



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217060711 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 26

(21) 申请号 202220271373.2

G02F 1/13363 (2006.01)

(22) 申请日 2022.02.10

G02F 1/13 (2006.01)

(30) 优先权数据

63/285,475 2021.12.02 US

(73) 专利权人 中强光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72) 发明人 陈冰彦 方崇仰 李俊苇 张容玮

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 刘佳斐

(51) Int. Cl.

G02F 1/1347 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

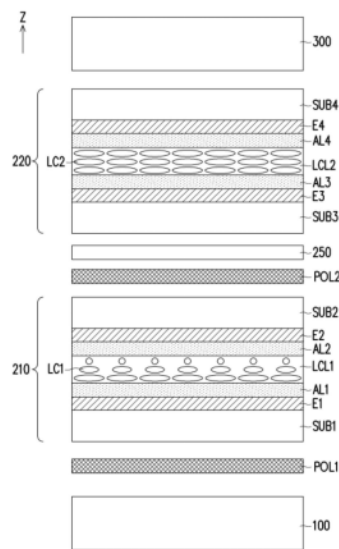
权利要求书2页 说明书8页 附图24页

(54) 实用新型名称

显示装置

(57) 摘要

一种显示装置包括背光模块、第一电控元件、第二电控元件、第一偏光片、第二偏光片、二分之一波片以及显示面板。第一电控元件的第一配向层和第二配向层的第一配向方向与第二配向方向间的夹角介于75度至105度的范围。第二电控元件的第三配向层和第四配向层的第三配向方向与第四配向方向间的夹角介于165度至195度之间。设置在背光模块与第一电控元件之间的第一偏光片的于第一吸收轴垂直于设置在第一电控元件与第二电控元件间的第二偏光片的第二吸收轴。二分之一波片设置在第二偏光片与第二电控元件之间。显示面板设置在第二电控元件上。本实用新型提出的显示装置的视角范围可电控,且在窄视角模式时的色偏较小。



1. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括背光模块、第一电控元件、第二电控元件、第一偏光片、第二偏光片、二分之一波片以及显示面板,其中:

所述第一电控元件设置在所述背光模块上,且包括:

第一液晶层;以及

第一配向层与第二配向层,所述第一液晶层夹设在所述第一配向层与所述第二配向层之间,所述第一配向层的第一配向方向与所述第二配向层的第二配向方向之间的夹角介于75度至105度之间;

所述第二电控元件设置在所述第一电控元件上,且包括:

第二液晶层;以及

第三配向层与第四配向层,所述第二液晶层夹设在所述第三配向层与所述第四配向层之间,所述第三配向层的第三配向方向与所述第四配向层的第四配向方向之间的夹角介于165度至195度之间,其中所述第二配向方向与所述第三配向方向之间的夹角介于30度至60度之间,或120度至150度之间;

所述第一偏光片设置在所述背光模块与所述第一电控元件之间,且具有平行或垂直于所述第一配向方向的第一吸收轴;

所述第二偏光片设置在所述第一电控元件与所述第二电控元件之间,且具有第二吸收轴,所述第二吸收轴的轴向垂直于所述第一吸收轴的轴向;

所述二分之一波片设置在所述第二偏光片与所述第二电控元件之间;以及

所述显示面板设置在所述第二电控元件上。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述二分之一波片的慢轴的轴向位于所述第二偏光片的所述第二吸收轴的轴向与所述第三配向方向之间。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第三配向方向与所述显示装置的第一视角控制方向之间的夹角为85度。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第一配向方向或所述第二配向方向与所述显示装置的第一视角控制方向之间的夹角为45度。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第一吸收轴平行于所述第一配向方向,所述第二吸收轴平行于所述第二配向方向。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述二分之一波片的慢轴轴向与所述显示装置的第一视角控制方向之间的夹角介于50度至80度之间或140度至170度之间。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,还包括:

第三偏光片,其设置在所述二分之一波片与所述第二电控元件之间,且所述第三偏光片的第三吸收轴的轴向与所述第三配向方向之间的夹角介于-15度至15度之间或75度至105度之间。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,还包括:

第一补偿膜,其设置在所述第三偏光片与所述第二电控元件之间;以及

第二补偿膜,其设置在所述第二电控元件与所述显示面板之间,其中所述第一补偿膜和所述第二补偿膜的面外相位延迟量的总和介于200nm至1000nm之间。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述第一补偿膜和所述第二补偿膜各自为双光轴补偿膜或C板补偿膜。

10. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,所述第三偏光片的所述第三吸收轴不平行也不垂直于所述第三配向层的所述第三配向方向。

11. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,当所述显示装置操作于广视角模式时,提供第一电压至所述第一电控元件以及所述第二电控元件;当所述显示装置操作于窄视角模式时,提供第二电压至所述第一电控元件并提供第三电压至所述第二电控元件,所述第一电压小于所述第二电压,且所述第一电压小于所述第三电压。

12. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,当所述显示装置操作于窄视角模式时,提供第二电压至所述第一电控元件,所述显示装置具有窄视角亮度分布曲线,所述窄视角亮度分布曲线的波峰所对应的视角随所述第二电压的增加而沿所述显示装置的第一视角控制方向移动。

13. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,当所述显示装置操作于窄视角模式时,提供第三电压至所述第二电控元件,所述显示装置具有窄视角亮度分布曲线,所述窄视角亮度分布曲线的波谷所对应的视角随所述第三电压的变化而沿所述显示装置的第二视角控制方向移动。

显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型是有关于一种显示装置,且特别是有关于一种具有视角控制功能的显示装置。

背景技术

[0002] 一般而言,显示装置为了能让多个观看者一起观看,通常具有广视角的显示效果。然而,在某些情况或场合,例如在公开场合浏览私人网页、机密资讯或输入密码时,广视角的显示效果却容易使屏幕画面被旁人所窥视而造成机密资讯外泄。为了达到防窥效果,一般的做法是在显示面板前方放置光控制膜(Light Control Film,LCF),以滤除大角度的光线,并且在光控制膜的出光侧设置电控扩散片,使显示装置便于切换在不同的显示模式(例如广视角模式和窄视角模式)之间。

[0003] 为了提升行车安全,上述的显示装置可被设计成具有单侧防窥的效果。例如:当车辆行驶中,单侧防窥的功能将被开启,显示装置在驾驶座方位上不会显示画面,而其在乘客方位上会显示画面。然而,光控制膜和电控扩散片的设置,除了会降低显示装置的整体辉度外,其操作功耗也会增加许多。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种显示装置,其视角范围可电控,且在窄视角模式时的色偏较小。

[0005] 本实用新型的其他目的和优点可以从本实用新型所揭露的技术特征中得到进一步的了解。

[0006] 为达上述之一或部分或全部目的或是其他目的,本实用新型的一实施例提出一种显示装置。显示装置包括背光模块、第一电控元件、第二电控元件、第一偏光片、第二偏光片、二分之一波片以及显示面板。第一电控元件设置在背光模块上,且包括第一液晶层、第一配向层和第二配向层。第一液晶层夹设在第一配向层与第二配向层之间。第一配向层的第一配向方向与第二配向层的第二配向方向之间的夹角介于75度至105度之间。第二电控元件设置在第一电控元件上,且包括第二液晶层、第三配向层和第四配向层。第二液晶层夹设在第三配向层与第四配向层之间。第三配向层的第三配向方向与第四配向层的第四配向方向之间的夹角介于165度至195度之间。第二配向方向与第三配向方向之间的夹角介于30度至60度之间,或是120度至150度之间。第一偏光片设置在背光模块与第一电控元件之间,且具有平行或垂直于第一配向方向的第一吸收轴。第二偏光片设置在第一电控元件与第二电控元件之间,且具有第二吸收轴。第二吸收轴的轴向垂直于第一吸收轴的轴向。二分之一波片设置在第二偏光片与第二电控元件之间。显示面板设置在第二电控元件上。

[0007] 基于上述,在本实用新型的一实施例的显示装置中,背光模块与显示面板间设有可电控的第一液晶层与第二液晶层。第一液晶层一侧的配向方向与其另一侧的配向方向间的夹角介于75度至105度,而第二液晶层一侧的配向方向与其另一侧的配向方向间的夹角

介于165度至195度之间,其中第一液晶层靠近第二液晶层一侧的配向方向与第二液晶层靠近第一液晶层一侧的配向方向间的夹角介于30度至60度之间,或是120度至150度之间,且第一液晶层的相对两侧设有吸收轴相互垂直的两偏光片。透过上述的配置,能让显示装置在至少一方向上的视角范围可被电控切换,以满足不同的使用情境。

附图说明

- [0008] 图1是本实用新型的第一实施例的显示装置的剖视示意图。
- [0009] 图2A及图2B是图1的配向层的配向方向、偏光片的吸收轴轴向及二分之一波片的慢轴轴向的配置关系的示意图。
- [0010] 图3A及图3B是图1的显示装置操作在不同显示模式时的穿透率分布图。
- [0011] 图4是图1的显示装置操作在不同显示模式时的辉度对视角的曲线图。
- [0012] 图5A至图5D是图1的第一电控元件操作在不同电压时显示装置的穿透率分布图。
- [0013] 图6是图1的第一电控元件操作在不同电压时显示装置的辉度对视角的曲线图。
- [0014] 图7A至图7C是图1的第二电控元件操作在不同电压时显示装置的穿透率分布图。
- [0015] 图7D是图1的第二电控元件操作在不同电压时显示装置的辉度对视角的曲线图。
- [0016] 图8A是图1的背光模块的剖视示意图。
- [0017] 图8B是图1的背光模块的另一实施态样的剖视示意图。
- [0018] 图9是本实用新型的第二实施例的显示装置的剖视示意图。
- [0019] 图10A是图9的配向层的配向方向、偏光片的吸收轴轴向及二分之一波片的慢轴轴向的配置关系的示意图。
- [0020] 图10B是图9的配向层的配向方向、偏光片的吸收轴轴向及二分之一波片的慢轴轴向的另一种配置关系的示意图。
- [0021] 图11A及图11B是图9的显示装置操作在不同显示模式时的穿透率分布图。
- [0022] 图12是本实用新型的第三实施例的显示装置的剖视示意图。
- [0023] 图13是图12的配向层的配向方向、偏光片的吸收轴轴向及二分之一波片的慢轴轴向的又一种配置关系的示意图。
- [0024] 图14A及图14B是图12的显示装置操作在不同显示模式时的穿透率分布图。
- [0025] 图15是图12的显示装置与图1的显示装置操作在窄视角模式时的辉度对视角的曲线图。

具体实施方式

[0026] 有关本实用新型之前述及其他技术内容、特点与功效,在以下配合参考附图之一较佳实施例的详细说明中,将可清楚的呈现。以下实施例中所提到的方向用语,例如:上、下、左、右、前或后等,仅是参考附图的方向。因此,使用的方向用语是用来说明并非用来限制本实用新型。

[0027] 图1是本实用新型的第一实施例的显示装置的剖视示意图。图2A及图2B是图1的配向层的配向方向、偏光片的吸收轴轴向及二分之一波片的慢轴轴向的配置关系的示意图。图3A及图3B是图1的显示装置操作在不同显示模式时的穿透率分布图。图4是图1的显示装置操作在不同显示模式时的辉度对视角的曲线图。图5A至图5D是图1的第一电控元件操作

在不同电压时显示装置的穿透率分布图。图6是图1的第一电控元件操作在不同电压时显示装置的辉度对视角的曲线图。图7A至图7C是图1的第二电控元件操作在不同电压时显示装置的穿透率分布图。图7D是图1的第二电控元件操作在不同电压时显示装置的辉度对视角的曲线图。图8A是图1的背光模块的剖视示意图。图8B是图1的背光模块的另一实施态样的剖视示意图。

[0028] 请参照图1,显示装置10包括背光模块100、第一电控元件210、第二电控元件220、第一偏光片POL1、第二偏光片POL2、二分之一波片250及显示面板300。第一电控元件210设置在背光模块100上。第二电控元件220设置在第一电控元件210上,例如第一电控元件210设置在第二电控元件220及背光模块100之间。显示面板300设置在第二电控元件220上,例如第二电控元件220设置在第一电控元件210及显示面板300之间。第一偏光片POL1设置在背光模块100与第一电控元件210之间。第二偏光片POL2设置在第一电控元件210与第二电控元件220之间。二分之一波片250设置在第二偏光片POL2与第二电控元件220之间。也就是说,在本实施例中,第一偏光片POL1、第一电控元件210、第二偏光片POL2、二分之一波片250、第二电控元件220和显示面板300是沿着方向Z(如图1所示)依序设置在背光模块100上。显示面板300例如是液晶显示面板、或其他合适的非自发光型显示面板。

[0029] 详细而言,第一电控元件210包括第一基板SUB1、第二基板SUB2、第一电极层E1、第二电极层E2、第一配向层AL1、第二配向层AL2及第一液晶层LCL1。第一基板SUB1朝向第二基板SUB2的一侧表面上设有第一电极层E1和第一配向层AL1。第二基板SUB2朝向第一基板SUB1的一侧表面上设有第二电极层E2和第二配向层AL2。第一液晶层LCL1夹设在第一配向层AL1与第二配向层AL2之间。

[0030] 相似地,第二电控元件220包括第三基板SUB3、第四基板SUB4、第三电极层E3、第四电极层E4、第三配向层AL3、第四配向层AL4及第二液晶层LCL2。第三基板SUB3朝向第四基板SUB4的一侧表面上设有第三电极层E3和第三配向层AL3。第四基板SUB4朝向第三基板SUB3的一侧表面上设有第四电极层E4和第四配向层AL4。第二液晶层LCL2夹设在第三配向层AL3与第四配向层AL4之间。

[0031] 请同时参照图2A及图2B,第一配向层AL1的第一配向方向AD1与第二配向层AL2的第二配向方向AD2之间的夹角 γ_1 介于75度至105度之间。第三配向层AL3的第三配向方向AD3与第四配向层AL4的第四配向方向AD4之间的夹角 γ_2 介于165度至195度之间。第二配向方向AD2与第三配向方向AD3之间的夹角 γ_3 介于30度至60度之间,或是介于120度至150度之间。在本实施例中,第一配向方向AD1与第二配向方向AD2之间的夹角 γ_1 例如是90度,第三配向方向AD3与第四配向方向AD4之间的夹角 γ_2 例如是175度,且第二配向方向AD2与第三配向方向AD3之间的夹角 γ_3 例如是40度。

