

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510068263.7

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100407024C

[22] 申请日 2005.4.30

[21] 申请号 200510068263.7

[30] 优先权

[32] 2004.4.30 [33] KR [31] 10-2004-0030533

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 尹性会

[56] 参考文献

CN1363851A 2002.8.14

JP10-186375A 1998.7.14

CN1264844A 2000.8.30

CN1487346A 2004.4.7

US6304308B1 2001.10.16

审查员 郑颖

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 梁挥

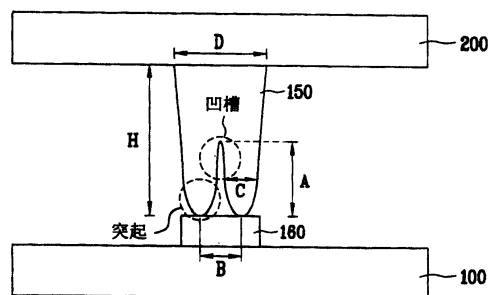
权利要求书 4 页 说明书 25 页 附图 27 页

[54] 发明名称

液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器件，包括具有阶差部分的第一基板，该阶差部分包括薄膜晶体管，该阶差部分包括突起图案，该突起图案包括与数据线相同的材料；面对第一基板的第二基板；位于第一基板与第二基板之间的柱状衬垫料，柱状衬垫料与第一基板的薄膜晶体管的接触表面包括多个突起；以及位于第一基板与第二基板之间的液晶层。



1. 一种液晶显示器件，包括：

具有阶差部分的第一基板，该阶差部分包括薄膜晶体管，该阶差部分包括突起图案，该突起图案包括与数据线相同的材料；

面对所述第一基板的第二基板；

位于所述第一基板与第二基板之间的柱状衬垫料，所述柱状衬垫料与所述第一基板的薄膜晶体管或突起图案的接触表面包括多个突起；以及

位于所述第一基板与第二基板之间的液晶层。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面上的突起之间形成有平坦表面。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面上的突起之间形成有凹槽。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面上的突起之间有选择地形成有凹槽。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面上的突起之间有选择地形成有凹槽和平坦表面其中之一。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述柱状衬垫料的相邻的突起彼此直接侧面接触地形成。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述柱状衬垫料的相邻突起以固定的间隔形成。

8. 一种液晶显示器件，包括：

彼此面对的第一基板和第二基板，其中该第一基板具有阶差部分；

在所述第一基板上彼此垂直交叉的栅线和数据线，以限定像素区域，其中该阶差部分包括在栅线与数据线交叉处的薄膜晶体管，该阶差部分包括突起图案，该突起图案包括与数据线相同的材料；

在所述像素区域中交替设置的公共电极和像素电极；

位于所述第二基板上的与所述第一基板中除像素区域以外的部分相应的黑矩阵层；

在所述第二基板上形成的与所述第一基板的像素区域相对应的滤色片层；

位于所述包括黑矩阵层和滤色片层的第二基板的整个表面上的涂覆层；
位于所述涂覆层上并与所述第一基板的薄膜晶体管或突起图案面对的柱状衬垫料，所述柱状衬垫料的接触表面上具有多个突起；以及
位于所述第一与第二基板之间的液晶层。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面的突起之间形成有平坦表面。

10. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面上的突起之间形成有凹槽。

11. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面上的突起之间有选择地形成有凹槽。

12. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面上的突起之间有选择地形成有凹槽和平坦表面其中之一。

13. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述柱状衬垫料的相邻突起彼此直接侧面接触地形成。

14. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述柱状衬垫料的相邻突起以固定的间隔形成。

15. 一种液晶显示器件，包括：

彼此面对的第一基板和第二基板，其中该第一基板具有阶差部分；

在所述第一基板上彼此垂直交叉的栅线和数据线，以限定像素区域，其中该阶差部分包括位于栅线和数据线交叉处的薄膜晶体管，该阶差部分包括突起图案，该突起图案包括与数据线相同的材料；

位于所述像素区域中的像素电极；

位于所述第二基板除与所述第一基板的像素区域相对应的部分之外部分上的黑矩阵层；

位于所述第二基板上并与像素区域相对应的滤色片层；

位于所述包括黑矩阵层和滤色片层的第二基板的整个表面上的公共电极；

位于所述公共电极上的柱状衬垫料，所述柱状衬垫料面对所述薄膜晶体管或突起图案，并且所述柱状衬垫料的接触表面上包括多个突起；以及

位于所述第一与第二基板之间的液晶层。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面上的突起之间形成有平坦表面。

17. 根据权利要求 15 所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面上的突起之间形成有凹槽。

18. 根据权利要求 15 所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面的突起之间有选择地形成有凹槽。

19. 根据权利要求 15 所述的液晶显示器件，其特征在于，在所述柱状衬垫料的接触表面的突起之间有选择地形成有凹槽和平坦表面其中之一。

20. 根据权利要求 15 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述柱状衬垫料的相邻突起彼此直接侧面接触地形成。

21. 根据权利要求 15 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述柱状衬垫料的相邻突起以固定的间隔形成。

22. 一种液晶显示器件的制造方法，包括：

在薄膜晶体管阵列基板上形成阶差部分，该阶差部分包括薄膜晶体管，该阶差部分包括突起图案并且该突起图案包括与数据线相同的材料；

制备与薄膜晶体管阵列基板面对的滤色片阵列基板；

在滤色片阵列基板的整个表面上涂覆感光树脂；

通过选择性曝光和显影感光树脂，形成具有面对所述薄膜晶体管阵列基板的薄膜晶体管或突起图案的多个突起的柱状衬垫料；

将液晶分配到薄膜晶体管阵列基板上；以及

将薄膜晶体管阵列基板与滤色片阵列基板彼此粘接在一起。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述形成柱状衬垫料的步骤包括：

在感光树脂上方制备具有遮光部分、半透光部分和透光部分的掩模，其中面对与阶差部分相对应的部分感光树脂有选择地形成所述遮光部分和半透光部分，以及面对除阶差部分以外的其余感光树脂部分形成所述透光部分；以及

通过有选择地去除感光树脂的相应部分，形成分别与掩模的遮光部分和半透光部分面对的柱状衬垫料的突起和凹槽。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，感光树脂包括负型感光树脂。

25. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，掩模包括衍射曝光掩模。

26. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，掩模包括半色调掩模。

27. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述形成柱状衬垫料的步骤包括：

在感光树脂上方制备具有多个透光部分和遮光部分的掩模，其中以固定的间隔设置透光部分，透光部分与阶差部分面对，并且遮光部分面对感光树脂除阶差部分之外的其余部分；以及

通过有选择地去除感光树脂，在柱状衬垫料上形成凹槽，凹槽面对掩模的透光部分。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述感光树脂包括负型感光树脂。

29. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，在掩模的透光部分的边缘部分和中心部分上另外形成半色调材料，从而使与透光部分的中心部分相对应的透光率不同于与透光部分的边缘部分相对应的透光率。

液晶显示器件及其制造方法

本申请要求享有2004年4月30日递交的韩国申请No. P2004-30533的权利，该申请在此引作参考。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示(LCD)器件，并特别涉及一种具有柱状衬垫料的LCD器件。

背景技术

人们已经投入了许多努力来研发多种显示器件，以解决信息驱动社会的需求。特别是，非常需要平板显示器件。平板显示器件包括液晶显示(LCD)器件、等离子体显示板(PDP)、电致发光显示器(ELD)和真空荧光显示器(VFD)。这些平板显示器件已经通过某些形式应用于多种显示设备中。

在多种平板显示器件中，LCD器件由于其小型、薄且耗电少而已经得到最广泛的使用。LCD器件越来越多地被用作阴极射线管(CRT)的替代品。除了用在诸如笔记本电脑之类的移动器件上以外，LCD器件已经用作计算机监视器和电视显示器。

尽管在不同领域中应用LCD技术取得各种技术进步，但是对LCD器件的图像质量增强的研究滞后于对LCD器件其他特征和优点的研究。LCD器件是否成为无处不在的通用显示器，将取决于其获得高质量图像的能力，如在保持轻、薄和低能耗的同时具有高分辨率和高亮度的大屏幕。

图1为现有技术LCD器件的分解透视图。参照图1，现有技术LCD器件10包括第一和第二基板1和2，以及通过在第一基板1与第二基板2之间注入液晶而形成的液晶层3。具体而言，第一基板1包括沿第一方向以固定间隔排列的多条栅线4、沿与第一方向垂直的第二方向以固定间隔排列的多条数据线5，在由栅线4与数据线5交叉所限定的像素区域P内以矩阵型结构排列的多个像素电极6，以及多个位于栅线4与数据线5各交点处的薄膜晶体管T。薄

膜晶体管 T 根据栅线的栅信号,将来自数据线的的数据信号施加给各像素电极 6。第二基板 2 包括黑矩阵层 7,用于遮蔽来自第一基板 1 除像素区域以外的预定部分的光; R、G 和 B 滤色片层 8,用于显示与像素区域一致的多种颜色;以及位于滤色片层 8 上用于再现图像的公共电极 9。

在该现有技术 LCD 器件中,由于液晶层 3 形成在第一基板 1 与第二基板 2 之间,由像素电极 6 与公共电极 9 之间产生的电场驱动液晶层 3 的液晶分子。例如,由像素电极 6 与公共电极 9 之间所产生的电场控制液晶层 3 的液晶分子的取向方向。因而,透过液晶层 3 的光量受液晶分子的取向方向控制,从而显示图像。上述现有技术 LCD 器件常常称作扭曲向列 (TN) 模式 LCD 器件,其具有窄视角。

为了克服与 TN 模式 LCD 器件有关的问题,已经研制出一种共平面开关 (IPS) 模式 LCD 器件。在 IPS 模式 LCD 器件中,在像素区域内按照预定的间隔平行地形成像素电极和公共电极。因而,在像素电极与公共电极之间产生与基板平行的电场,从而,将液晶层的液晶分子平行于基板取向。

下面将描述现有技术 IPS 模式 LCD 器件的一种制造方法。通常,按照在两个基板之间如何形成液晶层,将 LCD 器件的制造方法分成液晶注入方法和液晶分配方法。

图2为根据现有技术液晶注入型LCD器件的制造方法的流程图。将LCD器件的制造方法分成三个工序,包括阵列工序,单元工序和模块工序。阵列工序主要包括两步:在第一基板上形成具有栅线和数据线、公共电极和薄膜晶体管的 TFT 阵列;以及在第二基板上形成具有黑矩阵层、滤色片层和公共电极的滤色片阵列。

在阵列工序过程中,在一个大的母玻璃基板上同时形成多个 LCD 面板。在各 LCD 面板上形成 TFT 阵列和滤色片阵列。然后,将 TFT 基板和滤色片基板移动到单元工序生产线。随后,在 TFT 基板和滤色片基板上涂覆取向材料。接下来,在基板上执行取向处理(摩擦处理) S10,以获得液晶分子的一致的取向方向。按照以下步骤执行取向处理 S10:在涂覆定向层之前清洁基板,印刷定向层,烘烤定向层,检查定向层和摩擦定向层。然后,分别清洁 TFT 基板和滤色片基板 (S20)。

接下来,将用于保持两基板之间盒间隙的球状衬垫料分散到两个基板其中

之一上 (S30)。形成与各 LCD 面板区域的外围相对应的密封图案, 以便将两基板彼此粘接 (S40)。密封图案包括一注入口, 液晶通过该注入口注入。在此情形中, 球状衬垫料可由塑料球或微小的弹性微粒构成。然后, 将其间具有密封图案的 TFT 基板与滤色片基板彼此相对地设置, 并将其彼此粘接在一起。接下来, 将密封图案固化 (S50)。

之后, 将粘接好的 TFT 基板和滤色片基板切割成各 LCD 面板区域 (S60), 从而制造出单位 LCD 面板, 各 LCD 面板具有预先确定的尺寸。然后, 通过注入口将液晶注入 LCD 面板, 并密封注入口 (S70), 从而形成液晶层。在执行用于观察外观和检测 LCD 面板中电故障的检查步骤 (S80) 之后, LCD 器件的制造过程就完成了。

在注入液晶的过程中, 将 LCD 面板和其中具有液晶的容器设置在真空室中。因而, 同时去除液晶和容器中的湿气和气泡, 并且 LCD 面板的内部空间保持在真空状态。然后, 将 LCD 面板的注入口浸入位于真空状态的具有液晶的容器中, 并且该真空室内部的真空状态变成大气压。因此, 根据 LCD 面板的内部与真空室之间的压力差, 通过注入口将液晶注入到 LCD 面板的内部。

液晶注入方法具有以下缺点。首先, 在将大的母玻璃基板切成各 LCD 面板区域之后, 将注入口浸入具有液晶的容器中, 同时两基板之间保持真空状态。在两基板之间注入液晶需要大量的时间, 从而降低生产率。在形成大 LCD 器件时, 难以将液晶完全地注入 LCD 面板的最内部, 从而由于液晶的不完全注入而产生缺陷。此外, 由于复杂的处理和相当长的处理时间, 需要多个液晶注入器件, 从而需要较大空间来容纳多个器件。而且, 如果在 LCD 器件中使用球状衬垫料, 则球状衬垫料有可能聚集在一起, 从而引起可产生闪烁的银河缺陷 (Milky Way defect)。此外, 球状衬垫料位于分散状态, 从而球状衬垫料可在像素区域内移动, 因此产生漏光。

为了解决液晶注入方法的这些问题, 研究出液晶分配方法, 其中在将液晶分配到两基板其中之一上时, 将两基板粘接在一起。图 3 为根据现有技术的液晶分配型 LCD 器件的制造方法的流程图。在该液晶分配方法中, 在粘接两基板之前, 将液晶分配到两基板其中之一上。因而, 因为球状衬垫料会沿液晶的分配方向移动, 所以不可能使用球状衬垫料来保持两基板之间的盒间隙。因此, 取代球状衬垫料, 将构图的衬垫料或柱状衬垫料固定在基板上, 以便保持两基

板之间的盒间隙。在阵列工序过程中，在滤色片基板上形成黑矩阵层、滤色片层和公共电极。然后，在公共电极上形成感光树脂，并有选择地进行去除，以便在黑矩阵层上形成柱状衬垫料。可通过照相工艺或喷墨工艺形成柱状衬垫料。

接下来，在 TFT 基板和包括柱状衬垫料的滤色片基板的整个表面上分别涂覆定向层，并且对其进行摩擦处理。在清洁 TFT 基板和滤色片基板之后（S101），将液晶分配到两基板其中之一上（S102），并且通过分配装置在另一基板上在 LCD 面板的外围中形成密封图案（S103）。此时，可以在两基板其中之一上同时分配液晶材料和形成密封图案。将上面没有分配液晶的另一基板翻转（S104）。接下来，通过压力将 TFT 基板和滤色片基板粘接在一起，并将密封图案固化（S105）。

随后，将粘接好的基板切割成各 LCD 面板（S106）。此外，执行检查工序（S107），其用于观察外观并检查 LCD 面板中的电故障。完成 LCD 器件的制造过程。

在液晶分配方法中，在滤色片基板上形成柱状衬垫料。将液晶分配到 TFT 基板上。然后将两个基板彼此粘接，从而形成 LCD 面板。将柱状衬垫料固定到滤色片基板上，并且与 TFT 基板相接触。而且，当柱状衬垫料与 TFT 基板接触时，接触部分与栅线 and 数据线其中之一相对应。即，在滤色片基板上以预定的高度形成各柱状衬垫料。

