



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101930140 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 200910265776. 5

审查员 翟千里

(22) 申请日 2009. 12. 31

(30) 优先权数据

10-2009-0054561 2009. 06. 18 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 田京叔 金彰洙 柳洪锡 金容焕

吴和烈 金钟仁 张常希

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0243261 A1, 2005. 11. 03, 图 1-2,
说明书第 0021、0023-0024 段.

CN 1550827 A, 2004. 12. 01, 全文.

CN 101149545 A, 2008. 03. 26, 全文.

CN 101344685 A, 2009. 01. 14, 全文.

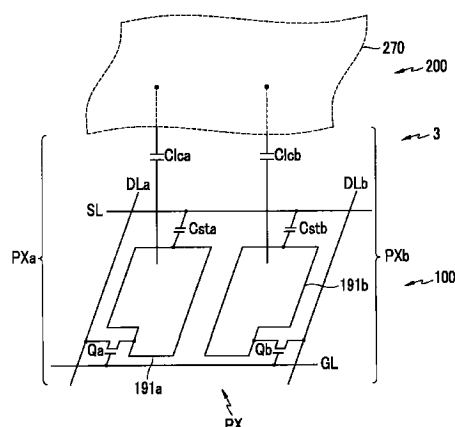
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

液晶显示器及其制造方法

(57) 摘要

本发明的示例性实施例公开了一种液晶显示器 (LCD) 及其制造方法。LCD 具有显示区域和外围区域。使用半色调掩模可以将外围区域的有机层图案化。因此, 可以防止薄膜晶体管阵列面板以及对应衬底在外围区域中临时被粘合, 以便可以均匀地保持填充在外围区域中的液晶分子的密度, 从而可以改善液晶显示器的显示质量。



1. 一种液晶显示器,包括:

衬底,包括显示区域和外围区域;

突起部件图案,设置于所述外围区域中;以及

有机层,设置于所述外围区域和所述显示区域中,

其中,所述外围区域中所述有机层的第一区域的高度比所述外围区域的所述有机层的第二区域的高度高 $1.5\ \mu\text{m}$ 以上,所述有机层的所述第一区域是所述有机层与所述突起部件图案重叠的区域,所述有机层的所述第二区域是所述有机层与所述突起部件图案彼此不重叠的区域,以及

其中,所述外围区域中所述有机层的所述第一区域的厚度比所述外围区域中所述有机层的所述第二区域的厚度以及所述显示区域中所述有机层的厚度大。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括:

设置于所述有机层上的遮光部件,

其中,所述外围区域中所述遮光部件的第一区域的高度比所述外围区域的所述遮光部件的第二区域的高度高 $0.7\ \mu\text{m}$ 以上,所述遮光部件的所述第一区域是所述遮光部件与所述突起部件图案重叠的区域,所述遮光部件的所述第二区域是所述遮光部件与所述突起部件图案彼此不重叠的区域。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器,其中

所述遮光部件的所述第一区域的高度比所述遮光部件的所述第二区域的高度高 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上,以及

其中,所述突起部件图案具有柱形。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括:

设置于所述有机层下的无机绝缘层。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示器,其中:

所述外围区域中所述有机层的开口与所述外围区域中所述无机绝缘层的开口尺寸相同。

6. 根据权利要求 5 所述的液晶显示器,还包括:

设置于所述显示区域中的分割图案,所述分割图案包括与所述突起部件图案相同的材料,所述分割图案与所述突起部件图案形成在相同的层;以及

彩色滤光片,设置于由所述分割图案限定的区域中。

液晶显示器及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求于 2009 年 6 月 18 日提交的第 10-2009-0054561 号的韩国专利申请的优先权,其公开的全部内容通过引用结合于此用于所有目的。

技术领域

[0003] 本发明的示例性实施例涉及液晶显示器及其制造方法。

背景技术

[0004] 液晶显示器 (LCD) 是一种应用最广泛的平板显示器 (FPD),其可以由两个显示面板组成,在显示面板上形成诸如像素电极以及共电极的场发生电极。可以将液晶层介入两个显示面板之间。在 LCD 中,可以对场发生电极施加电压以在液晶层上产生电场。液晶层的液晶分子可以根据该电场进行排列。从而可以控制入射光的偏振来显示图像。

[0005] LCD 可以包括形成有薄膜晶体管 (TFT) 的显示面板。可以通过对诸如电极和半导体的多个层图案化来形成 TFT 阵列面板。在图案化过程中通常可以使用掩模。

[0006] LCD 可以划分为显示区域和外围区域。液晶层的液晶分子可以填充显示区域和外围区域。然而,当液晶显示器的尺寸相对大时,设置于外围区域的液晶分子的填充退化可能导致显示区域的液晶分子的填充密度的退化。相应地,液晶显示器的显示质量可能变差。

[0007] 在该背景部分公开的上述信息仅用于增进对发明背景的理解,因此可能包含不构成对本领域技术人员来说在该国为已知的现有技术的信息。

发明内容

[0008] 本发明的示例性实施例提供了一种液晶显示器及其制造方法。

[0009] 本发明的其他特征将在以下的描述中阐述,并且部分地变得更加明显,或者通过实践本发明可以获知。

[0010] 本发明的示例性实施例公开了一种液晶显示器,包括衬底、突起部件、以及有机层。衬底包括显示区域和外围区域。突起部件设置于外围区域中。有机层设置于外围区域中。有机层的第一区域的高度比外围区域的有机层的第二区域的高度高约 $1.5\ \mu\text{m}$ 以上。有机层的第一区域是有机层与突起部件重叠的区域。有机层的第二区域是有机层与突起部件图案彼此不重叠的区域。

[0011] 本发明的示例性实施例还公开了一种液晶显示器,包括衬底、突起部件、以及有机层。衬底包括显示区域和外围区域。突起部件图案设置于外围区域中。有机层设置于外围区域中。有机层包括凹槽区域。凹槽区域是包围突起部件图案的凹槽部分。

[0012] 本发明的示例性实施例还公开了一种液晶显示器,包括衬底、突起部件、分割图案、以及至少一个彩色滤光片。衬底包括显示区域和外围区域。突起部件图案设置于外围区域中而且具有柱形。分割图案设置于显示区域中。分割图案包括与突起部件图案相同的材料。分割图案设置于与突起部件图案相同的层。至少一个彩色滤光片设置于由分割图案

