



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105934697 B

(45)授权公告日 2019.09.06

(21)申请号 201480073875.2

(51)Int.CI.

(22)申请日 2014.09.01

G02B 7/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

A61B 1/00(2006.01)

申请公布号 CN 105934697 A

G02B 7/08(2006.01)

(43)申请公布日 2016.09.07

G02B 23/26(2006.01)

(30)优先权数据

H02K 33/16(2006.01)

2014-021186 2014.02.06 JP

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

US 2013/0314517 A1, 2013.11.28, 说明书第[0022]-[0095]段, 附图1-12.

2016.07.22

US 5876327 A, 1999.03.02, 说明书第4列第9行-第15列第58行, 附图4-15.

(86)PCT国际申请的申请数据

JP 平2-301023 A, 1990.12.13, 说明书第2页第2列第3段-第3页第3列第7段, 附图1.

PCT/JP2014/072902 2014.09.01

JP 特开平8-86949 A, 1996.04.02, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

JP 3142643 U, 2008.05.28, 说明书第[0011]-[0031]段, 附图2-7.

W02015/118711 JA 2015.08.13

JP 特开2009-160276 A, 2009.07.23, 说明书第[0019]-[0061]段, 附图12, 13.

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

JP 特开平5-196850 A, 1993.08.06, 全文.

地址 日本东京都

JP 特开平8-15593 A, 1996.01.19, 全文.

(72)发明人 河野伸哉 井口武彦

审查员 吴美瑞

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

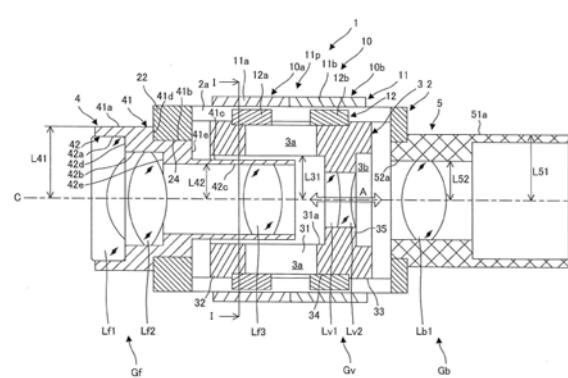
权利要求书2页 说明书8页 附图15页

代理人 李辉 于英慧

(54)发明名称

的至少一部分包含于在轴(C)方向对前框部(4)进行投影而形成的部分中。

光学单元及内窥镜



1. 一种光学单元，其特征在于，所述光学单元具有：

筒形状的固定部，其以规定的轴为中心；

前框部，其保持前透镜组，以所述轴为中心安装于所述固定部的物体侧；

后框部，其保持后透镜组，以所述轴为中心安装于所述固定部的像侧；

可动部，其保持可动透镜组，以所述轴为中心配置在所述固定部的内侧；以及

音圈电机，其能够利用线圈和磁铁使所述可动部相对于所述固定部沿所述轴的方向相对移动，所述线圈配置在所述固定部，所述磁铁配置在所述可动部，并且在与所述轴垂直的方向上形成了磁极，

所述可动部的至少一部分包含于在所述轴的方向上对所述前框部进行投影而形成的部分中，

所述前框部的至少一部分插入到所述可动部的内周侧，

从所述轴到所述磁铁的径向外侧的面的距离比从所述轴到所述固定部与所述可动部接触的滑动面的距离长。

2. 根据权利要求1所述的光学单元，其中，

所述磁铁的至少一部分包含于在所述轴的方向上对所述前框部进行投影而形成的部分中。

3. 根据权利要求2所述的光学单元，其中，

所述线圈的至少一部分包含于在所述轴的方向上对所述前框部进行投影而形成的部分中。

4. 根据权利要求3所述的光学单元，其中，

所述线圈全部包含于在所述轴的方向上对所述前框部进行投影而形成的部分中。

5. 根据权利要求1所述的光学单元，其中，

所述后框部的至少一部分插入到所述可动部的内周侧。

6. 根据权利要求1所述的光学单元，其中，

关于所述轴对称地配置有多个所述磁铁。

7. 根据权利要求6所述的光学单元，其中，

所述磁铁具有在所述轴的方向上相邻的第1磁铁的组和第2磁铁的组，

所述第1磁铁的组具有相同的磁极方向，所述第2磁铁的组具有相同的磁极方向，

相邻的所述第1磁铁的磁极方向和所述第2磁铁的磁极方向是彼此相反的方向，

所述线圈具有与所述第1磁铁的组对置的第1线圈、和与所述第2磁铁的组对置的第2线圈，

所述第1线圈和所述第2线圈的卷绕方向相反。

8. 根据权利要求7所述的光学单元，其中，

相邻的所述第1磁铁和所述第2磁铁在所述轴的方向上分开。

9. 根据权利要求8所述的光学单元，其中，

所述可动部具有：

筒部，其以所述轴为中心，

突缘部，其形成于所述筒部的所述轴方向的两端部，所述突缘部的外周的直径大于所述筒部，

平面部，其形成于所述突缘部的外周侧的一部分；以及
阶梯部，其形成于所述轴方向的两端的所述平面部之间，且比所述筒部靠内周侧，并且，所述阶梯部配置所述磁铁，

所述固定部具有配置所述磁铁的径向外侧的面的挖切部。

10. 根据权利要求1所述的光学单元，其中，所述线圈的轴向的宽度比所述磁铁的轴向的宽度长。

11. 一种内窥镜，其特征在于，该内窥镜具有权利要求1所述的光学单元。

光学单元及内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及使用音圈电机驱动可动部进退的光学单元及内窥镜。

背景技术

[0002] 以往曾公开了具有变焦功能的内窥镜，该内窥镜具有设有可动透镜的可动透镜框，通过使可动透镜框进退移动而变更摄影倍率（参照专利文献1）。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2010—243195号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 但是，在如专利文献1所记载的以往的内窥镜中，期望插入部的末端部的细径化和末端部的硬质长度的缩短。因此，在以往的内窥镜中，为了使可动透镜框进退移动而使用的致动器的小型化成为课题。

[0008] 本发明的实施方式提供小型化及轻量化的光学单元及内窥镜，使用音圈电机驱动可动部使其相对于固定部而进退。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 本发明的某个方式的光学单元的特征在于，该光学单元具有：筒形状的固定部，其以规定的轴为中心；前框部，其保持前透镜组，以所述轴为中心安装于所述固定部的物体侧；后框部，其保持后透镜组，以所述轴为中心安装于所述固定部的像侧；可动部，其保持可动透镜组，以所述轴为中心配置在所述固定部的内侧；以及音圈电机，其能够利用线圈和磁铁使所述可动部相对于所述固定部沿所述轴的方向相对移动，所述线圈配置在所述固定部，所述磁铁配置在所述可动部，并且在与所述轴垂直的方向上形成了磁极，所述可动部的至少一部分包含于在所述轴的方向上对所述前框部进行投影而形成的部分中。

[0011] 本发明的某个方式的内窥镜的特征在于，该内窥镜具有所述光学单元。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明的实施方式，能够提供使用音圈电机驱动可动部使其进退的小型化及轻量化的光学单元及内窥镜。

附图说明

[0014] 图1是第1实施方式的与光学单元的轴垂直的方向的剖面图。

[0015] 图2是第1实施方式的包括光学单元的轴的剖面图。

[0016] 图3是示出第1实施方式的光学单元的固定部的图。

[0017] 图4是示出第1实施方式的光学单元的可动部的图。

[0018] 图5是第1实施方式的与示出光学单元的磁铁的极化方向的轴垂直的方向的剖面

图。

- [0019] 图6是第1实施方式的包括示出光学单元的磁铁的极化方向的轴的剖面图。
- [0020] 图7是第2实施方式的与光学单元的轴垂直的方向的剖面图。
- [0021] 图8是第2实施方式的包括光学单元的轴的剖面图。
- [0022] 图9是第3实施方式的与光学单元的轴垂直的方向的剖面图。
- [0023] 图10是第3实施方式的包括光学单元的轴的剖面图。
- [0024] 图11是示出第3实施方式的光学单元的固定部的图。
- [0025] 图12是第4实施方式的与光学单元的轴垂直的方向的剖面图。
- [0026] 图13是第4实施方式的包括光学单元的轴的剖面图。
- [0027] 图14是第5实施方式的包括光学单元的轴的剖面图。
- [0028] 图15是示出具有本实施方式的光学单元的内窥镜的一例的图。

具体实施方式

- [0029] 下面,对本实施方式的光学单元进行说明。
- [0030] 图1是第1实施方式的与光学单元的轴垂直的方向的剖面图。图2是第1实施方式的包括光学单元的轴的剖面图。另外,图1是沿图2的I-I线的剖面图,图2是沿图1的II-II线的剖面图。图3是示出第1实施方式的光学单元的固定部的图。图4是示出第1实施方式的光学单元的可动部的图。
- [0031] 本实施方式的光学单元1具有:固定部2;可动部3,其能够相对于固定部2移动;前框部4,其安装于固定部2的物体侧;后框部5,其安装于固定部2的像侧;以及音圈电机10,其产生使可动部3相对于固定部2移动的驱动力。
- [0032] 固定部2由相对于规定的轴C呈筒形状的部件构成。本实施方式的固定部2具有筒部21、和在筒部21的外周侧的一部分形成的平面部22。另外,平面部22的内周侧也可以是筒状的圆柱面。在平面部22的一部分形成有挖切部2a。在第1实施方式中,形成有以筒部21的轴C为中心间隔90°的、与径向垂直的4个平面部22,在各个平面部22中保留轴C方向的两端部,形成有作为挖切部的孔2a。另外,孔2a只要至少形成于平面部22的一部分即可,也可以形成为伸出到筒部21的一部分。并且,第1实施方式的固定部2在两端部形成有向内周侧突出的厚壁部24。另外,厚壁部24也可以与筒部21及平面部22分体形成,在装配时进行安装。
- [0033] 可动部3由相对于规定的轴C呈筒形状的部件构成。本实施方式的可动部3具有:筒部31;突缘部32,其形成于筒部31的轴C方向的两端部,外周的直径大于筒部31;平面部33,其形成于突缘部32的外周侧的一部分;阶梯部34,其形成于轴C方向的两端的平面部33之间,且比筒部31靠内周侧;以及小内径部35,其形成于轴C方向的一侧,且内径小于筒部31的内周面。可动部3的筒部31和突缘部32也可以是将分体的部件组装而成的结构。
- [0034] 在阶梯部34的一部分形成有孔3a。在小内径部35的轴C方向外侧的端面形成有凹部3b。在第1实施方式中,形成有以筒部31的轴C为中心间隔90°的4个阶梯部34,在各个阶梯部34的一部分形成有孔3a。各个阶梯部34形成相对于轴C的中心间隔90°的与径向垂直的4个平面。
- [0035] 前框部4是具有外周部41和内周部42的筒状的部件。外周部41具有第1外周部41a、第2外周部41b、第3外周部41c、第1外阶梯部41d及第2外阶梯部41e。内周部42具有第1内周

