



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103885256 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201210563986. 4

(22) 申请日 2012. 12. 21

(71) 申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72) 发明人 袁永

(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 1/1333 (2006. 01)

G02F 1/1362 (2006. 01)

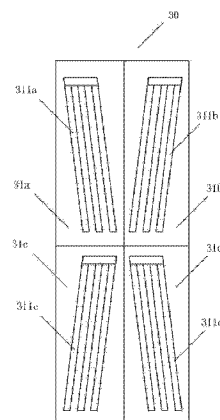
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

边缘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：包括以 2×2 阵列方式排列的四个子像素单元，所述子像素单元包括像素电极；其中，每个所述子像素单元的像素电极与在水平方向上相邻的子像素单元的像素电极以及垂直方向上相邻的子像素单元的像素电极具有不同的倾斜方向。本发明还提供了包括所述像素单元的阵列基板。本发明消除现有的边缘开关模式液晶显示装置的从大视角位置观察存在亮度不均匀的横纹的问题。



1. 一种边缘开关模式液晶显示装置的像素单元,所述像素单元包括以 2×2 阵列方式排列的四个子像素单元,每个所述子像素单元包括像素电极;

其特征在于,每个所述子像素单元的像素电极与在水平方向上相邻的子像素单元的像素电极以及在垂直方向上相邻的子像素单元的像素电极具有不同的畴倾斜方向。

2. 根据权利要求 1 所述的像素单元,其特征在于,所述像素电极包括平行设置的、沿畴倾斜方向延伸的条状电极。

3. 根据权利要求 1 所述的像素单元,其特征在于,所述像素电极包括平行设置的齿状电极,所述齿状电极由多个形心排列在电极延伸方向上的平行四边形微观电极单元连接构成;

其中,所述微观电极单元具有沿畴倾斜方向延伸的边。

4. 根据权利要求 3 所述的像素单元,其特征在于,所述平行四边形微观电极单元的形心排列在垂直方向直线上。

5. 根据权利要求 1 所述的像素单元,其特征在于,所述子像素单元形成在矩形子像素区域内。

6. 根据权利要求 1 所述的像素单元,其特征在于,所述四个子像素单元中,斜向相对的两个子像素单元具有相同的畴倾斜方向。

7. 一种边缘场开关模式液晶显示装置的阵列基板,包括:

衬底;

在衬底上彼此交叉设置的栅线和数据线,所述栅线和数据线限定出阵列形式排列的子像素区域;

设置在栅线和数据线交叉位置的开关器件;

位于子像素区域内的像素电极;

其中,每个位于子像素区域内的像素电极与在水平方向上相邻的子像素区域内的像素电极以及垂直方向上相邻的子像素区域内的像素电极具有不同的畴倾斜方向。

8. 根据权利要求 7 所述的阵列基板,其特征在于,所述像素电极包括平行设置的、沿畴倾斜方向延伸的条状电极。

9. 根据权利要求 7 所述的阵列基板,其特征在于,所述像素电极包括平行设置的齿状电极,所述齿状电极由多个形心排列在电极延伸方向上的平行四边形微观电极单元连接构成;

其中,所述微观电极单元具有沿畴倾斜方向延伸的边。

10. 根据权利要求 9 所述的阵列基板,其特征在于,所述平行四边形微观电极单元的形心排列在垂直方向直线上。

11. 根据权利要求 7 所述的阵列基板,其特征在于,所述子像素区域为矩形。

12. 根据权利要求 7 所述的阵列基板,其特征在于,每个位于子像素区域内的像素电极与斜向相邻的像素电极具有相同的畴倾斜方向。

边缘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制造领域,尤其涉及一种边缘开关模式液晶显示装置的像素单元和阵列基板。

背景技术

[0002] 边缘场开关模式(Fringe Field Switching, FFS)液晶显示器提供了一种广视角的液晶器件构造,其将像素的公共电极和像素电极制作在阵列基板上,利用两者之间形成的边缘电场驱动液晶,具有视角宽、色偏小、功耗低等优点。

[0003] 具有双畴像素单元的边缘场开关模式液晶显示器可以具有更佳的视角特性,其在大视角位置观察时仍然能够较好地显示图像。图1是现有的液晶显示器的双畴像素单元的结构示意图。双畴像素单元10的像素电极11被设计“V”字形,由此,可以在一个像素单元内的不同区域产生方向不同的电场,从而将像素单元上方初始长轴方向不同的(不同畴)液晶分子转动到不同的方向,获得较大的视角。

