

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610129089.7

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100495180C

[22] 申请日 2006.9.7

[21] 申请号 200610129089.7

[73] 专利权人 瀚宇彩晶股份有限公司

地址 中国台湾桃园县

[72] 发明人 廖家德 赵世民 简廷宪 李润复
游家华

[56] 参考文献

CN1359026A 2002.7.17

US2002/0163604A1 2002.11.7

US2005/0105033A1 2005.5.19

US2002/0018166A1 2002.2.14

审查员 崔 振

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 林锦辉

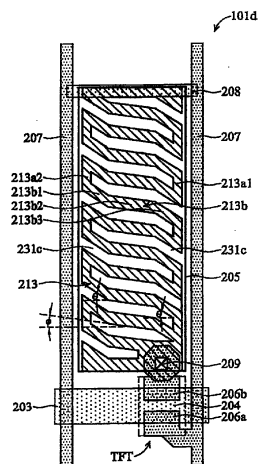
权利要求书 6 页 说明书 10 页 附图 12 页

[54] 发明名称

液晶显示器装置

[57] 摘要

本发明提供一种边缘电场驱动型液晶显示器装置。第一基板与第二基板对向设置且其间隔特定距离，且液晶层夹置于第一基板与第二基板之间。多条栅极线与多条数据线彼此垂直交错设置于第一基板上，其中多个亚像素区域定义于栅极线与数据线之间的区域。一相对电极设置于第一基板上各个亚像素区域中。以及像素电极设置于该相对电极上，其间隔有绝缘层，其中像素电极包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段，其中第一节段与水平方向成 θ 角，第二节段与水平方向成 ϕ 角，第三节段与水平方向成 θ 角，且 θ 角大于 ϕ 角。



1、一种液晶显示器装置，包括：

第一基板与第二基板相对设置且间隔一特定距离；

液晶层，其夹置于所述第一基板与所述第二基板之间；

多条栅极线与多条数据线彼此垂直交错设置于所述第一基板上，其中多个亚像素区域定义于所述栅极线与所述数据线之间的区域；以及

相对电极，其设置于所述第一基板上各个所述亚像素区域中；

第一像素电极，设置于所述相对电极上，并且所述第一像素电极与所述相对电极之间间隔有至少一个绝缘层；

其中所述第一像素电极包括多条平行的电极臂，各条所述电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段；

其中所述第一节段与水平方向成 θ 角，所述第二节段与水平方向成 φ 角，所述第三节段与水平方向成 θ 角，且所述 θ 角大于所述 φ 角。

2、如权利要求1所述的液晶显示器装置，还包括薄膜晶体管，其设置于所述栅极线与所述数据线交错的位置，且与所述第一像素电极电性连接。

3、如权利要求1所述的液晶显示器装置，其中，所述第一像素电极还包括平行于所述数据线的两条电极部分，其中一个电极部分连接各条所述电极臂的所述第一节段，及另一个电极部分连接各条所述电极臂的所述第三节段。

4、如权利要求1所述的液晶显示器装置，还包括：

第二像素电极，设置于所述相对电极上，其间隔有至少一个绝缘层；

其中所述第二像素电极包括多条平行的电极臂，各条所述电极臂

包括第一节段、第二节段、及第三节段；

其中所述第一节段与水平方向成 $-\theta$ 角，所述第二节段与水平方向成 $-\varphi$ 角，所述第三节段与水平方向成 $-\theta$ 角，且所述 $-\theta$ 角大于所述 $-\varphi$ 角。

5、如权利要求4所述的液晶显示器装置，其中，所述第一像素电极与所述第二像素电极沿垂直方向成镜像对称。

6、如权利要求4所述的液晶显示器装置，其中，所述第一像素电极与所述第二像素电极沿水平方向成镜像对称。

7、如权利要求1所述的液晶显示器装置，其中，所述第一像素电极为连续的S形折线结构或逆S形折线结构。

8、如权利要求1所述的液晶显示器装置，其中，所述像素电极还包括多个第四节段，其分别连接第奇数条所述电极臂的第三节段与第偶数条所述电极臂的第三节段，以及多个第五节段，其分别连接第奇数条所述电极臂的第一节段与第偶数条所述电极臂的第一节段。

9、如权利要求8所述的液晶显示器装置，其中，各个所述第四节段之间具有第一开口及各个所述第五节段之间具有第二开口，以增加所述液晶显示器装置的穿透率。

10、如权利要求9所述的液晶显示器装置，其中，所述第一开口及所述第二开口的宽度范围介于 $0.1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 之间。

11、如权利要求1所述的液晶显示器装置，其中，所述 θ 角的范围介于 1° 至 80° 之间。

12、如权利要求1所述的液晶显示器装置，其中，所述 φ 角的范

围介于 0° 至 79° 之间。

13、如权利要求 1 所述的液晶显示器装置，还包括共同电极线，其与所述栅极线平行，且连接各个所述亚像素区域中的所述相对电极。

14、如权利要求 1 所述的液晶显示器装置，其中，所述第一基板上还包括配向膜，其形成于所述第一像素电极上，以水平方向研磨配向。

15、一种液晶显示器装置，包括：

第一基板与第二基板对向设置且间隔一特定距离；

液晶层，其夹置于所述第一基板与所述第二基板之间；

多条栅极线与多条数据线彼此垂直交错设置于所述第一基板上，其中多个亚像素区域定义于所述栅极线与所述数据线之间的区域；以及

相对电极，设置于所述第一基板上的各个亚像素区域中；

像素电极，设置于所述相对电极上，并且所述像素电极与所述相对电极之间间隔有至少一个绝缘层；

其中所述像素电极包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段；

其中所述第一节段与水平方向成 $-\theta$ 角，所述第二节段与水平方向成 $-\varphi$ 角，所述第三节段与水平方向成 $-\theta$ 角，且所述 $-\theta$ 角大于该 $-\varphi$ 角；以及

其中所述像素电极还包括多个第四节段，其分别连接第奇数条所述电极臂的第三节段与第偶数条所述电极臂的第三节段，以及多个第五节段，其分别连接第奇数条所述电极臂的第一节段与第偶数条所述电极臂的第一节段。

16、如权利要求 15 所述的液晶显示器装置，还包括薄膜晶体管，

其设置于所述栅极线与所述数据线交错的位置，且与所述像素电极电性连接。

17、如权利要求 15 所述的液晶显示器装置，其中，各个所述第四节段之间具有第一开口及各个所述第四节段之间具有第二开口，以增加边缘电场驱动型液晶显示器装置的穿透率。

18、如权利要求 17 所述的液晶显示器装置，其中，所述第一开口及所述第二开口的宽度范围介于 $0.1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 之间。

