



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102759824 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201210128870. 8

(22) 申请日 2012. 04. 20

(30) 优先权数据

2011-095969 2011. 04. 22 JP

(71) 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

(72) 发明人 富冈安 国松登 佐藤健史

松森正树

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 陈伟 孟祥海

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

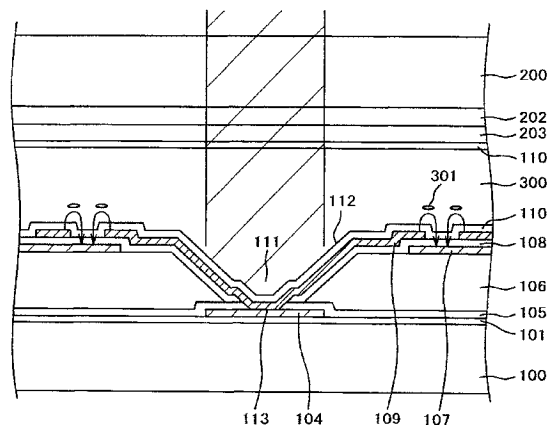
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 18 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置,在 IPS 方式的液晶显示装置中,提高透过率,提高画面的亮度。在有机钝化膜 (106) 上以整个平面方式形成对置电极 (107),在该对置电极 (107) 上隔着层间绝缘膜 (108) 形成具有狭缝的像素电极 (109),在该像素电极 (109) 上形成通过光取向进行取向控制的取向膜 (110)。通过形成于有机钝化膜 (106) 上的接触孔 (111) 而 TFT 的源电极 (104) 与像素电极 (109) 进行连接。通过对接触孔 (111) 内的取向膜 (110) 进行光取向,将接触孔 (111) 内也设为用于图像形成的透过区域,从而能够提高透过率而提高画面的亮度。



1. 一种液晶显示装置,其设置有像素区域和具有 TFT 的像素矩阵状地形成的 TFT 基板、以及与上述 TFT 基板相对地配置的对置基板,上述 TFT 基板与上述对置基板之间夹持有液晶层,其特征在于,

在上述像素区域内形成有有机钝化膜,在上述有机钝化膜上形成有对置电极,在上述对置电极上形成有绝缘膜,在上述绝缘膜上形成有具有狭缝的像素电极,覆盖上述像素电极而形成有取向膜,

上述取向膜接受光取向处理,

在上述有机钝化膜上形成有接触孔,该接触孔用于对上述像素电极与上述 TFT 源电极进行连接,上述接触孔具有下孔、大于上述下孔的上孔以及用于连结上述下孔与上述上孔的内壁,其中,上述下孔具有接触部,

上述接触孔中的上述内壁的至少一部分成为用于形成图像的透过区域。

2. 一种液晶显示装置,设置有像素区域和具有 TFT 的像素矩阵状地形成的 TFT 基板、以及与上述 TFT 基板相对地配置的对置基板,上述 TFT 基板与上述对置基板之间夹持有液晶层,其特征在于,

在上述像素区域内形成有有机钝化膜,在上述有机钝化膜上形成有对置电极,在上述对置电极上形成有绝缘膜,在上述绝缘膜上形成有具有狭缝的像素电极,覆盖上述像素电极而形成有取向膜,

上述取向膜接受光取向处理,

在上述有机钝化膜上形成有接触孔,该接触孔用于对上述像素电极与上述 TFT 源电极进行连接,上述接触孔具有下孔、大于上述下孔的上孔以及用于连结上述下孔与上述上孔的内壁,其中,上述下孔具有接触部,

上述接触孔中的上述上孔的直径大于与上述接触孔对应的部分中的上述源电极的直径。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

在与上述接触孔对应的部分中的上述对置基板中没有形成黑色矩阵。

4. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,

在与上述接触孔对应的部分中的上述对置基板中没有形成黑色矩阵。

5. 一种液晶显示装置,设置有像素区域和具有 TFT 的像素矩阵状地形成的 TFT 基板、以及与上述 TFT 基板相对地配置的对置基板,上述 TFT 基板与上述对置基板之间夹持有液晶层,其特征在于,

在上述像素区域内形成有有机钝化膜,在上述有机钝化膜上形成有像素电极,在上述像素电极上形成有绝缘膜,在上述绝缘膜上形成有具有狭缝的对置电极,覆盖上述对置电极而形成有取向膜,

上述取向膜接受光取向处理,

在上述有机钝化膜上形成接触孔,该接触孔用于对上述像素电极与上述 TFT 源电极进行连接,上述接触孔具有下孔、大于上述下孔的上孔以及用于连结上述下孔与上述上孔的内壁,其中,上述下孔具有接触部,

上述接触孔中的上述内壁的至少一部分形成用于形成图像的透过区域。

6. 一种液晶显示装置,设置有像素区域和具有 TFT 的像素矩阵状地形成的 TFT 基板、以

及与上述 TFT 基板相对地配置的对置基板,上述 TFT 基板与上述对置基板之间夹持液晶层,其特征在于,

在上述像素区域内形成有有机钝化膜,在上述有机钝化膜上形成有像素电极,在上述像素电极上形成有绝缘膜,在上述绝缘膜上形成有具有狭缝的对置电极,覆盖上述对置电极而形成有取向膜,

上述取向膜接受光取向处理,

在上述有机钝化膜上形成接触孔,该接触孔用于对上述像素电极与上述 TFT 源电极进行连接,上述接触孔具有下孔、大于上述下孔的上孔以及用于连结上述下孔与上述上孔的内壁,其中,上述下孔具有接触部,

上述接触孔中的上述上孔的直径大于与上述接触孔对应的部分中的上述源电极的直径。

7. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置,其特征在于,

在与上述接触孔对应的部分中的上述对置基板中没有形成黑色矩阵。

8. 根据权利要求 6 所述的液晶显示装置,其特征在于,

在与上述接触孔对应的部分中的上述对置基板中没有形成黑色矩阵。

9. 一种液晶显示装置,设置有像素区域和具有 TFT 的像素矩阵状地形成的 TFT 基板、以及与上述 TFT 基板相对地配置的对置基板,上述 TFT 基板与上述对置基板之间夹持有液晶层,其特征在于,

在上述像素区域内形成有无机钝化膜,在上述无机钝化膜上形成有像素电极,在上述像素电极上形成有绝缘膜,在上述绝缘膜上形成有具有狭缝的对置电极,覆盖上述对置电极而形成有取向膜,

上述取向膜接受光取向处理,

在上述无机钝化膜上形成有接触部,该接触部用于对上述像素电极与上述 TFT 源电极进行连接,在上述接触部上具有层差倾斜区域,

上述倾斜区域中的至少一部分形成用于形成图像的透过区域。

10. 一种液晶显示装置,设置有像素区域和具有 TFT 的像素矩阵状地形成的 TFT 基板、以及与上述 TFT 基板相对地配置的对置基板,上述 TFT 基板与上述对置基板之间夹持液晶层,其特征在于,

在上述像素区域内形成有对置电极,在上述对置电极上形成有绝缘膜和 / 或无机钝化膜,在上述绝缘膜和 / 或无机钝化膜上形成有具有狭缝的像素电极,覆盖上述像素电极而形成有取向膜,

上述取向膜接受光取向处理,

在上述绝缘膜上形成有接触部,该接触部用于对上述像素电极与上述 TFT 源电极进行连接,在上述接触部上具有层差倾斜区域,

上述倾斜区域的至少一部分形成用于形成图像的透过区域。

11. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于,

在与上述接触部对应的部分中的上述对置基板中没有形成黑色矩阵。

12. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于,

在与上述接触部对应的部分中的上述对置基板中没有形成黑色矩阵。

13. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于,
在与上述源电极的至少一部分对应的上述对置基板中没有形成黑色矩阵。

14. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于,
在与上述源电极的至少一部分对应的上述对置基板中没有形成黑色矩阵。

15. 一种液晶显示装置,设置有像素电极和具有 TFT 的像素矩阵状地形成的 TFT 基板、
以及与上述 TFT 基板相对地配置的具有对置电极的对置基板,上述 TFT 基板与上述对置基
板之间夹持液晶层,其特征在于,

在上述像素电极与上述液晶层之间形成有取向材料层,

在上述像素电极与上述对置电极之间不存在电场的状态下,上述液晶层的液晶分子具
有负的介电常数各向异性,相对于上述 TFT 基板的主面或者上述对置电极的主面大致在垂
直方向上取向,上述取向材料层由光固化性材料构成,

在上述有机钝化膜上形成有接触孔,该接触孔用于对上述像素电极与上述 TFT 源电极
进行连接,上述接触孔具有下孔、大于上述下孔的上孔以及用于连结上述下孔与上述上孔
的内壁,其中,上述下孔具有接触部,

上述接触孔中的上述内壁的至少一部分形成有用于形成图像的透过区域。

16. 一种液晶显示装置,设置有像素电极和具有 TFT 的像素矩阵状地形成的 TFT 基板、
以及与上述 TFT 基板相对地配置的具有对置电极的对置基板,上述 TFT 基板与上述对置基
板之间夹持液晶层,其特征在于,

在上述像素电极与上述液晶层之间形成有取向材料层,

在上述像素电极与上述对置电极之间不存在电场的状态下,上述液晶层的液晶分子具
有负的介电常数各向异性,相对于上述 TFT 基板的主面或者上述对置电极的主面大致在垂
直方向上取向,上述取向材料层由光固化性材料构成,

在上述有机钝化膜上形成有接触孔,该接触孔用于对上述像素电极与上述 TFT 源电极
进行连接,上述接触孔具有下孔、大于上述下孔的上孔以及用于连结上述下孔与上述上孔
的内壁,其中,上述下孔具有接触部,

上述接触孔中的上述上孔的直径大于与上述接触孔对应的部分中的上述源电极的直
径。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置,特别是涉及一种通过光的照射对取向膜附加取向控制功能并且提高像素内的透过率从而使亮度提高的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 在液晶显示装置中设置有像素电极和薄膜晶体管(TFT)等矩阵状地形成的TFT基板以及与TFT基板相对地在与TFT基板的像素电极对应的位置中形成了滤色器等的对置基板,在TFT基板与对置基板之间夹持液晶。然后,按照每个像素来控制液晶分子的光的透过率由此形成像素。

[0003] 液晶显示装置为平板且轻量的,因此广泛应用于从TV等大型显示装置至便携式电话机、DSC(Digital Still Camera:数字照相机)等各种领域中。另一方面,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以及在倾斜方向上观察画面的情况下亮度发生变化或者色度发生变化的现象。视场角特性具有使液晶分子通过水平方向的电场进行动作的IPS(In Plane Switching:平面转换)方式良好的特性。

[0004] IPS方式也存在各种方式,但是以下方式能够使透过率增加即在以整个平面方式形成的对置电极或者像素电极上通过层间绝缘膜形成具有狭缝的像素电极或者对置电极,使用经过狭缝的电力线使液晶分子旋转,因此当前成为主流。作为这种结构的IPS,在“专利文献1”中记载了抑制域的产生而提高透过率的像素结构。

[0005] 专利文献1:日本特开2010-8999号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2009-47839号公报

发明内容

[0007] 在“专利文献1、2”的结构中,通过确定像素电极与对置电极的相互的形状来提高像素周边的透过率。另一方面,像素电极需要通过接触孔与TFT的源电极相连接。在TFT上形成有机钝化膜以使表面平坦。为了对源电极与像素电极进行连接,需要在有机钝化膜上形成接触孔。为了防止像素电极被切断,期望将接触孔的锥角设为45度以下。这样,接触孔的上孔直径形成大面积。

[0008] 在像素电极上形成取向膜以使液晶分子初始取向。以往,为了附加取向特性对取向膜进行摩擦处理。但是,接触孔形成凹部,因此无法对该部分的取向膜进行良好的摩擦取向处理,无法对液晶进行取向控制。因而,在接触孔的部分中,由液晶的取向紊乱引起产生光漏而对对比度降低等使画质降低。为了防止该情况,以往形成遮光膜以覆盖接触孔区域。但是,遮光膜必然使像素的开口率降低,因而使透过率、画面亮度降低。

[0009] 本发明的目的在于,实现以下液晶显示装置:尽可能减小这种接触孔中的遮光膜的面积,提高像素的透过率,提高画面亮度。

[0010] 本发明是为了克服上述问题而完成的,具体的方法为以下方法。即,通过光取向对取向膜进行取向控制,接触孔内的内部上的取向膜也能够控制液晶分子。也就是说,根据光

