



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116594169 A

(43) 申请公布日 2023.08.15

(21) 申请号 202310050486.9

(22) 申请日 2023.02.01

(30) 优先权数据

2022-020614 2022.02.14 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 发明人 山本泰史 佐佐木佑介

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

专利代理师 魏启学

(51) Int. Cl.

G02B 25/00 (2006.01)

G02B 27/01 (2006.01)

G02B 7/02 (2021.01)

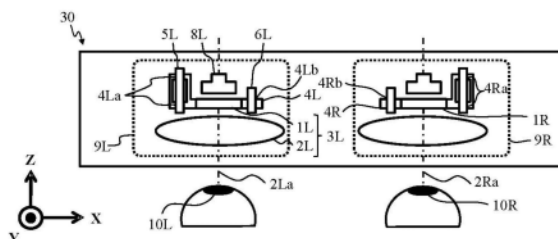
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

图像显示设备

(57) 摘要

一种图像显示设备,包括构造成向使用者显示图像的显示装置、构造成将显示在显示装置上的图像引导至使用者的目镜光学系统、以及构造成使显示装置在目镜光学系统的光轴方向上移动的引导机构。引导机构在显示装置的在与目镜光学系统的光轴正交的方向上的两侧引导显示装置的移动,并且当从光轴方向观察时引导机构与目镜光学系统重叠。



1. 一种图像显示设备,包括:

显示装置,其构造成向使用者显示图像;

目镜光学系统,其构造成将显示在所述显示装置上的图像引导至使用者;以及

引导机构,其构造成使所述显示装置在所述目镜光学系统的光轴方向上移动,

其特征在于,所述引导机构在所述显示装置的在与所述目镜光学系统的光轴正交的方向上的两侧引导所述显示装置的移动,并且当从所述光轴方向观察时所述引导机构与所述目镜光学系统重叠。

2. 根据权利要求1所述的图像显示设备,其特征在于,所述显示装置包括构造成使用者的左眼显示图像的第一显示装置和构造成使用者的右眼显示图像的第二显示装置,其中,

所述目镜光学系统包括第一目镜光学系统和第二目镜光学系统,所述第一目镜光学系统构造成将显示在所述第一显示装置上的图像引导至所述左眼,所述第二目镜光学系统构造成将显示在所述第二显示装置上的图像引导至所述右眼,

所述引导机构包括第一引导机构和第二引导机构,所述第一引导机构构造成在所述光轴方向上移动所述第一显示装置,所述第二引导机构构造成在所述光轴方向上移动所述第二显示装置,

所述第一引导机构在所述第一显示装置的在所述第一显示装置和所述第二显示装置的配置方向上的两侧引导所述第一显示装置的移动,并且布置成当从所述光轴方向观察时所述第一引导机构与所述第一目镜光学系统重叠,并且

所述第二引导机构在所述第二显示装置的在所述配置方向上的两侧引导所述第二显示装置的移动,并且布置成当从所述光轴方向观察时所述第二引导机构与所述第二目镜光学系统重叠。

3. 根据权利要求2所述的图像显示设备,还包括:

第一驱动单元,其构造成驱动所述第一引导机构,并且当从所述第一目镜光学系统的第一光轴和所述第二目镜光学系统的第二光轴之间的中心线观察时,所述第一驱动单元在所述第一光轴的外侧连接到所述第一引导机构;以及

第二驱动单元,其构造成驱动所述第二引导机构,并且当从所述中心线观察时,所述第二驱动单元在所述第二光轴的外侧连接到所述第二引导机构。

4. 根据权利要求2所述的图像显示设备,其特征在于,所述第一引导机构和所述第二引导机构均包括第一轴构件、第二轴构件、第一引导单元和第二引导单元,所述第一引导单元在多个点处与所述第一轴构件接合,所述第二引导单元在比用于所述第一轴构件和所述第一引导单元的位置少的位置处与所述第二轴构件接合,其中,

所述第一引导单元和所述第一轴构件之间在所述光轴方向上的位置关系是可变的,并且所述第二引导单元和所述第二轴构件之间在所述光轴方向上的位置关系是可变的,

在所述配置方向上,当从所述第一目镜光学系统的第一光轴和所述第二目镜光学系统的第二光轴之间的中心线观察时,所述第一引导单元布置在所述目镜光学系统的光轴的外侧,并且

在所述配置方向上,当从所述中心线观察时,所述第二引导单元布置在所述光轴的内侧。

5. 根据权利要求4所述的图像显示设备,还包括成像单元,所述成像单元构造成获取待显示在所述显示装置上的图像,其中,所述成像单元具有可变的成像方向,

其特征在于,在所述成像方向相对于所述光轴方向朝向所述第二引导单元所在侧倾斜的情况下,所述第二引导单元不遮挡所述成像单元的视角。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的图像显示设备,其特征在于,所述第一引导机构和所述第二引导机构在与所述光轴方向和所述配置方向正交的方向上仅布置在所述光轴的一侧。

7. 根据权利要求4所述的图像显示设备,其特征在于,设置于所述第一引导机构的所述第二引导单元和设置于所述第二引导机构的所述第二引导单元在所述光轴方向上位于不同位置处。

8. 根据权利要求4所述的图像显示设备,其特征在于,设置于所述第一引导机构的所述第二引导单元和设置于所述第二引导机构的所述第二引导单元在与所述光轴方向和所述配置方向正交的方向上位于不同位置处。

9. 根据权利要求7或8所述的图像显示设备,还包括调整单元,所述调整单元构造成改变所述第一显示装置和所述第二显示装置之间的在所述配置方向上的距离,

其特征在于,在通过所述调整单元将所述距离改变为最短距离的情况下,包括设置于所述第一引导机构的所述第二引导单元的构造和包括设置于所述第二引导机构的所述第二引导单元的构造彼此不干涉。

10. 根据权利要求1至4中任一项所述的图像显示设备,还包括成像单元,所述成像单元构造成获取待显示在所述显示装置上的图像,

其特征在于,所述引导机构布置成在所述光轴方向上与所述成像单元重叠。

## 图像显示设备

### 技术领域

[0001] 本公开的一个方面涉及一种图像显示设备,其包括能够调整屈光度的机构。

### 背景技术

[0002] 传统上已经提出了一种图像显示设备,其具有用于通过根据使用者的屈光度和所显示的图像的被摄体距离在目镜光学系统的光轴方向上移动显示装置或目镜光学系统来调整使用者的屈光度的机构(参见日本特开平9-68670号公报)。

