(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114868062 B
(45)授权公告日 2024.07.26

(21)申请号 202080088596.9
(22)申请日 2020.12.16
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114868062 A
(43)申请公布日 2022.08.05
(30)优先权数据
2019-231811 2019.12.23 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.20
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/046865 2020.12.16
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/131932 JA 2021.07.01

(73)专利权人 富士胶片株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 近藤信之
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 徐殿军

(51)Int.Cl.
G02B 7/02(2021.01)
(56)对比文件
JP 2015004812 A,2015.01.08
审查员 石慧峰

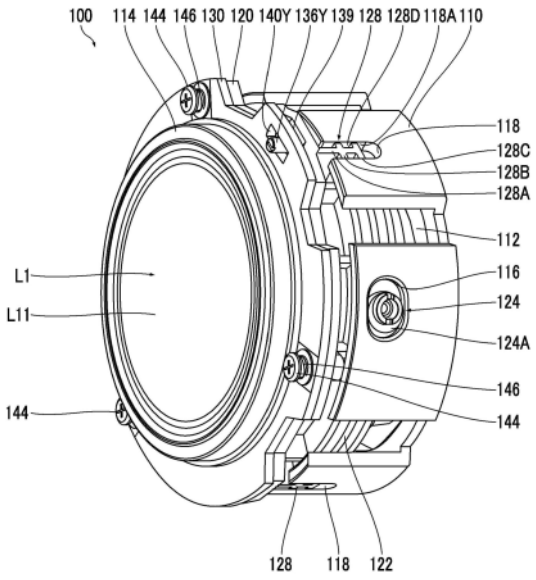
权利要求书3页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

镜身、镜筒的光学调整方法及镜头装置

(57)摘要

本发明提供一种能够提高调整时的线性度的镜身、镜筒的光学调整方法及镜头装置。配置于第1框架(110)的内侧的第2框架(112)在周向上的3个部位上具有3个第1偏心销(124)和3个键部(128)。第1框架(110)在周向上的3个部位上具有3个第1销孔(116)和3个键槽(118)。3个第1偏心销(124)嵌合于3个第1销孔(116)中。3个键部(128)嵌合于3个键槽(118)中。使用第1偏心销(124)来调整第2框架(112)的倾斜度。键部(128)及键槽(118)限制在调整时轴摆动的动作。



CN 114868062 B

1.一种镜筒,其具备:第1框架;第2框架,配置于所述第1框架的内侧;第1偏心销,设置在所述第2框架,并且嵌合于所述第1框架所具有的第1孔;及凸部,设置在所述第2框架,并且沿所述第1框架的轴嵌合于所述第1框架所具有的直线状的槽,与所述槽的宽度方向上的两侧的内壁面分别在多个部位接触。

2.根据权利要求1所述的镜筒,其中,所述第1偏心销设置在所述第2框架的周向上的多个部位。

3.根据权利要求2所述的镜筒,其中,所述第1偏心销设置在所述第2框架的周向上的3个部位。

4.根据权利要求3所述的镜筒,其中,所述第1偏心销在所述第2框架的周向上以等间隔设置。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的镜筒,其中,向所述槽赋予粘接剂,将所述第2框架固定于所述第1框架。

6.根据权利要求5所述的镜筒,其中,进一步向所述第1孔赋予粘接剂,将所述第2框架固定于所述第1框架。

7.根据权利要求1至4中任一项所述的镜筒,其中,所述槽从所述第1框架的前端沿所述第1框架的轴延伸。

8.根据权利要求1至4中任一项所述的镜筒,其中,所述槽及所述第1孔在所述第1框架的周向上交替配置。

9.根据权利要求1至4中任一项所述的镜筒,其中,所述凸部以能够装卸的方式设置在所述第2框架。

10.根据权利要求1至4中任一项所述的镜筒,其进一步具备:第3框架,配置于所述第2框架的内侧;第2框架凸缘部,设置在所述第2框架的外周;第3框架凸缘部,设置在所述第3框架的外周,并且与所述第2框架凸缘部对置而配置;基准销,设置在所述第3框架凸缘部的周向上的1个部位,并且嵌合于所述第2框架凸缘部所具有的基准孔;多个第2偏心销,设置在所述第3框架凸缘部的周向上的多个部位,并且嵌合于所述第2框架凸缘部所具有的第2孔;及施力部,将所述第3框架凸缘部朝向所述第2框架凸缘部施力。

11.根据权利要求10所述的镜筒,其中,所述第2框架凸缘部及所述第3框架凸缘部的其中一个具备缺口部,另一个具备嵌合于所述缺口部的突出部,向所述缺口部赋予粘接剂,将所述第3框架相对于所述第2框架固定。

12.一种镜头装置,其具备:光学系统,由多个透镜组构成;及权利要求1至11中任一项所述的镜筒,构成所述光学系统的多个所述透镜组中的配置于最靠物体侧的第1透镜组保持在所述第2框架。

13.一种镜筒的光学调整方法,其为权利要求2所述的镜筒的光学调整方法,所述方法包括:使多个所述第1偏心销中的至少一个旋转来调整所述第2框架的轴相对于所述第1框架的轴的倾斜度的工序;及使多个所述第1偏心销旋转来调整所述第2框架相对于所述第1框架的相对位置的工序。

14.根据权利要求13所述的镜筒的光学调整方法,其进一步包括在光学调整之后,向所述槽及所述第1孔中的至少一个赋予粘接剂,将所述第2框架固定于所述第1框架的工序。

15.根据权利要求13所述的镜筒的光学调整方法,其中,在光学调整之后,向所述槽赋

予粘接剂,将所述第2框架固定于所述第1框架之后,进一步向所述第1孔赋予粘接剂,将所述第2框架固定于所述第1框架。

16.一种镜筒,其具备:第1框架;第2框架,配置于所述第1框架的内侧;第1偏心销,设置在所述第2框架,并且嵌合于所述第1框架所具有的第1孔;及凸部,设置在所述第2框架,并且沿所述第1框架的轴嵌合于所述第1框架所具有的直线状的槽,与所述槽的宽度方向上的两侧的内壁面分别以面接触。

17.根据权利要求16所述的镜筒,其中,所述第1偏心销设置在所述第2框架的周向上的多个部位。

18.根据权利要求16或17所述的镜筒,其中,向所述槽赋予粘接剂,将所述第2框架固定于所述第1框架。

19.根据权利要求16或17所述的镜筒,其中,所述槽从所述第1框架的前端沿所述第1框架的轴延伸。

20.根据权利要求16或17所述的镜筒,其中,所述槽及所述第1孔在所述第1框架的周向上交替配置。

21.根据权利要求16或17所述的镜筒,其中,所述凸部以能够装卸的方式设置在所述第2框架。

22.根据权利要求16或17所述的镜筒,其进一步具备:第3框架,配置于所述第2框架的内侧;第2框架凸缘部,设置在所述第2框架的外周;第3框架凸缘部,设置在所述第3框架的外周,并且与所述第2框架凸缘部对置而配置;基准销,设置在所述第3框架凸缘部的周向上的1个部位,并且嵌合于所述第2框架凸缘部所具有的基准孔;多个第2偏心销,设置在所述第3框架凸缘部的周向上的多个部位,并且嵌合于所述第2框架凸缘部所具有的第2孔;及施力部,将所述第3框架凸缘部朝向所述第2框架凸缘部施力。

23.一种镜头装置,其具备:光学系统,由多个透镜组构成;及权利要求16至22中任一项所述的镜筒,构成所述光学系统的多个所述透镜组中的配置于最靠物体侧的第1透镜组保持在所述第2框架。

24.一种镜筒,其具备:第1框架;第2框架,配置于所述第1框架的内侧;第1偏心销,设置在所述第2框架,并且嵌合于所述第1框架所具有的第1孔;及凸部,设置在所述第2框架,并且沿所述第1框架的轴嵌合于所述第1框架所具有的直线状的槽,在与所述槽的宽度方向上的两侧的内壁面对置的面具有凹部,与所述槽的宽度方向上的两侧的内壁面分别在多个部位接触。

25.根据权利要求24所述的镜筒,其中,所述第1偏心销设置在所述第2框架的周向上的多个部位。

26.根据权利要求24或25所述的镜筒,其中,向所述槽赋予粘接剂,将所述第2框架固定于所述第1框架。

27.根据权利要求24或25所述的镜筒,其中,所述槽从所述第1框架的前端沿所述第1框架的轴延伸。

28.根据权利要求24或25所述的镜筒,其中,所述槽及所述第1孔在所述第1框架的周向上交替配置。

29.根据权利要求24或25所述的镜筒,其中,所述凸部以能够装卸的方式设置在所述第

2框架。

30.根据权利要求24或25所述的镜筒,其进一步具备:第3框架,配置于所述第2框架的内侧;第2框架凸缘部,设置在所述第2框架的外周;第3框架凸缘部,设置在所述第3框架的外周,并且与所述第2框架凸缘部对置而配置;基准销,设置在所述第3框架凸缘部的周向上的1个部位,并且嵌合于所述第2框架凸缘部所具有的基准孔;多个第2偏心销,设置在所述第3框架凸缘部的周向上的多个部位,并且嵌合于所述第2框架凸缘部所具有的第2孔;及施力部,将所述第3框架凸缘部朝向所述第2框架凸缘部施力。

31.一种镜头装置,其具备:光学系统,由多个透镜组构成;及权利要求24至30中任一项所述的镜筒,构成所述光学系统的多个所述透镜组中的配置于最靠物体侧的第1透镜组保持在所述第2框架。

镜身、镜筒的光学调整方法及镜头装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种镜身、镜筒的光学调整方法及镜头装置。

背景技术

[0002] 已知有使用偏心销(也称为偏心辊、偏心滚子等)来调整特定的透镜保持框架的倾斜度的技术。

[0003] 在专利文献1中,记载有通过用粘接剂固定所调整的透镜保持框架来长期稳定地保持调整之后的状态的技术。

[0004] 在专利文献2中,记载有如下技术:通过在透镜保持框架上设置多个抵接部,将各抵接部向主体框架侧施力,以使其与设置在主体框架侧的基准面抵接,由此不需要倾斜度的调整或仅需要微调整的技术。

[0005] 以往技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2010-191070号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2016-122134号公报

发明内容

[0009] 本发明的技术所涉及的一个实施方式提供一种能够提高调整时的线性度的镜身、镜筒的光学调整方法及镜头装置。

[0010] 用于解决技术课题的手段

[0011] (1)一种镜筒,其具备:第1框架;第2框架,配置于第1框架的内侧;第1偏心销,设置在第2框架上,并且嵌合于设置在第1框架上的第1孔中;及凸部,设置在第2框架上,并且沿第1框架的轴嵌合于设置在第1框架上的直线状的槽中。

[0012] (2)根据(1)所述的镜筒,其中,第1偏心销设置在第2框架的周向上的多个部位上。

[0013] (3)根据(2)所述的镜筒,其中,第1偏心销设置在第2框架的周向上的3个部位上。

[0014] (4)根据(3)所述的镜筒,其中,第1偏心销在第2框架的周向上以等间隔设置。

[0015] (5)根据(1)至(4)中任一项所述的镜筒,其中,凸部与槽的宽度方向上的两侧的内壁面在多个部位接触。

[0016] (6)根据(1)至(4)中任一项所述的镜筒,其中,凸部与槽的宽度方向上的两侧的内壁面以面接触。

[0017] (7)根据(5)或(6)的镜筒,其中,凸部在与槽的宽度方向上的两侧的内壁面对置的面上具有凹部。

[0018] (8)根据(1)至(7)中任一项所述的镜筒,其中,向槽中赋予粘接剂,以将第2框架固定于第1框架上。

[0019] (9)根据(8)所述的镜筒,其中,进一步向第1孔中赋予粘接剂,以将第2框架固定于第1框架上。

[0020] (10)根据(1)至(9)中任一项所述的镜筒,其中,槽从第1框架的前端沿第1框架的轴延伸。

[0021] (11)根据(1)至(10)中任一项所述的镜筒,其中,槽及第1孔在第1框架的周向上交替配置。

[0022] (12)根据(1)至(11)中任一项所述的镜筒,其中,凸部以能够装卸的方式设置在第2框架上。

[0023] (13)根据(1)至(12)中任一项所述的镜筒,其进一步具备:

[0024] 第3框架,配置于第2框架的内侧;第2框架凸缘部,设置在第2框架的外周上;第3框架凸缘部,设置在第3框架的外周上,并且与第2框架凸缘部对置而配置;基准销,设置在第3框架凸缘部的周向上的1个部位上,并且嵌合于设置在第2框架凸缘部上的基准孔中;多个第2偏心销,设置在第3框架凸缘部的周向上的多个部位上,并且嵌合于设置在第2框架凸缘部上的第2孔中;及施力部,将第3框架凸缘部朝向第2框架凸缘部施力。

