

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/133

G02F 1/136

H01L 29/786

H01L 21/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410080418.4

[43] 公开日 2005 年 8 月 31 日

[11] 公开号 CN 1661424A

[22] 申请日 2004. 10. 8

[21] 申请号 200410080418.4

[30] 优先权

[32] 2004. 2. 25 [33] KR [31] 10-2004-0012828

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 金玷宰 文洪万 赵诚鹤 梁详敦

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

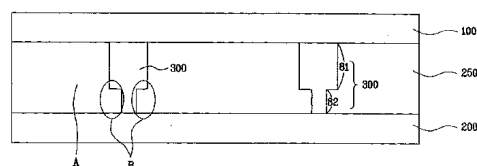
代理人 徐金国 梁 挥

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 18 页

[54] 发明名称 液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

一种液晶显示器件，包括彼此相对的第一与第二基板；处于第一与第二基板至少一个上的多个柱状衬垫料，每个柱状衬垫料包括第一图案和第二图案，第一与第二图案彼此连接，第二图案具有小于第一图案的接触表面；以及处于第一与第二基板之间的液晶层。



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

1、一种液晶显示器件，包括：

彼此相对设置的第一和第二基板；

5 处于第一和第二基板其中至少一个上的多个柱状衬垫料，每个柱状衬垫料包括第一和第二图案，第一和第二图案彼此连接，第二图案具有小于第一图案的接触表面；以及

处于第一与第二基板之间的液晶层。

2、如权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于多个柱状衬垫料具有
10 相同高度。

3、如权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于多个柱状衬垫料具有不同高度。

4、如权利要求 3 所述的液晶显示器件，其特征在于多个柱状衬垫料包括同时与第一和第二基板接触的第一组柱状衬垫料，和与第一和第二基板其中之
15 一分离的第二组柱状衬垫料。

5、如权利要求 1 所述的液晶显示器件，进一步包括处于第一基板上的 TFT 阵列，和处于第二基板上的滤色片阵列。

6、如权利要求 5 所述的液晶显示器件，其特征在于该 TFT 阵列包括彼此交叉用以限定像素区域的多条栅线和数据线，处于栅线与数据线各相交部分的
20 多个薄膜晶体管，以及在像素区域中交替形成的多个公共电极和像素电极；该滤色片阵列包括与 TFT 阵列的栅线、数据线和薄膜晶体管对应的黑矩阵，滤色层和处于滤色层上的外涂层。

7、如权利要求 6 所述的液晶显示器件，进一步包括处于第一基板后侧上的 IT0 层。

25 8、如权利要求 6 所述的液晶显示器件，其特征在于在滤色片阵列上形成所述多个柱状衬垫料。

9、如权利要求 6 所述的液晶显示器件，其特征在于在黑矩阵层上形成所述多个柱状衬垫料。

10、如权利要求 5 所述的液晶显示器件，其特征在于该 TFT 阵列包括彼此交叉用以限定像素区域的多条栅线和数据线，处于栅线与数据线各相交部分的
30

多个薄膜晶体管，以及在各像素区域中交替形成的多个像素电极；该滤色片阵列包括与 TFT 阵列的栅线、数据线和薄膜晶体管对应的黑矩阵，滤色层和处于滤色层上的公共电极。

11、如权利要求 10 所述的液晶显示器件，其特征在于所述多个柱状衬垫料形成在黑矩阵层上。

12、如权利要求 1 所述的液晶显示器件，进一步包括在第一和第二基板上形成的定向层。

13、如权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于第一图案具有约 $10\mu\text{m}\sim 35\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}\sim 35\mu\text{m}$ 的第一横截面，第二图案具有约 $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}\times 0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 的第二横截面。

14、如权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于所述多个柱状衬垫料均具有至少 $2\mu\text{m}$ 的高度。

15、如权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于所述第一图案具有第一高度，所述第二图案具有小于第一高度的第二高度。

16、一种液晶显示器件，包括：

具有 TFT 阵列的第一基板；

与第一基板相对、具有滤色片阵列的第二基板；

与第一和第二基板接触的第一柱状衬垫料；

与第二基板接触并与第一基板分离的第二柱状衬垫料；以及

处于第一与第二基板之间的液晶层。

17、如权利要求 16 所述的液晶显示器件，进一步包括处于第一和第二基板上的定向层。

18、一种液晶显示器件，包括：

具有 TFT 阵列的第一基板；

与第一基板相对、具有滤色片阵列的第二基板；

处于第二基板上的第一柱状衬垫料，所述第一柱状衬垫料包括具有第一横截面和第一高度的第一图案，和具有第二横截面和第二高度的第二图案，第二高度小于第一图案的高度，第一和第二图案彼此连接；

处于第二基板上的第二衬垫料，具有与第一柱状衬垫料的第一图案的第一高度相应的高度；以及

处于第一与第二基板之间的液晶层。

19、如权利要求 18 所述的液晶显示器件，进一步包括处于第一与第二基板上的定向层。

20、一种制造液晶显示器件的方法，包括：

5 在第一基板上形成 TFT 阵列；

在第二基板上形成滤色片阵列；

在第二基板上形成多个柱状衬垫料，每个柱状衬垫料包括第一图案和第二图案，第一和第二图案彼此连接，第二图案具有小于第一图案的接触表面；

将液晶材料分配到第一基板上；以及

10 将第一与第二基板彼此粘接在一起。

21、如权利要求 20 所述的方法，进一步包括在第一与第二基板上形成定向层。

22、如权利要求 20 所述的方法，其特征在于形成所述多个柱状衬垫料的步骤包括，形成具有第一横截面和第一高度的第一图案，和具有小于第一图案横截面和高度的第二横截面和第二高度的第二图案。

23、一种制造液晶显示器件的方法，包括：

在第一基板上形成 TFT 阵列；

在第二基板上形成滤色片阵列；

在第二基板上形成具有不同高度的第一和第二柱状衬垫料；

20 将液晶材料分配到第一基板上；以及

将第一与第二基板彼此粘接在一起。

24、如权利要求 23 所述的方法，进一步包括在第一与第二基板上形成定向层。

25、一种制造液晶显示器件的方法，包括：

25 在第一基板上形成 TFT 阵列；

在第二基板上形成滤色片阵列；

在第二基板上形成第一柱状衬垫料，第一柱状衬垫料包括具有第一横截面和第一高度的第一图案，和具有小于第一图案横截面和高度的第二横截面和第二高度的第二图案，第一和第二图案彼此连接；

30 在第二基板上形成第二柱状衬垫料，使其具有与第一柱状衬垫料的第一图

案的第一高度相应的高度；

将液晶材料分配到第一基板上；以及

将第一与第二基板彼此粘接在一起。

26、如权利要求 25 所述的方法，进一步包括在第一与第二基板上形成定向层。

液晶显示器件及其制造方法

- 5 本申请要求享有 2004 年 2 月 25 日递交的韩国申请 No. P2004-12828 的权益，该申请在此引作参考。

技术领域

- 10 本发明涉及一种液晶显示（LCD）器件，特别涉及一种具有柱状衬垫料、能防止触摸液晶显示面板时屏幕上产生斑点的液晶显示器件，以及其制造方法。

背景技术

- 随着信息技术社会的发展，对各种显示器件的要求不断增长。因此，已经做出了许多努力研究和开发各种平板显示器件，如液晶显示器（LCD），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）。有些种类的平板显示器件已经应用于多种设备的显示器。在多种平板显示器件中，由于液晶显示器件具有外形薄、重量轻和功耗低的优点，而已被最为广泛地应用，并且已成为阴极射线管（CRT）器件的替代品。除了用于移动型液晶显示器件如笔记本电脑以外，液晶显示器件已经应用于计算机监视器和接收、显示广播信号的电视机上。尽管液晶显示技术中的多种技术改进已经应用于不同领域，不过对增强液晶显示器件图像质量的研究还没有达到液晶显示器件的其他特征和优点研究那样的程度。为了在多种领域中使用液晶显示器件作为通用显示器，重要的是开发一种液晶显示器件，能在大尺寸屏幕上显示高分辨率和高亮度的高质量图像，同时依然保持轻重量、薄外形和低功耗。
- 15 20 25

- 下面将参照附图描述具有用于保持基板间盒间隙的衬垫料的现有技术液晶显示器件。图 1 为说明现有技术液晶显示器件的分解透视图。如图 1 中所示，该液晶显示器件包括第一和第二基板 1、2，和通过注入在第一和第二基板 1、2 之间形成的液晶层 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，沿垂直于第一方向的第二方向以固定间隔排列的多条数据线
- 30

5, 在由栅线 4 与数据线 5 的交点限定的像素区域 P 内设置成矩阵型结构的多个像素电极 6, 以及根据传输至栅线 4 的信号使能的、用于将来自数据线 5 的信号传输至像素电极 6 的多个薄膜晶体管 T。此外, 第二基板 2 包括黑矩阵层 7, 其阻止来自于第一基板 1 中除像素区域 P 以外部分的光; 用于显示各种颜色的 R/G/B 滤色层 8; 以及用于在滤色层 8 上产生图像的公共电极 9。在这种现有技术的液晶显示器件中, 液晶层 3 具有由像素电极 6 与公共电极 9 之间产生的电场驱动的众多液晶分子。即, 液晶层 3 的液晶分子的取向方向受该处产生的电场控制。因此, 通过液晶层 3 照射出的光可由液晶分子的取向方向控制, 从而显示图像。这种液晶显示器件可称作 TN 模式液晶显示器件, 其具有视角窄等缺点。为了克服该问题, 人们一直在积极研究一种面内切换 (IPS) 模式液晶显示器件, 其中像素电极和公共电极以固定的间隔彼此平行地形成在像素区域中, 从而像素电极与公共电极之间产生平行于基板方向的电场, 将液晶层的液晶分子取向排列。

