



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102645793 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201110076037. 9

(22) 申请日 2011. 03. 28

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 马新利

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

G03F 7/00(2006. 01)

G03F 1/32(2012. 01)

(56) 对比文件

CN 101806974 A, 2010. 08. 18,

CN 101806974 A, 2010. 08. 18,

CN 101546733 A, 2009. 09. 30,

审查员 李伟超

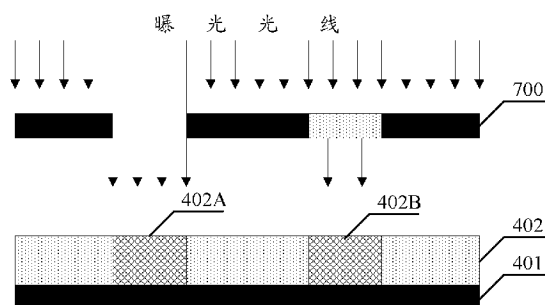
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

柱状隔垫物的生成方法、系统以及液晶显示面板

(57) 摘要

本发明公开了一种柱状隔垫物的生成方法、系统以及液晶显示面板,其中,柱状隔垫物的生成方法包括:在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶层;使用包括完全曝光区域以及部分曝光区域的掩模板对该有机材料和光刻胶层进行曝光以及显影,在彩膜基板上与所述掩模板包括的完全曝光区域对应的区域生成主柱状隔垫物,以及在彩膜基板上与所述掩模板包括的部分曝光区域对应的区域生成副柱状隔垫物。液晶显示面板,包括阵列基板以及彩膜基板,该彩膜基板上生成有主柱状隔垫物以及副柱状隔垫物,并且主柱状隔垫物的高度大于副柱状隔垫物的高度。采用该技术方案,能够解决由于面板凹陷产生的液晶显示面板显示不均的问题,并且具备通用性。



1. 一种柱状隔垫物的生成方法,其特征在于,包括:

在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶层;

使用包括完全曝光区域以及部分曝光区域的掩模板对所述有机材料和光刻胶层进行曝光;

对所述曝光后的有机材料和光刻胶层进行显影处理,在彩膜基板上与所述掩模板包括的完全曝光区域对应的区域生成主柱状隔垫物,以及在彩膜基板上与所述掩模板包括的部分曝光区域对应的区域生成副柱状隔垫物。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述掩模板的部分曝光区域采用半色调掩模板或灰色调掩模板。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,用于制作柱状隔垫物的有机材料为聚丙烯酸树脂或聚酯树脂。

柱状隔垫物的生成方法、系统以及液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器的彩膜基板制作的技术领域,尤其涉及一种柱状隔垫物的生成方法、系统以及液晶显示面板。

背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD)具有体积小、功耗低以及无辐射等特点,近年来得到飞速发展,从屏幕尺寸到显示质量都取得了很大进步。目前,LCD 发展重点集中在提高画面品质和降低生产成本等方面。现有液晶显示器的液晶显示面板包括两个基板:彩膜基板(CF 基板)和阵列基板(Array 基板),两基板之间设置有液晶材料组成的液晶层。为了控制液晶层厚度的稳定性,现有技术均在两基板之间设置有隔垫物。

[0003] 高性能的液晶显示器一般在彩膜基板上设置柱状隔垫物(Post Spacer,简称SP),通常在两基板之间设置的柱状隔垫物的高度是相等的,根据此结构特征,在液晶显示面板受到外部压力的时候,可能由于柱状隔垫物的回复力不足而产生面板凹陷,从而改变背光源光线的传播路径,影响显示灰度,进而使得液晶显示面板显示不均。针对此问题,目前提出的一种解决方式如下:

[0004] 在彩膜基板上形成主柱状隔垫物以及副柱状隔垫物,并且在液晶显示面板对盒时,为了形成不同的高度差,一般把主柱状隔垫物的位置与阵列基板的薄膜场效应晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT)的位置对应,副柱状隔垫物的位置与阵列基板的栅极金属层对应,从而利用 TFT 跟栅极金属层之间的高度差来在主柱状隔垫物以及副柱状隔垫物之间形成相应的高度差,以使主副柱状隔垫物分别起到各自不同的作用,即在彩膜基板和阵列基板对盒后,主柱状隔垫物与阵列基板接触,提供支撑力,维持彩膜基板与阵列基板之间的盒厚,而在受到挤压的情况下,副柱状隔垫物与阵列基板接触,提高耐压能力,使得由于挤压而产生的凹陷尽快恢复。