[0003] 在包括用于较薄构造的弯曲光学系统等的传统图像显示设备中,目镜光学系统可能在与光轴正交的方向上大型化。在这种情况下,在传统图像显示设备中,由于屈光度调整机构的一部分相比目镜光学系统距光轴较远,所以图像显示设备在与光轴正交的方向上大型化。

### 发明内容

[0004] 本实施方式的一个方面提供了一种能够兼顾薄型化和在与光轴正交的方向上小型化的图像显示设备。

[0005] 根据本公开的一个方面的图像显示设备包括:显示装置,其构造成向使用者显示图像;目镜光学系统,其构造成将显示在所述显示装置上的图像引导至使用者;以及引导机构,其构造成使所述显示装置在所述目镜光学系统的光轴方向上移动。所述引导机构在所述显示装置的在与所述目镜光学系统的光轴正交的方向上的两侧引导所述显示装置的移动,并且当从所述光轴方向观察时所述引导机构与所述目镜光学系统重叠。

[0006] 从以下参考附图对实施方式的说明中,本公开的其他特征将变得清楚。

### 附图说明

[0007] 图1是作为根据本公开的一个实施方式的图像显示设备的示例的头戴式显示器(HMD)的外观图。

[0008] 图2A和图2B是根据第一实施方式的HMD的构造图。

[0009] 图3描述了根据第一实施方式的引导机构和成像单元之间的位置关系。

[0010] 图4A和图4B描述了根据第一实施方式的驱动单元的配置。

[0011] 图5A和图5B描述了根据比较例的驱动单元的配置。

[0012] 图6A和图6B是根据第二实施方式的HMD的构造图。

[0013] 图7是根据第三实施方式的HMD的构造图。

[0014] 图8是根据第四实施方式的HMD的构造图。

[0015] 图9描述了根据比较例的具有不同构造的引导机构。

### 具体实施方式

[0016] 现在参考附图,将给出根据本公开的实施方式的详细说明。各个附图中的对应元

件将被赋予相同的附图标记,并且将省略其重复说明。

[0017] 图1是作为根据本公开的一个实施方式的图像显示设备的示例的头戴式显示器(在下文中称为HMD)30的外观图。在以下说明中,与安装在HMD 30上的目镜光学系统的光轴平行的方向(光轴方向)被设定为Z轴方向,使用者(观测者)的右眼10R和左眼10L对齐的方向(双眼的排列方向)被设定为X轴方向,与X轴方向和Z轴方向均正交的方向被设定为Y轴方向。在X轴方向上,从左眼10L侧到右眼10R侧的方向被设定为+X方向,从右眼10R侧到左眼10L侧的方向被设定为-X方向。在Y轴方向上,从使用者的下巴侧到使用者的头顶侧的方向被设定为+Y方向,从头顶侧到下巴侧的方向被设定为-Y方向。在Z轴方向上,从使用者的眼睛侧到为使用者显示图像的显示装置侧的方向被设定为+Z方向,从显示装置侧到使用者的眼睛侧的方向被设定为-Z方向。

[0018] HMD 30包括带部30a,通过带部30将HMD 30安装在使用者的头部10。HMD 30还包括左眼10L用结构和右眼10R用结构。左眼10L用结构和右眼10R用结构相对于Z轴方向大致对称。使用者能够用右眼10R和左眼10L观察由HMD 30显示的图像。

[0019] 在以下说明中,包括在左眼10L用结构中的那些元件标记有L,包括在右眼10R用结构中的那些元件标记有R。例如,关于下面说明的显示装置1,包括在左眼10L用结构中的显示装置(第一显示装置)表示为1L,包括在右眼10R用结构中的显示装置(第二显示装置)表示为1R。在无需区分左眼用结构和右眼用结构的情况下,将不使用L或R说明。

[0020] 第一实施方式

[0021] 图2A和图2B是根据本实施方式的HMD 30的构造图。图2A示意性地示出了从+Y方向侧观察的HMD 30。图2B示意性地示出了从-Z方向侧观察的HMD 30。本实施方式将主要讨论左眼10L用结构9L,但是这也适用于右眼10R用结构9R。

[0022] 结构9L包括图像显示单元3L、保持构件4L、轴构件5L和6L、驱动单元7L和成像单元8L。图像显示单元3L包括显示装置1L和目镜光学系统(第一目镜光学系统)2L。保持构件4L包括第一引导单元4La和第二引导单元4Lb,并且被设置到可在Z轴方向上移动的可移动单元(未示出)。第一引导单元4La具有两个接合孔,这两个接合孔在与目镜光学系统2L的光轴2La平行的Z轴方向上对齐。轴构件5L设置到在Z轴方向上固定的固定单元(未示出),并且与第一引导单元4La中的两个接合孔接合(嵌合或插入)。第一引导单元4La和轴构件5L之间在Z轴方向上的位置关系可以被改变。第二引导单元4Lb在Z轴方向上具有单个接合孔。轴构件6L设置到固定单元并且与第二引导单元4Lb中的这一个接合孔接合(嵌合或插入)。第二引导单元4Lb和轴构件6L之间在Z轴方向上的位置关系可以被改变。轴构件5L和第一引导单元4La中的两个接合孔之间的间隙(backlash)以及轴构件6L和第二引导单元4Lb中的一个接合孔之间的间隙受到诸如未示出的弹簧的间隙施力单元的施力。由此,保持构件4L和轴构件5L、6L以它们的取向稳定的状态被布置。第一引导单元4La、第二引导单元4Lb和轴构件5L、6L组成引导机构(第一引导机构),该引导机构构造成使显示装置1L在Z轴方向上移动。构造成使显示装置1R在Z轴方向上移动的引导机构将被称为第二引导机构。每组的接合位置的数量不受限制,只要第一引导单元4La和轴构件5L在多个位置处接合,且第二引导单元4Lb和轴构件6L在较少的位置(或在一个位置)处接合即可。

[0023] 在本实施方式中,当从两个光轴2La和2Ra之间的中心线观察时,第一引导单元4La布置在光轴2La的X轴方向上的外侧(或者布置成在X轴方向上比光轴2La远离中心线)。当从