19、如权利要求 15 所述的液晶显示器装置，其中，所述 θ 角的范围介于 1° 至 80° 之间。

20、如权利要求 15 所述的液晶显示器装置，其中，所述 ϕ 角的范围介于 0° 至 79° 之间。

21、如权利要求 15 所述的液晶显示器装置，还包括共同电极线，其与所述栅极线平行，且连接各个所述亚像素区域中的所述相对电极。

22、如权利要求 15 所述的液晶显示器装置，其中，所述第一基板上还包括配向膜，其形成于所述像素电极上，以水平方向研磨配向。

23、如权利要求 15 所述的液晶显示器装置，其中，所述第四节段与所述第五节段平行于各条所述数据线。

24、一种液晶显示器装置，其包括：

第一基板与第二基板相对设置且间隔一特定距离；

液晶层，其夹置于所述第一基板与所述第二基板之间；

多条栅极线与多条数据线彼此垂直交错设置于所述第一基板上，

其中多个亚像素区域定义于所述栅极线与所述数据线之间的区域；以及

相对电极，设置于所述第一基板上各个亚像素区域中；

像素电极，设置于所述相对电极上，并且所述像素电极与所述相对电极之间间隔有至少一个绝缘层；

其中该像素电极具有第一部分，其包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段，并且其中所述第一节段与水平方向成 θ 角，所述第二节段与水平方向成 φ 角，所述第三节段与水平方向成 θ 角，且所述 θ 角大于所述 φ 角；以及

其中所述像素电极具有第二部分，其包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段，并且其中所述第一节段与水平方向成 $-\theta$ 角，所述第二节段与水平方向成 $-\varphi$ 角，所述第三节段与水平方向成 $-\theta$ 角，且所述 $-\theta$ 角大于所述 $-\varphi$ 角。

25、如权利要求 24 所述的液晶显示器装置，其中，所述像素电极的第一部分与所述像素电极的第二部分沿垂直方向成镜像对称。

26、如权利要求 24 所述的液晶显示器装置，还包括薄膜晶体管设置于所述栅极线与所述数据线交错的位置，且与所述第一像素电极电性连接。

27、如权利要求 24 所述的液晶显示器装置，其中，所述像素电极还包括两条电极部分平行于所述数据线，其中一个电极部分连接各条所述电极臂的所述第一节段，及另一电极部分连接各条所述电极臂的所述第三节段。

28、如权利要求 24 所述的液晶显示器装置，其中，所述 θ 角的范围介于 1° 至 80° 之间。

29、如权利要求 24 所述的液晶显示器装置，其中，所述 φ 角的

范围介于 0° 至 79° 之间。

30、如权利要求 24 所述的液晶显示器装置，还包括共同电极线，其与所述栅极线平行，且连接各个所述亚像素区域中的所述相对电极。

31、如权利要求 24 所述的液晶显示器装置，其中，所述第一基板上还包括配向膜，其形成于所述像素电极上，以水平方向研磨配向。

液晶显示器装置

发明领域

本发明涉及一种液晶显示器装置，且尤其涉及一种边缘电场切换(FFS)型液晶显示器装置。

背景技术

液晶显示器(LCD)具有许多的优点，例如体积小、重量轻、及低电力消耗等，因而已经广泛地被应用于移动显示装置、笔记本电脑、个人电脑(PC)屏幕及电视(TV)等电子产品。就大尺寸屏幕及电视的应用需求而论，其关键在于必须具备快响应速度、高对比率、高透光性及无色彩反转的宽视角。横向电场切换(in-plane switching, 简称 IPS)型液晶显示器兼具上述高画质影像的关键性特点，且已成为主要应用的选择之一。

边缘电场切换(Fringe Field Switching, 以下简称 FFS)型液晶显示器是通过边缘电场使面板内几乎均质排列的液晶分子沿电极表层横向旋转，进而产生传统 IPS 型液晶显示器无法达成的高穿透性效应。典型的 FFS 型液晶显示器包括设置于同一基板上的不同层位置上的像素和共同电极。上述像素与共同电极之间的距离小于液晶层的间隙，使得在电极周围产生边缘电场，进而产生高亮度及广视角效果。

美国专利第 US 6,856,371 号公开了一种边缘电场切换(FFS)型液晶显示器的电极结构。通过上、下对称的电极设计，使显示器兼具高显示品质，却不致影响其穿透率。

图 1 显示传统边缘电场切换(FFS)型液晶显示器的剖面示意图。边缘电场切换(FFS)型液晶显示器 1 包括第一基板(或称下基板) 10、第二基板(或称上基板) 20 以及液晶层 30，该液晶层 30 夹置于第一基板 10 与第二基板 20 之间的空间，以构成液晶胞。相对电极(counter electrode) 11 以及多条像素电极 13 设置于第一基板 10 上。绝缘层 15

夹置于相对电极 11 与像素电极 13 之间。下配向层 14 形成于绝缘层 15 上，且覆盖像素电极 13。彩色滤光层 25 及上配向层 24 设置于第二基板 20 的内侧表面，与液晶层 30 邻接。

图 2 显示传统边缘电场切换(FFS)型液晶显示器的基板结构的上视图。两条平行的栅极线 3 与两条平行的数据线 7 彼此相隔且正交，其间所围成的区域定义为一个亚像素(sub-pixel)区。相对电极 11 与像素电极 13 形成于亚像素区内。像素电极 13 包括两电极棒(bar) 13a，其平行于数据线 7 以及多条倾斜的电极臂 13b。各电极臂 13b 的两端分别与电极棒 13a 电性连接，且具有倾斜角 ϕ 。应注意的是，电极臂 13b 的倾斜角 ϕ 会直接影响 FFS 型液晶显示器的驱动电压(V_{op})。更明确地说，电极臂 13b 的倾斜角 ϕ 愈大则 FFS 型液晶显示器所需的驱动电压亦愈大。

就小面板而言，为了使 FFS 型液晶显示器具有低的驱动电压，电极臂 13b 的倾斜角 ϕ 则必须降低。然而，低的倾斜角 ϕ (例如小于 7°)会造成向错效应(disclination effect)。此外，高的倾斜角 ϕ 所需的驱动电压导致薄膜晶体管元件 TFT 的面积必须增加，以提供足够的电荷储存的能力。薄膜晶体管元件 TFT 的结构包括栅极 3、通道与源极/漏极 4、以及源极接触 6a/漏极接触 6b。漏极接触 6b 通过接触窗 9 与像素电极 13 连接。然而，若增加薄膜晶体管元件 TFT 所占的面积，如此势必压缩像素电极 13 的面积，进而降低 FFS 型液晶显示器的开口率(aperture ratio)与穿透率(transmittance)。

有鉴于此，业界需要一种 FFS 型液晶显示器的电极结构设计，可兼顾其低驱动电压(V_{op})的需求，又可避免向错效应及提高其开口率与穿透率。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的在于提供一种 FFS 型液晶显示的电极结构，具多重曲折形状设计，使其兼顾其低驱动电压(V_{op})的需求，又可避免向错效应及提高其开口率与穿透率。