[0032] 也就是说,第一液晶层LCL1的多个液晶分子LC1是沿着方向Z呈现扭转排列(如图1所示),即第一电控元件210可以是扭转向列(Twisted Nematic, TN)型的电控液晶盒。而第二液晶层LCL2的多个液晶分子LC2大致上是呈现相互平行的排列方式(如图1所示),即第二电控元件220可以是电控双折射(Electrically Controlled Birefringence, ECB)型的电控液晶盒。由于本实施例的第一电控元件210和第二电控元件220是采用不同的液晶驱动模式,来自背光模块100的光线在通过这些电控元件后所产生的色偏能够被有效抑制。

[0033] 在本实施例中,显示装置10具有平行于方向X(例如垂直于方向Z)的第一视角控制

方向。更具体地说,显示装置10沿着第一视角控制方向的可视角度范围是可电控调整的。在本实施例中,第一配向层AL1的第一配向方向AD1垂直于第二配向层AL2的第二配向方向AD2,其中第一配向方向AD1与方向X的夹角 α_1 例如是135度,第二配向方向AD2与方向X的夹角 α_2 例如是45度,但不局限于此。在另一实施例中,夹角 α_1 也可以是45度,而夹角 α_2 也可以是135度。

[0034] 较佳地,在本实施例中,第一偏光片POL1的第一吸收轴AX1的轴向可选择性地平行于第一配向层AL1的第一配向方向AD1,第二偏光片POL2的第二吸收轴AX2的轴向可选择性地平行于第二配向层AL2的第二配向方向AD2。亦即,第一吸收轴AX1的轴向垂直于第二吸收轴AX2的轴向,第一吸收轴AX1与方向X的夹角 β_1 为135度,且第二吸收轴AX2与方向X的夹角 β_2 为45度。然而,本实用新型不限于此。在其他实施例中,第一偏光片POL1的第一吸收轴AX1的轴向可垂直于第一配向层AL1的第一配向方向AD1,第二偏光片POL2的第二吸收轴AX2的轴向可垂直于第二配向层AL2的第二配向方向AD2。

[0035] 在本实施例中,第三配向层AL3的第三配向方向AD3与方向X(即第一视角控制方向)的夹角 α_3 例如是85度,第四配向层AL4的第四配向方向AD4与方向X的夹角 α_4 例如是-90度。需说明的是,此处的角度为负值是指该角度是以方向X为基准并且沿着顺时针的方向偏离方向X的角度大小来定义;反之,若角度为正值则是以方向X为基准并且沿着逆时针的方向偏离方向X的角度大小来定义。

[0036] 另一方面,二分之一波片250的慢轴SX与方向X的夹角 θ 介于50度至80度或140度至170度之间。在本实施例中,此夹角 θ 例如是65度。亦即,本实施例的二分之一波片250的慢轴SX的轴向是介于第二偏光片POL2的第二吸收轴AX2与第三配向层AL3的第三配向方向AD3之间。

[0037] 特别说明的是,当显示装置10操作于广视角模式时,提供第一电压至第一电控元件210和第二电控元件220。当显示装置10操作于窄视角模式时,提供第二电压至第一电控元件210并且提供第三电压至第二电控元件220。其中,第一电压小于第二电压,且第一电压小于第三电压。特别说明的是,广视角模式的视角范围大于窄视角模式的视角范围,视角范围例如为亮度大于一特定门槛亮度所对应的视角范围。

[0038] 举例来说,在本实施例中,当第一电控元件210的第一电极层E1与第二电极层E2间的电压以及第二电控元件220的第三电极层E3与第四电极层E4间的电压都为0V(即第一电压)时,如图3A所示,显示装置10在不同方位角上的可视角度范围都大致上相同。

[0039] 当第一电控元件210的第一电极层E1与第二电极层E2间的电压为1.7V(即第二电压),而第二电控元件220的第三电极层E3与第四电极层E4间的电压为3.5V(即第三电压)时,如图3B所示,显示装置10在平行于方向X的方向上具有较窄的可视角度范围,例如:位于正视方向左侧及右侧的侧视角范围内的出光都能被有效抑制。因此,图3B中平行于方向X的方向可定义为显示装置10的第一视角控制方向。特别注意的是,此时的显示装置10,其可视角度的分布相对于正视角度来说是不对称的。

[0040] 进一步来说,请同时参照图4,其中曲线C1和曲线C2分别为显示装置10操作于广视角模式和窄视角模式时在平行于方向X上的水平视角亮度(或辉度)对视角的曲线。当显示装置10操作于窄视角模式时,其窄视角亮度分布曲线(即曲线C2)明显显示出其在-30度以上的侧视角范围内的出光都被有效抑制,且窄视角亮度分布曲线的最大亮度所对应的视角

偏离正视角度(即0度)而偏向较大的视角(如图4所示,最大亮度对应的视角例如为3度)。

[0041] 特别注意的是,上述的窄视角亮度分布曲线具有涵盖正视角度的一主要可视角度范围,该主要可视角度范围具有一波峰(例如为最大亮度),且该波峰会随着第一电控元件210的施加电压改变而沿着方向X移动。

[0042] 举例而言,请参照图1及图5A至图5D,其中图5A至图5D分别示出当第一电控元件210的施加电压为1.6V、1.7V、1.8V及1.9V,且第二电控元件220的施加电压为3.5V时,显示装置10的穿透率分布图。由图可知,当第一电控元件210的施加电压越高时,位于正视方向左侧的出光视角范围大致上会往方向X缩小。请同时参照图6,曲线C3、曲线C2、曲线C4、曲线C5分别示出第一电控元件210被施加1.6V、1.7V、1.8V及1.9V电压时,显示装置10沿着图5A至图5D的方向X(或第一视角控制方向)并且包含正视角度的亮度对视角的分布。其中,窄视角亮度分布曲线的波峰所对应的视角会随着第一电控元件210的施加电压(即第二电压)的增加而沿着方向X移动,即波峰所对应的视角会增加。

[0043] 特别一提的是,当显示装置10应用在车载显示时,由于不同车款的设计需求,显示装置与驾驶者的相对位置关系也会不同。因此,透过调整第一电控元件210的施加电压即能针对不同车款的配置需求进行视角控制范围的优化。另外,由于驾驶者的身高不同,观赏显示装置10的俯角也会不同。因此,透过调整第二电控元件220的施加电压即能针对不同身高的驾驶者进行视角控制范围的优化。

[0044] 举例而言,请参照图1及图7A至图7C,其中图7A至图7C分别示出第二电控元件220被施加3.1V、3.5V及3.9V,且第一电控元件210被施加1.6V时,显示装置10的穿透率分布图。由图可知,当第二电控元件220的施加电压为3.1V时,显示装置10在视角50度以内的非可视区域会沿着方向Y偏离正视方向,并且随着施加电压的增加而朝着方向Y的相反方向移动。当施加电压为3.9V时,显示装置10在视角50度以内的非可视区域会沿着方向Y的相反方向偏离正视方向。也就是说,透过调整第二电控元件220的施加电压,显示装置10还可具有平行于方向Y的第二视角控制方向。

[0045] 请同时参照图7D,曲线D1、曲线D2及曲线D3分别示出第二电控元件220被施加3.1V、3.5V及3.9V电压时,显示装置10沿着7A至图7C的方向Y(或第二视角控制方向)并且包含水平视角35度的亮度对视角的分布(即窄视角亮度分布曲线)。其中,窄视角亮度分布曲线的波谷所对应的视角会随着第二电控元件220的施加电压(即第三电压)的增加而沿着方向Y移动。

[0046] 请参照图8A,举例来说,背光模块100可包括导光板110、光源120、扩散片130、反射片140、棱镜片150和两光学增亮膜161、162。导光板110具有入光面110is、连接入光面110is且彼此相对的底面110bs与出光面110es。光源120设置在导光板110的入光面110is的一侧。反射片140设置在导光板110的底面110bs的一侧。扩散片130、棱镜片150和两光学增亮膜161、162依序设置在导光板110的出光面110es的一侧,其中棱镜片150具有基板151和多个棱镜结构153,且这些棱镜结构153设置在基板151朝向导光板110的一侧表面。更具体地说,本实施例的背光模块100可以是集光型背光模块,但不局限于此。在另一实施例中,如图8B所示,背光模块100A也可使用视角控制片170(例如3M的LCF)来取代图8A的棱镜片150,并且将其设置在两光学增亮膜161、162远离导光板110的一侧。在又一实施例中,背光模块也可以是车载显示装置或一般显示装置常用的背光模块,本实用新型并不加以限制。

[0047] 以下将列举另一些实施例以详细说明本揭露,其中相同的构件将标示相同的符号,并且省略相同技术内容的说明,省略部分请参考前述实施例,以下不再赘述。

[0048] 图9是本实用新型的第二实施例的显示装置的剖视示意图。图10A是图9的配向层的配向方向、偏光片的吸收轴轴向及二分之一波片的慢轴轴向的配置关系的示意图。图10B是图9的配向层的配向方向、偏光片的吸收轴轴向及二分之一波片的慢轴轴向的另一种配置关系的示意图。图11A及图11B是图9的显示装置分别操作在广视角模式及窄视角模式时的穿透率分布图。

[0049] 请参照图9及图10A,本实施例的显示装置10A与图1的显示装置10的差异在于:显示装置10A还包括了第三偏光片POL3、第一补偿膜271和第二补偿膜272,其中第三偏光片POL3设置在二分之一波片250与第二电控元件220之间,第一补偿膜271设置在第三偏光片POL3与第二电控元件220之间,且第二补偿膜272设置在第二电控元件220与显示面板300之间。

[0050] 特别注意的是,第三偏光片POL3的第三吸收轴AX3的轴向与第三配向层AL3的第三配向方向AD3之间的夹角介于-15度至15度或75度至105度之间。在本实施例中,第三吸收轴AX3例如是平行于第三配向方向AD3。在另一实施例中,如图10B所示,第三吸收轴AX3'与第三配向方向AD3之间的夹角 β' 也可以是90度。由于本实施例的第一配向方向、第二配向方向、第三配向方向AD3、第四配向方向AD4、第一吸收轴的轴向、第二吸收轴AX2的轴向及二分之一波片250的慢轴SX轴向间的相对配置关系相似于图1的显示装置10,详细的说明可参见前述实施例的相关段落,于此便不再赘述。

[0051] 另一方面,第一补偿膜271与第二补偿膜272例如是双光轴补偿膜(B-plate)或C板补偿膜(C-plate),且第一补偿膜271与第二补偿膜272的面外相位延迟量(Rth)的总和介于200nm至1000nm之间。举例来说,在本实施例中,第一补偿膜271与第二补偿膜272例如都是双光轴补偿膜,且其面外相位延迟量的总和例如是290nm。

[0052] 请同时参照图11A及图11B,特别说明的是,在本实施例的显示装置10A中,透过第三偏光片POL3的设置可提升显示装置10A在第一视角控制方向上的防窥性能,而第一补偿膜271与第二补偿膜272的设置可扩大显示装置10A的防窥范围。

[0053] 图12是本实用新型的第三实施例的显示装置的剖视示意图。图13是图12的配向层的配向方向、偏光片的吸收轴轴向及二分之一波片的慢轴轴向的又一种配置关系的示意图。图14A及图14B是图12的显示装置操作在不同显示模式时的穿透率分布图。图15是图12的显示装置与图1的显示装置操作在窄视角模式时的辉度对视角的曲线图。

[0054] 请参照图12及图13,本实施例的显示装置10B与图1的显示装置10的差异在于:显示装置10B还包括设置在二分之一波片250与第二电控元件220之间的第三偏光片POL3-A,且其第二电控元件220的第二液晶层LCL2的相位延迟量较小。特别注意的是,在本实施例中,第三偏光片POL3-A的第三吸收轴AX3''的轴向与第三配向方向AD3间的夹角 β'' 为10度。由于本实施例的第三配向方向AD3的配置相同于图1实施例的第三配向层AL3的第三配向方向AD3,本实施例的第三吸收轴AX3''与方向X间的夹角为95度。另一方面,不同于图1的二分之一波片250,本实施例的二分之一波片250A的慢轴SX''与方向X之间的夹角 θ'' 为70度。

[0055] 请同时参照图14A及图14B,由于本实施例的第三偏光片POL3-A的第三吸收轴AX3''不平行也不垂直于第三配向层AL3的第三配向方向AD3,当显示装置10B操作于窄视角模式

时,其非可视区域会相对于前述各实施例的显示装置的非可视区域产生偏移。举例来说,当图1的显示装置10操作于窄视角模式时,其沿着方向X并且包含正视角的窄视角亮度分布曲线C2(如图15所示)示出显示装置10在视角范围55度至60度仍具有偏高的亮度,而此视角范围的出光在特殊的使用情境下会产生不良的影响。因此,在本实施例中,显示装置10B操作于窄视角模式时的非可视区域可透过第三偏光片POL3-A的上述配置而产生偏移(例如往大视角偏移),使显示装置10B在视角范围55度至60度的出光被抑制(如图15的曲线C6所示),以满足不同的使用需求。

[0056] 另一方面,在本实施例中,透过调整第二液晶层LCL2的相位延迟量,也能调整显示装置10B的非可视区域的视角范围大小。例如:显示装置10B的非可视区域的范围会随着第二液晶层LCL2的相位延迟量减少而增加。

[0057] 综上所述,在本实用新型的一实施例的显示装置中,背光模块与显示面板间设有可电控的第一液晶层与第二液晶层。第一液晶层一侧的配向方向与其另一侧的配向方向间的夹角介于75度至105度,而第二液晶层一侧的配向方向与其另一侧的配向方向间的夹角介于165度至195度之间,其中第一液晶层靠近第二液晶层一侧的配向方向与第二液晶层靠近第一液晶层一侧的配向方向间的夹角介于30度至60度之间,或是120度至150度之间,且第一液晶层的相对两侧设有吸收轴相互垂直的两偏光片。透过上述的配置,能让显示装置在至少一方向上的视角范围可被电控切换,以满足不同的使用情境。

[0058] 惟以上所述者,仅为本实用新型的较佳实施例而已,当不能以此限定本实用新型实施的范围,即凡依本实用新型权利要求书及本实用新型内容所作的简单等效变化与修改,皆仍属本实用新型专利涵盖的范围。另外本实用新型的任一实施例或权利要求不须达成本实用新型所揭露的全部目的或优点或特点。此外,摘要和标题(实用新型名称)仅是用来辅助专利文件检索,并非用来限制本实用新型的权利范围。此外,本说明书或权利要求书中提及的“第一”、“第二”等用语仅用以命名元件(element)的名称或区别不同实施例或范围,而并非用来限制元件数量上的上限或下限。

[0059] 附图标记说明:

[0060] 10、10A、10B:显示装置

[0061] 100、100A:背光模块

[0062] 110:导光板

[0063] 110bs:底面

[0064] 110es:出光面

[0065] 110is:入光面

[0066] 120:光源

[0067] 130:扩散片

[0068] 140:反射片

[0069] 150:棱镜片

[0070] 151:基板

[0071] 153:棱镜结构

[0072] 161、162:光学增亮膜

[0073] 170:视角控制片

- [0074] 210:第一电控元件
- [0075] 220:第二电控元件
- [0076] 250、250A:二分之一波片
- [0077] 271:第一补偿膜
- [0078] 272:第二补偿膜
- [0079] 300:显示面板
- [0080] AD1~AD4:第一配向方向~第四配向方向
- [0081] AL1~AL4:第一配向层~第四配向层
- [0082] AX1:第一吸收轴
- [0083] AX2:第二吸收轴
- [0084] AX3、AX3'、AX3'':第三吸收轴
- [0085] C1~C6、D1~D3:曲线
- [0086] E1~E4:第一电极层~第四电极层
- [0087] LC1、LC2:液晶分子
- [0088] LCL1:第一液晶层
- [0089] LCL2:第二液晶层
- [0090] POL1:第一偏光片
- [0091] POL2:第二偏光片
- [0092] POL3、POL3-A:第三偏光片
- [0093] SUB1~SUB4:第一基板~第四基板
- [0094] SX、SX'':慢轴
- [0095] X、Y、Z:方向
- [0096] α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 、 β' 、 β'' 、 β_1 、 β_2 、 γ_1 、 γ_2 、 γ_3 、 θ 、 θ'' :夹角。

