



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109656052 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201910057938.X

(22)申请日 2019.01.18

(71)申请人 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 乔艳冰 钟德镇 柯中乔

(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 蔡光仟

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

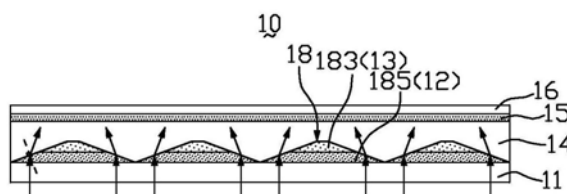
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

液晶显示面板及其制作方法和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种液晶显示面板及其制作方法和显示装置,所述液晶显示面板包括阵列基板和彩膜基板以及位于所述阵列基板和所述彩膜基板之间的液晶层,所述液晶显示面板包括多个显示区和多个视角控制区,所述阵列基板上设有多个像素电极,所述视角控制区的所述像素电极空缺,所述阵列基板上对应所述视角控制区设有多个棱镜结构。通过设置显示区和视角控制区,其中视角控制区设置视角控制电极以及棱镜结构,将视角漏光集中在高角度范围,可改善窄视角模式下正视角的画质,同时强化大视角下的窄视角效果。



1. 一种液晶显示面板(100),所述液晶显示面板(100)包括阵列基板(10)和彩膜基板(20)以及位于所述阵列基板(10)和所述彩膜基板(20)之间的液晶层(30),其特征在于,所述液晶显示面板(100)包括多个显示区(AA)和多个视角控制区(BA),所述阵列基板(10)上设有多个像素电极(17),所述视角控制区(BA)的所述像素电极(17)空缺,所述阵列基板(10)上对应所述视角控制区(BA)设有多个棱镜结构(18)。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板(100),其特征在于,所述棱镜结构(18)包括层叠衬底(11)上的棱齿部,所述棱齿部包括底部(185)和顶部(183),所述底部(185)为栅绝缘层,所述顶部(183)为第一绝缘层。

3. 如权利要求2所述的液晶显示面板(100),其特征在于,所述棱齿部的底角为 $10^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。

4. 如权利要求1所述的液晶显示面板(100),其特征在于,所述视角控制区(BA)内设有视角控制电极(21),所述视角控制电极(21)设于所述彩膜基板(20)上,所述棱镜结构(18)和所述视角控制电极(21)的延伸方向相同。

5. 如权利要求1所述的液晶显示面板(100),其特征在于,所述显示区(AA)包括三个彩色子像素(22),所述视角控制区(BA)对应为白色子像素(23)或透明子像素,所述彩色子像素(22)和所述白色子像素(23)水平排列,所述显示区(AA)和所述视角控制区(BA)水平间隔设置。

6. 如权利要求1所述的液晶显示面板(100),其特征在于,所述显示区(AA)包括三个彩色子像素(22),所述视角控制区(BA)为白色子像素(23)或透明子像素,所述彩色子像素(22)与所述白色子像素(23)垂直设置,所述显示区(AA)和所述视角控制区(BA)垂直设置。

7. 如权利要求5或6所述的液晶显示面板(100),其特征在于,所述视角控制电极(21)设于所述白色子像素(23)靠近所述液晶层(30)一侧,所述视角控制电极(21)为条状电极。

8. 如权利要求1所述的液晶显示面板(100),其特征在于,所述阵列基板(10)包括衬底(11)、栅绝缘层(12)、第一绝缘层(13)、平坦层(14)、公共电极(15)和第二绝缘层(16),在所述显示区(AA)内,所述衬底(11)、栅绝缘层(12)、第一绝缘层(13)、平坦层(14)、公共电极(15)和第二绝缘层(16)依次层叠设置,所述像素电极(17)设于所述第二绝缘层(16)上。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的液晶显示面板(100)。

10. 一种液晶显示面板(100)的制作方法,所述液晶显示面板(100)包括阵列基板(10)和彩膜基板(20)以及位于所述阵列基板(10)和所述彩膜基板(20)之间的液晶层(30),所述液晶显示面板(100)包括多个显示区(AA)和多个视角控制区(BA),其特征在于,所述制作方法包括

