

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610148625.8

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1991544A

[22] 申请日 2006.11.20

[21] 申请号 200610148625.8

[30] 优先权

[32] 2005.12.30 [33] KR [31] 10-2005-0136195

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 梁竣荣

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉 吕俊刚

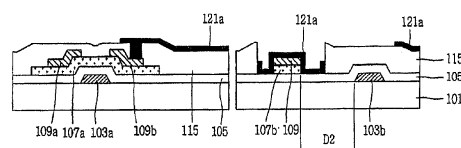
权利要求书 6 页 说明书 11 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种液晶显示器件及其制造方法。该方法包括在第一基板上形成选通线和数据线，该选通线和数据线彼此交叉以限定像素区；在第一基板上形成晶体管的栅极、源极和漏极；在数据线下面、栅极与源极和漏极中的每一个之间形成有源层，其中数据线下面的有源层具有由数据线暴露出的暴露部分；去除数据线下面的有源层的露出部分；以及形成连接到漏极的像素电极。



1、一种制造液晶显示器件的方法，该方法包括：

在第一基板上形成选通线和数据线，所述选通线和数据线彼此交叉以限定像素区；

在所述第一基板上形成晶体管的栅极、源极和漏极；

在所述数据线下面、所述栅极与所述源极和漏极中的每一个之间形成有源层，其中所述数据线下面的有源层具有由所述数据线暴露出的暴露部分；

去除所述数据线下面的有源层的所述暴露部分；以及

形成连接到所述漏极的像素电极。

2、根据权利要求1的方法，该方法还包括：在所述像素区中形成公共电极，其中在去除所述有源层的暴露部分之后，所述公共电极和所述数据线之间的水平距离与所述公共电极和所述数据线下面的有源层之间的水平距离基本相同。

3、根据权利要求2的方法，其中，去除所述有源层的暴露部分的步骤包括：去除所述有源层的暴露部分，以使所述数据线下面的剩余有源层和所述数据线对准，以具有基本相同的宽度。

4、根据权利要求1的方法，其中，所述数据线下面的具有暴露部分的有源层的宽度比所述数据线的宽度要宽。

5、根据权利要求1的方法，其中，去除所述有源层的暴露部分的步骤包括：

在钝化层中形成开口，以暴露出所述数据线和所述有源层的所述暴露部分；以及

使用所述数据线作为掩模，去除所述有源层的所述暴露部分。

6、根据权利要求1的方法，其中，形成所述像素电极的步骤包括：在所述第一基板上形成导电层，以使所述导电层的第一部分连接到所述漏极，并且所述导电层的第二部分被形成到所述开口中，以与所述数据线和所述数据线下面的有源层接触。

7、根据权利要求1的方法，其中，通过使用单个掩模来执行形成所述像素电极的步骤，通过使用所述单个掩模执行的形成所述像素电极的步骤包括：

形成覆盖所述第一基板的钝化层；

在所述钝化层上形成第一光刻胶层；

使用所述单个掩模对所述第一光刻胶层和所述钝化层进行构图，以形成多个开口；

形成覆盖所述第一光刻胶层并进入到所述多个开口的导电层；

形成覆盖所述导电层的第二光刻胶层；

部分地去除所述第二光刻胶层，以暴露出所述导电层的一部分；以及

去除所述导电层的暴露部分，以使剩余的导电层作为所述像素电极。

8、根据权利要求7的方法，该方法还包括：在所述像素区中形成公共电极，其中形成所述多个开口的步骤包括：形成暴露出所述漏极的接触孔以及暴露出与所述公共电极相邻的像素区的第一开口。

9、根据权利要求8的方法，其中，形成所述多个开口的步骤还包括：形成暴露出所述数据线和所述有源层的暴露部分的第二开口，并且去除所述数据线下方的有源层的暴露部分的步骤包括：使用所述数据线作为掩模，去除所述有源层的暴露部分。

10、根据权利要求8的方法，该方法还包括：在所述第一基板上形成覆盖所述栅极和所述像素区的栅极绝缘层，其中所述第一开口暴露出所述栅极绝缘层，并且形成所述导电层的步骤包括：将所述导电层填充到所述第一开口中，以与所暴露出的栅极绝缘层接触。

11、根据权利要求8的方法，其中，部分地去除所述第二光刻胶层以暴露出所述导电层的暴露部分的步骤包括：执行灰化工艺，以去除所述钝化层上方的第二光刻胶层，并且其中去除所述导电层的暴露部分的步骤包括：通过去除所述第一光刻胶层，来去除所述钝化层上方的导电层。

12、根据权利要求11的方法，其中，去除所述钝化层上方的导电层

的步骤包括：保留沿所述钝化层的侧壁围绕所述第一开口的导电层不被去除，以使沿所述钝化层的侧壁围绕所述第一开口的所述导电层作为所述像素电极的一部分。

13、根据权利要求1的方法，其中，通过使用单个掩模来执行去除所述有源层的暴露部分的步骤和形成所述像素电极的步骤的组合。

14、根据权利要求13的方法，其中，通过使用单个掩模执行的去除所述有源层的暴露部分的步骤和形成所述像素电极的步骤的组合包括：

形成覆盖所述第一基板的钝化层；

在所述钝化层上形成第一光刻胶层；

使用所述单个掩模对所述第一光刻胶层和所述钝化层进行构图，以形成暴露出所述漏极的接触孔、暴露出所述数据线和所述有源层的暴露部分的第一开口、以及暴露出所述像素区的第二开口；

使用所述数据线作为掩模去除所述有源层的暴露部分；

形成覆盖所述第一光刻胶层并进入到所述接触孔、第一和第二开口中的导电层；

形成覆盖所述导电层并进入到所述接触孔、第一和第二开口中的第二光刻胶层；

执行灰化工艺，以去除所述钝化层上方的第二光刻胶层；以及

通过去除所述第一光刻胶层来去除所述钝化层上方的导电层。

15、根据权利要求1的方法，该方法还包括：

在第二基板和所述第一基板之间形成液晶层。

16、一种液晶显示器件，该液晶显示器件包括：

第一基板；

在所述第一基板上的选通线和数据线，所述选通线和数据线彼此交叉以在所述第一基板上限定像素区；

所述第一基板上的晶体管，该晶体管包括栅极、源极、漏极以及所述栅极与所述源极和漏极中的每一个之间的第一有源层；

所述第一基板上的像素区中的公共电极；

所述数据线下方的第二有源层，所述公共电极和所述数据线之间的

水平距离与所述公共电极和所述第二有源层之间的水平距离基本相同；

在所述第一基板上并连接到所述漏极的像素电极；

与所述第一基板接合的第二基板；以及

所述第二基板和所述第一基板之间的液晶层。

17、根据权利要求 16 的液晶显示器件，其中，所述第一和第二有源层由相同的材料制成。

18、根据权利要求 16 的液晶显示器件，该液晶显示器件还包括：

所述第一基板上的钝化层，该钝化层具有暴露出所述数据线和所述第二有源层的第一开口；以及

沿所述钝化层的侧壁围绕所述第一开口并与所暴露出的数据线和第二有源层接触的金属层。

19、根据权利要求 18 的液晶显示器件，其中，所述金属层和所述像素电极由相同的材料制成。

20、根据权利要求 18 的液晶显示器件，其中，所述金属层沿着所述数据线的横向侧壁和所述第二有源层的横向侧壁。

21、根据权利要求 18 的液晶显示器件，该液晶显示器件还包括：

位于所述第一基板上、覆盖所述栅极和所述像素区的栅极绝缘层；

其中，所述钝化层具有暴露出所述像素区中的栅极绝缘层的第二开口；

其中，所述像素电极具有沿所述钝化层的侧壁围绕所述第二开口并与所暴露出的栅极绝缘层接触的第一部分。

22、根据权利要求 21 的液晶显示器件，其中，所述钝化层具有暴露出所述漏极的接触孔，并且所述像素电极具有在所述接触孔中与所述漏极接触的第二部分。

23、根据权利要求 22 的液晶显示器件，其中，所述钝化层的顶面基本上没有像素电极。

24、根据权利要求 16 的液晶显示器件，该液晶显示器件还包括：

位于所述第一基板上、覆盖所述栅极和所述像素区的栅极绝缘层；

以及

所述第一基板上的钝化层，该钝化层具有暴露出所述像素区中的栅极绝缘层的第一开口；

其中所述像素电极具有沿所述钝化层的侧壁围绕所述第一开口并与所暴露出的栅极绝缘层接触的第一部分。

25、根据权利要求 16 的液晶显示器件，其中，所述液晶显示器件是面内切换液晶显示器件。

26、根据权利要求 16 的液晶显示器件，其中，所述像素电极和所述公共电极形成水平电场。

27、根据权利要求 16 的液晶显示器件，其中，所述液晶显示器件是边缘场切换液晶显示器件。

28、一种制造液晶显示器件的一部分的方法，该方法包括：

在第一基板上形成有源层；

在所述有源层的上方形成数据线，其中所述数据线下方的有源层具有由所述数据线暴露出的暴露部分；

在所述第一基板上形成覆盖所述数据线和所述有源层的钝化层；

在所述钝化层中形成第一开口，以暴露出所述数据线和所述有源层的暴露部分；以及

使用所述数据线作为掩模，去除所述数据线下方的有源层的暴露部分。

29、根据权利要求 28 的方法，该方法还包括：在所述第一基板上的像素区中形成公共电极，其中在去除所述有源层的暴露部分之后，所述公共电极和所述数据线之间的水平距离与所述公共电极和所述数据线下方的有源层之间的水平距离基本相同。

30、根据权利要求 28 的方法，该方法还包括：形成连接到所述液晶显示器件的晶体管的漏极的像素电极，其中通过使用单个掩模来执行形成所述钝化层的步骤、形成所述第一开口的步骤、去除所述有源层的暴露部分的步骤以及形成所述像素电极的步骤的组合。

