



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115079437 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 15

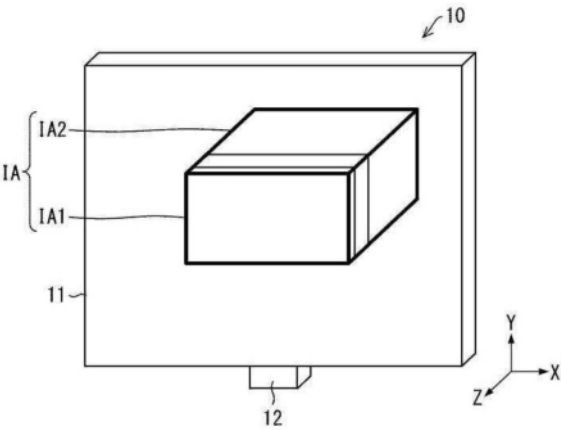
(21) 申请号 202210026765.7
(22) 申请日 2022.01.11
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 115079437 A
(43) 申请公布日 2022.09.20
(30) 优先权数据
 2021-040943 2021.03.15 JP
(73) 专利权人 欧姆龙株式会社
 地址 日本京都府
(72) 发明人 篠原正幸 田上靖宏 团野干史
(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 专利代理师 张劲松

(51) Int.Cl.
 G02B 30/35 (2020.01)
 G02B 6/00 (2006.01)
(56) 对比文件
 CN 109804298 A, 2019.05.24
 审查员 周慧

权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称
 导光板器件

(57) 摘要
 一种导光板器件,能够抑制立体图像的设计性相对于视点的变化而降低的情况。导光板(11)具备光入射的入射面和形成于与其垂直的背面的光路变更部,在通过由光路变更部反射的光而成像的立体图像(IA)中,若将成像位置距背面在规定距离以内的立体图像设为附近成像图像(IA1),将除此以外的立体图像设为远方成像图像(IA2),则附近成像图像的成像区域的总面积比远方成像图像的成像区域的总面积大。



1. 一种导光板器件,具备:
入射面,其入射有来自光源的光;
光路变更部,其形成在与所述入射面垂直的背面的规定位置,通过使从所述入射面入射并被引导的光反射且从与所述背面平行的射出面射出,
利用由所述光路变更部反射的光,使图像在包含所述背面的空间成像,其特征在于,
在由所述导光板器件成像的成像图像中,若将成像位置距所述背面在规定距离以内的成像图像设为附近成像图像,将所述成像位置距所述背面的距离比所述规定距离远的成像图像设为远方成像图像,则所述附近成像图像的成像区域的总面积比所述远方成像图像的成像区域的总面积大。
2. 如权利要求1所述的导光板器件,其特征在于,
所述规定距离为在所述远方成像图像中距所述背面最远的成像位置距所述背面的距离的25%以内。
3. 如权利要求1所述的导光板器件,其特征在于,
所述规定距离为所述成像图像的各成像区域的成像位置距所述背面的平均距离的50%以下。
4. 如权利要求1所述的导光板器件,其特征在于,
所述规定距离在从所述背面到光的射出方向侧为12mm,在从所述背面到与所述光的射出方向相反的方向侧为24mm。
5. 如权利要求1所述的导光板器件,其特征在于,
所述规定距离为所述入射面与所述光路变更部之间的距离的最小值的20%以下。
6. 如权利要求1所述的导光板器件,其特征在于,
所述规定距离为所述成像图像向所述背面投影的投影图像区域中的、与所述入射面垂直的方向上的最大长度及与所述入射面平行的方向上的最大长度中较长的长度的20%以下。
7. 如权利要求1~6中任一项所述的导光板器件,其特征在于,
所述附近成像图像的发光强度大于所述远方成像图像的发光强度。
8. 如权利要求1~6中任一项所述的导光板器件,其特征在于,
所述附近成像图像的亮度大于所述远方成像图像的亮度。
9. 如权利要求1~6中任一项所述的导光板器件,其特征在于,
所述附近成像图像包含面图像。
10. 如权利要求9所述的导光板器件,其特征在于,
所述面图像的面积 of 所述成像图像的成像区域的总面积的30%以上。
11. 如权利要求1~6中任一项所述的导光板器件,其特征在于,
所述远方成像图像是线图像。
12. 如权利要求1~6中任一项所述的导光板器件,其特征在于,
所述成像图像的成像区域的总面积的50%以上成像在所述背面上。
13. 如权利要求1~6中任一项所述的导光板器件,其特征在于,
所述附近成像图像的视场角大于所述远方成像图像的视场角。
14. 如权利要求1~6中任一项所述的导光板器件,其特征在于,

使所述附近成像图像成像的所述光路变更部的射出光的扩展角度大于使所述远方成像图像成像的所述光路变更部的射出光的扩展角度。

15. 如权利要求1~6中任一项所述的导光板器件,其特征在于,
所述附近成像图像的分辨率大于所述远方成像图像的分辨率。

导光板器件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在空间显示立体图像的导光板器件。

背景技术

[0002] 已知一种立体图像显示装置,其在内部对从光源入射的光进行引导,并通过反射部件对引导后的光进行反射而使立体图像成像。

[0003] 例如,在专利文献1所公开的技术中,具备:导光板,其在与射出面平行的面内引导光;以及多个光会聚部,其分别具有光学面,该光学面供由导光板引导的光入射,使光实质上会聚于空间上的一个会聚点或会聚线,或者使实质上从空间上的一个会聚点或会聚线发散的方向的射出光从射出面射出。并且,多个光会聚部在与射出面平行的面内分别沿着预定的线形成,会聚点或会聚线在多个光会聚部之间相互不同,通过多个会聚点或会聚线的集合在空间上形成立体图像。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2016—114929号公报

[0007] 在专利文献1所公开的技术中,能够在与光向导光板的入射方向垂直的方向上的规定的角度范围内视觉识别立体图像。此时,在该规定的角度范围内,即使视点变化,立体图像的形状也不会较大地变化,维持设计性。但是,在专利文献1所公开的技术中,没有应对与光的入射方向平行的方向上的视点的变化。因此,如果视点的方向在与光的入射方向平行的方向上从假定的方向偏离,则存在立体图像失真,设计性降低的问题。

发明内容

[0008] 本发明的一方式的目的在于,实现一种能够抑制立体图像的设计性相对于视点的变化而降低的导光板器件。

[0009] 为了解决上述课题,本发明的一方式的导光板器件具备:入射面,其入射有来自光源的光;光路变更部,其形成在与所述入射面垂直的背面的规定位置,通过使从所述入射面入射并被引导的光反射且从与所述背面平行的射出面射出,利用由所述光路变更部反射的光,使图像在包含所述背面的空间成像,其中,在由所述导光板器件成像的成像图像中,若将成像位置距所述背面在规定距离以内的成像图像设为附近成像图像,将所述成像位置距所述背面的距离比所述规定距离远的成像图像设为远方成像图像,则所述附近成像图像的成像区域的总面积比所述远方成像图像的成像区域的总面积大。

[0010] 在上述结构中,导光板器件利用从入射面入射,被形成在背面的光路变更部反射,并从射出面射出的光,对成像图像进行成像。在成像图像中,成像位置距背面规定距离以内的附近成像图像的成像区域的总面积大于成像位置距背面比规定距离远的远方成像图像的成像区域的总面积。附近成像图像相对于与光的入射方向平行的方向上的视点的变化的失真比远方成像图像相对于该视点的变化的失真小。因此,能够抑制立体图像的设计性相

对于视点的变化而降低。

[0011] 在上述一方式的导光板器件中,所述规定距离也可以为在所述远方成像图像中距所述背面最远的成像位置距所述背面的距离的25%以内。

[0012] 在上述一方式的导光板器件中,所述规定距离可以为所述成像图像的各成像区域的成像位置距所述背面的平均距离的50%以下。

[0013] 在上述一方式的导光板器件中,所述规定距离在从所述背面到光的射出方向侧可以为12mm,在从所述背面到与所述光的射出方向相反的方向侧可以为24mm。

[0014] 在上述一方式的导光板器件中,所述规定距离可以为所述入射面与所述光路变更部之间的距离的最小值的20%以下。

[0015] 在上述一方式的导光板器件中,所述规定距离可以为所述成像图像向所述背面投影的投影图像区域中的、与所述入射面垂直的方向上的最大长度及与所述入射面平行的方向上的最大长度中较长的长度的20%以下。