在所述阵列基板(10)与所述视角控制区(BA)对应区域设置多个棱镜结构(18),其中,制备所述棱镜结构(18)的步骤包括:

在所述阵列基板(10)的衬底(11)上形成整面的栅绝缘层(12)和第一绝缘层(13),所述第一绝缘层(13)覆盖所述栅绝缘层(12);

在所述第一绝缘层(13)表面涂覆光阻材料,对光阻材料进行曝光、显影得到光阻层,对未被所述光阻层覆盖的区域进行干蚀刻工艺使得此区域的所述第一绝缘层(13)和所述栅绝缘层(12)下凹形成倒三角的下凹部分,对应地,所述光阻层覆盖区域的所述第一绝缘层(13)和所述栅绝缘层(12)形成上突的凸起部分,所述下凹部分和所述凸起部分相互组合形

成所述棱镜结构(18)；

去除所述光阻层,在所述棱镜结构(18)上依次形成平坦层(14)、公共电极(15)和第二绝缘层(16)。

## 液晶显示面板及其制作方法和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,且特别涉及一种宽窄视角切换的液晶显示面板及其制作方法和显示装置。

### 背景技术

[0002] 液晶显示装置(liquid crystal display,LCD)具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低的优点,在平板显示领域占主导地位。

[0003] 现在液晶显示装置逐渐向着宽视角方向发展,如采用面内切换模式(IPS)或边缘场开关模式(FFS)的液晶显示装置均可以实现较宽的视角。宽视角的设计使得使用者从各个方向均可看到完整且不失真的画面。然而,当今社会人们越来越注重保护自己的隐私,有很多事情并不喜欢拿出来和人分享。在公共场合,总希望自己在看手机或者浏览电脑的时候内容是保密的。因此,单一视角模式的显示器已经不能满足使用者的需求。除了宽视角的需求之外,在需要防窥的场合下,也需要能够将显示装置切换或者调整到窄视角模式,实现宽窄视角可切换显示。

[0004] 现有的视角切换技术通常是将视角切换电极设置在像素结构中,例如视角切换电极设置于阵列基板(TFT)上,此结构能够不影响宽视角状态下的开口率并具有切换窄视角显示功能,但是在窄视角时画质及对比度不佳,且窄视角的侧边漏光也随着显示画面的不同而有所不同,进而影响窄视角显示画面。同时,阵列基板上的像素电极为条状,相邻两个像素电极和彩膜基板一侧电极的电压差不同,导致显示画面存在亮暗不均的现象。

[0005] 彩膜基板(CF)一侧的视角控制电极给液晶分子施加一个垂直电场,来实现宽窄视角切换。宽视角显示时,视角控制电极不给电压,液晶显示装置实现宽视角显示。窄视角显示时,视角控制电极给电压,液晶分子在电场作用下翘起,液晶显示装置因为漏光而对比度降低,最终实现窄视角显示。

[0006] 当宽窄视角切换功能应用于小尺寸的显示面板时,在窄视角模式下不会出现因视角而造成的显示画面不均问题,然而中尺寸的显示面板切换至窄视角模式时,为实现窄视角存在大面积的漏光,但是在正视角下仍然能观察到些许漏光,造成偏离屏幕中心的两侧位置出现泛白,造成正视角的画面品质不佳的问题。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种液晶显示面板及其制作方法,能够改善窄视角模式下正视角的画面品质,提升大视角下的窄视角效果。

[0008] 本发明还提供一种显示装置,能够改善窄视角模式下正视角的画面品质,提升大视角下的窄视角效果。

[0009] 本发明解决其技术问题是采用以下的技术方案来实现的。

[0010] 一种液晶显示面板,所述液晶显示面板包括阵列基板和彩膜基板以及位于所述阵列基板和所述彩膜基板之间的液晶层,所述液晶显示面板包括多个显示区和多个视角控制

区,所述阵列基板上设有多个像素电极,所述视角控制区的所述像素电极空缺,所述阵列基板上对应所述视角控制区设有多个棱镜结构。

[0011] 进一步地,所述棱镜结构包括层叠衬底上的棱齿部,所述棱齿部包括底部和顶部,所述底部为栅绝缘层,所述顶部为第一绝缘层。

[0012] 进一步地,所述棱齿部的底角为 $10^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。

[0013] 进一步地,所述视角控制区内设有视角控制电极,所述视角控制电极设于所述彩膜基板上,所述棱镜结构和所述视角控制电极的延伸方向相同。

[0014] 进一步地,所述显示区包括三个彩色子像素,所述视角控制区对应为白色子像素或透明子像素,所述彩色子像素和所述白色子像素水平排列,所述显示区和所述视角控制区水平间隔设置。

