

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/1337

G02F 1/1343

G02F 1/133



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510009572.7

[43] 公开日 2005 年 11 月 30 日

[11] 公开号 CN 1702525A

[22] 申请日 2005.2.25

[21] 申请号 200510009572.7

[30] 优先权

[32] 2004.5.24 [33] JP [31] 2004-153923

[71] 申请人 富士通显示技术株式会社

地址 日本神奈川县

共同申请人 友达光电股份有限公司

[72] 发明人 武田有广 佐佐木贵启 泽崎学

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

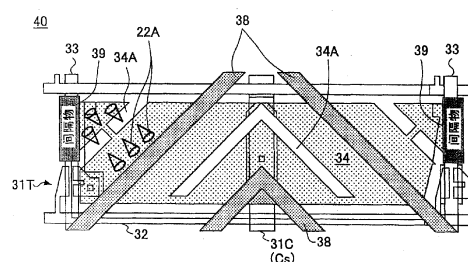
代理人 王玉双 潘培坤

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 15 页

[54] 发明名称 液晶显示器

[57] 摘要

公开一种液晶显示器，其能够抑制设置在两个 TFT 基板之间的间隔物所造成的液晶分子排列紊乱。在液晶显示器中，设置在两个 TFT 基板之间的间隔物能够沿着指定方向，排列间隔物附近的液晶分子。



ISSN 1008-4274

1. 一种液晶显示器，包括：

一第一基板；

5 一第二基板，其面向该第一基板；

一液晶层，其由液晶分子形成，并且保持在该第一基板和该第二基板之间，所述液晶分子在未驱动状态下被排列为基本垂直于该第一基板和该第二基板，并且在驱动状态下被排列为沿着与该第一基板和该第二基板基本平行的平面中的第一方向，所述未驱动状态对应于在该液晶层上未施加驱动电场的状态，所述驱动状态对应于在该液晶层上施加驱动电场的状态；

多个像素区域，其形成在该液晶层中；

一图案化结构，其设置在该第一基板和该第二基板的至少一个上，沿着垂直于该第一方向的第二方向延伸，并且能够在该驱动状态下将所述液晶分子排列为沿着该第一方向，所述图案化结构包括一第一排列控制图案和一第二排列控制图案中的至少一个，该第一排列控制图案形成在该第一基板上，并沿着该第二方向延伸，该第二排列控制图案形成在该第二基板上，并沿着该第二方向延伸；以及

一间隔物，其设置在该第一基板和该第二基板之间，以将该第一基板和该第二基板之间的间隙保持为常数，所述间隔物被设置为覆盖所述像素区域之一的至少一部分，所述间隔物能够将该间隔物附近的所述液晶分子排列为基本沿着该第一方向。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中：在每个所述像素区域中，该间隔物被设置在该第二基板上，并且从法线方向上观察，该第一排列控制图案被设置在该间隔物和该第二排列控制图案之间。

25 3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中：该间隔物和最靠近该间隔物设置的排列控制图案之间的距离与该第一排列控制图案和最靠近该第一排列控制图案设置的该第二排列控制图案之间的距离是相同的。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中：该间隔物形成一排列控制图案，该排列控制图案具有一沿着该第二方向延伸的倾斜侧。

30 5. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中：该间隔物形成一在该像素

区域中延伸的连续图案。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中: 该间隔物形成一在该像素区域中的孤立图案。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中: 该间隔物形成在该第二基板上, 并且该间隔物的末端是一与该第一基板接触的凸出图案。

8. 如权利要求 2 所述的液晶显示器, 其中:

该第一排列控制图案包括形成在该第一基板上的一凹陷图案; 以及  
该第二排列控制图案包括形成在该第二基板上的一凸出图案。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示器, 其中: 该凹陷图案包括形成在该第一基板上的一像素电极中的一切割块图案。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中: 在该第一基板和该第二基板之间设置另一间隔物。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示器, 其中: 该另一间隔物设置在该第一基板和该第二基板中的一个上, 并且不触及该第一基板和该第二基板中的另一个。

12. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中:

每个所述像素电极都包括一第一域区域和一第二域区域; 以及  
该第一域区域中的该第一方向与该第二域区域中的该第一方向垂直交叉。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中: 在各像素区域中的该第一基板上形成薄膜晶体管。

14. 一种液晶显示器, 包括:

一第一基板;

一第二基板, 其面向该第一基板;

一液晶层, 其由液晶分子形成, 并且保持在该第一基板和该第二基板之间, 所述液晶分子在未驱动状态下被排列为基本垂直于该第一基板和该第二基板, 并且在驱动状态下被排列为沿着与该第一基板和该第二基板基本平行的平面中的第一方向, 所述未驱动状态对应于在该液晶层上未施加驱动电场的状态, 所述驱动状态对应于在该液晶层上施加驱动电场的状态;

多个像素区域, 其形成在该液晶层中;

一图案化结构，其设置在该第一基板和该第二基板的至少一个上，沿着垂直于该第一方向的第二方向延伸，并且能够在该驱动状态下将所述液晶分子排列为沿着该第一方向，所述图案化结构包括一第一排列控制图案和一第二排列控制图案中的至少一个，该第一排列控制图案形成在该第一基板上，并沿着该第二方向延伸，该第二排列控制图案形成在该第二基板上，并沿着该第二方向延伸；以及

一间隔物，其设置在该第一基板和该第二基板之间，以将该第一基板和该第二基板之间的间隙保持为常数，所述间隔物被设置为覆盖所述像素区域之一的至少一部分，所述间隔物在三个侧面上被该第二排列控制图案围绕。

10 15. 一种液晶显示器，包括：

一第一基板；

一第二基板，其面向该第一基板；

一液晶层，其由液晶分子形成，并且保持在该第一基板和该第二基板之间，所述液晶分子在未驱动状态下被排列为基本垂直于该第一基板和该第二基板，并且在驱动状态下被排列为沿着与该第一基板和该第二基板基本平行的平面中的第一方向，所述未驱动状态对应于在该液晶层上未施加驱动电场的状态，所述驱动状态对应于在该液晶层上施加驱动电场的状态；

多个像素区域，其形成在该液晶层中；

一图案化结构，其设置在该第一基板和该第二基板的至少一个上，沿着垂直于该第一方向的第二方向延伸，并且能够在该驱动状态下将所述液晶分子排列为沿着该第一方向，所述图案化结构包括一第一排列控制图案和一第二排列控制图案中的至少一个，该第一排列控制图案形成在该第一基板上，并沿着该第二方向延伸，该第二排列控制图案形成在该第二基板上，并沿着该第二方向延伸；以及

25 一间隔物，其设置在该第一基板和该第二基板之间，以将该第一基板和该第二基板之间的间隙保持为常数，所述间隔物被设置为覆盖所述像素区域之一的至少一部分，所述间隔物被设置在所述像素区域以外，并且被分开一定距离，从而该间隔物不会改变在所述像素区域中的所述液晶分子的排列。

## 液晶显示器

## 相关申请的交叉参考

- 5 本专利申请以 2004 年 5 月 24 日提交的日本在先专利申请 No.2004-153923 为基础，其全部内容在此被并入作为参考。

## 技术领域

- 10 本发明大体上涉及一种液晶显示器，特别地涉及一种在垂直（homeotropic）排列模式下工作的液晶显示器。

## 背景技术

- 15 由于液晶显示器具有低功耗并且可紧凑地制造，故而广泛地被用于各种便携式信息处理装置中，比如膝上型电脑或蜂窝式电话。另一方面，迄今为止，液晶显示器的性能已被显著地改善，最新的液晶显示器具有如此之高的响应速度和对比率，从而它们可用于桌上型电脑或工作站中，以替代传统的 CRT（阴极射线管）显示器。

- 20 在相关的现有技术中，通常将工作于常时亮态（normally-white）模式下的 TN（扭曲向列）型液晶用于实际的液晶显示器中。在这种 TN 模式液晶显示器中，液晶分子在液晶层平面中的排列方向随施加于液晶层上的驱动电压信号而变化，并且通过控制液晶分子排列方向的变化来接通或切断透射光。

然而，这种 TN 模式液晶显示器在对比率方面是受限制的。该限制可归因于 TN 模式液晶显示器的工作原理。此外，对于 TN 模式液晶显示器来说，难以提供例如桌上型显示器所需要的宽视角。

- 25 本发明的发明人曾提出一种所谓的垂直排列液晶显示器，也就是这样的一种液晶显示器，其中当未施加驱动电压信号时（即未驱动状态），液晶分子沿着与液晶层基本垂直的方向排列。

图 1A 和图 1B 是示出由本发明的发明人所提出的垂直排列液晶显示器 10（也称为 MVA（多域垂直排列）液晶显示器）工作原理的示意性透视图。

特别地，图 1A 示出了未驱动状态（即，驱动电压未施加到液晶显示器 10）下的液晶显示器 10，图 1B 示出了驱动状态（即，驱动电压施加到液晶显示器 10）下的液晶显示器 10。

如图 1A 所示，液晶层 12 被插入于玻璃基板 11A 和玻璃基板 11B 之间。  
5 玻璃基板 11A、11B 和液晶层 12 组成一液晶面板。

尽管未示出，但是分子配向膜（alignment films）被分别设置在玻璃基板 11A 和玻璃基板 11B 上。由于分子配向膜的缘故，当未施加驱动电压信号（即，未驱动状态）时，液晶层 12 中的液晶分子沿着与液晶层 12 基本垂直的方向排列。在该状态下，入射到液晶显示器的光束的偏振面在液晶层 12 中基本  
10 不旋转。因此，在如图 1 所示的未驱动状态下，如果偏光器和检偏器以正交尼科尔棱镜结构设置在液晶面板之上和之下，穿过偏光器并入射到液晶层 12 上的光束会被检偏器阻挡。

另一方面，在图 1B 所示的驱动状态下，液晶分子由于施加的电场而倾斜，并且入射到液晶层 12 的光束的偏振面在液晶层 12 中旋转。由此，允许  
15 穿过偏光器并入射到液晶层 12 上的光束穿过检偏器。

在液晶显示器 10 中，在从未驱动状态转换到驱动状态期间，为了调整液晶分子的倾斜方向，以改善液晶面板的响应速度，凸出图案（projecting pattern）13A、13B 相互平行设置在玻璃基板 11A 和玻璃基板 11B 上。通过提供凸出图案 13A、13B，提高了液晶显示器 10 的响应速度，同时，在液晶  
20 层中不同域包含液晶分子的不同倾斜方向，结果液晶显示器 10 的视角变宽了。

图 2A 和图 2B 是示出相关现有技术的垂直排列液晶显示器 20 的工作原理的示意图，该液晶显示器是由本发明的发明人提出的。

在日本待审公开专利申请 No.2002-107730 中，本发明的发明人提出了一种垂直排列液晶显示器 20，如图 2A 和图 2B 所示，其中带形图案 24 被相互  
25 平行设置，带形图案 24 在液晶层 22 中形成周期性变化的电场，由于该电场，液晶分子 22A 沿着带形图案 24 延伸的方向而预倾斜。

此外，在日本待审公开专利申请 No.2002-107730 中，本发明的发明人还提出了一种垂直排列液晶显示器 40，其对应于上述垂直排列液晶显示器 10  
30 和垂直排列液晶显示器 20 的组合。

如图 2A 所示,基本上,液晶显示器 20 包括玻璃基板 21A 和玻璃基板 21B,其间插入有液晶层 22。电极层 23A 和 23B 分别设置在玻璃基板 21A 和 21B 上。

此外,精细结构图案(fine structure patterns) 24 设置在电极层 23A 的表面上,以更改在电极层 23A 和 23B 之间产生的电场模式。在玻璃基板 21A 上,分子配向膜 25MA 形成在电极层 23A 的表面上,以覆盖精细结构图案 24。在玻璃基板 21B 上,形成分子配向膜 25MB,以覆盖电极层 23B。