[0025] (14)根据(13)所述的镜筒,其中,第2框架凸缘部及第3框架凸缘部的其中一个具备缺口部,另一个具备嵌合于缺口部中的突出部,向缺口部中赋予粘接剂,以将第3框架相对于第2框架固定。

[0026] (15)一种镜头装置,其具备:光学系统,由多个透镜组构成;及(1)至(12)中任一项所述的镜筒,构成光学系统的多个透镜组中配置于最靠物体侧的第1透镜组被保持在第2框架上。

[0027] (16)一种镜筒的光学调整方法,其为(2)所述的镜筒的光学调整方法,所述方法包括:使多个第1偏心销中的至少一个旋转来调整第2框架的轴相对于第1框架的轴的倾斜度的工序;及使多个第1偏心销旋转来调整第2框架相对于第1框架的相对位置的工序。

[0028] (17)根据(16)所述的镜筒的光学调整方法,其进一步包括在光学调整之后,向槽及第1孔中的至少一个赋予粘接剂,以将第2框架固定于第1框架上的工序。

[0029] (18)根据(16)所述的镜筒的光学调整方法,其中,在光学调整之后,向槽中赋予粘接剂,以将第2框架固定于第1框架上之后,进一步向第1孔中赋予粘接剂,以将第2框架固定于第1框架上。

[0030] (19)一种镜筒的光学调整方法,其中,所述镜筒具备:第1框架;第2框架,配置于第1框架的内侧;多个偏心销,设置在第2框架的周向上的多个部位上,并且嵌合于第1框架的相对应的孔中,所述方法包括:使多个偏心销中的至少一个旋转来调整第2框架的轴相对于第1框架的轴的倾斜度的工序;及使多个偏心销旋转来调整第2框架相对于第1框架的相对位置的工序。

附图说明

[0031] 图1是表示可更换镜头的整体的概略结构的剖视图。

[0032] 图2是表示第1透镜组保持框架的结构的立体图。

[0033] 图3是表示第1透镜组保持框架的结构的侧面剖视图。

[0034] 图4是沿图3的4-4剖切的剖视图。

[0035] 图5是除了第1框架以外的第1透镜组保持框架的立体图。

[0036] 图6是第1透镜组保持框架的主视图。

[0037] 图7是第1透镜组保持框架的侧视图。

[0038] 图8是第1透镜组保持框架的俯视图。

[0039] 图9是表示第2框架的保持结构的变形例的图。

[0040] 图10是表示第2框架的保持结构的变形例的图。

[0041] 图11是表示第2框架的保持结构的变形例的图。

[0042] 图12是表示凸部(键部)的变形例的图。

[0043] 图13是表示第3框架的保持结构的变形例的图。

[0044] 图14是表示第3框架的保持结构的变形例的图。

具体实施方式

[0045] 以下,根据附图对本发明的优选的实施方式进行详细说明。

[0046] 其中,以将本发明适用于可更换镜头式相机的可更换镜头上的情况为例进行说明。可更换镜头为镜头装置的一例。

[0047] [可更换镜头的结构]

[0048] 图1是表示本实施方式的可更换镜头的整体的概略结构的剖视图。

[0049] 图1所示的可更换镜头1为所谓的单焦点的AF镜头。AF镜头为具备AF(Auto Focus:自动对焦)功能的镜头。

[0050] [光学系统]

[0051] 如图1所示,可更换镜头1从物体侧(在图1中为左侧)依次具有第1透镜组L1、第2透镜组L2及第3透镜组L3作为光学系统。第1透镜组L1及第3透镜组L3为固定的透镜组。第2透镜组L2为移动的透镜组。通过使第2透镜组L2沿光轴Z移动来调节焦点。

[0052] 第1透镜组L1沿光轴Z从物体侧依次具有第1透镜组前组L11及第1透镜组后组L12。第1透镜组前组L11及第1透镜组后组L12由至少1片透镜构成。

[0053] 第2透镜组L2沿光轴Z从物体侧依次具有第2透镜组前组L21及第2透镜组后组L22。第2透镜组前组L21及第2透镜组后组L22由至少1片透镜构成。在第2透镜组前组L21与第2透镜组后组L22之间设置有光圈St。

[0054] 第3透镜组L3由至少1片透镜构成。

[0055] [镜筒]

[0056] 如图1所示,可更换镜头1的镜筒10将固定筒12、凸轮筒14、外装体16、第1透镜组保持框架100、第2透镜组保持框架18、第3透镜组保持框架20及卡口22等组合而构成。

[0057] 若将可更换镜头1装配于相机主体上,则固定筒12与相机主体成为一体。即,固定筒12为固定于相机主体上的构成要件。

[0058] 凸轮筒14设置在固定筒12的外周部。凸轮筒14嵌合于固定筒12的外周部,并且以能够沿周向旋转的方式保持固定筒12的外周部。凸轮筒14由马达(聚焦马达)24驱动而旋转。马达24设置在固定筒12的外周部。在马达24的输出轴上设置有驱动齿轮26。驱动齿轮26与设置在凸轮筒14上的齿轮部14A啮合。齿轮部14A设置在凸轮筒14的外周部。若驱动马达24,则经由驱动齿轮26及齿轮部14A传递至凸轮筒14,以使凸轮筒14旋转。

[0059] 外装体16在同轴上连接多个外装体零件(第1外装体16A、第2外装体16B及第3外装体16C)而构成。第1外装体16A为构成外装体16的前端部分的外装体零件。第1外装体16A与

第2外装体16B的前端部连结。第1外装体16A通过未图示的螺纹固定于第2外装体16B上而与第2外装体16B成为一体。第2外装体16B为构成外装体16的中央部分的外装体零件。第2外装体16B与第3外装体16C的前端部连结。第2外装体16B通过未图示的螺纹固定于第3外装体16C上而与第3外装体16C成为一体。第3外装体16C构成外装体16的后端部分的外装体零件。第3外装体16C通过未图示的螺纹固定于固定筒12上而与固定筒12成为一体。固定筒12收纳于外装体16的内侧。在第1外装体16A的外周部设置有聚焦环28。在第3外装体16C的外周部设置有光圈环30。聚焦环28为用于手动调节焦点的操作环。光圈环30为用于操作光圈的操作环。

[0060] 第1透镜组保持框架100保持第1透镜组L1。第1透镜组保持框架100具有第1框架110、第2框架112及第3框架114。

[0061] 第1框架110安装于固定筒12的前端部(物体侧的端部)上。第1框架110嵌合于固定筒12的前端的内周部,并通过未图示的螺纹固定于固定筒12上而与固定筒12成为一体。固定于固定筒12上的第1框架110与固定筒12同轴保持。

[0062] 第2框架112保持第1透镜组后组L12。第2框架112保持在第1框架110上。关于第2框架112的保持结构,在后面叙述。

[0063] 第3框架114保持第1透镜组前组L11。第3框架114保持在第2框架112上。关于第3框架114的保持结构,在后面叙述。

[0064] 第2透镜组保持框架18保持第2透镜组L2。第2透镜组保持框架18配置于固定筒12的内侧。第2透镜组保持框架18具有第2透镜组保持框架主体32、第2透镜组前组保持框架34及第2透镜组后组保持框架36。

[0065] 第2透镜组保持框架主体32配置于固定筒12的内侧。第2透镜组保持框架主体32嵌合于固定筒12的内周部,并且以能够沿光轴Z前后移动的方式保持固定筒12的内周部。第2透镜组保持框架主体32在外周部具有3根凸轮销38(在图1中仅图示1根)。3根凸轮销38沿周向以等间隔(120°间隔)配置。固定筒12与3根凸轮销38对应地具有3根直槽40(在图1中仅图示1根)。3根直槽40由沿光轴Z延伸的槽构成。3根直槽40沿周向以等间隔配置。凸轮筒14与3根凸轮销38对应地具有3根凸轮槽42(在图1中仅图示1根)。3根凸轮槽42沿周向以等间隔配置。3根凸轮销38分别嵌合于相对应的直槽40及凸轮槽42中。由此,若使凸轮筒14旋转,则第2透镜组保持框架主体32沿光轴Z前后移动。

[0066] 第2透镜组前组保持框架34保持第2透镜组前组L21。第2透镜组前组保持框架34嵌合于第2透镜组保持框架主体32的前端侧(物体侧)的内周部,并通过未图示的螺纹固定于第2透镜组保持框架主体32上而与第2透镜组保持框架主体32成为一体。

[0067] 第2透镜组后组保持框架36保持第2透镜组后组L22。第2透镜组后组保持框架36嵌合于第2透镜组保持框架主体32的后端侧(像面侧)的内周部,并通过未图示的螺纹固定于第2透镜组保持框架主体32上而与第2透镜组保持框架主体32成为一体。

[0068] 在光圈St中,包括其驱动机构的单元(光圈单元)44被组装到第2透镜组保持框架主体32上。被组装到第2透镜组保持框架主体32上的光圈单元44配置于第2透镜组前组L21与第2透镜组后组L22之间。

[0069] 通过使第2透镜组保持框架主体32移动而使包括光圈St的第2透镜组L2沿光轴Z移动。由此,调节焦点。

[0070] 第3透镜组保持框架20保持第3透镜组L3。第3透镜组保持框架20安装于固定筒12的后端部(像面侧的端部)。第3透镜组保持框架20嵌合于固定筒12的后端的内周部,并通过未图示的螺纹固定于固定筒12上而与固定筒12成为一体。固定于固定筒12上的第3透镜组保持框架20与固定筒12同轴保持。

[0071] 卡口22安装于镜筒10的后端部。卡口22通过未图示的螺纹固定于第3外装体16C的后端面上而与第3外装体16C成为一体。

[0072] [第1透镜组保持框架]

[0073] 图2是表示第1透镜组保持框架的结构的立体图。图3是表示第1透镜组保持框架的结构的侧面剖视图。图4是沿图3的4-4剖切的剖视图。并且,图5是除了第1框架以外的第1透镜组保持框架的立体图。图6是图5所示的第1透镜组保持框架的主视图,图7是图5所示的第1透镜组保持框架的侧视图,图8是图5所示的第1透镜组保持框架的俯视图。

[0074] 如上所述,第1透镜组保持框架100具有第1框架110、第2框架112及第3框架114。第1框架110固定于固定筒12上。第2框架112保持在第1框架110上。第3框架114保持在第2框架112上。

[0075] [第2框架的保持结构]

[0076] 第2框架112的一部分收纳于第1框架110的内侧而被保持在第1框架110上。

[0077] 第1框架110在周向上的3个部位上具有3个第1销孔116。3个第1销孔116沿周向以等间隔配置。3个第1销孔116由沿周向延伸的长孔构成。第1销孔116为第1孔的一例。

[0078] 第1框架110在周向上的3个部位上具有3个键槽118。3个键槽118沿周向以等间隔配置。键槽118配置于相邻的第1销孔116之间。因此,在第1框架110的外周交替配置有键槽118及第1销孔116。

[0079] 键槽118由沿第1框架110的轴延伸的直线状的槽构成。尤其,本实施方式的键槽118由从第1框架110的前端(物体侧的端部)延伸的槽构成。通过从第1框架110的前端延伸,本实施方式的键槽118由前端开口的槽构成。

[0080] 第2框架112在外周具有第2框架凸缘部120。第2框架凸缘部120作为第3框架114的保持部而发挥作用。关于这一点,在后面叙述。

[0081] 第2框架112在外周具有圆筒状的嵌合部122。嵌合部122具有实施了减薄的肋结构。在嵌合部122的外周,沿周向在多个部位上设置圆弧状的突起部122B。第2框架112的该突起部122B与第1框架110的内周面抵接而嵌合于第1框架110的内侧。突起部122B与第1框架110的内周面以大致点接触的状态抵接。

[0082] 第2框架112在外周的3个部位上具有3个第1偏心销124。3个第1偏心销124沿周向以等间隔配置。第1偏心销124具有销主体124A及轴部124B。销主体124A为嵌合于第1销孔116中的部分。销主体124A具有圆盘状的形状。轴部124B作为第1偏心销124的旋转轴而发挥作用。销主体124A相对于轴部124B偏心。关于第1偏心销124,若使轴部124B围绕轴旋转,则销主体124A偏心而旋转。

[0083] 第2框架112在外周的3个部位上具有3个第1偏心销安装孔126。3个第1偏心销安装孔126沿周向以等间隔配置。第1偏心销124将轴部124B嵌合于第1偏心销安装孔126中而安装于第2框架112上。第1偏心销124具有沿轴部124B的轴贯穿的孔。第1偏心销124在该孔中穿过螺纹而固定于第2框架112上。通过螺纹固定的第1偏心销124通过施加一定程度以上的

扭矩而旋转。

[0084] 3个第1偏心销124嵌合于设置在第1框架110上的3个第1销孔116中。3个第1销孔116与3个第1偏心销124对应而设置。通过使3个第1偏心销124嵌合于3个第1销孔116中,第2框架112被保持在第1框架110的内侧。通过使3个第1偏心销124单独旋转,第2框架112的轴相对于第1框架110的轴倾斜。

