



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103454816 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310349432. 9

(22) 申请日 2013. 08. 09

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 郝思坤

(74) 专利代理机构 北京丰宏知识产权代理有限公司 11372

代理人 吴大建 刘华联

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

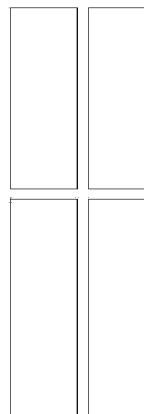
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种液晶显示面板

(57) 摘要

本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种改善液晶效率的液晶显示面板。本发明提出了一种液晶显示面板,其包括阵列基板和彩膜基板,液晶层夹置于所述阵列基板和所述彩膜基板之间,其中,所述阵列基板的像素电极具有多域结构,所述多域结构包括主干部分和分支部分,所述彩膜基板的公共电极设置有狭缝。该狭缝能够使得现有技术中造成的暗线变窄。本发明通过改善液晶显示面板的用于彩膜基板的公共电极,通过间隙将其分割,以此大幅度降低了现有技术所造成的暗线的宽度,改善了垂直对齐模式的像素的液晶效率,拓宽了垂直对齐模式在高分辨率液晶面板中的使用。



1. 一种液晶显示面板,其包括阵列基板和彩膜基板,液晶层夹置于所述阵列基板和所述彩膜基板之间,其特征在于,所述阵列基板的像素电极具有多域结构,所述多域结构包括主干部分和分支部分,所述彩膜基板的公共电极设置有狭缝。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述狭缝对应于所述主干部分设置。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,所述狭缝的形状与所述主干部分的形状相吻合。

4. 根据权利要求1到3中任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述狭缝包括沿第一方向延伸的一个或多个第一狭缝和沿第二方向延伸的一个或多个第二狭缝,所述第一方向垂直于所述第二方向。

5. 根据权利要求1到3中任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述狭缝呈现为十字形或双十字形。

6. 根据权利要求1到3中任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述狭缝呈现为王字形或双王字形。

7. 根据权利要求1到3中任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,在所述公共电极的由狭缝所分割的不同部分之间设置有桥接。

8. 根据权利要求1到3中任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述狭缝的宽度处于 $3\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示面板,其特征在于,所述狭缝的宽度处于 $4\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

10. 根据权利要求1到3中任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述多域结构为四域或八域。

一种液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种改善液晶效率的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 液晶显示器以其高显示品质、价格低廉、携带方便等优点,成为移动通讯设备、个人电脑、电视机等的显示终端。

[0003] 目前普遍采用的液晶显示器通常由上下衬底和中间液晶层组成,衬底由玻璃和电极等组成。

[0004] 如果上下衬底都具有电极,可以形成纵向电场模式的显示器,例如扭曲向列(Twist Nematic, TN)模式、垂直对齐(Vertical Alignment, VA)模式,以及为了解决视角过窄而研发的多域垂直对齐(Multidomain Vertical Alignment, MVA)模式。

[0005] 另外一种类型与上述显示器不同,其电极只位于衬底的一侧,形成横向电场模式的显示器,例如共面转换(In-plane switching, IPS)模式、边缘场开关(Fringe Field Switching, FFS)模式等。

[0006] 垂直对齐(VA)模式的薄膜晶体管显示器,以其高开口、高分辨率、广视角等特点而为液晶电视等大尺寸面板所采用,但在小尺寸高分辨率的面板中,使用传统方法设计的像素液晶效率低,并未普遍采用垂直对齐(VA)模式。

[0007] 对于垂直对齐(VA)模式的显示器而言,传统的液晶显示面板的电极如图1和图2所示。参照图1,在传统的液晶显示面板中,薄膜晶体管(TFT)阵列基板的像素电极设计为“鱼骨状”,即通过垂直相交的条状主干电极(龙骨)将整个电极分割为多个显示区域,每个显示区域中布置有彼此间隔开的条状的分支电极;参照图2,在传统的液晶显示面板中,彩膜基板(CF)的电极通常为膜形状,作为像素的公共电极。

