



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107402471 B

(45)授权公告日 2019.12.24

(21)申请号 201710802022.3

G02F 1/1339(2006.01)

(22)申请日 2017.09.07

G02F 1/1362(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107402471 A

(43)申请公布日 2017.11.28

(73)专利权人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 曹武

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂 闻盼盼

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

(56)对比文件

CN 1501129 A, 2004.06.02,
CN 101493618 A, 2009.07.29,
CN 105182625 A, 2015.12.23,
JP H11248921 A, 1999.09.17,

审查员 黄亚明

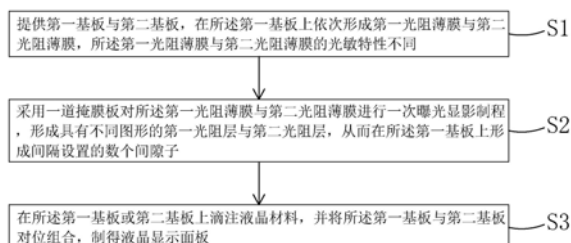
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

液晶显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种液晶显示面板及其制作方法。本发明的液晶显示面板的制作方法采用普通掩模板通过一次曝光显影制程对层叠设置的多层光阻薄膜进行图形化处理,制得层叠设置的多层光阻层,该层叠设置的多层光阻层构成间隙子,由于多层光阻薄膜的光敏特性不同,因此曝光显影后得到具有不同图形的多层光阻层,所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异,本发明利用具有不同图形的多层光阻层来调控间隙子的倾斜角 θ ,能够有效提高间隙子的倾斜角 θ 。本发明的液晶显示面板中的间隙子包括层叠设置的多层光阻层,该多层光阻层具有不同图形,能够有效提高间隙子的倾斜角 θ 。



1. 一种液晶显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

提供第一基板(10)与第二基板(20),在所述第一基板(10)上形成第一光阻薄膜(31),在所述第一光阻薄膜(31)上形成第二光阻薄膜(32);所述第一光阻薄膜(31)与第二光阻薄膜(32)的光敏特性不同,即所述第一光阻薄膜(31)与第二光阻薄膜(32)具有不同的光反应吸收波长,或者所述第一光阻薄膜(31)与第二光阻薄膜(32)对相同波长光的光反应灵敏度不同;

采用一道掩模板(60)对所述第一光阻薄膜(31)与第二光阻薄膜(32)进行一次曝光显影制程,形成具有不同图形的第一光阻层(41)与第二光阻层(42),从而在所述第一基板(10)上形成间隔设置的数个间隙子(40),所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异,所述间隙子(40)包括设于所述第一基板(10)上的第一光阻层(41)与设于所述第一光阻层(41)上的第二光阻层(42),定义所述间隙子(40)的倾斜角 θ 为所述第一光阻层(41)的下底边缘与所述第二光阻层(42)的上底边缘之间的连线与第一基板(10)之间的夹角,所述间隙子(40)的结构为以下三种结构之一:

第一种结构为:所述第一光阻层(41)的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层(42)的下底宽度 w_2 ,且所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 等于所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子(40)的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ;

第二种结构为:所述第一光阻层(41)的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层(42)的下底宽度 w_2 ,且所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子(40)的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ;

第三种结构为:所述第一光阻层(41)的上底宽度 w_1 大于所述第二光阻层(42)的下底宽度 w_2 ,所述第一光阻层(41)的厚度 T_1 小于所述第二光阻层(42)的厚度 T_2 ,且所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子(40)的倾斜角 θ 大于所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 且小于所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ;

在所述第二光阻薄膜(32)上形成一层或多层第三光阻薄膜,该一层或多层第三光阻薄膜经过曝光显影后形成一层或多层第三光阻层,所述间隙子由所述第一光阻层(41)、第二光阻层(42)及所述一层或多层第三光阻层构成,所述第一光阻层(41)、第二光阻层(42)及该一层或多层第三光阻层的光敏特性与图形均不相同;

在所述第一基板(10)或第二基板(20)上滴注液晶材料,并将所述第一基板(10)与第二基板(20)对位组合,所述第一基板(10)与第二基板(20)之间的液晶材料形成液晶层(50),所述数个间隙子(40)的顶端与所述第二基板(20)相接触,制得液晶显示面板。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述间隙子(40)的倾斜角 θ 在 20° – 80° 之间。

3. 如权利要求1所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述第一光阻薄膜(31)与第二光阻薄膜(32)具有不同的光反应吸收波长是指所述第一光阻薄膜(31)与第二光阻薄膜(32)含有吸收波长不同的光引发剂;所述第一基板(10)与第二基板(20)分别为彩膜基板与薄膜晶体管阵列基板,或者分别为薄膜晶体管阵列基板与彩膜基板。