[0005] 目前,在彩膜基板上形成主柱状隔垫物以及副柱状隔垫物的高度一般都是相等的,其生成过程如图 1 所示,主要包括如下步骤:

[0006] 步骤 101、在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶层。

[0007] 步骤 102、使用掩模板对光刻胶层进行曝光,其中,所使用的掩模板在对应生成主柱状隔垫物以及副柱状隔垫物的区域为完全曝光区域。

[0008] 步骤 103、在进行曝光处理后,通过显影在彩膜基板上生成高度相同的主柱状隔垫物以及副柱状隔垫物。

[0009] 至此,在彩膜基板上形成主柱状隔垫物以及副柱状隔垫物的流程结束。

[0010] 图 1 对应流程包括的步骤 102 中,使用掩模板对光刻胶层进行曝光的示意图如图 2 所示,在沉积了有机材料和光刻胶层 202 的彩膜基板 201 上,通过掩模板 203 进行曝光处理,其中,有机材料和光刻胶层 202 包括主柱状隔垫物区域 202A 以及副柱状隔垫物区域 202B;掩模板 203 包括分别对应主柱状隔垫物区域 202A 以及副柱状隔垫物区域 202B 的完全曝光区域,在该区域,曝光光线可以完全通过掩模板进入主柱状隔垫物区域 202A 以及副

柱状隔垫物区域 202B。

[0011] 根据上述技术方案,采用传统的柱状隔垫物的生成方法,主柱状隔垫物和副柱状隔垫物的高度是相同的,只是利用阵列基板上 TFT 跟栅极金属层的高度不同来使主柱状隔垫物和副柱状隔垫物分别起到不同的支撑作用。但是由于设计要求,主柱状隔垫物通常不能放到 TFT 上,在这种情况下,主柱状隔垫物和副柱状隔垫物只能放到同一层上面,在液晶显示面板对盒后它们所起到的作用是相同的,仍然存在由于柱状隔垫物的回复力不足而产生面板凹陷(或称为指压不良)的问题。

[0012] 综上所述,现有技术针对柱状隔垫物的回复力不足而产生面板凹陷的问题所提出的在彩膜基板上生成主副柱状隔垫物的方案,只适用于在主柱状隔垫物能够放到 TFT 上的特定场景,不具备通用性,在一些情况下仍然解决不了由于面板凹陷产生的液晶显示面板显示不均的问题。

发明内容

[0013] 有鉴于此,本发明实施例提供一种柱状隔垫物的生成方法、系统以及液晶显示面板,采用该技术方案,能够解决由于面板凹陷产生的液晶显示面板显示不均的问题,并且具备通用性。

[0014] 本发明实施例通过如下技术方案实现:

[0015] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种柱状隔垫物的生成方法,包括:

[0016] 在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶层;

[0017] 使用包括完全曝光区域以及部分曝光区域的掩模板对所述有机材料和光刻胶层进行曝光以及显影,在彩膜基板上与所述掩模板包括的完全曝光区域对应的区域生成主柱状隔垫物,以及在彩膜基板上与所述掩模板包括的部分曝光区域对应的区域生成副柱状隔垫物。

[0018] 根据本发明实施例的另一个方面,还提供了一种液晶显示面板,包括阵列基板以及彩膜基板,所述彩膜基板上具有主柱状隔垫物以及副柱状隔垫物,并且所述主柱状隔垫物的高度大于所述副柱状隔垫物的高度;

[0019] 所述彩膜基板与所述阵列基板平行,且所述主柱状隔垫物的两端分别与所述彩膜基板以及所述阵列基板接触。

[0020] 根据本发明实施例的另一个方面,还提供了一种掩模板,包括完全曝光区域以及部分曝光区域;其中,所述完全曝光区域用于在彩膜基板上生成主柱状隔垫物,所述部分曝光区域用于在彩膜基板上生成副柱状隔垫物。

[0021] 根据本发明实施例的另一个方面,还提供了一种柱状隔垫物的生成系统,包括:

[0022] 沉积装置,用于在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶层;

