



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02126572.0

[43] 公开日 2004 年 1 月 28 日

[11] 公开号 CN 1470907A

[22] 申请日 2002.7.24 [21] 申请号 02126572.0

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 松本公一 半贯贵久 小池雅志

西田真一 板仓州优

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

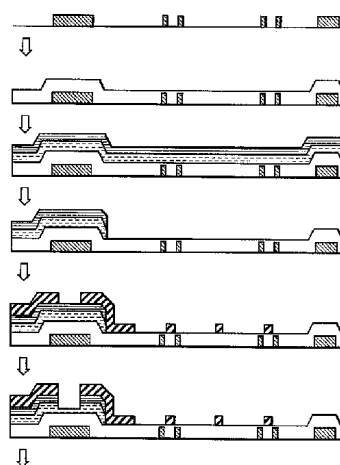
代理人 穆德骏 关兆辉

权利要求书 4 页 说明书 40 页 附图 33 页

[54] 发明名称 有源矩阵型液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

在一种面内转换 (IPS) 模式有源矩阵型液晶显示器件中, 在有源元件基片 11 上提供供应数据信号的数据线 24、施加参考电压的公用电极布线部分 26a 和 26b、公用电极 26、对应要显示的像素的像素电极、供应扫描信号的扫描线 28 和 TFT 50。公用电极布线部分 26a 和 26b 通过采用第一金属层形成, 平行于扫描线延伸并在其周边部分连接到公用电极电位。突出部分 299a 和 299b 按照突出部分位于后面要形成的数据线 24 两侧的方式形成在公用电极布线部分 26a 和 26b 中的至少一个内。减少了显示器件的显示不均匀性并提高了其孔径比。



ISSN 1008-4274

1. 一种面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，包括：

形成在第一基片上并用于构成在多个像素区上延伸的扫描线和公用电极布线部分的第一导电层，所述第一导电层具有在垂直于所述扫描线和所述公用电极布线部分的延伸方向的方向延伸的定位参考图形区；

形成在所述第一基片上以覆盖所述第一导电层的第一绝缘层；

形成在所述第一绝缘层基片上以便与所述扫描线相连并分别对应所述多个像素区的多个转换元件；

形成在所述第一绝缘层上并与所述扫描线结合用于构成数据线和用于为每个所述像素区形成的转换元件的电极的第二导电层，所述数据线按照所述数据线的方向与所述定位参考图形区的延伸方向一致的方式在所述像素区上延伸；

形成在所述第二导电层上的第二绝缘层；

形成在所述第二绝缘层上并用于构成每个所述像素区的像素电极和公用电极的第三导电层，所述像素电极通过形成在所述第二绝缘层中的第一接触孔与用于所述转换元件的所述电极之一电连接，所述公用电极通过形成在所述第一绝缘层和所述第二绝缘层中的第二接触孔与所述公用电极布线部分电连接；

设置成与所述第一基片相对关系的第二基片；和

夹在所述第一基片和所述第二基片之间的液晶层。

2. 如权利要求 1 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中所述公用电极由透明电极材料制成；每个所述数据线位于所述公用电极的下面，以便通过增宽所述数据线上方的所述公用电极的叠加部分，用所述公用电极覆盖除了与所述扫描线相邻的部分之外的每个数据线；所述定位参考图形区包括形成在一部分所述公用电极布线和一部分所述扫描线的至少一个中的突出部分和凹入部分的至少一个。

3. 如权利要求 1 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中所述像素电极和所述公用电极由相同材料制成。

5 4. 如权利要求 1 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，还包括形成在所述对置基片上以便与所述数据线叠加的黑底层，所述黑底层的宽度比形成得覆盖所述数据线的所述公用电极的宽度小，因此在平面图中在覆盖所述数据线的所述公用电极和与之相邻的所述像素电极之间没有光屏蔽膜。

10 5. 如权利要求 2 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中所述定位参考图形区设置成这样的位置关系：每个所述数据线位于所述定位参考图形区之间。

15 6. 如权利要求 2 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中所述定位参考图形区的宽度在 2—10 μm 范围内。

7. 如权利要求 2 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中所述突出部分的长度不是所述定位参考图形区的宽度，并在 5 μm 和每个所述像素区的孔径尺寸之间的范围内。

20 8. 如权利要求 1 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中每个所述转换元件是薄膜晶体管，该薄膜晶体管具有形成在所述扫描线上的所述第一绝缘层上的半导体层区，并作为所述薄膜晶体管的栅极，所述半导体层上的源极和漏极是由所述第二导电层形成的，
25 所述数据线和所述像素电极分别电连接到所述源极和所述漏极中的一个和另一个上。

9. 如权利要求 8 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中颜色层和黑底层形成在所述第二基片上，所述公用电极提供参考电位，所述公用电极布线部分和所述扫描线由相同材料在相同步骤中
30

形成，所述栅极、所述漏极、所述源极和所述公用电极分别电连接到所述扫描线、所述数据线、所述像素电极和所述公用电极，通过基本上平行于所述第一基片的主表面和在所述像素电极和所述公用电极之间的电场而旋转所述液晶层的分子轴，由此进行显示，每个所述数据线除了其在所述扫描线附近的部分之外被所述公用电极完全叠加和覆盖，在所述数据线的延伸方向延伸的突出部分和凹入部分中的至少一个由在每个像素区中的一部分所述公用电极布线部分和一部分所述扫描线中的至少一个提供，设置在每个所述数据线完全被所述公用电极覆盖的区域中的与每个所述数据线相对的位置上的所述黑底层的宽度小于覆盖所述数据线的所述公用电极的宽度，并且在覆盖所述数据线的所述公用电极和与之相邻的所述像素电极之间没有光屏蔽膜。

10. 如权利要求 1 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中所述定位参考图形区设置在所述数据线附近的作为与所述扫描线和所述公用电极布线部分电隔离的浮动区的区域中。

11. 如权利要求 10 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中至少一个所述浮动区只形成在红像素区、绿像素区和蓝像素区中的一个区域中。

12. 如权利要求 10 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中至少一个所述浮动区形成在几个像素区的间隔中。

13. 如权利要求 10 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件，其中至少一个所述浮动区直接形成在所述数据线的下面，并且将所述第一绝缘层置于其间。

14. 一种用于制造根据权利要求 1 所述的面内转换模式有源矩阵型液晶显示器件的制造方法，包括利用具有显示区的分割图形的光掩模至少曝光其显示区的步骤，其中在通过光刻构图叠置层的新层时，

通过在所述定位参考图形区的基础上精细测量所述公用电极布线部分的相对位置，进行分割曝光之间的曝光校正。

有源矩阵型液晶显示器件及其制造方法

5 发明的背景

发明的领域

本发明涉及液晶显示器件及其制造方法，特别涉及 IPS（面内转换）模式有源矩阵型液晶显示器件及其制造方法。

10 现有技术的说明

采用 TFT（薄膜晶体管）作为像素开关元件的有源矩阵型液晶显示器件（以下称为“AMLCD”）可提供高图像质量，并且已经用做便携式计算机的显示器件，特别是近来用做小型台式计算机的监视器。

15

AMLCD 粗略地分为通过旋转定向液晶分子的分子轴的方向进行显示的类型和通过在平行于基片的平面内旋转定向器进行显示的类型。

20 TN（扭曲向列）模式的液晶显示器件是前种类型的典型例子，IPS（面内转换）模式的液晶显示器件是后种类型的典型例子。

在 IPS 模式的 AMLCD 中，由于即使在观察点移动时用户基本上也只是在短轴方向观看液晶分子，因此液晶分子的“上升”与视角无关，并且可以实现比在 TN 模式液晶显示器件中可实现的视角宽的视角。

25 一般情况下，当制造液晶显示器件时，在基片上的构图是通过采用光掩模的光刻技术进行的。

30

当液晶面板的尺寸变大时，由于用于将液晶面板的图形转移到基片整个表面上的光掩模的尺寸变大，因而光掩模的成本非常高。因此，为了降低制造成本，通常通过将整个显示区分成多个子区并采用用于一个图形的单个小光掩模一个一个地曝光子区，从而形成要形成在各个显示区内的重复图形。这个技术一般被称为“步进曝光”。

然而，由于步进曝光是在基片内的显示区中进行的，因此在显示区中叠置构图层时需要在每个曝光点（shot）内在垂直方向精确构图下层，并使相邻曝光点之间的重叠区域的误差在每个曝光点中在水平方向尽可能的小。

当相邻曝光点之间的重叠区域很大时，在曝光点之间的形成图形的质量不同，由此产生所谓的分配不均匀的显示缺陷。

另一方面，IPS 模式 AMLCD 具有宽视角的优点，同时具有像素区的孔径的小面积的缺点。因此，近来对于增加孔径面积的技术的需求日益增长。

IPS 模式液晶显示器件的例子在 JP H07-036058 A（以下称为“现有技术 1”）中公开了。

在现有技术 1 中公开的 IPS 模式液晶显示器件是由 TFT 阵列基片、首先形成在基片上的扫描线、与扫描线处于同一层中并形成在金属层中的公用电极、形成在公用电极和绝缘膜之间的信号线（以下称为“数据线”）以及形成在数据线的同一层中的像素电极构成。

IPS 模式液晶显示器件的另一例子被公开于美国专利 US6069678（对应于 JP H10-186407 A，以下称为“现有技术 2”）中。在现有技术 2 的一个实施例中，在最上层而不是与最初形成的扫描线相同的层中形成公用电极。

在后种情况下，由于可以利用公用电极屏蔽由数据线产生的电场并且增宽像素的有效显示区，因此可以提高像素的孔径比，于是提高了光利用效率。

5

当要采用步进器曝光大面积 LCD 时，通常需要在曝光点之间的非常高的位置精度。

10

参照这个步进曝光器介绍这一点，用于基片的图形曝光是通过分割图形进行的，如图 1 中所示。假设透明绝缘基片的尺寸由区域 37Z、在形成用于将电压输入到显示区的周边端子部分的周边部分中排列的区域 1Z-20Z 和显示区构成，其中显示区作为液晶显示器由粗实线限定的区域内的区域 21Z-36Z 形成。

15

例如，图 2 示出了只有在区域 21Z 中的曝光点相对于栅极层向右偏移的情况。图 3A 示出了在单位 TFT 元件的附近布局的理想排列图形。如图 3A 所示，层间绝缘膜形成在形成第一布线层的扫描线 28 和公用电极布线部分 26a 上，并且形成第二布线层的数据线 24 和像素辅助电极 35 形成在层间绝缘膜上。在 TFT 区域中，在扫描线 28 上形成非晶硅层 29，并在非晶硅层 29 上形成连接到数据线 24 的漏电极 30a 和连像素辅助电极 35 的源极 30b。

20

25

图 3B 示出了数据线、漏极和像素辅助电极的图形向右方向偏移的情况。在图 3B 中，当区域 21Z 的曝光点相对于扫描线 28（栅极线）向右偏移时，与非晶硅层 29 重叠的漏电极和源电极的面积减小。因此，相对于施加于 TFT 的液晶的电压而由区域 21Z 的曝光点形成的 TFT 的写特性和保持特性改变了。因此，与在相邻曝光点之间没有重叠偏移的液晶显示器件的均匀显示状态相比，如图 4 所示，由于只有曝光点偏移的区域变暗而使显示状态变得不均匀，如图 5 所示。

30

当栅极层（扫描线 28）上的数据线 24 和像素辅助电极 35 相对于栅极层在相邻曝光点之间偏移不同量时，偏移作为显示的不均匀性被观察到，并被看作是分割不均匀性，如图 6 所示。

5 为了实现这种高精度对准，对于第一层（第一布线层）的曝光，接下来要进行的第二（第二布线层）和接下来的曝光必须如下进行，这是在以高精度的绝对位置上进行的。

10 首先，通过检测形成在第一层中的对准标记，进行测试曝光，并且在被测对准标记作为参考的基础上，进行曝光，以便得到与第一层的图形的设计重叠。

15 其次，需要利用精细距离测量装置测量第二层的抗蚀剂图形相对于第一层的图形的位置关系，在该测量基础上检测第一层的抗蚀剂图形对于最佳位置的偏移，并将该检测的偏移反馈给曝光程序，由此使第二曝光点处于最佳位置，等等。

20 在上述现有技术 1 中，在第一层中有公用电极，该公用电极在第二层的数据线的纵向延伸。因此，在借助精细距离测量装置在横向的位置测量中，通过采用多个公用电极作为参考，可以在横向准确地进行对准。

25 此外，在借助精细距离测量装置在纵向的位置测量中，通过采用第一层中的横向延伸的扫描线或用于给公用电极施加电位的公用电极布线作为参考，可以在纵向准确地进行对准。

30 然而，当没有在第一层中的数据线的延伸方向延伸的例如公用电极图形的图形时，如在现有技术 2 的情况下，没有借助精细距离测量装置用于横向位置测量的参考。因此，存在的问题是不可能准确地进行横向对准并趋于产生分割不均匀。

发明的概述

鉴于这些问题做出了本发明，并且本发明的目的是提供可排除现有技术显示器件的问题的有源矩阵型液晶显示器件。

5

本发明的另一目的是提供用于制造有源矩阵型液晶显示器件的制造方法。

10

为了实现上述目的，本发明的特征在于：具有在第二布线层的布线方向延伸的侧边的区域由形成第一布线层（下布线层）的材料在与形成第一布线层的时间相同的时间内形成。

15

根据本发明，在具有其间夹着液晶层的一对基片的 IPS 模式有源矩阵型液晶显示器件中，在基片对中作为其上形成开关元件如 TFT 的有源元件侧基片的一个基片上形成第一导电层，该第一导电层构成各在多个像素区和公用电极布线上延伸的扫描线。在第一导电层中形成各在穿过扫描线的延伸方向的方向延伸的定位参考图形区。此外，在有源元件基片上形成对应于与扫描线相关的多个像素区的开关元件。与形成开关元件的电极同时形成第二导电层，该第二导电层构成各在与多个开关元件相关的多个像素区上延伸的数据线，并且数据线的延伸方向定位成与定位参考图形区的延伸方向一致。此外，在最上层的一侧（靠近液晶层）上形成构成像素电极和公用电极的第三导电层，并且像素电极通过接触孔电连接到各个开关元件。

20

25

在根据本发明的 IPS 模式有源矩阵型液晶显示器件的优选实施例中，公用电极由透明电极材料形成，数据线除了其在扫描线附近的部分之外在公用电极的宽度内定位。定位参考图形区具有提供在公用电极布线的一部分和扫描线的一部分的至少之一中的突出部分和凹入部分的至少之一。

30

在另一优选实施例中，公用电极和像素电极由相同材料形成，并且公用电极通过提供在每个像素区中的第一导电层和第三导电层之间的绝缘层中的接触孔电连接到公用电极布线。

5 在再一优选实施例中，在与对置基片上的数据线相对的位置中形成宽度比覆盖数据线的公用电极的宽度小的黑底层，其中对置基片与有源元件基片相对，以便在平面图中在覆盖数据线的公用电极和与公用电极相邻的像素电极之间不存在光屏蔽膜。

10 在本发明的又一优选实施例中，当定位参考图形区是突出或凹入部分时，定位参考图形区设置在数据线的两侧。

15 作为定位参考图形区的突出或凹入部分在垂直于数据线的方向的宽度优选地不小于 $2\mu\text{m}$ 且不大于 $10\mu\text{m}$ 。通过在上述范围内设定突出或凹入部分的宽度，可以在不减小孔径比的情况下高度准确地进行精细距离测量。

20 具体地说，突出部分的长度优选地不小于 $5\mu\text{m}$ 且不大于像素孔径的长度。在这种情况下，可以稳定地、高度精确地进行精细距离测量。

25 此外，在根据本发明的 IPS 模式有源矩阵型液晶显示器件中，开关元件是薄膜晶体管，并且用于薄膜晶体管的半导体层区形成在第一绝缘层中，其中第一绝缘层形成在作为其栅极的扫描线上。在该实施例中，半导体层中的薄膜晶体管的源极和漏极是通过第二导电层形成的，并且源极和漏极之一以及其它电极分别电连接到数据线和像素电极。

30 具体地说，上述 IPS 模式有源矩阵型液晶显示器件还包括颜色层和形成在第二基片上的黑底层。在该液晶显示器件中，参考电位施加

于公用电极，公用电极布线和扫描线由相同材料在相同步骤中形成，并且栅极、漏极、源极和公用电极分别电连接到扫描线、数据线、像素电极和公用电极布线。在平行于第一基片的主表面的平面内，通过基本上平行于该主表面施加的电场而旋转液晶层的分子轴，从而进行显示，数据线除了其在扫描线附近的部分之外通过插入其间的绝缘层而完全被公用电极覆盖，公用电极通过提供在各个像素区中的接触孔连接到公用电极布线，公用电极布线和扫描线中的至少一个具有在每个像素区中在数据线的延伸方向延伸的突出部分和凹入部分中的至少一个，设置在与其中数据线完全被公用电极覆盖的区域中的数据线相对的位置上的黑底的宽度小于覆盖数据线的公用电极的宽度，并且在覆盖数据线的公用电极和与之相邻的像素电极之间没有光屏蔽膜。

在本发明的另一实施例中，定位参考图形设置在作为与扫描线和公用电极布线电隔离的浮动区的数据线附近。

在具有浮动区的后一种结构中，至少一个浮动区可以只形成在红、绿和蓝色中任何一种的像素区中。利用浮动区只在 R、G 和 B 颜色中之一的像素中的这种排列，可以稳定地进行高精度的精细距离测量。还可以通过减少浮动区的数量而提高孔径比。

至少一个浮动区可形成在几个像素区的间隔内。利用浮动区的这种设置，可以高度精确地进行精细距离测量，并且通过减少浮动区的数量可进一步提高孔径比。

至少一个浮动区直接设置在数据线的正下面，并且其间插入绝缘膜。通过直接在数据线下设置浮动区，可以形成图形，其中利用该图形可在不减少孔径比的情况下稳定地进行精细距离测量。此外，通过提供浮动区，数据线没有容性负载，因此可以防止信号延迟。

在根据本发明用于制造上述 IPS 模式有源矩阵型液晶显示器件的

方法中，其中至少显示区的图形形成是通过采用分割光掩模的步进曝光进行的，在进行叠置层的新层的构图时，分割曝光之间的曝光校正

5 是通过借助定位参考图形区精细地测量光掩模相对于其形成公用电极布线的层的相对位置进行的，其中在叠置层的新层中通过光刻形成公用电极布线。

根据本发明的再一优选实施例，提供包括至少有源元件基片、对置基片以及保持在有源元件基片和对置基片之间的液晶层的 IPS 模式有源矩阵型液晶显示器件，其中对置基片包括颜色层和黑底层，有源

10 元件基片包括 TFT、对应于要显示的像素的像素电极、提供参考电位的公用电极、数据线、扫描线和公用电极布线，其中每个 TFT 包括栅极、漏极和源极，公用电极布线和扫描线由相同材料在相同步骤中形成，TFT 的栅极、漏极和源极分别电连接到扫描线、数据线和像素电极，并且通过基本上平行于有源元件基片的主表面而施加在像素电极

15 和公用电极之间的电场，通过在平行于有源元件基片的主表面的平面内旋转液晶层的分子轴，从而进行显示，公用电极由透明电极材料在比数据线更靠近液晶层的层中形成，数据线除了其在扫描线附近的部分之外夹在绝缘膜之间并被公用电极完全覆盖，公用电极通过提供在各个像素区中的接触孔连接到公用电极布线，设置在与包括由一部分

20 公用电极布线或扫描线形成的突出或凹入部分的区域中的数据线相对的位置上并在每个像素区中在数据线的延伸方向延伸的并且完全由公用电极覆盖的黑底的宽度小于覆盖数据线的公用电极的宽度，并且在覆盖数据总线的公用电极布线和与之相邻的像素电极之间没有光屏蔽膜。

