

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720072180.X

[51] Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 201060351Y

[22] 申请日 2007.7.5

[21] 申请号 200720072180.X

[73] 专利权人 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 马 骥 曹文一

[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

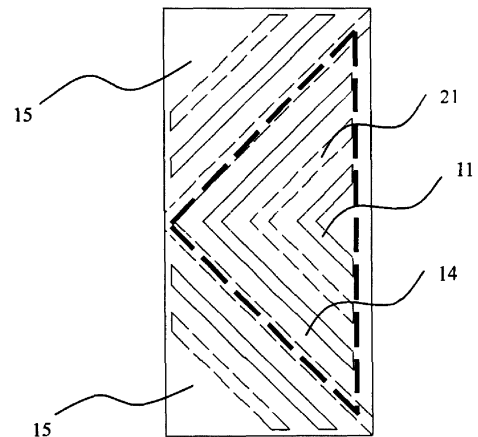
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 实用新型名称

多畴垂直取向模式的液晶显示装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种多畴垂直取向模式的液晶显示装置，包括一上基板、一下基板；一液晶层，填充在上下基板之间；所述上基板表面形成有共通电极，共通电极上形成有狭缝或凸起；所述下基板的显示区域包含有多个子像素区域，子像素内设置有像素电极，像素电极上形成有狭缝或凸起；其中所述子像素分成具有一定面积比的至少两个区域，且至少有两个区域的共通电极和像素电极之间的间隙互不相同。



1. 一种多畴垂直取向模式的液晶显示装置，包括
一上基板；
一下基板；
一液晶层，填充在上下基板之间；
所述上基板表面形成有共通电极，共通电极上形成有狭缝或凸起；
所述下基板的显示区域包含有多个子像素区域，子像素内设置有像素电极，像素电极上形成有狭缝或凸起；
其中所述子像素分成具有一定面积比的至少两个区域，且至少有两个区域的共通电极和像素电极之间的间隙互不相同。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于所述的像素电极、共通电极材料为铟锡氧化物。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于所述的子像素的至少两个区域的面积不相等。

多畴垂直取向模式的液晶显示装置

技术领域

本实用新型涉及一种液晶显示装置，特别是涉及一种能够改善色差的多畴垂直取向模式的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示 (Liquid Crystal Display, LCD) 是目前广泛应用的主流显示技术之一，具有耗能小、厚度薄、重量轻及工作电压低等特征。液晶显示面板一般包括有上基板、下基板及填充在上下基板之间的液晶层；下基板上的显示区域包含多个子像素区域，其内设置有薄膜晶体管 (TFT) 以及像素电极，薄膜晶体管充当开关元件；上基板具有共用电极 (IPS 液晶显示模式除外) 及彩色过滤器；在上下基板的电极上具有配向膜材料，使液晶分子得到配向；下基板的像素电极与上基板的共用电极之间形成电场，在电场的作用下，液晶分子的排列状态发生变化，从而使背光源的透过率发生变化，形成图案显示。

目前应用于电视方面的液晶显示模式主要为 MVA (Multi-domain Vertical Alignment; 多畴垂直取向) 模式。MVA 液晶显示多为利用凸起物或者狭缝电极以形成多畴垂直取向显示模式，以利用凸起物形成 MVA 显示模式为例，在没有电场存在的情况下，液晶分子在配向膜的作用下垂直取向，如图 1A 所示，此时显示器具有良好的黑态。对液晶分子施加一定的电压，液晶由垂直排列状态逐渐转向平行排列，如图 1B 所示，液晶

显示装置透过率发生变化,从而实现灰阶显示。在这个过程中,由于凸起物的倾斜面或者由于条状电极形成的倾斜电场,触发液晶分子形成多个方向的取向,即形成多畴垂直取向显示模式。在这种情况下,观察者在各个视角下观察屏幕所显示的画面,所观察的灰阶一致,没有灰阶反转等现象的发生,显示了良好的视角特性,如图2所示。