限定的区域中。

[0013] 本发明的示例性实施例还公开了一种液晶显示器的制造方法。该方法包括：将突起部件图案设置于衬底上的外围区域中。衬底包括显示区域和外围区域。该方法包括通过使用具有不同光透射率的掩模将有机层设置于突起部件图案上。光透射率根据掩模中的位置而变化。掩模包括与突起部件图案不重叠的有机层的区域对应的半透明区域。

附图说明

[0014] 所包括的附图提供了对本发明的进一步理解，结合于本说明书并构成本说明书的一部分，这些附图示出了本发明的示例性实施例，并与描述部分一起用于解释本发明的原理。

[0015] 图 1 是示出根据本发明的示例性实施例的液晶显示器中的一个像素的等效电路图；

[0016] 图 2 是示出根据本发明的示例性实施例的液晶显示器的布局图；

[0017] 图 3 是示出根据本发明的示例性实施例的沿着图 2 示出的液晶显示器的线 III-III 截取的截面图；

[0018] 图 4 是示出根据本发明的示例性实施例的沿着图 2 示出的液晶显示器的线 IV-IV 截取的截面图；

[0019] 图 5 和图 6 是示出了根据本发明的示例性实施例的一种制造液晶显示器的方法的示意图；

[0020] 图 7 是示出了根据本发明的示例性实施例的图 6 中所使用的掩模的俯视图；

[0021] 图 8 是示出了根据本发明的示例性实施例的薄膜晶体管阵列面板的制造过程中使用的掩模的俯视图；

[0022] 图 9 是示出了根据本发明的示例性实施例的液晶显示器的横截面图；

[0023] 图 10 是示出了根据本发明的示例性实施例的图 9 所示的液晶显示器的制造过程中使用的掩模的俯视图；

[0024] 图 11 是示出根据本发明的示例性实施例的在制造薄膜晶体管阵列面板的过程中使用的掩模的俯视图。

具体实施方式

[0025] 下面将参考示出本发明的实施例的附图，来更全面地描述本发明。然而，本发明可以以多种不同形式实施，并且不应该解释为局限于本文所阐述的示例性实施例。更确切地，提供这些示例性实施例以使该公开更完整和全面，并向本领域技术人员充分地表达本发明的保护范围。在附图中，为了清楚，层和区域的尺寸以及相对尺寸可以被放大。

[0026] 应该理解，当元件或者层被称作为“在上方”“连接于”或者“接合于”另一元件或者层时，其可以直接在上方、连接于或者接合于另一元件或者层或者存在中间元件或者层。相反地，当元件被称作为“直接在上方”“直接连接于”或者“直接接合于”另一元件或者层时，则不存在中间元件或者层。贯穿全文，相同的标号表示相同的元件。如本文所使用的，术语“和 / 或”包括一个或多个相关联的列出的术语的任何以及所有组合。

[0027] 应该理解的是，尽管在本文可以使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件、部

件、区域、层和 / 或部分,但这些元件、部件、区域、层和 / 或部分不应该限于这些术语。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一个元件、部件、区域、层或部分相区分。因此,在不背离本发明的教导的情况下,以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部分也可以称为第二元件、部件、区域、层或部分。

[0028] 为了便于描述,在这里可以使用空间关系术语,比如“在.....之下”“在下面”“下面的”“在上面”“上面的”及其类似数据,以描述图中所示的一个元件或者特征对于另一个(多个)元件或者特征的关系。应该理解,空间关系术语意在除了图中所描述的方位之外包括在使用或者操作中装置的不同方位。例如,如果将图中的装置翻转,描述为在其他元件或特征“下面”或者“下方”的元件,则会变成方位在其他元件的“上方”。因此,示例性术语“在下方”可以包括在上方和在下方两个方向。装置可以在其他的方位(旋转 90 度或者其他方位)而这里所使用的空间关系描述可以做相应的解释。

[0029] 这里使用术语的目的仅为了描述特定的实施例的目的,不构成对本发明的限制。如这里使用的,单数形式“一个(a)”“一个(an)”以及“该(the)”也包括复数形式,除非上下文清楚的指出另外的情况。还应该理解,当在本说明书中使用,术语“包含”和 / 或“由.....组成”时,其指定存在状态特征、整体、步骤、操作、元件、和 \ 或部件,但不排除存在或者附加有一个或者多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和 \ 或其构成的组。

[0030] 这里参考(示例性的图示了本发明的实施例(以及中间结构)的)本发明的理想实施例的示意图的剖面图来描述了本发明的实施例。同样地,可以预料诸如由制造技术和 / 或公差导致的示图的形状的变化。因此,本发明的实施例不应该解释成为局限于这里所示意的区域的特定形状,而应该包括例如由制造导致的形状偏差。例如,示意图为长方形的注入区域典型地会在其边缘处具有圆形或者曲线特性和 / 或注入浓度的梯度,而不是从被注入到没有被注入时产生的二元变化。类似地,通过注入形成的掩埋区域(buried region)可能产生掩埋区域与注入发生所经由的表面之间的某种注入。因此,图中示出的区域实际上是示意的,其形状不能用来示出装置的区域的实际形状,而且不用来限制本发明的范围。

[0031] 除非进行了其他的限定,这里使用的所有术语(包括技术术语和科技术语)具有与本发明所属技术领域普通技术人员的通常理解相同的含义。还应该理解,这些术语,例如常用词典定义的那些术语,应该解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义一致的含义,而且解释为理想化或过于正式的含义,除非这里特别地加以限定。

[0032] 以下参考附图详细地描述本发明的示例性实施例。

[0033] 参考图 1、图 2、图 3 以及图 4 描述根据本发明的示例性实施例的液晶显示器。

[0034] 图 1 是根据本发明的示例性实施例的液晶显示器中的一个像素的等效电路图。图 2 是根据本发明的示例性实施例的液晶显示器的布局图。图 3 是根据本发明的示例性实施例的沿着图 2 所示的液晶显示器的线 III-III 截取的横截面图。图 4 是根据本发明的示例性实施例的沿着图 2 示出的液晶显示器的线 IV-IV 截取的横截面图。

[0035] 参考图 1, LCD 可以包括薄膜晶体管(TFT)阵列面板 100、对应面板 200 以及介入于 TFT 阵列面板 100 与对应面板 200 之间的液晶层 3。TFT 阵列面板 100 可包括包含多条栅极线 GL 的信号线、多对数据线 DL_a 和 DL_b, 以及多条存储电极线 SL, 以及连接至信号线的多个像素 PX。

