(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101344685 B
(45)授权公告日 2012.02.01

(21)申请号 200710302364.5

(22)申请日 2007.12.25

(30)优先权数据
10-2007-0070253 2007.07.12 KR
10-2007-0098684 2007.10.01 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 崔荣锡 郑裕澔 李尚镕

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006
代理人 徐金国 梁挥

(51)Int.Cl.
G02F 1/1339(2006.01)
G02F 1/1362(2006.01)
G02F 1/133(2006.01)

(56)对比文件
US 6061105 A,2000.05.09, 全文.
CN 1690790 A,2005.11.02, 说明书第6页第27行至第11页第18行、附图1-6.
CN 1892382 A,2007.01.10, 说明书第6页第8行至第12页倒数第一行、附图5-6.
US 6476902 B1,2002.11.05, 全文.

审查员 王志远

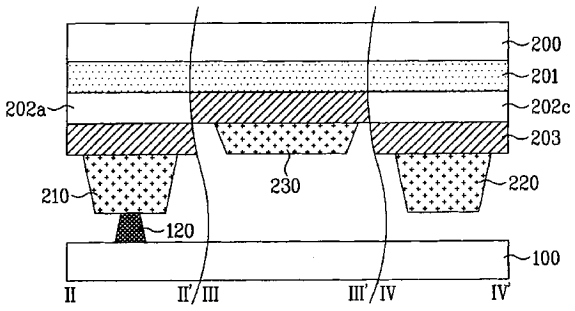
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 33 页

(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及其制造方法，其可根据特殊的柱状衬垫料形成工艺，减少在液晶显示器件中所使用的液晶量。该液晶显示器件，包括：彼此面对的第一基板和第二基板；形成在第一基板和第二基板其中之一上的第一柱状衬垫料，其中各个第一柱状衬垫料对应于一个相关的栅线或者对应于一个相关的薄膜晶体管的沟道区域，以保持第一基板和第二基板之间的盒间隙；以及形成在第一基板和第二基板其中之一上的衬垫料图案，其中各个衬垫料图案对应于一个相关的栅线和一个相关的数据线的至少其中之一，从而在衬垫料图案与面对该衬垫料图案的另一基板之间形成第一间隙，并且减少填充在所述第一基板和第二基板之间的液晶量。



CN 101344685 B

1. 一种液晶显示器件，包括：

彼此面对的第一基板和第二基板；

形成在所述第一基板上的栅线和数据线，所述栅线和数据线彼此交叉以限定像素区域；

形成在所述栅线和数据线的各自交叉处的薄膜晶体管；

形成在所述第二基板上的黑矩阵层，设置所述黑矩阵层对应于除了所述像素区域以外的区域；

形成在所述第二基板上的滤色片层，设置所述滤色片层分别对应于所述像素区域；

插入在所述第一基板和第二基板之间的液晶层；

形成在所述第一基板和第二基板其中之一上以保持所述第一基板和第二基板之间的盒间隙的第一柱状衬垫料，其中各个第一柱状衬垫料具有第一高度，设置所述第一柱状衬垫料对应于所述栅线和所述薄膜晶体管其中之一；

形成在所述第一基板和第二基板其中之一上的第二柱状衬垫料，其中各个第二柱状衬垫料具有第二高度，以在所述第二柱状衬垫料与所述第二基板或者所述第一基板之间分别形成第一间隙，设置所述第二柱状衬垫料对应于所述栅线；以及

形成在所述第一基板和第二基板其中之一上的第三柱状衬垫料，其中各个第三柱状衬垫料具有第三高度，以在所述第三柱状衬垫料与所述第二基板或者所述第一基板之间分别形成第二间隙，设置所述第三柱状衬垫料对应于所述数据线。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一间隙等于或短于所述第二间隙。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一柱状衬垫料、第二柱状衬垫料以及第三柱状衬垫料同时形成在所述第一基板或第二基板上。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第三柱状衬垫料与所述第一柱状衬垫料和第二柱状衬垫料连接以形成网状结构。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一柱状衬垫料和第二柱状衬垫料形成在相同的基板上，并且所述第三柱状衬垫料在形成有所述第一柱状衬垫料和第二柱状衬垫料的所述基板以外的基板上形成。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一柱状衬垫料与面对所述第一柱状衬垫料的基板直接接触。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，还包括：

对应于所述第一柱状衬垫料形成的突起，其中各个突起形成在与其上形成有所述第一柱状衬垫料的基板相对的基板上。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述突起对应于所述第一柱状衬垫料。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述突起形成在与所述数据线相同的层上。

10. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述突起的高度短于所述第一高度。

11. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述突起突出自形成为覆盖包

括所述黑矩阵层和所述滤色片层的所述第二基板的涂覆层。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器件，其特征在于，还包括：

形成在所述黑矩阵层和所述涂覆层之间的虚拟滤色片层，从而所述虚拟滤色片层与所述突起重叠，所述虚拟滤色片层与所述滤色片层用相同的材料形成。

液晶显示器件及其制造方法

[0001] 本申请要求2007年7月12日在韩国提交的专利申请No.10-2007-070253以及2007年10月1日在韩国提交的专利申请No.10-2007-098684的优先权，其全部内容合并在此作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及液晶显示器件，且更具体地涉及液晶显示器件及其制造方法，其可根据特定的柱状衬垫料形成工艺，减少在液晶显示器件中所使用的液晶量。

背景技术

[0003] 随着信息依赖社会的发展，对于各种显示器件的需求不断增长。为了满足这样的需求，近来大量的努力致力于研发诸如液晶显示(LCD)器件、等离子显示面板(PDP)、电致发光显示(ELD)器件、真空荧光显示(VFD)器件等的平板显示器件。某些类型的平板显示器件正在实际应用于各种显示目的的应用场合。

[0004] 特别是，因为LCD具有优良的图像质量、轻、薄且功耗低的优点，与移动图像显示器件关联的LCD已经替代了阴极射线管(CRT)。因此，LCD当前得到最广泛的应用。LCD的各种应用正在发展为不仅与诸如笔记本电脑监视器的移动图像显示器件结合，而且与TV的监视器结合以接收和显示广播信号，以及与台式电脑的监视器结合。

[0005] 这样的LCD成功地应用于各种图像显示器件，取决于该LCD能否实现包括高分辨率、高亮度、大显示区域等的所需的高图像质量，而同时保持所需的轻、薄和低功耗的特性。

[0006] 以下，将参照附图描述现有技术的LCD器件。

[0007] 图1所示为相关的扭曲向列(TN)模式LCD器件的放大透视图。

[0008] 如图1所示，相关的TN模式LCD器件包括彼此组装在一起的第一基板1和第二基板2，从而在第一基板1和第二基板2之间限定出特定空间。LCD器件还包括密封在第一基板1和第二基板2之间的空间中的液晶层3。包括第一基板1、第二基板2和液晶层3的结构称为“液晶面板”。

[0009] 以下将更详细地描述LCD器件的结构。第一基板1包括在一个方向上排列同时彼此均匀间隔分开的多条栅线4，以及在与栅线4垂直的方向上排列同时彼此均匀间隔分开的多条数据线5。栅线4和数据线5限定像素区域P。像素电极6设置在第一基板1上的各自像素区域P处。薄膜晶体管T分别形成在栅线4和数据线5的交叉处。各个薄膜晶体管T根据一条相关栅线4的信号将一条相关数据线5上的数据信号提供给一个相关的像素电极6。

[0010] 第二基板2包括用于阻止光泄漏到像素区域P以外区域的黑矩阵层7。第二基板2还包括分别形成于与像素区域P相对应的区域并且适于表现色调的R、G、B滤色片层8，以及形成覆盖滤色片层8并且适于展现图像的公共电极9。

[0011] 在各个像素区域P处，插入在第一基板1和第二基板2之间的液晶层3根据在相关的像素电极6和公共电极9之间生产的电场进行定向。根据液晶层3的定向角度，确定

通过液晶层 3 的光的量。因此，可展现相应的图像。

[0012] 虽然未图示，为了保持液晶层 3 的盒间隙，在第一基板 1 和第二基板 2 之间形成球状或柱状的衬垫料。

[0013] 这样的 LCD 器件称为“TN 模式 LCD 器件”。由于这样的 TN 模式 LCD 器件具有视场角窄的缺点。已经开发出共平面开关 (IPS) 模式 LCD 器件以克服 TN 模式 LCD 器件的缺点。

[0014] 以下，将描述以 IPS 模式驱动的现有技术的 IPS 模式的 LCD 器件。

[0015] 图 2 所示为现有技术的 IPS 模式 LCD 器件的平面图。图 3 所示为沿图 2 的线 I-I′ 提取的截面图。

[0016] 如图 2 和图 3 所示，现有技术的 IPS 模式 LCD 器件主要包括第一基板 30、与第一基板 30 组装在一起的第二基板 40，在第一基板 30 和第二基板 40 之间限定特定的空间，以及密封在两个基板 30 和 40 之间的液晶层 55。包括第一基板 30、第二基板 40 和液晶层 55 的结构称为“液晶面板”。

[0017] 现有技术的 IPS 模式 LCD 器件具有与图 1 的上述一般 LCD 器件相同的结构，除了用于替代一般 LCD 器件中第二基板的公共电极的涂覆层以外。

[0018] 以下将更详细地描述该结构。在现有技术的 IPS 模式 LCD 器件中，栅线 31 和数据线 32 设置在第一基板 30 上的阵列区域中，栅线 31 和数据线 32 彼此交叉以限定像素区域。TFT 形成于栅线 31 和数据线 32 的各自交叉处。在各个像素区域中，像素电极 33 和公共电极 35a 交替形成。

[0019] 公共电极 35a 在与栅线 31 平行的方向上延伸，同时从形成在与栅线 31 相同的层上的公共线 35 处分支。

[0020] 各个 TFT 包括突出自相关栅线 31 的栅极 31a、覆盖栅极 31a 的半导体层 34，以及分别形成在半导体层 34 的相对侧的源极 32a 和漏极 32b。源极 32a 突出自相关的数据线 32。漏极 32b 以预定距离与源极 32a 间隔分开。

[0021] 栅绝缘膜 36 也形成在包括栅线 31 和公共线 35 的第一基板 30 所形成的表面上，以实现金属线之间的绝缘。钝化膜 37 形成在包括数据线 32 的栅绝缘膜 36 上。

[0022] 与第一基板 30 面对的第二基板 40 包括用于遮蔽像素区域以外的非像素区域（栅线、数据线和 TFT 区域）的黑矩阵层 41，分别形成在像素区域同时连续和重复包括 R、G、B 色素的滤色片层 42。多个柱状衬垫料 50 形成在涂覆层 43 上的所需区域中，以保持第一基板 30 和第二基板 40 之间所需的盒间隙。

[0023] 柱状衬垫料 50 设置为彼此均匀间隔分开，同时对应于栅线 31。在第一基板 30 和第二基板 40 组装的状态下，柱状衬垫料 50 用于支持第一基板 30 和第二基板 40，从而在第一基板 30 和第二基板 40 之间保持所需的盒间隙。

[0024] 如上所述，在现有技术的 TN 模式 LCD 器件和 IPS 模式的 LCD 器件中，彼此面对的第一和第二基板之间的空间通过上述柱状衬垫料来调节。然而，适于保持所需盒间隙的所有的柱状衬垫料具有相同的结构，并且柱状衬垫料的结构简单地成形以对应于第一和第二基板之间的盒间隙。由于这个原因，在用于测试的其中第一和第二基板其中之一的表面在特定方向上摩擦的接触操作中，存在技术问题。也就是说，存在由接触操作造成的缺陷，其中基板不能快速地从移动状态恢复到初始状态，或者诸如痕迹的下压瑕疵形成在对基板局部施加压力的区域中。因此，在接触操作之后可观察到各种明显的缺陷。

[0025] 另外，虽然液晶填充在第一和第二基板之间的空间，但是液晶的填充造成处理时间和花费方面的较大负担。

[0026] 上述现有技术的 LCD 器件具有以下问题。

[0027] 由于液晶应该完全填充在第一和第二基板之间除了保持第一和第二基板之间所需的垂直间隙的柱状衬垫料以外的空间中，因此所用的液晶量较大。因为液晶的使用，特别是在面板的制造中，造成处理时间和花费方面的较大负担，因此需要努力减少液晶的使用量。

[0028] 另外，在包括配置用于简单地保持第一和第二基板之间所需的垂直间隙的柱状衬垫料的 LCD 器件的情况下，在包括接触操作的测试中可发生显示缺陷，其中该测试中将摩擦基板的表面，或者对基板施加局部压力。

发明内容

[0029] 因此，本发明提供了一种液晶显示器件及其制造方法，其可避免由于现有技术的限制和缺点带来的一个或多个问题。

[0030] 本发明的目的在于提供一种液晶显示器件，除了适于保持相对基板之间所需的垂直间隙的间隙保持柱状衬垫料以外，其还包括适于防止在基板进行接触操作时在基板之间发生的基板偏移现象的单独的图案，或者具有不同于间隙保持柱状衬垫料的高度以防止施加压力所造成的显示缺陷的发生的衬垫料，以及还包括在用于形成该衬垫料的工序中形成并且适于减少其中填充液晶的空间体积的图案，从而因此减少所使用的液晶量，以及该液晶显示器件的制造方法。

[0031] 本发明的附加优点、目的和特征将在以下说明书中部分阐明并且在浏览以下说明书的基础上或者由本发明的实施了解，对于本领域的技术人员来说将显而易见。本发明的目的和其他优点可通过在权利要求、说明书及其附图中具体指出的结构实现和获得。

[0032] 为了实现这些目的和其他优点并且根据本发明的目的，如在此具体实施和广泛描述地，一种液晶显示器件包括：彼此面对的第一基板和第二基板；形成在所述第一基板上的栅线和数据线，所述栅线和数据线彼此交叉以限定像素区域；形成在所述栅线和数据线的各自交叉处的薄膜晶体管；形成在所述第二基板上的黑矩阵层，所述黑矩阵层对应于除了所述像素区域以外的区域；在各自像素区域中的所述数据线的延伸方向上延伸的滤色片层；插入在所述第一基板和第二基板之间的液晶层；形成在所述第一基板和第二基板其中之一上的第一柱状衬垫料，各个第一柱状衬垫料对应于一个相关的所述栅线或者对应于一个相关的所述薄膜晶体管的沟道区域，以保持所述第一基板和第二基板之间的盒间隙；以及形成在所述第一基板和第二基板其中之一上的衬垫料图案，各个衬垫料图案对应于一个相关的所述栅线和一个相关的所述数据线的至少其中之一，从而在所述衬垫料图案与面对该衬垫料图案的另一基板之间形成第一间隙，并且减少填充在所述第一基板和第二基板之间的液晶量。

[0033] 该液晶显示器件还可包括形成在所述第一基板和第二基板其中之一上的第二柱状衬垫料，各个第二柱状衬垫料对应于一个相关的所述栅线或者一个相关的所述数据线，从而在所述第二柱状衬垫料与面对该第二柱状衬垫料的另一基板之间形成第二间隙。

[0034] 当各个第一柱状衬垫料、各个第二柱状衬垫料以及各个衬垫料图案以上述方式形

成时，第一间隙等于或长于第二间隙。

[0035] 第一柱状衬垫料、第二柱状衬垫料以及衬垫料图案同时形成在所述第一基板或第二基板上。衬垫料图案与所述第一柱状衬垫料和第二柱状衬垫料连接以形成网状结构。

[0036] 第一柱状衬垫料和第二柱状衬垫料形成在相同的基板上。这时，衬垫料图案在形成有所述第一柱状衬垫料和第二柱状衬垫料的所述基板以外的基板上形成。

[0037] 各个所述第一柱状衬垫料可与面对该第一柱状衬垫料的基板直接接触。

[0038] 该液晶显示器件还包括其上未形成第一柱状衬垫料的第一基板和第二基板的其中之一上形成的突起，各个突起对应于一个相关的第一柱状衬垫料，并且与相关的第一柱状衬垫料接触。

[0039] 该突起形成在与所述数据线相同的层上。

[0040] 该突起突出自形成为覆盖包括所述黑矩阵层和所述滤色片层的所述第二基板的涂覆层。这时，该液晶显示器件还包括形成在所述黑矩阵层和所述涂覆层之间的虚拟滤色片层，从而所述虚拟滤色片层与所述突起重叠。所述虚拟滤色片层与所述滤色片层用相同的材料形成。

[0041] 在本发明的另一技术方案中，提供了一种液晶显示器件的制造方法，包括：在第一基板上形成栅线和数据线，所述栅线和数据线彼此交叉以限定像素区域，以及在所述栅线和数据线的各自交叉处形成薄膜晶体管；在第二基板上形成黑矩阵层，所述黑矩阵层对应于除了所述像素区域以外的区域；在所述第二基板上形成滤色片层，所述滤色片层在各自像素区域中的所述数据线的延伸方向上延伸；在所述第一基板和第二基板其中之一上形成第一柱状衬垫料，各个第一柱状衬垫料对应于一个相关的所述栅线或者对应于一个相关的所述薄膜晶体管的沟道区域，从而保持所述第一基板和第二基板之间的盒间隙；在所述第一基板和第二基板其中之一上形成的衬垫料图案，各个衬垫料图案对应于一个相关的栅线和一个相关的数据线的至少其中之一，从而在所述衬垫料图案与面对该衬垫料图案的另一基板之间形成第一间隙，并且减少填充在所述第一基板和第二基板之间的液晶量；以及粘接所述第一基板和第二基板，从而在所述第一基板和第二基板之间形成液晶层。

[0042] 该方法还可包括在所述第一基板和第二基板其中之一上形成第二柱状衬垫料，各个第二柱状衬垫料对应于一个相关的栅线或者一个相关的数据线，从而在所述第二柱状衬垫料与面对该第二柱状衬垫料的另一基板之间形成第二间隙。

[0043] 该方法还可包括在其上未形成第一柱状衬垫料的第一基板和第二基板其中之一上形成突起，各个突起对应于一个相关的第一柱状衬垫料，并且与所述相关的第一柱状衬垫料接触。

[0044] 该突起可形成在与所述数据线相同的层上。

[0045] 该突起突出自形成为覆盖包括所述黑矩阵层和所述滤色片层的所述第二基板的涂覆层。

[0046] 形成该突起的步骤可包括在所述黑矩阵层和所述涂覆层之间形成虚拟滤色片层，从而所述涂覆层突出以形成所述突起。

[0047] 应该理解，本发明以上概要说明和以下详细说明均是示例性和解释性的，并且意欲提供所要求保护的发明的进一步解释。

附图说明

[0048] 包括进来提供对本发明进一步理解并且结合和构成为本申请一部分的附图示出了本发明的实施方式并且与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中：

[0049] 图 1 所示为现有技术的扭曲向列 (TN) 模式液晶显示 (LCD) 器件的放大透视图；

[0050] 图 2 所示为现有技术的共平面开关 (IPS) 模式 LCD 器件的平面图；

[0051] 图 3 所示为沿图 2 的线 I-I′ 提取的截面图；

[0052] 图 4 所示为根据本发明的液晶显示 (LCD) 器件的一个像素的平面图，其中柱状衬垫料和衬垫料图案形成为对应于该像素；

[0053] 图 5 所示为沿图 4 的线 II-II′，III-III′ 和 IV-IV′ 提取的截面图；

[0054] 图 6 所示为根据本发明第一实施方式的 LCD 器件的平面图；

[0055] 图 7 所示为沿图 6 的线 V-V′，VI-VI′，和 VII-VII′ 提取的截面图；

[0056] 图 8 所示为沿图 4 的线 II-II′ 和 IV-IV′ 提取的截面图，以示出根据本发明第一实施方式的 LCD 器件中的第一柱状衬垫料（间隙保持衬垫料）和第二衬垫料（防止下压柱状衬垫料）；

[0057] 图 9A 到图 9C 所示为在根据本发明第一实施方式的 LCD 器件中的第二基板上进行的形成工序的平面图；

[0058] 图 10 所示为用于形成根据本发明第一实施方式的 LCD 器件中的柱状衬垫料的掩模的示意截面图；

[0059] 图 11 所示为图 10 的掩模的平面图；

[0060] 图 12A 到 12G 所示为沿图 9C 的线 VIII-VIII′ 提取的截面图，其示出在根据本发明第一实施方式的 LCD 器件中的第二基板上进行的形成工序；

[0061] 图 13 所示为应用于本发明的液晶分配工序的流程图；

[0062] 图 14 所示为根据本发明第二实施方式的 LCD 器件的平面图；

[0063] 图 15A 到 15D 所示为示例的平面图，其中根据本发明第二实施方式的 LCD 器件的衬垫料图案修改为各种类型；

[0064] 图 16A 到 16D 所示为图 15A 到 15D 的示例中展示的液晶裕量特性的曲线图；

[0065] 图 17 所示为图 15A 到 15D 的示例中的盒间隙特性的曲线图；

[0066] 图 18 所示为根据本发明第三实施方式的 LCD 器件的平面图；

[0067] 图 19 所示为沿图 18 的线 A-A′ 提取的截面图；

[0068] 图 20 所示为根据本发明第三实施方式的 LCD 器件的修改示例的截面图；

[0069] 图 21 所示为根据本发明第四实施方式的 LCD 器件的平面图；

[0070] 图 22 所示为沿图 21 的线 B-B′ 提取的截面图；

[0071] 图 23 所示为在根据本发明第五实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料和衬垫料图案的截面图；

[0072] 图 24 所示为在根据本发明第六实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料和衬垫料图案的截面图；