[0023] 隔垫物生成装置,用于使用包括完全曝光区域以及部分曝光区域的掩模板对所述有机材料和光刻胶层进行曝光以及显影,在彩膜基板上与所述掩模板包括的完全曝光区域对应的区域生成主柱状隔垫物,以及在彩膜基板上与所述掩模板包括的部分曝光区域对应的区域生成副柱状隔垫物。

[0024] 通过本发明实施例提供的上述至少一个技术方案,在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶层,并使用掩模板对该光刻胶层进行曝光以及显影,生成主

柱状隔垫物以及副柱状隔垫物；其中，所使用的掩模板在对应生成主柱状隔垫物的区域为完全曝光区域，在对应生成副柱状隔垫物的区域为部分曝光区域。根据该技术方案，由于掩模板在对应生成主柱状隔垫物的区域为完全曝光区域，在对应生成副柱状隔垫物的区域为部分曝光区域，因此，在生成副柱状隔垫物的区域的曝光光线的通过率比生成主柱状隔垫物的区域的曝光光线的通过率低，即在生成副柱状隔垫物的区域的曝光率比生成主柱状隔垫物的区域的曝光率低，从而在经过显影处理将非曝光区域去除后，使得对应曝光率较低的副柱状隔垫物的高度低于对应曝光率较高的主柱状隔垫物的高度。

[0025] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0026] 附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0027] 图 1 为现有技术提供的在彩膜基板上生成柱状隔垫物的流程图；

[0028] 图 2 为现有技术提供的使用掩模板对光刻胶层进行曝光的示意图；

[0029] 图 3 为本发明实施例提供的在彩膜基板上生成柱状隔垫物的流程图；

[0030] 图 4 为本发明实施例提供的沉积有机材料以及光刻胶层后的彩膜基板的示意图；

[0031] 图 5 为本发明实施例提供的对图 4 中的有机材料以及光刻胶层进行曝光时使用的掩模板的示意图；

[0032] 图 6 为本发明实施例提供的在彩膜基板上生成的柱状隔垫物的示意图；

[0033] 图 7 为本发明实施例提供的使用半色调掩模板对图 4 中的光刻胶层进行曝光的示意图；

[0034] 图 8 为本发明实施例提供的使用半色调掩模板对图 4 中的光刻胶层进行曝光的示意图；

[0035] 图 9 为本发明实施例提供的液晶显示面板的示意图；

[0036] 图 10 为本发明实施例提供的在彩膜基板上生成柱状隔垫物的系统示意图。

具体实施方式

[0037] 为了给出解决由于面板凹陷产生的液晶显示面板显示不均、且具备通用性的实现方案，本发明实施例提供了一种柱状隔垫物的生成方法、系统以及液晶显示面板，以下结合说明书附图对本发明的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。并且在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0038] 本发明实施例提供的技术方案中，一方面，为了达到在彩膜基板上生成的主柱状隔垫物以及副柱状隔垫物能够分别起到不同支撑作用的目的，即在彩膜基板和阵列基板对盒后，主柱状隔垫物与阵列基板接触，提供支撑力，维持彩膜基板与阵列基板之间的盒厚，而在受到挤压的情况下，副柱状隔垫物与阵列基板接触，提高耐压能力，使得由于挤压而产生的凹陷尽快恢复；另一方面，为了提高彩膜基板的通用性，即在彩膜基板上生成的柱状隔

垫物在对盒时不依赖于阵列基板的 TFT 位置。

[0039] 如图 3 所示,为本发明实施例提供的在彩膜基板上生成柱状隔垫物的流程图,主要包括步骤 301 至步骤 303:

[0040] 步骤 301、在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶层。

[0041] 该步骤 301 中,可以采用旋涂方式在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶层。并且,为了减少在彩膜基板上沉积的有机材料和光刻胶层的干燥时间,可以对该彩膜基板上沉积的有机材料以及光刻胶层进行烘干处理(即前烘处理),烘干温度可以优选地采用 20℃至 150℃之间的温度,烘干时长可以为 1 到 10 分钟,实际应用中,烘干温度以及时长可以视沉积物(有机材料和光刻胶层)的具体厚度灵活确定。

