



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106471309 B

(45)授权公告日 2019.04.23

(21)申请号 201480080167.1

(22)申请日 2014.11.14

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106471309 A

(43)申请公布日 2017.03.01

(30)优先权数据  
2014-140113 2014.07.08 JP  
2014-216347 2014.10.23 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.12.26

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2014/080214 2014.11.14

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/006138 JA 2016.01.14

(73)专利权人 三菱电机株式会社  
地址 日本东京都

(72)发明人 諏访胜重 大岛律也 小岛邦子

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 马建军

(51)Int.Cl.  
*F21S 41/141*(2018.01)  
*F21S 41/20*(2018.01)  
*F21S 41/32*(2018.01)  
*F21W 102/13*(2018.01)  
*F21W 107/10*(2018.01)  
*F21Y 115/10*(2016.01)

(56)对比文件  
JP 特开2004-241349 A,2004.08.26,  
JP 特开2010-170836 A,2010.08.05,  
JP 特开2012-119277 A,2012.06.21,  
EP 1666787 A1,2006.06.07,  
CN 102192456 A,2011.09.21,

审查员 涂小龙

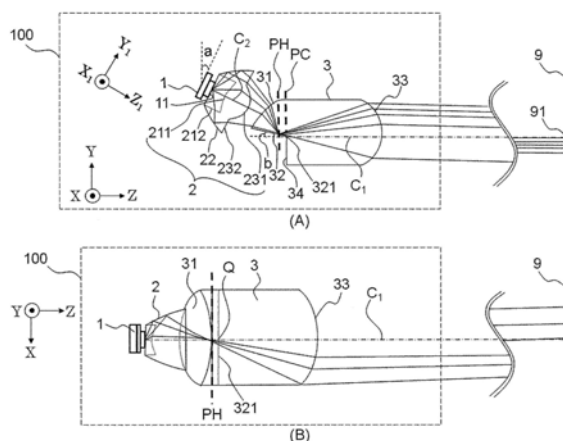
权利要求书2页 说明书36页 附图27页

### (54)发明名称

前照灯模块

### (57)摘要

前照灯模块(100)具有光源(1)和光学元件(3)。光源(1)发出光。光学元件(3)包含反射从光源(1)发出的光的反射面(32)和出射在反射面(32)反射后的反射光的出射面(33)。出射面(33)具有正屈光力。在出射面(33)的光轴(C<sub>1</sub>)方向上,反射面(32)的靠出射面(33)侧的端部(321)包含位于出射面(33)的焦点位置处的点(Q)。



1. 一种前照灯模块,其对配光图案进行投影,所述前照灯模块具有:  
第1光源,其发出第1光;以及  
光学元件,其包含入射所述第1光的第1入射面、反射所入射的所述第1光的第1反射面和出射被所述第1反射面反射后的反射光的第1出射面,  
所述第1入射面通过改变所述第1光的发散角而形成所述配光图案,  
在所述第1出射面的光轴方向上,所述第1反射面的靠所述第1出射面侧的端部包含位于所述第1出射面的焦点位置处的点,  
所述第1出射面具有正屈光力。
2. 根据权利要求1所述的前照灯模块,其中,  
设包含所述光轴且与所述第1反射面垂直的平面为第1投影面,  
在所述第1投影面上观察时,所述第1入射面具有正屈光力。
3. 根据权利要求2所述的前照灯模块,其中,  
设包含所述光轴且与所述第1投影面垂直的面为第2投影面,  
所述第1入射面在所述第1投影面上具有第1会聚位置,在所述第2投影面上观察时具有正屈光力,由此具有第2会聚位置,  
在所述光学元件射出光的方向上,所述第2会聚位置是与所述第1会聚位置不同的位置。
4. 根据权利要求2所述的前照灯模块,其中,  
设包含所述光轴且与所述第1投影面垂直的面为第2投影面,  
在所述第2投影面上观察时,所述第1入射面具有负屈光力。
5. 根据权利要求1或2所述的前照灯模块,其中,  
所述前照灯模块具有发出第2光的第2光源,  
所述光学元件包含配置在所述第1反射面的背面侧的第2入射面,  
从所述第2光源射出的所述第2光从所述第2入射面入射到所述光学元件。
6. 根据权利要求3或4所述的前照灯模块,其中,  
所述前照灯模块具有发出第2光的第2光源,  
所述光学元件包含配置在所述第1反射面的背面侧的第2入射面,  
从所述第2光源射出的所述第2光从所述第2入射面入射到所述光学元件。
7. 根据权利要求5所述的前照灯模块,其中,  
所述光学元件包含配置在所述第1反射面的背面侧的第2反射面,  
从所述第2入射面入射的所述第2光被所述第2反射面反射。
8. 根据权利要求6所述的前照灯模块,其中,  
所述光学元件包含配置在所述第1反射面的背面侧的第2反射面,  
从所述第2入射面入射的所述第2光被所述第2反射面反射。
9. 根据权利要求1或2所述的前照灯模块,其中,  
所述光学元件包含第3反射面和第4反射面,  
所述第3反射面反射所述第1光中的通过所述端部的所述第1出射面侧后的光,  
所述第4反射面位于所述第1反射面与所述第1出射面之间,反射被所述第3反射面反射后的光。

10. 根据权利要求3或4所述的前照灯模块,其中,  
所述光学元件包含第3反射面和第4反射面,  
所述第3反射面反射所述第1光中的通过所述端部的所述第1出射面侧后的光,  
所述第4反射面位于所述第1反射面与所述第1出射面之间,反射被所述第3反射面反射后的光。

11. 根据权利要求9所述的前照灯模块,其中,  
所述光学元件包含出射被所述第4反射面反射后的光的第2出射面,  
所述第2出射面具有屈光力。

12. 根据权利要求10所述的前照灯模块,其中,  
所述光学元件包含出射被所述第4反射面反射后的光的第2出射面,  
所述第2出射面具有屈光力。

13. 一种前照灯模块,所述前照灯模块具有:  
第1光源,其发出第1光;  
会聚光学元件,其会聚从所述第1光源射出的第1光;以及  
光学元件,其包含入射所述会聚后的光的第1入射面、反射所入射的所述第1光的第1反射面和出射被所述第1反射面反射后的反射光的第1出射面,  
所述会聚光学元件通过改变所述第1光的发散角而形成配光图案,  
在所述第1出射面的光轴方向上,所述第1反射面的靠所述第1出射面侧的端部包含位于所述第1出射面的焦点位置处的点,  
所述第1出射面具有正屈光力,对形成在包含所述第1出射面的焦点且与所述光轴垂直的第1平面上的所述配光图案进行投影。

14. 根据权利要求13所述的前照灯模块,其中,  
所述前照灯模块具有发出第2光的第2光源,  
所述光学元件包含配置在所述第1反射面的背面侧的第2入射面,  
从所述第2光源射出的所述第2光从所述第2入射面入射到所述光学元件。

15. 根据权利要求14所述的前照灯模块,其中,  
所述光学元件包含配置在所述第1反射面的背面侧的第2反射面,  
从所述第2入射面入射的所述第2光被所述第2反射面反射。

16. 根据权利要求13所述的前照灯模块,其中,  
所述光学元件包含第3反射面和第4反射面,  
所述第3反射面反射所述第1光中的通过所述端部的所述第1出射面侧后的光,  
所述第4反射面位于所述第1反射面与所述第1出射面之间,反射被所述第3反射面反射后的光。

17. 根据权利要求16所述的前照灯模块,其中,  
所述光学元件包含出射被所述第4反射面反射后的光的第2出射面,  
所述第2出射面具有屈光力。

## 前照灯模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及对车体的前方进行照射的前照灯模块和前照灯装置。

### 背景技术

[0002] 前照灯装置必须满足由道路交通规则等决定的规定配光图案。“配光”是指光源相对于空间的光度分布。即，从光源射出的光的空间分布。并且，“光度”表示发光体发出的光的强度的程度，是经过某个方向的微小立体角内的光束除以该微小立体角而得到的。

[0003] 作为道路交通规则之一，例如，与汽车用近光有关的规定配光图案呈上下方向较窄的横长形状。而且，为了不使对向车眩目，要求配光图案的上侧光的边界线(截止线)清晰。即，要求截止线的上侧(配光图案的外侧)较暗，截止线的下侧(配光图案的内侧)较亮的清晰的截止线。

[0004] 这里，“截止线”是在将前照灯的光照射到墙壁或屏幕上的情况下出现的光的明暗的区分线，是配光图案的上侧的区分线。即，是配光图案的上侧光的明暗的边界线。是配光图案的上侧光的较亮区域(配光图案的内侧)与较暗区域(配光图案的外侧)的边界线。截止线是对交错用的前照灯的照射方向进行调节时使用的用语。交错用的前照灯也被称作近光。

[0005] 而且，要求截止线的下侧(配光图案的内侧)的区域成为最大照度。将该最大照度的区域称作“高照度区域”。这里，“截止线的下侧的区域”意味着配光图案的上部，在前照灯装置中相当于对远方进行照射的部分。为了实现这种清晰的截止线，截止线不能产生较大的色像差或模糊等。“截止线产生模糊”是指截止线不鲜明。

[0006] 为了实现这种复杂的配光图案，一般采用使用反射器、遮光板和投射透镜的组合的光学系统的结构(例如专利文献1)。而且，遮光板配置在投射透镜的焦点位置处。

[0007] 专利文献1公开的前照灯在旋转椭圆面的反射器的第1焦点处配置半导体光源。从半导体光源射出的光会聚在第2焦点处。而且，专利文献1公开的前照灯在利用灯罩(遮光板)对光的一部分进行遮光后，由投影透镜射出并行光。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1：日本特开2009-199938

### 发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 但是，为了生成用于遵守道路交通规则等的配光图案，需要相对于投射透镜的焦点位置高精度地配置遮光板。即，在专利文献1的光学系统的结构中，为了生成截止线，要求遮光板相对于投射透镜的高配置精度。而且，一般情况下，如果使光学系统小型化，则反射器、遮光板和投射透镜所要求的配置精度提高。因此，前照灯装置的制造性降低。并且，在使前照灯装置小型化时，制造性进一步降低。

[0013] 并且,在专利文献1的光学系统的结构中,利用遮光板生成截止线,因此,光利用效率降低。即,从光源发出的光的一部分被遮光板遮光而无法用作投射光。“光利用效率”是指光的利用效率。

[0014] 本发明正是鉴于现有技术的课题而完成的,其目的在于,提供抑制光利用效率的降低而提高制造性的前照灯装置。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 前照灯模块具有:第1光源,其发出第1光;以及光学元件,其包含反射所述第1光的第1反射面和出射在所述第1反射面反射后的反射光的第1出射面,所述第1出射面具有正屈光力,在所述第1出射面的光轴方向上,所述第1反射面的靠所述第1出射面侧的端部包含位于所述第1出射面的焦点位置处的点。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,能够提供抑制光利用效率的降低而提高制造性的前照灯装置。

## 附图说明

[0019] 图1的(A)和(B)是示出实施方式1的前照灯模块100的结构的结构图。

[0020] 图2是实施方式1的前照灯模块100的导光投射光学元件3的立体图。

[0021] 图3的(A)和(B)是说明实施方式1的前照灯模块100的会聚位置PH的说明图。

[0022] 图4的(A)和(B)是说明实施方式1的前照灯模块100的会聚位置PH的说明图。

[0023] 图5是说明实施方式1的前照灯模块100的会聚位置PH的说明图。

[0024] 图6的(A)和(B)是说明实施方式1的前照灯模块100的导光投射光学元件3的反射面32的形状的图。

[0025] 图7是示出实施方式1的前照灯模块100的照度分布的利用等高线显示示出的图。

[0026] 图8是示出实施方式1的前照灯模块100的照度分布的利用等高线显示示出的图。

[0027] 图9是实施方式1的前照灯模块100的导光投射光学元件30的立体图。

[0028] 图10是示出实施方式1的前照灯模块100的导光投射光学元件3的共轭面PC上的截面形状的示意图。

[0029] 图11的(A)和(B)是示出实施方式1的前照灯模块100的会聚光学元件2的形状的图。

[0030] 图12是示出实施方式1的前照灯模块110的结构的结构图。

[0031] 图13是示出实施方式1的前照灯模块120的结构的结构图。

[0032] 图14是示出实施方式2的前照灯模块130的结构的结构图。

[0033] 图15是示出实施方式2的前照灯模块140的结构的结构图。

[0034] 图16是示出实施方式3的前照灯模块150的结构的结构图。

[0035] 图17的(A)和(B)是示出摩托车的配光图案103、104的示意图。

[0036] 图18是示出摩托车94的车体倾斜的状态的示意图。

[0037] 图19的(A)和(B)是示出通过实施方式3的前照灯模块150修正了配光图案的情况的示意图。

[0038] 图20的(A)和(B)是示出实施方式4的前照灯模块160的结构的结构图。

[0039] 图21是说明前照灯模块100的损失光L0的图。

- [0040] 图22是实施方式4的前照灯模块160的导光投射光学元件300的立体图。
- [0041] 图23的(A)和(B)是说明实施方式4的前照灯模块160的反射面37的发散角的控制的说明图。
- [0042] 图24是示出实施方式4的前照灯模块160的结构的结构图。
- [0043] 图25是示出实施方式4的前照灯模块160的结构的结构图。
- [0044] 图26的(A)和(B)是示出实施方式5的前照灯模块170的结构的结构图。
- [0045] 图27是示出实施方式6的前照灯装置10的结构的结构图。

## 具体实施方式

[0046] 下面,参照附图对本发明的实施方式的例子进行说明。另外,在以下的实施方式的说明中,为了容易进行说明,使用XYZ坐标进行说明。设车辆的左右方向为X轴方向。相对于车辆前方设右侧为+X轴方向,相对于车辆前方设左侧为-X轴方向。这里,“前方”是指车辆的行进方向。即,“前方”是前照灯照射光的方向。设车辆的上下方向为Y轴方向。设上侧为+Y轴方向,设下侧为-Y轴方向。“上侧”是天空的方向,“下侧”是地面(路面等)的方向。设车辆的行进方向为Z轴方向。设行进方向为+Z轴方向,设相反的方向为-Z轴方向。将+Z轴方向称作“前方”,将-Z轴方向称作“后方”。即,+Z轴方向是前照灯照射光的方向。

[0047] 如上所述,在以下的实施方式中,Z-X平面是与路面平行的面。这是因为,在通常想法的情况下,路面是“水平面”。因此,可认为Z-X平面是“水平面”。“水平面”是与重力方向垂直的平面。但是,路面有时相对于车辆的行驶方向倾斜。即,是上坡或下坡等。在这些情况下,可认为“水平面”是与路面平行的面。即,“水平面”不是与重力方向垂直的平面。

[0048] 另一方面,一般的路面相对于车辆的行驶方向向左右方向倾斜的情况稀少。“左右方向”是道路的宽度方向。在这些情况下,可认为“水平面”是与重力方向垂直的面。例如,即使路面向左右方向倾斜,车辆与路面的左右方向垂直,也可认为等同于车辆相对于“水平面”向左右方向倾斜的状态。

[0049] 另外,为了简化以下的说明,设“水平面”是与重力方向垂直的平面来进行说明。即,设Z-X平面是与重力方向垂直的平面来进行说明。

[0050] 作为本发明的光源,例如可以使用白炽灯、卤素灯或荧光灯等灯管光源。并且,作为本发明的光源,例如可以使用发光二极管(以下称作LED(Light Emitting Diode))或激光二极管(以下称作LD(Laser Diode))等半导体光源。即,本发明的光源没有特别限定,可以使用任意的光源。

[0051] 但是,从抑制二氧化碳(CO<sub>2</sub>)的排出和燃料的消耗这样的减轻对环境的负荷的观点来看,作为前照灯装置的光源,优选采用半导体光源。与现有的卤素灯(灯光源)相比,半导体光源的发光效率较高。

[0052] 并且,从小型化、轻量化的观点来看,也优选采用半导体光源。与现有的卤素灯(灯光源)相比,半导体光源具有指向性,能够使光学系统小型化、轻量化。

[0053] 因此,在本发明的以下的说明中,设光源是作为半导体光源之一的LED来进行说明。

[0054] 并且,“配光图案”示出由于从光源放射的光的方向而引起的光束的形状和光的强度分布。“配光图案”还用作以下所示的照射面9上的照度图案的意思。并且,“配光分布”是

光的强度相对于从光源放射的光的方向的分布。“配光分布”还用作以下所示的照射面9上的照度分布的意思。

[0055] 本发明可应用于前照灯装置的近光或远光等。并且,本发明可应用于摩托车用的前照灯装置的近光或远光等。并且,本发明还可应用于三轮或四轮等其它的前照灯装置。

[0056] 但是,在以下的说明中,以形成摩托车用的前照灯的近光的配光图案的情况为例进行说明。摩托车用的前照灯的近光的配光图案是截止线在车辆的左右方向(X轴方向)上成为水平的直线。并且,截止线下侧(配光图案的内侧)区域最亮。

[0057] 作为三轮的车辆,例如可举出被称作陀螺仪的自动三轮车。“被称作陀螺仪的自动三轮车”是前轮为一轮、后轮为一轴两轮的三轮的滑板车。在日本相当于带原动机的自行车。在车体中央附近具有旋转轴,能够使包含前轮和驾驶席的车体的大部分向左右方向倾斜。通过该机构,与摩托车同样能够在旋转时使重心向内侧移动。

[0058] 实施方式1

[0059] 图1的(A)和图1的(B)是示出实施方式1的前照灯模块100的结构的结构图。图1的(A)是相对于车辆前方从右侧(+X轴方向)观察的图。图1的(B)是从上侧(+Y轴方向)观察的图。

[0060] 如图1的(A)和图1的(B)所示,实施方式1的前照灯模块100具有光源1和导光投射光学元件3。实施方式1的前照灯模块100能够具有会聚光学元件2。另外,前照灯模块100包含将会聚光学元件2安装在光源1上而成为一体的情况。

[0061] 光源1和会聚光学元件2配置成使光轴向-Y轴方向倾斜角度 $\alpha$ 。“使光轴向-Y轴方向倾斜”是指,从+X轴方向观察,以X轴为旋转轴,使与Z轴平行的光轴顺时针旋转。

[0062] 为了容易说明光源1和会聚光学元件2,使用 $X_1Y_1Z_1$ 坐标作为新的坐标系。 $X_1Y_1Z_1$ 坐标是如下的坐标:从+X轴方向观察XYZ坐标,以X轴为旋转轴顺时针旋转角度 $\alpha$ 。

[0063] 另外,在实施方式1中,会聚光学元件2的光轴 $C_2$ 与 $Z_1$ 轴平行。并且,会聚光学元件2的光轴 $C_2$ 与光源1的光轴一致。

[0064] <光源1>

[0065] 光源1具有发光面11。光源1从发光面11出射用于对车辆的前方进行照明的光。

[0066] 光源1位于会聚光学元件2的 $-Z_1$ 轴侧。光源1位于导光投射光学元件3的 $-Z$ 轴侧(后方)。而且,光源1位于导光投射光学元件3的+Y轴侧(上侧)。

[0067] 在图1的(A)和图1的(B)中,光源1向 $+Z_1$ 轴方向射出光。光源1的种类没有特别限定,但是,如上述说明的那样,在以下的说明中,设光源1为LED来进行说明。

[0068] <会聚光学元件2>

[0069] 会聚光学元件2位于光源1的 $+Z_1$ 轴侧。并且,会聚光学元件2位于导光投射光学元件3的 $-Z_1$ 轴侧。会聚光学元件2位于导光投射光学元件3的 $-Z$ 轴侧(后方)。而且,会聚光学元件2位于导光投射光学元件3的+Y轴侧(上侧)。

[0070] 会聚光学元件2入射从光源1发出的光。会聚光学元件2使光会聚在前方( $+Z_1$ 轴方向)的任意位置。会聚光学元件2是具有会聚功能的光学元件。使用图3和图4对会聚光学元件2的会聚位置进行说明。

[0071] 在图1的(A)和图1的(B)中,示出会聚光学元件2为具有正光焦度的光学元件。

[0072] 并且,实施方式1所示的会聚光学元件2例如内部充满折射材料。

[0073] 在图1的(A)和图1的(B)中,会聚光学元件2由一个光学元件构成,但是,也可以使用多个光学元件。但是,在使用多个光学元件的情况下,使确保各光学元件的定位精度等的制造性降低。

[0074] 光源1和会聚光学元件2配置在导光投射光学元件3的上侧(+Y轴方向侧)。并且,光源1和会聚光学元件2配置在导光投射光学元件3的后方(-Z轴方向侧)。

[0075] 光源1和会聚光学元件2相对于反射面32位于反射面32的反射光的一侧。即,光源1和会聚光学元件2相对于反射面32位于反射面32的表面侧。光源1和会聚透镜2在反射面32的法线方向上相对于反射面32位于反射面32的表面侧。会聚光学元件2配置在与反射面32相对的方向上。

[0076] 在图1的(A)和图1的(B)中,光源1的光轴与会聚光学元件2的光轴一致。而且,光源1和会聚光学元件2的光轴在反射面32上具有交点。在光在入射面31进行折射的情况下,从会聚光学元件2射出的中心光线到达反射面32上。即,会聚光学元件2的光轴或中心光线在反射面32上具有交点。

[0077] 会聚光学元件2例如具有入射面211、212、反射面22和出射面231、232。

[0078] 会聚光学元件2配置在光源1紧后。这里,“后”是指从光源1射出的光的行进方向侧。这里,由于是“紧后”,因此,从发光面11出射的光立即入射到会聚光学元件2。

[0079] 发光二极管射出朗伯配光的光。“朗伯配光”是发光面的亮度与观察方向无关而固定的配光。即,发光二极管的配光的指向性较宽。因此,通过缩短光源1与会聚光学元件2之间的距离,能够使更多的光入射到会聚光学元件2。

[0080] 会聚光学元件2例如是由透明树脂、玻璃或硅酮材料制作的。会聚光学元件2的材料只要具有透射性即可而与材质无关,也可以是透明的树脂等。但是,从光利用效率的观点来看,会聚光学元件2的材料适合透射性较高的材料。并且,由于会聚光学元件2配置在光源1紧后,因此,优选会聚光学元件2的材料是耐热性优良的材料。

[0081] 入射面211是在会聚光学元件2的中心部分形成的入射面。“会聚光学元件2的中心部分”是指,会聚光学元件2的光轴 $C_2$ 在入射面211上具有交点。

[0082] 并且,入射面211例如是具有正光焦度的凸面形状。入射面211的凸面形状呈向 $-Z_1$ 轴方向凸出的形状。光焦度也被称作“屈光力”。入射面211例如呈以光轴 $C_2$ 为旋转轴的旋转对称的形状。

[0083] 入射面212例如呈以椭圆的长轴或短轴为旋转轴旋转而成的旋转体的表面形状的一部分。以椭圆的长轴或短轴为旋转轴旋转而成的旋转体被称作“旋转椭圆体”。该旋转椭圆体的旋转轴与光轴 $C_2$ 一致。入射面212呈将旋转椭圆体的旋转轴方向的两端切断而得到的表面形状。即,入射面212呈筒形。

[0084] 入射面212的筒形的一端(+ $Z_1$ 轴方向侧的端部)与入射面211的外周连接。入射面212的筒形相对于入射面211形成在光源1侧(- $Z_1$ 轴方向)。即,入射面212的筒形相对于入射面211形成在光源1侧。

[0085] 反射面22呈如下的筒形: $X_1$ - $Y_1$ 平面上的截面形状例如呈以光轴 $C_2$ 为中心的圆形。关于反射面22的筒形,- $Z_1$ 轴方向侧的端部的 $X_1$ - $Y_1$ 平面上的圆形的直径小于+ $Z_1$ 轴方向侧的端部的 $X_1$ - $Y_1$ 平面上的圆形的直径。即,从- $Z_1$ 轴方向朝向+ $Z_1$ 轴方向,反射面22的直径增大。

[0086] 例如,反射面22呈圆锥台的侧面形状。包含中心轴的面上的圆锥台的侧面形状呈

直线形状。但是,包含光轴 $C_2$ 的面上的反射面22的形状也可以是曲线形状。“包含光轴 $C_2$ 的面”是指在面上描绘光轴 $C_2$ 的线。

[0087] 反射面22的筒形的一端( $-Z_1$ 轴方向侧的端部)与入射面212的筒形的另一端( $-Z_1$ 轴方向侧的端部)连接。即,反射面22位于入射面212的外周侧。

[0088] 出射面231位于入射面211的 $+Z$ 轴方向侧。出射面231是具有正光焦度的凸面形状。出射面231的凸面形状呈向 $+Z$ 轴方向凸出的形状。会聚光学元件2的光轴 $C_2$ 在出射面231上具有交点。出射面231例如呈以光轴 $C_2$ 为旋转轴的旋转对称的形状。

[0089] 出射面232位于出射面231的外周侧。出射面232例如呈与 $X_1$ - $Y_1$ 平面平行的平面形状。出射面232的内周和外周呈圆形。

[0090] 出射面232的内周与出射面231的外周连接。出射面232的外周与反射面22的筒形的另一端( $+Z_1$ 轴方向侧的端部)连接。

[0091] 从发光面11出射的光中的出射角度较小的光线入射到入射面211。出射角度较小的光线的发散角例如为60度以内。出射角度较小的光线从入射面211入射并从出射面231出射。从出射面231出射的出射角度较小的光线被会聚,会聚在会聚光学元件2的前方( $+Z_1$ 轴方向)的任意位置。如上所述,会聚位置将在后面叙述。

[0092] 从发光面11出射的光中的出射角度较大的光线入射到入射面212。出射角度较大的光线的发散角例如大于60度。从入射面212入射的光线在反射面22进行反射。在反射面22反射后的光线向 $+Z_1$ 轴方向行进。在反射面22反射后的光线从出射面232出射。从出射面232出射的出射角度较大的光线被会聚,会聚在会聚光学元件2的前方( $+Z_1$ 轴方向)的任意位置。如上所述,会聚位置将在后面叙述。

[0093] 作为一例,设以下的各实施方式中说明的会聚光学元件2是具有以下功能的光学元件来进行说明。即,会聚光学元件2通过折射而使从光源1射出的出射角度较小的光线会聚。并且,会聚光学元件2通过反射而使从光源1射出的出射角度较大的光线会聚。

[0094] 例如,从出射面231出射的光的会聚位置成为与光源1的图案(发光面11的形状)相似的形状。因此,光源1的发光面11的形状被投影,有时产生配光不均。这种情况下,如上所述,通过使从出射面231出射的光的会聚位置和从出射面232出射的光的会聚位置不同,能够缓和由于从出射面231出射的光而引起的配光不均。

[0095] 从出射面232出射的光线的会聚位置和从出射面231出射的会聚位置不需要一致。例如,与从出射面231出射的光的会聚位置相比,从出射面232出射的光的会聚位置可以是更接近会聚光学元件2的位置。

[0096] 并且,在实施方式1中,会聚光学元件2的入射面211、212、反射面22和出射面231、232各自全部呈光轴 $C_2$ 中心的旋转对称的形状。但是,只要能够使从光源1射出的光会聚即可,不限于旋转对称的形状。

[0097] 例如,通过使反射面22的 $X_1$ - $Y_1$ 平面上的截面形状为椭圆形,会聚位置处的会聚点也能够成为椭圆形。而且,前照灯模块100容易生成宽度较宽的配光图案。

[0098] 并且,在光源1的发光面11的形状为矩形形状的情况下,例如,反射面22的 $X_1$ - $Y_1$ 平面上的截面形状为椭圆形更能够使会聚光学元件2成为小型。