取向,能够对形成于接触孔内的取向膜附加取向控制功能而不使产生取向紊乱。由此,不需要使源电极的面积增加而遮挡接触孔部整体,因此能够提高透过率。

[0011] 该方式应用于在下侧形成对置电极而隔着层间绝缘膜在上侧形成具有狭缝的像素电极的结构 IPS,还能够应用于在下侧形成像素电极而隔着层间绝缘膜在上侧形成具有狭缝的对置电极的结构 IPS。

[0012] 另外,将接触孔的内部设为用于像素形成的透过区域的本发明并不限于 IPS,还能够应用于特殊方式的 VA (Vertical Alignment :垂直排列) 方式的液晶显示装置。

[0013] 根据本发明,在接触孔的内壁部中,也能够对取向膜附加预定的取向特性,能够将接触孔的内壁部用作图像形成区域,因此能够实现透过率、亮度大的液晶显示装置。

附图说明

[0014] 图 1 是实施例 1 的像素部的俯视图。

[0015] 图 2 是图 1 的 A-A' 截面图。

[0016] 图 3 是以往例的像素部的俯视图。

[0017] 图 4 是图 3 的 B-B' 截面图。

[0018] 图 5 是实施例 2 的像素部的俯视图。

[0019] 图 6 是图 5 的 C-C' 截面图。

[0020] 图 7 是以往例的像素部的俯视图。

[0021] 图 8 是图 7 的 D-D' 截面图。

[0022] 图 9 是实施例 3 的像素部的俯视图。

[0023] 图 10 是图 9 的 E-E' 截面图。

[0024] 图 11 是以往例的像素部的俯视图。

[0025] 图 12 是图 11 的 F-F' 截面图。

[0026] 图 13 是实施例 4 的像素部的俯视图。

[0027] 图 14 是图 13 的 G-G' 截面图。

[0028] 图 15 是特定的方式中 VA 方式液晶显示装置的工序的截面示意图。

[0029] 图 16 是特定的方式中 VA 方式液晶显示装置的图 15 的工序的截面示意图。

[0030] 图 17 是通常的 VA 方式的液晶显示装置的截面图。

[0031] 图 18 是应用了本发明的 VA 方式的液晶显示装置的截面图。

[0032] 图 19 是应用了本发明的 VA 方式的液晶显示装置的俯视图。

[0033] 附图标记的说明

[0034] 10 扫描线

[0035] 20 影像信号线

[0036] 100TFT 基板

[0037] 101 栅极绝缘膜

[0038] 102 半导体层

[0039] 103 漏电极

[0040] 104 源电极

[0041] 105 无机钝化膜

- [0042] 106 有机钝化膜
- [0043] 107 对置电极
- [0044] 108 层间绝缘膜
- [0045] 109 像素电极
- [0046] 110 取向膜
- [0047] 111 接触孔
- [0048] 112 接触孔内壁部
- [0049] 113 接触部
- [0050] 120 狭缝
- [0051] 200 对置基板
- [0052] 201 黑色矩阵
- [0053] 202 滤色器
- [0054] 203 外涂层膜
- [0055] 300 液晶层
- [0056] 301 液晶分子
- [0057] 400 取向材料层
- [0058] 1101 摩擦取向不良部。

具体实施方式

[0059] 以下、根据实施例与以往例进行比较来说明本发明的内容。

[0060] [实施例 1]

[0061] 在实施例 1 中,说明在下侧配置整个平面的对置电极 107 而通过层间绝缘膜 108 在上侧配置具有狭缝 120 的像素电极 109 的结构 IPS。图 1 是本实施例中的像素的平面结构,图 2 是图 1 的 A-A' 截面图。在图 1 以及图 2 中,取向膜 110 通过光取向进行取向控制。图 3 是具有相同电极结构的以往例的像素的俯视图,图 4 是图 3 的 B-B' 截面图。在图 3 以及图 4 示出的以往例中,取向膜 110 通过摩擦进行取向控制。

[0062] 为了说明本发明的特征,首先说明作为以往结构的图 3 和图 4 的内容。在图 3 中在由沿纵方向上延伸的影像信号线 20 以及在横方向上延伸的扫描线 10 包围的区域内形成有像素区域。在扫描线 10 上形成有 TFT,该 TFT 控制向像素电极 109 提供影像信号。在图 3 中,扫描线 10 兼作 TFT 的栅电极,在扫描线 10 上形成有 a-Si 的半导体层 102。在半导体层 102 上形成从影像信号线 20 分支的漏电极 103,与漏电极 103 相对地形成有源电极 104。源电极 104 在像素区域上延伸,通过接触孔 111 与像素电极 109 相连接。

[0063] 在图 3 中,源电极 104 在接触孔 111 中作为遮光膜而起作用,因此在像素区域内形成八角形状,占有很大的面积。接触孔 111 构成为从下表面被八角形状的源电极 104 覆盖,来自背光灯的光不会照到接触孔 111。

[0064] 在图 3 中,在像素区域内,在下侧以整个平面方式形成对置电极 107,在图 3 中隔着未图示的层间绝缘膜在上侧形成有具有狭缝 120 的像素电极 109。像素电极 109 在接触孔 111 的接触部 113 中与源电极 104 相连接。在图 3 中,在图 3 中,如用虚线所示,对置电极 107 形成为避开比源电极 104 大一圈的区域。即,在被由虚线包围的梯形上的区域内不

进行液晶的控制。

[0065] 因而,关于该部分,在图 3 中由于未图示的对置基板 200 中的黑色矩阵 201 而来自背光灯的光被遮挡。也就是说,在图 3 示出的结构中,用虚线表示的梯形的部分不利于图像形成,因此降低开口率以及降低透过率、亮度。在图 3 中,有助于图像形成的区域为用斜线表示的区域。

[0066] 图 4 是图 3 的 B-B' 截面图。在图 4 中,在 TFT 基板 100 上形成由未图示的 TFT 使用的栅极绝缘膜 101,在该栅极绝缘膜 101 上形成有从 TFT 延伸的源电极 104。如图 3 所示,该部分的源电极 104 的宽度变宽,遮挡来自背光灯的光。覆盖源电极 104 而形成无机钝化膜 105,在该无机钝化膜 105 上形成有兼作平坦化膜的有机钝化膜 106。

[0067] 在有机钝化膜 106 上形成有接触孔 111,该接触孔 111 用于对像素电极 109 与源电极 104 之间进行接触。形成于有机钝化膜 106 的接触孔 111 构成用于使像素电极 109 与源电极 104 进行接触的下孔、直径大于下孔的上孔以及对下孔与上孔进行连结的内壁 112。用于防止像素电极 109 的层差部的断线,无法增加内壁 112 的锥度,例如为 45 度以下。因而,在有机钝化膜 106 厚度为 $2\mu\text{m}$ 左右,因此形成于有机钝化膜 106 的接触孔 111 的上孔直径变得很大。

[0068] 在有机钝化膜 106 上以整个平面方式形成有对置电极 107。对置电极 107 形成于避开接触孔 111 的区域。对置电极 107 是不仅与一个像素、也与其它像素共同地形成的,被施加公共电压。在对置电极 107 上形成层间绝缘膜 108,在层间绝缘膜 108 上形成有具有狭缝 120 的像素电极 109。在无机钝化膜 105、层间绝缘膜 108 上形成接触孔 111,像素电极 109 与源电极 104 通过接触孔 111 的接触部 113 而导通。覆盖像素电极 109 而形成取向膜 110。像素电极 109 和对置电极 107 由作为透明导电膜的 ITO(Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物)形成。

[0069] 在图 4 中,隔着液晶层 300 配置有对置基板 200。在对置基板 200 上形成黑色矩阵 201、滤色器 202,覆盖这些黑色矩阵 201、滤色器 202 而形成外涂层膜 203,在该外涂层膜 203 上形成取向膜 110。在图 4 中,取向膜 110 在 TFT 基板 100 侧或者对置基板 200 侧通过摩擦进行取向处理。

[0070] 在图 4 的 TFT 基板 100 中,当对像素电极 109 施加影像信号时,通过形成于像素电极 109 上的狭缝 120 而产生电力线,使液晶分子 301 旋转对来自背光灯的光的透过进行控制。即,液晶分子 301 首先通过取向膜 110 进行初始取向,但是通过横向电场从初始取向的位置起旋转来控制光的透过。

[0071] 如果取向膜 110 的表面平坦,则取向膜 110 能够通过摩擦进行取向控制,但是在图 4 示出的接触孔 111 的部分中形成凹部,因此该部分无法通过摩擦进行取向控制。在不进行取向控制的部分 1101 中来自背光灯的光漏光而使对比度降低,因此需要进行遮光。在图 4 中,通过源电极 104 进行该遮光。

[0072] 在图 4 中,对置电极 107 以避开接触孔 111 的方式形成。也就是说,直到形成了对置电极 107 的部分为止能够根据影像信号来控制液晶分子 301。摩擦取向的紊乱 1101 不仅在接触孔 111 的内侧产生也在接触孔 111 的周边产生,因此需要从像素的透过区域排除该部分。因而,该部分被由形成于对置电极 200 上的黑色矩阵 201 遮挡。也就是说,用图 4 的斜线表示的阴影区域根据没有形成对置电极 107 的范围来规定,该区域与形成于对置电

极 200 的黑色矩阵 201 的区域大致一致。为了提高画面的亮度,需要缩小图 4 中的斜线的范围,但是,以往那样在对取向膜 110 进行摩擦处理的情况下受到限制。

[0073] 图 1 是表示本发明实施例 1 的像素的俯视图。图 1 与作为以往例的图 3 的不同之处在于,源电极 104 在像素区域内面积没有扩大。即,在图 1 中,源电极 104 作为遮光膜而起作用的面积与图 3 相比非常小。在图 1 中,用斜线表示有助于图像形成的区域。该斜线的面积大于图 3 的情况。相应地在图 1 的结构中能够提高开口率以及提高透过率、亮度。也就是说,在图 1 中,通过光取向来进行取向膜 110 的取向控制,因此能够将液晶分子 301 的取向进行到接触孔 111 内部,接触孔 111 的内壁 112 的倾斜部也能够作为用于进行图像形成的透过区域而使用。在图 1 中的其它结构与图 3 相同,因此省略说明。

[0074] 图 2 是图 1 的 A-A' 截面图。图 2 与作为以往例的图 4 的较大不同之处在于,作为遮光膜而起作用的源电极 104 的宽度非常大。因而,图 2 示出的遮光范围与图 4 相比非常小,相应地能够提高像素的透过率而提高亮度。

[0075] 在图 2 中,这样能够缩小源电极 104 中的遮光膜的面积的原因在于,在本实施例中取向膜 110 的取向中使用光取向。光取向通过照射偏振光紫外线来进行取向膜 110 的取向控制。光取向与由摩擦产生的取向不同,还能够对接触孔 111 那样的凹部中的取向膜 110 进行取向控制。

[0076] 即,在图 2 中,还能够对接触孔 111 的内部 112 的倾斜部中的取向膜 110 进行良好的取向控制,因此在接触孔 111 内部也能够控制液晶分子 301 而有助于图像形成。因而,在图 2 的结构中,源电极 104 不需要作为遮光膜而起作用,因此采用用于进行电接触的所需最小面积即可。也就是说,相应地能够提高像素中的透过率。

[0077] 在图 2 中,与图 4 同样地,对置电极 107 仅形成至接触孔 111 的周边。但是,如果对取向膜 110 进行取向控制,则通过液晶的弹性效果,还能够对没有形成对置电极 107 的部分的液晶分子 301 进行旋转操作,因此能够有助于图像形成。另外,在图 2 中,在对置基板 200 中不一定形成黑色矩阵 201。

[0078] 如上所述,在本实施例中,能够将源电极 104 的遮光面积比以往例大幅减小,因此能够提高像素的透过率,能够提高画面亮度。

[0079] [实施例 2]

[0080] 实施例 2 是与实施例 1 相反地在下侧配置整个平面的像素电极 109 而隔着层间绝缘膜 108 在上侧配置具有狭缝 120 的对置电极 107 的结构的 IPS 中应用本发明的情况。图 5 是本实施例中的像素的平面结构,图 6 是图 1 的 C-C' 截面图。在作为本实施例的图 5 以及图 6 中,取向膜 110 也通过光取向进行取向控制。图 7 是具有相同电极结构的以往例的像素的俯视图,图 8 是图 7 的 D-D' 截面图。在图 7 以及图 8 示出的以往例中,取向膜 110 通过摩擦进行取向控制。

