



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109923463 B

(45) 授权公告日 2021.04.06

(21) 申请号 201780066932.8

(22) 申请日 2017.11.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109923463 A

(43) 申请公布日 2019.06.21

(30) 优先权数据
2016-218789 2016.11.09 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.04.28

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/039876 2017.11.06

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/088342 JA 2018.05.17

(73) 专利权人 夏普株式会社
地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72) 发明人 白仓奈留 岛谷贵文

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代
理有限公司 44334
代理人 汪飞亚 习冬梅

(51) Int.Cl.
G02B 27/02 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2016093136 A1, 2016.06.16
JP 2011519052 A, 2011.06.30
US 2010253591 A1, 2010.10.07
CN 102460231 A, 2012.05.16
CN 104791665 A, 2015.07.22
JP H09145932 A, 1997.06.06
US 2004085750 A1, 2004.05.06

审查员 刘真

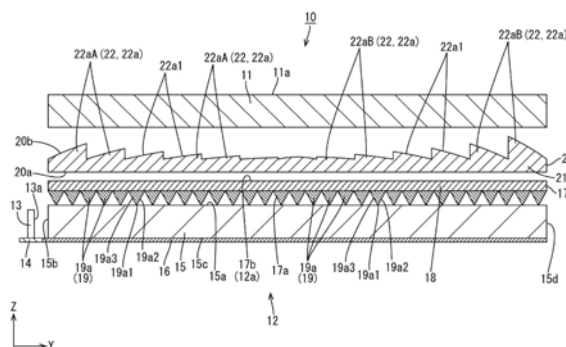
权利要求书2页 说明书20页 附图16页

(54) 发明名称

显示装置以及头戴式显示器

(57) 摘要

液晶显示装置(10)具备:液晶面板(11);背光源装置(12),其具有出光面(12a);LED(13);中央指向棱镜片(17),其至少对向出光面(12a)射出的光赋予向液晶面板(11)的中央侧指向的折射作用,其结果为,在表示射出光相对于出光面(12a)的每个角度的亮度的亮度角度分布中,产生射出光量相对较多的多出光角度范围和射出光量相对较少的少出光角度范围;以及非对称线性菲涅尔透镜片(20),其对射出光赋予非对称的折射作用,使得中央指向棱镜片(17)的射出光中的、少出光角度范围的光朝向少出光角度范围侧,但多出光角度范围的光中的至少一部分朝向少出光角度范围侧。



1. 一种显示装置,其特征在于,具备:

显示面板;

照明装置,其具有朝向所述显示面板而射出光的出光面;

光源,其安装于所述照明装置;

中央指向光折射部件,其安装于所述照明装置,并与所述显示面板呈对置状且至少对向所述出光面射出的光赋予向所述显示面板的中央侧指向的折射作用,其结果为,在表示射出光相对于所述出光面的每个角度的亮度的亮度角度分布中,产生射出光量相对较多的多出光角度范围和所述射出光量相对较少的少出光角度范围;以及

非对称光折射部件,其相对于所述显示面板以重叠于所述照明装置侧或所述照明装置侧相反侧的方式配置,并对所述射出光赋予非对称的折射作用,使得所述中央指向光折射部件的射出光中的、所述少出光角度范围的光朝向所述少出光角度范围侧,但使所述多出光角度范围的光中的至少一部分朝向所述少出光角度范围侧。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述非对称光折射部件对所述中央指向光折射部件的所述射出光赋予非对称的折射作用,使得表示射出光相对于所述非对称光折射部件的出光面的每个角度的亮度的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽的中心角度接近 0° 。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的显示装置,其特征在于,

所述照明装置中还具备导光板,所述导光板呈板状,其外周端面中的任意一者与所述光源对置且被设为供光入射的入光端面,其任意一个板面被设为使光射出的出光板面,

所述中央指向光折射部件具有与所述导光板的出光板面对置的入光面,并且具有多个棱镜,其中,所述多个棱镜以在所述入光面中沿着与所述入光端面的法线方向正交的正交方向延伸并沿着所述法线方向排列的方式设置,并且所述多个棱镜具有顶部和夹着所述顶部的一对斜面。

4. 根据权利要求1或2所述的显示装置,其特征在于,

所述非对称光折射部件以相对于所述显示面板而重叠于所述照明装置侧的方式配置。

5. 根据权利要求1或2所述的显示装置,其特征在于,

所述非对称光折射部件以相对于所述显示面板而重叠于所述照明装置的相反侧的方式配置。

6. 根据权利要求1或2所述的显示装置,其特征在于,

所述中央指向光折射部件在沿着所述出光面的第一方向上对光选择性地赋予所述折射作用,

所述显示装置具备对称光折射部件,所述对称光折射部件以相对于所述非对称光折射部件而重叠于所述照明装置侧或其相反侧的方式配置,并在与所述第一方向正交的第二方向上对所述中央指向光折射部件的射出光赋予对称的折射作用。

7. 根据权利要求1或2所述的显示装置,其特征在于,

所述中央指向光折射部件在沿着所述出光面的第一方向上对光选择性地赋予所述折射作用,

所述非对称光折射部件具有:基材;以及曲面透镜,其在所述基材上配置于供光射出的出光面且表面呈曲面状,

在所述曲面透镜中,所述表面的曲率为,在所述第一方向上与所述少出光角度范围相比所述多出光角度范围相对较大。

8.根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,

所述非对称光折射部件被设为,所述曲面透镜沿与所述第一方向正交的第二方向呈直线状延伸并沿所述第一方向多个并排地配置的线性菲涅尔透镜,

在多个所述线性菲涅尔透镜中,在所述第一方向上配置于所述多出光角度范围侧的所述线性菲涅尔透镜的表面的曲率,比配置于所述少出光角度范围侧的所述线性菲涅尔透镜的表面的曲率大。

9.根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,

所述非对称光折射部件相对于所述中央指向光折射部件在所述第一方向上的中央位置偏置。

10.根据权利要求1或2所述的显示装置,其特征在于,

所述中央指向光折射部件在沿着所述出光面的第一方向上对光选择性地赋予所述折射作用,

所述非对称光折射部件具有:基材;以及曲面透镜,其在所述基材上配置于供光射出的出光面且表面呈一定的曲率的曲面状,所述非对称光折射部件的所述第一方向上的中央位置相对于所述中央指向光折射部件在所述第一方向上向所述多出光角度范围侧偏置。

11.一种头戴式显示器,其特征在于,至少具备:

权利要求1至权利要求10中任一项所述的显示装置;

透镜部,其使所述显示装置所显示的图像在使用者的眼睛中成像;以及

头部装配器具,其具有所述显示装置以及所述透镜部,并装配于所述使用者的头部。

显示装置以及头戴式显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置以及头戴式显示器。

背景技术

[0002] 一直以来,作为影像显示装置的一个示例而已知有下述专利文献1所记载的影像显示装置。专利文献1所记载的影像显示装置包括:影像显示元件,其显示影像;平板状的光线弯曲单元,其接近地配置于影像显示元件的影像显示面,并具有以使影像显示元件发出的光线的主光线发散的方式朝向外侧弯曲的作用;目镜光学系统,其具有将穿过光线弯曲单元的光线向观察者的眼球引导,并放大显示影像显示元件所显示的影像的作用。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平10-228245号公报

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题

[0007] 再者,在所述的专利文献1所记载那样的影像显示装置中,在作为影像显示元件而使用液晶面板的情况下,需要照射影像显示元件用于显示的光的照明装置。在此,为了提高液晶面板所显示的图像的正面亮度,而产生对照明装置的光学系统进行设计的需要,但如果是这样,则存在有照明装置的射出光易于产生亮度不匀的趋势。因此,难以兼顾正面亮度的提高和亮度不匀的抑制。此外,在所述的专利文献1所记载的影像显示装置中,通过光线弯曲单元使主光线朝向外侧弯曲,因此会使目镜光学系统大型化,其结果为影像显示装置整体大型化。

[0008] 本发明是基于所述那样的实际情况而完成的,其目的在于,提高正面亮度并且抑制亮度不匀的产生。

[0009] 解决问题的方案

[0010] 本发明的显示装置具备:显示面板;照明装置,其具有朝向所述显示面板射出光的出光面;光源,其安装于所述照明装置;中央指向光折射部件,其安装于所述照明装置,并与所述显示面板呈对置状且至少对向所述出光面射出的光赋予向所述显示面板的中央侧指向的折射作用,其结果为,在表示射出光相对于所述出光面的每个角度的亮度的亮度角度分布中产生射出光量相对较多的多出光角度范围和所述射出光量相对较少的少出光角度范围;以及非对称光折射部件,其相对于所述显示面板以重叠于所述照明装置侧或所述照明装置侧相反侧的方式配置,并对所述射出光赋予非对称的折射作用,使得所述中央指向光折射部件的射出光中的、所述少出光角度范围的光朝向所述少出光角度范围侧,但使所述多出光角度范围的光中的至少一部分朝向所述少出光角度范围侧。

[0011] 通过如此设置,能够利用从照明装置照射的光使图像显示于显示面板。当从照明装置所具备的光源发出光时,利用与显示面板呈对置状的中央指向光折射部件至少对向出

光面射出的光赋予向显示面板的中央侧指向的折射作用,因此光的利用效率得以提高并且显示面板的正面亮度得以提高。另一方面,根据通过中央指向光折射部件对射出光赋予的折射作用,在表示射出光相对于出光面的每个角度的亮度的亮度角度分布中,包含射出光量相对较多的多出光角度范围和射出光量相对较少的少出光角度范围。相对于此,利用以相对于显示面板而重叠于照明装置侧或其相反侧的方式配置的非对称光折射部件对射出光赋予非对称的折射作用,使得中央指向光折射部件的射出光中的、少出光角度范围的光朝向少出光角度范围侧,但多出光角度范围的光中的至少一部分朝向少出光角度范围侧,因此该显示装置的射出光在出光面的面内均匀化而难以产生亮度不匀。由此,显示品质得以提高。此外,由于不具备像以往那样使主光线朝向外侧弯曲的光线弯曲单元,因此该显示装置保持小型。

[0012] 作为本发明的实施方式,优选如下结构。

[0013] (1) 所述非对称光折射部件对所述中央指向光折射部件的所述射出光赋予非对称的折射作用,使得表示射出光相对于该非对称光折射部件的出光面的每个角度的亮度的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽的中心角度接近 0° 。当在表示射出光相对于照明装置的出光面的每个角度的亮度的亮度角度分布中包含多出光角度范围和少出光角度范围含时,该射出光的亮度的半峰全宽的中心角度从 0° 偏移。相对于此,利用非对称光折射部件对中央指向光折射部件的射出光赋予非对称的折射作用,从而表示射出光相对于非对称光折射部件的出光面的每个角度的亮度的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽的中心角度接近 0° 。由此,更难以产生亮度不匀。

[0014] (2) 所述照明装置中还具备:导光板,所述导光板呈板状并且外周端面中的任意一者与所述光源对置且被设为供光入射的入光端面,任意一个板面被设为使光射出的出光板面,所述中央指向光折射部件具有与所述导光板的出光板面对置的入光面,并且在所述入光面中沿着与所述入光端面的法线方向正交的正交方向延伸并以沿着所述法线方向排列的方式设置,所述中央指向光折射部件具有多个棱镜,所述多个棱镜具有顶部和夹着所述顶部的一对斜面。通过如此设置,在中央指向光折射部件的入光面中,沿着与导光板的入光端面的法线方向正交的正交方向延伸并以沿着入光端面的法线方向排列的方式设置的多个棱镜,主要相对于顶部沿法线方向在光源侧的相反侧的斜面中对光赋予折射作用。如此,通过沿入光端面的法线方向利用被赋予折射作用的中央指向光折射部件的射出光,由此能够使用窄指向性(亮度半峰全宽窄)背光源。如果射出效率相同,则窄指向性背光源的正面亮度变高。然而,虽显示面板的正面亮度得以提高,但在表示射出光相对于照明装置的出光面的每个角度的亮度的亮度角度分布中,沿入光端面的法线方向而光源侧的角度范围易于成为少出光角度范围,由此恐怕会产生亮度不匀。关于这一点,针对中央指向光折射部件的射出光中的、多出光角度范围的光中的至少一部分,通过非对称光折射部件赋予非对称的折射作用使其朝向少出光角度范围侧,因此难以产生所述那样的亮度不匀。

[0015] (3) 所述非对称光折射部件以相对于所述显示面板而重叠于所述照明装置侧的方式配置。通过如此设置,非对称光折射部件的射出光在透射显示面板后向外部射出,因此难以目视确认到非对称光折射部件的射出光中产生的干涉条纹等,显示品质更加优异。并且,由于非对称光折射部件被显示面板保护,因此异物等难以附着于非对称光折射部件,能够良好地发挥非对称光折射部件的光学性能。

[0016] (4) 所述非对称光折射部件以相对于所述显示面板而重叠于所述照明装置的相反侧的方式配置。通过如此设置,通过非对称光折射部件对显示面板的射出光赋予非对称的折射作用,因此与假设通过非对称光折射部件对向显示面板的入射光赋予非对称的折射作用的情况相比,透射显示面板的光中更多地包含沿着显示面板的法线方向行进的光。在此,通常沿着显示面板的法线方向行进的光最高效地透射显示面板,且易于获得对比度,因此如所述那样透射显示面板的光中更多地包含沿着显示面板的法线方向行进,从而显示面板的灰度为最大值的情况下的亮度高且对比度高。

[0017] (5) 所述中央指向光折射部件在沿着所述出光面的第一方向上对光选择性地赋予所述折射作用,所述显示装置具备对称光折射部件,所述对称光折射部件以相对于所述非对称光折射部件重叠于所述照明装置侧或其相反侧的方式配置,沿与所述第一方向正交的第二方向对所述中央指向光折射部件的射出光赋予对称的折射作用。通过如此设置,当从光源发出光时,通过中央指向光折射部件在沿着照明装置的出光面的第一方向上对光选择性地赋予折射作用,因此在第一方向上光的利用效率得以提高并且显示面板的正面亮度得以提高。另一方面,对称光折射部件沿与第一方向正交的第二方向对中央指向光折射部件的射出光赋予对称的折射作用,因此即使在所述第二方向上光的利用效率也得以提高并且显示面板的正面亮度也得以提高。

[0018] (6) 所述中央指向光折射部件在沿着所述出光面的第一方向上对光选择性地赋予所述折射作用,所述非对称光折射部件具有:基材;以及曲面透镜,其在所述基材中配置于供光射出的出光面且表面呈曲面状,在所述曲面透镜中,所述表面的曲率为,在所述第一方向上与所述少出光角度范围相比所述多出光角度范围相对较大。通过如此设置,当从光源发出光时,通过中央指向光折射部件在沿着照明装置的出光面的第一方向上对光选择性地赋予折射作用,因此在第一方向上光的利用效率得以提高并且显示面板的正面亮度得以提高。另一方面,在非对称光折射部件中,基材中的配置于出光面的曲面透镜的表面呈曲面状,从而对中央指向光折射部件的射出光赋予折射作用。该非对称光折射部件中的曲面透镜的表面的曲率在第一方向上与所述少出光角度范围相比多出光角度范围相对较大,因此针对中央指向光折射部件的射出光中的、多出光角度范围的光中的至少一部分,通过曲面透镜的表面赋予相对较大的折射作用,从而该光朝向少出光角度范围侧。另一方面,针对中央指向光折射部件的射出光中的、少出光角度范围的光,通过曲面透镜的表面赋予相对小的折射作用,从而朝向少出光角度范围侧。如此对光赋予非对称的折射作用,因此难以产生亮度不匀。

[0019] (7) 在所述非对称光折射部件中,所述曲面透镜沿与所述第一方向正交的第二方向呈直线状延伸并沿所述第一方向排列配置有多个线性菲涅尔透镜,在多个所述线性菲涅尔透镜中,沿所述第一方向配置于所述多出光角度范围侧的所述线性菲涅尔透镜的表面的曲率,比配置于所述少出光角度范围侧的所述线性菲涅尔透镜的表面的曲率大。通过如此设置,对于中央指向光折射部件的射出光中的、多出光角度范围的光中的至少一部分,沿第一方向通过配置于多出光角度范围侧的线性菲涅尔透镜的表面赋予相对较大的折射作用,从而该光朝向少出光角度范围侧。另一方面,针对中央指向光折射部件的射出光中的、少出光角度范围的光,沿第一方向通过配置于少出光角度范围侧的线性菲涅尔透镜的表面赋予相对小的折射作用,从而朝向少出光角度范围侧。如此对光赋予非对称的折射作用,因此难

