

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/13 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510123579.1

[43] 公开日 2006 年 12 月 20 日

[11] 公开号 CN 1881009A

[22] 申请日 2005.11.21

[21] 申请号 200510123579.1

[30] 优先权

[32] 2005.6.13 [33] KR [31] 10-2005-0050615

[32] 2005.8.5 [33] KR [31] 10-2005-0071948

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 权五楠 南承熙

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 祁建国

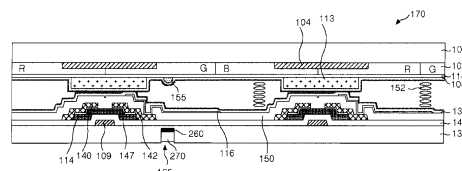
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 20 页

[54] 发明名称

液晶显示面板及其修理方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示面板，其包括基板、设置于基板中的孔和填充于孔内的不透明物质。设置该孔使其位于对应于亮点的区域。该液晶显示面板可以最小化缺陷率并通过使亮点变暗提高产量。



1、一种液晶显示面板，包括：

基板；

设置于基板中的孔，设置所述孔使其位于对应于亮点的区域；以及
填充于孔内的不透明物质。

2、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述不透明物质部分填充于所述孔的下部。

3、根据权利要求2所述的液晶显示面板，其特征在于，还包括填充于所述孔上部的透明物质。

4、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述基板包括上基板和下基板以及设置于上、下基板之间的液晶。

5、根据权利要求4所述的液晶显示面板，其特征在于，还包括位于上基板上的黑矩阵和滤色片。

6、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述不透明物质包括有色色素。

7、根据权利要求6所述的液晶显示面板，其特征在于，所述有色色素包括与滤色片实现相同颜色的物质。

8、根据权利要求6所述的液晶显示面板，其特征在于，所述有色色素包括与滤色片相同的物质。

9、根据权利要求6所述的液晶显示面板，其特征在于，所述有色色素包括实现黑色或者灰色其中之一的物质。

10、根据权利要求5所述的液晶显示面板，其特征在于，所述不透明物质包括有色金属物质。

11、根据权利要求10所述的液晶显示面板，其特征在于，所述有色金属物质是与黑矩阵相同的物质。

12、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述孔具有20 μm 到500 μm 的直径。

13、一种用于修理具有基板的液晶显示面板的方法，包括：

感测对应于亮点的区域；

在基板中形成孔，将所述孔设置于对应于亮点的区域；
向所述孔填充不透明物质。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，形成所述孔的步骤包括通过微型钻头、微型铣或者激光至少其中之一形成所述孔。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，形成所述孔的步骤包括通过激光提供波长在 50nm 到 300nm 的光。

16、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，填充所述孔的步骤包括使用不透明物质填充所述孔的下部。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，填充所述孔的下部包括：
使用不透明物质填充整个孔；以及
通过刻蚀剂局部去除所述不透明物质。

18、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，还包括使用透明物质填充所述孔的上部。

19、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，填充所述孔的步骤包括使用与黑矩阵和滤色片其中之一相同的物质形成不透明物质。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，填充所述孔的步骤包括使用实现与滤色片相同颜色的物质形成不透明物质。

21、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，填充所述孔的步骤包括使用有色色素和有色金属物质其中之一形成不透明物质。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，形成不透明物质的步骤包括执行真空沉积、喷涂工序和溅射其中之一。

液晶显示面板及其修理方法

本申请要求享有 2005 年 6 月 13 日在韩国递交的韩国专利申请 No. P2005-50615 和 2005 年 8 月 5 日在韩国递交的韩国专利申请 P2005-71948 的权益，在此将该文件结合进来作为参考。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示面板及其修理方法，尤其涉及一种可以最小化缺陷率并提高产量的液晶显示面板的修理系统。

背景技术

液晶显示 (LCD) 器件根据视频信号控制液晶材料的光透射率来显示图像。该液晶显示器件包括其中液晶单元以矩阵形式排列的液晶显示面板和用于驱动液晶显示面板的驱动电路。

液晶显示器件根据驱动液晶材料的电场方向分为两种类型。对于扭曲向列 (“TN”) 模式，使用垂直方向电场，而对于共平面开关 IPS 模式，使用水平方向电场。

对于 TN 模式，通过在上、下基板上相对排列的像素电极和公共电极之间的垂直电场驱动液晶材料。该 TN 模式具有大的孔径比和小的视角。对于 IPS 模式，通过下基板上平行设置的像素电极和公共电极之间的水平电场驱动液晶材料。该 IPS 模式具有大的视角和小的孔径比。

图 1 所示为现有技术的 TN 模式液晶显示面板 1 的截面图。参照图 1，现有技术 TN 模式的液晶显示面板 1 包括上阵列基板 2、下阵列基板 32 以及注入上阵列基板 2 和下阵列基板 32 之间的内部空间的液晶材料 52。该上阵列基板 2 (或者滤色片阵列基板) 包括顺序形成于上基板 2 的黑矩阵 4、滤色片 6、公共电极 18 以及上定向膜 8。该下阵列基板 32 包括形成于下基板 32 上的薄膜晶体管 (以下称之为 “TFT”)、像素电极 16 和下定向膜 38。

如果以 IPS 模式驱动该液晶显示面板 1，则该面板应具有形成于下基板 32

上的公共电极 18。在上基板 2 的滤色片 6 上形成涂覆层。该涂覆层补偿滤色片 6 的台阶差异。

在上阵列基板 2 中，黑矩阵 4 形成于上基板 2 上并与下阵列基板 32 的栅线 and 数据线（未示出）区域以及 TFT 区域相对应。该黑矩阵 4 防止漏光并吸收外界光，从而用于提高对比度。单元区域设置于要形成滤色片 6 的区域。形成滤色片 6 以延伸到黑矩阵 4 并通过黑矩阵 4 划分该单元区域。通过 R、G 和 B 滤光器形成滤色片 6 以实现 R、G 和 B 色。向公共电极 18 施加公共电压以控制液晶材料 52 的运动。构图衬垫料 13 用于维持上阵列基板 2 和下阵列基板 32 之间的盒间隙。

在下阵列基板 32 中，该 TFT 包括在下基板 32 上与栅线一起形成的栅极 9、与栅极 9 重叠的半导体层 14 和 47 并且栅绝缘层 44 设置在栅极和半导体层之间、与数据线（未示出）一起形成的源/漏极 40 和 42 并且在和源极和漏极之间设置半导体层 14 和 47。该 TFT 响应于来自栅线的扫描信号通过数据线向像素电极 16 施加像素信号。该像素电极 16 通过接触孔与 TFT 的漏极 42 接触。钝化层 50 形成在像素电极 16 和漏极 42 之间并且由具有高透光率的透明导电材料构成。上、下定向膜 8 和 38 用于排列（align）液晶材料 52 并通过涂敷诸如聚酰亚胺的定向材料以及执行摩擦工序形成。

