率,并获得与现有技术中的两级间隔物构造的液晶显示面板相同的抑制光泄漏的优点。

[0022] 另外,在上述液晶显示面板中,在一对基板中中的一个基板上,像素电极和公共电极形成在取向膜之下。

[0023] 像素电极和公共电极形成在该一对基板之一上设置的取向膜的一个基板侧的液晶显示面板是水平电场型的。在水平电场型的液晶显示面板中,与垂直电场型液晶显示面板的情况相比,因取向膜的表面与柱状间隔物的摩擦引起的光泄漏可能易于发生。因此,根据上述的液晶显示面板,甚至在采用水平电场型液晶显示面板的情况下,也可以改善开口率,以使其高于现有技术中的两级间隔物构造的开口率,并获得与现有技术中的两级间隔物构造相同的抑制光泄漏的优点。

[0024] 另外,在上述液晶显示面板中,优选像素电极和公共电极以彼此绝缘的状态形成,在它们之间夹设有电极间绝缘膜,并且狭缝状开口形成在像素电极和公共电极中靠近取向膜的一个电极中。在这样的情况下,在上述液晶显示面板中,优选像素电极和公共电极中设置在电极间绝缘膜的一个基板侧的一个电极形成在该一对基板之一上形成的层间树脂膜上。

[0025] 水平电场型液晶显示面板以 FFS 模式运行,其中像素电极和公共电极以彼此绝缘的状态形成,在它们之间夹设有电极间绝缘膜,并且狭缝状开口形成在像素电极和公共电极中靠近取向膜的一个电极中。在 FFS 模式的液晶显示面板中,因为上电极和下电极形成为其间夹设的形成在一对基板的一个基板侧上的电极间绝缘膜层叠,所以在取向膜的表面上形成凹凸。从而,在摩擦取向膜后,可能特别容易发生取向紊乱,从而可能容易发生光泄漏。因此,根据上述的液晶显示面板,甚至在 FFS 模式的液晶显示面板中,也可以改善开口率,使其高于现有技术中的具有两级间隔物构造的液晶显示面板的开口率,并获得与现有技术中的两级间隔物构造的液晶显示面板相同的抑制光泄漏的优点。

[0026] 另外,具有层间树脂膜的 FFS 模式的液晶显示面板与没有层间树脂膜的 FFS 模式的液晶显示面板相比,低温气泡冲击特性下降。根据上述的液晶显示面板,采用两级柱状间隔物,从而在具有层间树脂膜的 FFS 模式的液晶显示面板中也可以保持良好的低温气泡冲击特性。另外,可以改善开口率,使其高于现有技术中具有两级间隔物构造的液晶显示面板

的开口率,并获得与现有技术中具有两级间隔物构造的液晶显示面板相同的抑制光泄漏的优点。

[0027] 另外,在上述液晶显示面板中,优选在平面图中覆盖第二柱状间隔物的遮光构件的周边边缘部分和第二柱状间隔物之间的最短距离设定为比在平面图中覆盖第一柱状间隔物的遮光构件的周边边缘部分和第一柱状间隔物之间的最短距离短等于或大于  $2\mu\text{m}$  且等于或小于  $6\mu\text{m}$  的距离。

[0028] 通过设计覆盖要形成的第一和第二柱状间隔物的遮光构件,避免了因对向基板上的取向膜与第二柱状间隔物摩擦引起的光泄漏发生的可能性,并且可以改善第二柱状间隔物附近的开口率。

[0029] 另外,在上述液晶显示面板中,优选第二柱状间隔物的截面面积大于第一柱状间隔物的截面面积。

[0030] 本发明实施例中的“柱状间隔物的截面面积”是指平行于滤色器基板 CF 的方向上的截面面积。当第二柱状间隔物的截面面积大于第一柱状间隔物的截面面积时,第二柱状间隔物可以比第一柱状间隔物承受更大的外力。因此,上述的液晶显示面板与第二柱状间隔物的截面面积构造为与第一柱状间隔物的截面面积相同的情况相比,可以承受相对强的外力,并获得根据本发明实施例的上述优点。

[0031] 另外,在上述液晶显示面板中,可以构造为提供多个第二柱状间隔物,并且第二柱状间隔物的每个都具有相同的高度,而且其中多个柱状间隔物的总截面面积设定为大于第一柱状间隔物的截面面积。

[0032] 在第二柱状间隔物由相同高度的多个柱状间隔物形成的情况下,甚至在在平面图中每个柱状间隔物和遮光构件的周边边缘部分之间的最短距离与一个第二柱状间隔物的情况相同时,也可以减小围绕第二柱状间隔物的遮光构件所占据的面积。因此,根据上述的液晶显示面板,可以进一步改善第二柱状间隔物附近的开口率。

## 附图说明

[0033] 图 1 是示出第一和第二实施例共同的液晶显示面板的示意性构造的平面图。

[0034] 图 2 是图 1 所示液晶显示面板的一个子像素的平面图。

[0035] 图 3 是沿着图 2 所示的 III-III 线剖取的截面图。

[0036] 图 4 是根据第一实施例的液晶显示面板的一个像素(三个子像素)的平面图。

[0037] 图 5 是沿着图 4 所示的 V-V 线剖取的示意性截面图。

[0038] 图 6 是根据第二实施例的液晶显示面板的一个像素(三个子像素)的平面图。

[0039] 图 7A 至 7D 是示出因弯曲发生光泄漏的机理的示意图。

## 具体实施方式

[0040] 在下文,将参考附图描述本发明的实施例。然而,在下述的实施例中,用于实施本发明实施例的技术构思的 FFS 模式液晶显示面板描述为示例。因此,各实施例不意味着本发明限于 FFS 模式液晶显示面板,而是本发明也可以应用于属于权利要求限定的本发明范围的其他实施例。在此描述所用的附图中,为了使每个层或每个构件在附图中可识别,各层和构件以不同的比例表示,因此各层和构件没有以其实际尺寸成比例地示出。

[0041] [第一实施例]

[0042] 首先,将参考图 1 至 5 描述根据第一实施例的液晶显示面板 10A 的构造。如图 1 所示,在根据第一实施例的液晶显示面板 10A 中,阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 设置为彼此面对,阵列基板 AR 通过在由玻璃等形成的第一透明基板 11 上形成各种配线等获得,滤色器基板 CF 通过在由玻璃等形成的第二透明基板 12 上形成滤色器等获得。阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 用密封构件 13 接合在一起,并且液晶 LC(见图 3) 被包封在由密封构件 13 形成的空间内。另外,阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 之间的间隙(单元间隙)因柱状间隔物而形成恒定的距离。柱状间隔物的具体设置和柱状间隔物的构造将在稍后描述。