4. 如权利要求1所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述第一基板(10)上的

数个间隙子(40)的结构包括第一结构、第二结构与第三结构中的一种或多种。

5. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:相对设置的第一基板(10)与第二基板(20)、设于所述第一基板(10)与第二基板(20)之间的液晶层(50)、及设于所述第一基板(10)上朝向所述液晶层(50)一侧且间隔设置的数个间隙子(40),所述数个间隙子(40)的顶端与所述第二基板(20)相接触;

所述间隙子(40)包括设于所述第一基板(10)上的第一光阻层(41)与设于所述第一光阻层(41)上的第二光阻层(42),所述第一光阻层(41)与第二光阻层(42)的光敏特性不同,即所述第一光阻层(41)与第二光阻层(42)具有不同的光反应吸收波长,或者所述第一光阻层(41)与第二光阻层(42)对相同波长光的光反应灵敏度不同;所述第一光阻层(41)与第二光阻层(42)具有不同图形,所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异,定义所述间隙子(40)的倾斜角 θ 为所述第一光阻层(41)的下底边缘与所述第二光阻层(42)的上底边缘之间的连线与第一基板(10)之间的夹角,所述间隙子(40)的结构为以下三种结构之一:

第一种结构为:所述第一光阻层(41)的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层(42)的下底宽度 w_2 ,且所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 等于所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子(40)的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ;

第二种结构为:所述第一光阻层(41)的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层(42)的下底宽度 w_2 ,且所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子(40)的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ;

第三种结构为:所述第一光阻层(41)的上底宽度 w_1 大于所述第二光阻层(42)的下底宽度 w_2 ,所述第一光阻层(41)的厚度 T_1 小于所述第二光阻层(42)的厚度 T_2 ,且所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子(40)的倾斜角 θ 大于所述第一光阻层(41)的倾斜角 θ_1 且小于所述第二光阻层(42)的倾斜角 θ_2 ;

所述间隙子(40)还包括:设于所述第二光阻层(42)上的一层或多层第三光阻层,所述第一光阻层(41)、第二光阻层(42)及该一层或多层第三光阻层的光敏特性与图形均不相同。

6. 如权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述间隙子(40)的倾斜角 θ 在 20° – 80° 之间。

7. 如权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一光阻层(41)与第二光阻层(42)具有不同的光反应吸收波长是指所述第一光阻层(41)与第二光阻层(42)含有吸收波长不同的光引发剂;所述第一基板(10)与第二基板(20)分别为彩膜基板与薄膜晶体管阵列基板,或者分别为薄膜晶体管阵列基板与彩膜基板。

8. 如权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一基板(10)上的数个间隙子(40)的结构包括第一结构、第二结构与第三结构中的一种或多种。

液晶显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(Liquid Crystal Display,LCD)具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛的应用,如:移动电话、个人数字助理(PDA)、数字相机、计算机屏幕和笔记本电脑屏幕等。

[0003] 现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示装置,其包括背光模组(Backlight Module)、结合于背光模组上的液晶面板与固定该液晶面板与背光模组的前框。液晶面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子,两片玻璃基板中间有许多垂直和水平的细小电线,通过通电与否来控制液晶分子改变方向,将背光模组的光线折射出来产生画面。

[0004] 间隙子(PS)是液晶显示面板中常见的起支撑作用的结构,一般由光敏树脂形成,根据其黑色矩阵(BM)材料的异同,存在不同技术和结构设计的应用。就平板显示器而言,除需要间隙子提供稳定均一的支撑特性外,还需要间隙子具有高均匀性及较大可调的倾斜角工艺区间,便于满足不同的像素设计需求,节约排列空间,减小液晶无序取向区域,降低间隙子对液晶材料的阻挡作用。

[0005] 然而,传统的间隙子的制作工艺由于受材料特性和结构设计的限制,间隙子的倾斜角(Taper)不易控制,制得的间隙子的倾斜角往往较小,导致间隙子的下底面积大于直接接触对基板的上底面积,间隙子的上底与下底之间的偏差(PS Bias)值较大给像素设计增加了空间成本。

[0006] 现有的一种提高间隙子的倾斜角的方法是利用半色调(多透光率)掩模板在间隙子的底部周围形成一圈小沟壑,变相提高间隙子的倾斜角,然而,该方法由于需要使用制造成本较高的半色调掩模板,因此生产成本较高。

[0007] 现有的另一种调控间隙子的倾斜角的方法是采用含有两种不同吸收波长的光引发剂的光阻材料成单层薄膜,通过调整光阻材料的组分比例和曝光次数来调整间隙子的倾斜角,然而该方法的设计和制程复杂,曝光次数多,倾斜角调控需要调整光阻材料的组分比例,可控性低。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种液晶显示面板的制作方法,能够有效提高间隙子的倾斜角 θ ,从而节约间隙子的排列空间,降低间隙子对液晶材料的阻挡作用,并提升间隙子的支撑性能。