[0016] 在这些结构中,适当地对规定成为附近成像图像的图像的范围的规定距离进行规定。因此,对于这样的规定距离,通过使附近成像图像的成像区域的总面积比远方成像图像的成像区域的总面积大的成像图像成像,能够抑制立体图像的设计性相对于与光的入射方向平行的方向上的视点的变化而降低。

[0017] 在上述一方式的导光板器件中,所述附近成像图像的发光强度可以大于所述远方成像图像的发光强度。

[0018] 在上述一方式的导光板器件中,所述附近成像图像的亮度可以大于所述远方成像图像的亮度。

[0019] 在上述构成中,与视点的变化所对应的失真大的远方成像图像相比,与平行于光的入射方向的方向上的视点的变化所对应的失真小的附近成像图像容易被视觉识别。因此,难以视觉识别立体图像的设计性的降低。

[0020] 在上述一方式的导光板器件中,所述附近成像图像可以包含面图像。

[0021] 一般情况下,面图像的成像区域比线图像的成像区域大。在上述结构中,由于附近成像图像包含面图像,所以与附近成像图像不包含面图像的情况相比,附近成像图像的成像区域变大。因此,能够抑制立体图像的设计性相对于与光的入射方向平行的方向上的视点的变化而降低。

[0022] 在上述一方式的导光板器件中,所述面图像的面积可以为所述成像图像的成像区域的总面积的30%以上。

[0023] 在上述结构中,与面图像小于成像图像的成像区域的总面积的30%的情况相比,附近成像图像的成像区域变大。因此,能够抑制立体图像的设计性相对于与光的入射方向平行的方向上的视点的变化而降低。

[0024] 在上述一方式的导光板器件中,所述远方成像图像可以为线图像。

[0025] 在上述结构中,与远方成像图像包含面图像的情况相比,远方成像图像的成像区域变小。因此,能够抑制立体图像的设计性相对于与光的入射方向平行的方向上的视点的变化而降低。

[0026] 在上述一方式的导光板器件中,所述成像图像的成像区域的总面积的50%以上可以成像在所述背面上。

[0027] 在附近成像图像中,成像在背面上的成像图像的、与光的入射方向平行的方向上的视点的变化所对应的失真特别小。在上述结构中,由于成像图像的成像区域的总面积的50%以上成像在背面上,因此能够抑制立体图像的设计性相对于视点的变化而降低。

[0028] 在上述一方式的导光板器件中,所述附近成像图像的视场角可以大于所述远方成像图像的视场角。

[0029] 在上述结构中,与失真大的成像图像相比,与光的入射方向平行的方向上的视点的变化所对应的失真小的成像图像在大范围内被视觉识别,因此设计性的降低变得不明显。

[0030] 在上述一方式的导光板器件中,使所述附近成像图像成像的所述光路变更部的射出光的扩展角度可以大于使所述远方成像图像成像的所述光路变更部的射出光的扩展角度。

[0031] 在上述结构中,使附近成像图像成像的光路变更部与使远方成像图像成像的光路变更部相比,各个光路变更部的反射光大幅地扩展,因此能够减小该各个光路变更部的尺寸。因此,能够进一步扩展附近成像图像的视场角。

[0032] 在上述一方式的导光板器件中,所述附近成像图像的分辨率可以大于所述远方成像图像的分辨率。

[0033] 在上述结构中,能够使与光的入射方向平行的方向上的视点的变化所对应的失真小的成像图像以比该失真大的图像高的分辨率成像。

[0034] 发明效果

[0035] 根据本发明的一方式,能够实现能够抑制立体图像的设计性相对于视点的变化而降低的导光板器件。

附图说明

[0036] 图1是表示本实施方式的导光板的适用例的立体图。

[0037] 图2是表示本实施方式的导光板的结构例的立体图。

[0038] 图3是表示本实施方式的导光板的动作例的平面图。

[0039] 图4是表示与视觉识别角度对应的立体图像的外观的例子图。

[0040] 图5是用于说明本实施方式的导光板的第一变形例的图。

[0041] 图6是表示本实施方式的导光板的第二变形例的立体图。

[0042] 图7是图6所示的导光板的平面图。

[0043] 图8是用于说明本实施方式的导光板的第三变形例的图。

[0044] 图9是用于说明本实施方式的导光板的第四变形例的图。

[0045] 图10是本实施方式的变形例的显示装置的立体图。

[0046] 图11是表示图10所示的导光板器件所具备的光路变更部的结构的剖面图。

[0047] 图12是表示图10所示的导光板器件的结构的平面图。

[0048] 图13是表示图10所示的导光板器件所具备的光路变更部的结构的立体图。

[0049] 图14是表示图13所示的光路变更部的排列的立体图。

[0050] 图15是表示图10所示的导光板器件的立体图像的成像方法的立体图。

[0051] 图16是用于说明导出立体图像的、直至成像于导光板的后侧的点为止的进深的方

法的图。

[0052] 图17是用于说明通过图像分析来计算图16所示的进深的方法的图。

[0053] 附图标记说明

[0054] 11、15:导光板(导光板器件)

[0055] 12:光源

[0056] 11a、15a:射出面

[0057] 11b、15b:背面

[0058] 11c、15c:入射面

[0059] 13、13a、13b、13c、16:光路变更部

[0060] I、IA:立体图像(成像图像)

[0061] IA1:附近成像图像

[0062] IA2:远方成像图像

[0063] θ 、 $\theta 1$ 、 $\theta 2$:视场角

具体实施方式

[0064] (实施方式1)

[0065] 以下,基于附图对本发明的一侧面的实施方式(以下也表述为“本实施方式”)进行说明。另外,以下为了便于说明,有时将图1中的+X方向作为右方向,将-X方向作为左方向,将+Y方向作为上方向,将-Y方向作为下方向,将+Z方向作为前方向,将-Z方向作为后方向进行说明。另外,以下有时将+Y方向作为光的入射方向,将+Z方向作为光的射出方向进行说明。

[0066] 1适用例

[0067] 图1是表示本实施方式的导光板11的适用例的立体图。首先,使用图1说明应用本发明的情况的一例。在图1中,示出了应用了导光板11的显示装置10显示立体图像I,更具体而言,显示有“ON”字母(文字)的按钮形状(向Z轴方向突出的形状)的立体图像I的情况。如图1所示,显示装置10包括导光板11(导光板器件)和光源12。

[0068] 导光板11呈长方体形状,由具有透明性和比较高的折射率的树脂材料成形。形成导光板11的材料例如可以是聚碳酸酯树脂、聚甲基丙烯酸甲酯树脂、玻璃等。导光板11具备射出光的射出面11a、与射出面11a平行且与射出面11a相反侧的背面11b、作为四方的端面的端面11c、端面11d、端面11e及端面11f。端面11c是来自光源12的光入射到导光板11的入射面。以下,将端面11c也称为入射面11c。端面11d是与端面11c相反侧的面。端面11e是与端面11f相反侧的面。导光板11将来自光源12的光在与射出面11a平行的面内扩展并引导到面上。光源12例如是LED(Light Emitting diode:发光二极管)光源。

[0069] 在导光板11的背面11b形成有包括光路变更部13a、光路变更部13b以及光路变更部13c的多个光路变更部。以下,有时将包括光路变更部13a、光路变更部13b以及光路变更部13c的多个光路变更部统称为光路变更部13。光路变更部13形成在与入射面11c垂直的背面11b的规定位置,通过反射从入射面11c入射并被引导的光,使其从与背面11b平行的射出面11a射出。光路变更部13作为规定的位置,在X轴向上实质上连续地形成。具体而言,如图1所示,光路变更部13a、光路变更部13b以及光路变更部13c分别沿线La、线Lb以及线Lc形成。

