



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111580241 B

(45) 授权公告日 2022.08.05

(21) 申请号 202010090285.8

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2020.02.13

G02B 7/10 (2021.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G02B 7/04 (2021.01)

申请公布号 CN 111580241 A

H04N 5/225 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.08.25

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

CN 105974554 A, 2016.09.28

2019-026684 2019.02.18 JP

US 2005231831 A1, 2005.10.20

(73) 专利权人 佳能株式会社

CN 104714352 A, 2015.06.17

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

CN 106980165 A, 2017.07.25

(72) 发明人 伊藤大树

CN 102375209 A, 2012.03.14

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

US 2013016961 A1, 2013.01.17

11398

JP 2016138960 A, 2016.08.04

专利代理人 魏启学

审查员 郑勇

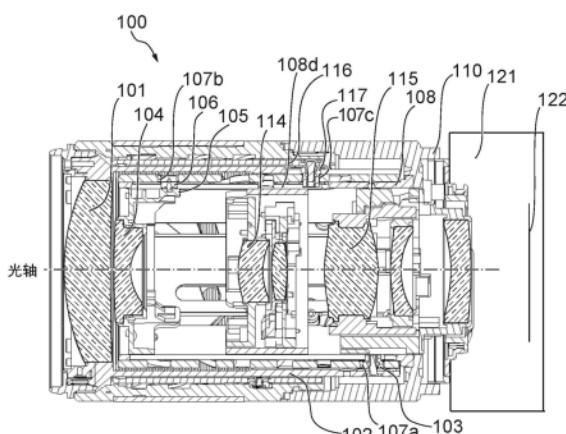
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

包括多个透镜组的镜头设备和摄像设备

(57) 摘要

包括多个透镜组的镜头设备和摄像设备。该镜头设备能够在避免尺寸增大的情况下确保必要的透镜移动距离并且能够牢固地保持透镜。该镜头设备包括第一透镜组保持构件、第二透镜组保持构件、布置在第一透镜组保持构件的外周侧的外装筒、布置成能够绕着光轴旋转并且能够与旋转角度相对应地在光轴方向上移动的第一凸轮筒、具有能够绕着光轴可旋转地保持第一凸轮筒的直径嵌合部的引导筒、以及第二凸轮筒。外装筒不具有用于引导其它构件的凸轮槽或引导槽，并且外装筒与第二凸轮筒的旋转角度相对应地被驱动到外装筒的一部分暴露于外部的位置。



1. 一种镜头设备，其包括：

第一透镜组；

第一透镜组保持构件，其被构造成保持所述第一透镜组并具有第一凸轮从动件；

第二透镜组；

第二透镜组保持构件，其被构造成保持所述第二透镜组并具有第二凸轮从动件；

外装筒，其布置在所述第一透镜组保持构件的外周侧，并具有第三凸轮从动件和第四凸轮从动件；

第一凸轮筒，其具有与所述第一凸轮从动件接合的第一凸轮槽、与所述第二凸轮从动件接合的第二凸轮槽和与所述第三凸轮从动件接合的第三凸轮槽，所述第一凸轮筒被布置成能够绕着光轴旋转，并且能够与旋转角度相对应地在光轴方向上移动；

引导筒，其具有与所述第一凸轮从动件接合的第一引导槽、与所述第二凸轮从动件接合的第二引导槽、与所述第三凸轮从动件接合的第三引导槽和被构造成可绕着所述光轴旋转地保持所述第一凸轮筒的直径嵌合部；以及

第二凸轮筒，其具有与所述第四凸轮从动件接合的第四凸轮槽，

其特征在于，所述引导筒和所述第一凸轮筒中的一者具有第五凸轮从动件，并且所述引导筒和所述第一凸轮筒中的另一者具有与所述第五凸轮从动件接合的第五凸轮槽，以与所述第一凸轮筒的旋转角度相对应地在所述光轴方向上产生位移，并且

所述外装筒不具有用于引导其它构件的凸轮槽或引导槽，并且所述外装筒与所述第二凸轮筒的旋转角度相对应地被驱动到所述外装筒的一部分暴露于外部的位置。

2. 根据权利要求1所述的镜头设备，其中，

所述第一凸轮筒的旋转角度小于所述第二凸轮筒的旋转角度。

3. 根据权利要求1所述的镜头设备，其中，

在所述第一透镜组保持构件中设置有缺口部，所述缺口部被构造成使所述第一透镜组保持构件不与所述第三凸轮从动件接触。

4. 根据权利要求3所述的镜头设备，其中，

在所述缺口部的一部分更靠近被摄体而非更靠近所述第二凸轮筒的被摄体侧末端的状态下，所述缺口部的更靠近所述被摄体而非更靠近所述第二凸轮筒的被摄体侧末端的一部分被所述外装筒覆盖。

5. 根据权利要求1所述的镜头设备，其中，

所述第二凸轮筒由树脂形成，并且所述第四凸轮槽不具有分型线。

6. 根据权利要求1所述的镜头设备，其中，

所述第四凸轮槽形成有恒定的倾斜角度。

7. 根据权利要求1所述的镜头设备，其中，

所述第三凸轮槽或所述第五凸轮槽被形成为倾斜角度变化。

8. 根据权利要求7所述的镜头设备，其中，

在所述第三凸轮槽的倾斜角度和所述第五凸轮槽的倾斜角度增大的范围内，所述第四凸轮槽的倾斜角度减小。

9. 根据权利要求1所述的镜头设备，其中，

所述第五凸轮槽在所述光轴方向上的位移量大于所述第三凸轮槽在所述光轴方向上

的位移量。

10. 一种镜头设备，其包括：

第一透镜组保持构件，其被构造为保持第一透镜组并具有第一凸轮从动件；

第二透镜组保持构件，其被构造为保持第二透镜组并具有第二凸轮从动件；

外装筒，其布置在所述第一透镜组保持构件的外周侧并具有第三凸轮从动件；

第一凸轮筒，其具有与所述第一凸轮从动件接合的第一凸轮槽、与所述第二凸轮从动件接合的第二凸轮槽和与所述第三凸轮从动件接合的第三凸轮槽，所述第一凸轮筒被布置成能够绕着光轴旋转，并且能够在光轴方向上移动；以及

引导筒，其具有与所述第一凸轮从动件接合的第一引导槽、与所述第二凸轮从动件接合的第二引导槽、与所述第三凸轮从动件接合的第三引导槽和以及被构造成为绕着所述光轴可旋转地保持所述第一凸轮筒的直径嵌合部，

