

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G03F 7/00 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710126973.X

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100510921C

[22] 申请日 2007.7.2

[21] 申请号 200710126973.X

[30] 优先权

[32] 2006.6.30 [33] KR [31] 10-2006-0061060

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 金相浩 金真焕 张大贤

[56] 参考文献

CN1393739A 2003.1.29

JP4-171927A 1992.6.19

CN1794053A 2006.6.28

US2002/0030769A1 2002.3.14

审查员 彭志红

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟 迟 军

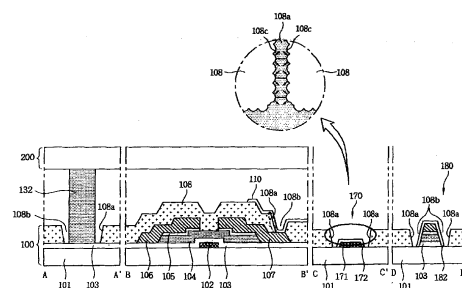
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其制造方法

[57] 摘要

公开了一种液晶显示器及其制造方法。该液晶显示器包括：彼此面对的上基板和下基板；薄膜晶体管；像素电极；以及钝化层。薄膜晶体管设置在所述下基板上、选通线与数据线的交叉处，所述选通线与所述数据线按直角相交叉。像素电极设置在由所述选通线与所述数据线限定的像素区中。钝化层覆盖所述下基板的整个表面并且包括在其预定部分上的、具有高度差表面的开口。沿着所述开口的所述高度差表面设置有凹凸图案。



1、一种液晶显示器，该液晶显示器包括：

彼此面对的上基板和下基板；

设置在所述下基板上、选通线与数据线的交叉处的薄膜晶体管，所述选通线与所述数据线按直角相交叉；

设置在由所述选通线与所述数据线限定的像素区中的像素电极；以及

钝化层，其覆盖所述下基板的整个表面并且包括在其预定部分上的、具有高度差表面的开口，沿着所述开口的所述高度差表面设置有凹凸图案，

其中形成有所述开口的所述预定部分包括用于接触所述薄膜晶体管和所述像素电极的区域、连接到所述选通线和选通驱动电路的选通焊盘区以及连接到所述数据线和数据驱动电路的数据焊盘区中的至少一个。

2、根据权利要求1所述的液晶显示器，其中所述凹凸图案具有半圆形、梯形、矩形以及三角形中的一种形状。

3、根据权利要求1所述的液晶显示器，该液晶显示器还包括位于所述开口的中央的阻挡部。

4、根据权利要求3所述的液晶显示器，其中所述阻挡部具有形状为半圆形、梯形、矩形以及三角形中的一个的高度差表面。

5、根据权利要求1所述的液晶显示器，其中所述开口具有 2.0-2.3 μm 的高度差。

6、根据权利要求1所述的液晶显示器，其中形成有所述开口的所述预定部分还包括用于将所述上基板与所述下基板装配起来的密封剂的形成区。

7、根据权利要求1所述的液晶显示器，其中所述薄膜晶体管包括：与所述选通线分开的栅极；

位于包括所述栅极的正面上的栅绝缘层；

位于所述栅绝缘层的与所述栅极相对应的上部的半导体层；以及

彼此相隔开、其间具有所述半导体层的源极与漏极。

8、一种制造液晶显示器的方法，该方法包括以下步骤：

在下基板上形成选通线和数据线，使得所述选通线与所述数据线彼此交叉，并在所述选通线与所述数据线的交叉处形成薄膜晶体管；

在所述薄膜晶体管的整个表面上淀积钝化层；以及

对所述钝化层进行构图以在所述钝化层的预定部分上形成具有高度差表面的开口，并沿着所述开口的所述高度差表面形成凹凸图案，

其中形成有所述开口的所述预定部分包括用于接触所述薄膜晶体管和所述像素电极的区域、连接到所述选通线和选通驱动电路的选通焊盘区以及连接到所述数据线和数据驱动电路的数据焊盘区中的至少一个。

