(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118818865 A
(43)申请公布日 2024.10.22

(21)申请号 202410437689.8
(22)申请日 2024.04.12
(30)优先权数据
2023-067284 2023.04.17 JP
2023-067269 2023.04.17 JP
(71)申请人 佳能株式会社
地址 日本
(72)发明人 佐藤胜彦
(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 李东晖
(51)Int.Cl.
G03B 9/06(2021.01)
G03B 35/00(2021.01)
G03B 35/08(2021.01)
G02B 5/00(2006.01)

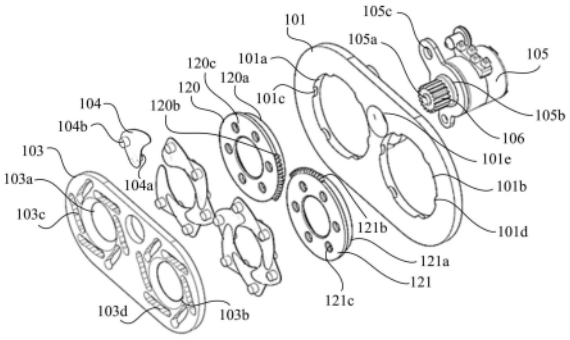
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

孔径光阑装置和光学装置

(57)摘要

本公开涉及一种孔径光阑装置,其配置成控制并列布置的两个光学系统的每一个中的光量,其包括:驱动齿轮;配置成驱动所述驱动齿轮的单个驱动源;基座部件;作为可变光阑的两个孔径光阑,每个孔径光阑都具有三个或更多个叶片部件;以及两个旋转部件,每个旋转部件都包括与驱动齿轮接合的齿轮部分。各个孔径光阑在相应的一个旋转部件旋转时进行操作。由驱动源驱动的驱动齿轮的旋转通过针对旋转部件设置且与驱动齿轮接合的齿轮部分传递至所述两个旋转部件。本公开还涉及一种光学装置。



CN 118818865 A

1.一种孔径光阑装置,所述孔径光阑装置配置成控制并列布置的第一光学系统和第二光学系统的每一个中的光量,所述孔径光阑装置包括:

驱动齿轮;

配置成驱动所述驱动齿轮的单个驱动源;

基座部件,所述基座部件配置成保持所述驱动源且具有对应于所述第一光学系统的第一开口和对应于所述第二光学系统的第二开口;

第一孔径光阑,所述第一孔径光阑配置成形成用于供光穿过所述第一开口的光圈;

第二孔径光阑,所述第二孔径光阑配置成形成用于供光穿过所述第二开口的光圈;

第一旋转部件,所述第一旋转部件能够相对于所述基座部件围绕所述第一开口的中心轴线旋转并且包括齿轮部分;以及

第二旋转部件,所述第二旋转部件能够相对于所述基座部件围绕所述第二开口的中心轴线旋转并且包括齿轮部分,

其中所述第一孔径光阑和所述第二孔径光阑中的每一个都是具有三个或更多个叶片部件的可变光阑,

其中在所述第一旋转部件旋转时操作所述第一孔径光阑,并且在所述第二旋转部件旋转时操作所述第二孔径光阑,并且

其中由所述驱动源驱动的所述驱动齿轮的旋转通过与所述驱动齿轮接合的齿轮部分传递到所述第一旋转部件和所述第二旋转部件。

2.根据权利要求1所述的孔径光阑装置,其特征在于,在从各个中心轴线延伸的方向观察时,所述驱动源的一部分被保持在所述基座部件上的所述第一开口和所述第二开口之间。

3.根据权利要求1所述的孔径光阑装置,其特征在于,在从各个中心轴线延伸的方向观察时,所述驱动源由所述基座部件保持在从所述驱动源的旋转中心轴线到所述第一开口的中心轴线的距离与从所述驱动源的旋转中心轴线到所述第二开口的中心轴线的距离之比大于或等于0.9且小于或等于1.1的位置处。

4.根据权利要求1所述的孔径光阑装置,其特征在于,所述驱动源的旋转使所述第一旋转部件和所述第二旋转部件沿着相同的方向旋转。

5.根据权利要求1所述的孔径光阑装置,其特征在于,从所述驱动齿轮到所述第一旋转部件的齿轮部分的减速比与从所述驱动齿轮到所述第二旋转部件的齿轮部分的减速比相等。

6.根据权利要求1的孔径光阑装置,其特征在于,所述第一旋转部件和所述第二旋转部件具有相同的结构。

7.根据权利要求1所述的孔径光阑装置,还包括凸轮部件,所述凸轮部件包括凸轮,所述凸轮配置成根据所述第一旋转部件和所述第二旋转部件的旋转使所述第一孔径光阑和所述第二孔径光阑中的叶片部件沿着打开方向或关闭方向旋转。

8.根据权利要求7所述的孔径光阑装置,其特征在于,所述凸轮部件包括第一凸轮部件和第二凸轮部件,所述第一凸轮部件包括配置成旋转所述第一孔径光阑的叶片部件的凸轮,并且所述第二凸轮部件包括配置成旋转所述第二孔径光阑的叶片部件的凸轮,

其中所述第一凸轮部件和所述第二凸轮部件具有相同的结构。

9.根据权利要求1所述的孔径光阑装置,其特征在于,所述第一旋转部件和所述第二旋转部件中的每一个都包括凸轮,所述凸轮配置成根据所述第一旋转部件和所述第二旋转部件中的相应一个的旋转使所述第一孔径光阑和所述第二孔径光阑中的相应一个的叶片部件沿着打开方向或关闭方向旋转。

10.根据权利要求1所述的孔径光阑装置,还包括与所述驱动齿轮和所述齿轮部分接合的中继齿轮,

其特征在于,由所述驱动源驱动的所述驱动齿轮的旋转通过所述中继齿轮和所述齿轮部分传递到所述第一旋转部件和所述第二旋转部件。

11.根据权利要求10所述的孔径光阑装置,其特征在于,在从各个中心轴线延伸的方向观察时,所述中继齿轮的一部分被保持在所述基座部件中的所述第一开口和所述第二开口之间。

12.根据权利要求10所述的孔径光阑装置,其特征在于,在从各个中心轴线延伸的方向观察时,所述中继齿轮由所述基座部件保持在从所述中继齿轮的旋转中心轴线到所述第一开口的中心轴线的距离与从所述中继齿轮的旋转中心轴线到所述第二开口的中心轴线的距离之比大于或等于0.9且小于或等于1.1的位置处。

13.根据权利要求10所述的孔径光阑装置,其特征在于,所述驱动源的旋转使所述第一旋转部件和所述第二旋转部件沿着相同的方向旋转。

14.根据权利要求10所述的孔径光阑装置,其特征在于,从所述驱动齿轮经由所述中继齿轮到所述第一旋转部件的齿轮部分的减速比与从所述驱动齿轮经由所述中继齿轮到从第二旋转部件的齿轮部分的减速比相等。

15.根据权利要求10的孔径光阑装置,其特征在于,所述第一旋转部件和所述第二旋转部件具有相同的结构。

16.根据权利要求10所述的孔径光阑装置,还包括凸轮部件,所述凸轮部件包括凸轮,所述凸轮配置成根据所述第一旋转部件和所述第二旋转部件的旋转使所述第一孔径光阑和所述第二孔径光阑中的叶片部件沿着打开方向或关闭方向旋转。

17.根据权利要求16所述的孔径光阑装置,其特征在于,所述凸轮部件包括第一凸轮部件和第二凸轮部件,所述第一凸轮部件包括配置成旋转所述第一孔径光阑的叶片部件的凸轮,并且所述第二凸轮部件包括配置成旋转所述第二孔径光阑的叶片部件的凸轮,

其中所述第一凸轮部件和所述第二凸轮部件具有相同的结构。

18.根据权利要求10所述的孔径光阑装置,其特征在于,所述第一旋转部件和所述第二旋转部件中的每一个都包括凸轮,所述凸轮配置成根据所述第一旋转部件和所述第二旋转部件中的相应一个的旋转使所述第一孔径光阑和所述第二孔径光阑中的相应一个的叶片部件沿着打开方向或关闭方向旋转。

19.一种光学装置,所述光学装置包括:

第一光学系统;和

与所述第一光学系统并列布置的第二光学系统;以及

根据权利要求1至18中任一项所述的孔径光阑装置。

孔径光阑装置和光学装置

技术领域

[0001] 实施例的一方面涉及一种用于并列布置的两个光学系统的孔径光阑装置。

背景技术

[0002] 具有并列布置的两个光学系统以用于立体摄像的光学装置包括孔径光阑装置,该孔径光阑装置具有控制(调节)各个光学系统的光量的孔径光阑。日本专利特开第2014-119615号和第2021-056394号均公开了使用单个驱动源驱动两个孔径光阑的孔径光阑装置。在日本专利特开第2014-119615号中,单个驱动源经由驱动臂驱动设置成由两个光学系统共用的两个光圈叶片。在日本专利特开第2021-056394号中,单个驱动源经由杆部件驱动两个光圈叶片,针对两个孔径光阑中的每一个都设置一个光圈叶片。

[0003] 正如在日本专利特开第2014-119615号和第2021-056394号所公开的孔径光阑装置中那样,针对每个光学系统设置一个或两个光圈叶片难以将各个孔径光阑中的光圈形状形成为用于在摄像中表现出良好的图像模糊感(散景)的形状。

发明内容

[0004] 根据本公开的一方面,一种孔径光阑装置配置成控制并列布置的第一光学系统和第二光学系统的每一个中的光量。所述孔径光阑装置包括:驱动齿轮;配置成驱动所述驱动齿轮的单个驱动源;基座部件,所述基座部件配置成保持所述驱动源并且具有对应于第一光学系统的第一开口和对应于第二光学系统的第二开口;第一孔径光阑,所述第一孔径光阑配置成形成用于供光穿过所述第一开口的光圈;第二孔径光阑,所述第二孔径光阑配置成形成用于供光穿过所述第二开口的光圈;第一旋转部件,所述第一旋转部件能够相对于所述基座部件围绕所述第一开口的中心轴线旋转并且包括齿轮部分;以及第二旋转部件,所述第二旋转部件能够相对于所述基座部件围绕所述第二开口的中心轴线旋转并且包括齿轮部分。所述第一孔径光阑和所述第二孔径光阑中的每一个都是具有三个或更多个叶片部件的可变光阑。在所述第一旋转部件旋转时操作所述第一孔径光阑,并且在所述第二旋转部件旋转时操作所述第二孔径光阑。由所述驱动源驱动的所述驱动齿轮的旋转通过与所述驱动齿轮接合的齿轮部分传递到所述第一旋转部件和所述第二旋转部件。具有上述孔径光阑装置的光学装置也构成了本公开的另一方面。

[0005] 参照附图,根据下文对实施例的描述,本公开的各种实施例的更多特征将变得显而易见。

附图说明

[0006] 图1是示出根据示例1的图像拍摄装置的配置的框图。

[0007] 图2是示出根据示例1的孔径光阑装置的透视图。

[0008] 图3是示出根据示例1的孔径光阑装置的配置的分解透视图。

[0009] 图4说明了根据示例1的孔径光阑装置的操作。

[0010] 图5示出了根据示例2的孔径光阑装置的配置。

[0011] 图6是示出根据示例3的孔径光阑装置的正面透视图。

[0012] 图7是示出根据示例3的孔径光阑装置的背面透视图。

[0013] 图8是示出根据示例3的孔径光阑装置的配置的正面分解透视图。

[0014] 图9是示出根据示例3的孔径光阑装置的配置的背面分解透视图。

[0015] 图10说明了根据示例3的孔径光阑装置的操作。

具体实施方式

[0016] 现参照附图,将给出根据本公开的实施例的详细描述。各图中的对应元件将由相同的附图标记表示,并且将省略其重复描述。

[0017] 示例1

[0018] 图1示出了作为光学装置的图像拍摄装置10的配置,其具有根据示例1的孔径光阑装置。图像拍摄装置10包括照相机本体1和设置在照相机本体1中的立体光学单元20。立体光学单元20包括第一光学单元2和第二光学单元3。在该实施例中,立体光学单元20一体地固定到照相机本体1,但是立体光学单元20可以是能够附接到照相机本体1且能够从照相机本体1拆卸的可更换镜头(光学装置)。

[0019] 第一光学单元2包括第一光学系统201、镜头控制单元(LENS CTRL)204和镜头通信单元(LENS COMM)205。第二光学单元3包括第二光学系统301、镜头控制单元(LENS CTRL)304和镜头通信单元(LENS COMM)305。第一光学系统201和第二光学系统301具有相同的光学配置并且左右并列布置,以使它们的光轴OA1和OA2彼此平行。在以下的描述中,光轴OA1和OA2延伸的方向将被称为光轴方向。第一光学系统201和第二光学系统301在变焦或聚焦期间均由作为未示出的驱动源的变焦马达或聚焦马达沿着光轴方向驱动。第一光学系统201和第二光学系统301可以包括一个或多个透镜,或者可以包括除透镜以外的光学元件,例如棱镜或反射镜。第一光学系统201和第二光学系统301还包括移位镜头(图像稳定镜头),所述移位镜头配置成根据由照相机抖动等引起的图像拍摄装置10的抖动在与光轴OA1和OA2正交的方向上移动以使图像稳定。

[0020] 立体光学单元20还包括设置成第一光学系统201和第二光学系统301共用的单个光量控制装置(孔径光阑装置)100。光量控制装置100包括设置用于第一光学系统201的第一孔径光阑、设置用于第二光学系统301的第二孔径光阑、以及设置成作为由第一孔径光阑和第二孔径光阑共用的单个驱动源的光圈马达105。通过光圈马达105驱动第一孔径光阑和第二孔径光阑来改变由第一孔径光阑和第二孔径光阑形成的光圈直径,并且控制(调节)光量。

[0021] 镜头控制单元204和304分别根据经由镜头通信单元205和305来自照相机本体1的变焦命令和聚焦命令来控制变焦马达和聚焦马达。镜头控制单元204根据经由镜头通信单元205来自照相机本体1的光圈命令来控制光圈马达105。

[0022] 照相机本体1包括对由第一光学系统201形成的目标图像进行光电转换(摄像)的第一图像传感器12、以及对由第二光学系统301形成的目标图像进行光电转换的第二图像传感器13。第一图像传感器12和第二图像传感器13是光电转换元件,例如CMOS传感器或CCD传感器。照相机本体1还包括照相机控制单元(CAMERA CTRL)14,该照相机控制单元14配置

成控制第一图像传感器12和第二图像传感器13的驱动,并且经由照相机通信单元(CAMERA COMM)15和16以及镜头通信单元205和305向镜头控制单元204和304发送各种命令。照相机控制单元14包括未示出的图像处理单元,该图像处理单元配置成对来自第一图像传感器12和第二图像传感器13中的每一个的摄像信号执行各种处理以生成第一图像数据和第二图像数据。在第一图像数据和第二图像数据分别作为右眼图像和左眼图像显示在诸如监视器或头戴式显示器这样的观察装置上的情况下,观察者即可观察到立体图像。在该实施例中,照相机本体1包括用于两个光学系统201和301的两个图像传感器12和13,但是可以从设置用于两个光学系统的单个图像传感器上的两个区域获得用以生成第一图像数据和第二图像数据的图像信号。

[0023] 图2和图3示出了光量控制装置100的具体配置。图4还示出了光量控制装置100的操作。图4示出了在下文将要描述的凸轮板103被移除的情况下在从光轴方向(第一开口101a和第二开口101b的中心轴线延伸的方向)观察时的光量控制装置100。

[0024] 光量控制装置100包括:第一孔径光阑,其包括用于第一光学系统201的多个(在该示例中为六个)叶片部件104;第二孔径光阑,其包括用于第二光学系统301的六个叶片部件104;未示出的打开/关闭机构,其配置成打开或关闭叶片部件104。打开/关闭机构包括作为驱动源的光圈马达105、作为基座部件的光圈基板101、作为第一旋转部件的第一驱动环120、作为第二旋转部件的第二驱动环121、以及作为按压部件的凸轮板(凸轮部件)103。

[0025] 光圈马达105是步进马达,并且作为驱动齿轮的小齿轮106一体地且可旋转地固定到光圈马达105的旋转驱动轴105a。旋转驱动轴105a以可旋转的方式由轴承105b保持。通过用螺钉将光圈马达105的被固定部分105c固定到光圈基板101上,将旋转驱动轴105a相对于光圈基板101设置在预定位置。小齿轮106从形成于光圈基板101中的孔101e朝向第一驱动环和第二驱动环突出。