[0085] 第2框架112在外周的3个部位上具有3个键部128。3个键部128沿周向以等间隔配置。3个键部128嵌合于设置在第1框架110上的3个键槽118中。键部128为凸部的一例。本实施方式的第2框架112的3个键部128与嵌合部122形成为一体。因此,本实施方式的键部128具有肋结构。更具体而言,具有沿轴向延伸的平板状的基底部128A和从基底部128A的两侧沿周向延伸的多个平板状的键嵌合部128B。多个键嵌合部128B为实质上嵌合于键槽118中的部分。这种结构的键部128在与键槽118的宽度方向上的两侧的内壁面118A对置的面128C上设置有凹部128D。凹部128D设置在多个键嵌合部128B之间。键部128嵌合于键槽118中,从而与键槽118的宽度方向上的两侧的内壁面118A以面接触,并且在多个部位接触。

[0086] 在通过第1偏心销124使第2框架112偏心时,嵌合于键槽118中的键部128限制第2框架112的轴摆动的动作。即,键部128及键槽118具有以使第2框架112的轴稳定地倾斜而不会抖动的方式引导的功能。由此,提高调整时的线性度(直线性)。

[0087] [第3框架的保持结构]

[0088] 第3框架114的一部分收纳于第2框架112的内侧而被保持在第2框架112上。

[0089] 第3框架114在外周具有第3框架凸缘部130。第3框架凸缘部130与第2框架凸缘部120对置而配置。第3框架114使用该第3框架凸缘部130保持在第2框架112上。

[0090] 第2框架凸缘部120在前端侧(物体侧)的端面上具有基准销132。基准销132由圆柱状的销构成。基准销132与第2框架112的轴平行地配置。第3框架凸缘部130具有基准销132嵌合的基准孔134。基准孔134由沿径向延伸的长孔构成。通过在基准孔134中嵌合基准销132,以基准销132为支点,第3框架114在与第2框架112的轴正交的面内能够摆动地保持。

[0091] 第2框架凸缘部120在端面的2个部位上具有2个第2偏心销136X、136Y。其中一个第2偏心销136X设置在以第2框架112的轴为中心从基准销132的位置旋转90°的位置上。另一个第2偏心销136Y设置在以第2框架112的轴为中心从基准销132的位置旋转180°的位置上。第2偏心销136X、136Y具有轴部136A、圆盘部136B及偏心销部136C。轴部126A作为第2偏心销136X、136Y的旋转轴而发挥作用。轴部136A及圆盘部136B同轴配置。偏心销部136C相对于轴部136A偏心而配置。因此,若使轴部136A围绕轴旋转,则第2偏心销136X、136Y的偏心销部136C偏心而旋转。第2偏心销136X、136Y在设置在第2框架凸缘部120的2个部位上的2个轴承孔138中嵌合轴部136A而安装于第2框架凸缘部120上。2个轴承孔138与第2偏心销136X、136Y的设置位置对应而设置。安装于第2框架凸缘部120上的第2偏心销136X、136Y的圆盘部136B、136B收纳于设置在第2框架凸缘部120的前端侧的端面上的凹状的收纳部139中。收纳部139与第2偏心销136X、136Y的设置位置对应而设置。

[0092] 第3框架凸缘部130在周向上的2个部位上具有2个第2销孔140X、140Y。2个第2销孔140X、140Y与2个第2偏心销136X、136Y对应而设置。在2个第2销孔140X、140Y中嵌合2个第2偏心销136X、136Y的偏心销部136C。2个第2销孔140X、140Y分别由长孔构成。其中一个第2销孔140X由在与第3框架114的轴正交的面内沿第2方向(在图6中为y轴的方向)延伸的长孔构

成。另一个第2销孔140Y由在与第3框架114的轴正交的面内沿第1方向(在图6中为x轴的方向)延伸的长孔构成。第1方向及第2方向为彼此正交的方向。第2销孔140X、140Y为第2孔的一例。

[0093] 通过使其中一个第2偏心销136X旋转,以基准销132为基准,第3框架114在与第2框架112的轴正交的面内沿第1方向(图6的x轴的方向)摆动。并且,通过使另一个第2偏心销136Y旋转,以基准销132为基准,第3框架114在与第2框架112的轴正交的面内沿第2方向(图6的y轴的方向)摆动。由此,第3框架114相对于第2框架112位移。

[0094] 第3框架凸缘部130在周向上的3个部位上具有3个贯穿孔142。3个贯穿孔142沿周向以等间隔配置。3根引导销144穿过3个贯穿孔142。各引导销144在其中一端(物体侧的端部)具有头部144A,在另一端(像面侧的端部)具有螺纹部(未图示)。各引导销144将螺纹部紧固于设置在第2框架凸缘部120上的螺纹孔(未图示)中而固定于第2框架凸缘部120上。螺纹孔设置在第2框架凸缘部120的3个部位上。3个螺纹孔沿周向以等间隔配置。紧固于螺纹孔中的引导销144与第2框架112的轴平行地配置。各引导销144穿过螺旋弹簧146而固定于第2框架112上。被各引导销144穿过的螺旋弹簧146配置于各引导销144的头部144A与第3框架凸缘部130之间,并将第3框架114朝向第2框架112施力。螺旋弹簧146为施力部的一例。

[0095] [可更换镜头的作用]

[0096] 以上述方式构成的本实施方式的可更换镜头1具有倾斜调整的功能、位移调整的功能及轴间距离的调整功能作为光学调整的功能。以下,对倾斜、位移及轴间距离的各项目的调整方法(光学调整方法)进行说明。

[0097] [倾斜调整]

[0098] 关于倾斜调整,通过使3个第1偏心销124单独旋转来进行。若使3个第1偏心销124单独旋转,则第2框架112相对于第1框架110倾斜。第2框架112向与要旋转的销的位置对应的方向倾斜。以下,对该倾斜的机理进行说明。

[0099] 若使第1偏心销124旋转,则其销主体124A偏心而旋转。若销主体124A偏心而旋转,则嵌合有销主体124A的第1销孔116的位置沿光轴Z位移。由此,设置有第1销孔116的第2框架112相对于第1框架110倾斜。

[0100] 如此,在本实施方式的可更换镜头1中,使用偏心销(第1偏心销124)来进行倾斜调整。

[0101] 使用了偏心销的倾斜调整机构存在在调整时轴进行摆动的动作等课题。该轴的摆动不规则,使倾斜的调整操作变得困难。即,摆动的动作不规则,因此为了实现所期望的倾斜度,需要重复多次微调整。

[0102] 本实施方式的可更换镜头1通过在第1框架110及第2框架112上具有键部128及键槽118来限制在倾斜调整时产生的轴的摆动。由此,提高调整时的线性度,从而能够有效率地进行倾斜调整的操作。

[0103] 在本实施方式的可更换镜头1中,键部128与键槽118的两侧的内壁面118A以面接触。在使第1偏心销124旋转以使第2框架112倾斜时,直线状的键槽118的内壁面118A作为引导件而发挥作用,从而限制轴摆动的动作。通过限制轴的摆动来提高调整时的线性度。由此,能够简单地实现所期望的倾斜度。即,针对操作输入能够以高线性度调整倾斜度,因此即使不是专家,也能够简单地调整为所期望的倾斜度。

[0104] [位移调整]

[0105] 关于位移调整,通过使2个第2偏心销136X、136Y单独旋转来进行。若使其中一个第2偏心销136X旋转,则第3框架114相对于第2框架112沿第1方向(图6的x轴的方向)位移。若使另一个第2偏心销136Y旋转,则第3框架114相对于第2框架112沿第2方向(图6的y轴的方向)位移。以下,对该位移的机理进行说明。

[0106] 若使其中一个第2偏心销136X旋转,则其偏心销部136C偏心而旋转。若偏心销部136C偏心而旋转,则嵌合有偏心销部136C的第2销孔140X的位置沿第1方向位移。由此,设置有第2销孔140X的第3框架114以基准销132为支点,沿第1方向摆动。其结果,第3框架114相对于第2框架112沿第1方向位移。

[0107] 同样地,若使另一个第2偏心销136Y旋转,则其偏心销部136C偏心而旋转。若偏心销部136C偏心而旋转,则嵌合有偏心销部136C的第2销孔140Y的位置沿第2方向位移。由此,设置有第2销孔140Y的第3框架114以基准销132为支点,沿第2方向摆动。其结果,第3框架114相对于第2框架112沿第2方向位移。

[0108] [轴间距离的调整]

[0109] 这里的轴间距离的调整是指构成可更换镜头1的光学系统的第1透镜组L1与第2透镜组L2之间的空气间隔的调整。更详细而言,是指构成第1透镜组L1的第1透镜组后组L12与构成第2透镜组L2的第2透镜组前组L21之间的空气间隔的调整。

[0110] 关于第1透镜组L1与第2透镜组L2之间的空气间隔,通过改变第2框架112相对于第1框架110的相对位置(沿光轴Z的方向的相对位置)来进行调整。关于第2框架112相对于第1框架110的相对位置,通过使3个第1偏心销124旋转来进行调整。具体而言,使各第1偏心销124旋转以使嵌合有各第1偏心销124的第1销孔116沿相同方向位移相同量。由此,在轴不倾斜的状态下,第2框架112相对于第1框架110沿轴向位移。

[0111] 在各第1偏心销124的旋转位置位于同相位的位置上的情况下,第2框架112使各第1偏心销124沿相同方向旋转相同量,从而在维持同一姿势(相同的倾斜度)的状态下沿第1框架110的轴向位移。同相位的位置是指销主体124A从原点位置沿相同方向旋转相同量的位置。原点位置例如设定为销主体124A的中心位于最靠像面侧的点。

[0112] [光学调整]

[0113] 实际的光学调整是将镜筒10设置在光学调整装置上来进行的。操作者在光学调整装置上使第1偏心销124单独旋转来进行倾斜调整。并且,使第2偏心销136X、136Y单独旋转来进行位移调整。而且,使3个第1偏心销124旋转来调整轴间距离(空气间隔)。

[0114] 在光学调整之后,在光学调整装置上固定第2框架112及第3框架114,以防止光学调整的状态被破坏。固定如下进行。

[0115] [第2框架的固定]

[0116] 关于第2框架112的固定,通过向键槽118中赋予粘接剂来进行。或者,通过向第1销孔116中赋予粘接剂来进行。通过向键槽118或第1销孔116中赋予粘接剂来将第2框架112粘接固定于第1框架110上。

[0117] 在利用键槽118进行固定的情况下,优选利用键部128的凹部128D向键槽118中赋予粘接剂。由此,例如在维护等中需要重新调整的情况下,能够抑制灰尘(粘接剂的剥离屑等)的产生,并进行拆卸及重新调整。

[0118] 另外,在利用键槽118进行固定的情况下,如图8所示,优选在键部128的周围设置分隔件150。由此,能够防止向键槽118中赋予的粘接剂流向周围。并且,由此,能够更有效率地抑制灰尘的产生。

[0119] 在更牢固地进行固定的情况下,利用第1销孔116进行固定。或者,利用键槽118和第1销孔116这两个进行固定。

[0120] 如上所述,利用了键槽118的固定能够容易拆卸,并且也能够抑制灰尘的产生。因此,利用了键槽118的固定最适合临时固定。例如,在光学调整装置的外部进行最后的粘接工序(利用了第1销孔116的粘接工序)的情况下等,利用键槽118在光学调整装置上将第2框架112临时固定于第1框架110上。由此,即使从光学调整装置上卸下镜筒10,也能够维持调整状态。并且,即使在之后需要重新调整的情况下,也能够容易拆卸,并进行重新调整的操作。

[0121] [第3框架的固定]

[0122] 关于第3框架114的固定,通过向第2销孔140X、140Y中赋予粘接剂来进行。通过向第2销孔140X、140Y中赋予粘接剂来将第3框架凸缘部130固定于第2框架凸缘部120上。

[0123] [可更换镜头的效果]

[0124] 如以上所说明,根据本实施方式的可更换镜头1,在倾斜调整时,通过键槽118及键部128的作用,能够防止轴摆动的动作。由此,提高调整时的线性度,从而能够有效率地进行倾斜调整的操作。

[0125] 并且,键槽118也能够利用于第2框架112的固定中,能够稳定地保持光学调整之后的状态。而且,利用了键槽118的粘接固定也能够抑制灰尘的产生。

[0126] [变形例]

[0127] [第2框架的保持结构的变形例(1)]

[0128] 图9是表示第2框架的保持结构的变形例的图。

[0129] 在上述实施方式中,设置在第2框架112上的所有销均由偏心销(第1偏心销124)构成。

[0130] 如图9所示,在本例中,将3根中的1根替换为通常的销152(非偏心销)。即,1根由通常的销152构成,其余由偏心销(第1偏心销124)构成。

[0131] 其中,通常的销152是指销主体152A相对于轴部152B不偏心的销。因此,在通常的销152中,销主体152A与轴部152B同轴配置。

[0132] 在不进行轴间调整的情况下,能够如此将1个部位替换为通常的销152。在将1个部位替换为通常的销152的情况下,在倾斜调整时,该通常的销152作为基准的销而发挥作用。即,若使第1偏心销124旋转以使第2框架112倾斜,则第2框架112以通常的销152为基准倾斜。由此,能够提高倾斜调整时的线性度。