25 根据本发明的又一实施例，提供包括至少有源元件基片、对置基片以及保持在有源元件基片和对置基片之间的液晶层的 IPS 模式有源矩阵型液晶显示器件，其中对置基片包括颜色层和黑底层，有源元件基片包括 TFT、对应于要显示的像素的像素电极、提供参考电位的公

30 用电极、数据线、扫描线和公用电极布线，其中每个 TFT 包括栅极、

漏极和源极，公用电极布线和扫描线由相同材料在相同步骤中形成，TFT 的栅极、漏极、源极和公用电极分别电连接到扫描线、数据线、像素电极和公用电极布线，并且通过基本上平行于有源元件基片的主表面而施加在像素电极和公用电极之间的电场，通过在平行于有源元件基片的主表面的平面内旋转液晶层的分子轴，从而进行显示，公用电极由透明电极材料在比数据线更靠近液晶层的层中形成，数据线除了其在扫描线附近的部分之外完全被公用电极完全覆盖，并且其间插入绝缘膜，公用电极通过提供在各个像素中的接触孔连接到公用电极布线，在数据线每个单位元件的延伸方向延伸并由与公用电极布线和扫描线相同的膜形成的图形设置在数据线附近或由与数据线相同的层形成的图形的附近，由与公用电极布线和扫描线相同的膜形成的图形是电浮动的，设置在与其中数据线完全被公用电极覆盖的区域中的数据线相对的位置中的黑底的宽度小于覆盖数据线的公用电极的宽度，并且在覆盖数据线的公用电极布线和与之相邻的像素电极之间没有光屏蔽膜。

在这种液晶显示器件中，由于在数据线的纵向延伸的图形与包括原始形成的扫描线和公用电极布线的图形形成在同一层中，因此可以通过采用该图形作为用于精细距离测量的参考而精确地进行第二和随后的层的对准，由此在没有由步进曝光产生的分割变化的情况下获得具有高孔径比的 IPS 模式液晶显示器件。

此外，本发明提供 IPS 模式液晶显示器件，其特征在于由一部分公用电极布线或一部分扫描线形成的突出或凹入部分设置成使得数据线放置在突出或凹入部分之间。通过形成突出或凹入部分以使数据线放置在它们之间，可以精确地进行其中形成 TFT 的源和/或漏极的层（数据线的层）与其中形成扫描线的层之间的精细距离测量，由此更精确地进行它们之间的对准。

另外，根据本发明，提供一种 IPS 模式液晶显示器件，其特征在

于形成在与公用电极布线和扫描线相同的层中的图形在数据线的延伸方向延伸，并具有在 $2\mu\text{m}$ 或更高到 $10\mu\text{m}$ 或更低范围内的在垂直于数据线延伸方向的方向的宽度。通过上述那样设置图形的宽度，可以在不降低孔径比的情况下以高精度进行精细距离测量。

5

此外，根据本发明，提供一种 IPS 模式液晶显示器件，其特征在于形成在与公用电极布线和扫描线相同的层中的图形在数据线的延伸方向延伸，并且其在平行于数据线的方向上的长度不小于 $5\mu\text{m}$ 和不大于孔径的长度或更小。通过上述那样设置图形的长度，可以在不降低孔径比的情况下以高精度进行精细距离测量。

10

根据本发明，提供一种制造 IPS 模式有源矩阵型液晶显示器件的制造方法，该液晶显示器件包括：至少有源元件基片、对置基片、保持在有源元件基片与对置基片之间的液晶层，对置基片包括颜色层和黑底层，有源元件基片包括具有栅极、漏极和源极的 TFT、对应于要显示的像素的像素电极、提供参考电位的公用电极、数据线、扫描线、公用电极布线、数据线端子、扫描线端子以及公用电极布线端子，公用电极布线和扫描线由相同材料在相同步骤中形成，TFT 的栅极、漏极和源极及公用电极分别电连接到扫描线、数据线、像素电极和公用电极布线，通过在基本上平行于有源元件基片的主表面在像素电极和公用电极之间施加电场，通过在平行于有源元件基片的主表面的平面内旋转液晶层的分子轴，从而进行显示。在本发明的制造方法中，至少显示区的图形形成是通过采用分割光掩模的分割曝光进行的，在其中通过光刻形成公用电极布线的构图多层的叠置的新层中的曝光校正

是通过采用公用电极布线的突出或凹入部分或者在与公用电极布线层相同的层中的至少一个浮动膜、并利用相对于公用电极布线层的相对位置的精细测量进行的。

15

20

25

通过采用上述方法，可以在没有分割不均匀性的情况下制造具有高孔径比的 IPS 模式液晶显示器件。

30

利用上述结构，本发明的目的是提供 IPS 模式液晶显示器件，其具有提高的孔径比并且可以防止显示的不均匀性如分割不均匀性等，在不增加制造成本的情况下可以实现上述目的。

5

附图的简要说明

图 1 表示理想地进行光刻中的分割曝光时由曝光点形成的图形；

图 2 表示在光刻的分割曝光中的具体一个曝光点偏移时由曝光点形成的图形；

10 图 3A 是在理想地形成 TFT 元件附近的结构时的单元元件的平面图；

图 3B 是在图 3A 中所示的数据线层相对于栅极线层向右偏移时的单元元件的平面图；

15 图 4 表示通过图 1 中所示的分割曝光制造的液晶面板的中间色调显示；

图 5 表示通过图 2 中所示的分割曝光制造的液晶面板的中间色调显示；

图 6 表示在中间色调显示的分割变化；

20 图 7 是表示根据本发明实施例的液晶显示器件的单元像素的平面图；

图 8 是沿着图 7 中的线 A-A' 截取的截面图；

图 9 是图 7 中所示的单元像素的等效电路图；

图 10A 是其中形成图 7 中所示的第一金属层和第二金属层的区域的平面图；

25 图 10B 是其中形成图 7 中所示的透明电极（ITO）的区域的平面图，并表示在图 10A 中的上部分上叠加的图形。

图 11 表示沿着图 12 中的线 A-A'、B-B' 和 C-C' 截取的本发明中的单元像素的 TFT 基片侧的截面图；

图 12 对应于图 7，是图 11 中所示的 TFT 基片侧的部分的平面图；

30 图 13 是单元像素的部分截面图，表示数据线和公用电极之间的

宽度的关系；

图 14 是单元像素的部分截面图，表示数据线和黑底层之间的宽度的关系；

5 图 15 是表示图 7 中所示的其中形成黑底层的对置基片的区域的平面图；

图 16 是根据本发明的液晶显示器件的部分截面图，用于说明在公用电极是透明电极（ITO）时的优点；

图 17 是表示根据本发明的液晶显示器件的接触孔的设置平面图；

10 图 18A-18K 是根据本发明的液晶显示器件的截面图，表示其制造方法的制造步骤；

图 19 表示在本发明的光刻中用于相对于第一金属层校正非晶硅层的曝光构图的校正方法；

15 图 20 表示在本发明的光刻中用于相对于第一金属层校正第二金属层的曝光构图的校正方法；

图 21A 是表示在本发明的第二实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图；

图 21B 是表示由要叠加在图 21A 中所示的区域上的透明电极（ITO）形成的区域的平面图；

20 图 22A 是表示在本发明的第三实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图；

图 22B 是表示由要叠加在图 22A 中所示的区域上的透明电极（ITO）形成的区域的平面图；

25 图 23A 是表示在本发明的第四实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图；

图 23B 是表示由要叠加在图 23A 中所示的区域上的透明电极（ITO）形成的区域的平面图；

图 24A 是表示在本发明的第五实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图；

30 图 24B 是表示由要叠加在图 24A 中所示的区域上的透明电极

(ITO) 形成的区域的平面图;

图 25A 是表示在本发明的第六实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图;

5 图 25B 是表示由要叠加在图 25A 中所示的区域上的透明电极 (ITO) 形成的区域的平面图;

图 26A 是表示在本发明的第七实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图;

图 26B 是表示由要叠加在图 26A 中所示的区域上的透明电极 (ITO) 形成的区域的平面图;

10 图 26C 是表示在图 26A 中所示的区域中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图;

图 26D 是表示在图 26A 中所示的区域中由第二金属层形成的区域的平面图;

15 图 27A 是表示在本发明的第八实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图;

图 27B 是表示由要叠加在图 27A 中所示的区域上的透明电极 (ITO) 形成的区域的平面图;

图 28A 是表示在本发明的第九实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图;

20 图 28B 是表示由要叠加在图 28A 中所示的区域上的透明电极 (ITO) 形成的区域的平面图;

图 29A 是表示在本发明的第十实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图;

25 图 29B 是表示由要叠加在图 29A 中所示的区域上的透明电极 (ITO) 形成的区域的平面图;

图 29C 是表示在图 29A 中所示的区域中由第一金属层和非晶硅层形成的区域的平面图;

图 29D 是表示在图 29A 中所示的区域中由第二金属层和非晶硅层形成的区域的平面图;

30 图 30A 是表示在本发明的第十一实施例中由第一金属层和第二金

属层形成的区域的平面图；

图 30B 是表示由要叠加在图 30A 中所示的区域上的透明电极（ITO）形成的区域的平面图；

5 图 31A 是表示在本发明的第十二实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图；

图 31B 是表示由要叠加在图 31A 中所示的区域上的透明电极（ITO）形成的区域的平面图；

图 32A 是表示在本发明的第十三实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图；

10 图 32B 是表示由要叠加在图 32A 中所示的区域上的透明电极（ITO）形成的区域的平面图；

图 33A 是表示在本发明的第十四实施例中由第一金属层和第二金属层形成的区域的平面图；

15 图 33B 是表示由要叠加在图 33A 中所示的区域上的透明电极（ITO）形成的区域的平面图。

参见图 7 和 8，根据本发明的 IPS 模式 AMLCD10 由有源元件基片 11、对置基片 12 以及保持在有源元件基片 11 和对置基片 12 之间的液晶层 13 构成。

20

对置基片 12 由透明绝缘基片 16、形成在透明绝缘基片 16 的表面上作为光屏蔽膜的黑底层 17、部分地叠加在黑底层 17 上的颜色层 18 以及形成在黑底层 17 和颜色层 18 上的透明涂敷膜 19 构成。此外，为了防止由例如与液晶显示面板的表面接触产生的电荷电影响液晶层 13，在透明绝缘基片 16 的表面上形成透明导电层 15。颜色层 18 是由含有红（R）、绿（G）和蓝（B）色染料或颜料的树脂膜形成的。

25

有源元件基片 11 由透明绝缘基片 22、形成在透明绝缘基片 22 上的形成扫描线 28 和栅极 30c 的第一金属层、形成在第一金属层上的第一层间绝缘膜 23、形成在第一层间绝缘膜 23 上的岛（land）状

30

非晶硅膜、形成数据线 24 以及 TFT 50 的源极 30b 和漏极 30a 的第二金属层、形成在其上的第二层间绝缘膜的第一膜 25a、形成在第一膜 25a 上的第二层间绝缘膜的第二膜 25b、以及由在第二膜 25b 上的透明电极材料形成的公用电极 26 和像素电极 27 构成。

5

与数据线 24 一起在第一层间绝缘膜 23 上形成后面将要介绍的像素辅助电极 35。数据线 24 和像素辅助电极 35 是由第二金属层形成的。

10

在本说明书中，在有源元件基片 11 上以及对置基片 12 上更靠近液晶层 13 的层被称为上层，远离液晶层 13 的层被称为下层。

15

在有源元件基片 11 的表面上和对置基片 12 的表面上分别形成对准层 31 和对准层 20。液晶层 13 被研磨以使液晶分子在相对于像素电极 27 和公用电极 26 倾斜约 10-30 度的预定方向均匀取向，如图 7 所示，并且有源元件基片 11 和对置基片 12 的对准层 31 和 20 粘接到液晶层 13 的表面上。上述倾斜角被称为液晶分子的原始取向。

20

用于维持液晶层 13 的厚度的隔离层（未示出）设置在有源元件基片 11 和对置基片 12 之间，并且在液晶层 13 周围形成用于防止液晶分子泄漏出来的密封层（未示出）。

25

由于黑底层 17 用于屏蔽从在黑底层 17 与数据线 24 叠加的区域中的相邻像素泄漏出来的光，因此黑底层 17 的宽度小于由透明电极材料形成并完全覆盖数据线 24 的公用电极 26 的宽度，以便不阻挡通过公用电极传输的光。

30

如图 7 所示，在有源元件基片 11 上提供用于输送数据信号的数据线 24、施加参考电位的公用电极布线 26a 和 26b 以及公用电极 26、对应要显示的像素的像素电极、输送扫描信号的扫描线 28 以及 TFT50，等等。

TFT 50 包括栅极 30c、漏极 30a 和源极 30b，并且提供在对应每个像素的扫描线 28 和数据线 24 的交点附近。栅极 30c、漏极 30a 和源极 30b 分别电连接到扫描线 28、数据线 24 和像素电极 27。

5

公用电极 26 和像素电极 27 分别具有梳子结构，各个电极的梳齿平行于数据线 24 延伸。此外，公用电极 26 的梳齿和像素电极 27 的梳齿互相交错。

10

另外，如图 7 所示，由透明电极材料形成的公用电极 26 通过公用电极接触孔 39a 连接到公用电极布线部分 26b。

图 10A 和 10B 是表示图 7 中所示的公用电极 26 和像素电极 27 以分开地区别由透明电极材料形成的一个与另一个的平面图。

15

此外，图 11 表示根据本实施例的液晶显示器件 10 的 TFT 元件部分、单元像素部分和单元像素部分的公用电极接触孔部分在一起的视图。各个部分是基本上沿着图 7 中的线 A-A'、B-B' 和 C-C' 截取的截面图示出的。

20

图 11 表示第二层间绝缘膜 25 是第一膜 25a 和第二膜 25b 的叠层结构的情况。当第二层间绝缘膜 25 具有单层结构时，可以认为第一膜是第二层间绝缘膜的下层，第二层间绝缘膜的第二膜是第二层间绝缘膜的上层。

25

公用电极布线部分 26b 和 26a 是由第一金属层形成的并平行于扫描线延伸，公用电极布线的周边部分连接到公用电极电位，如图 11 和图 7 中所示。

30

突起 299a 和 299b 形成在公用电极布线部分 26a 和 26b 的至少一

个中，以便在后面步骤中要形成的数据线 24 沿着数据线的延伸方向放置在其间。

5 由透明电极材料形成的像素电极是由第二金属层形成的，并通过像素电极接触孔 39b 连接到与 TFT 50 的源极 30b 整体形成的像素辅助电极 35，如图 7 中所示。

10 在 IPS 模式 AMLCD 10 中，通过产生平行于公用电极 26 和像素的像素电极 27 之间的透明绝缘基片 16 和 22 的电场和根据该电场在平行于透明电极基片 16 和 22 的平面内旋转液晶分子的定向方向而进行预定显示，其中像素的像素电极 27 是由通过扫描线输送的扫描信号选择和由通过数据线 24 输送的数据信号写入的。在图 10B 中，由公用电极 26 的梳齿和像素电极 27 的梳齿包围的窄垂直区被称为“列”。在该液晶显示器件 10 中，公用电极 26 和像素电极 27 由作为透明导电材料的 ITO（氧化铟锡）形成。

15

在该 AMLCD10 中，与 TFT50 的源极 30b 整体形成并由第一层间绝缘膜 23 上的第二金属层形成的像素辅助电极 35 可提供在第二层间绝缘膜 25 的下面，如图 10A 和图 11 中所示。

20

如图 10A 中所示，像素辅助电极 35 包括在公用电极布线部分 26b 上由第一金属层形成以形成存储电容器的第一部分 35a、在公用电极布线部分 26a 上由第一金属层形成以构成存储电容器的第二部分 35b、以及平行于数据线 24 延伸、设置在第二层间绝缘膜 25 上由透明金属形成的像素电极 27 下面、并将第一部分 35a 和第二部分 35b 连接在一起的第三部分 35c，第一、第二和第三部分构成字母“I”的形状。

25

像素辅助电极 35 的第一、第二和第三部分 35a、35b 和 35c 由第二金属层形成在第一层间绝缘膜 23 上，其中第二金属层由不透明金属形成。从图 17 可清楚看出，TFT 50 的漏极 30a 和源极 30c 是由第

30

二金属层形成的，该 TFT 的源极 30b 连接到像素辅助电极 35。通过形成不透明金属的像素辅助电极 35，可将透射率降低到某种程度。然而，通过互相连接像素辅助电极，可以在像素的两侧形成存储电容，因此由于总存储电容量变大而可以稳定显示。

5

顺便提及，像素辅助电极 35 的结构不限于图 10 中所示的那种，如果该像素辅助电极定位在像素电极 27 下面，则可以是任何构形的。虽然图 10A 中未示出，可以与像素辅助电极 35 一样在图 11 中所示的第一层间绝缘膜 23 上由第二金属层形成公用辅助电极，并由此将由第一金属层形成的公用电极布线部分 26a 和 26b 与公用电极 26 连接在一起。

10

从图 11 清楚看出，TFT50 的栅极 30c 由第一金属层形成。由于可通过互相连接公用电极 26 在像素两侧形成存储电容，因此存储电容可变大并且可以稳定显示。

15

如图 7 和图 8 所示，公用电极 26 形成在比数据线 24 高的层中，并且除了数据线 24 和扫描线 28 互相交叉的区域和交叉区附近的区域以外，公用电极 26 完全覆盖数据线 24。即，如图 13 所示，实现了 $L(\text{COM}) > L(\text{D})$ ，其中 $L(\text{COM})$ 是公用电极 26 的宽度， $L(\text{D})$ 是数据线 24 的宽度，并且宽度 $L(\text{D})$ 在宽度 $L(\text{COM})$ 内。在图 7 中，由于数据线 24 和扫描线 28 互相交叉的区域和交叉区附近的区域包括大的阶梯部分，因此公用电极 26 不覆盖在这些区域中的数据线 24，从而防止短路。

20

25

如上所述，数据线 24 上的黑底层 17 的宽度设置成小于公用电极 26 的宽度，并且在平面图中在公用电极 26 和与公用电极 26 相邻的像素电极 27 之间没有光屏蔽膜。此外，黑底层 17 比数据线 24 窄并在其整个区域中与数据线 24 叠加。即，如图 14 中所示，满足 $L(\text{D}) > L(\text{BM})$ ，其中 $L(\text{BM})$ 是黑底层 17 的宽度，并且 $L(\text{BM})$ 被包含

30

在 L (D) 内。

5 由于黑底层 17 的宽度小于数据线 24 的宽度，因此可完全利用通过覆盖数据线 24 的透明公用电极 26 的凸出部分传输的光，以便进一步提高面板的透射率。

10 在本例中，黑底层 17 为 $6\mu\text{m}$ 宽。然而，黑底层 17 的宽度不限于此，并优选地大于 $6\mu\text{m}$ 。当黑底层 17 的宽度小于 $6\mu\text{m}$ 时，来自数据线的反射变大，因此在明亮环境中在显示面板上显示的图象可能不清晰。

15 顺便提及，公用电极 26 可由与该液晶显示器件 10 的材料涂敷端子相同的材料形成。即，可以象图 11 中所示的接触孔 39a 一样在公用电极 26 的相同 ITO 层中形成端子。

因此，公用电极 26 可在与该液晶显示器件 10 的端子部分相同的制造步骤中并用相同的材料形成，于是可以防止由于形成公用电极 26 而增加步骤数量。

20 此外，在该 AMLCD10 中，当在平面图中公用电极 26 不完全覆盖数据线 24 时，公用电极 26 不能屏蔽来自数据线 24 的电场。因此，在数据线 24 和相邻像素电极 27 之间产生电场，引起在该区域中液晶的错误操作。即，在该区域中液晶进行的操作不受公用电极 26 和像素电极 27 之间的电位差限定，产生垂直串扰。

