



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206421131 U

(45)授权公告日 2017.08.18

(21)申请号 201621426115.8

(22)申请日 2016.12.23

(73)专利权人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 许雅琴

(74)专利代理机构 北京成创同维知识产权代理有限公司 11449

代理人 蔡纯 张靖琳

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

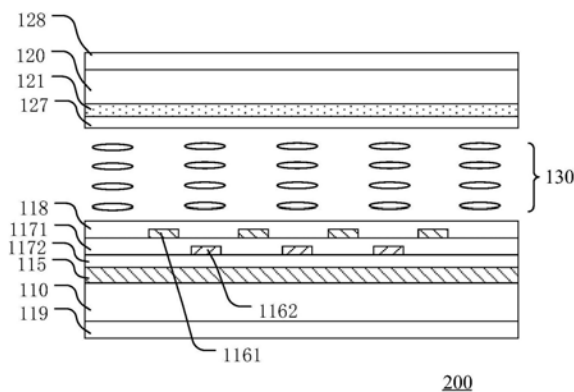
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

液晶显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种液晶显示装置。所述液晶显示装置包括：第一基板；第二基板，与所述第一基板相对设置；液晶层，夹在所述第一基板和所述第二基板之间；多个像素单元，位于所述第一基板上，其中，所述多个像素单元中的每个像素单元包括：第一像素电极；以及第二像素电极，位于所述第一像素电极上方，并与所述第一像素电极绝缘隔离；其中，所述第一像素电极的驱动电压和第二像素电极的驱动电压大小相等且极性相反。该液晶显示装置通过增强边缘场场强，从而降低负性液晶的饱和电压，延长液晶显示装置的使用寿命。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:
第一基板;
第二基板,与所述第一基板相对设置;
液晶层,夹在所述第一基板和所述第二基板之间;
多个像素单元,位于所述第一基板上,其中,所述多个像素单元中的每个像素单元包括:
第一像素电极;以及
第二像素电极,位于所述第一像素电极上方,并与所述第一像素电极彼此电性绝缘;
其中,所述第一像素电极的驱动电压和第二像素电极的驱动电压大小相等且极性相反。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一像素电极具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第一单元,所述第二像素电极具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第二单元,每个第一单元与所述第一单元相邻的第二单元在第二方向上位置不同。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,相邻两个第一单元之间的距离等于第二单元的宽度,相邻两个第二单元之间的距离等于第一单元的宽度。
4. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,还包括第一公共电极,所述第一公共电极位于所述第二像素电极和第一基板之间,并且与所述第二像素电极绝缘隔离。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一公共电极为平板状。
6. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,还包括第一公共电极,所述第一公共电极位于所述第一像素电极上方,并且与所述第一像素电极绝缘隔离。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一公共电极具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第三单元,每个第三单元与所述第三单元相邻的第一单元在第二方向上位置不同。
8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,还包括第二公共电极,所述第二公共电极位于所述第二基板和所述液晶层之间。
9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二公共电极为平板状。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及液晶显示技术,更具体地,涉及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(LCD)是包括显示面板及其驱动电路的组件。在液晶显示装置中,显示面板包括相对设置的一对基板以及夹在二者之间的液晶层。在基板上的像素电极和公共电极之间施加电压产生电场,可以改变液晶层的液晶分子的取向,从而可以控制每个像素的透光率以实现图像显示。由于液晶显示装置具有低耗电、重量轻和厚度薄的优点,因此广泛地用作电视机、笔记本电脑、平板电脑、手机、数字照相机等的显示装置。

[0003] 在液晶显示技术中,面内切换(IPS)技术将液晶分子的排列方式设置为水平面内,用于产生驱动电场的两个电极位于同一个平面内,从而在水平面内产生电场,使得液晶分子在水平面内旋转切换。边缘场开关(FFS)技术将两个电极分层排列减小电极宽度和间距,在施加电压时产生边缘场,使得电极上方和电极间的液晶分子均在平行于基板的水平面内发生旋转转换。与常规的IPS技术相比,FFS技术可以在实现宽视角的同时,实现高透光效率、高对比度、高亮度、低色差等优良特性。然而,FFS技术由于采用了负性液晶,具有较高的饱和电压(饱和电压即液晶最大透光强度的90%对应的外加电压),劣化了显示效果,且使得显示功耗增加,缩短了液晶显示装置的使用寿命。

[0004] 因此,希望进一步减小FFS液晶显示装置的饱和电压,以进一步降低显示功耗,延长液晶显示器的使用寿命。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种通过增强边缘场场强降低饱和电压的液晶显示装置。