[0133] [第2框架的保持结构的变形例(2)]

[0134] 图10是表示第2框架的保持结构的变形例的图。

[0135] 在上述实施方式中,在第1框架110及第2框架112的周向上的3个部位上以等间隔设置有键槽118及键部128。

[0136] 如图10所示,在本例中,在1个部位上设置有键槽118及键部128。如此,键槽118及键部128只要设置在至少1个部位上即可。

[0137] 另外,为了更加提高线性度,优选在多个部位上设置键槽118及键部128。尤其,如上述实施方式的镜筒10,优选在各第1偏心销124之间的位置上设置键槽118及键部128。

[0138] 另外,在多个部位上设置键槽118及键部128的情况下,键槽118及键部128不一定需要以等间隔设置。

[0139] [第2框架的保持结构的变形例(3)]

[0140] 图11是表示第2框架的保持结构的变形例的图。

[0141] 在上述实施方式的镜筒中,在第2框架112的周向上的3个部位上以等间隔设置有第1偏心销124。

[0142] 如图11所示,在本例的镜筒中,在第2框架112的周向上的1个部位上设置有第1偏心销124。如此,第1偏心销124只要设置在至少1个部位上即可。即,只要在至少1个部位上设置有第1偏心销124,则能够调整第2框架112的倾斜度。

[0143] 另外,为了向任意方向倾斜,需要在多个部位上设置第1偏心销124。此时,如上述实施方式的镜筒10,优选在第2框架112的周向上的3个部位上设置3个第1偏心销124。而且,更优选以等间隔配置3个第1偏心销124。

[0144] [凸部(键部)的变形例]

[0145] 图12是表示凸部(键部)的变形例的图。

[0146] 如图12所示,在本例中,作为凸部的键部件160由其他零件构成。键部件160具有块状的形状(所谓的两方形的平行键的形状),并且经由螺纹162以能够装卸的方式安装于第2框架112的外周。键部件160嵌合于键槽118中,从而其宽度方向(第2框架112的周向)上的两侧面与键槽118的宽度方向上的两侧的内壁面118A抵接。

[0147] 如此,构成凸部的部件能够由其他零件构成。另外,如此在构成凸部的部件由其他零件构成的情况下,键槽118不一定需要前端侧开口。即,键槽能够由两端封闭的槽构成。

[0148] 即使在凸部由其他部件构成的情况下,凸部也能够设为实施了减薄的肋结构。由此,在使用键槽118用粘接剂固定第2框架112时,能够提高粘接性。并且,能够抑制灰尘等的产生。

[0149] 关于凸部的具体形状,并无特别限定。然而,若考虑粘接性及拆卸性,则优选如上述实施方式的键部128设为肋结构。若仅考虑限制轴摆动的动作这一点,则能够由所谓的平行键构成凸部。此时,凸部与键槽118的两侧的内壁面118A以面接触而嵌合于键槽118中。在凸部具有肋结构的情况下,凸部与键槽118的两侧的内壁面多点接触而嵌合于键槽118中。即,虚拟地以面或线接触而嵌合于键槽118中。

[0150] [第3框架的保持结构的变形例(1)]

[0151] 图13是表示第3框架的保持结构的变形例的图。

[0152] 如图13所示,在本例中,省略位移机构,并且第3框架114与第2框架112成为一体。第3框架114嵌合于第2框架112的内周部,并通过未图示的螺纹固定而与第2框架112成为一体。如此,关于位移机构,也能够省略。

[0153] 另外,为了实现准确度更高的光学调整,优选如上述实施方式的镜筒设置位移机构。

[0154] 在设置位移机构的情况下,其结构并不限定于上述实施方式,也能够采用其他公知的机构。

[0155] 另外,如上述实施方式的位移机构,通过设为从对物侧(图3的左侧)访问第2偏心销136X、136Y来进行调整操作的结构,能够防止倾斜调整与位移调整的混淆。由此,能够提高光学调整的操作性。

[0156] [第3框架的保持结构的变形例(2)]

[0157] 图14是表示第3框架的保持结构的变形例的图。图14示出第3框架114的粘接方法的另一例。在上述实施方式中,在位移调整之后,向第2销孔140X、140Y中赋予粘接剂,以将第3框架114固定于第2框架112上。在本例的镜筒中设置有专用的粘接部。

[0158] 如图14所示,在第3框架114的第3框架凸缘部130的外周的多个部位上设置有缺口部170。另一方面,在第2框架112的第2框架凸缘部120的多个部位上与第3框架凸缘部130的缺口部170对应地设置有突出部172。若第3框架114被保持在第2框架112上,则各突出部172嵌合于相对应的缺口部170中。该缺口部170及突出部172作为粘接部而发挥作用。在将第3框架114固定于第2框架112上的情况下,向缺口部170中赋予粘接剂。由此,第3框架114固定于第2框架112上。

[0159] 如此,通过设置专用的粘接部,能够提高第3框架114的粘接性及拆卸性。并且,通过在凸缘部设置粘接部,能够提高粘接的操作性。

[0160] 另外,在本例中,设为在第3框架侧设置缺口部而在第2框架侧设置突出部的结构,但是也可以设为在第2框架侧设置缺口部而在第3框架侧设置突出部的结构。或者,也可以设为在这两个中设置缺口部及突出部的结构。

[0161] 并且,将第3框架114固定于第2框架112上的结构并不限定于粘接,也能够采用其他固定结构(例如,利用了螺纹的固定结构)。对于将第2框架112固定于第1框架110上的结构也相同。

[0162] [轴间距离的调整的变形例]

[0163] 如上所述,通过在第2框架112上设置3个第1偏心销124,能够实现调整轴间距离的功能。关于轴间距离的调整,只要设置多个第1偏心销124即可,因此即使为没有键部128及键槽118的镜筒也能够实现。

[0164] 另外,在设置键部128及键槽118的情况下,能够限制在调整时轴摆动的动作,因此能够准确度更高地调整轴间距离。

[0165] [其他实施方式]

[0166] 在上述实施方式中,以将本发明适用于构成光学系统的透镜组中位于最靠物体侧的透镜组(第1透镜组)的保持框架上的情况为例进行了说明,但是本发明也能够同样适用于其他透镜组的保持框架上。

[0167] 并且,在上述实施方式中,以将本发明适用于所谓的单焦点透镜的镜筒上的情况为例进行了说明,但是本发明的适用并不限定于此。也能够同样适用于具备变焦功能的变焦透镜的镜筒上。

[0168] 并且,在上述实施方式中,以将本发明适用于可更换镜头式相机的可更换镜头上的情况为例进行了说明,但是本发明的适用并不限定于此。也能够同样适用于设置在一体式透镜的相机上的镜头装置中。并且,也能够适用于除了相机以外的光学设备的镜筒上。另外,作为相机,除了所谓的静止相机以外,还包括摄像机、电视摄像机、电影摄影机等以及与智能手机、个人电脑等电子设备组装为一体的相机。

[0169] 符号说明

[0170] 1-可更换镜头,10-镜筒,12-固定筒,14-凸轮筒,14A-齿轮部,16-外装体,16A-第1外装体,16B-第2外装体,16C-第3外装体,18-第2透镜组保持框架,20-第3透镜组保持框架,22-卡口,24-马达,26-驱动齿轮,28-聚焦环,30-光圈环,32-第2透镜组保持框架主体,34-第2透镜组前组保持框架,36-第2透镜组后组保持框架,38-凸轮销,40-直槽,42-凸轮槽,44-光圈单元,100-第1透镜组保持框架,110-第1框架,112-第2框架,114-第3框架,116-第1销孔,118-键槽,118A-内壁面,120-第2框架凸缘部,122-嵌合部,122B-突起部,124-第1偏心销,124A-销主体,124B-轴部,126-第1偏心销安装孔,126A-轴部,128-键部,128A-基底部,128B-键嵌合部,128C-面,128D-凹部,130-第3框架凸缘部,132-基准销,134-基准孔,136A-轴部,136B-圆盘部,136C-偏心销部,136X-第2偏心销,136Y-第2偏心销,138-轴承孔,139-收纳部,140X-第2销孔,140Y-第2销孔,142-贯穿孔,144-引导销,144A-头部,146-螺旋弹簧,150-分隔件,152-销,152A-销主体,152B-轴部,160-键部件,162-螺钉,170-缺口部,172-突出部,L1-第1透镜组,L11-第1透镜组前组,L12-第1透镜组后组,L2-第2透镜组,L21-第2透镜组前组,L22-第2透镜组后组,L3-第3透镜组,St-光圈,Z-光轴。

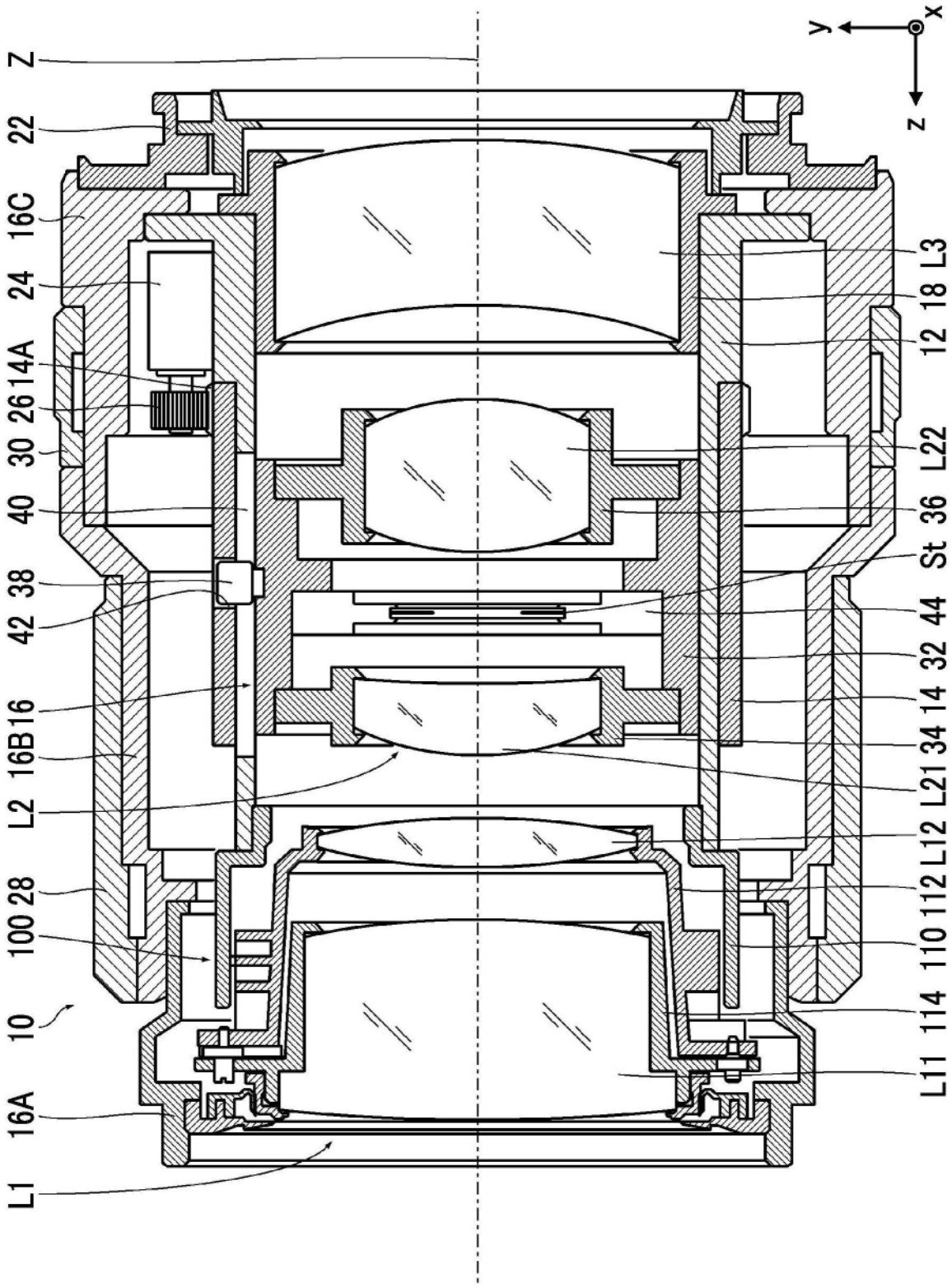

Z
22
16C
24
14A
26
30
40
38
42
16
16B
L2
28
100
10
16A
L1
y
x
z
L3
18
12
L22
36
St
44
32
14
34
L21
L12
112
110
114
L11