其特征在于，在所述第三凸轮从动件与所述第三凸轮槽之间接合的情况下，所述第一凸轮筒在与所述外装筒沿所述光轴方向的移动相对应地旋转的同时在所述光轴方向上前后移动，

在所述第一凸轮从动件和所述第一凸轮槽之间以及所述第一凸轮从动件和所述第一引导槽之间接合的情况下，所述第一透镜组保持构件与所述第一凸轮筒的旋转相对应地在所述光轴方向上前后移动，并且

在所述第二凸轮从动件和所述第二凸轮槽之间以及所述第二凸轮从动件和所述第二引导槽之间接合的情况下，所述第二透镜组保持构件与所述第一凸轮筒的旋转相对应地在所述光轴方向上前后移动。

11. 根据权利要求10所述的镜头设备，其中，

所述外装筒具有第四凸轮从动件，

所述镜头设备还包括第二凸轮筒，所述第二凸轮筒具有与所述第四凸轮从动件接合的第四凸轮槽并绕着所述光轴可旋转地布置，并且

通过使所述第二凸轮筒旋转，而使所述外装筒在所述第四凸轮从动件和所述第四凸轮槽之间接合的情况下在所述光轴方向上前后移动。

12. 根据权利要求11所述的镜头设备，其中，

所述引导筒和所述第一凸轮筒中的一者具有第五凸轮从动件，并且另一者具有与所述第五凸轮从动件接合的第五凸轮槽，以与所述第一凸轮筒的旋转角度相对应地在所述光轴方向上具有位移，并且

所述第一透镜组保持构件能够在所述光轴方向上前后移动的位移量是通过将所述光轴方向上的所述第一凸轮槽的位移量与所述第五凸轮槽的位移量相加获得的位移量。

13. 根据权利要求11所述的镜头设备，其中，

所述外装筒不具有用于引导其它构件的凸轮槽和引导槽，并且所述外装筒与所述第二凸轮筒的旋转角度相对应地被驱动到所述外装筒的一部分暴露于外部的位置。

14. 根据权利要求11所述的镜头设备，其中，

所述镜头设备还包括被构造为保持第三透镜组的第三透镜组保持构件和被构造为保持第四透镜组的第四透镜组保持构件，并且

设置在所述第三透镜组保持构件中的凸轮从动件与形成在所述第一凸轮筒中的另一

凸轮槽接合并与形成在所述引导筒中的另一引导槽接合,设置在所述第四透镜组保持构件中的凸轮从动件与形成在所述第一凸轮筒中的又一凸轮槽接合并与形成在所述引导筒中的又一引导槽接合,并且所述第三透镜组保持构件和所述第四透镜组保持构件与所述第一凸轮筒的旋转相对应地在所述光轴方向上前后移动。

15. 一种摄像设备,其包括:

根据权利要求1所述的镜头设备;和

摄像器件,其布置在由穿过所述镜头设备的光形成像的位置处。

16. 一种摄像设备,其包括:

根据权利要求10所述的镜头设备;和

摄像器件,其布置在由穿过所述镜头设备的光形成像的位置处。

包括多个透镜组的镜头设备和摄像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及包括多个透镜组的镜头设备和摄像设备。

背景技术

[0002] 已知具有能够通过改变多个透镜在光轴方向上的间隔来改变拍摄角度的变焦机构的摄像设备的镜筒(例如,参见日本特开2000-111786号公报)。具有能够执行从广角到远摄的拍摄的高倍率变焦功能的单镜筒非常方便,并且有广泛的需求。

[0003] 然而,具有高倍率变焦功能的镜筒倾向于具有复杂的构造,因为当试图确保透镜移动距离以改善远摄状态下的性能时,可伸缩段的数量会增加。结果,难以将透镜牢固地保持在镜筒中,并且可能增大整个镜筒的尺寸。

发明内容

[0004] 本发明提供一种镜头设备,其能够容易地确保必要的透镜移动距离,同时避免尺寸增大并且能够牢固地保持透镜。

[0005] 相应地,本发明提供一种镜头设备,其包括:第一透镜组;第一透镜组保持构件,其被构造成保持所述第一透镜组并具有第一凸轮从动件;第二透镜组;第二透镜组保持构件,其被构造成保持所述第二透镜组并具有第二凸轮从动件;外装筒,其布置在所述第一透镜组保持构件的外周侧,并具有第三凸轮从动件和第四凸轮从动件;第一凸轮筒,其具有与所述第一凸轮从动件接合的第一凸轮槽、与所述第二凸轮从动件接合的第二凸轮槽和与所述第三凸轮从动件接合的第三凸轮槽,所述第一凸轮筒被布置成能够绕着光轴旋转,并且能够与旋转角度相对应地在光轴方向上移动;引导筒,其具有与所述第一凸轮从动件接合的第一引导槽、与所述第二凸轮从动件接合的第二引导槽、与所述第三凸轮从动件接合的第三引导槽和被构造成可绕着所述光轴旋转地保持所述第一凸轮筒的直径嵌合部;以及第二凸轮筒,其具有与所述第四凸轮从动件接合的第四凸轮槽,其中,所述引导筒和所述第一凸轮筒中的一者具有第五凸轮从动件,并且所述引导筒和所述第一凸轮筒中的另一者具有与所述第五凸轮从动件接合的第五凸轮槽,以与所述第一凸轮筒的旋转角度相对应地在所述光轴方向上产生位移,并且所述外装筒不具有用于引导其它构件的凸轮槽或引导槽,并且所述外装筒与所述第二凸轮筒的旋转角度相对应地被驱动到所述外装筒的一部分暴露于外部的位置。

[0006] 根据本发明,能够使具有简单结构的镜头设备商品化,其能够确保必要的透镜移动距离,同时避免尺寸增大并且能够牢固地保持透镜。

[0007] 从以下(参照附图)对示例性实施方式的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0008] 图1是根据实施方式的可更换镜头的分解立体图。

[0009] 图2是示出具有处于WIDE状态的可更换镜头的摄像设备的示意性构造的截面图。

- [0010] 图3是设置在可更换镜头中的第一凸轮筒的立体图。
- [0011] 图4是设置在可更换镜头中的引导筒的立体图。
- [0012] 图5是设置在可更换镜头中的第二凸轮筒的立体图。
- [0013] 图6是设置在可更换镜头中的外装筒的立体图。
- [0014] 图7是示出处于TELE状态的可更换镜头的示意性构造的第一截面图。
- [0015] 图8是设置在可更换镜头中的第一透镜组保持构件的立体图。
- [0016] 图9是示出处于TELE状态的可更换镜头的示意性构造的第二截面图。