[0042] 步骤 302、使用包括完全曝光区域以及部分曝光区域的掩模板对光刻胶层进行曝光处理。

[0043] 该步骤 302 中,所使用的掩模板为灰度不同的掩模板。进行曝光处理时,每平方厘米的曝光强度可以为 10 毫焦(mJ)至 500 毫焦,曝光时长可以为 1 至 5 分钟。

[0044] 步骤 303、在完成曝光处理后,进行显影处理,在彩膜基板上与掩模板包括的完全曝光区域对应的区域生成主柱状隔垫物,在彩膜基板上与掩模板包括的部分曝光区域对应的区域生成副柱状隔垫物。

[0045] 该步骤 303 中,进行显影处理的时间可以为 1 至 10 分钟,温度可以在 10 到 50℃。进一步地,为了增加生成的柱状隔垫物的强度,还可以进一步进行烘干处理(即后烘处理),烘干温度可以优选地采用 100℃至 340℃之间的温度,烘干时长可以为 10 到 100 分钟。

[0046] 至此,在彩膜基板上生成柱状隔垫物的流程结束。

[0047] 具体地,上述各步骤的详细执行过程如下

[0048] 图 3 对应流程包括的步骤 301 中,在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶层,沉积的用于制作柱状隔垫物的有机材料可以为树脂材料,例如,聚丙烯酸树脂或聚酯树脂。

[0049] 图 4 示出了通过上述步骤 301 沉积有机材料以及光刻胶层后的彩膜基板的示意图,由图 4 所示,包括彩膜基板 401 以及沉积的有机材料以及光刻胶层 402,其中,有机材料和光刻胶层 402 包括主柱状隔垫物区域 402A 以及副柱状隔垫物区域 402B。

[0050] 图 3 对应流程包括的步骤 302 中,所使用的掩模板为灰度不同的掩模板,该掩模板包括完全曝光区域以及部分曝光区域,具体地,该掩模板在对应彩膜基板上将生成主柱状隔垫物的区域为完全曝光区域,即完全曝光区域用于在彩膜基板上生成主柱状隔垫物;在对应彩膜基板上将生成副柱状隔垫物的区域为部分曝光区域,即部分曝光区域用于在彩膜基板上生成副柱状隔垫物。设置该部分曝光区域的目的主要在于减弱该进入对应生成副柱状隔垫物的区域的曝光光线的通过率。

[0051] 图 5 为步骤 302 中对图 4 中的有机材料和光刻胶层进行曝光时所使用的掩模板的示意图,其中,掩模板为图 5 中对应标号 500 的部分,如图 5 所示,掩模板 500 在对应主柱状隔垫物区域 402A 的部分是完全曝光区域,该部分完全透明;该掩模板 500 在对应副柱状隔垫物区域 402B 的部分是部分曝光区域,该部分采用半透明膜设计。

[0052] 图 3 对应流程包括的步骤 302 中,通过对彩膜基板上的沉积物(有机材料和光刻胶层)进行显影处理后,可以得到如图 6 所示的在彩膜基板上生成的柱状隔垫物,如图 6 所

示,在彩膜基板上生成的副柱状隔垫物区域 402B 的高度低于主柱状隔垫物区域 402A 的高度。

[0053] 本发明实施例提供的一个优选实施方式中,在进行曝光处理时采用的掩模板包括的部分曝光区域可以采用半色调掩模板。具体地,该掩模板在对应生成主柱状隔垫物的区域为完全曝光区域,在对应生成副柱状隔垫物的区域为部分曝光区域,该部分曝光区域采用半透膜形式,以减弱进入对应生成副柱状隔垫物的区域的曝光光线的通过率。图 7 为使用半色调掩模板对图 4 中的光刻胶层进行曝光的示意图,其中,掩模板为图 7 中对应标号 700 的部分,如图 7 所示,掩模板 700 在对应主柱状隔垫物区域 402A 的部分是完全曝光区域,该部分完全透明;该掩模板 700 在对应副柱状隔垫物区域 402B 的部分是部分曝光区域,该部分半透明膜设计,曝光光线经过该部分后由于半透膜的隔离作用有所减弱。

