

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/1339 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810212691.6

[43] 公开日 2009年3月4日

[11] 公开号 CN 101377592A

[22] 申请日 2008.8.29

[21] 申请号 200810212691.6

[30] 优先权

[32] 2007.8.30 [33] JP [31] 2007-224103

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 中山贵德 片山贵裕

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

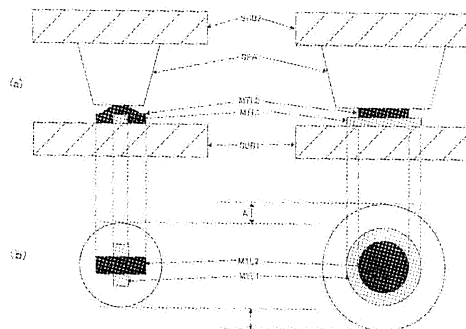
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

## [54] 发明名称

液晶显示设备

## [57] 摘要

提供一种即使在柱状形式的间隔物小型化的情况下仍与柱状形式的间隔物有稳定接触面积的比现有技术中更小的支撑层。一种液晶显示设备包括：第一衬底；第二衬底；具有夹入于第一衬底与第二衬底之间的液晶的液晶显示屏，第二衬底具有柱状形式的间隔物，第一衬底在形成所述柱状形式的间隔物的区域中具有支撑层，支撑层具有在第一方向上延伸的第一层；和形成于第一层上而在与第一方向以 $70^\circ$ 至 $110^\circ$ 角相交的第二方向上延伸的第二层，以及第一衬底一侧上所述柱状形式的间隔物的表面面向支撑层的第一层与第二层的重叠部分。支撑层的第一层与第二层在平面图中是矩形。第一层是半导体层而第二层是金属层。



1. 一种液晶显示设备，包括：

第一衬底；

第二衬底；以及

具有夹入于所述第一衬底与所述第二衬底之间的液晶的液晶显示屏，其特征在于：

所述第二衬底具有柱状形式的间隔物，

所述第一衬底在形成所述柱状形式的间隔物的区域中具有支撑层，

所述支撑层具有：在第一方向上延伸的第一层；以及

形成于所述第一层上而在与所述第一方向以  $70^\circ$  至  $110^\circ$  角相交的第二方向上延伸的第二层，以及

所述第一衬底一侧上所述柱状形式的间隔物的表面面向所述支撑层的所述第一层与所述第二层的重叠部分。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备，其特征在于所述第二方向与所述第一方向以  $90^\circ$  角相交。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备，其特征在于所述支撑层的所述第一层和所述第二层在平面图中是矩形。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示设备，其特征在于：

所述支撑层的所述第一层是半导体层，以及

所述支撑层的所述第二层是金属层。

5. 根据权利要求 3 所述的液晶显示设备，其特征在于所述柱状形式的间隔物由感光树脂形成。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备，其特征在于：

所述液晶显示屏具有多个子像素，

所述第一衬底具有用于将扫描电压输入到所述多个子像素中的扫描线，以及

所述支撑层设置于所述扫描线上。

- 
7. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，其特征在于：  
所述液晶显示屏具有多个子像素，  
所述多个子像素各具有相向电极，以及  
所述支撑层设置于所述相向电极上。
8. 根据权利要求6所述的液晶显示设备，其特征在于：  
所述第一衬底在所述液晶一侧上的表面上具有取向膜，以及  
所述支撑层设置于所述第一衬底与所述取向膜之间。

## 液晶显示设备

### 技术领域

本发明涉及液晶显示设备并且具体地涉及当在第一衬底与第二衬底之间的间隙保持恒定时有效的技术。

### 背景技术

目前一般使用的许多液晶显示设备由成对衬底（例如玻璃衬底）和在这些衬底之间的间隙中密封的液晶合成物形成。具体而言，例如在 IPS 型液晶显示设备中，薄膜晶体管、像素电极、信号线、栅极电极、相向电极等在一个衬底（下文称为 TFT 衬底）上由无定形硅等制成的半导体层形成，而光阻膜、滤色器等形成于另一衬底（下文称为 CF 衬底）上。因此在该配置中，TFT 衬底和 CF 衬底被布置为借助间隔物以恒定距离彼此相向，该间隙用密封剂来密封并且液晶合成物密封于其中。

就用于保持距离恒定的间隔物而言，近年来已经常常使用在 CFR 衬底上的非显示区中直接形成的柱状形式的图案化间隔物而不是在衬底之间均匀分散的具有均匀粒子直径的塑料珠（参见下文专利文献 1）。

以下是与本发明有关的现有技术文献。

（专利文献 1）日本待审专利公开 2005-338770

### 发明内容

（本发明所要解决的问题）

当液晶显示屏尺寸大时，液晶显示屏出现问题，比如“高温所致的间隙不均匀”、“揉搓（rubbing）所致的不均匀”和“按压所致的不均匀”。

“高温所致的间隙不均匀”意味着当液晶显示屏内部的液晶由于高温之下的热膨胀而膨胀时屏幕下部的大间隙产生不均匀，使得柱状形式的间隔物上升从而使液晶朝着屏幕底部流动。

作为应对“高温所致的间隙不均匀”的措施，有效的是在形成液晶显示器时使柱状形式的间隔物的变形量很大，使得柱状形式的间隔物即使在液晶热膨胀时也不会升起。然而当增加用于按压液晶显示屏的力以便增加柱状形式的间隔物的变形量时，在 TFT 衬底与 CF 衬底之间的摩擦力增加，使得在揉搓屏幕时移动的 TFT 衬底和 CF 衬底不返回到它们的原来的相对位置，因此造成不均匀（揉搓所致的不均匀）。

