

[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 200710177422.6

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

H01L 21/84 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 5 月 20 日

[11] 公开号 CN 101435961A

[22] 申请日 2007.11.15

[21] 申请号 200710177422.6

[71] 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中路 8 号

[72] 发明人 石 悦

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司

代理人 刘 芳

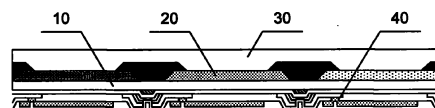
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

TFT-LCD 彩膜/阵列基板、液晶显示面板及其制造方法

## [57] 摘要

本发明涉及一种 TFT-LCD 彩膜/阵列基板、液晶显示面板及其制造方法。TFT-LCD 彩膜/阵列基板包括第一基板、彩膜层、透明层和阵列结构层，其中阵列结构层形成在透明层或第一基板的另一表面上。本发明通过将彩膜结构形成于第一基板内部，并在其任意一侧再形成阵列结构，最终形成一体化的彩膜/阵列基板，不仅防止因拍打等引起的彩膜与阵列基板发生错位等不良，使画面质量明显提高，还减少了因传统工艺彩膜和阵列基板对盒工艺产生的对位偏差，使彩膜/阵列基板中的黑矩阵和阵列能够实现良好的对位，从而在设计时可以适当减少黑矩阵的遮挡面积，增大单位像素开口率，提高显示屏的亮度等特性，增强了 TFT-LCD 的图像显示质量。



1. 一种 TFT-LCD 彩膜/阵列基板, 其特征在于, 包括:

第一基板,

彩膜层, 包括彩色树脂和黑矩阵, 形成在所述第一基板的一表面上;

透明层, 形成在所述彩膜层上, 并具有平整表面;

阵列结构层, 形成在所述透明层或所述第一基板的另一表面上。

2. 根据权利要求 1 所述的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板, 其特征在于, 所述彩膜层包括:

红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂, 形成在所述第一基板的一表面上;

黑矩阵, 形成在所述红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂之间。

3. 根据权利要求 1 所述的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板, 其特征在于, 所述彩膜层包括:

黑矩阵, 形成在所述第一基板的一表面上;

红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂, 形成在所述黑矩阵之间。

4. 根据权利要求 1 所述的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板, 其特征在于, 所述透明层的材料为具有凝固稳定特性的透明材料。

5. 根据权利要求 1~4 中任一权利要求所述的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板, 其特征在于, 所述第一基板上还形成有作为所述阵列结构层对位基准的对位标记, 使所述彩膜层与所述阵列结构层以小于  $1.5\mu\text{m}$  的对位偏差精确对位。

6. 一种包含权利要求 1~5 中任一权利要求所述 TFT-LCD 彩膜/阵列基板的液晶显示面板, 其特征在于, 包括与所述彩膜/阵列基板对盒的公共基板, 所述彩膜/阵列基板和公共基板之间设置有液晶层。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示面板, 其特征在于, 所述彩膜/阵列基板为上基板。

8. 一种 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法, 其特征在于, 包括:

在第一基板的一表面上形成彩膜层;

在所述彩膜层上形成具有平整表面的透明层;

在完成上述步骤的第一基板上形成阵列结构层。

9. 根据权利要求8所述的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法,其特征在于,所述在第一基板的一表面上形成彩膜层具体为:

在第一基板的一表面上形成红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂;

在完成上述步骤的第一基板上形成黑矩阵。

10. 根据权利要求9所述的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法,其特征在于,所述在完成上述步骤的第一基板上形成阵列结构层具体为: 在所述第一基板的另一表面上形成阵列结构层。

11. 根据权利要求8所述的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法,其特征在于,所述在第一基板的一表面上形成彩膜层具体为:

在第一基板的一表面上形成黑矩阵;

在完成上述步骤的第一基板上形成红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂。

12. 根据权利要求11所述的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法,其特征在于,所述在完成上述步骤的第一基板上形成阵列结构层具体为: 在所述透明层上形成阵列结构层。

13. 根据权利要求8~12中任一权利要求所述的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法,其特征在于,所述在第一基板的一表面上形成彩膜层中还包括在所述第一基板上形成作为所述阵列结构层对位基准的对位标记的步骤。

14. 一种包含权利要求8~13中任一权利要求所述 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法的液晶显示面板制造方法,其特征在于,包括:

分别制备彩膜/阵列基板和公共基板;

将所述彩膜/阵列基板和公共基板对盒封装。

15. 根据权利要求14所述的液晶显示面板制造方法,其特征在于,所述将所述彩膜/阵列基板和公共基板对盒封装具体为: 将所述彩膜/阵列基板和公共基板分别作为上基板和下基板,经过取向膜涂覆、摩擦取向、液晶

预滴和对盒流程完成对盒封装。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示面板制造方法，其特征在于，所述对盒封装中还包括在上基板或下基板上形成柱形隔垫物的步骤。

## TFT-LCD 彩膜/阵列基板、液晶显示面板及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及一种薄膜晶体管液晶显示器及其制造方法，尤其是一种 TFT-LCD 彩膜/阵列基板、液晶显示面板及其制造方法。

### 背景技术

薄膜晶体管液晶显示器（Thin Film Transistor Liquid Crystal Display，简称 TFT-LCD）具有体积小、功耗低、无辐射等特点，在当前的平板显示器市场占据了主导地位。

现有技术 TFT-LCD 包括阵列基板、彩膜基板以及该二基板间充满的液晶材料，其工作原理为：彩膜基板和阵列基板间的电场使液晶发生旋转，通过电压变化调整该电场强度，可以控制液晶材料的扭转及角度，从而控制该区域光的透过量，最终获得想要的图像。其中，阵列基板包括栅线、数据线、像素电极和薄膜晶体管。彩膜基板包括黑矩阵、红绿蓝 (RGB) 树脂以及氧化铟锡 (ITO) 层，RGB 树脂用于实现液晶显示屏的彩色显示，ITO 层用于提供彩膜基板公共电场，黑矩阵用来遮挡像素边缘区域、TFT 区域中不规则排列的液晶分子。