分子配向膜 25MA、25MB 与液晶层 22 接触,当在电极层 23A 和电极层 23B 之间未施加电场(即未驱动状态)时,液晶层 22 中的液晶分子 22A 沿着与液晶层 22 基本垂直的方向排列。

具有第一光学吸收轴并用作偏光器的偏振膜 26A 设置在玻璃基板 21A 的下主表面上,同时,具有垂直于第一光学吸收轴的第二光学吸收轴并用作另一偏光器的偏振膜 26B 设置在玻璃基板 21B 的上主表面上。

在图 2A 所示的实例中,精细结构图案 24 是在电极层 23A 上相互平行设置的导电的或绝缘的精细凸出图案,但是精细结构图案 24 还可具有其它结构,只要它能够局部更改液晶层 22 中的电场即可。

图 3 是示出相关现有技术的垂直排列液晶显示器 20 另一实例的工作原理的示意图。

如图 3 所示,精细结构图案 24 还可以是在电极层 23A 中相互平行的精细凹陷图案,比如多个切割块(cutout)。在图 3 中,对于与图 2A 和图 2B 中相同的元件,使用相同的附图标记,并且省略重复的描述。

如图 2A 所示,如果精细结构图案 24 包括在电极层 23A 上的凸出图案,优选地,精细结构图案 24 由一种透明材料形成,从而入射到液晶显示器的光束能够穿过精细结构图案 24。

回到图 2B,图 2B 示出了液晶显示器 20 的驱动状态,即,在电极层 23A 和 23B 之间施加驱动电压,以改变在玻璃基板 21A 上的液晶分子 22A 的排列方向。

如图 2B 所示,在液晶显示器 20 的驱动状态下,由于被精细结构图案 24 局部更改的电场的影响,液晶分子 22A 被排列为朝着精细结构图案 24 延伸的方向倾斜。

在液晶显示器 20 中, 当在电极层 23A 和 23B 之间施加驱动电压, 并且在液晶分子层 22 中形成驱动电场时, 由于在图 1A 和图 1B 所示液晶显示器 10 中, 液晶分子的倾斜不得不从凸出图案 13A、13B 附近的区域扩散到其它区域, 但是这在图 2B 所示的液晶显示器 20 中是不需要的, 所以, 由于响应  
5 被精细结构图案 24 更改的电场, 每个液晶分子 22A 都朝着精细结构图案 24 延伸的方向倾斜, 液晶显示器 20 的响应速度与图 1A 和图 1B 所示的液晶显示器 10 相比有极大地改进。

除了上述优点以外, 从图 2B 中还可发现, 在液晶显示器 20 中, 在驱动状态下, 液晶分子 22A 的排列方向基本上被限制到精细结构图案 24 的延伸  
10 方向, 因此, 即使在倾斜的液晶分子 22A 之间存在相互影响时, 每个液晶分子 22A 的扭转角度也不发生变化, 这造成高对比率和高质量的显示。

当在电极层 23A 和 23B 之间施加驱动电压时, 精细结构图案 24 在液晶层 22 中形成电场, 该电场在沿着精细结构图案 24 延伸方向的第一方向上是均匀的, 而在与第一方向相垂直的第二方向上是周期性变化的。

15 图 4 是图 3 中基板 21A 的平面图, 其示出了相关现有技术的液晶显示器的结构实例。在图 4 中, 对于与图 3 中所示相同的元件, 使用相同的附图标记。

如图 4 所示, 在基板 21A 上, 薄膜晶体管 (TFT) 21T 形成在扫描电极 22S 和数据电极 22D 之间的交叉点处, 其中扫描电极 22S 和数据电极 22D 形成在像素电极 23A 之下, 并且像素电极 23A 与 TFT 21T 连接。基板 21A 也  
20 被称为 TFT 基板。

在像素电极 23A 上, 精细结构图案 24 被图案化成以间隔 24G 相互平行。在像素电极 23A 上, 与图 1A 和图 1B 中的结构 13A 相对应的大间隙 25A 以锯齿形方式被图案化。由此, 图 4 中的像素区域被划分成上域区域和下域区  
25 域, 在上域区域和下域区域中的液晶分子的倾斜方向是相互垂直的。

在图 4 中, 抗蚀膜结构 25B 以锯齿形方式形成在面向基板 21A 的基板 21B 上。结构 25B 与图 1A 和图 1B 中的凸出结构 13B 相对应。

在图 4 所示的结构中, 由于精细结构图案 24 和带形图案 24 之间的间隙 24G, 液晶分子的倾斜方向基本上被调节为沿着间隙 24G 的延伸方向。此外,  
30 预倾斜角由结构 25A 和 25B 限定。因此, 该结构表现出高响应速度。



在图 4 所示的结构中,在上域区域和下域区域之间,辅助电容(auxiliary capacitance) Cs 由电极图案 23C 产生。

下面所列举的是公开的、与本发明有关的技术的参考文献:

日本待审公开专利申请 No.2002-107730;

5 日本待审公开专利申请 No.2002-287158;

日本待审公开专利申请 No.2002-305086; 以及

日本专利公报 No.3456896。

图 5 是相关现有技术的液晶显示器的 TFT 基板 21A 另一实例的平面图,其具有图 4 中所示的结构。在图 5 中,对于与图 3 和图 4 中的元件相同的元件,使用相同的附图标记。

如图 5 所示,如图 4 所示的多个结构分别与红(R)、绿(G)和蓝(B)色相对应,设置在面向 TFT 基板 21A 的 TFT 基板 21B 上,如图 5 所示,滤色器被设置为与 TFT 基板 21A 上的结构相对应。

结构 25B (其中之一在图 5 中由“BB”表示)被设置为穿过其上形成有精细结构图案 24 的像素电极 23A 的拐角。结构 25A,即形成在像素电极 23A 中的切割块,如图 5 中“AA”所示,在像素电极 23A 的边缘处弯曲。

图 6A 和图 6B 是示出图 5 所示液晶显示器中的结构 25A、25B 和液晶分子 22A (特别是像素电极 23A 边缘处的液晶分子 22A) 的排列之间的关系的简图。

20 如上所述,结构 25A 和 25B 具有引起液晶分子 22A 预倾斜的功能。然而,在像素电极 23A 的边缘处,由于像素电极 23A 的边缘效应和结构 25A、25B 的效应之间的相互影响,液晶分子 22A 的排列被打乱了。

然而,如图 6A 所示,当结构 25A 的弯曲点在像素电极 23A 的边缘处时,或者如图 6B 所示,当结构 25B 穿过像素电极 23A 的拐角时,约束液晶分子 22A 排列的结构 25A 或 25B 的效应基本上与约束液晶分子 22A 排列的像素电极 23A 的边缘效应一致,在这样的区域中,也就是像素电极 23A 边缘或拐角附近,液晶分子 22A 的排列未被打乱。

从图 6A 和 6B 继续的图 7A 和图 7B,是示出在图 5 所示液晶显示器中结构 25A、25B 和液晶分子 22A (特别是像素电极 23A 边缘处的液晶分子 22A) 的排列之间的关系的简图。

如图 7A 所示, 当结构 25A 的弯曲点不在像素电极 23A 的边缘处时, 或者如图 7B 所示, 当结构 25B 不穿过像素电极 23A 的拐角时, 约束液晶分子 22A 排列的结构 25A 或 25B 的效应与约束液晶分子 22A 排列的像素电极 23A 的边缘效应并不一致, 结果液晶分子 22A 的排列被很大程度地打乱, 这导致  
5 如图 7A 和图 7B 所示的黑斑。

可见, 如果形成图 6A 和图 6B 所示的设置则是理想的。然而在实践中, 结构 25A 和 25B 的节距 (pitches) 是根据液晶显示器的响应速度和透射率来限定的, 难以在实际的液晶显示器中实现结构 25A 和 25B 的理想设置。

在相关现有技术的液晶显示器中, 间隔物 (spacer), 比如具有指定直径的硅珠, 被用来将液晶层厚度 (即液晶晶元厚度) 保持为预设值。  
10

另一方面, 近来提出一种液晶面板结构, 该结构在制造时可以不含分布这些间隔物的步骤, 这消除了由间隔物的不均匀分布密度所造成的不均匀显示的问题。

例如, 日本待审公开专利申请 No.11-242211 公开了一种在第一基板和第二基板之间延伸的柱状间隔物。可通过首先在第一基板或第二基板上沉积抗蚀膜或聚酰亚胺膜, 然后使抗蚀膜或聚酰亚胺膜形成预定厚度的图案, 来形成这样的柱状间隔物, 由此在期望位置获得期望形状的柱状间隔物。  
15

与图 1A 和图 1B 中的凸出图案 13A、13B 相似, 由有机膜形成的这种间隔物具有约束在液晶层中液晶分子排列的功能。由于这种柱状间隔物的排列约束功能, 例如在日本待审公开专利申请 No.2002-287158 中提出一种多域结构, 其中上述柱状间隔物被设置在像素电极的中心处, 并且每个像素以柱状间隔物作为中心而被划分成多个扇形区域。  
20

另一方面, 由于液晶层无法分布在设置有柱状间隔物的区域中, 这样的区域无法用于显示。因此, 优选地, 柱状间隔物不设置在像素区域中。例如, 在上述日本待审公开专利申请 No.11-242211 中, 多个柱状间隔物在像素区域周围对称设置, 并且在像素区域中形成所期望的对称域结构。  
25

当柱状间隔物被设置在如图 4 或图 5 所示的具有 TFT 基板的液晶显示器中时, 由于柱状间隔物具有约束液晶分子排列的功能, 可能会出现与参照图 7A 和 7B 所述的相同问题。

30 图 8 是示出相关现有技术的液晶显示器 30A 的结构实例的平面图, 其通

过在具有 TFT 基板 21A 的液晶显示器 30A 中设置柱状间隔物 P 来获得。在图 8 中, 对于与如图 4 中所示的元件相同的元件, 使用相同的附图标记。

如图 8 所示, 柱状间隔物 P 形成在电极图案 23C 上, 电极图案 23C 横过对应于结构 25A 的像素电极 21A 的中央部分, 换言之, 柱状间隔物 P 形成在液晶显示器 30A 的可见区域以外。然而, 如图 8 所示, 尽管希望液晶分子 22A 的排列方向与精细结构 24 的延伸方向平行, 但在实践中由于柱状间隔物 P 的存在, 在间隔物 P 附近的液晶分子 22A 的排列方向变得与精细结构 24 的带形图案的延伸方向大略垂直。

在这种情形下, 即使柱状间隔物形成在液晶显示器 30A 的可见区域以外, 仍会造成显示区域上的黑斑, 并且可被观看者识别。而且, 在图 8 所示结构中, 除了如图 7A 和图 7B 所示液晶分子 22A 的排列紊乱以外, 柱状间隔物 P 还会导致液晶分子 22A 排列的额外紊乱。

## 发明内容

本发明大体的目的是解决相关现有技术的一个或多个问题。

本发明特别的目的是提供一种能够抑制由两个基板之间设置的间隔物所造成的液晶分子的排列紊乱。

根据本发明的第一方案, 提供一种液晶显示器, 包括: 一第一基板; 一第二基板, 其面向该第一基板; 一液晶层, 其由液晶分子形成, 并且保持在该第一基板和该第二基板之间, 所述液晶分子在未驱动状态下被排列为基本垂直于该第一基板和该第二基板, 并且在驱动状态下被排列为沿着与该第一基板和该第二基板基本平行的平面中的第一方向, 所述未驱动状态对应于在该液晶层上未施加驱动电场的状态, 所述驱动状态对应于在该液晶层上施加驱动电场的状态; 多个像素区域, 其形成在该液晶层中; 一图案化结构, 其设置在该第一基板和该第二基板的至少一个上, 沿着垂直于该第一方向的第二方向延伸, 并能够在该驱动状态下将所述液晶分子排列为沿着该第一方向, 所述图案化结构包括一第一排列控制图案和一第二排列控制图案中的至少一个, 该第一排列控制图案形成在该第一基板上, 并沿着该第二方向延伸, 该第二排列控制图案形成在该第二基板上, 并沿着该第二方向延伸; 以及一间隔物, 其设置在该第一基板和该第二基板之间, 以将该第一基板和该第二