此外，虽然有可能减少柱状形式的间隔物的面密度使得柱状形式的间隔物的变形量增加而 TFT 衬底与 CF 衬底之间的摩擦力不增加，但是在向柱状形式的间隔物施加的力变得过大使得太强力地按压液晶显示屏的情况下，柱状形式的间隔物塑性变形从而在间隙中造成不均匀（按压所致的不均匀）。

因此，在“高温所致的间隙不均匀”、“揉搓所致的不均匀”和“按压所致的不均匀”方面的容限具有权衡关系，而屏幕越大则这一容限往往越小。

已经提供一种用于在 TFT 衬底一侧上具有柱状形式的间隔物的部分中提供支撑层的方法作为一种用于针对各类不均匀使容限更大的方法。

通过在 TFT 衬底一侧上提供支撑层来形成用于在正常状态下支撑液晶显示屏的柱状形式的间隔物和用于仅在施加外力而单元间隙变小时才支撑液晶显示屏的柱状形式的间隔物。

结果可以在正常状态下保证柱状形式的间隔物的变形量并且可以减少在 TFT 衬底与 CF 衬底之间的摩擦力，因此在施加强到足以有造成不均匀之危险的按压力情况下可以增加用于支撑液晶显示屏的柱状形式的间隔物的数目。

因此为了使“高温所致的间隙不均匀”、“揉搓所致的不均匀”和

“按压所致的不均匀”方面的容限更大，有必要优化柱状形式的间隔物与 TFT 衬底有接触的面积。因此希望与柱状形式的间隔物有接触的在 TFT 衬底上支撑层的面积（下文称为柱状形式的间隔物的接触面积）具有尽可能少的不一致。此外支撑层的厚度也有必要使得柱状形式的间隔物无塑性变形，并且希望支撑层由两个不同层形成，其在彼此之上分层以便调整厚度。

出于这一原因，常规液晶显示设备使用支撑层，其由第一层和在第一层上形成的第二层形成。在这一情况下，第一层和第二层均为盘形式。

然而，在由第一层和在第一层上形成的第二层形成的支撑层中考虑到第二层在图案中重叠的精度，有必要使第一层的面积更大。因此难以将常规支撑层应用于具有的子像素节距小而精度高的液晶显示屏。

在这一情况下，虽然有可能通过减少支撑层中第二层的面积将支撑层的面积减少到某一程度，但是当支撑层中的第二层是小点图案时支撑层中第二层的拐角圆化，使得尺寸的不一致在工艺波动的影响之下变大，因此出现问题使得支撑层中柱状形式的间隔物的接触面积可能波动。

提供本发明以便解决现有技术的所述问题，而本发明的目的在于提供一种用于液晶显示设备的技术，该技术使得有可能实施一种即使在柱状形式的间隔物小型化情况下仍与柱状形式的间隔物有稳定接触面积的比现有技术中更小的支撑层。

本发明的所述和其它目的以及新颖特征根据本说明书中的描述和附图变得更清楚。

（用于实现目的的手段）

下文简述在本说明书中公开的发明之中典型发明的要点。

（1）提供第一衬底、第二衬底以及具有夹入于所述第一衬底与所述第二衬底之间的液晶的液晶显示屏，使得所述第二衬底具有柱状形式的间隔物，所述第一衬底在形成所述柱状形式的间隔物的区

域中具有支撑层，所述支撑层具有在第一方向上延伸的第一层和形成于所述第一层上而在与所述第一方向以  $70^\circ$  至  $110^\circ$  角相交的第二方向上延伸的第二层，以及所述第一衬底一侧上所述柱状形式的间隔物的表面面向所述支撑层的所述第一层与所述第二层的重叠部分。

(2) 在与 (1) 相同的结构中，所述第二方向与所述第一方向以  $90^\circ$  角相交。

(3) 在与 (1) 或者 (2) 相同的结构中，所述支撑层的所述第一层和所述第二层在平面图中是矩形。

(4) 在与 (1) 至 (3) 的任一个相同的结构中，所述支撑层的所述第一层是半导体层，而所述支撑层的所述第二层是金属层。

(5) 在与 (1) 至 (3) 的任一个相同的结构中，所述柱状形式的间隔物由感光树脂形成。

(6) 在与 (1) 至 (5) 的任一个相同的结构中，所述液晶显示屏具有多个子像素，所述第一衬底具有用于将扫描电压输入到所述多个子像素中的扫描线，而所述支撑层设置于所述扫描线上。

(7) 在与 (1) 至 (5) 的任一个相同的结构中，所述液晶显示屏具有多个子像素，所述多个子像素各具有相向电极，而所述支撑层设置于所述相向电极上。

(8) 在与 (6) 或者 (7) 相同的结构中，所述第一衬底在所述液晶一侧上的表面上具有取向膜，而所述支撑层设置于所述第一衬底与所述取向膜之间。

(本发明的效果)