31、根据权利要求 30 的方法，其中，通过使用所述单个掩模执行的形成所述钝化层的步骤、形成所述第一开口的步骤、去除所述有源层的

暴露部分的步骤以及形成所述像素电极的步骤的组合包括：

形成覆盖所述第一基板的所述钝化层；

在所述钝化层上形成第一光刻胶层；

使用所述单个掩模对所述第一光刻胶层和所述钝化层进行构图，以形成暴露出所述数据线和所述有源层的暴露部分的所述第一开口、暴露出所述漏极的接触孔、以及暴露出所述第一基板上的像素区的第二开口；

使用所述数据线作为掩模来去除所述有源层的暴露部分；

形成覆盖所述第一光刻胶层并进入到接触孔、所述第一开口和所述第二开口中的导电层；

形成覆盖所述导电层并进入到所述接触孔、所述第一开口和所述第二开口中的第二光刻胶层；

执行灰化工艺，以去除所述钝化层上方的所述第二光刻胶层；以及通过去除所述第一光刻胶层来去除所述钝化层上方的所述导电层。

32、根据权利要求 31 的方法，该方法还包括：在第一基板上形成覆盖所述栅极和所述像素区的栅极绝缘层，其中所述第二开口暴露出所述栅极绝缘层，并且形成所述导电层的步骤包括将所述导电层填充到所述第二开口中，以与所暴露出的栅极绝缘层接触。

33、根据权利要求 31 的方法，其中，去除所述钝化层上方的导电层的步骤包括：保留沿所述钝化层的侧壁围绕所述接触孔和所述第二开口的导电层不被去除，以使沿所述钝化层的侧壁围绕所述接触孔和所述第二开口的导电层作为所述像素电极。

液晶显示器件及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器件及其制造方法。更具体地说，本发明涉及一种可以通过减小有源层和公共电极之间的干扰效应来防止信号失真的液晶显示器件及其制造方法。

背景技术

显示器件（特别是诸如液晶显示（LCD）器件的平板显示器）由位于各个像素处的诸如薄膜晶体管（TFT）的有源器件驱动。

显示器件的这种驱动方法通常被称作有源矩阵驱动方法。在这种有源矩阵方法中，以矩阵形式在各个像素处设置有源器件，以驱动对应的像素。

图 1 是表示有源矩阵型液晶显示器件的视图。该 LCD 器件是 TFT LCD 器件，其中使用薄膜晶体管作为有源器件。

如图所示，其中水平地和垂直地设置有 $N \times M$ 像素的 TFT LCD 器件的每个像素都包括形成在选通线 13 和数据线 19 的交叉处的 TFT（未示出），其中从外部驱动电路向选通线 13 施加扫描信号，并且其中向数据线 19 施加图像信号。

TFT（未示出）包括连接到选通线 13 的栅极 13a、形成在栅极 13a 上并且在向栅极 13a 施加扫描信号时被激活的有源层 17、以及形成在有源层 17 上的源极 19a 和漏极 19b。

在像素的显示区形成像素电极 29。像素电极 29 连接到漏极 19b，并且当有源层 17 被激活时通过经由漏极 19b 接收图像信号来操作液晶（未示出）。

这种 LCD 器件通常通过复杂的工艺来制造，这些工艺包括使用掩模的光刻工艺，下面将参照图 2A 至 2I 描述使用四掩模工艺制造 LCD 器件

的常规方法。

图 2A 至 2I 是表示沿图 1 的线 IIA-IIA 和 IIB-IIB 截取的根据现有技术的制造液晶显示器件的工艺剖面图。

参照图 2A, 在第一基板 11 上形成金属层 (未示出), 在所淀积的金属层上涂覆第一光刻胶膜 (未示出)。然后, 执行包括使用第一掩模 (未示出) 的曝光和显影工艺的光刻工艺, 以去除第一光刻胶膜并形成第一光刻胶图案 (未示出)。随后, 使用第一光刻胶图案作为掩模, 选择性地去除金属层, 以形成选通线 (未示出) 和从选通线延伸的栅极 13a。

接下来, 参照图 2B, 在去除第一光刻胶图案之后, 在形成有栅极 13a 的第一基板 11 的整个表面上依次形成栅极绝缘层 15、有源层 17、欧姆接触层 (未示出) 以及导电层 19。

随后, 在导电层 19 上涂覆第二光刻胶膜 21, 然后通过包括使用第二掩模 23 的衍射曝光和显影工艺的另一光刻工艺选择性地去除第二光刻胶图案 21, 该第二掩模 23 是衍射掩模, 由此形成第二光刻胶图案 21a 和 21b。此时, 用作衍射掩模的第二掩模 23 包括光屏蔽部分 23a、半透射部分 23b 以及透射部分 23c。在第二光刻胶膜 21 的与源/漏区相对应的顶部设置有光屏蔽部分 23a, 在第二光刻胶膜 21 上方的与沟道区相对应的位置处设置有半透射部分 23b, 并且在第二光刻胶膜 21 的与除了上述区域以外的区域相对应的顶部设置有透射部分 23c。

因此, 第二光刻胶图案 21a 的通过用作衍射掩模的第二掩模 23 的半透射部分 23b 照射的紫外线使用显影工艺构图的部分具有小于第二光刻胶图案 21b 的设置在有源层 17 的沟道区上端的部分的光刻胶膜厚度。因此, 尽管部分紫外线通过半透射部分 23b 照射到第二光刻胶膜 21 上, 但是其不通过光屏蔽部分 23a 照射。由此, 第二光刻胶膜 21b 的位于光屏蔽部分 23a 下面的部分保持原样, 从而仅半透射部分 21b 下面的第二光刻胶膜 21a 被部分地显影和保留。第二光刻胶膜 21 的通过透射部分 23c 暴露出的部分被完全去除。

接下来, 参照图 2C, 通过使用第二光刻胶图案 21a 和 21b 作为蚀刻掩模, 依次蚀刻导电层 19、欧姆接触层 (未示出) 以及有源层 17, 以形

成有源图案 17a 和 17b。

随后，参照图 2C 和 2D，通过对第二光刻胶图案 21a 和 21b 进行灰化处理来暴露出导电层 19 的设置在沟道部分上的部分。在该灰化工艺中，位于相对较薄区（即，沟道区）的第二光刻胶图案 21a 被完全去除，由此暴露出导电层 19 的位于其下面的部分。此外，其它第二光刻胶图案 21b 的局部部分被去除，以保留预定厚度。即，灰化工艺是氧化和去除光刻胶膜的工艺，光刻胶膜是有机材料。通过该工艺，通过氧化去除部分第二光刻胶图案，由此去除整个第二光刻胶图案 21a 并将第二光刻胶图案 21b 的局部部分去除到预定厚度。

接下来，参照图 2E，通过使用经灰化处理的第二光刻胶图案 21b 作为蚀刻掩模，来去除位于沟道区和欧姆接触层处的导电层 19，以形成源极 19a 和漏极 19b。在该阶段，由于经灰化处理的第二光刻胶图案 21b 还暴露出有源图案 17a 和 17b 的周边区域，所以形成在有源图案 17a 和 17b 的周边上的欧姆接触层（未示出）和导电层 19 被去除。结果，与源极 19a 和漏极 19b 以及数据线 19 相比，有源图案 17a 和 17b 突出。因此，在有源图案 17b 和公共电极 13b 之间形成了宽度为"D1"的间隙。

随后，参照图 2F，经灰化处理的第二光刻胶图案 21b 被去除，然后在包括源极 19a 和漏极 19b 的第一基板 11 上形成钝化层 23，并且在其上涂覆第三光刻胶膜 25。

接下来，参照图 2G，通过包括使用第三掩模的曝光和显影工艺的光刻工艺，选择性地去除第三光刻胶膜 25，以形成暴露出部分漏极 19b 的第三光刻胶图案 25a。

随后，通过使用第三光刻胶图案 25a 作为掩模，选择性地蚀刻钝化层 23，形成暴露出漏极 19b 的接触孔 27。

接下来，参照图 2H，在去除第三光刻胶图案 25a 之后，在包括接触孔 27 的钝化层 23 上淀积连接到漏极 19b 的透明材料，该透明材料由 ITO 或其它透明物质制成。

随后，在透明材料层上涂覆第四光刻胶膜（未示出），并通过包括使用第四掩模的曝光和显影工艺的光刻工艺选择性地去除该第四光刻胶

膜，以形成第四光刻胶图案（未示出）。

接下来，使用第四光刻胶图案（未示出）作为掩模，选择性地去除透明材料层（未示出），以形成像素电极 29，然后去除第四光刻胶图案。

随后，参照图 2I，在第二基板 41 上依次淀积黑底（black matrix）43 和滤色层 45，然后在滤色层 45 上形成覆盖层，或根据对准模式在其上形成公共电极 47。

接下来，将第二基板 41 和第一基板 11 接合在一起，然后在第二基板 41 和第一基板 11 之间形成液晶层 51，由此完成液晶显示器件的制造。

通过四个掩模工艺来制造按照如上所述的工艺顺序制造的薄膜晶体管，这些掩模工艺包括：形成栅极的第一掩模工艺；形成有源图案和源极/漏极的第二掩模工艺；形成暴露出漏极的接触孔的第三掩模工艺；以及形成像素电极的第四掩模工艺。

然而，在进行衍射曝光以便同时构图源极/漏极和有源层的情况下，如图 2E 所示，有源图案可能被形成得比源极/漏极的线宽更宽，并且该突出部分可能导致信号失真。具体地，当使用脉冲反相（burst inverter）方法时，当以预定周期执行脉冲反相时形成有源层的光电流，该光电流导致与相邻部分的金属（最外面的公共电极）的干扰效应，由此导致信号失真。