在此,线La、线Lb以及线Lc是与X轴向大致平行的直线。任意的光路变更部13沿着与X轴向平行的直线实质上连续地形成。换言之,光路变更部13在与背面11b平行的面内分别沿着预定的线形成。从光源12投射并由导光板11引导的光入射到光路变更部13的X轴向的各位置。光路变更部13使入射到光路变更部13的各位置的光实质上会聚到与各光路变更部13分别对应的定点。在图1中,作为光路变更部13的一部分,示出了由光路变更部13a、光路变更部13b以及光路变更部13c分别反射的多个光会聚的情况。

[0070] 具体而言,来自光路变更部13a的各位置的光会聚于形成立体图像I的一部分的定点PA。因此,来自光路变更部13a的光的波阵面成为从定点PA发出的光的波阵面。来自光路变更部13b的各位置的光会聚到形成立体图像I的一部分的定点PB。因此,来自光路变更部13b的光的波阵面成为从定点PB发出的光的波阵面。来自光路变更部13c的各位置的光也与来自光路变更部13a、13b的各位置的光相同。这样,来自任意的光路变更部13的各位置的光实质上会聚到与各光路变更部13对应的定点。由此,通过任意的光路变更部13,能够提供从对应的定点发出光的波阵面。各光路变更部13所对应的定点相互不同,通过与光路变更部13分别对应的多个定点的集合,在空间上(更详细而言,从导光板11到射出面11a侧的空间上)成像由用户识别的立体图像I。即,导光板11通过由光路变更部13反射的光在包含背面11b的空间成像立体图像I。

[0071] 2结构例

[0072] 图2是表示本实施方式的导光板11的结构例的立体图。以下,参照附图说明本发明的导光板11的结构例。

[0073] 在图2所示的例子中,通过从导光板11射出的光,由用户识别的立体图像IA(成像图像)在空间上成像。以下,为了简单起见,不仅立体图像IA的位于背面11b的前侧的区域(即实像),而且位于背面11b的后侧的区域(即虚像)也表现为“成像”。即,在图2的导光板11中,为了显示立体图像IA,在导光板11的背面11b形成有多个光路变更部13。立体图像IA为长方体状。立体图像IA包括附近成像图像IA1和远方成像图像IA2。在此,附近成像图像IA1是立体图像IA中的成像位置距背面11b规定距离以内的立体图像。远方成像图像IA2是立体图像IA中的成像位置距背面11b比后述的规定距离远的立体图像。

[0074] 在立体图像IA中,附近成像图像IA1的成像区域的总面积大于远方成像图像IA2的成像区域的总面积。附近成像图像IA1相对于与光的入射方向平行的方向上的视点的变化的失真比远方成像图像IA2相对于该视点的变化的失真小。因此,根据导光板11,能够抑制立体图像IA的设计性相对于视点的变化而降低。成像区域的总面积的计算可以通过合计构成该成像区域的定点的面积来进行。

[0075] 3动作例

[0076] 图3是表示本实施方式中的导光板11的动作例的平面图。在图3中,导光板11的背面11b的位置表示为 $Z=0$ 。如图3所示,规定距离可以是立体图像IA中距背面11b最远的成像位置距背面11b的距离的25%以内。换言之,在将立体图像IA中从Z轴方向上的背面11b到最远的成像位置的距离设为 Z_1 的情况下,规定距离可以是距离 Z_1 的 $1/4$ 。此时,在Z方向上 $Z = -(Z_1)/4 \sim (Z_1)/4$ 的范围内成像的图像成为附近成像图像IA1。

[0077] 图4是表示与视觉识别角度对应的立体图像IA的外观的例子图。视觉识别角度是指用户的视线相对于与入射面11c平行且通过Y轴方向上的导光板11的中心的平面所成

的角度。图4示出了在视觉识别角度分别为10度、30度和60度的情况的各自的立体图像IA的外观。在图4所示的例子中,将导光板11设计成最适当地视觉识别立体图像IA的视觉识别角度(设计角度)为30度。但是,设计角度可以根据导光板11的用途而变更。

[0078] 在图4所示的例子中,示出了形成有大致长方体形状的图像和在其跟前前侧的两个平面图像的立体图像IA。在此,大致长方体形状的前侧的部分相当于附近成像图像IA1。另外,大致长方体形状的后侧的部分相当于远方成像图像IA2。另外,跟前侧的两个平面图像也相当于远方成像图像IA2。如图4所示,与视觉识别角度为设计角度即30度的情况对应的立体图像IA相比,与视觉识别角度为60度或10度的情况对应的立体图像IA产生失真。但是,与附近成像图像IA1相对应的部分的失真小于与远方成像图像IA2相对应的部分的失真。因此,通过使附近成像图像IA1的成像区域的总面积小于远方成像图像IA2的成像区域的总面积,能够抑制立体图像IA整体的失真即外观性的降低。

[0079] 另外,规定距离可以是立体图像IA的各成像区域的成像位置距背面11b的平均距离的50%以下。另外,规定距离也可以在从背面11b到光的射出方向侧为12mm,在从背面11b到光的射出方向的相反方向侧为24mm。

[0080] 另外,规定距离可以是入射面11c与光路变更部13的距离的最小值的20%以下。入射面11c与光路变更部13的距离越短,入射到该光路变更部13的光的扩散越大,因此容易产生由视点的变化引起的设计性的降低。根据入射面11c与光路变更部13的距离的最小值,如上述那样决定规定距离,由此,能够抑制由具有该光路变更部13的导光板11成像的立体图像IA的设计性的降低。

[0081] 另外,规定距离可以是立体图像IA向背面11b的投影图像区域中的、与入射面11c垂直的方向的最大长度以及入射面11c平行的方向的最大长度中较长的长度的20%以下。

[0082] 在这些结构中,适当地对规定成为附近成像图像IA1的图像的范围的规定距离进行规定。因此,对于这样的规定距离,通过使附近成像图像IA1的成像区域的总面积比远方成像图像IA2的成像区域的总面积大的立体图像IA成像,能够抑制立体图像IA的设计性相对于与光的入射方向平行的方向上的视点变化而降低。

[0083] 另外,在成像位置为背面11b的前侧的光路变更部13中,与成像位置为背面11b的后侧的光路变更部13相比,反射光向左右方向的扩展变大。因此,在立体图像IA的背面11b的前侧的区域中,与背面11b的后侧的区域相比,由多个光路变更部13反射的光重叠而容易看到。其结果,容易产生立体图像IA的模糊、以及起因于该模糊的立体图像IA的设计性的降低。

[0084] 因此,例如在上述的例子中,如“规定距离也可以从背面11b在光的射出方向侧为12mm,从背面11b在与光的射出方向相反的方向侧为24mm”那样,也可以使光的射出方向侧的规定距离比光的射出方向的相反方向侧的规定距离短。通过这样设定规定距离,特别能够抑制背面11b的前侧的立体图像IA的模糊、以及由该模糊引起的立体图像IA的设计性的降低。

[0085] 另外,在上述的例子中,由于光路变更部13形成在背面11b上,所以根据距背面11b的距离来区分附近成像图像IA1和远方成像图像IA2。但是,在光路变更部13形成在与背面11b不同的面上的情况下,优选根据距该不同面的距离来区分附近成像图像IA1和远方成像

图像IA2。

[0086] 图16是用于说明导出立体图像IE的、直至成像于导光板11的后侧的点P0的进深D的方法的图。立体图像IE具有大致立方体形状。参照图16,对导出直至点P0的进深D的方法进行说明。

[0087] 为了导出直至点P0的进深D,从两个视点E1和E2视觉识别立体图像IE。视点E1和E2分别对应于视觉识别立体图像IE的用户的左眼和右眼。将从视点E1视觉识别的、投影到导光板11的射出面11a上的点P0设为点P1。另外,将从视点E2视觉识别的、投影到导光板11的射出面11a上的点P0设为点P2。在设点P1和点P2的间隔为L1、视点E1和E2之间相对于点P0的角度为 $\Delta\theta$ 的情况下,进深 $D=L1/\Delta\theta$ 。

[0088] 图17是用于说明通过图像分析来计算进深D的方法的图。在图17中,从视点E1视觉识别的导光板11及立体图像IE用符号171表示,从视点E2视觉识别的导光板11及立体图像IE用符号172表示。另外,用符号173表示使符号171和172的图像重叠的图像。参考图17,说明通过图像分析计算进深D的方法。

