

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/133

G02F 1/136

G02F 1/1335

H01L 29/786



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410086811.4

[43] 公开日 2005 年 8 月 31 日

[11] 公开号 CN 1661426A

[22] 申请日 2004. 10. 28

[21] 申请号 200410086811.4

[30] 优先权

[32] 2004. 2. 26 [33] KR [31] 10-2004-0013194

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 林京男

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

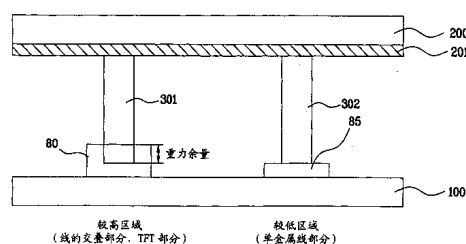
代理人 陈 坚

权利要求书 6 页 说明书 24 页 附图 18 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种液晶显示(LCD)装置包括:第一基板,该第一基板上具有第一和第二区域,该第一区域具有阶梯覆层,该阶梯覆层比第二区域的阶梯覆层更高;第二基板,该第二基板粘接在第一基板上,且第二基板具有与第一基板的第一区域相对应的第一柱体间隔物以及与第一基板的第二区域相对应的第二柱体间隔物;以及液晶层,该液晶层在第一和第二基板之间。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种液晶显示 (LCD) 装置, 包括:
 - 第一基板, 该第一基板上具有第一和第二区域, 该第一区域具有阶
 - 5 梯覆层, 该阶梯覆层比第二区域的阶梯覆层更高;
 - 第二基板, 该第二基板粘接在第一基板上, 且第二基板具有与第一基板的第一区域相对应的第一柱体间隔物以及与第一基板的第二区域相对应的第二柱体间隔物; 以及
 - 液晶层, 该液晶层在第一和第二基板之间。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述第一和第二柱体间隔物具有相同高度。
3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述第一柱体间隔物通过支承力来保持在第一和第二基板之间的单元间隙。
4. 根据权利要求 3 所述的装置, 其特征在于: 所述第一柱体间隔物
- 15 的高度减小, 该减小量等于在第一基板的第一和第二区域之间的高度差。
5. 根据权利要求 4 所述的装置, 其特征在于: 所述第一柱体间隔物的高度减小在大约 2000Å 至大约 6000Å 的范围内。
6. 根据权利要求 3 所述的装置, 其特征在于: 所述第二柱体间隔物与第一基板接触。
- 20 7. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述第二柱体间隔物与第一基板间开第一间隔。
8. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 当压力施加在第二基板上时, 所述第二柱体间隔物从第一高度减小至第二高度。
9. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述第一基板包括薄
- 25 膜晶体管阵列, 而第二基板包括滤色器阵列。
10. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述薄膜晶体管阵列包括:
 - 多条选通线和数据线, 这些选通线和数据线在交叉区域中彼此交叉, 且这些选通线和数据线限定了多个像素区域;

多个薄膜晶体管，各薄膜晶体管布置在选通线和数据线的交叉区域处；以及

多个公共和多个像素电极，它们在像素区域中交替形成。

11. 根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述滤色器阵列包括：

黑底，该黑底与薄膜晶体管阵列的多条金属线和多个薄膜晶体管相对应；

滤色器层，该滤色器层沿第二基板的、包括黑底层的整个表面布置；以及

10 外涂层，该外涂层在滤色器层上。

12. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于：所述第一柱体间隔物与一个薄膜晶体管的源电极相对应。

13. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于：所述第一柱体间隔物与一个薄膜晶体管的漏电极相对应。

15 14. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于：所述第一柱体间隔物与一个薄膜晶体管的栅电极相对应。

15. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于：所述第一柱体间隔物与在一个薄膜晶体管和一个像素电极之间的接触区域相对应。

20 16. 根据权利要求 11 所述的装置，还包括：ITO 层，该 ITO 层沿第一基板的后侧的整个表面布置。

17. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于：多个柱体间隔物形成于滤色器阵列上。

18. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于：所述第一和第二柱体间隔物形成于黑底层上。

25 19. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述薄膜晶体管阵列包括：

多条选通线和数据线，这些选通线和数据线在交叉区域中彼此交叉，以限定多个像素区域；

多个薄膜晶体管，各薄膜晶体管布置在选通线和数据线的交叉区域

处；以及

多个像素电极，各像素电极在像素区域中。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述滤色器阵列包括：

5 黑底，该黑底与薄膜晶体管阵列的多条金属线和多个薄膜晶体管相对应；

滤色器层，该滤色器层沿第二基板的、包括黑底层的整个表面布置；
以及

公共电极，该公共电极设在滤色器层上。

10 21. 根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于：所述第一柱体间隔物与一个薄膜晶体管的源电极相对应。

22. 根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于：所述第一柱体间隔物与一个薄膜晶体管的漏电极相对应。

15 23. 根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于：所述第一柱体间隔物与一个薄膜晶体管的栅电极相对应。

24. 根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于：所述第一柱体间隔物与在一个薄膜晶体管和一个像素电极之间的接触区域相对应。

25. 根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于：所述第一和第二柱体间隔物形成于黑底层上。

20 26. 根据权利要求 1 所述的装置，还包括：多个对齐层，各对齐层形成于第一和第二基板的相对表面上。

27. 一种液晶显示（LCD）装置，包括：

彼此相对的第一和第二基板；

25 在第一基板上的多条选通线和数据线，所述选通线和数据线在交叉区域处彼此相交，以便限定多个像素区域；

多个薄膜晶体管，各薄膜晶体管形成于选通线和数据线的交叉区域；

多个像素和多个公共电极，各像素和公共电极在一个像素区域内；

第一柱体间隔物，该第一柱体间隔物在第二基板上，并与第一基板的一个薄膜晶体管相对应；

第二柱体间隔物，该第二柱体间隔物在第二基板上，并与第一基板的一条选通线和数据线相对应；以及

液晶层，该液晶层在第一和第二基板之间。

28. 根据权利要求 27 所述的装置，其特征在于：当压力施加在第一基板上时，第一柱体间隔物从第一厚度减小至第二厚度，且第二柱体间隔物与第一基板接触。

29. 根据权利要求 27 所述的装置，其特征在于：所述第一和第二柱体间隔物有相同高度。

30. 一种液晶显示（LCD）装置，包括：

彼此相对的第一和第二基板；

在第一基板上的多条选通线和数据线，所述选通线和数据线在交叉区域处彼此相交，以便限定多个像素区域；

多个薄膜晶体管，各薄膜晶体管形成于选通线和数据线的交叉区域；

多个像素电极，各像素电极在一个像素区域内；

第一柱体间隔物，该第一柱体间隔物在第二基板上，并与第一基板的一个薄膜晶体管相对应；

第二柱体间隔物，该第二柱体间隔物在第二基板上，并与第一基板的选通线和数据线中的一条相对应；以及

液晶层，该液晶层在第一和第二基板之间。

31. 根据权利要求 30 所述的装置，其特征在于：当压力施加在第一基板上时，第一柱体间隔物从第一厚度减小至第二厚度，且第二柱体间隔物与第一基板接触。

32. 根据权利要求 30 所述的装置，其特征在于：所述第一和第二柱体间隔物有相同高度。

33. 一种液晶显示（LCD）装置，包括：

彼此相对的第一和第二基板；

在第一基板上的多条选通线和数据线，所述选通线和数据线在交叉区域彼此相交，以限定像素区域；

多个薄膜晶体管，各薄膜晶体管形成于选通线和数据线的一个交叉

区域处;

多个像素和多个公共电极,各像素和公共电极在一个像素区域内;

第一柱体间隔物,该第一柱体间隔物在第二基板上,并与选通线和数据线的交叠部分相对应;

- 5 第二柱体间隔物,该第二柱体间隔物在第二基板上,并与第一基板的一条选通线和一条数据线相对应,除了在选通线和数据线的交叠部分处;以及

液晶层,该液晶层在所述第一和第二基板之间。

- 10 34. 根据权利要求 33 所述的装置,其特征在于:当压力施加在第一基板上时,第一柱体间隔物从第一厚度减小至第二厚度,且第二柱体间隔物与第一基板接触。

35. 根据权利要求 33 所述的装置,其特征在于:所述第一和第二柱体间隔物有相同高度。

36. 一种液晶显示(LCD)装置,包括:

- 15 彼此相对的第一和第二基板;

在第一基板上的多条选通线和数据线,所述选通线和数据线在交叉区域处彼此相交,以便限定多个像素区域;

多个薄膜晶体管,各薄膜晶体管形成于选通线和数据线的一个交叉区域;

- 20 多个像素电极,各像素电极在一个像素区域内;

第一柱体间隔物,该第一柱体间隔物在第二基板上,并与选通线和数据线的交叠部分相对应;

- 25 第二柱体间隔物,该第二柱体间隔物在第二基板上,并与第一基板的一条选通线和一条数据线相对应,除了在选通线和数据线的交叠部分处;以及

液晶层,该液晶层在第一和第二基板之间。

37. 根据权利要求 36 所述的装置,其特征在于:当压力施加在第一基板上时,第一柱体间隔物从第一厚度减小至第二厚度,且第二柱体间隔物与第一基板接触。

38. 根据权利要求 36 所述的装置，其特征在于：所述第一和第二柱体间隔物有相同高度。

39. 一种制造液晶显示（LCD）装置的方法，包括：

制备具有薄膜晶体管阵列的第一基板；

5 制备具有滤色器阵列的第二基板，以便与第一基板相对；

与第一和第二区域中的一个相对应地在第二基板上形成第一和第二柱体间隔物，该第一区域有阶梯覆层，该阶梯覆层比第二区域的阶梯覆层更高；

在第一和第二基板之间形成液晶层；以及

10 将第一和第二基板彼此粘接。

40. 根据权利要求 39 所述的方法，其特征在于：所述第一柱体间隔物与在第一基板上的薄膜晶体管阵列的第一区域相对应地形成于第二基板上；而第二柱体间隔物与除了第一基板的第一区域之外的、数据线和选通线中的一条相对应地形成于第二基板上。

15 41. 根据权利要求 39 所述的方法，其特征在于：所述第一基板的第一区域与薄膜晶体管阵列的薄膜晶体管部分相对应。

42. 根据权利要求 39 所述的方法，其特征在于：在第一基板上的薄膜晶体管阵列的第一区域与选通线和数据线的交叠区域相对应。

20 43. 根据权利要求 39 所述的方法，其特征在于：所述第一和第二柱体间隔物具有相同高度。

液晶显示装置及其制造方法

- 5 本申请要求韩国专利申请 No.P2004-13194 的权益，该韩国专利申请 No.P2004-13194 在韩国的申请日为 2004 年 2 月 26 日，该文献被本文参引结合。

技术领域

- 10 本发明涉及一种显示装置以及一种制造显示装置的方法，尤其是，本发明涉及一种液晶显示（LCD）装置以及制造 LCD 装置的方法。

背景技术

- 由于对于各种显示装置的需求增加，各种类型的平面显示装置有了
15 更大发展，这些平面显示装置例如 LCD 装置、等离子体显示面板（PDP）装置、场致发光显示（ELD）装置和真空荧光显示（VFD）装置。在这些平面显示装置中，由于 LCD 装置的较薄外形、较轻重量和较低能耗，因此通常使用 LCD 装置。例如，LCD 装置通常用作阴极射线管（CRT）装置的替代品。此外，LCD 装置通常用于笔记本计算机、计算机显示器
20 和电视中。不过，为了在普通显示装置中使用 LCD 装置，该 LCD 装置必须生成高质量的图像，例如高分辨率和高亮度以及大尺寸屏幕，同时还保持它们的较轻重量、较薄外形和较低能耗。

- 图 1 是现有技术的 LCD 装置的示意透视图。在图 1 中，LCD 装置包括第一和第二基板 1 和 2 以及通过注射方法而形成于该第一和第二基板
25 1 和 2 之间的液晶层。第一基板 1 包括：多条选通线 4，这些选通线 4 以固定间隔沿第一方向布置；多条数据线 5，这些数据线 5 以固定间隔沿垂直于第一方向的第二方向布置；多个像素电极 6，这些像素电极 6 以矩阵结构布置在由交叉的选通线 4 和数据线 5 限定的像素区域 P 内；以及多个薄膜晶体管 T，这些薄膜晶体管 T 能够根据供给选通线 4 的数据而

将信号从数据线 5 传递给像素电极 6。第二基板 2 包括：黑底层 7，该黑底层 7 防止光从第一基板 1 的、除了像素区域 P 之外的部分中发出；R/G/B 滤色器层 8，用于显示彩色光；以及公共电极 9，用于产生图像。

在图 1 中，因为液晶层 3 形成于第一和第二基板 1 和 2 之间，因此，
5 液晶层 3 的液晶分子由在像素电极 6 和公共电极 9 之间产生的电场来驱动。例如，液晶层 3 的液晶分子的对齐方向由施加给它的感应电场来控制。因此，通过液晶层 3 发射的光由液晶分子的对齐方向来控制，从而显示图像。图 1 的 LCD 装置通常称为扭曲向列（TN）型 LCD 装置，该装置的性能特征较差，例如较窄视角。

10 为了克服 TN 型 LCD 装置的这些问题，发展了面内切换（IPS）型 LCD 装置。在 IPS 型 LCD 装置中，像素电极和公共电极在它们之间为固定间隔的情况下彼此平行地形成于像素区域中。因此，平行于基板的电场产生于像素电极和公共电极之间，从而通过平行于基板的电场来对齐液晶层的液晶分子。

15 图 2 和 3 是根据相关技术的、用于制造 LCD 装置的方法的流程图，其中，图 2 表示了液晶注入方法，且图 3 表示了液晶分散方法

在图 2 中，用于制造 LCD 装置的方法分成三个处理，包括阵列(array)处理、单元处理和模块处理。阵列处理大致包括两个步骤：形成 TFT 阵列，该 TFT 阵列具有在第一基板上的选通线和数据线、像素电极以及薄
20 膜晶体管；以及形成滤色器阵列，该滤色器阵列具有在第二基板上的黑底层、滤色器层和公共电极。在阵列处理过程中，多个 LCD 面板形成于一个较大尺寸的玻璃基板上，且 TFT 阵列和滤色器阵列形成于各 LCD 面板内。然后，TFT 基板和滤色器基板运动至单元处理线。随后，对齐材料涂覆在 TFT 基板和滤色器基板上，并对基板进行对齐处理（即摩擦处
25 理）S10，以便获得液晶分子的均匀对齐方向。这时，对齐处理 S10 顺序执行以下处理：在对齐层进行涂覆之前进行清洗；印制对齐层；焙烤对齐层、检查对齐层；以及摩擦对齐层。因此，TFT 基板和滤色器基板分别进行清洗（S20）。

