



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104777645 B

(45)授权公告日 2018.03.27

(21)申请号 201510166914.X

(22)申请日 2009.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104777645 A

(43)申请公布日 2015.07.15

(30)优先权数据
10-2009-0054561 2009.06.18 KR

(62)分案原申请数据
200910265776.5 2009.12.31

(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 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 严芬 康泉

(51)Int.Cl.
G02F 1/1333(2006.01)

(56)对比文件
JP 2004077703 A, 2004.03.11,
CN 1573491 A, 2005.02.02,
CN 101446710 A, 2009.06.03,
US 2005243261 A1, 2005.11.03,
JP 2007171715 A, 2007.07.05,
JP 2007178662 A, 2007.07.12,

审查员 桑青

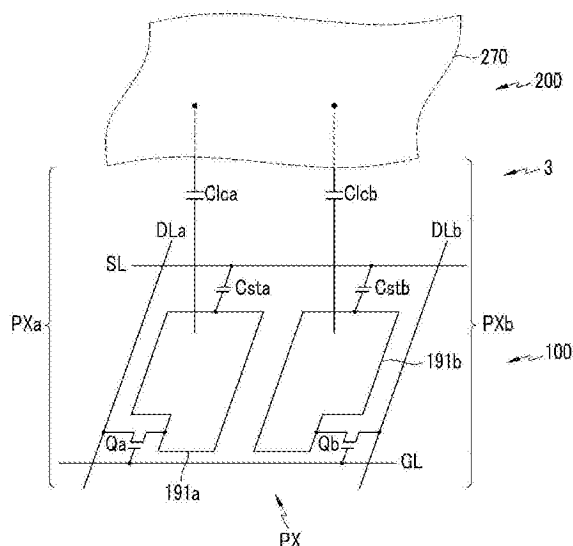
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(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中,
其中,所述有机层与所述突起部件图案重叠,并且
其中,所述有机层包括围绕所述突起部件图案的边的凹槽区域。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中:
所述有机层的第一区域的高度比所述有机层的所述凹槽区域的高度高超过 $1.0\mu\text{m}$,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,以及
其中,所述突起部件图案具有柱形。
3. 根据权利要求2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,所述遮光部件的第一区域的高度比所述遮光部件的第二区域的高度高超过 $0.7\mu\text{m}$,所述遮光部件的所述第一区域与所述突起部件图案重叠,所述遮光部件的所述第二区域与所述有机层的所述凹槽区域重叠。
4. 根据权利要求3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超过 $1.0\mu\text{m}$ 。
5. 根据权利要求2所述的液晶显示器,还包括:
设置于所述有机层上的密封剂,
其中,与所述密封剂重叠的所述有机层的第二区域的高度高于不与所述密封剂重叠的所述有机层的所述第二区域的高度。
6. 根据权利要求1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
至少一个彩色滤光片,设置于由所述分割图案限定的区域中。
7. 一种制造液晶显示器的方法,所述方法包括:
在衬底上的外围区域中形成突起部件图案,所述衬底包括显示区域和所述外围区域;
以及
使用掩模在所述突起部件图案上形成有机层,所述掩模具有根据在所述掩模中的位置而变化的光透射率,
其中,所述有机层被形成使得所述有机层包括围绕所述突起部件图案的边的凹槽区域。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述掩模包括:
半透明区域、透光区域或者遮光区域,
所述半透明区域的任何部分都不面对所述有机层的与所述突起部件图案的上表面重叠的区域,并且
所述透光区域或者所述遮光区域与所述突起部件图案相对应。
9. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述掩模包括:

半透明区域、透光区域或者遮光区域，

所述半透明区域的任何部分都不面对所述有机层的与所述突起部件图案的上表面重叠的区域，并且

所述透光区域或者所述遮光区域与所述突起部件图案的一部分相对应。

10. 根据权利要求7所述的方法，还包括：

在所述显示区域中同时形成分割图案和所述突起部件图案，所述分割图案包括与所述突起部件图案相同的材料；以及

在所述分割图案所限定的区域中形成彩色滤光片。

11. 根据权利要求7所述的方法，还包括：

在所述有机层上形成遮光部件，

其中，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超过 $1.0\mu\text{m}$ ，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互相不重叠的区域。

12. 根据权利要求7所述的方法，还包括：

在所述衬底上设置无机绝缘层，所述无机绝缘层被布置在所述有机层下。

13. 根据权利要求12所述的方法，还包括：

使用所述有机层作为掩模蚀刻所述无机绝缘层。

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 μm 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Q_a