以产生亮度不匀。

[0020] (8) 所述非对称光折射部件相对于所述中央指向光折射部件在所述第一方向上的中央位置偏置。例如即使因制造上的问题等而表示射出光相对于照明装置的出光面的每个角度的亮度的亮度角度分布,在沿第一方向产生位置偏移的情况下,非对称光折射部件中的第一方向上的中央位置相对于中央指向光折射部件中的第一方向上的中央位置偏置,因此通过调节该偏置量,从而能够对所述亮度角度分布的位置偏移进行补正。由此,更难以产生亮度不匀。

[0021] (9) 所述中央指向光折射部件在沿着所述出光面的第一方向上对光选择性地赋予所述折射作用,所述非对称光折射部件具有:基材;以及曲面透镜,其在所述基材中配置于供光射出的出光面且表面呈恒定的曲率的曲面状,所述中央指向光折射部件的所述第一方向上的中央位置相对于所述中央指向光折射部件而沿所述第一方向而向所述多出光角度范围侧偏置。通过如此设置,当从光源发出光时,通过中央指向光折射部件在沿着照明装置的出光面的第一方向上对光选择性地赋予折射作用,因此在第一方向上光的利用效率得以提高并且显示面板的正面亮度得以提高。另一方面,在非对称光折射部件中,基材中的配置于出光面的曲面透镜的表面呈恒定的曲率的曲面状,从而对中央指向光折射部件的射出光赋予折射作用。非对称光折射部件中的第一方向上的中央位置相对于中央指向光折射部件中的第一方向上的中央位置,向多出光角度范围侧偏置,因此相对于非对称光折射部件中的第一方向上的中央位置而沿第一方向配置于少出光角度范围侧的曲面透镜中的至少一部分配置于多出光角度范围侧。由此,针对中央指向光折射部件的射出光中的、多出光角度范围的光中的至少一部分,通过相对于非对称光折射部件中的第一方向上的中央位置而沿第一方向配置于少出光角度范围侧的曲面透镜中的至少一部分赋予折射作用,从而朝向少出光角度范围侧。另一方面,针对中央指向光折射部件的射出光中的、少出光角度范围的光,通过相对于非对称光折射部件中的第一方向上的中央位置而沿第一方向配置于少出光角度范围侧的曲面透镜赋予折射作用,从而朝向少出光角度范围侧。如此对光赋予非对称的折射作用,因此难以产生亮度不匀。

[0022] 接着,为了解决所述课题,本发明的头戴式显示器至少具备:所述记载的显示装置;透镜部,其使所述显示装置所显示的图像在使用者的眼睛中成像;以及头部装配器具,其具有所述显示装置以及所述透镜部并装配于所述使用者的头部。根据这样的构成的头戴式显示器,当在使用者将头部装配器具装配于头部的状态下使用头部装配器具时,显示装置所显示的图像通过透镜部在使用者的眼睛中成像,使用者能够以放大的方式目视确认显示装置所显示的图像。在此,对于向显示装置所具备的照明装置的出光面中的端侧射出的光,通过中央指向光折射部件赋予向显示面板的显示面板的中央侧指向那样的折射作用,因此光能够高效地到达以放大的方式目视确认显示面板所显示的图像的使用者的眼睛。由此,可获得优异的显示品质,并且,可实现该头戴式显示器的制造成本的下降以及生产率的提高。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明,能够提高正面亮度并且抑制亮度不匀的产生。

附图说明

[0025] 图1为表示使用者将本发明的第一实施方式所涉及的头戴式显示器装配于头部的状态的概要立体图。

[0026] 图2为表示构成头戴式显示器的头部装配器具所具备的液晶显示装置以及透镜部与使用者的眼球的光学关系的概要侧视图。

[0027] 图3为表示构成液晶显示装置的背光源装置以及非对称线性菲涅尔透镜片的立体图。

[0028] 图4为沿着长边方向剖切液晶显示装置后的剖视图。

[0029] 图5为沿着短边方向剖切液晶显示装置后的剖视图。

[0030] 图6为表示背光源装置的射出光中的Y轴向上的亮度角度分布的图表。

[0031] 图7为表示非对称线性菲涅尔透镜片的射出光中的Y轴向上的亮度角度分布的图表。

[0032] 图8为沿着长边方向剖切本发明的第二实施方式所涉及的液晶显示装置的剖视图。

[0033] 图9为沿着长边方向剖切本发明的第三实施方式所涉及的液晶显示装置后的剖视图。

[0034] 图10为沿着短边方向剖切液晶显示装置后的剖视图。

[0035] 图11为沿着长边方向剖切液晶显示装置后的剖视图,液晶显示装置具备本发明的第四实施方式所涉及的相对于中央指向棱镜片而中央位置一致的非对称线性菲涅尔透镜片。

[0036] 图12为沿着长边方向剖切液晶显示装置后的剖视图,所述液晶显示装置具备相对于中央指向棱镜片而中央位置偏置的非对称线性菲涅尔透镜片。

[0037] 图13为表示非对称线性菲涅尔透镜片以及背光源装置的射出光中的Y轴向上的亮度角度分布的图表。

[0038] 图14为非对称线性菲涅尔透镜片的母材的俯视图。

[0039] 图15为沿着短边方向剖切本发明的第五实施方式所涉及的液晶显示装置后的剖视图。

[0040] 图16为沿着长边方向剖切本发明的第六实施方式所涉及的液晶显示装置后的剖视图。

具体实施方式

[0041] <第一实施方式>

[0042] 根据图1至图7对本发明的第一实施方式进行说明。在本实施方式中,例示护目镜型的头戴式显示器(HMD;Head-Mounted Display)HMD以及使用其的液晶显示装置(显示装置)10。另外,在各附图的一部分中示出X轴、Y轴以及Z轴,各轴向以成为各附图中示出的方向的方式描绘。

[0043] 如图1所示,护目镜型的头戴式显示器HMD具备在使用者的头部HD以包围双侧的眼睛那样的方式装配的头部装配器具HMDa。如图2所示,在头部装配器具HMDa中至少内置有显示图像的液晶显示装置10、以及使液晶显示装置10所显示的图像在使用者的眼球(眼睛)EY

中成像的透镜部(目镜透镜部)RE。液晶显示装置10的详情将在下文中叙述,但具备液晶面板(显示面板)11、以及向液晶面板11照射光的背光源装置(照明装置)12。透镜部RE以夹装在液晶显示装置10与使用者的眼球EY之间的方式配置,并对透射光赋予折射作用。通过对该透镜部RE的焦点距离进行调节,经由眼球EY的水晶体EYa而在视网膜(眼睛)EYb中成像的图像,以显示于假想显示器VD的方式供使用者识别,所述假想显示器VD表观上存在于远远大于从眼球EY到液晶显示装置10的实际的距离L1的距离L2的位置。由此,使用者目视确认远大于液晶显示装置10的画面尺寸(例如零点几英寸至几英寸程度)的画面尺寸(例如几十英寸至几百英寸程度)的假想显示器VD所显示的放大图像(虚像)。在头部装配器具HMDa搭载一个液晶显示装置10,该液晶显示装置10还能够显示右眼用图像和左眼用图像,在头部装配器具HMDa搭载两个液晶显示装置10,能够分别使一个液晶显示装置10显示右眼用图像,使另一个液晶显示装置10显示左眼用图像。另外,对于头部装配器具HMDa,虽省略图示但还具备紧贴于使用者的耳朵而发出语音的耳机等。

[0044] 按顺序说明构成液晶显示装置10的液晶面板11以及背光源装置12。如图2所示,液晶面板11作为整体呈方形的板状,透镜部RE侧的板面被设为显示图像的显示面11a。液晶面板11至少具备:一对玻璃基板,其以隔开规定的间隔的状态粘贴;液晶层,其被封入两玻璃基板间并包含伴随着电场施加而光学特性发生变化的物质即液晶分子。在一个玻璃基板(阵列基板、有源矩阵基板)除呈矩阵状平面配置有开关元件(例如TFT)和像素电极以外,还设置有取向膜等:所述开关元件(例如TFT)与相互正交的源极布线和栅极布线连接;像素电极配置于由源极布线和栅极布线包围而成的方形的区域并与开关元件连接。在另一个玻璃基板(对置基板、CF基板)除设置有R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)等各着色部以规定配置呈矩阵状平面配置的滤色器以外,还设置有配置于各着色部间且呈格子状的遮光层(黑矩阵)、与像素电极呈对置状的整面状的对置电极、取向膜等。另外,在两玻璃基板的外侧分别配置有偏振板。

[0045] 接下来,对背光源装置12进行说明。如图3所示,背光源装置12至少具备:LED(光源)13;LED基板(光源基板)14,其安装有LED13;导光板15,其对来自LED13的光进行导光;反射片(反射部件)16,其层压配置于导光板15的背侧;以及中央指向棱镜片(中央指向光折射部件)17,其层压配置于导光板15的表侧且为夹装在导光板15与液晶面板11之间的光学片(光学部件)。该背光源装置12为,使LED13的光相对于导光板15仅从单侧入光的单侧入光型的边缘光型(侧光型)。

[0046] 如图3所示,LED13构成为,在固接于LED基板14的基板部上通过密封材料密封LED芯片。LED13被设为,LED芯片例如对蓝色光进行单色发光,通过向密封材料中分散混合荧光体(黄色荧光体、绿色荧光体、红色荧光体等)而作为整体发出白色光。LED13表面安装于LED基板14上,并且与相对于LED基板14的安装面相邻的面成为发光面13a的、所谓的侧面发光型。LED基板14以其板面与导光板15的板面平行的姿势设置,并且朝向表侧的板面被设为LED13的安装面,在该安装面安装有多个(图3中为两个)的LED13。

[0047] 导光板15由折射率比空气充分高且大致透明的合成树脂材料(例如PMMA等丙烯酸树脂等)构成。如图3所示,导光板15呈平板状,其板面与液晶面板11的板面(显示面11a)平行。另外,在导光板15中,其板面中的长边方向与各图的Y轴向一致,短边方向与X轴向一致,且与板面正交的板厚方向和Z轴向一致。导光板15中的一对板面中的、与液晶面板11以及中

中央指向棱镜片17呈对置状配置的板面被设为射出在内部进行了导光的光的出光板面15a。如图4以及图5所示,导光板15配置在液晶面板11以及中央指向棱镜片17的正下方,其外周端面中的一个短边侧的端面与LED13的发光面13a对置并被设为供来自该发光面13a的光入射的入光端面15b。此外,导光板15的外周端面中的另一个短边侧的端面被设为配置于入光端面15b的相反侧的入光相反端面15d。然后,导光板15具有如下功能:从入光端面15b导入从LED13沿着Y轴向(LED13与导光板15的排列方向)而朝向导光板15发出的光,并且,在内部对该光进行了传播后,沿Z轴向(液晶面板11以及中央指向棱镜片17与导光板15的排列方向)以朝向中央指向棱镜片17侧(表侧、光射出侧)上升的方式从出光板面15a射出的功能。另外,LED13与导光板15的排列方向即入光端面15b的法线方向(第一方向)与各附图的Y轴向一致,沿着出光板面15a且与入光端面15b的法线方向正交的方向(第二方向)和各附图的X轴向一致。

[0048] 如图3以及图4所示,反射片16配置为,其板面与液晶面板11、导光板15的各板面平行,并且覆盖导光板15中的出光板面15a的相反侧的出光相反板面15c。反射片16的光反射性优异,能够使从导光板15的出光相反板面15c泄漏的光朝向表侧(出光板面15a)高效地上升。反射片16具有比导光板15大一圈的外形,并以其一个长边侧的端部向比入光端面15b靠LED13侧突出的方式配置。

[0049] 如图3所示,中央指向棱镜片17呈板厚比导光板15薄的片状,其板面与液晶面板11以及导光板15的各板面平行。中央指向棱镜片17以相对于导光板15的出光板面15a而重叠于表侧(出光侧)的方式配置,对来自出光板面15a的射出光赋予规定的光学作用(各向异性聚光作用)。在中央指向棱镜片17中,表背一对板面中的、背侧且与导光板15的板面(出光板面15a)对置的板面被设为供来自导光板15的光入射的入光面17a,相对于此,表侧且与后述的非对称线性菲涅尔透镜片20的板面(入光面20a)对置的板面被设为朝向非对称线性菲涅尔透镜片20射出光的出光面17b。该中央指向棱镜片17的出光面17b构成背光源装置12中的出光面12a。

[0050] 详细而言,如图4以及图5所示,中央指向棱镜片17由大致透明的合成树脂制的基材18与设置于基材18中的背侧的板面、即入光面17a并对入射光赋予聚光作用的聚光部19构成。聚光部19由从入光面17a沿着Z轴向朝向背侧(入光侧、导光板15侧)突出的多个棱镜19a构成。在棱镜19a中,沿着Y轴向(入光端面15b的法线方向、第一方向)剖切后的截面形状呈近似山形并且沿着X轴向(与入光端面15b的法线方向正交的方向、第二方向)直线地延伸,在入光面17a中沿着Y轴向排列配置有多个所述棱镜19a。各棱镜19a的截面形状呈大致等腰三角形,并隔着顶部19a1而具有一对斜面19a2、19a3。一对斜面19a2、19a3中的、Y轴向上的LED13侧(图4所示的左侧)被设为LED侧斜面(光源侧斜面)19a3,沿Y轴向LED13侧的相反侧(该图的右侧)被设为LED相反侧斜面(光源相反侧斜面)19a2。

[0051] 当从导光板15侧向这样的构成的棱镜19a入射光时,如图4所示,入射至棱镜19a内的光通过各斜面19a2、19a3与外部的空气层的界面而被折射,从而朝向正面方向(出光面17b的法线方向)上升。更详细而言,该背光源装置12为单侧入光型的边缘光型,因此从导光板15的出光板面15a射出的光在Y轴向上相对于正面方向而向LED13侧(入光端面15b侧)指向,相对于此,向其相反侧(入光相反端面15d侧)指向的光相对较多。因此,从导光板15的出光板面15a向中央指向棱镜片17的棱镜19a入射的光大多通过棱镜19a的两斜面19a2、19a3

中的LED相反侧斜面19a2而被赋予折射作用,由此,其结果为,以沿Y轴向相对于正面方向而向LED13侧的相反侧指向的方式向出光面17b射出。这样的聚光作用对相对于棱镜19a沿Y轴向入射的光发挥作用,但对沿与Y轴向正交的X轴向入射的光几乎不发挥作用。由此,在本实施方式所涉及的聚光部19中,多个棱镜19a的排列方向即Y轴向成为对光赋予聚光作用的聚光方向,相对于此,各棱镜19a的延伸方向即X轴向成为对光几乎不赋予聚光作用的非聚光方向,可以说聚光部19具有各向异性聚光功能。

[0052] 如此,如图4所示,针对从中央指向棱镜片17的出光面17b射出的光,沿Y轴向选择性地被赋予向液晶面板11的中央侧指向的折射作用,因此Y轴向上光的利用效率得以提高并且液晶面板11的正面亮度得以提高。该“Y轴向上液晶面板11的正面亮度得以提高”是指,在沿Y轴向与正面方向正对的位置使用者观察液晶面板11的显示面11a时,在沿Y轴向从显示面11a的中央位置到两端位置总是获得基准以上的亮度。另一方面,根据由中央指向棱镜片17对射出光赋予的折射作用,如图6所示,在表示射出光相对于出光面17b(出光面12a)的每个角度的亮度的亮度角度分布中,包含射出光量相对较多的多出光角度范围和射出光量相对较少的少出光角度范围。该图6为表示背光源装置12的射出光中的亮度角度分布的图像,横轴表示相对于Y轴向上的正面方向的角度,纵轴表示射出光的相对亮度。此外,图6中的横轴的角度为,-(负)侧(图6的左侧)相对于作为基准的 0° (正面方向)表示Y轴向上的LED13侧(入光端面15b侧),+(正)侧(图6的右侧)相对于 0° 表示Y轴向上的LED13侧的相反侧(入光相反端面15d侧)。此外,图6中的纵轴的相对亮度为以射出光的最大亮度值为基准(1.0)的相对值。