[0043] 另外,在由密封构件 13 围绕的区域的内侧,例如,形成多个单元像素,每个单元像素例如由包括红(R)、绿(G)和蓝(B)三种颜色的相邻子像素 38(R)、38(G)和 38(B)(见图 4)形成,并且形成单元像素设置成矩阵形状的显示区域 DA。在显示区域 DA 的外周侧以及密封构件 13 的外周侧,形成非显示区域 UDA(也称为“框区域”)。另外,在位于由密封构件 13 和非显示区域 UDA 围绕的区域的内侧的显示区域 DA 中,设置液晶 LC。

[0044] 另外,尺寸略大于滤色器基板 CF 的阵列基板 AR 用于在阵列基板 AR 设置为面对滤色器基板 CF 时形成具有预定面积的部分。该部分用作安装区域 11a,在该安装区域 11a 中设置诸如用于驱动液晶 LC 的驱动器等的集成电路 DR。在根据第一实施例的液晶显示面板 10A 中,示出了其中液晶注入开口 14 由密封构件 13 形成并且液晶注入开口 14 由密封构件 15 密封的示例。

[0045] 接下来,将参考图 2 和 3 描述每个基板的构造。图 2 是图 1 所示液晶显示面板的一个子像素的平面图。图 3 是沿着图 2 所示的 III-III 线剖取的截面图。

[0046] 首先,在阵列基板 AR 中,包括栅极电极 G 的例如由两层配线 Mo/Al 形成的多个扫描线 16 形成在第一透明基板 11 的表面上并且彼此平行。另外,第一透明基板 11 的形成扫描线 16 的整个表面以栅极绝缘膜 17 涂敷,栅极绝缘膜 17 由诸如氮化硅或氧化硅的透明绝缘材料形成。另外,在栅极绝缘膜 17 的表面的形成作为开关元件的薄膜晶体管 TFT 的区域中,形成例如由非晶硅层形成的半导体层 18。扫描线 16 在形成有半导体层 18 的位置的区域形成薄膜晶体管 TFT 的栅极电极 G。

[0047] 另外,在栅极绝缘膜 17 的表面上,形成包括源极电极 S 的例如由具有 Mo/Al/Mo 三层结构的导电层形成的信号线 19 以及源极电极 D。信号线 19 的源极电极 S 部分和漏极电极 D 部分都与半导体层 18 的表面部分重叠。另外,阵列基板 AR 的整个表面以钝化膜 20 涂敷,钝化膜 20 由诸如氮化硅或氧化硅的透明绝缘材料形成。另外,钝化膜 20 的整个表面以绝缘膜 21 涂敷,绝缘膜 21 例如由树脂材料形成。在位于对应于漏极电极 D 的位置处的钝化膜 20 和绝缘膜 21 中形成接触孔 22。

[0048] 在由扫描线 16 和信号线 19 围绕的子像素 38(R)、38(G)和 38(B)的区域中的绝缘膜 21 上,下电极 23 由透明导电材料形成,该透明导电材料例如由铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)形成,以形成如图 2 所示的图案。该下电极 23 通过接触孔 22 电连接到漏极电极 D。从而,下电极 23 用作像素电极。另外,在下电极 23 上,形成电极间绝缘膜 24。电极间绝缘膜 24 采用具有良好绝缘性的诸如氮化硅的透明绝缘材料形成。

[0049] 在电极间绝缘膜 24 上,具有多个狭缝状开口 25 的上电极 26 采用由 ITO 或 IZO 形成的透明导电材料形成,例如,每个狭缝状开口 25 在子像素 38(R)、38(G)和 38(B)的区域

中在平面图中都具有条形形状。预定的取向膜（图中未示出）形成在基板的整个表面上。上电极 26 形成为在整个显示区域 DA 上延伸，并且电连接到非显示区域 UDA 中的公共配线（图中未示出）。从而，上电极 26 用作公共电极。上电极 26 的表面和电极间绝缘膜 24 的暴露表面涂敷有第一取向膜 36。

[0050] 另外，在滤色器基板 CF 中，如图 3 所示，遮光构件 31 形成在由玻璃基板等形成的第二透明基板 12 的表面上，并覆盖第二透明基板 12 的表面的对应于阵列基板 AR 的扫描线 16、信号线 19、薄膜晶体管 TFT 和非显示区域 UDA 的部分。遮光构件 31 例如由树脂材料形成，该树脂材料混合有诸如铬的金属材料和不透明颜料等。

[0051] 另外，在第二透明基板 12 的形成遮光构件 31 的表面上，形成例如包括红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 的三种颜色的多种颜色的滤色器层 32。该滤色器层 32 形成为红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 每种颜色的滤色器层沿列方向以线状图案延伸。

[0052] 另外，形成由透明树脂形成的外覆层 33，从而遮光构件 31 和滤色器层 32 的表面以外覆层 33 涂敷。在外覆层 33 的表面上，第二取向膜 37 形成在滤色器基板 CF 的整个表面上。另外，在阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 的外表面上，设置以正交尼科尔布置设置的偏光片 34 和 35。从而，该液晶显示面板 10A 以常黑模式运行。

[0053] 阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 的任何一个涂敷有密封构件 13，并且阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 接合在一起。其后，液晶 LC 从由密封构件 13 形成的液晶注入开口 14 注入，液晶注入开口 14 用密封构件 15 密封，并且诸如驱动器等的集成电路 DR 设置在安装区域 11a 中，由此形成根据第一实施例的液晶显示面板 10A。

[0054] 接下来，将参考图 4 和 5 描述根据第一实施例的液晶显示面板 10A 的遮光构件 31 和柱状间隔物的详细构造。图 4 是根据第一实施例的液晶显示面板的一个像素（三个子像素）的平面图。图 5 是沿着图 4 所示的 V-V 剖取的示意性截面图。

[0055] 如图 4 所示，在阵列基板 AR 上，扫描线 16 和信号线 19 以矩阵图案形成在显示区域 DA 中，由扫描线 16 和信号线 19 围绕的区域形成一个子像素，并且一个像素由例如包括红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 三种颜色的相邻子像素 38(R)、38(G) 和 38(B) 构造。在图 4 中，由点表示的区域代表形成在滤色器基板 CF 上的遮光构件 31。扫描线 16、信号线 19 和 TFT 在平面图中完全被遮光构件 31 覆盖，并且固定到滤色器基板 CF 侧的柱状间隔物 39A、39B 和 39C 也涂敷有遮光构件 31 以被覆盖。