发明内容

本发明致力于解决常规技术中的上述问题，其目的是提供一种制造液晶显示器件的方法，该方法可以通过减小有源层和公共电极之间的干扰效应来防止信号失真。

本发明的另一目的是提供一种制造液晶显示器件的方法，该方法可以减少掩模工艺的数量。

为了实现上述目的，根据本发明的一个方面，提供了一种制造液晶显示器件的方法，该方法包括以下步骤：在第一基板上形成选通线和数据线，该选通线和数据线彼此交叉以限定像素区；在第一基板上形成晶体管的栅极、源极和漏极；在数据线下面、栅极与源极和漏极中的每一

个之间形成有源层，其中数据线下方的有源层具有由数据线暴露出的暴露部分；去除数据线下方的有源层的暴露部分；以及形成连接到漏极的像素电极。

为了实现上述目的，根据本发明的另一方面，提供了一种制造液晶显示器件的一部分的方法，该方法包括以下步骤：在第一基板上形成有源层；在有源层上方形成数据线，其中数据线下方的有源层具有由该数据线暴露出的暴露部分；第一基板上形成覆盖数据线和有源层的钝化层；在钝化层中形成第一开口，以暴露出数据线以及有源层的暴露部分；以及使用数据线作为掩模，去除数据线下方的有源层的暴露部分。

为了实现上述目的，根据本发明的另一方面，提供了一种液晶显示器件，该液晶显示器件包括：第一基板；第一基板上的选通线和数据线，该选通线和数据线彼此交叉以在第一基板上限定像素区；第一基板上的晶体管，该晶体管包括栅极、源极、漏极以及栅极与源极和漏极中的每一个之间的第一有源层；第一基板上的像素区中的公共电极；数据线下方的第二有源层，公共电极和数据线之间的水平距离基本上与公共电极和第二有源层之间的水平距离相同；位于第一基板上并连接到漏极的像素电极；与第一基板接合的第二基板；以及第二基板和第一基板之间的液晶层。

附图说明

包含附图以提供对本发明的进一步理解，并入附图并构成本说明书的一部分，附图示出了本发明的实施例并与说明书一起用来解释本发明的原理。

在附图中：

图 1 是表示根据现有技术的液晶显示器件的单元像素结构的平面图；

图 2A 至 2I 是表示沿图 1 的线 IIA-IIA 和 IIB-IIB 截取的根据现有技术的制造液晶显示器件的工艺剖面图；

图 3 是表示根据本发明一个实施例的液晶显示器件的单元像素结构

的平面图；

图 4A 至 4K 是表示沿图 3 的线 IIA-IIA 和 IIB-IIB 截取的根据本发明一个实施例的制造液晶显示器件的工艺的剖面图；以及

图 5A 至 5F 是表示根据本发明另一实施例的制造液晶显示器件的工艺的剖面图。

具体实施方式

下面，将参照附图描述根据本发明实施例的制造液晶显示器件的方法。

图 3 是表示根据本发明实施例的液晶显示器件的单元像素结构的平面图。

参照图 3，在所示实施例中的液晶显示器件中，其中水平和垂直地设置有 $N \times M$ 像素的 TFT LCD 器件的各个像素都包括形成在选通线 13 和数据线 19 的交叉处的 TFT（未示出），其中从外部驱动电路向选通线 13 施加扫描信号，并且其中向数据线 19 施加图像信号。

TFT（未示出）包括连接到选通线 103 的栅极 103a、形成在栅极 103a 上并且在向栅极 103a 施加扫描信号时被激活的有源层 107、以及形成在有源层 107 上的源极 109a 和漏极 109b。

在像素的显示区处形成像素电极 209。像素电极 209 连接到漏极 109b，并在有源层 107 被激活时通过经由漏极 109b 接收图像信号来操作液晶（未示出）。

将参照图 4A 至 4K 来描述根据本发明实施例的制造由此构成的液晶显示器件的方法。

图 4A 至 4K 是表示沿图 3 的线 IIA-IIA 和 IIB-IIB 截取的根据本发明一个实施例的制造液晶显示器件的工艺的剖面图。

参照图 4A，在第一基板 101 上形成金属层（未示出），并在所淀积的金属层上涂覆第一光刻胶膜（未示出）。然后，执行包括使用第一掩模（未示出）的曝光和显影工艺的光刻工艺，以去除部分第一光刻胶膜并形成第一光刻胶图案（未示出）。随后，使用第一光刻胶图案作为掩模，

去除部分金属层，以形成选通线（未示出；图 3 的 103）和从选通线延伸的栅极 103a。

接下来，在去除第一光刻胶图案之后，在形成有栅极 103a 的第一基板 101 的整个表面上依次形成栅极绝缘层 105、有源层 107、欧姆接触层（未示出）以及导电层 109。

随后，参照图 4B，在导电层 109 上涂覆第二光刻胶膜 111，然后通过包括使用第二掩模 113 的衍射曝光和显影工艺的光刻工艺，选择性地去除第二光刻胶图案 111，该第二掩模 113 是衍射掩模，由此形成第二光刻胶图案 111a 和 111b。在此阶段，用作衍射掩模的第二掩模 113 包括光屏蔽部分 113a、半透射部分 113b 以及透射部分 113c。在第二光刻胶膜 111 的与源区/漏区相对应的顶部设置光屏蔽部分 113a，在第二光刻胶膜 111 上方的与沟道区相对应的位置处设置半透射部分 113b，并且在第二光刻胶膜 111 的与除了上述区域以外的区域相对应的顶部设置透射部分 113c。

因此，第二光刻胶图案 111a 的通过用作衍射掩模的第二掩模 113 的半透射部分 113b 照射的紫外线使用显影工艺构图的部分具有小于第二光刻胶图案 111b 的设置在有源层 107 的沟道区上端的部分的光刻胶膜厚度。因此，尽管部分紫外线通过半透射部分 113b 照射到第二光刻胶 111 上，但是光被光屏蔽部分 113a 阻挡。因此，第二光刻胶膜 111b 的位于光屏蔽部分 113a 下面的部分保持原样，从而仅半透射部分 111b 下面的第二光刻胶膜 111a 被部分地显影和保留。第二光刻胶膜 111 的通过透射部分 113c 照射了紫外线的部分被完全去除。

接下来，参照图 4C，通过使用第二光刻胶图案 111a 和 111b 作为蚀刻掩模，依次蚀刻导电层 109、欧姆接触层（未示出）以及有源层 107，以形成有源图案 107a 和 107b。

随后，参照图 4C 和 4D，通过对第二光刻胶图案 111a 和 111b 进行灰化处理，来暴露出导电层 109 的设置在沟道部分上的部分。在该灰化工艺中，位于相对薄的区域（即，沟道区）的第二光刻胶图案 111a 被完全去除，由此暴露出导电层 109 的位于其下面的部分。此外，其它第二

光刻胶图案 111b 的局部部分被去除，以保留预定厚度。即，灰化工艺是氧化和去除光刻胶膜的工艺，该光刻胶膜是有机材料。通过该工艺，通过氧化去除部分第二光刻胶图案 111a 和 111b，由此基本上去除了整个第二光刻胶图案 111a 并且将第二光刻胶图案 111b 部分地去除到预定厚度。

接下来，参照图 4E，通过使用将灰化处理的第二光刻胶图案 111b 作为蚀刻掩模，来去除沟道区和欧姆接触层处的导电层 109，以形成源极 109a 和漏极 109b。在该阶段，由于经灰化处理的第二光刻胶图案 111b 还暴露出有源图案 107a 和 107b 的周边区域，所以形成在有源图案 107a 和 107b 的周边上的欧姆接触层（未示出）和导电层 109 被去除。结果，与源极 109a 和漏极 109b 以及数据线 109 相比，有源图案 107a 和 107b 突出。

随后，参照图 4F，经灰化处理的第二光刻胶图案 111b 被去除，然后在包括源极 109a 和漏极 109b 以及数据线 109 的第一基板 111 上形成钝化层 115，并且在其上涂覆第三光刻胶膜 117。

接下来，参照图 4G，对第三光刻胶膜 117 执行包括使用第三掩模的曝光和显影工艺的光刻工艺，以形成暴露出部分漏极 109b 的第三光刻胶图案 117a。以此方式形成第三光刻胶图案 117a，以暴露出钝化层 115 的设置在数据线 109 顶部的部分和数据线 109 下面的有源图案 107a，以及钝化层 115 的设置在部分漏极 109b 上的部分。

随后，参照图 4H，通过使用第三光刻胶图案 117a 作为掩模，选择性地蚀刻钝化层 115，以形成暴露出部分漏极 109b 的接触孔 119a。在蚀刻钝化层 115 时，钝化层 115 的位于数据线 109 上的部分和有源图案 107b 的位于其下面的部分被一同去除，由此形成一个或多个开口 119b。在有源图案 107b 和公共电极 103b 之间形成宽度为“D2”的间隙。即，在相关技术中，有源图案（图 2I 的 17b）突出到比数据线（图 2I 的 19）更远侧。因此，有源图案 17b 和公共电极 13b 之间的距离 D1 较近。然而，在所示实施例中，有源图案 107b 的突出部分被去除，如上所述。因此，有源图案 107b 和公共电极 103b 之间的距离 D2 变得大于现有技术中的距离 D1。

接下来,参照图 4I,在去除第三光刻胶图案 117a 之后,在包括接触孔 119a 和开口 119b 的钝化层 115 上淀积连接到漏极 19b 的透明导电层 121,例如 ITO 或 IZO。

随后,参照图 4J,在透明导电层 121 上涂覆第四光刻胶膜(未示出),并通过使用第四掩模(未示出)的曝光和显影工艺选择性地去除该第四光刻胶膜,以形成第四光刻胶图案(未示出)。接着,通过使用第四光刻胶图案(未示出)作为掩模,对透明导电层 121 进行构图,以形成像素电极 121a。

