

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/133

G02F 1/136 G09F 9/30

H01L 29/786



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03164960.2

[43] 公开日 2004 年 5 月 19 日

[11] 公开号 CN 1497299A

[22] 申请日 2003.9.26 [21] 申请号 03164960.2

[30] 优先权

[32] 2002.9.26 [33] KR [31] 0058391/2002

[32] 2003.5.20 [33] KR [31] 0031838/2003

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 赵英济 崔 羽 李正浩

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

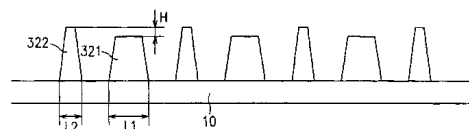
代理人 李瑞海 王景刚

权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 15 页

[54] 发明名称 液晶显示器、液晶显示器面板及其
制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种液晶显示器的面板组件。该面板组件包括面板和多个形成在该面板上用于支撑该面板的隔离件。该隔离件具有至少两种不同高度或与面板有至少两种不同的接触面积。该隔离件包括多个第一隔离件和高度低于第一隔离件而接触面积大于第一隔离件的多个第二隔离件。第一隔离件与第二隔离件间的高度差优选在大约 0.3 到 0.6 微米的范围内，并且优选地，第二隔离件的高度比第一隔离件大 10 到 20 微米。



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

1. 一种显示器件的面板组件，该面板组件包括：
面板；和
- 5 形成在面板上用于支撑面板的多个隔离件，
其中，这些隔离件具有至少两个不同的高度或与面板有至少两个不同的接触面积。
2. 根据权利要求1的面板组件，其中，隔离件的接触面积是圆形或方形。
3. 根据权利要求1的面板组件，其中，隔离件包括多个第一隔离件和多个第二隔离件，第二隔离件的高度低于第一隔离件的高度，其接触面积大于第一隔离件的接触面积。
- 10 4. 根据权利要求3的面板组件，其中，第一隔离件与第二隔离件的高度差在大约0.3到0.6微米的范围内。
5. 根据权利要求3的面板组件，其中，第二隔离件的长度比第一隔离件的长度大10到20微米。
- 15 6. 根据权利要求3的面板组件，其中，第二隔离件的长度在大约30到35微米的范围内，第一隔离件的长度在大约15到20微米的范围内。
7. 根据权利要求3的面板组件，其中，第二隔离件的含量大约是200到600个/cm²，第一隔离件的含量大约是250到450个/cm²。
- 20 8. 根据权利要求1的面板组件，其中，隔离件包括第一隔离件、第二隔离件和第三隔离件，第二隔离件的高度低于第一隔离件的高度，第三隔离件的高度等于或低于第二隔离件的高度。
9. 根据权利要求8的面板组件，其中，第三隔离件的高度等于第二隔离件的高度。
- 25 10. 根据权利要求1的面板组件，其中，面板包括传输电信号的栅极线和数据线、电连接到栅极线和数据线的薄膜晶体管和连接到薄膜晶体管的像素电极。
11. 根据权利要求1的面板组件，其中，面板包括多个具有不同厚度的滤色器。
- 30 12. 一种液晶显示器，包括：
第一面板；

与第一面板之间具有间隙且彼此相对的第二面板，第二面板包括像素电极、连接到像素电极的开关元件和连接到开关元件用于传输电信号的栅极线和数据线；

形成在第一面板和第二面板间用于保持间隙的多个隔离件；和

5 在间隙中填充的液晶层，

其中，隔离件与面板具有至少两种不同的接触面积。

13. 一种制造液晶面板组件的方法，该方法包括：

在面板上涂覆光刻胶；

10 通过曝光掩模对该光刻胶进行曝光，该曝光掩模包含开口并以第一间距放置在面板上；

通过以第二间距放置在面板上的曝光掩模曝光该光刻胶；

显影该光刻胶，以形成具有不同高度或与面板有不同接触面积的第一和第二隔离件。

14. 根据权利要求 13 的方法，其中，光刻胶是负性类型的。

15 15. 一种制造液晶面板的方法，该方法包括：

在面板上涂覆光刻胶；

通过包含第一开口的第一曝光掩模曝光该光刻胶；

通过包含第二开口的第二曝光掩模曝光该光刻胶；

20 显影该光刻胶，以形成具有不同高度或与面板有不同接触面积的第一和第二隔离件。

16. 根据权利要求 15 的方法，其中，光刻胶是负性类型的。

17. 一种制造液晶面板的方法，该方法包括：

在面板上涂覆光刻胶；

25 通过曝光掩模曝光该光刻胶，该曝光掩模包含多个具有不同透射率的透射区域和阻挡区域；

显影该光刻胶，以形成具有不同高度或与面板有不同接触面积的多个隔离件。

18. 根据权利要求 17 的方法，其中，多个透射区域包括透明区域和半透明区域。

30 19. 根据权利要求 18 的方法，其中，透明区域具有开口，而半透明区域具有多个狭缝。

20. 根据权利要求 17 的方法，其中，多个透射区域包括一个透明区域和多个具有不同透射率的半透明区域。

21. 根据权利要求 17 的方法，其中，光刻胶是负性类型的。

液晶显示器、液晶显示器面板 及其制造方法

5

技术领域

本发明涉及液晶显示器、液晶显示器面板及其制造方法，更具体地说涉及包括隔离件的液晶显示器。

10

背景技术

通常，液晶显示器（LCD）包括包含场致电极并且由对准层覆盖的两个面板、和具有介电各向异性且填充在面板之间的间隙（称作单元间隙，cell gap）中的液晶层（LC）。利用场致电极将电场施加到 LC 层，并且通过调整电场强度控制光通过面板的透射率，从而显示所希望的图像。

15

通过沿两个面板中的一个的周边印刷密封剂，并且通过热压该两个面板来组装两个面板。

面板之间的单元间隙是由在面板之间的弹性隔离件支撑着，而且密封剂还包括保持单元间隙的隔离件。该 LC 层由密封剂包封。该隔离件包括通过照相平版工艺形成的分布在面板上的球状隔离件和圆柱隔离件。

20

该圆柱隔离件被垂直压缩以支撑两个面板。当隔离件的横截面太小而引起很大的压缩变形，该隔离件容易变形或被损坏。反之，如果隔离件的横截面太大而压缩变形小时，这难于调整将要填充在面板之间的间隙中的 LC 材料的数量。LC 的不适当的量将引起气泡或 LC 的不均匀分布。

25

更具体地说，随着 LCD 变大，保持单元间隙均匀以及便于 LC 层的形成变得重要。

发明内容

本发明的一个动机在于保持单元间隙的均匀和便于 LC 层的形成。

30

提供用于显示装置的面板组件，该面板组件包括：一个面板；和形成在面板上以支撑该面板的多个隔离件，其中该隔离件具有至少两个不同的高度或与面板有至少两个不同的接触面积。

隔离件的接触面积是圆形的或者四角形的。

隔离件优选包括多个第一隔离件和多个第二隔离件，第二个隔离件的高度低于第一个隔离件而其接触面宽于第一个隔离件。第一隔离件和第二隔离件之间的高度差优选在大约 0.3-0.6 微米的范围内，第二个隔离件的长度优选地比第一隔离件的大 10-20 微米。优选地，第二隔离件具有在大约 30-35 微米范围内的长度，而第一隔离件具有在大约 15-20 微米范围内的长度。

优选地，第二隔离件的含量大约是 200-600 个/cm²，第一个隔离件的含量大约是 250-450 个/cm²。

隔离件优选包括第一隔离件、第二隔离件和第三隔离件，第二隔离件的高度低于第一隔离件，第三隔离件的高度等于或低于第二隔离件。第三隔离件的高度优选等于第二隔离件。

面板可以包括传输电信号的栅极线和数据线、电连接到栅极线和数据线上的薄膜晶体管和连接到该薄膜晶体管的象素电极。选择地，面板还可以包括多个不同厚度的滤色器。

提供了一种液晶显示器，其包括：第一面板；与第一面板之间有间隙且彼此相对并包括象素电极、连接到象素电极的开关元件和用于传输电信号的连接到开关元件上的栅极线和数据线的第二面板；在第一面板和第二面板间形成的用于保持间隙的多个隔离件；和在该间隙中填充的液晶层，其中，隔离件与面板具有至少两个不同接触面积。

根据本发明的实施例提供了一种液晶面板组件的制造方法，它包括：在面板上涂覆光刻胶；通过以第一间距放置在面板上并包括开口的曝光掩模来曝光该光刻胶；通过以第二间距放置在面板上的曝光掩模来曝光该光刻胶；和显影该光刻胶，以形成具有不同高度或与面板有不同接触面积的第一和第二隔离件。

根据本发明另一个实施例提供了一种液晶面板的制造方法，它包括：在面板上涂覆光刻胶；通过包括第一开口的曝光掩模来曝光该光刻胶；通过包括第二开口的曝光掩模来曝光该光刻胶；和显影该光刻胶，以形成具有不同高度或与面板有不同接触面积的第一和第二隔离件。

根据本发明另一个实施例提供了一种液晶面板的制造方法，它包括：在面板上涂覆光刻胶；通过包括多个有不同透射率的透射区域和阻挡区域的曝光掩模曝光该光刻胶；和显影该光刻胶，以形成具有不同高度或与面板有不

同接触面积的第一和第二隔离件。

多个透射区域可以包括透明区域和半透明区域。优选地，透明区域有一个开口而半透明区域具有多个狭缝。

该多个透射区域可以包括一个透明区域和多个具有不同透射率的半透明区域。

该光刻胶优选是负性类型。

附图说明

参照说明书附图，通过对优选实施例的详细描述，本发明的以上的优点和其它的优点将变得显而易见。

图 1 是根据本发明的一个实施例的 LCD 的面板组件的平面图；

图 2 是图 1 中所示的面板组件沿线 II-II' 的截面图；

图 3 是根据本发明的一个实施例在面板组装前图 2 中所示的 LCD 的面板和在其上形成的多列隔离件的截面图；

图 4A 和 4B 是根据本发明的一个实施例的图 3 中所示的 LC 面板组件在其制造方法的中间步骤中的截面图；

图 5A 和 5B 是根据本发明的另一实施例的图 3 中所示的 LC 面板组件在其制造方法的中间步骤中的截面图；

图 6 是根据本发明的另一实施例的图 3 中所示的 LC 面板组件在其制造方法的中间步骤中的截面图；

图 7 是根据本发明的一个实施例的 LCD 的布局图；

图 8 是图 7 中所示的 LCD 沿线 VIII-VIII' 的示例性截面图；

图 9 是图 7 中所示的 LCD 沿线 VIII-VIII' 的另一示例性截面图；

图 10 示出根据本发明一个实施例的图 2 中所示的第一和第二隔离件 321 和 322 的示例性位置；

图 11 是根据本发明的一个实施例的 LCD 的面板组件的平面图；

图 12 是图 11 中所示的面板组件沿线 XII-XII' 的截面图；

图 13 是根据本发明的另一实施例的在面板组装前图 12 中所示的面板和在其上形成的多列隔离件的截面图；

图 14 是根据本发明的一个实施例的 LC 面板组件在其制造方法的中间步骤中的截面图；

图 15 是根据本发明的另一实施例的 LC 面板组件在其制造方法的中间步骤中的截面图;

图 16 是根据本发明的一个实施例的 LCD 的布局图;

图 17 和 18 是图 16 中所示的 LCD 分别沿线 X VII-X VII'和线 X VIII-X VIII'的截面图; 和

图 19 是根据本发明的一个实施例的在图 12-18 中所示的隔离件的示例性位置。

具体实施方式

10 现在将参照说明书附图在下文中更充分描述本发明, 在该附图中示出了本发明的优选实施例。然而, 本发明可以用不同的形式实施, 并且不应当被认为受限于实施例中所描述的那样。

在图中, 层、膜和区域的厚度为了清楚起见予以放大。在全部附图中用相同的附图标记表示相同的元件。应当明白, 当诸如层、膜、区域或基片被
15 称之为在另外的元件上时, 它可以直接在其它的元件上, 或者还可以存在介于其间的元件。相反, 当一个元件被称之为直接在另一个元件上时, 则不存在介于其间的元件。

现在, 参照说明书附图描述根据本发明实施例的液晶显示器, 液晶显示器的面板以及它们的制造方法。

20 参照图 1 和图 2 详细描述根据本发明的一个实施例的 LCD 的面板组件。

图 1 是根据本发明的一个实施例的 LCD 的面板组件的平面图, 而图 2 是图 1 中所示的面板组件沿线 II-II'的截面图。

如图 1 和 2 所示, 根据本发明的一个实施例的面板组件 40 包括两个面板 10 和 20、以及多个 LC 层 3、多个密封剂 310 和多列设置于两个面板 10
25 和 20 间的隔离件 320。

