



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101461702 B

(45) 授权公告日 2011.01.05

(21) 申请号 200810187136.2

审查员 薛林

(22) 申请日 2008.12.17

(30) 优先权数据

2007-327726 2007.12.19 JP

2008-180538 2008.07.10 JP

(73) 专利权人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 酒井诚二 山下知晓 河内昌宏

三谷贵彦 石田雄也 岩崎诚二

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 党晓林

(51) Int. Cl.

A61B 1/05 (2006.01)

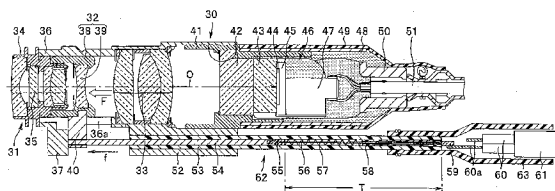
权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 24 页

(54) 发明名称

摄像装置、电子内窥镜

(57) 摘要

本发明提供摄像装置、电子内窥镜以及透镜单元。本发明的摄像装置 (30) 使物镜的一部分透镜移动以使光学特性可变, 该摄像装置具有: 固体摄像元件单元 (46), 其配设在后端部分, 对被摄体像进行光电转换; 固定透镜框 (36), 其对配置在固体摄像元件单元的前方的物镜进行保持; 移动透镜框 (38), 其在固定透镜框的内部, 保持沿着摄影光轴 (0) 移动的上述一部分透镜; 以及使移动透镜框进退移动的致动器 (62), 该致动器具有一端连接在移动透镜框上且延伸设置到配置有固体摄像元件单元的后端附近的硬质部件 (54)、和连接在硬质部件上的形状记忆合金 (56)。



1. 一种摄像装置,所述摄像装置使多个物镜中的移动透镜相对于固定透镜移动以使光学特性可变,其特征在于,所述摄像装置包括:

固体摄像元件单元,其配设在后端部分,对被摄体像进行光电转换;

固定透镜框,其对配置在该固体摄像元件单元的前方的上述固定透镜进行保持;

移动透镜框,其在该固定透镜框的内部,保持沿着摄影光轴移动的上述移动透镜;

引导管,其固定在上述固定透镜框;以及

使上述移动透镜框进退移动的致动器,该致动器具有:一端连接在上述移动透镜框上且进退自如地设置在上述引导管内的硬质部件;连接在该硬质部件上、且贯穿插入在上述引导管内的形状记忆合金;以及以外插在该形状记忆合金的方式配设在上述引导管内、并对上述硬质部件施力的施力体。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,

上述硬质部件为棒状的轴体。

3. 根据权利要求2所述的摄像装置,其中,

上述棒状的硬质部件通过上述引导管在上述固体摄像元件单元的摄影光轴方向上被直进引导。

4. 根据权利要求3所述的摄像装置,其中,

在上述引导管和上述固定透镜框之间,在该引导管的周方向上具有空隙,

所述摄像装置具有固定部件,所述固定部件以使上述引导管的轴位置在上述空隙内可变的方式将上述引导管固定在上述固定透镜框上。

5. 一种摄像装置,所述摄像装置使物镜的一部分透镜移动以使光学特性可变,其特征在于,所述摄像装置包括:

固体摄像元件单元,其配设在后端部分,对被摄体像进行光电转换;

固定透镜框,其对配置在该固体摄像元件单元的前方的上述物镜进行保持;

移动透镜框,其在该固定透镜框的内部,保持沿着摄影光轴移动的上述一部分透镜;

棒状的硬质部件,其一端连接在该移动透镜框上,且进退自如地插入嵌合在固定于上述固定透镜框的引导管中,并在上述固体摄像元件单元的摄影光轴方向上被直进引导;

使上述移动透镜框进退移动的致动器,该致动器具有连接在该硬质部件上的形状记忆合金;

空隙,其设置在上述引导管和上述固定透镜框之间,设置于的该引导管的周方向上;以及

固定部件,该固定部件其以使上述引导管的轴位置在上述空隙内可变的方式将上述引导管固定在上述固定透镜框上。

6. 一种电子内窥镜,所述电子内窥镜具有插入被检体的插入部,和内置在所述插入部中、使多个物镜中的移动透镜相对于固定透镜移动以使光学特性可变的摄像装置,利用该摄像装置对被检体内进行观察,其特征在于,

上述摄像装置包括:

固体摄像元件单元,其配设在后端部分,对被摄体像进行光电转换;

固定透镜框,其对配置在该固体摄像元件单元的前方的上述固定透镜进行保持;