[0099] 并且,会聚光学元件2整体具有正光焦度即可。入射面211、212、反射面22和出射面231、232各自可以分别具有任意光焦度。

[0100] 另外,如上所述,在光源1采用灯管光源的情况下,可以使用反射镜作为会聚光学元件。

[0101] <导光投射光学元件3>

[0102] 导光投射光学元件3位于会聚光学元件2的+Z<sub>1</sub>轴方向。导光投射光学元件3位于会聚光学元件2的+Z轴侧。而且,导光投射光学元件3位于会聚光学元件2的-Y轴侧。

[0103] 导光投射光学元件3入射从会聚光学元件2射出的光。导光投射光学元件3向前方(+Z轴方向)射出光。

[0104] 另外,导光投射光学元件3具有通过反射面32引导光的功能。并且,导光投射光学元件3具有通过出射面33投射光的功能。因此,在说明光学元件3时,为了容易理解,设为导光投射光学元件3来进行说明。

[0105] 图2是导光投射光学元件3的立体图。导光投射光学元件3具有反射面32和出射面33。导光投射光学元件3能够具有入射面31。导光投射光学元件3能够具有入射面34。

[0106] 导光投射光学元件3例如是由透明树脂、玻璃或硅酮材料制作的。

[0107] 并且,实施方式1所示的导光投射光学元件3例如内部充满折射材料。

[0108] 入射面31设置在导光投射光学元件3的-Z轴方向侧的端部。入射面31设置在导光投射光学元件3的+Y轴方向侧的部分。

[0109] 在图1的(A)、图1的(B)和图2中,导光投射光学元件3的入射面31呈曲面形状。入射面31的曲面形状例如是水平方向(X轴方向)和垂直方向(Y轴方向)均具有正光焦度的凸面形状。

[0110] 入射到呈曲面形状的入射面31的光的发散角变化。入射面31通过使光的发散角变化,能够形成配光图案。即,入射面31具有形成配光图案的的功能。即,入射面31作为配光图案形状成形部发挥功能。

[0111] 并且,例如,通过使入射面31具有会聚功能,还可考虑省略会聚光学元件2。即,入射面31作为会聚部发挥功能。

[0112] 可认为入射面31是配光图案形状成形部的一例。并且,可认为入射面31是会聚部的一例。

[0113] 但是,入射面31不限于曲面形状,例如也可以是平面形状。

[0114] 在本实施方式1中,首先,对导光投射光学元件3的入射面31的形状为具有正光焦度的凸面形状的情况进行说明。

[0115] 反射面32设置在入射面31的-Y轴方向侧的端部。即,反射面32配置在入射面31的-Y轴方向侧。而且,反射面32配置在入射面31的+Z轴方向侧。在实施方式1中,反射面32的-Z轴方向侧的端部与入射面31的-Y轴方向侧的端部连接。

[0116] 反射面32反射到达反射面32的光。即,反射面32具有反射光的功能。即,反射面32作为光反射部发挥功能。可认为反射面32是光反射部的一例。

[0117] 反射面32是面向+Y轴方向的面。即,反射面32的表面是面向+Y轴方向的面。反射面32的表面是反射光的面。反射面32的背面是面向-Y轴方向的面。

[0118] 反射面32是如下的面:相对于Z-X平面,以与X轴平行的轴为中心,从+X轴方向观察顺时针旋转。在图1的(A)和图1的(B)中,反射面32成为相对于Z-X平面旋转角度b的面。

[0119] 在图1的(A)和图1的(B)中,反射面32用平面表示。但是,反射面32不需要是平面。

反射面32也可以是曲面形状。

[0120] 反射面32也可以通过进行镜蒸镀而成为镜面。但是,优选反射面32不进行镜蒸镀而作为全反射面发挥功能。这是因为,与镜面相比,全反射面的反射率较高,有助于光利用效率的提高。并且,通过不进行镜蒸镀的工序,能够简化导光投射光学元件3的制造工序。而且,有助于导光投射光学元件3的制造成本的降低。特别是在实施方式1所示的结构中,其特征在于,由于光线入射到反射面32的入射角较浅,因此,即使不进行镜蒸镀,也能够使反射面32成为全反射面。“入射角较浅”是指入射角较大。

[0121] 入射面34例如呈与X-Y平面平行的面。但是,入射面34能够呈曲面形状。通过使入射面34成为曲面形状,能够对入射光的配光进行变更。

[0122] 入射面34配置在反射面32的-Y轴方向侧。即,入射面34配置在反射面32的背面侧。在图1的(A)和图1的(B)中,入射面34的+Y轴方向侧的端部与反射面32的+Z轴方向侧的端部连接。

[0123] 在图1的(A)和图1的(B)中,入射面34位于与照射面9在光学上共轭的位置。“在光学上共轭”是指从一个点发出的光在另一个点成像的关系。即,入射面34上和位于其延长线上的共轭面PC上的光的形状被投影到照射面9上。在图1的(A)和图1的(B)中,光未从入射面34入射。因此,从入射面31入射的光的共轭面PC上的形状被投影到照射面9上。

[0124] 另外,共轭面PC上的光的像形成在导光投射光学元件3内的共轭面PC上的一部分上。即,在导光投射光学元件3内的共轭面PC上的范围内,能够将配光图案形成为适合于前照灯模块100的形状。特别地,如后所述,在使用多个前照灯模块形成一个配光图案的情况下,形成与各前照灯模块的作用对应的配光图案。

[0125] 这里,照射面9是设定在车辆前方的规定位置的假想面。照射面9是与X-Y平面平行的面。车辆前方的规定位置是计测前照灯装置的光度或照度的位置,由道路交通规则等规定。例如,在欧洲,UNECE(United Nations Economic Commission for Europe)规定的汽车用的前照灯装置的光度的计测位置是从光源起25m的位置。在日本,日本工业标准调查会(JIS)规定的光度的计测位置是从光源起10m的位置。

[0126] 棱线部321是反射面32的-Y轴方向侧的边。棱线部321是反射面32的+Z轴方向侧的边。而且,棱线部321位于与照射面9在光学上共轭的位置。

[0127] “棱线”一般是指面与面的边界线。但是,这里,“棱线”包含面的端部。在实施方式1中,棱线部321是连接反射面32和入射面34的部分。即,反射面32和入射面34的连接部分是棱线部321。

[0128] 但是,例如,在导光投射光学元件3的内部成为空洞,入射面34成为开口部的情况下,棱线部321成为反射面32的端部。即,棱线部321包含面与面的边界线。并且,棱线部321包含面的端部。另外,如上所述,在实施方式1中,导光投射光学元件3内部充满折射材料。

[0129] 并且,“棱线”不限于直线,还包含曲线等。例如,棱线可以成为后述“抬高线”的形状。在实施方式1中,棱线部321为直线形。在实施方式1中,棱线部321呈与X轴平行的直线形。

[0130] 并且,在实施方式1中,棱线部321是入射面34的+Y轴方向侧的边。由于棱线部321也位于入射面34上,因此,位于与照射面9在光学上共轭的位置。

[0131] 并且,在实施方式1中,棱线部321与导光投射光学元件3的光轴C<sub>1</sub>交叉。棱线部321

与导光投射光学元件3的光轴垂直交叉。

[0132] 光轴 $C_1$ 是经过出射面33的面顶点的法线。在图1的(A)和图1的(B)的情况下,光轴 $C_1$ 成为与经过出射面33的面顶点的Z轴平行的轴。即,在出射面33的面顶点在X-Y平面内在X轴方向或Y轴方向上平行移动的情况下,光轴 $C_1$ 也同样在X轴方向或Y轴方向上平行移动。并且,在出射面33相对于X-Y平面倾斜的情况下,出射面33的面顶点的法线也相对于X-Y平面倾斜,因此,光轴 $C_1$ 也相对于X-Y平面倾斜。

[0133] 棱线部321成为配光图案的截止线91的形状。这是因为,棱线部321位于与照射面9在光学上共轭的位置。因此,照射面9上的配光图案成为与包含棱线部321的共轭面PC上的配光图案相似的相似形。因此,优选棱线部321成为截止线91的形状。

[0134] “截止线”是在将前照灯的光照射到墙壁或屏幕上的情况下出现的光的明暗的区分线,是配光图案的上侧的区分线。即,“截止线”是在配光图案的轮廓部出现的明部与暗部的边界线的部分。“截止线”是配光图案的上侧的光的明部与暗部的边界线。即,截止线的上侧(配光图案的外侧)较暗,截止线的下侧(配光图案的内侧)较亮。

[0135] 截止线是对交错用的前照灯的照射方向进行调节时使用的用语。交错用的前照灯也被称作近光。要求“截止线”清晰。这里,“清晰”意味着截止线不能产生较大的色像差或模糊等。

[0136] 出射面33设置在导光投射光学元件3的+Z轴方向侧的端部。出射面33呈具有正光焦度的曲面形状。出射面33呈向+Z轴方向突出的凸面形状。

[0137] <光线的举动>

[0138] 如图1的(A)和图1的(B)所示,由会聚光学元件2会聚后的光从入射面31入射到导光投射光学元件3内。

[0139] 入射面31是折射面。入射到入射面31的光在入射面31进行折射。入射面31是向-Z轴方向突出的凸面形状。

[0140] 这里,入射面31的X轴方向的曲率有助于相对于路面的水平方向的“配光的宽度”。并且,入射面31的Y轴方向的曲率有助于相对于路面的垂直方向的“配光的高度”。

[0141] <Z-X平面上的光线的举动>

[0142] 当以Z-X平面进行观察时,入射面31为凸面形状。即,入射面31关于水平方向(X轴方向)具有正光焦度。这里,“以Z-X平面进行观察”意味着从Y轴方向进行观察。即,是指投影到Z-X平面进行观察。因此,入射到入射面31的光在导光投射光学元件3的入射面31进一步会聚并进行传播。这里,“传播”意味着光在导光投射光学元件3中行进。

[0143] 当以Z-X平面进行观察时,如图1的(B)所示,在导光部件3内传播的光被会聚光学元件2和导光投射光学元件3的入射面31会聚在位于导光部件3内部的任意会聚位置PH。在图1的(B)中,会聚位置PH用虚线表示。并且,在图1的(B)中,棱线部321的位置是共轭面PC的位置。

[0144] 并且,如图1的(A)所示,共轭面PC位于比会聚位置PH更靠+Z轴方向侧。因此,经过会聚位置PH后的光发散。因此,从共轭面PC出射与会聚位置PH相比在水平方向(X轴方向)上具有宽度的光。

[0145] 共轭面PC位于与照射面9共轭的位置。因此,共轭面PC中的水平方向的光的宽度相当于照射面9中的“配光的宽度”。即,通过使入射面31的曲面形状的曲率变化,能够控制共

轭面PC上的X轴方向的光束的宽度。由此,能够使前照灯模块100射出的配光图案的宽度变化。

[0146] 并且,前照灯模块100不是必须在导光投射光学元件3内的棱线部321的近前侧(-Z轴侧)设置会聚位置PH。图3和图4是说明实施方式1的前照灯模块100的会聚位置PH的说明图。

[0147] 在图3的(A)和图3的(B)中,会聚位置PH位于比入射面31更靠近前侧(-Z轴方向侧)。即,会聚位置PH位于会聚光学元件2与导光投射光学元件3之间的空隙内。“空隙”是指间隙。

[0148] 在图3的(A)和图3的(B)的结构中,与图1的(A)和图1的(B)的结构同样,经过会聚位置PH后的光发散。在入射面31中,发散的光的发散角减小。但是,由于较大地取从会聚位置PH到共轭面PC的距离,因此,能够对共轭面PC上的X轴方向的光束的宽度进行控制。因此,从共轭面PC出射在水平方向(X轴方向)上具有宽度的光。

[0149] 在图4的(A)和图4的(B)中,会聚位置PH位于棱线部321的后侧(+Z轴方向侧)。在图4的(A)和图4的(B)中,共轭面PC位于比会聚位置PH更靠-Z轴方向侧。即,会聚位置PH位于棱线部321(共轭面PC)与出射面33之间。

[0150] 透过共轭面PC的光在会聚位置PH会聚。通过对从共轭面PC到会聚位置PH的距离进行控制,能够对共轭面PC上的X轴方向的光束的宽度进行控制。因此,从共轭面PC出射在水平方向(X轴方向)上具有宽度的光。

[0151] 图5是说明实施方式1的前照灯模块100的会聚位置PH的说明图。但是,如图5所示,前照灯模块100不具有会聚位置PH。

[0152] 图5所示的前照灯模块100例如设入射面31的水平方向(X轴方向)的曲面为具有负光焦度的凹面。由此,能够在棱线部321扩宽水平方向的光。即,图5所示的前照灯模块100不具有会聚位置PH。

[0153] 因此,共轭面PC上的光束的宽度大于入射面31上的光束的宽度。凹面的入射面31能够对共轭面PC上的X轴方向的光束的宽度进行控制。而且,在照射面9中,能够得到在水平方向上宽度较宽的配光图案。

[0154] 另外,会聚位置PH意味着在X-Y平面上每单位面积的光的密度较高。因此,在会聚位置PH和共轭面PC(棱线部321的Z轴方向的位置)一致的情况下,照射面9中的配光的宽度最窄。而且,照射面9中的配光的照度最高。

[0155] 并且,会聚位置PH与共轭面PC(棱线部321的Z轴方向的位置)越远,则照射面9中的配光的宽度越宽。而且,照射面9中的配光的照度变低。“照度”是表示对平面状的物体照射的光的明亮度的物理量。与每单位面积照射的光束相等。

[0156] <Z-Y平面上的光线的举动>

[0157] 另一方面,如果以Y-Z平面观察从入射面31入射的光,则在入射面31折射后的光在导光投射光学元件3内传播,被引导至反射面32。这里,“传播”意味着光在导光部件3中行进。

[0158] 入射到导光投射光学元件3并到达反射面32的光入射到导光投射光学元件3,直接到达反射面32。“直接到达”意味着不在其它面等进行反射而到达。入射到导光投射光学元件3并到达反射面32的光不在其它面等进行反射而到达反射面32。即,到达反射面32的光在

导光投射光学元件3内进行最初的反射。

[0159] 并且,在反射面32反射后的光直接从出射面33出射。即,在反射面32反射后的光不在其它面等进行反射而到达出射面33。即,在反射面32进行最初的反射后的光通过这一次的反射而到达出射面33。

[0160] 在图1的(A)和图1的(B)中,从会聚光学元件2的出射面231、232中的比会聚光学元件2的光轴 $C_2$ 更靠 $+Y_1$ 轴方向侧出射的光被引导至反射面33。并且,从会聚光学元件2的出射面231、232中的比会聚光学元件2的光轴 $C_2$ 更靠 $-Y_1$ 轴方向侧出射的光不在反射面32进行反射而从出射面33出射。

[0161] 即,入射到导光投射光学元件3的光中的一部分光到达反射面32。到达反射面32的光在反射面32进行反射并从出射面33出射。

[0162] 另外,通过光源1和会聚光学元件2的倾斜角度 $a$ 的设定,能够使从会聚光学元件2射出的全部光在反射面32进行反射。并且,通过反射面32的倾斜角度 $b$ 的设定,能够使从会聚光学元件2射出的全部光在反射面32进行反射。

[0163] 并且,通过光源1和会聚光学元件2的倾斜角度 $a$ 的设定,能够缩短导光投射光学元件3的光轴 $C_1$ 方向( $Z$ 轴方向)的长度。而且,能够缩短光学系统的进深( $Z$ 轴方向的长度)。这里,在实施方式1中,“光学系统”是结构要素具有会聚光学元件2和导光投射光学元件3的光学系统。

[0164] 并且,通过光源1和会聚光学元件2的倾斜角度 $a$ 的设定,容易将从会聚光学元件2射出的光引导至反射面32。因此,容易高效地使光在共轭面PC上集中在棱线部321的内侧( $+Y$ 轴方向侧)的区域中。

[0165] 即,通过使从会聚光学元件2射出的光集中在反射面32的共轭面PC侧,能够增多从棱线部321的 $+Y$ 轴方向的区域出射的光的出射量。该情况下,从会聚光学元件2射出的中心光线与反射面32的交点位于反射面32的共轭面PC侧。

[0166] 因此,容易使投影到照射面9上的配光图案的截止线91的下侧的区域变亮。并且,导光投射光学元件3的光轴方向( $Z$ 轴方向)的长度缩短,由此,导光投射光学元件3的光的内部吸收减少,光利用效率提高。“内部吸收”是指光透射导光部件(在本实施方式中为导光投射光学元件3)时的、除了表面反射的损失以外的材料内部的光损失。导光部件的长度越长,则内部吸收越增加。

[0167] 在一般的导光元件中,光在导光元件的侧面反复进行反射并在导光元件的内部行进。由此,光的强度分布均匀化。在本申请中,入射到导光投射光学元件3的光在反射面32进行一次反射并从出射面33出射。关于这点,本申请的导光投射光学元件3的使用方法与现有的导光元件的使用方法不同。

[0168] 关于由道路交通规则等规定的配光图案,例如,截止线91的下侧( $-Y$ 轴方向侧)的区域成为最大照度。如上所述,导光投射光学元件3的棱线部321处于与照射面9共轭的关系。因此,在使截止线91的下侧( $-Y$ 轴方向侧)的区域成为最大的照度时,只要使导光投射光学元件3的棱线部321的上侧( $+Y$ 轴方向侧)的区域的光度最高即可。“光度”是表示从光源发出强到何种程度的光的物理量。

[0169] 另外,在棱线部321不是直线的情況下,例如,棱线部321与光轴 $C_1$ 相交的位置(点Q)处的与 $X-Y$ 平面平行的面(共轭面PC)处于与照射面9共轭的关系。另外,边321和导光投射

光学元件3的光轴不是必须相交。

[0170] 在生成使截止线91的下侧(-Y轴方向侧)的区域成为最大照度的配光图案时,如图1的(A)所示,在Y-Z平面上进行观察,通过反射面32使从导光投射光学元件3的入射面31入射的光的一部分进行反射是有效的。

[0171] 这是因为,从入射面31入射的光中的、不在反射面32进行反射而到达棱线部321的+Y轴方向侧的光和在反射面32上反射后的光在共轭面PC上重叠。

[0172] 即,在与照射面9上的高照度区域对应的共轭面PC上的区域中,不在反射面32进行反射而到达共轭面PC的光和在反射面32上进行反射而到达共轭面PC的光重叠。根据这种结构,在共轭面PC上的光度中,能够使棱线部321的上侧(+Y轴方向侧)的区域的光度最高。

[0173] 通过使不在反射面32进行反射而到达共轭面PC的光和在反射面32上进行反射而到达共轭面PC的光在共轭面PC上重叠,形成光度较高的区域。通过对反射面32上的光的反射位置进行变更,能够变更共轭面PC上的光度较高的区域的位置。

[0174] 通过使反射面32上的光的反射位置接近共轭面PC,能够使共轭面PC上的棱线部321的附近成为光度较高的区域。即,能够使照射面9上的截止线91的下侧成为照度较高的区域。

[0175] 并且,与对水平方向的配光的宽度进行调整的情况同样,通过使入射面31的垂直方向(Y轴方向)的曲率任意变化,能够对该重叠光量进行调整。“重叠光量”是不在反射面32进行反射而到达棱线部321的+Y轴方向侧的光(共轭面PC上)和在反射面32上反射后的光重叠后的光的量。

[0176] 这样,通过调整入射面31的曲率,能够调整配光。即,通过调整入射面31的曲率,能够得到期望的配光。这里,“期望的配光”例如是由道路交通规则等规定的规定配光等。或者,如后所述,在使用多个前照灯模块形成一个配光图案的情况下,“期望的配光”是各前照灯模块要求的配光。

[0177] 并且,通过调整会聚光学元件2与导光投射光学元件3的几何关系,能够调整配光。即,通过调整会聚光学元件2与导光投射光学元件3的几何关系,能够得到期望的配光。这里,“期望的配光”例如是由道路交通规则等规定的规定配光等。或者,如后所述,在使用多个前照灯模块形成一个配光图案的情况下,“期望的配光”是各前照灯模块要求的配光。

[0178] “几何关系”例如是会聚光学元件2和导光投射光学元件3的光轴方向的位置关系。当从会聚光学元件2到导光投射光学元件3的距离变短时,在反射面32进行反射的光的量减少,配光的垂直方向(Y轴方向)的尺寸变短。即,配光图案的高度变低。相反,当从会聚光学元件2到导光投射光学元件3的距离变长时,在反射面32进行反射的光的量增加,配光的垂直方向(Y轴方向)的尺寸变长。即,配光图案的高度变高。

[0179] 并且,通过调整在反射面32进行反射的光的位置,能够使重叠光的位置变化。“重叠光的位置”是不在反射面32进行反射而到达棱线部321的+Y轴方向侧(共轭面PC上)的光和在反射面32上反射后的光在共轭面PC上重叠的位置。即,是共轭面PC上的高光度区域的范围。高光度区域是与照射面9上的高照度区域对应的共轭面PC上的区域。

[0180] 并且,通过调整在反射面32进行反射的光的会聚位置,能够调整出射面33上的高光度区域的高度。即,当会聚位置接近共轭面PC时,高光度区域的高度方向的尺寸变短。相反,当会聚位置远离共轭面PC时,高光度区域的高度方向的尺寸变长。

[0181] 在上述中,设高照度区域为截止线91的下侧(-Y轴方向侧)的区域来进行说明。这是照射面9上的配光图案的高照度区域的位置。

[0182] 如后所述,例如,有时使用多个前照灯模块在照射面9上形成一个配光图案。这种情况下,各前照灯模块的共轭面PC上的高光度区域不一定是棱线部321的+Y轴方向侧的区域。在共轭面PC上,在适合于各前照灯模块的配光图案的位置形成高光度区域。

[0183] 如上所述,通过调整水平方向的会聚位置PH,能够对配光图案的宽度进行控制。并且,通过调整垂直方向的会聚位置,能够对高照度区域的高度进行控制。这样,水平方向的会聚位置PH和垂直方向的会聚位置不是必须一致。通过独立地设定水平方向的会聚位置PH和垂直方向的会聚位置,能够对配光图案的形状或高照度区域的形状进行控制。

[0184] 并且,通过变更导光投射光学元件3的棱线部321的形状,能够容易地形成截止线91的形状。即,通过使导光投射光学元件3的棱线部321成为截止线91的形状,能够容易地形成截止线91。因此,与现有的使用遮光板形成的情况相比,还具有光利用效率较高的优点。这是因为,能够形成截止线91而不对光进行遮光。

[0185] 共轭面PC上形成的配光图案的像被导光投射光学元件3放大投影到车辆前方的照射面9。

[0186] 出射面33的焦点位置与光轴 $C_1$ 上的棱线部321的位置(Z轴方向的位置)一致。即,出射面33的焦点位置位于棱线部321与光轴 $C_1$ 的交点上。

[0187] 或者,出射面33的焦点的Z轴方向(光轴 $C_1$ 方向)的位置与棱线部321的Z轴方向的位置一致。

[0188] 在现有的前照灯中使用遮光板和投射透镜,因此,产生由于部件间的位置偏差而引起的截止线的变形或配光的偏差等的变化。但是,导光投射光学元件3能够通过一个部件的形状精度,使出射面33的焦点位置在光轴 $C_1$ 方向上与棱线部321的位置一致。

[0189] 由此,前照灯模块100能够抑制截止线的变形或配光的偏差等的变化。这是因为,一般而言,与2个部件间的位置精度相比,能够更容易地提高一个部件的形状精度。

[0190] 图6的(A)和图6的(B)是说明实施方式1的前照灯模块100的导光投射光学元件3的反射面32的形状的图。图6的(A)和图6的(B)提取导光投射光学元件3的从入射面31到共轭面PC的部分而示出。

[0191] 图6的(A)为了比较而示出反射面32不相对于Z-X平面倾斜的情况。图6的(B)示出导光投射光学元件3的反射面32的形状。

[0192] 图6的(B)所示的导光投射光学元件3的反射面32不是与Z-X平面平行的面。例如,如图6的(B)所示,反射面32是相对于Z-X平面以X轴为旋转轴的倾斜的平面。从+X轴方向观察,导光投射光学元件3的反射面32是以X轴为旋转轴而顺时针旋转的面。在图6的(B)中,反射面32成为相对于Z-X平面旋转角度 $f$ 的面。即,反射面32的靠入射面31侧的端部位于比靠共轭面PC侧的端部更靠+Y轴方向。

[0193] 图6的(A)所示的导光投射光学元件3的反射面32是与X-Z平面平行的平面。从入射面31入射的光在反射面32进行反射而到达共轭面PC。

[0194] 光入射到反射面32的入射角是入射角 $S_1$ 。而且,光在反射面32进行反射的反射角是反射角 $S_2$ 。根据反射定律,反射角 $S_2$ 与入射角 $S_1$ 相等。反射面32的垂线 $m_1$ 在图6的(A)中用单点划线表示。

[0195] 光以入射角 $S_3$ 入射到共轭面PC。光以出射角 $S_{out1}$ 从共轭面PC出射。出射角 $S_{out1}$ 与入射角 $S_3$ 相等。共轭面PC的垂线 $m_2$ 在图6的(A)中用单点划线表示。共轭面PC的垂线 $m_2$ 与光轴 $C_1$ 平行。

[0196] 由于光在入射面31进行大幅折射,因此,从共轭面PC出射的光的出射角 $S_{out1}$ 增大。当出射角 $S_{out1}$ 增大时,与此相伴,出射面33的口径大型化。这是因为,出射角 $S_{out1}$ 较大的光到达在出射面33上远离光轴 $C_1$ 的位置。

[0197] 另一方面,图6的(B)所示的导光投射光学元件3的反射面32相对于X-Z平面倾斜。从+X轴方向观察,反射面32的倾斜方向是相对于X-Z平面顺时针旋转的方向。

[0198] 即,反射面32相对于光的行进方向(+Z轴方向)向导光投射光学元件3内的光路扩宽的方向倾斜。反射面32朝向光的行进方向(+Z轴方向)以使导光投射光学元件3内的光路扩宽的方式倾斜。这里,光的行进方向是导光投射光学元件3内的光的行进方向。因此,光的行进方向是与导光投射光学元件3的光轴平行的方向。

[0199] 反射面32在出射面33的光轴 $C_1$ 的方向上朝向出射面33侧倾斜。“朝向出射面33侧”是指从出射面33侧(+Z轴方向侧)观察能够看到反射面32。

[0200] 从入射面31入射的光在反射面32进行反射而到达共轭面PC。

[0201] 光入射到反射面32的入射角是入射角 $S_4$ 。而且,光在反射面32进行反射的反射角是反射角 $S_5$ 。根据反射定律,反射角 $S_5$ 与入射角 $S_4$ 相等。反射面32的垂线 $m_3$ 在图6的(B)中用单点划线表示。

[0202] 光以入射角 $S_6$ 入射到共轭面PC。光以出射角 $S_{out2}$ 从共轭面PC出射。出射角 $S_{out2}$ 与入射角 $S_6$ 相等。共轭面PC的垂线 $m_4$ 在图6的(B)中用单点划线表示。共轭面PC的垂线 $m_4$ 与光轴 $C_1$ 平行。

[0203] 由于反射面32的倾斜,入射角 $S_4$ 大于入射角 $S_1$ 。并且,反射角 $S_5$ 大于反射角 $S_2$ 。因此,入射角 $S_6$ 小于入射角 $S_3$ 。即,当对从共轭面PC出射时的光相对于光轴 $C_1$ 的倾斜角度进行比较时,出射角 $S_{out2}$ 小于出射角 $S_{out1}$ 。