[0073] 图 25 所示为根据本发明第七实施方式的 LCD 器件的平面图；

[0074] 图 26 所示为沿图 25 的线 C-C′ 提取的截面图；

[0075] 图 27 所示为在根据本发明第八实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料

和衬垫料图案的截面图；

[0076] 图 28 所示为在根据本发明第九实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料、衬垫料图案和突起的截面图；

[0077] 图 29 所示为根据本发明第十实施方式的 LCD 器件的平面图；

[0078] 图 30 所示为沿图 29 的线 D-D′ 提取的截面图；

[0079] 图 31 所示为在根据本发明第十一实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料和衬垫料图案的截面图；以及

[0080] 图 32 所示为在根据本发明第十二实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料和衬垫料图案的截面图。

具体实施方式

[0081] 现将详细参照本发明的优选实施方式，其示例在附图中示出。尽可能的，在附图中使用相同的附图标记表示相同或类似的部分。

[0082] 图 4 所示为根据本发明的液晶显示 (LCD) 器件的一个像素的平面图，其中柱状衬垫料和衬垫料图案形成为对应于该像素，以及图 5 所示为沿图 4 的线 II-II′，III-III′ 和 IV-IV′ 提取的截面图。

[0083] 如图 4 和图 5 所示，根据本发明的 LCD 器件的各个像素包括 R、G 和 B 子像素。各个子像素包括彼此交叉的栅线（图 6 中的“151”）和数据线（图 6 中的“155a”）。栅线所示为在水平方向上延伸。在各个子像素中，在子像素对半划分为具有垂直对称结构的区域处，数据线相对于栅线略微弯曲。如果必要，数据线可形成为垂直于栅线，或者可形成为具有 Z 字形图案的重复弯曲部分。

[0084] 相邻栅线和相邻数据线之间的区域限定为像素区域。

[0085] 根据本发明的上述 LCD 器件主要包括彼此面对的第一基板 100 和第二基板 200，栅线和数据线形成在第一基板 100 上，它们彼此交叉以限定出像素区域，形成在第二基板 200 上以遮蔽像素区域以外的区域（栅线和数据线）的黑矩阵层 201，形成在第二基板 200 上以遮蔽至少像素区域的滤色片层 202a、202b 和 202c，形成在第二基板 200 上以平面化包括黑矩阵层 201 和滤色片层 202 的第二基板 200 所获得的表面的涂覆层 203，形成为对应于黑矩阵层 201 的特定部分的第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220，以及在黑矩阵层 201 上形成的衬垫料图案 230。

[0086] 各个第一柱状衬垫料 210 与形成在第一基板 100 上的突起 120 接触。突起 120 在其接触第一柱状衬垫料的上表面具有小于第一柱状衬垫料 210 的接触区域。因此，第一柱状衬垫料 210 和突起 120 在对应于突起 120 的上表面的该区域彼此接触。

[0087] 各个第一柱状衬垫料 210 和各个第二柱状衬垫料 220 具有相同的高度。各个衬垫料图案 230 具有相对于第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 更短的高度。

[0088] 因为第一柱状衬垫料 210 对应于突起 120，所以第二柱状衬垫料 220 对应于在第一基板 100 上限定的比对应于第一柱状衬垫料 210 的区域水平更低的区域。因此，虽然第二柱状衬垫料 220 具有与第一柱状衬垫料 210 相同的高度，但是其与第一基板 100 间隔分开。如果必要，第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 可形成为分别对应于以相同水平设置在第一基板 100 上的区域，同时分别对应于以不同水平设置在第二基板 200 上的区

域。例如，第一柱状衬垫料 210 可形成在至少三层的区域中，例如黑矩阵层 201、滤色片层 202a、202b 或 202c 以及涂覆层 203 重叠的区域，而第二柱状衬垫料 220 可形成在两层的区域中，例如黑矩阵层 201 和涂覆层 203 重叠的区域。在该情况下，第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 分别对应于第二基板 200 上不同水平的区域。

[0089] 因此，当形成第一柱状衬垫料 210、第二柱状衬垫料 220 和衬垫料图案 230 之后，第一基板 100 和第二基板 200 组装，从而它们彼此面对，各个第一柱状衬垫料 210 与第一基板 100 的面对表面（即，突起 120）接触，各个第二柱状衬垫料 220 面对第一基板 100 同时与第一基板 100 间隔分开，以及各个衬垫料图案 230 面对第一基板 100 同时以比第二柱状衬垫料 220 更长的距离与第一基板 100 间隔分开。

[0090] 虽然第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 所示为形成在黑矩阵层 201 上并对应于栅线，并且突起 120 所示为形成为对应于各自第一柱状衬垫料 210，但是可通过使得各个第一柱状衬垫料 210 对应于限定在第一基板 100 上具有相对高于第一基板 100 上的其他区域的区域来省略特定图案，例如突起 120。

[0091] 各个第一柱状衬垫料 210 用作在第一基板 100 和第二基板 200 的组装状态下保持第一基板 100 和第二基板 200 之间的所需间隙。根据该功能，第一柱状衬垫料 210 称为“间隙保持衬垫料”。当下压压力施加到第一基板 100 或第二基板 200 时，第二柱状衬垫料 220 接触第一基板 100，从而共同承担第一柱状衬垫料 210 的间隙保持功能。根据该作用，各个第二柱状衬垫料 220 可称为“防止下压柱状衬垫料”。在第一柱状衬垫料 210（间隙保持衬垫料）单独使用而不使用第二柱状衬垫料 220 的地方，当施加到第一柱状衬垫料 210 的下压压力剧烈增加时，第一柱状衬垫料 210 可能变形。这种情况下，即使在下压压力释放之后，第一柱状衬垫料 210 也难以恢复到其初始状态。因此，第二柱状衬垫料 220 用作防止这样的下压缺陷发生。

[0092] 由于衬垫料图案 230 形成在第二基板 200 的黑矩阵层 210 上并对应于数据线，其可通过由衬垫料图案 230 占据体积来减少在第一基板 100 和第二基板 200 之间填充的液晶量。如果必要，可通过形成衬垫料图案 230 以具有对应于第二柱状衬垫料 220 的高度而省略第二柱状衬垫料 220，从而衬垫料图案 230 具有下压防止功能和液晶量减少功能。

[0093] 同时，涂覆层 203 形成在包括黑矩阵层 201 和滤色片层 202a、202b 和 202c 的第二基板 200 所获得的表面上。如果必要，涂覆层 203 可省略。由透明金属制成的公共电极（未图示）可形成在涂覆层 203 上。

[0094] 以下，将结合各种模式描述根据本发明的 LCD 器件的示例性实施方式及其制造方法。

[0095] 图 6 所示为根据本发明第一实施方式的 LCD 器件的平面图，图 7 所示为沿图 6 的线 V-V′，VI-VI′，和 VII-VII′ 提取的截面图。图 8 所示为沿图 4 的线 II-II′ 和 IV-IV′ 提取的截面图，以示出根据本发明第一实施方式的 LCD 器件中的第一柱状衬垫料（间隙保持衬垫料）和第二柱状衬垫料（防止下压柱状衬垫料）。

[0096] 如图 6 到图 8 所示，根据本发明第一实施方式的 LCD 器件主要包括彼此面对的第一基板 100 和第二基板 200，栅线 151 和数据线 155a 形成在第一基板 100 上，它们彼此交叉以限定出像素区域，形成在第二基板 200 上以对应于像素区域以外的区域的黑矩阵层 201，形成在第二基板 200 上与数据线 155a 相同方向上的滤色片层 202，从而滤色片层 202 包括

至少相关的像素区域。该LCD器件还包括形成在第二基板200对应于栅线151并且具有第一高度的第一柱状衬垫料210，从而各个第一柱状衬垫料210接触限定在与第一柱状衬垫料210面对的第一基板100上的表面区域，形成在第二基板200上以对应于数据线155a并且具有第二高度（＜第一高度）的衬垫料图案230，从而各个衬垫料图案230与限定在与衬垫料图案230面对的第一基板100上的表面区域间隔分开，以及密封在第一基板100和第二基板200之间的液晶层300。

[0097] LCD器件还包括形成在第二基板200上以对应于栅线151且高度长于第二高度但短于第一高度的第二柱状衬垫料220，从而各个第二衬垫料220与限定在与衬垫料图案230面对的第一基板100上的表面区域间隔分开。在图8所示的情况下（沿图4的线II-II′和IV-IV′提取的截面图），第一柱状衬垫料210和第二柱状衬垫料220具有相同的高度。在这种情况下，第一柱状衬垫料210对应于形成在第一基板100上的突起120分别设置的区域。具体的，第一柱状衬垫料210接触形成在第一基板100上以面对第一柱状衬垫料210的钝化膜113的表面。第二柱状衬垫料220通过第一间隔H1与钝化膜113的表面间隔分开。另外，衬垫料图案230通过长于第一间隔H1的第二间隔H2与钝化膜113的表面间隔分开。

[0098] 在所示的情况下，第一柱状衬垫料210形成为经由突起120对应于栅线151。然而，如果必要，第一柱状衬垫料210可形成为对应于形成在第一基板100上的薄膜晶体管(TFT)以具有长于第一基板100上的其他区域的高度。在这种情况下，各个第一柱状衬垫料210形成为设置在一区域的钝化膜113上，该区域设置有U形源极155b和由源极155b包围的漏极155c，从而第一柱状衬垫料210延伸穿过源极155b和漏极155c。在这种情况下，可减少第一柱状衬垫料210和钝化膜113之间的接触面积。随着接触面积的减少，可实现接触操作期间产生的摩擦力的减小，从而第一柱状衬垫料210可容易恢复到其初始状态。因此，可防止接触缺陷的产生。

[0099] 在所示情况下，衬垫料图案230形成为对应于数据线155a。如果必要，可进一步形成对应于栅线的衬垫料图案230。在任一种情况下，优选在液晶流动能力方面，衬垫料图案230与第一柱状衬垫料210和第二柱状衬垫料220间隔分开。另外，衬垫料图案230形成在黑矩阵层201的左边界和右边界之间限定的区域中，以防止衬垫料图案230延伸到像素区域中。各个衬垫料图案230可具有等于或大于5μm但是等于或小于通过对黑矩阵层201的宽度增加2μm所得到的值，“黑矩阵层宽度+2μm”的宽度，（也即，5μm≤衬垫料图案宽度≤（黑矩阵层宽度+2μm））。优选地，各个衬垫料图案230形成为设置在距离黑矩阵层203的左边界和右边界内约3到10μm。

[0100] 黑矩阵层201的横向宽度可根据基板面积改变。在例如具有30μm宽度的黑矩阵层的17″式样的情况下，因此各个衬垫料图案230可形成为设置在距离黑矩阵层203的各边界内约3到8.5μm。随着基板面积增加，由各个衬垫料图案230占据的面积增加。因此，可根据基板尺寸调节各个衬垫料图案距离黑矩阵层201的各边界的间隔。即使在该情况下，其中使用较大面积的基板，衬垫料图案230形成为设置在黑矩阵层201内，以便使得黑矩阵层201遮蔽沿着衬垫料图案230的边界发生的液晶不正常定向的区域。

[0101] 同时，突起120可由包括非晶硅层120a、杂质层120b以及数据线金属层120c的层压结构形成。在所示情况下，示出了由4轮掩模工序形成的结构。在4轮掩模工序中，包括

非晶硅层 120a、杂质层 120b 以及数据线金属层 120c 的半导体层使用相同的掩模构图。在 5 轮掩模工序中，其中半导体层和数据线金属层单独构图，突起 120 可由半导体层或数据线金属层形成，或者由所示的层压结构形成。

[0102] 以下，将参照图 6 描述各个像素区域的结构。公共线 151b 形成为平行对应于像素区域的栅线 151 延伸。栅极 151a 从栅线 151 向像素区域突出。U 形源极 155b 突出自对应于像素区域的数据线 155a 并且与栅极 151a 重叠。漏极 155c 也如此形成，从而其与漏极 155b 间隔分开并且由源极 155b 部分包围。公共电极 151c 分支自公共线 151b。像素电极 160a 分支自经由接触孔 159 与漏极 155c 电连接的第二存储电极 160b。公共电极 151c 和像素电极 160a 交替设置。第二存储电极 160b 与第一存储电极 151d 重叠，该第一存储电极 151d 与公共线 151b 整体形成。漏极 155c 与第二存储电极 160b 重叠于接触孔 159 形成的区域。漏极 155c 经由接触孔 159 与第二存储电极 160b 电连接。

[0103] 栅绝缘膜 112 以第一存储电极 151b 和漏极 155c 之间的中间层的形式设置在像素区域中，以形成存储电容。

[0104] 分别形成在不同层上的漏极 155c 和第二存储电极 160b 经由接触孔 159 彼此接触。接触孔 159 在钝化膜 133 从对应于漏极 155c 的所需部分的区域去除时形成。

[0105] 公共电极 151c 和像素电极 160a 平行于数据线 155a 延伸。也即，公共电极 151c 和像素电极 160a 根据数据线 155a 的延伸方向以直线或者 Z 字形的形式形成。

[0106] TFT 具有限定在 U 形以及 155b 和漏极 155c 之间区域中的沟道。因此，沟道具有沿着源极 155b 的 U 形内表面延伸的 U 形结构。因此，TFT 包括突出自栅线 151 的栅极 151a，突出自数据线 155a 的 U 形源极 155b，以及与 U 形源极 155b 间隔分开并且由 U 形源极 155b 包围的漏极 155c。半导体层 130 也形成在数据线 155a、源极 155b 以及漏极 155c 之下，以及源极 155b 和漏极 155c 之间的沟道区域之下。半导体层 130 由包括非晶硅层 130a 和层压在非晶硅层 130a 上的 n+ 层（杂质层）130b 的层压结构形成。n+ 层（杂质层）130b 在沟道区域也即源极 155b 和漏极 155c 之间的沟道区域中清除。半导体层 130 可选择地近形成在源极 155b 和漏极 155c 之下以及源极 155b 和漏极 155c 之间的区域之下（使用 5 轮掩模工序）。在除了沟道区域以外的区域中，半导体层 130 可形成在数据线 155a、源极 155b 和漏极 155c 之下（使用 4 轮掩模工序）。虽然源极 155b 以及 LCD 器件的沟道所示为具有 U 形结构，但是根据本发明的源极 155b 以及 LCD 器件的沟道可以“-”形状、“L”形状或其他形状突出自数据线 155a。

[0107] 栅线 151、公共线 151b 以及公共电极 151c 由相同层上的相同金属形成。

[0108] 栅绝缘膜 112 以栅线 151 和半导体层 130 之间的中间层的形式设置。钝化膜 113 以数据线 155a 和像素电极 160a 之间的中间层的形式设置。

[0109] 在与第一基板 100 面对的第二基板 200 上，黑矩阵层 201 形成为对应于像素区域以外的区域（栅线和数据线区域）。滤色片层 202 也形成在第二基板 200 上，从而滤色片层 202 对应于至少相关的像素区域。涂覆层 203 也形成在包括黑矩阵层 201 和滤色片层 202 的第二基板 200 所获得的表面上，以平面化第二基板 200 的表面。

[0110] 黑矩阵层 201 可进一步延伸以遮蔽设置 TFT 的区域。

[0111] 黑矩阵层 201 可形成在设置有第一柱状衬垫料 210、第二柱状衬垫料 220、栅线 151、公共线 151b 或第一存储电极 151d 的区域中。在所示的情况下，各个第一柱状衬垫料

210 和各个第二柱状衬垫料 220 形成在第二基板 200 上，从而它们具有相同高度。在这种情况下，突起 120 形成在第一基板 100 上以在第一基板上形成阶梯结构。由于第一柱状衬垫料 210 对应于第一基板 100 上的各自突起 120，第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 具有与第一基板 100 的不同关系。在清除突起 120 的条件下，与上述相同的效果可通过调节各个第一柱状衬垫料 210 和各个第二柱状衬垫料 220 的高度从而各个第二柱状衬垫料 220 的高度短于各个第一柱状衬垫料 210 而获得。

[0112] 衬垫料图案 230 形成为短于第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220。例如，当各个第二柱状衬垫料 220 与第一基板 100 的面对表面（即，钝化膜）之间的第一间隔 H1 为约 4,000 到 7,000 埃时，各个衬垫料图案 230 与第一基板 100 的面对表面之间的第二间隔 H2 为约 7,000 到 15,000 埃。考虑对应于第一柱状衬垫料 210 的突起 120 的高度计算第一间隔。

[0113] 在这种情况下，在第一基板 100 或第二基板 200 的表面被摩擦的接触操作中，仅仅第一柱状衬垫料 210 保持在接触第一基板 100 上的相关突起 120 或 TFT 的状态。由于第一柱状衬垫料 210 的接触面积较小，并且因此所获得的摩擦力较小，第一柱状衬垫料 210 可容易恢复到其初始状态。因此，可防止由接触操作造成的黑亮度的不均匀。

[0114] 在涉及一定水平或更大的压力施加的下压测试中，在最初阶段仅仅第一柱状衬垫料 210 保持在与第一基板 100 上的相关突起 120 或 TFT 接触的状态。随着施加压力增加，第二柱状衬垫料 220 附加地接触第一基板 100 上的相应区域，从而接触面积增加。结果，下压压力可以分散。

[0115] 另外，可通过由衬垫料图案 230 占据体积来减少第一基板 100 与第二基板 200 之间的液晶量。

[0116] 各个第一柱状衬垫料 210 和各个第二柱状衬垫料 220 可具有包括圆形、诸如正方形的多边形的各种形状的水平截面。考虑到在形成工序所要求的对准裕量，形成第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 具有圆形或规则的多边形截面形状是有利的。

[0117] 以下，将参照附图描述在根据本发明第一实施方式的上述 LCD 器件中的第二基板上进行的工序。

[0118] 图 9A 到图 9C 所示为在根据本发明第一实施方式的 LCD 器件中的第二基板上进行的形成工序的平面图。图 10 所示为用于形成根据本发明第一实施方式的 LCD 器件中的柱状衬垫料的掩模的示意截面图。图 11 所示为图 10 的掩模的平面图。图 12A 到 12G 所示为沿图 9C 的线 VIII-VIII′ 提取的截面图，其示出在根据本发明第一实施方式的 LCD 器件中的第二基板上进行的形成工序。

[0119] 如图 9A 到图 12A 所示，黑矩阵层 201 首先形成在第二基板 200 上。如图 9A 所示，黑矩阵层 201 形成为具有遮蔽形成在第一基板 100 上的栅线 151 和数据线 155a 的形状。如果必要，黑矩阵层 201 还可进一步延伸以遮蔽 TFT。

[0120] 此后，如图 9B 以及图 12B 到 12D 所示，对于每个像素，包括第一滤色片层 202a、第二滤色片层 202b 和第三滤色片层 202c 的滤色片层形成为平行于相关数据线延伸且对应于各个像素的像素区域。第一滤色片层 202a、第二滤色片层 202b 和第三滤色片层 202c 还与黑矩阵层 201 的横向延伸部分重叠。如果必要，第一滤色片层 202a、第二滤色片层 202b 和第三滤色片层 202c 可以以岛的形式仅形成在相关的像素区域中。

[0121] 如图 12E 所示，涂覆层 203 随后形成在包括第一滤色片层 202a、第二滤色片层 202b 和第三滤色片层 202c 的第二基板 200 所获得的表面上。

[0122] 如图 12F 所示，随后，包括感光亚克力 (photo-acryl) 的光敏有机膜 205 涂覆在涂覆层 203 上。

[0123] 此后，如图 10 和图 11 所示，制备掩模 400。掩模 400 包括对应于各个第一柱状衬垫料待形成区域的第一透射区域 402、对应于各个第二柱状衬垫料待形成区域的第二透射区域 405、对应于各个衬垫料图案待形成区域的透反射区域 403，以及由掩模 400 的剩余区域限定的遮蔽区域 401。制备的掩模 400 设置在包括感光有机膜 205 的第二基板 200 所得到的表面上方。

[0124] 在所示的情况下，掩模 400 为狭缝掩模，因为狭缝形成在透反射区域 403。根据该结构，掩模 400 具有完全透射照射到第一透射区域 402 和第二透射区域 405 的光、部分透射照射到透反射区域 403 的光、以及遮蔽照射到遮蔽区域 401 上的光的功能。掩模 400 可通过调节形成在透反射区域 403 上的狭缝的间距和宽度来调节透光量。在所示情况下，掩模 400 对应于光敏有机膜 205 具有负敏感性的情况。在光敏有机膜 205 具有正敏感性的情况下，可通过使用具有与掩模 400 相反的掩模图像的掩模获得上述效果。

[0125] 代替上述狭缝掩模，可使用涂覆有半色调材料的半色调掩模获得上述效果，该半色调掩模可将照射到透反射区域 403 的入射光的 10％到 90％透射出。

[0126] 此后，使用如图 12F 所示的掩模 400 进行曝光和显影工序，以对于光敏有机膜 205 进行构图。结果，如图 12G 所示，形成具有相同高度的第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220，以及具有短于第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 的高度的衬垫料图案 230。

[0127] 如果必要，对应于各个第二柱状衬垫料 220 的掩模 400 的部分，也即第二透射区域 405，可限定为透反射区域，该透反射区域透过在第一透射区域 402 的透光量与透反射区域 403 的透光量之间的光，以便形成具有短于第一柱状衬垫料 210 但长于衬垫料图案 230 的高度的第二柱状衬垫料 220。

[0128] 此后，将结合上述示例描述根据液晶分配方法形成根据本发明第一实施方式的 LCD 器件的液晶层的示例。

[0129] 图 13 所示为应用于本发明的液晶分配工序的流程图。

[0130] 如图 13 所示，制备第一基板 100 和第二基板 200，其上已经以上述方式形成有 TFT 阵列和包括柱状衬垫料的滤色片阵列。

[0131] 此后，在分别形成有 TFT 阵列和柱状衬垫料阵列的第一基板 100 和第二基板 200 的面对表面上涂覆定向膜。涂覆的定向膜随后进行摩擦工序。

[0132] 随后，第一基板 100 和第二基板 200 的已处理的表面进行清洗工序 (S101)。

[0133] 液晶随后分配到第一基板 100 和第二基板 200 其中之一上的所需区域上。使用分配装置，在另一基板的各个液晶面板区域的周边形成密封剂图案 (S103)。

[0134] 当然，液晶的分配和密封剂图案的形成两者可在两个基板的其中之一上进行。

[0135] 其上没有分配液晶的基板翻转 (以面对另一基板) (S104)。此后，面对的 TFT 基板和滤色片基板彼此压紧以组装，并且随后固化密封剂图案 (S105).