9、根据权利要求8所述的方法，该方法在所述形成所述凹凸图案的步骤之后还包括以下步骤：

在所述钝化层上淀积透明导电材料；

在所述透明导电材料上涂覆光刻胶；以及

使用所述光刻胶作为掩模对所述透明导电材料进行构图，以在像素区中形成所述像素电极。

10、根据权利要求8所述的方法，其中所述开口具有 2.0-2.3 μm 的高度差。

11、根据权利要求8所述的方法，其中所述凹凸图案具有半圆形、梯形、矩形以及三角形中的一种形状。

12、根据权利要求8所述的方法，该方法还包括以下步骤：在所述开口的中央形成阻挡部。

13、根据权利要求8所述的方法，其中形成有所述开口的所述预定部分还包括用以将上基板与所述下基板装配起来的密封剂的形成区。

14、根据权利要求9所述的方法，其中所述在透明导电材料上涂覆所述光刻胶的步骤包括以下步骤：

将所述光刻胶滴在透明导电材料上；和

采用旋涂方法沿着所述钝化层的图案来涂覆所述光刻胶。

液晶显示器及其制造方法

技术领域

本发明涉及显示设备，更具体地说，涉及液晶显示器及其制造方法。

背景技术

在液晶显示器中，在滤色器基板与阵列基板之间形成有具有各向异性介电常数特性的液晶层。当对液晶材料施加电场时，液晶材料的分子排列会随电场的强度而变化，以使光透过滤色器基板。对透过滤色器基板的光的量进行控制，从而显示期望的图像。

包括薄膜晶体管液晶显示器（TFT-LCD）在内的液晶显示器通常使用薄膜晶体管作为开关器件。根据用于驱动液晶的电场的方向，将液晶显示器分类成面内切换（IPS）模式液晶显示器和扭转向列（TN）模式液晶显示器。在IPS模式液晶显示器中，沿水平方向施加电场。在TN模式液晶显示器中，沿垂直方向施加电场。

通过淀积工艺、光刻工艺、刻蚀工艺等来制造液晶显示器。光刻工艺包括对光刻胶膜的涂覆工艺、曝光工艺、显影工艺以及刻蚀工艺。

具体地说，通过淀积薄膜然后使用掩模执行数次光刻工艺，来形成作为液晶显示器的下基板的阵列基板。因此，在光刻工艺过程中会出现临界尺寸（CD）变化。由于CD变化，会在阵列基板上频繁地出现瑕疵。

这些瑕疵会导致像素电极与公共电极之间的CD变化。这些电极之间的CD变化会导致像素电极与公共电极之间的场差，从而导致液晶显示器的亮度的不均匀性。

发明内容

在一个方面中，提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：彼此面对的上基板和下基板；设置在所述下基板上、选通线与数据线的交叉

处的薄膜晶体管，所述选通线与所述数据线按直角相交叉；设置在由所述选通线与所述数据线限定的像素区中的像素电极；以及钝化层，其覆盖所述下基板的整个表面并且包括在其预定部分上的、具有高度差表面的开口，沿着所述开口的所述高度差表面设置有凹凸图案。

所述凹凸图案可以呈半圆形、梯形、矩形以及三角形中的一种形状。

所述液晶显示器还可以包括位于所述开口的中央的阻挡部(barrier)。

所述阻挡部具有形状为半圆形、梯形、矩形以及三角形中的一种的高度差表面。

所述开口可以具有 2.0-2.3 μm 的高度差。

形成有所述开口的所述预定部分可以是用于接触所述薄膜晶体管和所述像素电极的区域。

形成有所述开口的所述预定部分可以是用于将所述上基板与所述下基板装配起来的密封剂的形成区。

形成有所述开口的所述预定部分可以是连接到所述选通线和选通驱动电路的选通焊盘区。

形成有所述开口的所述预定部分可以是连接到所述数据线和数据驱动电路的数据焊盘区。

所述薄膜晶体管可以包括：与所述选通线分开的栅极；位于包括所述栅极的正面上的栅绝缘层；位于所述栅绝缘层的与所述栅极相对应的上部的半导体层；以及彼此相隔开、其间具有所述半导体层的源极与漏极。

在另一方面中，提供了一种制造液晶显示器的方法，该方法包括以下步骤：在下基板上形成选通线和数据线，使得所述选通线与所述数据线彼此交叉，并在所述选通线与所述数据线的交叉处形成薄膜晶体管；在所述薄膜晶体管的整个表面上淀积钝化层；以及对所述钝化层进行构图以在所述钝化层的预定部分上形成具有高度差表面的开口，并沿着所述开口的所述高度差表面形成凹凸图案。

