[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410080973.7

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100487541C

[22] 申请日 2004.10.26
[21] 申请号 200410080973.7
[30] 优先权
[32] 2003.10.27 [33] JP [31] 365378/2003
[73] 专利权人 株式会社日立显示器
地址 日本千叶县
[72] 发明人 芦泽启一郎 中谷光雄 三轮广明
田中贵男 平井定文 川边俊一
佐佐木诚 伊藤一行 家田雅大
[56] 参考文献
JP10－325959 1998.12.8
CN1605907A 2005.4.13
JP2001337332A 2001.12.7
CN1400500A 2003.3.5
US20020005929A1 2002.1.17
JP10－325959A 1998.12.8
审查员 张 帆
[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
代理人 季向冈

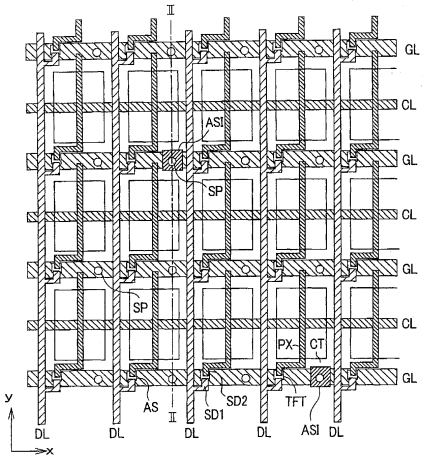
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 5 页

[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，包括形成在中间隔着液晶相对配置的一对基板之中的一方的基板的液晶侧的面上的、高度大体相等的支柱状间隔物，该支柱状间隔物包括与另一方的基板的液晶侧的面接触的间隔物和不接触的支柱状间隔物。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于：在中间隔着液晶相对配置的一对基板之中的一方的基板上，在其各像素内至少具有薄膜晶体管，

对于多个相邻的像素，至少以一个像素的比例，在该像素的一部分上形成与上述薄膜晶体管的半导体层平面性地分开的另一半导体层，

具有形成在另一方的基板上的支柱状间隔物，该支柱状间隔物包括与上述另一半导体层相对配置的支柱状间隔物和分开配置的支柱状间隔物。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：各支柱状间隔物的高度大体相等。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述另一半导体层与薄膜晶体管的半导体层在同一步骤中被形成。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述另一半导体层与薄膜晶体管的半导体层为同一层。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：在该支柱状间隔物之中，与上述半导体层分开配置的间隔物的直径大于与上述半导体层相对配置的间隔物的直径。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述另一方的基板的、形成了上述另一半导体层的部分和未形成上述另一半导体层的部分的高度差为 0.06μm～0.18μm。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，特别是涉及为了确保中间隔着液晶相对配置的各个基板的间隙而形成的所谓的支柱状间隔物。

背景技术

已知有这样的液晶显示装置：为了确保中间隔着液晶相对配置的各个基板的间隙，使间隔物介于它们之间，作为该间隔物，使用例如，被叫做支柱状间隔物的间隔物。

即，在各基板之中的一方的基板的液晶侧的面上形成由例如树脂构成的层，并用选择刻蚀法形成该层。因此，具有这样的优点：在基板之间，可以只在必要的部位形成必要的个数的该支柱状间隔物。

但是，这样构成的液晶显示装置，由于在该支柱状间隔物和与该间隔物接触的另一方的基板之间的摩擦阻力变大，故在另一方的基板相对于一方的基板，在其面方向上产生了偏移的情况下，该偏移不会复原，有时会产生因上侧基板的像素区域和下侧基板的像素区域的偏移而导致的亮度不均。

此外，在日本公开特许公报2003-131238号中，公开了作为制造工序中的支柱状间隔物的状态具有不同的高度的例子。

但是，这样构成的液晶显示装置，存在着必须形成高度不同的各支柱状间隔物，并且精度波动大的缺点。

发明内容

本发明就是基于这样的情况完成的。其优点在于提供例如不会增大制造工序，且可以应对基板的横向偏移和过剩的压力的液晶显示装置。

以下简单地说明在本申请的发明之中有代表性的发明的概要。

（1）本发明的液晶显示装置，例如，在中间隔着液晶相对配置的一对基板之中的一方的基板上，在其各像素上至少包括薄膜晶体管，对于多个相邻的像素，至少以一个像素的比例，在该像素的一部分上形成平面性地与上述薄膜晶体管的半导体层分开的另一半导体层，具有在另一方的基板上形成的支柱状间隔物，该支柱状间隔物包括与上述另一半导体层相对配置的支柱状间隔物和分开配置的支柱状间隔物。

（2）本发明的液晶显示装置，例如，以（1）的结构为前提，其特征在于：各支柱状间隔物高度大体相等。

（3）本发明的液晶显示装置，例如，以（1）的结构为前提，其特征在于：上述另一半导体层与薄膜晶体管的半导体层在同一步骤中形成。

（4）本发明的液晶显示装置，例如，以（1）的结构为前提，其特征在于：上述另一半导体层与薄膜晶体管的半导体层为同一层。

（5）本发明的液晶显示装置，例如，以（1）的结构为前提，其特征在于：在该支柱状间隔物之中的与上述半导体层分开配置的间隔物的直径大于与上述半导体层相对配置的间隔物的直径。