[0026] 在光圈基板101中形成对应于第一光学系统201的第一开口101a和对应于第二光学系统301的第二开口101b。配合接收部(被接合部)101c形成在第一开口101a的内周上沿周向方向的多个位置处,并且设置在第一驱动环120的外周上的配合部(接合部)120a与多个配合接收部101c接合。由此,第一驱动环120被保持为能够相对于光圈基板101围绕第一开口101a的中心轴线(即,围绕第一光学系统201的光轴OA1)旋转。配合接收部(被接合部)101d形成在第二开口101b的内周上沿周向方向的多个位置处,并且设置在第二驱动环121的外周上的配合部(接合部)121a与多个配合接收部101d接合。由此,第二驱动环121被保持为能够相对于光圈基板101围绕第二开口101b的中心轴线(即,围绕第二光学系统301的光轴OA2)旋转。

[0027] 齿轮部分120b和121b形成在第一驱动环120和第二驱动环121的外周的一部分上,并且小齿轮106与这些齿轮部分120b和121b接合。因此,如图4所示,在光圈马达105被驱动并且小齿轮106旋转时,第一驱动环120和第二驱动环121相对于光圈基板101沿相同的方向旋转。在图4中,小齿轮106顺时针旋转,并且第一驱动环120和第二驱动环121逆时针旋转。

[0028] 第一孔径光阑是形成与第一光学系统201对应的光圈的可变光阑,其中六个叶片部件104沿第一驱动环120的圆周方向以相等的间隔布置以使它们在光轴方向上部分地彼此重叠。六个旋转孔120c沿圆周方向以相等的间隔形成在第一驱动环120中。六个叶片部件104的旋转销104a可旋转地装配到第一驱动环120中的相应旋转孔120c中。第二孔径光阑是

形成与第二光学系统301对应的光圈的可变光阑,其中六个叶片部件104沿第二驱动环121的圆周方向以相等的间隔布置以使它们在光轴方向上部分地彼此重叠。六个旋转孔121c沿圆周方向以相等的间隔形成在第二驱动环121中。六个叶片部件104的旋转销104a可旋转地装配到第二驱动环121中的相应旋转孔121c中。

[0029] 第一孔径光阑和第二孔径光阑不限于具有六个叶片部件的可变光阑,而是只要是具有三个或更多个叶片部件的任意可变光阑即可。

[0030] 凸轮板103设置成将第一驱动环120、第二驱动环121和十二个叶片部件104夹持在凸轮板103和光圈基板101之间,并且用螺钉固定到光圈基板101上。对应于第一光学系统201的第一开口103a和对应于第二光学系统301的第二开口103b形成在凸轮板103中。六个凸轮槽103c围绕凸轮板103中的第一开口103a沿圆周方向以相等的间隔形成,并且六个凸轮槽103d围绕凸轮板103中的第二开口103b沿圆周方向以相等的间隔形成。在第一孔径光阑中,六个叶片部件104的凸轮销104b分别与相应的凸轮槽103c接合。在第二孔径光阑中,六个叶片部件104的凸轮销104b分别与相应的凸轮槽103d接合。

[0031] 由于上述配置,在各个驱动环(120,121)旋转时,各个叶片部件104的旋转销104a与各个驱动环一起沿着圆周方向移动。同时,各个叶片部件104的凸轮销104b沿着凸轮板103中的各个凸轮槽(103b,103d)移动,使得各个叶片部件104围绕旋转销104a沿着打开/关闭方向旋转(转动)。因此,由六个叶片部件104在第一光圈和第二光圈的每一个中形成的光圈直径(光圈值或F数)发生变化。镜头控制单元204通过改变施加到光圈马达105的驱动脉冲信号的极性来控制光圈马达105的驱动方向(即,光圈值改变方向),并且通过对驱动脉冲信号的脉冲数进行计数来控制光圈马达105的驱动位置(即,光圈值)。可以提供传感器以对各个孔径光阑处于其最小F数(最大光圈状态)进行检测。

[0032] 在如日本专利特开第2014-119615号和第2021-056394号所公开的孔径光阑装置中那样通过臂或杆驱动叶片部件的情况下,臂或杆的旋转量通常被限制为约30°至40°,因此难以对光圈直径进行精细控制。另一方面,在如本实施例中那样通过齿轮驱动叶片部件的情况下,齿轮的旋转量可以设定为60°或更大(或者甚至设定为360°或更大),因此可以对光圈直径进行精细控制。

[0033] 在第一孔径光阑和第二孔径光阑的每一个中,六个叶片部件104之间的重叠量根据六个叶片部件104的旋转位置而改变,因此光圈马达105的负荷改变。更具体地,随着叶片部件104之间的重叠量增加,光圈马达105的负荷增加。镜头控制单元204通过改变施加到光圈马达105的驱动脉冲信号的脉冲频率来控制光圈马达105的输出扭矩。

[0034] 在该实施例中,在沿着图4所示的光轴方向观察时,光圈马达105被保持在光圈基板101中的第一开口101a和第二开口101b之间的部分处。由此,光圈马达105能够被保持为不从第一孔径光阑和第二孔径光阑明显向上突出,并且可以抑制光量控制装置100的高度增加。

[0035] 现在假设D1和D2是在从图4所示的光轴方向观察时从光圈马达105的旋转中心轴线(旋转驱动轴105a的中心轴线)到光圈基板101的第一开口101a和第二开口101b的相应中心(光轴OA1和OA2的位置)的距离。光圈马达105被保持在距离D1和D2彼此相等的位置处。然而,D1和D2的距离不必完全相同,并且一者相对于另一者的差异可以在10%以内。也就是说,距离D1和距离D2之间的比率(D1/D2)大于或等于0.9且小于或等于1.1就足够了。

[0036] 以这种方式设置光圈马达105使小齿轮106能够以相同的减速比与第一驱动环120的齿轮部分120b和第二驱动环121的齿轮部分121b接合。因此,驱动单一的光圈马达105即可控制第一驱动环120和第二驱动环121以使第一驱动环120和第二驱动环121的旋转方向和旋转量相同(或者可以视为相同)。结果,第一孔径光阑和第二孔径光阑可以设定为相同的光圈值(或者可以视为相同的光圈值),并且第一光学系统201和第二光学系统301的亮度可以彼此相等。此外,使用具有相同结构的第一驱动环120和第二驱动环121可以抑制在第一驱动环120和第二驱动环121具有不同结构的情况下由于制造误差的变化而可能出现的第一孔径光阑和第二孔径光阑之间的光圈值的差异。

[0037] 该实施例可以使用六个叶片部件104形成近似圆形的光圈形状,这样能够应对从最大光圈到小光圈的导致表现出图像模糊感的形状的光圈值。因此,在摄像中可以获得表现出良好的图像模糊感的形状。

[0038] 该实施例在第一驱动环120和第二驱动环121(旋转部件)中形成供叶片部件104的旋转销104a插入的旋转孔120c和121c,并且在凸轮板(按压部件)103中形成要与凸轮销104b接合的凸轮槽103c和103d。替代地,旋转部件可以具有叶片部件的凸轮销与之接合的凸轮槽,并且按压部件可以具有供叶片部件的旋转销插入的旋转孔。供叶片部件的旋转销插入的旋转孔可以形成在光圈基板(基座部件)中,并且叶片部件的凸轮销与之接合的凸轮槽可以形成在旋转部件中。

[0039] 示例2

[0040] 图5示出了根据示例2的孔径光阑装置100'。在该实施例中,第一凸轮板(第一凸轮部件)130具有对应于第一光学系统201的第一开口130a,并且第二凸轮板(第二凸轮部件)131具有对应于第二光学系统301的第二开口131a。第一凸轮板130和第二凸轮板131具有相同的结构。

[0041] 利用第一凸轮板130和第二凸轮板131的相同结构可以抑制分别由于第一凸轮板130和第二凸轮板131的凸轮槽中的制造误差的变化而导致的第一孔径光阑和第二孔径光阑之间的光圈值的差异。

[0042] 示例3

[0043] 图6、图7、图8和图9示出了根据示例3的光量控制装置100″的具体配置。图10示出了光量控制装置100″的操作。图10示出了在下文将要描述的凸轮板103被移除的情况下在从光轴方向(第一开口101a和第二开口101b的中心轴线延伸的方向)观察时的光量控制装置100″。

