



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108681160 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(21)申请号 201810196005.4

(22)申请日 2018.03.09

(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 周学芹 沈家军 贺嘉伟 张好好
于德伟

(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 1/1343(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

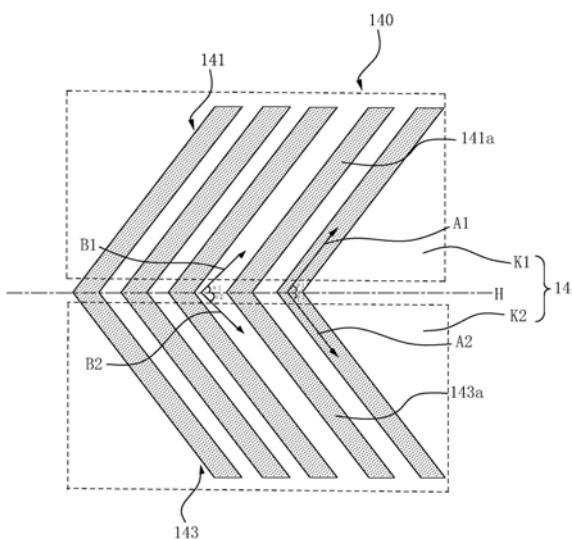
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

(54)发明名称

液晶显示面板及其驱动方法

(57)摘要

一种液晶显示面板及其驱动方法，该液晶显示面板包括第一基板和第二基板以及夹设于第一基板与第二基板之间的液晶层，第一基板上设置有公共电极和像素电极，第二基板上设置有视角控制电极，第一基板上形成有阵列排布的多个子像素，像素电极设置于每个子像素内，每个子像素内的像素电极包括电性连接在一起的第一像素电极部和第二像素电极部，第一像素电极部和第二像素电极部分别位于第一区域和第二区域，第一区域的液晶配向方向为第三方向，第二区域的液晶配向方向为第四方向，第三方向垂直于第四方向，第一方向与第三方向之间形成的第一夹角及第二方向与第四方向之间形成的第二夹角均为大于等于5°且小于等于9°。



1. 一种液晶显示面板，包括第一基板(10)和第二基板(20)以及夹设于所述第一基板(10)与所述第二基板(20)之间的液晶层(30)，所述第一基板(10)上设置有公共电极(12)和像素电极(140)，所述第二基板(20)上设置有视角控制电极(21)，所述第一基板(10)上形成有阵列排布的多个子像素(14)，所述像素电极(140)设置于每个子像素(14)内，其特征在于，每个子像素(14)内的像素电极(140)包括电性连接在一起的第一像素电极部(141)和第二像素电极部(143)，所述第一像素电极部(141)包括多个沿第一方向(A1)平行间隔排列的第一像素电极条(141a)，所述第二像素电极部(143)包括多个沿第二方向(A2)平行间隔排列的第二像素电极条(143a)，所述第一像素电极部(141)和所述第二像素电极部(143)分别位于第一区域(K1)和第二区域(K2)，所述第一区域(K1)的液晶配向方向为第三方向(B1)，所述第二区域(K2)的液晶配向方向为第四方向(B2)，所述第三方向(B1)垂直于所述第四方向(B2)，所述第一方向(A1)与所述第三方向(B1)之间形成的第一夹角及所述第二方向(A2)与所述第四方向(B2)之间形成的第二夹角均为大于等于5°且小于等于9°。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，每个子像素(14)被水平基准线(H)划分为上下两个区域，以形成所述第一区域(K1)和所述第二区域(K2)，每个子像素(14)内的像素电极(140)包括一个第一像素电极部(141)和一个第二像素电极部(143)，所述第一像素电极部(141)和所述第二像素电极部(143)分别设置在所述第一区域(K1)和所述第二区域(K2)内。

3. 如权利要求2所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一方向(A1)与所述水平基准线(H)之间形成的夹角在50°至54°范围内变化，所述第二方向(A2)与所述水平基准线(H)之间形成的夹角也在50°至54°范围内变化；所述第三方向(B1)与所述水平基准线(H)之间形成的夹角为45°，所述第四方向(B2)与所述水平基准线(H)之间形成的夹角也为45°。

4. 如权利要求3所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一方向(A1)与所述水平基准线(H)的夹角为52°，所述第二方向(A2)与所述水平基准线(H)的夹角也为52°；所述第三方向(B1)与所述水平基准线(H)的夹角为45°，所述第四方向(B2)与所述水平基准线(H)的夹角也为45°。

5. 如权利要求2所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一方向(A1)与所述水平基准线(H)的夹角为7°，所述第二方向(A2)与所述水平基准线(H)的夹角为83°，所述第三方向(B1)与所述水平基准线(H)平行，所述第四方向(B2)与所述水平基准线(H)垂直。

6. 如权利要求2所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一方向(A1)与所述水平基准线(H)平行，所述第二方向(A2)与所述水平基准线(H)垂直，所述第三方向(B1)与所述水平基准线(H)的夹角为7°，所述第四方向(B2)与所述水平基准线(H)的夹角为83°。

7. 如权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，每个子像素(14)被水平基准线(H)和垂直基准线(V)划分为呈“田”字形的四个区域，以形成两个所述第一区域(K1)和两个所述第二区域(K2)，两个所述第一区域(K1)呈对角关系，两个所述第二区域(K2)呈对角关系，每个子像素(14)内的所述像素电极(140)包括两个所述第一像素电极部(141)和两个所述第二像素电极部(143)，两个所述第一像素电极部(141)分别设置在两个所述第一区域(K1)内，两个所述第二像素电极部(143)分别设置在两个所述第二区域(K2)内。

8. 一种如权利要求1-7任一项所述的液晶显示面板的驱动方法，其特征在于，所述驱动方法包括：

在第一种视角模式下,向所述第一基板(10)上的公共电极(12)施加基准公共电压,向所述第二基板(20)上的视角控制电极(21)施加相对该基准公共电压具有较小压差的第一电压信号,使得所述公共电极(12)与所述视角控制电极(21)之间的电压差小于预设值;

在第二种视角模式下,向所述第一基板(10)上的公共电极(12)施加基准公共电压,向所述第二基板(20)上的视角控制电极(21)施加相对该基准公共电压具有较大压差的第二电压信号,使得所述公共电极(12)与所述视角控制电极(21)之间的电压差大于预设值。

9. 如权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,在第一种视角模式下,向所述视角控制电极(21)施加的第一电压信号与向所述公共电极(12)施加的基准公共电压相同,使所述公共电极(12)与所述视角控制电极(21)之间的电压差为零;在第二种视角模式下,向所述视角控制电极(21)施加的第二电压信号为交流电压,使所述公共电极(12)与所述视角控制电极(21)之间的电压差大于或等于3V。

10. 如权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,所述液晶层(30)采用正性液晶分子,所述第一种视角模式为宽视角模式,所述第二种视角模式为窄视角模式;或者,所述液晶层(30)采用负性液晶分子,所述第一种视角模式为窄视角模式,所述第二种视角模式为宽视角模式。

液晶显示面板及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示的技术领域，特别是涉及一种液晶显示面板及其驱动方法。

背景技术

[0002] 随着液晶显示技术的不断进步，显示器的可视角度已经由原来的120°左右拓宽到160°以上，人们在享受大视角带来视觉体验的同时，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。

[0003] 现在的显示器件逐渐朝着宽视角的方向发展，无论是手机移动终端应用，桌上显示器还是笔记本电脑应用，除了宽视角的需求之外，在许多场合还需要显示装置具备宽视角与窄视角相互切换的功能。目前，主要有以下几种方式实现对液晶显示装置的宽视角与窄视角切换。

[0004] 第一种是在显示屏上贴附百叶遮挡膜来实现，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，给使用者造成极大的不便，而且一张百叶遮挡膜只能实现一种视角，一旦贴附上百叶遮挡膜后，视角便固定了，只能实现窄视角模式，就无法再显示宽视角功能。

[0005] 第二种是在液晶显示装置中设置双光源背光系统用于调节液晶显示装置的视角，该双光源背光系统由两层层叠的导光板结合反棱镜片构成，顶层导光板(LGP-T)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，实现液晶显示装置的窄视角，而底部导光板(LGP-B)结合反棱镜片的功能则实现液晶显示装置的宽视角。但是，这种双光源背光系统会导致液晶显示装置的厚度及成本均增加，不符合液晶显示装置轻薄化的发展趋势。

[0006] 第三种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，实现窄视角模式。这种方式只能实现左右方向上的宽窄视角切换，不能同时实现左右方向和上下方向上的宽窄视角切换，即不能实现全方位窄视角。

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驱动方法，以根据不同场合实现在宽视角与全方位窄视角之间的视角切换。

[0008] 本发明提供一种液晶显示面板，包括第一基板和第二基板以及夹设于第一基板与第二基板之间的液晶层，第一基板上设置有公共电极和像素电极，第二基板上设置有视角控制电极，第一基板上形成有阵列排布的多个子像素，像素电极设置于每个子像素内，每个子像素内的像素电极包括电性连接在一起的第一像素电极部和第二像素电极部，第一像素电极部包括多个沿第一方向平行间隔排列的第一像素电极条，第二像素电极部包括多个沿第二方向平行间隔排列的第二像素电极条，第一像素电极部和第二像素电极部分别位于第一区域和第二区域，第一区域的液晶配向方向为第三方向，第二区域的液晶配向方向为第四方向，第三方向垂直于第四方向，第一方向与第三方向之间形成的第一夹角及第二方向

与第四方向之间形成的第二夹角均为大于等于 5° 且小于等于 9° 。

[0009] 进一步地，每个子像素被水平基准线划分为上下两个区域，以形成第一区域和第二区域，每个子像素内的像素电极包括一个第一像素电极部和一个第二像素电极部，第一像素电极部和第二像素电极部分别设置在第一区域和第二区域内。

[0010] 进一步地，第一方向与水平基准线之间形成的夹角在 50° 至 54° 范围内变化，第二方向与水平基准线之间形成的夹角也在 50° 至 54° 范围内变化；第三方向与水平基准线之间形成的夹角为 45° ，第四方向与水平基准线之间形成的夹角也为 45° 。

[0011] 进一步地，第一方向与水平基准线的夹角为 52° ，第二方向与水平基准线的夹角也为 52° ；第三方向与水平基准线的夹角为 45° ，第四方向与水平基准线的夹角也为 45° 。

[0012] 进一步地，第一方向与水平基准线的夹角为 7° ，第二方向与水平基准线的夹角为 83° ，第三方向与水平基准线平行，第四方向与水平基准线垂直。

[0013] 进一步地，第一方向与水平基准线平行，第二方向与水平基准线垂直，第三方向与水平基准线的夹角为 7° ，第四方向与水平基准线的夹角为 83° 。

[0014] 进一步地，每个子像素被水平基准线和垂直基准线划分为呈“田”字形的四个区域，以形成两个第一区域和两个第二区域，两个第一区域呈对角关系，两个第二区域呈对角关系，每个子像素内的像素电极包括两个第一像素电极部和两个第二像素电极部，两个第一像素电极部分别设置在两个第一区域内，两个第二像素电极部分别设置在两个第二区域内。