[0081] 为了说明本发明的特征,首先,说明作为以往结构的图 7 以及图 8。在图 7 中,除了被影像信号线 20 和扫描线 10 包围的电极结构以外与图 3 相同。用虚线表示的像素电极 109 以整个平面方式形成,在该像素电极 109 上在图 7 中通过未图示的层间绝缘膜形成有具有狭缝 120 的对置电极 107 这一点,图 7 与图 3 不同。

[0082] 在图 7 中,用虚线表示的像素电极 109 从 TFT 延伸而在像素区域内覆盖源电极 104。具有狭缝 120 的对置电极 107 是不仅与一个像素共通也与其它像素共通地形成的,被

施加公共电压。形成于对置电极 107 的狭缝 120 还覆盖源电极 104 和接触孔 111。

[0083] 在图 7 的结构中,在接触孔 111 中,来自背光灯的光被八边形状的源电极 104 遮挡。在图 7 中取向膜 110 的取向控制也通过摩擦来进行的,因此为了防止在接触孔 111 周边中由取向紊乱 1101 引起的漏光,源电极 104 形成为大于接触孔 111。在图 7 中用斜线表示有助于图像形成的区域。

[0084] 图 8 是图 7 的 D-D' 截面图。在图 8 中,到有机钝化膜 106 的形成为止与图 4 相同,因此省略说明。在图 8 中,在形成有机钝化膜 106 之后,形成接触孔 111。之后,在有机钝化膜 106 的接触孔 111 内在无机钝化膜 105 中形成接触孔 111。在图 8 中,有机钝化膜 106 与无机钝化膜 105 的接触孔使用不同的掩模而形成,但是在有机钝化膜 106 中形成接触孔 111 之后,还能够将有机钝化膜 106 作为抗蚀剂而形成无机钝化膜 105 的接触孔。

[0085] 之后,覆盖有机钝化膜 106 和接触孔 111 来粘附像素电极 109。像素电极 109 和对置电极 107 由 ITO(Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物)形成。本实施例中的像素电极 109 以整个平面方式形成。像素电极 109 在接触孔 111 的接触部 113 中与源电极 104 进行接触。

[0086] 之后,形成层间绝缘膜 108,在该层间绝缘膜 108 上形成具有狭缝 120 的对置电极 107。对置电极 107 和狭缝 120 还形成于接触孔 111 内。在对置电极 107 上形成用于使液晶取向的取向膜 110。取向膜 110 通过摩擦进行取向控制,在接触孔 111 及其周边中,产生取向紊乱 1101,因此为了防止从该部分漏光,源电极 104 由大于接触孔上孔的面积形成。即,在图 8 中,用斜线表示的背光灯的遮光区域通过源电极 104 来规定的。

[0087] 在图 8 中,对置基板 200 的结构与在图 4 中说明的结构相同。但是,图 8 中的黑色矩阵 201 的区域大致与通过源电极 104 来规定的遮光区域一致,因此变得小于图 4 的情况。尽管如此,源电极 104 的面积大,因此相应地用于形成像素的光透过区域受到限制。

[0088] 图 5 是表示本实施例中的像素的俯视图。源电极 104 在像素区域内面积没有扩大这一点,图 5 与作为以往例的图 7 不同。即,在图 5 中,源电极 104 作为遮光膜而起作用的面积与图 7 相比非常小。

[0089] 在图 5 中,用斜线表示有助于图像形成的区域。该斜线的面积大于图 7 的情况。相应地在图 5 的结构中能够提高画面的透过率、亮度。这是由于,在图 5 中通过光取向来进行取向膜 110 的取向控制,因此能够将液晶分子 301 的取向进行到接触孔 111 的内部,接触孔 111 的内壁 112 的倾斜部还能够用作图像形成用的透过区域。图 5 中的其它结构与图 7 相同,因此省略说明。

[0090] 图 6 是图 5 的 C-C' 截面图。作为遮光膜而起作用的源电极 104 的宽度非常小这一点,图 6 与作为以往例的图 8 大不相同。因而,在图 6 中用斜线表示的遮光范围与图 8 相比非常小,相应地能够提高像素的透过率而提高亮度。

[0091] 在图 6 中,这样能够缩小源电极 104 的遮光膜的面积是由于,在图 6 中使用光取向。即,在图 6 中,还能够对接触孔 111 的内壁 112 的倾斜部进行取向控制,因此在接触孔 111 内部中,也能够控制液晶分子 301 而使之有助于图像形成。

[0092] 如图 6 所示,对置电极 107 的狭缝 120 还形成于接触孔 111 的内壁 112,隔着层间绝缘膜 108 与像素电极 109 相对,因此在接触孔 111 内部也能够控制液晶分子 301。在图 6 的结构中,源电极 104 不需要作为遮光膜而起作用,因此用于进行电接触的所需最小面积即可。因而,相应地能够提高像素中的透过率。

[0093] 在图 6 中,用斜线表示的遮光区域通过源电极 104 来规定的,在对置电极 200 中的对应的部分中不一定形成黑色矩阵 201。这样,在本实施例中,接触孔 111 内部也能够作为透过区域用作像素形成,因此能够提高液晶显示装置的亮度。

[0094] [实施例 3]

[0095] 实施例 3 是与实施例 2 同样地在下侧配置整个平面的像素电极 109 而隔着绝缘膜 108 在上侧配置具有狭缝 120 的对置电极 107 的结构的 IPS 中应用本发明的情况。图 9 是本实施例中的像素的平面结构,图 10 是图 9 的 E-E' 截面图。在作为本实施例的图 9 以及图 10 中,取向膜 110 也通过光取向进行取向控制。图 11 是具有相同电极结构的以往例的像素的俯视图,图 12 是图 11 的 F-F' 截面图。在图 11 以及图 12 示出的以往例中,取向膜 110 通过摩擦进行取向控制。

[0096] 为了说明本发明的特征,首先说明作为以往结构的、图 11 以及图 12。在图 11 中并未图示但是在像素电极 109 与无机绝缘膜 105 之间没有形成有机钝化膜这一点,图 11 与图 7 大不相同。

[0097] 在图 11 中,用虚线表示的像素电极 109 从 TFT 延伸而在像素区域内覆盖源电极 104。具有狭缝 120 的对置电极 107 是不仅与一个像素、也与其它像素共同地形成的,被施加公共电压。形成于对置电极 107 的狭缝 120 还覆盖源电极 104 和接触孔部 113。

[0098] 在图 11 的结构中,在接触孔部 113 中,来自背光灯的光被四边形状的源电极 104 遮挡。在图 11 中取向膜 110 的取向控制也通过摩擦来进行的,因此为了防止在接触孔部 113 周边中由取向紊乱 1101 引起的漏光,源电极 104 形成为大于接触孔部 113。在图 11 中用斜线表示有助于图像形成的区域。

[0099] 图 12 是图 11 的 F-F' 截面图。在图 12 中,在形成无机钝化膜 105 之后,形成接触孔 113。

[0100] 之后,覆盖无机钝化膜 105 和接触孔部 113 来粘附像素电极 109。像素电极 109 和对置电极 107 由 ITO(Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物) 形成。本实施例中的像素电极 109 以整个平面方式形成。像素电极 109 在接触孔部 113 中与源电极 104 进行接触。

[0101] 之后,形成层间绝缘膜 108,在该层间绝缘膜 108 上形成具有狭缝 120 的对置电极 107。对置电极 107 形成为覆盖接触孔部 113。在对置电极 107 上形成用于使液晶取向的取向膜 110。取向膜 110 通过摩擦进行取向控制,在接触孔部 113 及其周边中,产生取向紊乱 1101,因此为了防止从该部分漏光,源电极 104 由大于接触孔上孔的面积形成。即,在图 12 中,用斜线表示的背光灯的遮光区域通过源电极 104 来规定的。

[0102] 在图 12 中,对置基板 200 的结构与在图 8 中说明的结构相同。但是,图 12 中的黑色矩阵 201 的区域大致与通过源电极 104 来规定的遮光区域一致,但是,源电极 104 的面积大,因此相应地用于形成像素的光透过区域受到限制。

[0103] 图 9 是表示本实施例中的像素的俯视图。源电极 104 在像素区域内面积没有扩大这一点,图 9 与作为以往例的图 11 不同。即,在图 9 中,源电极 104 作为遮光膜而起作用的面积与图 11 相比非常小。

[0104] 在图 9 中,用斜线表示有助于图像形成的区域。该斜线的面积大于图 11 的情况。相应地在图 9 的结构中能够提高画面的透过率、亮度。这是由于,在图 9 中通过光取向来进行取向膜 110 的取向控制,因此能够将液晶分子 301 的取向进行到层差大的接触孔部 113

的上部为止,到接触孔部 113 的倾斜部的源电极的最大限度为止能够用作图像形成用的透过区域。图 9 中的其它结构与图 11 几乎相同,因此省略说明。

[0105] 图 10 是图 9 的 E-E' 截面图。图 10 与作为以往例的图 12 较大的不同之处在于,作为遮光膜而起作用的源电极 104 的大小较小。因而,在图 10 中用斜线表示的遮光范围与图 12 相比非常小,相应地能够提高像素的透过率而提高亮度。

[0106] 在图 10 中,这样能够缩小源电极 104 的遮光膜的面积的原因在于,在图 10 中使用光取向。即,在图 10 中,还能够对接触孔部 113 的层差倾斜部 112 中的取向膜 110 进行取向控制,因此在层差倾斜部 112 中,也能够控制液晶分子 301 而使有助于图像形成。

[0107] 在图 10 的结构中,源电极 104 不需要作为遮光膜而起作用,因此用于进行电接触的所需最小面积即可。因而,相应地能够提高像素中的透过率。

[0108] 在图 10 中,用斜线表示的遮光区域通过源电极 104 来规定的,在对置电极 200 中的对应的部分中不一定形成黑色矩阵 201。这样,在本实施例中,接触孔部 113 的倾斜区域 112 的源电极 104 的最大限度为止能够作为透过区域而使用于图像形成,因此能够提高液晶显示装置的亮度。

[0109] [实施例 4]

[0110] 实施例 4 是与实施例 1 同样地在下侧配置整个平面的对置电极 107 而隔着栅极绝缘膜 101 和无机钝化膜 105 在上侧配置具有狭缝 120 的像素电极 109 的结构 IPS。图 13 是本实施例中的像素的平面结构,图 14 是图 13 的 G-G' 截面图。在图 13 以及图 14 中,取向膜 110 也通过光取向进行取向控制。

[0111] 为了说明本发明的特征,首先说明作为像素的平面结构的图 13 的结构。图 13 主要与图 1 的不同之处在于,在图 13 中并未图示但是在对置电极 107 的下层没有形成有机钝化膜。

[0112] 在图 13 中,用虚线表示的对置电极 107 从 TFT 延伸而在像素区域内与源电极 104 重叠。源电极 104 在像素区域内延伸,通过接触孔部 113 与具有狭缝 120 的像素电极 109 相接触。

[0113] 在图 13 的结构中,在接触孔部 113 中,来自背光灯的光被由四边形状的源电极 104 遮挡。在图 13 中用斜线表示有助于图像形成的区域。

[0114] 在图 14 中,在像素区域内,在下侧以整个平面方式形成对置电极 107,隔着该对置电极 107 上的栅极绝缘膜 101 以及无机钝化膜 105 在上侧形成具有狭缝 120 的像素电极 109。在无机钝化膜 105 上形成接触孔,像素电极 109 与源电极 104 在接触孔部 113 中导通。覆盖像素电极 109 而形成取向膜 110。像素电极 109 与对置电极 107 由作为透明导电膜的 ITO(Indium Tin Oxide; 铟锡氧化物) 形成。

[0115] 在本实施例中,与实施例 1 同样地,在取向膜 110 的取向中使用光取向。光取向与由摩擦产生的取向不同,还能够对接触孔部 113 那样的凹部中的层差区域 112 的取向膜 110 进行取向控制。

[0116] 因而,在图 14 的结构中,到源电极 104 附近为止得到良好的液晶取向,因此在对置基板 200 中没有形成对与源电极对应的区域进行遮光覆盖的黑色矩阵 201。也就是说,能够到源电极的最大限度为止进行液晶显示,相应地能够提高像素的透过率、亮度。

