

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1339 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810171357.0

[43] 公开日 2009年4月29日

[11] 公开号 CN 101419371A

[22] 申请日 2008.10.21

[21] 申请号 200810171357.0

[30] 优先权

[32] 2007.10.22 [33] JP [31] 2007-273708

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 丹野淳二 森本政辉 佐佐木亨

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

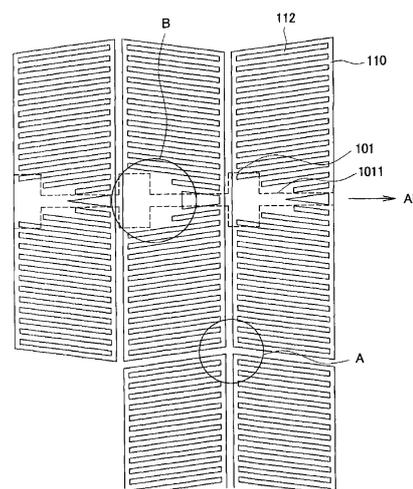
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 11 页

## [54] 发明名称

液晶显示装置

## [57] 摘要

本发明提供一种视野角的指向性较小且亮度较高的 IPS 方式的液晶显示装置，具有梳齿状的电极，在外形为横向的梯形的像素电极(110)的下层隔着绝缘膜而形成有未图示的面状的公共电极。当对像素电极(110)施加图像信号时，通过形成在像素电极(110)上的缝隙部(112)，在与公共电极之间产生电场，控制液晶分子。在纵向上交替反转梯形的方向而稠密配置像素电极(110)。在纵向上彼此相邻的两个像素电极(110)之间不存在遮光膜，因此能够得到较高透射率。其结果是，能够实现亮度较高的液晶显示装置。



1. 一种液晶显示装置，包括形成有驱动液晶的电极的 TFT 基板、形成有滤色片的对置基板、以及夹持在上述 TFT 基板与上述对置基板之间的上述液晶，该液晶显示装置的特征在于：

在上述 TFT 基板上形成有面状的第一电极、覆盖上述第一电极的绝缘膜、以及形成在上述绝缘膜之上的具有梳齿状电极的外形为横向梯形的第二电极，

上述液晶被由上述第一电极和上述第二电极之间的电位差产生的电场所驱动，

在纵向上，上述第二电极使上述梯形的方向交替反转而排列，在横向上，上述第二电极使上述梯形的方向交替反转而排列，

在上述梯形的上方，上述梳齿状电极的方向向特定方向倾斜，在上述梯形的下方，上述梳齿状电极的方向向与上述特定方向相反的方向倾斜，

上述 TFT 基板的液晶的取向轴为上述横向，

在上述对置基板上，在上述纵向上呈条状形成有上述滤色片，

在上述对置基板上，在上述滤色片的边界部，在上述纵向上呈条状形成有第一遮光膜。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

扫描线沿上述横向在上述第二电极的中央部延伸。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述横向上，上述扫描线在上述第二电极的中央部呈直线状延伸。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述对置基板具有沿上述横向延伸且与形成在上述 TFT 基板上的薄膜晶体管重叠的第二遮光膜，至少一部分上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间未进行桥接。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

具有规定上述 TFT 基板与上述对置基板之间的间隔的隔离物，上述隔离物以上述横向为长度方向。

6. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述对置基板具有沿上述横向延伸且与形成在上述 TFT 基板上的薄膜晶体管重叠的第二遮光膜，

一部分上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间未进行桥接，

在另一部分上述第二遮光膜上形成有上述隔离物，形成有上述隔离物的上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间进行了桥接。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述 TFT 基板和上述对置基板上，在沿上述纵向彼此相邻的两个上述第二电极之间未形成遮蔽光的层。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第二电极为像素电极，上述第一电极为公共电极。

9. 一种液晶显示装置，包括形成有驱动液晶的电极的 TFT 基板、形成有滤色片的对置基板、以及被夹持在上述 TFT 基板与上述对置基板之间的上述液晶，该液晶显示装置的特征在于：

在上述 TFT 基板上形成有面状的第一电极、覆盖上述第一电极的绝缘膜、形成在上述绝缘膜之上的具有梳齿状电极的外形为横向梯形的第二电极，，

上述液晶被由上述第一电极和上述第二电极之间的电位差产生的电场所驱动，

在纵向上，上述第二电极使上述梯形的方向交替反转而排列，在横向上，上述第二电极使上述梯形的方向不进行交替反转而排列，

在上述梯形的上方，上述梳齿状电极的方向向特定方向倾斜，在上述梯形的下方，上述梳齿状电极的方向向与上述特定方向相反的方向倾斜，

上述 TFT 基板的液晶的取向轴为上述横向，

在上述对置基板上，在上述纵向上呈条状形成有上述滤色片，  
在上述对置基板上，在上述滤色片的边界部，在上述纵向上呈条状形成有第一遮光膜。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：  
扫描线沿上述横向在上述第二电极的中央部延伸。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置，其特征在于：  
在上述横向上，上述扫描线呈直线状在上述第二电极的中央部延伸。

12. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：  
上述对置基板具有沿上述横向延伸且与形成在上述 TFT 基板上的薄膜晶体管重叠的第二遮光膜，至少一部分上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间未进行桥接。

13. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：  
具有规定上述 TFT 基板与上述对置基板之间的间隔的隔离物，上述隔离物以上述横向为长度方向。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其特征在于：  
上述对置基板具有沿上述横向延伸且与形成在上述 TFT 基板上的薄膜晶体管重叠的第二遮光膜，  
一部分上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间未进行桥接，

在另一部分上述第二遮光膜上形成有上述隔离物，形成有上述隔离物的上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间进行了桥接。

15. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：  
在上述 TFT 基板和上述对置基板上，在沿上述纵向彼此相邻的两个上述第二电极之间未形成遮蔽光的层。

16. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：  
上述第二电极为像素电极，上述第一电极为公共电极。

## 液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，尤其涉及一种视野角特性以及亮度特性优良的横向电场方式的液晶显示装置。

### 背景技术

在液晶显示装置中，具有呈矩阵状形成有像素电极以及薄膜晶体管（TFT）等的 TFT 基板、和与 TFT 基板相对并在与像素电极对应的位置形成有滤色片等的对置基板，在 TFT 基板和对置基板之间夹持有液晶。并且，驱动液晶分子并对每个像素控制光的透射率，由此形成图像。

在液晶显示装置中存在视野角特性的问题。视野角特性是如下现象，即在从正面观察画面的情况下和从倾斜方向观察画面的情况下，亮度发生变化、色度发生变化。在视野角特性中，通过包含水平方向的电场成分的电场使液晶分子动作的 IPS（In Plane Switching：平面转换）方式具有优良的特性。

IPS 方式与其它液晶驱动方式相比具有优良的视野角特性，但是并不完全。例如，在从画面的一个方向观察时和从其它方向观察时，色调发生微妙变化。这种色调的变化比其它液晶驱动方式轻微，但是存在改良的余地。在“专利文献 1”中记载了如下结构：将像素作成梯形，在一个像素中设置像素电极和公共电极的方向不同的区域，由此改良视野角特性的指向性。

“专利文献 1”中记载的 IPS 方式是像素电极和公共电极形成在 TFT 基板上的大致相同平面上。因而，TFT 基板中的背光源的透射率、即画面的亮度成为问题。

“专利文献 2”中记载的 IPS 方式的结构为在横向上也改变梯形的

方向而排列梯形的像素。在“专利文献 2”中，像素被图像信号线、以及弯曲的扫描线划分。使扫描线弯曲是为了使之沿着梯形的像素。另外，在“专利文献 2”中，在像素的中央延伸有电容线。在“专利文献 2”所记载的技术中，像素电极和公共电极形成在 TFT 基板上的大致相同平面上这一点与“专利文献 1”相同。而且，在“专利文献 2”所记载的技术中，在像素的中央延伸有电容线这一点不利于提高透射率。

作为提高 IPS 方式中的透射率的技术，存在“专利文献 3”所记载那样的结构。该结构将像素电极和公共电极设置在不同的层中，将公共电极设为面状的电极。将像素电极设为顶端封闭的梳齿状，利用由梳齿状的电极和公共电极之间的电位差产生的电场来控制液晶分子，从而形成图像。像素电极、以及公共电极使用透明电极，由此透射率大幅提高。

在“专利文献 3”中记载了如下结构：通过电容线（公共布线）和图像信号线来划分像素，将扫描线配置在像素的中央。在这种 IPS 方式中也存在用于形成电容的电容线，因此透射率降低。

专利文献 1：日本特开 2005-346064 号公报（对应美国申请 US2005/0264744A1）

专利文献 2：日本特开 2004-361949 号公报（对应美国申请 US7,009,206）

专利文献 3：日本特开 2003-21845 号公报（对应美国申请 US6,747,712）

## 发明内容

在“专利文献 1”记载的技术中，像素形成在由图像信号线和扫描线包围的区域内。并且，适应像素电极或者公共电极的倾斜而使扫描线也倾斜。但是，即使使扫描线倾斜，依然会使像素内的、特别是中央部的不利于显示的区域增加。即，液晶显示装置中的背光源的透射率降低，亮度降低。

在“专利文献 1”记载的 IPS 方式中，在相同的 TFT 基板上形成

像素电极和公共电极，因此，本来就存在透射率的问题，而且扫描线附近的不利于显示的部分增加，这对亮度不利。

“专利文献 2”中记载的技术，除了在横向上像素的梯形的方向被配置为彼此相反方向这一点以外，本质上与“专利文献 1”中记载的技术相同。另外，“专利文献 2”中记载的结构与“专利文献 1”中记载的结构相比，形成电容线这一点在透射率上比“专利文献 1”中记载的结构更不利。

“专利文献 3”中记载的技术在像素电极和公共电极使用透明电极，由此与以往的 IPS 相比透射率提高。但是，“专利文献 3”记载的技术中，像素电极的外形为长方形，与此相对，驱动液晶的部分的缝隙倾斜，因此在像素的上下，不利于显示的隔离物增大。并且，在“专利文献 3”记载的技术中，存在用于对公共电极提供电压、和用于形成电容的电容线（公共布线），因此透射率降低。