下面, 将参照附图说明一种制造现有技术 IPS 模式液晶显示器件的方法。通常, 有两种制造液晶显示器件的方法: 液晶注入方法和液晶分配方法。

首先, 液晶注入方法描述如下。图 2 为表示液晶注入方法的流程图, 其可以分成三个工序: 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、像素电极和薄膜晶体管的 TFT 阵列, 并在第二基板上形成具有黑矩阵层、滤色层和公共电极的滤色片阵列。在阵列工序中, 在一片大玻璃基板上形成多个液晶显示面板区域, 并且在每个液晶显示面板区域中形成 TFT 阵列和滤色片阵列。之后, 将 TFT 基板和滤色片基板移动到单元工序线上。随后, 在 TFT 基板和滤色片基板上涂覆取向材料, 并对基板进行取向处理 (摩擦处理) S10, 以在液晶分子中获得一致的取向方向。此时, 按照沉积定向层前先清洁, 印刷定向层, 烘烤定向层, 检查定向层和摩擦定向层的顺序执行取向处理 S10。然后, 在清洁工序 S20 中, 分别清洁 TFT 基板和滤色片基板。此后, 在衬垫料分配工序 S30 中, 在两基板其中之一上分配用于保持两基板间盒间隙的球形衬垫料, 然后在密封剂涂覆工序 S40 中, 形成与各液晶显示面板区域的外围相应的密封图案以将两基板粘接在一起。此时, 密封图案具有液晶注入口, 液晶通过该液晶注入口注入。球形衬垫料由塑料球或者弹性塑料微小粒子形成。

然后，在粘接/硬化工序 S50 中，之间具有密封图案的 TFT 基板和滤色片基板彼此相对，并粘接在一起，之后将密封图案硬化。然后，在切割/加工工序 S60 中，将粘接在一起的 TFT 基板和滤色片基板切割成各个液晶显示面板区域，从而制造分别具有固定尺寸的单元液晶显示面板。随后，在注入/密封工
5 序 S70 中，液晶通过液晶注入口注入液晶显示面板中，然后密封液晶注入口，从而形成液晶层。最后，对外观和液晶显示面板中的电气故障进行检查工序 S80。从而，完成液晶显示器件制造过程。

此处，将简要描述液晶注入工序。首先，将液晶显示面板和具有液晶材料的容器放置于保持在真空状态的腔室中。即，同时从液晶材料和容器中去除湿
10 气和气泡，并使液晶显示面板的内部空间保持在真空状态。然后，将液晶显示面板的液晶注入口浸入容器中，使腔室内部的真空状态变成大气压状态。因此，根据液晶显示面板内部与腔室之间的压力差，液晶材料通过液晶注入口注入液晶显示面板。

不过，该液晶注入方法具有以下缺点。首先，在大玻璃基板切割成各个液
15 晶显示面板区域之后，将液晶注入口浸入具有液晶材料的容器中，同时保持两基板之间处于真空状态。因而，在两基板之间注入液晶材料会耗费大量时间，从而降低生产率。在形成大尺寸液晶显示器件的情形中，难以将液晶材料完全注入液晶显示面板内部，从而由于液晶材料的不完全注入会导致失败。此外，注入液晶材料花费大量时间，而且液晶注入器件还需要较大空间。

20 为了克服该液晶注入方法引起的这些问题，提出了液晶分配方法，该方法在将液晶材料分配在两基板中任何一个基板上以后将两基板彼此粘接。图 3 为说明液晶分配方法的流程图。在该方法中，在两基板粘接之前，液晶分配到两基板中的任何一个基板上。不可能使用球形衬垫料保持两基板之间的盒间隙，因为球形衬垫料会沿液晶材料的分配方向移动。因此，取代球形衬垫料，
25 将经过构图的衬垫料或柱状衬垫料固定于基板上以保持两基板之间的盒间隙。也就是，如图 3 中所示，在阵列工序中，在滤色片基板上形成黑矩阵层，滤色层和外涂层。然后，在外涂层上形成感光树脂层，并有选择地去除，以便在黑矩阵层上面外涂层上形成柱状衬垫料。可通过光学处理或者喷墨处理工序形成柱状衬垫料。之后，分别在 TFT 基板和滤色片基板包括柱状衬垫料的整个表面
30 上涂覆定向层，并且对其进行摩擦处理。

然后，在清洁工序 S101 中，清洁 TFT 基板和滤色片基板。在液晶分配工序 S102 中，将液晶材料分配在两基板中的一个基板上。在密封图案分布工序 S103 中，通过分配装置在两基板中的另一个基板上的液晶显示面板区域周围形成密封图案。此时，可在两基板中的任何一个基板上分配液晶并形成密封图案。
5 案。在翻转工序 S104 中，将没有分配液晶材料的另一基板翻转。

此后，在粘接/硬化工序 S105 中，TFT 基板和滤色片基板通过压力粘接在一起，并且将密封图案硬化。随后，在切割/加工工序 S106 中，将粘接在一起的基板分别切割成各个液晶显示面板。最后，对外观和液晶显示面板中的电气故障进行检查工序 S107。从而完成制造液晶显示器件的过程。

10 图 4 所示的剖面图示意地表示出形成有柱状衬垫料的现有技术液晶显示器件。在图 4 中，该液晶显示器件包括滤色片基板 2，滤色片基板 2 上形成多个柱状衬垫料 20；和 TFT 基板 1，TFT 基板 1 上分配有液晶 3。如上所述，柱状衬垫料 20 固定于滤色片基板 2 上，并使滤色片基板 2 与 TFT 基板 1 接触。柱状衬垫料 20 均具有与 TFT 基板 1 接触的平坦表面。因此，通过液晶注入方法制造的液晶显示器件包含球形衬垫料，并且球形衬垫料并非固定于基板上，
15 从而即使在外部冲击下（挤压，摩擦等）液晶也能获得大恢复力。即，即使向液晶显示面板施加外力，屏幕上也不会产生斑点。

不过，使用柱状衬垫料的现有技术液晶显示器件具有以下缺点。首先，柱状衬垫料固定于一个基板上，并且柱状衬垫料具有与 TFT 基板接触的平坦表面，因而由于与基板的接触表面增大，产生了极大的摩擦力。因此，在具有柱状衬垫料的液晶显示器件的屏幕受到摩擦时，在屏幕上可能长时间地产生斑点。图 5A 和图 5B 所示的平面图和剖面图表示触摸液晶显示面板时屏幕上产生的斑点。如果手指沿图 5A 中所示的预定方向持续触摸液晶显示面板 10，则液晶显示面板 10 的上基板沿图 5B 中所示的触摸方向移动一预定间隔。此时，在柱状衬垫料与下基板和上基板接触时，柱状衬垫料与两相对基板 1、2 之间产生极大的摩擦力。从而，柱状衬垫料之间的液晶分子没有恢复到初始状态，因而在屏幕上产生斑点。此外，当手指沿图 5B 中所示的预定方向触摸液晶显示面板时，液晶分子聚集到触摸部分周围的区域，从而，使触摸部分周围的区域凸出。在此情形中，与凸出部分相应的盒间隙 h_1 高于其余部分的盒间隙 h_2 ，
25 从而产生漏光。因此，不可能获得均匀亮度。
30

如果增加基板上分配的液晶材料量借此克服触摸时屏幕上的斑点问题，由于重力会引发另一个问题。即，由于液晶显示器件通常用作监视器、笔记本电脑或电视机的显示器，液晶显示器件通常竖直安装。因此，液晶显示面板的液晶分子会沿重力方向移动。特别是，当液晶显示面板处于高温时，由于液晶具有较大的热膨胀，液晶分子的运动变得比较剧烈。

球形衬垫料的数量很大。不过，柱状衬垫料却有选择地设置在除像素区域以外的部分上。因此，当在不具有柱状衬垫料的预定部分按压液晶显示面板时，基板发生弯曲，并且由于恢复速度低而保持中空状态，从而在屏幕上产生斑点。

10 发明内容

因此，本发明涉及一种液晶显示器件的衬垫料及其制造方法，其充分避免了由于现有技术的局限性和缺点引发的一个或多个问题。

本发明的一个目的在于提供一种液晶显示器件的衬垫料及其制造方法，防止触摸液晶显示面板时在屏幕上产生斑点。

15 本发明的其他优点、目的和特征一部分在下面的描述中提出，一部分是本领域普通技术人员根据下面的说明显然可以得出或者根据本发明的实施可以获悉的。通过文字描述和其权利要求以及附图中具体指出的结构，可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

20 为了实现这些目的和其他优点，根据本发明的目的，作为广义和具体的描述，本发明的一种液晶显示器件包括彼此相对设置的第一和第二基板，处于第一和第二基板中至少一个基板上的多个柱状衬垫料，每一柱状衬垫料包括第一和第二图案，第一和第二图案彼此连接，第二图案具有小于第一图案的接触表面；以及处于第一与第二基板之间的液晶层。

25 另一方面，一种液晶显示器件包括具有 TFT 阵列的第一基板，与第一基板相对设置且具有滤色片阵列的第二基板，与第一和第二基板接触的第一柱状衬垫料，处于第二基板上与第一基板分离的第二柱状衬垫料，以及处于第一与第二基板之间的液晶层。

30 再一方面，一种液晶显示器件包括具有 TFT 阵列的第一基板；与第一基板相对设置且具有滤色片阵列的第二基板；第二基板上的第一柱状衬垫料；该第一柱状衬垫料包括第一图案和第二图案，其中第一图案具有第一横截面和第一

高度,第二图案具有小于第一图案的第二横截面和第二高度,第一和第二图案彼此连接;处于第二基板上的第二柱状衬垫料,其高度与第一柱状衬垫料的第一图案的第一高度相应;以及处于第一与第二基板之间的液晶层。

5 又一方面,一种制造液晶显示器件的方法,包括在第一基板上形成 TFT 阵列,在第二基板上形成滤色片阵列,在第二基板上形成多个柱状衬垫料,每一柱状衬垫料包括第一图案和第二图案,第一与第二图案彼此连接,第二图案的接触表面小于第一图案,将液晶材料分配到第一基板上,并将第一与第二基板粘接在一起。

10 另一方面,一种制造液晶显示器件的方法,包括在第一基板上形成 TFT 阵列,在第二基板上形成滤色片阵列,在第二基板上形成具有不同高度的第一柱状衬垫料和第二柱状衬垫料,将液晶材料分配到第一基板上,并将第一与第二基板粘接在一起。

15 另一方面,一种制造液晶显示器件的方法,包括在第一基板上形成 TFT 阵列,在第二基板上形成滤色片阵列,在第二基板上形成第一柱状衬垫料,第一柱状衬垫料包括具有第一横截面和第一高度的第一图案以及具有第二横截面和第二高度的第二图案,并且第二横截面和第二高度小于第一图案的第一横截面和第一高度,第一和第二图案彼此连接,在第二基板上形成第二柱状衬垫料,第二柱状衬垫料的高度与第一柱状衬垫料的第一图案的第一高度相应,将液晶材料分配到第一基板上,并将第一与第二基板彼此粘接在一起。

