



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103941485 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201310059824.1

G02F 1/1362(2006.01)

(22)申请日 2013.02.26

G02F 1/1368(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103941485 A

(43)申请公布日 2014.07.23

(73)专利权人 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

专利权人 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)

(56)对比文件

US 2010208184 A1, 2010.08.19,

CN 101750802 A, 2010.06.23,

CN 101634770 A, 2010.01.27,

US 2010208184 A1, 2010.08.19,

审查员 王明超

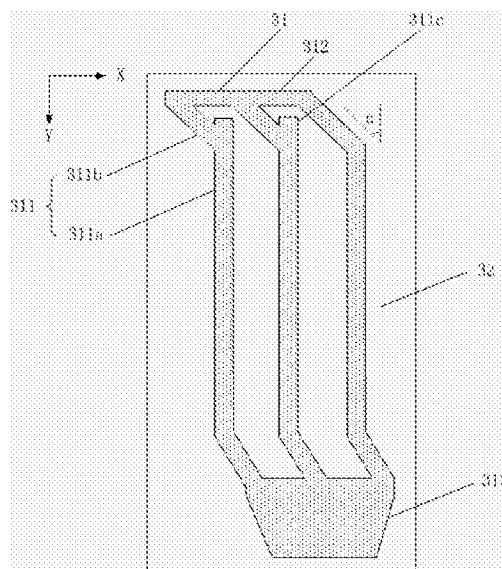
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(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和数据线,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 (Disclination 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212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212会和公共电极22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 and 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畴错现象的出现,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畴错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311b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均包括突起部311c。也就是说,主体部311a端部与端电极312相对的所有支电极均设置有突起部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起部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起部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。由于突起部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,突起部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32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(μm^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1011c,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。

