



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102236218 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201110150608. 9

CN 101369074 A, 2009. 02. 18, 全文.

(22) 申请日 2011. 06. 07

JP 2004037850 A, 2004. 02. 05, 全文.

JP 2008097049 A, 2008. 04. 24, 全文.

(73) 专利权人 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

专利权人 上海天马微电子有限公司

审查员 吴日雯

(72) 发明人 张鑫

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 郝传鑫 潘中毅

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/139 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202093285 U, 2011. 12. 28, 权利要求 1-10.

US 2004004690 A1, 2004. 01. 08, 全文.

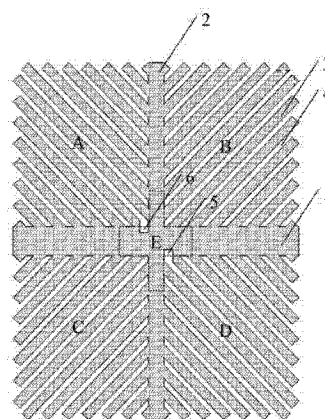
权利要求书1页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

像素电极结构

(57) 摘要

本发明提供了一种像素电极结构, 包括: 条状的水平主干和条状的竖直主干, 所述水平主干与所述竖直主干的中心垂直相交; 由所述水平主干与所述竖直主干中心垂直相交所均分而成的四个区域中, 分别具有多个条状分支, 所述多个条状分支相对于竖直主干与水平主干垂直相交的中心点向外发散, 所述多个条状分支间隔有多条缝隙; 所述水平主干与竖直主干中心垂直相交的中心区域内还设置有两个中心对称的多边形或扇形切口。应用本发明的像素电极结构, 液晶显示面板的亮区较大, 穿透率较高, 显示效果好。



1. 一种像素电极结构,包括:条状的水平主干和条状的竖直主干,所述水平主干与所述竖直主干的中心垂直相交;由所述水平主干与所述竖直主干中心垂直相交所均分而成的四个区域中,分别具有多个条状分支,所述多个条状分支相对于竖直主干与水平主干垂直相交的中心点向外发散,所述多个条状分支间隔有多条缝隙;其特征在于,所述水平主干与竖直主干中心垂直相交的中心区域内还设置有两个中心对称的切口。

2. 如权利要求 1 所述的像素电极结构,其特征在于,所述两个中心对称的切口的形状为多边形或扇形。

3. 如权利要求 2 所述的像素电极结构,其特征在于,所述水平主干与竖直主干垂直相交的中心区域在水平方向上的长度 $x \leq \frac{1}{2}X$;X 为所述水平主干的长度;所述水平主干与竖直主干垂直相交的中心区域在竖直方向上的长度 $y \leq \frac{1}{2}Y$;Y 为所述竖直主干的长度。

4. 如权利要求 2 所述的像素电极结构,其特征在于,所述由所述水平主干与所述竖直主干中心垂直相交所均分而成的四个区域中,左上区域和右上区域镜像对称;左下区域和右下区域镜像对称;左上区域和左下区域镜像对称;右上区域和右下区域镜像对称。

5. 如权利要求 4 所述的像素电极结构,其特征在于,所述像素电极结构整体呈“米”字型,所述多个条状分支与所述垂直主干与所述水平主干之间的夹角为 45 度。

6. 如权利要求 5 所述的像素电极结构,其特征在于,所述多个条状分支间隔的多条缝隙的宽度相同。

7. 如权利要求 5 所述的像素电极结构,其特征在于,所述多个条状分支间隔的多条缝隙的宽度不同。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的像素电极结构,其特征在于,所述多个条状分支的宽度相同。

9. 如权利要求 6 或 7 所述的像素电极结构,其特征在于,所述多个条状分支的宽度不同。

10. 如权利要求 6 或 7 所述的像素电极结构,其特征在于,所述像素电极结构应用的液晶显示面板的模式为高分子安定化垂直配向模式或图案垂直排列模式。

像素电极结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示器的像素电极结构。

背景技术

[0002] 液晶显示器(LCD)是最广泛使用的平板显示器之一,LCD包括设置有场发生电极诸如像素电极和公共电极的一对面板以及设置在两个面板之间的液晶(LC)层。当电压被施加到场发生电极从而在LC层中产生电场,该电场决定了液晶层中的LC分子的取向,因此而调整入射到液晶层的光的偏振时,LCD显示图像。

[0003] 目前业界发展出一种称为高分子安定化垂直配向(Polymer Stabilized Vertical Alignment, PSVA)的技术,该技术是在液晶材料中掺入适当浓度的单体化合物(monomer)并且震荡均匀。接着,将混合后的液晶材料置于加热器上加温到达等向性(Isotropy)状态。当液晶混合物降至室温时,液晶混合物会回到向列型(nematic)状态。然后,将液晶混合物注入至液晶盒并施与电压。当施加电压使液晶分子排列稳定时,则使用紫外光或加热的方式让单体化合物进行聚合反应已成聚合物层,由此达到稳定配向的目的。