如果在现有技术的液晶显示面板 1 的上阵列基板 2 和下阵列基板 32 的各薄膜中产生缺陷，则通过采用返修或者激光执行修理。但是，如果颗粒恰好位于上阵列基板 2 和下阵列基板 32 的薄膜之间，则通过返修或者激光修理会变得很困难。

图 2 所示为用于说明由于空气中的颗粒导致的排列缺陷的截面图。图 3 所示为在实现图像时由于颗粒导致亮点的照片。

图 2 示出在液晶显示面板 1 的制造过程中出现的颗粒 55。在形成指定薄膜的腔室中，或者在移动到另一腔室或者形成另一薄膜的第三位置的情况下，该颗粒 55 恰好位于薄膜之间，即图 2 所示的公共电极 18 和上定向膜 8 之间。在摩擦工序中不能均匀摩擦邻近于颗粒 55 的定向膜 8，从而产生不均匀的排列区域 A。而且，在形成滤色片时部分滤色片由工序中产生的缺陷分离。因此，会频繁产生混入颗粒的问题。

不均匀的排列区域 A 在液晶显示面板 1 中产生漏光，该漏光影响

(intercept) 液晶材料的光透射率。因此, 如图 3 所示, 在液晶显示面板上出现亮点。暗点为实现高灰度的情况下出现黑暗的区域, 而亮点为实现低灰度的情况下由于漏光导致出现明亮的区域。与暗点相比, 人类肉眼对于亮点更敏感。因此, 在测定面板质量时对于亮点缺陷比暗点缺陷使用更为严格的标准。具有亮点缺陷的液晶显示面板可能会被废弃或者会降低市场需求。因此, 需要一种基本上可以最小化由亮点导致的面板缺陷率的修理方法。

发明内容

仅作为实施例, 在一个实施方式中, 液晶显示面板包括基板、设置于基板中的孔和填充于孔内的不透明物质。设置该孔使其位于对应于亮点的区域。

在其他实施方式中, 提供了一种用于修理具有基板的液晶显示面板的方法。感测对应于亮点的区域并在基板中形成孔。设置该孔使其位于对应于亮点的区域。该孔填充有不透明物质。

附图说明

通过参照附图对本发明进行详细说明将使本发明的这些和其他目的变得更加明显, 在附图中:

图 1 示出了现有技术的 TN 模式液晶显示面板的截面图;

图 2 为用于示出由于空气中的颗粒导致排列缺陷的截面图;

图 3 所示为图 2 的亮点缺陷照片;

图 4A 和 4B 所示为根据本发明实施方式的液晶显示面板的截面图;

图 5A 和 5B 示出了从背光单元向微孔照射光的截面图;

图 6A 到 6E 所示为根据第一实施方式用于修理图 4A 的液晶显示面板的方法的截面图;

图 7A 到 7D 所示为根据第二实施方式修理图 4A 的液晶显示面板的方法的截面图; 以及

图 8A 到 8D 所示为根据第三实施方式修理图 4A 的液晶显示面板的方法的截面图。

具体实施方式

现在将参考附图所示的实施例详细说明本发明的优选实施方式。

图 4A 和 4B 所示为根据一实施方式的液晶显示面板的截面图。图 4A 示出微孔形成于下基板的情况而图 4B 示出微孔形成于上基板的情况。

参照图 4A 和图 4B, 根据该实施方式的液晶显示面板 170 包括上阵列基板 102、下阵列基板 132 和液晶材料 152。上阵列基板 (或者滤色片阵列基板) 102 具有顺序形成于上基板 102 上的黑矩阵 104、滤色片 106、公共电极 118、构图衬垫料 113 以及上定向膜 108。下阵列基板 (或者薄膜晶体管基板) 132 具有形成于下基板 132 上的薄膜晶体管 (以下称之为“TFT”)、像素电极 116 和下定向膜 138。将液晶材料 152 注入到上阵列基板 102 和下阵列基板 132 之间的内部空间。

在上阵列基板 102 中, 该黑矩阵 104 形成于下阵列基板 132 的栅线和数据线区域 (未示出) 以及 TFT 区域。这提供了要形成滤色片 106 的单元区域。该黑矩阵 104 由混合有碳系统的色素的聚酰亚胺形成以防止漏光并吸收外界光, 从而用来提高对比度。形成滤色片 106 以延伸到黑矩阵 104 并通过该黑矩阵 104 划分单元区域。通过 R、G 和 B 滤光器形成滤色片 106 以实现 R、G 和 B 色。向公共电极 118 施加公共电压以控制液晶材料 152 的运动。该构图衬垫料 113 用于保持上阵列基板和下阵列基板之间的盒间隙。

在下阵列基板 132 中, 该 TFT 包括与栅线一起形成的栅极 109; 与栅极 109 重叠的半导体层 114、147, 在栅极和半导体层之间插入栅绝缘层 144; 以及与数据线一起形成的源/漏极, 在源极和漏极之间插入半导体层 114、147。该 TFT 响应于来自栅线的扫描信号通过数据线向像素电极 116 施加像素信号。

该像素电极 116 通过设置于像素电极 116 和漏极 142 之间的钝化层 150 与 TFT 的漏极 142 接触。像素电极 116 由具有高透光率的透明导电材料形成。该上、下定向膜 108 和 138 排列液晶材料 152 并通过涂敷诸如聚酰亚胺的定向材料和执行摩擦工序形成。如果以 IPS 模式驱动液晶显示面板 170, 可以在下基板 132 上形成公共电极 118。在上基板 102 的滤色片 106 上形成涂覆层 (未示出)。该涂覆层补偿滤色片 106 的台阶差异。

在由于混入液晶显示面板 170 中的颗粒 155 而产生的液晶显示面板 170 的排列缺陷的区域可能会产生亮点。该液晶显示面板 170 具有形成在对应于产生亮点的区域的上基板 102 和下基板 132 其中之一的微孔 165。将不透明物质

260 填充到微孔 165 的一些部分。在将不透明物质填入微孔 165 后在微孔 165 的其他部分填入透明物质 270。在图 4B 中, 微孔 165 形成在上基板 102 中并且填充有不透明物质 260 和透明物质 270。