[0056] 在根据第一实施例的液晶显示面板 10A 中，示出了相对较薄的柱状间隔物 39A（在下文，称为“第一柱状间隔物”）以及比第一柱状间隔物 39A 厚的柱状间隔物 39B 和 39C（在下文称为“第二柱状间隔物”）。第一和第二柱状间隔物 39A、39B 和 39C 不必形成在每个子像素中，而是在使得阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 之间的单元间隙保持恒定、并且获得良好的低温冲击特性的范围内，可以适当地分布和设置。

[0057] 根据第一实施例的液晶显示面板 10A 表示防止因对向的阵列基板的第一取向膜 36 与第一和第二柱状间隔物 39A、39B 和 39C 的前端部摩擦引起的光泄漏的状态，并且，为了保证第一和第二柱状间隔物 39A、39B 和 39C 所需的覆盖宽度，遮光构件 31 形成为其一部分进入相邻的子像素区域。

[0058] 在图 5 中，参考标号 BM1 至 BM3 表示在平面图中覆盖第一柱状间隔物 39A 和第二柱状间隔物 39B 和 39C 的遮光构件 31 的截面。在图 5 中，没有示出阵列基板 AR 的表面

上形成的诸如扫描线、信号线、TFT 和各种绝缘膜的层叠构件。

[0059] 更具体地讲,第一柱状间隔物 39A 具有直径为  $12\mu\text{m}$  的圆柱形状,并且第二柱状间隔物 39B 和 39C 具有直径为  $16\mu\text{m}$  至  $24\mu\text{m}$  的相同的圆柱形状。换言之,第一柱状间隔物 39A 的直径和第二柱状间隔物 39B 和 39C 的直径之间保证最小  $4\mu\text{m}$  至最大  $12\mu\text{m}$  的尺寸差。通过如上限定柱状间隔物的直径(或者在平行于滤色器基板 CF 的方向上的截面面积),可以吸收在根据光刻法制造柱状间隔物中的误差,并且第二柱状间隔物 39B 和 39C 的直径可以形成为显著地大于第一柱状间隔物 39A 的直径。另外,第一柱状间隔物 39A 和第二柱状间隔物 39B 和 39C 的高度差,即第二柱状间隔物 39B 和 39C 上覆盖的取向膜 37 的表面与阵列基板 AR 上的第一取向膜 36 的表面之间的隔开距离 h 设定为  $0.3\mu\text{m}$  至  $0.7\mu\text{m}$ 。

[0060] 另外,在根据第一实施例的液晶显示面板 10A 中,在平面图中第一柱状间隔物 39A 和第二柱状间隔物 39B 和 39C 上所覆盖的遮光构件 31 的形状和宽度,如图 4 所示,在子像素 38(R)、38(G) 和 38(B) 的柱状间隔物附近是相等的。换言之,在图 5 中,所有的宽度 BM1 至 BM3 是相同的。

[0061] 从而,在平面图中第二柱状间隔物 39B 和 39C 与遮光构件 31 的周边边缘部分之间的最短距离 w2 和 w3 短于第一柱状间隔物 39A 与遮光构件 31 的周边边缘部分之间的最短距离 w1。在根据第一实施例的液晶显示面板 10A 中,避免发生因对向基板的取向膜与第二柱状间隔物的摩擦引起的光泄漏,并且,为了改善第二柱状间隔物附近的开口率,柱状间隔物形成为 w1 与  $w2 = w3$  之差稳定在  $0.2\mu\text{m}$  至  $0.6\mu\text{m}$  的范围内。

[0062] 如上所述,在根据第一实施例的液晶显示面板 10A 中,在平面图中,关于第一柱状间隔物 39A 和第二柱状间隔物 39B 和 39C 与覆盖柱状间隔物的遮光构件 31 的周边边缘部分之间的最短距离,第二柱状间隔物 39B 和 39C 的最短距离短于第一柱状间隔物 39A 的最短距离。在现有技术中,当等于或高于预定压力的压力施加给阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 时,存在这样的情况,第二柱状间隔物 39B 和 39C 因第一柱状间隔物 39A 压碎而摩擦阵列基板 AR 的第一取向膜 36 的表面,并且应当理解的是,还是在该摩擦点,发生与形成第一柱状间隔物 39A 的位置发生的相类似的光泄漏。从而,在现有技术中,第一和第二柱状间隔物 39A、39B 和 39C 与柱状间隔物上覆盖的遮光构件 31 的周边边缘部分之间的最短距离在平面图中是相同。

[0063] 然而,因为第二柱状间隔物 39B 和 39C 的前端部通常与阵列基板 AR 隔开恒定的距离 h,所以第二柱状间隔物 39B 和 39C 摩擦阵列基板 AR 的第一取向膜 36 的距离相比于第一柱状间隔物 39A 的情况短。从而,第二柱状间隔物 39B 和 39C 的附近发生光泄漏的可能性低于第一柱状间隔物 39A 的附近。

[0064] 因此,根据第一实施例的液晶显示面板 10A,在平面图中第二柱状间隔物 39B 和 39C 与覆盖第二柱状间隔物的遮光构件 31 的周边边缘部分之间的最短距离设定为短于在平面图中第一柱状间隔物 39A 与覆盖第一柱状间隔物的遮光构件 31 的周边边缘部分之间的最短距离。从而,可以减小在平面图中覆盖第二柱状间隔物 39B 和 39C 的遮光构件 31 的面积。因此,根据第一实施例的液晶显示面板 10A,可以抑制因第一取向膜 36 的表面与第二柱状间隔物 39B 和 39C 摩擦引起的光泄漏和取向紊乱,并且改善开口率。

[0065] [第二实施例]

[0066] 现在,将参考图 6 描述根据第二实施例的液晶显示面板 10B。图 6 是第二实施例的

液晶显示面板 10B 的一个像素（三个子像素）的平面图。除了第二柱状间隔物的构造外，第二实施例的液晶显示面板 10B 的总体构造与根据第一实施例的液晶显示面板 10A 相同。通过引用图 1 至 3 用于液晶显示面板 10B 的具体构造，省略了其详细描述。在图 6 中，相同的参考标号指代与根据第一实施例的液晶显示面板 10A 相同的部分，并且省略其详细描述。