[0044] 光量控制装置100″包括:第一孔径光阑,其包括用于第一光学系统201的多个(在该实施例中为六个)叶片部件104;第二孔径光阑,其包括用于第二光学系统301的六个叶片部件104;以及未示出的打开/关闭机构,其配置成打开或关闭叶片部件104。所述打开/关闭机构包括作为驱动源的光圈马达105、作为基座部件的光圈基板101、作为中继齿轮的两级齿轮107、作为第一旋转部件的第一驱动环120、作为第二旋转部件的第二驱动环121、以及作为按压部件的凸轮板(凸轮部件)103。

[0045] 光圈马达105是步进马达,并且作为驱动齿轮的小齿轮106一体地且可旋转地固定到光圈马达105的旋转驱动轴105a。旋转驱动轴105a以可旋转的方式由轴承105b保持。通过用螺钉将光圈马达105的被固定部分105c固定到光圈基板101上,将旋转驱动轴105a相对于

光圈基板101设置在预定位置。小齿轮106从形成于光圈基板101中的孔101e朝向第一驱动环和第二驱动环突出。

[0046] 在光圈基板101中形成对应于第一光学系统201的第一开口101a和对应于第二光学系统301的第二开口101b。配合接收部(被接合部)101c形成在第一开口101a的内周上沿周向方向的多个位置处,并且设置在第一驱动环120的外周上的配合部(接合部)120a与多个配合接收部101c接合。由此,第一驱动环120被保持为能够相对于光圈基板101围绕第一开口101a的中心轴线(即,围绕第一光学系统201的光轴OA1)旋转。配合接收部(被接合部)101d形成在第二开口101b的内周上沿周向方向的多个位置处,并且设置在第二驱动环121的外周上的配合部(接合部)121a与多个配合接收部101d接合。由此,第二驱动环121被保持为能够相对于光圈基板101围绕第二开口101b的中心轴线(即,围绕第二光学系统301的光轴OA2)旋转。

[0047] 两级齿轮107具有第一齿轮部分107b和第二齿轮部分107c,第二齿轮部分107c与第一齿轮部分107b同轴地形成并且具有比第一齿轮部分107b更小的直径和更少的齿数。孔107a形成在两级齿轮107的中心,并且设置在光圈基板101上的支撑轴部分101f插入孔107a中。因此,两级齿轮107以可旋转的方式由光圈基板101保持。小齿轮106与第一齿轮部分107b接合。

[0048] 齿轮部分120b和121b形成在第一驱动环120和第二驱动环121的外周的一部分上,并且两级齿轮107的第二齿轮部分107c与这些齿轮部分120b和121b接合。因此,如图10所示,在光圈马达105被驱动并且小齿轮106旋转时,第一驱动环120和第二驱动环121经由两级齿轮107相对于光圈基板101沿相同方向旋转。在图10中,小齿轮106逆时针旋转,两级齿轮107顺时针旋转,并且第一驱动环120和第二驱动环121逆时针旋转。

[0049] 该实施例从小齿轮(驱动齿轮)106经由单个两级齿轮(中继齿轮)107向第一驱动环120和第二驱动环121传递旋转。另一实施例可以将两个中继齿轮与驱动齿轮接合,并且通过两个中继齿轮中的一个将旋转传递到第一驱动环120,通过两个中继齿轮中的另一个将旋转传递到第二驱动环121。可以在驱动齿轮和中继齿轮之间设置惰轮。

[0050] 第一孔径光阑是形成与第一光学系统201对应的光圈的可变光阑,其中六个叶片部件104沿第一驱动环120的圆周方向以相等的间隔布置以使它们在光轴方向上部分地彼此重叠。六个旋转孔120c沿圆周方向以相等的间隔形成在第一驱动环120中。六个叶片部件104的旋转销104a可旋转地装配到第一驱动环120中的相应旋转孔120c中。第二孔径光阑是形成与第二光学系统301对应的光圈的可变光阑,其中六个叶片部件104沿第二驱动环121的圆周方向以相等的间隔布置以使它们在光轴方向上部分地彼此重叠。六个旋转孔121c沿圆周方向以相等的间隔形成在第二驱动环121中。六个叶片部件104的旋转销104a可旋转地装配到第二驱动环121中的相应旋转孔121c中。

[0051] 第一孔径光阑和第二孔径光阑不限于具有六个叶片部件的光圈光阑,而是只要是具有三个或更多个叶片部件的任意可变光阑即可。

[0052] 凸轮板103设置成将第一驱动环120、第二驱动环121和十二个叶片部件104夹持在凸轮板103和光圈基板101之间,并且用螺钉固定到光圈基板101上。对应于第一光学系统201的第一开口103a和对应于第二光学系统301的第二开口103b形成在凸轮板103中。六个凸轮槽103c围绕凸轮板103中的第一开口103a沿圆周方向以相等的间隔形成,并且六个凸

轮槽103d围绕凸轮板103中的第二开口103b沿圆周方向以相等的间隔形成。在第一孔径光阑中,六个叶片部件104的凸轮销104b分别与相应的凸轮槽103c接合。在第二孔径光阑中,六个叶片部件104的凸轮销104b分别与相应的凸轮槽103d接合。

[0053] 由于上述配置,在各个驱动环(120,121)旋转时,各个叶片部件104的旋转销104a与各个驱动环一起沿着圆周方向移动。同时,各个叶片部件104的凸轮销104b沿着凸轮板103中的各个凸轮槽(103b,103d)移动,使得各个叶片部件104围绕旋转销104a沿着打开/关闭方向旋转(转动)。因此,由六个叶片部件104在第一光圈和第二光圈的每一个中形成的光圈直径(光圈值)发生变化。镜头控制单元204通过改变施加到光圈马达105的驱动脉冲信号的极性来控制光圈马达105的驱动方向(即,光圈值改变方向),并且通过对驱动脉冲信号的脉冲数进行计数来控制光圈马达105的驱动位置(即,光圈值)。可以提供传感器以对各个光圈处于其最小F数(最大光圈状态)进行检测。

[0054] 在如日本专利特开第2014-119615号和第2021-056394号所公开的孔径光阑装置中那样通过臂或杆驱动叶片部件的情况下,臂或杆的旋转量通常被限制为约30°至40°,因此难以对光圈直径进行精细控制。另一方面,在如本实施例中那样通过齿轮驱动叶片部件的情况下,齿轮的旋转量可以设定为60°或更大(或者甚至设定为360°或更大),因此可以对光圈直径进行精细控制。

[0055] 在第一孔径光阑和第二孔径光阑的每一个中,六个叶片部件104之间的重叠量根据六个叶片部件104的旋转位置而改变,因此光圈马达105的负荷改变。更具体地,随着叶片部件104之间的重叠量增加,光圈马达105的负荷增加。镜头控制单元204通过改变施加到光圈马达105的驱动脉冲信号的脉冲频率来控制光圈马达105的输出扭矩。

[0056] 在该实施例中,在沿着图10所示的光轴方向观察时,两级齿轮107被保持在光圈基板101中的第一开口101a和第二开口101b之间的部分处。由此,两级齿轮107能够被保持为不从第一孔径光阑和第二孔径光阑(第一驱动环120和第二驱动环121)明显向上突出,并且可以抑制光量控制装置100″的高度增加。

[0057] 现在假设D3和D4是在从图10所示的光轴方向观察时从两级齿轮107的旋转中心轴线(支撑轴101f的中心)到光圈基板101的第一开口101a和第二开口101b的相应中心(光轴OA1和OA2的位置)的距离。两级齿轮107被保持在距离D3和D4彼此相等的位置处。然而,距离D3和D4不必完全相同,并且一者相对于另一者的差异可以在10%以内。也就是说,距离D3和距离D4之间的比率(D3/D4)大于或等于0.9且小于或等于1.1就足够了。

[0058] 以这种方式设置两级齿轮107使第一齿轮部分107b能够以相同的减速比与第一驱动环120的齿轮部分120b和第二驱动环121的齿轮部分121b接合。因此,驱动单一的光圈马达105即可控制第一驱动环120和第二驱动环121以使第一驱动环120和第二驱动环121的旋转方向和旋转量相同(或者可以视为相同)。结果,第一孔径光阑和第二孔径光阑可以设定为相同的光圈值(或者可以视为相同的光圈值),并且第一光学系统201和第二光学系统301的亮度可以彼此相等。

[0059] 设置在第一驱动环120和第二驱动环121上的齿轮部分120b和121b的齿数上限不能设定为大于第一驱动环120和第二驱动环121的旋转中心轴线之间的距离。另一方面,由于小齿轮106被固定到光圈马达105的旋转驱动轴105a的外周上,因此齿数的下限不能充分减小。因此,如果不设置两级齿轮107,就不能将从小齿轮106到第一驱动环120和第二驱动