IPS 方式不仅使用于 TV 等大型的显示装置，也开始使用于便携电话等由电池驱动的小型的液晶显示装置中。在电池驱动的显示装置中，难以为了提高亮度而提高背光源的功率，因此液晶显示装置的透射率的问题是重要的课题。本发明的课题是提高视野角特性优良的 IPS 方式的液晶显示装置的透射率。

本发明是为了解决上述课题而完成的，在具有公共电极为面状的扁平电极、夹着绝缘膜配置了梳齿状的像素电极的 TFT 基板的 IPS 方式的液晶显示装置中，将像素电极的外形设为横向的梯形，在纵向上改变梯形的方向而稠密地进行配置，在纵向上，在像素电极与像素电极之间不设置遮光膜，由此提高透射率。

另外，在对置基板上，沿着像素电极连续的呈条状形成滤色片，由此减少混合色的危险。并且，对置基板中的横向的遮光膜是仅在与形成在 TFT 基板上的 TFT 对应的必须遮光的部分上形成遮光膜，在其它部分不形成遮光膜，由此提高透射率。具体方案如下。

(1) 一液晶显示装置，包括形成有驱动液晶的电极的 TFT 基板、形成有滤色片的对置基板、夹持在上述 TFT 基板与上述对置基板之间

的上述液晶，该液晶显示装置的特征在于：在上述 TFT 基板上形成有面状的第一电极、覆盖上述第一电极的绝缘膜、具有形成在上述绝缘膜上的梳齿状的电极的第二电极，该第二电极的外形为横向梯形，上述液晶被由上述第一电极和上述第二电极之间的电位差产生的电场所驱动，在纵向上，上述第二电极使上述梯形的方向交替反转而进行排列，在横向上，上述第二电极使上述梯形的方向交替反转而进行排列，在上述梯形的上方，上述梳齿状的电极的方向向特定方向倾斜，在上述梯形的下方，上述梳齿状的电极的方向向与上述特定方向相反的方向倾斜，上述 TFT 基板的液晶的取向轴为上述横向，在上述对置基板上，在上述纵向上呈条状形成有上述滤色片，在上述对置基板上，在上述滤色片的边界部，在上述纵向上呈条状形成有第一遮光膜。

(2) 根据 (1) 所述的液晶显示装置，其特征不在于：扫描线沿上述横向延伸在上述第二电极的中央部。

(3) 根据 (2) 所述的液晶显示装置，其特征不在于：在上述横向上，上述扫描线呈直线状延伸在上述第二电极的中央部。

(4) 根据 (1) 所述的液晶显示装置，其特征不在于：上述对置基板具有沿上述横向延伸的、与形成在上述 TFT 基板上的薄膜晶体管重叠的第二遮光膜，至少一部分上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间未进行桥接。

(5) 根据 (1) 所述的液晶显示装置，其特征不在于：具有规定上述 TFT 基板与上述对置基板之间的间隔的隔离物，上述隔离物以上述横向为长度方向。

(6) 根据 (5) 所述的液晶显示装置，其特征不在于：上述对置基板具有沿上述横向延伸的、与形成在上述 TFT 基板上的薄膜晶体管重叠的第二遮光膜，一部分上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间未进行桥接，在另一部分上述第二遮光膜上形成有上述隔离物，形成有上述隔离物的上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间进行桥接。

(7) 根据 (1) 所述的液晶显示装置，其特征不在于：在上述 TFT

基板和上述对置基板上，在上述纵向上彼此相邻的两个上述第二电极之间未形成遮蔽光的层。

(8) 根据(1)所述的液晶显示装置，其特征在于：上述第二电极为像素电极，上述第一电极为公共电极。

(9) 一种液晶显示装置，包括形成有驱动液晶的电极的 TFT 基板、，形成有滤色片的对置基板、以及夹持在上述 TFT 基板与上述对置基板之间的上述液晶，该液晶显示装置的特征在于：在上述 TFT 基板上形成面状的第一电极、覆盖上述第一电极的绝缘膜、具有形成在上述绝缘膜上的梳齿状的电极的第二电极，该第二电极的外形为横向梯形，上述液晶被由上述第一电极和上述第二电极之间的电位差产生的电场所驱动，在纵向上，上述第二电极使上述梯形的方向交替反转而进行排列，在横向上，上述第二电极不使上述梯形的方向交替反转而进行排列，在上述梯形的上方，上述梳齿状的电极的方向向特定方向倾斜，在上述梯形的下方，上述梳齿状的电极的方向向与上述特定方向相反的方向倾斜，上述 TFT 基板的液晶的取向轴为上述横向，在上述对置基板上，在上述纵向上呈条状形成有上述滤色片，在上述对置基板上，在上述滤色片的边界部，在上述纵向上呈条状形成有第一遮光膜。

(10) 根据(9)所述的液晶显示装置，其特征在于：扫描线沿上述横向延伸在上述第二电极的中央部。

(11) 根据(10)所述的液晶显示装置，其特征在于：在上述横向上，上述扫描线呈直线状延伸在上述第二电极的中央部。

(12) 根据(9)所述的液晶显示装置，其特征在于：上述对置基板具有沿上述横向延伸的、与形成在上述 TFT 基板上的薄膜晶体管重叠的第二遮光膜，至少一部分上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间未进行桥接。

(13) 根据(9)所述的液晶显示装置，其特征在于：具有规定上述 TFT 基板与上述对置基板之间的间隔的隔离物，上述隔离物以上述横向为长度方向。

(14) 根据(13)所述的液晶显示装置,其特征在于:上述对置基板具有沿上述横向延伸的、与形成在上述 TFT 基板上的薄膜晶体管重叠的第二遮光膜,一部分上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间未进行桥接,在另一部分上述第二遮光膜上形成有上述隔离物,形成有上述隔离物的上述第二遮光膜在彼此相邻的上述第一遮光膜之间进行桥接。

(15) 根据(9)所述的液晶显示装置,其特征在于:在上述 TFT 基板和上述对置基板上,在上述纵向上彼此相邻的两个上述第二电极之间未形成遮蔽光的层。

(16) 根据(9)所述的液晶显示装置,其特征在于:上述第二电极为像素电极,上述第一电极为公共电极。

在本发明中,在具有公共电极为面状的扁平电极、隔着绝缘膜配置了梳齿状的像素电极的 TFT 基板的 IPS 方式的液晶显示装置中,使梳齿状电极的方向在像素内的上方和下方相反,由此能够减轻视野角特性的指向性。

另外,使像素电极的外形为横向的梯形,在纵向上改变梯形的方向而稠密地进行配置,在纵向上,在像素电极与像素电极之间没有设置遮光膜,由此提高透射率,因此能够提高液晶显示装置的亮度。

并且,在对置基板上,沿着像素电极连续的呈条状形成滤色片,由此使像素电极形成为梯形,即使是稠密结构也能够减轻混合色的危险。即,在纵向上使滤色片为条状,由此在纵向上即使在像素电极与像素电极之间不形成遮光膜,也能够防止混合色。

并且,对置基板中的横向的遮光膜是仅在与形成在 TFT 基板上的 TFT 对应的必须遮光的部分上形成遮光膜,在其它部分不形成遮光膜,由此能够提高透射率。

如上所述,根据本发明,能够实现视野角特性优良的亮度较高的液晶显示装置。

## 附图说明

图 1 是应用本发明的液晶显示装置的剖视图。

图 2 是实施例 1 的像素配置图。

图 3 是实施例 1 的像素配置图的局部放大图。

图 4 是实施例 1 的 TFT 部的透视图。

图 5 是从 TFT 基板一侧观察对置基板的俯视图。

图 6 是实施例 2 的 TFT 部的透视图。

图 7 是实施例 2 的 TFT 部的剖视图。

图 8 是实施例 2 的其它方式中的 TFT 部的透视图。

图 9 是实施例 2 的其它方式中的 TFT 部的剖视图。

图 10 是实施例 3 的像素配置图。

图 11 是实施例 3 的像素配置图的局部放大图。

### 具体实施方式

在说明本发明的具体实施例之前，说明应用本发明的 IPS 方式液晶显示装置（下面称为 IPS）的结构。图 1 是应用本发明的 IPS 的 TFT 附近的剖视图。在图 1 中，在由玻璃形成的 TFT 基板 100 上形成有栅电极 101。栅电极 101 与扫描线 1011 一体形成。栅电极 101 是在 AlNd 合金的上层叠有 MoCr 合金。

覆盖栅电极 101 而由 SiN 形成栅绝缘膜 102。在栅绝缘膜 102 上，在与栅电极 101 相对的位置由 a-Si 形成有半导体层 103。通过等离子体 CVD 形成 a-Si。a-Si 形成 TFT 的沟道部，夹着沟道部在 a-Si 上形成有源电极 104 和漏电极 105。源电极 104 兼用作图像信号线，漏电极 105 与像素电极 110 连接。源电极 104 和漏电极 105 都在同一层上同时形成。在本实施例中，源电极 104 或者漏电极 105 由 MoCr 合金形成。在要减少源电极 104 或者漏电极 105 的电阻的情况下，例如，应用由 MoCr 合金将 AlNd 合金夹在中间的电极结构。

覆盖 TFT 的无机钝化膜 106 由 SiN 等无机绝缘膜形成。无机钝化膜 106 保护 TFT、特别是沟道部免受杂质污染。在无机钝化膜 106 上形成有机钝化膜 107。有机钝化膜 107 保护 TFT 的同时还具有使表面

平坦的作用，因此形成得较厚。厚度为  $1\mu\text{m}$  至  $4\mu\text{m}$ 。

有机钝化膜 107 是有机绝缘膜，使用感光性的丙烯酸树脂、硅树脂、或者聚酰亚胺树脂等。在有机钝化膜 107 上，需要在像素电极 110 和漏电极 105 连接的部分形成通孔，但是有机钝化膜 107 是感光性膜，因此能够不使用光致抗蚀剂，而使有机钝化膜 107 本身曝光、显影，形成通孔。

