



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104698704 A

(43) 申请公布日 2015.06.10

(21) 申请号 201410742976.6

(22) 申请日 2014.12.08

(30) 优先权数据

2013-254205 2013. 12. 09 JP

(71) 申请人 株式会社日本显示器

地址 日本东京都

(72)发明人 富冈安 石垣利昌 园田英博

植田纯人

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 杨宏军 李文屿

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

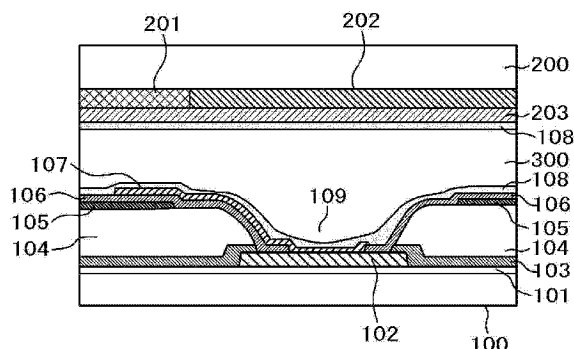
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

一种液晶显示装置,应对在用于连接像素电极与源电极的贯通孔的直径变小时取向膜材料变得难以流入到贯通孔内的现象。TFT 衬底 (100) 具有如下结构的像素:有机钝化膜 (104) 上形成有公共电极 (105),在其上形成有层间绝缘膜 (106),在其上形成有具有狭缝的像素电极 (107),经由贯通孔 (109) 将 TFT 的源电极 (102) 与像素电极导通,在 TFT 衬底中,贯通孔的深度为 D/2 的位置的锥角为 50 度以上,像素电极将贯通孔的侧壁的一部分覆盖,贯通孔的侧壁的其他部分不被像素电极覆盖。因此,取向膜材料 (108) 容易流入到贯通孔内,从而消除贯通孔附近的取向膜的膜厚不均。



1. 一种液晶显示装置, 具有 TFT 衬底和形成有黑矩阵的对置衬底, 在所述 TFT 衬底与所述对置衬底之间夹持有液晶, 所述 TFT 衬底具有如下结构的像素: 在有机钝化膜之上形成有公共电极, 将所述公共电极覆盖而形成层间绝缘膜, 在所述层间绝缘膜之上形成有具有狭缝的像素电极, 经由形成于所述有机钝化膜及所述层间绝缘膜的贯通孔将 TFT 的源电极和像素电极导通, 所述液晶显示装置的特征在于,

形成于所述有机钝化膜的贯通孔的截面是如下形状时, 即, 接近所述对置衬底的一侧为上底、所述源电极一侧为下底、所述上底的直径大于所述下底的直径、且深度设为 D 时,

形成于所述有机钝化膜的所述贯通孔的所述深度为 $D/2$ 处的锥角为 50° 以上,

所述像素电极将所述贯通孔的侧壁的一部分覆盖, 所述贯通孔的侧壁的其他部分不被像素电极覆盖。

2. 一种液晶显示装置, 具有 TFT 衬底和形成有黑矩阵的对置衬底, 在所述 TFT 衬底和所述对置衬底之间夹持有液晶, 所述 TFT 衬底具有如下结构的像素: 在有机钝化膜之上形成有像素电极, 经由形成于所述有机钝化膜的贯通孔将 TFT 的源电极与像素电极导通, 将所述像素电极覆盖而形成层间绝缘膜, 在所述层间绝缘膜之上形成有具有狭缝的公共电极, 所述液晶显示装置的特征在于,

形成于所述有机钝化膜的贯通孔的截面是如下形状时, 即, 接近所述对置衬底的一侧为上底、所述源电极一侧为下底、所述上底的直径大于所述下底的直径、且深度设为 D 时,

形成于所述有机钝化膜的所述贯通孔的所述深度为 $D/2$ 处的锥角为 50° 以上,

所述公共电极将所述贯通孔侧壁的一部分覆盖, 所述贯通孔的侧壁的其他部分不被公共电极覆盖。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,

所述贯通孔的所述锥角为 60° 以上。

4. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置, 其特征在于,

所述贯通孔的所述锥角为 60° 以上。

5. 一种液晶显示装置, 具有 TFT 衬底和形成有黑矩阵的对置衬底, 在所述 TFT 衬底和所述对置衬底之间夹持有液晶, 所述 TFT 衬底具有如下结构的像素: 在有机钝化膜之上形成有公共电极, 将所述公共电极覆盖而形成层间绝缘膜, 在所述层间绝缘膜之上形成有具有狭缝的像素电极, 经由形成于所述有机钝化膜及所述层间绝缘膜的贯通孔将 TFT 的源电极和像素电极导通, 所述液晶显示装置的特征在于,

形成于所述有机钝化膜的贯通孔的截面是如下形状时, 即, 接近所述对置衬底的一侧为上底、所述源电极一侧为下底、所述上底的直径大于所述下底的直径、且深度设为 D 时,

形成于所述有机钝化膜的所述贯通孔的所述深度为 $D/2$ 处的锥角为 50° 以上,

所述像素电极的所述狭缝从所述贯通孔的上表面延伸 $1\mu\text{m}$ 以上, 或者从所述贯通孔的上表面延伸到 $D/4$ 以上的深度。

6. 一种液晶显示装置, 具有 TFT 衬底和形成有黑矩阵的对置衬底, 在所述 TFT 衬底和所述对置衬底之间夹持有液晶, 所述 TFT 衬底具有如下结构的像素: 在有机钝化膜之上形成有像素电极, 经由形成于所述有机钝化膜的贯通孔将 TFT 的源电极与像素电极导通, 将所述像素电极覆盖而形成层间绝缘膜, 在所述层间绝缘膜之上形成有具有狭缝的公共电极, 所述液晶显示装置的特征在于,

形成于所述有机钝化膜的贯通孔的截面是如下形状时,即,接近所述对置衬底的一侧为上底、所述源电极一侧为下底、所述上底的直径大于所述下底的直径、且深度设为 D 时,

形成于所述有机钝化膜的所述贯通孔的所述深度为 $D/2$ 处的锥角为 50 度以上,

所述像素电极的所述狭缝从所述贯通孔的上表面延伸 $1\mu\text{m}$ 以上,或者从所述贯通孔的上表面延伸到 $D/4$ 以上的深度。

7. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述狭缝延伸到所述贯通孔的下底。

8. 根据权利要求 6 所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述狭缝延伸到所述贯通孔的下底。

9. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述贯通孔的所述锥角为 60 度以上。

10. 根据权利要求 6 所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述贯通孔的所述锥角为 60 度以上。

11. 根据权利要求 7 所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述贯通孔的所述锥角为 60 度以上。

12. 根据权利要求 8 所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述贯通孔的所述锥角为 60 度以上。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,尤其是涉及即使是高精细画面中透过率的减少较小,且像素缺陷较少的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 在液晶显示装置中,配置有 TFT 衬底和对置衬底,在 TFT 衬底与对置衬底之间夹持有液晶,所述 TFT 衬底中具有像素电极及薄膜晶体管(TFT)等的像素形成为矩阵状,所述对置衬底与所述 TFT 衬底相对,在与 TFT 衬底的像素电极对应的位置上形成有彩色滤光片等。然后按每个像素控制基于液晶分子的光的透过率,从而形成图像。

[0003] 由于液晶显示装置为平板式(flat)且轻量,所以在各式各样的领域中用途广泛。在移动电话或智能手机、DSC(Digital Still Camera: 数码照相机)等便携信息终端中,小型液晶显示装置被广泛使用。在液晶显示装置中视场角特性成为问题。视场角特性是在从正面观察画面的情况和从斜方向观察的情况下,亮度发生变化或色度发生变化的现象。使液晶分子通过水平方向的电场而发生动作的 IPS(In Plane Switching: 共面转换)方式具有良好的视场角特性。

[0004] IPS 方式也存在各种各样,例如,以整个平面形成公共电极,在其上夹着绝缘膜地配置梳齿状的像素电极,由于通过在像素电极和公共电极之间产生的电场使液晶分子旋转的方式能够增大透过率,所以成为现在的主流。公共电极与层间绝缘膜形成于兼作为平坦化膜的有机钝化膜上。