和Qb、液晶电容器CIca和CIcb、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DLa/DLb的输入端子、以及连接至液晶电容器CIca/CIcb和存储电容器Csta/Cstb的输出端子。

[0038] 液晶电容器CIca/CIcb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CIca/CIcb、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(SiNx)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 μ 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(不在突起部件图案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。

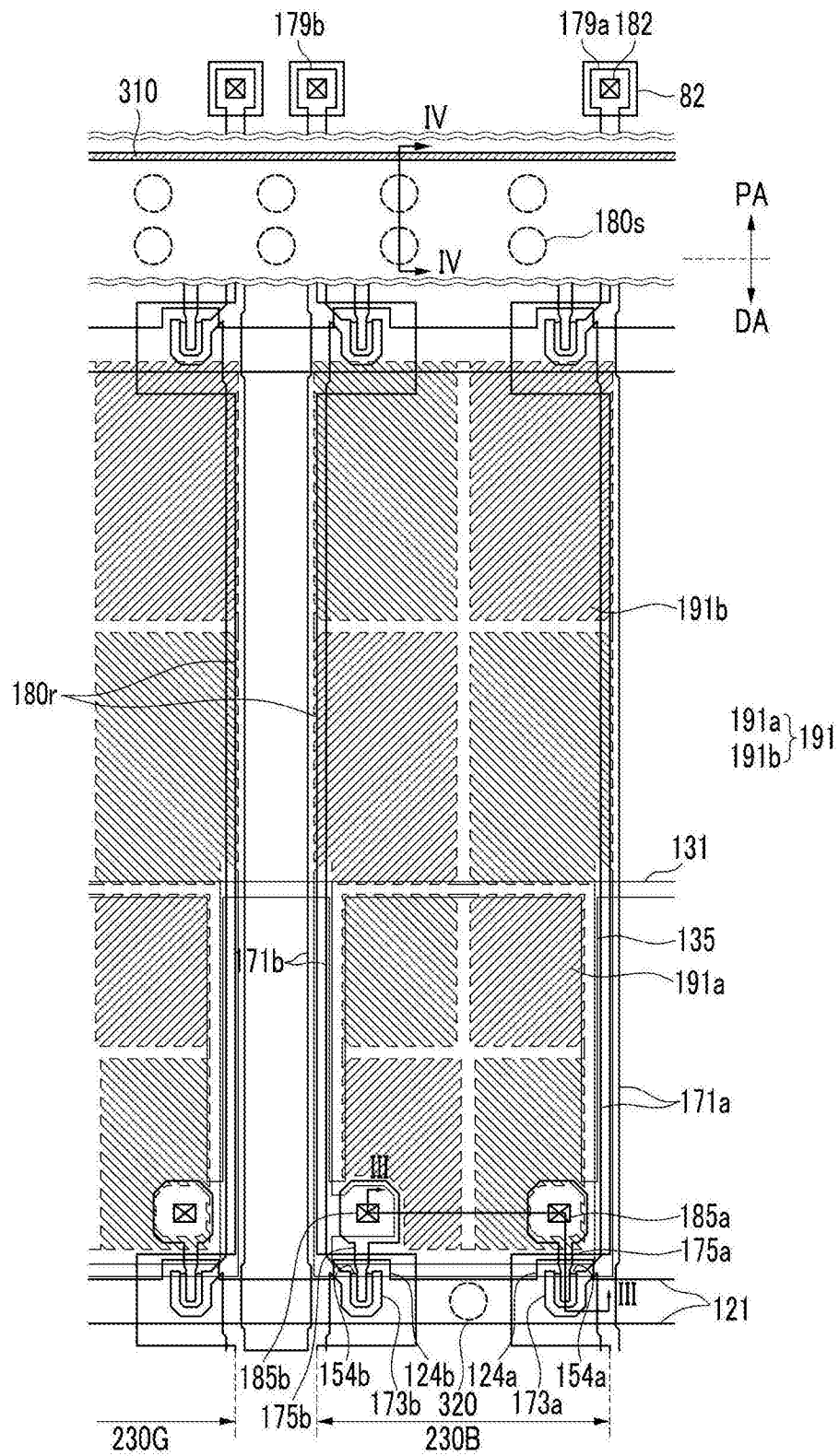


