



(21)申请号 201510989378.3

(22)申请日 2015.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105446014 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(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 钟德镇 苏子芳 姜丽梅

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 杨波

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

(56)对比文件

CN 104865757 A, 2015.08.26, 说明书第27-58段及附图1-3.

CN 104865757 A, 2015.08.26, 说明书第27-58段及附图1-3.

CN 1645195 A, 2005.07.27, 说明书第2页第3段至第6页第1段及附图1-7.

CN 1645195 A, 2005.07.27, 说明书第2页第3段至第6页第1段及附图1-7.

CN 104155808 A, 2014.11.19, 全文.

US 2007046881 A1, 2007.03.01, 全文.

JP H10197888 A, 1998.07.31, 全文.

KR 20100031963 A, 2010.03.25, 全文.

审查员 曹梦军

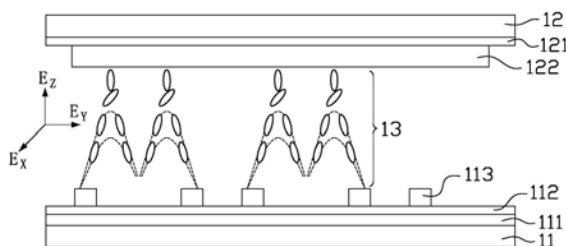
权利要求书1页 说明书7页 附图12页

(54)发明名称

可实现视角切换的液晶显示装置

(57)摘要

一种可实现视角切换的液晶显示装置,该液晶显示装置包括第一基板,该第一基板上设置有第一电极与第二电极,该第二电极位于该第一基板与该第一电极之间;第二基板,该第二基板与该第一基板相对设置,该第二基板上设置有第三电极;以及位于该第一基板与该第二基板之间的液晶层,该液晶层内的液晶分子为正性液晶分子,该液晶层邻近该第一基板与该第二基板的液晶分子的初始预倾角相同。本发明可在无需使用遮挡膜、不增加液晶显示器的厚度及成本以及不牺牲开口率的条件下实现宽视角与窄视角切换的目的。



1. 一种可实现视角切换的液晶显示装置,其特征在于,该液晶显示装置包括:

第一基板(11),该第一基板(11)上设置有第一电极(113)与第二电极(111),该第二电极(111)位于该第一基板(11)与该第一电极(113)之间,该第一电极(113)与该第二电极(111)中的其中之一为公共电极,另一为像素电极;

第二基板(12),该第二基板(12)与该第一基板(11)相对设置,该第二基板(12)上设置有第三电极(121),该第三电极(121)为偏置电压调整电极;以及

位于该第一基板(11)与该第二基板(12)之间的液晶层(13),该液晶层(13)内的液晶分子为正性液晶分子,该液晶层(13)邻近该第一基板(11)与该第二基板(12)的液晶分子的初始预倾角相同;

当该第三电极(121)被提供第一偏置电压时,该液晶显示装置为宽视角显示模式;当该第三电极(121)被提供第二偏置电压时,该液晶显示装置为窄视角显示模式;

该第一偏置电压为 $0.1\text{V}\sim 0.5\text{V}$ 至 $-0.1\text{V}\sim -0.5\text{V}$ 的交流电压,该第二偏置电压为 $2\text{V}\sim 5\text{V}$ 至 $-2\text{V}\sim -5\text{V}$ 的交流电压;

该第三电极(121)为具有开口的面状电极,开口比例在 $5\%\sim 46.09\%$ 之间。

2. 如权利要求1所述的可实现视角切换的液晶显示装置,其特征在于:该液晶层(13)邻近该第一基板(11)与该第二基板(12)的液晶分子的初始预倾角的范围为大于或等于 $0^\circ$ 且小于或等于 $5^\circ$ 。

3. 如权利要求1所述的可实现视角切换的液晶显示装置,其特征在于:该第三电极(121)为透明电极。

4. 如权利要求1所述的可实现视角切换的液晶显示装置,其特征在于:该第一电极(113)与该第二电极(111)之间的电位差为 $0.2\text{V}\sim 5\text{V}$ ,该第一电极(113)与该第二电极(111)之间零灰阶下的电压差为 $0.2\text{V}$ 。

5. 如权利要求1所述的可实现视角切换的液晶显示装置,其特征在于:该第一电极(113)为条状的公共电极,该第二电极(111)为整面状的像素电极。

6. 如权利要求1所述的可实现视角切换的液晶显示装置,其特征在于:该第一电极(113)为条状的像素电极,该第二电极(111)为整面状的公共电极。

7. 如权利要求1所述的可实现视角切换的液晶显示装置,其特征在于:该液晶层(13)的厚度为 $3.0\mu\text{m}\sim 3.5\mu\text{m}$ 。

8. 如权利要求1所述的可实现视角切换的液晶显示装置,其特征在于:该第三电极(121)朝向该液晶层(13)的一侧设有透明平坦层(122),整面透明平坦层(122)成膜后去除对应封框胶涂布区域的部分。

9. 如权利要求8所述的可实现视角切换的液晶显示装置,其特征在于:该透明平坦层(122)的厚度为 $1.5\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ ,该透明平坦层(122)的介电常数为 $3\sim 4$ 。

## 可实现视角切换的液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别是关于一种可实现视角切换的液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 由于液晶显示装置具有轻薄、节能、无辐射等优点,使其广泛用于电视、个人电脑、平板电脑、手机等电子设备中。目前宽视角属于液晶显示装置的主流发展方向,人们从不同的方向观看宽视角液晶显示装置的屏幕均可以看到完整且不失真的画面。但是,当涉及个人隐私以及重要信息时,宽视角的显示装置在有些场合下的使用也会使人们感到不便。因此,除了宽视角的需求外,在需要防窥的场合下,能够将显示器切换或者调整到窄视角模式的显示器也逐渐发展起来。

[0003] 目前,主要有四种方式对显示器的宽视角与窄视角进行切换:第一种是通过百叶遮挡膜来实现,当需要进行防窥时,利用百叶遮挡膜遮住屏幕即可缩小视角,但是这种方式需要额外准备百叶遮挡膜,且需要使用者随身携带,给使用者造成极大的不便;第二种是在液晶显示器中设置双光源背光系统用于调节液晶显示器的视角,通过底层导光板结合反棱镜片改变光线的走向使得光线限制在比较窄的角度范围,实现液晶显示器的窄视角,而底部导光板结合反棱镜片则可实现液晶显示器的宽视角,但是此种双光源背光系统会导致液晶显示器的厚度及成本增加,不符合液晶显示器轻薄化的发展趋势;第三种是将驱动电极分成宽视角驱动电极与控制视角电极,当施加合适驱动电压可产生适当的漏光,达到宽视角与窄视角切换的效果,但是此种电极设置方式会使得整体的开口率减小,亮度下降;第四种方式是外加视角控制单元,即正常显示面板与视角控制模块叠加,但是此种结构同样会使得液晶显示器的整体厚度和重量增加。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种可实现视角切换的液晶显示装置,以在无需使用遮挡膜、不增加液晶显示器的厚度及成本以及不牺牲开口率的条件下实现宽视角与窄视角切换的目的。

[0005] 本发明提供的可实现视角切换的液晶显示装置,包括第一基板,该第一基板上设置有第一电极与第二电极,该第二电极位于该第一基板与该第一电极之间;

[0006] 第二基板,该第二基板与该第一基板相对设置,该第二基板上设置有第三电极;以及

[0007] 位于该第一基板与该第二基板之间的液晶层,该液晶层内的液晶分子为正性液晶分子,该液晶层邻近该第一基板与该第二基板的液晶分子的初始预倾角相同。

[0008] 进一步地,该液晶层邻近该第一基板与该第二基板的液晶分子的初始预倾角的范围为大于或等于 $0^{\circ}$ 且小于或等于 $5^{\circ}$ 。

[0009] 进一步地,该第三电极为透明电极,当该第三电极被提供第一偏置电压时,该液晶显示装置为宽视角显示模式;当该第三电极被提供第二偏置电压时,该液晶显示装置为窄

视角显示模式。

[0010] 进一步地,该第一偏置电压为 $0.1\text{V}\sim 0.5\text{V}$ 至 $-0.1\text{V}\sim -0.5\text{V}$ ,该第二偏置电压为 $2\text{V}\sim 5\text{V}$ 至 $-2\text{V}\sim -5\text{V}$ 时。

[0011] 进一步地,该第一电极与该第二电极之间的电位差为 $0.2\text{V}\sim 5\text{V}$ ,该第一电极与该第二电极之间零灰阶下的电压差为 $0.2\text{V}$ 。

[0012] 进一步地,该第一电极为条状的公共电极,该第二电极为整面状的像素电极,该第三电极为偏置电压调整电极,该第三电极为整面状电极或具有开口的面状电极。

[0013] 进一步地,该第一电极为条状的像素电极,该第二电极为整面状的公共电极,该第三电极为偏置电压调整电极,该第三电极为整面状电极或具有开口的面状电极。

[0014] 进一步地,该液晶层的厚度为 $3.0\mu\text{m}\sim 3.5\mu\text{m}$ 。

[0015] 进一步地,该第三电极朝向该液晶层的一侧设有透明平坦层,整面透明平坦层成膜后去除对应封框胶涂布区域的部分。

[0016] 进一步地,该透明平坦层的厚度为 $1.5\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ ,该透明平坦层的介电常数为 $3\sim 4$ 。