[0005] 另一方面,在液晶显示装置中,作为高精细画面,如果像素的尺寸减小,则连接像素电极和 TFT 的源电极的贯通孔的直径所占的比例变大。

[0006] 在上述那样的 IPS 方式的液晶显示装置中,如果贯通孔的直径在像素中所占的比例变大,则有机钝化膜与形成于其上的层间绝缘膜的粘合强度变弱,会产生层间绝缘膜剥离的问题。在专利文献 1 中,记载了如下结构:不在贯通孔内形成层间绝缘膜,仅在有机钝化膜上形成层间绝缘膜,从而减少相对于层间绝缘膜的应力,防止层间绝缘膜的剥离。

[0007] 随着成为高精细画面,像素变小,当想要贯通孔的直径也缩小时,必须增大贯通孔的壁部的锥角(以下有时也称为贯通孔的锥角)。另一方面,虽然为了使液晶初始取向而使用了取向膜,但该取向膜材料是最初通过柔性版印刷或者喷墨等涂敷液体状态的材料。

[0008] 当贯通孔的锥角增大时,在涂敷了取向膜材料的情况下,由于表面张力,会产生取向膜材料不进入到贯通孔内的现象。如果是这样,会产生由贯通孔内不存在取向膜所导致的、或者由在贯通孔周边的取向膜的膜厚不均所导致的亮度不均等显示缺陷。“专利文献 2”记载了使贯通孔的上边缘的周边高度变化,从而取向膜容易流入到贯通孔内的结构。

[0009] 当像素的大小变小时,像素中像素电极所占的比例相对变小,像素的透过率变小。在使液晶初始取向的取向膜的光取向中,由于贯通孔的内壁部也能够进行取向处理,所以贯通孔内壁也能够作为显示区域而使用。专利文献 3 中记载了利用光取向,贯通孔内也利用于显示,从而提高像素的透过率的结构。

- [0010] 现有技术文献
[0011] 专利文献
[0012] 专利文献 1 : 日本特开 2011-59314 号公报
[0013] 专利文献 2 : 日本特开 2007-322563 号公报
[0014] 专利文献 3 : 日本特开 2013-140386 号公报

发明内容

[0015] 最近,即使在小型液晶显示装置中,也要求 VGA (Video Graphics Array: 视频图形阵列, 640×480 点 (dot)) 那样的高精细画面。在此,由于点是指红色像素、绿色像素、蓝色像素三个像素成组设置的部位,所以用像素数表示是 1920×480 。若要能够在 3 英寸的画面中实现 VGA,则像素的短径为 $32 \mu\text{m}$ 那样的非常小的值。进而,也开发了像素的短径低于 $30 \mu\text{m}$ 的高精细的显示装置。

[0016] 即使像素变小,为了维持规定的透过率,在较小的面积上配置 TFT、贯通孔等,需要尽可能增大像素电极面积所占的比例。如果想要减小贯通孔所占的面积,则贯通孔的锥角变大,取向膜材料难以流入到贯通孔内,会产生亮度不均等的显示缺陷。

[0017] 像专利文献 2 中记载的结构那样,如果在贯通孔的上部周围预先设置层差,则成为不能使用所谓有机钝化膜。由于有机钝化膜形成得较厚为 $2 \mu\text{m}$ 至 $4 \mu\text{m}$,所以表面变得平坦,变得难以在贯通孔的周围形成层差。

[0018] 另一方面,根据液晶显示装置的种类,由于想要固定液晶层的层厚等的要求,所以有必要使用有机钝化膜。另外,由于有机钝化膜的膜厚形成得较厚为 $2 \mu\text{m}$ 至 $4 \mu\text{m}$,所以当在有机钝化膜中形成贯通孔时,贯通孔所占面积变大的问题变得更严重。

[0019] 图 14 是表示在 IPS 方式的液晶显示装置中的上述问题点的立体图,图 15 是图 14 的 I-I 剖视图。在图 14 中,在内侧具有狭缝 1071 的像素电极 107 经由贯通孔与源电极 102 连接。在像素电极 107 之下存在未图示的层间绝缘膜,在其下存在未图示的公共电极。

[0020] 图 15 是贯通孔 109 及其附近的剖视图。在图 15 中,在 TFT 衬底 100 之上形成有栅极绝缘膜 101,在栅极绝缘膜 101 之上形成有来自 TFT 的源电极 102。在源电极 102 及栅极绝缘膜 101 之上形成有无机钝化膜 103,在无机钝化膜 103 之上形成有有机钝化膜 104。在有机钝化膜 104 之上形成有公共电极 105。进而形成有将公共电极 105 覆盖的层间绝缘膜 106,在层间绝缘膜 106 之上形成有具有狭缝的像素电极 107。也可以是在有机钝化膜之下未设置无机钝化膜的构造。

[0021] 在图 15 中,与 TFT 衬底 100 相对配置有对置衬底 200,液晶层 300 被夹持在 TFT 衬底 100 与对置衬底 200 之间。在对置衬底 200 中,在与贯通孔 109 对应的部分形成有黑矩阵 202,在与像素电极 107 对应的部分形成有彩色滤光片 201。形成有覆盖黑矩阵 202 及彩色滤光片 201 的保护膜 203,在保护膜 203 之上形成有取向膜 108。

[0022] 在 TFT 衬底 100 侧,像素电极 107 经由形成于无机钝化膜 103、有机钝化膜 104 及层间绝缘膜 106 上的贯通孔 109 与源电极 102 连接。当画面成为高精细,像素的面积变小时,为了确保像素的透过率,有必要增大贯通孔 109 的内壁的锥角,从而减小贯通孔所占的面积。

[0023] 但是,如图 15 所示那样,如果贯通孔 109 的锥角较大,则最初为液体的取向膜材料

108 变得难以从贯通孔 109 的上底 1091 流入到贯通孔 109 的内部。如果是这样,则会产生在贯通孔 109 的内部不形成取向膜的问题。而且,在贯通孔 109 的周边也会产生取向膜 108 的厚度变大,取向膜 108 的膜厚不均的问题。如果是这样,则会产生由在贯通孔 109 内不存在取向膜所导致的,或者由在贯通孔周边的取向膜的膜厚不均所导致的亮度不均等的显示缺陷。

[0024] 像这样认为取向膜不流入到贯通孔 109 内的理由如下。图 16 是表示作为液体的取向膜材料 108 的接触角。图 16 的 (a) 是取向膜材料 108 滴到以 ITO 形成的平面状的像素电极 107 上的情况,在这种情况下下的接触角为 θ 。图 16 的 (b) 是在具有锥角 α 的贯通孔 108 的上底附近存在作为液体的取向膜材料 108 的情况下的接触角。

[0025] 在图 16 的 (b) 中,在贯通孔 109 的上底附近的接触角为 β ,与 θ 相比较大。即可以说,取向膜材料 108 在贯通孔 109 的上底上,与在平面的像素上相比,难以湿润扩展 (wet spreading)。在此,当将贯通孔 109 的锥角设为 α ,将在贯通孔上底的取向膜材料 108 的接触角设为 β ,将图 16 的 (a) 中的平面的像素电极 107 上的取向膜材料 108 的接触角设为 θ 时,

[0026] 成为 $\theta \leq \beta \leq \alpha + \theta$ 的关系。

[0027] 由此,取向膜材料 108 不进入到贯通孔的内部,如图 17 的箭头所示那样,在贯通孔周边的以 ITO 形成的像素电极 107 上漫延。即,如图 15 所示那样,在贯通孔 109 的周边,取向膜材料形成得较厚。

[0028] 本发明的课题是,实现一种液晶显示装置,在 TFT 衬底上使用了有机钝化膜的液晶显示装置中,在作为高精度画面,减小了像素的面积的情况下限定贯通孔所占的面积的情况下,取向膜材料也容易进入到贯通孔内。