图 5A 所示为填充入微孔 165 的不透明物质 260 阻截从背光单元 120 照射到图 4A 的液晶显示面板 170 的光。该背光单元 120 设置于图 5A 中下阵列基板 132 的背面。由于光受到阻截, 可以使产生液晶显示面板 170 排列缺陷的区域变暗, 该区域即为产生亮点的区域。

在图 5A 中, 不透明物质 260 仅填充于部分微孔 165 中。参照图 5B, 该不透明物质 260 完全填充于微孔 165 中。从背光单元 120 照射到产生亮点的区域的光受到阻截。而且, 从背光单元 120 照射到邻近于微孔 165 的单元的光也会受到不透明物质 260 的阻截。因此, 与微孔 165 相邻的单元的孔径比会降低。仅在部分微孔 165 中填充而不是在整个微孔 165 中填充不透明物质 260 是较为理想的。

图 6A 到图 6E 说明了根据第一实施方式修理图 4A 的液晶显示面板的方法。在图 6A 到图 6E 中, 在下基板 132 中形成微孔 165。因此, 为了便于说明, 在图 6A 到图 6E 中, 下基板 132 设置于相对于上基板 102 的上部。在其他实施方式中, 微孔 165 可以形成在上基板 102 中或者根据需要既形成在上基板 102 中又形成在下基板 132 中。

在图 6A 中, 由于在公共电极 118 和上定向膜 108 之间混入颗粒 155 使得在液晶显示面板 170 中产生亮点。因此, 在对应于亮点产生的区域形成微孔 165。

在该实施方式中, 通过采用微型钻头 160 形成该微孔 165。根据液晶显示面板 170 的尺寸和由混入颗粒 155 导致的漏光程度可以在 $20\mu\text{m}$ 到 $500\mu\text{m}$ 范围内形成该微孔 165。可以根据混入颗粒 155 的形状采用具有形成圆形微孔和直型微孔的钻头端部的微型钻头。可选择地或另外, 微型铣可以用作形成微孔 165 的器件, 该微型铣可以形成精确的而且具有多种形状的微孔 165。

在另一实施方式中, 可以使用激光来形成微孔 165。在图 6B 中, 该激光 161 包括波长为 266nm 的 ND YAG 激光 (钕: 钇铝石榴石)。可以使用波长为 $50\sim 300\text{nm}$ 范围的多种其他激光。

在图 6C 中, 在形成于下基板 132 中的微孔 165 中通过采用喷墨法滴注诸

如黑色或者灰色色素的有色色素 410。该微孔 165 填充有有色色素 410。该有色色素 410 包括用于滤色片 106 的材料或者与滤色片 106 相似的实现颜色的材料。如图 6C 所示,将该有色色素 410 滴注到仅填充到微孔 165 一些部分的程度。

在图 6D 中,滴注有色色素 410 后,在微孔 165 中滴注透明色素 420。如图 6E 所示,该透明色素 420 填充到微孔的剩余部分中。

如上所述,当在液晶显示面板 170 中产生亮点时,在下基板 132 中通过微型钻头 160、微型铣或者激光形成微孔 165。该微孔 165 产生于对应于液晶显示面板 170 亮点的区域。在形成的微孔 165 中填充有色色素 410 以使亮点变暗,从而使得来自背光单元 120 的光(参见图 5A 和图 5B)不能通过显示面板 170。因此,可以减少亮点的产生并最小化缺陷率。因此,可以提高液晶显示面板 170 的产量。

图 7A 到图 7D 所示为根据第二实施方式修理图 4A 的液晶显示面板的方法。在图 7A 到图 7D 中,为了便于说明,将下基板 132 示于相对于上基板 102 的上部。在图 7A 中,在微孔 165 中滴注诸如黑色或者灰色色素的有色色素 410。

在图 7B 中,将该有色色素 410 完全滴注到微孔 165 中以达到轻微覆盖下基板 132 表面的程度。在图 7C 中,涂敷刻蚀剂以从微孔 165 的上部去除有色色素 410。因此,该有色色素 410 仅保存在部分微孔 165 中,如图 7D 所示,有色色素 410 只保存在微孔 165 的下部。在从微孔 165 中局部去除有色色素 410 后,如前面图 6C 和图 6D 所示,在微孔 165 的剩余部分中填充透明色素 420。

图 8A 到图 8D 所示为根据第三实施方式修理图 4A 的液晶显示面板 170 的方法。在图 8A 到图 8D 中,为了方便说明将下基板 132 示于上部。在图 8A 中,将有色电极材料 510 沉积于下基板 132 的微孔 165 中。如图 8A 所示,还将该有色电极材料 510 沉积于下基板 132 的表面上。该有色电极材料 510 包括通过采用沉积方法得到的诸如铬(Cr)或者钼(Mo)的黑色电极材料。

在图 8B 中,采用刻蚀剂去除涂敷于下基板 132 的部分有色电极材料 510。如图 8C 所示,由于蚀刻,该有色电极材料 510 保留于部分微孔 165 内。由于在下基板 132 中形成的微孔 165 并没有完全贯穿下基板 132,因此该刻蚀剂不能接触到填充于微孔 165 中的有色电极材料 510,并且如图 8C 所示,不会轻而易举的去除有色电极材料 510。另一方面,通过该刻蚀剂很容易去除沉积于

下基板 132 表面的有色电极材料 510。在进行蚀刻后，如图 8D 所示，将透明色素 520 填充于微孔 165 的剩余部分。

在该实施方式中，通过采用诸如真空沉积的沉积方法涂敷有色电极材料 510。该真空沉积也可以用于如上所述的有色色素。

结合上述的第一、第二和第三实施方式，该方法可以用于诸如电控双折射（ECB）、垂直对准（VA）模式、IPS 模式和 TN 模式的多种类型液晶显示面板。

如上所述，在液晶显示面板上产生亮点时，通过微型钻头、微型铣或者激光在下基板中、上基板中或者两个基板中形成微孔，该微孔产生于对应于液晶显示面板亮点的区域。将有色色素或者有色电极材料填充于所形成的微孔中以使亮点变暗从而使得来自背光单元的光不通过液晶显示面板。因此，可以减少亮点的产生并最小化缺陷率。因此，可以修理液晶显示面板并且可以保持该液晶显示面板的可销售性。因此，可以提高液晶显示面板的产量。

虽然通过上述附图中示出的实施方式已经说明了本发明，但是本领域技术人员应该理解本发明并不仅限于这些实施方式，在不背离本发明精神或范围的基础上可以有各种修改和变化。因此，本发明的范围仅由所附的权利要求书及其等效物限定。