所述方法在所述形成所述凹凸图案的步骤之后还可以包括以下步骤：在所述钝化层上淀积透明导电材料；在所述透明导电材料上涂覆光

刻胶；以及使用所述光刻胶作为掩模对所述透明导电材料进行构图，以在像素区中形成所述像素电极。

所述开口可以具有 2.0-2.3 μm 的高度差。

所述凹凸图案可以具有半圆形、梯形、矩形以及三角形中的一种形状。

所述方法还可以包括以下步骤：在所述开口的中央形成阻挡部。

形成有所述开口的所述预定部分可以是用于接触所述薄膜晶体管和所述像素电极的区域。

形成有所述开口的所述预定部分可以用以将上基板与所述下基板装配起来的密封剂的形成区。

形成有所述开口的所述预定部分可以是连接到所述选通线和选通驱动电路的选通焊盘区。

形成有所述开口的所述预定部分可以是连接到所述数据线和数据驱动电路的数据焊盘区。

所述在所述透明导电材料上涂覆所述光刻胶的步骤可以包括以下步骤：将所述光刻胶滴在所述透明导电材料上；和采用旋涂方法沿着所述钝化层的图案来涂覆所述光刻胶。

附图说明

附图被包括进来以提供对本发明的进一步的理解并被并入且构成说明书的一部分，示出了本发明多个实施方式，并且与说明一起用于解释本发明的原理。在附图中：

图 1 是根据一实施方式的液晶显示器的阵列基板的平面图；

图 2 是在根据一实施方式的液晶显示器的阵列基板中的密封剂形成区 A-A'、薄膜晶体管形成区 B-B'、选通焊盘形成区 C-C'以及数据焊盘形成区 D-D'的剖面图；

图 3 到 5 例示了根据一实施方式的液晶显示器中的钝化层的各种图案结构；以及

图 6 是根据一实施方式的制造液晶显示器的方法的流程图。

具体实施方式

下面将详细描述本发明的实施方式，其实例示出在附图中。

将给出对一实施方式中的面内切换（IPS）模式液晶显示器的实施例的说明。

图 1 是根据一实施方式的液晶显示器的阵列基板的平面图。图 2 是在根据一实施方式的液晶显示器的阵列基板中的密封剂形成区 A-A'、薄膜晶体管形成区 B-B'、选通焊盘区 C-C'以及数据焊盘区 D-D'的剖面图。

参照图 1，根据一实施方式的液晶显示器的阵列基板 100 包括多条选通线 GL、多条公共线 120 以及多条数据线 DL。这些选通线 GL 按其间的预定距离沿一个方向平行地排列。公共线 120 沿一个方向平行地排列成靠近于选通线 GL。数据线 DL 与选通线 GL 相交叉以限定像素区 PXL。

在选通线 GL 与数据线 DL 的各交叉处形成有充当开关器件的薄膜晶体管 T。在各像素区 PXL 中，交替地形成有像素电极 112 和公共电极 122。像素电极 112 产生水平电场，公共电极 122 连接到公共线 120。

公共线 120 形成为平行于选通线 GL，其间具有像素区 PXL。

在图 2 的薄膜晶体管形成区 B-B'中，薄膜晶体管 T 包括：与选通线 GL 分开的栅极 102；形成在栅极 102 上的栅绝缘层 103；有源层 104；欧姆接触层 105；源极 106 和漏极 107，其在欧姆接触层 105 上彼此相隔开，其间具有有源层 104；以及钝化层 108。

与欧姆接触层 105 相接触的源极 106 连接到数据线 DL。与欧姆接触层 105 相接触的漏极 107 连接到像素线 110。

钝化层 108 覆盖阵列基板 100 的整个表面。在用于接触漏极 107 和像素线 110 的区域中设置开口 108b，以露出漏极 107。

在用于将阵列基板 100 与滤色器基板 200 装配起来的密封剂 132 的形成区 A-A'（参见图 2）中，钝化层 108 被形成在基板 101 上并且包括设置在密封剂形成位置处的具有高度差表面 108a 的开口 108b。

在图 2 的选通焊盘形成区 C-C'中，多个选通焊盘 170 均包括形成在

基板 101 上的选通焊盘下电极 171 和形成在选通焊盘下电极 171 上的选通焊盘上电极 172。选通焊盘下电极 171 从选通线 GL 突出。

钝化层 108 覆盖阵列基板 100 的整个表面。通过对选通焊盘 170 进行开口，在钝化层 108 中形成具有高度差表面 108a 的开口 108b。

在图 2 的数据焊盘形成区 D-D' 中，通过对栅绝缘层 103、有源层 104、欧姆接触层 105 以及漏极 107 同时进行刻蚀，然后在漏极 107 上淀积数据焊盘电极 182，来形成多个数据焊盘 180。

按与选通焊盘 170 相同的方式，通过对数据焊盘 180 进行开口，在钝化层 108 中形成具有高度差表面 108a 的开口 108b。

在这些区中，在钝化层 108 中形成有具有高度差表面 108a 的开口 108b。沿开口 108b 的高度差表面 108a 形成凹凸图案 108c。

钝化层 108 可以由作为有机膜的光丙烯 (photoacryl) 和苯并环丁烯 (BCB) 或作为无机膜的 SiO_x 和 SiN_x 来形成。

开口 108b 具有约 2.0 到 2.3 μm 的高度差。

凹凸图案 108c 具有连续地形成有多个半圆的形状。开口 108b 比呈直线形状图案的现有技术的开口具有更大的表面积。因此，当在随后的光刻工艺中涂覆光刻胶时，使光刻胶平滑地分散开而没有光刻胶的集结和爆裂。

