

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/139 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810200596.4

[43] 公开日 2009 年 2 月 11 日

[11] 公开号 CN 101364011A

[22] 申请日 2008.9.27

[21] 申请号 200810200596.4

[71] 申请人 上海广电光电子有限公司

地址 200233 上海市徐汇区宜山路 757 号三
楼

[72] 发明人 黄秋平

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

代理人 白璧华

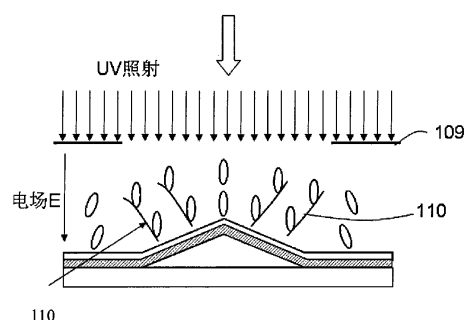
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法，该液晶显示面板包括：一彩膜基板，其表面形成有配向凸起物；一阵列基板，其表面形成有配向凸起物或配向凹部；液晶分子，填充在所述彩膜基板和阵列基板之间；其中，所述液晶分子中加有光/热固化性质的聚合物，位于配向凸起物附近的液晶分子被光/热固化性质的聚合物固定，大致垂直于所述基板。本发明提供的多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法有效解决了暗态漏光问题，提高了液晶显示面板的对比度和响应速度。



-
- 1、 一种多畴垂直配向模式液晶显示面板的制造方法，包括以下步骤：
 - a) 在液晶中加入具有光/热固化性质的聚合物；
 - b) 施加适当电压后，使配向凸起物附近的液晶分子偏转到大致垂直于基板方向；
 - c) 提供一掩膜版隔开配向凸起物区域和其他区域；
 - d) 通过 UV 照射或热辐射使液晶中的聚合物与液晶分子交联反应固化，从而使配向凸起物附近的液晶分子的取向固定。
 - 2、 一种多畴垂直配向模式液晶显示面板，包括：
 - 一彩膜基板，其表面形成有配向凸起物；
 - 一阵列基板，其表面形成有配向凸起物或配向凹部；
 - 液晶分子，填充在所述彩膜基板和阵列基板之间；其特征在于，所述液晶分子中加有光/热固化性质的聚合物，位于配向凸起物附近的液晶分子被光/热固化性质的聚合物固定，大致垂直于所述基板。

多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示面板及其制造方法，尤其涉及一种多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法。

背景技术

近年，液晶显示面板以其高画质、低功耗、无辐射等优越性逐渐成为显示市场的主流。

市场对于液晶显示面板的性能要求朝着高对比度、高亮度、低色偏、快速响应、宽视野角等特性发展。目前能够实现宽视野角要求的技术主要有三种方式：扭转向列型液晶（TN）配上宽视角膜（WVF）液晶显示面板、共平面切换模式（IPS）液晶显示面板、多畴垂直配向模式（MVA）液晶显示面板。其中 MVA 模式液晶显示面板由于在量产性和显示特性等方面的优越性，成为市场上主流的液晶显示面板。

图 1 所示为现有的多畴垂直配向模式（MVA）液晶显示面板的剖面示意图。如图 1 所示，此多畴垂直配向液晶显示面板主要由薄膜晶体管（TFT）阵列基板 101、彩色滤光（CF）基板 102、以及夹在两个基板之间的液晶分子 105 构成。薄膜晶体管阵列基板 101 和彩色滤光基板 102 上分别有透明电极 103 和 104，以及垂直配向膜 106 和 107。108 为配向凸起物（protrusion），用来使液晶分子 105 呈多方向排列，且此配向物可配置在薄膜晶体管阵列基板 101 或彩色滤光基板 102 上，亦可同时配置在两者之上。

在多畴垂直配向液晶显示器中，当显示画面为暗态时，液晶分子 105 长轴垂直于薄膜晶体管阵列基板 101 和彩色滤光基板 102。在搭配偏光板（图中未示）的情况下，所显示的画面可以获得极佳的暗态，从而达到高对比的效果。然而，由于配向凸起物 108 附近的液晶分子 105 会随着配向凸起物 108 的表面形状而呈现对应的倾倒状态，导致在配向凸起物 108 附近发生漏光，因而使得显示画面的对比度降低。