现有技术 TFT-LCD 的制备工艺主要包括彩膜工艺、阵列工艺和对盒工艺。彩膜工艺是在玻璃基板上经过数次沉积、曝光、刻蚀等工序，形成彩膜基板。阵列工艺与彩膜工艺类似，在玻璃基板上经过数次沉积、曝光、刻蚀等工序，形成阵列基板。对盒工艺中，彩膜基板和阵列基板经过取向膜涂覆、摩擦取向、液晶预滴 (ODF)、对盒、切割等工序，最终形成一定尺寸的液晶显示面板。现有技术 TFT-LCD 的制备工艺中，由于彩膜基板和阵列基板对盒工序中无法避免地会存在一定范围的对盒偏差，因此在一定程度上影响 TFT-LCD 产

品质量。当对盒偏差超出标准规格时，不仅黑矩阵不能起到遮挡作用，而且RGB彩色树脂会发生错位，因此导致画面不良。即使对盒偏差在允许范围内，拍打测试时也会出现彩膜和阵列基板的错位，使正常画面出现发白区域，造成图像显示缺陷。按照现有技术的工艺条件，对盒偏差只能控制在 $7\mu\text{m}$ 左右，所以为了防止对盒偏差引起的黑矩阵遮挡不良，现有技术一般采用适当加大黑矩阵遮挡面积的方法，但因此减少了单位像素的开口率。

## 发明内容

本发明的目的是提供一种 TFT-LCD 彩膜/阵列基板、液晶显示面板及其制造方法，通过彩膜结构和阵列结构的一体化结构，有效消除因彩膜错位产生的画面不良，并可提高单位像素开口率，提高 TFT-LCD 的画面品质。

为了实现上述目的，本发明提供了一种 TFT-LCD 彩膜/阵列基板，包括：  
第一基板，

彩膜层，包括彩色树脂和黑矩阵，形成在所述第一基板的一表面上；

透明层，形成在所述彩膜层上，并具有平整表面；

阵列结构层，形成在所述透明层或所述第一基板的另一表面上。

为了实现上述目的，本发明还提供了一种液晶显示面板，包括与所述彩膜/阵列基板对盒的公共基板，所述彩膜/阵列基板和公共基板之间设置有液晶层。

为了实现上述目的，本发明提供了一种 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法，包括：

在第一基板的一表面上形成彩膜层；

在所述彩膜层上形成具有平整表面的透明层；

在完成上述步骤的第一基板上形成阵列结构层。

为了实现上述目的，本发明还提供了一种液晶显示面板制造方法，包括：  
分别制备彩膜/阵列基板和公共基板；

将所述彩膜/阵列基板和公共基板对盒封装。

本发明提出了一种 TFT-LCD 彩膜/阵列基板、液晶显示面板及其制造方法，通过将彩膜结构形成于玻璃基板内部（CF-in-Glass），在内部形成有彩膜结构的玻璃基板上再形成阵列结构，最终形成一体化的彩膜/阵列基板。由于本发明将彩膜结构形成于玻璃基板内部，因此可以使阵列结构形成在玻璃基板的任意一侧，具有很大的灵活性和可操作性。由于在形成彩膜层中已形成阵列结构层所需的对位标记，使对位偏差可控制在  $1.5\mu\text{m}$  以内，使后续各工序能精准对位，因此本发明彩膜/阵列基板中的黑矩阵和阵列基板能够实现良好的对位，后续的对盒工序精度不会影响黑矩阵的位置。此外，在黑矩阵设计时，由于不需考虑对盒产生的彩膜与阵列基板较大的对位偏差，因此可适当减小黑矩阵的遮挡范围，提高了单位像素开口率，使 TFT-LCD 亮度等特性明显提高。在拍打测试时，由于彩膜结构和阵列结构一起移动，因此不会产生彩膜与阵列发生错位的漏光现象，保证了 TFT-LCD 的图像显示质量。进一步地，本发明将彩膜/阵列基板作为液晶显示面板的上基板，使液晶显示面板增加了耐压力，可减轻波纹等不良现象。

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

## 附图说明

图 1 为本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板第一实施例的结构示意图；

图 2 为本发明第一实施例形成彩色树脂的示意图；

图 3 为本发明第一实施例形成黑矩阵的示意图；

图 4 为本发明第一实施例形成透明层的示意图；

图 5 为本发明第一实施例形成阵列结构层的示意图；

图 6 为图 5 中 A 处放大图；

图 7 为本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板第二实施例的结构示意图；

图 8 为本发明第二实施例形成黑矩阵的示意图；

图 9 为本发明第二实施例形成彩色树脂的示意图;

图 10 为本发明第二实施例形成透明层的示意图;

图 11 为本发明第二实施例形成阵列结构层的示意图;

图 12 为本发明液晶显示器面板第一实施例的结构示意图;

图 13 为本发明液晶显示器面板第二实施例的结构示意图;

图 14 为本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法的流程图;

图 15 为本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法第一实施例的流程图;

图 16 为本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法第二实施例的流程图;

图 17 为本发明液晶显示面板制造方法的流程图。

附图标记说明:

|           |           |              |
|-----------|-----------|--------------|
| 1—栅电极;    | 2—栅绝缘层;   | 3—半导体层;      |
| 4—掺杂半导体层; | 5—源漏电极层;  | 6—钝化层;       |
| 7—像素电极;   | 10—第一基板;  | 20—彩膜层;      |
| 30—透明层;   | 40—阵列结构层; | 50—第二基板;     |
| 60—ITO 层; | 61—钝化层过孔; | 100—彩膜/阵列基板; |
| 200—公共基板。 |           |              |