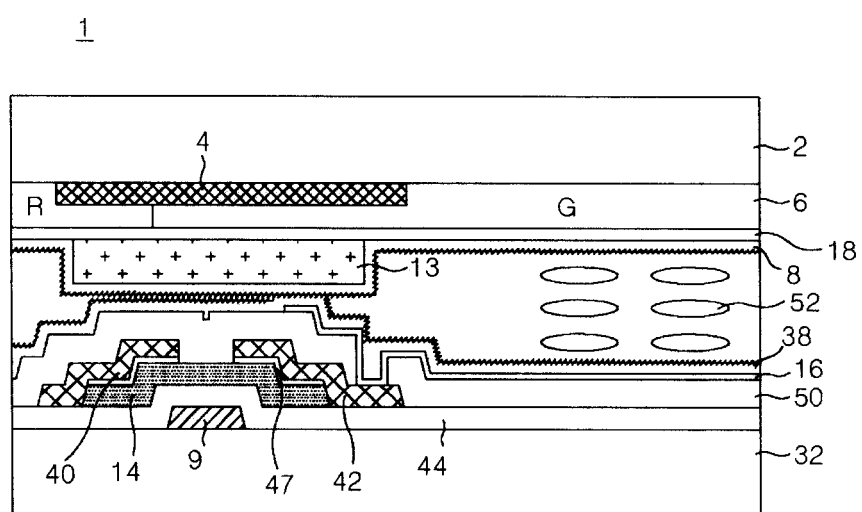


图 1

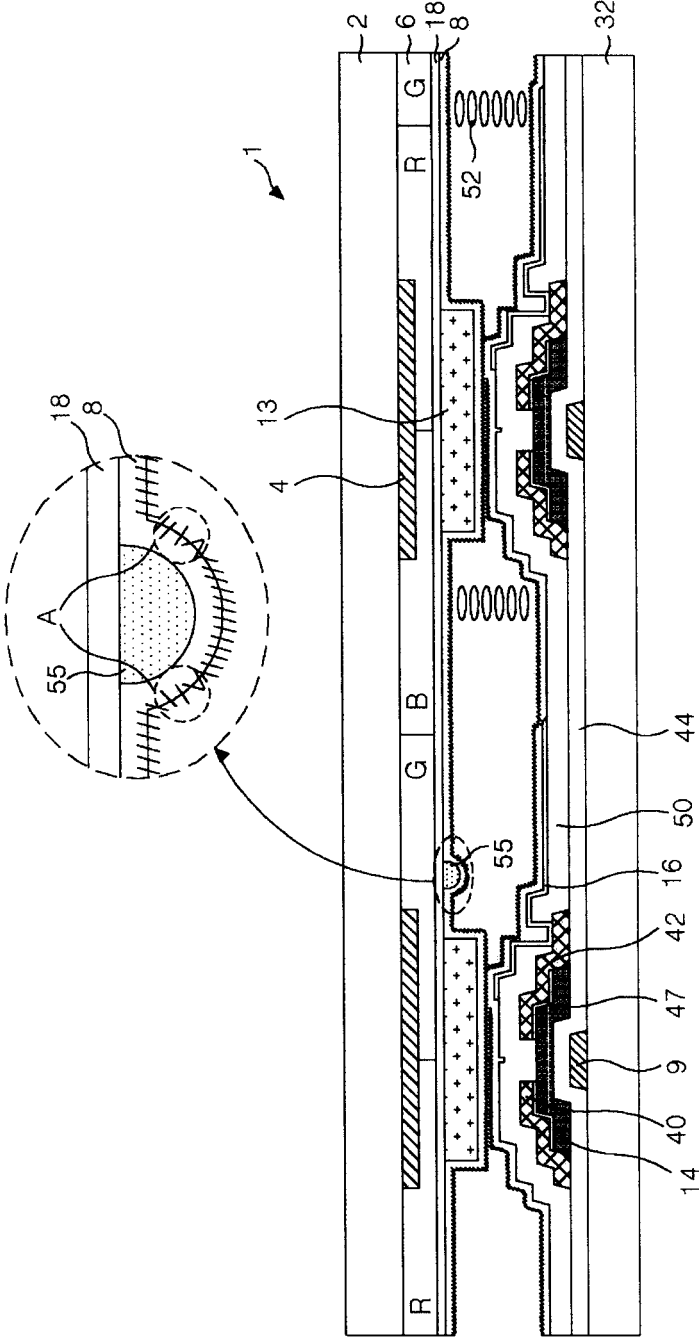


图 2

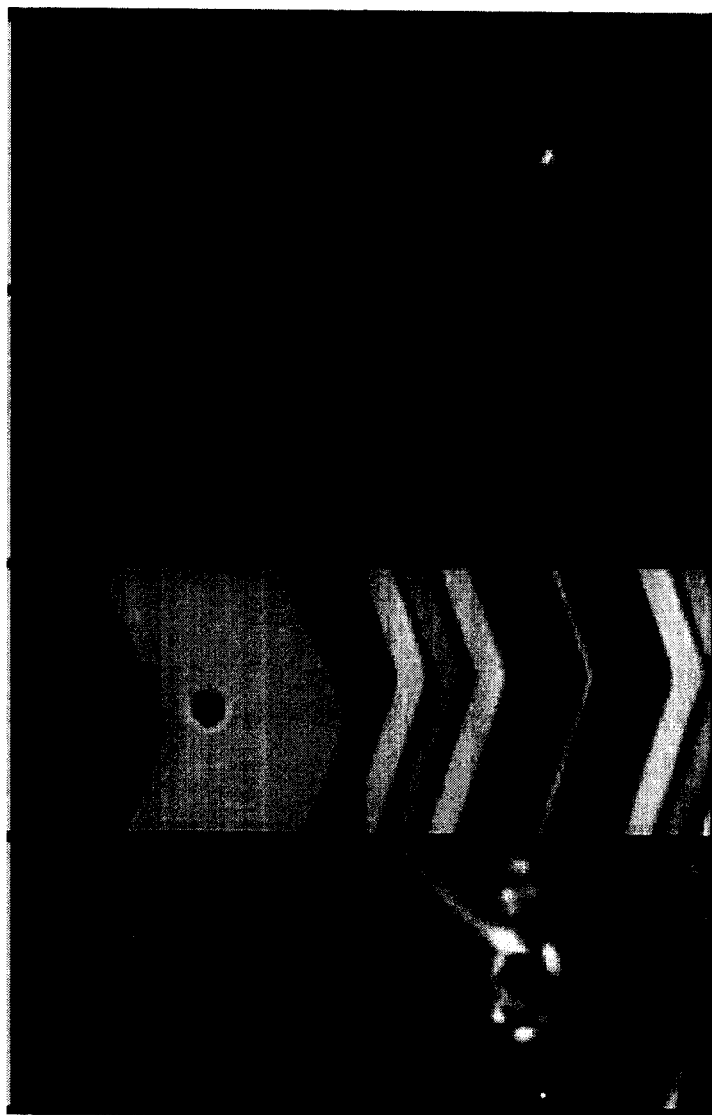


图 3