[0117] 在通过摩擦对取向膜 110 进行取向控制的情况下,难以对层差部分进行良好的取

向控制,因此在层差部分周边容易产生由液晶的取向紊乱引起的漏光。在该情况下,为了防止由层差附近的液晶取向紊乱引起的光漏,形成于对置基板 200 的黑色矩阵 201 形成为较大使得覆盖层差部分。

[0118] 如上所述,在本实施例中,通过使用光取向,能够在使用摩擦取向膜的情况下由源电极 104 周边的层差而产生的由液晶的取向紊乱引起的光漏抑制到较小,因此不需要对对置基板 200 的黑色矩阵 201 进行遮挡以覆盖与源电极 104 对应的区域,能够缩小黑色矩阵的面积。因而,能够提高像素的透过率,能够提高画面亮度。

[0119] [实施例 5]

[0120] 实施例 1、2、3 以及 4 是将本发明应用于 IPS 方式的液晶显示装置的示例。但是,即使在 VA (Vertical Alignment :垂直排列) 方式的液晶显示装置中,用于对像素电极 109 与源电极 104 进行连接的接触孔 111 导致使像素区域内的透过率降低的情况也相同。在 VA 方式的特别的方式中,接触孔 111 内部也能够用作图像形成的透过区域。

[0121] 图 15 是应用本发明的 VA 方式的液晶显示装置的截面示意图。在图 15 中,在形成了像素电极 109 的 TFT 基板 100 与形成了对置电极 107 的对置基板 200 之间夹持液晶层 300 和取向材料 400。当将对液晶材料与作为用于使液晶分子 301 取向的取向材料的光反应性单体进行混合的材料封入到 TFT 基板 100 与对置基板 200 之间时,液晶材料与取向材料分离,接近 TFT 基板 100 或者对置基板 200 的位置中形成取向材料层 400,在取向材料层 400 与取向材料层 400 之间形成液晶层 300。

[0122] 或者,代替将介电常数各向异性为负的液晶材料与光反应性单体的混合材料封入到单元内,还能够预先在 TFT 基板以及相对置的 CF 基板上形成具有光固化性的侧链取代基的由取向膜材料形成的薄膜层,由此与上述同样地能够控制由电场施加与光照射引起的液晶的初始取向。

[0123] 在 TFT 基板 100 中的像素电极 109 中形成有狭缝状的空间。以后,通过取向材料层 400 施加用于使液晶取向初始化的预定电场,因此形成该空间。在图 15 中,如果在像素电极 109 与对置基板 200 之间没有产生电场则液晶分子 301 垂直地取向。

[0124] 图 16 示出对于图 15 的状态对像素电极 109 与对置电极 107 之间施加电压的情况。由于形成于像素电极 109 的狭缝状空间的影响,电场产生紊乱,随着该电场分布,负的介电常数各向异性的液晶分子 301 如图 16 那样取向。在该状态下,从 TFT 基板 100 侧照射紫外线。所使用的取向材料具有通过紫外线固化的性质,因此 TFT 基板 100 附近的液晶分子 301 在图 16 那样的取向状态下被固定。由此能够对液晶分子 301 进行预定的大约 88 ~ 89 度预倾角的初始取向。因而,通过在图 16 的像素电极 109 与对置电极 107 之间形成纵向电场,不产生取向的紊乱域,使液晶分子旋转而对来自背光灯的光的透过进行控制从而能够使 VA 方式的液晶显示装置进行动作。

[0125] 图 17 是以往的 VA 方式的液晶显示装置的截面图。在图 17 中,在有机钝化膜 106 上形成有像素电极 109。在对置电极 107 上覆盖黑色矩阵 201 和滤色器 202 而形成外涂层膜 203,在该外涂层膜 203 上形成有对置电极 107。

[0126] 在图 17 中,在用于对像素电极 109 与源电极 104 进行连接的接触孔 111 中,无法对液晶分子 301 进行规定的初始取向,因此扩大源电极 104 的面积而遮挡来自背光灯的光。即,与该遮挡部相应量降低透过率而降低亮度。

[0127] 图 18 是本发明的 VA 方式的截面图。在图 18 中,除了源电极 104 变小以外,像素中的电极结构与图 17 的情况相同。在图 18 中,在像素电极 109 的表面与对置电极 107 的表面形成取向材料层 400,在取向材料层 400 与取向材料层 400 之间夹持液晶层 300。该结构为在图 15 中说明的结构。当对像素电极 109 与对置电极 107 之间施加电压时,TFT 基板 100 附近的具有负的介电常数各向异性的液晶分子 301 由于电场的影响而取向。在该状态下,如图 16 中说明那样,当从 TFT 基板 100 侧照射紫外线时,取向材料层 400 固化,使 TFT 基板 100 附近的液晶分子 301 的取向进行固定而初始化。

[0128] 该现象不仅在图 15 的电极配置中相同,其在图 18 示出的接触孔 111 中也相同。即,取向材料层 400 也形成于接触孔 111 内部,通过施加电场,在接触孔 111 内部中在适合于电场的状态下使液晶分子 301 初始取向。如图 19 的俯视图所示,特别期望直到接触孔内部为止形成狭缝电极图案,由此通过用于初始取向的电场施加处理以及 UV 照射,直到接触孔内部为止能够稳定地形成均匀的液晶初始取向。

[0129] 由此,即使在接触孔 111 内部中,也不形成取向不良区域而得到相同的液晶取向,因此能够用作形成图像的透过区域。另外,期望在接触孔区域中也形成通过电场用于使液晶取向初始化的狭缝电极图案。

[0130] 因而,在本实施例中,不需要将源电极 104 作为遮光膜而使用,因此源电极 104 在接触孔区域内也具有用于导通的最小面积即可。另外,在与源电极 104 对应部分的对置电极 107 中不一定形成黑色矩阵 201。这样,通过应用本发明,在 VA 方式的液晶显示装置中,能够提高透过率,能够提高画面亮度。