[0006] 根据本实用新型,提供一种液晶显示装置,其特征在于,包括:第一基板;第二基板,与所述第一基板相对设置;液晶层,夹在所述第一基板和所述第二基板之间;多个像素单元,位于所述第一基板上方,其中,所述多个像素单元中的每个像素单元包括:第一像素电极;以及第二像素电极,位于所述第一像素电极上方,并与所述第一像素电极彼此电性绝缘;其中,所述第一像素电极的驱动电压和第二像素电极的驱动电压大小相等且极性相反。

[0007] 优选地,所述第一像素电极具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第一单元,所述第二像素电极具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第二单元,每个第一单元与所述第一单元相邻的第二单元在第二方向上位置不同。

[0008] 优选地,相邻两个第一单元之间的距离等于第二单元的宽度,相邻两个第二单元之间的距离等于第一单元的宽度。

[0009] 优选地,还包括第一公共电极,所述第一公共电极位于所述第二像素电极和第一基板之间,并且与所述第二像素电极绝缘隔离。

[0010] 优选地,所述第一公共电极为平板状。

[0011] 优选地,还包括第一公共电极,所述第一公共电极位于所述第一像素电极上方,并且与所述第一像素电极绝缘隔离。

[0012] 优选地,所述第一公共电极具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第三单元,每个第三单元与所述第三单元相邻的第一单元在第二方向上不同。

[0013] 优选地,还包括第二公共电极,所述第二公共电极位于所述第二基板和所述液晶层之间。

[0014] 优选地,所述第二公共电极为平板状。

[0015] 该液晶显示装置的不同层中分别设置有第一像素电极和第二像素电极,且第一像素电极和第二像素电极各自的驱动电压大小相等方向相反,使得作用于负性液晶分子的边缘场数量由一个增加到三个,增强了边缘场的场强,从而降低了负性液晶的饱和电压,延长了液晶显示装置的使用寿命。

附图说明

[0016] 通过以下参照附图对本实用新型实施例的描述,本实用新型的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚。

[0017] 图1示出根据现有技术的液晶显示装置的结构示意图。

[0018] 图2示出根据本实用新型第一实施例的液晶显示装置的结构示意图。

[0019] 图3示出根据本实用新型第二实施例的液晶显示装置的结构示意图。

[0020] 图4示出本实用新型第一的实施例、对比实施例以及现有技术的穿透率—时间曲线。

[0021] 图5a和5b分别示出现有技术和本实用新型第一实施例提供的液晶显示装置的视角图。

具体实施方式

[0022] 以下将参照附图更详细地描述本实用新型。在各个附图中,相同的元件采用类似的附图标记来表示。为了清楚起见,附图中的各个部分没有按比例绘制。此外,可能未示出某些公知的部分。

[0023] 在下文中描述了本实用新型的许多特定的细节,例如各个部件的结构、材料、尺寸、处理工艺和技术,以便更清楚地理解本实用新型。但正如本领域的技术人员能够理解的那样,可以不按照这些特定的细节来实现本实用新型。

[0024] 本实用新型可以各种形式呈现,以下将描述其中一些示例。

[0025] 图1示出根据现有技术的液晶显示装置的结构示意图。液晶显示装置100包括相对设置的第一基板110和第二基板120、以及夹在第一基板110和第二基板120之间的液晶层130。第一基板110和第二基板120分别为透明基板,例如玻璃基板。

[0026] 液晶显示装置100还包括形成在第一基板110上的第一配向膜118和第一偏光片119,以及形成在第二基板120上的第二配向膜127和第二偏光片128。第一配向膜118和第二配向膜127分别接触液晶层130的相对表面。第一配向膜118的摩擦方向a与第二配向膜127的摩擦方向b相反,或者具有预定夹角 α 。例如,该夹角 α 大致在176至180度之间的范围内。第一偏光片119的第一偏光片透过轴方向c与第二偏光片128的第二偏光片透过轴方向d相互

垂直。

[0027] 进一步地,液晶显示装置100还包括形成在第一基板110上的多个像素单元,所述多个像素单元中的每个像素单元包括第一公共电极115和像素电极116,以及形成在第二基板120上的第二公共电极121。第一公共电极115、像素电极116和第二公共电极121均为透明电极,例如由ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)等透明导电材料形成。

[0028] 第一公共电极115和像素电极116分别位于不同层上并且其间夹有钝化层117,以电性绝缘第一公共电极115与像素电极116。在每个像素单元中,像素电极116为栅格结构,并且包括彼此平行且端部连接在一起的多个条带,第一公共电极115为平板状,且至少覆盖像素电极116下方的相应区域。

[0029] 向像素电极116中加入驱动电压(例如灰度信号),相应地,第一公共电极115与像素电极之间产生边缘场,第二公共电极121接地或者与像素电极116之间产生偏置电场,使得像素电极116上方和电极间的液晶分子均在平行于基板的水平面内发生旋转,从而实现像素单元在黑态和白态之间的转换。