换句话说，滴在钝化层 108 的开口 108b 上的光刻胶沿开口 108b 的表面流动，然后由于凹凸图案 108c 而分散开。因此，光刻胶均匀地涂覆在基板 101 的整个表面以及开口 108b 上。

通过旋涂工艺来涂覆光刻胶。因此，不必单独的装置就可以避免散布瑕疵。

通过使用单独的掩模对预定部分进行构图来形成开口 108b 和凹凸图案 108c。所使用的掩模的种类取决于凹凸图案 108c 的形状。

可以采用干法或湿法来形成开口 108b。在湿法中，通过将开口 108b 的形成区浸入刻蚀剂中然后去除钝化层 108，来形成开口 108b。

在干法中，通过使用束状或条状气氛等离子体 (AP) 对基板 101 选择性地扫描，然后去除钝化层 108，来形成开口 108b。

图 3 到 5 例示了根据一实施方式的液晶显示器中的钝化层的各种图案结构。

参照图 3, 钝化层 208 包括在其预定部分上的、具有高度差表面的开口 208b。沿着该开口 208b 的高度差表面形成有梯形凹凸图案 208c。

参照图 4, 钝化层 308 包括在其预定部分上的、具有高度差表面的开口 308b。沿着该开口 308b 的高度差表面形成有矩形凹凸图案 308c。

图 3 和 4 的预定部分是指存在瑕疵出现可能性的部分。该预定部分的实施例包括用以将阵列基板与滤色器基板装配起来的密封剂的形成部分、用作开关器件的薄膜晶体管的形成部分、所述多个选通焊盘的形成部分以及所述多个数据焊盘的形成部分。

钝化层 208 和 308 可以由作为有机膜的光丙烯和苯并环丁烯 (BCB) 或作为无机膜的 SiO_x 和 SiN_x 来形成。开口 208b 和 308b 均具有约 2.0 到 2.3 μm 的高度差。

除了梯形和矩形凹凸图案 208c 和 308c 以外, 还可以设置三角形或锯齿形凹凸图案。可以多种多样地改变该凹凸图案的形状, 只要开口 208c 和 308c 的表面积会增大并且光刻胶会平滑地分散开。

参照图 5, 钝化层 408 包括在其预定部分上的、具有高度差表面的开口 408b。沿开口 408b 的高度差表面形成半圆形凹凸图案 408c。在开口 408b 的中央形成有岛形阻挡部 (barrier) 408d。

阻挡部 408d 减小了开口 408b 的宽度, 但是增大了开口 408b 的表面积以使光刻胶均匀地分散开。因此, 光刻胶的流量会减小。这导致充分减少散布瑕疵的出现。

如上所述, 除了半圆形以外, 凹凸图案 408c 可以具有各种形状。类似于开口 408b 的凹凸图案 408c, 阻挡部 408d 的高度差表面可以具有诸如半圆、梯形、矩形、三角形、锯齿形的各种形状。

在图 3 到 5 的钝化层 208、308 以及 408 中, 由于光刻胶的流动方向在开口 208b、308b 以及 408b 的垂直线与水平线相交叠的边沿 208f、308f 以及 408f 处相互汇合, 因此会频繁地出现光刻胶的集结和散布瑕疵。然而, 光刻胶的流量由于凹凸图案 208c、308c 以及 408c 而在包括边沿 208f、

308f 以及 408f 的开口 208b、308b 以及 408b 处减小，从而有效避免散布瑕疵。

图 6 是根据一实施方式的制造液晶显示器的方法的流程图。

如图 6 所例示，在步骤 S101 中，在下基板上形成多个电极和多条电极线，以按矩阵形式形成薄膜晶体管。

再次参照图 1 和 2，在基板 101 上按其具有预定间距的方式平行地形成多条选通线 GL。在下基板 101 上形成与选通线 GL 分开的多个选通电极 102 和从选通线 GL 突出的多个选通焊盘 170。

与选通线 GL 相平行地布置多条公共线 120。沿与选通线 GL 相垂直的方式布置多条数据线 DL，所述数据线 DL 与选通线 GL 相交叉以限定多个像素区 PXL。

在下基板 101 上形成从数据线 DL 突出的数据焊盘 180。

在选通线 GL 与数据线 DL 的各交叉处形成薄膜晶体管。薄膜晶体管包括栅极 102、栅绝缘层 103、有源层 104、欧姆接触层 105、源极 106 以及漏极 107。

在步骤 S102 中，在下基板 101 的整个表面上淀积钝化层 108。在步骤 S103 中，使用单独的掩模在钝化层 108 上执行曝光和显影工艺，以形成开口 108b 和凹凸图案 108c。