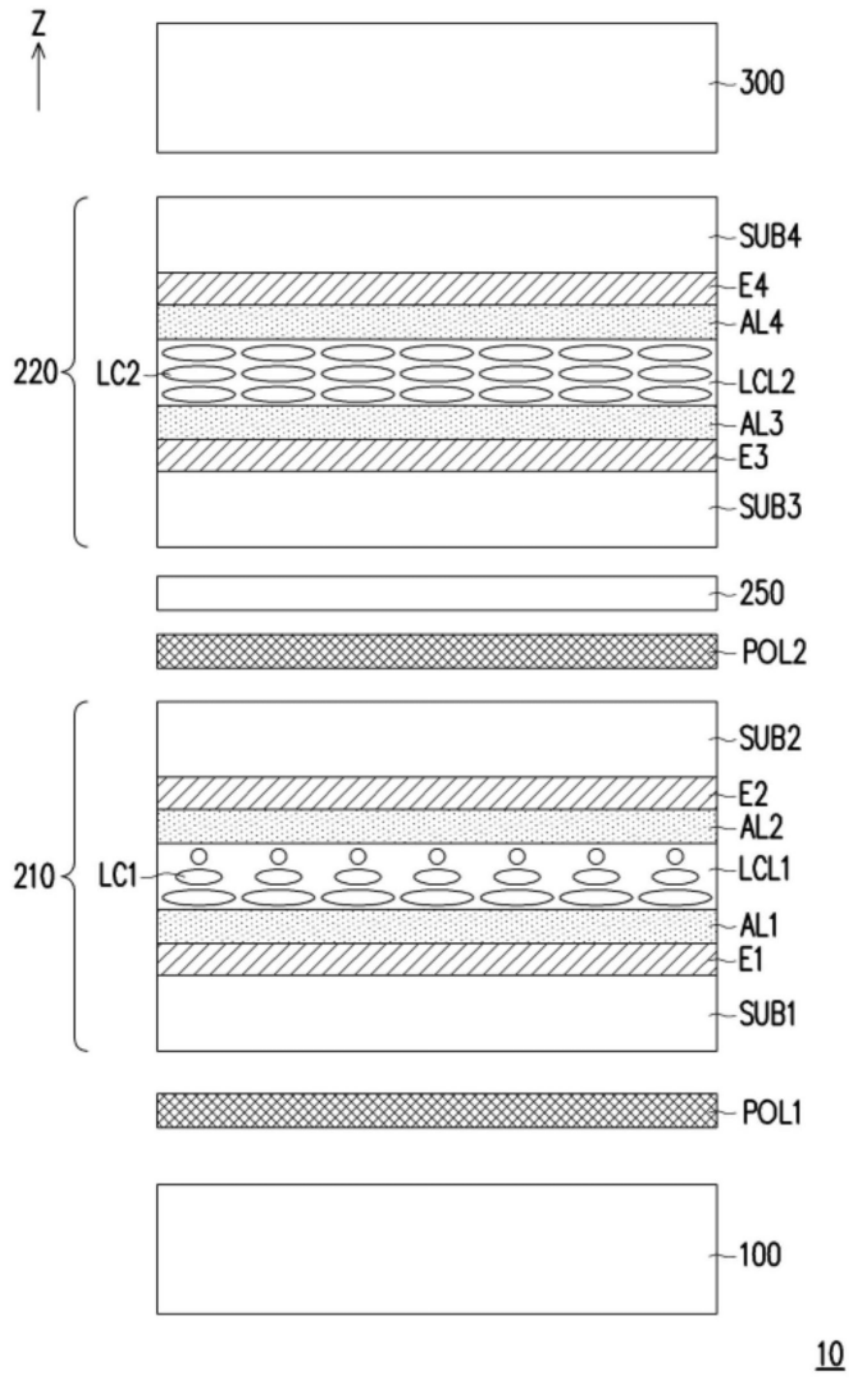


图1

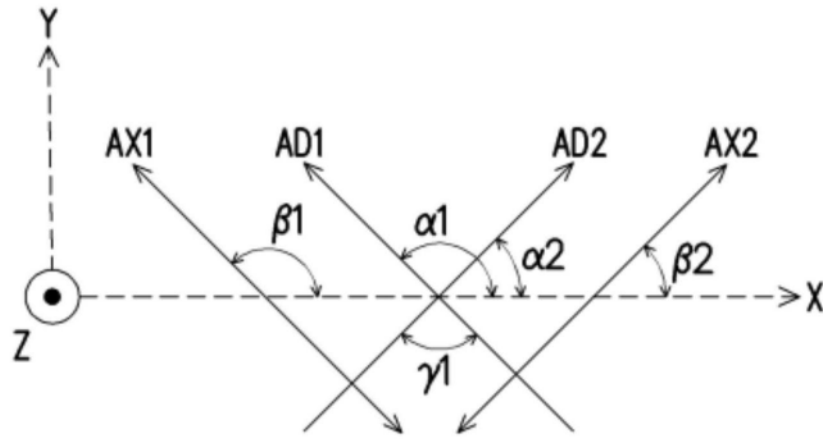


图2A

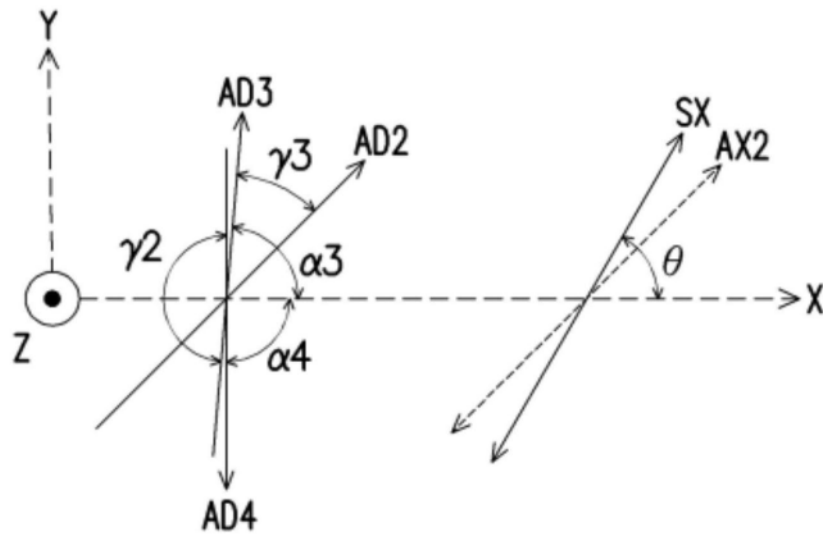


图2B

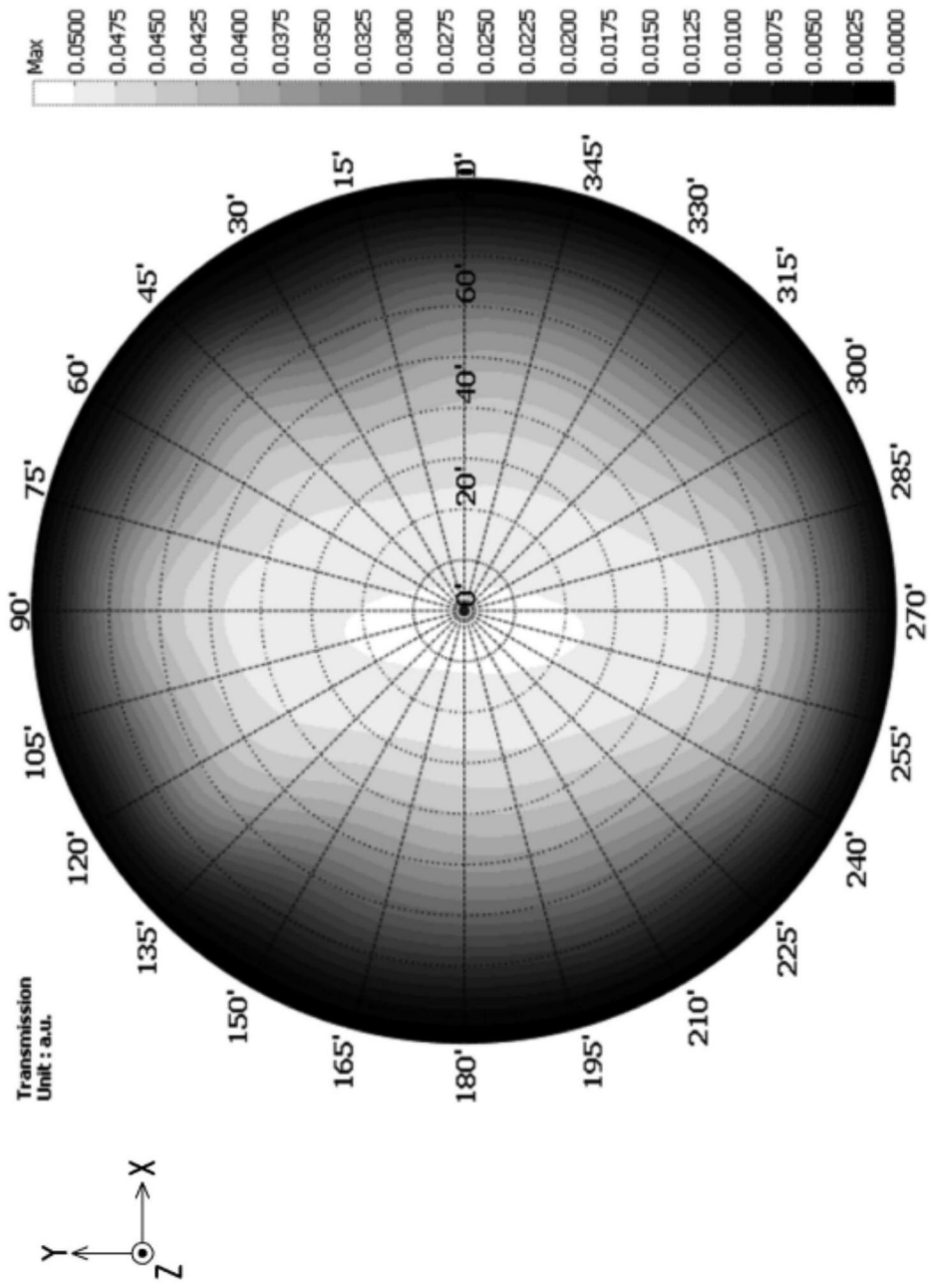


图3A

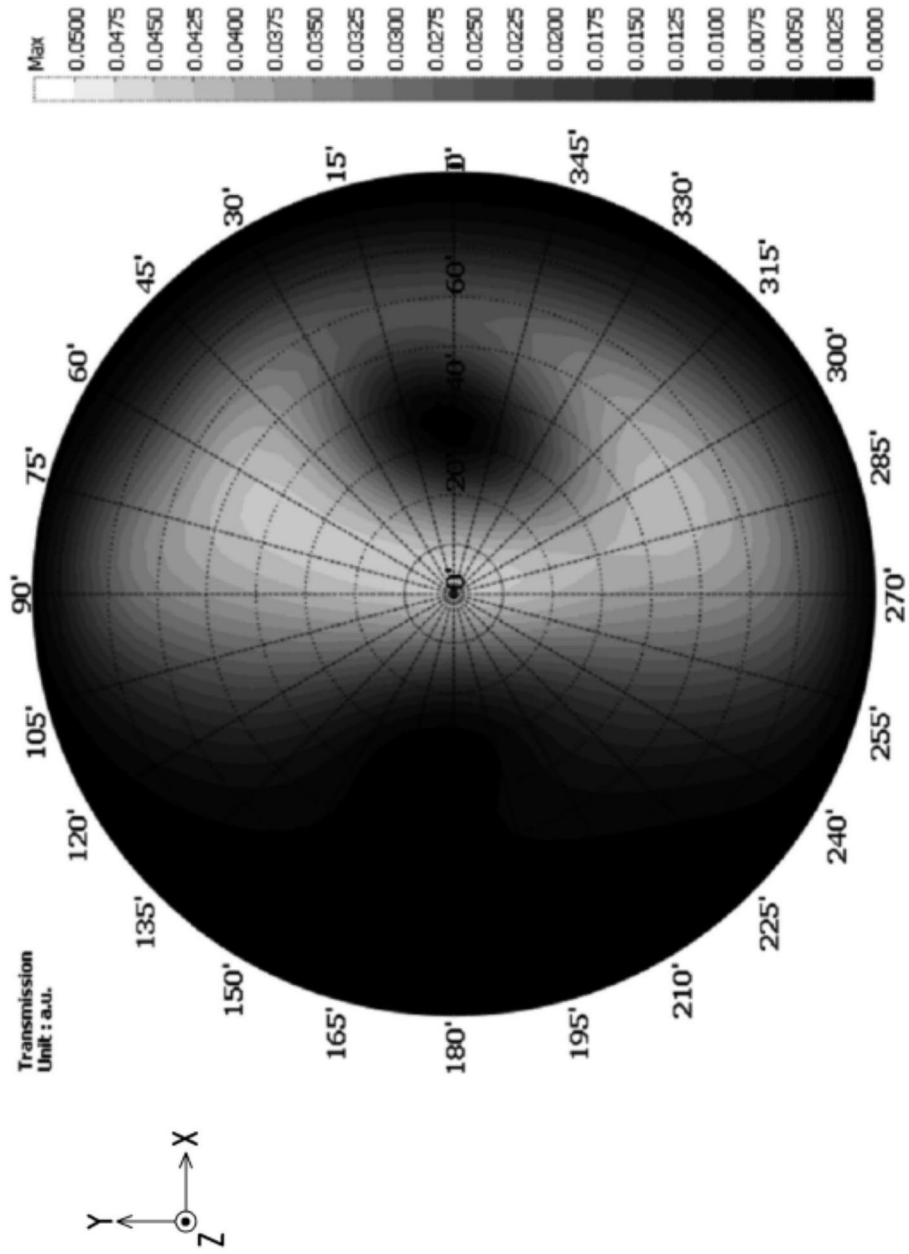


图3B