MVA显示模式在斜视角方面虽然表现的灰阶一致,但是与正视角方向的灰阶相比,则具有灰阶方向依存性。表现在具体的颜色上,正视角方向和斜视角方向的颜色则不完全一致,会发生色差。通过液晶显示器的透射光强变化公式为,

$$I = I_0 \sin^2 2\phi \sin^2 \left[\frac{\pi}{\lambda} (n_{eff} - n_0) d \right]$$

其中, I 为透射光强, I_0 为入射光强, λ 为入射光波长, d 为液晶盒的厚度, Φ 为液晶分子的方位角。其有效折射率 $n_{eff} = \frac{n_0 n_e}{\sqrt{n_e^2 \cos^2 \theta + n_0^2 \sin^2 \theta}}$, 在这里 n_0 、 n_e 、 θ 分别为液晶分子的寻常折射率、非常折射率和液晶分子的极性角。 n_0 、 n_e 、 θ 和 Φ 的定义如图3所示。

从这个公式可以看出,液晶分子的有效折射率是和液晶分子的极性角相关的,在不同的视角下,液晶分子表现的极性角是不相同的,则会引起透射光强的变化。具体的表现为斜视角下的透过能力下降,斜视角方向和正视角方向所表现的颜色不一致,导致色差,从而影响视角范围和画面质量。

为解决斜视角的色差问题,可以利用电容耦合的方法或者双TFT驱动的方法形成8畴以上的显示模式,使液晶分子在各个视角方向表现的有效折射率趋于一致,则不同视角下的透过率差异变小,色差可以得到改善。

实用新型内容

本实用新型解决的技术问题在于提供一种具有多畴垂直取向模式的液晶显示装置，使液晶显示斜视角方向的色差得到改善。

基于上述目的，本实用新型提供了一种多畴垂直取向模式的液晶显示装置，包括一上基板、一下基板；一液晶层，填充在上下基板之间；所述上基板表面形成有共通电极，共通电极上形成有狭缝或凸起；所述下基板的显示区域包含有多个子像素区域，子像素内设置有像素电极，像素电极上形成有狭缝或凸起；其中所述子像素分成具有一定面积比的至少两个区域，且至少有两个区域的共通电极和像素电极之间的间隙互不相同。

基于上述构思，本实用新型的多畴垂直取向模式的液晶显示装置由于每个子像素内至少有两个区域形成的共通电极和像素电极之间的间隙互不相同，则子像素在相同电压的驱动下，各个区域表现的电场强度不全相同，同一子像素内的液晶分子取向表现不同，因此能够形成多畴显示的效果，从而改善色差。

为了更进一步说明本实用新型的特征及技术内容，请参阅以下有关本实用新型的详细说明与附图。其中附图仅供参考与辅助说明用，不构成对本实用新型的限制。

附图说明

图 1A 是不施加电场时 MVA 模式的液晶分子取向示意图；

图 1B 是施加电场时 MVA 模式的液晶分子取向示意图；

图 2 是在不同视角下观察 MVA 模式的显示画面；

图 3A 是液晶分子状态定义的示意图；

图 3B 是液晶分子折射率定义的示意图；

图 4A 是本实用新型实施例中上基板侧的共通电极的结构示意图；

图 4B 是本实用新型实施例中像素电极的结构示意图；

图 5 是本实用新型实施例中子像素结构的俯视示意图；

图 6A 是本实用新型实施例中 14 所在区域液晶分子在电场驱动下的形态示意图；

图 6B 是本实用新型实施例中 15 所在区域液晶分子在电场驱动下的形态示意图；

图 7 是不同电压下透过率随视角 θ 的变化关系图；

图 8A 是 4 畴显示模式下正视角和斜视角 60 度时的 V-T 曲线图；

图 8B 是 8 畴显示模式下正视角和斜视角 60 度时的 V-T 曲线图；

图 9 是本实用新型实施例中子像素结构的俯视示意图；

图 10 是本实用新型实施例中子像素结构的俯视示意图。

图中：

10. 下基板	11. 凸起（或狭缝）	12. 像素电极
14、15、16 间隙不同的区域		
20. 上基板	21. 凸起（或狭缝）	22. 共通电极
30. 液晶层	31. 液晶分子	