部42a、第2内周部42b、第3内周部42c、第1内阶梯部42d及第2内阶梯部42e。

[0036] 第1外周部41a是外周部41中直径最大的部分,第3外周部41c是外周部41中直径最小的部分。第2外周部41b具有第1外周部41a和第3外周部41c之间的长度的直径。在第1外周部41a和第2外周部41b之间形成有第1外阶梯部41d,在第2外周部41b和第3外周部41c之间形成有第2外阶梯部41e。

[0037] 第1内周部42a是内周部42中直径最大的部分,第3内周部42c是内周部42中直径最小的部分。第2内周部42b具有第1内周部42a和第3内周部42c之间的长度的直径。在第1内周部42a和第2内周部42b之间形成有第1内阶梯部42d,在第2内周部42b和第3内周部42c之间形成有第2内阶梯部42e。

[0038] 前框部4以使第3外周部41c配置在可动部3的内周面的内侧的方式插入,而且使第2外周部41b与固定部2的内周面23接触地进行插入,一直到固定部2的物体侧的端部与第1外阶梯部41d接触为止。另外,固定部2的物体侧的端部和第1外阶梯部41d也可以不接触。

[0039] 可动透镜组Gv被保持在可动部3的小内径部35中。例如,在第1实施方式中,可动第1透镜Lv1及可动第2透镜Lv2被保持在小内径部35中。

[0040] 前透镜组Gf被保持在前框部4。例如,在第1实施方式中,前框部4在第1内周部42a保持前第1透镜Lf1,在第2内周部42b保持前第2透镜Lf2,在第3内周部42c保持前第3透镜Lf3。

[0041] 后透镜组Gb被保持在后框部5的内周。例如,在第1实施方式中,在后框部5的内周面保持后第1透镜Lb1。

[0042] 音圈电机10具有:线圈11,其配置在固定部2;以及磁铁12,其与线圈11对置地配置在可动部3。

[0043] 如图2所示,第1实施方式的线圈11具有:第1线圈11a,其卷绕在固定部2的外周上;以及第2线圈11b,其沿第1线圈11a的轴C方向排列,被卷绕在固定部2的外周上。优选在轴C方向上相邻的第1线圈11a和第2线圈11b的导线被反向卷绕,并串联连接。第1线圈11a具有分别与固定部2的孔2a对应的平面11ap。即,第1线圈11a沿周向分别交替地配置平面部11ap和圆筒部11at。另外,第2线圈11b也具有相同的结构。

[0044] 如图2所示,磁铁12以与第1线圈11a和第2线圈11b的平面部11p对置的方式、以轴C为中心间隔90°地在可动部3的阶梯部34沿轴C方向分别排列配置第1磁铁12a和第2磁铁12b。因此,能够稳定地设置第1磁铁12a和第2磁铁12b,形成稳定的磁场,能够抑制相对于固定部2移动的可动部3的摆动。

[0045] 并且,优选设定成,使第1线圈11a和第2线圈11b在轴C方向上的宽度的合计比第1磁铁12a和第2磁铁12b在轴C方向上的宽度长,在可动部3的移动范围内,使第1磁铁12a和第2磁铁12b始终分别存在于第1线圈11a和第2线圈11b在轴C方向上的宽度内。

[0046] 如图1及图2所示,在将磁铁12设置于可动部3的状态下,磁铁12的径向上的外侧的面被配置在固定部2的孔2a内。即,从轴C到磁铁12的径向上的外侧的面的第一距离分别比从轴C到固定部2的内周面23的第二距离长。

[0047] 在第1实施方式的光学单元1中,如图1所示,可动部3的至少一部分包含于在轴C方向对前框部4进行投影而形成的部分中。换言之,到可动部3的筒部31的内周面31a的距离L31比从轴C到前框部4的最大直径的第1外周部41a的距离L41短,比从轴C到前框部4的最小

直径的第3内周部42c的距离L42长。

[0048] 因此,能够使光学单元1小型化及轻量化。其结果是,光学单元1的驱动效率提高,能够使可动部3迅速移动。

[0049] 另外,在第1实施方式的光学单元1中,如图2所示,还优选可动部3的至少一部分包含于在轴C方向对后框部5进行投影而形成的部分中。换言之,优选到可动部3的筒部31的内周面31a的距离L31比从轴C到后框部5的最大的外周部51a的距离L51短,比从轴C到后框部5的最小直径的内周部52a的距离L52长。通过这样设定,能够在径向上实现小型化及轻量化。

[0050] 另外,在第1实施方式的光学单元1中,如图2所示,优选将前框部4的至少一部分插入可动部3。例如,优选将前框部4的最小直径的第3外周部41c插入可动部3的筒部31的内周面31a的内侧。通过这样设定,能够在轴C方向上实现小型化及轻量化。

[0051] 另外,也可以将后框部5的至少一部分插入可动部3的筒部31的内周面31a的内侧。通过这样设定,能够在轴C方向上实现小型化及轻量化。

[0052] 并且,如图1所示,由可动部3的突缘部32的外周面构成与固定部2的内周面23接触的滑动面32a。通过使固定部2的内周面23和可动部3的滑动面32a接触,能够使可动部3相对于固定部2以始终接触的状态移动,能够抑制可动部3相对于固定部2的倾斜,能够使可动部3可靠地移动。

[0053] 另外,优选光学单元1形成为关于轴C对称。在使固定部2的内周面23和可动部3的滑动面32a接触的构造基础上,使光学单元1整体形成为关于轴C对称,由此能够将重心配置在轴C上,能够进一步抑制可动部3相对于固定部2的倾斜。

[0054] 另外,在第1实施方式中,以轴C为中心间隔90°地设置磁铁12,但不限于90°,也可以按照其它的角度设置多个。

[0055] 图5是第1实施方式的光学单元的与示出磁铁的极化方向的轴垂直的方向的剖面图。图6是第1实施方式的光学单元的示出磁铁的极化方向的轴向的剖面图。

[0056] 在本实施方式中,磁铁12在轴C方向上分别分开地排列配置第1磁铁12a的组和第2磁铁12b的组。优选第1磁铁12a的组和第2磁铁12b的组分别在径向上被磁化,磁极彼此反向。例如,第1磁铁12a以第1线圈11a侧为N极、以其相反侧为S极,第2磁铁12b以第2线圈11b侧为S极、以其相反侧为N极。即,优选如图5及6所示,按照各个空心箭头所示将各个磁铁12的磁极方向设定为与轴C垂直的方向。并且,优选线圈11在第1磁铁12a的组和第2磁铁12b的组之间将卷绕方向相反。例如,在如图5所示沿箭头B的方向卷绕第1线圈11a的情况下,沿相反方向卷绕第2线圈11b即可。

[0057] 在第1实施方式中,如图1所示,在卷绕有第1线圈11a的固定部2的内周侧,分别配置与第1线圈11a对置地设置第1磁铁12a的可动部3。因此,第1线圈11a的平面部11ap分别存在于与第1磁铁12a的径向的外侧的面121a垂直的方向的磁场中。另外,第2磁铁12b也是同样构成的。因此,驱动效率提高,能够使可动部3迅速移动。并且,通过将第1磁铁12a及第2磁铁12b的径向的外侧的面121a、121b形成为平面,能够容易装配。

[0058] 当在这种构造的光学单元1的线圈11中流过电流时,由于磁铁12的磁场的影响,在可动部3产生轴C方向的力,如图2的箭头A所示,可动部3相对于固定部2向轴C的方向移动。例如,通过控制在第1线圈11a和第2线圈11b中流过的电流,可动部3能够相对于固定部2移动。另外,即使是在可动部3移动的状态下,磁铁12的径向上的外侧的面也配置在固定部2的

孔2a内。

[0059] 这样,本实施方式的光学单元1能够形成为小型、轻量,驱动效率提高,能够使可动部3迅速工作。并且,在工作中固定部2的内周面23和可动部3的滑动面32a也接触,由此能够抑制可动部3相对于固定部2的倾斜,能够使可动部3可靠地移动。

[0060] 图7是第2实施方式的与光学单元的轴垂直的方向的剖面图。图8是第2实施方式的包括光学单元的轴的剖面图。另外,图7是沿图8的VII-VII线的剖面图,图8是沿图7的VIII-VIII线的剖面图。

[0061] 第2实施方式的光学单元1在以下方面与第1实施方式的光学单元1不同,其它方面具有基本相同的结构。

[0062] 在第2实施方式的光学单元1中,如图7所示,磁铁12的至少一部分包含于在轴C方向对前框部4进行投影而形成的部分中。换言之,从轴C到磁铁12的最内周面122a、122b的距离L12比从轴C到前框部4的最大直径的第1外周部41a的距离L41短,比从轴C到前框部4的最小直径的第3内周部42c的距离L42长。

[0063] 因此,能够使光学单元1小型化及轻量化。其结果是,光学单元1的驱动效率提高,能够使可动部3迅速移动。

[0064] 另外,在第2实施方式的光学单元1中,如图8所示,还优选磁铁12的至少一部分包含于在轴C方向对后框部5进行投影而形成的部分中。换言之,优选从轴C到磁铁12的最内周面122a、122b的距离L12比从轴C到后框部5的最大的外周部51a的距离L51短,比从轴C到后框部5的最小直径的内周部52a的距离L52长。通过这样设定,能够在径向上实现小型化及轻量化。

[0065] 图9是第3实施方式的与光学单元的轴垂直的方向的剖面图。图10是第3实施方式的包括光学单元的轴的剖面图。另外,图9是沿图10的IX-IX线的剖面图,图10是沿图9的X-X线的剖面图。图11是示出第3实施方式的光学单元的固定部的图。

[0066] 第3实施方式的光学单元1在以下方面与第1实施方式及第2实施方式的光学单元1不同,其它方面具有基本相同的结构。

[0067] 在第3实施方式的光学单元1中,如图9及图10所示,线圈11的至少一部分包含于在轴C方向对前框部4进行投影而形成的部分中。换言之,从轴C到线圈11的最内周面的距离L11i比从轴C到前框部4的最大直径的第1外周部41a的距离L41短,比从轴C到前框部4的最小直径的第3内周部42c的距离L42长。并且,在第3实施方式的固定部2没有形成厚壁部。