25 当在对置基片 12 中有黑底层 17 并且黑底层 17 的宽度足够大以覆盖数据线 24 时，足以相对于观察者屏蔽错误操作区。另一方面，当对置基片 12 的黑底层 17 不覆盖数据线 24 时，通过在数据线 24 下面提供连接到公用电极 26 的光屏蔽层以屏蔽来自背底照明的光，可以相对于观察者屏蔽错误操作区。如果这个光屏蔽层不连接到公用电

30

极 26，其电位变得不稳定，结果是，在像素电极 27 和公用电极 26 之间产生 DC 电场，或者可能发生诸如串扰等错误操作。

更详细地说，形成通过形成扫描线 28 的第一金属层连接到公用电极布线部分 26a 的光屏蔽层。由于公用电极布线部分 26a 和 26b 通过接触孔 29a 连接到公用电极 26，因此公用电极布线部分 26a 和 26b 可用做光屏蔽层。该光屏蔽层可构成为单层，如铬、钛、钼、钨或铝，或这些金属的叠层结构。当采用叠置的光屏蔽层结构时，可减少其电阻。

在图 7 中所示的平面图中，公用电极 26 没有覆盖在其中数据线 24 与扫描线 28 互相交叉的区域和其附近区域中的数据线 24。因此，公用电极 26 不能屏蔽在数据线 24 与扫描线 28 交叉的区域中的数据线 24 的电场。因而，在数据线 24 和相邻像素电极 27 之间产生电场，由此引起液晶的错误操作。此外，液晶可能因扫描线 28 的电场而错误操作。

然而，由于公用电极布线部分 26a 和 26b 形成在形成扫描线 28 的第一金属层中，因此不可能由公用电极布线部分 26a 和 26b 屏蔽错误操作区。鉴于此，优选地利用提供在对置基片一侧上的黑底层 17 屏蔽这些错误操作区。

图 15 示出了上述结构的例子。在图 15 中，通过利用黑底层 17 覆盖扫描线 28 和其附近的区域，可屏蔽由粗实线限定的扫描线 28 和像素电极 27 之间的区域以及其附近的区域。

在该 AMLCD10 中的公用电极 26 由透明导电材料 ITO 形成。因此，增加了该液晶显示器件 10 中的透明区域的面积，因而可以提高孔径比。

虽然 ITO 膜的表面电阻大到约 $100\ \Omega/\square$, 但是通过横向连接由 ITO 层形成的公用电极 26 可以减小公用电极的整个布线的电阻和提高其冗余度。

5 如图 8 中所示, 第二层间绝缘膜 25 提供在公用电极 26 和数据线 24 之间。通过选择 d/ϵ 足够大, 其中 d 是第二层间绝缘膜 25 的厚度, ϵ 是其介电常数, 可以减小数据线 24 与公用电极 26 之间的寄生电容。

10 此外, 由于限制了纵向串扰, 因此不需要形成用于防止由从数据线 24 泄漏的电场引起的故障显示的黑底层。因此, 由于形成只用于提高对比度的黑底层 17 就足够了, 因此可以减小黑底层 17 的宽度。通过减小黑底层 17 的宽度, 可以使本液晶显示器件 10 的孔径比变大。

15 另外, 在本 AMLCD 10 中, 公用电极 26 和像素电极 7 形成在第二层间绝缘膜 25 上。通过在同一层中形成公用电极 26 和像素电极 27, 可以在相同步骤中形成相同材料的公用电极 26 和像素电极 27, 因此可以提高制造效率。

20 如上所述, 在 AMLCD 10 中, 屏蔽数据线 24 的公用电极 26 由 ITO 形成。因此, 与公用电极 26 由其它材料形成的情况相比, 可以提高本液晶显示器件 10 的可靠性。其原因将在后面介绍。

25 如图 16 中所示, 公用电极 26 和像素电极 27 由 ITO 以外的其它金属形成在第二层间绝缘膜 25 上, 并且覆盖公用电极 26 和像素电极 27 并具有 50-100nm 厚度的对准层 31 形成在第二层间绝缘膜 25 上。

30 如果在对准层 31 中存在针孔 51, 形成液晶层 13 的液晶材料与形成公用电极 26 和像素电极 27 的金属通过针孔 51 电化学地反应, 以便电离形成公用电极 26 和像素电极 27 的金属, 由此产生的离子 52 可能被洗脱 (ELUTE) 到液晶层 13 中。金属离子 52 向液晶层 13 中

的这种洗脱成为液晶显示器件的显示变化的原因。

具体地，当液晶层 13 由具有强极性的液晶材料形成时，金属离子 52 向液晶层 13 中的洗脱变为重要的了。在 IPS 模式液晶显示器件中，由于需要使用具有大介电常数各向异性 $\Delta\epsilon$ 的液晶材料，因此金属离子 52 的洗脱特别严重。

因此，与对准层 31 接触提供的公用电极 26 和像素电极 27 应该由相对于与液晶材料的电化学反应稳定的材料形成，即与液晶材料的反应性低的材料。

通过 ITO 被用做 TN（扭曲向列）和 STN（超扭曲向列）型液晶显示器件中的透明电极材料的事实证明了 ITO 在这种电化学反应中是非常稳定的材料。因此，可使用由 ITO 形成的公用电极 26 和像素电极 27 与对准层 31 直接接触，并且与公用电极 26 和像素电极 27 由 ITO 以外的其它材料形成的情况相比，提高了本液晶显示器件 10 的可靠性。

在该 AMLCD 10 中，公用电极 26 形成得完全覆盖几乎所有区域中的数据线 24。优选地，公用电极 26 具有在数据线 24 两侧上的各为 $1.5\mu\text{m}$ 宽或更宽的挡板。

该液晶显示器件 10 的第二层间绝缘膜 25 为 $1\text{--}2\mu\text{m}$ 厚。此外，第二层间绝缘膜 25 可以由无机或有机材料的单层膜形成。

或者，第二层间绝缘膜 25 可采用叠层结构，包括无机材料的第一膜和覆盖第一膜的有机材料的第二膜，如图 11 中所示。

由于有机膜的介电常数低于无机膜的介电常数，因此与层间绝缘膜具有单层结构的情况相比，可以减小具有叠层结构的整个层间绝缘

膜的介电常数。

此外，当层间绝缘膜由单层有机膜构成时，TFT 的半导体层和覆盖半导体层的有机膜之间的界面变得不稳定，当在高温驱动时，TFT 的漏电流增加，引起显示变化。通过采用无机膜如氮化硅膜作为与 TFT 的半导体层接触的第一膜和在无机膜上叠加有机膜，可形成在无机膜和半导体层之间的稳定界面，因此可限制如上面提到的问题。

无机膜和有机膜的例子示于下列表 1 中。

表 1

		膜厚	介电常数	膜形成方法	结构形成方法
(1)只有无机膜	SiNx 膜	1-3 μm	6.4	等离子体 CVD	用光刻胶做掩模的干蚀刻
(1)只有无机膜	SiNx 膜/SiOx 膜	1 μm /0.5 μm	6.4 /4.0	等离子体 CVD/溅射	用光刻胶做掩模的干蚀刻
(1)只有无机膜	无机聚硅氮烷	1-2 μm	4.5	旋涂 & 烧结	用光刻胶做掩模的干蚀刻
(1)只有无机膜	SiNx 膜/无机聚硅氮烷膜	0.15 μm /1-2 μm	6.4 /4.5	等离子体 CVD/旋涂& 烧结	用光刻胶做掩模的干蚀刻
(2)无机膜/有机膜叠层	SiNx 膜/感光丙烯酸树脂膜	0.15 μm /1-2 μm	6.4 /3.3	等离子体 CVD/旋涂	通过曝光和显影形成图形之后烧结感光丙烯酸树脂/ SiNx 的干蚀刻
(2)无机膜/有机膜叠层	SiNx 膜/感光丙烯酸树脂膜	0.15 μm /1-2 μm	6.4 /-	等离子体 CVD/旋涂	通过曝光和显影形成图形之后烧结感光丙烯酸树脂/ SiNx 的干蚀刻
(2)无机膜/有机膜叠层					
(3)只有有机膜	BCB(苯并环丁烯) 膜	1-2 μm	4.5	旋涂 & 烧结	用光刻胶做掩模的干蚀刻
(3)只有有机膜	有机聚硅氮烷	1-2 μm	3.8	旋涂 & 烧结	用光刻胶做掩模的干蚀刻
(3)只有有机膜	硅氧烷膜	1-2 μm	-	旋涂 & 烧结	用光刻胶做掩模的干蚀刻

如表 1 中所示,在第二层间绝缘膜 25 是无机膜的单层的情况下,无机膜可选自 SiN_x (氮化硅)膜、无机聚硅氮烷膜、氮化硅膜和氧化硅膜的叠层膜以及氮化硅膜和无机聚硅氮烷膜的叠层膜。

5

在第二层间绝缘膜是有机膜的单层的情况下,有机膜可选自 BCB(苯并环丁烯)膜、有机聚硅氮烷膜和硅氧烷膜。

此外,在第二层间绝缘膜是第一和第二膜的叠层的情况下,第一膜可以是氮化硅膜,第二膜可以是感光丙烯酸树脂膜或感光聚酰亚胺树脂膜。

顺便提及,在表 1 中,在第二层间绝缘膜 25 是叠层膜的情况下无机膜的厚度为 $0.15\ \mu\text{m}$ 。然而,膜厚不限于此。无机膜的优选膜厚范围从约 $0.1\ \mu\text{m}$ 到约 $1.0\ \mu\text{m}$ 。

此外,应该注意到表 1 中所示的各个膜的厚度值只是举例而已,并不限于所示的值。

由于公用电极 26 由透明材料形成,因此面板的透明面积增加的数量为由公用电极 26 占据的区域的面积,并且可以提高该液晶显示器件 10 的孔径比。

此外,可以在单元元件的下侧形成公用电极布线部分 26a 和在单元元件的上侧形成公用电极布线部分 26b。通过分别在单元元件的下侧和上侧形成公用电极布线部分 26a 和 26b,与公用电极布线形成在单元元件的上侧和下侧之一上的情况相比,可以增加存储电容量。

与本液晶显示器件 10 的情况一样,当 TFT 50 设置在单元像素的下侧时,可以通过接触孔 39b 将像素电极 27 连接到形成在单元元件

下侧的漏极 30a 的漏极层，并通过接触孔 39a 将公用电极 26 连接到单元元件上侧的公用电极布线部分 26b，如图 17 中所示。

5 通过接触孔 39a 和 39b 分别将公用电极 26 连接到公用电极布线部分 26a 和 26b，按这种方式对每个单元像素这样做，可减小公用电极 26 的整个布线的电阻。

下面参照图 18a-18K 介绍用于制造根据本实施例的液晶显示器件 10 的制造方法。

10

在这些图中，第二层间绝缘膜采取无机膜和有机膜的叠层形式，并示出了形成在一个区域中的公用电极的 TFT 元件部分、单元像素部分和接触孔部分，它们具有由沿着图 12 中的线 A-A'、B-B' 和 C-C' 截取的截面图表示的结构。

15

公用电极布线的突出部分 299a 和 299b 形成在与通过光刻原始形成的扫描布线相同的层中，因此突出部分在后面步骤中形成的数据线 24 的两侧沿着公用电极布线部分 26a 和 26b 的至少之一的延伸方向延伸。

20

因此，为了在曝光第二和后面层时提高在横向方向的位置精度，在进行测试曝光之后，在利用精细距离测量装置测量在横向方向的抗蚀剂图形的叠加条件时，可以利用公用电极布线的突出部分 299a 和 299b 作为参考。

25

当没有这种突出部分时，在第一层的图形中没有用做在横向用于精细距离测量的参考的图形。因此，不可能精确地进行横向对准并且趋于产生分割变化。相反，由于存在突出部分 299a 和 299b，可以相对于第一层的图形准确地进行第二和后面层的曝光，由此在没有分割变化的情况下获得良好的显示。

30

由于突出部分 299a 和 299b 的电位固定到公用电极的电位，因此其电特性稳定，并且解决了由于在显示区中产生的 DC 电场引起的显示退化的问题。

5

如上所述，根据本发明，可以提供液晶显示器件，它是高度可靠的并具有高孔径比和大视角。

下面参照其优选实施例详细地介绍本发明。

10

（第一实施例）

在第一实施例中，第二层间绝缘膜 25 是无机膜和有机膜的叠层结构。

15

如图 18A 中所示，通过构图第一金属层形成栅极 30c 和公用电极布线部分 26a 和 26b，其中第一金属层是通过光刻和干蚀刻在玻璃透明绝缘基片 22 上由铬形成的。虽然图 18A-18K 中只示出了公用电极布线部分 26b，但是必然存在的公用电极布线部分 26a 在下面的说明中将一起介绍。

20

光刻如下进行：在透明绝缘基片 22 的整个表面上淀积要构图的膜，通过旋涂在淀积膜的整个表面上形成感光树脂膜，通过采用只屏蔽期望图形的光掩模，利用具有可以硬化感光有机膜的特殊波长的光曝光感光树脂膜，以及利用特殊显影剂处理有机膜抗蚀剂，以便去掉没有硬化的感光有机膜抗蚀剂的部分。通过利用硬化感光有机膜抗蚀剂的其余部分作为用于要构图的膜的保护膜，构图要构图的膜，并且通过将其浸在剥离液中而去掉抗蚀剂，形成所希望的图形。

25

在公用电极布线部分 26a 和 26b 至少之一中形成公用电极布线的突出部分 299a 和 299b，每个突出部分在平行于数据线的纵向的延伸

30

方向为 $2\mu\text{m}$ 宽或更宽，并具有从 $5\mu\text{m}$ 到孔径的长度的范围内的长度，以便突出部分在后面步骤中形成的数据线 24 的两侧沿着公用电极布线部分 26a 和 26b 的至少之一的延伸方向延伸。

5 在这个实施例中，将介绍宽度为 $2\mu\text{m}$ 和长度为 $20\mu\text{m}$ 的公用电极布线的每个突出部分 299a 和 299b。

10 然后，如图 18B 所示，在透明绝缘基片 22 的整个表面上形成以二氧化硅 (SiO_2) 膜和氮化硅 (SiN_x) 膜的叠置结构形式的第一层间绝缘膜 23，以便覆盖栅极 30c、公用电极布线部分 26a 和 26b、及其突出部分 299a 和 299b。

15 然后，如图 18C 中所示，在第一层间绝缘膜 23 的整个表面上形成由 a-Si 膜 32 和 n+a-Si 膜 33 构成的非晶硅膜。

20 之后，如图 18D 中所示，通过光刻和干蚀刻构图非晶硅膜（32 和 33），形成 TFT 的岛状半导体层。

25 光刻工艺中非晶硅膜（32 和 33）的曝光是通过采用利用下部第一金属层形成的匹配标记作为参考进行的，其中下部第一金属层是栅极 30c 和公用电极布线部分 26a 和 26b。

30 由于在横向方向延伸的栅极 30c 和公用电极布线部分 26a 和 26b 以及在垂直方向延伸的公用电极布线的突出部分 299a 和 299b 存在于下部第一金属层中，因此可以利用突出部分作为标记，通过精细距离测量装置测量垂直和横向平行线，来测量每个曝光点中的有机膜抗蚀剂图形的横向和垂直偏移，这是通过非晶硅膜（32 和 33）的曝光步骤和显影步骤留下的，如图 19 中所示。即，精细地测量形成在公用电极布线部分 26b 中的成对突出部分 299a 和 299b 的外部边缘，以便确定突出部分之间的中心值 W1。然后，精细测量在相对于非晶硅膜 29

的横向方向的有机膜抗蚀剂的边缘，以便确定在横向方向的非晶硅膜 29 的中心值 W2。在含有这些中心值 W1 和 W2 的光掩模数据基础上，为横向方向的曝光进行偏移校正。此外，精细地测量扫描线 28 的边缘以确定扫描线的中心值 W3。之后，精细测量在垂直方向相对于非晶硅膜 29 的有机膜抗蚀剂的边缘，以便确定在垂直方向非晶硅膜 29 的中心值 W4。在含有这些中心值 W3 和 W4 的光掩模数据基础上，为垂直方向的曝光进行偏移校正。

在利用精细距离测量装置准确地测量距离时，为了限制读取误差，需要宽度为 $2\mu\text{m}$ 或更宽的图形。此外，突出部分的长度必须为 $5\mu\text{m}$ 或更长。突出部分的宽度为 $2\mu\text{m}$ 或更宽就足够了。然而，当宽度太宽时，孔径的区域可能被由不透明材料形成的公用电极布线屏蔽。因此，突出部分的宽度优选为 $10\mu\text{m}$ 或更小。突出部分的长度为 $5\mu\text{m}$ 或更长就足够了。然而，当该长度太长时，它将屏蔽通过不透明材料的公用电极布线传输的有效光，并且相对于数据线的寄生电容增加，引起显示质量下降如闪烁和横向串扰等。因此突出部分的长度不大于孔径的长度，优选为 $20\text{-}40\mu\text{m}$ 。

在这个实施例中，由于公用电极布线（299a 和 299b）的宽度和长度分别为 $2\mu\text{m}$ 和 $20\mu\text{m}$ ，因此读取误差不大。

在每个曝光点中非晶硅膜的图形相对于第一金属层偏移的情况下，可以通过将其浸在剥离液中而去掉被硬化的抗蚀剂，在通过精细距离测量装置获得的信息基础上，通过再次旋涂形成感光有机膜抗蚀剂和校正曝光数据，可以相对于下部第一金属层形成精确图形。

之后，在整个表面上淀积铬层作为第二金属层，并通过光刻和干蚀刻进行构图，形成 TFT50 的漏极 30c 和源极 30b、数据线 24 和像素辅助电极 35，如图 18E 中所示。

如图 18E 中所示, 在光刻中由第二金属层形成的 TFT 50 的漏极 30a 和源极 30b、数据线 24 和像素辅助电极 35 的曝光是通过采用由下部第一金属层形成的匹配标记作为参考进行的, 其中下部第一金属层是栅极 30c 和公用电极布线部分 26a 和 26b, 这与图 18D 中所示的相似。

与非晶硅膜的构图相似, 由于可以通过利用精细距离测量装置测量垂直和横向平行线, 如图 20 中所示的, 可以测量每个曝光点的横向和垂直偏移, 与非晶硅膜的构图相似, 可以相对于下部第一金属层进行图形校正。即, 精细地测量形成在公用电极布线部分 26a 和 26b 中的成对突出部分 299a 和 299b 的外部边缘, 以便确定突出部分之间的中心值 W1。然后, 精细测量在相对于由第二金属层形成的漏极 30a 和源极 30b 在横向方向的有机膜抗蚀剂的边缘, 以便确定在横向方向的漏极 30a 和源极 30b 的中心值 W2。在含有这些中心值 W1 和 W2 的光掩模数据基础上, 为横向方向的曝光进行偏移校正。此外, 精细地测量扫描线 28 的边缘以确定扫描线的中心值 W3。之后, 精细测量漏极 30a 和源极 30b 之间的距离以确定其中心值 W4。在含有这些中心值 W3 和 W4 的光掩模数据基础上, 为垂直方向的曝光进行偏移校正。

随后, 如图 18F 中所示, 利用漏极 30a 和源极 30b 做掩模, 通过蚀刻 n+型 a-Si 膜 33 和 a-Si 膜 32 高达非晶硅膜的中间水平, 在其漏极 30a 和源极 30b 之间的孔径中形成 TFT 50 的沟道。