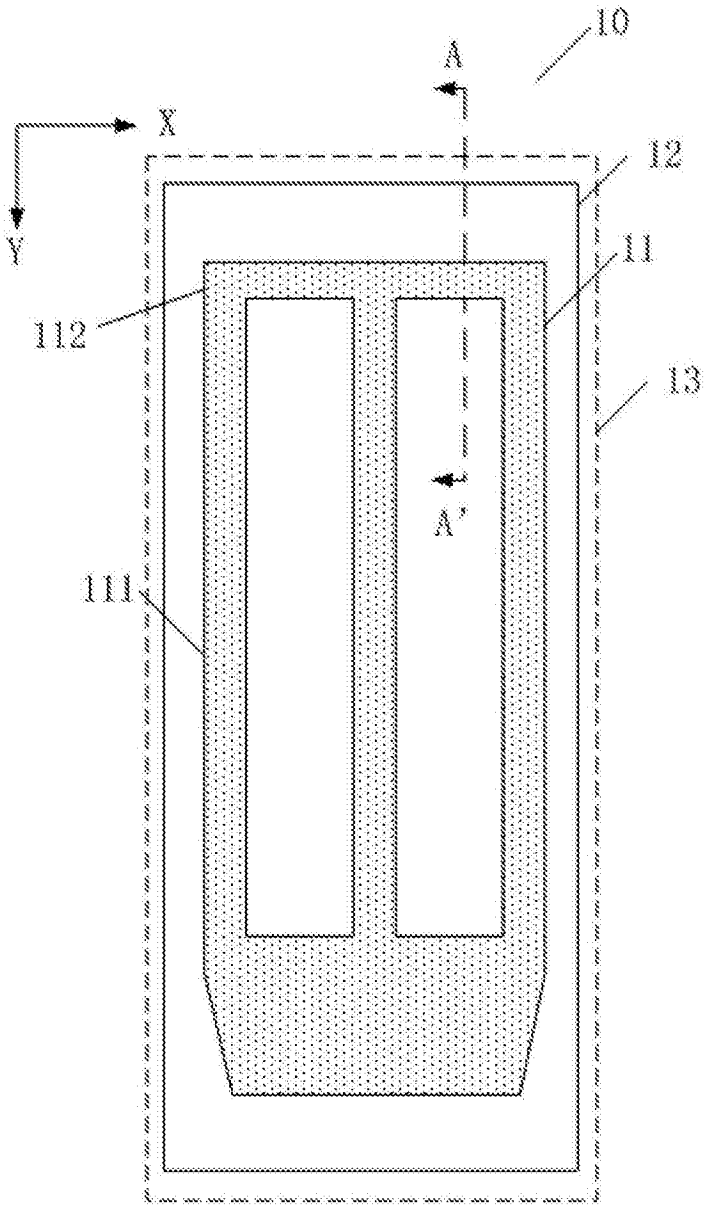


图1a

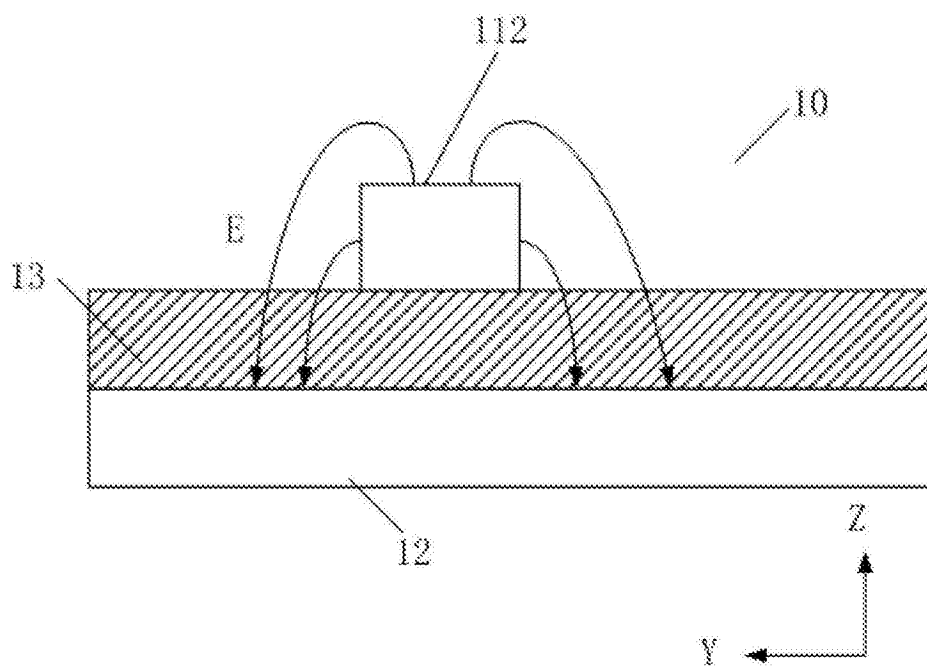


图1b

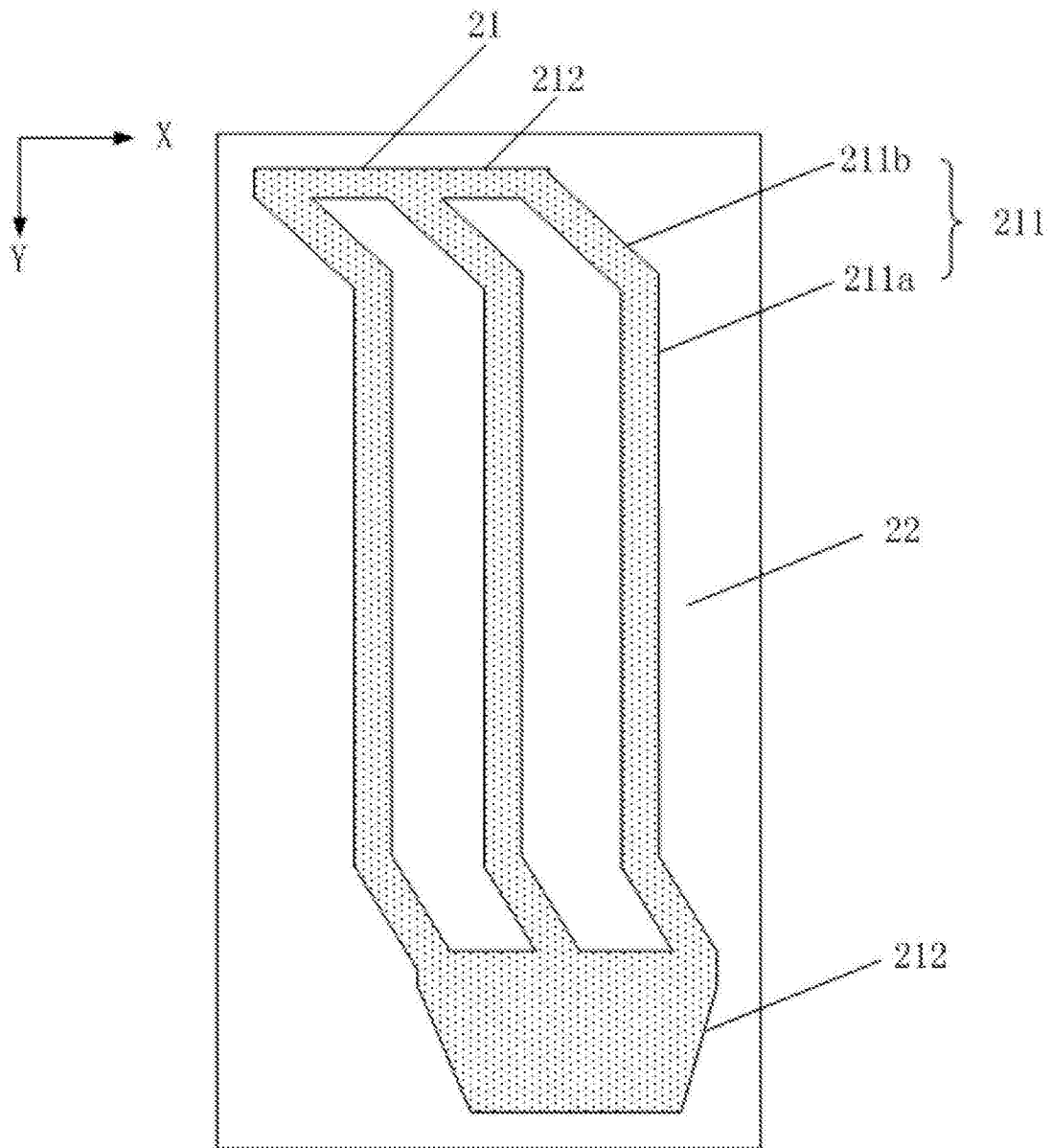


