



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103941485 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201310059824. 1

(22) 申请日 2013. 02. 26

(71) 申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市火炬高新区翔安
产业区翔安西路 6999 号

申请人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 周婷 沈柏平

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 马晓亚

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

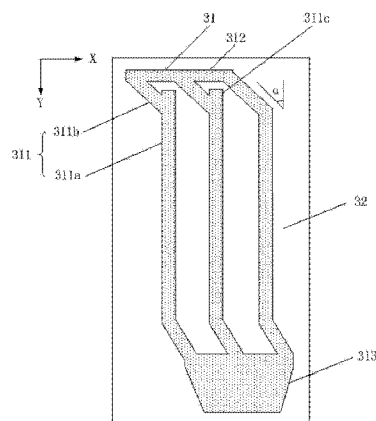
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元和
阵列基板

(57) 摘要

本发明公开了一种边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元和阵列基板,所述像素单元包括像素电极和公共电极,所述像素电极和公共电极相互绝缘;所述像素电极包括至少两个平行设置的支电极和连接所述支电极端部的端电极;所述支电极包括主体部和弯角连接部,其中,所述弯角连接部连接在所述主体部的端部和所述端电极之间,所述弯角连接部与所述主体部具有不同的延伸方向;至少一个所述支电极还包括位于所述主体部端部的突起部;所述突起部沿所述主体部的延伸方向与所述端电极相对设置。本发明能够进一步抑制边缘场开关模式液晶显示装置像素单元端部的畴错现象,改善显示性能。



1. 一种边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元,所述像素单元包括像素电极和公共电极,所述像素电极和公共电极相互绝缘;

所述像素电极包括至少两个平行设置的支电极和连接所述支电极端部的端电极;

所述支电极包括主体部和弯角连接部,其中,所述弯角连接部连接在所述主体部的端部和所述端电极之间,所述弯角连接部与所述主体部具有不同的延伸方向;

至少一个所述支电极还包括位于所述主体部端部的突起部;

所述突起部沿所述主体部的延伸方向与所述端电极相对设置。

2. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元,其特征在于,所述主体部端部与所述端电极相对的所有支电极具有所述突起部。

3. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元,其特征在于,所述主体部和所述弯角连接部的延伸方向的夹角小于等于60度。

4. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元,其特征在于,所述支电极的主体部为条状、Z字形或鱼骨形。

5. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元,其特征在于,所述像素电极、所述公共电极均为透明电极。

6. 一种边缘场开关模式液晶显示装置的阵列基板,包括:

彼此交叉设置的栅线 and 数据线,所述栅线和数据线限定出像素区域;

设置在所述栅线和数据线交叉位置的开关器件;

位于所述像素区域内的像素电极;

覆盖所述阵列基板的公共电极;所述像素电极与所述公共电极相互绝缘;

所述像素电极包括至少两个平行设置的支电极和连接所述支电极端部的端电极;

所述支电极包括主体部和弯角连接部,其中,所述弯角连接部连接在所述主体部的端部和所述端电极之间,所述弯角连接部与所述主体部具有不同的延伸方向;

至少一个所述支电极还位于所述主体部端部的突起部,所述突起部沿所述主体部的延伸方向与所述端电极相对设置。

7. 根据权利要求6所述的边缘场开关模式液晶显示装置的阵列基板,其特征在于,主体部的端部与所述端电极相对的所有支电极具有所述突起部。

8. 根据权利要求6所述的边缘场开关模式液晶显示装置的阵列基板,其特征在于,所述主体部和所述弯角连接部延伸方向夹角小于等于60度。

9. 根据权利要求6所述的边缘场开关模式液晶显示装置的阵列基板,其特征在于,所述支电极的主体部为条状、Z字形或鱼骨形。

10. 根据权利要求6所述的边缘场开关模式液晶显示装置的阵列基板,其特征在于,所述像素电极、所述公共电极均为透明电极。

边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元和阵列基板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种边缘场开关模式液晶显示装置像素单元和阵列基板。

背景技术

[0002] 在薄膜晶体管液晶显示(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, 简称 TFT-LCD)产品中,边缘场开关技术(Fringe Field Switching, 简称 FFS)能够提高平面内开关(In-Plane-Switching, 简称 IPS)模式液晶显示器的开口率和透射率。

[0003] FFS 模式的液晶显示器包括公共电极和像素电极,所述公共电极和像素电极通过绝缘层分离重叠排列,且两者之间的距离可控制为小于上下玻璃基板之间的距离,以便可以在公共电极与像素电极之间形成边缘场,由此,可以控制位于像素电极上方的液晶分子,克服传统的 IPS 液晶显示器像素电极正上方电场为垂直方向,液晶分子不受控制的缺陷,大大提高了液晶显示器的开口率和透射率。

[0004] 图 1a 是现有的 FFS 模式的液晶显示器像素单元的顶面示意图。图 1b 是现有的 FFS 模式的液晶显示器像素单元沿 A-A' 的截面示意图。如图 1a 和图 1b 所示,像素单元 10 包括梳状的像素电极 11、面状的公共电极 12、设置在两者之间的绝缘层 13。其中,像素电极 11 包括平行设置的多个支电极 111 和连接各支电极端部的端电极 112,其中,下方的端电极用于将像素电极连接到开关器件。在像素电极 11 和公共电极 12 施加电压差后,端电极 112 会和公共电极 12 在 Y 方向(即支电极的延伸方向)形成电场分量 E_y 。上述电场分量的存在会使得像素单元边缘处液晶分子排列不稳定,具体而言,Y 方向的电场分量会影响液晶分子在 XY 平面的转动方向,引起畴错(Discination lines, DLS)现象。

[0005] 图 2 是另一种现有的 FFS 模式的液晶显示器像素单元的顶面示意图。如图 2 所示,其中像素单元包括相互绝缘的像素电极 21 和公共电极 22。像素电极 21 包括支电极 211、端电极 212,其中,下方的端电极用于将像素电极连接到开关器件。所述支电极包括主体部 211a 和弯角连接部 211b,其中,弯角连接部 211b 连接在主体部 211a 的端部和所述端电极 22 之间,弯角连接部 211b 与主体部 211a 具有不同的延伸方向,从而弯角连接部 211b 与主体部 211a 之间形成夹角。由于支电极 21 的端部存在弯角连接部 211b 的存在,端电极 112 会和公共电极 12 在 Y 方向(即所述条状电极的延伸的方向)形成电场分量 E_y 会一定程度上被削弱,从而改善像素单元端部的畴错现象。通过在设计时调整弯角连接部 211b 与主体部 211a 之间的夹角和弯角连接部 211b 的长度可以调整像素单元对畴错现象的抑制程度。但是,这种结构的像素单元对于畴错现象的抑制仍然有限,而且,当像素被按压时会在像素的中间区域出现按压不良,极大影响阵列基板的显示性能。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提出一种边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元和阵列基板,进一步抑制边缘场开关模式液晶显示装置像素单元端部的畴错现象,改善显示性能。