[0053] 对图6所示的来自中央指向棱镜片17的出光面17b的射出光的亮度角度分布详细地进行说明。首先,如上所述,从导光板15的出光板面15a向中央指向棱镜片17的棱镜19a入射的光,主要被棱镜19a的两斜面19a2、19a3中的LED相反侧斜面19a2赋予折射作用。因此,被LED相反侧斜面19a2赋予折射作用的光,主要沿Y轴向相对于正面方向而向LED13侧的相反侧指向。其结果为,在来自中央指向棱镜片17的出光面17b的射出光的亮度角度分布中,沿Y轴向相对于正面方向而LED13侧的相反侧(+ (正) 侧,图6的右侧)成为多出光角度范围,沿Y轴向相对于正面方向而LED13侧(- (负) 侧,图6的左侧)成为少出光角度范围。即,背光源装置12的射出光通过中央指向棱镜片17而沿Y轴向选择性地聚光从而正面亮度得以提高,但使用者易于目视确认到分别沿Y轴向相对于正面方向而LED13侧的相反侧相对变亮,沿Y轴向相对于正面方向而LED13侧相对变暗,其结果为恐怕会产生亮度不匀。如此,当在来自中央指向棱镜片17的出光面17b的射出光的亮度角度分布中,包含多出光角度范围和少出光角度范围时,该射出光的亮度的半峰全宽FWHM1的中心角度 θ_{c1} 从 0° 向多出光角度范围侧(LED13侧的相反侧)偏移。

[0054] 相对于此,如图3所示,在液晶显示装置10中,除具备所述的构成的液晶面板11以及背光源装置12以外,还具备非对称线性菲涅尔透镜片(非对称光折射部件)20。非对称线性菲涅尔透镜片20沿Z轴向相对于液晶面板11重叠于背侧、即背光源装置12侧的方式配置,换言之以夹装在液晶面板11与背光源装置12之间(夹入)的方式配置。然后,非对称线性菲涅尔透镜片20沿Y轴向相对于来自背光源装置12(中央指向棱镜片17)的出光面12a(出光面17b)的射出光赋予非对称的折射作用。当通过该非对称线性菲涅尔透镜片20对从中央指向棱镜片17的出光面17b射出的光沿Y轴向赋予非对称的折射作用时,来自出光面17b的射出

光的亮度角度分布中的少出光角度范围的光朝向相同的少出光角度范围侧,相对于此,该亮度角度分布中的多出光角度范围的光中的至少一部分朝向少出光角度范围侧。由此,如图7所示,在非对称线性菲涅尔透镜片20的出光面20b的亮度角度分布中,以相对于Y轴向上的正面方向而正侧的角度范围的亮度(射出光量)与负侧的角度范围的亮度相同的方式进行补正。因此,背光源装置12(中央指向棱镜片17)的射出光在出光面12a(出光面17b)的面内均匀化,从而难以产生亮度不均并且显示品质得以提高。并且,非对称线性菲涅尔透镜片20以相对于液晶面板11重叠于背光源装置12侧的方式配置,因此非对称线性菲涅尔透镜片20的射出光在透射液晶面板11后向外部射出。因此,在非对称线性菲涅尔透镜片20的射出光中,难以目视确认到因后述的多个曲面透镜22a产生的干涉条纹等,显示品质更加优异。而且,非对称线性菲涅尔透镜片20被液晶面板11保护,因此异物等难以附着于非对称线性菲涅尔透镜片20的出光面20b,能够良好地发挥非对称线性菲涅尔透镜片20的光学性能。

[0055] 另外,图7为表示非对称线性菲涅尔透镜片20的射出光中的亮度角度分布的图表,横轴表示Y轴向上的相对于正面方向的角度,纵轴表示射出光的相对亮度。此外,在图7中的横轴的角度中,-(负)侧(图7的左侧)相对于作为基准的 0° (正面方向)表示Y轴向上的LED13侧(入光端面15b侧),+(正)侧(图7的右侧)相对于 0° 表示Y轴向上的LED13侧的相反侧(入光相反端面15d侧)。此外,图7中的纵轴的相对亮度为以射出光的最大亮度值为基准(1.0)的相对值。此外,图7中为了进行比较,利用双点划线图示背光源装置12的射出光的亮度角度分布。

[0056] 详细而言,如图4以及图5所示,非对称线性菲涅尔透镜片20呈板厚比导光板15薄的片状,其板面与液晶面板11以及导光板15的各板面平行。非对称线性菲涅尔透镜片20以相对于中央指向棱镜片17的出光面17b重叠于表侧(出光侧)的方式配置,对来自出光面17b的射出光赋予规定的光学作用(非对称的折射作用)。在非对称线性菲涅尔透镜片20中,表背一对板面中的、背侧且与中央指向棱镜片17的板面(出光面17b)对置的板面被设为供来自中央指向棱镜片17的光入射的入光面20a,相对于此,表侧且与液晶面板11的板面(显示面11a的相反侧的板面)对置的板面被设为朝向液晶面板11射出光的出光面20b。

[0057] 更详细而言,如图4以及图5所示,非对称线性菲涅尔透镜片20由大致透明的合成树脂制的基材21、和设置于基材21中的表侧的板面、即出光面20b而对射出光赋予聚光作用的非对称线性菲涅尔透镜部(非对称光折射部)22构成。非对称线性菲涅尔透镜部22由从出光面20b沿着Z轴向朝向表侧(出光侧、液晶面板11侧)突出的多个曲面透镜(单位非对称光折射部)22a构成。在非对称线性菲涅尔透镜部22中,沿着X轴向剖切后的截面形状大致平坦,沿Y轴向剖切后的截面形状因呈高低差状排列配置多个曲面透镜22a而呈近似锯齿状。在曲面透镜22a中,沿着Y轴向(入光端面15b的法线方向、第一方向)剖切后的截面形状呈近似弓形状,与其表面被设为圆弧状的曲面22a1的情况相比,曲面透镜22a沿X轴向(与入光端面15b的法线方向正交的方向、第二方向)直线地延伸且在出光面20b上沿Y轴向呈高低差状排列配置有多个。即,曲面透镜22a为沿Y轴向具有曲率,但沿X轴向不具有曲率的、所谓的“线性菲涅尔透镜”。

[0058] 然后,如图4所示,多个曲面透镜22a因Y轴向(第一方向)的位置不同而曲面22a1的曲率不同,在Y轴向上与位于上LED13侧的曲面透镜22a的曲面22a1的曲率相比,位于LED13侧的相反侧的曲面透镜22a的曲面22a1的曲率相对较大。具体而言,多个曲面透镜22a中的、

相对于Y轴向上的正面方向而配置于LED13侧(入光端面15b侧,图4的左侧)的曲面透镜22a被设为曲率相对小的小曲率曲面透镜22aA,相对于此,相对于Y轴向上的正面方向而配置于LED13侧的相反侧(入光相反端面15d侧、图4的右侧)的曲面透镜22a被设为曲率相对大的大曲率曲面透镜22aB。另外,在以下对曲面透镜22a进行区别的情况下,将相对于Y轴向上的正面方向而配置于LED13侧的曲面透镜22a设为“小曲率曲面透镜”并对其附图标记标注角标A,将相对于Y轴向上的正面方向而配置于LED13侧的相反侧的曲面透镜22a设为“大曲率曲面透镜”并对其附图标记标注角标B,在不进行区别而统称的情况下,对附图标记不标注角标。在该小曲率曲面透镜22aA中,非对称线性菲涅尔透镜片20的出光面20b中的Y轴向上的配置被设为,来自中央指向棱镜片17的出光面17b的射出光的亮度角度分布中的少出光角度范围。另一方面,在大曲率曲面透镜22aB中,非对称线性菲涅尔透镜片20的出光面20b中的Y轴向上的配置被设为,来自中央指向棱镜片17的出光面17b的射出光的亮度角度分布中的多出光角度范围。此外,关于曲面透镜22a中的距基材21的突出高度,如果Y轴向上的距正面方向(0°)的距离相等,则大曲率曲面透镜22aB比小曲率曲面透镜22aA大。

[0059] 根据这样的构成的非对称线性菲涅尔透镜部22,针对来自中央指向棱镜片17的出光面17b的射出光,与Y轴向上的位置对应地被赋予非对称的折射作用。具体而言,中央指向棱镜片17的出光面17b的射出光中的、相对于Y轴向上的正面方向而LED13侧、即少出光角度范围的光如图4所示,通过小曲率曲面透镜22aA中的曲率相对小的曲面22a1赋予相对小的折射作用,从而其大部分的出光范围与少出光角度范围一致。另一方面,中央指向棱镜片17的出光面17b的射出光中的、相对于Y轴向上的正面方向而LED13侧的相反侧、即多出光角度范围的光,通过大曲率曲面透镜22aB中的曲率相对大的曲面22a1被赋予相对较大的折射作用,其大部分的出光范围与多出光角度范围一致,但一部分的出光范围与少出光角度范围一致。如此,从中央指向棱镜片17的出光面17b沿Y轴向而向多出光角度范围行进的光的一部分通过大曲率曲面透镜22aB而沿Y轴向朝向少出光角度范围,因此,如图7所示,来自非对称线性菲涅尔透镜片20的出光面20b的射出光,在相对于Y轴向上的正面方向的LED13侧与其相反侧亮度(射出光量)相同。由此,亮度不匀的产生得以抑制。

[0060] 并且,如图7所示,非对称线性菲涅尔透镜片20对中央指向棱镜片17的射出光赋予非对称的折射作用,使得按照射出光相对于自身的出光面20b的每个角度表示亮度的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽的中心角度成为 0° (正面方向)。如上所述,在来自中央指向棱镜片17的出光面17b的射出光的亮度角度分布中,亮度的半峰全宽FWHM1的中心角度 θ_{c1} 从 0° 向多出光角度范围侧(LED13侧的相反侧)偏移(参照图6)。相对于此,利用非对称线性菲涅尔透镜片20对中央指向棱镜片17的射出光赋予非对称的折射作用,从而来自非对称线性菲涅尔透镜片20的出光面20b的射出光的亮度角度分布向少出光角度范围侧(LED13侧)位移,其结果为,来自非对称线性菲涅尔透镜片20的出光面20b的射出光的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽FWHM2的中心角度 θ_{c2} 与 0° 一致。由此,来自非对称线性菲涅尔透镜片20的出光面20b的射出光,在相对于Y轴向上的正面方向的LED13侧与其相反侧亮度(射出光量)均匀化,更难以产生亮度不匀。

[0061] 如以上说明那样,本实施方式的液晶显示装置(显示装置)10具备:液晶面板(显示面板)11;背光源装置(照明装置)12,其具有朝向液晶面板11射出光的出光面12a;LED(光源)13,其安装于背光源装置12;中央指向棱镜片(中央指向光折射部件)17,其安装于背光

源装置12,并呈与液晶面板11对置状而至少对向出光面12a射出的光赋予向液晶面板11的中央侧指向的折射作用,其结果为,在表示射出光相对于出光面12a的每个角度的亮度的亮度角度分布中,产生射出光量相对较多的多出光角度范围和射出光量相对较少的少出光角度范围;以及非对称线性菲涅尔透镜片(非对称光折射部件)20,其以相对于液晶面板11重叠于背光源装置12侧的方式配置,并对射出光赋予非对称的折射作用,使得中央指向棱镜片17的射出光中的、少出光角度范围的光朝向少出光角度范围侧,但多出光角度范围的光中的至少一部分朝向少出光角度范围侧。

[0062] 通过如此设置,能够利用从背光源装置12照射的光使图像显示于液晶面板11。当从背光源装置12所具备的LED13发出光时,通过与液晶面板11呈对置状的中央指向棱镜片17至少对向出光面12a射出的光赋予向液晶面板11的中央侧指向的折射作用,因此光的利用效率得以提高并且液晶面板11的正面亮度得以提高。另一方面,根据通过中央指向棱镜片17对射出光赋予的折射作用,在表示射出光相对于出光面12a的每个角度的亮度的亮度角度分布中,包含射出光量相对较多的多出光角度范围和射出光量相对较少的少出光角度范围。相对于此,通过以相对于液晶面板11而重叠于背光源装置12侧的方式配置的非对称线性菲涅尔透镜片20对射出光赋予非对称的折射作用,使得中央指向棱镜片17的射出光中的、少出光角度范围的光朝向少出光角度范围侧,但多出光角度范围的光中的至少一部分朝向少出光角度范围侧,因此该液晶显示装置10的射出光在出光面12a的面内均匀化而难以产生亮度不匀。由此,显示品质得以提高。此外,由于不具备如以往那样使主光线朝向外侧弯曲的光线弯曲单元,因此该液晶显示装置10保持小型。

[0063] 此外,非对称线性菲涅尔透镜片20对中央指向棱镜片17的射出光赋予非对称的折射作用,使得表示射出光相对于该非对称线性菲涅尔透镜片20的出光面20b的每个角度的亮度的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽FWHM2的中心角度 θ_{c2} 成为 0° 。当在表示射出光相对于背光源装置12的出光面12a的每个角度的亮度的亮度角度分布中包含多出光角度范围和少出光角度范围时,其射出光的亮度的半峰全宽FWHM1的中心角度 θ_{c1} 从 0° 偏移。相对于此,通过非对称线性菲涅尔透镜片20对中央指向棱镜片17的射出光赋予非对称的折射作用,从而表示射出光相对于非对称线性菲涅尔透镜片20的出光面20b的每个角度的亮度的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽FWHM2的中心角度 θ_{c2} 成为 0° 。由此,更难以产生亮度不匀。

[0064] 此外,背光源装置12具备导光板15,导光板15呈板状并且外周端面中的任意一者与LED13对置并被设为供光入射的入光端面15b,任意一个板面被设为射出光的出光板面15a,中央指向棱镜片17具有与导光板15的出光板面15a对置的入光面17a,并且在入光面17a中沿着与入光端面15b的法线方向正交的正交方向延伸,并以沿着法线方向排列的方式设置,中央指向棱镜片17具有多个棱镜19a,所述多个棱镜19a具有顶部19a1和隔着顶部19a1的一对斜面19a2、19a3。通过如此设置,在中央指向棱镜片17的入光面17a中,沿与导光板15的入光端面15b的法线方向正交的正交方向延伸并以沿入光端面15b的法线方向排列的方式设置的多个棱镜19a,主要相对于顶部19a1沿法线方向在LED13侧的相反侧的斜面19a2、19a3上对光赋予折射作用。如此在沿入光端面15b的法线方向上利用被赋予折射作用的中央指向棱镜片17的射出光,从而液晶面板11的正面亮度得以提高,但在表示射出光相对于背光源装置12的出光面12a的每个角度的亮度的亮度角度分布中,沿入光端面15b的法

线方向LED13侧的角度范围易于成为少出光角度范围,由此恐怕会产生亮度不匀。关于这一点,针对中央指向棱镜片17的射出光中的、多出光角度范围的光中的至少一部分,通过非对称线性菲涅尔透镜片20赋予非对称的折射作用而朝向少出光角度范围侧,因此难以产生所述那样的亮度不匀。

[0065] 此外,非对称线性菲涅尔透镜片20以相对于液晶面板11而重叠于背光源装置12侧的方式配置。通过如此设置,非对称线性菲涅尔透镜片20的射出光在透射液晶面板11后向外部射出,因此难以目视确认到非对称线性菲涅尔透镜片20的射出光中产生的干涉条纹等,显示品质更加优异。并且,非对称线性菲涅尔透镜片20被液晶面板11保护,因此异物等难以附着于非对称线性菲涅尔透镜片20,能够良好地发挥非对称线性菲涅尔透镜片20的光学性能。

[0066] 此外,中央指向棱镜片17在沿着出光面12a的第一方向上对光选择性地赋予折射作用,非对称线性菲涅尔透镜片20具有:基材21;以及曲面透镜22a,其在基材21中配置于供光射出的出光面20b且表面呈曲面状,在曲面透镜22a中,作为表面的曲面22a1的曲率在第一时间方向上与少出光角度范围相比,多出光角度范围相对较大。通过如此设置,当从LED13发出光时,通过中央指向棱镜片17在沿着背光源装置12的出光面12a的第一方向上对光选择性地赋予折射作用,因此在第一时间方向上光的利用效率得以提高并且液晶面板11的正面亮度得以提高。另一方面,在非对称线性菲涅尔透镜片20中,基材21中的配置于出光面20b的曲面透镜22a的表面呈曲面状,从而对中央指向棱镜片17的射出光赋予折射作用。该非对称线性菲涅尔透镜片20中的曲面透镜22a的表面即曲面22a1的曲率,在第一时间方向上与少出光角度范围相比多出光角度范围相对较大,因此针对中央指向棱镜片17的射出光中的、多出光角度范围的光中的至少一部分,通过作为曲面透镜22a的表面的曲面22a1赋予相对较大的折射作用,从而该光朝向少出光角度范围侧。另一方面,关于中央指向棱镜片17的射出光中的、少出光角度范围的光,通过作为曲面透镜22a的表面的曲面22a1赋予相对小的折射作用,从而朝向少出光角度范围侧。如此对光赋予非对称的折射作用,因此难以产生亮度不匀。

