



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102062979 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201010548736. 4

(22) 申请日 2010. 11. 16

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新南一路 TCL 大厦 A 座 7F

(72) 发明人 张鑫

(74) 专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) 44300

代理人 欧阳启明

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0994379 A2, 2000. 04. 19, 全文.

US 7251003 B2, 2007. 07. 31, 全文.

审查员 焦丽宁

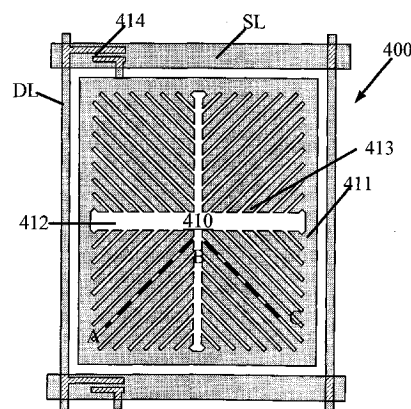
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

像素电极及其相关液晶显示面板

(57) 摘要

本发明公开一种液晶显示面板的像素电极, 所述像素电极具有一特殊图案, 其具有周围部以及分支部, 而中央部份留有开口。如此当像素电极接收电压时, 液晶分子会由内向外倾倒因而不会挤压中间区域, 因此, 在像素电极的设计上, 可以将中央没有像素电极的区域设计的较小, 使得液晶显示面板非开口区的区域下降, 进而可使液晶显示面板得到较高的开口率。



1. 一种液晶显示面板的像素电极,所述液晶显示面板具有一扫描线、一开关单元以及一像素区域,所述像素电极位于所述像素区域,其特征在于:

所述像素电极包括:

一周围部,电性连接于所述开关单元的另一端;以及

多个分支部,位于所述周围部的内部,与所述周围部相连接;

其中多个分支部中央具有一开口,将所述多个分支部分成至少两个区域。

2. 根据权利要求1所述的像素电极,其特征在于:所述周围部为正方形。

3. 根据权利要求1所述的像素电极,其特征在于:所述开口为十字开口,并将所述多个分支部分成四个区域。

4. 根据权利要求3所述的像素电极,其特征在于:所述四个区域的任一区域中的所述分支部与其它区域的所述分支部具有不同的方向。

5. 根据权利要求4所述的像素电极,其特征在于:所述四个区域彼此镜像对称。

6. 根据权利要求5所述的像素电极,其特征在于:所述多个分支部的方向与所述扫描线的夹角分别对应 ± 45 度或 ± 135 度。

7. 根据权利要求1所述的像素电极,其特征在于:所述多个分支部两两之间具有相同的间隙。

8. 根据权利要求1所述的像素电极,其特征在于:所述开关单元是一薄膜晶体管。

9. 一种液晶显示面板,包含有一扫描线、一开关单元、一像素电极以及一像素区域,所述开关单元的一端电性连接至所述扫描线,所述像素电极位于所述像素区域,其特征在于:所述像素电极包括:

一周围部,电性连接于所述开关单元的另一端;以及

多个分支部,位于所述周围部的内部,与所述周围部相连接;

其中,所述多个分支部中央具有一开口,将所述多个分支部分成至少两个区域。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示面板,其特征在于,所述开口为十字开口,并将所述多个分支部分成四个区域。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示面板,其特征在于:所述四个区域之任一区域中的所述分支部与其它区域的所述分支部具有不同的方向。

12. 根据权利要求9所述的液晶显示面板,其特征在于:所述多个分支部两两之间具有相同的间隙。

像素电极以及其相关液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示面板的像素电极以及其相关液晶显示面板,尤指一种具有周围部以及分支部,可提高液晶显示面板开口率的像素电极以及其相关的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 功能先进的显示器渐成为现今消费电子产品的重要特色,其中液晶显示器已经逐渐成为各种电子设备如行动电话、个人数字助理(PDA)、数字相机、计算机屏幕或笔记本电脑屏幕所广泛应用具有高分辨率彩色屏幕的显示器。

[0003] 液晶显示器包括背光模块以及液晶显示面板,而传统液晶显示面板是由两基板以及填充于两基板之间的液晶层所构成;一般而言,在液晶显示面板的制造过程中,都会在两基板上形成配向膜,以使液晶分子具有特定的排列。现有形成配向膜的方法是先涂布配向材料之后,再对配向材料进行配向工艺。

[0004] 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,此技术乃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。