20 应当理解,本发明上面的概括描述和下面的详细描述都是示例性和解释性的,并且意在提供如权利要求所述的本发明的进一步说明。

附图说明

25 附图提供对本发明的进一步理解,且包含在并构成本申请的一部分,说明本发明的实施例,与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

图 1 为说明现有技术液晶显示器件的分解透视图;

图 2 为说明根据液晶注入方法制造现有技术液晶显示器件的方法的流程图;

30 图 3 为说明根据液晶分配方法制造现有技术液晶显示器件的方法的流程图;

图 4 为表示具有柱状衬垫料的现有技术液晶显示器件的示意剖面图；

图 5A 和图 5B 为表示现有技术液晶显示器件中如何产生斑点的平面图和剖面图；

图 6 为说明本发明第一实施例的液晶显示器件的剖面图；

5 图 7A 到图 7E 为说明根据本发明一个实施例形成柱状衬垫料的方法的剖面图；

图 8A 到图 8C 为说明根据本发明一个实施例通过衍射曝光方法形成柱状衬垫料的方法的剖面图；

图 9 为说明本发明第二实施例的液晶显示器件的剖面图；

10 图 10 为说明本发明第三实施例的液晶显示器件的剖面图；

图 11 为说明第三实施例的 IPS 模式液晶显示器件的平面图；

图 12 为沿图 11 的线 II-II' 作出的剖面图；以及

图 13 为说明第三实施例的 TN 模式液晶显示器件的平面图。

图 14 为沿图 13 的线 III-III' 作出的剖面图。

15

具体实施方式

现在将详细描述本发明的优选实施例，附图中表示出其示例。附图中尽可能用相同附图标记表示相同或相似部件。

下面，将参照附图描述本发明优选实施例的液晶显示器件及其制造方法。

20 图 6 为一剖面图，示意地说明第一实施例的液晶显示器件。如图 6 中所示，该液晶显示器件包括其上具有滤色片阵列的滤色片基板 100，具有与滤色片阵列相对的 TFT 阵列的 TFT 基板 200，以及处于滤色片基板 100 与 TFT 基板 200 之间的液晶层 250。滤色片基板 100 包含多个柱状衬垫料 300，每个柱状衬垫料进一步包括具有第一横截面和第一高度的第一图案 81，和具有第二横截面和
25 和第二高度的第二图案 82。如图 6 中所示，第二图案 82 与第一图案 81 相连。此外，第一图案 81 的第一横截面和第一高度的尺寸大于第二图案 82 的第二横截面和第二高度。

图 7A 到图 7E 所示的剖面图说明形成柱状衬垫料 300 的方法。在图 7A 中，在滤色片基板 100 上依次形成第一有机绝缘层 81a 和光致抗蚀剂层 91。在图
30 7B 中，通过对光致抗蚀剂层 91 进行曝光和显影处理形成第一光致抗蚀剂图案

91a。在图 7C 中，使用第一光致抗蚀剂图案 91a 作为掩模有选择地去除第一有机绝缘层 81a，从而形成第一图案 81。然后，在图 7D 中，在滤色片基板 100 包括第一图案 81 的整个表面上形成预定厚度的第二有机绝缘层 82a。第二有机绝缘层 82a 与第一图案 81 由相同的材料形成，并且比第一有机绝缘层 81a 薄。随后，在第二有机绝缘层 82a 上形成光致抗蚀剂层，然后进行曝光和显影处理形成宽度小于第一光致抗蚀剂图案 91a 的第二光致抗蚀剂图案 92。在图 7E 中，使用第二光致抗蚀剂图案 92 作为掩模有选择地去除第二有机绝缘层 82a，从而形成第二图案 82。此时，第二图案 82 的宽度小于第一图案 81。第一图案 81 和第二图案 82 由相同材料构成。此外，在形成图案处理工序之后，第一和第二图案 81、82 形成连接状态。因此，如图 7A 至图 7E 中所示，通过形成用于相应图案的不同光致抗蚀剂层的方法形成柱状衬垫料 300。不过，可通过对光敏有机树脂直接执行曝光处理，不形成不同光致抗蚀剂层的方法形成柱状衬垫料 300。此外，可通过形成长度与柱状衬垫料 300 相应的有机绝缘层或光敏树脂，然后用半色调掩模通过衍射曝光方法形成其图案，来形成柱状衬垫料 300。

图 8A 至图 8C 所示的剖面图说明使用衍射曝光方法形成柱状衬垫料 300 的方法。在图 8A 中，形成厚度相应于柱状衬垫料 300 的高度 (t_1+t_2) 的有机绝缘层 300a，然后在其上形成光致抗蚀层。随后，准备其中具有不透光部分 (N)，半透光部分 (M) 和透光部分 (L) 的衍射曝光掩模 (未示出)。此时，衍射曝光掩模的不透光部分 (N) 由遮光材料如铬 (Cr) 等形成。半透光部分 (M) 由半色调材料形成，用于控制光的透光率。透光部分 (M) 由透明材料如石英等形成。通过用衍射曝光掩模将光致抗蚀层构图，形成光致抗蚀剂图案 93，其中透光部分 (L) 是空的，不透光部分 (L) 具有预定高度，半透光部分 (M) 的高度小于不透光部分 (L) 的高度。

此后，在图 8B 中，首先使用光致抗蚀剂图案 93 作为掩模去除与透光部分 (L) 相应的有机绝缘层 300a，从而形成有机绝缘图案 300b。随后，有选择地灰化光致抗蚀剂图案去除半透光部分 (M)，从而形成在与不透光部分 (N) 相应的部分具有预定厚度的光致抗蚀剂图案 93a。

在图 8C 中，使用光致抗蚀剂图案 93a 作为掩模有选择地去除有机绝缘图案 300b，形成第一图案 81 和第二图案 82。除了上述衍射曝光方法以外，在形

成预定厚度的有机绝缘层或光敏有机树脂之后,可使用其上具有预定图案的辊子通过执行喷墨处理方法形成柱状衬垫料 300。

此处,柱状衬垫料 300 的第一和第二图案 81、82 的高度分别为 t_1 、 t_2 ,其中第一图案 81 的高度 t_1 大于第二图案 82 的高度 t_2 。总高度 (t_1+t_2) 与盒间隙相应。最好,总高度约为 $2.6\ \mu\text{m}$ 至 $2.8\ \mu\text{m}$,第二图案 82 的高度 t_2 约为 $0.4\ \mu\text{m}$ 至 $0.6\ \mu\text{m}$ 。此外,第一和第二图案 81、82 分别具有相当于 $10\sim 35\ \mu\text{m}\times 10\sim 35\ \mu\text{m}$ 和 $10\ \mu\text{m}\times 10\ \mu\text{m}$ 的尺寸。优选第一图案 81 的尺寸为 $20\ \mu\text{m}\times 20\ \mu\text{m}$,第二图案 82 的尺寸为 $0.4\sim 0.6\ \mu\text{m}\times 0.4\sim 0.6\ \mu\text{m}$ 。因此,柱状衬垫料 300 与 TFT 基板 200 的接触面积较小。也就是,当沿预定方向触摸液晶显示面板时,通过使柱状衬垫料 300 与 TFT 基板 200 之间的接触面积最小而减小柱状衬垫料 300 与 TFT 基板 200 之间的摩擦力。在滤色片基板 100 由于触摸而发生移动的情形中,滤色片基板 100 很容易恢复到初始状态,从而防止因触摸而在屏幕上产生斑点。

与现有技术液晶显示器件中的柱状衬垫料 20 相比,本发明的柱状衬垫料 300 形成了其中不具有第二图案 82 的‘B’区域(参见图 6)。当液晶材料分配在滤色片基板 100 或 TFT 基板 200 上,或者液晶材料注入两基板 100 与 200 之间时,液晶材料首先填充‘A’区域,然后在液晶材料量较大时填充‘B’区域。在注入液晶材料的最初状态下,‘B’区域没有填充液晶材料。即使‘B’区域为空,由于‘B’区域隐藏于柱状衬垫料 300 的第一图案 81 下,也不会产生任何问题。不过,当液晶材料的量增大,并且液晶保持在高温下时,液晶的膨胀力变大。因此,要求更多空间容纳液晶材料。在此情形中,靠近第二图案 92 的‘B’区域用作容纳液晶材料的空间,从而控制重力所致的液晶材料的聚集。

图 9 为表示第二实施例的液晶显示器件的剖面图。如图 9 所示,该液晶显示器件包括高度不同的第一柱状衬垫料 301 和第二柱状衬垫料 302。此处,第一和第二柱状衬垫料 301、302 由相同材料构成,并在其间形成台阶高度差。不过,第一和第二柱状衬垫料 301、302 具有相同大小 $27\ \mu\text{m}\times 27\ \mu\text{m}$ 的横截面。距离 TFT 基板 200 预定间隔形成第一柱状衬垫料 301,而第二柱状衬垫料 302 与 TFT 基板 200 接触。在这种状态下,第一柱状衬垫料 301 保持液晶显示面板中柱状衬垫料的密度,防止液晶显示面板受到外力时发生弯曲。此外,第二柱

状衬垫料 302 与 TFT 基板 200 接触,保持滤色片基板 100 与 TFT 基板 200 之间的盒间隙。如同第一实施例那样,某些柱状衬垫料没有与 TFT 基板 200 接触。因此,当沿预定方向触摸液晶显示面板时,通过使柱状衬垫料 300 与 TFT 基板 200 之间的接触面积最小而减小了柱状衬垫料 300 与 TFT 基板 200 之间的摩擦力。也就是,当滤色片基板 100 由于触摸而移动时,滤色片基板 100 易于恢复到初始状态,从而防止由于触摸在屏幕上产生斑点。

图 10 为表示第三实施例的液晶显示器件的剖面图。如图 10 中所示,该液晶显示器件包括第一柱状衬垫料 303 和第二柱状衬垫料 304。此时,第一柱状衬垫料 303 距离 TFT 基板 200 预定间隔地形成在滤色片基板 100 上。而第二柱状衬垫料 304 包括第一图案 81 和第二图案 82。第二柱状衬垫料 304 的第一图案 81 与第一柱状衬垫料 303 的具有相同高度和横截面,第二图案 82 尺寸小于第一图案 81,与第一图案 81 相连。

