

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/1339 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810056893.6

[43] 公开日 2009年7月29日

[11] 公开号 CN 101493611A

[22] 申请日 2008.1.25

[21] 申请号 200810056893.6

[71] 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中  
路8号

[72] 发明人 孙 宁

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有  
限公司

代理人 刘 芳

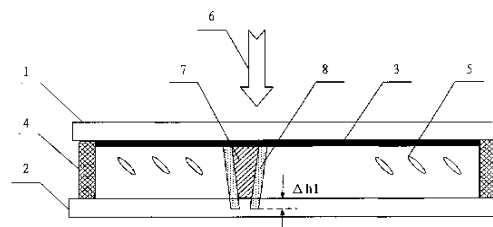
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

### [54] 发明名称

液晶显示面板

### [57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示面板，包括彩色滤光片基板、薄膜晶体管阵列基板、液晶层和隔垫物，其中，所述液晶层填充于彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板之间，所述隔垫物支撑于彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板之间，该隔垫物内部为刚性部分，外部为弹性部分；或者该隔垫物外部为刚性部分，内部为弹性部分。并且所述隔垫物的刚性部分的高度小于弹性部分的高度。本发明液晶显示面板采用的隔垫物具有复合型的结构，兼具弹性和刚性的特点，与现有技术相比，提高了 ODF 工艺中液晶的滴注量裕度和液晶显示面板的耐压能力。



1、一种液晶显示面板，其特征在于，包括：

彩色滤光片基板；

薄膜晶体管阵列基板；

液晶层，填充于所述彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板之间；

隔垫物，支撑于所述彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板之间，该隔垫物内部为刚性部分，外部为弹性部分；或者该隔垫物外部为刚性部分，内部为弹性部分。

2、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于：所述隔垫物的刚性部分的高度小于弹性部分的高度。

3、根据权利要求2所述的液晶显示面板，其特征在于：所述隔垫物的弹性部分的高度为 $1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 。

4、根据权利要求3所述的液晶显示面板，其特征在于，所述隔垫物弹性部分与刚性部分的高度差为小于等于 $5\mu\text{m}$ 。

5、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于：所述隔垫物内部的横截面的宽度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

6、根据权利要求5所述的液晶显示面板，其特征在于：所述隔垫物内部的横截面相同。

7、根据权利要求5所述的液晶显示面板，其特征在于：所述隔垫物的横截面为圆形或多边形。

8、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于：所述隔垫物外部的厚度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。

9、根据权利要求8所述的液晶显示面板，其特征在于：所述隔垫物外部的厚度相同。

10、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于：所述隔垫物的内部和外部之间的间隔为 $0\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ 。

---

11、根据权利要求1至10任一所述的液晶显示面板，其特征在于：所述刚性部分的材料为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅。

12、根据权利要求1至10任一所述的液晶显示面板，其特征在于：所述弹性部分的材料为光致抗蚀树脂。

## 液晶显示面板

### 技术领域

本发明涉及液晶显示领域，尤其是一种新液晶显示面板。

### 背景技术

液晶显示技术在近十年有了飞速地发展，从屏幕的尺寸到显示的质量都取得了很大进步。目前，液晶显示面板的制造过程中多采用滴注（One Drop Filling，简称 ODF）工艺来进行液晶的滴注，可以缩短液晶滴注的时间，提高生产效率。但是现有 ODF 工艺的瓶颈在于液晶滴注量的裕度不足，也就是满足使用要求的液晶量允许偏差范围太小。当液晶滴注量不准确，或是位于彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板间的隔垫物高度偏离时，就容易产生真空气泡或重力缺陷。真空气泡是指在低温测试中液晶显示面板内部出现真空气泡的现象，由液晶收缩造成。在低温下，隔垫物和液晶都产生一定的收缩，当隔垫物变形量达不到液晶的收缩量时，就在液晶盒内的液晶中产生了气泡。重力缺陷是指液晶显示面板在直立状态下，由于重力的作用，液晶聚集在面板的底部，导致面板底部的液晶量过多，面板间隙超出标准，造成重力缺陷，特别是在高温液晶膨胀状态下，重力缺陷更加严重。

通常，对于彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板间的隔垫物，其分布密度越小，即单位面积上设置的隔垫物的数量越少，在低温下越不容易发生真空气泡，但是其耐压能力减弱，易出现重力缺陷以及挤压缺陷；反之，隔垫物分布密度越大，越容易出现真空气泡，但液晶显示面板的耐压能力增强，不容易出现重力缺陷以及挤压缺陷。对于隔垫物的材质，其弹性越大，则液晶显示面板的液晶滴注量裕度越大，不容易发生真空气泡或重力缺陷，但其