环121的减速比设定成较大的值。

[0060] 为了光量的精细控制,要相对于光圈马达105的旋转量减小第一驱动环120和第二驱动环121的旋转量,以便降低光量控制灵敏度。通过如本实施例中那样在小齿轮106与第一驱动环120和第二驱动环121之间设置两级齿轮107,从小齿轮106到第一驱动环120和第二驱动环121的减速比可以设定成较大的值。结果,可以减小第一驱动环120和第二驱动环121的旋转量与光圈马达105的旋转量之比,并且可以实现对光量的精细控制。

[0061] 在沿光轴方向观察时,两级齿轮107增加了安置光圈马达105的自由度。也就是说,代替如图8所示将光圈马达105设置在两级齿轮107的正上方,两级齿轮107可以设置在斜上方等。这样的配置可以根据在立体光学单元20内设置光量控制装置100″的空间来改变光量控制装置100″的外形。

[0062] 使用具有相同结构的第一驱动环120和第二驱动环121可以抑制在第一驱动环120和第二驱动环121具有不同结构的情况下由于制造误差的变化而可能出现的第一孔径光阑和第二孔径光阑之间的光圈值的差异。

[0063] 该实施例可以使用六个叶片部件104形成近似圆形光圈形状的多边形光圈形状,这样能够应对从最大光圈到小光圈的导致表现出图像模糊感的形状的光圈值。因此,在摄像中可以获得表现出良好的图像模糊感的形状。

[0064] 该实施例在第一驱动环120和第二驱动环121(旋转部件)中形成供叶片部件104的旋转销104a插入的旋转孔120c和121c,并且在凸轮板(按压部件)103中形成要与凸轮销104b接合的凸轮槽103c和103d。替代地,旋转部件可以具有叶片部件的凸轮销与之接合的凸轮槽,并且按压部件可以具有供叶片部件的旋转销插入的旋转孔。供叶片部件的旋转销插入的旋转孔可以形成在光圈基板(基座部件)中,并且叶片部件的凸轮销与之接合的凸轮槽可以形成在旋转部件中。

[0065] 代替本实施例中的凸轮板,可以设置具有对应于第一光学系统201的第一开口的第一凸轮板(第一凸轮部件)和具有对应于第二光学系统301的第二开口的第二凸轮板(第二凸轮部件)。在此情况下,第一凸轮板和第二凸轮板可以具有相同的结构。因此,可以抑制分别由于第一凸轮板和第二凸轮板的凸轮槽部分的制造误差的变化而导致的第一孔径光阑和第二孔径光阑之间的光圈值的差异。

[0066] 尽管本公开已经描述了示例性实施例,但是应当理解,一些实施例不限于所公开的实施例。所附权利要求的范围应符合最广义的解释,以便涵盖所有这样的变型以及等同的结构和功能。

[0067] 各个示例可以提供孔径光阑装置,所述孔径光阑装置配置成通过用于两个光学系统的单个驱动源来控制光量且同时获得表现出良好的图像模糊感的形状。

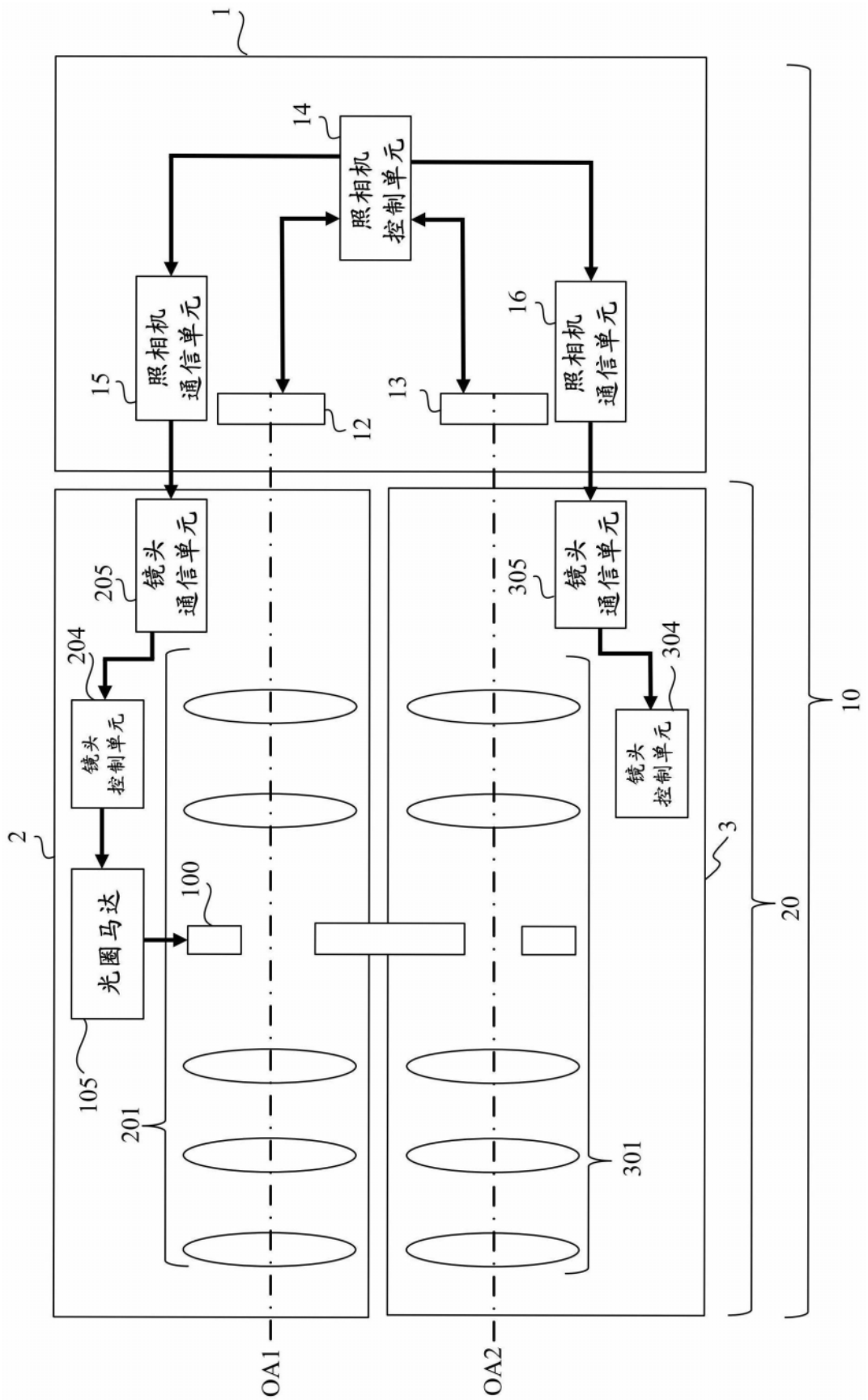

1
照相机控制单元
14
照相机通信单元
15
16
12
13
镜头通信单元
205
305
镜头控制单元
204
304
光圈马达
100
105
201
301
2
3
10
20
OA1
OA2