然后，用于保持在两个基板之间的单元间隙的球形间隔物分散在两

个基板中的一个上 (S30), 且与各 LCD 面板区域的周边相对应地形成密封图形 (seal pattern), 以便使两个基板彼此粘接 (S40)。这时, 密封图形包括液晶注射进口, 液晶材料通过该液晶注射进口来注射。球形间隔物由塑料球或微小弹性颗粒而形成。这时, 在它们之间具有密封图形的

5 TFT 基板和滤色器基板定位成彼此相对, 并彼此粘接, 然后使该密封图形硬化 (S50)。

然后, 粘接的 TFT 和滤色器基板切成单独的 LCD 面板区域 (S60), 从而制成单位 LCD 面板, 每个单位 LCD 面板具有固定尺寸。随后, 液晶材料通过液晶注射进口而注入 LCD 面板, 并密封该液晶注射进口

10 (S70), 从而形成液晶层。

在进行了检查处理 (S80) 之后, 完成制造 LCD 装置的处理, 该检查处理用于观察外观和检测 LCD 面板中的电故障。

在用于注射液晶材料的处理过程中, LCD 面板和其中装有液晶材料的容器都布置在真空腔室中。因此, 液晶材料和容器中的水汽和空气泡

15 都同时除去, 且 LCD 面板的内部空间保持真空状态。然后, 在真空状态下, LCD 面板的液晶注射进口浸入装有液晶材料的容器中, 且腔室内部从真空状态转变成大气压力。因此, 液晶材料根据在 LCD 面板内部和真空腔室之间的压力差而通过液晶注射进口注入 LCD 面板内部。

不过, 该注射方法具有以下缺点。首先, 在将较大尺寸的玻璃基板

20 切成 LCD 面板区域之后, 液晶注射进口浸入装有液晶材料的容器中, 同时在两个基板之间保持真空状态。因此, 需要很长时间来将液晶材料注射到两个基板之间, 从而降低了生产率。当形成较大尺寸的 LCD 装置时, 很难完全地将液晶材料注入 LCD 面板内部, 从而由于液晶材料的不完全注射而导致失败。而且, 需要很长时间来将液晶材料注入较大尺寸 LCD

25 装置的较大空间内。

为了克服液晶注射方法的这些问题, 已经提出了液晶分散方法, 其中, 在使液晶材料分散到两个基板的任意一个上之后再两个基板相互粘接。在图 3 中, 在粘接两个基板之前, 液晶材料分散在两个基板的任意一个上。因此, 不能使用球形间隔物来保持在两个基板之间的单元间

隙，因为球形间隔物沿液晶材料的分散方向而运动。因此，不采用球形间隔物，成形间隔物或柱体间隔物固定在基板上，以便保持在两个基板之间的单元间隙。如图 3 所示，在阵列处理过程中，黑底层、滤色器层和外涂层形成于滤色器基板上。然后，感光树脂形成于外涂层上，并选择地进行去除，以便在黑底层上面的外涂层上形成柱体间隔物。该柱体间隔物可以在照相处理或喷墨处理中形成。

然后，对齐层选择地涂覆在 TFT 基板和滤色器基板的整个表面（包括柱体间隔物）上，并进行摩擦处理。在清洗 TFT 基板和滤色器基板之后（S101），液晶材料分散在两个基板中的一个上（S102），且密封图形通过分散装置而形成于 LCD 面板区域的周边上，该 LCD 面板区域在两个基板中的另一个上（S103）。这时，可以在两个基板中的任意一个上执行液晶的分散和密封图形的形成。

在将没有散布液晶材料的另一基板反转之后（S104），TFT 基板和滤色器基板通过压力而彼此粘接，并使密封图形硬化（S105）。因此，粘接的基板被切成各个 LCD 面板（S106）。此外，执行检查处理（S107），从而完成制造 LCD 装置的处理，该检查处理用于观察外观和对 LCD 面板中的电故障进行测试。

在根据液晶分散方法来制造 LCD 装置的方法中，柱体间隔物形成于滤色器基板上，且液晶材料分散在 TFT 基板上，然后将两个基板彼此粘接，从而形成 LCD 面板。因此，柱体间隔物固定在滤色器基板的预定部分上。此外，具有预定高度的柱体间隔物与 TFT 基板的、与选通线或数据线相对应的预定部分接触。

不过，根据液晶分散方法的 LCD 装置的柱体间隔物使得 LCD 面板有以下问题。例如，当通过液晶分散方法形成 LCD 装置时，柱体间隔物与选通线或数据线相对应地形成于滤色器基板上。因此，柱体间隔物成为高度与具有相同宽度的线区域（选通线或数据线）相同。此外，具有相同高度的柱体间隔物形成于滤色器基板上，该滤色器基板与 TFT 基板相对，且这两个基板彼此粘接。因为柱体间隔物的支承力较弱，因此 LCD 面板可能由于重力而产生问题。例如，当 LCD 装置为较高温度时，

LCD 面板可以有凸出部分，因为液晶材料有较大的热膨胀特征。当 LCD 面板沿垂直方向布置时，LCD 面板的液晶分子朝着底部拐角方向移动，因此，由于重力效应而使得液晶分子集中在 LCD 面板上的预定部分处。

图 4A 是根据相关技术的、具有柱体间隔物的滤色器基板的剖视图，
5 图 4B 是根据相关技术的、粘接的 TFT 和滤色器基板的剖视图。在图 4A 中，多个柱体间隔物 20 以固定间隔形成于滤色器基板 2 的黑底层（未示出）上，其中，各柱体间隔物 20 形成为高度“h”。然后，如图 4B 所示，上面有柱体间隔物 20 的滤色器基板 2 粘接在 TFT 基板 1 上。因此，由于在粘接处理过程中产生的压力，柱体间隔物 20 的高度“h”减小至高度
10 “h'”。

如图 4A 和 4B 中所示，在粘接处理之后，LCD 面板 10 的柱体间隔物 20 具有与单元间隙相等的高度“h'”。因此，当液晶材料在较高温度下膨胀时，柱体间隔物 200 补偿用于 TFT 基板 1 和滤色器基板 2 的支承力，大小等于在柱体间隔物 200 的高度“h”和单元间隙“h'”之间的厚度差
15 “h-h'”。因此，在柱体间隔物 200 的高度“h”和单元间隙“h'”之间的厚度差“h-h'”等于补偿重力的余量。

在图 4A 和 4B 中，柱体间隔物 20 形成于与具有相同宽度的线区域相对应的部分上，因此，厚度差“h-h'”限制为 0.1mm 至 0.15mm。而且，因为柱体间隔物 20 进行成形，因此各柱体间隔物 20 的高度可能稍微不同，从而不能在 LCD 面板的整个区域上获得均匀重力。与球形间隔物（各球形间隔物具有球形端部）相比，柱体间隔物具有与基板更大的接触面积，从而在柱体间隔物 20 和基板之间产生较大的摩擦力。因此，当与具有柱体间隔物 20 的 LCD 装置的屏幕接触时，可能在屏幕上产生斑点，且该斑点将保持很长时间。
20

25 图 5A 是相关技术的 LCD 装置的平面图，而图 5B 是相关技术沿图 5A 的线 I—I' 的剖视图。在图 5A 中，当 LCD 面板 10 沿预定方向与手指连续接触时，LCD 面板的上部基板 2 沿接触方向移动预定间隔，如图 5B 所示。当柱形的柱体间隔物与底部和上部基板 1 和 2 接触时，它们在柱体间隔物和两个相对基板之间产生较大摩擦力。因此，在柱体间隔物之

间的液晶分子并不返回它们的初始位置，从而在屏幕上产生斑点。此外，当 LCD 面板沿预定方向与手指接触时，如图 5B 所示，液晶分子集中在接触部分周围的区域内，从而使得接触部分周围的区域凸出。这样，与凸出部分相对应的单元间隙“h1”大于其余部分的单元间隙“h2”，从而引起光泄漏。同时，因为接触部分没有液晶分子，因此，在黑色状态下在屏幕上出现模糊区域，从而降低了 LCD 面板 10 的亮度。而且，大量球形间隔物形成于基板上，但是柱体间隔物选择地形成于 LCD 面板的预定区域上。因此，当在没有柱体间隔物的预定部分处按压 LCD 面板时，由于基板的恢复速度较低，因此基板弯曲和形成空心状态，从而在 LCD 面板的屏幕上产生斑点。

发明内容

因此，本发明涉及一种 LCD 装置以及一种制造 LCD 装置的方法，它们基本消除了由于相关技术的限制和缺点而引起的一个或多个问题。

15 本发明的一个目的是提供一种 LCD 装置以及一种制造该 LCD 装置的方法，以便在滤色器基板上形成具有不同高度的多个柱体间隔物，并使这些柱体间隔物与 TFT 基板的预定部分相对应。

本发明的附加优点、目的和特征将部分在下面的说明中阐述，部分将由本领域普通技术人员通过学习下面的说明而清楚，或者可以通过实践本发明而了解。本发明的目的和其它优点可以通过在说明书和权利要求书以及附图中特别指出的结构来实现和获得。

为了实现这些目的和其它优点，根据本发明的目的，具体和广义地说，一种液晶显示（LCD）装置包括：第一基板，该第一基板上具有第一和第二区域，该第一区域具有阶梯覆层，该阶梯覆层比第二区域的阶梯覆层更高；第二基板，该第二基板粘接在第一基板上，且第二基板具有与第一基板的第一区域相对应的第一柱体间隔物以及第一基板的第二区域相对应的第二柱体间隔物；以及液晶层，该液晶层在第一和第二基板之间。

在另一方面，液晶显示（LCD）装置包括：彼此相对的第一和第二

基板；在第一基板上的多条选通线和数据线，该选通线和数据线在交叉区域彼此相交，以便限定多个像素区域；多个薄膜晶体管，各薄膜晶体管形成于选通线和数据线的交叉区域；多个像素和多个公共电极，各像素和公共电极在一个像素区域内；第一柱体间隔物，该第一柱体间隔物
5 在第二基板上，并与第一基板的一个薄膜晶体管相对应；第二柱体间隔物，该第二柱体间隔物在第二基板上，并与第一基板的选通线和数据线中的一条相对应；以及液晶层，该液晶层在第一和第二基板之间。

在另一方面，液晶显示（LCD）装置包括：彼此相对的第一和第二基板；在第一基板上的多条选通线和数据线，该选通线和数据线在交叉
10 区域彼此相交，以便限定多个像素区域；多个薄膜晶体管，各薄膜晶体管形成于选通线和数据线的交叉区域；多个像素电极，各像素电极在一个像素区域内；第一柱体间隔物，该第一柱体间隔物在第二基板上，并与第一基板的一个薄膜晶体管相对应；第二柱体间隔物，该第二柱体间隔物在第二基板上，并与第一基板的选通线和数据线中的一条相对应；
15 以及液晶层，该液晶层在第一和第二基板之间。

在另一方面，液晶显示（LCD）装置包括：彼此相对的第一和第二基板；在第一基板上的多条选通线和数据线，该选通线和数据线在交叉区域彼此相交，以便限定多个像素区域；多个薄膜晶体管，各薄膜晶体管形成于选通线和数据线的一个交叉区域；多个像素和多个公共电极，
20 各像素和公共电极在一个像素区域内；第一柱体间隔物，该第一柱体间隔物在第二基板上，并与选通线和数据线的交叠部分相对应；第二柱体间隔物，该第二柱体间隔物在第二基板上，并与第一基板的一条选通线和一条数据线相对应，除了在选通线和数据线的交叠部分处；以及液晶层，该液晶层在第一和第二基板之间。

25 在另一方面，液晶显示（LCD）装置包括：彼此相对的第一和第二基板；在第一基板上的多条选通线和数据线，该选通线和数据线在交叉区域彼此相交，以便限定多个像素区域；多个薄膜晶体管，各薄膜晶体管形成于选通线和数据线的一个交叉区域；多个像素电极，各像素电极在一个像素区域内；第一柱体间隔物，该第一柱体间隔物在第二基板上，

并与选通线和数据线的交叠部分相对应；第二柱体间隔物，该第二柱体间隔物在第二基板上，并与第一基板的一条选通线和一条数据线相对应，除了在选通线和数据线的交叠部分处；以及液晶层，该液晶层在第一和第二基板之间。

- 5 在另一方面，一种制造液晶显示（LCD）装置的方法包括：制备具有薄膜晶体管阵列的第一基板；制备具有滤色器阵列的第二基板，以便与第一基板相对；与第一基板的第一和第二区域中的一个相对应地在第二基板上形成第一和第二柱体间隔物，该第一区域有阶梯覆层，该阶梯覆层比第二区域的阶梯覆层更高；在第一和第二基板之间形成液晶层；
- 10 以及将第一和第二基板彼此粘接。

附图说明

- 附图表示了本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理，该附图用于进一步理解本发明，并包含在本说明书中，并构成说明书的一部分。附图中：
- 15

图 1 是相关技术的 LCD 装置的示意透视图；

图 2 是根据相关技术的、制造 LCD 装置的方法的流程图；

图 3 是根据相关技术的、制造 LCD 装置的另一方法的流程图；

图 4A 是根据相关技术的、具有柱体间隔物的滤色器基板的剖视图；

- 20 图 4B 是根据相关技术的、粘接的 TFT 和滤色器基板的剖视图；

图 5A 是相关技术的 LCD 装置的平面图；

图 5B 是根据相关技术的、沿图 5A 的线 I—I' 的剖视图；

图 6 是说明在斑点、重力和液晶材料的分散情况之间的关系的曲线图；

- 25 图 7A 至 7C 是本发明的示例 LCD 装置的示意剖视图；

图 8 是本发明的示例 IPS 型 LCD 装置的平面图；

图 9 是根据本发明的、图 8 的示例 IPS 型 LCD 装置沿图 8 的线 I—I' 的剖视图；

图 10 是本发明的另一示例 IPS 型 LCD 装置沿图 8 的线 I—I' 的剖视

图;

