



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103454812 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310348182. 7

(22) 申请日 2013. 08. 09

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 郝思坤 吴欲志

(74) 专利代理机构 北京丰宏知识产权代理有限公司 11372

代理人 吴大建 刘华联

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006. 01)

G03F 7/20 (2006. 01)

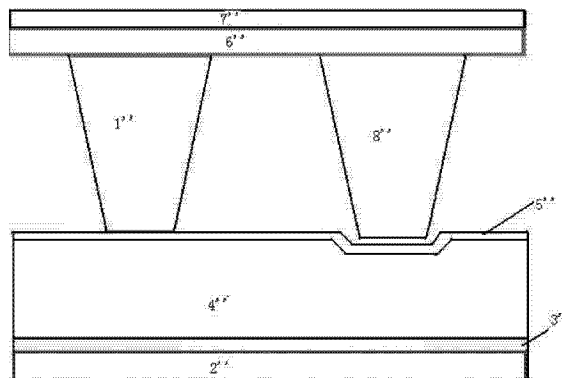
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

在液晶面板内形成间隔物的方法及由此得到的液晶面板

(57) 摘要

本发明提供了一种在液晶面板内形成间隔物的方法,包括:i) 在通过预设图案掩膜对所述液晶面板的靠近薄膜晶体管的基板侧上的材料层进行曝光,以在所述材料层上形成凹槽;其中,所述曝光的曝光能量为:10 ~ 100mJ/cm²;ii) 在另一个对向基板上形成主间隔物和副间隔物,其中,副间隔物的高度高于主间隔物的高度;iii) 将薄膜晶体管阵列基板与对向基板组合,对向基板的主间隔物抵住薄膜晶体管阵列基板,副间隔物延伸入彩膜层上的凹槽内。本发明还提供了一种所述方法得到的液晶面板。



1. 一种在液晶面板内形成间隔物的方法,包括
 - i) 在通过预设图案掩膜对所述液晶面板的靠近薄膜晶体管的基板侧上的材料层进行曝光,以在所述材料层上形成凹槽;其中,所述曝光的曝光能量为: $10 \sim 100 \text{mJ/cm}^2$;
 - ii) 在另一个对向基板上形成主间隔物和副间隔物,其中,副间隔物的高度高于主间隔物的高度;
 - iii) 将薄膜晶体管阵列基板与对向基板组合,对向基板的主间隔物抵住薄膜晶体管阵列基板,副间隔物延伸入所述凹槽内。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述曝光的曝光能量为: $20 \sim 80 \text{mJ/cm}^2$ 。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述薄膜晶体管的基板侧上的材料层为彩膜层或有机保护层。
4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述形成了凹槽的材料上还设置有一层ITO像素电极。
5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述主间隔物的高度为 $1\text{--}5 \mu\text{m}$ 。
6. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述副间隔物的高度为 $1\text{--}5 \mu\text{m}$ 。
7. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述副间隔物比主间隔物高 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 。
8. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述步骤i)中的曝光利用的掩膜的图案为条纹状、多层套圆环状、飞镖靶状、具孔板状、国际象棋棋盘状、田字形状、多层套正方形环状或锯齿条纹状。
9. 一种根据权利要求1所述的方法得到的液晶面板,其中,在所述液晶面板的薄膜晶体管基板侧的材料上设有凹槽,在另一个对向基板上设有主间隔物和副间隔物,其中所述副间隔物延伸入所述凹槽内。

在液晶面板内形成间隔物的方法及由此得到的液晶面板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶面板的生产领域,具体涉及一种在液晶面板中形成间隔物的方法及由此得到的液晶面板。

背景技术

[0002] 液晶显示器以其高显示品质、价格低廉、携带方便等优点,是目前使用最广泛的一种平板显示器,其已经逐渐成为各种电子设备如移动电话、个人数字助理(PDA)、数字相机、计算机屏幕或笔记本电脑屏幕所广泛应用具有高分辨率彩色屏幕的显示器。