[0008] 使用上述电极得到的像素,其光学表现如图3所示。其缺点是在像素的中间区域处,由于液晶取向平行于偏光片的穿透轴或吸收轴,该中间区域会出现垂直相交的两条暗线。通过缩短薄膜晶体管(TFT)阵列基板像素电极的条形主干电极的宽度,暗线的宽度可以得到缩短,但是现有技术中的液晶显示面板的电极所导致的暗线的宽度仍然较宽,影响液晶效率。

发明内容

[0009] 根据前文的介绍,现有技术中存在如下不足:即在小尺寸高分辨率面板中,使用传统方法设计的像素液晶效率低,也并未普遍采用垂直对齐(VA)显示模式。本发明提出了一种采用新型的适用于垂直对齐(VA)显示模式的像素设计方法所制造的液晶显示面板,使得现有技术中造成的暗线变窄。根据本发明的液晶显示面板可以提高像素的液晶效率,拓宽垂直对齐(VA)显示模式在小尺寸高分辨率面板中的应用范围。

[0010] 本发明提出了实施方案1:一种液晶显示面板,其包括阵列基板和彩膜基板,液晶层夹置于所述阵列基板和所述彩膜基板之间,其中,所述阵列基板的像素电极具有多域结

构,所述多域结构包括主干部分和分支部分,所述彩膜基板的公共电极设置有狭缝。该狭缝能够使得现有技术中造成的暗线变窄。以此方式,该技术方案改善了液晶效率、透光率、紫外线固化速度以及响应时间。

[0011] 在根据实施方案 1 所改进的实施方案 2 中,所述狭缝对应于所述主干部分设置。

[0012] 在根据实施方案 1 或 2 所改进的实施方案 3 中,所述狭缝的形状与所述主干部分的形状相吻合。如此地,窄化暗线的效果为最佳。

[0013] 在根据实施方案 1 到 3 中任一个所改进的实施方案 4 中,所述狭缝包括沿第一方向延伸的一个或多个第一狭缝和沿第二方向延伸的一个或多个第二狭缝,所述第一方向垂直于所述第二方向。

[0014] 在根据实施方案 1 到 4 中任一个所改进的实施方案 5 中,所述狭缝呈现为十字形或双十字形。在根据实施方案 1 到 4 中任一个所改进的实施方案 6 中,所述狭缝呈现为王字形或双王字形。此类实施方案尤其适合于设有多域电极的液晶显示面板。

[0015] 在根据实施方案 1 到 6 中任一个所改进的实施方案 7 中,在所述公共电极的由狭缝所分割的不同部分之间设置有桥接。桥接降低了设置间隙所导致的增大的电阻,进一步优化了液晶显示面板。该技术方案改善了公共电极的电阻、图像均匀度、充电性质以及透光度。

[0016] 在根据实施方案 1 到 7 中任一个所改进的实施方案 8 中,所述狭缝的宽度处于 $3\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的范围内。其有益效果在下文将结合图表说明。

[0017] 在根据实施方案 1 到 8 中任一个所改进的实施方案 9 中,所述狭缝的宽度处于 $4\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0018] 在根据实施方案 1 到 9 中任一个所改进的实施方案 10 中,所述多域结构为四域或八域。

[0019] 本发明通过改善彩膜基板的公共电极,通过间隙将其分割,以此大幅度降低了现有技术所造成的暗线的宽度,改善了垂直对齐显示模式的像素的液晶效率,拓宽了垂直对齐显示模式在高分辨率液晶面板中的使用。

[0020] 在根据本发明的改进的实施方案中,通过在公共电极的被间隙所分割的部分之间设置桥接,降低了设置间隙导致的增大的电阻,进一步优化了液晶显示面板的公共电极。

