



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112946951 A

(43)申请公布日 2021.06.11

(21)申请号 201911263904.2

(22)申请日 2019.12.11

(71)申请人 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 林扬景 余仁维
陈昱帆

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 蔡洪贵

(51) Int. Cl.
G02F 1/13357(2006.01)

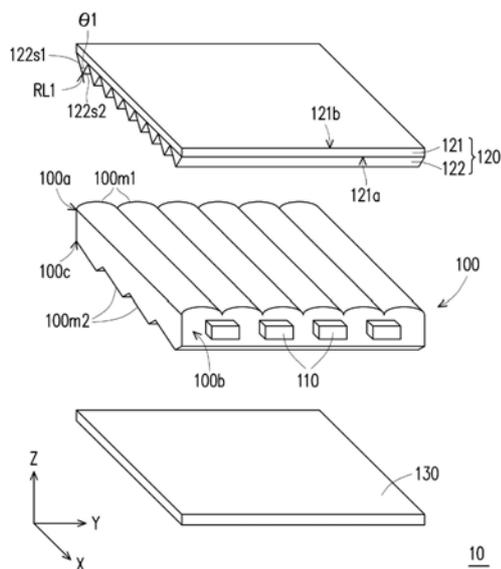
权利要求书1页 说明书9页 附图14页

(54)发明名称

背光模块及显示装置

(57)摘要

一种包括导光板、光源、棱镜片以及吸光片的背光模块被提出。导光板具有入光面、连接于入光面的出光面以及相对于出光面的底面。导光板的出光面与底面的至少一者设有多个微透镜结构。光源设置于导光板的入光面的一侧。棱镜片重叠设置于导光板的出光面,且具有朝向出光面的多个棱镜结构。这些棱镜结构的延伸方向平行于导光板的入光面。吸光片设置于导光板的底面的一侧。吸光片于可见光波段的吸收率高于70%。一种采用背光模块的显示装置亦被提出。本发明提出的导光板及显示装置具有侧视角的防窥性能较佳的功效。



1. 一种背光模块,其特征在于,所述背光模块包括导光板、光源、棱镜片以及吸光片,其中:

所述导光板具有入光面、连接于所述入光面的出光面以及相对于所述出光面的底面,其中所述导光板的所述出光面与所述底面的至少一者设有多个微透镜结构;

所述光源设置于所述导光板的所述入光面的一侧;

所述棱镜片重叠设置于所述导光板的所述出光面,且具有朝向所述出光面的多个棱镜结构,其中所述多个棱镜结构的延伸方向平行于所述导光板的所述入光面;以及

所述吸光片设置于所述导光板的所述底面的一侧,其中所述吸光片于可见光波段的吸收率高于70%。

2. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于,所述多个棱镜结构各自具有第一顶角,且所述第一顶角的角度介于60度至75度之间。

3. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于,还包括光学膜片,其设置于所述导光板与所述吸光片之间,且具有朝向所述吸光片的多个光学微结构,其中所述多个光学微结构的延伸方向与所述导光板的所述入光面之间的夹角介于75度至105度之间。

4. 根据权利要求3所述的背光模块,其特征在于,所述光学膜片的所述多个光学微结构各自的横截面轮廓为三角形、多直线段的组合、或直线段与弧线段的组合。

5. 根据权利要求4所述的背光模块,其特征在于,所述多个光学微结构各自具有第二顶角,且所述第二顶角的角度介于80度至140度之间。

6. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于,所述光学膜片的各所述光学微结构的延伸路径于所述导光板的所述出光面上的垂直投影为波浪状。

7. 根据权利要求1所述的背光模块,其特征在于,还包括光学膜片,其设置于所述导光板与所述吸光片之间,其中所述光学膜片为反射式偏光片。

8. 根据权利要求7所述的背光模块,其特征在于,所述反射式偏光片的反射轴与所述导光板的所述入光面的夹角介于70度至110度之间。

9. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括显示面板以及背光模块,其中:

所述背光模块重叠设置于所述显示面板,且包括导光板、光源、棱镜片以及吸光片,其中:

所述导光板具有入光面、连接于所述入光面的出光面以及相对于所述出光面的底面,其中所述导光板的所述出光面与所述底面的至少一者设有多个微透镜结构;

所述光源设置于所述导光板的所述入光面的一侧;

所述棱镜片重叠设置于所述导光板的所述出光面,且具有朝向所述出光面的多个棱镜结构,其中所述多个棱镜结构的延伸方向平行于所述导光板的所述入光面;以及

所述吸光片设置于所述导光板的所述底面的一侧,其中所述吸光片于可见光波段的吸收率高于70%。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,其特征在于,还包括:

电控式扩散膜,其重叠设置于所述显示面板,且位于所述显示面板与所述背光模块之间。

11. 根据权利要求9所述的显示装置,其特征在于,还包括:

电控视角切换器,其重叠设置于所述显示面板。

背光模块及显示装置

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种光学模块与显示装置,且特别是有关于一种背光模块及显示装置。

背景技术

[0002] 随着液晶显示器这类的非自发光显示器的应用日益广泛,背光模块的设计也需针对不同的用途而调整。为了提升光源的光能利用率,搭载光学增亮膜(Brightness Enhancement Film, BEF)的背光模块已成为市场的主流之一。一般来说,此类背光模块都配置有两片光学增亮膜(例如棱镜的延伸方向相互正交的两棱镜片)的叠层架构,可将导光板在大角度出射的光束导向涵盖正视角的特定角度范围(例如-60度至60度)内,以提高背光模块于正视角附近的出光强度。然而,采用这类双层BEF配置方式的背光模块,并无法满足防窥型显示装置对于背光模块高集光性的规格需求。

[0003] 为了进一步提升背光模块的高集光性,一种采用逆棱镜片来取代层叠的两片光学增亮膜的高集光型背光模块应运而生。这类背光模块能更进一步地提升在正视角附近的总出光量(亦即,具有更小角度范围的聚光特性)。但光束在导光板内多次反射及/或折射的过程,以及导光板的表面与内部会因制程的关系而存有微小缺陷,致使在导光板内传递的部分光束产生散射而偏离集光区并形成不可预期的杂散光,使得集光效果不如预期。因此,如何克服上述的问题,已成为相关厂商在采用这类高集光型背光模块时所需面对的挑战。

发明内容

[0004] 本发明提供一种集光性佳的背光模块,可抑制杂散光的产生。

[0005] 本发明提供一种显示装置,其正视角附近的总出光量较高且侧视角的防窥效果较佳。

[0006] 本发明的其他目的和优点可以从本发明所揭露的技术特征中得到进一步的了解。

[0007] 为达上述之一或部份或全部目的或是其他目的,本发明的一实施例提出一种背光模块。背光模块包括导光板、光源、棱镜片以及吸光片。导光板具有入光面、连接于入光面的出光面以及相对于出光面的底面。导光板的出光面与底面的至少一者设有多个微透镜结构。光源设置于导光板的入光面的一侧。棱镜片重叠设置于导光板的出光面,且具有朝向出光面的多个棱镜结构。这些棱镜结构的延伸方向平行于导光板的入光面。吸光片设置于导光板的底面的一侧。吸光片于可见光波段的吸收率高于70%。

[0008] 为达上述之一或部份或全部目的或是其他目的,本发明的一实施例提出一种显示装置。显示装置包括显示面板以及背光模块。背光模块重叠设置于显示面板,且包括导光板、光源、棱镜片以及吸光片。导光板具有入光面、连接于入光面的出光面以及相对于出光面的底面。导光板的出光面与底面的至少一者设有多个微透镜结构。光源设置于导光板的入光面的一侧。棱镜片重叠设置于导光板的出光面,且具有朝向出光面的多个棱镜结构。这些棱镜结构的延伸方向平行于导光板的入光面。吸光片设置于导光板的底面的一侧。吸光

片于可见光波段的吸收率高于70%。

[0009] 基于上述,在本发明的一实施例的背光模块中,透过在导光板的底面的一侧设置吸光片,且吸光片于可见光波段的吸收率高于70%,可有效抑制杂散光对于背光模块出光光型的影响,有助于提升背光模块的集光性。另一方面,采用此背光模块的显示装置于侧视角的出光量可被有效降低,进而提升显示装置的防窥性能。

[0010] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合附图作详细说明如下。

附图说明

- [0011] 图1是本发明的第一实施例的背光模块的示意图。
- [0012] 图2是图1的背光模块的侧视示意图。
- [0013] 图3是本发明的第二实施例的背光模块的示意图。
- [0014] 图4是图3的背光模块的侧视示意图。
- [0015] 图5是图3的背光模块的仰视示意图。
- [0016] 图6是图1及图3的背光模块的视角对辉度比值的曲线图。
- [0017] 图7是本发明的另一实施例的光学膜片的剖视图。
- [0018] 图8是本发明的又一实施例的光学膜片的剖视图。
- [0019] 图9是本发明的第三实施例的背光模块的仰视示意图。
- [0020] 图10是本发明的第四实施例的背光模块的仰视示意图。
- [0021] 图11是本发明的第五实施例的背光模块的侧视示意图。
- [0022] 图12是图1、图3及图11的背光模块的视角对辉度比值的曲线图。
- [0023] 图13是本发明的一实施例的显示装置的侧视示意图。
- [0024] 图14是本发明的另一实施例的显示装置的侧视示意图。
- [0025] 图15是本发明的又一实施例的显示装置的侧视示意图。
- [0026] 图16是本发明的再一实施例的显示装置的侧视示意图。

具体实施方式

[0027] 有关本发明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发明。

[0028] 图1是本发明的第一实施例的背光模块的示意图。图2是图1的背光模块的侧视示意图。请参照图1及图2,背光模块10包括导光板100、光源110、棱镜片120与吸光片130。导光板100具有入光面100b、连接于入光面100b的出光面100a以及相对于出光面100a的底面100c。棱镜片120重叠设置于导光板100的出光面100a的一侧。光源110设置在导光板100的入光面100b的一侧。亦即,本实施例的背光模块10为侧入式背光模块。需说明的是,在本实施例中,光源110的数量系以四个为例进行示范性地说明,并不代表本发明以图式揭示内容为限制。在其他实施例中,光源110的配置数量可根据背光模块的光学设计而调整。