接下来,使用第四光刻胶图案(未示出)作为掩模,选择性地去除透明材料层(未示出),以形成像素电极 29,然后去除第四光刻胶图案。如图 4J 所示,由与像素电极相同的材料形成的导电层或金属层围绕开口 119b 沿钝化层 115 的侧壁延伸,并与数据线 109 和有源图案 107b 接触。此外,该导电层或金属层还沿数据线 109 的横向侧壁和有源图案 107b 的横向侧壁延伸。

随后,参照图 4K,在第二基板 141 上依次淀积黑底 143 和滤色层 145,然后在滤色层 145 上形成覆盖层或配向层 147。

接下来,将第二基板 141 和第一基板 111 接合在一起,然后在第二基板 141 和第一基板 111 之间形成液晶层 151,由此完成液晶显示器件的制造。

同时,下面将参照图 5A 至 5F 描述根据为减少掩模工艺的数量而提出的本发明另一实施例的制造液晶显示器件的方法。

由于根据本发明另一实施例的液晶显示器件的制造工艺的某些步骤与根据本发明一个实施例的图 4A 至 4F 所示的制造工艺相同,因此将省略对其的描述。即,将省略使用第一掩模和第二掩模形成栅极 203a、公共电极 203b、有源图案 207a 和 207b、源极/漏极 209a 和 209b、数据线 209 以及钝化层 215 的工艺步骤。

参照图 5A,通过曝光和显影工艺选择性地去除部分第三光刻胶膜(未示出),以形成暴露出部分钝化层 215b 的第三光刻胶图案 217。以此方式形成第三光刻胶图案 217a,以暴露出钝化层 215 的设置在数据线 109

顶部的部分、在其下面的有源图案 107a 和部分公共电极 203b, 以及钝化层 215 的设置在部分漏极 209b 上的部分。

随后, 参照图 5B, 通过使用第三光刻胶图案 217a 作为掩模选择性地蚀刻钝化层 215, 以形成暴露出部分漏极 209b 的接触孔 219a、暴露出数据线 209 和有源图案 207b 的一个或更多个开口 219b, 以及暴露出栅极绝缘层 205 的一个或更多个开口 219c。在蚀刻钝化层 215 时, 钝化层 215 的位于数据线 209 上的部分、有源图案 207b 的位于其下面的部分, 以及钝化层 215 的位于公共电极 203b 顶部的部分被一同去除, 由此形成开口 219b 和 219c。因此, 在有源图案 207b 和公共电极 203b 之间形成宽度为 "D2" 的间隙。因此, 在所示实施例中, 有源图案 207b 的突出部分被去除, 如上所述。因此, 有源图案 207b 和公共电极 203b 之间的距离 D2 变得大于现有技术中的距离 D1。

接下来, 参照图 5C, 通过溅射或淀积, 在包括第三光刻胶图案 217 的基板的整个表面上淀积透明导电材料, 例如 ITO 或 IZO, 以形成透明导电层 221。

随后, 参照图 5D, 在透明导电层 221 上涂覆第四光刻胶膜 223。

接下来, 参照图 5E, 通过灰化工艺将第四光刻胶膜 223 去除至预定厚度, 以暴露出部分透明导电层 221。在一实施例中, 第二光刻胶层的位于钝化层上方的部分被去除, 以暴露出部分透明导电层 221。

随后, 参照图 5F, 去除透明导电层 221 的暴露部分, 然后完全去除第四光刻胶膜 223 和第三光刻胶图案 217 的残留部分, 由此形成电连接到漏极 209b 并具有指形的像素电极 221a, 如图 5F 所示。在一实施例中, 通过去除第三光刻胶层 217 来去除钝化层上方的导电层。结果, 如图 5F 所示, 像素电极包括在接触孔 219a 中与漏极 209b 接触的第一部分、以及沿钝化层的侧壁围绕开口 219c 并与所暴露出的栅极绝缘层 205 接触的第二部分。此外, 由与像素电极相同材料形成的导电层或金属层沿钝化层 215 的侧壁围绕开口 219b 延伸并与数据线 209 和有源图案 207b 接触。此外, 该导电层或金属层还沿数据线 209 的横向侧壁和有源图案 207b 的横向侧壁延伸。如图 5F 所示, 钝化层 215 的顶面基本上没有像素电极。

因此，通过使用三个掩模，而不是如现有技术中那样使用四个掩模，来制造液晶显示器件的第一基板上的器件。具体地说，通过使用单个掩模来执行去除有源图案 207b 的暴露部分的步骤和形成像素电极的步骤的组合。

此后，尽管未示出，但是在第二基板上依次淀积黑底和滤色层，然后在滤色层上形成覆盖层或配向层。

接下来，将第二基板和第一基板接合在一起，然后在第二基板和第一基板之间形成液晶层，由此完成液晶显示器件的制造。尽管在这些实施例中图示了面内切换液晶显示器件，但是本发明也可以应用于其它液晶显示器件，如边缘场（fringe field）切换液晶显示器件，以防止信号失真。在面内切换液晶显示器件中，像素电极和公共电极形成水平电场，以改变液晶材料的对准方向。在边缘场切换液晶显示器件中，像素电极和公共电极形成边缘电场，以改变液晶材料的对准方向。

如上所述，液晶显示器件的制造方法具有以下效果。

根据所示实施例的液晶显示器件的制造方法，由于在形成接触孔时，去除了从数据线的边缘突出的有源层，所以有源图案和公共电极之间的距离变得大于现有技术中的距离，由此防止信号失真。

此外，根据本发明的实施例，可以减少掩模的数量，因为通过使用单个掩模来执行去除有源图案 207b 的暴露部分和形成像素电极的步骤的组合。

在此描述了本发明，显然可以用多种方式改变本发明。这些改变不应该被认为脱离了本发明的精神和范围，对于所述领域的技术人员来说所有的这种改进显然旨在包括在以下权利要求的范围内。