[0089] 在通过图像分析计算进深D的情况下,将射出面11a上的任意的点确定为点P3。点P3可以是在射出面11a上成像的立体图像IE中包括的任意点。另外,点P3也可以是不包含在立体图像IE中的、在射出面11a上标记的点。与视点的位置无关,射出面11a上的这样的点P3的位置一定。

[0090] 在图像分析中,如符号173所示,重叠符号171和172所示的图像,使点P3相互一致。由于射出面11a上的点P3的位置与视点的位置无关是一定的,所以符号173所示的图像中的点P1与点P2的间隔和图16所示的间隔L1相等。因此,如上所述,能够以进深 $D=L1/\Delta\theta$ 来计算进深D。

[0091] 4变形例

[0092] 以上,详细说明了本发明的实施方式,但到上述为止的说明在所有方面只不过是本发明的例示。当然可以在不脱离本发明的范围的情况下进行各种改进和变形。例如,可以进行以下的变更。另外,以下对于与上述实施方式相同的构成要素使用相同的符号,对于与上述实施方式相同的点适当省略说明。以下的变形例可以适当组合。

[0093] (4.1)

[0094] 图5是用于说明导光板11的第一变形例的图。在本变形例中,对附近成像图像IA1和远方成像图像IA2的发光强度和亮度进行说明。在此,发光强度(cd)是指单位立体角附近的光的量(光束)。另外,亮度(cd/m^2)是指单位立体角和单位面积的光的量(光束)。图5示出了导光板11的视场角 θ 。所谓视场角 θ ,是表示在从斜向观看液晶显示器等的情况下,直到哪个角度都能够正常观看画面的指标,是指从正面能正常观看画面的范围的角度。视场角 θ 被定义为向导光板11的射出面11a的垂线与用户的视线所成的角度的范围。

[0095] 在视场角 θ 的范围内,附近成像图像IA1的发光强度可以大于远方成像图像IA2的发光强度。此外,附近成像图像IA1的亮度可以大于远方成像图像IA2的亮度。在上述结构中,与平行于光的入射方向的方向上的视点的变化所对应的失真小的附近成像图像IA1比与该视点的变化所对应的失真大的远方成像图像IA2更容易被视觉识别。因此,难以视觉识别立体图像IA的设计性的降低。

[0096] 但是,附近成像图像IA1的发光强度和亮度不必在整个视场角 θ 上大于远方成像图

像IA2的发光强度和亮度。优选附近成像图像IA1的发光强度和亮度在视场角 θ 的大部分范围内大于远方成像图像IA2的发光强度和亮度。

[0097] 例如,在视场角 θ 的50%以上的范围内,附近成像图像IA1的发光强度和亮度可以大于远方成像图像IA2的发光强度和亮度。作为具体例,在视场角 θ 相对于向射出面11a的垂线为 ± 40 度的情况下,在 ± 20 度以上的范围内,附近成像图像IA1的发光强度和亮度可以大于比远方成像图像IA2的发光强度和亮度。另外,附近成像图像IA1的发光强度和亮度也可以在视场角 θ 的75%以上的范围内可以大于远方成像图像IA2的发光强度和亮度。作为具体例,在视场角 θ 相对于向射出面11a的垂线为 ± 40 度的情况下,在 ± 30 度以上的范围内,附近成像图像IA1的发光强度和亮度也可以大于远方成像图像IA2的发光强度和亮度。

[0098] 另外,上述附近成像图像IA1的发光强度和亮度与远方成像图像IA2的发光强度和亮度的大小关系只要在整个附近成像图像IA1与整个远方成像图像IA2之间成立即可。即,在构成附近成像图像IA1和远方成像图像IA2的成像区域的各个定点上,上述大小关系也可以不成立。

[0099] (4.2)

[0100] 图6是表示导光板11的第二变形例的立体图。图7是图6所示的导光板11的平面图。如图6和图7所示,附近成像图像IA1也可以包含面图像。在此,面图像是指在成像有图像的面上,每单位面积的成像点的密度为30%以上的图像。另外,面图像是指相对于最亮点的半光谱幅值大于2mm的图像。因此,在面图像中,除了全面涂满的图像之外,例如有时也包含施加了阴影的图像。

[0101] 一般情况下,面图像的成像区域比线图像的成像区域大。在上述结构中,由于附近成像图像IA1包含面图像,所以与附近成像图像IA1不包含面图像的情况相比,附近成像图像IA1的成像区域变大。因此,能够抑制立体图像IA的设计性相对于与光的入射方向平行的方向上的视点的变化而降低。

[0102] 附近成像图像IA1所包含的面图像的面积也可以是立体图像IA的成像区域的总面积的30%以上。在上述结构中,与附近成像图像IA1所包含的面图像的面积小于立体图像IA的成像区域的总面积的30%的情况相比,附近成像图像IA1的成像区域变大。因此,能够抑制立体图像的设计性相对于与光的入射方向平行的方向上的视点的变化而降低。

[0103] 如图6和图7所示,远方成像图像IA2也可以是线图像。在此,线图像是指相对于最亮点的半光谱幅值为2mm以下的图像。在上述结构中,与远方成像图像IA2包含面图像的情况相比,远方成像图像IA2的成像区域变小。因此,能够抑制立体图像IA的设计性相对于与光的入射方向平行的方向上的视点的变化而降低。

[0104] 如图7所示,立体图像IA的成像区域的总面积的50%以上也可以成像在背面11b上。在立体图像IA中,在成像背面11b上的区域中,与平行于光的入射方向的方向上的视点的变化对应的失真特别小。因此,在上述结构中,能够抑制立体图像IA的设计性相对于视点的变化而降低。

[0105] 另外,附近成像图像IA1的分辨率也可以比远方成像图像IA2的分辨率大。在上述结构中,能够使与光的入射方向平行的方向上的视点的变化所对应的失真小的成像图像以比该失真大的图像高的分辨率成像。

[0106] (4.3)

[0107] 图8是用于说明导光板11的第三变形例的图。图8示出了视场角 $\theta 1$ 和视场角 $\theta 2$ 这两种视场角。视场角 $\theta 1$ 是附近成像图像IA1的视场角。另外,视场角 $\theta 2$ 是远方成像图像IA2的视场角。如图8所示,附近成像图像IA1的视场角 $\theta 1$ 可以大于远方成像图像IA2的视场角 $\theta 2$ 。

[0108] 在上述结构中,与平行于光的入射方向的方向上的视点的变化对应的失真小的附近成像图像IA1,在比该失真大的远方成像图像IA2大的范围内被视觉识别。因此,难以视觉识别立体图像IA整体的设计性的降低。

[0109] (4.4)

[0110] 图9是用于说明导光板11的第四变形例的图。在图9中,用符号131~135表示光路变更部13的形状的例子。符号131~133所示的光路变更部13的射出光的扩展角度比符号134~135所示的光路变更部13的射出光的扩展角度大。

[0111] 在导光板11中,使附近成像图像IA1成像的光路变更部13也可以具有用符号131~133表示的形状,使远方成像图像IA2成像的光路变更部13也可以具有用符号134或135表示的形状。在该情况下,与使远方成像图像IA2成像的光路变更部13相比,使附近成像图像IA1成像的光路变更部13的各个光路变更部13的射出光较大地扩展,因此,能够减小该各个光路变更部13的尺寸。换言之,能够提高光路变更部13的密度。其结果,能够配置与更宽的视场角对应的光路变更部13。因此,能够进一步扩大附近成像图像IA1的视场角。

[0112] (4.5)

[0113] 以下说明作为显示装置10的变形例的显示装置10A。

[0114] 图10是显示装置10A的立体图。如图10所示,显示装置10A包括光源12和导光板15。导光板15是上述导光板11的变形例。

[0115] 图11是表示导光板15所具备的光路变更部16的结构的剖面图。图12是表示导光板15的结构的平面图。图13是表示导光板15所具备的光路变更部16的结构的立体图。