为了形成第一和第二柱状衬垫料 303, 304, 形成厚度与盒间隙相应的光敏有机树脂或绝缘有机层,然后首先使用衍射曝光掩模的透光部分进行构图形成柱状衬垫料区域。随后,使用衍射曝光掩模的半透光部分将经过构图的柱状衬垫料区域除第二图案 82 以外的其余部分去除预定的高度 t_2 ,从而形成第一柱状衬垫料 303 和第二柱状衬垫料 304。如上所述,可使用衍射曝光掩模由一衬层形成第一和第二柱状衬垫料 303、304。或者,通过单独形成和构图分别用于第一和第二图案 81、82 的各绝缘有机层或光敏有机树脂层的方法,形成第一和第二柱状衬垫料 303、304。因此,距离 TFT 基板 200 预定间隔 t_2 设置第一柱状衬垫料 303,第二柱状衬垫料 304 的第二图案 82 与 TFT 基板 200 接触。与柱状衬垫料与 TFT 基板之间具有恒定接触面积的液晶显示器件相比,第二实施例的液晶显示器件能防止沿预定方向触摸液晶显示面板时液晶分子聚集,因为液晶分子易于恢复到初始状态。此外,可减少由于重力液晶分子向预定方向的聚集。

下面,将参照附图描述第三实施例的液晶显示器件及其制造方法。图 11 为表示第三实施例的 IPS 模式液晶显示器件的平面图。图 12 为沿图 11 的线 II-II' 作出的剖面图。如图 11 和图 12 中所示,该液晶显示器件包括以预定间隔粘接在一起的滤色片基板 100 和 TFT 基板 200,以及通过在滤色片基板 100 与 TFT 基板 200 之间注入液晶材料形成的液晶层 250。

具体而言,滤色片基板 100 包括玻璃基板 60 及其上的黑矩阵层 31, R/G/B 滤色层 32 和外涂层 33。黑矩阵层 31 阻止来自除相应像素区域以外的部分(相应于栅线、数据线和薄膜晶体管)的光。滤色片滤色层 32 用于在与各像素区域相应的部分显示各种颜色,外涂层 33 用于使黑矩阵层 31 和滤色片滤色层 32 的上侧平坦。之后,在外涂层 33 的预定部分上形成第一和第二柱状衬垫料 303、304。此处,第一和第二柱状衬垫料 303、304 由光敏树脂形成。按照与第一实施例中柱状衬垫料 300 相同的方法形成第二柱状衬垫料 304。即,如图 7A 至图 7E 中所示,可通过针对第一和第二图案的分离构图处理形成第三实施例中的第二柱状衬垫料 304。或者,使用图 8A 至图 8C 中解释的衍射曝光方法,将第三实施例中的第二柱状衬垫料 304 构造成包括具有第一横截面和第一高度 t_1 的第一图案 81,和具有第二横截面和第二高度 t_2 的第二图案 82。第二图案 82 与第一图案 81 相连,并形成于第一图案 81 上面。此外,第一图案 81 的第一横截面大于第二图案 82 的第二横截面,第一图案 81 的第一高度 t_1 与第二图案 82 的高度 t_2 相同或者大于第二图案 82 的高度 t_2 。当执行用于确定第二图案 82 的构图处理时,通过在第一柱状衬垫料区域中去除与第二图案 82 的高度 t_2 相应厚度的有机绝缘层,形成第一柱状衬垫料 303。此后,在外涂层 33 包括第一和第二柱状衬垫料 303、304 的整个表面上形成定向层(未示出),然后对该处进行摩擦处理。在摩擦基板工序中,用布以均匀压力和速度摩擦定向层的表面。因而,定向层的聚合物链沿预定方向取向,从而确定液晶的最初取向方向。

TFT 基板 200 包括玻璃基板 70 和其上的多条栅线和数据线 41、42,像素电极和公共电极 43、35,以及多个薄膜晶体管。在玻璃基板 70 上形成彼此交叉的栅线 41 和数据线 42,从而限定像素区域。此外,在像素区域中交替地形成像素电极 43 和公共电极 35,以形成与基板平行的电场。在栅线 41 与数据线 42 的相交部位设置薄膜晶体管。此外,在像素区域内平行于栅线 41 设置公共线 36,从像素电极 43 延伸的电容电极 47 与公共线 36 重叠。更具体而言,像素电极 35 从公共线 36 延伸。可同时设置栅线 41,公共电极 35 和公共线 36。此外,公共电极 35 和公共线 36 可由低阻金属如 Cu, Al, Cr, Mo, Ti 等构成。另外,可在像素区域中交替设置像素电极 43 和公共电极 35。像素电极 43 可以与数据线 42 设置在同一层上,或者与数据线 42 设置在不同层上(附图中像

素电极 43 设置在与数据线 42 不同的层上)。像素电极 43 和公共电极 35 可彼此平行地交替设置,或者如图 11 中所示设置成锯齿形。此外,在公共电极 35 与像素电极 43 之间可设置绝缘层,将两个图案彼此分隔。绝缘层可由与栅绝缘层或钝化层相同的材料构成,如氮化硅、二氧化硅等。

5 下面,将详细描述薄膜晶体管和像素电极的形成方法。首先,通过溅镀在玻璃基板 70 的整个表面上形成金属材料如 Mo, Al, Cr 等,并通过光刻构图,从而同时形成多条栅线 41,和从栅线 41 延伸出的栅极 41a。在此工序中,平行于栅线 41 设置公共线 36,并且公共电极 35 从像素区域的公共线 36 成锯齿形延伸出来。随后,在玻璃基板 70 的整个表面上涂覆 SiN_x 绝缘材料,从而形成栅绝缘层 45。然后,相继涂覆非晶硅层(或多晶硅层)和掺有磷 P 的重掺杂硅层,然后同时构图,从而在处于栅极 41a 上面的栅绝缘层 45 上形成半导体层 44。

之后,通过溅镀在基板的整个表面上涂覆金属材料如 Mo, Al, Cr 等,并通过光刻构图,从而形成垂直于栅线 41 的数据线 42。然后,在半导体层 44
15 两侧形成源极 42a 和漏极 42b。如图 12 中所示,源极 42a 从数据线 42 延伸出。在构图形成源极和漏极的工序中,去除源极 42a 与漏极 42b 之间的掺杂硅层。随后,通过 CVD(化学汽相沉积)方法在包含源极 42a 和漏极 42b 的基板整个表面上形成 SiN_x 钝化层 46。钝化层 46 可由无机材料如 SiN_x 等形成。在本优选实施例中,钝化层 46 由具有低介电常数的有机材料如 BCB(BenzoCycloButene
20 苯并环丁烯),SOG(Spin On Glass 自旋玻璃),丙烯酸等构成,以提高液晶盒的孔径比。然后,有选择地蚀刻钝化层 46 直至漏极 42b 上,形成将漏极 42b 的预定部分暴露在外的接触孔。之后,通过溅镀在钝化层 46 上涂覆通过接触孔与漏极 42b 电性连接的透明导电层,并且有选择地去除,以保留像素区域上的透明导电层,从而在像素区域中形成像素电极 43。此时,像素电极 43 和公共电极 35 交替地形成于像素区域中。尽管图中没有表示出,不过在彼此相对的滤色片基板 100 与 TFT 基板 200 的整个表面上形成了定向层,然后对其进行摩擦处理。

图 13 所示的平面图说明第三实施例的 TN 模式液晶显示器件。图 14 为沿图 13 的线 III-III' 作出的剖面图。如图 13 和 14 中所示,该 TN 模式液晶显示器件包括彼此相对的滤色片基板 100 和 TFT 基板 200,以及通过在滤色片基
30

板 100 与 TFT 基板 200 之间注入液晶材料而形成的液晶层 250。

具体而言，滤色片基板 100 是在玻璃基板 60 上形成黑矩阵层 31，R/G/B 滤色层 32 和公共电极 37。黑矩阵层 31 阻止除各相应像素区域以外部分（与栅线、数据线和薄膜晶体管相应）的光。滤色层 32 用于在与各像素区域相应的部位显示各种颜色，ITO 公共电极 37 形成在基板的整个表面上，使黑矩阵层 31 和滤色层 32 的上侧平坦。然后，在公共电极 37 的预定部分上形成第一和第二柱状衬垫料 303、304。此时，第一和第二柱状衬垫料 303 和 304 由光敏树脂形成。第二柱状衬垫料 304 包括具有第一横截面的第一图案 81，和具有第二横截面的第二图案 82。第一图案 81 的第一横截面大于第二图案 82 的第二横截面。并且，第二图案 82 与第一图案 81 连接。之后，在第一和第二柱状衬垫料 303、304 的表面上形成定向层（未示出），并对该处进行摩擦处理。在摩擦处理工序中，使用布料以均匀压力和速度摩擦定向层的表面。因此，定向层的聚合物链沿预定方向取向，从而确定液晶的初始取向方向。

然后，TFT 基板 200 是在玻璃基板 70 上形成多条栅线 41 和数据线 42，多个像素电极 43 以及多个薄膜晶体管。在玻璃基板 70 上形成彼此交叉的栅线 41 和数据线 42，从而限定像素区域。此外，在像素区域中形成像素电极 43，并在栅线 41 与数据线 42 的相交部位形成薄膜晶体管。

下面详细说明形成薄膜晶体管和像素电极的方法。首先，通过溅镀在玻璃基板 70 的整个表面上形成一层金属材料如 Mo，Al，Cr 等，并通过光刻构图，从而同时形成多条栅线 41，和从栅线 41 延伸出的栅极 41a。随后，在玻璃基板 70 包括栅线 41 在内的整个表面上涂覆 SiN_x 等绝缘材料，从而形成栅绝缘层 45。然后，相继涂覆非晶硅层（或多晶硅层）和掺有磷 P 的重掺杂硅层，然后同时构图，从而在处于栅极 41a 上面的栅绝缘层上形成半导体层 44。