[0009] 本发明的目的还在于提供一种液晶显示面板,其间隙子具有较大的倾斜角 θ ,从而节约间隙子的排列空间,降低间隙子对液晶材料的阻挡作用,并且具有较强的支撑性能。

[0010] 为实现上述目的,本发明提供一种液晶显示面板的制作方法,包括:

[0011] 提供第一基板与第二基板,在所述第一基板上形成第一光阻薄膜,在所述第一光阻薄膜上形成第二光阻薄膜;所述第一光阻薄膜与第二光阻薄膜的光敏特性不同,即所述第一光阻薄膜与第二光阻薄膜具有不同的光反应吸收波长,或者所述第一光阻薄膜与第二光阻薄膜对相同波长光的光反应灵敏度不同;

[0012] 采用一道掩模板对所述第一光阻薄膜与第二光阻薄膜进行一次曝光显影制程,形成具有不同图形的第一光阻层与第二光阻层,从而在所述第一基板上形成间隔设置的数个间隙子,所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异,所述间隙子包括设于所述第一基板上的第一光阻层与设于所述第一光阻层上的第二光阻层,定义所述间隙子的倾斜角 θ 为所述第一光阻层的下底边缘与所述第二光阻层的上底边缘之间的连线与第一基板之间的夹角,所述间隙子的结构为以下三种结构之一:

[0013] 第一种结构为:所述第一光阻层的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层的下底宽度 w_2 ,且所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 等于所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ;

[0014] 第二种结构为:所述第一光阻层的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层的下底宽度 w_2 ,且所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ;

[0015] 第三种结构为:所述第一光阻层的上底宽度 w_1 大于所述第二光阻层的下底宽度 w_2 ,所述第一光阻层的厚度 T_1 小于所述第二光阻层的厚度 T_2 ,且所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子的倾斜角 θ 大于所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 且小于所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ;

[0016] 在所述第一基板或第二基板上滴注液晶材料,并将所述第一基板与第二基板对位组合,所述第一基板与第二基板之间的液晶材料形成液晶层,所述数个间隙子的顶端与所述第二基板相接触,制得液晶显示面板。

[0017] 所述间隙子的倾斜角 θ 在 20° – 80° 之间。

[0018] 本发明的液晶显示面板的制作方法还包括:在所述第二光阻薄膜上形成一层或多层第三光阻薄膜,该一层或多层第三光阻薄膜经过曝光显影后形成一层或多层第三光阻层,所述间隙子由所述第一光阻层、第二光阻层及所述一层或多层第三光阻层构成,所述第一光阻层、第二光阻层及该一层或多层第三光阻层的光敏特性与图形均不相同。

[0019] 所述第一光阻薄膜与第二光阻薄膜具有不同的光反应吸收波长是指所述第一光阻薄膜与第二光阻薄膜含有吸收波长不同的光引发剂;所述第一基板与第二基板分别为彩膜基板与薄膜晶体管阵列基板,或者分别为薄膜晶体管阵列基板与彩膜基板。

[0020] 所述第一基板上的数个间隙子的结构包括第一结构、第二结构与第三结构中的一种或多种。

[0021] 本发明还提供一种液晶显示面板,包括:相对设置的第一基板与第二基板、设于所述第一基板与第二基板之间的液晶层、及设于所述第一基板上朝向所述液晶层一侧且间隔设置的数个间隙子,所述数个间隙子的顶端与所述第二基板相接触;

[0022] 所述间隙子包括设于所述第一基板上的第一光阻层与设于所述第一光阻层上的第二光阻层,所述第一光阻层与第二光阻层的光敏特性不同,即所述第一光阻层与第二光阻层具有不同的光反应吸收波长,或者所述第一光阻层与第二光阻层对相同波长光的光反

应灵敏度不同;所述第一光阻层与第二光阻层具有不同图形,所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异,定义所述间隙子的倾斜角 θ 为所述第一光阻层的下底边缘与所述第二光阻层的上底边缘之间的连线与第一基板之间的夹角,所述间隙子的结构为以下三种结构之一:

[0023] 第一种结构为:所述第一光阻层的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层的下底宽度 w_2 ,且所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 等于所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ;

[0024] 第二种结构为:所述第一光阻层的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层的下底宽度 w_2 ,且所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ;

[0025] 第三种结构为:所述第一光阻层的上底宽度 w_1 大于所述第二光阻层的下底宽度 w_2 ,所述第一光阻层的厚度 T_1 小于所述第二光阻层的厚度 T_2 ,且所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子的倾斜角 θ 大于所述第一光阻层的倾斜角 θ_1 且小于所述第二光阻层的倾斜角 θ_2 。