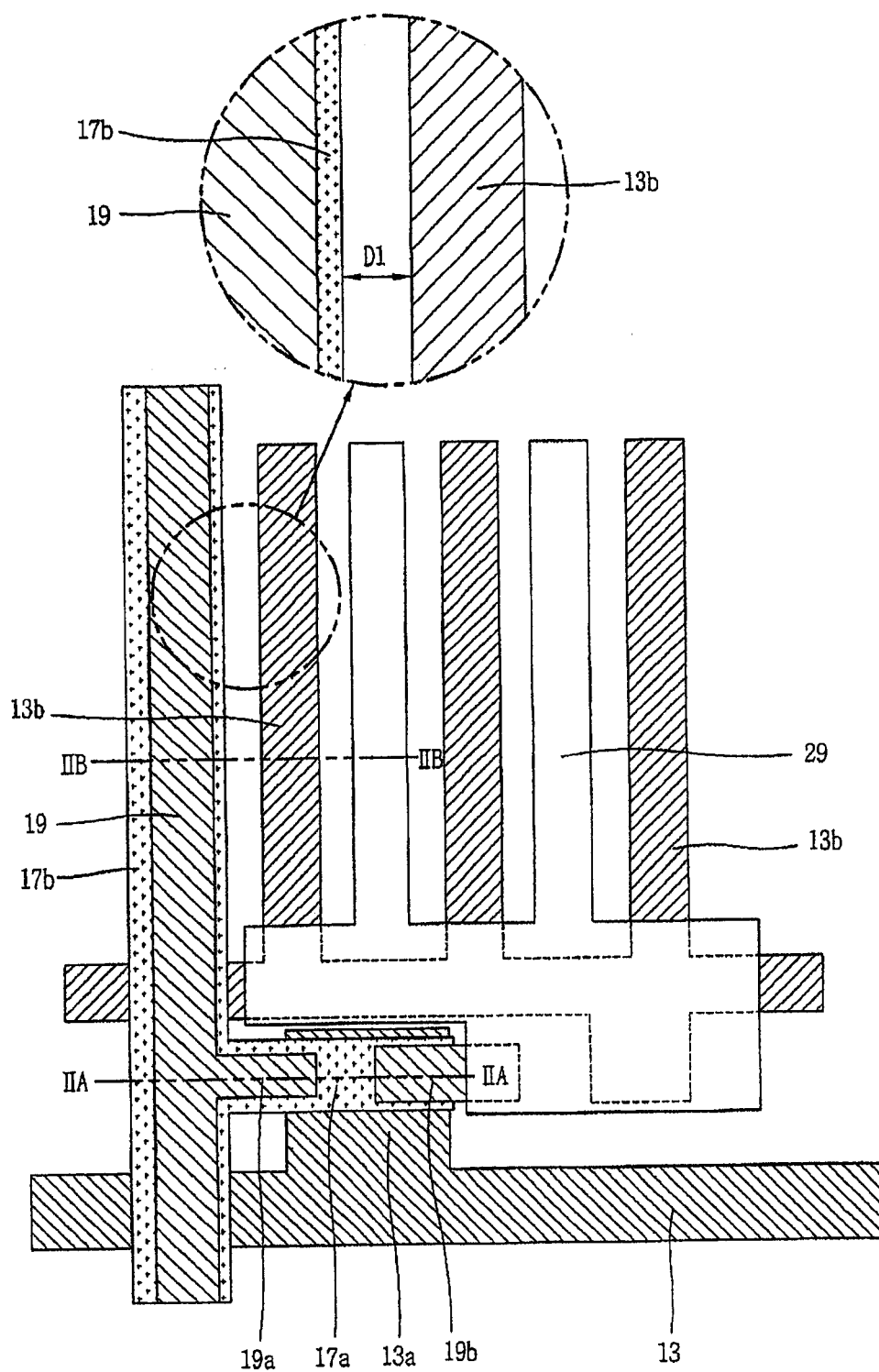


图 1

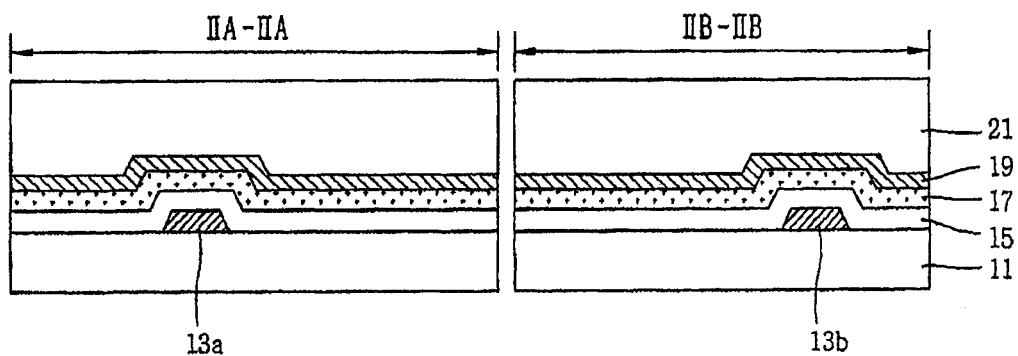


图 2A

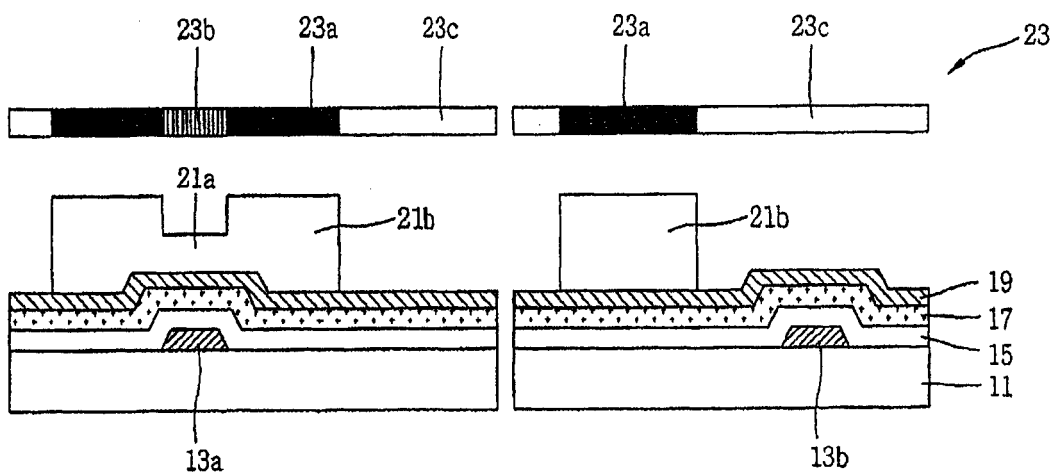


图 2B

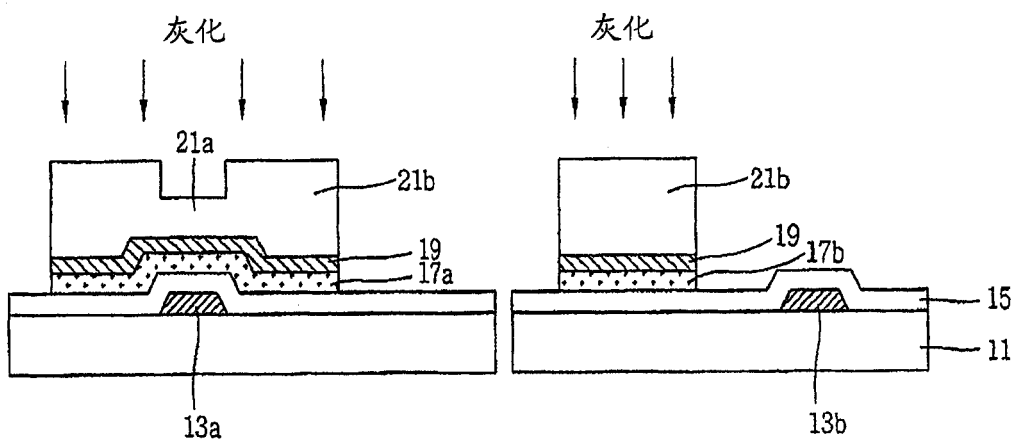


图 2C

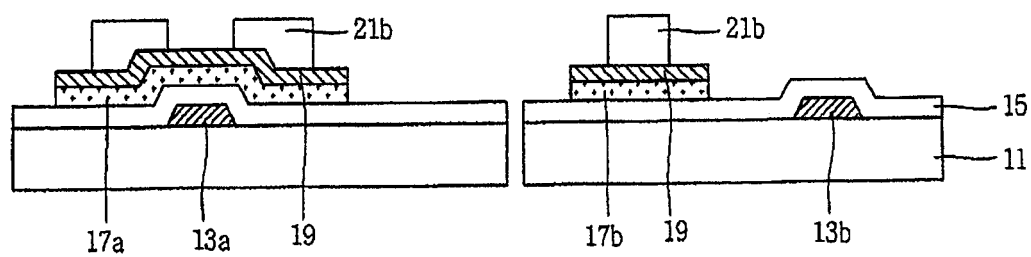


图 2D

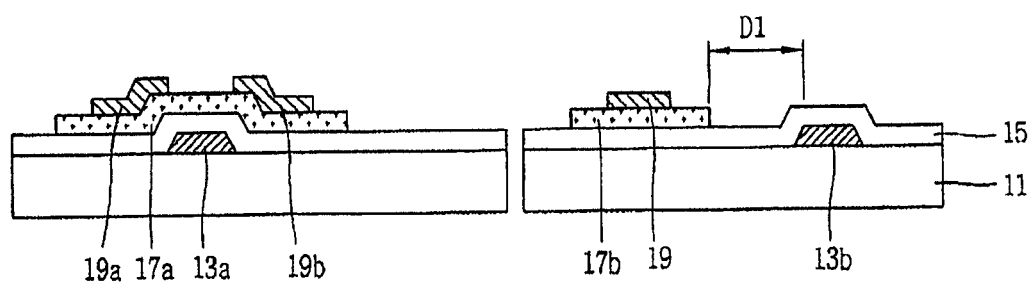


图 2E

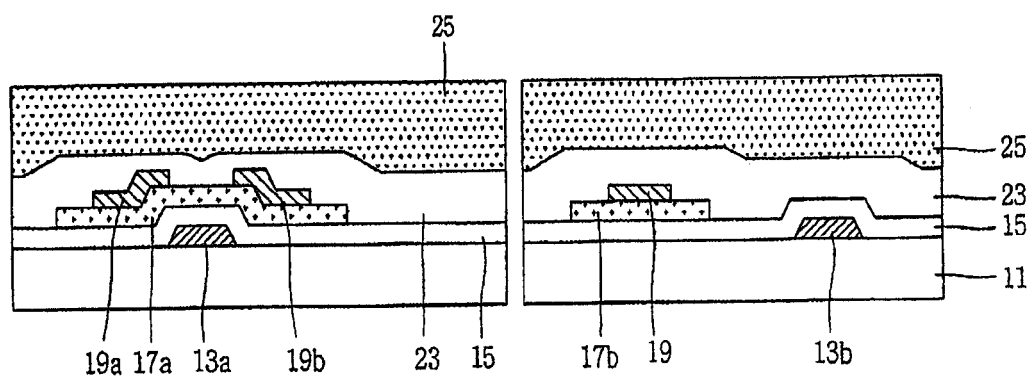


图 2F

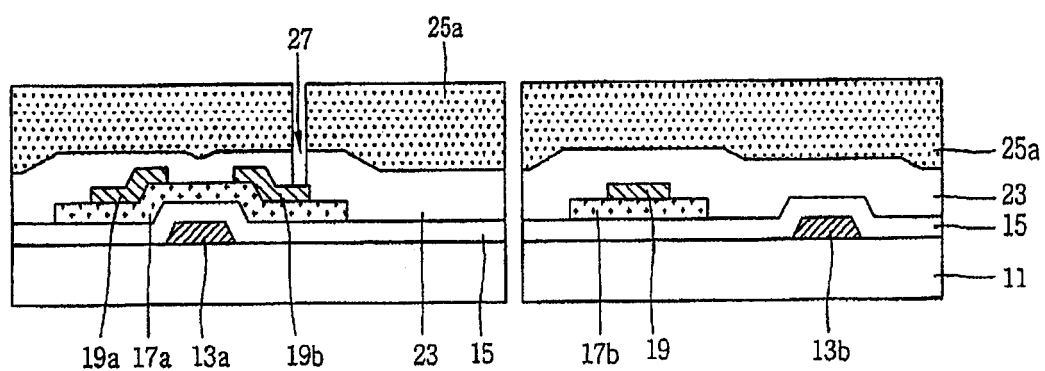


图 2G

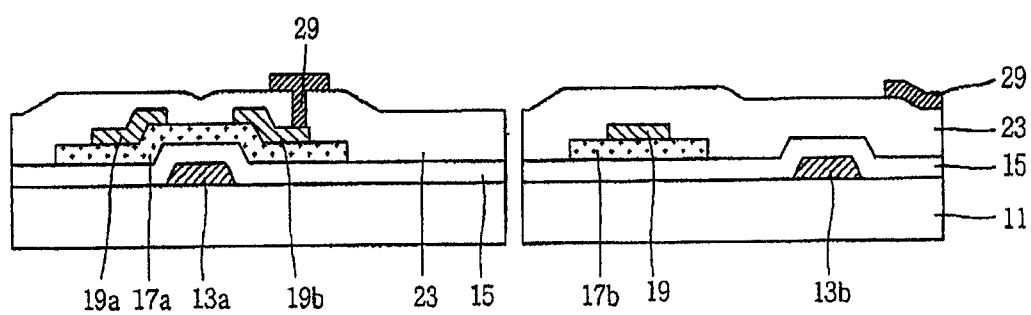


图 2H

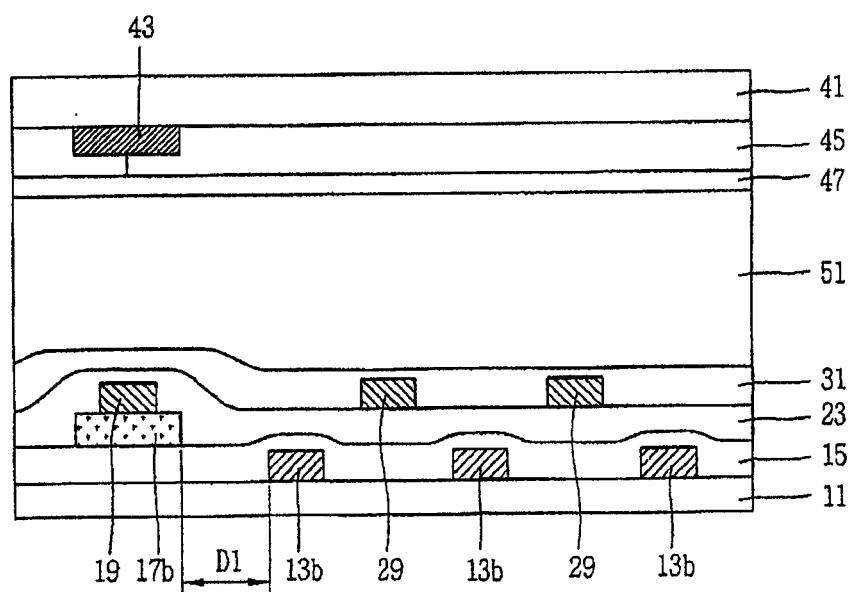


图 2I