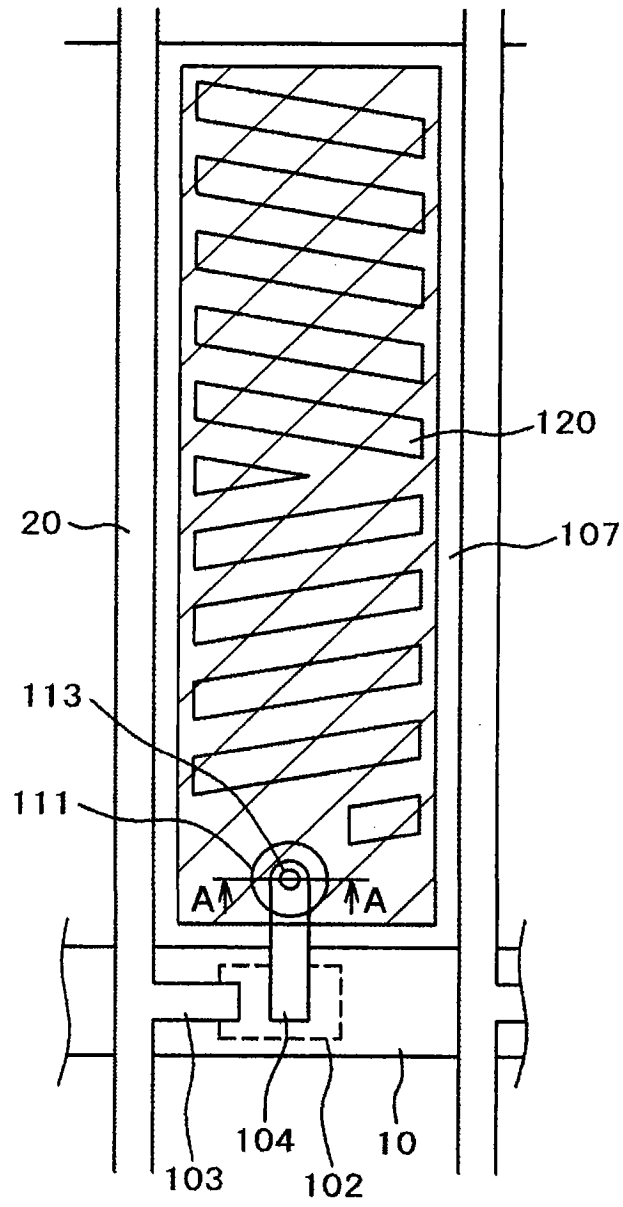


图 1

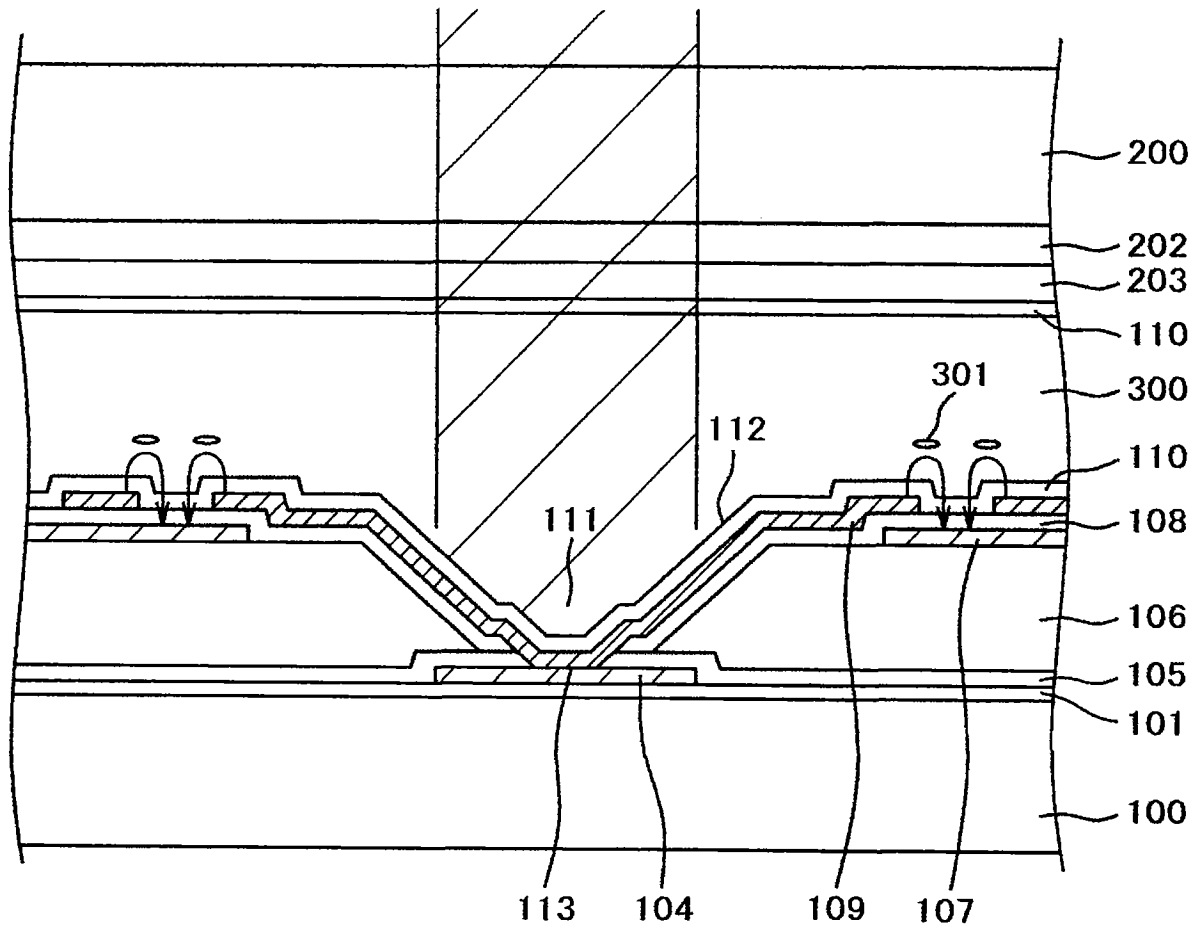


图 2

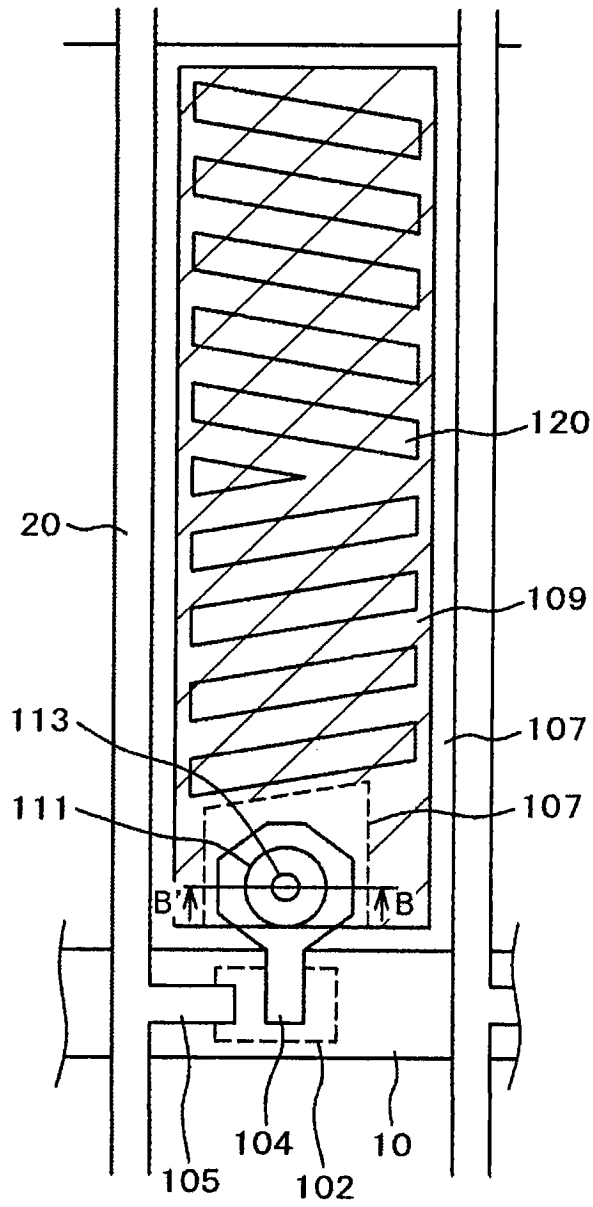


图 3

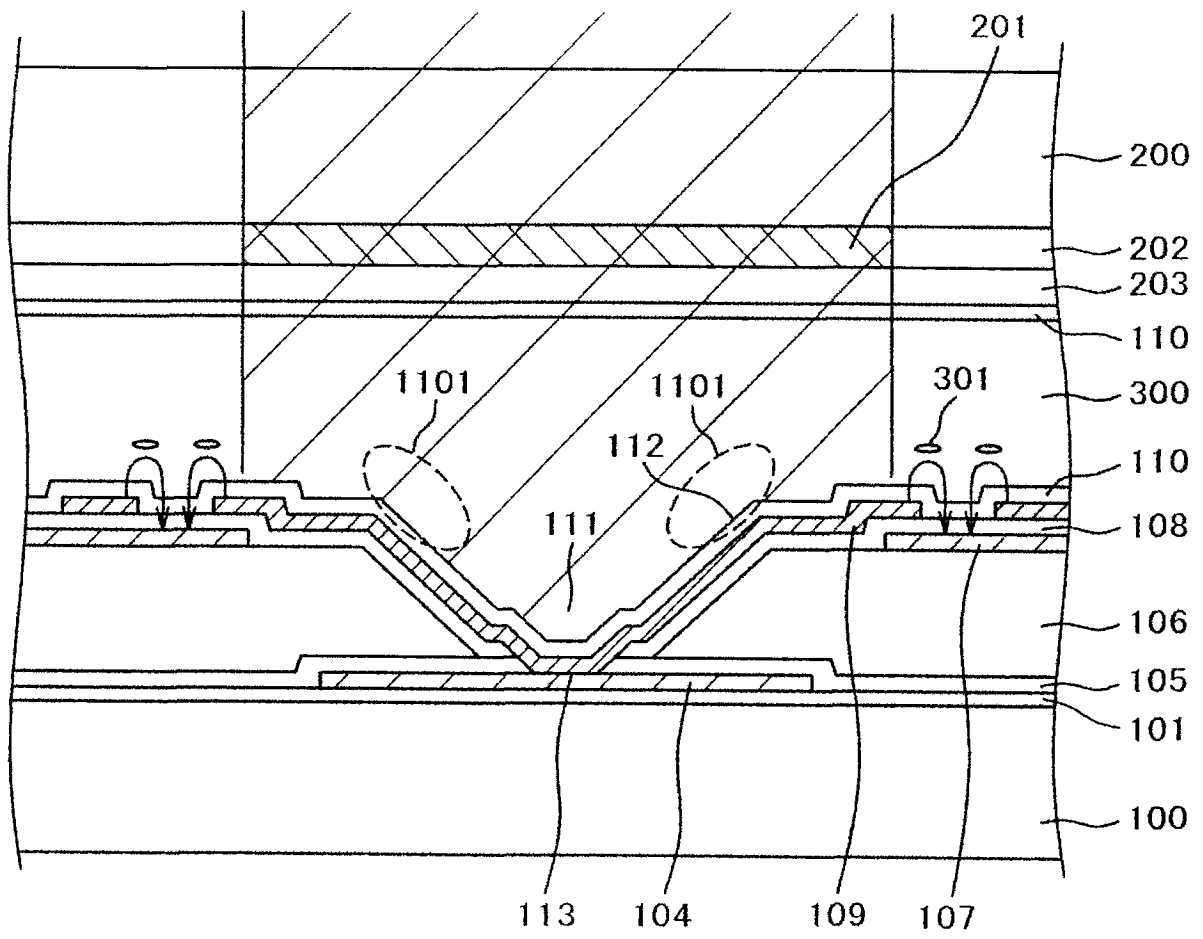


图 4

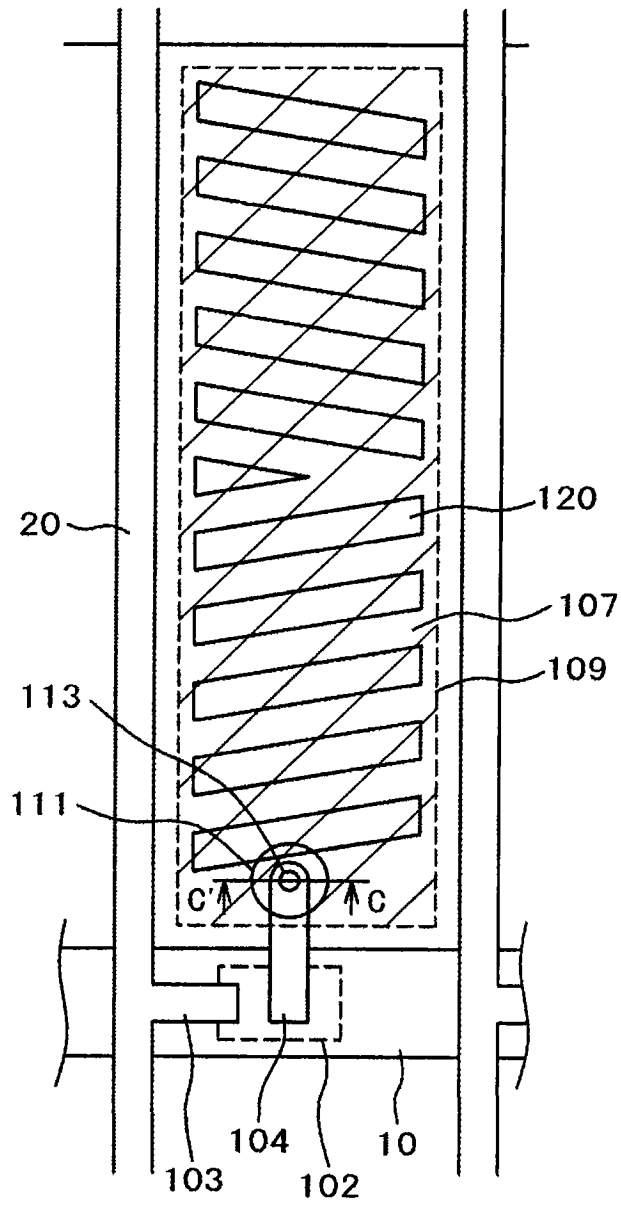


图 5

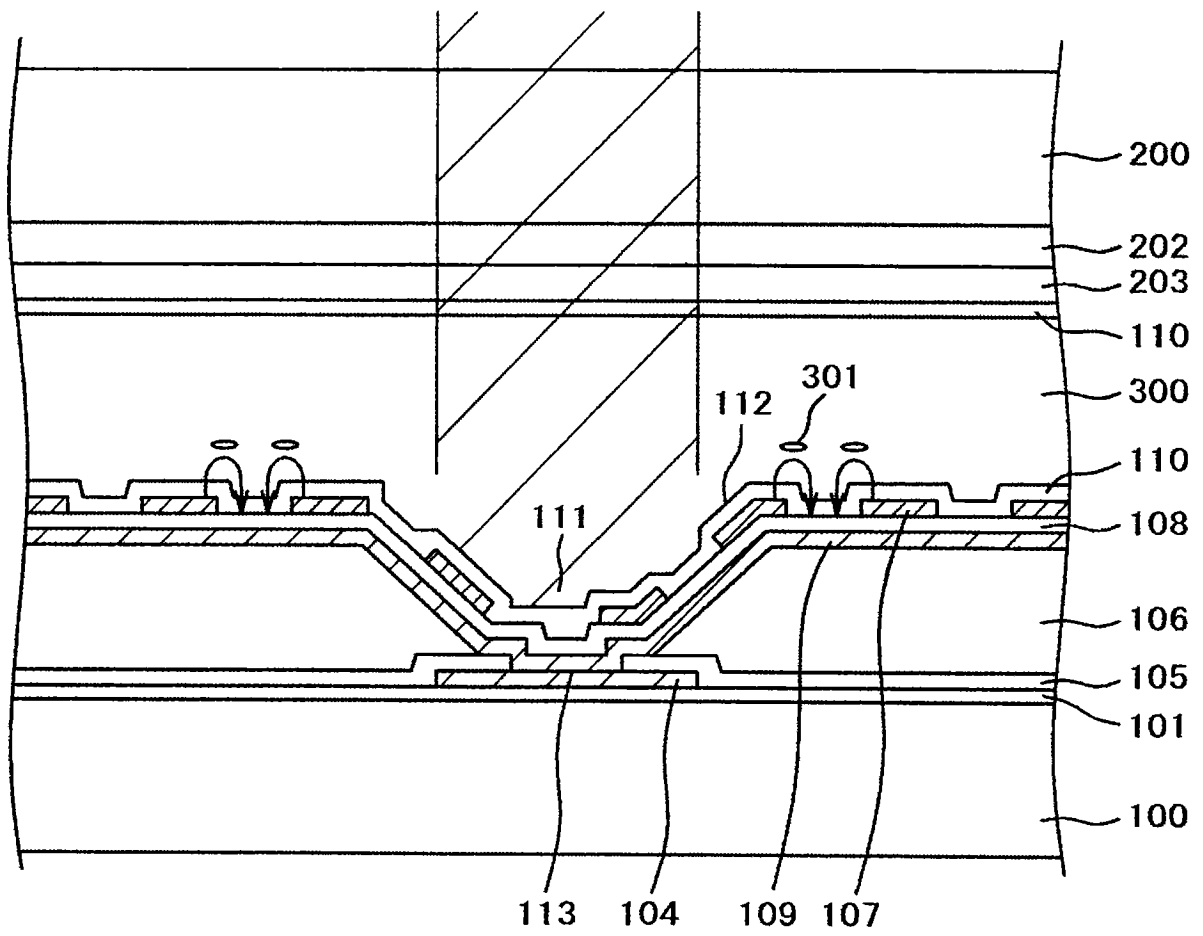


图 6

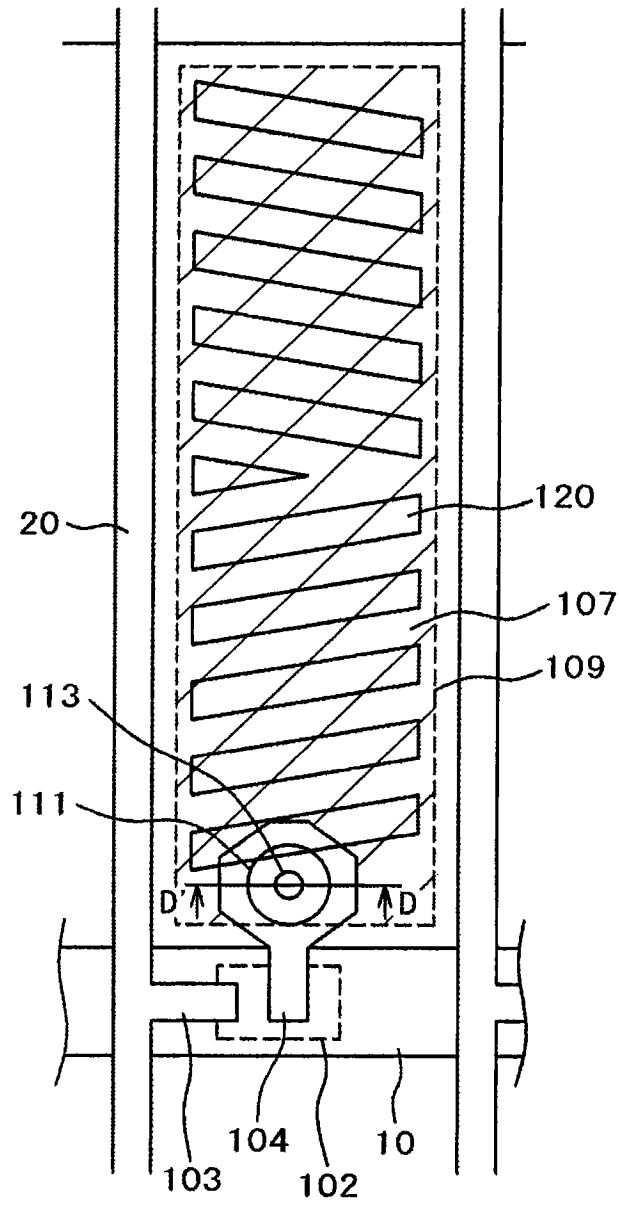


图 7

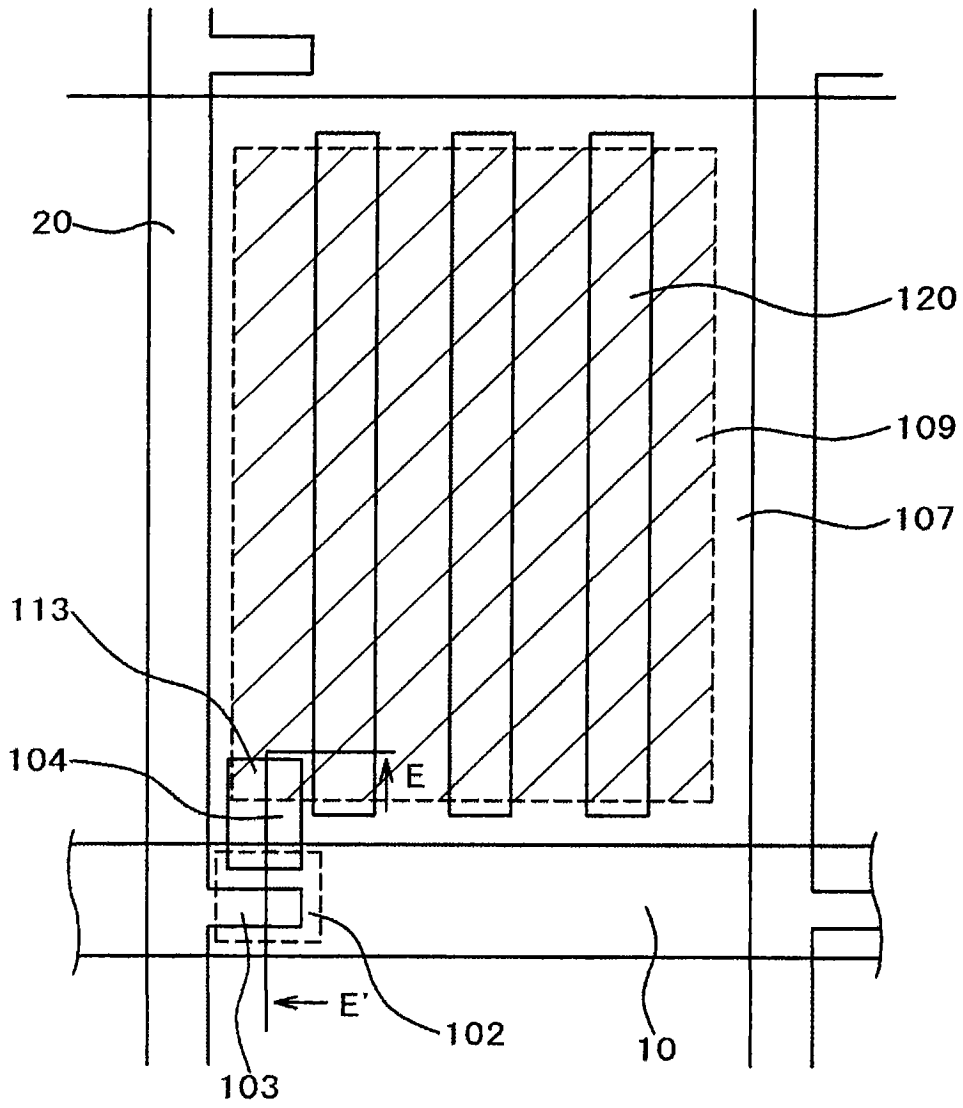


图 9