[0204] 通过使反射面32朝向光的行进方向(+Z轴方向)倾斜以使导光投射光学元件3内的光路扩大,能够减小出射面33的口径。

[0205] 反射面32在出射面33的光轴的方向上朝向出射面33侧倾斜,由此,能够减小出射面33的口径。

[0206] 另外,为了使出射角 $S_{out2}$ 小于出射角 $S_{out1}$ ,可以使反射面32成为曲面形状。即,反射面32由光路朝向光的行进方向(+Z轴方向)扩宽的曲面形成。

[0207] 反射面32由在出射面33的光轴的方向上朝向出射面33侧的曲面形成。

[0208] 反射面32的倾斜发挥减小在反射面32反射后的光从共轭面PC出射时的出射角 $S_{out}$ 的作用。因此,通过反射面32的倾斜,能够减小出射面33的口径。而且,能够使前照灯模块100小型化。特别有助于前照灯模块100的高度方向(Y轴方向)的薄型化。

[0209] <配光图案>

[0210] 在摩托车用的前照灯装置的近光的配光图案中,截止线91呈水平的直线形状。即,截止线91呈在车辆的左右方向(X轴方向)上延伸的直线形状。

[0211] 并且,关于摩托车用的前照灯装置的近光的配光图案,截止线91的下侧的区域必须最亮。即,截止线91的下侧区域是高照度区域。

[0212] 导光投射光学元件3的共轭面PC和照射面9处于在光学上共轭的关系。棱线部321在共轭面PC上的光透射的区域中位于最下端(-Y轴方向侧)。因此,棱线部321对应于照射面9中的截止线91。

[0213] 实施方式1的前照灯模块100将共轭面PC上形成的配光图案直接投影到照射面9上。因此,共轭面PC上的配光分布被直接投影到照射面9上。因此,为了实现截止线91的下侧区域最亮的配光图案,在共轭面PC上必须成为棱线部321的+Y轴方向侧的区域的光度最高的光度分布。

[0214] 图7和图8是利用等高线显示示出实施方式1的前照灯模块100的照度分布的图。图7是使用图2所示的导光投射光学元件3的情况下的照度分布。图8是使用图9所示的导光投射光学元件30的情况下的照度分布。该照度分布是投影到25m前方(+Z轴方向)的照射面9的照度分布。并且,通过仿真求出该照度分布。“等高线显示”是指利用等高线图进行显示。“等高线图”是用线连接相同值的点而示出的图。

[0215] 根据图7可知,配光图案的截止线91是清晰的直线。即,在截止线91的下侧,等高线的宽度较短。而且,配光分布以从截止线91起较短的距离成为最高照度的区域(高照度区域)93。

[0216] 在图7中,高照度区域93的中心位于比配光图案的中心更靠+Y轴方向侧。在图7中,高照度区域93收敛于比配光图案的中心更靠+Y轴方向侧。配光图案的中心是配光图案的宽度方向的中心,是配光图案的高度方向的中心。

[0217] 可知配光图案的截止线91的下侧(-Y轴方向侧)的区域92最亮。即,配光图案的截止线91的下侧的区域92包含配光图案中的最亮区域93。

[0218] 图9是实施方式1的前照灯模块100的导光投射光学元件30的立体图。图9所示的导光投射光学元件30的入射面31的水平方向(X轴方向)为负光焦度。即,入射面31的水平方向(X轴方向)呈凹面形状。并且,入射面31的垂直方向(Y轴方向)为正光焦度。即,入射面31的垂直方向(Y轴方向)呈凸面形状。

[0219] 图8是利用等高线显示示出使用图9所示的导光投射光学元件30求出的照度分布的图。入射面31的水平方向具有负光焦度。因此,与图7所示的配光图案的情况相比,图8所示的配光图案的配光的宽度(X轴方向)变宽。

[0220] 并且,在图8所示的配光图案中,截止线91是清晰的直线。即,在截止线91的下侧,等高线的宽度较短。而且,配光分布以从截止线91起较短的距离成为最高照度的区域(高照度区域)93。

[0221] 在图8中,高照度区域93的中心位于比配光图案的中心更靠+Y轴方向侧。在图8中,高照度区域93收敛于比配光图案的中心更靠+Y轴方向侧。

[0222] 而且,在图8所示的配光图案中,截止线91的下侧(-Y轴方向侧)的区域92被照明得最亮。即,配光图案的截止线91的下侧区域92包含配光图案中的最亮区域93。

[0223] 在图7和图8中,截止线91的下侧区域92位于配光图案的中心与截止线91之间。

[0224] 这样,通过使导光投射光学元件3的入射面31的曲面形状变化,能够容易地形成配光图案。特别是能够在维持清晰的截止线91的状态下使截止线91的下侧区域92最亮。

[0225] 即,前照灯模块100不需要如现有的前照灯装置那样为了生成截止线91而使用导致光利用效率降低的遮光板。并且,前照灯模块100不需要为了在配光图案中设置高照度区

域而采用复杂的光学系统的结构。即,前照灯模块100能够实现小型、结构简易、光利用效率得到提高的前照灯装置。

[0226] 本发明的实施方式1的前照灯模块100以摩托车用的前照灯装置的近光为例进行了说明。但是,本发明不限于此。例如,前照灯模块100还可以应用于自动三轮车用的前照灯装置的近光或四轮汽车用的前照灯装置的近光。

[0227] 图10是示出导光投射光学元件3的共轭面PC上的截面形状的一例的示意图。棱线部321的形状例如可以是图10所示的具有阶梯差的形状。即,图10所示的棱线部321的形状呈上述折曲线形状。

[0228] 从后方(-Z轴方向)观察,左侧(-X轴方向侧)的棱线部321<sub>a</sub>位于比右侧(+X轴方向侧)的棱线部321<sub>b</sub>高的位置(+Y轴方向)。

[0229] 共轭面PC和照射面9处于在光学上共轭的关系。因此,共轭面PC上的配光图案的形状以上下方向和左右方向反转的方式被投影到照射面9上。即,在照射面9上,车辆的行进方向的左侧的截止线较高,右侧的截止线较低。

[0230] 由此,为了进行步行者的识别和标识的识别,能够容易地形成抬高步道侧(左侧)的照射的“抬高线”。另外,对车辆在道路的左侧行驶的情况进行说明。

[0231] 并且,在车辆中,有时并列多个前照灯模块,合并各模块的配光图案来形成配光图案。即,有时并列多个前照灯模块,合并各模块的配光图案来形成配光图案。这种情况下,也能够容易地应用实施方式1的前照灯模块100。

[0232] 前照灯模块100通过调整导光投射光学元件3的入射面31的曲面形状,能够使配光图案的宽度和高度变化。而且,还能够使配光分布变化。

[0233] 并且,前照灯模块100通过调整会聚光学元件2与导光投射光学元件3的光学位置关系或导光投射光学元件3的入射面31的形状,能够使配光图案的宽度和高度变化。而且,还能够使配光分布变化。

[0234] 并且,通过使用反射面32,能够容易地进行配光分布的变化。例如,通过使反射面32的倾斜角度 $\beta$ 变化,能够使高照度区域的位置变化。

[0235] 并且,前照灯模块100能够利用导光投射光学元件3的棱线部321的形状来规定截止线91的形状。即,能够通过导光投射光学元件3的形状来形成配光图案。

[0236] 因此,在多个前照灯模块之间,不需要特别地变更会聚光学元件2的形状等。即,会聚光学元件2可以是通用部件。因此,能够削减部件的种类,改善组装性,能够降低制造成本。

[0237] 并且,前照灯模块100的整体能够发挥这种任意调整配光图案的宽度和高度的功能以及任意调整配光分布的功能即可。前照灯模块100的光学部件具有会聚光学元件2和导光投射光学元件3。即,能够将这些功能分散在构成前照灯模块100的会聚光学元件2或导光投射光学元件3中的任意一个光学面中。

[0238] 例如,使导光投射光学元件3的反射面32成为曲面形状且具有光焦度,也能够形成配光。

[0239] 但是,关于反射面32,不是必须全部光到达反射面32。因此,在使反射面32具有形状的情况下,能够有助于形成配光图案的光的量有限。即,通过在反射面32进行反射,对配光图案赋予反射面32的形状作用的光的量有限。因此,为了在光学上对全部光赋予作用并

使配光图案容易地变化,优选使入射面31具有光焦度来形成配光。

[0240] 前照灯模块100具有光源1、会聚光学元件2和导光投射光学元件3。光源1射出光。会聚光学元件2使从光源1射出的光会聚。导光投射光学元件3从入射面31入射从会聚光学元件2射出的光,使入射的该光在反射面32进行反射并从出射面33出射。入射面31由使入射光的发散角变化的曲面形成。

[0241] 前照灯模块100具有光源1和光学元件3。光源1发出光。光学元件3包含反射从光源1发出的光的反射面32和出射在反射面32反射后的反射光的出射面33。出射面33具有正屈光力。在出射面33的光轴 $C_1$ 方向上,反射面32的靠出射面33侧的端部321包含位于出射面33的焦点位置处的点Q。

[0242] 在实施方式1中,作为一例,光学元件3示出为导光投射光学元件3。并且,作为一例,端部321示出为棱线部321。

[0243] 反射面32的反射光的行进方向的端部321在出射面33的光轴 $C_1$ 方向上包含位于出射面33的焦点位置处的点Q。

[0244] 在反射面32反射后的反射光入射到光学元件3,在反射面32进行最初的反射。

[0245] 在反射面32反射后的反射光通过反射面32中的一次反射而到达出射面33。

[0246] 前照灯模块100通过使入射到光学元件3的光中的在反射面32反射后的反射光和反射面32反射后的光以外的光,在经过位于端部321上的焦点位置处的点Q且与出射面33的光轴 $C_1$ 垂直的平面PC上重叠,形成平面PC上的高光度区域。

[0247] 反射面32在光轴 $C_1$ 的方向上朝向出射面33侧倾斜。

[0248] 光学元件3包含入射从光源1发出的光的入射部31。入射部31具有屈光力。

[0249] 入射部31包含具有屈光力的折射面31。

[0250] 作为一例,入射部31示出为入射面31。

[0251] 在反射面32反射后的反射光直接到达出射面33。

[0252] 反射面32是全反射面。

[0253] 入射部34与所述端部321连接。

[0254] 作为一例,入射部34示出为入射面34。

[0255] 光学元件3的内部充满折射材料。

[0256] <变形例1>

[0257] 并且,在本发明的实施方式1的前照灯模块100中,会聚光学元件2的出射面232示出为与垂直于会聚光学元件2的光轴 $C_2$ 的平面平行的平面。但是,出射面232的形状不限于与垂直于会聚光学元件2的光轴 $C_2$ 的平面平行的平面。

[0258] 图11的(A)和图11的(B)是示出会聚光学元件2的形状的图。图12是示出前照灯模块110的结构的结构图。图12示出图11的(B)所示的会聚光学元件2<sub>b</sub>作为例子。因此,在图12的结构中也可以采用图11的(A)所示的会聚光学元件2<sub>a</sub>。在图11的(A)、图11的(B)和图12中,光轴 $C_2$ 与 $Z_1$ 轴平行,垂直于光轴 $C_2$ 的面是 $X_1$ - $Y_1$ 平面。

[0259] 例如,如图11的(A)所示,也可以使出射面232的整面相对于与光轴 $C_2$ 垂直的面倾斜。并且,如图11的(B)所示,也可以使出射面232的一部分面相对于与光轴 $C_2$ 垂直的面倾斜。

[0260] 在图11的(A)中,会聚光学元件2<sub>a</sub>的出射面232形成在同一平面上。使该同一平面

上的出射面232相对于会聚光学元件2<sub>a</sub>的光轴C<sub>2</sub>倾斜角度c。图11的(A)的出射面232朝向-Y<sub>1</sub>轴方向倾斜。即,从+X<sub>1</sub>轴方向观察,出射面232以与X<sub>1</sub>轴平行的轴为旋转轴而顺时针旋转角度c。另外,图11的(A)中的虚线表示与X<sub>1</sub>-Y<sub>1</sub>平面平行的面。X<sub>1</sub>-Y<sub>1</sub>平面是与会聚光学元件2<sub>a</sub>的光轴C<sub>2</sub>垂直的面。

[0261] 在图11的(B)中,会聚光学元件2<sub>b</sub>的出射面232未形成在同一平面上。出射面232具有区域232<sub>a</sub>和区域232<sub>b</sub>。

[0262] 出射面232的区域232<sub>a</sub>由与光轴C<sub>2</sub>垂直的平面形成。区域232<sub>a</sub>例如相对于光轴C<sub>2</sub>是出射面232的+Y<sub>1</sub>轴方向侧的区域。

[0263] 进一步限定地称作区域232<sub>a</sub>时,在区域232<sub>a</sub>是与光轴C<sub>2</sub>垂直的平面的情况下,从区域232<sub>a</sub>出射的光到达反射面32的表面侧。在反射面32的表面反射后的光从出射面33出射。并且,从出射面232<sub>a</sub>出射的光到达入射面31。

[0264] 反射面32的表面是指反射面32的反射光的面。反射面32的表面是在反射面32的垂线的方向上会聚光学元件2所处的方向的面。

[0265] 另一方面,出射面232的区域232<sub>b</sub>由相对于与光轴C<sub>2</sub>垂直的平面倾斜角度d的平面形成。

[0266] 区域232<sub>b</sub>例如相对于光轴C<sub>2</sub>是出射面232的-Y<sub>1</sub>轴方向侧的区域。

[0267] 进一步限定地称作区域232<sub>b</sub>时,在区域232<sub>b</sub>是与光轴C<sub>2</sub>垂直的平面的情况下,从区域232<sub>b</sub>出射的光到达反射面32的背面侧。并且,从出射面232<sub>a</sub>出射的光未到达入射面31。

[0268] 反射面32的背面是反射面32的反射光的面的背面侧的面。反射面32的背面是在反射面32的垂线的方向上与光轴C<sub>2</sub>所处的方向相反一侧的面。

[0269] 出射面232的-Y<sub>1</sub>轴方向的区域232<sub>b</sub>朝向-Y<sub>1</sub>轴方向倾斜。即,从+X<sub>1</sub>轴方向观察,出射面232的-Y<sub>1</sub>轴方向的区域232<sub>b</sub>以与X<sub>1</sub>轴平行的轴为旋转轴而顺时针旋转角度d。另外,图11的(B)中的虚线表示与X<sub>1</sub>-Y<sub>1</sub>平面平行的面。X<sub>1</sub>-Y<sub>1</sub>平面是与会聚光学元件2<sub>b</sub>的光轴C<sub>2</sub>垂直的面。

[0270] 例如,如图1的(A)和图1的(B)所示,光源1和会聚光学元件2配置成各光轴相对于Z轴向-Y轴方向倾斜。即,从+X轴方向观察,光源1和会聚光学元件2配置成以与X轴平行的轴为旋转轴而顺时针旋转。另外,在实施方式1中,为了简化说明,光源1的光轴和会聚光学元件2的光轴C<sub>2</sub>成为同一轴。即,光源1的光轴和会聚光学元件2的光轴C<sub>2</sub>一致。

[0271] 这种情况下,很难使从与会聚光学元件2的区域232<sub>b</sub>相当的区域出射的光全部入射到导光投射光学元件3。这是因为,例如在图1的(A)和图1的(B)的情况下,与区域232<sub>b</sub>相当的区域的-Y<sub>1</sub>轴方向侧的端部的Y轴方向的位置位于比反射面32的-Z轴方向侧的端部的Y轴方向的位置更靠-Y轴方向侧。区域232<sub>b</sub>相对于光轴C<sub>2</sub>是出射面232的-Y<sub>1</sub>轴方向侧的区域。区域232<sub>b</sub>是位于会聚光学元件2的下端部(-Y<sub>1</sub>轴方向的端部)的区域。

[0272] 但是,如图12所示,通过使会聚光学元件2的区域232<sub>b</sub>相对于光轴C<sub>2</sub>倾斜,光向+Y<sub>1</sub>轴方向折射。即,从区域232<sub>b</sub>出射的光的会聚位置比从区域232<sub>a</sub>出射的光的会聚位置短。“会聚位置”是指从出射面出射的光的光束最小的位置。

[0273] 即,在会聚光学元件2的出射面232中,从位于反射面32的表面侧的出射面232(区域232<sub>a</sub>)出射的光的会聚位置,与从位于反射面32的背面侧的出射面232(区域232<sub>b</sub>)出射的光的会聚位置相比,与会聚光学元件2之间的距离较短。

[0274] 而且,能够使未设置区域232<sub>b</sub>的情况下未入射到导光投射光学元件3的光入射到导光投射光学元件3。因此,能够提高光利用效率。

[0275] 另外,从+X<sub>1</sub>轴方向观察,本变形例1中的区域232<sub>b</sub>以与X<sub>1</sub>轴平行的轴为旋转轴而顺时针旋转角度d。但是不限于此,从+X<sub>1</sub>轴方向观察,区域232<sub>b</sub>也可以以与X<sub>1</sub>轴平行的轴为旋转轴而逆时针旋转角度d。

[0276] 例如,考虑区域232<sub>b</sub>的-Y<sub>1</sub>轴方向侧的端部的Y轴方向的位置位于比反射面32的-Z轴方向侧的端部的Y轴方向的位置更靠+Y轴方向侧的情况。即,考虑区域232<sub>b</sub>的-Y<sub>1</sub>轴方向侧的端部位于比反射面32的-Z轴方向侧的端部更靠+Y轴方向侧的情况。

[0277] 为了使较多的光照射到反射面32而提高光利用效率,从+X<sub>1</sub>轴方向观察,必须使区域232<sub>b</sub>以与X<sub>1</sub>轴平行的轴为旋转轴而逆时针旋转角度d。这是因为,较多的光到达反射面32,使得光在区域232<sub>b</sub>出射时向-Y<sub>1</sub>轴方向折射。

[0278] 前照灯模块100具有使从光源1射出的光会聚的会聚光学元件2。在从会聚光学元件2入射到光学元件3时的光束中,在反射面32的法线方向上,会聚光学元件2关于反射面32的表面侧的端部的第1光线的焦距,比会聚光学元件2关于第1光线相反一侧的端部的第2光线的焦距长。

[0279] 在实施方式1中,作为一例,光学元件3示出为导光投射光学元件3。并且,作为一例,从光源1入射到光学元件3时的光束从入射面31入射。

[0280] 而且,在实施方式1中,反射面32的表面是反射光的面。并且,在变形例1中,第1光线示出为从区域232<sub>a</sub>的+Y<sub>1</sub>轴方向的端部出射的光线。第2光线示出为从区域232<sub>b</sub>的-Y<sub>1</sub>轴方向的端部出射的光线。

[0281] <变形例2>

[0282] 并且,关于本发明的实施方式1的前照灯模块100,对一个前照灯模块具有一个光源1和一个会聚光学元件2的情况进行了说明。但是,光源1在一个前照灯模块中不限于一个。并且,会聚光学元件2在一个前照灯模块中也不限于一个。将光源1和会聚光学元件2统称光源模块15。

[0283] 图13是示出实施方式1的前照灯模块120的结构的结构图。图13是从+Y轴方向观察前照灯模块120的图。

[0284] 例如,图13所示的前照灯模块120具有3个光源模块15。光源模块15<sub>a</sub>具有光源1<sub>a</sub>和会聚光学元件2<sub>a</sub>。光源模块15<sub>b</sub>具有光源1<sub>b</sub>和会聚光学元件2<sub>b</sub>。光源模块15<sub>c</sub>具有光源1<sub>c</sub>和会聚光学元件2<sub>c</sub>。

[0285] 将光源模块15<sub>a</sub>、15<sub>b</sub>、15<sub>c</sub>统一表示为光源模块15。并且,在共同表示光源模块15<sub>a</sub>、15<sub>b</sub>、15<sub>c</sub>的情况下也表示为光源模块15。

[0286] 从Y轴方向观察,在导光投射光学元件3的光轴C<sub>1</sub>上配置光源1<sub>a</sub>和会聚光学元件2<sub>a</sub>。另外,在从X轴方向观察的情况下,会聚光学元件2的光轴C<sub>2</sub>相对于光轴C<sub>1</sub>倾斜,因此,光源1<sub>a</sub>和会聚光学元件2<sub>a</sub>未配置在光轴C<sub>1</sub>上。光源1<sub>a</sub>和会聚光学元件2<sub>a</sub>是光源模块15<sub>a</sub>的结构要素。

[0287] 在光源1<sub>a</sub>的-X轴方向上配置光源1<sub>b</sub>。并且,在会聚光学元件2<sub>a</sub>的-X轴方向上配置会聚光学元件2<sub>b</sub>。光源1<sub>b</sub>和会聚光学元件2<sub>b</sub>是光源模块15<sub>b</sub>的结构要素。即,在光源模块15<sub>a</sub>的-X轴方向上配置光源模块15<sub>b</sub>。

[0288] 在光源1<sub>a</sub>的+X轴方向上配置光源1<sub>c</sub>。并且,在会聚光学元件2<sub>a</sub>的+X轴方向上配置会

聚光学元件2<sub>c</sub>。光源1<sub>c</sub>和会聚光学元件2<sub>c</sub>是光源模块15<sub>c</sub>的结构要素。即,在光源模块15<sub>a</sub>的+X轴方向上配置光源模块15<sub>c</sub>。

[0289] 从光源1<sub>a</sub>射出的光透过会聚光学元件2<sub>a</sub>而从入射面31入射到导光投射光学元件3。从Y轴方向观察,光入射的入射面31上的X轴方向的位置与导光投射光学元件3的光轴C<sub>1</sub>的位置一致。从入射面31入射的光在反射面32进行反射。在反射面32反射后的光从出射面33出射。从Y轴方向观察,光出射的出射面33上的X轴方向的位置与导光投射光学元件3的光轴C<sub>1</sub>的位置一致。

[0290] 从光源1<sub>b</sub>射出的光透过会聚光学元件2<sub>b</sub>而从入射面31入射到导光投射光学元件3。从Y轴方向观察,光入射的入射面31上的X轴方向的位置相对于导光投射光学元件3的光轴C<sub>1</sub>为-X轴方向。从入射面31入射的光在反射面32进行反射。在反射面32反射后的光从出射面33出射。从Y轴方向观察,光出射的出射面33上的X轴方向的位置相对于导光投射光学元件3的光轴C<sub>1</sub>为+X轴方向。

[0291] 从光源1<sub>c</sub>射出的光透过会聚光学元件2<sub>c</sub>而从入射面31入射到导光投射光学元件3。从Y轴方向观察,光入射的入射面31上的X轴方向的位置相对于导光投射光学元件3的光轴C<sub>1</sub>为+X轴方向。从入射面31入射的光在反射面32进行反射。在反射面32反射后的光从出射面33出射。从Y轴方向观察,光出射的出射面33上的X轴方向的位置相对于导光投射光学元件3的光轴C<sub>1</sub>为-X轴方向。

[0292] 即,图13所示的结构能够在水平方向(X轴方向)上扩宽透过共轭面PC的光束。由于共轭面PC和照射面9是共轭的关系,因此,能够扩宽配光图案的水平方向的宽度。

[0293] 通过采用这种结构,不具有多个前照灯模块100、110也能够增加光量。即,前照灯模块120能够使前照灯装置10整体的大小小型化。并且,前照灯模块120能够容易地实现水平方向上宽度较宽的配光生成。

[0294] 并且,在图13中,在水平方向(X轴方向)上并列多个光源模块15。但是,也可以在垂直方向(Y轴方向)上并列多个光源模块15。例如,在Y轴方向上以两段的方式并列光源模块15。由此,能够增加前照灯模块120的光量。

[0295] 并且,通过进行单独点亮光源1<sub>a</sub>、1<sub>b</sub>、1<sub>c</sub>的控制或单独熄灭光源1<sub>a</sub>、1<sub>b</sub>、1<sub>c</sub>的控制,能够选择对车辆前方进行照明的区域。由此,能够使前照灯模块120具有配光可变功能。即,前照灯模块120可以具有使配光变化的功能。

[0296] 例如,在车辆在交叉点进行右转或左转的情况下,与通常的近光的配光相比,需要实现在车辆转弯的方向上较宽的配光。这种情况下,通过单独点亮或熄灭光源1<sub>a</sub>、1<sub>b</sub>、1<sub>c</sub>来进行控制,能够得到与行驶状况对应的最佳配光。驾驶者通过使前照灯模块120的配光变化,相对于行进方向能够得到更加优良的视场。

[0297] 实施方式2

[0298] 图14是示出本发明的实施方式2的前照灯模块130的结构的结构图。对与图1的(A)和图1的(B)相同的结构要素标注相同标号并省略其说明。与图1的(A)和图1的(B)相同的结构要素是光源1、会聚光学元件2、导光投射光学元件3。

[0299] 如图14所示,实施方式2的前照灯模块130具有光源1、导光投射光学元件3和光源4。并且,前照灯模块130能够具有会聚光学元件2或会聚光学元件5。即,实施方式2的前照灯模块130与实施方式1的前照灯模块100的不同之处在于,具有光源4和会聚光学元件5。

[0300] 另外,前照灯模块130包含将会聚光学元件2安装在光源1上而成为一体的情况。并且,前照灯模块130包含将会聚光学元件5安装在光源4上而成为一体的情况。

[0301] 作为道路交通规则之一,与车辆用远光有关的规定配光图案呈上下方向较窄的横长形状。而且,为了提高驾驶者的视觉辨认性,与交错用前照灯相比,对汽车前方的远方(例如最低100m以上)的路面进行照明。

[0302] 因此,远光还需要对比交错用前照灯的配光图案的截止线91更靠上侧(+Y轴方向侧)进行照明。即,交错用前照灯和行驶用前照灯各自照明的区域不同,因此,配光图案不同。行驶用前照灯也被称作远光。

[0303] 如上述说明的那样,在近光和远光中配光图案不同,因此,需要不同的光学系统。即,在近光和远光中,需要不同的前照灯模块。因此,前照灯装置大型化。

[0304] 实施方式2的前照灯模块130正是用于解决这种问题。前照灯模块130实现小型、结构简单且具有近光功能和远光功能的前照灯模块。

[0305] 光源4和会聚光学元件5配置成使光轴向+Y轴方向倾斜角度 $e$ 。“使光轴向+Y轴方向倾斜”是指,从+X轴方向观察,以X轴为旋转轴,使光轴逆时针旋转。

[0306] 为了容易说明光源4和会聚光学元件5,使用 $X_2Y_2Z_2$ 坐标作为新的坐标系。

[0307]  $X_2Y_2Z_2$ 坐标是如下的坐标:从+X轴方向观察XYZ坐标,以X轴为旋转轴逆时针旋转角度 $e$ 。

[0308] <光源4>

[0309] 光源4具有发光面41。光源4从发光面41出射用于对车辆的前方进行照明的光。

[0310] 光源4位于会聚光学元件5的 $-Z_2$ 轴侧。光源1位于导光投射光学元件3的 $-Z$ 轴侧(后方)。而且,光源1位于导光投射光学元件3的 $-Y$ 轴侧(下侧)。

[0311] 在图14中,光源4向 $+Z_2$ 轴方向射出光。光源4的种类没有特别限定,但是,如上述说明的那样,在以下的说明中,设光源4为LED来进行说明。

[0312] <会聚光学元件5>

[0313] 会聚光学元件5位于光源4的 $+Z_2$ 轴侧。并且,会聚光学元件5位于导光投射光学元件3的 $-Z_2$ 轴侧。会聚光学元件5位于导光投射光学元件3的 $-Z$ 轴侧(后方)。而且,会聚光学元件5位于导光投射光学元件3的 $-Y$ 轴侧(下侧)。