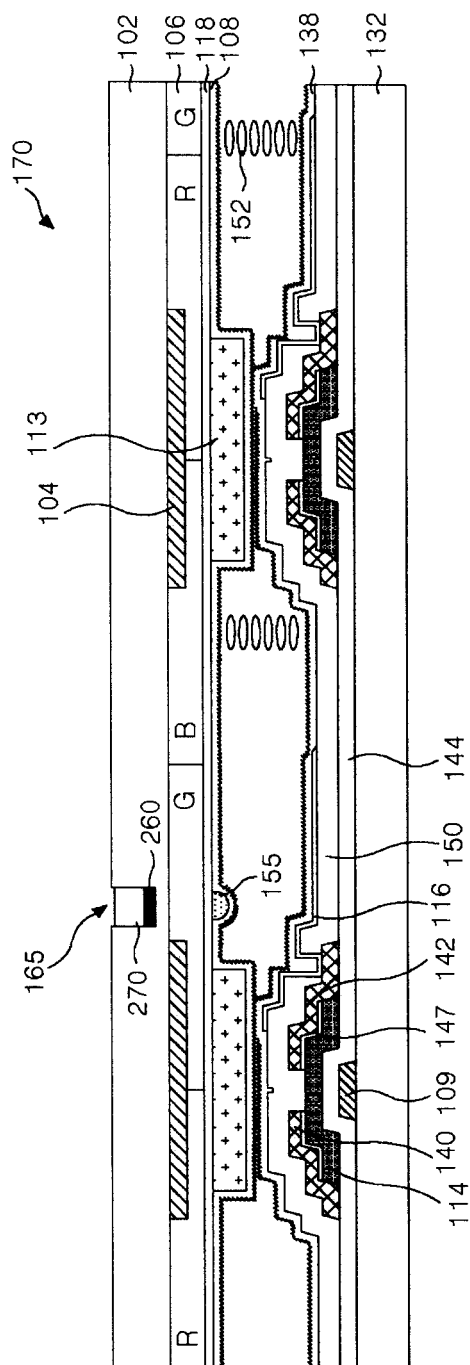


图 4B

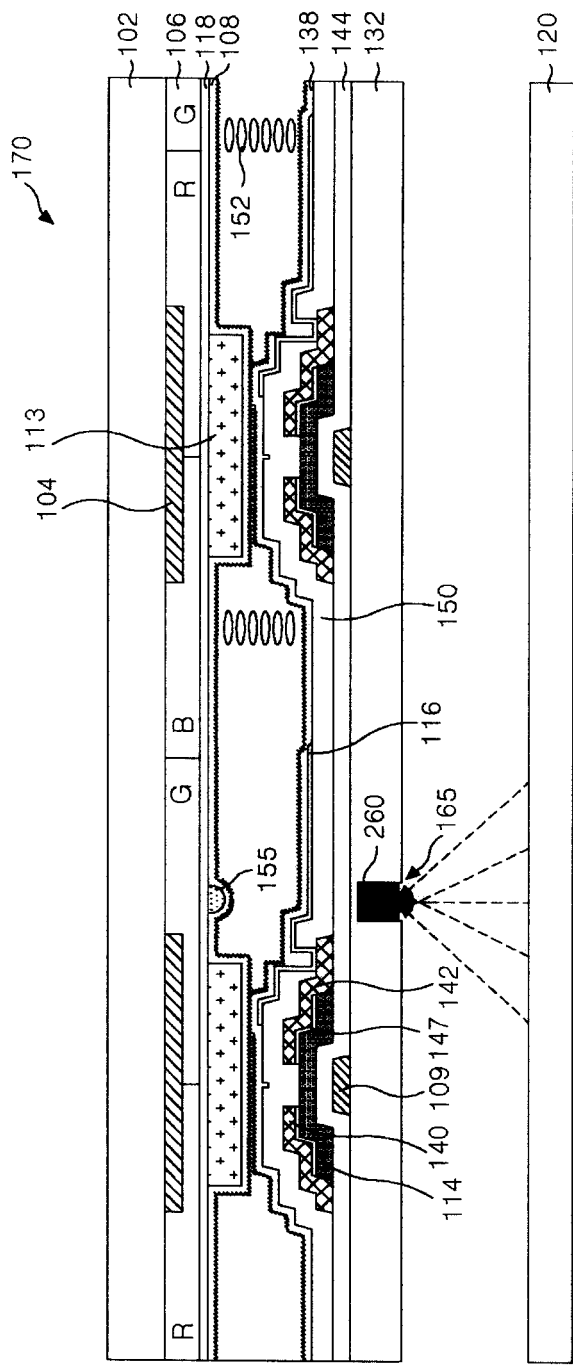


图 5B

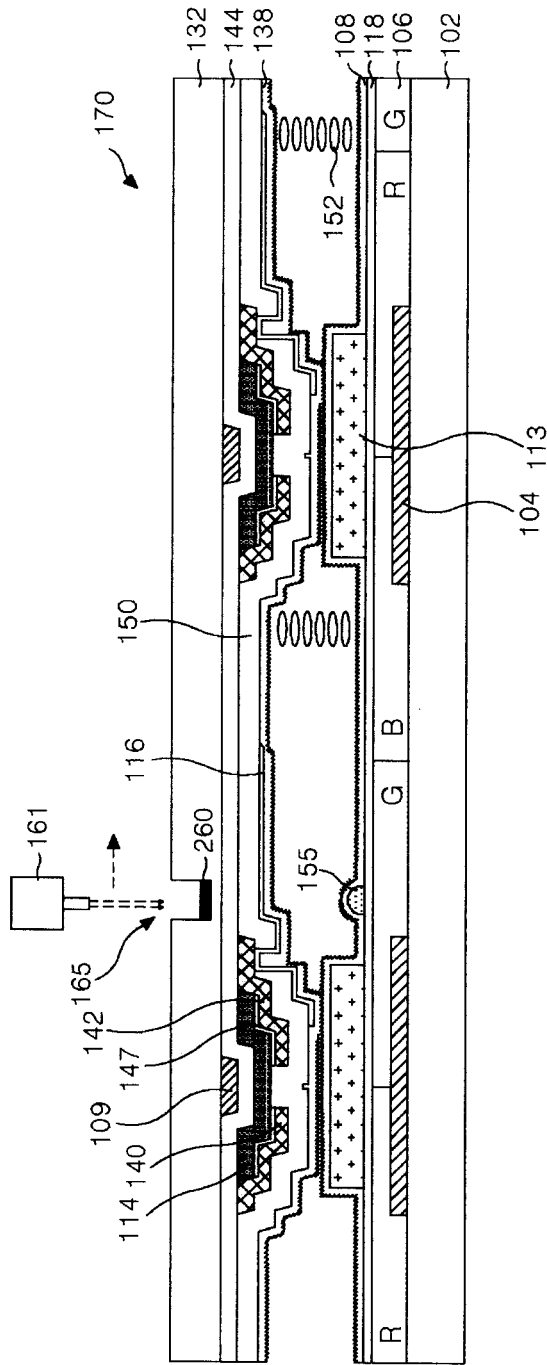