[0067] 此外,在非对称线性菲涅尔透镜片20中,曲面透镜22a沿与第一方向正交的第二方向直线状地延伸并沿第一方向排列配置有多个线性菲涅尔透镜,在多个线性菲涅尔透镜中,沿第一方向配置于多出光角度范围侧的线性菲涅尔透镜的表面即曲面22a1的曲率,比配置于少出光角度范围侧的线性菲涅尔透镜的表面即曲面22a1的曲率大。通过如此设置,针对中央指向棱镜片17的射出光中的、多出光角度范围的光中的至少一部分,通过沿第一方向配置于多出光角度范围侧的线性菲涅尔透镜的表面即曲面22a1赋予相对较大的折射作用,从而其光朝向少出光角度范围侧。另一方面,关于中央指向棱镜片17的射出光中的、少出光角度范围的光,通过沿第一方向配置于少出光角度范围侧的线性菲涅尔透镜的表面即曲面22a1赋予相对小的折射作用,从而朝向少出光角度范围侧。如此对光赋予非对称的折射作用,因此难以产生亮度不匀。

[0068] 此外,本实施方式所涉及的头戴式显示器HMD至少具备:所述记载的液晶显示装置10;透镜部RE,其使液晶显示装置10所显示的图像在使用者的眼球(眼睛)EY中成像;以及头部装配器具HMDa,其具有液晶显示装置10以及透镜部RE并装配于使用者的头部HD。根据这样的构成的头戴式显示器HMD,使用者在将头部装配器具HMDa装配于头部HD的状态下使用

头戴式显示器HMD,液晶显示装置10所显示的图像通过透镜部RE而在使用者的眼睛EY中成像,使用者能够以放大的方式目视确认液晶显示装置10所显示的图像。在此,对于向液晶显示装置10所具备的背光源装置12的出光面12a中的端侧射出光,通过中央指向棱镜片17赋予向液晶面板11的液晶面板11的中央侧指向的那样的折射作用,因此光能够高效地到达以放大的方式目视确认液晶面板11所显示的图像的使用者的眼睛EY。由此,可获得优异的显示品质,并且可实现该头戴式显示器HMD的制造成本的下降以及生产率的提高。

[0069] <第二实施方式>

[0070] 根据图8对本发明的第二实施方式进行说明。在该第二实施方式中,示出对非对称线性菲涅尔透镜片120的配置进行了变更。另外,对于与所述的第一实施方式同样的结构、作用以及效果省略重复说明。

[0071] 如图8所示,本实施方式所涉及的非对称线性菲涅尔透镜片120以相对于液晶面板111而重叠于表侧、即背光源装置112的相反侧的方式配置。因此,来自中央指向棱镜片117的出光面117b的射出光在透射液晶面板111后,向非对称线性菲涅尔透镜片120的入光面120a入射而沿Y轴向(第一方向)赋予非对称的折射作用。在此,如所述的第一实施方式那样,在通过非对称线性菲涅尔透镜片20对液晶面板11的入射光沿Y轴向赋予非对称的折射作用的情况下,由于透射非对称线性菲涅尔透镜片20而存在有光的行进方向紊乱的可能性,于是,透射液晶面板11的光中相对较多地包含相对于液晶面板11的法线方向倾斜地行进的光,因此难以高效地透射液晶面板11(参照图4)。其结果为,恐怕液晶面板11的灰度为最大值的情况下的亮度会下降,对比度性能变差(参照图4)。若与其相比,在本实施方式中,非对称线性菲涅尔透镜片120的非对称的折射作用被赋予液晶面板111的射出光,因此液晶面板111的透射光中相对较多地包含沿液晶面板111的法线方向行进的光。在此,通常沿液晶面板111的法线方向行进的光最高效地透射液晶面板111,因此如所述那样透射液晶面板111的光中相对较多地包含沿液晶面板111的法线方向行进的光,从而液晶面板111的灰度为最大值的情况下的亮度较高。由此,液晶面板111的灰度为最大值的情况与最小值的情况下的亮度差充分大,对比度性能良好。

[0072] 如以上说明那样,根据本实施方式,非对称线性菲涅尔透镜片120以相对于液晶面板111而重叠于背光源装置112的相反侧的方式配置。通过如此设置,通过非对称线性菲涅尔透镜片120对液晶面板111的射出光赋予非对称的折射作用,因此与假设通过非对称线性菲涅尔透镜片对液晶面板111的入射光赋予非对称的折射作用的情况相比,透射液晶面板111的光中更多地包含沿液晶面板111的法线方向行进的光。在此,通常沿液晶面板111的法线方向行进的光最高效地透射液晶面板111,因此如所述那样透射液晶面板111的光中更多地包含沿液晶面板111的法线方向行进的光,从而液晶面板111的灰度为最大值的情况下的亮度较高。由此,液晶面板111的灰度为最大值的情况与最小值的情况下的亮度差充分大,对比度性能良好。

[0073] <第三实施方式>

[0074] 根据图9或图10对本发明的第三实施方式进行说明。在该第三实施方式中,示出向所述的第一实施方式所记载的构成追加了对称线性菲涅尔透镜片23。另外,对于与所述的第一实施方式同样的结构、作用以及效果省略重复说明。

[0075] 如图9以及图10所示,在本实施方式所涉及背光源装置212(中央指向棱镜片

217)与非对称线性菲涅尔透镜片220之间以夹装的方式配置有对称线性菲涅尔透镜片(对称光折射部件)23。对称线性菲涅尔透镜片23以相对于非对称线性菲涅尔透镜片220重叠于背侧、即背光源装置212侧的方式配置。换言之,对称线性菲涅尔透镜片23以相对于背光源装置212侧重叠于表侧、即非对称线性菲涅尔透镜片220侧的方式配置。然后,该对称线性菲涅尔透镜片23相对于来自背光源装置212(中央指向棱镜片217)的出光面212a(出光面217b)的射出光沿X轴向(与入光端面215b的法线方向正交的方向、第二方向)赋予对称的折射作用。

[0076] 详细而言,如图9以及图10所示,对称线性菲涅尔透镜片23呈板厚比导光板215薄的片状,其板面与液晶面板211以及导光板215等的各板面平行。在对称线性菲涅尔透镜片23中,与表背一对板面中的、背侧且中央指向棱镜片217的板面(出光面217b)对置的板面被设为供来自中央指向棱镜片217的光入射的入光面23a,与此相对,表侧且非对称线性菲涅尔透镜片220的板面(入光面220a)对置的板面被设为朝向非对称线性菲涅尔透镜片220射出光的出光面23b。

[0077] 更详细而言,如图9以及图10所示,对称线性菲涅尔透镜片23由大致透明的合成树脂制的基材24与设置于基材24中的表侧的板面、即出光面23b并对射出光赋予聚光作用的对称线性菲涅尔透镜部(对称光折射部)25构成。对称线性菲涅尔透镜部25由从出光面23b沿Z轴向朝向表侧(出光侧、非对称线性菲涅尔透镜片220侧)突出的多个曲面透镜(单位对称光折射部)25a构成。在对称线性菲涅尔透镜部25中,沿Y轴向(入光端面215b的法线方向、第一方向)剖切后的截面形状大致平坦,沿X轴向(与入光端面215b的法线方向正交的方向、第二方向)剖切后的截面形状因呈高低差状排列配置多个曲面透镜25a而呈近似锯齿状。在曲面透镜25a中,沿X轴向剖切后的截面形状呈近似弓形状,与其表面被设为圆弧状的曲面25a1的情况相比,曲面透镜25a沿Y轴向直线地延伸且在出光面23b中沿X轴向而呈高低差状排列配置有多个。即,曲面透镜25a为沿X轴向具有曲率,但沿Y轴向不具有曲率的、所谓的“线性菲涅尔透镜”。该曲面透镜25a与非对称线性菲涅尔透镜片220的曲面透镜222a处于延伸方向以及排列方向分别正交的关系。上述多个曲面透镜25a无论X轴向的位置如何曲面25a1的曲率均恒定。因此,多个曲面透镜25a中的、X轴向上的距正面方向(0°)的距离相等的曲面透镜25a彼此为,距基材24的突出高度彼此相等。

[0078] 根据这样的构成的对称线性菲涅尔透镜部25,如图10所示,针对来自中央指向棱镜片217的出光面217b的射出光,沿X轴向选择性地被赋予向液晶面板211的中央侧的对称的折射作用,因此在X轴向上光的利用效率得以提高并且液晶面板211的正面亮度得以提高。该“X轴向上液晶面板211的正面亮度得以提高”是指,在沿X轴向与正面方向正对的位置使用者观察液晶面板211的显示面211a时,在沿X轴向从显示面211a的中央位置到两端位置总是获得基准以上的亮度。

[0079] 如以上说明那样,根据本实施方式,中央指向棱镜片217具备对称线性菲涅尔透镜片(对称光折射部件)23,所述对称线性菲涅尔透镜片23在沿着出光面212a的第一方向上对光选择性地赋予折射作用,并以相对于非对称线性菲涅尔透镜片220重叠于背光源装置212侧的方式配置,沿与第一方向正交的第二方向对中央指向棱镜片217的射出光赋予对称的折射作用。通过如此设置,当从LED213发出光时,通过中央指向棱镜片217在沿着背光源装置212的出光面212a的第一方向上对光选择性地赋予折射作用,因此在第一方向上光的利

用效率得以提高并且液晶面板211的正面亮度得以提高。另一方面,对称线性菲涅尔透镜片23对中央指向棱镜片217的射出光沿与第一方向正交的第二方向赋予对称的折射作用,因此在所述第二方向上光的利用效率也得以提高并且液晶面板211的正面亮度也得以提高。

[0080] <第四实施方式>

[0081] 根据图11至图14对本发明的第四实施方式进行说明。在该第四实施方式中,示出根据所述的第一实施方式对非对称线性菲涅尔透镜片320进行了变更。另外,对与所述的第一实施方式同样的结构、作用以及效果省略重复说明。

[0082] 在本实施方式所涉及的非对称线性菲涅尔透镜片320中,如图11以及图12所示,在背光源装置312的射出光的Y轴向(第一方向)上的亮度角度分布发生变动的情况下,能够与该变动对应地对Y轴向上的中央位置C1、C2进行变更。详细而言,对于背光源装置312的射出光的Y轴向上的亮度角度分布,会因各种构成部件中制造上产生的个体差、具体而言例如导光板315的出光板面315a、入光端面315b等的成品状态而发生变动,具体而言,从标准位置向Y轴向上的-(负)侧或+(正)侧中的任意一者位移。该标准位置的亮度角度分布为,像设计那样发挥背光源装置312的光学性能的分布。另外,在本实施方式中,如图13所示,例示了背光源装置312的射出光的Y轴向上的亮度角度分布从标准位置向Y轴向上的-侧位移的情况。图13为表示非对称线性菲涅尔透镜片320以及背光源装置312的射出光中的亮度角度分布的图像,横轴表示Y轴向上的相对于正面方向的角度,纵轴表示射出光的相对亮度。在图13中,分别通过细的双点划线图示背光源装置312的射出光的所述标准位置的亮度角度分布,通过粗的双点划线图示背光源装置312的射出光从所述标准位置位移后的亮度角度分布,通过实线图示非对称线性菲涅尔透镜片320的射出光的亮度角度分布。此外,在图13中的横轴的角度中,-侧(图13的左侧)相对于作为基准的 0° (正面方向)表示Y轴向上的LED313侧(入光端面315b侧),+侧(图13的右侧)相对于 0° 表示Y轴向上的LED313侧的相反侧(入光相反端面315d侧)。此外,图13中的纵轴的相对亮度为以射出光的最大亮度值为基准(1.0)的相对值。

[0083] 如上所述,在背光源装置312的射出光的Y轴向上的亮度角度分布从标准位置向Y轴向上的-侧位移的情况下,如图11以及图12所示,使非对称线性菲涅尔透镜片320中的Y轴向上的中央位置C2向Y轴向LED313侧(-侧)、即背光源装置312的射出光的亮度角度分布进行了位移的一侧偏置。此时,在非对称线性菲涅尔透镜片320所具备的曲面透镜322a中,小曲率曲面透镜322aA的占有比率(占有数量的比率或专有面积的比率)相对高,大曲率曲面透镜322aB的占有比率相对低。由此,通过大曲率曲面透镜322aB而沿Y轴向从多出光角度范围朝向少出光角度范围的光量少,因此如图13所示,非对称线性菲涅尔透镜片320的射出光的亮度角度分布为,使背光源装置312的射出光的Y轴向上的亮度角度分布沿Y轴向而向LED313侧的相反侧(+侧)位移。然后,调节所述的中央位置C2的偏置量,使得非对称线性菲涅尔透镜片320的射出光的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽FWHM2的中心角度 θ_{c2} 与 0° 一致。由此,能够对背光源装置312的射出光的Y轴向上的亮度角度分布的位置偏移适当地进行补正,更难以产生亮度不均。另外,在图11中,示出相对于背光源装置312的中央指向棱镜片317而中央位置C1一致的非对称线性菲涅尔透镜片320,在图12中,示出相对于背光源装置312的中央指向棱镜片317而中央位置C2偏置的非对称线性菲涅尔透镜片320。在图12中,通过双点划线图示图11的非对称线性菲涅尔透镜片320,并且通过单点划线图示各个非对

称线性菲涅尔透镜片320的中央位置C1、C2。

[0084] 如此对非对称线性菲涅尔透镜片320中的Y轴向上的中央位置进行变更的操作,例如能够在非对称线性菲涅尔透镜片320的制造阶段实施。具体而言,非对称线性菲涅尔透镜片320通过对图14所示的母材320M进行冲压制造而成,根据背光源装置312的射出光的Y轴向上的亮度角度分布变更此时的Y轴向上的冲压位置(切割位置)即可。在本实施方式中,使非对称线性菲涅尔透镜片320中的Y轴向上的中央位置C2从标准位置(母材320M的中央位置)向图14所示的左侧(背光源装置312的射出光的亮度角度分布进行了位移的一侧)偏置。由此,如图12所示,可获得Y轴向上的中央位置C2沿Y轴向而向LED313侧(-侧)偏置的非对称线性菲涅尔透镜片320。另外,在图14中,通过粗双点划线图示使非对称线性菲涅尔透镜片320中的Y轴向上的中央位置C1与母材320M的所述中央位置一致的情况,通过细双点划线图示使非对称线性菲涅尔透镜片320中的Y轴向上的中央位置C2从母材320M的所述中央位置偏置的情况。

[0085] 另外,假设在背光源装置312的射出光的Y轴向上的亮度角度分布从标准位置向Y轴向上的+侧位移的情况下,使非对称线性菲涅尔透镜片320中的Y轴向上的中央位置C2,沿Y轴向而向LED313侧的相反侧(+侧)、即背光源装置312的射出光的亮度角度分布进行了位移的一侧偏置即可。对于制造这样的非对称线性菲涅尔透镜片320,使非对称线性菲涅尔透镜片320中的Y轴向上的中央位置C2从标准位置(母材320M的中央位置)向图14所示的右侧(背光源装置312的射出光的亮度角度分布位移侧)偏置即可。

[0086] 如以上说明那样,根据本实施方式,非对称线性菲涅尔透镜片320相对于中央指向棱镜片317在第一方向上的中央位置偏置。例如即使在因制造上的问题等而表示射出光相对于背光源装置312的出光面312a的每个角度的亮度的亮度角度分布沿第一方向位置偏移的情况下,非对称线性菲涅尔透镜片320中的第一方向上的中央位置也相对于中央指向棱镜片317中的第一方向上的中央位置偏置,因此通过对其偏置量进行调节,能够对所述亮度角度分布的位置偏移进行补正。由此,更难以产生亮度不匀。

[0087] <第五实施方式>

[0088] 根据图15对本发明的第五实施方式进行说明。在该第五实施方式中,示出了替代所述的第一实施方式所记载的非对称线性菲涅尔透镜片20,而使用非对称菲涅尔透镜片26的情况。另外,对于与所述的第一实施方式同样的结构、作用以及效果省略重复说明。

[0089] 如图15所示,本实施方式所涉及的非对称菲涅尔透镜片26呈板厚比导光板415薄的片状,其板面与液晶面板411以及导光板415的各板面平行。在非对称菲涅尔透镜片26中,表背一对板面中的、背侧且中央指向棱镜片417的板面(出光面417b)对置的板面被设为供来自中央指向棱镜片417的光入射的入光面26a,相对于此,表侧且与液晶面板411的板面(显示面411a的相反侧的板面)对置的板面被设为朝向液晶面板411射出光的出光面26b。另外,沿Y轴向(第一方向)剖切非对称菲涅尔透镜片26后的截面形状,与第一实施方式所记载的图4所示的非对称线性菲涅尔透镜片20的该截面形状相同,因此省略图示。