[0021] 上述技术特征可以各种适合的方式组合或由等效的技术特征来替代,只要能够达到本发明的目的。

附图说明

[0022] 在下文中将基于仅为非限定性的实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中:

[0023] 图 1 显示了现有技术中的液晶显示面板的薄膜晶体管(TFT)阵列基板的像素电极结构的示意图;

[0024] 图 2 显示了现有技术中的液晶显示面板的彩膜基板(CF)的公共电极结构的示意图;

[0025] 图 3 显示了图 1 和图 2 所示的液晶显示面板的电极结构的光学效果图;

[0026] 图 4 显示了根据本发明的液晶显示面板的薄膜晶体管(TFT)阵列基板的像素电极

结构的示意图；

[0027] 图 5 显示了根据本发明的液晶显示面板的彩膜基板(CF)的公共电极结构的示意图；

[0028] 图 6 显示了根据本发明的液晶显示面板的电极和效果图；

[0029] 图 7 显示了根据本发明的液晶显示面板的显示尺寸图,用于结合说明书说明液晶效率；

[0030] 图 8 显示了根据本发明的液晶显示面板造成的液晶排列效果；

[0031] 图 9 显示了通过根据本发明的液晶显示面板带来的新像素的透光率和方位角；

[0032] 图 10 显示了根据本发明的液晶显示面板的公共电极的部分改进的实施例；

[0033] 图 11 显示了根据本发明的液晶显示面板的公共电极的部分改进的实施例。

[0034] 在图中,相同的构件由相同的附图标记标示。附图并未按照实际的比例绘制。

具体实施方式

[0035] 下面将参照附图来详细地介绍本发明。

[0036] 图 4 显示了根据本发明的液晶显示面板的薄膜晶体管(TFT)阵列基板的像素电极结构的示意图。该像素电极设置在液晶层的设有薄膜晶体管的一侧,用于阵列基板。该薄膜晶体管(TFT)阵列基板的像素电极设计为“鱼骨状”,即通过垂直相交的条状主干电极部分将整个电极分割为多个显示区域,每个显示区域中布置有彼此间隔开的条状的分支电极。

[0037] 图 5 显示了根据本发明的液晶显示面板的彩膜基板(CF)的公共电极的结构示意图。所述公共电极设置在液晶层的设有彩色滤光片(CF)的一侧。所述公共电极具有狭缝,所述狭缝将所述公共电极分为不同的部分。所述狭缝可以对应于图 4 所示的像素电极的条状主干电极部分而设置。

[0038] 所述狭缝可以包括沿第一方向延伸的一个或多个第一狭缝和沿第二方向延伸的一个或多个第二狭缝,所述第一方向垂直于所述第二方向。

[0039] 在图 5 所示的实施例中,所述狭缝的形状与图 4 所示的像素电极的条状主干电极部分的形状相吻合。狭缝例如可以包括两条相交的、尤其是相互垂直的直线型狭缝。

[0040] 图 6 显示了根据本发明的液晶显示面板的电极和效果图。所有像素的龙骨(即像素电极的主干部分)宽度(Trunkwidth)为 $9\mu\text{m}$ 。随着公共电极的狭缝的宽度增加,暗线的宽度减少。没有狭缝时,暗线宽度为 $7.4\mu\text{m}$;狭缝宽度为 $3\mu\text{m}$ 时,暗线宽度为 $4.2\mu\text{m}$;狭缝宽度为 $5\mu\text{m}$ 时,暗线宽度为 $2\mu\text{m}$ 。制作工艺上,CF 侧公共电极的狭缝需要另外的模子。

[0041] 例如当公共电极的狭缝宽度为 $4\mu\text{m}$ 时,也能够带来效果。

[0042] 图 7 显示了根据本发明的液晶显示面板的显示尺寸图。下面结合图 7 来说明液晶效率,其中 w 为显示宽度, l 为显示长度, d 为暗线宽度。

ppi (像素/英寸)	w(μm)	l(μm)	液晶效率	
			无狭缝 ITO	带狭缝 ITO
50	169.3	508.0	96%	98%
100	84.7	254.0	94%	97%
150	56.4	169.3	91%	96%
200	42.3	127.0	88%	94%
250	33.9	101.6	85%	92%
300	28.2	84.7	82%	91%