[0017] 本发明的实施例中,通过在液晶层设置初始预倾角相同的正性液晶分子,当在第三电极上施加第一偏置电压时,液晶分子基本保持原先较小的预倾角,从而在液晶显示装置的屏幕斜视方向上几乎不产生漏光现象,以实现宽视角显示模式;提供第二偏置电压给第三电极时,由于正性液晶分子沿着与电场方向垂直的方向旋转,使得液晶分子的倾角由原始范围向更大倾角变化,在液晶显示装置的屏幕斜视方向上出现漏光现象,导致液晶显示装置的屏幕斜视方向上对比度降低,实现窄视角显示模式,因此可在无需使用遮挡膜、不增加液晶显示器的厚度及成本、以及不牺牲开口率的条件下实现宽视角与窄视角切换的目的。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下的结构示意图。

[0019] 图2为本发明实施例中液晶显示装置在窄视角显示模式下的结构示意图。

[0020] 图3为本发明实施例中宽视角显示模式对应的第一偏置电压的波形示意图。

[0021] 图4为本发明实施例中窄视角显示模式对应的第二偏置电压的波形示意图。

[0022] 图5为本发明第一实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下的视角模拟示意图。

[0023] 图6为本发明第二实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下的视角模拟示意图。

[0024] 图7a至图7d为本发明第一实施例中液晶显示装置在窄视角显示模式下不同透明平坦层厚度对应的视角模拟示意图。

[0025] 图8为本发明第一实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下不同第一偏置电压对应的透过率-电压变化对比示意图。

[0026] 图9为本发明第二实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下不同第一偏置电压对应的透过率-电压变化对比示意图。

[0027] 图10为当灰阶为0时,本发明第一实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下的

液晶分子的旋转状态示意图。

[0028] 图11为当灰阶为0时,本发明第一实施例中液晶显示装置在窄视角显示模式下的液晶分子的旋转状态示意图。

[0029] 图12为本发明第三实施例中液晶显示装置的第三电极的结构示意图。

[0030] 图13为本发明第三实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下的显示效果示意图。

[0031] 图14为本发明第三实施例中液晶显示装置在窄视角显示模式下的显示效果示意图。

## 具体实施方式

[0032] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0033] 图1为本发明实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下的结构示意图。图2为本发明实施例中液晶显示装置在窄视角显示模式下的结构示意图。如图1与图2所示,液晶显示装置包括第一基板11、与该第一基板11相对设置的第二基板12以及位于第一基板11与第二基板12之间的液晶层13。

[0034] 第一基板11为薄膜晶体管阵列基板,第一基板11朝向液晶层13的表面依次设置有第二电极111、绝缘层112与第一电极113,第一电极113为条状电极,第二电极111为面状电极,该第一电极113与第二电极111均为透明电极。在本发明的一个实施例中,第一电极113为像素电极,第二电极111为公共电极,在本发明的另一个实施例中,第一电极113也可作为公共电极,第二电极111为像素电极。

[0035] 第二基板12为彩色滤光片基板,第二基板12朝向液晶层13的表面依次设置有第三电极121与透明平坦层122,第三电极121为透明电极。在本发明的实施例中,第三电极121为偏置电压调整电极。

[0036] 在本发明的实施例中,透明平坦层122开设有开口(未图示),该开口以利于第三电极121通过框胶与第一基板11的导通,因此,在第三电极121上的平坦层122成膜后去除对应封框胶涂布区域的部分。

[0037] 液晶层13邻近第一基板11与第二基板12的液晶分子的初始预倾角相同。在本发明的实施例中,液晶层13邻近第一基板11与第二基板12的液晶分子的初始预倾角的范围为大于或等于 $0^{\circ}$ 且小于或等于 $5^{\circ}$ ,且液晶层13邻近第一基板11与第二基板12的液晶分子在配向作用下初始预倾角各自朝一个方向排列。

[0038] 进一步地,在本发明的实施例中,液晶层13内的液晶分子为正性液晶分子,因此在液晶显示装置中施加显示用的电场时,液晶层13内的正性液晶分子会在与第一基板11、第二基板12垂直的平面内转动,为正常的宽视角显示,而当液晶层13内存在较强的垂直电场时,由于正性液晶分子沿着与电场方向垂直的方向旋转,并且长轴方向与电场方向平行,使液晶层13斜视漏光增大。

[0039] 本发明通过调整第三电极121(偏置电压调整电极)的电压大小控制斜视漏光进而控制宽视角显示模式与窄视角显示模式之间的切换,以下所述“偏置电压”为第三电极121与第二电极111之间的电压差 $\Delta V_{3-2}$ 。

[0040] 请参照图1,提供第一偏置电压给第三电极121,从而在第一基板11、第二基板12之间形成垂直电场。如图3所示,在本发明的实施例中,第一偏置电压为 $0.1\text{V}\sim 0.5\text{V}$ 至 $-0.1\text{V}\sim -0.5\text{V}$ 的交流电压。一方面,采用交流电压可有效改善宽视角模式下的残像问题;另一方面,由于提供的偏置电压较小不足以使液晶分子发生转动,使得邻近第一基板11与第二基板12的液晶分子基本保持原先较小的预倾角,从而在液晶显示装置的屏幕斜视方向上几乎不产生漏光现象,以实现宽视角显示模式。本发明的初始显示模式为宽视角模式,与一般情况下边缘电场切换型液晶显示装置的显示模式相同。

[0041] 请参照图2,提供第二偏置电压给第三电极121,从而在第一基板11、第二基板12之间形成垂直电场。如图4所示,在本发明的实施中,第二偏置电压为 $2\text{V}\sim 5\text{V}$ 至 $-2\text{V}\sim -5\text{V}$ 的交流电压。由于正性液晶分子沿着与电场方向垂直的方向旋转,使得液晶分子的倾角由原 $0^\circ$ 至 $5^\circ$ 的范围向更大倾角变化,在液晶显示装置的屏幕斜视方向上,穿过液晶分子的光线由于相位延迟与偏光片不再匹配,出现漏光现象,导致从液晶显示装置的屏幕斜视方向上观看屏幕时,屏幕上的对比度降低,影响观看效果,从而实现窄视角显示模式。在本发明的实施例中,当调整第二偏置电压的大小时,随着第二偏置电压的增大,液晶分子的倾角也随之增大,从而导致漏光的程度加大,使窄视角的显示角度减小,因此,使用者可根据自己的需求如防窥视角大小来调整显示屏可视视角的范围,从而具备窄视角模式中视角可调的优点。此外,正性液晶分子具备快响应的优点,宽视角模式与窄视角模式之间的显示响应时间均可在 $27\text{ms}$ 。

[0042] 以下通过两个具体实施例对本发明的液晶显示装置进行详细说明。第一实施例中,液晶层13的厚度(液晶盒厚)为 $3.5\mu\text{m}$ ,透明平坦层122的厚度为 $1.5\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ 。第二实施例中,液晶层13的厚度(液晶盒厚)为 $3.0\mu\text{m}$ ,透明平坦层122的厚度为 $1.5\mu\text{m}$ 。其中,在第一实施例与第二实施例中,第一电极113为条状的像素电极,第二电极111为整面状的公共电极,第三电极121为偏置电压调整电极,且第三电极121为整面状或具有不同开口比例、开口形状的面状电极(请参图12),透明平坦层122的介电常数取 $3\sim 4$ ,绝缘层112的厚度均为 $2000\text{\AA}$ ,在实际应用中绝缘层112的厚度可选为 $1000\text{\AA}\sim 5000\text{\AA}$ 。

[0043] 图5为本发明第一实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下的视角模拟示意图。图6为本发明第二实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下的视角模拟示意图。其中,图5中透明平坦层122的厚度取值为 $1.5\mu\text{m}$ ,图5与图6所对应的第一偏置电压 $\Delta V_{3-2}$ 均为 $0.2\text{V}$ 。如图5与图6所示,第一实施例与第二实施例中宽视角模式的上下左右视角均可达到 $85^\circ$ ,符合宽视角显示的需求。

[0044] 图7a至图7d为本发明第一实施例中液晶显示装置在窄视角显示模式下不同透明平坦层厚度对应的视角模拟示意图。其中,图7a、7b、7c、7d分别示出了当第三电极121上第二偏置电压为 $3\text{V}$ 时,透明平坦层122厚度分别为 $1.8\mu\text{m}$ 、 $2.0\mu\text{m}$ 、 $2.5\mu\text{m}$ 以及 $3.0\mu\text{m}$ 对应的模拟视角。从图中可以看出,随着透明平坦层122厚度的减小,视角逐渐减小至小于 $25^\circ$ ,能达到一个较好的防窥效果,符合窄视角显示的需求。另一方面,模拟可得图7a对应的中心对比为38.28,图7b对应的中心对比为47.37,图7c对应的中心对比为72.83,图7d对应的中心对比为106.54,由此可知,随着透明平坦层122厚度的增大,图像的中心对比也随之增大,因此,通过调整透明平坦层122的厚度还可起到调整中心对比的作用。