之后, 如图 18G 中所示, 在整个表面上淀积由氮化硅形成的第二层间绝缘膜 25 的无机第一膜 25a。

然后, 如图 18H 中所示, 在第一膜 25a 上淀积由感光丙烯酸树脂形成的第二层间绝缘膜 25 的有机第二膜 25b。

之后,如图 18I 中所示,曝光、显影和烧结感光丙烯酸树脂膜 25b,分别在源极 30b 和公用电极布线部分 26b 上淀积到达第一层间绝缘膜 23 的氮化硅的用于像素电极的接触孔 39b 以及到达层间绝缘膜 23 的氮化硅的用于公用电极的接触孔 39a。

5

在光刻工艺中作为第二层间绝缘膜 25 的第二膜 25b 的感光丙烯酸树脂膜的曝光是通过采用第一金属层的匹配标记或第二金属层的匹配标记作为参考进行的。作为第一金属层或第二金属层的参考的标记是通过选择接触孔 39a 和 39b 中其余量较小的一个来确定的。

10

然后,如图 18J 中所示,通过用于像素电极的接触孔 39b 和用于公用电极的接触孔 39a 蚀刻掉作为第二层间绝缘膜 25 的第一膜 25a 的露出的第一氮化物膜。这样,接触孔 39b 到达像素电极。通过蚀刻掉由二氧化硅(SiO_2)膜和氮化硅(SiN_x)膜构成的第一层间绝缘膜 23,还通过接触孔 39a 进行蚀刻,一直达到公用电极布线部分 26a 或 26b。

15

在光刻工艺中作为第二层间绝缘膜 25 的第一膜 25a 的氮化硅膜的曝光是通过采用第一金属层的匹配标记或第二金属层的匹配标记作为参考进行的。作为第一金属层或第二金属层的参考的标记是通过选择接触孔 39a 和 39b 中其余量较小的一个确定的。

20

然后,在整个表面上淀积 ITO 膜 46,以便覆盖接触孔 39a 和 39b 的内壁,并且如图 18K 中所示,公用电极 26 和像素电极 27 是通过光刻和蚀刻由在单元元件形成区中的 ITO 膜 46 形成的。

25

通过光刻对 ITO 膜 46 的曝光是通过采用第二金属层的匹配标记作为参考进行的。这是因为,当由 ITO 膜形成并覆盖数据线的公用电极 26 相对于数据线 24 偏移时,可能产生垂直串扰。

30

由于可以通过突出部分校正在形成突出部分之后形成的非晶硅层

和第二金属层的曝光误差，因此可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

5 (第二实施例)

图 21A 和 21B 表示第二实施例，这与表示图 7 中所示的第一实施例的图 10A 和 10B 基本相同，分别表示由图 7 中所示的第一和第二金属层形成的区域和由图 7 中所示的 ITO 形成的区域。根据第二实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。第二实施例不同于第一实施例的地方在于形成在公用电极布线部分 26a 中并在平行于数据线的纵向延伸的突出部分的结构。

虽然在第一实施例的平面中公用电极布线 26 的突出部分 299a 和 299b 设置在数据线 24 的两侧，但是只有宽度大于第一实施例中的突出部分的宽度的一个突出部分（299a）与数据线相邻设置，如图 21 中所示。突出部分 299a 为 $5\mu\text{m}$ 宽和 $5\mu\text{m}$ 长。当突出部分的宽度足够大时，可以通过测量该宽度来校正曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差。因此，可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

(第三实施例)

图 22A 和 22B 表示第三实施例，这与表示图 7 中所示的第一实施例的图 10A 和 10B 基本相同，分别表示由图 7 中所示的第一和第二金属层形成的区域和由图 7 中所示的 ITO 形成的区域。根据第三实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。第三实施例不同于第一实施例的地方在于形成在公用电极布线部分 26a 中并在平行于数据线的纵向延伸的突出部分的结构。

虽然在第一实施例的平面中公用电极布线 26 的突出部分 299a 和

299b 相邻地设置在数据线 24 的两侧，突出部分 299a 相邻地设置在数据线 24 的一侧，另一个突出部分 299b 稍微远离突出部分 299a 设置，如图 22A 中所示。

5 由于在突出部分的这种设置中可以校正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此，可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

10 (第四实施例)

 图 23A 和 23B 表示第四实施例，这与表示第三实施例的图 21A 和 21B 基本相同，分别表示由第一和第二金属层形成的区域和由 ITO 形成的区域。根据第四实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。第四实施例不同于第二实施例的地方在于形成在公用电极布线部分 26a 中并在平行于数据线的纵向延伸的突出部分的结构。

15 虽然在第二实施例中公用电极布线部分 26a 的突出部分 299a 设置在每个像素中，在第四实施例中突出部分 299a 只设置在红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 像素中的 R 像素中，如图 23A 中所示。

20 由于即使在突出部分的这种设置中可以校正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此，可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

25 或者，突出部分 299a 可以只提供在蓝色像素 B 或绿色像素 G 中。或者，假设 R、G 和 B 作为一个单元，一个突出部分 299a 可以提供在两个或更多个单元的间隔中。

30 由于在突出部分的这种设置中可以校正在曝光在形成公用电极布

线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此，可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

5 (第五实施例)

图 24A 和 24B 表示第五实施例，这与表示第一实施例的图 10A 和 10B 基本相同，分别表示由第一和第二金属层形成的区域和由 ITO 形成的区域。根据第五实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。第五实施例不同于第一实施例的地方在于形成在公用电极布线部分 26a 中并在平行于数据线的纵向延伸的突出部分的结构。

虽然在第一实施例中公用电极布线 26 的突出部分 299a 和 299b 相邻地设置在数据线 24 的两侧，在第五实施例中突出部分 299a 和 299b 设置在像素辅助电极 35 的两侧，如图 24A 和 24B 中所示。

15

由于甚至在突出部分的这种设置中可以校正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此，可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

20

(第六实施例)

图 25A 和 25B 表示第六实施例，这与表示第一实施例的图 10A 和 10B 基本相同，分别表示由第一和第二金属层形成的区域和由 ITO 形成的区域。根据第六实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。

25

第六实施例不同于其中突出部分在平行于数据线的纵向延伸的第一实施例的地方在于，在相对于任何电极的电浮动状态下在数据线 24 的两侧设置平行于数据的纵向延伸并由第一金属层形成的浮动膜 300a 和 300b。

30

由于甚至在突出部分的这种设置中可以校正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此，可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

（第七实施例）

图 26A 和 26B 表示第七实施例，这与表示第一实施例的图 10A 和 10B 基本相同，分别表示由第一和第二金属层形成的区域和由 ITO 形成的区域。根据第七实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。

第七实施例不同于其中突出部分在平行于数据线的纵向延伸的第一实施例的地方在于，在相对于任何电极的电浮动状态下在数据线 24 的下面中间地设置平行于数据的纵向延伸并由第一金属层形成的浮动膜 300。

图 26A 中所示的区域可以作为由第一金属层和非晶硅层形成的区域（图 26C）和由第二金属层形成的区域（图 26D）示出。

由于甚至在突出部分的这种设置中可以校正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

（第八实施例）

图 27A 和 27B 表示第八实施例，这与表示第一实施例的图 10A 和 10B 基本相同，分别表示由第一和第二金属层形成的区域和由 ITO 形成的区域。根据第八实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。

第八实施例不同于其中突出部分 299a 和 299b 设置在数据线 24 的两侧的第一实施例的地方在于，在与数据线 24 相邻的位置在公用电极布线部分 26a 中形成凹入部分 301，如图 27A 中所示。凹入部分 301 的宽度与第二实施例中的突出部分的宽度一样大。在第八实施例中，凹入部分为 $5\mu\text{m}$ 宽和 $5\mu\text{m}$ 长。

由于甚至在凹入部分的这种设置中，如果凹入部分的宽度足够大，可以校正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

（第九实施例）

图 28A 和 28B 表示第九实施例，这与表示第一实施例的图 27A 和 27B 基本相同，分别表示由第一和第二金属层形成的区域和由 ITO 形成的区域。根据第九实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。第九实施例不同于第八实施例的地方在于形成在公用电极布线部分 26a 中并在平行于数据线的纵向延伸的凹入部分的结构不同于第八实施例。

在第八实施例中，虽然凹入部分 301 形成在与数据线 25 相邻的公用电极布线部分 26a 中，在第九实施例中凹入部分 301a 和 301b 形成在数据线 24 的两侧，如图 28A 中所示。凹入部分的宽度可以小于第八实施例，在本例中，凹入部分为 $2\mu\text{m}$ 宽和 $5\mu\text{m}$ 长。

由于甚至在凹入部分的这种设置中，即使每个凹入部分的宽度很小时，可以通过测量两个凹入部分的两个边缘来校正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

（第十实施例）

图 29A 和 29B 表示第十实施例，这与表示第一实施例的图 27A 和 27B 基本相同，分别表示由第一和第二金属层形成的区域和由 ITO 形成的区域。根据第十实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。然而，形成在公用电极布线部分 26a 中并在数据线的纵向延伸的凹入部分的结构不同。

第十实施例不同于其中凹入部分 301 形成在公用电极布线部分 26a 中以便与数据线 24 相邻的第八实施例的地方在于，凹入部分 301c 形成在数据线 24 两侧在接触孔 39b 附近的公用电极布线部分 26a 中。图 29A 中所示的区域可以作为由第一金属层和非晶硅层形成的区域（图 29C）和由第二金属层形成的区域（图 29D）示出，从该图可清楚明白凹入部分 301c 的结构。凹入部分 301c 的宽度大于第八实施例中的突出部分的宽度，并且在本例中，凹入部分 301c 为 $20\mu\text{m}$ 宽和 $8\mu\text{m}$ 长。

由于甚至在凹入部分的这种设置中，可以通过测量凹入部分 301c 的边缘之间的距离来校正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

（第十一实施例）

图 30A 和 30B 表示第十一实施例，这与表示第一实施例的图 10A 和 10B 基本相同，分别表示由图 7 中所示的第一和第二金属层形成的区域和由图 7 中所示的 ITO 形成的区域。根据第十一实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。第十一实施例不同于第一实施例的地方在于公用电极布线，其中突出部分形成在公用电极布线部分 26a 中并在平行于数据线的纵向延伸。

虽然在第一实施例中突出部分 299a 和 299b 形成在公用电极布线部分 26a 中，在图 30a 中所示的第十一实施例中突出部分形成在公用电极布线部分 26b 中。每个突出部分 299d 和 299e 为 $2\mu\text{m}$ 宽和 $20\mu\text{m}$ 长。由于即使其宽度很小，也可通过测量突出部分相对边缘之间的距离来校正在曝光在形成公用电极布线部分之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

10 (第十二实施例)

图 31A 和 31B 表示第十二实施例，这与表示第九实施例的图 28A 和 28B 基本相同，分别表示由第一和第二金属层形成的区域和由 ITO 形成的区域。根据第十二实施例的液晶显示器件的制造方法也与第九实施例的相同。第十二实施例不同于第九实施例的地方在于其中形成凹入部分并在平行于数据线的纵向方向延伸的公用电极布线，并且突出部分的数量也不同于第九实施例。

在第八实施例中，虽然在第八实施例中凹入部分 301 形成在与数据线 25 相邻的公用电极布线部分 26a 中，但在图 31A 中所示的第十二实施例中，凹入部分 301d 和 301e 形成在数据线 24 两侧的公用电极布线部分 26b 中。每个凹入部分为 $2\mu\text{m}$ 宽和 $5\mu\text{m}$ 长。

由于甚至当每个凹入部分的宽度很小时，甚至在凹入部分的这种结构中，也可通过测量两个凹入部分的两个边缘来校正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

30 (第十三实施例)

图 32A 和 32B 表示第十三实施例，这与表示图 7 中所示的第一

实施例的图 10A 和 10B 基本相同，分别表示由图 7 中所示的第一和第二金属层形成的区域和由图 7 中所示的 ITO 形成的区域。根据第十三实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。第十三实施例不同于第一实施例的地方在于其具有突出部分和凹入部分。

5

虽然在第一实施例中突出部分形成在数据线 24 两侧的公用电极布线部分 26a 中，在图 32A 中所示的第十三实施例中，突出部分 28a 形成在一部分扫描线 28 中，凹入部分 301f 形成在公用电极布线部分 26b 中。

10

突出部分 28a 为 $5\mu\text{m}$ 宽和 $5\mu\text{m}$ 长，凹入部分 301f 为 $5\mu\text{m}$ 宽和 $5\mu\text{m}$ 深。在本例中，由于扫描线 28 和公用电极布线部分 26a 和 26b 由相同材料在相同步骤中形成，因此突出部分 28a 和凹入部分 301f 形成得可防止它们之间短路。

15

由于可通过测量突出部分 28a 或凹入部分 301f 的边缘之间的距离来校正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

20

（第十四实施例）

图 33A 和 33B 表示第十四实施例，这与表示第十三实施例的图 32A 和 32B 基本相同，分别表示由第一和第二金属层形成的区域和由 ITO 形成的区域。根据第十四实施例的液晶显示器件的制造方法也与第一实施例的相同。第十四实施例不同于第十三实施例的地方在于其具有在平行于数据线的纵向延伸的突出部分和凹入部分。

25

虽然在第十三实施例中突出部分 28a 形成在扫描线 28 中，凹入部分 301f 形成在公用电极布线部分 26b 中，但凹入部分 28b 形成在一部分扫描线 28 中。凹入部分 28b 为 $5\mu\text{m}$ 宽和 $5\mu\text{m}$ 深。

30

5 由于可以通过测量凹入部分 28a 的两个边缘之间的距离来校正正在曝光在形成公用电极布线之后形成的非晶硅层和第二金属层时的曝光误差，因此可以在不增加制造成本的情况下制造具有提高的孔径比和没有不均匀显示如分割不均匀性的液晶显示器件。

10 前面已经详细介绍了具有作为直线型液晶驱动电极的公用电极和像素电极的液晶显示器件的单元元件的结构。然而，鉴于在不增加制造成本的情况下提供能防止显示不均匀性的液晶显示器件，可以在液晶显示器件的单元元件的公用电极布线部分中提供突出部分（一个或多个），该液晶显示器件具有弯曲的液晶电极，即所谓的多畴单元元件结构，也可获得与通过上述实施例得到的相同效果。

15 此外，虽然已经介绍了形成在同一层中的公用电极和像素电极，但是鉴于在不增加制造成本的情况下提供可防止显示不均匀性的液晶显示器件，公用电极和像素电极可设置在第三层绝缘膜的两侧。

20 在上述每个实施例中，在对准曝光期间可用做精细距离测量中的参考的突出部分或凹入部分可以不设置在所有像素中，而是只设置在 R 的像素中。

或者，只在用于 G 或 B 的像素中提供参考。

25 或者，假设 R、G 和 B 像素作为一个单元，则一个突出部分可提供在两个或多个单元的间隔中。

30 在后一种情况下，也可以在横向方向进行精细距离测量，并且可以进行校正对准。因此，可以制造没有显示不均匀性如分割不均匀性的液晶显示器件。

在上述实施例中，虽然详细介绍了本发明的特征部分，而那些对于本领域普通技术人员公知的部分并没有详细说明。然而，公知部分应该被认为是本领域普通技术人员很容易估计到的部分。

5 如前所述，根据本发明，可以在不增加制造成本的情况下提供具有提高的孔径比和没有显示不均匀性如分割不均匀性的 IPS 模式有源矩阵型液晶显示器件。

10 根据由本发明人所做的实验，确信在不增加制造成本的情况下可获得具有比常规液晶显示器件提高的孔径比和没有显示不均匀性的 IPS 模式有源矩阵型液晶显示器件。

图1

1Z	20Z	19Z	18Z	17Z	16Z
2Z	21Z	22Z	23Z	24Z	15Z
3Z	25Z	26Z	27Z	28Z	14Z
4Z	29Z	30Z	31Z	32Z	13Z
5Z	33Z	34Z	35Z	36Z	12Z
6Z	7Z	8Z	9Z	10Z	11Z

37Z

图2

1Z	20Z	19Z	18Z	17Z	16Z
2Z	21Z	22Z	23Z	24Z	15Z
3Z	25Z	26Z	27Z	28Z	14Z
4Z	29Z	30Z	31Z	32Z	13Z
5Z	33Z	34Z	35Z	36Z	12Z
6Z	7Z	8Z	9Z	10Z	11Z

37Z

图3A

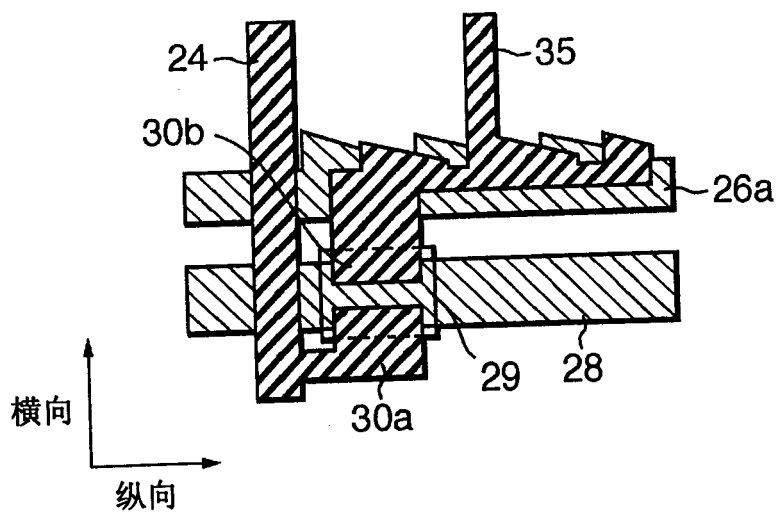


图3B

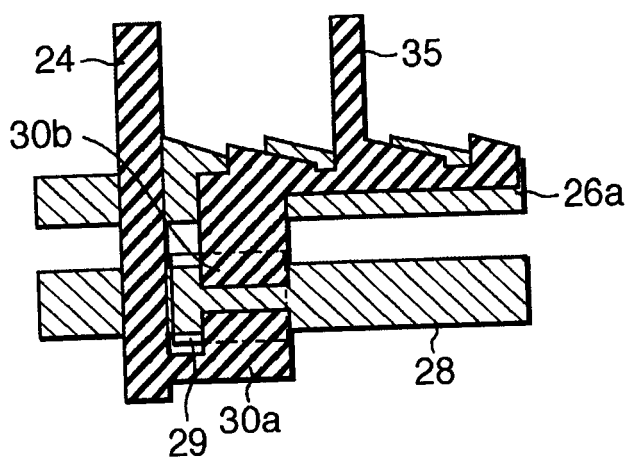


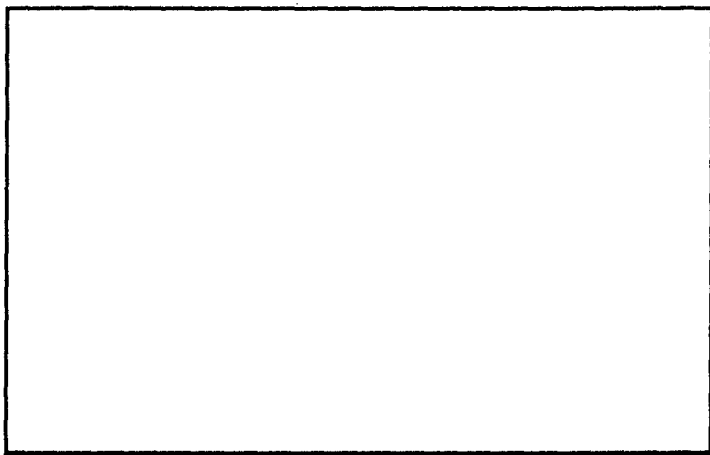
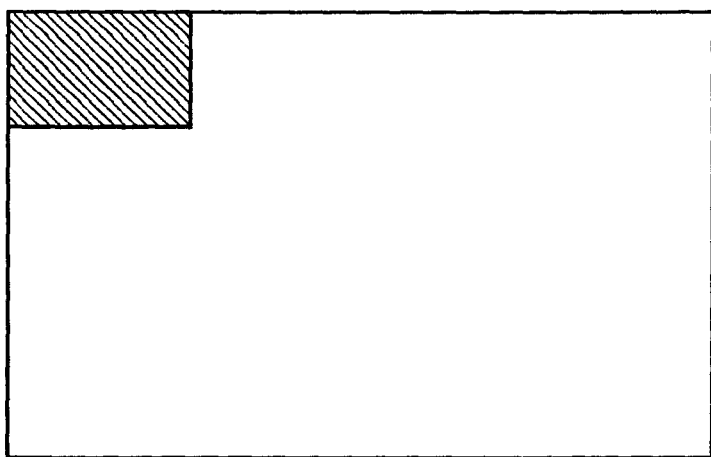
图4**图5**