- [0007] 本发明公开了一种边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元,所述像素单元包括像素电极和公共电极,所述像素电极和公共电极相互绝缘;
- [0008] 所述像素电极包括至少两个平行设置的支电极和连接所述支电极端部的端电极;
- [0009] 所述支电极包括主体部和弯角连接部,其中,所述弯角连接部连接在所述主体部的端部和所述端电极之间,所述弯角连接部与所述主体部具有不同的延伸方向;
- [0010] 至少一个所述支电极还包括位于所述主体部端部的突起部;
- [0011] 所述突起部沿所述主体部的延伸方向与所述端电极相对设置。
- [0012] 本发明还公开了一种边缘场开关模式液晶显示装置的阵列基板,包括:
- [0013] 彼此交叉设置的栅线和数据线,所述栅线和数据线限定出像素区域;
- [0014] 设置在所述栅线和数据线交叉位置的开关器件;
- [0015] 位于所述像素区域内的像素电极;
- [0016] 覆盖所述阵列基板的公共电极;所述像素电极与所述公共电极相互绝缘;
- [0017] 所述像素电极包括至少两个平行设置的支电极和连接所述支电极端部的端电极;
- [0018] 所述支电极包括主体部和弯角连接部,其中,所述弯角连接部连接在所述主体部的端部和所述端电极之间,所述弯角连接部与所述主体部具有不同的延伸方向;
- [0019] 至少一个所述支电极还位于所述主体部端部的突起部,所述突起部沿所述主体部的延伸方向与所述端电极相对设置。
- [0020] 本发明通过在像素电极的至少一个支电极主体部与弯角连接部连接处设置与端电极相对的突起部,通过突起部抑制由于端电极引起的Y轴方向的电场,从而抑制像素单元边缘附近畸变现象的出现,改善了显示性能。

附图说明

- [0021] 图1a是现有的FFS模式的液晶显示器像素单元的顶面示意图;
- [0022] 图1b是现有的FFS模式的液晶显示器像素单元沿A-A'的截面示意图;
- [0023] 图2是另一种现有的FFS模式的液晶显示器像素单元的顶面示意图;
- [0024] 图3a是本发明第一实施例的FFS模式液晶显示装置的像素单元的示意图;
- [0025] 图3b是本发明第一实施例的FFS模式液晶显示装置的像素单元的局部示意图;
- [0026] 图4a是施加5V电压差时现有的FFS模式液晶显示装置的像素单元的亮度分布仿真示意图;
- [0027] 图4b是相同条件下本发明第一实施例的FFS模式液晶显示装置的像素单元的亮度分布仿真示意图;
- [0028] 图5是在像素单元的C点位置上方的液晶分子转动角度随深度变化的曲线图;
- [0029] 图6是像素电极和公共电极之间施加不同电压差时像素单元的亮度分布对比示意图;
- [0030] 图7是对于图6中方框部分的放大示意图;
- [0031] 图8是不同电压差条件下现有技术的像素单元与本实施例的像素单元的畸变区域面积对比曲线图;

- [0032] 图 9 是本发明第二实施例的 FFS 模式液晶显示装置的像素单元的示意图；
[0033] 图 10 是本发明第三实施例的 FFS 模式液晶显示装置的像素单元的示意图；
[0034] 图 11 是本发明第四实施例的 FFS 模式液晶显示装置的阵列基板的示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0036] 图 3a 是本发明第一实施例的 FFS 模式液晶显示装置的像素单元的顶面示意图。如图 3 所示, 像素单元 30 包括像素电极 31 和公共电极 32, 像素电极 31 和公共电极 32 相互绝缘。

[0037] 像素电极 31 包括至少两个平行设置的支电极 311 和连接支电极 311 端部的端电极 312；

[0038] 支电极 311 包括主体部 311a 和弯角连接部 311b, 其中, 弯角连接部 311b 连接在主体部 311a 的端部和端电极 312 之间, 弯角连接部 311b 与主体部 311a 具有不同的延伸方向。两者间形成弯角 α 。在本实施例的一个优选实施方式中, α 小于等于 60 度。

[0039] 至少一个所述支电极 311 还包括位于所述主体部 311a 端部的突起部 311c, 所述突起部 311c 沿与所述弯角连接部 311a 延伸方向不同的方向与所述端电极 312 相对设置。在本实施例中, 所述突起部 311c 与支电极 311 的主体部的延伸方向相同, 位于相同的直线上。

[0040] 突起部 311c 与主体部 311a、弯角连接部 311b 为在相同平面内通过图形化工艺一体形成的透明导电图案。

[0041] 在本实施例中, 除了图 3 中最右侧的支电极外, 其它支电极 311 均包括突出部 311c。也就是说, 主体部 311b 端部与端电极 312 相对的所有支电极均设置有突出部 311c。本领域技术人员可以理解, 只要有至少一个支电极具有突出部 311c, 即可以相对于现有技术改善抑制畴错现象的效果, 因此, 可以选择仅对部分支电极设置突出部 311c。

[0042] 图 3b 是本发明第一实施例的 FFS 模式液晶显示装置的像素单元的局部示意图。由于突出部 311c 与端电极 312 相对设置, 两者分别与公共电极形成方向相反的 Y 轴电场分量, 突出部 311c 形成的 Y 轴电场分量与端电极 312 形成的 Y 轴电场分量部分抵消, 减小像素单元 30 边缘处的 Y 轴电场分量, 从而实现对于畴错现象的抑制, 减小畴错区域。

[0043] 在本实施例中, 公共电极 32 为覆盖像素区域的面状电极。同时, 像素电极 31 和公共电极 31 均为透明电极, 透明电极可通过铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、上述材料的组合或其他透明导电材料制造。像素电极 31 和公共电极 32 之间可以通过设置绝缘层实现绝缘(图 3 中未示出)。

[0044] 图 4—图 9 是针对现有的像素单元结构和本实施例的像素单元结构在对像素电极和公共电极施加一定电压差的条件下, 仿真获得的像素单元各项参数的对比图。