图1

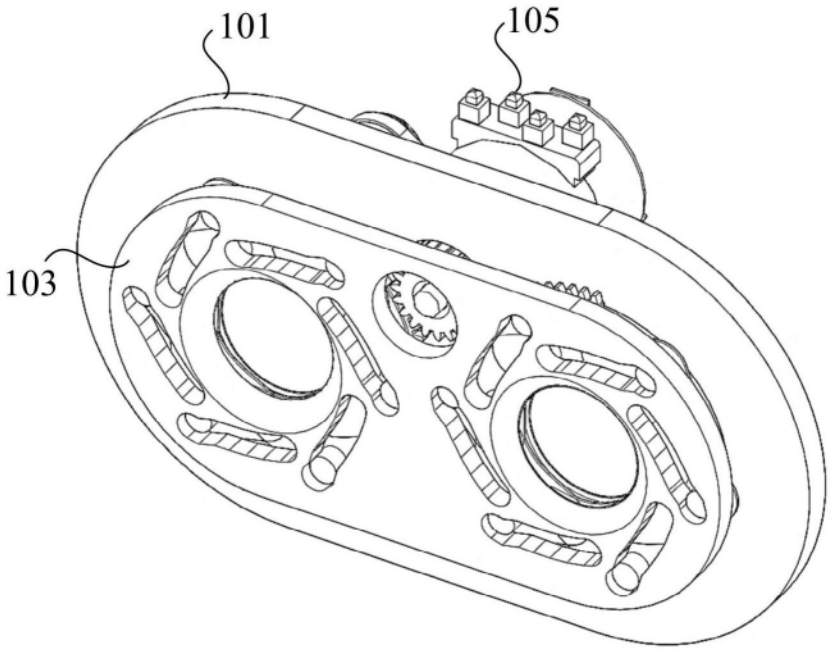

101
105
103

图2

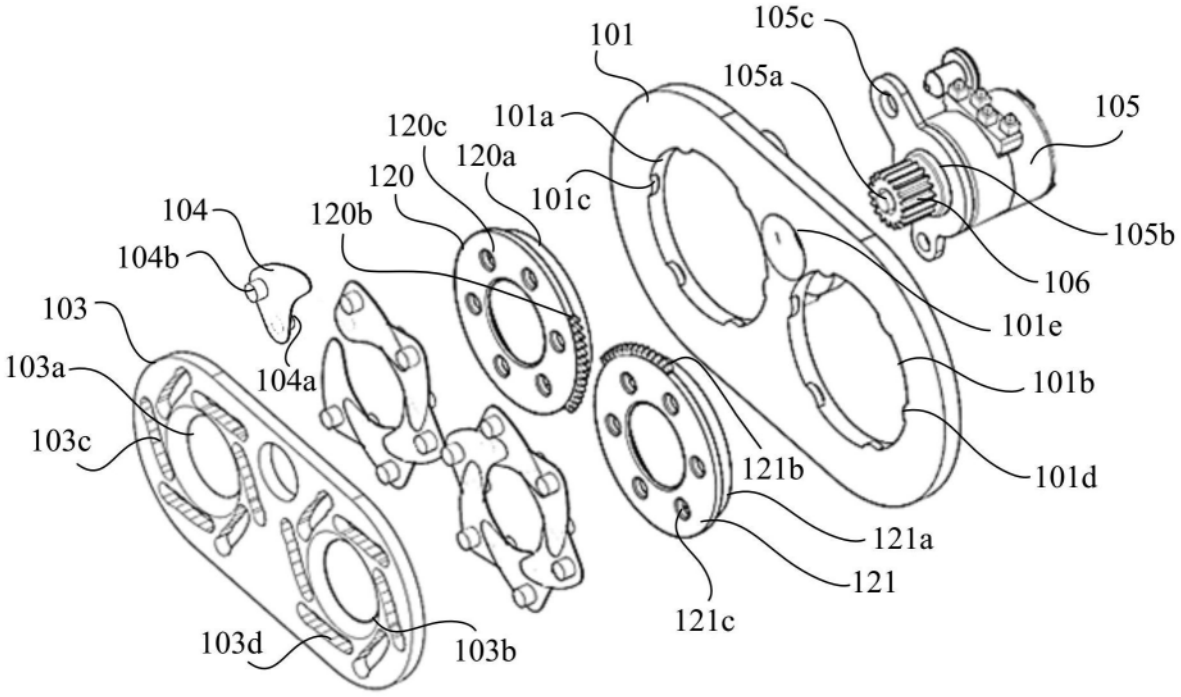

105c
101
105a
105
101a
120c
120a
120
101c
104
120b
105b
104b
106
103
101e
103a
104a
101b
103c
121b
101d
121a
121
121c
103d
103b