[0029] 承接上述,棱镜片120包括基板121与朝向出光面100a的多个棱镜结构122。基板

121具有相对的入光侧121a与出光侧121b,入光侧121a朝向导光板100,且这些棱镜结构122设置在基板121的入光侧121a。在本实施例中,基板121及棱镜结构122的材质可包括聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate,PET)、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)、紫外线硬化胶材(UV glue)、其他适合的高分子聚合物、或上述材料的组合。

[0030] 在本实施例中,棱镜片120的棱镜结构122可沿方向X排列于基板121,且在方向Y上延伸。也就是说,这些棱镜结构122的延伸方向平行于导光板100的入光面100b。另一方面,棱镜结构122在垂直于延伸方向(即方向Y)的平面(即XZ平面)上的横截面轮廓可以是三角形。亦即,本实施例的棱镜结构122可以是三角棱镜条,但本发明不局限于此。在其他实施例中,棱镜结构122在XZ平面上的横截面轮廓也可根据实际的光型需求(或者是分光效果)而调整。更具体地说,这些棱镜结构122各自具有相对的第一斜面122s1与第二斜面122s2,第一斜面122s1与第二斜面122s2的交界处定义出棱镜结构122的棱线RL1,且此棱线RL1可在方向Y上延伸。

[0031] 另一方面,棱镜结构122的第一斜面122s1与第二斜面122s2之间具有一第一顶角 θ_1 ,且棱镜结构122的第一顶角 θ_1 可介于60度至75度之间,但本发明不局限于此。当棱镜结构122的第一顶角 θ_1 设计在60度至75度之间时,背光模块10于正视角附近(例如视角范围为-15度至15度)的出光辉度值(brightness)都高于未设有棱镜片120的背光模块的出光辉度值。

[0032] 进一步而言,导光板100具有多个微透镜结构100m1以及多个微透镜结构100m2,且这些微透镜结构100m1与这些微透镜结构100m2分别设置于导光板100的出光面100a与底面100c,但本发明不局限于此。在其他实施例中,也可根据实际的光型需求而仅在导光板的出光面与底面的其中一者设置多个微透镜结构。

[0033] 在本实施例中,导光板100的多个微透镜结构100m1是沿着方向Y排列于出光面100a上,且微透镜结构100m1的延伸方向垂直于导光板100的入光面100b(即方向X)。导光板100的多个微透镜结构100m2是沿着方向X排列于底面100c上,且微透镜结构100m2的延伸方向平行于导光板100的入光面100b(即方向Y)。也就是说,微透镜结构100m1的延伸方向可垂直于微透镜结构100m2的延伸方向,但本发明不局限于此。根据其他实施例,导光板100的微透镜结构100m1的延伸方向也可不垂直于导光板100的入光面100b,且相交于微透镜结构100m2的延伸方向,端视实际的光型需求而定。

[0034] 另一方面,导光板100的微透镜结构100m1在垂直于延伸方向(例如方向X)的平面(即YZ平面)上的横截面轮廓可以是半椭圆形。亦即,本实施例的微透镜结构100m1可以是柱状透镜条,但本发明不局限于此。在其他实施例中,微透镜结构100m1在垂直于延伸方向的平面上的横截面轮廓也可根据实际的光型需求(或者是分光效果)而调整。导光板100的微透镜结构100m2在垂直于延伸方向(例如方向Y)的平面(即XZ平面)上的横截面轮廓可以是楔形。亦即,微透镜结构100m2可以是(倾斜)三角透镜条,但本发明不局限于此。在其他实施例中,微透镜结构100m2在垂直于延伸方向的平面上的横截面轮廓也可根据实际的光型需求(或者是分光效果)而调整。

[0035] 需说明的是,本实施例的导光板100的微透镜结构数量仅作为示例性说明,并非用以限制本发明,在其他实施例中,导光板的微透镜结构的数量也可根据实际的设计需求(例如光源的配置关系或导光板的尺寸大小)而调整。

[0036] 进一步而言,背光模块10的吸光片130,设置于导光板100的底面100c的一侧。详细而言,由光源110所发出的大部分光束在经由导光板100的传递后可自出光面100a出射并且集中在正视角附近(例如视角范围为-15度至15度)。然而,一部分的光束在导光板100内的多次反射及/或折射的传递过程中,因导光板100的表面与内部存有微小缺陷而产生不可预期的散射或漫射并经由底面100c出射后再反射至出光面100a出射。基于此,透过吸光片130于可见光波段的吸收率高于70%,可将由底面100c出射的不可预期光束有效的吸收,虽然可能影响导光板100的最大出光亮度,但可有效降低此类的杂散光对于背光模块的出光光型的影响,有助于进一步提升背光模块的集光性。在一较佳的实施例中,吸光片130于可见光波段的吸收率可选择性地高于90%。

[0037] 图3是本发明的第二实施例的背光模块的示意图。图4是图3的背光模块的侧视示意图。图5是图3的背光模块的仰视示意图。请参照图3及图4,本实施例的背光模块11与图1的背光模块10的主要差异在于:背光模块的组成不同。为了进一步提升背光模块于正视角附近(例如视角范围为-15度至15度)的总出光量,本实施例的背光模块11还包括光学膜片140,设置于导光板100与吸光片130之间。

[0038] 光学膜片140包括基板141与朝向吸光片130的多个光学微结构142。基板141具有相对的第一侧141a与第二侧141b,第一侧141a朝向吸光片130,且这些光学微结构142设置在基板141的第一侧141a。在本实施例中,基板141及光学微结构142的材质可包括聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate,PET)、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)、紫外线硬化胶材(UV glue)、其他适合的高分子聚合物、或上述材质的组合。

[0039] 在本实施例中,请参照图5,光学膜片140的光学微结构142可沿方向Y排列于基板141的第一侧141a,且光学微结构142的延伸方向可选择性地垂直于导光板100的入光面100b。特别说明的是,为清楚呈现起见,图5仅绘示出图3的导光板100、光源110、光学膜片140的光学微结构142。然而,本发明不限于此,根据其他实施例,光学微结构142的延伸方向也可不垂直于导光板100的入光面100b。进一步而言,光学微结构142在垂直于延伸方向(即方向X)的平面(即YZ平面)上的横截面轮廓可以是三角形。亦即,本实施例的光学微结构142可以是三角棱镜条。

[0040] 更具体地说,请参照图4,这些光学微结构142各自具有相对的第一斜面142s1与第二斜面142s2,第一斜面142s1与第二斜面142s2的交界处定义出光学微结构142的棱线RL2,且此棱线RL2可在方向X上延伸,亦即光学微结构142在垂直于延伸方向的平面(即YZ平面)上的横截面轮廓可以是三角形,但本发明不局限于此。在其他实施例中,光学微结构142在垂直于延伸方向的平面上的横截面轮廓也可根据实际的光型需求(或者是分光效果)而调整。另一方面,光学微结构142的第一斜面142s1与第二斜面142s2之间具有一第二顶角 θ_2 ,且光学微结构142的第二顶角 θ_2 可介于80度至140度之间,但本发明不局限于此。进一步而言,当光线打到光学膜片140的光学微结构142时,若光线行进方向与棱线RL2在出光面100a的投影为平行或夹一小角度,光线会被光学微结构142反射而朝向出光面100a射出;反之,光线会穿透光学微结构142而被吸光片130所吸收。如此可借由设计光学微结构142的横截面轮廓或棱线RL2的方向来控制光线打到光学微结构142反射及穿透的比例。

[0041] 图6是图1及图3的背光模块的视角对辉度比值的曲线图,其中曲线C1、曲线C2、曲线C3以及曲线C4分别示出四种背光模块的辉度比值在不同视角下的变化。详细而言,曲线

C1对应于未设有吸光片130与光学膜片140的背光模块,曲线C2对应于设有吸光片130但未设有光学膜片140的背光模块10,曲线C3对应于设有吸光片130以及光学微结构142的第二顶角 θ_2 为90度的光学膜片140的背光模块11,曲线C4对应于设有吸光片130以及光学微结构142的第二顶角 θ_2 为140度的光学膜片140的背光模块11。特别说明的是,此处的辉度比值为各背光模块在各视角下的出光辉度值与各背光模块在正视角(即视角为0度时,例如归一化为1)的出光辉度值的比值。另外,此处未设有吸光片130的背光模块,例如是于导光板的底面的一侧设有镜面反射片,例如3M反射片产品ESR (Enhanced Specular Reflector)的背光模块。

[0042] 请参照图4及图6,当光学微结构142的第二顶角 θ_2 设计在80度至140度之间(例如90度或140度)时,背光模块11于视角45度的出光辉度比值(如曲线C3与曲线C4所示,第二顶角 θ_2 分别为140度及90度)都低于未设有吸光片130的背光模块的出光辉度比值(如曲线C1所示)。背光模块11于视角45度的出光辉度比值(如曲线C3与曲线C4所示)都高于设有吸光片130但未设有光学膜片140的背光模块10的出光辉度比值(如曲线C2所示)。因此,由图6可知,在图3的背光模块11的架构下,考量出光辉度比值及最大亮度,光学微结构142的第二顶角 θ_2 的最佳设计值为90度,且防窥效果均优于一般背光模块及背光模块10。

[0043] 需说明的是,此处用以判断第二顶角 θ_2 的最佳设计值的视角选择(例如视角45度)系根据防窥显示装置的光学规格而定。在其他实施例中,用以判断第二顶角 θ_2 的最佳设计值的视角选择也可根据背光模块的用途而调整。

[0044] 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。

[0045] 图7是本发明的另一实施例的光学膜片的剖视图。图8是本发明的又一实施例的光学膜片的剖视图。请参照图7及图8,光学膜片140A(如图7所示)、光学膜片140B(如图8所示)与光学膜片140(如图4所示)的差异在于:光学微结构的构型。具体而言,光学膜片140、140A、140B的光学微结构同样各自具有一顶角,而光学膜片140A的光学微结构142A于YZ平面上的横截面轮廓为多个直线段1421的组合(即折线状)。光学膜片140B的光学微结构142B于YZ平面上的横截面轮廓为直线段1421与弧线段1422的组合。然而,本发明不限于此,在其他实施例中,光学膜片的光学微结构于YZ平面上的横截面轮廓也可根据不同的光学设计需求而调整。