[0090] 更详细而言,如图15所示,非对称菲涅尔透镜片26由大致透明的合成树脂制的基材27和设置于基材27中的表侧的板面、即出光面26b的对射出光赋予聚光作用的非对称菲涅尔透镜部(非对称光折射部)28构成。非对称菲涅尔透镜部28由从出光面26b沿Z轴向朝向表侧(出光侧、液晶面板411侧)突出的多个曲面透镜(单位非对称光折射部)28a构成。对于

非对称菲涅尔透镜部28,沿X轴向(第二方向)以及Y轴向剖切后的截面形状都因呈高低差状排列配置多个曲面透镜28a而呈大致锯齿状。即,该曲面透镜28a呈同心圆状,沿X轴向以及Y轴向剖切后的截面形状呈近似弓形状且其表面被设为圆弧状的曲面28a1。即,曲面透镜28a为沿X轴向以及Y轴向分别具有曲率的、所谓的“菲涅尔透镜”。然后,多个曲面透镜28a与所述的第一实施方式所涉及的非对称线性菲涅尔透镜片20的曲面透镜22a同样地,与沿Y轴向位于LED13侧的曲面透镜28a的曲面28a1的曲率相比,位于LED13侧的相反侧的曲面透镜28a的曲面28a1的曲率相对较大(参照图4)。根据这样的构成的非对称菲涅尔透镜片26,能够相对于来自背光源装置412的出光面412a的射出光沿Y轴向与所述的第一实施方式同样地赋予非对称的折射作用,沿X轴向与所述的第三实施方式同样地赋予对称的折射作用。

[0091] <第六实施方式>

[0092] 根据图16对本发明的第六实施方式进行说明。在该第六实施方式中,示出根据所述的第一实施方式对非对称线性菲涅尔透镜片29的曲面透镜31a的结构进行变更。另外,对于与所述的第一实施方式同样的结构、作用以及效果省略重复说明。

[0093] 如图16所示,在本实施方式所涉及的非对称线性菲涅尔透镜片(非对称光折射部件)29中,曲面透镜31a的曲面的曲率恒定。详细而言,非对称线性菲涅尔透镜片29与所述的第一实施方式所记载的非对称线性菲涅尔透镜片20(参照图4)同样地具有入光面29a以及出光面29b,并由大致透明的合成树脂制的基材30和设置于基材30中的表侧的板面、即出光面29b并对射出光赋予聚光作用的非对称线性菲涅尔透镜部(非对称光折射部)31构成。非对称线性菲涅尔透镜部31与所述的第一实施方式所记载的透镜部同样地,由从出光面29b沿Z轴向朝向表侧突出的多个曲面透镜(单位非对称光折射部)31a构成,沿X轴向(第二方向)剖切后的截面形状大致平坦,沿Y轴向(第一方向)剖切后的截面形状因呈高低差状排列配置多个曲面透镜31a而呈大致锯齿状。曲面透镜31a为,沿Y轴向剖切后的截面形状呈近似弓形状且其表面被设为圆弧状的曲面28a1,并沿Y轴向具有曲率,但沿X轴向不具有曲率的、所谓的“线性菲涅尔透镜”。

[0094] 然后,如图16所示,在非对称线性菲涅尔透镜片29中,Y轴向上的中央位置C4相对于液晶面板511以及背光源装置512(中央指向棱镜片517)中的Y轴向上的中央位置C3,沿Y轴向而向LED513侧的相反侧(+侧)、即中央指向棱镜片517的射出光的亮度角度分布中的多出光角度范围侧偏置。通过如此设置,多个曲面透镜31a中的、相对于所述中央位置C4沿Y轴向配置于LED513侧(少出光角度范围侧)的曲面透镜31a中的至少一部分,配置于中央指向棱镜片517的射出光的亮度角度分布中的多出光角度范围侧(相对于中央位置C3而LED513侧的相反侧)。因此,针对中央指向棱镜片517的射出光中的、多出光角度范围的光中的至少一部分,通过相对于中央位置C4而沿Y轴向配置于LED513侧的曲面透镜31a中的至少一部分被赋予折射作用而朝向少出光角度范围侧。另一方面,关于中央指向棱镜片517的射出光中的、少出光角度范围的光,通过相对于中央位置C4而沿Y轴向配置于LED513侧的曲面透镜31a被赋予折射作用而朝向少出光角度范围侧。如此对光赋予非对称的折射作用,因此难以产生亮度不匀。然后,与所述的第一实施方式、第四实施方式同样地调节所述的中央位置C4的偏置量,使得非对称线性菲涅尔透镜片520的射出光的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽FWHM2的中心角度 θ_{c2} 与 0° 一致(参照图7以及图13)。在图16中,分别通过单点划线图示液晶面板511以及背光源装置512的中央位置C3和非对称线性菲涅尔透镜片29的中央位置C4。

[0095] 如以上说明那样,根据本实施方式,中央指向棱镜片517在沿着出光面512a的第一方向上对光选择性地赋予折射作用,非对称线性菲涅尔透镜片(非对称光折射部件)29具有基材30和曲面透镜31a,所述曲面透镜31a在基材30中配置于供光射出的出光面29b且表面被设为恒定的曲率的曲面状,相对于中央指向棱镜片517而第一方向上的中央位置沿第一方向而向多出光角度范围侧偏置。通过如此设置,当从LED513发出光时,通过中央指向棱镜片517在沿着背光源装置512的出光面512a的第一方向上对光选择性地赋予折射作用,因此在第一方向上光的利用效率得以提高并且液晶面板511的正面亮度得以提高。另一方面,在非对称线性菲涅尔透镜片29中,基材30中的配置于出光面29b的曲面透镜31a的表面被设为恒定的曲率的曲面状,从而对中央指向棱镜片517的射出光赋予折射作用。非对称线性菲涅尔透镜片29中的第一方向上的中央位置相对于中央指向棱镜片517中的第一方向上的中央位置,向多出光角度范围侧偏置,因此相对于非对称线性菲涅尔透镜片29中的第一方向上的中央位置而沿第一方向配置于少出光角度范围侧的曲面透镜31a中的至少一部分,配置于多出光角度范围侧。因此,中央指向棱镜片517的射出光中的、多出光角度范围的光中的至少一部分,相对于非对称线性菲涅尔透镜片29中的第一方向上的中央位置而通过沿第一方向配置于少出光角度范围侧的曲面透镜31a中的至少一部分被赋予折射作用,从而朝向少出光角度范围侧。另一方面,关于中央指向棱镜片517的射出光中的、少出光角度范围的光,相对于非对称线性菲涅尔透镜片29中的第一方向上的中央位置而通过沿第一方向配置于少出光角度范围侧的曲面透镜31a被赋予折射作用,从而朝向少出光角度范围侧。如此对光赋予非对称的折射作用,因此难以产生亮度不匀。

[0096] <其它实施方式>

[0097] 本发明并不限于通过所述叙述以及附图说明的实施方式,例如如下那样的实施方式也包含于本发明的技术范围。

[0098] (1)在所述的各实施方式中,例示了非对称线性菲涅尔透镜片以及非对称菲涅尔透镜片的射出光的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽的中心角度成为 0° 的设计,但也能够采用非对称线性菲涅尔透镜片以及非对称菲涅尔透镜片的射出光的亮度角度分布中的亮度的半峰全宽的中心角度从 0° 向+侧或-侧偏移的设计。

[0099] (2)在所述的各实施方式中,作为“中央指向光折射部件”,示出了使用具有由多个棱镜构成的聚光部的中央指向棱镜片的情况,除此以外也能够将具有线性菲涅尔透镜部的中央指向线性菲涅尔透镜片、具有菲涅尔透镜部的中央指向菲涅尔透镜片等用作“中央指向光折射部件”。

[0100] (3)除所述的(2)以外,例如也能够将导光板的出光板面上一体地形成由多个棱镜构成的聚光部,也能够将该导光板用作“中央指向光折射部件”。在该情况下,替代由多个棱镜构成的聚光部,也能够将线性菲涅尔透镜部、菲涅尔透镜部一体地形成于导光板的出光板面上。

[0101] (4)在所述的第三实施方式中,例示了对称线性菲涅尔透镜片夹装于非对称线性菲涅尔透镜片与背光源装置之间的配置,但也可以是对称线性菲涅尔透镜片夹装于非对称线性菲涅尔透镜片与液晶面板之间的配置。此外,也可以是对称线性菲涅尔透镜片相对于液晶面板而重叠于出光侧的配置。

[0102] (5)在所述的第三实施方式中,示出了独立于非对称线性菲涅尔透镜片而另行追

加了对称线性菲涅尔透镜片的构成,但也可以替代对称线性菲涅尔透镜片,而在导光板的出光板面上一体地形成线性菲涅尔透镜部。

[0103] (6) 在所述的各实施方式中,例示了背光源装置作为层压配置于导光板的出光侧的光学片而仅具备中央指向棱镜片的构成,但也能够以相对于中央指向棱镜片重叠的方式追加其它光学片。作为追加的光学片,例如能够使用扩散片、棱镜片、反射型偏振片等。其中,棱镜片被设为,在出光面具有由多个棱镜构成的聚光部的构成、即将中央指向棱镜片表背翻转后的构成。追加的光学片的张数可以是一张或多张中的任意一者,此外具体的层压顺序也是任意的。

[0104] (7) 还能够将所述的第二实施方式所记载的构成(在液晶面板的出光侧配置非对称线性菲涅尔透镜片的构成),与第三实施方式至第六实施方式所记载的构成组合。

[0105] (8) 还能够将所述的第三实施方式所记载的构成(追加了对称线性菲涅尔透镜片的构成),与第四实施方式至第六实施方式所记载的构成组合。

[0106] (9) 还能够将所述的第四实施方式所记载的构成(使非对称线性菲涅尔透镜片中的中央位置偏置的构成),与第五实施方式、第六实施方式所记载的构成组合。

[0107] (10) 还能够使所述的第五实施方式所记载的构成(使用了非对称菲涅尔透镜片的构成),与第六实施方式所记载的构成组合。

[0108] (11) 在所述的各实施方式中,作为光源而例示了作为点状光源的LED,但光源除点状光源以外也能够变更为线状光源。

[0109] (12) 在所述的各实施方式中,示出了相对于导光板从单侧入光的单侧入光型的背光源装置,但也可以是相对于导光板而从两侧入光的两侧入光型的背光源装置。

[0110] (13) 除所述的各实施方式以外,LED基板中的LED的安装数量能够适当地变更。此外,LED基板的设置数量也能够适当地变更。

[0111] (14) 在所述的各实施方式的附图中,示出了将棱镜、曲面透镜等的大小、设置数量变形后的方式,但有时实际的大小、设置数量与图示不同。

[0112] (15) 在所述的各实施方式中,示出了将安装有侧面发光型的LED的LED基板重叠于导光板的背侧的配置的情况,但也可以是将安装有侧面发光型的LED的LED基板重叠于导光板的表侧的配置。此外,除侧面发光型的LED以外,也能够将顶面发光型的LED用作光源。在该情况下,LED基板配置为安装有LED的安装面与导光板的入光端面平行。

[0113] (16) 在所述的各实施方式中,示出了作为光源而使用LED的情况,但除LED以外也能够将激光二极管、有机EL等用作光源。

[0114] (17) 在所述的实施方式中,例示了具备液晶面板的液晶显示装置,但本发明也能够应用于具备其它种类的显示面板(PDP(等离子显示器面板)、有机EL面板、EPD(电泳显示器面板)、MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)显示面板等)的显示装置。

[0115] (18) 在所述的各实施方式中,示出了头戴式显示器,作为使用透镜等放大显示液晶面板所显示的图像的设备的设备,本发明还能够应用于例如平视显示器、投影仪等。此外,本发明还能够应用于不具有放大显示功能的液晶显示装置(电视接收装置、平板型终端、智能电话等)。

[0116] 附图标记说明

[0117] 10…液晶显示装置(显示装置);11、111、211、311、411、511…液晶面板(显示面

板);12、112、212、312、412、512…背光源装置(照明装置);12a、212a、312a、412a、512a…出光面;13、213、313、513…LED(光源);15、215、315、415…导光板;15a、315a…出光板面;15b、215b、315b…入光端面;17、117、217、317、417、517…中央指向棱镜片(中央指向光折射部件);17a…入光面;19a…棱镜;19a1…顶部;19a2…LED相反侧斜面(斜面);19a3…LED侧斜面(斜面);20、120、220、320…非对称线性菲涅尔透镜片(非对称光折射部件);20b…出光面;21…基材;22a、222a、322a…曲面透镜;22a1…曲面(表面);23…对称线性菲涅尔透镜片(对称光折射部件);26…非对称菲涅尔透镜片(非对称光折射部件);26b…出光面;27…基材;28a…曲面透镜;28a1…曲面(表面);29…非对称线性菲涅尔透镜片(非对称光折射部件);29b…出光面;30…基材;31a…曲面透镜;31a1…曲面(表面);FWHM1、FWHM2…半峰全宽; $\theta c1$ 、 $\theta c2$ …中心角度;EY…眼球(眼睛);EYa…水晶体(眼睛);EYb…视网膜(眼睛);HD…头部;HMD…头戴式显示器;HMDa…头部装配器具;RE…透镜部。