耐压能力差；其刚性越大，则液晶显示面板的液晶滴注量裕度越小，容易发生真空气泡或重力缺陷，但其耐压能力强。所以选择合适的材质制造隔垫物以及在彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板间合理分布隔垫物的密度是增加液晶滴注量裕度和增强液晶显示面板耐压能力的关键。

现有技术中大尺寸液晶显示面板通常都采用固着于彩色滤光片基板上的柱状光致抗蚀剂隔垫物来维持液晶盒厚，所以，柱状隔垫物要有合适的材质和分布密度来增加液晶的滴注量裕度和液晶显示面板的耐压能力，并且最好在保持耐压能力的基础上扩大液晶的滴注量裕度。

## 发明内容

本发明的目的是针对现有技术的缺陷，提供一种液晶显示面板，用来提高 ODF 工艺中液晶的滴注量裕度和液晶显示面板的耐压能力。

为实现上述目的，本发明提供了一种液晶显示面板，包括：

彩色滤光片基板；

薄膜晶体管阵列基板；

液晶层，填充于所述彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板之间；

隔垫物，支撑于所述彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板之间，该隔垫物内部为刚性部分，外部为弹性部分；或者该隔垫物外部为刚性部分，内部为弹性部分。

所述隔垫物的刚性部分的高度小于弹性部分的高度。

所述隔垫物弹性部分的高度为  $1\ \mu\text{m}$  至  $10\ \mu\text{m}$ 。

所述隔垫物弹性部分与刚性部分的高度差为小于等于  $5\ \mu\text{m}$ 。

所述隔垫物内部的横截面的宽度为  $1\ \mu\text{m}$  至  $20\ \mu\text{m}$ 。

进一步地，所述隔垫物内部的横截面相同。

所述隔垫物的横截面为圆形或多边形。

所述隔垫物外部的厚度为  $1\ \mu\text{m}$  至  $20\ \mu\text{m}$ 。

进一步地，所述隔垫物外部的厚度相同。

所述隔垫物的内部和外部之间的间隔为  $0\mu\text{m}$  至  $15\mu\text{m}$ 。

所述刚性部分的材料为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅。

所述弹性部分的材料为光致抗蚀树脂。

本发明液晶显示面板采用的隔垫物具有复合型的结构，兼具弹性和刚性的特点，与现有技术相比，提高了 ODF 工艺中液晶的滴注量裕度和液晶显示面板的耐压能力。同时本发明使用单个的复合型隔垫物并不增加液晶显示面板内隔垫物的分布密度，达到了进一步增加液晶滴注量裕度的目的，并且具有足够的耐压能力，提高了产品的稳定性。