[0136] 此后，组装的基板结构切割为单元液晶面板，并且随后机加工该单元液晶面板

(S106)。

[0137] 对于各个机加工的单元液晶面板，进行外观和电子缺陷的检测(S107)。因此，完全制成所需的LCD器件。

[0138] 当对根据本发明第一实施方式的LCD器件应用液晶分配工序(S102)，可通过衬垫料图案230的体积减少液晶量。

[0139] 此后，将描述根据本发明第二实施方式的LCD器件。

[0140] 图14所示为根据本发明第二实施方式的LCD器件的平面图。

[0141] 如图14所示，根据本发明第二实施方式的LCD器件为TN模式类型。该LCD器件具有与图6所示的结构相同的配置和效果，除了像素电极103形成在各个像素区域的大部分，且公共电极（未图示）另外形成在第二基板上。对于与图6等同的元件或区域，不再给出其说明。

[0142] 在该实施方式中，各个第一柱状衬垫料210形成为对应于相关TFT的沟道区域（源极155b与漏极155c之间限定的区域）。无论如第一实施方式所示的各个第一柱状衬垫料210形成为对应于单独的突起120，还是如图14所示形成为对应于相关TFT的源极155b与漏极155c之间限定的沟道区域，均是可选的。对于第一柱状衬垫料210选择在该实施方式中图14的结构的理由与第一实施方式的模式差别无关。可使用任何结构，只要可产生第一柱状衬垫料210和第二柱状衬垫料220之间的所需阶梯。

[0143] 此后，将描述应用本发明LCD器件的示例实验上获得的效果。

[0144] 图15A到15D所示为示例的平面图，其中根据本发明第二实施方式的LCD器件的衬垫料图案修改为各种类型。图16A到16D所示为图15A到15D的不例中展示的液晶裕量特性的曲线图。图17所示为图15A到15D的示例中的盒间隙特性的曲线图。

[0145] 图15A示出了在衬垫料图案具有15μm宽度和200μm长度的条件下，对于各个子像素形成一个衬垫料图案，从而其对应于相关数据线和黑矩阵层（形成为与数据线重叠）的示例。当使用该结构时，如图16A所示，确保可消除重力缺陷和接触缺陷的液晶裕量(margin)处的点沿液晶量减少的方向从未使用上述衬垫料图案时所展示的75到80点的范围至70到75点的范围。因此，可以看出可减少5个点的液晶量。

[0146] 图15B示出了在各个衬垫料图案具有15μm宽度和43μm长度的条件下，对于各个子像素形成四个衬垫料图案并且彼此纵向间隔分开的示例。当使用该结构时，如图16B所示，确保可消除重力缺陷和接触缺陷的液晶裕量处的点沿液晶量减少的方向从未使用上述衬垫料图案所展示的76到80点的范围至71到77点的范围。因此，可以看出可减少5到6个点的液晶量。

[0147] 图15C示出了在衬垫料图案具有13μm宽度和200μm长度的条件下，对于各个子像素形成一个衬垫料图案的示例。当使用该结构时，如图16B所示，确保可消除重力缺陷和接触缺陷的液晶裕量处的点沿液晶量减少的方向从未使用上述衬垫料图案所展示的77到80点的范围至71到57点的范围。因此，可以看出可减少5到6个点的液晶量。图15C的结构是各个衬垫料图案的宽度比图15A减小约2μm的示例。

[0148] 图15D示出了在各个衬垫料图案具有24μm直径的圆形水平截面的条件下，对于各个子像素形成六个衬垫料图案并且彼此纵向间隔分开的示例。当使用该结构时，如图16D所示，确保可消除重力缺陷和接触缺陷的液晶裕量处的点沿液晶量减少的方向从未使用上

述衬垫料图案所展示的 77 到 81 点的范围至 71 到 77 点的范围。因此，可以看出可减少 4 到 6 个点的液晶量。

[0149] 图 15A 到 15D 所示为各个相关衬垫料图案的水平截面的平面图。具有该水平截面的各个图案以圆柱或多边柱的形式形成在第一和第二基板之间的空间中。

[0150] 在图 16A 到图 16D 的各个曲线中，虚线表示没有应用衬垫料图案的示例，并且实线表示应用了衬垫料图案的示例。水平轴表示接触缺陷或重力缺陷的程度，而纵轴表示液晶量。在该实验中，每个点使用 0.04mg 的液晶。当表示在曲线左侧的液晶量增加，以及在每个曲线中的缺陷程度下降时，其表示接触缺陷。另一方面，当表示在曲线右侧的液晶量增加，以及在每个曲线中的缺陷程度增加时，其表示重力缺陷。满足接触缺陷的程度和重力缺陷的程度为 0 的条件的区域称为“液晶裕量区域”。

[0151] 参照曲线，可看出当使用衬垫料图案时，存在确保液晶裕量区域的宽度等于或大于不使用衬垫料图案的特性。这意味着与接触缺陷或重力缺陷相关的问题不会由于衬垫料图案而产生。并且，随着根据液晶对温度敏感的的减小而部分减少造成缺陷的因素，可分析这一点。因此，上述特性意味着可预料光特性的改进，同时减小液晶量。

[0152] 图 17 所示为在图 15A 到 15D 的结构中液晶的分配之后观察到的盒间隙特性的曲线图。参照图 17，可看到，根据上述衬垫料图案的提供，各个示例中的盒间隙具有比各个示例中目标盒间隙值 3.35μm 或 3.36μm 增加的 3.48μm、3.42μm、3.46μm 或 3.41μm 值。

[0153] 这意味着，当盒间隙减小到目标盒间隙时，即 3.35μm 或 3.36μm，各自不例中的液晶量可减少 1.86 点、0.46 点、1.40 点和 0.23 点。也即，与图 16A 到图 16D 观察到的液晶量相比，可进一步减少分配的液晶量。

[0154] 虽然在上述示例中观察到液晶量减少约 10％，但是如果衬垫料图案设置为对应于黑矩阵层，在更大尺寸的模式或者 IPS 模式中可预料更高的液晶量减少。这是因为在该模式中的黑矩阵层具有增加的遮蔽宽度。

[0155] 图 18 所示为根据本发明第三实施方式的 LCD 器件的平面图。图 19 所示为沿图 18 的线 A-A′ 提取的截面图。

[0156] 如图 18 和图 19 所示，根据本发明第三实施方式的 LCD 器件具有与图 4 中所示的结构相同的配置和效果，除了第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 以外。对于相同的元件，将不给出其说明。

[0157] 各个第一柱状衬垫料 210 形成在相关 TFT 的沟道上，该 TFT 形成在第一基板 100 上。第一柱状衬垫料 210 具有与上述实施方式相同的高度和宽度，并且用作间隙保持衬垫料。

[0158] 各个第二柱状衬垫料 220 形成为与形成在第一基板 100 上的相关栅线 151 重叠。第二柱状衬垫料 220 具有与第一柱状衬垫料 210 相同的高度。虽然第二柱状衬垫料 220 与第一柱状衬垫料 210 具有相同的高度，但是因为第一柱状衬垫料形成在 TFT 的沟道上，可产生第一柱状衬垫料 210 与第二柱状衬垫料 220 之间的阶梯。第二柱状衬垫料 220 具有与上述实施方式相同的高度和宽度，并且用作防止下压柱状衬垫料。

[0159] 各个衬垫料图案 230 形成在第一基板 100 上，从而其与相关数据线 151a 重叠。衬垫料图案 230 具有短于第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 的高度。所以，衬垫料图案 230 与第二基板 200 之间的第一间隙 G1 长于第二柱状衬垫料 220 与第二基板 200 之

间的间隙 G2。衬垫料图案 230 用作实现防止下压功能和液晶量的减少。

[0160] 另一方面，如图 20 所示，衬垫料图案 230 可具有与第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 相同的高度。所以，衬垫料图案 230 与第二基板 200 之间的第一间隙 G1 等于第二柱状衬垫料 220 与第二基板 200 之间的间隙 G2。这时，可省略第二柱状衬垫料 220。

[0161] 以下，将描述根据本发明第三实施方式的 LCD 器件的制造方法。

[0162] 首先，栅线 151 和数据线 151a 形成在第一基板 100 上，从而它们彼此交叉以限定出像素区域。TFT 随后形成在第一基板 100 上栅线 151 和数据线 151a 的各个交叉处。

[0163] 此后，使用半色调掩模、狭缝掩模等同时形成第一柱状衬垫料 210、第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230，从而各个第一柱状衬垫料 210 形成在相关 TFT 的沟道上，该 TFT 形成在第一基板 100 上。各个第二柱状衬垫料 220 形成为与相关栅线 151 重叠以及各个衬垫料图案 230 形成为与相关数据线 151a 重叠。

[0164] 随后，对应于除了像素区域以外区域的黑矩阵层和对应于像素区域的滤色片层分别形成在第二基板上。涂覆层随后形成在第二基板所获得的表面上。

[0165] 此后，液晶分配到第一或第二基板上。没有分配液晶的基板随后翻转。接下来，组装两个基板。

[0166] 图 21 所示为根据本发明第四实施方式的 LCD 器件的平面图。图 22 所示为沿图 21 的线 B-B′ 提取的截面图。

[0167] 如图 21 和图 22 所示，根据本发明第四实施方式的 LCD 器件具有与第三实施方式的结构相同的配置和效果，除了第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 是整体形成以外。对于相同的元件，将不给出其说明。

[0168] 第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 整体形成，从而它们形成网状结构。形成网状结构的第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 使用半色调掩模、狭缝掩模等在单一工序中形成。

[0169] 由于根据本发明第四实施方式，第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 整体形成，可进一步提高上述防止下压功能，以及进一步减少液晶量。

[0170] 图 23 所示为在根据本发明第五实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料和衬垫料图案的截面图。

[0171] 参照图 23，可看到根据本发明第五实施方式的 LCD 器件为第一和第三实施方式的结合。也即，第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 形成在第二基板 200 上，从而它们具有如第一和第二实施方式的相同高度。另一方面，衬垫料图案 230 形成在第一基板 100 上，从而它们具有高于第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 的高度，如第三实施方式一样。这时，可省略第二柱状衬垫料 220。

[0172] 根据本发明第五实施方式的 LCD 器件提供与上述实施方式相同的效果。

[0173] 图 24 所示为在根据本发明第六实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料和衬垫料图案的截面图。

[0174] 如图 24 所示，根据本发明第六实施方式的 LCD 器件具有与第五实施方式（图 23）相同的配置和效果，除了第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 具有相同高度以外。这时，可省略第二柱状衬垫料 220。

[0175] 图 25 所示为根据本发明第七实施方式的 LCD 器件的平面图。图 26 所示为沿图 25

的线 C-C′ 提取的截面图。

[0176] 如图 25 和图 26 所示，根据本发明第七实施方式的 LCD 器件具有与图 4 中所示的结构相同的配置和效果，除了第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 以外。对于相同的元件，将不给出其说明。

[0177] 各个第一柱状衬垫料 210 形成为与形成在第一基板 100 上的相关栅线重叠。第一柱状衬垫料 210 用作间隙保持衬垫料。

[0178] 各个第二柱状衬垫料 220 形成为与相关的柱状衬垫料 210 间隔分开并且与形成在第一基板 100 上的相关栅线重叠。第二柱状衬垫料 220 具有短于相关柱状衬垫料 210 的高度。第二柱状衬垫料 220 用作上述的防止下压柱状衬垫料。

[0179] 各个衬垫料图案 230 形成在第一基板 100 上，从而其与相关数据线 151a 重叠。衬垫料图案 230 具有短于第二柱状衬垫料 220 的高度。衬垫料图案 230 用作实现防止下压功能和液晶量的减少。这时，可省略第二柱状衬垫料 220。

[0180] 上述根据本发明第七实施方式的 LCD 器件提供与上述实施方式相同的效果。

[0181] 图 27 所示为在根据本发明第八实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料和衬垫料图案的截面图。

[0182] 如图 27 所示，根据本发明第八实施方式的 LCD 器件具有与第七实施方式（图 26）相同的配置和效果，除了第一柱状衬垫料 210、第二柱状衬垫料 220、衬垫料图案 230 以及突起 120 形成在第二基板 200 上以接触第一柱状衬垫料 210 以外。对于相同的元件，将不给出其说明。

[0183] 第一柱状衬垫料 210 形成为具有与第二柱状衬垫料 220 相同的高度。

[0184] 各个突起 120 从形成在第二基板 200 上的涂覆层 203 向相关的第一柱状衬垫料 210 突出。由于突起 120 接触第一柱状衬垫料 210，其与第一柱状衬垫料 210 一起用作如上所述的间隙保持衬垫料。

[0185] 第二柱状衬垫料 220 和衬垫料图案 230 具有与第七实施方式（图 26）相同的结构。第二柱状衬垫料 220 可省略。

[0186] 上述根据本发明第八实施方式的 LCD 器件提供与上述实施方式相同的效果。

[0187] 图 28 所示为在根据本发明第九实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料、衬垫料图案以及突起的截面图。

[0188] 如图 28 所示，根据本发明第九实施方式的 LCD 器件具有与第八实施方式相同的配置和效果，除了突起 120 以外。对于突起 120 以外的元件，将不给出其说明。

[0189] 详细的，突起 120 由形成在第二基板 200 上以覆盖第一到第三虚拟滤色片层 203a、203b 和 203c 的涂覆层 203 形成，第一到第三虚拟滤色片层 203a、203b 和 203c 形成在第二基板 200 的黑矩阵层 201 上。也即，突起 120 通过层压在黑矩阵层 201 上的第一到第三虚拟滤色片层 203a、203b 和 203c 而突出具有所需高度，从而它们与第一柱状衬垫料 210 重叠，基于形成涂覆层 203，从而突起 120 分别接触第一柱状衬垫料 210。在由第一到第三虚拟滤色片层 203a、203b 和 203c 构成的层压结构中，可根据突起 120 的高度省略一或两层。由于各个突起 120 接触相关的第一柱状衬垫料 210，其与第一柱状衬垫料 210 一起用作如上所述的间隙保持衬垫料。在根据本发明第九实施方式的 LCD 器件中，可省略涂覆层 203。

[0190] 上述根据本发明第八实施方式的 LCD 器件提供与上述实施方式相同的效果。

[0191] 图 29 所示为根据本发明第十实施方式的 LCD 器件的平面图。图 30 所示为沿图 29 的线 D-D′ 提取的截面图。

[0192] 如图 29 和图 30 所示，根据本发明第十实施方式的 LCD 器件具有与第七实施方式（图 26）的结构相同的配置和效果，除了第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 是整体形成以外。对于相同的元件，将不给出其说明。

[0193] 第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 形成为与栅线 151 重叠，同时彼此间隔分开。衬垫料图案 230 形成为与相关数据线 151a 和栅线 151 重叠。因此，第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 整体形成，从而它们连接在一起，形成网状结构。形成网状结构的第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 使用半色调掩模、狭缝掩模等在单一工序中形成。

[0194] 由于根据本发明第十实施方式，第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 整体形成，可进一步提高上述防止下压功能，以及进一步减少液晶量。

[0195] 图 31 所示为在根据本发明第十一实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料、衬垫料图案的截面图。

[0196] 参照图 31，可看到根据本发明第十一实施方式的 LCD 器件是第八实施方式（图 27）与第十实施方式（图 30）的组合。

[0197] 详细的，根据本发明第十一实施方式的 LCD 器件包括第一柱状衬垫料 210、第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230，它们形成在第一基板 100 上，从而它们连接在一起以形成网状结构，并且突起 120 由形成在第二基板 200 上，从而各个突起 120 接触相关第一柱状衬垫料 210。

[0198] 第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 形成在第二基板 200 上，从而它们具有如第八实施方式的相同高度。另一方面，各个衬垫料图案 230 形成为具有短于第一柱状衬垫料 210 和第二柱状衬垫料 220 的高度，并且与相关数据线 151a 和栅线 151 重叠，如第十实施方式一样。从而，第一柱状衬垫料 210、第二柱状衬垫料 220 以及衬垫料图案 230 连接在一起。这时，可省略第二柱状衬垫料 220。

[0199] 各个突起 120 从形成在第二基板 200 上的涂覆层 203 向相关的第一柱状衬垫料 210 突出。由于突起 120 接触第一柱状衬垫料 210，其与第一柱状衬垫料 210 一起用作如上所述的间隙保持衬垫料。

[0200] 上述根据本发明第十一实施方式的 LCD 器件提供与上述实施方式相同的效果。

[0201] 图 32 所示为在根据本发明第十二实施方式的 LCD 器件中的第一和第二柱状衬垫料、衬垫料图案的截面图。

[0202] 参照图 32，可看到根据本发明第十二实施方式的 LCD 器件是第九实施方式（图 28）与第十一实施方式（图 31）的组合。

[0203] 根据本发明第十二实施方式的 LCD 器件具有与第十一实施方式相同的配置和效果，除了第一到第三虚拟滤色片层 203a、203b 和 203c 形成在第二基板 200 的黑矩阵层 201 上，以形成接触第一柱状衬垫料 210 的突起 120，如第九实施方式的。在根据本发明第十二实施方式的 LCD 器件中，可省略涂覆层 203。

[0204] 上述根据本发明第十二实施方式的 LCD 器件提供与上述实施方式相同的效果。

[0205] 虽然第三到第十二实施方式已经结合 TN 模式的 LCD 器件描述，但是它们也可等效

地应用于根据本发明第一实施方式的 IPS 模式的 LCD 器件。

[0206] 由以上描述显而易见的，根据本发明实施方式的 LCD 器件及其制造方法具有以下效果。

[0207] 首先，由于与柱状衬垫料使用相同材料制成的衬垫料图案形成在填充液晶的空间中，所以可减少填充在面对基板之间的液晶量。因此，可减少分配液晶花费的时间，并且可根据液晶量的减少而减少花费。

[0208] 第二，由于柱状衬垫料可用作单独的防止下压柱状衬垫料，可获得面板强度的增加，并且因此获得 LCD 器件的显示质量的提高。

[0209] 第三，由于具有短于间隙保持柱状衬垫料高度的防止下压柱状衬垫料形成以减少间隙保持柱状衬垫料的与面对间隙保持柱状衬垫料的基板接触的接触面积，并且与间隙保持柱状衬垫料一起承担施加到基板上的外部压力，其可防止由间隙保持柱状衬垫料造成的显示缺陷的产生，并且因此改善发光特性。

[0210] 对于本发明的技术人员显而易见的，在不偏离本发明构思或范围的情况下，可对本发明作出各种修改和变形。因此，本发明意欲覆盖落入本发明所附权利要求和它们等同物范围内的各种修改和变形。