（6）本发明的液晶显示装置，例如，以（1）的结构为前提，其特征在于：上述另一方的基板的形成了上述另一半导体层的部分和未形成上述另一半导体层的部分的高度差为 0.06μm~0.18μm。

另外，本发明并不限于以上的结构，在不背离本发明技术思想的范围内可以进行种种的变形。

在这样构成的液晶显示装置中，相对于形成了支柱状间隔物的一方的基板，具有未形成支柱状间隔物的另一方的基板，并且，在支柱状间隔物中混合存在着与另一方的基板接触的支柱状间隔物和不接触的支柱状间隔物，因此对于另一方的基板相对于一方的基板在平面方向的偏移，可以大幅度地减少摩擦阻力。

为此，即便产生了上述偏移，另一方的基板也易于返回到原来的

位置，可以避免因保持偏移的状态不变而产生亮度不均。

此外，在另一方的基板与一方的基板之间产生了过度的压力的情况下，之前未与另一方的基板接触的支柱状间隔物与另一方的基板接触，可以充分地承受过度的压力，确保两个基板的间隙。

此外，由于可以使各支柱状间隔物的高度形成得大体上相同，故不会招致制造工序的增大。

附图说明

图1是表示本发明的液晶显示装置的像素的结构的实施例的平面图。

图2是图1的II-II线处的剖面图。

图3是表示本发明的液晶显示装置的像素的结构的实施例的平面图。

图4是图3的IV-IV线处的剖面图。

图5是表示本发明的液晶显示装置的像素的结构的实施例的平面

图。

具体实施方式

以下，用附图说明本发明的液晶显示装置的实施例。

图1是表示本发明的液晶显示装置的一个实施例的显示部的主要部分结构图，是示出了中间隔着液晶相对配置的一对基板之中的一方的基板的液晶侧的面的结构的图。此外，图2示出了图1的II-II线处的剖面图。

在上述一方的基板SUB1的液晶侧的面上，首先，形成在x方向上延伸、在y方向并列设置的栅极信号线GL。

这些栅极信号线GL，与后述的漏极信号线一起，围成矩形形状的区域，把该区域构成为像素区域。

此外，在各栅极信号线GL之间的区域上，形成有与该栅极信号线GL平行配置的相对电压信号线CL。该相对电压信号线CL连接到后述的对置电极CT，通过该相对电压信号线CL给该对置电极CT施加基准电压信号（相对于图像信号成为基准）。

在象这样地形成了栅极信号线GL和相对电压信号线CL的基板SUB1的表面上，将该栅极信号线GL和相对电压信号线CL也覆盖地形成有由例如SiN构成的绝缘膜GI。

该绝缘膜GI，在后述的漏极信号线DL的形成区域中，具有作为上述栅极信号线GL和相对电压信号线CL的层间绝缘膜的功能，在后述的薄膜晶体管TFT的形成区域中，具有作为其栅极绝缘膜的功能，在后述的电容元件Cstg的形成区域中，具有作为其电介质膜的功能。

此外，在该绝缘膜GI的表面，与上述栅极信号线GL的一部分重叠地形成有例如由非晶硅构成的半导体层AS。

该半导体层AS，是薄膜晶体管TFT的半导体层，在其上面形成漏极电极SD1和源极电极SD2，由此，可以构成以栅极信号线GL的一部分为栅极电极的逆交错（stagger）构造的MIS型晶体管。

在这里，上述漏极电极 SD1 和源极电极 SD2 可在形成漏极信号线 DL 时同时形成。

就是说，形成在 y 方向上延伸、在 x 方向上并列设置的漏极信号线 DL，其一部分一直延伸到上述半导体层 AS 的上面，形成漏极电极 SD1，此外，与该漏极电极 SD1 恰好分开一个薄膜晶体管 TFT 的沟道长度地形成源极电极 SD2。

该源极电极 SD2 形成为从半导体层 AS 开始向像素内延伸，进而，在 y 方向上横穿该像素的中央部地进行延伸。该延伸部起着像素电极 PX 的作用，因此，与后述的对置电极 CT 之间产生电场，由该电场控制液晶的透射率。

通过形成该像素电极 PX，该像素电极 PX 变成中间隔着绝缘膜地与对置电极 CL 重叠，在它们之间形成以上述绝缘膜 GI 为电介质膜的电容元件 Cstg。该电容元件 Cstg 具有使提供给像素电极 PX 的图像信号存储得比较长等功能。

另外，在上述的说明中，上述半导体层 AS 形成在薄膜晶体管 TFT 的形成区域内，但是，在本实施例中，在薄膜晶体管 TFT 的形成区域以外的区域、也是栅极信号线 GL 的上方，在形成上述半导体层 AS 时，同时形成半导体层 ASI。