[0314] 会聚光学元件5入射从光源4发出的光。会聚光学元件5使光会聚在前方( $+Z_2$ 轴方向)。在图14中,示出会聚光学元件5为具有正光焦度的会聚光学元件5。

[0315] 并且,实施方式2所示的会聚光学元件5例如内部充满折射材料。

[0316] 在图14中,会聚光学元件5由一个会聚光学元件5构成,但是,也可以使用多个光学部件。但是,在使用多个光学元件的情况下,使确保各光学元件的定位精度等的制造性降低。

[0317] 会聚光学元件5例如具有入射面511、512、反射面52和出射面531、532。

[0318] 在实施方式2中,会聚光学元件5的光轴 $C_3$ 与 $Z_2$ 轴平行。并且,会聚光学元件5的光轴 $C_3$ 与光源4的光轴一致。

[0319] 会聚光学元件5的详细结构和功能与会聚光学元件2相同。因此,利用实施方式1中的会聚光学元件2的说明来代替会聚光学元件5的说明。但是,会聚光学元件5的焦距等光学性能能够取与会聚光学元件2不同的值。

[0320] 光源4和会聚光学元件5配置在导光投射光学元件3的下侧(-Y轴方向侧)。并且,光源4和会聚光学元件5配置在导光投射光学元件3的后方(-Z轴方向侧)。即,在实施方式2的前照灯模块130中,如图14所示,会聚光学元件5配置在会聚光学元件2的下侧(-Y轴方向侧)。并且,在前照灯模块130中,光源4配置在光源1的下侧(-Y轴方向侧)。

[0321] <光线的举动>

[0322] 如图14所示,由会聚光学元件5会聚后的光入射到导光投射光学元件3的入射面34。入射面34是折射面。并且,在图14中,入射面34利用平面形状表示。入射到入射面34的光在入射面34进行折射。入射到入射面34的光从出射面33出射。

[0323] 另外,实施方式2所示的导光投射光学元件3例如内部充满折射材料。

[0324] 入射面34处于与照射面9共轭的关系。即,入射面34位于与照射面9在光学上共轭的位置。因此,入射面34上由会聚光学元件5形成的配光图案的像被导光投射光学元件3放大投影到车辆前方的照射面9上。

[0325] 入射面34配置在比棱线部321更靠下侧(-Y轴方向侧)。因此,入射面34上形成的配光图案的像在照射面9上被投影到比截止线91更靠上侧(+Y轴方向侧)。因此,光源4和会聚光学元件5能够对利用远光照明的区域进行照明。

[0326] 并且,如图14所示,通过调整从会聚光学元件5射出的光的会聚位置,能够变更远光的配光。并且,通过调整会聚光学元件5与导光投射光学元件3的几何关系,能够变更远光的配光。

[0327] “几何关系的调整”例如是指对会聚光学元件5与导光投射光学元件3的光轴 $C_1$ 方向(Z轴方向)上的位置关系进行调整。如果会聚光学元件5与导光投射光学元件3的光轴 $C_1$ 方向上的位置关系不同,则由会聚光学元件5会聚后的入射面34上的会聚点的尺寸变化。即,由会聚光学元件5会聚后的光的入射面34上的光束直径变化。而且,与之对应地,照射面9上的配光变化。

[0328] 在上述例子中,将入射面34配置在共轭面PC上。但是,能够将入射面34配置在比共轭面PC更靠-Z轴方向侧。即,共轭面PC存在于入射面34的+Z轴侧。共轭面PC存在于导光投射光学元件3的内部。

[0329] 在这种结构的情况下,能够利用入射面34的形状对形成在比共轭面PC的棱线部321更靠下侧(-Y轴方向侧)的配光图案的像进行控制。

[0330] 例如,入射面34是具有正光焦度的曲面形状。而且,从会聚光学元件5射出的光会聚在棱线部321。这种情况下,成为截止线91的上侧(+Y轴侧)的区域被照明得最亮的配光图案。

[0331] 这样,通过使入射面34的面的形状变化,能够容易地控制远光的配光图案。

[0332] 如上所述,实施方式2的前照灯模块130能够利用同一前照灯模块容易地形成近光的配光图案和远光的配光图案双方。即,不需要分别单独准备远光用的前照灯模块和近光用的前照灯模块。因此,与现有的前照灯装置相比,能够实现小型的前照灯装置。

[0333] 另外,在实施方式2的前照灯模块130中,对一个前照灯模块具有一个光源4和一个会聚光学元件5的情况进行了说明。但是,光源4在一个模块中不限于一个。并且,会聚光学元件5在一个模块中也不限于一个。与实施方式1的变形例2的前照灯模块120的情况同样,能够配置多个光源4和会聚光学元件5。

[0334] 通过采用这种配置多个光源4和会聚光学元件5的结构,不具有多个前照灯模块130也能够增加光量。即,能够使前照灯装置10整体的大小小型化。与实施方式1同样,能够在水平方向(X轴方向)或垂直方向(Y轴方向)上选择配置多个光源4和会聚光学元件5的结构。

[0335] 并且,通过在水平方向(X轴方向)配置多个光源4和会聚光学元件5的结构,前照灯模块130能够容易地实现水平方向上宽度较宽的配光生成。

[0336] 并且,通过进行使光源4单独点亮的控制或使光源4单独熄灭的控制,能够选择对车辆前方进行照明的区域。由此,能够使前照灯模块130具有ADB(Adaptive Driving Beam)的功能。“ADB”是如下的前照灯:在对向车等出现在车辆的前方时,利用车载照相机等检测前方车辆的位置,仅不对该区域进行照射,利用远光对其他区域进行照射。ADB不会对对向车或前行车造成眩目,容易识别位于道路两侧的步行者。当使用ADB时,从对向车看来与普通的近光相同,不会眩目。

[0337] 前照灯模块130在前照灯模块100的基础上具有发出光的光源4。光学元件3包含配置在反射面32的背面侧的入射部34。从光源4射出的光从入射部34入射到光学元件3。

[0338] 在实施方式2中,作为一例,光学元件3示出为导光投射光学元件3。并且,作为一例,入射部34示出为入射面34。

[0339] 入射部34与所述端部321连接。

[0340] 作为一例,端部321示出为棱线部321。

[0341] <变形例>

[0342] 并且,在本发明的实施方式2的前照灯模块130中,设导光投射光学元件3的入射面34是与垂直于光轴C<sub>1</sub>的平面平行的平面。但是,入射面34的形状不限于这种形状。

[0343] 图15是示出实施方式2的前照灯模块140的结构的结构图。图15是从+X轴方向观察前照灯模块140的图。

[0344] 例如,图15所示的前照灯模块140的导光投射光学元件300具有入射面34和反射面35。

[0345] 在图15中,反射面35配置在反射面32的-Y轴方向侧。即,反射面35配置在反射面32的背面侧。

[0346] 反射面35是面向-Y轴方向的面。即,反射面35的表面是面向-Y轴方向的面。因此,反射面35和反射面32的背面彼此相互面对。

[0347] 从+X轴方向观察,反射面35相对于Z-X平面向逆时针旋转的方向倾斜。

[0348] 在图15中,反射面35的+Z轴方向的端部与棱线部321连接。并且,反射面35的+Y轴方向的端部与棱线部321连接。

[0349] 入射面34设置在导光投射光学元件300的-Z轴方向侧的端部。入射面34设置在导光投射光学元件300的-Y轴方向侧的部分。

[0350] 在图15中,从+X轴方向观察,入射面34相对于X-Y平面向逆时针旋转的方向倾斜。

[0351] 在图15中,入射面34的+Y轴方向的端部与反射面35的-Y轴方向的端部连接。并且,入射面34的+Y轴方向的端部与反射面35的-Z轴方向的端部连接。并且,入射面34的-Z轴方向的端部与反射面35的-Y轴方向的端部连接。并且,入射面34的-Z轴方向的端部与反射面35的-Y轴方向的端部连接。

[0352] 如图15所示,透过会聚光学元件5的光入射到入射面34。例如,从Y轴方向观察,光入射的入射面34上的X轴方向的位置与导光投射光学元件300的光轴 $C_1$ 的位置一致。

[0353] 从入射面34入射的光在反射面35进行反射。在反射面35进行反射的光可以是入射面34入射的光的一部分。并且,在反射面35进行反射的光也可以是从入射面34入射的全部光。

[0354] 在反射面35反射后的光从出射面33出射。例如,从Y轴方向观察,光出射的出射面33上的X轴方向的位置与导光投射光学元件300的光轴 $C_1$ 的位置一致。

[0355] 即,图15所示的前照灯模块140的结构能够利用入射面34的形状和反射面35的形状,对形成在比共轭面PC的棱线部321更靠下侧(-Y轴方向侧)的配光图案的像进行控制。

[0356] 例如,入射面34是具有正光焦度的曲面形状。而且,从会聚光学元件5射出的光会聚在棱线部321。这种情况下,成为截止线91的上侧(+Y轴侧)的区域被照明得最亮的配光图案。这样,通过在入射面34的基础上设置反射面35,容易进行配光分布的控制。

[0357] 这样,通过在导光投射光学元件300中设置入射面34和反射面35而使各个面的形状变化,能够容易地控制远光的配光图案。

[0358] 另外,在此前的说明中,设导光投射光学元件3、300的棱线321为由法规规定的截止线的形状。但是,棱线321不限于此。

[0359] 例如,在前照灯模块130、140中,在希望利用光源4对比截止线91更靠下侧(-Y轴侧)的区域进行照明的情况下,将导光投射光学元件3、300的棱线321配置在比与由法规规定的截止线91的位置对应的位置更靠+Y轴方向侧即可。

[0360] 由此,利用远光用的光源4,也能够对利用近光照明的区域进行照明。因此,在利用远光行驶时,原本利用近光照明的路面被照明得更亮。因此,能够进一步提高驾驶者的视觉辨认性。

[0361] 光学元件300包含配置在反射面32的背面侧的反射面35。从入射部34入射的光在反射面35进行反射。

[0362] 在实施方式2中,作为一例,光学元件300示出为导光投射光学元件300。并且,作为一例,入射部34示出为入射面34。

[0363] 在实施方式2中,背面侧示出为-Y轴方向。

[0364] 反射面35与所述端部321连接。

[0365] 作为一例,端部321示出为棱线部321。

[0366] 实施方式3

[0367] 图16是示出本发明的实施方式3的前照灯模块150的结构的结构图。对与图1的(A)和图1的(B)相同的结构要素标注相同标号并省略其说明。与图1的(A)和图1的(B)相同的结构要素是光源1、会聚光学元件2、导光投射光学元件3。

[0368] 如图16所示,实施方式3的前照灯模块150具有光源1、导光投射光学元件3、旋转机构7和控制电路6。前照灯模块150可以具有会聚光学元件2。

[0369] 旋转机构7使导光投射光学元件3绕光轴 $C_1$ 旋转。或者,旋转机构7使光源1、会聚光学元件2和导光投射光学元件3作为一体而绕光轴 $C_1$ 旋转。即,实施方式3的前照灯模块150与实施方式1的前照灯模块100的不同之处在于,具有旋转机构7和控制电路6。

[0370] 旋转机构7使导光投射光学元件3绕光轴 $C_1$ 旋转。并且,通过相对于导光投射光学

元件3固定光源1和会聚光学元件2,旋转机构7能够使光源1和会聚光学元件2与导光投射光学元件3同时绕光轴 $C_1$ 旋转。

[0371] <车体的倾斜和配光图案的倾斜>

[0372] 一般情况下,在摩托车在拐弯处行驶时车体倾斜的情况下,前照灯装置与车体一起倾斜。因此,存在驾驶者的视线朝向的拐弯区域未被充分照明的的问题。

[0373] “拐弯区域”是车辆转弯时车辆的行进方向的照明区域。拐弯区域是驾驶者的视线朝向的行进方向的区域。通常是车辆直行时照射区域的左侧的区域或右侧的区域。

[0374] 在车辆向左转弯的情况下,拐弯区域是车辆直行时照射区域的左侧的区域。并且,在车辆向右转弯的情况下,拐弯区域是车辆直行时照射区域的右侧的区域。

[0375] 图17的(A)和图17的(B)是示出摩托车的配光图案103、104的示意图。图17的(A)示出摩托车不使车体倾斜而行驶的状况下的配光图案103。即,图17的(A)示出摩托车直行的状况下的配光图案103。图17的(B)示出摩托车使车体向左侧倾斜而行驶的状况下的配光图案104。即,图17的(B)示出摩托车向左转弯的状况下的配光图案104。

[0376] 在图17的(A)和图17的(B)中,摩托车在左侧的车线中行驶。线H-H表示地平线。线V-V表示车体所处的位置处的与线H-H(地平线)垂直的线。由于摩托车在左侧的车线中行驶,因此,中心线102位于线V-V的右侧。并且,线101表示路面左侧的端部部分和右侧的端部部分。图17的(B)所示的摩托车使车体相对于线V-V向左侧倾斜倾斜角度 $k$ 而在拐弯处行驶。

[0377] 图17的(A)所示的配光图案103在水平方向上宽度较宽,没有浪费地对规定区域进行照明。这里,“规定区域”例如是指由道路交通规则等规定的配光区域等。但是,图17的(B)所示的配光图案104在以左侧降低、右侧抬高的方式倾斜的状态下进行照射。此时,驾驶者的视线朝向的行进方向的区域是拐弯区域105。在图17的(B)中,拐弯区域105位于线V-V的左侧且与线H-H的下侧相切的位置。在图17的(B)中,拐弯区域105用虚线表示。

[0378] 通常的前照灯装置固定在车体上。因此,在车辆在拐弯处转弯时,在行进方向的路上(在图17的(B)中为左侧),对低于路面的位置进行照射。因此,拐弯区域105未被充分照明而变得较暗。

[0379] 并且,在车辆在拐弯处转弯时的行进方向的相反侧的路上(在图17的(B)中为右侧),通常的前照灯装置对高于路面的位置进行照射。因此,前照灯装置可能对对向车辆照射眩目的光。

[0380] 图18是示出车体的倾斜角度 $k$ 的说明图。图18是从摩托车94的前方观察摩托车94的车体倾斜的状态的示意图。摩托车94以车轮95的与地面相切的位置98为旋转中心向左方向或右方向旋转。另外,将摩托车相对于线V-V的车体的倾斜角度 $k$ 称作倾斜角。并且,将车体的倾斜方向称作倾斜方向。

[0381] 在图18中,示出摩托车94相对于行进方向向右侧倾斜倾斜角度 $k$ 的状态。即,在图18中,从+Z轴方向观察,摩托车94以车轮95的与地面相切的位置98为旋转中心逆时针旋转角度 $k$ 。该情况下,可知前照灯装置10也倾斜倾斜角度 $k$ 。

[0382] 实施方式3的前照灯模块150利用小型且简单的结构来解决这种问题。

[0383] <前照灯模块150的结构>

[0384] 如图16所示,实施方式3的前照灯模块150的旋转机构7将导光投射光学元件3支承成能够以光轴 $C_1$ 为旋转轴进行旋转。

[0385] 旋转机构7例如具有步进马达71、齿轮72、73和轴74。另外,步进马达71例如也可以是DC马达等。

[0386] 控制电路6向步进马达71发送控制信号。控制电路6对步进马达71的旋转角度和旋转速度进行控制。

[0387] 控制电路6与检测摩托车94的倾斜角度 $k$ 的车体倾斜检测部65连接。车体倾斜检测部65例如是陀螺仪等传感器等。

[0388] 控制电路6接收车体倾斜检测部65检测到的车体的倾斜角度 $k$ 的信号。控制电路6根据该检测信号进行运算而对步进马达71进行控制。

[0389] 这里,如果摩托车94的倾斜为倾斜角度 $k$ ,则控制电路6使导光投射光学元件3向与车体的倾斜方向相反的方向旋转角度 $k$ 。即,使导光投射光学元件3旋转的方向是与车体的倾斜方向相反的方向。

[0390] 齿轮73以包围导光投射光学元件3的方式安装在导光投射光学元件3。即,齿轮73配置在导光投射光学元件3的周围。在图16中,齿轮73配置成包围导光投射光学元件3。但是,齿轮73也可以配置在导光投射光学元件3的周围的一部分。

[0391] 齿轮73的旋转轴与导光投射光学元件3的光轴 $C_1$ 一致。

[0392] 轴74与步进马达71的旋转轴一致。轴74安装在步进马达71的旋转轴上。轴74配置成与导光投射光学元件3的光轴 $C_1$ 平行。

[0393] 齿轮72安装在轴74上。齿轮72的旋转轴与轴74一致。齿轮72与齿轮73啮合。

[0394] 由于旋转机构7这样构成,因此,当步进马达71的旋转轴旋转时,轴74旋转。当轴74旋转时,齿轮72旋转。当齿轮72旋转时,齿轮73旋转。当齿轮73旋转时,导光投射光学元件3绕光轴 $C_1$ 旋转。导光投射光学元件3的旋转角度由齿轮72、73的齿数等来设定。

[0395] 另外,旋转机构7不限于上述结构,也可以是其他旋转机构。

[0396] 导光投射光学元件3的共轭面PC是与照射面9在光学上共轭的关系。因此,如果使导光投射光学元件3绕光轴 $C_1$ 旋转,则对照射面9进行照明的配光图案也旋转与导光投射光学元件3的旋转量相同的旋转量。并且,配光图案的旋转方向与导光投射光学元件3的旋转方向相同。

[0397] 因此,如果使导光投射光学元件3向与车体的倾斜方向相反的方向旋转与倾斜角度 $k$ 相同的量,则能够准确地校正由于摩托车94的车体的倾斜而导致的配光图案的倾斜。

[0398] 图19的(A)和图19的(B)是示出通过前照灯模块150对配光图案进行修正的情况的示意图。图19的(A)示出在左车线内行驶并向左侧转弯的拐弯的情况。图19的(B)示出在左车线内行驶并向右侧转弯的拐弯的情况。如上所述,控制电路6根据车体的倾斜角度 $k$ 使例如图17的(B)所示的配光图案104旋转。

[0399] 图19的(A)的配光图案106使图17的(B)所示的配光图案104朝向行进方向顺时针旋转倾斜角度 $k$ 。

[0400] 图19的(B)的配光图案106使配光图案104朝向行进方向逆时针旋转倾斜角度 $k$ 。另外,在使导光投射光学元件3旋转之前,与图17的(B)相反,在以右侧降低、左侧抬高的方式倾斜的状态下对图19的(B)所示的情况下的配光图案104进行照射。

[0401] 无论车体向左方向还是右方向倾斜,其结果都是,前照灯模块150能够实现与车体未倾斜的情况相同的配光图案106。

[0402] 这样,本实施方式3的前照灯模块150根据车体的倾斜角度 $k$ 使导光投射光学元件3旋转。由此,倾斜的共轭面PC上的配光图案以导光投射光学元件3的旋转轴为中心进行旋转。

[0403] 在实施方式3中,导光投射光学元件3的旋转轴与导光投射光学元件3的光轴 $C_1$ 一致。

[0404] 导光投射光学元件3的出射面33放大投射旋转后的配光图案106的光。照射面9上的配光图案104与共轭面PC上的配光图案对应地进行旋转。

[0405] 由此,前照灯模块150能够对驾驶者的视线朝向的行进方向的区域(拐弯区域105)进行照明。并且,与现有的光学部件相比,由于使较小的导光投射光学元件3旋转,因此,与使现有的前照灯装置中设置的光源和较大的透镜旋转的情况相比,能够以较小的驱动力进行驱动。进而,不需要以能够旋转的方式支承具有较大直径的透镜。因此,能够使旋转机构7小型化。

[0406] 并且,本实施方式3的前照灯模块150根据车体的倾斜角度 $k$ 使导光投射光学元件3在与倾斜方向相反的方向上绕光轴 $C_1$ 旋转角度 $k$ 。但是不限于此,旋转角度也可以是车体的倾斜角度 $k$ 以外的角度。

[0407] 例如,可以使导光投射光学元件3以大于倾斜角度 $k$ 的角度绕光轴 $C_1$ 旋转。由此,配光图案不是始终水平,能够根据需要有意地倾斜。

[0408] 例如,通过使配光图案倾斜以提高拐弯区域105侧的配光,驾驶者能够容易确认车辆的行进方向。并且,例如,在左转的拐弯的情况下,通过使配光图案倾斜以降低与拐弯区域105侧相反的一侧的配光,能够减少由于投射光而导致的对向车的迷惑。

[0409] 在实施方式3中,使导光投射光学元件3绕光轴 $C_1$ 旋转。但是,也可以使导光投射光学元件3以光轴 $C_1$ 以外的轴为中心进行旋转。

[0410] 例如,旋转轴的一端能够经过出射面33。并且,旋转轴的另一端能够经过由入射面31、反射面32和入射面34形成的面。这样,能够设经过位于导光投射光学元件3的光轴 $C_1$ 方向的两端的面的轴为旋转轴。即,该旋转轴相对于光轴 $C_1$ 倾斜。

[0411] 但是,使旋转轴和光轴 $C_1$ 一致时,能够将配光图案的旋转轴作为光轴 $C_1$ ,因此容易进行配光的控制。

[0412] 在实施方式3中,说明了在实施方式1的前照灯模块100中追加旋转机构7和控制电路6的例子。但是,也可以在其他实施方式中说明的前照灯模块110、120、130、140、160、170、180、190中追加旋转机构7和控制电路6。

[0413] 在实施方式3中,设车辆为摩托车进行了说明。但是,前照灯模块150还可以应用于能够使包含前轮和驾驶席在内的车体的绝大部分向左右方向倾斜的三轮车辆。

[0414] 并且,在四轮车辆中也能够应用前照灯模块150。例如,在拐弯处向左方向转弯时,车体向右方向倾斜。并且,在拐弯处向右方向转弯时,车体向左方向倾斜。这是由于离心力而导致的。关于这点,倾斜方向与二轮车相反。但是,四轮车辆也能够检测车体的倾斜角并对照射区域进行修正。并且,在仅单轮侧倚上障碍物等而使车体倾斜的情况下,也能够得到与不存在车体倾斜时相同的照射区域。

[0415] 实施方式4

[0416] 图20的(A)和图20的(B)是示出本发明的实施方式4的前照灯模块160的结构

构图。对与图1的(A)和图1的(B)相同的结构要素标注相同标号并省略其说明。与图1的(A)和图1的(B)相同的结构要素是光源1和会聚光学元件2。

[0417] 如图20的(A)和图20的(B)所示,实施方式4的前照灯模块160具有光源1和导光投射光学元件301。并且,前照灯模块160能够具有会聚光学元件2。即,前照灯模块160与实施方式1的前照灯模块100的不同之处在于,导光投射元件3被置换成导光投射元件301。导光投射元件301和导光投射元件3的形状不同。

[0418] <损失光L0>

[0419] 在前照灯模块100中,从导光投射元件3的入射面31入射的光的一部分或全部在反射面32进行反射,从出射面33出射。此时,在设仅从入射面31入射的光中的一部分光在反射面32进行反射的情况下,需要使从入射面31入射的其他光不在反射面32进行反射而直接从出射面33出射。这里,“其他光”是不在反射面32进行反射的光。

[0420] 但是,为了使从入射面31入射的其他光到达出射面33,需要增大出射面33的直径。在出射面33的直径较小的情况下,从入射面31入射的其他光到达导光投射光学元件的底面39。而且,不在反射面32进行反射的光中的透过底面39等而未从出射面33出射的光成为损失光。

[0421] 图21是说明前照灯模块100的损失光L0的图。如图21所示,经过比反射面32的+Z轴方向的端部(棱线321)更靠+Z轴方向侧的光的一部分到达底面39。或者,经过比反射面32的+Z轴方向的端部(棱线321)更靠+Z轴方向侧的光到达底面39。

[0422] 在出射面33的高度(Y轴方向的长度)不充分的情况下,产生这种到达底面39的光。这是因为,如果出射面33的口径较大,则经过比反射面32的+Z轴方向的端部(棱线321)更靠+Z轴方向侧的光不到达底面39而从出射面33出射。

[0423] 由于在到达该出射面33之前到达底面39的光不从出射面33出射,因此成为损失光L0。即,对于前照灯的配光来说,在到达出射面33之前到达底面39的光不是有效光。

[0424] 损失光L0例如是透过底面39的光。并且,损失光L0例如是在底面39进行反射而从出射面33以外的部位出射的光。

[0425] 实施方式4的前照灯模块160正是用于解决这种问题。前照灯模块160实现小型、结构简单、减少损失光L0且光利用效率较高的前照灯模块。

[0426] <导光投射元件301>

[0427] 图22是导光投射光学元件301的立体图。导光投射光学元件301具有反射面32、出射面33、反射面36和反射面37。导光投射光学元件301能够具有入射面31、出射面38或底面39。

[0428] 反射面36统一表示反射面36<sub>a</sub>和反射面36<sub>b</sub>。反射面37统一表示反射面37<sub>a</sub>和反射面37<sub>b</sub>。出射面38统一表示出射面38<sub>a</sub>和出射面38<sub>b</sub>。

[0429] 导光投射光学元件301是在导光投射光学元件3的形状中附加反射面36、反射面37和出射面38而成的形状。由此,对与导光投射光学元件3相同的结构要素标注相同标号并省略其说明。与导光投射光学元件3相同的结构要素是入射面31、34、反射面32和出射面33。并且,虽然在导光投射光学元件3的说明中没有说明,但是,导光投射光学元件301的底面39也与导光投射光学元件3的底面39相同。另外,关于导光投射光学元件301的入射面31,作为例子,设为不具有光焦度的平面进行说明。

[0430] 并且,实施方式4也可以应用于实施方式2的变形例中说明的导光投射光学元件300。

[0431] 导光投射光学元件301入射从会聚光学元件2射出的光。导光投射光学元件301向前方(+Z轴方向)射出已入射的光。

[0432] 导光投射光学元件301是由透明树脂、玻璃或硅酮材料制作的。

[0433] 并且,实施方式4所示的导光投射光学元件301例如内部充满折射材料。

[0434] 反射面36呈挖穿导光投射光学元件301的底面39而得到的凹形状。即,从-Y轴方向观察,反射面36呈凹形状。

[0435] 反射面36例如由夹持棱线部361的2个面(反射面36<sub>a</sub>、36<sub>b</sub>)形成。从Z轴方向观察时,反射面36的2个面(反射面36<sub>a</sub>、36<sub>b</sub>)和底面39呈三角形形状。2个面(反射面36<sub>a</sub>、36<sub>b</sub>)相当于三角形形状的2个边。而且,棱线部361相当于被2个边夹持的顶点。

[0436] 在图22中,2个面(反射面36<sub>a</sub>、36<sub>b</sub>)的X轴方向的长度相等。即,在图22中,从Z轴方向观察时,反射面36的2个面(反射面36<sub>a</sub>、36<sub>b</sub>)和底面39呈等腰三角形形状。但是,不限于上述形状,反射面36的2个面(反射面36<sub>a</sub>、36<sub>b</sub>)的形状和大小也可以分别不同。并且,2个面(反射面36<sub>a</sub>、36<sub>b</sub>)也可以是曲面。

[0437] 反射面37例如是形成在导光投射光学元件301的侧面395的反射面。“侧面”是指形成在导光投射光学元件301的X轴方向侧的面。即,当设与底面39相对的面为上表面390时,侧面395是在光轴C<sub>1</sub>方向上延伸的面,是连接底面39和上表面390的面。