图 11 是本发明的另一示例 IPS 型 LCD 装置沿图 8 的线 II-II' 的剖视

图;

图 12 是本发明的另一示例 IPS 型 LCD 装置沿图 8 的线 I-I' 的剖视

5 图;

图 13 是本发明的另一示例 IPS 型 LCD 装置沿图 8 的线 II-II' 的剖视

图;

图 14 是本发明的示例 TN 型 LCD 装置的平面图; 以及

图 15 是本发明的、沿图 9 的线 III-III' 的剖视图。

10

具体实施方式

下面将详细介绍本发明的优选实施例, 附图中表示了优选实施例的实例。

图 6 是说明斑点、重力和液晶材料的分散情况之间的关系的曲线图。

15 在图 6 中, 当形成较大尺寸的 LCD 面板时, LCD 装置的液晶层以液晶分散方法而形成, 从而提高了生产率, 且作为支承装置的柱体间隔物形成于底部和上部基板之间。如图 6 所示, 柱体间隔物的密度和液晶材料的量很重要, 以便防止 LCD 面板中出现问题, 例如: 由于接触而在 LCD 面板上形成斑点、液晶分子由于重力而集中、以及由于外部冲击而在 LCD
20 面板中形成空心部分。

当 LCD 装置处于较高温度时, LCD 面板可能由于液晶材料的高度热膨胀而有凸出部分。当 LCD 面板沿垂直方向布置时, LCD 面板的液晶分子沿朝着底部拐角的方向移动, 从而使得液晶分子由于重力而集中在 LCD 面板的预定部分。此外, 当 LCD 面板沿预定方向与手指或笔尖接触
25 时, 液晶分子集中在接触部分周围的区域中, 其中, 接触部分没有液晶分子, 从而在黑色状态下产生光泄漏。

当与 LCD 面板接触时, 在底部和上部基板之间产生沿预定方向的位移。在该状态下, 因为在柱体间隔物和基板之间有较大摩擦力, 因此, 由于该摩擦力而不能回复该位移。如果在底部和上部基板之间形成的柱

体间隔物稀少，那么当在预定部分处按压 LCD 面板时，LCD 面板包括在没有柱体间隔物的该预定位置处的空心状态。

前述问题并不一定分别产生，而是相互关联。一些问题（例如由于接触而在屏幕上产生斑点以及由于重力而使液晶分子集中）将存在折衷关系，因此需要考虑前述相互关系来确定液晶材料的分散量。因此，在确定了液晶材料的分散量之后，确定柱体间隔物的密度。例如，当形成于底部和上部基板之间的柱体间隔物较少时，可以克服这些问题（例如由于接触而在屏幕上产生斑点以及由于重力而使液晶分子集中）。

同时，当在没有柱体间隔物的预定部分处压低 LCD 面板时，LCD 面板可以在预定部分处有空心状态。这样，重要的是确定在底部和上部基板之间的柱体间隔物的合适数目并使它们散开。

根据本发明，具有不同高度的柱体间隔物可以与 TFT 基板的区域相对应地形成于滤色器基板的预定部分上。除了用于在两个基板之间保持单元间隙的柱体间隔物，附加柱体间隔物可以形成于像素区域中，以便防止 LCD 面板由于外部冲击而产生空心状态，从而保持单元间隙。而且，某些柱体间隔物可以形成为与相对基板接触，或者进行压低，以便防止剩余的柱体间隔物与相对基板接触，从而解决在 LCD 装置的屏幕上形成斑点的问题。因此，某些柱体间隔物可以与 TFT 基板的相对较高区域相对应地形成于滤色器基板上，并可以朝着 TFT 基板压低预定厚度。因此，可以获得重力余量，大小等于在柱体间隔物的真实高度和柱体间隔物在粘接处理之后的减小高度之间的差值。而且，因为某些柱体间隔物朝着相对基板压低预定厚度或更大，因此可以获得用于补偿某些问题（例如液晶分子集中在各像素区域中）的余量。这样，尽管图形化的柱体间隔物可以有不同高度，但是可以克服由于重力而沿 LCD 面板的整个区域不均匀。

图 7A 至 7C 是本发明的示例 LCD 装置的示意剖视图。在图 7A 中，LCD 装置可以包括彼此相对的第一基板 100 和第二基板 200，其中，第一基板 100 可以包括具有不同高度的区域。因为第二基板 200 对着第一基板 100，因此，第一柱体间隔物 301 可以与第一基板 100 的相对较高区

域 80 相对应地形成于第二基板 200 上, 而第二柱体间隔物 302 可以与第一基板 100 的相对较低区域 85 相对应地形成于第二基板 200 上。此外, 具有相同高度的第一和第二柱体间隔物 301 和 302 可以形成于黑底层 201 上。在图 7A 至 7C 中, 第一基板 100 可以作为上面形成 TFT 阵列的底部
5 基板, 其中相对较高区域 80 可以对应于选通线和数据线的交叠部分, 或者是与薄膜晶体管 TFT 相对应的部分, 而相对较低区域 85 可以对应于选通线或数据线。

根据本发明, 第一和第二柱体间隔物 301 和 302 的位置可以根据第一基板 (TFT 基板) 100 的设计而变化。因此, 第一柱体间隔物 301 可以
10 与第一基板 100 的相对较高区域 80 (例如选通线和数据线的交叠部分, 或者与薄膜晶体管相对应的部分) 相对应地形成于第二基板 200 上。与第一基板 100 的相对较低区域 85 相比, 第一基板 100 的相对较高区域 80 还可以包括金属线和/或半导体层。因此, 第一柱体间隔物 301 的高度可以比第二柱体间隔物 302 的高度减小, 该减小程度等于在相对较高区域
15 80 和相对较低区域 85 之间的高度差。因此, 第一柱体间隔物 301 的减小高度可以作为用于重力的余量。

例如, 实验表明, 当第一基板 100 的、对应于第一柱体间隔物 301 的相对较高区域 80 的高度在 $2000\text{\AA}$ 和 $6000\text{\AA}$ 之间时, 可以防止液晶分子由于重力集中到 LCD 面板的预定部分。

20 在图 7A 中, 第二柱体间隔物 302 可以与第一基板 301 接触, 且如图 7B 所示, 第二柱体间隔物 302 可以与第一基板 301 间开 $2000\text{\AA}$ 或更小的预定间隔。如图 7C 所示, 第二柱体间隔物 302 可以朝着第一基板 301 压低 $2000\text{\AA}$ 或更小的预定厚度。当第二柱体间隔物 302 朝着第一基板 100 压低超过 $2000\text{\AA}$ 的预定厚度时, 可能使得在 LCD 面板的屏幕上形成斑点。

25 当第二柱体间隔物 302 离开第一基板 301 超过 $2000\text{\AA}$ 时, 通过重复的外部冲击, 可能在 LCD 面板中形成空心部分。因此, 可以改变第一和第二柱体间隔物 301 和 302 在具有不同高度区域上的布置。例如, 如图 7B 所示, 当 LCD 面板布置在稳定环境中时, 第一柱体间隔物 301 可以朝着第一基板 100 压低在 $2000\text{\AA}$ 和 $400\text{\AA}$ 之间的厚度, 且第二柱体间隔

物可以与第一基板 100 间开 $2000\text{\AA}$ 的间隔，从而防止液晶分子由于重力而集中。

同时，当 LCD 面板布置在不稳定环境中时，如图 7C 所示，第一柱体间隔物 310 可以获得在 $4000\text{\AA}$ 至 $6000\text{\AA}$ 范围内的重力余量，从而达到
5 用于液晶材料热膨胀的余量。因此，第二柱体间隔物 302 可以朝着第一基板 100 压低 $2000\text{\AA}$ 或更小厚度，以便防止第二柱体间隔物 302 和第一基板 100 之间的摩擦力增加，从而防止在 LCD 面板的屏幕上形成斑点。

第一和第二柱体间隔物 301 和 302 可以形成在第二基板 200 的、对应于选通线或数据线的黑底层 201，或者对应于第一基板 100 的薄膜半导
10 体的部分上。尽管具有相同高度的第一和第二柱体间隔物 301 和 302 可以形成在第二基板 200 上，但第一柱体间隔物 301 也可以与第一基板 100 的相对较高区域 80 相对应地形成于第二基板 200。例如，第一柱体间隔物 301 的高度可以减小，该减小量等于在较高区域 80 和较低区域 85 之间的高度差。在粘接处理之后，第一柱体间隔物 301 变得比它的实际高
15 度更短。

根据本发明，根据在第一基板 100 的相对较高和较低区域之间的高度差，第二柱体间隔物 302 可以与第一基板 100 接触，可以与第一基板
20 100 间开预定间隔，或者可以朝着第一基板 100 压低预定厚度，从而防止液晶分子由于重力而集中。而且，本发明的 LCD 装置可以使得沿 LCD 面板整个区域的重力均匀，尽管柱体间隔物由于形成图形而具有稍微不同的高度。

图 8 是本发明的示例 IPS 型 LCD 装置的平面图，而图 9 是根据本发明的、图 8 的示例 IPS 型 LCD 装置沿图 8 的线 I-I' 的剖视图。在图 9 中，
LCD 可以包括：第一和第二基板 100 和 200，该第一和第二基板 100 和
25 200 彼此粘接，且在它们之间有预定间隔；以及液晶层 250，该液晶层通过在粘接的第一和第二基板 100 和 200 之间注射液晶材料而形成。

在图 8 中，第一基板 100 可以包括：多条选通线和数据线 101 和 102；像素和公共电极 103 和 108；以及多个薄膜晶体管 TFT，其中，选通线和数据线 101 和 102 可以彼此交叉，以限定多个像素区域。此外，像素和

公共电极 103 和 108 可以交替形成于像素区域中，且 TFT 可以形成于选通线和数据线 101 和 102 的交叉部分处。而且，公共线 118 可以与选通线 101 平行地形成于像素区域内，且可从像素电极 103 上伸出的电容器电极 113 可以与公共线 118 交叠。例如，公共电极 108 可以从公共线 118 上伸出。当形成选通线 101 时，公共电极 108 和公共线 118 可以同时由低电阻金属（例如 Cu、Al、Cr、Mo 和 Ti）形成。此外，像素电极 103 和公共电极 108 交替形成于像素区域中。

像素电极 103 可以形成于与数据线 102 相同的层上，或者可以形成于与数据线 102 不同的层。例如，如图 9 所示，像素电极 103 可以形成于与数据线 102 不同的层上。像素电极 103 和公共电极 108 可以彼此平行地交替形成，或者可以形成为有“之”字形图形，如图 8 所示。而且，绝缘层可以形成于公共电极 108 和像素电极 103 之间，以便使两个图形彼此分离。绝缘层可以由与栅极绝缘层相同的材料来形成，或者可以由与钝化层材料相同的材料来形成，例如氮化硅或氧化硅。然后，TFT 可以形成于选通线和数据线 101 和 102 的交叉部分处，该 TFT 可以包括：栅电极 101a；半导体层 104，该半导体层 104 覆盖栅电极 101a；以及源/漏电极 102a 和 102b，该源/漏电极 102a 和 102b 在栅电极 101a 的两侧。

形成图 7 的第一基板 100 的示例方法可以包括采用示例的 5 掩模处理。例如，可以通过溅镀法而沿第一基板 100 的整个表面形成金属材料例如 Mo、Al 或 Cr，然后利用第一掩模（未示出）而形成图形。因此，可以同时形成多条选通线 101 以及从选通线 101 伸出的栅电极 101a。在该处理过程中，公共线 118 可以平行于选通线 101 而形成，且公共电极 108 可以形成为从像素区域的公共线 118 伸出成“之”字形图形。

然后，可以沿第一基板 100 的整个表面（包括选通线 101）沉积 SiN_x 绝缘材料，从而形成栅极绝缘层 105。然后，非晶硅层 104a 和掺杂有较多磷 P 的 n^+ 层 104b 可以顺序沉积在栅极绝缘层 105 上，然后利用第二掩模（未示出）而形成图形，从而形成半导体层 104，该半导体层的形状为覆盖栅极绝缘层 105 上的栅电极 101a。

然后，金属材料例如 Mo、Al 或 Cr 可以通过溅镀法而沿基板 100 的

整个表面沉积，然后利用第三掩模（未示出）而形成图形，从而形成垂直于选通线 101 的数据线 102。同时，源电极和漏电极 102a 和 102b 可以形成于栅电极 101a 的两侧，其中，源电极 102a 可以形成为从数据线 102 上凸出。在形成图形处理中，通过过度蚀刻在源电极和漏电极 102a 和 102b 5 下面的 n^+ 层，可以除去在栅电极 101a 上面的 n^+ 层 104b。因此，非晶硅层的一部分可以暴露在栅电极 101a 上面，从而限定了 TFT 的槽道区域。半导体层 104 可以包括非晶硅层和 n^+ 层。

然后， SiN_x 钝化层 106 可以利用化学蒸汽沉积（CVD）方法而沿栅极绝缘层 105 的整个表面（包括半导体层 104 和源/漏电极 102a 和 102b）10 沉积。钝化层 106 可以由无机材料（例如 SiN_x ）形成，或者可以由具有较低介电常数的有机材料（例如苯环丁烯（BenzoCycloButene，简称 BCB），旋涂式玻璃（Spin On Glass，简称 SOG）或丙烯）形成，以便提高液晶单元的孔径比。然后，钝化层 106 可以通过使用第四掩模（未示出）而在漏电极 102b 上进行选择蚀刻，从而形成接触孔，该接触孔使得漏电极 102b 15 的一部分暴露。

然后，透明导电材料可以通过使用溅镀法而形成于钝化层 106 上，以便充满接触孔，并可以利用第五掩模（未示出）而形成图形，从而形成像素电极 103 和电容器电极 113。因此，像素电极 103 和公共电极 108 可以成“之”字形图形交替形成于像素区域中，其中，电容器电极 113 20 可以与公共线 118 上的像素电极 103 连接。如图 9 所示，例如与 TFT 相对应的部分以及选通线和数据线 101 和 102 的交叠部分可以比对应于选通线或数据线 101 或 102 的部分更高。