[0015] 本发明还提供一种如上所述的液晶显示面板的驱动方法，该驱动方法包括：

[0016] 在第一种视角模式下，向第一基板上的公共电极施加基准公共电压，向第二基板上的视角控制电极施加相对该基准公共电压具有较小压差的第一电压信号，使得公共电极与视角控制电极之间的电压差小于预设值；

[0017] 在第二种视角模式下，向第一基板上的公共电极施加基准公共电压，向第二基板上的视角控制电极施加相对该基准公共电压具有较大压差的第二电压信号，使得公共电极与视角控制电极之间的电压差大于预设值。

[0018] 进一步地，在第一种视角模式下，向视角控制电极施加的第一电压信号与向公共电极施加的基准公共电压相同，使公共电极与视角控制电极之间的电压差为零；在第二种视角模式下，向视角控制电极施加的第二电压信号为交流电压，使公共电极与视角控制电极之间的电压差大于或等于 $3V$ 。

[0019] 进一步地，液晶层采用正性液晶分子，第一种视角模式为宽视角模式，第二种视角模式为窄视角模式；或者，液晶层采用负性液晶分子，第一种视角模式为窄视角模式，第二种视角模式为宽视角模式。

[0020] 本发明实施例提供的液晶显示面板及其驱动方法，每个子像素内的像素电极包括第一像素电极部和第二像素电极部，第一像素电极部中的像素电极条和第二像素电极部中的像素电极条采取不同的延伸方向，第一像素电极部所在的第一区域和第二像素电极部所在的第二区域采取不同的液晶配向方向，当第一像素电极部中的像素电极条方向与第一区域的液晶配向方向之间形成的第一夹角以及第二像素电极部中的像素电极条方向与第二区域的液晶配向方向之间形成的第二夹角均为大于等于 5° 且小于等于 9° 时，通过向视角控制电极施加不同的视角控制电压信号，可以在宽视角与全方位窄视角之间实现视角切换，

且在窄视角时可以实现较好的防窥显示效果。

附图说明

- [0021] 图1为本发明实施例中液晶显示面板的局部剖视图。
- [0022] 图2为图1中阵列基板的电路结构示意图。
- [0023] 图3为本发明第一实施例中单个子像素的平面结构示意图。
- [0024] 图4为本发明第一实施例中宽视角的等对比度视角图。
- [0025] 图5a为本发明第一实施例中窄视角时在视角控制电压为3V时的等对比度视角图。
- [0026] 图5b为本发明第一实施例中窄视角时在视角控制电压为4V时的等对比度视角图。
- [0027] 图5c为本发明第一实施例中窄视角时在视角控制电压为5V时的等对比度视角图。
- [0028] 图6a为本发明第一实施例中窄视角时于不同视角控制电压下在Y轴方向上的视角与对比度的关系图。
- [0029] 图6b为本发明第一实施例中窄视角时于不同视角控制电压下在X轴方向上的视角与对比度的关系图。
- [0030] 图7为本发明第一实施例中窄视角时像素电极条方向与液晶配向方向的夹角不同时在Y轴方向上的视角与对比度的关系图。
- [0031] 图8为本发明第一实施例中窄视角时像素电极条方向与液晶配向方向的夹角不同时在X轴方向上的视角与对比度的关系图。
- [0032] 图9为本发明第二实施例中子像素的平面结构示意图。
- [0033] 图10为本发明第三实施例中子像素的平面结构示意图。
- [0034] 图11为本发明上述三个实施例于窄视角时在Y轴方向上的视角与对比度的关系图。
- [0035] 图12为本发明上述三个实施例于窄视角时在X轴方向上的视角与对比度的关系图。
- [0036] 图13为本发明第四实施例中子像素的平面结构示意图。

具体实施方式

[0037] 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。

[0038] [第一实施例]

[0039] 图1为本发明实施例中液晶显示面板的局部剖视图,请参图1,本实施例提供的液晶显示面板,包括第一基板10和第二基板20以及夹设于第一基板10与第二基板20之间的液晶层30,第一基板10上设置有第一有机平坦层16、公共电极12和像素电极140,第二基板20上设置有视角控制电极21及有机平坦层26,视角控制电极21用于控制液晶显示面板在宽视角与窄视角之间切换。可以理解地,图1中,在第一基板10和第二基板20上仅示意了与本发明相关的膜层结构,对其他不相关的结构进行了省略。本发明的各实施例中,以液晶层30中的液晶分子为正性液晶举例进行说明。

[0040] 图2为图1中阵列基板的电路结构示意图,请参图2,第一基板10上由扫描线101和数据线102限定形成多个子像素14,每个子像素14内设有像素电极140和薄膜晶体管(TFT)

145。像素电极140通过薄膜晶体管145与对应的扫描线101和数据线102相连。

[0041] 图3为本发明第一实施例中单个子像素的平面结构示意图,请参图3,每个子像素14被水平基准线H划分为上下两个区域,即第一区域K1和第二区域K2,每个子像素14内的像素电极140包括电性连接在一起的第一像素电极部141和第二像素电极部143,第一像素电极部141和第二像素电极部143分别设置在第一区域K1和第二区域K2。第一像素电极部141包括多个沿第一方向A1平行间隔排列的第一像素电极条141a,第二像素电极部143包括多个沿第二方向A2平行间隔排列的第二像素电极条143a,具体地,第一像素电极部141的各个第一像素电极条141a与第二像素电极部143的各个第二像素电极条143a分别一一对应电性连接。每个子像素14的第一区域K1内的液晶配向方向为第三方向B1,每个子像素14的第二区域K2内的液晶配向方向为第四方向B2。具体地,可以通过摩擦配向或光学配向等方式实现对第一区域K1和第二区域K2内的液晶进行初始排列的配向。

[0042] 如图3所示,在每个子像素14内,该多个第一像素电极条141a沿第一方向A1设置,该多个第二像素电极条143a沿第二方向A2设置,第一区域K1内的液晶配向方向为第三方向B1,第二区域K2内的液晶配向方向为第四方向B2。其中,第三方向B1垂直于第四方向B2,第一方向A1与第三方向B1之间形成第一夹角,第二方向A2与第四方向B2之间形成第二夹角,第一夹角和第二夹角的大小均为大于等于 5° 且小于等于 9° ,当第一夹角和第二夹角在该范围内时,该液晶显示面板在窄视角时能达到良好的防窥显示效果。

[0043] 第一夹角的大小可以等于第二夹角的大小,例如,第一夹角和第二夹角的大小均为 7° ,即第一方向A1与第三方向B1之间形成 7° 的夹角,第二方向A2与第四方向B2之间也形成 7° 的夹角。第一夹角的大小也可以不等于第二夹角的大小,例如,第一夹角的大小为 6° ,即第一方向A1与第三方向B1之间形成 6° 的夹角,第二夹角的大小为 8° ,即第二方向A2与第四方向B2之间形成 8° 的夹角。也就是说,在本发明的不同实施例中,只要第一夹角和第二夹角的大小各自都在大于等于 5° 且小于等于 9° 的范围内即可。

[0044] 在一些实施例中,第一方向A1与水平基准线H的夹角 β_1 在 50° 至 54° 范围内变化,第二方向A2与水平基准线H的夹角 β_2 也在 50° 至 54° 范围内变化;第三方向B1与水平基准线H的夹角 α_1 为 45° ,第四方向B2与水平基准线H的夹角 α_2 也为 45° 。

[0045] 具体地,本实施例中,第一方向A1与水平基准线H的夹角 β_1 为 52° ,第二方向A2与水平基准线H的夹角 β_2 也为 52° ;第三方向B1与水平基准线H的夹角 α_1 为 45° ,第四方向B2与水平基准线H的夹角 α_2 也为 45° 。即本实施例中,第一方向A1与第三方向B1之间形成的第一夹角的大小以及第二方向A2与第四方向B2之间形成的第二夹角的大小均为 7° 。

[0046] 图4为本发明第一实施例中宽视角的等对比度视角图,本实施例中,以第三方向B1作为视角图中的X轴正向,以与第三方向B1平行且相反的方向作为X轴的负向,以第四方向B2作为视角图的Y轴负向,以与第四方向B2平行且相反的方向作为视角图中的Y轴正向。请结合图4,本实施例中,当需要实现宽视角显示时,向公共电极12施加的基准公共电压为0V,向视角控制电极21施加的视角控制电压为第一电压信号且相对该基准公共电压具有较小压差,例如第一电压信号为0V,此时,液晶层30中液晶分子的长轴处于平躺状态,液晶显示面板能实现宽视角显示;当向公共电极12施加的基准公共电压为0V,向视角控制电极21施加的视角控制电压为第二电压信号且相对该基准公共电压具有较大压差,例如第二电压信号为大于或等于3V,此时,在液晶盒中于第一基板10与第二基板20之间会产生较强的垂直

电场，正性液晶在该垂直电场作用下将发生偏转，使液晶层30中液晶分子的长轴立起，液晶分子从平躺姿态变换为倾斜姿态，液晶显示面板出现大角度观察漏光，在斜视方向对比度降低且视角变窄，液晶显示面板能实现窄视角显示。

[0047] 图5a为本发明第一实施例中窄视角时在视角控制电压为3V时的等对比度视角图。图5b为本发明第一实施例中窄视角时在视角控制电压为4V时的等对比度视角图。图5c为本发明第一实施例中窄视角时在视角控制电压为5V时的等对比度视角图。表1为本发明第一实施例中液晶显示面板于窄视角时在不同视角控制电压下的中心对比度。图6a为本发明第一实施例中窄视角时于不同视角控制电压下在Y轴方向的视角与对比度的关系图，图6b为本发明第一实施例中窄视角时于不同视角控制电压下在X轴方向的视角与对比度的关系图。

[0048] 表1

[0049]

工况电压	3V	4V	5V
黑态穿透率	0.03%	0.06%	0.07%
白态穿透率	3.30%	2.04%	1.73%
中心对比度	110	34	24.7

[0050] 请结合图5a至5c、图6a至图6b及表1，在第一方向A1与水平基准线H的夹角 β_1 及第二方向A2与水平基准线H的夹角 β_2 均为 52° ，第三方向B1与水平基准线H的夹角 α_1 及第四方向B2与水平基准线H的夹角 α_2 均为 45° 时，通过向公共电极12施加0V的基准公共电压，向视角控制电极21施加大于或等于3V的视角控制电压，可以实现液晶显示面板的窄视角显示。其中，曲线①和曲线④中视角控制电压为3V，曲线②和曲线⑤中视角控制电压为4V，曲线③和曲线⑥中视角控制电压为5V。

[0051] 从图5a至5c、图6a至图6b及表1中可以看出，当视角控制电极21上施加的视角控制电压为3V时，不能实现较好的全方位窄视角；当视角控制电极21上施加的视角控制电压为4V和5V时，能实现较好的全方位窄视角效果，尤其在视角控制电极21上施加的视角控制电压为4V时，其既能实现全方位窄视角效果，也能具有较高的对比度。