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

## 附图说明

图 1a 为本发明液晶显示面板第一实施例中液晶显示面板剖面示意图；

图 1b 为本发明液晶显示面板第一实施例中隔垫物结构剖面图；

图 1c 为本发明液晶显示面板第一实施例中隔垫物底端横截面示意图；

图 2a 为本发明液晶显示面板第二实施例中液晶显示面板剖面示意图；

图 2b 为本发明液晶显示面板第二实施例中隔垫物结构剖面图；

图 2c 为本发明液晶显示面板第二实施例中隔垫物底端横截面示意图；

图 3a 为本发明液晶显示面板第三实施例中液晶显示面板剖面示意图；

图 3b 为本发明液晶显示面板第三实施例中隔垫物结构剖面图；

图 3c 为本发明液晶显示面板第三实施例中隔垫物底端横截面示意图；

图 4a 为本发明液晶显示面板的隔垫物的结构剖面图之一；

图 4b 为本发明液晶显示面板的隔垫物的结构剖面图之二；

图 4c 为本发明液晶显示面板的隔垫物的结构剖面图之三；

图 4d 为本发明液晶显示面板的隔垫物的结构剖面图之四；

图 4e 为本发明液晶显示面板的隔垫物的结构剖面图之五；

图 4f 为本发明液晶显示面板的隔垫物的结构剖面图之六；

图 4g 为图 4f 中隔垫物的底端横截面示意图；

图 5 为本发明液晶显示面板受到外界压力后隔垫物的形变示意图。

#### 附图标记说明

- 1-彩色滤光片基板； 2-薄膜晶体管阵列基板； 3-黑矩阵；  
 4-封框胶； 5-液晶分子； 6-外界压力；  
 7-刚性部分； 8-弹性部分。

#### 具体实施方式

本发明第一实施例提供了一种液晶显示面板，图 1a 为本发明液晶显示面板第一实施例中液晶显示面板剖面示意图，如图 1a 所示，液晶显示面板包括彩色滤光片基板 1、薄膜晶体管阵列基板 2、液晶分子 5 和由内部的刚性部分 7 及外部的弹性部分 8 组成的复合型隔垫物，其中，所述液晶分子 5 填充于彩色滤光片基板 1、薄膜晶体管阵列基板 2 和封框胶 4 之间，所述隔垫物形成于彩色滤光片基板 1 的黑矩阵 3 上。图 1b 为本发明液晶显示面板第一实施例中隔垫物结构剖面图，图 1c 为本发明液晶显示面板第一实施例中隔垫物底端横截面示意图，如图 1b、图 1c 所示，该隔垫物由内部的刚性部分 7 和外部的弹性部分 8 组成，其中，刚性部分 7 为圆台型，其顶端直径为  $d_{11}$ ，优选为  $5\mu\text{m} \sim 6\mu\text{m}$ ，底端直径为  $d_{12}$ ，优选为  $10\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ ，高度为  $H_1$ ，优选为  $3\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ ；弹性部分 8 也为圆台型，其顶端外直径为  $D_{11}$ ，优选为  $10\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ ，底端外直径为  $D_{12}$ ，优选为  $20\mu\text{m} \sim 25\mu\text{m}$ ，高度为  $H_1 + \Delta h$ ， $\Delta h$  优选为  $0.5\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 。本实施例中液晶显示面板制造方法为：在一块玻璃基板上制作黑矩阵和红、绿、蓝三种颜色的彩色滤光层，形成彩色滤光片基板 1；然后，在彩色滤光片基板 1 的黑矩阵 3 上开始制作隔垫物，利用掩模板和硬度高的材质，如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等，经过沉积、涂布光致抗蚀胶、曝光、显影、刻蚀和剥离光致抗蚀胶工艺制作出圆台型刚性部分 7，利用弹性较高的

材质，如光致抗蚀树脂，在掩模板的作用下在刚性部分 7 的外围再进行沉积、曝光和刻蚀等工艺制作出圆台型弹性部分 8，这样就得到了内部具有刚性、外部具有弹性的隔垫物；最后，将具有这种隔垫物的彩色滤光片基板 1 与薄膜晶体管阵列基板 2 经由滴注液晶分子 5、涂布封框胶 4、对盒和切割工艺，最终得到一种新型的液晶显示面板，其剖面示意图如图 1a 所示。

本发明第二实施例还提供了一种液晶显示面板，图 2a 为本发明液晶显示面板第二实施例中液晶显示面板剖面示意图，如图 2a 所示，液晶显示面板包括彩色滤光片基板 1、薄膜晶体管阵列基板 2、液晶分子 5 和由内部的刚性部分 7 和外部的弹性部分 8 组成的复合型隔垫物，其中，所述液晶分子 5 填充于彩色滤光片基板 1、薄膜晶体管阵列基板 2 和封框胶 4 之间；所述隔垫物形成于彩色滤光片基板 1 的黑矩阵 3 上。图 2b 为本发明液晶显示面板第二实施例中隔垫物结构剖面图，图 2c 为本发明液晶显示面板第二实施例中隔垫物底端横截面示意图，如图 2b、图 2c 所示，该隔垫物由内部的刚性部分 7 和外部的弹性部分 8 组成，其中，刚性部分 7 为圆台型，其顶端直径为  $d_{21}$ ，优选为  $6\ \mu\text{m} \sim 8\ \mu\text{m}$ ，底端直径为  $d_{22}$ ，优选为  $12\ \mu\text{m} \sim 16\ \mu\text{m}$ ，高度为  $H_2$ ，优选为  $3\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ ；弹性部分 8 也为圆台型，且弹性部分 8 与刚性部分 7 之间有一定的间隔，弹性部分 8 的顶端外直径为  $D_{21}$ ，优选为  $12\ \mu\text{m} \sim 14\ \mu\text{m}$ ，底端外直径为  $D_{22}$ ，优选为  $24\ \mu\text{m} \sim 28\ \mu\text{m}$ ，高度为  $H_2 + \Delta h$ ， $\Delta h$  优选为  $0.5\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$ 。本实施例中液晶显示面板制造方法具体为：在一块玻璃基板上制作黑矩阵和红、绿、蓝三种颜色的彩色滤光层，形成彩色滤光片基板 1；然后，在彩色滤光片基板 1 的黑矩阵 3 上开始制作隔垫物，利用掩模板和硬度高的材质，如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等，经过沉积、涂布光致抗蚀胶、曝光、显影、刻蚀和剥离光致抗蚀胶工艺制作出圆台型刚性部分 7，利用光致抗蚀胶或氧化铟锡 ITO 等材料在刚性部分的外围沉积出中间层，并利用掩模板和光刻工艺使中间层的顶端外直径为  $\Delta d_1$ ，优选为  $8\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ ；底端外直径为  $\Delta d_2$ ，优选为  $16\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ ；中间层的高度等于  $H_2$ ，用弹性较高的材质在掩模板的作