[0003] 目前普遍采用的液晶显示器,通常有上下衬底和中间液晶层组成,衬底有玻璃和电极等组成。另外,传统的液晶显示面板是由一彩色滤光基板(color filter)、一薄膜晶体管矩阵基板(thin film transistor array substrate, TFT array substrate)以及一配置于此两基板间的液晶层(liquid crystal layer)所构成。

[0004] 近年来,更提出了将彩色滤光层直接整合于薄膜晶体管矩阵基板上(Color Filter on Array, COA)或是将黑色矩阵层制作于薄膜晶体管矩阵基板上(Black matrix on Array, BOA)的技术或是FFS技术(fringe field switching, 边缘电场切换),如将COA基板或BOA基板与另一不具备彩色滤光层或黑矩阵层的对向基板组立,并于两基板间填入液晶分子,以形成液晶显示面板。由于彩色滤光层是仅直接形成于薄膜晶体管阵列基板上,因此不会产生对位误差。而且,此种液晶显示面板可具有较佳的分辨率且其像素的开口率亦较高。

[0005] 通常,在液晶面板中两个基板之间会设置间隔物。间隔物的主要功能是维持液晶显示器上下两片基板的距离,以形成一定的空间用于填充液晶。目前,所述的间隔物主要以散布的方式填充在所述两片基板之间,然而,如果间隔物分布不好的话,会影响显示器的对比度、分辨率以及可视角度,尤其是随着液晶面板的大型化,间隔物的均一分布变得越来越重要。

[0006] 传统的间隔物的设计方法有两种,一种是使用单一间隔物(如图1所示),另外一种是使用混合间隔物(图2所示),即使用弱曝的方式形成副间隔物。

[0007] 第一种方法是所有的PS都具有相同的高度,这种PS的优点是Taper angle大,所需的黑色矩阵宽度窄,具有高的开口率和穿透率,缺点是只有一种高度的间隔物,液晶范围小。

[0008] 第二种方法是设计具有不同的高度的混合间隔物,由于具有了较高高度的主间隔物和较低高度的副间隔物,此种设计的液晶范围变大(如图2所示),但是这种方法也有其缺点,形成的副间隔物的锥形角度小且宽度大,所需黑色矩阵的遮覆宽度大,影响开口率和穿透率或者成本较高,不利于降低生产成本。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种在液晶面板内形成间隔物的方法,已解决现有技术中

存在的问题。

[0010] 为了实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

[0011] 1) 本发明提供了一种在液晶面板内形成间隔物的方法,包括

[0012] i) 在通过预设图案掩膜对所述液晶面板的靠近薄膜晶体管的基板侧上的材料层进行曝光,以在所述材料层上形成凹槽;其中,所述曝光的曝光能量为: $10 \sim 100 \text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

[0013] ii) 在另一个对向基板上形成主间隔物和副间隔物,其中,副间隔物的高度高于主间隔物的高度;

[0014] iii) 将薄膜晶体管阵列基板与对向基板组合,对向基板的主间隔物抵住薄膜晶体管阵列基板,副间隔物延伸入所述凹槽内。

[0015] 2) 在本发明的第 1) 项的一个优选实施方式中,所述曝光的曝光能量为: $20 \sim 80 \text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

[0016] 3) 在本发明的第 1) 或第 2) 项的一个优选实施方式中,所述薄膜晶体管的基板侧上的材料层为彩膜层或有机保护层。

[0017] 4) 在本发明的第 1) - 第 3) 项中任一项的一个优选实施方式中,所述形成了凹槽的材料上还设置有一层 ITO 像素电极。

[0018] 5) 在本发明的第 1) - 第 4) 项中任一项的一个优选实施方式中,所述主间隔物的高度为 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 。

[0019] 6) 在本发明的第 1) 项 - 第 5) 项中任一项的一个优选实施方式中,所述副间隔物的高度为 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 。