[0052] 表2为本发明第一实施例中窄视角时像素电极条方向与液晶配向方向的夹角不同时的对比度，表3为本发明第一实施例中窄视角时像素电极条方向与液晶配向方向的夹角不同时的中心对比度。其中，液晶配向方向均选择与水平基准线H呈 45° ，即第三方向B1和第四方向B2与水平基准线H的夹角 α_1 、 α_2 均为 45° ；像素电极条方向则选择在 50° 至 54° 的范围内变化，即第一方向A1和第二方向A2与水平基准线H的夹角 β_1 、 β_2 在 50° 至 54° 范围内变化，使像素电极条方向与液晶配向方向之间的夹角（即第一方向A1与第三方向B1之间形成的第一夹角及第二方向A2与第四方向B2之间形成的第二夹角）在大于等于 5° 且小于等于 9° 的范围内变化。

[0053] 表2

[0054]

视角 角度	β_1, β_2	α_1, α_2								
	54°	45°	53°	45°	52°	45°	51°	45°	50°	45°
	对比度									
Y 轴 方向	X 轴 方向	Y 轴 方向	X 轴 方向	Y 轴 方向	X 轴 方向	Y 轴 方向	X 轴 方向	Y 轴 方向	X 轴 方向	
-85	1.60	1.64	1.61	1.64	1.44	1.45	1.41	1.43	1.35	1.37
-80	1.64	1.68	1.65	1.68	1.47	1.48	1.43	1.46	1.38	1.40
-75	1.70	1.74	1.70	1.73	1.52	1.53	1.47	1.51	1.42	1.44
-70	1.79	1.83	1.79	1.82	1.58	1.59	1.54	1.57	1.49	1.50
-65	1.92	1.95	1.91	1.94	1.67	1.68	1.63	1.66	1.58	1.60
-60	2.08	2.13	2.08	2.10	1.80	1.81	1.75	1.78	1.70	1.72
-55	2.31	2.36	2.29	2.32	1.97	1.98	1.91	1.95	1.86	1.88
-50	2.61	2.66	2.58	2.61	2.20	2.22	2.13	2.17	2.08	2.10
-45	3.02	3.08	2.98	3.00	2.52	2.53	2.43	2.47	2.37	2.40
-40	3.58	3.64	3.50	3.54	2.95	2.97	2.82	2.87	2.77	2.80
-35	4.34	4.42	4.24	4.28	3.56	3.58	3.37	3.42	3.32	3.35
-30	5.43	5.52	5.28	5.32	4.43	4.46	4.14	4.20	4.09	4.13

[0055]

-25	7.02	7.12	6.78	6.84	5.74	5.78	5.25	5.32	5.21	5.25
-20	9.40	9.52	9.03	9.10	7.79	7.82	6.90	6.97	6.86	6.92
-15	13.04	13.19	12.46	12.55	11.11	11.14	9.38	9.45	9.37	9.42
-10	18.54	18.71	17.62	17.73	16.58	16.59	13.03	13.11	13.07	13.11
-5	25.87	26.02	24.44	24.53	24.68	24.66	17.74	17.80	17.82	17.83
0	31.99	31.99	30.00	30.00	31.50	31.50	21.48	21.48	21.52	21.52
5	31.17	31.00	29.01	28.92	28.64	28.78	20.78	20.73	20.72	20.75
10	24.18	24.00	22.39	22.31	19.74	19.91	16.22	16.18	16.15	16.20
15	16.90	16.77	15.59	15.57	12.60	12.73	11.44	11.43	11.41	11.46
20	11.69	11.61	10.76	10.77	8.28	8.36	7.98	7.99	8.00	8.03
25	8.32	8.27	7.64	7.68	5.73	5.78	5.73	5.74	5.77	5.79
30	6.15	6.12	5.64	5.68	4.18	4.21	4.27	4.29	4.32	4.33
35	4.72	4.70	4.32	4.37	3.19	3.21	3.30	3.33	3.37	3.37
40	3.75	3.74	3.43	3.48	2.54	2.55	2.65	2.68	2.72	2.71
45	3.07	3.07	2.81	2.86	2.10	2.10	2.20	2.23	2.26	2.26
50	2.59	2.59	2.37	2.42	1.78	1.78	1.88	1.91	1.94	1.9
55	2.24	2.24	2.06	2.10	1.56	1.56	1.65	1.68	1.71	1.70
60	1.99	1.99	1.82	1.87	1.40	1.40	1.48	1.52	1.54	1.53
65	1.80	1.81	1.66	1.70	1.29	1.28	1.36	1.40	1.42	1.42
70	1.67	1.68	1.54	1.58	1.21	1.20	1.28	1.32	1.34	1.33
75	1.58	1.59	1.45	1.50	1.15	1.15	1.22	1.26	1.28	1.27
80	1.51	1.52	1.40	1.44	1.12	1.11	1.18	1.22	1.24	1.24
85	1.47	1.49	1.36	1.41	1.10	1.09	1.16	1.20	1.22	1.22

[0056] 表3

[0057]

α_1	45°	45°	45°	45°	45°
α_2	45°	45°	45°	45°	45°
β_1	54°	53°	52°	51°	50°
β_2	54°	53°	52°	51°	50°
黑态穿透率	0.09%	0.10%	0.06%	0.10%	0.10%

[0058]

白态穿透率	3.03%	2.85%	2.04%	2.16%	2.16%
中心对比度	33.6	28.5	34	21.6	21.6

[0059] 图7为本发明第一实施例中窄视角时像素电极条方向与液晶配向方向的夹角不同时在Y轴方向上的视角与对比度的关系图。图8为本发明第一实施例中窄视角时像素电极条方向与液晶配向方向的夹角不同时在X轴方向上的视角与对比度的关系图。请结合图7至图8及表2和表3可以看出,当对公共电极12施加的基准公共电压为0V,对视角控制电极21施加的视角控制电压为4V时,且第一方向A1与第三方向B1之间形成的第一夹角及第二方向A2与第四方向B2之间形成的第二夹角分别在9°、8°、7°、6°和5°时,液晶显示面板可以实现较好的窄视角显示效果。

[0060] 请结合图7和图8,设定第三方向B1与水平基准线H的夹角 α_1 及第四方向B2与水平基准线H的夹角 α_2 均为45°,当第一方向A1与水平基准线H的夹角 β_1 及第二方向A2与水平基准线H的夹角 β_2 均为52°时,此时视角与穿透率的关系请参考曲线③和曲线⑧;当第一方向A1与水平基准线H的夹角 β_1 及第二方向A2与水平基准线H的夹角 β_2 均为54°,此时视角与对比度的关系请参考曲线①和曲线⑥;当第一方向A1与水平基准线H的夹角 β_1 及第二方向A2与水平基准线H的夹角 β_2 均为53°,此时视角与对比度的关系请参考曲线②和曲线⑦;当第一方向A1与水平基准线H的夹角 β_1 及第二方向A2与垂直基准线H的夹角 β_2 均为51°,此时视角与对比度的关系请参考曲线④和曲线⑨;当第一方向A1与水平基准线H的夹角 β_1 及第二方向A2与水平基准线H的夹角 β_2 均为50°,此时视角与对比度的关系请参考曲线⑤和曲线⑩。

[0061] 请结合图7至图8及表2和表3,当视角控制电极21上施加的视角控制电压为4V,且第一方向A1与第三方向B1之间的第一夹角及第二方向A2与第四方向B2之间的第二夹角分别为9°、8°、7°、6°和5°时,在窄视角时具有较佳的防窥效果。特别地,当第一方向A1及第二方向A2与水平基准线H的夹角 β_1 和 β_2 均为52°且第三方向B1及第四方向B2与水平基准线H的夹角 α_1 和 α_2 均为45°时,即第一方向A1与第三方向B1之间的第一夹角及第二方向A2与第四方向B2之间的第二夹角均为7°时,其上下左右的对比度相一致,可实现全方位窄视角,且窄视角时具有最佳的防窥效果及最佳的亮度。

[0062] [第二实施例]

[0063] 图9为本发明第二实施例中子像素的平面结构示意图,请参考图9,本实施例中,每个子像素14均被水平基准线H划分为上下两个区域,即第一区域K1和第二区域K2,每个子像素14内的像素电极140包括第一像素电极部141和第二像素电极部143,第一像素电极部141

和第二像素电极部143电性连接在一起且分别设置在第一区域K1和第二区域K2。第一像素电极部141包括多个平行间隔排列的第一像素电极条141a，第二像素电极部143包括多个平行间隔排列的第二像素电极条143a，该多个第一像素电极条141a沿第一方向A1设置，该多个第二像素电极条143a沿第二方向A2设置，第一区域K1内的液晶配向方向为第三方向B1，第二区域K2内液晶配向方向为第四方向B2。其中，第三方向B1垂直于第四方向B2，第一方向A1与第三方向B1之间形成第一夹角，第二方向A2与第四方向B2之间形成第二夹角，第一夹角和第二夹角的大小均为大于等于 5° 且小于等于 9° ，当第一夹角和第二夹角在该范围内时，显示面板在宽视角和窄视角时均能达到良好的显示效果。

[0064] 具体地，本实施例中，第一方向A1与水平基准线H的夹角 β_1 为 7° ，第二方向A2与水平基准线H的夹角 β_2 为 83° ，第三方向B1与水平基准线H平行，第四方向B2与水平基准线H垂直，即第一方向A1与第三方向B1之间的第一夹角及第二方向A2与第四方向B2之间的第二夹角均为 7° 。

[0065] [第三实施例]

[0066] 图10为本发明第三实施例中子像素的平面结构示意图，请参考图10，本实施例中，每个子像素14均被水平基准线H划分为上下两个区域，即第一区域K1和第二区域K2，每个子像素14内的像素电极140包括第一像素电极部141和第二像素电极部143，第一像素电极部141和第二像素电极部143电性连接在一起且分别设置在第一区域K1和第二区域K2。第一像素电极部141包括多个平行间隔排列的第一像素电极条141a，第二像素电极部143包括多个平行间隔排列的第二像素电极条143a，该多个第一像素电极条141a沿第一方向A1设置，该多个第二像素电极条143a沿第二方向A2设置，第一区域K1内的液晶配向方向为第三方向B1，第二区域K2内液晶配向方向为第四方向B2。其中，第三方向B1垂直于第四方向B2，第一方向A1与第三方向B1之间形成第一夹角，第二方向A2与第四方向B2之间形成第二夹角，第一夹角和第二夹角的大小均为大于等于 5° 且小于等于 9° ，当第一夹角和第二夹角在该范围内时，显示面板在宽视角和窄视角时均能达到良好的显示效果。

[0067] 具体地，本实施例中，第一方向A1与水平基准线H平行，第二方向A2与水平基准线H垂直，第三方向B1与水平基准线H的夹角 α_1 为 7° ，第四方向B2与水平基准线H的夹角 α_2 为 83° ，即第一方向A1与第三方向B1之间形成的第一夹角及第二方向A2与第四方向B2之间形成的第二夹角均为 7° 。

[0068] 图11为本发明上述三个实施例于窄视角时在Y轴方向上的视角与对比度的关系图。图12为本发明上述三个实施例于窄视角时在X轴方向上的视角与对比度的关系图。表4为本发明中子像素的三种不同架构在Y轴方向和X轴方向的视角与对比度的数据，其中，架构一为本发明上述的第一实施例，架构二为本发明上述的第二实施例，架构三为本发明上述的第三实施例。其中，在窄视角时，视角控制电极21上施加的视角控制电压为4V。