图3

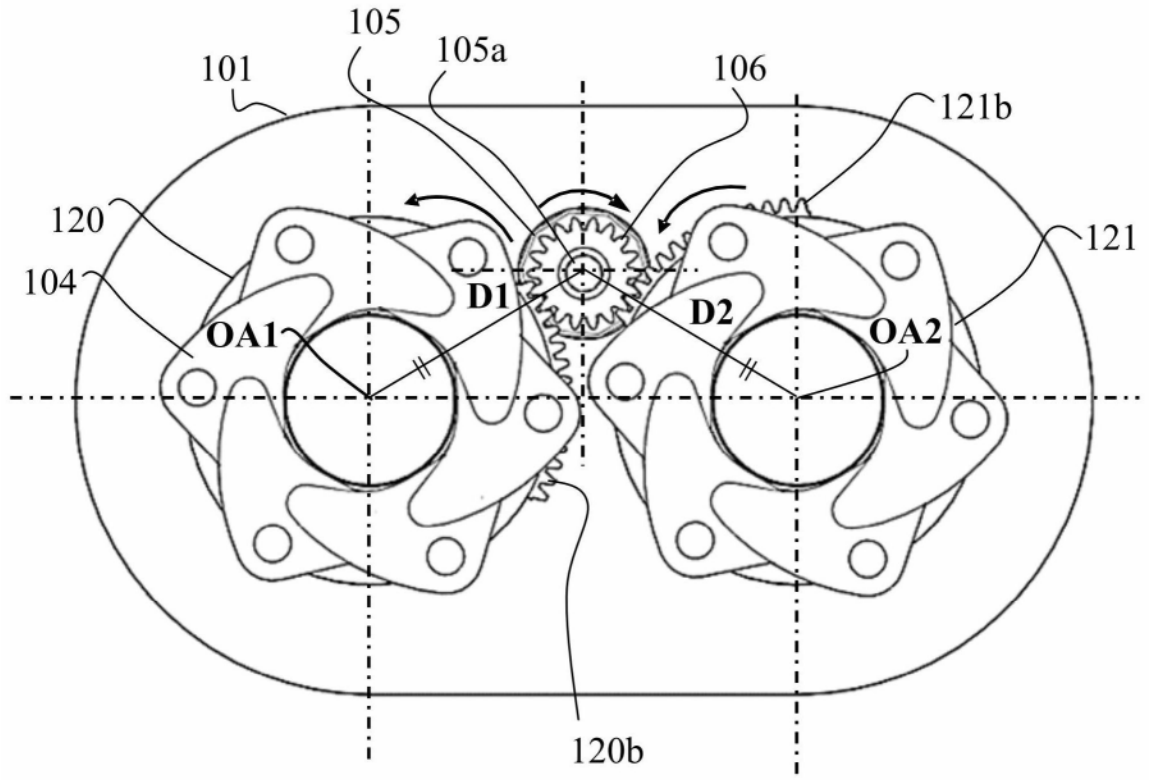


图4

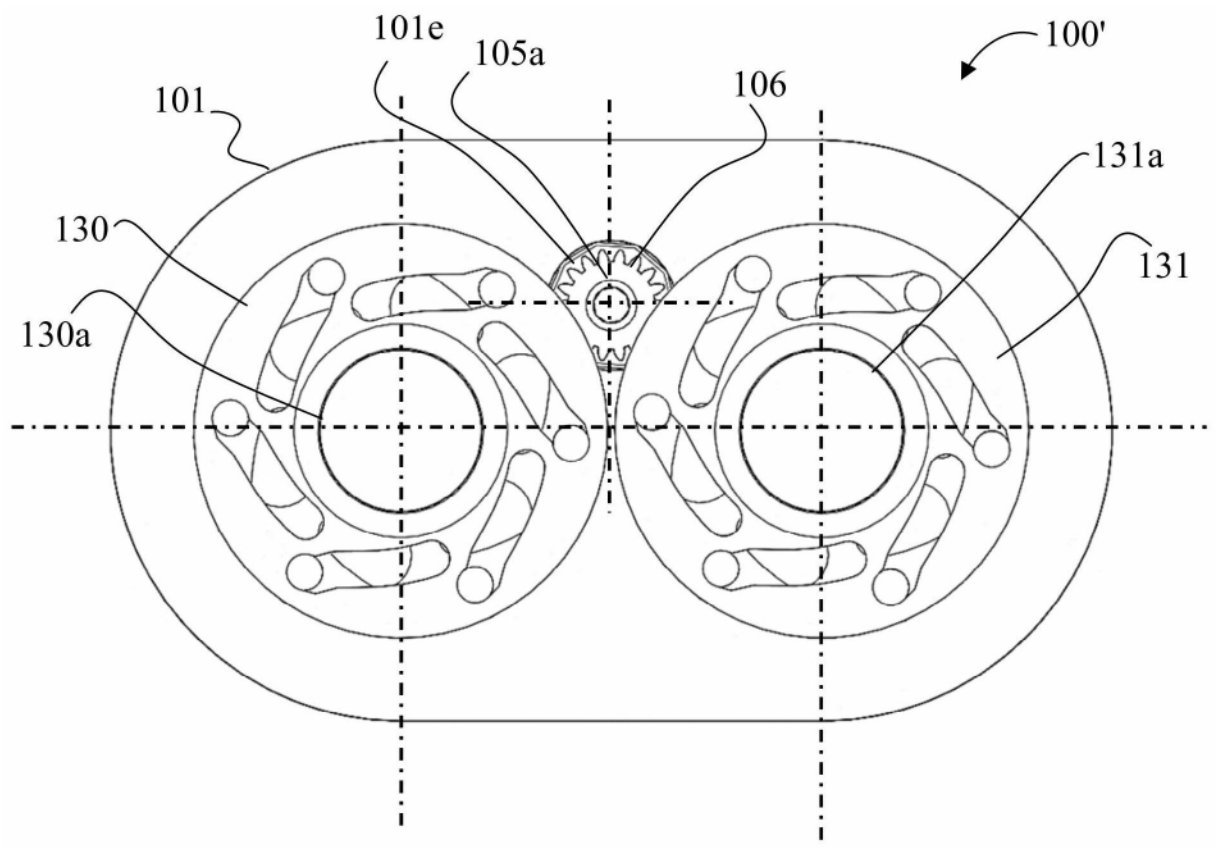


图5

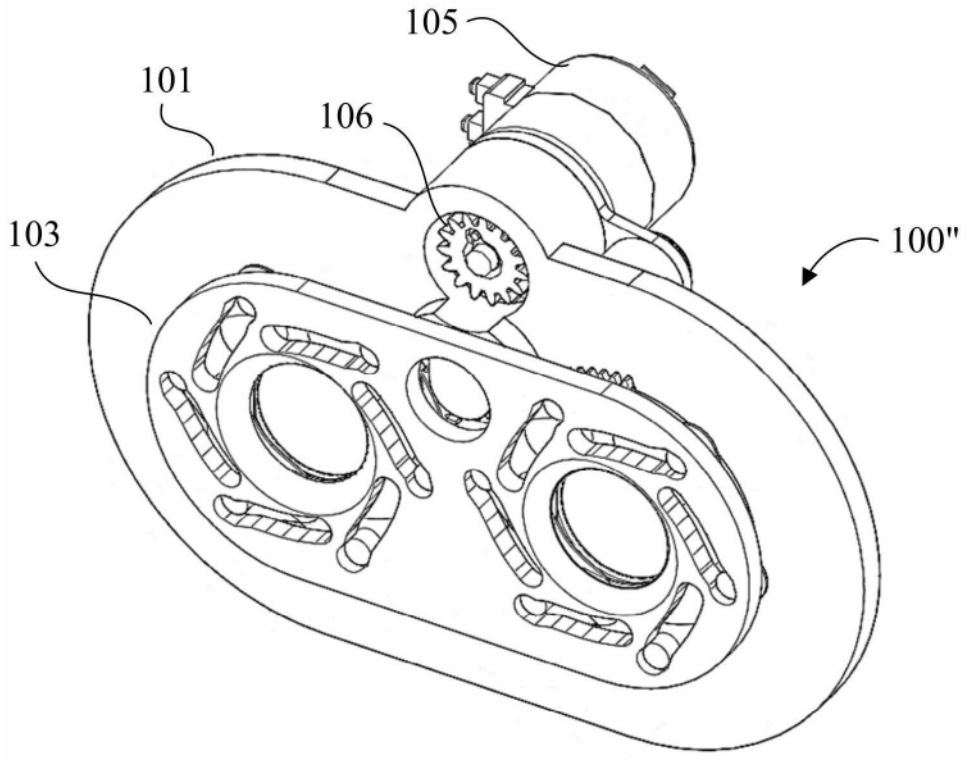


图6

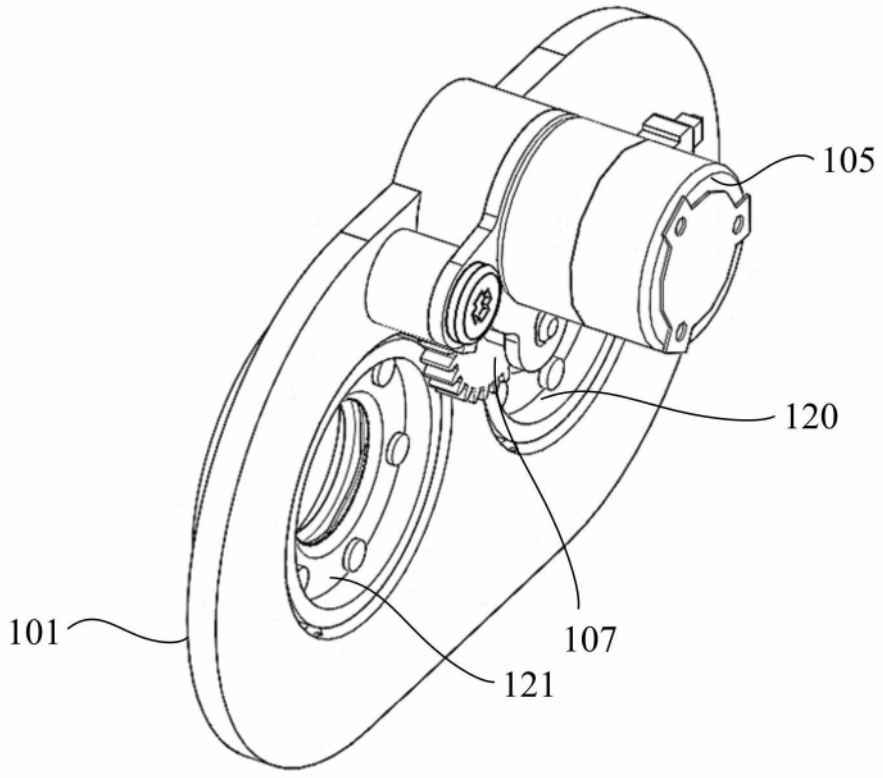


图7

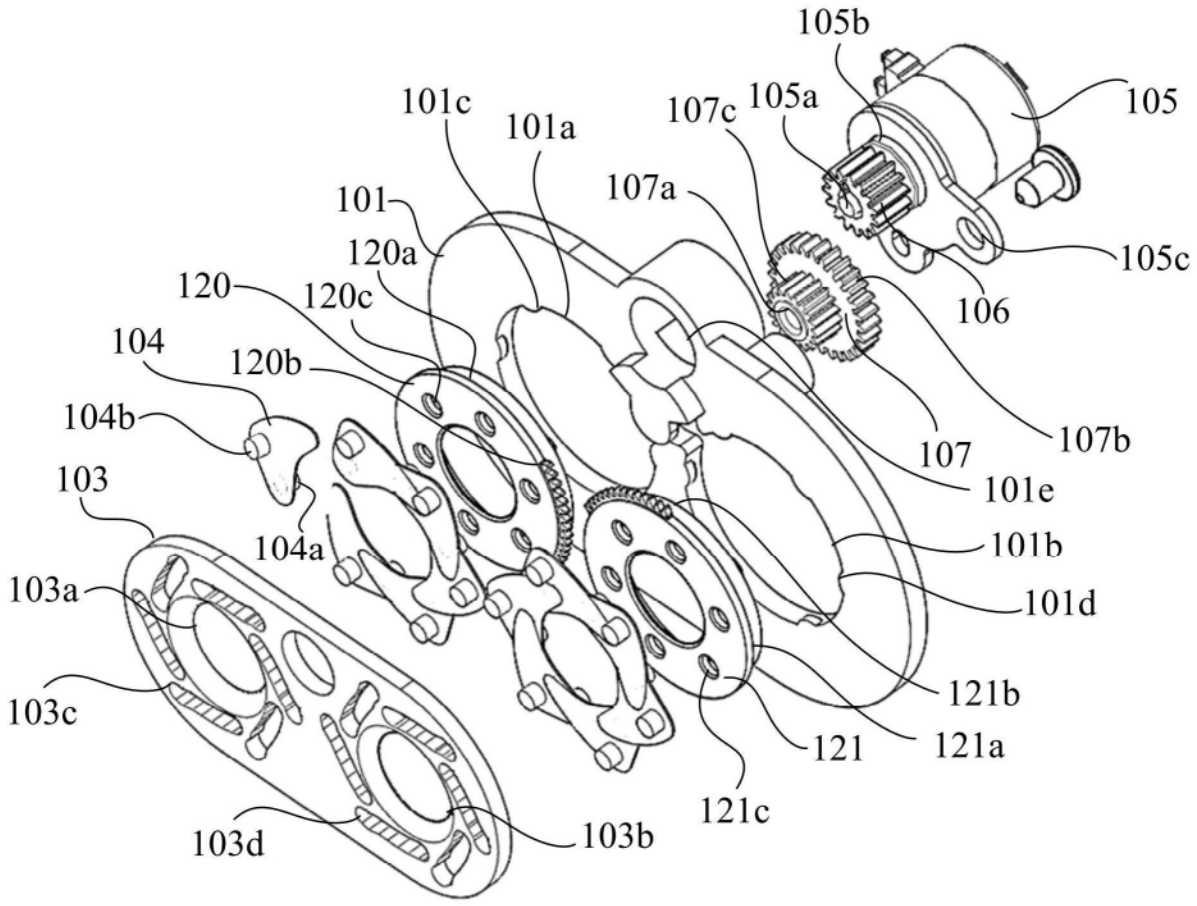

105b
105
105a
107c
101c
101a
107a
101
120a
105c
120
120c
106
104
120b
107b
104b
107
103
101e
104a
101b