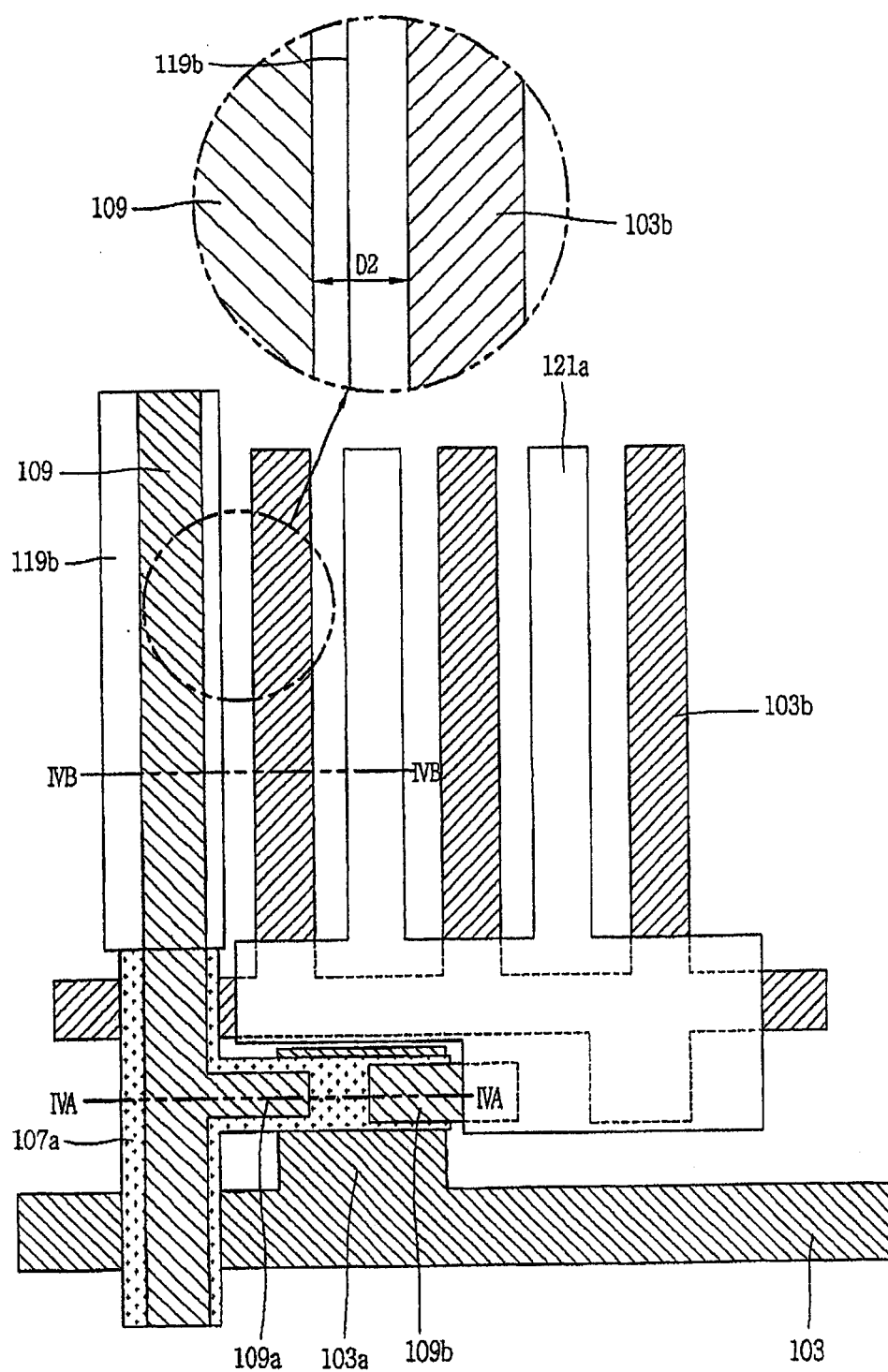


图 3

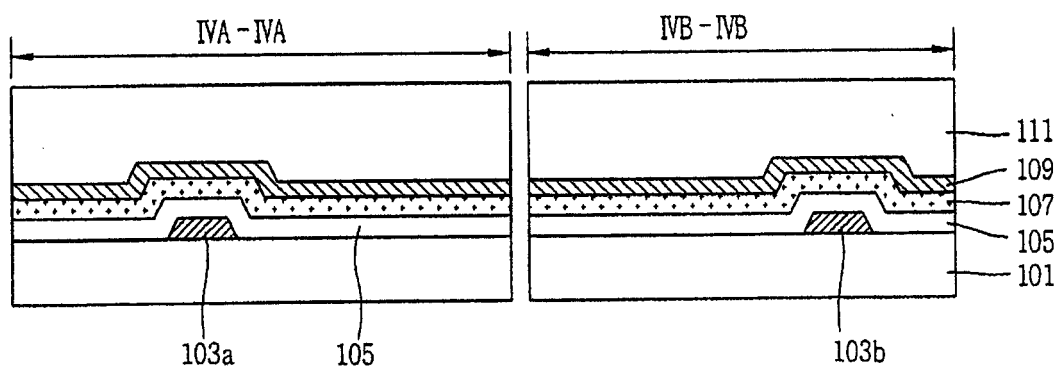


图 4A

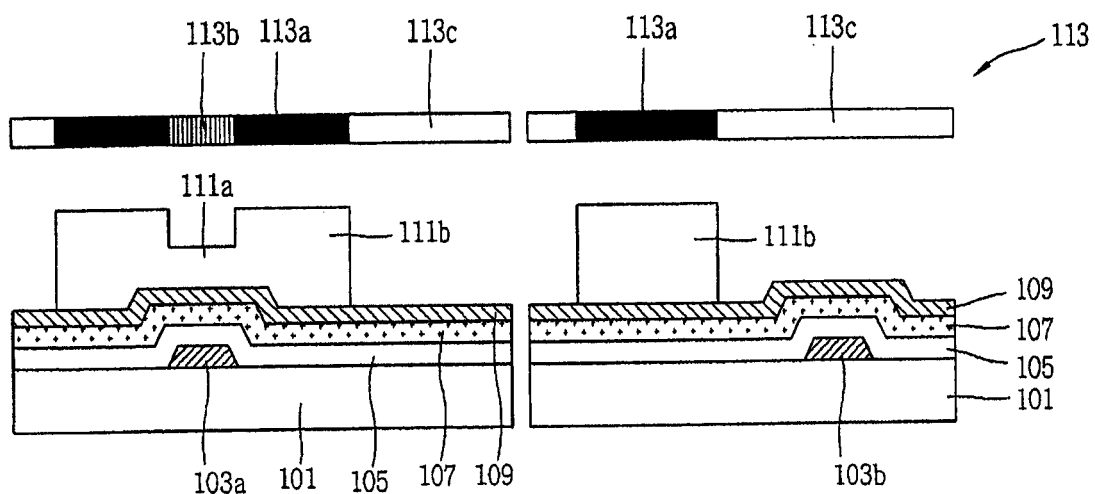


图 4B

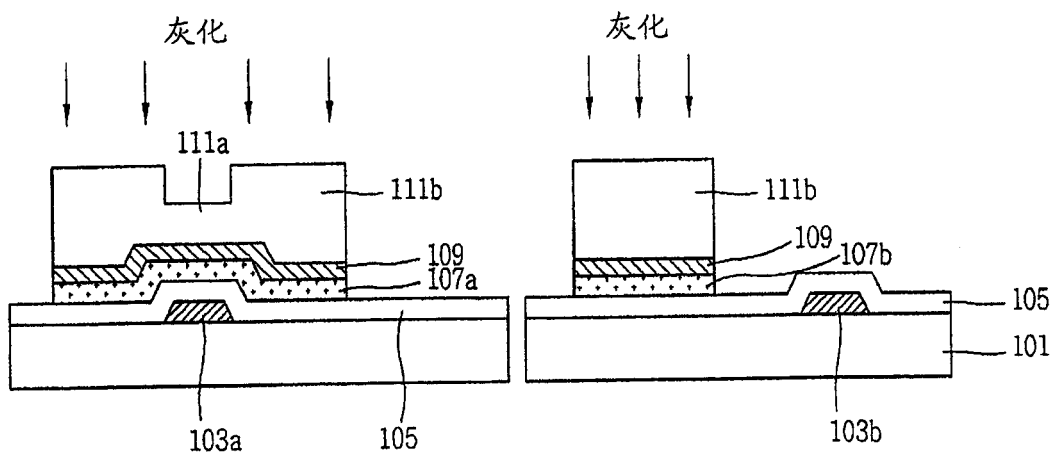


图 4C

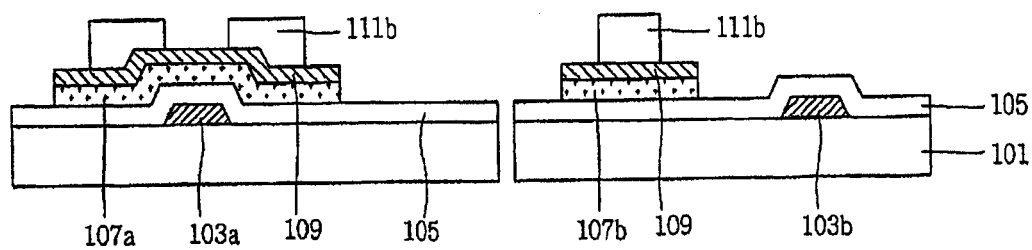


图 4D

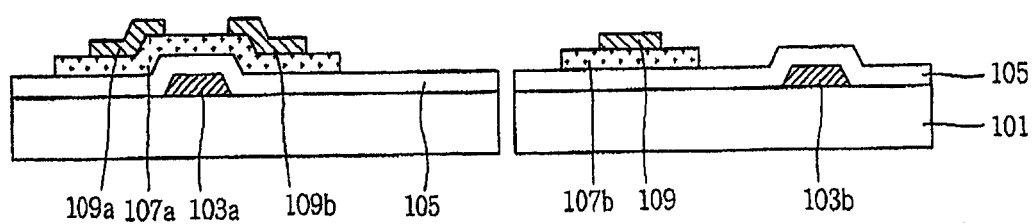


图 4E

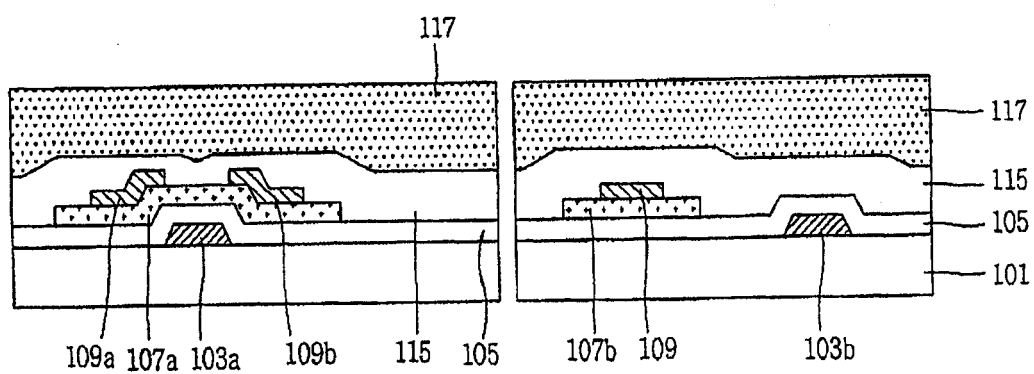


图 4F

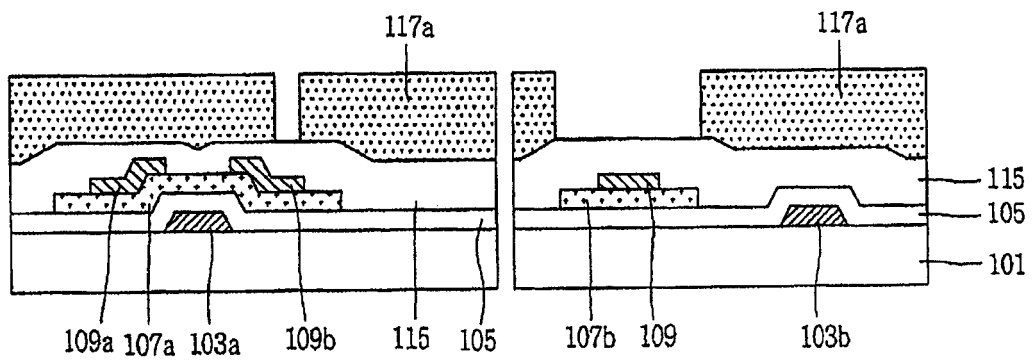


图 4G

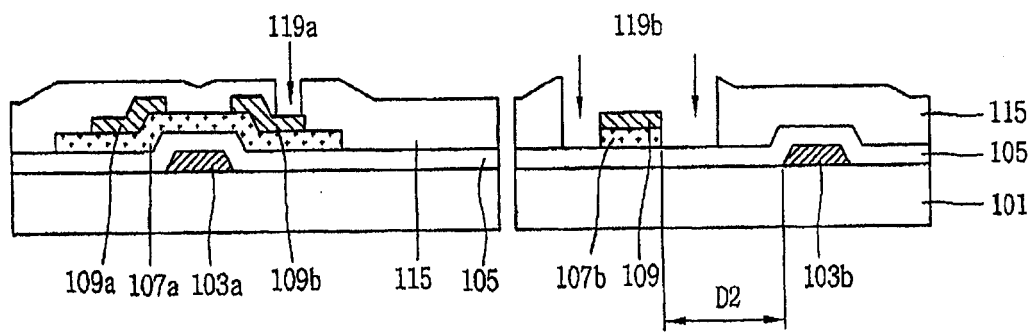


图 4H

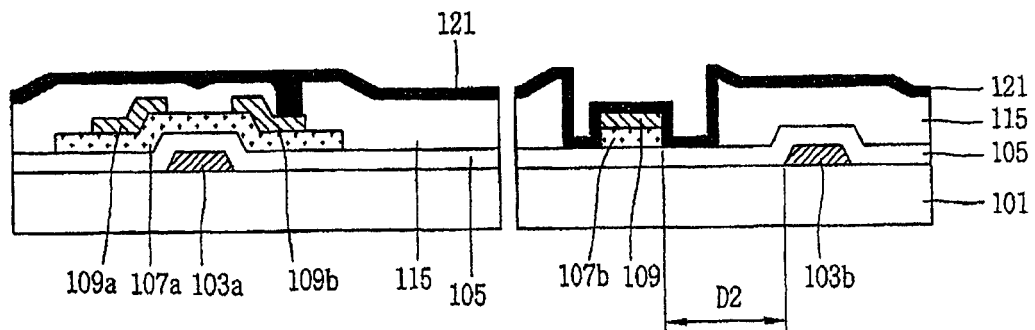


图 4I

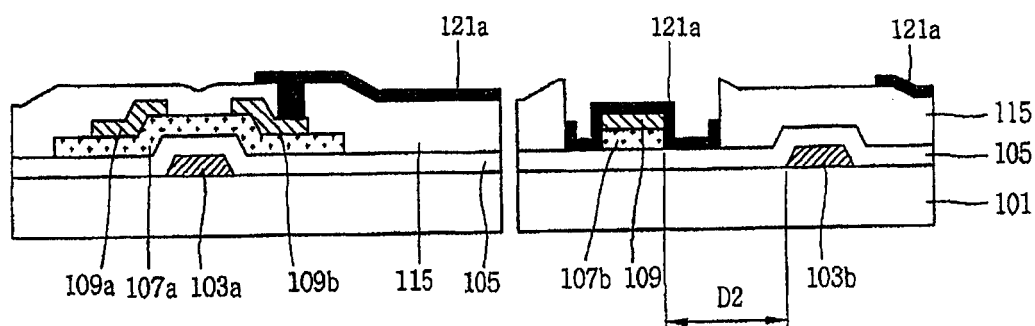