图2

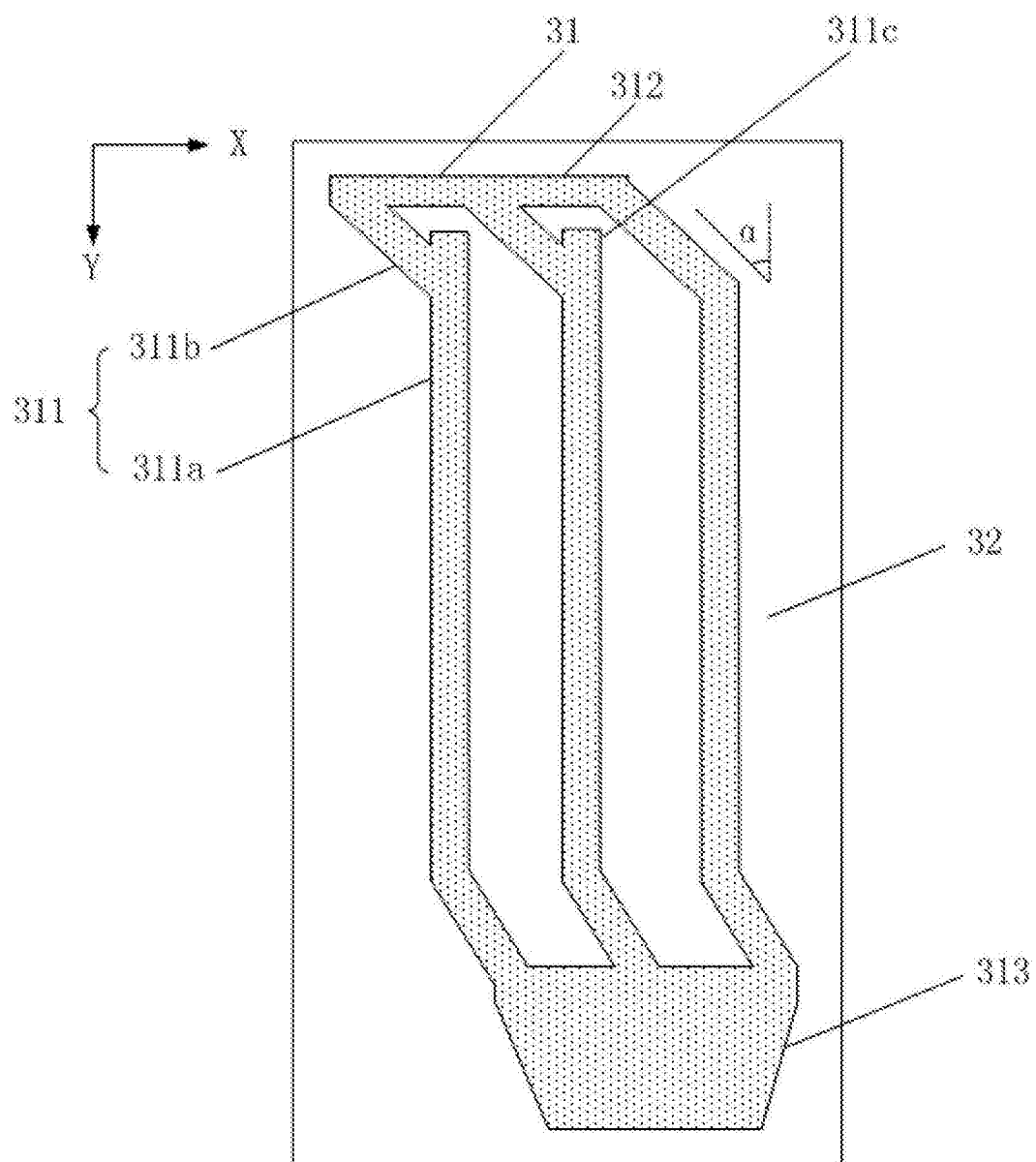


图3a

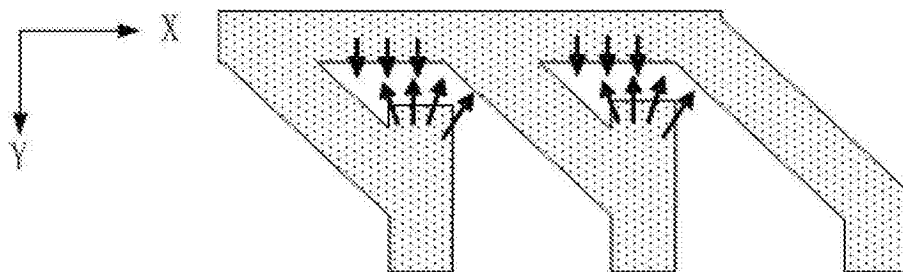


图3b

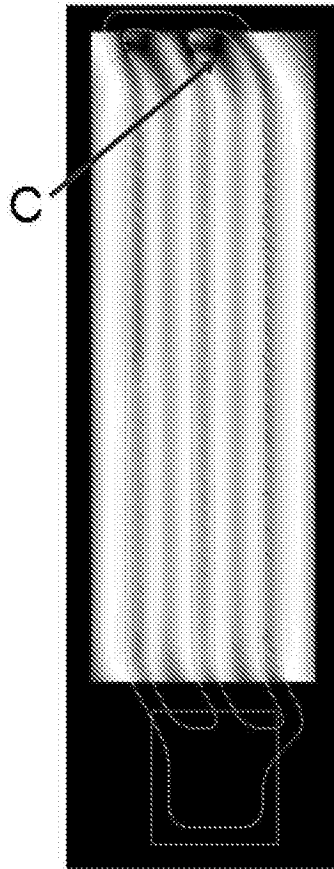