然后，第二基板 200 可以形成为对着第一基板 100。该第二基板 200 可以包括黑底层 201、R/G/B 滤色器层 202 和外涂层 203。黑底层 201 可以防止光从与选通线和数据线以及 TFT 相对应的部分（除了各像素区域）25 发射。滤色器层 202 可以形成为在与各像素区域相对应的部分处显示各种颜色，且外涂层 203 可以沿第二基板 200 的整个表面（包括黑底层 201 和滤色器层 202）形成。

然后，具有相同高度的多个第一和第二柱体间隔物 301 和 302 可以

形成于外涂层 203 的预定部分上，从而与具有不同高度的第一基板 100 区域相对应。

根据本发明，第一柱体间隔物 301 可以形成于与第一基板 100 的 TFT 相对应的部分处，第二柱体间隔物 302 可以形成于与第一基板 100 的数
5 据线 102 相对应的部分处，其中，第一和第二柱体间隔物 301 和 302 可以具有相同高度。例如，第一柱体间隔物 301 可以对应于第一基板 100 的相对较高区域。因此，在粘接处理之后，由于在粘接处理过程中使用压力，第一柱体间隔物 301 可以朝着第一基板 100 压低大约 2000Å 至大约 6000Å 的厚度。

10 因为第一柱体间隔物 301 可以形成为保持在两个基板 100 和 200 之间的单元间隙，因此第一柱体间隔物 301 可以获得余量，用于补偿在朝着第一基板 100 压低的区域处由于重力而使液晶分子集中。此外，因为第二柱体间隔物 302 可以对应于第一基板 100 的相对较低区域，因此第二柱体间隔物 302 的压低量可以小于第一柱体间隔物 301 的量。

15 在图 9 中，因为第二柱体间隔物 302 可以与第一基板 100 接触，因此第二柱体间隔物 302 可以离开第一基板 100，或者可以朝着第一基板 100 压低大约 2000Å 的量。因此，第二柱体间隔物 200 可以形成为在 LCD 显示面板内提供相对外部冲击的阻力。因此，在第一基板 100 的、与第一和第二柱体间隔物 301 和 302 相对应的相对较高和较低区域之间可能
20 需要预定差值。因此，可以防止第二柱体间隔物 302 朝着第一基板 100 压低超过大约 2000Å 的厚度。当第二柱体间隔物 302 朝着第一基板 100 压低超过大约 2000Å 的厚度时，可能使得第二柱体间隔物 302 和第一基板 100 之间的摩擦力增加，从而通过接触而在屏幕上产生斑点。此外，第二柱体间隔物 302 可以压低超过第一柱体间隔物 301，该超过的压低厚
25 度等于在第一基板 100 的、与第一和第二柱体间隔物 301 和 302 相对应的相对较高和较低区域之间的高度差。

然后，可以在第一和第二基板 100 和 200 上形成相应阵列，然后两个基板 100 和 200 可以相互粘接。因此，第一柱体间隔物 301 可以保持在两个粘接的基板 100 和 200 之间的单元间隙，且第一柱体间隔物 301

可以减小的高度等于在漏电极 102b 和数据线 102 的区域之间的差值，因此，第一柱体间隔物 301 可以支承第一和第二基板 100 和 200，以便获得重力余量。因为第二柱体间隔物 302 可以形成于两个粘接的基板 100 和 200 之间，因此可以增加柱体间隔物的密度，从而防止 LCD 面板由于外部冲击而形成空心部分。

第一和第二柱体间隔物 301 和 302 的形成可以包括形成有机绝缘层或感光有机树脂，并选择地除去有机绝缘层或感光有机树脂的一部分。第一和第二柱体间隔物 301 和 302 可以由有机材料形成，该有机材料的硬度低于用于形成选通线或数据线的金属材料的硬度。例如，当使得第一和第二基板 100 和 200 彼此粘接时，第一柱体间隔物 301 可以首先与第一基板 100 的相对较高区域接触。因为第一柱体间隔物 301 可以在两个基板 100 和 200 之间进行按压，因此第一柱体间隔物 301 的高度可以降低。这时，粘接处理可以在压力下进行，该压力适于在大约 $\pm 2000\text{\AA}$ 的范围内将第二柱体间隔物 302 定位在第一基板 100 上。第一柱体间隔物 301 的减小高度还作为余量，用于补偿液晶分子在 LCD 面板上的集中。

在图 9 中，第二柱体间隔物 302 可以对应于第一基板 100 的、包括数据线 102 的相对较低区域，而第一柱体间隔物 301 可以对应于包括半导体层 104 和栅极绝缘层 105 以及数据线 102 的相对较高区域。因此，第一柱体间隔物 301 的降低高度可以等于半导体层 104 和栅极绝缘层 105 的总厚度。如图 7B 所示，第二柱体间隔物 302 可以在不施加压力的情况下与第一基板 100 上的结构接触。

因此，尽管未示出，第一和第二对齐层可以分别形成于具有 TFT 阵列的第一基板 100 以及具有滤色器阵列并包括第一和第二柱体间隔物 301 和 302 的第二基板 200 上。然后可以对第一和第二对齐层进行摩擦处理。当摩擦第一和第二基板 100 和 200 时，各第一和第二对齐层的表面可以在均匀压力和速度下与布进行摩擦。因此，对齐层的聚合物链可以沿预定方向对齐，从而限定了液晶材料的初始对齐方向。

在粘接处理过程中，与第二柱体间隔物 302 对应的第二对齐层 204 可以与第一对齐层 107 接触。因此，第一对齐层 107 的、与第二柱体间

隔物 302 接触的预定部分可以压低, 因为对齐层比柱体间隔物相对更软。

需要确定在第一和第二基板 100 和 200 之间的柱体间隔物的合适数目。例如, 当过多第一和第二柱体间隔物 301 和 302 形成于 LCD 面板内时, LCD 面板可能有凸出部分, 该凸出部分可能在高温处理过程中产生于 LCD 面板中。当 LCD 面板保持沿垂直方向时, LCD 面板的液晶分子可能朝着底部拐角方向移动, 从而使得液晶分子由于重力而集中在 LCD 面板的预定部分。此外, 当 LCD 面板沿预定方向与手指或笔尖接触时, 液晶分子可能集中在接触部分周围的区域中, 其中, 接触部分可能没有液晶分子, 从而在黑色状态下产生斑点和光泄漏。因此, 需要确定在第一和第二基板 100 和 200 之间的柱体间隔物的合适数目, 并使它们散开。

除了第一柱体间隔物 301, 第二柱体间隔物 302 可以形成于一个像素区域内, 从而增加了在 LCD 面板内的柱体间隔物的密度, 并防止在 LCD 面板内形成空心部分。而且, 第二柱体间隔物 302 可以与第一基板 100 接触, 或者可以与第一基板间开大约 $\pm 2000\text{\AA}$, 或者可以压低到第一基板上。因此, 可以减小在第二柱体间隔物 302 和第一基板 100 之间的摩擦力, 从而减少屏幕上的斑点。

此外, 第一和第二柱体间隔物 301 和 302 可以形成于一个像素区域内, 从而使得柱体间隔物保持合适密度。而且, 第一柱体间隔物 301 可以对应于第一基板 100 的相对较高区域, 且第一柱体间隔物 301 的高度可以在粘接处理之后而减小, 从而提高了对第一和第二基板 100 和 200 的支承力。因此, 可以防止液晶分子由于重力而集中在 LCD 面板内。

根据本发明, 第一和第二柱体间隔物 301 和 302 与第一基板 100 的相对较高和较低区域相对应地分别形成于第二基板 200 上。例如, 第一柱体间隔物 301 可以与第一基板 100 的相对较高区域相对应, 以便在第一和第二基板 100 和 200 之间保持单元间隙, 从而防止液晶分子由于重力而集中。此外, 第二柱体间隔物 302 可以与第一基板 100 的相对较低区域相对应, 以便防止由于接触而在屏幕上形成斑点, 从而防止在 LCD 面板中形成空心部分。

根据本发明, 第二柱体间隔物 302 可以与第一基板 100 接触, 或者

可以与第一基板 100 间开，或者可以压低到第一基板 100 上。因此，尽管可能与 LCD 面板接触，液晶分子可以在 LCD 面板内恢复至初始状态，因为在第一和第二基板 100 和 200 之间的摩擦力可以减小。

此外，第一基板 100 的最高区域可以根据 TFT 阵列的设计而变化。

- 5 因为第一基板 100 的最高区域可以与 TFT 的漏电极 102b 相对应，且根据 TFT 阵列的设计，在漏电极 102b 和像素电极之间或者在 TFT 的源电极 102a 之间的接触区域可能是第一基板 100 的最高区域。而且，沿第二基板 200 后侧的整个表面形成 ITO 层可以防止在 LCD 面板上的静电。

图 10 是本发明另一示例 IPS 型 LCD 装置沿图 8 的线 I-I' 的剖视图。

- 10 在图 10 中，LCD 装置可以包括第一基板 100、第二基板 200、第一柱体间隔物 301 和第二柱体间隔物 302，其中，第一柱体间隔物 301 可以与第一基板 100 的 TFT 的一部分相对应地形成于第二基板 200 上。第二柱体间隔物 302 可以与第一基板 100 的选通线 101 相对应地形成于第二基板 200 上。此外，LCD 装置可以有与图 9 中所示的本发明 LCD 装置相似的结构。此外，第一和第二柱体间隔物 303 和 304 可以有与图 9 中所示的本发明 LCD 装置的柱体间隔物相似的功能。因此，为了简明，将省略对图 10 的所有特征的详细说明。
- 15

- 图 11 是在本发明第三实施例的 LCD 装置中沿图 8 的线 III-III' 的剖视图。在本发明第三实施例的 LCD 装置中，如图 11 所示，第一柱体间隔物 305 与在选通线和数据线 101 和 102 之间的交叠部分（第一基板 100 的相对较高区域）相对应地形成于第二基板 200 上，第二柱体间隔物 306 与数据线 102（第一基板 100 的相对较低区域）相对应地形成于第二基板 200 上。与本发明第一和第二实施例的 LCD 装置中类似，第一和第二柱体间隔物 305 和 306 与具有不同高度的区域相对应地形成于第二基板 200 上，从而防止出现以下问题，例如由于接触而在 LCD 面板上产生斑点、液晶分子由于重力而沿 LCD 面板的预定方向集中、以及通过外部冲击而在 LCD 面板中产生空心部分。尽管未示出，假定选通线和数据线 101 和 102 具有相同高度，也可以与选通线和数据线 101 和 102 的交叠部分相对应地在第二基板 200 上形成第一柱体间隔物 305，并与选通线 101 相对应
- 20
- 25

地在第二基板 200 上形成第二柱体间隔物 306。

图 12 是本发明的另一示例 IPS 型 LCD 装置沿图 8 的线 I—I' 的剖视图。下面将参考图 12 介绍根据本发明的、使用 4 掩模处理来制造 LCD 装置的示例方法。在图 12 中，金属材料例如 Mo、Al 或 Cr 可以通过溅
5 镀法而沿第一基板 100 的整个表面形成，并利用第一掩模（未示出）而形成图形，从而同时形成选通线 101 以及从该选通线 101 伸出的栅电极 101a。在该处理过程中，公共线 118 可以形成为与选通线 101 平行，且公共电极 108 可以形成为从公共线 118 上伸出成“之”字形图形。然后，栅极绝缘层 105、非晶硅层 104a、 n^+ 层 104b 以及源/漏电极层可以与数据
10 线类似地在沿第一基板 100 的整个表面（包括选通线 101）顺序沉积。

然后，源电极/漏电极层、 n^+ 层 104b 和非晶硅层 104a 可以利用第二掩模（未示出）而选择地进行除去，从而形成数据线 102 以及从数据线 102 至漏电极的凸出图形。因此，可以在形成图形的源/漏电极层下面形成各自有相同宽度的 n^+ 层 104b 和非晶硅层 104a。

15 然后，通过使用第二掩模（未示出），可以除去具有相同宽度的、源电极/漏电极层以及与半导体层的槽道区域相对应的 n^+ 层 104b，从而形成源/漏电极 102a/102b 和具有槽道区域的半导体层 104a 和 104b。因此，第二掩模（未示出）可以是衍射掩模，其中，用于传输部分的光致抗蚀剂可以被完全除去，用于半传输部分的光致抗蚀剂可以除去预定厚度，而
20 用于封闭部分的光致抗蚀剂可以保持初始厚度。此外，封闭部分可以确定为与源/漏电极 102a/102b 和数据线 102 相对应，而半传输部分可以确定为与在源电极 105a 和漏电极 105b 之间的槽道区域相对应。

然后， SiN_x 钝化层 106 可以利用 CVD 方法而沿栅极绝缘层 105 的整个表面（包括半导体层 104 和源/漏电极 102a 和 102b）沉积。也可选择，
25 钝化层 106 可以由具有较低介电常数的有机材料（例如 BCB、SOG 或丙烯）形成，以便提高液晶单元的孔径比。然后，钝化层 106 可以通过使用第三掩模（未示出）而在漏电极 102b 上进行选择蚀刻，从而形成接触孔，该接触孔使得漏电极 102b 的一部分暴露。

然后，透明导电材料可以通过使用溅镀法而形成于钝化层 106 上，

以便充满接触孔，然后利用第四掩模（未示出）而形成图形，从而形成像素电极 103，该像素电极 103 与公共电极 108 交替形成于像素区域中。

然后，第二基板 200 可以形成为对着第一基板 100。该第二基板 200 可以包括黑底层 201、R/G/B 滤色器层 202 和外涂层 203。黑底层 201 可以防止光从与选通线和数据线以及 TFT 相对应的部分（除了各像素区域）发射。滤色器层 202 可以形成为在与各像素区域相对应的部分处显示各种颜色，且外涂层 203 可以沿第二基板 200 的整个表面（包括黑底层 201 和滤色器层 202）形成。