[0029] 用于解决课题的装置

[0030] 本发明是克服上述问题的液晶显示装置,具体装置如下。

[0031] (1) 一种液晶显示装置,具有 TFT 衬底和对置衬底,在所述 TFT 衬底与所述对置衬底之间夹持有液晶,所述 TFT 衬底具有如下结构的像素:在有机钝化膜之上形成有公共电极,将所述公共电极覆盖而形成层间绝缘膜,在所述层间绝缘膜之上形成有具有狭缝的像素电极,经由形成于所述有机钝化膜及所述层间绝缘膜的贯通孔将 TFT 的源电极和像素电极导通,所述对置衬底在与所述像素对应的部分具有彩色滤光片,在所述彩色滤光片与所述彩色滤光片之间形成有黑矩阵,所述液晶显示装置的特征在于,形成于所述有机钝化膜的贯通孔的截面是如下形状时,即,接近所述对置衬底的一侧为上底、所述源电极一侧为下底、所述上底的直径大于所述下底的直径、且深度设为 D 时,形成于所述有机钝化膜的所述贯通孔的所述深度为 $D/2$ 处的锥角为 50 度以上,所述像素电极将所述贯通孔的侧壁的一部分覆盖,所述贯通孔的侧壁的其他部分不被像素电极覆盖。

[0032] (2) 一种液晶显示装置,具有 TFT 衬底和对置衬底,在所述 TFT 衬底与所述对置衬底之间夹持有液晶,所述 TFT 衬底具有如下结构的像素:在有机钝化膜之上形成有公共电极,将所述公共电极覆盖而形成层间绝缘膜,在所述层间绝缘膜之上形成有具有狭缝的像素电极,经由形成于所述有机钝化膜及所述层间绝缘膜的贯通孔将 TFT 的源电极和像素电极导通,所述对置衬底在与所述像素对应的部分具有彩色滤光片,在所述彩色滤光片与所述彩色滤光片之间形成有黑矩阵,所述液晶显示装置的特征在于,形成于所述有机钝化膜

的贯通孔的截面是如下形状时,即,接近所述对置衬底的一侧为上底、所述源电极一侧为下底、所述上底的直径大于所述下底的直径、且深度设为 D 时,形成于所述有机钝化膜的所述贯通孔的所述深度为 $D/2$ 处的锥角为 50 度以上,所述像素电极的所述狭缝从所述贯通孔的上表面延伸 $1\mu\text{m}$ 以上,或者从所述贯通孔的上表面延伸到 $D/4$ 以上的深度。

[0033] 发明效果

[0034] 根据本发明,是作为高精细画面,缩小像素的面积,在 TFT 衬底上使用有机钝化膜的液晶显示装置,即使缩小贯通孔直径也能够将液晶取向膜材料稳定地形成于贯通孔内。由此,能够防止由在贯通孔内不存在取向膜所导致的、或者由在贯通孔周边的取向膜的膜厚不均所导致的亮度不均等的显示缺陷。

附图说明

[0035] 图 1 是本发明所适用的液晶显示装置的像素的俯视图。

[0036] 图 2 是实施例 1 的像素电极和贯通孔的立体图。

[0037] 图 3 是图 2 的 A-A 剖视图。

[0038] 图 4 是贯通孔的锥角的定义。

[0039] 图 5 是贯通孔的平面形状的例子。

[0040] 图 6 是实施例 2 的像素电极与贯通孔的立体图。

[0041] 图 7 是图 6 的 E-E 剖视图。

[0042] 图 8 是实施例 2 的其他形态的像素电极和贯通孔的立体图。

[0043] 图 9 是图 8 的 F-F 剖视图。

[0044] 图 10 是实施例 3 的公共电极和贯通孔的立体图。

[0045] 图 11 是图 10 的 G-G 剖视图。

[0046] 图 12 是实施例 4 的其他形态的公共电极和贯通孔的立体图。

[0047] 图 13 是图 12 的 H-H 剖视图。

[0048] 图 14 是以往例的像素电极和贯通孔的立体图。

[0049] 图 15 是图 14 的 I-I 剖视图。

[0050] 图 16 是接触角的定义。

[0051] 图 17 是表示以往例中的取向膜材料的移动方向的立体图。

[0052] 附图标记说明

[0053] 10:扫描线,11:栅电极,20:影像信号线,21:漏电极,30:半导体层,100:TFT 衬底,101:栅极绝缘膜,102:源电极,103:无机钝化膜,104:有机钝化膜,105:公共电极,106:层间绝缘膜,107:像素电极,108:取向膜,取向膜材料,109:贯通孔,200:对置衬底,201:彩色滤光片,202:黑矩阵,203:保护膜,300:液晶层,1051:公共电极的狭缝,1071:像素电极的狭缝,1091:贯通孔上底,1092:贯通孔下底

具体实施方式

[0054] 以下使用实施例详细地说明本发明的内容。

[0055] 实施例 1

[0056] 图 1 是本发明所适用的液晶显示装置的 TFT 衬底中的像素俯视图。图 1 是 IPS 方

式的液晶显示装置的例子。在图 1 中,扫描线 10 在横方向上延伸,以规定的间距 PY 在纵方向上排列。另外,影像信号线 20 在纵方向上延伸,以规定的间距 PX 在横方向上排列。由扫描线 10 与影像信号线 20 所包围的区域为像素。

[0057] 在图 1 中,栅电极 11 从扫描线 10 分支,在栅电极 11 之上形成有半导体层 30。从影像信号线 20 分支的漏电极 21 形成在半导体层 30 之上。另一方面,源电极 102 形成在半导体层 30 之上,源电极 102 在像素电极 107 方向上延伸,在与像素电极 106 重叠 (overlap) 的部分,且在贯通孔 109 的下侧,宽度扩大。源电极 102 兼作为防止贯通孔 109 中的漏光的遮光膜。

[0058] 在图 1 中,具有狭缝 1071 的像素电极 107 形成为长方形。在像素电极 107 之下形成有层间绝缘膜,在层间绝缘膜之下形成有平面状的公共电极。来自像素电极 107 的电力线通过狭缝 1071 部分朝向公共电极而形成。

[0059] 在图 1 中,像素电极 107 通过贯通孔 109 与源电极 102 连接。由于贯通孔 109 形成在膜厚较大的有机钝化膜上,具有锥形且具有直径较大的上底 1091 和直径较小的下底 1092。在本实施方式中,源电极 102 形成得比贯通孔 109 稍大,同时起到相对于贯通孔 109 的遮光膜的作用。源电极也可以是与贯通孔 109 的形状相配合的圆形状。另外,为了得到透过率,也可以是贯通孔的上底或者下底的一部分超出源电极的构造。

[0060] 图 2 是表示实施例 1 的像素电极 107 和贯通孔 109 的关系的立体图。在图 2 中,具有狭缝 1071 的像素电极 107 将贯通孔 109 覆盖,与源电极 102 导通。但是,在本实施例中,像素电极 107 不将贯通孔 109 的内壁整体覆盖,在像素电极 107 的外侧方向上,不将贯通孔内壁及上底附近覆盖。

[0061] 在图 2 那样的结构中,当涂敷作为液体的取向膜材料时,取向膜材料从构成像素电极 107 的 ITO 漫延到构成层间绝缘膜 106 的 SiN 上。于是,变成将约 50nm 左右的 ITO 膜的层差的边界部分作为起点,取向膜材料流入到贯通孔 109 内。进而,与 ITO 膜上相比,取向膜材料 108 在 SiN 膜上更容易湿润扩展,所以取向膜材料 108 能够从由 SiN 构成的层间绝缘膜 106 流入到贯通孔 109 内。

[0062] 其结果是,如图 3 所示那样,取向膜 108 流入到贯通孔 109 内,即使在贯通孔 109 周边,也能够均匀地形成取向膜 108 的膜厚。图 3 是与图 2 的 A-A 截面对应的液晶显示装置的剖视图。在图 3 中,TFT 衬底 100 的结构及对置衬底 200 的结构由于在图 15 中已经说明,所以省略说明。

[0063] 图 3 与图 15 的较大的不同点是在贯通孔 109 整体中未形成像素电极 107 这一点。像素电极 107 形成于图 3 的贯通孔 109 的左侧周边及内壁上,但未形成于图 3 的贯通孔 109 的右侧周边及内壁上。即,图 3 中的取向膜材料 108 从图 3 的贯通孔 109 右侧流入到贯通孔内。通过设为这样的结构,即使贯通孔 109 的锥角变大,也能够使取向膜材料 108 稳定地流入到贯通孔 109 内。