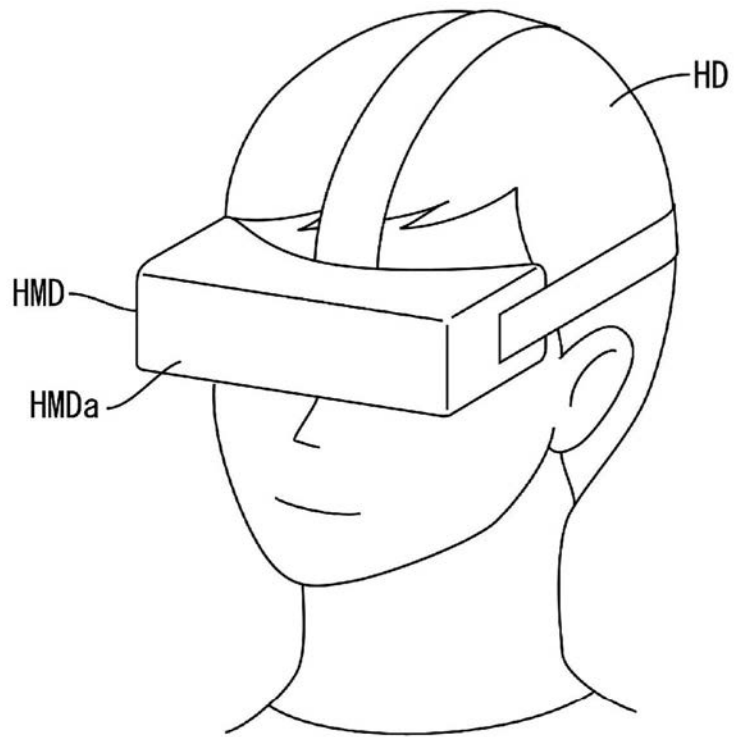


图1

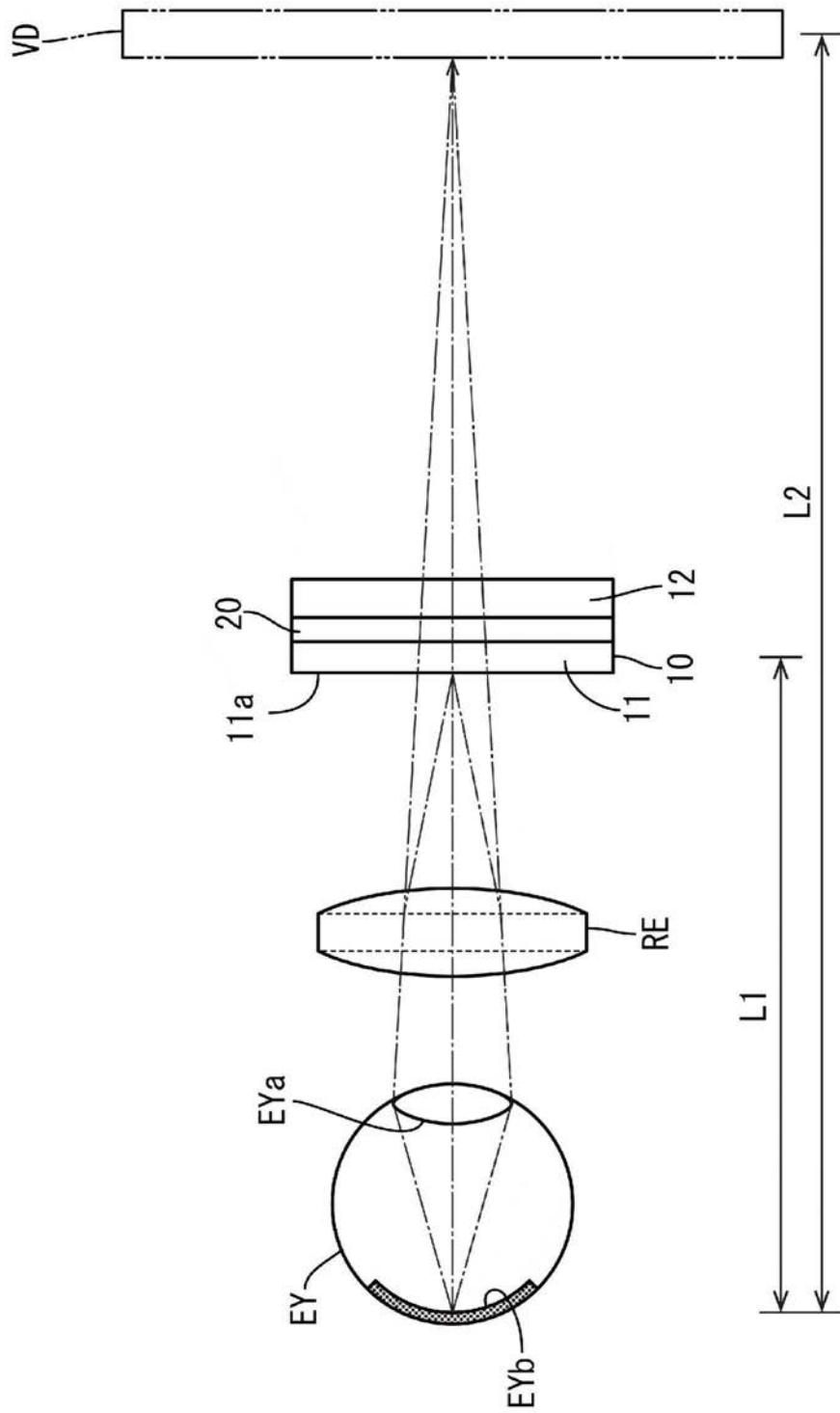


图2

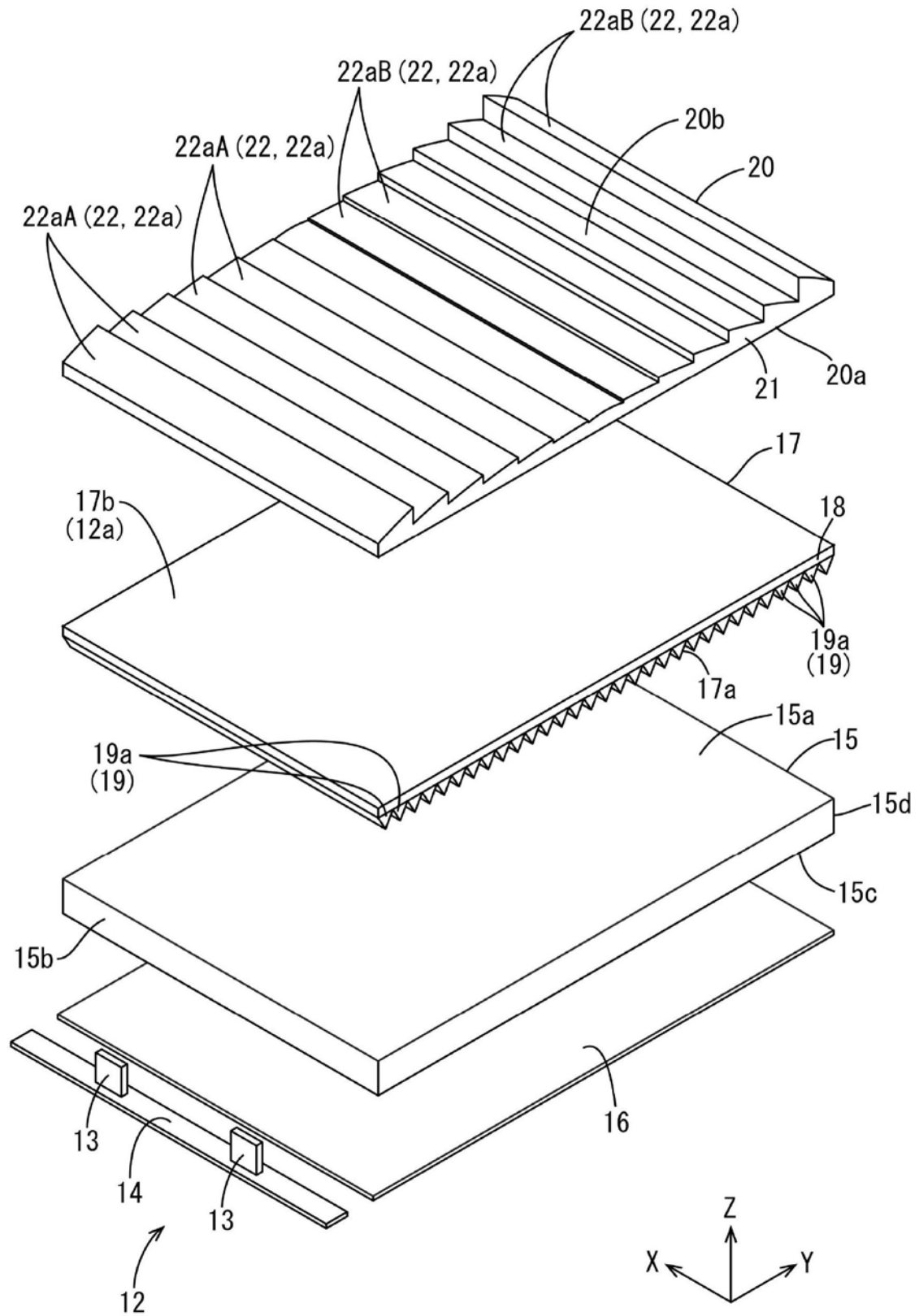


图3

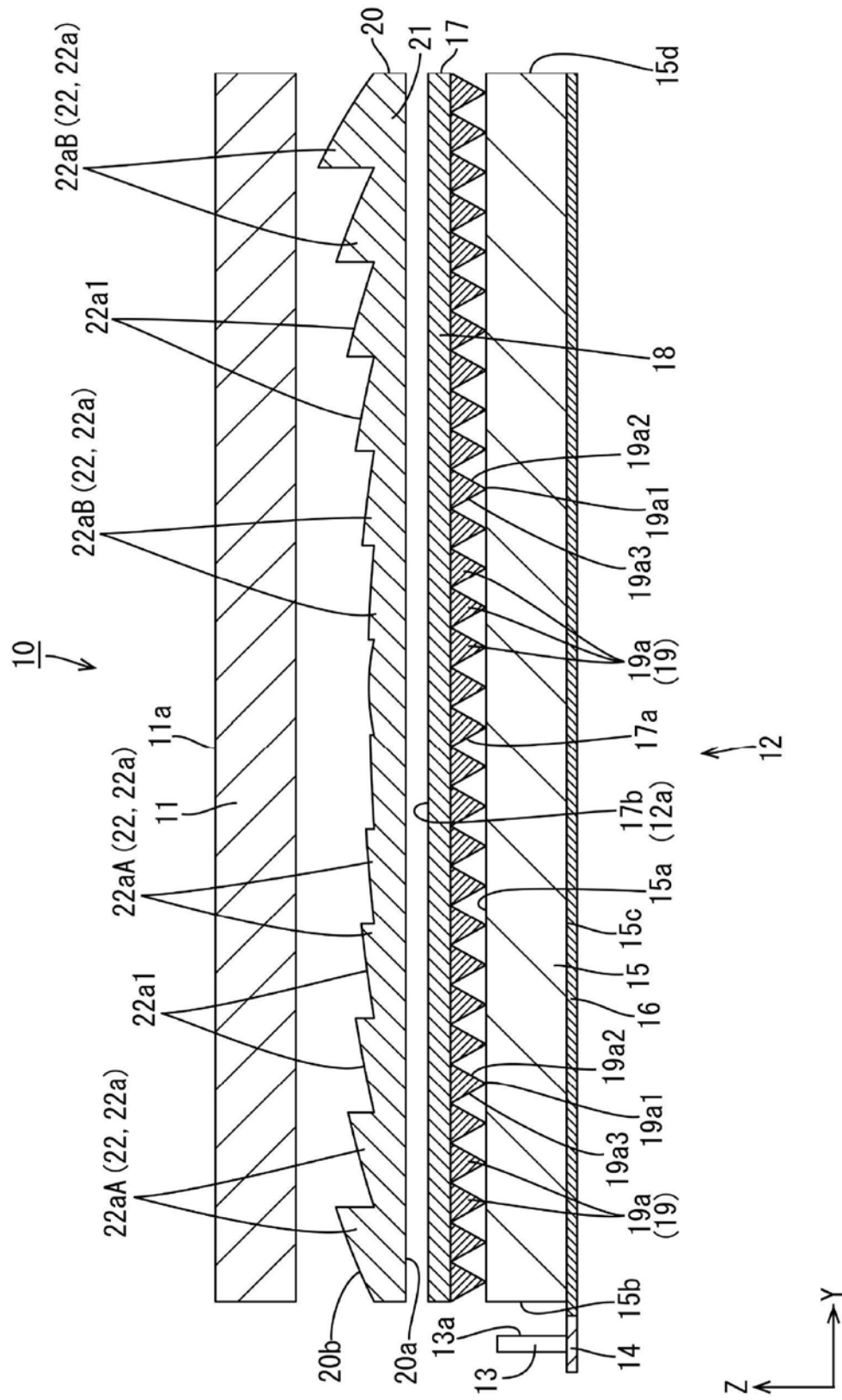


图4

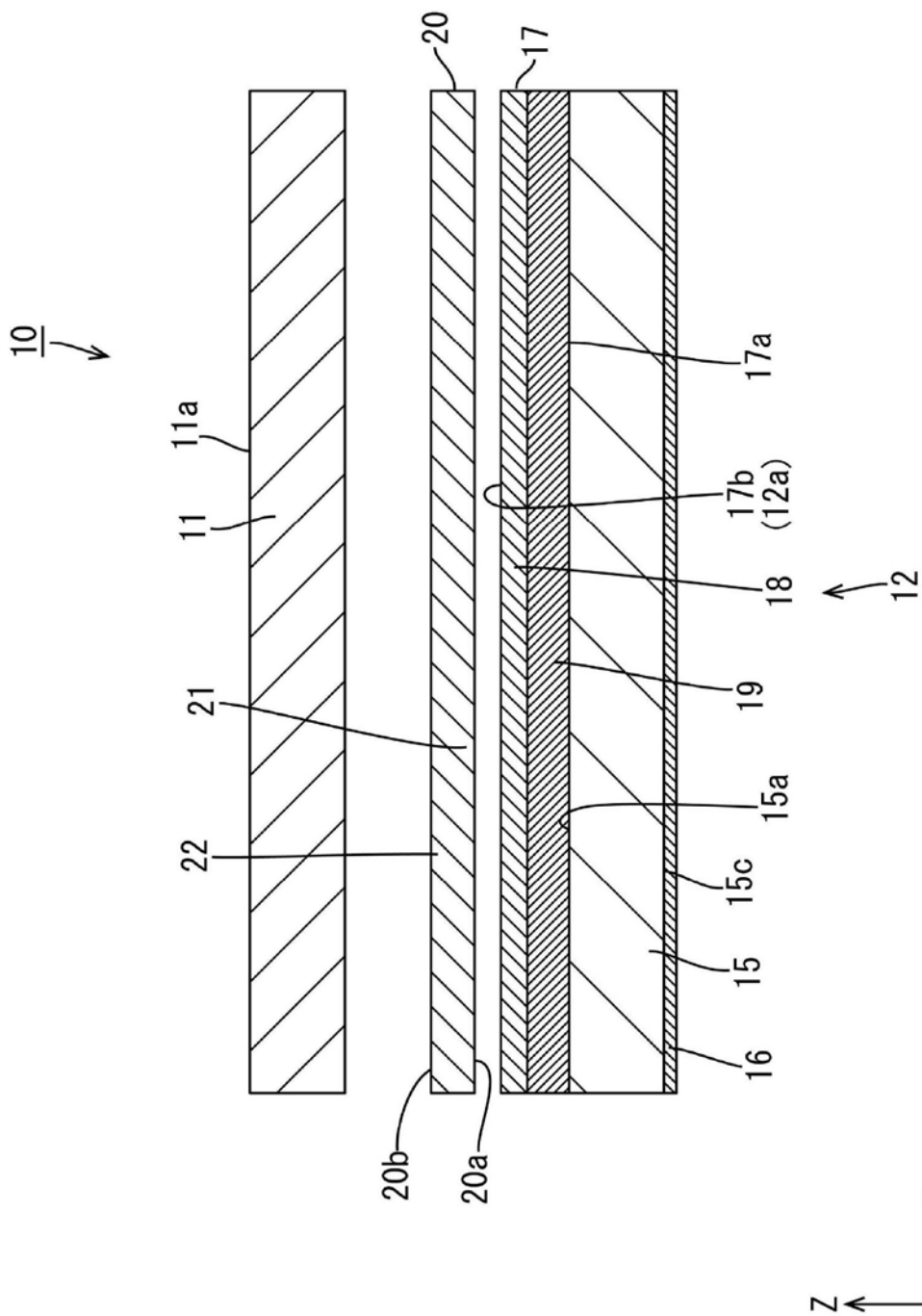


图5