两个光轴2La和2Ra之间的中心线观察时,第二引导单元4Lb布置在光轴2La的X轴方向上的内侧(或者布置成在X轴方向上比光轴2La靠近中心线)。更具体地,第一引导单元4La布置在显示装置1L的-X方向侧(与布置显示装置1R的那侧相反的一侧),第二引导单元4Lb布置在显示装置1L的+X方向侧。设置到保持构件4R的第一引导单元4Ra布置在显示装置1R的+X方向侧(与布置显示装置1L的那侧相反的一侧)。第二引导单元4Rb布置在显示装置1R的-X方向侧。

[0024] 在本实施方式中,在保持构件4L包括第一引导单元4La和第二引导单元4Lb时,可以包括轴构件5、6。在这种情况下,第一引导单元4La和第二引导单元4Lb设置到固定单元。

[0025] 驱动单元7L(在图4A和图4B中)包括例如致动器(诸如超声波马达或音圈马达),该致动器连接到保持构件4L并驱动引导机构使显示装置1L在Z轴方向上移动。屈光度调整单元包括引导机构和驱动单元7L。

[0026] 在显示装置1L上显示的图像的显示光束穿过目镜光学系统2L并到达左眼10L。屈光度调整单元通过使显示装置1L在Z轴方向上移动以改变显示装置1L和目镜光学系统2L之间的光学位置关系来调整屈光度。例如,在将图像显示单元3L的屈光度改变为无限远方向时显示装置1L沿+Z方向移动,在将图像显示单元3L的屈光度改变为近点(短距离)方向时显示装置1L沿-Z方向移动。

[0027] 在本实施方式中,图像显示单元3L和3R均包括屈光度调整单元。因此,结构9L和9R能够调整屈光度,即使对于左眼和右眼之间具有视力差异的使用者也能够适当地调整屈光度。

[0028] 成像单元8L包括图像传感器和成像光学系统,且该成像单元8L布置在显示装置1L的+Z方向侧。成像单元8L拍摄+Z方向侧的图像,并且能够在显示装置1L上显示所获得的图像。

[0029] 结构9L和9R被它们的瞳间距离(PD)调整单元(未示出)在X轴方向上引导。该构造能够根据对应于左眼10L和右眼10R之间的距离的PD来执行用于调整结构9L和9R之间的间隔的PD调整。PD可以通过未示出的检测器来获得,或者可以通过基于使用者输入的手动操作来获得。

[0030] 本实施方式使用了在X轴方向和Y轴方向上较大的目镜光学系统2。由此,例如通过使用光学系统(其使用偏振和反射),能够减小Z轴方向上的尺寸,并且能够使HMD 30薄型化。

[0031] 在本实施方式中,如图2B所示,当从-Z方向侧(使用者的眼睛侧)观察时,引导机构与目镜光学系统2重叠(或者位于目镜光学系统2的投影范围内)。该构造能够防止引导机构在与光轴正交的方向(X轴方向或Y轴方向)上位于目镜光学系统2的远离光轴2a的一侧(目镜光学系统的侧面),并且能够抑制HMD 30在与光轴正交的方向上大型化。

[0032] 图3示出了引导机构和成像单元8L之间的位置关系。引导机构在Z轴方向上的位置范围D1与成像单元8L在Z轴方向上的位置范围D2在Z轴方向上彼此重叠,但是它们在X轴方向上彼此不重叠。也就是说,本实施方式通过利用X轴方向上的空间,能够使HMD 30在Z轴方向上小型化。

[0033] 如图2B所示,引导机构以在X轴方向上夹着显示装置1的方式在显示装置1的两侧引导显示装置1的移动。如图2B所示,引导机构在Y轴方向上相对于目镜光学系统2的光轴2a

布置在+Y方向侧。该构造能够抑制以第一引导单元4a、第二引导单元4b和两个轴构件5、6为支点的倾斜力矩,并且抑制引导单元和轴构件之间的扭转。引导机构可以在Y轴方向上相对于目镜光学系统2的光轴2a布置在-Y方向侧。

[0034] 图4A和图4B示出了驱动单元7的配置。图4A示出了在图像显示单元3L和3R之间的对应于PD的距离为W1的情况下的HMD 30。图4B示出了图像显示单元3L和3R之间的距离为W2(其为最短距离)的情况下的HMD 30。驱动单元7包括连接到保持构件4的连接器7a。驱动单元7和保持构件4在X轴方向上在布置了第一引导单元4a和轴构件5的那侧连接。换言之,当从两个光轴2La和2Ra之间的中心线观察时,驱动单元(第一驱动单元)7L在目镜光学系统(第一目镜光学系统)2L的光轴(第一光轴)2La的外侧连接到引导机构(第一引导机构)。当从中心线观察时,驱动单元(第二驱动单元)7R在目镜光学系统(第二目镜光学系统)2R的光轴(第二光轴)2Ra的外侧连接到引导机构(第二引导机构)。由此,即使在PD被调整成使得图像显示单元3L和3R彼此最为接近的情况下(如图4B所示的状态),也可以避免驱动单元(第一驱动单元)7L和驱动单元(第二驱动单元)7R之间的干涉。如图5A和图5B所示,在驱动单元7和保持构件4在X轴方向上在布置了第二引导单元4b和轴构件6的那侧连接,并且PD被调整成将状态从图5A所示的状态改变为图5B所示的状态的情况下,驱动单元7L和7R彼此干涉。另外,由于第一引导单元4a具有在Z轴方向上对齐的两个接合孔,因此通过使驱动单元7传递驱动力的位置更靠近第一引导单元4a,能够抑制在驱动力传递期间引导单元4a和4b与轴构件5之间的扭转。

[0035] 如上所述,根据本实施方式的构造能够提供兼顾薄型化和在与光轴正交的方向上小型化的图像显示设备。

[0036] 第二实施方式

[0037] 图6A和图6B是根据本实施方式的HMD 30的构造图。除了保持构件4的形状外,本实施方式与第一实施方式类似。本实施方式将仅讨论与第一实施方式不同的部分。