基板之间的间隙保持为常数，所述间隔物被设置为覆盖所述像素区域之一的至少一部分，所述间隔物能够将该间隔物附近的所述液晶分子排列为基本沿着该第一方向。

根据本发明，在垂直排列模式液晶显示器中，其中由于该第一基板和该第二基板上分别形成的该第一排列控制图案和该第二排列控制图案，液晶分子被排列为沿着该第一方向，因为在该第一基板和该第二基板之间设置的该间隔物能够将该间隔物附近的所述液晶分子排列成基本上沿着该第一方向，所以抑制了在该间隔物附近的所述液晶分子的排列紊乱，而且，即使当该第一排列控制图案和该第二排列控制图案的布局不理想时，仍可减少所述液晶分子的排列紊乱，并且改善该液晶显示器的透射率。

根据本发明的第二方案，提供一种液晶显示器，包括：一第一基板；一第二基板，其面向该第一基板；一液晶层，其由液晶分子形成，并且保持在该第一基板和该第二基板之间，所述液晶分子在未驱动状态下被排列为基本垂直于该第一基板和该第二基板，并且在驱动状态下被排列为沿着与该第一基板和该第二基板基本平行的平面中的第一方向，所述未驱动状态对应于在该液晶层上未施加驱动电场的状态，所述驱动状态对应于在该液晶层上施加驱动电场的状态；多个像素区域，其形成在该液晶层中；一图案化结构，其设置在该第一基板和该第二基板的至少一个上，沿着垂直于该第一方向的第二方向延伸，并且能够在该驱动状态下将所述液晶分子排列为沿着该第一方向，所述图案化结构包括一第一排列控制图案和一第二排列控制图案中的至少一个，该第一排列控制图案形成在该第一基板上，并沿着该第二方向延伸，该第二排列控制图案形成在该第二基板上，并沿着该第二方向延伸；以及一间隔物，其设置在该第一基板和该第二基板之间，以将该第一基板和该第二基板之间的间隙保持为常数，所述间隔物被设置为覆盖所述像素区域之一的至少一部分，所述间隔物在三个侧面上被该第二排列控制图案围绕。

根据本发明，在垂直排列模式液晶显示器中，其中由于该第一基板和该第二基板上分别形成的该第一排列控制图案和该第二排列控制图案，液晶分子被排列为沿着该第一方向，因为在该第一基板和第二基板之间设置的该间隔物在三个侧面上被该第二排列控制图案包围，所以在该间隔物附近改善了该第二排列控制图案控制所述液晶分子排列的能力，这有助于抑制由该间隔

物所造成的所述液晶分子的排列紊乱。

根据本发明的第三方案，提供一种液晶显示器，包括：一第一基板；一第二基板，其面向该第一基板；一液晶层，其由液晶分子形成，并且保持在该第一基板和该第二基板之间，所述液晶分子在未驱动状态下被排列为基本垂直于该第一基板和该第二基板，并且在驱动状态下被排列为沿着与该第一基板和该第二基板基本平行的平面中的第一方向，所述未驱动状态对应于在该液晶层上未施加驱动电场的状态，所述驱动状态对应于在该液晶层上施加驱动电场的状态；多个像素区域，其形成在该液晶层中；一图案化结构，其设置在所述第一基板和该第二基板的至少一个上，并且沿着垂直于该第一方向的第二方向延伸，能够在该驱动状态下将所述液晶分子排列为沿着该第一方向，所述图案化结构包括一第一排列控制图案和一第二排列控制图案中的至少一个，该第一排列控制图案形成在该第一基板上，并沿着该第二方向延伸，该第二排列控制图案形成在该第二基板上，并沿着该第二方向延伸；以及一间隔物，其设置在所述第一基板和该第二基板之间，以将该第一基板和该第二基板之间的间隙保持为常数，所述间隔物被设置为覆盖所述像素区域之一的至少一部分，所述间隔物被设置在所述像素区域以外，并被分开一定距离，从而该间隔物不会改变在所述像素区域中的所述液晶分子的排列。

根据本发明，在垂直排列模式液晶显示器中，其中由于该第一基板和该第二基板上分别形成的该第一排列控制图案和该第二排列控制图案，液晶分子被排列为沿着该第一方向，因为该间隔物被设置在所述像素区域以外，并且被分开一定距离，从而该间隔物不改变在所述像素区域中的所述液晶分子的排列，抑制了由该间隔物所造成的所述液晶分子的排列紊乱。

从参照附图而给出的优选实施例的下述具体描述，本发明的这些和其它目的、特征和优点将变得更为明显。

25

## 附图说明

图1A和图1B是示出相关现有技术的垂直排列液晶显示器实例的工作原理的示意性透视图；

图2A和图2B是示出相关现有技术的垂直排列液晶显示器另一实例的工作原理的示意图；

30

图3是示出相关现有技术的垂直排列液晶显示器又一实施例的工作原理的示意图；

图4是相关现有技术的液晶显示器中 TFT 基板实例的平面图；

图5是相关现有技术的液晶显示器中 TFT 基板另一实例的平面图；

5 图6A和图6B是示出液晶显示器中 TFT 结构和液晶分子排列之间关系的简图；

图7A和图7B是从图6A和6B继续的，其示出液晶显示器中 TFT 结构和液晶分子排列之间关系的简图；

10 图8是示出相关现有技术的液晶显示器的结构实例的平面图，该结构是通过在如图4所示具有 TFT 基板的液晶显示器中设置柱状间隔物 P 而获得的；

图9是示出根据本发明第一实施例的液晶显示器 40 的结构实例的示意性透视图；

图10A是图9中液晶显示器 40 的一部分的放大图；

15 图10B是图9中液晶显示器 40 的一部分的放大剖面图；

图11是示出根据本发明第一实施例的液晶显示器 40 的像素电极 34 的结构平面图；

图12是示出根据本发明第二实施例的液晶显示器 50 的结构平面图；

图13是示出根据本发明第三实施例的液晶显示器 60 的结构平面图；

20 图14是示出根据本发明第四实施例的液晶显示器 70 的结构平面图；

图15是示出根据本发明第五实施例的液晶显示器 80 的结构平面图；

图16是示出根据本发明第六实施例的液晶显示器 90 的结构平面图；

图17是示出根据本发明第七实施例的液晶显示器 100 的结构平面图；

以及

25 图18A至18C是示出根据本发明第八实施例的液晶显示器 110 的结构平面图和剖面图。

## 具体实施方式

下面将参照附图说明本发明的优选实施例。

30 第一实施例

图 9 是根据本发明第一实施例的液晶显示器 40 的结构实例的示意性透视图。

图 10A 是图 9 中液晶显示器 40 的一部分的放大图。

图 10B 是图 9 中液晶显示器 40 的一部分的放大剖面图。

5 如图 9 所示, 液晶显示器 40 是有源矩阵液晶显示器, 包括 TFT 玻璃基板 31A 和面向 TFT 玻璃基板 31A 的 TFT 玻璃基板 31B。TFT 玻璃基板 31A 承载多个薄膜晶体管 (TFT) 和与多个 TFT 相配合的一透明像素电极, 其对应于如图 3 和图 4 中所示电极层 23A。TFT 玻璃基板 31B 承载 TFT 玻璃基板 31A 上所形成的电极, 其对应于电极层 23B。插入到基板 31A 和基板 31B  
10 之间的液晶层 31 被密封件 31C 密封。

在图 9、图 10A 和图 10B 所示的液晶显示器 40 中, 通过经过相应的 TFT 选择性驱动透明像素电极, 在对应于所选像素电极的液晶层 31 的一部分中, 可选择地改变液晶分子的排列。偏光器 31a 和检偏器 31b 以正交尼科尔棱镜结构被设置在玻璃基板 31A 和玻璃基板 31B 的外部。尽管未示出, 但是分子  
15 配向膜被设置在玻璃基板 31A 和玻璃基板 31B 的各内侧面上, 与液晶层 31 接触。这些分子配向膜对应于图 4 中的分子配向膜 25MA 和 25MB, 在电极层 23A 和电极层 23B 之间未施加电场时 (即, 未驱动状态), 具有将在液晶层 31 中的液晶分子的排列方向约束为与包含液晶层 31 的平面基本垂直的功能。

20 如图 10A 所示, 在液晶显示器 40 中设置有: 多个焊盘电极 (pad electrode) 33A, 其提供扫描信号到玻璃基板 31A; 多个扫描电极 33, 其分别设置在焊盘电极 33A 之后; 多个焊盘电极 32A, 其接收视频信号; 以及多个信号电极 32, 其分别设置在焊盘电极 32A 之后。扫描电极 33 的延伸方向基本垂直于信号电极 32 的延伸方向。如图 10A 所示, 薄膜晶体管 (TFT) 31T 被设置在  
25 扫描电极 33 和信号电极 32 之间的交叉点处。

在玻璃基板 31A 上, 由 ITO 等形成的透明像素电极 34 对应于 TFT 31T 设置。像素电极 34 之一通过扫描信号选择, 该扫描信号来自与该像素电极 34 之一对应的、同 TFT 31T 相关的扫描电极 33 之一, 并且来自相应信号电极 32 的视频信号驱动所选的 ITO 像素电极 34 工作。

30 液晶层 31 可利用由 Merck 有限公司提供的、具有介电常数的负各向异

性 (negative anisotropy) 的液晶来制造。前述分子配向膜可通过利用 JSR 公司提供的垂直配向膜来制造。典型地, 如图 10B 所示的间隔物被用来组装玻璃基板 31A 和玻璃基板 31B, 从而液晶层 31 的厚度被保持为大约  $4\mu\text{m}$ 。

在液晶显示器 40 中, 在未驱动状态下, 也就是, 当驱动电压未施加于透明像素电极 34 时, 液晶分子被排列为基本垂直于液晶层 31 的平面, 由于偏光器 31a 和检偏器 31b, 液晶显示器 40 处于黑显示状态下。在驱动状态下, 也就是, 当驱动电压施加于透明像素电极 34 时, 液晶分子被排列为基本平行于液晶层 31, 液晶显示器 40 处于白显示状态下。

如图 10B 所示, 还用作 TFT 31T 栅电极的扫描电极 33 在玻璃基板 31A 上延伸, 并且在玻璃基板 31A 上沉积栅极绝缘膜 33a, 以覆盖扫描电极 33。同样, 尽管未示出, 但是在栅极绝缘膜 33a 上沉积有层间绝缘膜 33b, 以覆盖构成 TFT 31T 的非晶硅层或多晶硅层, 并且在层间绝缘膜 33b 上设置信号电极 32。此外, 在层间绝缘膜 33b 上沉积另一层间绝缘膜 33c, 以覆盖信号电极 32。透明像素电极 34 形成在层间绝缘膜 33c 上, 并且通过未示出的通孔而连接到 TFT 31T。而且, 在层间绝缘膜 33c 上形成对应于图 4 中分子配向膜 25MA 的分子配向膜, 以覆盖透明像素电极 34。

在液晶显示器 40 中, 对应于图 1A 和图 1B 中结构 13A 的切割块 34A 以锯齿形方式形成在透明像素电极 34 的一部分中。应当注意, 结构 13A 和 13B 能够被基板 11A 或 11B 中形成的凹陷图案 (depress pattern) 所替代。

另一方面, 在玻璃基板 31B 上, 黑光罩 (black mask) (BM) 被形成为对应于 TFT 31T, 红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 滤色器 31F 被设置为对应于透明像素电极 34。

对应图 2A 中电极层 23B 的电极 36 被均匀形成在滤色器 31F 上, 并且对应图 4 中的结构 25B 的凸出图案 38 和柱状间隔物 39 通过沉积抗蚀图案而形成在电极 36 上。凸出图案 38 和柱状间隔物 39 被对应于图 2A 中的分子配向膜 25MA 的分子配向膜 37 所覆盖。凸出图案 38 和柱状间隔物 39 具有平滑的倾斜表面和凸出末端。