图 2A 和图 2B 为多畴垂直配向模式 (MVA) 液晶显示面板的一种变形结构。该结构和图 1 的不同之处在于透明电极覆盖在配向凸起物 108 的表面。

请参见图 2A, 多畴垂直配向液晶显示面板主要包括薄膜晶体管 (TFT) 阵列基板 101、彩色滤光 (CF) 基板 102、以及夹在两个基板之间的液晶分子 105。薄膜晶体管 (TFT) 阵列基板 101 和彩色滤光 (CF) 基板 102 上分别有透明电极 103 和 104, 以及垂直配向膜 106 和 107。108 为配向凸起物, 且透明电极 104 覆盖在配向凸起物 108 的表面。在未施加电压时, 液晶分子在垂直配向膜的作用下, 垂直于基板排列。配向凸起物附近液晶分子 105 会随着配向凸起物表面形状而产生相应的倾倒, 形成多畴结构。由于配向凸起物附近液晶分子 105 会随着配向凸起物表面形状而产生相应的倾倒, 将导致在暗态时该处的相位延迟不为 0, 从而产生漏光。

施加相应电压之后, 液晶分子 105 在电场作用下, 发生偏转, 转动的方向和配向凸起物附近液晶分子倾倒方向相反, 如图 2B 所示, 加电后, 不同区域内液晶分子排列方向不同, 形成均匀多畴结构。但同样在暗态时, 配向凸起物 108 附近会发生漏光, 使得显示画面的对比度降低。

其中, 图 1 中的液晶分子转动是顺着斜坡方向倾倒, 具体的来说, 就是左边斜坡逆时针转, 右边斜坡顺时针转; 而图 2 中的液晶分子则刚好相反, 是逆着斜坡方向倾倒, 虽然两者初始排列状态大致一样, 但由于转动方向不同, 图 2 中液晶分子需要转动更多角度, 导致响应速度更低。

为了改善多畴垂直配向模式 (MVA) 液晶显示面板暗态下配向凸起物附近的漏光问题, 提高器件的对比度, 目前主要做法是通过遮蔽漏光和相位补偿方式。如专利 W02008/053615 揭示了一种多畴垂直配向模式液晶显示面板, 其中的配向凸起物材质使用高 OD 值材料, 从而可以遮蔽暗态下配向凸起物处的漏光, 提高器件的对比度。中国专利 CN200410096119 揭示了一种多域垂直配向液晶显示面板, 其中的配向凸起物材料使用非等向性双折射高分子材料, 使得配向凸起物具有相位补偿功能, 同样也能减少漏光。上述方法漏光减少都比较有限, 不能完全解决漏光问题, 同时或多或少降低了器件的穿透率和亮度。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法，解决暗态漏光问题，提高液晶显示面板的对比度和响应速度。

本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种多畴垂直配向模式液晶显示面板的制造方法，包括以下步骤：

- a) 在液晶中加入具有光/热固化性质的聚合物；
- b) 施加适当电压后，使配向凸起物附近的液晶分子偏转到大致垂直于基板方向；
- c) 提供一掩膜版隔开配向凸起物区域和其他区域；
- d) 通过 UV 照射或热辐射使液晶中的聚合物与液晶分子交联反应固化，从而使配向凸起物附近的液晶分子的取向固定。

本发明为解决上述技术问题还提供一种多畴垂直配向模式液晶显示面板，包括：

- 一彩膜基板，其表面形成有配向凸起物；
- 一阵列基板，其表面形成有配向凸起物或配向凹部；
- 液晶分子，填充在所述彩膜基板和阵列基板之间；

其中，所述液晶分子中加有光/热固化性质的聚合物，位于配向凸起物附近的液晶分子被光/热固化性质的聚合物固定，大致垂直于所述基板。

本发明对比现有技术有如下的有益效果：本发明提供的多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法通过光/热固化性质的聚合物固定配向凸起物附近的液晶分子的取向，使得在配向凸起物附近的液晶分子大致垂直于基板，减少光线通过此处液晶分子产生的相位延迟，进而改善面板漏光的现象，提高显示面板的对比度和响应速度。