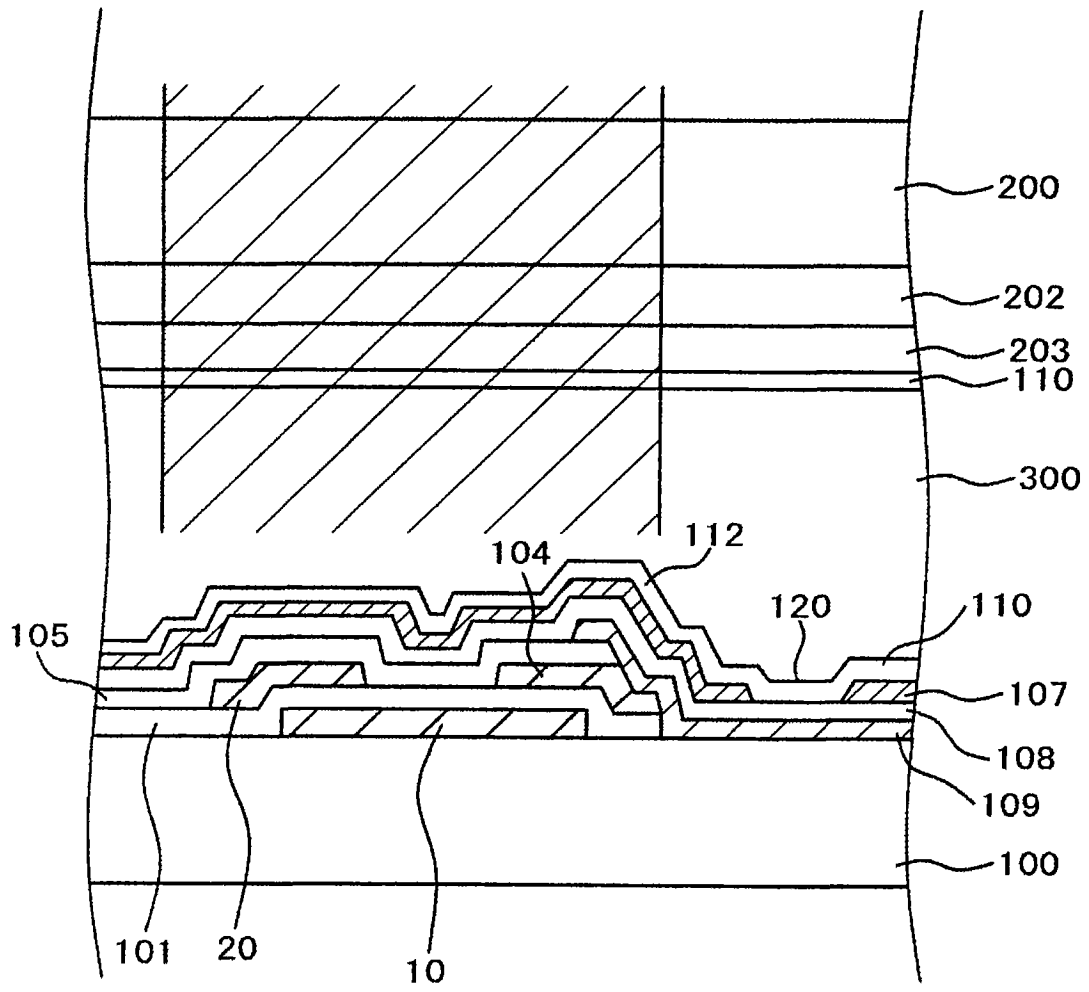


图 10

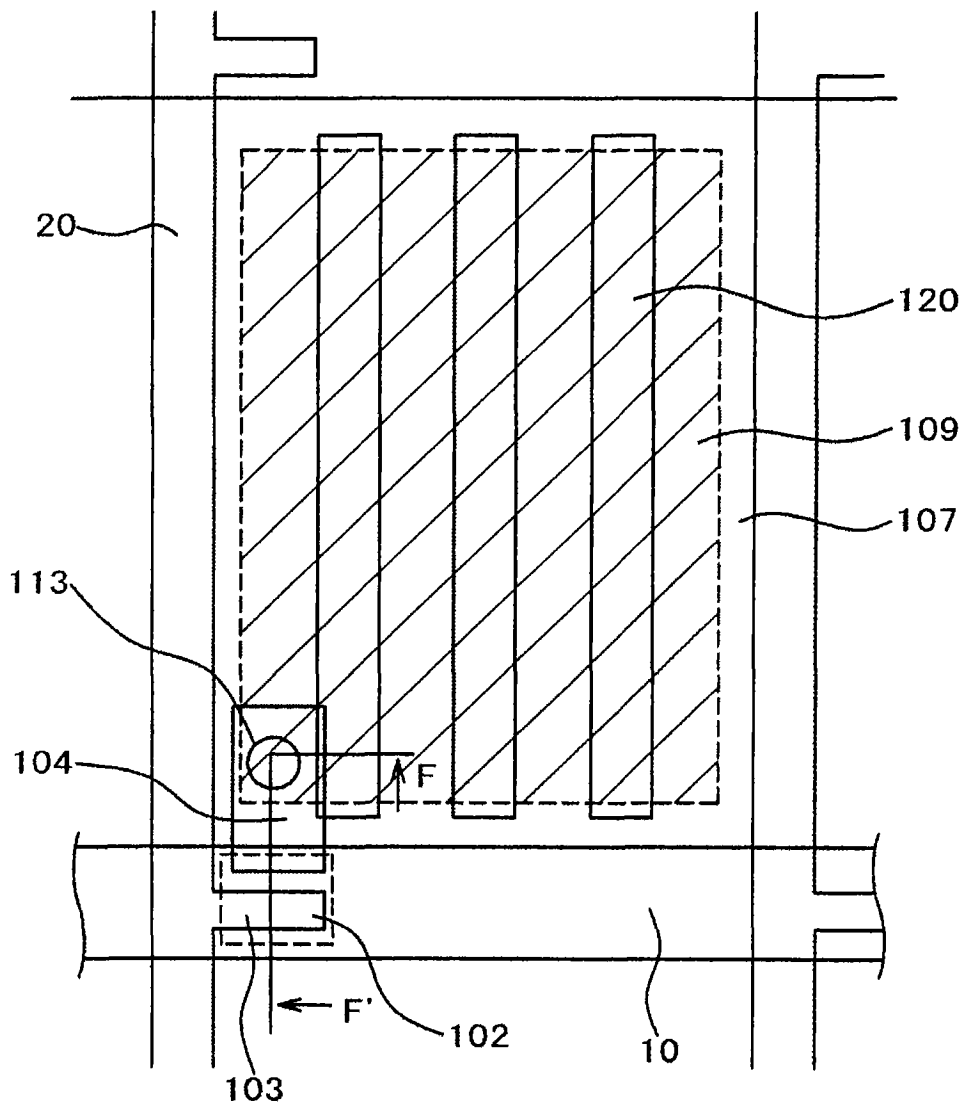


图 11

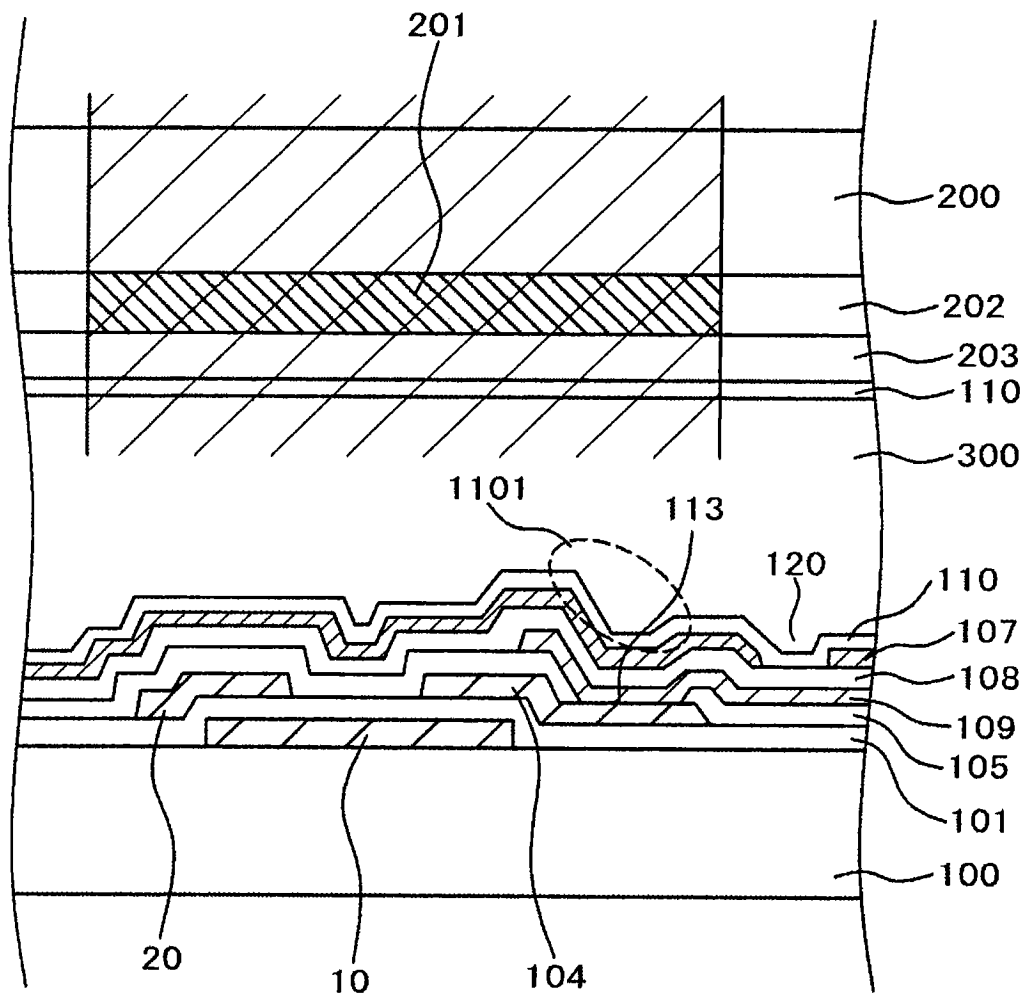


图 12

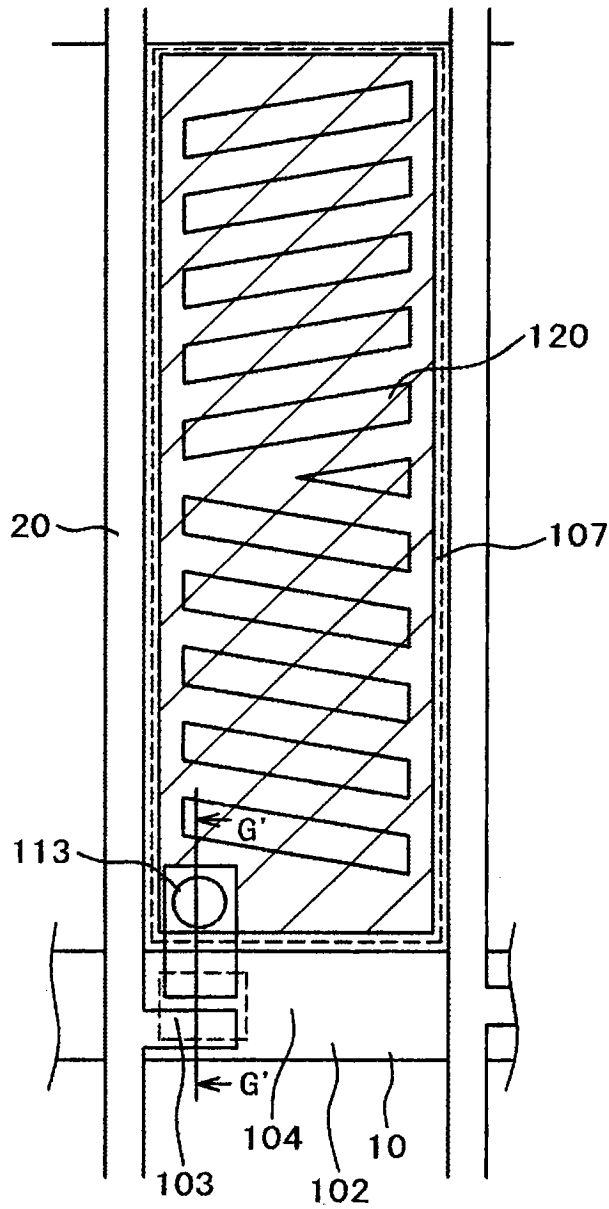


图 13

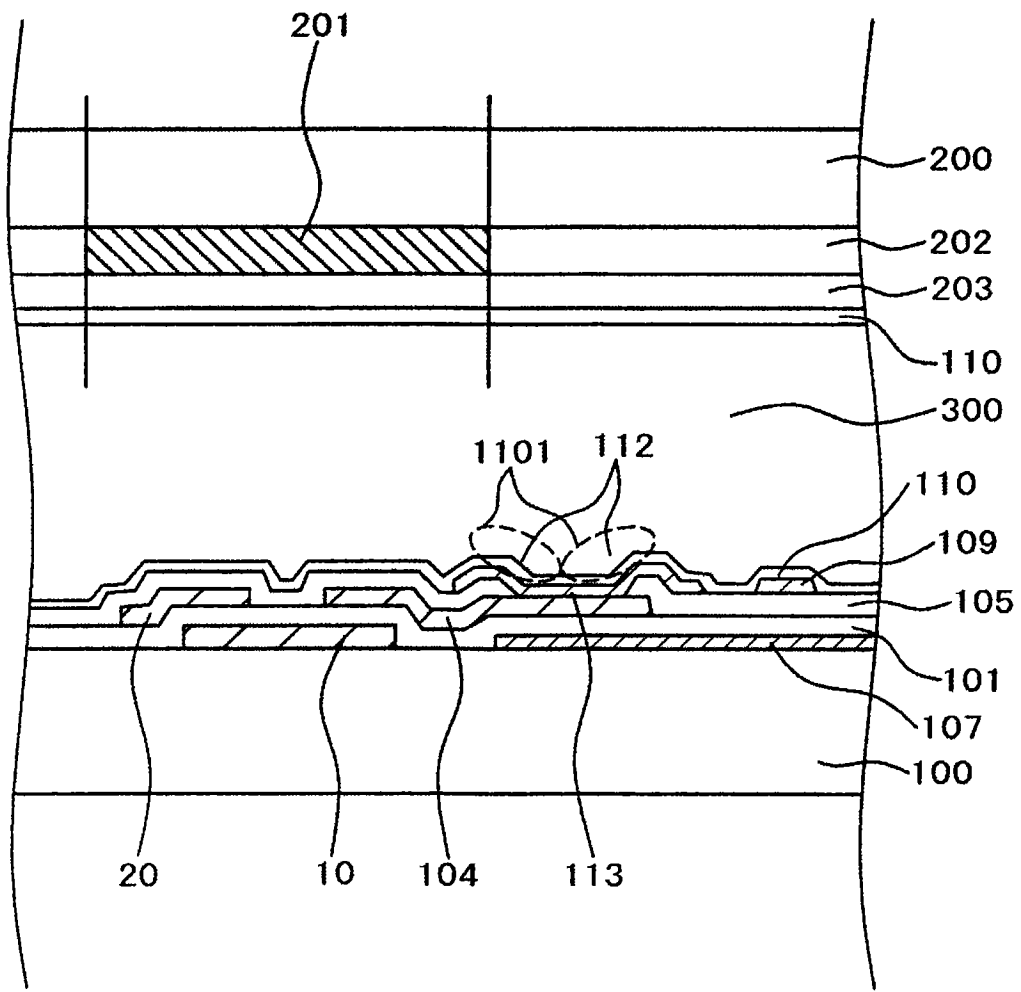


图 14

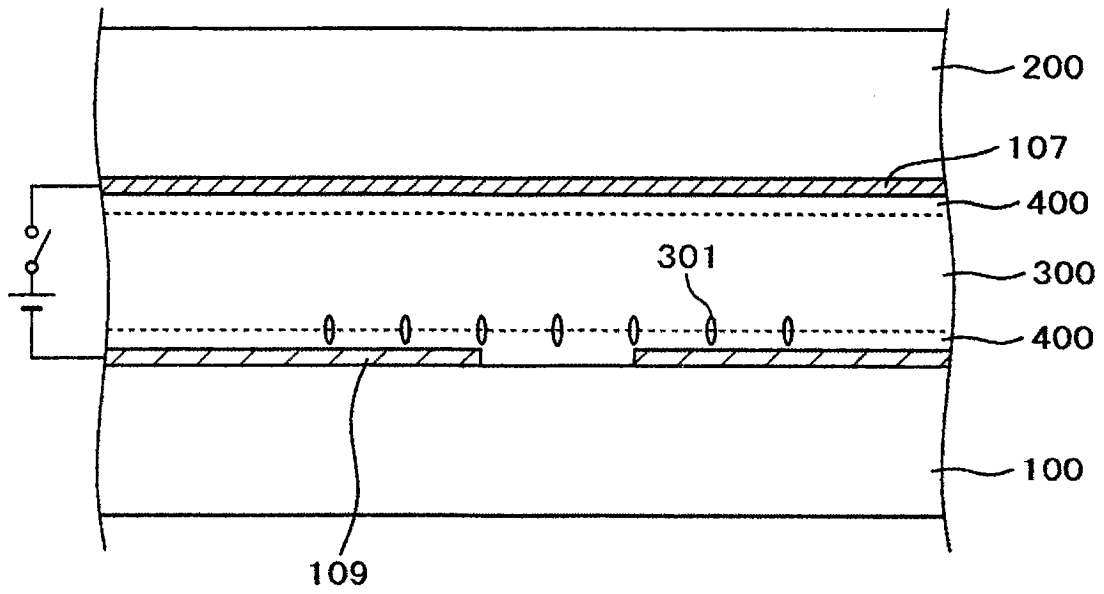


图 15

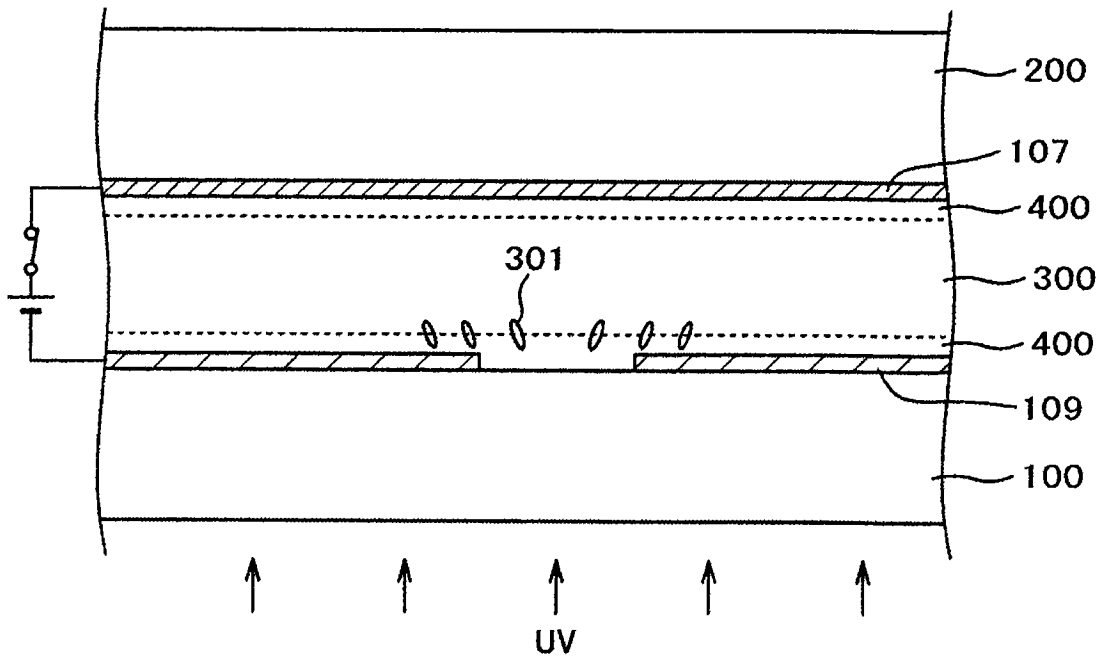


图 16

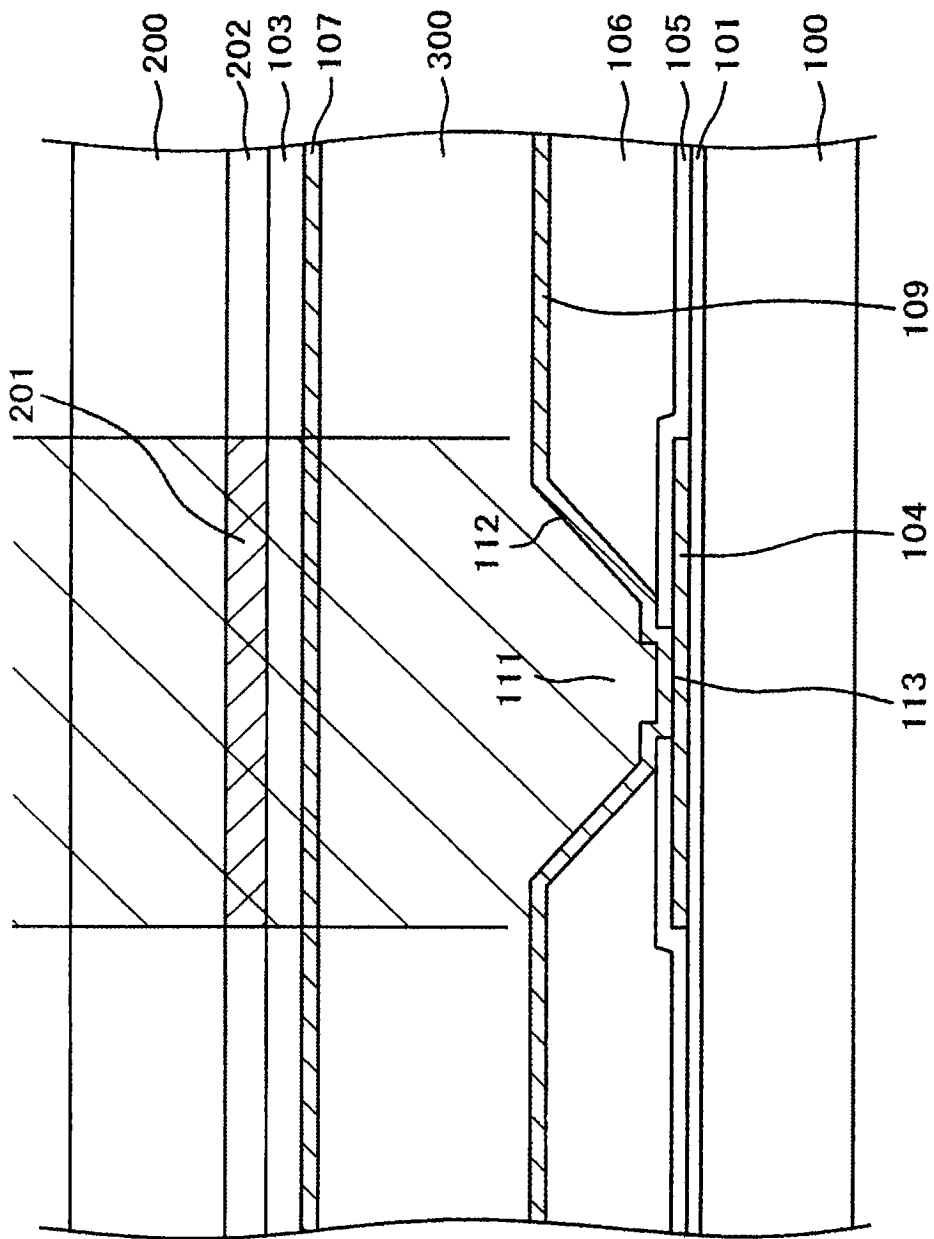


图 17

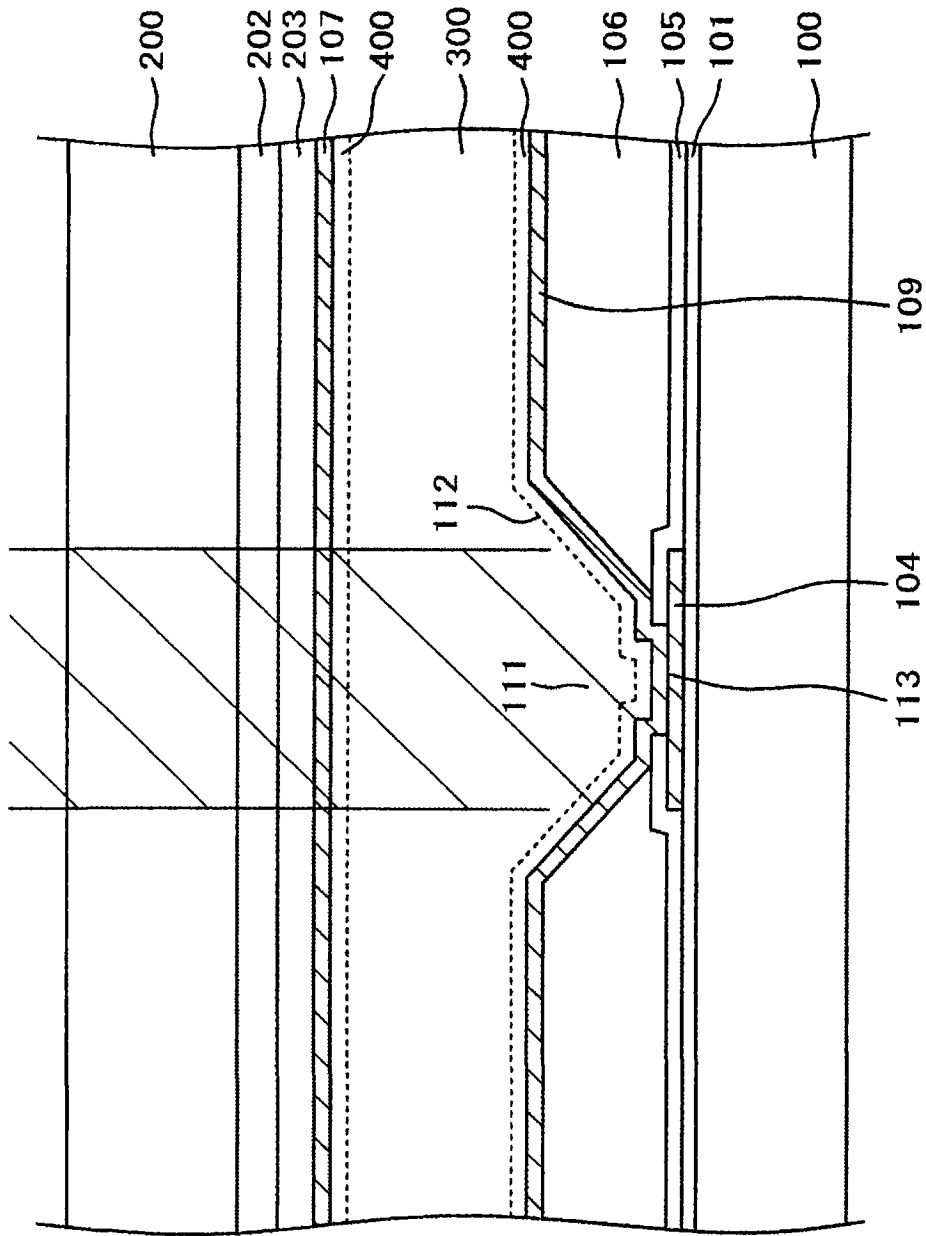