该面板组件 40 包括多个例如四个由虚线 A 和 B 划分的器件区域。通过沿虚线 A 和 B 划分面板组件 40 将面板组件 40 分成单独的 LCD。

每个器件区域 (或一个 LCD) 包括显示图像的显示区域 51, 52, 53 或 54。该显示区域 51 基本由密封剂 310 包围着, 该密封剂限定 LC 层 3。在面
30 板组件 40 分离成单独器件后, 可以形成 LC 层 3。

提供隔离件 320 用于保持面板 10 和 20 间的间隙均匀且密封剂 310 可以

包含用于支撑面板 10 和 20 以保持彼此平行的隔离件。

如图 2 所示, 隔离件 320 包括多个以不同接触面积和尺寸与面板 10 和 20 相接触的第一和第二隔离件 321 和 322。通过形成具有不同高度的隔离件列并且通过挤压该隔离件列以使之具有相同的高度, 来获得隔离件 321 和 5 322 的不同接触面积。

图 3 是根据本发明的一个实施例的在面板组装前 LCD 的面板和在其上形成的多列隔离件的截面图。

在面板 10 上形成具有不同顶和/或底面积以及不同高度的多个第一和第二列隔离件 321 和 322。如图 3 所示, 第一隔离件 321 比第二隔离件 322 短 10 而宽。

隔离件 321 和 322 列的顶和底面为有一定直径大小的圆形或有多条边的方形。每个第一隔离件 321 的底表面的直径或边 (以后称为长度) L_1 比每个第二隔离件 322 的长度 L_2 长, 高度差 H 优选为大约 0.3 至 0.6 微米。优选地, 第一隔离件 321 的长度 L_1 范围从大约 30 至大约 35 微米, 而第二隔离件 322 的长度 L_2 的范围在大约 15-20 微米之间, 使长度差 (L_1-L_2) 的范围从大约 10 微米至大约 20 微米。优选地, 第一和第二隔离件 321 和 322 的底面积分别在大约 600-1,100 平方微米之间的范围内和在大约 150-350 平方微米之间的范围内。 15

由于第一隔离件 321 表现出小的压缩变形, 其优点在于分散应力, 它们 20 能够保持两个面板 10 和 20 间的单元间隙的均匀。与此相反, 由于第二隔离件 322 表现出大的压缩变形, 它们容易调节形成液晶层 3 的 LC 的量。

现在参照图 4A-6 详细描述根据本发明实施例的图 3 中所示的隔离件的制造方法。

图 4A 和 4B 是根据本发明的一个实施例的图 3 中所示的 LC 面板组件在其 25 其制造方法的中间步骤中的截面图。

参照图 4A, 负性丙烯酸光刻胶 59 涂覆在 LC 面板 10 上。以间距 D 在面板上设置包括具有多个有长度 L 的开口 62 的不透明膜 61 的曝光掩模 60。对准该曝光掩模 60, 使开口 62 面对将要变成图 3 中所示的第二隔离件 322 的光刻胶 59 的部分。光刻胶 59 由来自光源的光通过曝光掩模 60 来曝光, 30 使光刻胶 59 被曝光的部分变硬。

参照图 4B, 水平和垂直移动曝光掩模 60, 使其以间距 ($D+\alpha$) 与面板

间隔开，这里“ α ”是正的，并且开口 62 面对将要变成图 3 中所示的第一隔离件 321 的光刻胶 59 的部分。光刻胶 59 通过曝光掩模 60 进行曝光。由于间距 $(D+\alpha)$ 大于间距 D ，由于光的衍射，在这个步骤中光刻胶 59 的曝光部分比先前步骤的具有较大的面积，此外，在这个步骤中到达光刻胶 59 的光的强度比先前步骤的要弱。因此，第一隔离件 321 变得比第二隔离件 322 宽且短。

在下面条件下进行了成功的实验：使用亮度为 $100-300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的光源，开口 62 的直径是 10-15 微米，曝光掩模 60 与面板 10 的间距 D 是 100-200 微米，间距 $(D+\alpha)$ 是 300-400 微米。

10 图 5A 和 5B 是根据本发明的另一个实施例的图 3 中所示的 LC 面板组件在其制造方法的中间步骤中的截面图。

图 5A 中所示的步骤类似于图 4A 中所示的步骤。也就是，在负性丙烯酸光刻胶 59 涂覆在 LC 面板 10 上之后，包括具有多个有长度 L 的开口 62 的不透明膜 61 的曝光掩模 60 以间距 D 放置在面板 10 上，然后由来自光源的光通过曝光掩模对光刻胶进行曝光，使光刻胶 59 被曝光的部分硬化成图 3 中所示的第二隔离件 322。

参照图 5B，将另一个具有多个有长度 $L+\beta$ 的开口 67 的不透明膜 62 的掩模 65 放置在面板 10 上面，这里 β 是正值，以便该开口 67 面对将要变成图 3 中所示的第一隔离件 321 的光刻胶 59 的部分。该光刻胶 59 由来自另一个光源的光曝光，该光源亮度弱于先前步骤使用的光源亮度。另外，也可以在离面板 10 较远的距离时使用在先前步骤中使用的光源。

图 6 是根据本发明的另一个实施例的图 3 中所示的 LC 面板组件在其制造方法的中间步骤中的截面图。

参照图 6，在将负性丙烯酸光刻胶 59 涂覆在 LC 面板 10 上之后，将具有多个透明区域、多个半透明区域和一个不透明区域的曝光掩模 70 放置在面板 10 上面，与面板保持间距 D 。不透明区域和半透明区域分别包括不透明膜 71 和多个半透明膜 73，透明区域具有多个开口 72。对准曝光掩模 70，使开口 72 和半透明膜 73 分别面对将要变成图 3 中所示的第二隔离件 322 和第一隔离件 321 的光刻胶 59 的部分。光刻胶 59 然后由来自光源的光通过曝光掩模曝光。

隔离件 321 和 322 也可以由正性光刻胶制造，并且在这种情况下，在图

4A-6 中所示的不透明区域和透明区域是相反的。

图 2-6 中所示的面板 10 和 20 的其中之一被称之为薄膜晶体管 (TFT) 阵列面板, 该面板具有用于传输诸如扫描信号和数据信号的多个栅极线和多个数据线、多个电连接到栅极线和数据线的用于控制数据信号的 TFT 和多个接收用于驱动 LC 分子的数据电压的像素电极。

图 2-6 中所示的面板 10 和 20 中的另一个备有公共电极和多个用于彩色显示的滤色器, 公共电极面对上述像素电极以产生驱动 LC 分子的电场。

该滤色器或公共电极可以形成在 TFT 阵列面板上。

下面, 参照图 7-9 更详尽地描述根据本发明一个实施例的示例性 LC 面板组件。

图 7 是根据本发明的一个实施例的 LCD 的布局图, 图 8 是图 7 中所示的 LCD 沿着线VIII-VIII'的示例性截面图, 图 9 是图 7 中所示的 LCD 沿着线VIII-VIII'的另一示例性截面图。

根据本发明的一个实施例的 LCD 包括 TFT 阵列面板 100、公共电极面板 200 和置于面板 100 和 200 间的 LC 层 3 和多列隔离件 320。

现在将详细描述 TFT 阵列面板 100。

在绝缘基片 110 上形成多个传输栅极信号的栅极线 121 和多个存储电极线 131。

栅极线 121 和存储电极线 131 基本上是在横向上延伸, 并且彼此相隔离开来。每个栅极线 121 的多个凸起形成多个栅电极 124。向存储电极线 131 提供诸如公共电压的预定电压, 该电压施加到 LCD 公共电极面板 200 上的公共电极 270。

栅极线 121 和多个存储电极线 131 可以有包括两个具有不同物理特性的膜的多层结构, 即下层膜 (未示出) 和上层膜 (未示出)。该上层膜优选由低电阻率的金属制成, 该金属包括如 Al 和 Al 合金的含 Al 金属, 用来减少信号的延迟或在栅极线 121 和存储电极线 131 上的电压降。另一方面, 下层膜优选由 Cr、Mo 和 Mo 的合金的材料制成, 它们具有与其它材料例如铟锡氧化物 (ITO) 和铟锌氧化物 (IZO) 的良好接触特性。下层膜材料和上层膜材料的一个好的示例性组合是 Cr 和 Al-Nd 合金。

另外, 栅极线 121 和存储电极线 131 的侧面是逐渐变细的, 该侧面相对基片 110 的倾角的范围是约 30-80 度。

优选由氮化硅 (SiN_x) 制成的栅极绝缘层 140 形成在栅极线 121 和存储电极线 131 上。

优选由氢化非晶硅 (缩写为 “a-Si”) 或多晶硅制成的多个半导体岛 150 形成在栅绝缘层 140 上。该半导体岛 150 设置成与各自的栅电极 124 相对。

- 5 优选由硅化物或用 n 型杂质重掺杂的 n+ 氢化 a-Si 制成的多个欧姆接触岛 163 和 165 形成在半导体岛 150 上。

半导体岛 150 和欧姆接触岛 163 的侧面是逐渐变细的, 它们的倾角优选在大约 30-80 度之间的范围内。

- 10 彼此分开的多个数据线 171 和多个漏电极 175 形成在欧姆接触 163 和 165 以及栅绝缘层 140 上。

- 传输数据电压的数据线 171 基本是纵向延伸的, 并且与栅极线 121 和存储电极线 131 相交。伸向漏电极 175 的每个数据线 171 的多个分支形成多个源电极 173。成对的源电极 173 和漏电极 175 彼此分开, 并相对于栅电极 124 是彼此相对的。栅电极 124、源电极 173 和漏电极 175 与半导体岛 150 一起
15 形成具有在源电极 173 与漏电极 175 之间的沟道的 TFT。

数据线 171 和漏电极 175 还包括优选由 Mo、Mo 合金或 Cr 制成的下层膜 (未示出) 和位于其上的优选由包含金属的 Al 制成的上层膜 (未示出)。

像栅极线 121 和存储电极线 131 那样, 数据线 171 和漏电极 175 具有逐渐变细的侧面, 并且它们的倾角范围在大约 30-80 度。

- 20 仅在下层半导体岛 150 与在其上的上层数据线 171 以及上层漏电极 175 之间插入欧姆接触 163 和 165, 并且减少其间的接触电阻。

- 在数据线 171 和漏电极 175 以及半导体岛 150 暴露的部分上形成钝化层 180, 该半导体岛 150 暴露的部分未被数据线 171 和漏电极 175 所覆盖。该钝化层 180 优选由具有良好平面特性的感光有机材料、诸如通过等离子加强
25 化学汽相淀积 (PECVD) 形成的 a-Si:C:O 和 a-S:O:F 的低介质绝缘材料、或诸如氮化硅和氧化硅的无机材料制成。该钝化层 180 可以有双层结构, 该结构包括下层无机膜和上层有机膜, 用于防止在半导体岛 150 与有机膜之间的直接接触。

- 30 该钝化层 180 具有分别暴露数据线 171 和漏电极 175 的端部 179 的多个接触孔 182 和 185。该钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有多个暴露栅极线 121 的端部 129 的接触孔 181。接触孔 181、182 和 185 可以有诸如多边形或圆的

各种形状。每个接触孔 181、182 或 185 面积优选等于或大于 $0.5\text{mm}\times 15\mu\text{m}$ ，且不大于 $2\text{mm}\times 60\mu\text{m}$ 。接触孔 181、182 和 185 的侧壁具有约 30-85 度的倾角或具有台阶状剖面。

- 在钝化层 180 上形成多个像素电极 190 和多个接触辅助装置 81 和 82，
5 它们优选由 ITO，IZO 或 Cr 制成。

像素电极 190 通过接触孔 185 物理且电连接到漏电极 175，使像素电极 190 接收来自漏电极 175 的数据电压。被提供有数据电压的像素电极 190 与公共电极 270 合作产生电场，该电场对设置在其间的液晶分子重新取向。

- 像素电极 190 和公共电极 270 形成所谓“液晶电容器”的电容器，该电
10 容器在关断 TFT 以后它存储施加的电压。并联到液晶电容器上的称之为“存储电容器”的附加电容器用于增加电压存储容量。通过像素电极 190 与存储电极线 131 的叠加，来实现存储电容器。可以通过提供多个存储电容器导线增加存储电容器的电容，即存储电容，该导线电连接到像素电极 190，在栅极绝缘层 140 和钝化层 180 之间，与像素电极 190 和存储电极线 131 相对。