图4a

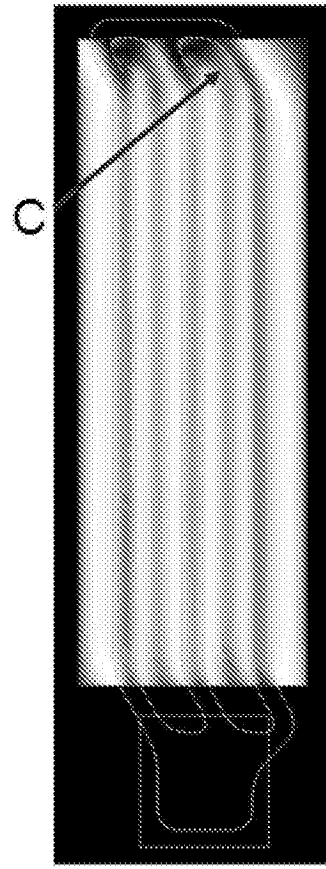


图4b

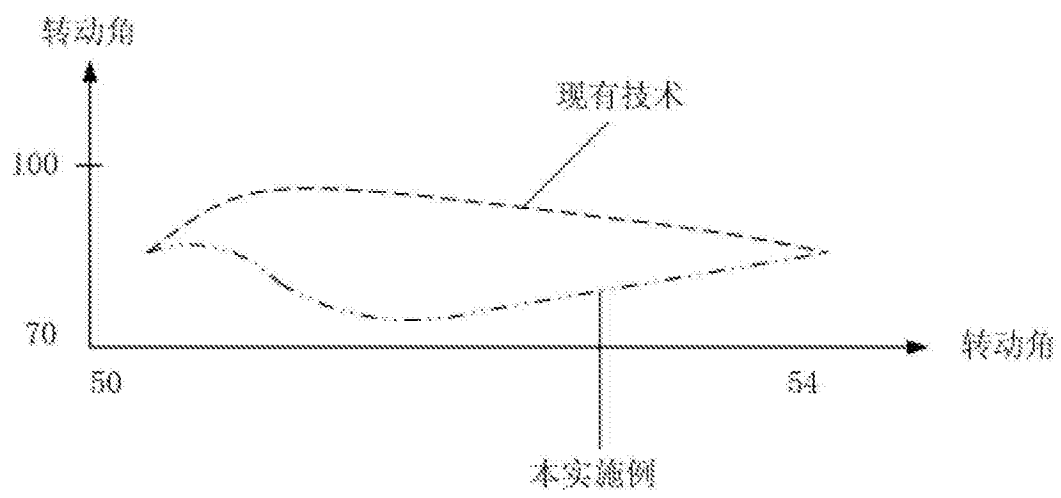


图5