[0046] 图9是本发明的第三实施例的背光模块的仰视示意图。图10是本发明的第四实施例的背光模块的仰视示意图。特别说明的是,为清楚呈现起见,图9及图10仅绘示出导光板100、光源110、光学膜片140C的光学微结构142C、光学膜片140D的光学微结构142D。请参照图9,本实施例的背光模块11A与图5的背光模块11的差异在于:光学微结构的延伸方向。在本实施例中,光学膜片140C的光学微结构142C的棱线RL2-A(即延伸路径)在导光板100的出光面100a上的垂直投影不垂直于导光板100的入光面100b。具体而言,光学微结构142C(或者是棱线RL2-A)的延伸方向与导光板100的入光面100b之间具有夹角 α ,且夹角 α 介于75度至105度之间。据此,可有效抑制光学膜片140C与导光板100的多个微透镜结构100m1(如图3所示)间所产生的亮暗纹现象,即摩尔纹(moiré pattern)。换句话说,可提升背光模块11A的出光均匀度。

[0047] 请参照图10,本实施例的背光模块11B与图5的背光模块11及图9的背光模块11A的

差异在于：光学微结构的构型。在本实施例中，光学膜片140D的光学微结构142D的棱线RL2-B(即延伸路径)于导光板100的出光面100a上的垂直投影为波浪状。具体而言，尽管光学微结构142D的延伸路径为波浪状，其棱线RL2-B于导光板100上的垂直投影仍局限在两条虚拟直线IL之间，且这两条虚拟直线IL的延伸方向大致上仍与图9的光学微结构142C的延伸方向相同。也就是说，光学微结构142D的延伸方向与图9的光学微结构142C的延伸方向大致上相同，虚拟直线IL与导光板100的入光面100b之间的夹角例如可为介于75度至105度之间。

[0048] 值得一提的是，透过光学微结构142D于导光板100的出光面100a上的垂直投影具有来回弯曲的外形，可有效抑制光学膜片140D、棱镜片(如图3所示的棱镜片120)与导光板100的微透镜结构(例如微透镜结构100m1与微透镜结构100m2)间所产生的亮暗纹现象，即摩尔纹(moiré pattern)。换句话说，可提升背光模块11B的出光均匀度。另外，当背光模块11B与显示面板(如图14所示)重叠设置时，具有波浪状的构型的光学微结构142D也可抑制光学膜片140D与显示面板间所产生的亮暗纹现象。

[0049] 图11是本发明的第五实施例的背光模块的侧视示意图。请参照图11，本实施例的背光模块12与图4的背光模块11的差异在于：光学膜片的种类不同。在本实施例中，设置于吸光片130与导光板100之间的光学膜片145例如是反射式偏光片，且反射式偏光片的反射轴RA与导光板100的入光面100b的夹角可介于70度至110度之间，更佳为90度，但本发明不局限于此。举例而言，此类反射式偏光片(即光学膜片145)对于行进方向大致上平行于反射轴RA的光束而言可具有较高的反射率；相反地，对于行进方向大致上垂直于反射轴RA的光束而言则具有较低的反射率，此类反射式偏光片例如是在侧视角50度至60度范围内可具有最低的反射率，但本发明不局限于此。在其他实施例中，反射式偏光片对于不同视角的反射率分布也可根据实际的光型需求而调整。

[0050] 图12是图1、图3及图11的背光模块的视角对辉度比值的曲线图，其中曲线C5、曲线C6以及曲线C7分别示出三种背光模块的辉度比值在不同视角下的变化。详细而言，曲线C5对应于设有吸光片130与光学膜片145的背光模块12，曲线C6对应于设有吸光片130以及光学微结构142的第二顶角 θ_2 为90度的光学膜片140的背光模块11，曲线C7对应于设有吸光片130但未设有光学膜片140的背光模块10。特别说明的是，此处的辉度比值为各背光模块在各视角下的出光辉度值与各背光模块的正视角出光辉度值的比值。

[0051] 请参照图11及图12，当背光模块12的导光板100与吸光片130之间设有光学膜片145(例如反射式偏光片)时，背光模块12于视角45度附近的出光辉度比值(如曲线C5所示)明显低于背光模块11于视角45度附近的出光辉度比值(如曲线C6所示)。换句话说，由图12可知，在图11的背光模块12的架构下，可降低背光模块在侧视角(例如视角45度)的出光量，以提高防窥效果，同时因反射式偏光片的设置，可减少背光模块在正视角附近(例如视角范围为-15度至15度)的出光量耗损。换言之，有助于提升背光模块的集光性。

[0052] 图13是本发明的一实施例的显示装置的侧视示意图。请参照图2及图13，显示装置1可包括背光模块10、显示面板200以及电控式扩散膜300，且显示面板200与电控式扩散膜300重叠设置于导光板100的出光面100a，其中电控式扩散膜300重叠设置于显示面板200，且位于显示面板200与背光模块10之间。更具体地说，本实施例的显示装置1具有可切换的防窥功能。然而，本发明不限于此，在其他实施例中，显示装置也可不具有电控式扩散膜300，意即显示装置相较于一般显示器具有防窥效果，但不具有可切换分享模式及防窥模式

的功效。在本实施例中,显示面板200例如是液晶显示(liquid crystal display,LCD)面板、电泳显示(electrophoretic display,EPD)面板、或其他非自发光型显示面板。在本实施例中,电控式扩散膜300例如是聚合物分散液晶(polymer dispersed liquid crystal,PDLC)膜、聚合物网路液晶(polymer network liquid crystal,PNLC)膜、液晶透镜(liquid crystal lens,LC Lens)、或其他可借由电控方式改变光束发散程度的结构。

[0053] 进一步而言,显示装置1可透过电控式扩散膜300调整自背光模块10出射后的光束光型,例如在分享模式下,可利用散射的方式将背光模块10所发出小角度的光束导向大角度;在防窥模式下,使电控式扩散膜300失能,并透过背光模块10的较佳集光性,来达到防窥的目的,但本发明不局限于此。

[0054] 图14是本发明的另一实施例的显示装置的侧视示意图。请参照图4及图14,显示装置2可包括背光模块11、显示面板200以及电控视角切换器310。电控视角切换器310重叠设置于显示面板200。更具体地说,本实施例的显示装置2也具有可切换的防窥功能。然而,本发明不限于此,在其他实施例中,显示装置也可不具有电控视角切换器310。在本实施例中,电控视角切换器310可选择性地设置在显示面板200与棱镜片120之间,但本发明不局限于此。在另一实施例中,显示面板200也可设置在电控视角切换器310与棱镜片120之间。

[0055] 举例而言,电控视角切换器310可包括液晶盒(未绘示)与设置在液晶盒相对两侧的两偏光片(未绘示),其中液晶盒包括液晶层(未绘示)以及位于液晶层相对两侧的两电极层(未绘示),且这两电极层可被致能以在两电极层之间形成电场,且此电场用以驱使液晶层的多个液晶分子(未绘示)转动。借此,多个液晶分子的光轴可根据不同的电场大小与分布而改变,致使电控视角切换器310在不同视角下的出光量得以被调整。

[0056] 特别说明的是,电控视角切换器310具有垂直于液晶分子的光轴轴向的视角控制方向(例如方向Y),且显示装置2在此视角控制方向上可电控切换大视角范围的总出光量,例如在防窥模式下,可大幅减少(或抑制)其大视角范围的总出光量;在分享模式下,又可恢复其大视角范围的总出光量。特别一提的是,本实施例的背光模块11因具有较佳的集光性,可提升显示装置2在正视角附近的总出光量,且搭配电控视角切换器310提高防窥效果,并使得显示装置2可切换为防窥模式或分享模式。换句话说,背光模块11还可提供显示装置2更佳的防窥效果。

[0057] 图15是本发明的又一实施例的显示装置的侧视示意图。请参照图11及图15,本实施例的显示装置3与图14的显示装置2的主要差异在于:背光模块的组成不同。在本实施例中,电控视角切换器310可包括液晶盒311与设置在液晶盒311相对两侧的偏光片312与偏光片313,其中液晶盒311包括液晶层(未绘示)以及位于液晶层相对两侧的两电极层(未绘示),且这两电极层可被致能以在两电极层之间形成电场,且此电场用以驱使液晶层的多个液晶分子(未绘示)转动。借此,多个液晶分子的光轴可根据不同的电场大小与分布而改变,致使电控视角切换器310在不同视角下的出光量得以被调整。

[0058] 进一步而言,电控视角切换器310的偏光片312位于液晶盒311与棱镜片120之间,偏光片313位于液晶盒311与显示面板200之间。由于显示装置3的背光模块12的光学膜片145(例如反射式偏光片)的反射轴RA轴向垂直于导光板100的入光面100b,电控视角切换器310的偏光片312的穿透轴TA轴向也需垂直于导光板100的入光面100b(亦即,偏光片312的穿透轴TA平行于光学膜片145的反射轴RA),方能使得显示装置3的光能利用率最大化。特别一

提的是,本实施例的背光模块12因具有较佳的集光性,可提升显示装置3在正视角附近的总出光量,且搭配电控视角切换器310提高防窥效果,并使得显示装置3可切换为防窥模式或分享模式。换句话说,背光模块12还可提供显示装置3更佳的防窥效果。

[0059] 图16是本发明的再一实施例的显示装置的侧视示意图。请参照图16,本实施例的显示装置4与图15的显示装置3的差异在于:背光模块的组成以及偏光片的穿透轴TA轴向不同。在本实施例中,显示装置4的背光模块12A的光学膜片145(例如反射式偏光片)的反射轴RA轴向垂直于导光板100的入光面100b,且由于电控视角切换器310A的偏光片312A的穿透轴TA轴向平行于导光板100的入光面100b,因此背光模块12A还包括二分之一波片(half wave plate)150,且二分之一波片150设置于偏光片312A与棱镜片120之间。