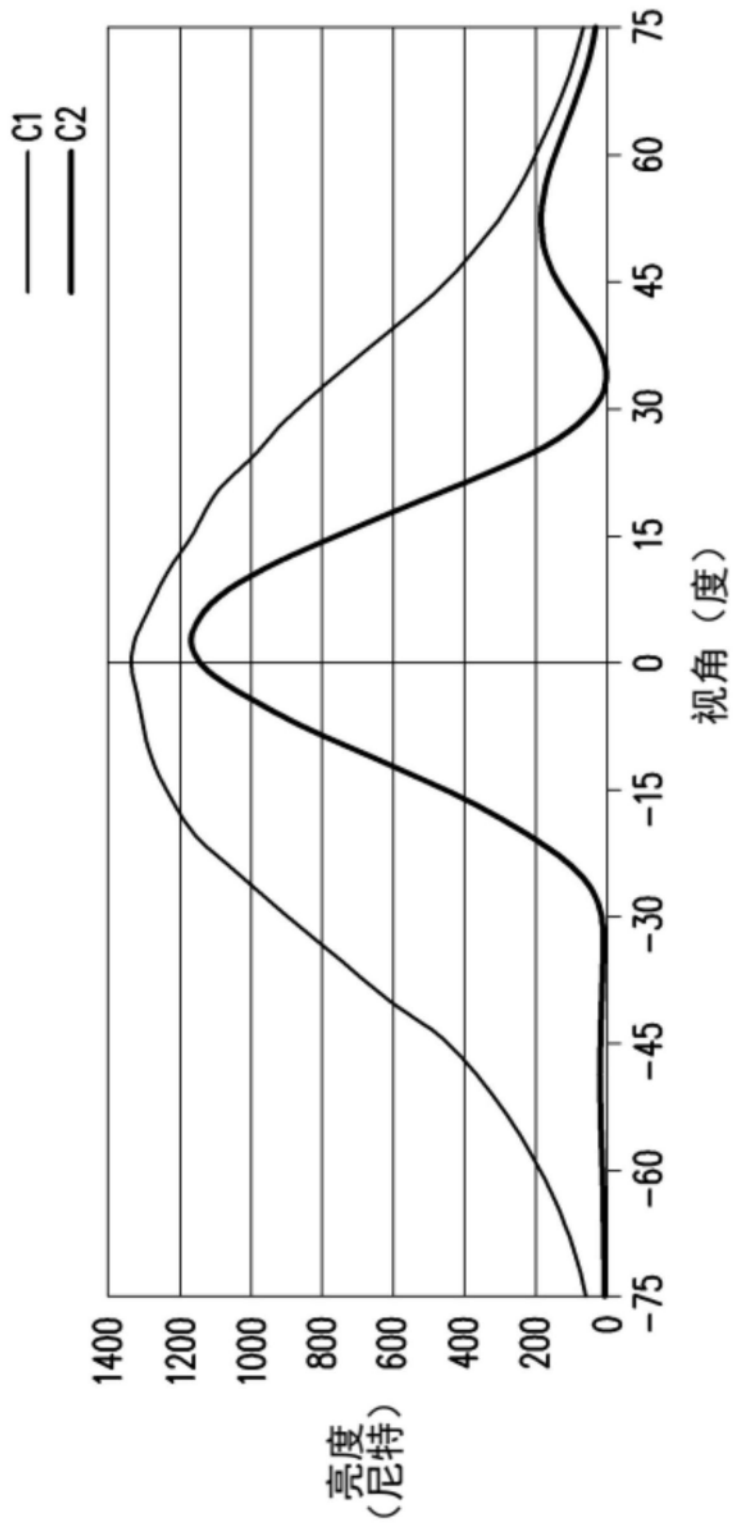


图4

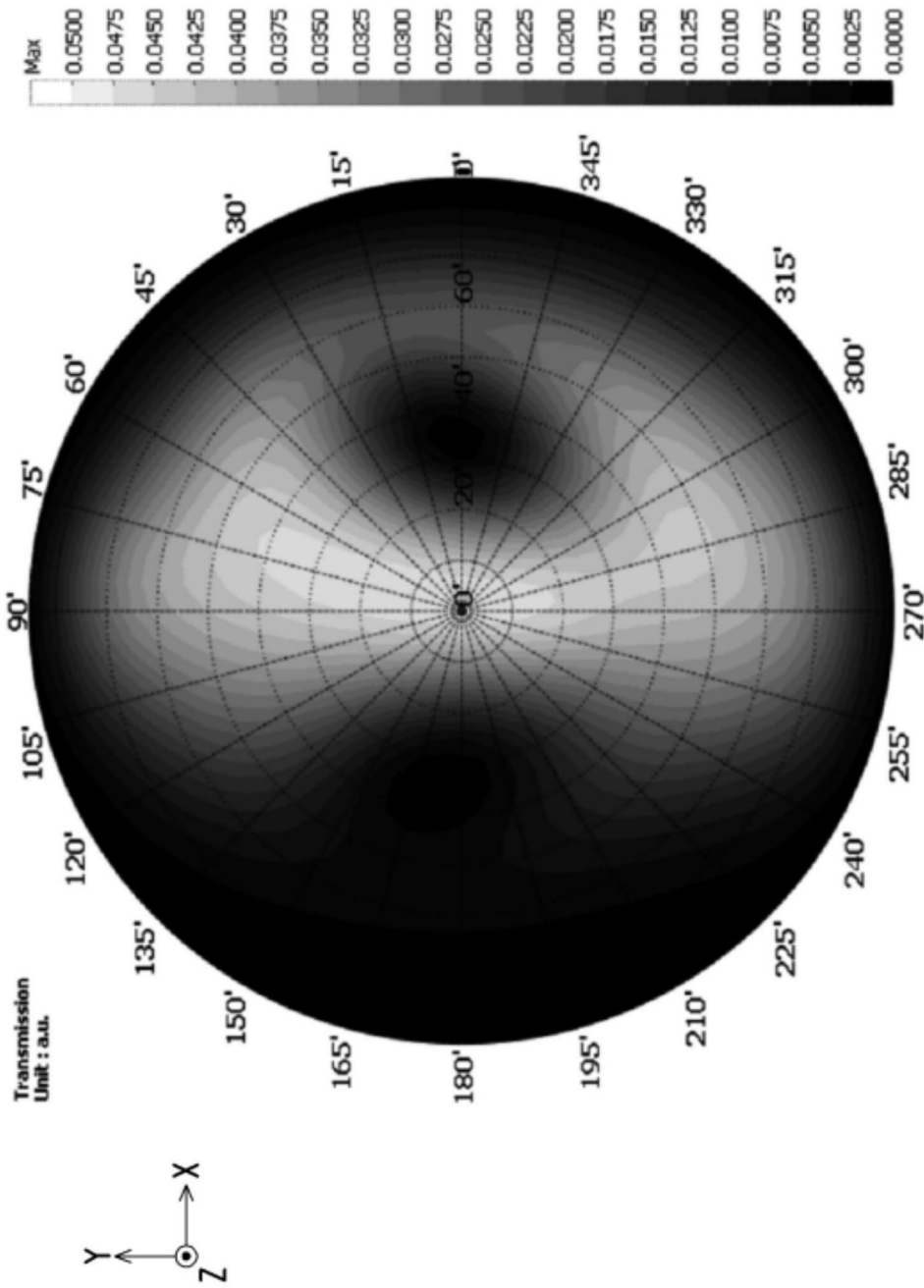


图5A

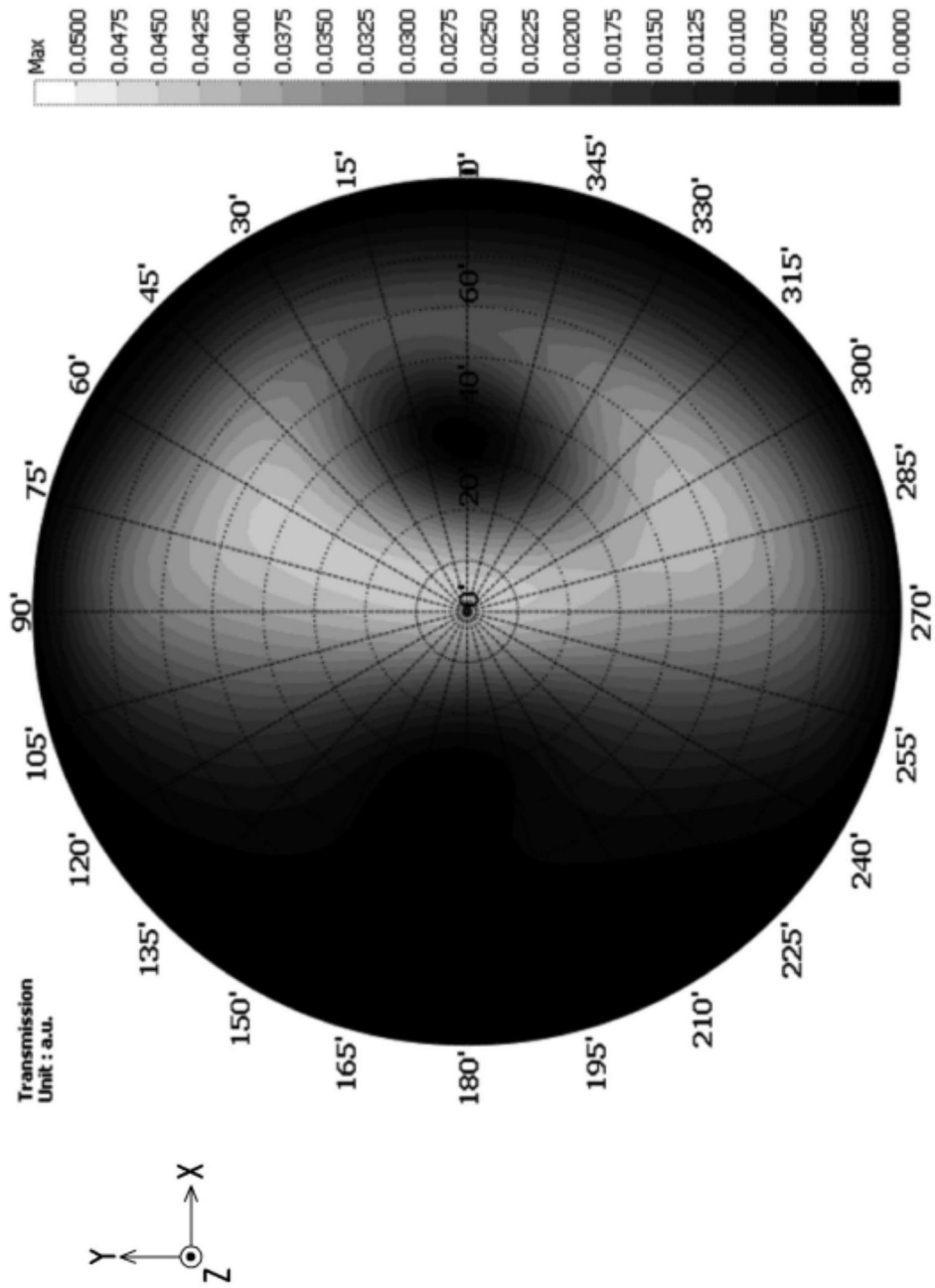


图5B

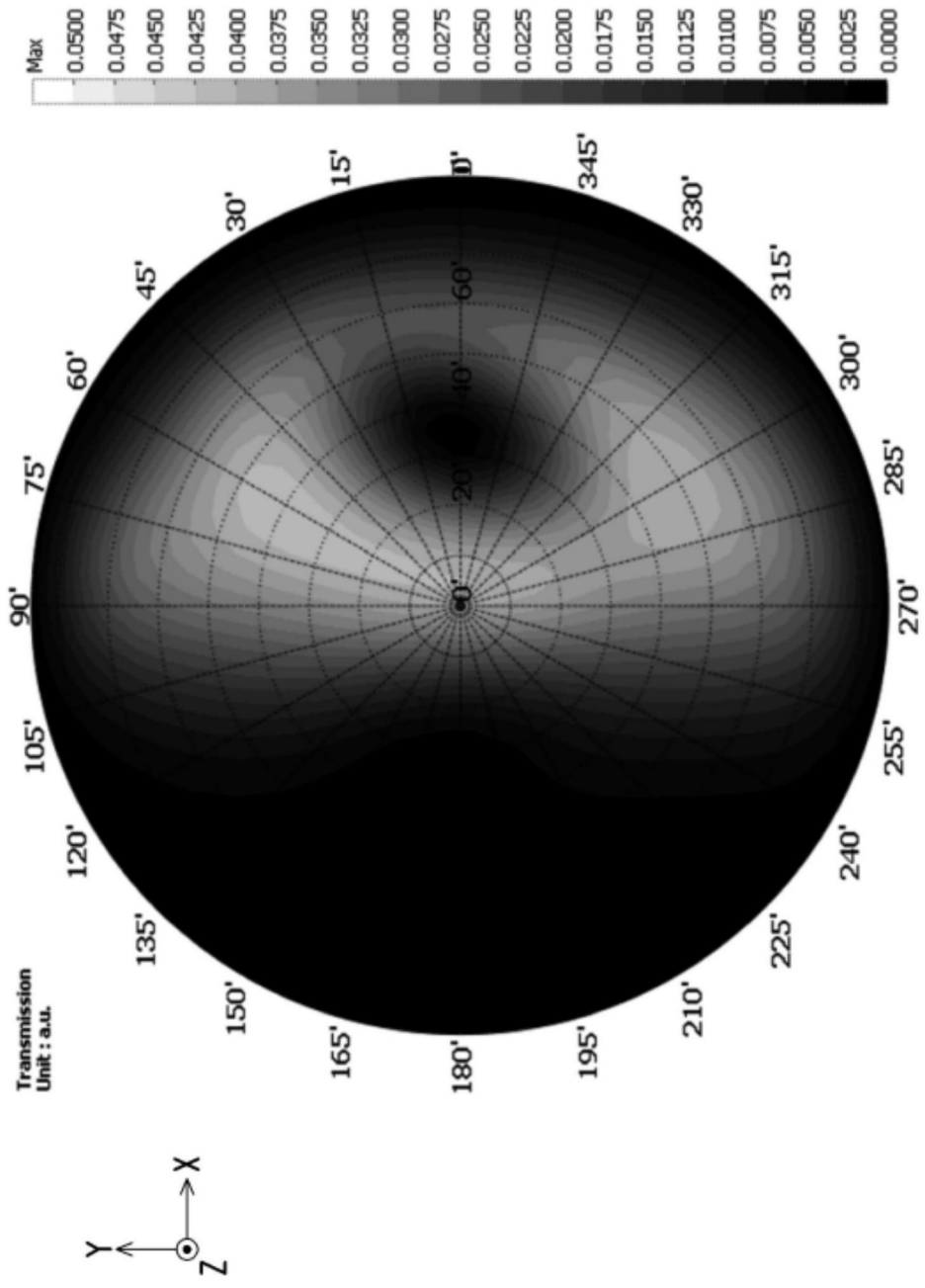


图5C

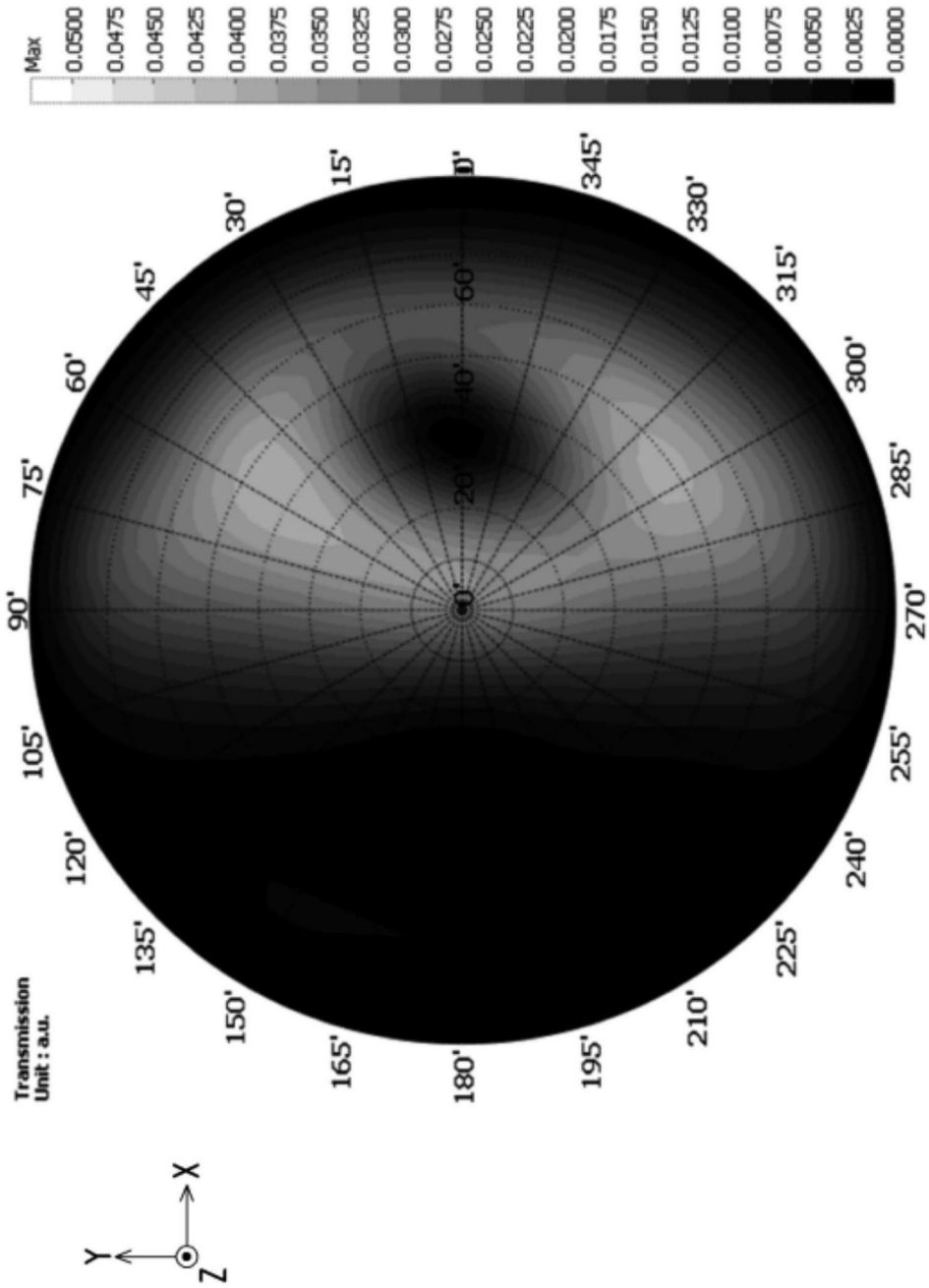


图5D

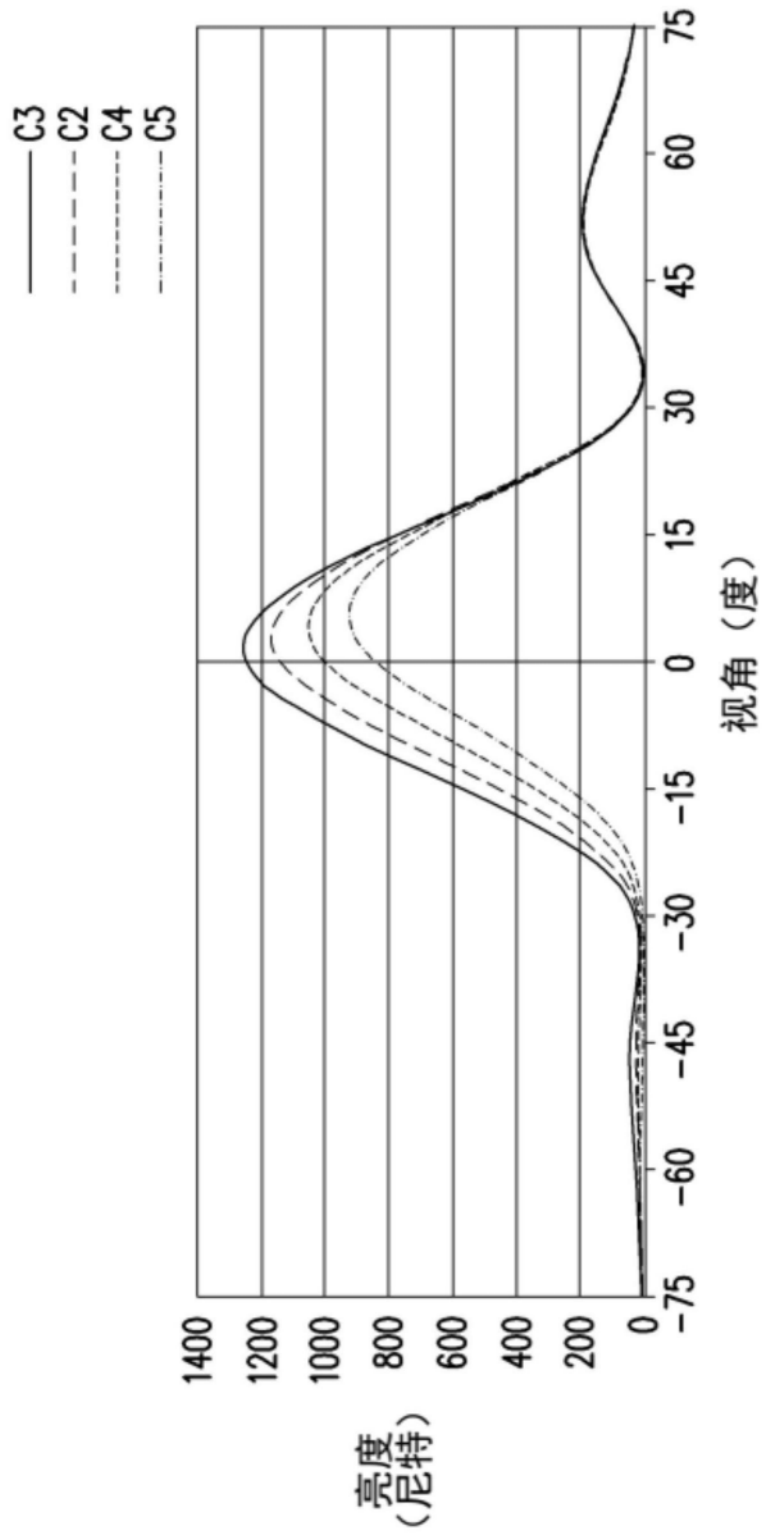