[0020] 7) 在本发明的第 1) 项 - 第 6) 项中任一项的一个优选实施方式中,所述副间隔物比主间隔物高 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 。

[0021] 8) 在本发明的第 1) 项 - 第 7) 项中任一项的一个优选实施方式中,所述步骤 i) 中的曝光利用的掩膜的图案为条纹状、多层套圆环状、飞镖靶状、具孔板状、国际象棋盘状、田字形状、多层套正方形环状或锯齿条纹状。

[0022] 本发明中使用的掩膜的图案还可以为其他任意形状,包括条纹状、飞镖靶状、田字形状等等其他形状。

[0023] 9) 一种根据第 1) 项 - 第 8) 项中任一项中所述的方法得到的液晶面板,其中,在所述液晶面板的薄膜晶体管基板侧的材料上设有凹槽,在另一个对向基板上设有主间隔物和副间隔物,其中所述副间隔物延伸入所述凹槽内。

[0024] 本发明的有益效果:

[0025] 通过本发明的方法在液晶面板中形成的间隔物能够提升液晶范围(LCMargin),同时由于降低了副间隔物的宽度,进而降低了黑色矩阵的宽度,提升了穿透率。通过曝光在所述基板上形成凹槽是,所述曝光的曝光能量为 $10 \sim 100 \text{mJ}/\text{cm}^2$,优选 $20 \sim 80 \text{mJ}/\text{cm}^2$,如 $50 \text{mJ}/\text{cm}^2$,如此得到的凹槽在设置间隔物后能够达到最佳的穿透率和显示效果。

附图说明

[0026] 图 1 为现有技术中的液晶面板的单一间隔物的结构示意图。

[0027] 图 2 为现有技术中的液晶面板的混合间隔物的结构示意图。

[0028] 图 3 为本发明的一个实施方式的间隔物的结构示意图。

[0029] 图 4 为本发明的另一个实施方式的间隔物的结构示意图。

[0030] 图 5 为可适用于本发明的掩膜图案的各种形状的示意图。

[0031] 附图标记：

[0032] 1- 间隔物、2- 玻璃基板、3- 薄膜晶体管、4- 彩膜、5- 像素电极、6- 有机导电层、7- 黑色矩阵。

[0033] 1'- 主间隔物、2'- 玻璃基板、3'- 薄膜晶体管、4'- 彩膜、5'- 像素电极、6'- 有机导电层、7'- 黑色矩阵、8'- 副间隔物。

[0034] 1''- 主间隔物、2''- 玻璃基板、3''- 薄膜晶体管、4''- 彩膜、5''- 像素电极、6''- 有机导电层、7''- 黑色矩阵、8''- 副间隔物。

[0035] 1'''- 主间隔物、2'''- 玻璃基板、3'''- 有机保护层、4'''- 副间隔物、5'''- 像素电极、6'''- 有机导电层。

具体实施方式

[0036] 以下结合实施例对本发明进行详细说明,但本发明的范围并不限于以下实施例。

[0037] 实施例 1

[0038] 如图 3 所示,以 COA 面板为例,本发明的液晶面板中形成间隔物的方法,包括：

[0039] i) 在通过预设图案掩膜对所述液晶面板的彩膜层 4'' 进行曝光,以在所述材料层上形成凹槽;所述曝光的曝光能量为: $10\text{mJ}/\text{cm}^2$;

[0040] ii) 在另一个对向基板,即黑色矩阵侧基板上形成主间隔物 1'' 和副间隔物 8'', 其中,副间隔物 8'' 的高度高于主间隔物 1'' 的高度;

[0041] iii) 将薄膜晶体管阵列基板与对向基板组合,对向基板的主间隔物抵住薄膜晶体管阵列基板,副间隔物 8'' 延伸入彩膜层 4'' 上的凹槽内。

[0042] 其中,所述形成了彩膜层上还设置有一层 ITO 像素电极;所述副间隔物的比主间隔物的高度高 $0.5\mu\text{m}$;使用的掩膜的图案外轮廓为正方形的条纹状。