[0438] 反射面37<sub>a</sub>是形成在导光投射光学元件301的-X轴方向的侧面395<sub>a</sub>的反射面。反射面37<sub>b</sub>是形成在导光投射光学元件301的+X轴方向的侧面395<sub>b</sub>的反射面。

[0439] 并且,反射面37在光轴C<sub>1</sub>方向上配置在入射面31与出射面33之间。

[0440] 并且,反射面37在光轴C<sub>1</sub>方向上配置在棱线部321与出射面33之间。

[0441] 例如,以Z-X截面观察,反射面37呈抛物线形状。即,反射面37是随着向+Z轴方向前进,与光轴C<sub>1</sub>之间的距离增大的形状。光轴C<sub>1</sub>是出射面33的光轴。

[0442] 反射面36、37也可以通过进行镜蒸镀而成为镜面。但是,优选反射面36、37不进行镜蒸镀而作为全反射面发挥功能。这是因为,与镜面相比,全反射面的反射率较高,有助于光利用效率的提高。并且,通过不进行镜蒸镀的工序,能够简化导光投射光学元件301的制造工序。而且,有助于导光投射光学元件301的制造成本的降低。

[0443] 出射面38是在反射面37反射后的光从导光投射光学元件301出射的面。出射面38例如是与X-Y平面平行的平面形状。

[0444] 出射面38的光轴C<sub>1</sub>侧的端部与侧面395连接。出射面38的与光轴C<sub>1</sub>侧相反的一侧的端部与反射面37的+Z轴侧的端面连接。

[0445] 出射面38<sub>a</sub>是形成在导光投射光学元件301的-X轴方向的侧面的出射面。出射面38<sub>a</sub>的+X轴侧的端部与-X轴侧的侧面395<sub>a</sub>连接。出射面38<sub>a</sub>的-X轴侧的端部与反射面37<sub>a</sub>的+Z轴侧的端面连接。

[0446] 出射面38<sub>b</sub>是形成在导光投射光学元件301的+X轴方向的侧面的出射面。出射面38<sub>b</sub>的-X轴侧的端部与+X轴侧的侧面395<sub>b</sub>连接。出射面38<sub>b</sub>的+X轴侧的端部与反射面37<sub>b</sub>的+Z轴侧的端面连接。

[0447] <光线的举动>

[0448] 在导光投射光学元件301的反射面32进行反射的光线的举动与实施方式1中的导光投射光学元件3相同。因此,利用实施方式1中的导光投射光学元件3的说明来代替。因此,这里对不在导光投射光学元件301的反射面32进行反射的光线的举动进行说明。

[0449] 如图20的(A)和图20的(B)所示,由会聚光学元件2会聚后的光入射到导光光学元件301的入射面31。例如,在图20的(A)和图20的(B)中,入射面31是折射面。入射到入射面31的光在入射面31进行折射。在实施方式4中,入射面31是平面形状。

[0450] 从入射面31入射的光中的不在反射面32进行反射的光的一部分到达反射面36。即,经过比反射面32的+Z轴方向的端部(棱线部321)更靠+Z轴方向侧的光的一部分到达反射面36。

[0451] 反射面36使被引导至反射面36的光向导光投射光学元件301的侧面395的方向反射。反射面36<sub>a</sub>使光朝向-X轴方向的侧面395<sub>a</sub>反射。反射面36<sub>b</sub>使光朝向+X轴方向的侧面395<sub>b</sub>反射。即,反射面36以棱线361为中心将入射的光分成两部分。

[0452] 在反射面36反射后的光到达反射面37。在反射面36<sub>a</sub>反射后的光到达反射面37<sub>a</sub>。在反射面36<sub>b</sub>反射后的光到达反射面37<sub>b</sub>。

[0453] 然后,在反射面37反射后的光线朝向前方(+Z轴方向)行进。即,在反射面37反射后的光从出射面38向车辆前方(+Z轴方向)出射。

[0454] 在反射面37<sub>a</sub>反射后的光到达出射面38<sub>a</sub>。到达出射面38<sub>a</sub>的光从出射面38<sub>a</sub>向车辆前方(+Z轴方向)出射。在反射面37<sub>b</sub>反射后的光到达出射面38<sub>b</sub>。到达出射面38<sub>b</sub>的光从出射面38<sub>b</sub>向车辆前方(+Z轴方向)出射。

[0455] 如图20的(B)所示,光线在反射面37被控制成期望的发散角。这里,“期望的发散角”是指用于在照射面9上形成适当的配光图案的发散角。“适当”例如是指由道路交通规则等规定的配光图案。

[0456] 图23的(A)和图23的(B)是说明反射面37的发散角的控制的说明图。如图23的(A)和图23的(B)所示,通过使反射面37的曲率变化,能够任意控制光线的发散角。

[0457] 图23的(A)是设发散角为0度的例子。即,图23的(A)是使光成为大致平行光的例子。

[0458] 图23的(B)示出具有发散角的情况的例子。在图23的(B)中,在反射面37反射后的光线从出射面38出射后进行会聚。然后,会聚后的光进行发散。

[0459] 在图20的(B)、图23的(A)和图23的(B)中,反射面37是曲面形状。但是,反射面37也可以是平面形状。并且,从Y轴方向观察,反射面37也可以是多边形形状。

[0460] 如图20的(A)所示,例如,能够对比照射面9上的截止线91更靠上侧(+Y轴侧)照射从出射面38出射的光。即,能够以较弱的光对比截止线91更靠上侧进行照射。

[0461] 在由道路交通规则等规定的配光图案中,要求形成头上标识(以下称作高架标志)用的配光。“高架标志用的配光”是指,为了提高夜间的头上标识的视觉辨认性而对比截止线更靠上方照射较弱的光。

[0462] 实施方式4的前照灯模块160例如能够容易地形成高架标志用的配光。

[0463] 并且,设出射面38为与X-Y平面平行的平面形状进行了说明。但是不限于此。

[0464] 光学元件301包含反射面36和反射面37。反射面36反射从光源1发出的光中的经过端部321的靠出射面33侧的光。反射面37位于反射面32与出射面33之间,反射在反射面36反

射后的光。

[0465] 在实施方式4中,作为一例,光学元件301示出为导光投射光学元件301。并且,作为一例,端部321示出为棱线部321。

[0466] 光学元件301包含出射在反射面37反射后的光的出射面38。出射面38具有屈光力。

[0467] <变形例1>

[0468] 图24是示出前照灯模块170的结构的结构图。如图24所示,例如,能够在照射面9上,对比截止线91更靠下侧照射从出射面38出射的光。而且,能够增加比截止线91更靠下侧的配光的光量。

[0469] 例如,如图24所示的导光投射光学元件302那样,从+X轴方向观察,能够使出射面38成为相对于X-Y平面逆时针倾斜的平面形状。由此,在Y-Z平面上观察时,光线在出射面38处向-Y轴方向折射。从出射面38出射的光相对于照射面9上的配光图案成为下侧的配光。

[0470] 通过从+X轴方向观察,使出射面38相对于X-Y平面逆时针倾斜,光从出射面38的垂线的+Y轴方向侧到达出射面38。根据折射定律(斯奈尔定律),光从出射面38出射时的出射角比光到达出射面38时的入射角大。因此,光在出射面38处向-Y轴方向折射。

[0471] 并且,前照灯模块170的导光投射光学元件302整体能够发挥这种任意调整从出射面38出射的光的配光图案的高度的功能即可。即,能够将这些功能分散到导光投射光学元件302的任意光学面。例如,通过调整反射面37的倾斜,能够任意控制配光图案的高度。

[0472] 出射面38相对于与出射面33的光轴 $C_1$ 垂直的平面倾斜。

[0473] <变形例2>

[0474] 图25是示出前照灯模块180的结构的结构图。上述设出射面38为平面形状进行了说明。但是,如图24所示的导光投射光学元件303那样,也可以设出射面38为曲面形状。例如,在图25中,从+X轴方向观察,出射面38呈向+Z轴方向凸出的形状。能够设出射面38为图25所示的曲面。

[0475] 在图25中,例如,设出射面38为仅在Y轴方向上具有正光焦度的圆柱面形状。即,图25所示的前照灯模块180使出射面38在Y轴方向上具有正光焦度。

[0476] 在图25中,示出在照射面9上减小垂直方向(Y轴方向)的配光的高度的例子。“配光的高度”是照射面9上的配光图案的垂直方向(Y轴方向)的长度。“配光的高度”也被称作“配光的厚度”。即,图25所示的前照灯模块180压缩了照射面9上的配光的高度。

[0477] 并且,也可以设出射面38为仅在X轴方向上具有正光焦度的圆柱面形状。

[0478] 在出射面38具有正光焦度的情况下,从出射面38出射的光会聚在车辆前方的任意位置处。在出射面38的附近设置有会聚位置的情况下,在比会聚位置更靠车辆的前方(+Z轴方向),光进行发散。因此,能够增大配光的宽度或高度。另一方面,在照射面9的附近设置有会聚位置的情况下,光在照射面9的附近会聚。因此,能够减小配光的宽度或高度。即,在远离出射面38的位置处设置有会聚位置的情况下,与在出射面38的附近设置有会聚位置的情况相比,能够减小配光的宽度或高度。

[0479] 与图25所示的例子相反,也可以设出射面38为仅在Y轴方向上具有负光焦度的圆柱面形状。即,前照灯模块180能够使出射面38在Y轴方向上具有负光焦度。由此,前照灯模块180能够增大照射面9上的配光的高度。

[0480] 同样,也可以设出射面38为仅在X轴方向上具有负光焦度的圆柱面形状。由此,前

照灯模块180能够增大照射面9上的配光的宽度。“配光的宽度”是照射面9上的配光图案的水平方向(X轴方向)的长度。

[0481] 这样,图25所示的前照灯模块180对从出射面38出射的光的垂直方向(Y轴方向)的配光的高度进行控制。即,前照灯模块180通过使出射面38的面形状为曲面,任意控制照射面9上的垂直方向(Y轴方向)的配光图案的高度。

[0482] 并且,前照灯模块180能够任意控制照射面9上的水平方向(X轴方向)的配光图案的宽度。

[0483] 并且,前照灯模块180的导光投射光学元件303整体能够发挥这种任意调整从出射面38出射的光的配光图案的宽度或高度的功能即可。即,能够将这些功能分散到导光投射光学元件303的任意光学面。

[0484] 例如,通过调整反射面37的曲率,能够任意控制配光图案的宽度和高度。但是,通过使出射面38成为曲面形状,能够容易且准确地控制配光。

[0485] 导光投射光学元件301、302、303小型且结构简单,能够减少损失光L0并提高光利用效率。并且,导光投射光学元件302通过调整反射面37、38的倾斜,能够任意控制配光图案。并且,导光投射光学元件303通过调整出射面36、37的曲率,能够任意控制配光图案。

[0486] 实施方式5

[0487] 图26的(A)和图26的(B)是示出本发明的实施方式5的前照灯模块190的结构的结构图。对与图1的(A)和图1的(B)相同的结构要素标注相同标号并省略其说明。与图1的(A)和图1的(B)相同的结构要素是光源1。

[0488] 如图26的(A)和图26的(B)所示,实施方式5的前照灯模块190具有光源1和导光投射光学元件304。实施方式5的前照灯模块190的不同之处在于,实施方式1的前照灯模块100的会聚光学元件2和导光投射光学元件3成为一体的形状。

[0489] 对与导光投射光学元件3相同的结构要素标注相同标号并省略其说明。与导光投射光学元件3相同的结构要素是入射面34、反射面32和出射面33。另外,入射面311与入射面31同样具有正光焦度。但是,与实施方式1的不同之处在于,入射面311形成在入射面31的一部分区域中。

[0490] 一般情况下,光学部件的部件数量越增加,则光利用效率越低。在折射材料的情况下,其中很大一个原因是基于菲涅尔反射的损失。“菲涅尔反射”是指在折射率不同的介质的边界面产生的反射现象。即,当光学部件的数量增加时,空气与折射材料的边界面增加。因此,基于菲涅尔反射的损失增加。然后,其结果是,光利用效率降低。

[0491] 实施方式5的前照灯模块190正是用于解决这种问题。前照灯模块190实现小型、结构简单且光利用效率较高的前照灯模块。

[0492] 导光投射光学元件304是不在实施方式1的前照灯模块100的会聚光学元件2与导光投射光学元件3之间设置空隙而使其成为一体的形状。“空隙”是指物与物之间的间隔。

[0493] 导光投射光学元件304具有入射面311、312、反射面313、32和出射面33。将入射面311、312和反射面313称作会聚光学部350。

[0494] 并且,实施方式5所示的导光投射光学元件304例如内部充满折射材料。

[0495] 为了容易说明光源1和会聚光学部350,使用 $X_1Y_1Z_1$ 坐标。 $X_1Y_1Z_1$ 坐标是如下的坐标:从+X轴方向观察XYZ坐标,以X轴为旋转轴顺时针倾斜角度 $\alpha$ 。

[0496] 在实施方式5中,会聚光学部350的光轴 $C_2$ 与 $Z_1$ 轴平行。并且,会聚光学部350的光轴 $C_2$ 与光源1的光轴一致。

[0497] 入射面311相当于会聚光学元件2的入射面211。即,入射面311具有与实施方式1的前照灯模块100的会聚光学元件2的入射面211相同的功能。

[0498] 可认为入射面311能够置换成入射面211。使用实施方式1中的会聚光学元件2的说明中的入射面211的说明来代替入射面311的说明。因此,使用实施方式1中的与入射面211有关的说明来代替与入射面311有关的说明。

[0499] 但是,在实施方式5中,由于不存在出射面231、232,因此,不使用与出射面231、232之间的关系的相关记载。

[0500] 并且,入射面311的光学性能能够取与会聚光学元件2的入射面211的光学性能不同的值。

[0501] 入射面311是在会聚光学部350的中心部分形成的入射面。“会聚光学部350的中心部分”是指,会聚光学部350的光轴 $C_2$ 在入射面311上具有交点。

[0502] 入射面311例如具有正光焦度。即,入射面311为凸面形状。光焦度也被称作屈光力。

[0503] 如上所述,实施方式5的前照灯模块190的不同之处在于,实施方式1的前照灯模块100的会聚光学元件2和导光投射光学元件3成为一体的形状。因此,对导光投射光学元件304和实施方式1的前照灯模块100的会聚光学元件2进行比较时,导光投射光学元件304不具有与会聚光学元件2的出射面231相当的面。

[0504] 但是,能够对导光投射光学元件304的入射面311赋予出射面231的功能。即,增强入射面311的光焦度即可。由此,能够利用入射面311、312和反射面313实现实施方式1的前照灯模块100的会聚光学元件2的功能。

[0505] 入射面312相当于会聚光学元件2的入射面212。即,入射面312具有与实施方式1的前照灯模块100的会聚光学元件2的入射面212相同的功能。

[0506] 可认为入射面312能够置换成入射面212。使用实施方式1中的会聚光学元件2的说明中的入射面212的说明来代替入射面312的说明。因此,使用实施方式1中的与入射面212有关的说明来代替与入射面312有关的说明。

[0507] 并且,入射面312的光学性能能够取与会聚光学元件2的入射面212的光学性能不同的值。

[0508] 入射面312例如呈以椭圆的长轴或短轴为旋转轴进行旋转的旋转体的表面形状的一部分。以椭圆的长轴或短轴为旋转轴进行旋转的旋转体被称作“旋转椭圆体”。该旋转椭圆体的旋转轴与光轴 $C_2$ 一致。

[0509] 入射面312呈将旋转椭圆体的旋转轴方向的两端切断而得到的表面形状。即,入射面312呈筒形。

[0510] 入射面312的筒形的一端(+ $Z_1$ 轴方向侧的端部)与入射面311的外周连接。入射面312的筒形相对于入射面311形成在光源1侧(- $Z_1$ 轴方向)。

[0511] 反射面313相当于会聚光学元件2的反射面22。即,反射面313具有与实施方式1的前照灯模块100的会聚光学元件2的反射面22相同的功能。

[0512] 可认为反射面313能够置换成反射面22。使用实施方式1中的会聚光学元件2的说

明中的反射面22的说明来代替反射面313的说明。因此,使用实施方式1中的与反射面22有关的说明来代替与反射面313有关的说明。

[0513] 反射面313的光学性能能够取与会聚光学元件2的反射面22的光学性能不同的值。

[0514] 反射面313呈如下的筒形: $X_1$ - $Y_1$ 平面上的截面形状例如呈以光轴 $C_2$ 为中心的圆形。关于反射面313的筒形, $-Z_1$ 轴方向侧的端部的 $X_1$ - $Y_1$ 平面上的圆形的直径小于 $+Z_1$ 轴方向侧的端部的 $X_1$ - $Y_1$ 平面上的圆形的直径。即,从 $-Z_1$ 轴方向朝向 $+Z_1$ 轴方向,反射面313的直径增大。

[0515] 例如,反射面313呈圆锥台的侧面的形状。包含中心轴的面上的圆锥台的侧面的形状呈直线形状。但是,包含光轴 $C_2$ 的面上的反射面313的形状也可以是曲线形状。

[0516] 反射面313的筒形的一端( $-Z_1$ 轴方向侧的端部)与入射面312的筒形的另一端( $-Z_1$ 轴方向侧的端部)连接。即,反射面313位于入射面312的外周侧。

[0517] 入射面311、312入射从光源1发出的光。反射面313反射从入射面312入射的光。

[0518] 反射面32反射由入射面311、312或反射面313会聚后的光。反射面32具有与实施方式1的前照灯模块100的导光投射光学元件3的反射面32相同的功能。因此,可认为实施方式5的反射面32能够置换成实施方式1的反射面32。

[0519] 因此,使用实施方式1中的导光投射光学元件3的反射面32的说明来代替实施方式5的反射面32的说明。但是,实施方式5的反射面32的光学性能能够取与导光投射光学元件3的反射面32的光学性能不同的值。

[0520] 出射面33向车辆的前方投射光。实施方式5的出射面33具有与实施方式1的前照灯模块100的导光投射光学元件3的出射面33相同的功能。因此,可认为实施方式5的出射面33能够置换成实施方式1的出射面33。

[0521] 因此,使用实施方式1中的导光投射光学元件3的出射面33的说明来代替实施方式5的出射面33的说明。但是,实施方式5的出射面33的光学性能能够取与导光投射光学元件3的出射面33的光学性能不同的值。

[0522] 如以上说明的那样,实施方式5的前照灯模块190能够仅利用导光投射光学元件304实现实施方式1的前照灯模块100的会聚光学元件2和导光投射光学元件3的功能。因此,可减少与光学部件的数量一起增加的基于菲涅尔反射的损失。而且,能够实现光利用效率较高的小型的前照灯模块。

[0523] 光学元件304包含入射从光源1发出的光的入射部350。入射部350包含具有屈光力的折射面311、312。

[0524] 在实施方式5中,作为一例,光学元件304示出为导光投射光学元件304。作为一例,入射部350示出为会聚光学部350。作为一例,折射面311、312示出为入射面311、312。

[0525] 入射部350包含反射面313。

[0526] 反射面313是全反射面。

[0527] 实施方式6

[0528] 在实施方式6中,对使用了实施方式1~5中说明的前照灯模块100、110、120、130、140、150、160、170、180、190的前照灯装置10进行说明。

[0529] 在实施方式1~5中,说明了前照灯模块100、110、120、130、140、150、160、170、180、190的实施方式。图27是示出安装了前照灯模块100、110、120、130、140、150、160、170、180、

190的前照灯装置10的结构的结构图。

[0530] 在图27中,示出搭载了前照灯模块100的例子。能够将前照灯模块100的全部或一部分替换成前照灯模块100、110、120、130、140、150、160、170、180、190。

[0531] <前照灯装置10的结构>

[0532] 前照灯装置10具有壳体97。并且,前照灯装置10可以具有罩96。

[0533] 在壳体97的内部收纳有前照灯模块100。在图27中,作为例子,收纳有3个前照灯模块100。另外,前照灯模块100的个数不限于3个。前照灯模块100的个数可以是1个,也可以是3个以上。

[0534] 并且,在图27中,在箱形状的壳体97的内部收纳有前照灯模块100。但是,壳体97不需要为箱形状。特别是在四轮汽车等的情况下,壳体97也可以采用由框架等构成并在该框架上固定前照灯模块100的结构。这是因为,在四轮汽车等的情况下,壳体97配置在车体的内部。该框架等也可以是构成车体的部件。该情况下,壳体97成为构成车体的一部分壳体部。

[0535] 前照灯模块100在X轴方向上并列配置在壳体97的内部。另外,前照灯模块100的并列方法不限于在X轴方向上并列的方法。也可以考虑设计或功能等,在Y轴方向或Z轴方向上错开配置前照灯模块100。

[0536] 在摩托车的情况下,壳体97配置在方向盘附近。在四轮汽车的情况下,壳体97配置在车体的内部。

[0537] 罩96是由透明材料制作的。而且,罩96配置在车体的表面部分,表现在车体的外部。罩96配置在壳体97的+Z轴方向上。

[0538] 罩96是为了保护前照灯模块100不受风雨或尘埃等影响而设置的。但是,在导光投射光学元件3的出射面33的部分是保护前照灯模块100的内部部件不受风雨或尘埃等影响的构造的情况下,不需要特别设置罩96。

[0539] 从前照灯模块100射出的光透过罩96而向车辆的前方射出。在图27中,从罩96射出的光与从相邻的前照灯模块100射出的光重合,形成一个配光图案。

[0540] 如以上说明的那样,在具有多个前照灯模块100的情况下,前照灯装置10是前照灯模块100的集合体。并且,在具有一个前照灯模块100的情况下,前照灯装置10与前照灯模块100相等。即,前照灯模块100是前照灯装置10。

[0541] 另外,在上述各实施方式中,有时使用“平行”或“垂直”等表示部件间位置关系或部件形状的用语。这些用语表示包含考虑到制造上的公差或组装上的偏差等的范围。因此,在权利要求书中存在表示部件间位置关系或部件形状的记载的情况下,表示包含考虑到制造上的公差或组装上的偏差等的范围。

[0542] 并且,如上所述说明了本发明的实施方式,但是,本发明不限于这些实施方式。

[0543] 标号说明

[0544] 10:前照灯装置;100、110、120、130、140、150、160、170:前照灯模块;1、1<sub>a</sub>、1<sub>b</sub>、1<sub>c</sub>、4:光源;11、41:发光面;15、15<sub>a</sub>、15<sub>b</sub>、15<sub>c</sub>:光源模块;2、5:会聚光学元件;20:会聚透镜;211、212、511、512:入射面;22、52:反射面;231、232、531、532:出射面;232<sub>a</sub>、232<sub>b</sub>:区域;3、30、300、301、302:导光投射光学元件;31、34、311、312:入射面;32、35、36、37、37<sub>a</sub>、37<sub>b</sub>、313、320:反射面;321、321<sub>a</sub>、321<sub>b</sub>、361:棱线部;33、38、38<sub>a</sub>、38<sub>b</sub>、330:出射面;39:底面;350:会聚光学

部;6:控制电路;65:车体倾斜检测部;7:旋转机构;71:步进马达;72、73:齿轮;74:轴;9:照射面;91:截止线;94:摩托车;95:车轮;95<sub>a</sub>:与地面相切的位置;96:罩;97:壳体;101:线;102:中心线;103、104、106:配光图案;105:拐弯区域;a、b、c、d、e:角度;C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>:光轴;k:倾斜角度;m<sub>1</sub>、m<sub>2</sub>、m<sub>3</sub>、m<sub>4</sub>:垂线;PH:会聚位置;PC:共轭面;S<sub>1</sub>、S<sub>3</sub>、S<sub>4</sub>、S<sub>6</sub>:入射角;S<sub>2</sub>、S<sub>5</sub>:反射角;S<sub>out</sub>、S<sub>out1</sub>、S<sub>out2</sub>:出射角;H-H、V-V:线;Q:点。