图6

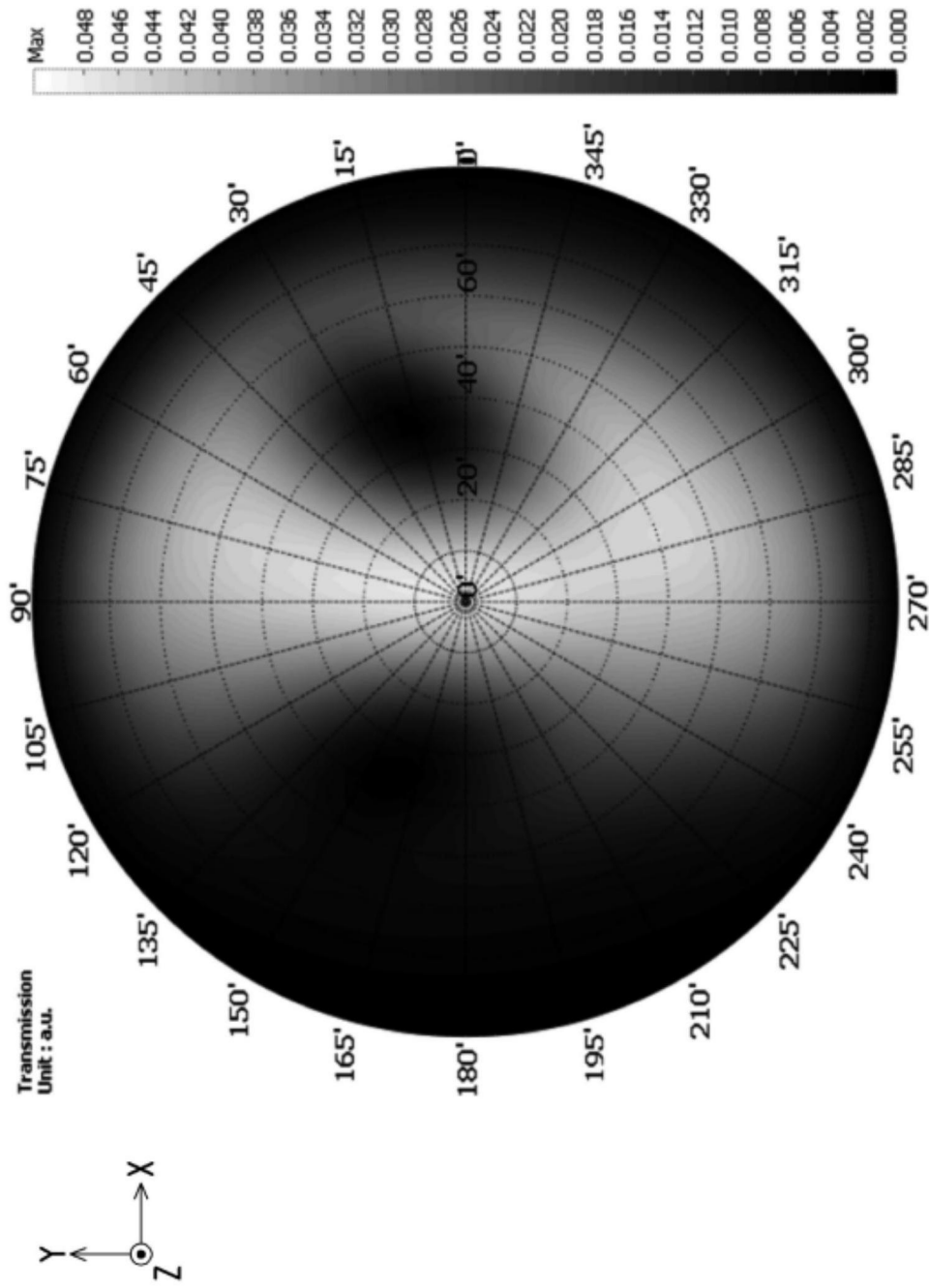


图7A

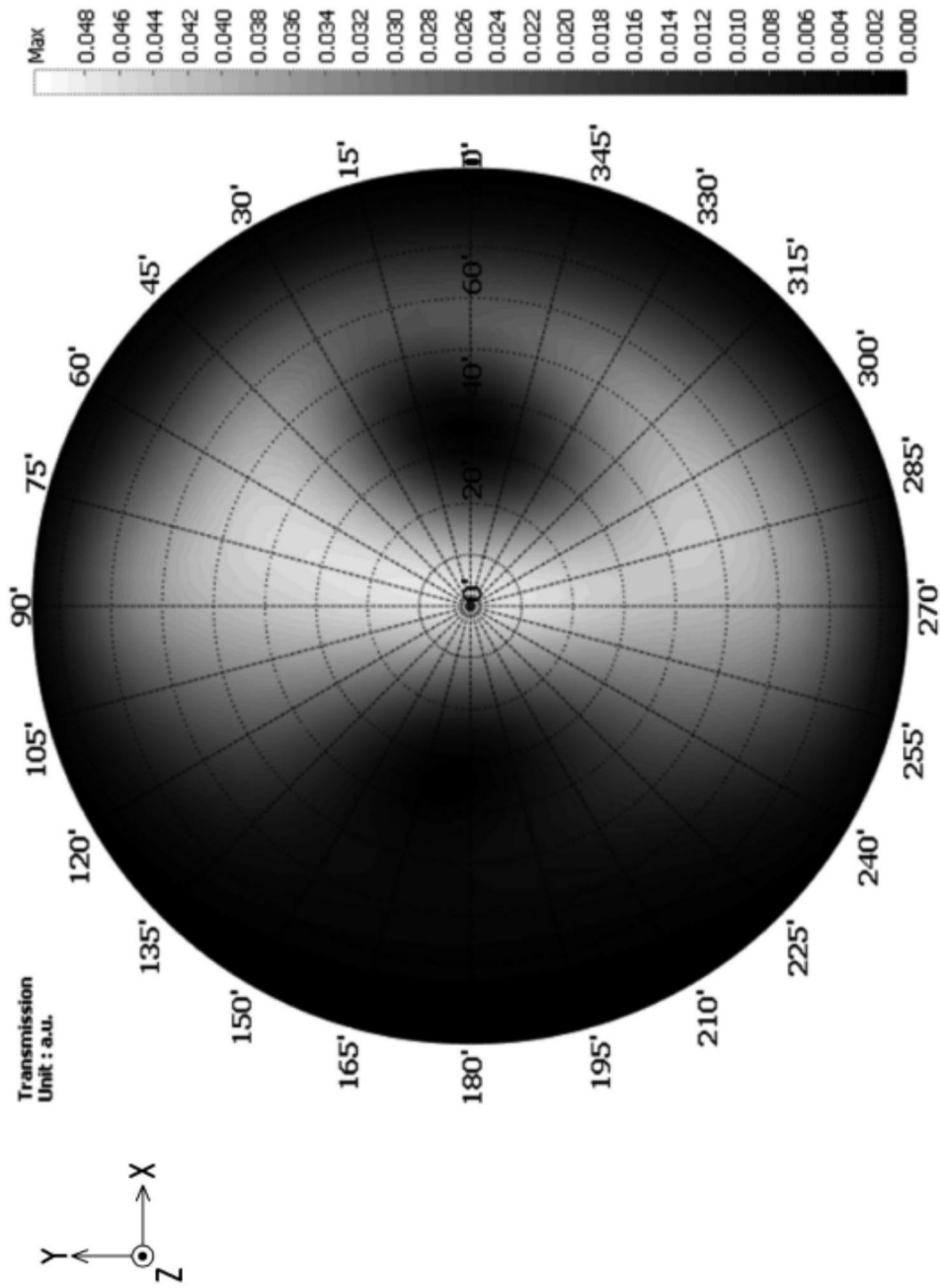


图7B

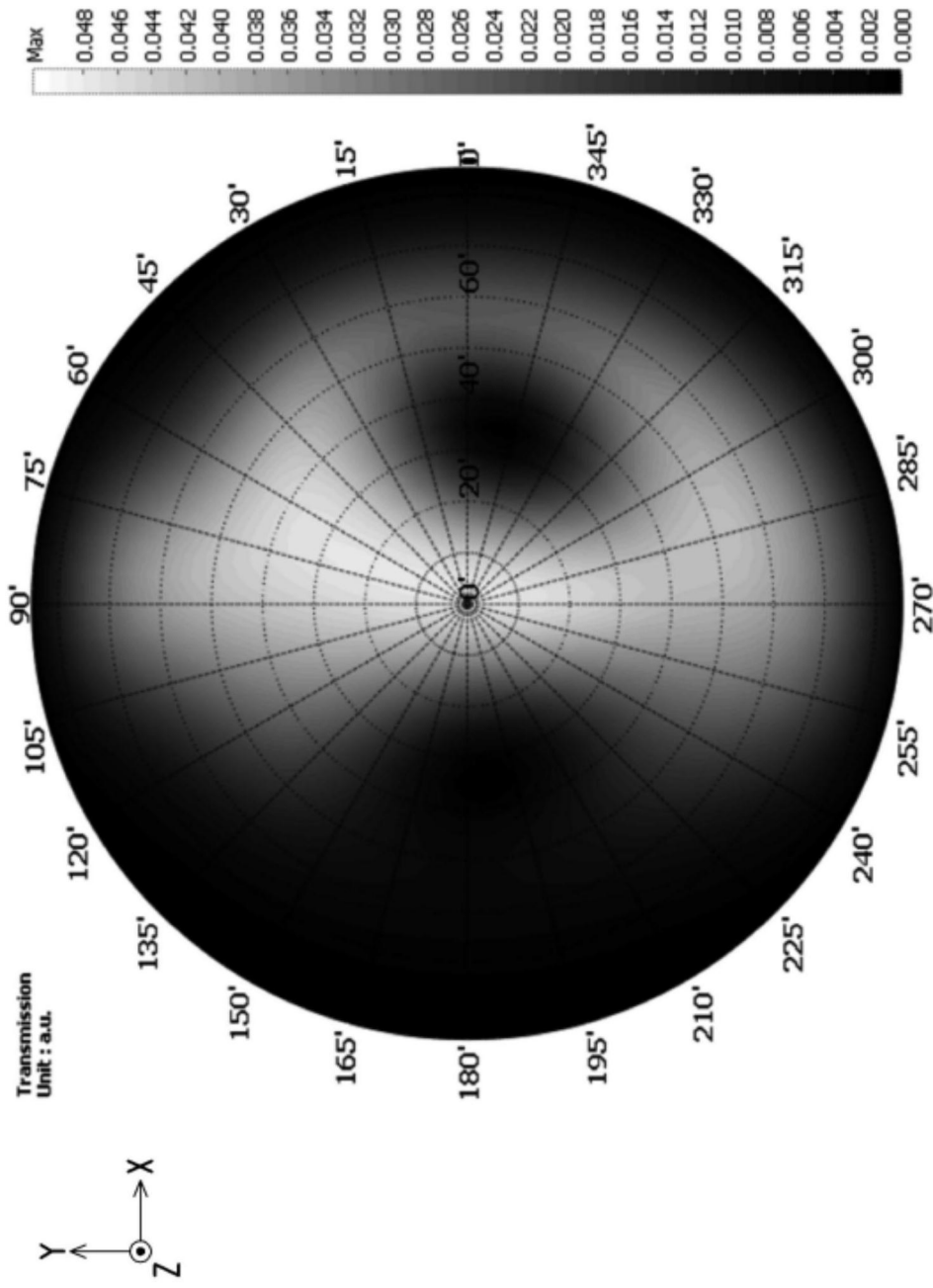


图7C

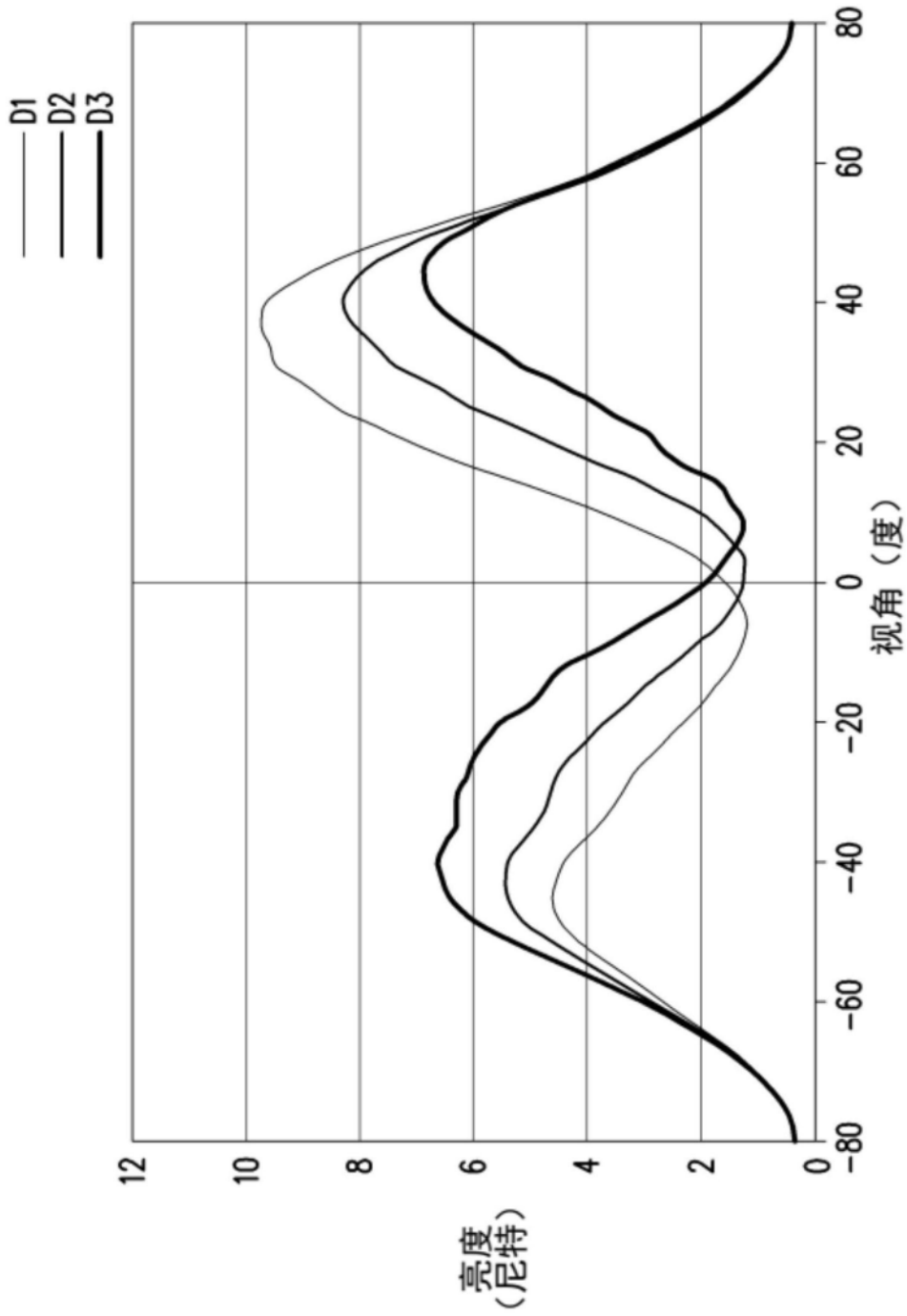


图7D

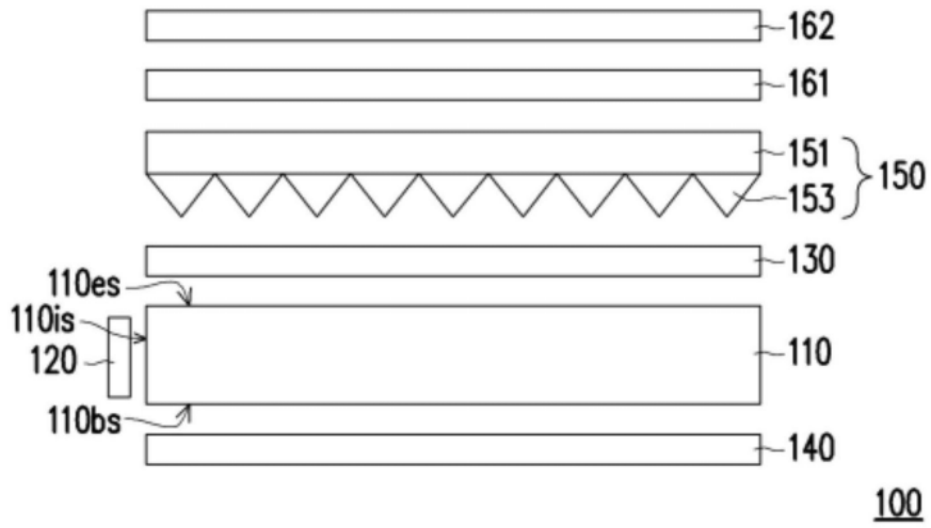


图8A