图4为现有技术 LCD 器件的平面图。图5为沿图4中 I-I' 线作出的剖面图。如图4和图5中所示，现有技术 LCD 器件的阵列区域包括栅线4、数据线5、薄膜晶体管 TFT 和像素电极6。此时，垂直于数据线5形成栅线4，以限定像素区域，并且在栅线4与数据线5的交叉处形成薄膜晶体管 TFT。同时，在像素区域中形成像素电极6。然后，以固定的间隔形成柱状衬垫料20，以保持盒间隙。在此情形中，如图5中所示，在栅线4上形成柱状衬垫料20。即，在第一基板1上形成栅线4，并在包含栅线4的第一基板1的整个表面上形成栅绝缘层15。接下来，在栅绝缘层15上形成钝化层16。

而且，第二基板2具有黑矩阵层7、滤色片层8和公共电极14。在第二基板2上形成黑矩阵层7，以覆盖除像素区域以外的非像素区域（栅线、数据线和薄膜晶体管）。通过与像素区域一致地形成 R、G 和 B 颜料，在包括黑矩阵层7的第

二基板2上形成滤色片层8。然后，在包含滤色片层8的第二基板2的整个表面上形成公共电极14。在公共电极14上与栅线4相对应地形成柱状衬垫料20。接下来，将第一基板1与第二基板2彼此粘接在一起，同时与栅线4相对应地设置柱状衬垫料20。

具有柱状衬垫料的液晶分配型LCD器件具有以下缺点。首先，柱状衬垫料固定于一个基板上，并且柱状衬垫料的平坦表面与TFT基板相接触，由于与基板较大的接触表面，产生大摩擦力。因而，当具有柱状衬垫料的LCD器件的屏幕受到摩擦时，在屏幕上长时间地产生接触光斑。

图6A和图6B分别为说明通过接触LCD面板而在屏幕上产生光斑的平面图和剖面图。如果如图6A中所示手指或者笔沿预定的方向连续接触LCD面板10，则如图6B中所示LCD面板10的上基板2沿着接触方向以预定的间隔移动。如果圆柱形柱状衬垫料与上基板1和下基板2接触，则在柱状衬垫料与两个相对的基板之间会产生大的摩擦力。因此，柱状衬垫料之间的液晶分子不会恢复其初始状态，从而在屏幕上产生光斑。而且，当手指或笔沿着预定的方向接触LCD面板时，液晶分子聚集在接触部分周围，形成突起。在此情形中，与突起部分对应的盒间隙 h_1 高于其余部分的盒间隙 h_2 ，从而产生漏光。因而，在该LCD器件上不可能获得均匀亮度。

在形成柱状衬垫料的LCD器件中，由于柱状衬垫料固定于一个基板且柱状衬垫料与相对基板以平面相接触，因此通过接触产生光斑。因而，柱状衬垫料与基板的接触面积大于前面所述的现有技术LCD器件中球状衬垫料的接触面积。

光斑产生的另一个原因是，在接触基板时基板与柱状衬垫料之间的接触区域位于真空状态。在使用球状衬垫料时，如果接触对面的基板，则球状衬垫料可沿所有方向移动。从而，在接触LCD面板的表面时，基板表面与球状衬垫料之间的接触区域不再保持于真空状态。相反，当使用柱状衬垫料时，如果柱状衬垫料的上表面与对面基板的平坦表面相接触，则接触区域位于真空状态。因此，当LCD器件使用柱状衬垫料时，由于柱状衬垫料与相对基板的接触面积较大，或者由于基板的平坦表面与柱状衬垫料的上表面之间位于真空状态，在接触LCD面板时会产生光斑。

在通过液晶注入方法形成的LCD器件中，由于位于真空状态的LCD面

板的内部与位于大气压下的腔室内部之间的压力差，适量的液晶被注入 LCD 面板内部，从而完成 LCD 面板。在液晶分配方法中，通过在一个基板上分配预定量的液晶，然后将两基板彼此粘接，完成 LCD 面板。

因而，在液晶注入方法中，由于压力差而注入适量的液晶，与 LCD 面板内部两基板上所形成的结构无关。但是，在液晶分配方法中，由于 LCD 面板中制造余量（*fabrication margin*）所产生结构的尺寸和间隔发生改变，难以预先确定各 LCD 面板所需的量。在液晶分配方法中，提供给 LCD 面板的液晶的量有可能过量。结果，当提供过量液晶时，或者液晶保持在高温下时，由于重力缺陷导致 LCD 面板的下部突起。即，由于提供给 LCD 面板内部过量液晶，液晶分子聚集到 LCD 的下部。

通常，使用 LCD 器件作为电视机、笔记本和台式计算机的显示器件。在这些应用中，LCD 器件的 LCD 面板通常直立。在此情形中，LCD 面板的液晶分子由于重力作用，移动并聚集到其下部。特别是，当 LCD 面板保持在高温下时，液晶的热膨胀增大，使问题进一步加重。在大 LCD 器件中，上述的光斑和重力缺陷问题更加严重，从而，很难在 LCD 面板的整个表面上分配液晶。

发明内容

因此，本发明涉及一种液晶显示器件及其制造方法，可基本上消除由于现有技术的限制和缺点所引起的一个或多个问题。

本发明的一个目的在于提供一种在柱状衬垫料与 LCD 器件的基板之间接触面积减小的 LCD 器件。

本发明的另一目的在于提供一种可以减小柱状衬垫料与 LCD 器件的基板之间的接触面积的 LCD 器件的制造方法。

本发明的附加优点和特征将在后面的描述中得以阐明，通过以下描述，将使它们在某种程度上显而易见，或者可通过实践本发明来认识它们。本发明的这些目的和优点可通过书面描述及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和得到。

为了实现这些和其它优点，按照本发明的目的，作为具体和广义的描述，一种液晶显示器件包括具有阶差（*step difference*）部分的第一基板，该阶差部分包括薄膜晶体管，该阶差部分包括突起图案，该突起图案包括与数据线相同

的材料；与第一基板面对的第二基板；位于第一基板与第二基板之间的柱状衬垫料，柱状衬垫料与第一基板的薄膜晶体管或突起图案的接触表面包括多个突起；以及位于第一基板与第二基板之间的液晶层。

另一方面，液晶显示器件包括彼此面对的第一基板和第二基板，其中该第一基板具有阶差部分；在第一基板上彼此垂直交叉以限定像素区域的栅线和数据线，其中该阶差部分包括在栅线与数据线交叉处的薄膜晶体管，该阶差部分包括突起图案，该突起图案包括与数据线相同的材料；在像素区域中交替设置的公共电极和像素电极；位于第二基板上并与第一基板除像素区域以外的部分相对应的黑矩阵层；在第二基板上形成的与第一基板的像素区域相对应的滤色片层；位于第二基板的包括黑色矩阵层和滤色器层的整个表面上的涂覆层；位于涂覆层上与第一基板的薄膜晶体管或突起图案面对的柱状衬垫料，该柱状衬垫料的接触表面上具有多个突起；以及位于第一与第二基板之间的液晶层。

另一方面，液晶显示器件包括彼此面对的第一基板和第二基板，其中该第一基板具有阶差部分；在第一基板上彼此垂直交叉以限定像素区域的栅线和数据线，其中该阶差部分包括位于栅线和数据线交叉处的薄膜晶体管，该阶差部分包括突起图案，该突起图案包括与数据线相同的材料；位于像素区域中的像素电极；位于第二基板的除与第一基板的像素区域相对应的部分以外的部分上的黑矩阵层；位于第二基板上并与像素区域相对应的滤色片层；位于第二基板的包括黑矩阵层和滤色片层的整个表面上的公共电极；位于公共电极上的柱状衬垫料，该柱状衬垫料面对薄膜晶体管或突起图案，并且该柱状衬垫料的接触表面上包括多个突起；以及位于第一与第二基板之间的液晶层。

另一方面，一种液晶显示器件的制造方法包括：在 TFT 阵列基板上形成阶差部分，该阶差部分包括薄膜晶体管，该阶差部分包括突起图案，该突起图案包括与数据线相同的材料；制备与 TFT 阵列基板面对的滤色片阵列基板；在滤色片阵列基板的整个表面上涂覆感光树脂；通过选择性曝光和显影感光树脂，形成具有与 TFT 阵列基板的薄膜晶体管或突起图案面对的多个突起的柱状衬垫料；将液晶分配到 TFT 阵列基板上；以及将 TFT 阵列基板与滤色片阵列基板彼此粘接在一起。

应当理解，上面的概括性描述和下面的详细描述都是示例性和解释性的，意欲对请求保护的本发明提供进一步解释。

附图说明

用于提供对本发明进一步理解并包含和构成本申请一部分的附图，说明本发明的实施方式，与说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 所示为现有技术 LCD 器件的分解透视图；

图 2 所示为根据现有技术的液晶注入型 LCD 器件的制造方法的流程图；

图 3 所示为根据现有技术的液晶分配型 LCD 器件的制造方法的流程图；

图 4 所示为现有技术 LCD 器件的平面图；

图 5 所示为沿图 4 中 I-I' 线作出的剖面图；

图 6A 和 6B 分别所示为通过接触 LCD 面板而在屏幕上产生光斑的平面图和剖面图；

图 7 所示为根据本发明一个实施方式的 LCD 器件中，示例性柱状衬垫料的剖面图；

图 8A 所示为根据本发明一个实施方式在滤色片阵列基板上示例性柱状衬垫料的俯视图以及该柱状衬垫料上凹槽和多个突起的相对应剖面图；

图 8B 所示为根据本发明另一实施方式在滤色片阵列基板上示例性柱状衬垫料的俯视图以及该柱状衬垫料上多个凹槽和多个突起的相对应剖面图；

图 8C 所示为根据本发明又一实施方式在滤色片阵列基板上示例性柱状衬垫料的俯视图以及该柱状衬垫料上多个凹槽和多个突起的相对应剖面图；

图 9A 所示为根据本发明一实施方式的 LCD 器件的滤色片阵列基板上示例性柱状衬垫料的剖面图；

图 9B 所示为根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的滤色片阵列基板上示例性柱状衬垫料的剖面图；

图 9C 所示为根据本发明又一实施方式的 LCD 器件的滤色片阵列基板上示例性柱状衬垫料的剖面图；

图 10 所示为根据本发明一实施方式的示例性 LCD 器件的剖面图；

图 11 所示为根据本发明一实施方式的示例性 IPS 模式 LCD 器件的平面图；

图 12 所示为沿图 11 中 V-V' 线提取的剖面图，表示根据本发明一实施方式与突起图案面对的示例性柱状衬垫料；

图 13 所示为根据本发明另一实施方式的示例性 IPS 模式 LCD 器件的平面图；

图 14 所示为沿图 13 中 VI-VI' 线提取的剖面图，表示根据本发明另一实施方式与薄膜晶体管面对的示例性柱状衬垫料；

图 15 所示为根据本发明另一实施方式的示例性 TN 模式 LCD 器件的平面图；

图 16 所示为沿图 15 中 VII-VII' 线提取的剖面图，表示根据本发明另一实施方式与突起图案面对的示例性柱状衬垫料；

图 17 所示为根据本发明另一实施方式的示例性 TN 模式 LCD 器件的平面图；

图 18 所示为沿图 17 中 VIII-VIII' 线提取的剖面图，表示根据本发明另一实施方式与薄膜晶体管面对的示例性柱状衬垫料；

图 19A 所示为在用于制造根据本发明一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫

料的工序中在滤色片阵列基板上涂覆材料的剖面图；

图 19B 所示为在用于制造根据本发明一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的工序中用于曝光部分滤色片阵列基板的掩模的示意图；

图 19C 所示为在用于制造根据本发明一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的工序中滤色片阵列基板的曝光步骤的剖面图；

图 19D 所示为在用于制造根据本发明一实施方式的柱状衬垫料的工序中滤色片阵列基板的蚀刻步骤的剖面图；

图 20 所示为根据本发明一实施方式的示例性柱状衬垫料的俯视图；

图 21A 所示为在用于制造根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的工序中在滤色片阵列基板上涂覆材料的剖面图；

图 21B 所示为在用于制造根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的工序中用于曝光部分滤色片阵列基板的掩模的示意图；

图 21C 所示为在用于制造根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的工序中滤色片阵列基板的曝光步骤的剖面图；

图 21D 所示为在用于制造根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的工序中滤色片阵列基板的蚀刻步骤的剖面图；

图 22A 所示为根据本发明一实施方式的示例性柱状衬垫料的透视图；以及

图 22B 所示为图 22A 中示例性柱状衬垫料的俯视图。

具体实施方式

下面将详细描述本发明的优选实施方式，在附图中给出了其实施例，在可能的情况下，在附图中将使用相同的附图标记表示相同或相似部分。

图 7 为根据本发明一实施方式的 LCD 器件中示例性柱状衬垫料的剖面图。参照图 7，该 LCD 器件包括薄膜晶体管 (TFT) 阵列基板 100，滤色片阵列基板 200、阶差部分 160、以及柱状衬垫料 150。阶差部分 160 形成在 TFT 阵列基板 100 的内表面上。阶差部分 160 可由薄膜晶体管 TFT 或者 TFT 阵列基板 100 上的突起图案构成。

柱状衬垫料 150 形成于滤色片阵列基板 200 的内表面上。从而，柱状衬垫料 150 通过底面与滤色片基板 200 的内表面接触。柱状衬垫料 150 通过突起的

接触表面与阶差部分 160 接触。在如图 7 中所示的本发明的一实施方式中，柱状衬垫料 150 的突起的接触表面设有两个突起和一个凹槽。在本发明的另一实施方式中，柱状衬垫料 150 的突起的接触表面可设有多个突起和多个凹槽。因而，柱状衬垫料的突起的接触表面可设有多个突起和一个凹槽或多个凹槽。

柱状衬垫料 150 关于滤色片阵列基板 200 的底面可具有多种形状。例如，底面可以具有规则的四边形形状，如矩形。通常，底面可以具有多边形形状，如五边形。底面还可以具有圆形形状。

在柱状衬垫料 150 与 TFT 阵列基板 100 的阶差部分 160 的突起的接触表面内，多个突起和凹槽形成规则图案。各柱状衬垫料 150 的宽度 D 处于 $15\mu\text{m}$ 至 $40\mu\text{m}$ 的范围内，并且高度 H 处于大约 $2\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。此处，柱状衬垫料 150 的高度 H 相当于从滤色片阵列基板 200 的内表面上的底面（涂覆层或公共电极的上表面）到柱状衬垫料 150 的一个突起与阶差 160 的突起接触表面中某一点的距离。一个突起的横截面的最大宽度 C 处于大约 $5\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ 的范围内。

在本发明的一个实施方式中，多个凹槽中的每一个设置在相邻突起之间。在本发明的另一实施方式中，在相邻突起之间可设置平坦表面而非凹槽。或者，在相邻凹槽之间可设置平坦表面而非突起。

在本发明这个实施方式中，在突起之间形成凹槽。从突起与阶差 160 的突起接触表面开始测量的凹槽深度，其数值处于大约 $0.1\mu\text{m}$ 到柱状衬垫料 150 的高度之间的范围内。相邻突起与阶差的接触点之间的间隔 B 取决于柱状衬垫料 150 上所形成的突起和凹槽的数量。