图 4J

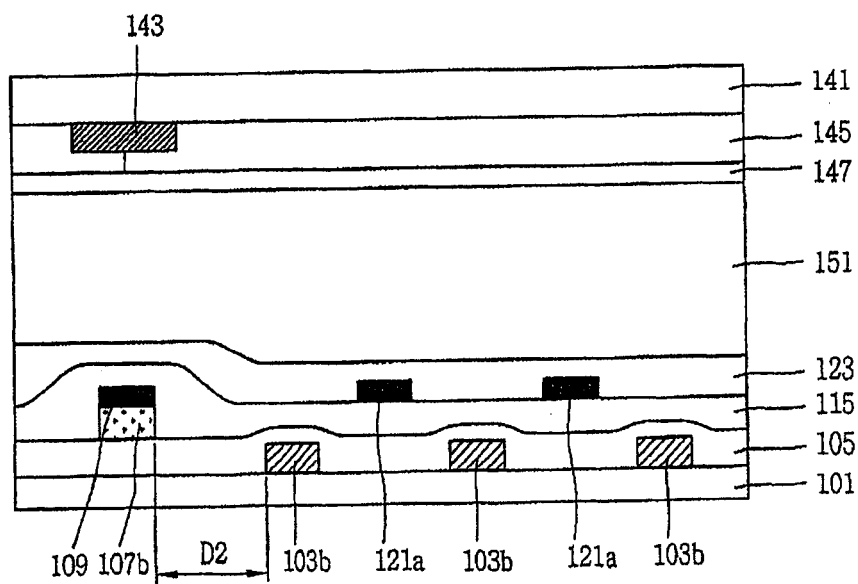


图 4K

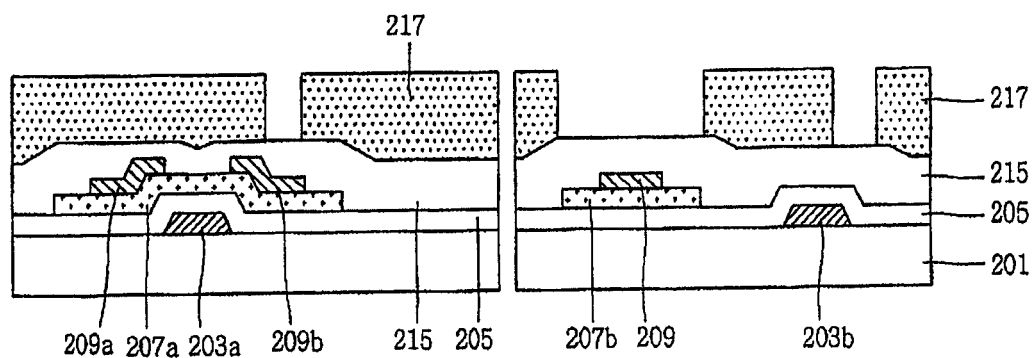


图 5A

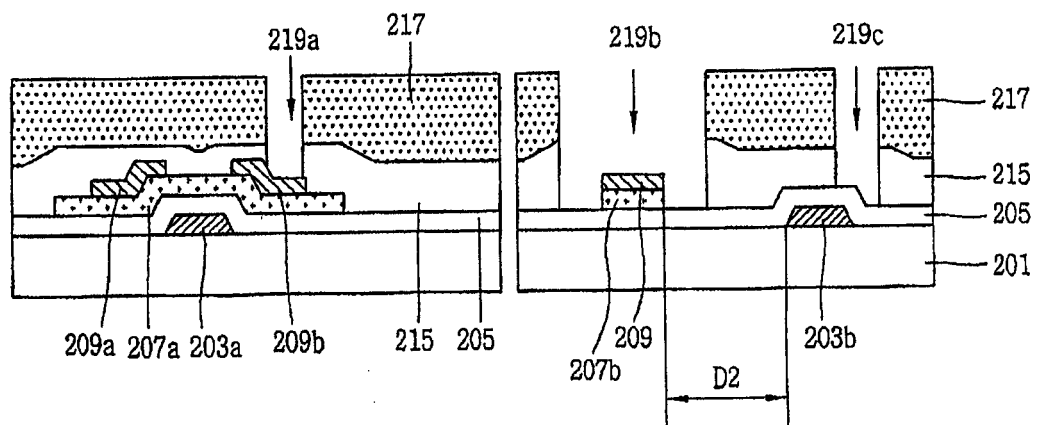


图 5B

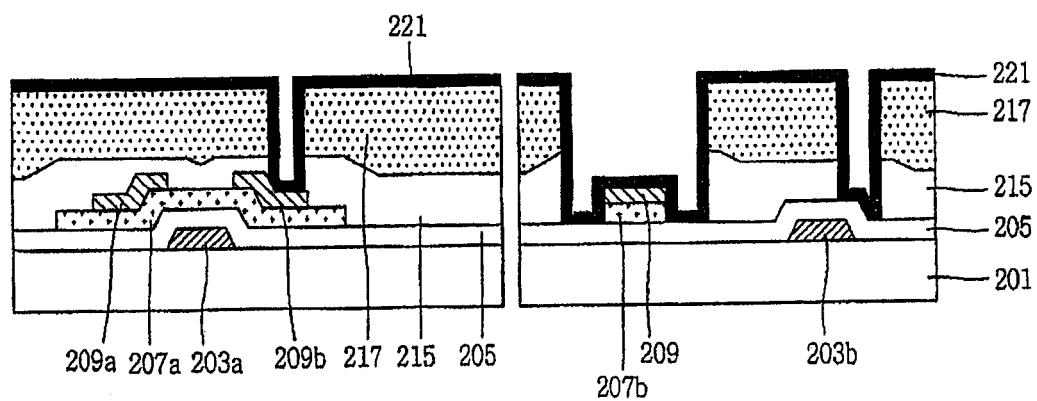


图 5C

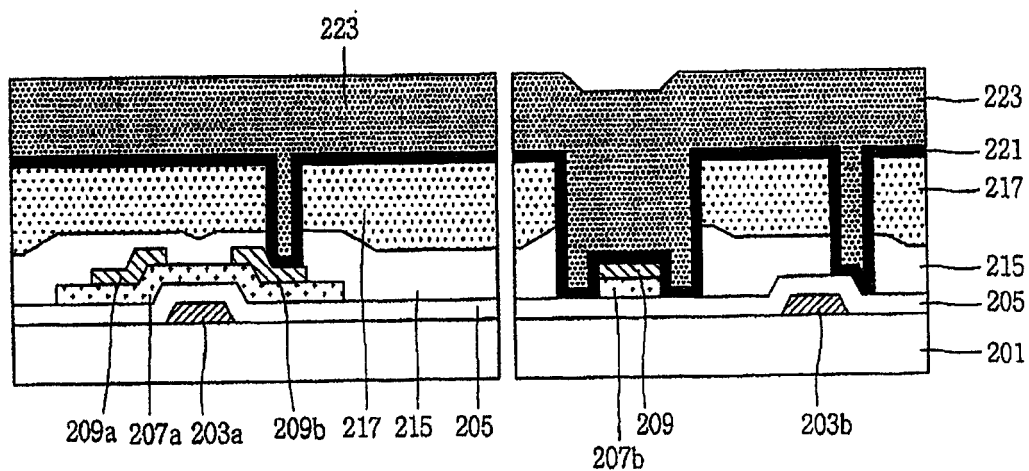


图 5D

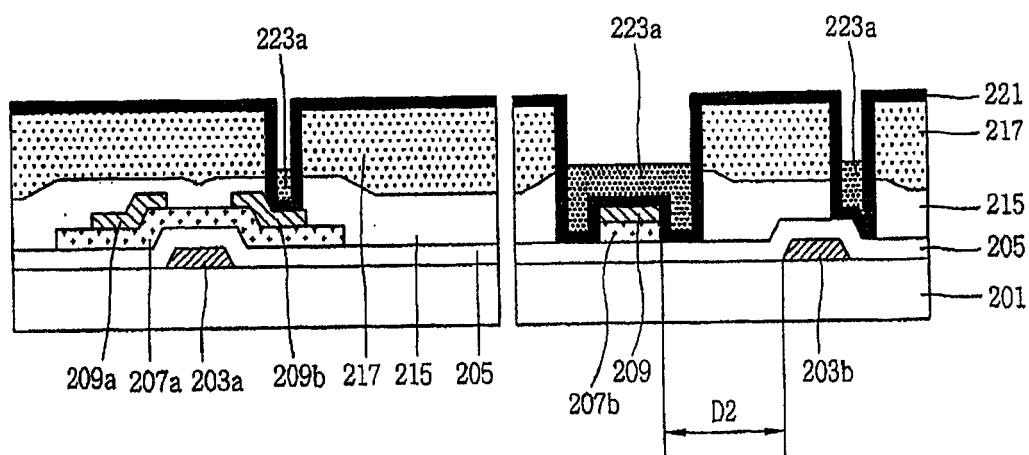


图 5E

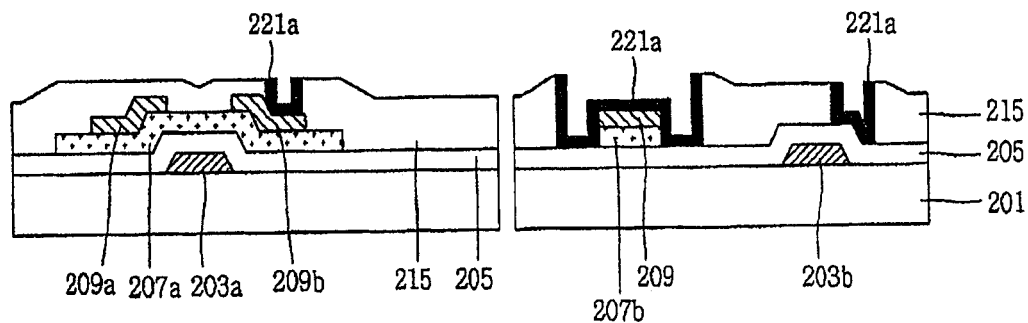


图 5F

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1991544A	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	CN200610148625.8	申请日	2006-11-20