[0043] 使用本实施例的方法得到的具有该间隔物的显示面板的液晶范围(LC Margin)、黑色矩阵的宽度、穿透率均得到了提高,穿透率提升 $10\sim 20\%$ 。

[0044] 实施例 2

[0045] 如图 4 所示,以 FFS 面板为例,本发明的液晶面板中形成间隔物的方法,包括：

[0046] i) 在通过预设图案掩膜对所述液晶面板的有机保护 3''' 进行曝光,以在所述材料层上形成凹槽;所述曝光的曝光能量为: $100\text{mJ}/\text{cm}^2$;

[0047] ii) 在另一个对向基板,即有机导电层基板上形成主间隔物 1''' 和副间隔物 4''', 其中,副间隔物 4''' 的高度高于主间隔物 1''' 的高度;

[0048] iii) 将薄膜晶体管阵列基板与对向基板组合,对向基板的主间隔物抵住薄膜晶体管阵列基板,副间隔物 4''' 延伸入有机保护层 3''' 上的凹槽内。

[0049] 其中,所述有机保护层上还设置有一层 ITO 像素电极;所述副间隔物的比主间隔物的高度高 $1\mu\text{m}$; ;使用的掩膜的图案为飞镖靶形。

[0050] 使用本实施例的方法得到的具有该间隔物的显示面板的液晶范围(LC Margin)、黑色矩阵的宽度、穿透率均得到了提高,穿透率提升 $10\sim 20\%$ 。

[0051] 实施例 3

[0052] 如图 3 所示,以 COA 面板为例,本发明的液晶面板中形成间隔物的方法,包括:

[0053] i) 在通过预设图案掩膜对所述液晶面板的彩膜层 4'' 进行曝光,以在所述材料层上形成凹槽;所述曝光的曝光能量为: $20\text{mJ}/\text{cm}^2$;

[0054] ii) 在另一个对向基板,即黑色矩阵侧基板上形成主间隔物 1'' 和副间隔物 8'', 其中,副间隔物 8'' 的高度高于主间隔物 1'' 的高度;

[0055] iii) 将薄膜晶体管阵列基板与对向基板组合,对向基板的主间隔物抵住薄膜晶体管阵列基板,副间隔物 8'' 延伸入彩膜层 4'' 上的凹槽内。

[0056] 其中,所述形成了彩膜层上还设置有一层 ITO 像素电极;所述副间隔物的比主间隔物的高度高 $0.5\mu\text{m}$;使用的掩膜的图案外轮廓为锯齿条纹状。

[0057] 使用本实施例的方法得到的具有该间隔物的显示面板的液晶范围(LC Margin)、黑色矩阵的宽度、穿透率均得到了提高,穿透率提升 $10 \sim 20\%$ 。

[0058] 实施例 4

[0059] 如图 3 所示,以 COA 面板为例,本发明的液晶面板中形成间隔物的方法,包括:

[0060] i) 在通过预设图案掩膜对所述液晶面板的彩膜层 4'' 进行曝光,以在所述材料层上形成凹槽;所述曝光的曝光能量为: $80\text{mJ}/\text{cm}^2$;

[0061] ii) 在另一个对向基板,即黑色矩阵侧基板上形成主间隔物 1'' 和副间隔物 8'', 其中,副间隔物 8'' 的高度高于主间隔物 1'' 的高度;

[0062] iii) 将薄膜晶体管阵列基板与对向基板组合,对向基板的主间隔物抵住薄膜晶体管阵列基板,副间隔物 8'' 延伸入彩膜层 4'' 上的凹槽内。

[0063] 其中,所述形成了彩膜层上还设置有一层 ITO 像素电极;所述副间隔物的比主间隔物的高度高 $0.5\mu\text{m}$;使用的掩膜的图案外轮廓为具孔板状。

[0064] 使用本实施例的方法得到的具有该间隔物的显示面板的液晶范围(LC Margin)、黑色矩阵的宽度、穿透率均得到了提高,穿透率提升 $10 \sim 20\%$ 。

