



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110031990 A

(43)申请公布日 2019.07.19

(21)申请号 201910116761.6

(22)申请日 2019.02.15

(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 沈家军 周学芹

(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 边晓红

(51) Int. Cl.

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1362(2006.01)

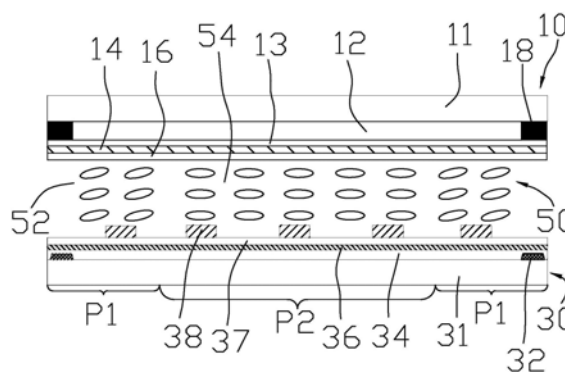
权利要求书1页 说明书6页 附图15页

(54)发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明公开一种液晶显示装置及其驱动方法,该液晶显示装置包括第一基板、第二基板及液晶层,第一基板包括视角控制电极,每个像素单元包括第一区域和第二区域,液晶层包括对应覆盖第一区域的第一倾角区和对应覆盖第二区域的第二倾角区,第一、第二倾角区的液晶层分部具有第一、第二预倾角,第一预倾角与第二预倾角不相等,视角控制电极对应覆盖所有像素单元。本液晶显示装置及其驱动方法中,液晶层分为预倾角不同的第一倾角区和第二倾角区,使得一个像素中的液晶分子具有不同的预倾角,在窄视角模式下再通过向视角控制电极施加电压,使得液晶层的液晶发生翘起实现漏光,并且不同倾角区域的漏光量不同,大视角观看时,可改善灰阶反转问题。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括第一基板、与该第一基板相对设置的第二基板以及位于该第一基板和该第二基板之间的液晶层,该第一基板上设有视角控制电极,该第二基板上设有公共电极和像素电极,该第二基板上由扫描线和数据线限定形成多个像素单元,每个像素单元包括第一区域和第二区域,该液晶层包括对应覆盖该第一区域的第一倾角区和对应覆盖该第二区域的第二倾角区,在该第一倾角区的该液晶层具有第一预倾角,在该第二倾角区的该液晶层具有第二预倾角,该第一预倾角与该第二预倾角不相等,该视角控制电极对应覆盖所有像素单元。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,每个像素单元还包括第三区域,该液晶层还包括对应该第三区域的第三倾角区,在该第三倾角区的该液晶层具有第三预倾角,该第三预倾角与该第一预倾角和该第二预倾角均不相等。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该每个像素单元包括两个该第一区域和一个该第二区域,该第二区域位于该两个第一区域之间。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一预倾角大于该第二预倾角。

5. 如权利要求1或3所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一区域和该第二区域沿平行于该数据线的方向延伸。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一倾角区包括第一部分,该第二倾角区包括第二部分,多个第一部分和多个第二部分沿扫描线方向交替设置,且每个第一部分对应覆盖位于同一列的所有像素单元的第一区域,每个第二部分对应覆盖位于同一列的所有像素单元的第二区域。

7. 如权利要求1或3所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一区域和该第二区域沿平行于该扫描线的方向延伸。

8. 如权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一倾角区包括第一部分,该第二倾角区包括第二部分,多个第一部分和多个第二部分沿数据线方向交替设置,且每个第一部分对应覆盖位于同一行的所有像素单元的第一区域,每个第二部分对应覆盖位于同一行的所有像素单元的第二区域。

9. 一种如权利要求1-8任意一项所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,该驱动方法包括:

在窄视角模式下,向该视角控制电极施加第一电压信号。

10. 如权利要求9所述的驱动方法,其特征在于,该驱动方法还包括:

在宽视角模式下,不向该视角控制电极施加电压信号,或者向该视角控制电极施加与公共电极之间具有较小电压差的电压信号。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置具有画质好、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] 随着液晶显示技术的不断进步,显示器的可视角度已经从原来的 120° 左右拓宽到 160° 以上,人们在享受大视角带来的视觉体验的同时,也希望有效保护商业机密和个人隐私,以避免屏幕信息外泄而造成的商业损失或尴尬。因此除了宽视角之外,还需要显示装置具备宽视角与窄视角相互切换的功能。其中,一种实现宽窄视角切换的方式是,利用彩色滤光片基板(CF)一侧的视角控制电极给液晶分子施加一个垂直电场,使液晶分子在水平旋转的同时因为垂直方向电场而翘起,液晶显示装置因为漏光而对比度降低,实现窄视角显示;视角控制电极不给电压,即实现宽视角显示。

[0004] 然而,液晶显示装置在切换为窄视角时,对于大视角下容易出现灰阶反转的问题,尤其在对比度较大的画面下,灰阶反转的问题更为严重,将大大降低窄视角下的画面品质,并影响窄视角防窥效果。可见,如何改善视角可切换液晶显示装置窄视角模式下的灰阶反转,已成为目前亟待解决的问题。一种液晶显示装置采用插黑技术来降低灰阶反转的程度,但对液晶显示装置的穿透率影响较大。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种可改善视角可切换液晶显示装置窄视角模式下的灰阶反转问题的液晶显示装置及其驱动方法。

[0006] 本发明实施例提供一种液晶显示装置,包括第一基板、与该第一基板相对设置的第二基板以及位于该第一基板和该第二基板之间的液晶层,该第一基板包括视角控制电极,该第二基板包括设有公共电极和像素电极,该第二基板上由扫描线和数据线限定形成多个像素单元,每个像素单元包括第一区域和第二区域,该液晶层包括对应覆盖该第一区域的第一倾角区和对应覆盖该第二区域的第二倾角区,在该第一倾角区的该液晶层具有第一预倾角,在该第二倾角区的该液晶层具有第二预倾角,该第一预倾角与该第二预倾角不相等,该视角控制电极对应覆盖所有像素单元。

[0007] 其中一实施例中,每个像素单元还包括第三区域,该液晶层还包括对应覆盖该第三区域的第三倾角区,在该第三倾角区的该液晶层具有第三预倾角,该第三预倾角与该第一预倾角和该第二预倾角均不相等。

[0008] 其中一实施例中,该每个像素单元包括两个该第一区域和一个该第二区域,该第二区域位于该两个第一区域之间。

[0009] 其中一实施例中,该第一预倾角大于该第二预倾角。

[0010] 其中一实施例中,该第一区域和该第二区域沿平行于该数据线的方向延伸。

[0011] 其中一实施例中,该第一倾角区包括多个第一部分,该第二倾角区包括多个第二部分,多个第一部分和多个第二部分沿扫描线方向交替设置,且每个第一部分对应覆盖位于同一列的所有像素单元的第一区域,每个第二部分对应覆盖位于同一列的所有像素单元的第二区域。

[0012] 其中一实施例中,该第一区域和该第二区域沿平行于该扫描线的方向延伸。

[0013] 其中一实施例中,该第一倾角区包括多个第一部分,该第二倾角区包括多个第二部分,多个第一部分和多个第二部分沿数据线方向交替设置,且每个第一部分对应覆盖位于同一行的所有像素单元的第一区域,每个第二部分对应覆盖位于同一行的所有像素单元的第二区域。

[0014] 本发明实施例还提供一种上述液晶显示装置的驱动方法,包括:在窄视角模式下,向该视角控制电极施加第一电压信号。

[0015] 其中一实施例中,该驱动方法还包括:在宽视角模式下,不向该视角控制电极施加电压信号,或者向该视角控制电极施加与公共电极之间具有较小电压差的电压信号。

[0016] 本发明提供的液晶显示装置及其驱动方法中,液晶层分为预倾角不同的第一倾角区和第二倾角区,使得一个像素中的液晶分子具有不同的预倾角,在窄视角模式下再通过向视角控制电极施加电压,使得液晶层的液晶发生翘起实现漏光,并且不同倾角区域的漏光量不同,大视角观看时,可改善灰阶反转问题。

附图说明

[0017] 图1为本发明第一实施例的液晶显示装置的结构示意图;

[0018] 图2为图1所示液晶显示装置的第二基板的平面结构示意图;

[0019] 图3为图1所示液晶显示装置的窄视角暗态模式示意图;

[0020] 图4为图1所示液晶显示装置的窄视角亮态模式示意图;

[0021] 图5a-图5e所示为液晶显示装置在宽视角模式下第一预倾角为 2° ,第二预倾角依次为 2° 、 5° 、 8° 、 15° 、 20° 时的模拟示意图;

[0022] 图6a-图6e所示为液晶显示装置在窄视角模式下第一预倾角为 2° ,第二预倾角依次为 2° 、 5° 、 8° 、 15° 、 20° 时的模拟示意图;

[0023] 图7为本发明第二实施例的液晶显示装置的第二基板的平面结构示意图;

[0024] 图8为本发明第三实施例的液晶显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 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。