[0004] 双畴设计需要将子像素区域内的像素电极制造为V字形同时还需要通过特殊工艺使得液晶分子在子像素区域内具有不同的方向,其制造工艺复杂。由此,现有技术提出伪双畴像素阵列以简化制造工艺。图2是现有的液晶显示器的伪双畴像素阵列的结构示意图。如图2所示,伪双畴像素阵列20中其数据线21被形成为折线形,相邻行的子像素对应的数据线具有不同的倾斜方向,由此,由数据线21和栅线22围成的像素区域23为平行四边形,每个子像素区域23内均形成有像素电极24,子像素区域内的像素电极24平行设置,具有与对应的数据线23一致的倾斜方向。伪双畴像素阵列的设计方式可以在保持大视角的同时简化工艺。但是,伪双畴像素阵列相邻行的像素电极的倾斜方向不同,导致从大视角位置观察,发光时相邻行像素对应的液晶分子排列不同。这种液晶分子的排列不同使得光向大视角位置传播时的延时不同,导致相邻两行子像素显示的亮度不同,导致从大视角位置观看液晶显示器时出现明暗交底的横纹,影响液晶显示器的视觉效果。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种边缘开关模式液晶显示装置的像素单元和阵列基板,消除现有的边缘开关模式液晶显示装置的从大视角位置观察存在亮度不均匀的横纹的问题。

[0006] 本发明公开了一种边缘开关模式液晶显示装置的像素单元,所述像素单元包括以 2×2 阵列方式排列的四个子像素单元,每个所述子像素单元包括像素电极;

[0007] 其中,每个所述子像素单元的像素电极与在水平方向上相邻的子像素单元的像素电极以及在垂直方向上相邻的子像素单元的像素电极具有不同的畴倾斜方向。

[0008] 优选地,所述像素电极包括平行设置的、沿畴倾斜方向延伸的条状电极。

[0009] 优选地,所述像素电极包括平行设置的齿状电极,所述齿状电极由多个形心排列在电极延伸方向上的平行四边形微观电极单元连接构成;

- [0010] 其中,所述微观电极单元具有沿畴倾斜方向延伸的边。
- [0011] 优选地,所述平行四边形微观电极单元的形心排列在垂直方向直线上。
- [0012] 优选地,所述子像素单元形成在矩形子像素区域内。
- [0013] 优选地,所述四个子像素单元中,斜向相邻的两个子像素单元具有相同的畴倾斜方向。
- [0014] 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:
- [0015] 衬底;
- [0016] 在衬底上彼此交叉设置的栅线和数据线,所述栅线和数据线限定出阵列形式排列的子像素区域;
- [0017] 设置在栅线和数据线交叉位置的开关器件;
- [0018] 位于子像素区域内的像素电极;
- [0019] 其中,每个位于子像素区域内的像素电极与在水平方向上相邻的子像素区域内的像素电极以及垂直方向上相邻的子像素区域内的像素电极具有不同的畴倾斜方向。
- [0020] 优选地,所述像素电极包括平行设置的、沿畴倾斜方向延伸的条状电极。
- [0021] 优选地,所述像素电极包括平行设置的齿状电极,所述齿状电极由多个形心排列在电极延伸方向上的平行四边形微观电极单元连接构成;
- [0022] 其中,所述微观电极单元具有沿畴倾斜方向延伸的边。
- [0023] 优选地,所述平行四边形微观电极单元的形心排列在垂直方向直线上。
- [0024] 优选地,所述子像素区域为矩形。
- [0025] 优选地,每个位于子像素区域内的像素电极与斜向相邻的像素电极具有相同的畴倾斜方向。
- [0026] 本发明通过使得子像素单元阵列中水平方向和垂直方向相邻的子像素单元的像素电极具有不同的畴倾斜方向,从而使得在每一行子像素中,都具有至少两种不同的相互补偿的液晶分子排列,进而使得每一个子像素对于大视角位置的光传输延时相同,消除了大视角位置观看液晶显示器时出现明暗交底的横纹的问题。同时,本发明还通过优化像素电极的设计,使得像素电极在宏观和微观具有不同的方向,从而可以充分利用像素区域,增大了透光率和开口率,同时不会出现锯齿状边缘。

附图说明

- [0027] 图 1 是现有的液晶显示器的双畴子像素单元的示意图;
- [0028] 图 2 是现有的液晶显示器的伪双畴像素阵列的结构示意图;
- [0029] 图 3 是本发明第一实施例的边缘开关模式液晶显示装置的像素单元的结构示意图;
- [0030] 图 4 是本发明第二实施例的边缘开关模式液晶显示装置的像素单元的结构示意图;
- [0031] 图 5 是本发明第三实施例的边缘开关模式液晶显示装置的像素单元的结构示意图;
- [0032] 图 6 是本发明第四实施例的边缘开关模式液晶显示装置的阵列的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 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。

[0034] 图 3 是本发明第一实施例的边缘开关模式液晶显示装置的像素单元的结构示意图。如图 3 所示,像素单元 30 包括以 2×2 阵列方式排列的四个子像素单元 31a-31d,每个子像素单元 31a-31d 包括像素电极 311a-311d。