为达成上述目的，本发明提供一种液晶显示器装置，包括：第一

基板与第二基板对向设置且间隔一特定距离；液晶层，其夹置于第一基板与第二基板之间；多条栅极线与多条数据线彼此垂直交错设置于第一基板上，其中多个亚像素区域定义于栅极线与数据线之间的区域；相对电极设置于第一基板上的各个亚像素区域中；以及第一像素电极设置于该相对电极上，其间隔有至少一个绝缘层；其中第一像素电极包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段；其中第一节段与水平方向成 θ 角，第二节段与水平方向成 φ 角，第三节段与水平方向成 θ 角，且 θ 角大于 φ 角。

应注意的是，上述液晶显示器装置，还包括：第二像素电极设置于该相对电极上，其间隔有至少一个绝缘层；其中该第二像素电极包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段；其中该第一节段与水平方向成 $-\theta$ 角，该第二节段与水平方向成 $-\varphi$ 角，该第三节段与水平方向成 $-\theta$ 角，且该 $-\theta$ 角大于该 $-\varphi$ 角。进一步，该第一像素电极与该第二像素电极沿垂直方向或水平方向成镜像对称。

为达成上述目的，本发明还提供另外一种液晶显示器装置，包括：第一基板与第二基板相对设置且间隔一特定距离；液晶层，其夹置于第一基板与第二基板之间；多条栅极线与多条数据线彼此垂直交错设置于第一基板上，其中多个亚像素区域定义于栅极线与数据线之间的区域；相对电极设置于第一基板上的各个亚像素区域中；以及像素电极设置于相对电极上，其间隔有绝缘层；其中像素电极包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段；其中第一节段与水平方向成 θ 角，第二节段与水平方向成 φ 角，第三节段与水平方向成 θ 角，且 θ 角大于 φ 角；以及其中像素电极还包括多个第四节段，其各连接第奇数条电极臂的第一节段与第偶数条电极臂的第三节段，以及多个第五节段，其各连接第奇数条电极臂的第三节段与第偶数条电极臂的第一节段。

为达成上述目的，本发明又提供一种液晶显示器装置，包括：第一基板与第二基板相对设置且间隔一特定距离；液晶层，其夹置于该第一基板与该第二基板之间；多条栅极线与多条数据线彼此垂直交错

设置于该第一基板上，其中多个亚像素区域定义于该栅极线与该数据线之间的区域；以及相对电极设置于该第一基板上的各个亚像素区域中；像素电极设置于该相对电极上，其间隔有至少一个绝缘层；其中该像素电极具有第一部分，其包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段，并且其中该第一节段与水平方向成 θ 角，该第二节段与水平方向成 φ 角，该第三节段与水平方向成 θ 角，且该 θ 角大于该 φ 角；以及其中该像素电极具有第二部分，其包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段，并且其中该第一节段与水平方向成 $-\theta$ 角，该第二节段与水平方向成 $-\varphi$ 角，该第三节段与水平方向成 $-\theta$ 角，且该 $-\theta$ 角大于该 $-\varphi$ 角。

为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合附图，作详细说明如下。

附图简述

图 1 显示传统边缘电场切换(FFS)型液晶显示器的剖面示意图；

图 2 显示传统边缘电场切换(FFS)型液晶显示器的上视图；

图 3 显示根据本发明第一实施例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图；

图 4A 至 4F 显示根据本发明实施例的边缘电场驱动型液晶显示器的基板电极结构的制造方法的分解步骤示意图；

图 5 显示图 3 的边缘电场驱动型液晶显示器的基板电极结构沿 A-A'切割线的剖面示意图；

图 6 显示图 3 与 5 的边缘电场驱动型液晶显示器的基板电极结构的等效电路图；

图 7 显示根据本发明第一实施例的变化例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图；

图 8 显示根据本发明第一实施例的另一变化例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图；

图 9 显示根据本发明第一实施例的又一变化例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图；

图 10 显示根据本发明第二实施例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图；以及

图 11 显示根据本发明第三实施例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图。

【主要元件符号说明】

已知部分(图 1、2)

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1~边缘电场切换(FFS)型液晶显示器； | |
| 3~栅极线； | 4~通道与源极/漏极； |
| 5~相对电极； | 6a~源极接触； |
| 6b~漏极接触； | 7~数据线； |
| 9~接触窗； | 10~第一基板； |
| 11~相对电极； | 13~像素电极； |
| 13a~电极棒(bar)； | 13b~倾斜的电极臂； |
| 14~下配向层； | 15~绝缘层； |
| 20~第二基板； | 24~上配向层； |
| 25~彩色滤光层； | 30~液晶层； |
| φ ~倾斜角； | TFT~薄膜晶体管元件。 |

本发明部分(图 1~20)

- 100~基板；
- 100a、100b、100c、100d~主动元件阵列基板结构；
- 103、203~栅极线；
- 104、204~半导体岛；
- 105、205~相对电极；
- 106a、206a~源极接触；
- 106b、206b~漏极接触；
- 107、207~数据线；
- 108、208~共同电极线；
- 109、209~接触窗；
- 113、123、133、213~像素电极；

113a~电极棒(bar);
 113b、213b~倾斜的电极臂;
 113b1、213b1~第一节段;
 113b2、213b2~第二节段;
 113b3、213b3~第三节段;
 213a1~第四节段; 213a2~第五节段;
 213c~第一、第二开口; φ 、 θ ~倾斜角;
 TFT~薄膜晶体管元件; C_{st} ~储存电容;
 C_r ~边缘电容; D~区域。

具体实施方式

本发明提供一种边缘电场驱动型液晶显示器装置, 兼顾其低驱动电压(V_{op})的需求, 又可避免向错效应及提高其开口率与穿透率的效果。

第一实施例

图 3 显示根据本发明第一实施例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图。在图 3 的主动元件阵列基板结构 101a 中, 单位电极结构包括多条栅极线 103 与多条数据线 107 彼此垂直交错设置于基板 100 上, 其中多个亚像素区域定义于栅极线 103 与数据线 107 之间的区域。相对电极 105 设置于基板 100 上各个亚像素区域中。第一像素电极 113 设置于相对电极 105 上, 其间隔有至少一个绝缘层(结合图 5 的第一绝缘层 109 及第二绝缘层 110), 其中第一像素电极 113 包括两电极棒(bar) 113a 平行于数据线 107 以及多条平行的倾斜电极臂 113b, 各条倾斜电极臂包括第一节段 113b1、第二节段 113b2、及第三节段 113b3。第一节段 113b1 与水平方向成 θ 角, 第二节段 113b2 与水平方向成 φ 角, 第三节段 113b3 与水平方向成 θ 角, 且 θ 角大于 φ 角。根据本发明的优选实施例, θ 角的范围大致介于 1° 至 80° 之间, 或者 φ 角的范围大致介于 0° 至 79° 之间。由于靠近电极棒(bar) 113a 位置(区域 D)倾斜电极臂的第三节段 113b3 与水平方