下文简述在本说明书中公开的发明之中典型发明的效果。

根据本发明的液晶显示设备使得有可能实施一种即使在柱状形式的间隔物小型化情况下仍与柱状形式的间隔物有稳定接触面积的比现有技术中更小的支撑层。

附图说明

图 1 是示出了根据本发明实施例的液晶显示屏中电极配置的平面图；

图 2 是示出了沿着图 1 中的线 A-A' 的横截面的结构的横截面图；

图 3 是示出了根据本发明实施例的柱状形式的间隔物的图；

图 4-1 是图示了根据本发明实施例的支撑层的图；

图 4-2 是将根据本发明实施例的支撑层与常规支撑层做比较的图；以及

图 5 是示出了常规支撑层的图。

#### 符号说明

10	柱状形式的间隔物所在点
TFT	薄膜晶体管
SUB1, SUB2	透明衬底（例如玻璃衬底）
POL1, POL2	极化板
PAS1, PAS2	层间绝缘膜
OC	展平膜
AL1, AL2	取向膜
LC	液晶层
BM	光阻膜
CF	滤色器
PX	像素电极
SLT	缝
CT	相向电极
GL	扫描线（栅极线）
DL	视频线（源极线或者漏极线）
SPA	柱状形式的间隔物
MTL	支撑层
MTL1	支撑层中的第一层（半导体层）
MTL2	支撑层中的第二层（金属层）

## 具体实施方式

(实现本发明的最佳模式)

在下文中参照附图具体描述本发明的一个实施例。

这里，相同符号在图示实施例的所有附图中表示具有相同功能的部件并且省略相同的描述。

在本实施例中的液晶显示设备是具有所谓的 IPS (平面内切换) 型液晶显示屏的液晶显示设备，该液晶显示屏通过向在成对玻璃衬底中的一个玻璃衬底上形成的像素电极和在另一玻璃衬底上形成的相向电极施加电场来驱动液晶分子。

图 1 是示出了根据本发明实施例的液晶显示屏中电极配置的平面图，而图 2 是示出了沿着图 1 中的线 A-A' 的横截面中主要部分的结构横截面图，

在本实施例中的液晶显示屏中，提供 TFT 衬底 (本发明中的第一衬底) 和 CF 衬底 (本发明中的第二衬底) 以便夹入液晶层 (LC)。

如图 2 中所示，TFT 衬底具有透明衬底 (例如玻璃衬底) (SUB1)，而扫描线 (也称为栅极线) (GL)、相向电极 (CT; 也称为公共电极)、层间绝缘膜 (PAS2)、层间绝缘膜 (PAS1)、像素电极 (PX) 和取向膜 (AL1) 以这一顺序从透明衬底 (SUB1) 朝向液晶层 (LC) 形成于液晶层一侧的透明衬底 (SUB1) 上。这里，极化板 (POL1) 形成于透明衬底 (SUB1) 之外。此外，虽然在图 2 中省略，但是视频线 (也称为源极线或者漏极线) (DL) 和薄膜晶体管 (TFT) 也形成于透明衬底 (SUB1) 的液晶层一侧上。

CF 衬底具有透明衬底 (例如玻璃衬底) (SUB2)，而光阻膜 (BM)、红、绿和蓝滤色器 (CF)、展平膜 (OC) 和取向膜 (AL2) 以这一顺序从透明衬底 (SUB2) 朝向液晶层 (LC) 形成于液晶层一侧的透明衬底 (SUB2) 上。这里，极化板 (POL2) 形成于透明衬底 (SUB2) 之外。此外，在本实施例的液晶显示设备中透明衬底 (SUB2) 的主表面一侧是观察显示器的一侧。

此外在本实施例中，在平面中形成相向电极 (CT) 而在平面中

在像素电极 (PX) 中产生多个缝 (SLT)。

在本实施例的液晶显示设备中, 像素电极 (PX) 和相向电极 (CT) 经由层间绝缘膜 (PAS1) 在彼此之上分层, 而弧形的电力线分布于像素电极 (PX) 与相向电极 (CT) 之间并且穿过液晶层 (LC)、因此改变液晶层 (LC) 的取向。

像素电极 (PX) 和相向电极 (CT) 由透明传导膜如 ITO (铟锡氧化物) 形成。另外, 像素电极 (PX) 和相向电极 (CT) 经由层间绝缘膜 (PAS1, PAS2) 重叠、结果形成电容器。这里, 层间绝缘膜 (PAS1) 不限于一层而可以由两层或者更多层组成。

如图 1 中所示, 各子像素形成于由扫描线 (GL) 和视频线 (DL) 包围的矩形区域。在形成子像素的各区域中, 光由 CF 衬底 (SUB2) 一侧上形成的光阻膜 (BM) 阻止, 而实质上作为形成子像素的区域的区域因此是黑矩阵 (BM) 的开口 (图 1 中的虚线所示)。此外在图 1 中, TFT 表示形成有源元件的薄膜晶体管。