具体实施方式

[0017] 在下文中,将参照附图详细说明本发明的实施方式。在此,将说明将根据本发明的镜头设备应用于能够安装到单镜头反光相机的相机主体并从其拆卸的镜筒(以下称为“可更换镜头”)的情况。

[0018] 图1是根据实施方式的可更换镜头100的分解立体图。图2是示出摄像设备的示意性构造的截面图,其中可更换镜头100安装于相机主体121。可更换镜头100处于所谓的WIDE(宽幅(wide)、广角(wide-angle))状态。相机主体121在由穿过可更换镜头100的光形成像的位置处具有诸如COMS图像传感器的摄像传感器122(摄像器件)。应注意,相机主体121的构造与本发明没有直接关系,因此省略其详细说明。

[0019] 可更换镜头100包括构成可更换镜头100中的光学系统的第一透镜组101、第二透镜组104、第三透镜组114和第四透镜组115。可更换镜头100还包括第一透镜组保持构件102、第一凸轮从动件103、第二透镜组保持构件105、第二凸轮从动件106、第一凸轮筒107、引导筒108、第五凸轮从动件109以及固定筒110。此外,可更换镜头100包括安装构件111、第二凸轮筒112、橡胶构件113和外装筒116。

[0020] 第一透镜组101、第二透镜组104、第三透镜组114和第四透镜组115均通过沿着光轴独立地被驱动而执行变焦操作。第一透镜组保持构件102保持第一透镜组101。第二透镜组保持构件105保持第二透镜组104。应注意,第三透镜组114和第四透镜组115中的每一者都类似地被透镜组保持构件保持。

[0021] 引导筒108布置在第一凸轮筒107的内部,并通过螺钉等固定到固定筒110。因此,引导筒108不能在光轴方向上移动,并且绕着光轴的旋转也受到限制。利用螺钉等将第五凸轮从动件109固定到引导筒108。

[0022] 安装构件111是允许将可更换镜头100安装到相机主体121或从相机主体121拆卸的部件,并且利用螺钉等将安装构件111固定到固定筒110。第二凸轮筒112是还用作可更换镜头100的操作构件的部件,并且还用作外装构件。第二凸轮筒112能够相对于固定筒110通过卡口旋转,但是沿光轴方向的移动受到限制。橡胶构件113与第二凸轮筒112嵌合,并且是允许使用者在旋转作为操作构件的第二凸轮筒112时不打滑地进行操作(改善了操作性)的部件。

[0023] 第一凸轮从动件103在中心处形成有内螺纹,并且在使第一透镜组保持构件102介于中间的情况下通过从外周侧螺合外螺纹而将第一凸轮从动件103固定到第一透镜组保持构件102的内周。第一凸轮从动件103与设置于第一凸轮筒107中的第一凸轮槽107a和设置于引导筒108中的第一引导槽108b接合。应注意,第一凸轮从动件103均等地设置在与光轴

正交的平面内的三个相位。

[0024] 第二凸轮从动件106螺合并固定至设置于第二透镜组保持构件105的螺孔中,以突出到第二透镜组保持构件105的外周。第二凸轮从动件106与设置在第一凸轮筒107中的第二凸轮槽107b和设置在引导筒108中的第二引导槽108c接合。

[0025] 第一凸轮筒107在设置于引导筒108的直径嵌合部108a处与引导筒108接合,并且相对于引导筒108绕着光轴可旋转地被保持。结果,当第一凸轮筒107旋转时,安装有第一凸轮从动件103的第一透镜组保持构件102被第一凸轮槽107a引导,并沿着第一引导槽108b在光轴方向上前后移动而不绕着光轴旋转。类似地,当第一凸轮筒107旋转时,安装有第二凸轮从动件106的第二透镜组保持构件105由第二凸轮槽107b引导,并且沿着第二引导槽108c在光轴方向上移动而不绕着光轴旋转。应注意,将对第一凸轮筒107和引导筒108的结构进行更详细的说明。

[0026] 外装筒116布置在第一透镜组保持构件102的外部,并且包括在内周面上的第三凸轮从动件117和在外周面上的第四凸轮从动件118。第三凸轮从动件117在中心处包括内螺纹,第三凸轮从动件117均等地布置在垂直于光轴的平面中的三个相位,并且第三凸轮从动件117通过在插入有外装筒116的情况下从外部螺合外螺纹而安装到外装筒116。第三凸轮从动件117与设置在第一凸轮筒107中的第三凸轮槽107c和设置在引导筒108中的第三引导槽108d接合。第四凸轮从动件118与设置在第二凸轮筒112中的第四凸轮槽112a接合。

[0027] 图3是第一凸轮筒107的立体图。第一凸轮筒107为圆筒形状,其弯曲面(圆柱面)包括第一凸轮槽107a、第二凸轮槽107b、第三凸轮槽107c以及第五凸轮槽107d。每个凸轮槽与上述每个凸轮从动件一样,在周向上均等地形成在三个相位中,并且具有与第一凸轮筒107的旋转角度相对应的在光轴方向上的位移。第一凸轮槽107a和第二凸轮槽107b用于将第一透镜组101和第二透镜组104驱动到与变焦操作相对应的光学位置,并且由所谓的非线性凸轮槽形成,在该非线性凸轮槽中,倾斜角度在每个凸轮槽的中间区域中改变。

[0028] 第三凸轮槽107c具有相对于图3所示的+(正)方向上的旋转角度相位的、作为平均倾角的朝向被摄体的倾斜度,并且由倾斜角度在中间区域变化的非线性凸轮形成。如在第三凸轮槽107c中一样,第五凸轮槽107d具有相对于图3所示的+(+)方向上的旋转角度相位的、作为平均倾角的朝向成像面的倾斜度,并且由倾斜角度在中间区域变化的非线性凸轮形成。

[0029] 应注意,尽管省略了详细说明,但第一凸轮筒107设置有凸轮槽,该凸轮槽经由设置在第三透镜组114和第四透镜组115的各保持构件中的凸轮从动件接合。结果,第三透镜组114和第四透镜组115能够移动到与对应于第一凸轮筒107的旋转角度的变焦操作相对应的光学位置。