[0060] 透过此二分之一波片150的设置,可使自棱镜片120的出光侧121b出射的光束在通过二分之一波片150后,其偏振方向平行于偏光片312A的穿透轴TA轴向,致使显示装置4的光能利用率最大化。特别一提的是,本实施例的背光模块12A因具有较佳的集光性,可提升显示装置4在正视角附近的总出光量。换句话说,背光模块12A还可提供显示装置4更佳的防窥效果。

[0061] 综上所述,在本发明的一实施例的背光模块中,透过在导光板的底面的一侧设置吸光片,且吸光片于可见光波段的吸收率高于70%,可有效抑制杂散光对于背光模块的出光光型的影响,有助于提升背光模块的集光性。另一方面,采用此背光模块的显示装置于侧视角的出光量可被有效降低,进而提升显示装置的防窥性能。

[0062] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视后附的权利要求书所界定者为准。

[0063] 附图标记说明:

[0064] 1、2、3、4:显示装置

[0065] 10、11、11A、11B、12、12A:背光模块

[0066] 100:导光板

[0067] 100a:出光面

[0068] 100b:入光面

[0069] 100c:底面

[0070] 100m1、100m2:微透镜结构

[0071] 110:光源

[0072] 120:棱镜片

[0073] 121、141:基板

[0074] 121a:入光侧

[0075] 121b:出光侧

[0076] 122:棱镜结构

[0077] 122s1、142s1:第一斜面

[0078] 122s2、142s2:第二斜面

[0079] 130:吸光片

[0080] 140、140A、140B、140C、140D、145:光学膜片

- [0081] 141a: 第一侧
- [0082] 141b: 第二侧
- [0083] 142、142A、142B、142C、142D: 光学微结构
- [0084] 1421: 直线段
- [0085] 1422: 弧线段
- [0086] 150: 二分之一波片
- [0087] 200: 显示面板
- [0088] 300: 电控式扩散膜
- [0089] 310、310A: 电控视角切换器
- [0090] 311: 液晶盒
- [0091] 312、313、312A: 偏光片
- [0092] IL: 虚拟直线
- [0093] RA: 反射轴
- [0094] RL1、RL2、RL2-A、RL2-B: 棱线
- [0095] TA: 穿透轴
- [0096] X、Y、Z: 方向
- [0097] α : 夹角
- [0098] θ_1 : 第一顶角
- [0099] θ_2 : 第二顶角。