[0064] 然而在以往结构中,当贯通孔 109 的锥角为 50 度左右时,会产生在某一频率下取向膜材料 108 到贯通孔 109 内的现象。另外,当贯通孔 109 的锥角为 60 度以上时,取向膜材料 108 基本上不流入到贯通孔 109 内。由此,在画面的广泛范围内产生显示不均。

[0065] 然而,如图 3 所示那样,由于有机钝化膜 104 具有作为平坦化膜的作用,所以形成得较厚为 2 至 4 μm 左右。即,由于有机钝化膜 104 与其他膜相比非常厚,所以可以认为贯

通孔 109 的形状是由有机钝化膜 104 的贯通孔形状来决定的。即,贯通孔 109 的内壁的锥角可以认为是有机钝化膜 104 的贯通孔的锥角。

[0066] 图 4 是定义贯通孔 109 的锥角的剖视图。在这种情况下,贯通孔 109 是形成于有机钝化膜 104 上的贯通孔 109。如图 4 所示那样,贯通孔 109 的锥角 α 是指在将有机钝化膜 104 的贯通孔 109 的深度设为 D 的情况下,贯通孔 109 的 D/2 深度的壁的切线与连结该深度处的有机钝化膜 104 的上表面的连接线所形成的角。

[0067] 贯通孔 109 的截面根据贯通孔 109 的平面形状,或者根据为贯通孔 109 的哪个部分的截面而不同。图 5 是各种各样情况下的贯通孔 109 的平面形状中的截面的定义。图 5 的 (a) 是贯通孔 109 的平面形状为圆的情况,在这种情况下,穿过圆的中心的 B-B 截面相当于图 4。图 5 的 (b) 是贯通孔 109 的平面形状为正方形的情况,在这种情况下,正方形的轴上的剖面 C-C 截面相当于图 4。图 5 的 (c) 是贯通孔 109 的上底的平面形状为长方形的情况,在这种情况下,贯通孔 109 的短轴上的剖面 D-D 截面相当于图 4。即,在贯通孔 109 的上底的俯视图具有长轴和短轴的情况下,在短轴截面中,根据如图 4 所示的锥角 α 来对锥角进行定义。

[0068] 在现有构造中,当图 4 中的 α 为 50 度左右时,会产生在某一频率下取向膜 108 不流入到贯通孔 109 内的现象,在 α 为 60 度以上时,取向膜材料 108 基本上不流入到贯通孔 109 内。但是,根据本实施例,即使锥角 α 为 50 度以上,取向膜材料 108 也能够流入到全部像素的贯通孔 109 内。进而,根据本实施例,即使锥角 α 为 60 度以上,取向膜材料 108 也能够流入到全部像素的贯通孔 109 内。由此,根据本实施例,能够消除由取向膜的膜厚不良导致的显示不均。

[0069] 实施例 2

[0070] 图 6 是表示本发明的第二实施例的像素电极 107 与贯通孔 109 的关系的立体图。在图 6 中,形成于像素电极 107 上的狭缝 1071 延伸到贯通孔 109 内。在狭缝部 1071 中,表面不是由 ITO,而是由构成层间绝缘膜 106 的 SiN 形成。由此,作为液体的取向膜材料 108 能够在像素电极 107 内的狭缝 1071 中,将 ITO 膜的层差边界作为起点流入到贯通孔 109 内。另外,在狭缝 1071 内,由于表面是由 SiN 膜构成的,由于取向膜材料 108 与 ITO 的情况相比容易湿润扩展,所以从这一点来看,取向膜材料 108 也容易流入到贯通孔 109 内。

[0071] 图 7 是与图 6 的 E-E 截面对应的液晶显示装置的剖视图。图 7 除了像素电极 107 的结构以外,与实施例 1 的图 3 是相同的。在图 7 中,像素电极 107 从贯通孔 109 的右侧延伸到贯通孔 109 内,并与源电极 102 连接。另一方面,在图 7 中的贯通孔 109 的左侧,由于成为了狭缝 1071,所以像素电极 107 不存在,贯通孔 109 的内壁及上底周边的表面由构成层间绝缘膜 106 的 SiN 形成。由此,取向膜材料 108 从与狭缝 1071 对应的贯通孔 109 的左侧流入到贯通孔 109 内。

[0072] 图 8 是本实施例的其他形态。在图 8 中,像素电极 107 的狭缝 1071 不形成直到贯通孔 109 的下底。图 9 是与图 8 的 F-F 截面对应的液晶显示装置的剖视图。在图 9 中,除像素电极 107 的结构以外,与图 7 是相同的。

[0073] 图 8 中,贯通孔 109 的左侧的上底附近及从贯通孔 109 的上部到 X 的位置成为狭缝 1071,不存在构成像素电极 107 的 ITO。在图 8 中,不存在 ITO 的部分是在将贯通孔 109 的深度设为 D 的情况下从贯通孔 109 的上底到 X 为止的部分,在该部分之下存在构成像素

电极 107 的 ITO。

[0074] 在此, X 的值为 $D/4$ 以上, 或者 $1\mu\text{m}$ 的某一个较小的值以上。即, 如果构成层间绝缘膜 106 的 SiN 露出的部分不为如图 9 所示的 X 以上, 则使取向膜材料 108 流入到贯通孔 109 内的效果较小。另外, 图 9 中的贯通孔 109 的深度 D 是从层间绝缘膜 108 的上表面到贯通孔 109 内的像素电极 107 的上表面, 虽然 X 是将层间绝缘膜 106 的上表面作为基准而设定, 但这是由于对于有机钝化膜的厚度来说绝缘膜和 ITO 的膜厚较小, 所以将图 4 所示的有机钝化膜 104 的贯通孔 109 中的深度设为 D , 将 X 的值换言之为距离有机钝化膜 104 上表面的值, 也能够得到相同的效果。

[0075] 这样, 在本实施例中, 也能够将取向膜材料 108 良好地流入到贯通孔 109 内。根据本实施例, 即使锥角 α 为 50 度以上, 取向膜材料 108 也能够流入到全部像素的贯通孔 109 内。而且, 根据本实施例, 即使锥角 α 为 60 度以上, 取向膜材料 108 也能够流入到全部像素的贯通孔 109 内。由此, 根据本实施例, 能够消除由取向膜 108 的膜厚不良导致的显示不均。

[0076] 实施例 3

[0077] 实施例 3 与实施例 1 相反, 表示对如下结构的 IPS 适用本发明的情况, 所述结构是在下侧配置整个平面的像素电极 107, 隔着层间绝缘膜 106 将具有狭缝 1051 的公共电极 105 设为上侧。

[0078] 图 10 是表示本实施例的公共电极 105 和贯通孔 109 的关系的立体图。在图 10 中, 具有狭缝 1051 的公共电极 105 不将贯通孔 109 的内壁整体覆盖, 在公共电极 105 的外侧方向上不将贯通孔内壁及上底附近覆盖。

[0079] 图 11 是与图 10 的 G-G 截面对应的液晶显示装置的剖视图。公共电极 105 形成于图 11 的贯通孔 109 的左侧周边及内壁上, 不形成于贯通孔 109 的右侧的周边及内壁上。

[0080] 在这样的结构中, 当涂敷作为液体的取向膜材料时, 表面的状态大致相同, 与实施例 1 的情况相同地, 取向膜材料从构成公共电极 105 的 ITO 漫延到构成层间绝缘膜 106 的 SiN 上, 如图 11 所示那样, 取向膜 108 流入到贯通孔 109 内, 在贯通孔 109 周边也能够使取向膜 108 的膜厚均匀。

[0081] 根据本实施例, 即使锥角 α 为 50 度以上, 取向膜材料 108 也能够流入到全部像素的贯通孔 109 内。进而, 根据本实施例, 即使锥角 α 为 60 度以上, 也能够使取向膜材料 108 稳定地流入到全部像素的贯通孔 109 内。由此, 根据本实施例, 能够消除由取向膜的膜厚不良导致的显示不均。

[0082] 实施例 4

[0083] 实施例 4 与实施例 2 相反, 是对如下结构的 IPS 适用本发明的情况, 所述结构是与在下侧配置整个平面的像素电极 107, 隔着层间绝缘膜 106 将具有狭缝 1051 的公共电极 105 设为上侧。