之后，通过溅镀在基板的整个表面上涂覆金属材料如 Mo，Al，Cr 等，并通过光刻构图，从而形成垂直于栅线 41 的数据线 42。同时，在半导体层 44 两侧形成源极 42a 和漏极 42b。如图 14 中所示，源极 42a 从数据线 42 延伸出。在构图形成源极和漏极的工序中，去除源极 42a 与漏极 42b 之间的掺杂硅层。随后，通过 CVD（化学汽相沉积）方法在包含源极 42a 和漏极 42b 的基板整个表面上形成 SiN_x 钝化层 46。钝化层 46 可由无机材料如 SiN_x 等形成。在本优选实施例中，钝化层 46 由具有低介电常数的有机材料如 BCB（BenzoCycloButene

苯并环丁烯), SOG (Spin On Glass 自旋玻璃), 丙烯酸等形成, 提高液晶盒的孔径比。然后, 有选择地蚀刻钝化层 46 直至漏极 42b 上, 形成将漏极 42b 的预定部分暴露在外部的接触孔。之后, 通过溅镀在钝化层 46 上涂覆通过接触孔与漏极 42b 导电连接的透明导电层, 并有选择地去除, 保留像素区域上的透明导电层, 从而在像素区域中形成像素电极 43。尽管图中没有表示出, 不过在彼此相对的滤色片基板 100 与 TFT 基板 200 的整个表面上形成定向层, 然后对其进行摩擦处理。

同时, 在黑矩阵层 31 上形成柱状衬垫料 303、304, 防止孔径比下降。在优选实施例中, 柱状衬垫料形成在滤色片基板上。不过, 可在 TFT 基板上形成柱状衬垫料。

如上所述, 根据本发明的液晶显示器件及其制造方法具有以下优点。当研制大尺寸液晶显示器件时, 通过液晶分配方法形成液晶显示器件的液晶层以提高生产率。此外, 在形成柱状衬垫料的工序中, 需要改变柱状衬垫料的形状, 从而减小柱状衬垫料与相对基板之间的接触面积。因而, 可减小柱状衬垫料与相对基板之间的摩擦力。因此, 即使沿预定方向摩擦液晶显示面板的表面, 柱状衬垫料与相对基板之间的摩擦力也会减小。也就是, 可通过提高液晶的恢复力防止触摸产生斑点, 从而提高液晶显示面板的亮度和灵敏度。此外, 有选择地形成不同形状的柱状衬垫料, 并且某些柱状衬垫料与相对基板距离预定间隔形成, 防止液晶显示面板因外力而发生弯曲。在这方面, 可提高制造液晶显示器件的生产率, 并解决上述问题, 如液晶显示面板上的斑点和中空部分, 从而可将大尺寸液晶显示面板应用于实际应用中。

本领域技术人员显然可对本发明的实施例进行多种变型和改变。因此, 本发明的实施例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。

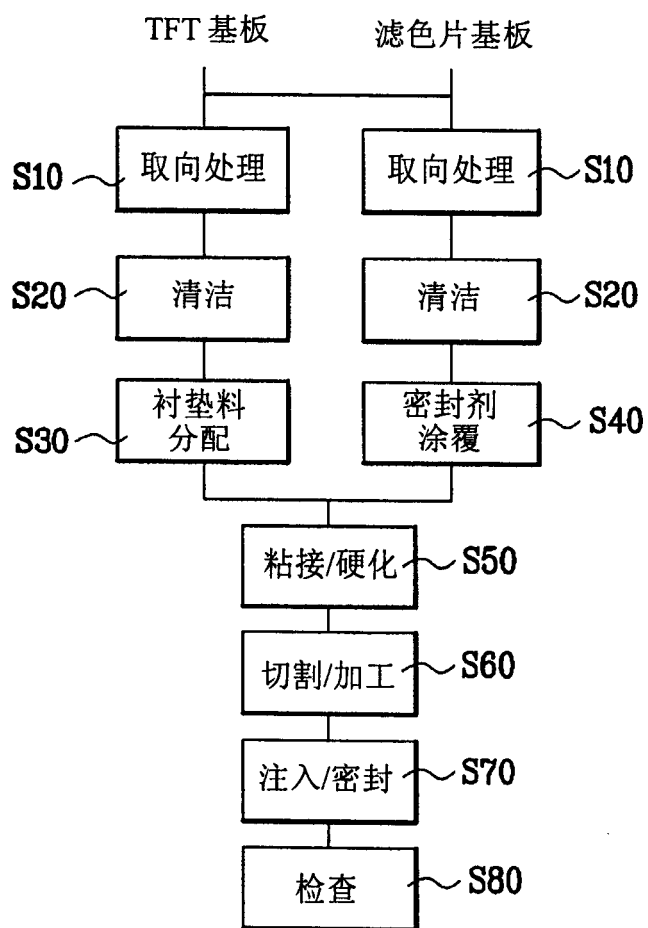


图 2

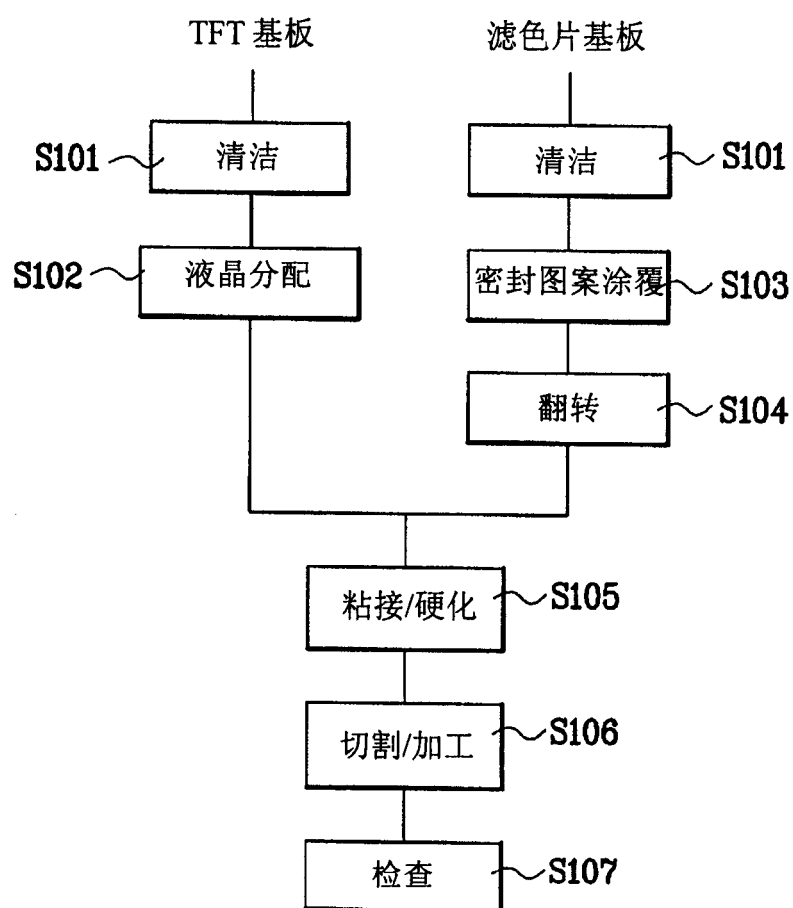
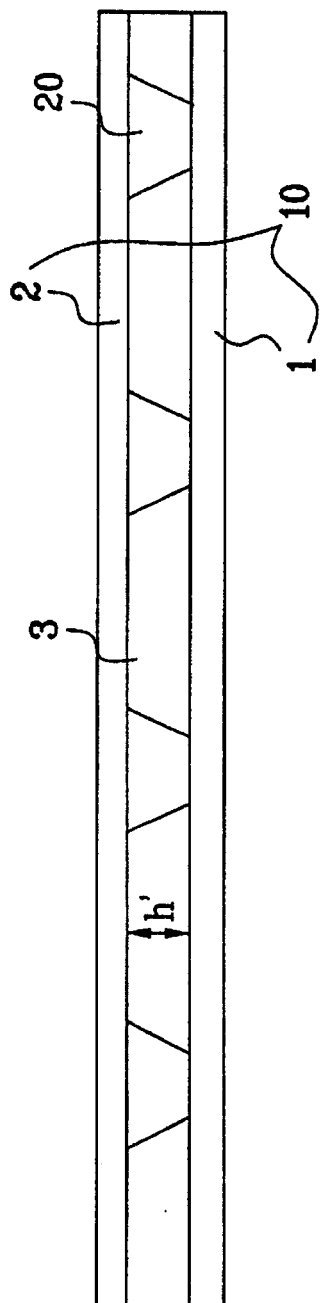