[0026] 第一实施例

[0027] 如图1和图2所示,本发明第一实施例的液晶显示装置包括第一基板10、与该第一基板10相对设置的第二基板30以及位于该第一基板10和该第二基板30之间的液晶层50。第一基板10包括第一基底11、色阻层12、第一保护层13、视角控制电极14和第二保护层16,色阻层12、第一保护层13、视角控制电极14和第二保护层16依次层叠设置于第一基底11上,且第二保护层16位于靠近液晶层50的一侧。该第二基板30包括第二基底31、数据线32、第一绝

缘层34、公共电极36、第二绝缘层37和像素电极38,数据线32设于第二基底31上,第一绝缘层34覆盖于数据线32和第二基底31上,公共电极36设于第一绝缘层34上,第二绝缘层37覆盖于公共电极36上,像素电极38设于第二绝缘层37上,且像素电极38位于靠近液晶层50的一侧。该第二基板30上由扫描线39和数据线32限定形成多个像素单元P,每个像素单元P包括第一区域P1和第二区域P2。该液晶层50包括对应覆盖该第一区域P1的第一倾角区52和对应覆盖该第二区域P2的第二倾角区54,在该第一倾角区52的该液晶层50具有第一预倾角,在该第二倾角区54的该液晶层50具有第二预倾角,该第一预倾角与该第二预倾角不相等,该视角控制电极14对应覆盖所有像素单元P。

[0028] 本液晶显示装置中,液晶层分为预倾角不同的第一倾角区和第二倾角区,使得一个像素中的液晶分子具有不同的预倾角,在窄视角模式下再通过向视角控制电极施加电压,使得液晶层的液晶发生翘起实现漏光,并且不同倾角区域的漏光量不同,大视角观看时,可改善灰阶反转问题。

[0029] 本实施例中,第一基底11和第二基底31均可作为玻璃基板或透明的塑料基板。

[0030] 本实施例中,色阻层12包括蓝色光阻、红色光阻和绿色光阻,蓝色色阻、红色色阻和绿色色阻交替设置。为避免混色,蓝色光阻、红色光阻和绿色光阻之间设有遮光结构18。

[0031] 本实施例中,每个像素单元P包括两个第一区域P1和一个第二区域P2,且第二区域P2位于两个第一区域P1之间。具体在本实施例中,第一预倾角大于第二预倾角。

[0032] 本实施例中,如图2所示,第一区域P1和第二区域P2沿平行于数据线32的方向延伸,也就是说,第一区域P1和第二区域P2沿上下方向延伸。具体地,第一倾角区52包括多个第一部分,第二倾角区54包括多个第二部分,多个第一部分和多个第二部分沿扫描线方向交替设置,且每个第一部分对应覆盖位于同一列的所有像素单元的第一区域,每个第二部分对应覆盖位于同一列的所有像素单元的第二区域。

[0033] 本实施例中,为了形成第一倾角区52和第二倾角区54,可通过在对应第一区域P1和第二区域P2的位置覆盖光罩,其中,两个光罩的在对应第一区域和第二区域的透光率不同,然后采用紫外线光照射液晶显示装置,从而使得第一区域和第二区域对应的液晶层具有不同的预倾角。具体地,光罩在对应第一区域和第二区域的位置设置通孔,设计不同大小的通孔或密度不同的通孔,可使光罩的不同位置具有不同的透光率。

[0034] 本实施例中,第二基板30上还设有开关元件(图未示),每个像素单元P内设有一个开关元件。具体地,开关元件41可为薄膜晶体管(TFT)。每个薄膜晶体管包括栅极、半导体层、源极和漏极,栅极设于第二基板30上,源极和漏极设于半导体层上并与半导体层接触,源极和漏极相互间隔设置,其中漏极与像素电极38电性连接,栅极与扫描线39电性连接,源极与数据线32电性连接。栅极设于第二基底31上,第一绝缘层34覆盖于栅极上,半导体层设于第一绝缘层34上。

[0035] 请参阅图1,在宽视角模式下,位于第一倾角区52的液晶分子具有一定的倾角,位于第二倾角区54的液晶分子的倾角小于第一倾角区52的液晶分子的倾角(例如第一倾角区52的液晶分子的倾角为 5° ,第二倾角区54的液晶分子的倾角为 1°),视角控制电极14未施加电压,第一倾角区52只发生有少量的漏光,从而可实现宽视角显示。请参阅图3,在窄视角模式下,对视角控制电极14施加电压,但公共电极36与像素电极38之间未施加电场(即为暗态模式),第一倾角区52的液晶分子的翘起角度加大,第二倾角区54的液晶分子也翘起一定角

度,第一倾角区52和第二倾角区54均有一定量的漏光,实现窄视角暗态显示;请参阅图4,在图3所示的状态下,对公共电极36与像素电极38之间施加电场(即为亮态模式),第一倾角区52和第二倾角区54的液晶分子根据电场的控制调整站立角度,实现窄视角的亮态图像显示。

[0036] 经过实验测得,请参阅下表1、表2和表3以及图5a-图5e、图6a-图6e,为当该视角控制电极14施加5伏的直流电压时,窄视角模式下的防窥角度范围、透射率、对比度及显示效果。从表1、表2和表3以及图5a-图5e、图6a-图6e可知,通过将液晶层50的不同位置的预倾角设置成不同,液晶显示装置在窄视角模式下的防窥角度范围得到提升,灰阶反转问题得到改善,透射率和对比度均有降低。例如,当第一预倾角为2°,第二预倾角为5°时,宽视角时的透射率降低5.35%,窄视角透射率降低1.81%,窄视角防窥角度提升5°。

[0037] 表1

显示图片	第一预倾角	第二预倾角	窄视角防窥角度范围
[0038] 第一图片	2°	2°	35° ~65°
		5°	30° ~65°
		8°	30° ~65°
		15°	30° ~70°
		20°	30° ~70°
第二图片	2°	2°	35° ~65°
		5°	30° ~65°
[0039]		8°	30° ~65°
		15°	30° ~65°
		20°	30° ~65°

[0040] 表2

[0041]

显示图片	第一预倾角	第二预倾角	20°	25°	30°	35°	65°	70°	75°
第一图片	2°	2°							
		5°							
		8°							
		15°							
		20°							
第二图片	2°	2°							
		5°							
		8°							
		15°							
		20°							

[0042] 表3

[0043]

第一预倾角	2°	2°	2°	2°	2°
第二预倾角	2°	5°	8°	15°	20°
宽视角透射率	100%	94.65%	94.69%	94.5%	92.93%
宽视角对比度	100%	93.68%	91.68%	83.35%	74.31
窄视角透射率	100%	98.19%	96.35%	91.91%	88.65%
窄视角对比度	100%	99.73%	98.91%	95.36%	91.95%

[0044] 第二实施例

[0045] 如图7所示,本发明第二实施例的液晶显示装置与第一实施例的液晶显示装置的基本相似,区别在于,第二实施例的液晶显示装置的该第一区域P1和该第二区域P2沿平行于扫描线39的方向延伸,也就是说,第一区域P1和第二区域P2沿上下方向延伸。具体地,第一倾角区52包括多个第一部分,该第二倾角区54包括多个第二部分,多个第一部分和多个第二部分沿数据线方向交替设置,且每个第一部分对应覆盖位于同一行的所有像素单元的第一区域,每个第二部分对应覆盖位于同一行的所有像素单元的第二区域。本实施例的其

他结构与第一实施例的液晶显示装置相同,在此不再赘述。

[0046] 本液晶显示装置中,液晶层分为预倾角不同的第一倾角区和第二倾角区,使得一个像素中的液晶分子具有不同的预倾角,在窄视角模式下再通过向视角控制电极施加电压,使得液晶层的液晶发生翘起实现漏光,并且不同倾角区域的漏光量不同,大视角观看时,可改善灰阶反转问题。

[0047] 第三实施例

[0048] 如图8所示,本发明第三实施例的液晶显示装置与第一实施例的液晶显示装置的基本相似,区别在于,第三实施例的液晶显示装置的每个像素单元P包括第一区域P1、第二区域P2和第三区域P3,液晶层50包括对应覆盖第一区域P1的第一倾角区52、对应覆盖第二区域P2的第二倾角区54和对应覆盖第三区域P3的第三倾角区56,在该第一倾角区52的液晶层50具有第一预倾角,在第二倾角区54的液晶层50具有第二预倾角,在第三倾角区56的液晶层50具有第三预倾角,第一预倾角、第二预倾角和第三预倾角均互不相等。本实施例的其他结构与第一实施例的液晶显示装置相同,在此不再赘述。

[0049] 本液晶显示装置中,液晶层分为预倾角不同的第一倾角区和第二倾角区,使得一个像素中的液晶分子具有不同的预倾角,在窄视角模式下再通过向视角控制电极施加电压,使得液晶层的液晶发生翘起实现漏光,并且不同倾角区域的漏光量不同,大视角观看时,可改善灰阶反转问题。

[0050] 第四实施例

[0051] 本发明还提供一种上述任意液晶显示装置的驱动方法,包括:

[0052] 在宽视角模式下,不向视角控制电极14施加电压信号。此时,仅通过像素电极36和公共电极32之间的水平电场驱动液晶偏转,驱动各个像素单元P进行正常显示。可以理解,也可向视角控制电极14施加与公共电极36之间具有较小电压差的电压信号,由于第一电极部142及第二电极部144与公共电极36之间压差较小,因此没有垂直电场或者垂直电场极小,不会使液晶分子发生翘起。