- 15 像素电极 190 叠在数据线 171 上以增加孔径比，但是，这是可以选择的。

接触辅助装置 81 和 82 分别通过接触孔 181 和 182 连接到栅极线 121 的暴露的端部 129 以及数据线 171 的暴露的端部 179。接触辅助装置 81 和 82 不是必须的，但优选地用以保护暴露的部分 129 和 179 并补充暴露部分 129 和 179 与外部装置的粘附度。

- 20 可以完全去除接近接触辅助装置 81 和 82 的钝化层 180 的部分，这种去除特别有利于玻璃上芯片型 LCD。

对公共电极面板 200 的描述如下。

- 防止漏光的黑色矩阵 220 形成在诸如透明玻璃的绝缘基片 210 上，并且黑色矩阵 220 包括多个面对像素电极 190 并具有基本上与像素电极 190 相同
25 形状的开口。

多个红、绿和蓝滤色器 230 基本形成在黑色矩阵 220 的开口中。滤色器 230 的示例性排列是条状，一系列中的滤色器 230 表示相同颜色。

优选由诸如 ITO 和 IZO 这样的透明导电材料制成的公共电极 270 形成在滤色器 230 和黑色矩阵 220 上。公共电极 270 覆盖面板 200 的整个表面。

- 30 如图 8 所示，隔离件 320 的较宽的表面与公共电极面板 200 接触，或者如图 9 所示，与 TFT 阵列面板接触。虽然图 7-9 示出了隔离件 320 置于数据

线 171 上, 该隔离件 320 也可以放置在栅极线 121、TFT 或任何由黑色矩阵 220 覆盖的地方。

在面板 100 和 200 的外表面上提供一对偏振器 (未示出)。

LCD 可以是扭曲向列 (NT) 型 LCD, 其中在具有正介电各向异性的液晶层 300 中的液晶分子平行于面板 100 和 200 的表面排列, 且在没有电场的情况下, 分子取向从面板 100 的其中之一的表面扭曲到面板 100 和 200 的另一个的表面。选择地, 该 LCD 是垂直排列型 (VA) LCD, 也就是, 在没有电场的情况下, 在具有负介电各向异性的液晶层 300 中的液晶分子垂直于面板 100 和 200 的表面排列。选择地, LCD 是光学补偿弯曲 (OCB) 型 LCD, 其中在没有电场的情况下, 相对面板 100 和 200 间的中间平面, 液晶分子具有弯曲排列对称。

图 10 是表示根据本发明一个实施例的图 2 中所示的第一和第二隔离件 321 和 322 的示例性位置。

参照图 10, 多个红、绿和蓝滤色器 R、G 和 B 排列成条型。沿着行和列的方向, 按有规律地或周期方式排列隔离件 321 和 322。例如, 隔离件 321 和 322 位于蓝滤色器 B 和红滤色器 R 之间, 并且彼此以预定的横向和纵向间距相隔开, 如图 10 所示。第一隔离件 321 的含量优选在约 200 至 600 个/cm² 的范围内, 而第二隔离件 322 的含量优选在约 250 至 450/cm² 的范围内。

现在参照图 1 和 2 以及图 7 和 9, 详细描述图 7 和 9 所示的制造 LCD 的面板组件的方法。

参照图 7 和 9, 在绝缘基片 110 上形成多个栅极线 121、多个数据线 171、多个 TFT、多个像素电极 190 等等, 以构成 TFT 阵列面板 100。在面板 100 上淀积有机绝缘材料, 并通过照相平版工艺对其构图, 以在像素区域间形成多个隔离件 321 和 322。同时, 在另一基片 210 上形成黑色矩阵 220、多个红、绿和蓝滤色器 230、公共电极 270 等等, 以形成公共电极面板 200。优选地隔离件 321 和 322 的尺寸等于面板 100 和 200 之间间距的大约 110-130%。使用照相平版工艺形成隔离件 321 和 322, 能够均匀地布置隔离件 321 和 322, 以便在面板 100 和 200 的各处获得薄而均匀的单元间隙, 并且防止隔离件 321 和 322 置于像素电极 190 上, 从而改善了显示特性。

此后, 如图 1 和 2 所示, 密封剂 310 涂覆在面板 100 和 200 的其中之一上。密封剂 310 的形状是封闭环, 没有用于注入 LC 的注入孔。该密封剂 310

可以由热固性材料或紫外线硬化材料制成，并且包含多个用于保持面板 100 和 200 间间隙的隔离装置。由于密封材料 310 没有注入孔，准确地控制 LC 的材料数量是重要的。为了解决由于 LC 数量的超量或不足引起的问题，即使在面板组装结束后，优选在密封剂 310 提供没有 LC 的缓冲区。同时，优选地密封剂 310 在其表面上具有防反应膜，它不与 LC 层 3 起反应。

使用 LC 涂敷器将 LC 材料涂敷或滴在面板 100 和 200 的其中涂覆有密封剂 310 的一个上。LC 涂覆器可以具有小方块形，以便它能够在 LC 器件区域 51-54 滴入 LC 材料。LC 可以喷涂在 LC 器件区域 51-54 整个表面。在这种情况下，LC 涂覆器具有喷嘴形状。

面板 100 和 200 送至具有真空室的组装装置。由面板 100 和 200 以及密封材料 310 包围的空间被抽真空，且利用气压将面板 100 和 200 彼此紧密地粘附在一起，以便面板 100 和 200 间的间距达到所希望的单元间隙。例用曝光机在紫外线光照下，将密封剂 310 完全硬化。用这种方法，两个面板 100 和 200 组装形成一个面板组件。在面板 100 和 200 粘附在一起的步骤和将紫外线照射在密封剂 310 上的步骤期间，两个面板 100 和 200 准确地对准至微小量级。

最后，使用划线器，将面板组件 40 分割成 LC 器件区域 51-54。

现在参照图 11 和 12 详细描述根据本发明另一实施例的 LCD 面板组件。

图 11 是根据本发明另一实施例的 LCD 面板组件的平面图，图 12 是图 11 中所示的面板组件沿线 XII-XII' 的截面图。

如图 11 和 12 所示，根据本发明另一实施例的面板组件 40 包括两个面板 100 和 200 及多个 LC 层 3、多个密封剂 310 和设置在两个面板 100 和 200 间的多列隔离件 320。

面板组件 40 包括多个诸如四个由虚线 A 和 B 划分的器件区域。沿着虚线 A 和 B 对面板组件 40 划线，将面板组件 40 划分成为单独的 LCD。

每个器件区域（或 LCD）包括显示图像的显示区域 51、52、53 或 54。显示区域 51 基本被密封剂 310 包围，该密封剂限定了 LC 层 3。在将面板组件 40 划分成为单独的器件后，可以形成了 LC 层 3。密封剂 310 包含用于支撑面板 10 和 20 彼此平行的隔离件。

面板 200 包括绝缘基片 210、形成在基片 210 上的黑色矩阵 220、多个形成在黑色矩阵 220 和基片 210 上的滤色器 230、以及形成在其上的公共电

极（未示出）。该滤色器 230 包括多个红滤色器 230R、多个绿滤色器 230G 和多个蓝滤色器 230B。如图 12 所示，该蓝滤色器 230B、绿滤色器 230G 和红滤色器 230R 在横方向上顺序排列，并且具有递减的厚度。

如图 12 所示，用于保持面板 100 和 200 面板之间的间隙均匀的隔离件 320 包括多个分别形成在蓝滤色器 230B、绿滤色器 230G 和红滤色器 230R 上并以不同的接触面积与面板 100 和 200 接触的第一、第二和第三隔离件 321-323。通过形成具有相同厚度但由于滤色器 230 不同的厚度而具有不同的顶高度的隔离件列，并且通过压住隔离件列使隔离件列的顶表面具有相同的高度，来获得隔离件 321-323 的不同的接触面积。

图 13 是根据本发明的另一个实施例的在面板组装前图 12 中所示的 LCD 的面板和在其上形成的多个列隔离件的截面图。

面板 200 包括绝缘基片 210 和顺序形成在基片 210 上的黑色矩阵 220、多个滤色器 230 和公共电极（未示出）。滤色器 230 包括具有递减厚度的多个红滤色器 230R、多个绿滤色器 230G 和多个蓝滤色器 230B。

分别在蓝滤色器 230B、绿滤色器 230G 和红滤色器 230R 上形成具有相同高度的多个第一、第二和第三列隔离件 321-323。如图 13 所示，由于滤色器 230B、230G 和 230R 的不同厚度，第一至第三隔离件 321-323 的顶表面的高度是不同的。绿滤色器 230G 和红滤色器 230R 的厚度可以相等，以均衡第二和第三隔离件 322 和 323 的顶高度。

在正常工作期间，作为主隔离件的第一隔离件 321 保持两个面板 100 和 200 间的单元间隙均匀。第二和第三隔离件 322 和 323 防止由于外部的压力使单元间隙过度地减小。

还可以通过在有或没有滤色器 230 的不同厚度下形成具有不同厚度的隔离件列并通过挤压隔离件列以便隔离件列的顶表面具有相同的高度来获得隔离件 321-323 的不同接触面积。

现在，参照图 14 和 15 详细描述根据本发明的实施例制造具有不同厚度的隔离件的方法。

图 14 是根据本发明的一个实施例的 LC 面板组件在其制造方法的中间步骤中的截面图。

参照图 14，负性丙烯酸光刻胶涂覆在 LC 面板 200 上。包括具有多个开口 62 和多个狭缝区域 64 的不透明膜 61 的曝光掩模 60 放置在面板 200 上。

狭缝区域 64 包括多个狭缝，并且具有至少两个有不同狭缝宽度和不同狭缝间距的狭缝区域。对准曝光掩模 60，使开口 62 面对将变成最高隔离件 321 的光刻胶 59 的部分，而狭缝区域 64 面对将变成其它隔离件 322 和 323 的光刻胶 59 的部分。然后光刻胶 59 由来自光源的光通过曝光掩模 60 曝光，使
5 光刻胶 59 曝光的部分硬化。面对具有较小狭缝宽度和较小狭缝间距的狭缝区域 64 的部分变成较短的隔离件。

图 15 是根据本发明的另一个实施例的 LC 面板组件在其制造方法的中间步骤中的截面图。

参照图 15，负性丙烯酸光刻胶 59 涂覆在 LC 面板 200 上以后，具有多个
10 个透明区域 72、多个半透明区域 73 和不透明区域 71 的曝光掩模 70 放置在面板 200 上。不透明区域 71 和每个半透明区域 73 分别包括不透明膜和半透明膜，而每个透明区域 72 有开口。半透明区域 73 可以包括至少两个具有不同透射率的半透明区域。对准曝光掩模，使透明区域 72 和半透明区域 73 分别面对将变成最高的隔离件 321 和剩余的隔离件 322 和 323 的光刻胶 59 的
15 部分。然后光刻胶 59 由来自光源的光通过曝光掩模 70 曝光。面对具有较小透射率的半透明区域 73 的部分将变成较短的隔离件。

可以用正性光刻胶制造隔离件 321-323，在这种情况下，在图 4A-6 中所示的不透明区域和透明区域是相反的。

参照图 16-18 详细描述根据本发明的一个实施例的示例性 LC 面板组件。

20 图 16 是根据本发明的一个实施例的 LCD 的设计图，图 17 和 18 是图 16 中所示的 LCD 分别沿线 XVII-XVII' 和线 XVIII-XVIII' 的截面图。

根据本发明的一个实施例的 LCD 包括 TFT 阵列面板 100、滤色器面板 200 和 LC 层 3、以及设置于面板 100 和 200 间的多列隔离件 321-323。

现在将详细描述 TFT 阵列面板 100。

25 多个传输栅极信号的栅极线 121 和多个存储电极线 131 形成在绝缘基片 110 上。

栅极线 121 和存储电极线 131 基本上是在横方向上延伸，并且彼此分离开来。每个栅极线 121 的多个凸起形成多个栅电极 124。向存储电极线 131 提供预定的电压，如公共电压，它被施加到 LCD 的滤色器面板 200 上的公
30 共电极上。

栅极线 121 和存储电极线 131 可以具有包括具有不同物理特性的下层膜

(未示出)和上层膜(未示出)的两层膜的多层结构。上层膜优选由包括含Al金属诸如Al和Al合金的低电阻率的金属制成,以减少信号延迟或在栅极线121和存储电极线131中的电压降。另一方面,下层膜最好由诸如Cr、Mo和Mo合金的材料制成,Cr、Mo和Mo合金材料具有与其它材料诸如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)良好的接触特性。下层膜材料与上层膜材料的一个好的示例性的组合是Cr和Al-Nd合金。