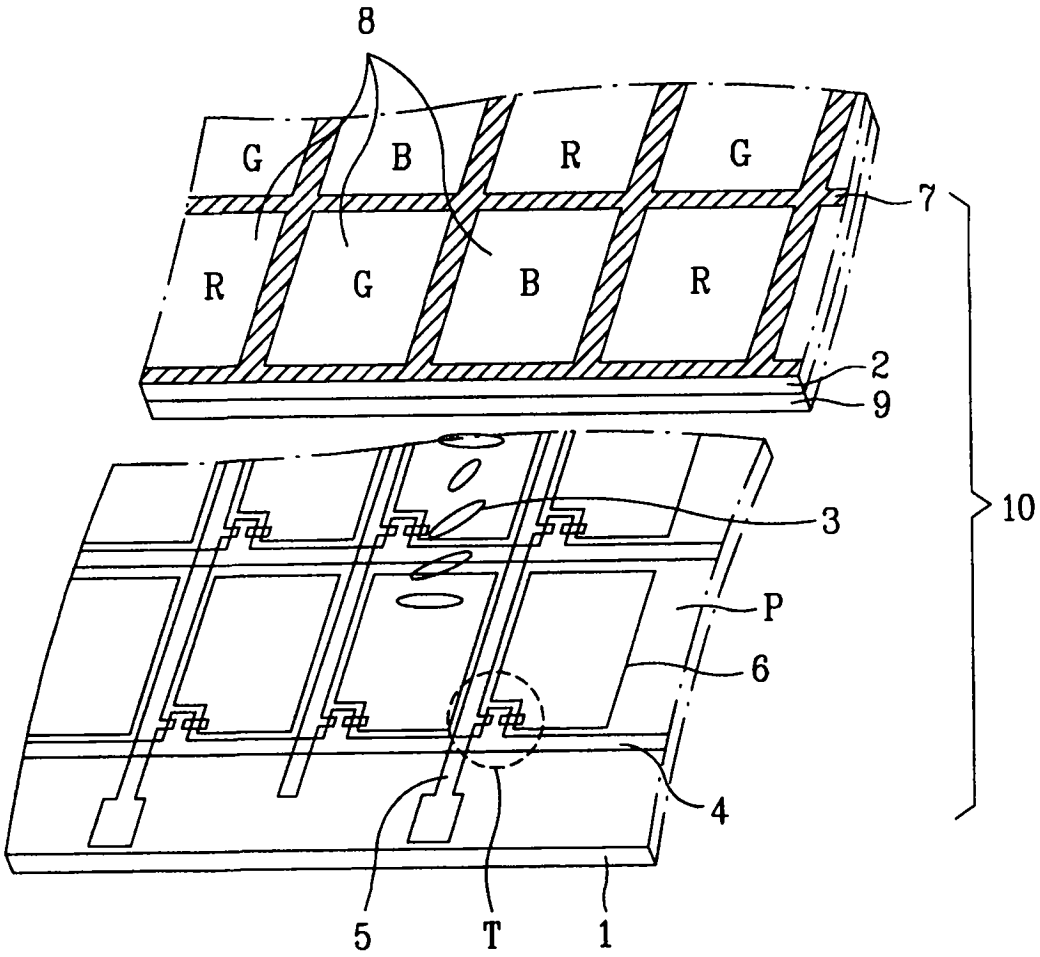


图 1

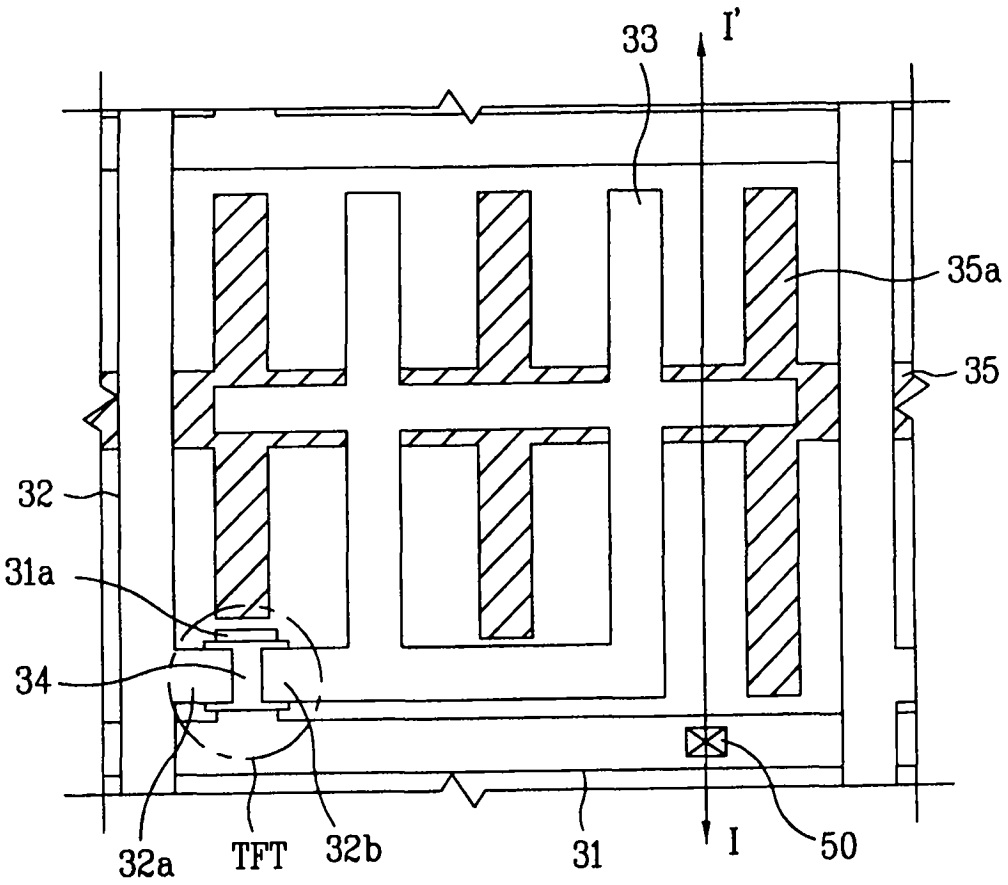


图 2

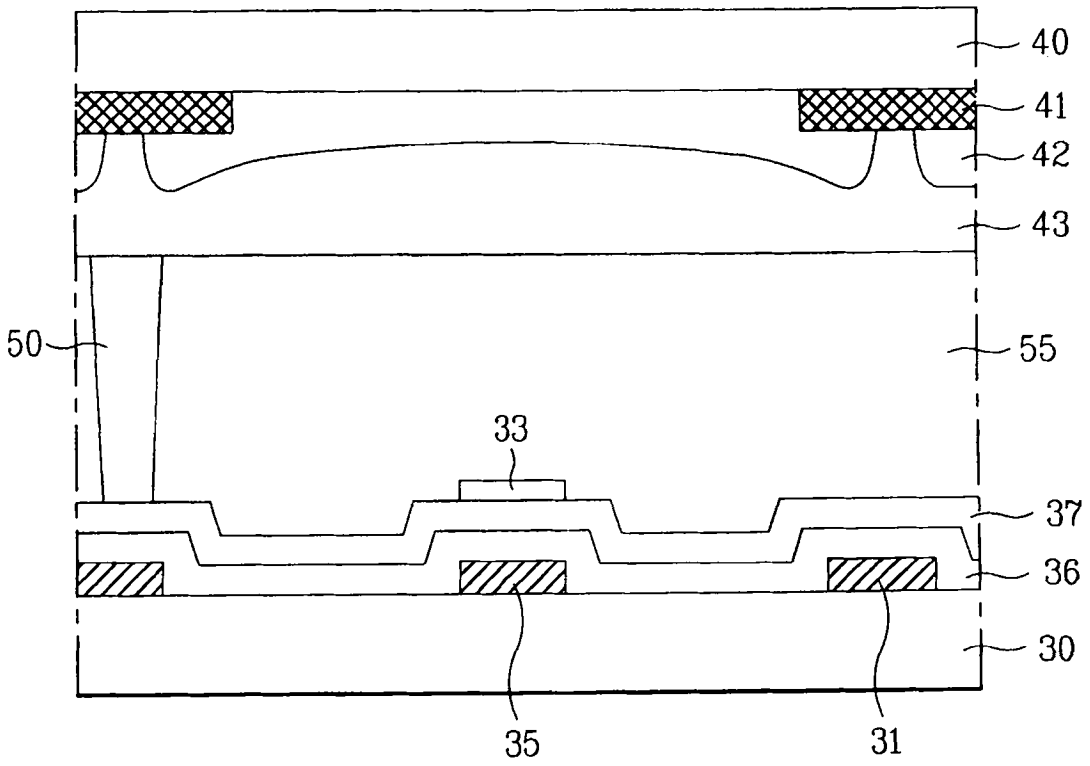


图 3

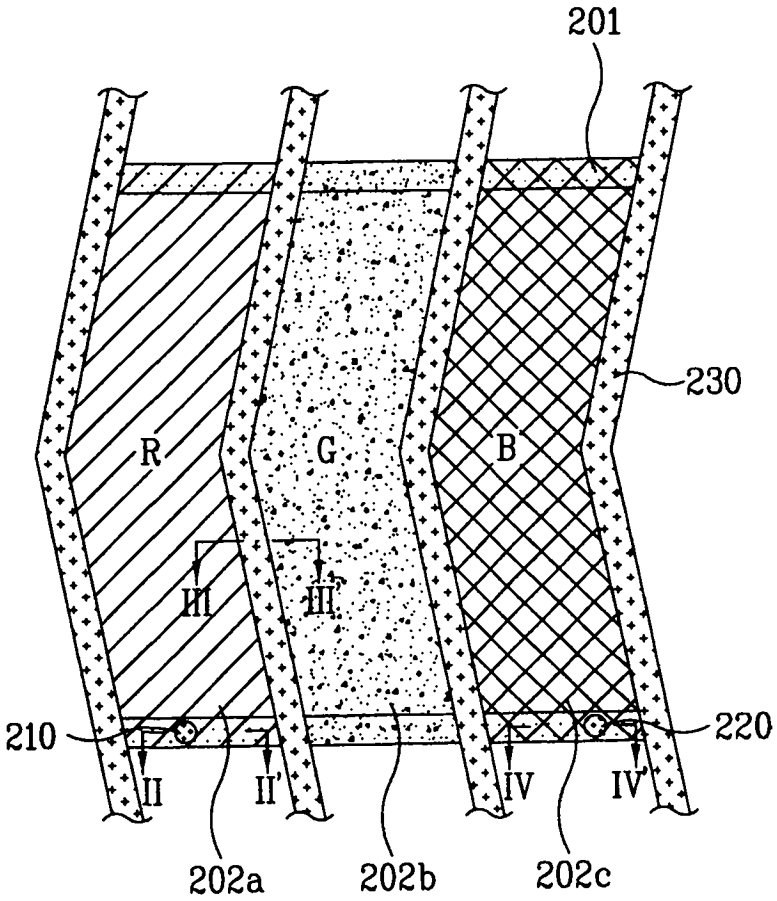


图 4

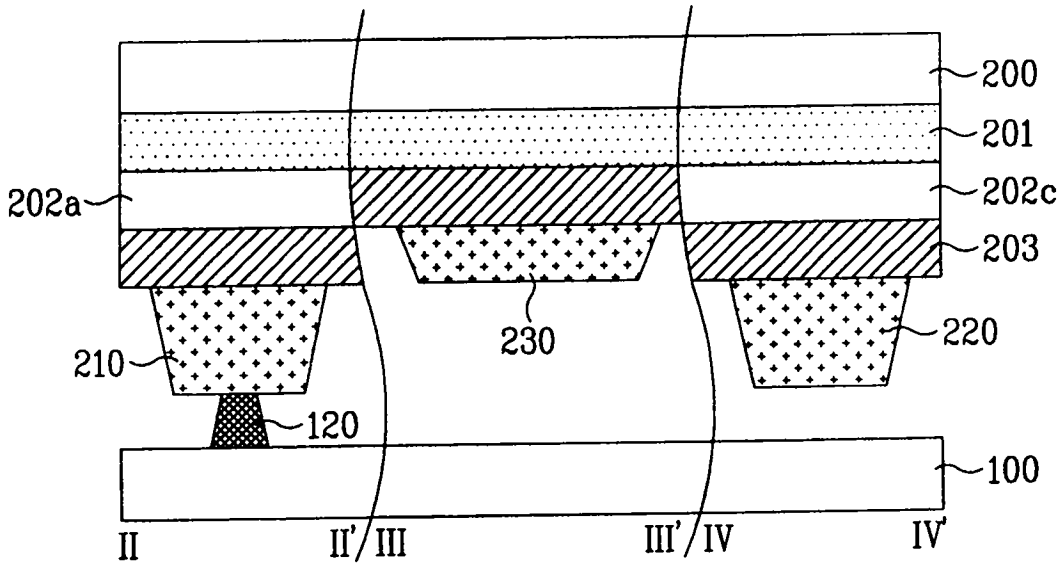


图 5

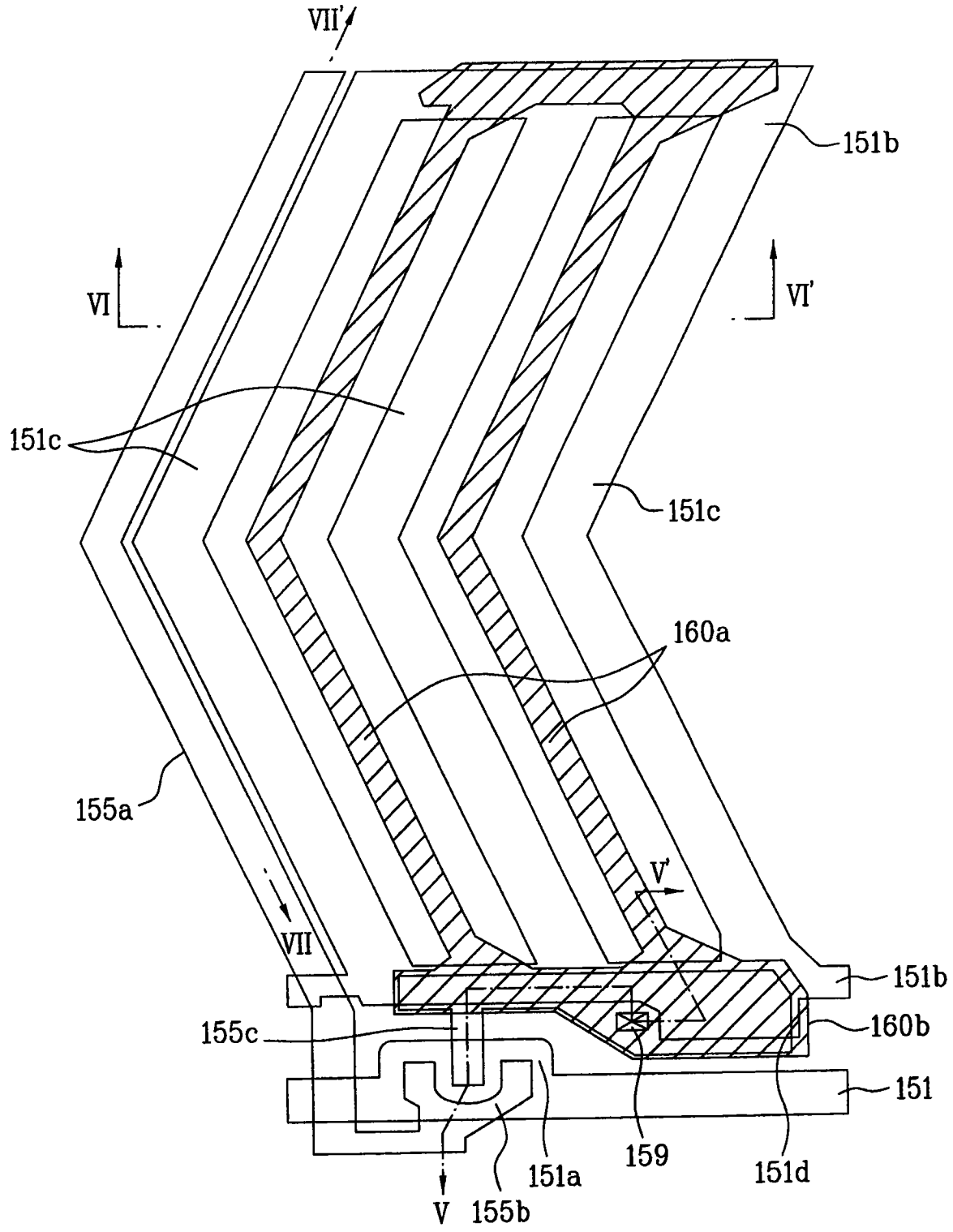

VII'
151b
VI
VI'
151c
151c
160a
155a
V'
VII
151b
155c
160b
151
159
151d
151a
V
155b

图 6

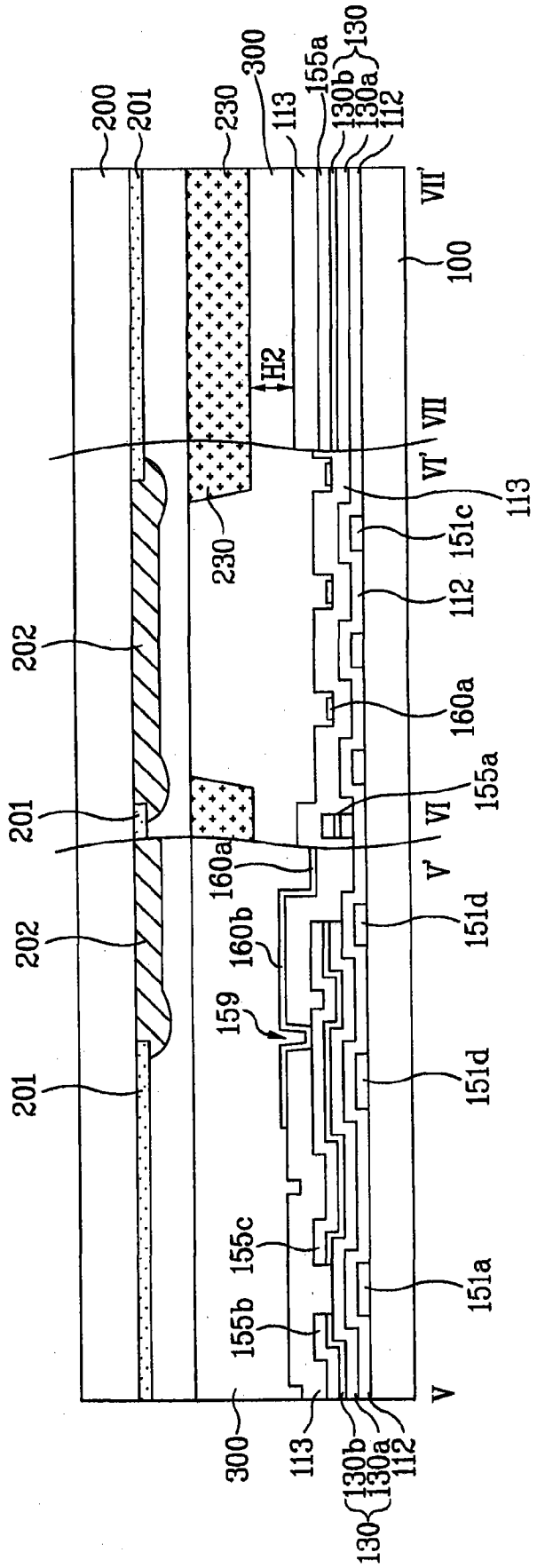

200
201
230
300
155a
130
130b
130a
112
113
VII'
100
H2
VII
VI'
113
151c
230
112
202
160a
201
VI
155a
160a
V'
151d
202
160b
159
151d
201
155c
151a
155b
V
300
113
130b
130a
112
130

图 7

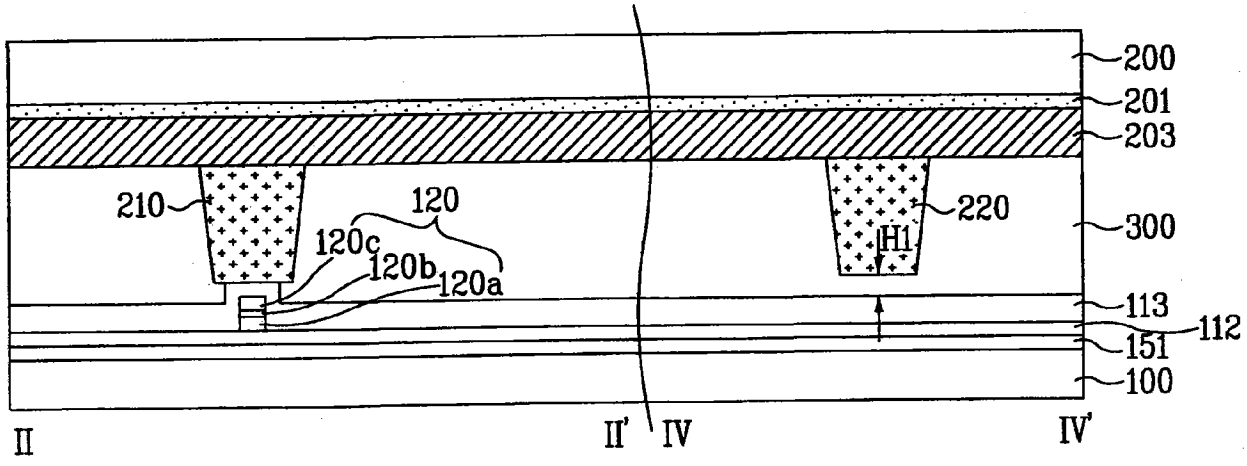

200
201
203
210
120
120c
120b
120a
220
H1
300
113
112
151
100
II
II'
IV
IV'