在该情况下，半导体层 ASI，并不是在每个像素上都形成，而是对于由彼此相邻的像素构成的多个像素群，以例如 1 个的比率形成。该半导体层 ASI，就如在后面的说明中弄明白的那样，具有用来在形成了该半导体层 ASI 的部分中，使与液晶接触的最上层的高度形成得比别的部分高的“拔高”的作用，其效果将在后边讲述。

在象这样地形成了薄膜晶体管 TFT、漏极信号线 DL、漏极电极 SD1 和源极电极 SD2 的透明基板 SUB1 的表面上，形成有由例如 SiN 构成的保护膜 PAS。该保护膜 PAS 是避免薄膜晶体管 TFT 与液晶直接接触的膜，可以防止该薄膜晶体管 TFT 的特性劣化。

另外，作为上述保护膜 PAS，也可以用由例如树脂构成的有机材料层、或者无机材料层和有机材料层的叠层体构成。

另外，在该保护膜 PAS 的上面，形成有对置电极 CT。该对置电极 CT,基本上只要相对于上述像素电极 PX 的长边方向形成在左右就具有其功能，在本实施例中，形成为充分地把漏极信号线 DL 和栅极信号线 GL 覆盖起来。换句话说，在形成于显示部（用各像素的集合形成的区域部分）的整个区域上的导电层上，形成有在留存了各像素区域的周边的中央部形成了开口的图形。这是因为要使来自漏极信号线 DL 和栅极信号线 GL 的信号电场在对置电极上终结，而不到达像素电极 PX 的缘故。

作为该对置电极 CT 的材料，由例如 ITO（氧化铟锡）、ITZO（氧化铟锡锌）、IZO（氧化铟锌）、SnO_2（氧化锡）、In_2O_3（氧化铟）等透光性的导电材料构成，有助于提高像素的开口率。

另外，在象这样地形成了对置电极 CT 的透明基板 SUB1 的上面把该对置电极 CT 也覆盖起来地形成有取向膜 AL。该取向膜 AL 是与液晶 LC 直接接触的膜，借助于在其表面产生的摩擦确定该液晶 LC 的分子的初始取向方向。

图 2 示出了图 1 的 II-II 线处的剖面图，也示出了中间隔着液晶 LC 与上述基板 SUB1 相对的基板 SUB2。

在基板 SUB1 的表面，除了用于上述薄膜晶体管 TFT 的半导体层 AS 之外，还与相对电压信号线 CL、绝缘膜 GI、保护膜 PAS 等一起示出了个别地形成的半导体层 ASI。借助于该半导体层 ASI 的形成，与该部分中的液晶 LC 接触的面，与其它的部分相比，形成得高出与其膜厚的量对应的高度。

另一方面，在基板 SUB2 的液晶侧的面上，形成有例如黑色矩阵 BM，使得与上述栅极信号线 GL 相对。该黑色矩阵 BM 是为了实现显示的对比度的提高而设置的。

另外，该黑色矩阵 BM 形成得把基板 SUB1 侧的薄膜晶体管 TFT 也充分地覆盖起来，阻挡外来光向该薄膜晶体管 TFT 的照射，故可以避免该薄膜晶体管 TFT 的特性劣化。

在形成了黑色矩阵 BM 的基板 SUB2 的面上，把该黑色矩阵 BM

的开口也覆盖起来地形成有滤色片 CF。该滤色片 CF，由例如红（R）、绿（G）、蓝（B）各色的滤色片构成，在 y 方向上并列设置的各像素区域群上公共地形成同色的滤色片，并在 x 方向上依次相邻的像素区域群上以红（R）、绿（G）、蓝（B）、红（R）、…这样的排列形成。

在象这样地形成了黑色矩阵 BM 和滤色片 CF 的基板 SUB2 的表面上，把这些黑色矩阵 BM 和滤色片 CF 也覆盖起来地形成有平坦化膜 OC。该平坦化膜 OC 由能通过涂敷形成的树脂膜构成，是为了消除因上述黑色矩阵 BM 和滤色片 CF 的形成而突显出来的台阶而设置的。

并且，在该平坦化膜 OC 的上表面上，形成有间隔物 SP，该间隔物 SP 是为了使基板 SUB1 相对于基板 SUB2 确保均等的间隙（例如 4 μm）。该间隔物 SP，形成为通过对在平坦化膜 OC 的面上形成的大体上均一的膜厚的例如树脂膜进行选择刻蚀而形成的支柱状的突起（支柱状间隔物）。为此，这样形成的各间隔物 SP 就可以构成为高度大体上均一的突起。

在该实施例中，该间隔物 SP 在各像素中以例如 1 个的比率形成，它们分别形成在各像素对应的位置上。就是说，在上述的各像素之中的形成了半导体层 ASI 的像素中，在该像素的该半导体层 ASI 上的取向膜 AL 上配置间隔物 SP，使得其顶部相对，在该间隔物 SP 的周围的别的间隔物 SP 也在对应的部位形成。