在根据本发明一个实施方式的 LCD 器件中，在突起接触表面内，柱状衬垫料 150 与 TFT 阵列基板 100 的阶差部分 160 接触。阶差部分 160 在 TFT 阵列基板 100 的相对较高部分上，或者在其预定部分上，可设有附加的突起图案。此处，突起图案的下部由半导体层形成，而其上部由源极和漏极形成。在栅线或数据线上可以固定的间隔形成突起图案。

如上所述，当柱状衬垫料 150 与 TFT 阵列基板 100 之间的突起接触表面增大时，由于接触 LCD 面板的屏幕表面所产生的光斑变得严重起来。在根据本发明一个实施方式的 LCD 器件中，可减小柱状衬垫料 150 与 TFT 阵列基板 100 之间的接触面积。从而，可减小柱状衬垫料 150 与 TFT 阵列基板 100 之间

的摩擦力。此外，根据本发明一个实施方式，可避免柱状衬垫料 150 与 TFT 阵列基板 100 之间的真空状态。柱状衬垫料 150 通过接触点与 TFT 阵列基板 100 接触。结果，易于消除触摸 LCD 面板时所产生的光斑。

柱状衬垫料 150 形成于滤色片阵列基板 200 的黑矩阵层（未示出）上。具体地说，当阶差部分 160 由薄膜晶体管形成时，柱状衬垫料 150 与薄膜晶体管相对应地形成在黑矩阵层上。当阶差部分 160 由突起图案形成时，柱状衬垫料 150 与突起图案相对应地形成在黑矩阵层上。

图 8A 表示根据本发明一个实施方式位于滤色片阵列基板上的示例性柱状衬垫料的俯视图以及柱状衬垫料上的凹槽和多个突起的典型剖面图。分别沿柱状衬垫料 150a 的截面 III-III' 和 IV-IV' 提取的剖面图。参照图 8A，在滤色片阵列基板 200 上形成柱状衬垫料 150a。在本发明该实施方式中，将柱状衬垫料 150a 关于滤色片阵列基板 200 的底面形成为具有四条相等边的规则四边形。

柱状衬垫料 150a 具有与底面的四个角相对应的四个突起。此外，柱状衬垫料 150a 具有与底面的中心相对应的凹槽。在本发明这个实施方式中，突起之间或者靠近凹槽的区域具有平坦表面。

此处，从平坦表面到突起的峰顶之间的距离处于大约 $0.1\mu\text{m}$ 到 $3.5\mu\text{m}$ 的范围内，且从平坦表面到凹槽底部的距离处于大约 $0.1\mu\text{m}$ 到 $3.5\mu\text{m}$ 的范围内。此外，从突起的峰顶到凹槽底面的深度 A 处于从大约 $0.2\mu\text{m}$ 到柱状衬垫料 150a 的高度 H 的范围内。柱状衬垫料 150a 的高度 H 取决于 LCD 面板的盒间隙，处于大约 $2\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

图 8B 表示根据本发明另一实施方式位于滤色片阵列基板上的示例性柱状衬垫料的俯视图以及柱状衬垫料上的多个凹槽和多个突起的典型剖面图。分别沿柱状衬垫料 150b 的截面 III-III' 和 IV-IV' 提取的剖面图。参照图 8B，在滤色片阵列基板 200 上形成柱状衬垫料 150b。在本发明的这个实施方式中，柱状衬垫料 150b 关于滤色片阵列基板 200 的底面形成为四个边相等的规则四边形。

柱状衬垫料 150b 包括与底面的四个角相对应的四个突起，并且在底面的中心处设置一个附加的突起。在各突起之间形成凹槽。与凹槽直接侧面接触地形成突起。从而，突起与凹槽之间没有平坦表面。如从图 8B 的俯视图可以看出，交替的突起和凹槽在柱状衬垫料 150b 的突起接触表面上形成不平坦表面。此处，从一个突起的峰顶到一个凹槽的底部的深度 A，处于从大约 $0.1\mu\text{m}$ 到柱

状衬垫料 150b 的高度 H 的范围内。柱状衬垫料 150b 的高度 H 处于大约 $2\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

图 8C 表示根据本发明又一实施方式位于滤色片阵列基板上的示例性柱状衬垫料的俯视图以及位于柱状衬垫料上的多个凹槽和多个突起的典型剖面图。分别沿柱状衬垫料 150c 的截面 III-III' 和 IV-IV' 提取的剖面图。参照图 8C, 柱状衬垫料 150c 形成在滤色片阵列基板 200 上。在本发明的这个实施方式中, 柱状衬垫料 150c 关于滤色片阵列基板 200 的底面形成为具有四个等边的规则四边形。

柱状衬垫料 150c 具有与底面的四个角相对应的四个突起。在每对突起之间形成凹槽。在底面的中心处形成具有规则四边形形状的平坦表面。与图 8B 的柱状衬垫料 150b 不同, 图 8C 中平坦表面位于凹槽之间。因而, 柱状衬垫料 150c 的中心处具有相对平滑的图案。

从突起的峰顶到凹槽底面的深度 A, 处于大约 $0.2\mu\text{m}$ 到柱状衬垫料 150c 的高度 H 的范围内。从凹槽底面到平坦表面的距离处于大约 $0.1\mu\text{m}$ 到 $3.5\mu\text{m}$ 的范围内。此外, 柱状衬垫料 150c 的高度 H 处于大约 $2\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

在图 8A 至 8C 所示的本发明的实施方式中, 柱状衬垫料 150a, 150b 和 150c 上的突起和凹槽的尺寸相似。然而, 突起也可以大于凹槽。或者, 可使凹槽大于突起。此外, 可改变柱状衬垫料上突起和凹槽的数量。下面将描述示例性的柱状衬垫料, 其包括具有各种横截面宽度并且彼此之间处于不同距离的突起。

图 9A 为根据本发明一个实施方式的 LCD 器件的滤色片阵列基板上的示例性柱状衬垫料的剖面图。参照图 9A, 柱状衬垫料 151a 形成于滤色片阵列基板 200 上。柱状衬垫料 151a 包括突起和凹槽。在本发明的该实施方式中, 突起和凹槽的尺寸相似。特别是, 突起的横截面尺寸 C 与凹槽的横截面尺寸 E 相同。因而, 相邻突起的峰顶之间的间隔 B 是突起的横截面尺寸 C 的两倍

($B=2C$)。从突起的峰顶到凹槽底部的深度 A, 处于从大约 $0.1\mu\text{m}$ 到柱状衬垫料 151a 的高度 H 的范围内。

柱状衬垫料 151a 的宽度 D 取决于柱状衬垫料 151a 关于滤色片阵列基板 200 的底面的形状。在本发明一个实施方式中, 柱状衬垫料 151a 的底面具有包括四条等长度边的规则四边形形状。在此情形中, 柱状衬垫料 151a 的宽度与四边形的一个边相对应, 其中柱状衬垫料 151a 的底面的形状为四边形。柱

状衬垫料 151a 包括由于柱状衬垫料 151a 的突起而具有不平坦表面的部分。具有不平坦表面的部分具有从突起的峰顶到凹槽的底面的深度 A。

图 9B 为根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的滤色片阵列基板上的示范性柱状衬垫料的剖面图。参照图 9B，柱状衬垫料 151b 形成于滤色片阵列基板 200 上。柱状衬垫料 151b 包括突起和凹槽。在本发明这个实施方式中，柱状衬垫料 151b 具有相对较小的凹槽和相对较大的突起。因而，凹槽的横截面尺寸（凹槽的最大宽度）接近于“0”。相邻突起的峰顶之间的间隔 B 接近突起的横截面尺寸 C'。如图 9B 中所示，突起大于凹槽，并且与图 9A 中所示柱状衬垫料 151a 的深度 A 相比，从突起的峰顶到凹槽底面之间的深度 A' 相对较小 ($A' < A$)。

图 9C 为根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的滤色片阵列基板上的示范性柱状衬垫料的剖面图。参照图 9C，柱状衬垫料 151c 形成于滤色片阵列基板 200 上。柱状衬垫料 151c 包括突起和凹槽。与图 9A 的柱状衬垫料相比，图 9C 的柱状衬垫料 151c 具有相对较小的突起和相对较大的凹槽。因而，突起的横截面尺寸 C'' 小于凹槽的横截面尺寸 E''。与图 9A 相似，从突起的峰顶到凹槽底面的深度 A''，处于大约 $0.1\mu\text{m}$ 到柱状衬垫料 151c 的高度 H 的范围内。

包括突起和凹槽的柱状衬垫料 151c 的突起接触表面，与 TFT 阵列基板 100 的阶差部分 160 相接触（图 7 中所示）。具体来说，突起的峰顶与 TFT 阵列基板 100 的阶差部分 160 接触（图 7 中所示）。如果通过外力如粘接将柱状衬垫料 151c 压紧基板，则包括峰顶的突起更紧地压在阶差部分 160 上。结果，柱状衬垫料 151c 与 TFT 阵列基板 100 的接触区域与峰顶或峰顶的周围部分相对应。

根据本发明实施方式，突起的峰顶与 TFT 阵列基板接触。因而，柱状衬垫料与 TFT 阵列基板具有相对较小的接触面积。因此，在粘接工序期间，通过施加外力产生的压力大于相同外力在较大接触面积上所产生的压力。从而，在按压柱状衬垫料时，与阶差部分 160 相接触的柱状衬垫料的突起与现有技术相比受到更高的压力。在高温下液晶热膨胀使衬垫料难以保持 TFT 阵列基板 100 与滤色片阵列基板 200 之间的盒间隙，柱状衬垫料所施加的压力防止重力缺陷。

图 10 为根据本发明一个实施方式的 LCD 器件的剖面图。如图 10 中所示，LCD 器件包括 TFT 阵列基板 100、滤色片阵列基板 200、阶差部分 160 和柱状衬垫料 152。阶差部分 160 可以为 TFT 阵列基板 100 上的薄膜晶体管或者突起图案。在滤色片阵列基板 200 面对 TFT 阵列基板 100 的阶差部分 160 的内表面上构图柱状衬垫料 152。从而，柱状衬垫料 152 通过底面与滤色片阵列基板 200 的内表面接触。柱状衬垫料 152 通过突起接触表面与阶差部分 160 接触。柱状衬垫料 152 设有多个突起。

柱状衬垫料 152 形成在关于滤色片阵列基板 200 的底面内。可将底面形成成为规则的四边形，如矩形。底面还可以为多边形如五边形，或者圆形。如果柱状衬垫料 152 形成在滤色片阵列基板 200 的矩形区域内，则柱状衬垫料 152 的宽度 D 与矩形的长度或宽度相对应。如果柱状衬垫料 152 形成在滤色片阵列基板 200 的圆形区域内，则圆形的直径与柱状衬垫料 152 的宽度 D 相对应。

在本发明一个实施方式中，如图中所示，可以将一个突起形成为与相邻突起直接侧面接触。或者，可以在距相邻突起一定距离处形成一个突起。在后一种情形中，当在距相邻突起指定距离处形成一个突起时，位于两相邻突起之间的滤色片阵列基板的表面部分被暴露在外。

两相邻突起的峰顶之间的间隔 B 取决于柱状衬垫料 152 的宽度 D、一个柱状衬垫料 152 上突起的数量或者突起的横截面尺寸 C。例如，如图 10 中所示，如果柱状衬垫料包括两个突起，宽度 D 为大约 $20\mu\text{m}$ ，并且突起直接相邻，则相邻突起的两个峰顶之间的间隔 B 与突起的横截面尺寸 C 相对应，即大约为 $10\mu\text{m}$ 。一个柱状衬垫料 152 的宽度 D 为大约 $15\mu\text{m}$ 至 $40\mu\text{m}$ ，柱状衬垫料 152 从滤色片阵列基板 200 的表面（涂覆层或公共电极的内表面）到突起的峰顶的高度 H，为大约 $2\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

根据本发明一个实施方式，LCD 器件的柱状衬垫料 152 包括多个突起。如上所述，当通过底面向柱状衬垫料 152 施加压力时，突起的峰顶或者突起峰顶周围的区域压紧 TFT 阵列基板 100 的阶差部分 160。

在根据本发明一个实施方式的 LCD 器件中，柱状衬垫料 152 的突起接触表面与 TFT 阵列基板 100 的阶差部分 160 相接触。与用于驱动各像素区域中像素电极的薄膜晶体管相似，在 TFT 阵列基板 100 的相对较高部分或指定部分上，阶差部分 160 可具有附加的突起图案。此处，突起图案的下部由半导体

层形成，其上部由源极和漏极形成。此外，可以在多条栅线上按照固定的间隔形成突起图案。

图 11 为根据本发明一个实施方式的示例性 IPS 模式 LCD 器件的平面图。图 12 为沿图 11 中 V-V' 线提取的剖面图，表示根据本发明一个实施方式与突起图案面对的一种示例性柱状衬垫料。该 LCD 器件工作于共平面开关 (IPS) 模式，即所施加的电场平行于 TFT 阵列基板和滤色片阵列基板。TFT 阵列基板的阶差部分包括突起图案 51。柱状衬垫料 150 面对突起图案 51 形成。

参照图 11 和图 12，LCD 器件包括 TFT 阵列基板 100，滤色片阵列基板 200，柱状衬垫料 150 以及液晶层 55。在 TFT 阵列基板 100 上的部分栅线 41 中形成突起图案 51。滤色片阵列基板 200 面对 TFT 阵列基板 100 形成。柱状衬垫料 150 面对 TFT 阵列基板 100 的突起图案 51 形成。柱状衬垫料 150 包括多个突起和/或凹槽。液晶层 55 形成于 TFT 阵列基板 100 与滤色片阵列基板 200 之间。

TFT 阵列基板 100 包括栅线 41、数据线 42、薄膜晶体管 TFT、突起图案 51、公共电极 47a、像素电极 43、公共线 47 和存储电极。栅线 41 与数据线 42 垂直交叉，限定出像素区域。薄膜晶体管 TFT 形成在栅线 41 与数据线 42 的交叉点处。在各子像素中的栅线 41 上的相同位置处形成突起图案 51。

在像素区域中，公共电极 47a 和像素电极 43 交替地形成 Z 字形图案。跨过像素区域与栅线 41 平行地形成公共线 47。公共线 47 与公共电极 47a 相连。在像素区域内，存储电极与部分公共线 47 重叠。存储电极从像素电极 43 延伸。数据线 42 平行于公共电极 47a 和像素电极 43，形成为 Z 字形图案。

薄膜晶体管 TFT 包括栅极 41a、源极 42a、漏极 42b 和半导体层 44。栅极 41a 从栅线 41 突出。源极 42a 和漏极 42b 彼此按照指定的间隔形成。源极 42a 和漏极 42b 与栅极 41a 的两侧重叠。因而，在源极 42a 与漏极 42b 之间的区域中形成沟道。然后，在数据线、源极和漏极的金属层下面形成半导体层 44。

通过依次沉积非晶硅层 44a 和 n-型层 44b 形成半导体层 44。在与沟道相对应的部分中去除 n-型层 44b。之后，在半导体层 44 下面 TFT 阵列基板 100 的整个表面上形成栅绝缘层 45。栅绝缘层 45 覆盖栅线 41 和栅极 41a。钝化层 46 夹在漏极 42b 与像素电极 43 之间。漏极 42b 通过钝化层 46 中的孔与像素电极 43 接触。