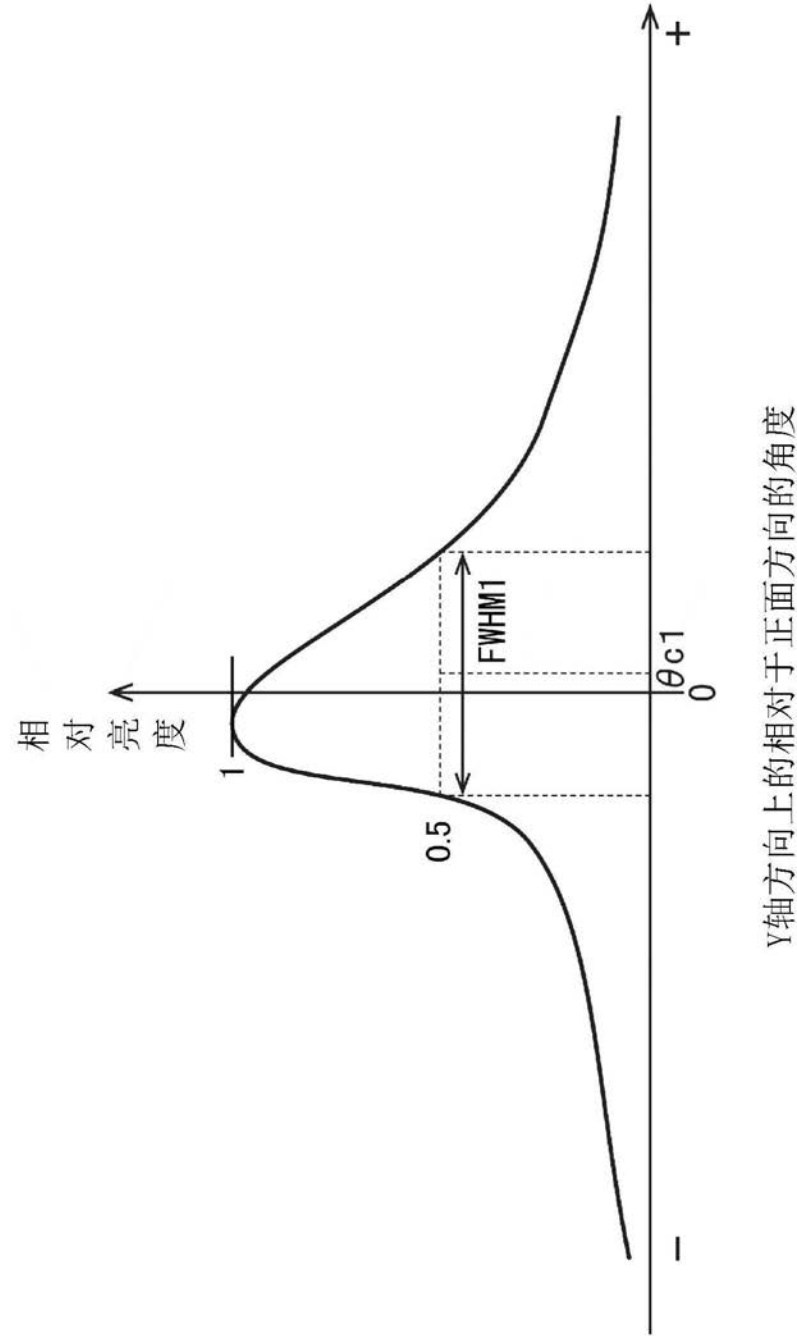


图6

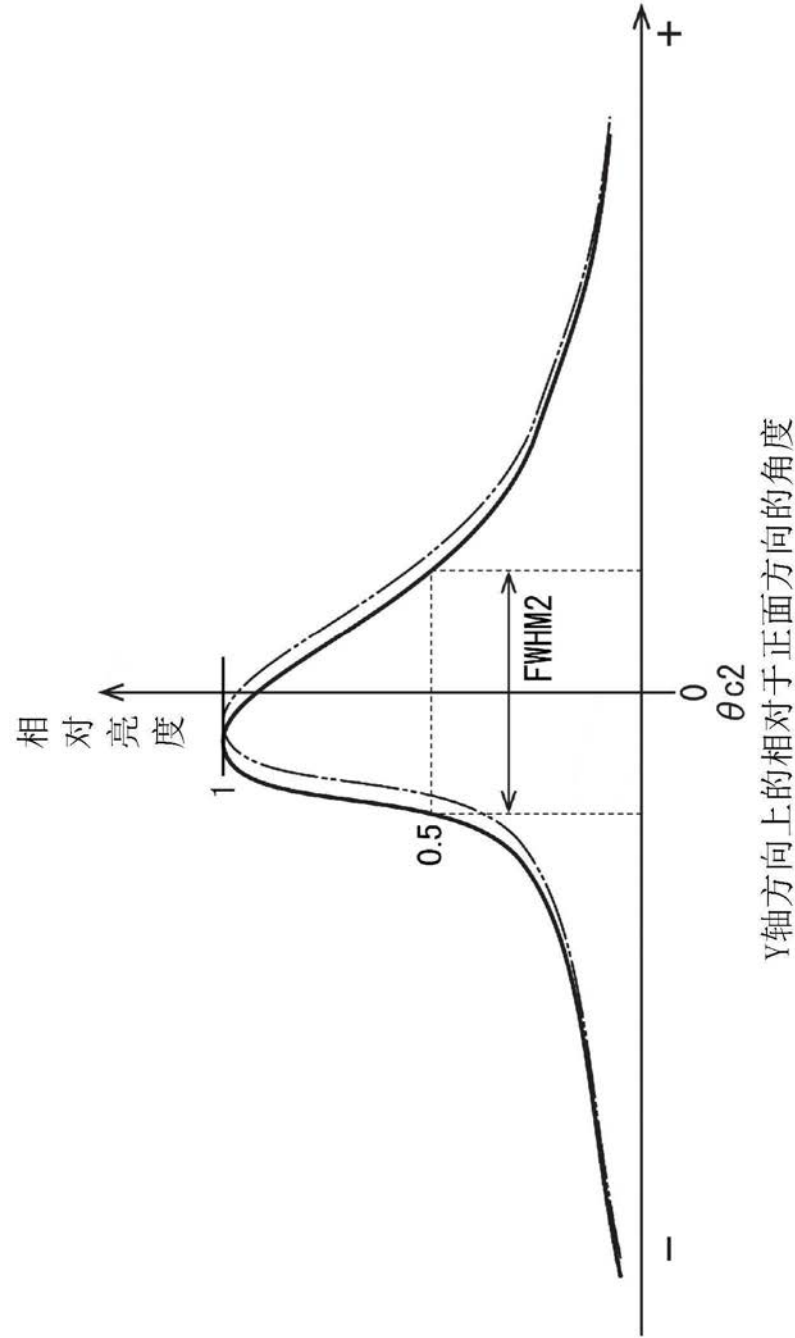


图7

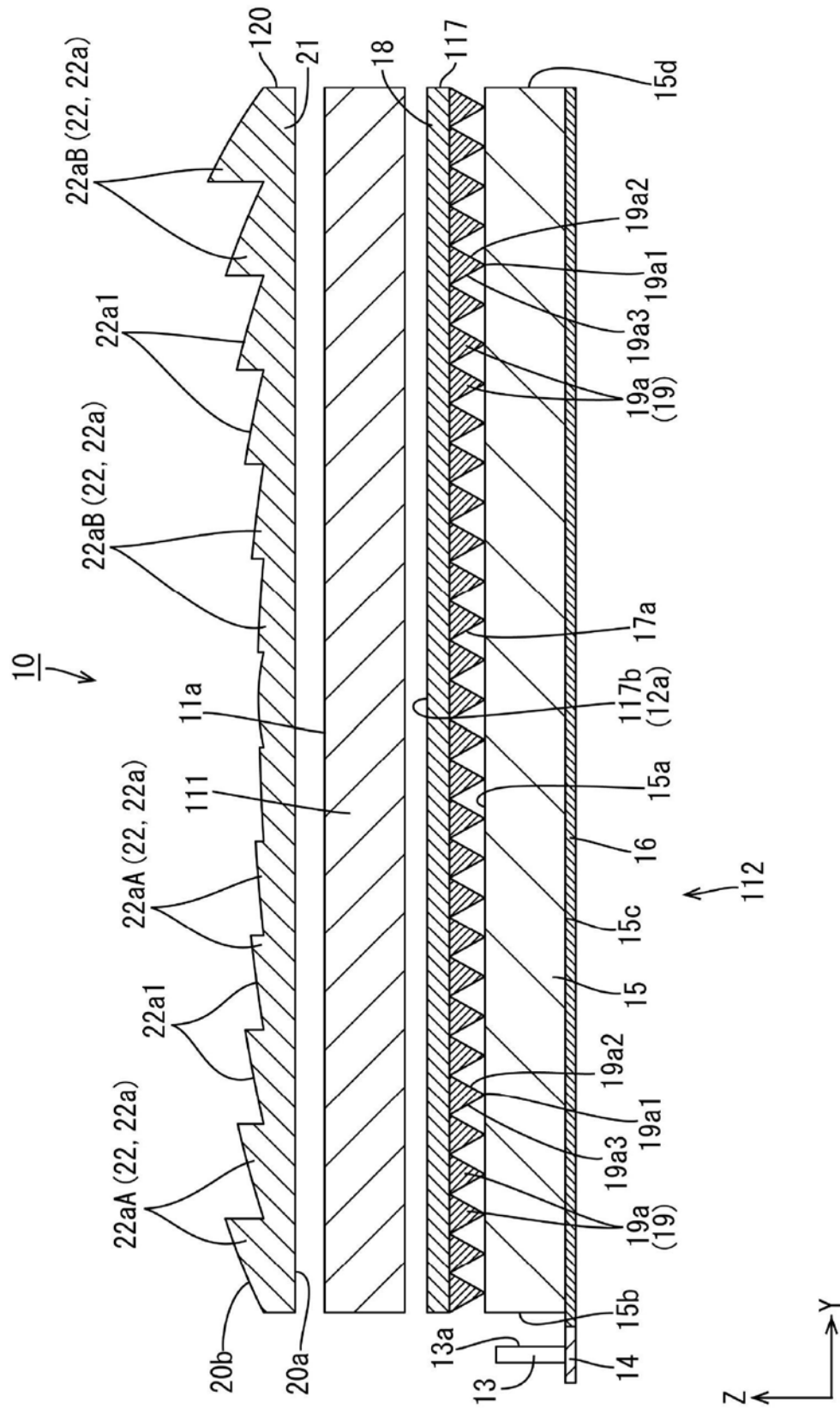


图8

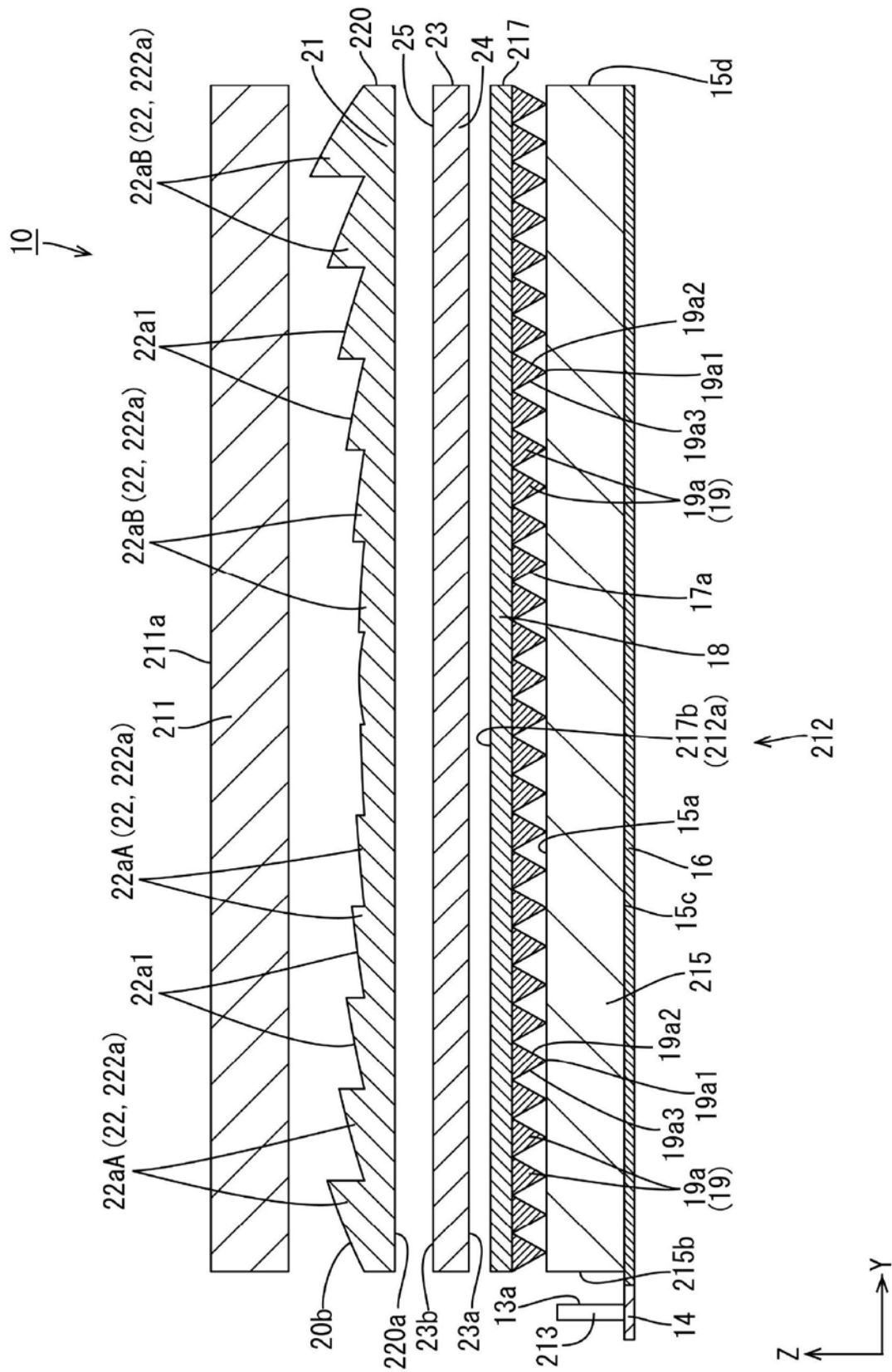


图9

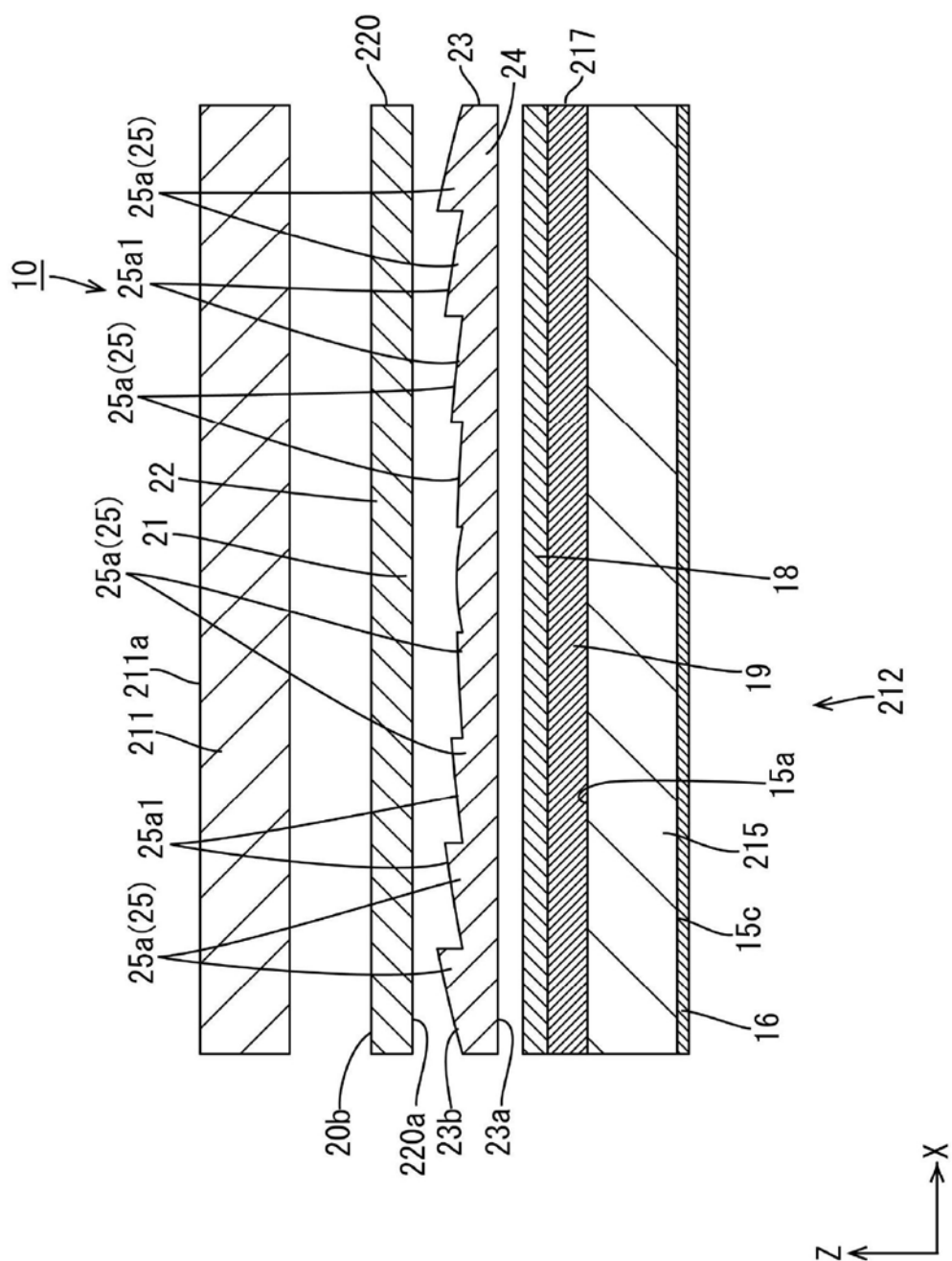


图10