图 6B

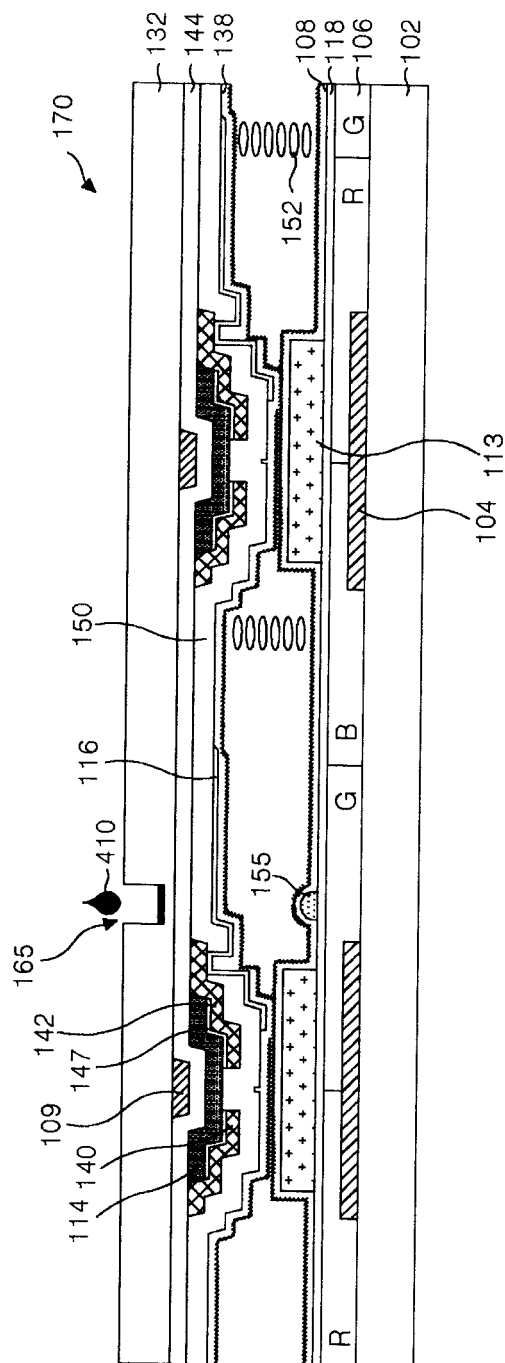


图 6C

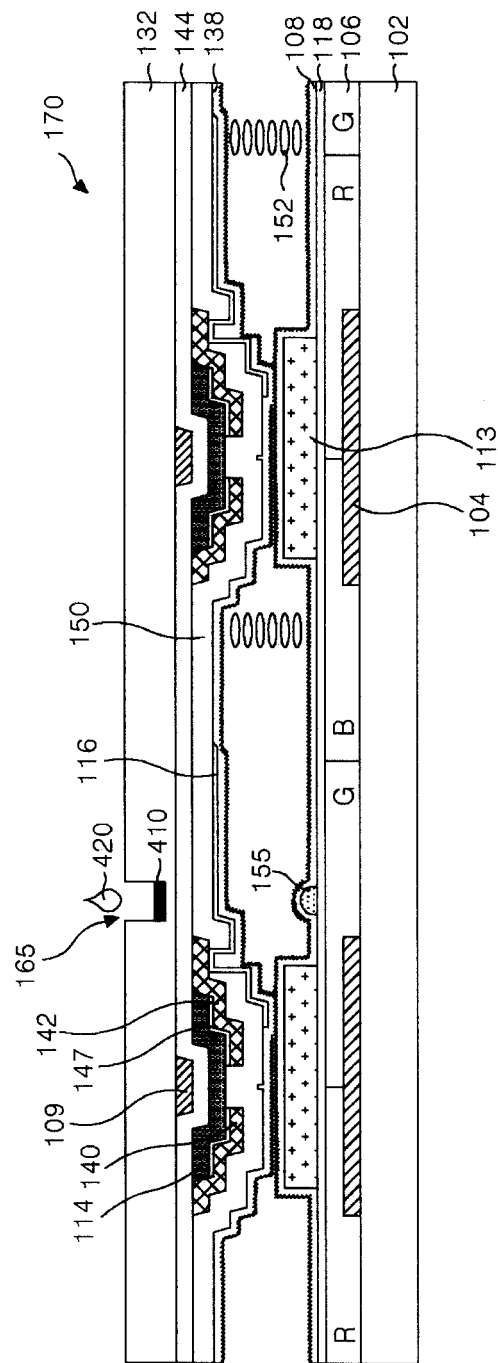


图 6D

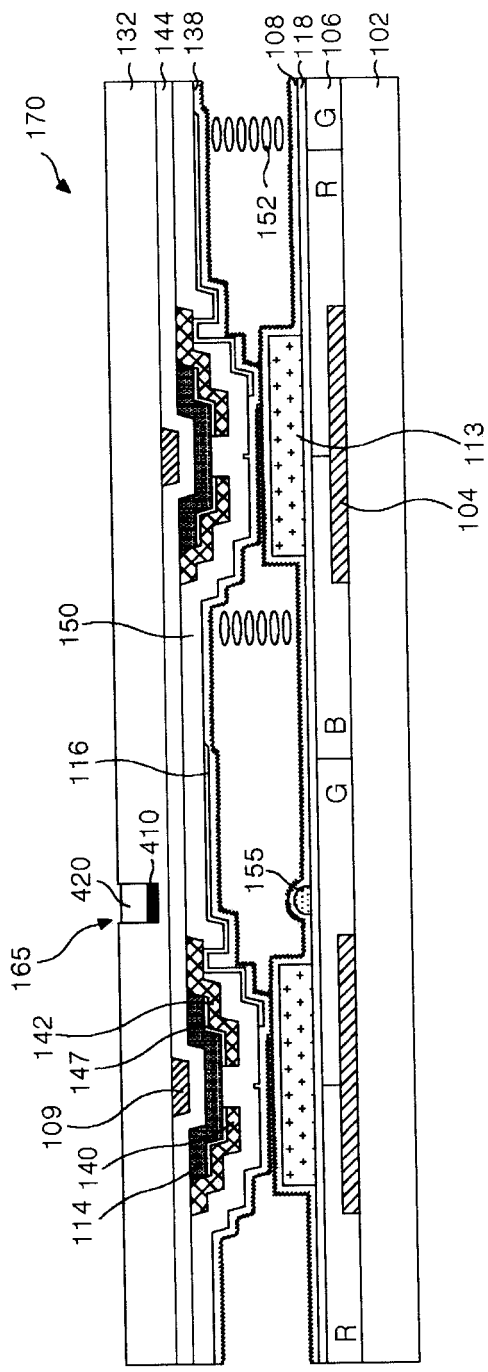