[0084] 图 12 是表示本实施例的公共电极 105 与贯通孔 109 的关系的立体图。在图 12 中, 形成于公共电极 105 的狭缝 1051 延伸到贯通孔 109 内。在狭缝部 1051 中, 如与实施例 2 相同那样, 表面不是由 ITO, 而是由构成层间绝缘膜 106 的 SiN 形成。由此, 作为液体的取向膜材料 108 在公共电极 105 内的狭缝 1051 中, 能够以 ITO 膜的层差边界作为起点流入到贯通孔 109 内。

[0085] 图 13 是与图 12 的 H-H 截面对应的液晶显示装置的剖视图。图 13 除了公共电极 105 的结构以外,与实施例 3 的图 11 是相同的。

[0086] 在图 13 的贯通孔 109 的左侧中,由于成为狭缝 1051,所以不存在公共电极 105,贯通孔 109 的内壁及上底周边的表面由构成层间绝缘膜 106 的 SiN 形成。由此,取向膜材料 108 变得容易从与狭缝 1051 对应的贯通孔 109 的左侧流入到贯通孔 109 内。

[0087] 此外如本实施例 2 的图 8 那样,最上层的狭缝 1051 不形成到贯通孔 109 下底的情况也是相同的,在将贯通孔 109 的深度设为 D 的情况下,从贯通孔 109 的左侧的上底附近及贯通孔 109 的上底到 X 的位置形成狭缝,在所述狭缝之下存在构成公共电极 105 的 ITO。

[0088] 在此,X 的值为 $D/4$ 以上,或者为 $1\mu\text{m}$ 的某一个较小的值以上。例如,狭缝到达至贯通孔 109 的下底的情况下相当于 $X = D$ 。根据本实施例,即使锥角 α 为 50 度以上,取向膜材料 108 也能够流入到全部像素的贯通孔 109 内。由此,根据本实施例,能够消除由取向膜 108 的膜厚不良导致的显示不均。

[0089] 另外,虽然将像素电极及公共电极设为 ITO,除了 ITO 以外,也可以更改为 IZO 等透明导电膜。另外,实施例 2 至 4 中,使像素电极或者公共电极的狭缝延伸到贯通孔内。因此,由于在贯通孔部分中也能够使液晶驱动,所以也可以是使贯通孔内的狭缝部分的整体,或者一部分从源电极露出的构造。

[0090] 此外,取向膜除了接受了基于摩擦 (rubbing) 处理的取向处理的取向膜以外,对于接受了基于偏振光紫外线的光取向处理的取向膜来说也能够适用本发明。

[0091] 在以上的说明中,作为将彩色滤光片形成于对置衬底上的结构进行了说明,但本发明也可以是将彩色滤光片形成在 TFT 衬底侧上的结构。在这种情况下,可以代替有机钝化膜而使用彩色滤光片,也可以是使用有机钝化膜和彩色滤光片双方的结构。