[0053] 在窄视角模式下,向视角控制电极14施加第一电压信号。此时,同一像素单元的第一区域与第二区域对应的位置形成强度不同的垂直电场,由于不同液晶层不同位置不同预倾角的设置,使得不同位置的液晶站立角度不同,大视角观看时,第一区域P1和第二区域P2形成液晶翘起方向不同的区域,不同区域的视角互补,改善了灰阶反转问题。

[0054] 本实施例的驱动方法与上述实施例中的液晶显示装置属于同一个构思,该驱动方法的更多内容还可以参见上述实施例中关于液晶显示装置的描述,在此不再赘述。

[0055] 以上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内。

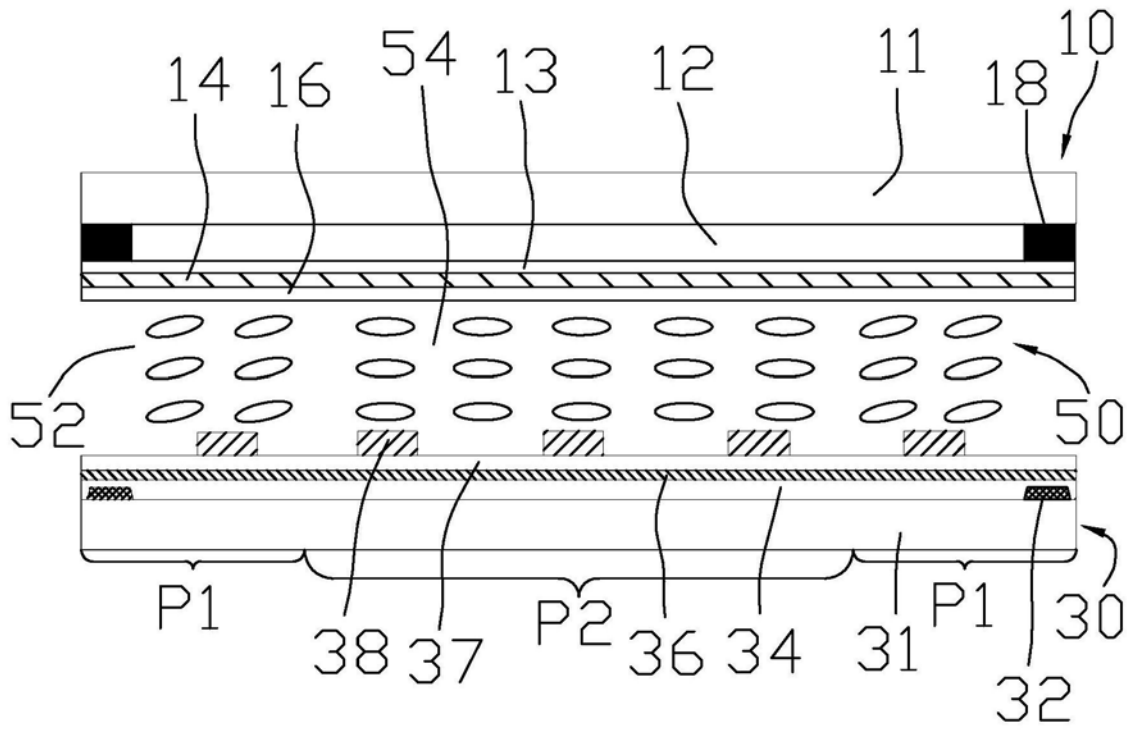


图1

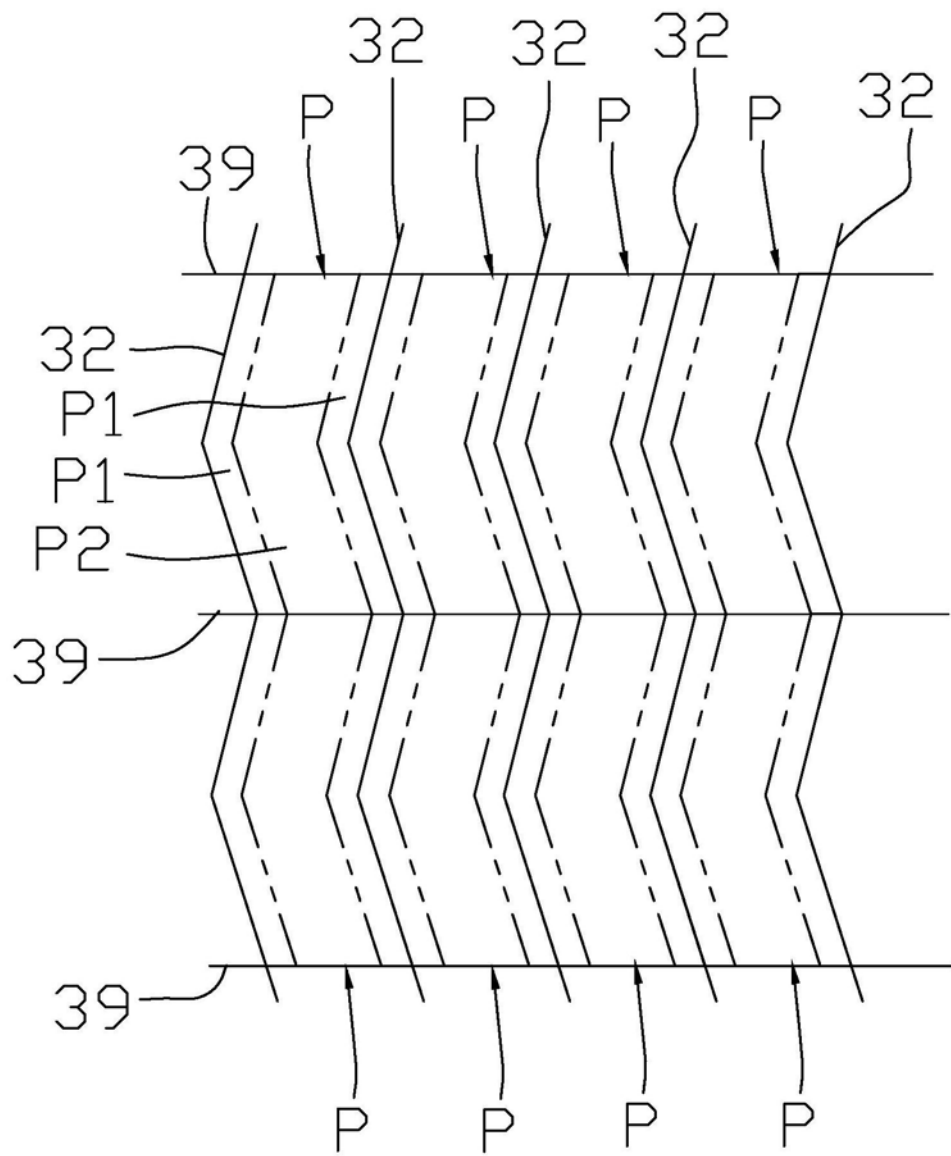


图2

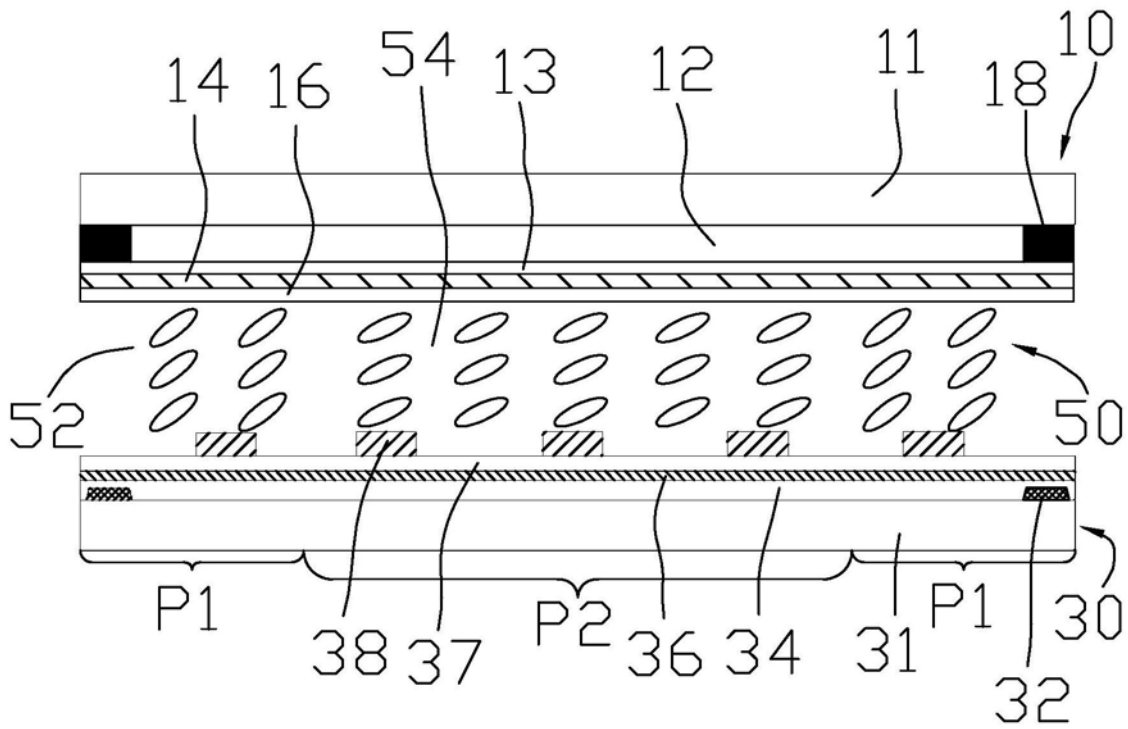


图3

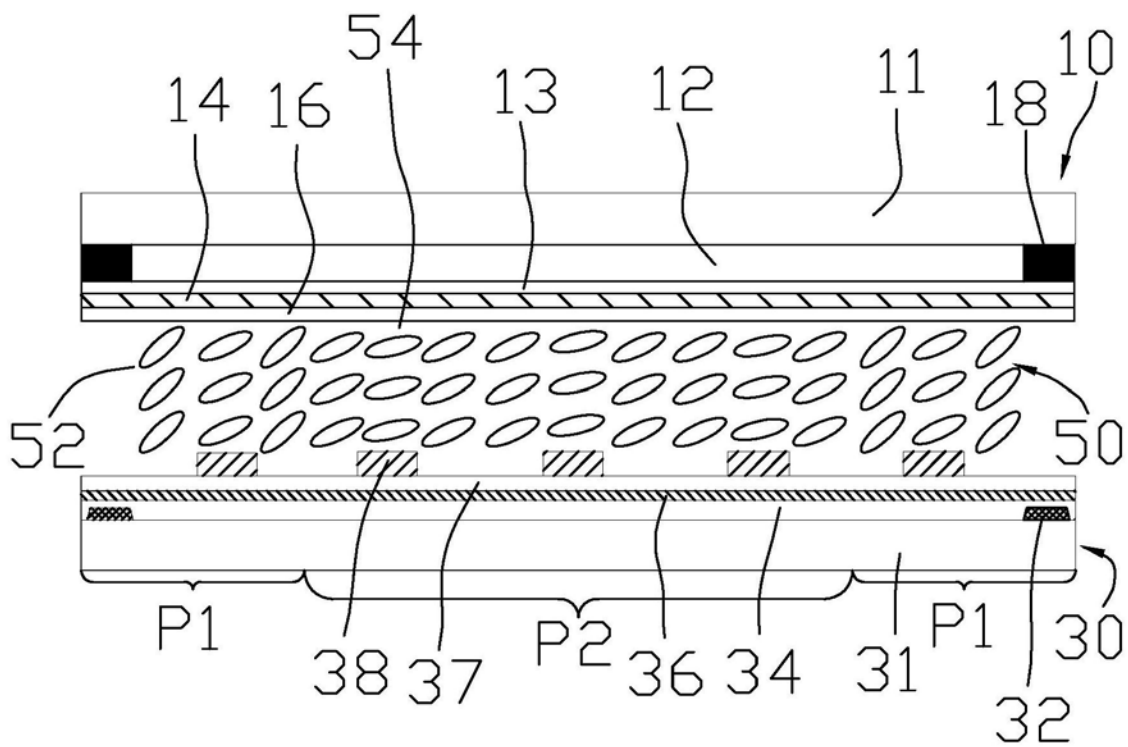


图4

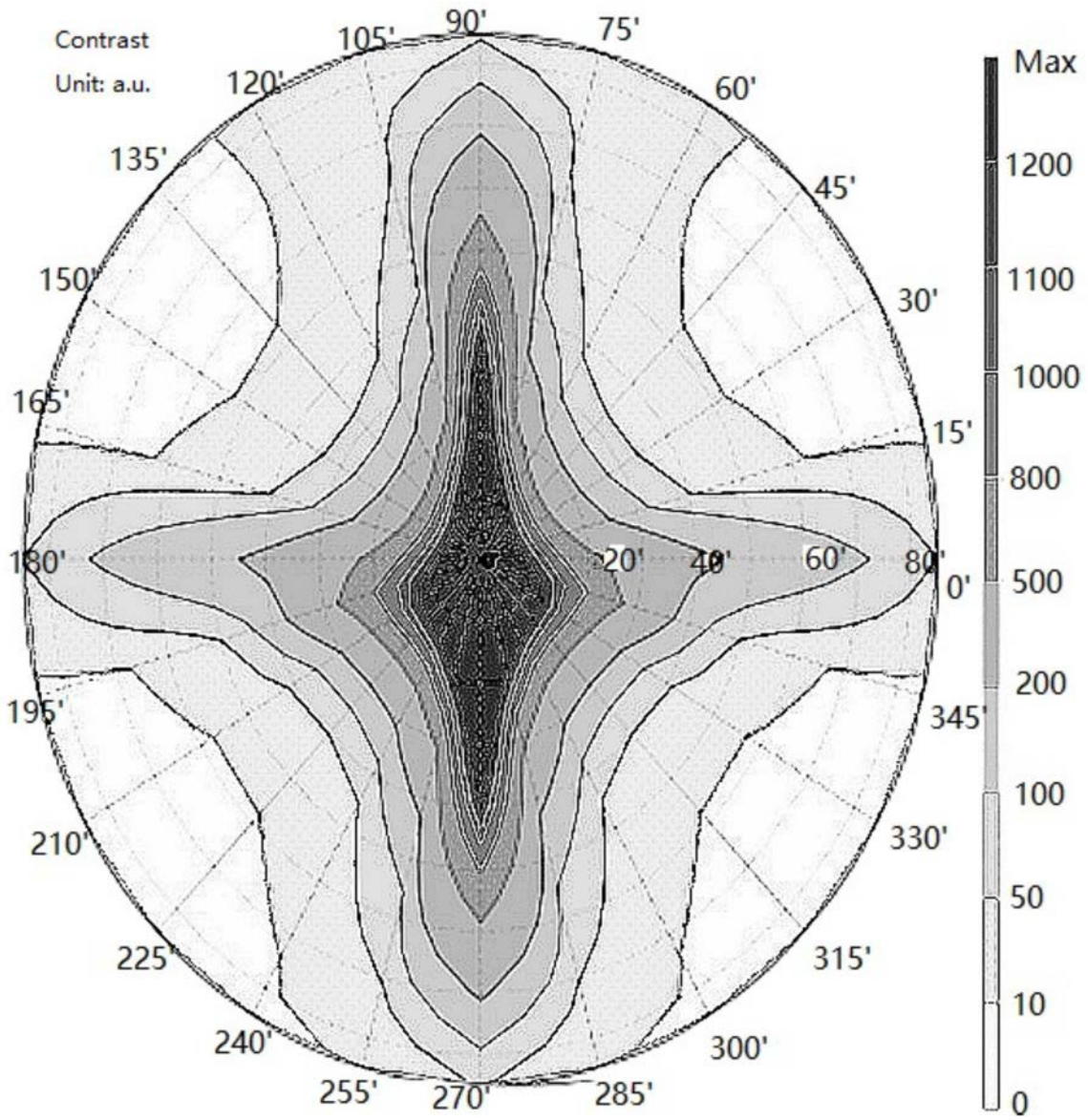


图5b