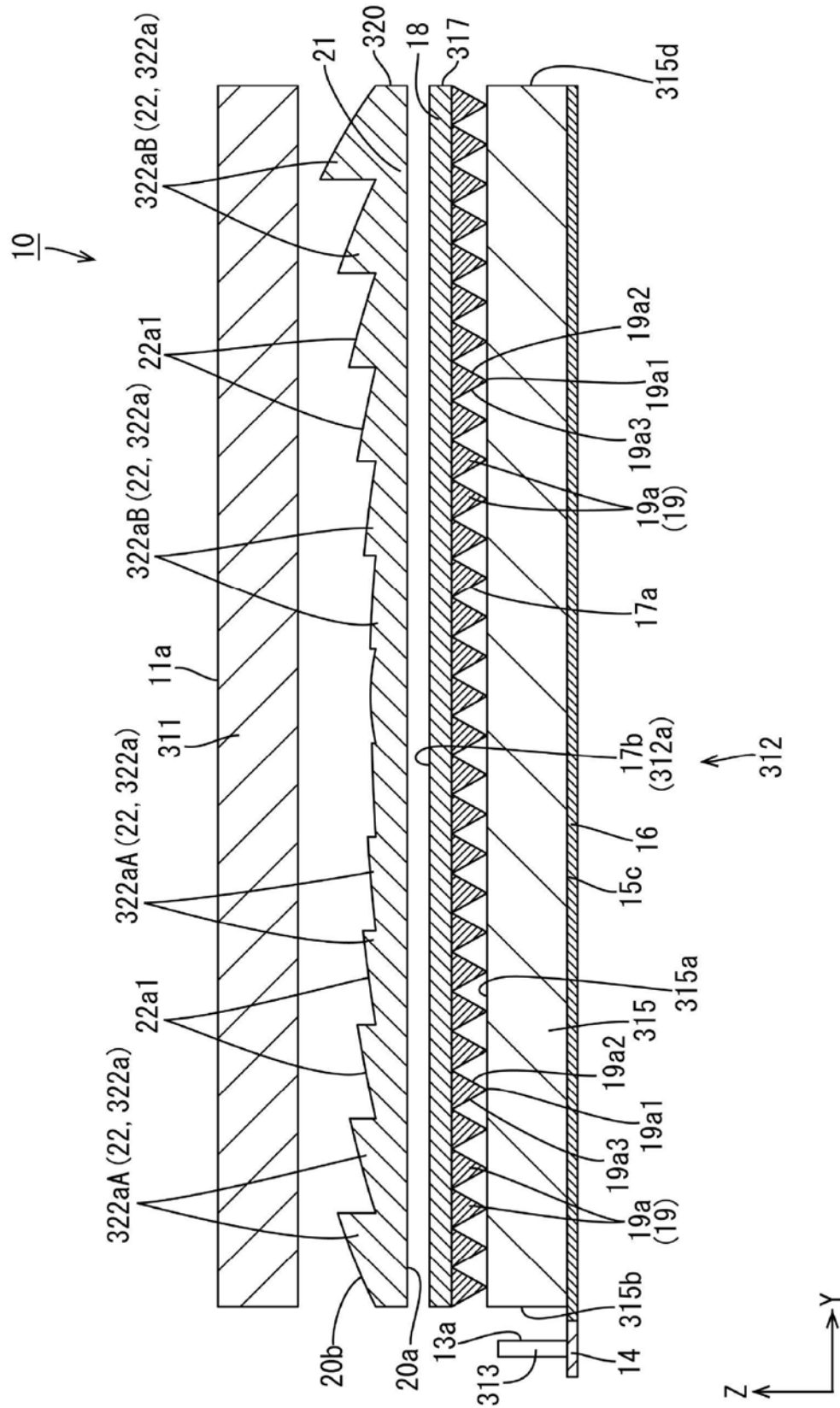


图11

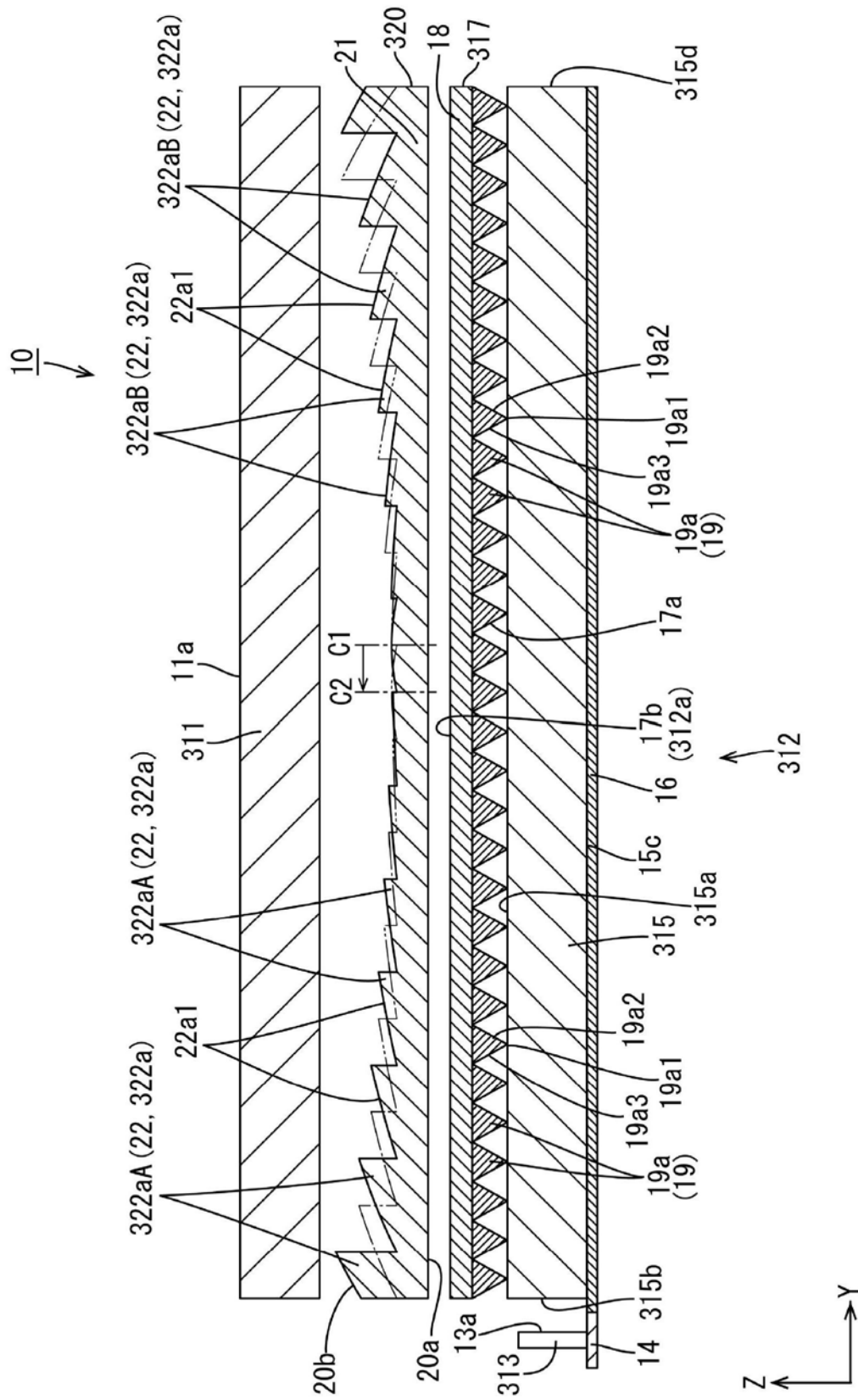


图12

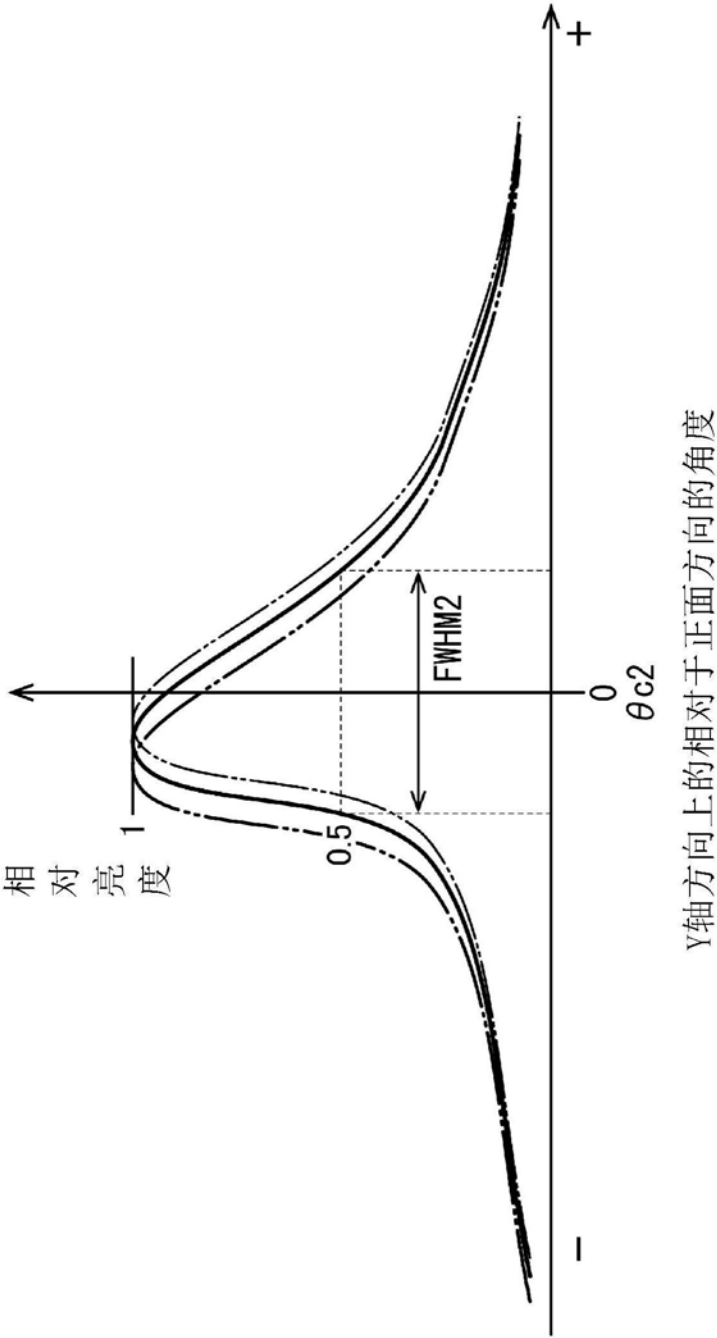


图13

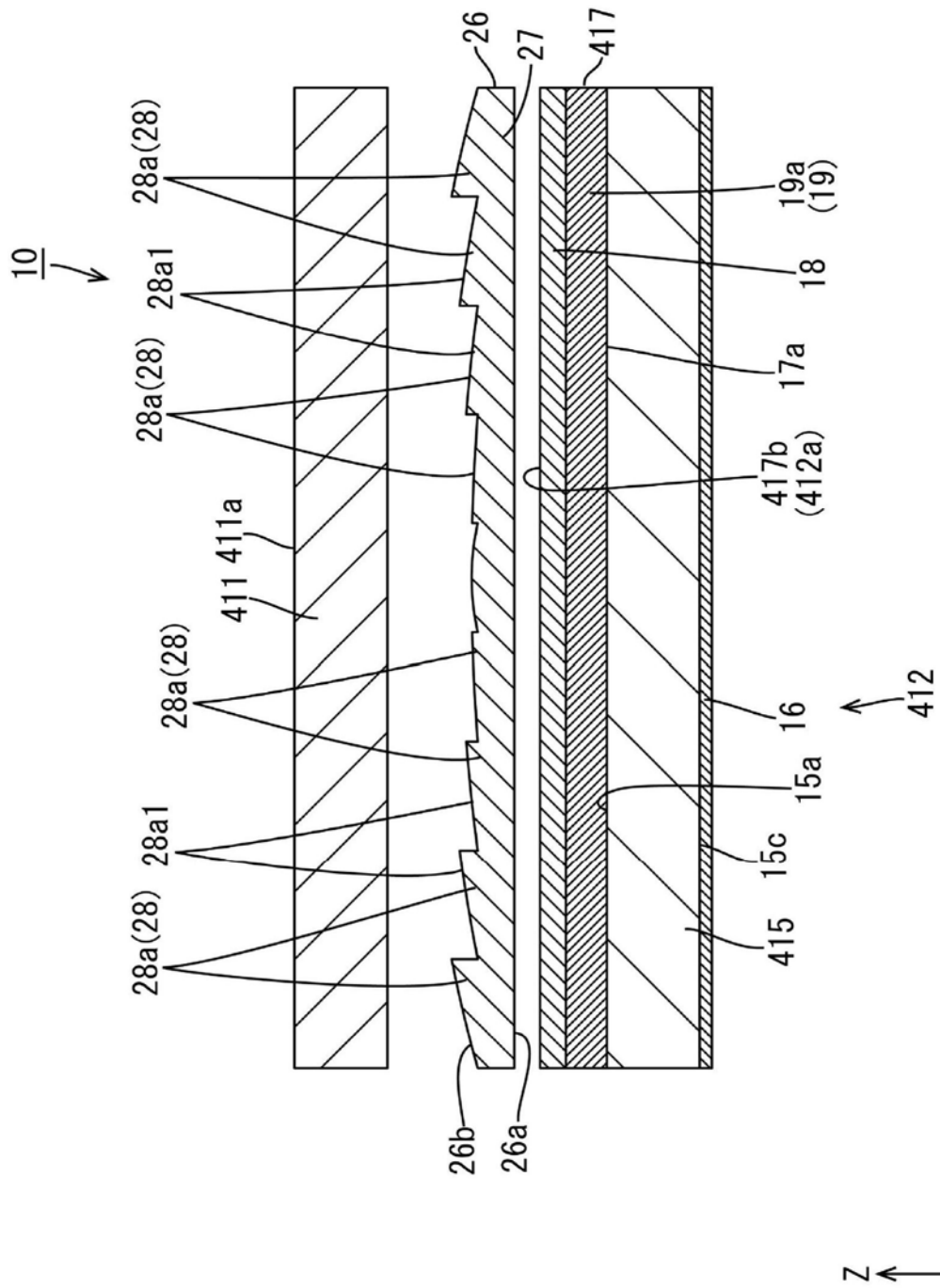


图15

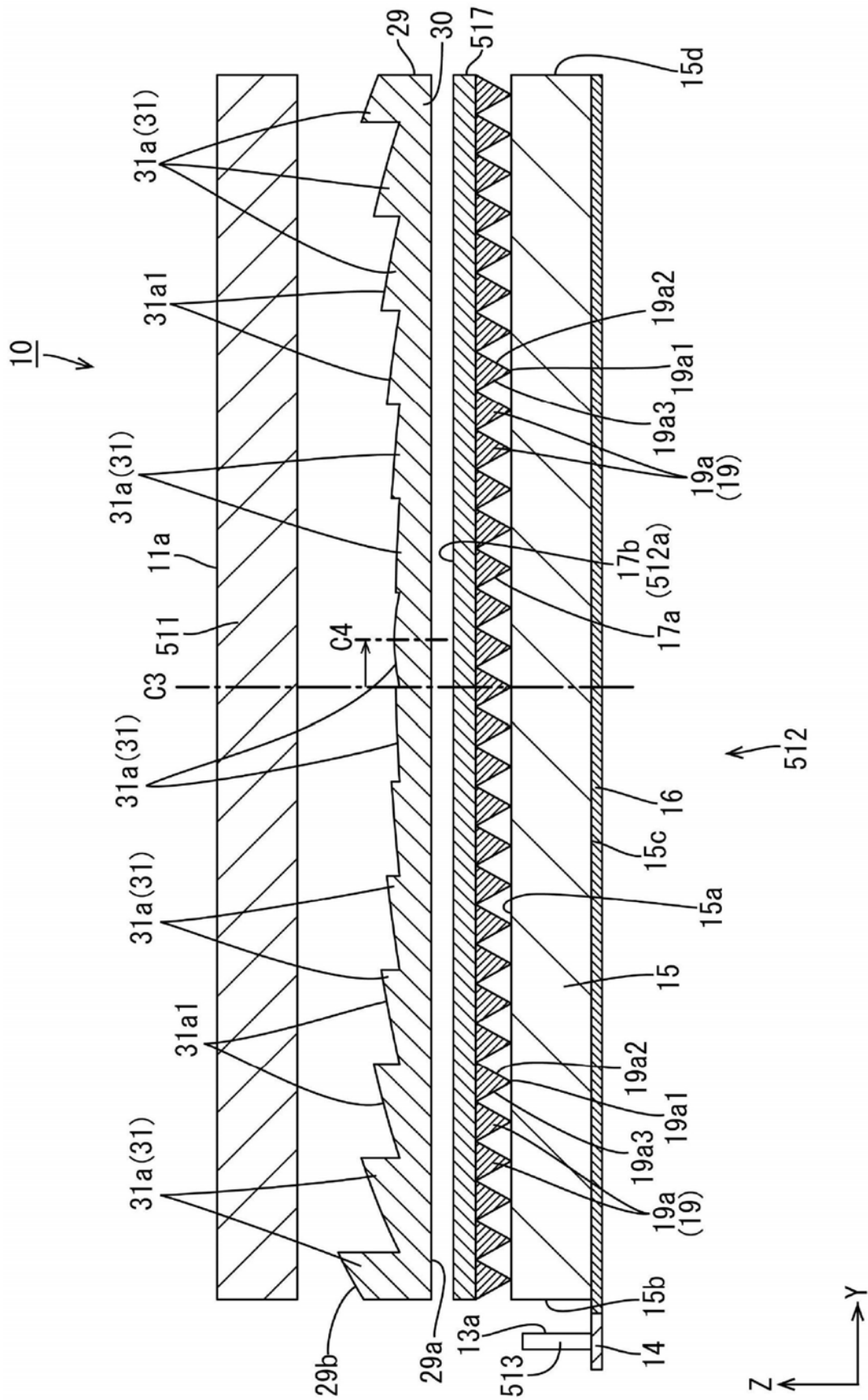


图16