因此，钝化层 108 包括具有高度差表面 108a 的开口 108b。沿高度差表面 108a 形成半圆形、梯形、矩形或三角形的凹凸图案 108c。

此外，可以在开口 108b 的中央形成岛形阻挡部。

所使用的掩模的种类取决于凹凸图案 108c 的形状以及阻挡部的高度差表面。

开口 108b 具有约 2.0-2.3 μm 的高度差。开口形成部是存在瑕疵出现可能性的部分。

开口形成部分的实施例包括像素线 110 与漏极 107 的接触区、用以将阵列基板 100 与滤色器基板装配起来的密封剂 132 的形成部分、连接到选通线 GL 和选通驱动电路的选通焊盘的形成部分、以及连接到数据线 DL 和数据驱动电路的数据焊盘的形成部分。

在步骤 S104 中,在钝化层 108 上淀积透明导电材料(例如,氧化铟锡(ITO))。

使用该透明导电材料来形成像素电极 112、选通焊盘上电极 172 以及数据焊盘上电极 182。

在步骤 S105 中,沿着钝化层 108 的形状在透明导电材料上涂覆光刻胶。在步骤 S106 中,通过旋涂工艺在基板 101 的整个表面上涂覆光刻胶。

通过在基板 101 上涂覆光刻胶然后使基板 101 旋转来执行旋涂工艺。在该旋涂工艺中,光刻胶由于基板 101 的旋转所产生的离心力而从中央向基板 101 的边沿分散开,并以薄膜形式覆盖在基板 101 的整个表面上。

通过该旋涂工艺使滴在开口 108b 上的光刻胶沿着开口 108b 的表面流动,并且由于凹凸图案 108c 而分散开,从而均匀地覆盖在基板 101 的整个表面以及开口 108b 上。

因此,防止了光刻胶在高度差表面 108a 上的集结和爆裂,从而避免了散布瑕疵。

在步骤 S107 中,使用光刻胶作为掩模对透明导电材料执行曝光和显影工艺,以在像素区 PXL 中形成像素电极 112。

在 IPS 模式液晶显示器中,在像素区 PXL 中交替地形成像素电极 112 和公共电极 122。

通过改变淀积在基板 101 的整个表面上的钝化层 108 的结构,由此制造的液晶显示器可以避免在采用旋涂方法的光刻工艺中可能出现的散布瑕疵。因此,可以在不使用单独的装置的情况下避免散布瑕疵。

尽管给出了对实施方式中的 IPS 模式液晶显示器的实施例的说明,但是可以将本发明应用于诸如扭转向列(TN)模式、边缘场切换(FFS)模式以及垂直配向(VA)模式的各种模式的液晶显示器。

根据实施方式的液晶显示器可以在不使用单独的装置的情况下避免散布瑕疵,并通过减小电极之间的 CD 变化来增大亮度。

本领域的技术人员应理解,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明的液晶显示器及其阵列基板进行各种变化和修改。由此,本发明旨在覆盖本发明的变型和修改,只要它们落在所附权利要求及其