图1

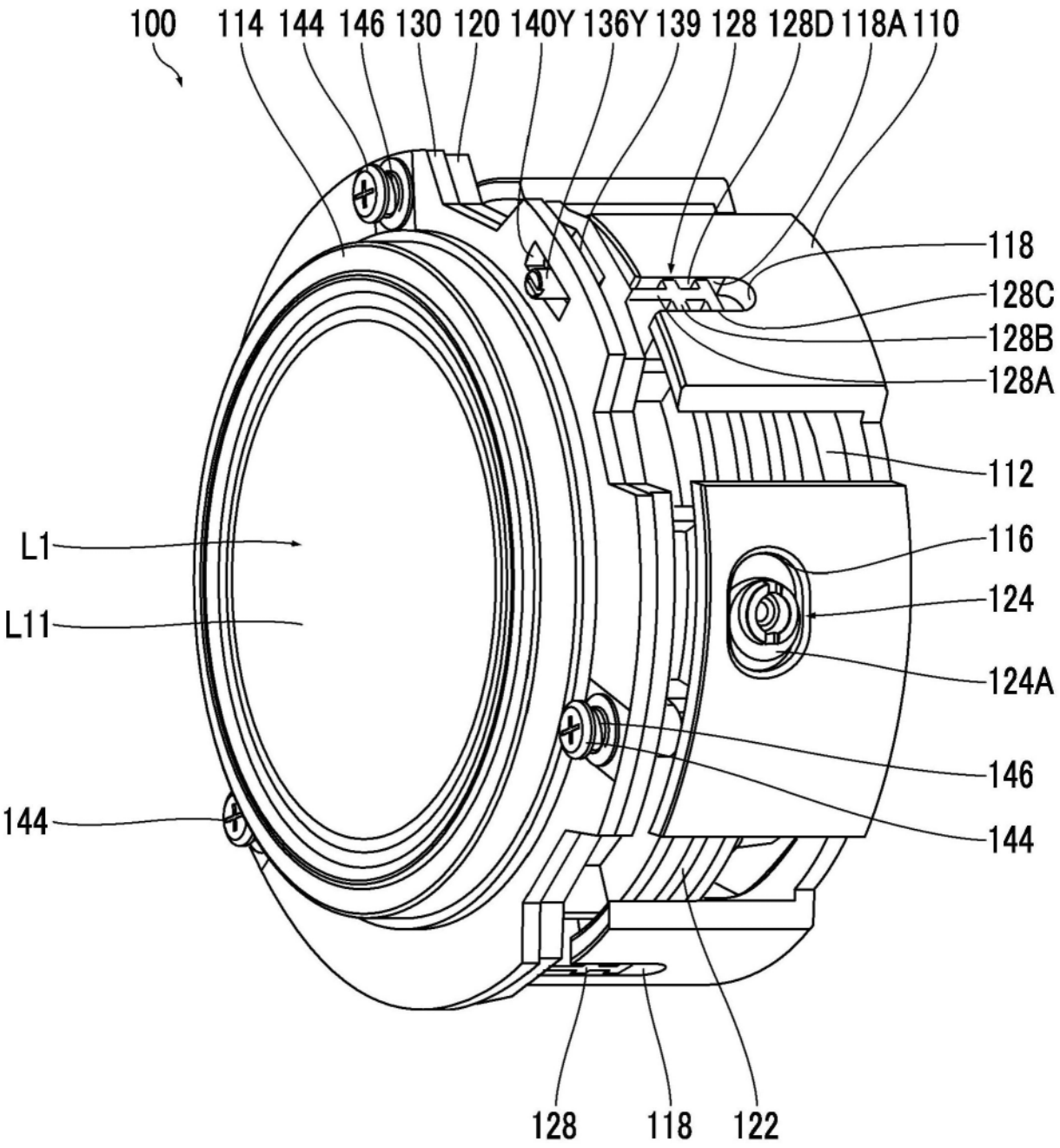

100
114
144
146
130
120
140Y
136Y
139
128
128D
118A
110
118
128C
128B
128A
112
116
124
124A
146
144
L1
L11
144
128
118
122

图2

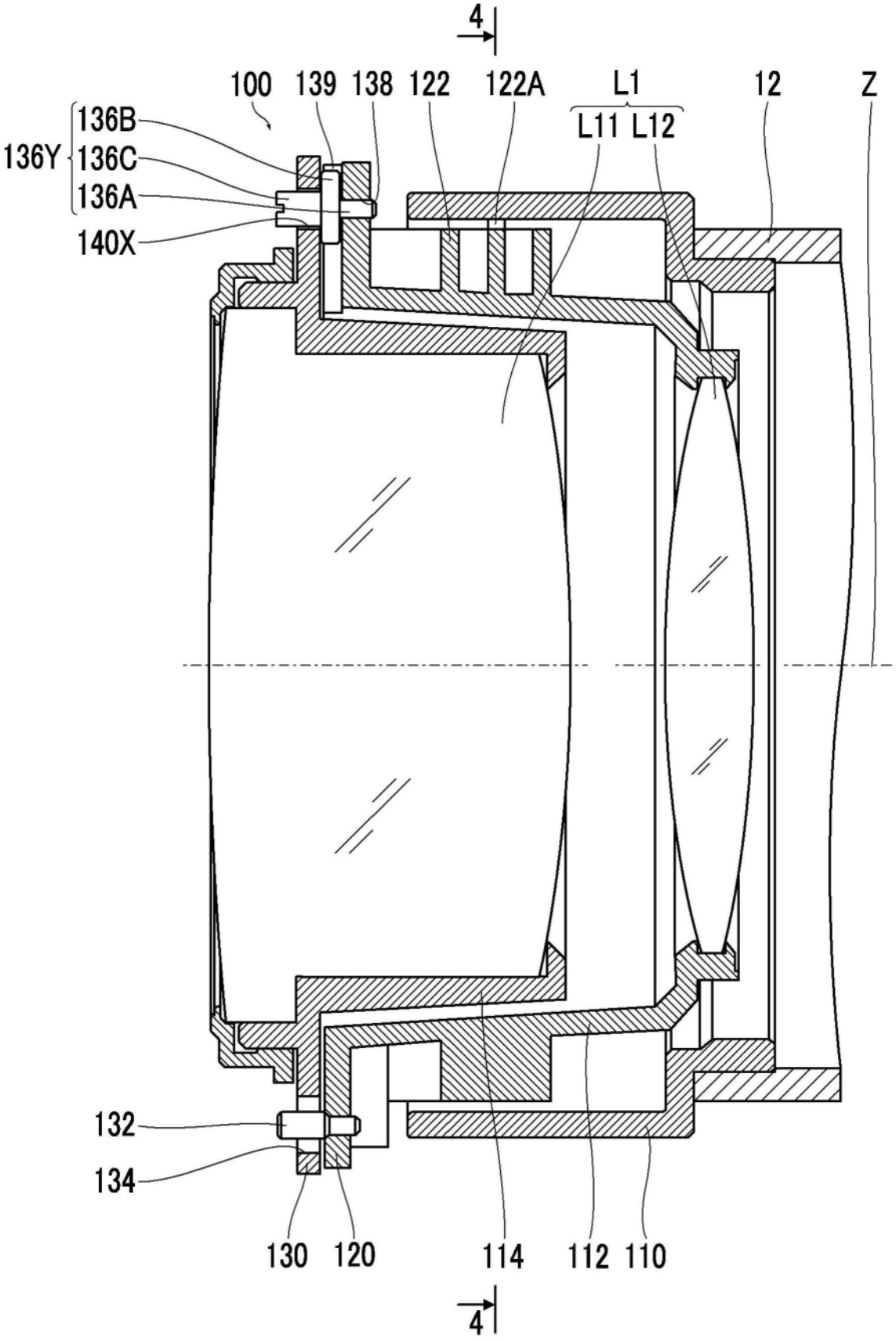

4
100
139
138
122
122A
L1
L11
L12
12
Z
136B
136Y
136C
136A
140X
132
134
130
120
114
112
110
4

图3

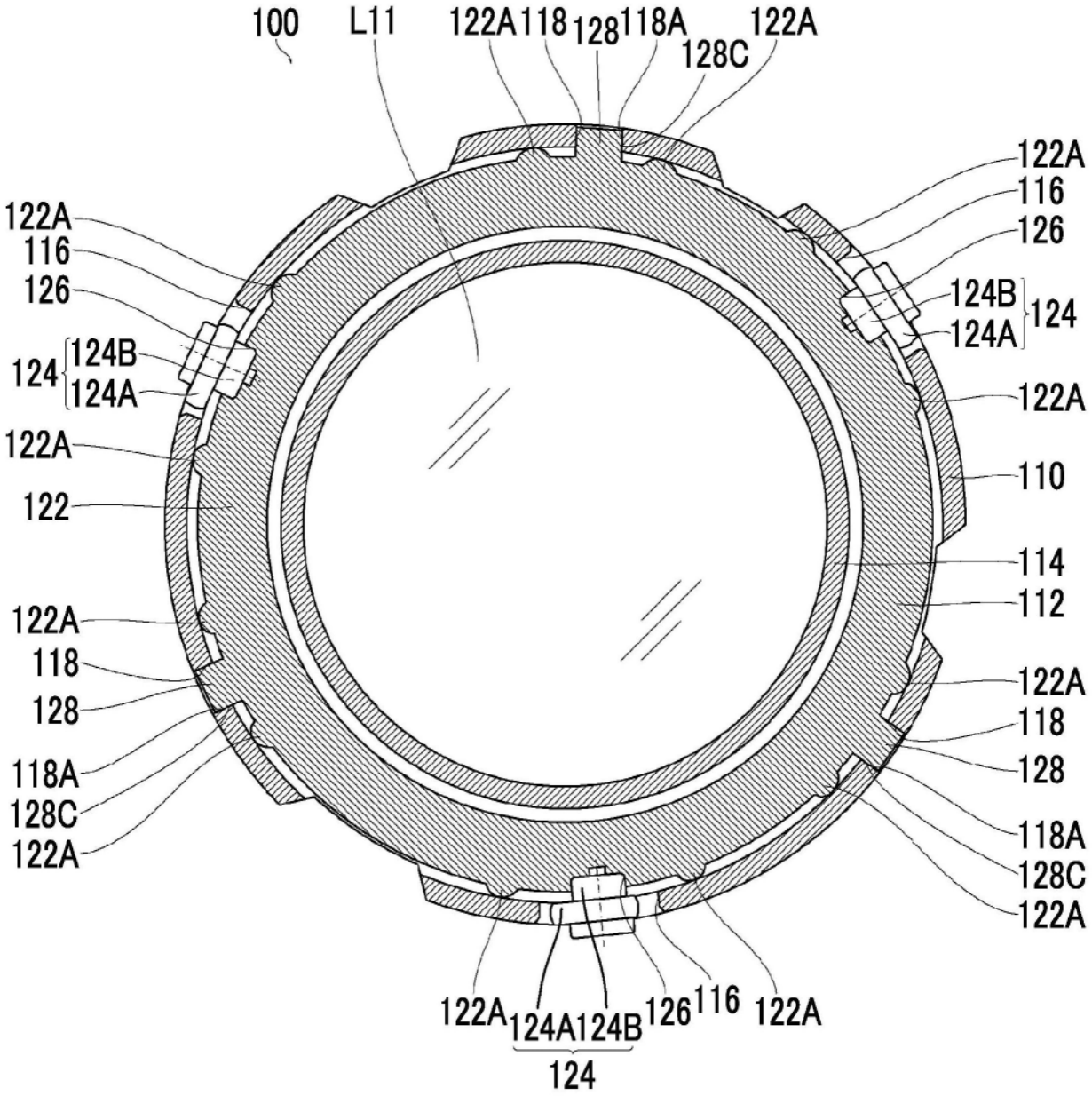

100
L11
122A
118
128
118A
128C
122A
122A
116
126
124B
124A
124
122A
110
114
112
122A
118
128
118A
128C
122A
122A
116
126
124B
124A
124
122A
116
126
124B
124A
124
122A
118
128
118A
128C
122A
122
122A