具体实施方式

下面结合附图及典型实施例对本实用新型作进一步说明。

图 4A 是本实用新型实施例中上基板侧的共通电极的结构示意图；4B 是本实用新型实施例中像素电极的结构示意图。

参照图 4A、4B，本实用新型的多畴垂直显示模式的液晶显示装置包括一上基板 20、一下基板 10 及填充在上下基板 10 和 20 之间的液晶层 30；所述下基板 10 的显示区域包含有多个子像素区域，子像素内设置有像素电极 12 和 TFT 器件(图中未示出)，像素电极 12 上形成有狭缝或凸起 11；所述上基板 20 表面形成有共通电极 22，共通电极 22 上形成有狭缝或凸起 21。所述像素电极 12 上形成的狭缝或凸起 11，与共通电极 22 上的狭缝或凸起 21 错位相对。像素电极 12、共通电极 22 材料为铟锡氧化物或铟锌氧化物。

参照图 4B，子像素被分为两个面积不同的区域，分别为 14 和 15 区域。所述两个区域 14、15 中的共通电极 22 和像素电极 12 之间的间隙互不相同。所述子像素被分为面积不同的区域，可以为两个区域，也可以为两个以上区域，其区域形状或数目可根据需要进行设计。

参照图 9，所述子像素中两个间隙不同的区域 14、15 可呈矩形状。

参照图 10，子像素可被分为三个区域 14、15 和 16 显示，三个区域 14、15、16 中至少有两个区域的间隙不同。

可使用半色调掩模版或灰阶掩模版在上基板 20 上形成具有不同厚度的色阻层或平坦层(图中未绘示)，从而形成共通电极 22 和像素电极 11 之间间隙不同的区域。

图 5 是本实用新型实施例一子像素结构的俯视示意图。

为了更好说明本实用新型结构的多畴显示与现有技术有技术的 4 畴显示的改善处，本实施例利用液晶显示器模拟软件分别制作了 4 畴显示，以及应用本实用新型结构的多畴显示(以 8 畴显示为例)，进行对比和比较。

具体的模拟设定如下:

采用软件模拟的子像素结构如图 5 所示。在上基板 20、下基板 10 上的共通电极 22、像素电极 12 上分别形成有狭缝 21 和 11 (也可以使用凸起, 在本模拟中使用的为 ITO 狭缝) 以便产生多畴垂直取向液晶显示。如果为 4 畴显示, 则两个区域共通电极 22 和像素电极 12 之间均采用相同的间隙, 本模拟采用 4.0 微米。如果采用本实用新型装置以形成 8 畴显示, 则对区域 14 共通电极 22 和像素电极 12 之间的间隙采用 3.5 微米, 区域 15 采用 4.0 微米的间隙, 即可实现 8 畴显示。

在上述的 4 畴显示模式下, 两个区域的液晶分子受到电场驱动时表现相同。在上述的 8 畴显示模式下, 两个区域 14、15 的液晶分子 31 由于共通电极 22 和像素电极 12 之间的间隙不同, 在相同电压的作用下, 受到的电场强度不同, 区域 14 的液晶分子 31 受到的电场作用较高, 则液晶分子 31 更趋向平行基板 10、20 方向排列; 区域 15 的电场作用较弱, 液晶分子 31 趋向平行基板 10、20 方向排列的程度不如区域 14, 则形成 8 畴显示。液晶分子状态示意如图 6 所示。

利用软件模拟, 图 7 给出了 3.5V 电压下, 4 畴模式和 8 畴模式透过率随视角 θ 的变化图。在图 7 中, 本实用新型装置的 8 畴显示, 视角 ± 60 度与 0 度的差值分别是 0.02527 和 0.01164。4 畴显示的视角 ± 60 度与 0 度的差值分别为 0.027411 和 0.037537。可以看出, 8 畴显示在正视角和 < 60 度视角之内的透过率差异比 4 畴显示的差异小。

图 8 给出了 4 畴显示和 8 畴显示, 正视角和斜视角 60 度时透过率随电压变化的曲线。从图 8 也可以看出, 本实用新型结构下的 8 畴显示, 斜

视角 60 度与正视视角的差值比 4 畴的差值小。图 7、8 表明,本实用新型结构下的 8 畴显示,其斜视角方向的透过率和正视角方向透过率差值的减少,则色差较小。