在有机钝化膜 107 上形成有公共电极 108。公共电极 108 是在整个显示区域上溅射作为透明导电膜的 ITO (Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物) 而形成。即，公共电极 108 形成为面状。在通过溅射在整个面形成公共电极 108 之后，仅在用于导通像素电极 110 和漏电极 105 的通孔部中，通过蚀刻除去公共电极 108。

覆盖公共电极 108 而由 SiN 形成上部绝缘膜 109。在形成了上部绝缘膜 109 之后，通过蚀刻形成通孔。以该上部绝缘膜 109 为掩模，对无机钝化膜 106 进行蚀刻来形成通孔 111。其后，通过溅射来形成覆盖上部绝缘膜 109 和通孔 111 而成为像素电极 110 的作为透明导电膜的 ITO。对溅射后的 ITO 进行图形化来形成像素电极 110。成为像素电极 110 的 ITO 也被粘接在通孔 111 内。在通孔 111 内，从 TFT 延伸来的漏电极 105 和像素电极 110 导通，图像信号被提供给像素电极 110。

如后面所述那样，像素电极 110 是两端封闭的梳齿状的电极。在梳齿状的电极和梳齿状的电极之间成为缝隙 112。对公共电极 108 施加预定的公共电压，对像素电极 110 施加图像信号电压。当对像素电极 110 施加电压时，如图 1 所示，产生电力线，使液晶分子 113 在电力线的方向上转动来控制来自背光源的光的透射。即，利用由像素电极 110 和公共电极 108 之间的电位差产生的电场来驱动液晶分子 113。对每个像素控制来自背光源的透射，因此形成图像。在像素电极 110 上形成有用于使液晶分子 113 取向的取向膜，但是在图 1 中被省略。

在下面的实施例中，作为在有机钝化膜 107 上配置有呈面状形成的公共电极 108、在上部绝缘膜 109 上配置有梳齿状的像素电极 110

来进行说明。但是与此相反，在有机钝化膜 107 上配置呈面状形成的像素电极 110、在上部绝缘膜 109 上配置梳齿状的公共电极 108 的情况下也同样能够应用本发明。

### 【实施例 1】

图 2 是表示实施例 1 的 TFT 基板 100 中的像素的配置的俯视图。图 3 是表示图 2 所示像素的边界部的 A 部的放大俯视图。图 4 是表示图 2 的 TFT 附近的 B 部的放大透视图。

在图 2 中，为了简化附图，而仅记载了像素电极 110 和扫描线 1011。在图 2 中，像素为横向的梯形。以往，像素由被图像信号线和扫描线所包围的区域来定义，但在本实施例中，像素由像素电极 110 本身定义。在纵向上，像素被配置为横向的梯形交替改变方向（使之反转），成为稠密结构。

并且，在本实施例中，在横方向上，像素被配置为横向的梯形交替改变方向（使之反转）。

另外，像素的纵向的上下边界未被扫描线、或者电容线划分。即，在像素的上下边界不存在遮光膜。即，在 TFT 基板 100 一侧未形成横穿显示区域那样的遮光性的电容布线。在对置基板 200 一侧也在像素的上下边界未形成遮光膜。因而，至像素的上下端为止能够用于图像形成，因此透射率较高，因而，能够实现亮度较高的液晶显示装置。图 3 是作为像素与像素之间的边界部分的图 2 所示的 A 部的放大图。

在图 3 中，示出四个像素的角部。通常，对四个像素全部施加不同的电压。在左侧的两个像素与右侧的两个像素之间形成有在纵向上延伸的图像信号线，因此该部分不利于图像形成。而且，液晶的取向轴为附图的横向，因此即使在横向上施加电场，液晶也不会动作，因此不引起混合色。

另一方面，在纵向上彼此相邻的两个像素之间的间隙 D 受到像素电极 110 和公共电极 108 的电位差的影响，液晶的透射率发生变化。由上侧的像素电极 110 来控制该间隙 D 的部分的上侧，由下侧的像素电极 110 来控制间隙 D 的下侧的部分。另外，不仅这些，利用由上侧

的像素电极 110 和下侧的像素电极 110 之间的电位差产生的电场也能够驱动液晶。然而，若是纵向上相邻的两个像素彼此之间，只要在纵向上呈条状而形成滤色片，则不引起混合色的问题。

因此，在间隙 D 的部分不形成遮光膜，由此实现透射率的提高。因此，在该部分需要消除其它电极的影响。

在此的问题是右上的像素与左下的像素之间的关系、即由在倾斜方向上相邻的两个像素电极 110 产生的平面上观察的倾斜方向的电场的影响。当该倾斜方向的电场达到间隙 D 的部分时，液晶的取向轴与电场的方向不同，因此会驱动液晶。

然而在图 3 中，各四个像素仅在角部相对，成为互相很难受到其它像素电极 110 的影响的配置。例如在图 3 中，可知左侧的像素的电位比右侧的像素的电位高，但是，在这种情况下的电力线集中在像素电极 110 的角部，从而不会对其它部分带来影响。

另外，在以右上的像素与左下的像素之间的关系、即在倾斜方向上相邻的两个像素来考虑的情况下，右上像素的像素电极 110 和左下像素的像素电极 110 仅在角部以点与点的关系来相对，因此即使在平面上观察而两者之间在倾斜方向上产生了电场，也几乎仅集中在角部，几乎不进入到从角部离开的向内方向、即间隙 D 的部分。由此，成为能够防止在两者之间产生混合色的结构。左上的像素与右下的像素之间的关系也相同。

即，成为图 2 那样的像素配置，由此即使在纵向的像素与像素之间、即在图 3 中的 D 部未形成遮光膜，也能够防止混合色等像素之间的污染（contamination）。因而，根据本结构，能够提高透射率，能够提高亮度。

如图 2 所示，各像素的外形是横向的梯形。在图 2 中，沿着梯形的边形成缝隙 112。换言之，以与梯形的边相同的斜率形成梳齿状的像素电极 110。因而，在像素电极 110 的上和下的像素电极 110 的倾斜相反。因此，如接着说明那样，能够消除视野角的指向性。

当对像素电极 110 施加图像信号电压时，如在图 1 中说明那样，

通过缝隙 112 在从像素电极 110 到隔着上部绝缘膜 109 存在于下方的面状的公共电极 108 上产生电力线，沿着该电力线转动液晶，因此控制透过像素的来自背光源的光，由此形成图像。

在本实施例中，如图 2 的箭头 AL 所示，液晶的取向轴的方向是横向。当对像素电极 110 施加图像信号电压时，梳齿上的像素电极 110 的方向在像素的上半部分与下半部分彼此相反，因此在像素电极 110 的上侧与下侧，液晶的转动方向相反。因此，与液晶分子 113 仅在特定方向上转动的情况相比，能够减轻视野角的指向性。即，成为了多域的像素结构。

另一方面，在像素的上方和下方，梳齿状的像素电极 110 的倾斜为相反，因此在像素的纵向的中央，形成三角状的不利于图像形成的区域。在本实施例中，在该部分延伸扫描线 1011，由此防止像素整体的透射率的减少。在本实施方式中，扫描线 1011 在横向上呈直线状延伸。

图 4 是图 2 的 B 部的放大透视图。在图 4 中，用点划线表示栅电极 101 和扫描线 1011。扫描线 1011 的宽度较宽的部分为栅电极。在栅电极 101 上隔着未图示的栅绝缘膜 102 形成有用虚线表示的半导体层 103。图 4 中的半导体层 103 的形状是长方形。半导体层 103 的左侧设置有源电极 104，但是这种情况下的源电极 104 兼用作施加了阴影的图像信号线 1041。

在半导体层 103 的右侧设置有用虚线所示漏电极 105。漏电极 105 与源电极 104 相对，与半导体层 103 重叠的部分为长方形，但是进一步向右侧延伸的部分为近似八角形状。这是为了使漏电极 105 形成得比在有机钝化膜 107 上形成的通孔的孔大。在图 4 中，为了防止附图变得复杂，没有记载形成在有机钝化膜 107 和上部绝缘膜 109 上的通孔的形状。

在图 4 中，源电极 104 与漏电极 105 相对的部分的间隙 C 成为 TFT 的沟道部。在形成为近似八角形状的漏电极 105 的大致中央部存在通孔 111，该通孔 111 形成在平面同样形成为近似八角形状的无机

钝化膜 106 上。该通孔 111 形成在，形成于上部绝缘膜 109 和有机钝化膜 107 上的通孔内。

在源电极 104 或漏电极 105 上，隔着未图示的无机钝化膜 106、有机钝化膜 107、公共电极 108、上部绝缘膜 109 而形成有像素电极 110。公共电极 108 除了通孔周边以外而形成面状，因此在图 4 中没有记载。

在图 4 中，对像素电极 110 施加了阴影。如图 4 所示，像素电极 110 与像素电极 110 之间形成有缝隙 112。当对像素电极 110 施加电压时，电力线通过缝隙 112 从像素电极 110 朝向下方的公共电极 108，电力线的一部分使缝隙 112 以及像素电极 110 的边界的液晶分子 113 转动来控制来自背光源的光，由此形成图像。

图 5 是从 TFT 基板 100 一侧观察与图 2 所示 TFT 基板 100 对应的对置基板 200 的图。在图 5 中，在纵方向上成为大致一个像素的显示，但实际上，呈条状形成有红滤色片 R、绿滤色片 G、蓝滤色片 B。在图 2 所示的像素配置中，在纵向上配置有显示相同颜色的像素。因而，没有必要考虑纵向的混合色。

在图 5 中，用虚线表示形成在对置基板 200 上的遮光膜 201。遮光膜 201 形成在比滤色片更靠玻璃基板一侧，因此用虚线表示。遮光膜 201 由黑色树脂形成，有助于提高图像的对比度。遮光膜 201 也可以由 Cr 那样的金属形成。