[0035] 其中,每个子像素单元 31 的像素电极 311 与在水平方向上相邻的子像素单元的像素电极以及垂直方向上相邻的子像素单元的像素电极具有不同的畴倾斜方向。

[0036] 在本发明中,畴倾斜方向是指与像素电极产生的使得液晶分子转向的电场的方向相垂直的方向。当像素电极设置为条状电极时,其畴倾斜方向为条状电极延伸的方向。

[0037] 在图 3 中,子像素单元 31a 的像素电极 311a 与水平方向相邻的子像素单元 31b 的像素电极 311b 的畴倾斜方向不同,同时,子像素单元 31a 的像素电极 311a 与垂直方向相邻的子像素单元 31c 的像素电极 311c 的畴倾斜方向也不同。

[0038] 由此,本实施例形成的伪四畴设计可以使得每一行子像素中,都具有至少两种不同的相互补偿的液晶分子排列,从而使得每一个子像素对于大视角位置的光传输延时相同,消除了大视角位置观看液晶显示器时出现明暗交底的横纹的问题。

[0039] 图 4 是本发明第二实施例的边缘开关模式液晶显示装置的像素单元的结构示意图。如图 4 所示,像素单元 40 包括以 2×2 阵列方式排列(也即“田”字形排列)的四个子像素单元 41a-41d,每个子像素单元 41a-41d 包括像素电极 411a-411d。像素电极 411a-411d 包括多条平行设置的、沿畴倾斜方向延伸的条状电极。条状电极可以通过一端的端电极连接形成像素电极,也可以通过其它方式形成电连接以构成像素电极。

[0040] 每个子像素单元的像素电极的条状电极的延伸方向与在水平方向上相邻的子像素单元的像素电极以及垂直方向上相邻的子像素单元的像素电极的条状电极的延伸方向均不相同。由此,导致每个子像素单元的像素电极与水平相邻以及垂直相邻的子像素单元的像素电极具有不同的畴倾斜方向。

[0041] 在本实施例的一个优选实施方式中,数据线被形成为直线型,以使得其和栅线围成的子像素区域可以形成为矩形。由此简化制造工艺。

[0042] 在本实施例的另一个优选实施方式中,斜向相对的两个子像素单元的条状电极的延伸方向相同,也即,在图 3 中,子像素单元 41a 和 41d 的条状电极的延伸方向相同,具有第一延伸方向,子像素单元 41b 和 41c 的条状电极的延伸方向相同,具有不同于第一延伸方向的第二延伸方向。

[0043] 本实施的像素单元由四个子像素单元按“田”字形排列而成,四个子像素可以分别对应于 RGBW 或 RGBY 的色彩分布从而构成一个独立的像素单元。由这样的像素单元构成的液晶显示器每一行子像素中,都具有至少两种不同的相互补偿的液晶分子排列,从而使得每一个子像素对于大视角位置的光传输延时相同,消除了大视角位置观看液晶显示器时出现明暗交底的横纹的问题。

[0044] 图 5 是本发明第三实施例的边缘开关模式液晶显示装置的像素单元的结构示意图。如图 5 所示,像素单元 50 包括以 2×2 阵列方式排列(也即“田”字形排列)的四个子像素单元 51,每个子像素单元 51 包括像素电极 52。

[0045] 在本实施例中,每个像素电极 52 包括多个平行设置的、沿垂直方向延伸的齿状电

极 53。齿状电极 53 由多个形心排列在像素电极延伸方向上的平行四边形微观电极单元 53a 连接构成。其中,所述微观电极单元 53a 具有沿畴倾斜方向延伸的边。如图 5 所示,微观电极单元 53a 的形心排列在直线 54 指示的方向,其与微观电极单元 53a 的长边的倾斜方向不同。

[0046] 在本发明中,“形心”是指几何图形的几何中心。

[0047] 由于微观电极单元 53a 的长度方向实际上决定了所产生的电场方向,也即其微观电极单元 53a 的平行四边形的长度方向的边确定了其产生的电场方向,因此,通过将微观电极单元 53a 错开排列,可以使得齿状电极的延伸方向(平行四边形的形心连线方向)和畴倾斜方向不同。由此,可以更好地利用像素区域,提高像素电极的覆盖面积,提高开口率。

[0048] 在图 5 中,水平相邻的子像素单元的齿状电极 53 的延伸方向相同,但是,构成齿状电极的微观电极单元 53a 的长边方向并不相同,由此使得水平相邻的子像素单元的像素电极 52 的畴倾斜方向不同。

[0049] 同时,垂直相邻的子像素单元的齿状电极 53 的延伸方向相同,但是,构成齿状电极的微观电极单元 53a 的长边方向并不相同,由此使得垂直方向相邻的子像素单元的像素电极 52 的畴倾斜方向不同。