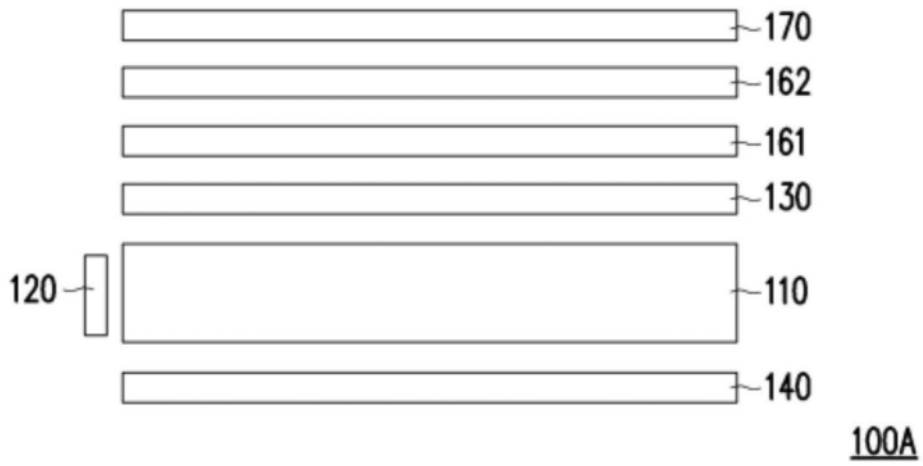


图8B

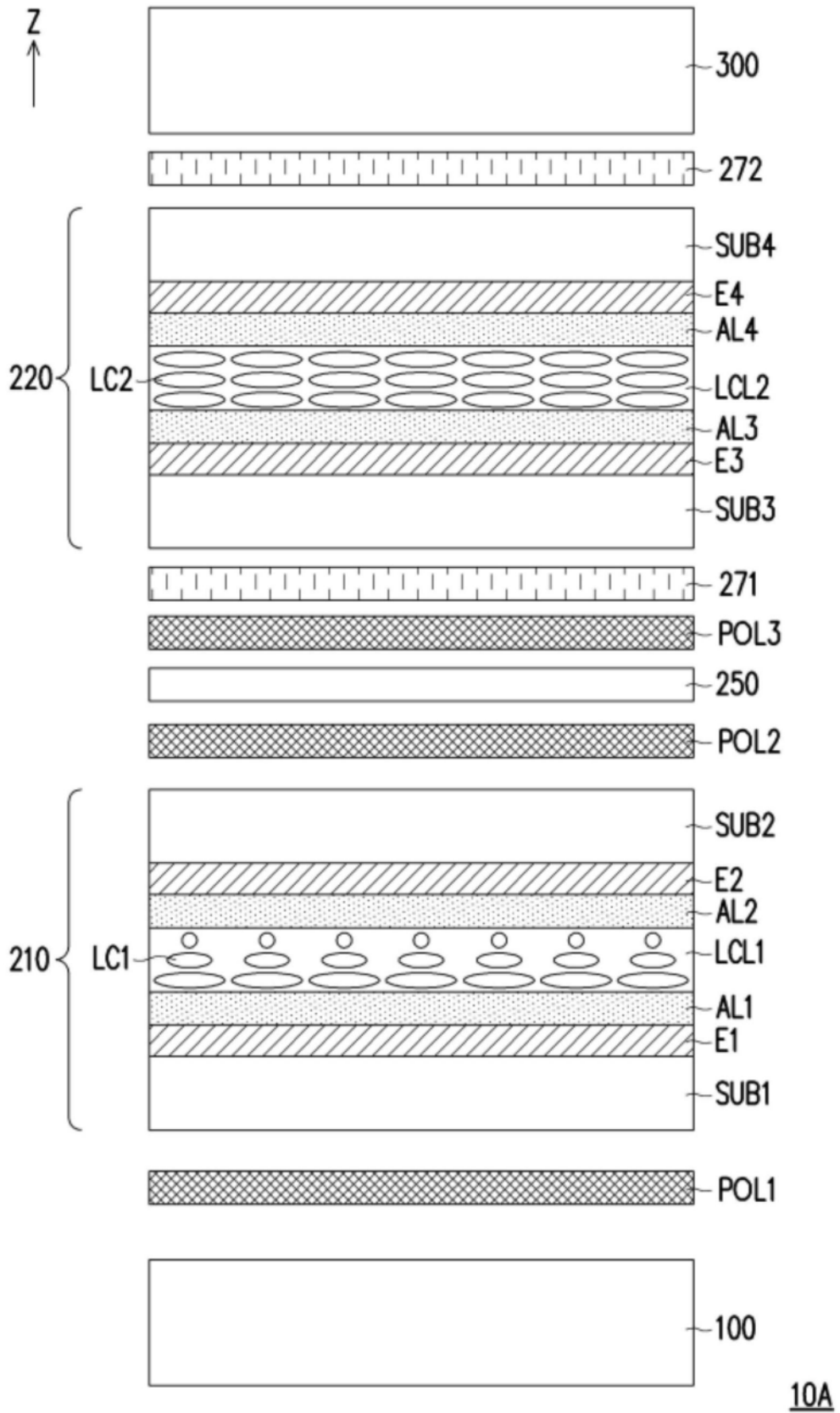


图9

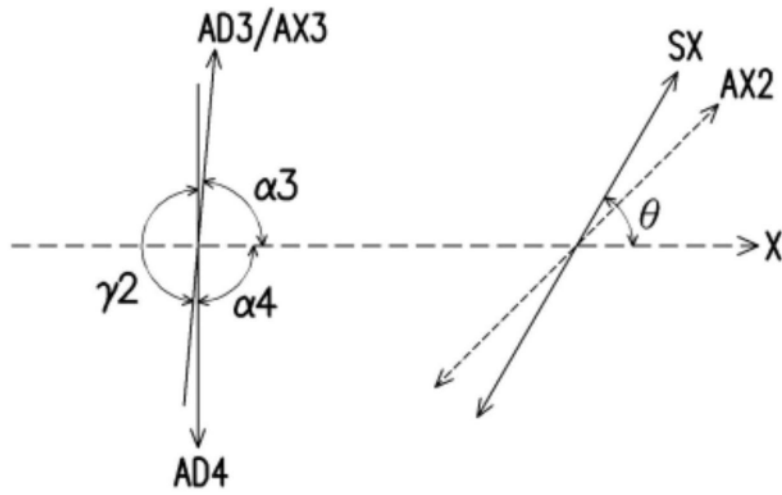


图10A

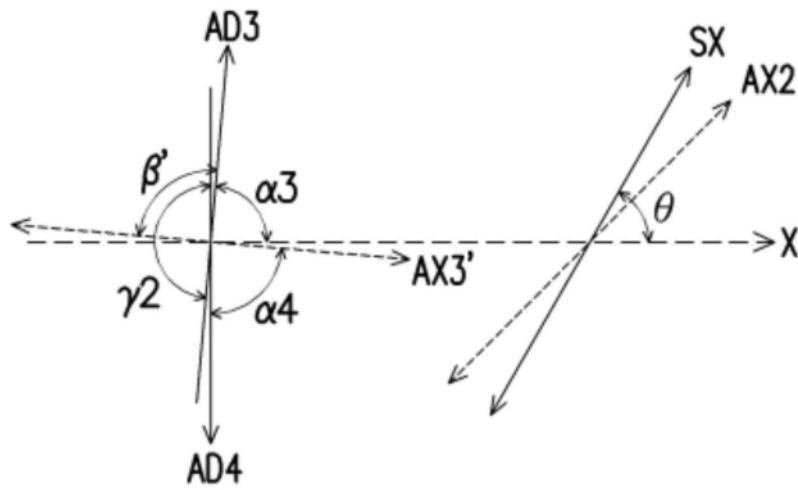


图10B

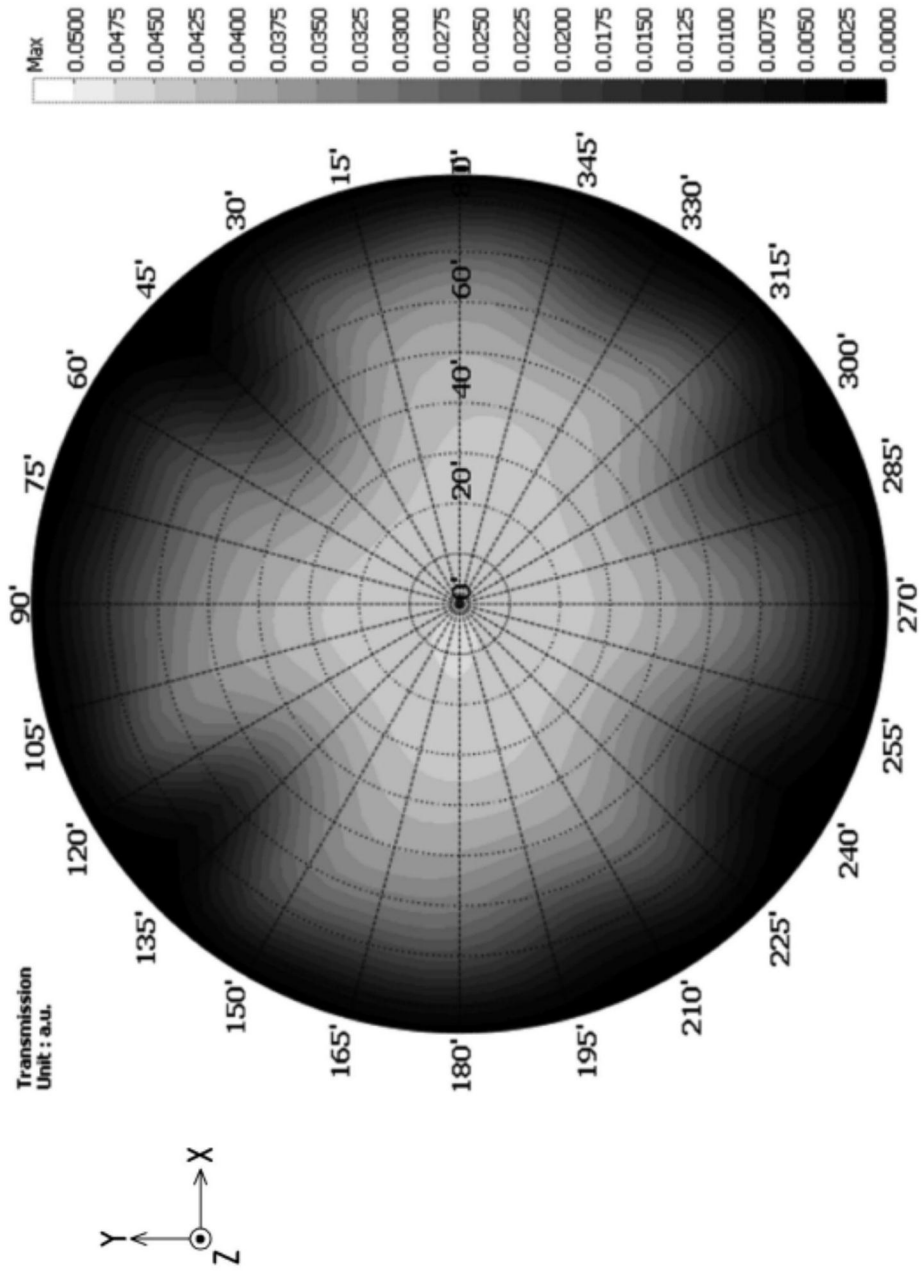


图11A

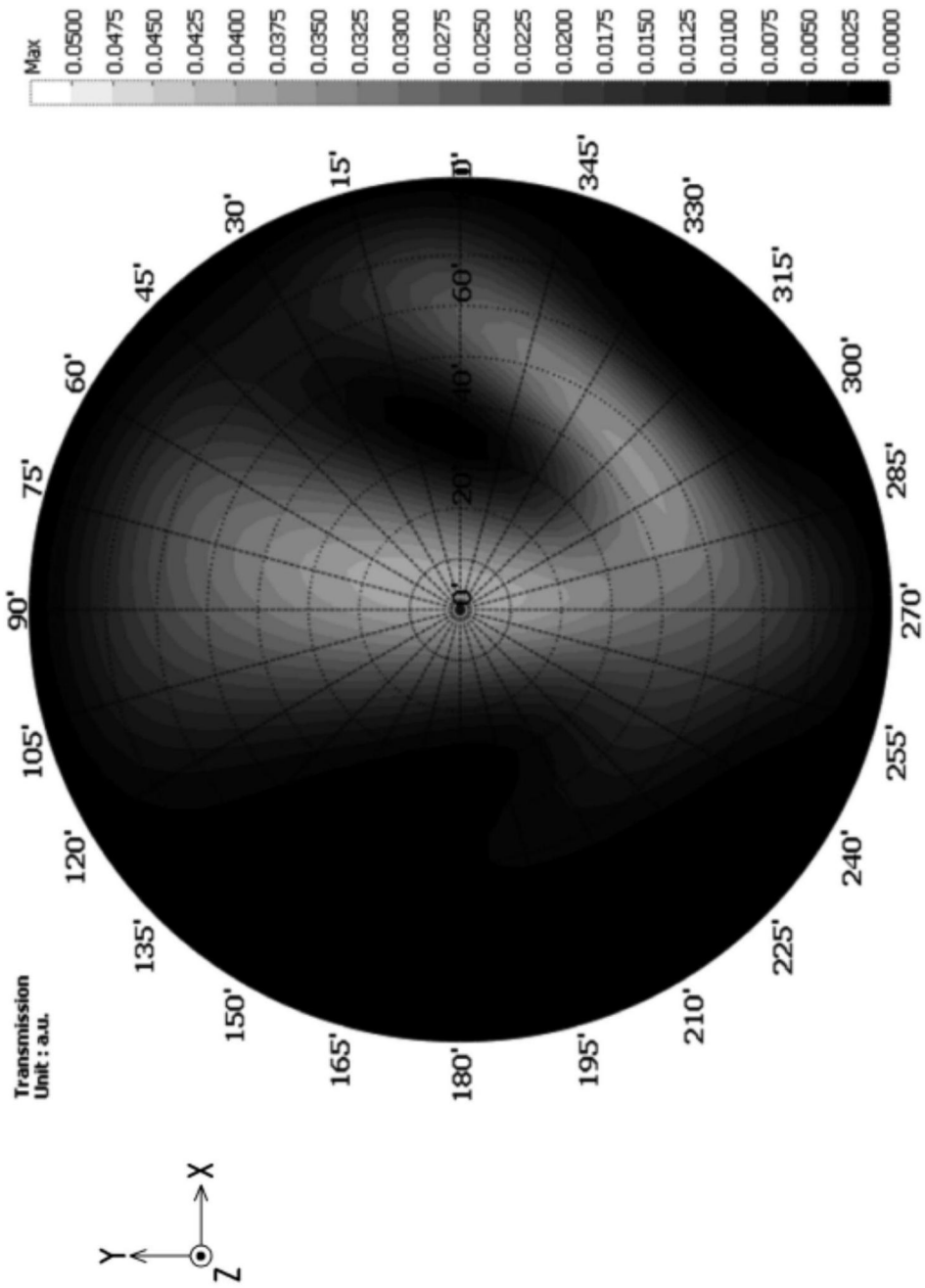