[0044]

$$\text{液晶(LC)效率} = \frac{l \times w - (l + w) \times d + d^2}{l \times w} \times 100\%$$

[0045] 根据模拟,无狭缝 ITO 的 $d_{\max}=4 \mu\text{m}$,带狭缝 ITO 的 $d_{\max}=2 \mu\text{m}$ 。

[0046] 非龙骨部分的液晶 (LC) 效率为 100%,龙骨部分的液晶 (LC) 效率为 0。

[0047] 图 8 显示了根据本发明的液晶显示面板造成的液晶排列效果。可见随着狭缝的宽度增加,透光度曲线变得狭窄而尖锐。狭缝宽度强烈影响着 ITO 附近的电场,并且影响着液晶的定向。

[0048] 图 9 显示了通过根据本发明的液晶显示面板带来的新像素的透光度和方位角;可见随着狭缝的宽度增加,暗线的宽度降低。暗线主要取决于液晶定向的方位角,而狭缝可以带来更窄的暗线。

[0049] 下表可用来解释根据本发明的液晶显示面板所带来的效果。

[0050]

项目	彩膜基板的公共电极设计	结果
LC 效率	无狭缝 ITO → 有狭缝 ITO	X → □
透光度	无狭缝 ITO → 有狭缝 ITO	X → □
紫外线固化时间	无狭缝 ITO → 有狭缝 ITO	X → □
响应时间	无狭缝 ITO → 有狭缝 ITO	X → ○

[0051] 在表格中,X:极差;△:稍差;○:一般;□:较好。

[0052] 可见带狭缝的 ITO 设计可以改善如下性能:液晶效率、透光率、紫外线固化速度以及响应时间。

[0053] 图 10 和图 11 显示了根据本发明的公共电极的部分改进的实施例。

[0054] 图 10 显示了 4 域公共电极的狭缝样式。狭缝可以呈现为十字形或王字形。

[0055] 图 11 显示了 8 域公共电极的狭缝样式。狭缝可以呈现为双十字形或双王字形。

[0056] 由于狭缝的设置会相应导致电极电阻的升高,为了更加优化电极,可以在公共电

极的由狭缝所分割的不同部分之间设置桥接,如图 10 和图 11 所示。

[0057] 下表可用来解释根据本发明的公共电极的优选的实施例所带来的效果。

[0058]

项目	公共电极	结果
公共电极电阻	无桥接→有桥接	X → □
图像均匀度	无桥接→有桥接	X → □
充电	无桥接→有桥接	X → □
透光度	无桥接→有桥接	X → ○

[0059] 在表格中, X :极差 ;△ :稍差 ;○ :一般 ;□ :较好。

[0060] 可见改进的方案可以改善公共电极的如下性能 :公共电极的电阻、图像均匀度、充电性质以及透光度。

[0061] 虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述,但在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