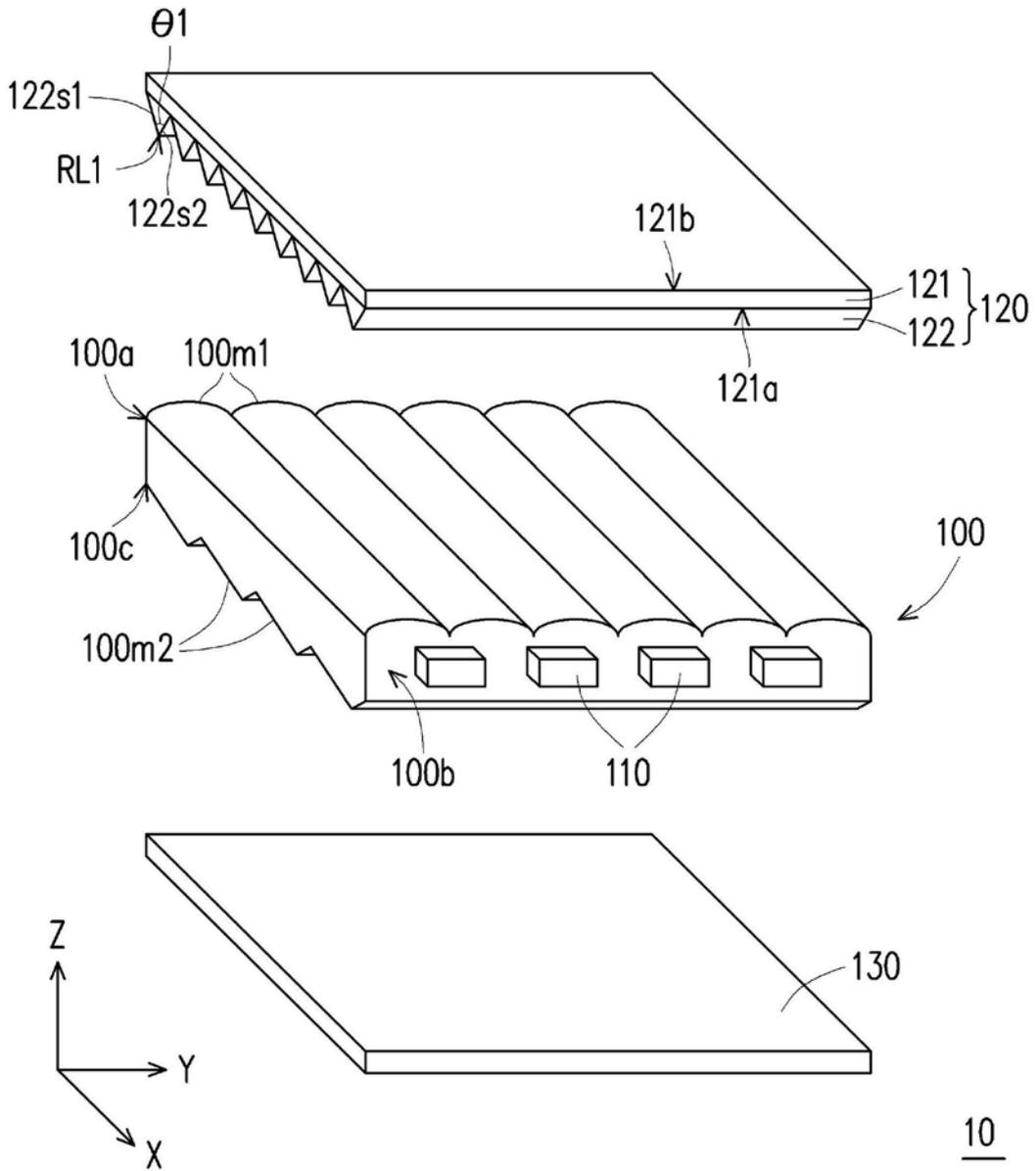


图1

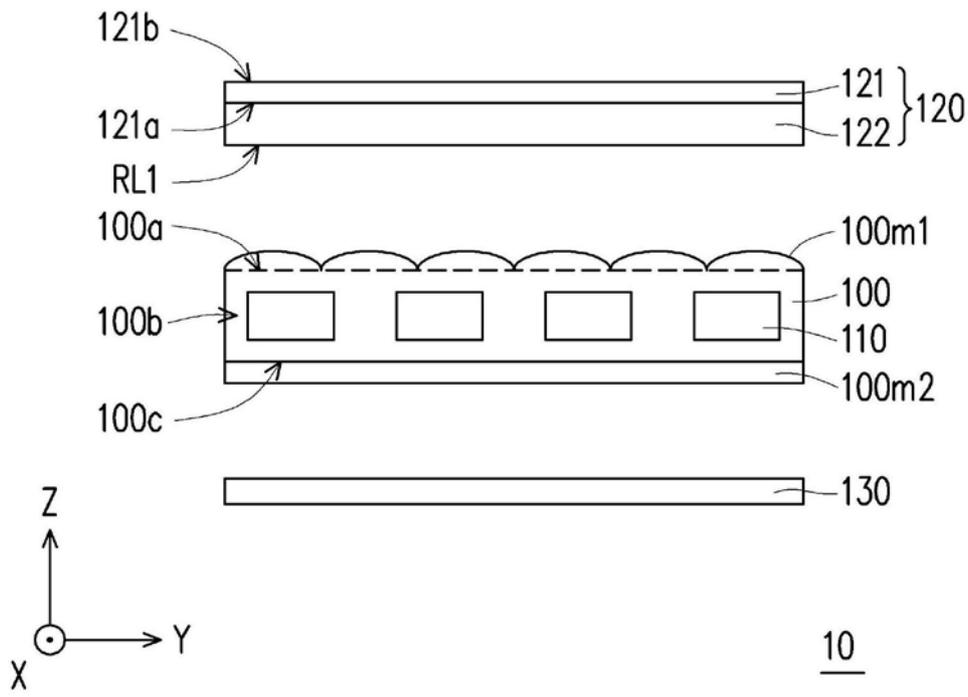


图2

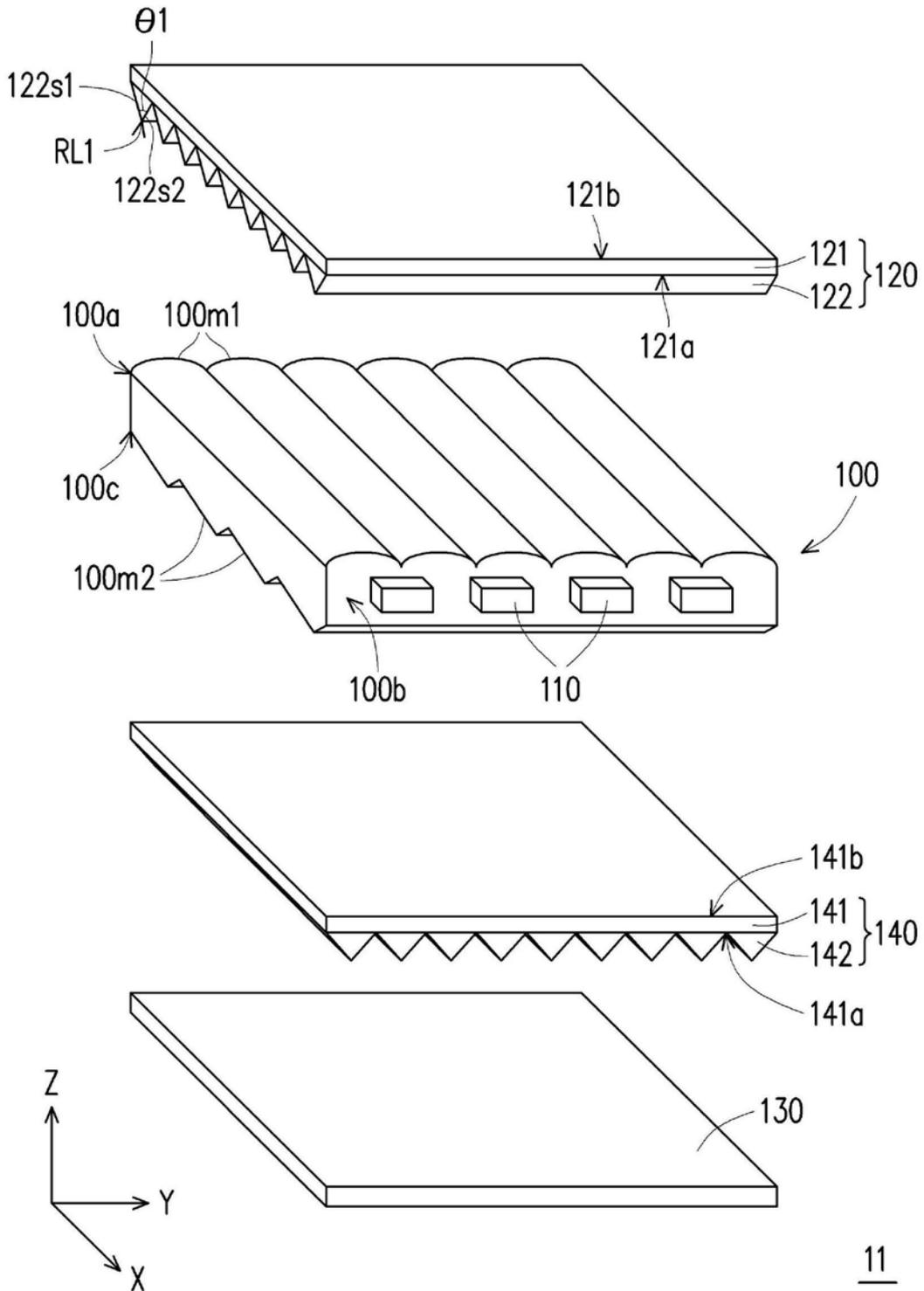


图3

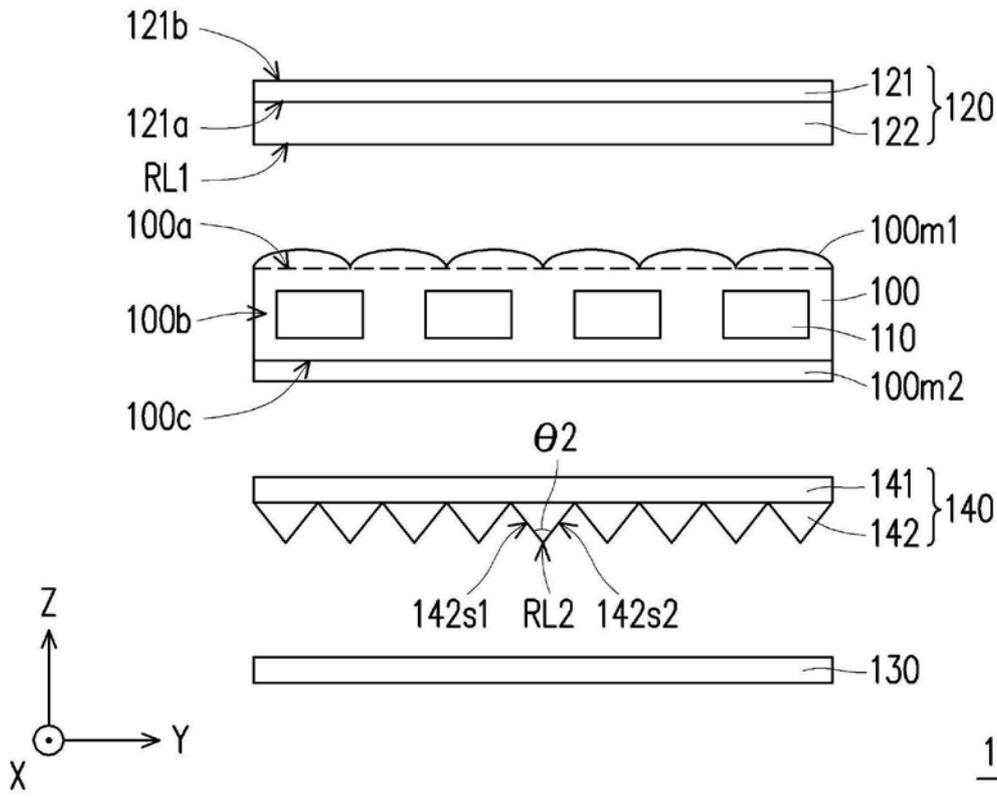


图4