图4

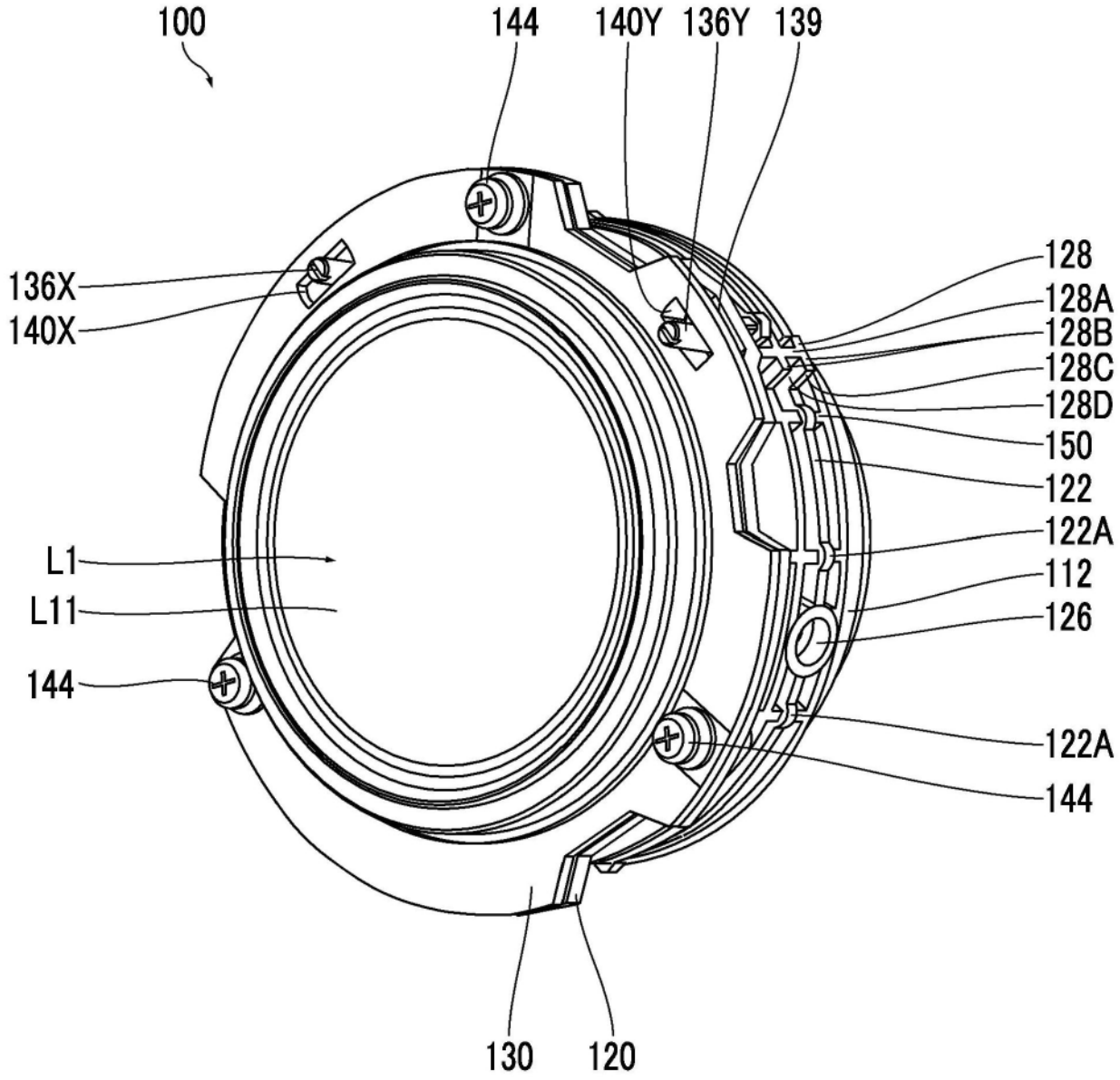

100
144
140Y
136Y
139
136X
140X
128
128A
128B
128C
128D
150
122
122A
112
126
L1
L11
144
122A
144
130
120

图5

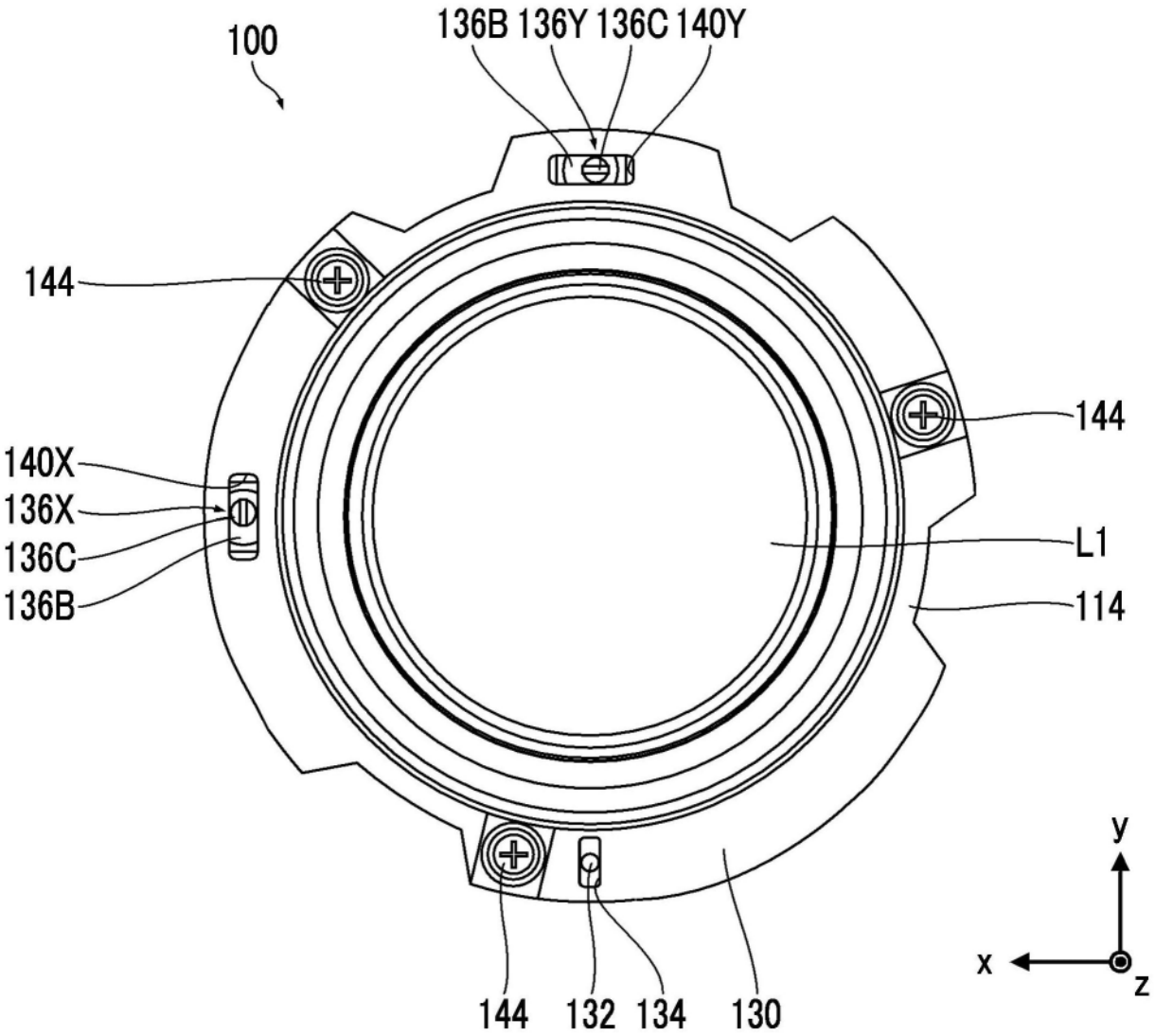

100
136B 136Y 136C 140Y
144
140X
136X
136C
136B
144
L1
114
144 132 134 130
y
x
z

图6

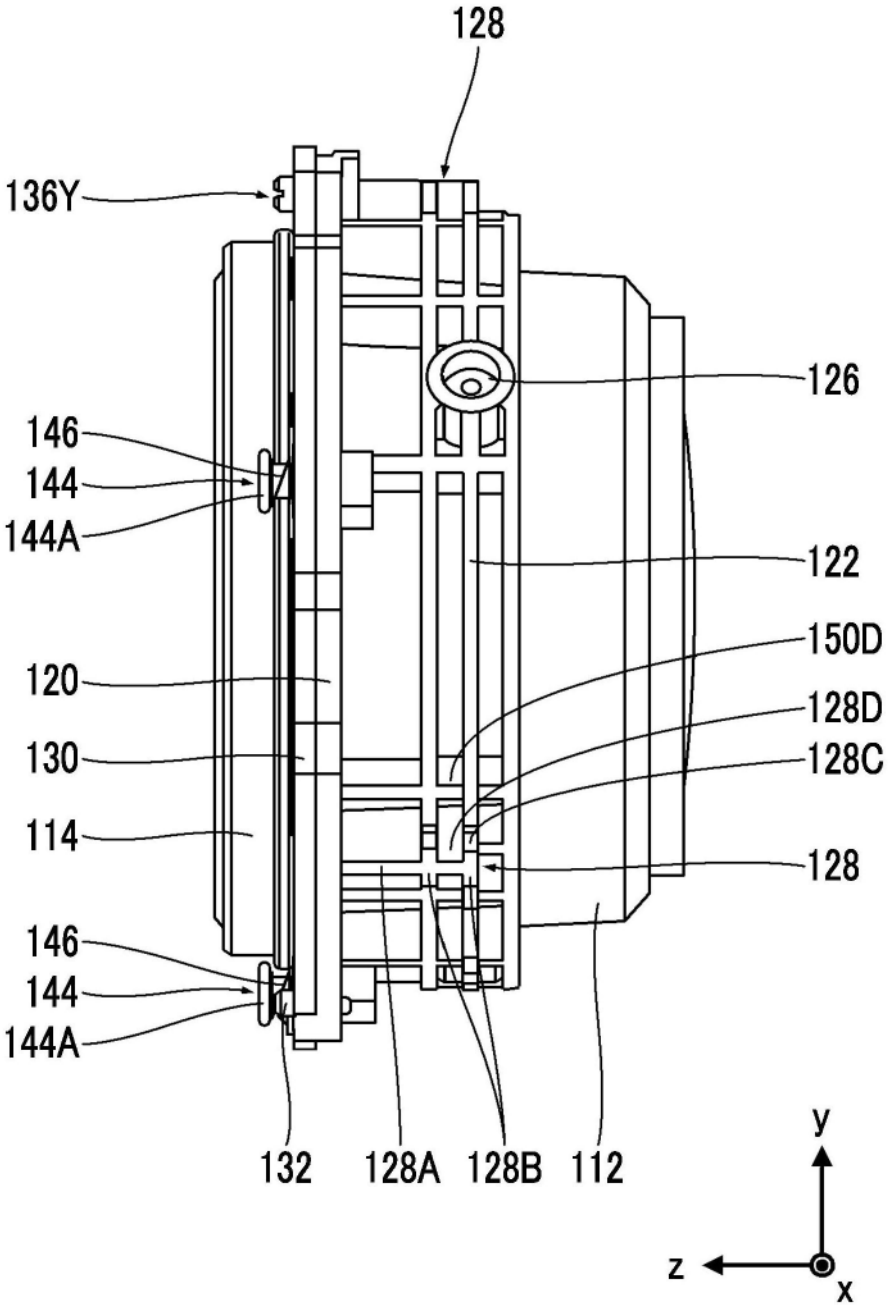

128
136Y
126
146
144
144A
122
150D
120
128D
130
128C
114
128
146
144
144A
132
128A
128B
112
y
z
x

图7

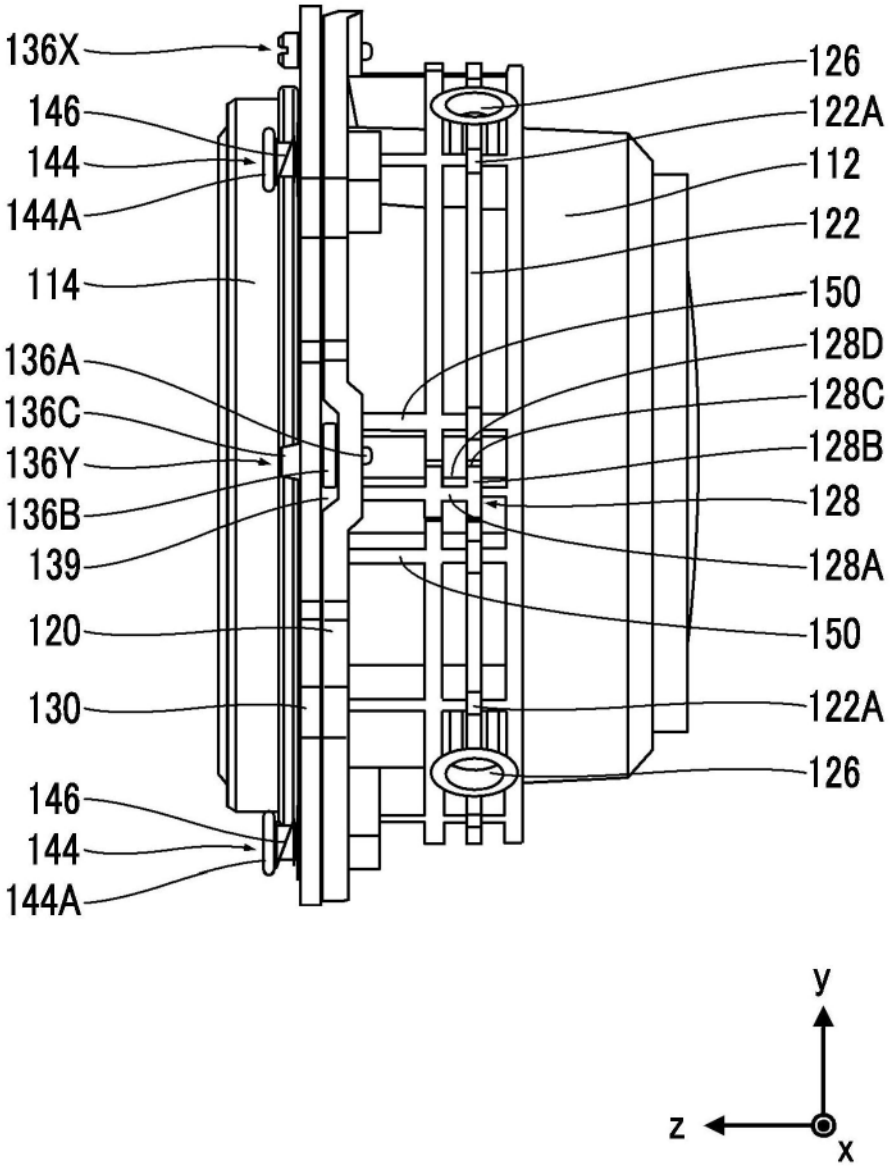

136X
146
144
144A
114
136A
136C
136Y
136B
139
120
130
146
144
144A
126
122A
112
122
150
128D
128C
128B
128
128A
150
122A
126
y
z
x