用于保持成对透明衬底 (SUB1, SUB2) 之间距离恒定的柱状形式的间隔物 (SPA) 在图 1 的透明衬底 (SUB2) 中形成于点 10。这一柱状形式的间隔物 (SPA) 如图 2 中所示在以下部分之外形成于相向电极 (CT) 上的一点, 薄膜晶体管 (TFT) 在该部分形成于透明衬底 (SUB1) 一侧上。

柱状形式的间隔物 (SPA) 在透明衬底 (SUB2) 上的展平膜 (OC) 上由感光树脂形成。这里, 多个柱状形式的间隔物 (SPA) 在实际产品中形成于展平膜 (OC) 上。

此外, 支撑层 (MTL) 形成于透明衬底 (SUB1) 上的相向电极 (CT) 上方。这里, 支撑层 (MTL) 由半导体 (无定形硅层或者多晶硅层) 制成的第一层和金属如铝 (AL) 制成的第二层形成。

图 3 是示出了本实施例中柱状形式的间隔物 (SPA) 的透视图。如图 3 中所示, 在本实施例中的柱状形式的间隔物 (SPA) 是顶面 (面积小的部分) 与支撑层 (MTL) 有接触的柱状形式。这里, 顶面实际上经由在支撑层顶上形成的层间绝缘膜 (PAS1) 以及经由

取向膜 (AL1) 与支撑层 (MTL) 有接触。

图 4-1 是示出了本实施例中支撑层的图, 而图 4-2 是将本实施例中的支撑层与常规支撑层做比较的图。此外, 图 5 是示出了常规支撑层的图。图 4-1(a)、图 4-2(a)和图 5(a)是侧视图, 而图 4-1(b)、图 4-2(b)和图 5(b)是平面图。

这里, 虽然如图 2 中所示, 支撑层 (MTL) 形成于相向电极 (CT) 上而层间绝缘膜 (PAS1) 和取向膜 (AL1) 形成于支撑层 (MTL) 上, 但是图 4-1、图 4-2 和图 5 仅示出了支撑层 (MTL) 和透明衬底 (SUB1)。

类似地, 虽然柱状形式的间隔物 (SPA) 形成于光阻膜 (BM)、红、绿和蓝滤色器 (CF) 以及展平膜 (OC) 之上, 但是图 4-1、图 4-2 和图 5 仅示出了一个柱状形式的间隔物 (SPA) 和透明衬底 (SUB2)。

此外如图 2 中所示, 层间绝缘膜 (PAS1) 和取向膜 (AL1) 形成于支撑层 (MTL) 之上, 因此柱状形式的间隔物 (SPA) 面向取向膜 (AL1) 上形成的突出物 (支撑层 (MTL) 所产生的突出物)。

因此, 在以下描述中与柱状形式的间隔物 (SPA) 有接触的支撑层 (MTL) 的面积 (下文称为柱状形式的间隔物的接触面积) 是取向膜 (AL1) 上形成的突出物 (支撑层 (MTL) 所产生的突出物) 的面积。

如图 4-1、图 4-2 和图 5 所示, 支撑层 (MTL) 在本实施例中和在现有技术中由半导体制成的第一层 (MTL1) 和金属制成的第二层 (MTL2) 形成。

如图 5 中所示, 常规支撑层 (MTL) 中的第一层 (MTL1) 和第二层 (MTL2) 均为盘形式。然而考虑到第一层 (MTL1) 和第二层 (MTL2) 在两层的图案中重叠的精度, 有必要使第一层的面积更大, 因此难以将常规支撑层 (MTL) 应用于子像素节距小而精度高的液晶显示屏。

在这一情况下, 虽然有可能通过减少支撑层 (MTL) 中第二层

(MTL2)的面积将支撑层(MTL)的面积减少到某一程度,但是当支撑层(MTL)中的第二层(MTL2)是小点图案时支撑层(MTL)中第二层(MTL2)的拐角圆化,使得尺寸的不一致在工艺波动的影响之下变大,因此支撑层(MTL)中柱状形式的间隔物的接触面积可能波动。

如图 4-1 和图 4-2 中所示,在本实施例中的柱状形式的间隔物(SPA)比现有技术中的柱状形式的间隔物(SPA)小。在图 4-2 中,柱状形式的间隔物(SPA)的底面积减小了箭头 A 所示部分。

此外,在本实施例中的支撑层(MTL)由在平面图中为矩形的第一层(MTL1)和第二层(MTL2)形成。这里,第一层(MTL1)与第二层(MTL2)在从顶部观察时以直角相交。

也就是说,在本实施例中的支撑层(MTL)由在第一方向上延伸的第一层(MTL1)和在与第一方向以 $90^\circ$ 角相交的第二方向上延伸的第二层(MTL2)形成。因而在本实施例中,支撑层(MTL)中柱状形式的间隔物的接触面积是第一层(MTL1)与第二层(MTL2)的重叠部分的面积。

一般而言,根据光刻技术来形成第一层(MTL1)与第二层(MTL2),而在根据光刻技术来形成面积小的图案的情况下可以用比圆形图案更高的精度形成矩形图案。

因而在本实施例中,第一层(MTL1)与第二层(MTL2)的尺寸波动可以保持为小,结果变得有可能实施一种即使在柱状形式的间隔物(SPA)在本实施例中小型化的情况下仍与柱状形式的间隔物有稳定接触面积的小支撑层(MTL)。