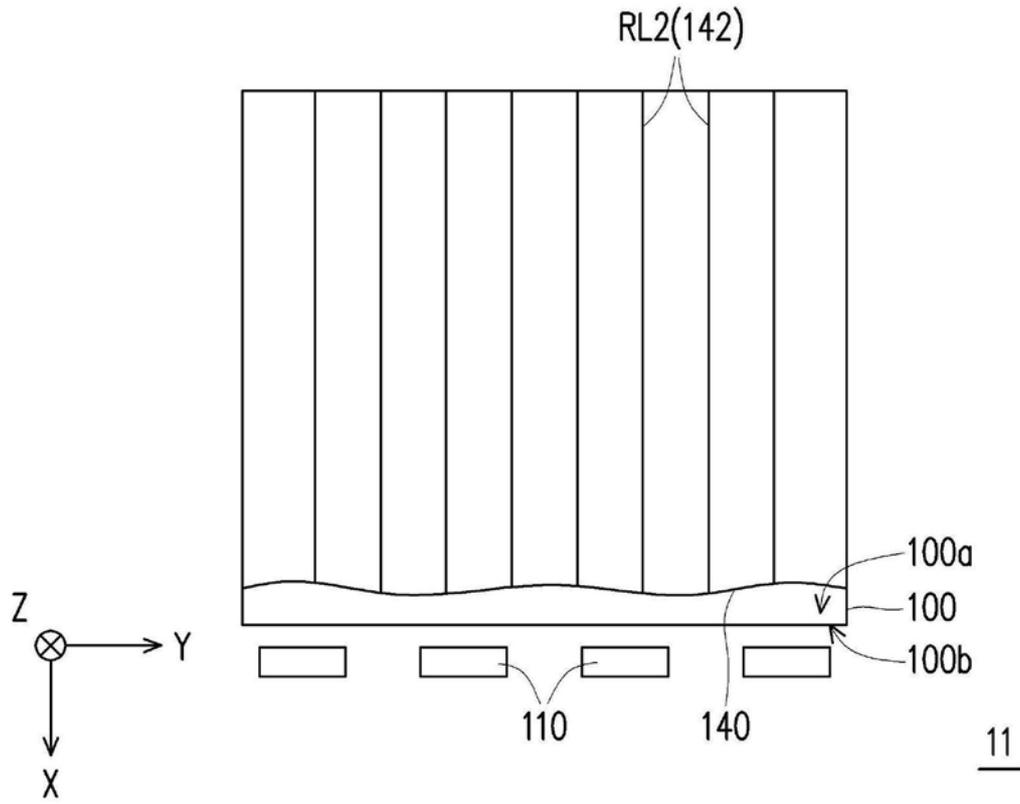


图5

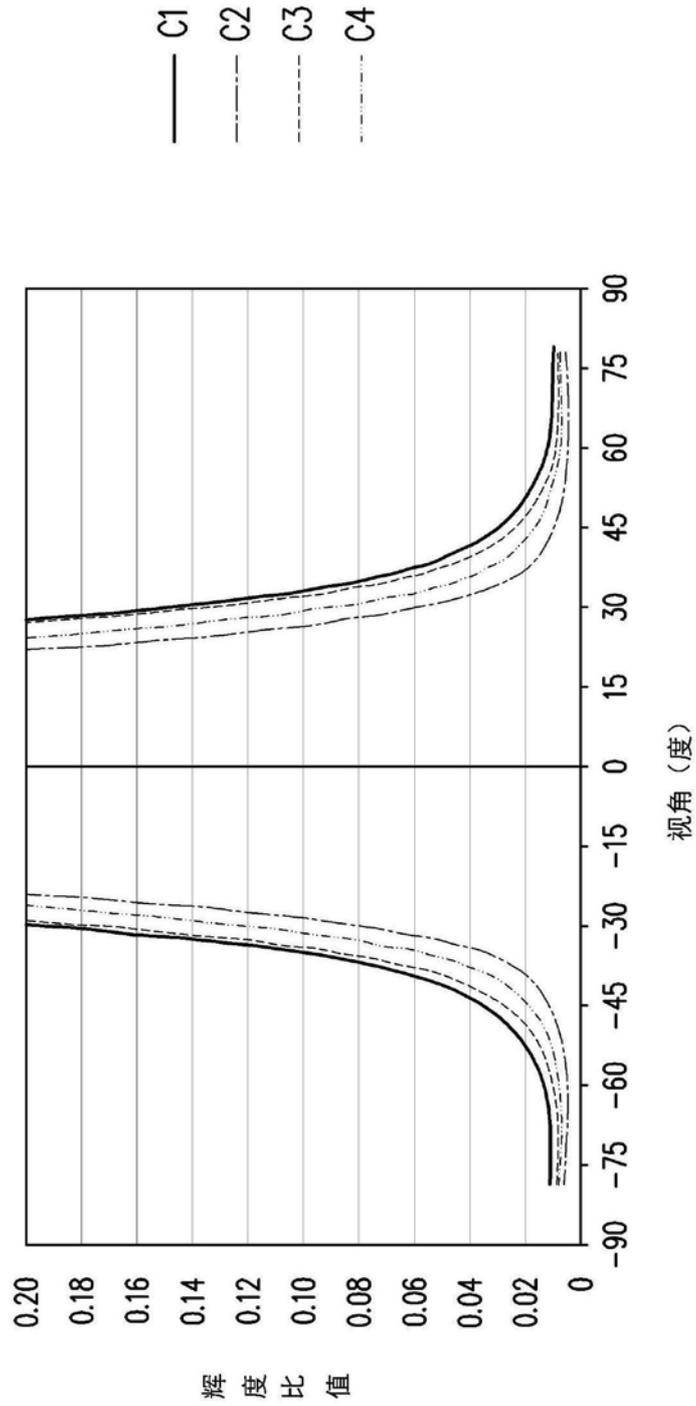


图6

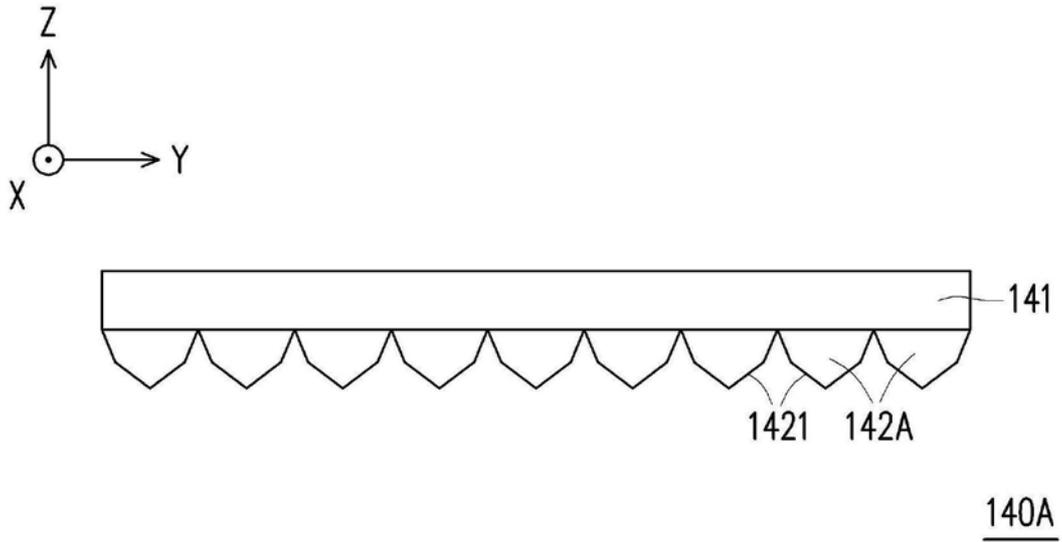


图7

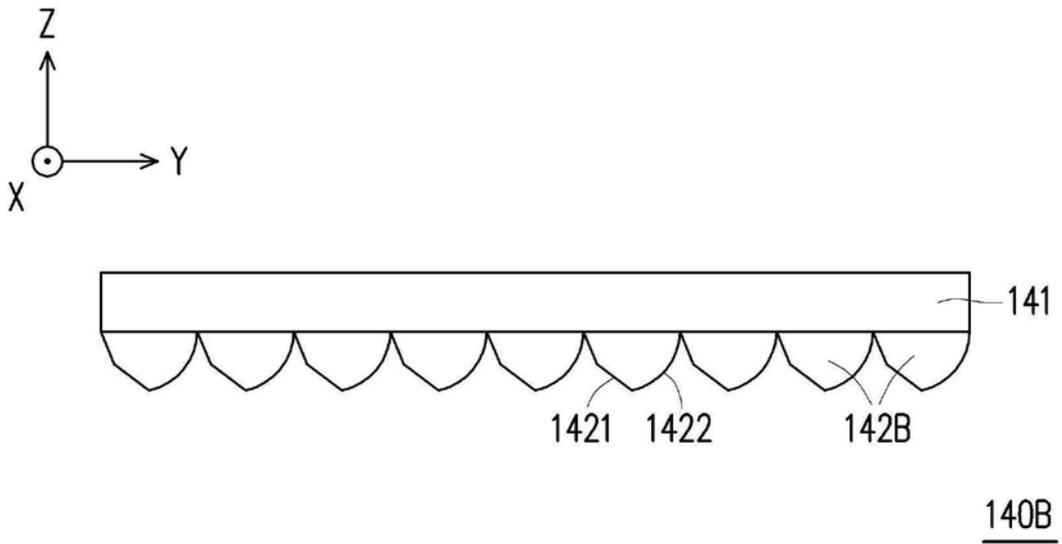


图8