[0054] 本发明实施例提供的一个优选实施方式中,在进行曝光处理时采用的掩模板包括的部分曝光区域可以采用灰色调掩模板。具体地,该掩模板在对应生成主柱状隔垫物的区域为完全曝光区域,在对应生成副柱状隔垫物的区域为部分曝光区域,该部分曝光区域采用半透膜以及遮光膜结合的形式,以减弱进入对应生成副柱状隔垫物的区域的曝光光线的通过率。图 8 为使用半色调掩模板对图 4 中的光刻胶层进行曝光的示意图,其中,掩模板为图 8 中对应标号 800 的部分,如图 8 所示,掩模板 800 在对应主柱状隔垫物区域 402A 的部分是完全曝光区域,该部分完全透明;该掩模板 800 在对应副柱状隔垫物区域 402B 的部分是部分曝光区域,该部分半透明膜以及遮光膜结合的设计,使得曝光光线经过该部分后由于遮光膜的隔离以及半透膜的隔离作用有所减弱。

[0055] 根据本发明上述实施例提供的在彩膜基板上生成柱状隔垫物的方法,由于掩模板在对应生成主柱状隔垫物的区域为完全曝光区域,在对应生成副柱状隔垫物的区域为部分曝光区域,因此,在生成副柱状隔垫物的区域的曝光光线的通过率比生成主柱状隔垫物的区域的曝光光线的通过率低,即在生成副柱状隔垫物的区域的曝光率比生成主柱状隔垫物的区域的曝光率低,从而在经过显影处理将非曝光区域去除后,使得对应曝光率较低的副柱状隔垫物的高度低于对应曝光率较高的主柱状隔垫物的高度,因此可以直接在彩膜基板上实现其主副柱状隔垫物不同高度的情况,提高了该彩膜基板的通用性。

[0056] 相应地,本发明实施例还提供了一种通过上述方法制备得到的液晶显示面板,如图 9 所示,该液晶显示面板包括阵列基板 901 以及彩膜基板 902,该彩膜基板 902 上生成有主柱状隔垫物 902A 以及副柱状隔垫物 902B,并且主柱状隔垫物 902A 的高度大于副柱状隔垫物的高度 902B,该彩膜基板 902 与阵列基板 901 平行,且该彩膜基板 902 上的主柱状隔垫物的两端分别与彩膜基板 902 以及阵列基板 901 接触。

[0057] 该图 9 仅示出了与本发明所提供技术方案的改进之处相关的部分,对于该彩膜基板的其它构成部分,例如黑矩阵、栅极金属层等未在图中标出。

[0058] 对于图 9 所示的液晶显示器包括的柱状隔垫物的具体生成过程已在上述实施例中说明,此处不再赘述。

[0059] 相应地,本发明实施例还提供了一种柱状隔垫物的生成系统,如图 10 所示,该系统包括沉积装置 1001 以及隔垫物生成装置 1002;

[0060] 其中:

[0061] 沉积装置 1001,用于在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶

层；

[0062] 隔垫物生成装置 1002, 用于使用包括完全曝光区域以及部分曝光区域的掩模板对有机材料和光刻胶层进行曝光以及显影, 在彩膜基板上与所述掩模板包括的完全曝光区域对应的区域生成主柱状隔垫物, 以及在彩膜基板上与所述掩模板包括的部分曝光区域对应的区域生成副柱状隔垫物。

[0063] 本发明实施例提供的一个优选实施方式中, 图 10 所示的装置包括的隔垫物生成装置 1002, 具体用于使用部分曝光区域采用半色调掩模板或灰色调掩模板的掩模板对所述有机材料和光刻胶层进行曝光以及显影。

[0064] 本发明实施例提供的一个优选实施方式中, 图 10 所示的装置包括的沉积装置 1001, 具体用于在彩膜基板上沉积聚丙烯酸树脂和光刻胶层; 或在彩膜基板上沉积聚酯树脂和光刻胶层。

[0065] 该柱状隔垫物的生成系统与上述柱状隔垫物的生成方法一一对应, 对于该系统中各装置所实现的具体功能已在上述方法实施例中详细描述, 此处不再赘述。

[0066] 尽管已描述了本申请的优选实施例, 但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念, 则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以, 所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0067] 显然, 本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样, 倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内, 则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