图6

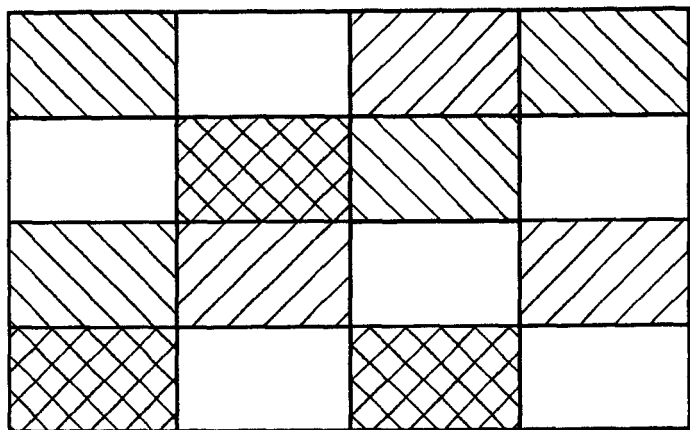


图7

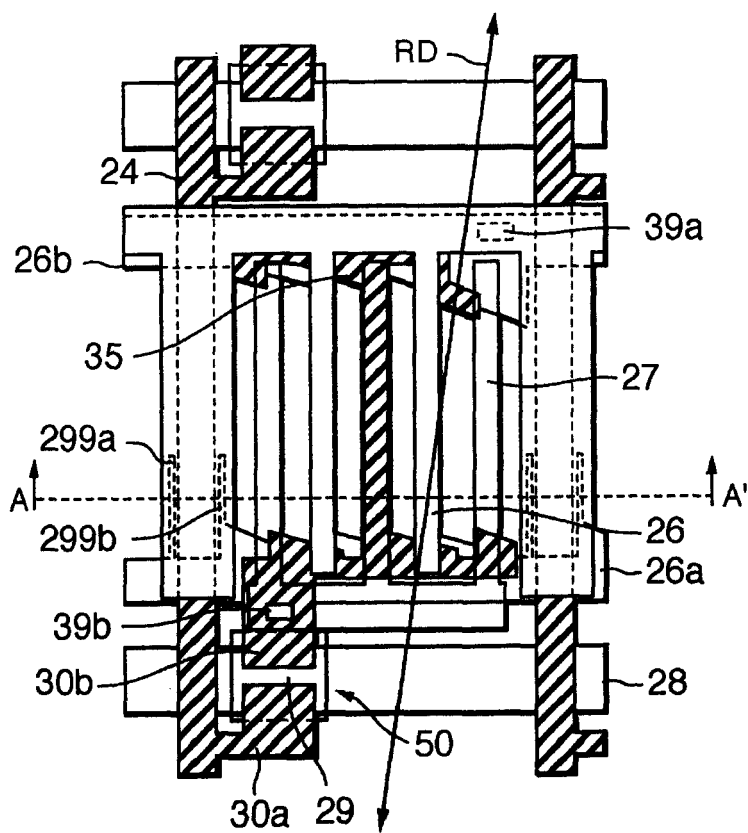


图8

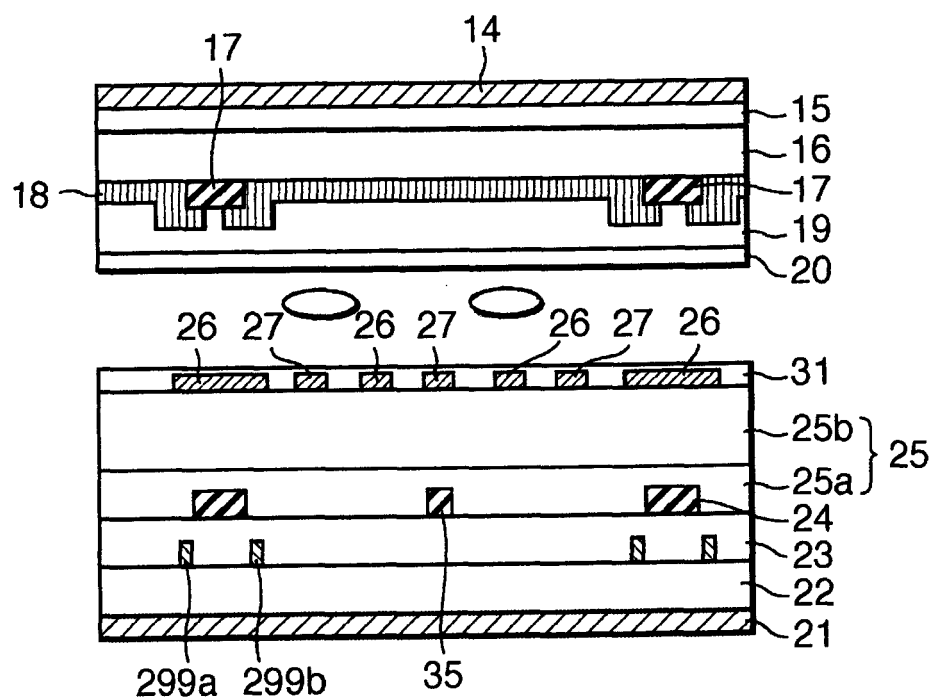


图9

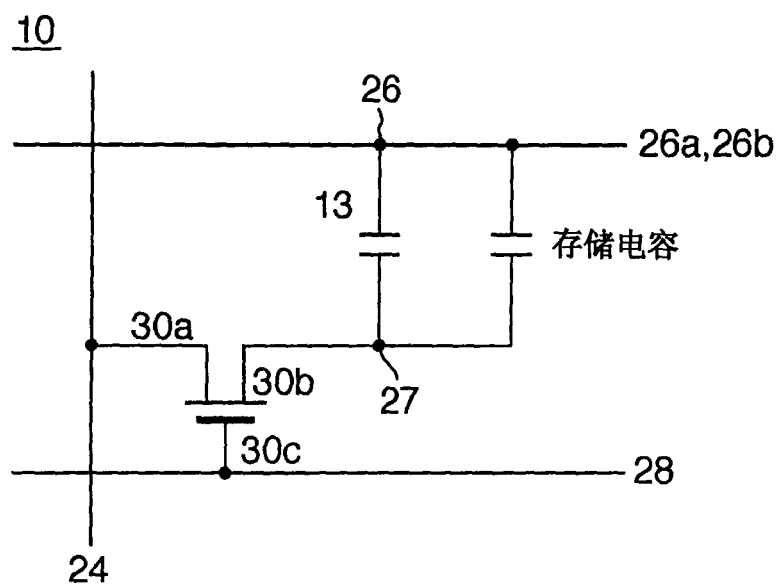


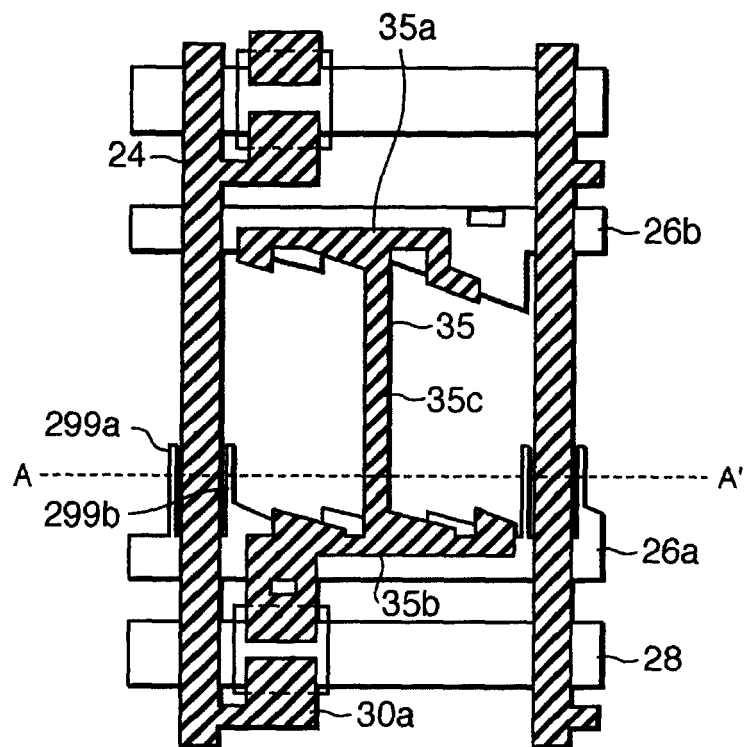
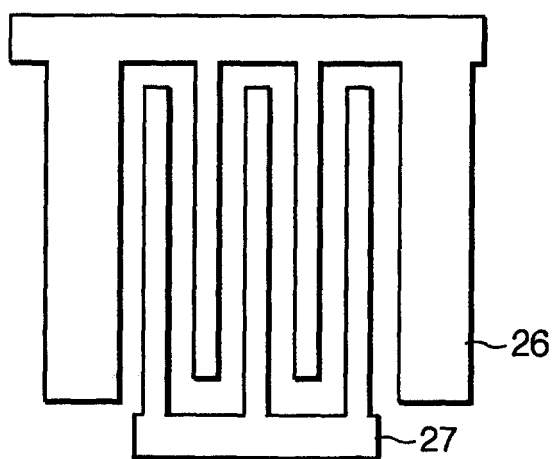
图10A**图10B**