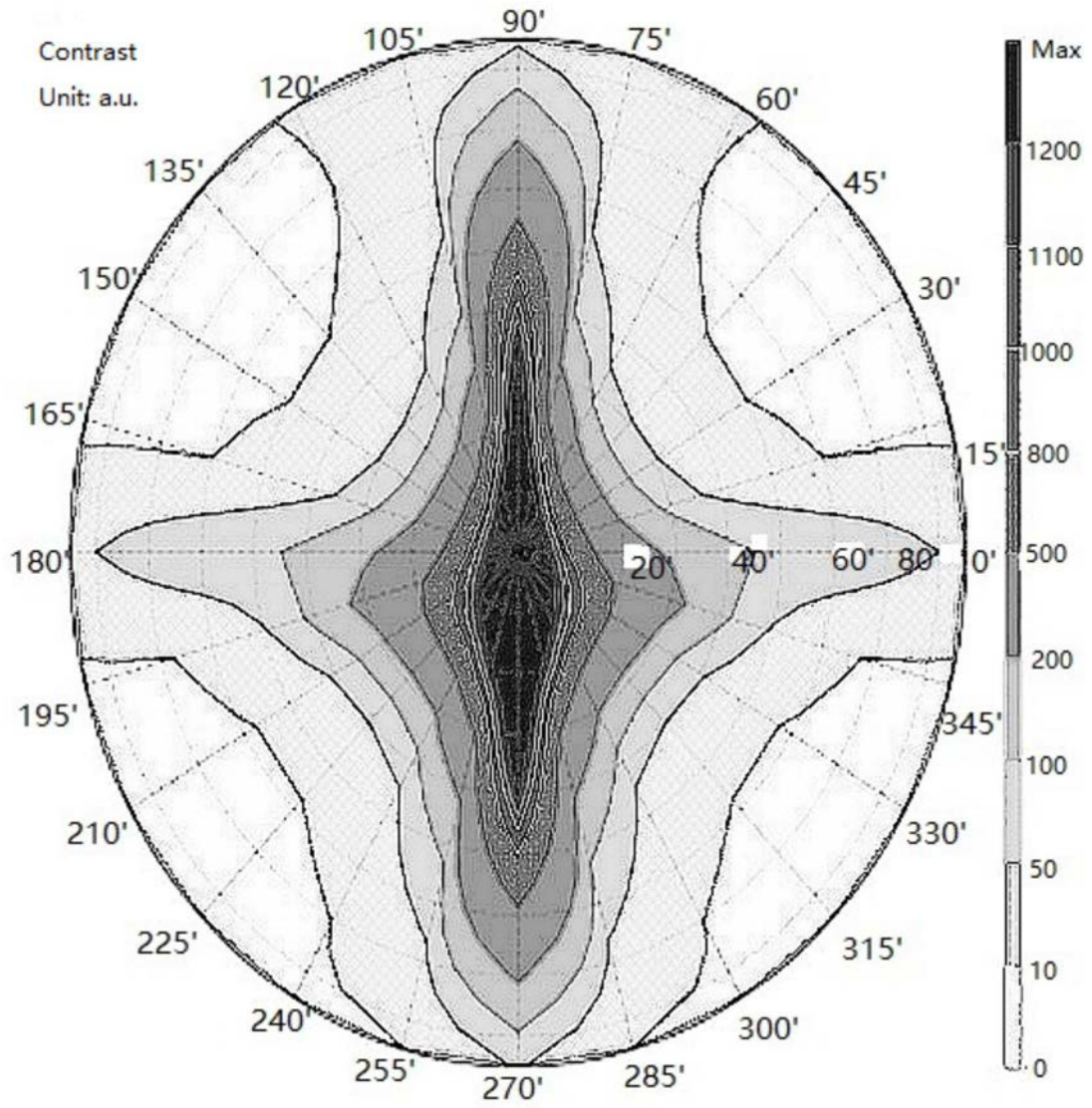


图5c

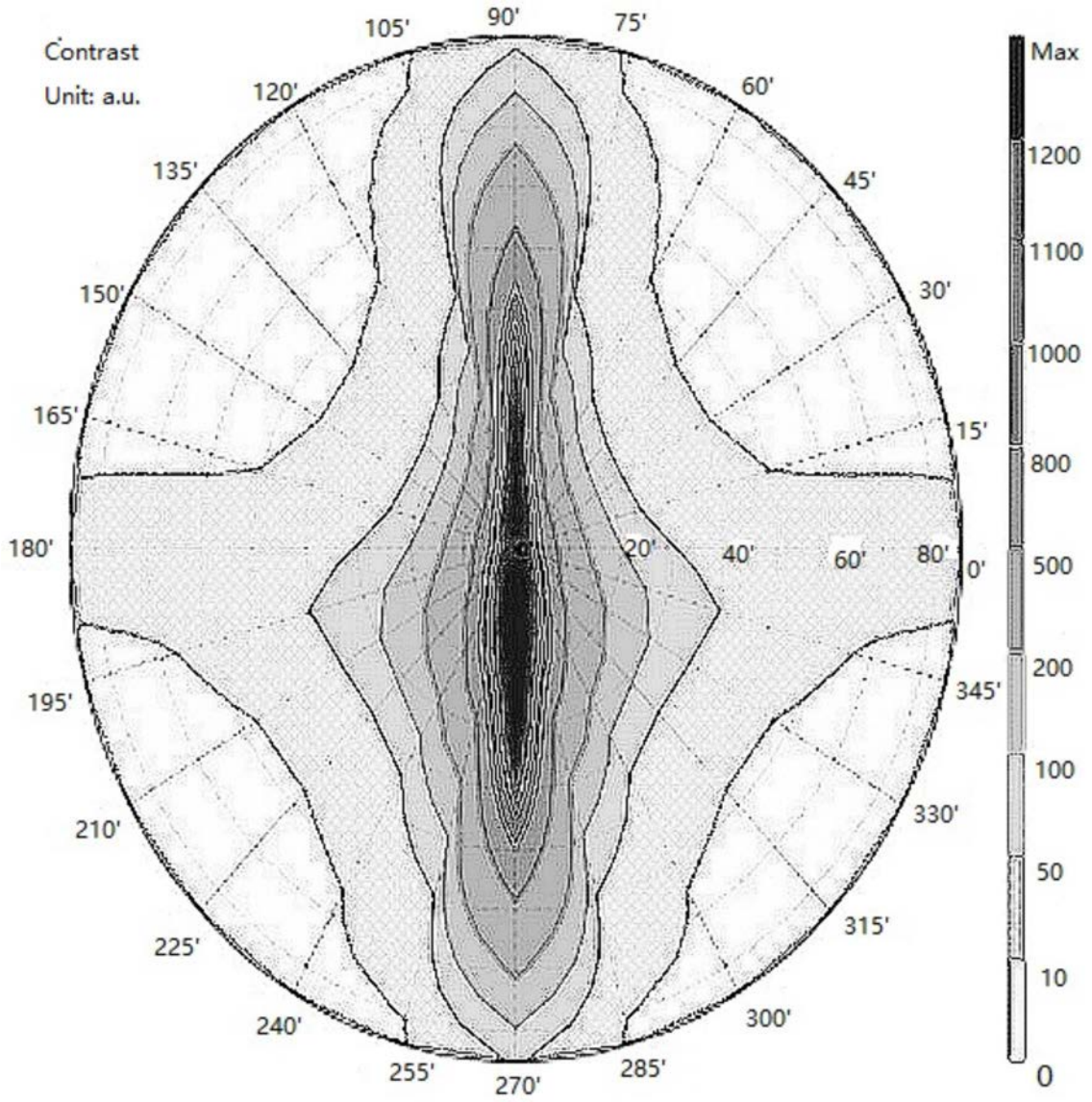


图5d

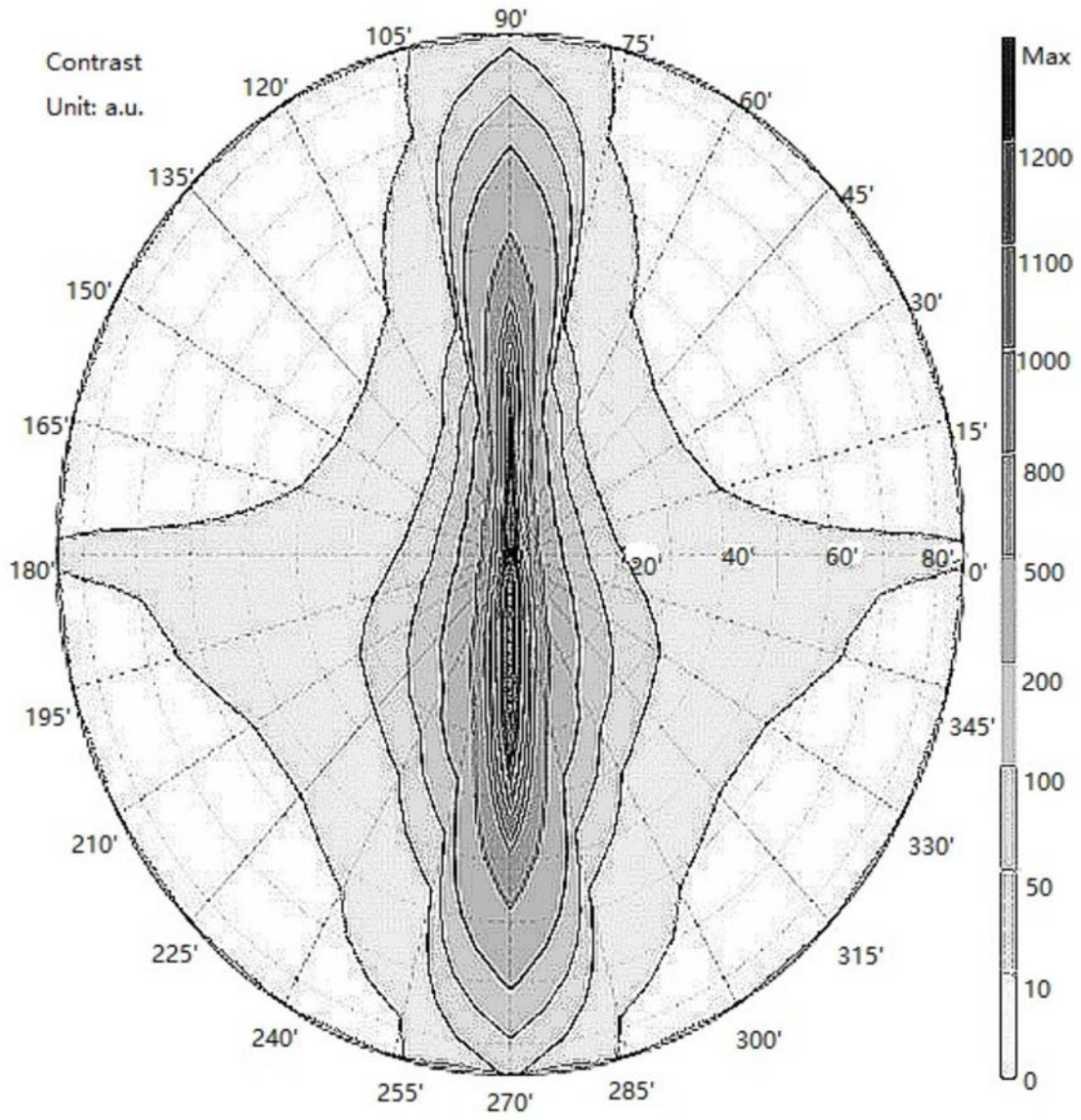


图5e

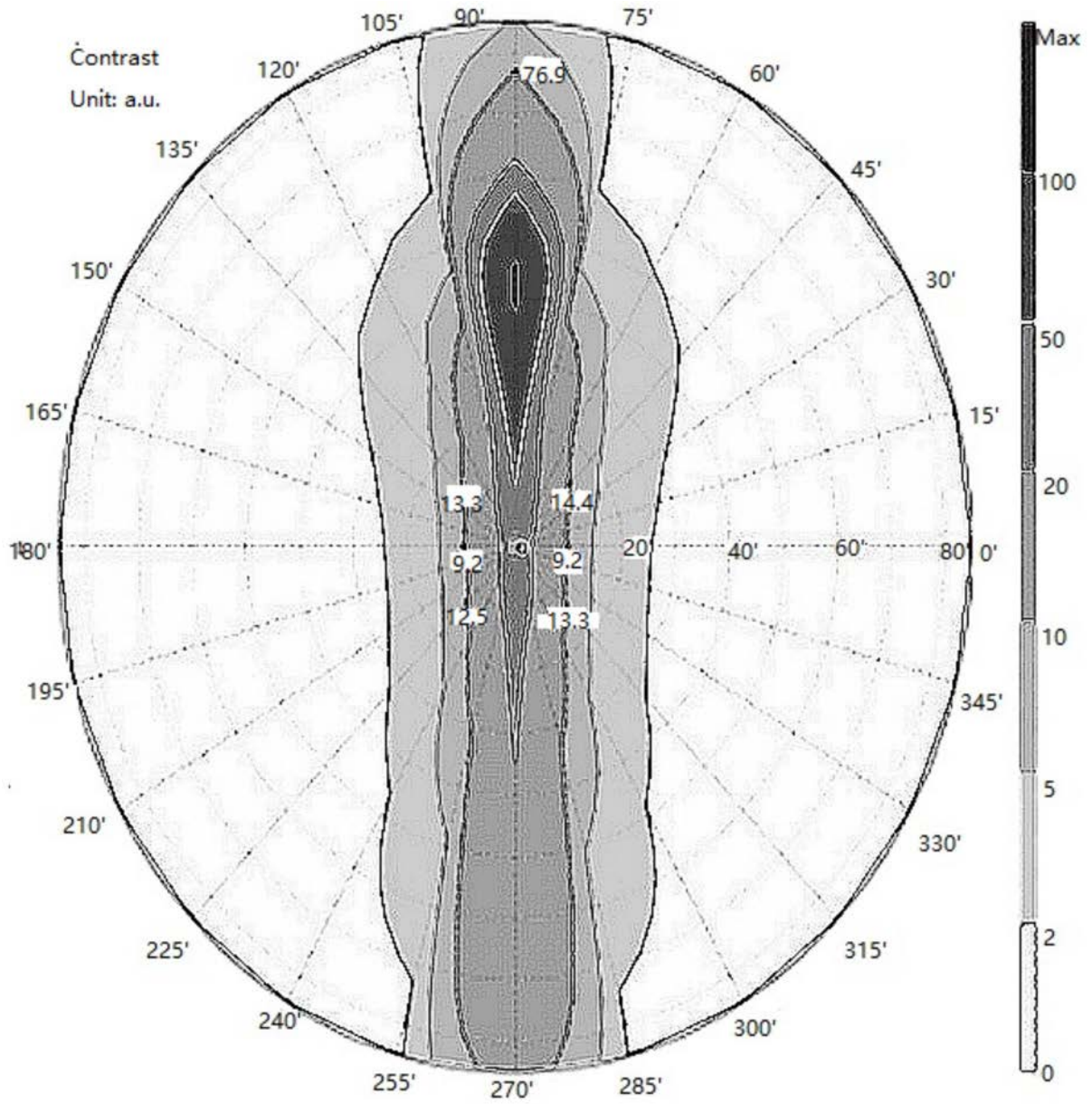


图6a

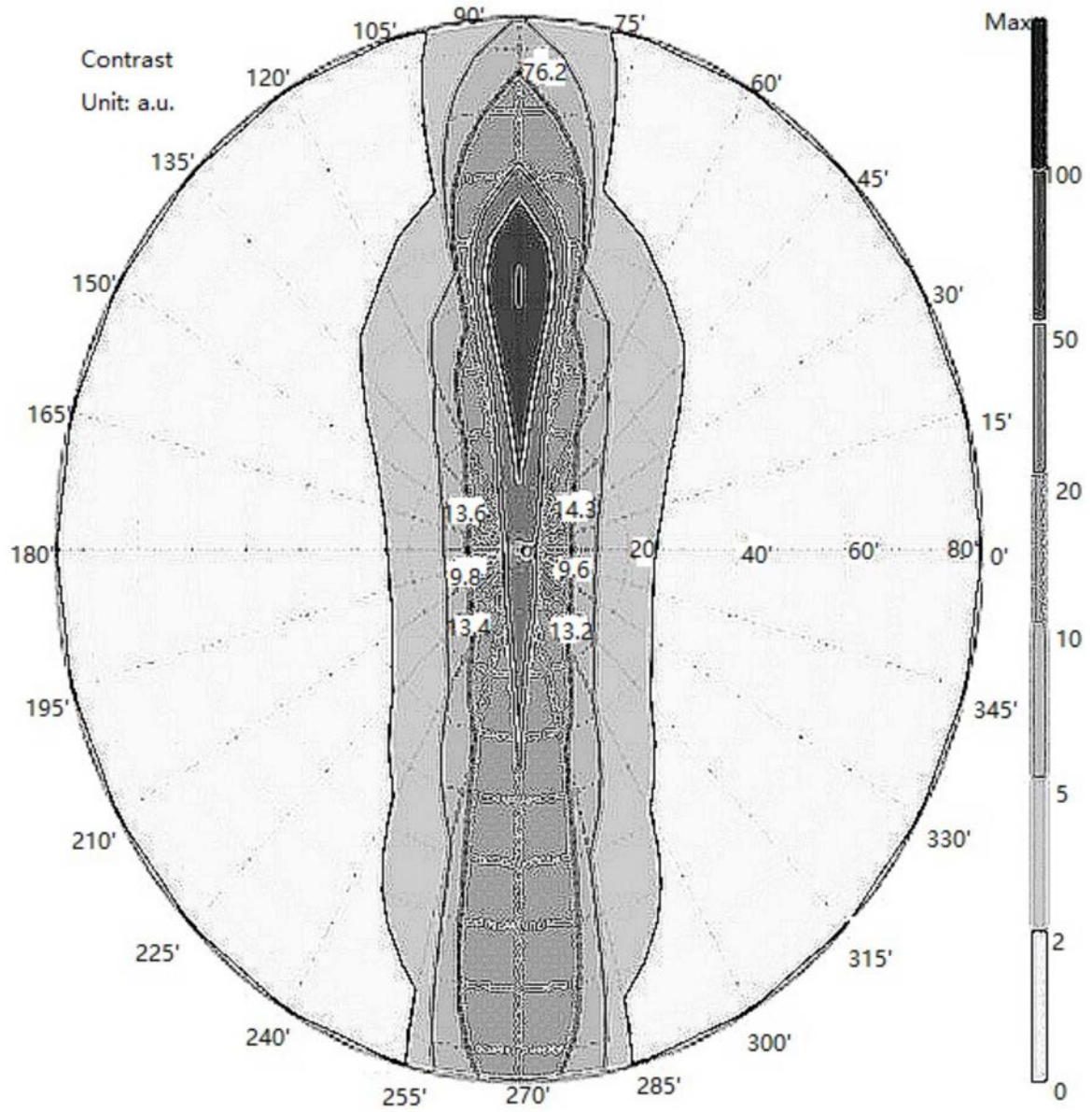


图6b

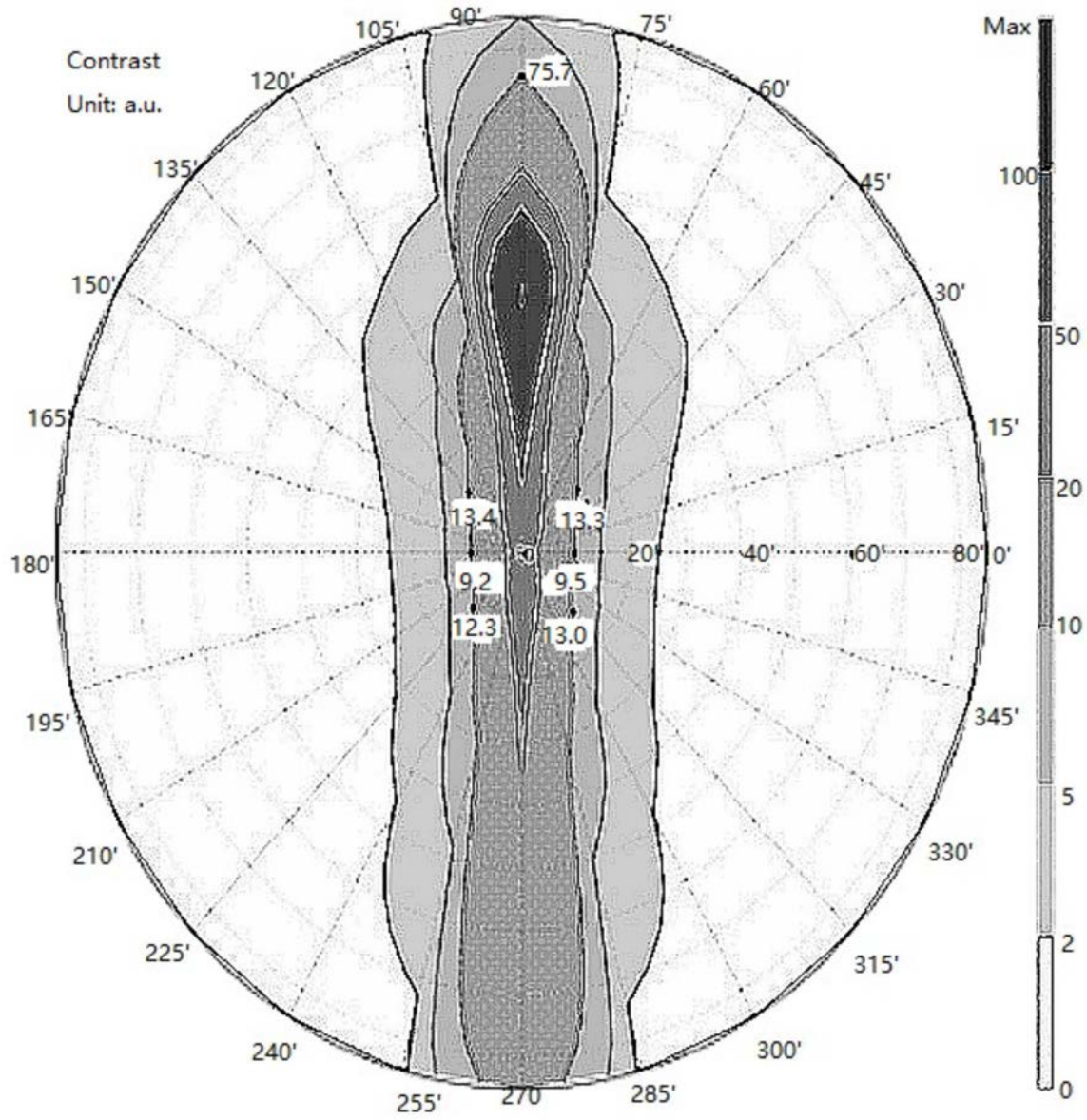


图6c