[0069] 表4

[0070]

视角角度	架构 1	架构 2	架构 3
------	------	------	------

[0071]

	Y 轴方向	X 轴方向	Y 轴方向	X 轴方向	Y 轴方向	X 轴方向
对比度						
-85	1.44	1.46	1.48	1.57	1.53	1.86
-80	1.47	1.48	1.52	1.60	1.55	1.93
-75	1.52	1.53	1.58	1.67	1.58	2.06
-70	1.58	1.59	1.66	1.76	1.62	2.24
-65	1.67	1.68	1.78	1.89	1.68	2.50
-60	1.80	1.81	1.95	2.07	1.75	2.88
-55	1.97	1.98	2.17	2.33	1.86	3.42
-50	2.20	2.22	2.48	2.68	2.00	4.20
-45	2.52	2.53	2.91	3.18	2.18	5.34
-40	2.95	2.97	3.51	3.90	2.41	7.05
-35	3.56	3.58	4.38	4.98	2.71	9.66
-30	4.43	4.46	5.70	6.66	3.10	13.52
-25	5.74	5.78	7.81	9.46	3.60	18.57
-20	7.79	7.82	11.47	14.57	4.27	22.93
-15	11.11	11.14	18.53	25.10	5.17	23.10
-10	16.58	16.59	34.22	50.04	6.38	18.97
-5	24.68	24.66	72.68	106.30	8.01	14.01
0	31.50	31.50	121.13	121.13	10.13	10.13
5	28.64	28.78	75.03	60.65	12.64	7.46
10	19.74	19.91	33.92	29.51	14.95	5.67
15	12.60	12.73	17.52	16.66	15.87	4.45
20	8.28	8.36	10.39	10.60	14.64	3.60
25	5.73	5.78	6.81	7.35	11.96	2.99
30	4.18	4.21	4.80	5.43	9.13	2.55
35	3.19	3.21	3.58	4.22	6.83	2.21
40	2.54	2.55	2.79	3.41	5.16	1.96
45	2.10	2.10	2.26	2.85	3.99	1.77
50	1.78	1.78	1.90	2.45	3.17	1.63

[0072]

55	1.56	1.56	1.64	2.16	2.60	1.52
60	1.40	1.40	1.45	1.95	2.19	1.44
65	1.29	1.28	1.32	1.79	1.91	1.38
70	1.21	1.20	1.22	1.68	1.71	1.34
75	1.15	1.15	1.16	1.61	1.57	1.32
80	1.12	1.11	1.12	1.55	1.47	1.30
85	1.10	1.09	1.10	1.52	1.42	1.29

[0073] 请结合图11和图12,图中曲线①和曲线④分别为本发明上述第一实施例中显示面板在Y轴方向和X轴方向的视角与对比度的关系图。图中曲线③和曲线⑥分别为本发明上述第二实施例中显示面板在Y轴方向和X轴方向的视角与对比度的关系图。可以看出,第一实施例和第二实施例中的显示面板于窄视角时在Y轴方向和X轴方向的对比度均具有良好的对称性,均能达到较好的显示效果。图中曲线②和曲线⑤分别为本发明上述第三实施例中显示面板在Y轴方向和X轴方向的视角与对比度的关系图。可以看出,第三实施例中的显示面板于窄视角时在Y轴方向和X轴方向的对比度不具有对称性,但能达到一定的窄视角显示效果。

[0074] [第四实施例]

[0075] 图13为本发明第四实施例中子像素的平面结构示意图。本实施例中,每个子像素14包括两个第一像素电极部141和两个第二像素电极部143,两个第一像素电极部141与两个第二像素电极部143相互电性连接。每个子像素14内设有一水平基准线H和一垂直基准线V,水平基准线H与垂直基准线V有一交点,两个第一像素电极部141关于该交点中心对称,两个第二像素电极部143关于该交点中心对称。每个子像素14被水平基准线H和垂直基准线V划分为呈“田”字形的四个区域,包括两个第一区域K1和两个第二区域K2,两个第一区域K1呈对角关系,两个第二区域K2呈对角关系,该两个第一像素电极部141分别设置在该两个第一区域K1内,该两个第二像素电极部143分别设置在该两个第二区域K2内。每个第一像素电极部141包括多个沿第一方向A1平行间隔排列的第一像素电极条141a,每个第二像素电极部143包括多个沿第二方向A2平行间隔排列的第二像素电极条143a,每个第一区域K1内的液晶配向方向为第三方向B1,每个第二区域K2内的液晶配向方向为第四方向B2。

[0076] 其中,第三方向B1垂直于第四方向B2,第一方向A1与第三方向B1之间形成第一夹角,第二方向A2与第四方向B2之间形成第二夹角,第一夹角和第二夹角的大小均为大于等于5°且小于等于9°,即每个区域内的像素电极条方向与液晶配向方向之间的夹角为大于等于5°且小于等于9°,即在此范围内时,该液晶显示面板在窄视角时能实现良好的防窥显示效果。

[0077] [第五实施例]

[0078] 本发明还提供一种上述液晶显示面板的驱动方法,该驱动方法包括:

[0079] 在第一种视角模式下,向第一基板10上的公共电极12施加基准公共电压,向第二基板20上的视角控制电极21施加相对该基准公共电压具有较小压差的第一电压信号,使得

公共电极12与视角控制电极21之间的电压差小于预设值；

[0080] 在第二种视角模式下，向第一基板10上的公共电极12施加基准公共电压，向第二基板20上的视角控制电极21施加相对该基准公共电压具有较大压差的第二电压信号，使得公共电极12与视角控制电极21之间的电压差大于预设值。

[0081] 优选地，在第一种视角模式下，向视角控制电极21施加的第一电压信号与向公共电极12施加的基准公共电压相同，例如均为0V，此时公共电极12与视角控制电极21之间的电压差为零。

[0082] 优选地，在第二种视角模式下，向公共电极12施加的基准公共电压例如为0V，向视角控制电极21施加的第二电压信号例如为大于或等于3V的交流电压，此时公共电极12与视角控制电极21之间的电压差较大，液晶显示面板能实现较好的窄视角显示效果。