移动透镜框,其在该固定透镜框的内部,保持沿着摄影光轴移动的上述移动透镜;

引导管,其固定在上述固定透镜框;以及

使上述移动透镜框进退移动的致动器,该致动器具有:一端连接在上述移动透镜框上且进退自如地设置在上述引导管内的硬质部件;连接在该硬质部件上、且贯穿插入在上述引导管内的形状记忆合金;以及以外插在该形状记忆合金的方式配设在上述引导管内、并对上述硬质部件施力的施力体。

7. 根据权利要求6所述的电子内窥镜,其中,

上述硬质部件为棒状的轴体。

8. 根据权利要求7所述的电子内窥镜,其中,

上述棒状的硬质部件通过上述引导管在上述固体摄像元件单元的摄影光轴方向上被直进引导。

9. 根据权利要求8所述的电子内窥镜,其中,

在上述引导管和上述固定透镜框之间,在该引导管的周方向上具有空隙,

所述电子内窥镜具有固定部件,所述固定部件以使上述引导管的轴位置在上述空隙内可变的方式将上述引导管固定在上述固定透镜框上。

10. 一种电子内窥镜,所述电子内窥镜具有插入被检体的插入部,和内置在所述插入部中、使物镜的一部分透镜移动以使光学特性可变的摄像装置,利用该摄像装置对被检体内进行观察,其特征在于,

所述摄像装置使物镜的一部分透镜移动以使光学特性可变,该摄像装置包括:

固体摄像元件单元,其配设在后端部分,对被摄体像进行光电转换;

固定透镜框,其对配置在该固体摄像元件单元的前方的上述物镜进行保持;

移动透镜框,其在该固定透镜框的内部,保持沿着摄影光轴移动的上述一部分透镜;

棒状的硬质部件,其一端连接在该移动透镜框上,且进退自如地插入嵌合在固定于上述固定透镜框的引导管中,并在上述固体摄像元件单元的摄影光轴方向上被直进引导;

使上述移动透镜框进退移动的致动器,该致动器具有连接在该硬质部件上的形状记忆合金;

空隙,其设置在上述引导管和上述固定透镜框之间,设置于该引导管的周方向上;以及

固定部件,该固定部件以使上述引导管的轴位置在上述空隙内可变的方式将上述引导管固定在上述固定透镜框上。

## 摄像装置、电子内窥镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及配设在内窥镜中的使光学特性可变的摄像装置、具有该摄像装置的电子内窥镜以及摄像装置内的透镜单元。

### [0002] 背景技术

[0003] 众所周知,电子内窥镜广泛应用于人体的体内(体腔内)的观察、处置等,或者工业用的机械设备内的检查、修理等。近年来,使用具有如下的摄像装置的内窥镜:通过使观察光学系统在摄影光轴方向上移动,从而具有对摄影像的对焦功能以及变焦功能。

[0004] 即,在内窥镜观察中,期望能够根据观察部位或观察的目的等来变更相对于观察对象部的焦点深度、成像倍率、视场角等光学特性的装置。近年来,公知有如下的摄像装置(摄像单元):构成为使摄像装置(摄像单元)所包含的物镜组中的一个、或者多个光学透镜能够沿光轴方向移动,从而能够对光学特性进行调节、变更。

[0005] 这种为了摄像装置的对焦功能等而使透镜框可变的技术例如在日本特开平5-341209号公报中被公开。在该日本特开平5-341209号公报中公开了如下的技术:将由形状记忆合金(Shape Memory Alloys,以下称为“SMA”)线形成的螺旋弹簧的一端固定在一块地形成于安装有透镜的透镜框的突起部上,经由与该螺旋弹簧连接的两根导线进行通电或不通电,由此使透镜框移动。

[0006] 另外,例如,对于日本特开2007-229155号公报的内窥镜,为了能够使具有致动器的摄像单元小型化从而实现内窥镜插入部的前端部的细径化,利用施力弹簧和SMA线作为用于使移动透镜框进退移动的致动器装置,所述移动透镜框保持使光学特性可变的移动透镜。在该内窥镜中,通过通电使SMA线收缩,使移动透镜框克服施力弹簧的作用力移动至后方,当停止对收缩后的SMA线通电而使其伸长时,借助施力弹簧的作用力使移动透镜框朝向前方移动,使光学特性可变。

[0007] 但是,在上述的日本特开平5-341209号公报的技术中,当在由SMA材料形成的螺旋弹簧的前端部和基端部上分别设置接地用和驱动信号供给用的两根导线时,由于在驱动致动器时透镜框移动,因此需要使连接在前端部上的导线挠曲进行布线,存在结构上烦琐的问题。