[0036] 像素 PX 可以包括一对子像素 PX_a 和 PX_b, 子像素 PX_a 和 PX_b 可以分别包括开关元

件 Qa 和 Qb、液晶电容器 Clca 和 Clcb、以及存储电容器 Csta 和 Cstb。

[0037] 开关元件 Qa/Qb 可以包括设置于下面板 100 上的诸如 TFT 的三端子元件,还可以包括连接至栅极线 GL 的控制端子、连接至数据线 DL_a/DL_b 的输入端子、以及连接至液晶电容器 Clca/Clcb 和存储电容器 Csta/Cstb 的输出端子。

[0038] 液晶电容器 Clca/Clcb 可以具有连接至子像素电极 191a/191b 的一个端子和连接至共电极 270 的另一端子。设置于电极 191a/191b 与共电极 270 之间的液晶层 3 可以是电介质材料。

[0039] 存储电容器 Csta/Cstb 可以与液晶电容器 Clca/Clcb、设置于面板 100 上的存储电极线 SL, 以及与介入其间的绝缘体相重叠的子像素电极 191a/191b 相连接。诸如公共电压 Vcom 的预定电压可以施加在存储电容器 Csta/Cstb 上。

[0040] 参考图 1 和图 2, 多条栅极线 121 以及多条存储电极线 131 和 135 可以形成在绝缘衬底 110 上。绝缘衬底 110 可以包括玻璃或者塑料。栅极线 121 可以传输栅极信号, 并且可以基本在横向上延伸。每条栅极线 121 可以包括多个向上突起的第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b。

[0041] 存储电极线 131 和 135 包括被设置为与栅极线 121 基本平行的主线 (stem) 131、以及从主线 131 伸出来的多个存储电极 135。可以以多种形式、形状以及布置方式来设置存储电极线 131 以及 135, 在某些情况下, 存储电极线 131 以及存储电极 135 可以被省略。

[0042] 栅极绝缘层 140 可以形成在栅极线 121 以及存储电极线 131 和 135 上。栅极绝缘层 140 可以包括硅氮化物 (SiN_x) 和 / 或硅氧化物 (SiO_x)。

[0043] 多个半导体 154a 和 154b 可以形成在栅极绝缘层 140 上, 半导体 154a 和 154b 可以包括氢化的无定形硅 (用 a-Si 表示无定形硅) 或者多晶硅。应该理解, 栅极绝缘层 140 和多个半导体 154a 和 154b 可以包括任何适当的材料, 而限于上面提到的材料。

[0044] 多对欧姆触点 161a 和 161b、163a 和 163b、以及 165a 和 165b 可以形成在半导体 154a 和 154b 上, 欧姆触点可以包括诸如 (例如) 金属硅化物或者掺杂了高浓度的 n 型杂质的 n⁺ 氢化无定形硅的材料。

[0045] 多个数据线对 171a 和 171b、多个第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b、以及数据线 171a 和 171b 的端部 179a 和 179b 可以形成在欧姆触点 161a、161b、163a、163b、165a 和 165b 以及栅极绝缘层 140 上。

[0046] 数据线 171a 和 171b 可以传输数据信号, 可以基本在纵向上延伸, 以及可以与栅极线 121 和存储电极线的主线 131 交叉。数据线 171a/171b 可以包括多个朝第一 / 第二栅电极 124a/124b 方向伸出的第一 / 第二源电极 173a/173b, 并且可以弯曲成“U”形。第一 / 第二源电极 173a/173b 可以形成为关于第一 / 第二栅电极 124a/124b 与第一 / 第二漏电极 175a 和 175b 相对。

[0047] 第一 / 第二栅电极 124a/124b、第一 / 第二源电极 173a/173b、第一 / 第二漏电极 175a/175b 和第一 / 第二半导体 154a/154b 可以分别构成第一 / 第二 TFT Qa/Qb。TFT Qa/Qb 的沟道可以形成在第一和第二源电极 173a 和 173b 与第一和第二漏电极 175a 和 175b 之间的第一和第二半导体 154a 和 154b 中。第一和第二漏电极 175a 和 175b 可以连接至 LCD 的像素电极 191a 和 191b。

[0048] 欧姆触点 163b 和 165b 可以介入底层半导体岛 154a 和 154b 与上层数据线 171a

和 171b 和 / 或漏电极 175a 和 175b 之间。

[0049] 包括除去沟道部分的第一和第二半导体 154a 和 154b、欧姆触点 161a、161b、163a、163b、165a 和 165b、以及包括第一和第二源电极 173a 和 173b 和第一和第二漏电极 175a 和 175b 的数据线 171a 和 171b 的三个层可以具有基本相同的平面形状。可以用一个掩模形成这三个层。第一和第二半导体 154a 和 154b 以及欧姆触点 161a、161b、163a、163b、165a 和 165b 可以具有岛型形状。应当理解,这三个层及其部件可以以多种形状和尺寸实施,而不局限于以上描述。

[0050] 无机绝缘层 180p 可以包括硅氮化物或者硅氧化物,并且可以形成在数据线 171a 和 171b、漏电极 175a 和 175b、以及暴露的半导体 154a 和 154b 上。在某些情况下, LCD 可以不包括无机绝缘层 180p。

[0051] 分割图案 180r 和突起部件图案 180s 可以形成在无机绝缘层 180p 上的相同层上,并且可以包括相同的材料。

[0052] 分割图案 180r 可以设置于显示区域 DA 中,在列方向上延展,并与数据线 171a 和 171b 重叠。分割图案 180r 可以与 TFT Qa 和 TFT Qb 重叠。分割图案 180r 可以具有接触孔 185a 和 185b,并且可以与漏电极 175a 和 175b 重叠。分割图案 180r 可以用作分隔蓝色滤光片 230B、绿色滤光片 230G 以及红色滤光片(未示出)的隔断(barrier)。也就是说,可以在由分割图案 180r 限定的区域中使用喷墨方法来形成每个彩色滤光片 230B 和 230G。分割图案 180r 具有约为 $3\mu\text{m}$ 的厚度,高于彩色滤光片 230B 和 230G 的高度。

[0053] 突起部件图案 180s 可以设置于外围区域 PA 中,可以以近似平面形状或者柱形突出。应该理解,突起部件图案 180s 可以形成诸如例如近似圆形、八边形、四边形、三角形或者条形的各种形状。可以以基本均匀的间隔设置多个突起部件图案 180s 以包围(enclose)显示区域 DA。另外,可以将多个突起部件图案 180s 设置成以一层或多层(fold)包围显示区域 DA 的周界。突起部件图案 180s 的厚度可以基本等于分割图案 180r 的厚度。可以使用相同的工艺同时形成分割图案 180r 和突起部件图案 180s,在某些情况下,两者可以用相同的材料形成。分割图案 180r 以及突起部件图案 180s 可以包括透明有机材料、感光材料和 / 或能用作具有大于约 4.0 的光学密度的遮光部件(light blocking member)的材料。通常地,任何合适的材料都可以用于形成分割图案 180r 和突起部件图案 180s。