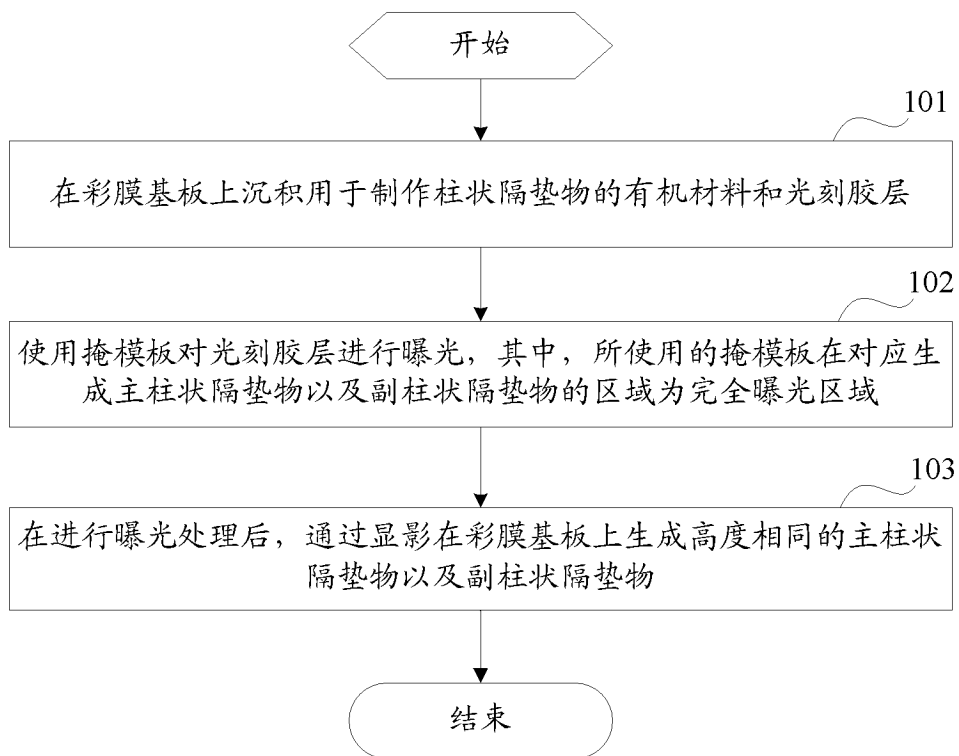


图 1

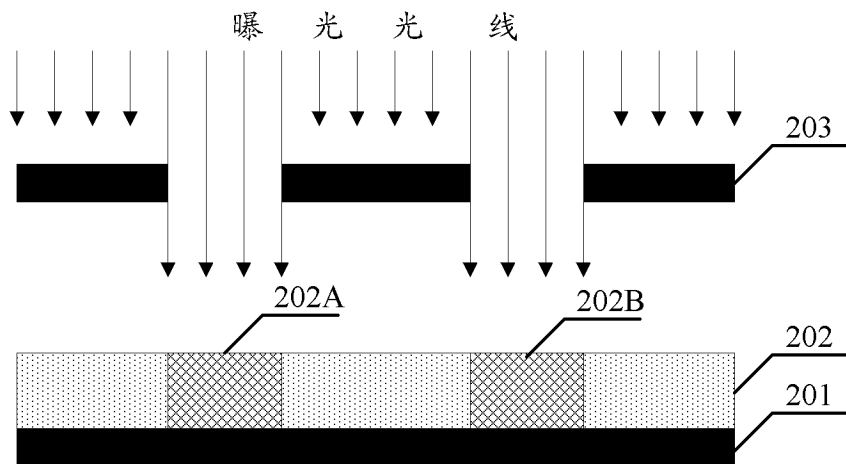


图 2

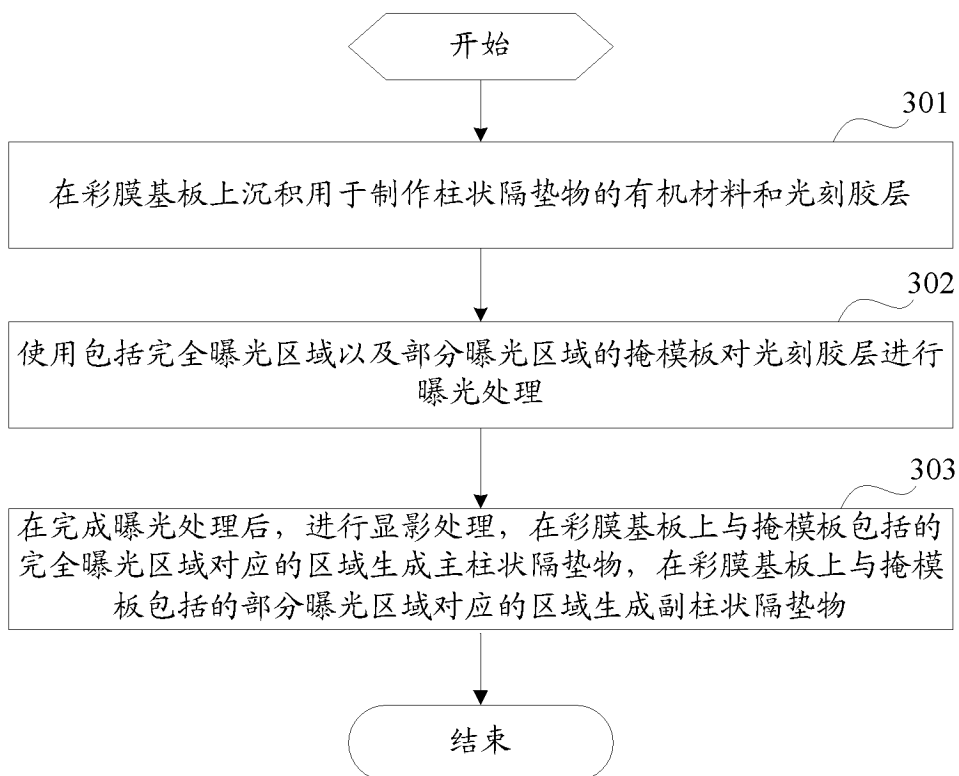


图 3

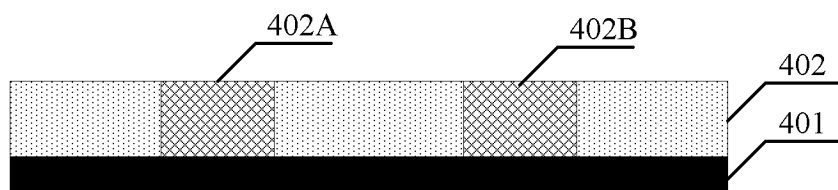


图 4

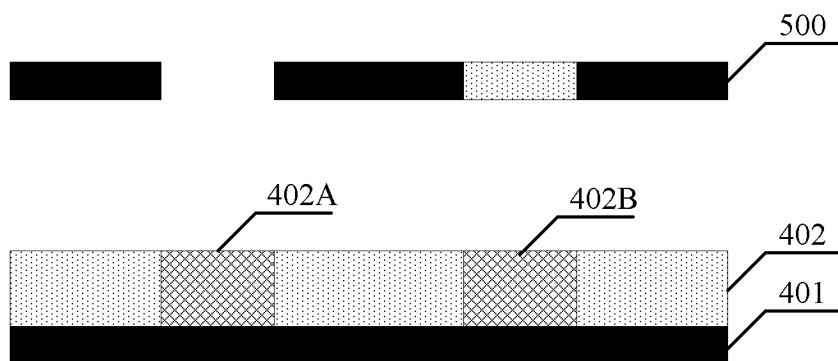


图 5

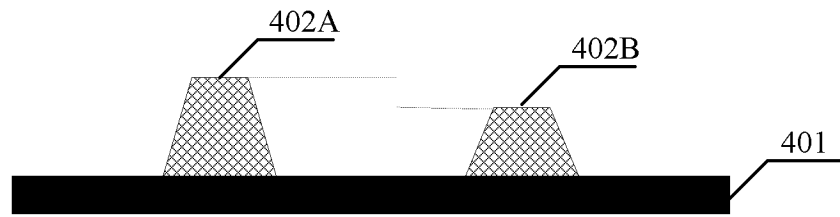


图 6

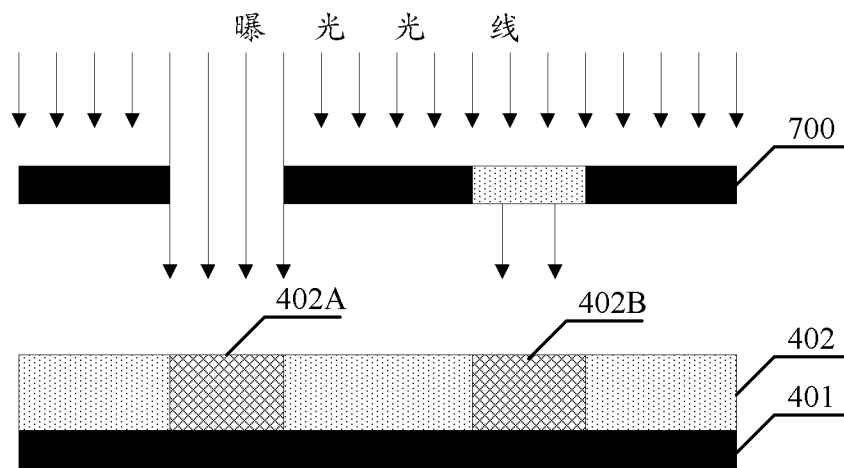


图 7

