



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202177768 U

(45) 授权公告日 2012. 03. 28

(21) 申请号 201120280284. 6

(22) 申请日 2011. 08. 03

(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

(72) 发明人 姚晓慧 徐哲豪 薛景峰

(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 1/139(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

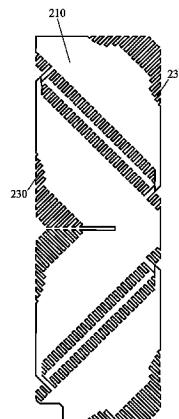
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

## (54) 实用新型名称

PVA 像素电极及相应的液晶显示装置

## (57) 摘要

本实用新型提供一种 PVA 像素电极,包括:位于 TFT 侧的“》”型或“《”型的第一电极;以及位于 CF 侧的与第一电极相应的“《”型或“》”型的第二电极,通过施加在第一电极和第二电极上的电场控制设置在第一电极和第二电极之间的液晶的指向,其中通过在第一电极和第二电极的边缘交界处对第一电极和/或第二电极设置不等长的 ITO 间隙以提高像素的显示质量。本实用新型还涉及一种液晶显示装置,本实用新型的 PVA 像素电极及相应的液晶显示装置通过修改 TFT 侧或 CF 侧的边缘交界处的 ITO 间隙消除边缘场效应以达到提高像素的穿透率和显示质量的效果。



1. 一种 PVA 像素电极,包括:  
位于 TFT 侧的“》”型或“《”型的第一电极;以及  
位于 CF 侧的与所述第一电极相应的“》”型或“《”型的第二电极,其特征在于,在所述第一电极和所述第二电极的边缘交界处对所述第一电极设置有提高像素显示质量的不等长的 ITO 间隙。
2. 根据权利要求 1 所述的 PVA 像素电极,其特征在于,所述第一电极设置的相邻 ITO 间隙端的长度差为 1um 至 10um。
3. 根据权利要求 1 所述的 PVA 像素电极,其特征在于,当所述第一电极为“》”型电极时,所述第一电极设置的 ITO 间隙位于所述第一电极的右上方、右下方以及左部中间。
4. 根据权利要求 1 所述的 PVA 像素电极,其特征在于,当所述第一电极为“《”型电极时,所述第一电极设置的 ITO 间隙位于所述第一电极的左上方、左下方以及右部中间。
5. 一种 PVA 像素电极,包括:  
位于 TFT 侧的“》”型或“《”型的第一电极;以及  
位于 CF 侧的与所述第一电极相应的“》”型或“《”型的第二电极,其特征在于,在所述第一电极和所述第二电极的边缘交界处对所述第二电极设置有提高像素显示质量的不等长的 ITO 间隙。
6. 根据权利要求 5 所述的 PVA 像素电极,其特征在于,所述第二电极设置的相邻 ITO 间隙端的长度差为 1um 至 15um。
7. 根据权利要求 5 所述的 PVA 像素电极,其特征在于,当所述第二电极为“》”型电极时,所述第二电极设置的 ITO 间隙位于所述第二电极的右上方、右下方以及左部中间。
8. 根据权利要求 5 所述的 PVA 像素电极,其特征在于,当所述第二电极为“《”型电极时,所述第二电极设置的 ITO 间隙位于所述第二电极的左上方、左下方以及右部中间。
9. 一种 PVA 像素电极,包括:  
位于 TFT 侧的“》”型或“《”型的第一电极;以及  
位于 CF 侧的与所述第一电极相应的“》”型或“《”型的第二电极,其特征在于,在所述第一电极和所述第二电极的边缘交界处对所述第一电极和所述第二电极设置有提高像素显示质量的不等长的 ITO 间隙。
10. 根据权利要求 9 所述的 PVA 像素电极,其特征在于,所述第一电极设置的相邻 ITO 间隙端的长度差为 1um 至 10um;所述第二电极设置的相邻 ITO 间隙端的长度差为 1um 至 15um。
11. 根据权利要求 9 所述的 PVA 像素电极,其特征在于,当所述第一电极和所述第二电极均为“》”型电极时,所述第一电极和所述第二电极设置的 ITO 间隙均位于电极的右上方、右下方以及左部中间。
12. 根据权利要求 9 所述的 PVA 像素电极,其特征在于,当所述第一电极和所述第二电极均为“《”型电极时,所述第一电极和所述第二电极设置的 ITO 间隙均位于电极的左上方、左下方以及右部中间。

## PVA 像素电极及相应的液晶显示装置

### 【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及液晶显示领域,特别是涉及一种可提高像素的穿透率和显示质量的 PVA 像素电极及相应的液晶显示装置。

### 【背景技术】

[0002] PVA(Patterned Vertical Alignment,图像垂直调整技术)作为液晶 VA(Vertical Alignment,垂直调整技术)显示中的一种模式,其利用 TFT(Thin film transistor,薄膜场效应管)和 CF(彩色滤光片,color filter)侧的图案形成的电场来控制液晶的指向,可以省去 PI(polyimide)层的摩擦取向工艺。

[0003] 传统上采用的“》”型或“《”型的 PVA 像素结构,如图 1A 和图 1B 所示,由于“》”型或“《”型 PVA 像素电极的边缘与内部结构的差异,导致 PVA 像素边缘电场分布异于内部,在液晶上产生边缘场效应,使得 TFT 和 CF 侧的“》”型或“《”型边缘的交接处产生旋转位移(disclination),影响像素的显示质量和降低像素的开口率,如图 5A 所示,图中做了标记的地方由于边缘场效应,液晶产生了旋转位移,使得像素出现暗纹,穿透率降低,影响像素的显示质量。