[0004] 图1所示的是一般VA模式液晶显示器常用的像素电极的设计示意图。

[0005] 如图1所示通常的VA模式LCD的像素电极设计为“米”字型,包含条状的竖直主干(main trunk)、条状的水平主干、以及分别与水平主干呈一定夹角的条状分支(slit),通常,条状分支与水平主干之间的角度为 ± 45 度, ± 135 度。各条状分支与竖直主干和水平主干位于同一平面上。其中竖直主干和水平主干中心垂直相交,所谓的中心垂直相交,即指竖直主干和水平主干相互垂直,垂直相交的中心附近的区域即为该单位像素电极的中心区域,该竖直主干和水平主干将整个像素(pixel)面积平均分成4个区域(domain),每个区域都由与竖直主干或水平主干呈一定角度的条状分支(slit)平铺组成。如此形成图1所示的关于上下和左右分别镜像对称的“米”字型的电极设计。

[0006] 图2是显示在图1所示像素电极结构上施加电压(大约为0~4V,箭头表示有施加电压)后的液晶倾倒的示意图。

[0007] 如图2所示,通常所采用的“米”字型的电极结构在通电的情况下,液晶的倒向是由像素电极外侧开始逐渐像素电极内侧倾倒,倾倒的角度是沿分支方向,4个区域中,右上区域的液晶倾倒方向为45度;左上区域的液晶倾倒方向为135度;左下区域的液晶倾倒方向为225度;右下区域的液晶倾倒方向为315度,各个区域中的液晶倾倒方向都指向像素电极的中心区域。

[0008] 为了提升面板穿透率,现有技术揭示的像素电极结构在中间区域是对称设计的,而对于单位像素电极而言,由于液晶倾倒方向都指向像素电极的中心区域,在主干上是一定会出现一个漩涡状液晶旋转区域,具体模拟图如图3所示,图3是像素电极结构的液晶倾倒形成的漩涡出现在中心的示意图。图4是与图3对应的像素电极结构在显微镜下的示意图。其中,F指示的是液晶倾倒形成的漩涡状液晶旋转区域的位置。

[0009] 然而,由于液晶倾倒而出现的漩涡状旋转区域的位置出现在主干中间区域或者出

现在主干上稍边缘区域的几率大致是相同的,也即有时候漩涡状的旋转区域会出现在主干上稍边缘的区域,具体模拟图如图5所示,图5是像素电极结构的液晶倾倒形成的漩涡出现偏移的示意图。正因为如此,一旦像素电极通电驱动液晶偏转时,若漩涡状液晶旋转区域F出现在主干上稍边缘区域,则会在漩涡状液晶旋转区域F的周围出现所示非均匀显示的“黑纹”,具体参见在显微镜下的示意图图6,图6是与图5对应的像素电极结构在显微镜下的示意图。图6中漩涡状液晶旋转区域F旁边锯齿状的即为黑纹,与图6所示的现有技术中,漩涡状液晶旋转区所产生的“黑纹”现象是出现在单位像素电极一侧的上下两显示区域的边缘显示位置处,使得原本的显示区域转变为不透光区域,从而导致穿透率下降,图像显示质量效果不理想。

发明内容

[0010] 本发明提供一种像素电极结构,可以有效的解决现有技术中因像素电极结构绝对对称导致的液晶形成的漩涡会偏离中心位置,从而使得显示区域中的亮区减少,穿透率下降的技术问题。

[0011] 为了解决上述技术问题,本发明提供的像素电极结构,包括:

[0012] 条状的水平主干和条状的竖直主干,所述水平主干与所述竖直主干的中心垂直相交;

[0013] 由所述水平主干与所述竖直主干中心垂直相交所均分而成的四个区域中,分别具有多个条状分支,所述多个条状分支相对于竖直主干与水平主干垂直相交的中心点向外发散,所述多个条状分支间隔有多条缝隙;

[0014] 所述水平主干与竖直主干垂直相交的中心区域内还设置有两个中心对称的切口。

[0015] 优选的,所述两个中心对称的切口的形状为多边形或扇形。

[0016] 优选的,所述水平主干与竖直主干垂直相交的中心区域在水平方向上的长度

$x \leq \frac{1}{2}X$; X 为所述水平主干的长度;所述水平主干与竖直主干垂直相交的中心区域在竖直方向上的长度 $y \leq \frac{1}{2}Y$; Y 为所述竖直主干的长度。

[0017] 优选的,所述由所述水平主干与所述竖直主干中心垂直相交所均分而成的四个区域中,左上区域和右上区域镜像对称;左下区域和右下区域镜像对称;左上区域和左下区域镜像对称;右上区域和右下区域镜像对称。

[0018] 优选的,所述像素电极结构整体呈“米”字型,所述多个条状分支与所述垂直主干与所述水平主干之间的夹角为45度。

[0019] 优选的,所述多个条状分支间隔的多条缝隙的宽度相同。

[0020] 优选的,所述多个条状分支间隔的多条缝隙的宽度不同。

[0021] 优选的,所述多个条状分支的宽度相同。

[0022] 优选的,所述多个条状分支的宽度不同。

[0023] 优选的,所述像素电极结构应用的液晶显示面板的模式为高分子安定化垂直配向模式或图案垂直排列模式。

[0024] 实施本发明的实施例,具有如下有益效果:

[0025] 本申请中的像素电极结构是经过特殊设计的,具体的,通过在竖直主干与水平主干中心垂直相交的中心区域设置两个中心对称的切口,从而打破了现有设计中的像素电极结构的绝对对称,使得像素电极结构整体呈现中心对称,但左右并不对称,这有利于导引液晶在像素电极结构中心区域中设置的切口位置形成漩涡状液晶旋转区域,由于该切口是中心对称的,因此能很好的固定该漩涡状液晶旋转区域的位置,也即将漩涡状液晶旋转区域固定在正中心的位置,从而避免在显示图像的时候,显示区域的亮区减少,穿透率下降。应用本发明的像素电极结构的液晶显示面板的亮区较大,穿透率较高,显示效果好。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图 1 是一般 VA 模式液晶显示器常用的像素电极的设计示意图;

[0028] 图 2 是显示在图 1 所示的像素电极结构上施加电压后的液晶倒向示意图;

[0029] 图 3 是像素电极结构的液晶倾倒形成的漩涡出现在中心的示意图;

[0030] 图 4 是与图 3 对应的像素电极结构在显微镜下的示意图;

[0031] 图 5 是像素电极结构的液晶倾倒形成的漩涡出现偏移的示意图;

[0032] 图 6 是与图 5 对应的像素电极结构在显微镜下的示意图;

[0033] 图 7 是本发明像素电极结构的第一实施例的结构示意图;

[0034] 图 8 是本发明像素电极结构的第二实施例的结构示意图;

[0035] 图 9 是本发明像素电极结构的第三实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 本发明针对现有的像素电极结构和液晶显示阵列基板中存在的穿透率低,显示效果不理想的缺陷,提供了一种新型的像素电极结构,可以有效的克服该缺陷。

[0037] 首先说明的是,本发明是基于现有的“米”字形结构的像素电极结构所作的改进,其核心是打破现有的像素电极结构的绝对对称性,在像素电极结构的竖直主干和水平主干相交的中心区域设置两个切口,该切口是中心对称的。所谓的中心对称,是指其中的一个多边形或者扇形围绕一个中心点旋转 180 度后可以与另一个多边形重叠。如此一来,由于在竖直主干和水平主干中心垂直相交的中心区域设置了两个切口,给予液晶倒向一定的方向指引,也即在两个中心对称的切口位置处偏移,由于两个切口是中心对称的,所以液晶会在此处形成漩涡状液晶旋转区域,从而将漩涡状液晶旋转区域的位置固定在中心区域,避免其偏移到别处而导致像素电极结构的穿透率降低。

[0038] 下面将结合附图详细本发明实施例的实现过程。

[0039] 参见图 7,为本发明像素电极结构的第一实施例的结构示意图;

[0040] 本实施例中的像素电极结构,包括:

[0041] 条状的水平主干 1 和条状的竖直主干 2,水平主干 1 与竖直主干 2 的中心垂直相交;

[0042] 由水平主干 1 与竖直主干 2 中心垂直相交所均分而成的四个区域中(如图所示的 A、B、C、D 四个区域),分别具有与水平主干 1 和竖直主干 2 均呈一定角度的多个条状分支 3,优选的,多个条状分支 3 与水平主干 1 和竖直主干 2 都呈 45 度角,当然其他角度也是可行的,例如在 B 区域内,条状分支 3 与水平主干 1 呈 30 度角,则在 A 区域内,条状分支 3 与水平主干 1 呈 150 度角,只要 A 区域和 B 区域,C 区域和 D 区域中间的条状分支 3 保持对称即可。所述多个条状分支 3 相对于竖直主干 2 与水平主干 1 垂直相交的中心点 O 向外发散,多个条状分支 3 间隔有多条缝隙 4。

[0043] 水平主干 1 与竖直主干 2 中心垂直相交的中心区域内(如图 8 中虚线范围内的 E 区域)还设置有两个中心对称的切口;

[0044] 需要说明的是,本实施例是在水平主干 1 上设置两个中心对称的切口,该切口的形状可以是多边形或者扇形,图 7 中所示的多边形切口分别是四边形切口 5 和四边形切口 6。

[0045] 应用如图 7 所示的像素电极结构后,漩涡状液晶旋转区域形成于像素电极结构的中心区域 E,此时液晶倒向的模拟图如图 3 所示,因此实际的液晶显示在显微镜下的效果如图 4 所示,即亮区比较大,穿透效果好,显示效果好。

[0046] 需要说明的是,由水平主干 1 与竖直主干 2 中心垂直相交所均分而成的四个区域 A、B、C、D 中,A 和 B 区域镜像对称;C 和 D 区域镜像对称;A 和 C 区域镜像对称;B 和 D 区域镜像对称。

[0047] 图 7 是在中心区域 E 中设置中心对称的四边形切口的实施例,设置三角形切口或者平行四边形或者扇形切口也可以达到同样的技术效果,具体参见图 8。

[0048] 图 8 是本发明的像素电极结构的第二实施例的结构示意图。

[0049] 本实施例中的像素电极结构,包括:

[0050] 条状的水平主干和条状的竖直主干,水平主干与竖直主干的中心垂直相交;

[0051] 由水平主干与竖直主干中心垂直相交所均分而成的四个区域中,分别具有与水平主干和竖直主干均呈一定角度的多个条状分支,多个条状分支相对于竖直主干与水平主干垂直相交的中心点向外发散,多个条状分支间隔有多条缝隙。

[0052] 水平主干与竖直主干中心垂直相交的中心区域内(如图 8 中虚线范围内的 E 区域)还设置有两个中心对称的切口;