向所夹的 θ 角大于 φ 角，因此可避免向错效应。

再参阅图3，薄膜晶体管元件TFT设置于该栅极线103与数据线107交错的位置，其结构包括栅极103、通道与源极/漏极104、以及源极接触106a/漏极接触106b。漏极接触106b通过接触窗109与像素电极113电连接。并且由于将 θ 角设计成大于 φ 角，可满足低驱动电压(V_{op})的需求，进而降低薄膜晶体管元件TFT所占的面积，因此进一步提高其开口率。

应注意的是，本发明实施例的基板结构101a上还可包括配向膜(未图示)，其形成于像素电极113上，以水平方向研磨(rubbing)配向。

图4A至4F显示根据本发明实施例的边缘电场驱动型液晶显示器的基板电极结构的制造方法的分解步骤示意图。参阅图4A，首先提供基板100，例如透明玻璃基板或塑胶基板，并于基板100上形成图案化的相对电极。参阅图4B，在基板100上形成图案化第一金属层，其包括栅极线103及共同电极线108，其中共同电极线108与相对电极105直接电性连接。栅极线103与共同电极线108平行，且由金属材料构成，例如铝(Al)、钼(Mo)、或透明导电材料。接着，在基板100上形成栅极绝缘层109，且覆盖相对电极105、栅极线107与共同电极线108。

接着，参阅图4C，形成图案化的半导体层覆盖栅极线103的部分区域。例如，在栅极线103上形成半导体岛104，其包括非晶质硅岛或多晶硅岛，并做为载子的通道区。在通道区两侧分别是源极与漏极。接着，参阅图4D，在基板100上形成图案化的第二金属层。图案化的第二金属层包括数据线107、源极与漏极接触电极106a、106b。第二金属层包括例如铝(Al)、钼(Mo)、或透明导电材料。接着，形成第二绝缘层110(结合参阅图5)，并在漏极接触电极106b上形成接触窗109，如图4E所示。

接着，参阅图4F，在第二绝缘层110形成图案化的像素电极结构，且与漏极接触电极106b电性连接。像素电极结构的位置设置于相对电极105上，其间隔有第二绝缘层。像素电极结构113包括两个电极棒(bar)113a平行于数据线107以及多条平行的电极臂131b，各

条电极臂包括第一节段 131b1、第二节段 131b2、及第三节段 131b3，其中第一节段 131b1 与水平方向成 θ 角，第二节段 131b2 与水平方向成 φ 角，第三节段 131b3 与水平方向成 θ 角，且 θ 角大于 φ 角。

图 5 显示图 3 的边缘电场驱动型液晶显示器的基板电极结构沿 A-A' 切割线的剖面示意图。图 6 显示图 3 与 5 的边缘电场驱动型液晶显示器的基板电极结构的等效电路图。参阅图 5，像素电极结构的电极臂 131b 与相对电极 105 之间会产生储存电容 C_{st} 与边缘电容 C_f 。若电极臂 131b 与相对电极 105 之间重复区域面积愈大，其间储存电容 C_{st} 与边缘电容 C_f 也愈大，导致需要大的 TFT 元件控制其充放电。然而，大面积的 TFT 元件占据过多的亚像素空间会导致显示区域的开口率下降。有鉴于此，由于本发明实施例将 θ 角设计成大于 φ 角，可达成低驱动电压(V_{op})的需求，进而降低薄膜晶体管元件 TFT 所占的面积，因此进一步提高其开口率。

图 7 显示根据本发明第一实施例的变化例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图。在图 7 的主动元件阵列基板结构 101b 中，其主要结构类似于图 3 的主动元件阵列基板结构 101a，为简明之故，在此简化其叙述，不同之处在于第二像素电极 123 包括多条平行的电极臂 113b，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段，其中该第一节段与水平方向成 $-\theta$ 角，该第二节段与水平方向成 $-\varphi$ 角，该第三节段与水平方向成 $-\theta$ 角，且该 $-\theta$ 角大于该 $-\varphi$ 角。

图 8 显示根据本发明第一实施例的另一变化例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图。在图 8 中，其中该第一像素电极 113 与该第二像素电极 123 沿水平方向成镜像对称。

图 9 显示根据本发明第一实施例的又一变化例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图。在图 9 中，其中该第一像素电极 113 与该第二像素电极 123 沿垂直方向成镜像对称。

第二实施例

图 10 显示根据本发明第二实施例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图。参阅图 10，为了增加 FFS 型液晶显示

器的开口率及穿透率，本发明第二实施例的主动元件阵列基板结构 101c，多条栅极线 103 与多条数据线 107 彼此垂直交错设置于第一基板 100 上，其中多个亚像素区域定义于栅极线 103 与数据线 107 之间的区域。各个亚像素区域分成两个场域，且电极结构对称。相对电极 105 设置于第一基板 100 上各个亚像素区域中。像素电极 133 设置于相对电极 105 上，其间隔有至少一个绝缘层。像素电极的上半部分，其包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段，并且其中该第一节段与水平方向成 θ 角，该第二节段与水平方向成 φ 角，该第三节段与水平方向成 θ 角，且 θ 角大于 φ 角。像素电极的下半部分包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段，其中第一节段与水平方向成 $-\theta$ 角，第二节段与水平方向成 $-\varphi$ 角，第三节段与水平方向成 $-\theta$ 角，且 θ 角大于 φ 角。应注意的是，像素电极的上半部分与像素电极的下半部分沿垂直方向成镜像对称。

第三实施例

图 11 显示根据本发明第三实施例的边缘电场驱动型液晶显示器的像素区的电极结构上视图。参阅图 11，为了进一步增加 FFS 型液晶显示器的开口率及穿透率，本发明第三实施例的主动元件阵列基板结构 101d，其像素区的电极结构包括多条栅极线 203 与多条数据线 207 彼此垂直交错设置于下基板上，其中多个亚像素区域定义于栅极线 203 与数据线 207 之间的区域。相对电极 205 设置于下基板上各个亚像素区域中。像素电极 213 设置于相对电极 205 上，其间隔有绝缘层，其中像素电极 213 包括多条平行的倾斜电极臂 213b，各条电极臂包括第一节段 213b1、第二节段 213b2、及第三节段 213b3，其中第一节段 213b1 与水平方向成 θ 角，第二节段 213b2 与水平方向成 φ 角，第三节段 213b3 与水平方向成 θ 角，且 θ 角大于 φ 角。以及，像素电极 213 还包括多个第四节段 213a1，其分别连接第奇数条电极臂的第一节段 213b3 与第偶数条电极臂的第三节段 213b3，以及多个第五节段 213a2，其分别连接第奇数条电极臂的第三节段 213b1 与第偶