## 具体实施方式

图 1 为本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板第一实施例的结构示意图。如图 1 所示, 本实施例 TFT-LCD 彩膜/阵列基板包括第一基板 10、彩膜层 20、透明层 30 和阵列结构层 40, 其中彩膜层 20 形成在第一基板 10 的一个表面上, 包括黑矩阵、红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂; 透明层 30 形成在彩膜层 20 上, 并具有平整表面; 阵列结构层 40 形成在第一基板 10 的另一个表面上。

下面通过本实施例 TFT-LCD 彩膜/阵列基板的制备流程进一步说明本实施例的技术方案。

图 2 为本发明第一实施例形成彩色树脂的示意图。如图 2 所示, 通过沉

积、曝光、刻蚀和剥离等工序在第一基板（如玻璃基板）10 的表面 11 上形成红色树脂 22、绿色树脂 23 和蓝色树脂 24。上述工序均采用传统工艺形式，特别是与传统彩膜工艺基本相同，其中红色树脂 22、绿色树脂 23 和蓝色树脂 24 的形成次序可以根据生产需要任意设定。以形成红色树脂为例，具体流程为：首先在第一基板的表面上沉积一层红色树脂薄膜，之后在红色树脂薄膜上涂覆光刻胶，使用红色树脂掩模板通过紫外光使部分光刻胶曝光，经过显影处理，去除已曝光的光刻胶，经过刻蚀处理则形成红色树脂图案，最后剥离剩余的光刻胶，完成红色树脂的形成工序。图 3 为本发明第一实施例形成黑矩阵的示意图。如图 3 所示，通过沉积、曝光、刻蚀和剥离等工序在第一基板 10 的表面 11 上形成数个黑矩阵 21，数个黑矩阵 21 依次位于红色树脂 22、绿色树脂 23 和蓝色树脂 24 之间，用来遮挡像素边缘区域、TFT 区域中不规则排列的液晶分子。在形成彩膜层 20 时，还同时形成有数个对位标记，作为后续下述阵列结构层工艺中的对位基准，使彩膜层与阵列结构层以小于  $1.5\mu\text{m}$  的对位偏差精确对位，其中对位标记的形成与传统工艺基本相同。

图 4 为本发明第一实施例形成透明层的示意图。如图 4 所示，在完成图 3 所示的结构的第一基板 10 的表面 11 上涂布一层透明层 30，透明层 30 的材料具有凝固稳定等特性，如玻璃材质。本实施例中，透明层 30 的厚度优选为大于彩膜层的厚度，该厚度可以满足透明层的表面平整即可。其具体为：在彩膜层形成后，经过涂敷工序，将具有透明特性的物质（如玻璃材料）均匀涂在彩膜层上，并具有一定厚度，再经固化等工序使透明层凝固成平坦表面，完成透明层制备。

图 5 为本发明第一实施例形成阵列结构层的示意图。如图 5 所示，本实施例的阵列结构层 40 形成在第一基板 10 的另一个表面 12 上，通过各层的沉积和刻蚀等工序，在第一基板 10 的表面 12 上形成栅电极及栅线、栅绝缘层、有源层、源漏电极层及数据线、钝化层和像素电极。上述工序均采用传统工艺形式，特别是与传统阵列工艺基本相同。图 6 为图 5 中 A 处放大图，以 TN

模式的阵列结构为例，形成阵列结构层的具体流程为：使用磁控溅射方法，在表面 12 上制备一层金属薄膜。金属薄膜通常使用钼、铝、铝镍合金、钼钨合金、铬、或铜等金属，也可以使用上述几种材料薄膜的组合。用栅电极和栅线掩模版通过曝光工艺和蚀刻工艺，在表面 12 的一定区域上形成栅电极 1 和栅线图案。利用化学汽相沉积的方法在完成栅线和栅电极 1 图案的表面 12 上连续沉积栅绝缘层 2（栅电极绝缘层薄膜）、半导体薄膜和掺杂半导体薄膜。栅绝缘层 2 材料通常是氮化硅，也可以使用氧化硅和氮氧化硅等。用有源层掩模版进行曝光后对半导体薄膜和掺杂半导体薄膜进行刻蚀，在栅电极 1 之上形成半导体层 3 和掺杂半导体层 4。采用栅电极类似的制备方法，在表面 12 上沉积一层金属薄膜，通常使用钼、铝、铝镍合金、钼钨合金、铬、或铜等金属，也可以使用上述几种材料薄膜的组合。通过源电极、漏电极和数据线掩模版形成数据线和源漏电极层 5，采用刻蚀工艺去掉暴露的掺杂半导体层 4，露出半导体层 3。用制备栅绝缘层和有源层类似的方法，在整个表面 12 上沉积一层钝化层 6，其材料通常是氮化硅。通过钝化层掩模版，利用曝光和刻蚀工艺在源漏电极层 5 的漏电极位置形成钝化层过孔 61。最后，在完成上述结构的整个表面 12 上通过沉积、曝光和刻蚀工艺形成像素电极 7，使像素电极 7 通过钝化层过孔 61 与源漏电极层 5 中的源电极连接。

图 7 为本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板第二实施例的结构示意图。如图 7 所示，本实施例 TFT-LCD 彩膜/阵列基板包括第一基板 10、彩膜层 20、透明层 30 和阵列结构层 40，其中彩膜层 20 形成在第一基板 10 的一个表面上，包括黑矩阵、红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂；透明层 30 形成在彩膜层 20 上，并具有平整表面；阵列结构层 40 形成在透明层 30 上。

本实施例结构与第一实施例基本相同，不同的是阵列结构层 40 形成在透明层 30 上。下面通过本实施例 TFT-LCD 彩膜/阵列基板的制备流程进一步说明本实施例的技术方案。