[0053] 需要说明的是,本实施例是在水平主干上设置的两个中心对称的平行四边形切口,分别是平行四边形切口 5 和平行四边形切口 6。

[0054] 本发明提供的多边形包括三角形,四边形,五边形或者扇形等等,只要该多边形或者扇形切口能起到引导液晶倒向中心区域的作用都在本发明的保护范围之列,在此不再赘述。

[0055] 需要说明的是,水平主干与竖直主干垂直相交的中心区域 E 在水平方向上的长度 $x \leq \frac{1}{2}X$; X 为水平主干的长度;中心区域 E 在竖直方向上的长度 $y \leq \frac{1}{2}Y$; Y 为竖直主干的长度。

[0056] 只要是在中心区域 E 内设置的两个中心对称的多边形,都可以起到液晶导向作用,使得液晶在中心区域形成漩涡状液晶旋转区域。当然,越是靠近水平主干和竖直主干中

心垂直相交的中心点设置中心对称的多边形,液晶形成的漩涡状液晶旋转区域就越靠近中心点。

[0057] 上述实施例中所列举的在中心区域 E 中设置多边形切口是在水平主干上设置的多边形切口,本发明还可以在竖直主干上设置中心对称的两个多边形切口,只要其满足中心对称的原则,并且使得像素电极结构的左右不对称,也能达到本发明的目的和效果。

[0058] 图 9 是本发明像素电极结构的第三实施例的结构示意图。

[0059] 本实施例中的像素电极结构,包括:

[0060] 条状的水平主干和条状的竖直主干,水平主干与竖直主干的中心垂直相交;

[0061] 由水平主干与竖直主干中心垂直相交所均分而成的四个区域中,分别具有与水平主干和竖直主干均呈一定角度的多个条状分支,所述多个条状分支相对于竖直主干与水平主干垂直相交的中心点向外发散,多个条状分支间隔有多条缝隙。水平主干与竖直主干中心垂直相交的中心区域内(如图 9 中虚线范围内的 E 区域)还设置有两个中心对称的切口;

[0062] 需要说明的是,本实施例中设置的两个中心对称切口,具体是在竖直主干上设置两个中心对称的四边形 5 和 6。

[0063] 需要说明的是,本发明的像素电极可应用于高分子安定化垂直配向模式(Polymer Stabilization Vertical-Alignment, PSVA)液晶显示面板、或是图案垂直排列(Pattern Vertical Alignment, PVA)液晶显示面板等等。像素电极结构中的像素电极的材料为氧化铟锡或氧化铟锌或非晶氧化铟锡。

[0064] 本申请中的像素电极结构是经过特殊设计的,具体的,通过在竖直主干与水平主干中心垂直相交的中心区域设置两个中心对称的切口,该切口的形状可以是多边形或者扇形,从而打破了现有设计中的像素电极结构的绝对对称,使得像素电极结构整体呈现中心对称,但左右并不对称,这有利于导引液晶在像素电极结构中心区域中设置的多边形或者扇形切口位置形成漩涡状液晶旋转区域,由于该切口是中心对称的,因此能很好的固定漩涡状液晶旋转区域形成的位置,也即将漩涡固定在正中心的位置,从而避免在显示图像的时候,显示区域的亮区减少,穿透率下降。