[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	梁竣荣		
发明人	梁竣荣		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G03F7/20 H01L21/027		
CPC分类号	G02F1/136227		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020050136195 2005-12-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器件及其制造方法。该方法包括在第一基板上形成选通线和数据线，该选通线和数据线彼此交叉以限定像素区；在第一基板上形成晶体管的栅极、源极和漏极；在数据线下面、栅极与源极和漏极中的每一个之间形成有源层，其中数据线下面的有源层具有由数据线暴露出的暴露部分；去除数据线下方的有源层的露出部分；以及形成连接到漏极的像素电极。

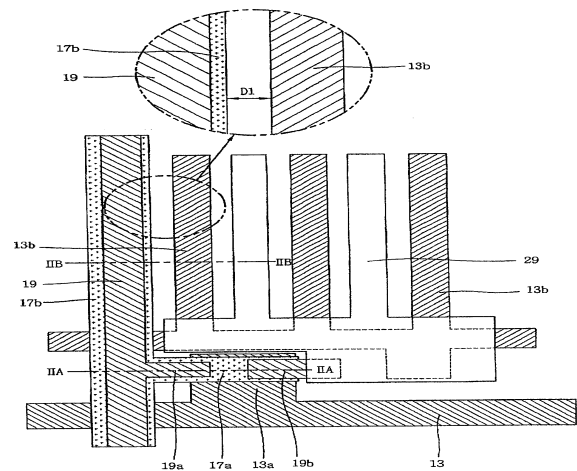


图 1