柱状间隔物 39 比凸出图案 38 更高, 例如, 它被制造为具有对应于液晶元厚度的  $4\mu\text{m}$  高度。柱状间隔物 39 的末端通过分子配向膜 35 和 37 与透明像素电极 34 接触, 由此限定液晶层 31 的厚度。为了形成凸出图案 38 和



柱状间隔物 39，例如抗蚀膜可通过例如旋涂在玻璃基板 31B 上而被沉积为期望厚度，并在被图案化之后，抗蚀膜以不同膜厚度被加热和固化两次。这样，可很容易地制造凸出图案 38 和柱状间隔物 39。例如，凸出图案 38 可利用正性抗蚀剂形成，前述凹陷图案可利用负性抗蚀剂形成。

5 图 11 是示出根据本发明第一实施例的液晶显示器 40 的像素电极 34 的结构平面图。

如图 11 所示，凸出图案 38 和切割块 34A 被形成为以锯齿形方式相互平行地在像素电极 34 上延伸。像素电极 34 被电极图案 31C 划分成上域区域和下域区域，该电极图案 31C 穿过中央部分沿水平方向延伸，并产生辅助电容  
10 Cs。电极图案 31C 对应于图 4 中的电极图案 23C。因此，凸出图案 38 和切割块 34A 在第一域和第二域中均平行于一确定的方向（必要时称为“第一方向”）延伸，但是上域中的第一方向与下域中的第一方向垂直交叉。因此，上域中的液晶分子的排列垂直于下域中的液晶分子的排列，这减少了光学显示器对方位角或极角的依赖。

15 在图 11 所示的结构中，每个柱状间隔物 39 与扫描电极（栅极总线）33 上的透明像素电极 34 的上端和下端部分地重叠。由于这样的结构，在透明像素电极 34 的拐角附近，液晶分子受到透明像素电极 34 的边缘、切割块 34A 和柱状间隔物 39 的相互作用。然而，如图 11 所示，柱状间隔物 39 被设置为面向凸出图案 38，切割块 34A 介于其间，柱状间隔物 39 从切割块 34A 后  
20 侧增强了切割块 34A 的相互作用，液晶分子被倾斜为基本垂直于切割块 34A 的延伸方向。

在该状态下，如果透明像素电极 34 通过 TFT 31T 驱动，则在透明像素电极 34 拐角处，液晶分子快速向与切割块 34A 延伸方向基本垂直的方向倾斜。由此，可以实现能够在驱动状态下以高透射率进行高速显示的液晶显示  
25 器。

根据本发明人的实验结果，发现由于图 11 所示的结构，透射率与图 8 所示的结构相比改善了 6%。每个像素可利用显微镜来观察，在柱状间隔物 39 附近未看到异常区域。

## 30 第二实施例

图 12 是示出根据本发明第二实施例的液晶显示器 50 的结构的平面图。  
在图 12 中, 对于与前述元件相同的元件, 使用相同的附图标记, 并且省略重复的描述。

如图 12 所示, 凸出图案 38 和切割块 34A 被形成为以锯齿形方式相互平行地在像素电极 34 上延伸。在第二实施例中, 切割块图案 34A 仅形成在像素电极 34 的中央部分处, 但是未设置在中央部分以外, 具体来说, 未设置在凸出图案 38 的外部。由于这样的设置, 凸出图案 38 对液晶分子 22A 的排列所施加的约束直至像素电极 34 的外边缘都有效地相等。

在第二实施例中, 类似地, 柱状间隔物 39 也形成在扫描电极 33 上, 但是如果柱状间隔物 39 也被设置为与透明像素电极 34 部分地重叠, 如图 11 所示, 由于在柱状间隔物 39 和透明像素电极 34 之间没有任何切割块 34A, 所以柱状间隔物 39 也将调节液晶分子 22A 的排列, 这产生与凸出图案 38 的排列调节效果相冲突的效果, 造成液晶分子 22A 的排列紊乱。

为了避免这个问题, 如图 12 所示, 柱状间隔物 39 与透明像素电极 34 以距离  $P_x$  分开。

实验结果表明, 当距离  $P_x$  被设定为大约  $6\mu\text{m}$  时, 驱动状态下的透射率与图 8 所示的结构相比提高了 3%。这意味着通过将柱状间隔物 39 与透明像素电极 34 分开距离  $P_x$ , 例如将距离  $P_x$  设定为约  $6\mu\text{m}$ , 柱状间隔物 39 的排列调节效果基本上变得可忽略不计。

除了上述特征之外, 图 12 所示的结构与图 11 所示的基本相同。此外, 为了说明设置在像素区域外部的柱状间隔物 39, 柱状间隔物 39 的尺寸在图 12 中或多或少有所减少, 并因此, 在图 12 中示出了图 11 中凸出图案 38 外部的设置。

### 25      第三实施例

图 13 是示出根据本发明第三实施例的液晶显示器 60 的结构的平面图。  
在图 13 中, 对于与前述元件相同的元件, 使用相同的附图标记, 并且省略重复的描述。

如图 13 所示, 在本实施例中, 除了图 11 或图 12 所示的结构之外, 柱状间隔物 39 被这样设置, 即在产生辅助电容  $C_s$  的电极图案 31C 上, 切割块

图案 34A 形成在彼此相对的两个凸出图案 38 之间，并且柱状间隔物 39 的边缘与切割块图案 34A 相平行。

在图 13 的结构中，在柱状间隔物 39 和凸出图案 38 之间，柱状间隔物 39、凸出图案 38 和切割块图案 34A 相互协作，以将液晶分子的排列方向调节为与切割块 34A 的延伸方向基本垂直。因此，当驱动电压施加于透明像素电极 34 时，液晶分子快速向透明像素电极 34 和切割块 34A 的延伸方向倾斜，以改变像素的透射率。

如上所述，在本实施例中，当切割块图案 34A 介于其间时，柱状间隔物 39 提供与凸出图案 38 相同的效果，以有效调节液晶分子的排列。在本实施例中，优选将柱状间隔物 39 的边缘和切割块图案 34A 之间的距离设定为与凸出图案 38 和切割块图案 34A 之间的距离基本相同。

在本实施例中，尽管柱状间隔物 39 形成在透明像素电极 34 的像素区域之内，但是更大部分的柱状间隔物 39 设置在总线电极 31C 上，这能够在确保用于实现柱状间隔物功能的足够大的区域的同时，使得由于柱状间隔物 39 的存在所造成的透射率降低最小。

#### 第四实施例

图 14 是示出根据本发明第四实施例的液晶显示器 70 的结构的平面图。在图 14 中，对于与图 13 中的元件相同的元件，使用相同的附图标记，并且省略重复的描述。

如图 14 所示，在本实施例中，与图 11 或图 12 中的结构相似，凸出图案 38 以“L”形状形成在 L 形切割块图案 34A 的内侧上，此外，柱状间隔物 39 设置在 L 形凸出图案 38 的内侧上。

在图 14 所示的结构中，柱状间隔物 39 对液晶分子 22A 的排列调节效果与凸出图案 38 对外侧的排列调节效果相冲突，然而如图 14 所示，柱状间隔物 39 被设置为在三个侧面上被凸出图案 38 围绕，以减少柱状间隔物 39 对液晶分子 22A 的影响。

利用图 14 中所示结构，获得了与通过利用图 12 所示结构而获得的光透射率相似的光透射率。

### 第五实施例

图 15 是示出根据本发明第五实施例的液晶显示器 80 的结构的平面图。在图 15 中, 对于与前述元件相同的元件, 使用相同的附图标记, 并且省略重复的描述。

- 5        在本实施例中, 如图 15 所示, 在图 13 所示的结构中, 凸出图案 38 被柱状间隔物 39 替代。因此, 在本实施例中, 柱状间隔物 39 并非孤立的图案, 而是连续的图案。

利用图 15 所示的结构, 也就是通过用柱状间隔物 39 替代凸出图案 38, 可以基本实现液晶分子 22A 的理想排列。

10

### 第六实施例

图 16 是示出根据本发明第六实施例的液晶显示器 90 的结构的平面图。在图 16 中, 对于与前述元件相同的元件, 使用相同的附图标记, 并且省略重复的描述。

- 15        在本实施例中, 如图 16 所示, 原本设置在像素电极 34 拐角处的凸出图案 38 被间隔物图案 39A 替代, 该间隔物图案 39A 具有与面向其它现有凸出图案 38 的切割块图案 34A 的延伸方向相平行的边缘。此外, 在中央部分处的辅助电容总线 31C 上, 具有圆形横截面的间隔物图案 39B 设置在 L 形切割块图案 34A 内侧上, 换言之, 间隔物图案 39B 被设置为面向 L 形凸出图案 38, 切割块图案 34A 介于其间。

20

在本实施例中, 通过将间隔物图案 39A 设置在像素电极 34 拐角处, 并且使间隔物图案 39A 的边缘与面向间隔物图案 39A 的切割块图案 34A 的延伸方向相平行, 使得在像素电极 34 拐角处的液晶分子 22A 的排列被调节为垂直于间隔物图案 39A 的边缘, 这抑制了显示缺陷的出现。

- 25        通过将间隔物图案 39B 设置在 L 形切割块图案 34A 内侧上, 可发现即使在该区域中也可获得液晶分子 22A 的期望排列。关于间隔物图案 39B, 尽管认为间隔物图案 39B 可优选为如图 13 所示的三角形间隔物图案, 但是在图 16 所示的本实施例中, 间隔物图案 39B 并不限于图 13 所示的三角形间隔物图案。

- 30        在本实施例中, 通过将间隔物图案 39A 设置在像素电极 34 的拐角处,

或者通过将间隔物图案 39A 设置为具有三角形的横截面，能够稳定地支撑 TFT 玻璃基板 31A 和 TFT 玻璃基板 31B。

### 第七实施例

5 图 17 是示出根据本发明第七实施例的液晶显示器 100 的结构平面图。在图 17 中，对于与前述元件相同的元件，使用相同的附图标记，并且省略重复的描述。

在本实施例中，如图 17 所示，间隔物图案 39A 对应于图 11 中柱状间隔物 39 和图 16 中间隔物图案 39A 特征的组合，也就是，图 16 中的间隔物图案 39A 具有与切割块图案 34A 的延伸方向相平行的边缘。

也就是在本实施例中，间隔物图案 39A 从像素区域外部起遍布很大的区域，并且覆盖像素电极 34 的一部分，并由此，TFT 玻璃基板 31A 和 TFT 玻璃基板 31B 被间隔物图案 39A 稳定地支撑。在这种情形下，由于间隔物图案 39A 具有与面向自己的切割块图案 34A 的延伸方向相平行的边缘，所以液晶分子 22A 的排列被调节为与切割块图案 34A 的延伸方向相垂直，这减少了在像素区域中的液晶分子 22A 的排列紊乱。从而，液晶显示器 100 在驱动状态下具有良好的透射率。

### 第八实施例

20 图 18A 至 18C 是示出根据本发明第八实施例的液晶显示器 110 的结构平面图和剖面图。在图 18A 至 18C 中，对于与前述元件相同的元件，使用相同的附图标记，并且省略重复的描述。

如图 18A 至 18C 所示，本实施例中的间隔物图案 39A 和 39B 对应于图 14 中柱状间隔物 39 和图 12 中柱状间隔物 39 的组合。

25 如图 14 所示的柱状间隔物 39A（其在本实施例中充当主间隔物图案）和如图 12 所示的柱状间隔物 39B（其在本实施例中充当次间隔物图案）通过将沉积在 TFT 玻璃基板 31B 上的相同抗蚀膜图案化来获得，并具有相同的高度。

然而，主间隔物 39A 设置在玻璃基板 31B 上的像素区域中，以面向 TFT 玻璃基板 31A 的一部分，该 TFT 玻璃基板 31A 含有像素电极 34、中间电极