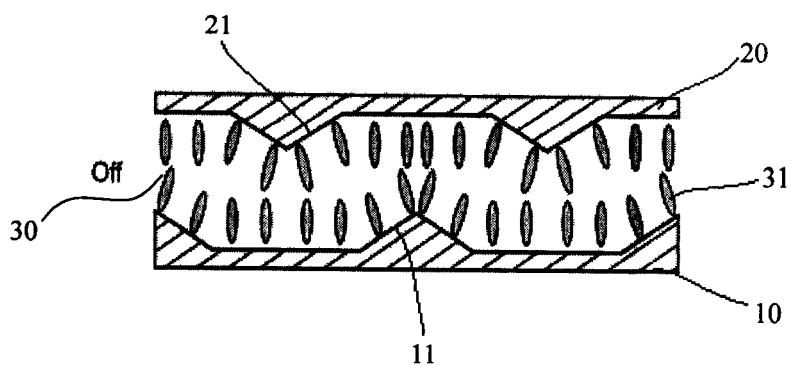


图 1A

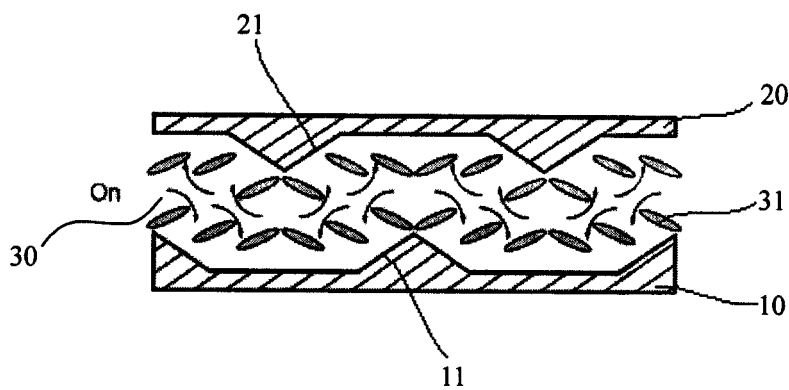


图 1B

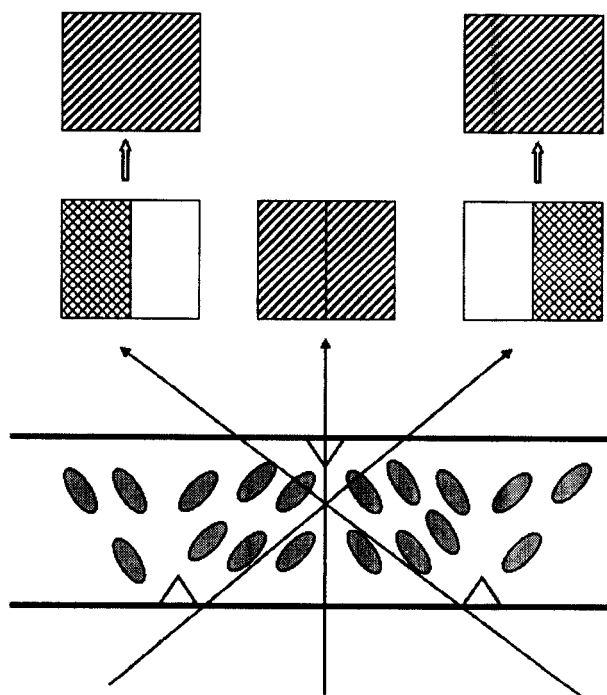


图 2

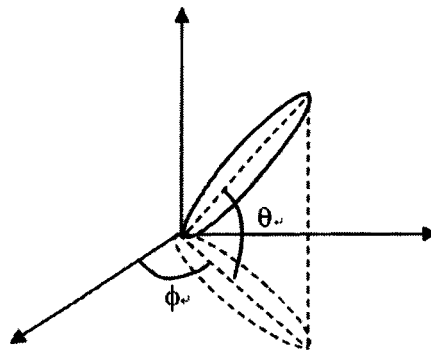


图 3A

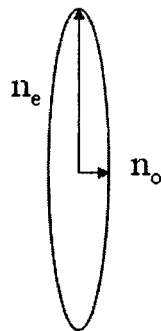


图 3B

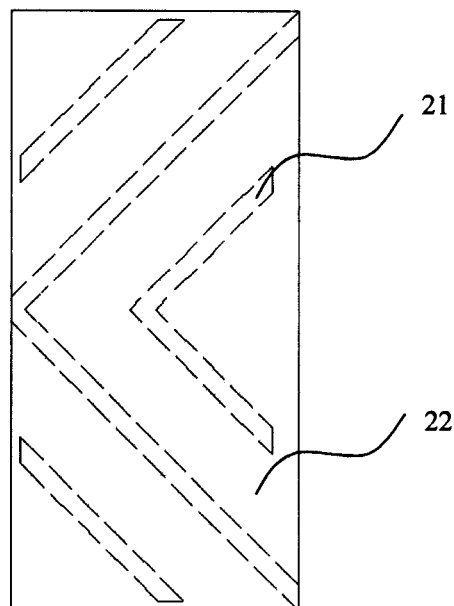


图 4A