[0005] 一般来说,在PSVA的液晶显示面板中,会在像素结构的像素电极中形成配向夹缝,以使液晶分子产生特定的配向方向。在此请参阅图1,图1为高分子安定化垂直配向模式(Polymer Stabilization Vertical-Alignment, PSVA)的液晶显示面板100对应于一像素(pixel)的部份示意图。如图1所示,液晶显示面板具有数据线DL、扫描线SL、薄膜晶体管114以及像素电极110。像素电极110位于像素区域内,为一“米”(snow-flake like)字型的图案(layout),像素电极110包含中央垂直的主干(main trunk)111、中央水平的主干112、以及与x轴夹角为 $\pm 45^\circ$, $\pm 135^\circ$ 的分支部(slit)113三部分组成。其中垂直主干111和水平主干112将一像素的面积平均分成4个区域(domain),每个区域都由斜向 45° 的分支部(slit)113平铺组成。

[0006] 如此,便形成了上下和左右分别镜像对称的“米”字型的电极设计。

[0007] 其中,分支部113的部分分支电性连接至晶体管114,以将来自于扫描线SL之电压传递至像素电极110上。

[0008] 在此请继续参阅图2,图2绘示了图1的像素电极110施加一定电压(譬如4V)所得到的液晶倒向状况。如图2所示,当米字型的像素电极110在通电的情况下,液晶的倒向是由像素电极110的外侧开始逐渐向内侧倾倒,且其倾倒的角度是沿分支部的延伸方向,4个区域的液晶倾倒方向分别为 $\pm 45^\circ$, $\pm 135^\circ$,都指向像素的中央区域。详细来说,如图2所示,四个区域中液晶倒向与x轴(扫描线)的夹角为:第一象限 -135° ,第二象限 -45°

度,第三象限 45 度,第四象限 135 度。

[0009] 在此请继续参阅图 3,图 3 绘示了图 1 沿 A-B-C 虚线所截的横截面内的液晶倒向示意图。如图 3 所示,在图 1 虚线位置上的横截面内(垂直于纸面的横截面),液晶倾倒的角度是由外侧向内侧倾倒,其方向指向像素的内部。

[0010] 在此请注意,在先前技术中,像素电极 110 十分依赖于中间的垂直主干 111 与水平主干 112,而主干 111、112 基本上是不透光的区域,这是由于主干 111/112 内的液晶倒向是沿主干方向,其分别与 x 轴夹 0 度和 90 度角,而上下偏光片分别设定为与 x 轴夹角 0 度和 90 度,因此,由穿透率公式便可得知主干区域 111、112 的穿透率为 0。此外,由于主干区域 111、112 所占面积很大,因此这样的设计,会降低液晶显示面板的开口率。

[0011] 因此,业界需要研发出开口率较大的像素电极图案设计。

发明内容

[0012] 因此本发明的目的是提供一种液晶显示面板的像素电极图案以及其相关液晶显示面板,其可成功地提升液晶显示面板的开口率,进而解决先前技术的问题。

[0013] 根据本发明的实施例,本发明揭露一种液晶显示面板的像素电极,所述液晶显示面板具有扫描线、开关单元以及像素区域,所述开关单元的一端电性连接至所述扫描线,所述像素电极位于所述像素区域,所述像素电极包括一周围部以及多个分支部。所述周围部电性连接于所述开关单元的另一端。所述多个分支部位于所述周围部的内部,与所述周围部相连接。所述多个分支部中央具有一开口,将所述多个分支部分成至少两个区域。

[0014] 根据本发明的实施例,本发明另揭露一种液晶显示面板,包含有一扫描线、一开关单元、一像素电极以及一像素区域,所述开关单元一端电性连接至所述扫描线,所述像素电极位于所述像素区域,所述像素电极包括一周围部以及多个分支部。所述周围部电性连接于所述开关单元的另一端。所述多个分支部位于所述周围部的内部,与所述周围部相连接。所述多个分支部中央具有一开口,将所述多个分支部分成至少两个区域。

[0015] 相较于先前技术,本发明的像素电极以及其相关液晶显示面板,具有周围部以及分支部,藉由降低先前技术的中央主干的区域,使得不透光的区域大幅减少,因此可成功地提升液晶显示面板的开口率。