[0038] 保持构件4L和4R具有彼此不同的形状。第二引导单元4Lb和4Rb在Z轴方向上位于不同位置处。更具体地,第二引导单元4Lb设置在第二引导单元4Rb的+Z方向侧。与第二引导单元4Lb接合的轴构件6L也设置在与第二引导单元4Rb接合的轴构件6R的+Z方向侧。由于第二引导单元4Lb在Z轴方向上具有一个接合孔,所以在Z轴方向上第二引导单元4Lb能够小于第一引导单元4La。类似地,在Z轴方向上轴构件6能够小于轴构件5。因此,即使在PD被调整为使得图像显示单元3L和3R之间的距离最短的情况下,包括第二引导单元4Lb和轴构件6L的构造以及包括第二引导单元4Rb和轴构件6R的构造也不会彼此干涉。该构造能够抑制HMD 30的X轴方向上的尺寸大型化。

[0039] 由于刚性等原因,当从-Z方向侧观察时,在第二引导单元4b的周边结构的至少一部分布置在目镜光学系统2的投影范围之外的情况下,能够获得本实施方式的效果。由于第二引导单元4b和轴构件6布置成使得它们与目镜光学系统2重叠,所以在左眼结构和右眼结构中这些构件原本就不与其它构件干涉。

[0040] 如上所述,根据本实施方式的构造能够提供兼顾薄型化和在与光轴正交的方向上小型化的图像显示设备。

[0041] 第三实施方式

[0042] 图7是根据本实施方式的HMD 30的构造图。除了保持构件4的形状外,本实施方式

与第一实施方式类似。本实施方式将仅讨论与第一实施方式不同的部分。

[0043] 保持构件4L和4R具有彼此不同的形状。第二引导单元4Lb和4Rb在Y轴方向上设置在不同位置处。更具体地,第二引导单元4Lb设置在第二引导单元4Rb的+Y方向侧。因此,即使在PD被调整为使得图像显示单元3L和3R之间的距离最短的情况下,包括第二引导单元4Lb和轴构件6L的构造与包括第二引导单元4Rb和轴构件6R的构造也不会彼此干涉。该构造能够抑制HMD30的X轴方向上的尺寸大型化。

[0044] 由于第二引导单元4Rb和轴构件6R相对于目镜光学系统(第二目镜光学系统)2R的光轴(第二光轴)2Ra布置在-Y方向侧,因此在本实施方式中,可以产生以第一引导单元4a、第二引导单元4b和轴构件5、6为支点的倾斜力矩。然而,保持构件4R具有通过使保持构件4L围绕光轴2La旋转180度而获得的形状,并且具有相同形状的部件可以在其反转的情况下组装。由此,无需为左眼结构和右眼结构制造具有不同形状的部件。

[0045] 如上所述,根据本实施方式的构造能够提供兼顾薄型化和在与光轴正交的方向上小型化的图像显示设备。

[0046] 第四实施方式

[0047] 图8是根据本实施方式的HMD 30的构造图。除了成像单元8的配置外,本实施方式与第一实施方式类似。本实施方式将仅讨论与第一实施方式不同的部分。

[0048] 在HMD 30中,使用者的视线可能相对于目镜光学系统2的光轴2a倾斜。例如,如图8所示,为了成角度地观察显示装置1上所显示的被摄体以便使用者在实际空间中观察该被摄体,左眼10L的视线10La和右眼10R的视线10Ra可以分别相对于光轴2La和2Ra向内倾斜。在这种情况下,为了获得最佳图像,成像单元8L和8R可以布置成使得成像单元8L和8R的成像方向8La和8Ra类似于视线10La和10Ra向内倾斜。在本实施方式中,HMD 30包括视线检测器(未示出)以及角度改变单元(未示出)并且HMD 30能够改变成像方向,其中,视线检测器均包括相机和投光元件并且检测视线10La和10Ra,角度改变单元均包括引导机构和致动器并且改变成像单元8L和8R的角度。

[0049] 第二引导单元4Lb和轴构件6L布置在图像显示单元3L的+X方向侧,第二引导单元4Rb和轴构件6R布置在图像显示单元3R的-X方向侧。在本实施方式中,如图8所示,即使成像方向8La和8Ra向内(相对于Z轴方向朝向第二引导单元4b)倾斜,第二引导单元4b和轴构件6也不会遮挡成像单元8L和8R的视角8Lb和8Rb。另一方面,如图9所示,在第一引导单元4La和轴构件5布置在图像显示单元3L的+X方向侧、第一引导单元4Ra和轴构件5R布置在图像显示单元3R的-X方向侧并且成像方向8La和8Ra向内倾斜的情况下,成像视角8Lb和8Rb的范围AL和AR被遮挡。

[0050] 如上所述,根据本实施方式的构造能够提供兼顾薄型化和在与光轴正交的方向上小型化的图像显示设备。

[0051] 尽管已经参考实施方式说明了本公开,但是应当理解,本公开不限于所公开的实施方式。以下权利要求的范围应给予最广泛的解释,以包括所有此类变型和等价结构及功能。