[0054] 蓝色滤光片 230B、绿色滤光片 230G 以及红色滤光片(未示出)可以形成在无机绝缘层 180p 上。每个彩色滤光片 230B 和 230G 可以设置于分割图案 180r 之间、可以具有带形(band shape)。可以用喷墨工艺印刷彩色滤光片 230B 和 230G。在某些情况下,可以在对应面板 200 上而不是在 TFT 阵列面板 100 上形成彩色滤光片 230B 和 230G。

[0055] 有机层 180q 可以形成在彩色滤光片 230B 和 230G 上。有机层 180q 可以包括硅氧化物、硅氮化物和 / 或感光有机材料。设置于显示区域 DA 中的有机层 180q 可以使 TFT 阵列面板 100 平整化。

[0056] 设置于外围区域 PA 中的有机层 180q 中(不在突出部件图案 180s 中)的部分可以被去除,并通过使用半色调(half-tone)掩模 20 形成预定厚度。半色调掩模可以是包括具有不同光透射率的区域的掩模。例如,半色调掩模可以包括透射所有光的透光区域、阻碍所有光的遮光区域、以及透过一部分光的半透明区域。半透明区域可以包括多个紧密设置的狭缝,或者用于控制曝光量的薄金属层。

[0057] 有机层 180q 的与突起部件图案 180s 重叠的第一区域与有机层 180q 的不与突起部件图案 180s 重叠的第二区域之间的高度差 D1 可以是约 $1.5\ \mu\text{m}$ 以上。因此,与突起部件图案 180s 重叠的有机层 180q 的第一区域可以与突起部件图案 180s 一起用作外围区域 PA 的隔离物 (spacer)。另外,当高度差 D1 大于约 $2\ \mu\text{m}$ 时,与突起部件图案 180s 重叠的有机层 180q 的第一区域用作外围区域 PA 中更好的隔离物。

[0058] 可以在外围区域 PA 中形成有机层 180q,而不使用半色调掩模。尽管有机层 180q 的下方设置有分割,但是由于有机层 180q 的平面化效应,分割周围产生的有机层 180q 的梯级 (step) 可小于约 $0.6\ \mu\text{m}$ 。因此,难以将有有机层 180q 用作隔离物。

[0059] 多个像素电极 191 和连接部件 82 可以形成在有机层 180q 上。连接部件 82 可以通过接触孔连接到数据线 171a 的末端部分 179a。像素电极 191 和连接部件 82 可以包括诸如例如 ITO 或者 IZO 的相同的材料,并且可以使用相同的方法同时形成。

[0060] 每个像素电极 191 可以包括通过间隙 (gap) 91 彼此分隔的第一和第二子像素电极 191a 和 191b。

[0061] 第一和第二子像素电极 191a 和 191b 的总体形状可以是四边形。在整个像素电极 191 中,第二子像素电极 191b 占据的区域可以相对地大于第一子像素电极 191a 占据的区域。

[0062] 第一 / 第二子像素电极 191a/191b 可以通过接触孔 185a/185b 物理地和电连接至第一 / 第二漏电极 175a/175b,以及可以接收来自第一 / 第二漏电极 175a/175b 的数据电压。

[0063] 遮光部件 220 可以形成在像素电极 191 上。设置于显示区域 DA 中的遮光部件 220 可以布置为在列方向上与数据线 171a 和 171b 平行。遮光部件 220 可以包括覆盖第一和第二 TFT Qa 和 Qb 的突起。遮光部件 220 还可以覆盖彩色滤光片 230B 和 230G 之间的区域,从而防止光的泄露。位于外围区域 PA 中的遮光部件 220 可以以近似均匀的厚度覆盖外围区域。另外,在某些情况下,可以在对应面板 200 上而不是 TFT 阵列面板 100 上形成遮光部件 220。

[0064] 突起部件图案 180s 附近的遮光部件 220 的高度 D2 可以大于约 $0.7\ \mu\text{m}$ 。即,遮光部件 220 和突起部件图案 180s 互相重叠的遮光部件 220 的第一区域的高度大于约 $0.7\ \mu\text{m}$ 。遮光部件 220 和突起部件图案 180s 未相互重叠 (在外围区域) 的遮光部件 220 的第二区域的高度可以大于约 $0.7\ \mu\text{m}$ 。由于高度差 D2,可以防止 TFT 阵列面板 100 和对应面板 200 在外围区域 PA 中临时地粘合。填充外围区域 PA 的液晶分子的密度可以均匀地保持,从而改善 LCD 的显示质量。另外,第一区域中的遮光部件 220 和第二区域中的遮光部件 220 之间的高度差可以大于约 $1\ \mu\text{m}$,从而进一步改善液晶显示器的显示质量。

[0065] 在不使用半色调掩模而形成有机层 180q 时,可以将整个外围区域平面化至小于约 $0.6\ \mu\text{m}$ 。因此,难以防止面板 100 和 200 之间在外围区域中的粘合。

[0066] 在某些情况下,可以在与遮光部件 220 相同的层中在像素电极 191 上形成隔离物 320,而在某些情况下,可在与遮光部件 220 不同的层中形成隔离物 320。隔离物 320 可以保持液晶层 3 所在的两个面板 100 和 200 之间的间隙,并且可以为柱形隔离物。柱形隔离物 320 可以位于第一和第二 TFT Qa 和 Qb 之间。

[0067] 遮光部件 220 和柱形隔离物 320 可以包括相同的材料,并可以通过使用半色调掩

模形成不同的厚度。

[0068] 在像素电极 191 以及连接部件 82 上可以形成下部取向 (lower alignment) 层 11。

[0069] 密封剂 310 可以密封并包围显示区域 DA。密封剂 310 可形成在外围区域 PA 中的有机层 180q 上。对应于有机层 180q 与密封剂 310 重叠的区域可以与掩模的半透明区域相对应。因此,与密封剂 310 重叠的有机层 180q 的厚度可以与突起部件图案 180s 附近的有机层 180q 的厚度相同。