[0008] 并且,若SMA材料延伸至位于摄像装置的前端侧的移动透镜框,则直到该部分为止都必须配置用于进行绝缘的绝缘管、或者配置GND用的折回的SMA材料,从而难以将摄像装置组装在作业空间小的电子内窥镜的前端部。

[0009] 另外,由于必须使配设在摄像装置内的移动透镜框以所配置的移动透镜的光轴不会偏移的方式进退,因此对组装的精度存在要求。即,必须使移动透镜框的进退移动沿着摄影光轴移动。

[0010] 本发明就是鉴于上述情况而完成的,其目的在于实现如下的摄像装置和具有该摄像装置的电子内窥镜:所述摄像装置能够提高将具有对焦功能等的电子内窥镜的摄像装置组装在前端部的组装性,并且,为了对焦功能等,能够防止设置在移动的透镜框上的透镜的摄影光轴偏移。

[0011] 并且,在日本特开 2007-229155 号公报的内窥镜中,使 SMA 线收缩从而使移动透镜框朝向后方的第三透镜组方向移动,通过该移动透镜框与定位部件抵接来对移动透镜框的后方位置进行定位。

[0012] 当移动透镜处于与定位部件抵接的状态时,考虑 SMA 线的温度为预定的温度范围的情况、和 SMA 线的温度与预定的温度相比被过加热的情况。SMA 线的伸长依赖于不通电时的自然冷却。因此,如果对使被过加热的 SMA 线成为不通电状态时的伸长响应性、和使在预定的温度范围内被加热的 SMA 线成为不通电状态时的伸长响应性进行比较,则被过加热的 SMA 线的伸长响应性降低。即,如果 SMA 线被过加热,则当使用者指示光学特性的改变时,在该指示的时刻与光学特性的变化之间产生偏差。

[0013] 本发明就是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种能够通过 SMA 线的伸缩快速、稳定地进行移动透镜框的朝向前端侧的移动和朝向基端侧的移动的透镜单元。

## 发明内容

[0014] 对于本发明的摄像装置,在使物镜的一部分透镜移动以使光学特性可变的摄像装置中,其特征在于,所述摄像装置具有:固体摄像元件单元,其配设在后端部分,对被摄体像进行光电转换;固定透镜框,其对配置在所述固体摄像元件单元的前方的所述物镜进行保持;移动透镜框,其在所述固定透镜框的内部,保持沿着摄影光轴移动的所述一部分透镜;以及使所述移动透镜框进退移动的致动器,该致动器具有一端连接在所述移动透镜框上且延伸设置到配置有所述固体摄像元件单元的后端附近的硬质部件、和连接在所述硬质部件上的形状记忆合金。

[0015] 对于本发明的电子内窥镜,在具有插入被检体的插入部、和使内置在所述插入部中的物镜的一部分透镜移动以使光学特性可变的摄像装置,并利用该摄像装置对被检体内进行观察的电子内窥镜中,其特征在于,所述摄像装置具有:固体摄像元件单元,其配设在后端部分,对被摄体像进行光电转换;固定透镜框,其对配置在所述固体摄像元件单元的前方的所述物镜进行保持;移动透镜框,其在所述固定透镜框的内部,保持沿着摄影光轴移动的所述一部分透镜;以及使所述移动透镜框进退移动的致动器,该致动器具有一端连接在所述移动透镜框上且延伸设置到配置有所述固体摄像元件单元的后端附近的硬质部件、和连接在所述硬质部件上的形状记忆合金。

[0016] 本发明的透镜单元的特征在于,所述透镜单元具有:保持多个第一光学部件的前端侧透镜框;基端侧透镜框,其与该前端侧透镜框连续设置,并保持多个第二光学部件,所述多个第二光学部件具有与保持在该前端侧透镜框上的第一光学部件的光轴一致的光轴;移动透镜框,其对配置在所述前端侧透镜框的第一光学部件和所述基端侧透镜框的第二光学部件之间的第三光学部件进行保持,并使该第三光学部件朝向所述光轴的前端侧或者基端侧移动;第一弹性部件,其具有使所述移动透镜框朝向基端方向移动的作用力,将该移动透镜框配置在第一观察位置;第二弹性部件,其具有比该第一弹性部件的作用力大的作用力,使所述移动透镜框朝向前端方向移动,将该移动透镜框配置在第二观察位置;按压部件,其借助该第二弹性部件的作用力朝向前端方向移动;抵接部件,其固定在该按压部件的前端部,并具有与所述移动透镜框抵接的前端面;引导管,其具有与该抵接部件的基端面抵接的前端面,并具备滑动自如地配设所述第二弹性部件和所述按压部件的内孔,所述引导