图11

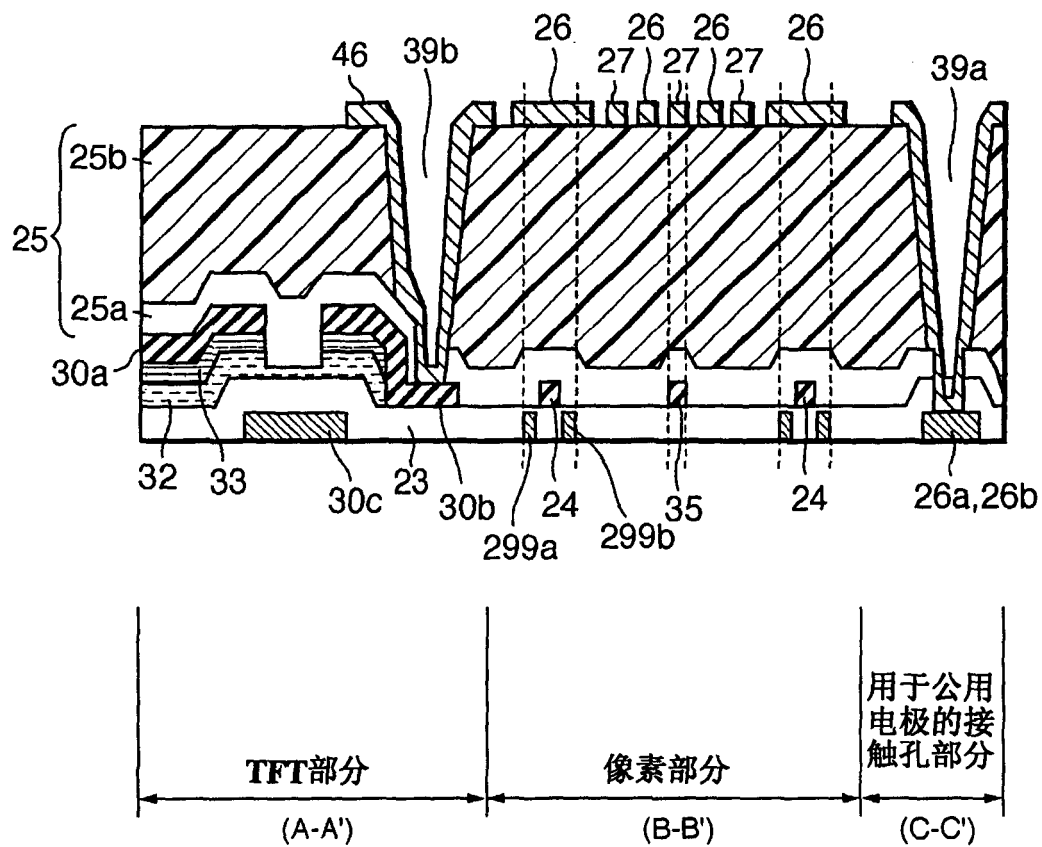


图12

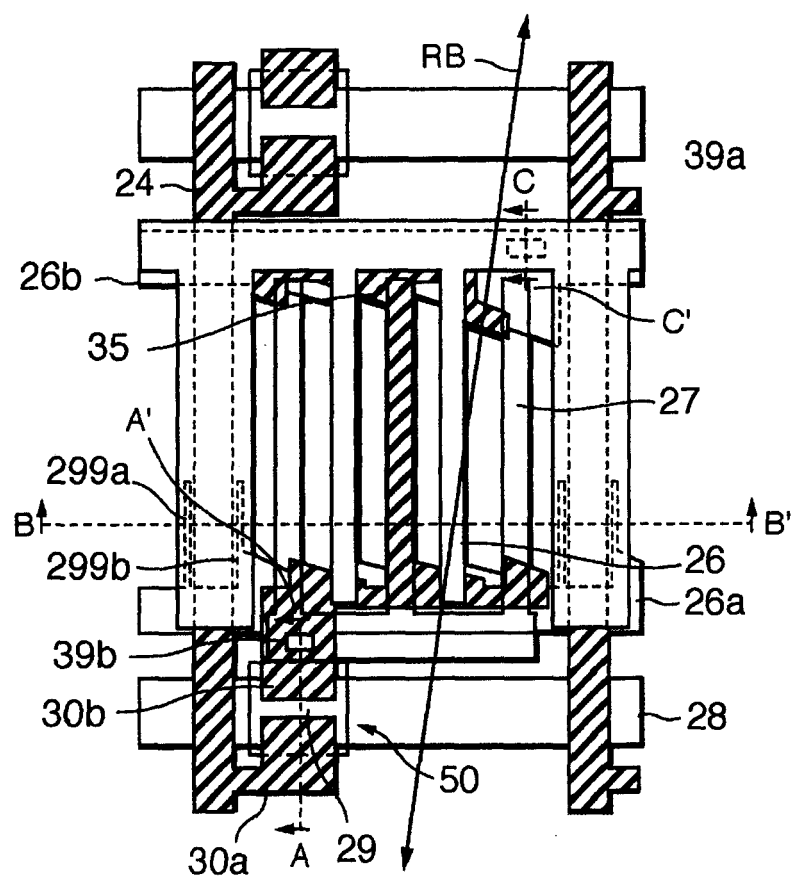


图13

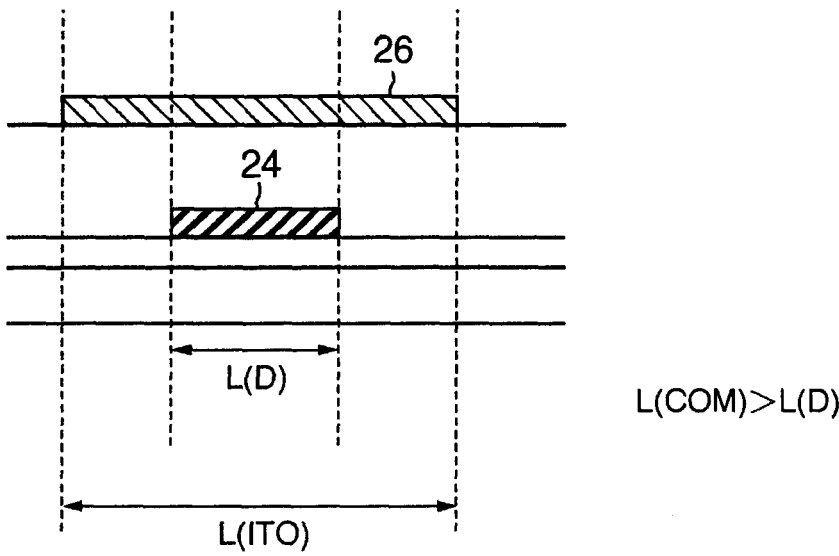


图14

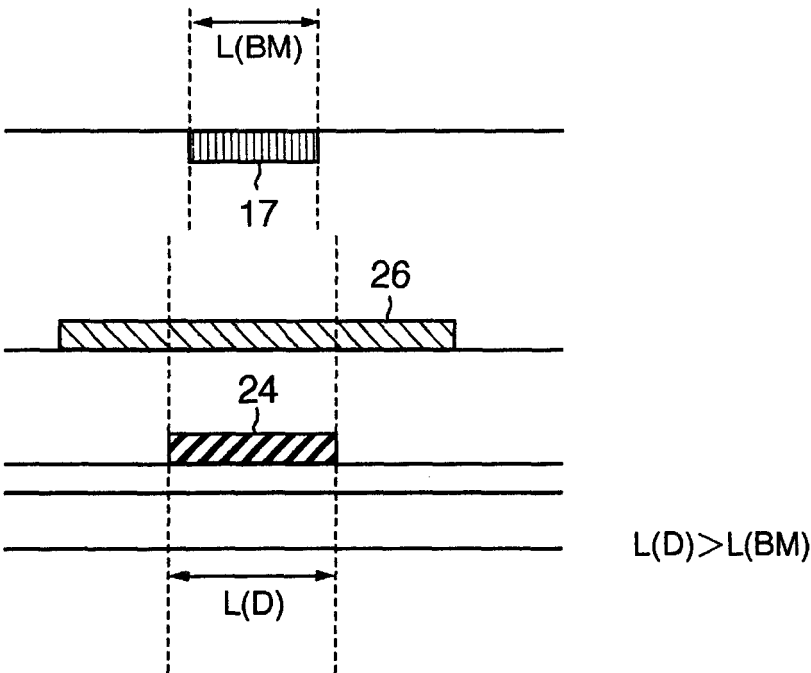


图15

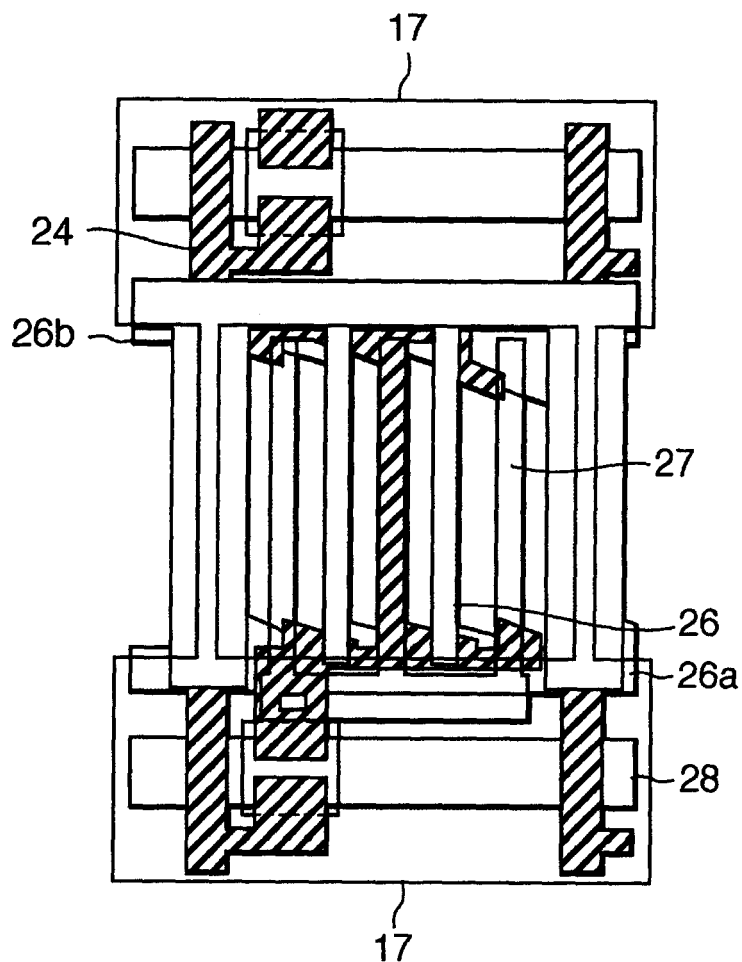


图16

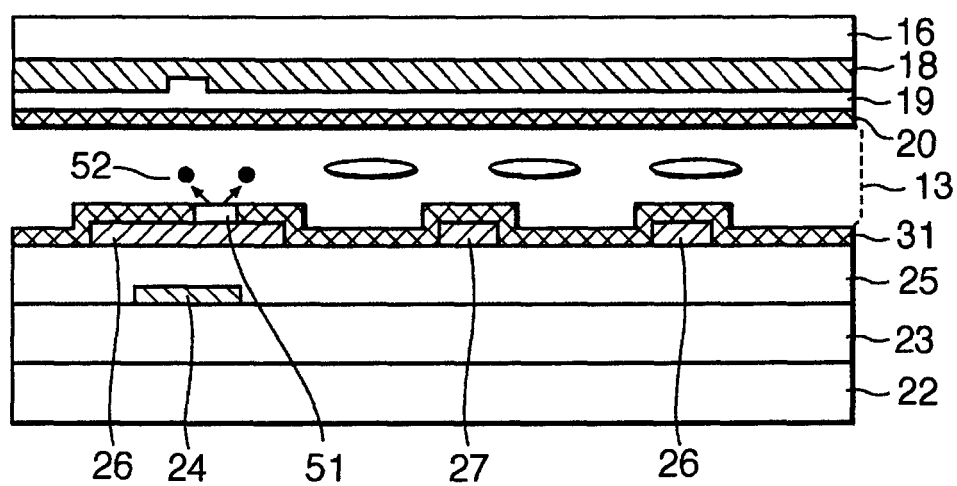
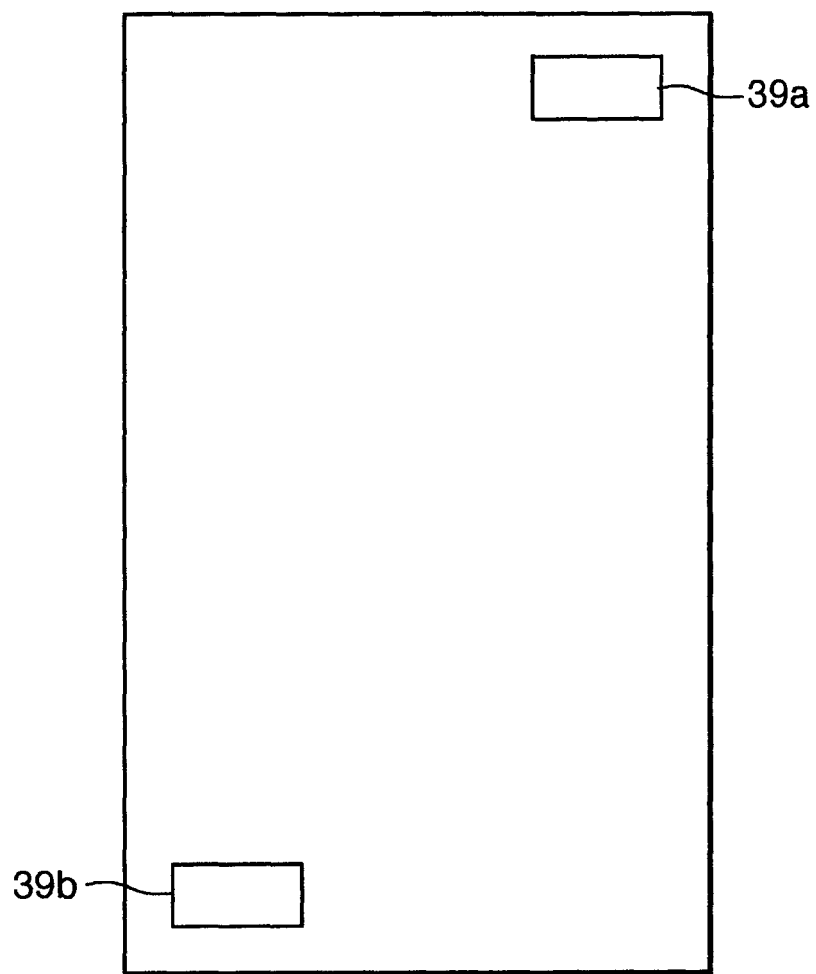
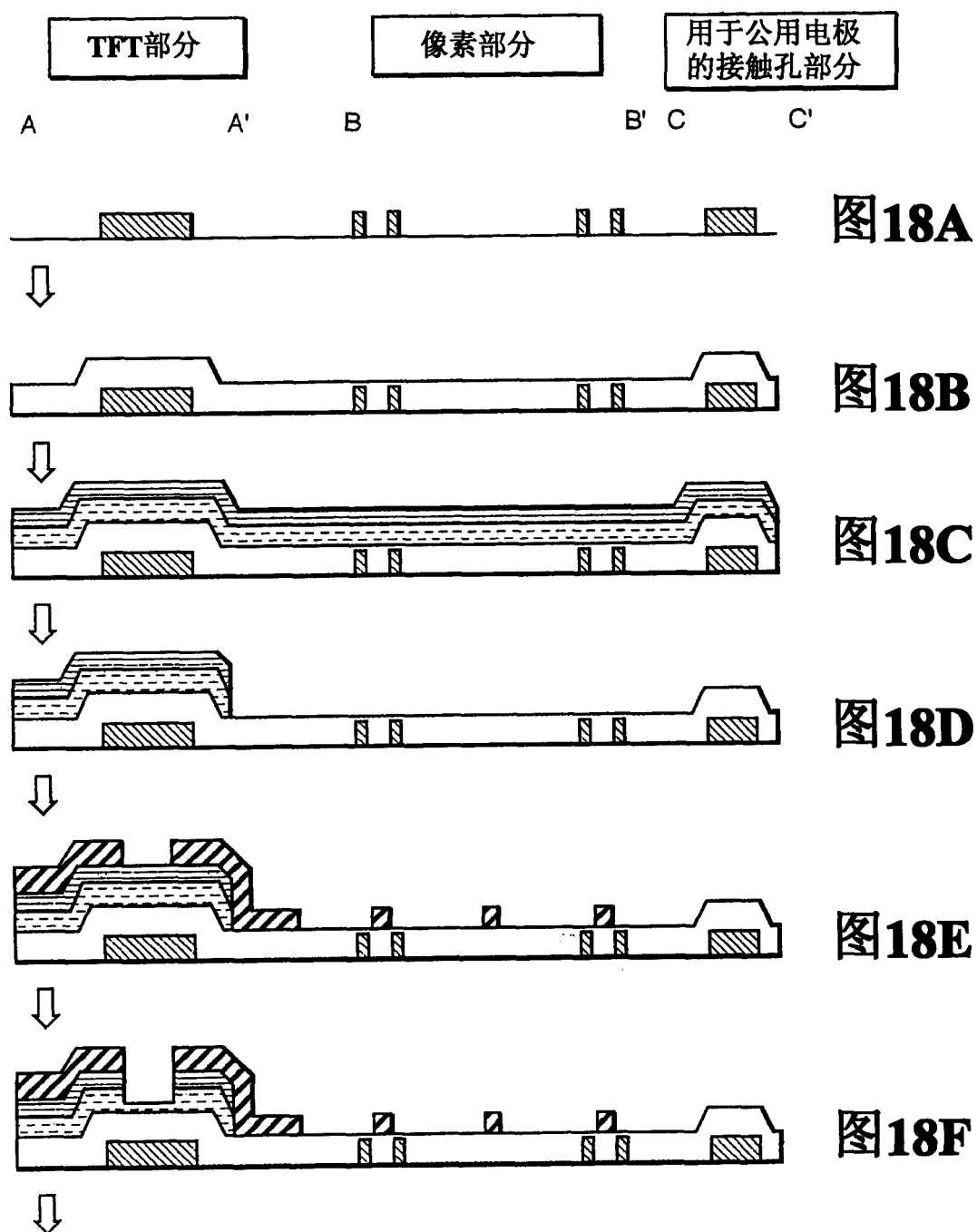
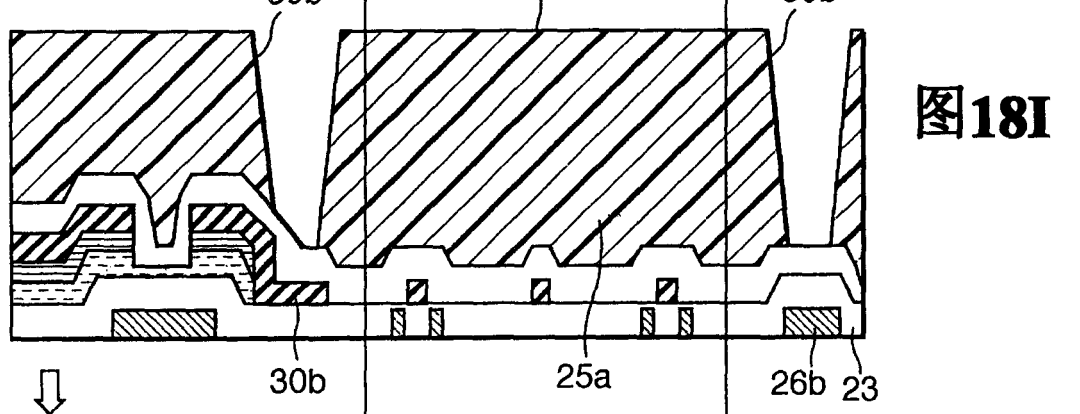
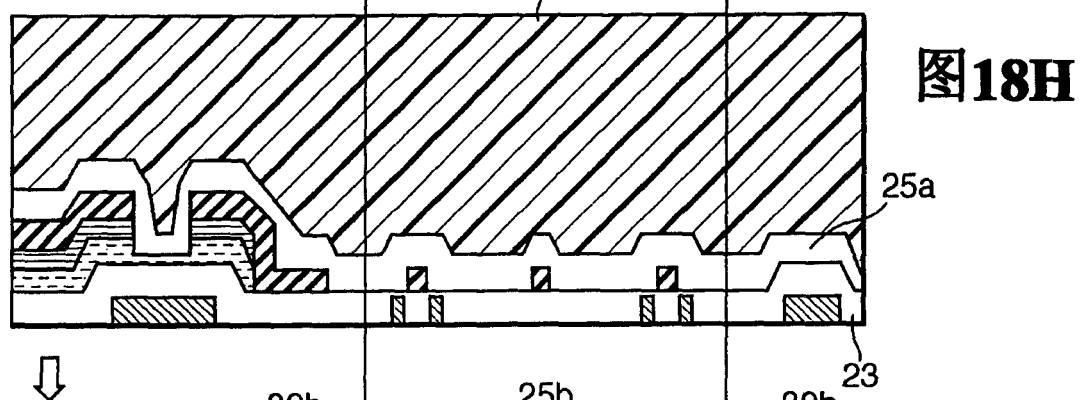
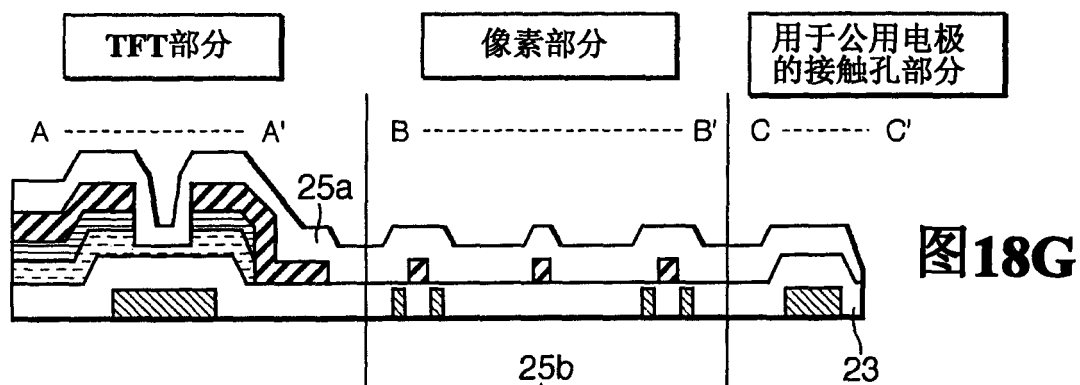