[0116] 导光板15是引导从光源12入射的光(入射光)的部件。导光板15由透明且折射率比较高的树脂材料成形。作为形成导光板15的材料,例如可以使用聚碳酸酯树脂、聚甲基丙烯酸甲酯树脂等。在本变形例中,导光板15由聚甲基丙烯酸甲酯树脂成形。如图11所示,导光板15具备射出面15a、背面15b和入射面15c。

[0117] 射出面15a是射出在导光板15的内部导光并由后述的光路变更部16变更了光路的光的面。射出面15a构成导光板15的前面。背面15b是与射出面15a相互平行的面,是配置后述的光路变更部16的面。入射面15c是使从光源12射出的光入射到导光板15的内部的面。

[0118] 从光源12射出并从入射面15c入射到导光板15的光在射出面15a或背面15b被全反射,并在导光板15内被引导。

[0119] 如图11所示,光路变更部16在导光板15的内部形成于背面15b,是用于对在导光板15内被引导的光进行光路变更而使其从射出面15a射出的部件。多个光路变更部16设置在导光板15的背面15b。

[0120] 如图12所示,光路变更部16沿着与入射面15c平行的方向设置。如图13所示,光路变更部16为三棱锥形状,具备反射(全反射)入射的光的反射面16a。光路变更部16例如也可以是形成在导光板15的背面15b上的凹部。另外,光路变更部16不限于三棱锥形状。如图12所示,在导光板15的背面15b上形成有由多个光路变更部16构成的多个光路变更部组17a、17b、17c……。

[0121] 图14是表示光路变更部16的排列的立体图。如图14所示,在各光路变更部组17a、17b、17c……中,多个光路变更部16的反射面16a以相对于光的入射方向的角度相互不同的方式配置在导光板15的背面15b。由此,各光路变更部组17a、17b、17c……对入射光进行光路变更,使其从射出面15a向各个方向射出。

[0122] 接着,参照图15说明导光板15的立体图像I的成像方法。在此,说明在作为与导光板15的射出面15a垂直的面的立体图像成像面P上,通过由光路变更部16变更了光路的光成像作为面图像的立体图像I的情况。

[0123] 图15是表示基于导光板15的立体图像I的成像方法的立体图。另外,在此,对在立体图像成像面P上成像有斜线插入的环标记作为立体图像I的情况进行说明。

[0124] 在导光板15中,如图15所示,例如,由光路变更部组17a的各光路变更部16变更了光路的光,以线La1及线La2与立体图像成像面P交叉。由此,在立体图像成像面P上成像作为立体图像I的一部分的线图像LI。线图像LI是平行于XZ平面的线图像。这样,利用来自属于光路变更部组17a的多个光路变更部16的光,成像线La1和线La2的线图像LI。另外,成像线La1和线La2的像的光由光路变更部组17a中的至少两个光路变更部16提供即可。

[0125] 同样地,由光路变更部组17b的各光路变更部16变更了光路的光在线Lb1、线Lb2以及线Lb3与立体图像成像面P交叉。由此,在立体图像成像面P上成像作为立体图像I的一部分的线图像LI。

[0126] 另外,由光路变更部组17c的各光路变更部16变更了光路的光,以线Lc1及线Lc2与立体图像成像面P交叉。由此,在立体图像成像面P上成像作为立体图像I的一部分的线图像LI。

[0127] 由各光路变更部组17a、17b、17c……成像的线图像LI的X轴向的位置相互不同。在导光板15中,通过减小光路变更部组17a、17b、17c……之间的距离,能够减小由各光路变更部组17a、17b、17c……成像的线图像LI的X轴向的距离。其结果是,在导光板15中,通过对利用由光路变更部组17a、17b、17c……的各光路变更部16变更了光路的光而成像的多个线图像LI进行聚集,实质上将作为面图像的立体图像I成像在立体图像成像面P上。

[0128] 另外,立体图像成像面P可以是与X轴垂直的平面,也可以是与Y轴垂直的平面,还可以是与Z轴垂直的平面。另外,立体图像成像面P也可以是不与X轴、Y轴或Z轴垂直的平面。进而,立体图像成像面P也可以不是平面而是曲面。即,导光板15能够通过光路变更部16使立体图像I成像在空间上的任意的面(平面以及曲面)上。另外,通过组合多个面图像,能够成像三维的图像。

[0129] 本发明不限于上述的各实施方式,可以在请求项所示的范围内进行各种变更,适当组合不同的实施方式中分别公开的技术手段而得到的实施方式也包含在本发明的技术范围内。