在 TFT 阵列基板 100 的各子像素中相同位置处形成突起图案 51。突起图案 51 形成在栅线 41 上方。突起图案 51 包括位于其下部的半导体层 44，该半导体层 44 依次包括非晶硅层 44a 和 n-型层 44b。突起图案 51 还包括位于其上部的源极和漏极 42c。

在数据线 42 形成工序中限定突起图案 51。此外，由于栅绝缘层 45 介于栅线 41 与突起图案 51 之间，因此栅线 41 与突起图案 51 绝缘。在栅线 41 形成工序中形成公共线 47 和从公共线 47 延伸的公共电极 47a。在包括孔的钝化层 46 上形成像素电极 43。

滤色片阵列基板 200 包括黑矩阵层 31，R、G 和 B 滤色片层 32，以及涂覆层 33。黑矩阵层 31 形成在滤色片阵列基板 200 上以便遮蔽与非像素区域，即栅线、数据线和薄膜晶体管区域相对应的光。R、G 和 B 滤色片层 32 与各子像素相对应地形成在包括黑矩阵层 31 的滤色片阵列基板 200 的整个表面上。涂覆层 33 形成在滤色片阵列基板 200 的整个表面上，使包括 R、G 和 B 滤色片层 32 的滤色片阵列基板 200 的整个表面平坦。

通过在涂覆层 33 上涂覆正型感光树脂、负型感光树脂或有机绝缘层，并且对该正型感光树脂、负型感光树脂或有机绝缘层构图，形成柱状衬垫料 150。从而，形成多个突起和/或凹槽。如上所述，在将 TFT 阵列基板 100 和滤色片阵列基板 200 对准之后，将取向材料印制在 TFT 阵列基板 100 和滤色片阵列基板 200 的外表面上。然后，摩擦取向材料以形成定向层（未示出）。

图 13 为根据本发明另一实施方式的示例性 IPS 模式 LCD 器件的平面图。图 14 为沿图 13 中 VI-VI' 线提取的剖面图，表示根据本发明另一实施方式的对薄膜晶体管的示例性柱状衬垫料。在图 13 和图 14 的示例性 IPS 模式 LCD 器件中，阶差部分由薄膜晶体管 TFT 形成，而非由附加的突起图案形成。面对薄膜晶体管 TFT 的阶差部分形成柱状衬垫料 150。

如图 13 和图 14 中所示，LCD 器件包括 TFT 阵列基板 100、滤色片阵列基板 200、柱状衬垫料 150 以及液晶层 55。TFT 阵列基板 100 包括薄膜晶体管 TFT。面对 TFT 阵列基板 100 形成滤色片阵列基板 200。柱状衬垫料 150 形成在滤色片阵列基板 200 上以面对 TFT 阵列基板 100 的薄膜晶体管 TFT。柱状衬垫料 150 具有多个突起和/或凹槽。然后，在 TFT 阵列基板 100 与滤色片阵列基板 200 之间形成液晶层 55。

TFT 阵列基板 100 包括栅线 41、数据线 42、薄膜晶体管 TFT、公共电极 47a、像素电极 43、公共线 47 以及存储电极。栅线 41 与数据线 42 垂直交叉，以限定像素区域。在栅线 41 与数据线 42 的交叉点处形成薄膜晶体管 TFT。在像素区域内按照 Z 字形图案交替地形成公共电极 47a 和像素电极 43。然后，跨过像素区域平行于栅线 41 形成公共线 47。公共线 47 与公共电极 47a 相连。在像素区域内存储电极与公共线 47 重叠。存储电极从像素电极 43 延伸。数据线 42 平行于公共电极 47a 和像素电极 43 形成 Z 字形图案。

薄膜晶体管 TFT 包括栅极 41a、源极 42a、漏极 42b 和半导体层 44。栅极 41a 从栅线 41 突出。此外，源极 42a 和漏极 42b 彼此按照指定的间隔形成。源极 42a 和漏极 42b 与栅极 41a 的两侧重叠。在源极 42a 与漏极 42b 之间的区域中形成沟道。然后，在数据线、源极和漏极的金属层下面形成半导体层 44。

通过依次沉积非晶硅层 44a 和 n-型层 44b，形成半导体层 44。在与沟道相对应的部分去除 n-型层 44b。之后，在半导体层 44 下面 TFT 阵列基板 100 的整个表面上形成栅绝缘层 45，以覆盖栅线 41 和栅极 41a，并且在漏极 42b 与像素电极 43 之间插入钝化层 46。漏极 42b 通过钝化层 46 中的孔与像素电极 43 接触。然后，在栅线 41 形成工序期间，同时沉积公共线 47 和从公共线 47 延伸的公共电极 47a。此外，在包含孔的钝化层 46 上形成像素电极 43。

滤色片阵列基板 200 包括黑矩阵层 31，R、G 和 B 滤色片层 32 以及涂覆层 33。此时，黑矩阵层 31 形成在滤色片阵列基板 200 上并且与非像素区域即栅线、数据线和薄膜晶体管 TFT 区域相对应，以遮蔽光。此外，在包括黑矩阵层 31 的滤色片阵列基板 200 的整个表面上与各子像素相对应地形成 R、G 和 B 滤色片层 32。然后，在滤色片阵列基板 200 的整个表面上形成涂覆层 33，使包括 R、G 和 B 滤色片层 32 的滤色片阵列基板 200 的整个表面平坦。

通过在涂覆层 33 上涂覆正型感光树脂、负型感光树脂或有机绝缘层，并且对该正型感光树脂、负型感光树脂或有机绝缘层构图，形成柱状衬垫料 150。从而，形成多个突起和/或凹槽。如上所述，在将 TFT 阵列基板 100 和滤色片阵列基板 200 对准之后，将取向材料印制在 TFT 阵列基板 100 和滤色片阵列基板 200 的外表面上。然后，摩擦取向材料以形成定向层（未示出）。

图 15 为根据本发明另一实施方式的示例性 TN 模式 LCD 器件的平面图。图 16 为沿图 15 中 VII-VII' 线提取的剖面图，表示根据本发明另一实施方式的

面对突起图案的示例性柱状衬垫料。图 15 和图 16 中的示例性 LCD 器件工作于 TN 模式（扭曲向列）。在本发明这个实施方式中，TFT 阵列基板 100 的阶差部分包括突起图案 51。面对突起图案 51 形成柱状衬垫料 150。

参照图 15 和 16，该 TN 模式 LCD 器件包括 TFT 阵列基板 100、滤色片阵列基板 200、柱状衬垫料 150 以及液晶层 55。在 TFT 阵列基板 100 上栅线 41 的预定部分形成突起图案 51。滤色片阵列基板 200 面对 TFT 阵列基板 100。然后，在滤色片阵列基板 200 上形成具有多个突起和/或凹槽的柱状衬垫料 150。柱状衬垫料 150 面对 TFT 阵列基板 100 的突起图案 51。液晶层 55 形成于 TFT 阵列基板 100 与滤色片阵列基板 200 之间。

TFT 阵列基板 100 包括栅线 41、数据线 42、薄膜晶体管 TFT、突起图案 51 和像素电极 43。栅线 41 与数据线 42 垂直交叉，以限定像素区域。在栅线 41 与数据线 42 的交叉点处形成薄膜晶体管 TFT。在各子像素中栅线 41 上相同的位置处形成突起图案 51。另外，在像素区域中形成像素电极 43。

薄膜晶体管 TFT 包括栅极 41a、源极 42a、漏极 42b 和半导体层 44。栅极 41a 从栅线 41 突出。彼此相距一定的距离形成源极 42a 与漏极 42b。源极 42a 和漏极 42b 与栅极 41a 的两侧重叠。在源极 42a 与漏极 42b 之间的区域中形成沟道。然后，在数据线 42、源极 42a 和漏极 42b 的金属层下面形成半导体层 44。

通过依次沉积非晶硅层 44a 和 n-型层 44b，形成半导体层 44。在与沟道相对应的部分中去除 n-型层 44b。然后，在半导体层 44 下面在 TFT 阵列基板 100 的整个表面上形成栅绝缘层 45，以覆盖栅线 41 和栅极 41a。钝化层 46 介于漏极 42b 与像素电极 43 之间。漏极 42b 通过钝化层 46 中的孔与像素电极 43 接触。

在 TFT 阵列基板 100 的各子像素中，在相同位置处形成突起图案 51。突起图案 51 形成于栅线 41 上方。此外，突起图案 51 由半导体层 44 形成，其依次包括位于其下部的非晶硅层 44a 和 n-型层 44b，和位于其上部的源和漏金属层 42c。在数据线 42 形成工序中限定突起图案 51。此外，由于栅绝缘层 45 介于栅线 41 与突起图案 51 之间，使栅线 41 与突起图案 51 绝缘。在包括数据线 42 和突起图案 51 的 TFT 阵列基板 100 的整个表面上形成钝化层 46。

滤色片阵列基板 200 包括黑矩阵层 31，R、G 和 B 滤色片层 32 以及公共

电极 34。黑矩阵层 31 形成于滤色片阵列基板 200 上并且与非像素区域即栅线、数据线和薄膜晶体管区域面对。黑矩阵层 31 为非像素区域遮蔽光。此外，在包括黑矩阵层 31 的滤色片阵列基板 200 的整个表面上，与各子像素相对应地形成 R、G 和 B 滤色片层 32。在包括滤色片层 32 的滤色片阵列基板 200 的整个表面上形成公共电极 34。

通过在公共电极 34 上涂覆正型感光树脂、负型感光树脂或有机绝缘层，并对所涂覆的材料构图，形成柱状衬垫料 150。从而，形成多个突起和/或凹槽。如上所述，在将 TFT 阵列基板 100 与滤色片阵列基板 200 对准之后，在 TFT 阵列基板 100 和滤色片阵列基板 200 的外表面上涂覆取向材料。然后，摩擦取向材料，从而形成定向层（未示出）。

图 17 为根据本发明另一实施方式的示例性 TN 模式 LCD 器件的平面图。图 18 为沿图 17 中 VIII-VIII' 线提取的剖面图，表示根据本发明另一实施方式的对薄膜晶体管的示例性柱状衬垫料。在图 17 和图 18 的示例性 TN 模式 LCD 器件中，阶差部分由薄膜晶体管 TFT 形成，而非形成附加的突起图案 51。面对阶差部分形成柱状衬垫料 150。

参照图 17 和图 18，该 TN 模式 LCD 器件包括 TFT 阵列基板 100、滤色片阵列基板 200、柱状衬垫料 150 以及液晶层 55。TFT 阵列基板 100 包括薄膜晶体管 TFT。面对 TFT 阵列基板 100 形成滤色片阵列基板 200。此外，柱状衬垫料 150 形成在滤色片阵列基板 200 上并且面对 TFT 阵列基板 100 的薄膜晶体管 TFT。柱状衬垫料 150 具有多个突起和/或凹槽。然后，在 TFT 阵列基板 100 与滤色片阵列基板 20 之间形成液晶层 55。

TFT 阵列基板 100 包括栅线 41、数据线 42、薄膜晶体管 TFT 和像素电极 43。栅线 41 与数据线 42 垂直交叉，以限定像素区域。在栅线 41 与数据线 42 的交叉点处形成薄膜晶体管 TFT。在像素区域中形成像素电极 43。

薄膜晶体管 TFT 包括栅极 41a、源极 42a、漏极 42b 和半导体层 44。栅极 41a 从栅线 41 突出。此外，源极 42a 与漏极 42b 彼此间隔开。源极 42a 和漏极 42b 与栅极 41a 的两侧重叠。在源极 42a 与漏极 42b 之间的区域中形成沟道。然后，在数据线 42、源极 42a 和漏极 42b 的金属层下面形成半导体层 44。

通过依次沉积非晶硅层 44a 和 n-型层 44b，形成半导体层 44。在与沟道相对应的区域中去除 n-型层 44b。然后，在半导体层 44 下面 TFT 阵列基板 100

的整个表面上形成栅绝缘层 45，以覆盖栅线 41 和栅极 41a。钝化层 46 夹在漏极 42b 与像素电极 43 之间。漏极 42b 通过钝化层 46 中的孔与像素电极 43 接触。在包含孔的钝化层 46 上形成像素电极 43。

滤色片阵列基板 200 包括黑矩阵层 31，R、G 和 B 滤色片层 32 和公共电极 34。黑矩阵层 31 形成在滤色片阵列基板 200 上并与非像素区域即栅线、数据线和薄膜晶体管区域面对。黑矩阵层 31 为非像素区域遮蔽光。此外，在包括黑矩阵层 31 的滤色片阵列基板 200 的整个表面上，与各子像素相对应地形成 R、G 和 B 滤色片层 32。然后，在包括滤色片层 32 的滤色片阵列基板 200 的整个表面上形成公共电极 34。

通过在公共电极 34 上涂覆正型感光树脂、负型感光树脂或有机绝缘层，并对该涂层构图，形成柱状衬垫料 150。从而，形成多个突起和/或凹槽。如上所述，在将 TFT 阵列基板 100 与滤色片阵列基板 200 对准之后，在 TFT 阵列基板 100 和滤色片阵列基板 200 的外表面上印刷取向材料。然后，摩擦取向材料，从而形成定向层（未示出）。

图 19A 为在根据本发明一个实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的制造工序中位于滤色片阵列基板上的涂层材料的剖面图。参照图 19A，制备滤色片阵列基板 200。滤色片阵列基板 200 包括黑矩阵层（未示出）、滤色片层（未示出）和涂覆层或公共电极（未示出）。随后，在滤色片阵列基板 200 的整个表面上涂覆涂层材料 201，例如正型感光树脂。

图 19B 为在根据本发明一个实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的制造工序中用于曝光部分滤色片阵列基板的掩模的示意图。参照图 19B，制备衍射曝光掩模 250。衍射曝光掩模 250 中具有遮光部分、半透光部分和透光部分。面对待制造的柱状衬垫料的相对应部分，交替地设置衍射曝光掩模 250 的遮光部分和半透光部分。在除柱状衬垫料之外的其余部分中设置透光部分。具体而言，衍射曝光掩模 250 的遮光部分与柱状衬垫料上的突起相对应，衍射曝光掩模 250 的半透光部分与柱状衬垫料上的凹槽相对应。

为了形成衍射曝光掩模 250，将诸如 Cr 的遮光材料沉积到石英基板的与遮光部分相对应的部分上。在石英基板的与半透光部分相对应的部分上形成多个狭缝。除遮光部分和半透光部分之外的其余部分构成透光部分。此处，半透光部分中的多个狭缝能调节透光率。例如，根据狭缝的数量以及狭缝之间的间

隔，通过半透光部分的光量可从0%（不透光）调节到100%（入射光全部透过）。

衍射曝光掩模 250 与柱状衬垫料相对应的部分，具有包含四个等边的规则四边形形状。遮光部分位于规则四边形的四角和中心处。每个半透光部分位于规则四边形的遮光部分之间。除规则四边形以外的其余部分构成透光部分。

图 19C 为在根据本发明一个实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的制造方法中，滤色片阵列基板的曝光步骤的剖面图。参照图 19C，将衍射曝光掩模 250 设置在滤色片阵列基板 200 上面。具体来说，靠近正型感光树脂 201，在其指定的距离例如约 200 μm 处，设置衍射曝光掩模 250。然后，执行曝光处理。在曝光处理期间，重要的是正型感光树脂不污染衍射曝光掩模 250。正型感光树脂 201 的曝光部分与曝光掩模 250 的透光部分相对应。