[0030] 图4是引导筒108的立体图。引导筒108设置有与第一凸轮从动件103接合的第一引导槽108b、与第二凸轮从动件106接合的第二引导槽108c以及与第三凸轮从动件117接合的第三引导槽108d。与设置在第一凸轮筒107中的凸轮槽相同,各引导槽均等地形成于圆周形状中的三个相位。应注意,尽管引导筒108独立地设置有第一引导槽108b、第二引导槽108c和第三引导槽108d,但任何一个引导槽都可以用作另一个引导槽。

[0031] 设置在引导筒108中的第五凸轮从动件109与第一凸轮筒107的第五凸轮槽107d接合。应注意,第五凸轮从动件109可以设置在引导筒108和第一凸轮筒107中的任一者中,而

第五凸轮槽可以设置在另一者中。因此,与本实施方式相反,引导筒108可以设置有第五凸轮槽,并且第一凸轮筒107可以设置有第五凸轮从动件。

[0032] 图5是第二凸轮筒112的立体图。橡胶构件113安装于第二凸轮筒112的外径部(外周)。第四凸轮槽112a形成在第二凸轮筒112的内周面。第四凸轮槽112a具有至少三个用于驱动外装筒116的相位就足够了。然而,通过增加第四凸轮槽112a的数量,能够分散当诸如冲击等的外力从外部作用在可更换镜头100上时作用在第四凸轮从动件118上的外力。因此,第二凸轮筒112以六个相位设置有第四凸轮槽112a。

[0033] 能够通过切割或压铸金属材料来制造第二凸轮筒112,但是通过树脂成型能够降低制造成本。因此,通过树脂成型来制造第二凸轮筒112。然而,当通过使用者手动地旋转作为如可更换镜头100中的操作单元的第二凸轮筒112来进行变焦操作时,需要抑制由于在第四凸轮槽112a中的树脂成型而产生的分型线。这是因为当在第四凸轮槽112a中产生分型线时,在越过分型线的台阶部时会向使用者的手传递不协调感。因此,当通过树脂成型来制造第二凸轮筒112时,期望的是不使用具有在凸轮槽中产生分型线的内径部被分开的结构(所谓的滑动结构)的模具。为了避免降低可操作性,期望使用具有凸轮槽被构造为整体模具的结构(所谓的旋转脱模结构)的模具。当使用具有旋转脱模结构的模具通过树脂成型来制造第二凸轮筒112时,为了避免脱模过程中的底切,需要使第四凸轮槽112a的倾斜角度恒定。因此,第四凸轮槽112a是具有恒定倾斜角度的所谓线性凸轮。

[0034] 图6是外装筒116的立体图。如前所述,第四凸轮从动件118安装到外装筒116的外周面,(第四凸轮从动件118)与第二凸轮筒112的第四凸轮槽112a接合。与第四凸轮槽112a相同,第四凸轮从动件118以六个相位设置于圆周。螺母构件119布置在外装筒116的内径侧,并且穿过布置在外装筒116的外周面的第四凸轮从动件118的螺钉从外周侧螺合于螺母构件119,从而将第四凸轮从动件118固定到外装筒116。如前所述,将第三凸轮从动件117固定到外装筒116的内径侧。

[0035] 图7是示出当可更换镜头100处于所谓的TELE(长焦(tele)、远摄(telephoto))状态时的示意性构造的截面图,并且示出穿过光轴(未示出)的截面。如前所述,第一凸轮筒107嵌合在引导筒108和直径嵌合部108a中,并且被可绕着光轴旋转地保持。第一凸轮筒107的第五凸轮槽107d与设置在引导筒108中的第五凸轮从动件109接合。因此,第一凸轮筒107能够在旋转的同时沿着第五凸轮槽107d在光轴方向上前后移动。

[0036] 此外,第一透镜组保持构件102、第二透镜组保持构件105以及第三透镜组114和第四透镜组115的各保持构件由第一凸轮筒107和引导筒108保持。因此,当第一凸轮筒107旋转时,各透镜组保持构件均沿着接合的凸轮槽在光轴方向上前后移动。以此方式,每个透镜组保持构件均由引导筒108和第一凸轮筒107一体地保持,而没有任何其它构件插在引导筒108和第一凸轮筒107之间。因此,在可更换镜头100中构建了以简单的结构牢固地保持各透镜组(透镜组保持构件)的光学系统。结果,各透镜组均能够在光轴方向上高精度地前后移动,而不会增大整个可更换镜头100的尺寸。

[0037] 此外,各透镜组保持构件均能够在光轴方向上移动由将第一凸轮筒107的延伸量和与设置在各透镜组保持构件中的凸轮从动件接合的凸轮槽的位移量相加而获得的量(距离)。即,可更换镜头100具有能够获得各透镜组保持构件在光轴方向上的大位移量的结构,从而能够获得高变焦倍率。

[0038] 由于外装筒116布置在第一透镜组保持构件102的外部,因此如图7所示,当可更换镜头100处于TELE状态时,外装筒116的一部分暴露于外部并且构成外装的一部分。在此,如前所述,外装筒116包括第三凸轮从动件117和第四凸轮从动件118,并且第三凸轮从动件117与引导筒108的第三引导槽108d接合。为此,外装筒116能够在光轴方向上移动,但其绕着光轴的旋转受到限制。此外,由于第四凸轮从动件118与第二凸轮筒112的第四凸轮槽112a接合,所以当第二凸轮筒112旋转时,外装筒116沿着第四凸轮槽112a在光轴方向上线性移动。

[0039] 此外,如前所述,第三凸轮从动件117与第一凸轮筒107的第三凸轮槽107c接合。第三凸轮槽107c具有相对于图3所示的+方向上的旋转角度相位的、作为平均倾角的朝向被摄体的倾斜。因此,当外装筒116在光轴方向上移动时,第一凸轮筒107沿着第三凸轮槽107c旋转。即,当通过使用者操作使第二凸轮筒112旋转时,外装筒116在光轴方向上直线地前后移动,使得第一凸轮筒107在旋转的同时在光轴方向上前后移动,由此,各透镜组均在光轴方向上前后移动。