这里,在本实施例中第一层(MTL1)与第二层(MTL2)并非必须直角相交,而第一层(MTL1)与第二层(MTL2)可以以 $70^\circ$ 至 $110^\circ$ 角相交。

此外还希望平面图中支撑层(MTL)的形状小于平面图中柱状形式的间隔物(SPA)的形状。此外还有可能将用于支撑层(MTL)中第一层(MTL1)与第二层(MTL2)的材料改变成另一适当材料。

此外，虽然上文描述了柱状形式的间隔物（SPA）为圆柱的情况，但是也有可能使用四边棱柱形式或者多边棱柱形式的间隔物。此外，支撑层（MTL）可以形成于透明衬底（SUB1）上的扫描线（GL）上。

另外，虽然上文描述了本发明应用于 IPS 型液晶显示设备的实施例，但是本发明不限于此而可以应用于例如 TN（扭曲向列）型、ECB（电控双折射）型和 VA（竖直对准）型液晶显示设备。这里在本发明应用于这样的液晶显示设备的情况下，相向电极（CT）可以形成于 CF 衬底（SUB2）一侧上。

如上所述，本实施例使得有可能实施一种保证在“高温所致的间隙不均匀”、“揉搓所致的不均匀”和“按压所致的不均匀”方面的充分容限的高质量液晶显示屏。

另外在本实施例中可以减少支撑层（MTL）的面积，因此可以增加开口中用于子像素的面积，因此可以增加液晶显示屏的透射率，因此变得有可能易于实施亮度高的液晶显示屏。

虽然基于所述实施例具体描述了发明人所实现的本发明，但是本发明不限于所述实施例，在不脱离本发明要点的此类范围内当然可能有各种实施例。

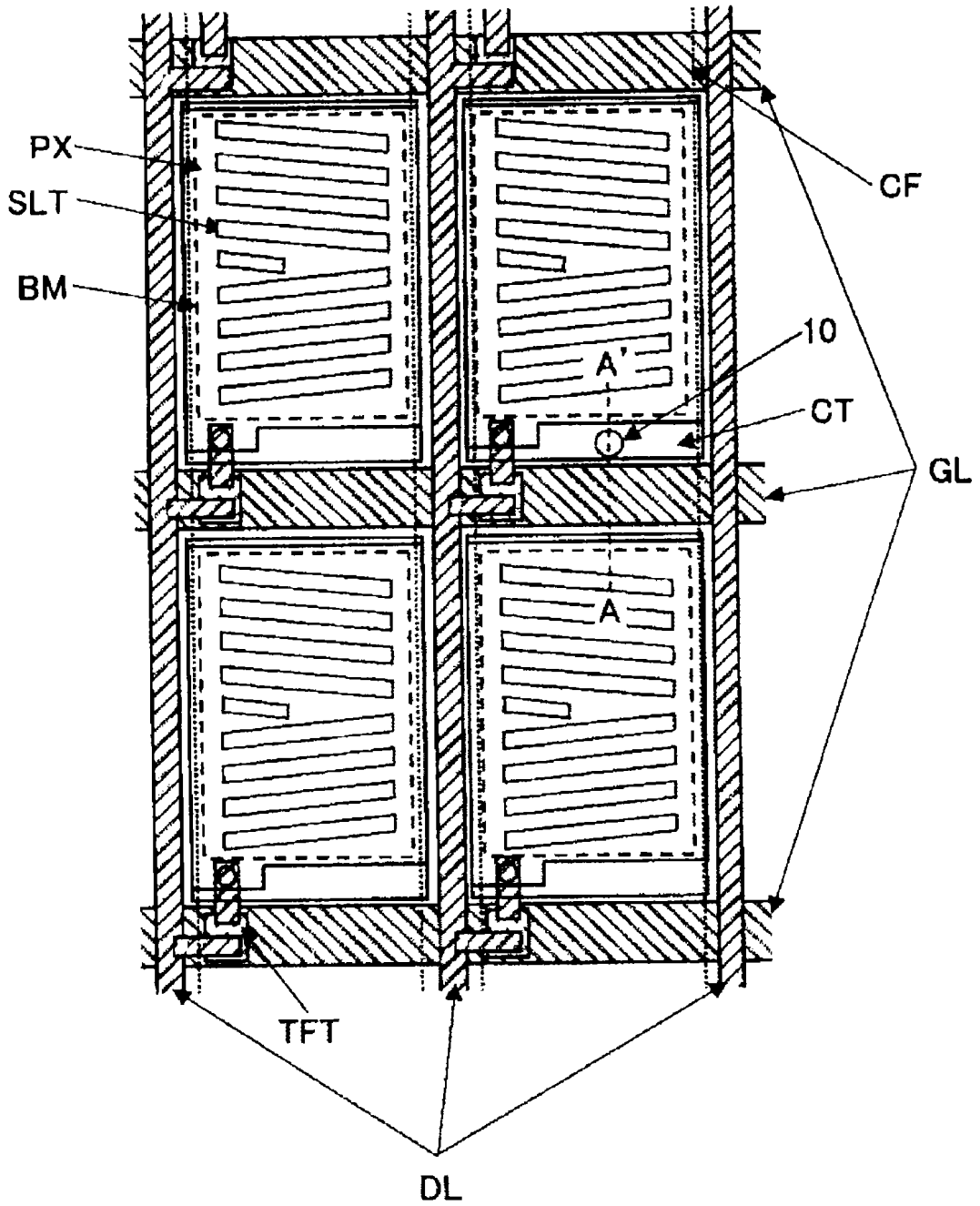


图 1

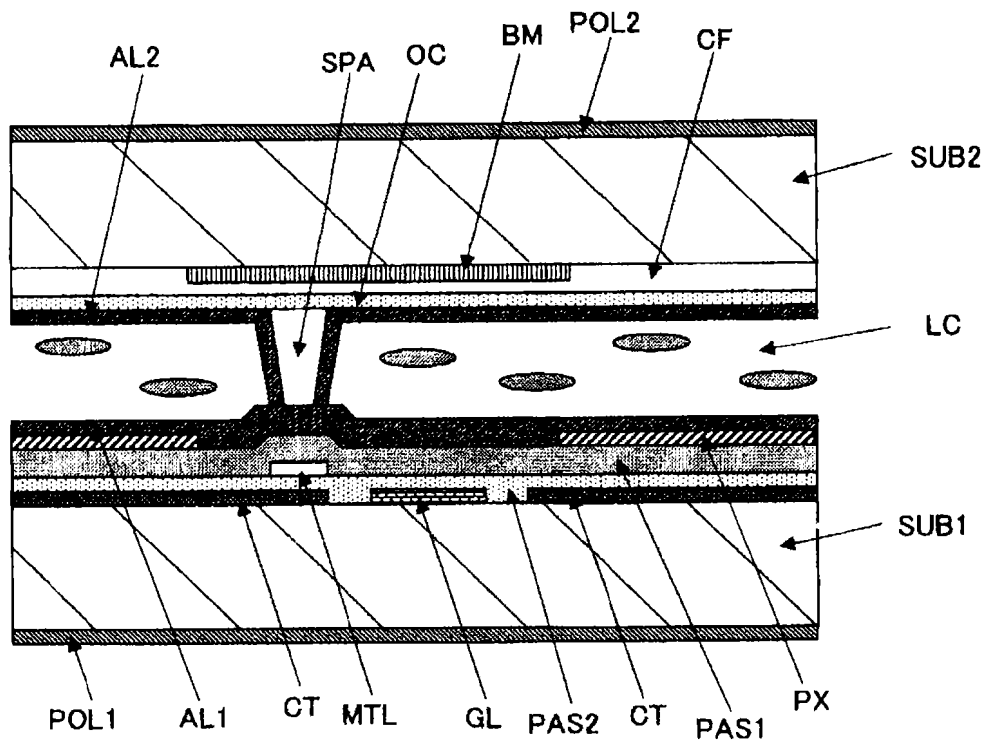


图 2

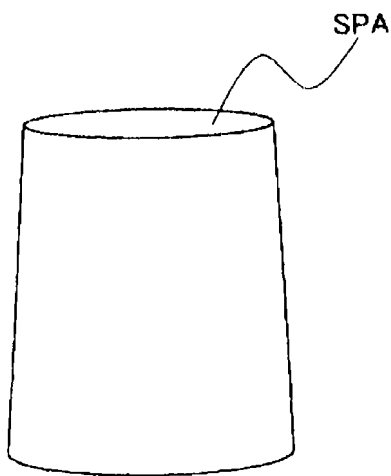


图 3