数条电极臂的第一节段 213b1。第四节段 213a1 与第五节段 213a2 靠近且平行于各数据线 207。更明确地说,像素电极 213 为连续的 S 形折线结构。根据本发明的优选实施例, θ 角的范围大致介于 1° 至 80° 之间,或者 φ 角的范围大致介于 0° 至 79° 之间。由于倾斜电极臂的第三节段 213b3 与水平方向所夹的 θ 角大于 φ 角,因此可避免向错效应。

再者,像素电极 213 的各个第四节段 213a1 之间具有第一开口 213c 及各个第五节段 213a2 之间具有第二开口 213c,以增加边缘电场驱动型液晶显示器装置的穿透率。根据本发明的优选实施例,第一及第二开口 213c 的宽度范围大致介于 $0.1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 之间。

再参阅图 11,薄膜晶体管元件 TFT 设置于该栅极线 203 与数据线 207 交错的位置,其结构包括栅极 203、通道与源极/漏极 204、以及源极接触 206a/漏极接触 206b。漏极接触 206b 通过接触窗 209 与像素电极 213 电性连接。并且由于将 θ 角设计成大于 φ 角,可实现低驱动电压(V_{op})的需求,进而降低薄膜晶体管元件 TFT 所占的面积,因此进一步提高其开口率。

应注意的是,本发明第三实施例的基板结构 101d 上还可包括配向膜(未图示),其形成于像素电极 213 上,以水平方向研磨配向。

虽然以上参考优选实施例公开了本发明,但是并且用于限定本发明的范围,本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下,对本发明进行修改和改变,因此本发明的保护范围由附带的权利要求范围为准。