[0070] 在某些情况下,对应于有机层 180q 与密封剂 310 重叠的区域可以与掩模的透光区域或者遮光区域相对应。在这些情况下,与密封剂 310 重叠的有机层 180q 的厚度可以大于突起部件图案 180s 附近的有机层 180q 的厚度。

[0071] 接下来,参考图 5 至图 7,描述图 1 至图 4 示出的 LCD 的制造方法。参考图 1 至图 4 已经描述过的部件的描述将省略。

[0072] 图 5 和图 6 是示出了 LCD 的制造过程的示意图。图 7 是图 6 中所使用的掩模的俯视图。

[0073] 可以在衬底 110 上形成栅极线 121 以及存储电极线 131 和 135。

[0074] 接下来,可以在栅极线 121 以及存储电极线 131 和 135 上形成栅极绝缘层 140。

[0075] 可以在栅极绝缘层 140 上通过光刻 (photolithography) 过程依次沉积并形成半导体 154a 和 154b、欧姆触点 161a、161b、163a、163b、165a 和 165b、以及数据线 171a 和 171b 和漏电极 175a 和 175b (未示出) 三个层。

[0076] 接下来,可在三个层之上设置无机绝缘层 180p。无机绝缘层 180p 可以包括开口。有机层 180q 的开口形成接触孔 185a 和 185b。无机绝缘层 180p 的开口可以具有与有机层 180q 的开口相同的尺寸。有机层 180q 的开口可以用作掩模以蚀刻无机绝缘层 180p 并形成无机绝缘层 180p 的开口。

[0077] 参考图 2 和图 5,可以在外围区域 PA 中的无机绝缘层 180p 上同时形成分割图案 180r 以及突起部件图案 180s。

[0078] 参考图 2 和图 6,可以在分割图案 180r 以及突起部件图案 180s 上形成有机层 180q。如果有机层 180q 包括负感光有机材料,在外围区域 PA 中不与突起部件图案 180s 重叠的有机层 180q 的区域可以通过使用半色调掩模 20 而形成均匀的厚度。也就是说,参考图 6 和图 7,半色调掩模 20 可以包括透射所有光的透光区域 20a、透射部分光的半透明区域 20b、以及阻碍所有光的遮光区域 (未示出)。半透明区 20b 可以是狭缝图案、格子图案、或者具有中间透射率或中间厚度的薄膜。可以在突起部件图案 180s 的周线内形成透光区域 20a 与半透明区域 20b 之间的边界。

[0079] 因此,如果掩模 20 恰当地排列并且执行曝光和显影处理,则对应于半透明区域 20b 的有机层 180q 的厚度可以提供如上所述的高度差 D1。在某些情况下,高度差 D1 可以大于约 $1.5\ \mu\text{m}$ 。当有机层 180q 包括正向感光有机材料时,半色调掩模 20 的透光区域 20a 可以用作遮光区域。

[0080] 接下来,可以在有机层 180q 上形成像素电极 191 和连接部件 82。

[0081] 接下来,可以在像素电极 191 和连接部件 82 上同时形成遮光部件 220 以及隔离物 320。如上所述,第一区域的遮光部件 220 与第二区域的遮光部件 220 之间的高度差 D2 可以大于约 $0.7\ \mu\text{m}$ 。在某些情况下,高度差 D2 可以大于约 $1.0\ \mu\text{m}$ 。

[0082] 接下来,可以在像素电极 191、遮光部件 220、以及隔离物 320 上形成下部取向层 11。然后可以将液晶层 3 设置于下部取向层 11 上。

[0083] 可以在对应衬底 210 上形成共电极 270。可以在共电极 270 上形成上部取向层(未示出)。

[0084] 可以排列对应面板 200 使得在对应衬底 210 上形成的共电极 270 可以与液晶层 3 相接触,然后可以将 TFT 阵列面板 100 与对应面板 200 相结合。

[0085] 在某些情况下,当在对应衬底 210 的共电极 270 上形成液晶层 3 时,可以排列对应面板 200 使得 TFT 阵列面板 100 的隔离物 320 与液晶层 3 相接触,然后将 TFT 阵列面板 100 与对应面板 200 相结合。

[0086] 用于形成 TFT 和电极的方法可以包括薄膜沉积和通过光刻法形成的图案。

[0087] 使用参考图 5 至图 7 在上文所描述的制造方法,突起部件图案 180s 的厚度可以约为 $3.0\ \mu\text{m}$,有机层 180q 的厚度可以约为 $2.5\ \mu\text{m}$,遮光部件 220 的厚度可以约为 $4.0\ \mu\text{m}$ 。相应地,有机层 180q 的高度差 D1 可以约为 $2.12\ \mu\text{m}$,而遮光部件 220 的高度差 D2 可以约为 $1.32\ \mu\text{m}$ 。

[0088] 以下将参考图 8 描述另一种制造 LCD 的方法。参考图 1 至图 7 已经描述过的过程和部件的描述将省略。

[0089] 图 8 是根据本发明的示例性实施例的 TFT 阵列面板的制造过程中使用的掩模的俯视图。

[0090] 除了透光区域 20a 和半透明区域 20b 的边界线可以设置于突起部件图案 180s 的周线的外部,或者基本沿着突起部件图案 180s 的周线外,可以根据该方法类似地应用上述的图 5、图 6、以及图 7 的描述。

[0091] 因此,通过使用图 8 示出的边界,突起部件图案 180s 的厚度可以约为 $3.0\ \mu\text{m}$,有机层 180q 的厚度可以约为 $2.5\ \mu\text{m}$,以及遮光部件 220 的厚度可以约为 $4.0\ \mu\text{m}$ 。相应地,有机层 180q 的高度差 D1 可以约为 $2.07\ \mu\text{m}$,以及遮光部件 220 的高度差 D2 可以约为 $1.25\ \mu\text{m}$ 。

[0092] 接下来,参考图 9 和图 10 描述根据本发明的示例性实施例的另一种制造 LCD 的方法。参考图 1 至图 7 已经描述过的过程和部件的描述将省略。

[0093] 图 9 是根据本发明的示例性实施例的 LCD 的剖视图,图 10 是图 9 示出的 LCD 的制造过程中使用的掩模的俯视图。

[0094] 除了掩模 20 的半透明区域 20b 可以放置在距离突起部件图案 180s 的中心小于 0.1mm 的区域中外,可以类似地应用图 1 至图 4 的上述 LCD 的描述以及图 5 至图 7 的制造液晶显示器的方法的描述。半透明区域 20b 可以具有包围透光区域 20a 的四边形形状。应该理解,半透明区域 20b 及其外周线可以具有合适的尺寸(dimension)或者形状,包括例如,圆形、八边形、三角形、或者四边形。半透明区域 20b 的内部边界可以沿着突起部件图案 180s 的周线与透光区域 20a 的边界放置。