用下在中间层的外围再进行沉积、曝光和刻蚀等工艺得到弹性部分 8，再将中间层通过剥离或刻蚀的方法去除，即得到内部的刚性部分 7 与外部的弹性部分 8 有一定间隔的隔垫物；最后，将具有这种隔垫物的彩色滤光片基板 1 与薄膜晶体管阵列基板 2 经由滴注液晶分子 5、涂布封框胶 4、对盒和切割工艺，最终得到一种新型的液晶显示面板，其剖面示意图如图 2a 所示。在本实施例中，制作隔垫物弹性部分 8 还可以为：用弹性较高的材质，如光致抗蚀树脂，在掩模板的作用下在内部的刚性部分 7 的外围直接进行沉积、曝光和刻蚀等工艺制作出弹性部分 8，并使其与刚性部分 7 有一定的间隔，无需在刚性部分外围沉积出中间层。与第一实施例相比，本实施例由于弹性部分和刚性部分之间有一定的间隔，所以具有更加良好的弹性。

本发明第三实施例又提供了一种液晶显示面板，图 3a 为本发明液晶显示面板第三实施例中液晶显示面板剖面示意图，如图 3a 所示，液晶显示面板包括彩色滤光片基板 1、薄膜晶体管阵列基板 2、液晶分子 5 和由内部的弹性部分 8 和外部的刚性部分 7 组成的复合型隔垫物，其中，所述液晶分子 5 填充于彩色滤光片基板 1、薄膜晶体管阵列基板 2 和封框胶 4 之间；所述隔垫物形成于彩色滤光片基板 1 的黑矩阵 3 上。图 3b 为本发明液晶显示面板第三实施例中隔垫物结构剖面图，图 3c 为本发明液晶显示面板第三实施例中隔垫物底端横截面示意图，如图 3b、图 3c 所示，该隔垫物由内部的弹性部分 8 和外部的刚性部分 7 组成，其中，弹性部分 8 为圆柱型，其直径为  $d_3$ ，优选为  $6\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ ，高度为  $H_3 + \Delta h$ ， $H_3$  优选为  $3\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ ， $\Delta h$  优选为  $0.5\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ ；刚性部分 7 为圆台型，且刚性部分 7 与弹性部分 8 之间有一定的间隔  $\Delta d$ ，优选为  $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ ，刚性部分 7 的顶端外直径为  $D_{31}$ ，优选为  $10\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ ，底端外直径为  $D_{32}$ ，优选为  $25\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ ，高度为  $H_3$ 。本实施例中液晶显示面板制造方法可采用第二实施例中液晶显示面板的制造方法，所不同的是本实施例中隔垫物内部为弹性部分、外部为刚性部分，具体制造方法不再赘述。

在上述三种实施例提供的技术方案基础上，可以将隔垫物的刚性部分做

成圆柱型或圆台型，弹性部分做成圆柱型或圆台型；刚性部分和弹性部分可以紧密相接，也可以有一定的间隔，上述隔垫物的结构剖面图如图 4a ~ 图 4c 所示。另外还可以将该隔垫物的刚性部分和弹性部分做成横截面为多边形的形状，其结构剖面图如图 4f 所示，其底端横截面示意图如图 4g 所示。

在本发明的具体实施过程中，还可以将液晶显示面板中隔垫物的弹性部分或刚性部分制作成其他形状或具有各种凹陷；将隔垫物置于黑矩阵、彩色滤光片或保护层之上；利用灰阶光掩模板掩模、控制曝光能量、湿法或干法刻蚀或激光刻蚀等方法来形成隔垫物。

图 5 为本发明液晶显示面板受到外界压力后隔垫物的形变示意图。当液晶显示面板受到外界压力 6 后，弹性部分 8 发生形变，当外界压力 6 进一步增加时，弹性部分 8 收缩量达到  $\Delta h_1$ ，此时刚性部分 7 与薄膜晶体管阵列基板 2 接触，提供更大的支撑强度。所以，这种复合型隔垫物可以提供给液晶显示面板很大的支撑力，耐压能力大，能改善挤压缺陷；同时由于其耐压能力大，根据需要可以减少这种隔垫物的分布密度，从而进一步增加液晶的滴注量裕度。