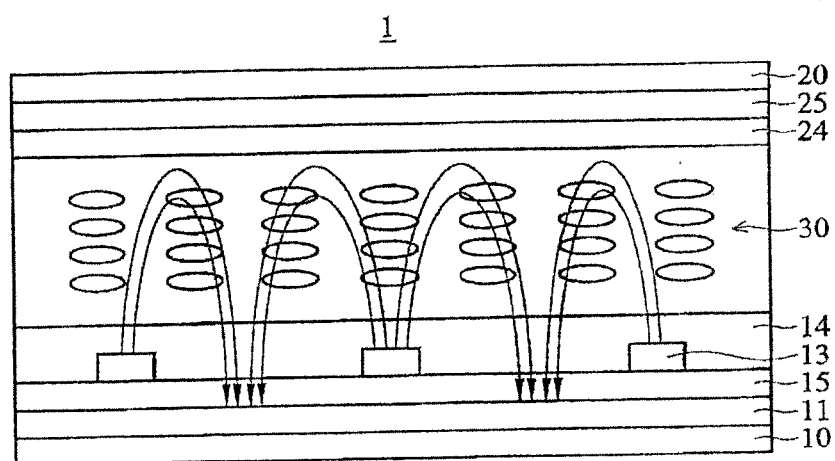


图1

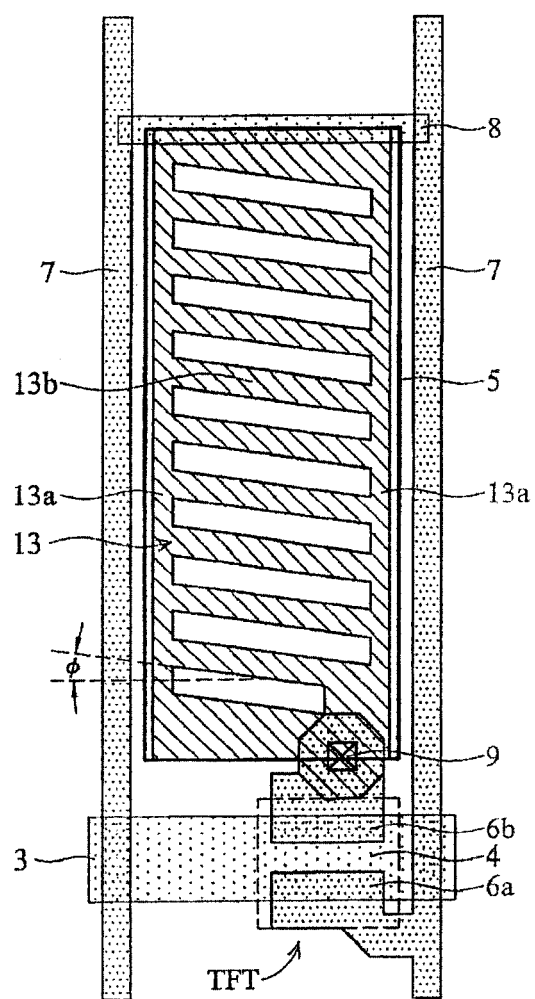


图2

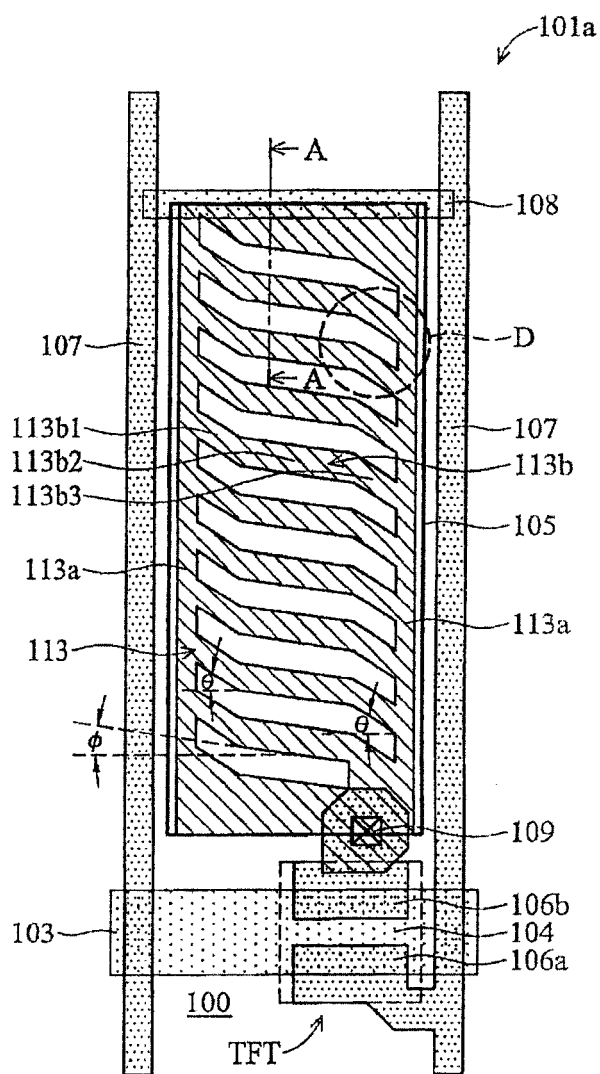
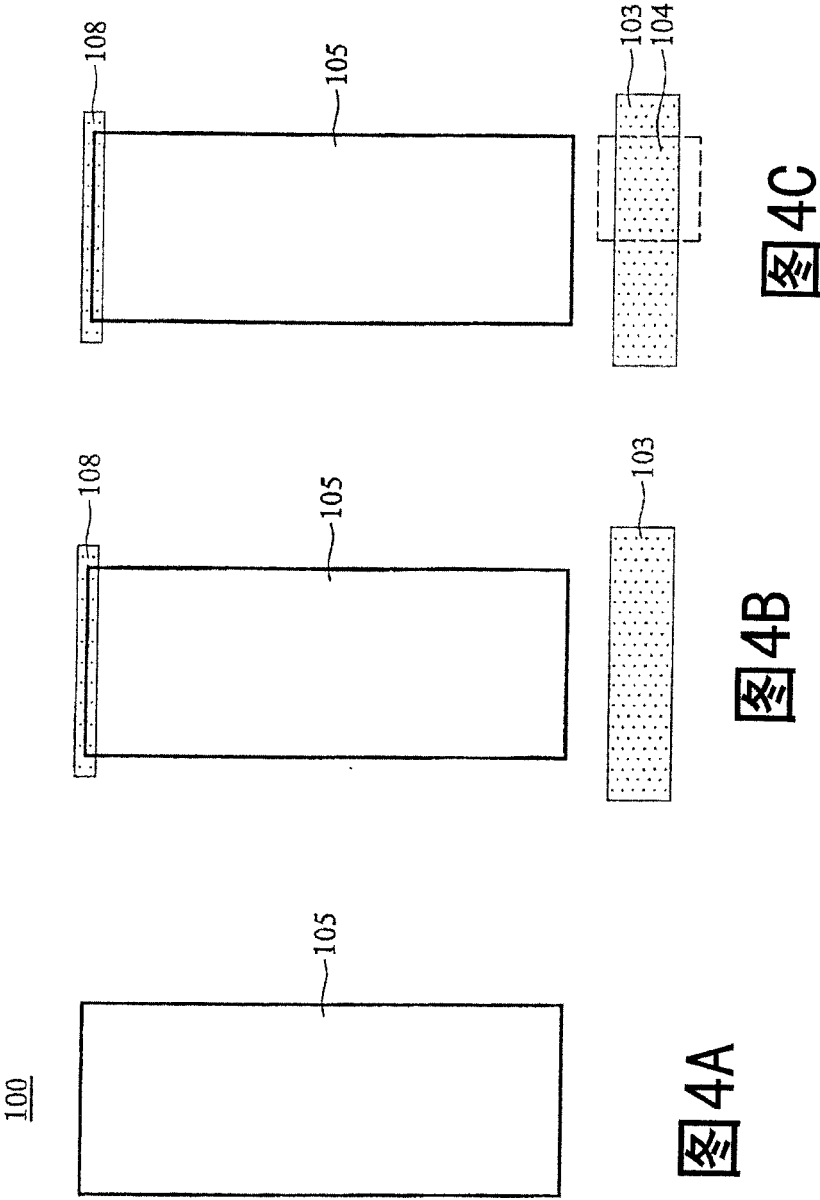
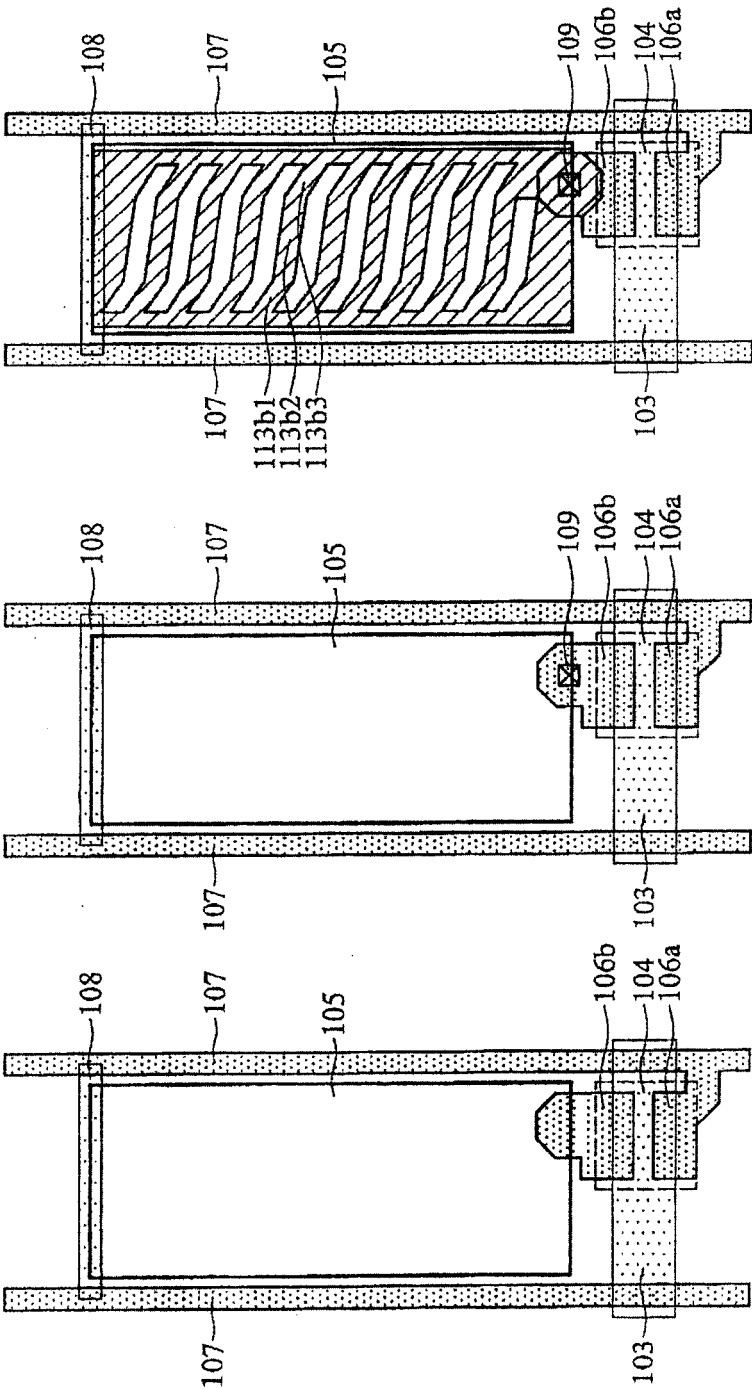