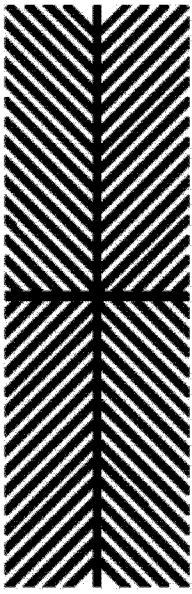


图 1

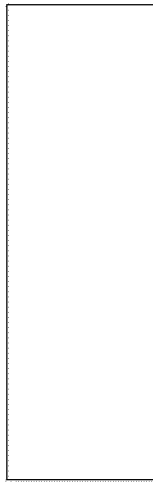


图 2

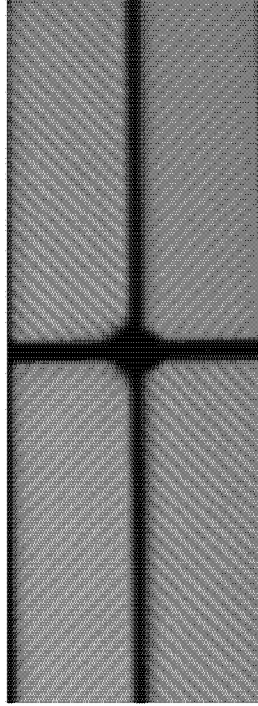


图 3

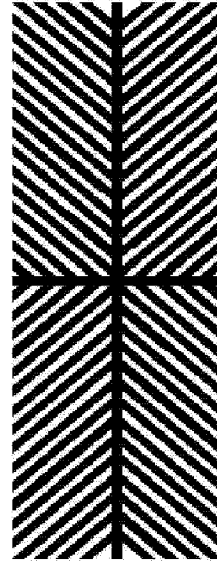


图 4

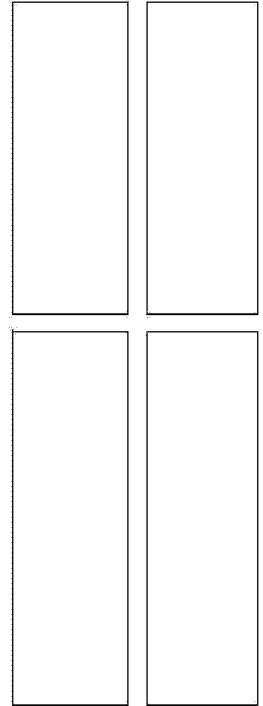
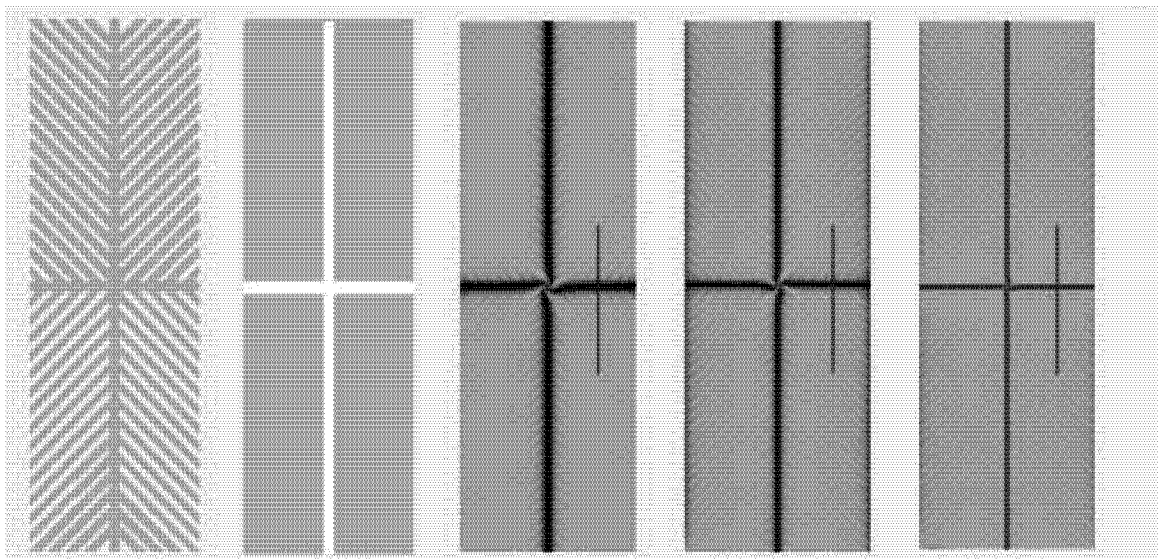