图 8

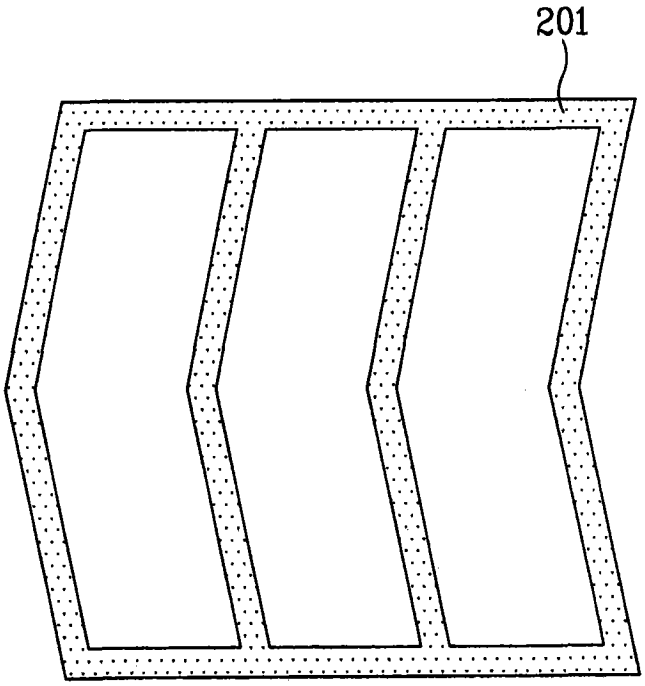

201

图 9A

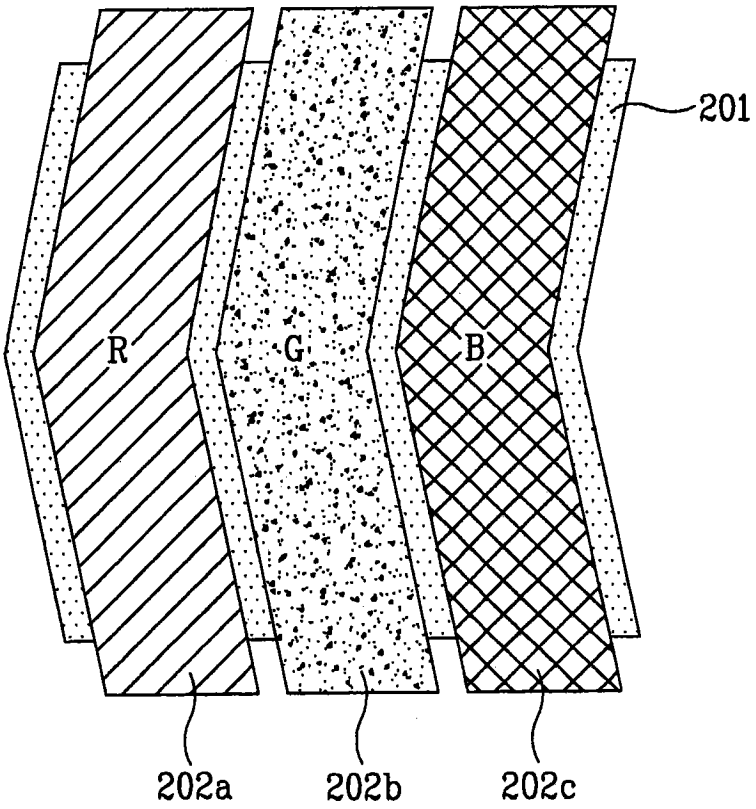


图 9B

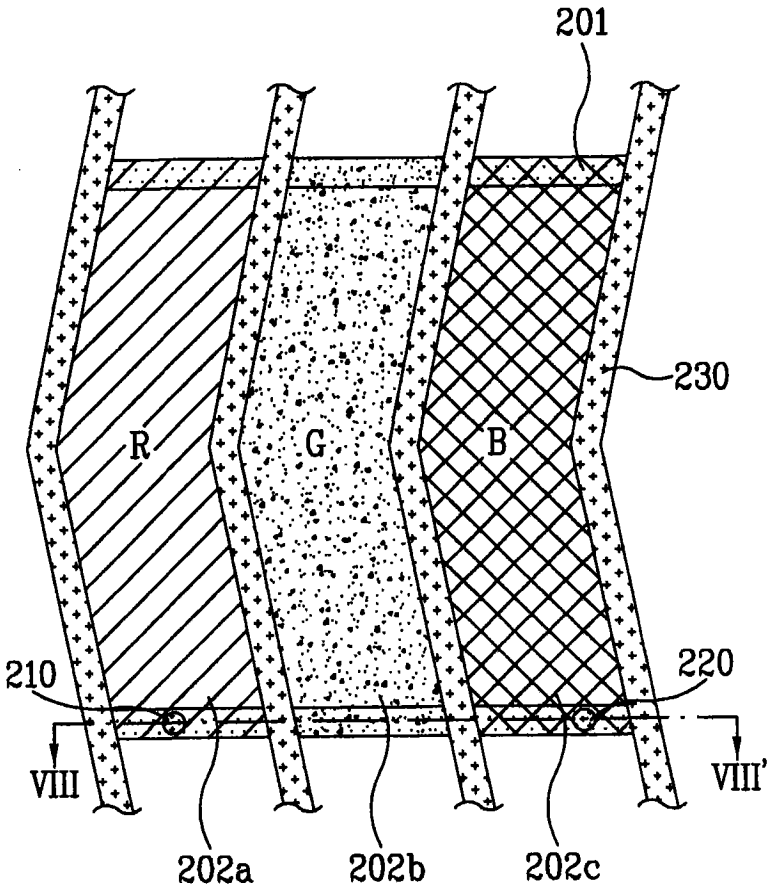


图 9C

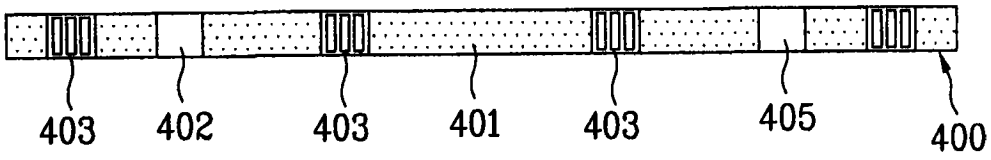


图 10

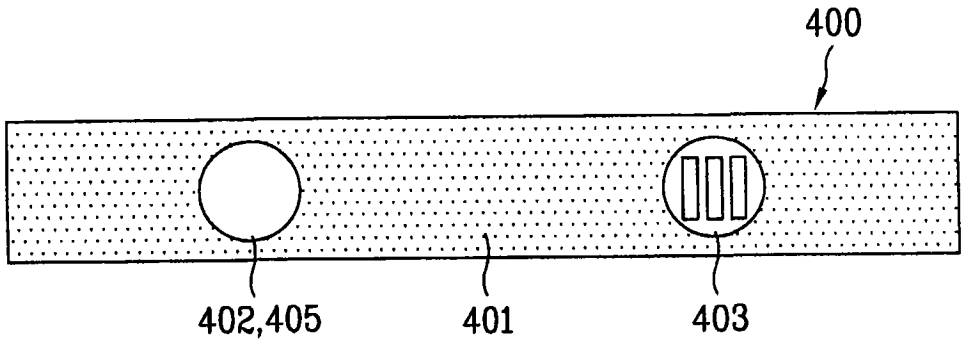


图 11

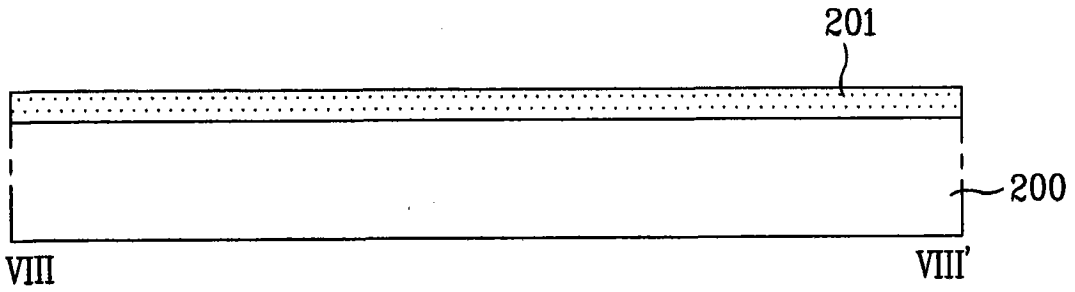


图 12A

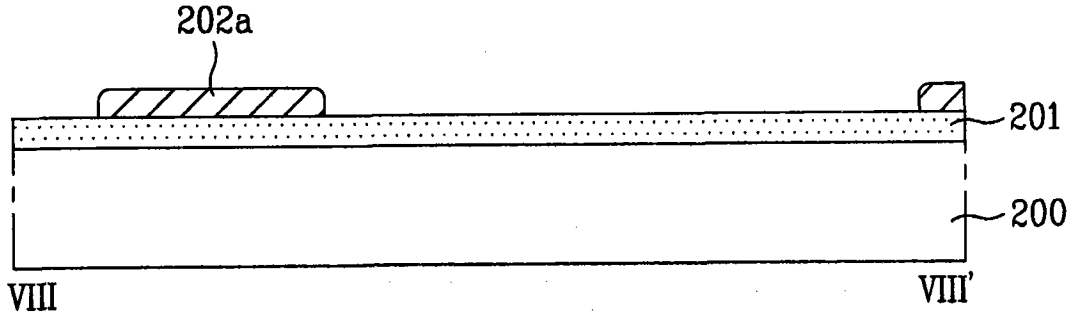


图 12B

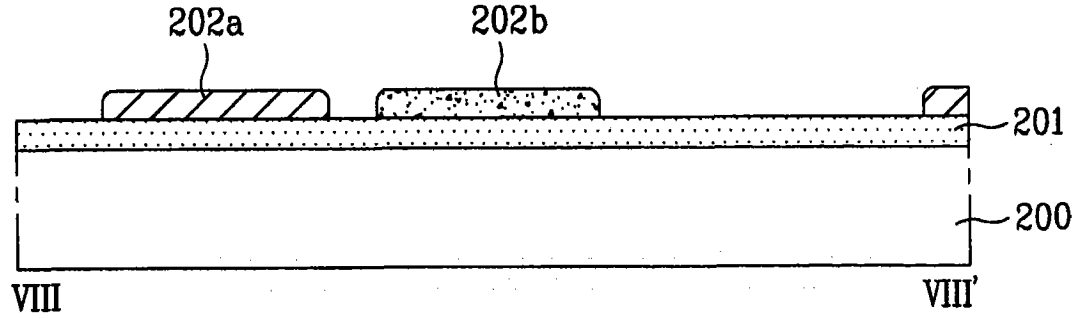


图 12C

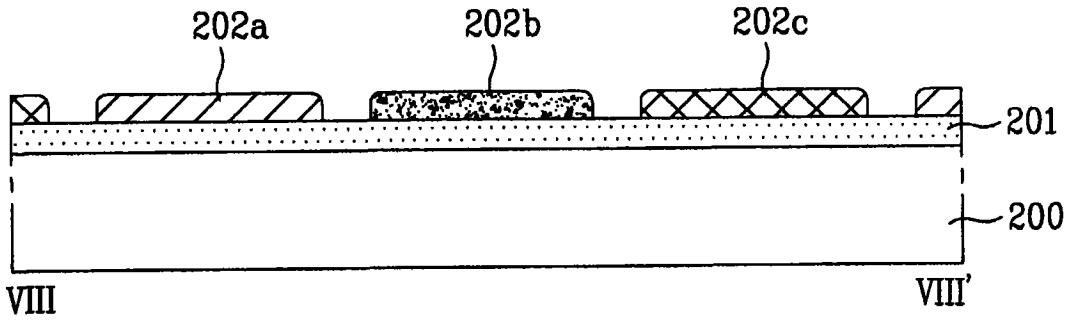

202a
202b
202c
201
200
VIII
VIII'

图 12D

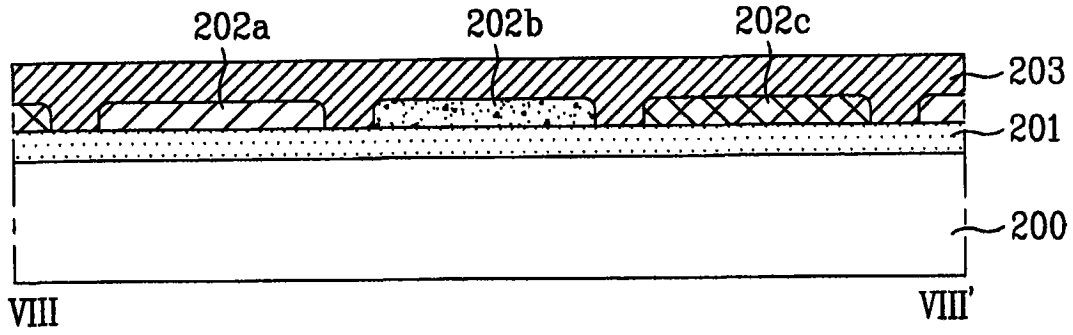

202a
202b
202c
203
201
200
VIII
VIII'

图 12E

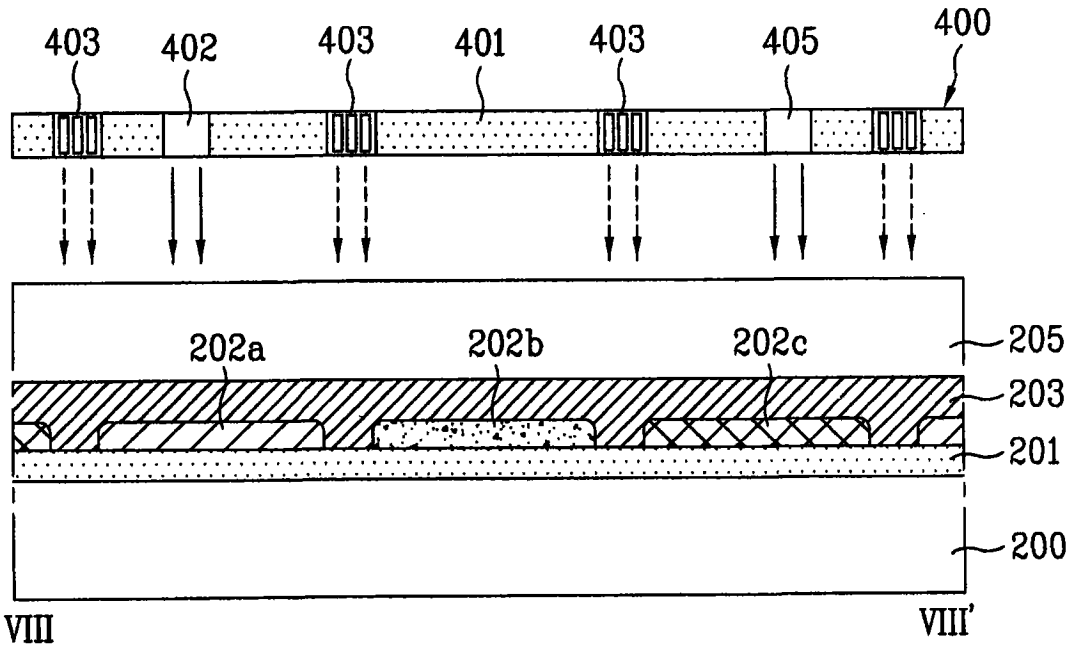

403
402
403
401
403
405
400
202a
202b
202c
205
203
201
200
VIII
VIII'

图 12F

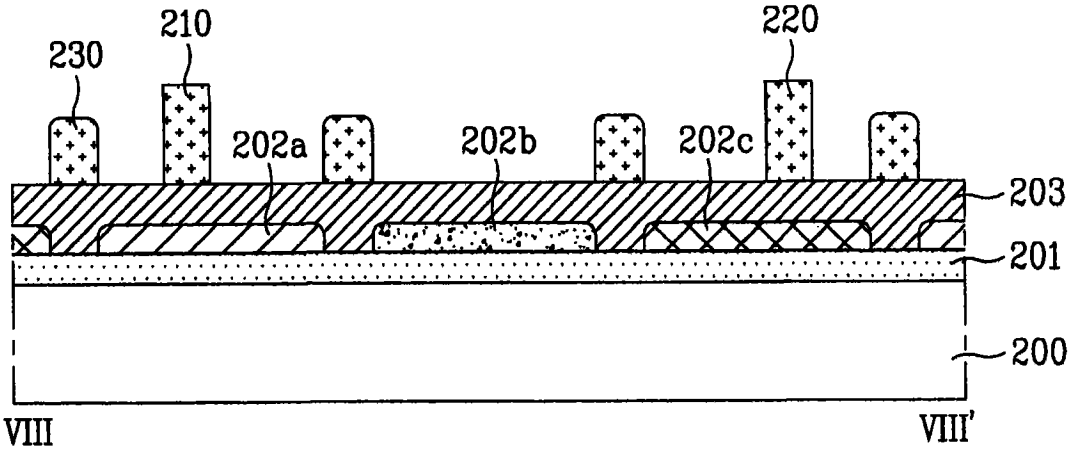

230
210
220
202a
202b
202c
203
201
200
VIII
VIII'

图 12G

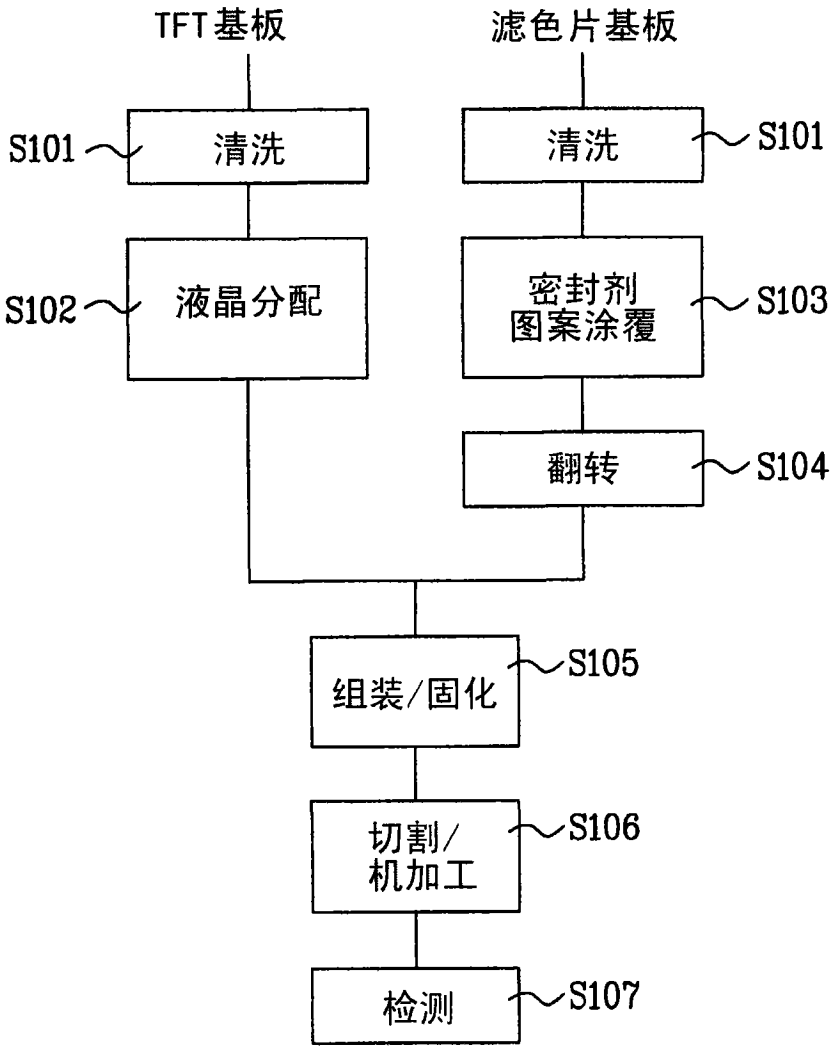

TFT基板
滤色片基板
S101
清洗
清洗
S101
S102
液晶分配
密封剂
图案涂覆
S103
翻转
S104
组装/固化
S105
切割/
机加工
S106
检测
S107