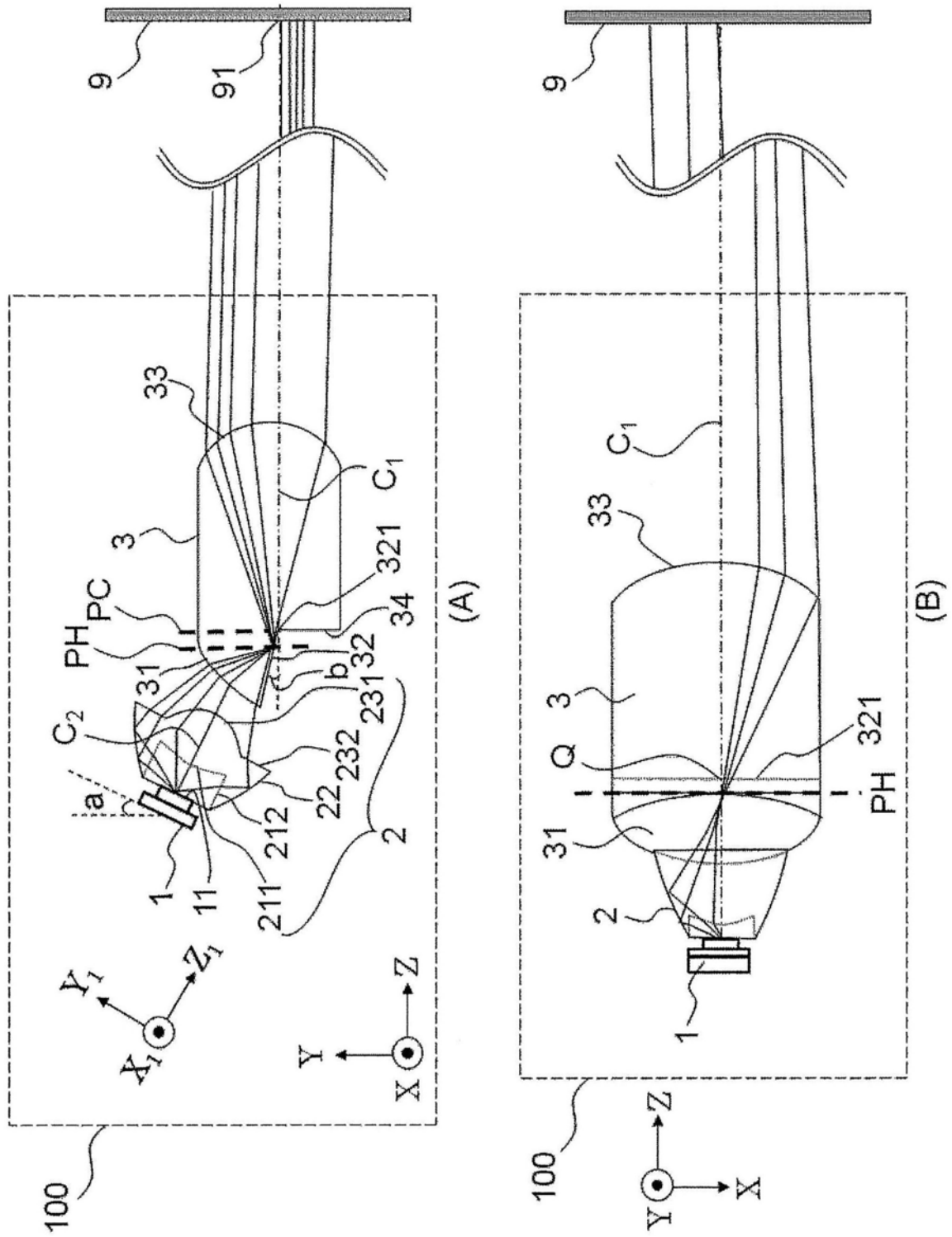


图1

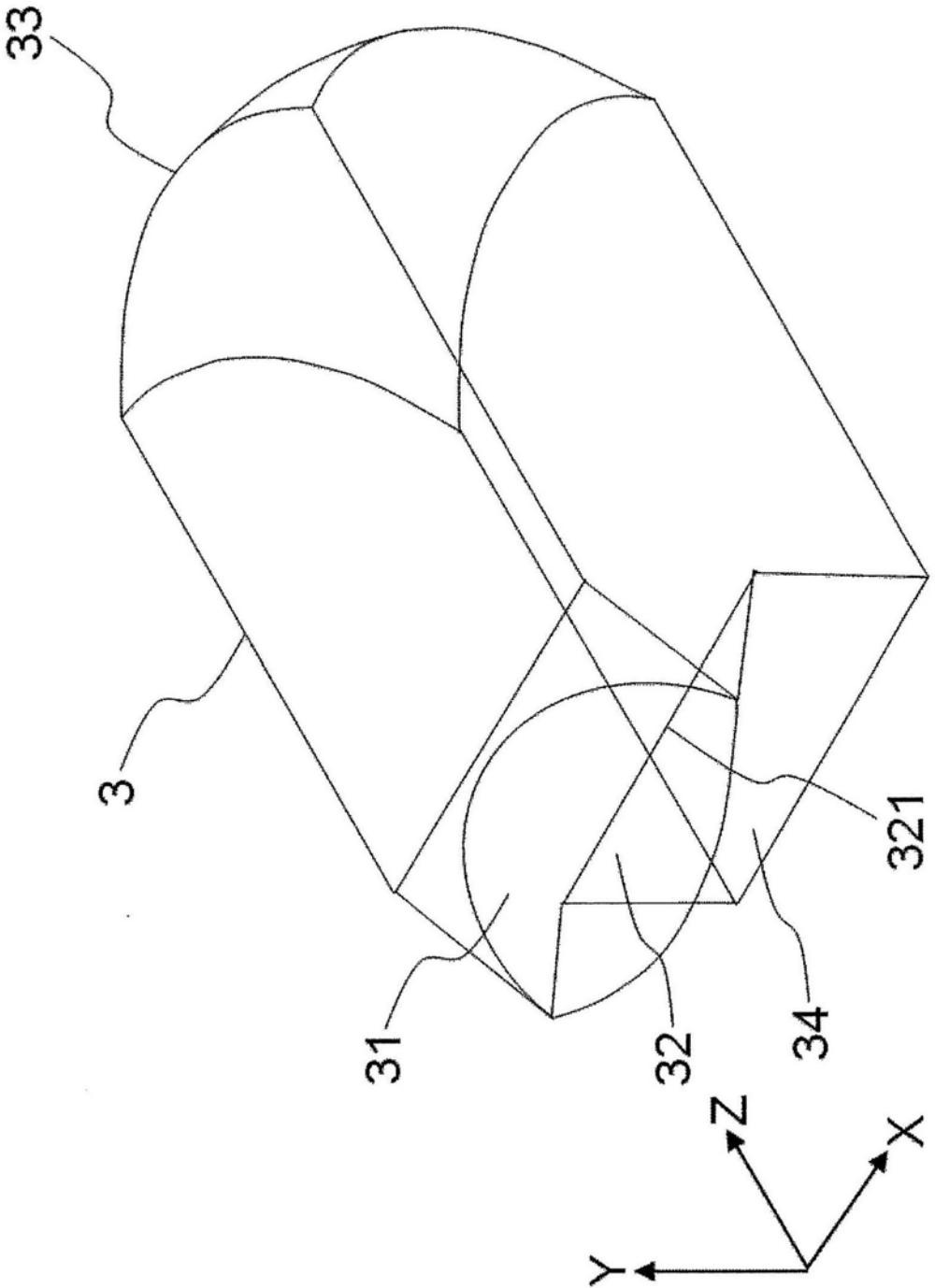


图2

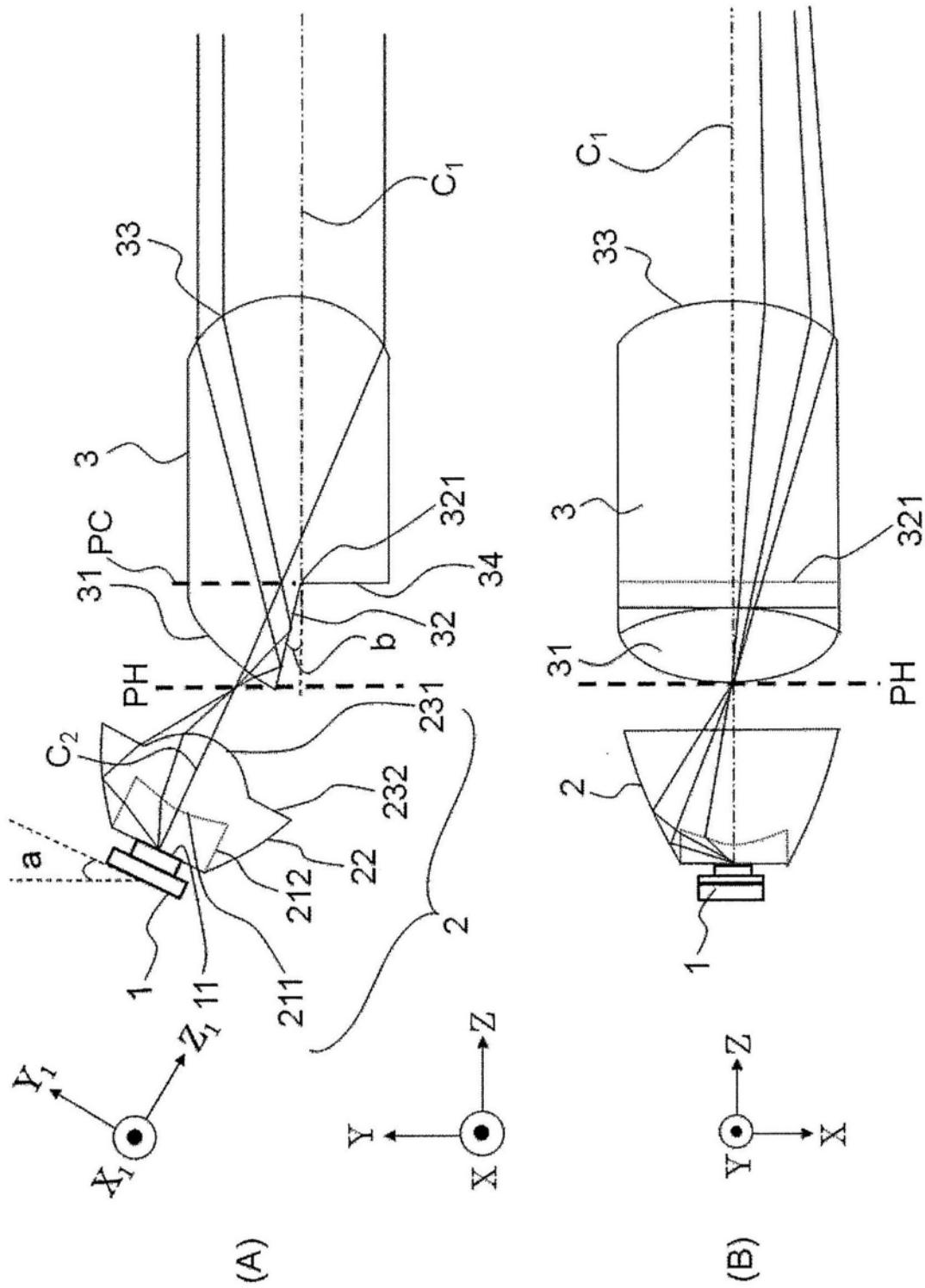


图3



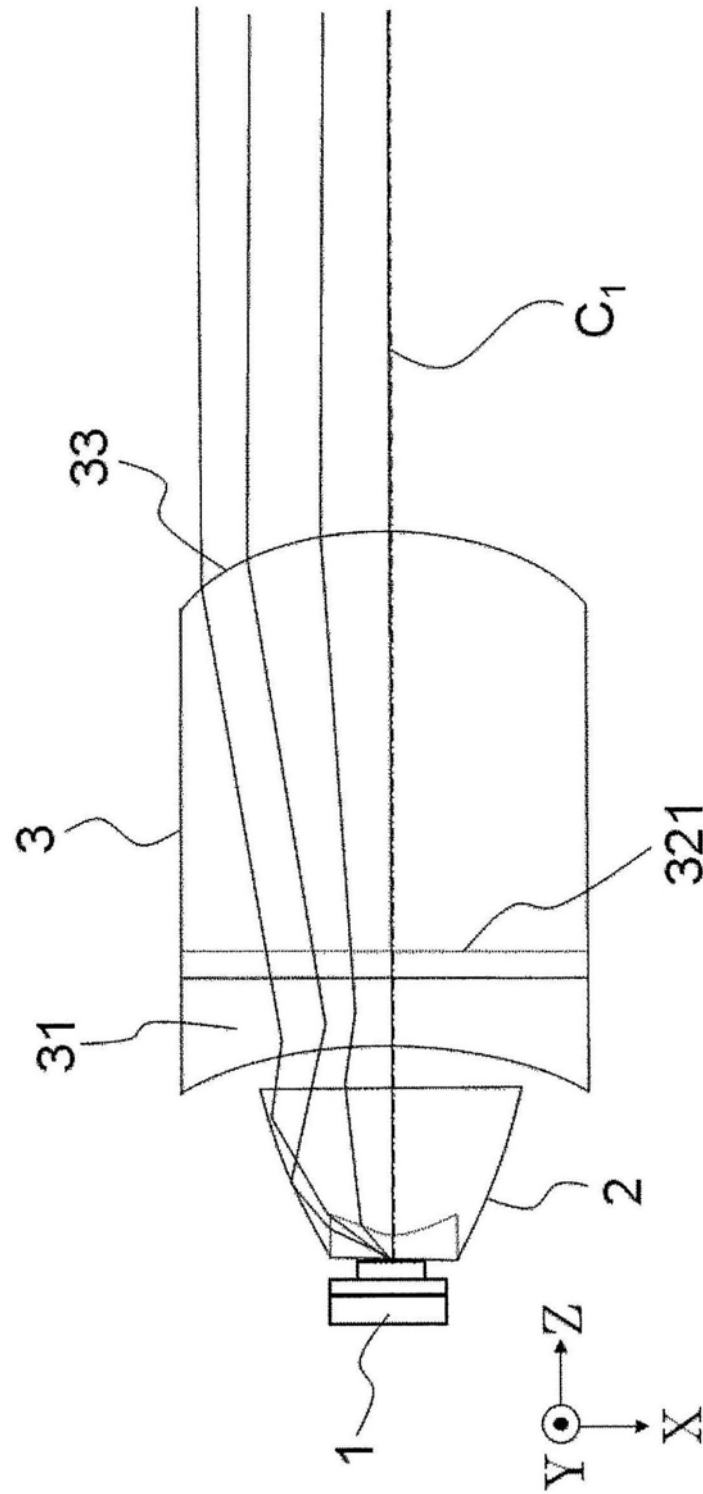


图5



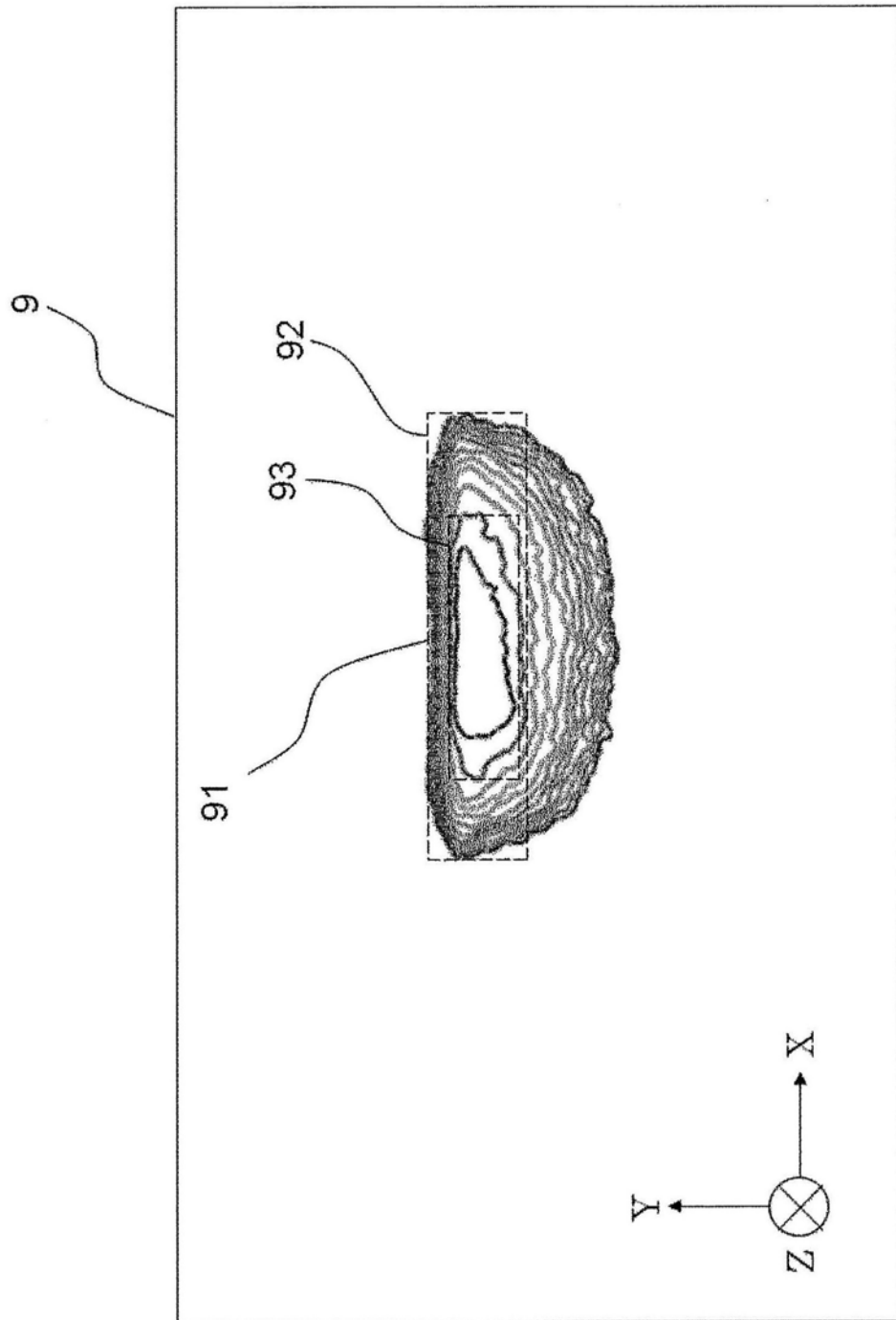


图7

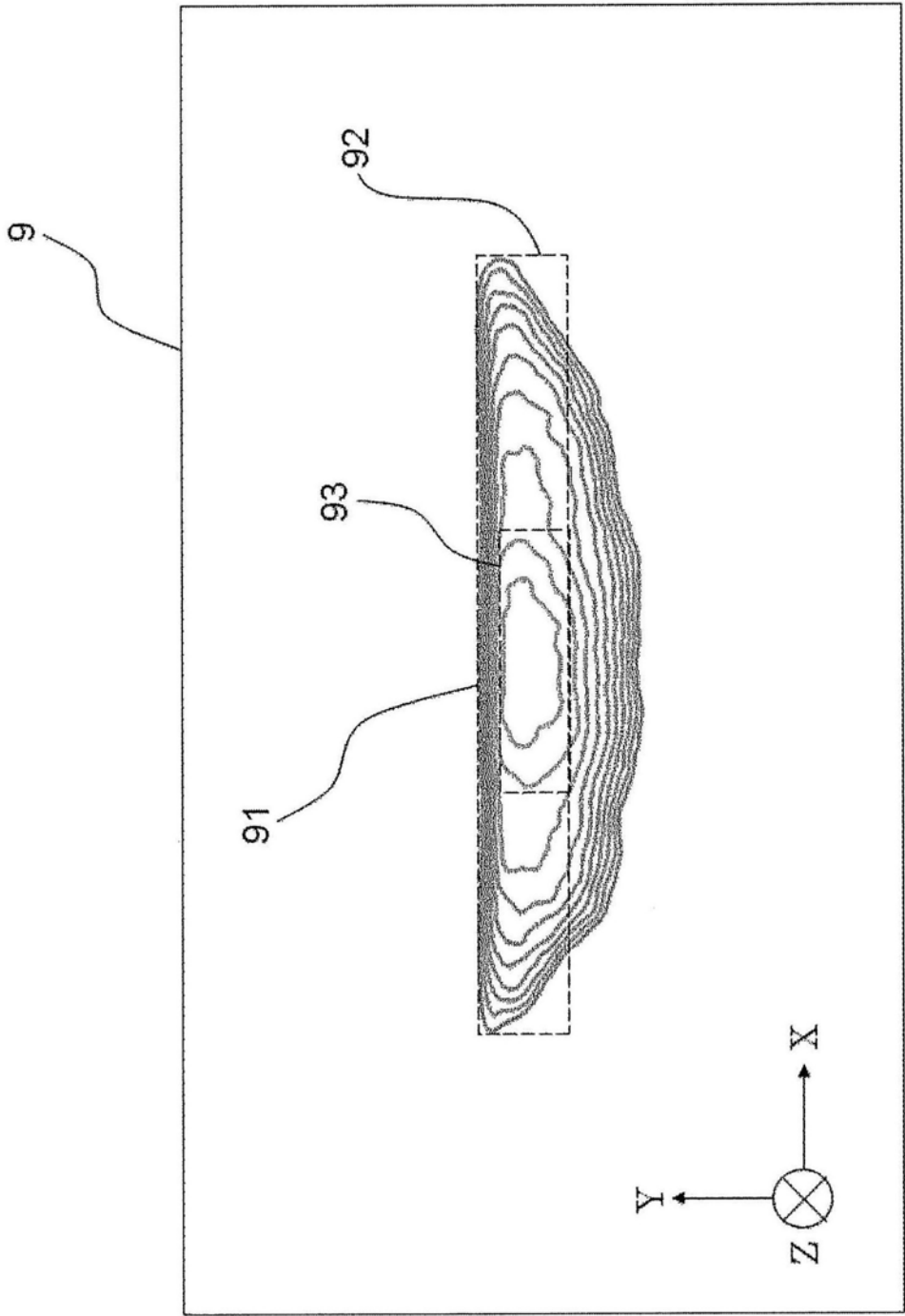


图8

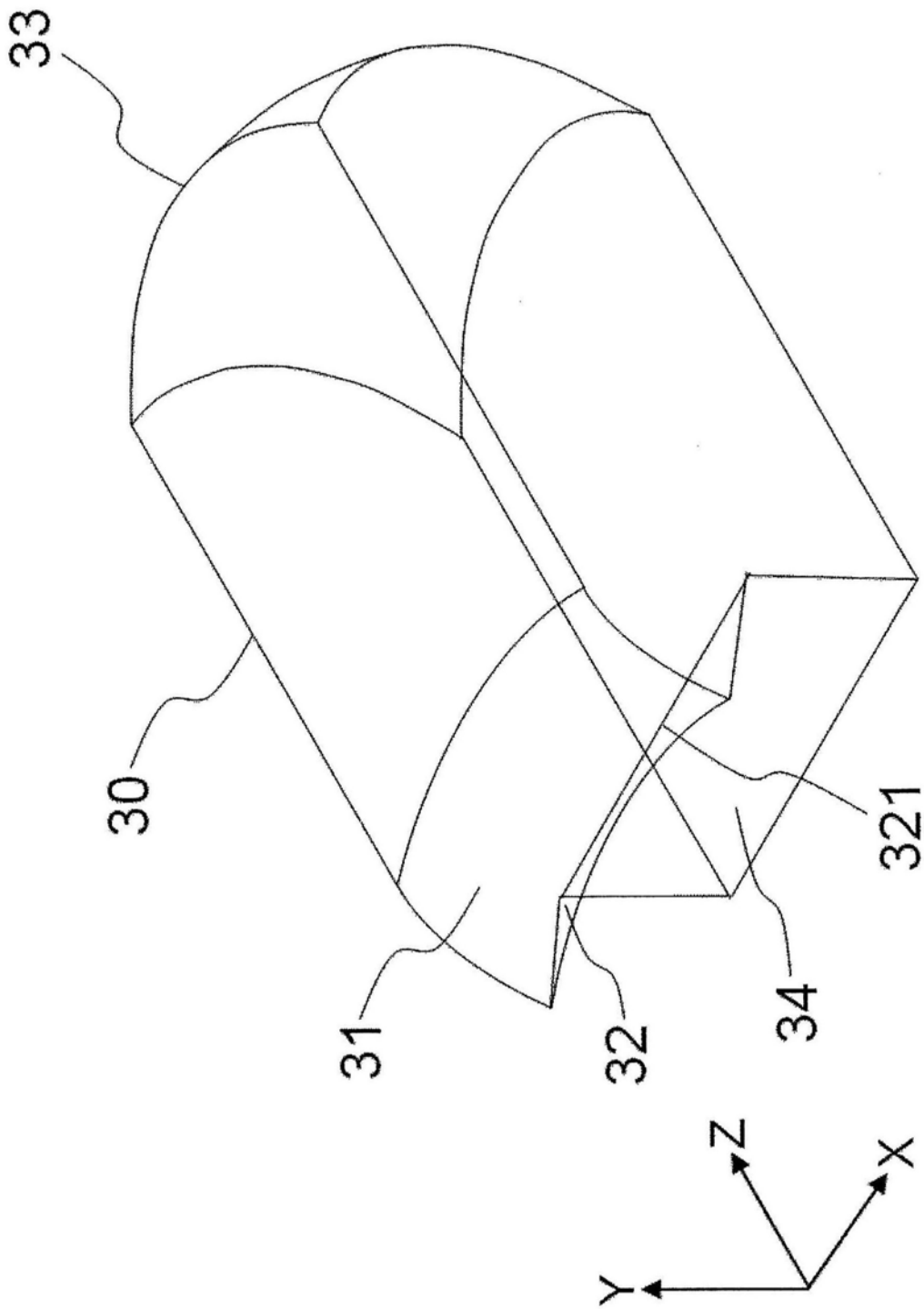


图9

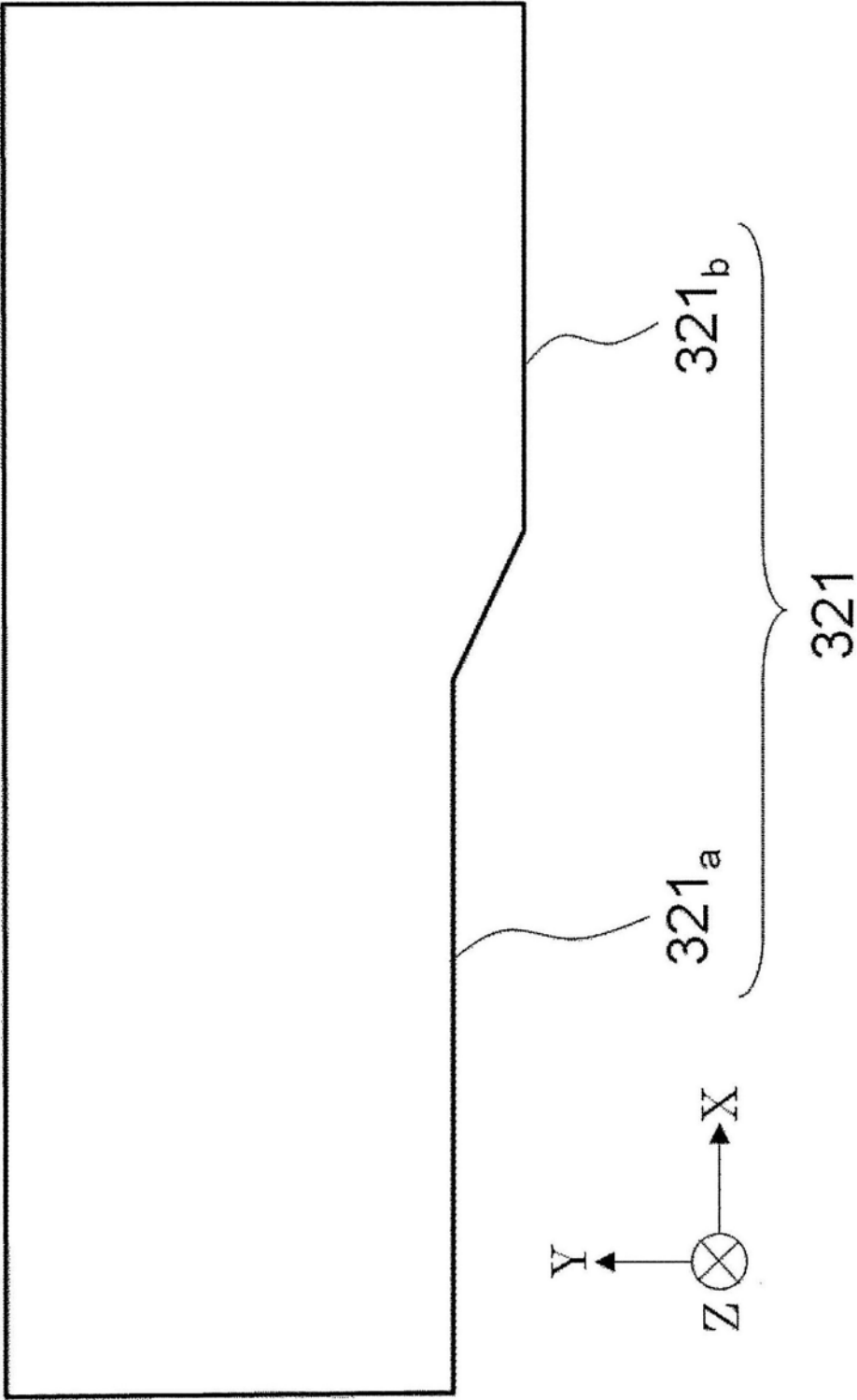


图10