附图说明

图 1 是现有的多畴垂直取向模式液晶显示面板的剖面示意图。

图 2A 为多畴垂直配向模式液晶显示面板在未加电压时结构示意图。

图 2B 为多畴垂直配向模式液晶显示面板在加电压时结构示意图。

图 3 为本发明实施工艺示意图。

图 4A 为本发明实施例的平面示意图。

图 4B 为本发明实施例的剖面示意图。

图 5 为本发明另一实施例的剖面示意图。

图中

101 阵列基板	102 彩色滤光基板	103 透明电极
104 透明电极	105 液晶分子	106 垂直配向膜
107 垂直配向膜	108 配向凸起物	109 掩膜版
110 光/热固化聚合物主链	111 配向凹部	

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。

本发明的多畴垂直配向液晶显示面板请参见图 2，包括相互平行放置的阵列基板 101 和彩色滤光基板 102、以及夹在两个基板之间的液晶分子 105。阵列基板 101 和彩色滤光基板 102 上分别有透明电极 103 和 104，以及垂直配向膜 106 和 107。阵列基板 101 和/或彩色滤光基板 102 上设置有配向凸起物 108。

图 3 为本发明实施工艺示意图。

请参见图 3，在液晶中加入具有光/热固化性质的聚合物，本实施例中以 Dainippon Ink and Chemicals, Inc. 公司制造的液晶丙烯酸酯单体 UCL-001 为光/热固化性质的聚合物。施加适当电压后，配向凸起物 108 附近的液晶分子 105 发生偏转，偏转到大致垂直于基板方向的程度，用掩膜版 109 隔开配向凸起物区域和其他区域，保证光固化过程只发生在配向凸起物区域。通过 UV 照射或热辐射使液晶中聚合成分与液晶分子交联反应固化，光/热固化聚合物主链 110 和液晶分子交联，从而使得配向凸起物附近的液晶分子的取向固定，即配向凸起物附近的液晶分子大致垂直于基板。在关闭电压之后，未发生交联的液晶分子将回复到初始的排列状态，而被光/热固化聚合物主链 110 交联的液晶分子的排列将被固定，保持相对于基板的垂直状态，相应的该处在未施加电压的暗态的相位延迟将减小，从而漏光将减少。

另外，相比现有技术，本发明的液晶显示面板相当于配向凸起物附近的液晶分子有了一个预取向的过程，响应速度相应得到提高。也就是说，本发明可以通过

改变施加的电压改变配向凸起物附近的液晶分子的偏转状态，从而调节器件的对比度和响应速度。至于施加电压范围，由于不同结构（模式、设计、盒厚等）、材料成分等不同，很难统一固定的电压范围，但一般应小于最大施加电压，可以通过计算液晶分子所转过角度推测出大致的电压范围。

图 4A 为本发明实施例的平面示意图，图 4B 为本发明实施例的剖面示意图。

请参见图 4A 和 4B，其中，配向凸起物 108 附近的液晶分子 105 与彩色滤光基板 102 的夹角为 θ 。未实施方案前 θ 值为 74.8° ，在实施本方案后设定 θ 值为 85° 。模拟得到的对比度和响应时间如下：

	θ	穿透率		对比度	Tr
		暗态	亮态		
现有技术	74.8	0.00016279	0.1688	1037	5.72
本发明	85	0.00012418	0.1731	1387	4.99

从上表可以看出，本发明提供的多畴垂直配向模式液晶显示面板，穿透率增加，亮度增加，对比度得到明显的提升，响应时间减少。

为了简化工艺，图 5 给出了本发明另一实施例的剖面示意图，其不同之处在于在彩色滤光（CF）基板 102 侧设置有配向凸起物 108，而在薄膜晶体管（TFT）阵列基板 101 侧设置有配向凹部 111，本实施例提供的多畴垂直取向模式液晶显示面板也可以实现均一的多畴显示。该结构在工艺上可以实现简化，薄膜晶体管（TFT）阵列基板 101 少了配向凸起物结构，而是通过形成配向凹部 111，该配向凹部 111 可以在接触通孔刻蚀工艺中，刻蚀 SiN 介质层时形成。