图8

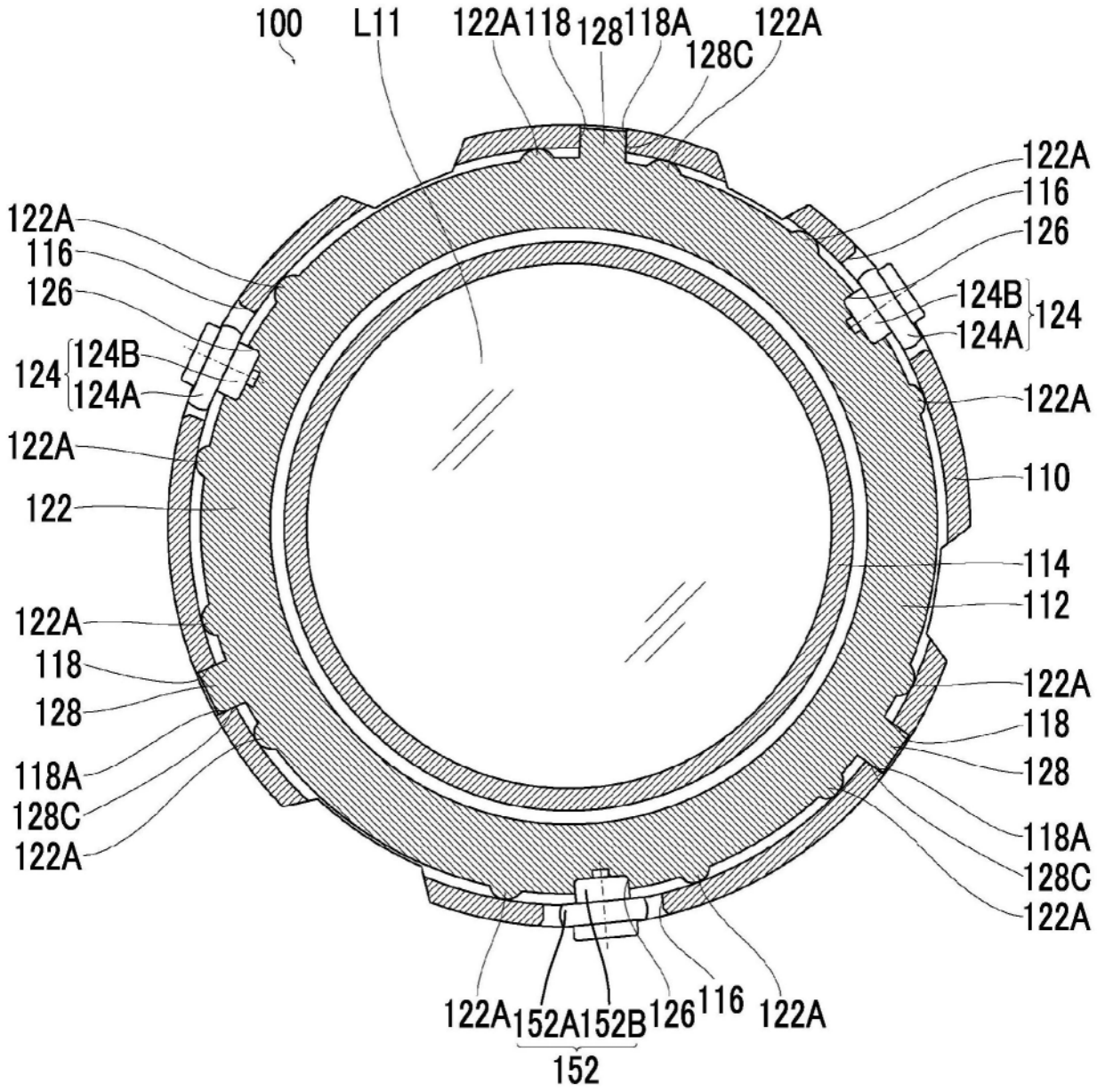

100
L11
122A
118
128
118A
128C
122A
122A
116
126
124B
124A
124
122A
110
114
112
122A
118
128
118A
128C
122A
122A
116
126
124B
124A
124
122A
122
122A
118
128
118A
128C
122A
122A
152A
152B
126
116
122A
152

图9

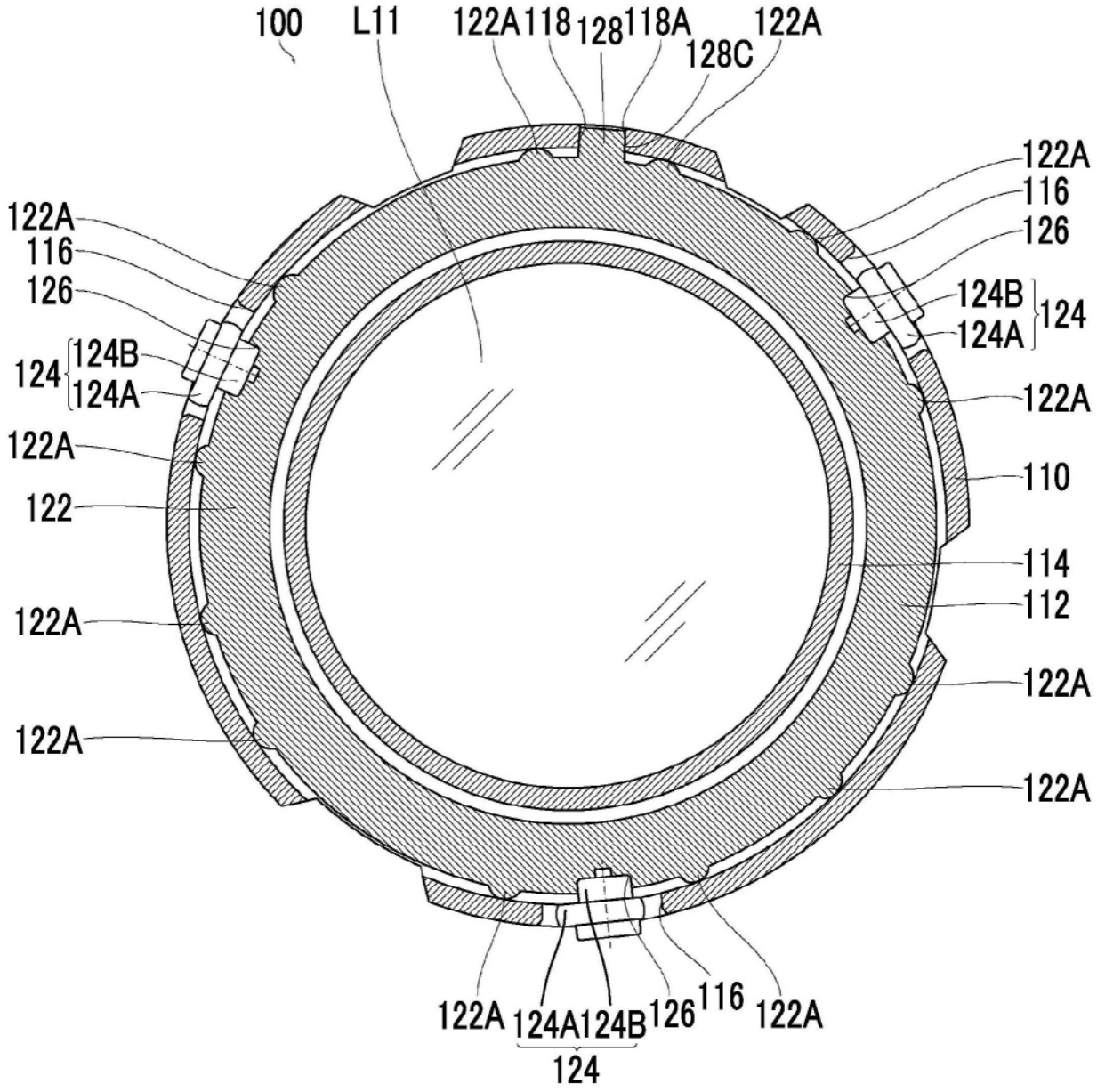

100
L11
122A
118
128
118A
128C
122A
122A
116
126
124B
124A
124
122A
110
114
112
122A
122A
122A
122
122A
122A
122A
116
126
124B
124A
124
122A

图10

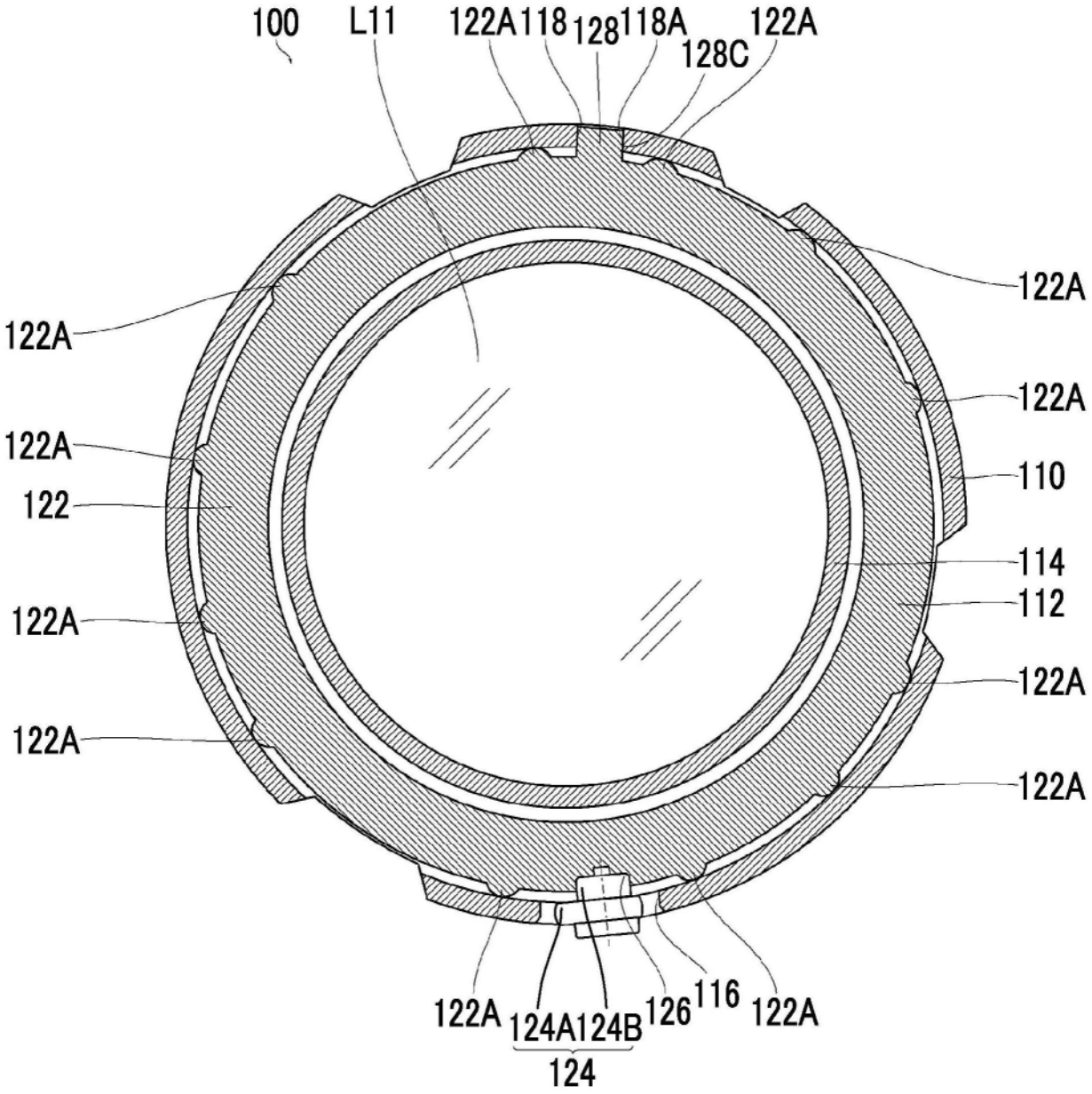

100
L11
122A
118
128
118A
128C
122A
122A
122A
122A
122
122A
122A
122A
122A
122A
110
114
112
122A
122A
122A
124A
124B
126
116
122A
124