图 8 为本发明第二实施例形成黑矩阵的示意图。如图 8 所示，通过沉积、

曝光、刻蚀和剥离等工序在第一基板 10 的表面 11 上形成数个黑矩阵 21，数个黑矩阵 21 间隔设置，用来遮挡像素边缘区域、TFT 区域中不规则排列的液晶分子。图 9 为本发明第二实施例形成彩色树脂的示意图。如图 9 所示，通过沉积、曝光、刻蚀和剥离等工序在第一基板 10 的表面 11 上形成红色树脂 22、绿色树脂 23 和蓝色树脂 24，其中每个彩色树脂形成在二个黑矩阵 21 之间。上述工序均采用传统工艺形式，在第一实施例中已经说明。在形成彩膜层 20 时，还同时形成有数个对位标记，作为后续阵列结构层工艺中的对位基准，使彩膜层与阵列结构层以小于  $1.5\ \mu\text{m}$  的对位偏差精确对位。

图 10 为本发明第二实施例形成透明层的示意图。如图 10 所示，在完成图 9 所示结构的第一基板 10 的表面 11 上涂布一层透明层 30，透明层 30 的材料具有凝固稳定等特性，如玻璃材质。本实施例中，透明层 30 的厚度优选为大于彩膜层的厚度，该厚度可以满足透明层的表面平整。其具体为：在彩膜层形成后，经过涂敷工序，将具有透明特性的物质（如玻璃材料）均匀涂在彩膜层上，并具有一定厚度，再经固化等工序使透明层凝固成平坦表面，完成透明层制备。

图 11 为本发明第二实施例形成阵列结构层的示意图。如图 11 所示，本实施例的阵列结构层 40 形成在透明层 30 上，通过各层的沉积和刻蚀等工序，在透明层 30 上形成栅电极及栅线、栅绝缘层、有源层、源漏电极层及数据线、钝化层和像素电极。上述工序均采用传统工艺形式，在第一实施例中已经说明。

上述二个实施例提出了一种彩膜结构和阵列结构一体化的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板结构的技术方案，由于设置有透明层，实质上是将彩膜结构形成于玻璃基板内部（CF-in-Glass），在内部形成有彩膜结构的玻璃基板上的任意一侧再形成阵列结构，最终形成一种一体化的彩膜/阵列基板。由于本发明将彩膜结构形成于玻璃基板内部，因此可以使阵列结构形成在玻璃基板的任意一侧，具有很大的灵活性和可操作性。由于彩膜结构和阵列结构成型于同一

个玻璃基板上，在形成阵列结构工艺中可将对位精度控制在  $1.5\ \mu\text{m}$  以内，与对盒工艺对盒精度约为  $7\ \mu\text{m}$  相比较，本发明彩膜/阵列基板中的黑矩阵和阵列能够实现良好的对位，后续的对盒工序精度不会影响黑矩阵的位置，在黑矩阵的设计时，由于不需考虑对盒产生的彩膜与阵列基板的对位偏差，因此可适当减小黑矩阵的遮挡范围，提高单位像素开口率，使 TFT-LCD 亮度等特性明显提高。在拍打测试时，彩膜结构和阵列结构一起移动，因此不会产生彩膜与阵列发生错位不良的漏光现象，保证了 TFT-LCD 的图像显示质量。

图 12 为本发明液晶显示器面板第一实施例的结构示意图。如图 12 所示，本实施例液晶显示面板的主体结构包括对盒的彩膜/阵列基板 100 和公共基板 200，以及设置在彩膜/阵列基板 100 和公共基板 200 之间的液晶层 300，其中彩膜/阵列基板 100 采用图 1 所示本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板的结构，包括第一基板 10、彩膜层 20、透明层 30 和阵列结构层 40，彩膜层 20 形成在第一基板 10 的一个表面上，包括黑矩阵、红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂；透明层 30 形成在彩膜层 20 上，并具有平整表面；阵列结构层 40 形成在第一基板 10 的另一个表面上；公共基板 200 至少包括第二基板 50，彩膜/阵列基板 100 和公共基板 200 经过取向膜涂覆、摩擦取向、液晶预滴、对盒、切割等工序，最终形成本实施例液晶显示器面板。其中，彩膜/阵列基板 100 作为液晶显示面板的上基板，公共基板 200 作为液晶显示面板的下基板，二者之间的柱形隔垫物可选择形成在上基板或下基板上。

图 13 为本发明液晶显示器面板第二实施例的结构示意图。如图 13 所示，本实施例液晶显示面板的主体结构包括对盒的彩膜/阵列基板 100 和公共基板 200，以及设置在彩膜/阵列基板 100 和公共基板 200 之间的液晶层 300，其中彩膜/阵列基板 100 采用图 7 所示本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板的结构，包括第一基板 10、彩膜层 20、透明层 30 和阵列结构层 40，彩膜层 20 形成在第一基板 10 的一个表面上，包括黑矩阵、红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂；透明层 30 形成在彩膜层 20 上，并具有平整表面；阵列结构层 40 形成在透明

层 30 上。公共基板 200 至少包括第二基板 50，彩膜/阵列基板 100 和公共基板 200 经过取向膜涂覆、摩擦取向、液晶预滴、对盒、切割等工序，最终形成本实施例液晶显示器面板。其中，彩膜/阵列基板 100 作为液晶显示面板的上基板，公共基板 200 作为液晶显示面板的下基板，二者之间的柱形隔垫物可选择形成在上基板或下基板上。

如图 12、图 13 所示，公共基板 200 上还可以包括形成在第二基板 50 上的 ITO 层 60。在实际应用中，对于一些类型的液晶显示器面板，ITO 层设置在公共基板 200 上（如 TN 型），对于其他类型的液晶显示器面板，ITO 层则设置在彩膜/阵列基板 100 上（如 FFS 型）。