图 6E

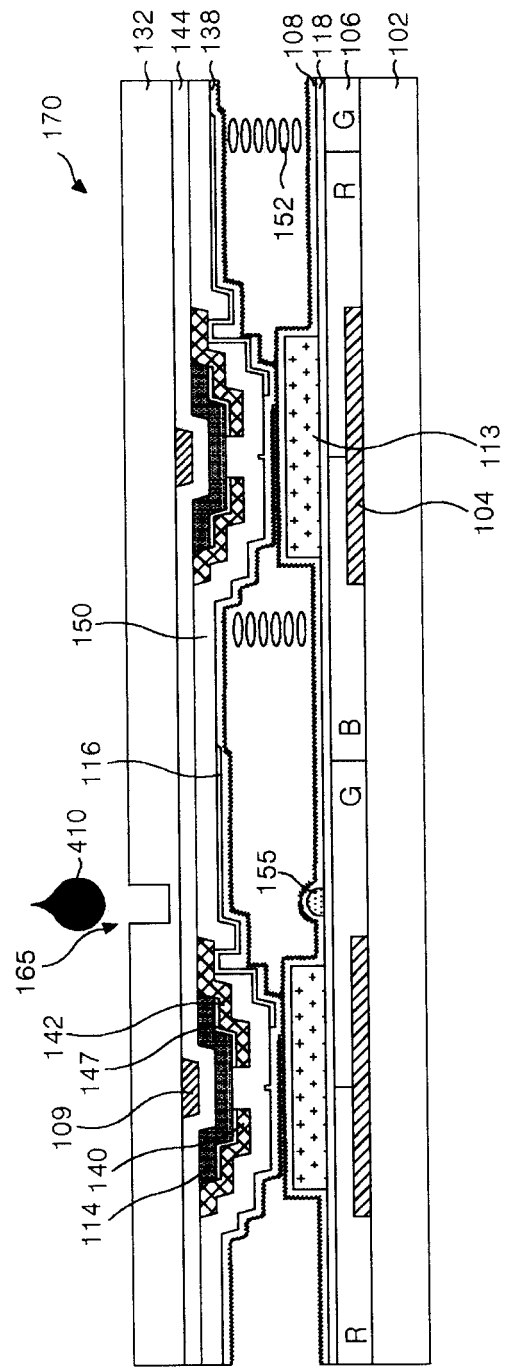


图 7A

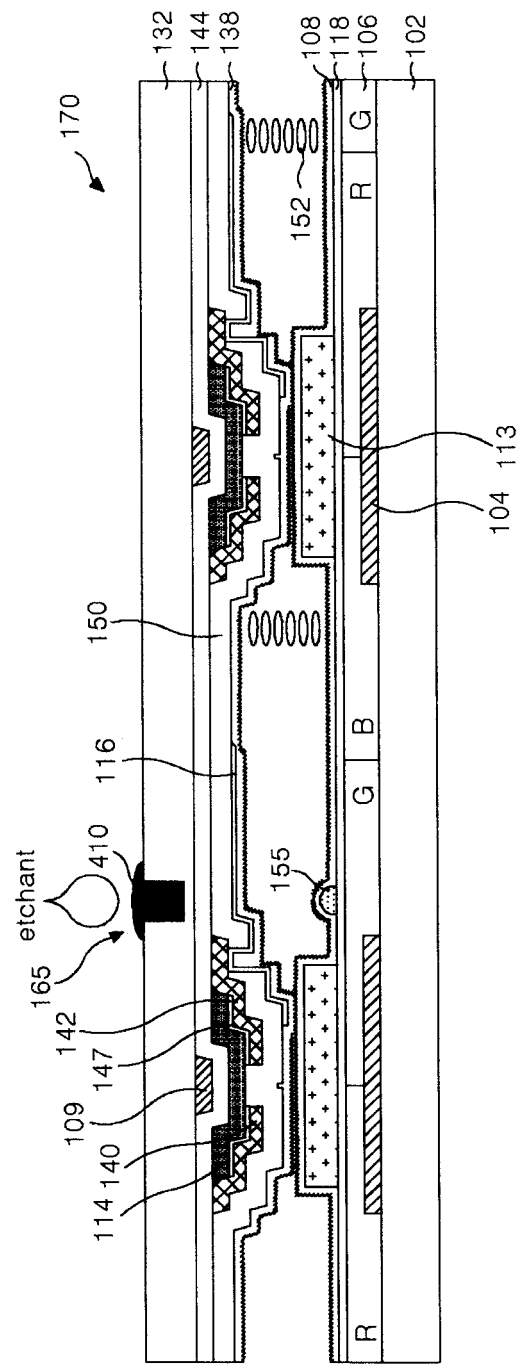
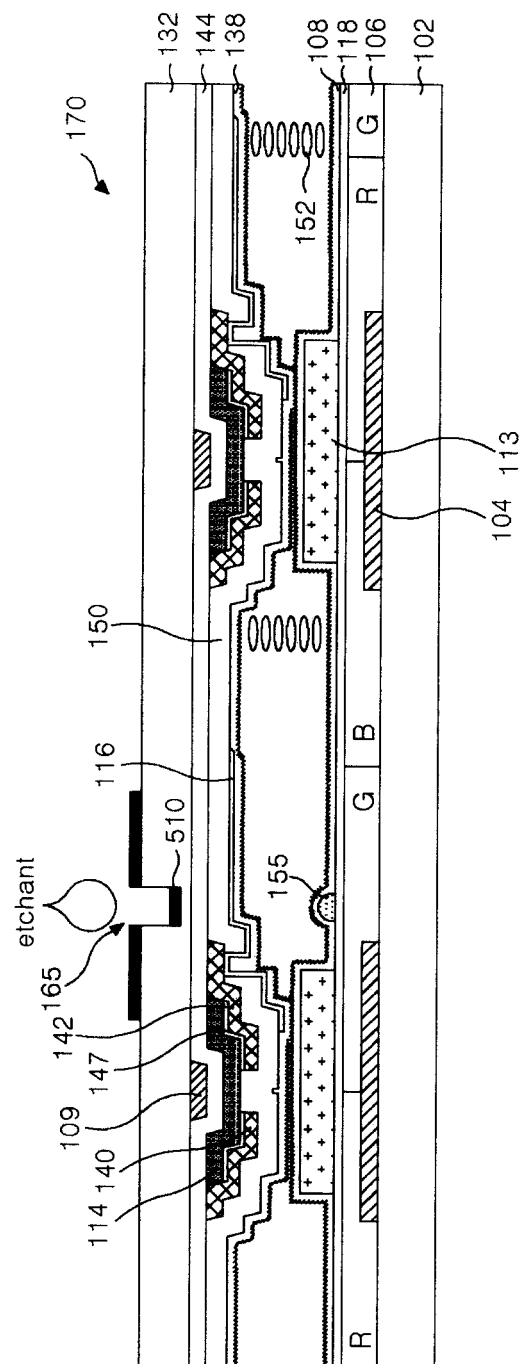