[0004] 故,有必要提供一种 PVA 像素电极及相应的液晶显示装置,以解决现有技术所存在的问题。

### 【实用新型内容】

[0005] 本实用新型针对现有技术的 PVA 像素电极及相应的液晶显示装置的 PVA 像素在液晶上产生边缘场效应影响像素的显示质量和降低像素的开口率的缺陷,提供一种通过修改 TFT 侧或 CF 侧的边缘交界处的 ITO(Indium-Tin Oxide,氧化铟锡)间隙消除边缘场效应以达到提高像素的穿透率和显示质量的效果的 PVA 像素电极及相应的液晶显示装置。

[0006] 本实用新型的主要目的在于提供一种 PVA 像素电极,一种 PVA 像素电极,包括:

[0007] 位于 TFT 侧的“》”型或“《”型的第一电极;以及

[0008] 位于 CF 侧的与所述第一电极相应的“》”型或“《”型的第二电极,其特征在于,在所述第一电极和所述第二电极的边缘交界处对所述第一电极设置有提高像素显示质量的不等长的 ITO 间隙。

[0009] 在本实用新型的一实施例中,所述第一电极设置的相邻 ITO 间隙端的长度差为 1 $\mu$ m 至 10 $\mu$ m。

[0010] 在本实用新型的一实施例中,当所述第一电极为“》”型电极时,所述第一电极设置的 ITO 间隙位于所述第一电极的右上方、右下方以及左部中间。

[0011] 在本实用新型的一实施例中,当所述第一电极为“《”型电极时,所述第一电极设置的 ITO 间隙位于所述第一电极的左上方、左下方以及右部中间。

[0012] 本实用新型还提供了另一种 PVA 像素电极,包括:

[0013] 位于 TFT 侧的“》”型或“《”型的第一电极;以及

[0014] 位于 CF 侧的与所述第一电极相应的“》”型或“《”型的第二电极,其特征在于,在所述第一电极和所述第二电极的边缘交界处对所述第二电极设置有提高像素显示质量的不等长的 ITO 间隙。

[0015] 在本实用新型的一实施例中,所述第二电极设置的相邻 ITO 间隙端的长度差为 1um 至 15um。

[0016] 在本实用新型的一实施例中,当所述第二电极为“》”型电极时,所述第二电极设置的 ITO 间隙位于所述第二电极的右上方、右下方以及左部中间。

[0017] 在本实用新型的一实施例中,当所述第二电极为“《”型电极时,所述第二电极设置的 ITO 间隙位于所述第二电极的左上方、左下方以及右部中间。

[0018] 本实用新型还提供了另一种 PVA 像素电极,包括:

[0019] 位于 TFT 侧的“》”型或“《”型的第一电极;以及

[0020] 位于 CF 侧的与所述第一电极相应的“》”型或“《”型的第二电极,其特征在于,在所述第一电极和所述第二电极的边缘交界处对所述第一电极和所述第二电极设置有提高像素显示质量的不等长的 ITO 间隙。

[0021] 在本实用新型的一实施例中,所述第一电极设置的相邻 ITO 间隙端的长度差为 1um 至 10um;所述第二电极设置的相邻 ITO 间隙端的长度差为 1um 至 15um。

[0022] 在本实用新型的一实施例中,当所述第一电极和所述第二电极均为“》”型电极时,所述第一电极和所述第二电极设置的 ITO 间隙均位于电极的右上方、右下方以及左部中间。

[0023] 在本实用新型的一实施例中,当所述第一电极和所述第二电极均为“《”型电极时,所述第一电极和所述第二电极设置的 ITO 间隙均位于电极的左上方、左下方以及右部中间。

[0024] 相较于现有的 PVA 像素电极及相应的液晶显示装置具有 PVA 像素在液晶上产生边缘场效应影响像素的显示质量和降低像素的开口率的问题,本实用新型的 PVA 像素电极及相应的液晶显示装置通过修改 TFT 侧或 CF 侧的边缘交界处的 ITO 间隙消除边缘场效应以达到提高像素的穿透率和显示质量的效果。

[0025] 为了让本实用新型的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。

#### 【附图说明】

[0026] 图 1A 为现有技术的 PVA 像素电极的位于 TFT 侧的第一电极的结构示意图;

[0027] 图 1B 为现有技术的 PVA 像素电极的位于 CF 侧的第二电极的反向结构示意图;

[0028] 图 2A 为本实用新型的 PVA 像素电极的第一优选实施例的位于 TFT 侧的第一电极的结构示意图;

[0029] 图 2B 为本实用新型的 PVA 像素电极的第一优选实施例的位于 CF 侧的第二电极的反向结构示意图;

[0030] 图 3A 为本实用新型的 PVA 像素电极的第二优选实施例的位于 TFT 侧的第一电极的结构示意图;

[0031] 图 3B 为本实用新型的 PVA 像素电极的第二优选实施例的位于 CF 侧的第二电极的

反向结构示意图；

[0032] 图 4A 为本实用新型的 PVA 像素电极的第三优选实施例的位于 TFT 侧的第一电极的结构示意图；

[0033] 图 4B 为本实用新型的 PVA 像素电极的第三优选实施例的位于 CF 侧的第二电极的反向结构示意图；

[0034] 图 5A 为现有技术的 PVA 像素电极的输出模拟仿真图；

[0035] 图 5B 为本实用新型的 PVA 像素电极的第一优选实施例的输出模拟仿真图；

[0036] 图 5C 为本实用新型的 PVA 像素电极的第二优选实施例的输出模拟仿真图。

### 【具体实施方式】

[0037] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本实用新型可用以实施的特定实施例。本实用新型所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」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实用新型,而非用以限制本实用新型。