[0068] 因此,能够使光学单元1小型化及轻量化。其结果是,光学单元1的驱动效率提高,能够使可动部3迅速移动。

[0069] 另外,在第3实施方式的光学单元1中,如图10所示,还优选线圈11的至少一部分包含于在轴C方向对后框部5进行投影而形成的部分中。换言之,优选从轴C到线圈11的最内周面的距离L11i比从轴C到后框部5的最大的外周部51a的距离L51短,比从轴C到后框部5的最小直径的内周部52a的距离L52长。通过这样设定,能够在径向上实现小型化及轻量化。

[0070] 图12是第4实施方式的与光学单元的轴垂直的方向的剖面图。图13是第4实施方式的包括光学单元的轴的剖面图。另外,图12是沿图13的XII-XII线的剖面图,图13是沿图12的XIII-XIII线的剖面图。

[0071] 第4实施方式的光学单元1在以下方面与第1实施方式~第3实施方式的光学单元1

不同，其它方面具有基本相同的结构。

[0072] 在第4实施方式的光学单元1中，如图12及图13所示，线圈11、磁铁12、固定部2及可动部3全部包含于在轴C方向对前框部4进行投影而形成的部分中。换言之，从轴C到线圈11的最外周面的距离L11o比从轴C到前框部4的最大直径的第1外周部41a的距离L41短，比从轴C到前框部4的最小直径的第3内周部42c的距离L42长。

[0073] 因此，能够使光学单元1小型化及轻量化。其结果是，光学单元1的驱动效率提高，能够使可动部3迅速移动。

[0074] 另外，在第4实施方式的光学单元1中，如图13所示，还优选线圈11、磁铁12、固定部2及可动部3全部包含于在轴C方向对后框部5进行投影而形成的部分中。换言之，优选从轴C到线圈11的最外周面的距离L11o比从轴C到后框部5的最大的外周部51a的距离L51短，比从轴C到后框部5的最小直径的内周部52a的距离L52长。通过这样设定，能够实现在径向上进一步小型化及轻量化。

[0075] 图14是第5实施方式的包括光学单元的轴的剖面图。

[0076] 第5实施方式的光学单元1是线圈11、磁铁12、固定部2及可动部3全部包含于在轴C方向对后框部5进行投影而形成的部分中的示例。换言之，从轴C到线圈11的最外周面的距离L11o比从轴C到后框部5的最大的外周部51a的距离L51短，比从轴C到后框部5的最小直径的内周部52a的距离L52长。通过这样设定，能够实现在径向上进一步小型化及轻量化。

[0077] 另外，在第5实施方式的光学单元1中，优选如图14所示将后框部5的至少一部分插入可动部3。例如，优选将后框部5的最小直径的外周部51b插入可动部3的筒部31的内周面31a的内侧。通过这样配置，能够在轴C方向上实现小型化及轻量化。

[0078] 本实施方式的光学单元1由CCD或者CMOS等各种形式的图像传感器构成，也可以在后框部5设置受光部配置于像面的未图示的摄像元件IS。并且，也可以在摄像元件IS的物体侧将未图示的滤色器或者玻璃罩等光学元件OD相邻配置。另外，前透镜组Lf、后透镜组Lb及可动透镜组Gv的透镜结构不限于本实施方式，也可以适当变更。

[0079] 在本实施方式的光学单元1中，在可动部3位于可移动范围的最靠像侧的情况下，摄影倍率最高，在可动部3位于可移动范围的最靠物体侧的情况下，摄影倍率最低。换言之，在可动部3位于可移动范围的最靠像侧的情况下焦距最长，处于视野最窄的望远端的状态，在可动部3位于可移动范围的最靠物体侧的情况下焦距最短，处于视野最宽的广角端的状态。

[0080] 另外，如上所述的本实施方式的光学单元1能够用于电子摄影装置特别是内窥镜中。下面示例其实施方式。

[0081] 图15是示出具有本实施方式的光学单元的内窥镜的一例的图。

[0082] 本实施方式的内窥镜90能够导入到人体等被检体内光学地拍摄被检体内的规定的观察部位。另外，导入有内窥镜90的被检体不限于人体，也可以是其它的活体，也可以是机械、建筑物等人工产品。

[0083] 内窥镜90具有：插入部91，其被导入到被检体的内部；操作部92，其位于插入部91的基端；作为复合线缆的通用线缆93，其从操作部92延伸出来。

[0084] 插入部91具有：末端部91a，其设于末端；弯曲自如的弯曲部91b，其设于末端部91a的基端侧；挠性管部91c，其设于弯曲部91b的基端侧，与操作部92的末端侧连接，并且具有

挠性。光学单元1内置在末端部91a中。另外，内窥镜90也可以是在插入部91没有挠性管部91c的硬性内窥镜。

[0085] 操作部92具有：角度操作部92a，其操作弯曲部91b的弯曲状态；变焦操作部92b，其指示音圈电机10的动作，进行光学单元1的变焦动作。角度操作部92a形成为球形柄形状，变焦操作部92b形成为杆形状，但也可以分别是旋钮开关、推动开关等其它形式。

[0086] 通用线缆93是连接操作部92和外部装置94的部件。外部装置94通过连接器93a连接。外部装置94具有：驱动控制部94a，其控制弯曲部91b的弯曲状态；图像控制部94b，其控制摄像装置80；未图示的光源部；以及控制光源部的光源控制部94c等。

[0087] 丝线、电线及光纤等线缆95插通在插入部91、操作部92和通用线缆93中。丝线将在外部装置94中设置的驱动控制部94a和操作部92及弯曲部91b连接起来。电线将光学单元1和操作部92及图像控制部94b电连接。光纤光学地连接光源和操作部92及光源控制部94c。

[0088] 驱动控制部94a由致动器等构成，通过使丝线进退来控制弯曲部91b的弯曲状态。图像控制部94b进行内置于光学单元1中的音圈电机10的驱动控制、以及摄像元件IS拍摄的图像的处理。图像控制部94b进行处理后的图像显示于图像显示部96。光源控制部94c控制从末端部91a照射的光源的明亮度等。

[0089] 另外，操作部92和外部装置94也可以与插入部91分体形成，通过远程操作来操作及控制插入部91。

[0090] 这样构成的内窥镜90通过采用本实施方式的光学单元1，能够小型化且迅速地进行变焦，能够适合于动态图像拍摄。

[0091] 根据这样的本实施方式的光学单元1，光学单元1具有：筒形状的固定部2，其以规定的轴C为中心；前框部4，其保持前透镜组Gf，以轴C为中心安装于固定部2的物体侧；后框部5，其保持后透镜组Gb，以轴C为中心安装于固定部2的像侧；可动部3，其保持可动透镜组Gv，以轴C为中心配置在固定部2的内侧；以及音圈电机10，其能够利用线圈11和磁铁12使可动部3相对于固定部2沿轴C方向相对移动，线圈11配置在固定部2，磁铁12配置在可动部3，并在与轴C垂直的方向上形成了磁极，可动部3的至少一部分包含于在轴C方向对前框部4进行投影而形成的部分中，因而能够在径向上实现小型化及轻量化，能够使可动部3迅速移动。

[0092] 并且，本实施方式的光学单元1中，磁铁12的至少一部分包含于在轴C方向对前框部4进行投影而形成的部分中，因而能够在径向上进一步实现小型化及轻量化，能够使可动部3更迅速地移动。

[0093] 并且，本实施方式的光学单元1中，线圈12的至少一部分包含于在轴C方向对前框部4进行投影而形成的部分中，因而能够在径向上进一步实现小型化及轻量化，能够使可动部3更迅速地移动。

[0094] 并且，本实施方式的光学单元1中，线圈12全部包含于在轴C方向对前框部4进行投影而形成的部分中，因而能够在径向上进一步实现小型化及轻量化，能够使可动部3更迅速地移动。

[0095] 并且，本实施方式的光学单元1中，前框部4的至少一部分或者后框部5的至少一部分插入可动部3的内周侧，因而能够在轴C方向上实现小型化及轻量化，能够使可动部3更迅速地移动。

[0096] 并且,在本实施方式的光学单元1中,配置有关于轴C对称的多个磁铁12,因而能够增加音圈电机10的驱动力,使可动部3可靠地移动。

[0097] 并且,在本实施方式的光学单元1中,磁铁12具有在轴C方向上相邻的第1磁铁12a的组和第2磁铁12b的组,第1磁铁12a的组具有相同的磁极方向,第2磁铁12b的组具有相同的磁极方向,相邻的第1磁铁12a的磁极方向和第2磁铁12b的磁极方向是彼此相反的方向,线圈11具有与第1磁铁12a的组对置的第1线圈11a、和与第2磁铁12b的组对置的第2线圈11b,第1线圈11a和第2线圈11b的卷绕方向相反,因而能够进一步增加音圈电机10的驱动力,使可动部3可靠地移动。

[0098] 本发明的某个方式的光学单元1中,相邻的第1磁铁12a和第2磁铁12b在轴C方向上分开,因而防止由于彼此的磁场干扰使得各个磁铁进入对置的线圈的磁通密度降低。因此,能够增加音圈电机10的驱动力,并且实现小型化及轻量化,使可动部3可靠地移动。

[0099] 并且,根据本实施方式的内窥镜90,由于具有所述光学单元1,因而能够小型化且迅速地进行变焦,能够适合于动态图像拍摄。

[0100] 另外,本发明不限于该实施方式。即,在进行实施方式的说明时包含了许多作为示例用的特定的详细内容,然而本领域技术人员能够理解到,即使对这些详细内容施加各种变形和变更,也不会超过本发明的范围。因此,关于本发明的示例性的实施方式,是在对于要求保护的发明不会丧失一般性、并且不进行任何限定的情况下予以说明的。