因此，在基板 SUB2 和 SUB1 之间未施加超出预定的压力的情况下，如图 1 所示，在具备半导体层 ASI 的像素中，在该像素中具有的间隔物 SP 与基板 SUB1 侧（正确地说与取向膜 AL 接触）接触，但是，在该间隔物 SP 的周围的别的间隔物 SP 处于未与基板 SUB1 侧接触的状态。

在这里，如上所述，上述半导体层 ASI，对于由彼此相邻的像素构成的多个像素群，以例如 1 个的比率形成，这意味着对于该像素群，1 个间隔物 SP 与基板 SUB1 侧接触。因此，在由像素的集合形成的显

示部内，多个与基板 SUB1 侧接触的间隔物 SP 分散地进行配置，在基板 SUB2 未给基板 SUB1 侧施加超出预定的压力的状态下，这些间隔物 SP 承担维持间隙的功能。

在这里，之所以表现为在基板 SUB2 与基板 SUB1 之间未施加超出预定的压力的状态，是因为在例如人用手指推压的情况下等，有时基板 SUB2 和基板 SUB1 之间会施加过度的压力的缘故。在该情况下，与上述半导体层 ASI 相对配置的间隔物 SP 产生弹性变形，变成该间隔物 SP 以外的别的间隔物 SP 与基板 SUB1 侧接触。其结果是，在施加了过度的压力的情况下，在该区域中的所有间隔物都参加支持间隙，每一个间隔物的压力被分散。借助于此，能防止 ASI 上的间隔物的破坏。

由此可知，在基板 SUB2 与基板 SUB1 之间施加了过度的压力的情况下，所有的间隔物 SP 都发挥其功能，在未施加过度的压力的情况下，在该各间隔物之中仅仅几个间隔物发挥其功能。

因此，在后者的情况下，就可以大幅度地降低在基板 SUB1 和基板 SUB2 之间的摩擦阻力，即便是在基板 SUB2 相对于基板 SUB1 在其平面方向上产生了偏移的情况下，也存在使之复原的力，从而可以避免偏移不复原这样的情况。

这也可以看作是具有通常时用的间隔物和异常时用的间隔物这么 2 种。

因此，这样功能不同的 2 种间隔物 SP，可以在形成薄膜晶体管 TFT 的半导体层 AS 时，通过形成上述半导体层 ASI 来形成。因此，不会导致制造工序的增大。

另外，在上述平坦化膜 OC 的表面，也包括间隔物 SP 的表面地形成取向膜 AL，该取向膜 AL，是直接与液晶 LC 接触的膜，借助于在其表面产生的摩擦，可确定该液晶的分子的初始取向。

在图示的结构中，此外还至少充分覆盖栅极信号线 GL 和 DL 地构成有对置电极 CT。在这样的情况下，在支柱状间隔物 SP 的顶部所接触的面的周围构成形成了大面积的该对置电极 CT 的结构。因此，

该对置电极 CT，对支柱状间隔物 SP 起着垫子那样的作用，因该垫子的刚性，而容易引起与该部位接触的支柱状间隔物 SP 的弹性变形。

由此可知，在未形成上述结构的对置电极 CT 的情况下，也可以形成例如金属等刚性比较大的垫子。在该情况下，在支柱状间隔物 SP 的顶部所接触的面上，最好在该面及其周围形成，而且要形成得比该支柱状间隔物 SP 的顶部的面积大。

当然，即便是仅仅在与支柱状间隔物相对的位置上设置配置 ASI 的间隔物和不配置 ASI 的间隔物，在基板 SUB1 和 SUB2 之间产生了偏移的情况下，该偏移也易于复原，而且还可以实现防止破坏 ASI 上的间隔物的效果。

此外，在图示的结构中，作为液晶显示装置的例子，虽然示出的是像素电极 PX 与对置电极 CT 处于同一基板 SUB1 上的例子，但是，即便是在 SUB1 上设置像素电极 PX、在 SUB2 上设置对置电极 CT 的结构，通过在与支柱状间隔物相对的位置上设置配置 ASI 的间隔物和不配置 ASI 的间隔物，在基板 SUB1 和 SUB2 之间产生了偏移的情况下，该偏移也易于复原，而且能实现防止破坏 ASI 上的间隔物的效果。

此外，如上所述，在基板 SUB2 上形成的支柱状间隔物 SP 包括与基板 SUB1 接触的间隔物和不接触的间隔物。在实现这一点时，与支柱状间隔物相对的基板 SUB1 的高度，最好是支柱状间隔物 SP 所接触的部分和不接触的部分的表面的台阶、或高度差处于 0.06μm 到 0.18μm 的范围内。

在这里，之所以取 0.06μm，是因为考虑到对室温（例如 25℃）和高温（例如 40℃）的液晶的热膨胀之差的修正，对于基板 SUB1、SUB2 的增大，维持显示装置内的负压的缘故。此外，0.18μm 是用于在负荷集中时，在通常状态下与基板 SUB1 接触的支柱状间隔物 SP 因压力而破坏之前，通常状态下不与基板 SUB1 接触的支柱状间隔物 SP，与基板 SUB1 接触来分散该负荷所必需的值。