图 13

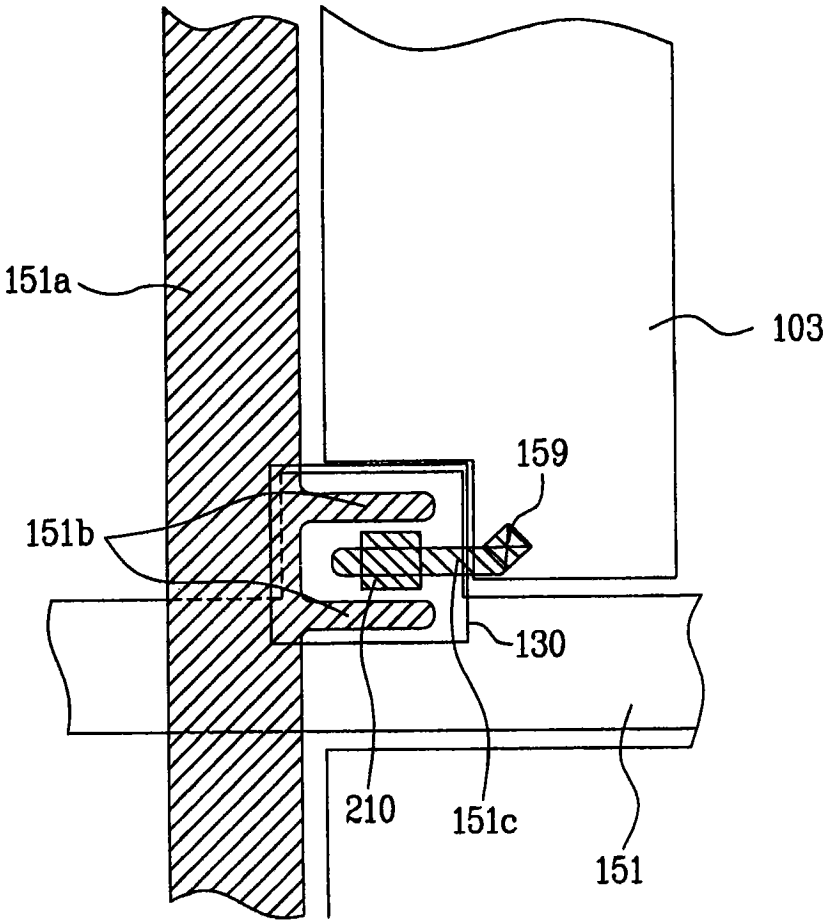


图 14

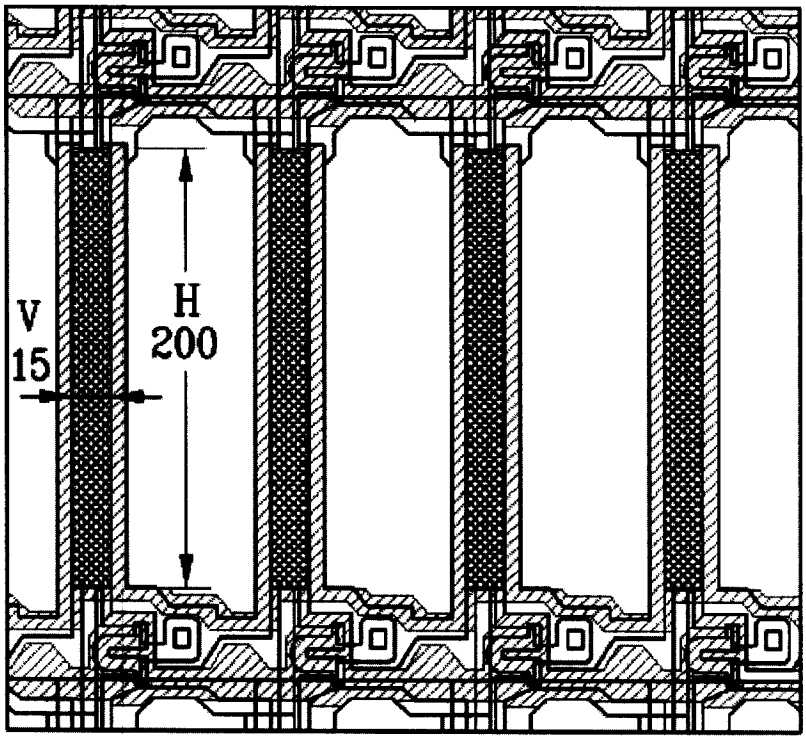


图 15A

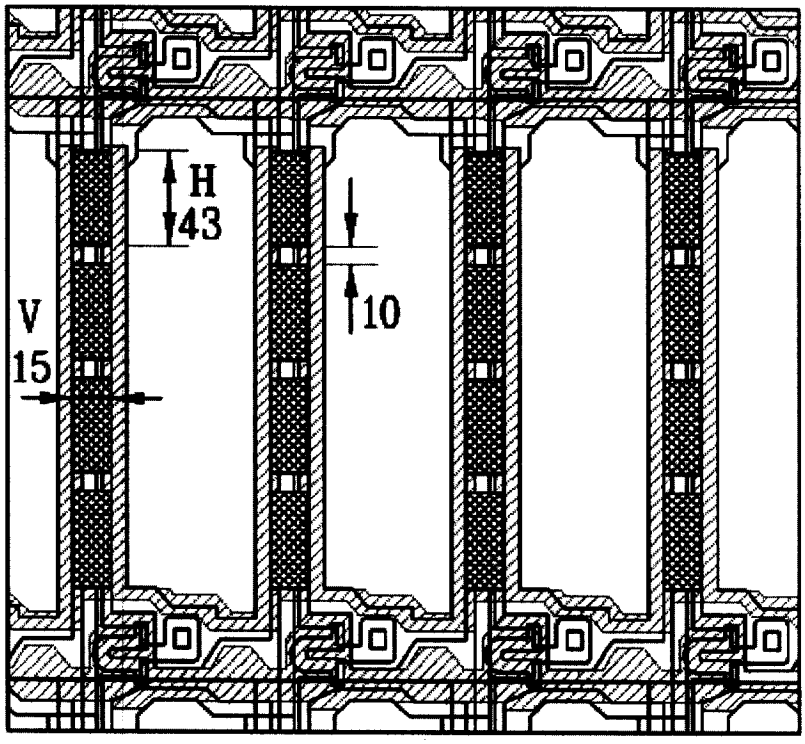


图 15B

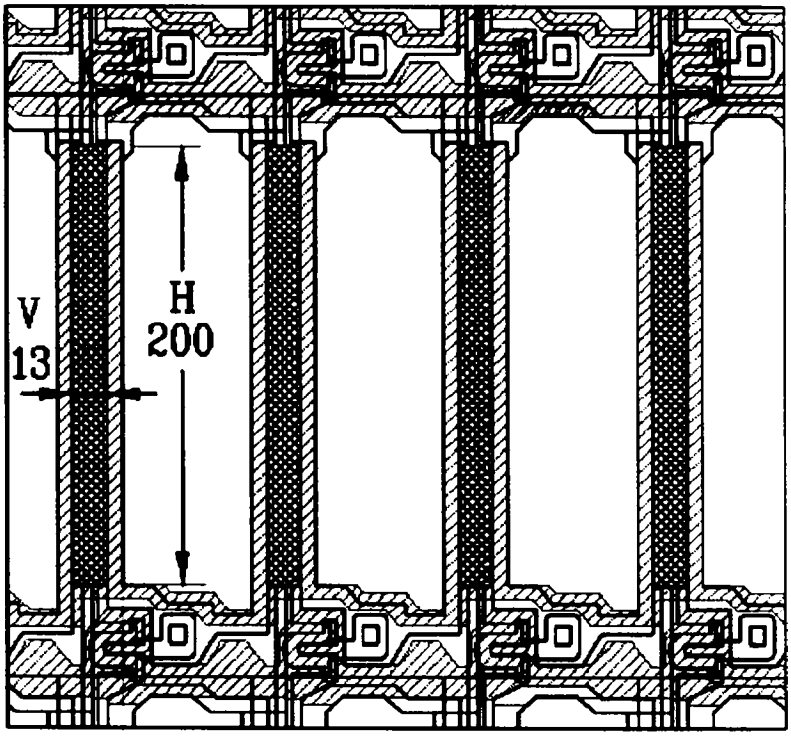


图 15C

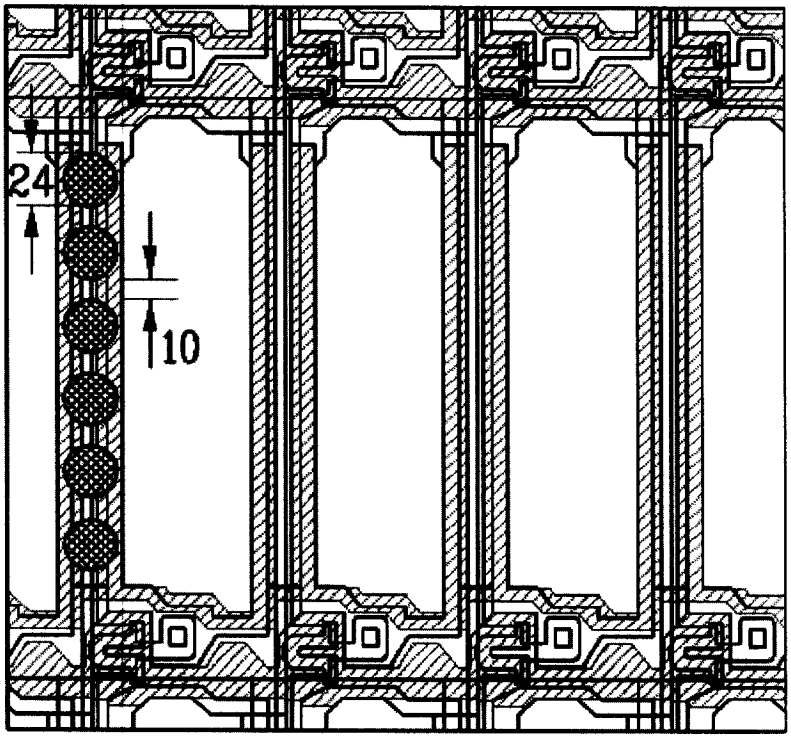


图 15D

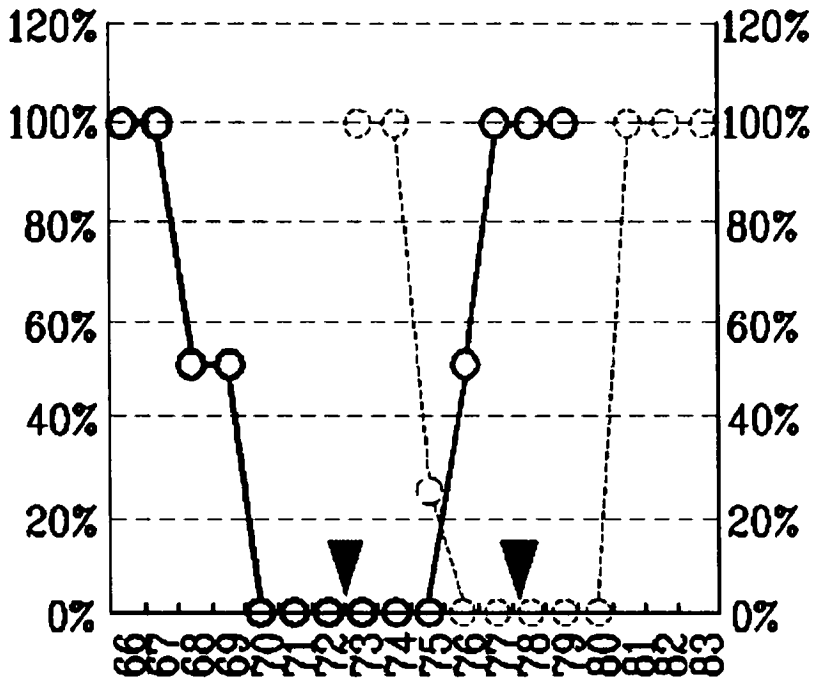


图 16A

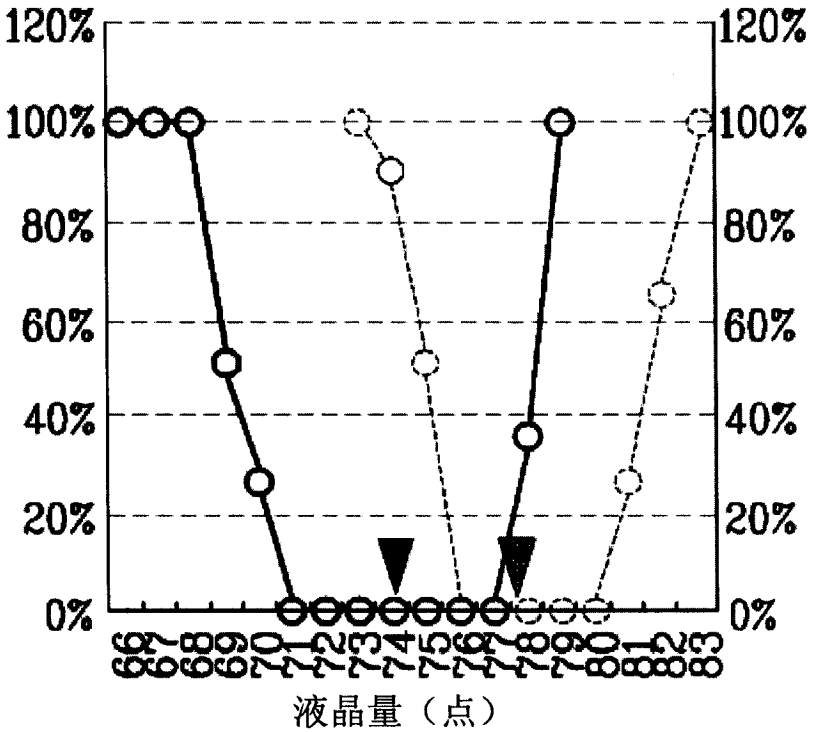


图 16B

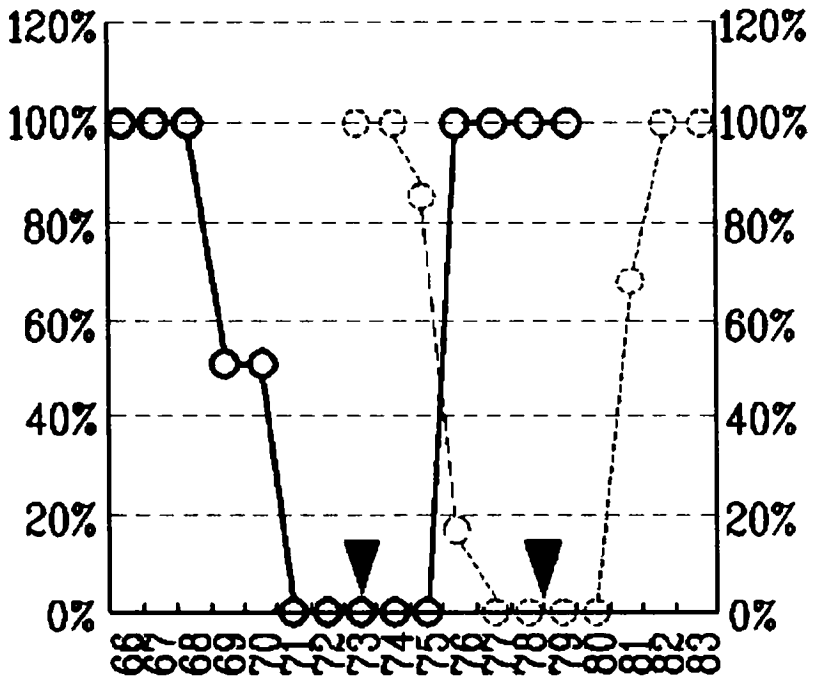


图 16C

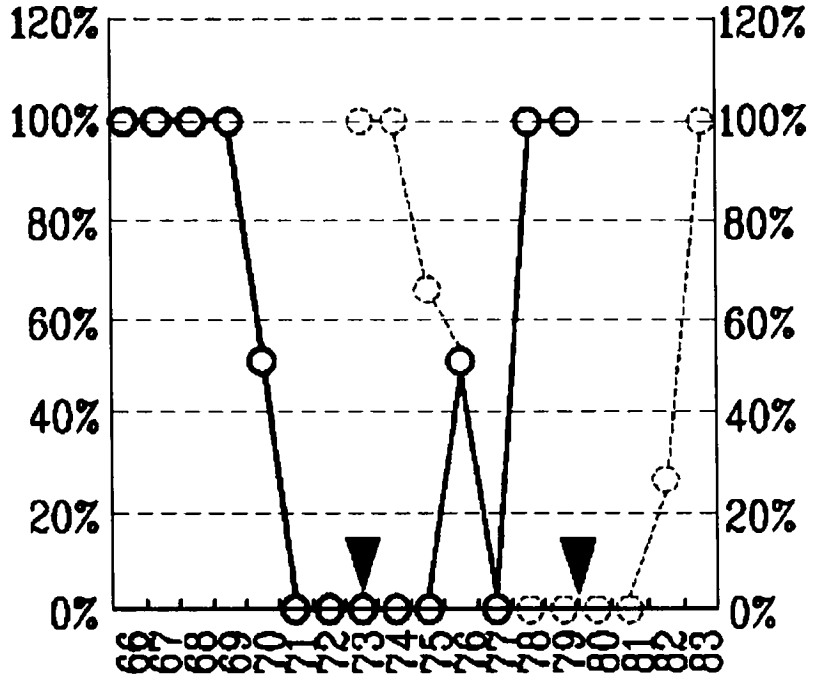


图 16D

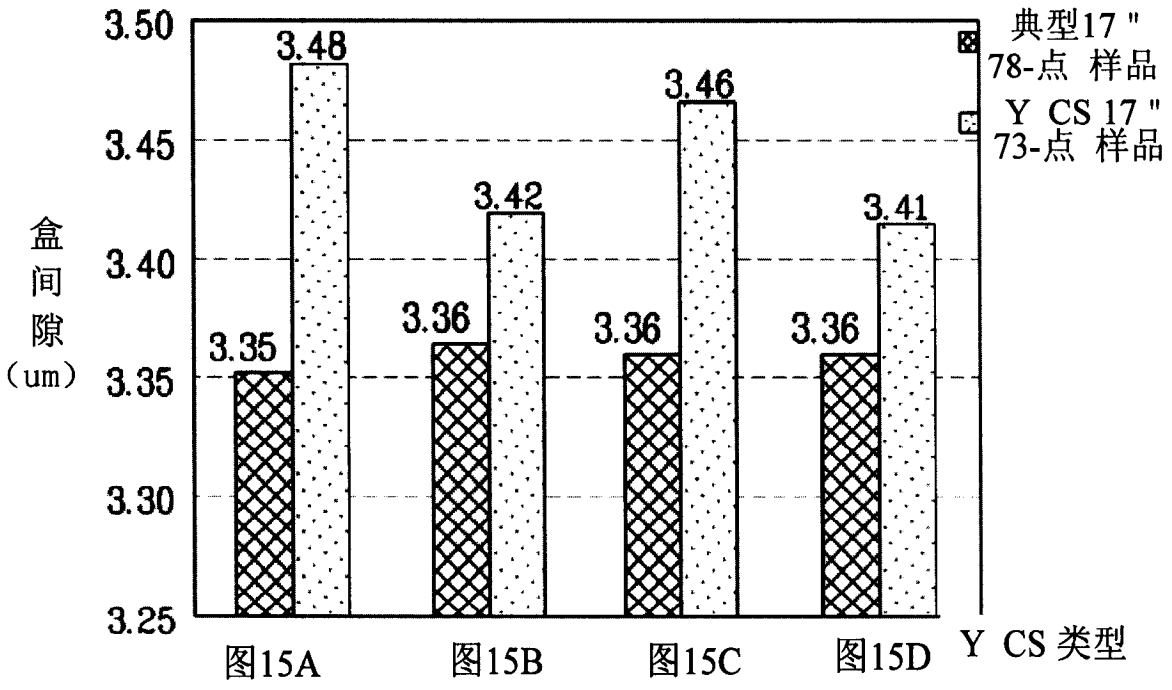

3.50
3.45
3.40
3.35
3.30
3.25
盒间隙（um）
3.35
3.48
3.36
3.42
3.36
3.46
3.36
3.41
典型17"
78-点 样品
Y CS 17"
73-点 样品
图15A
图15B
图15C
图15D
Y CS 类型