[0040] 图8是第一透镜组保持构件102的立体图。在第一凸轮从动件103之间设置有缺口部102a,缺口部102a在与第一透镜组保持构件102的内周面中的光轴正交的平面中以三个相位均等地布置。当可更换镜头100处于第一透镜组保持构件102与外装筒116之间在径向上存在大的重叠区域的WIDE状态(图2)时,缺口部102a被设置为使得第三凸轮从动件117和第一透镜组保持构件102彼此不接触。因此,缺口部102a与第三凸轮从动件117同样地设置在三个相位中。当第一透镜组保持构件102和外装筒116在光轴方向上相对移动时,在第一透镜组保持构件102和第三凸轮从动件117在光轴方向上重叠的区域中,第三凸轮从动件117在缺口部102a内侧沿光轴方向移动。

[0041] 图9是示出可更换镜头100处于TELE状态的状态的截面图,并且示出了通过光轴(未示出)和缺口部102a的截面。设置在第一透镜组保持构件102中的缺口部102a比第二凸轮筒112的被摄体侧末端部112b更靠近被摄体。

[0042] 这里,考虑了没有外装筒116的构造。在这种情况下,当缺口部102a具有比第二凸轮筒112的末端部112b更靠近被摄体的部分时,会产生非必要的光从该部分进入可更换镜头100的内部并使光学性能劣化的问题。另外,灰尘等从外部进入可更换镜头100的内部,使得有可能在像中反映由于灰尘等引起的阴影,并且有可能阻碍各部件的机械滑动,这会导致缩回/进给操作受阻。为了避免该问题,可更换镜头100设置有外装筒116,从而构造成在WIDE状态和TELE状态中的任何状态下缺口部102a都不暴露于外部。

[0043] 假设可更换镜头100是远摄变焦镜头或高倍率变焦镜头,其中第一透镜组101在WIDE状态和TELE状态之间沿光轴方向的行进距离(或位移)相对长。在如可更换镜头100中那样手动进行变焦操作的情况下,通常,当透镜组的行进距离(或位移)变长时,手动操作所需的扭矩增加并且可操作性降低。作为减小旋转操作中的扭矩的措施,通常是增大第一凸轮筒107的旋转角度以增大各凸轮槽的旋转长度,并减小凸轮倾斜角度。这是因为,通常,当凸轮倾斜角度超过某个角度时,由于凸轮槽与凸轮从动件之间的摩擦系数的关系,操作变得非常沉重。

[0044] 然而,当在可更换镜头100中凸轮槽的旋转长度增大时,设置在第一凸轮筒107中的凸轮槽的数量很大(参见图3),从而存在凸轮槽相互干扰的问题。结果,为了如前所述在

第一凸轮筒107中设置凸轮槽,必须抑制旋转长度。

[0045] 另一方面,在可更换镜头100中,通过将第二凸轮筒112的旋转经由外装筒116传递到第一凸轮筒107,能够将第一凸轮筒107的旋转角度和第二凸轮筒112的旋转角度设置为不同的角度。结果,能够减小使用者的操作扭矩。因此,在可更换镜头100中,由使用者操作的第二凸轮筒112的旋转角度被设置为大于第一凸轮筒107的旋转角度,以减小旋转操作中的扭矩。

[0046] 为了将第一凸轮槽107a和第二凸轮槽107b设置在第一凸轮筒107中,用于获得期望的变焦倍率的光学构件的配置优先于第二凸轮筒112旋转时的扭矩优化。因此,作用在第一凸轮槽107a和第二凸轮槽107b中的每一者上的扭矩对应于变焦范围而变化。为了解决该问题,能够使第三凸轮槽107c和第四凸轮槽112a具有与变焦范围内的扭矩不均匀相匹配的倾斜角度,从而能够使操作扭矩均匀。例如,在用于驱动第一透镜组101和第二透镜组104的扭矩大的范围内,能够通过增大第五凸轮槽107d和第三凸轮槽107c的倾斜角度并通过减小第四凸轮槽112a的倾斜角度来减小操作扭矩。应当注意,为了方便如前所述通过树脂成型来制造第二凸轮筒112,需要使第四凸轮槽112a的倾斜角度恒定。在这种情况下,第三凸轮槽107c或第五凸轮槽107d具有非线性的凸轮曲线,从而能够使操作扭矩均匀。

[0047] 在可更换镜头100中,如前所述,由于必须在第一凸轮筒107中设置大量的凸轮槽,因此旋转长度受到限制,此外,由于作用在凸轮槽和凸轮从动件之间的摩擦力,相对于凸轮槽的旋转长度不容易在光轴方向上产生大的位移。因此,仅通过第一凸轮槽107a的位移量,难以确保沿光轴方向驱动第一透镜组101所需的位移量。因此,在可更换镜头100中,通过使第一凸轮筒107沿着第五凸轮槽107d在光轴方向上移位,将第一凸轮筒107的位移量添加到第一透镜组101的位移量上。即,第一透镜组101能够在光轴方向上被驱动由将第五凸轮槽107d的位移量与第一凸轮槽107a的位移量相加而获得的位移量。

[0048] 如前所述,可更换镜头100具有简单的构造,其中在各透镜组保持构件之间以及在引导筒108和第一凸轮筒107之间没有插入任何构件。结果,各透镜组(透镜组保持构件)均能够被牢固地保持,并且各透镜组均能够在光轴方向上高精度地前后移动。在可更换镜头100中,即使第四凸轮槽112a是线性的,也能够通过使第三凸轮槽107c或第五凸轮槽107d呈非线性凸轮曲线来使旋转第二凸轮筒112时的操作扭矩均匀。此外,在可更换镜头100中,通过将第一凸轮筒107的旋转角度设为小于第二凸轮筒112的旋转角度,能够减小操作扭矩。

[0049] 其它实施方式

[0050] 尽管已经参照示例性实施方式说明了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施方式。权利要求的范围应符合最宽泛的解释,以包含所有这样的变型、等同结构和功能。另外,上述各实施方式仅是本发明的实施方式,并且能够适当地组合实施方式。

[0051] 例如,根据本发明的镜头设备不限于用于单镜头反光相机的可更换镜头,而是还能够应用于诸如相机主体和镜筒一体地(不可拆卸地)形成的紧凑型相机的镜筒等。另外,根据本发明的镜头设备不限于摄像设备,而是还能够应用于诸如望远镜的其它光学装置。此外,在前面提到的可更换镜头100中,尽管第二凸轮筒112还用作操作构件,但是准备作为独立于第二凸轮筒112的单独构件的操作构件可以通过粘结(bonding)、嵌塞(caulking)等与第二凸轮筒112联接。