然后，具有相同高度的多个第一和第二柱体间隔物 307 和 308 可以形成于外涂层 203 的预定部分上，从而与具有不同高度的第一基板 100 区域相对应。因此，第一柱体间隔物 307 可以与第一基板 100 的较高区域（定义为在 TFT 和像素电极之间的接触区域）相对应地形成于第二基板 200 上。然后，第二柱体间隔物 308 可以与在第一基板 100 上的选通线的较低区域相对应地形成于第二基板 200 上。因此，第一柱体间隔物 307 可以保持在第一和第二基板 100 和 200 之间的单元间隙，第二柱体间隔物 308 可以控制柱体间隔物的密度，以便防止由于外部冲击而在 LCD 面板中形成空心部分。

因此，与在薄膜晶体管的漏电极 102b 和像素电极 103 之间的接触区域相对应的第一柱体间隔物 307 可以有适于支承第一和第二基板 100 和 200 的高度。在形成第一和第二柱体间隔物 307 和 308 之后，第一和第二基板 100 和 200 可以相互粘接。当粘接处理完成时，第一柱体间隔物 307 的高度可以减小，该减小量等于在第一基板的、与第一和第二柱体间隔物 307 和 308 相对应的较高和较低区域之间的差值。此外，第二柱体间隔物 308 可以与第一基板 100 接触。

在图 12 中，第一和第二柱体间隔物 307 和 308 可以分别与第一基板 100 上的选通线和 TFT 部分相对应地形成于第二基板 200 上，因为黑底层 201 可以覆盖选通线和 TFT 部分，从而防止减小孔径比。因此，第一和第二柱体间隔物 307 和 308 可以形成于第二基板 200 的黑底层 201 上，以便防止减小孔径比。

然后,第一和第二对齐层 107 和 204 可以分别形成于具有 TFT 阵列的第一基板 100 以及具有滤色器阵列的第二基板 200 上。然后可以对第一和第二对齐层 107 和 204 进行摩擦处理。在第一和第二基板 100 和 200 的摩擦过程中,第一和第二对齐层 107 和 204 的表面可以在均匀压力和速度下与布进行摩擦。因此,对齐层的聚合物链可以沿预定方向对齐,从而确定了液晶材料的初始对齐方向。

图 13 是本发明的另一示例 IPS 型 LCD 装置沿图 8 的线 II-II' 的剖视图。在图 13 中, LCD 装置具有与图 11 的本发明 LCD 装置相似的结构,除了第一柱体间隔物 309 对应于选通线和数据线 101 和 102 的交叠部分,而第二柱体间隔物 310 对应于选通线 101。在图 13 中, LCD 装置可以利用 4 个掩模来制造,因此,数据线 102、 n^+ 层 102b 和非晶硅层 104a 可以利用一个掩模来形成图形。因此,数据线 102 可以与半导体层 104a 和 104b 一起形成,除了与非晶硅层 104a 的槽道区域相对应的部分。因此,与形成数据线 101 的部分相当的选通线和数据线 101 和 102 的交叠部分还可以包括非晶硅层 104a、 n^+ 层 104b 和数据线 102。例如,选通线和数据线 101 和 102 的交叠部分可以比选通线 101 部分更高,该更高的量等于非晶硅层 104a、 n^+ 层和数据线 102 的总组合厚度。当第一柱体间隔物 309 对应于选通线和数据线 101 和 102 的交叠部分,且第二柱体间隔物 310 对应于选通线 101 时,第一柱体间隔物 309 可以朝着第一基板 100 压低的量超过第二柱体间隔物 310,该超过量等于非晶硅层 104a、 n^+ 层和数据线 102 的总组合厚度。

图 14 是本发明的示例 TN 型 LCD 装置的平面图,而图 15 是本发明沿图 9 的线 III-III' 的剖视图。在图 14 和 15 中, LCD 装置可以包括:第一和第二基板 100 和 200,该第一和第二基板 100 和 200 彼此粘接,且它们之间有预定间隔;以及液晶层 250,该液晶层通过在第一和第二基板 100 和 200 之间注射液晶材料而形成。第一基板 100 可以包括多条选通线 101 和 102、像素电极 103 以及 TFT。因此,选通线和数据线 101 和 102 可以在第一基板 100 上交叉,以便限定多个像素区域,其中,各像素电极 103 可以形成于像素区域中。此外,各 TFT 可以形成于选通

线和数据线 101 和 102 的交叉部分处, 且各 TFT 可以包括栅电极 101a、覆盖栅电极 101a 的半导体层 104 以及与栅电极 101a 相对应的源/漏电极 102a/102b。

TN 型 LCD 装置的操作与 IPS 型 LCD 装置的操作的区别在于: 像素
5 电极在第一基板 100 的像素区域中形成为一个图形, 公共电极 205 (而不是外涂层 203 (图 9 中)) 沿第二基板 200 的整个表面形成。图 14 和 15 的本发明 LCD 装置可以有与图 7-13 的本发明 LCD 装置相似的结构。因此, 为了简明, 省略对图 14 和 15 的各特征的详细说明。

制造图 14 和 15 的本发明 LCD 装置的示例方法可以包括可以通过溅
10 镀法而沿第一基板 100 的整个表面形成金属材料例如 Mo、Al 或 Cr, 并利用第一掩模 (未示出) 而形成图形, 从而同时形成多条选通线 101 以及从选通线 101 伸出的栅电极 101a。

然后, 可以沿第一基板 100 的整个表面 (包括选通线 101) 沉积 SiN_x 绝缘材料, 从而形成栅极绝缘层 105。然后, 非晶硅层 104a 和掺杂有较
15 多磷 P 的 n^+ 层 104b 可以顺序沉积在栅极绝缘层 105 上, 然后利用第二掩模 (未示出) 而形成图形, 从而形成半导体层 104, 该半导体层的形状为覆盖栅极绝缘层 105 上的栅电极 101a。

然后, 金属材料例如 Mo、Al 或 Cr 可以通过溅镀法而沿基板的整个
20 表面沉积, 并利用第三掩模 (未示出) 而形成图形, 从而形成垂直于选通线 101 的数据线 102。

然后, 源电极和漏电极 102a 和 102b 可以同时形成于栅电极 101a 的
两侧, 其中, 源电极 102a 可以形成为从数据线 102 上凸出。在金属形成图形处理中, 通过过度蚀刻在源电极和漏电极 102a 和 102b 下面的 n^+ 层, 可以除去在栅电极 101a 上面的 n^+ 层 104b。因此, 非晶硅层的一部分可以
25 暴露在栅电极 101a 上面, 从而限定了 TFT 的槽道区域, 其中, 半导体层 104 可以包括非晶硅层和 n^+ 层。

然后, SiN_x 钝化层 106 可以利用 CVD 方法而沿栅极绝缘层 105 的整个表面 (包括半导体层 104 和源/漏电极 102a 和 102b) 沉积。也可选择, 钝化层 106 可以由具有较低介电常数的有机材料 (例如 BCB、SOG 或丙

烯)形成,以便提高液晶单元的孔径比。然后,钝化层 106 可以通过使用第四掩模(未示出)而在漏电极 102b 上进行选择蚀刻,从而形成接触孔,该接触孔使得漏电极 102b 的一部分暴露。

然后,透明导电材料可以通过使用溅镀法而形成于钝化层 106 上,以便充满接触孔,然后利用第五掩模(未示出)而形成图形,从而形成在像素区域中的像素电极 103。与 TFT 相对应的部分以及选通线和数据线 101 和 102 的交叠部分可以比对应于选通线或数据线 101 或 102 的部分更高。

然后,第二基板 200 可以形成为对着第一基板 100。该第二基板 200 可以包括黑底层 201、R/G/B 滤色器层 202 和公共电极 203。黑底层 201 可以防止光从与选通线和数据线以及 TFT 相对应的部分(除了各像素区域)发射。滤色器层可以形成为在与各像素区域相对应的部分处显示各种颜色,而公共电极 203 可以沿第二基板 200 的整个表面(包括黑底层 201 和滤色器层 202)形成。

然后,具有相同高度的多个第一和第二柱体间隔物 311 和 312 可以形成于公共电极 203 的预定部分上,从而与具有不同高度的第一基板 100 区域相对应。因此,第一柱体间隔物 311 可以形成于第二基板 200 的、与第一基板 100 的 TFT 相对应的部分处,第二柱体间隔物 312 可以形成于第二基板 200 的、与第一基板 100 的数据线 102 相对应的部分处

LCD 装置可以通过将 IPS 型 LCD 装置施加在 TN 型 LCD 装置上而制成。此外,根据本发明的 LCD 装置及其制造方法的特征在于:具有相同高度的多个柱体间隔物与具有不同高度的第一基板(即 TFT 阵列基板)的预定区域相对应地形成于第二基板(即滤色器基板)上。因此,在区域之间的高度差可以根据在第一基板上的阵列处理设计而变化。根据本发明,第一和第二柱体间隔物可以分别与第一基板的最高和最低区域相对应地形成于第二基板的黑底层上。不过,第一基板的最高和最低区域可以根据处理方法而变化。因此,当第一柱体间隔物与第一基板接触,且第二柱体间隔物与第一基板间开预定间隔时,可以获得相同效果。

如上所述,本发明的 LCD 装置及其制造方法有以下优点。首先,除

了用于在两个基板之间保持单元间隙的第一柱体间隔物之外，第二柱体间隔物可以额外地形成于一个像素区域中，从而增加在 LCD 面板中的柱体间隔物密度。因此，可以防止在 LCD 面板内形成空心部分。此外，具有相同高度的多个柱体间隔物可以与具有不同高度的第一基板区域相对应地形成于第二基板上。因此，一些柱体间隔物可以与第一基板接触。然后，其余的柱体间隔物可以朝着第一基板压低预定厚度，且它们的高度可以减小，减小量为朝着第一基板压低的该预定厚度。因此，可以获得重力余量，该余量的大小等于柱体间隔物的降低高度。

而且，与第一基板的较低区域相对应的柱体间隔物可以恰好与第一基板接触，或者可以在粘接处理过程中朝着第一基板压低大约 2000Å 以内的量。因此，可以减小在柱体间隔物和第一基板之间的摩擦力，从而防止由于接触而在 LCD 面板上产生斑点。

根据在第一基板上的 TFT 阵列的设计，可以确定第一基板的最高和最低区域，且具有相同高度的第一和第二柱体间隔物可以与第一基板的最高和最低区域相对应。因此，可以在不改变间隔物形成处理的情况下防止液晶分子由于重力而集中。此外，因为一些柱体间隔物可以朝着相对基板压低预定厚度或更大，因此可以获得用于补偿液晶分子在相应像素区域中集中的余量。因此，尽管形成一定图形的柱体间隔物可以有不同高度，但是它能够使得沿 LCD 面板整个区域的重力均匀。

本领域技术人员应当知道，本发明的液晶显示装置及其制造方法可以进行各种变化和改变。因此，本发明覆盖本发明的变化和改变，只要这些变化和改变在附加权利要求和它们的等同物的范围内。