另外,栅极线121和存储电极线131的侧面是逐渐变细的,该侧面相对基片110表面的倾角在约30-80度的范围。

10 优选由氮化硅(SiN_x)制成的栅极绝缘层140形成在栅极线121和存储电极线131上。

优选由氢化非晶硅(缩写为“a-Si”)或多晶硅制成的多个半导体岛150形成在栅极绝缘层140上。将半导体岛150设置成相对于各自的栅电极124。

优选由硅化物或重掺杂n型杂质的n+氢化a-Si物质制成的多个欧姆接触岛163和165形成在半导体岛150上。

15 半导体岛150和欧姆接触163和165的侧面是逐渐变细的,并且它们的倾角优选在大约30-80度之间的范围内。

多个数据线171和多个漏电极175彼此相分离地形成在欧姆接触163和165以及栅极绝缘层140上。

20 传输数据电压的数据线171基本上在纵向上延伸,并且与栅极线121和存储电极线131交叉。伸向漏电极175的每个数据线171的多个分支形成多个源电极173。成对的源电极173和漏电极175彼此相分离并关于栅电极124彼此相对。栅电极124、源电极173和漏电极175与半导体岛150一起形成具有在源电极173和漏电极175间的沟道的TFT。

25 数据线171和漏电极175还包括优选由Mo、Mo合金或Cr制成的下层膜(未示出),和位于其上的优选由包含金属的Al制成的上层膜(未示出)。

类似于栅极线121和存储电极线131,数据线171和漏电极175具有逐渐变细的侧面,并且它的倾角在约30-80度的范围。

欧姆接触163和165仅插入在下层半导体岛150和在其上的上层数据线171和上层漏电极175之间,并减少其间的接触电阻。

30 在数据线171和漏电极175以及半导体岛150未被数据线171和漏电极175覆盖的暴露部分上形成钝化层180。该钝化层180优选由具有良好平面

特性的感光有机材料、诸如通过等离子加强型化学汽相淀积 (PECVD) 形成的 a-Si:C:O 和 a-Si:O:F 的低介电绝缘材料、或者诸如氮化硅和氧化硅的无机材料制成。该钝化层 180 可以具有包括下层无机膜和上层有机膜的双层结构, 以防止半导体岛 150 和有机膜之间的直接接触。

5 钝化层 180 具有多个分别暴露数据线 171 和漏电极 175 的端部 179 的接触孔 182 和 185。接触孔 182 和 185 可以具有诸如多边形或圆形的各种形状。每个接触孔 182 或 185 的面积优选等于或大于 $0.5\text{mm}\times 155\mu\text{m}$ 且不大于 $2\text{mm}\times 60\mu\text{m}$ 。接触孔 182 或 185 的侧壁倾斜大约 30-85 度的角度或具有台阶状剖面。

10 优选由 ITO、IZO 或 Cr 制成的多个像素电极 190 和多个接触辅助装置 82 形成在钝化膜 180 上。

像素电极 190 通过接触孔 185 物理且电连接到漏电极 175, 以便像素电极 190 从漏电极 175 接收数据电压。被提供有数据电压的像素电极 190 与公共电极合作产生电场, 该电场对设置于其间的液晶分子重新取向。

15 像素电极 190 叠在数据线 171 上, 以增加孔径比, 但是这是可选择的。接触辅助装置 82 通过接触孔 182 连接到数据线 171 的暴露的端部 179。接触辅助装置 82 不是必须的, 但是优选用于保护数据线 171 的暴露部分 179 并补充该暴露部分 179 与外部器件的粘附度。

20 接近接触辅助装置 82 的钝化层 180 的部分可以完全被去除, 这样的去除对于玻璃上芯片型 LCD 有特别的好处。

下面描述滤色器面板 200。

防止漏光的黑色矩阵 220 形成在诸如透明玻璃的绝缘基片 210 上, 并且黑色矩阵 220 包括多个面对像素电极 190 并具有基本上相同于像素电极 190 形状的开口。

25 多个红、绿和蓝滤色器 230B、230G 和 230R 基本形成在黑色矩阵 220 的开口中。滤色器 230B、230G 和 230R 的示例性排列是条状, 这样, 在一列上的滤色器 230B、230G 和 230R 表现相同的颜色。

30 优选由透明导电材料诸如 ITO 和 IZO 制成的公共电极 (未示出) 形成在滤色器 230B、230G 和 230R 以及黑色矩阵 220 上。公共电极覆盖整个面板 200 的表面。

隔离件 321-323 的较宽的表面, 与滤色器面板 200 接触, 如图 17 所示。

虽然图 16-18 示出隔离件 321-323 位于数据线 171 上, 该隔离件 321-323 可以位于栅极线 121、TFT、或任何由黑色矩阵 220 覆盖的地方上。

将一对偏振器 (未示出) 设置在面板 100 和 200 的外表面上。

- LCD 可以是扭曲向列 (TN) 型 LCD, 这里, 在具有正介电各向异性的
- 5 液晶层 300 中的液晶分子平行于面板 100 和 200 的表面排列, 并且在不存在电场情况下, 分子取向从面板 100 和 200 的其中之一表面扭曲至面板 100 和 200 的另一个表面。选择地, LCD 是垂直排列 (VA) 型 LCD, 也就是, 在没有电场存在的情况下, 在具有负介电各向异性的液晶层 300 中的液晶分子垂直于面板 100 和 200 的表面排列。选择地, LCD 是光学补偿弯曲 (OCB)
- 10 型 LCD, 在没有电场的情况下, 液晶分子相对面板 100 和 200 间的中间面具有弯曲排列对称。

图 19 表示根据本发明的一个实施例的在图 12-18 中所示的隔离件 321-323 的示例性位置。

- 参照图 19, 多个红、绿和蓝滤色器 R、G 和 B 呈条状排列。三种隔离
- 15 件 321-323 沿着行方向和列方向按有规律或周期的方式排列。例如, 如图 19 所示, 不同种类的隔离件 321-323 位于不同颜色的滤色器之间, 并且彼此以预定的横向和纵向的间距相隔开。

现在参照图 11 和 12 以及图 16-17 详细描述图 16-18 中所示的 LCD 的面板组件的制造方法。

- 20 参照图 16 和 17, 在绝缘基片 110 上形成多个栅极线 121、多个数据线 171、多个 TFT、多个像素电极 190 等等, 以形成 TFT 阵列面板 100。同时, 在另一个基片 210 上形成黑色矩阵 220、多个红、绿和蓝滤色器 230R、230G 和 230B、公共电极 (未示出) 等, 以形成滤色器面板 200。在面板 200 上淀积有机绝缘材料, 并通过照相平版工艺对其构图, 以形成位于各个滤色器
- 25 230R、230G 和 230B 上的多个隔离件 321-323。隔离件 321-323 的尺寸优选等于面板 100 和 200 间的间距的大约 110-130%。利用照相平版工艺形成隔离件 321-323 能够均匀排列隔离件 321-323, 使在面板 100 和 200 的各处得到薄的均匀的单元间隙, 并且防止隔离件 321-323 位于像素电极 190 上, 从而改善了显示特性。

- 30 此后, 如图 1 和 2 所示, 密封剂 310 涂在面板 100 和 200 中的一个上。该密封剂 310 为封闭的环形, 没有用于注入 LC 的注入孔。密封剂 310 可以

由热固材料或紫外线固化材料制成，并且包含用于保持面板 100 和 200 间间隙的多个隔离件。由于密封剂 310 没有注入孔，准确地控制 LC 材料的数量是重要的。为了解决 LC 的过量或数量不足引起的问题，在面板组装结束后，优选地在密封剂 310 处提供一个没有 LC 材料的缓冲区域。同时，优选地，

5 密封剂 310 在其表面上具有防反应膜，它不与 LC 层 3 起反应。

使用 LC 涂覆器在涂覆有密封剂 310 的面板 100 和 200 中的一个上涂覆或滴入 LC 材料。

LC 涂覆器具有小方块形以便其可以将 LC 材料滴入 LC 器件区域 51-54。LC 可以喷涂在 LC 器件区域 51-54 的整个表面上。在这种情况下，LC 涂覆器具有喷嘴形状。

将面板 100 和 200 送到有真空室的组装装置。由面板 100 和 200 及密封剂 310 包围的空间被抽真空，利用大气压将面板 100 和 200 紧密地粘合在一起。可以提供用于挤压面板 100 和 200 的构件，以便得到所需要的单元间隙。

利用曝光机在紫外线光照下，密封剂 310 完全硬化。用这种方法，将两个面板 100 和 200 组装成为一个面板组件。在粘合面板 100 和 200 的步骤以及在密封剂 310 上照射 UV 线的步骤期间，两个面板准确地对准至微小量级。