图 5



TFT 侧像素电极

CF 侧公共电极

无狭缝

狭缝宽 $3\mu\text{m}$

狭缝宽 $5\mu\text{m}$

图 6

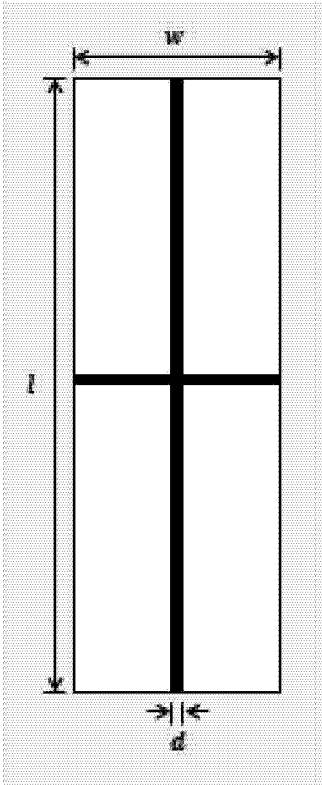


图 7

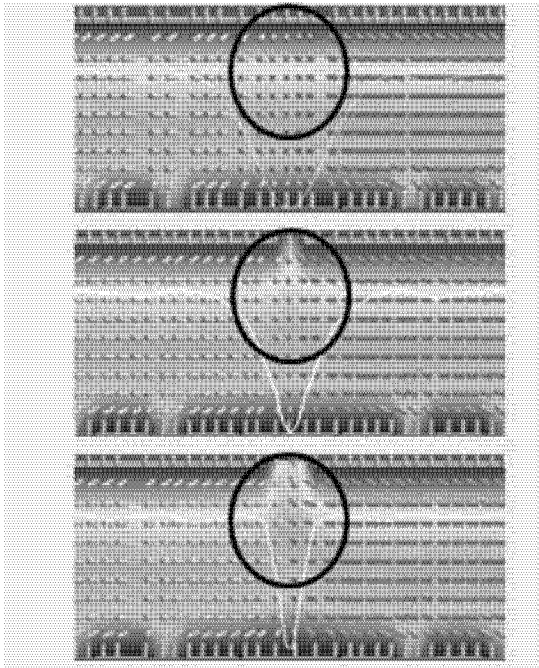


图 8

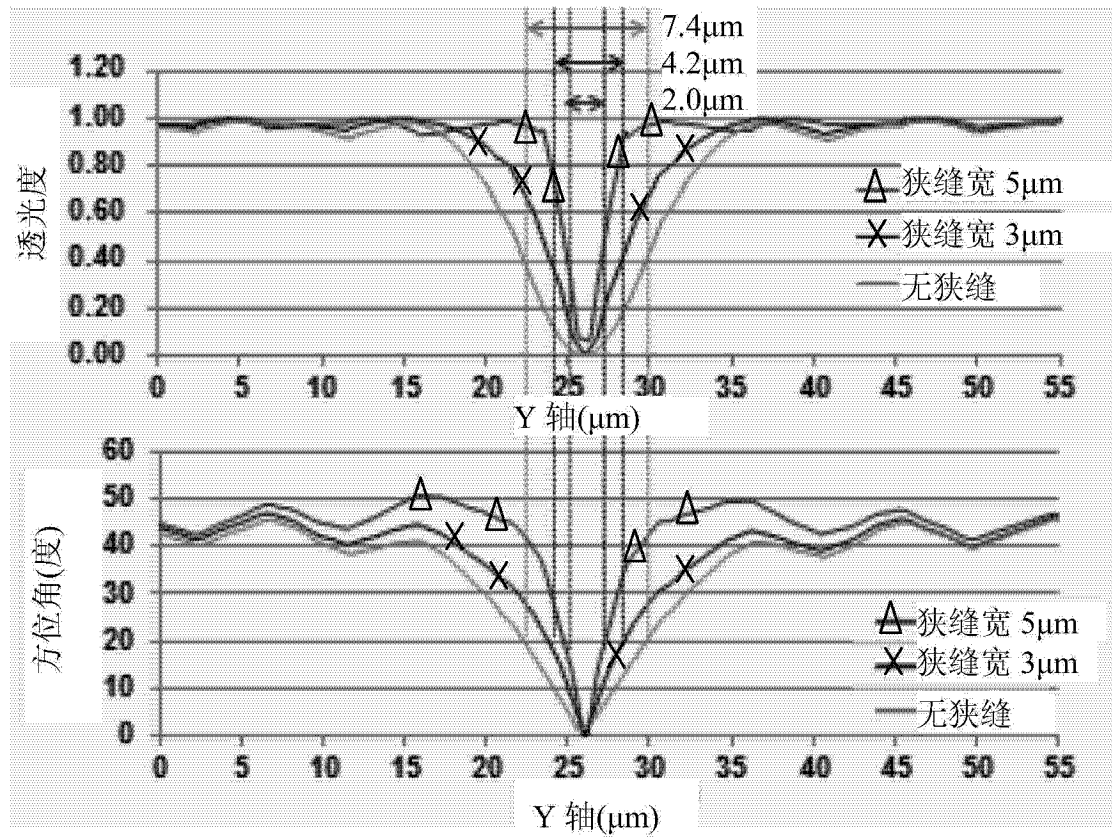


图 9

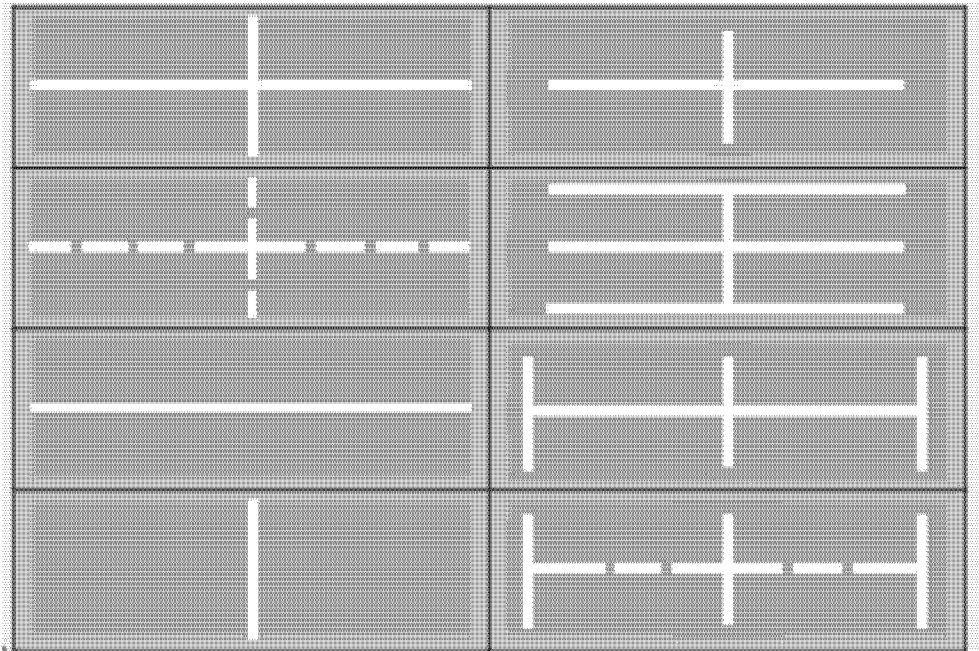


图 10

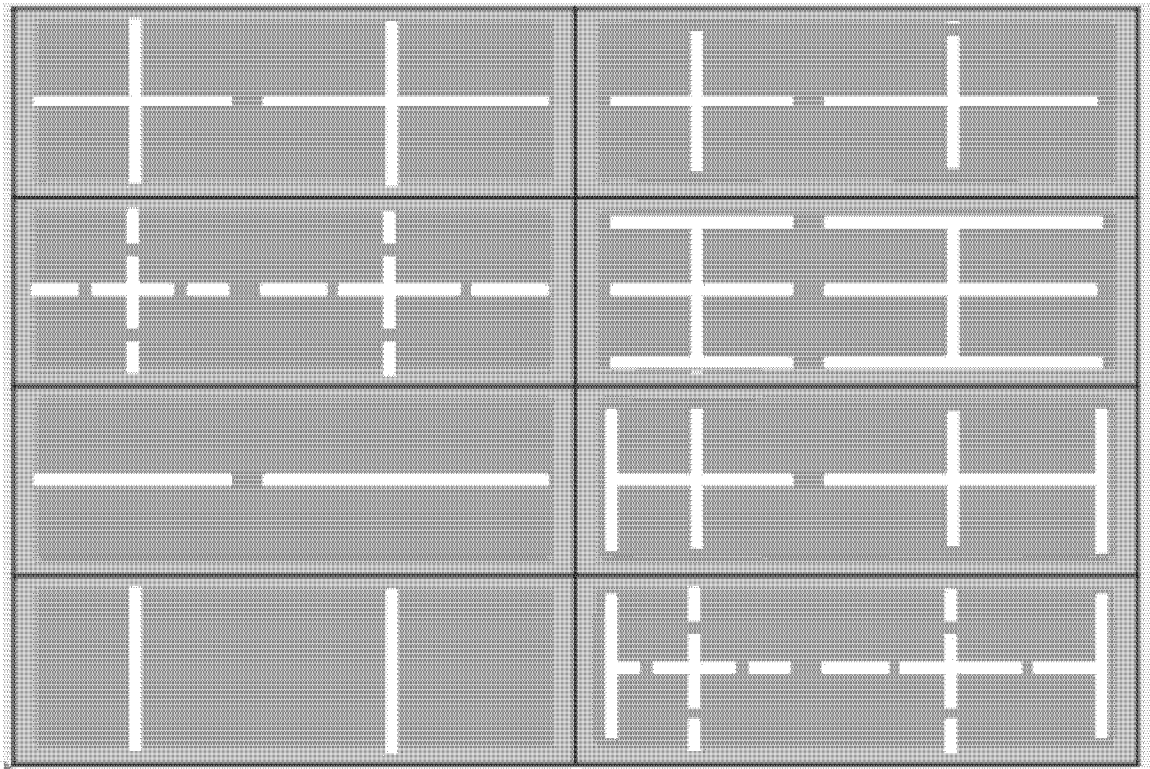


图 11

专利名称(译)	一种液晶显示面板		
公开(公告)号	CN103454816A	公开(公告)日	2013-12-18