[0095] 如图 9 所示,当使用图 10 的掩模用于形成有机层 180q 时,可以根据半透明区域 20b 的形状和突起部件图案 180s 的周线上的凹槽部分的形状可以形成有机层 180q 的第三区域。与突起部件图案 180s 重叠的有机层的第一区域与有机层的第三区域之间的高度差 D1 大于约 $1\ \mu\text{m}$ 。

[0096] 可以在有机层 180q 上形成遮光部件 220。与突起部件图案 180s 重叠的遮光部

件 220 部分与和有机层的第三区域重叠的遮光部件 220 部分之间的高度差 D2 可以大于约 $0.7\ \mu\text{m}$ 。在某些情况下,高度差 D2 可以大于约 $1.0\ \mu\text{m}$ 。因此,可以进一步地改善 LCD 的显示质量。

[0097] 图 11 是根据本发明的示例性实施例的 TFT 阵列面板的制造过程中使用的掩模的俯视图。

[0098] 除了半透明区域 20b 的内部边界可以设置于突起部件图案 180s 的周线的外部,或者沿着突起部件图案 180s 的周线之外,可以类似地应用上述图 8 和图 9 的描述。

[0099] 对本领域技术人员来说,显然在不背离本发明的保护范围或精神的前提下,可以对本发明进行多种修改以及变换。因此规定本发明覆盖的对本发明进行的修改以及变换包含在附加的权利要求及其等同的保护范围之内。