[0101] 标号说明

[0102] 1光学单元;2固定部;3可动部;4前框部;5后框部;10音圈电机;11线圈;12磁铁。

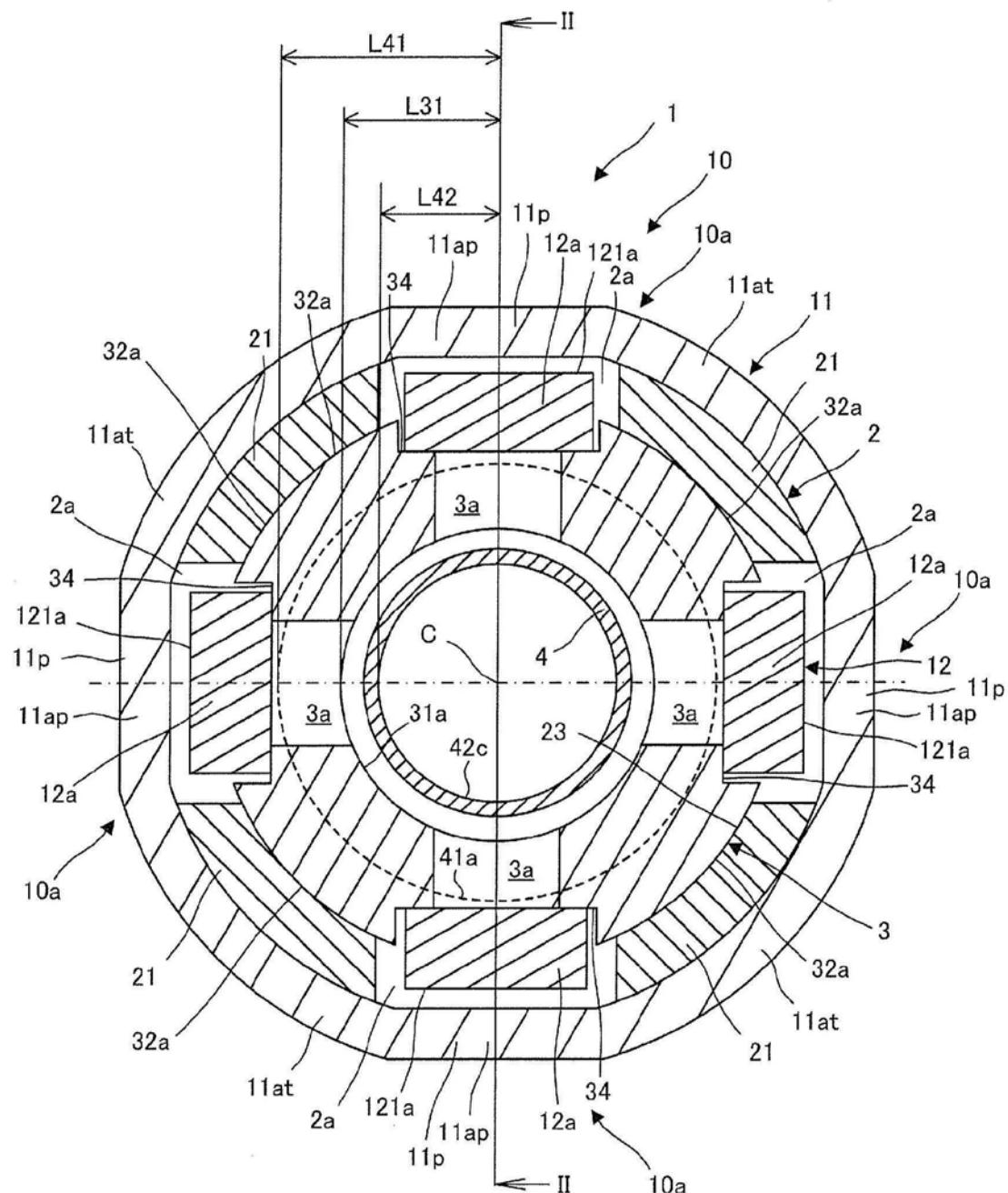


图1

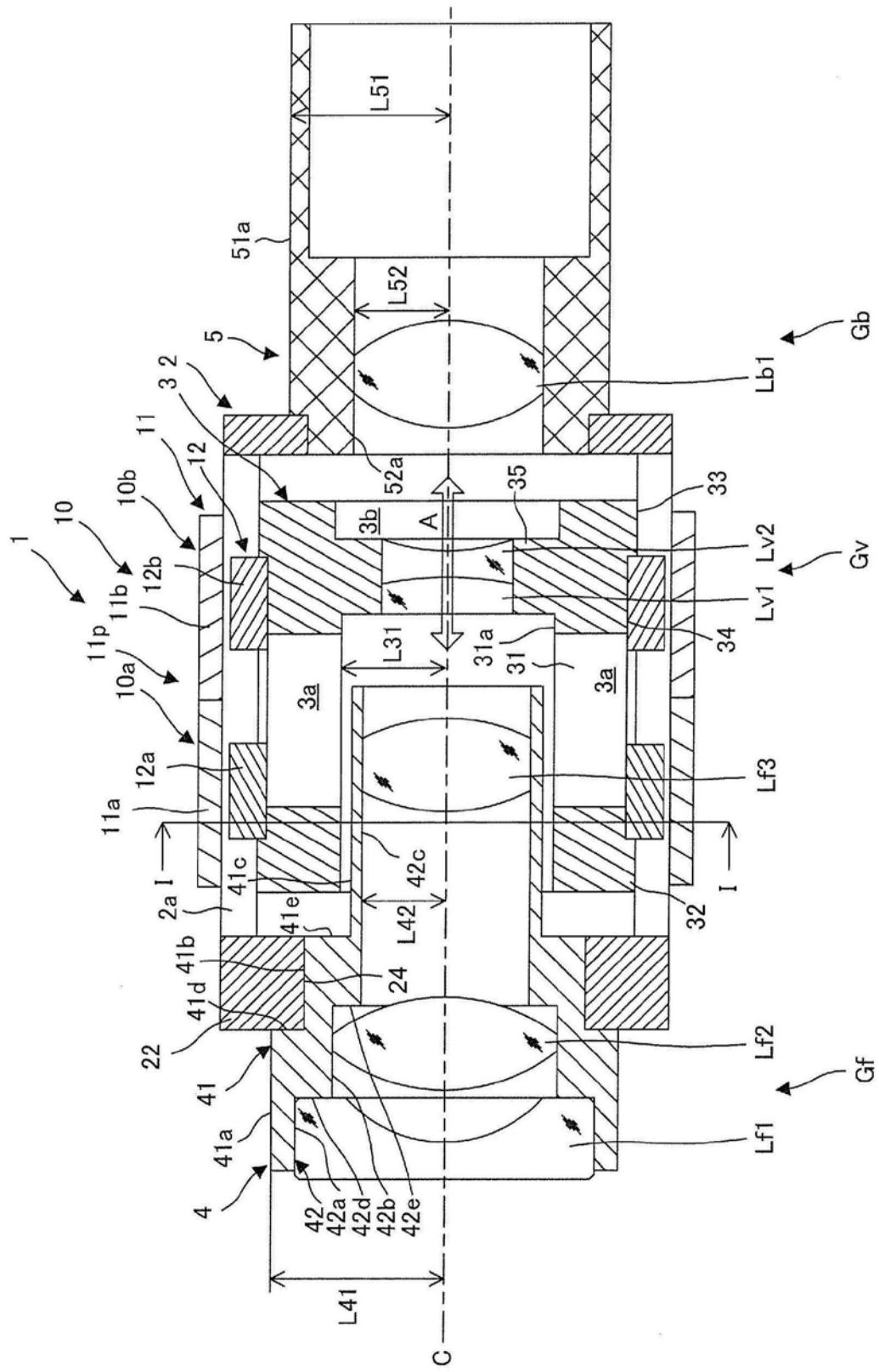