最后，使用划线器将面板组件 40 分割成为 LC 器件区域 51-54。

概括之，本发明使支撑面板的隔离件的面积和高度有差异以保持单元间隙均匀，并且便于 LC 层的形成。另外，可以减小隔离件的密度，以防止由于挤压产生的漏光。

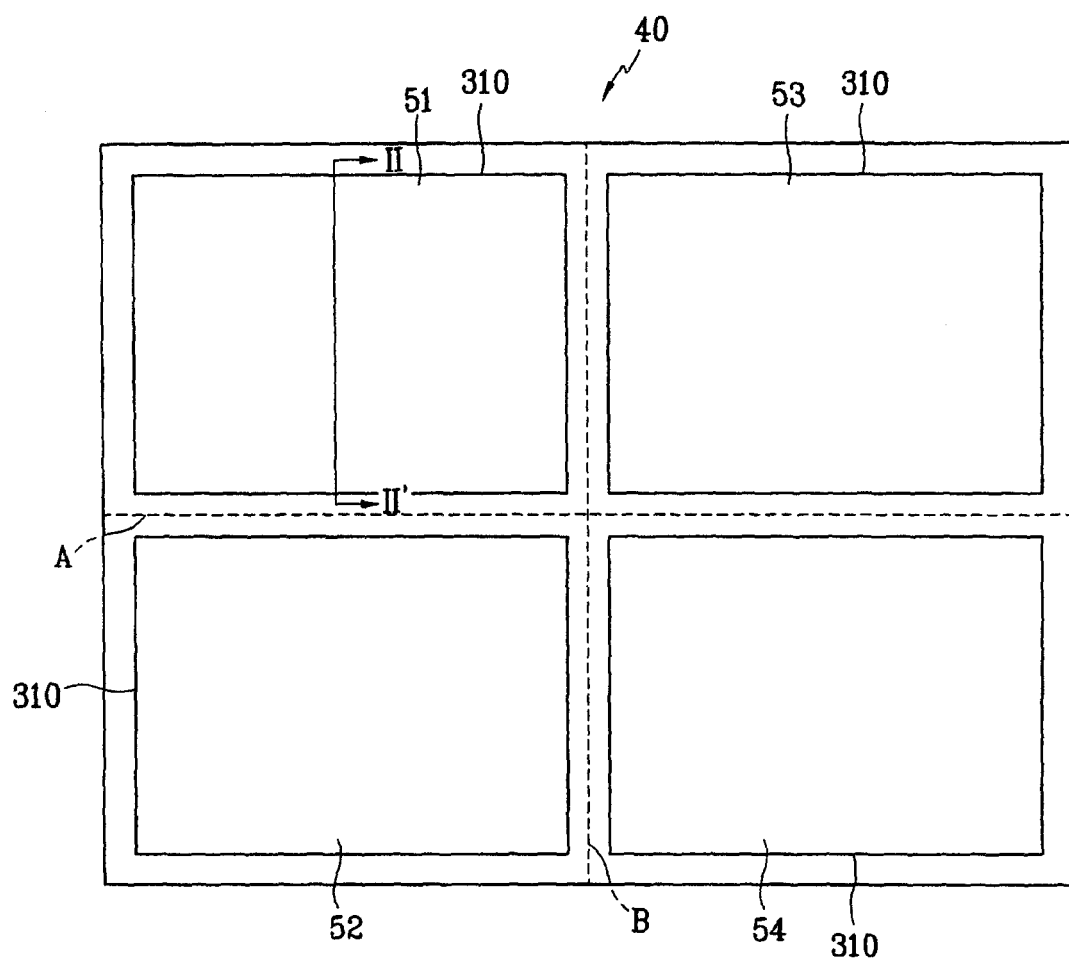


图 1

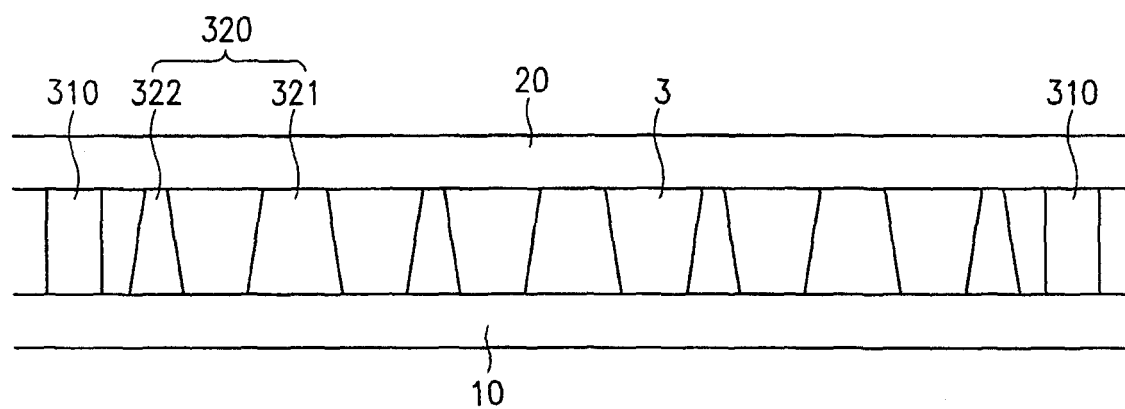


图 2

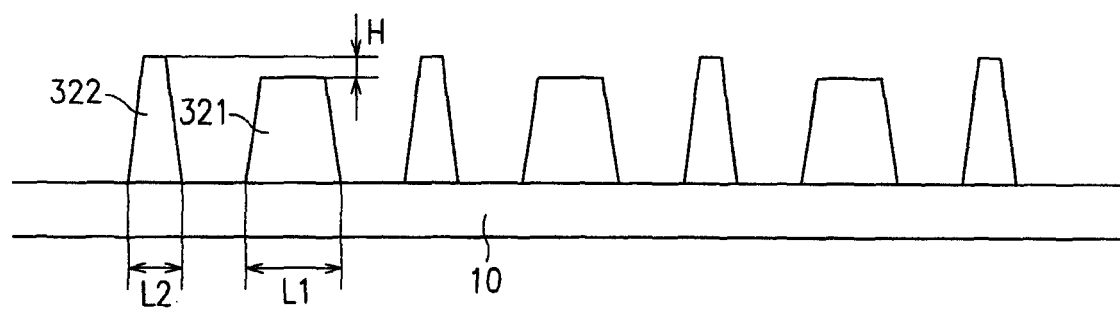


图 3

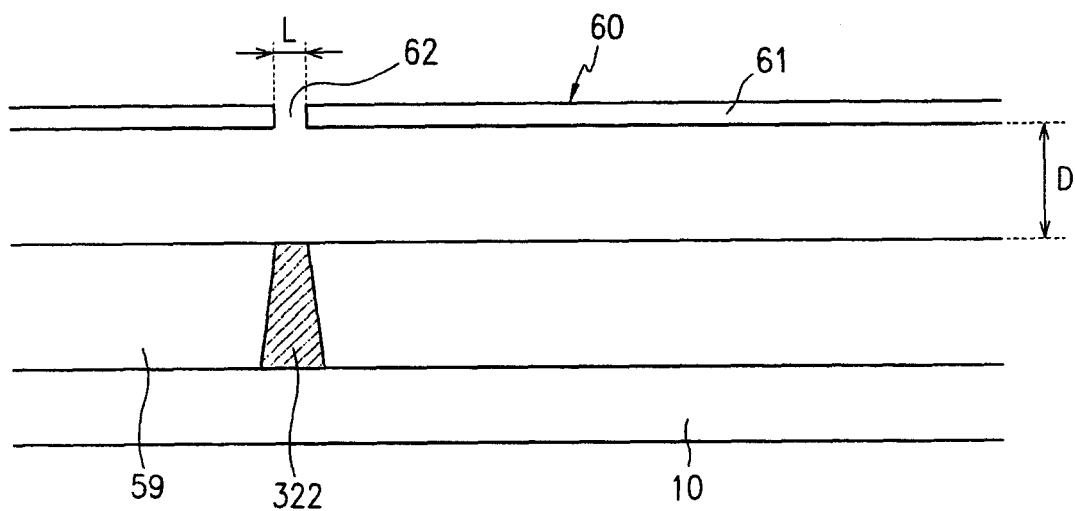


图 4A

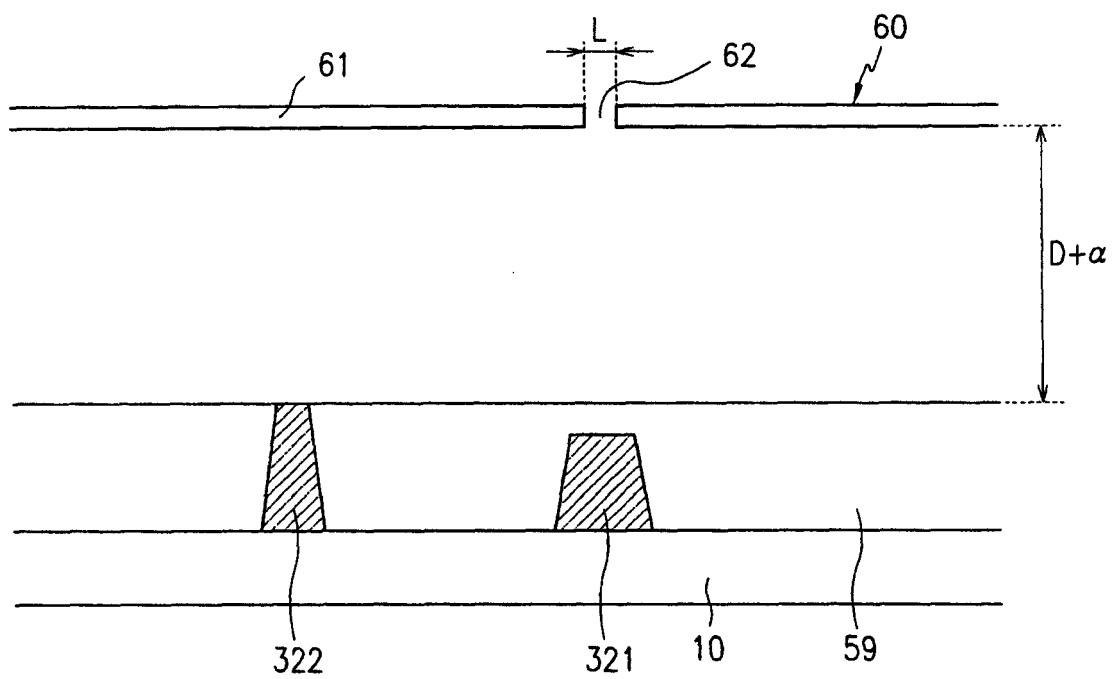


图 4B

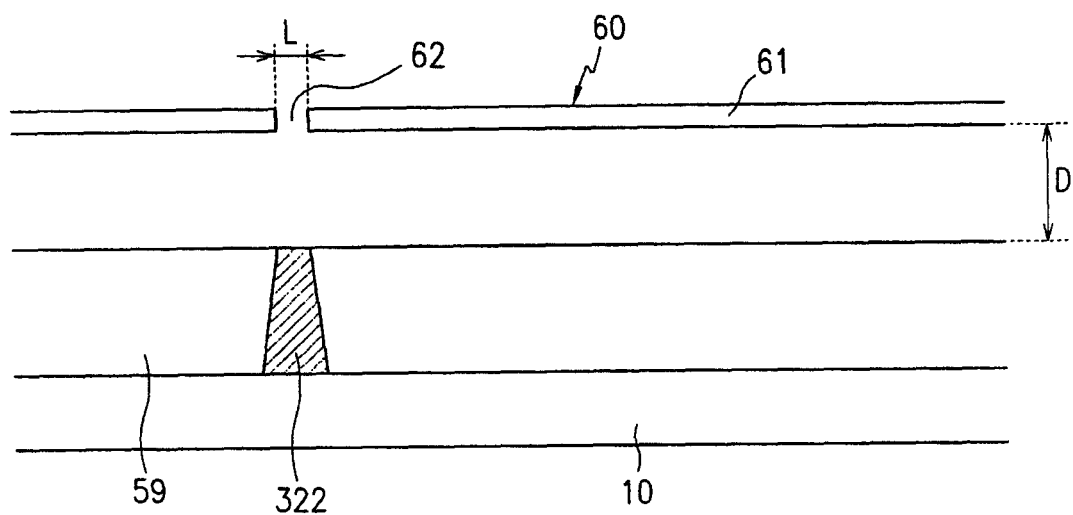


图 5A

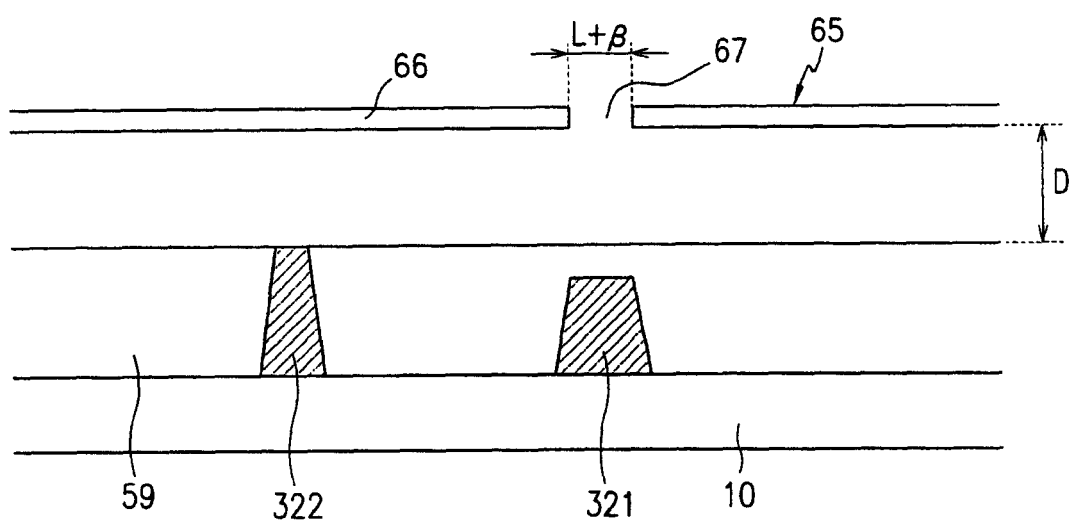


图 5B