图 17

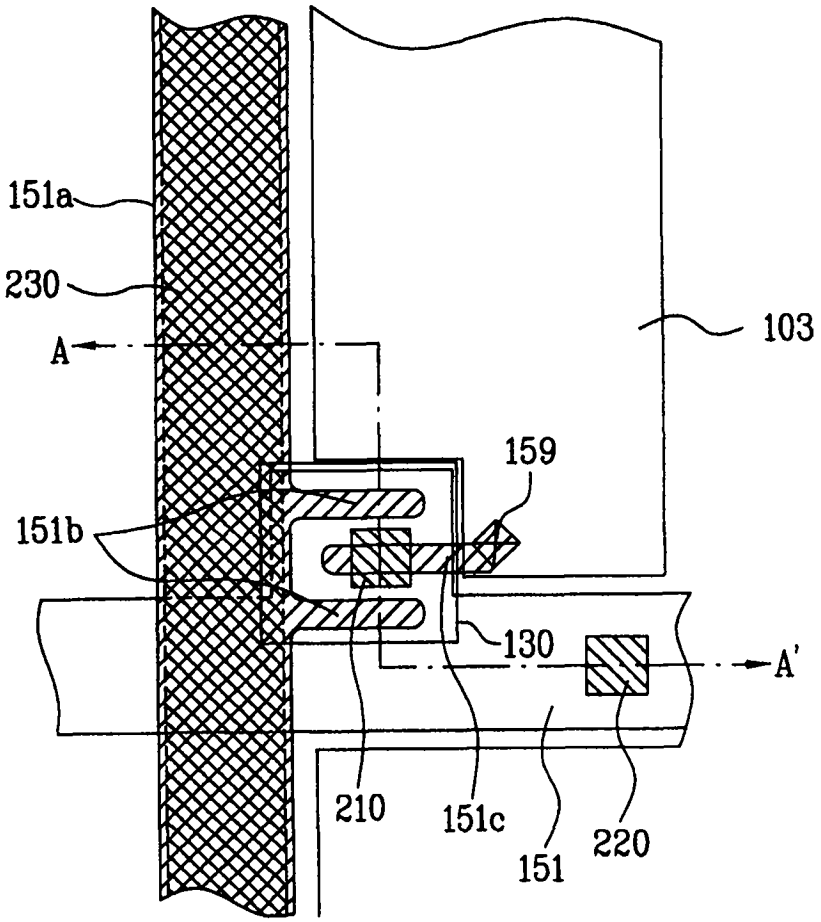


图 18

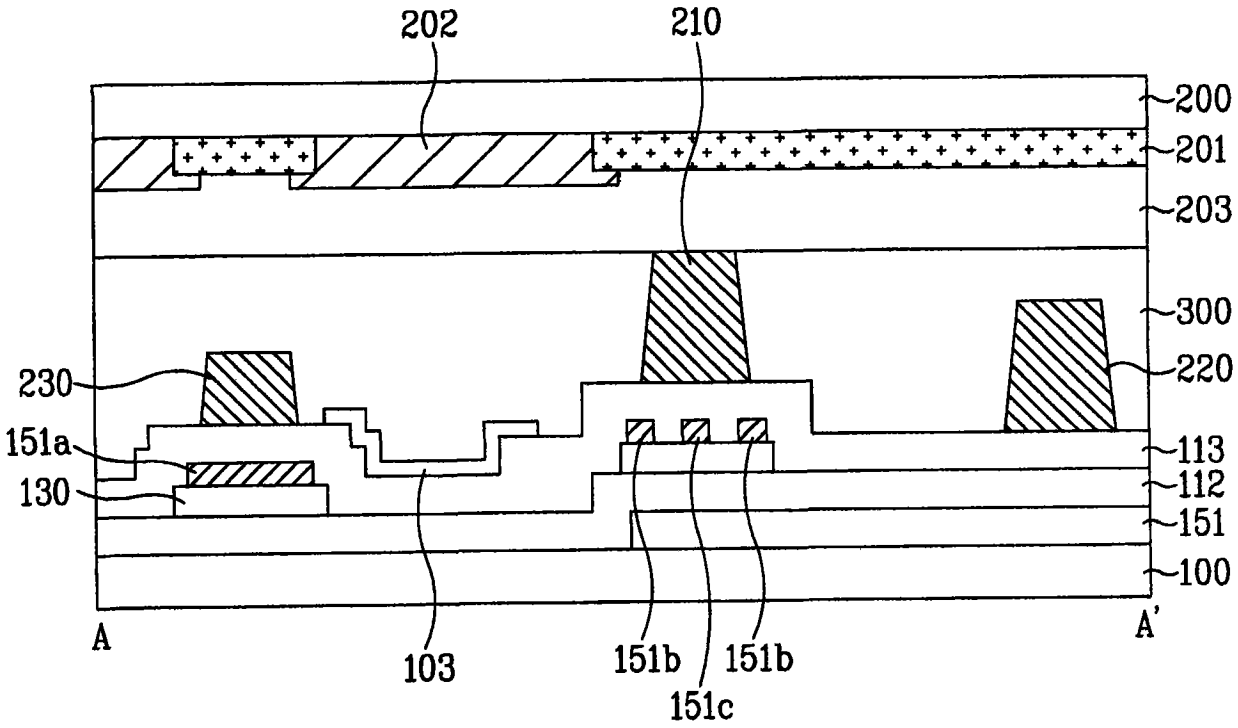

202
210
200
201
203
300
220
230
151a
130
113
112
151
100
A
A'
103
151b
151b
151c

图 19

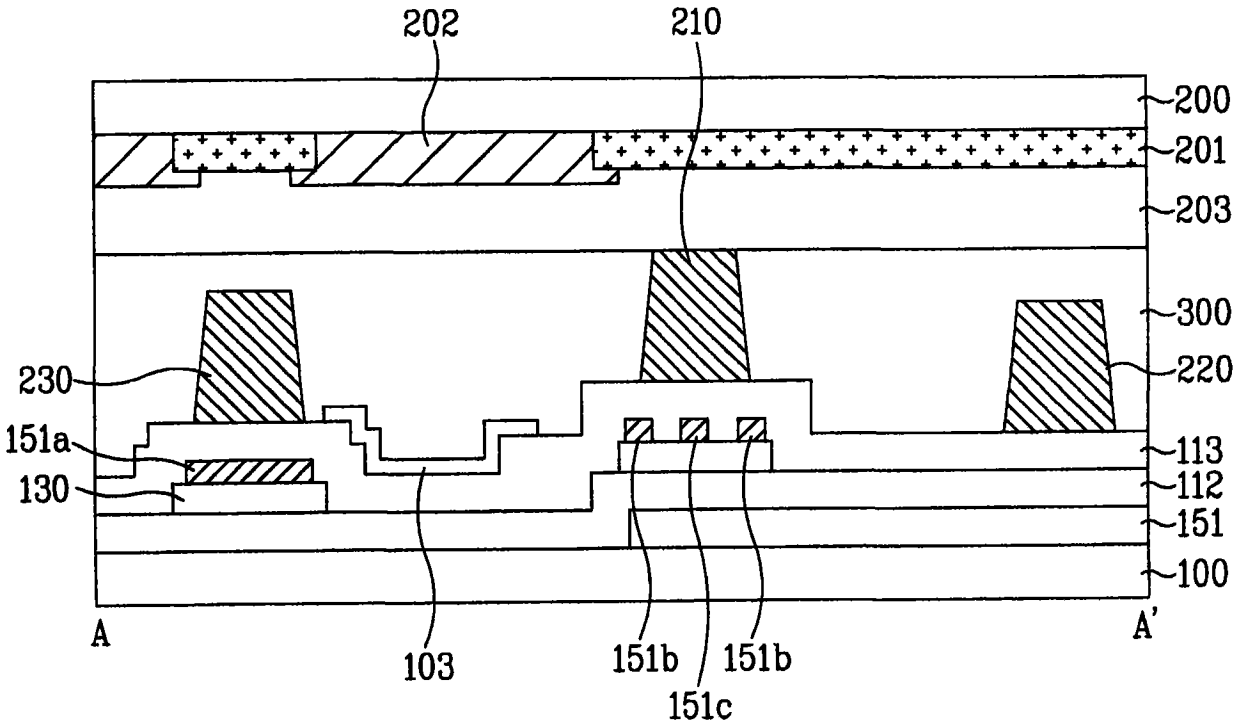

202
210
200
201
203
300
220
230
151a
130
113
112
151
100
A
A'
103
151b
151b
151c

图 20

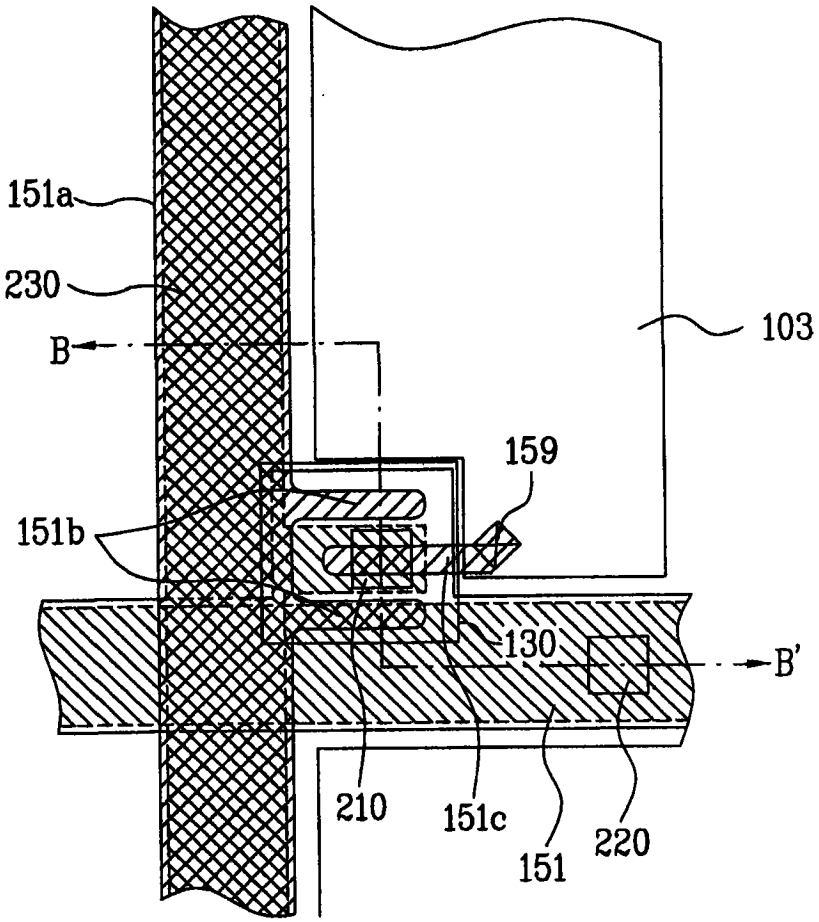


图 21

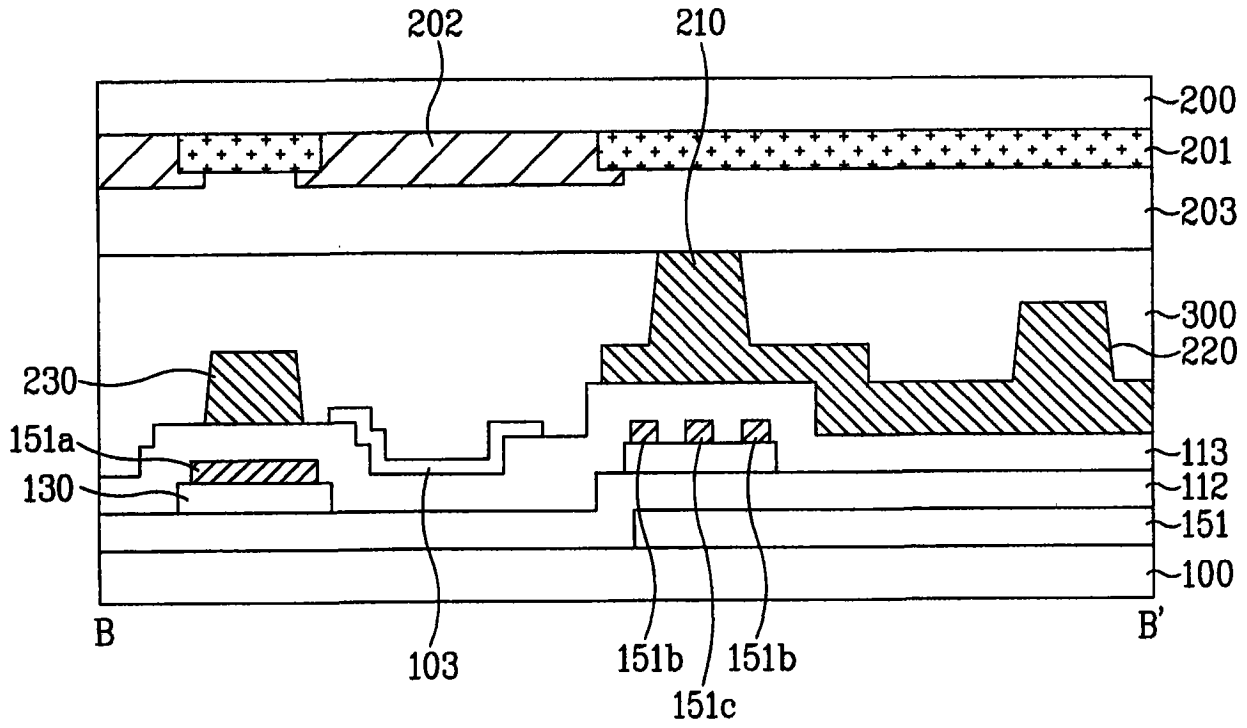

202
210
200
201
203
300
220
230
151a
130
113
112
151
100
B
B'
103
151b
151b
151c

图 22

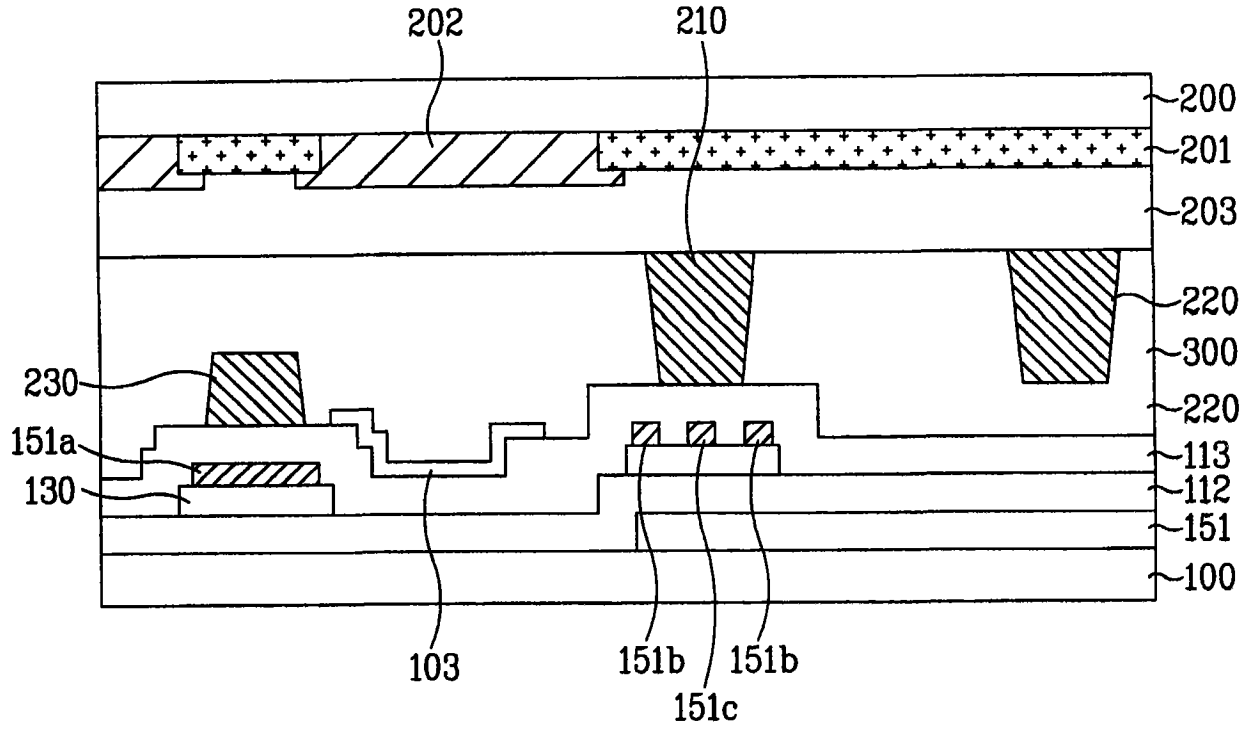

202
210
200
201
203
220
300
220
230
151a
130
113
112
151
100
103
151b
151b
151c

图 23

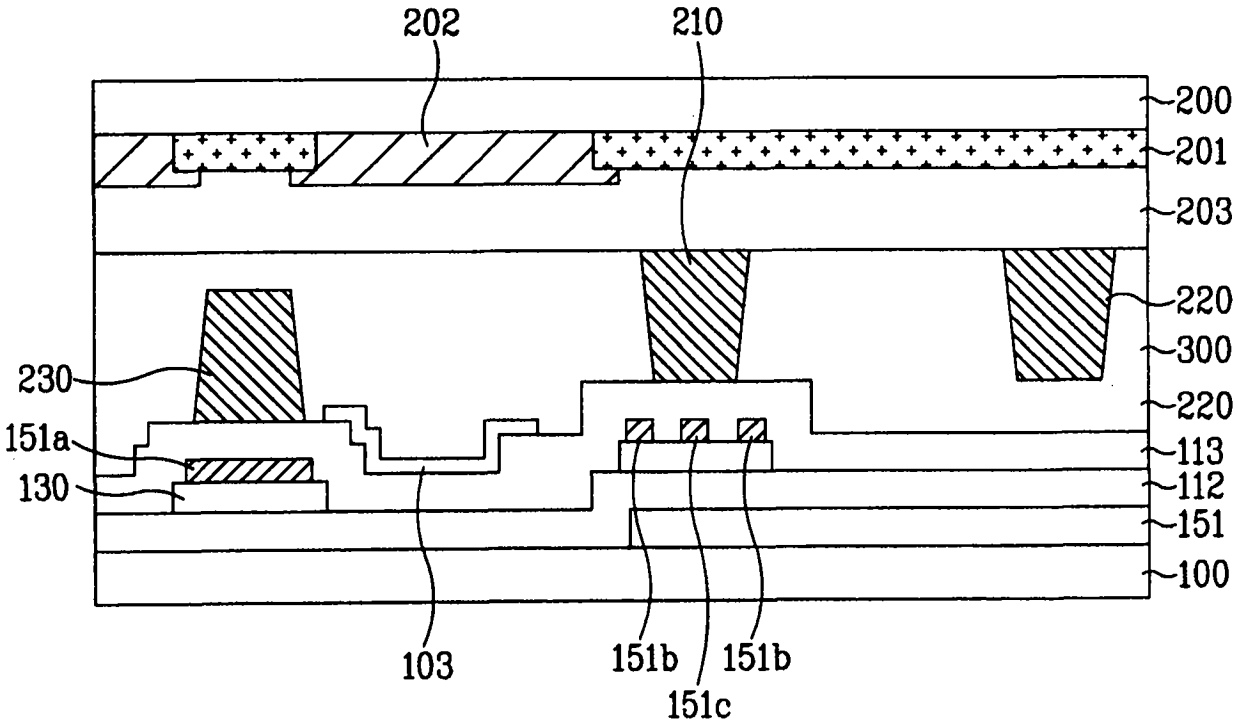

202
210
200
201
203
220
300
220
113
112
151
100
230
151a
130
103
151b
151b
151c

图 24

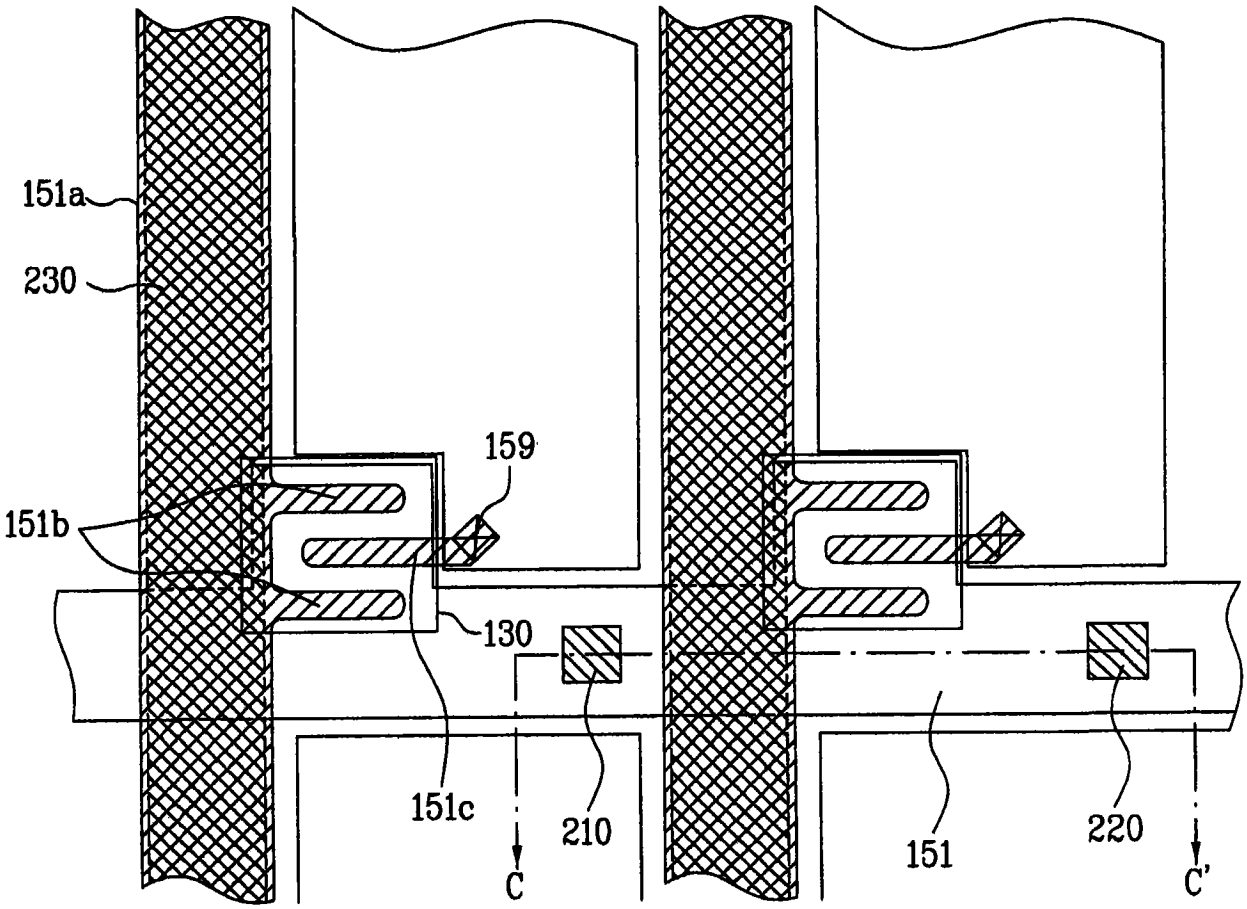


图 25

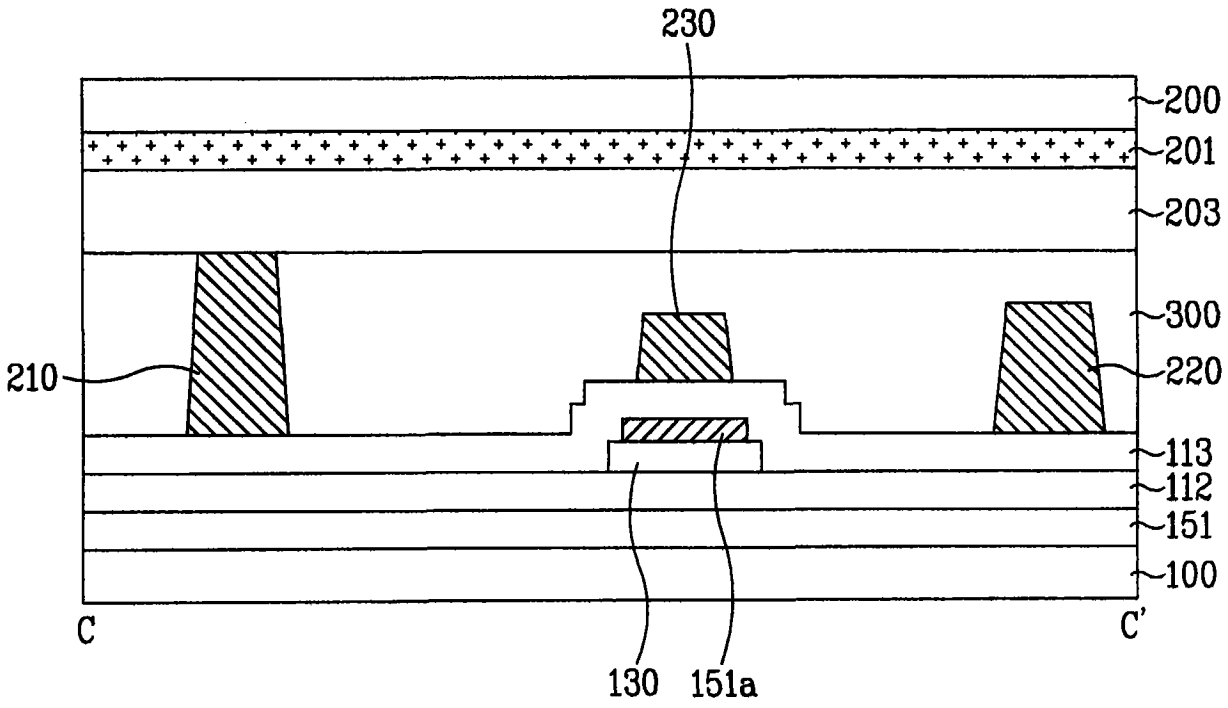

230
200
201
203
300
210
220
113
112
151
100
C
C'
130
151a

图 26

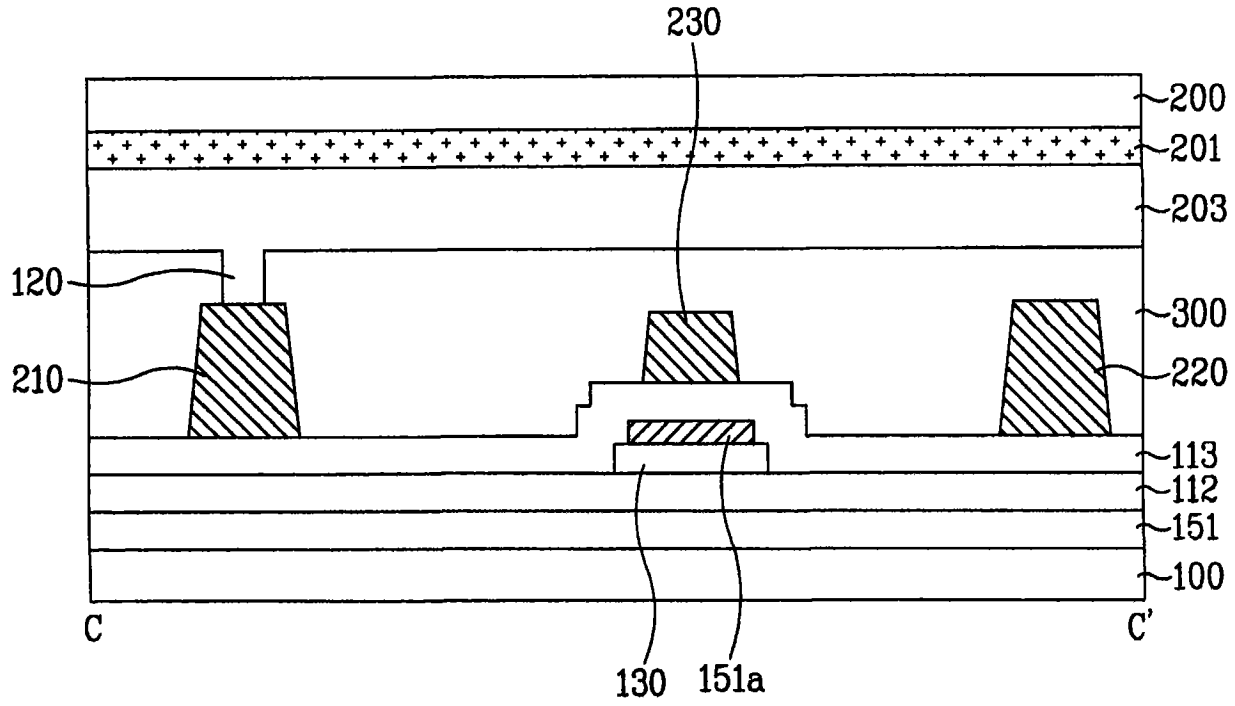

230
200
201
203
120
300
210
220
113
112
151
100
C
C'
130
151a

图 27

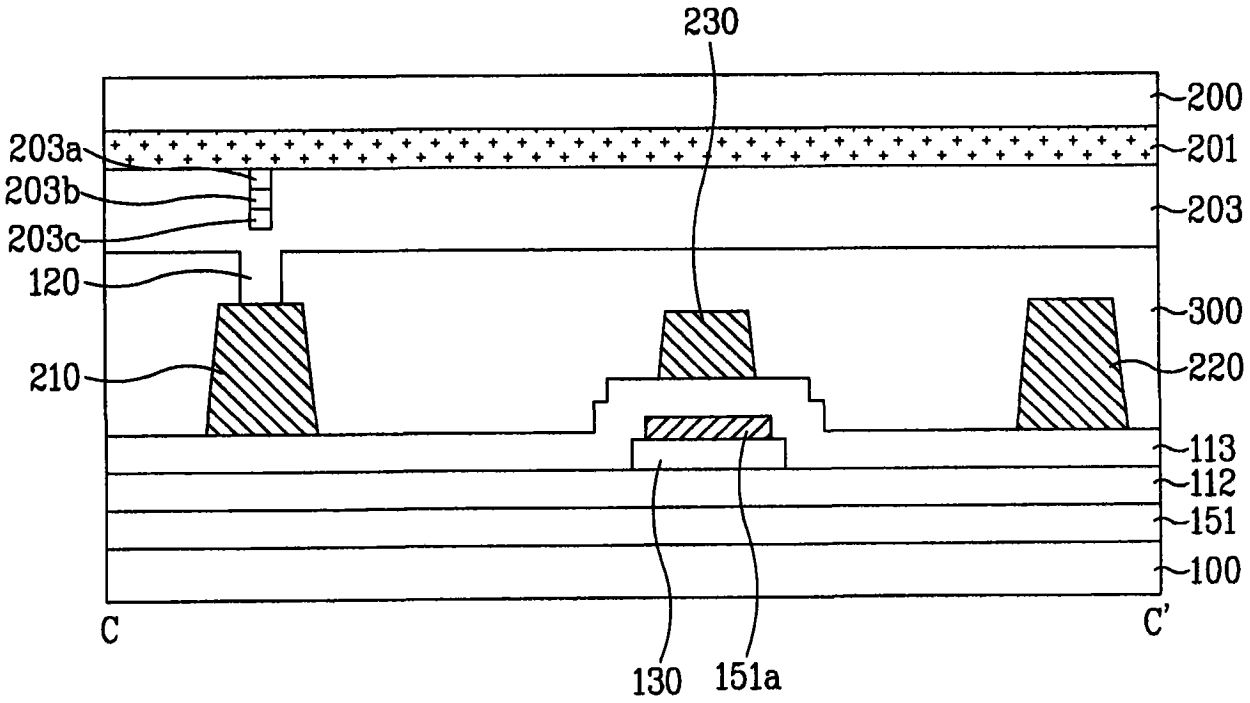

230
200
203a
201
203b
203
203c
120
300
210
220
113
112
151
100
C
C'
130
151a

图 28

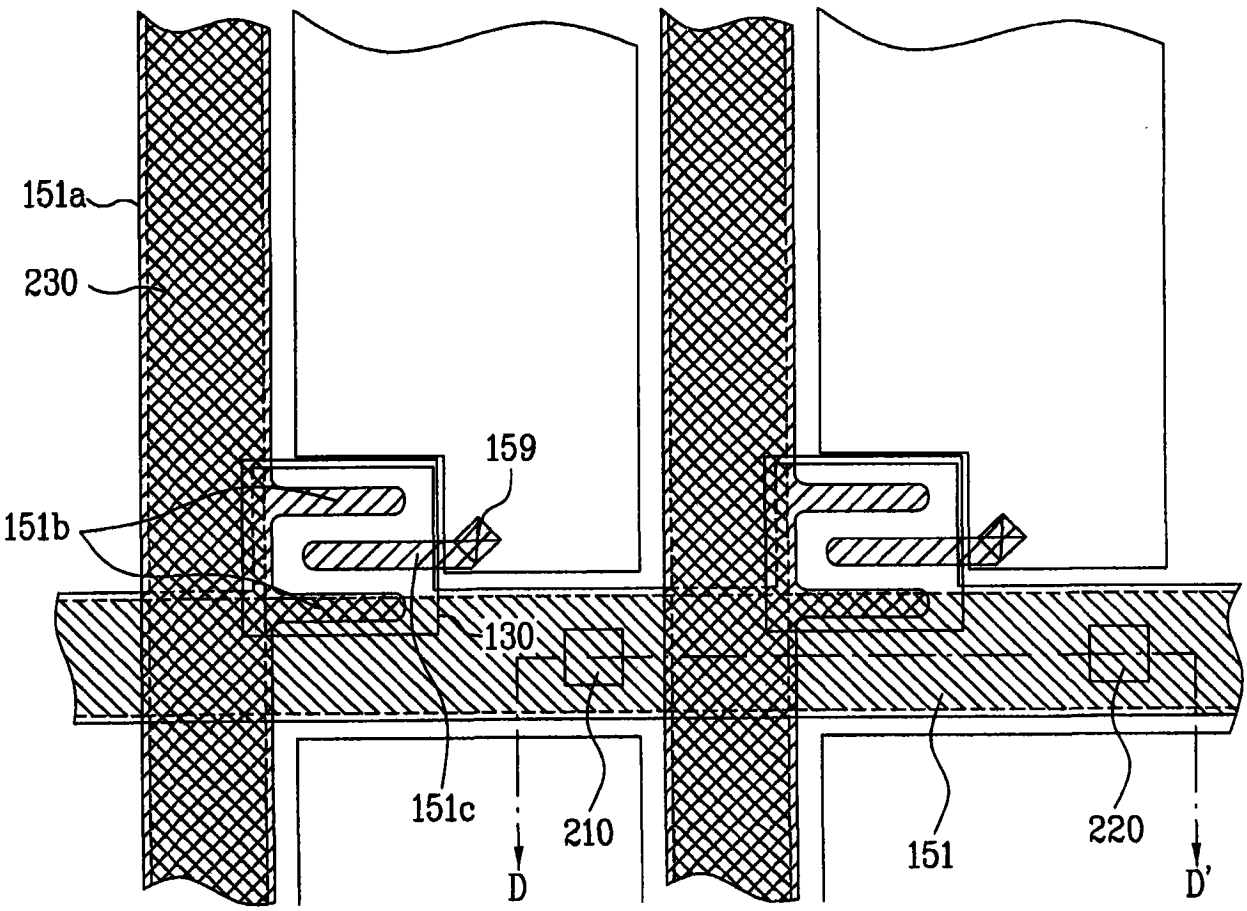


图 29

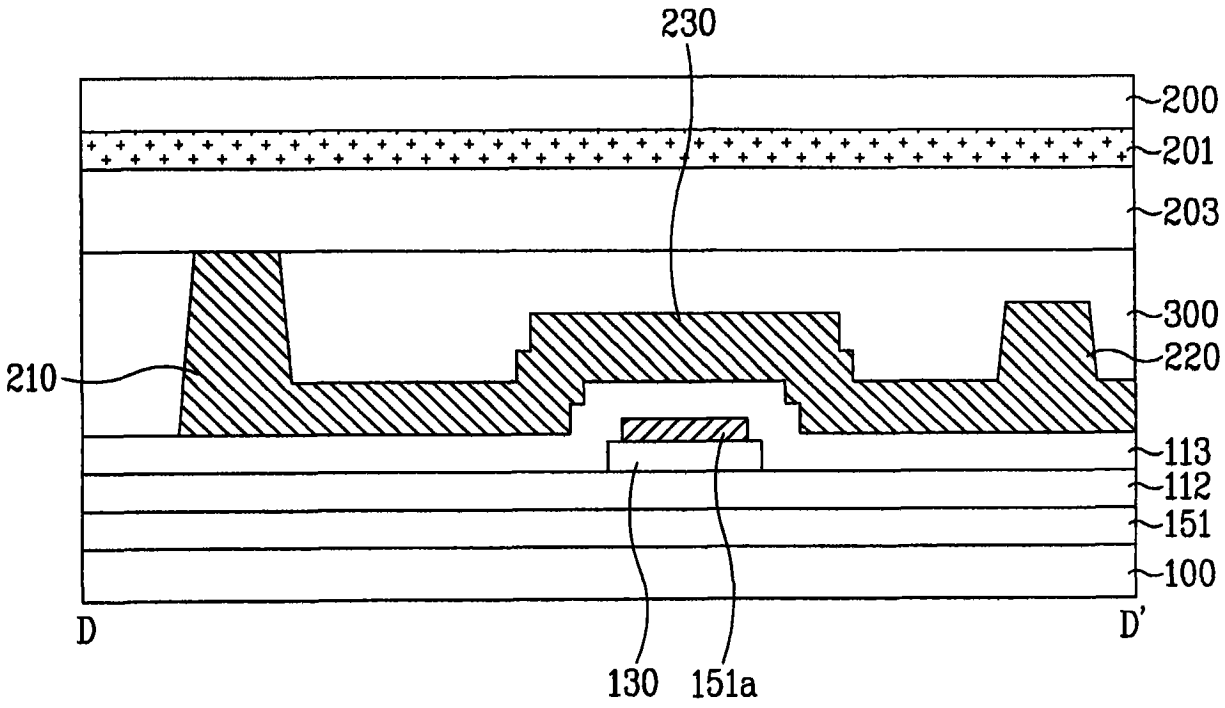