[0083] 如上述，当液晶层30采用正性液晶分子时，第一种视角模式为宽视角模式，第二种视角模式为窄视角模式。

[0084] 可以理解地，液晶层30也可以采用负性液晶分子。当液晶层30采用负性液晶分子时，第一种视角模式为窄视角模式，第二种视角模式为宽视角模式。

[0085] 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内。

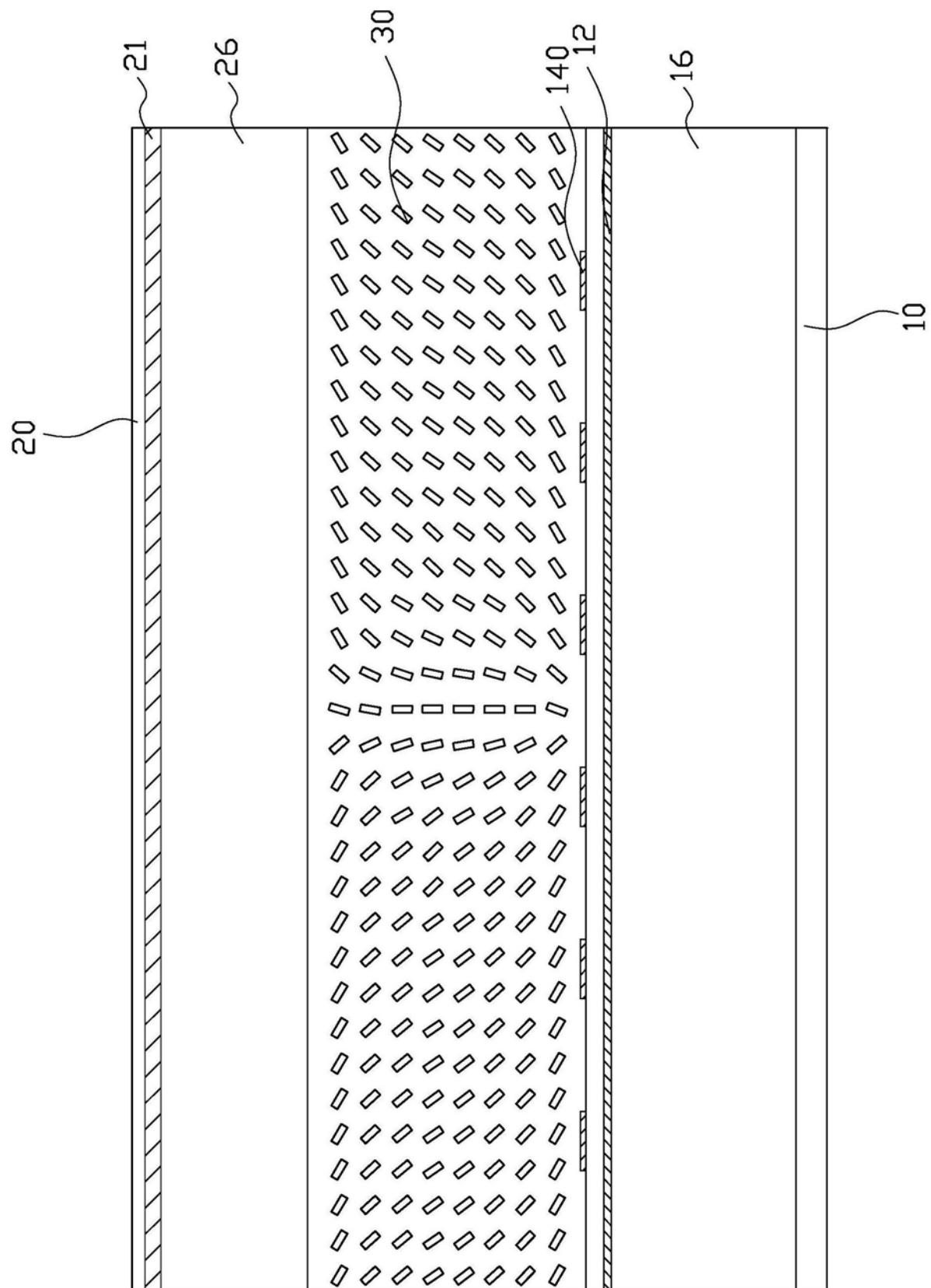


图1

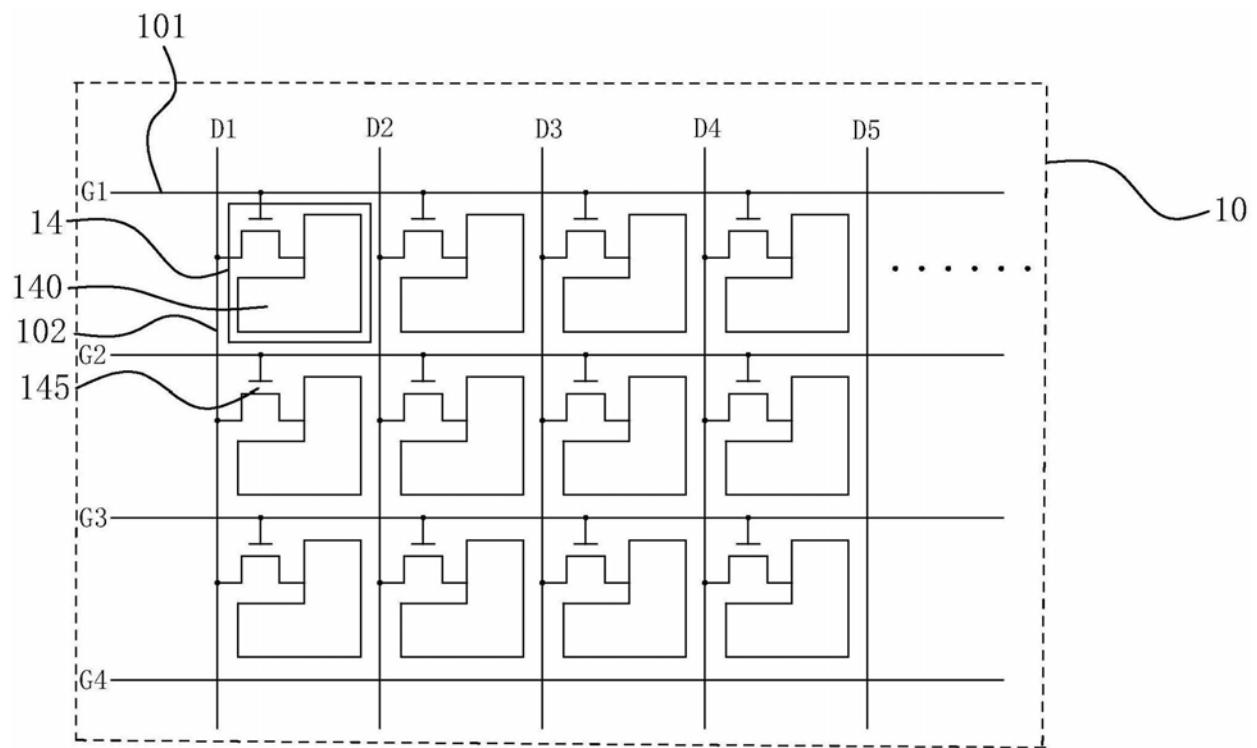


图2

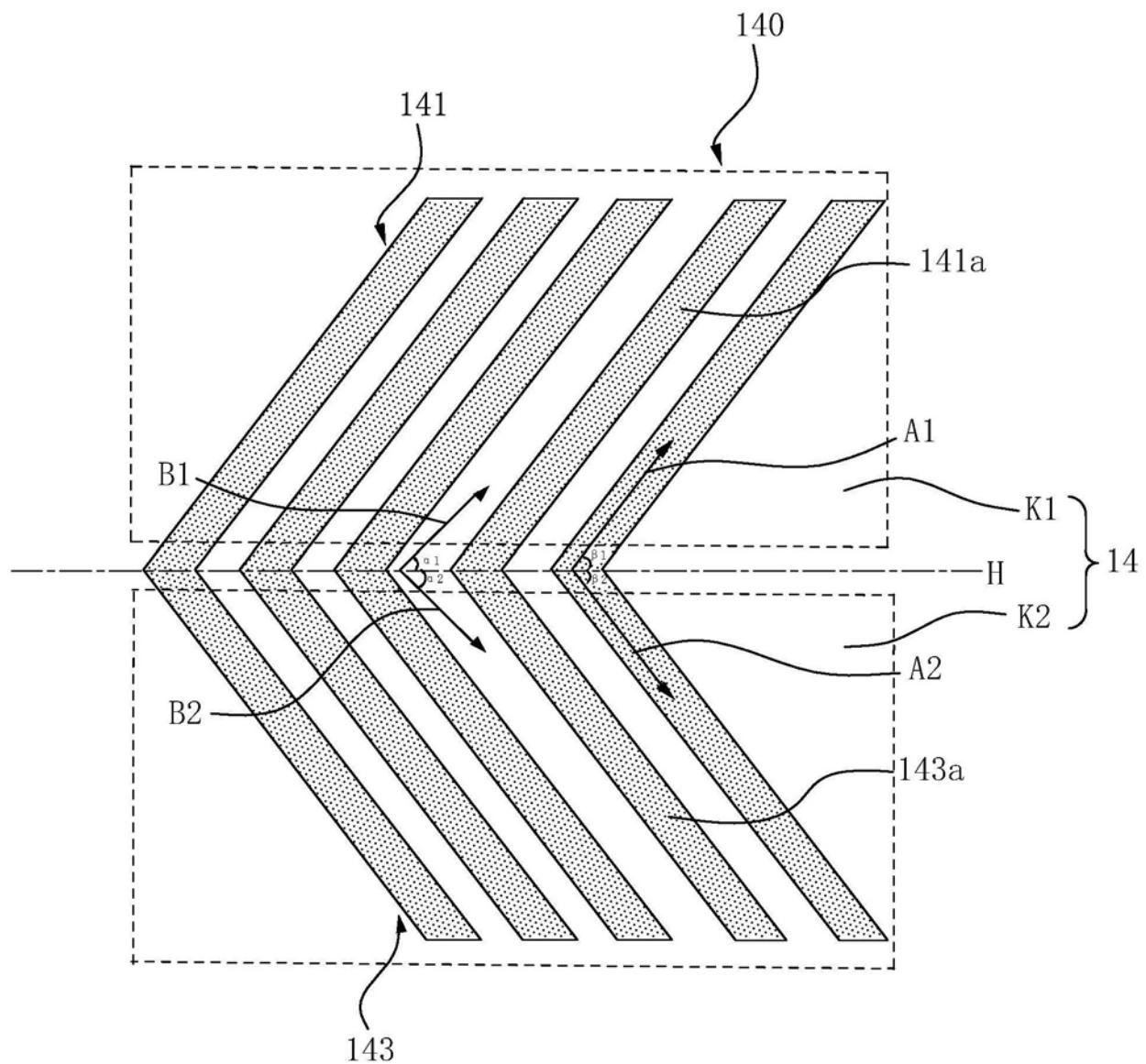


图3

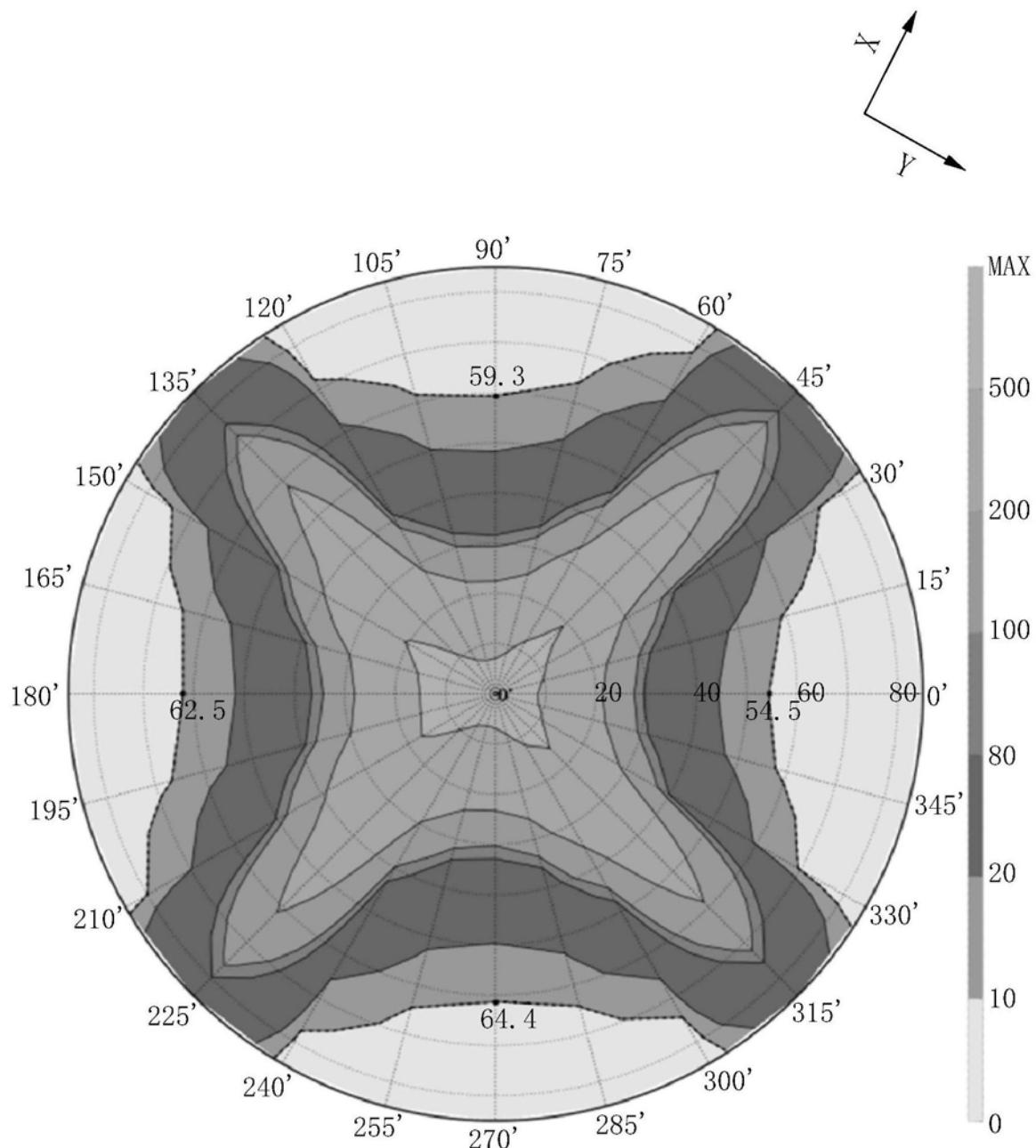


图4

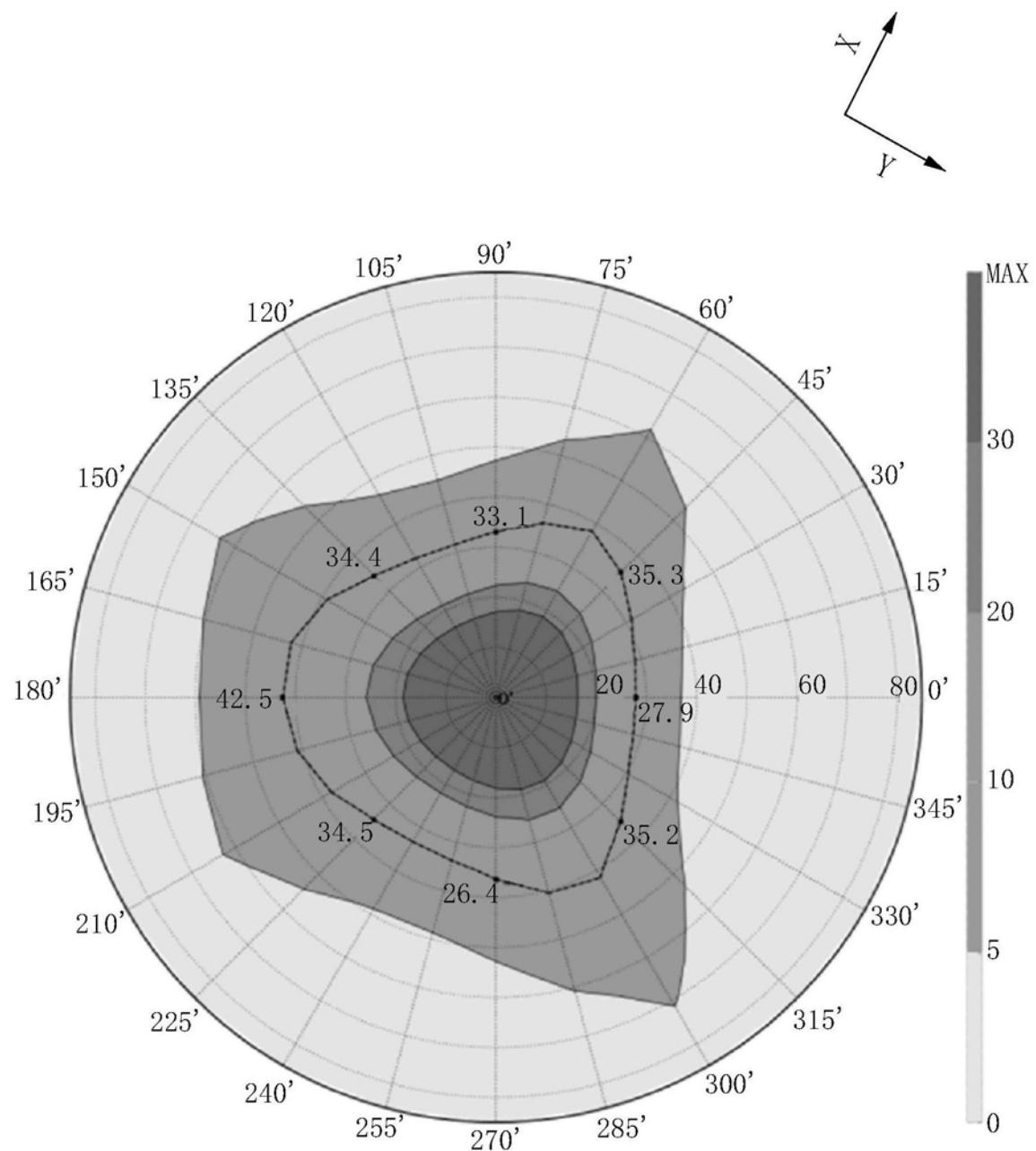