申请号	CN201310349432.9	申请日	2013-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	郝思坤		
发明人	郝思坤		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/133514 G02F1/133707 G02F2001/134318		
代理人(译)	刘华联		
其他公开文献	CN103454816B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示技术领域，特别是涉及一种改善液晶效率的液晶显示面板。本发明提出了一种液晶显示面板，其包括阵列基板和彩膜基板，液晶层夹置于所述阵列基板和所述彩膜基板之间，其中，所述阵列基板的像素电极具有多域结构，所述多域结构包括主干部分和分支部分，所述彩膜基板的公共电极设置有狭缝。该狭缝能够使得现有技术中造成的暗线变窄。本发明通过改善液晶显示面板的用于彩膜基板的公共电极，通过间隙将其分割，以此大幅度降低了现有技术所造成的暗线的宽度，改善了垂直对齐模式的像素的液晶效率，拓宽了垂直对齐模式在高分辨率液晶面板中的使用。

ppi (像素/英寸)	w(μm)	l(μm)	液晶效率	
			无狭缝 ITO	带狭缝 ITO
50	169.3	508.0	96%	98%
100	84.7	254.0	94%	97%
150	56.4	169.3	91%	96%
200	42.3	127.0	88%	94%
250	33.9	101.6	85%	92%
300	28.2	84.7	82%	91%