[0030] 图2示出根据本实用新型第一实施例的液晶显示装置的结构示意图。在下文的描述中,对于根据本实用新型第一实施例的液晶显示装置200与上述的液晶显示装置100相同的部分采用相同的附图标记,为了简明起见下文不再详述。以下将主要描述根据本实用新型第一实施例的液晶显示装置200与上述的液晶显示装置100的不同之处。

[0031] 在液晶显示装置200,第一像素电极1161、第二像素电极1162和第一公共电极115分别位于不同层上。例如,第一公共电极115、第二像素电极1162以及第一像素电极1161依次堆叠在第一基板110上。第一像素电极1161和第二像素电极1162之间夹有第一钝化层1171,使得二者彼此电性绝缘。第一公共电极115和第二像素电极1162之间夹有第二钝化层1172,使得二者彼此电性绝缘。所述第一钝化层1171和第二钝化层1172例如为 SiO_2 或 SiN_x 。

[0032] 在每个像素单元中,所述第一像素电极1161具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第一单元,第一单元指的是第一像素电极组成的像素单元,第二像素电极1162具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第二单元,第二单元指的是第二像素电极组成的像素单元。每个第一单元与所述第一单元相邻的第二单元在第二方向上位置不同,所述第一方向和所述第二方向相互垂直。

[0033] 具体地,第一像素电极1161和第二像素电极1162例如分别为栅格结构,分别包括彼此平行且各自端部连接在一起的多个条带,每个第一像素电极1161的条带与相邻的第二像素电极1162的条带在第二方向上位置不同。第一公共电极115为平板状,并且至少覆盖第一像素电极1161和第二像素电极1162下方的相应区域。

[0034] 优选地,相邻两个第一单元之间的距离等于第二单元的宽度,相邻两个第二单元之间的距离等于第一单元的宽度。

[0035] 进一步地,在液晶显示装置200还包括第二公共电极121,所述第二公共电极121为平板状,位于第二基板120和第二配向膜127之间。优选地,第二公共电极121为针对多个像素单元共同形成的公共电极。

[0036] 第一像素电极1161的驱动电压和第二像素电极1162的驱动电压大小相等且极性相反,在各自驱动电压的作用下,第一公共电极115与第一像素电极1161和第二像素电极1162之间分别产生第一边缘场和第二边缘场,第一像素电极1161和第二像素电极1162之间

产生第三边缘场。第二公共电极121接地或者与第一像素电极1161和第二像素电极1162之间分别产生第一偏置电场和第二偏置电场,使得第一像素电极1161和第二像素电极1162上方和电极间的液晶分子均在平行于基板的水平平面内发生旋转转换,从而实现像素单元在黑态和白态之间的转换。在替代的实施例中,如果不需要产生偏置电场,则可以省去第二公共电极121。

[0037] 在本实施例中,液晶显示装置200相关参数设置如下:Delta E(色彩偏离度)=3.9,K11(展曲弹性常数)=15.2,K22(扭曲弹性常数)=7.6,K33(弯曲弹性常数)=15.2,Cell gap(盒厚)=3.2 μ m。本领域技术人员应该清楚,在与本实用新型的原理相同的其他实施例中,液晶显示装置的相关参数可以根据需要而定。

[0038] 与根据现有技术的液晶显示装置100不同,由于液晶显示装置200的每个像素单元同时包括第一像素电极1161和第二像素电极1162,使得边缘场数量由一个增加到三个,其中,由于第一公共电极115与第一像素电极1161和第二像素电极1162各自的驱动电压由于大小相等且极性相反,第一公共电极115与第一像素电极1161和第二像素电极1162之间分别产生的第一边缘场和第二边缘场场强大小相近,但方向相反,第一边缘场和第二边缘场部分相互抵消。对于第一像素电极1161和第二像素电极1162之间产生的第三边缘场,相对于现有技术中的液晶显示装置100,在驱动电压相同的情况下,第三边缘场场强大于现有技术中像素电极和第一公共电极之间边缘场的场强,使得液晶显示装置200中液晶分子所处电场强度增强,液晶分子的饱和电压下降,降低了液晶显示装置的功耗,且使其使用寿命得以延长。

[0039] 图3示出根据本实用新型第二实施例的液晶显示装置的结构示意图。在下文的描述中,对于根据本实用新型第二实施例的液晶显示装置300与上述的液晶显示装置200相同的部分采用相同的附图标记,为了简明起见下文不再详述。以下将主要描述根据本实用新型第二实施例的液晶显示装置300与上述的液晶显示装置200的不同之处。