[0067] 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 之间的区别是：在液晶显示面板 10B 中，子像素 38(G) 和 38(B) 的第二柱状间隔物的每一个都分成直径相同的两个小宽度的第二柱状间隔物 39B' 和 39B' 或者 39C' 和 39C'，并且遮光构件 31 仅形成在每个子像素区域中而不进入相邻的子像素区域中。

[0068] 还是在根据第二实施例的液晶显示面板 10B 中，在平面图中第二柱状间隔物 39B'、39B'、39C' 和 39C' 与遮光构件 31 的周边边缘部分之间的最短距离  $w_2'$  和  $w_3'$  短于第一柱状间隔物 39A 与遮光构件 31 的周边边缘部分之间的最短距离  $w_1'$ 。还是在第二实施例的液晶显示面板 10B 中，因对向阵列基板 AR 的第一取向膜 36 与第二柱状间隔物 39B'、39B'、39C' 和 39C' 的摩擦引起的光泄漏通过遮光构件 31 而被避免，并且，为了改善第二柱状间隔物 39B'、39B'、39C' 和 39C' 附近的开口率，柱状间隔物形成为  $w_1'$  与  $w_2'$  之差以及  $w_1'$  与  $w_3'$  之差稳定在  $0.2\ \mu\text{m}$  至  $0.6\ \mu\text{m}$  的范围内。

[0069] 然而，小宽度的第二柱状间隔物 39B' 和 39B' 的截面面积之和与小宽度的第二柱状间隔物 39C' 和 39C' 的截面面积之和大于第一柱状间隔物 39A 的截面面积。从而，小宽度的第二柱状间隔物 39B' 和 39B' 与小宽度的第二柱状间隔物 39C' 和 39C' 可以比第一柱状间隔物承受更大的应力。

[0070] 根据第二实施例的两个小宽度的第二柱状间隔物如上所述设置在每个子像素区域中的液晶显示面板 10B，可以获得与上述的根据第一实施例的液晶显示面板 10A 相同的优点。此外，因为每个第二柱状间隔物分成两个小宽度的第二柱状间隔物，所以甚至在平面图中小宽度的第二柱状间隔物 39B'、39B'、39C' 和 39C' 与遮光构件的周边边缘部分之间的最短距离与一个第二柱状间隔物的情况相同时，也可以减小第二柱状间隔物的周围遮光构件所占据的面积。

[0071] 因此，根据第二实施例的液晶显示面板 10B，第二柱状间隔物 39B'、39B'、39C' 和 39C' 附近的开口率可以设定为高于第一实施例的液晶显示面板 10A。此外，因为小宽度的第二柱状间隔物 39B'、39B'、39C' 和 39C' 的每一个的直径小于第一柱状间隔物 39A 的直径，所以可以更加自由地确定第二柱状间隔物的设置。

[0072] 在根据第一和第二实施例的上述液晶显示面板 10A 和 10B 中，已经描述了以 FFS 模式运行的水平电场型液晶显示面板的情况。然而，本发明的实施例可以应用于以 IPS 模式运行的水平电场型液晶显示面板，并且还可以应用于垂直电场型液晶显示面板。另外，在根据第一和第二实施例的上述液晶显示面板中，已经展示了第一柱状间隔物和第二柱状间隔物全部固定到滤色器基板的示例。然而，甚至在第一柱状间隔物和第二柱状间隔物固定到阵列基板的情况下，也可以获得相同的优点。

[0073] 本申请包含 2010 年 3 月 10 日提交日本专利局的日本优先权专利申请 JP2010-052785 中公开的相关主题，其全部内容通过引用结合于此。