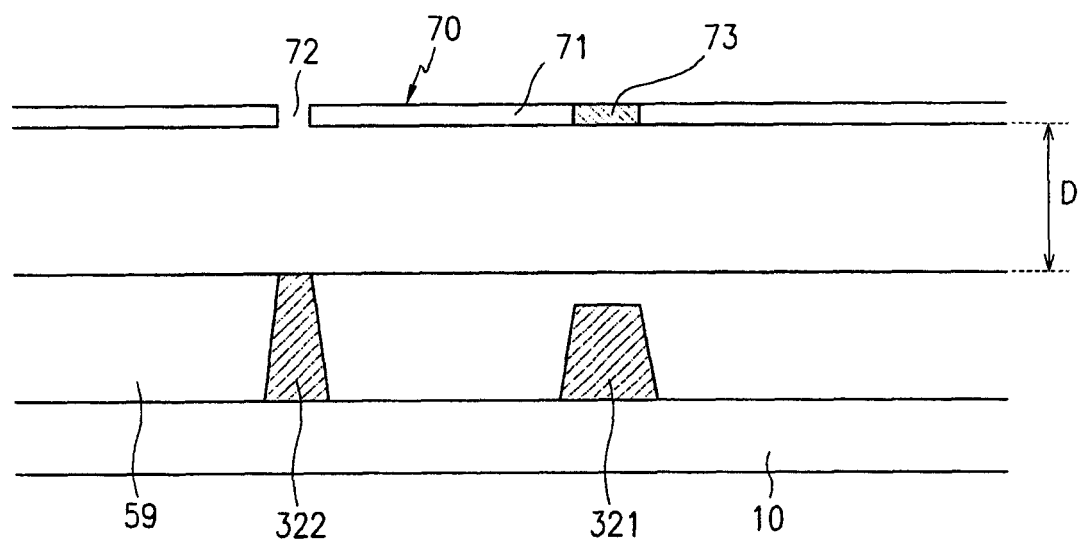


图 6

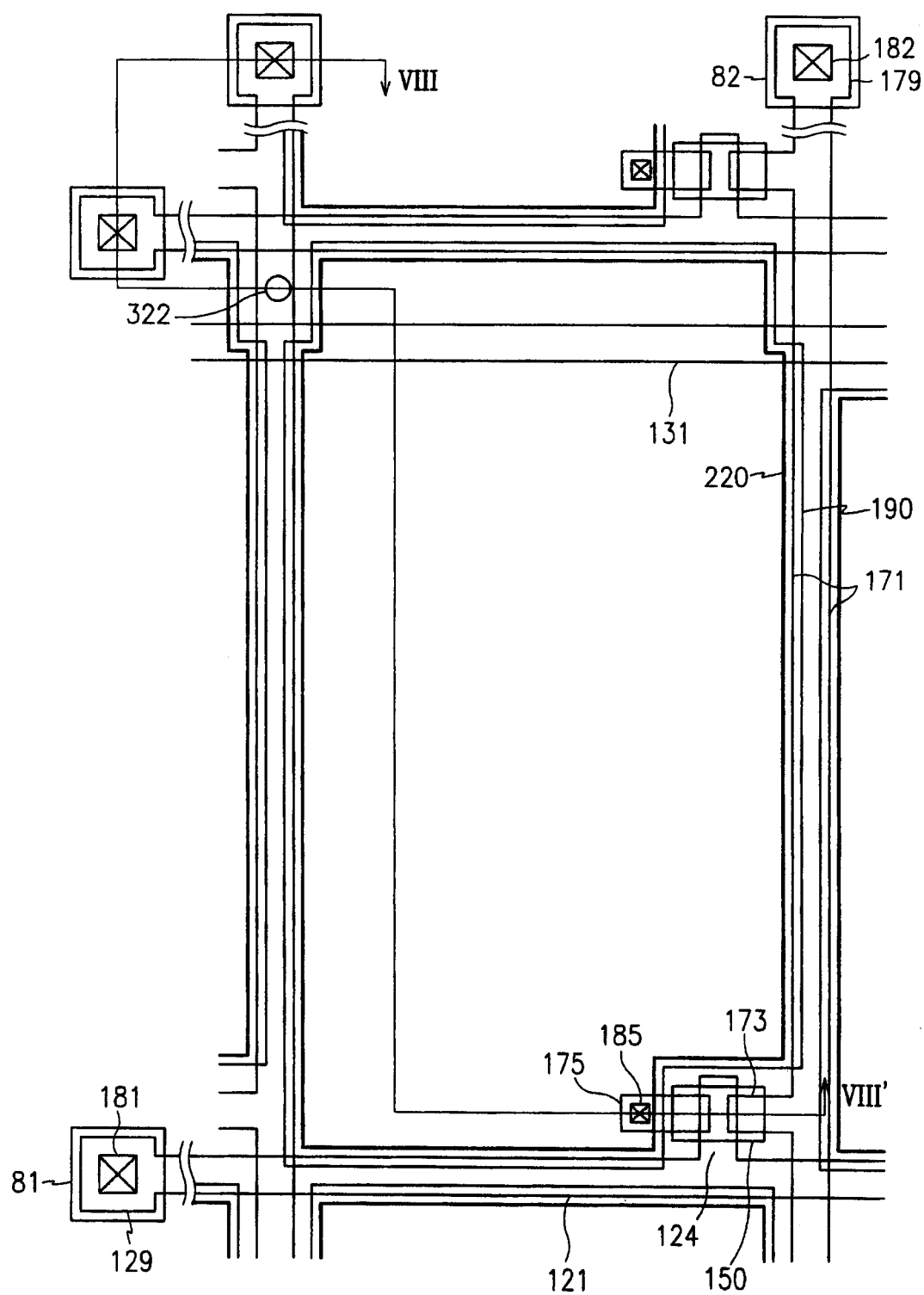


图 7

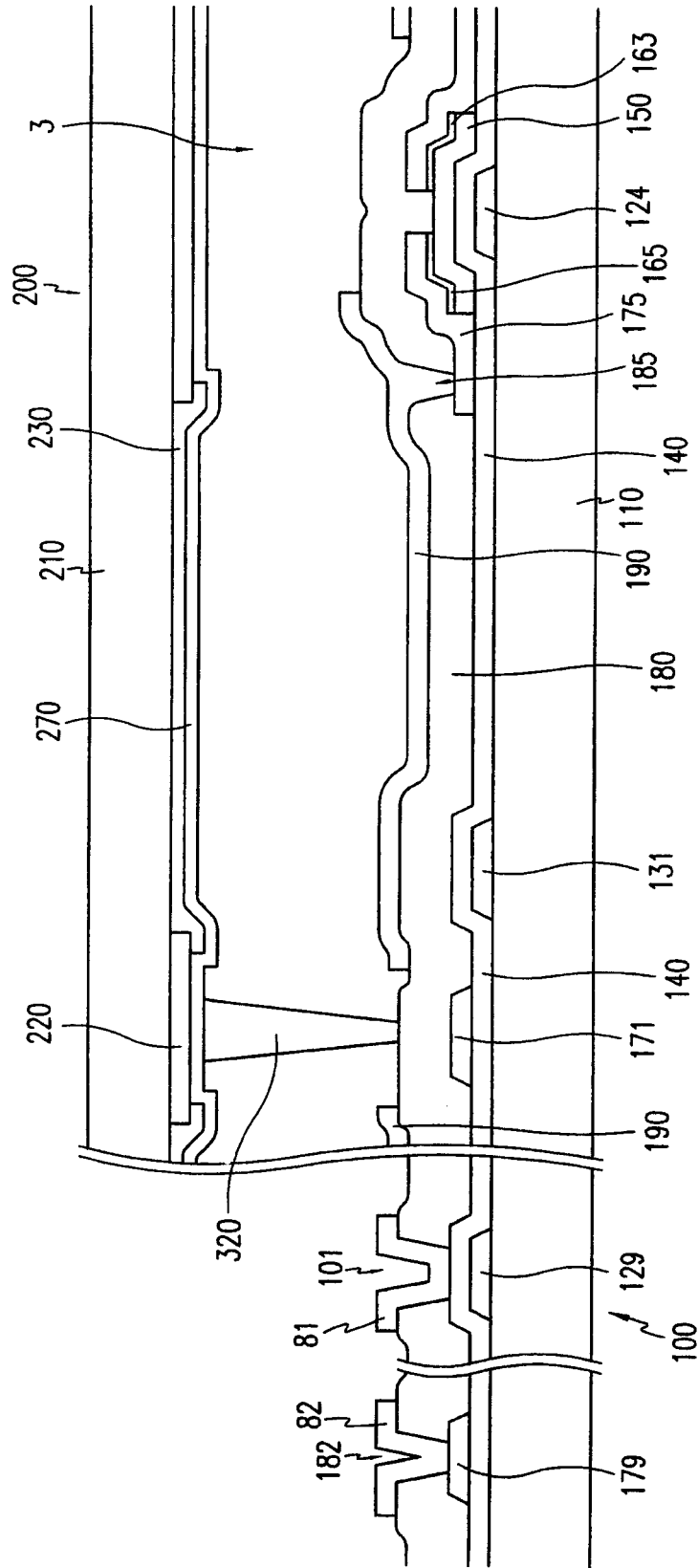


图 8

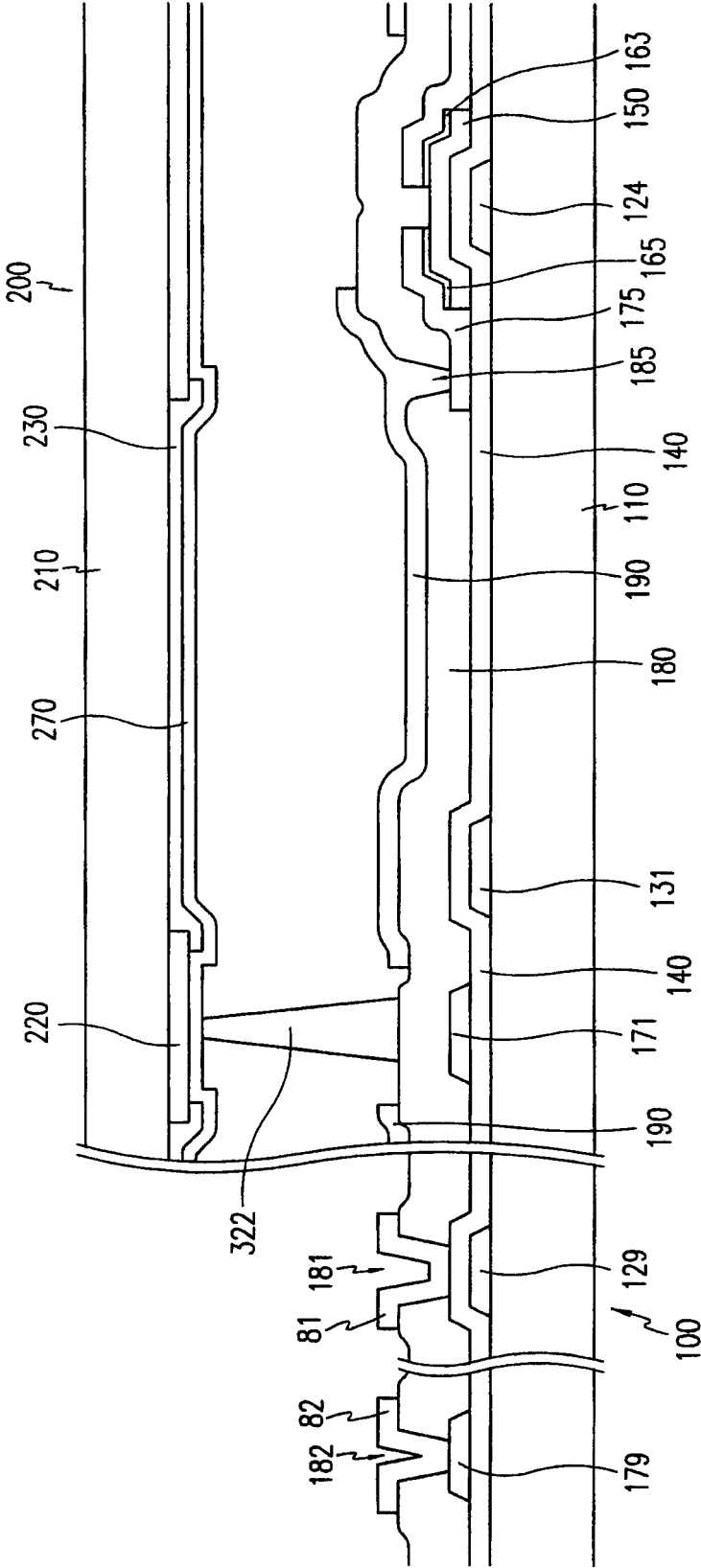


图 9

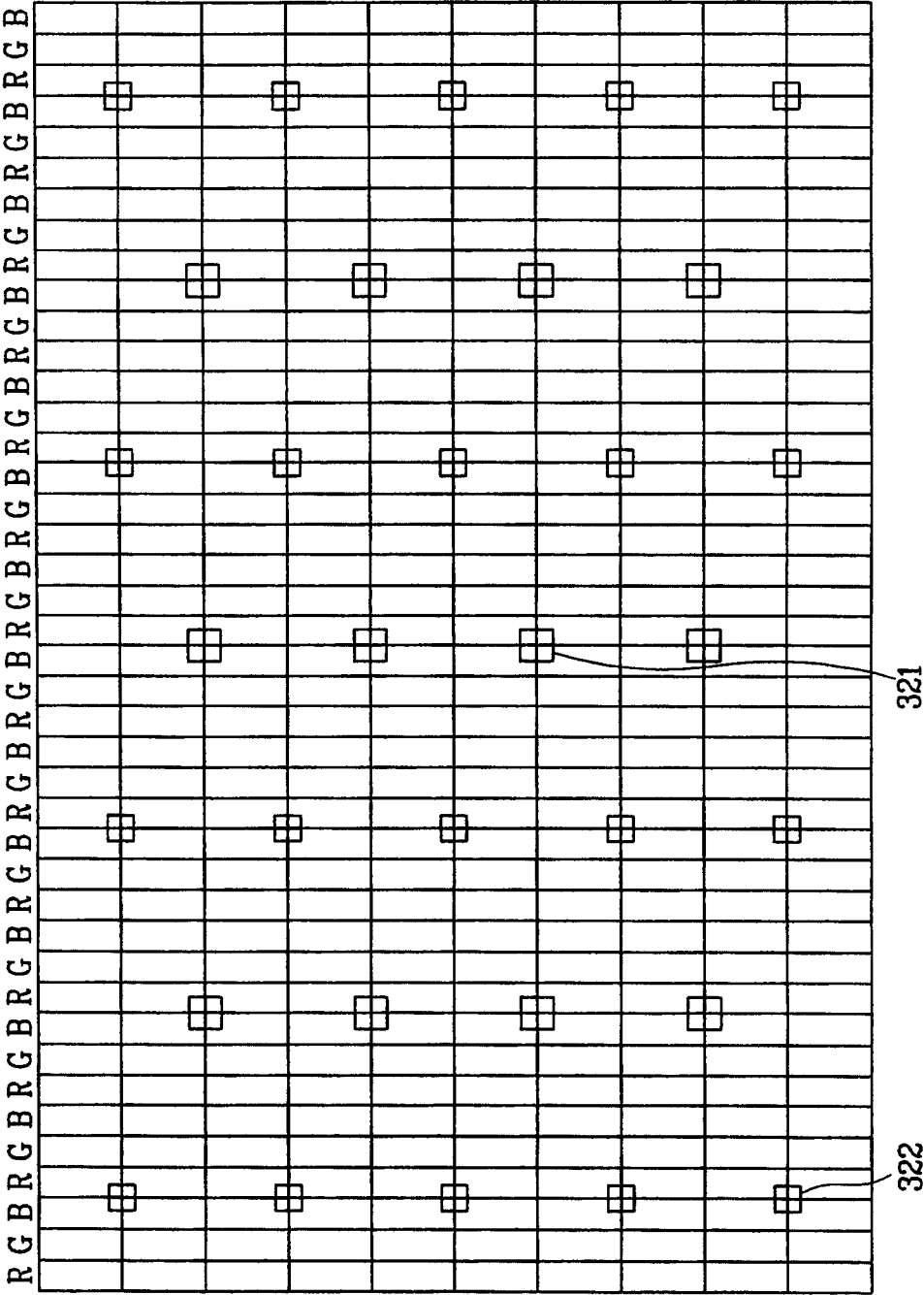


图 10

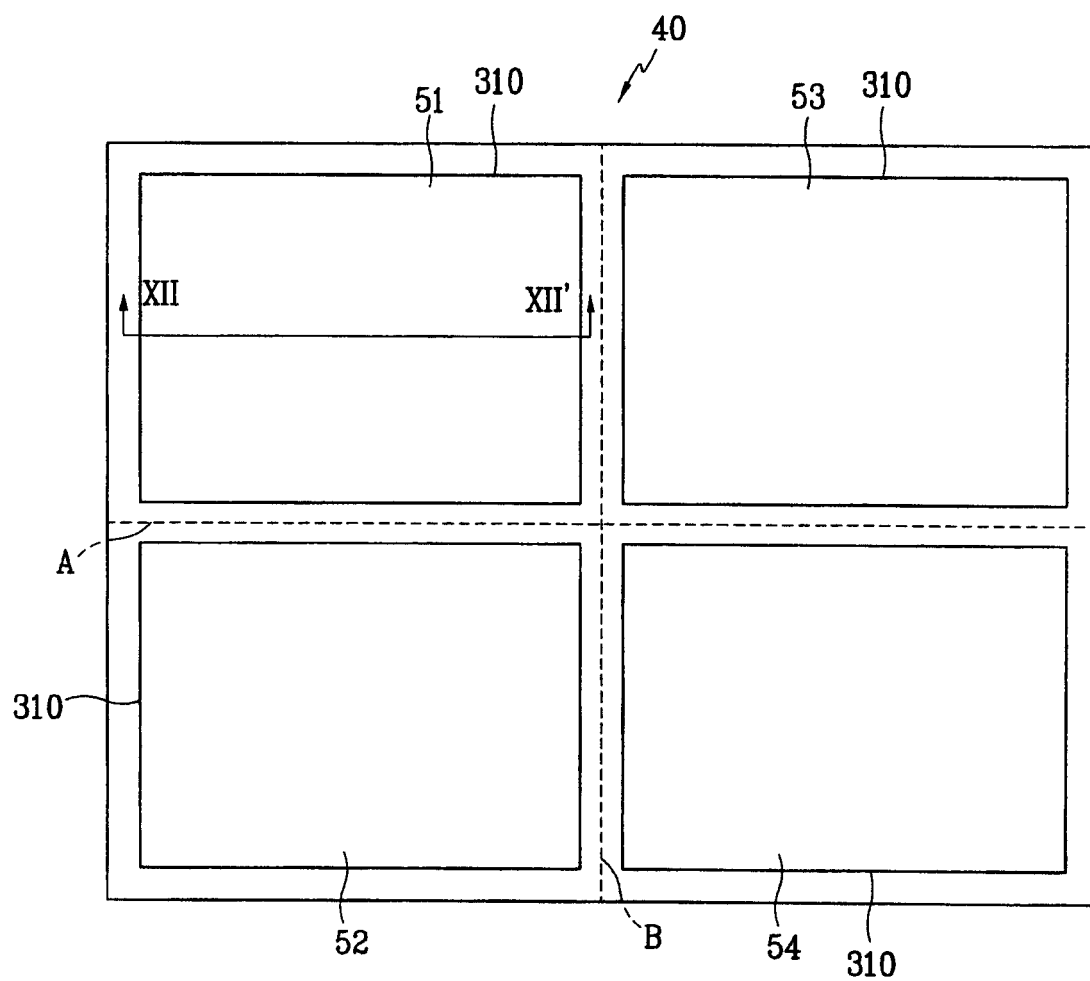


图 11

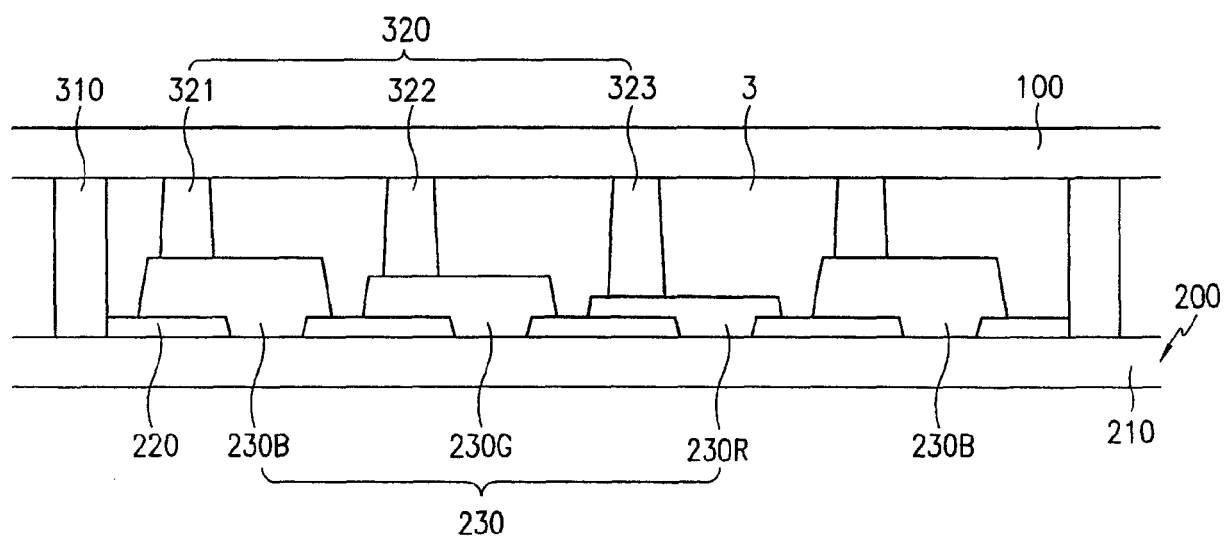


图 12

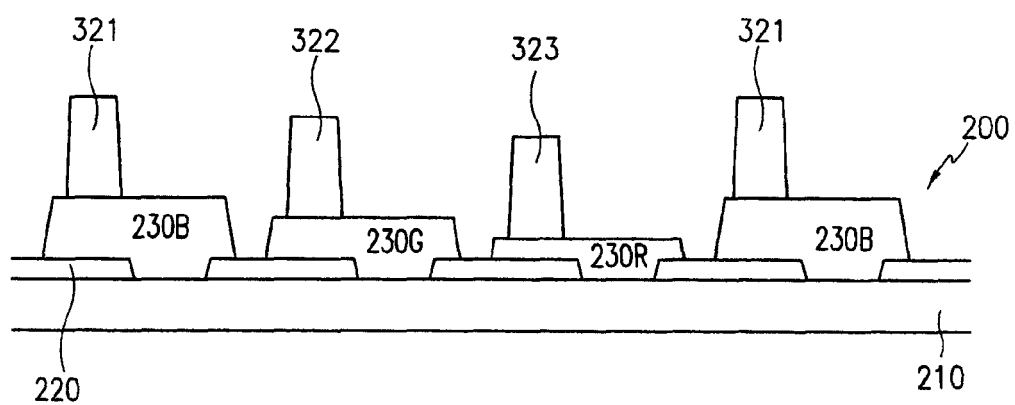


图 13

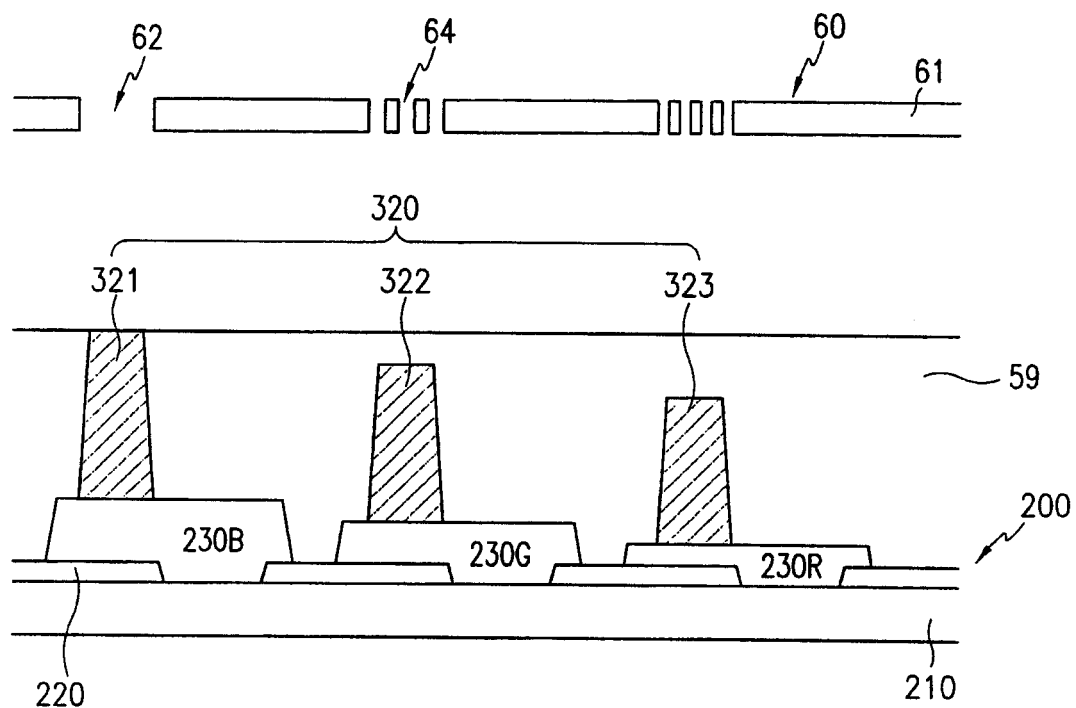


图 14

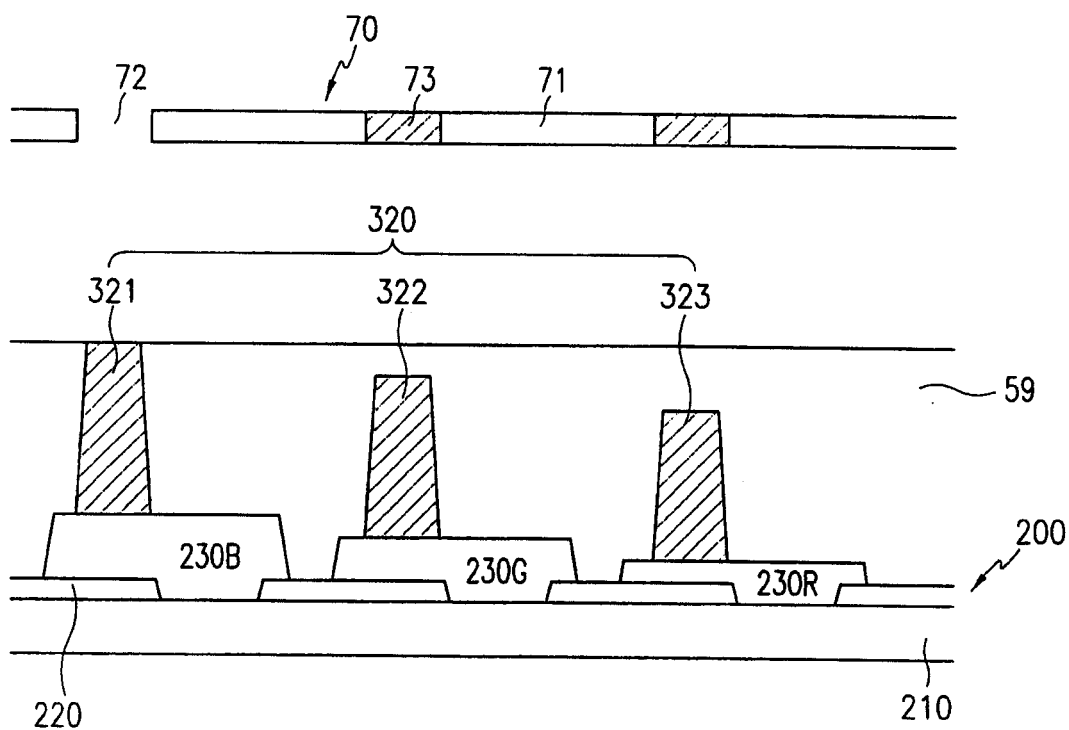