[0040] 在液晶显示装置300,第一像素电极1161、第二像素电极1162和第一公共电极115分别位于不同层上。例如,第二像素电极1162、第一像素电极1161以及第一公共电极115依次堆叠在第一基板110上。第一像素电极1161和第二像素电极1162之间夹有第二钝化层1172,使得二者彼此电性绝缘。第一公共电极115和第二像素电极1162之间夹有第一钝化层1171,使得二者彼此电性绝缘。所述第一钝化层1171和第二钝化层1172例如为SiO₂或SiNx。

[0041] 在每个像素单元中,所述第一像素电极1161具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第一单元,第二像素电极1162具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第二单元,此处的第一单元、第二单元在第一实施例中已经说明,此处不再赘述。第一公共电极115具有沿第一方向延伸并沿第二方向排列的多个第三单元,第三单元指的是第一公共电极组成的条状电极单元。每个第一单元与所述第一单元相邻的第二单元在第二方向上位置不同,每个第三单元与所述第三单元相邻的第一单元在第二方向上位置不同,所述第一方向和所述第二方向相互垂直。

[0042] 具体地,第一像素电极1161、第二像素电极1162以及第一公共电极115例如分别为栅格结构,分别包括彼此平行且各自端部连接在一起的多个条带,每个第一像素电极1161的条带与相邻的第二像素电极1162的条带在第二方向上位置不同,且每个第一像素电极1161的条带与相邻的第一公共电极115的条带在第二方向上位置不同。

[0043] 优选地,相邻两个第一单元之间的距离等于第二单元的宽度,相邻两个第二单元之间的距离等于第一单元的宽度。

[0044] 进一步地,在液晶显示装置200还包括第二公共电极121,所述第二公共电极121为平板状,位于第二基板120和第二配向膜127之间。优选地,第二公共电极121为针对多个像素单元共同形成的公共电极。

[0045] 第一像素电极1161的驱动电压和第二像素电极1162的驱动电压大小相等且极性相反,在各自驱动电压的作用下,第一公共电极115与第一像素电极1161和第二像素电极1162之间分别产生第一边缘场和第二边缘场,第一像素电极1161和第二像素电极1162之间产生第三边缘场。第二公共电极121接地或者与第一像素电极1161和第二像素电极1162之间分别产生第一偏置电场和第二偏置电场,使得第一像素电极1161和第二像素电极1162上方和电极间的液晶分子均在平行于基板的水平平面内发生旋转转换,从而实现像素单元在黑态和白态之间的转换。在替代的实施例中,如果不需要产生偏置电场,则可以省去第二公共电极121。

[0046] 在本实施例中,液晶显示装置200相关参数设置如下: ΔE (色彩偏离度)=3.9,K11(展曲弹性常数)=15.2,K22(扭曲弹性常数)=7.6,K33(弯曲弹性常数)=15.2,Cell gap(盒厚)=3.2 μm 。本领域技术人员应该清楚,在与本实用新型的原理相同的其他实施例中,液晶显示装置的相关参数可以根据需要而定。

[0047] 与根据现有技术的液晶显示装置100不同,由于液晶显示装置300的每个像素单元同时包括第一像素电极1161和第二像素电极1162,使得边缘场数量由一个增加到三个,其中,由于第一公共电极115与第一像素电极1161和第二像素电极1162各自的驱动电压由于大小相等且极性相反,第一公共电极115与第一像素电极1161和第二像素电极1162之间分别产生的第一边缘场和第二边缘场场强大小相近,但方向相反,第一边缘场和第二边缘场部分相互抵消。对于第一像素电极1161和第二像素电极1162之间产生的第三边缘场,相对于现有技术中的液晶显示装置100,在驱动电压相同的情况下,第三边缘场场强大于现有技术中像素电极和第一公共电极之间边缘场的场强,使得液晶显示装置300中液晶分子所处电场强度增强,液晶分子的饱和电压下降,降低了液晶显示装置的功耗,且使其使用寿命得以延长。

[0048] 以上参考图2和图3描述了本实用新型的一些实施例,然而本实用新型的实施例不限于此。例如,第一像素电极1161和第二像素电极1162各自相邻两条带之间的距离,分别不等于第二像素电极1162和第一像素电极1161条带的宽度。

[0049] 图4示出本实用新型第一的实施例、对比实施例以及现有技术提供的液晶显示装置的驱动电压—穿透率曲线。图5a和5b分别示出有技术和本实用新型第一实施例提供的液晶显示装置的视角图。表1对应为本实用新型第一实施例、对比实施例以及现有技术提供的液晶显示装置各项技术参数的对照表。

[0050] 表1:

	Normal	Embodiment1	Embodiment2
饱和电压	5V	2.2V	3.0V
Tr——饱和电压	4.16%	4.19%	4.11%
	100.00%	100.62%	98.70%
Ton(ms)-饱和电压	14.92	13.85	/
Toff(ms)-饱和电压	17.61	18.37	/
RT-饱和电压 (ms)	32.53	32.22	/
	100.00%	99.05%	/
Tr——3V	2.84%	4.01%	4.11%
	100.00%	140.94%	144.54%
中心CR	1248.02	1263.21	/
Viewing angle(up/down/left/right)	85/85/85/85	85/85/85/85	/