41、Cs 电极 31C 和层间绝缘膜 42 的层叠结构，并且如图 18B 所示，柱状间隔物 39A 的末端与玻璃基板 31A 接触。另一方面，如图 18C 所示，次间隔物 39B 设置在玻璃基板 31B 上的像素区域中，以面向 TFT 玻璃基板 31A 的一部分，该 TFT 玻璃基板 31A 含有扫描电极 33 和层间绝缘膜 42。由此，对应于像素电极 34 和中间电极 41 的厚度，在次间隔物 39B 和玻璃基板 31A 之间例如有约等于  $0.2\mu\text{m}$  的间隙 G。

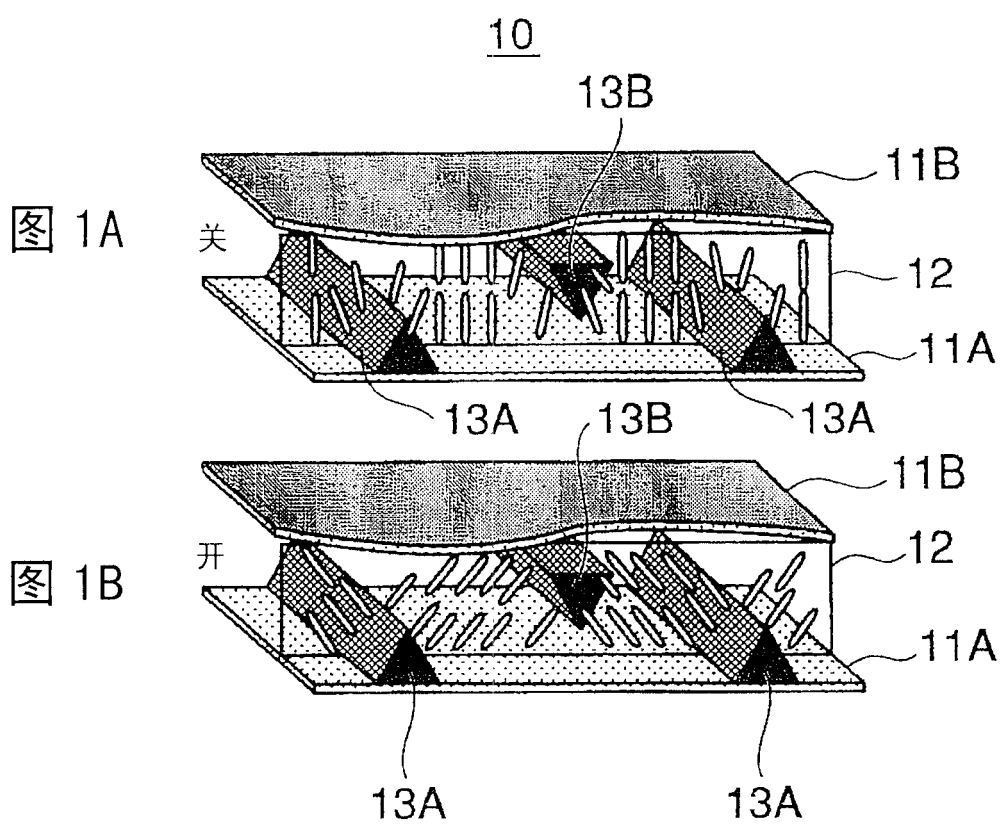
在图 18B 和图 18C 中，分子配向膜和其它元件的说明被省略。

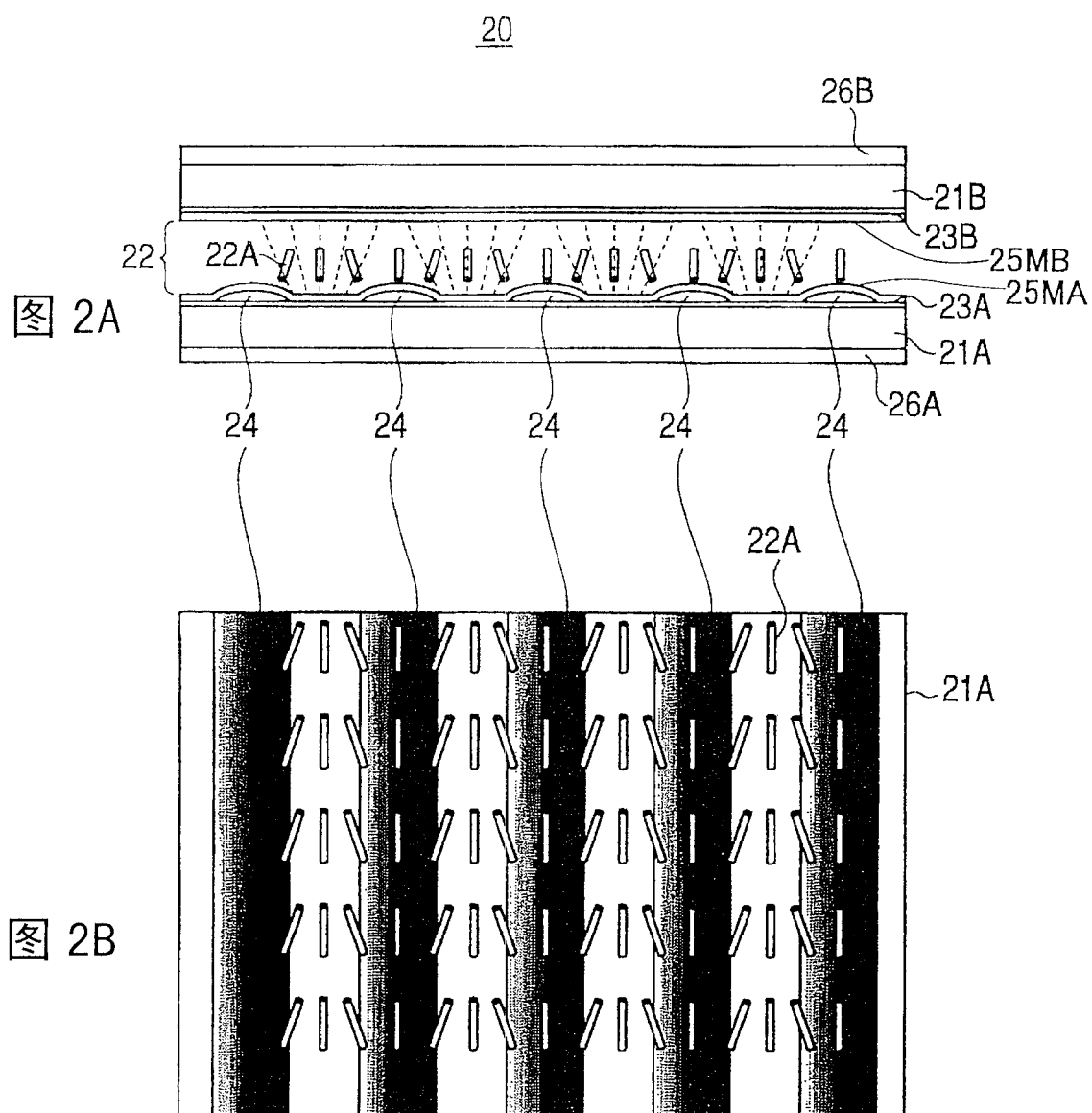
因为在次间隔物 39B 和玻璃基板 31A 之间有间隙 G，所以当外力施加于液晶显示器 110 中的玻璃基板 31A 和玻璃基板 31B 时，液晶面板是可弯曲的，这能够防止柱状间隔物的永久变形或者防止对柱状间隔物的其它损坏。

即使在上面的结构中，柱状间隔物 39A 对液晶分子 22A 所施加的排列调节效果可通过形成凸出图案 38 以在三个侧面上围绕柱状间隔物 39A 来消除，从而液晶分子 22A 的排列可通过凸出图案 38 和切割块图案 34A 来调节。此外，通过将次柱状间隔物 39B 与透明像素电极 34 分开距离  $P_x$ ，次间隔物 39B 基本上不会造成液晶分子 22A 的排列紊乱。

此外，在上文第一至第八实施例中，与图 4 中所示的精细结构图案 24 相对应的精细图案可在垂直于切割块 34A 的同时设置在透明像素电极 34 上。

尽管参照出于说明目的而选择的具体实施例在上文中描述了本发明，但显而易见的是，本发明并不限于这些实施例，只要不脱离本发明的基本构思和范围，本领域技术人员能够对其进行许多修改。