[0045] 图8为本发明第一实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下不同第一偏置电压

对应的透过率-电压变化对比示意图。图9为本发明第二实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下不同第一偏置电压对应的透过率-电压变化对比示意图。其中,图8中曲线A1、A2、A3、A4、A5分别对应第一偏置电压为0.1V、0.2V、0.3V、0.4V以及0.5V时透过率-电压的变化曲线,第一实施例中透明平坦层122的厚度取值为3.0 $\mu\text{m}$ ,图9中曲线A1、A2、A3、A4、A5分别对应第一偏置电压为0.1V、0.2V、0.3V、0.4V以及0.5V时透过率-电压的变化曲线,图8与图9中透过率所对应的电压为第一电极113与第二电极111之间的电压差 $\Delta V_{1-2}$ 。此外,表1列出了图8中与各第一偏置电压值对应的透过率峰值相应的 $\Delta V_{1-2}$ 值 ( $V_{op1-2}$ )、灰阶为0对应的透过率 ( $L0\_Tr$ ,  $\Delta V_{1-2}=0.3V$ ) 以及灰阶为255对应的透过率最大值 ( $L255\_Tr$ ),表2中列出了图9中与各第一偏置电压对应的透过率峰值相应的 $\Delta V_{1-2}$ 值 ( $V_{op1-2}$ )、灰阶为0对应的透过率 ( $L0\_Tr$ ,  $\Delta V_{1-2}=0.3V$ ) 以及灰阶为255对应的透过率最大值 ( $L255\_Tr$ )。

[0046] 表1

| $\Delta V_{3-2}$ | $V_{op1-2}$ | $L0\_Tr$<br>( $\Delta V_{1-2}=0.3V$ ) | $L255\_Tr$ |
|------------------|-------------|---------------------------------------|------------|
| 0.1V             | 3.5V        | 7.0769E-04                            | 5.53%      |
| 0.2V             | 3.5V        | 7.0759E-04                            | 5.77%      |
| 0.3V             | 3.5V        | 7.0756E-04                            | 6.25%      |
| 0.4V             | 3.5V        | 7.0760E-04                            | 6.44%      |
| 0.5V             | 3.5V        | 7.0771E-04                            | 6.58%      |

[0048] 表2

| $\Delta V_{3-2}$ | $V_{op1-2}$ | $L0\_Tr$<br>( $\Delta V_{1-2}=0.3V$ ) | $L255\_Tr$ |
|------------------|-------------|---------------------------------------|------------|
| 0.1V             | 4.5V        | 4.7058E-05                            | 4.69%      |
| 0.2V             | 4.5V        | 4.6989E-05                            | 4.76%      |
| 0.3V             | 4.5V        | 4.6956E-05                            | 4.83%      |
| 0.4V             | 4V          | 4.6955E-05                            | 4.88%      |
| 0.5V             | 4V          | 4.6995E-05                            | 4.94%      |

[0050] 请结合图8、图9与表1、表2,当第一偏置电压 $\Delta V_{3-2}$ 由AC 0.1V增至AC 0.5V时,第一实施例与第二实施例中灰阶为255对应的透过率最大值 $L255\_Tr$ 逐渐增大。在 $\Delta V_{1-2}$ 取值为0.3V时,第一实施例与第二实施例中灰阶为0对应的透过率 $L0\_Tr$ 则先减小后增大,其中,第一实施例在 $\Delta V_{3-2}$ 为0.3V时最小,第二实施例在 $\Delta V_{3-2}$ 为0.4V时最小。由此可知,当透明平坦层122的厚度在1.5 $\mu\text{m}$ ~3.0 $\mu\text{m}$ 之间变化,且液晶层13的厚度在3.0 $\mu\text{m}$ ~3.5 $\mu\text{m}$ 之间变化

时,宽视角显示模式下灰阶为255对应的透过率最大值应介于第一实施例与第二实施例的最小值与最大值之间,即,介于4.69%与6.58%之间。由于随着液晶透过率需求的增大,液晶盒13的厚度需相应加厚,而对应的响应时间则会相应减慢,因此,在液晶层13的厚度为 $3.0\mu\text{m}\sim 3.5\mu\text{m}$ 的范围内,用户可根据自己喜好定义液晶显示装置的透过率大小以满足实际性能需求。

[0051] 图10为当灰阶为0时,本发明第一实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下的液晶分子的旋转状态示意图。图11为当灰阶为0时,本发明第一实施例中液晶显示装置在窄视角显示模式下的液晶分子的旋转状态示意图。其中,图10对应的第一偏置电压为0.3V,图11对应的第二偏置电压为5.0V。从图10中可以看出,由于宽视角的第一偏置电压远小于窄视角的第二偏置电压,使得图10中液晶分子的偏转角度非常小,体现较小的透过率,从而实现宽视角显示。从图11中可以看出,当偏置电压切换至5.0V时,此时形成较强的垂直电场,正性液晶分子在电场作用下偏转,液晶呈站立趋势,倾角可达 $70^\circ$ ,所表现的透过率大大提高,暗态下出现较大的漏光,从而能有效降低对比度,将视角缩小,从而实现窄视角显示。

[0052] 图12为本发明第三实施例中液晶显示装置的第三电极的结构示意图。图13为本发明第三实施例中液晶显示装置在宽视角显示模式下的显示效果示意图。在本实施例中,第一电极113为条状的公共电极,第二电极111为整面状的像素电极,第三电极121为偏置电压调整电极,并且,第三电极121为整面状电极(图未示)或具有不同开口比例与开口形状的面状电极,如图12所示。其中,图12中(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)、(g)、(h)中对应的开口比例分别为5%、10%、15%、20%、30%、29.74%、46.09%、46.09%。从图13可以看出,即使对第三电极121的结构进行调整,在上下左右方向上,从 $45^\circ$ 的斜视角度观看的图像效果均与从屏幕正方观看的图像效果相差无几,因此符合宽视角显示的需求。

[0053] 图14为本发明第三实施例中液晶显示装置在窄视角显示模式下的显示效果示意图。其中,第三电极121的结构为整面状电极或如图12所示的结构。从图14可以看出,在正视方向上,图像的显示效果仍可优于当前业界在宽视角模式下使用百叶窗遮挡防窥的显示效果,在上下方向上, $45^\circ$ 以上的斜视角度观看的图像效果比从屏幕正方观看的图像效果较差,在左右方向上, $30^\circ$ 以上的斜视角度几乎看不到图像,符合窄视角显示的需求,可有效起到防窥的效果。在本实施例中,第一电极113为条状的公共电极,第二电极111为整面状像素电极,当第三电极121因开口而面积较小时,其与第一基板11上的像素电极之间的相互作用相对减少,在与公共电极共同产生的偏置电场下,正性液晶分子能产生较合适的暗态漏光,在确保较佳防窥效果的同时可将灰阶反转程度减轻到最佳状态。其中,经模拟,图12(a)所示的第三电极121的结构对应的窄视角显示角度达 $25^\circ$ ,灰阶反转角度达 $65^\circ$ ,中心对比为6.4,均相对其它结构表现更佳。因此,通过改变第三电极121的开口比例与开口形状,可起到调整窄视角显示模式下的视角、灰阶反转程度以及中心对比的作用。

[0054] 综上所述,本发明的液晶显示装置至少具备以下有益效果:

[0055] (1)在无需使用遮挡膜、不增加液晶显示器的厚度及成本、不牺牲开口率的条件下实现宽视角与窄视角切换的目的。其中,当在第三电极上施加较小的第一偏置电压时,液晶分子基本保持原先较小的预倾角,从而在液晶显示装置的屏幕斜视方向上几乎不产生漏光现象,以实现宽视角显示模式;提供较大的第二偏置电压给第三电极,由于正性液晶分子沿着与电场方向垂直的方向旋转,使得液晶分子的倾角由原 $0^\circ$ 至 $5^\circ$ 的范围向更大倾角变化,

在液晶显示装置的屏幕斜视方向上出现漏光现象,导致液晶显示装置的屏幕斜视方向上对比度降低,实现窄视角显示模式;

[0056] (2) 窄视角模式下视角可调,具有较强的操作灵活性和方便性。在本发明中,当调整第二偏置电压时,随着偏置电压的增大,液晶分子的倾角也增大,从而导致漏光的程度加大,窄视角效果会越窄,使显示的窄视角角度减小,因此,使用者可根据自己的需求如防窥视角大小来调整显示屏可视视角的范围,具备窄视角模式中视角可调的优势;

[0057] (3) 可根据透过率需求调整液晶层的厚度;

[0058] (4) 采用交流电压作为偏置电压,可改善液晶显示的残像问题;