最后应说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制。尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

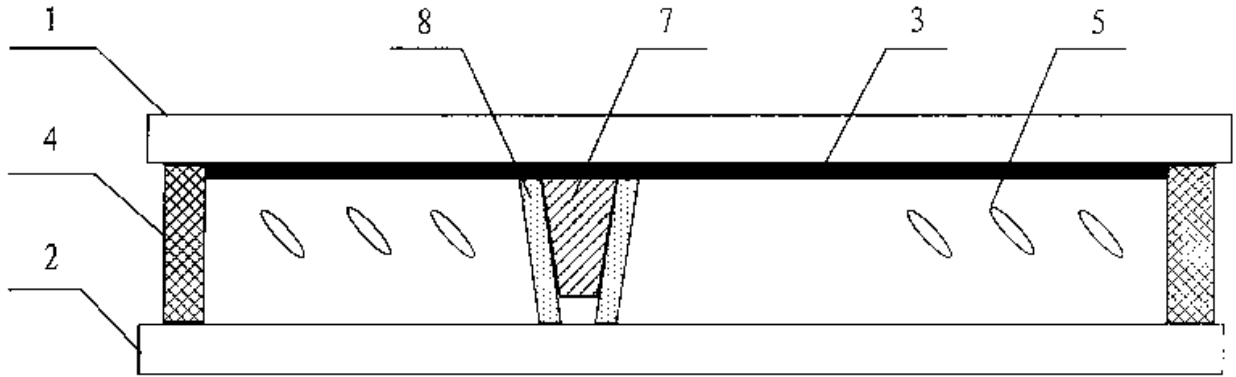


图1a

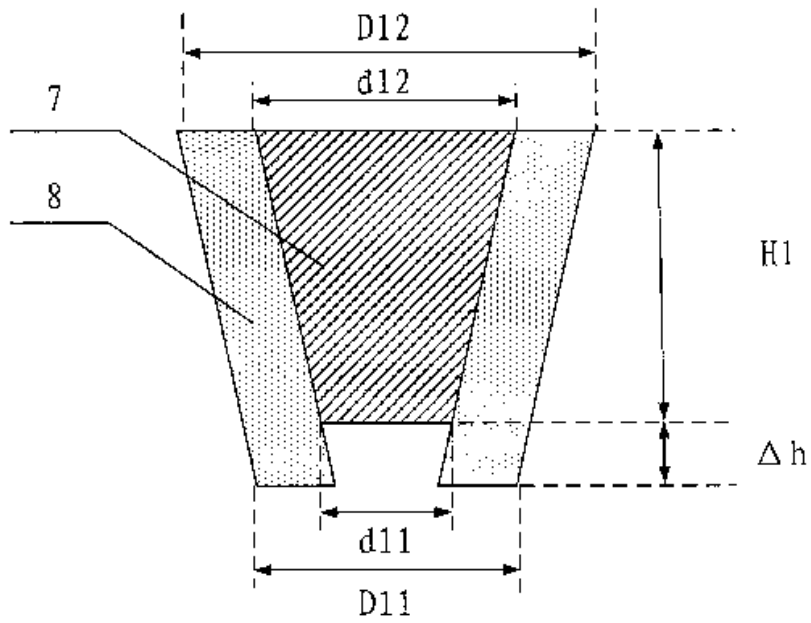


图1b

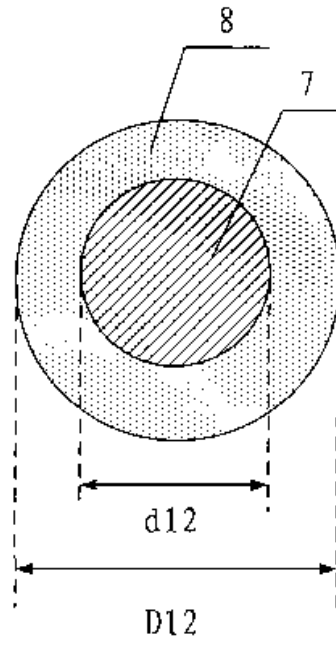


图1c

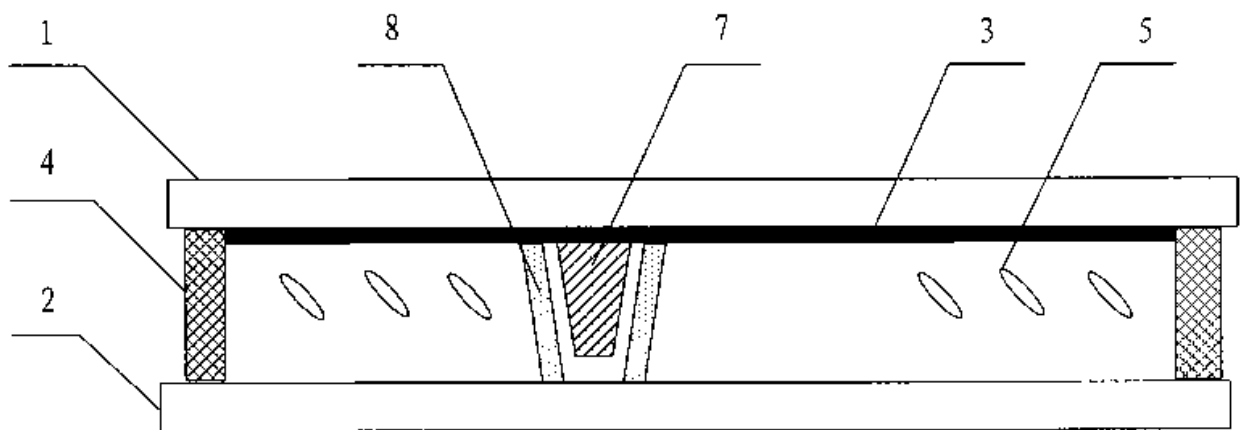


图2a

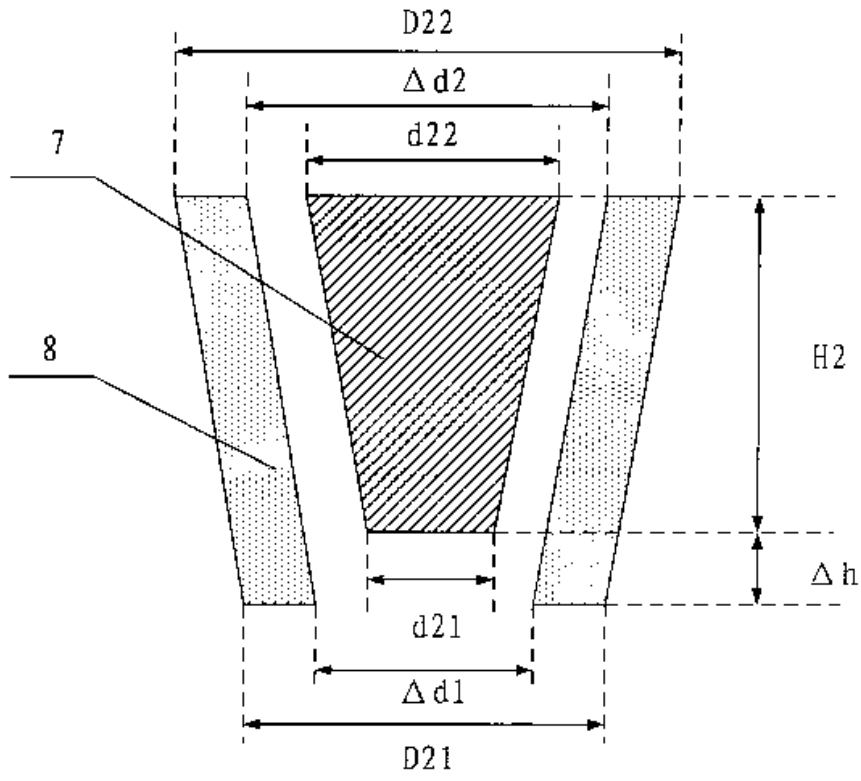


图2b

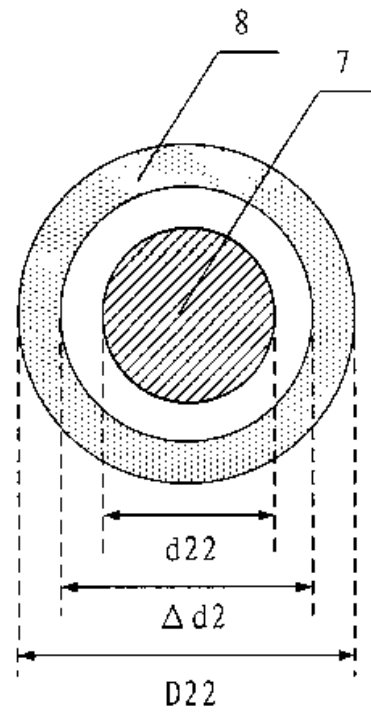