从图 12、图 13 所示实施例的结构可以看出，彩膜结构和阵列结构成型于一个基板上，由于本发明将彩膜结构形成于玻璃基板内部，因此可以使阵列结构形成在玻璃基板的任意一侧，具有很大的灵活性和可操作性。由于在彩膜工艺中已形成阵列工艺所需对位标记，使阵列各工序能精准对位，对位偏差控制在  $1.5\ \mu\text{m}$  以内，因此与传统对盒工艺偏差的  $7\ \mu\text{m}$  相比较，本发明彩膜/阵列基板中的黑矩阵和阵列基板能够实现良好的对位，后续的对盒工序精度不会影响黑矩阵的位置。在黑矩阵的设计时，由于不需考虑对盒产生的彩膜与阵列基板的对位偏差，因此可适当减小黑矩阵的遮挡范围，提高单位像素开口率，使 TFT-LCD 亮度等特性明显提高。在拍打测试时，彩膜结构和阵列结构一起移动，因此不会产生彩膜与阵列发生错位的漏光现象，保证了 TFT-LCD 的图像显示质量。进一步地，本发明将彩膜/阵列基板作为液晶显示面板的上基板，使液晶显示面板增加了耐压力，可减轻波纹等不良现象。

图 14 为本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法的流程图，具体为：

- 步骤 1、在第一基板的一表面上形成彩膜层；
- 步骤 2、在所述彩膜层上形成具有平整表面的透明层；
- 步骤 3、在完成上述步骤的第一基板上形成阵列结构层。

本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法提出了一种彩膜结构和阵列结

构一体化的 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法的技术方案，由于设置有透明层，实质上是将彩膜结构形成于玻璃基板内部（CF-in-Glass），在内部形成有彩膜结构的玻璃基板上的任意一侧再形成阵列结构，最终形成一种一体化的彩膜/阵列基板。由于本发明将彩膜结构形成于玻璃基板内部，因此可以使阵列结构形成在玻璃基板的任意一侧，具有很大的灵活性和可操作性。由于彩膜结构和阵列结构成型于同一个玻璃基板上，使阵列各工序能精准对位，对位偏差控制在  $1.5\mu\text{m}$  以内，因此与传统对盒工艺偏差的  $7\mu\text{m}$  相比较，本发明彩膜/阵列基板中的黑矩阵和彩膜能够实现良好的对位，后续的对盒工序精度不会影响黑矩阵的位置，在设计时可以不需考虑彩膜与阵列基板的对盒偏差，适当较小黑矩阵遮挡范围，提高单位像素开口率，使 TFT-LCD 亮度等特性明显提高。另外，在拍打测试时，彩膜结构和阵列结构一起移动，因此不会产生彩膜与阵列发生错位不良的漏光现象，保证了 TFT-LCD 的图像显示质量。

图 15 为本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法第一实施例的流程图，具体为：

步骤 11、在第一基板的一表面上形成红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂；

步骤 12、在完成步骤 11 的第一基板上形成黑矩阵；

步骤 13、在完成步骤 12 的第一基板的同一表面形成具有平整表面的透明层；

步骤 14、在完成步骤 13 的第一基板的另一表面上形成阵列结构层。

其中，步骤 11 或步骤 12 中还包括形成对位标记的步骤，对位标记作为后续形成阵列结构层的对位基准，使彩膜层与阵列结构层以小于  $1.5\mu\text{m}$  的对位偏差精确对位。

步骤 11 中，通过沉积、曝光、刻蚀和剥离等工序在第一基板的表面上形成红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂。上述工序均采用传统工艺形式，特别是与传统彩膜工艺基本相同。

步骤 12 中,通过沉积、曝光、刻蚀和剥离等工序在第一基板的表面上形成数个黑矩阵,数个黑矩阵依次位于红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂之间,用来遮挡像素边缘区域、TFT 区域中不规则排列的液晶分子。

步骤 13 中,在第一基板的相同表面上涂布一层透明层,透明层的材料具有凝固稳定等特性,如玻璃材质。本实施例中,透明层的厚度优选为大于彩膜层的厚度,该厚度可以满足透明层的表面平整。

步骤 14 中,通过各层的依次沉积和刻蚀等工序,在第一基板的另一表面上形成阵列结构层,阵列结构层包括栅电极及栅线、栅绝缘层、有源层、源漏电极层及数据线、钝化层和像素电极。该工序采用传统工艺形式,特别是与传统阵列工艺基本相同。

图 16 为本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法第二实施例的流程图,具体为:

步骤 21、在第一基板的一表面上形成黑矩阵;

步骤 22、在完成步骤 21 的第一基板上形成红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂;

步骤 23、在完成步骤 22 的第一基板的同一表面形成具有平整表面的透明层;

步骤 24、在完成步骤 23 的第一基板的同一表面形成阵列结构层。

其中,步骤 21 或步骤 22 中还包括形成对位标记的步骤,对位标记作为后续形成阵列结构层的对位基准,使彩膜层与阵列结构层以小于  $1.5\mu\text{m}$  的对位偏差精确对位。

步骤 21 中,通过沉积、曝光、刻蚀和剥离等工序在第一基板的表面上形成数个黑矩阵,黑矩阵用来遮挡像素边缘区域、TFT 区域中不规则排列的液晶分子。

步骤 22 中,通过沉积、曝光、刻蚀和剥离等工序在第一基板的表面上形成红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂,红色树脂、绿色树脂和蓝色树脂依次位

于数个黑矩阵之间。上述工序均采用传统工艺形式，特别是与传统彩膜工艺基本相同。

步骤 23 中，在第一基板的相同表面上涂布一层透明层，透明层的材料具有凝固稳定等特性，如玻璃材质。本实施例中，透明层的厚度优选为大于彩膜层的厚度，该厚度可以满足透明层的表面平整。