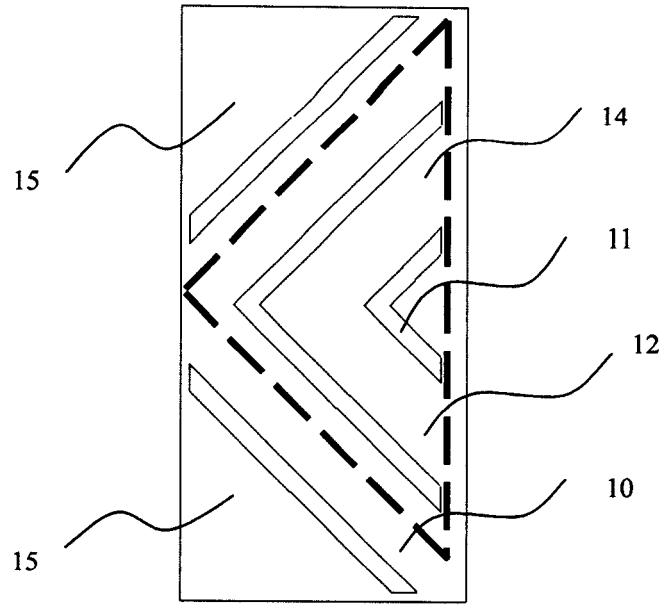


图 4B

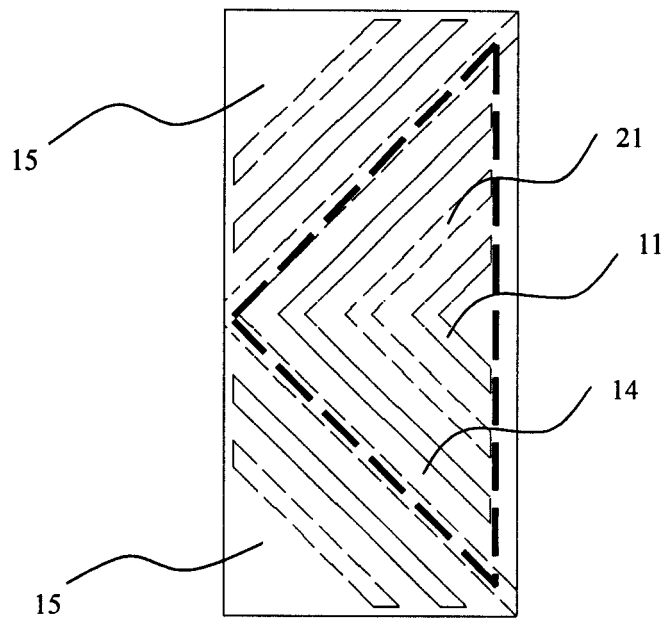


图 5

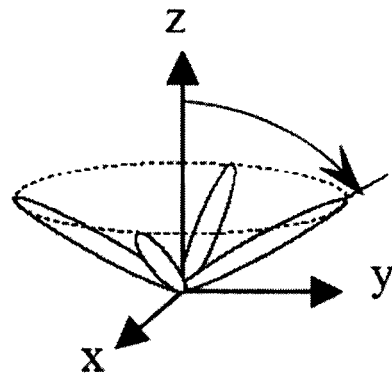


图 6A

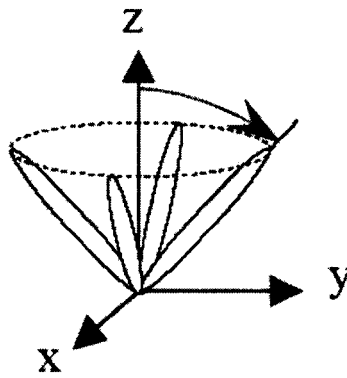


图 6B

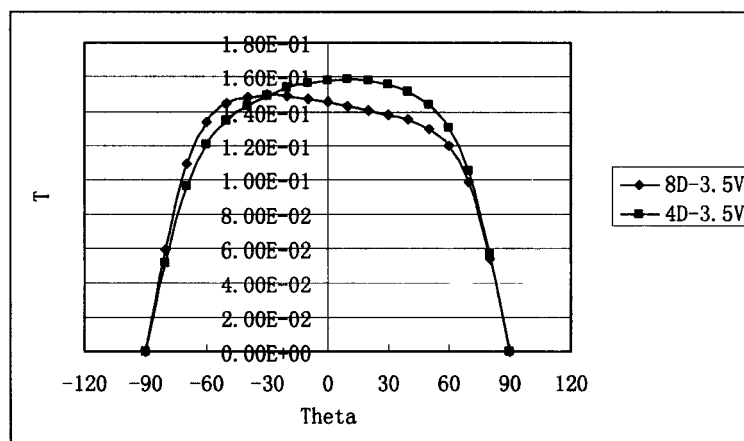


图 7

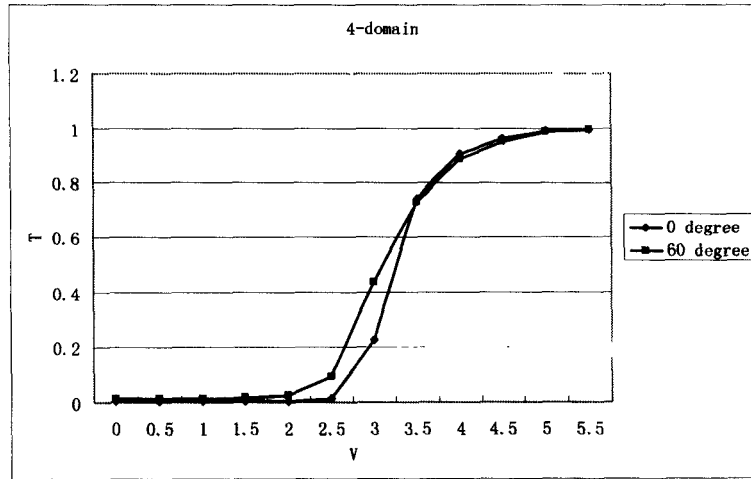


图 8A