图2

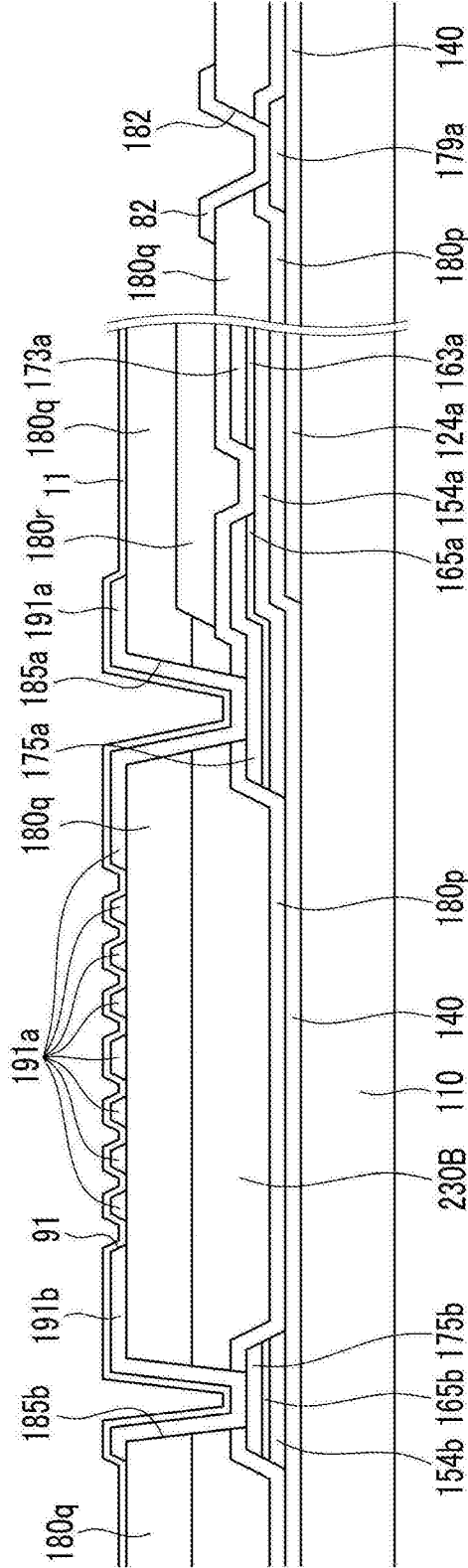


图3

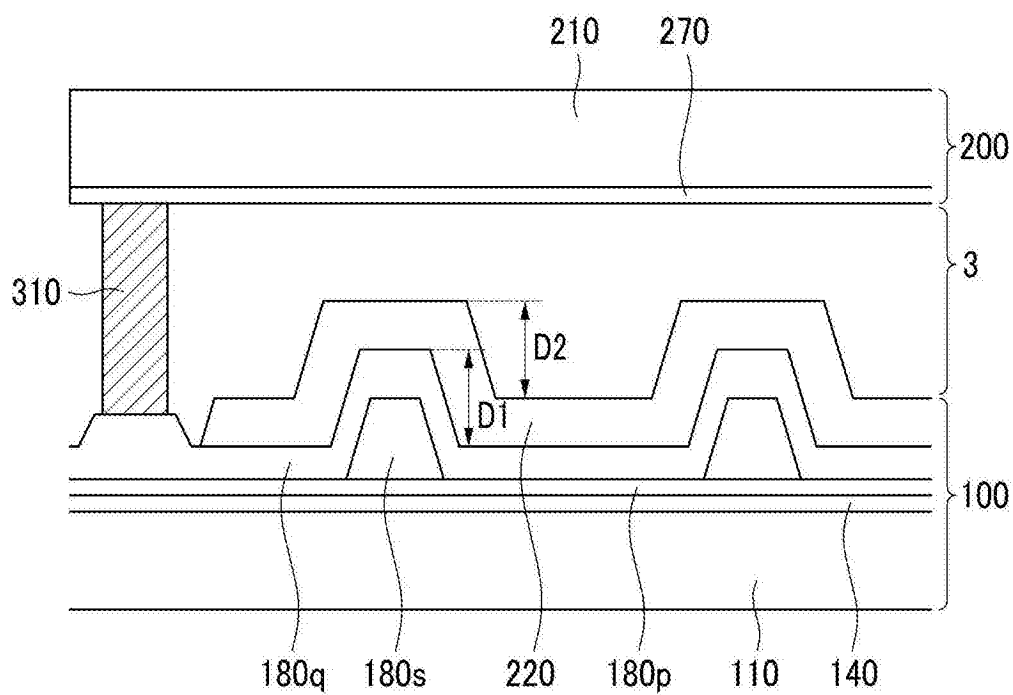


图4

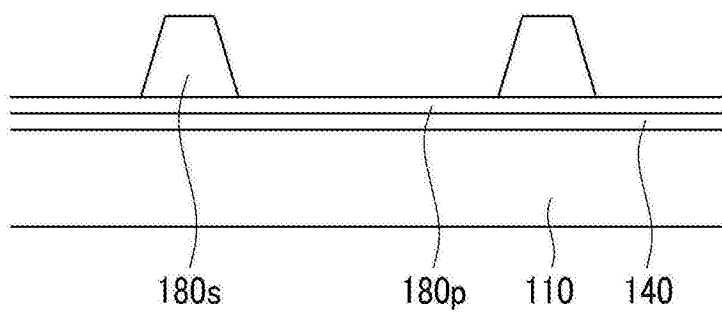


图5

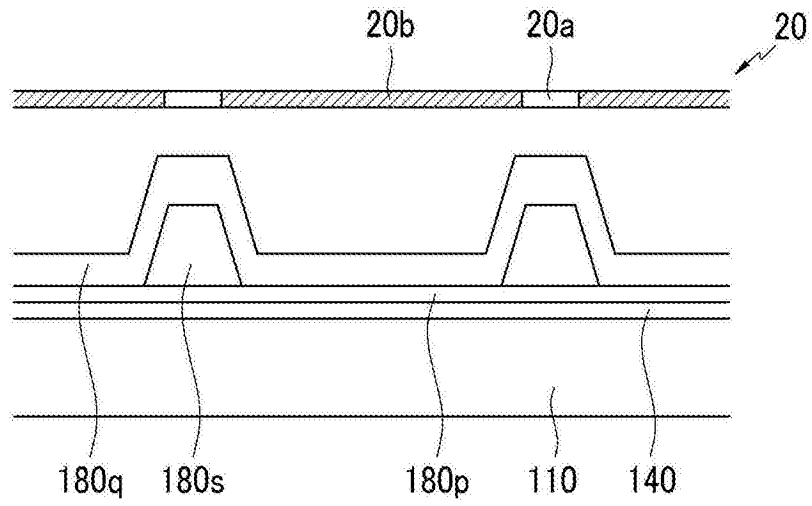


图6

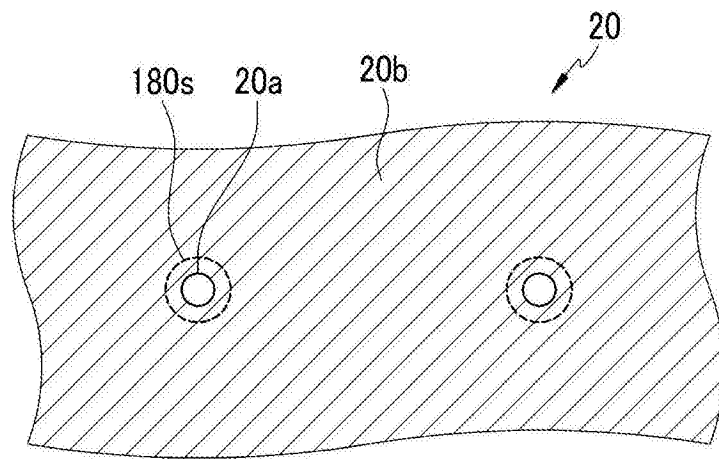


图7