[0074] 本领域的技术人员应当理解的是，在权利要求或其等同方案的范围内，根据设计需要和其他因素，可以进行各种修改、结合、部分结合和替换。

10A

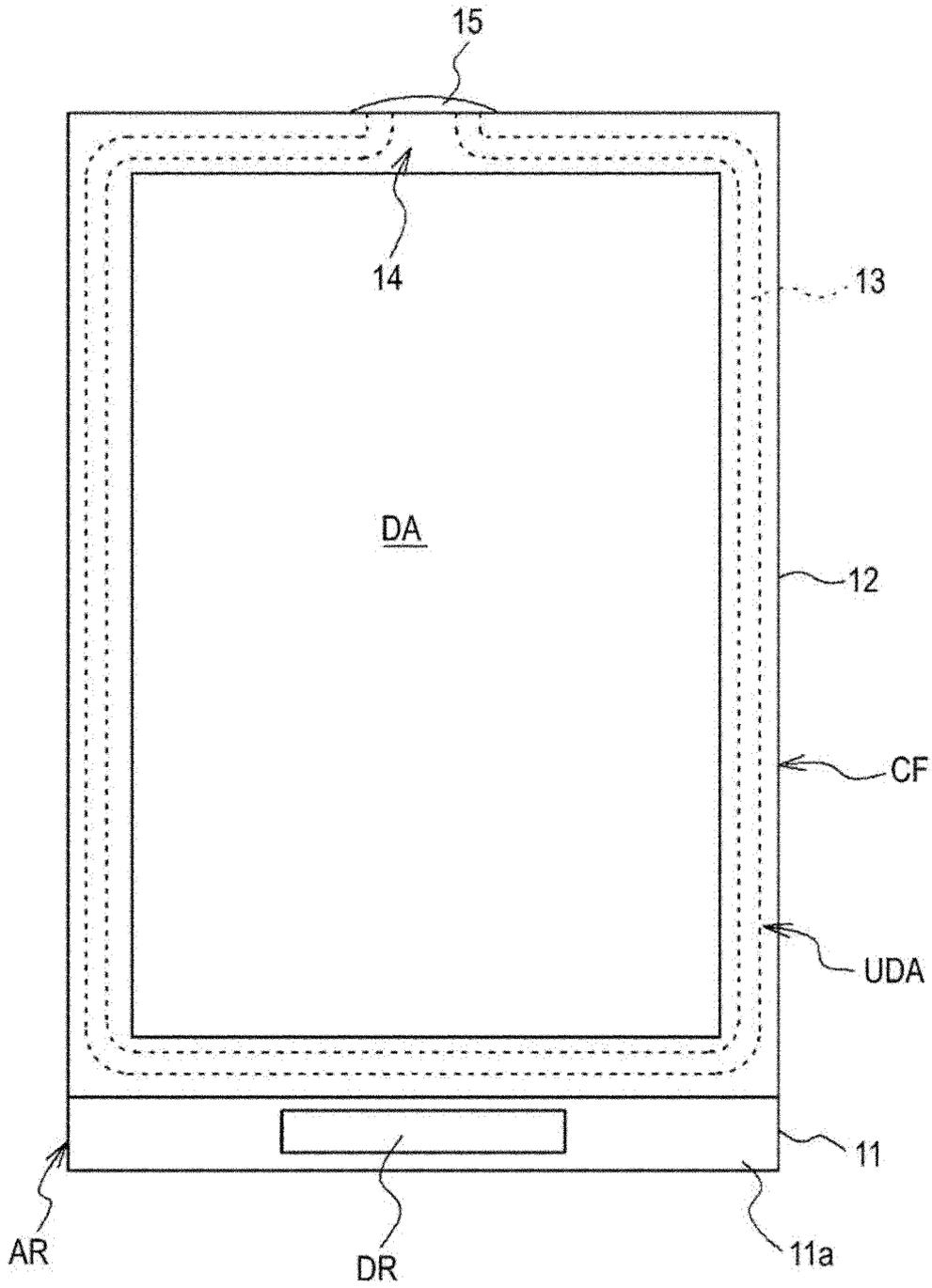


图 1

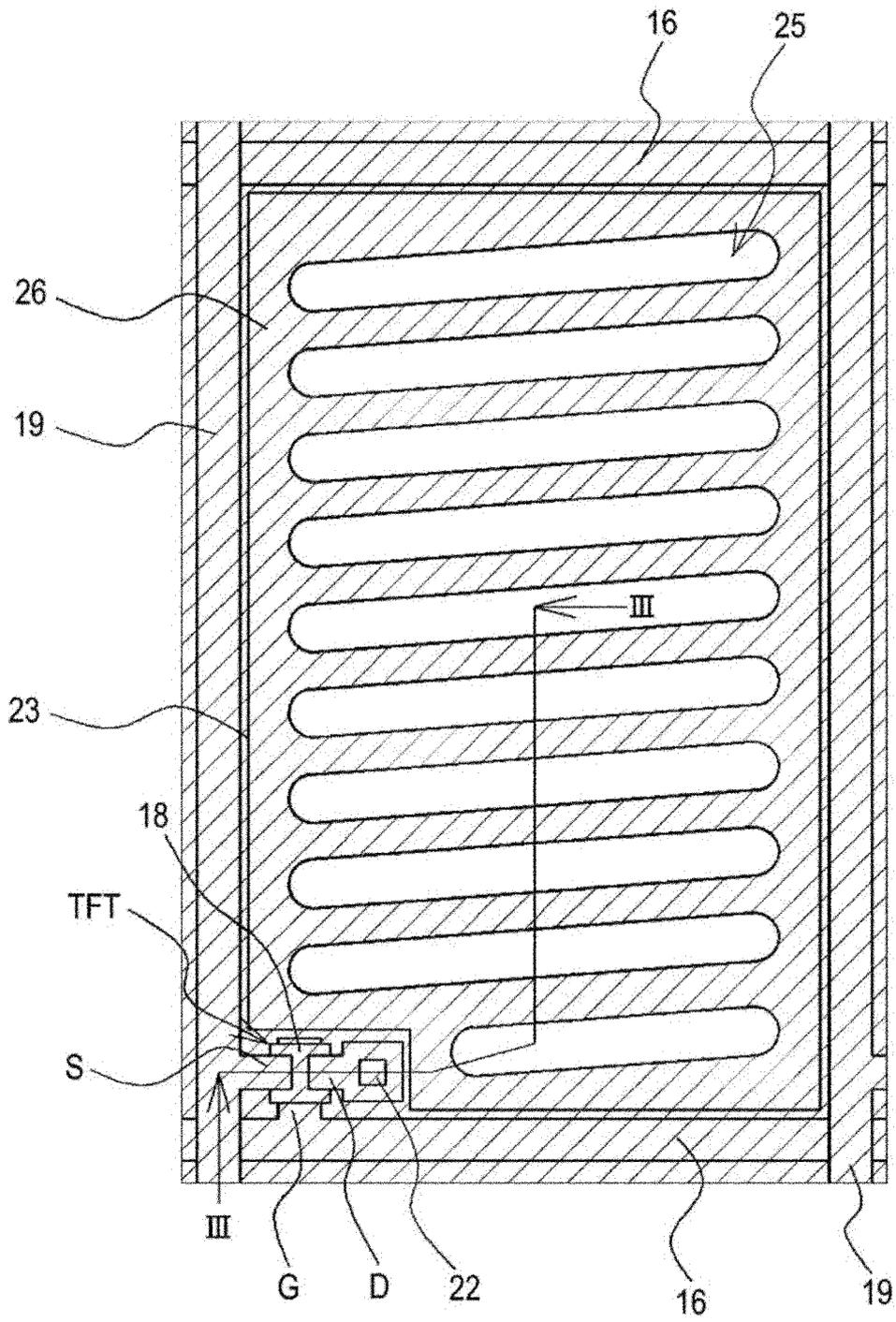


图 2

10A

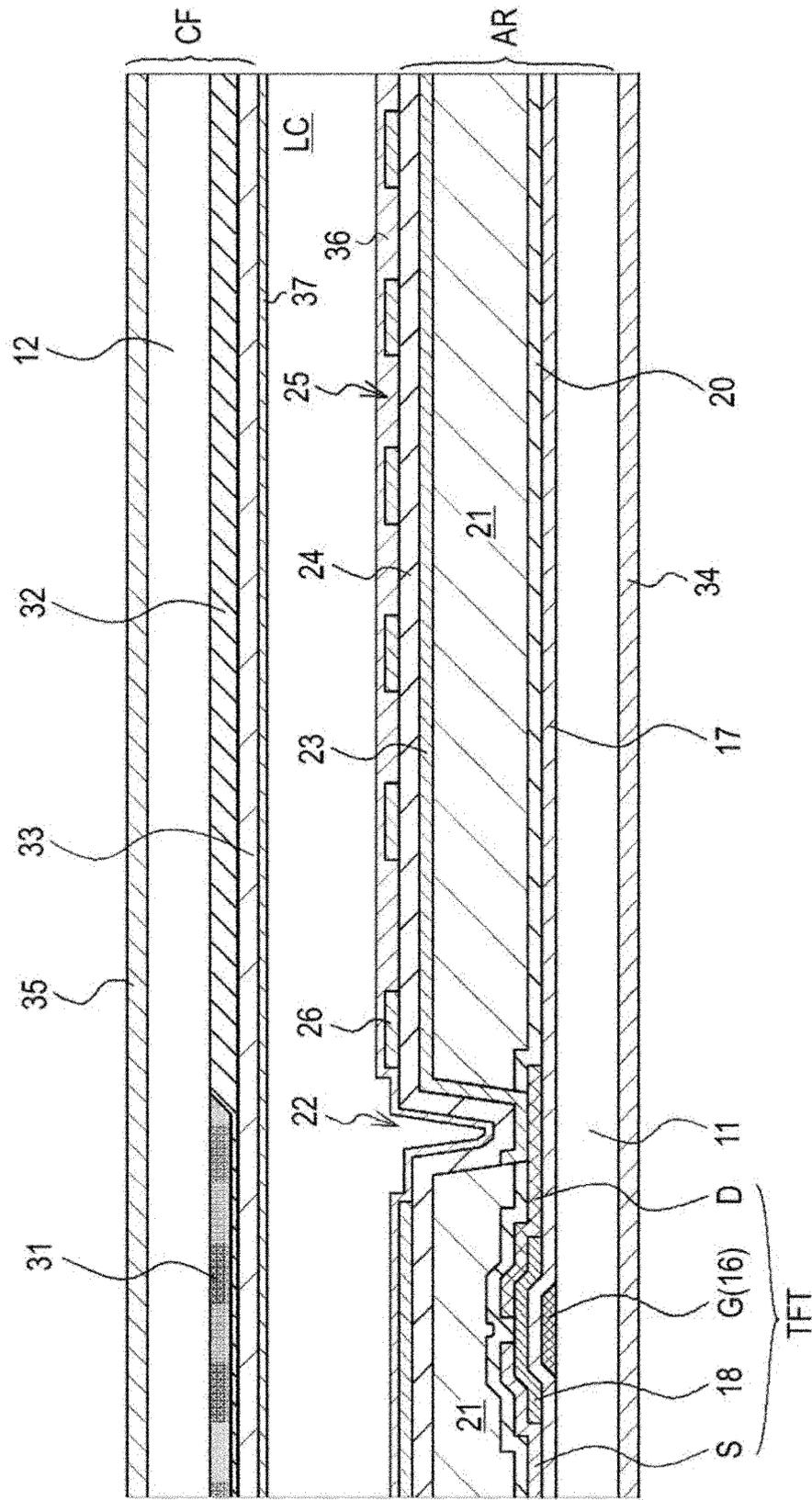


图 3

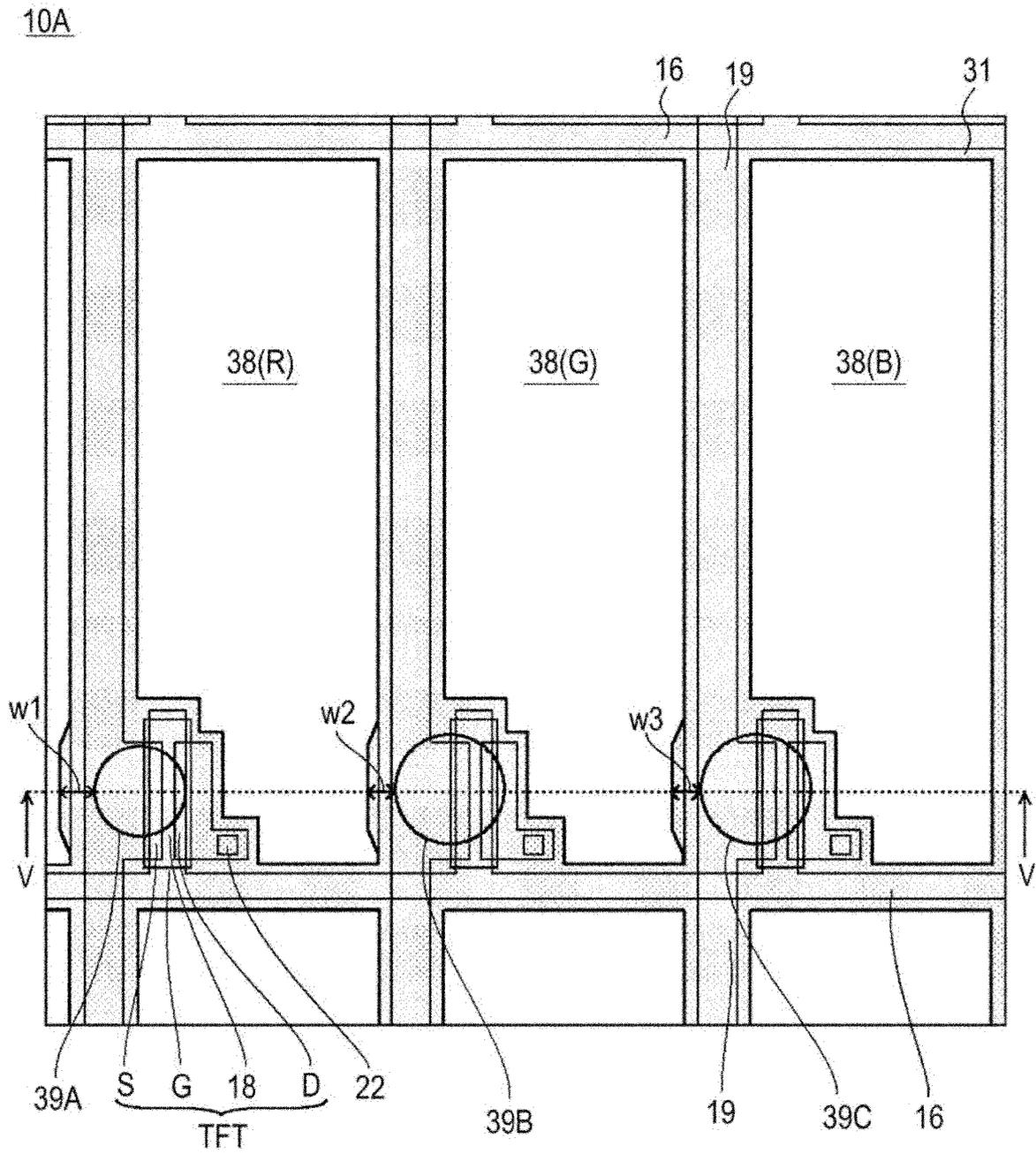


图 4