[0026] 所述间隙子的倾斜角 θ 在 20° – 80° 之间。

[0027] 所述间隙子还包括:设于所述第二光阻层上的一层或多层第三光阻层,所述第一光阻层、第二光阻层及该一层或多层第三光阻层的光敏特性与图形均不相同。

[0028] 所述第一光阻层与第二光阻层具有不同的光反应吸收波长是指所述第一光阻层与第二光阻层含有吸收波长不同的光引发剂;所述第一基板与第二基板分别为彩膜基板与薄膜晶体管阵列基板,或者分别为薄膜晶体管阵列基板与彩膜基板。

[0029] 所述第一基板上的数个间隙子的结构包括第一结构、第二结构与第三结构中的一种或多种。

[0030] 本发明的有益效果:本发明的液晶显示面板的制作方法采用普通掩模板通过一次曝光显影制程对层叠设置的多层光阻薄膜进行图形化处理,制得层叠设置的多层光阻层,该层叠设置的多层光阻层构成间隙子,由于多层光阻薄膜的光敏特性不同,因此曝光显影后得到具有不同图形的多层光阻层,所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异,本发明利用具有不同图形的多层光阻层来调控间隙子的倾斜角 θ ,能够有效提高间隙子的倾斜角 θ ,从而节约间隙子的排列空间,降低间隙子对液晶材料的阻挡作用,并提升间隙子的支撑性能。同时,本发明采用普通掩模板通过一次曝光显影制程制作间隙子,制程简单且工艺成熟可控,成本较低。本发明的液晶显示面板中的间隙子包括层叠设置的多层光阻层,该多层光阻层具有不同图形,使得该间隙子具有较大的倾斜角 θ ,能够有效提高间隙子的倾斜角 θ ,从而节约间隙子的排列空间,降低间隙子对液晶材料的阻挡作用,并提升间隙子的支撑性能。

[0031] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0032] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

- [0033] 附图中，
- [0034] 图1为本发明的液晶显示面板的制作方法的流程图；
- [0035] 图2与图3为本发明的液晶显示面板的制作方法步骤1的示意图；
- [0036] 图4为本发明的液晶显示面板的制作方法步骤2的示意图；
- [0037] 图5为本发明的液晶显示面板的制作方法步骤2制得的间隙子的第一种结构示意图；
- [0038] 图6为本发明的液晶显示面板的制作方法步骤2制得的间隙子的第二种结构示意图；
- [0039] 图7为本发明的液晶显示面板的制作方法步骤2制得的间隙子的第三种结构示意图；
- [0040] 图8为本发明的液晶显示面板的制作方法的步骤3的示意图及本发明的液晶显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0042] 请参阅图1，本发明提供一种液晶显示面板的制作方法，包括如下步骤：

[0043] 步骤1、如图2与图3所示，提供第一基板10与第二基板20，在所述第一基板10上形成第一光阻薄膜31，在所述第一光阻薄膜31上形成第二光阻薄膜32；所述第一光阻薄膜31与第二光阻薄膜32的光敏特性不同，即所述第一光阻薄膜31与第二光阻薄膜32具有不同的光反应吸收波长，或者所述第一光阻薄膜31与第二光阻薄膜32对相同波长光的光反应灵敏度不同。

[0044] 具体的，所述第一光阻薄膜31和第二光阻薄膜32的材料均为光敏树脂。

[0045] 具体的，所述第一光阻薄膜31与第二光阻薄膜32具有不同的光反应吸收波长是指所述第一光阻薄膜31与第二光阻薄膜32含有吸收波长不同的光引发剂。

[0046] 步骤2、如图4至图7所示，采用一道掩模板60对所述第一光阻薄膜31与第二光阻薄膜32进行一次曝光显影制程，形成具有不同图形的第一光阻层41与第二光阻层42，从而在所述第一基板10上形成间隔设置的数个间隙子40，所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异，所述间隙子40包括设于所述第一基板10上的第一光阻层41与设于所述第一光阻层41上的第二光阻层42，定义所述间隙子40的倾斜角 θ 为所述第一光阻层41的下底边缘与所述第二光阻层42的上底边缘之间的连线与第一基板10之间的夹角，所述间隙子40的结构为以下三种结构之一：

[0047] 如图5所示，第一种结构为：所述第一光阻层41的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层42的下底宽度 w_2 ，且所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 等于所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ，此时，所述间隙子40的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ，从而提高了间隙子40的倾斜角 θ ；

[0048] 如图6所示，第二种结构为：所述第一光阻层41的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层42的下底宽度 w_2 ，且所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ，此时，所述间隙子40的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层42