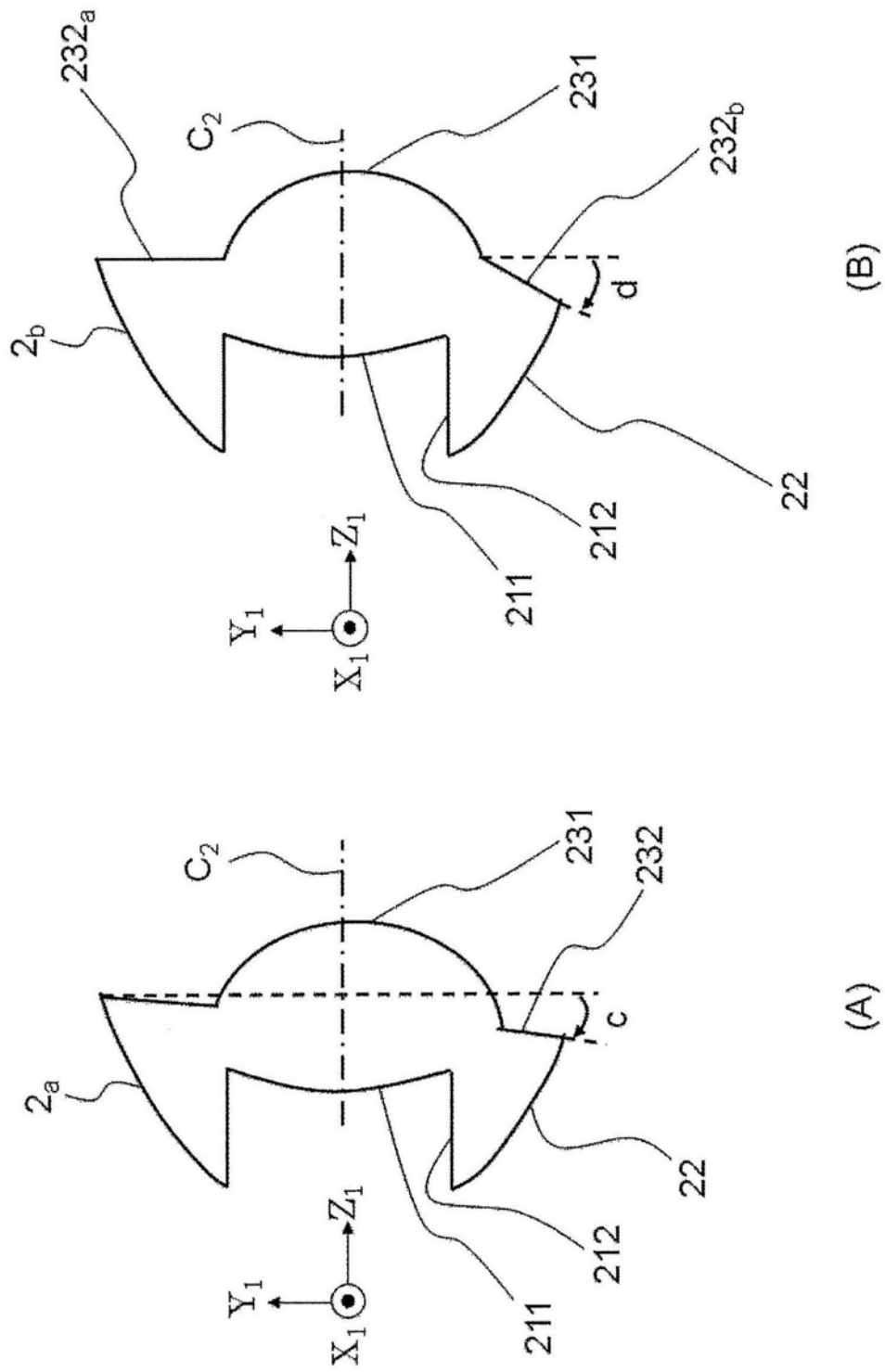


图11

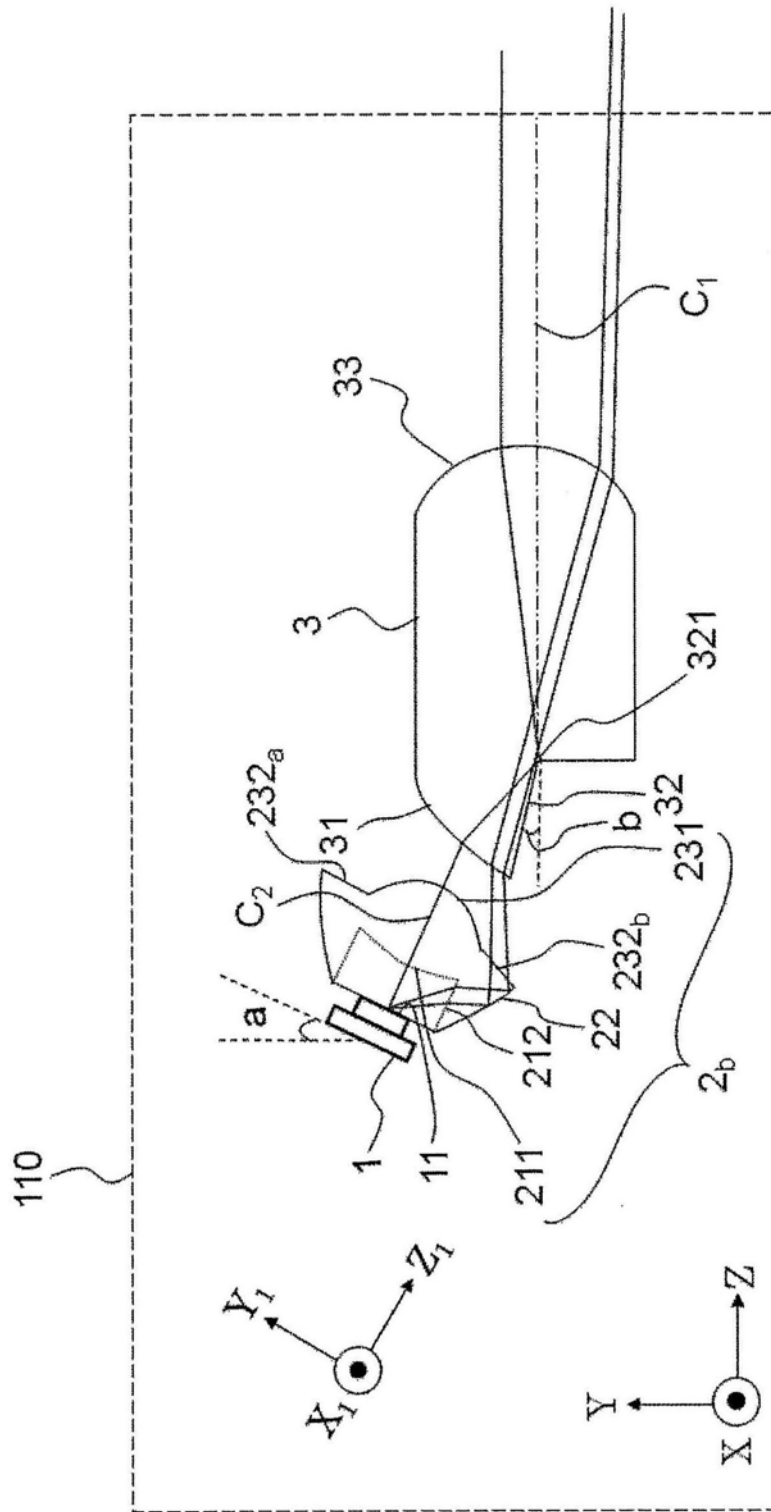


图12

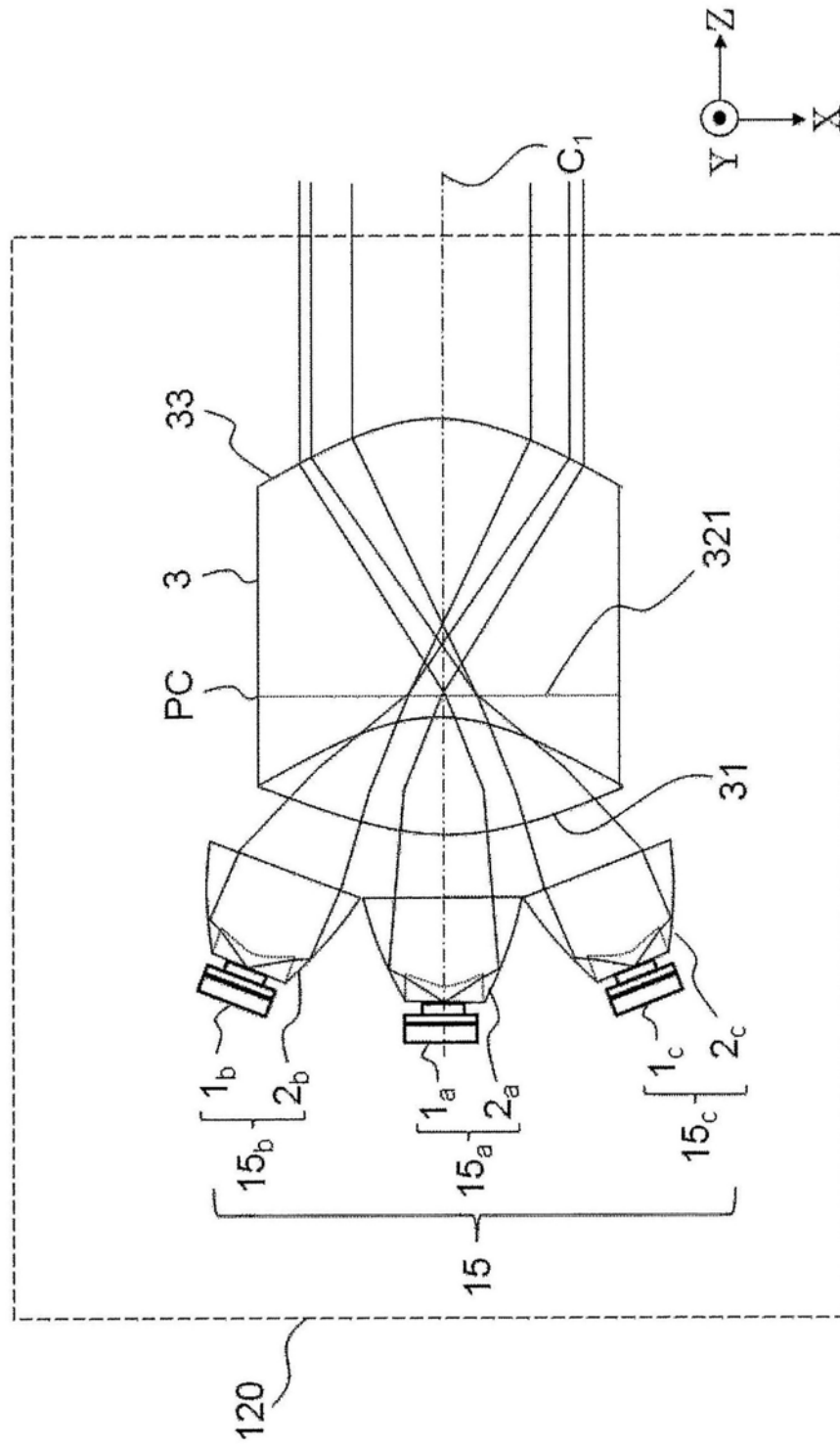


图13

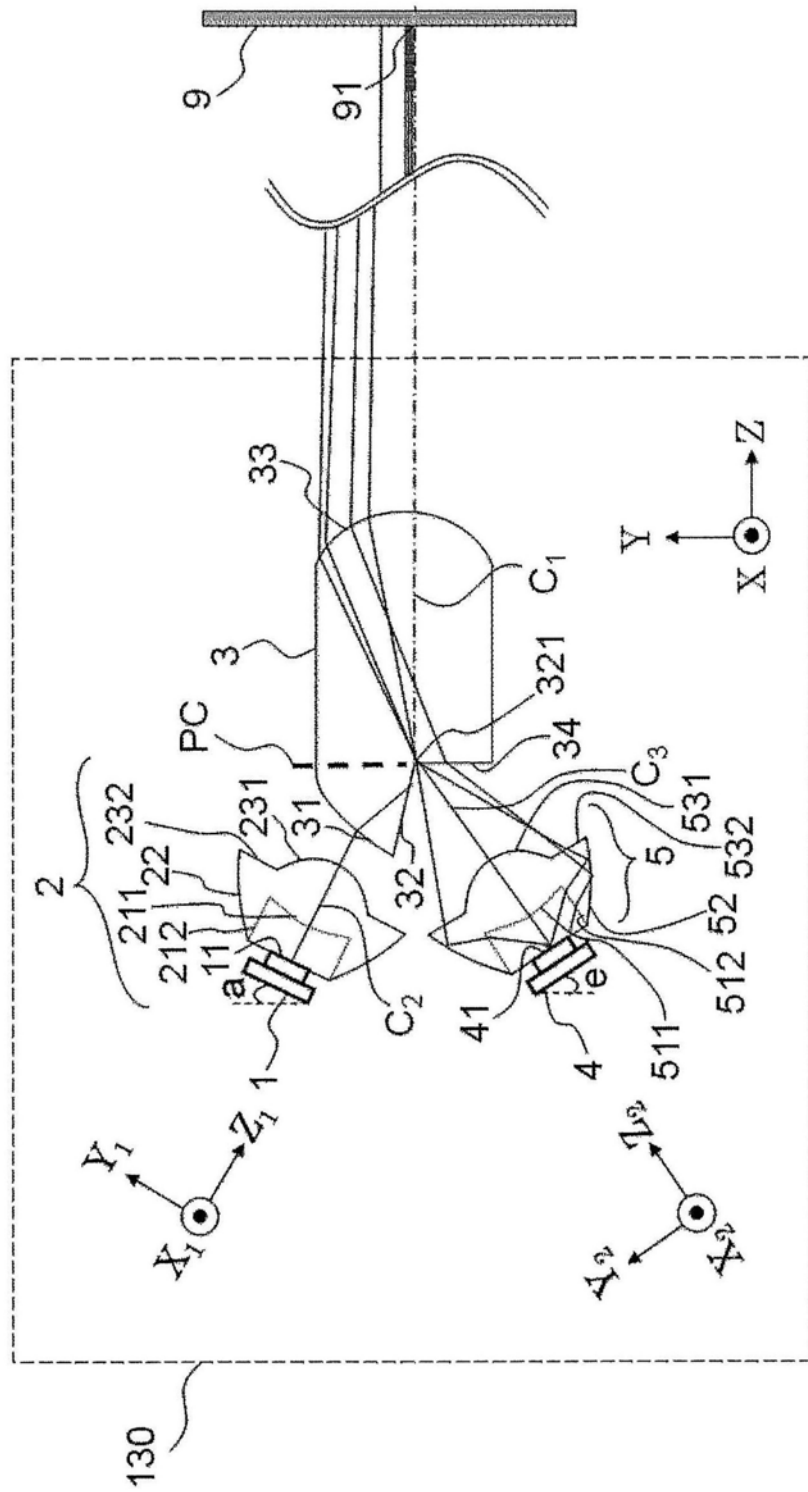


图14

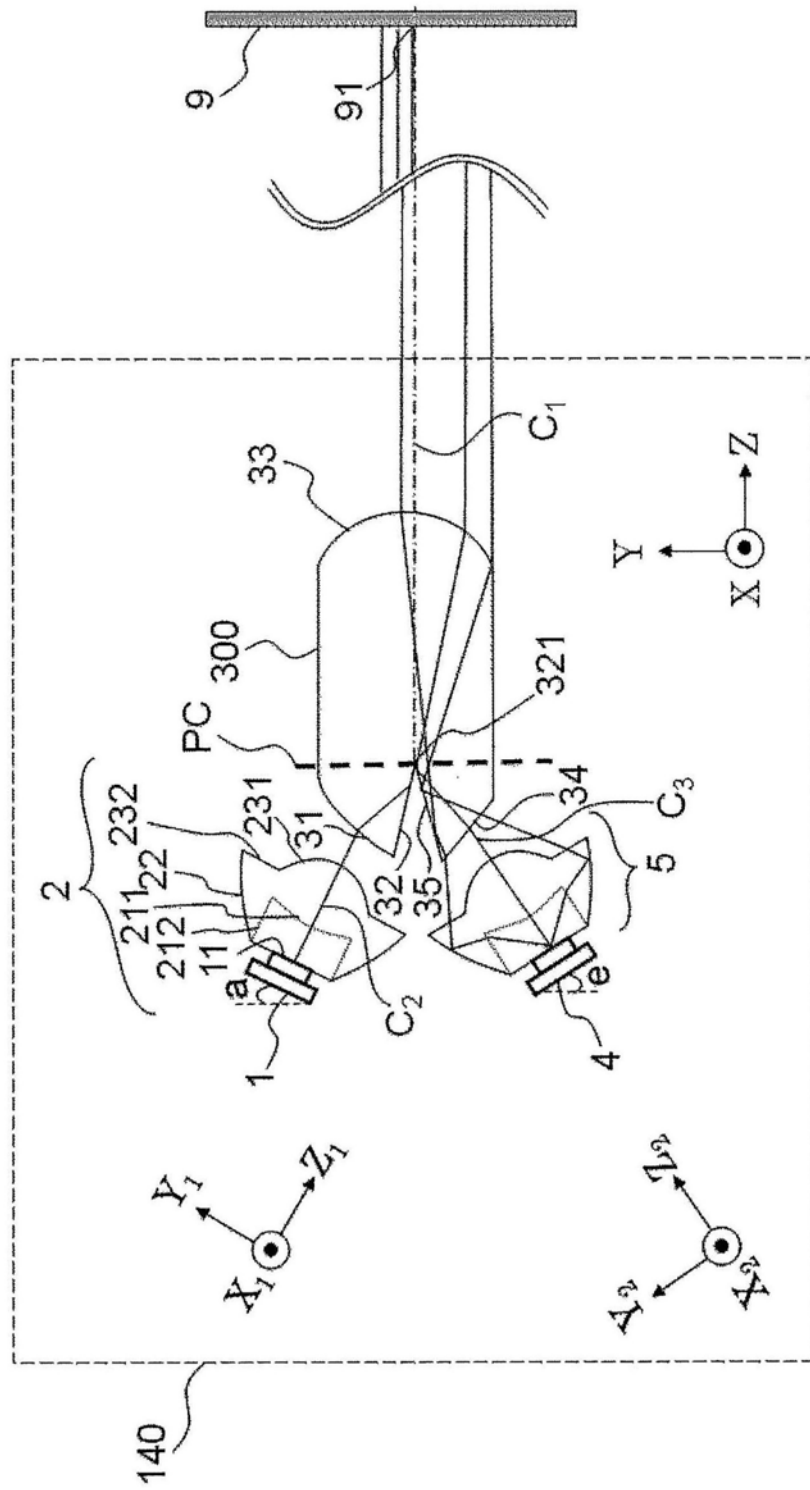


图15

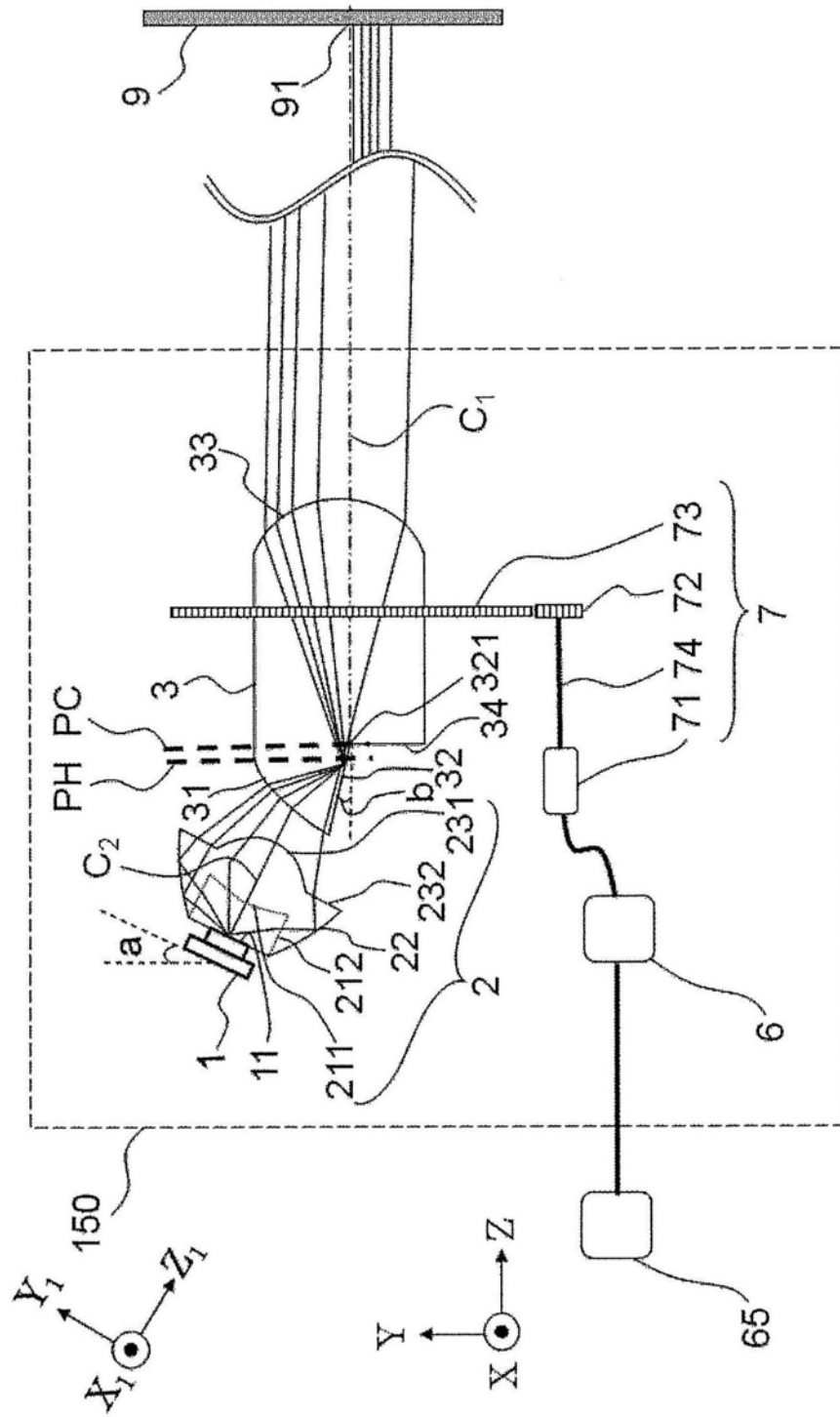


图16



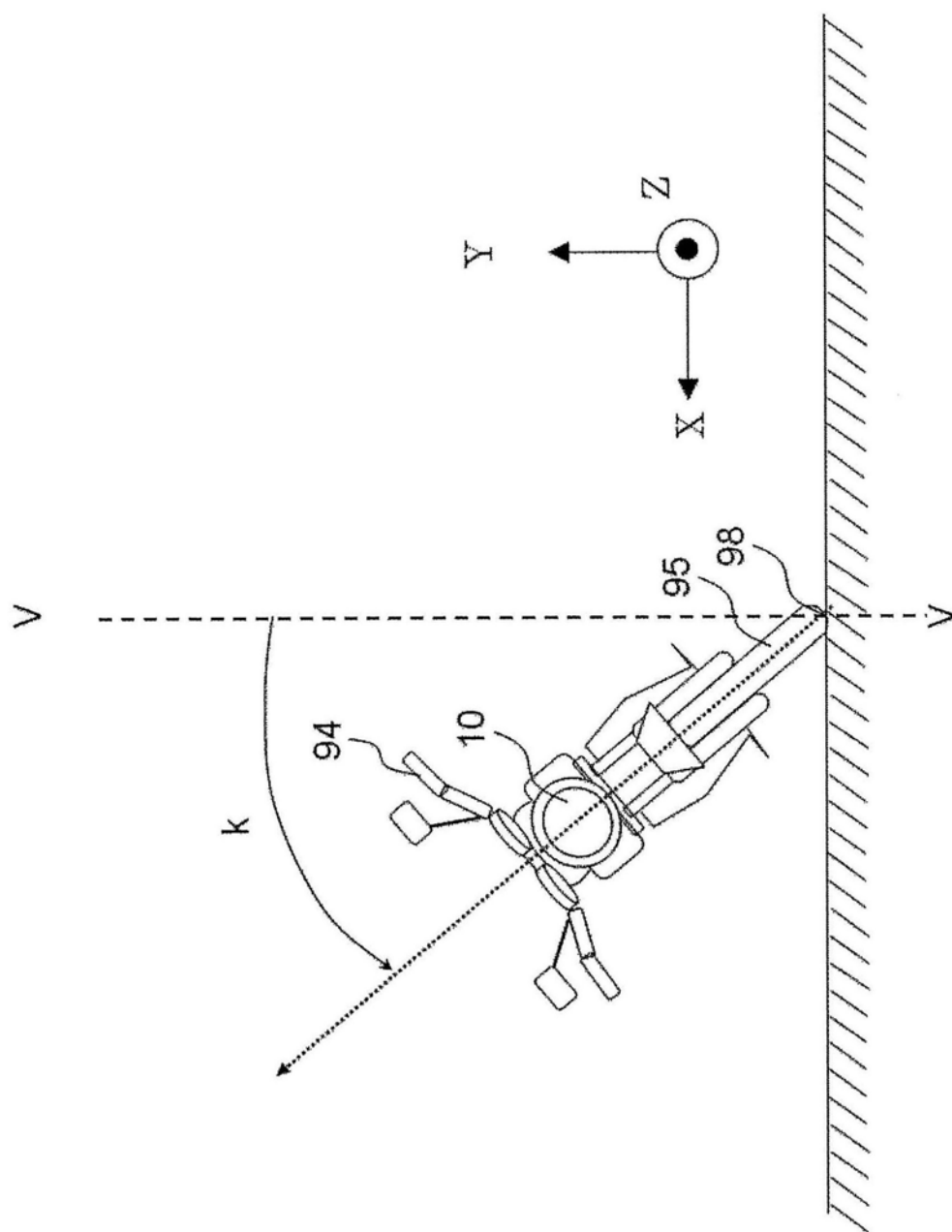


图18

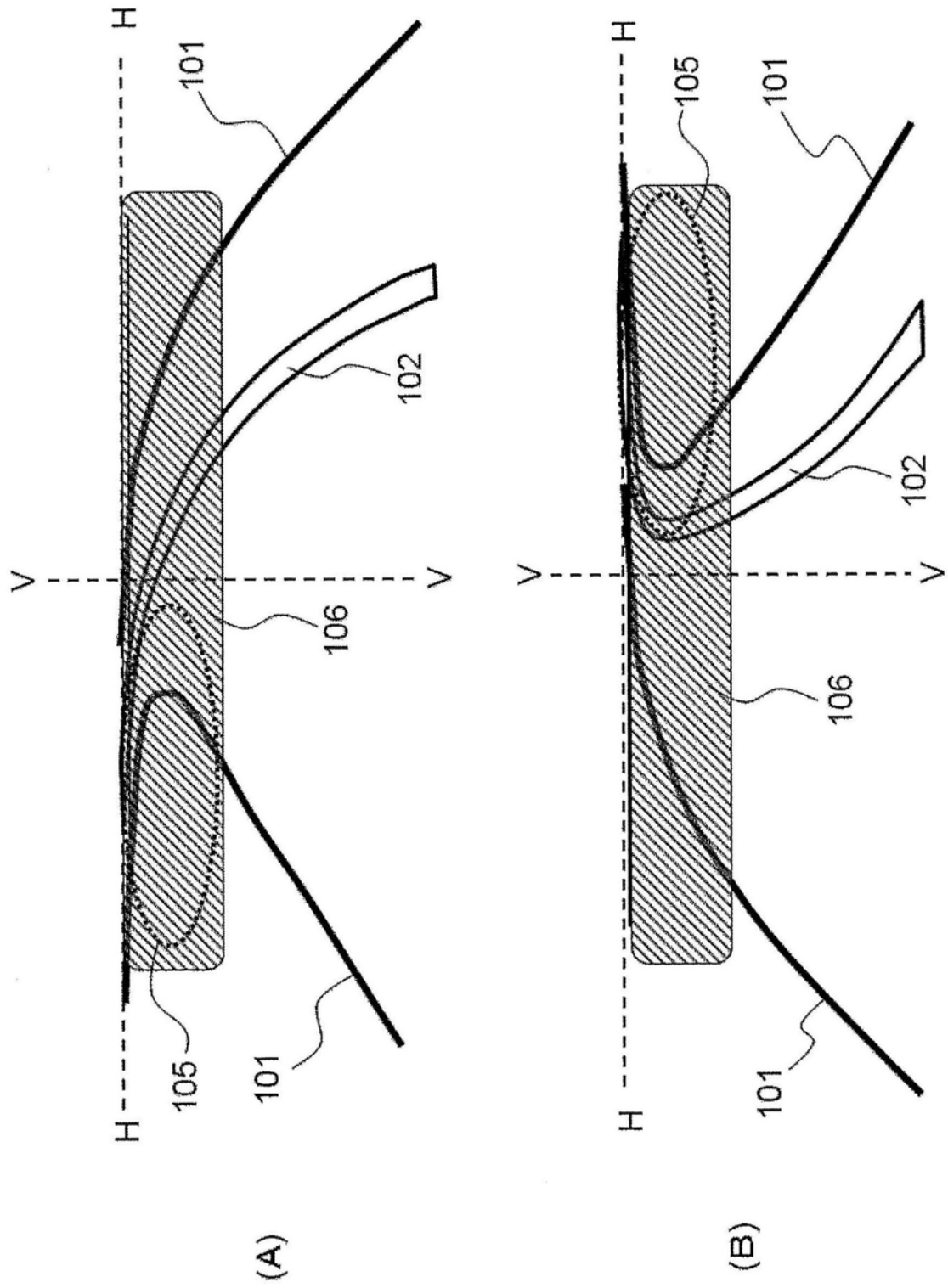


图19