图17





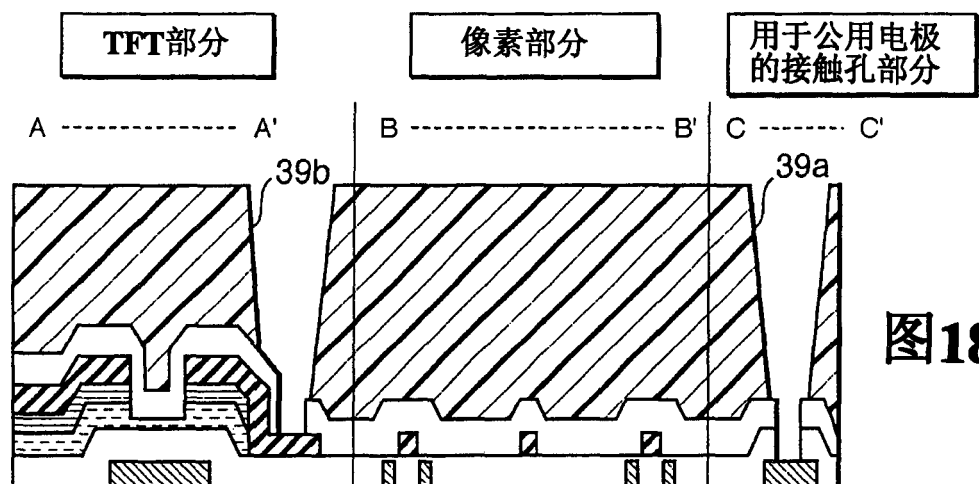


图18J

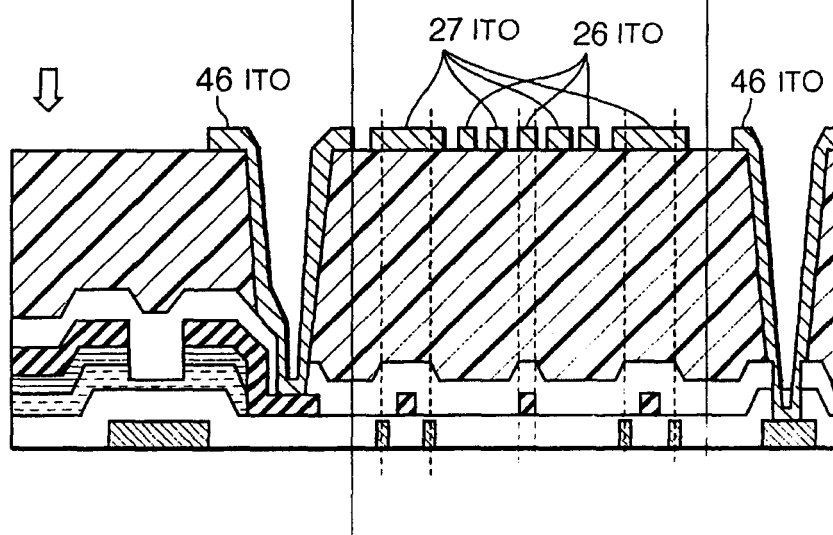


图18K

图19

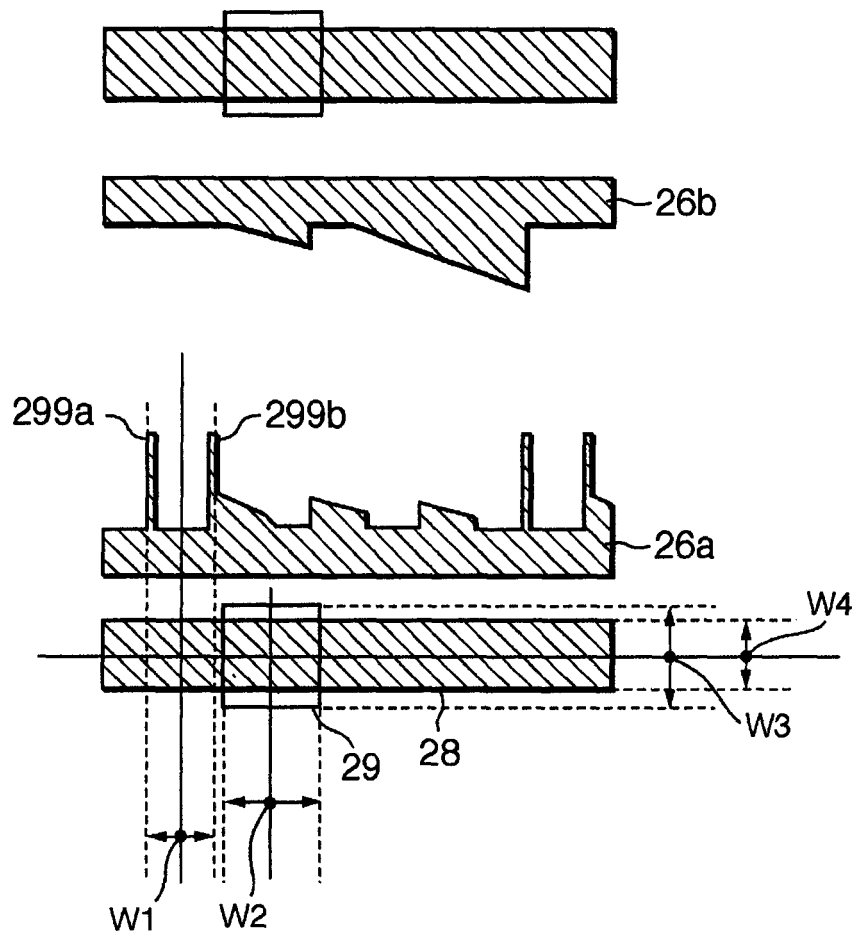


图20

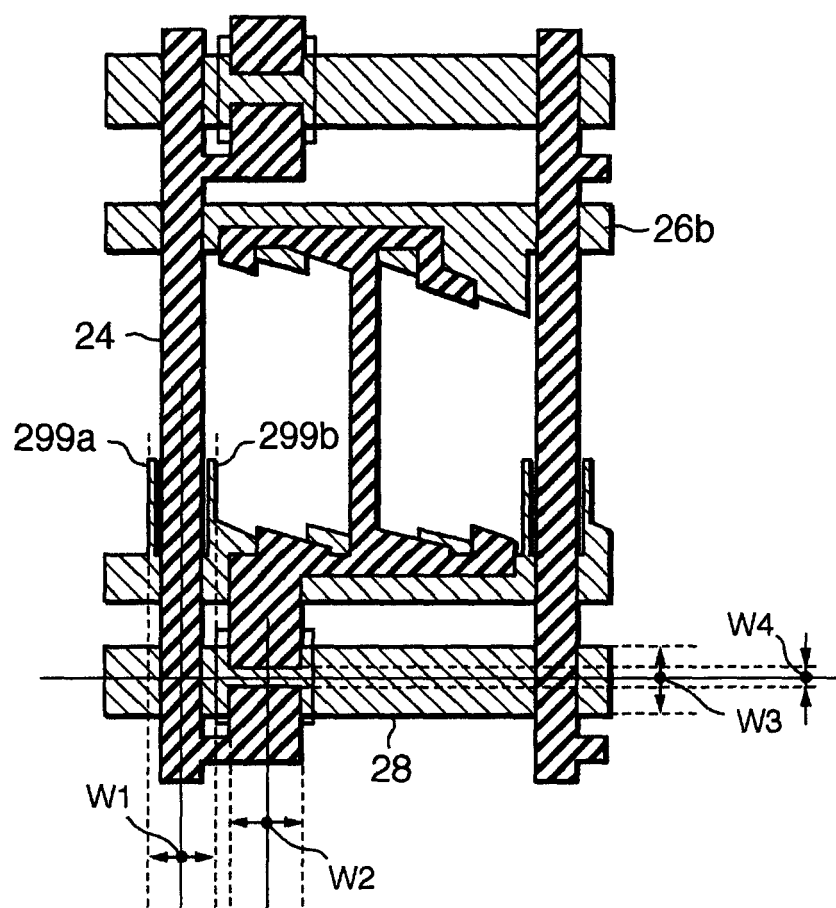


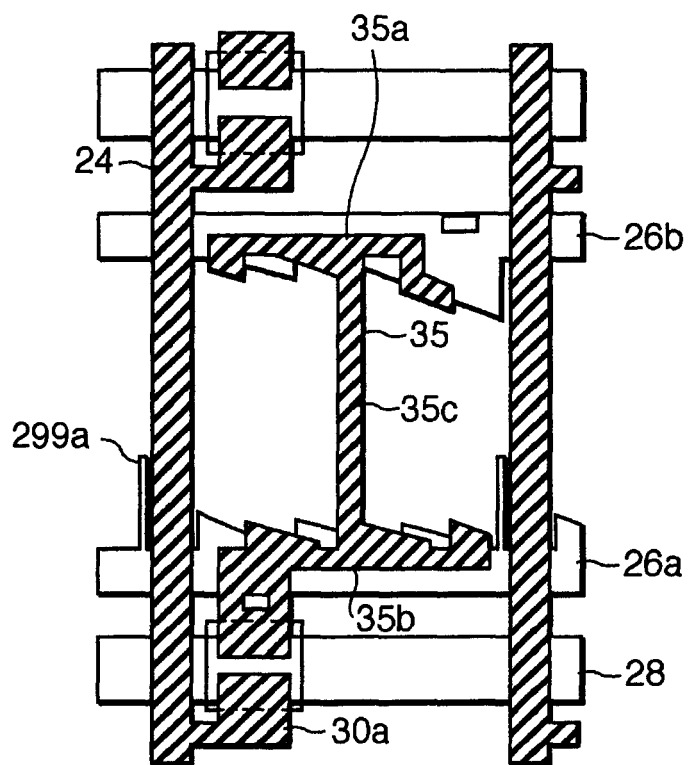
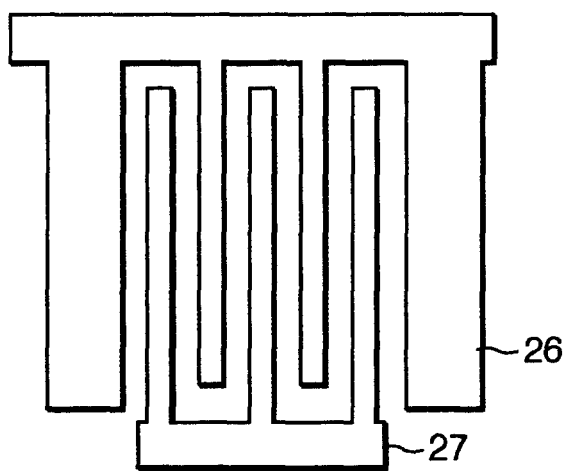
图21A**图21B**

图22A

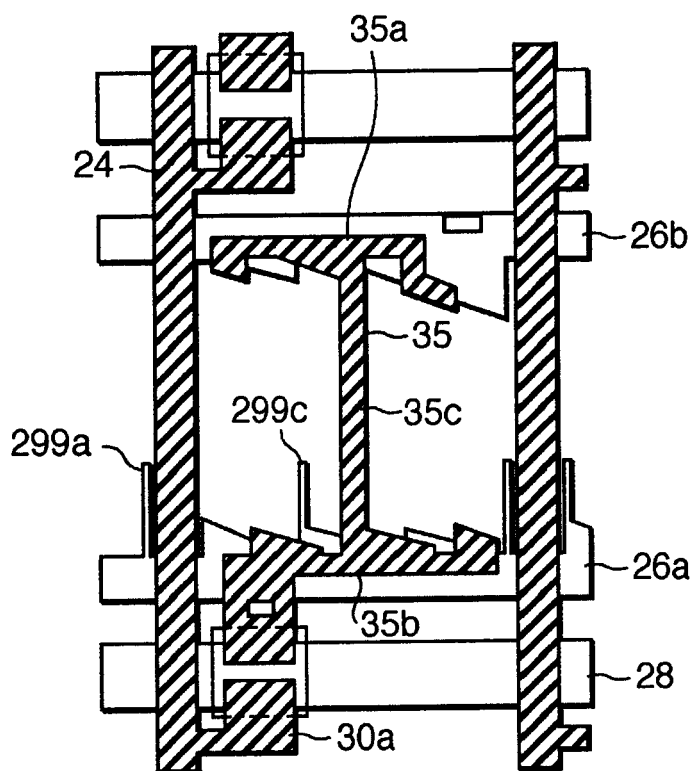


图22B

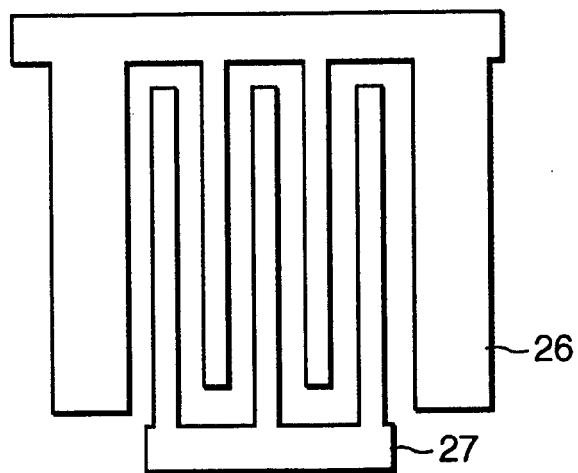


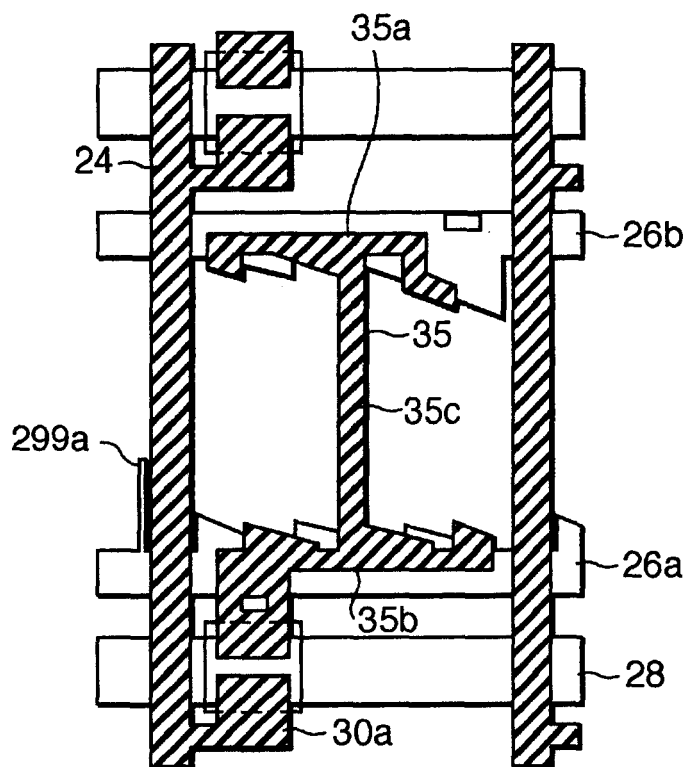
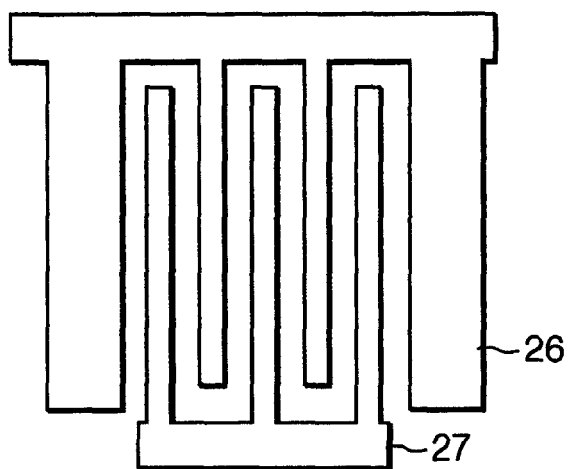
图23A**图23B**

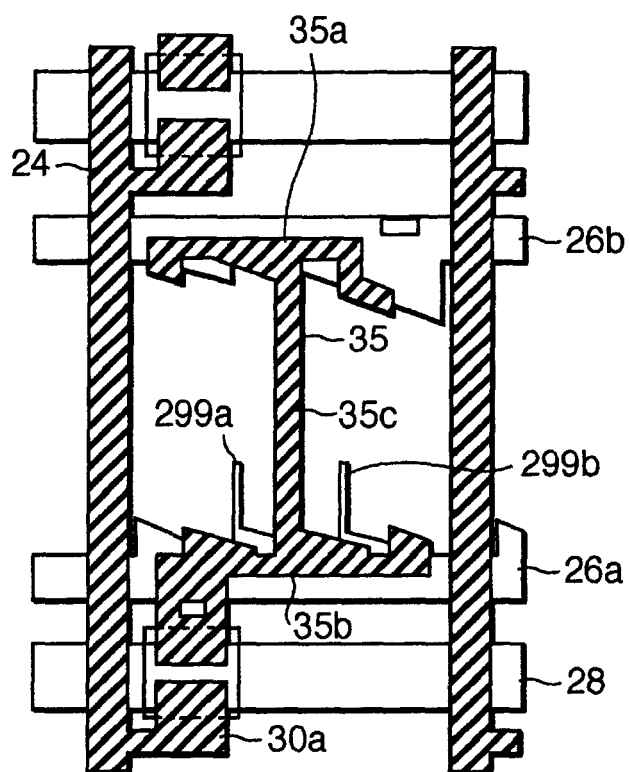
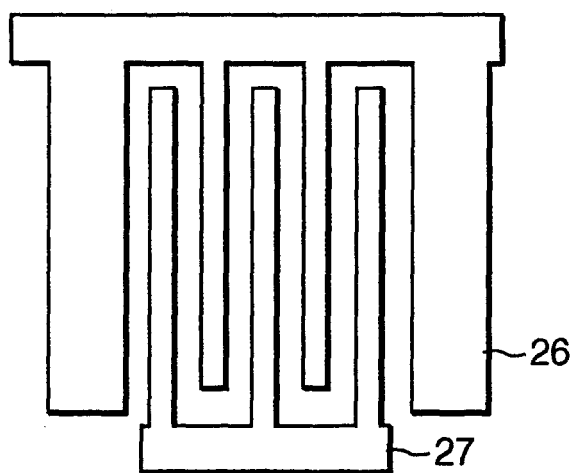
图24A**图24B**

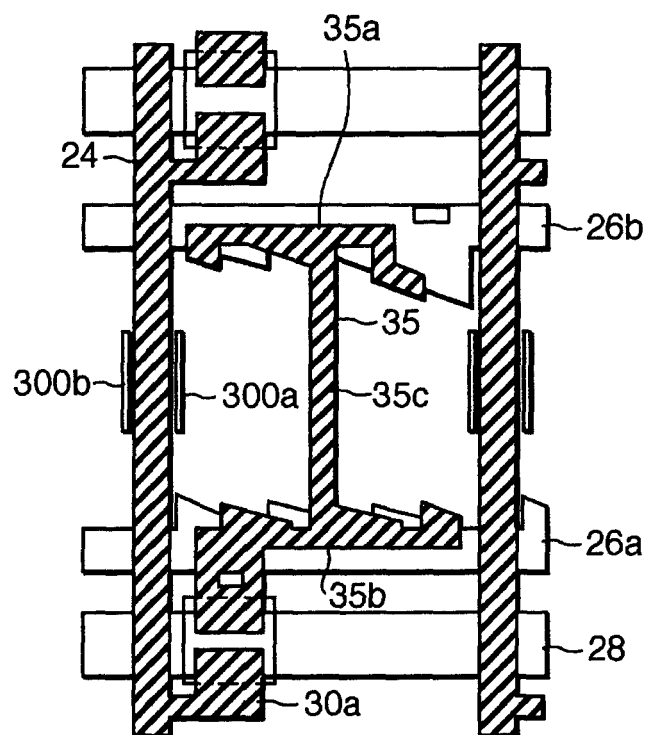
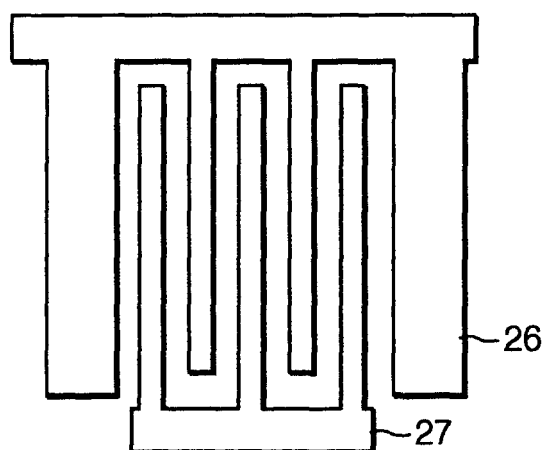
图25A**图25B**

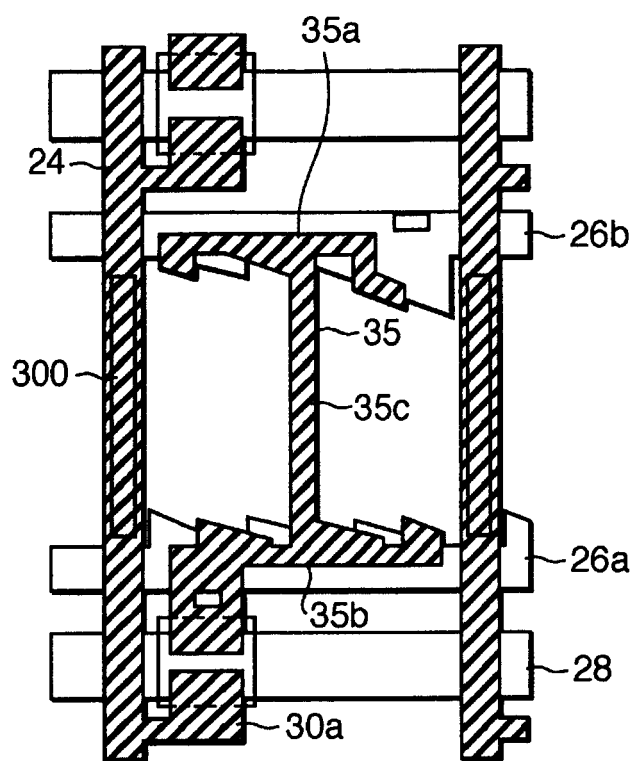
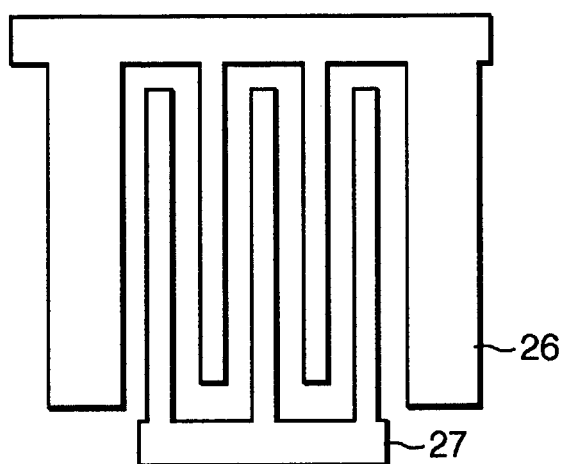
图26A**图26B**

图26C

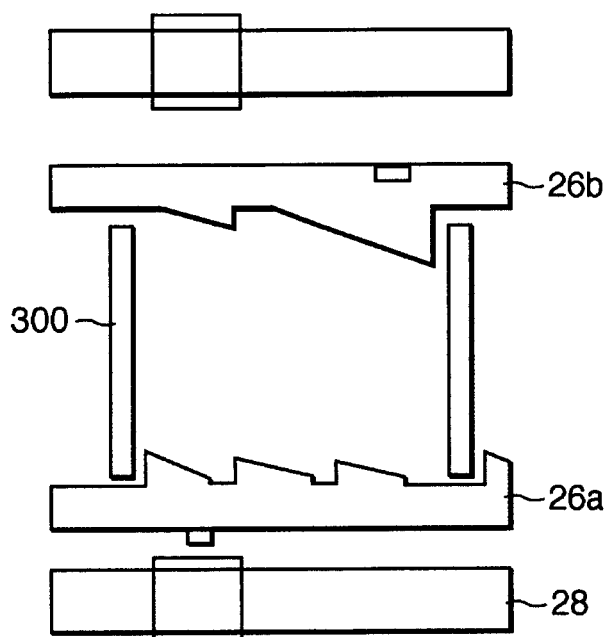


图26D

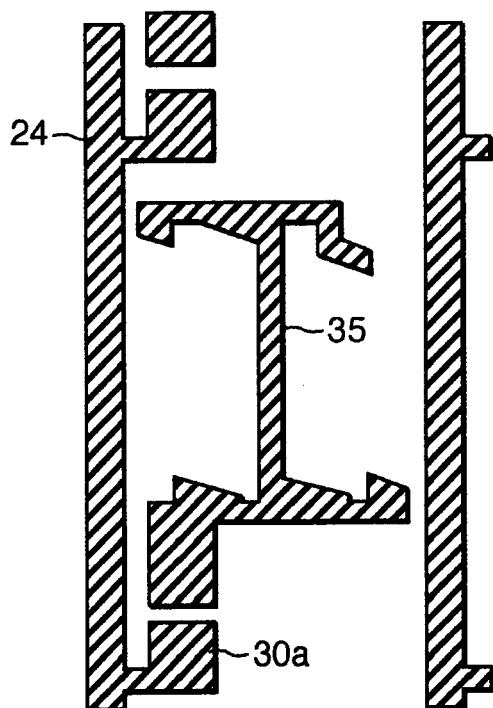


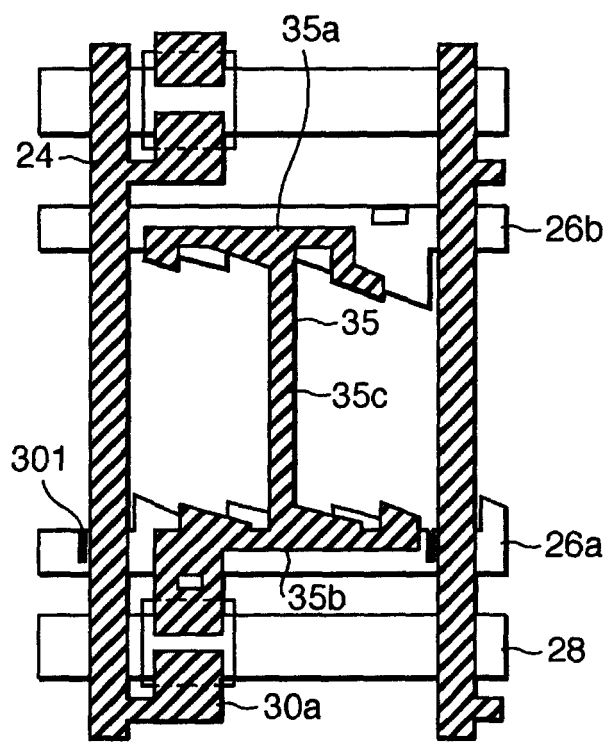
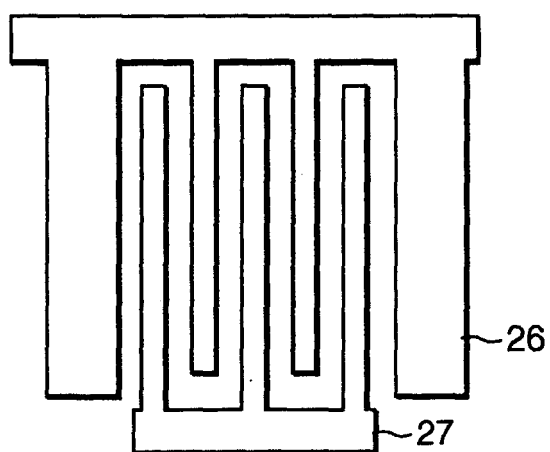
图27A**图27B**