[0052] 本申请要求于2019年2月18日提交的日本专利申请No.2019-026684的优先权，其全部内容通过引用合并于此。

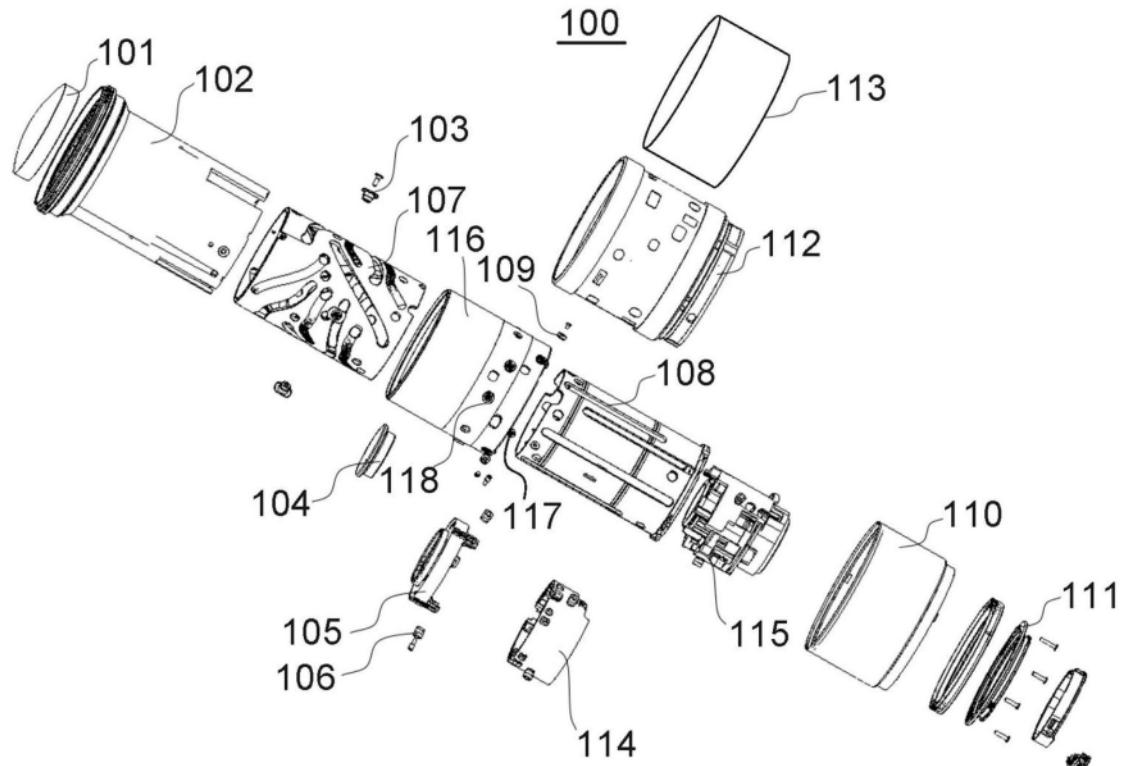


图1

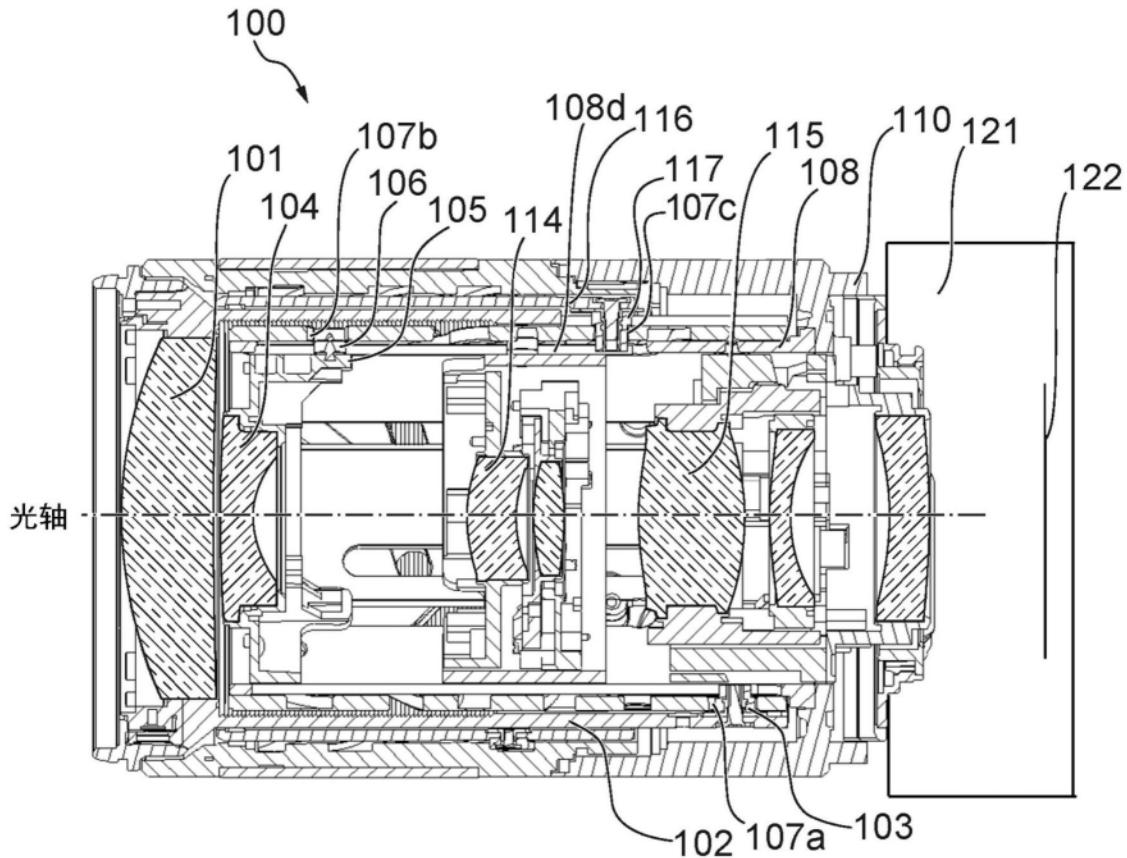


图2