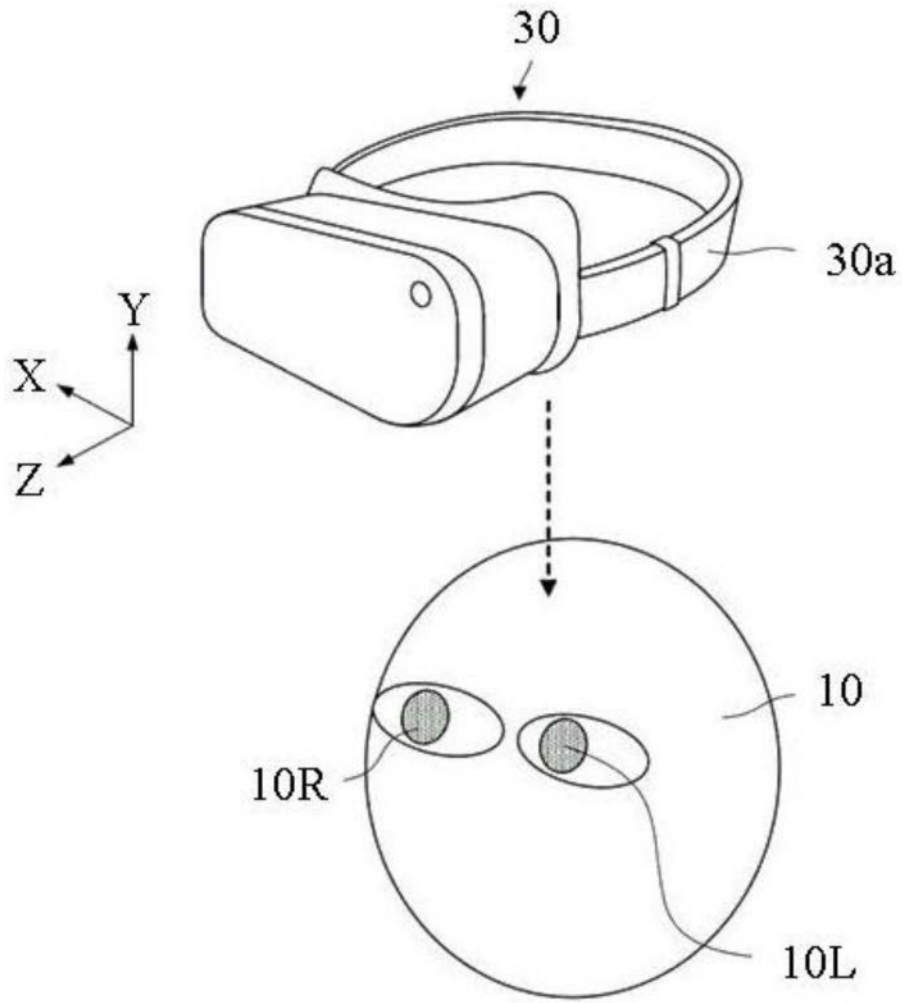


图1

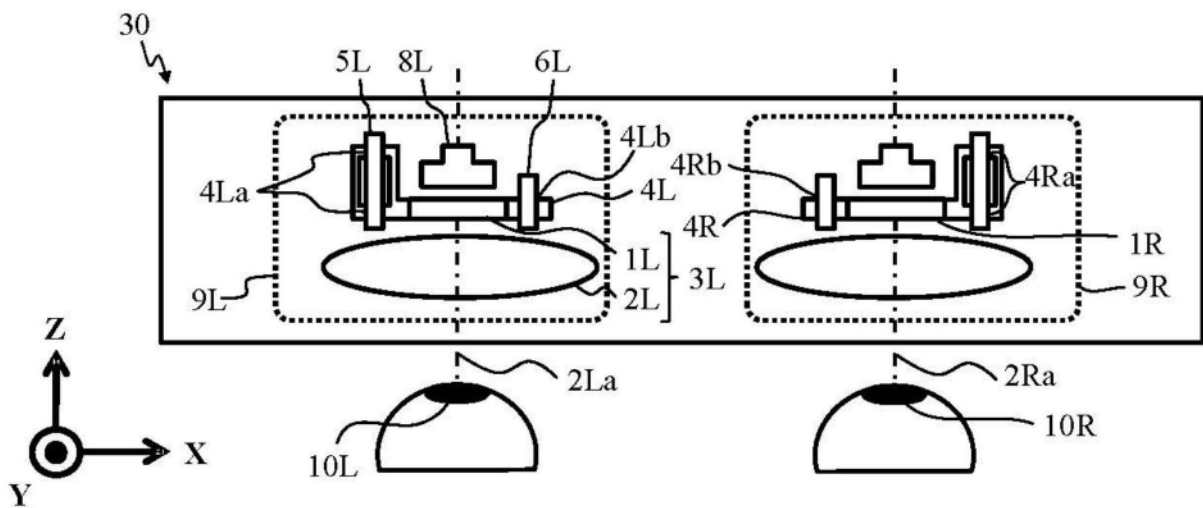


图2A

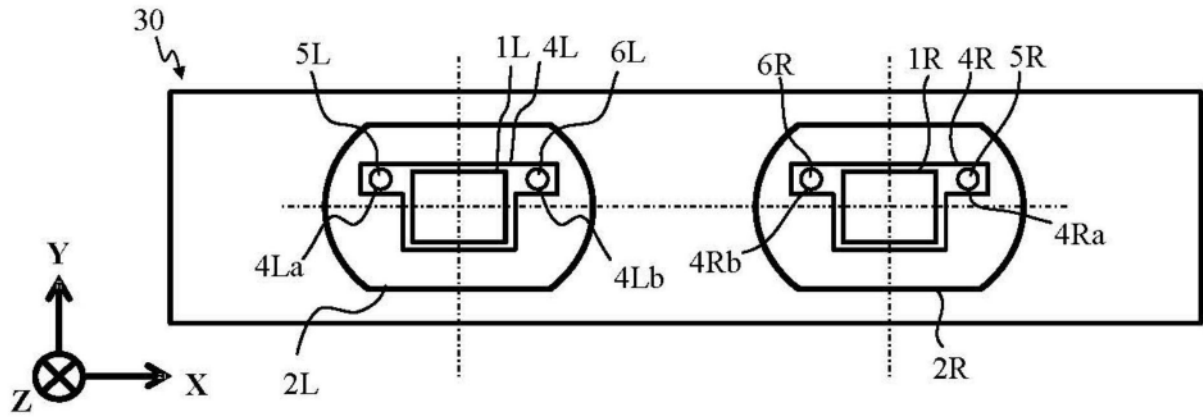


图2B