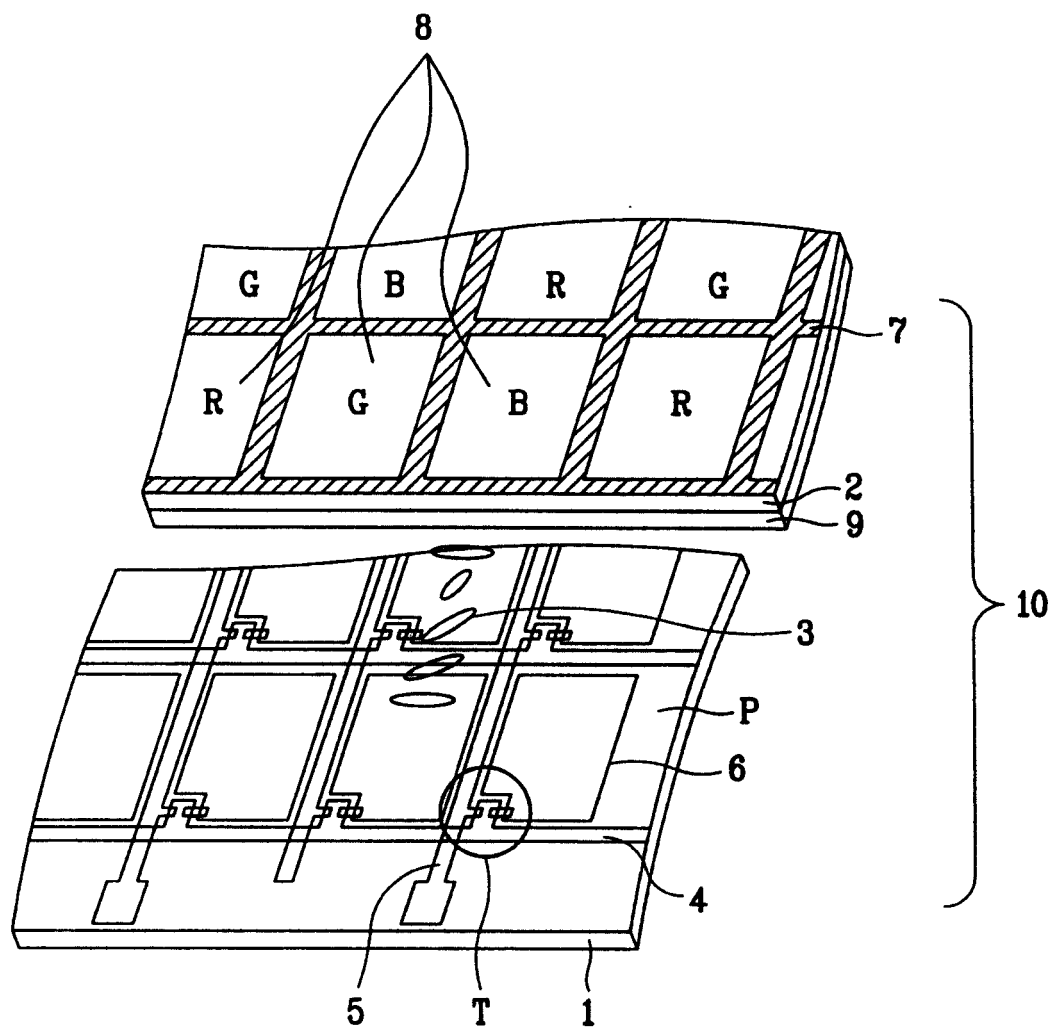


图 1
相关技术

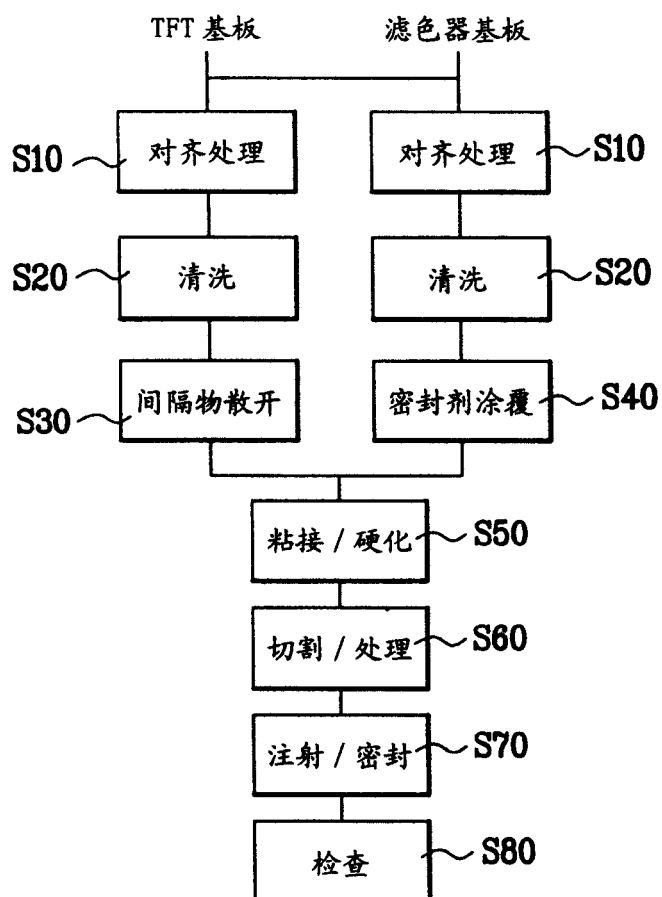


图 2
相关技术

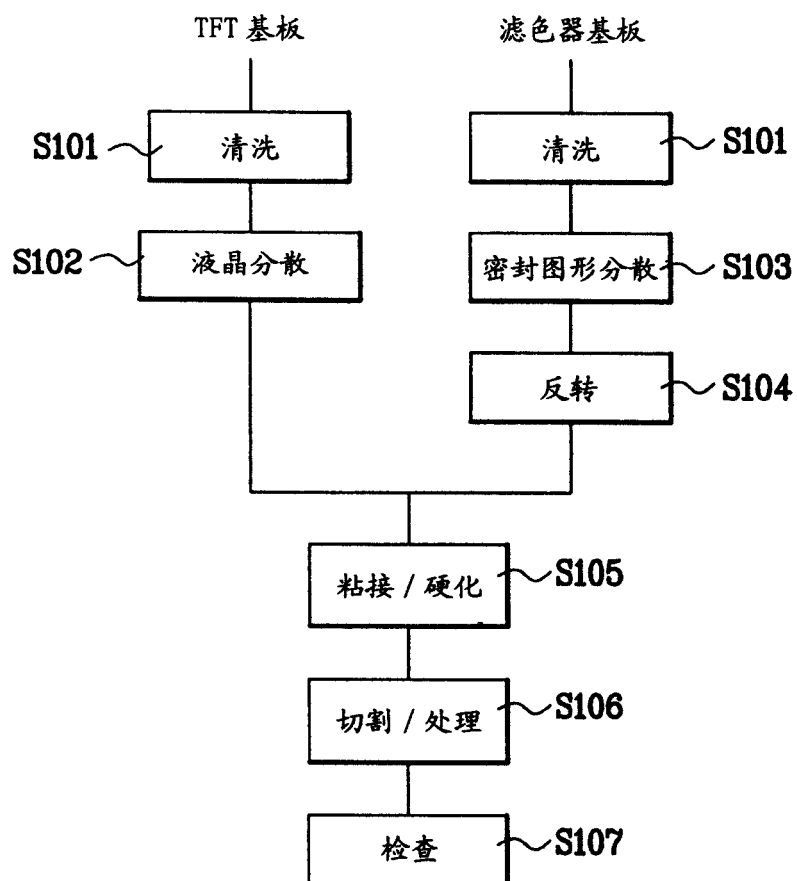


图 3
相关技术

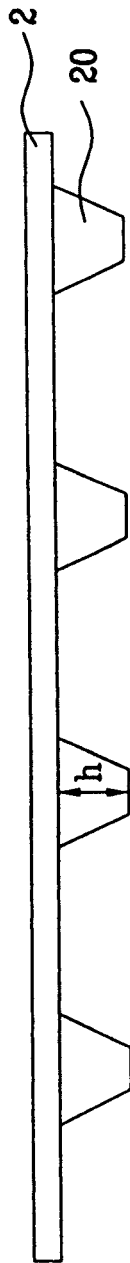
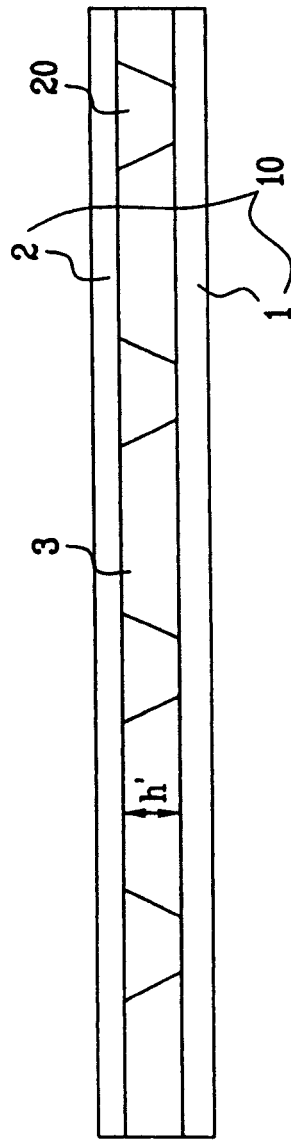