图2

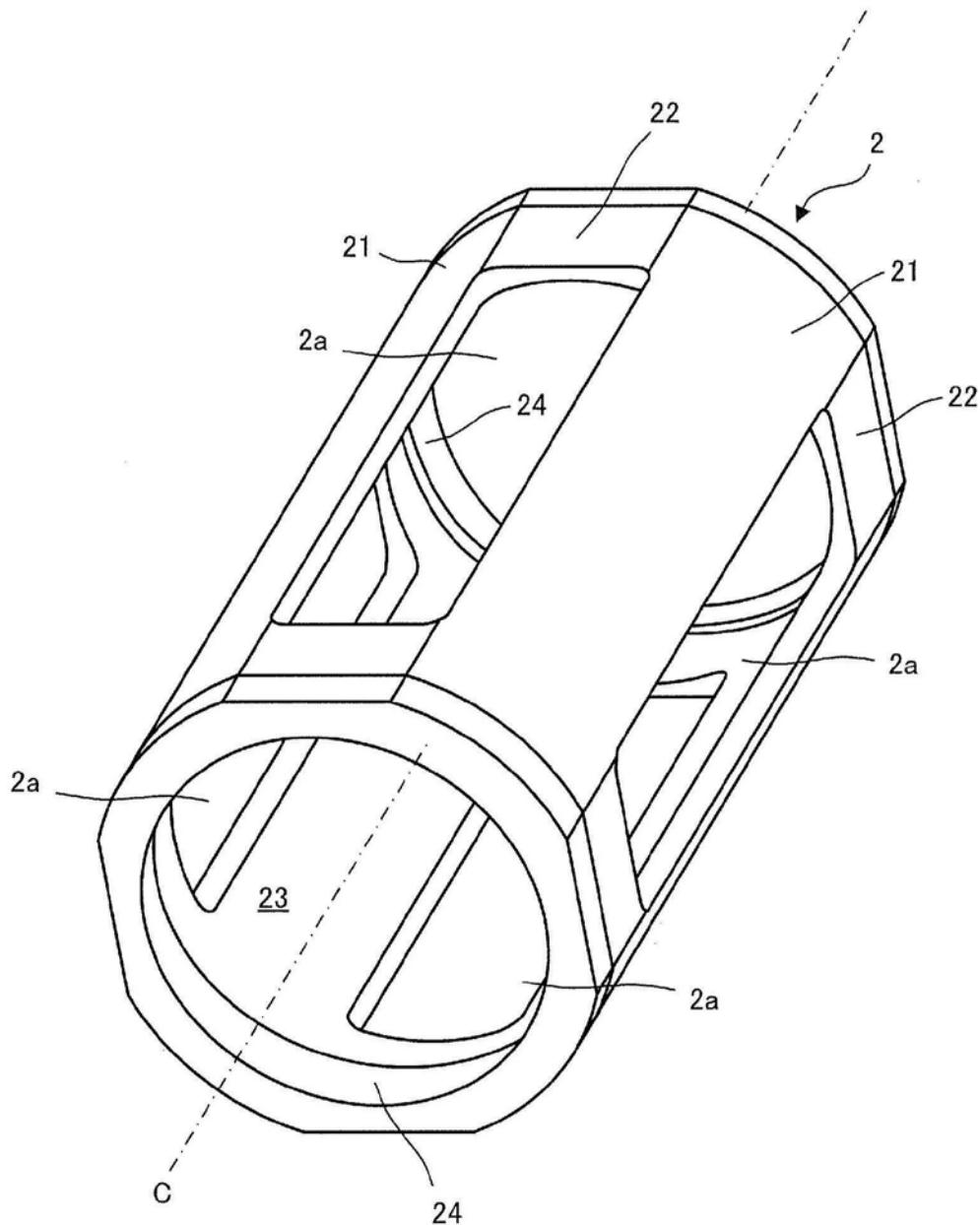


图3

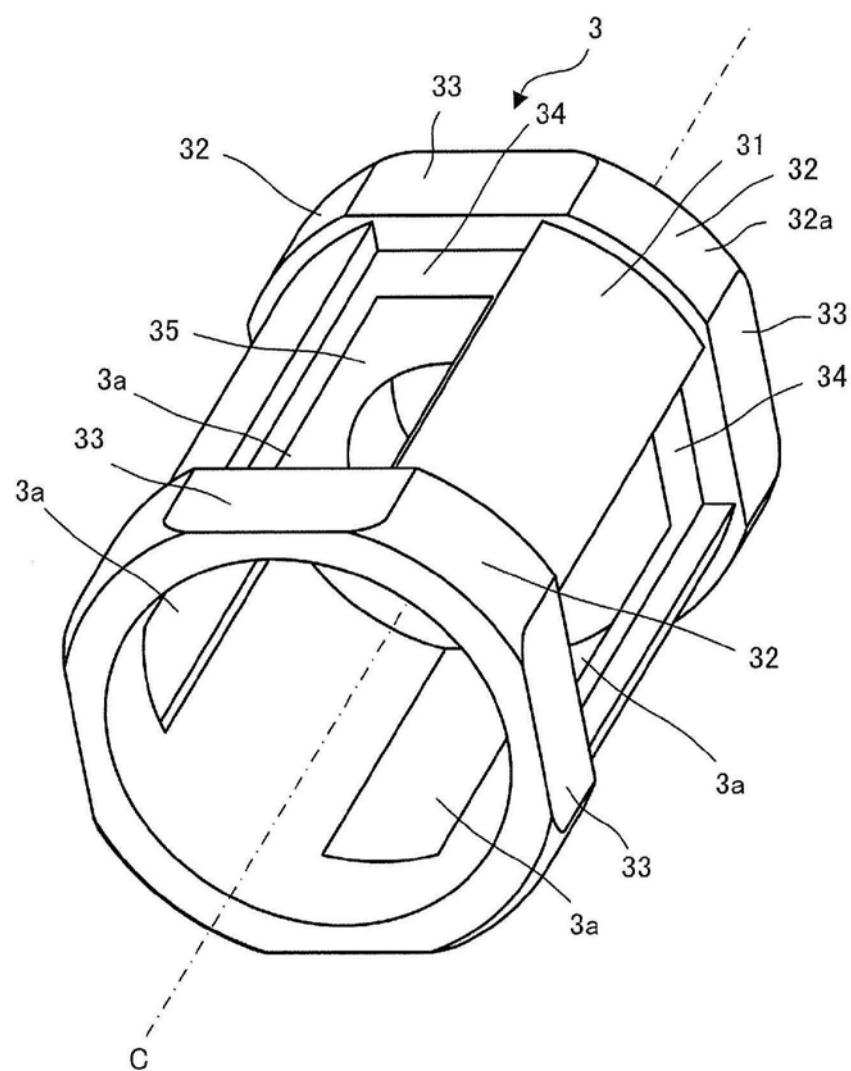


图4

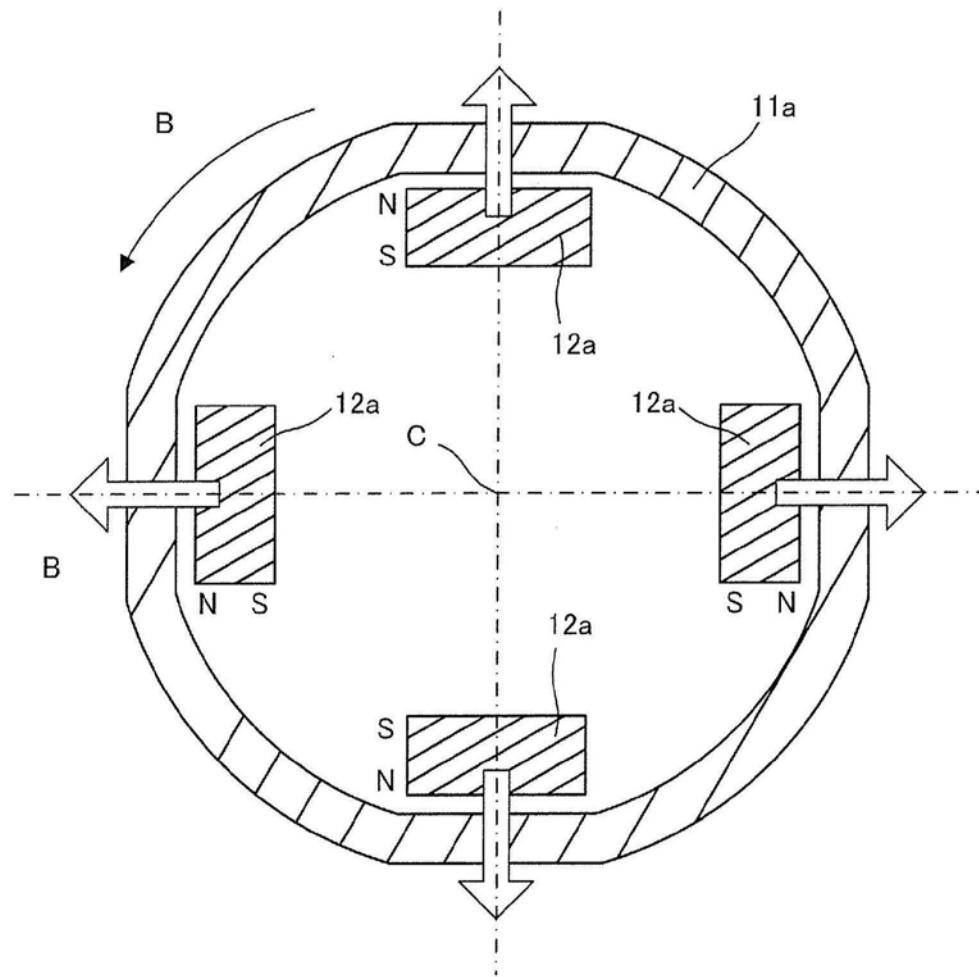


图5