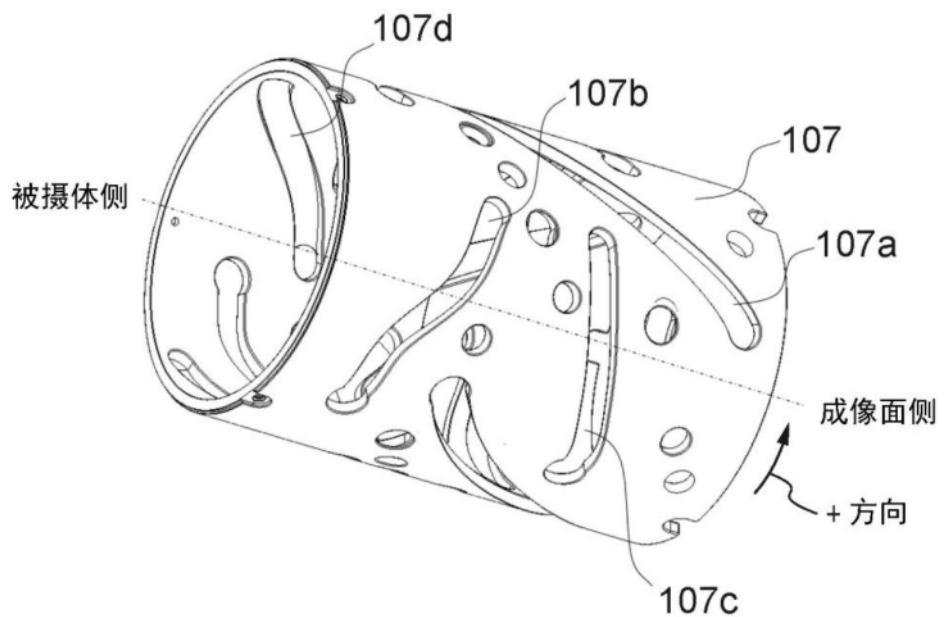


图3

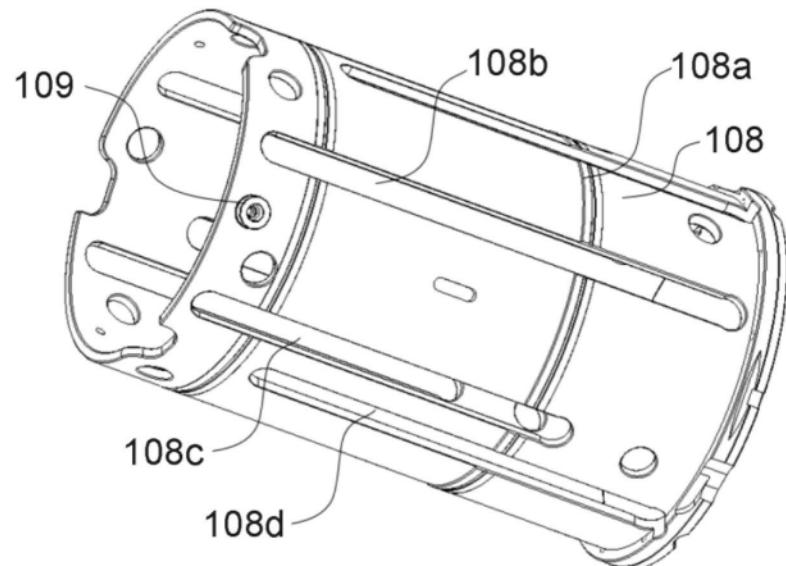


图4

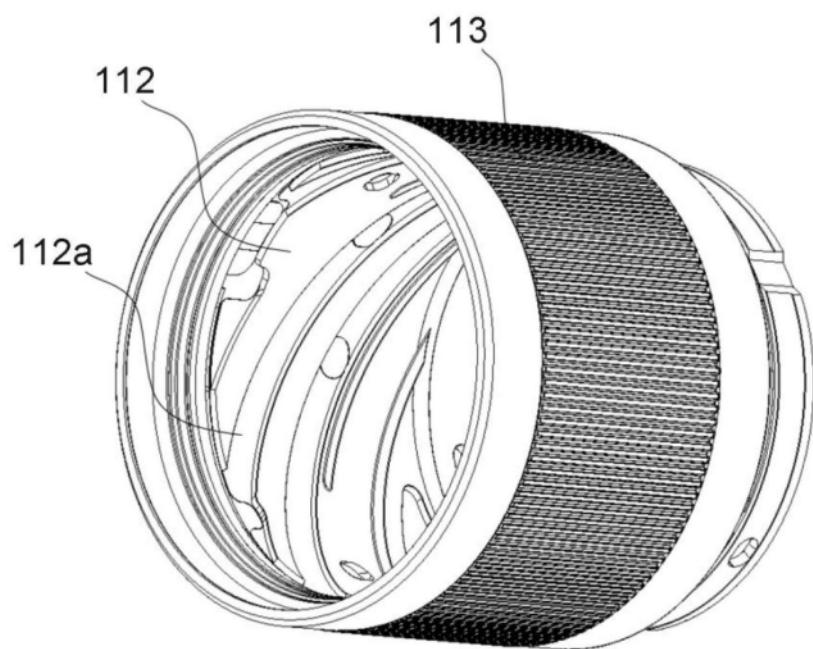


图5

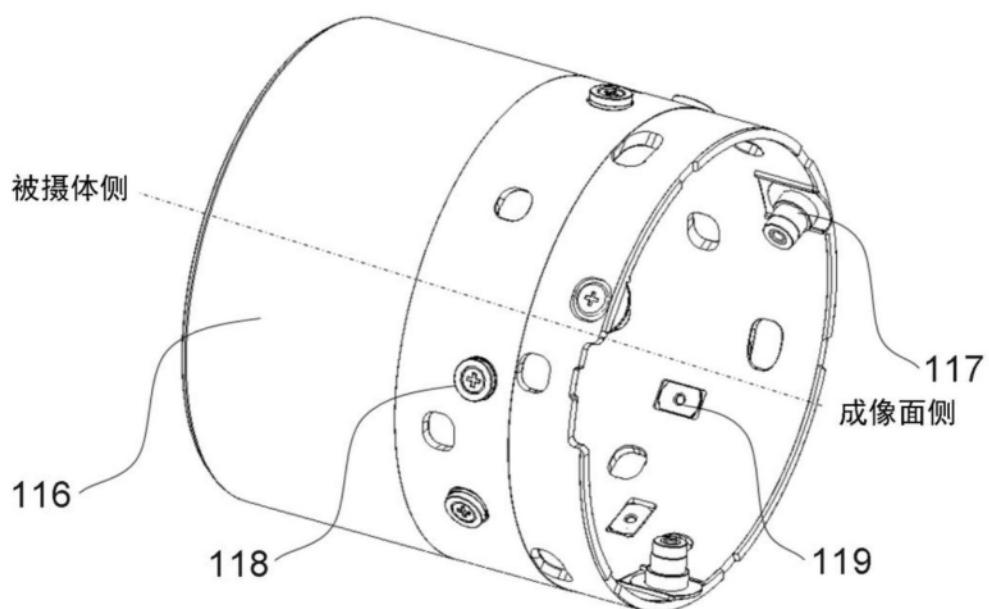