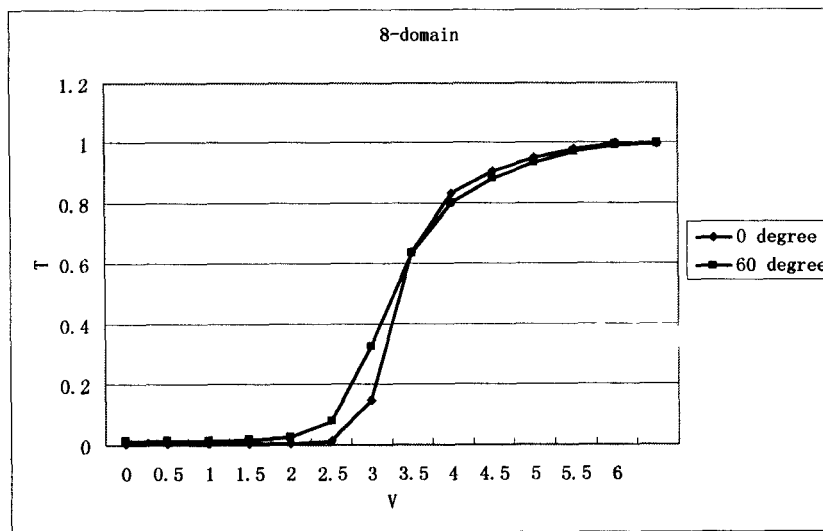


图 8B

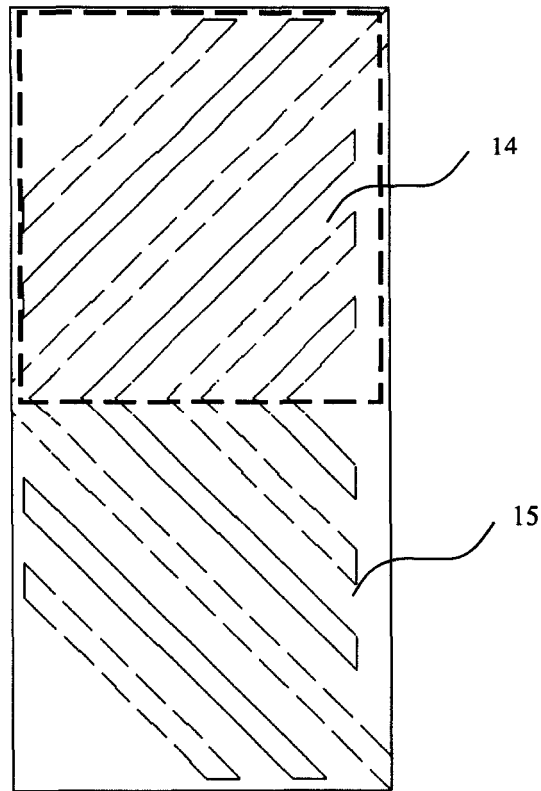


图 9

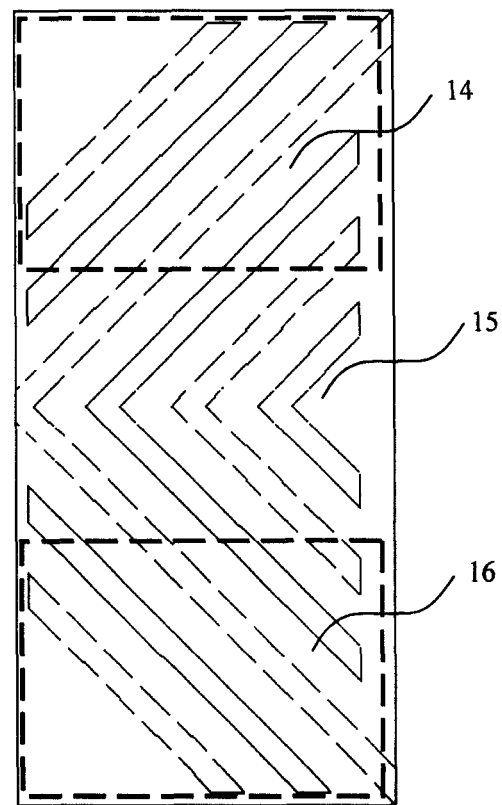


图 10

专利名称(译)	多畴垂直取向模式的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN201060351Y	公开(公告)日	2008-05-14
申请号	CN200720072180.X	申请日	2007-07-05
[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)	上海广电光电子有限公司		
[标]发明人	马骥 曹文一		
发明人	马骥 曹文一		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种多畴垂直取向模式的液晶显示装置，包括一上基板、一下基板；一液晶层，填充在上下基板之间；所述上基板表面形成有共通电极，共通电极上形成有狭缝或凸起；所述下基板的显示区域包含有多个子像素区域，子像素内设置有像素电极，像素电极上形成有狭缝或凸起；其中所述子像素分成具有一定面积比的至少两个区域，且至少有两个区域的共通电极和像素电极之间的间隙互不相同。