综上所述，本发明提供的多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法通过光/热固化性质的聚合物固定在配向凸起物 108 附近的液晶分子的取向，使得在配向凸起物 108 附近的液晶分子大致垂直于基板，减少光线通过此处液晶分子产生的相位延迟，进而改善面板漏光的现象，提高显示面板的对比度和响应速度。

虽然本发明已以较佳实施例揭示如上，然其并非用以限定本发明，任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的修改和完善，因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

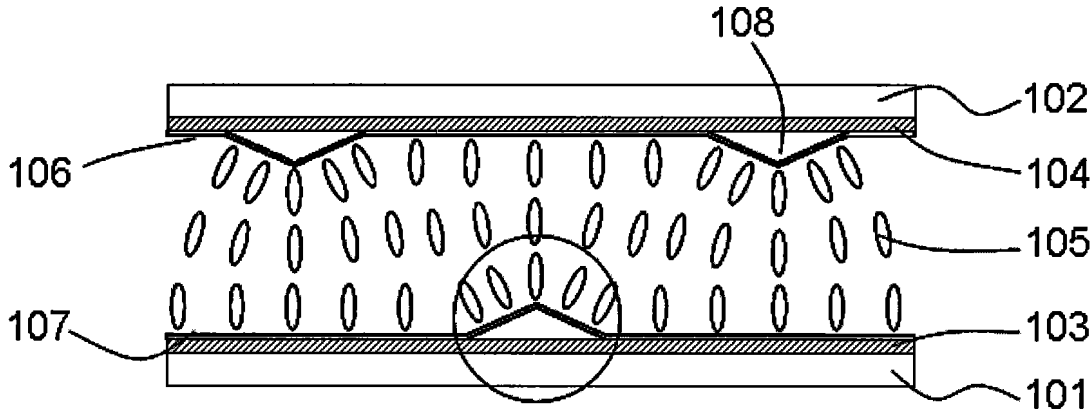


图 1

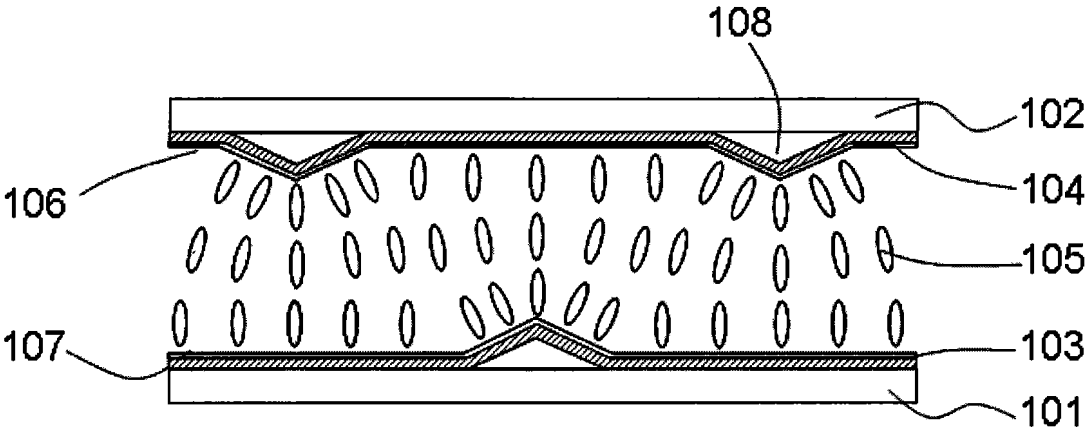