[0045] 图 4a 是施加 5V 电压差时现有技术的 FFS 模式液晶显示装置的像素单元的亮度分布示意图。图 4b 是相同条件下本发明第一实施例的 FFS 模式液晶显示装置的像素单元的亮度分布示意图。图中颜色的灰度表示该位置的光线亮度, 根据图 4a 和图 4b 对比可知, 对于位于像素单元边缘相同位置的点 C, 现有的像素单元在 C 点的亮度明显低于本实施例的像素单元在 C 点的亮度。而且, 通过对比可知, 本实施例的像素单元在边缘位置的发光亮度均匀, 说明其液晶分子的向错和乱排现象大幅度的降低。而现有的像素单元在边缘位置的

亮度并不均匀,说明液晶分子存在较为严重的畴错现象。

[0046] 图 5 是在像素单元的 C 点位置上方的液晶分子转动角度随深度变化的曲线图。如图 5 所示,现有技术的像素单元 C 点位置上方液晶分子的转动角度与本实施例的像素单元 C 点位置上方液晶分子的转动角度变化趋势相反,说明本实施例对于抑制 C 点位置的畴错现象效果明显。

[0047] 图 6 是像素电极和公共电极之间施加不同电压差时像素单元的亮度分布对比示意图。图 7 是对于图 6 中方框部分的放大示意图。图 6 第一行所示的为现有技术的像素单元在不同电压差条件下的亮度分布。图 6 第二行所示的为本实施例的像素单元在不同电压差条件下的亮度分布。根据图 6 和图 7 可知,本实施例可以明显减小出现畴错现象的区域面积,抑制像素边缘的畴错现象;同时,电压越大,现有技术的畴错区域向显示区域中心逐渐延伸,而本实施例的畴错区域几乎没有变化,由此可见电压越大,本实施例对于畴错现象的抑制效果越明显。

[0048] 图 8 是不同电压差条件下现有技术的像素单元与本实施例的像素单元的畴错区域面积对比曲线。如图 8 所示,在电压差从 5V 上升到 8V 的过程中,本实施例的畴错区域面积始终小于现有技术的像素单元的畴错区域面积,同时,与图 6、图 7 所示一致,电压越高,本实施例对于畴错现象的抑制效果越明显。与图 8 对应,不同电压差条件下现有技术的像素单元与本实施例的像素单元的畴错区域面积的具体数值如下表所示。

[0049]	畴错暗区面积(um ²)		
	电压	现有技术	本实施例
	5V	0.702	0.354
	6V	1.597	0.883
	7V	2.21	1.973
	8V	4.166	1.889

[0050] 图 9 是本发明第二实施例的 FFS 模式液晶显示装置的像素单元的示意图。如图 9 所示,像素单元的像素电极 91 包括至少两个支电极 911 和连接支电极端部的端电极 912,支电极 911 包括主体部 911a 和分别将主体部 911a 两端连接到对应端电极 912 的弯角连接部 911b,本实施例中,主体部 911a 除在靠近上方一侧的端部设置突出部 911c 外,在下方一侧的端部也设置突出部 911c,突出部 911c 与支电极 911 的主体部 911a 的延伸方向均相同,位于相同的直线上。

[0051] 本实施例通过在主体部下方与弯角连接部连接的端部也设置突出部,使得像素单元下方边缘的畴错现象也得到抑制,由此可以增大像素单元的开口率。

[0052] 图 10 是本发明第三实施例的 FFS 模式液晶显示装置的像素单元的示意图。如图 10 所示,像素单元的像素电极 101 为双畴像素电极,其支电极 1011 包括被形成为折线形的主体部 1011a 以及连接在主体部 1011a 和端电极 1012 之间的弯角连接部 1011b。在主体部

1011a 的端部设置有突出部 11011c, 突出部 1011c 与主体部 1011a 的在端部附近的延伸方向相同, 位于相同的直线上。

[0053] 在本实施例的一个优选实施方式中, 在主体部 1011a 的下端部, 也可以设置突出部 1011c。

[0054] 同时, 本领域技术人员可以理解, 支电极的主体部可以根据需要设置为折线形、鱼骨形等已有的形式。

[0055] 本实施例将利用突出部抑制畴错现象的结构应用于多畴像素单元, 从而可以优化多畴像素单元的显示性能。

[0056] 图 11 是本发明第四实施例的 FFS 模式液晶显示装置的阵列基板的顶面示意图。如图 11 所示, 阵列基板包括彼此交叉设置的栅线 B1 和数据线 B2 (在图中用虚线表示), 栅线 B1 和数据线 B2 限定出像素区域 B3。阵列基板 B0 还包括设置在栅线 B1 和数据线 B2 交叉位置的开关器件 B4 (在图中用虚线表示), 位于像素区域 B3 内的像素电极 B5, 覆盖阵列基板的公共电极 B6; 像素电极 B5 与公共电极 B6 相互绝缘。

[0057] 像素电极 B5 包括至少两个平行设置的支电极 B51 和连接支电极端部的端电极 B52。

[0058] 支电极 B51 包括主体部 B51a 和弯角连接部 B51b, 其中, 弯角连接部 B51b 连接在主体部 B51a 的端部和端电极 B52 之间, 弯角连接部 B51b 与主体部 B51a 具有不同的延伸方向。两者间形成弯角 α 。在本实施例的一个优选实施方式中, 所述弯角 α 小于等于 60 度。

[0059] 至少一个支电极 B51 还位于主体部 B51a 端部的突起部 B51c, 突起部 B51c 沿与弯角连接部 B51b 延伸方向不同的方向与端电极相对设置。突起部 B51c 与主体部 B51a、弯角连接部 B51b 为在相同平面内通过图形化工艺一体形成的透明导电图案。

[0060] 在本实施例中, 突出部 B51c 与支电极 B51 的主体部 B51a 的延伸方向相同, 位于相同的直线上。

[0061] 由于突出部 B51c 与端电极 B52 相对设置, 两者分别与公共电极形成方向相反的 Y 轴电场分量, 突出部 B51c 形成的 Y 轴电场分量与端电极 B52 形成的 Y 轴电场分量部分抵消, 减小像素单元边缘处的 Y 轴电场分量, 从而实现对于畴错现象的抑制, 减小畴错区域。

[0062] 在本实施例中, 公共电极 B6 为面状电极。同时, 像素电极 B5 和公共电极 B6 均为透明电极, 透明电极可通过铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、上述材料的组合或其他透明导电材料制造。像素电极 B5 和公共电极 B6 之间可以通过设置绝缘层实现绝缘 (图 11 中未示出)。

[0063] 本实施例的阵列基板的像素电极结构与上述第一实施例的像素单元的像素电极结构相同。但是, 本领域技术人员可以理解, 上述第二实施例、第三实施例的像素单元的像素电极结构也可以应用于本实施例的阵列基板, 从而同样实现抑制 Y 轴电场分量, 减小液晶显示装置的畴错区域。