图6

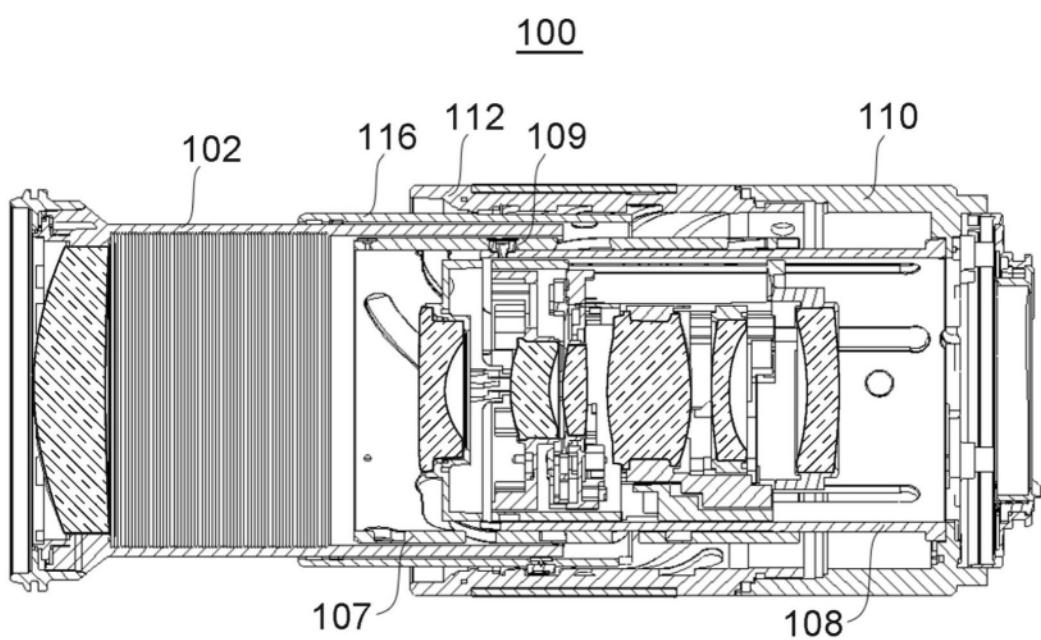


图7

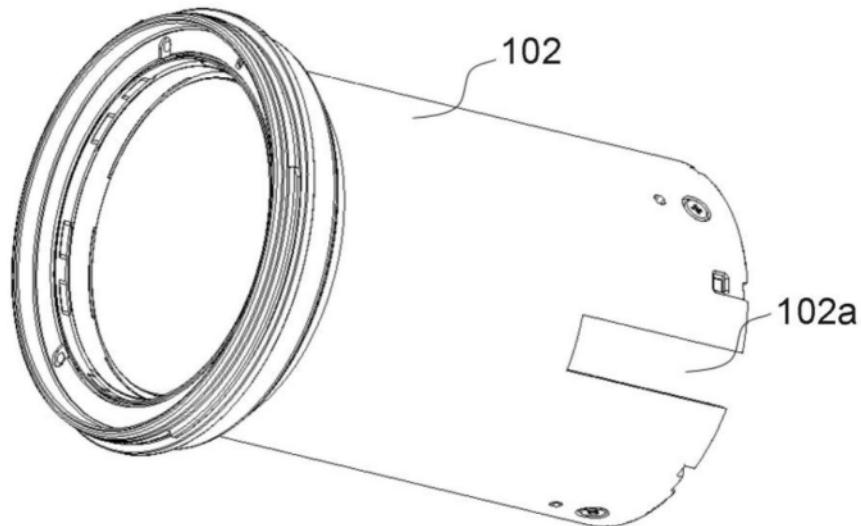


图8

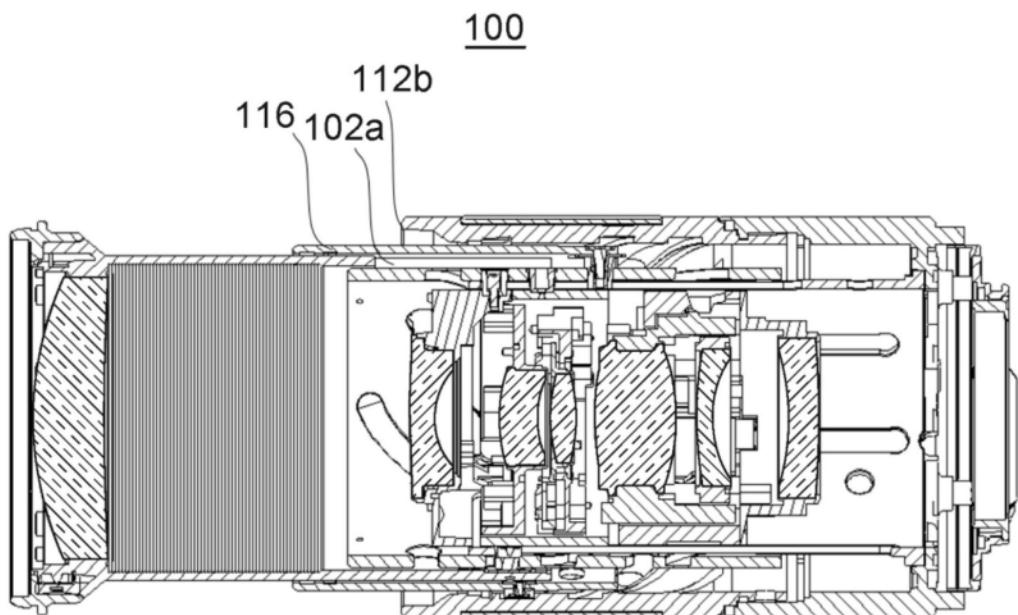


图9