[0015] 进一步地,所述显示区包括三个彩色子像素,所述视角控制区为白色子像素或透明子像素,所述彩色子像素与所述白色子像素垂直设置,所述显示区和所述视角控制区垂直设置。

[0016] 进一步地,所述视角控制电极设于所述白色子像素靠近所述液晶层一侧,所述视角控制电极为条状电极。

[0017] 进一步地,所述阵列基板包括衬底、栅绝缘层、第一绝缘层、平坦层、公共电极和第二绝缘层,在所述显示区内,所述衬底、栅绝缘层、第一绝缘层、平坦层、公共电极和第二绝缘层依次层叠设置,所述像素电极设于所述第二绝缘层上。

[0018] 本发明还提供一种显示装置,包括上述所述的液晶显示面板。

[0019] 本发明还提供一种液晶显示面板的制作方法,所述液晶显示面板包括阵列基板和彩膜基板以及位于所述阵列基板和所述彩膜基板之间的液晶层,所述液晶显示面板包括多个显示区和多个视角控制区,所述制作方法包括:

[0020] 在所述阵列基板与所述视角控制区对应区域设置多个棱镜结构,其中,制备所述棱镜结构的步骤包括:

[0021] 在所述阵列基板的衬底上形成整面的栅绝缘层和第一绝缘层,所述第一绝缘层覆盖所述栅绝缘层;

[0022] 在所述第一绝缘层表面涂覆光阻材料,对光阻材料进行曝光、显影得到光阻层,对未被所述光阻层覆盖的区域进行干蚀刻工艺使得此区域的所述第一绝缘层和所述栅绝缘层下凹形成倒三角形的下凹部分,对应地,所述光阻层覆盖区域的所述第一绝缘层和所述栅绝缘层形成凸向上凸起部分,所述下凹部分和所述凸起部分相互组合形成所述棱镜结构;

[0023] 去除所述光阻层,在所述棱镜结构上依次形成平坦层、公共电极和第二绝缘层。

[0024] 本发明提供的液晶显示面板,通过设置显示区和视角控制区,其中视角控制区设置视角控制电极以及棱镜结构,将视角漏光集中在高角度范围,可改善窄视角模式下正视角的画质,同时强化大视角下的窄视角效果。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明的液晶显示面板中第一基板的平面示意图。

[0026] 图2为本发明中制造棱镜结构的流程示意图。

- [0027] 图3为光线穿过视角控制区的光路示意图。
- [0028] 图4为本发明的液晶显示面板在宽视角模式下的示意图。
- [0029] 图5为本发明的液晶显示面板在窄视角模式下的示意图。
- [0030] 图6为本发明的液晶显示面板在窄视角模式下的对比度的示意图。

### 具体实施方式

[0031] 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方式及功效,以下结合附图及实施例,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。

[0032] 如图1至图3所示,本发明提供一种液晶显示面板100,所述液晶显示面板100包括阵列基板10和彩膜基板20以及位于所述阵列基板10和所述彩膜基板20之间的液晶层30,所述液晶显示面板100包括多个显示区AA和多个视角控制区BA,所述阵列基板10上设有多个像素电极17,所述视角控制区BA的所述像素电极17位置空缺,所述视角控制区BA内设有多个棱镜结构18,具体地所述棱镜结构18设于阵列基板10上。

[0033] 如图3所示,所述棱镜结构18包括层叠在衬底11上的棱齿部,所述棱齿部包括底部185和顶部183,所述底部185为栅绝缘层,所述顶部183为第一绝缘层。所述顶部183层叠在所述底部185,且所述顶部183呈梯形结构,但并不限于此,例如顶部183可设置成三角形。本实施例中,所述棱齿部的底角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。

[0034] 下面介绍棱镜结构18的制作方法。如图2所示,棱镜结构18设于阵列基板10上,具体的步骤包括:

[0035] 在所述阵列基板10的衬底11上形成整面的栅绝缘层12和第一绝缘层13,所述第一绝缘层13覆盖所述栅绝缘层12。

[0036] 在所述第一绝缘层13表面涂覆光阻材料,对光阻材料进行曝光、显影得到光阻层(图未标号),对未被所述光阻层覆盖的区域进行干蚀刻工艺使得此区域的所述第一绝缘层13和所述栅绝缘层12下凹形成倒三角形的下凹部分。对应地,所述光阻层覆盖区域的所述第一绝缘层13和所述栅绝缘层12形成向上突的凸起部分,所述下凹部分和所述凸起部分相互组合形成所述棱镜结构18。

[0037] 然后,去除所述光阻层,在所述棱镜结构18上依次形成平坦层14、公共电极15和第二绝缘层16。

[0038] 需要注意的是,上述所述的制作方法仅为视角控制区BA的膜层结构,在此区域中未出现的膜层(例如栅极、数据线等)并未介绍。

[0039] 从图中可知,棱镜结构18的下凹部分和其凸起部分呈阵列排列,可将棱镜结构18看做微小的光学元件,利用材料间折射率的不同,在光线从一种介质出射到折射率不同的介质时,发生折射的特性。

[0040] 所述视角控制区BA内设有视角控制电极21,所述视角控制电极21设于所述彩膜基板20上,所述棱镜结构18和所述视角控制电极21的延伸方向相同。

[0041] 本实施例中,所述阵列基板10包括衬底11、栅绝缘层12、第一绝缘层13、平坦层14、公共电极15和第二绝缘层16,在所述显示区AA内,所述衬底11、栅绝缘层12、第一绝缘层13、平坦层14、公共电极15和第二绝缘层16依次层叠设置,所述像素电极17设于所述第二绝缘层16上。需要说明的是,上述各个膜层均为所述显示区AA的膜层设计。

[0042] 本实施例中,所述显示区AA包括三个彩色子像素22,所述视角控制区BA对应为白色子像素23或透明子像素,所述彩色子像素22和所述白色子像素23水平排列,所述显示区AA和所述视角控制区BA水平间隔设置。

[0043] 其中,所述视角控制电极21设于所述白色子像素23靠近所述液晶层30一侧,所述视角控制电极21为条状电极,且所有的视角控制电极21连接在一起便于施加视角控制电压信号。

[0044] 在其他实施例中,所述彩色子像素22与所述白色子像素23垂直设置,即所述显示区AA和所述视角控制区BA垂直设置。

[0045] 本实施例中,由于阵列基板10上与所述视角控制区BA对应区域的像素电极17空缺形成了空白区域,该空白区域的设计可增加液晶显示面板100在窄视角显示的斜边漏光面积,以强化窄视角效果。

[0046] 如图3所示,本实施例中栅绝缘层12和第一绝缘层13均为氮化硅材料,折射率为1.9,上层的平坦层14的折射率为1.4。由于背光源提供的光线大部分为垂直入射光线,当光线照射到棱镜结构18时,光线从底部185(栅绝缘层)或顶部183(第一绝缘层)射出至平坦层14时,光线会偏离法线,从而改变视角控制区BA的出光角度,增加斜向漏光角度。

[0047] 综上,通过视角控制区BA的棱镜结构18对光线进一步地发散,能够将斜边漏光的角度扩大,让视角 $0^{\circ}$ 到 $20^{\circ}$ 范围内的漏光发散出去以增加大角度的漏光,可提升窄视角模式下的正视角画质,避免窄视角模式下屏幕中心向两侧方向出现泛白的现象。

[0048] 液晶显示面板100可实现宽视角和窄视角显示两种模式。本实施例中,液晶层30内的液晶分子为正性液晶分子。在初始状态(即液晶显示面板100未施加任何电压的情形)下,液晶层30内的正性液晶分子呈平躺姿态,正性液晶分子的长轴方向与上下基板的表面基本平行。