图 19D 为在根据本发明一个实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的制造方法中，滤色片阵列基板的蚀刻步骤中的剖面图。参照图 19D，在曝光步骤之后，使用衍射曝光掩模 250 将正型感光树脂显影。将蚀刻剂涂覆到正型感光树脂的曝光部分。由于正型感光树脂具有正光致抗蚀性，曝光部分被去除。正型感光树脂中与衍射曝光掩模的遮光部分相对应的部分保留下来。与衍射曝光掩模的半透光部分相对应的部分，被部分蚀刻掉，从而相对而言比与衍射曝光掩模的遮光部分相对应的部分更薄。

随后，烘烤包括图案化正型感光树脂的滤色片阵列基板。将正型感光树脂的表面构图，使阶差部分与透光部分、半透光部分和遮光部分中的每一个相对应。接下来，使剩余正型感光树脂的表面变圆，从而形成具有多个突起和凹槽的柱状衬垫料 150。

在用于形成柱状衬垫料 150 的上述构图过程的另一实施方式中，将诸如铬（Cr）的遮光材料沉积到透明石英基板上，形成遮光部分。然后，可用通过将半色调材料沉积到半透光部分上而构成的半色调掩模控制透光率来制造柱状衬垫料 150。

正型感光树脂可用于柱状衬垫料 150，这是因为正型感光树脂比负型感光树脂更适于形成与多个透光、半透光和遮光部分相对应的精细图案。不过，当在柱状衬垫料中形成大的突起和凹槽时，可由负型感光树脂构成柱状衬垫料。

由于通过涂覆、曝光和显影正型感光树脂，形成柱状衬垫料，可简化制造

过程。如果柱状衬垫料由绝缘层构成，则必须沉积感光层，并蚀刻绝缘层。相反，如果柱状衬垫料由感光树脂构成，则不需要沉积感光层和蚀刻绝缘层，从而简化了制造过程。

图 20 为根据本发明一个实施方式的示例性柱状衬垫料的俯视图。参照图 19D 和图 20，在根据本发明一个实施方式的 LCD 器件中，将柱状衬垫料关于滤色片阵列基板 200 的底面形成为规则的四边形形状。此外，柱状衬垫料与 TFT 阵列基板 100 的突起接触表面包括与规则四边形的四角和中心相对应的突起，以及位于突起之间的凹槽。

图 21A 为在根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的制造方法中，滤色片阵列基板上的涂层材料的剖面图。参照图 21A，制备滤色片阵列基板 200。滤色片阵列基板 200 包括黑矩阵层（未示出），滤色片层（未示出）和涂覆层或公共电极（未示出）。随后，将涂层材料例如负型感光树脂 202，涂覆到滤色片阵列基板 200 的整个表面上。

图 21B 为在根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的制造方法中，用于曝光滤色片阵列基板部分的掩模的示意图。参照图 21B，制备曝光掩模 260。曝光掩模 260 中具有遮光部分和透光部分。面对与所制造的柱状衬垫料相对应的区域设置曝光掩模 260 的遮光部分。在除柱状衬垫料以外的其余部分中设置透光部分。

为了形成曝光掩模 260，将诸如铬（Cr）的遮光材料沉积到石英基板的与遮光部分相对应的部分上。柱状衬垫料的突起之间的距离取决于曝光掩模 260 的透光部分之间的距离。此外，可使用半色调材料形成曝光掩模 260。因此，透光部分的中心和边缘部分具有不同的透光率。从而，可根据透光部分的中心和边缘部分的不同透光率，将负型感光树脂 202 分级曝光。

图 21C 为在根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的制造方法中，滤色片阵列基板的曝光步骤的剖面图。参照图 21C，将曝光掩模 260 设置在滤色片阵列基板 200 上。具体而言，靠近负型感光树脂 202，在其指定的距离例如大约 200 μm 处，设置曝光掩模 260。然后，执行曝光步骤。在曝光过程中，重要的是负型感光树脂 202 不污染掩模 260。负型感光树脂 202 的曝光部分与曝光掩模 260 的透光部分相对应。

图 21D 为在根据本发明另一实施方式的 LCD 器件的柱状衬垫料的制造方

法中，滤色片阵列基板的蚀刻步骤中的剖面图。参照图 21D，在曝光步骤之后，使用曝光掩模 260 将负型感光树脂显影。将蚀刻剂涂覆到负型感光树脂的曝光部分。通过蚀刻剂去除负型感光树脂的曝光部分。负型感光树脂与遮光部分相对应的未曝光部分保留下来。

随后，烘烤包括图案化负型感光树脂的滤色片阵列基板。使构图成阶差形状的负型感光树脂的突起接触表面变圆滑，从而形成具有多个突起的柱状衬垫料 152。在此情形中，用上面沉积有半色调材料的掩模 260 执行曝光和显影过程。在曝光和显影过程中，半色调材料在透光部分的中心和边缘部分之间产生透光率差异。在曝光和显影过程之后，将负型感光树脂构图，形成与透光部分的中心部分相对应的峰顶，和从峰顶到边缘部分的斜面。在本发明的另一实施方式中，可用正型感光树脂代替负型感光树脂形成柱状衬垫料 152。

图 22A 为根据本发明一个实施方式的示例性柱状衬垫料的透视图。图 22B 为图 22A 的示例性柱状衬垫料的俯视图。在根据本发明一个实施方式的 LCD 器件中，柱状衬垫料 152 关于滤色片阵列基板 200 的底面具有规则的四边形形状。柱状衬垫料与 TFT 阵列基板 100 的突起接触表面按照固定的间隔设置有与规则四边形的四角相对应的突起。

根据本发明的 LCD 器件及其制造方法具有以下优点。在该 LCD 器件中，柱状衬垫料上突起的峰顶或者突起峰顶周围的区域，与 TFT 阵列基板的阶差部分相接触。从而，减小了柱状衬垫料与 TFT 阵列基板之间的接触面积。因此，当接触 LCD 面板时不会产生光斑。此外，所施加的压力集中在接触点上。因而，由于柱状衬垫料上压力的增大，可以防止重力缺陷（重力容限（gravity margin）增大）。

在本发明的实施方式中，在 LCD 器件的柱状衬垫料的突起和凹槽的形状改变时，整个 LCD 面板上柱状衬垫料的密度可保持与现有技术相同的大小。

在本发明的实施方式中，当向粘接好的基板施加压力时，负荷集中在相对应的接触区域。结果，与现有技术相比，柱状衬垫料中突起的峰顶受到更强的压力。因而，增大了重力容限，减小重力缺陷。

此外，在本发明的实施方式中，柱状衬垫料通过突起与 TFT 阵列基板接触。滤色片阵列基板上形成的柱状衬垫料中突起的峰顶或突起的周围部分，与 TFT 阵列基板的阶差部分接触。因此，减小了柱状衬垫料与 TFT 阵列基板的

阶差部分的接触面积。从而，避免柱状衬垫料与阶差部分之间处于真空状态。因而，易于去除由于接触在 LCD 面板上所产生的光斑。

本领域技术人员在不偏离本发明精神或范围的条件下，显然可对本发明的液晶显示器件、其制造方法进行多种变型和改变。因此，本发明意在覆盖本发明的变型和改变，只要这些变型和改变处于所附权利要求及其等效范围内即可。