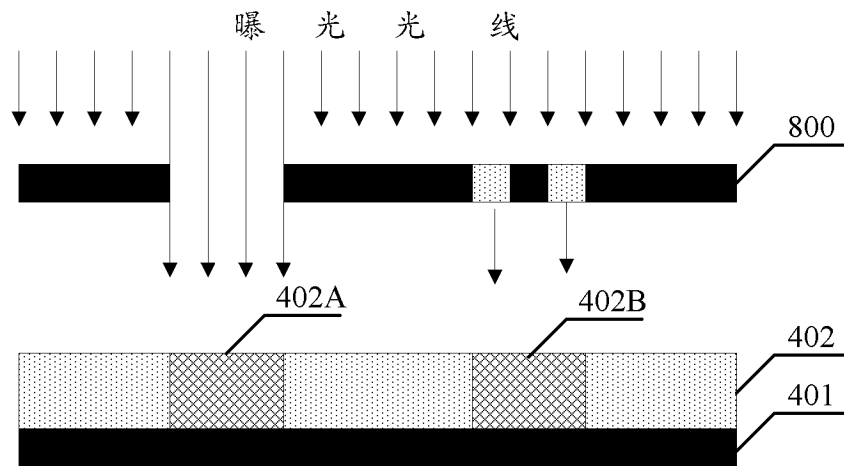


图 8

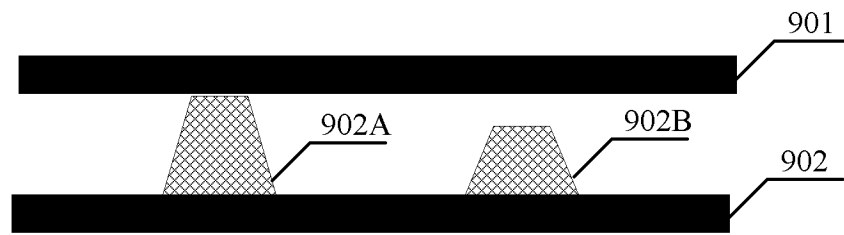


图 9



图 10

专利名称(译)	柱状隔垫物的生成方法、系统以及液晶显示面板		
公开(公告)号	CN102645793B	公开(公告)日	2015-08-19
申请号	CN201110076037.9	申请日	2011-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	马新利		
发明人	马新利		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333 G03F7/00 G03F1/32		
审查员(译)	李伟超		
其他公开文献	CN102645793A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柱状隔垫物的生成方法、系统以及液晶显示面板，其中，柱状隔垫物的生成方法包括：在彩膜基板上沉积用于制作柱状隔垫物的有机材料和光刻胶层；使用包括完全曝光区域以及部分曝光区域的掩模板对该有机材料和光刻胶层进行曝光以及显影，在彩膜基板上与所述掩模板包括的完全曝光区域对应的区域生成主柱状隔垫物，以及在彩膜基板上与所述掩模板包括的部分曝光区域对应的区域生成副柱状隔垫物。液晶显示面板，包括阵列基板以及彩膜基板，该彩膜基板上生成有主柱状隔垫物以及副柱状隔垫物，并且主柱状隔垫物的高度大于副柱状隔垫物的高度。采用该技术方案，能够解决由于面板凹陷产生的液晶显示面板显示不均的问题，并且具备通用性。