图5a

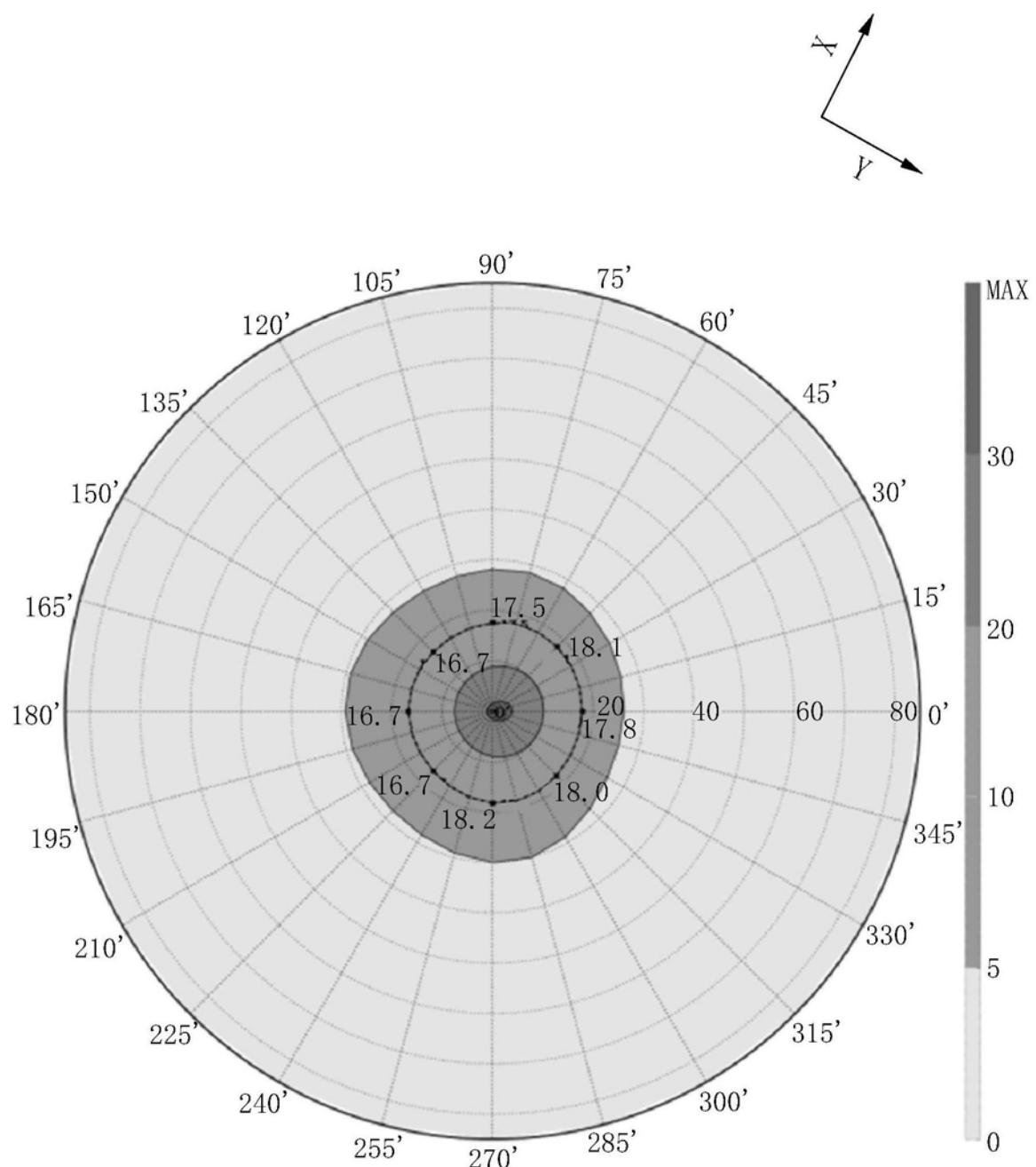


图5b

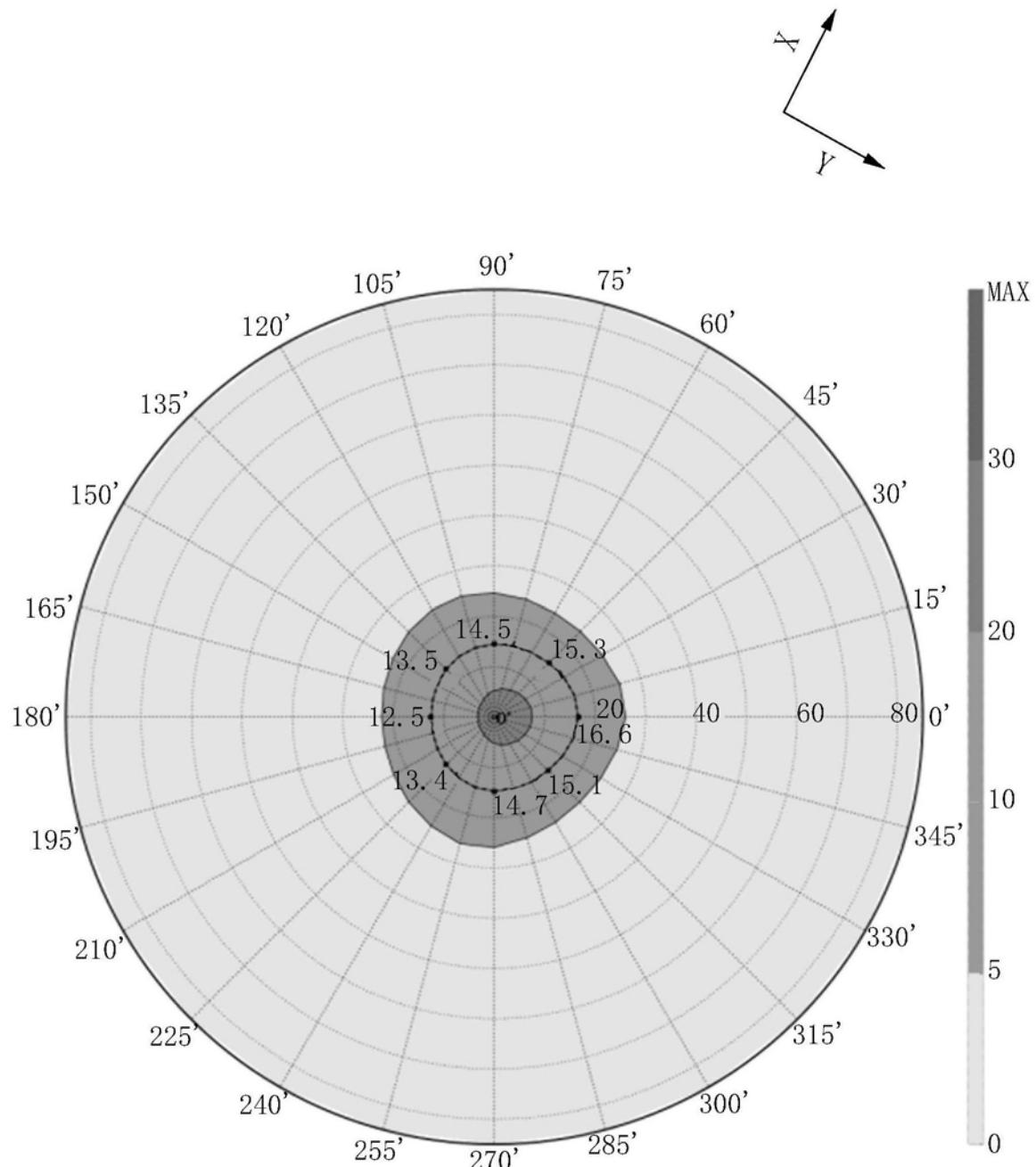


图5c

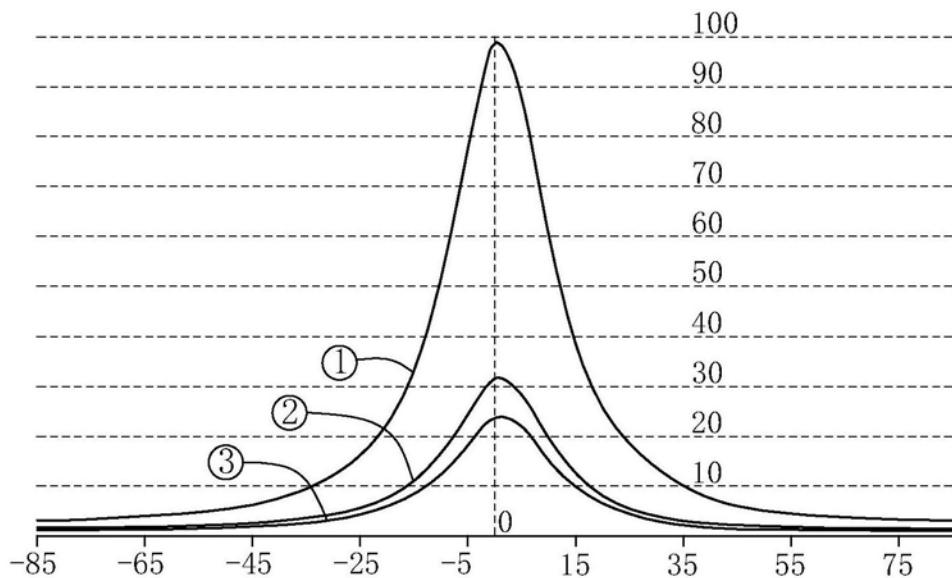


图6a

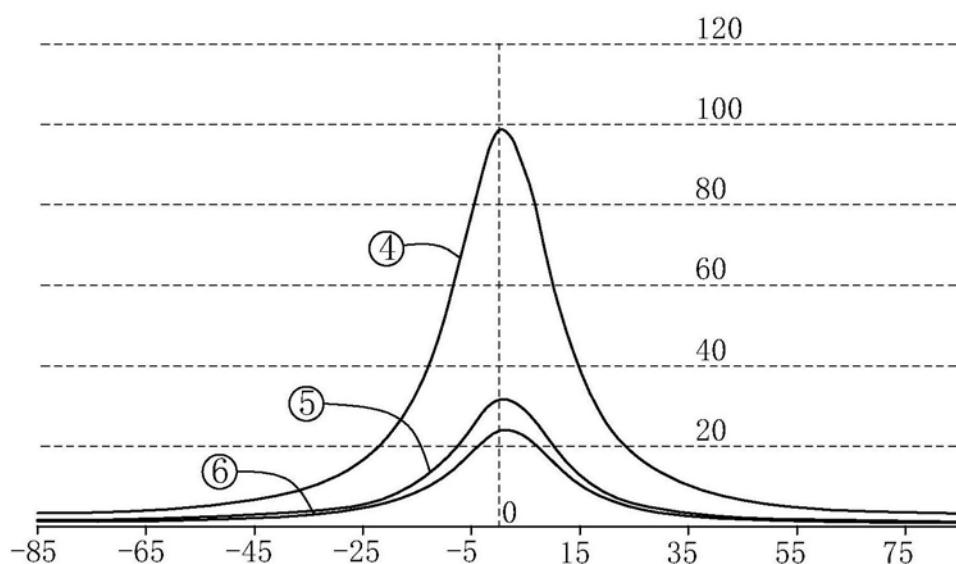


图6b

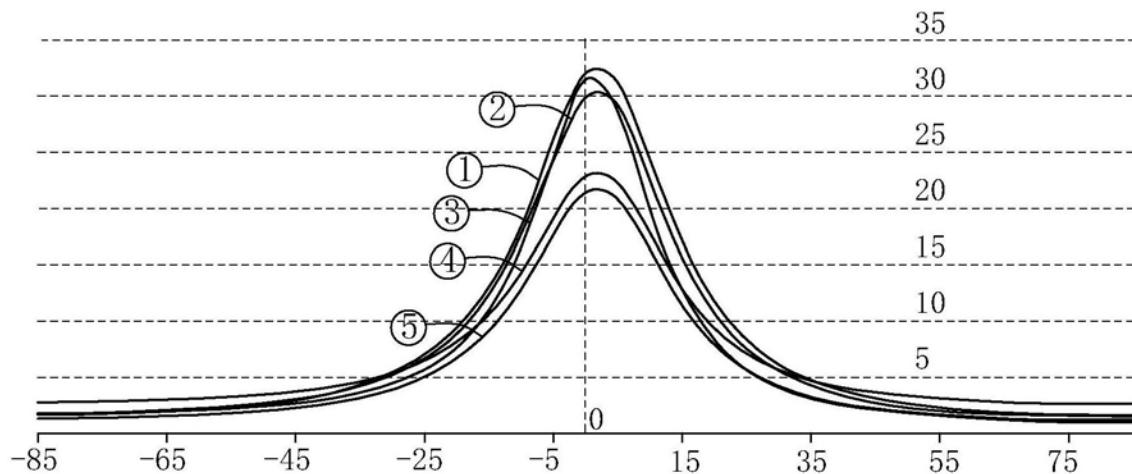


图7

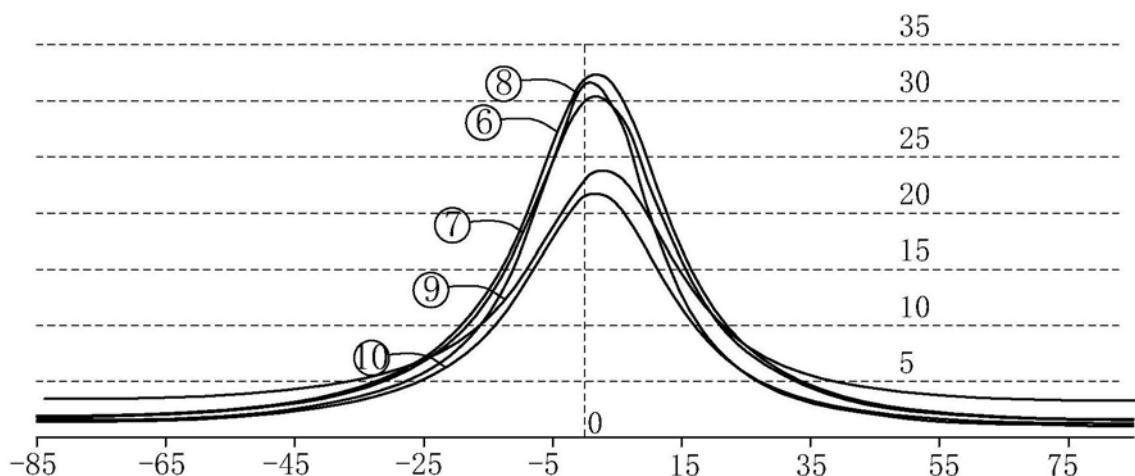


图8

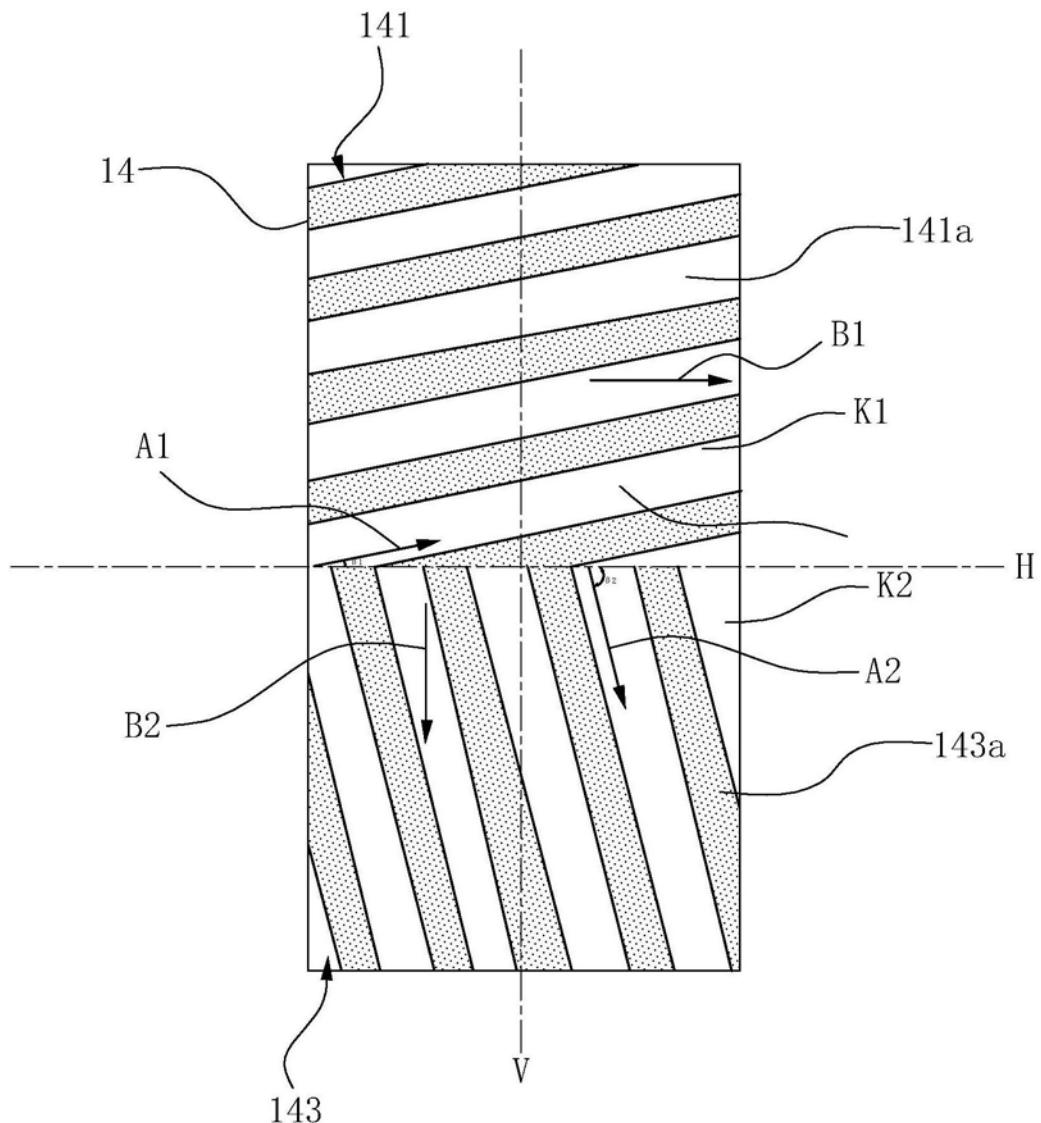


图9

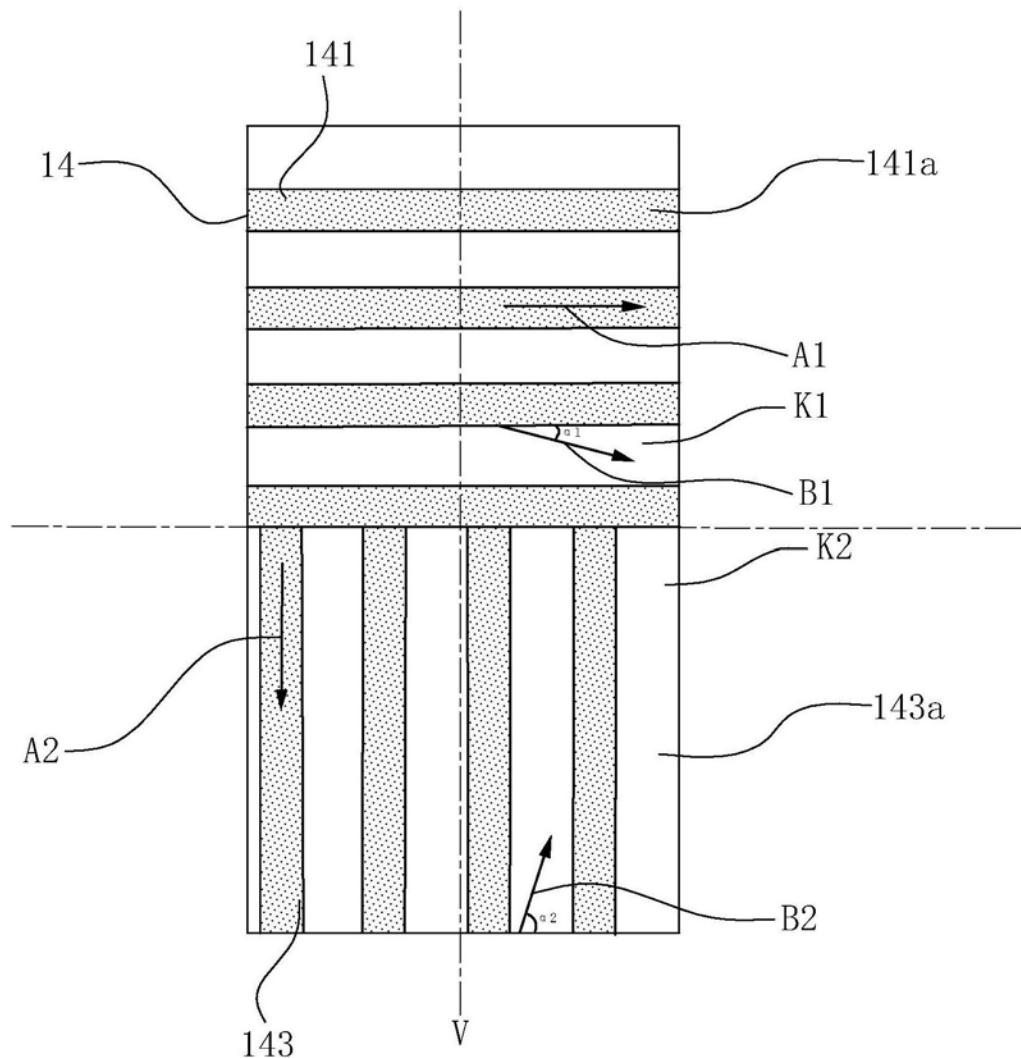


图10