[0050] 在本实施例的一个优选实施方式中,所述齿状电极的延伸方向为垂直方向,从而使得像素电极像单畴结构的子像素单元一样竖向排列,这样可以充分利用子像素区域空间。而且,当齿状电极的延伸方向为垂直方向时,由于所有的子像素的像素电极的宏观延伸方向一致,在阵列基板的摩擦配向(Rubbing)制程中,只需要将每个子像素中的液晶排列配向为相同的方向,大大降低了摩擦配向制程的工艺复杂度。

[0051] 在本实施例的一个优选实施方式中,数据线被形成为直线型,以使得其和栅线围成的子像素区域可以形成为矩形。由此简化数据线的制造工艺。

[0052] 在本实施例的另一个优选实施方式中,斜向相对的两个子像素单元的条状电极的延伸方向相同。

[0053] 本实施的像素单元由四个子像素单元按“田”字形排列而成,四个子像素可以分别对应于 RGBW 或 RGBY 的色彩分布从而构成一个独立的像素单元。由于将像素电极形成为有平行的齿状电极构成,齿状电极的畴倾斜方向与延伸方向可以不同,由此,可以在齿状电极以较小的角度倾斜的情况下获得较大角度的畴倾斜方向。本实施例利用该特性充分利用子像素区域增大了透光率和开口率,同时不会出现锯齿状边缘。

[0054] 图 6 是本发明第四实施例的边缘开关模式液晶显示装置的阵列的结构示意图。如图 6 所示,阵列基板 60 包括:衬底 61;在衬底上彼此交叉设置的栅线 62 和数据线 63,栅线 62 和数据线 63 限定出阵列形式排列的子像素区域 64;设置在栅线 62 和数据线 63 交叉位置的开关器件 65;位于子像素区域内 64 的像素电极 66。所述开关器件 65 形成在衬底上,优选为薄膜晶体管(TFT)或由薄膜晶体管组成的电路。

[0055] 其中,每个位于子像素区域 64 内的像素电极 66 与在水平方向上相邻的子像素区域内的像素电极以及垂直方向上相邻的子像素区域内的像素电极具有不同的畴倾斜方向。

[0056] 在本发明中,畴倾斜方向是指与像素电极产生的使得液晶分子转向的电场的方向相垂直的方向。当像素电极设置为条状电极时,其畴倾斜方向为条状电极延伸的方向。

[0057] 在本实施例的一个优选实施方式中,像素电极可形成为如图 6 所示的包括多条平

行设置的、沿畴倾斜方向延伸的条状电极。条状电极可以通过一端的端电极连接形成像素电极,也可以通过其它方式形成电连接以构成像素电极。在该实施方式中,其像素电极的畴倾斜方向与条状电极的延伸方向相同,由此,阵列基板上水平相邻的子像素单元的条状电极的延伸方向不同,且垂直相邻的子像素单元的条状电极的延伸方向也不同。

[0058] 在本实施例的另一个优选实施方式中,像素电极可形成为如图 5 所示的包括多个平行设置的、沿垂直方向延伸的齿状电极 53。齿状电极 53 由多个形心排列在像素电极延伸方向上的平行四边形微观电极单元 53a 连接构成。其中,所述微观电极单元 53a 具有沿畴倾斜方向延伸的边。由此,可以在齿状电极以较小的角度倾斜的情况下获得较大角度的畴倾斜方向。由此,本实施方式中,阵列基板上所有子像素单元的齿状电极具有相同的延伸方向,但是,水平相邻的子像素单元的齿状电极的微观电极单元具有不同倾斜方向的长边,且,垂直相邻的子像素单元的齿状电极的微观电极单元具有不同倾斜方向的长边。本实施方式利用该特性充分利用子像素区域增大了透光率和开口率,同时不会出现锯齿状边缘。

[0059] 在本实施例的一个优选实施方式中,数据线被形成为直线型,以使得其和栅线围成的子像素区域可以形成为矩形。由此简化制造工艺。

[0060] 在本实施例的另一个优选实施方式中,阵列基板 60 上斜向相邻的两个子像素单元的条状电极的延伸方向相同。

[0061] 本实施例通过设置使得阵列基板中水平方向和垂直方向相邻的子像素单元的像素电极具有不同的畴倾斜方向,从而使得在每一行子像素中,都具有至少两种不同的相互补偿的液晶分子排列,从而使得每一个子像素对于大视角位置的光传输延时相同,消除了大视角位置观看液晶显示器时出现明暗交底的横纹的问题。同时,本发明还通过优化像素电极的设计,使得像素电极在宏观和微观具有不同的方向,从而可以充分利用子像素区域,增大了透光率和开口率,同时不会出现锯齿状边缘。