图 3



由触摸引起的在上基板上产生的移动

图 4

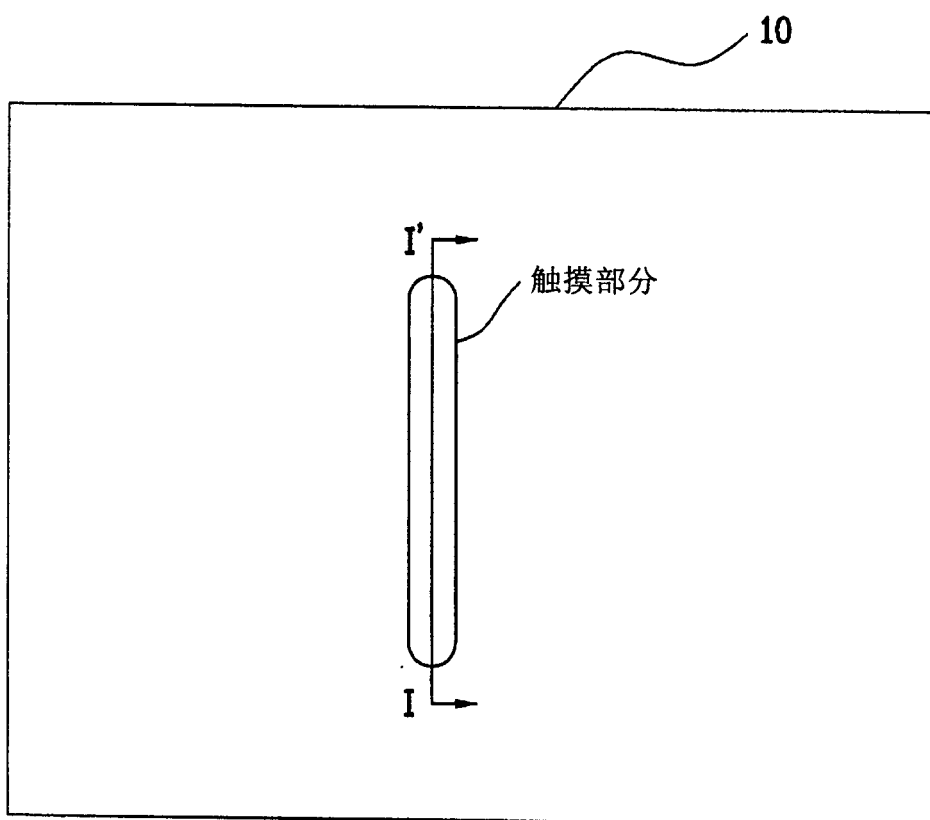


图 5A

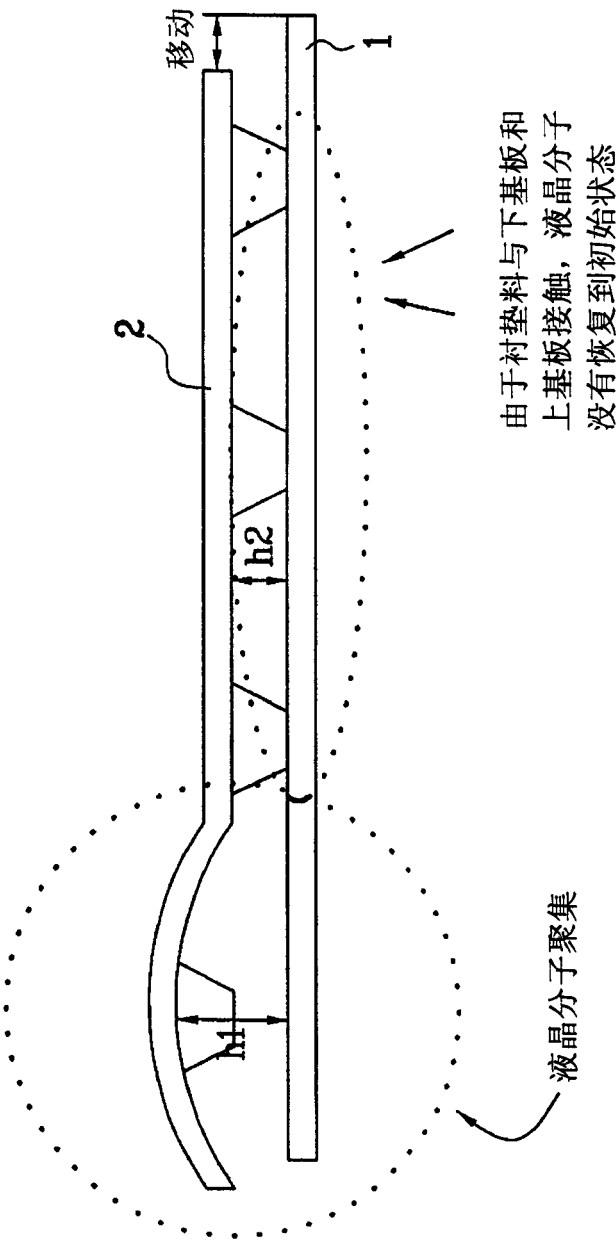


图 5B

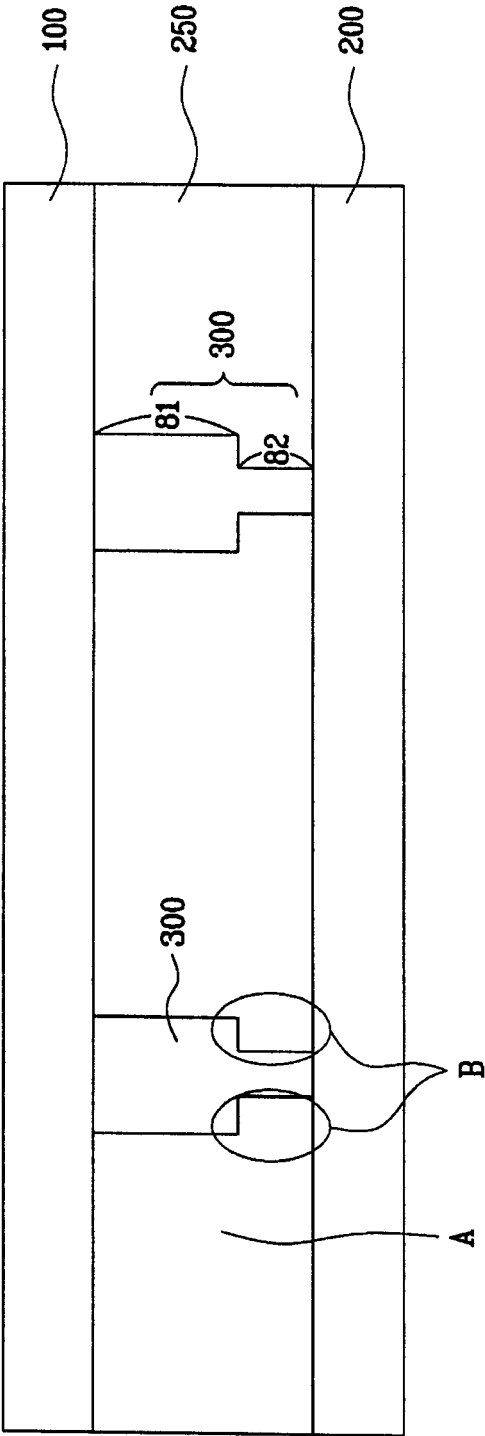


图 6

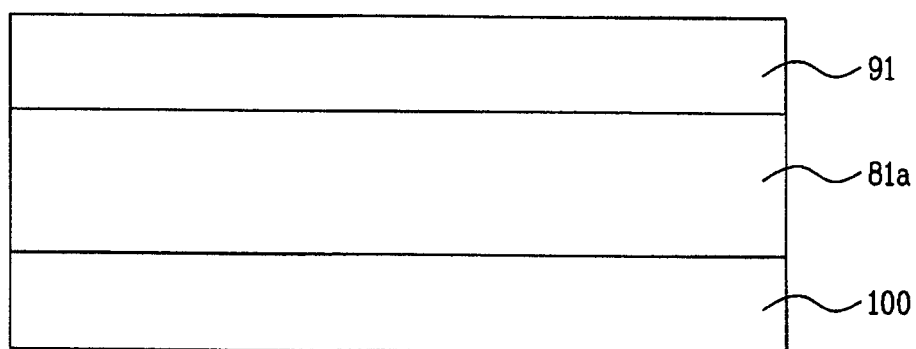


图 7A

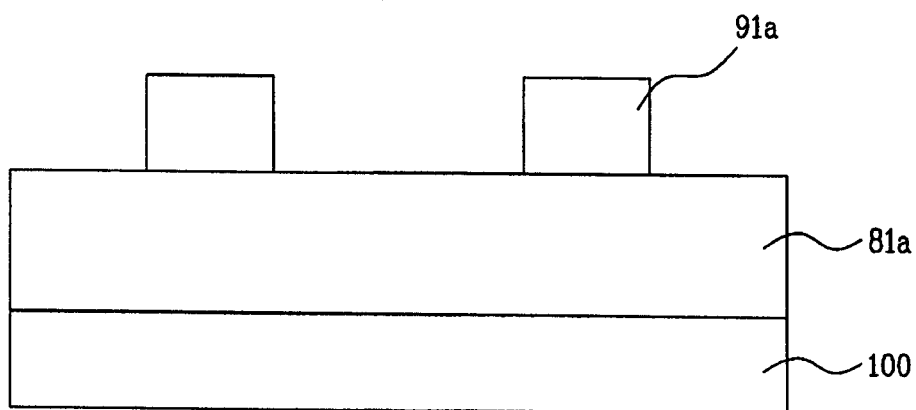


图 7B

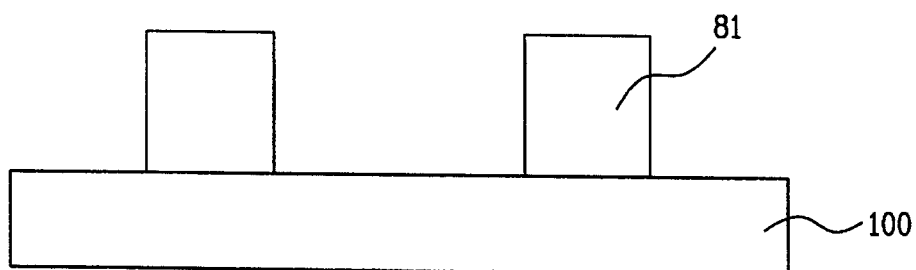


图 7C

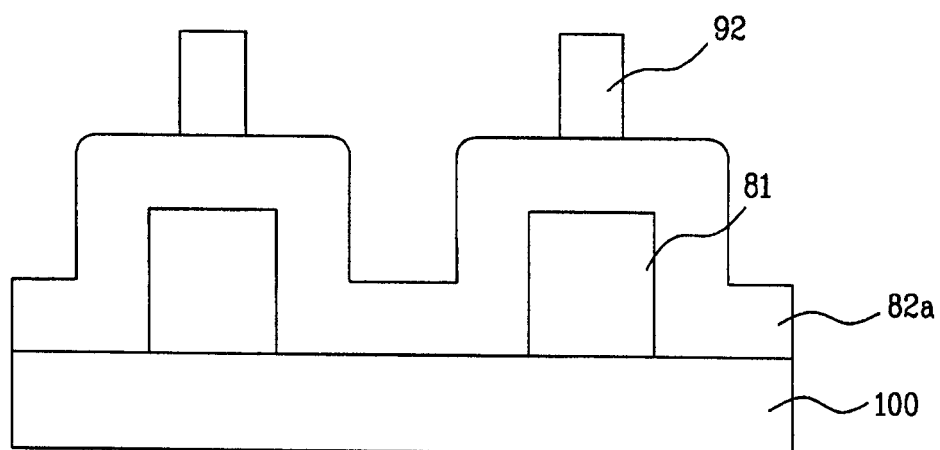


图 7D

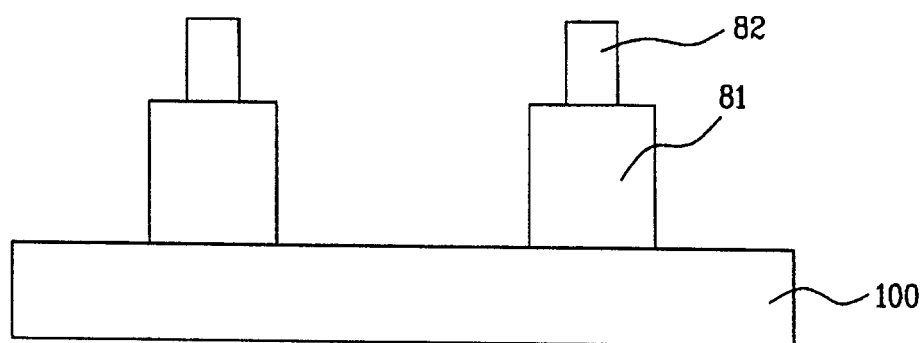


图 7E

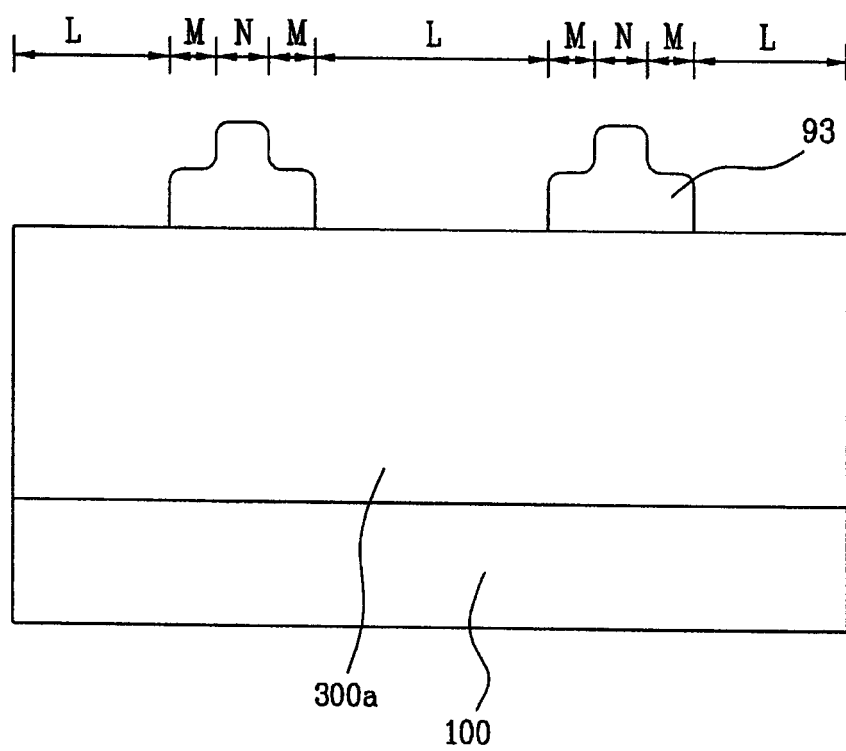


图 8A

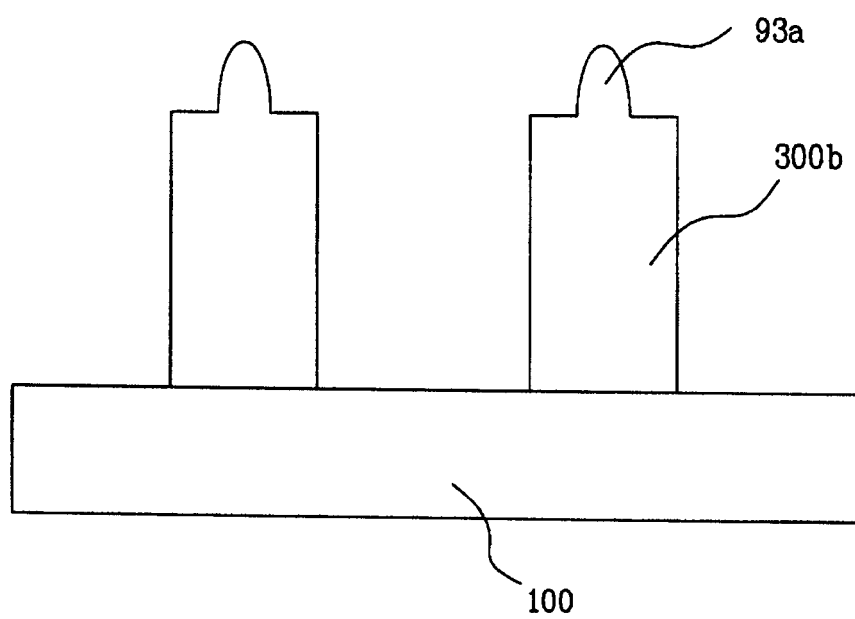