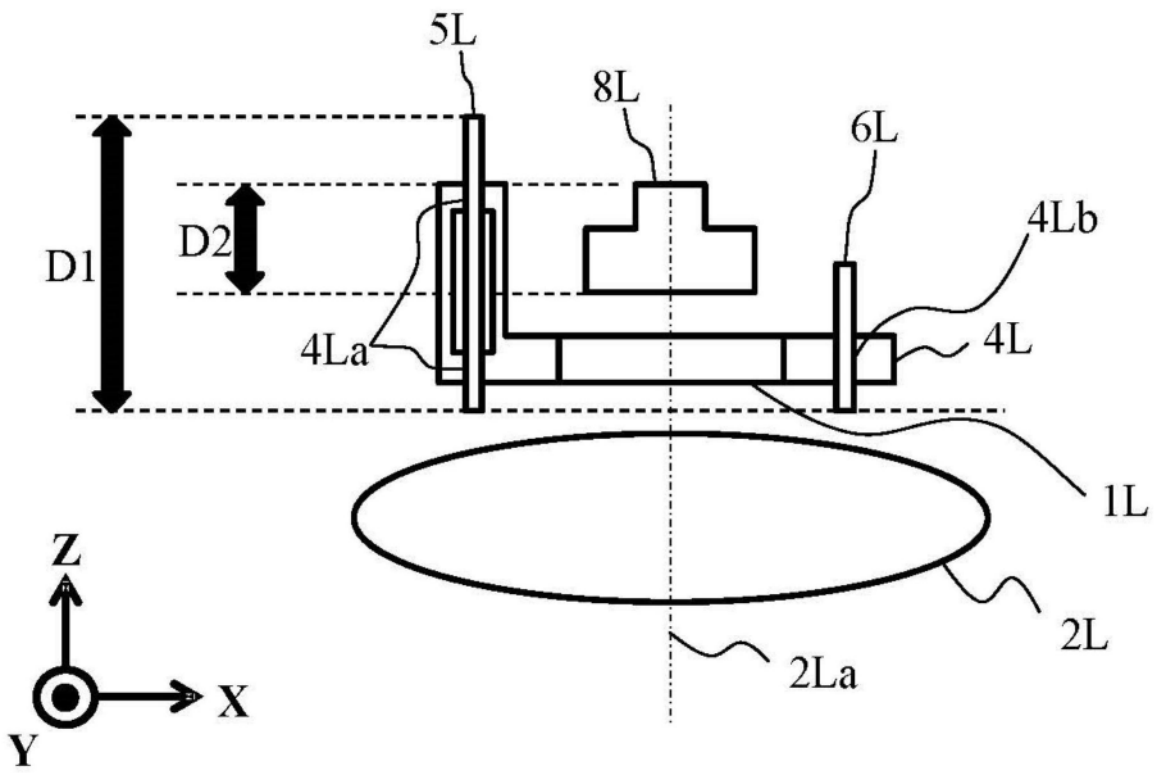


图3

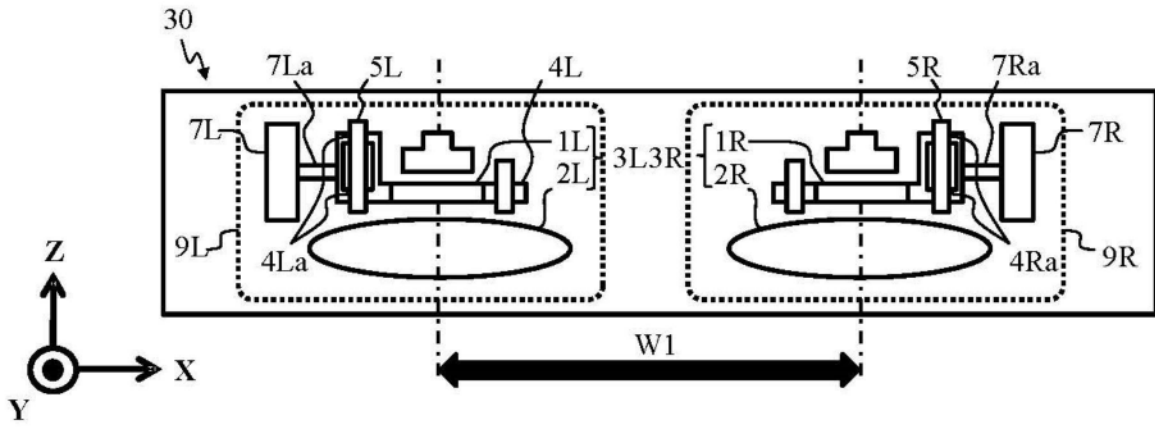


图4A

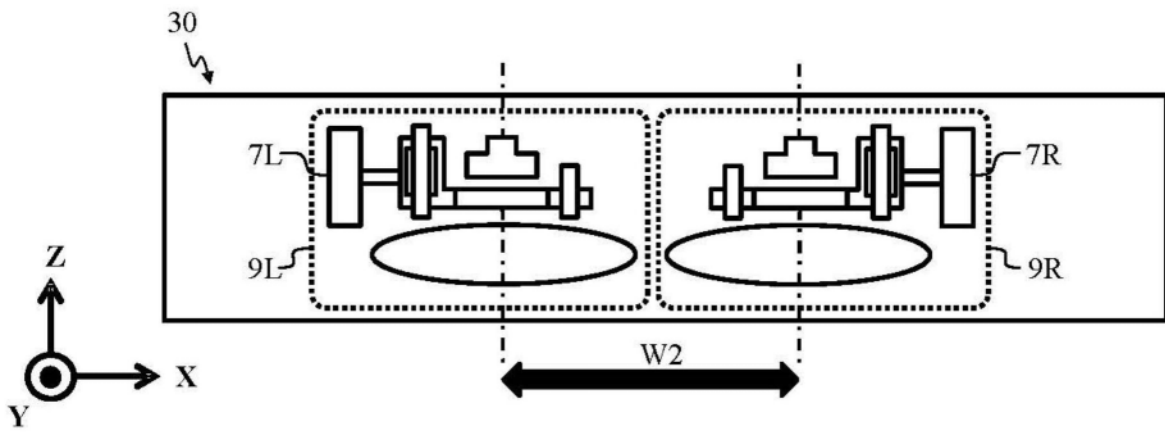


图4B

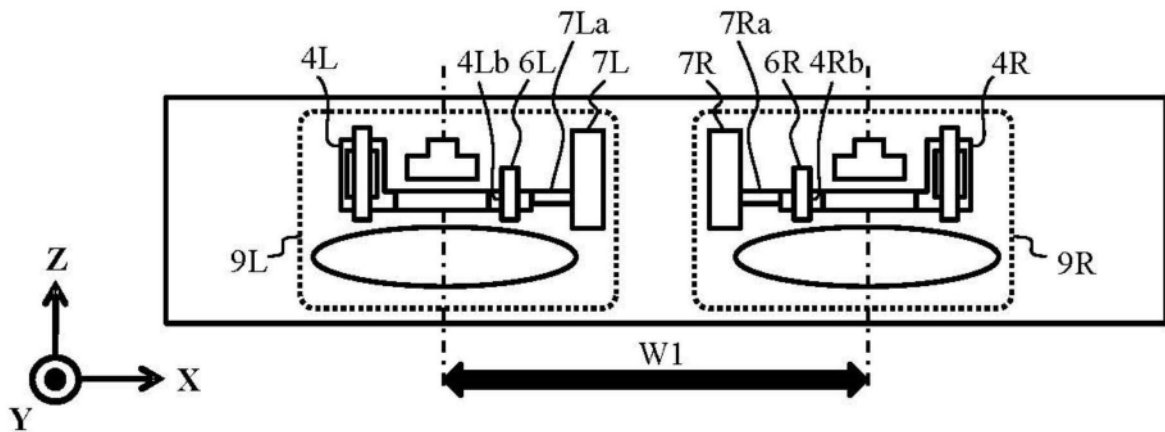