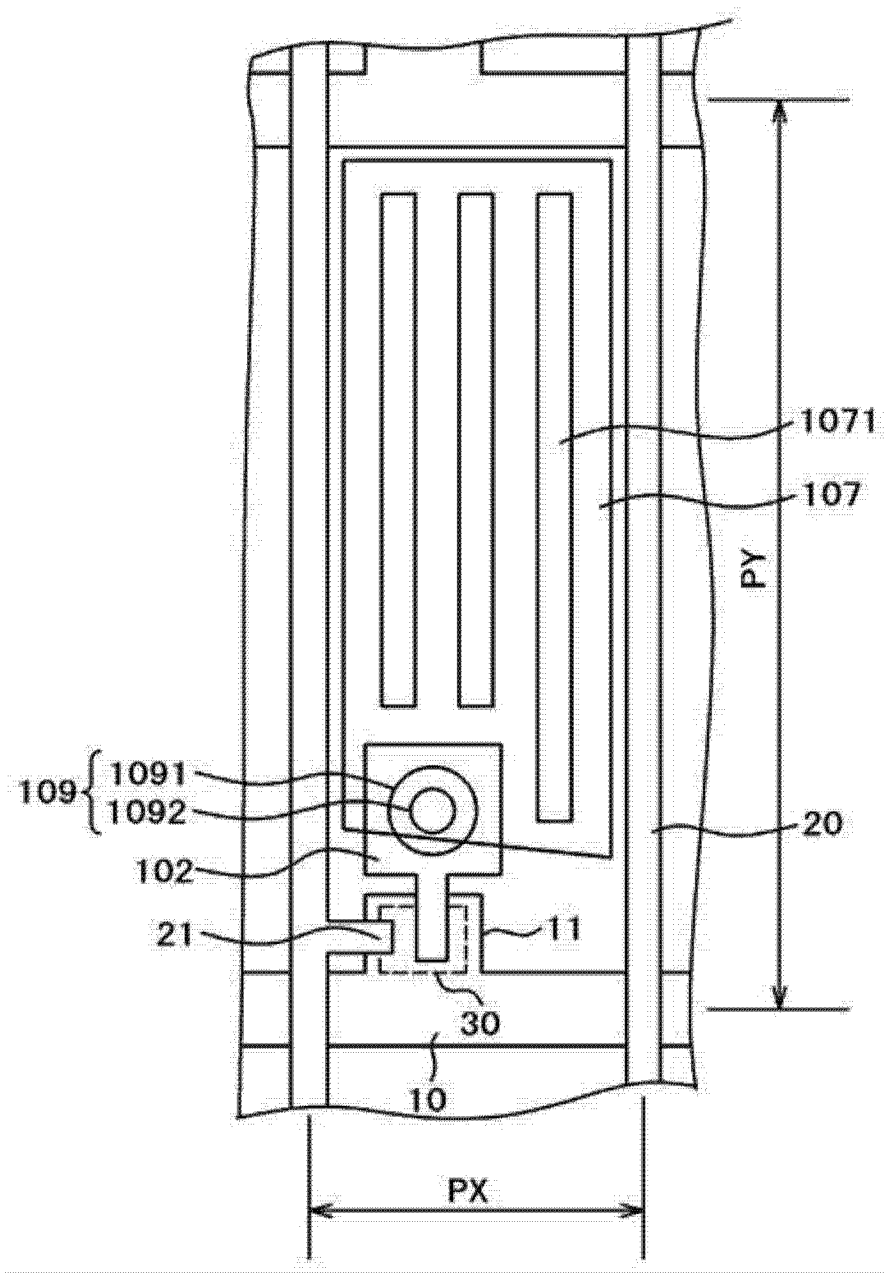


图 1

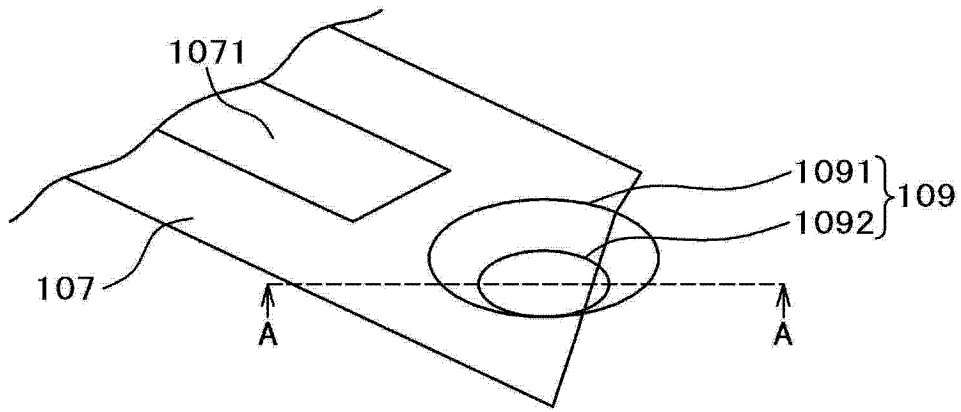


图 2

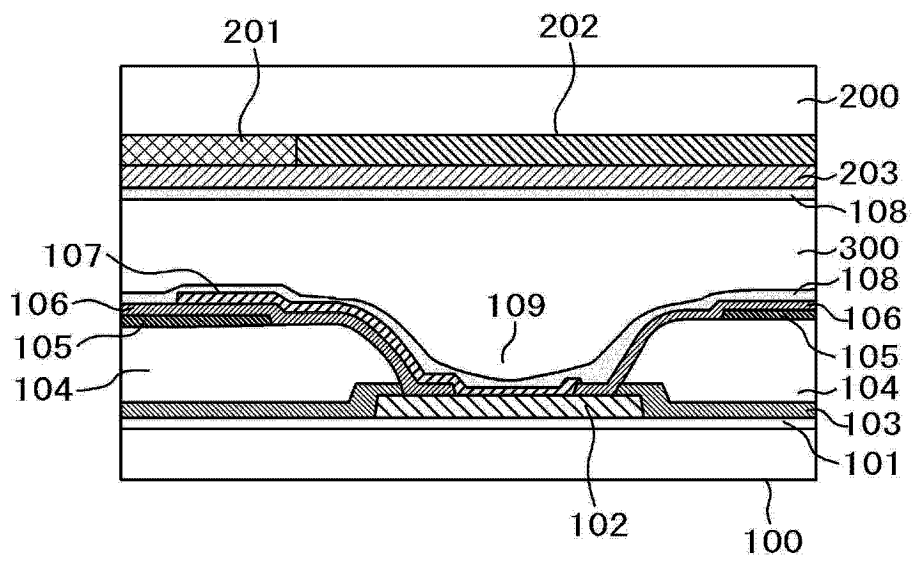


图 3

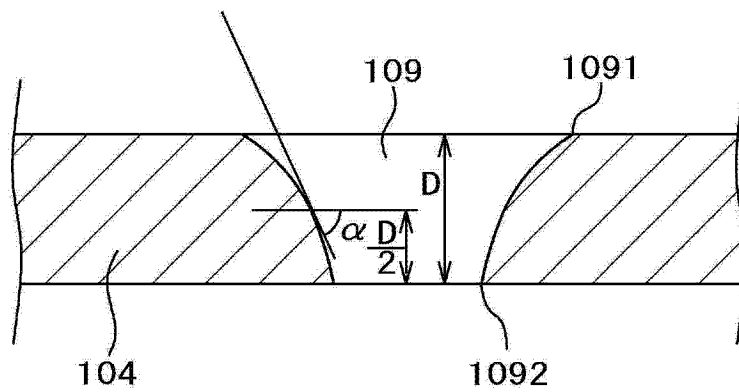


图 4

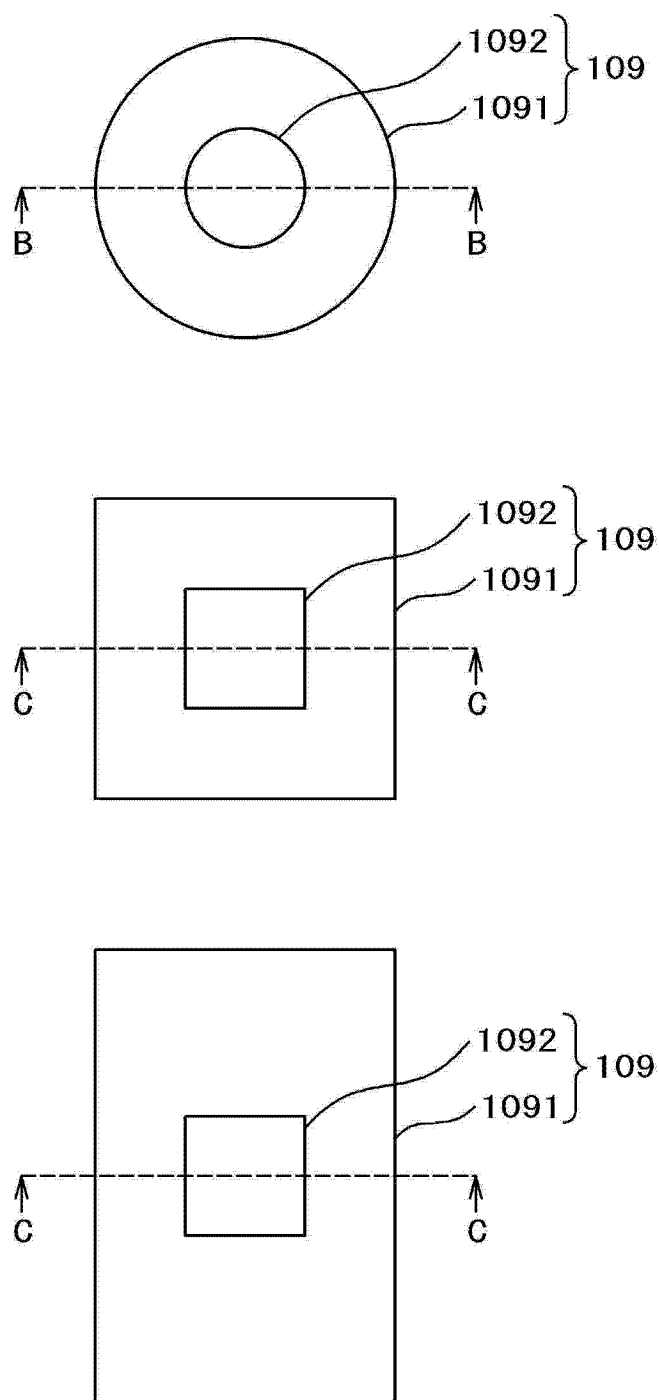


图 5

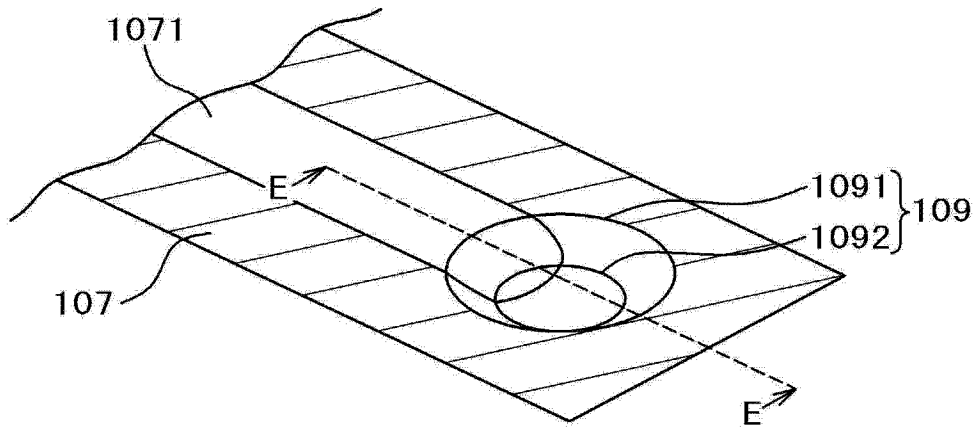


图 6

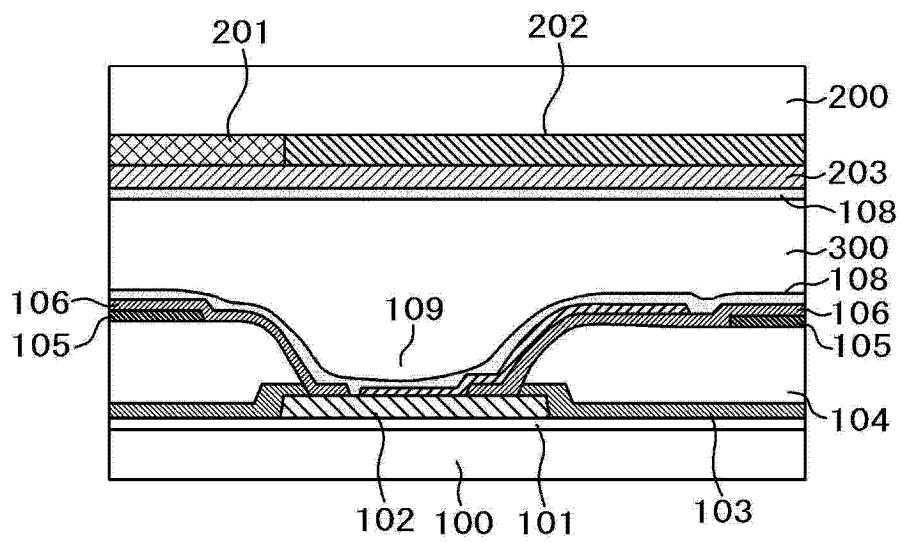


图 7

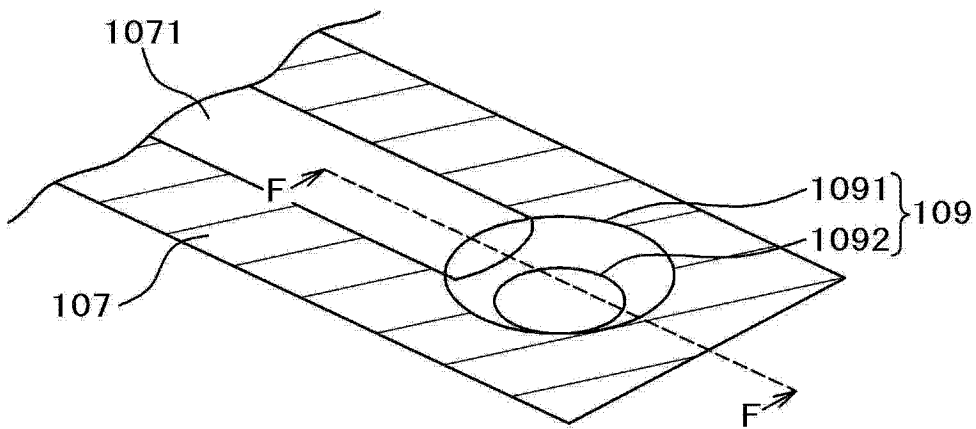


图 8

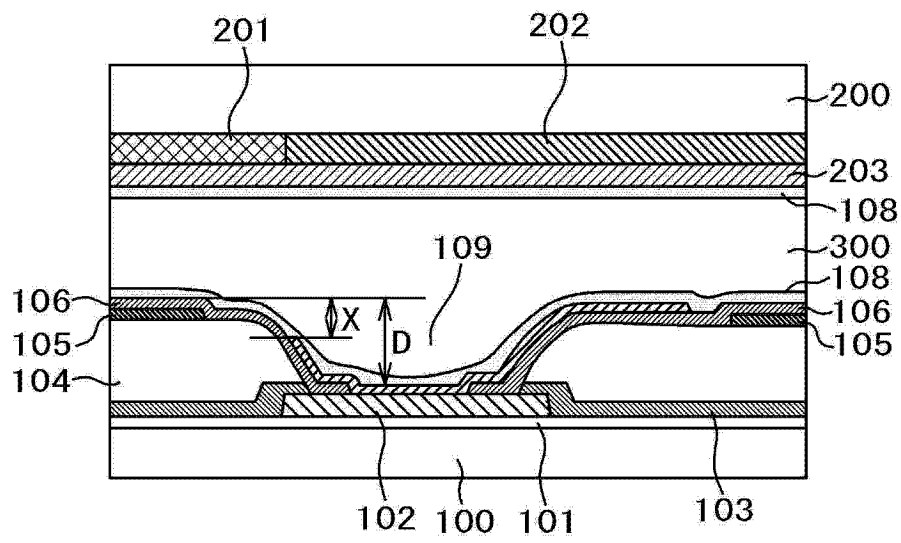


图 9

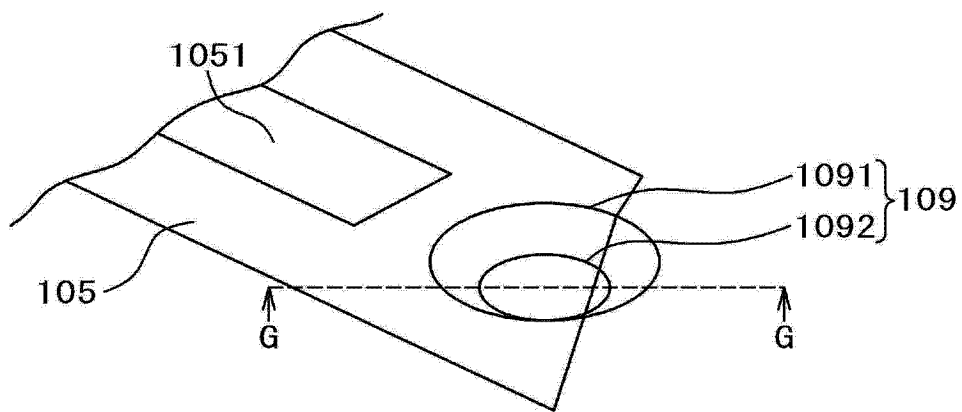


图 10

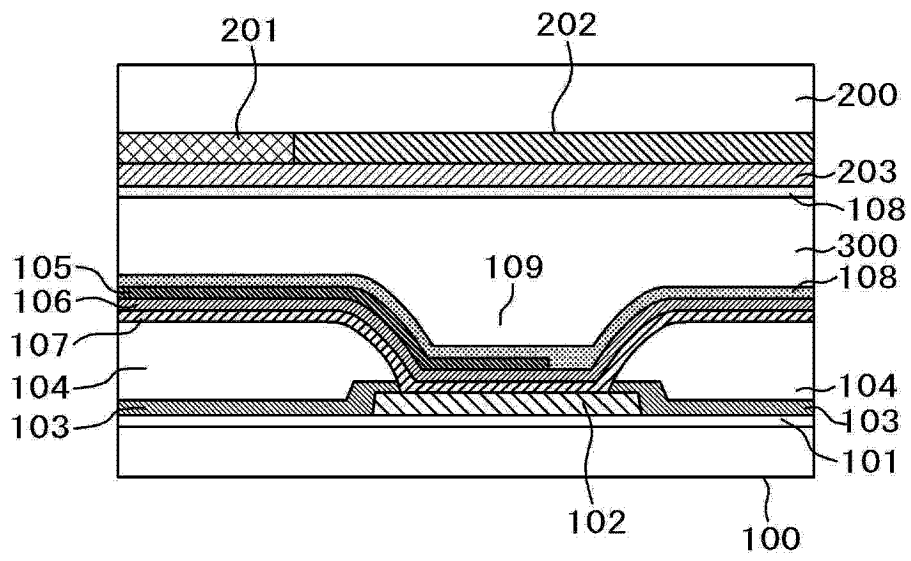


图 11