[0049] 如图4所示,在宽视角模式下,显示区AA内的像素电极17施加灰阶电压,并与公共电极15之间形成边缘电场,显示区AA中的液晶分子受到边缘电场的作用,视角控制区BA内的视角控制电极21不施加电压,即视角控制区BA中阵列基板10和彩膜基板20之间不产生电场,液晶分子未受电场作用而处于平躺状态,故不透光,称之为暗态,故在显示区AA中实现宽视角显示。

[0050] 如图5所示,窄视角模式下,显示区AA仍然产生边缘电场,显示区AA中的液晶分子受到边缘电场作用,视角控制区BA的视角控制电极21施加视角控制电压,例如交流电压2~4V,阵列基板10上的公共电极15施加公共电压为0V,在视角控制电极21和公共电极15之间产生垂直电场(如图中箭头方向),视角控制区BA内的液晶分子受垂直电场作用而偏转至竖直状态,故在正视角看,液晶分子处于竖直状态,不透光,在侧面观察液晶显示面板100屏幕时,液晶分子处于倾斜状态,产生侧向漏光,进而实现窄视角显示。

[0051] 需要说明的是,宽视角显示时,视角控制区BA中阵列基板10和彩膜基板20之间没有电场存在,故液晶分子保持初始状态,故呈黑色显示。窄视角显示时,视角控制区BA中阵列基板10和彩膜基板20之间存在垂直电场,水平方向上没有电场,液晶分子只受垂直电场作用,正视角漏光减小,可有效提高窄视角的防窥角度。由于在窄视角模式下视角控制区BA只有垂直电场,水平方向上没有电场,液晶分子水平方向的排列不受影响,漏光非常小,有效地提高窄视角的防窥角度的同时对比度也大大提升。

[0052] 图6为设有棱镜结构18的液晶显示面板100和未设置棱镜结构18的液晶显示面板在窄视角模式下的对比度的示意图,如图6所示,在窄视角模式下,设置棱镜结构18的液晶显示面板100在视角范围 $-35^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 之间的对比度始终大于未设置棱镜结构18的液晶显示面板。本实施例中,在窄视角模式下,棱镜结构18能够对背光源中光线进行发散式传播,使得穿过视角控制区BA的光线更加发散,有助于视角控制区BA的漏光。由此可知,在视角控制区BA设置棱镜结构18能够改善窄视角模式下正视角的画质。

[0053] 本实施例还提供一种显示装置,包括上述所述的液晶显示面板100。

[0054] 在本文中,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,除了包含所列的那些要素,而且还可包含没有明确列出的其他要素。

[0055] 在本文中,所涉及的前、后、上、下等方位词是以附图中零部件位于图中以及零部件相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。

[0056] 在不冲突的情况下,本文中上述实施例及实施例中的特征可以相互结合。

[0057] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,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。