图 2A

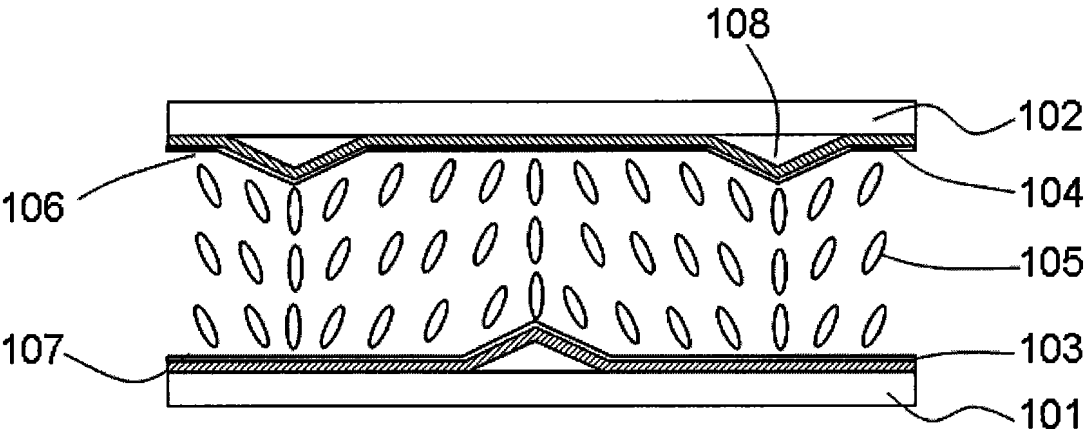


图 2B

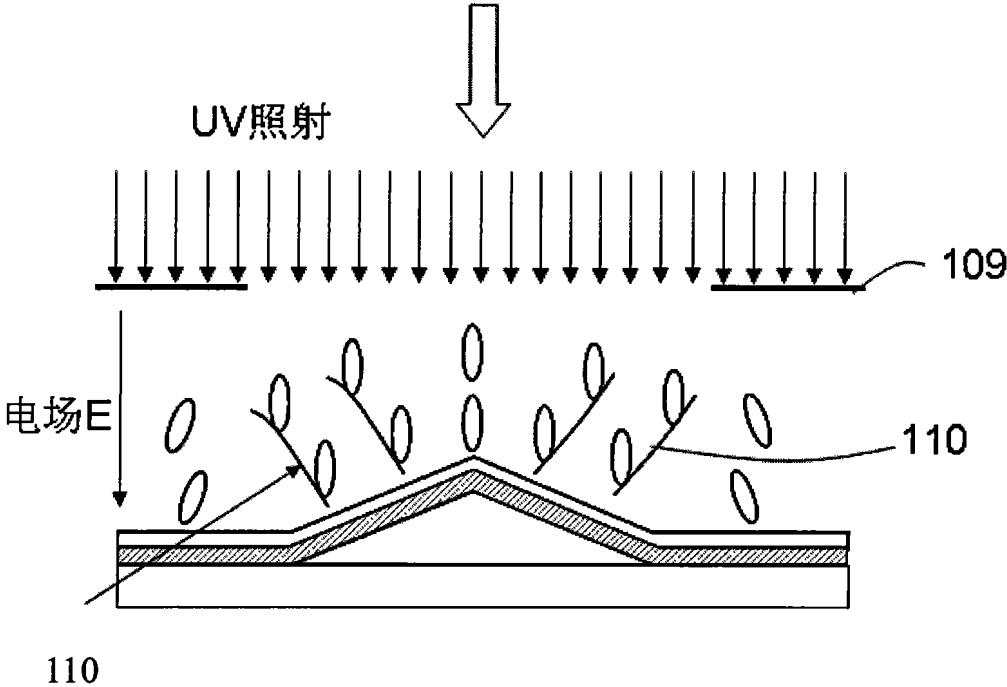


图 3

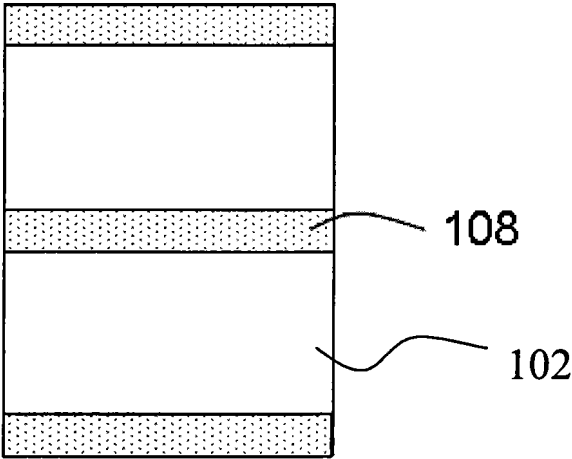


图 4A

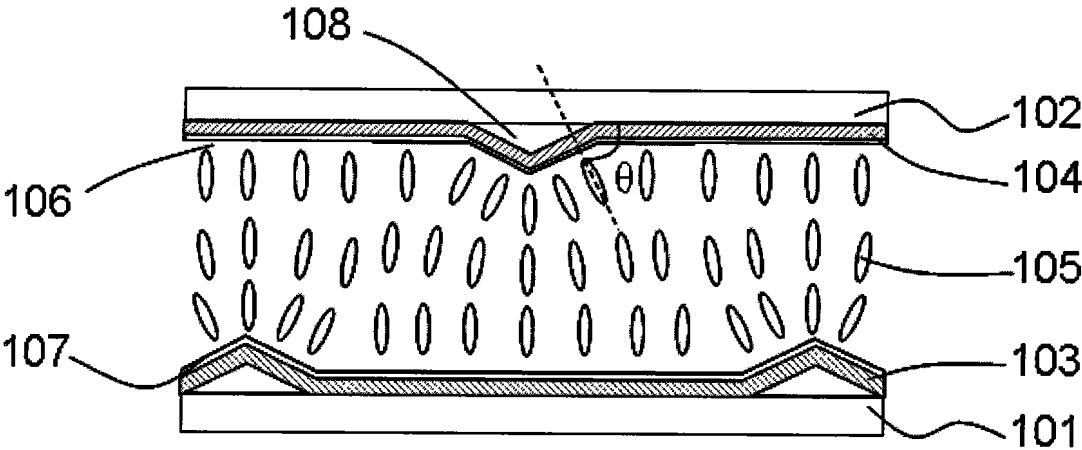


图 4B

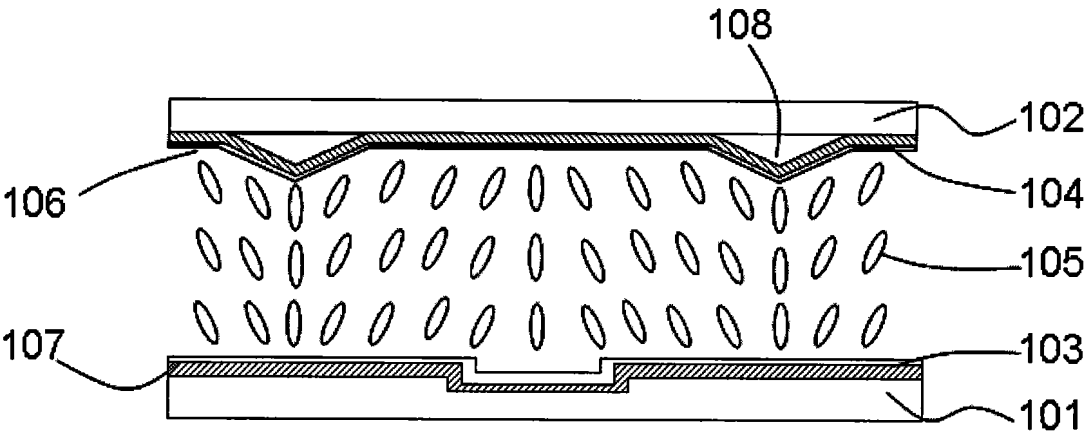


图 5

专利名称(译)	多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN101364011A	公开(公告)日	2009-02-11
申请号	CN200810200596.4	申请日	2008-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海仪电显示材料有限公司		
[标]发明人	黄秋平		
发明人	黄秋平		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/139		
其他公开文献	CN101364011B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法，该液晶显示面板包括：一彩膜基板，其表面形成有配向凸起物；一阵列基板，其表面形成有配向凸起物或配向凹部；液晶分子，填充在所述彩膜基板和阵列基板之间；其中，所述液晶分子中加有光/热固化性质的聚合物，位于配向凸起物附近的液晶分子被光/热固化性质的聚合物固定，大致垂直于所述基板。本发明提供的多畴垂直配向模式液晶显示面板及其制造方法有效解决了暗态漏光问题，提高了液晶显示面板的对比度和响应速度。