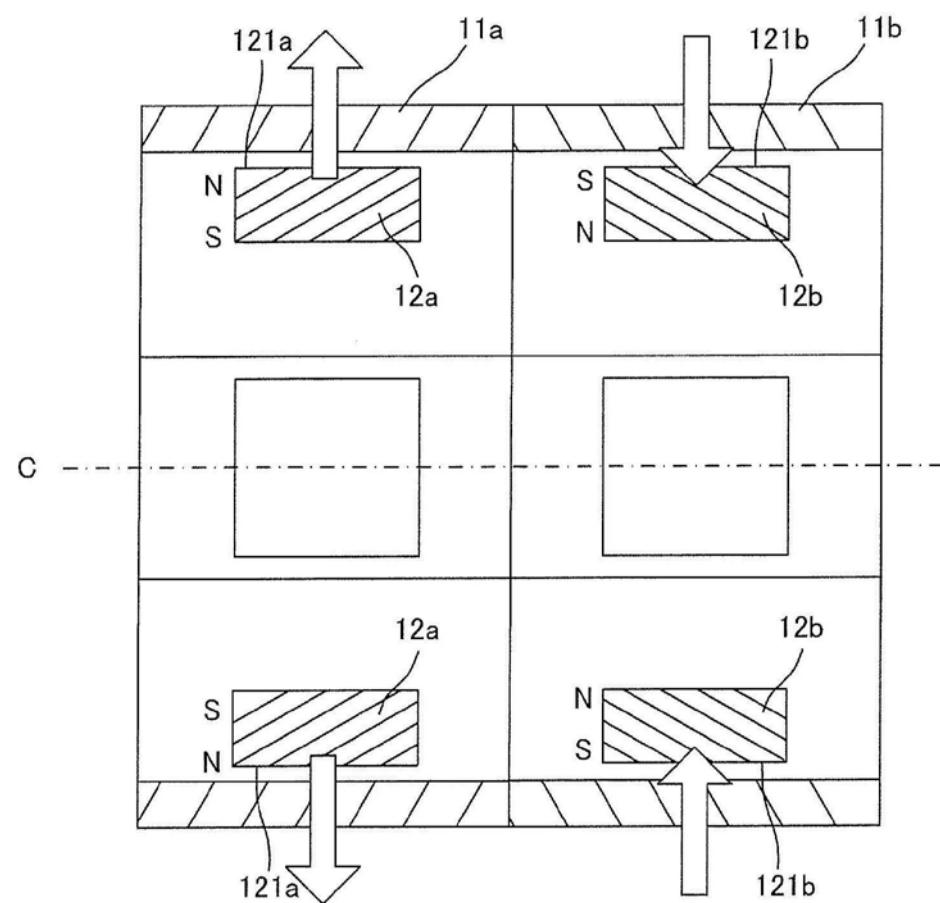


图6

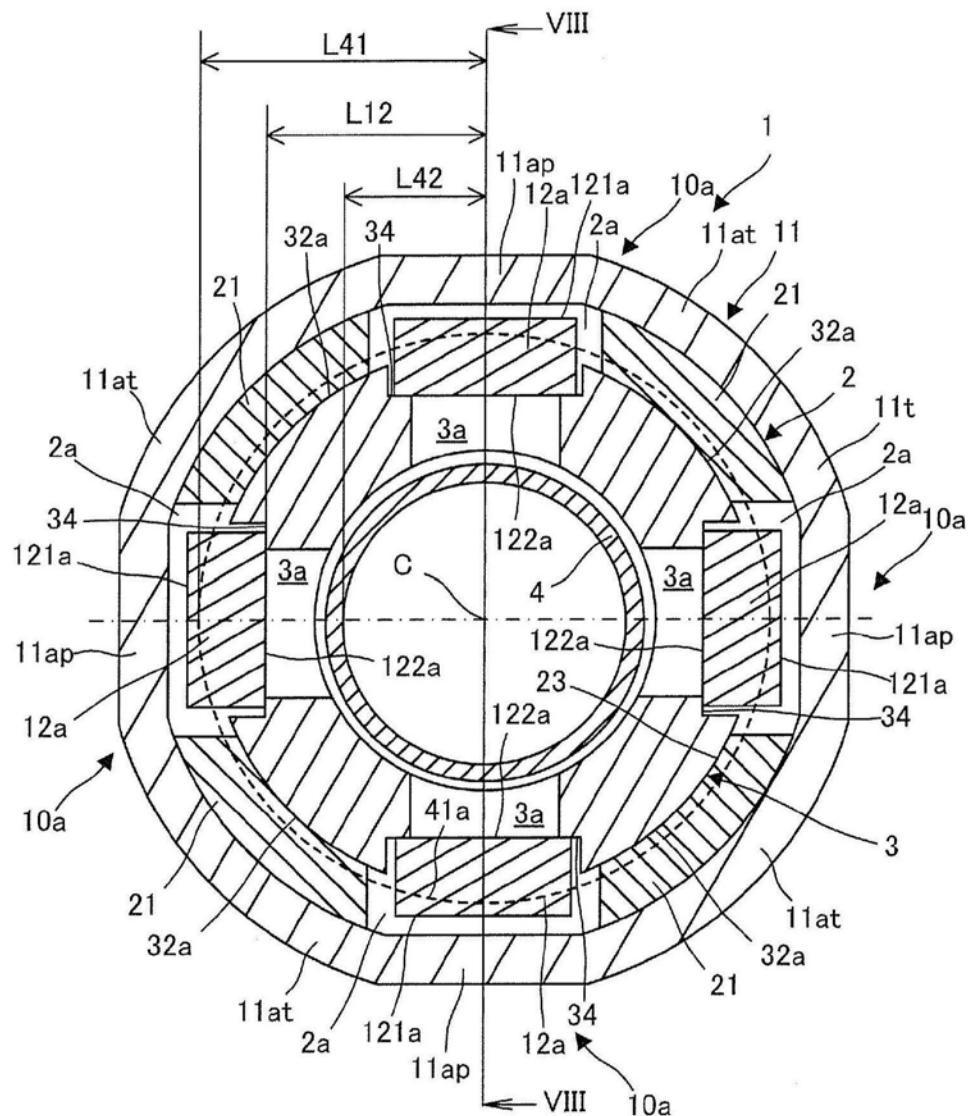


图7

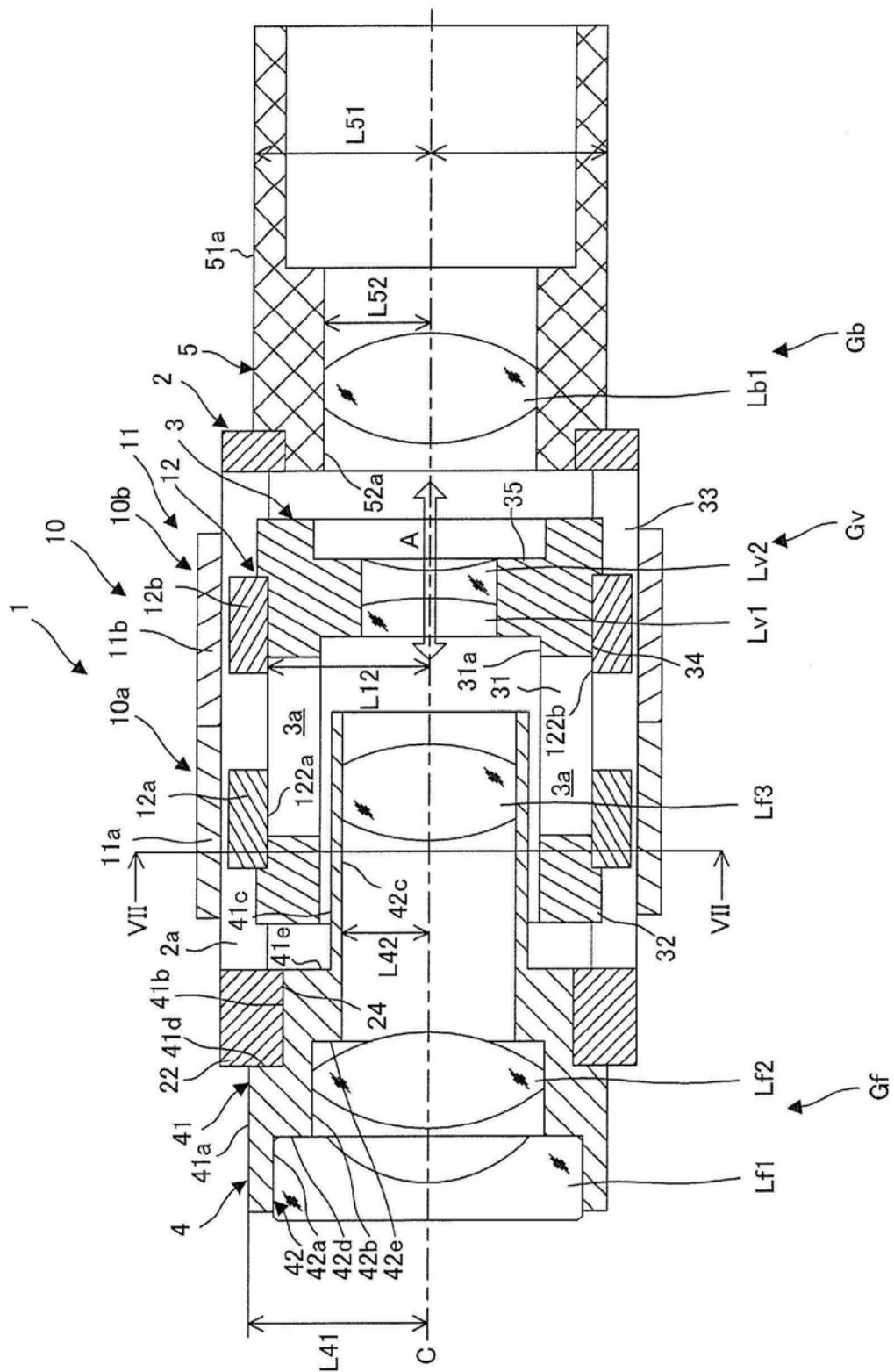


图8

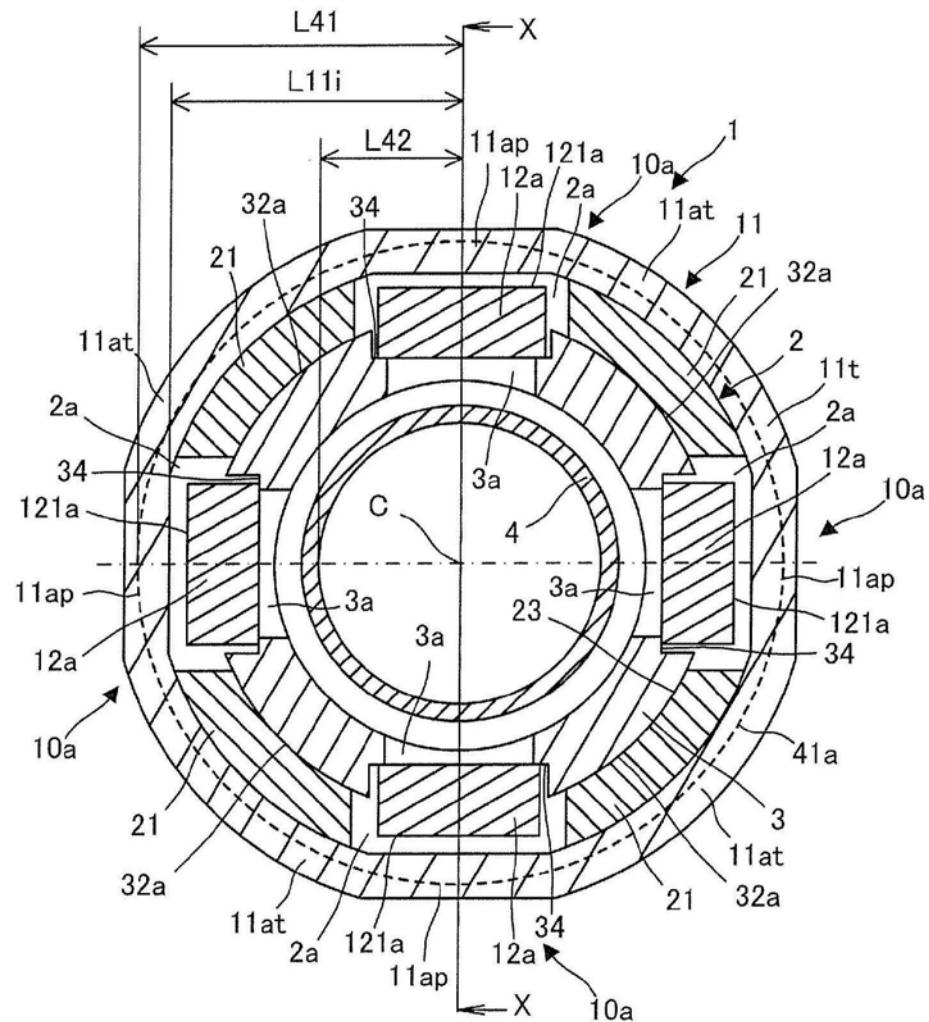