图3





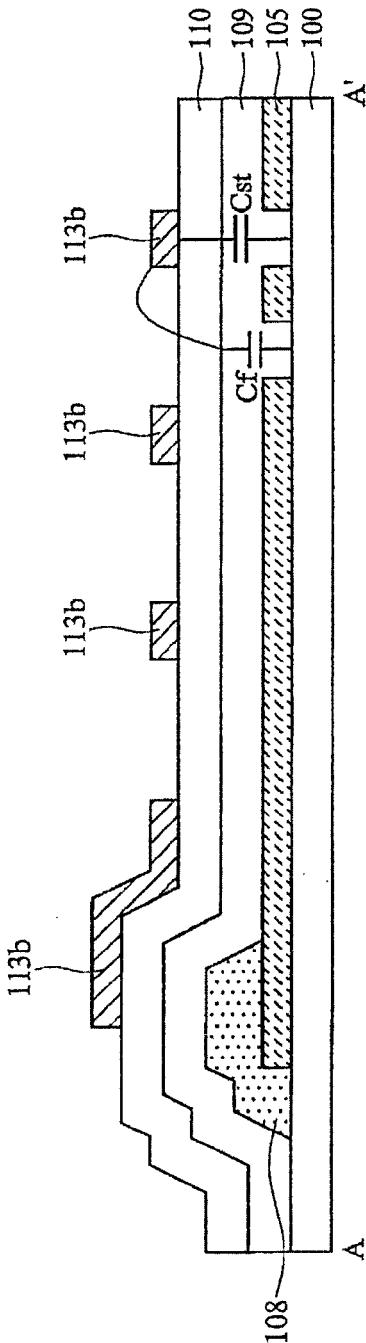


图5

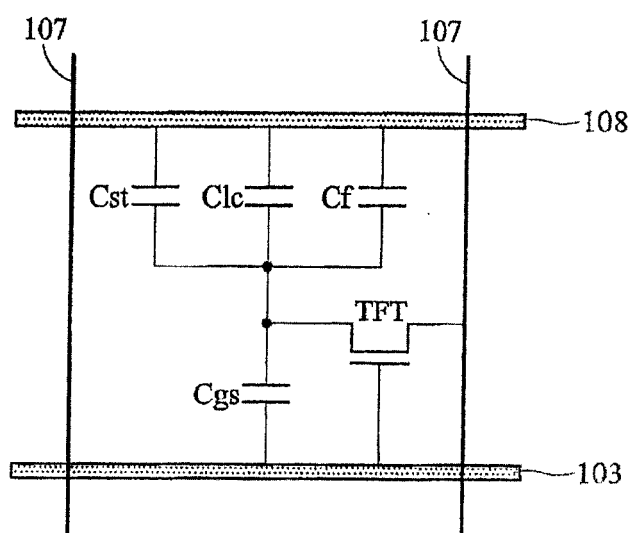


图6

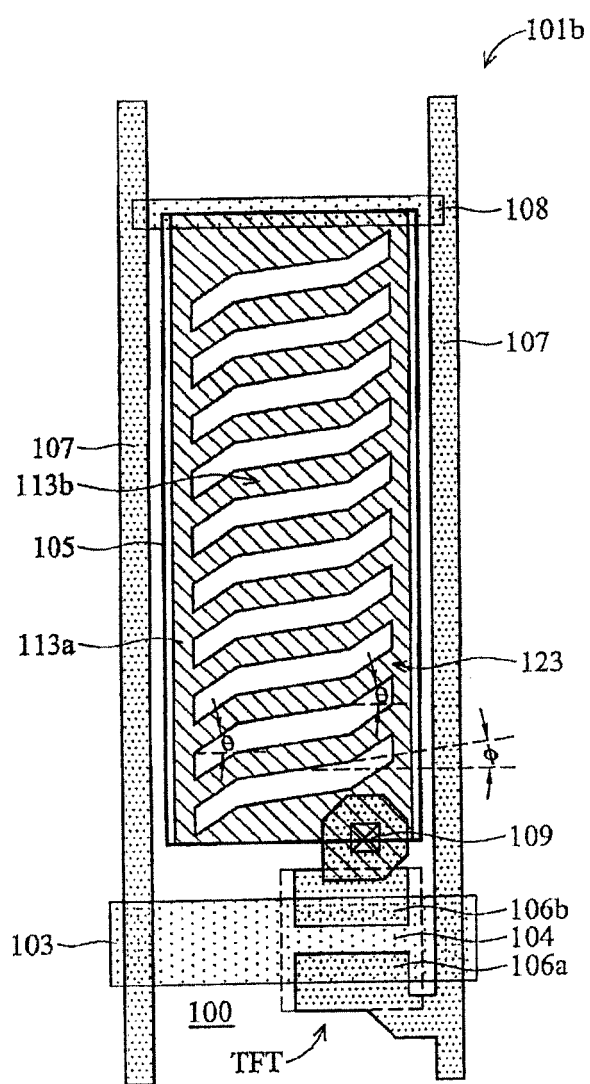
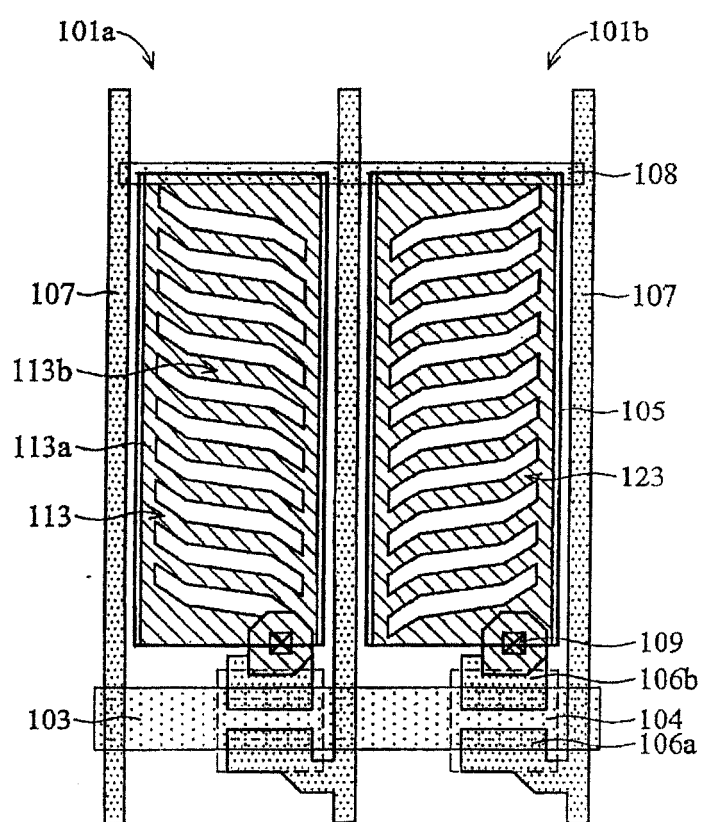