[0059] (5) 通过调整第三电极的开口形状与开口比例,可调整液晶显示装置窄视角显示模式下的视角、灰阶反转程度与中心对比。

[0060] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

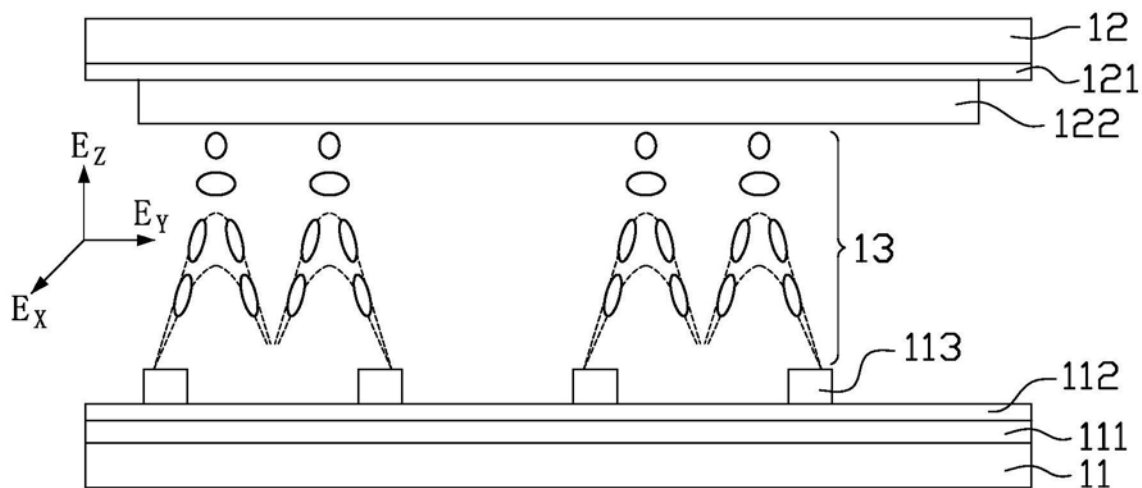


图1

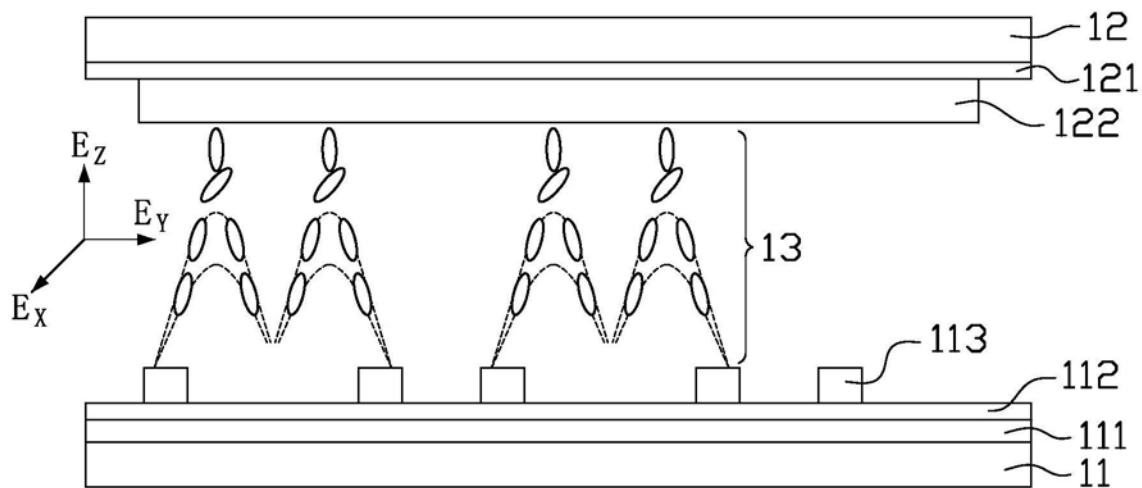


图2

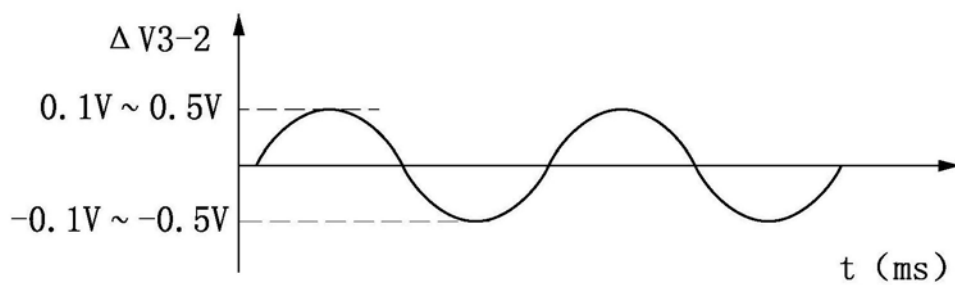


图3

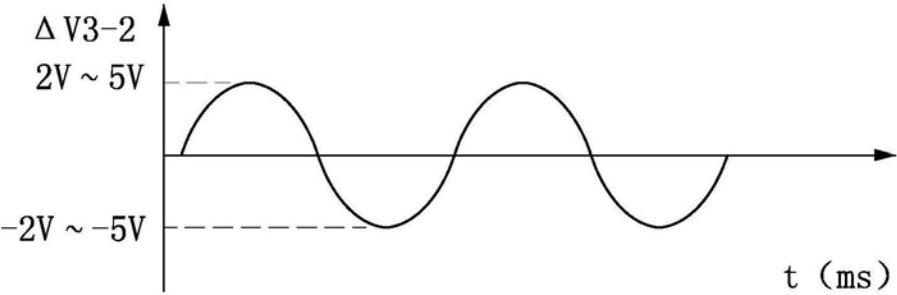


图4

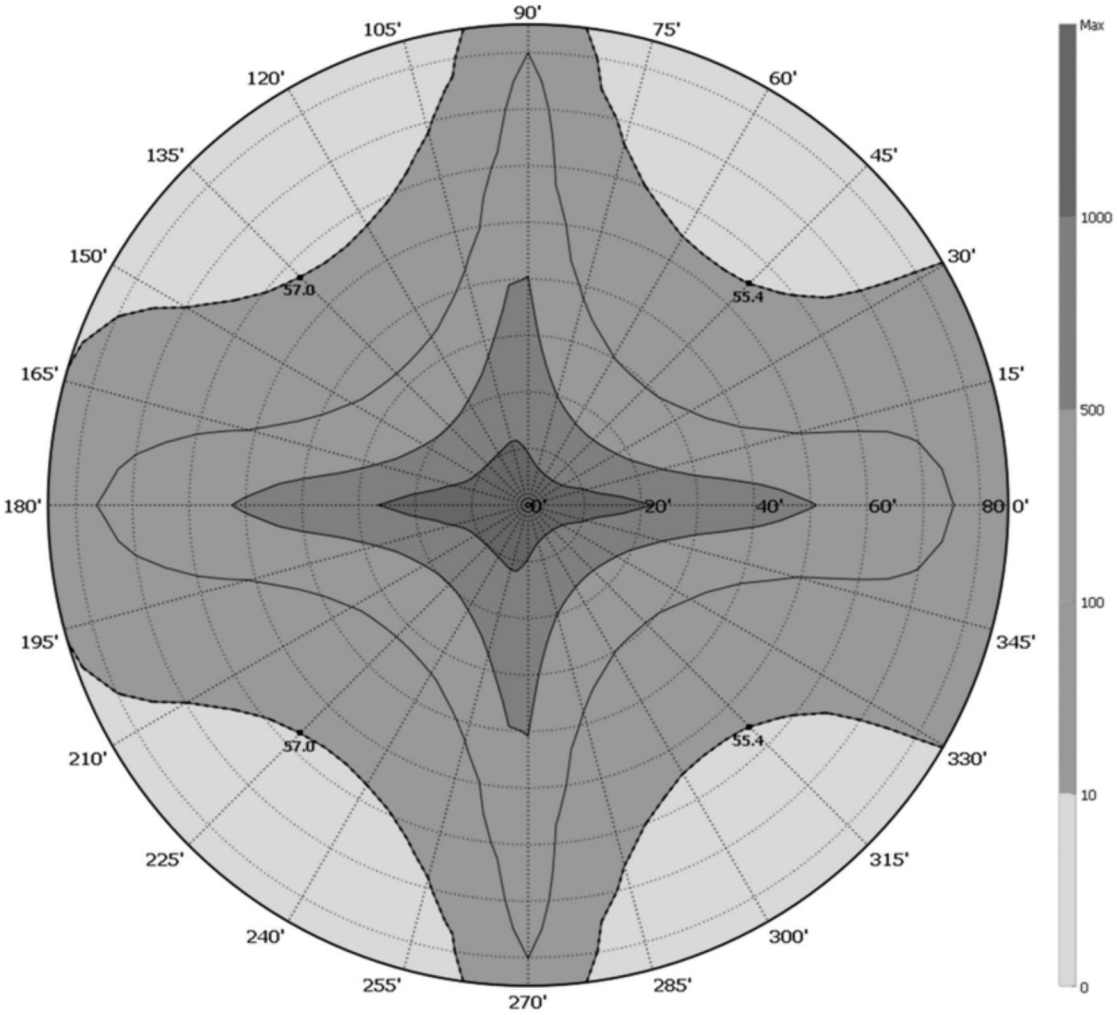


图5

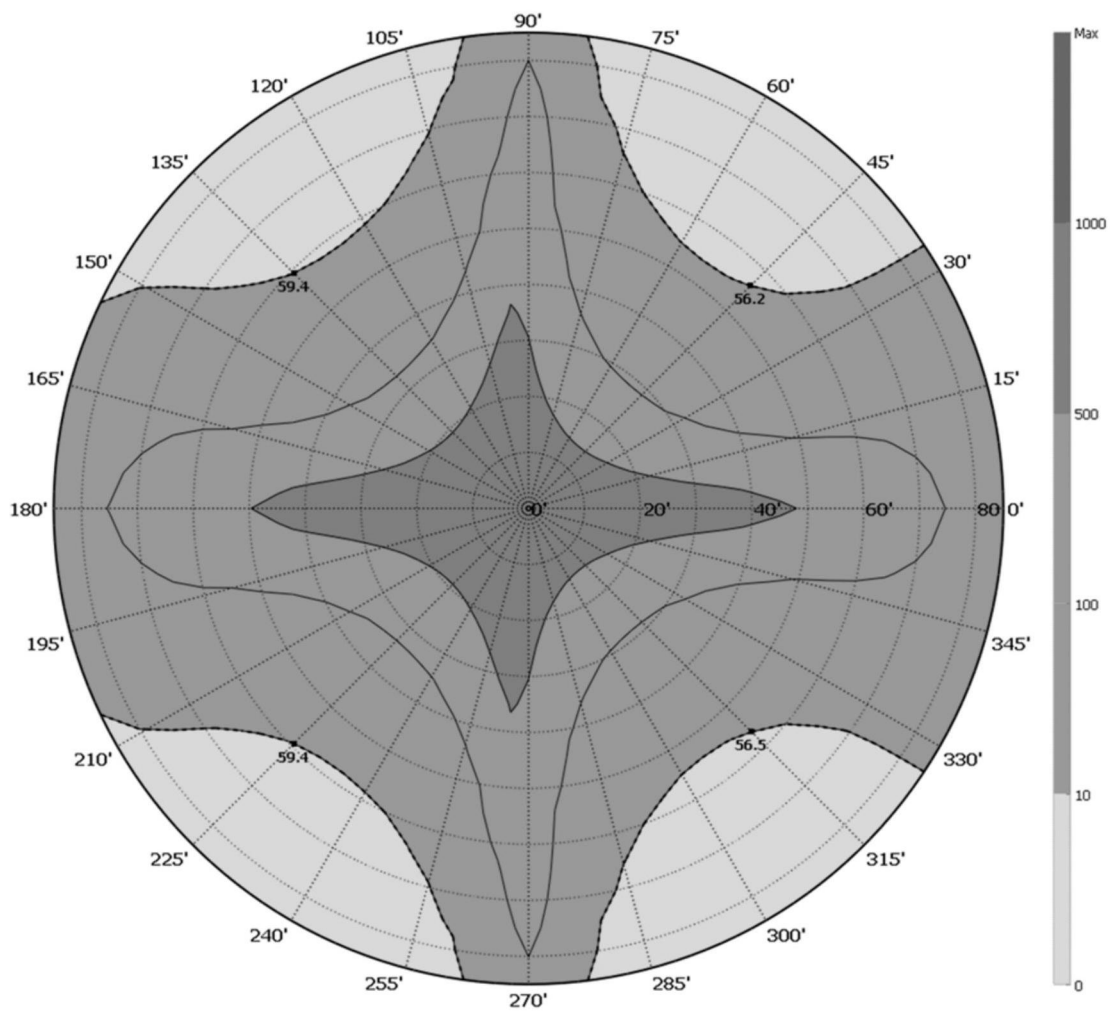


图6

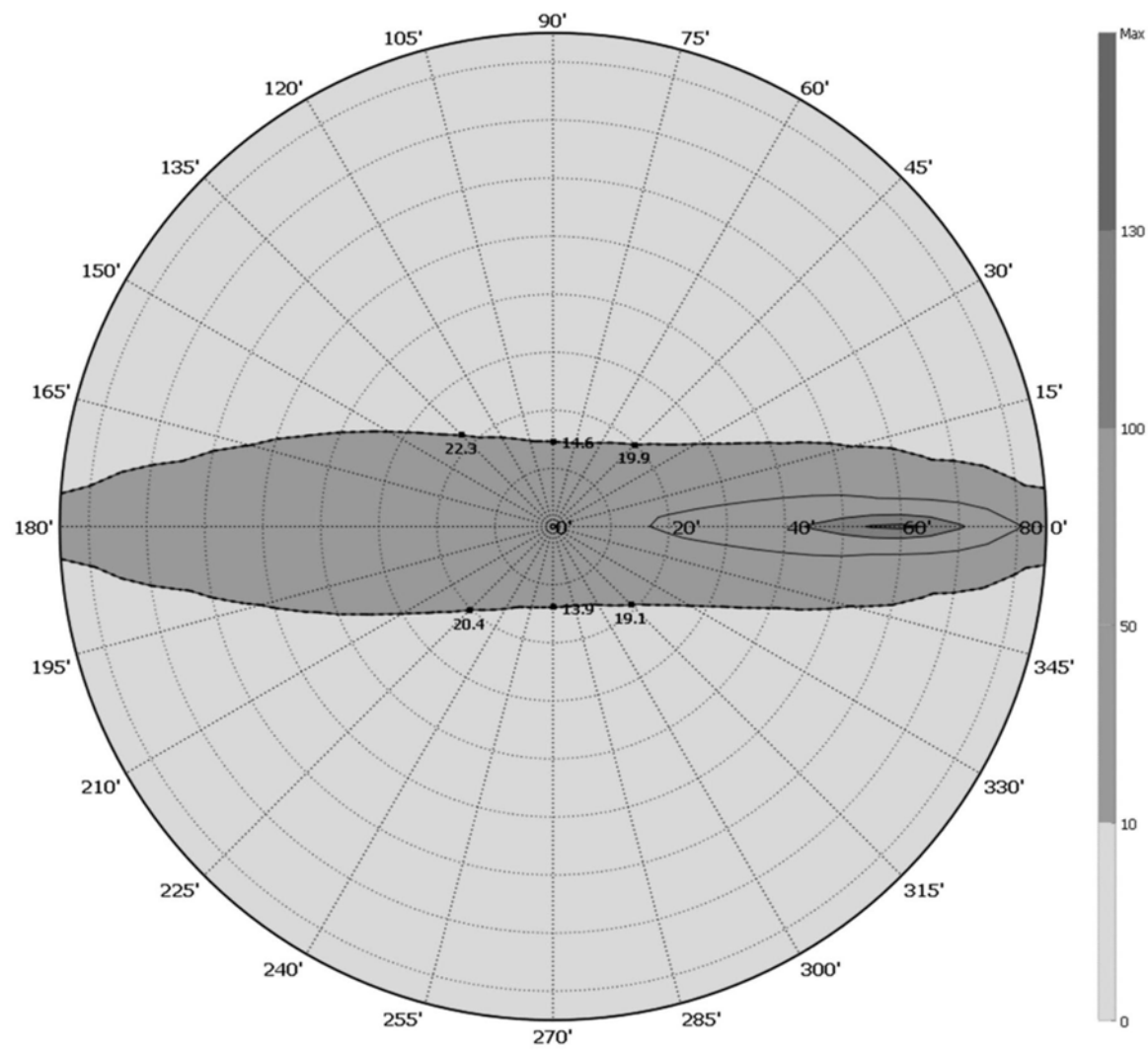


图7a

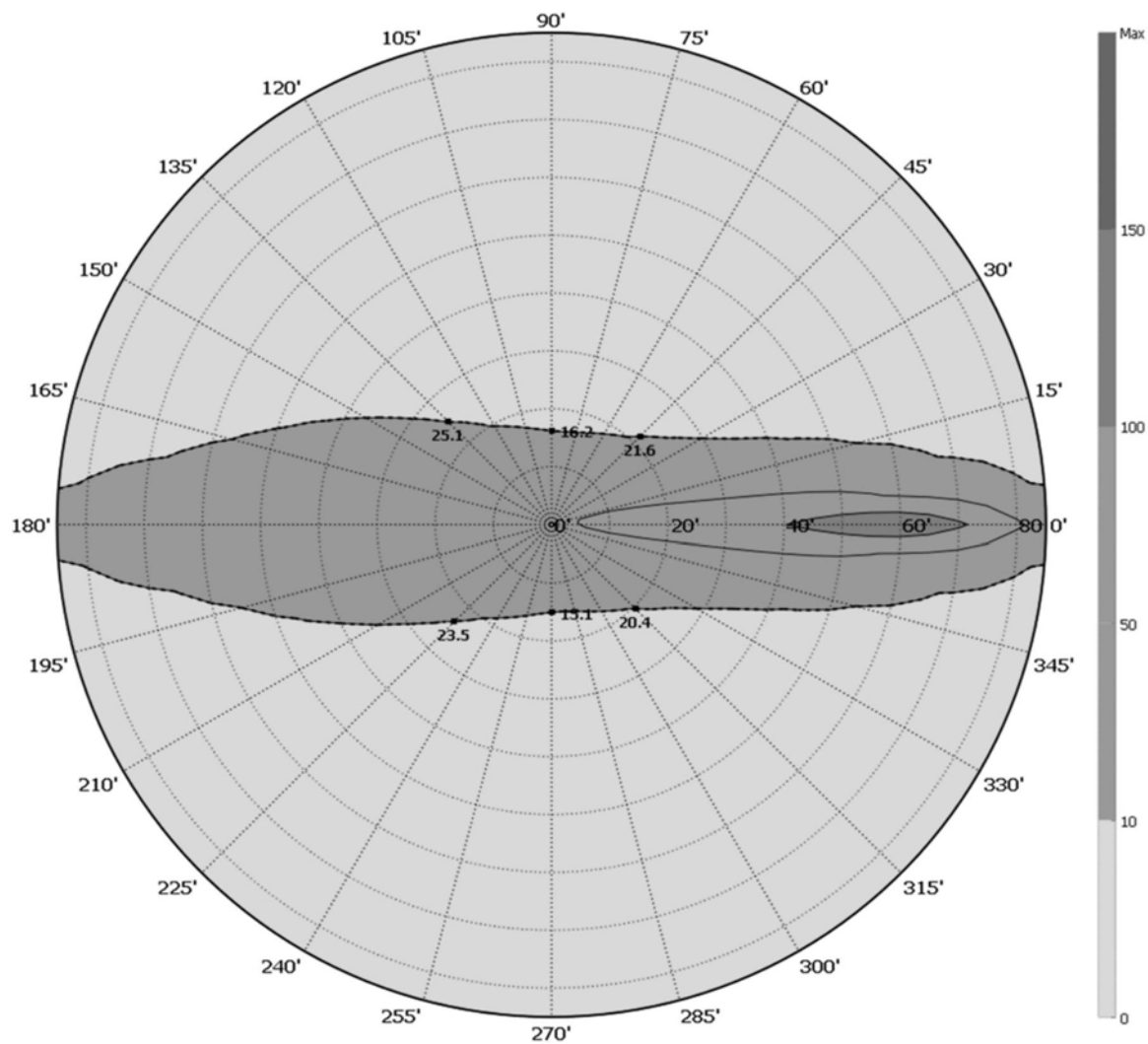


图7b

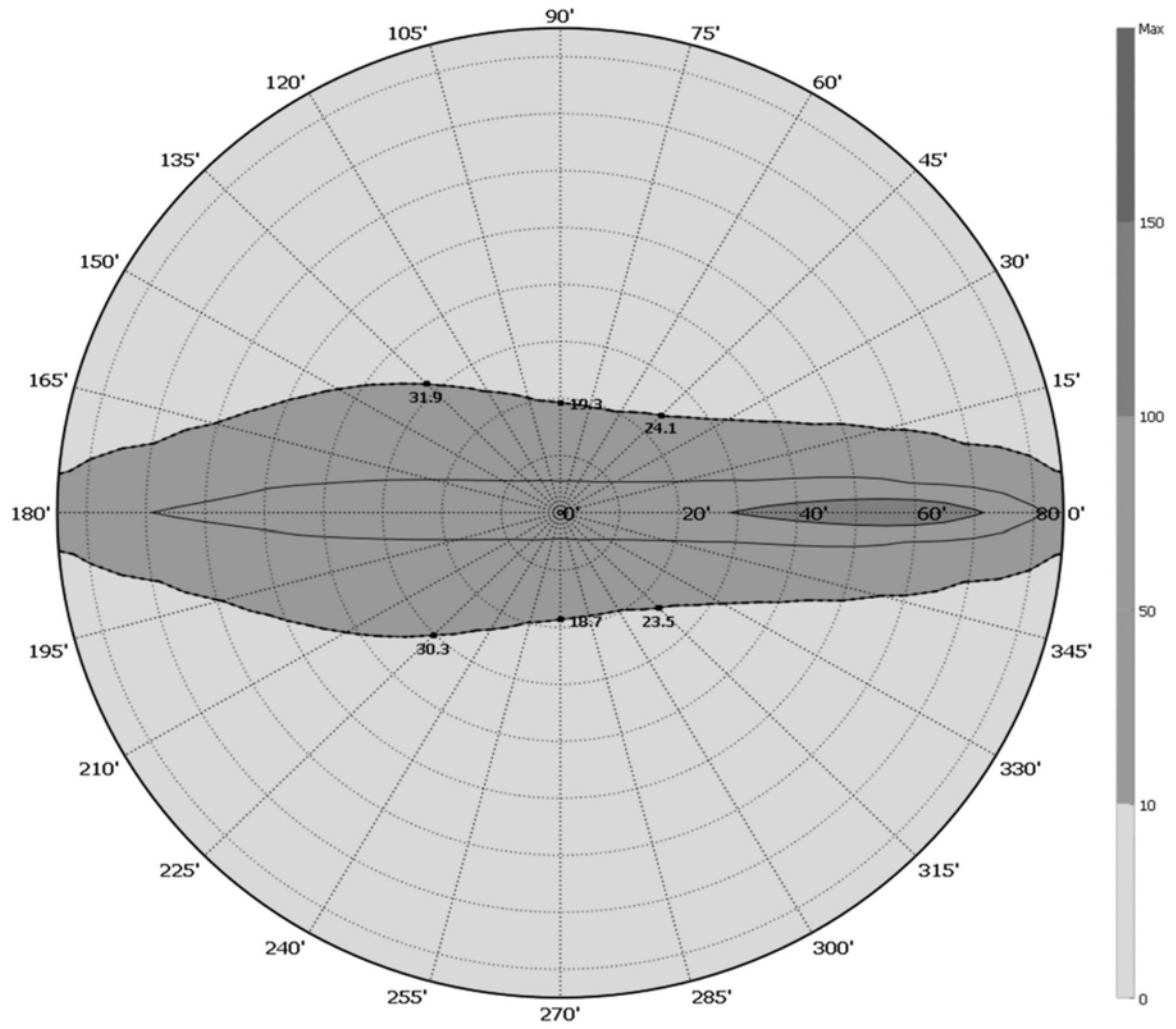


图7c

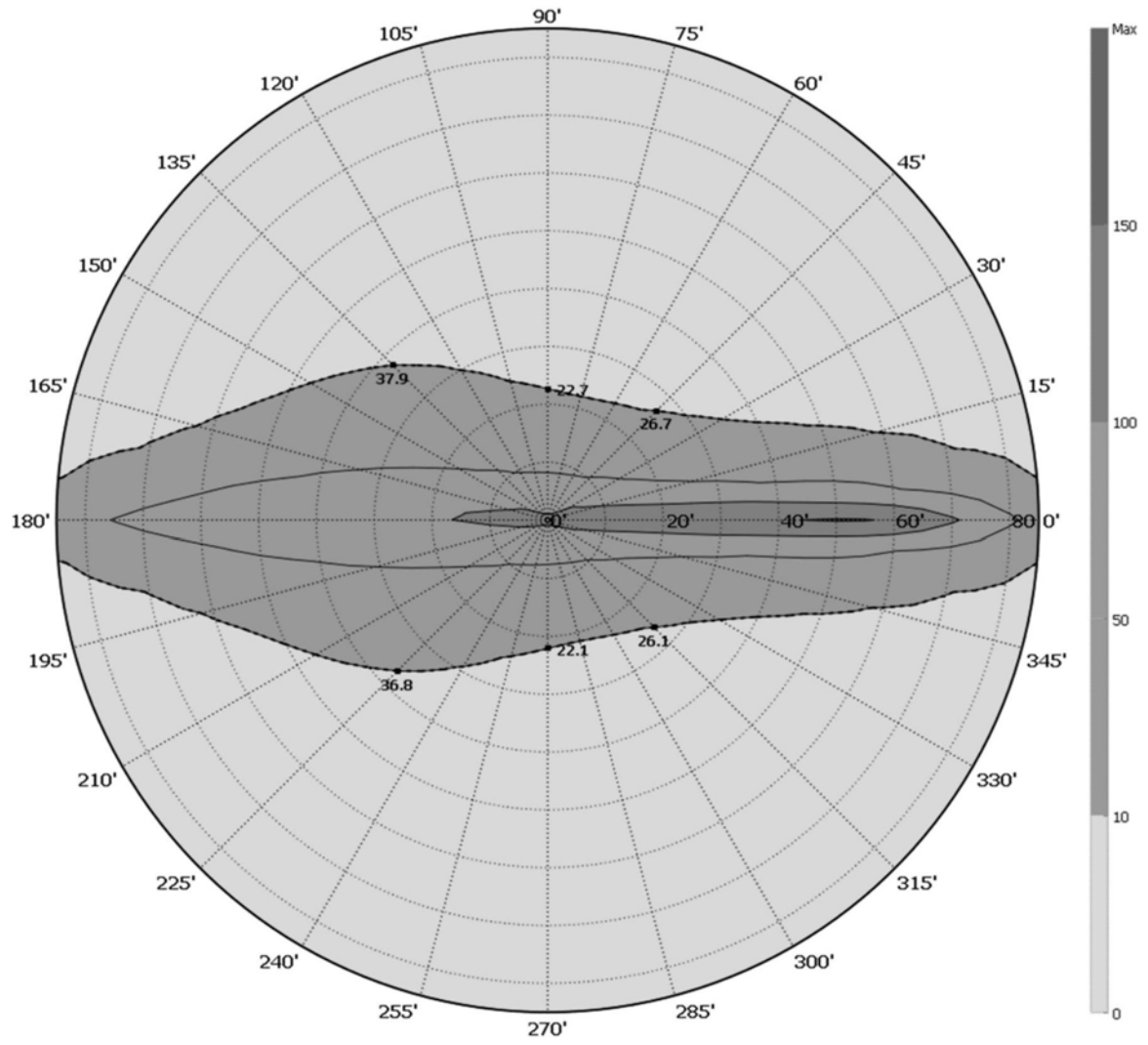