步骤 24 中，通过各层的依次沉积和刻蚀等工序，在第一基板的相同表面上（即透明层上）形成阵列结构层，阵列结构层包括栅电极及栅线、栅绝缘层、有源层、源漏电极层及数据线、钝化层和像素电极。该工序采用传统工艺形式，特别是与传统阵列工艺基本相同。

图 17 为本发明液晶显示面板制造方法的流程图，具体为：

步骤 31、分别制备彩膜/阵列基板和公共基板；

步骤 32、将所述彩膜/阵列基板和公共基板对盒封装。

图 17 所示技术方案中，制备彩膜/阵列基板采用图 14 所示本发明 TFT-LCD 彩膜/阵列基板制造方法，制备公共基板采用传统工艺。彩膜/阵列基板和公共基板经过取向膜涂覆、摩擦取向、液晶预滴、对盒、切割等工序，最终实现液晶显示器面板的制备。其中，彩膜/阵列基板作为液晶显示面板的上基板，公共基板作为液晶显示面板的下基板，二者之间的柱形隔垫物可选择形成在上基板或下基板上。由于将彩膜/阵列基板作为液晶显示面板的上基板，使液晶显示面板增加了耐压力，可减轻波纹等不良现象。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

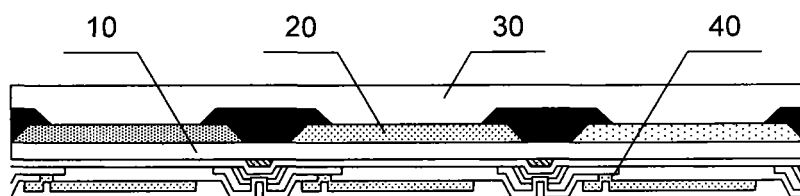


图1

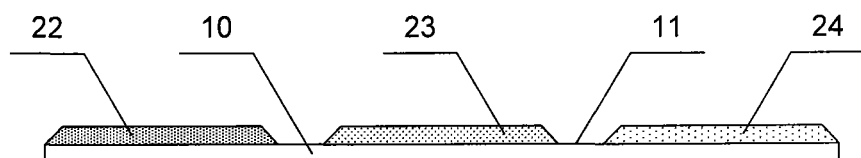


图2

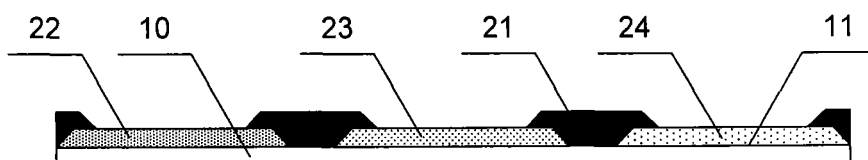


图3

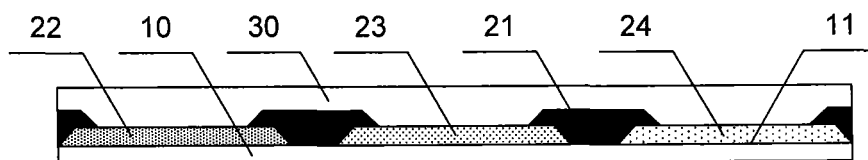


图4

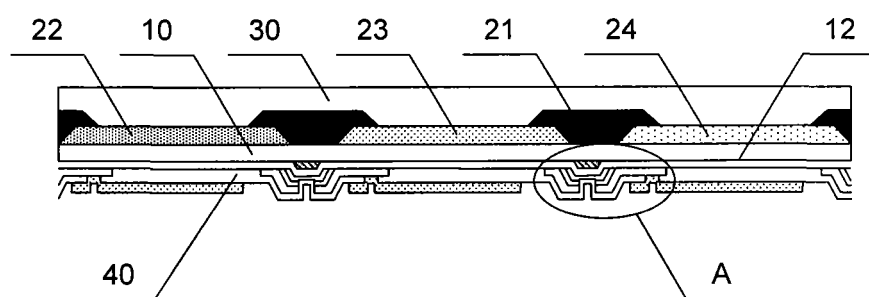


图5

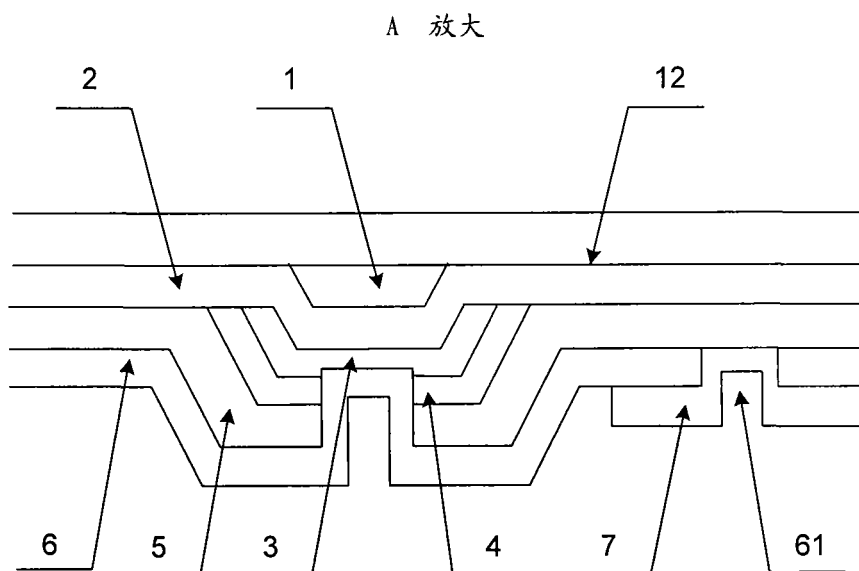


图6

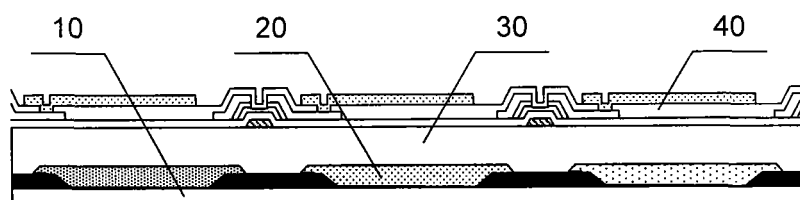


图7

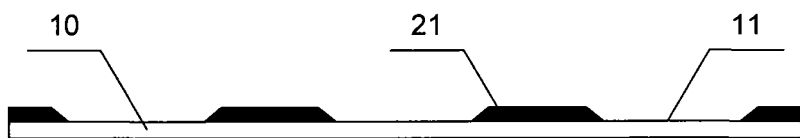


图8

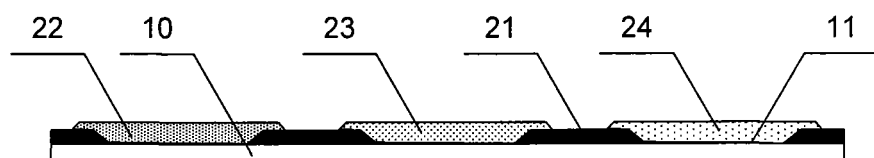


图9

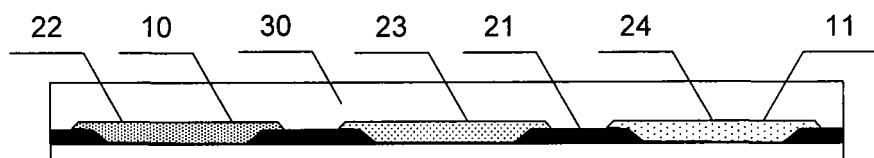


图10

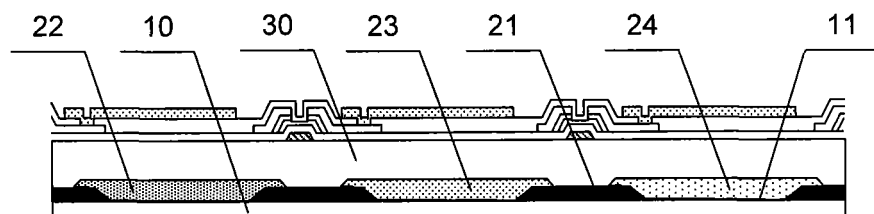


图11

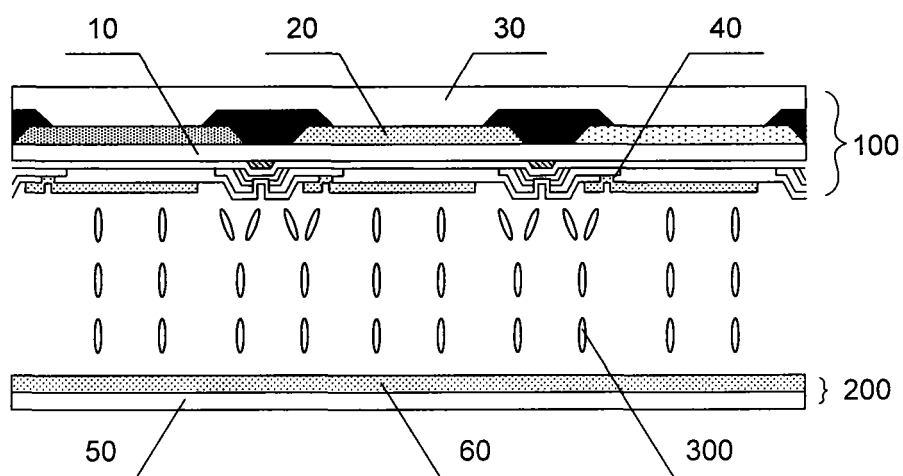


图12

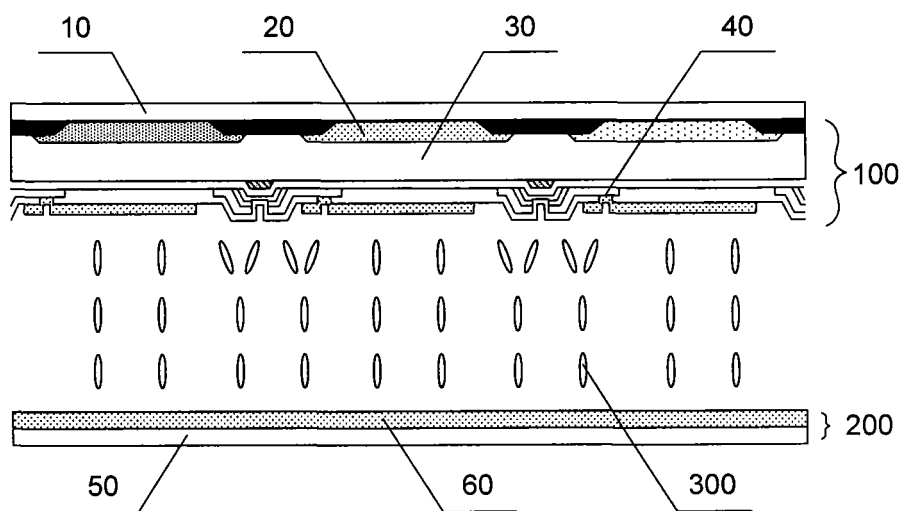