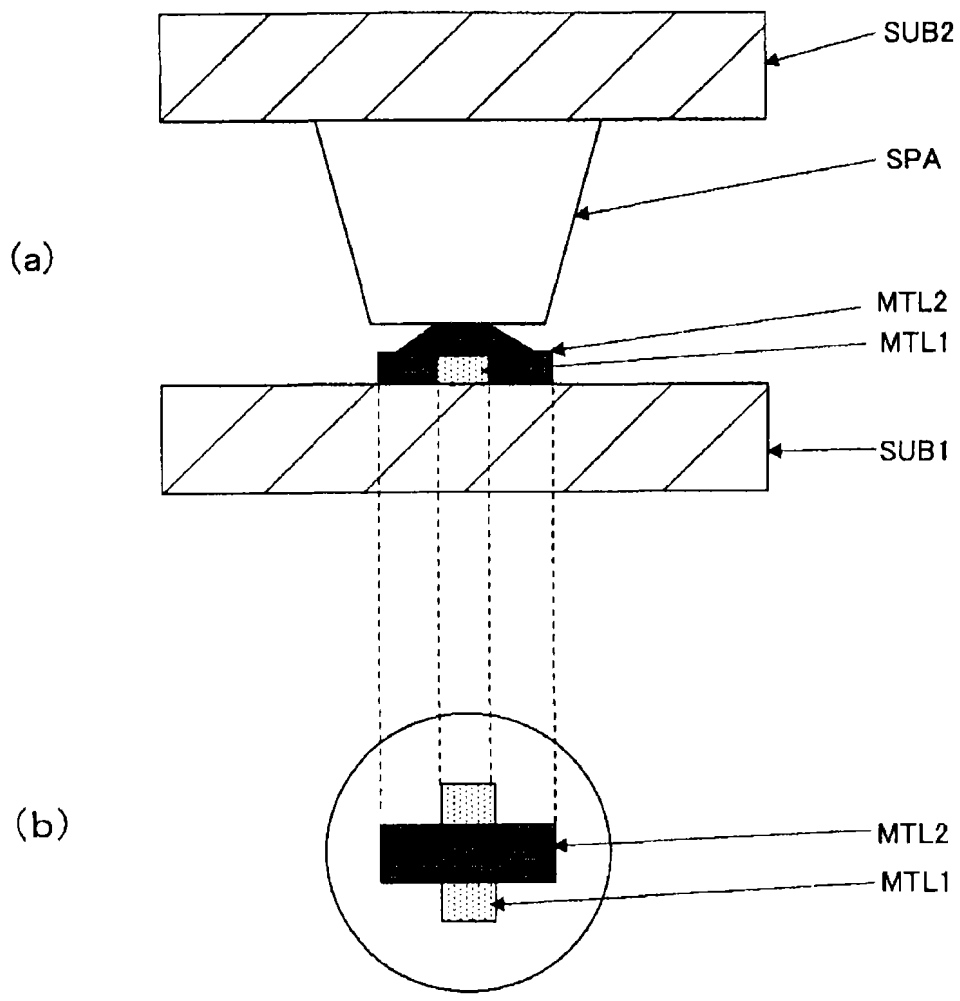


图 4-1

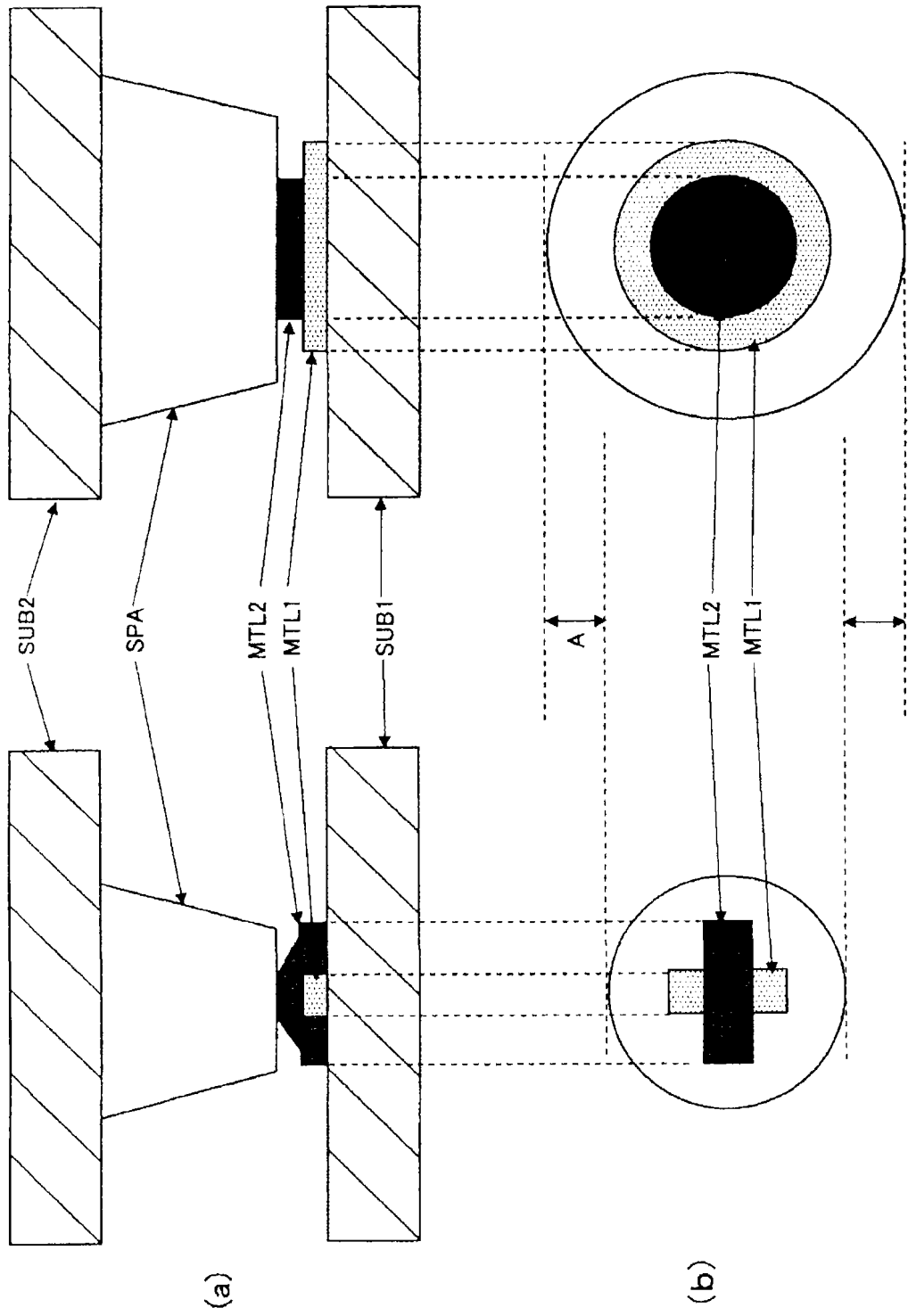


图 4-2

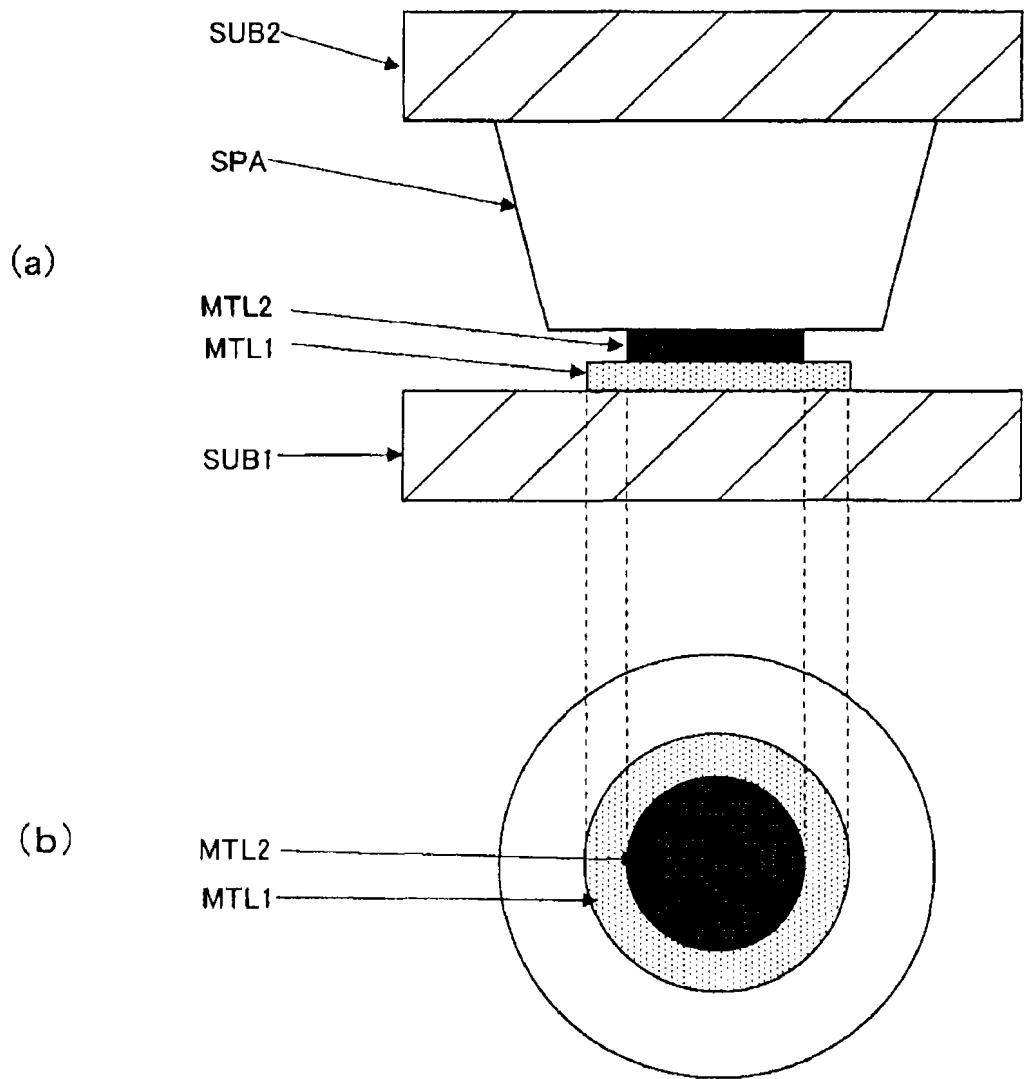


图 5

专利名称(译)	液晶显示设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN101377592A</a>	公开(公告)日	2009-03-04
申请号	CN200810212691.6	申请日	2008-08-29
[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	中山贵德 片山贵裕		
发明人	中山贵德 片山贵裕		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394		
代理人(译)	王茂华		
优先权	2007224103 2007-08-30 JP		
其他公开文献	CN101377592B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供一种即使在柱状形式的间隔物小型化的情况下仍与柱状形式的间隔物有稳定接触面积的比现有技术中更小的支撑层。一种液晶显示设备包括：第一衬底；第二衬底；具有夹入于第一衬底与第二衬底之间的液晶的液晶显示屏，第二衬底具有柱状形式的间隔物，第一衬底在形成所述柱状形式的间隔物的区域中具有支撑层，支撑层具有在第一方向上延伸的第一层；和形成于第一层上而在与第一方向以70°至110°角相交的第二方向上延伸的第二层，以及第一衬底一侧上所述柱状形式的间隔物的表面面向支撑层的第一层与第二层的重叠部分。支撑层的第一层与第二层在平面图中是矩形。第一层是半导体层而第二层是金属层。