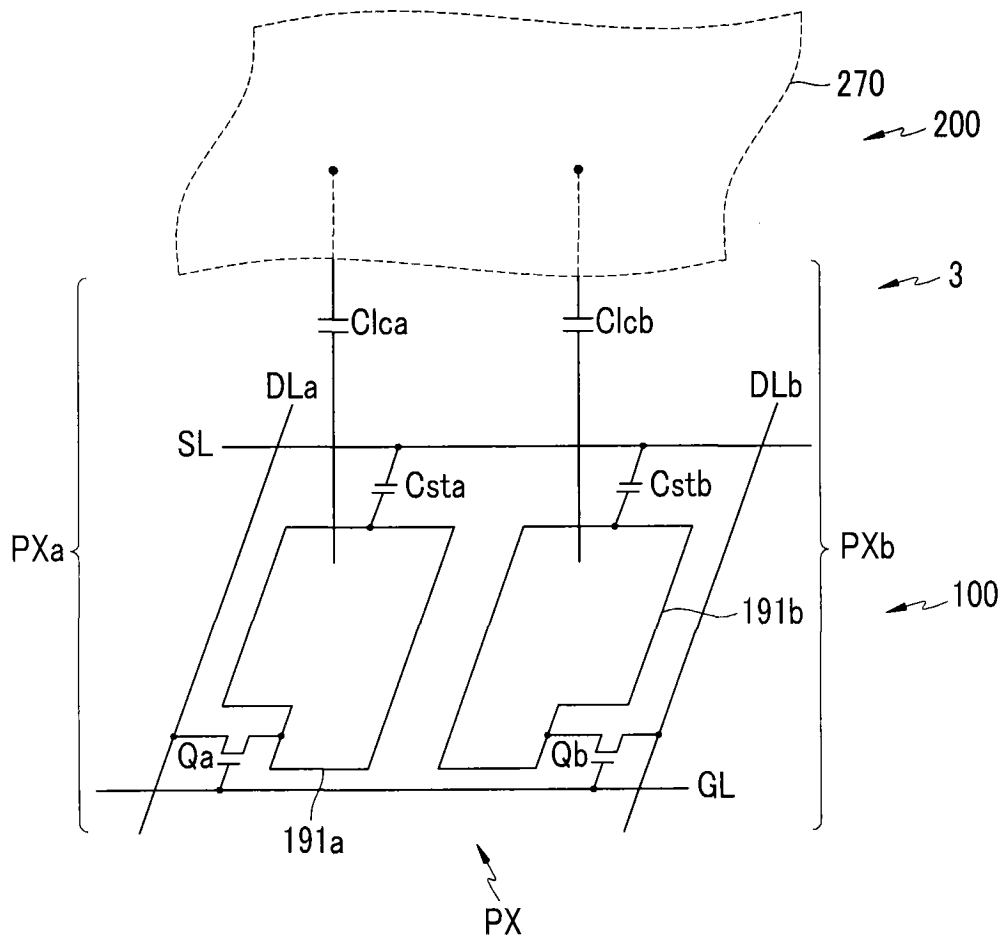


图 1

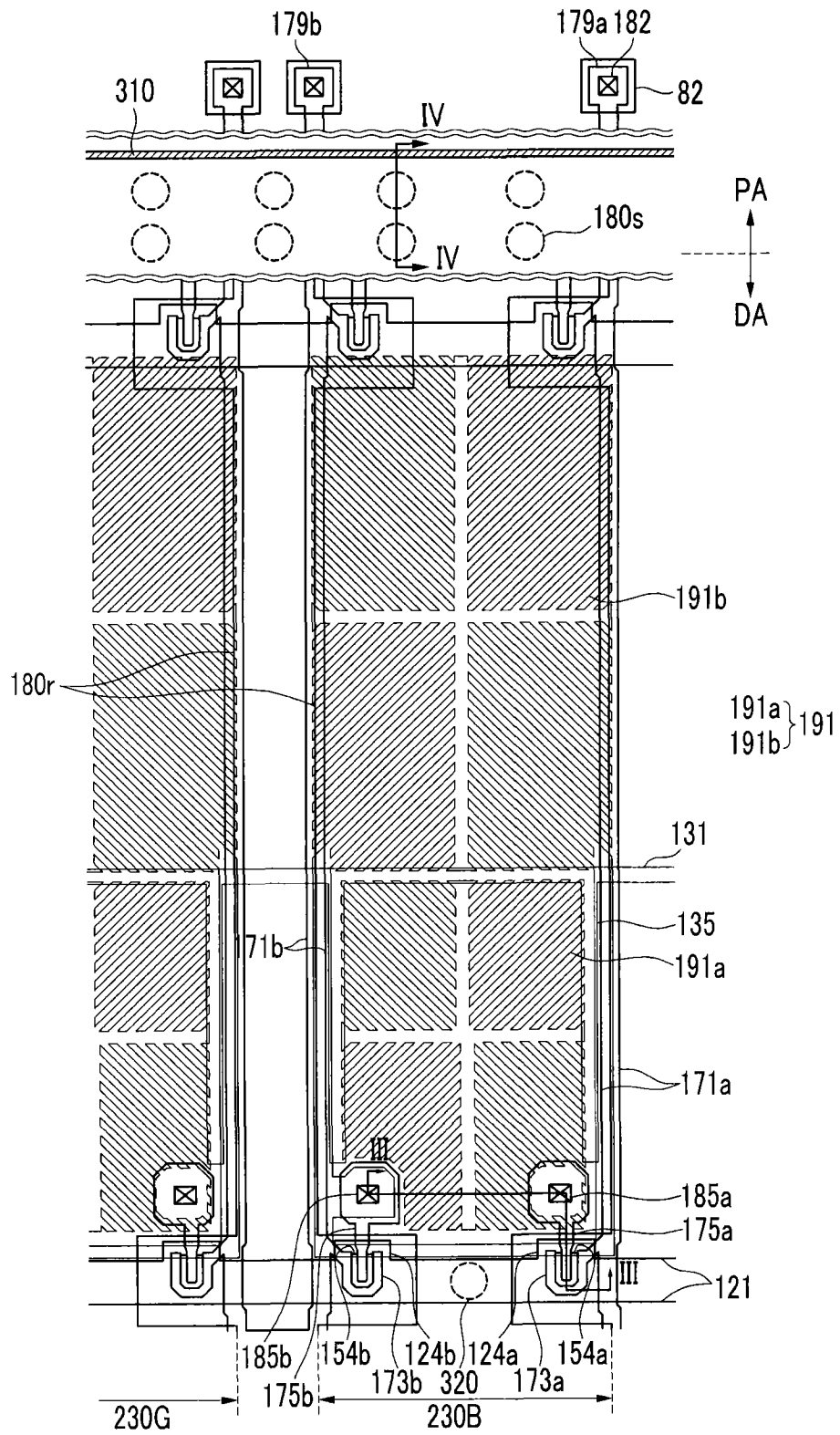


图 2

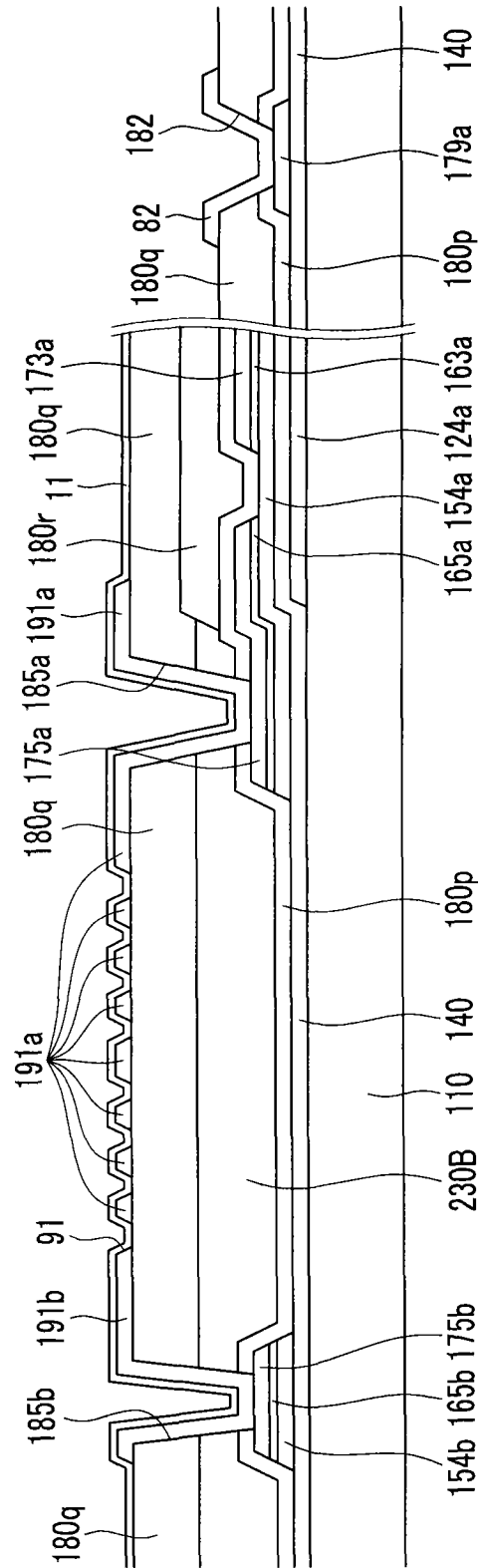


图 3

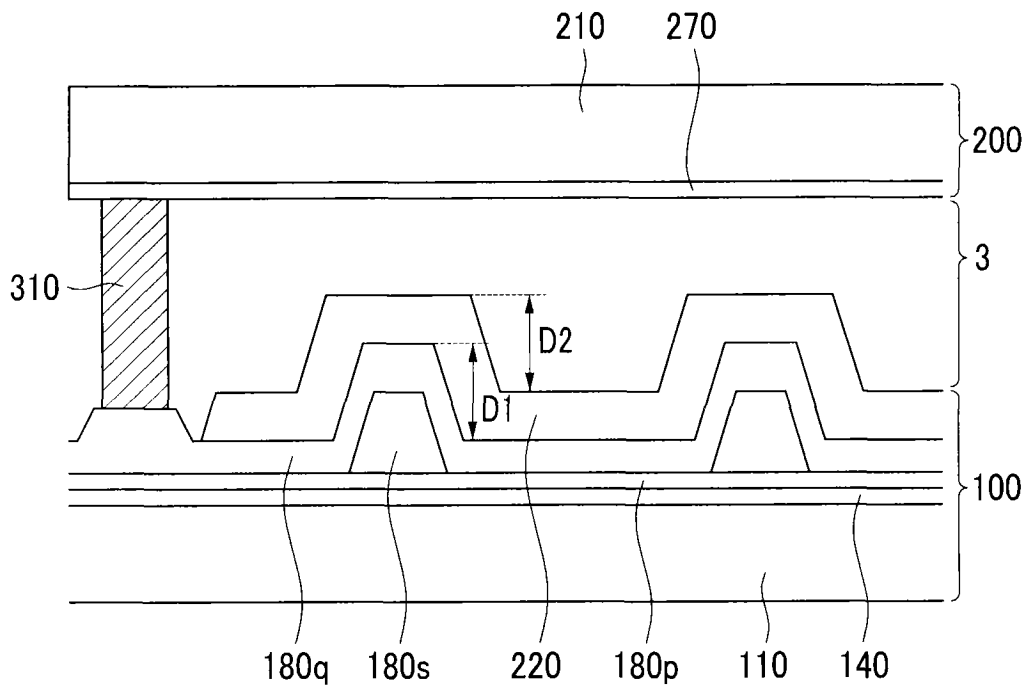


图 4

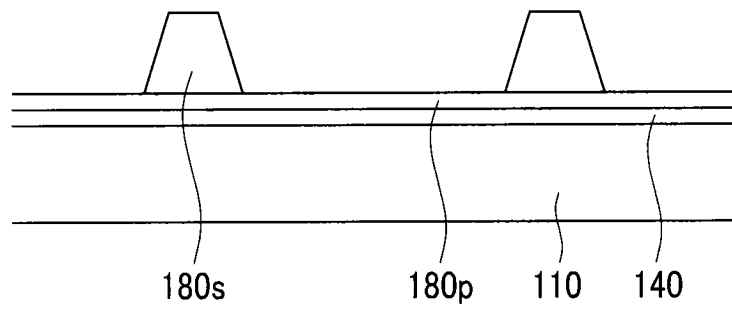


图 5

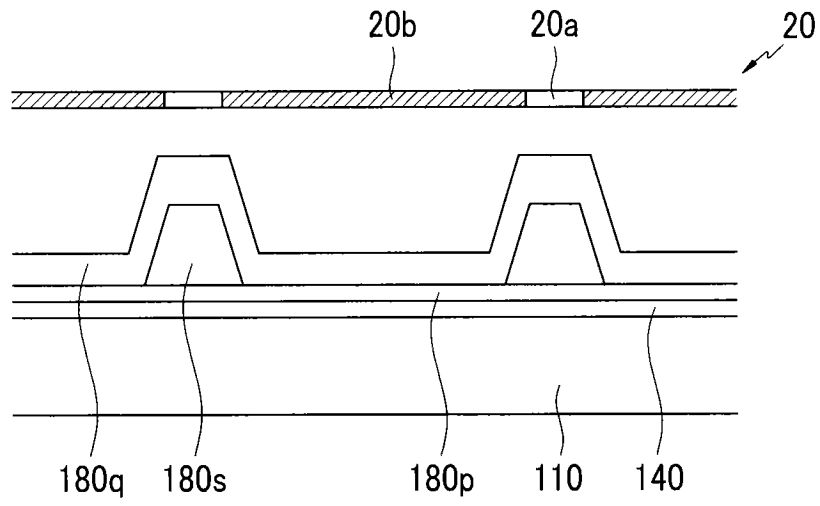


图 6