[0038] 在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0039] 作为本实用新型的第一优选实施例,在图 2A 和图 2B 所示的本实用新型的 PVA 像素电极的第一优选实施例的第一电极和第二电极的反向结构示意图中,所述 PVA 像素电极包括第一电极 210 和第二电极 220,第一电极 210 位于 TFT 侧,第二电极 220 位于 CF 侧,通过施加在第一电极 210 和第二电极 220 上的电场控制设置在第一电极 210 和第二电极 220 之间的液晶的指向,其中第一电极 210 的形状为“》”型或“《”型,第二电极 220 与第一电极 210 的形状相应以将整个电极分为八块可产生八个畴的液晶排列,从而可通过一个连续畴的结构改善液晶显示器的视角特性。其中本实用新型的 PVA 像素电极通过在第一电极 210 和第二电极 220 的边缘交界处对第一电极 210 设置不等长的 ITO 间隙 230 以提高像素的显示质量。

[0040] 由于本实施例只对第一电极 210 做了改进,因而图 2B 所示的位于 CF 侧的第二电极的反向结构示意图与图 1B 所示的 CF 侧的第二电极的反向结构示意图相同,而图 2A 所示的位于 TFT 侧的第一电极的结构做出了相应的改进,从图中可以看出图 5A 所示的做了标记的 6 个点的相应位置的第一电极 210 的结构都进行了改进,主要是对第一电极 210 和第二电极 220 的边缘交界处的设置了不等长的 ITO 间隙 230,其中第一电极 210 设置的 ITO 间隙 230 的长度差为 1 $\mu$ m 至 10 $\mu$ m,在第一电极 210 的边缘交界处添加 ITO 间隙 230 可以削弱边缘场效应,而对边缘交界处的 ITO 间隙 230 做不等长的延伸,改变了边缘场的分布,使得边缘交界处的液晶与内部的液晶取向一致,消除了旋转位移的不利效果,消除效果如图 5B 所示,图 5B 所做标记之处与图 5A 所做标记之处对比,暗纹减轻,穿透率提高了 0.23%。

[0041] 当第一电极 210 为“》”型电极时,第一电极 210 与第二电极 220 的边缘交界处分别位于第一电极 210 的右上方、右下方以及左部中间,因此第一电极 210 设置的 ITO 间隙 230 也就位于第一电极 210 的右上方、右下方以及左部中间。当第一电极 210 为“《”型电极时,第一电极 210 与第二电极 220 的边缘交界处分别位于第一电极 210 的左上方、左下方以及右部中间,第一电极 210 设置的 ITO 间隙 230 也就位于第一电极 210 的左上方、左下方以及右部中间。

[0042] 作为本实用新型的第二优选实施例,在图 3A 和图 3B 所示的本实用新型的 PVA 像素电极的第二优选实施例的第一电极和第二电极的反向结构示意图中,所述 PVA 像素电极包括第一电极 310 和第二电极 320,第一电极 310 位于 TFT 侧,第二电极 320 位于 CF 侧,通过施加在第一电极 310 和第二电极 320 上的电场控制设置在第一电极 310 和第二电极 320 之间的液晶的指向,其中第一电极 310 的形状为“》”型或“《”型,第二电极 320 与第一电极 310 的形状相应以将整个电极分为八块可产生八个畴的液晶排列,从而可通过一个连续畴的结构改善液晶显示器的视角特性。其中本实用新型的 PVA 像素电极通过在第一电极 310 和第二电极 320 的边缘交界处对第二电极 320 设置不等长的 ITO 间隙 330 以提高像素的显示质量。

[0043] 由于本实施例只对第二电极 320 做了改进,因而图 3A 所示的位于 TFT 侧的第一电极 310 的结构示意图与图 1A 所示的 TFT 侧的第一电极 310 的结构示意图相同,而图 3B 所示的位于 CF 侧的第二电极 320 的结构做出了相应的改进,从图中可以看出图 5A 所示的做了标记的 6 个点的相应位置的第二电极 320 的结构都进行了改进,主要是对第一电极 310 和第二电极 320 的边缘交界处的设置了不等长的 ITO 间隙 330,其中第二电极 320 设置的 ITO 间隙 330 的长度差为 1 $\mu$ m 至 15 $\mu$ m,对边缘交界处的 ITO 间隙 330 做不等长的延伸,改变了边缘场的分布,使得边缘交界处的液晶与内部的液晶取向一致,消除了旋转位移的不利效果。消除效果如图 5C 所示,图 5C 所做标记之处与图 5A 所做标记之处对比,暗纹减轻,穿透率提高了 0.98%。

[0044] 当第二电极 320 为“》”型电极时,第一电极 310 与第二电极 320 的边缘交界处分别位于第一电极 310 的右上方、右下方以及左部中间,因此第二电极 320 设置的 ITO 间隙 330 也就位于第二电极 320 的右上方、右下方以及左部中间。当第二电极 320 为“《”型电极时,第一电极 310 与第二电极 320 的边缘交界处分别位于第一电极 310 的左上方、左下方以及右部中间,第二电极 320 设置的 ITO 间隙 330 也就位于第二电极 320 的左上方、左下方以及右部中间。