图13

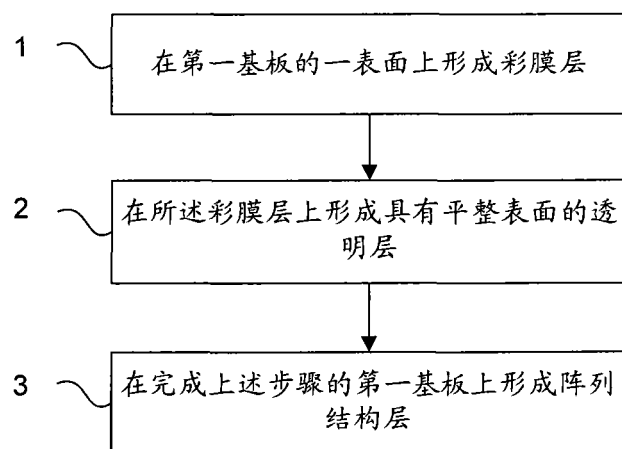


图14

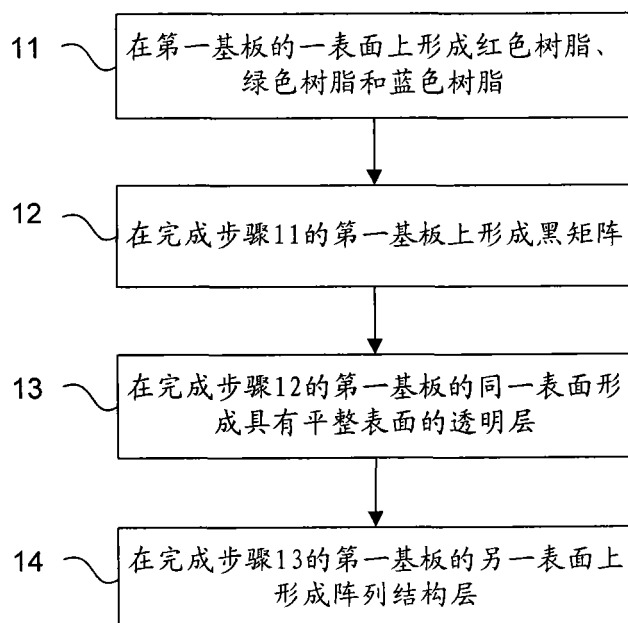


图15

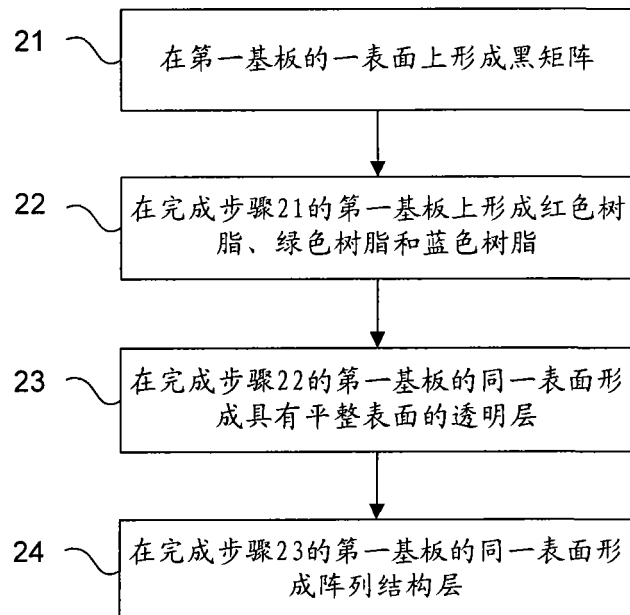


图16

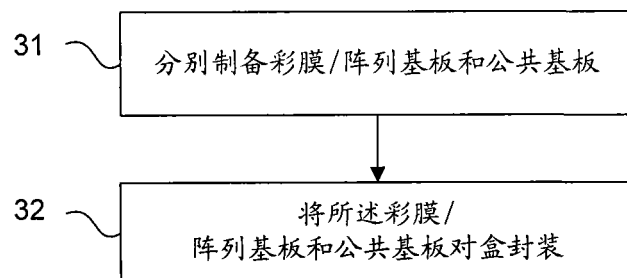


图17

|                |                                                                                        |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | TFT - LCD彩膜/阵列基板、液晶显示面板及其制造方法                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101435961A</a>                                                           | 公开(公告)日 | 2009-05-20 |
| 申请号            | CN200710177422.6                                                                       | 申请日     | 2007-11-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 北京京东方光电科技有限公司                                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 北京京东方光电科技有限公司                                                                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司<br>北京京东方光电科技有限公司                                                         |         |            |