图 15

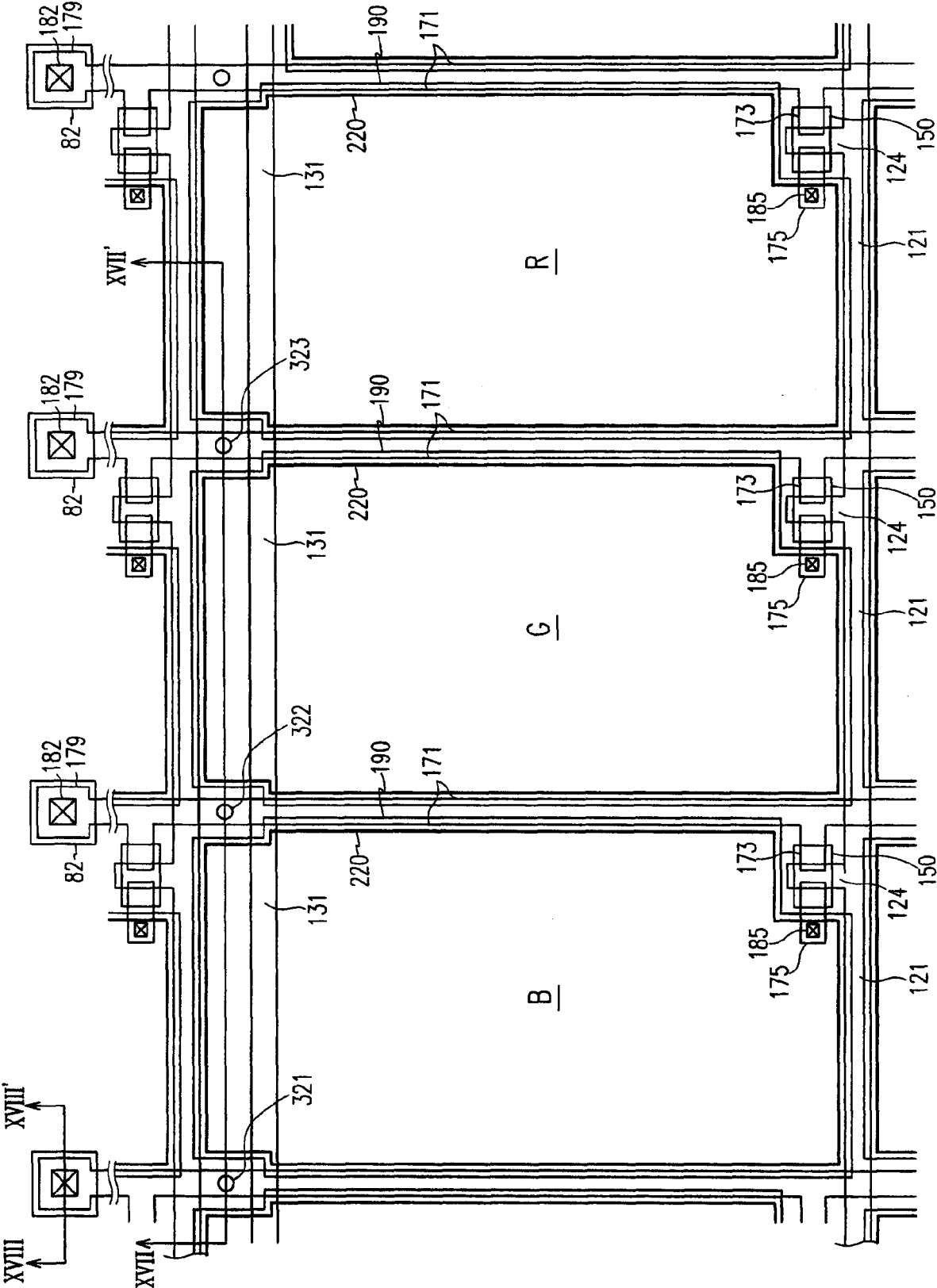


图 16

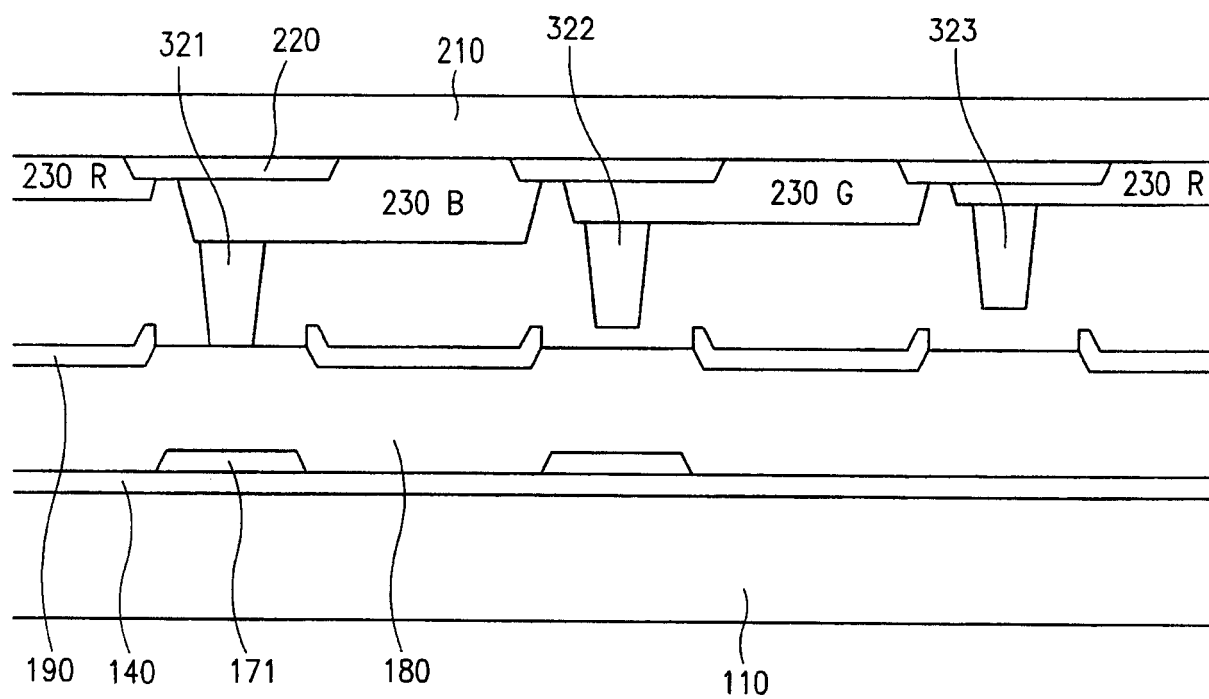


图 17

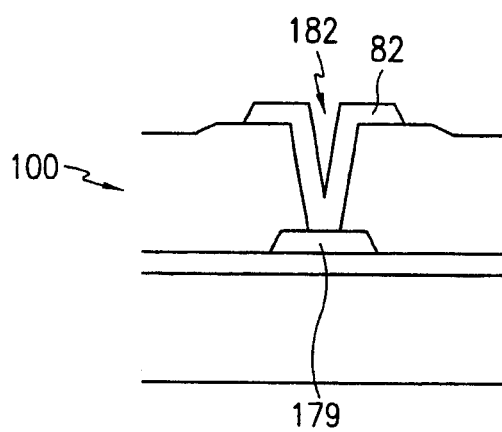


图 18

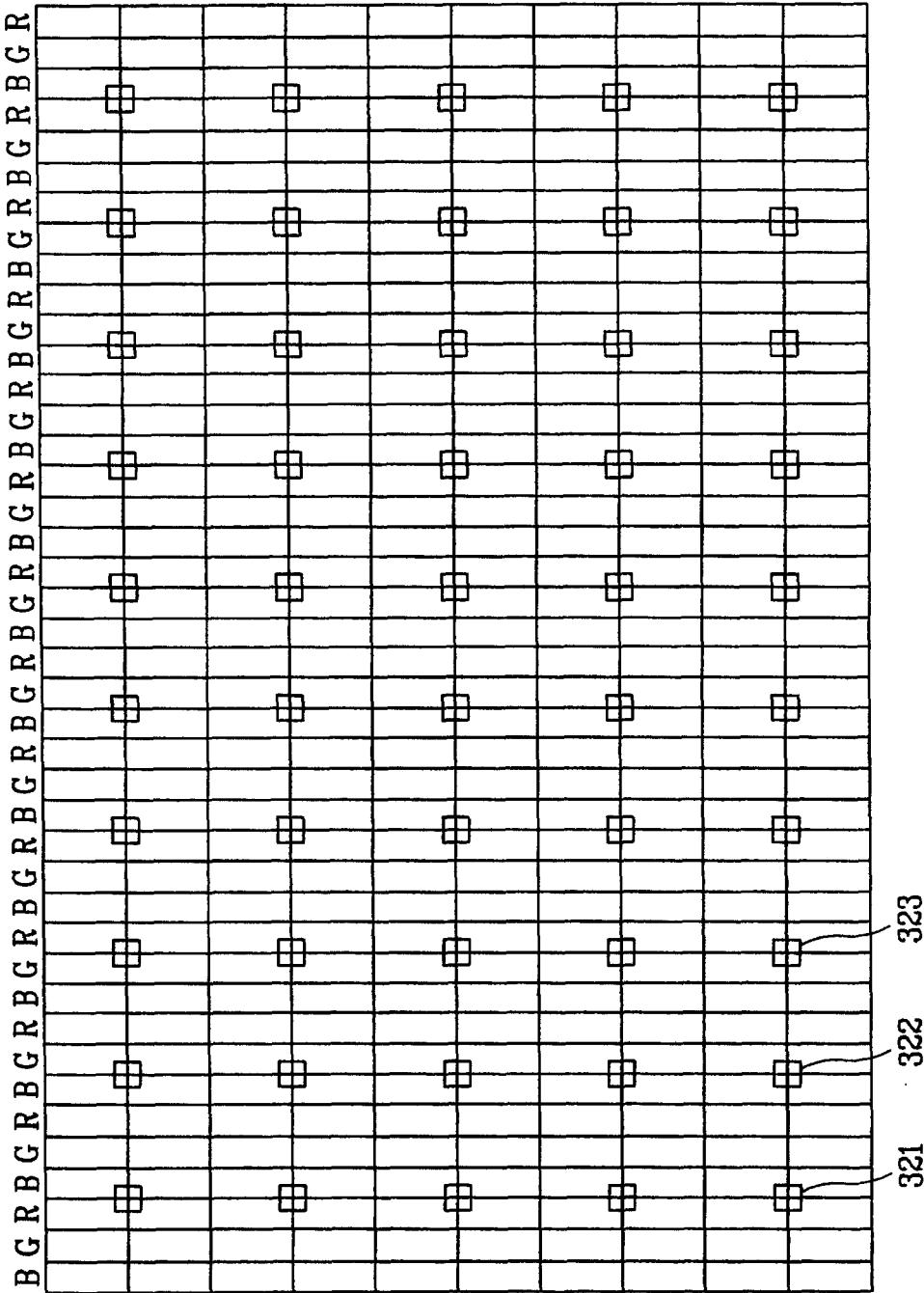


图 19

专利名称(译)	液晶显示器、液晶显示器面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN1497299A	公开(公告)日	2004-05-19
申请号	CN03164960.2	申请日	2003-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	赵英济 崔羽 李正浩		
发明人	赵英济 崔羽 李正浩		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339 G02F1/133 G02F1/136 G09F9/30 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/13394 G02F2001/13396 G02F2001/13398		
代理人(译)	李瑞海 王景刚		
优先权	1020030031838 2003-05-20 KR 1020020058391 2002-09-26 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器的面板组件。该面板组件包括面板和多个形成在该面板上用于支撑该面板的隔离件。该隔离件具有至少两种不同高度或与面板有至少两种不同的接触面积。该隔离件包括多个第一隔离件和高度低于第一隔离件而接触面积大于第一隔离件的多个第二隔离件。第一隔离件与第二隔离件间的高度差优选在大约0.3到0.6微米的范围内，并且优选地，第二隔离件的高度比第一隔离件大10到20微米。