103a
101d
121b
103c
121
121a
121c
103d
103b

图8

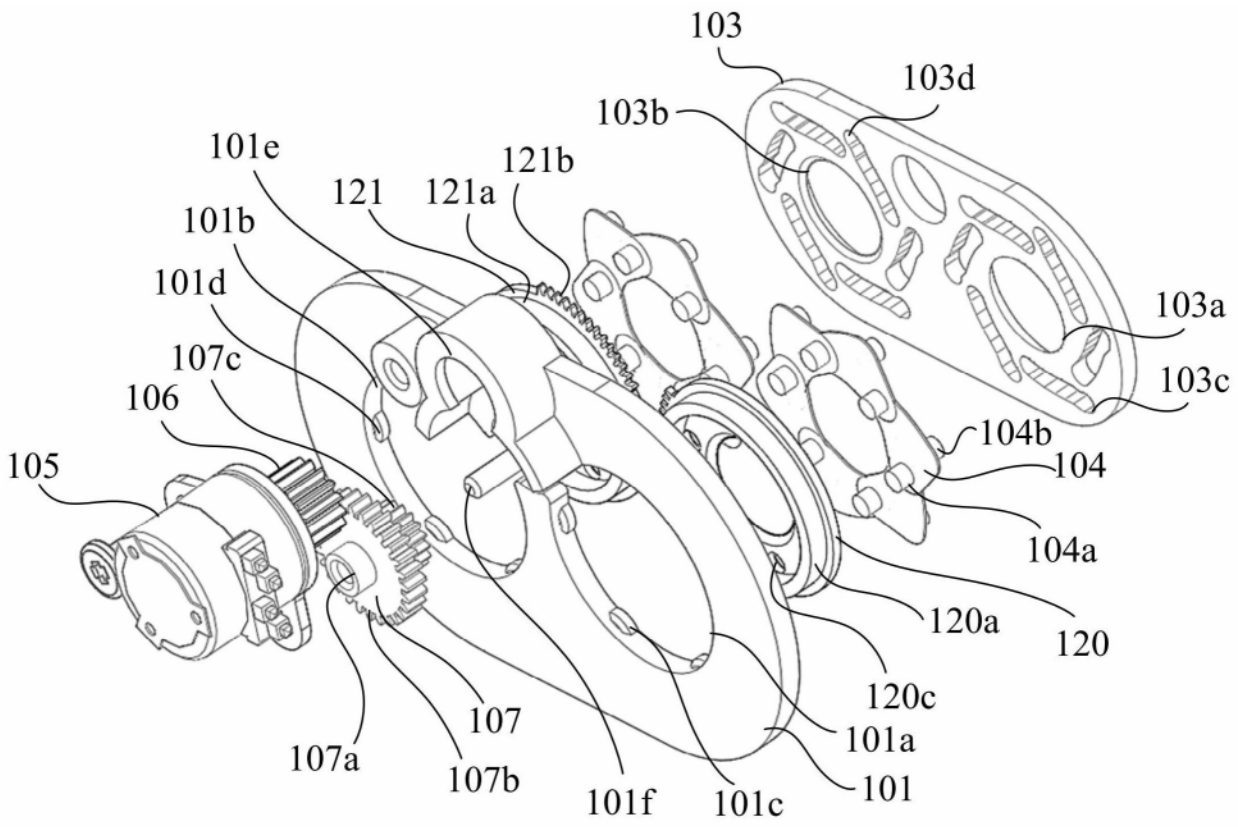

103
103d
103b
101e
121b
121
121a
101b
101d
103a
107c
103c
106
104b
105
104
104a
120a
120
120c
107
101a
107a
107b
101f
101c
101

图9

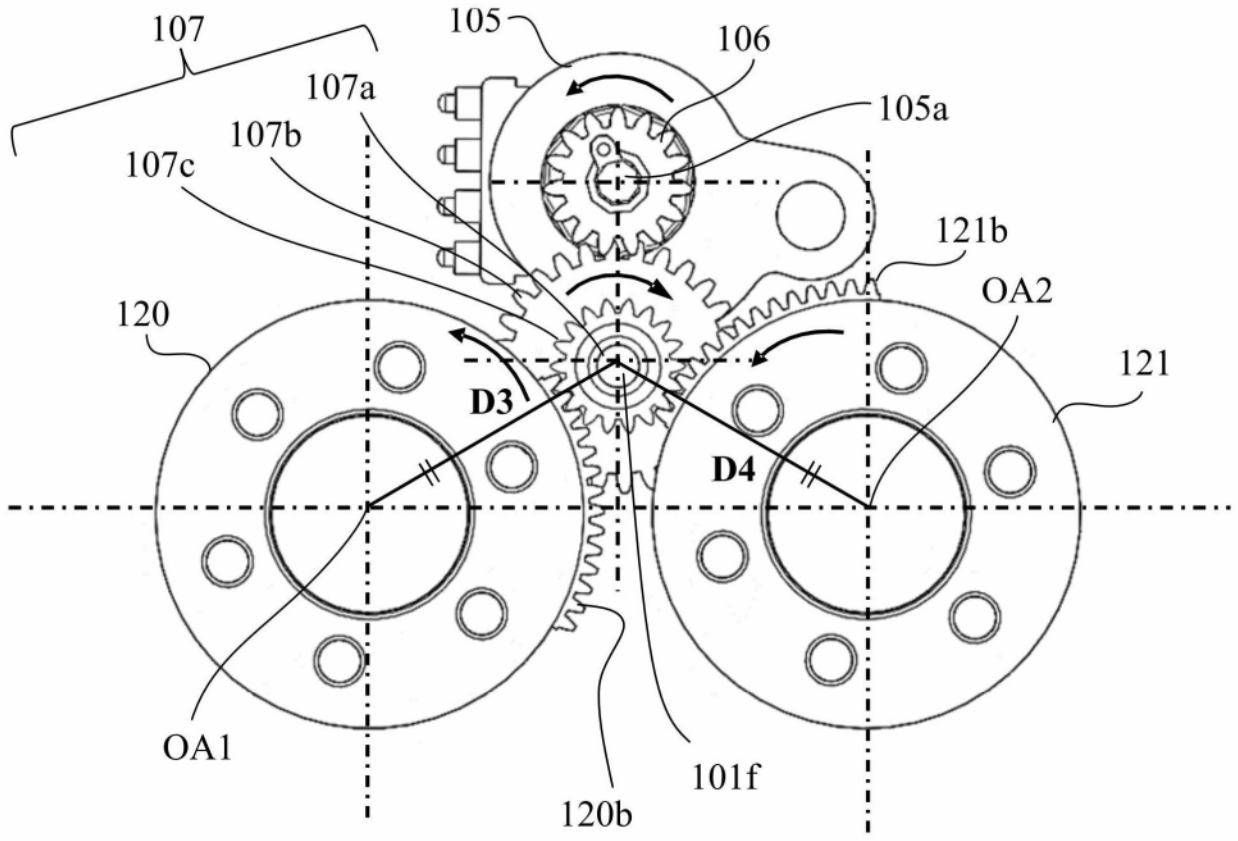

107
105
106
107a
105a
107b
107c
121b
OA2
120
121
D3
D4
OA1
101f
120b

图10