图2c

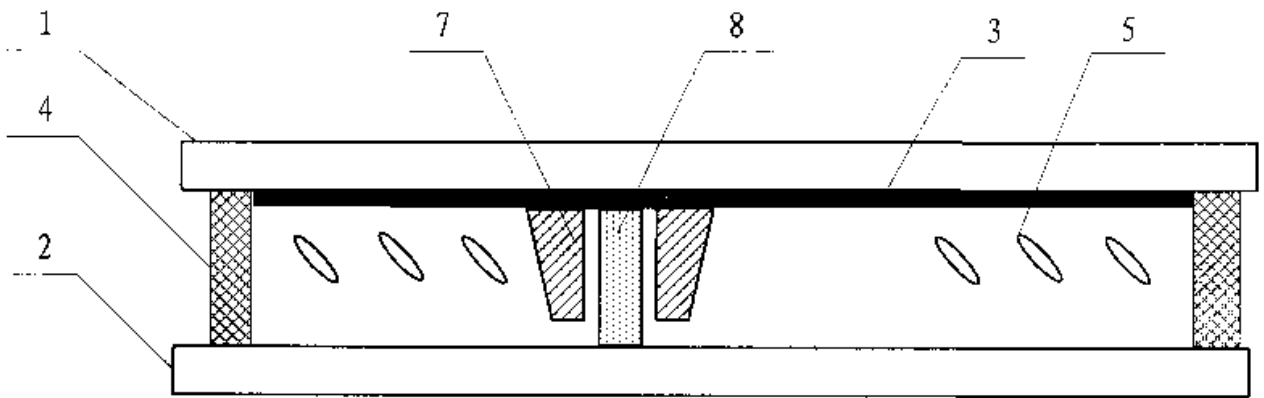


图 3a

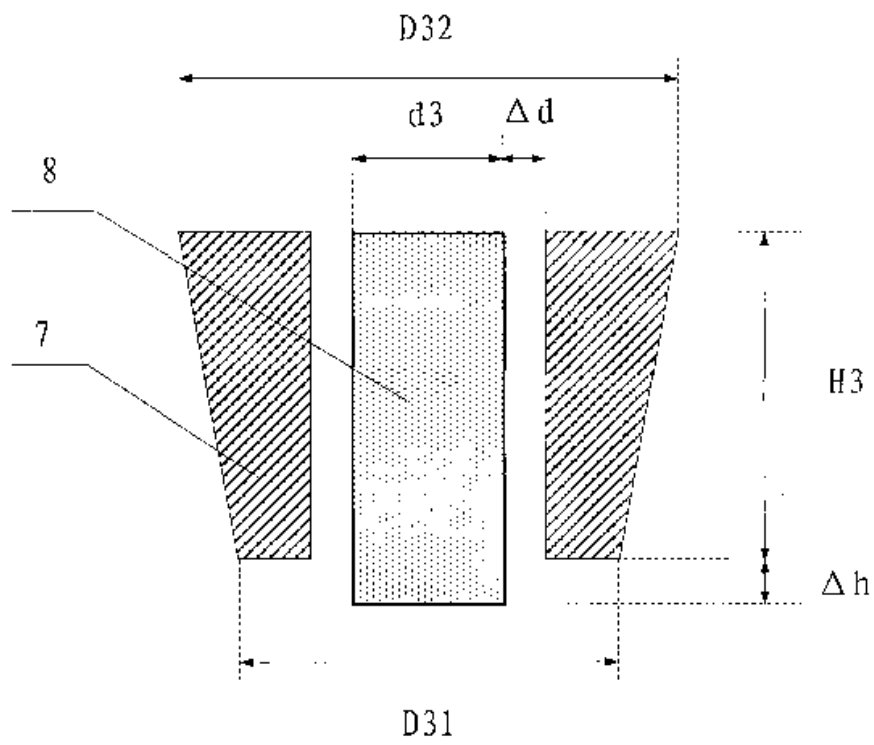


图 3b

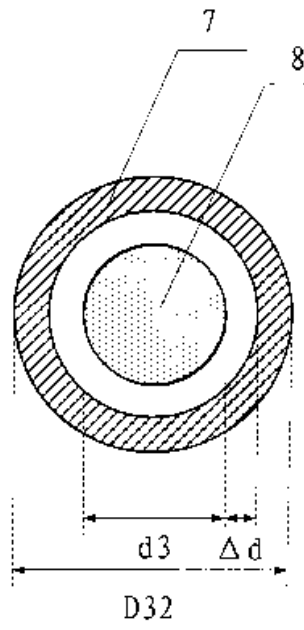


图 3c

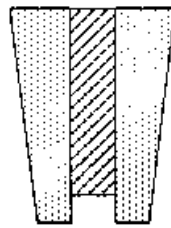


图 4a

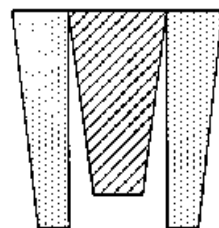


图 4b

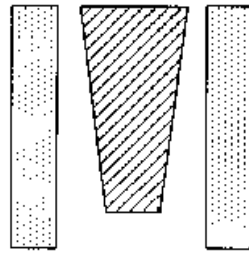


图4c

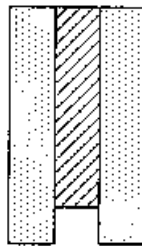


图4d

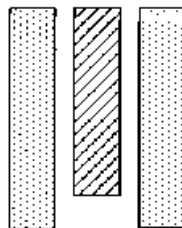