图7

**图8**

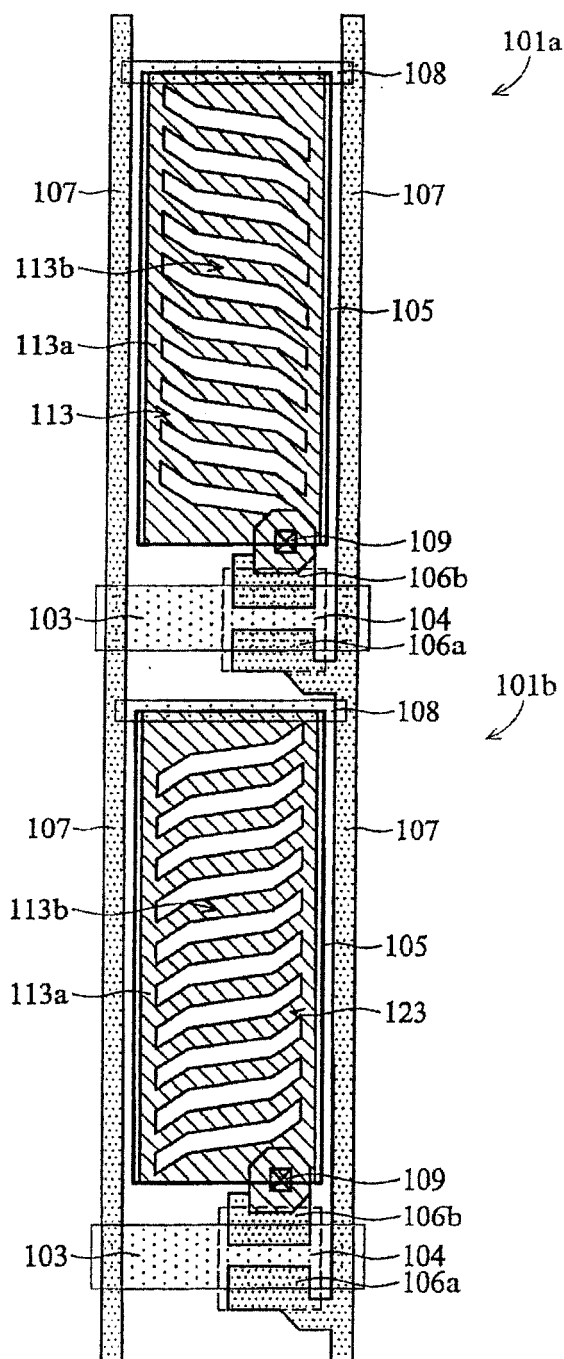


图9

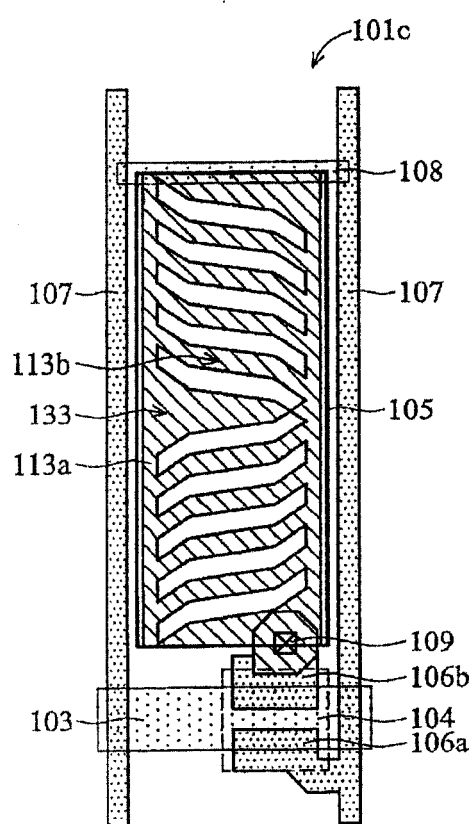


图10

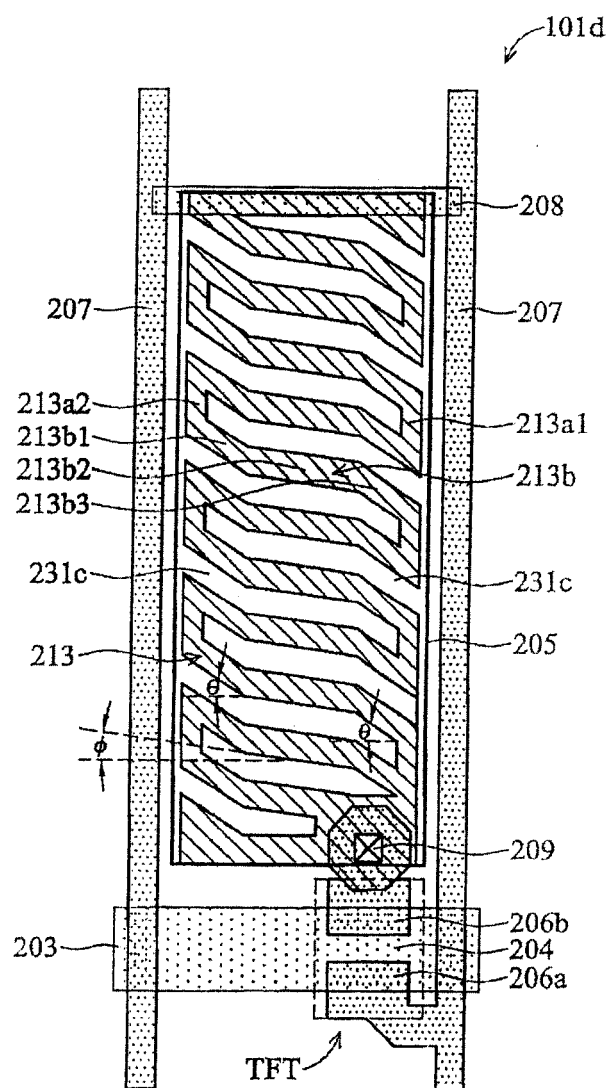


图11

专利名称(译)	液晶显示器装置		
公开(公告)号	CN100495180C	公开(公告)日	2009-06-03
申请号	CN200610129089.7	申请日	2006-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
[标]发明人	廖家德 赵世民 简廷宪 李润复 游家华		
发明人	廖家德 赵世民 简廷宪 李润复 游家华		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/133		
代理人(译)	林锦辉		
审查员(译)	崔振		
其他公开文献	CN101140394A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种边缘电场驱动型液晶显示器装置。第一基板与第二基板对向设置且其间隔特定距离，且液晶层夹置于第一基板与第二基板之间。多条栅极线与多条数据线彼此垂直交错设置于第一基板上，其中多个亚像素区域定义于栅极线与数据线之间的区域。一相对电极设置于第一基板上各个亚像素区域中。以及像素电极设置于该相对电极上，其间隔有绝缘层，其中像素电极包括多条平行的电极臂，各条电极臂包括第一节段、第二节段、及第三节段，其中第一节段与水平方向成 θ 角，第二节段与水平方向成 ϕ 角，第三节段与水平方向成 θ 角，且 θ 角大于 ϕ 角。