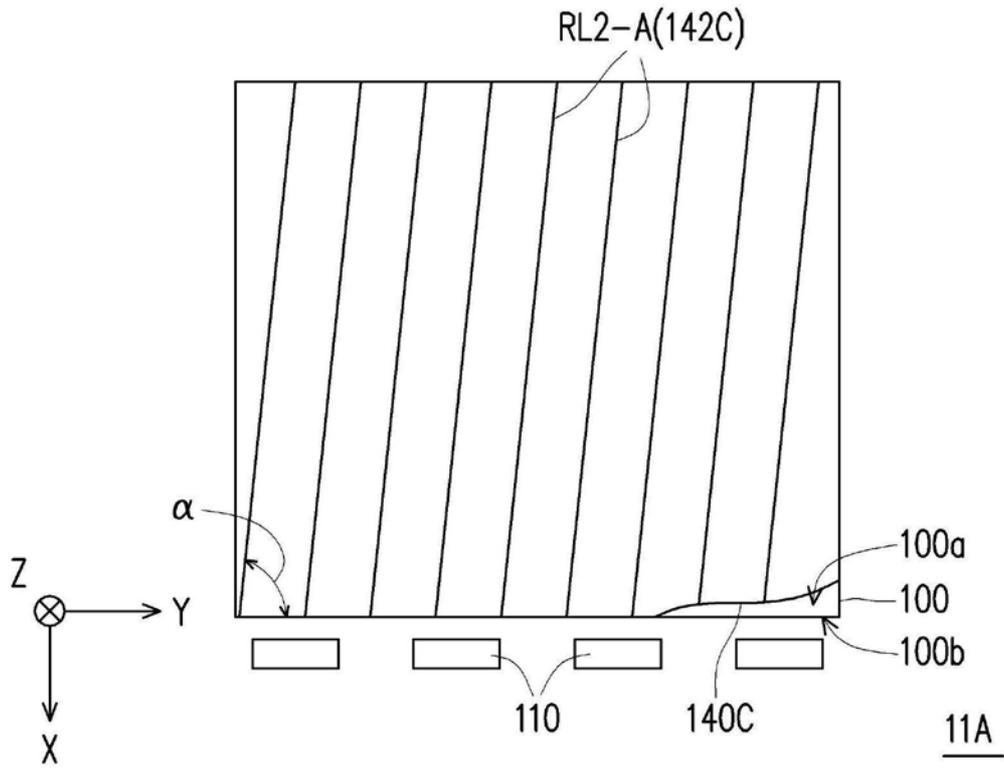


图9

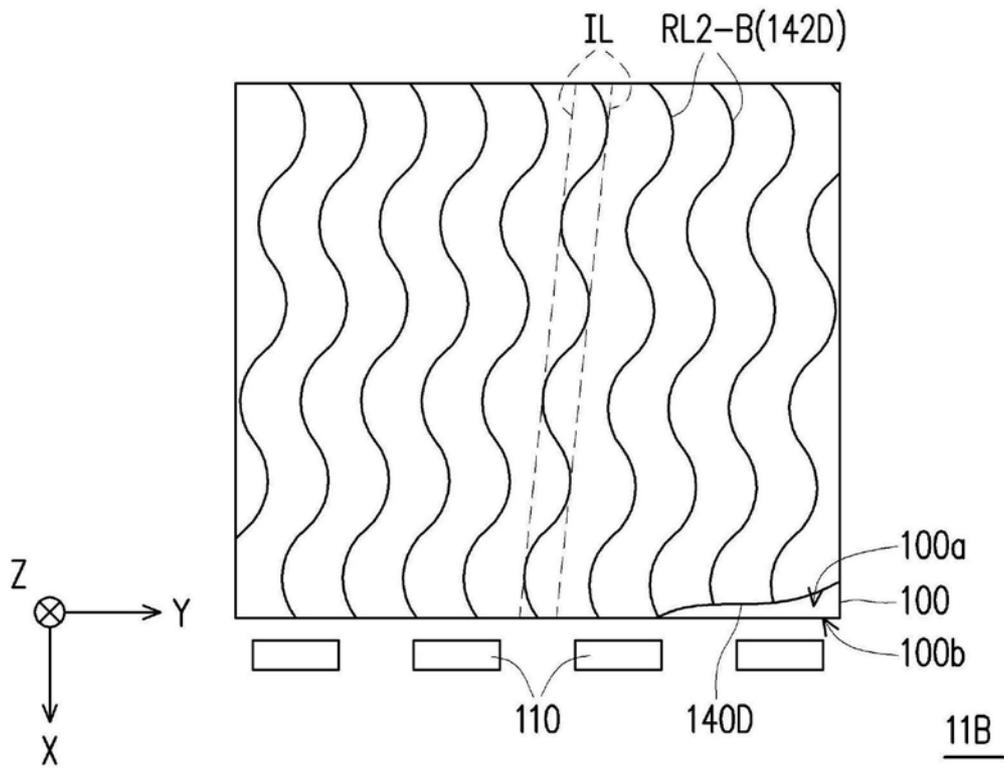


图10

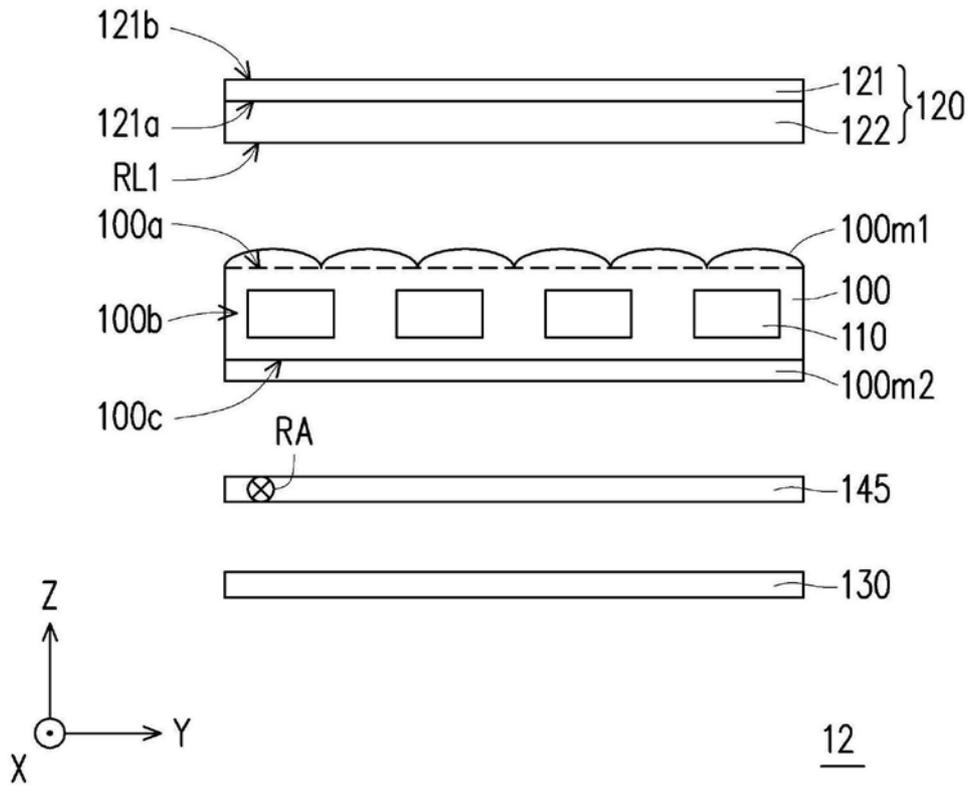


图11

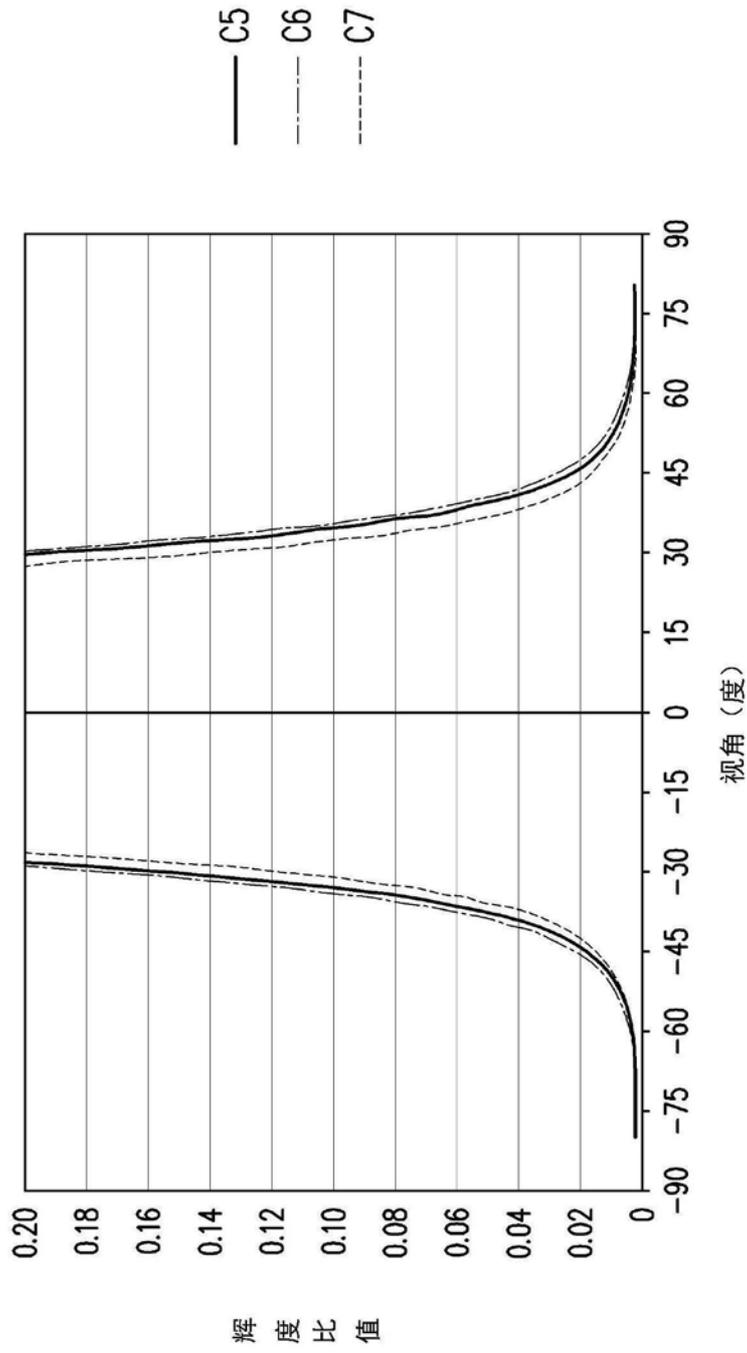


图12