图7d

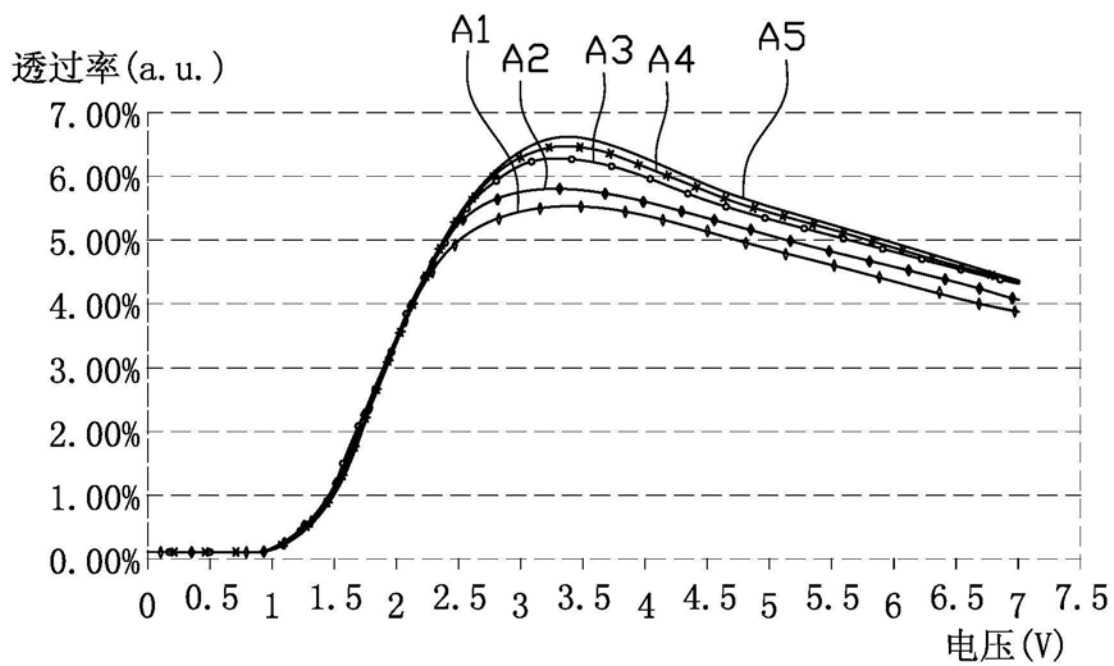


图8

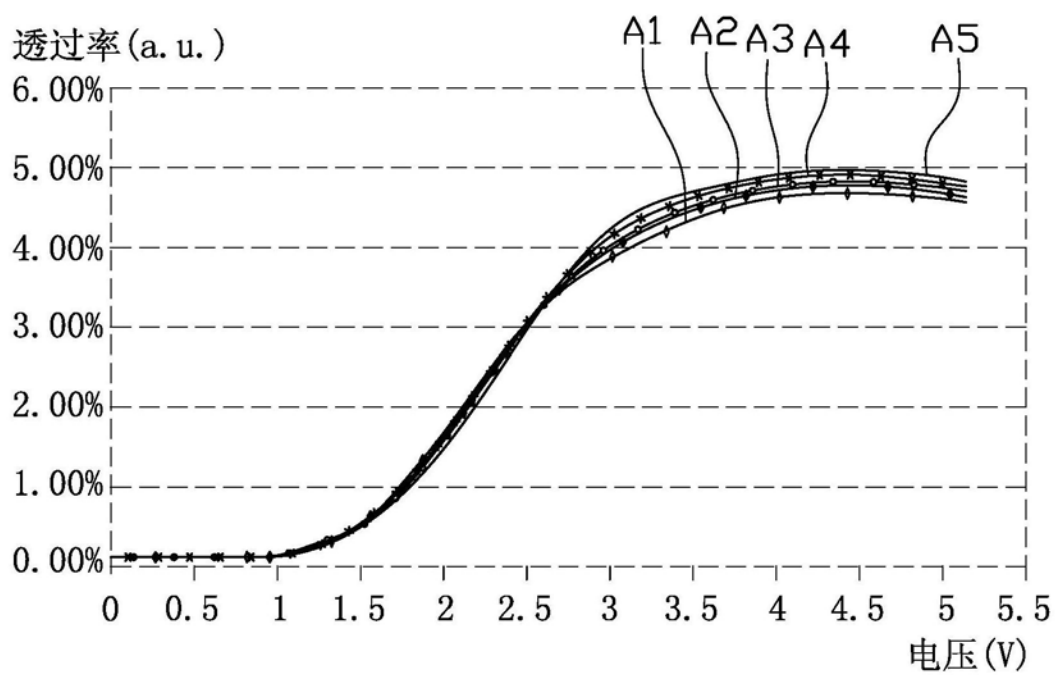


图9

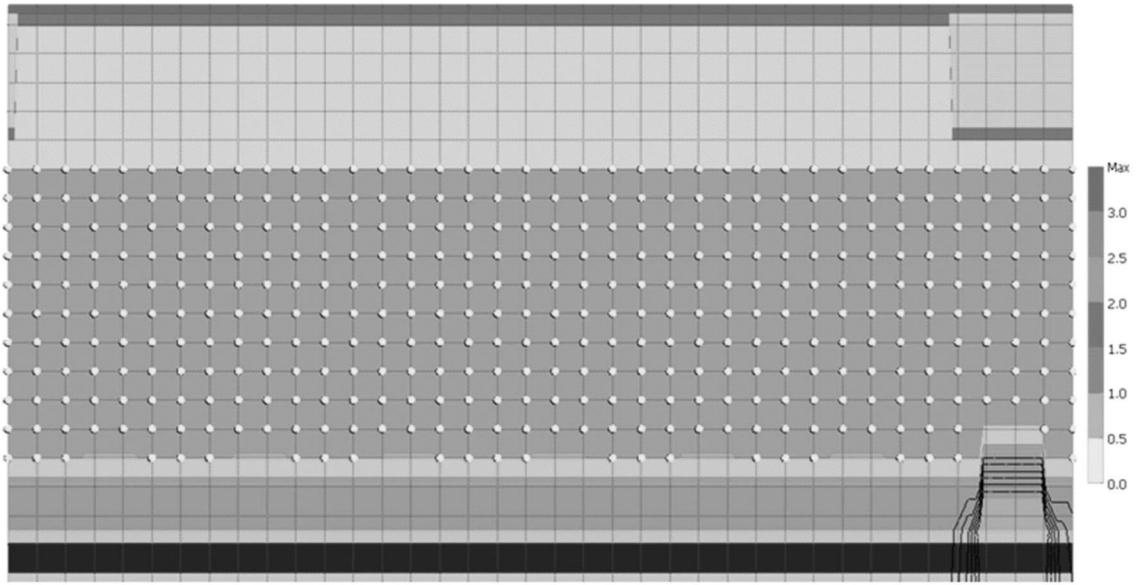


图10

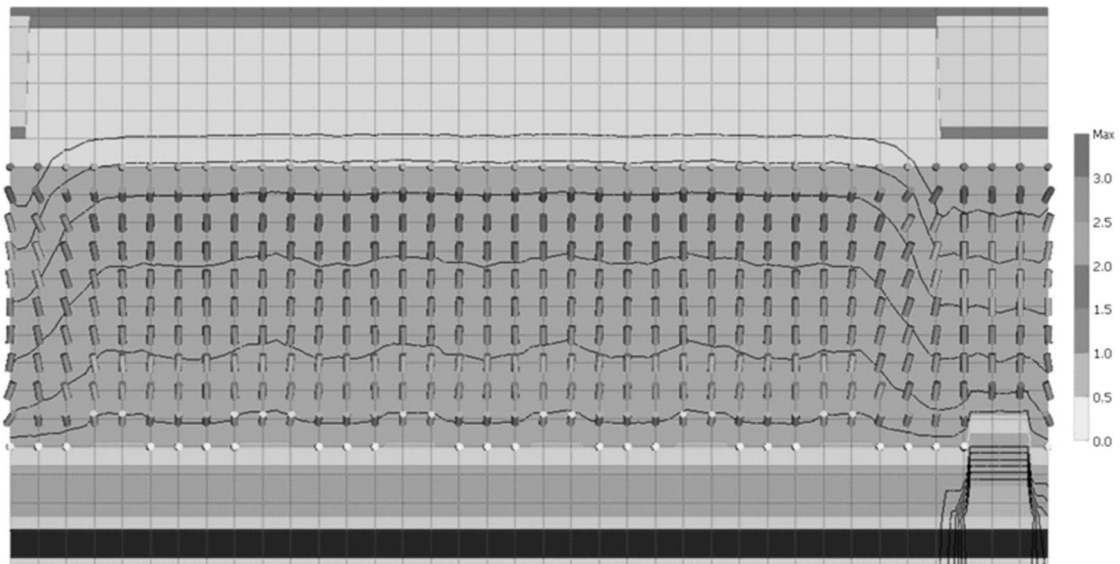


图11

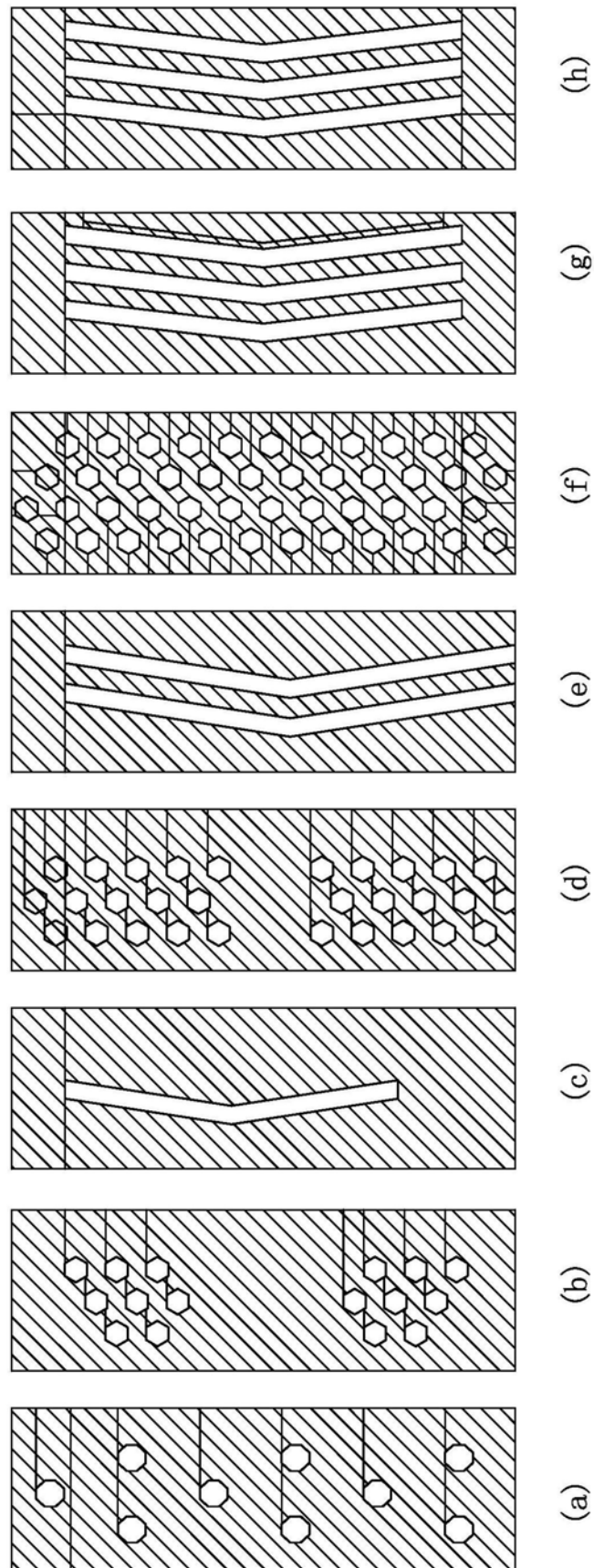


图12



图13

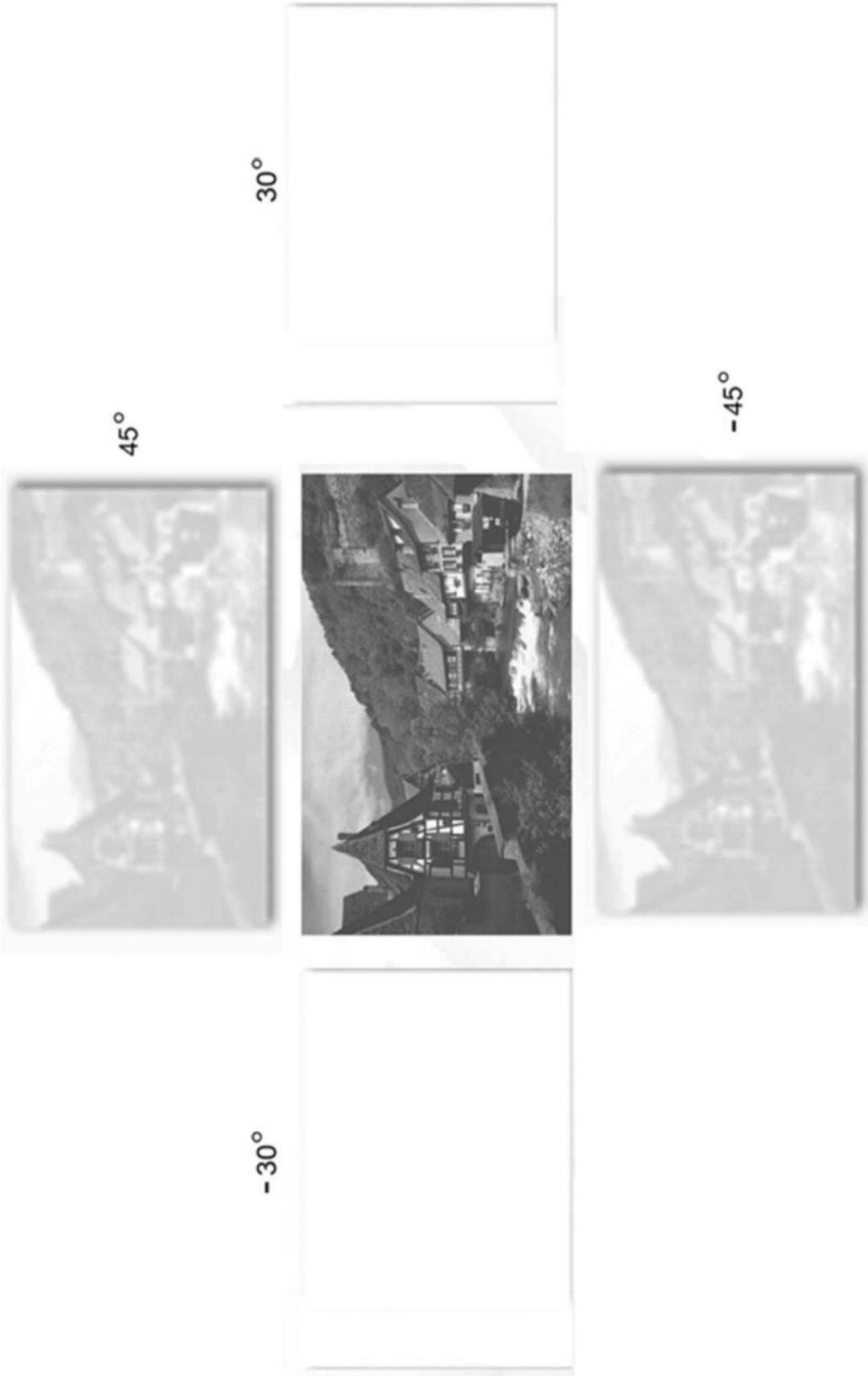


图14

|                |                                                                                                             |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 可实现视角切换的液晶显示装置                                