另外，也可以使通常状态下与基板 SUB1 不接触的支柱状间隔物 SP 的直径比通常状态下与基板 SUB1 接触的支柱状间隔物的直径大。

在该情况下，可以提高偏移的易于复原性，同时难以破坏在过度的负荷时的支柱状间隔物 SP。

在上述的实施例中，不论在哪一个实施例中，都是把间隔物 SP 设置在基板 SUB2 侧，但是，如果把上述半导体层 ASI 的替代品设置在基板 SUB2 侧，则间隔物 SP 也可以设置在基板 SUB1 侧。

此外，在上述的实施例中，不论在哪一个实施例中，都是用半导体层 ASI 形成与基板 SUB1 的液晶接触的面的高度的比较高的部分，但是，不用说，也可以是上述半导体层 ASI 的替代品，也可以用具有某种程度的厚度的别的材料层。图 3 是这样构成的平面图，用符号 DM 示出了 ASI 的替代品的材料层。通过使用这样的材料层 DM，将得到可以任意地设定其厚度的效果。当然，在该情况下，上述材料层 DM，不言而喻也可以在形成于基板 SUB1 上的材料层形成时的同时形成。作为一个例子，也可以用漏极信号线 DL 的材料层形成。此外，也可以通过在与多个间隔物 SP 相对的部分中的一部分的部分中，使保护膜 PAS 或栅极绝缘膜 GI 的膜厚变厚来实现。在该情况下，可以借助于半曝光等实现而无须增加热工序。

此外，如图 5 所示，与半导体层 ASI 相对配置的间隔物 SP 和不与该半导体层 ASI 相对配置的间隔物 SP，也可以使其配置部位各自不同。因为形成半导体层 ASI 的部分，在其周围需要某种程度的间隙。