[0062] 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。

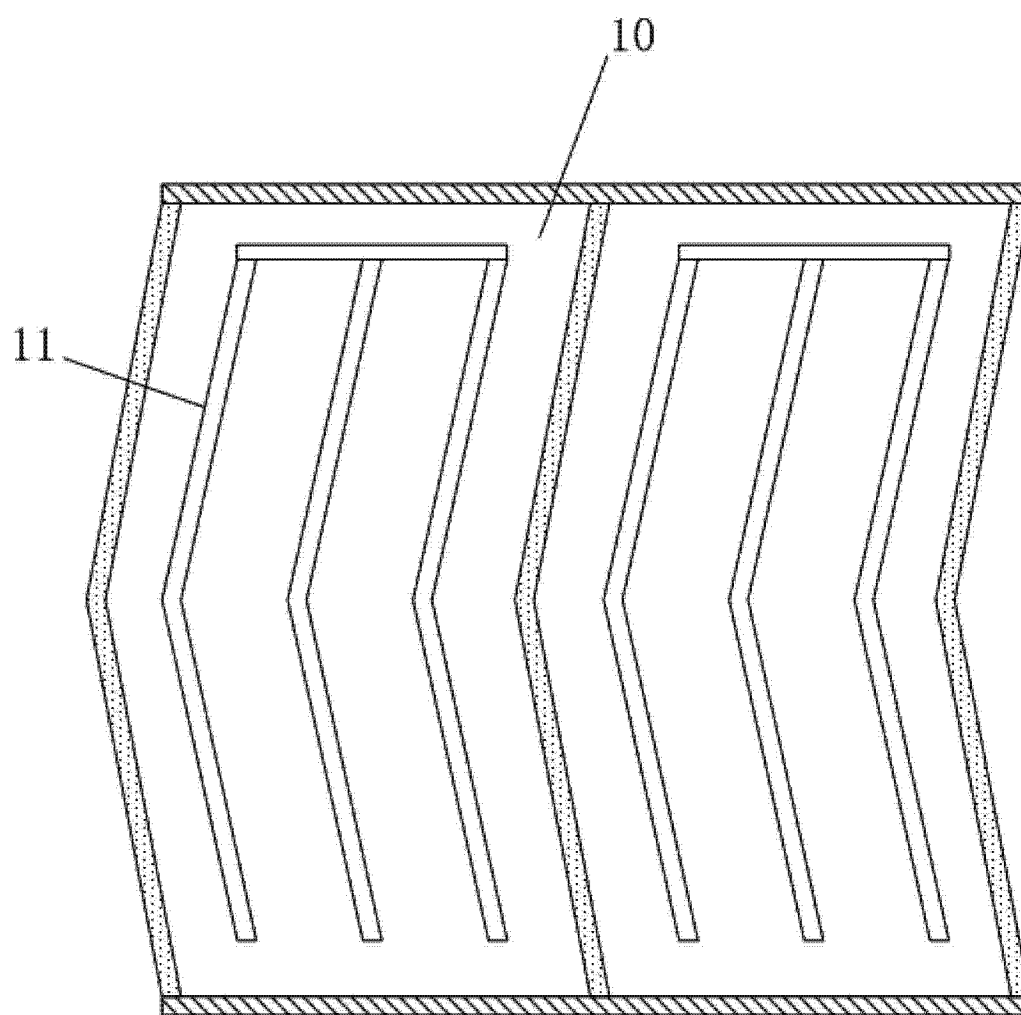


图 1

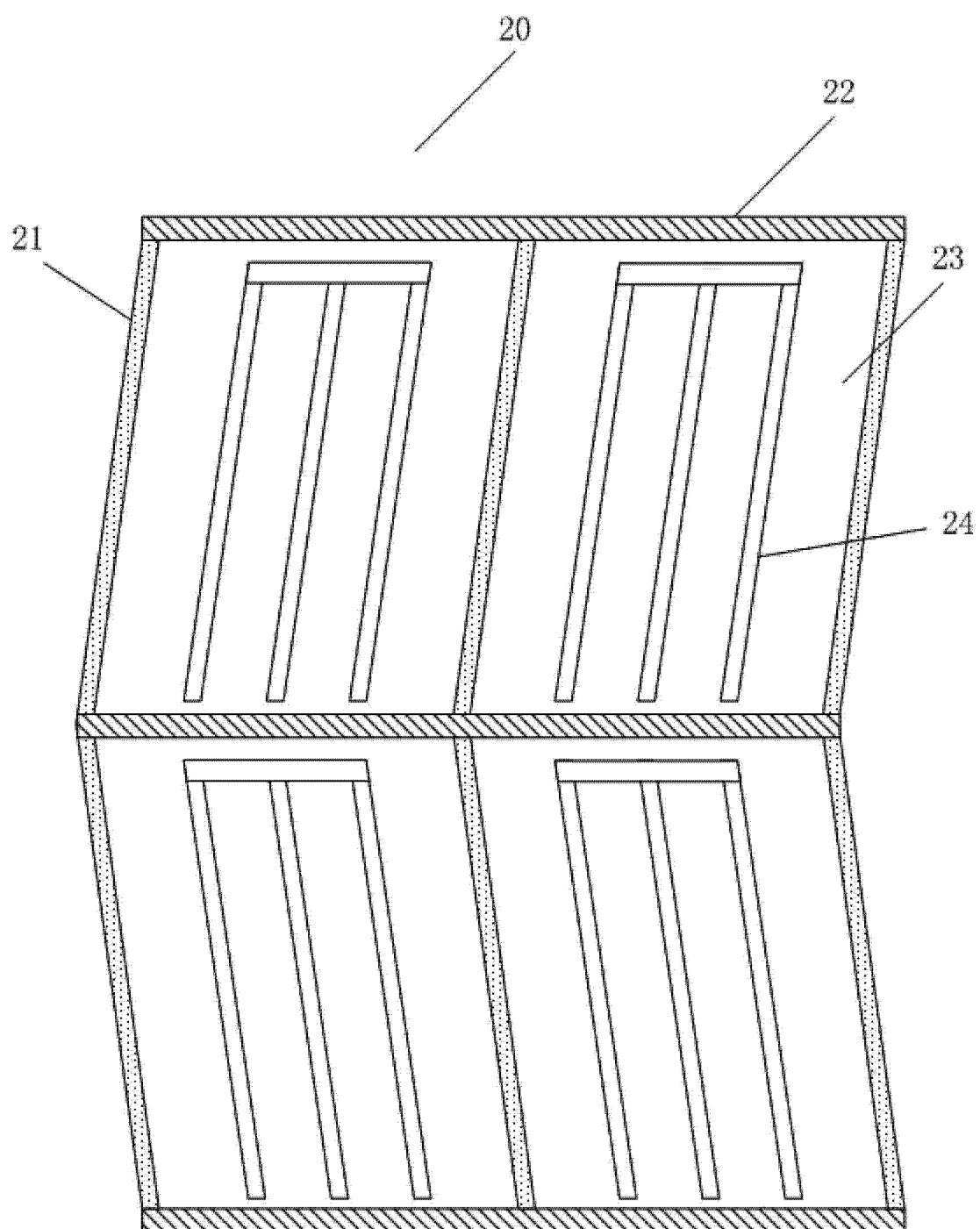


图 2

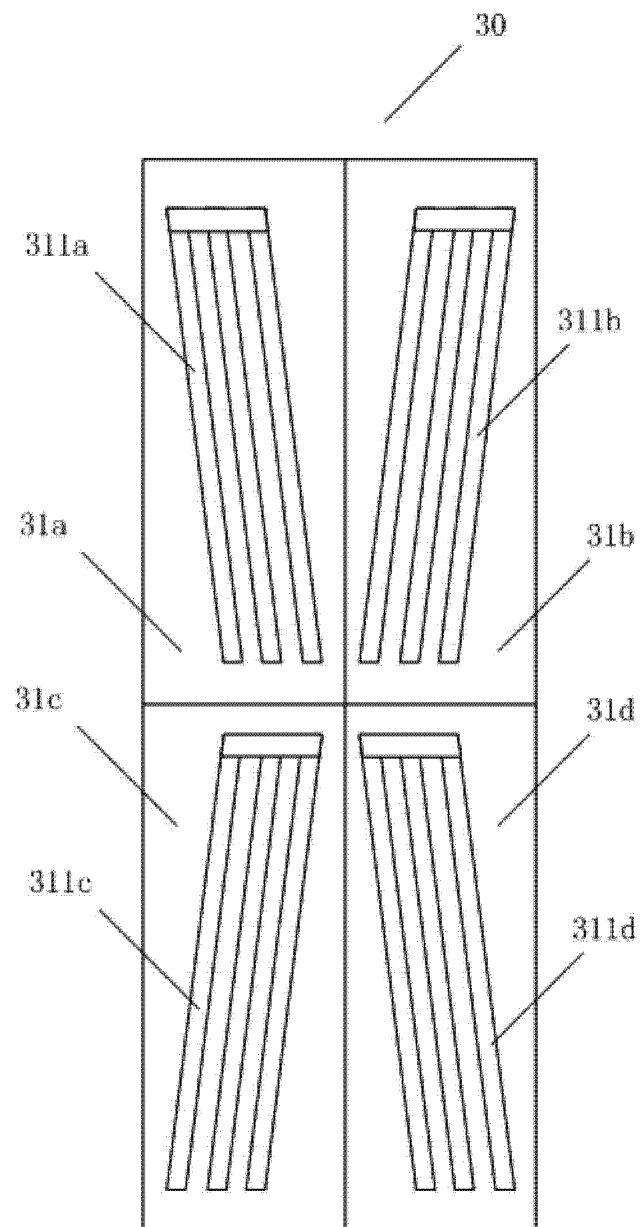


图 3