的倾斜角 θ_2 ,从而提高了间隙子40的倾斜角 θ ;

[0049] 如图7所示,第三种结构为:所述第一光阻层41的上底宽度 w_1 大于所述第二光阻层42的下底宽度 w_2 ,所述第一光阻层41的厚度 T_1 小于所述第二光阻层42的厚度 T_2 ,且所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子40的倾斜角 θ 大于所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 且小于所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ,在所述第一光阻层41的厚度 T_1 远小于所述第二光阻层42的厚度 T_2 的情况下,所述间隙子40的倾斜角 θ 无限接近于所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ;如果去掉第一光阻层41,将第二光阻层42的高度设置为 T_1+T_2 ,使间隙子40仅由第二光阻层42构成,则会因为高温烘烤或显影等制程中流平坍塌的形变影响,致使第二光阻层42的倾斜角 θ_2 并不能保证大的倾斜角,因此不能有效提高间隙子40的倾斜角 θ ,该第三种结构通过设置双层结构可以有效提高间隙子40的倾斜角 θ 。

[0050] 步骤3、如图8所示,在所述第一基板10或第二基板20上滴注液晶材料,并将所述第一基板10与第二基板20对位组合,所述第一基板10与第二基板20之间的液晶材料形成液晶层50,所述数个间隙子40的顶端与所述第二基板20相接触,制得液晶显示面板。

[0051] 具体的,所述间隙子40的倾斜角 θ 在 20° – 80° 之间。最优的,所述间隙子40的倾斜角 θ 为 60° 。

[0052] 具体的,本发明的液晶显示面板的制作方法还可以包括:在所述第二光阻薄膜32上形成一层或多层第三光阻薄膜(未图示),该一层或多层第三光阻薄膜经过曝光显影后形成一层或多层第三光阻层(未图示),所述间隙子由所述第一光阻层41、第二光阻层42及所述一层或多层第三光阻层构成,所述第一光阻层41、第二光阻层42及该一层或多层第三光阻层的光敏特性与图形均不相同,所述第三光阻层的层数越多,所述间隙子40的倾斜角 θ 的可调控范围越大,但制程越复杂。

[0053] 具体的,所述第一基板10与第二基板20分别为彩膜基板与薄膜晶体管阵列基板,或者分别为薄膜晶体管阵列基板与彩膜基板,即所述间隙子40所在的基板可以为薄膜晶体管阵列基板也可以为彩膜基板。

[0054] 具体的,所述第一基板10上的数个间隙子40的结构包括第一结构、第二结构与第三结构中的一种或多种。

[0055] 由于本发明制得的间隙子40的倾斜角 θ 较大,因此该间隙子40能够实现更好的支撑性能,使得液晶显示面板受到外力按压时,液晶盒厚不会发生改变,成像质量得到保证。

[0056] 本发明的液晶显示面板的制作方法采用普通掩模板通过一次曝光显影制程对层叠设置的多层光阻薄膜进行图形化处理,制得层叠设置的多层光阻层,该层叠设置的多层光阻层构成间隙子40,由于多层光阻薄膜的光敏特性不同,因此曝光显影后得到具有不同图形的多层光阻层,所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异,本发明利用具有不同图形的多层光阻层来调控间隙子40的倾斜角 θ ,能够有效提高间隙子40的倾斜角 θ ,从而节约间隙子40的排列空间,降低间隙子40对液晶材料的阻挡作用,并提升间隙子40的支撑性能。同时,本发明采用普通掩模板通过一次曝光显影制程制作间隙子,制程简单且工艺成熟可控,成本较低。

[0057] 请参阅图8,同时参阅图5至图7,基于上述液晶显示面板的制作方法,本发明还提供一种液晶显示面板,包括:相对设置的第一基板10与第二基板20、设于所述第一基板10与第二基板20之间的液晶层50、及设于所述第一基板10上朝向所述液晶层50一侧且间隔设置

的数个间隙子40,所述数个间隙子40的顶端与所述第二基板20相接触;

[0058] 所述间隙子40包括设于所述第一基板10上的第一光阻层41与设于所述第一光阻层41上的第二光阻层42,所述第一光阻层41与第二光阻层42的光敏特性不同,即所述第一光阻层41与第二光阻层42具有不同的光反应吸收波长,或者所述第一光阻层41与第二光阻层42对相同波长光的光反应灵敏度不同;所述第一光阻层41与第二光阻层42具有不同图形,所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异,定义所述间隙子40的倾斜角 θ 为所述第一光阻层41的下底边缘与所述第二光阻层42的上底边缘之间的连线与第一基板10之间的夹角,所述间隙子40的结构为以下三种结构之一:

[0059] 如图5所示,第一种结构为:所述第一光阻层41的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层42的下底宽度 w_2 ,且所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 等于所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子40的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ;

[0060] 如图6所示,第二种结构为:所述第一光阻层41的上底宽度 w_1 小于所述第二光阻层42的下底宽度 w_2 ,且所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子40的倾斜角 θ 分别大于所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 与所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ;

[0061] 如图7所示,第三种结构为:所述第一光阻层41的上底宽度 w_1 大于所述第二光阻层42的下底宽度 w_2 ,所述第一光阻层41的厚度 T_1 小于所述第二光阻层42的厚度 T_2 ,且所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 小于所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 ,此时,所述间隙子40的倾斜角 θ 大于所述第一光阻层41的倾斜角 θ_1 且小于所述第二光阻层42的倾斜角 θ_2 。

[0062] 具体的,所述第一光阻层41与第二光阻层42具有不同的光反应吸收波长是指所述第一光阻层41与第二光阻层42含有吸收波长不同的光引发剂。

[0063] 具体的,所述间隙子40的倾斜角 θ 在 20° – 80° 之间。最优选的,所述间隙子40的倾斜角 θ 为 60° 。

[0064] 具体的,所述间隙子40还可以包括:设于所述第二光阻层42上的一层或多层第三光阻层(未图示),所述第一光阻层41、第二光阻层42及该一层或多层第三光阻层的光敏特性与图形均不相同,所述第三光阻层的层数越多,所述间隙子40的倾斜角 θ 的可调控范围越大,但制程越复杂。

[0065] 具体的,所述第一基板10与第二基板20分别为彩膜基板与薄膜晶体管阵列基板,或者分别为薄膜晶体管阵列基板与彩膜基板,即所述间隙子40所在的基板可以为薄膜晶体管阵列基板也可以为彩膜基板。

[0066] 具体的,所述第一基板10上的数个间隙子40的结构包括第一结构、第二结构与第三结构中的一种或多种。

[0067] 本发明的液晶显示面板中的间隙子40包括层叠设置的多层光阻层,该多层光阻层具有不同图形,本发明利用具有不同图形的多层光阻层来调控间隙子40的倾斜角 θ ,能够有效提高间隙子40的倾斜角 θ ,从而节约间隙子40的排列空间,降低间隙子40对液晶材料的阻挡作用,并且具有较强的支撑性能。

[0068] 综上所述,本发明提供一种液晶显示面板及其制作方法。本发明的液晶显示面板的制作方法采用普通掩模板通过一次曝光显影制程对层叠设置的多层光阻薄膜进行图形

化处理,制得层叠设置的多层光阻层,该层叠设置的多层光阻层构成间隙子,由于多层光阻薄膜的光敏特性不同,因此曝光显影后得到具有不同图形的多层光阻层,所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异,本发明利用具有不同图形的多层光阻层来调控间隙子的倾斜角 θ ,能够有效提高间隙子的倾斜角 θ ,从而节约间隙子的排列空间,降低间隙子对液晶材料的阻挡作用,并提升间隙子的支撑性能。同时,本发明采用普通掩模板通过一次曝光显影制程制作间隙子,制程简单且工艺成熟可控,成本较低。本发明的液晶显示面板中的间隙子包括层叠设置的多层光阻层,该多层光阻层具有不同图形,使得该间隙子具有较大的倾斜角 θ ,能够有效提高间隙子的倾斜角 θ ,从而节约间隙子的排列空间,降低间隙子对液晶材料的阻挡作用,并且具有较强的支撑性能。