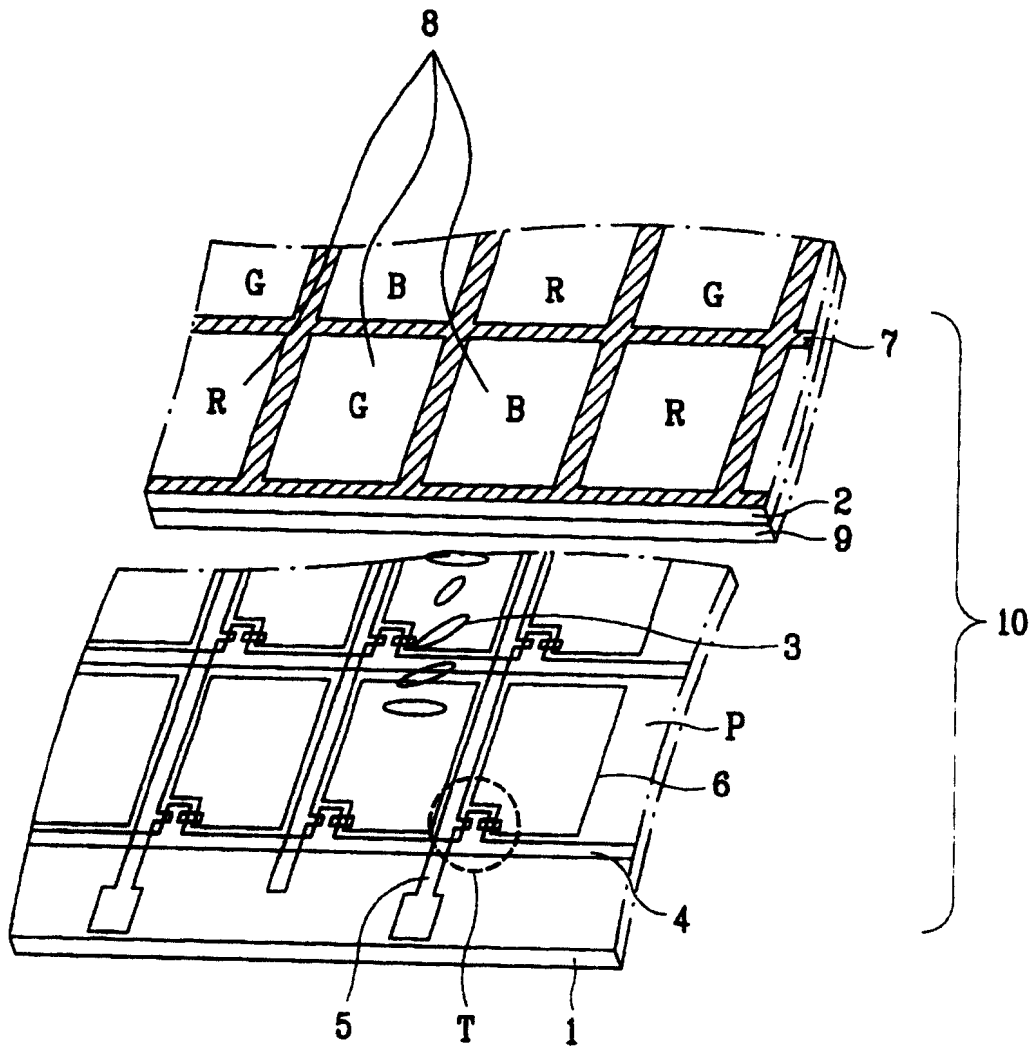


图 1

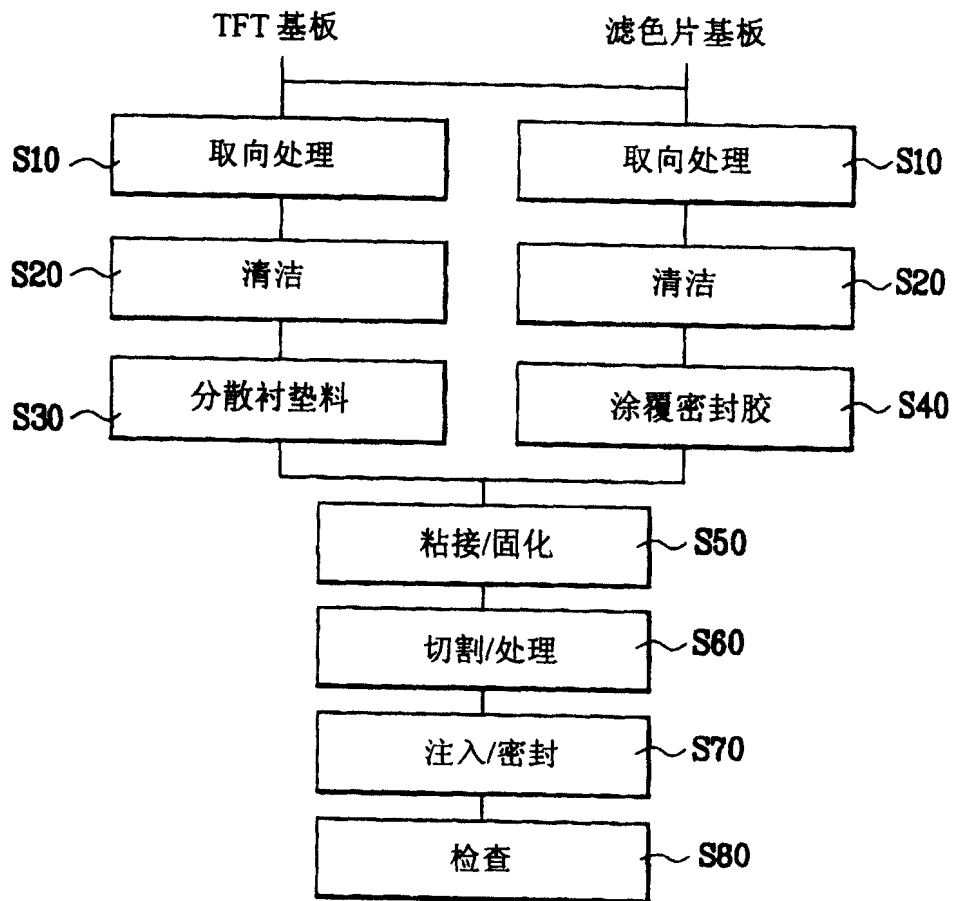


图 2

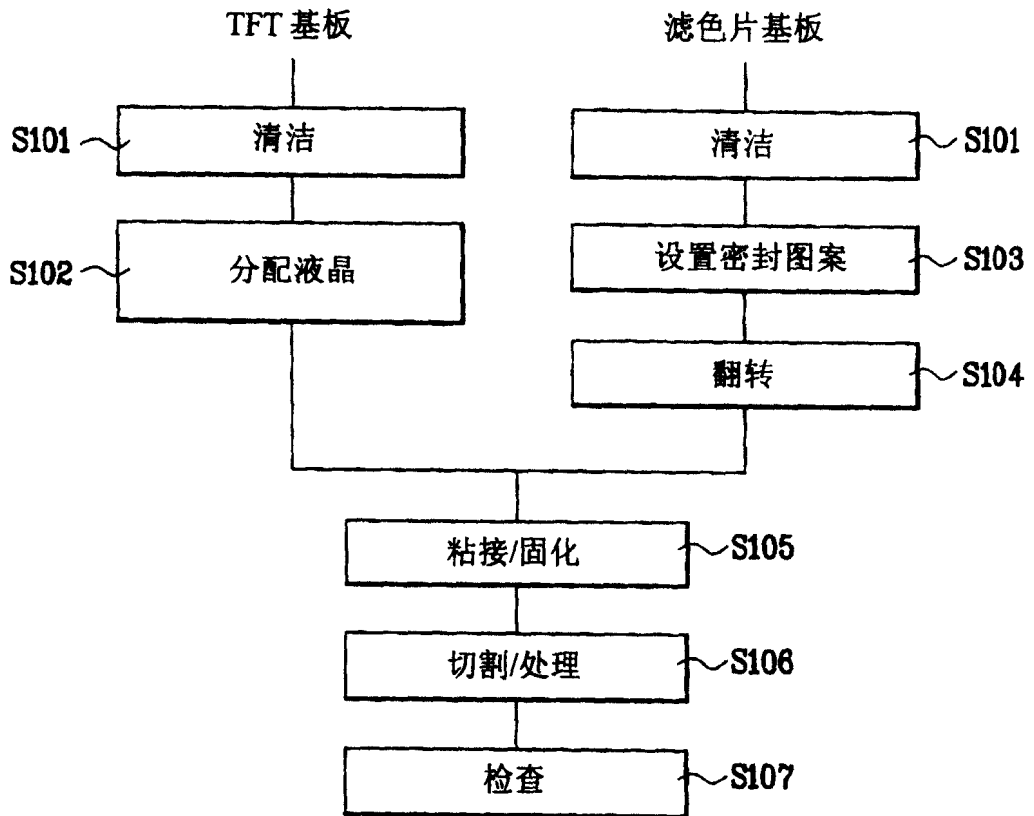


图 3

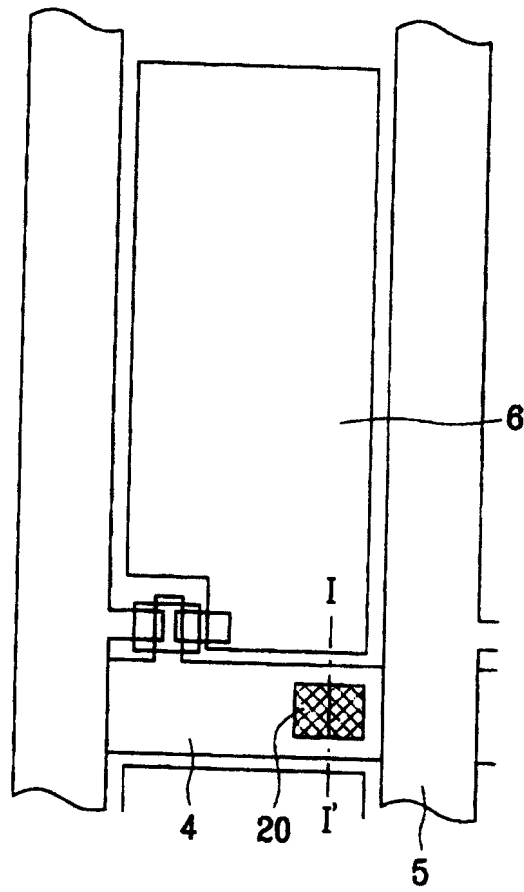


图 4

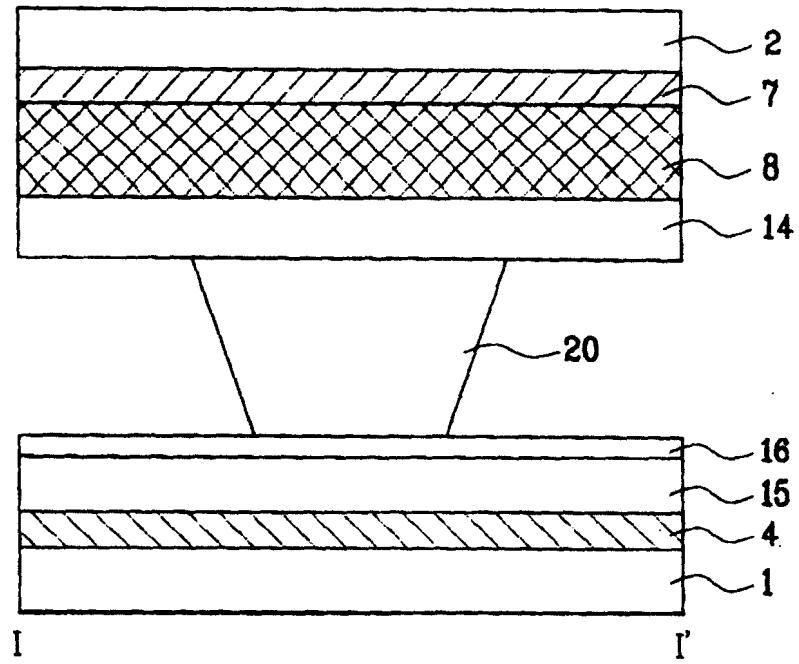


图 5

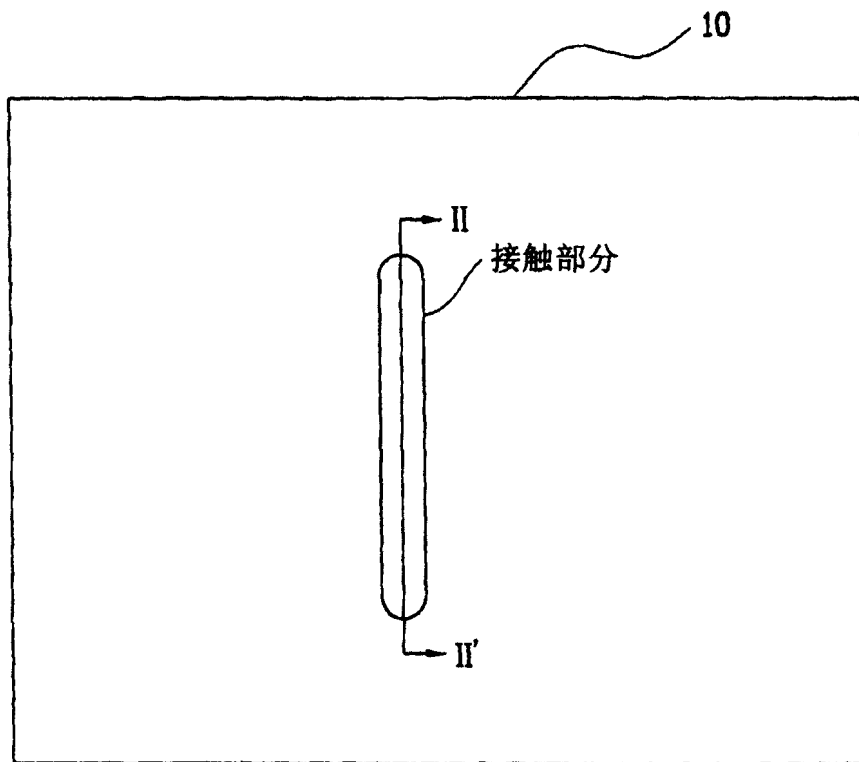


图 6A

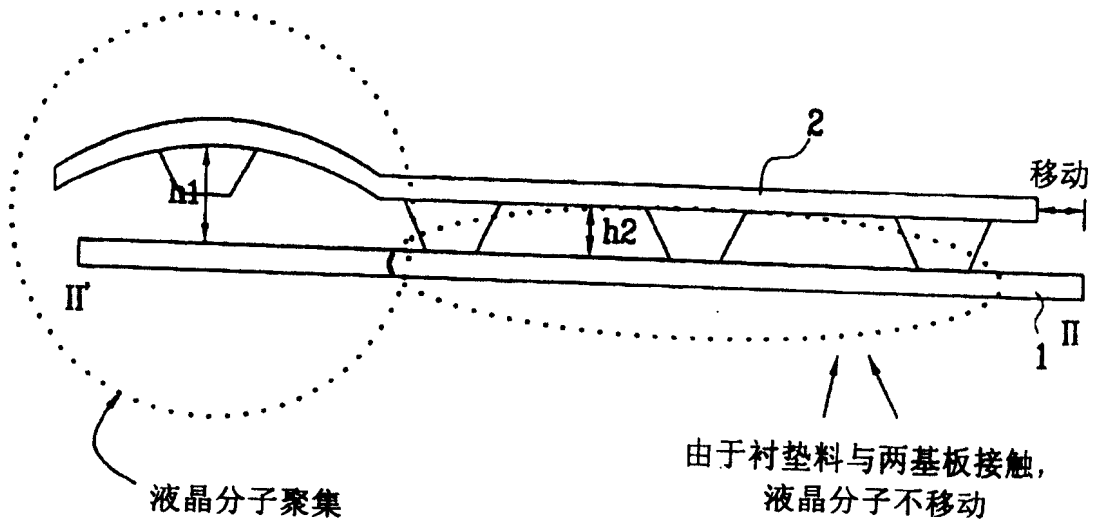


图 6B

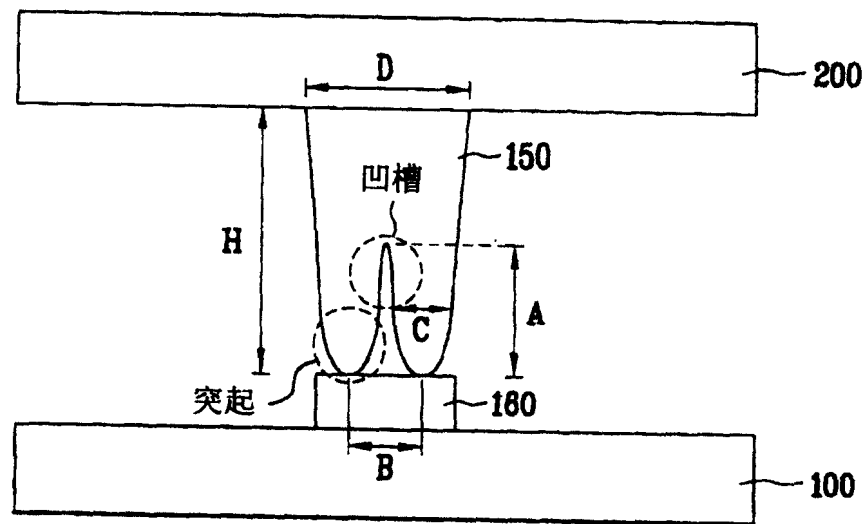


图 7

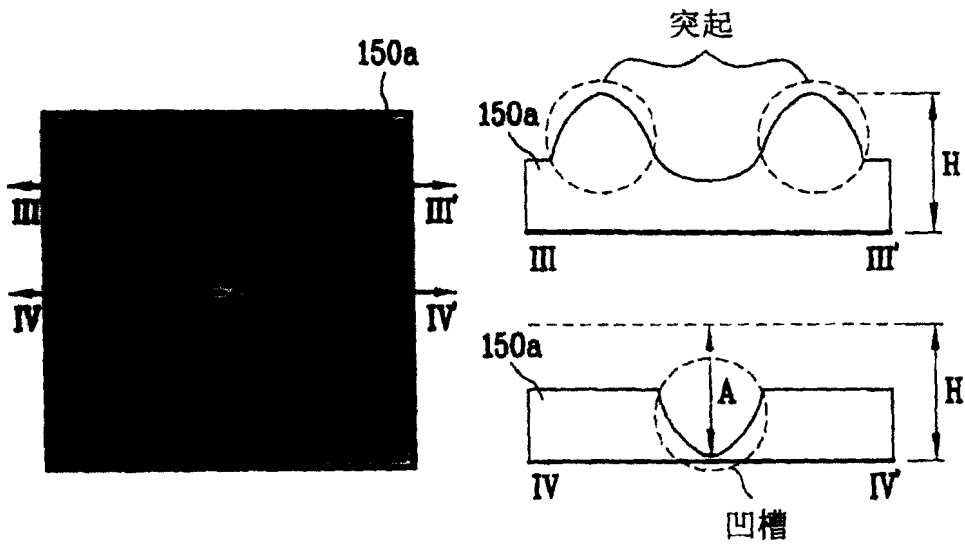


图 8A

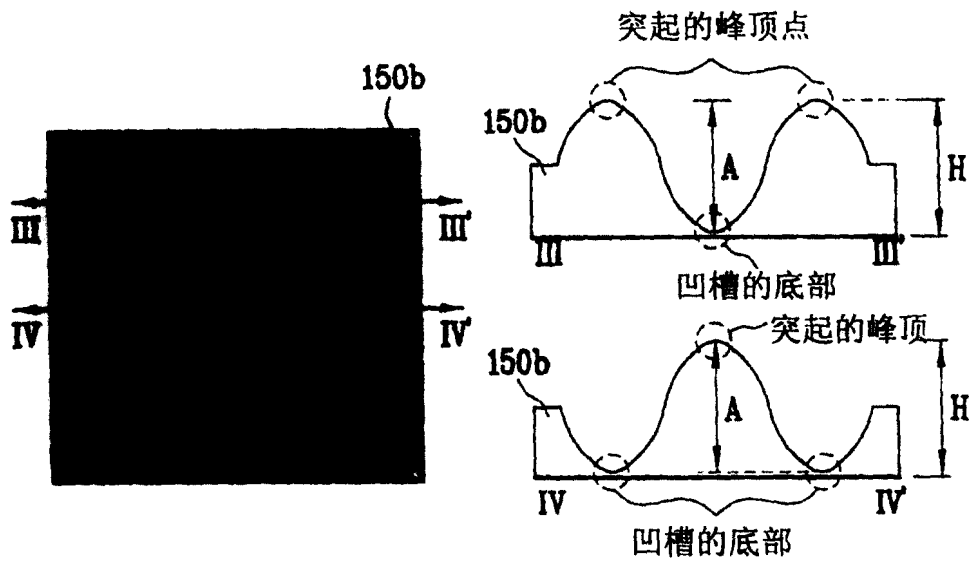


图 8B

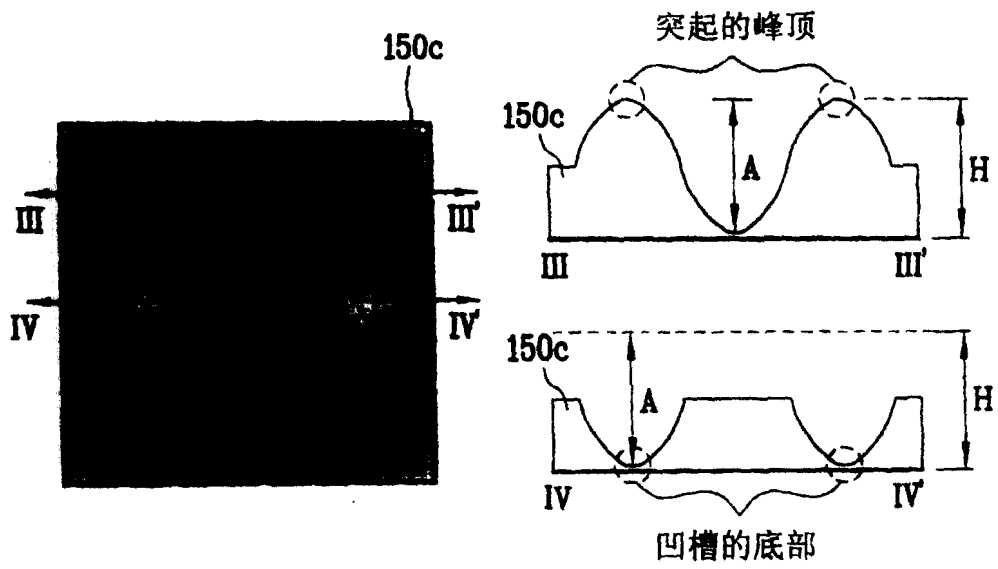


图 8C

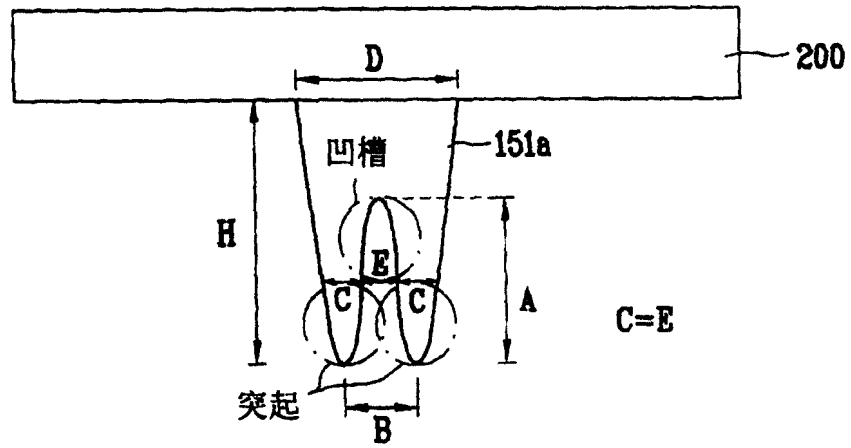


图 9A

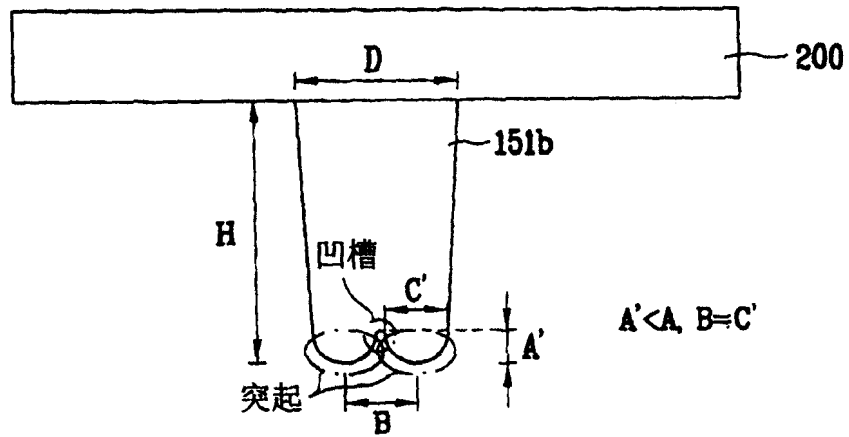


图 9B

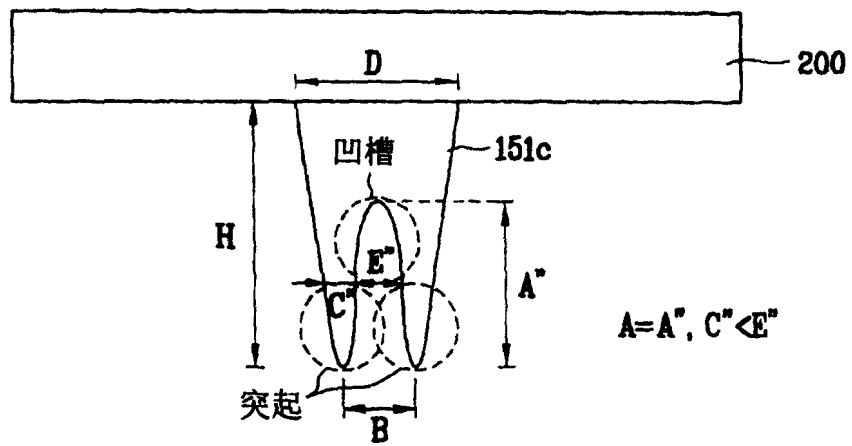


图 9C

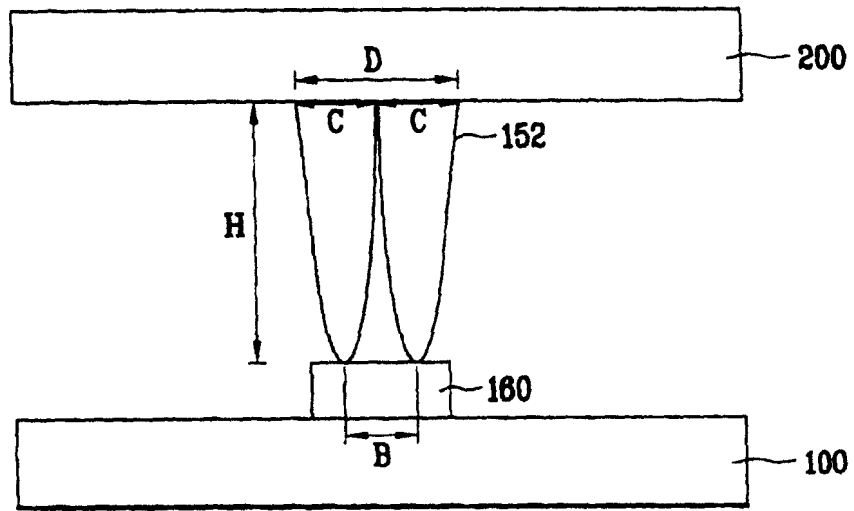


图 10

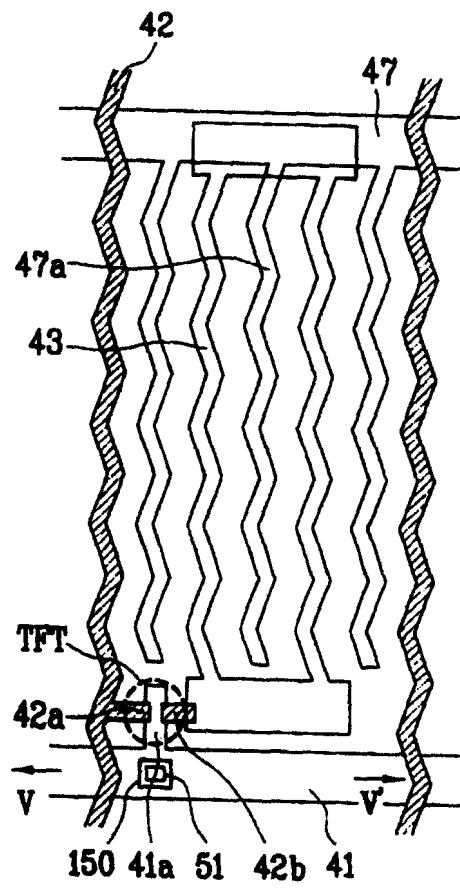


图 11

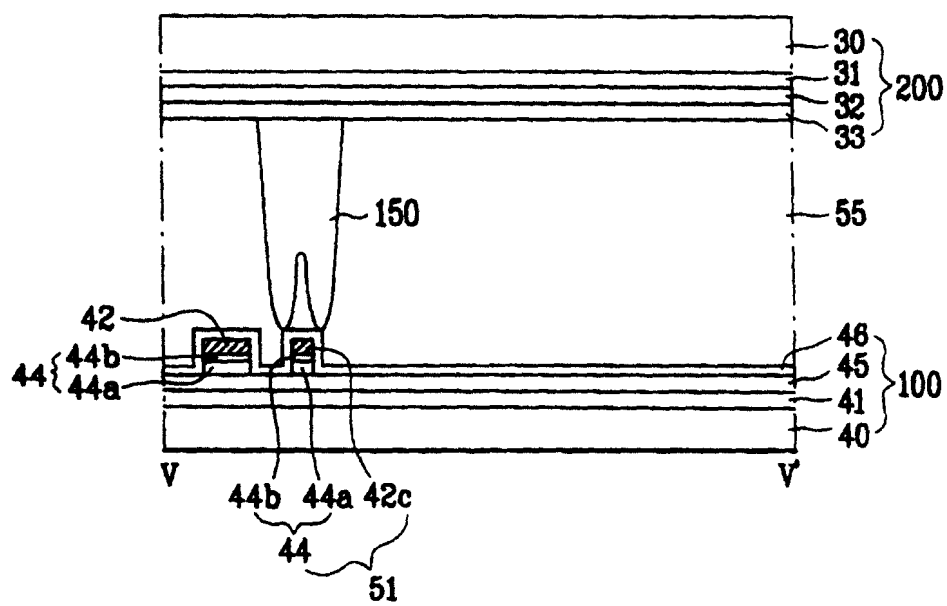