[0065] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

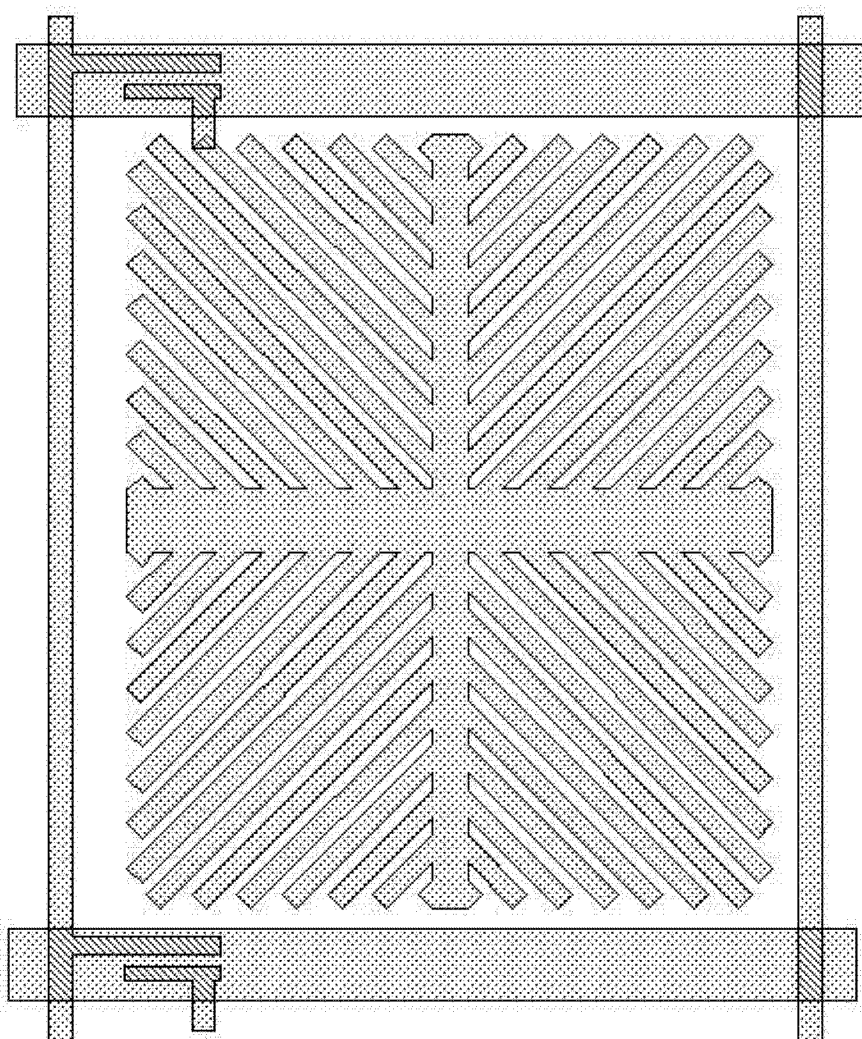


图 1

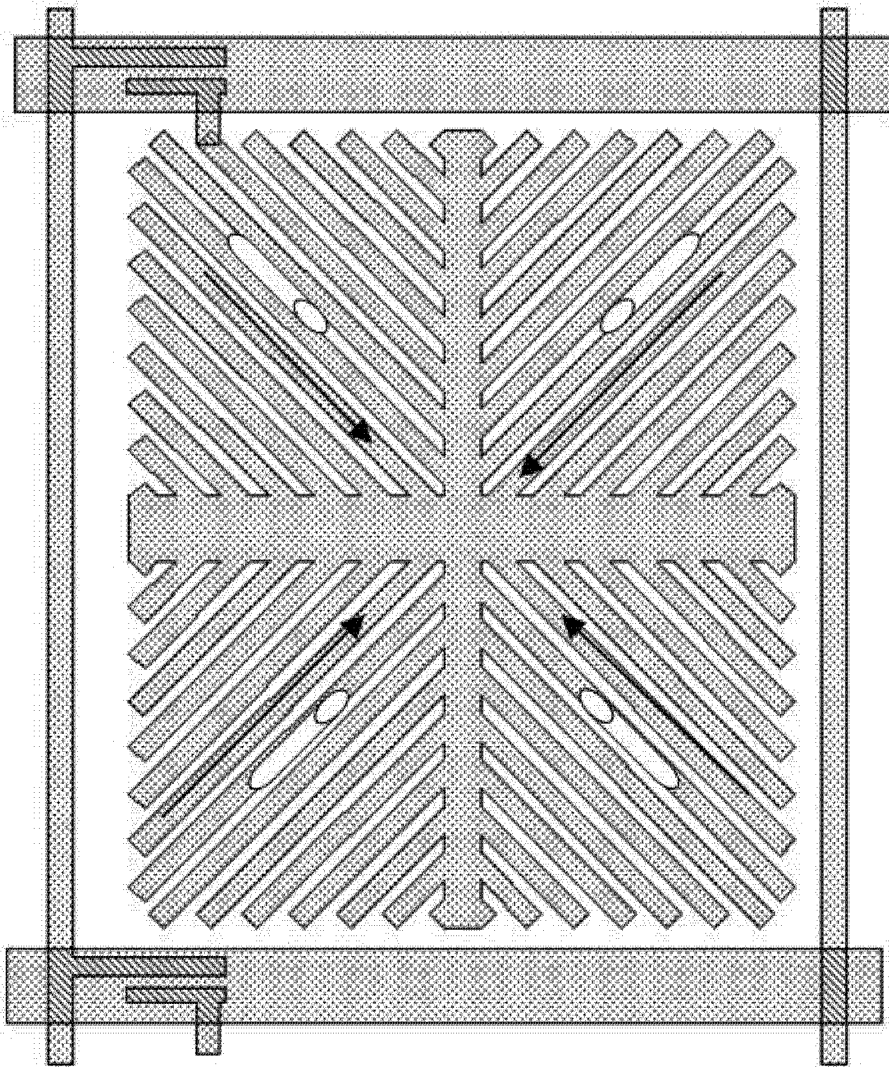


图 2

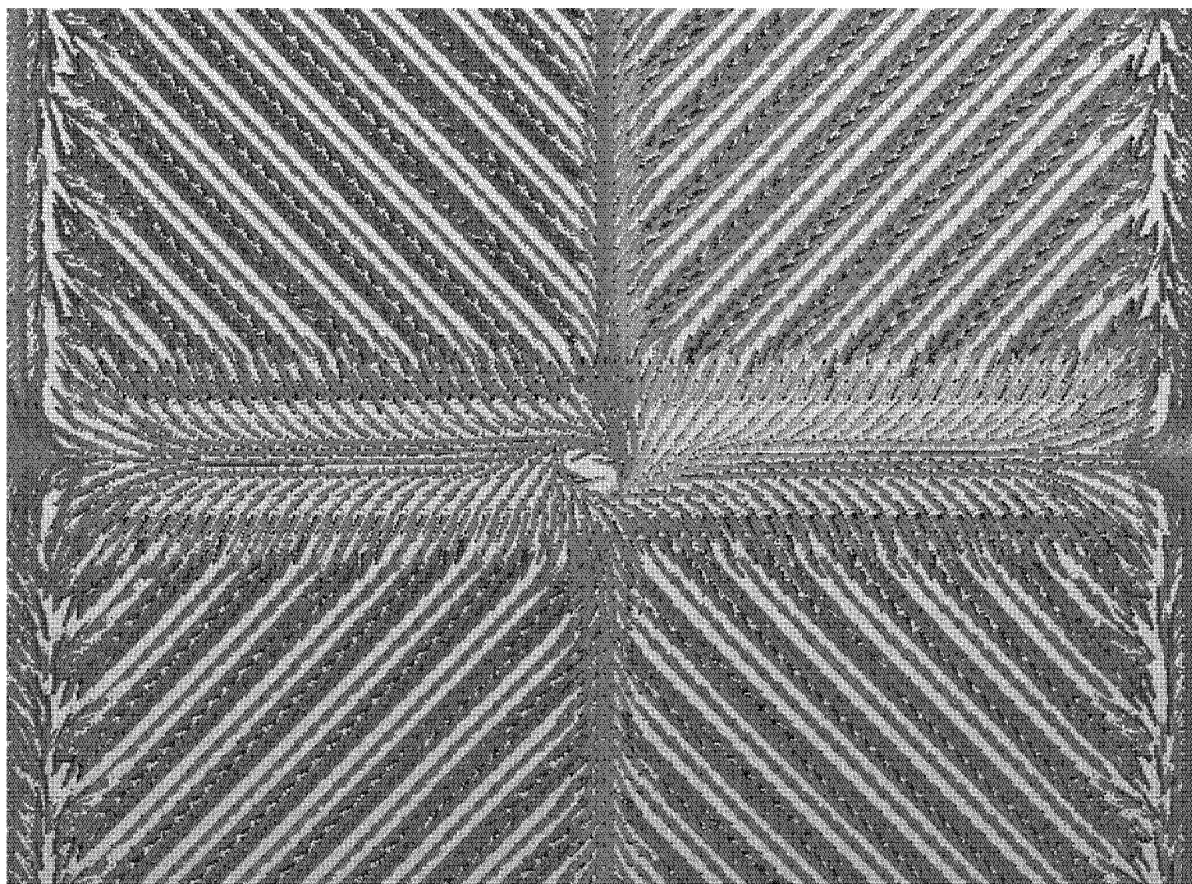


图 3

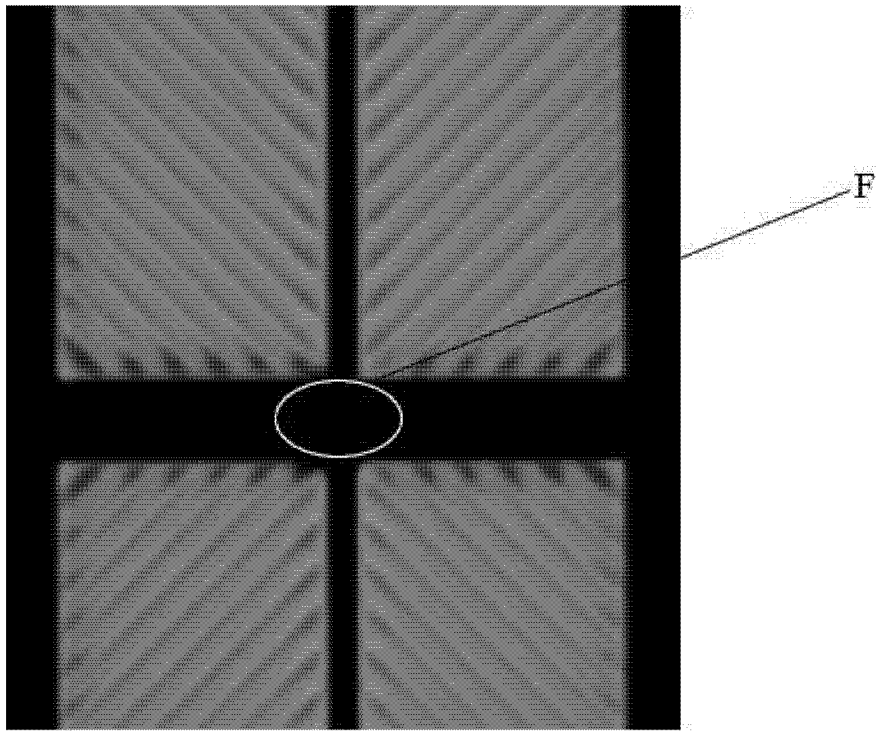


图 4

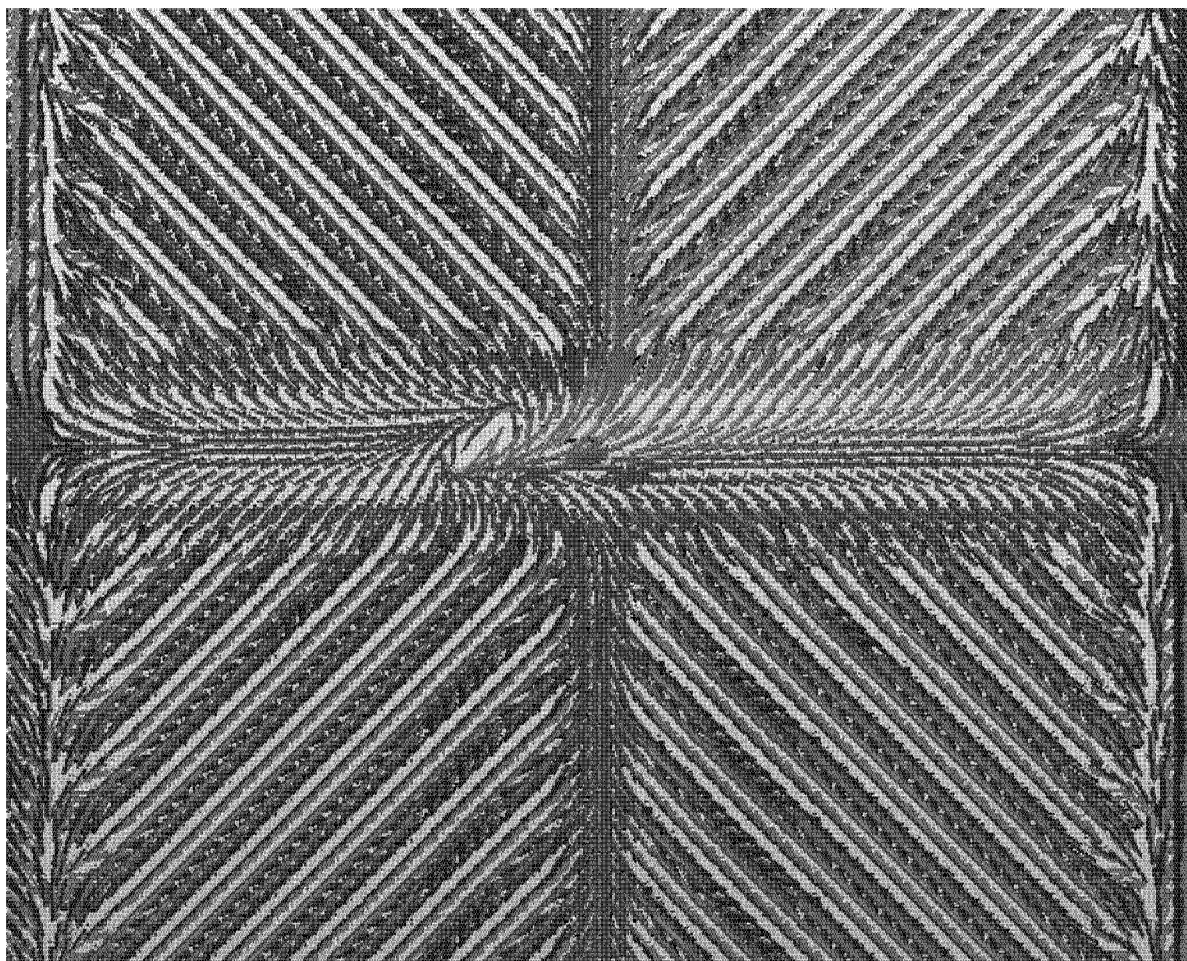


图 5