230
200
201
203
210
300
220
113
112
151
100
D
D'
130
151a

图 30

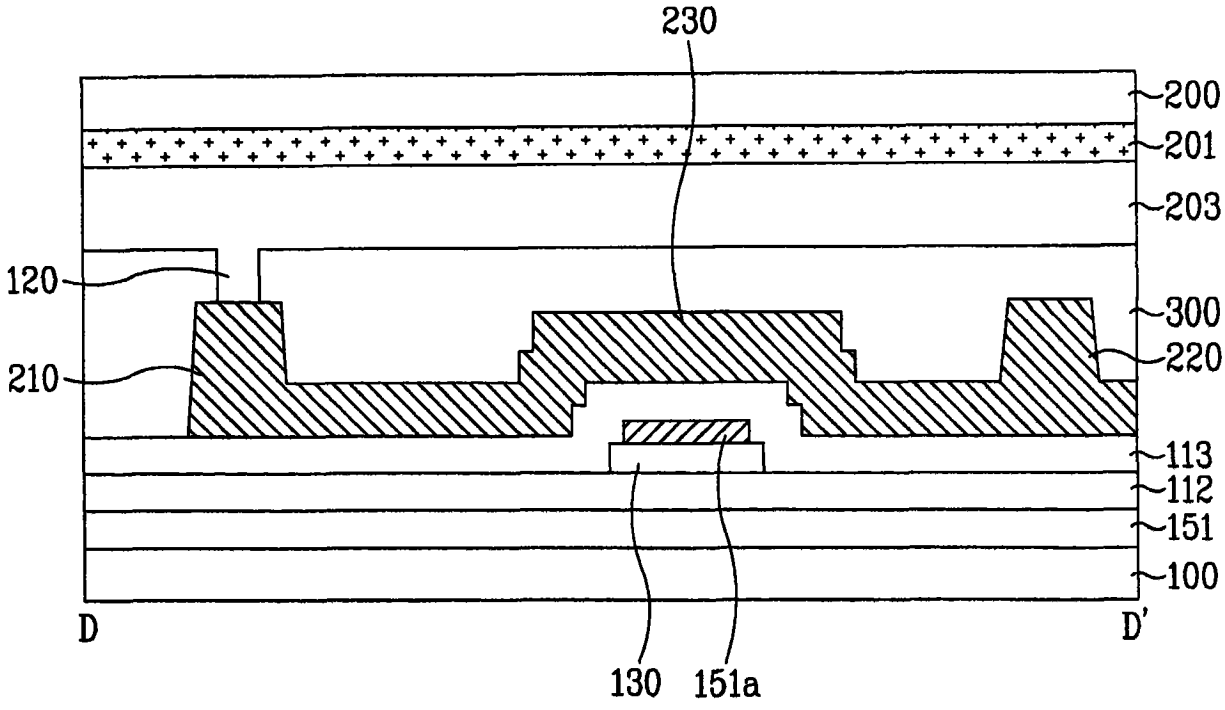

230
200
201
203
120
210
300
220
113
112
151
100
D
D'
130
151a

图 31

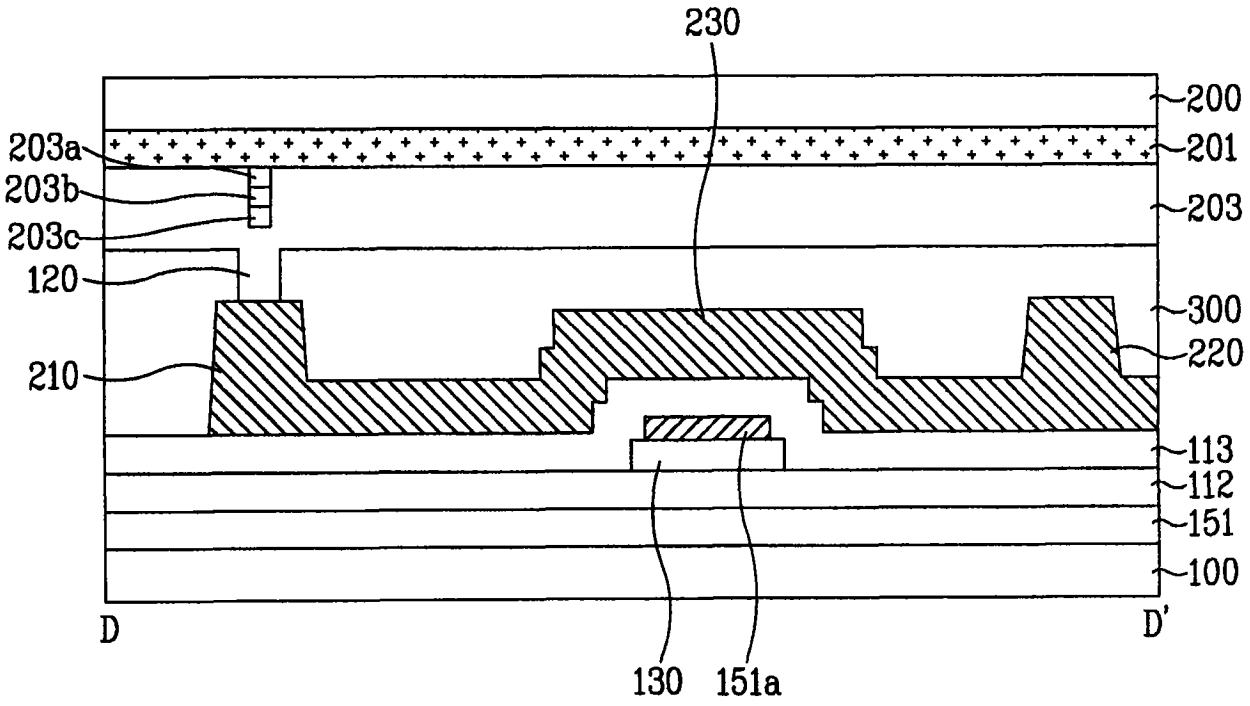
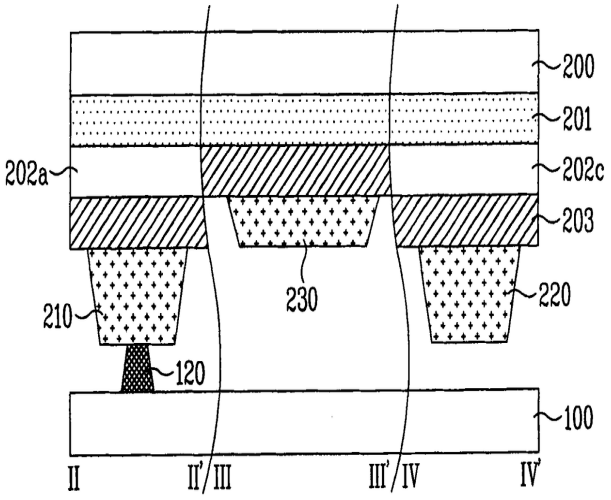

230
200
203a
201
203b
203
203c
120
300
220
210
113
112
151
100
D
D'
130
151a

图 32

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN101344685B	公开(公告)日	2012-02-01
申请号	CN200710302364.5	申请日	2007-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.菲利浦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	崔荣锡 郑裕澔 李尚镕		
发明人	崔荣锡 郑裕澔 李尚镕		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1362 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/1339 G02F1/136286 H01L29/786		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	王志远		
优先权	1020070070253 2007-07-12 KR 1020070098684 2007-10-01 KR		
其他公开文献	CN101344685A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器件及其制造方法，其可根据特殊的柱状衬垫料形成工艺，减少在液晶显示器件中所使用的液晶量。该液晶显示器件，包括：彼此面对的第一基板和第二基板；形成在第一基板和第二基板其中之一上的第一柱状衬垫料，其中各个第一柱状衬垫料对应于一个相关的栅线或者对应于一个相关的薄膜晶体管的沟道区域，以保持第一基板和第二基板之间的盒间隙；以及形成在第一基板和第二基板其中之一上的衬垫料图案，其中各个衬垫料图案对应于一个相关的栅线和一个相关的数据线的至少其中之一，从而在衬垫料图案与面对该衬垫料图案的另一基板之间形成第一间隙，并且减少填充在所述第一基板和第二基板之间的液晶量。