等同物的范围内。

本申请要求于 2006 年 6 月 30 日在韩国提交的韩国专利申请第 10-2006-0061060 号的优先权，通过引用将其并入于此。

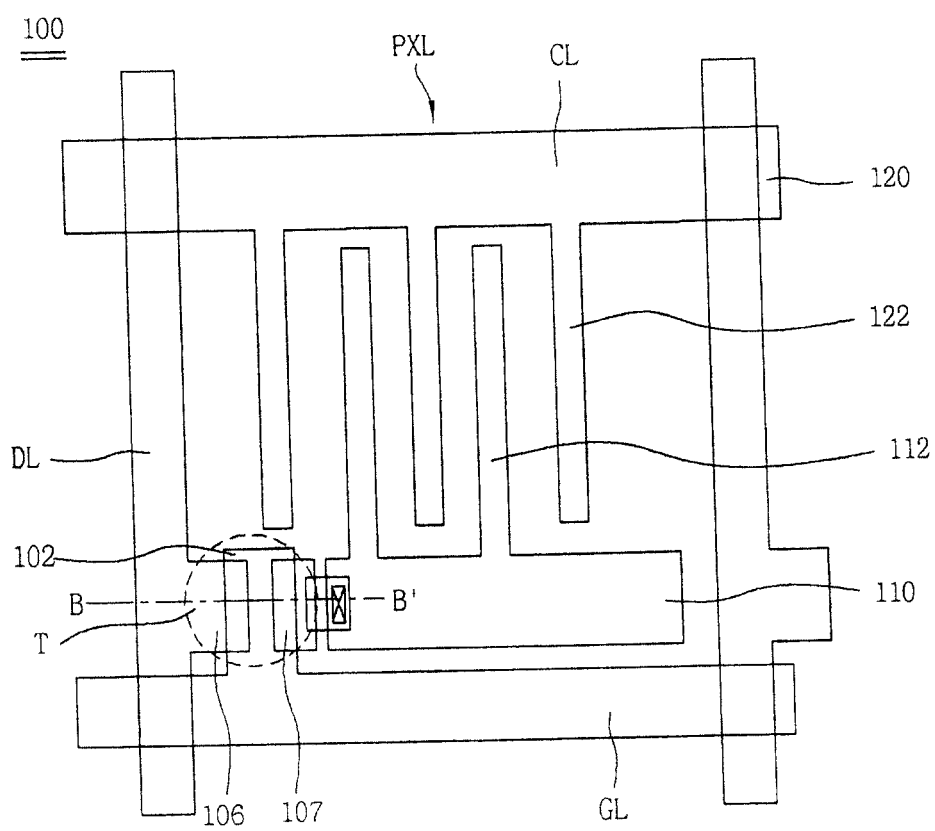


图 1

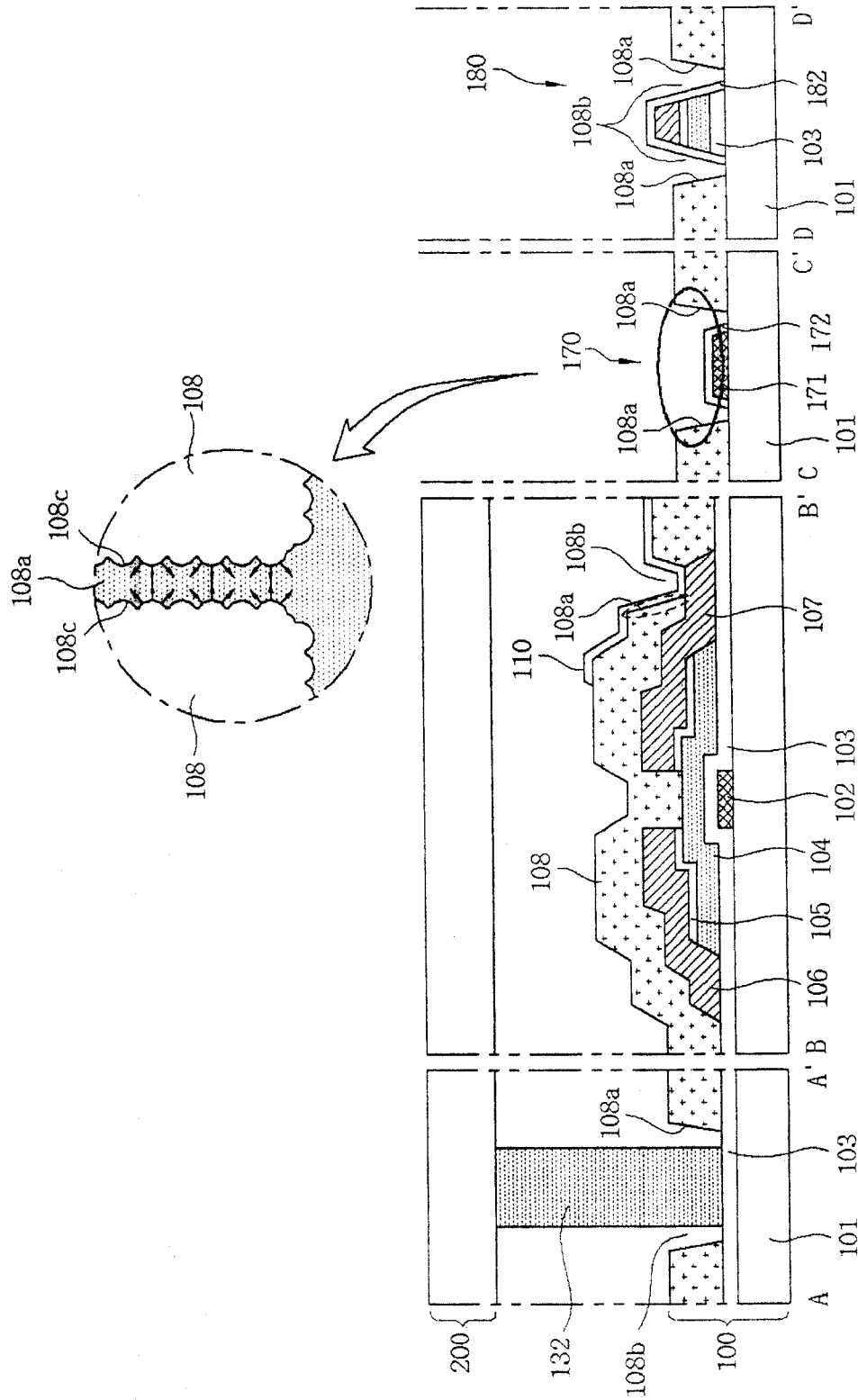


图 2

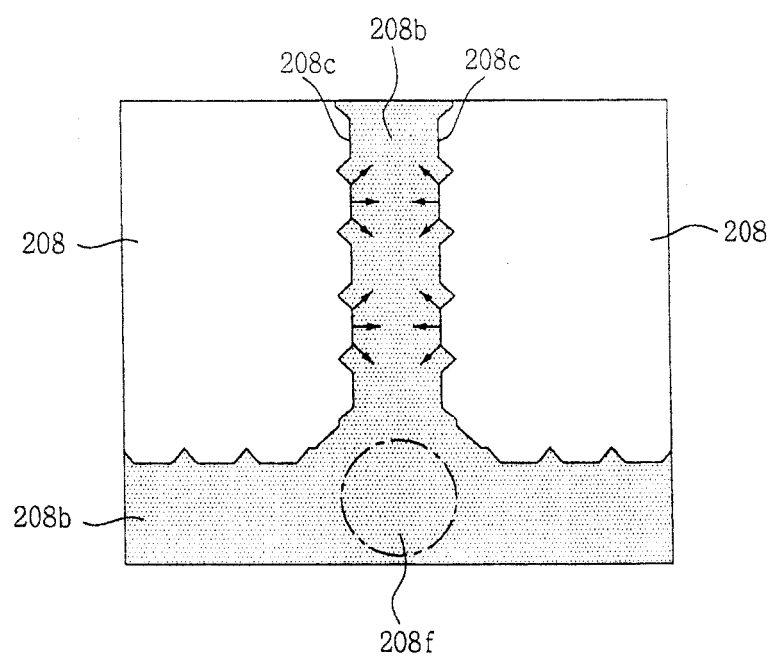


图 3

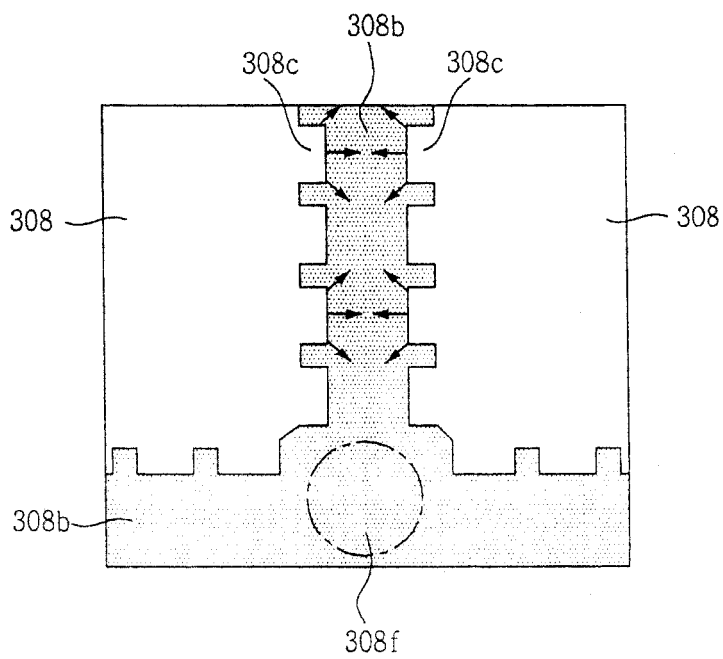


图 4

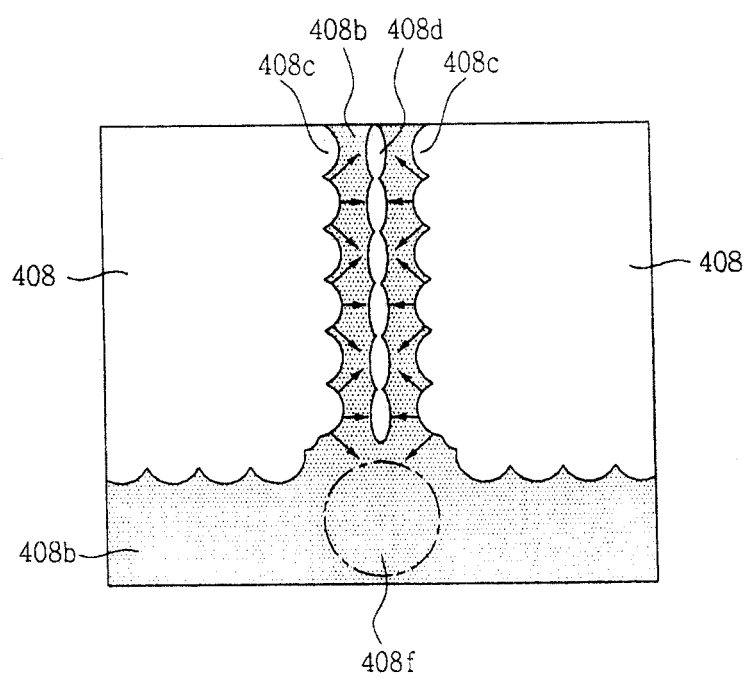


图 5

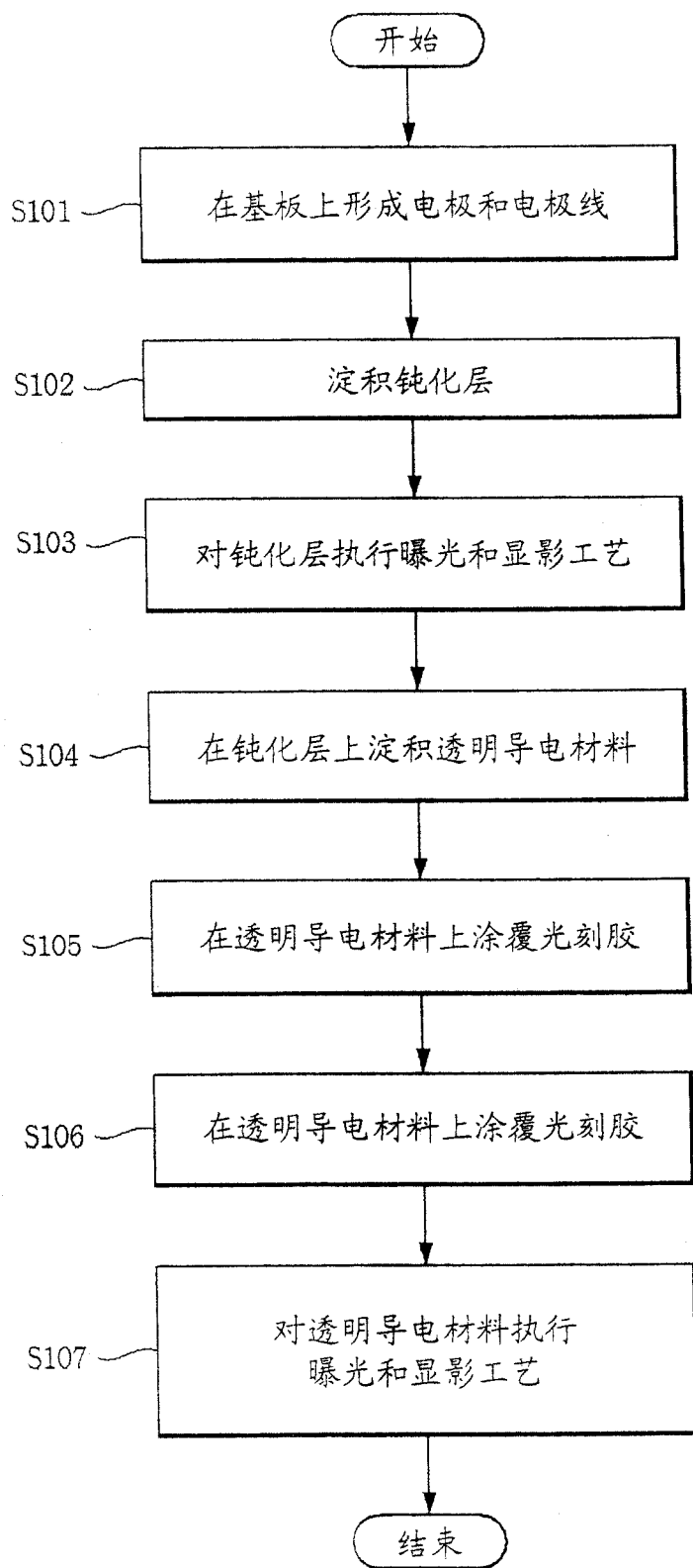


图 6

专利名称(译)	液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN100510921C	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200710126973.X	申请日	2007-07-02
[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)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金相浩 金真焕 张大贤		
发明人	金相浩 金真焕 张大贤		
IPC分类号	G02F1/1362 G03F7/00 H01L21/00		
CPC分类号	H01L27/1214 G02F1/136227 H01L27/1248 H01L27/124		
代理人(译)	迟军		
审查员(译)	彭志红		
优先权	1020060061060 2006-06-30 KR		
其他公开文献	CN101097386A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种液晶显示器及其制造方法。该液晶显示器包括：彼此面对的上基板和下基板；薄膜晶体管；像素电极；以及钝化层。薄膜晶体管设置在所述下基板上、选通线与数据线的交叉处，所述选通线与所述数据线按直角相交叉。像素电极设置在由所述选通线与所述数据线限定的像素区中。钝化层覆盖所述下基板的整个表面并且包括在其预定部分上的、具有高度差表面的开口。沿着所述开口的所述高度差表面设置有凹凸图案。