图 8B

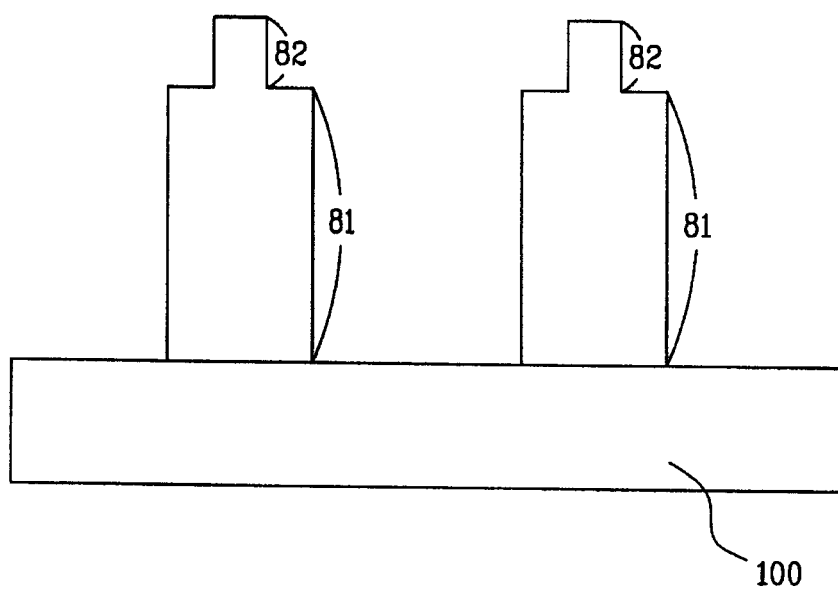


图 8C

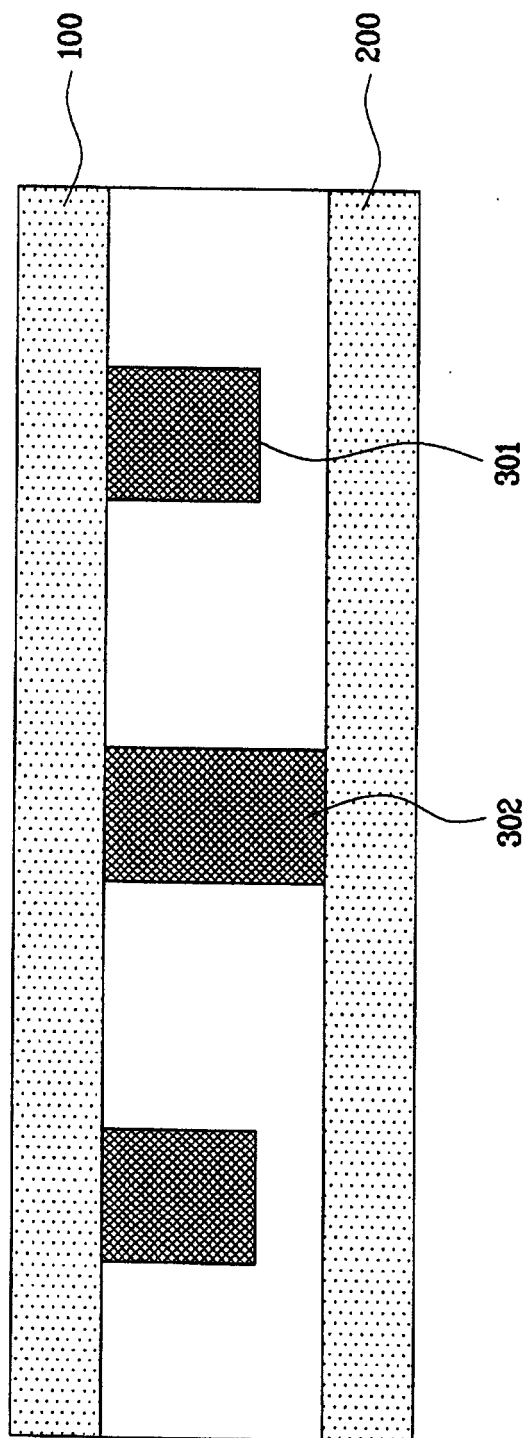


图 9

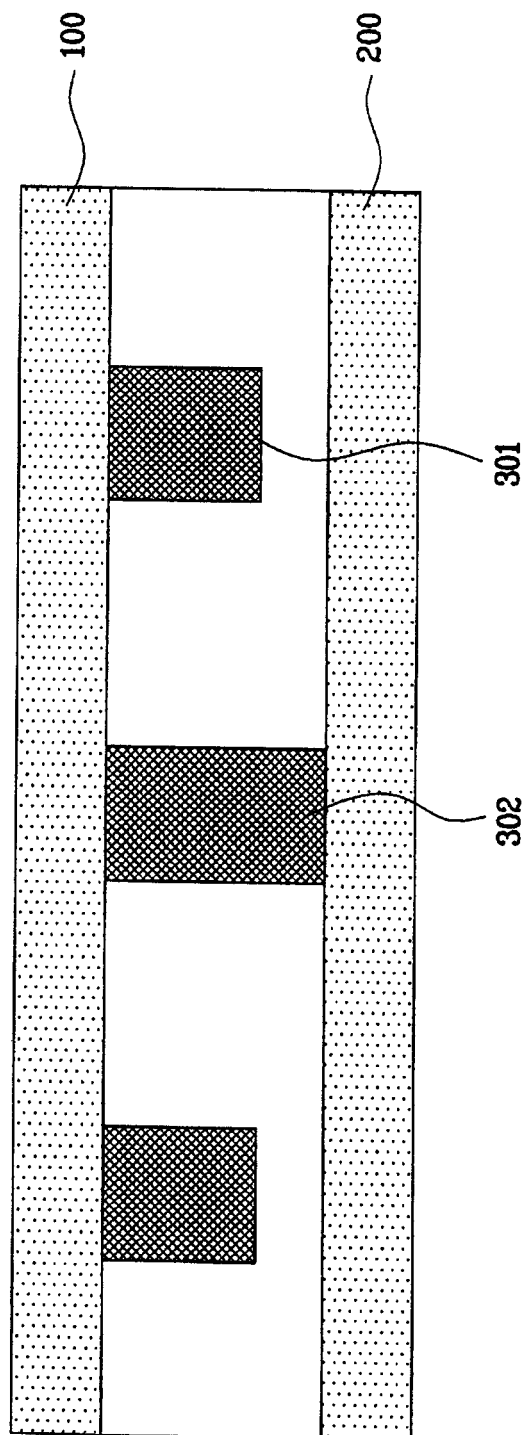


图 10

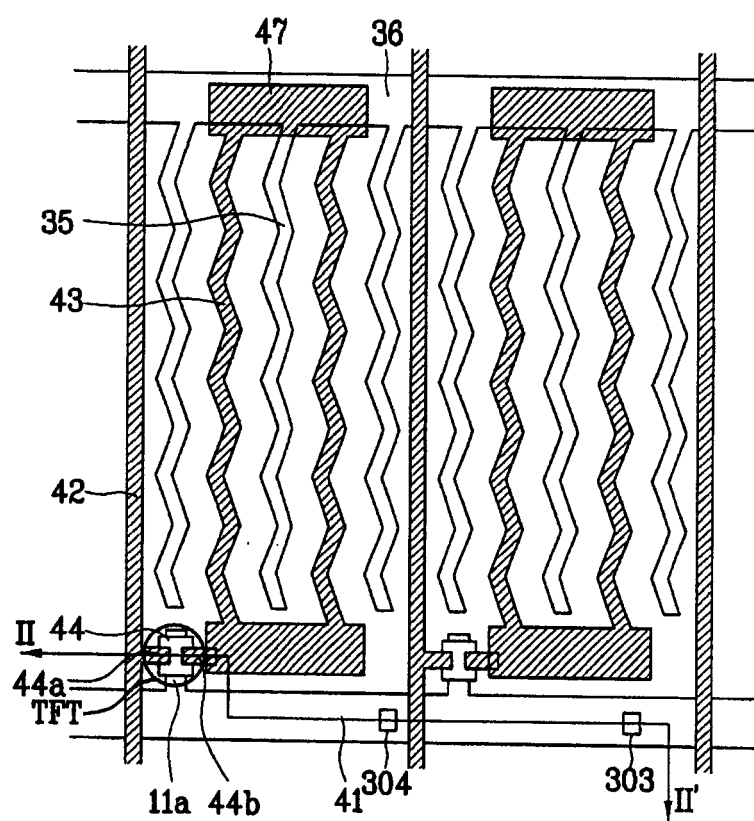


图 11

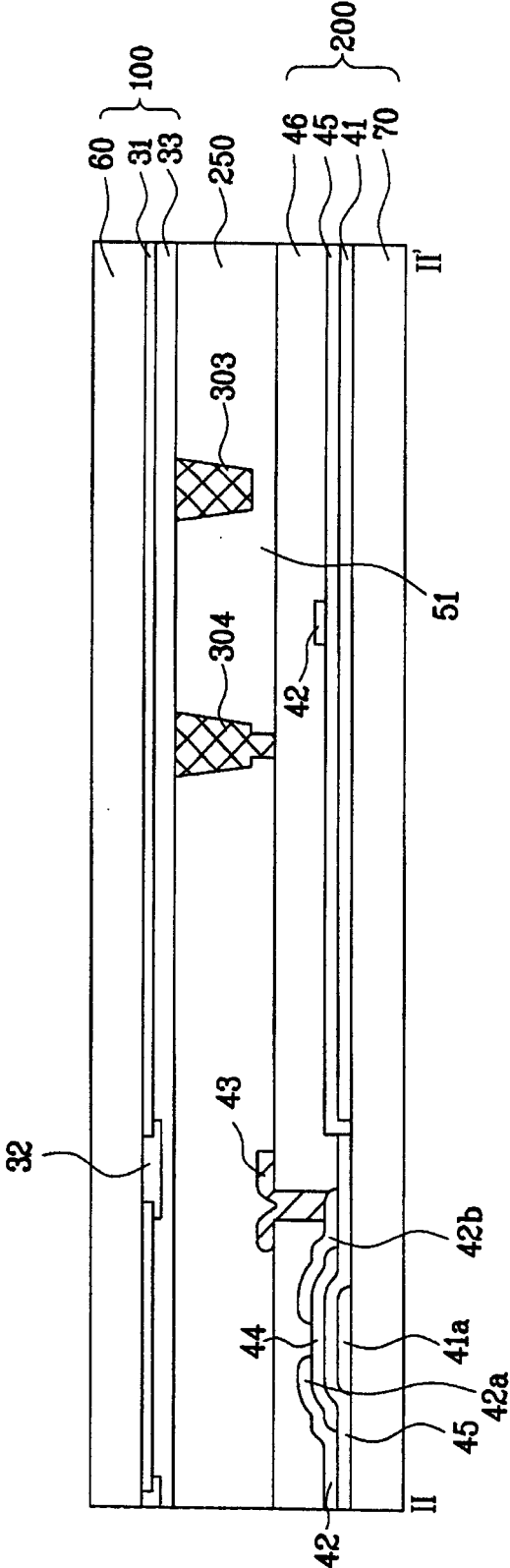


图 12

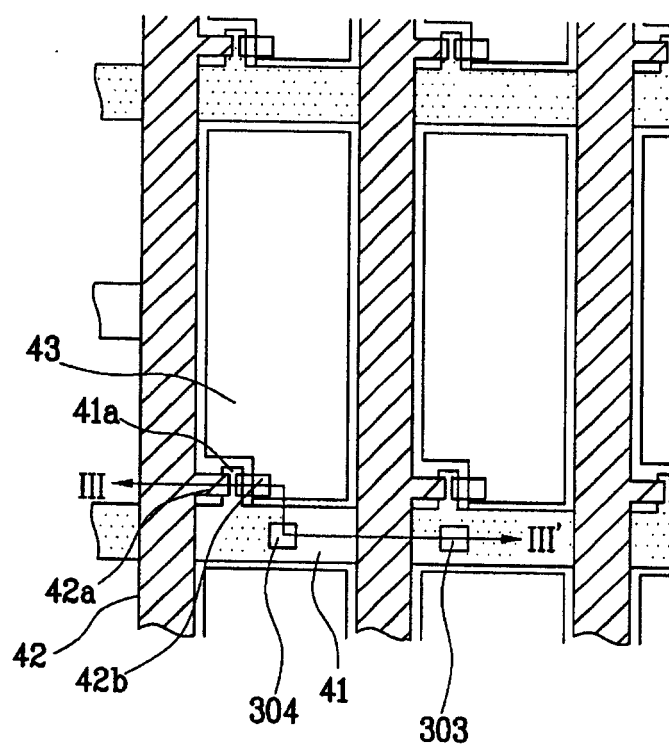


图 13

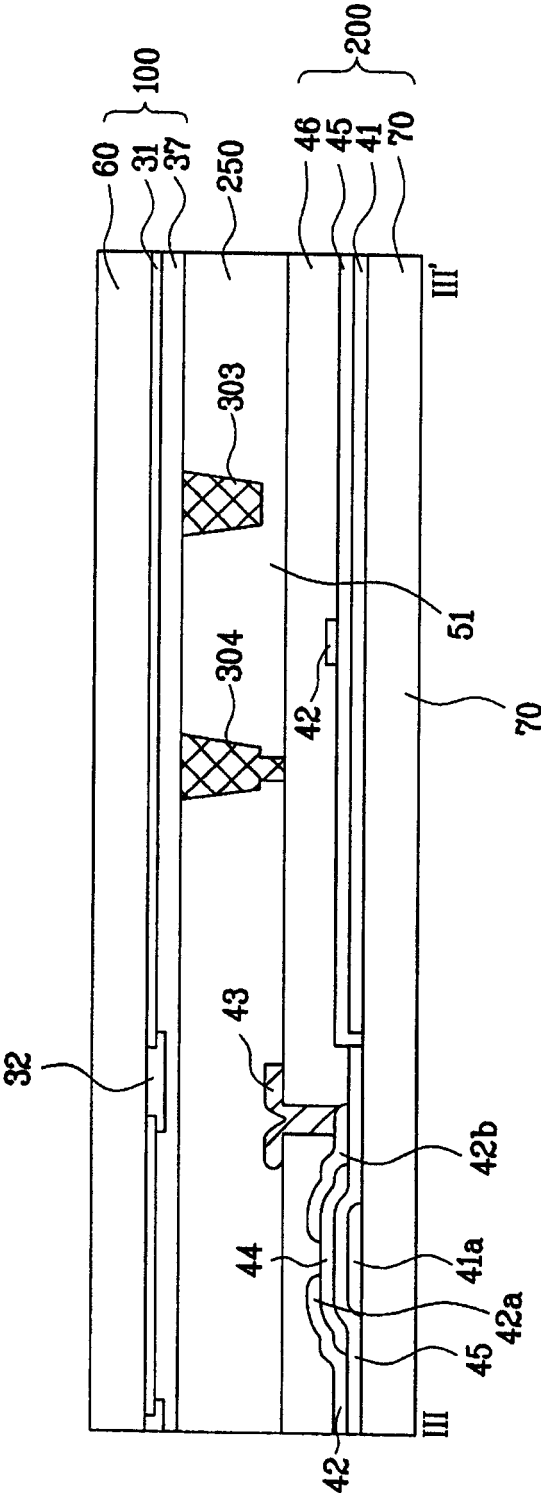


图 14

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1661424A	公开(公告)日	2005-08-31
申请号	CN200410080418.4	申请日	2004-10-08
[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	金玷宰 文洪万 赵诚鹤 梁详敦		
发明人	金玷宰 文洪万 赵诚鹤 梁详敦		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1339 G02F1/136 G09F9/35 H01L21/00 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/13394 H01L2924/12041		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020040012828 2004-02-25 KR		
其他公开文献	CN100409085C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器件，包括彼此相对的第一与第二基板；处于第一与第二基板至少一个上的多个柱状衬垫料，每个柱状衬垫料包括第一图案和第二图案，第一与第二图案彼此连接，第二图案具有小于第一图案的接触表面；以及处于第一与第二基板之间的液晶层。