图5A

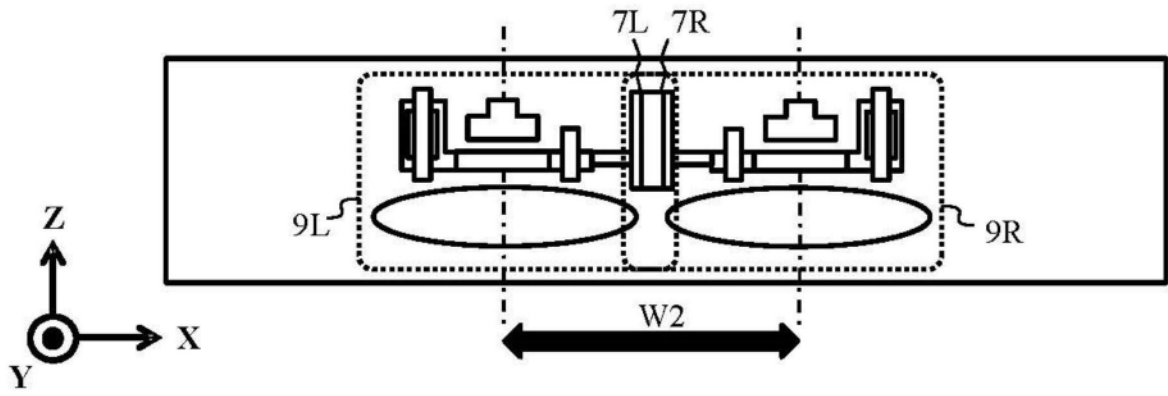


图5B

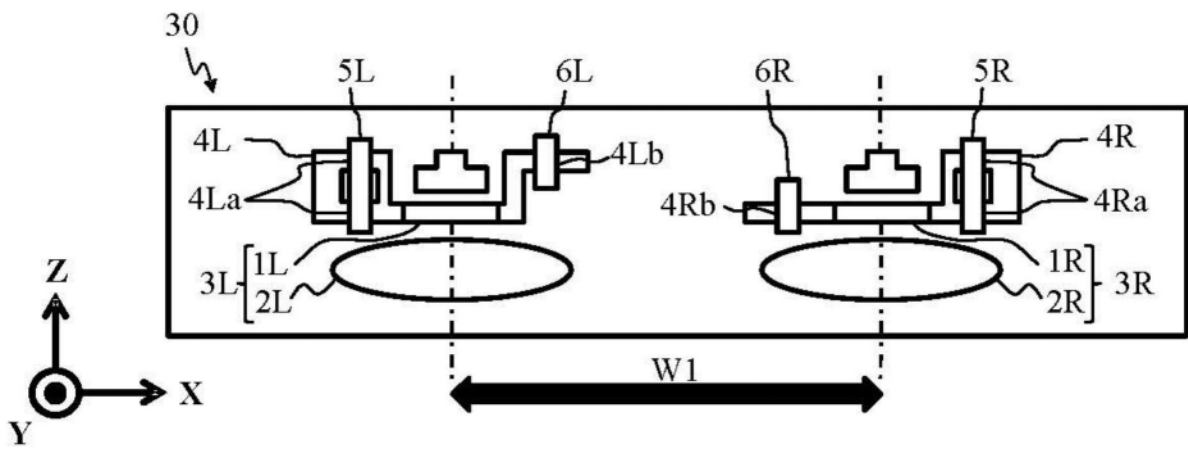


图6A

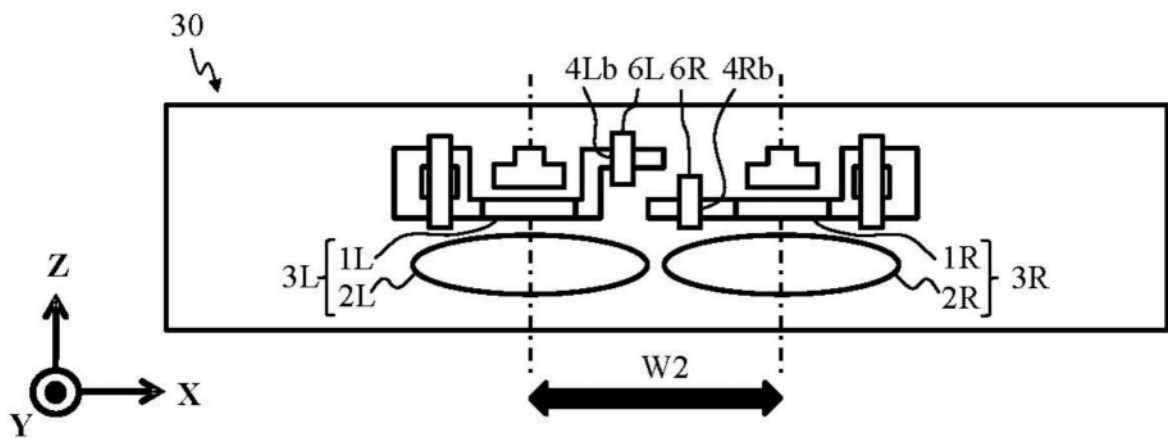