[0065] 实施例 5

[0066] 如图 4 所示,以 FFS 面板为例,本发明的液晶面板中形成间隔物的方法,包括:

[0067] i) 在通过预设图案掩膜对所述液晶面板的有机保护 3''' 进行曝光,以在所述材料层上形成凹槽;所述曝光的曝光能量为: $50\text{mJ}/\text{cm}^2$;

[0068] ii) 在另一个对向基板,即有机导电层基板上形成主间隔物 1''' 和副间隔物 4''', 其中,副间隔物 4''' 的高度高于主间隔物 1''' 的高度;

[0069] iii) 将薄膜晶体管阵列基板与对向基板组合,对向基板的主间隔物抵住薄膜晶体管阵列基板,副间隔物 4''' 延伸入有机保护层 3''' 上的凹槽内。

[0070] 其中,所述有机保护层上还设置有一层 ITO 像素电极;所述副间隔物的比主间隔物的高度高 $1\mu\text{m}$;使用的掩膜的图案为国际象棋棋盘形。

[0071] 使用本实施例的方法得到的具有该间隔物的显示面板的液晶范围(LC Margin)、黑色矩阵的宽度、穿透率均得到了提高,穿透率提升 $10 \sim 20\%$ 。

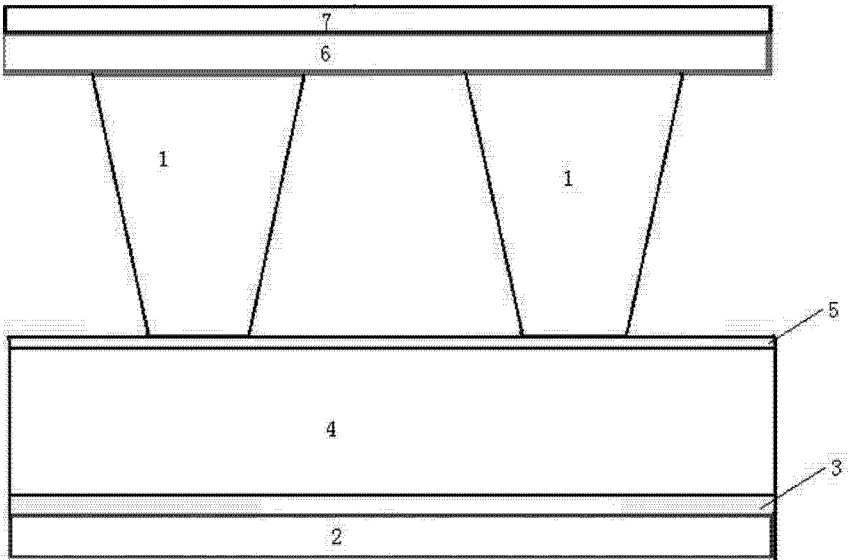


图 1

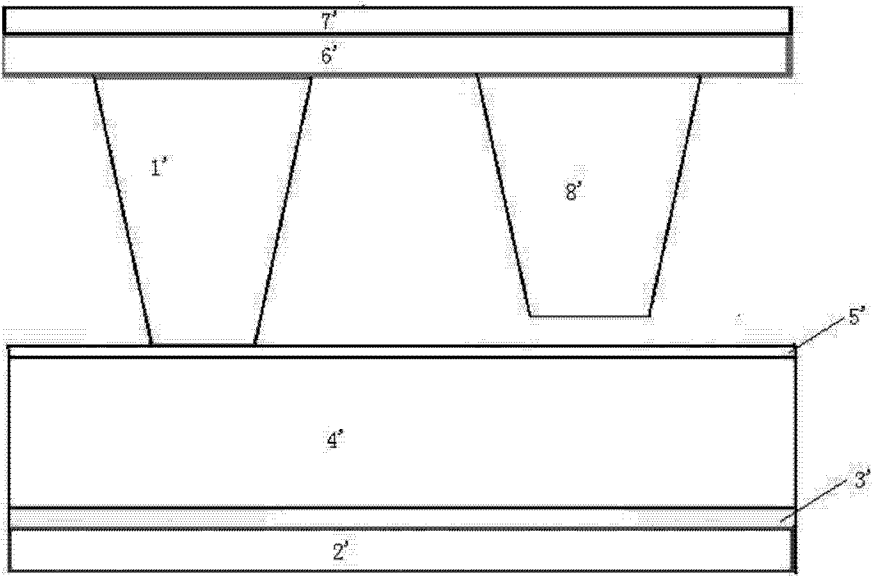


图 2

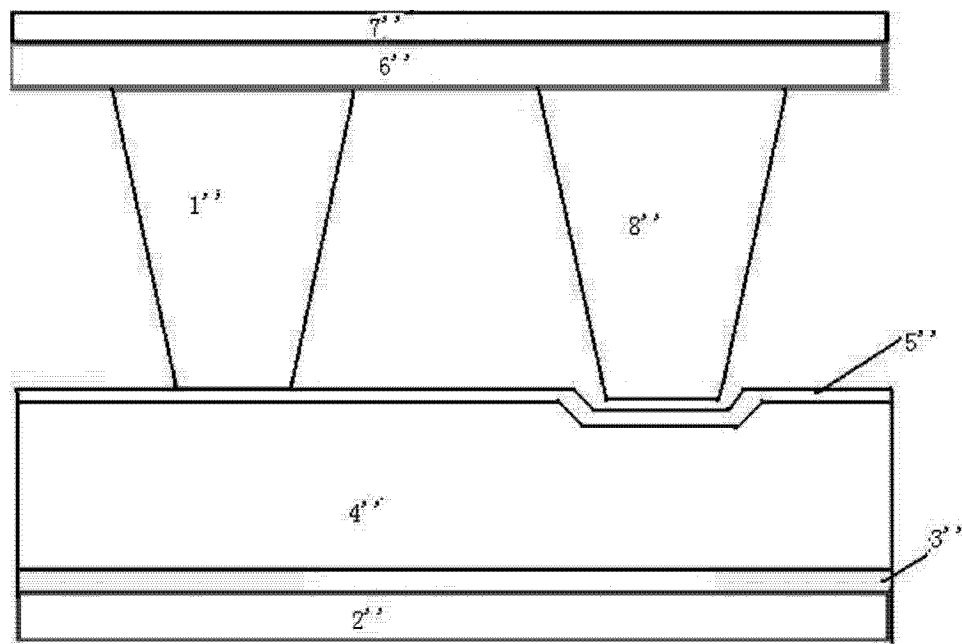


图 3

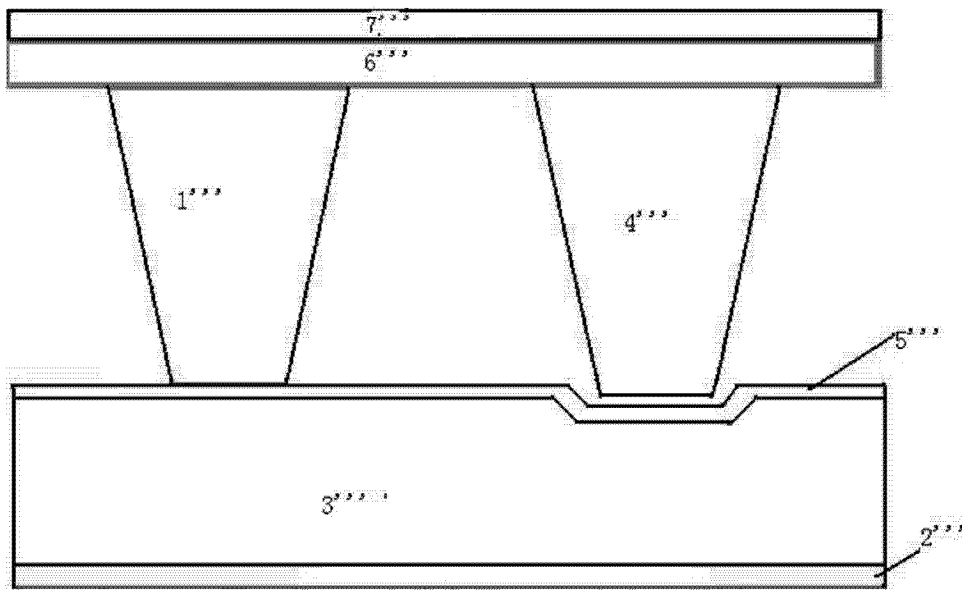


图 4

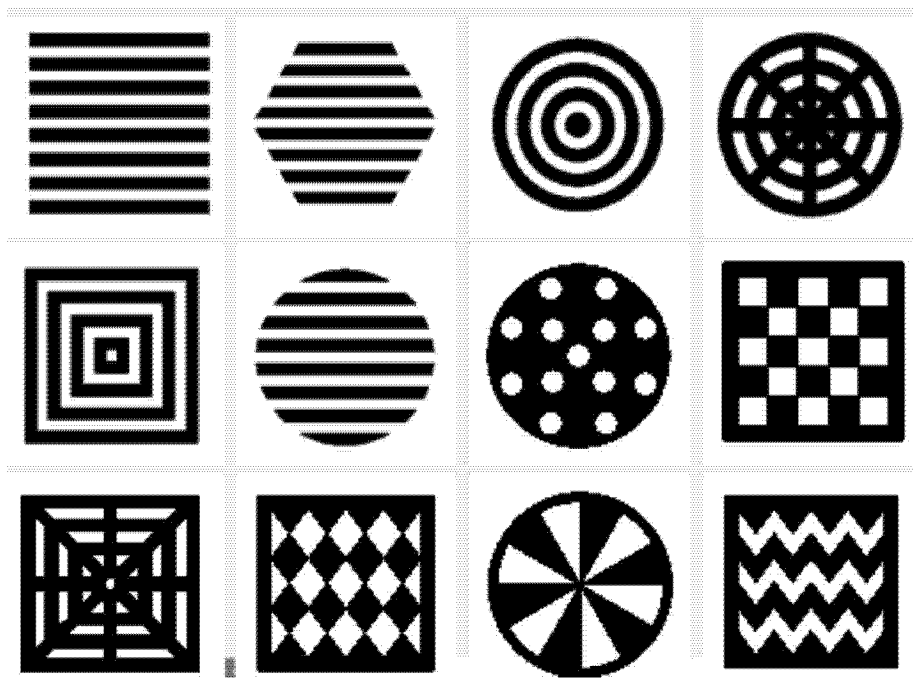


图 5

专利名称(译)	在液晶面板内形成间隔物的方法及由此得到的液晶面板		
公开(公告)号	CN103454812A	公开(公告)日	2013-12-18
申请号	CN201310348182.7	申请日	2013-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	郝思坤 吴欲志		
发明人	郝思坤 吴欲志		
IPC分类号	G02F1/1339 G03F7/20		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/13439 G02F2001/13396 H01L27/1262		
代理人(译)	刘华联		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种在液晶面板内形成间隔物的方法，包括：i)在通过预设图案掩膜对所述液晶面板的靠近薄膜晶体管的基板侧上的材料层进行曝光，以在所述材料层上形成凹槽；其中，所述曝光的曝光能量为：10～100mJ/cm²；ii)在另一个对向基板上形成主间隔物和副间隔物，其中，副间隔物的高度高于主间隔物的高度；iii)将薄膜晶体管阵列基板与对向基板组合，对向基板的主间隔物抵住薄膜晶体管阵列基板，副间隔物延伸入彩膜层上的凹槽内。本发明还提供了一种所述方法得到的液晶面板。