[0069] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

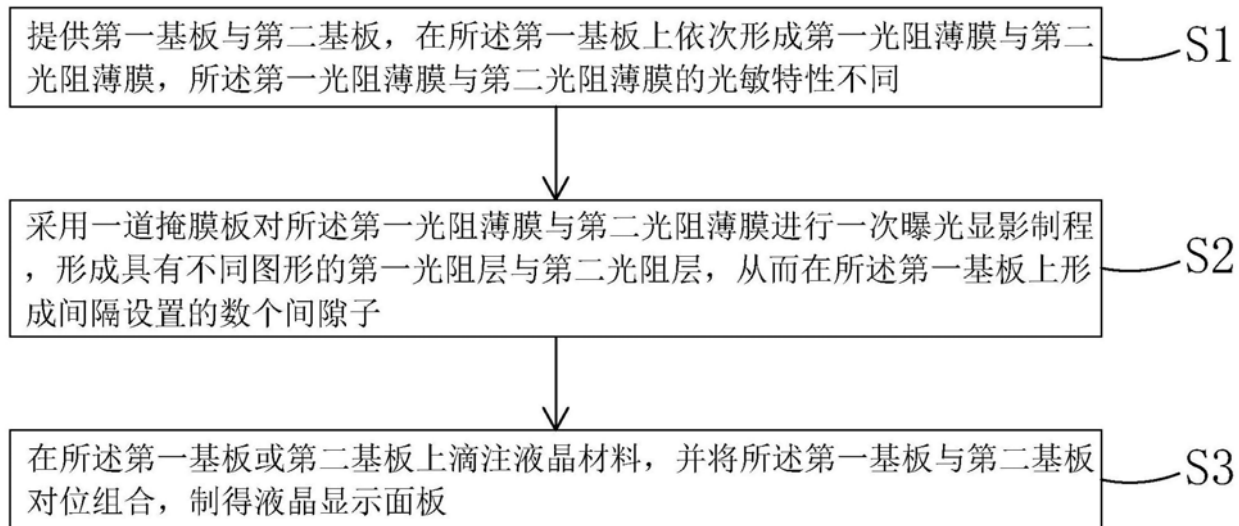


图1

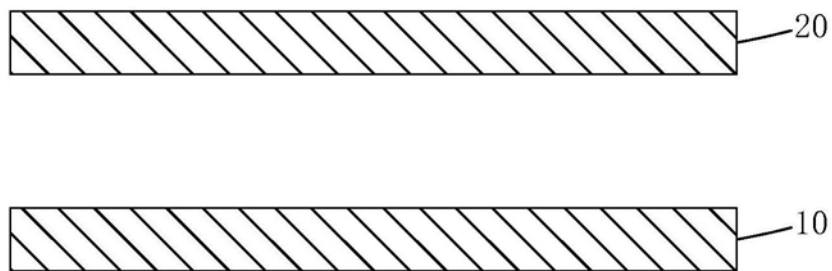


图2

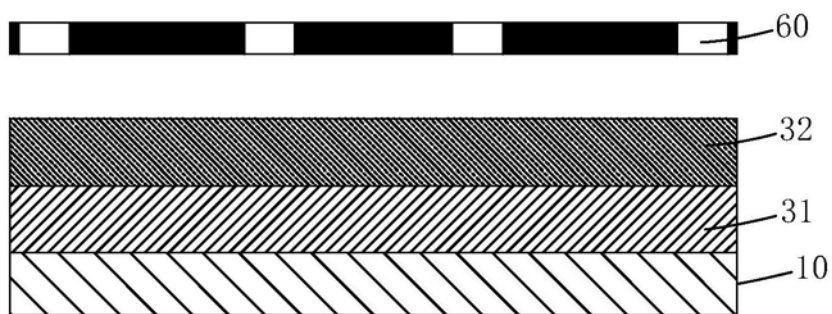


图3

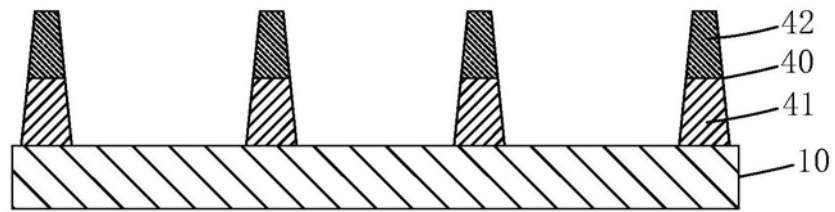


图4

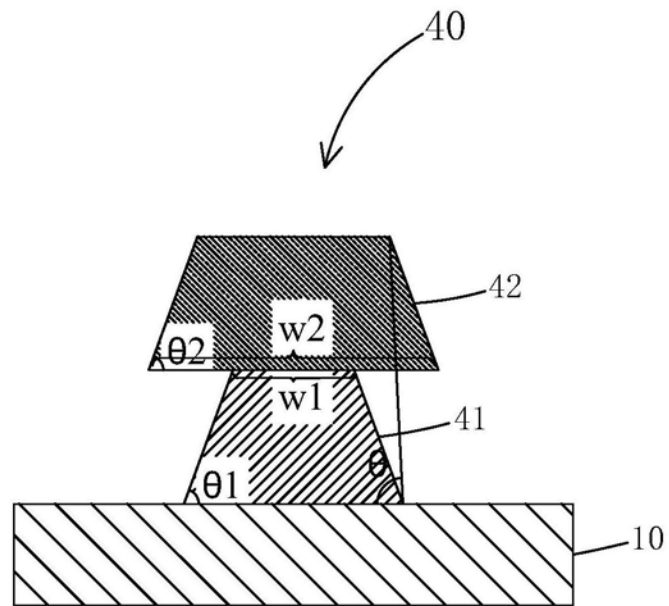


图5

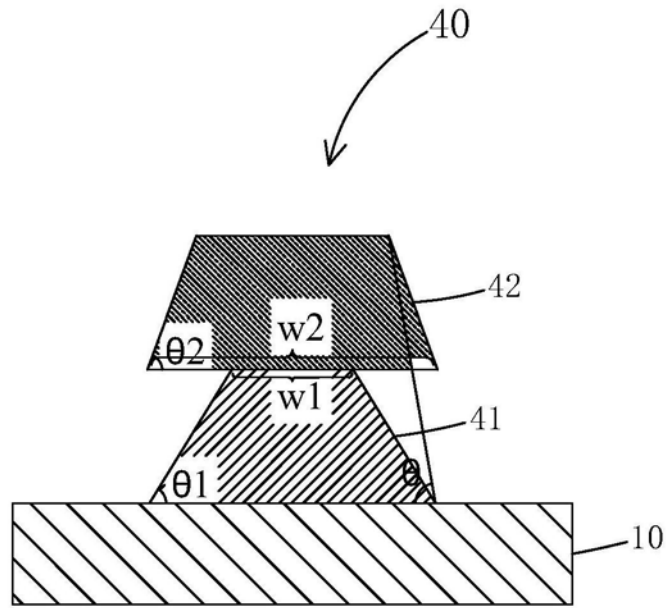


图6

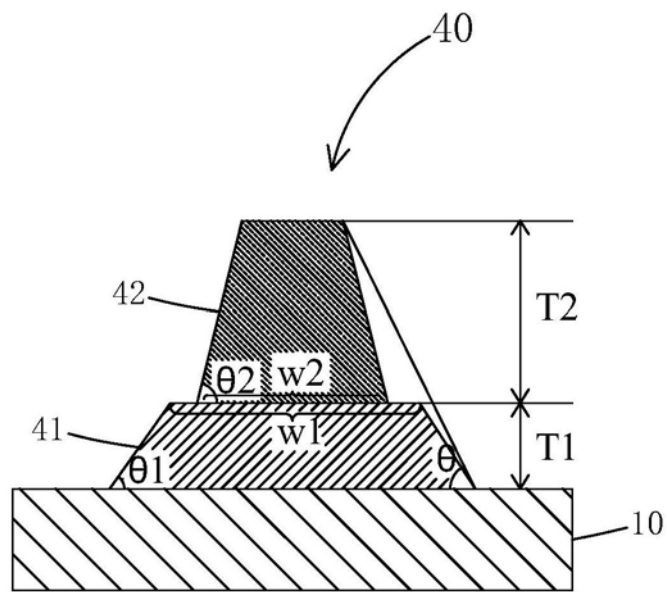


图7

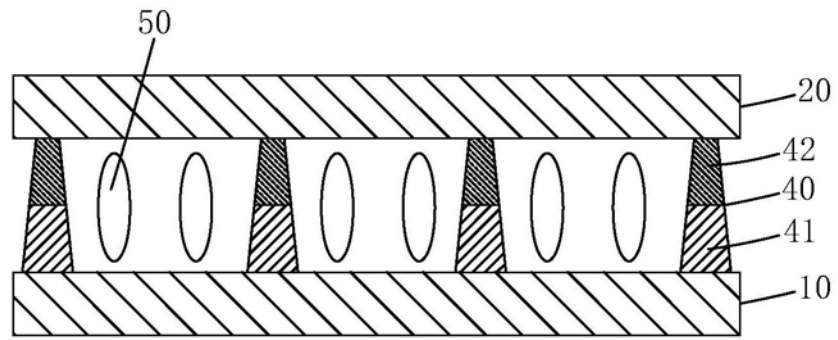


图8

专利名称(译)	液晶显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN107402471B	公开(公告)日	2019-12-24
申请号	CN2017110802022.3	申请日	2017-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	曹武		
发明人	曹武		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/13394 G02F1/136209		
审查员(译)	黄亚明		
其他公开文献	CN107402471A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示面板及其制作方法。本发明的液晶显示面板的制作方法采用普通掩膜板通过一次曝光显影制程对层叠设置的多层光阻薄膜进行图形化处理，制得层叠设置的多层光阻层，该层叠设置的多层光阻层构成间隙子，由于多层光阻薄膜的光敏特性不同，因此曝光显影后得到具有不同图形的多层光阻层，所述不同图形是指在上底尺寸、下底尺寸及倾斜角中的至少一种参数上存在差异，本发明利用具有不同图形的多层光阻层来调控间隙子的倾斜角 θ ，能够有效提高间隙子的倾斜角 θ 。本发明的液晶显示面板中的间隙子包括层叠设置的多层光阻层，该多层光阻层具有不同图形，能够有效提高间隙子的倾斜角 θ 。