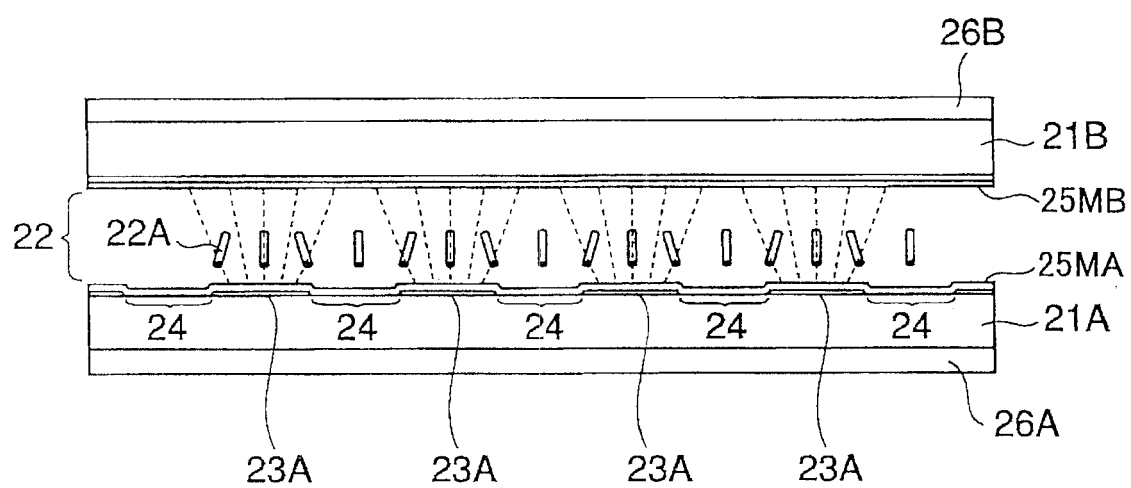


图 3

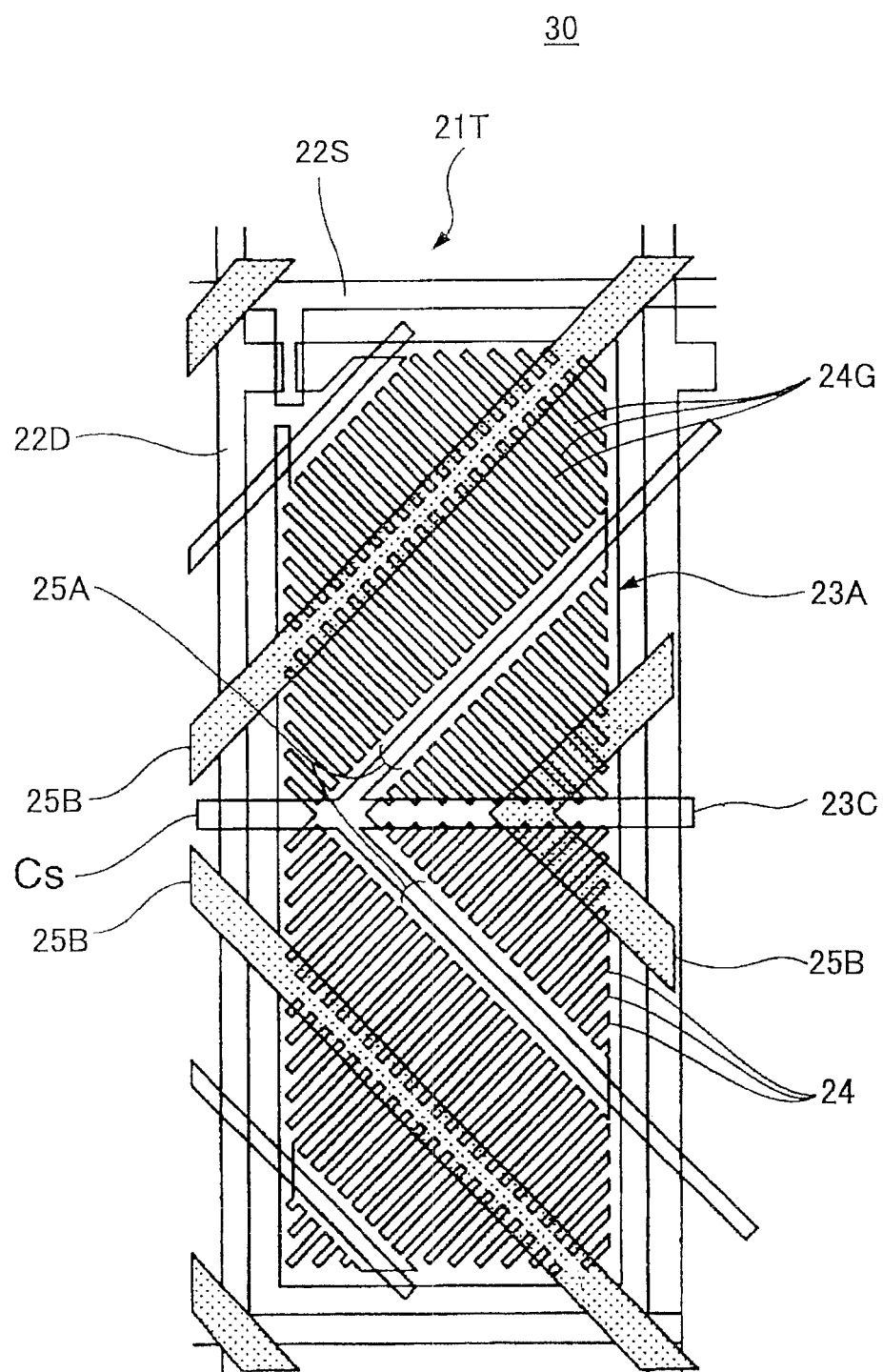
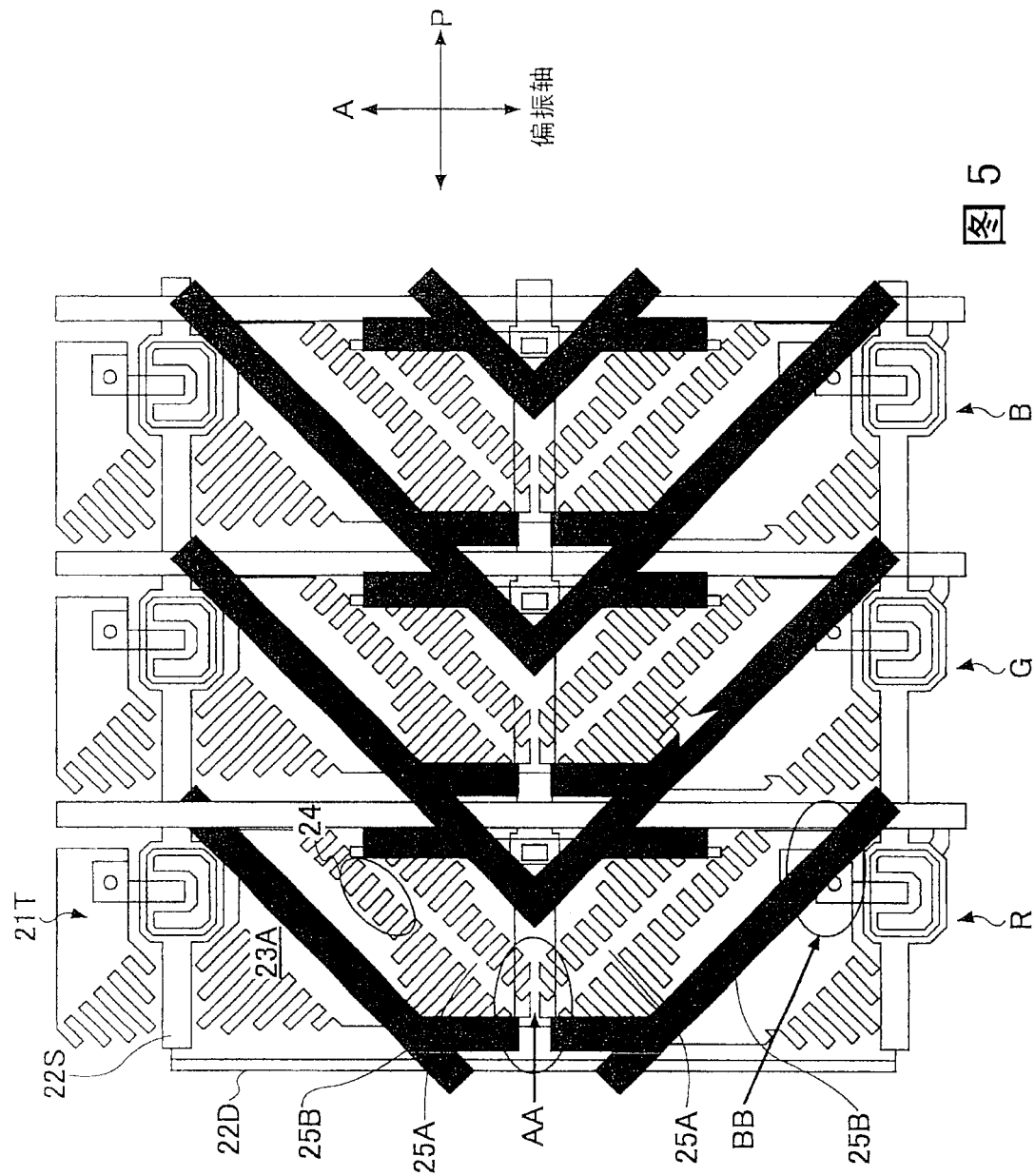