| [标]发明人         | 石悦                                                                                     |         |            |
| 发明人            | 石悦                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1362 G02F1/1335 G02F1/1333 H01L27/12 H01L21/84                                   |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133514 G02F2001/133354 G02F1/133512 G02F2001/133562 G02F2001/136222 G02F1/136209 |         |            |
| 代理人(译)         | 刘芳                                                                                     |         |            |
| 其他公开文献         | CN101435961B                                                                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                         |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种TFT - LCD彩膜/阵列基板、液晶显示面板及其制造方法。TFT - LCD彩膜/阵列基板包括第一基板、彩膜层、透明层和阵列结构层，其中阵列结构层形成在透明层或第一基板的另一表面上。本发明通过将彩膜结构形成于第一基板内部，并在其任意一侧再形成阵列结构，最终形成一体化的彩膜/阵列基板，不仅防止因拍打等引起的彩膜与阵列基板发生错位等不良，使画面质量明显提高，还减少了因传统工艺彩膜和阵列基板对盒工艺产生的对位偏差，使彩膜/阵列基板中的黑矩阵和阵列能够实现良好的对位，从而在设计时可以适当减少黑矩阵的遮挡面积，增大单位像素开口率，提高显示屏的亮度等特性，增强了TFT - LCD的图像显示质量。