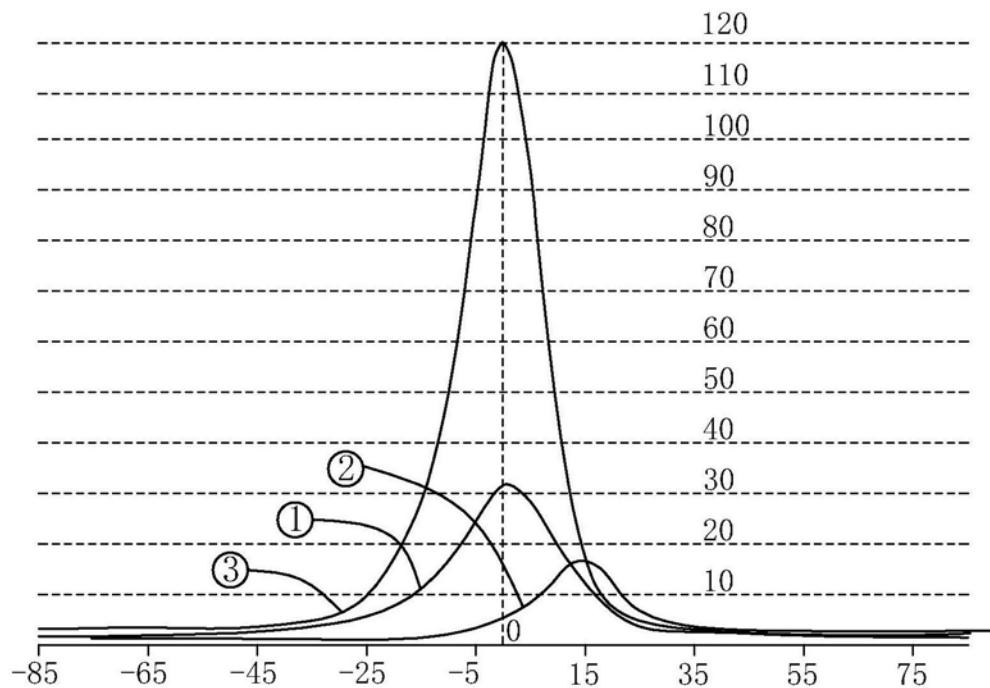


图11

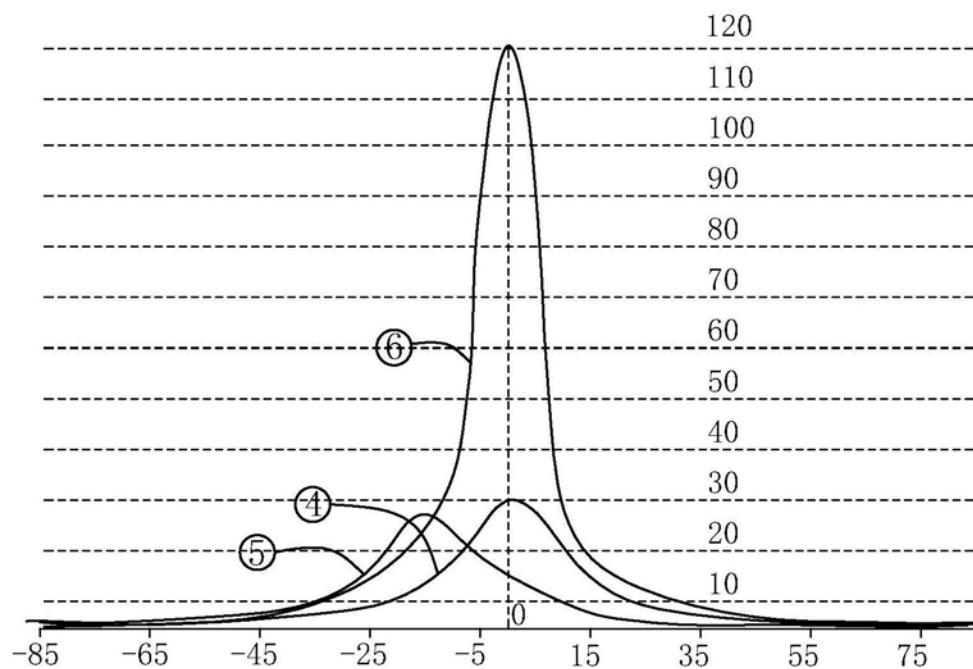


图12

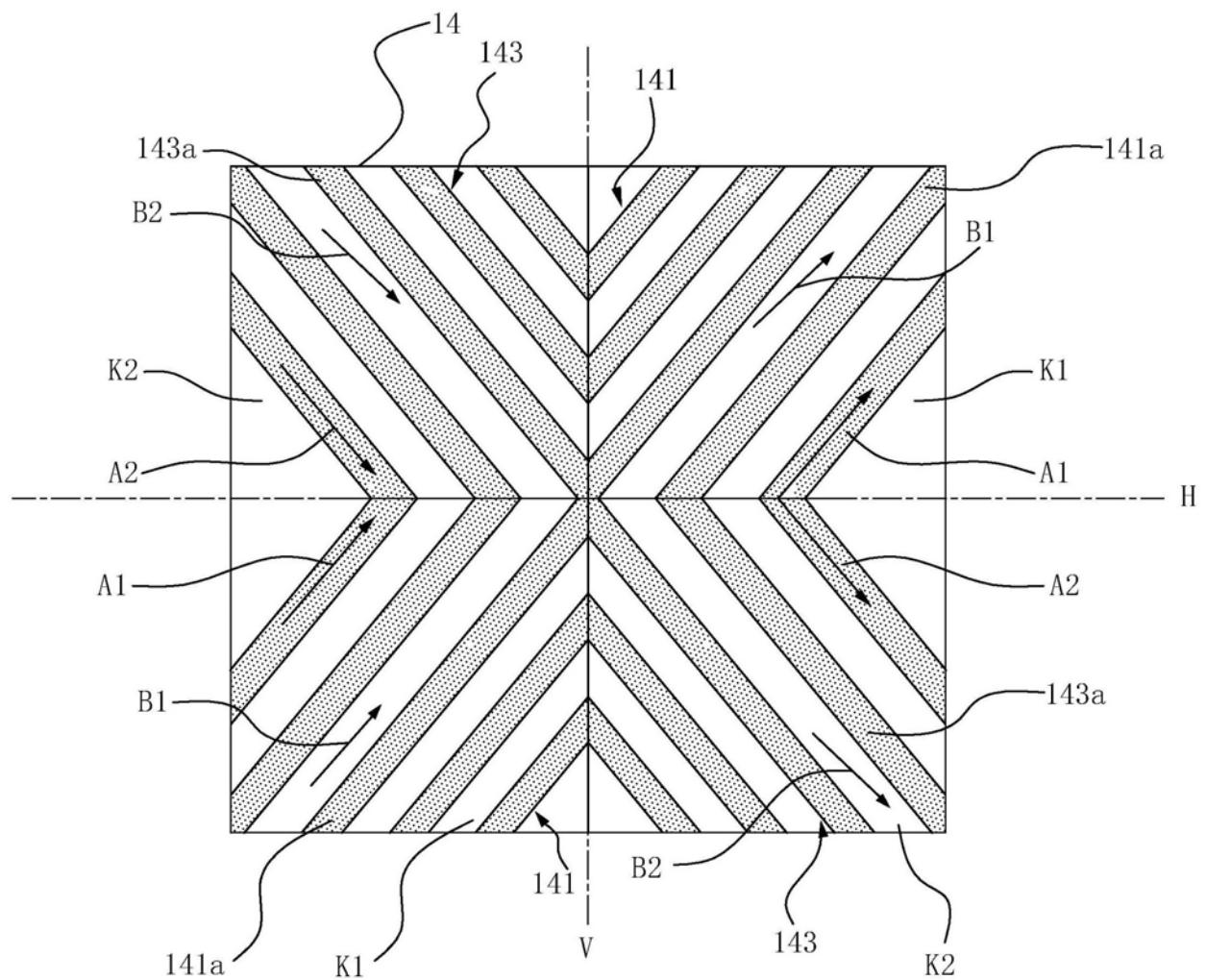


图13

专利名称(译)	液晶显示面板及其驱动方法		
公开(公告)号	CN108681160A	公开(公告)日	2018-10-19
申请号	CN201810196005.4	申请日	2018-03-09
[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	周学芹 沈家军 贺嘉伟 张好好 于德伟		
发明人	周学芹 沈家军 贺嘉伟 张好好 于德伟		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/13 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/1323 G02F1/13306		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种液晶显示面板及其驱动方法，该液晶显示面板包括第一基板和第二基板以及夹设于第一基板与第二基板之间的液晶层，第一基板上设置有公共电极和像素电极，第二基板上设置有视角控制电极，第一基板上形成有阵列排布的多个子像素，像素电极设置于每个子像素内，每个子像素内的像素电极包括电性连接在一起的第一像素电极部和第二像素电极部，第一像素电极部和第二像素电极部分别位于第一区域和第二区域，第一区域的液晶配向方向为第三方向，第二区域的液晶配向方向为第四方向，第三方向垂直于第四方向，第一方向与第三方向之间形成的第一夹角及第二方向与第四方向之间形成的第二夹角均为大于等于5°且小于等于9°。