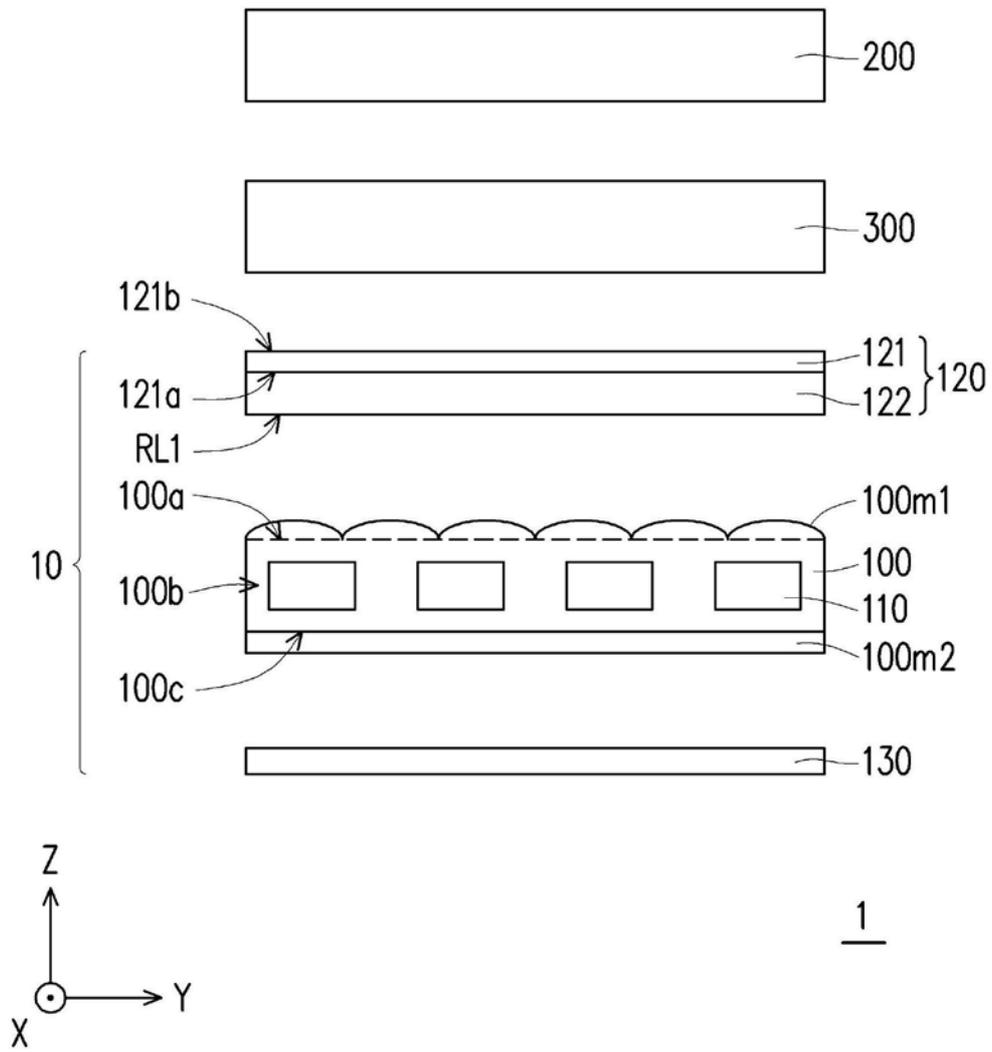


图13

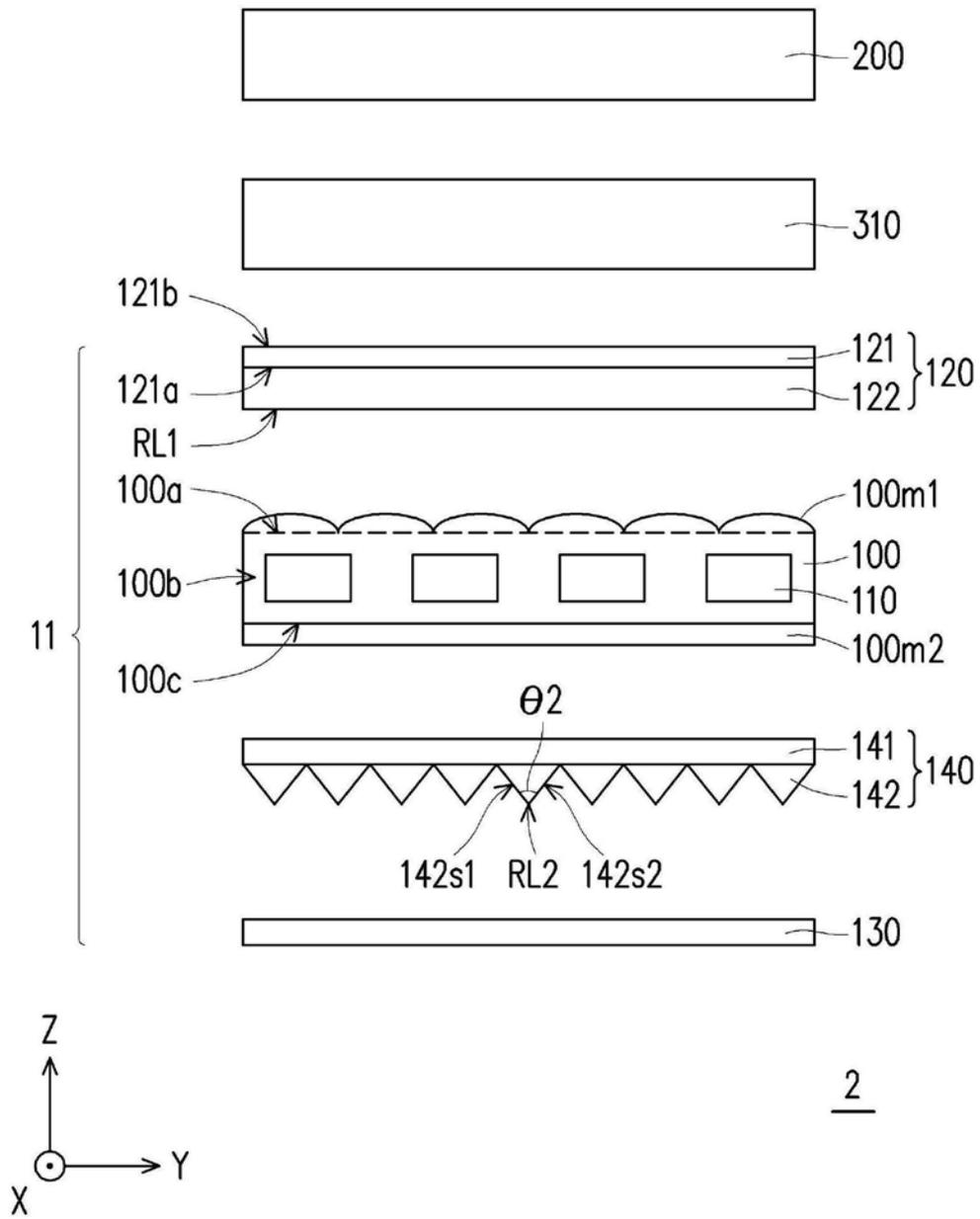


图14

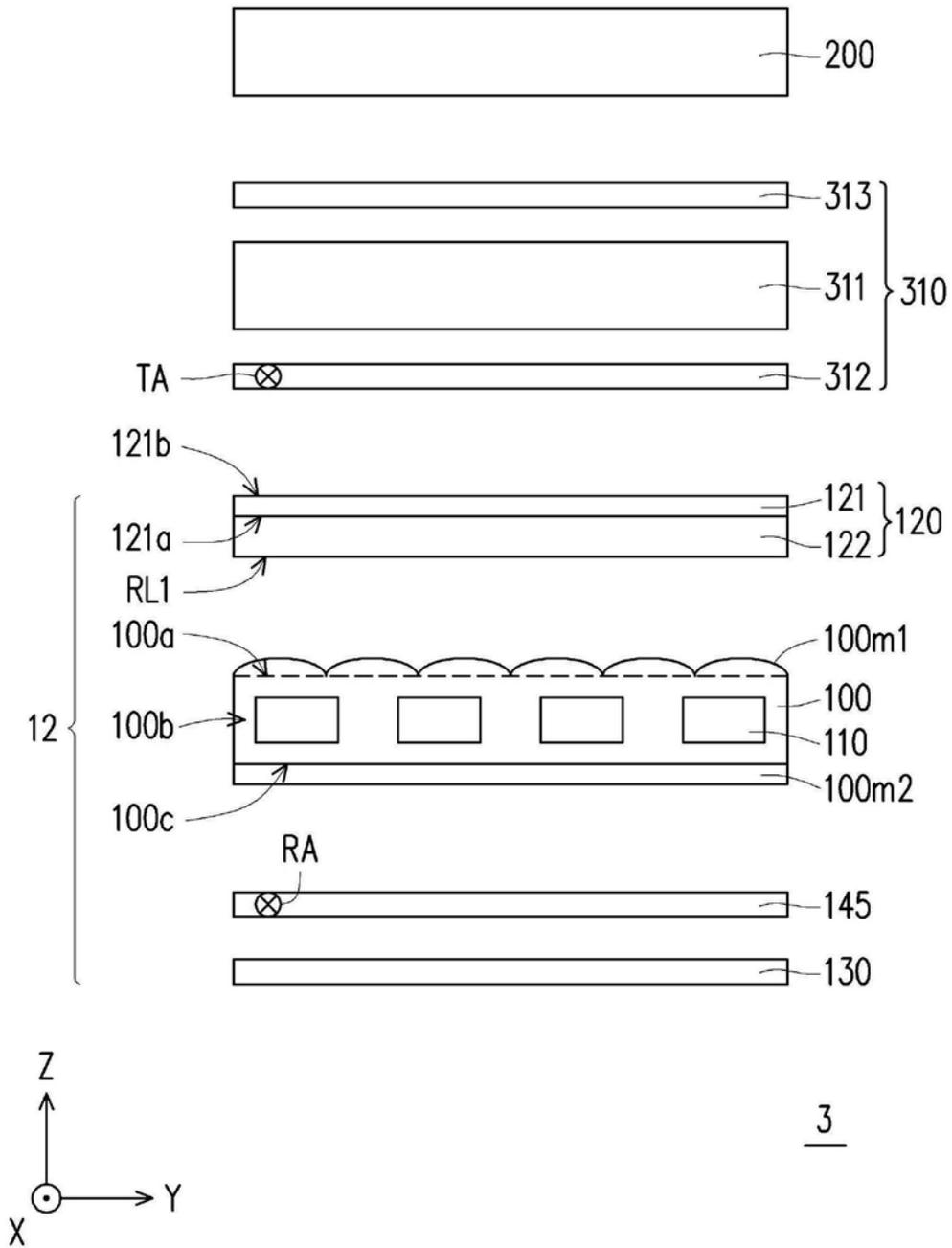


图15

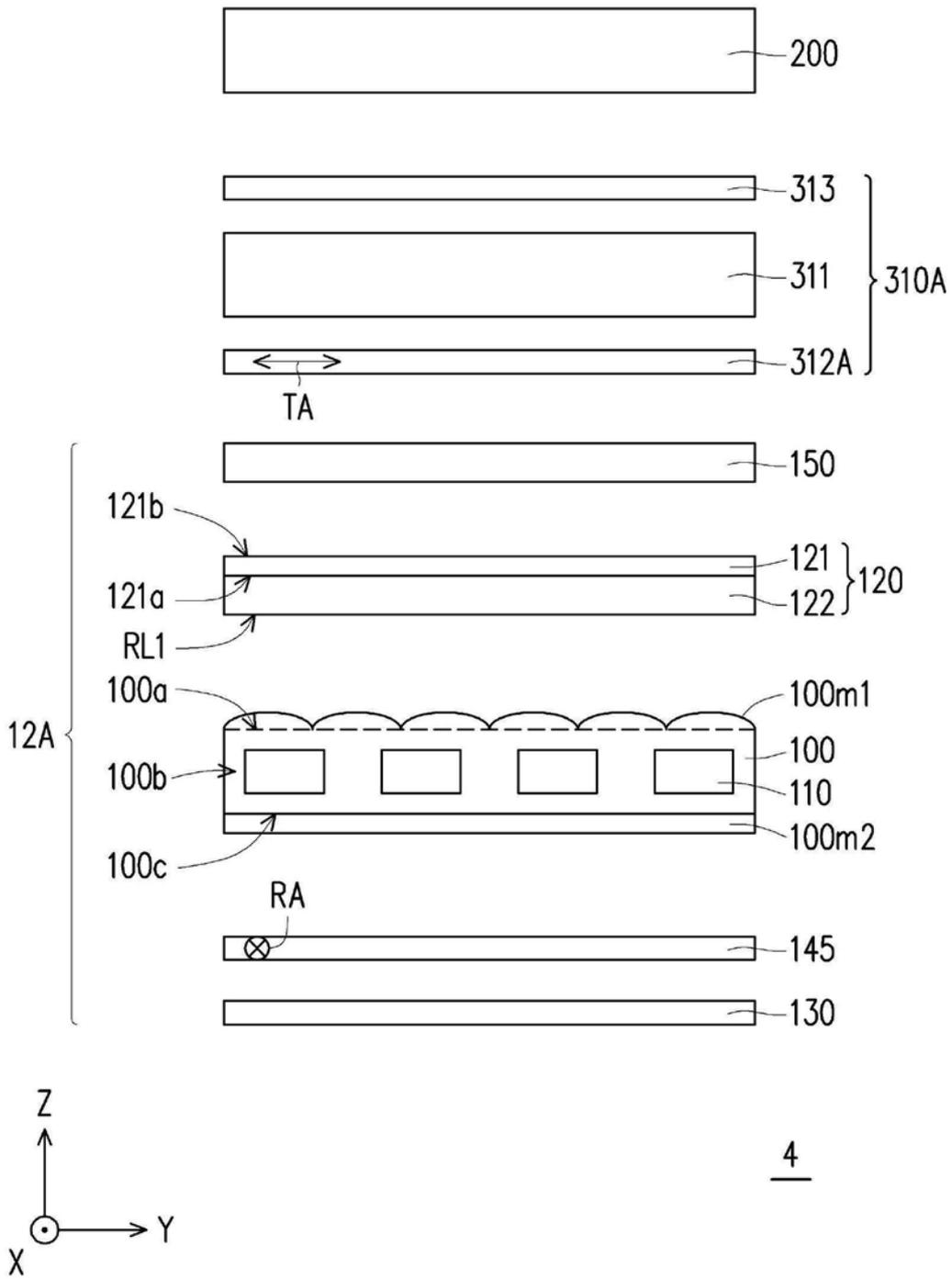


图16