[0016] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

附图说明

[0017] 图 1 为先前技术中的高分子安定化垂直配向模式(PSVA)液晶显示面板的示意图。

[0018] 图 2 绘示图 1 的像素电极施加一定电压所得到的液晶倒向状况。

[0019] 图 3 绘示图 1 虚线所截的横截面内的液晶倒向示意图。

[0020] 图 4 为本发明液晶显示面板的示意图。

[0021] 图 5 绘示图 4 的像素电极施加一定电压所得到的液晶倒向状况。

[0022] 图 6 绘示图 4 虚线所截的横截面内的液晶倒向示意图。

具体实施方式

[0023] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施之特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「顶」、「底」、「水平」、「垂直」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。

[0024] 在此请参阅图 4,图 4 为本发明液晶显示面板 400 对应于一像素 (pixel) 的部份示意图。在本实施例中,液晶显示面板 400 是采用高分子安定化垂直配向模式 (PSVA) 液晶显示面板作为说明。液晶显示面板 400 如图 4 所示,液晶显示面板 400 具有数据线 DL、扫描线 SL、开关单元 414 以及像素电极 410。较佳地,开关单元 414 是一薄膜晶体管或是其它具有类似开关功能的单元。如图 4 所示,像素电极 410 位于像素区域内,但其图案与前述像素电极 110 的图案有所不同。本发明的像素电极 410 包含正方形的周围部 411、以及位于周围部内部的分支部 413 两部分组成,而多个分支部 413 的中央,具有一开口 412,开口 412 大致将像素的面积平均分成 4 个区域 (domain),每个区域都由斜向 45 度的分支部 (slit) 413 平铺组成。

[0025] 其中,周围部 411 电连接至开关单元 414 的一端,而晶体管的另一端则电性连接至扫描线 SL,如此,由扫描线 SL 传递之电压,便可藉由开关单元 414 与周围部之导通,而传递至像素电极 410 上。

[0026] 而四个区域的分支部 413 分别具有不同之方向,其方向与 X 轴 (扫描线 SL) 的夹角分别对应 ± 45 度以及 ± 135 度,于本发明的较佳实施例,分支部 413 的方向皆指向像素区域的中央,亦即,如图 4 所示,第一象限的分支部 413 与扫描线 SL 的夹角为 -135 度,第一象限的分支部 413 与扫描线 SL 的夹角为 -135 度,第二象限的分支部 413 与扫描线 SL 的夹角为 -45 度,第三象限的分支部 413 与扫描线 SL 的夹角为 45 度,第四象限的分支部 413 与扫描线 SL 的夹角为 135 度,然而,在此请注意,各分支部与扫描线 SL 之夹角,仅为本发明的实施例,而非本发明的限制,电路设计者可以设计其它的角度,如此的相对应变化,亦属本发明的范畴。

[0027] 此外,在此请注意,周围部 411 于本实施例中,虽为一正方形架构,但于实际应用中,亦可具有其它的形状,例如圆形、正六边形、正八边形等等,而不以正方形为限。而开口 412 也不限于本实施例的十字型,也可以是“一”字型或是“米” (snow-flake like) 字型,或是其它可以将分支部 413 分成上下或左右分别镜像对称的开口都属于本发明的范畴。

[0028] 在此请继续参阅图 5,图 5 绘示了图 4 的像素电极 410 施加一定电压所得到的液晶倒向状况。如图 5 所示,当像素电极 410 在通电的情况下,液晶的倒向是由像素电极 410 的内侧逐渐向外侧倾倒,且其倾倒的角度亦沿分支部的延伸方向,其四个区域的液晶倾倒方向分别为 ± 45 度, ± 135 度,其方向皆由像素的中心区域指向像素区域的四个角落。

[0029] 在此请继续参阅图 6,图 6 绘示了图 4 沿 A-B-C 虚线所截的横截面内的液晶倒向示意图。如图 6 所示,在图 4 虚线位置上的横截面内 (垂直于纸面的横截面),液晶倾倒的角度是由内侧向外侧倾倒,其方向指向像素的四个角落。由此可之,在像素电极 410 接收电压的情况下,液晶分子会由内向外倾倒而不会因此挤压中间区域,所以,于本发明的较佳实施例中,电路设计者可以将中央开口 412 (没有 IT0 的区域) 的区域减到最低,如此一来,非开口区的面积可以大幅下降,进而得到更高的开口率。