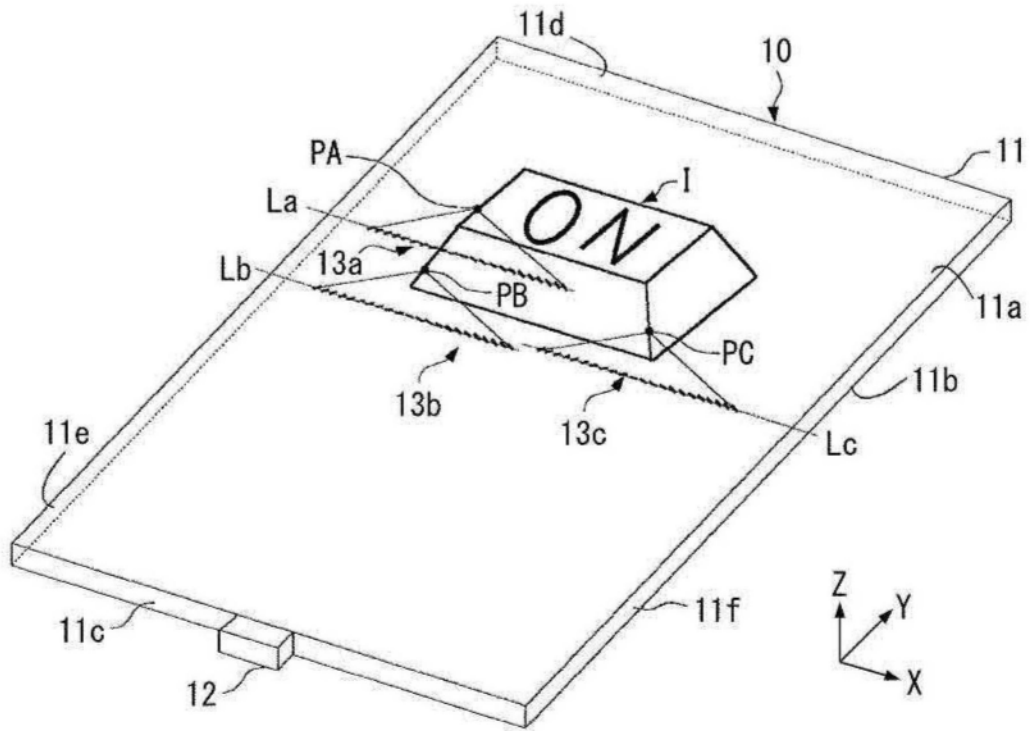


图1

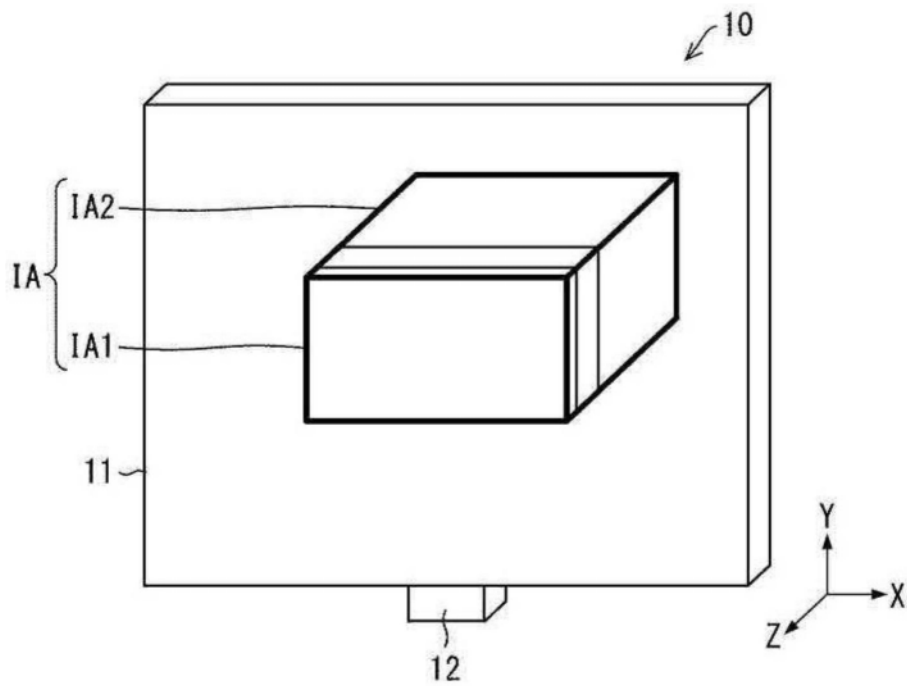


图2

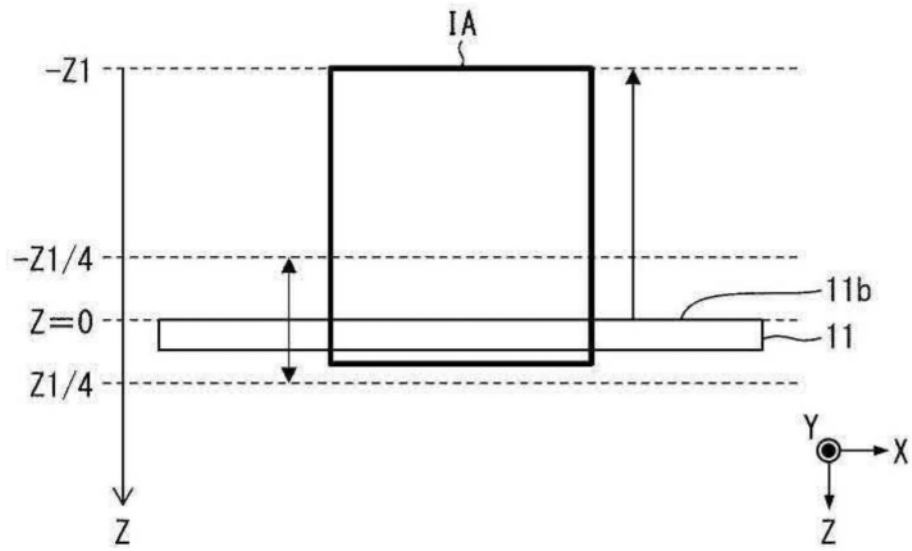


图3

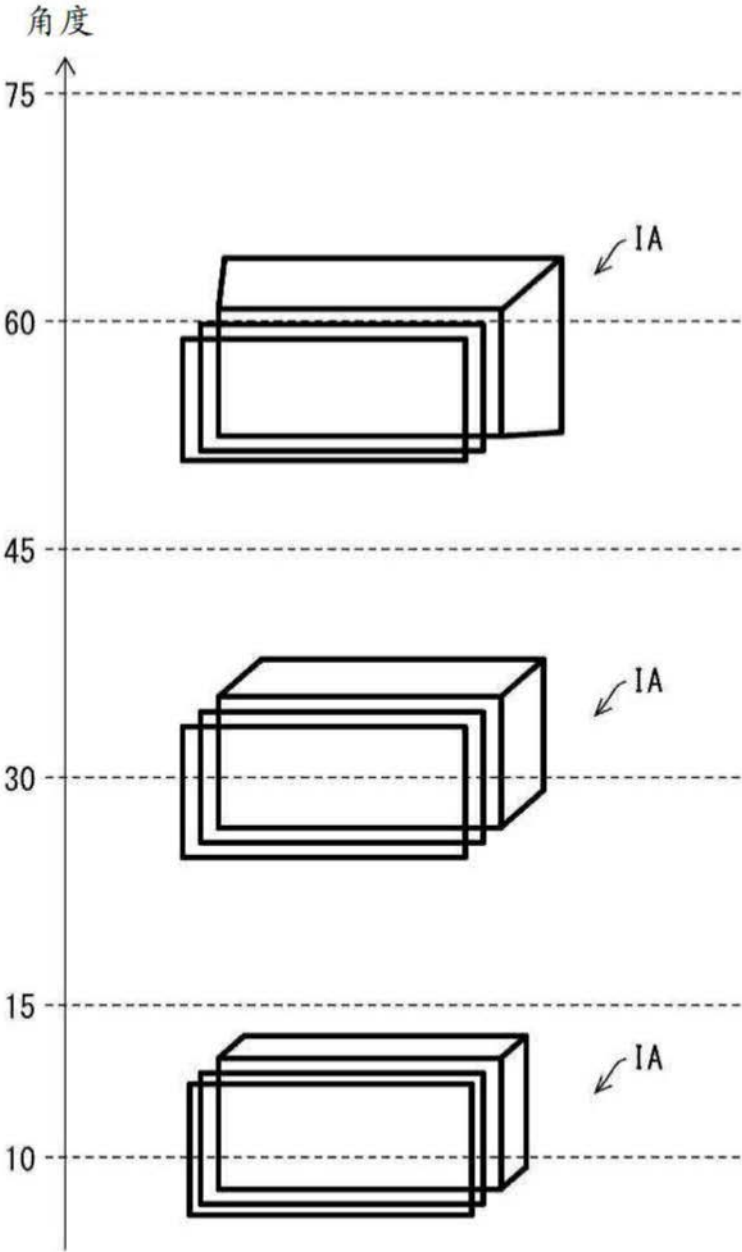


图4

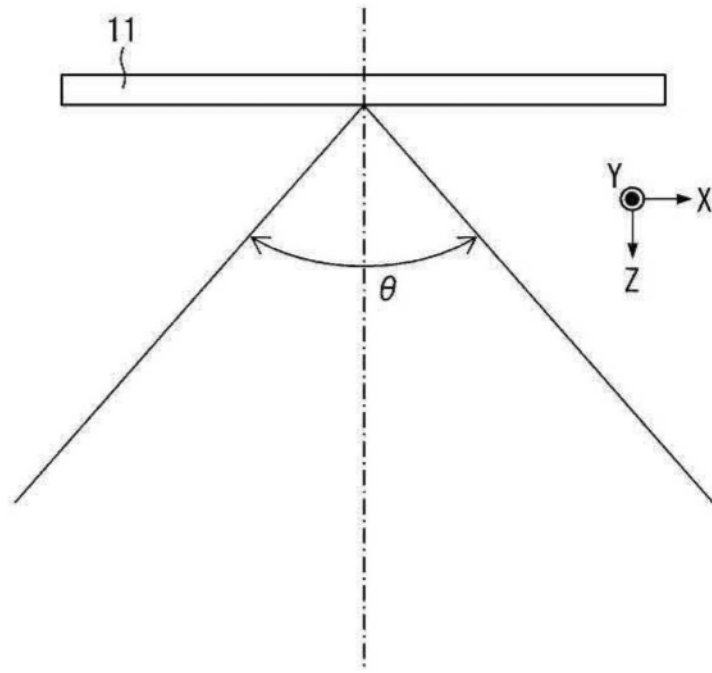


图5