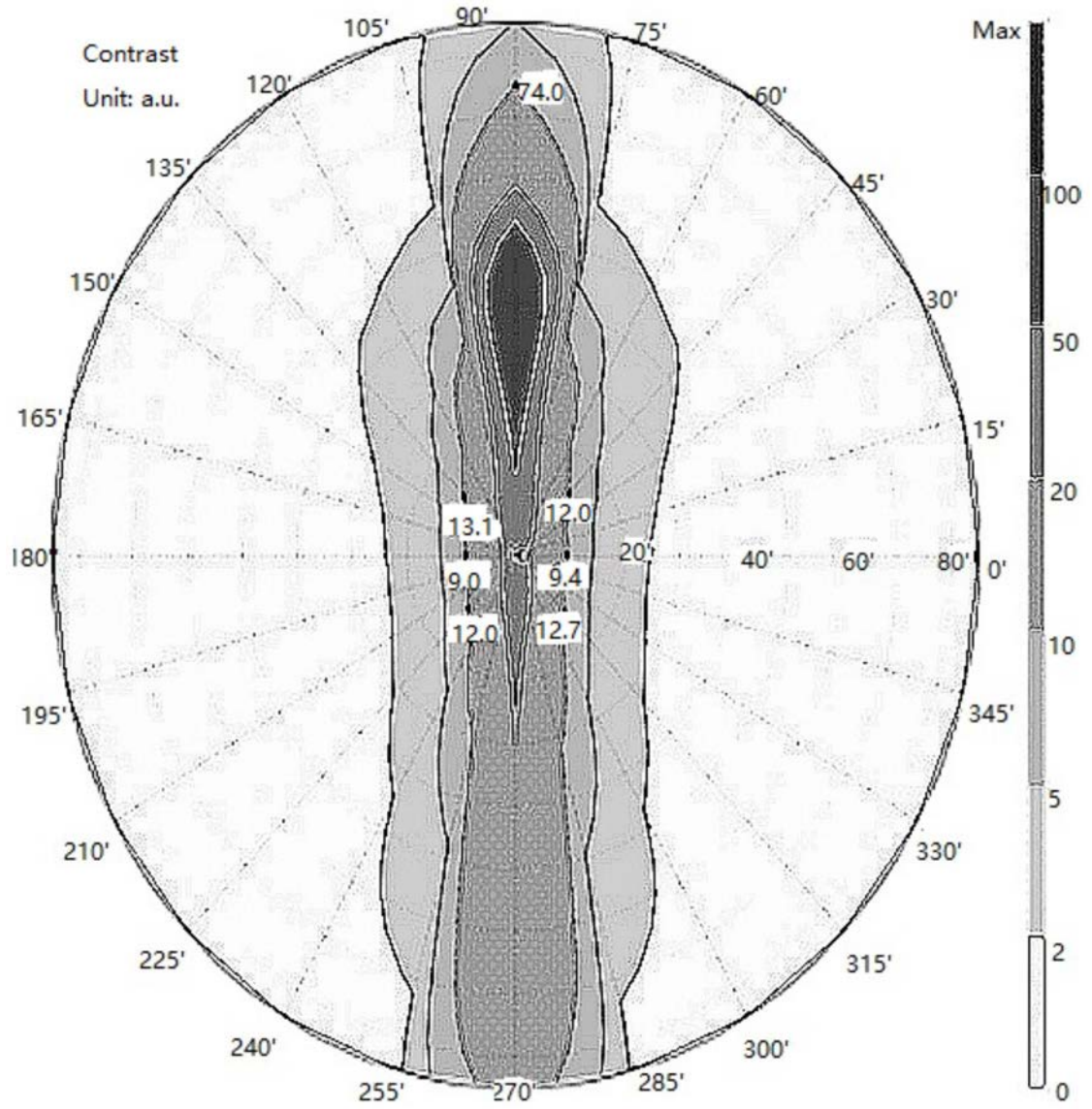


图6d

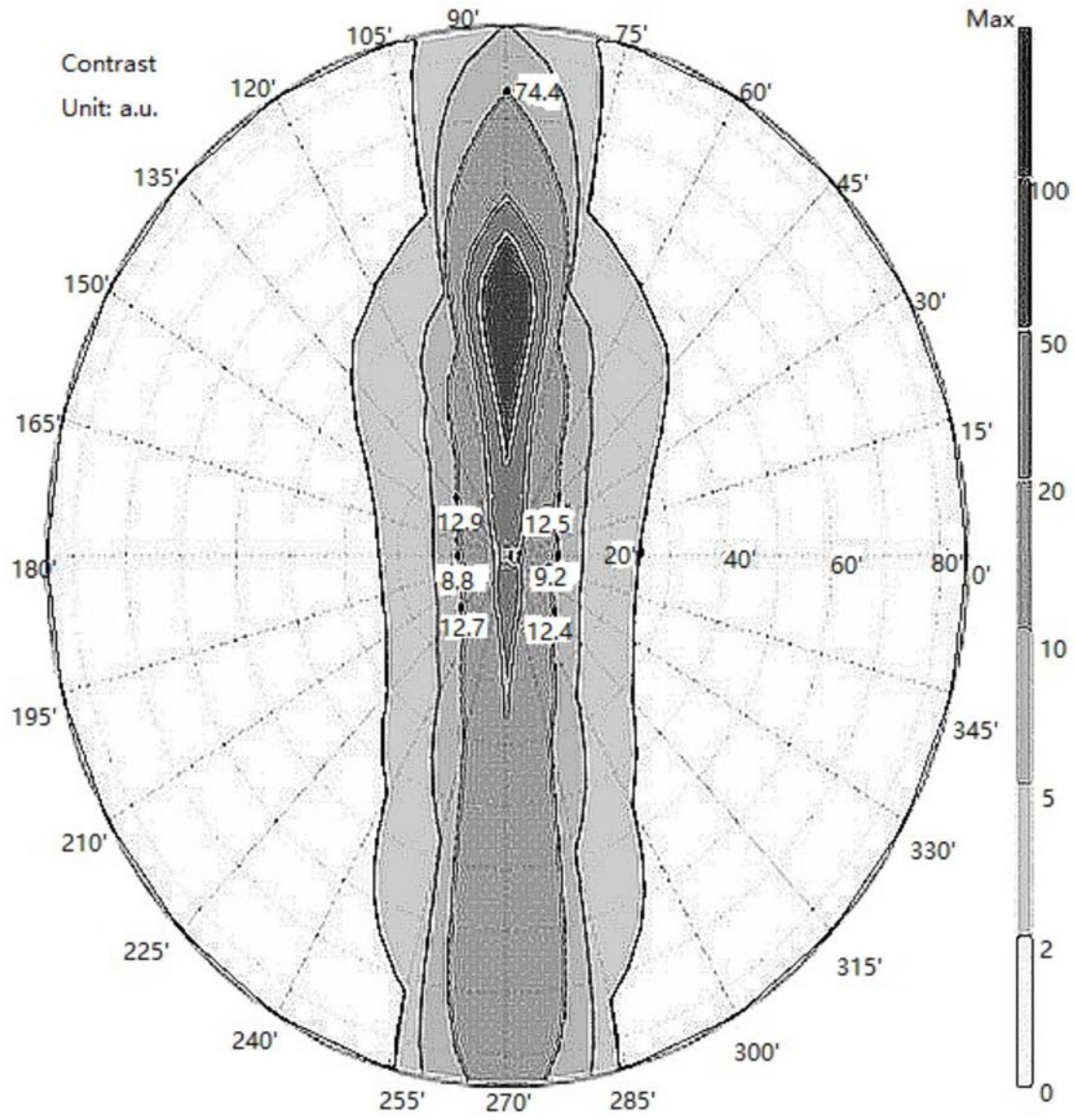


图6e

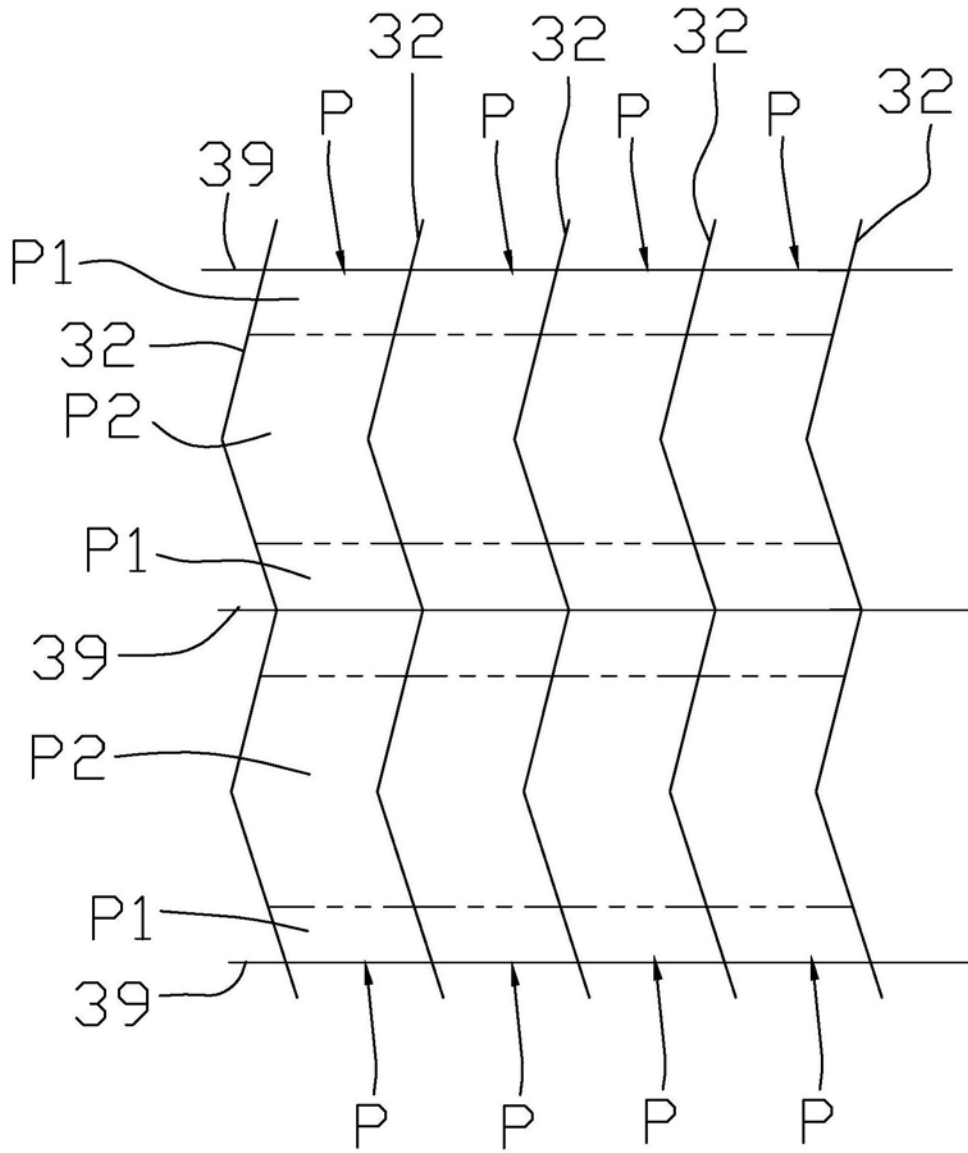


图7

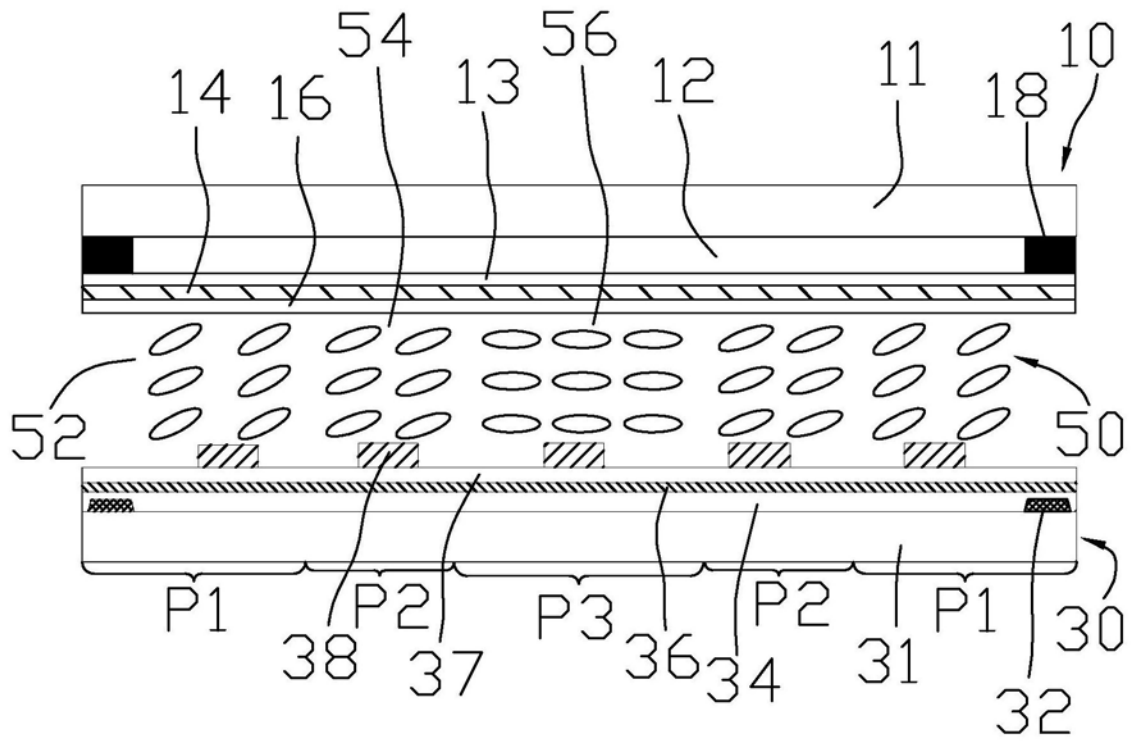


图8

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN110031990A	公开(公告)日	2019-07-19
申请号	CN201910116761.6	申请日	2019-02-15
[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	沈家军 周学芹		
发明人	沈家军 周学芹		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/13306 G02F1/133753 G02F1/134309 G02F1/136286		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种液晶显示装置及其驱动方法，该液晶显示装置包括第一基板、第二基板及液晶层，第一基板包括视角控制电极，每个像素单元包括第一区域和第二区域，液晶层包括对应覆盖第一区域的第一倾角区和对应覆盖第二区域的第二倾角区，第一、第二倾角区的液晶层分部具有第一、第二预倾角，第一预倾角与第二预倾角不相等，视角控制电极对应覆盖所有像素单元。本液晶显示装置及其驱动方法中，液晶层分为预倾角不同的第一倾角区和第二倾角区，使得一个像素中的液晶分子具有不同的预倾角，在窄视角模式下再通过向视角控制电极施加电压，使得液晶层的液晶发生翘起实现漏光，并且不同倾角区域的漏光量不同，大视角观看时，可改善灰阶反转问题。