[0064] 本发明通过在像素电极的至少一个支电极主体部分与弯角连接部连接处设置与端电极相对的突起部, 通过突起部抑制由于端电极引起的 Y 轴方向的电场, 从而抑制像素单元边缘附近畴错现象的出现。

[0065] 以上所述仅为本发明的优选实施例, 并不用于限制本发明, 对于本领域技术人员而言, 本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同

替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

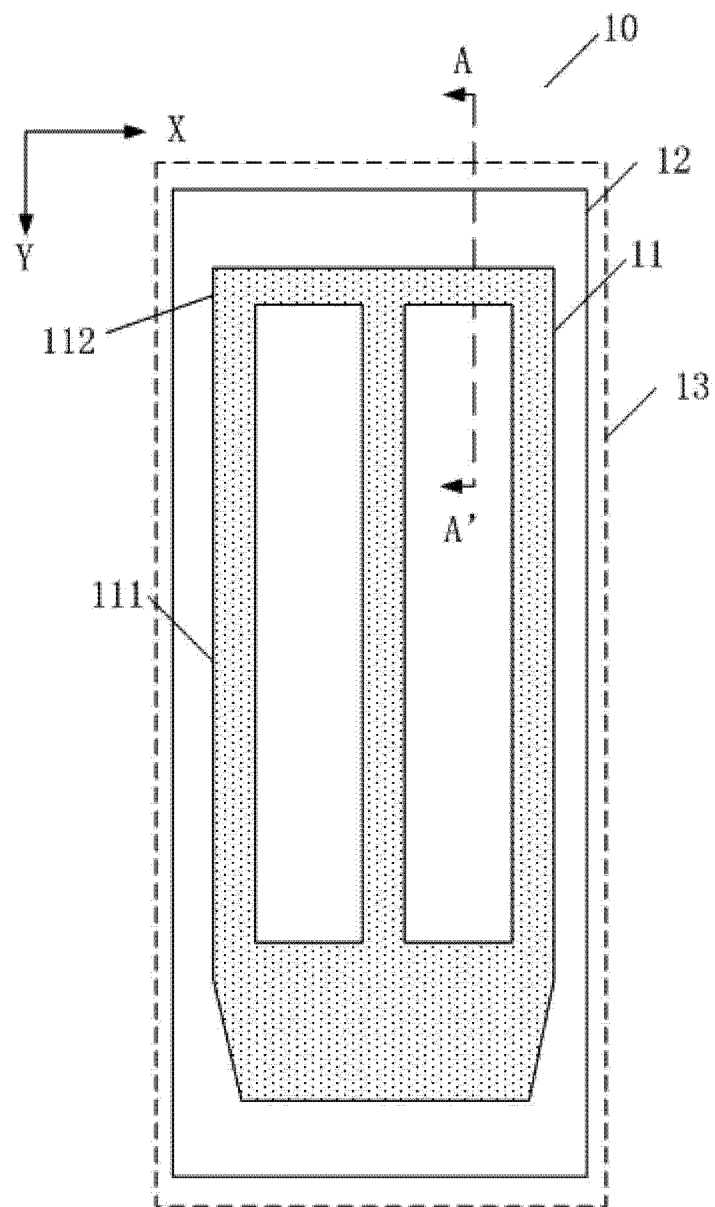