上述的各个实施例，也可以分别单独或组合起来使用。因为可以单独或相乘地得到在各自的实施例中的效果。

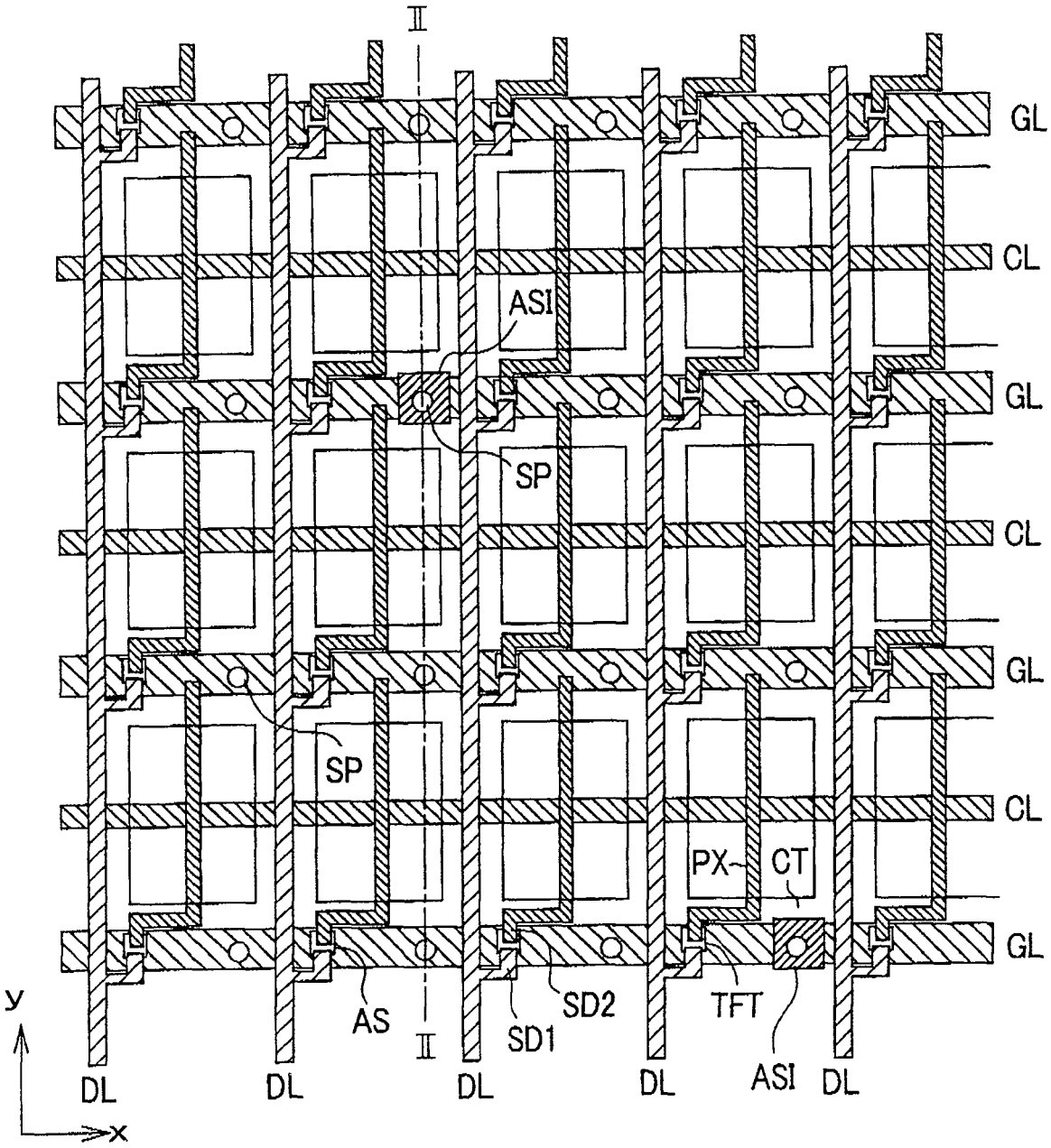

II
GL
CL
ASI
GL
SP
CL
GL
SP
CL
PX
CT
GL
y
AS
II
SD1
SD2
TFT
ASI
DL
DL
DL
DL
DL
x

图 1

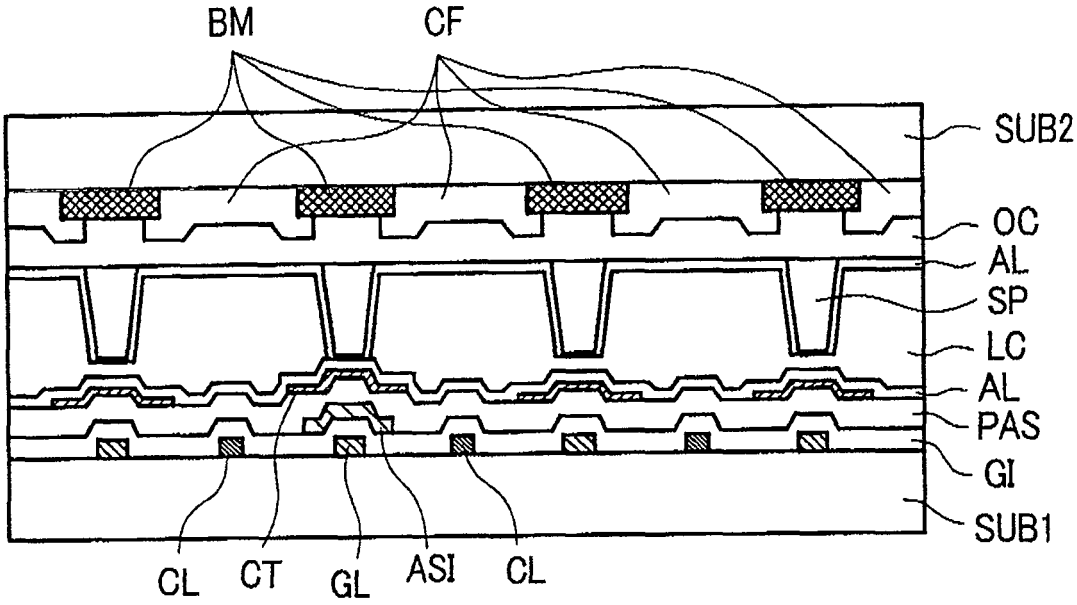


图 2

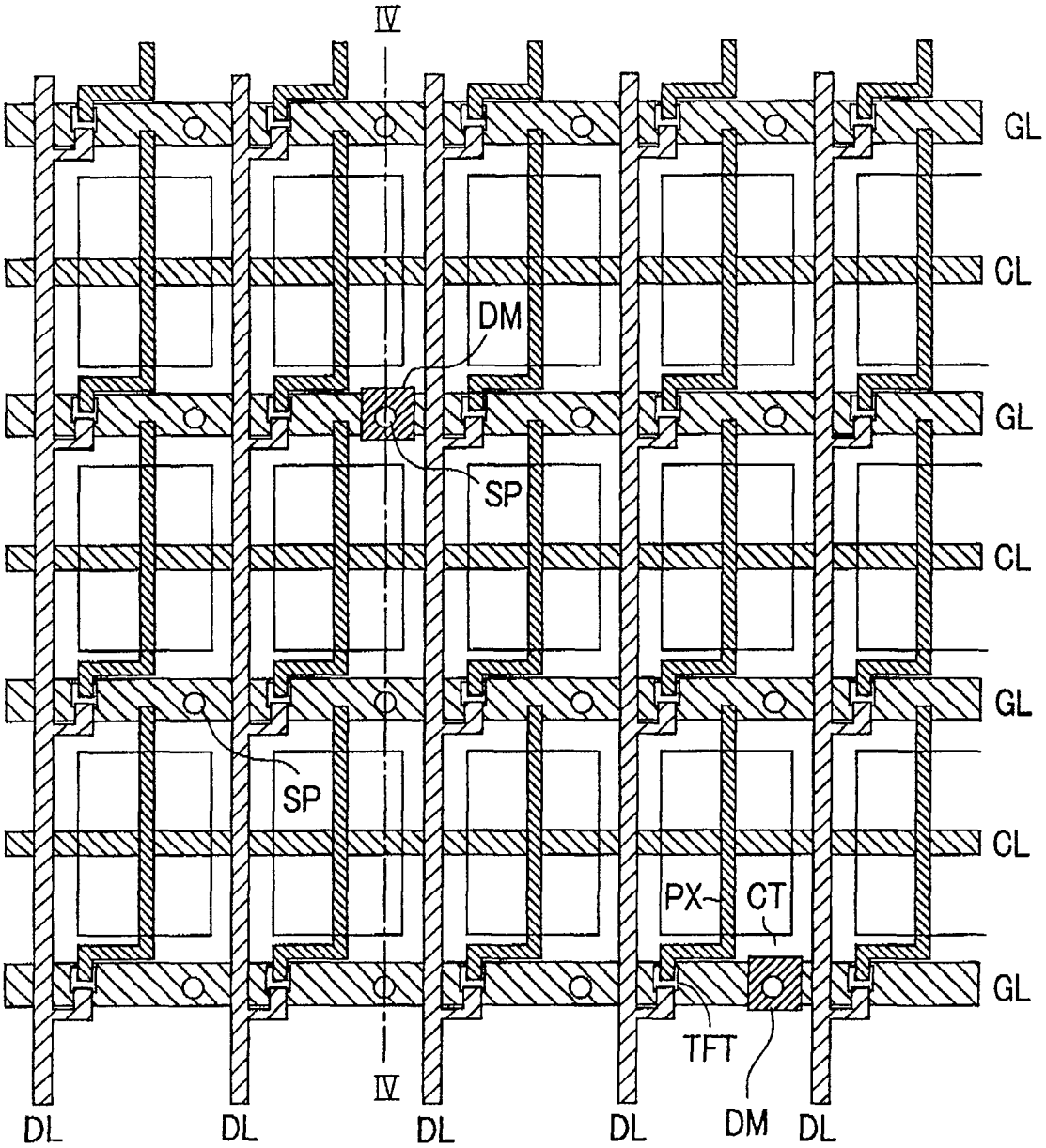


图 3

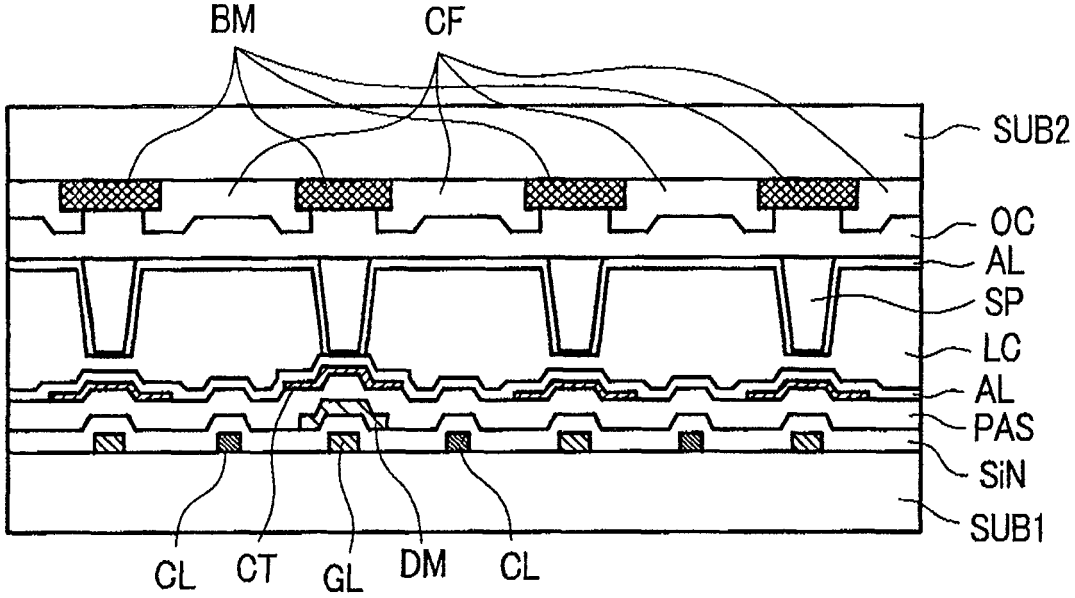


图 4

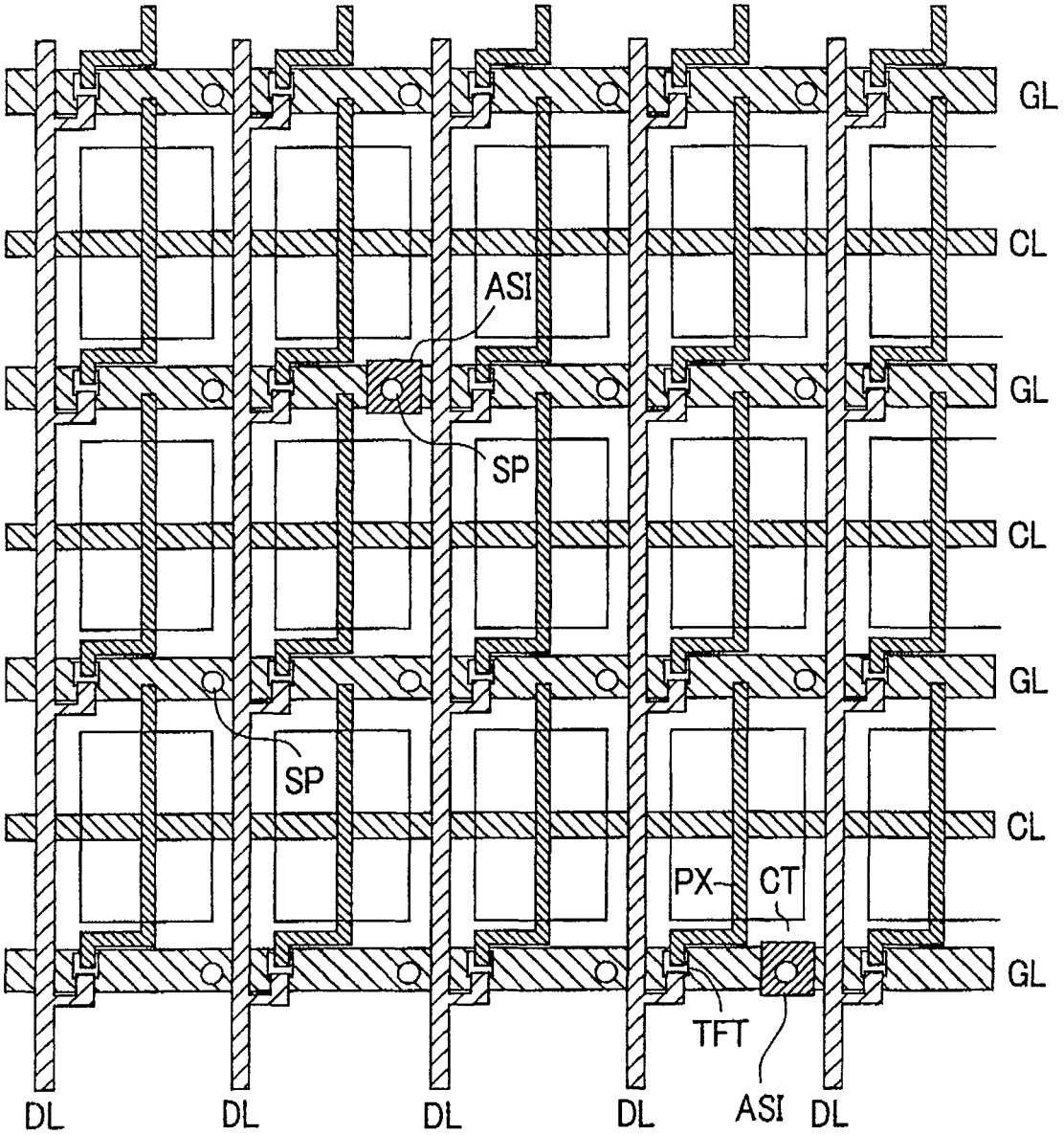