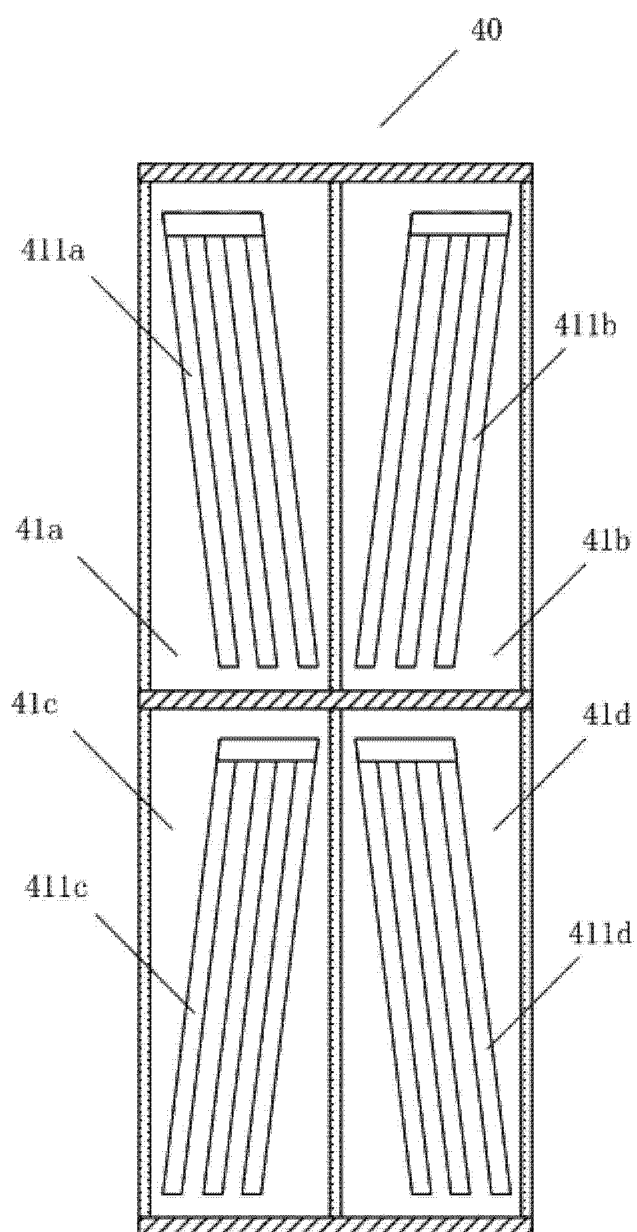


图 4

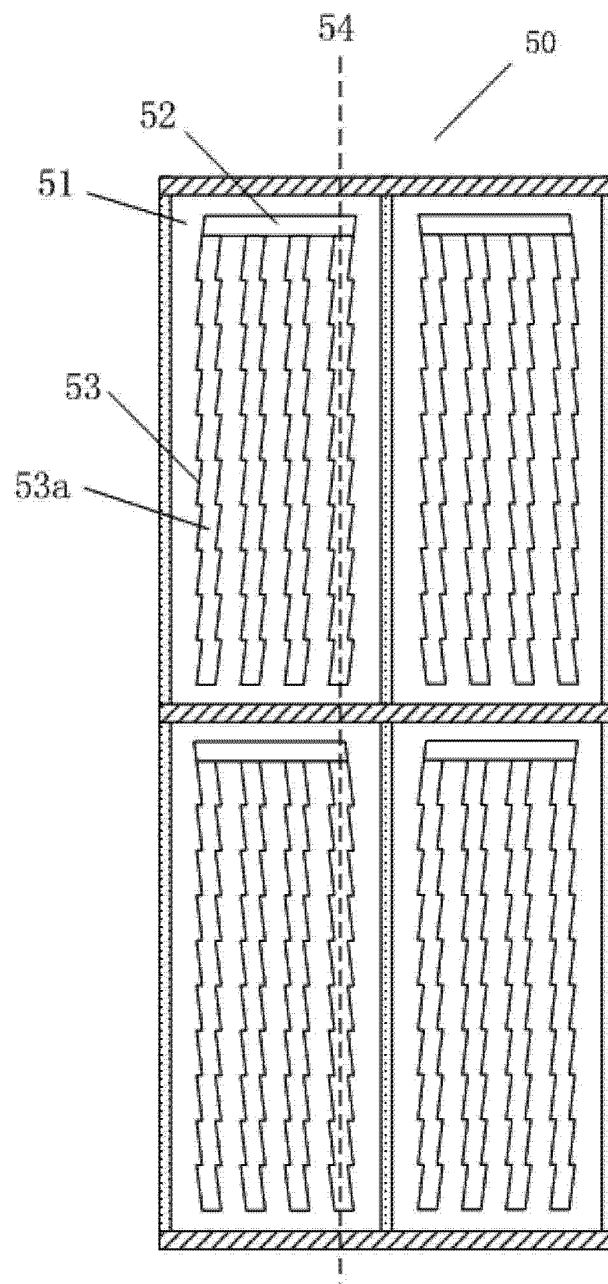


图 5

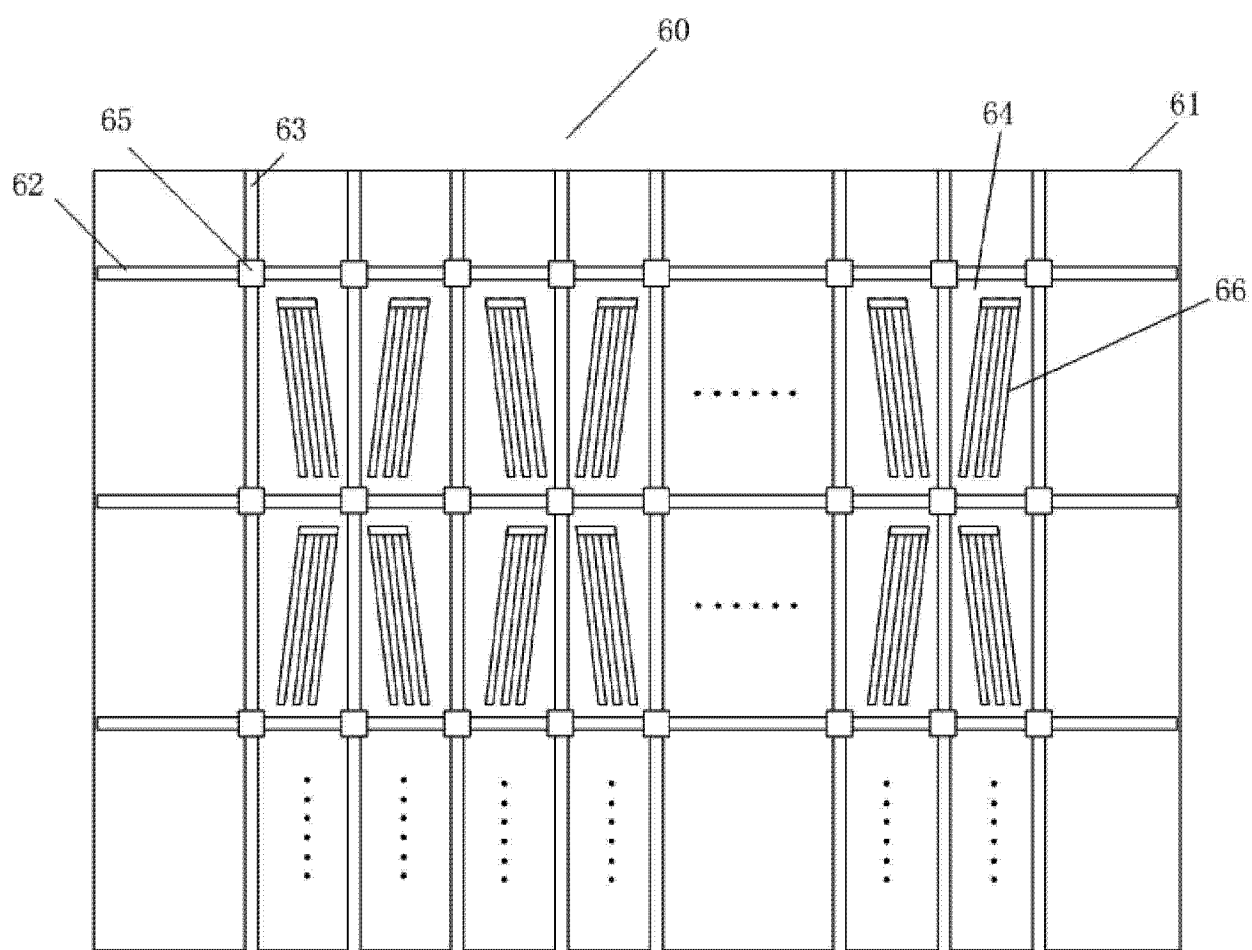


图 6

专利名称(译)	边缘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	CN103885256A	公开(公告)日	2014-06-25
申请号	CN201210563986.4	申请日	2012-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	袁永		
发明人	袁永		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1362		
其他公开文献	CN103885256B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开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：包括以2×2阵列方式排列的四个子像素单元，所述子像素单元包括像素电极；其中，每个所述子像素单元的像素电极与在水平方向上相邻的子像素单元的像素电极以及垂直方向上相邻的子像素单元的像素电极具有不同的倾斜方向。本发明还提供了包括所述像素单元的阵列基板。本发明消除现有的边缘开关模式液晶显示装置的从大视角位置观察存在亮度不均匀的横纹的问题。