图11

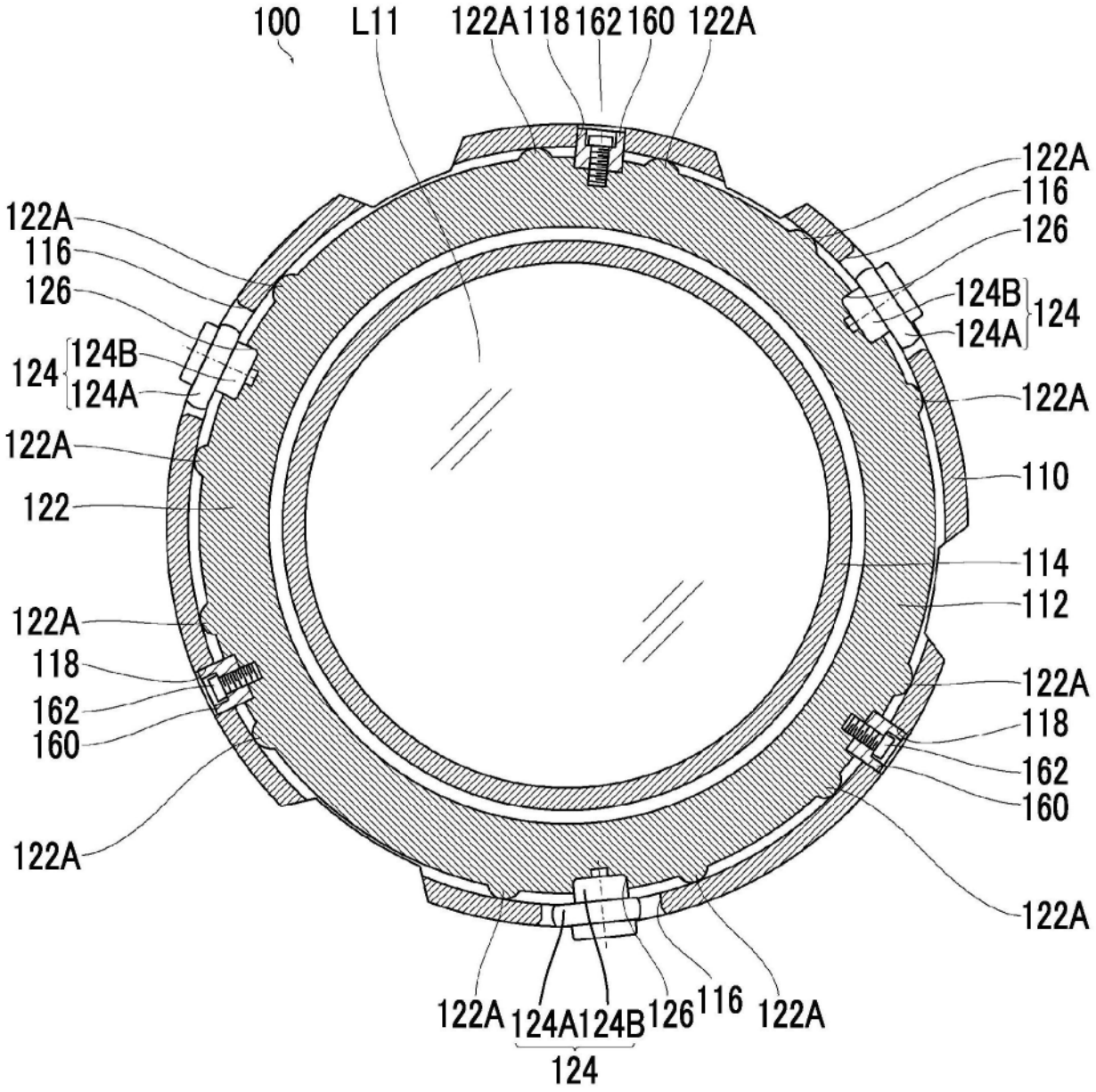

100
L11
122A
118
162
160
122A
122A
116
126
124
124B
124A
122A
122
122A
118
162
160
122A
122A
116
126
124B
124A
124
122A
110
114
112
122A
118
162
160
122A
122A
124A
124B
126
116
122A
124

图12

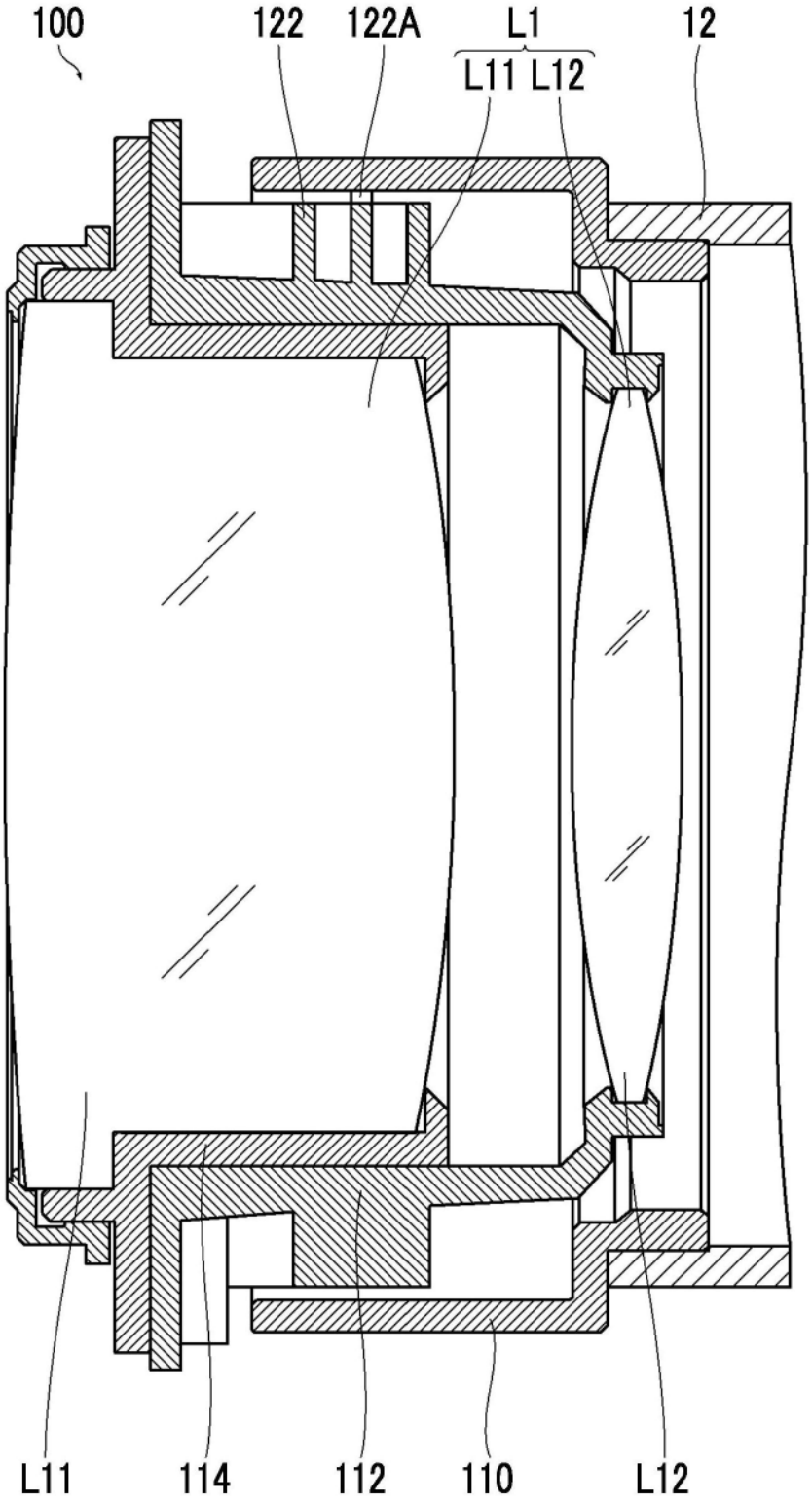


图13

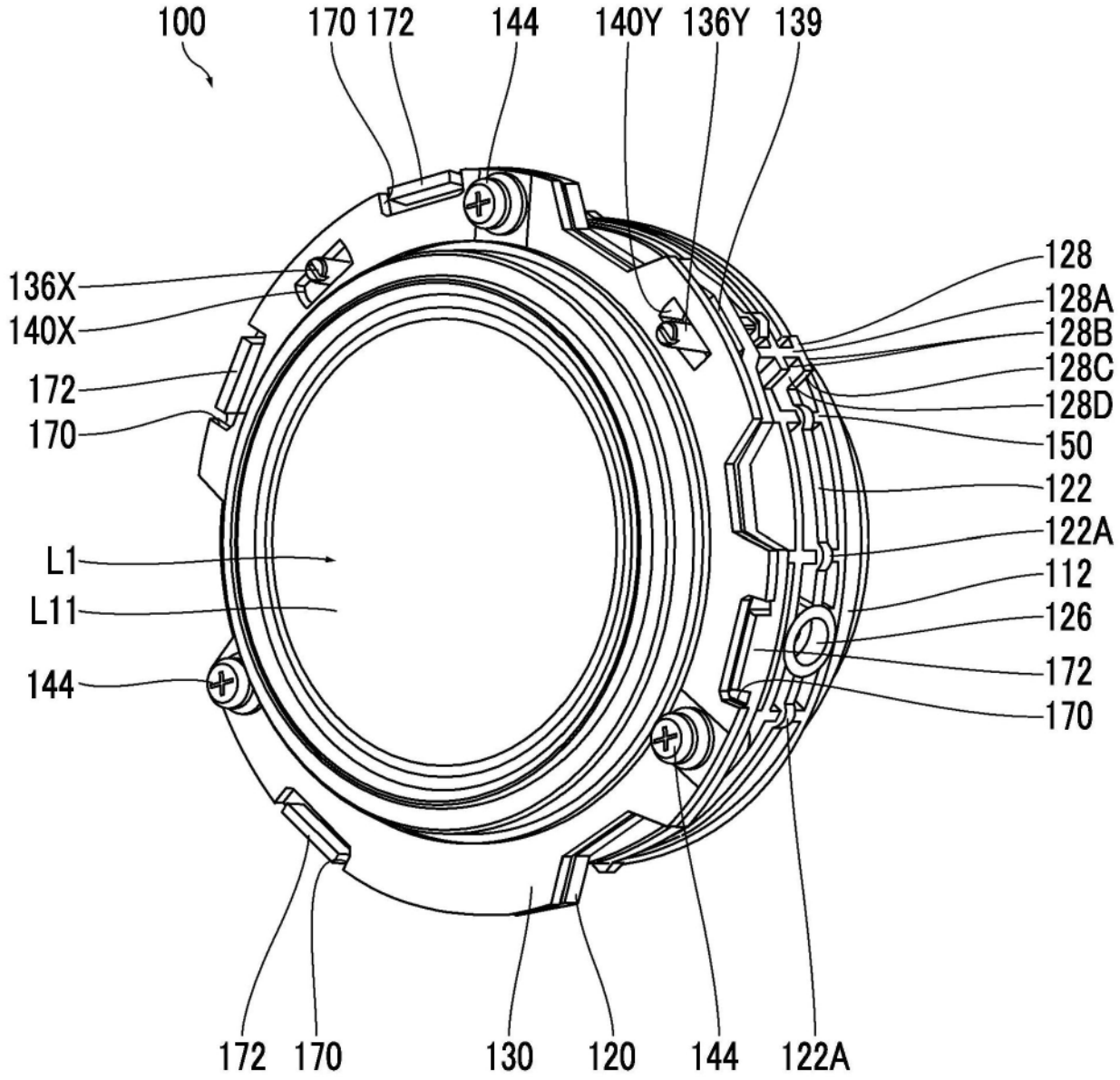

100
170
172
144
140Y
136Y
139
136X
140X
172
170
L1
L11
144
128
128A
128B
128C
128D
150
122
122A
112
126
172
170
172
170
130
120
144
122A

图14