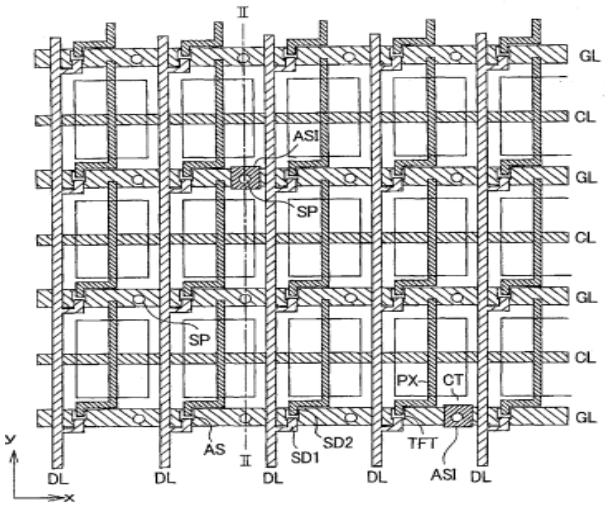


图 5

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100487541C	公开(公告)日	2009-05-13
申请号	CN200410080973.7	申请日	2004-10-26
[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	芦泽启一郎 中谷光雄 三轮广明 田中贵男 平井定文 川边俊一 佐佐木诚 伊藤一行 家田雅大		
发明人	芦泽启一郎 中谷光雄 三轮广明 田中贵男 平井定文 川边俊一 佐佐木诚 伊藤一行 家田雅大		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/133 G02F1/136 G09F9/30 G09F9/35 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/1339		
审查员(译)	张帆		
优先权	2003365378 2003-10-27 JP		
其他公开文献	CN1611996A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，包括形成在中间隔着液晶相对配置的一对基板之中的一方的基板的液晶侧的面上的、高度大体相等的支柱状间隔物，该支柱状间隔物包括与另一方的基板的液晶侧的面接触的间隔物和不接触的支柱状间隔物。


II
GL
CL
ASI
GL
SP
CL
GL
SP
CL
PX
CT
GL
AS
II
SD1
SD2
TFT
ASI
DL
DL
DL
DL
DL
y
x