[0045] 作为本实用新型的第三优选实施例,在图 4A 和图 4B 所示的本实用新型的 PVA 像素电极的第三优选实施例的第一电极和第二电极的反向结构示意图中,所述 PVA 像素电极包括第一电极 410 和第二电极 420,第一电极 410 位于 TFT 侧,第二电极 420 位于 CF 侧,通过施加在第一电极 410 和第二电极 420 上的电场控制设置在第一电极 410 和第二电极 420 之间的液晶的指向,其中第一电极 410 的形状为“》”型或“《”型,第二电极 420 与第一电极 410 的形状相应以将整个电极分为八块可产生八个畴的液晶排列,从而可通过一个连续畴的结构改善液晶显示器的视角特性。其中本实用新型的 PVA 像素电极通过在第一电极 410 和第二电极 420 的边缘交界处对第一电极 410 和第二电极 420 设置不等长的 ITO 间隙 430 以提高像素的显示质量。

[0046] 由于本实施例对第一电极 410 和第二电极 420 同时进行了改进,图 4A 所示的位于 TFT 侧的第一电极的结构做出的相应改进,图 4B 所示的位于 CF 侧的第二电极的结构也做出的相应改进,从图中可以看出图 5A 所示的做了标记的 6 个点的相应位置的第一电极 410 和第二电极 420 的结构都进行了改进,主要是对第一电极 410 和第二电极 420 的边缘交界处的设置了不等长的 ITO 间隙 430,其中第一电极 410 设置的 ITO 间隙 430 的长度差为 1 $\mu$ m 至 10 $\mu$ m,第二电极 420 设置的 ITO 间隙 430 的长度差为 1 $\mu$ m 至 15 $\mu$ m,在第一电极 410 的边

缘交界处添加 ITO 间隙 430 可以削弱边缘场效应,而对第一电极 410 和第二电极 420 的边缘交界处的 ITO 间隙 430 做不等长的延伸,改变了边缘场的分布,使得边缘交界处的液晶与内部的液晶取向一致,消除了旋转位移的不利效果。

[0047] 当第一电极 410 和第二电极 420 均为“》”型电极时,第一电极 410 与第二电极 420 的边缘交界处分别位于电极的右上方、右下方以及左部中间,第一电极 410 和第二电极 420 设置的 ITO 间隙 430 也就均位于电极的右上方、右下方以及左部中间。当第一电极 410 和第二电极 420 均为“《”型电极时,第一电极 410 与第二电极 420 的边缘交界处分别位于电极的左上方、左下方以及右部中间,第一电极 410 和第二电极 420 设置的 ITO 间隙 430 也就位于电极的左上方、左下方以及右部中间。

[0048] 本实用新型还涉及一种液晶显示装置,包括液晶;用于控制所述液晶转向的 TFT;用于在显示器上显示不同颜色的 CF;以及 PVA 像素电极;所述 PVA 像素电极包括:位于 TFT 侧的“》”型或“《”型的第一电极;以及位于 CF 侧的与所述第一电极相应的“》”型或“《”型的第二电极,通过施加在所述第一电极和所述第二电极上的电场控制设置在所述第一电极和所述第二电极之间的液晶的指向,通过在所述第一电极和所述第二电极的边缘交界处对所述第一电极和/或所述第二电极设置不等长的 ITO 间隙以提高像素的显示质量。所述第一电极设置的相邻 ITO 间隙端的长度差为 1um 至 10um。所述第二电极设置的相邻 ITO 间隙端的长度差为 1um 至 15um。当所述第一电极为“》”型电极时,所述第一电极设置的 ITO 间隙位于所述第一电极的右上方、右下方以及左部中间。当所述第一电极为“《”型电极时,所述第一电极设置的 ITO 间隙位于所述第一电极的左上方、左下方以及右部中间。当所述第二电极为“》”型电极时,所述第二电极设置的 ITO 间隙位于所述第二电极的右上方、右下方以及左部中间。当所述第二电极为“《”型电极时,所述第二电极设置的 ITO 间隙位于所述第二电极的左上方、左下方以及右部中间。本实用新型的液晶显示装置的有益效果和具体实施方式与上述的 PVA 像素电极的具体实施例相同或相似,具体请参见上述的 PVA 像素电极的具体实施例。

[0049] 综上所述,虽然本实用新型已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本实用新型,本领域的普通技术人员,在不脱离本实用新型的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本实用新型的保护范围以权利要求界定的范围为准。