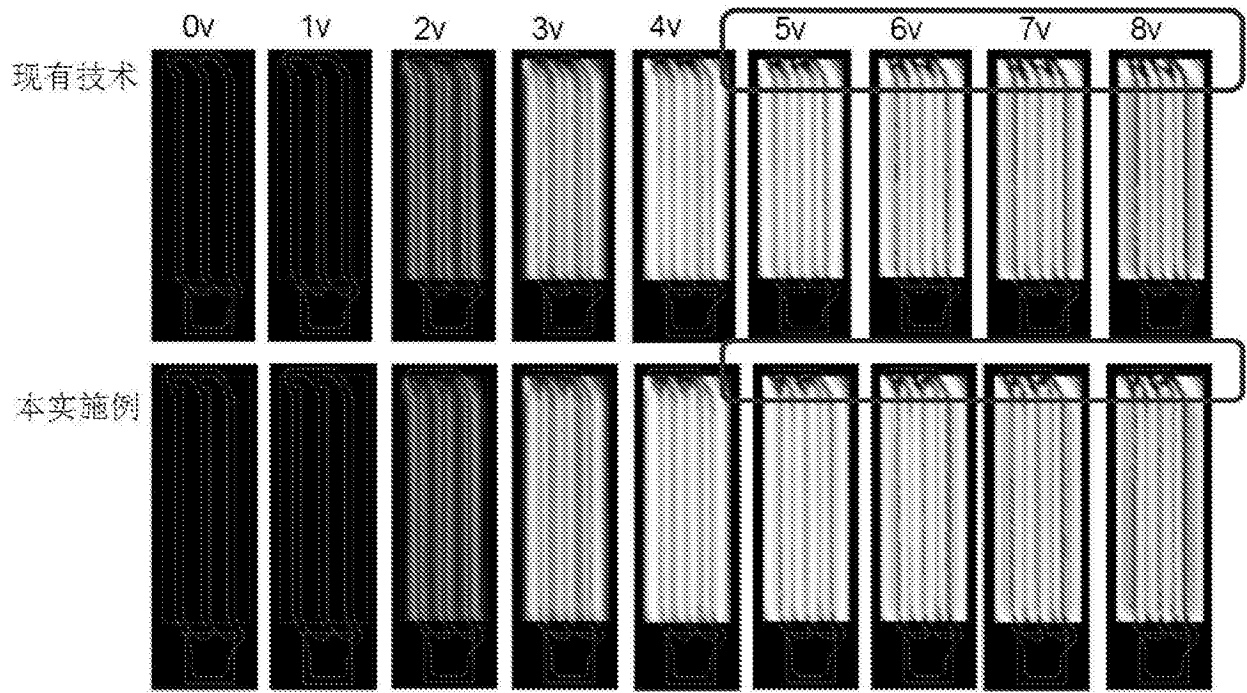


图6

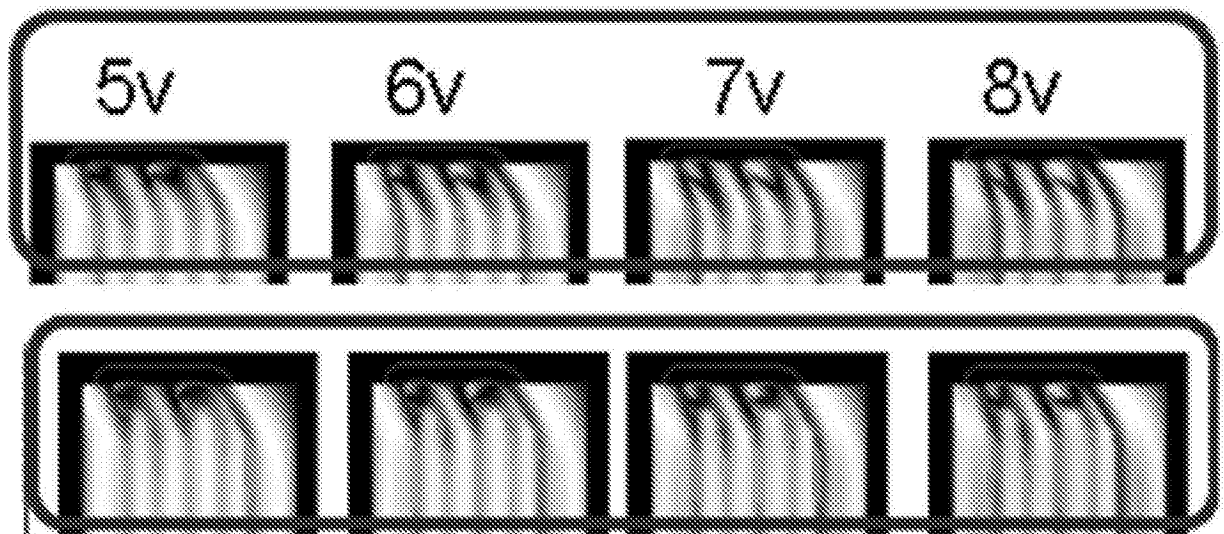


图7

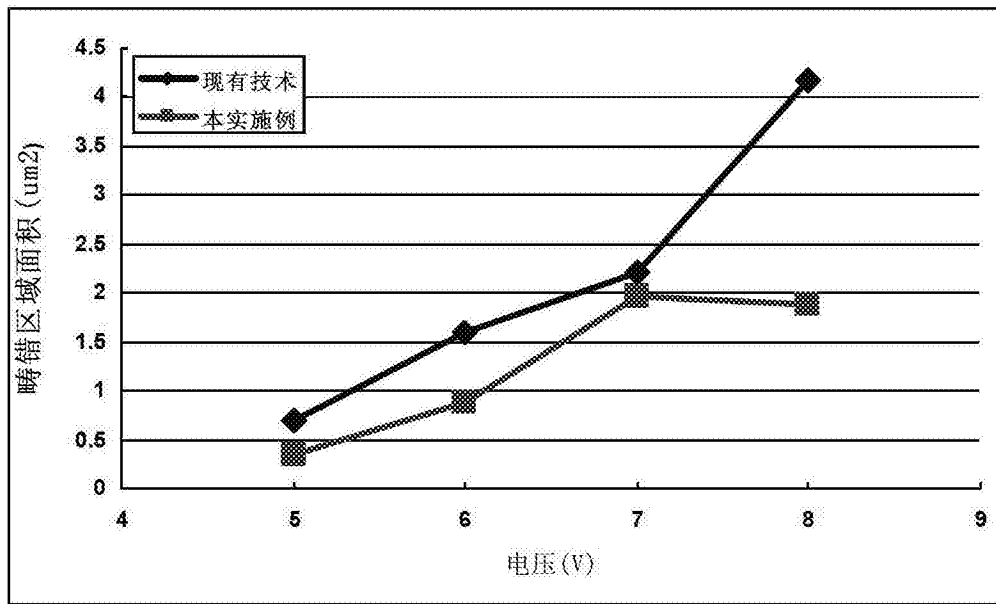