图 7C



8B

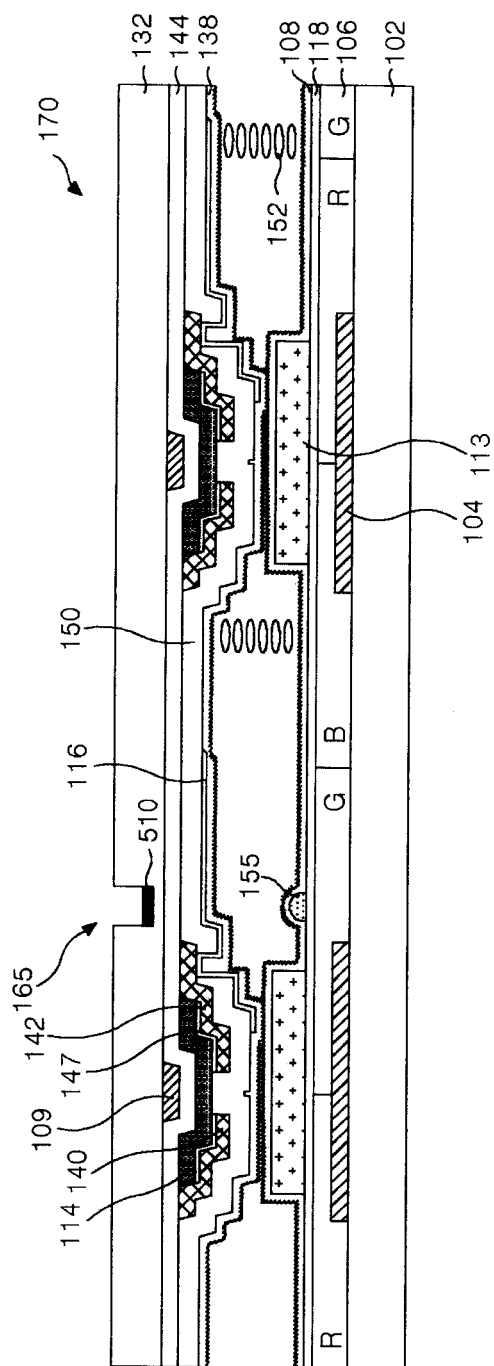


图 8C

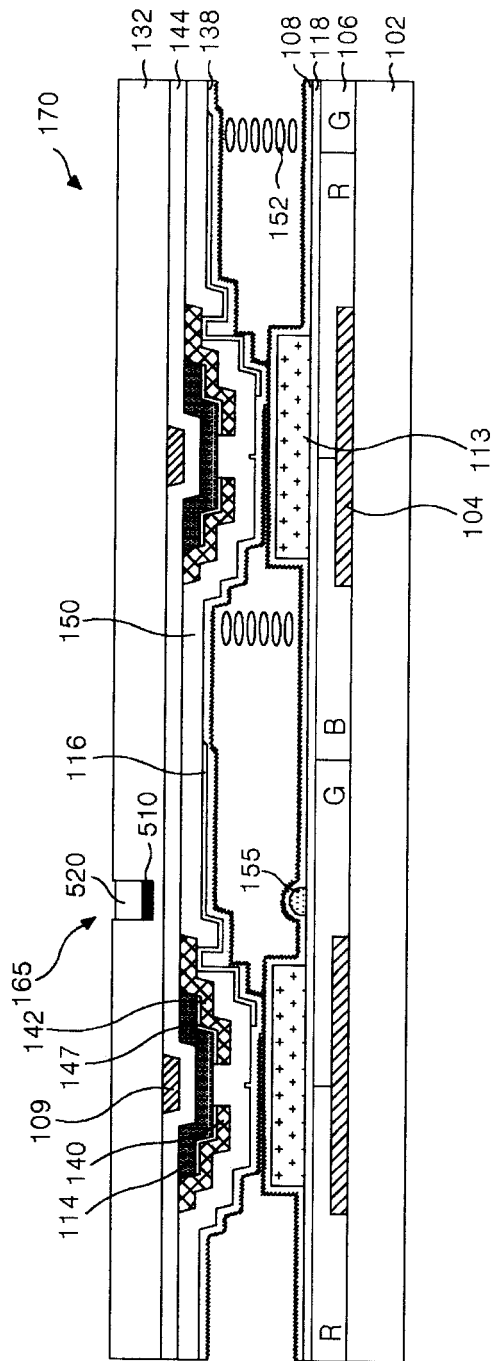


图 8D

专利名称(译)	液晶显示面板及其修理方法		
公开(公告)号	CN1881009A	公开(公告)日	2006-12-20
申请号	CN200510123579.1	申请日	2005-11-21
[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)	LG.菲利浦LCD株式会社		
[标]发明人	权五楠 南承熙		
发明人	权五楠 南承熙		
IPC分类号	G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/1309 G02F2201/506		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020050050615 2005-06-13 KR 1020050071948 2005-08-05 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板，其包括基板、设置于基板中的孔和填充于孔内的不透明物质。设置该孔使其位于对应于亮点的区域。该液晶显示面板可以最小化缺陷率并通过使亮点变暗提高产量。