图4e

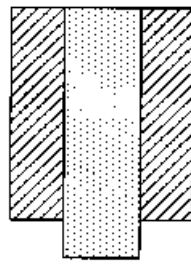


图4f

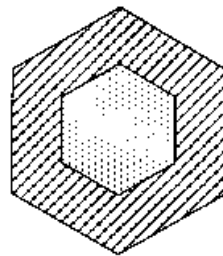


图4g

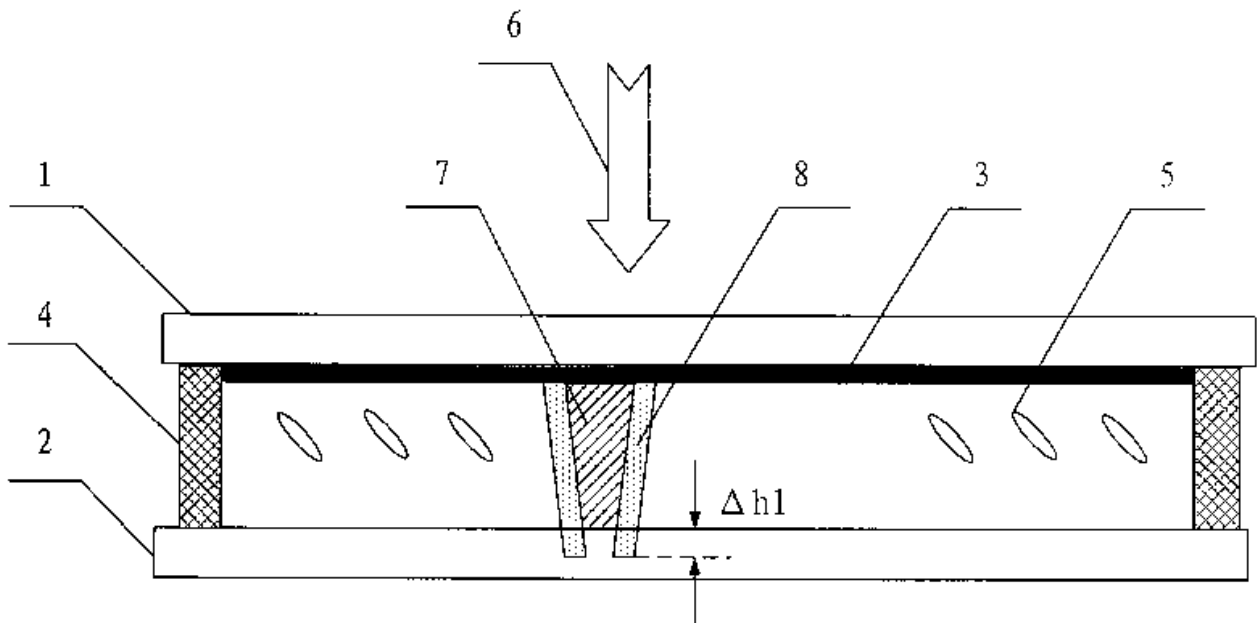


图5

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN101493611A</a>	公开(公告)日	2009-07-29
申请号	CN200810056893.6	申请日	2008-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	孙宁		
发明人	孙宁		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394		
代理人(译)	刘芳		
其他公开文献	CN101493611B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示面板，包括彩色滤光片基板、薄膜晶体管阵列基板、液晶层和隔垫物，其中，所述液晶层填充于彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板之间，所述隔垫物支撑于彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板之间，该隔垫物内部为刚性部分，外部为弹性部分；或者该隔垫物外部为刚性部分，内部为弹性部分。并且所述隔垫物的刚性部分的高度小于弹性部分的高度。本发明液晶显示面板采用的隔垫物具有复合型的结构，兼具弹性和刚性的特点，与现有技术相比，提高了ODF工艺中液晶的滴注量裕度和液晶显示面板的耐压能力。