[0051] 其中,对比实施例(Embodiment2)相对于本实用新型第一实施例(Embodiment1)提供的液晶显示装置的区别仅在于,对比实施例(Embodiment2)中,每个第一像素电极的条带与相邻的第二像素电极的条带在第二方向上的相对位移为 $2\mu\text{m}$ 。

[0052] 如表1以及图4至图5b所示,本实用新型第一实施例(Embodiment1)提供的液晶显示装置的饱和电压为2.2V,相对于现有技术(Normal)而言饱和电压下降了56%,液晶显示装置的功耗明显降低。且在驱动电压达到饱和电压的情况下,液晶显示装置的穿透率(Tr)、响应时间(Ton、Toff)、中心对比度(CR)以及视角(Viewing angle)相对于现有技术均未发生较大变化。

[0053] 对比实施例(Embodiment2)提供的液晶显示装置的饱和电压为3V,相对于现有技术(Normal)而言饱和电压下降了40%,液晶显示装置的功耗明显降低。且在驱动电压达到饱和电压的情况下,液晶显示装置的穿透率(Tr)、响应时间(Ton、Toff)、中心对比度(CR)以及视角(Viewing angle)相对于现有技术均未发生较大变化。

[0054] 对比可知,对比实施例(Embodiment2)提供的液晶显示装置虽然同样可以起到降低饱和电压的效果,但本实用新型第一实施例(Embodiment1)提供的液晶显示装置对于降低饱和电压效果更加明显。因此,在具体实施中,优选地,令第二像素电极的相邻两条带之间的间距等于第一像素电极条带的宽度。

[0055] 应当说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0056] 依照本实用新型的实施例如上文所述,这些实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该实用新型仅为所述的具体实施例。显然,根据以上描述,可作很多的修改和变

化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本实用新型的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本实用新型以及在本实用新型基础上的修改使用。本实用新型仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