遮光膜 201 沿着滤色片的边界而在纵向上形成为条状。在本发明中，在横向上，仅在形成 TFT 基板 100 的 TFT 的部分和形成漏电极 105 的部分形成遮光膜 201。即，在本实施例中，至少一部分横向的遮光膜 201 在彼此相邻的纵向的遮光膜 201 之间没有进行桥接。另一方面，现有结构的遮光膜 201 沿着像素的边界而在横向上连续形成。即，彼此相邻的纵向的遮光膜 201 之间桥接。因此，在本发明中，对置基板 200 的形成了遮光膜 201 的面积小于现有液晶显示装置的情况。由此，在本发明中，能够减少对背光源的遮光而提高亮度。横向的遮光膜 201 也可以不覆盖漏电极 105 而形成仅覆盖 TFT。

在图 5 中，在绿滤色片 G 和蓝滤色片 B 中，横向的遮光膜 201 在彼此相邻的纵向的遮光膜 201 之间没有进行桥接，成为了断开的状态。在该部分中，在 TFT 基板 100 上延伸有扫描线 1011，因此由扫描线 1011 担任对背光源的遮光。通过设为这样的结构，能提高透射率。

另一方面，在红滤色片 R 中，遮光膜 201 连接在一起。即，彼此相邻的纵向的遮光膜 201 之间桥接。这是为了在红滤色片 R 中的遮光膜 201 上设置柱状隔离物 202。为了将 TFT 基板 100 与对置基板 200 之间的间隔保持为预定值而设置柱状隔离物 202。图 5 中的柱状隔离物 202 为横长的长圆。

为了将 TFT 基板 100 与对置基板 200 之间的间隔保持为一定，柱状隔离物 202 需要某种程度的截面积。通过使柱状隔离物 202 横长，不会增大遮光膜 201 的纵向的宽度，因而，不会使透射率减少，能够确保柱状隔离物 202 的截面积。只要柱状隔离物 202 横长、即是横向为长度方向的形状，则不限于长圆，也可以是椭圆、长方形等。

此外，在纵向上彼此相邻的两个像素的边界（与图 3 的间隙 D 对应的部分）、即与梯形的像素的斜边的部分对应的部分上，未形成遮光膜 201。由此像素的开口率提高。滤色片是在纵向上相同颜色并列排列的条状，由此不产生混合色的问题。

### 【实施例 2】

在本发明中，为了尽量增大透射率，而增加了扫描线 1011（栅电极 101）与漏电极 105 重叠的面积。在这种情况下，栅电极 101 与漏电极 105 之间的电容  $C_{gd}$  变大。当电容  $C_{gd}$  变大时，由于栅电压的变化而导致像素电极 110 的电压发生变化这种所谓电压位移变大。因而，电容  $C_{gd}$  较小为佳。本实施例提供减少电容  $C_{gd}$  的结构。

本实施例中的像素位置与图 2 相同。图 2 所示 B 部的结构与实施例 1 的 B 部的结构不同。图 6 是表示本实施例中的使扫描线 1011（栅电极 101）与漏电极 105 之间的电容  $C_{gd}$  减少的结构例的俯视图。在图 6 中，在通孔 111 附近隔着未图示的栅绝缘膜 102 而呈长方形地形

成有半导体层 103, 使得在点划线所示的扫描线 1011 上重叠。然后, 在该半导体层 103 上形成漏电极 105。因而, 存在半导体层 103, 因此在扫描线 1011 与漏电极 105 之间存在栅绝缘膜 102 和半导体层 103, 这样, 扫描线 1011 与漏电极 105 之间的距离变大, 其结果是, 能够减少扫描线 1011 与漏电极 105 之间的电容  $C_{gd}$ 。图 6 中的其它结构与图 4 相同, 因此省略说明。

在图 6 中, 沿着扫描线 1011 延伸的半导体层 103 的宽度形成为比扫描线 1011 稍小, 这是为了防止端部的台阶切断。半导体层 103 的宽度可以为与扫描线 1011 相同的宽度, 也可以是比扫描线 1011 大的宽度。

图 7 是与图 6 对应的截面示意图。在图 7 中, 除了通孔 111 及其附近的结构以外与图 1 相同。在图 7 中, 在通孔 111 及其附近的漏电极 105 的下面形成半导体层 103。在通常的状态下该半导体层 103 接近绝缘物。因而, 漏电极 105 和扫描线 1011 之间的距离变大半导体层 103 的膜厚程度, 能够减少扫描线 1011 (栅电极 101) 与漏电极 105 之间的电容  $C_{gd}$ 。由此, 例如能够减少电容  $C_{gd}$  约 25%。

图 8 是实施例的第二方式。图 8 是图 2 的 B 部的详细俯视图。在图 8 中, 半导体层 103 从形成 TFT 的部分开始沿着扫描线 1011 延伸。在图 8 中, 在通孔 111 附近隔着未图示的栅绝缘膜 102 与 TFT 部的半导体层连续地 (一体地) 形成半导体层 103, 使得在点划线所示扫描线 1011 上重叠。然后, 在该半导体层 103 上形成漏电极 105。因而, 存在半导体层 103, 因此在扫描线 1011 与漏电极 105 之间存在栅绝缘膜 102 与半导体层 103, 这样, 扫描线 1011 与漏电极 105 之间的距离变大相应的程度, 其结果是, 能够减少扫描线 1011 与漏电极 105 之间的电容  $C_{gd}$ 。

本实施方式的特征在于与 TFT 部的半导体层 103 连续地 (一体地) 形成半导体层 103。因而, 能够使电容  $C_{gd}$  小于本实施例的第一实施方式的情况。其它结构与第一实施方式相同。

在图 8 中, 沿着扫描线 1011 延伸的半导体层 103 的宽度形成为

比扫描线 1011 稍小，这是为了防止端部的台阶切断。半导体层 103 的宽度可以是与扫描线 1011 相同的宽度，也可以是与扫描线 1011 大的宽度。

图 9 是与图 8 对应的截面示意图。在图 9 中，在通孔 111 及其附近的漏电极 105 的下面形成半导体层 103。在本实施方式中，半导体层 103 与 TFT 部的半导体层 103 连续地（一体地）形成，这一点与本实施例的第一实施方式的情况不同。在本实施方式中，漏电极 105 与扫描线 1011 之间的距离变大，半导体层 103 的膜厚的程度，能够减少扫描线 1011（栅电极 101）与漏电极 105 之间的电容  $C_{gd}$ 。另外，在本实施方式中，与 TFT 部的半导体层 103 连续地（一体地）形成有在扫描线 1011 上延伸的半导体层 103，这样，能够进一步使扫描线 1011（栅电极 101）与漏电极 105 之间的电容  $C_{gd}$  减少相应的程度。

除了上述说明的 TFT 附近的结构以外，本实施例的 TFT 基板 100 的像素结构、以及对置基板 200 的结构与实施例 1 相同，因此省略说明。

图 10 是表示本发明的第三实施方式的 TFT 基板 100 中的像素的配置的俯视图。图 11 是表示图 10 所示的像素的边界部的 A 部的放大俯视图。在图 10 中，为了简化附图，仅记载了像素电极 110 和扫描线 1011。在图 10 中，像素为横向的梯形。在本实施例中，像素由像素电极 110 本身来定义这一点与实施例 1 相同。在纵向上，像素被配置为横向的梯形交替改变方向（使之反转），成为稠密结构。

另一方面，像素的横向的排列与实施例 1 不同，为横向的梯形的像素在横向上是彼此相同的方向、即没有交替反转方向而进行排列。该差别除了在四个像素相对的角部中与实施例 1 产生差别以外，本质上与实施例 1 的情况没有差别。图 10 的 B 部除了像素电极的形状有些不同以外与图 4 相同。

梯形的像素内的梳齿状的像素电极 110 的延伸方向为，在像素的上半部分在右上方向上延伸，而在像素的下半部分在右下方向上延伸，这一点与实施例 1 的像素电极 110 的结构相同。液晶的取向轴与

实施例 1 相同，是横向。因而，当对像素电极 110 施加图像信号时，在像素的上半部分与下半部分中，液晶分子 113 转动的方向相反，能够减轻视野角的指向性这一点也与实施例 1 相同。

与形成了像素电极 110 的 TFT 基板 100 相对而设置有对置基板 200，形成在对置基板 200 上的滤色片与形成在 TFT 基板 100 上的纵向的像素对应而形成条状，这与实施例 1 相同。因而，在本实施例中，也不需要考虑纵向的混合色的问题。另外，在本实施例中，形成在对置基板 200 上的遮光膜 201 除了如图 5 所示那样地沿着滤色片的边界形成纵条状以外，与像素电极 110 的中央附近的 TFT 基板 100 的 TFT 或者形成了漏电极 105 的部分对应而离散地形成，这与实施例 1 相同。另外，在形成隔离物 202 的位置，横向的遮光膜 201 也可以横穿滤色片而形成，这与实施例 1 相同。另外，在纵向上彼此相邻的两个像素的边界（与图 11 的间隙 D 对应的部分）、即与梯形的像素的斜边的部分对应的部分上，未形成遮光膜 201，这一点也与实施例 1 相同。另外，在该间隙 D 的部分，在 TFT 基板 100 一侧也未形成遮蔽光的膜，这一点也与实施例 1 相同。另外，在显示区域内不需要电容线，这一点也与实施例 1 相同。

图 11 是作为像素与像素之间的边界部分的图 10 所示 A 部的放大图。在图 11 中示出四个像素的角部。与实施例 1 不同的是，不是四个像素电极 110 的角部相对，而是右侧的两个像素的角部与左侧的像素的边部相对。

通常，对四个像素全部施加不同的电压。因而，当四个像素的角部相对时，电场集中在该角部，有可能成为异常的电场分布。在本实施例中，相对的角部仅为两处，因此能够减少异常电场分布的危险。另一方面，例如，从左侧的像素的边部产生的电场浸透到右侧的像素的间隙 D 部、并对液晶起作用而产生异常域的危险大于实施例 1 的情况。其理由是实施例 1 中，俯视观察而产生倾斜电场的像素电极 110 是点与点相对，而在本实施例中，是点与线相对。在图 11 中，用箭头示出所产生的电力线的一例。因而，与实施例 1 相比，多少产生混

合色的问题。但是，只要在实用上能够允许的范围内，则不成问题。另外，可以根据需要，局部较宽地形成遮光膜 201 或者图像信号线 1041，对间隙 D 的产生倾斜电场的部分进行遮光。