图 1a

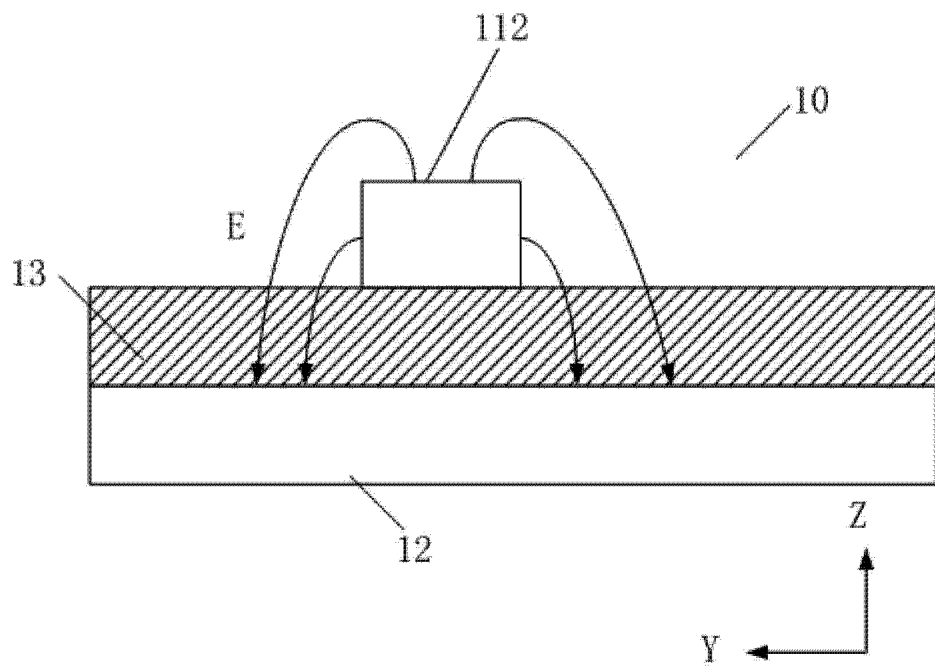


图 1b

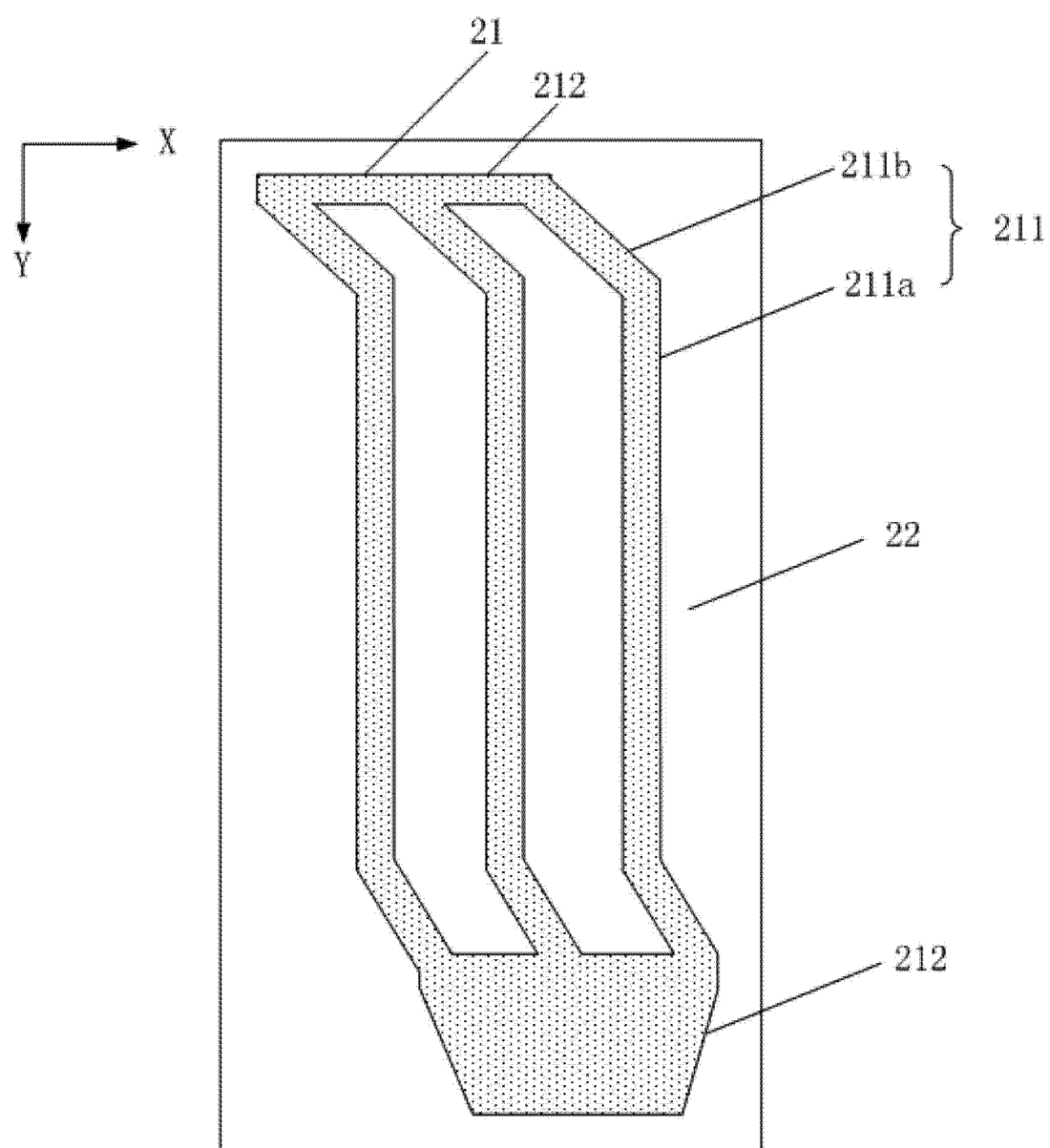


图 2

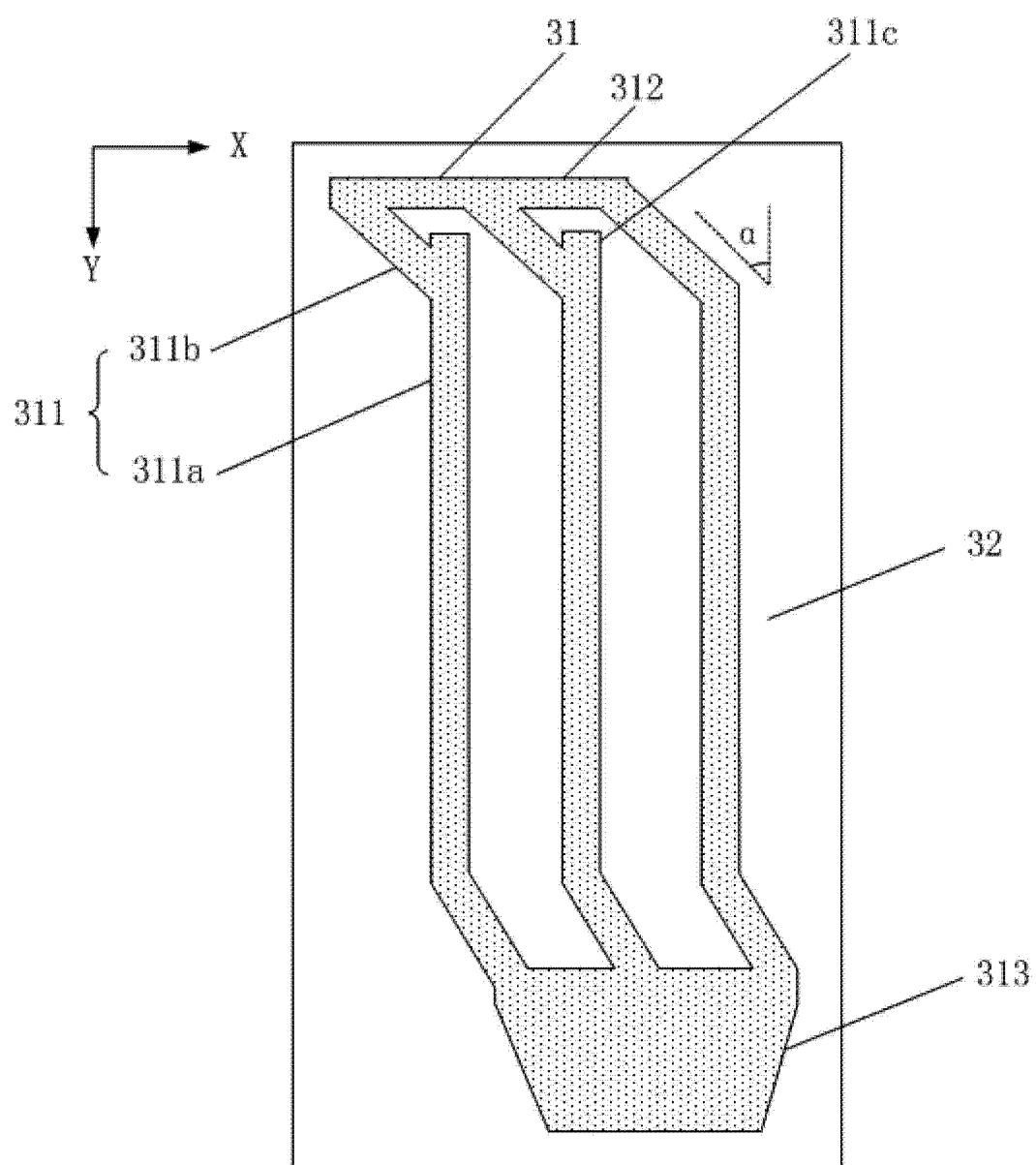


图 3a

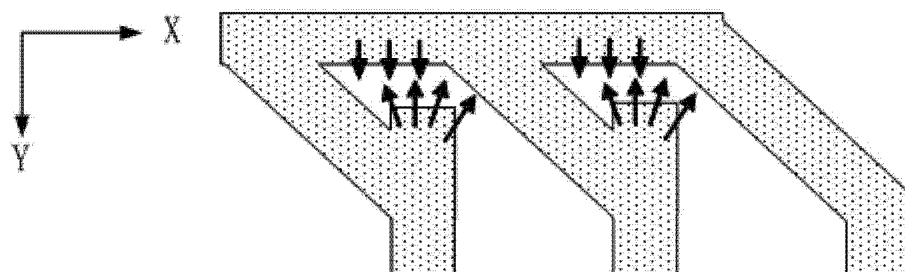


图 3b

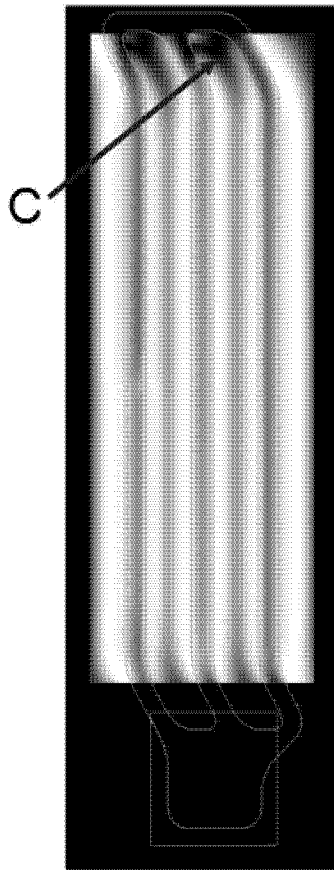


图 4a

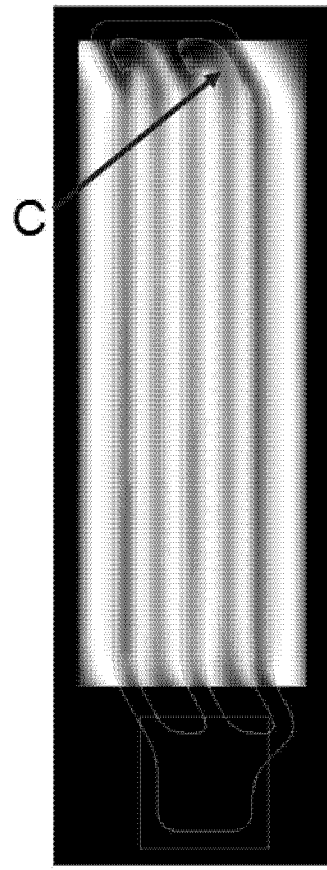


图 4b