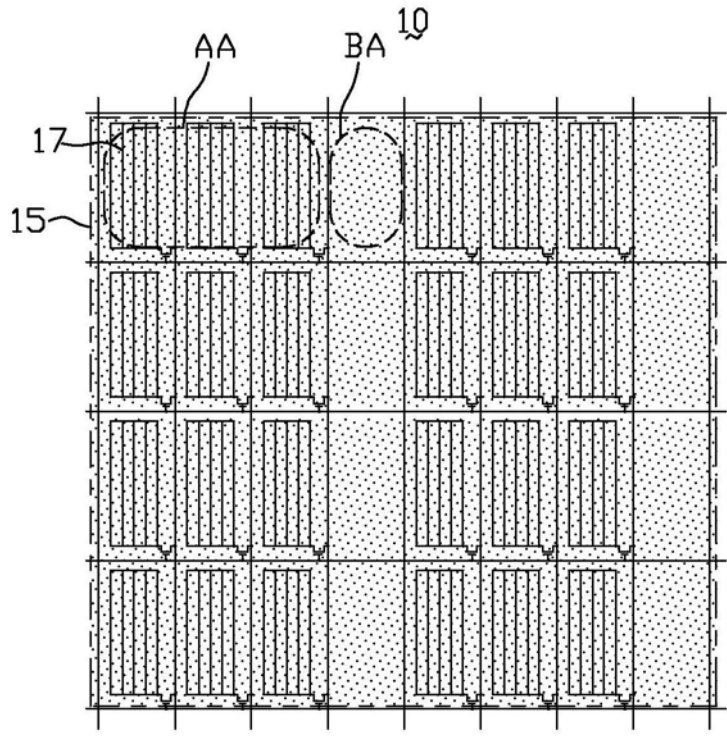


图1

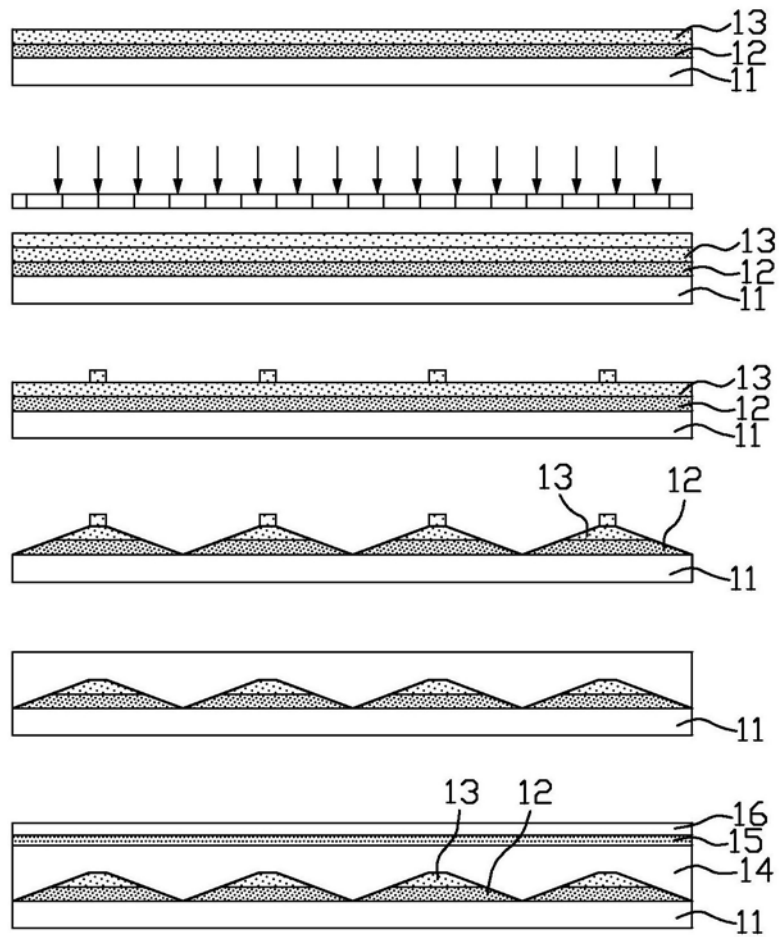


图2

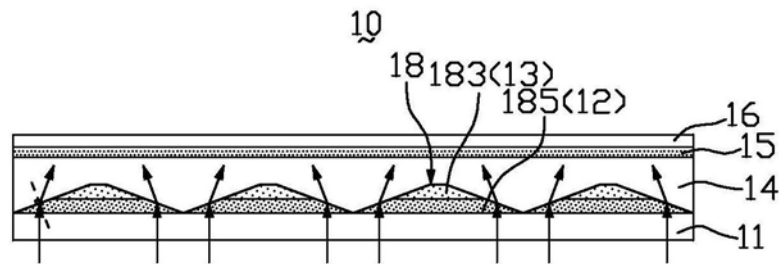


图3

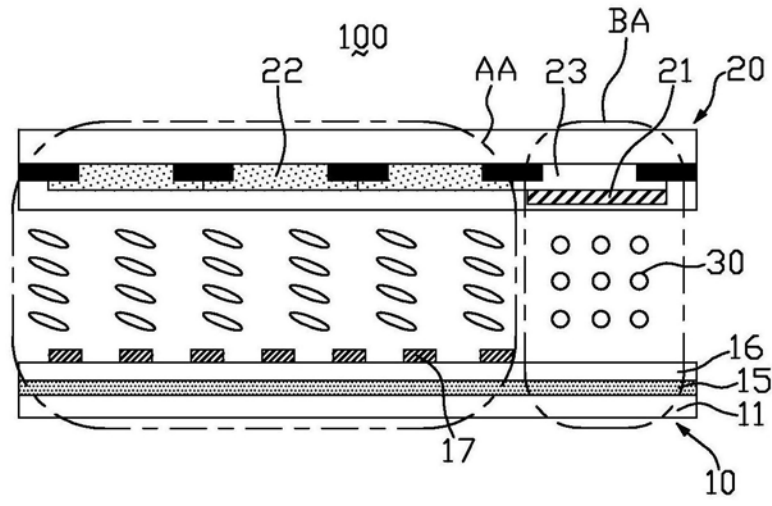


图4

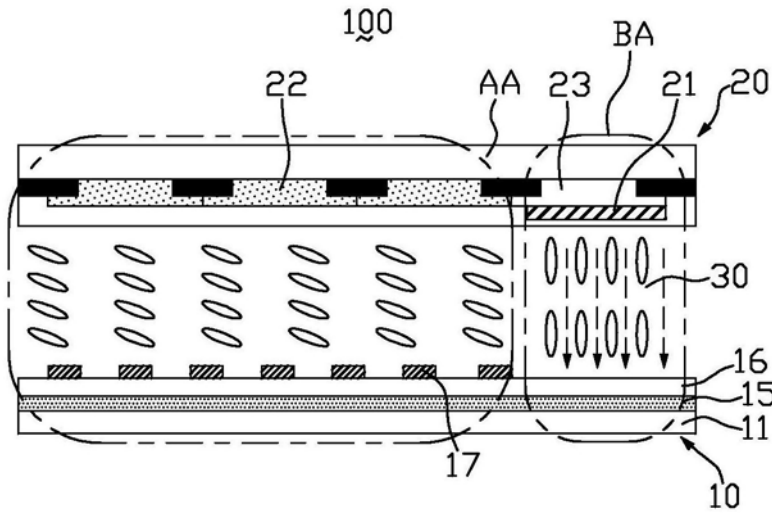


图5

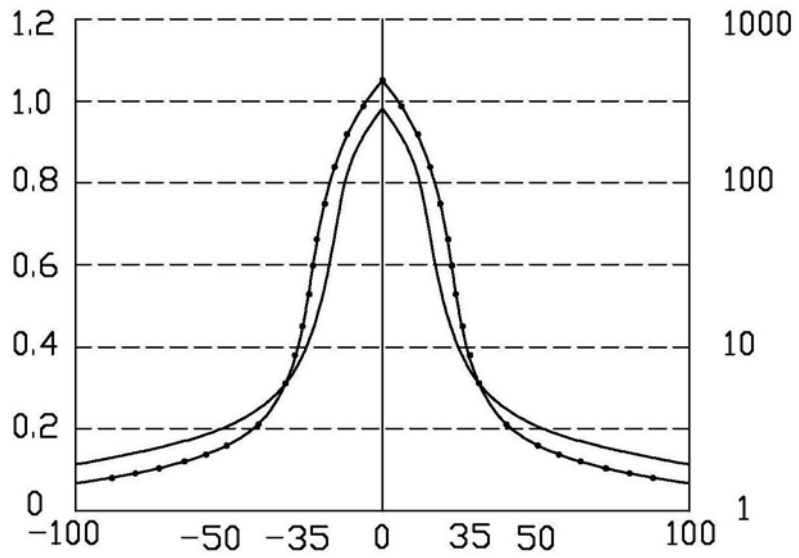


图6

专利名称(译)	液晶显示面板及其制作方法和显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109656052A</a>	公开(公告)日	2019-04-19
申请号	CN201910057938.X	申请日	2019-01-18
[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	乔艳冰 钟德镇 柯中乔		
发明人	乔艳冰 钟德镇 柯中乔		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/133345 G02F1/1343 G02F2001/133357		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示面板及其制作方法和显示装置，所述液晶显示面板包括阵列基板和彩膜基板以及位于所述阵列基板和所述彩膜基板之间的液晶层，所述液晶显示面板包括多个显示区和多个视角控制区，所述阵列基板上设有多个像素电极，所述视角控制区的所述像素电极空缺，所述阵列基板上对应所述视角控制区设有多个棱镜结构。通过设置显示区和视角控制区，其中视角控制区设置视角控制电极以及棱镜结构，将视角漏光集中在高角度范围，可改善窄视角模式下正视角的画质，同时强化大视角下的窄视角效果。