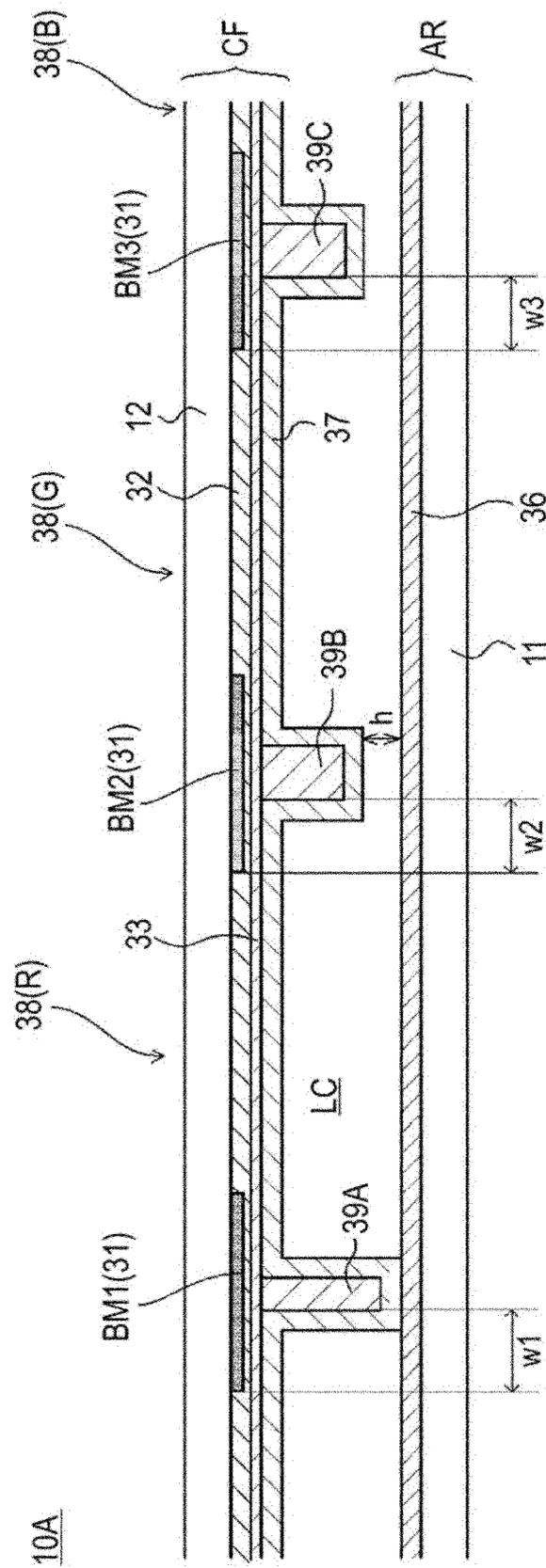


图 5

10B

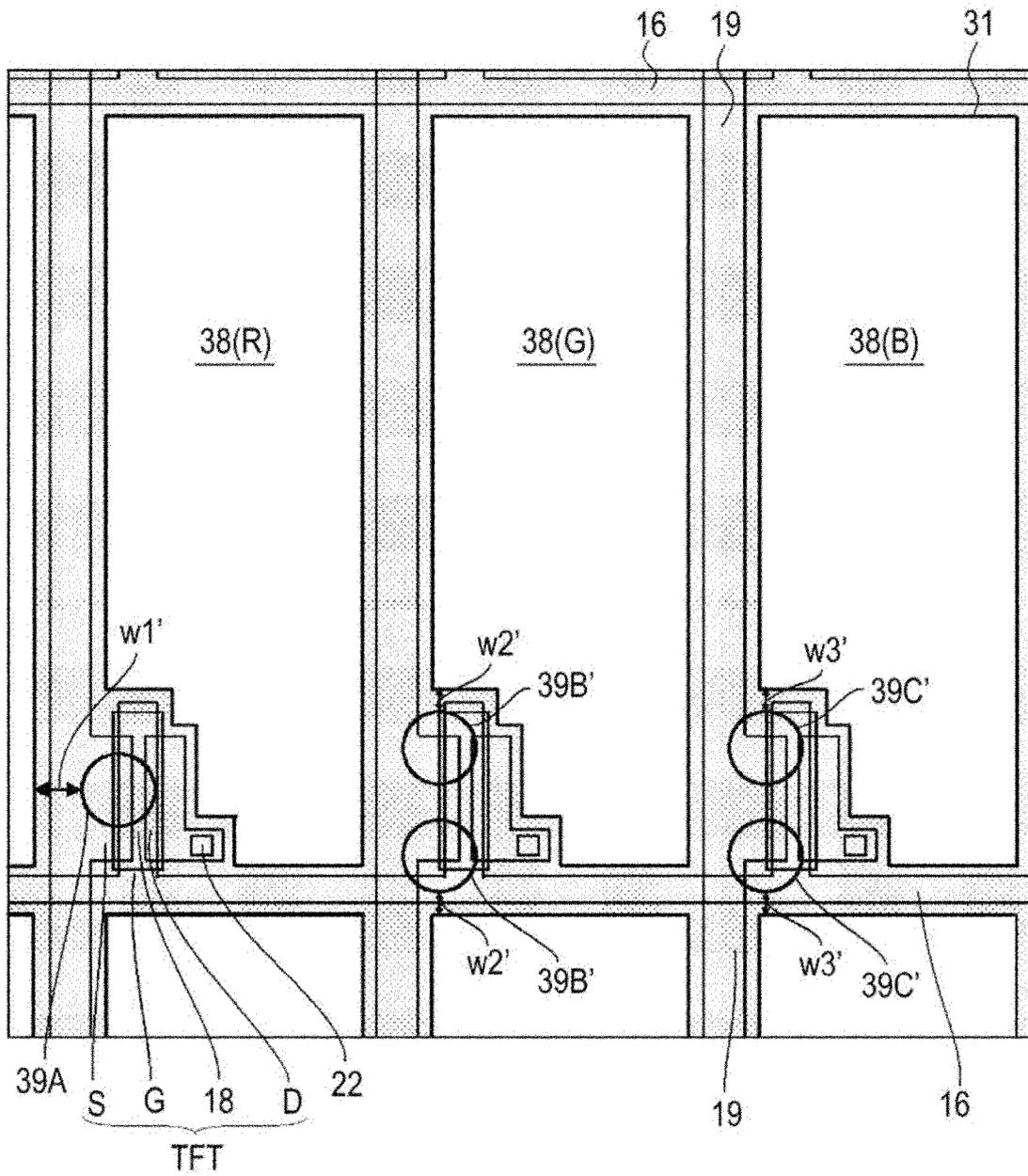


图 6

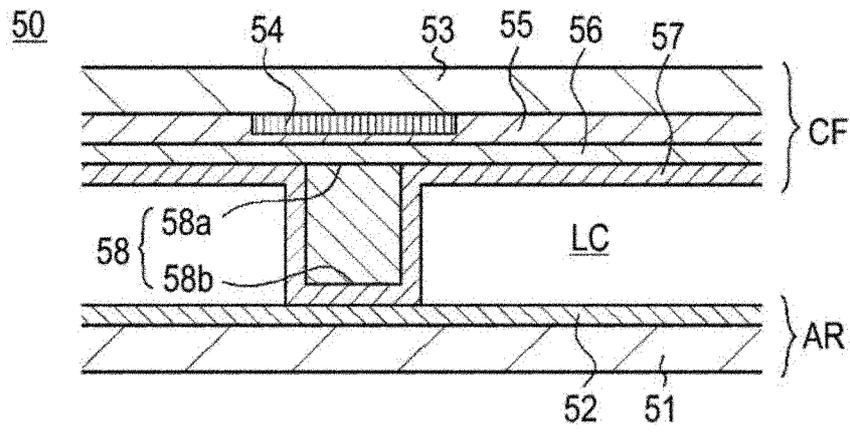


图 7A

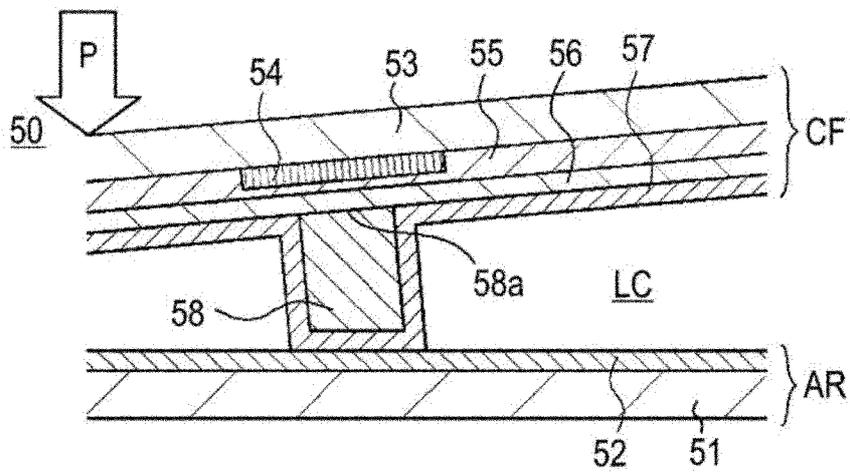


图 7B

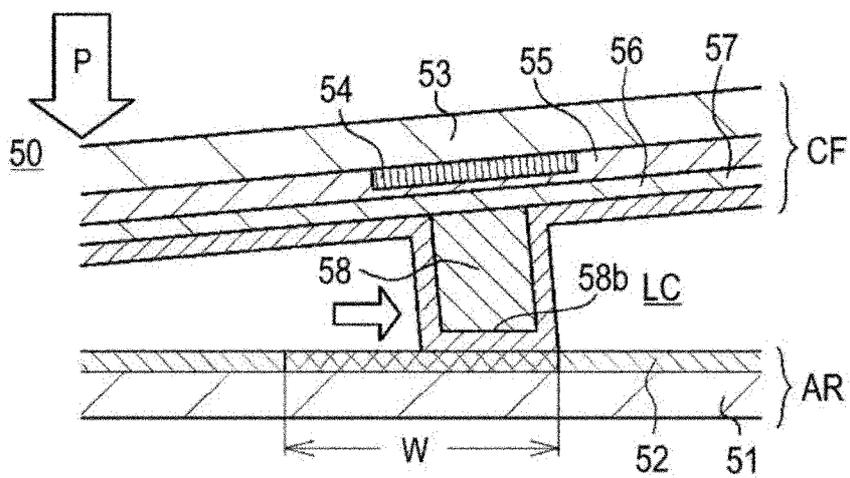


图 7C

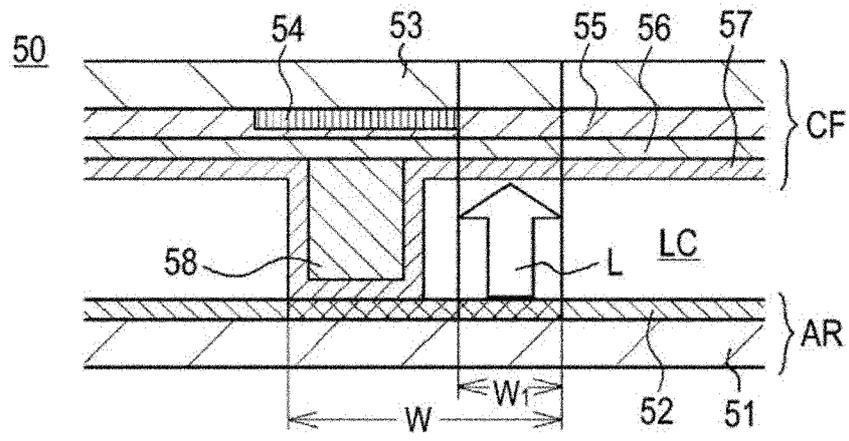


图 7D

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN102193253A</a>	公开(公告)日	2011-09-21
申请号	CN201110050580.1	申请日	2011-03-03
[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)	索尼公司		
[标]发明人	金子英树 吉田公二 杉山裕纪		
发明人	金子英树 吉田公二 杉山裕纪		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/134372 G02F1/133512 G02F2001/13396 G02F2001/13398		
优先权	2010052785 2010-03-10 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种液晶显示面板，包括：设置为彼此面对的一对基板，其间夹设有液晶层；取向膜形成在夹设液晶层的该一对基板的相面对的表面；多个柱状间隔物，形成在该一对基板的一个基板侧上的显示区域中，并且保持该一对基板之间的单元间隙；以及遮光构件，形成在一对基板包括形成柱状间隔物的位置的非开口部分的一个基板侧。