在本实施例中，在纵向的上下边界，像素没有被扫描线 1011、或者电容线划分，因此至像素的上下端为止都能够用于像素形成，所以透射率较高，因而，能够实现亮度较高的液晶显示装置。

在左侧的两个像素与右侧的两个像素之间形成有图像信号线 1041，因此该部分不利于图像形成。相反，由于该部分不利于显示，即使液晶分子 113 的取向不规则也不会对图像的颜色纯度或者对比度带来影响，这与实施例 1 相同。另外，在液晶的取向轴（横方向）上产生电场的情况下，不驱动液晶分子 113，这一点也与实施例 1 相同。

如图 10 所示，各像素的外形为横向的梯形。在图 10 中，沿着梯形的边形成有缝隙 112。换言之，以与梯形的边相同的率斜形成梳齿状的像素电极 110。因而，在像素电极 110 的上半部分与下半部分中，像素电极 110 的倾斜彼此相反。因此，能够消除视野角的指向性。

另一方面，在像素电极 110 的上方与下方中，像素电极 110 的倾斜相反，因此在像素的纵向的中央形成三角状的不利于图像形成的区域。因而，通过使扫描线 1011 在该部分延伸，能够防止像素整体的透射率的减少，这一点也与实施例 1 相同。

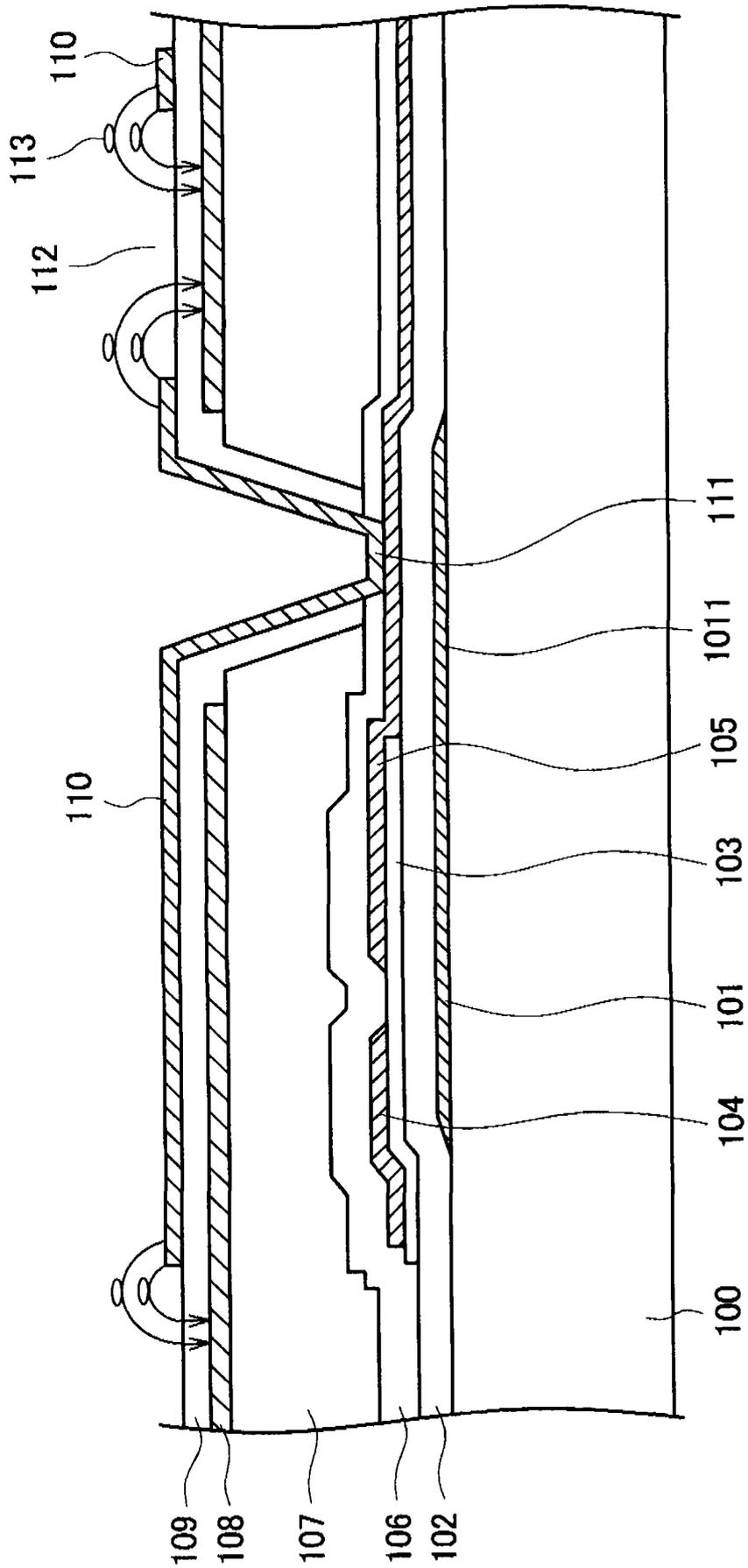


图 1



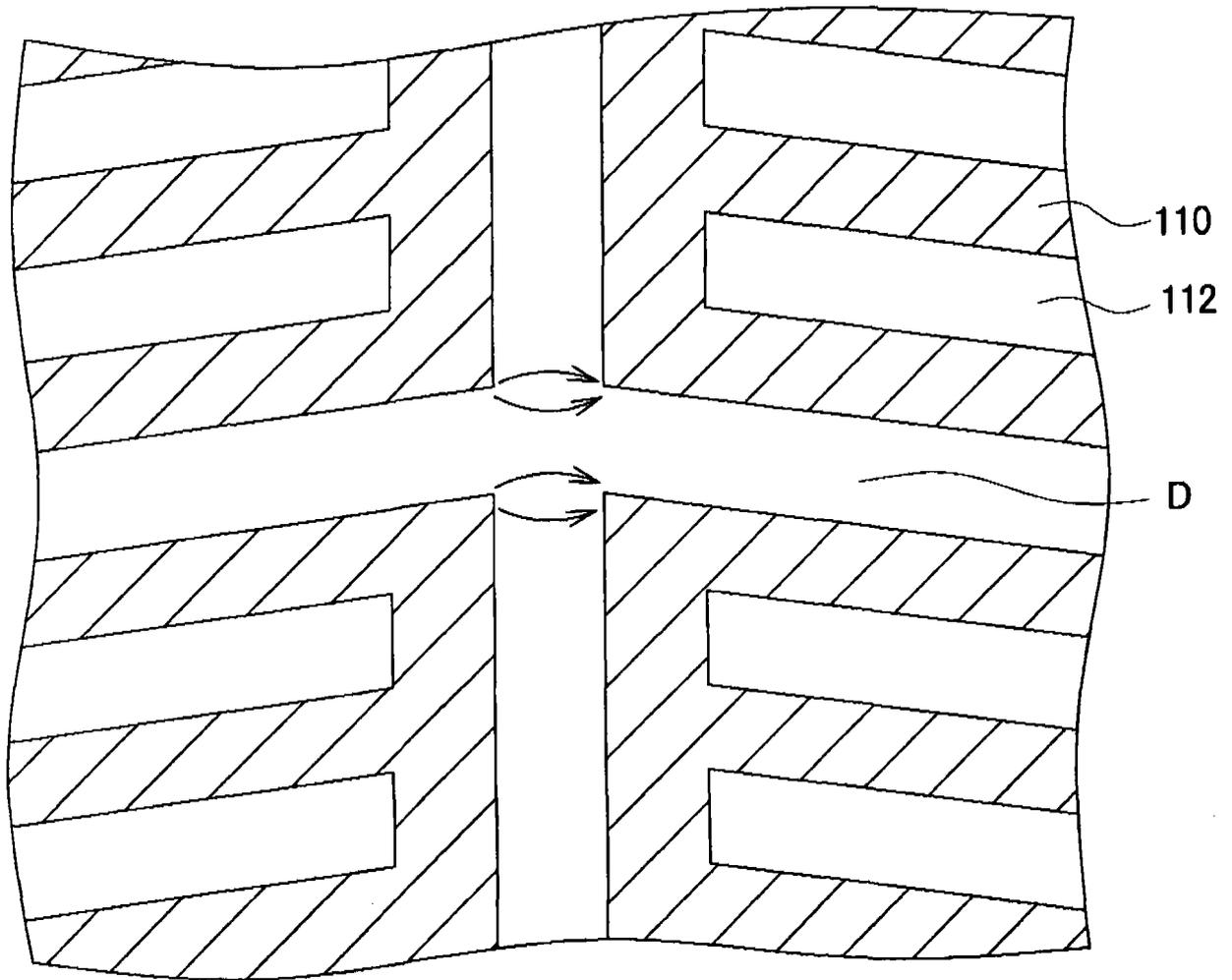


图 3

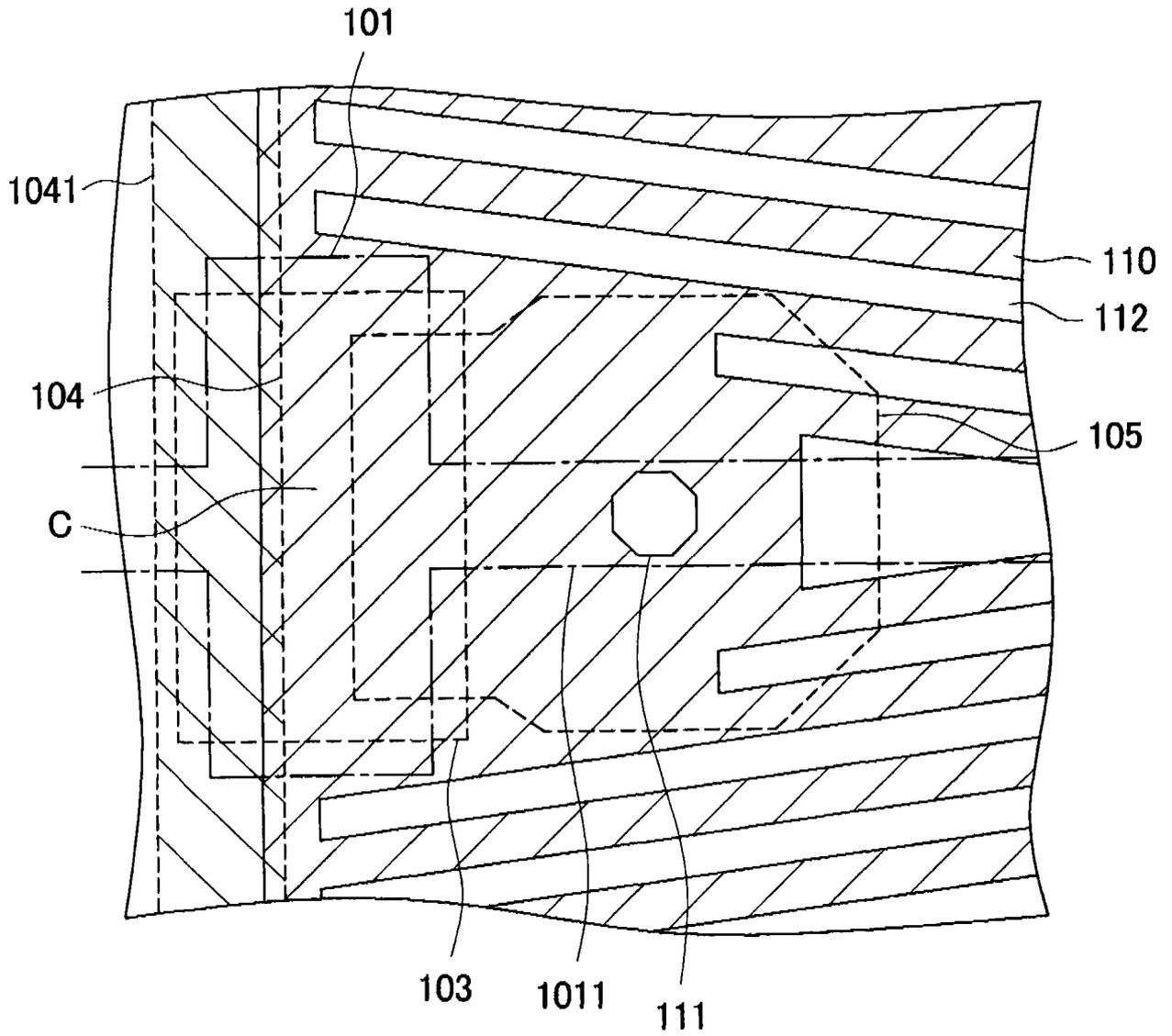


图 4

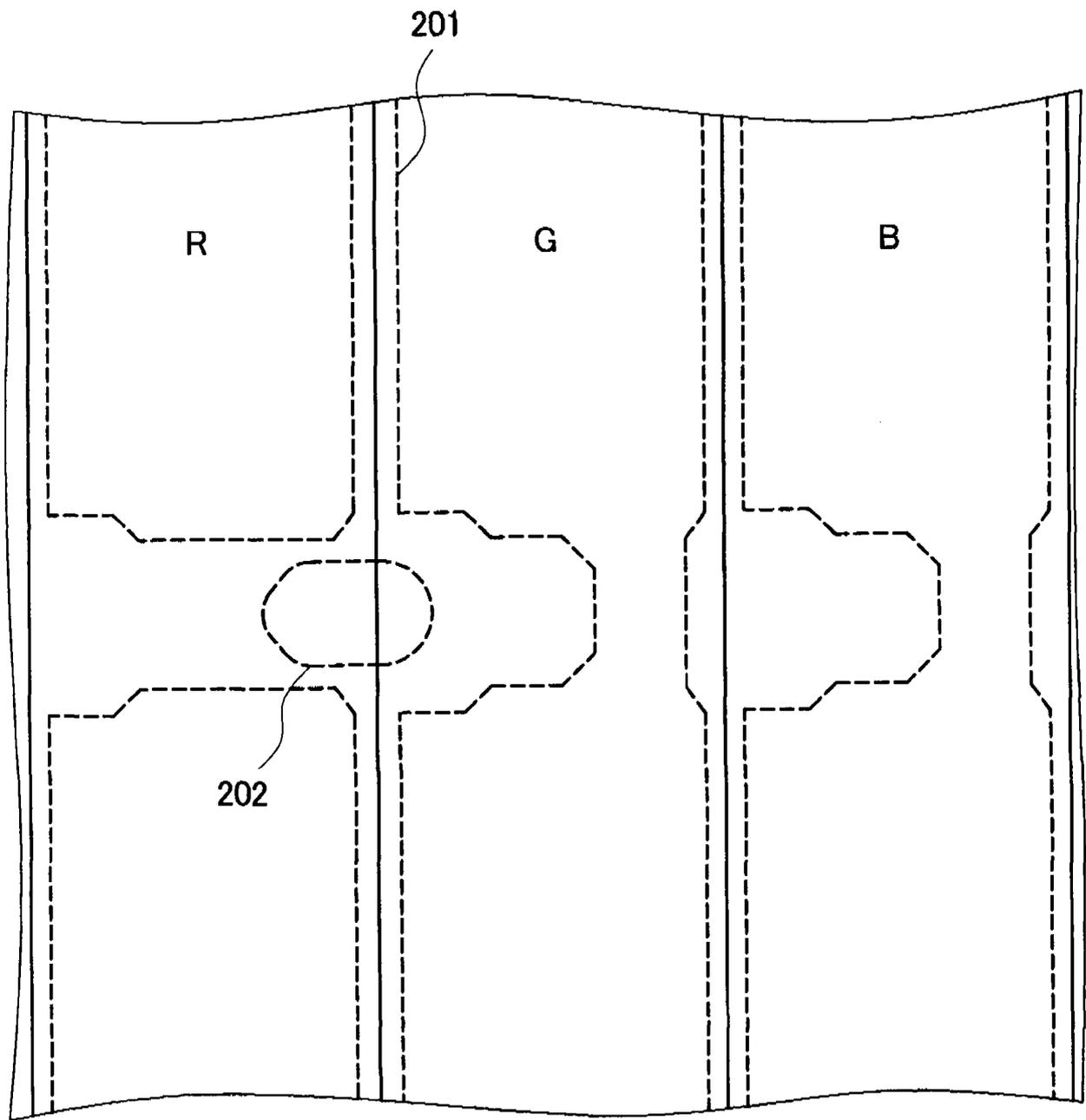


图 5

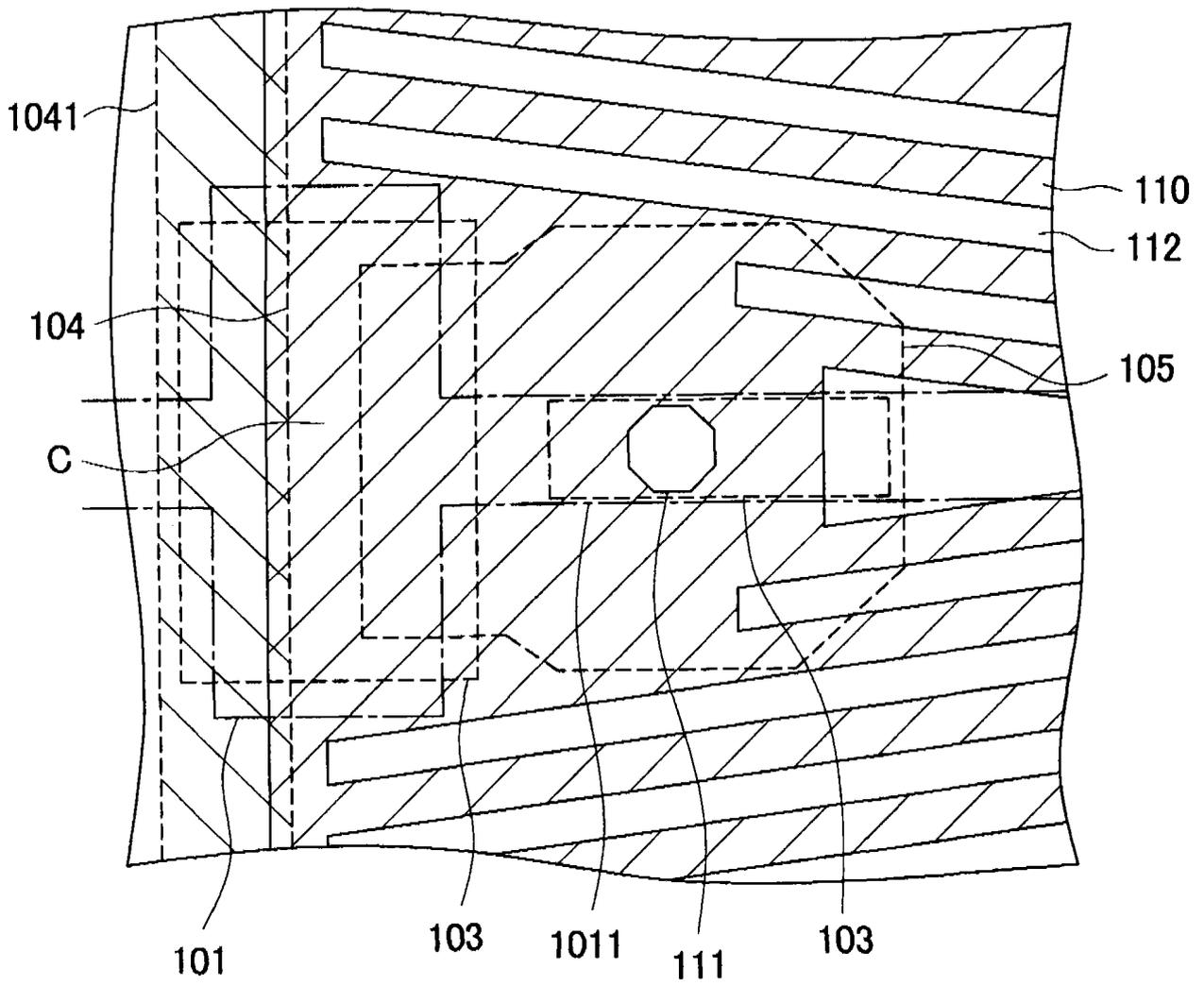


图 6

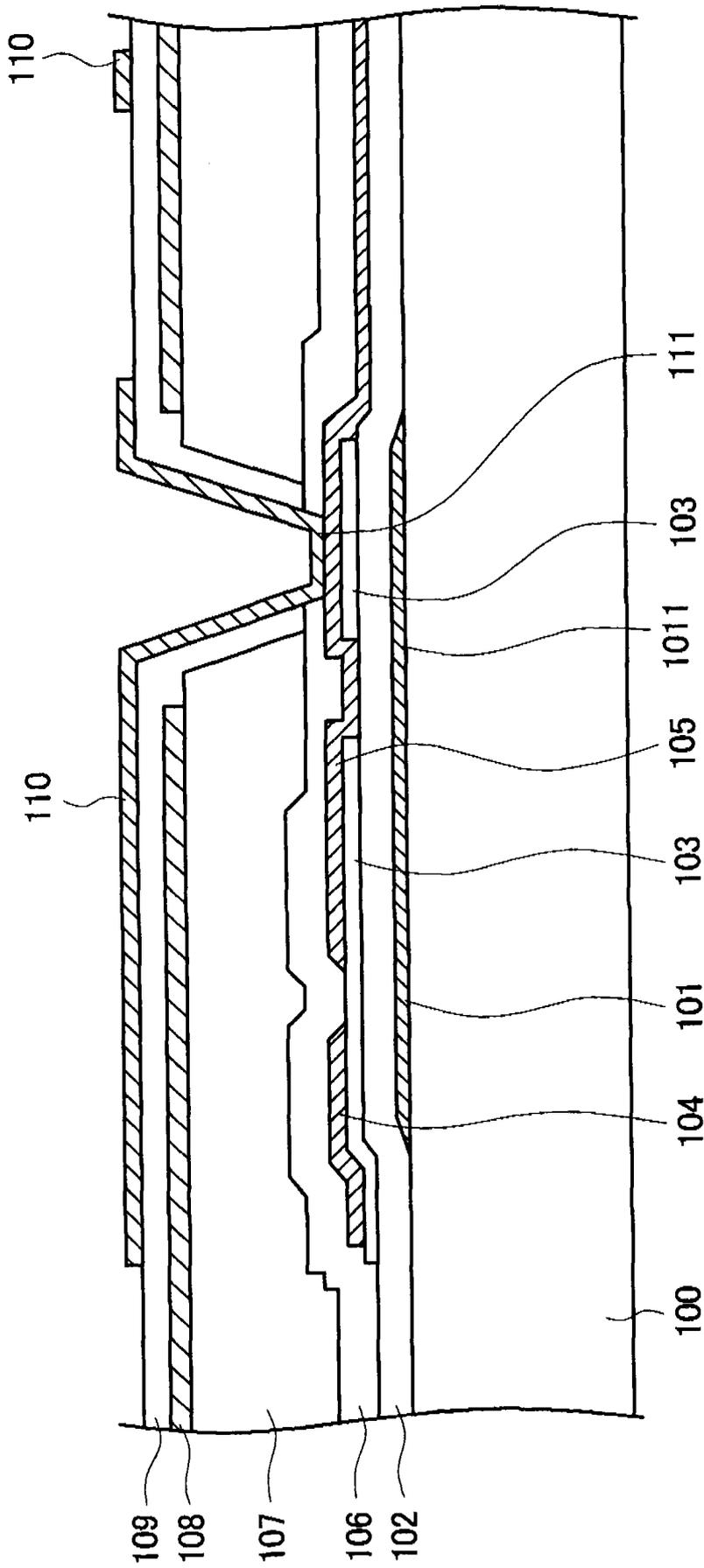


图 7

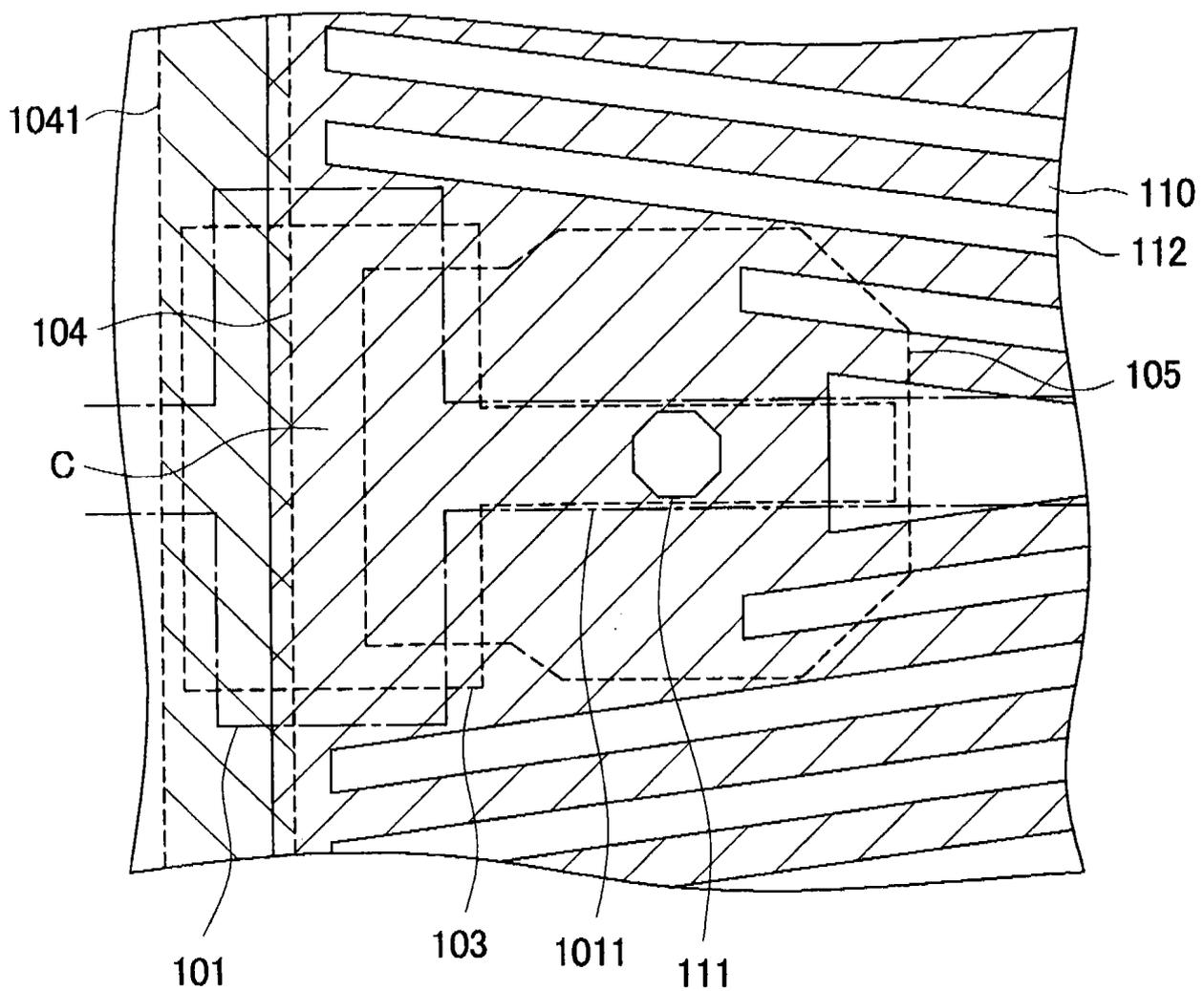


图 8

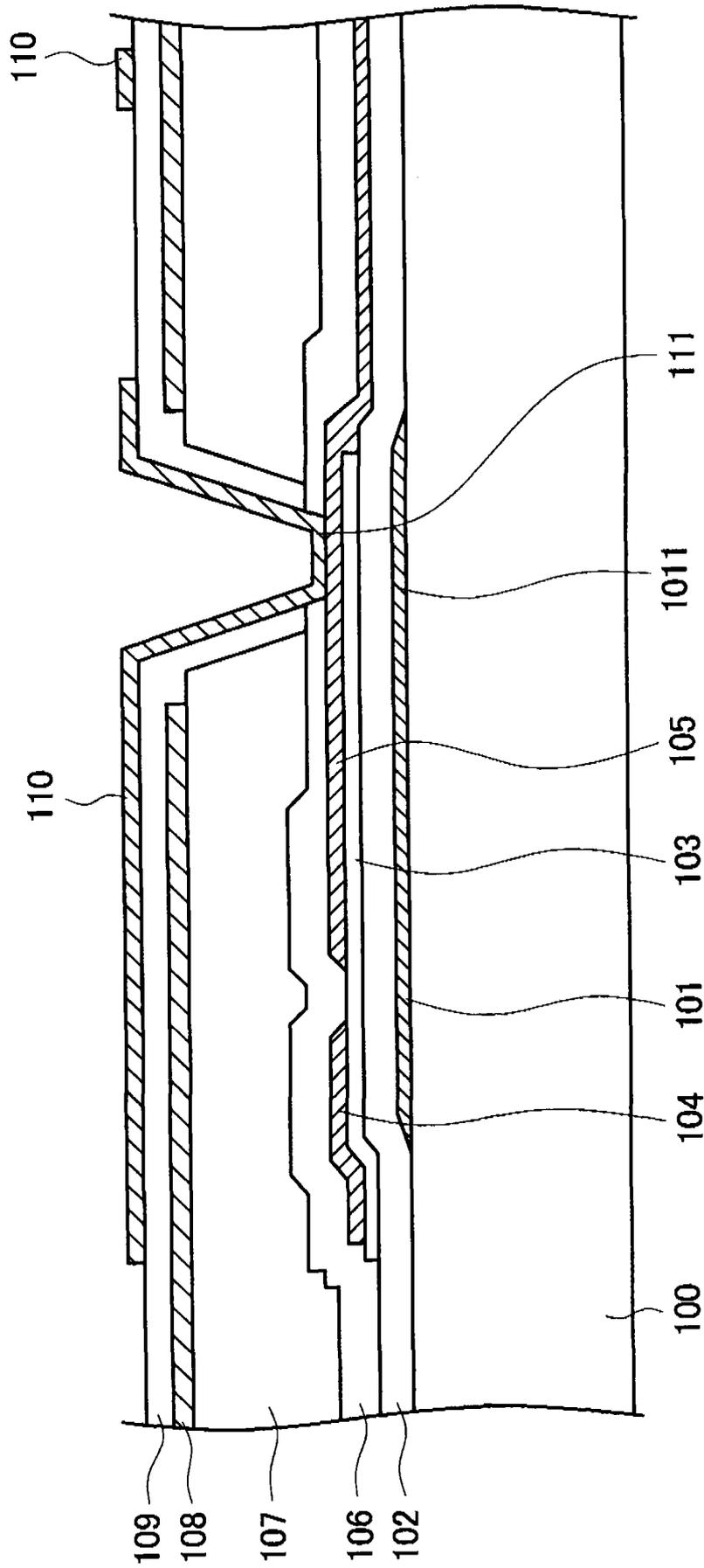


图 9

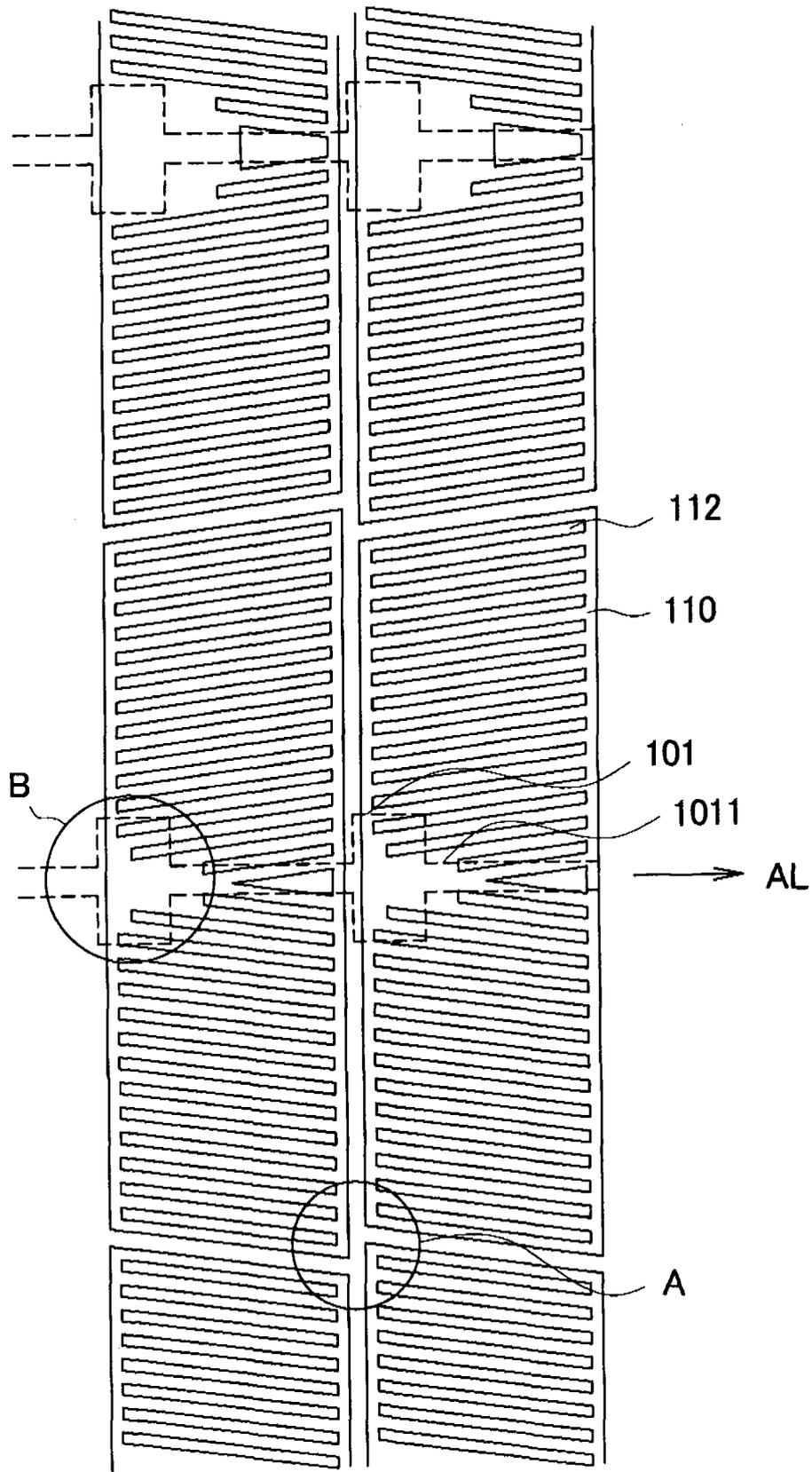


图 10

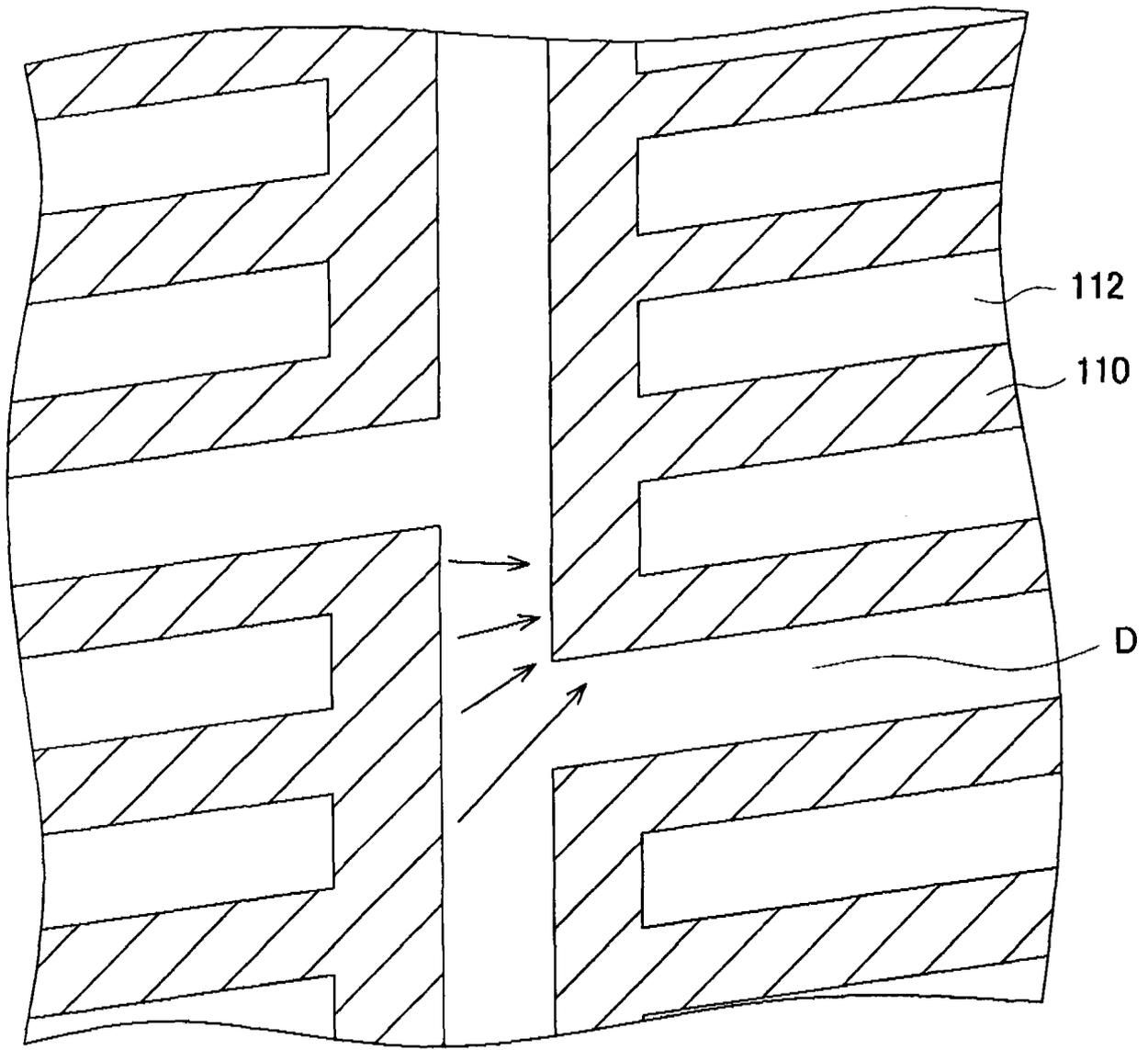


图 11

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101419371A</a>                   | 公开(公告)日 | 2009-04-29 |
| 申请号            | CN200810171357.0                               | 申请日     | 2008-10-21 |
| [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         | 丹野淳二<br>森本政辉<br>佐佐木亨                           |         |            |
| 发明人            | 丹野淳二<br>森本政辉<br>佐佐木亨                           |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/1339    |         |            |
| CPC分类号         | G02F2201/40 G02F1/134363                       |         |            |
| 代理人(译)         | 王茂华  |         |            |
| 优先权            | 2007273708 2007-10-22 JP                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

摘要(译)

本发明提供一种视野角的指向性较小且亮度较高的IPS方式的液晶显示装置，具有梳齿状的电极，在外形为横向的梯形的像素电极(110)的下层隔着绝缘膜而形成有未图示的面状的公共电极。当对像素电极(110)施加图像信号时，通过形成在像素电极(110)上的缝隙部(112)，在与公共电极之间产生电场，控制液晶分子。在纵向上交替反转梯形的方向而稠密配置像素电极(110)。在纵向上彼此相邻的两个像素电极(110)之间不存在遮光膜，因此能够得到较高透射率。其结果是，能够实现亮度较高的液晶显示装置。