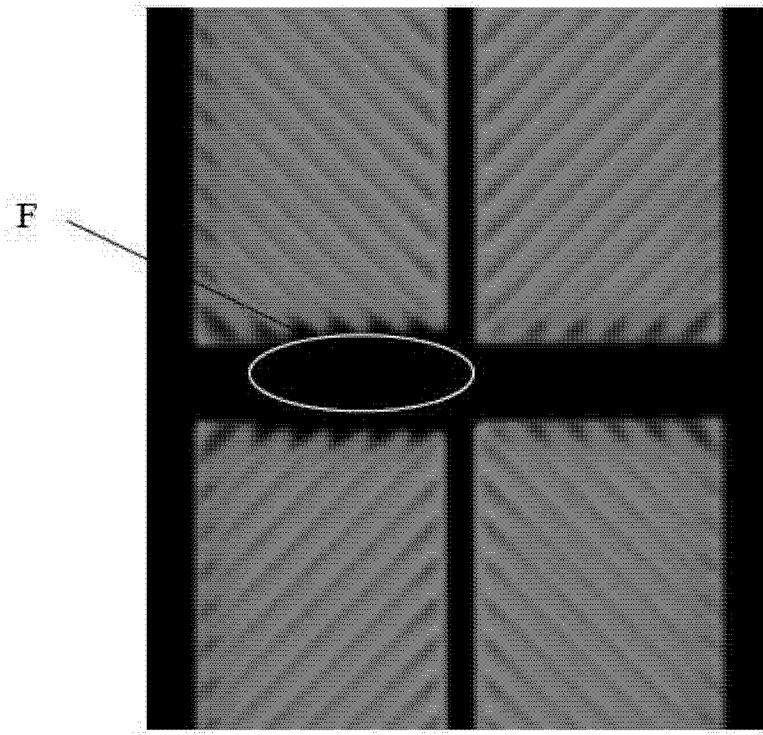


图 6

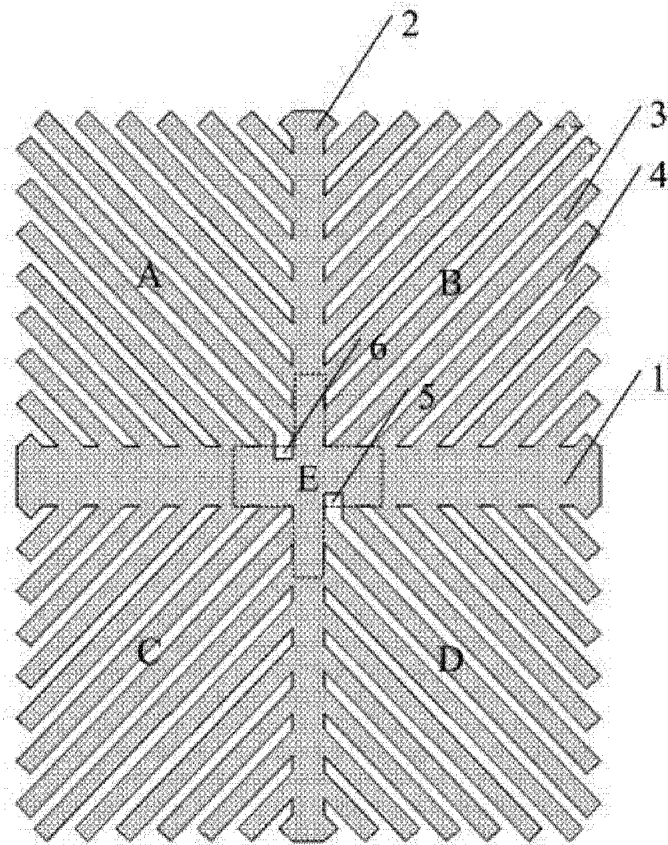


图 7

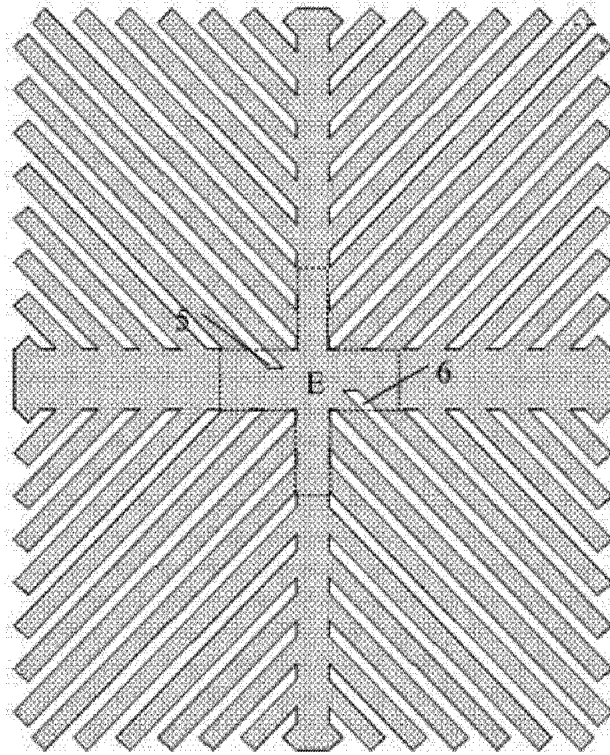


图 8

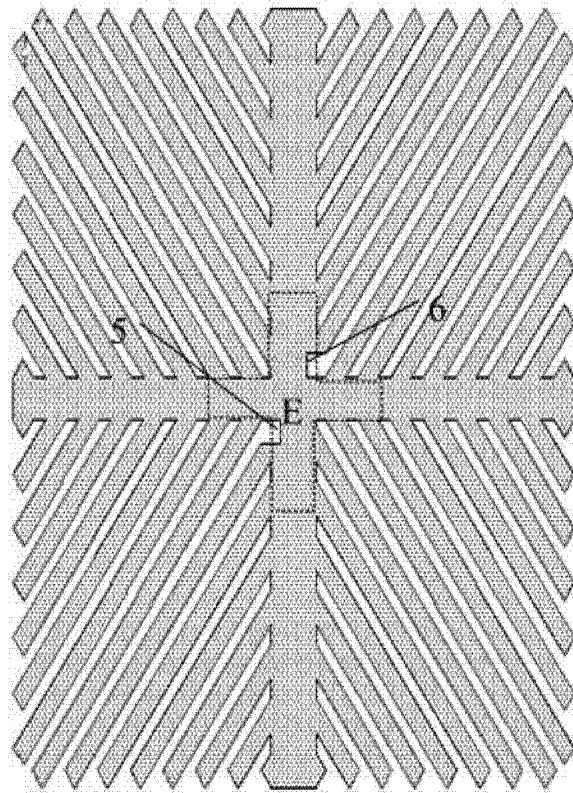


图 9

专利名称(译)	像素电极结构		
公开(公告)号	CN102236218B	公开(公告)日	2013-05-15
申请号	CN201110150608.9	申请日	2011-06-07
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司 上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司 上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司 上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	张鑫		
发明人	张鑫		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133753 G02F1/134336 G02F2001/133757 G02F2201/40		
其他公开文献	CN102236218A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种像素电极结构，包括：条状的水平主干和条状的竖直主干，所述水平主干与所述竖直主干的中心垂直相交；由所述水平主干与所述竖直主干中心垂直相交所均分而成的四个区域中，分别具有多个条状分支，所述多个条状分支相对于竖直主干与水平主干垂直相交的中心点向外发散，所述多个条状分支间隔有多条缝隙；所述水平主干与竖直主干中心垂直相交的中心区域内还设置有两个中心对称的多边形或扇形切口。应用本发明的像素电极结构，液晶显示面板的亮区较大，穿透率较高，显示效果好。