[0030] 在此请注意,如此的像素电极 410 图案,在实作上,对于此项技术具有通常知识者

并不困难,亦即,此图案在制程上并不会产生特殊的要求,仅须将先前技术的像素电极 110 图案直接置换成本发明的像素电极 410 图案即可。揭露至此,相关业者应可理解,其详细制程方式不另赘述于此。

[0031] 相较于先前技术,本发明液晶显示面板,包含一具有特殊图案的像素电极,此像素电极具有周围部与分支部,去除了先前技术中像素电极不透光的中央主干,因此,本发明的像素电极可透光的区域更大,进而使本发明液晶显示面板具有更高的开口率。

[0032] 本发明的像素电极可应用于高分子安定化垂直配向模式 (PolymerStabilization Vertical-Alignment, PSVA) 液晶显示面板、扭转向列 (TwistedNematic, TN) 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。

[0033] 综上所述,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,但该较佳实施例并非用以限制本发明,该领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

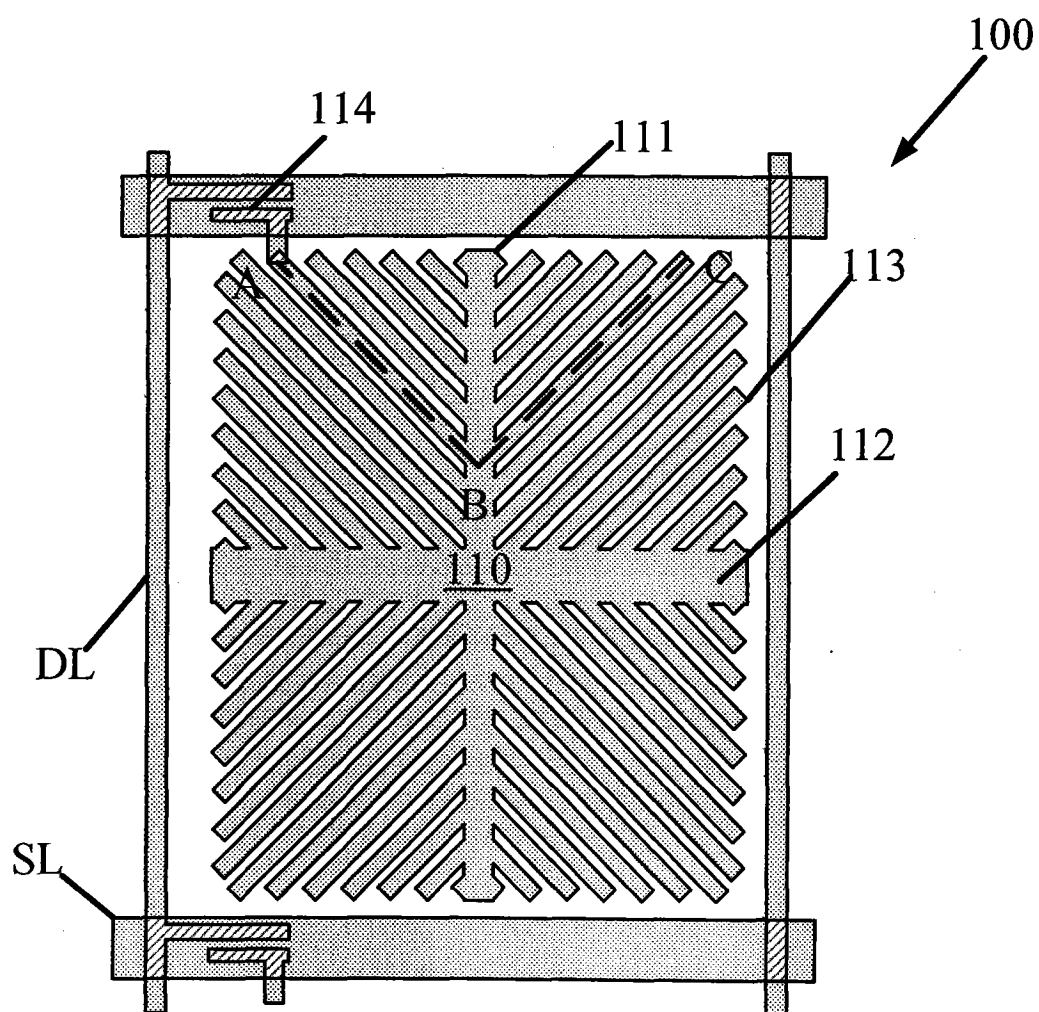


图 1

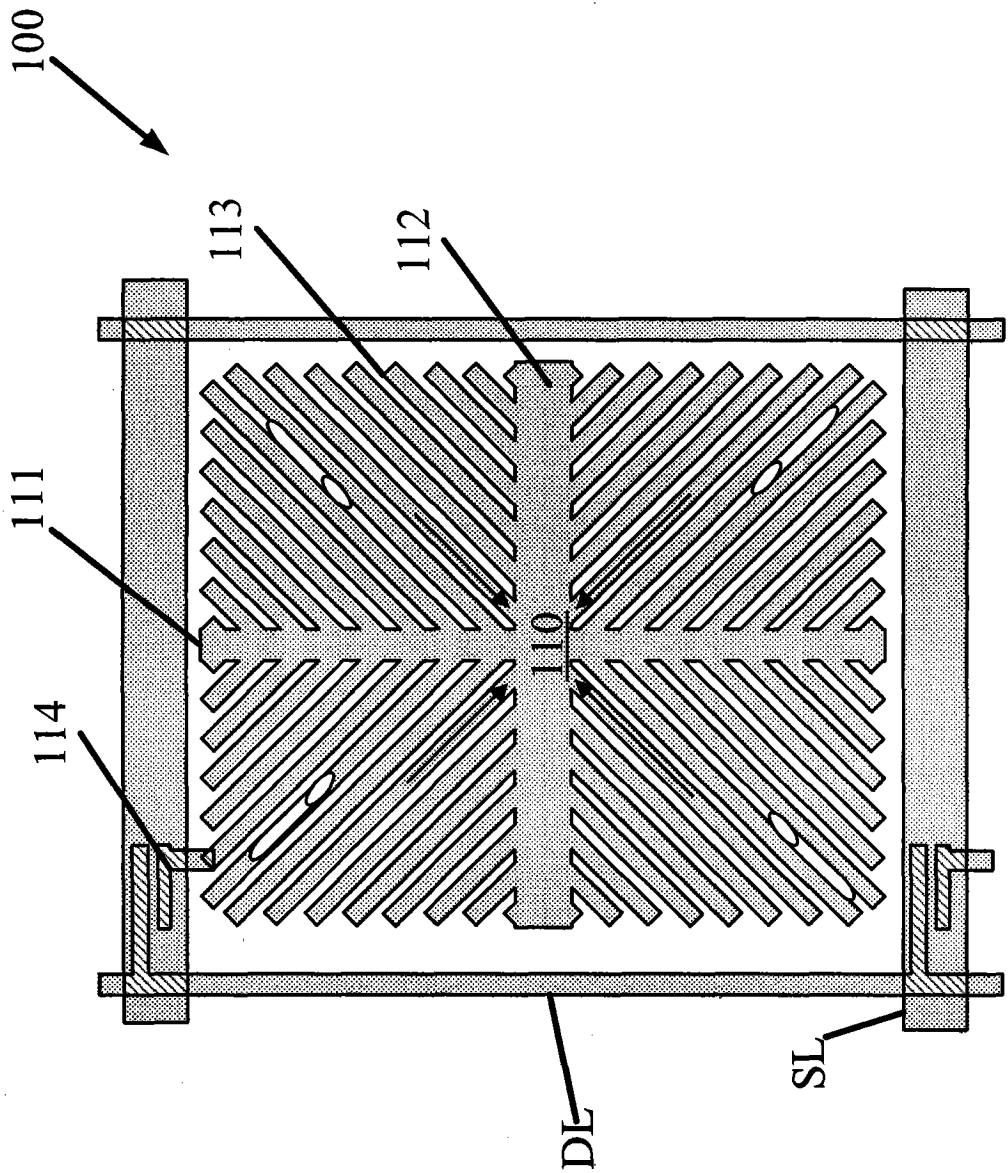


图 2

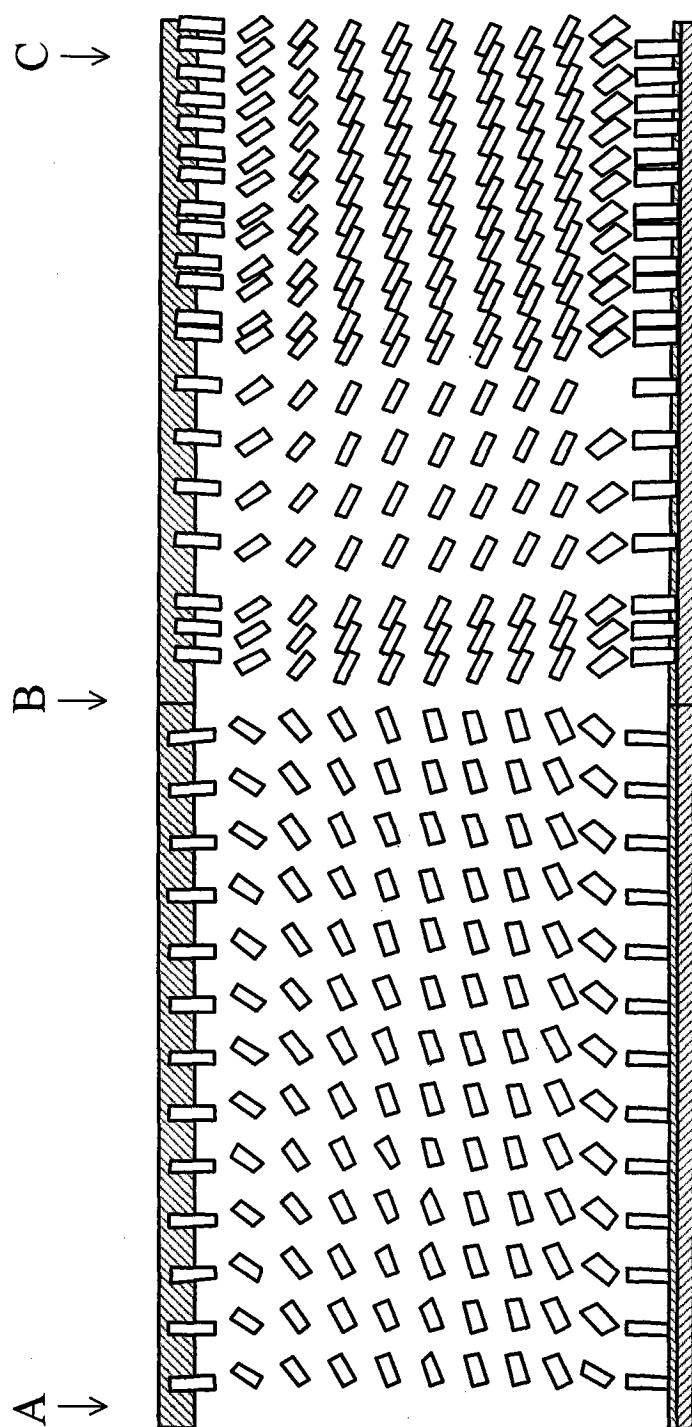


图 3

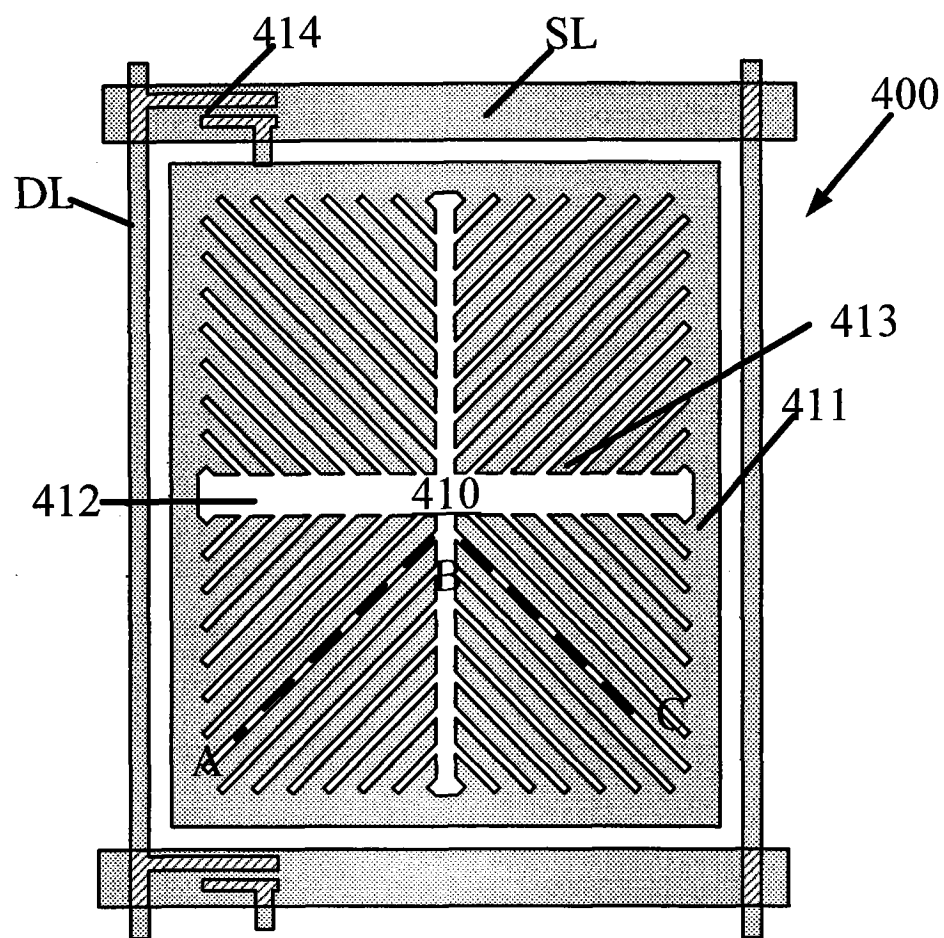


图 4

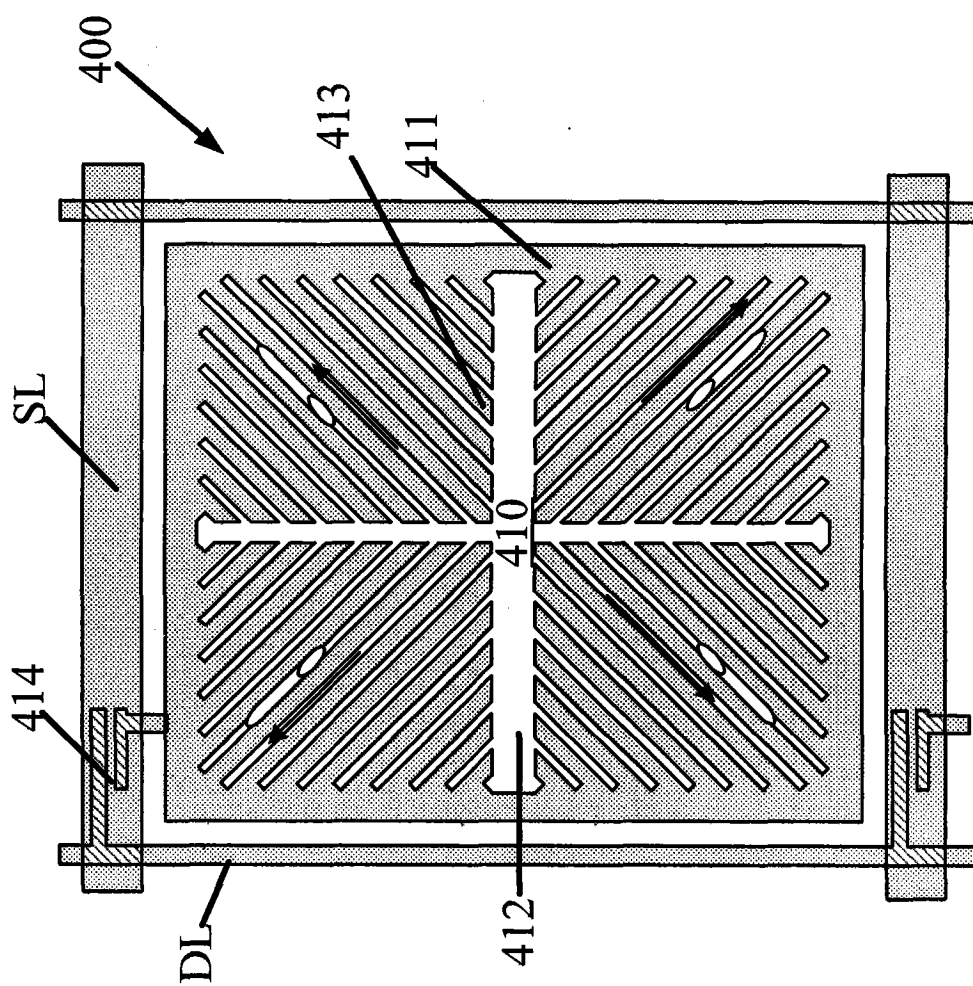