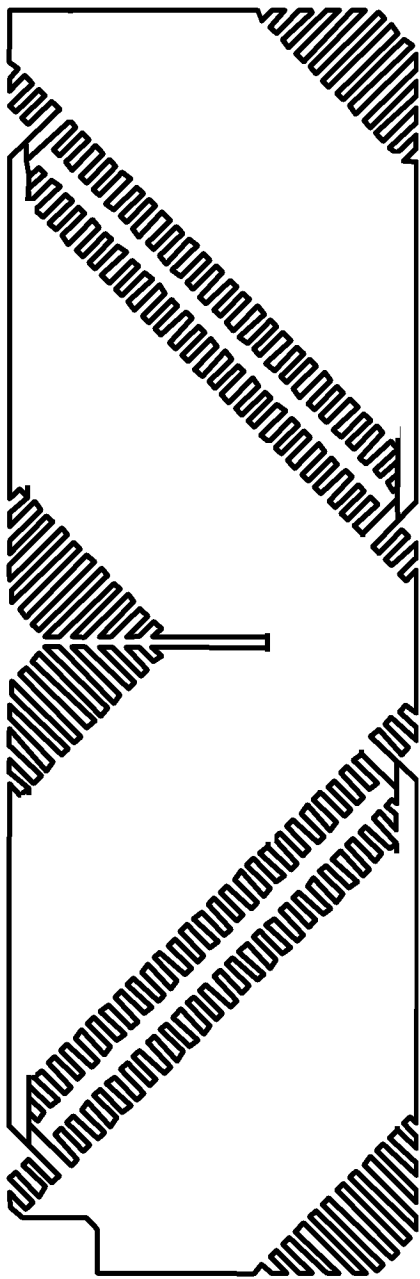


图 1A

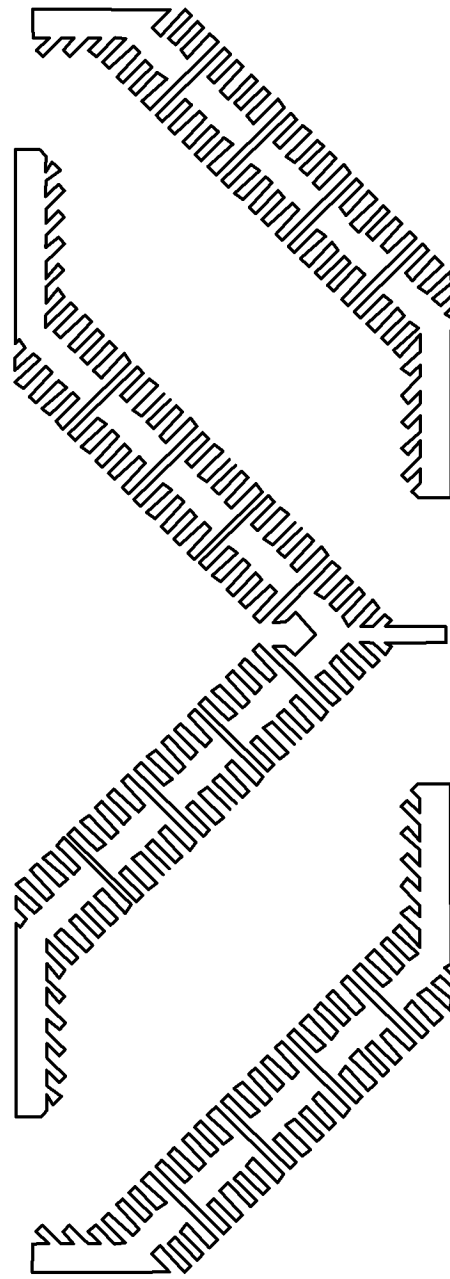


图 1B

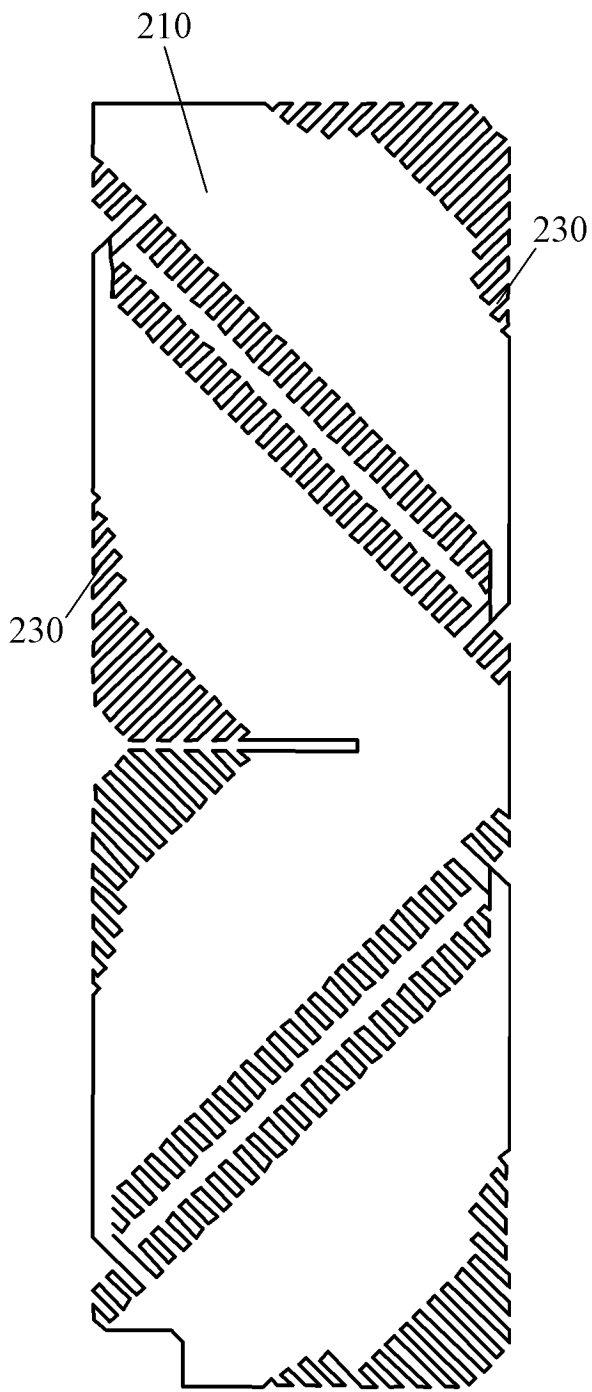


图 2A

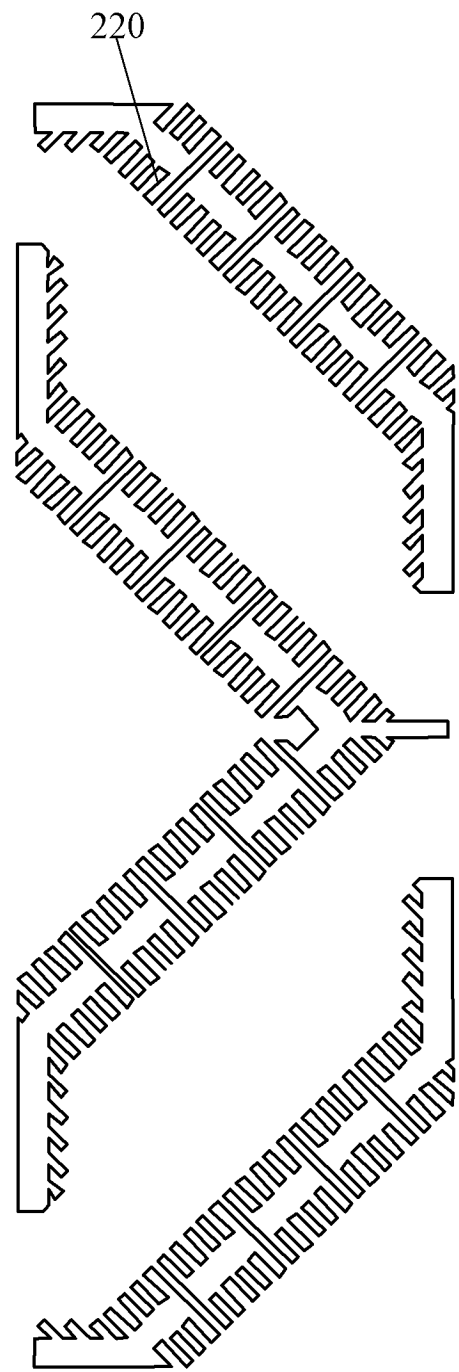


图 2B

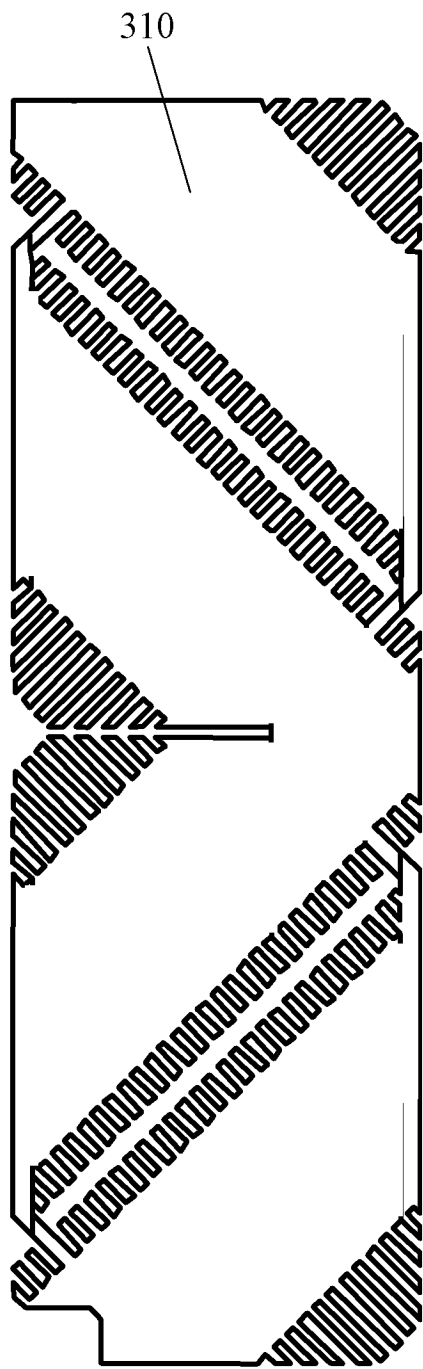


图 3A