图 4A
相关技术



由于接触而在上部基板上产生位移

图 4B
相关技术

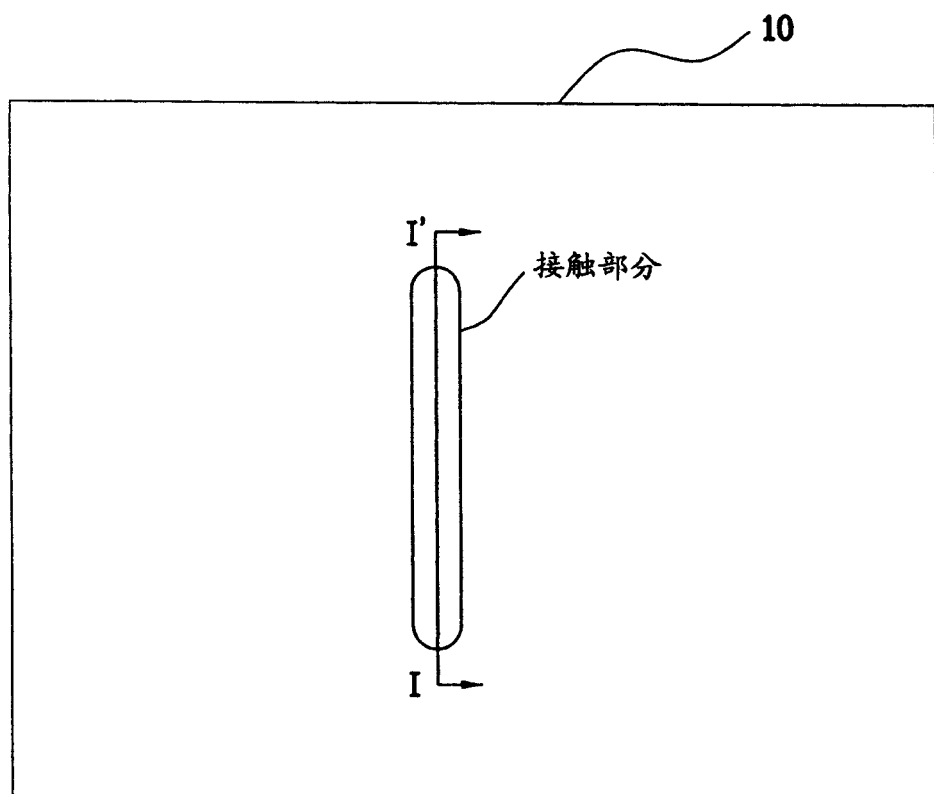


图 5A
相关技术

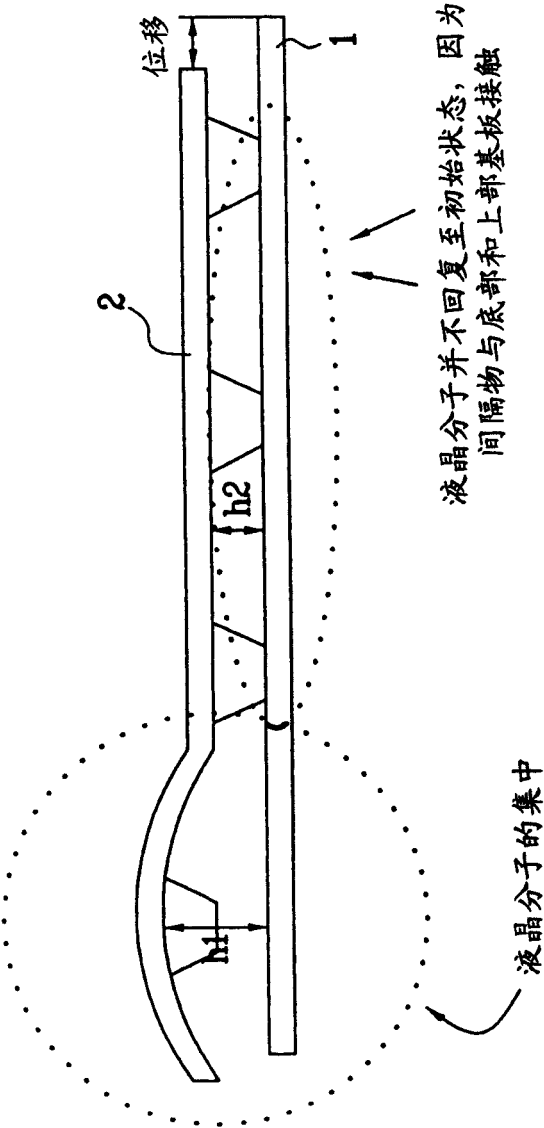


图 5B
相关技术

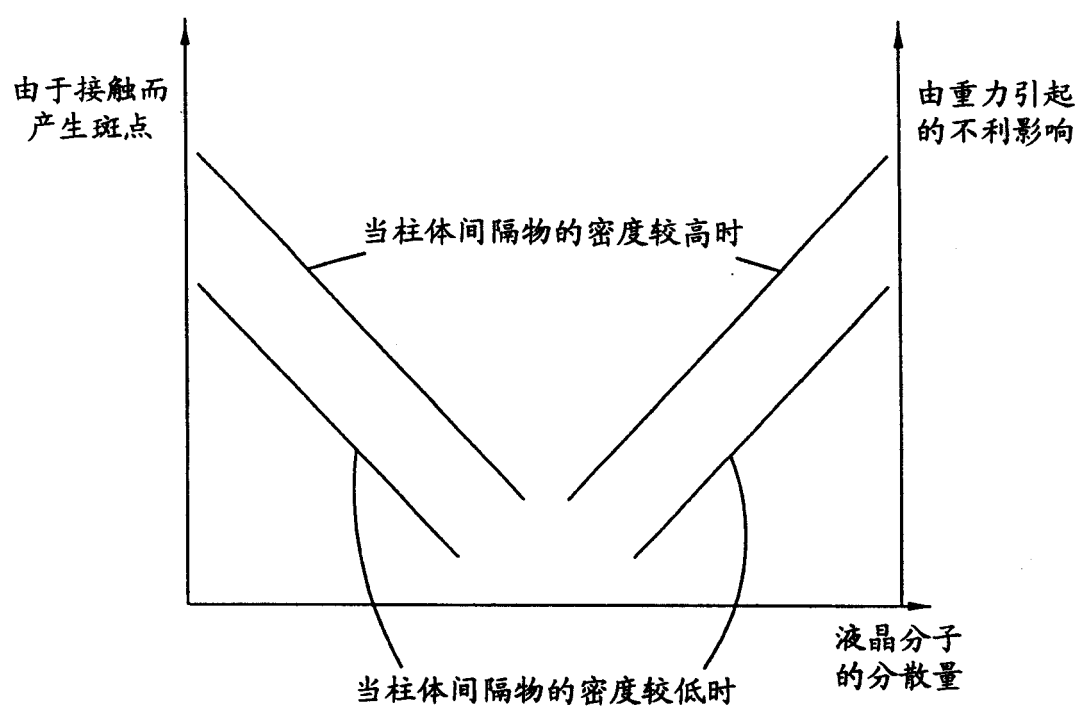


图 6

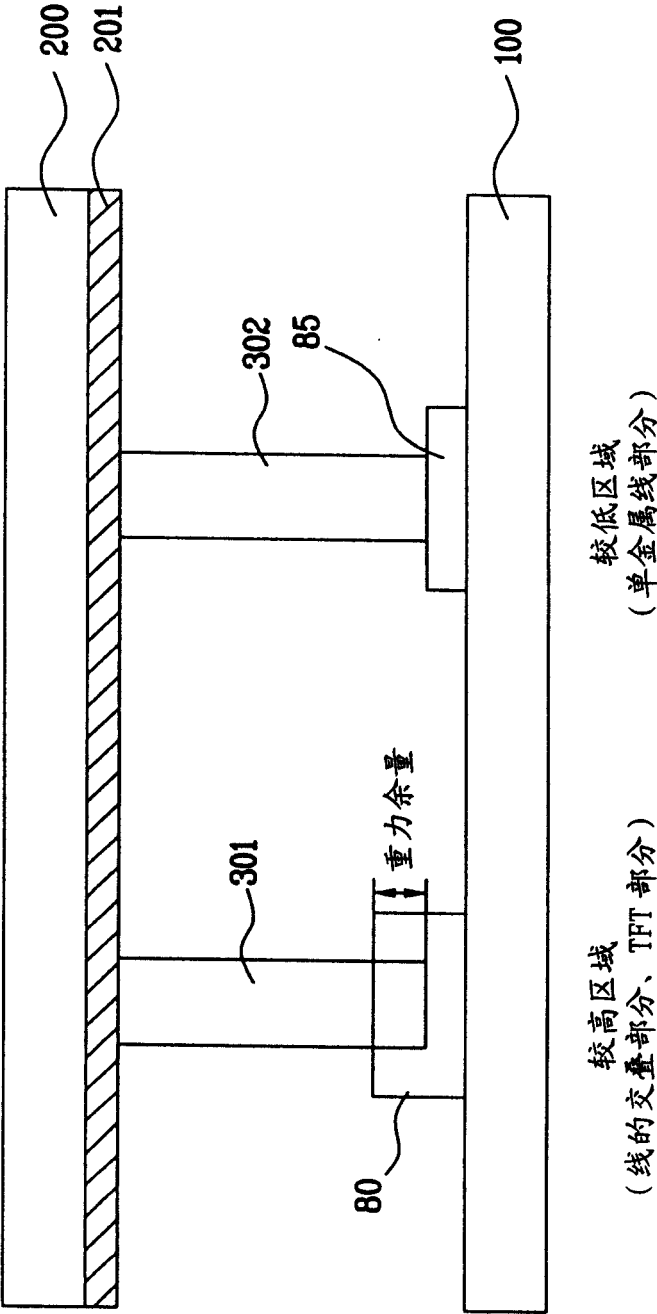


图 7A

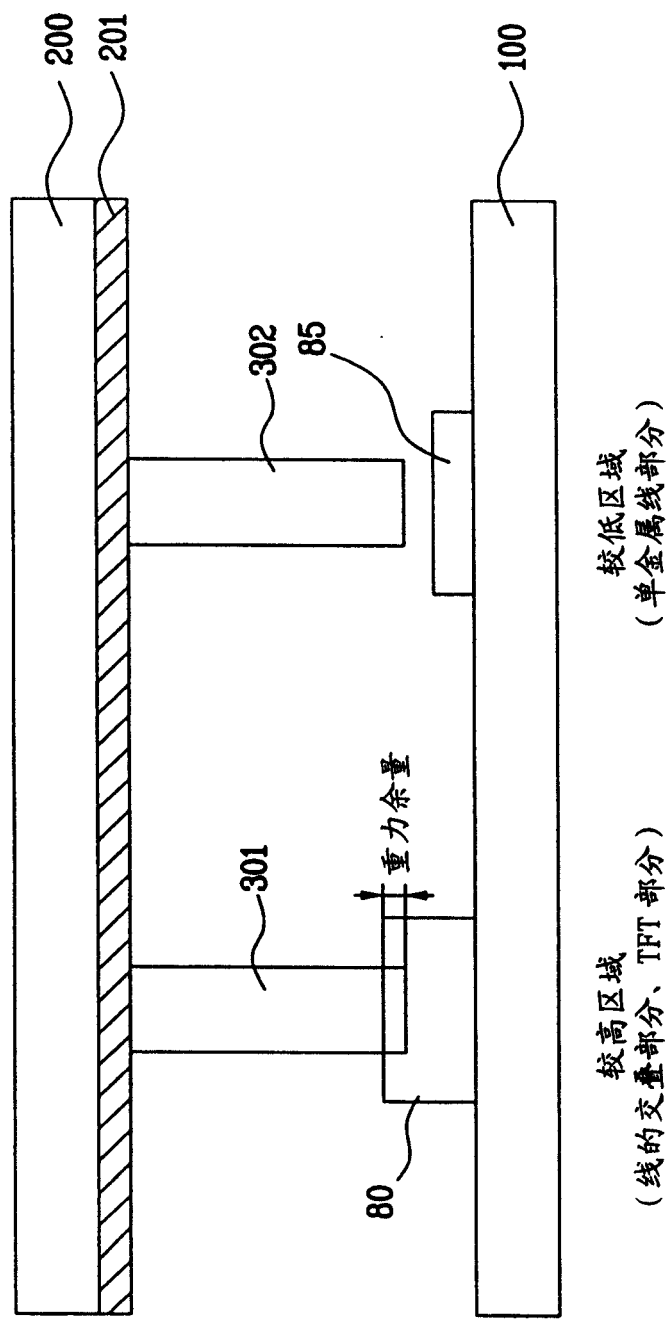


图 7B

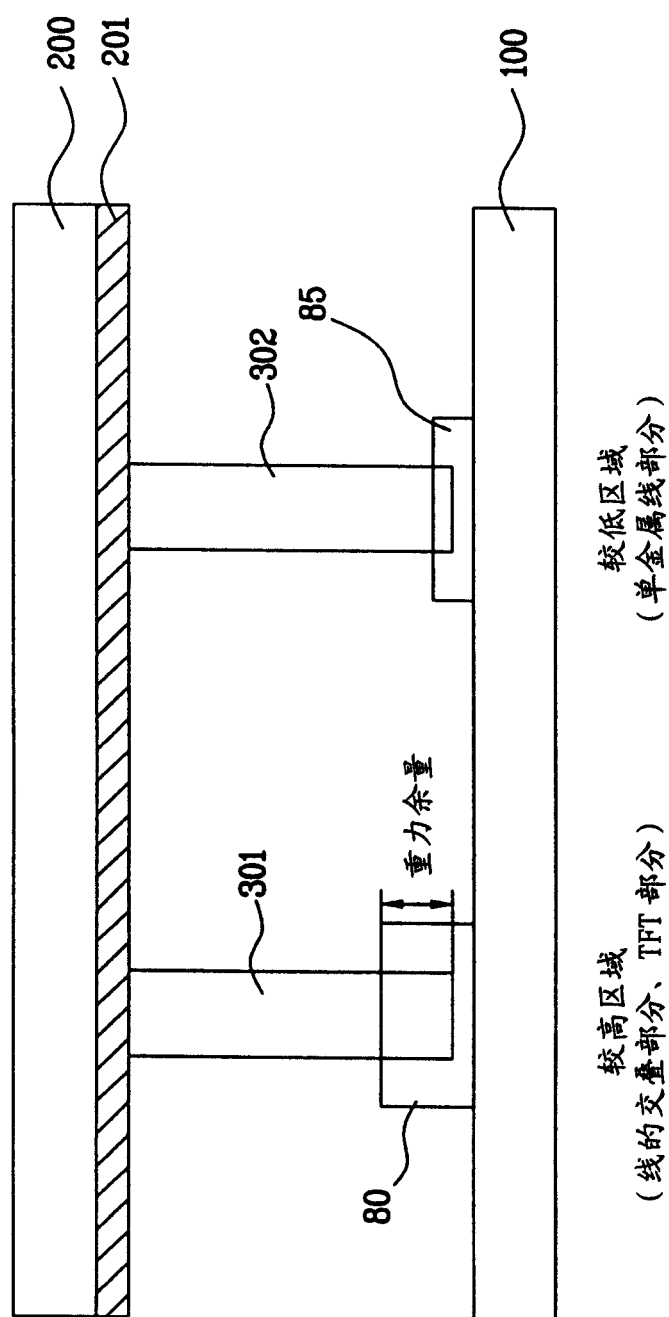


图 7C

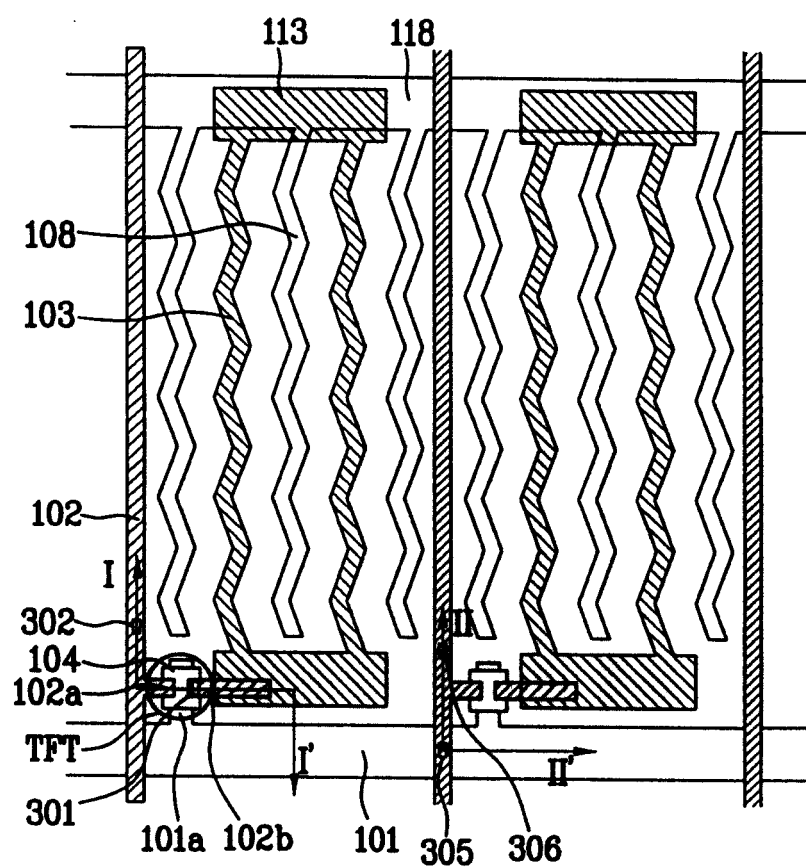
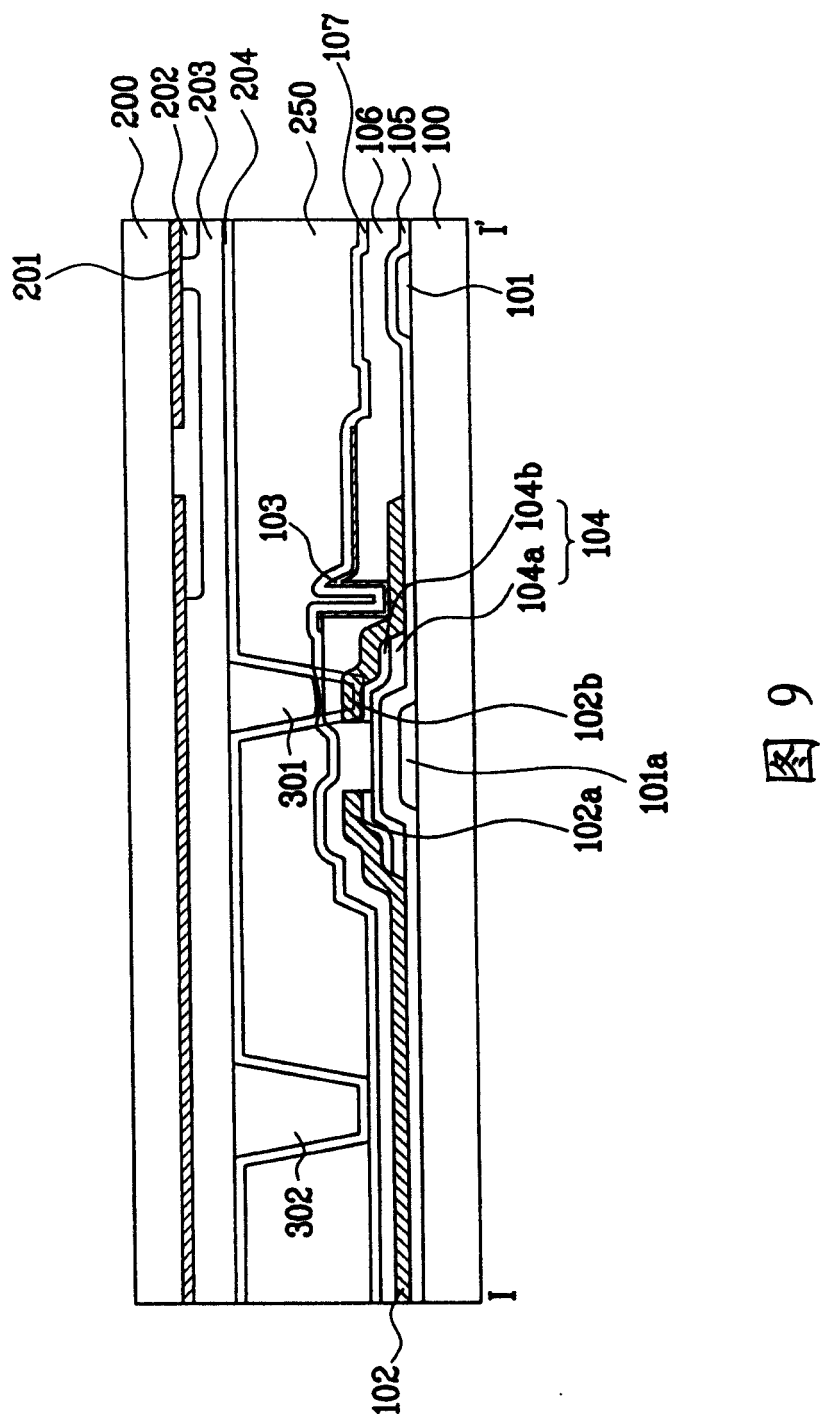
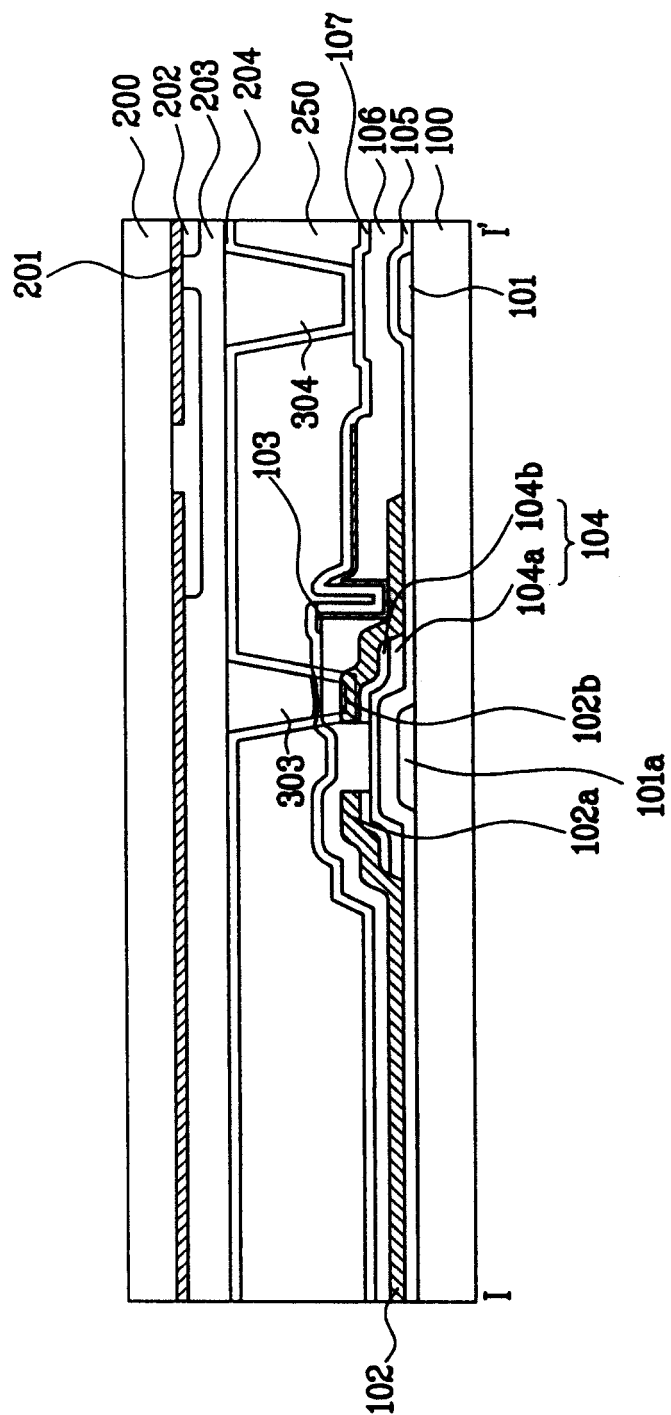