图 12

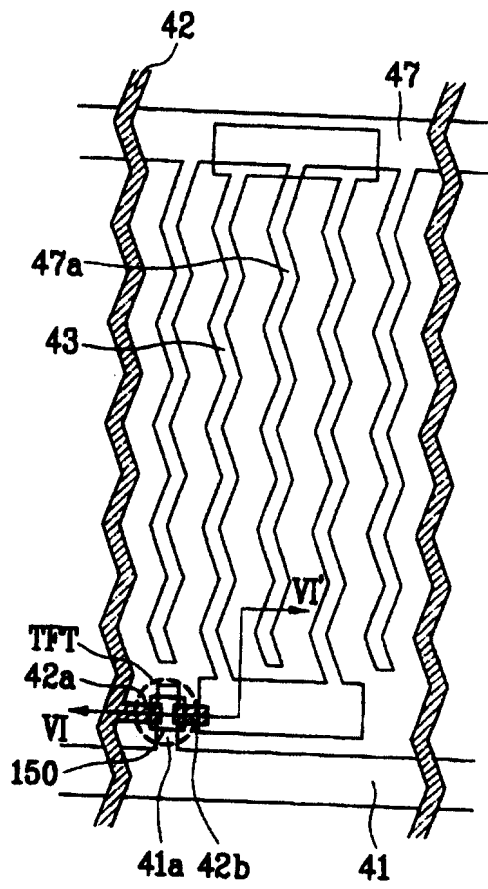


图 13

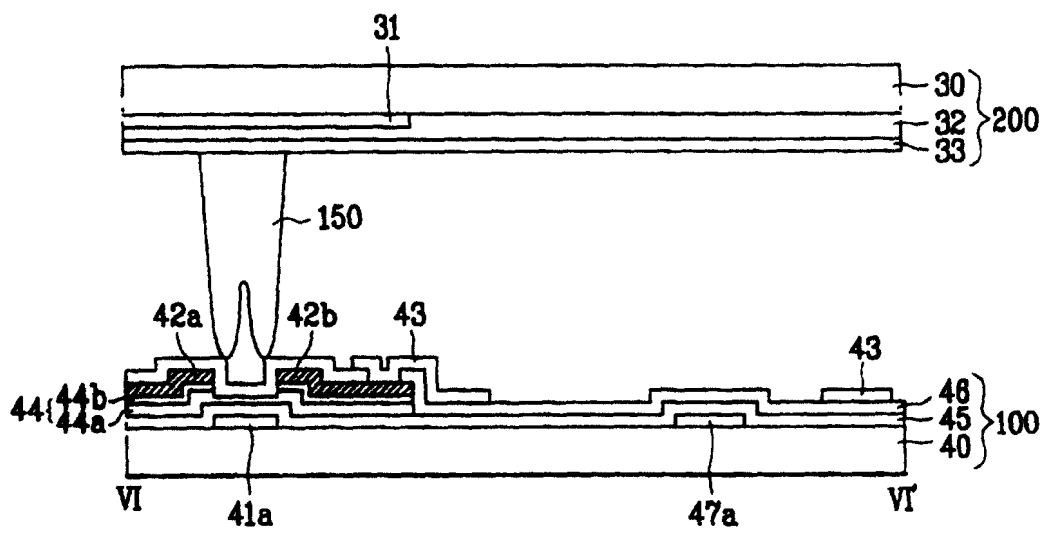


图 14

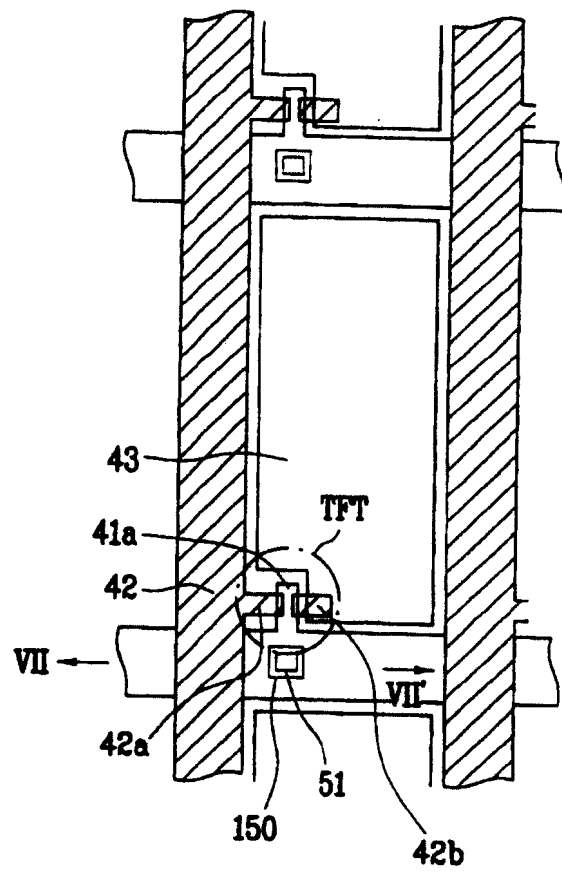


图 15

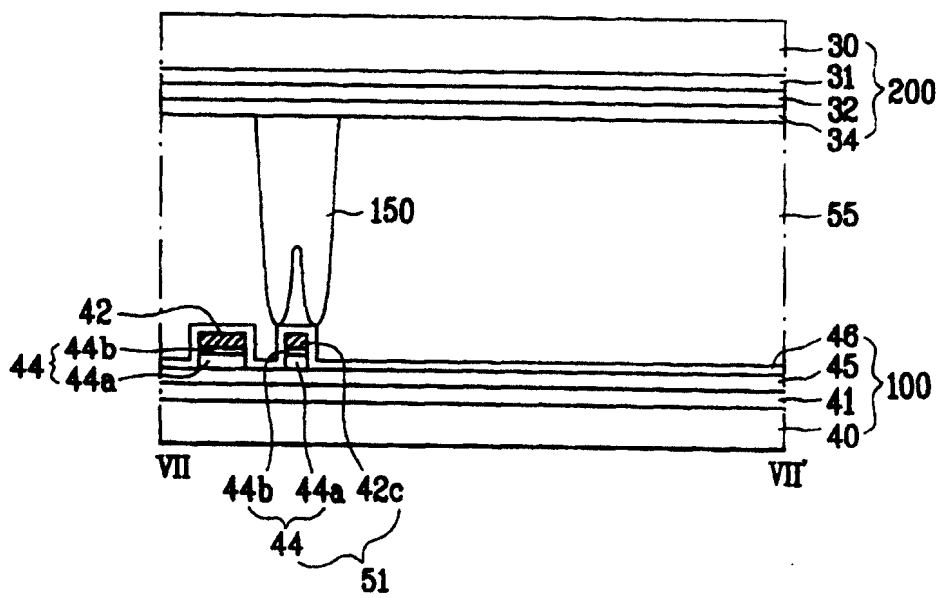


图 16

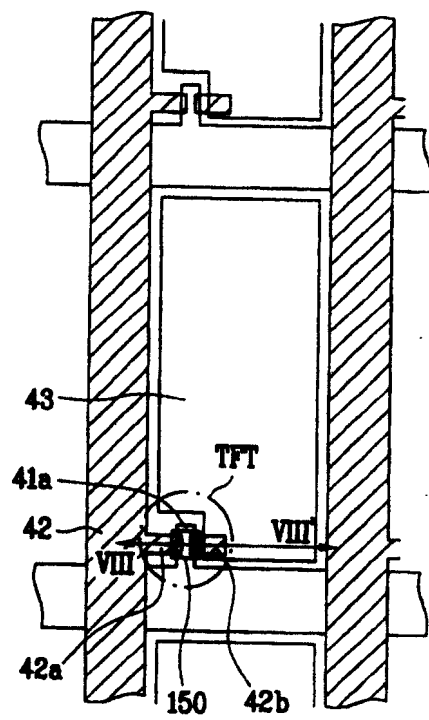


图 17

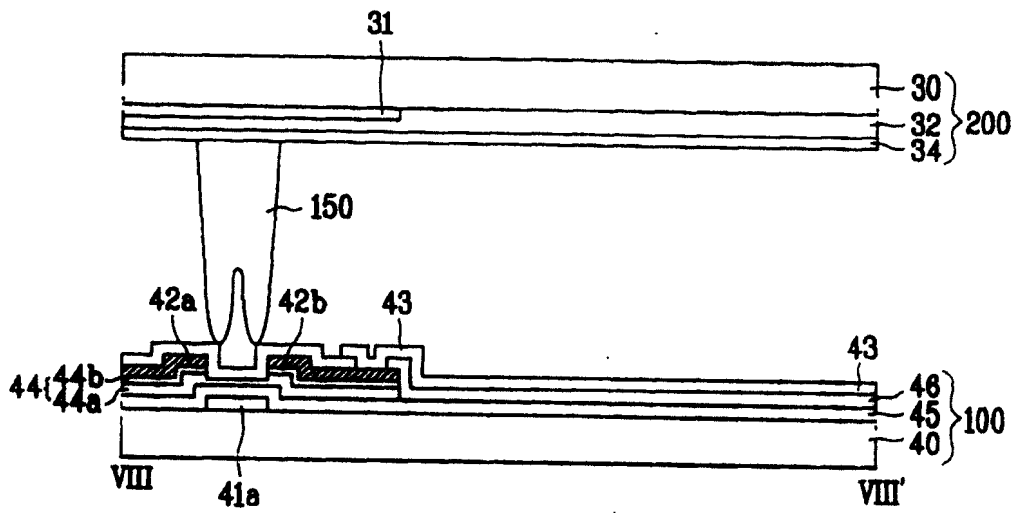


图 18

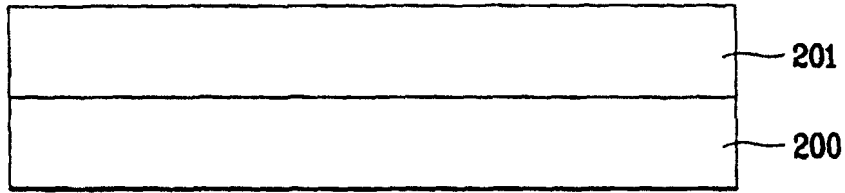


图 19A

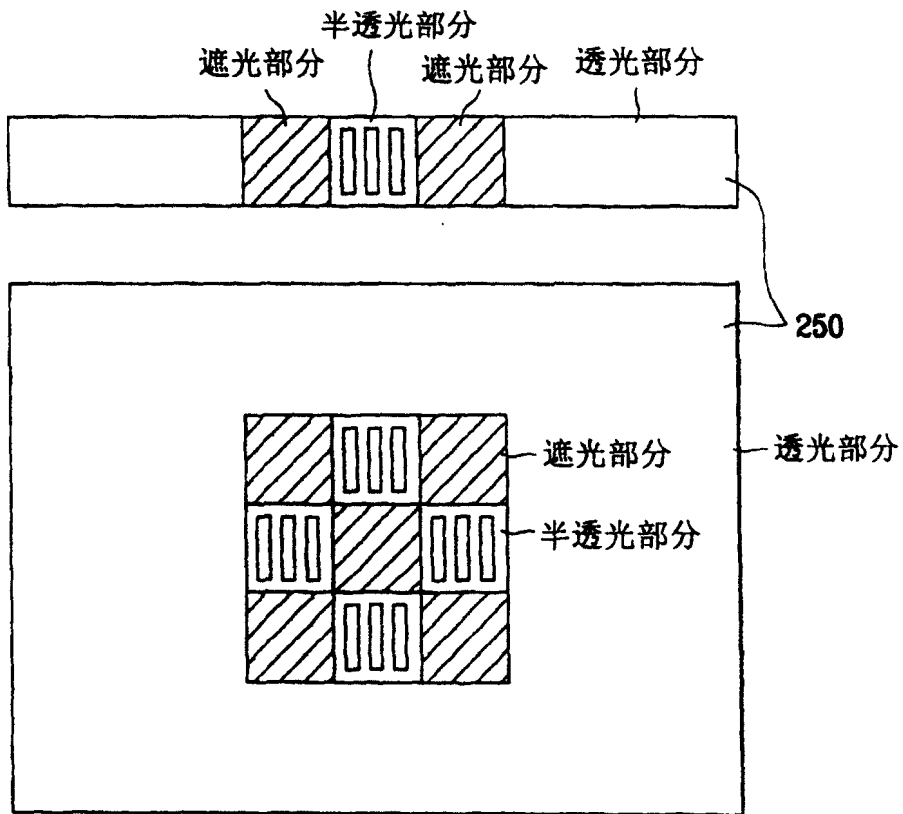


图 19B

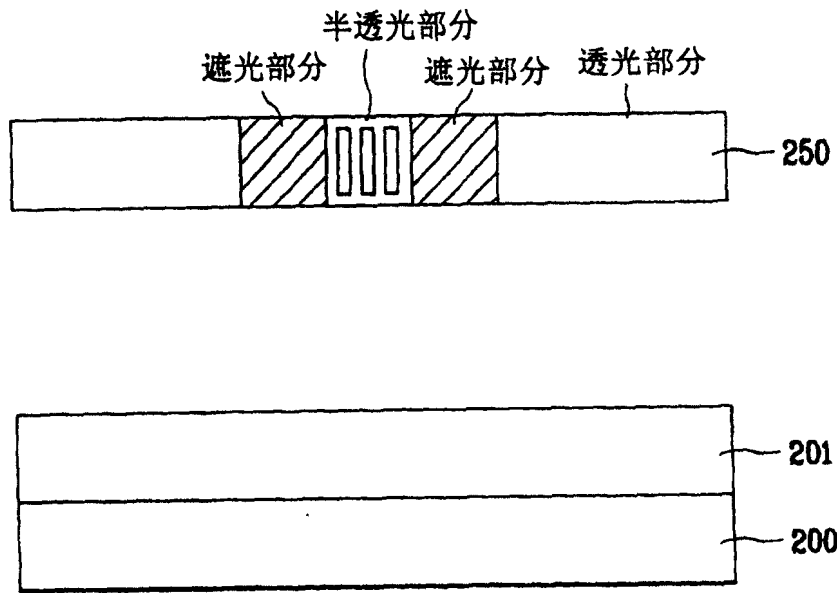


图 19C

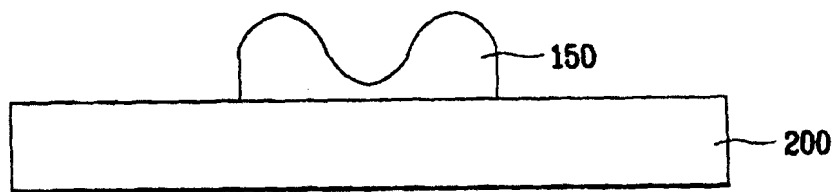


图 19D

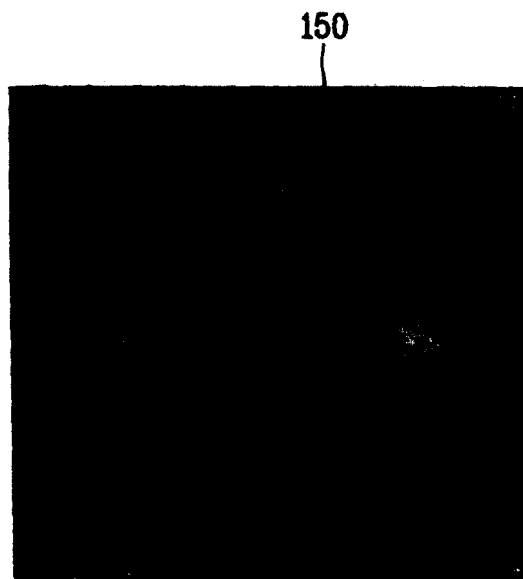


图 20

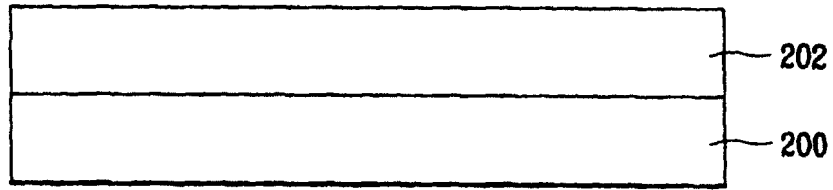


图 21A

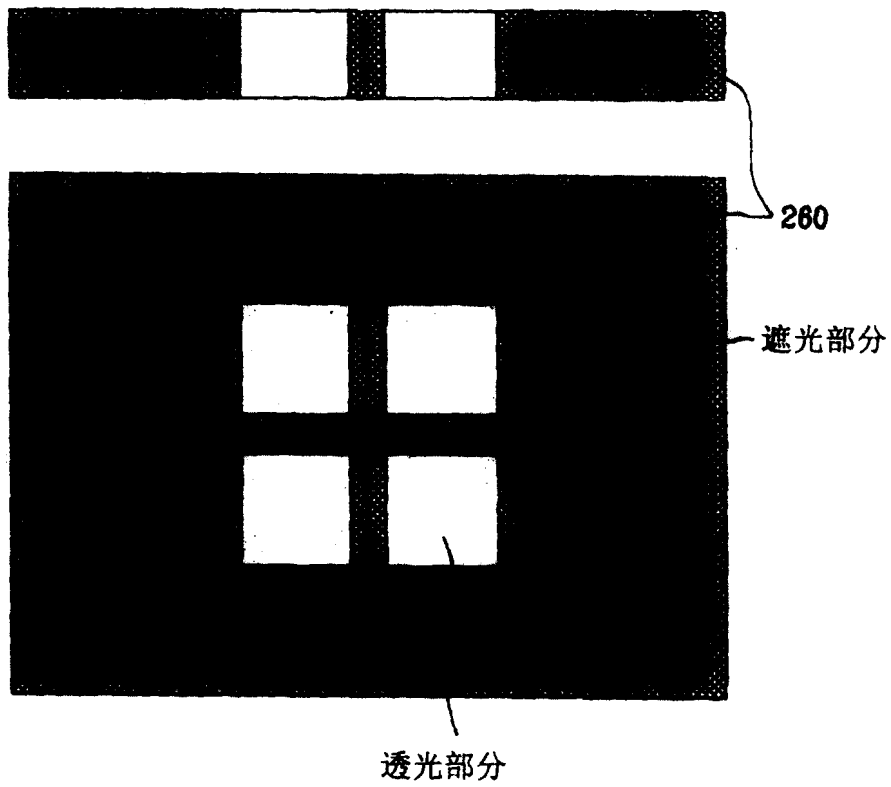


图 21B

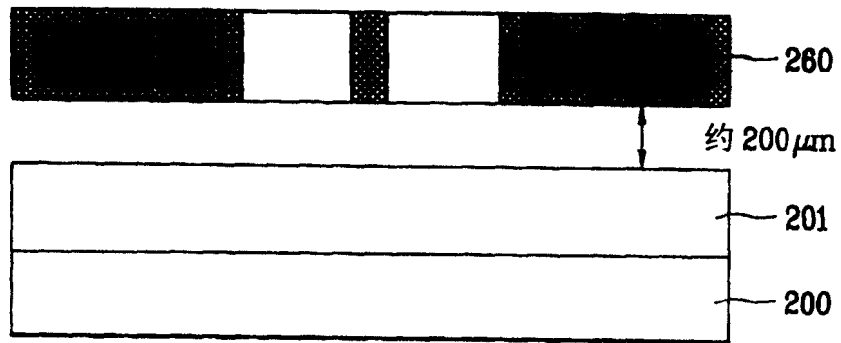


图 21C

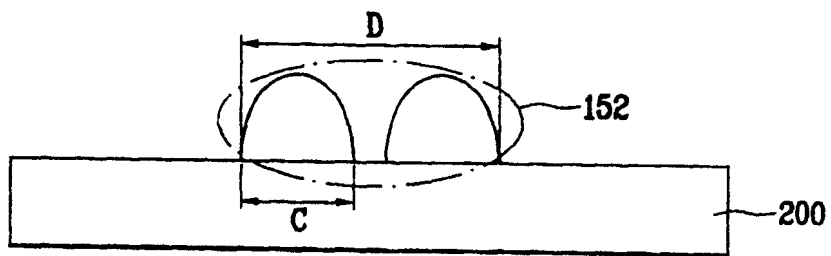


图 21D

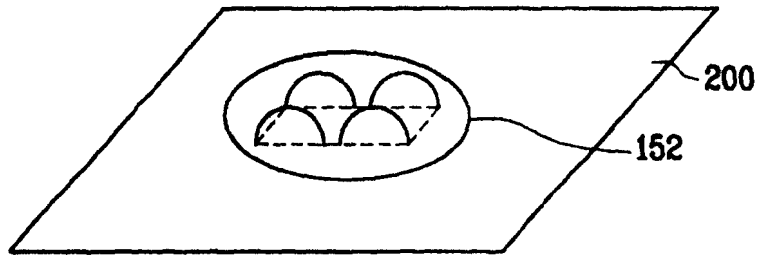