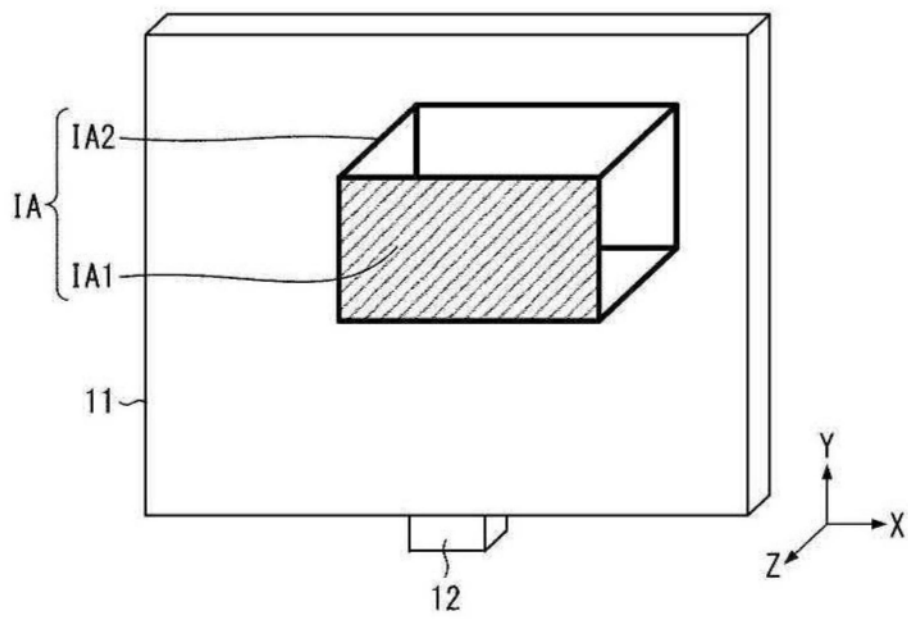


图6

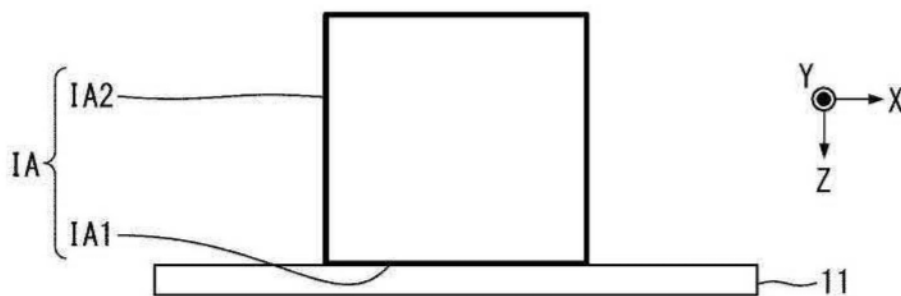


图7

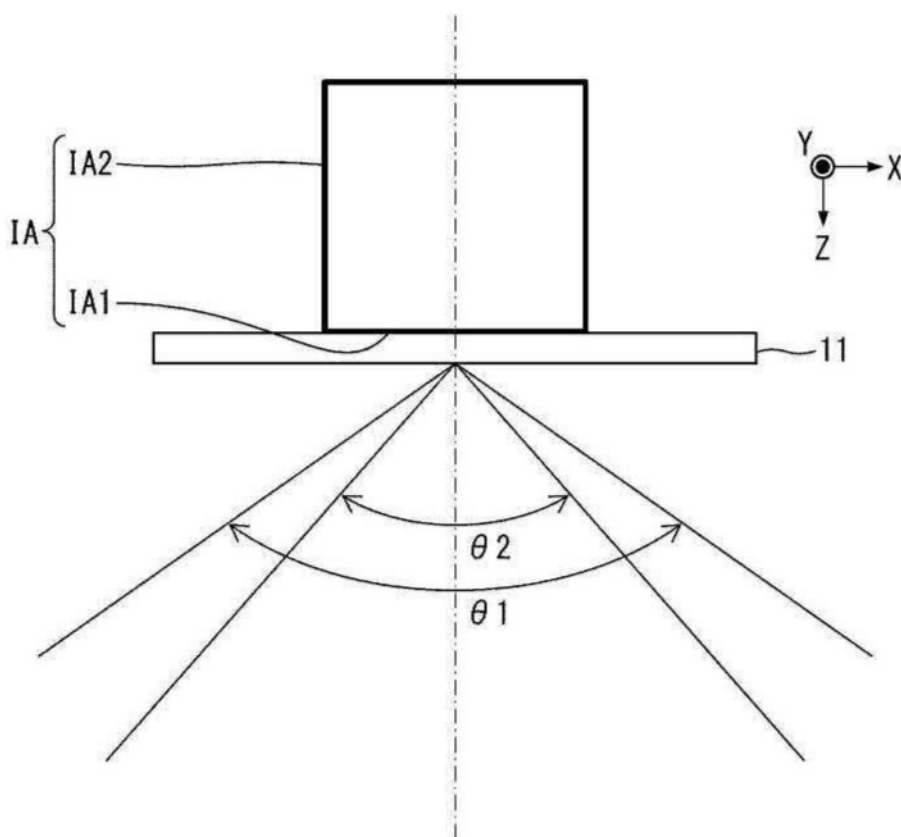


图8

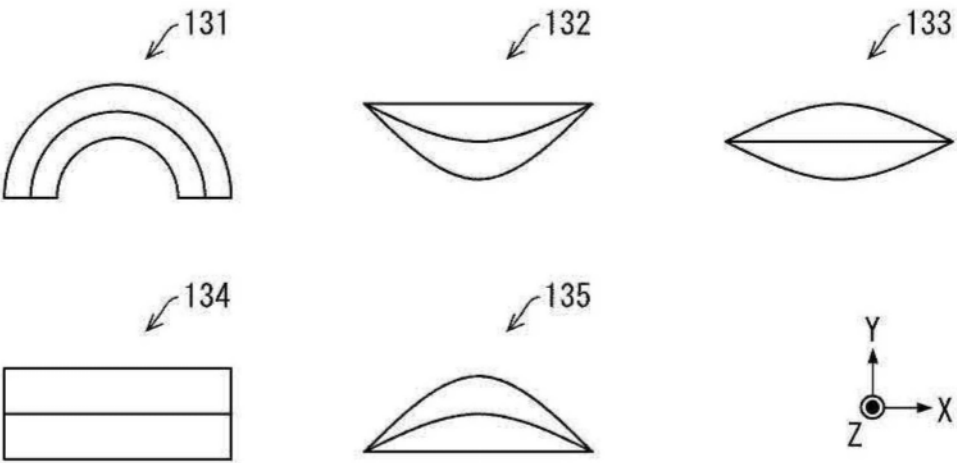


图9

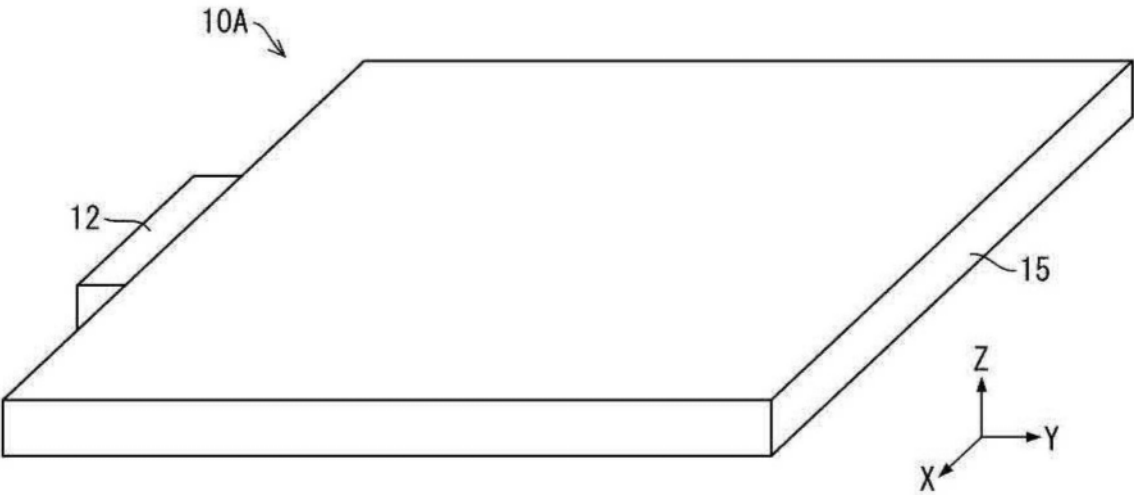


图10