图8

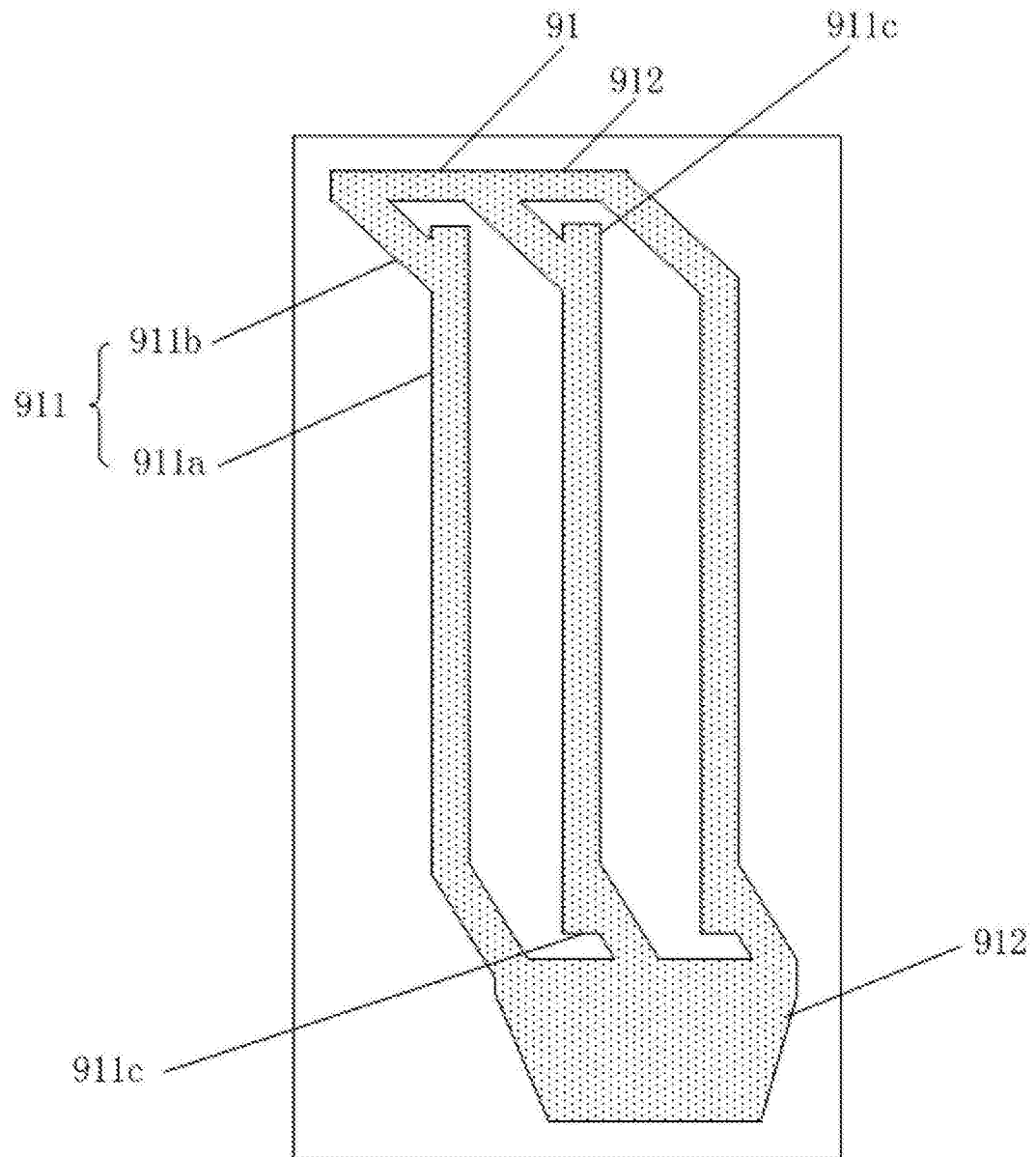


图9

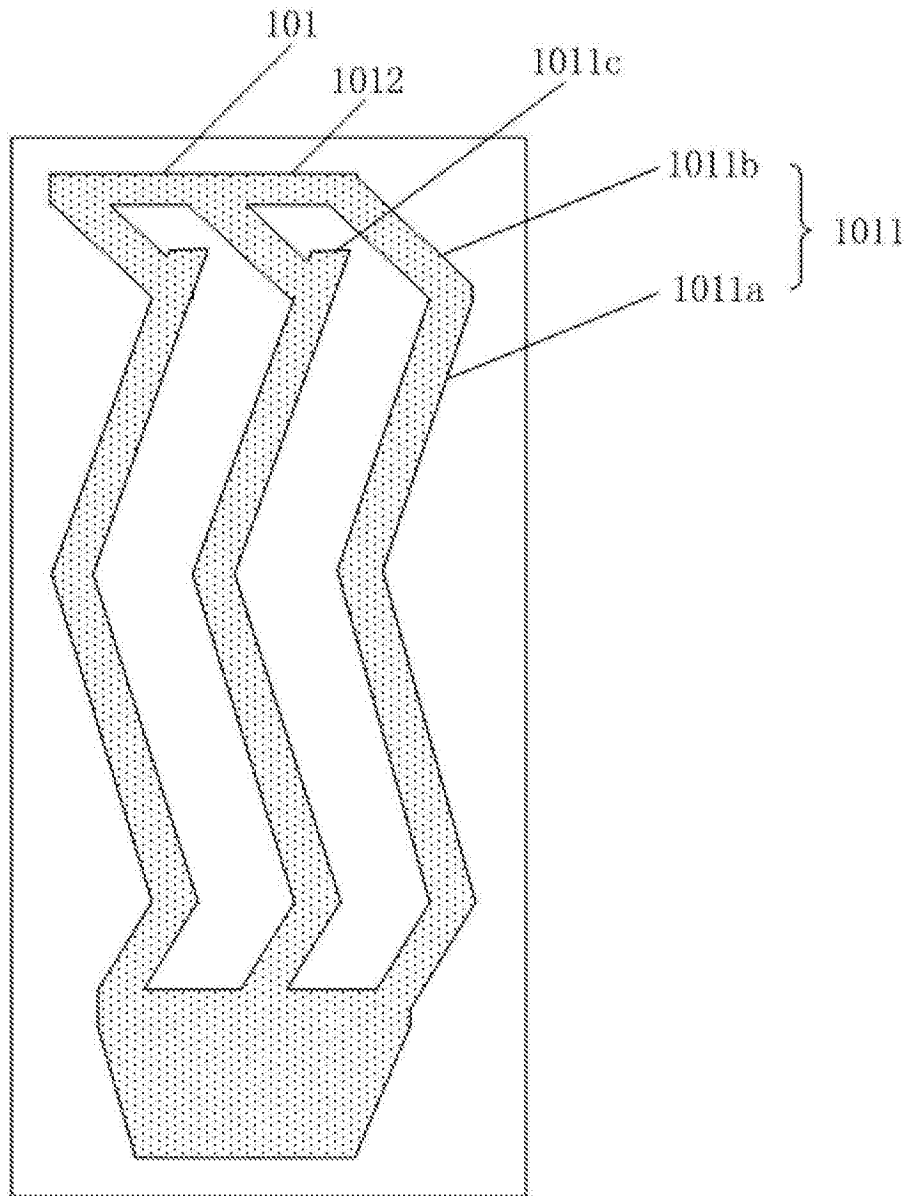


图10

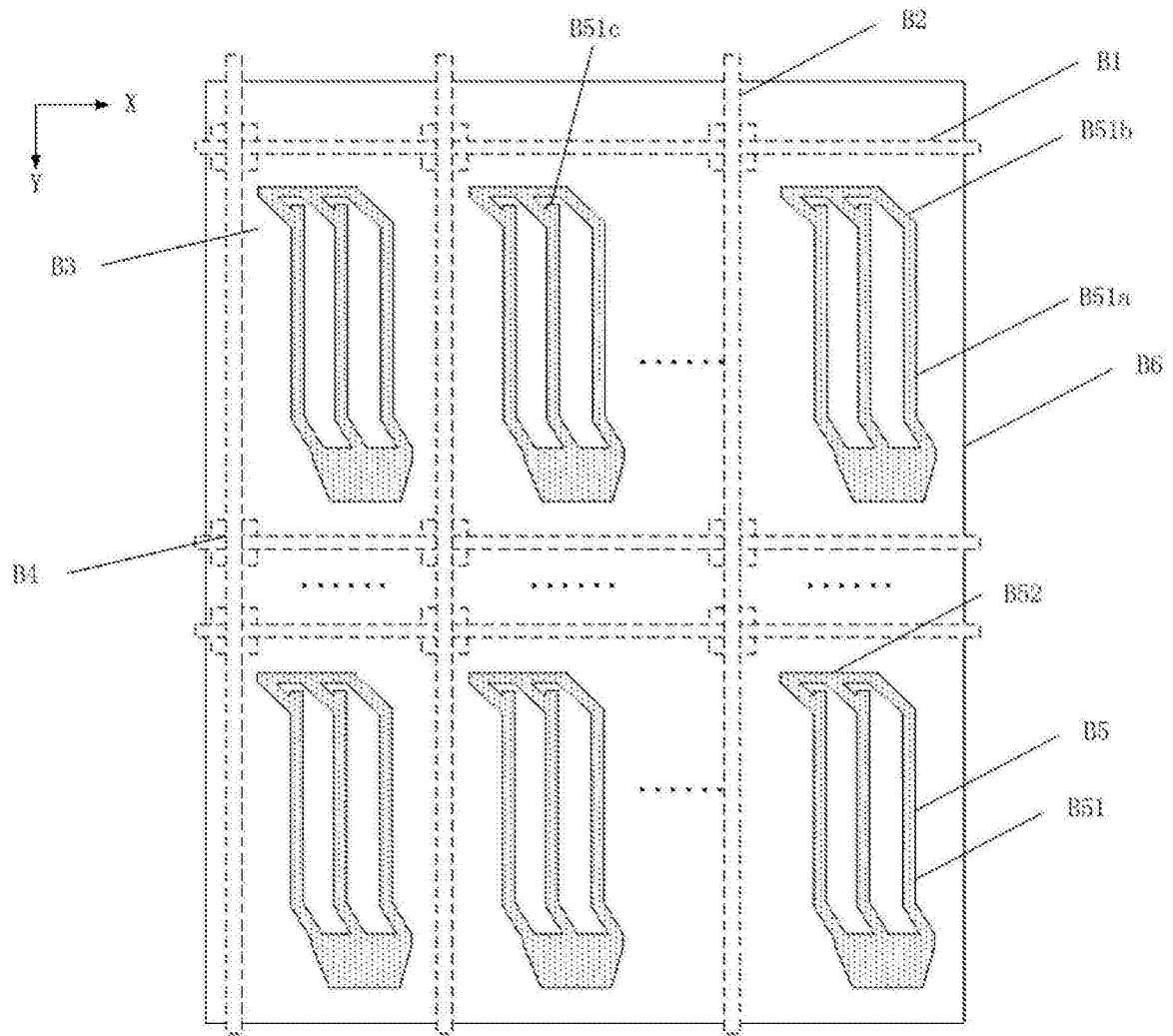


图11

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	CN103941485B	公开(公告)日	2017-03-08
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		
审查员(译)	王明超		
其他公开文献	CN103941485A		
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闪烁现象，改善显示性能。