图 18

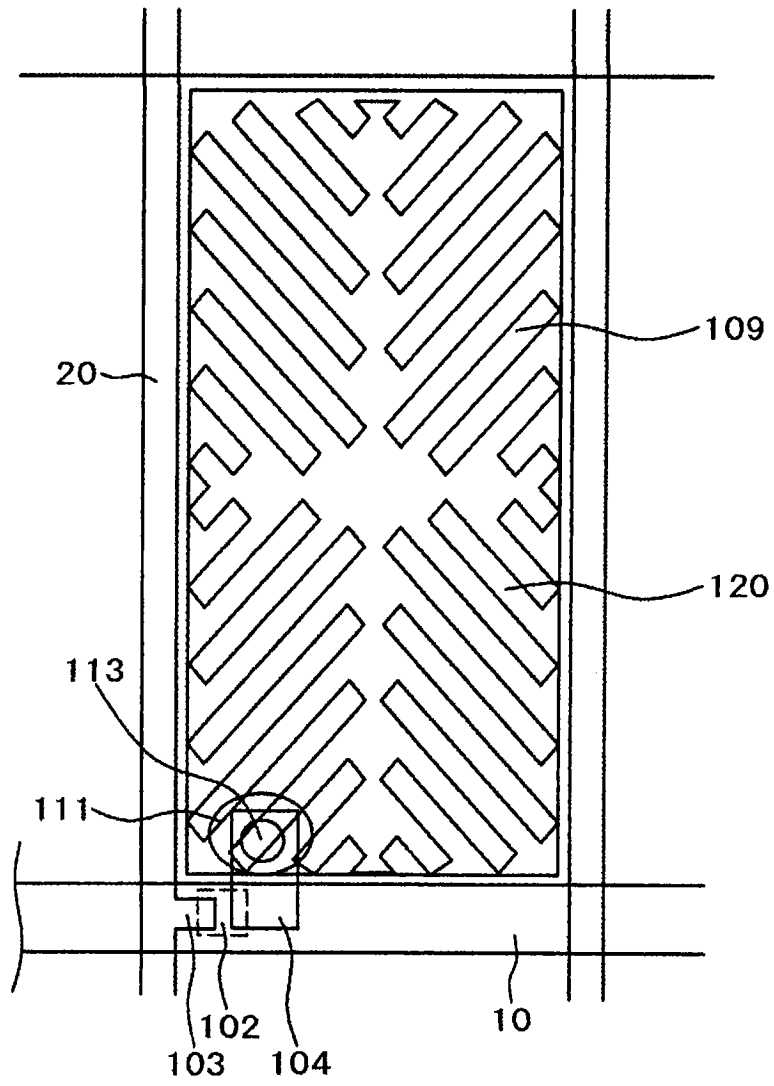


图 19

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102759824A	公开(公告)日	2012-10-31
申请号	CN201210128870.8	申请日	2012-04-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	富冈安 国松登 佐藤健史 松森正树		
发明人	富冈安 国松登 佐藤健史 松森正树		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/1343 G02F1/134336 G02F1/1362 G02F1/134309 G02F1/1337 G02F1/1368 G02F1/136227		
代理人(译)	陈伟 孟祥海		
优先权	2011095969 2011-04-22 JP		
其他公开文献	CN102759824B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，在IPS方式的液晶显示装置中，提高透过率，提高画面的亮度。在有机钝化膜(106)上以整个平面方式形成对置电极(107)，在该对置电极(107)上隔着层间绝缘膜(108)形成具有狭缝的像素电极(109)，在该像素电极(109)上形成通过光取向进行取向控制的取向膜(110)。通过形成于有机钝化膜(106)上的接触孔(111)而TFT的源电极(104)与像素电极(109)进行连接。通过对接触孔(111)内的取向膜(110)进行光取向，将接触孔(111)内也设为用于图像形成的透过区域，从而能够提高透过率而提高画面的亮度。