图11B

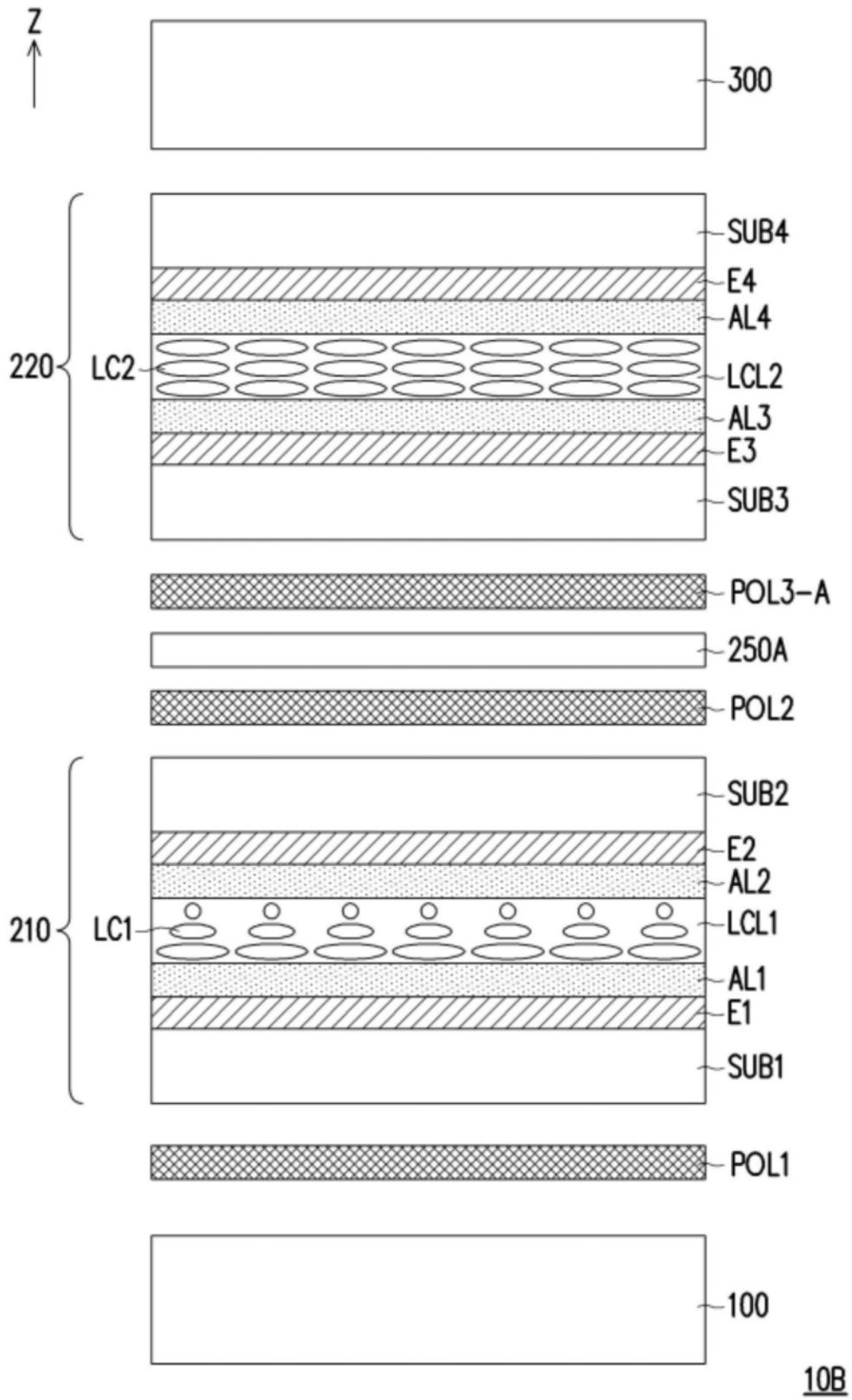


图12

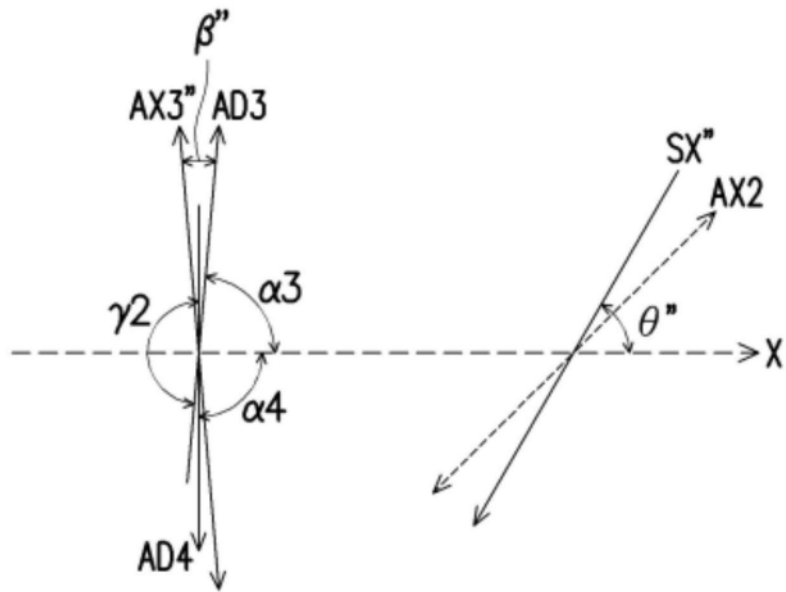


图13

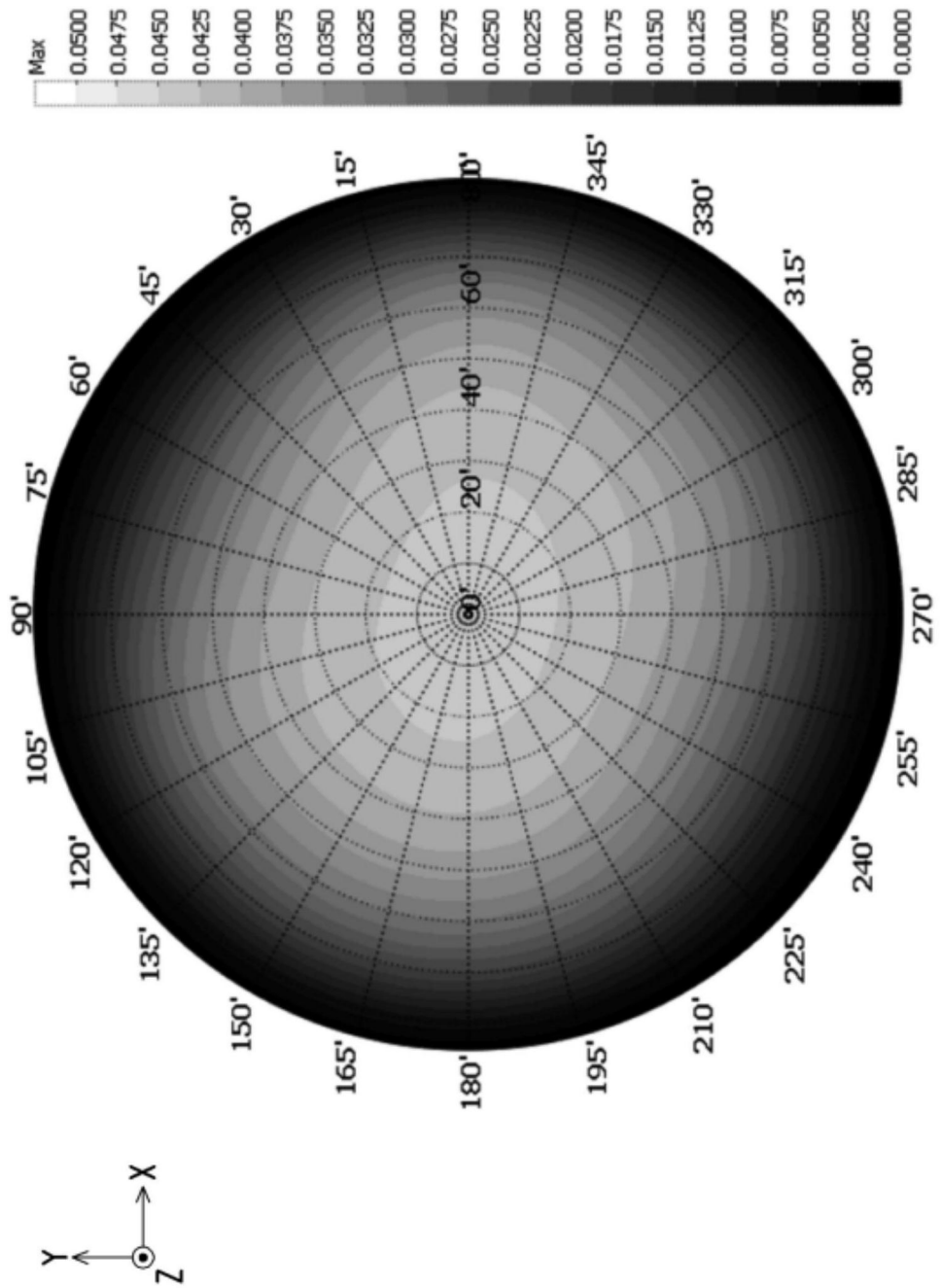


图14A

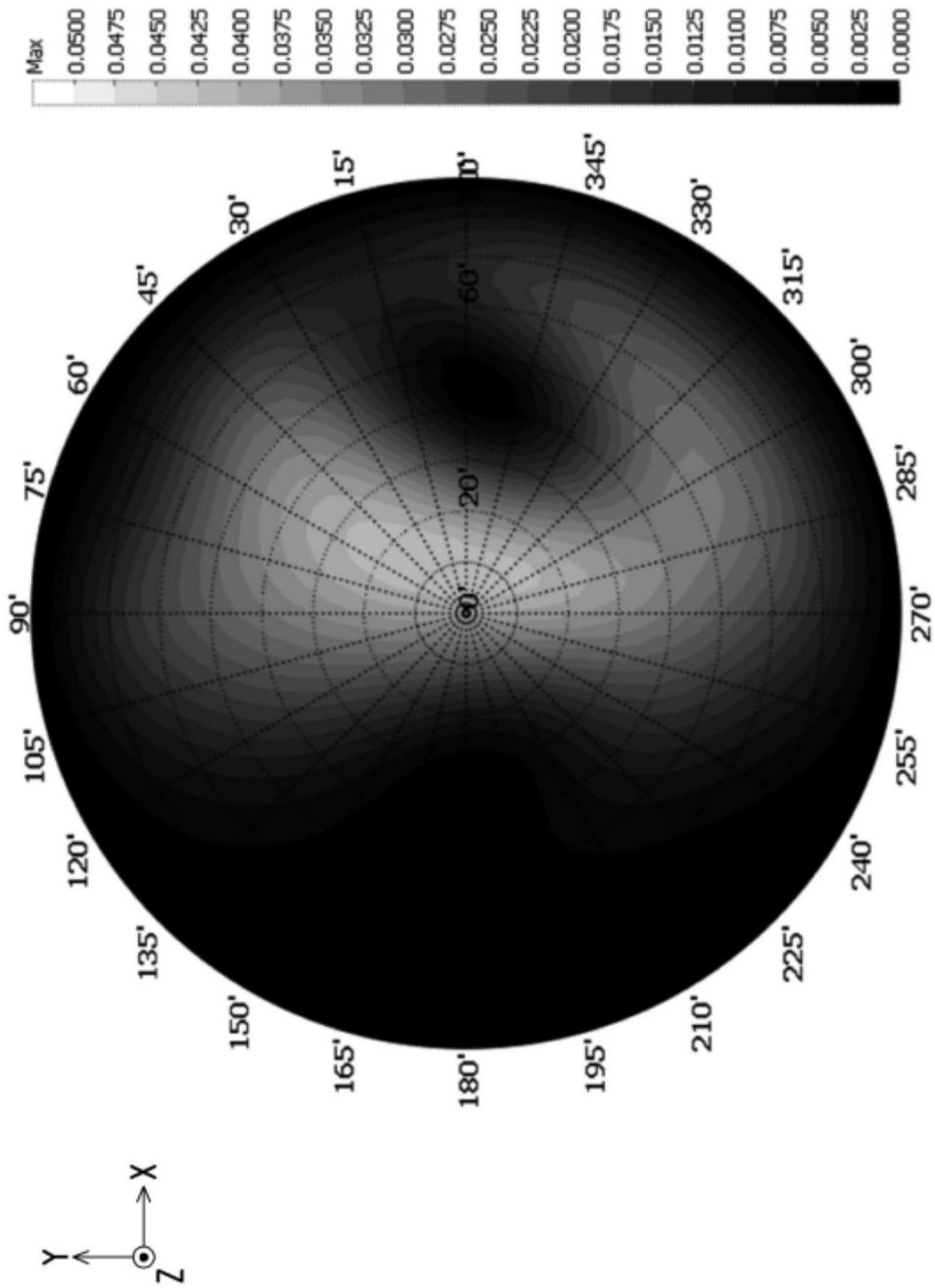


图14B

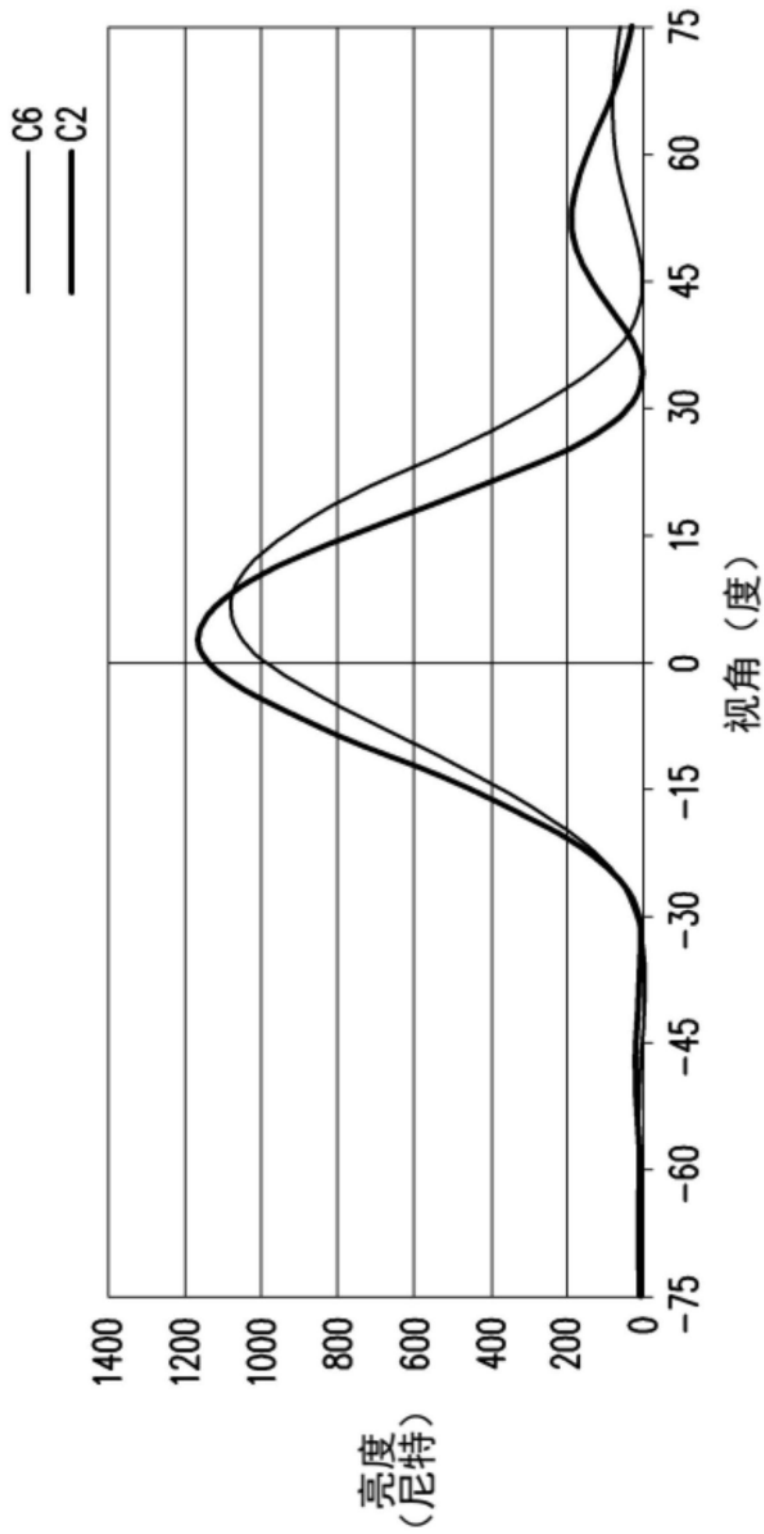


图15