图9

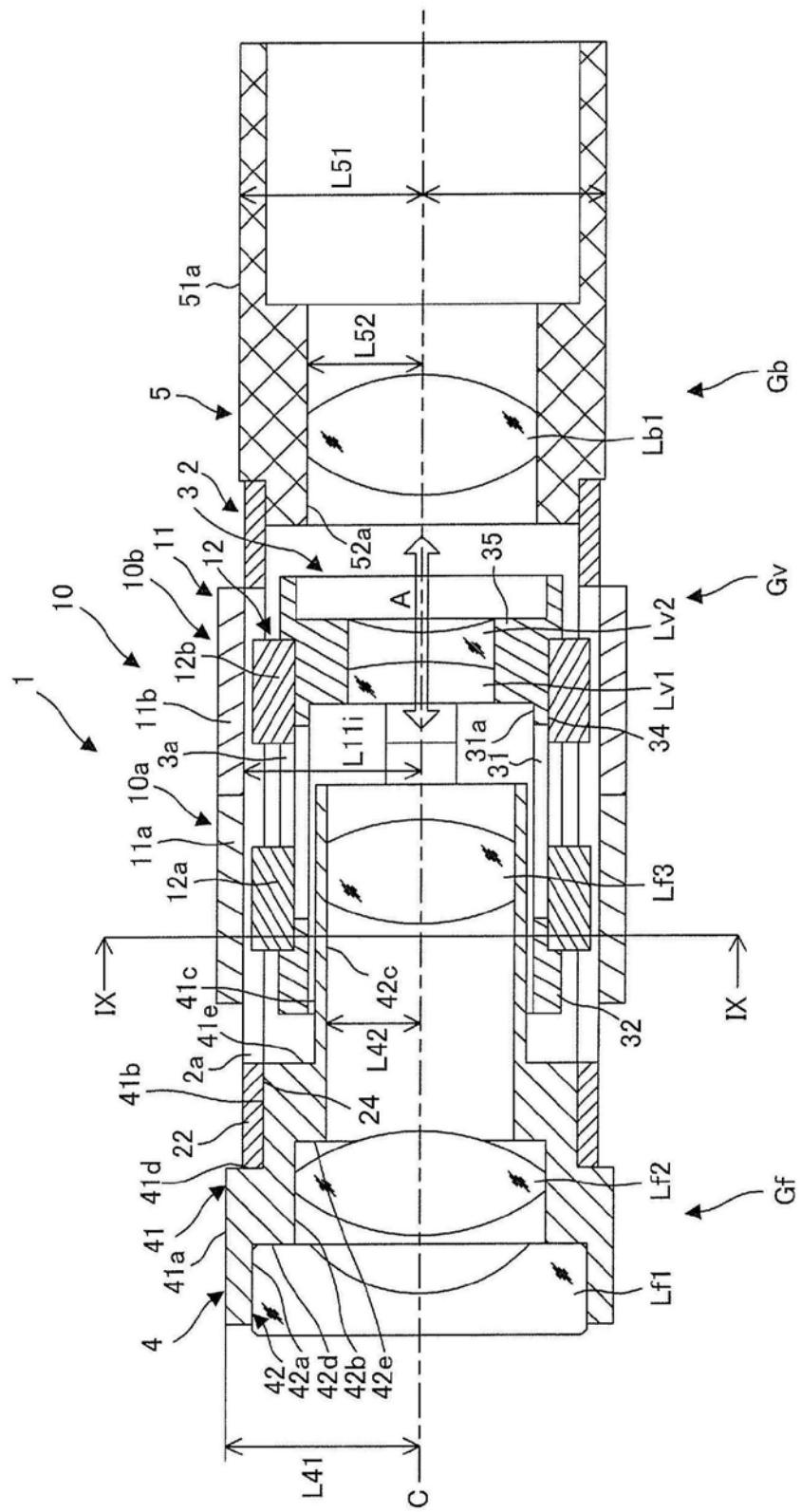


图10

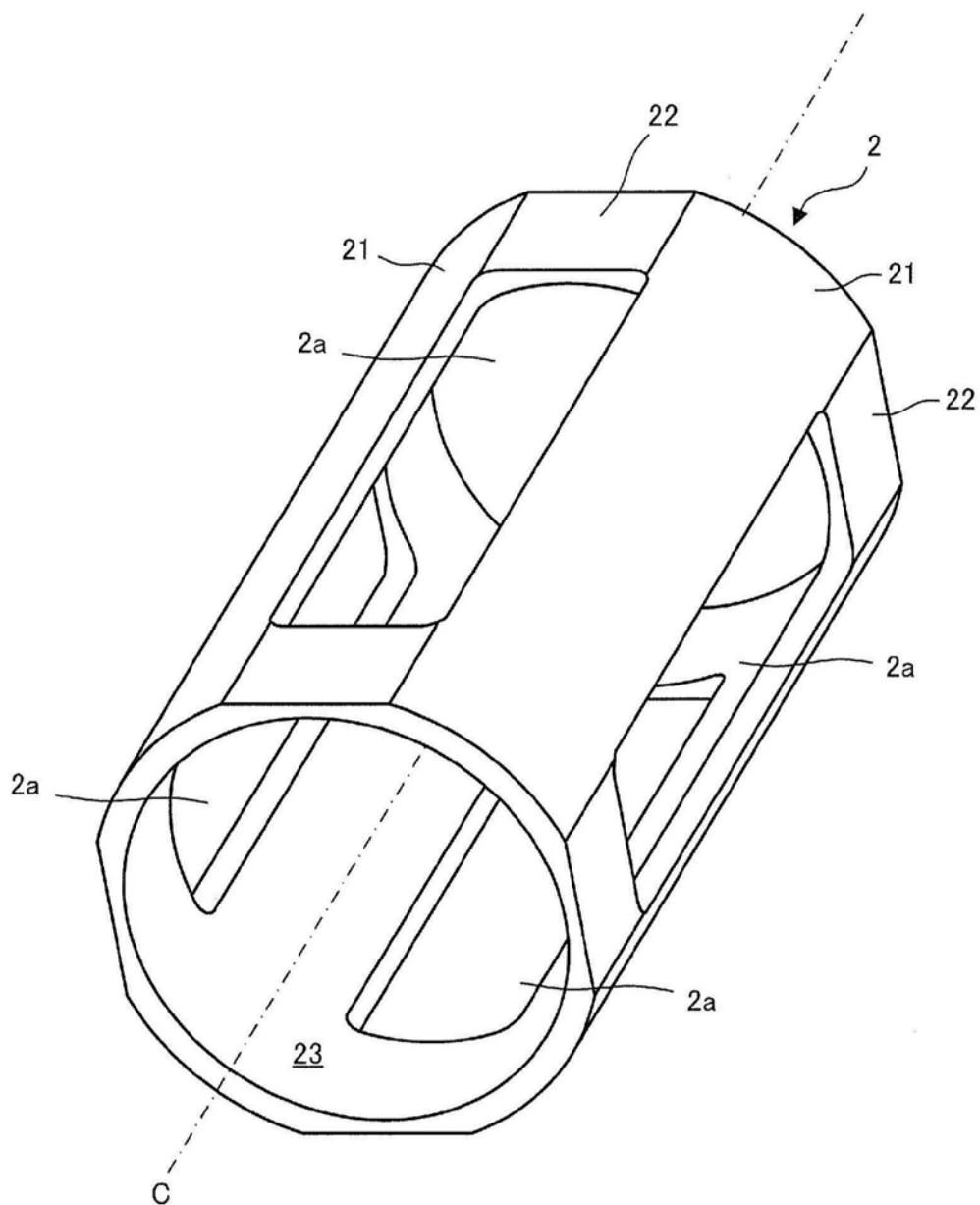


图11

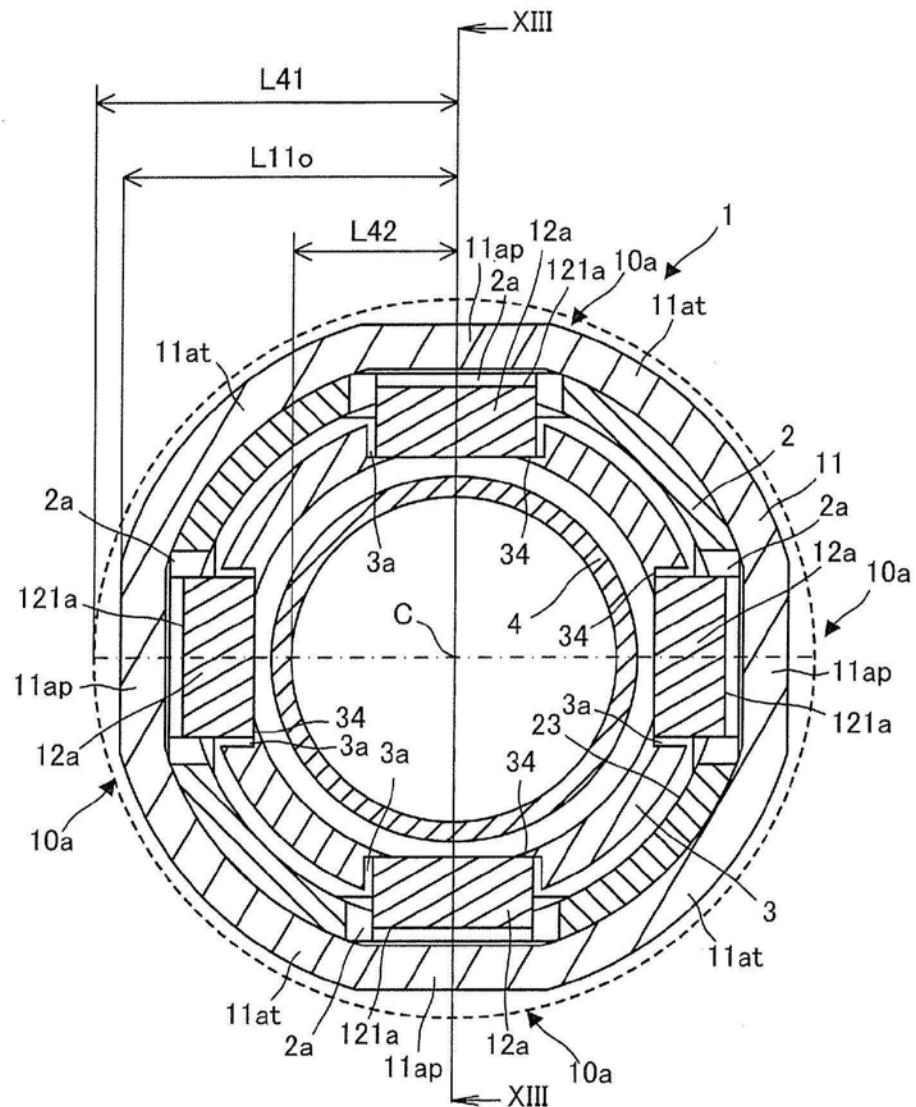