图6B

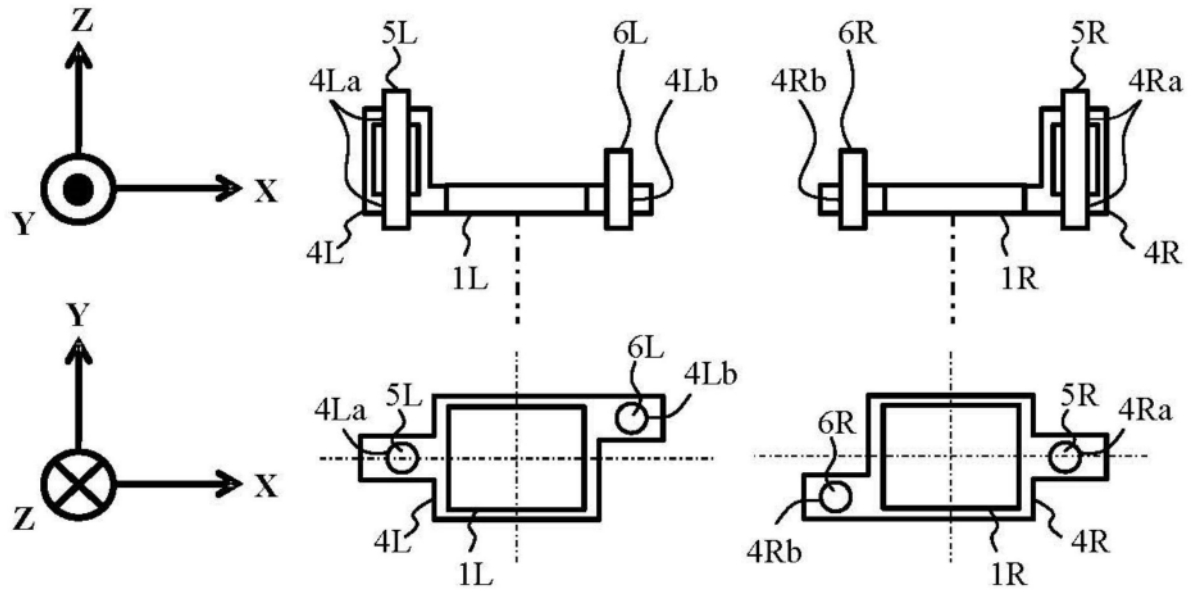


图7

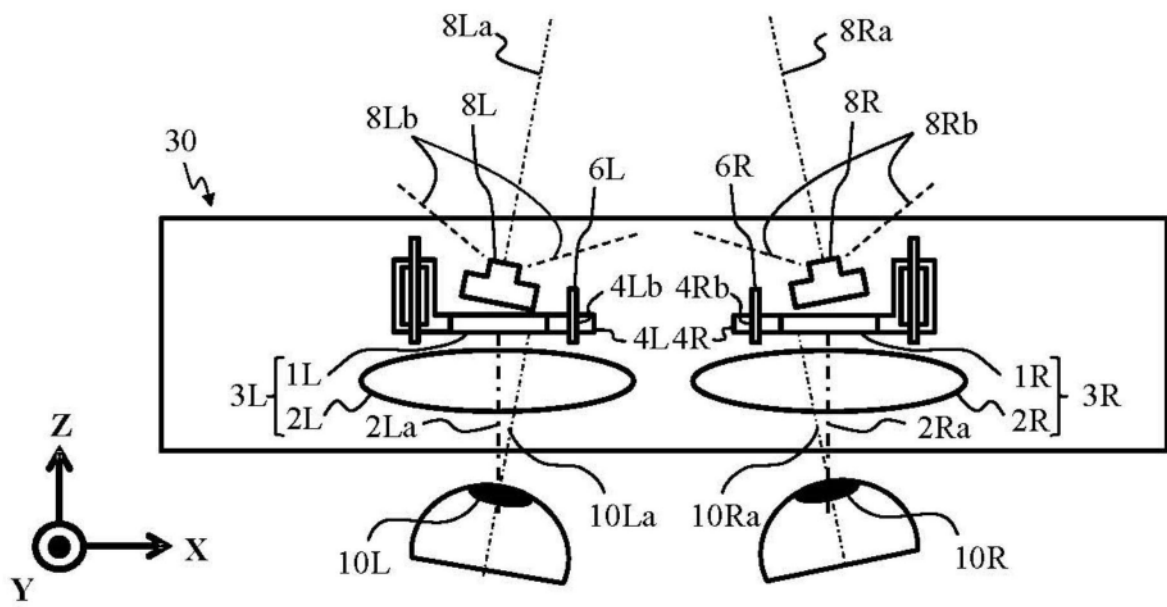


图8

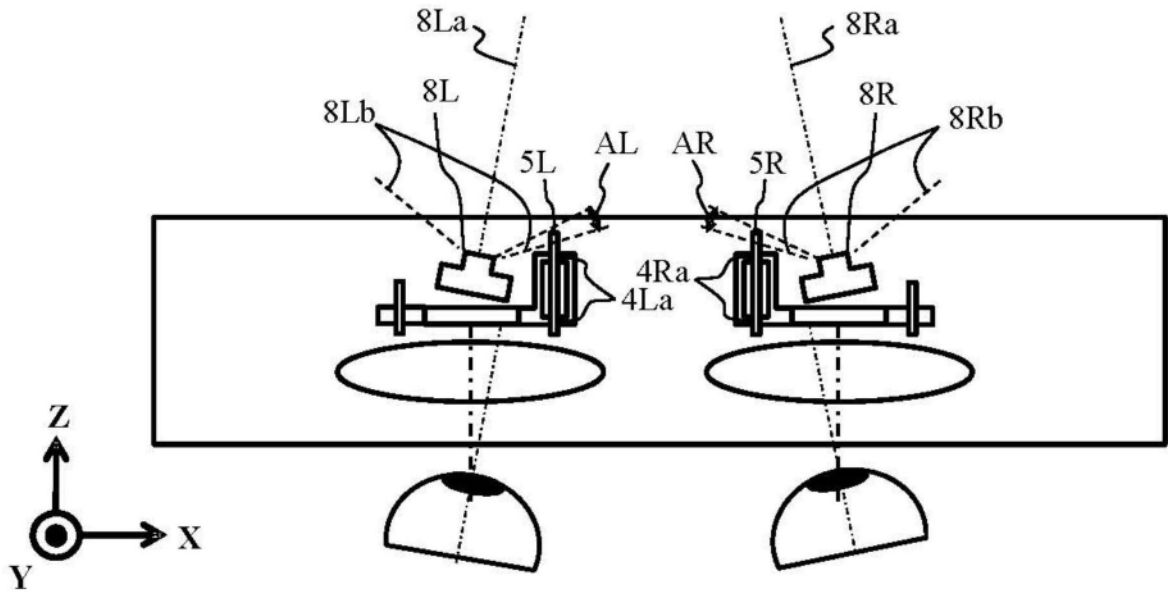


图9