图 8



9



10 圖

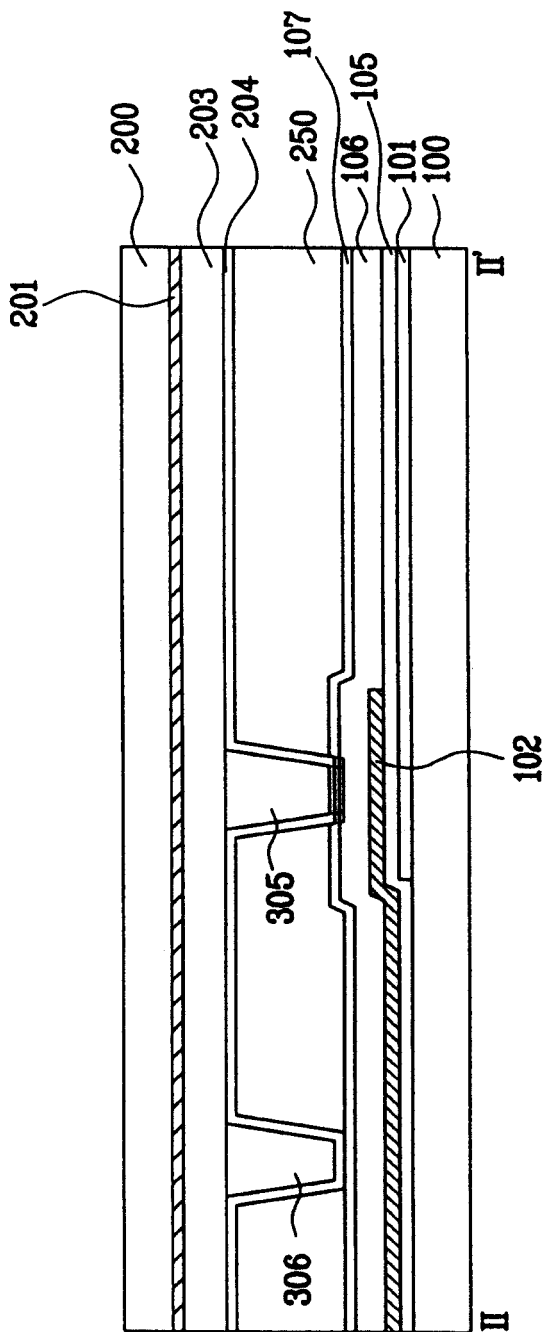


图 11

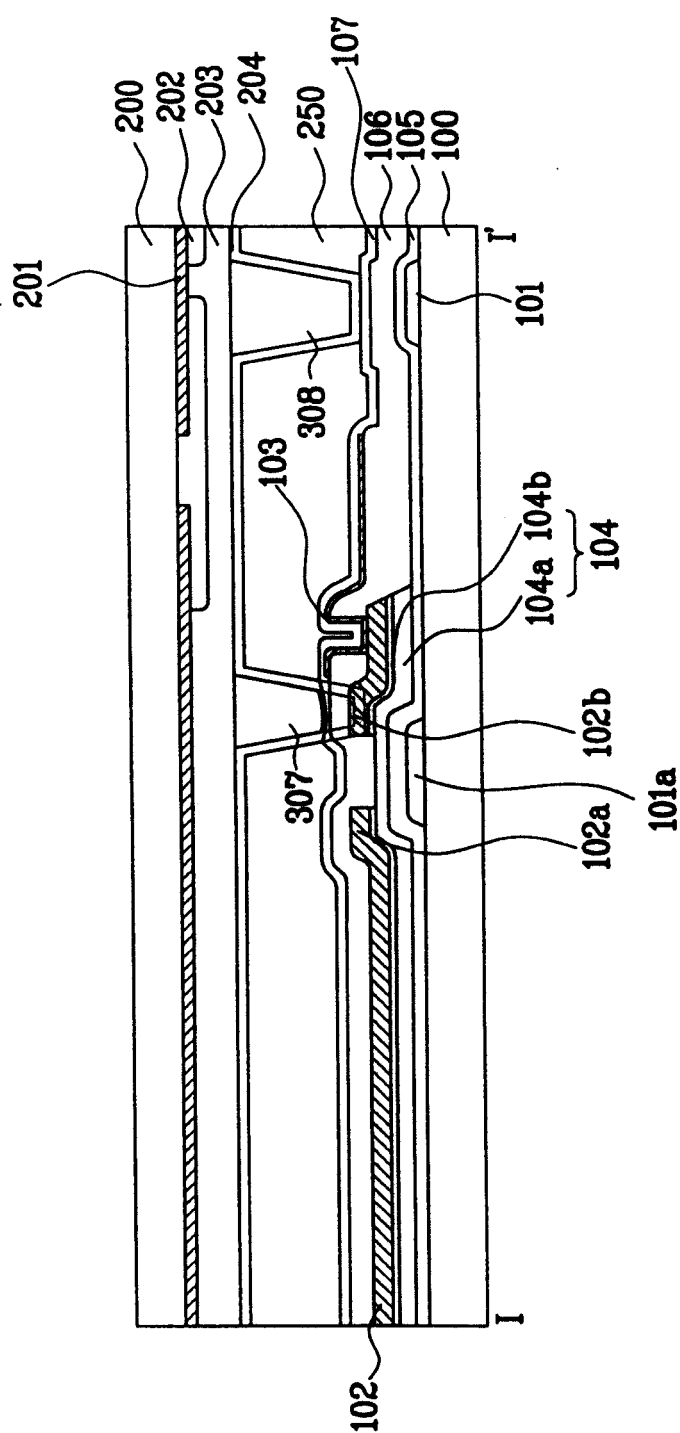


图 12

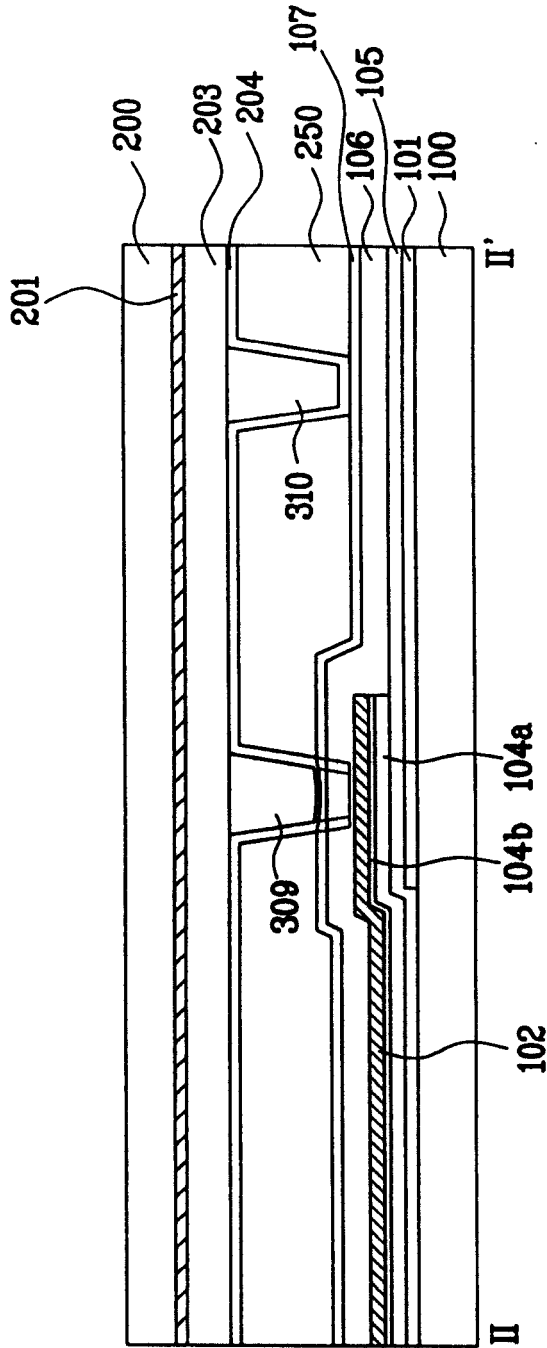


图 13

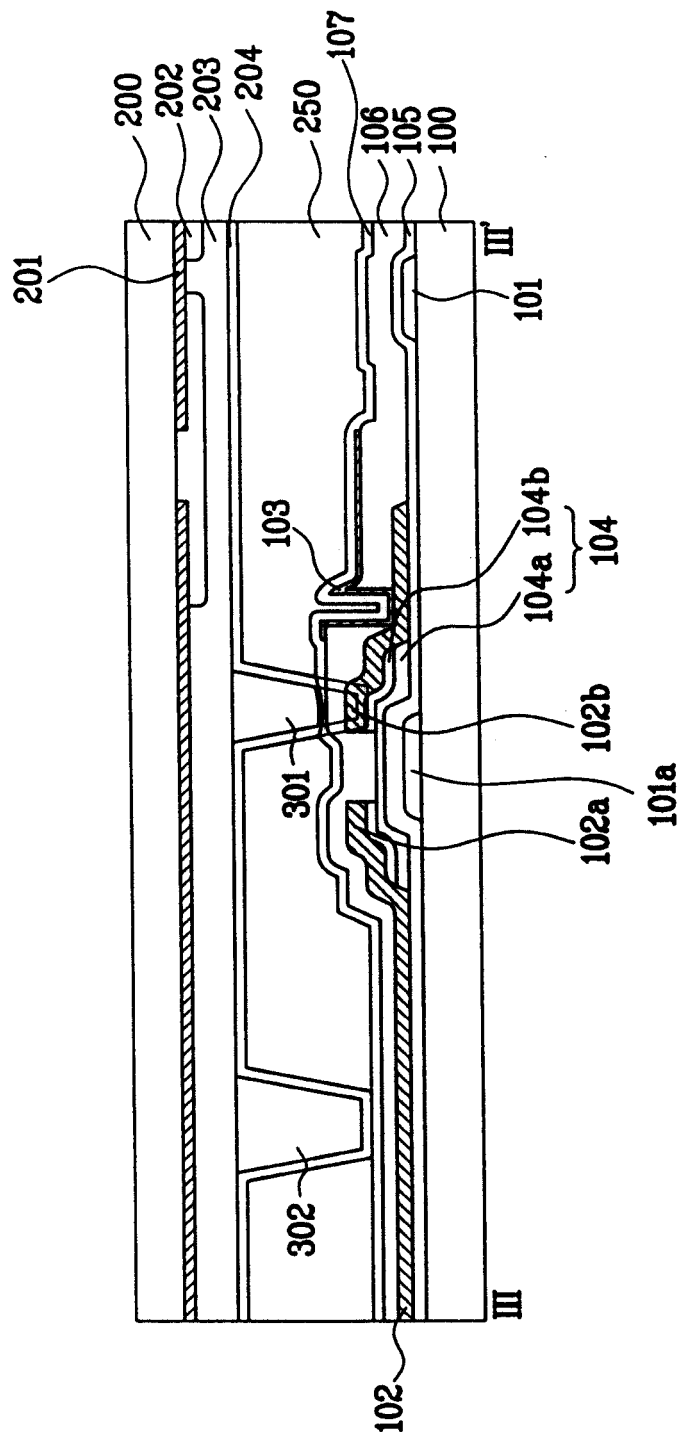


图 15

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1661426A	公开(公告)日	2005-08-31
申请号	CN200410086811.4	申请日	2004-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	林京男		
发明人	林京男		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1339 G02F1/136 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/13394		
代理人(译)	陈坚		
优先权	1020040013194 2004-02-26 KR		
其他公开文献	CN100373238C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示(LCD)装置包括：第一基板，该第一基板上具有第一和第二区域，该第一区域具有阶梯覆层，该阶梯覆层比第二区域的阶梯覆层更高；第二基板，该第二基板粘接在第一基板上，且第二基板具有与第一基板的第一区域相对应的第一柱体间隔物以及与第一基板的第二区域相对应的第二柱体间隔物；以及液晶层，该液晶层在第一和第二基板之间。