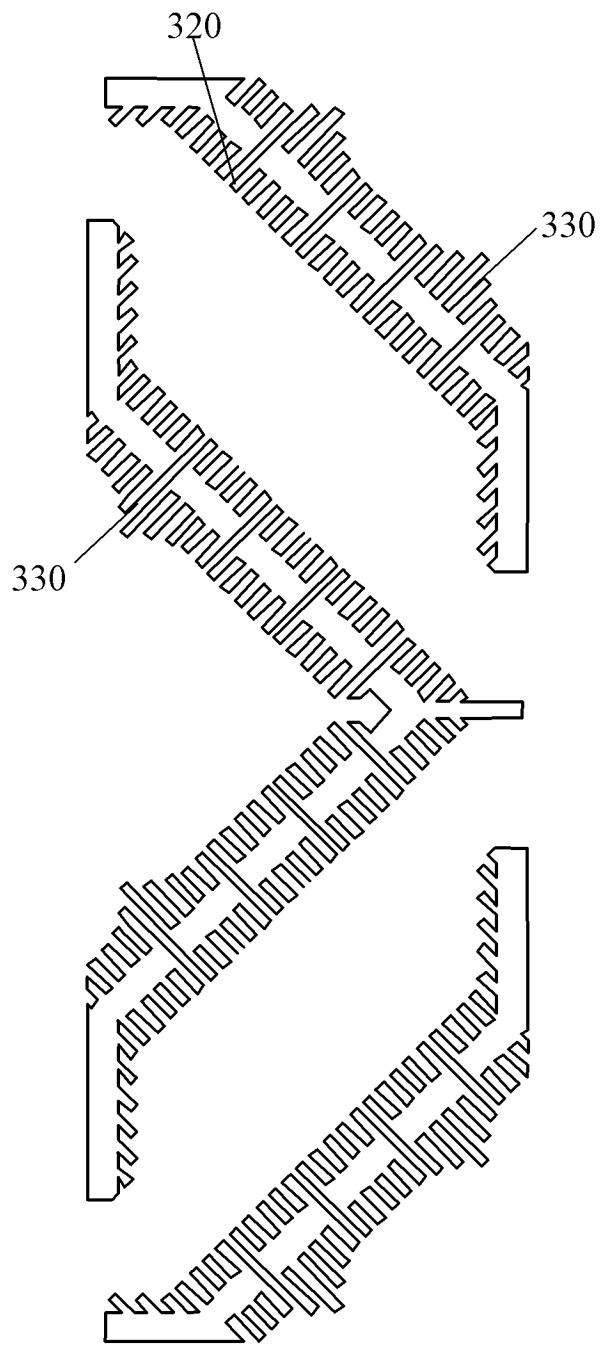


图 3B

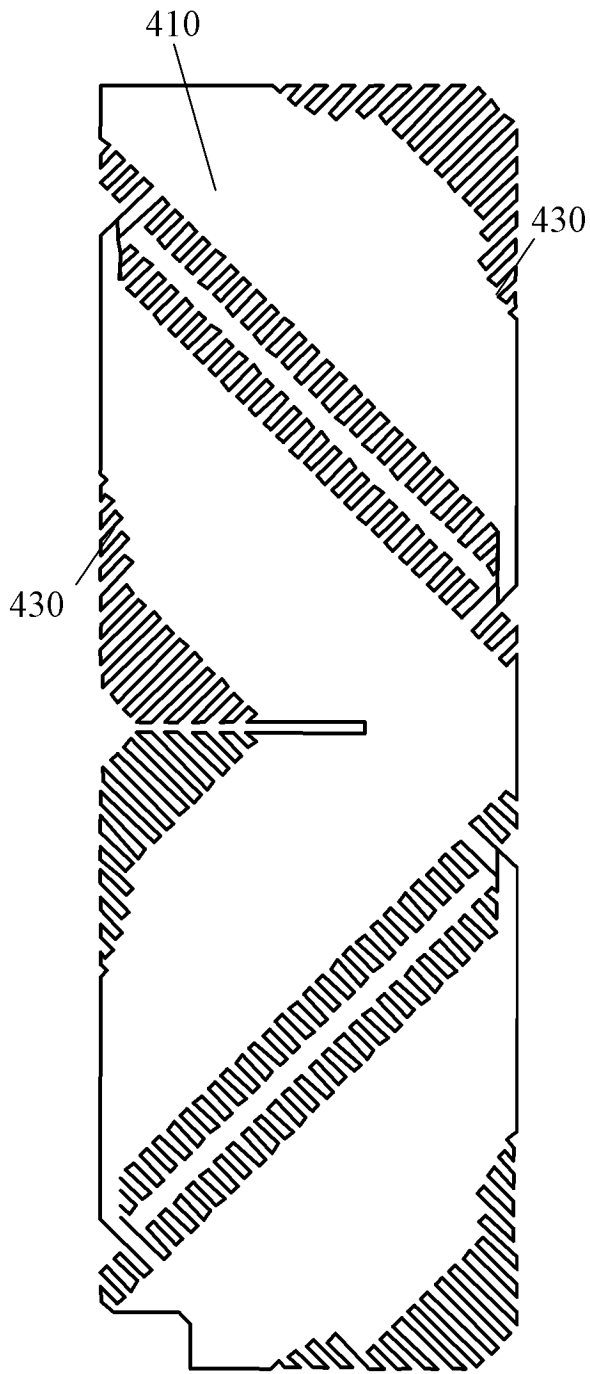


图 4A

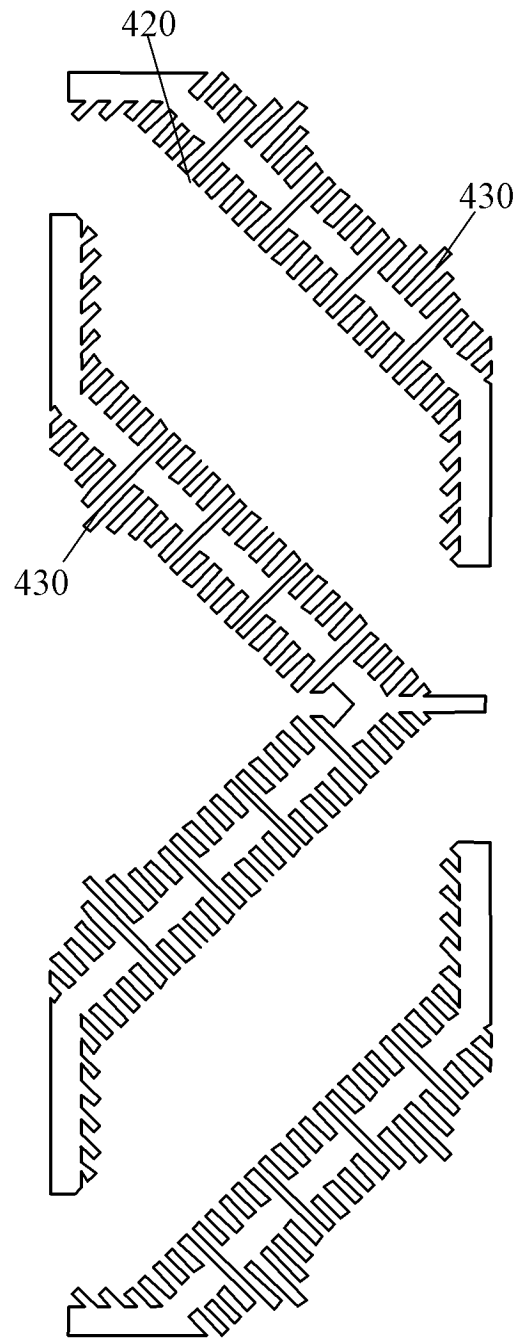


图 4B

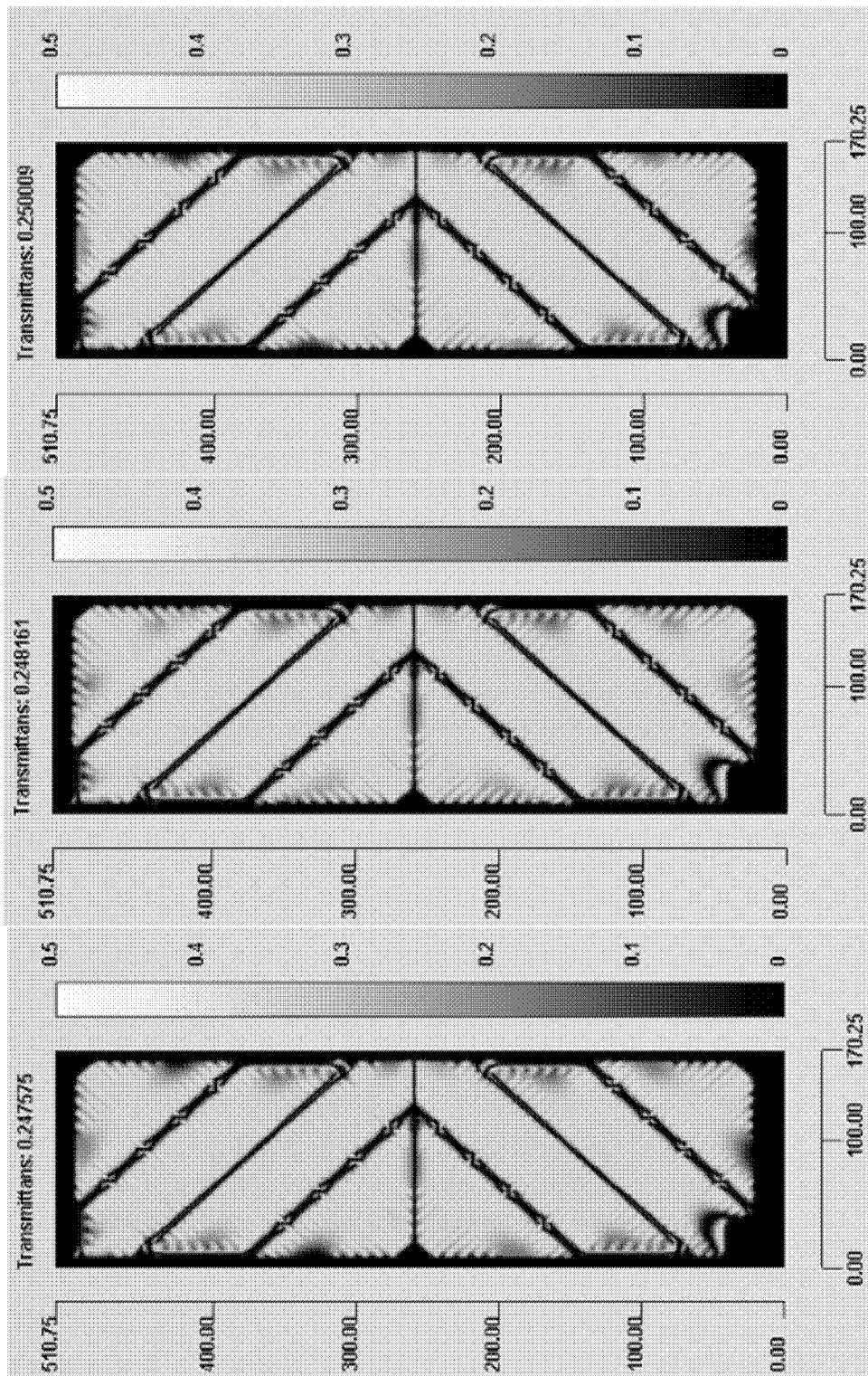


图 5C

图 5B

图 5A

专利名称(译)	PVA像素电极及相应的液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN202177768U</a>	公开(公告)日	2012-03-28
申请号	CN201120280284.6	申请日	2011-08-03
[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	姚晓慧 徐哲豪 薛景峰		
发明人	姚晓慧 徐哲豪 薛景峰		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/139		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型提供一种PVA像素电极，包括：位于TFT侧的“》”型或“《”型的第一电极；以及位于CF侧的与第一电极相应的“》”型或“《”型的第二电极，通过施加在第一电极和第二电极上的电场控制设置在第一电极和第二电极之间的液晶的指向，其中通过在第一电极和第二电极的边缘交界处对第一电极和/或第二电极设置不等长的ITO间隙以提高像素的显示质量。本实用新型还涉及一种液晶显示装置，本实用新型的PVA像素电极及相应的液晶显示装置通过修改TFT侧或CF侧的边缘交界处的ITO间隙消除边缘场效应以达到提高像素的穿透率和显示质量的效果。