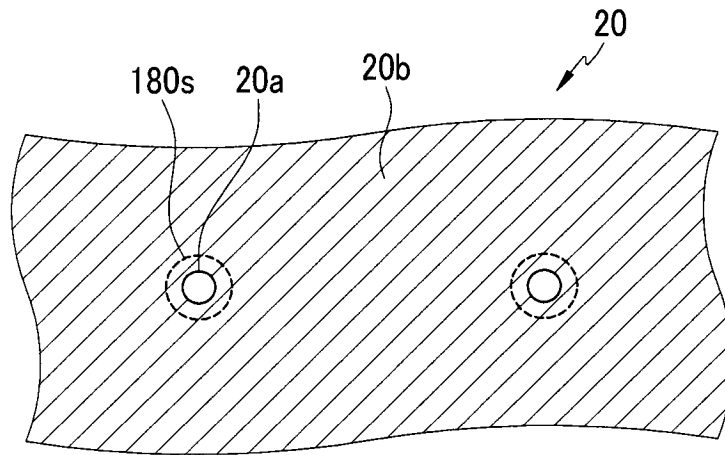


图 7

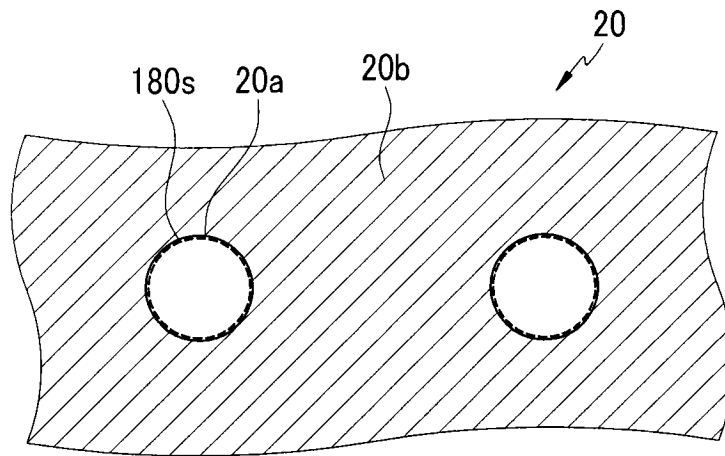


图 8

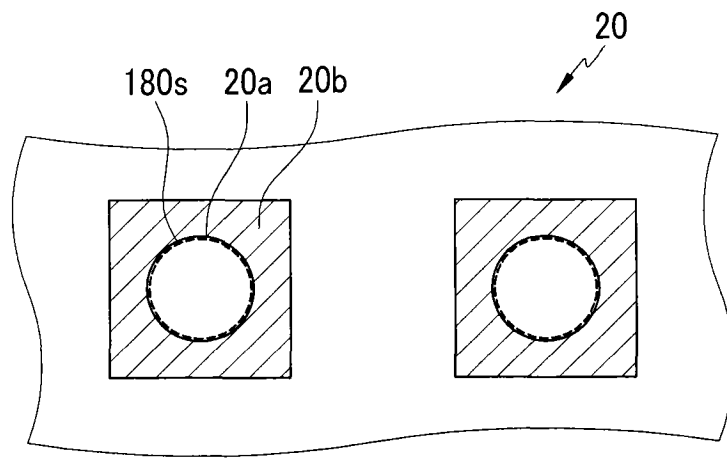


图 11

本发明的示范性实施例公开了一种液晶显示器(LCD)及其制造方法。LCD具有显示区域和外围区域。使用半色调掩模可以将外围区域的有机层图案化。因此，可以防止薄膜晶体管阵列面板以及对应衬底在外围区域中临时被粘合，以便可以均匀地保持填充在外围区域中的液晶分子的密度，从而可以改善液晶显示器的显示质量。