图 4



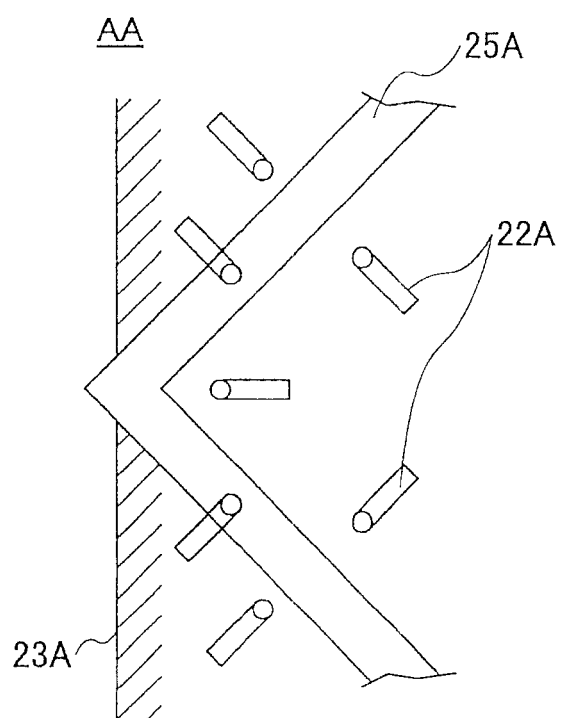


图 6A

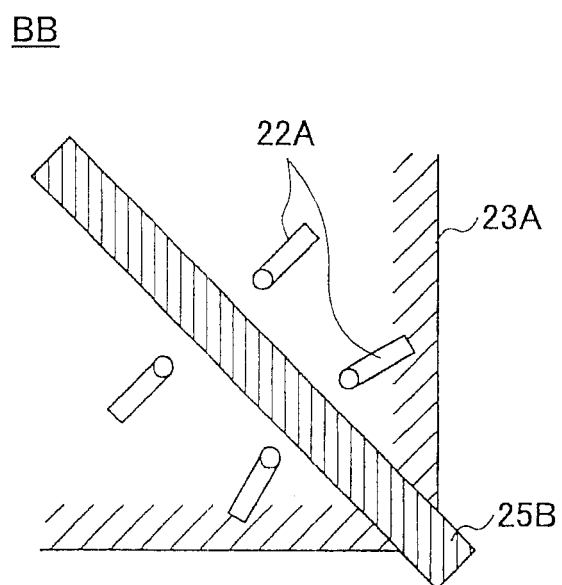


图 6B

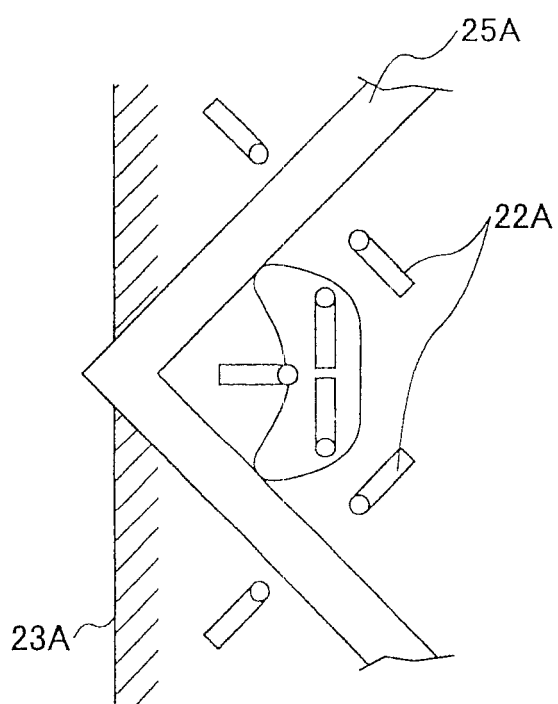


图 7A

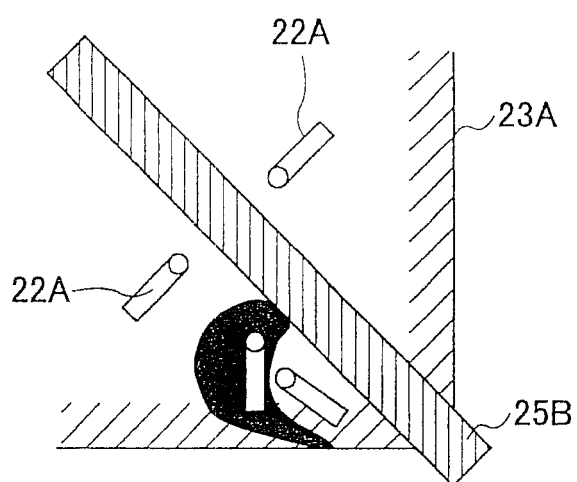


图 7B

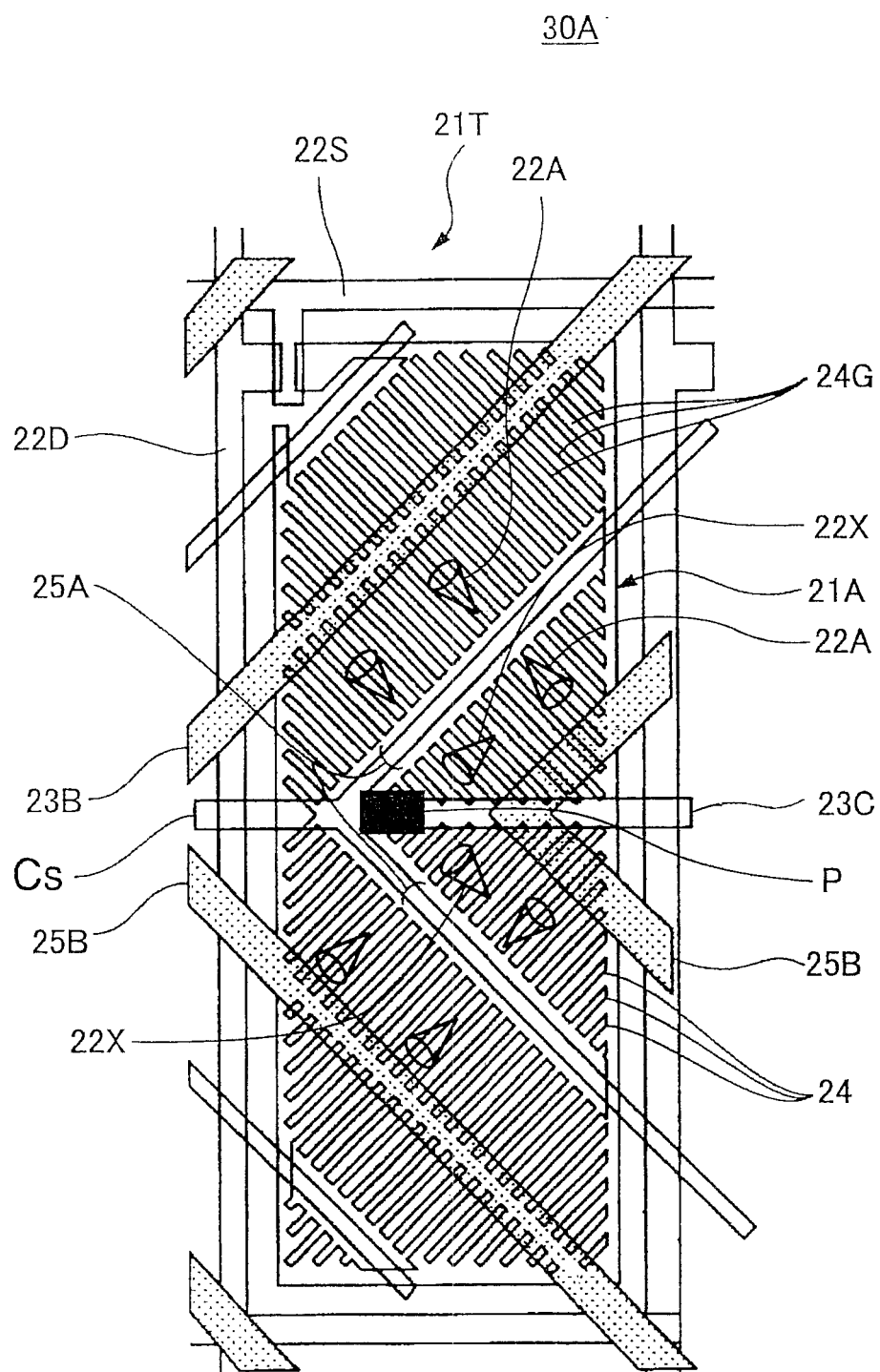


图 8

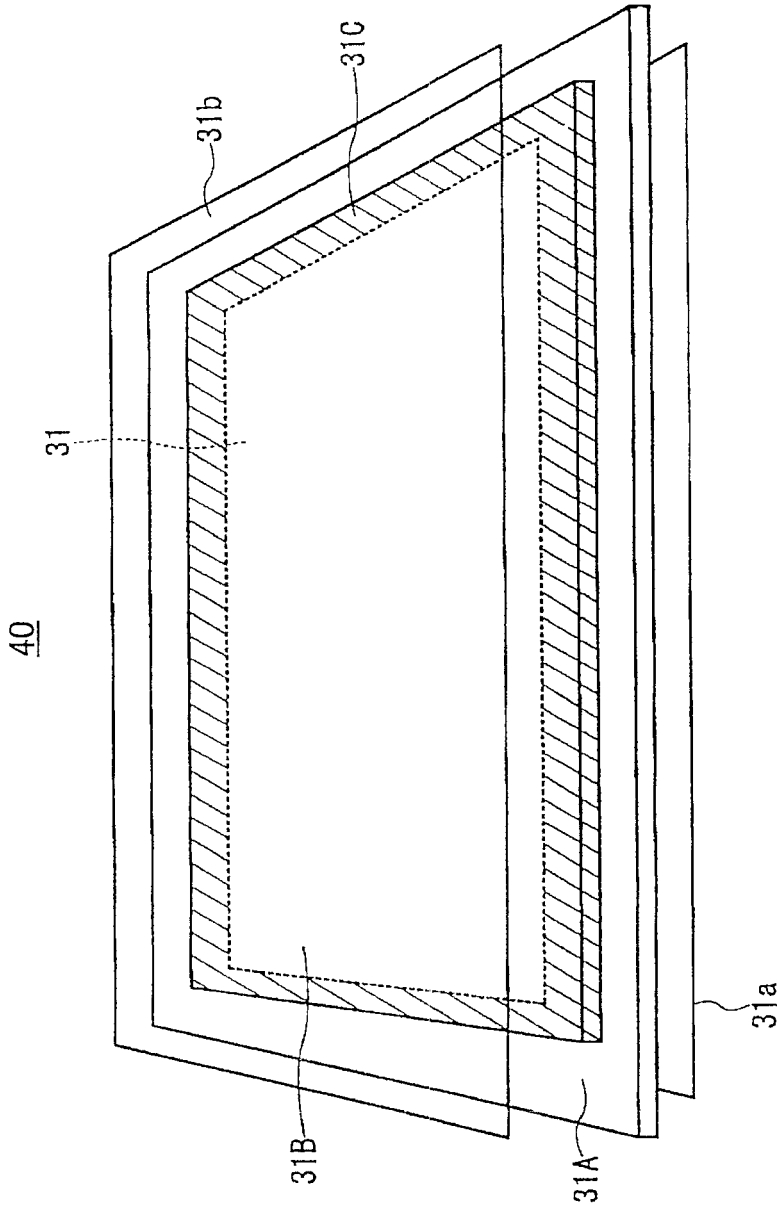


图 9

40

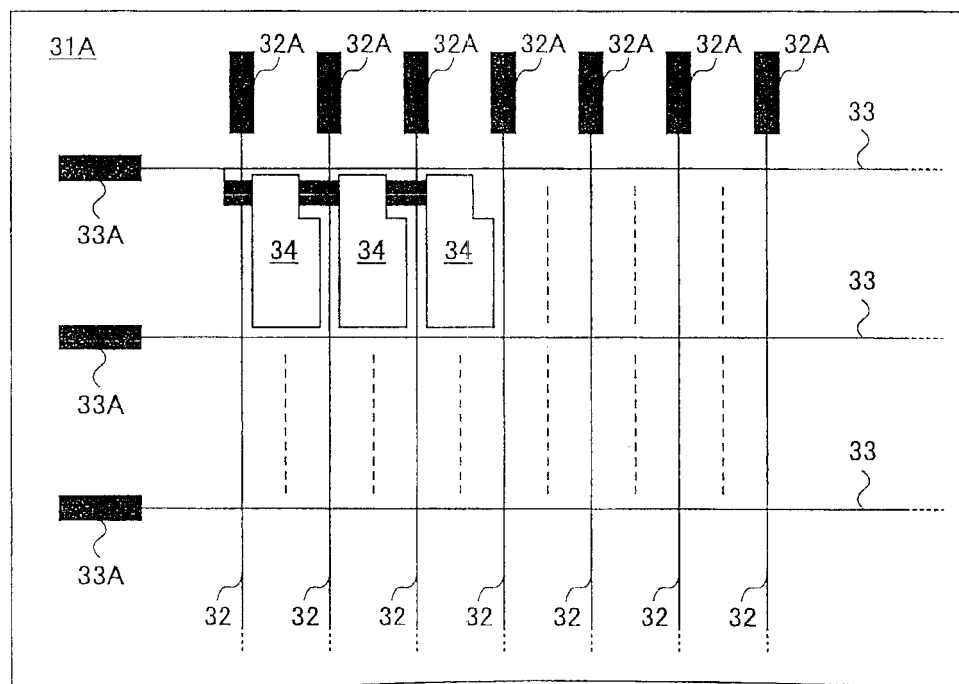


图 10A

40

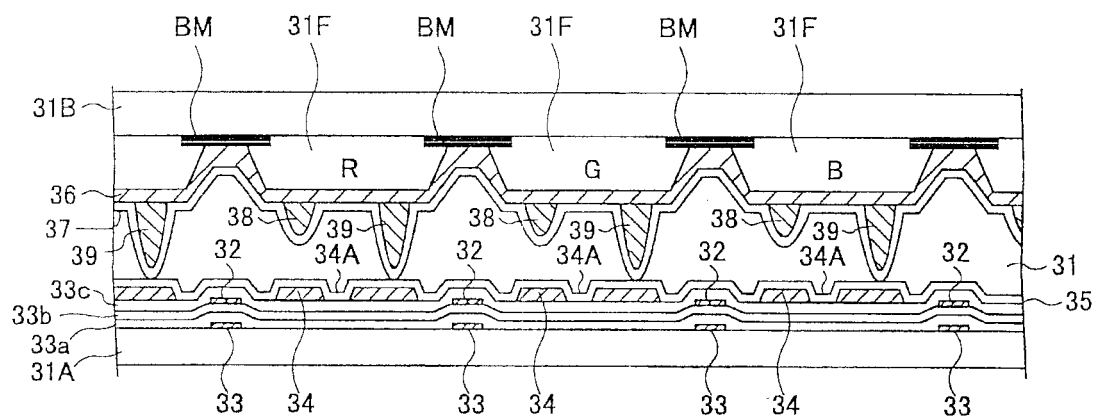


图 10B



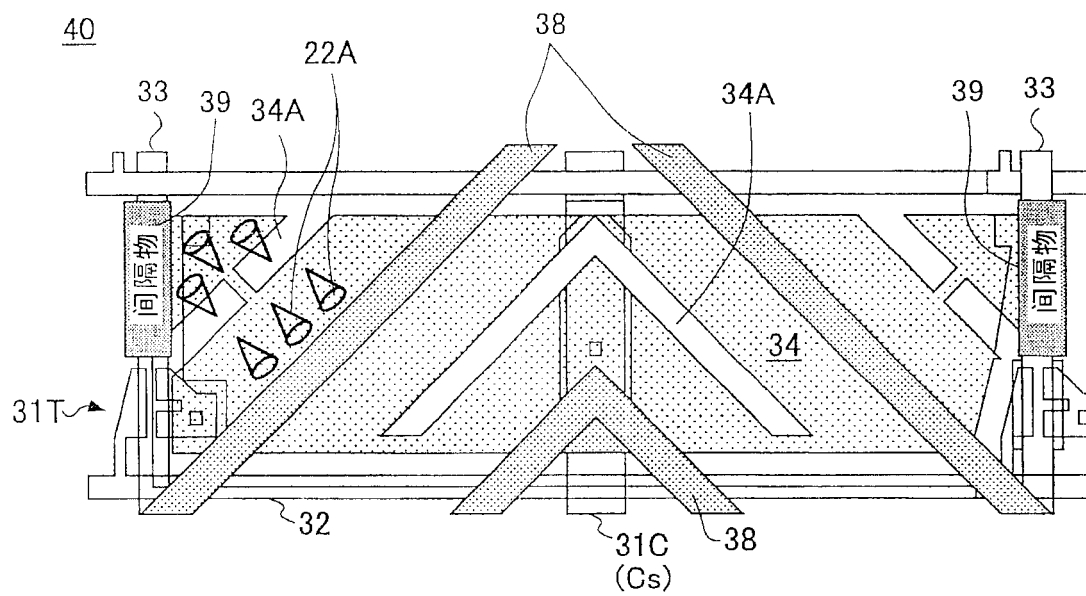


图 11

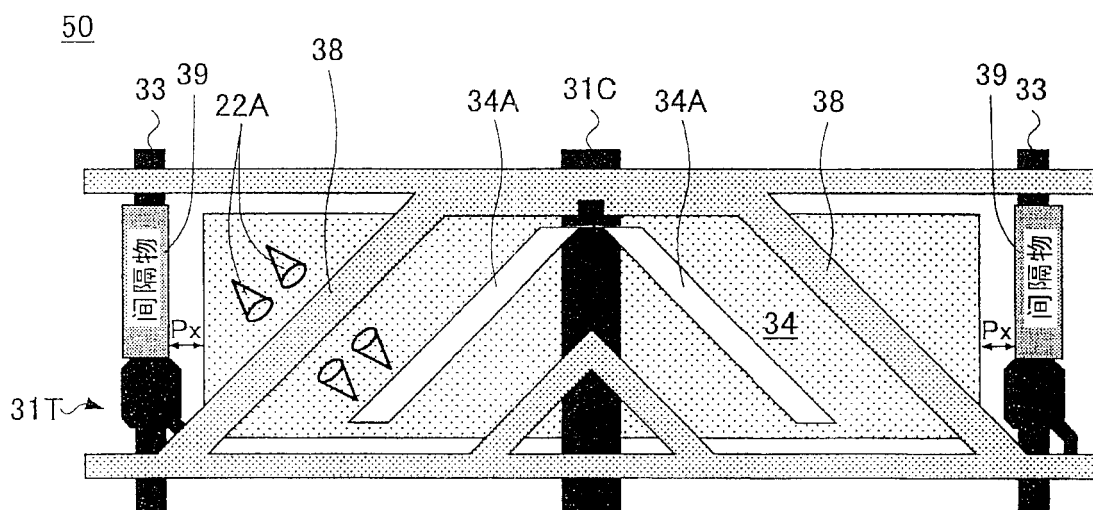


图 12



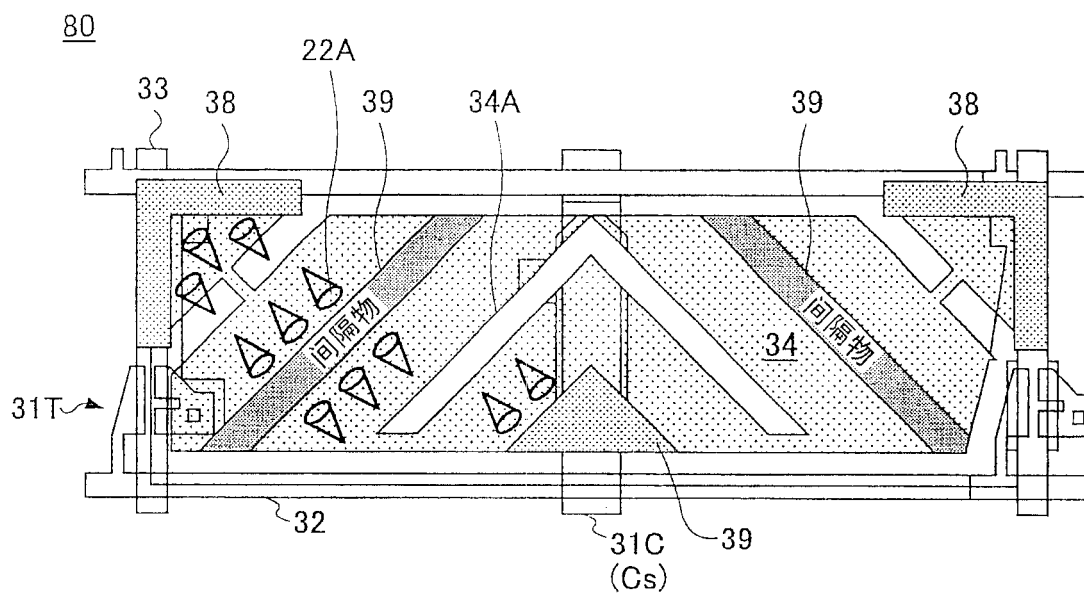


图 15

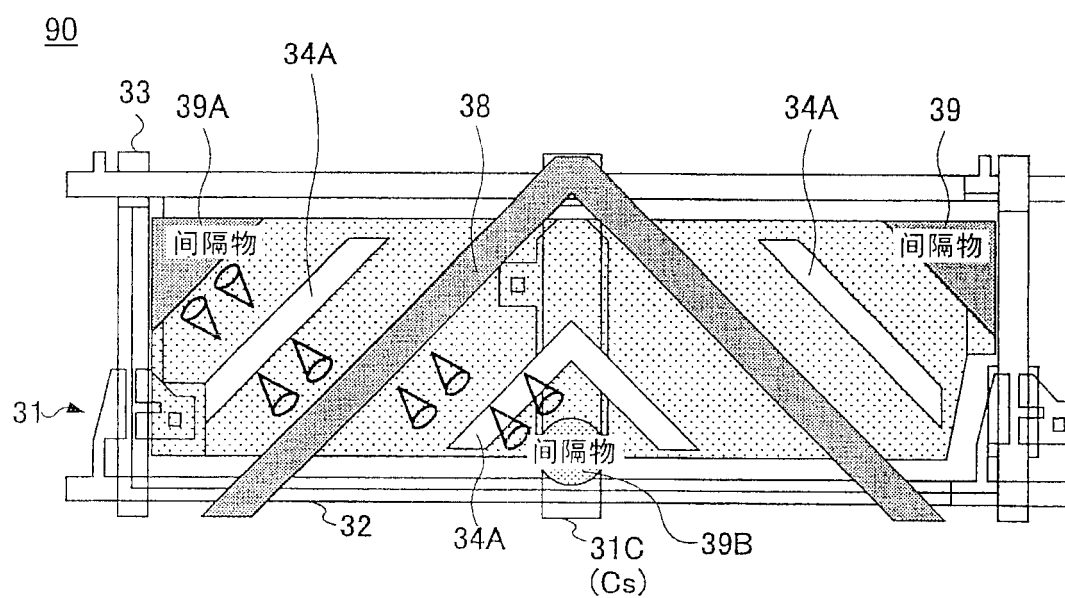


图 16

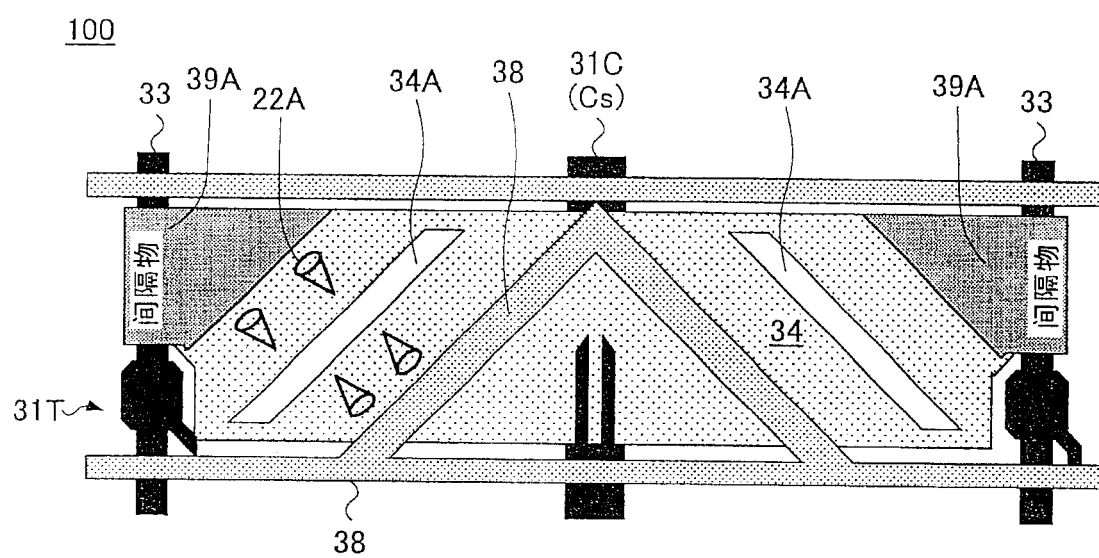


图 17

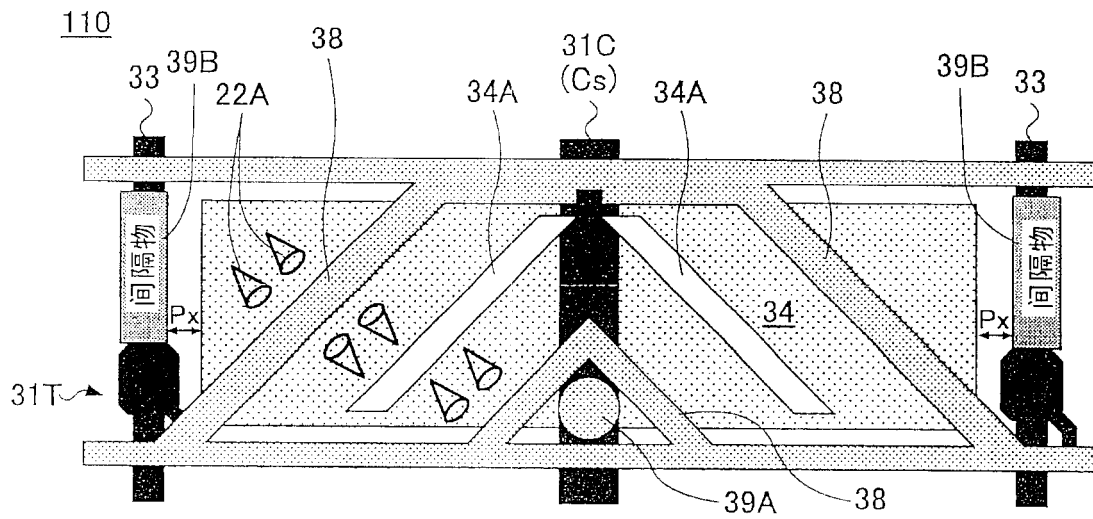


图 18A

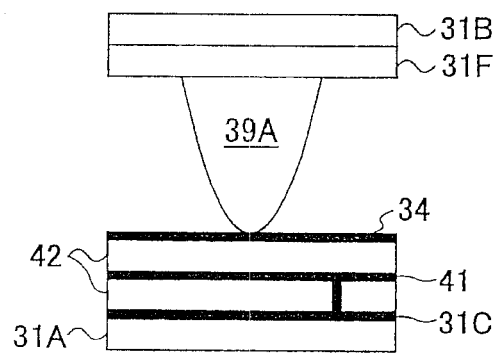


图 18B

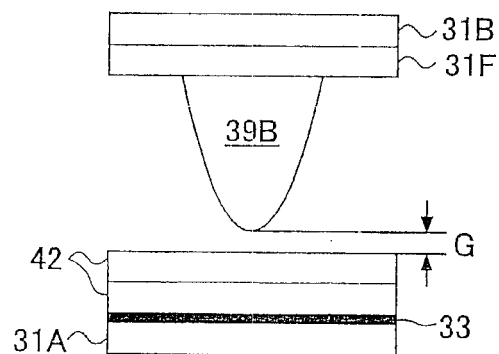


图 18C

|                |                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1702525A</a>                                      | 公开(公告)日 | 2005-11-30 |
| 申请号            | CN200510009572.7                                                | 申请日     | 2005-02-25 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 富士通显示技术股份有限公司<br>友达光电股份有限公司                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 富士通显示技术株式会社<br>友达光电股份有限公司                                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 富士通显示技术株式会社<br>友达光电股份有限公司                                       |         |            |
| [标]发明人         | 武田有广<br>佐佐木贵启<br>泽崎学                                            |         |            |
| 发明人            | 武田有广<br>佐佐木贵启<br>泽崎学                                            |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/139 G02F1/133 |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133707 G02F1/1393                                         |         |            |
| 代理人(译)         | 王玉双                                                             |         |            |
| 优先权            | 2004153923 2004-05-24 JP                                        |         |            |
| 其他公开文献         | CN100388098C                                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                  |         |            |

#### 摘要(译)

公开一种液晶显示器，其能够抑制设置在两个TFT基板之间的间隔物所造成的液晶分子排列紊乱。在液晶显示器中，设置在两个TFT基板之间的间隔物能够沿着指定方向，排列间隔物附近的液晶分子。