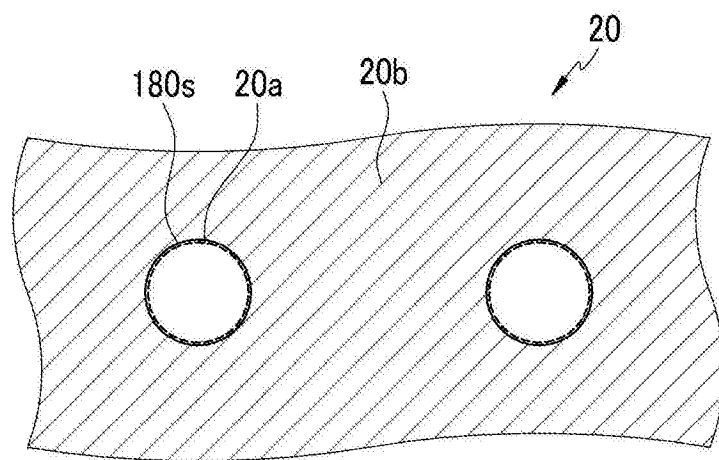


图8

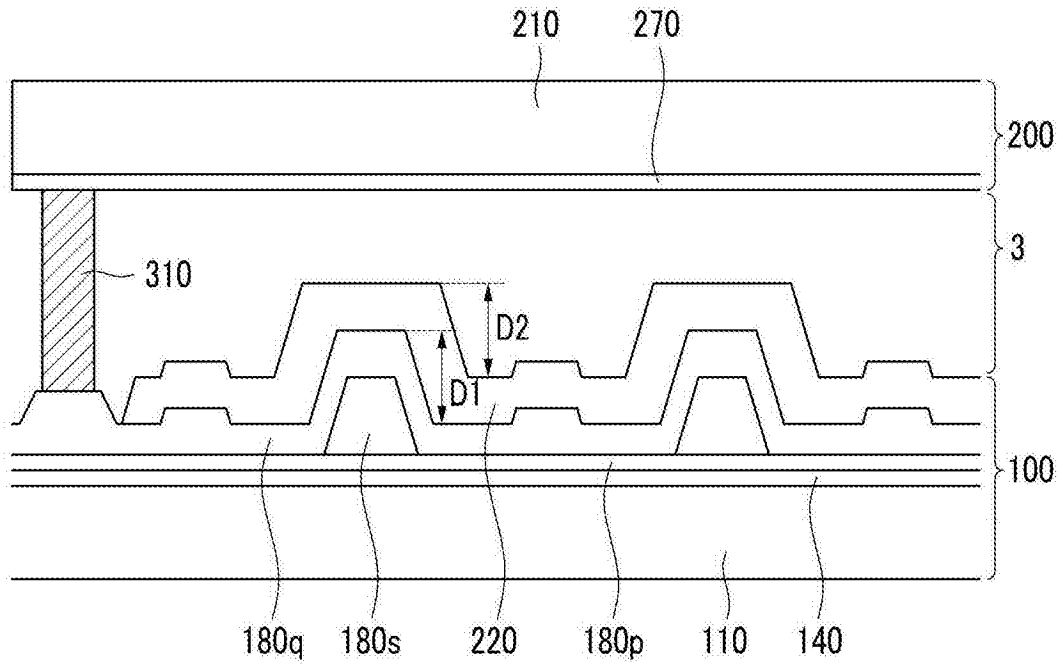


图9

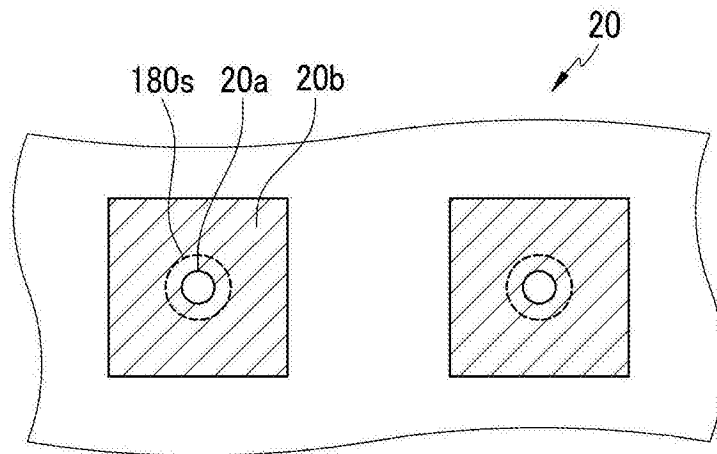


图10

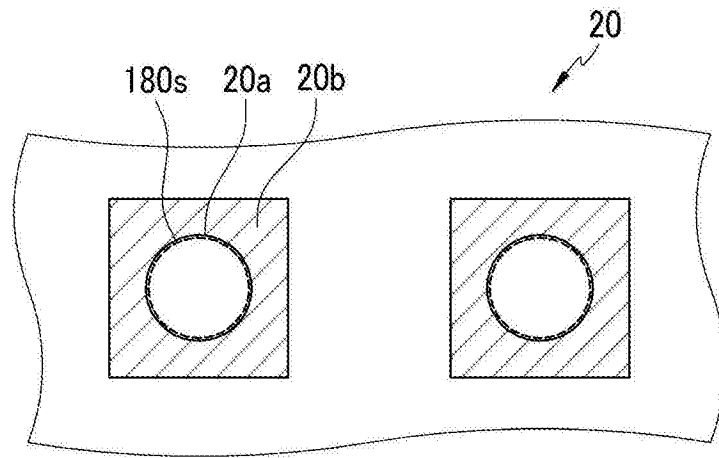


图11

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。