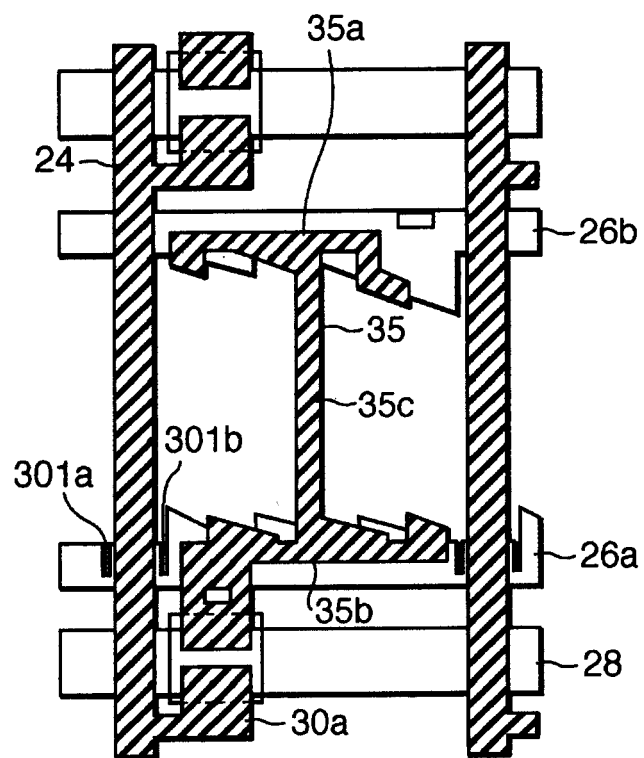
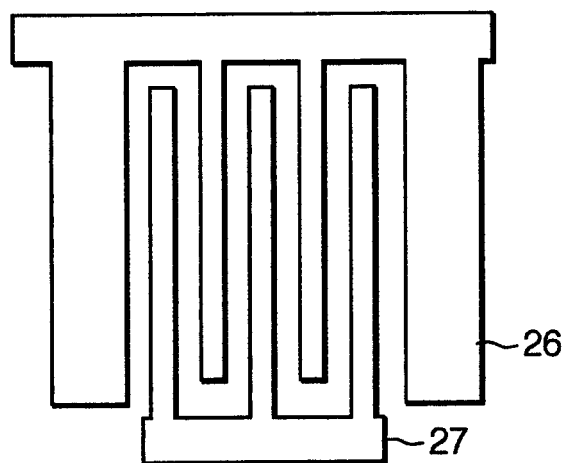
图28A**图28B**

图29A

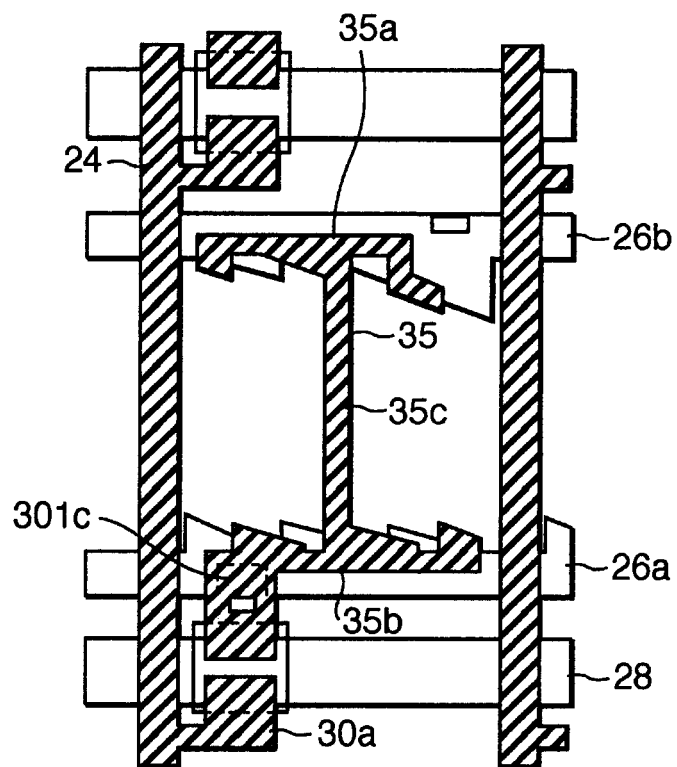


图29B

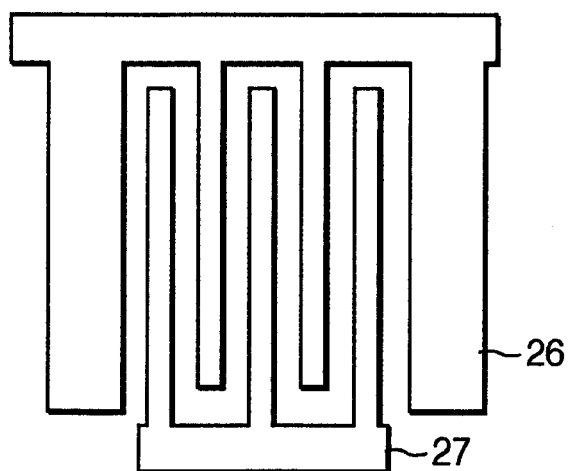


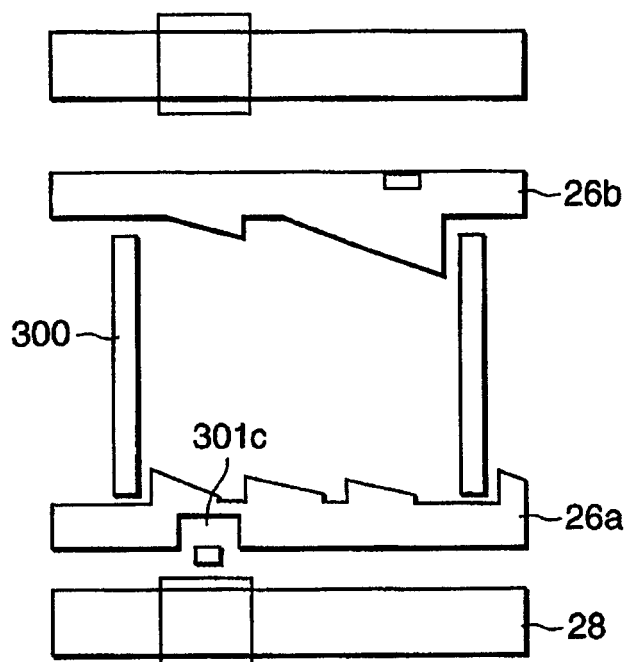
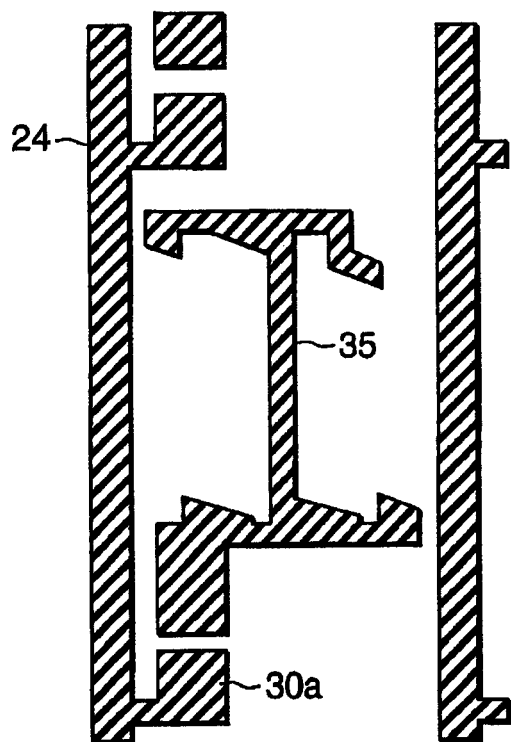
图29C**图29D**

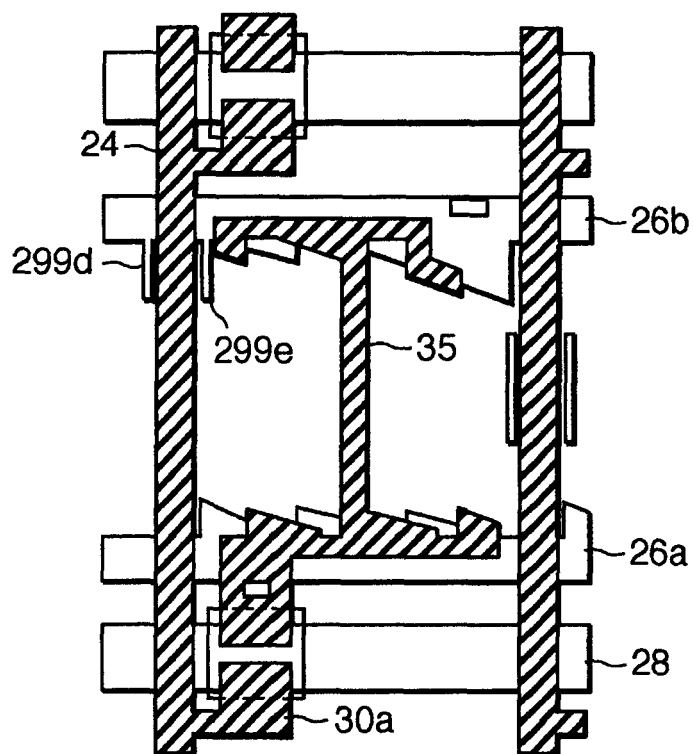
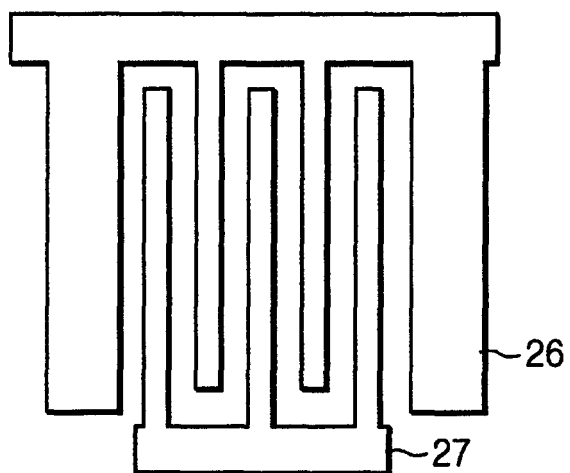
图30A**图30B**

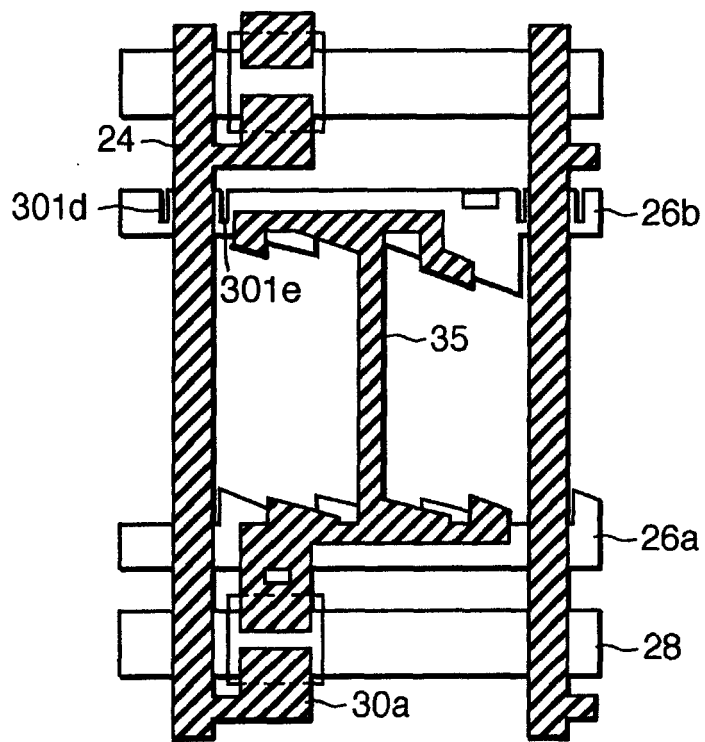
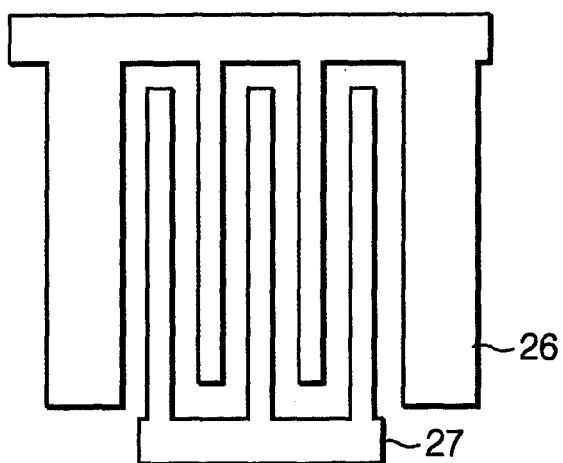
图31A**图31B**

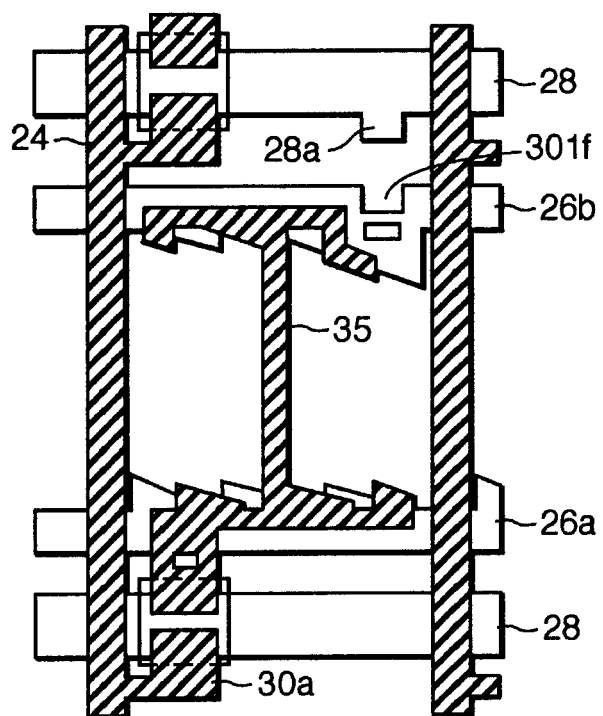
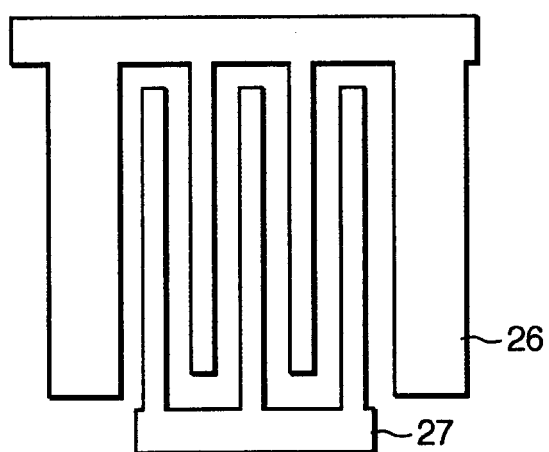
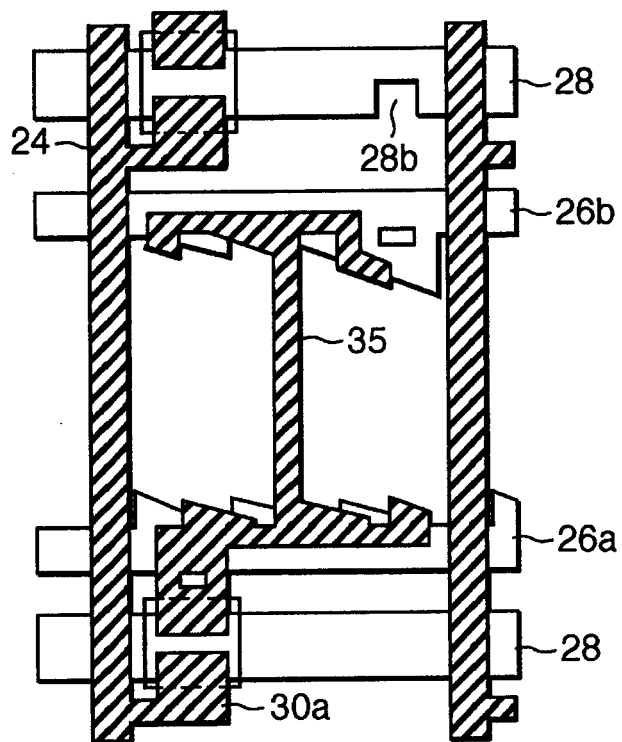
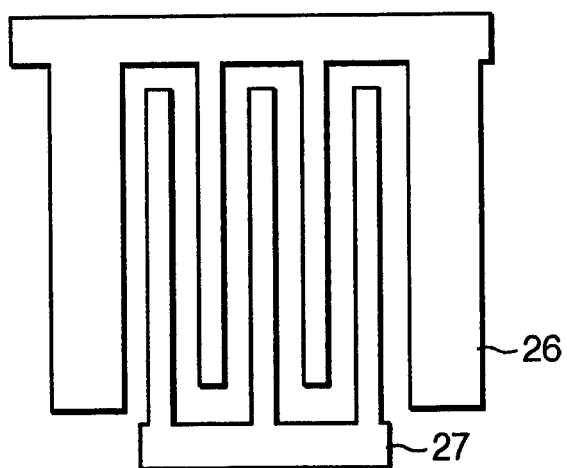
图32A**图32B**

图33A**图33B**

专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1470907A	公开(公告)日	2004-01-28
申请号	CN02126572.0	申请日	2002-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	松本公一 半贯贵久 小池雅志 西田真一 板仓州优		
发明人	松本公一 半贯贵久 小池雅志 西田真一 板仓州优		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136		
其他公开文献	CN1252525C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在一种面内转换(IPS)模式有源矩阵型液晶显示器件中，在有源元件基片11上提供供应数据信号的数据线24、施加参考电压的公用电极布线部分26a和26b、公用电极26、对应要显示的像素的像素电极、供应扫描信号的扫描线28和TFT 50。公用电极布线部分26a和26b通过采用第一金属层形成，平行于扫描线延伸并在其周边部分连接到公用电极电位。突出部分299a和299b按照突出部分位于后面要形成的数据线24两侧的方式形成在公用电极布线部分26a和26b中的至少一个内。减少了显示器件的显示不均匀性并提高了其孔径比。