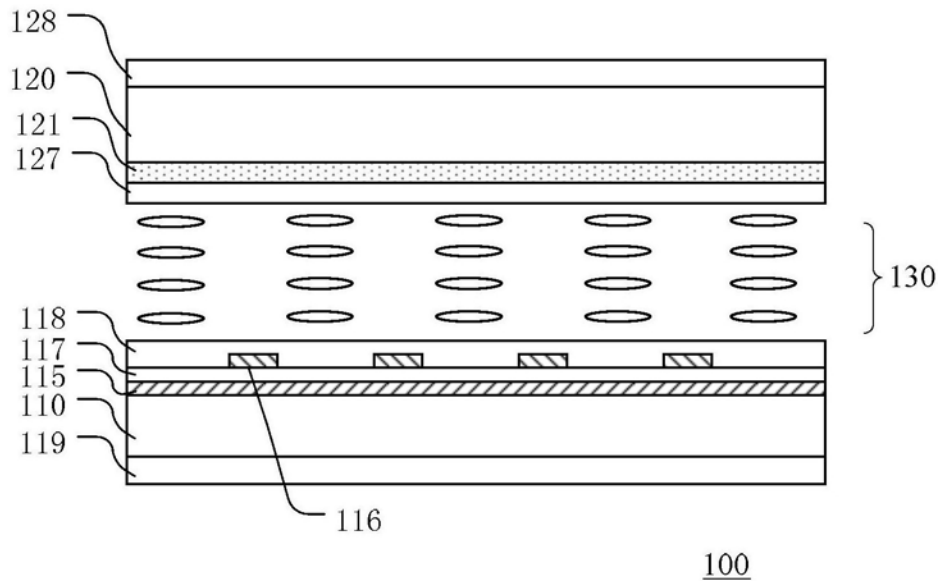


图1

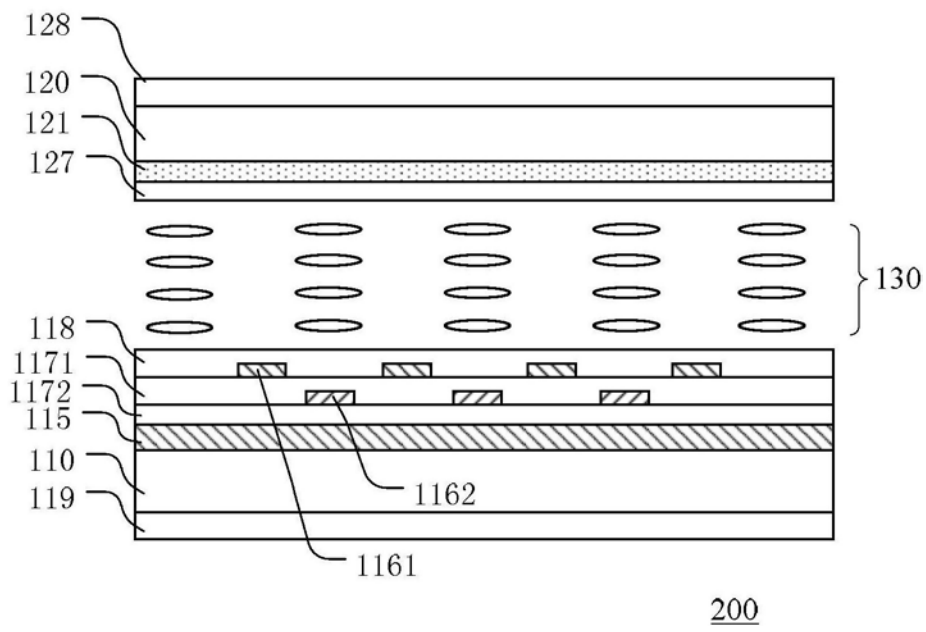


图2

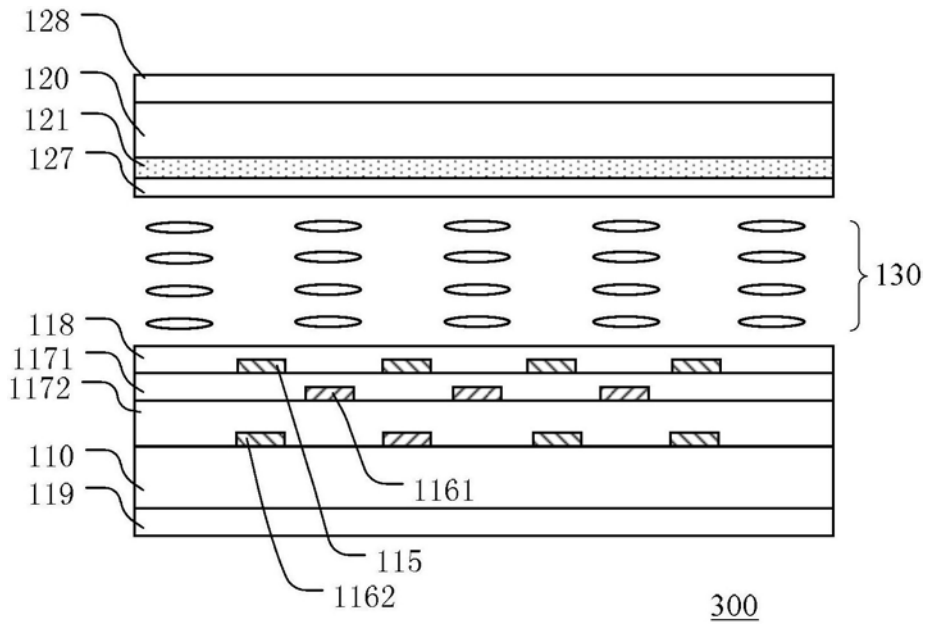


图3

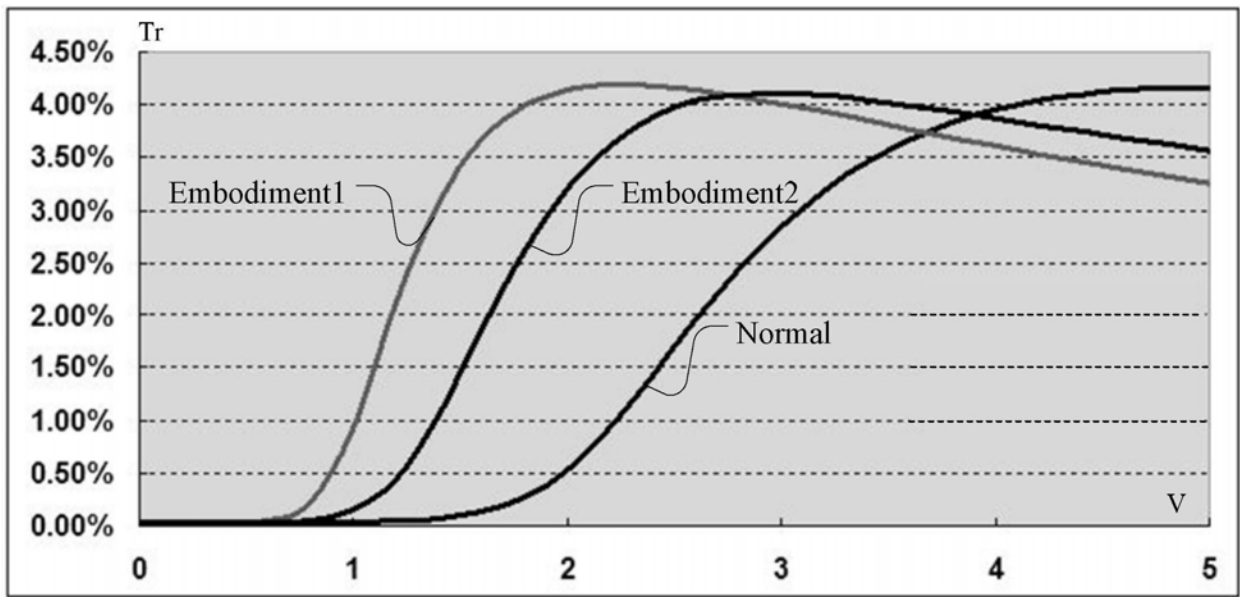


图4

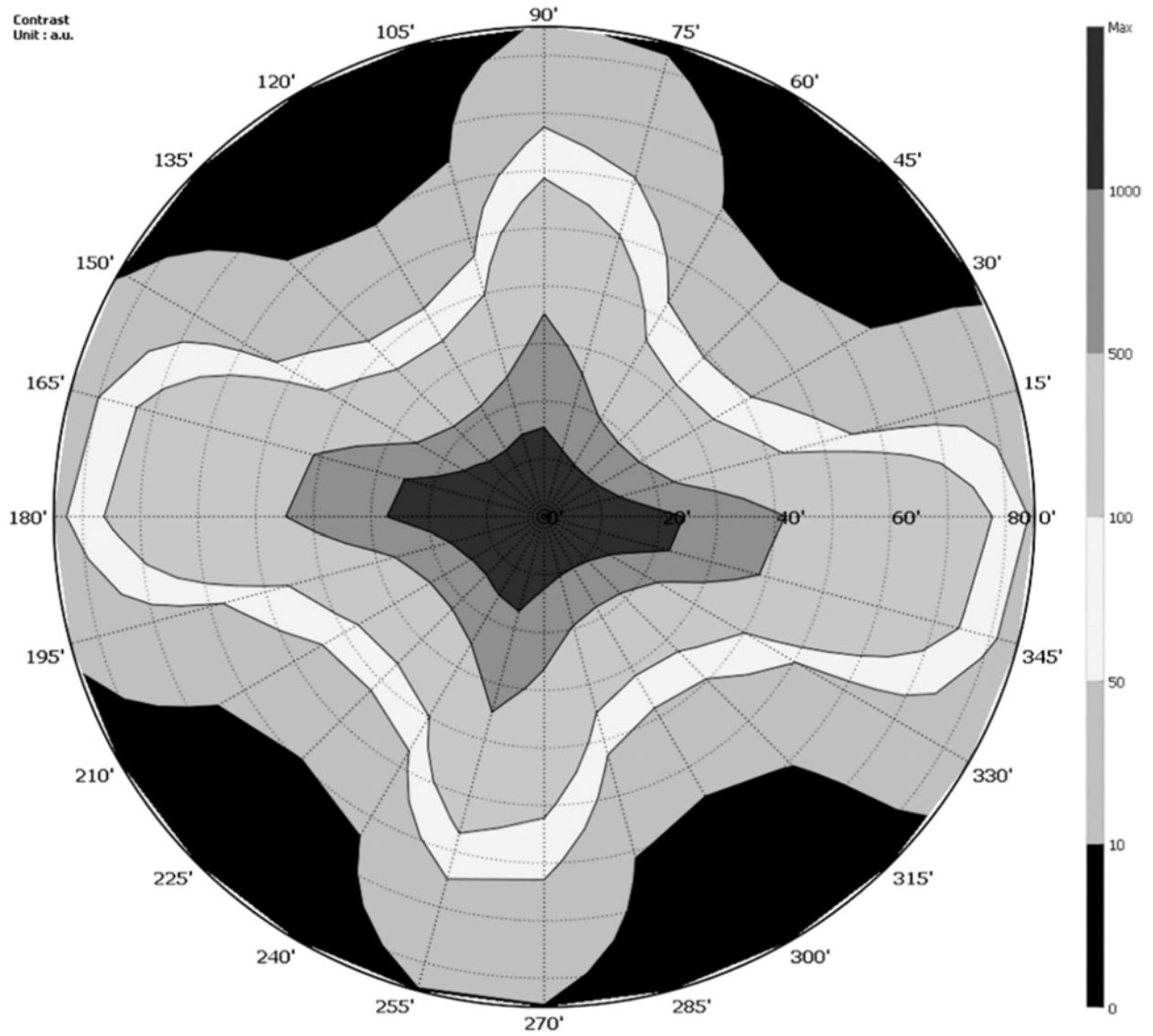


图5a

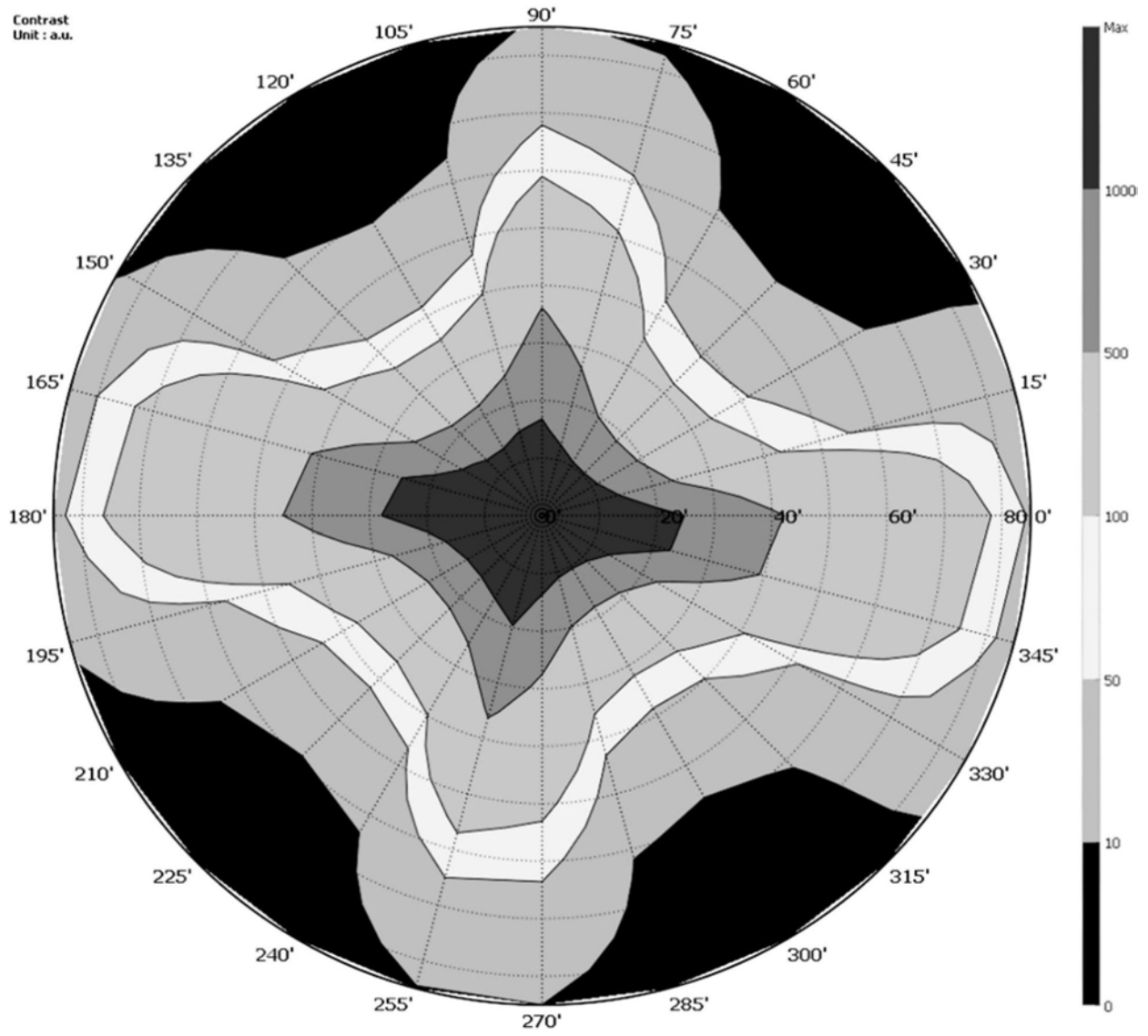


图5b

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN206421131U	公开(公告)日	2017-08-18
申请号	CN201621426115.8	申请日	2016-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	许雅琴		
发明人	许雅琴		
IPC分类号	G02F1/1343 G09G3/36		
代理人(译)	蔡纯		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种液晶显示装置。所述液晶显示装置包括：第一基板；第二基板，与所述第一基板相对设置；液晶层，夹在所述第一基板和所述第二基板之间；多个像素单元，位于所述第一基板上方，其中，所述多个像素单元中的每个像素单元包括：第一像素电极；以及第二像素电极，位于所述第一像素电极上方，并与所述第一像素电极绝缘隔离；其中，所述第一像素电极的驱动电压和第二像素电极的驱动电压大小相等且极性相反。该液晶显示装置通过增强边缘场场强，从而降低负性液晶的饱和电压，延长液晶显示装置的使用寿命。