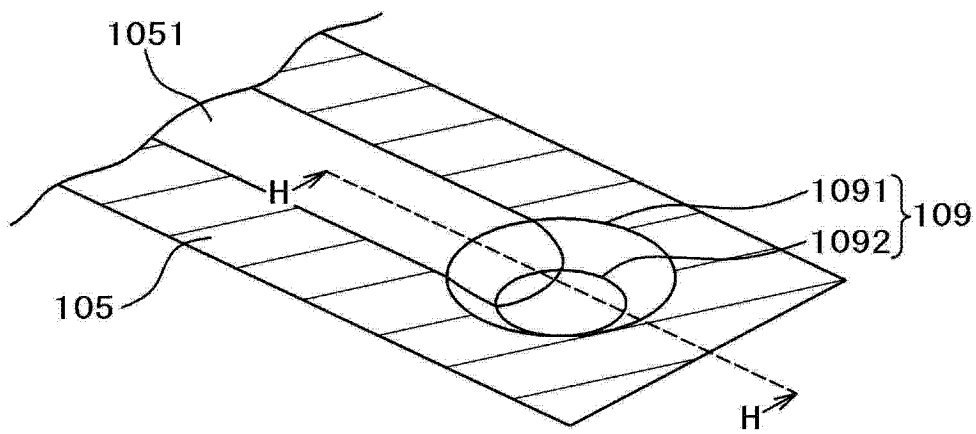


图 12

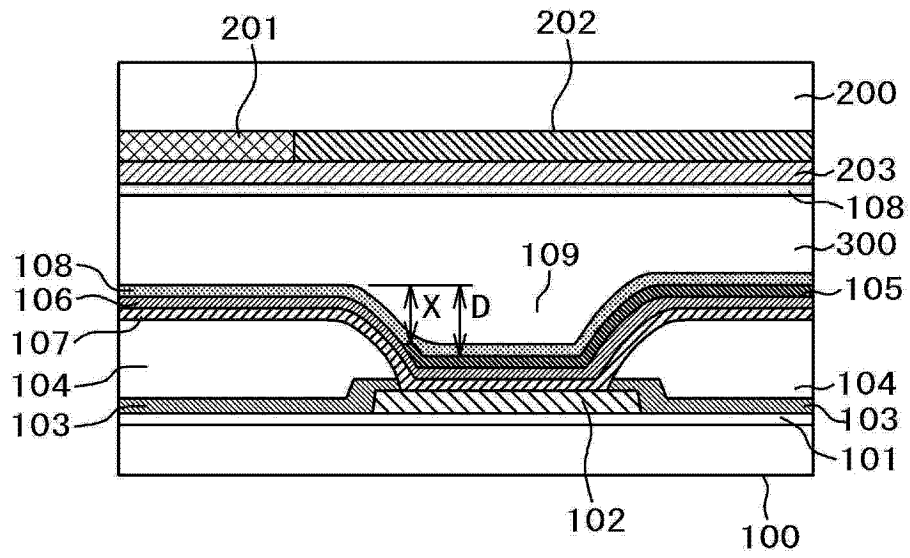


图 13

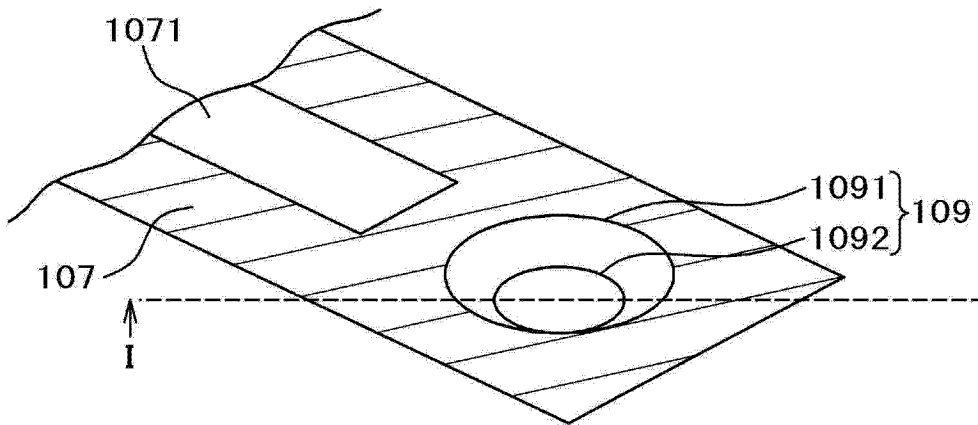


图 14

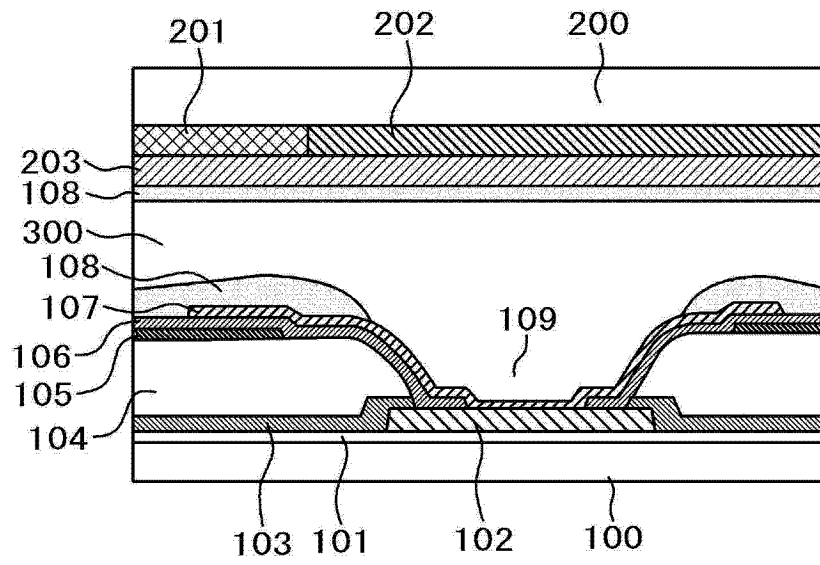


图 15

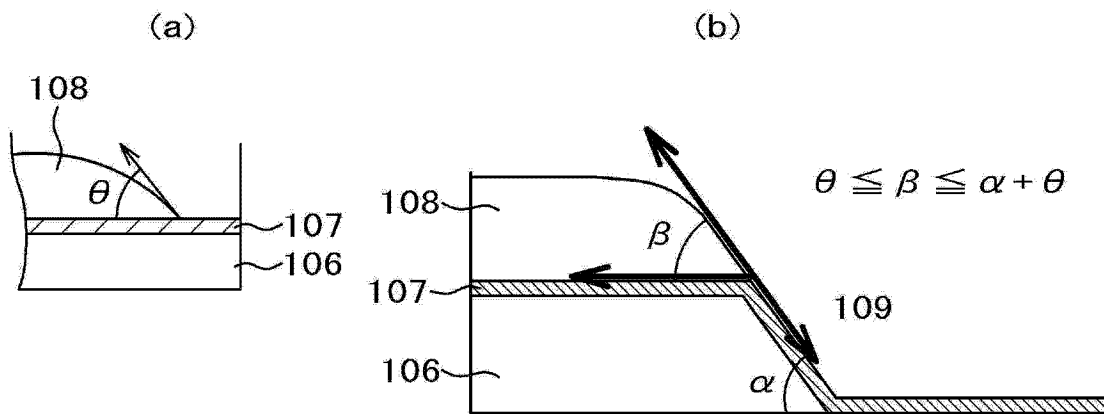


图 16

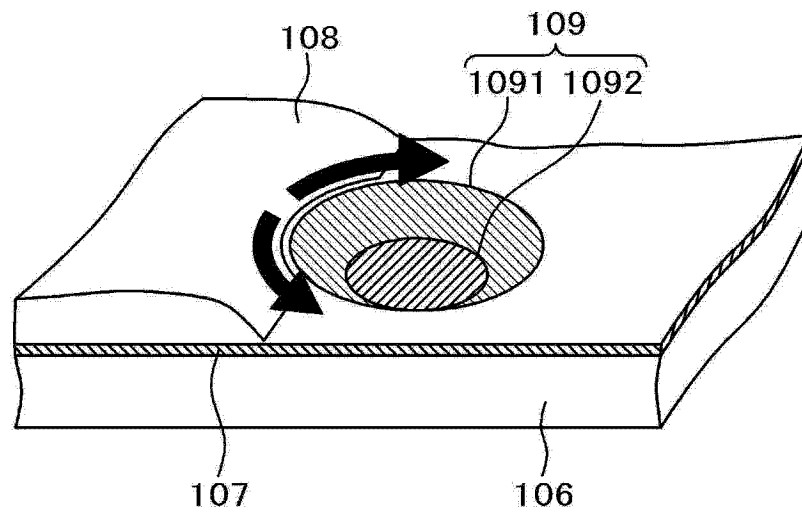


图 17

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN104698704A	公开(公告)日	2015-06-10
申请号	CN201410742976.6	申请日	2014-12-08
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
[标]发明人	富冈安 石垣利昌 园田英博 植田纯人		
发明人	富冈安 石垣利昌 园田英博 植田纯人		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/133345 G02F1/133512 G02F1/1337 G02F1/133707 G02F1/1368 G02F2001/133357 G02F2201/121 G02F2201/123		
代理人(译)	杨宏军		
优先权	2013254205 2013-12-09 JP		
其他公开文献	CN104698704B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，应对在用于连接像素电极与源电极的贯通孔的直径变小时取向膜材料变得难以流入到贯通孔内的现象。TFT衬底(100)具有如下结构的像素：有机钝化膜(104)上形成有公共电极(105)，在其上形成有层间绝缘膜(106)，在其上形成有具有狭缝的像素电极(107)，经由贯通孔(109)将TFT的源电极(102)与像素电极导通，在TFT衬底中，贯通孔的深度为D/2的位置的锥角为50度以上，像素电极将贯通孔的侧壁的一部分覆盖，贯通孔的侧壁的其他部分不被像素电极覆盖。因此，取向膜材料(108)容易流入到贯通孔内，从而消除贯通孔附近的取向膜的膜厚不均。