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105446014B</a>                                                                                | 公开(公告)日 | 2019-05-14 |
| 申请号            | CN201510989378.3                                                                                            | 申请日     | 2015-12-24 |
| [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         | 钟德镇<br>苏子芳<br>姜丽梅                                                                                           |         |            |
| 发明人            | 钟德镇<br>苏子芳<br>姜丽梅                                                                                           |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1337 G02F1/13                                                                                         |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1323 G02F1/133345 G02F1/134309 G02F1/134363 G02F2001/134381 G02F2201/121<br>G02F2201/122 G02F2201/123 |         |            |
| 代理人(译)         | 杨波                                                                                                          |         |            |
| 审查员(译)         | 曹梦军                                                                                                         |         |            |
| 其他公开文献         | CN105446014A                                                                                                |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                              |         |            |

#### 摘要(译)

一种可实现视角切换的液晶显示装置，该液晶显示装置包括第一基板，该第一基板上设置有第一电极与第二电极，该第二电极位于该第一基板与该第一电极之间；第二基板，该第二基板与该第一基板相对设置，该第二基板上设置有第三电极；以及位于该第一基板与该第二基板之间的液晶层，该液晶层内的液晶分子为正性液晶分子，该液晶层邻近该第一基板与该第二基板的液晶分子的初始预倾角相同。本发明可在无需使用遮挡膜、不增加液晶显示器的厚度及成本以及不牺牲开口率的条件下实现宽视角与窄视角切换的目的。