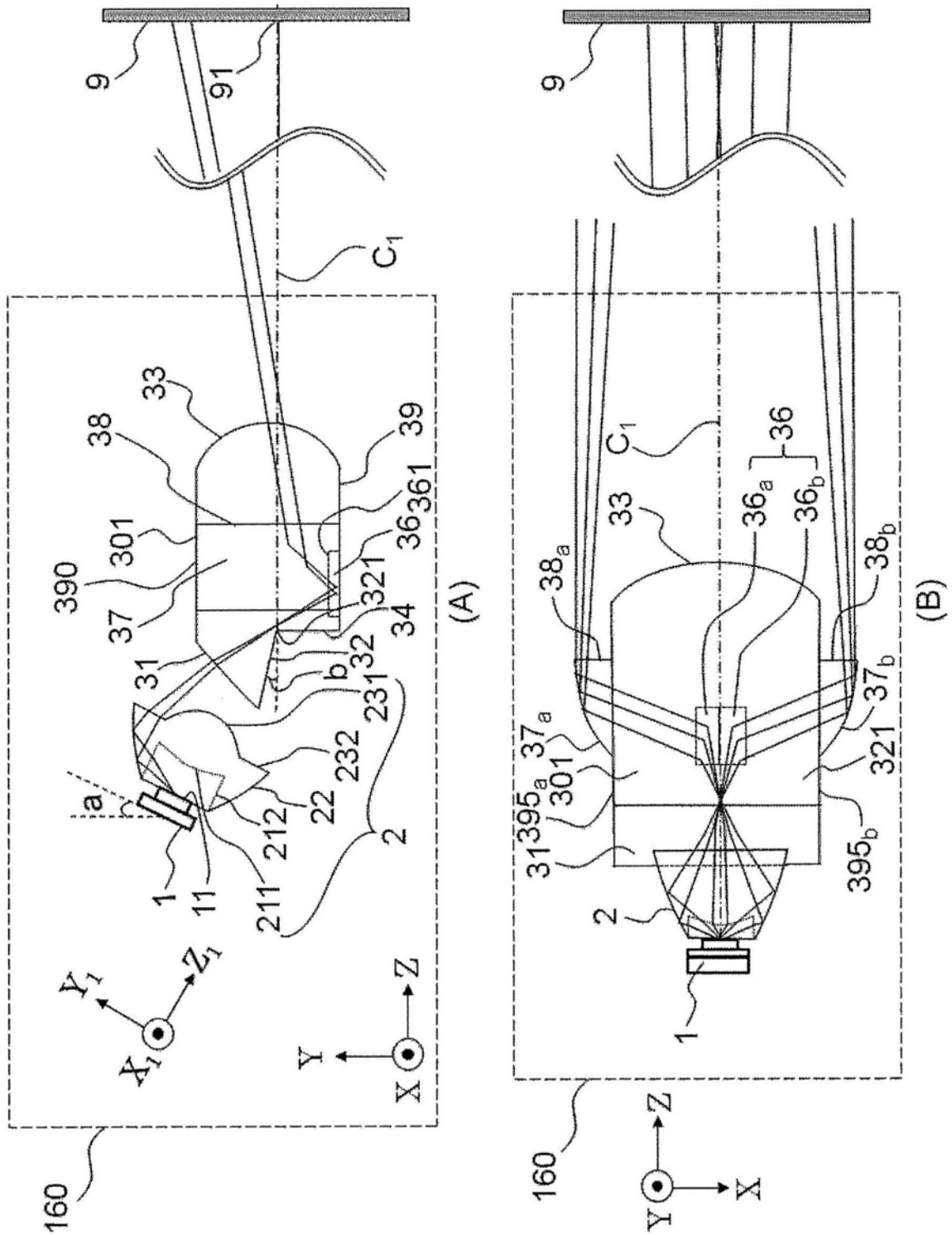


图20

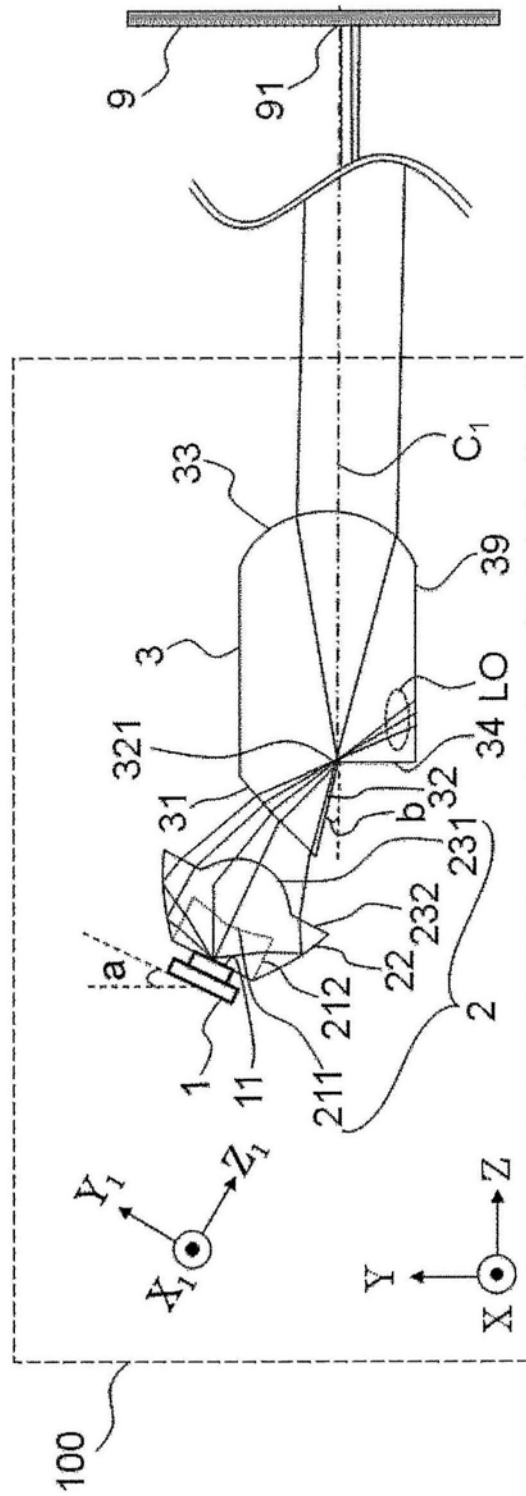


图21

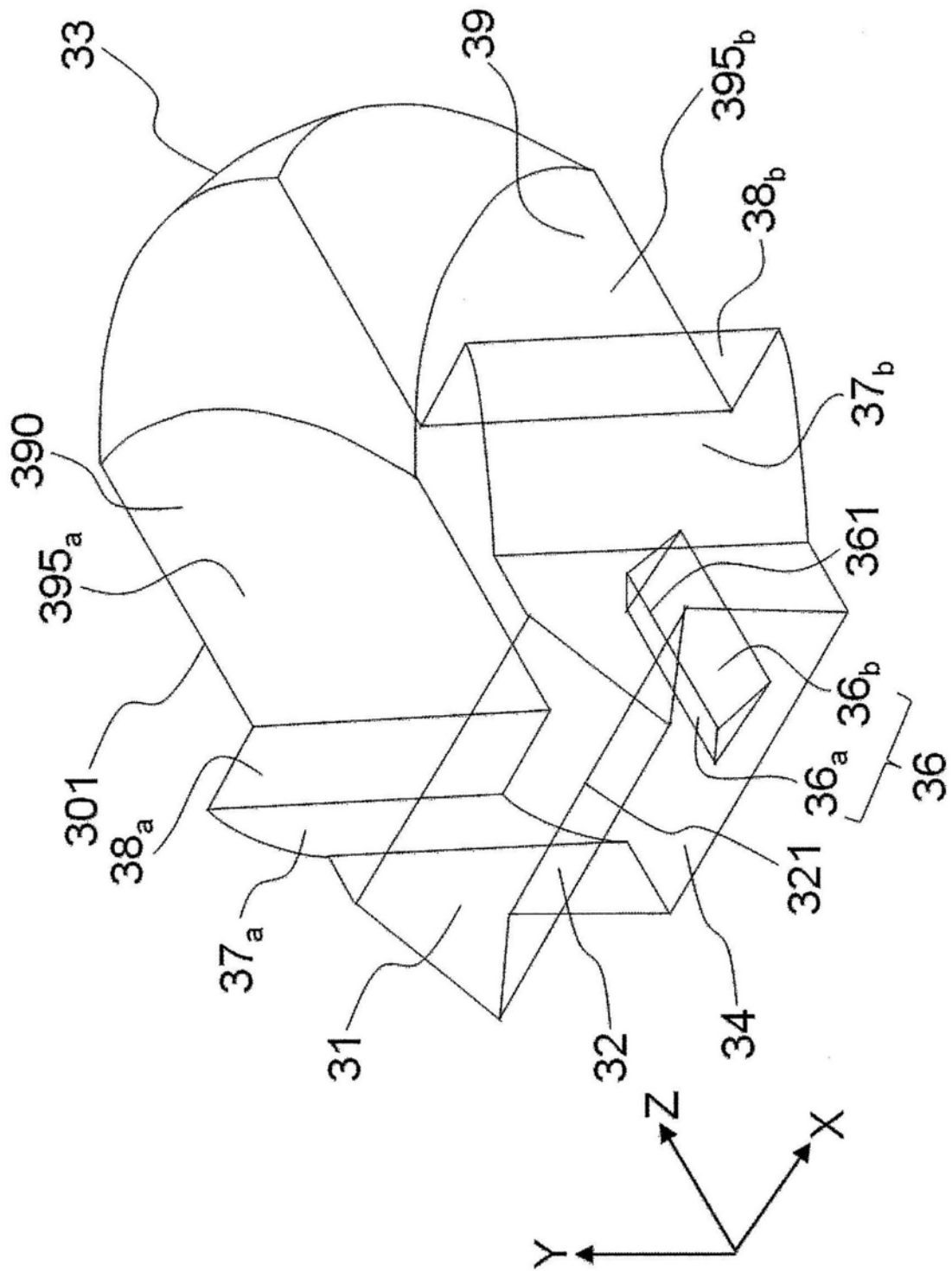


图22

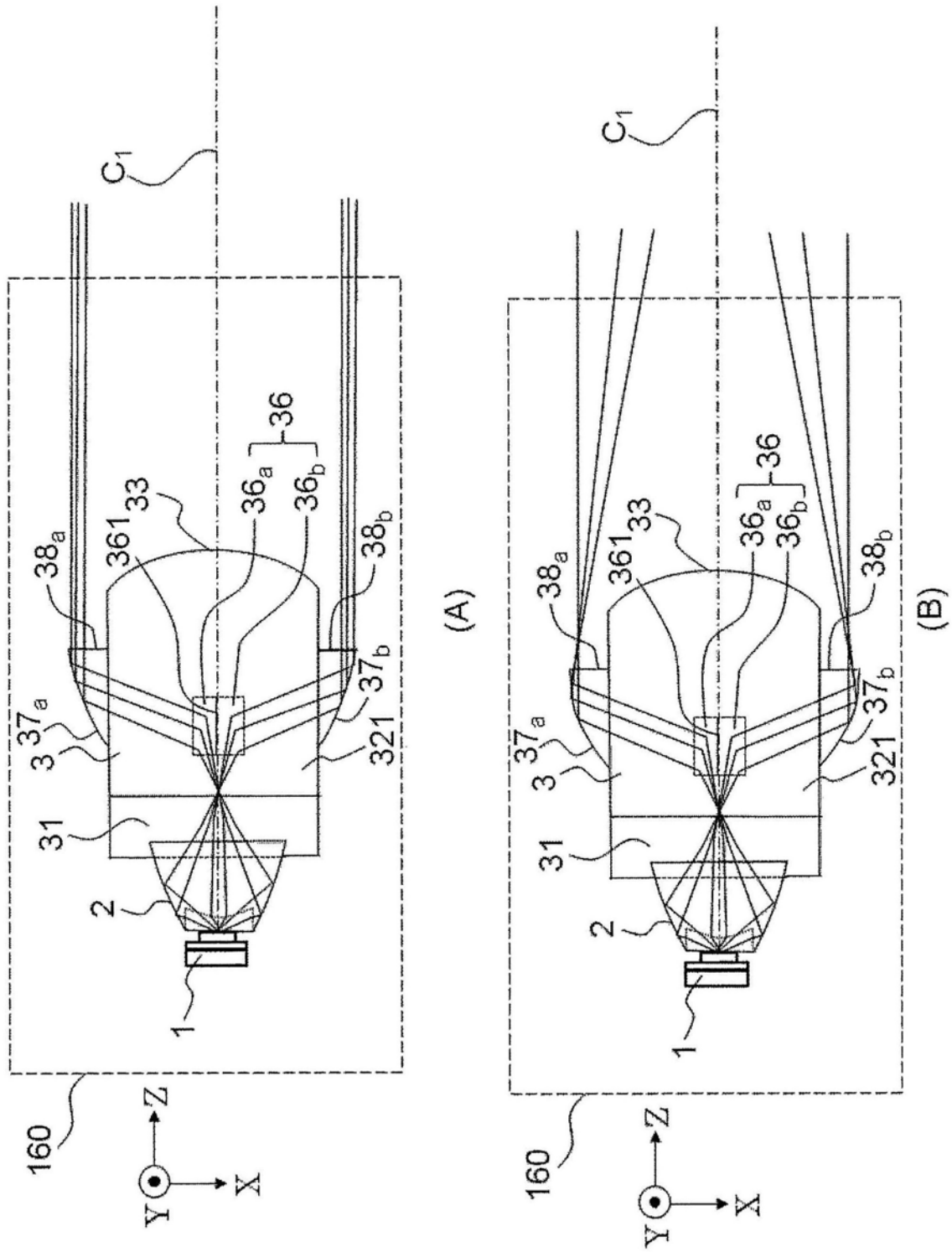


图23

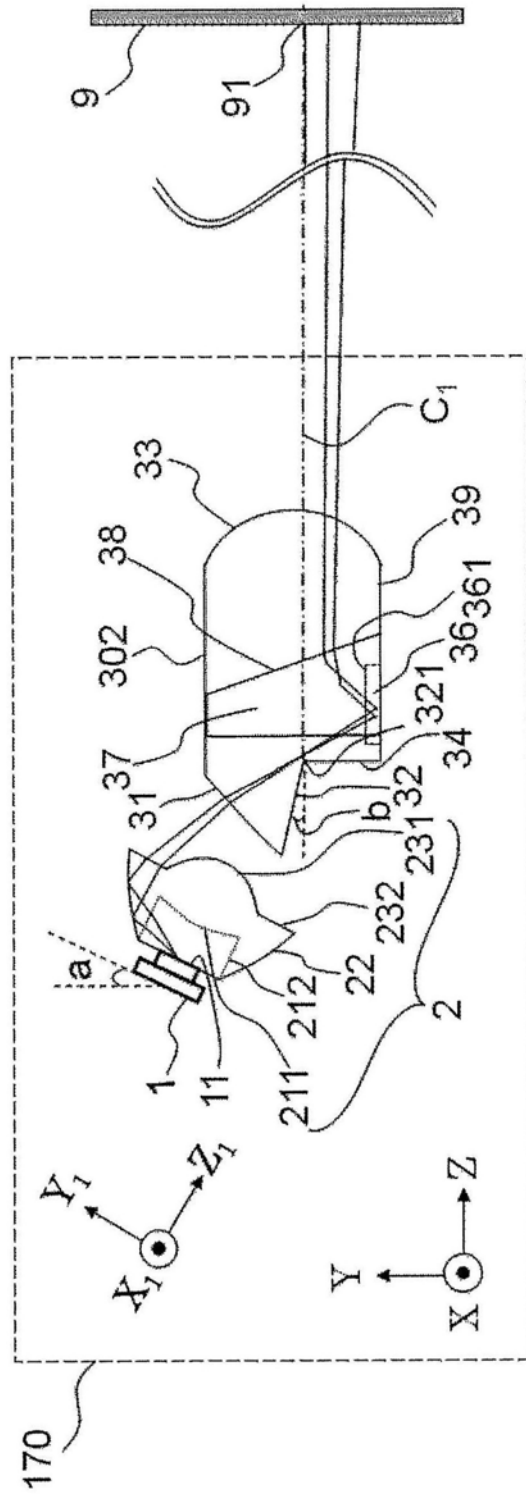


图24

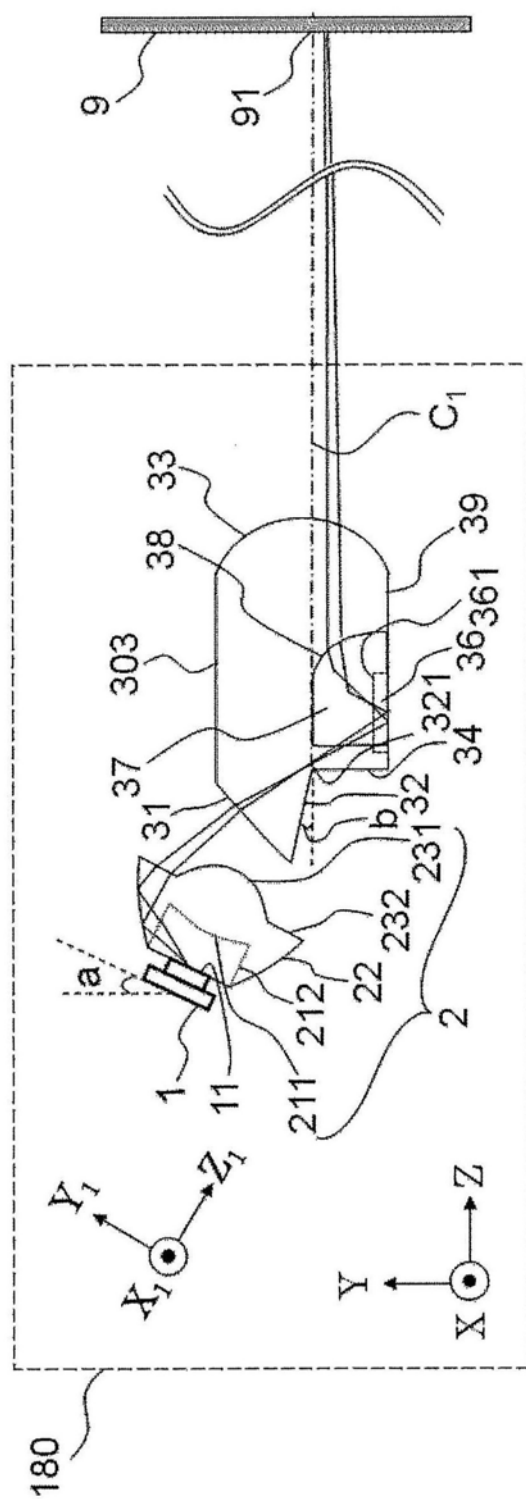


图25

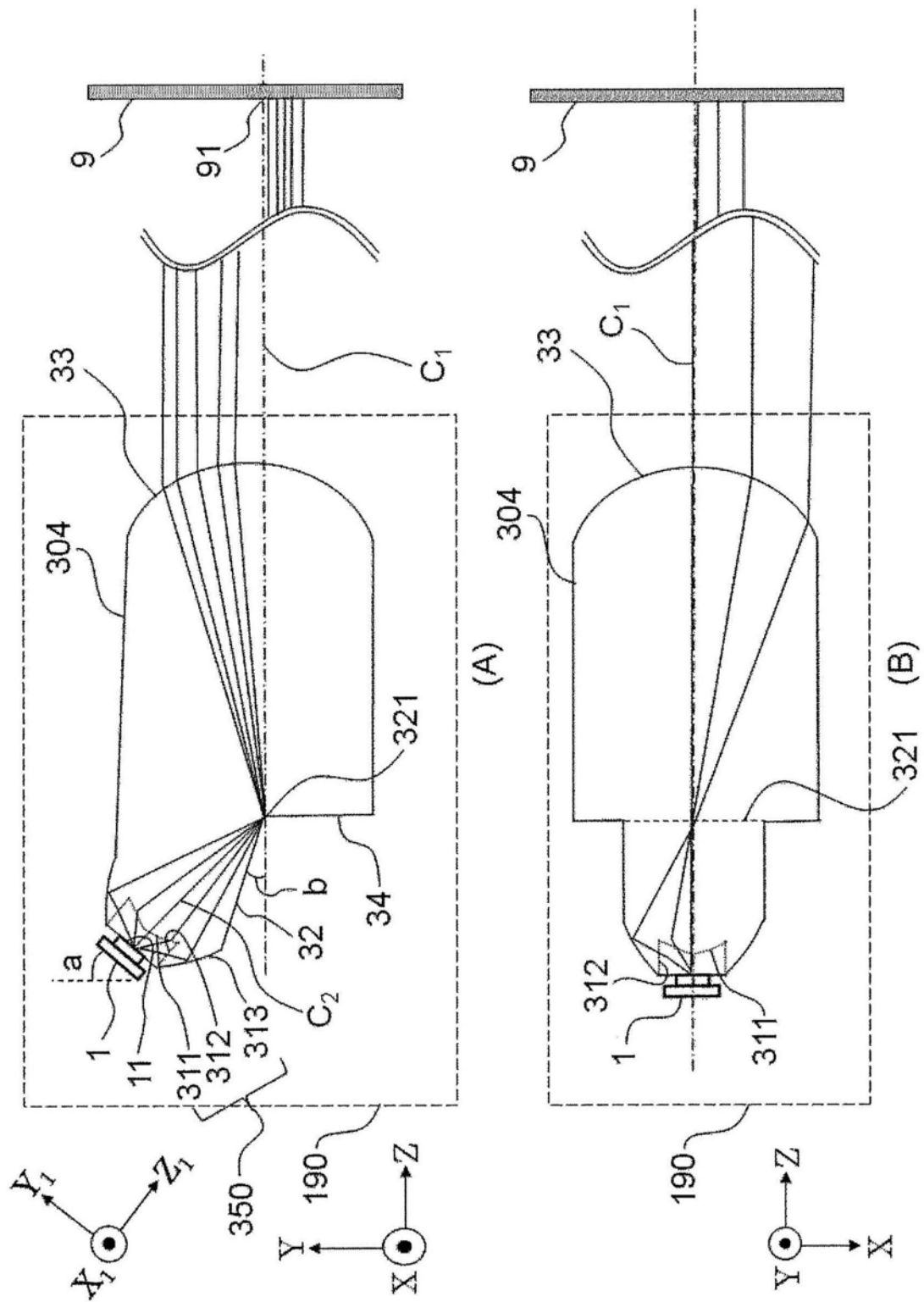


图26

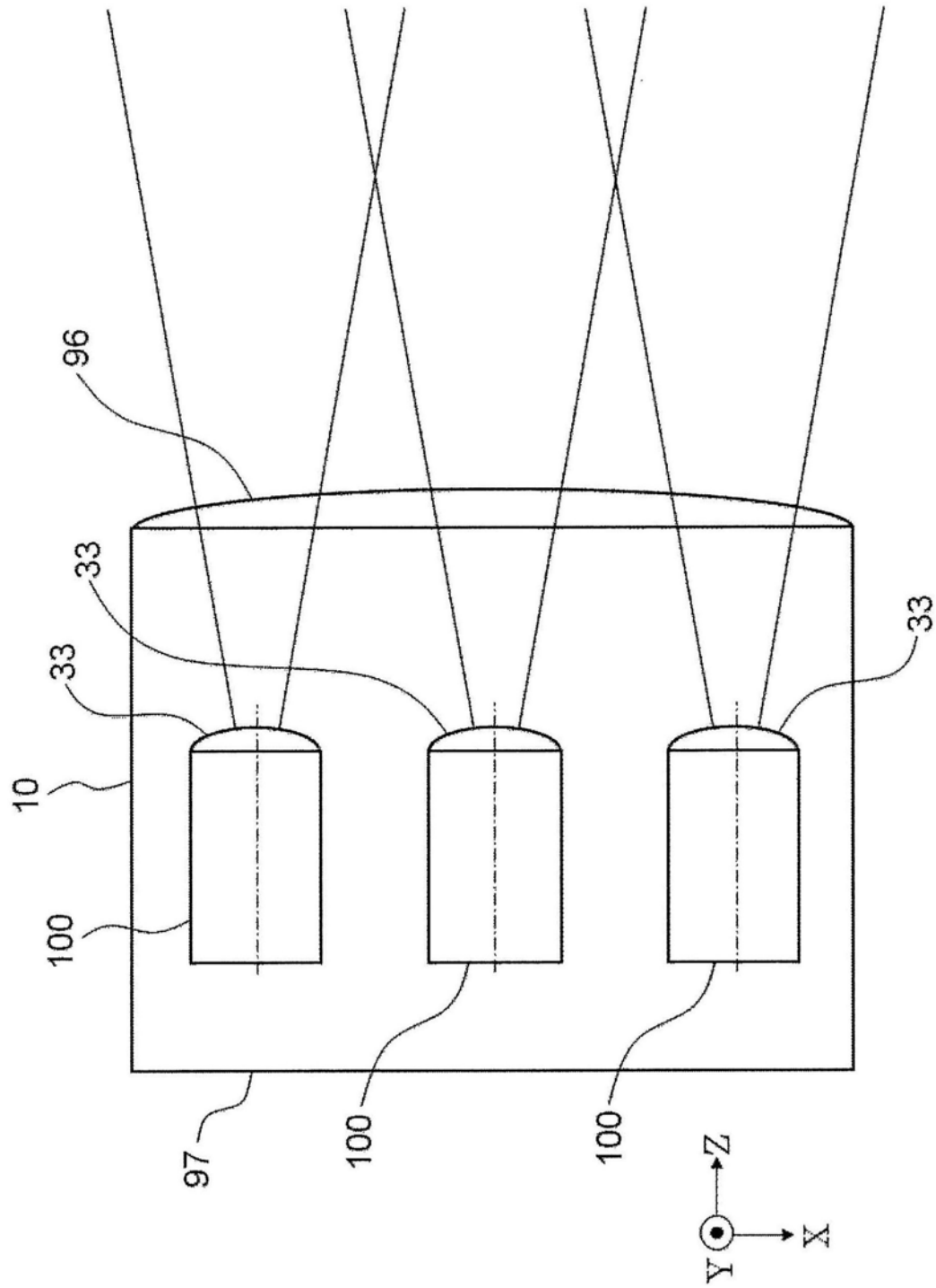


图27