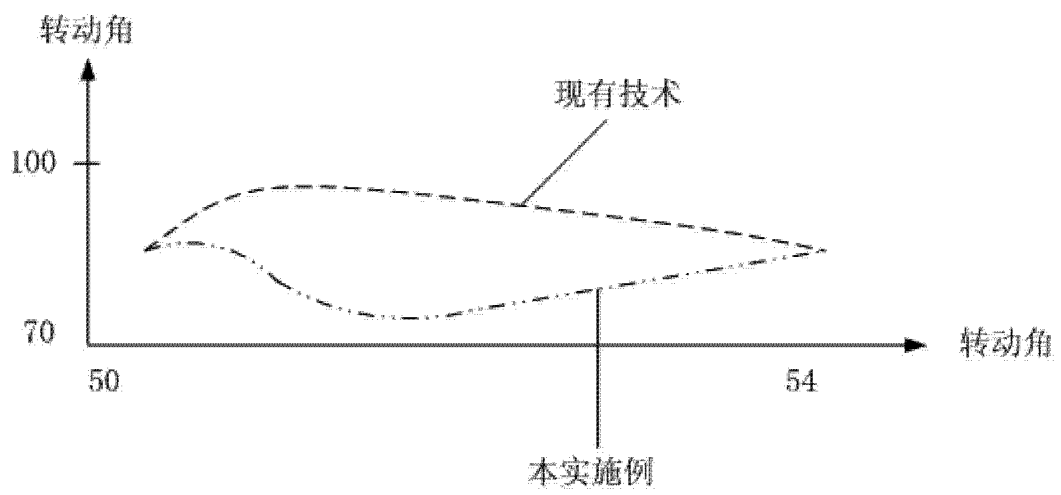


图 5

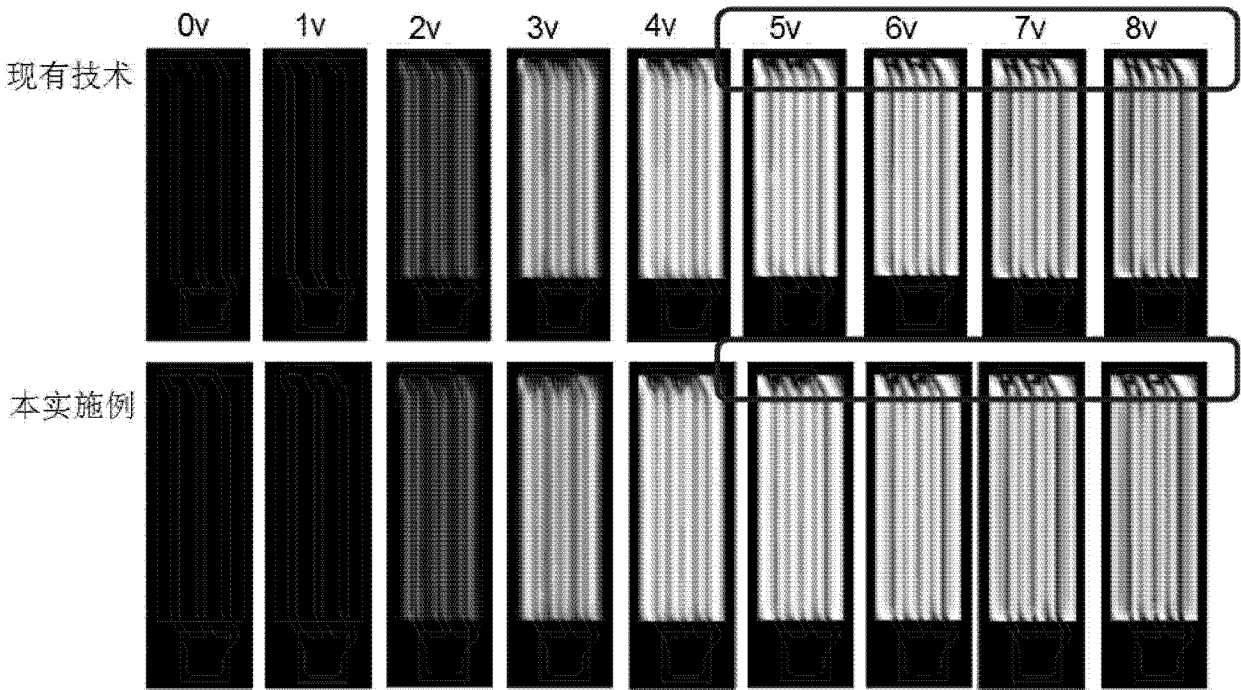


图 6

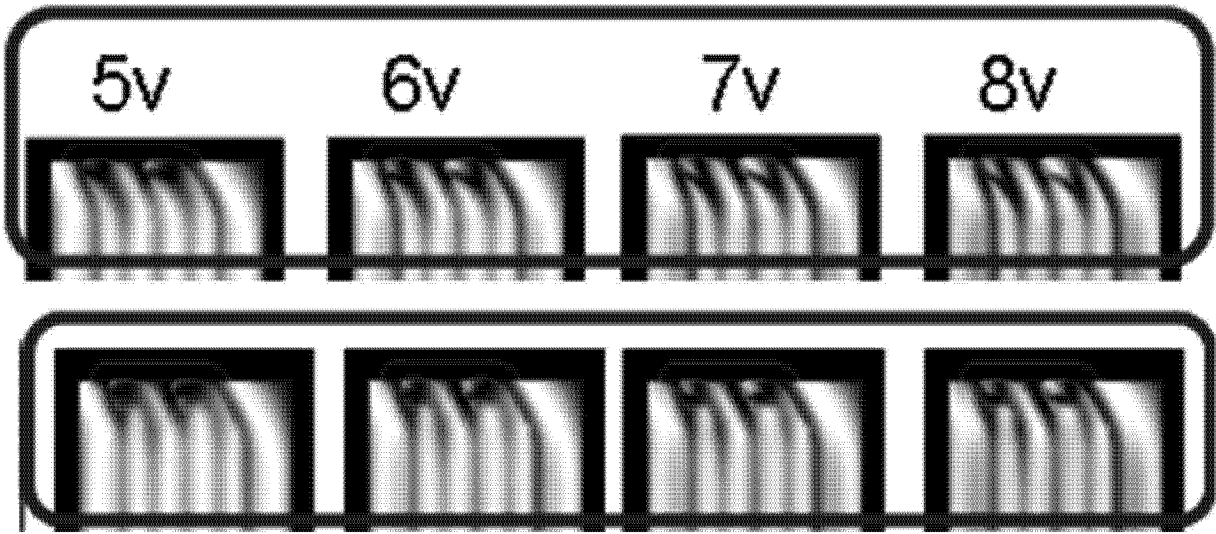


图 7

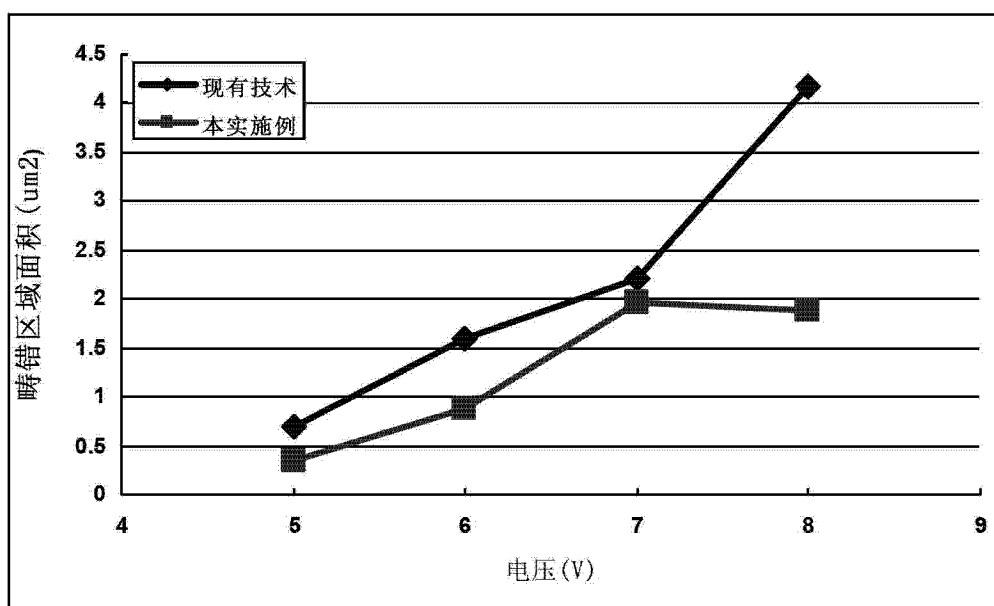


图 8

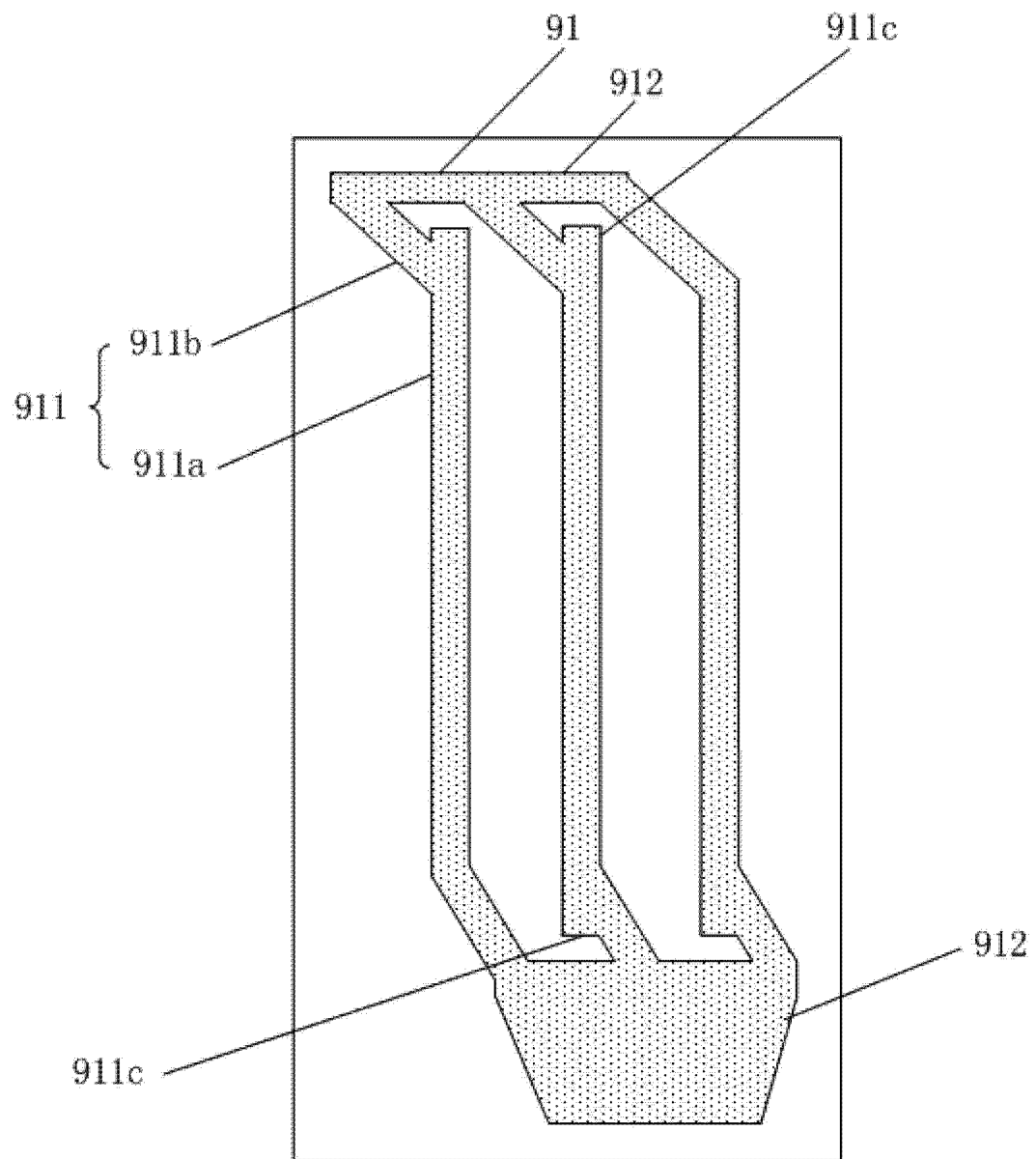


图 9

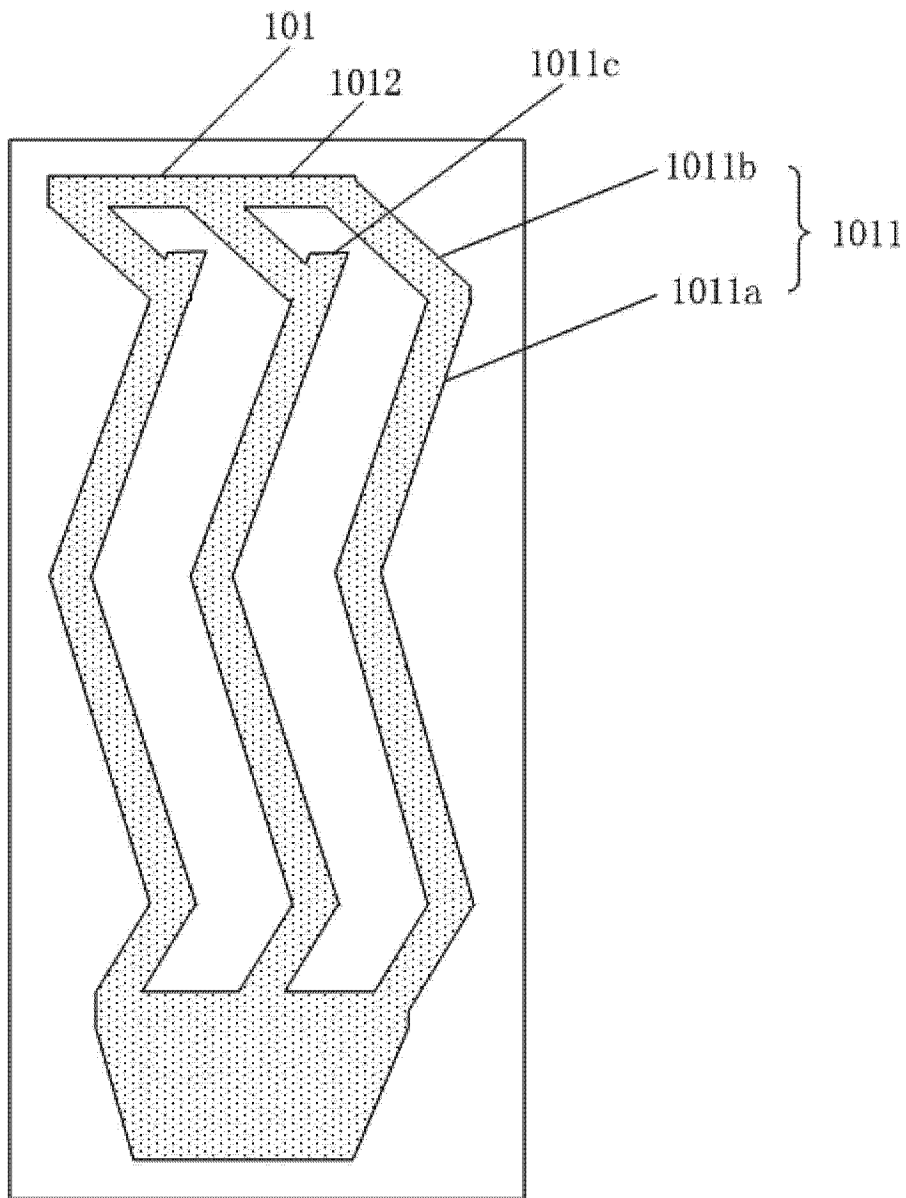


图 10

专利名称(译)	边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元和阵列基板		
公开(公告)号	CN103941485A	公开(公告)日	2014-07-23
申请号	CN201310059824.1	申请日	2013-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	周婷 沈柏平		
发明人	周婷 沈柏平		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/134363 G02F2001/13373 G02F2001/134372		
其他公开文献	CN103941485B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种边缘场开关模式液晶显示装置的像素单元和阵列基板，所述像素单元包括像素电极和公共电极，所述像素电极和公共电极相互绝缘；所述像素电极包括至少两个平行设置的支电极和连接所述支电极端部的端电极；所述支电极包括主体部和弯角连接部，其中，所述弯角连接部连接在所述主体部的端部和所述端电极之间，所述弯角连接部与所述主体部具有不同的延伸方向；至少一个所述支电极还包括位于所述主体部端部的突起部；所述突起部沿所述主体部的延伸方向与所述端电极相对设置。本发明能够进一步抑制边缘场开关模式液晶显示装置像素单元端部的畴错现象，改善显示性能。