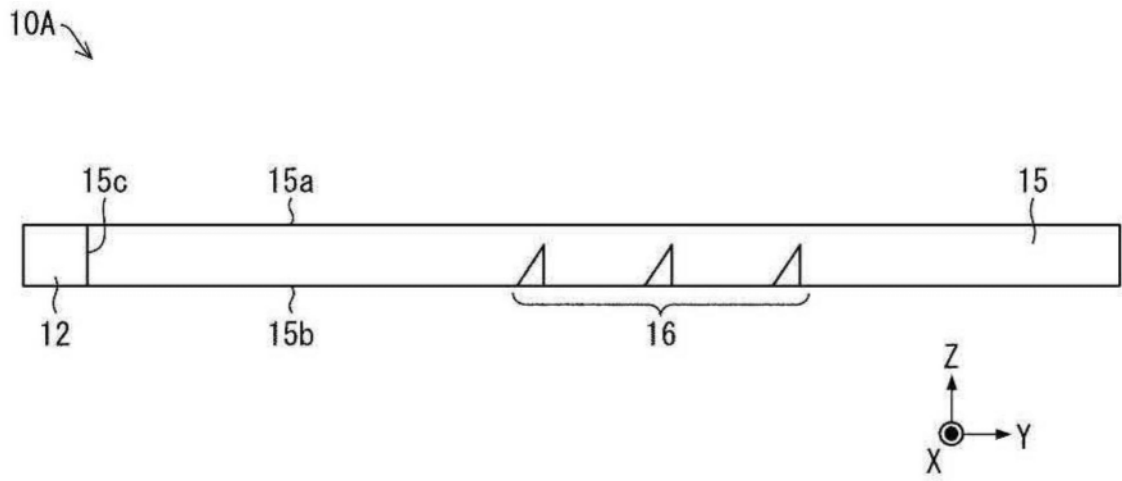


图11

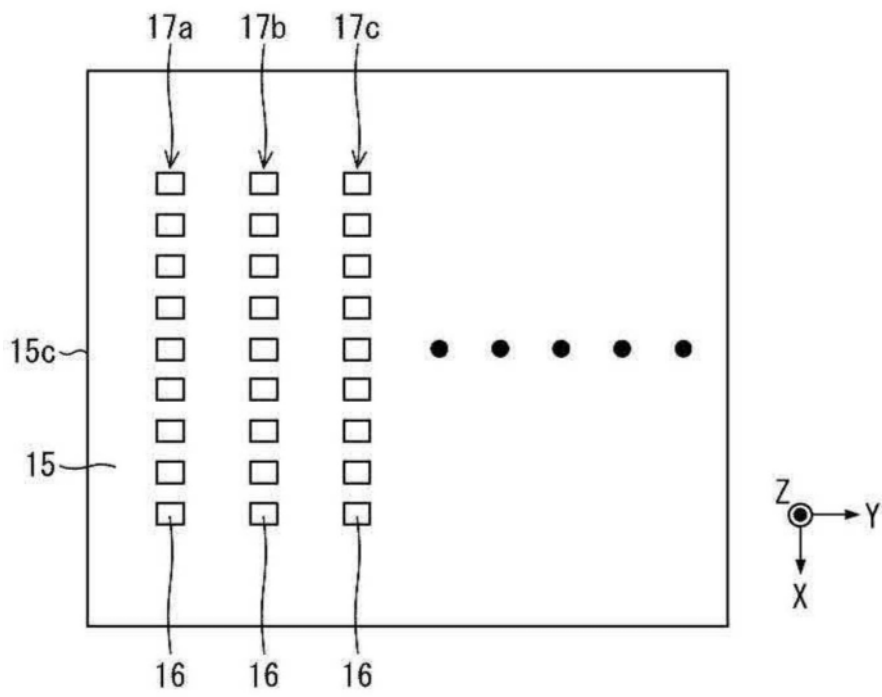


图12

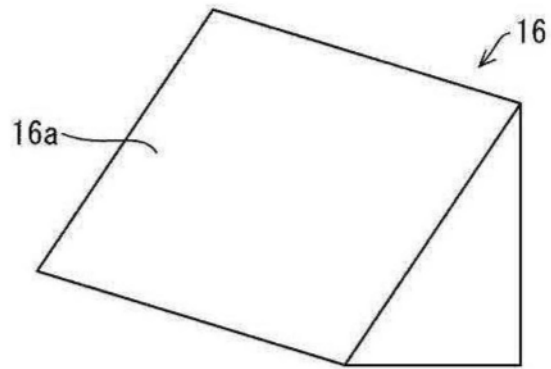


图13

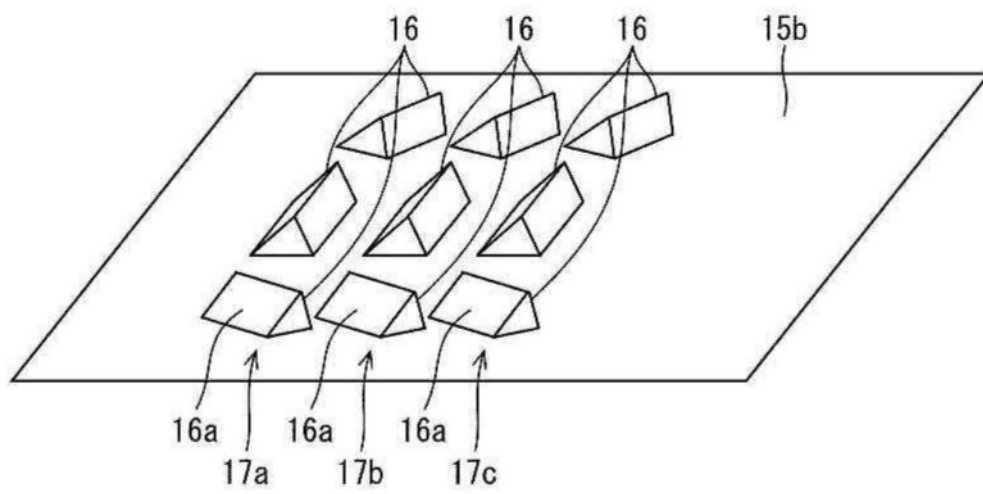


图14

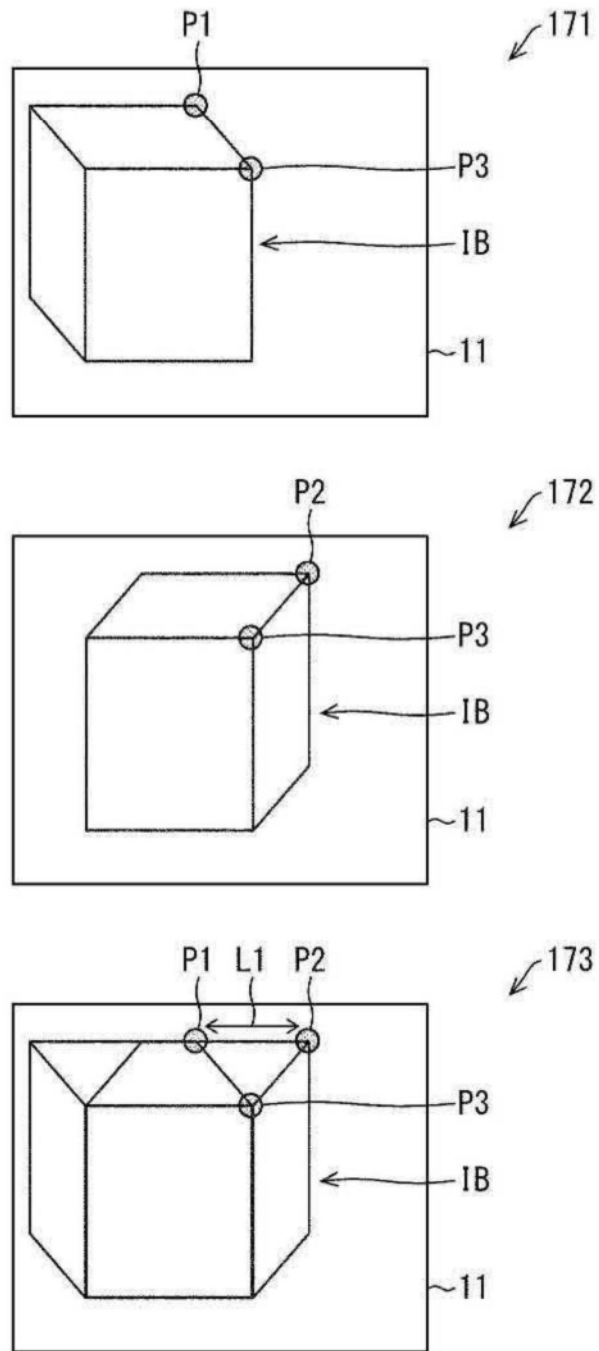


图17