图12

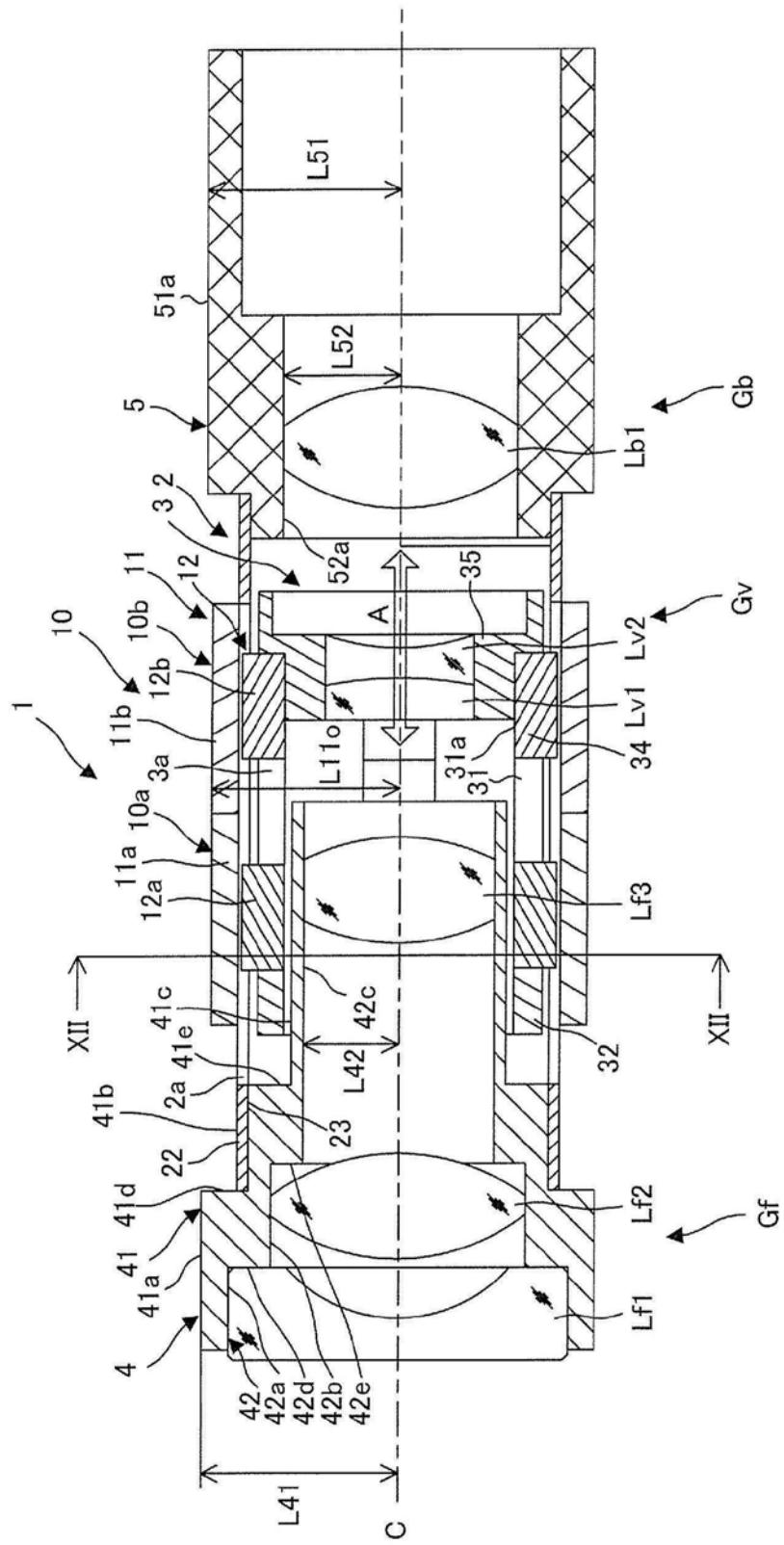


图13

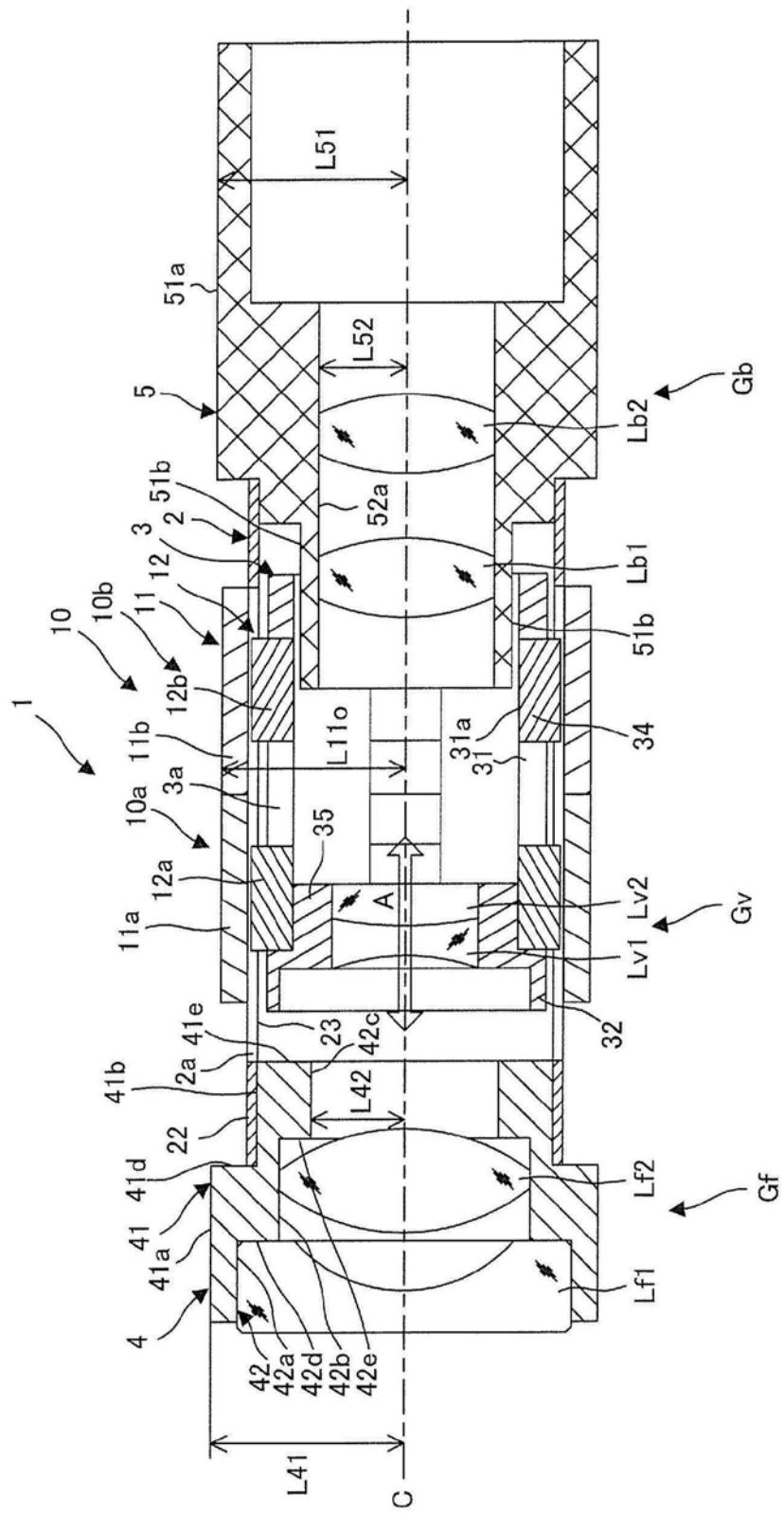


图14

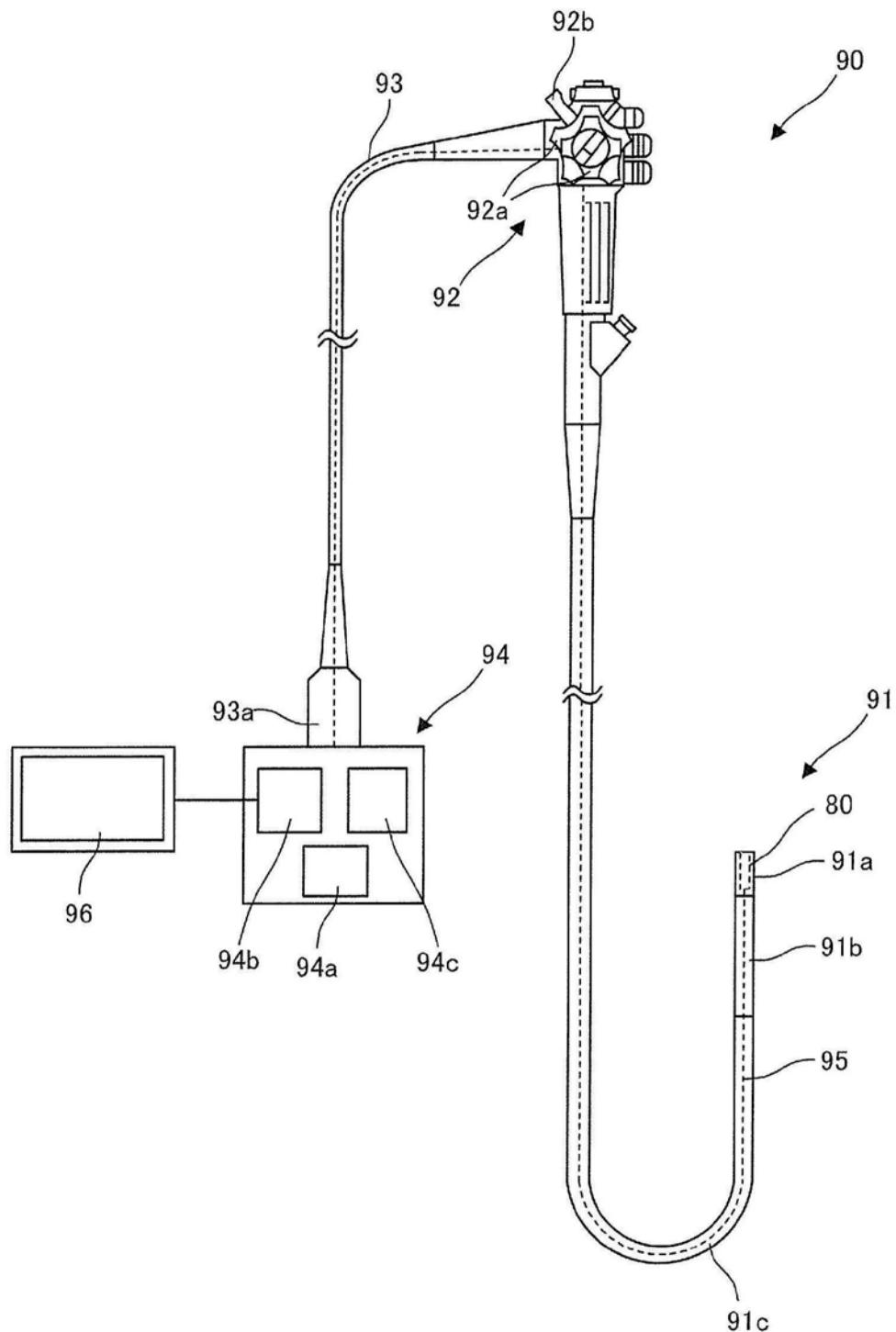


图15