图 5

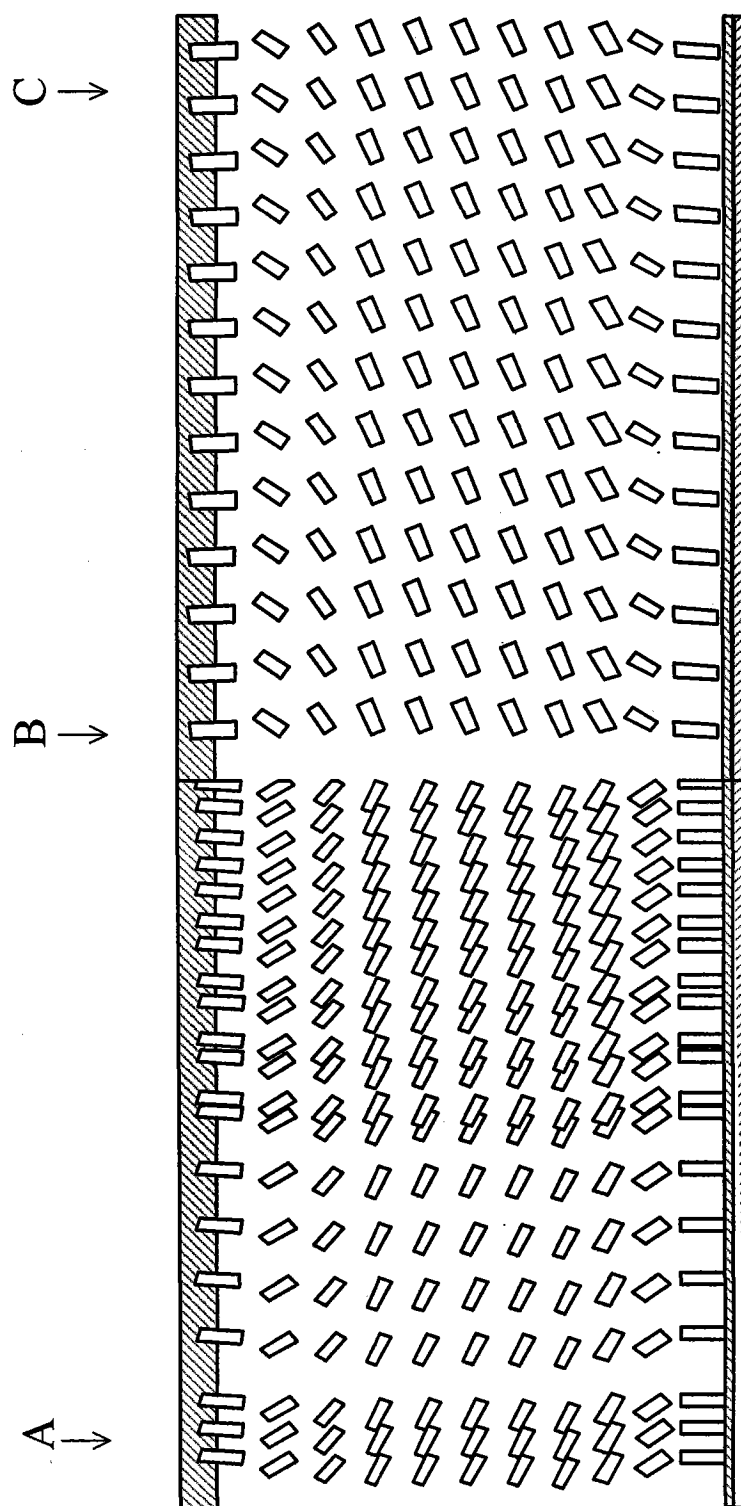


图 6

专利名称(译)	像素电极及其相关液晶显示面板		
公开(公告)号	CN102062979B	公开(公告)日	2012-05-30
申请号	CN201010548736.4	申请日	2010-11-16
[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	张鑫		
发明人	张鑫		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/1343 G02F1/133753 G02F1/133707		
其他公开文献	CN102062979A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种液晶显示面板的像素电极，所述像素电极具有一特殊图案，其具有周围部以及分支部，而中央部份留有开口。如此当像素电极接收电压时，液晶分子会由内向外倾倒因而不会挤压中间区域，因此，在像素电极的设计上，可以将中央没有像素电极的区域设计的较小，使得液晶显示面板非开口区的区域下降，进而可使液晶显示面板得到较高的开口率。