图 22A

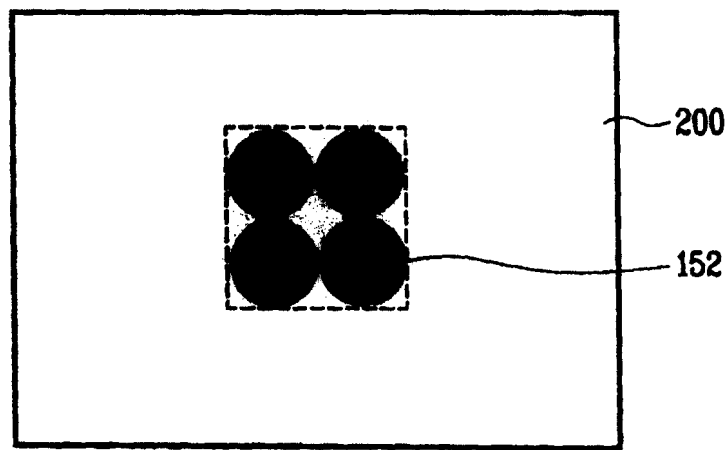


图 22B

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN100407024C	公开(公告)日	2008-07-30
申请号	CN200510068263.7	申请日	2005-04-30
[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)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	尹性会		
发明人	尹性会		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786 H01L21/027 G03F7/20 G02F1/1339 G02F1/1341		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/13415 G02F2001/136236 G02F1/1341		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	郑颖		
优先权	1020040030533 2004-04-30 KR		
其他公开文献	CN1693977A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器件，包括具有阶差部分的第一基板，该阶差部分包括薄膜晶体管，该阶差部分包括突起图案，该突起图案包括与数据线相同的材料；面对第一基板的第二基板；位于第一基板与第二基板之间的柱状衬垫料，柱状衬垫料与第一基板的薄膜晶体管的接触表面包括多个突起；以及位于第一基板与第二基板之间的液晶层。