管一体地固定在所述基端侧透镜框上,设定该抵接部件的移动距离;以及形状记忆合金线,其经由该引导管内固定在所述抵接部件上,具有通过从外部电源施加的电流改变至预定的温度从而被伸缩控制的特性,在伸长时为非张力状态,在收缩时使固定有抵接在所述移动透镜框上的抵接部件的所述按压部件克服所述第二弹性部件的作用力朝向基端侧移动,并且将所述抵接部件保持在如下的位置:所述抵接部件的基端面从所述引导管的前端面离开预定距离、并且该抵接部件的前端面从移动至所述第一观察位置的所述移动透镜框离开预定距离的位置。

[0017] 从以下参照附图的描述中将更加清楚地理解本发明的以上及其它目的、特征和优点。

#### 附图说明

[0018] 图 1 是示出第一实施方式涉及的内窥镜系统的整体的结构图。

[0019] 图 2 是示出第一实施方式的内窥镜的前端部的内部结构的剖视图。

[0020] 图 3 是示出第一实施方式的摄像装置的结构剖视图。

[0021] 图 4 是示出第一实施方式的移动透镜框的位置从图 3 移动之后的状态的摄像装置的结构剖视图。

[0022] 图 5 是示出第一实施方式的第一变形例的摄像装置的结构局部剖视图。

[0023] 图 6 是示出第一实施方式的第二变形例的摄像装置的结构局部剖视图。

[0024] 图 7 是示出第二实施方式涉及的摄像装置的结构局部剖视图。

[0025] 图 8 是第二实施方式的沿着图 7 的 VIII-VIII 线的剖视图。

[0026] 图 9 是第二实施方式的沿着图 7 的 IX-IX 线的剖视图。

[0027] 图 10 是示出第三实施方式涉及的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的结构局部剖视图。

[0028] 图 11 是第三实施方式的沿着图 10 的 XI-XI 线的剖视图。

[0029] 图 12 是第三实施方式的沿着图 10 的 XII-XII 线的剖视图。

[0030] 图 13 是示出具有单焦点光学系统的现有的摄像装置的结构局部剖视图。

[0031] 图 14 是示出具有变焦/对焦光学系统的摄像装置的结构局部剖视图。

[0032] 图 15 是示出第四实施方式涉及的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的结构局部剖视图。

[0033] 图 16 是示出第四实施方式的挡环的结构图。

[0034] 图 17 是示出第五实施方式涉及的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的结构局部剖视图。

[0035] 图 18 是示出第五实施方式的框按压件的结构图。

[0036] 图 19 是示出第五实施方式的第一变形例的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的结构局部剖视图。

[0037] 图 20 是示出第五实施方式的第二变形例的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的结构局部剖视图。

[0038] 图 21 是从正面观察第六实施方式涉及的内窥镜的插入部前端部的图。

[0039] 图 22 是第六实施方式的沿着图 21 的 XXII-XXII 线切断后的剖视图。

- [0040] 图 23 是示出第六实施方式的分割后的前端硬性部件的结构的图。
- [0041] 图 24 是示出第六实施方式的变形例的前端硬性部件的结构的图。
- [0042] 图 25 是示出第七实施方式涉及的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图。
- [0043] 图 26 是示出第七实施方式的沿图 25 的 X X VI 箭头方向观察的图。
- [0044] 图 27 是示出第八实施方式涉及的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图。
- [0045] 图 28 是示出第八实施方式的沿着图 27 的 X X VIII-X X VIII 线的剖视图。
- [0046] 图 29 是示出第八实施方式的变形例的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图。
- [0047] 图 30 是示出第九实施方式涉及的配设在固定透镜框 81 内的移动透镜单元的剖视图。
- [0048] 图 31 是示出第九实施方式的图 30 中的移动透镜框的一例的立体图。
- [0049] 图 32 是示出第九实施方式的与图 31 不同的移动透镜框的一例的立体图。
- [0050] 图 33 是示出第九实施方式的与图 31 和图 32 不同的移动透镜框的一例的立体图。
- [0051] 图 34 是说明第十实施方式涉及的摄像单元的结构的图。
- [0052] 图 35 是第十实施方式的图 34 中的箭头 X X X V 表示的部分的放大图。
- [0053] 图 36 是第十实施方式的说明将固定有 SMA 线的环部件固定设置在抵接部件上的工序的图。
- [0054] 图 37 是第十实施方式的说明将抵接部件配置在过加热防止位置时的抵接部件和引导管的位置关系以及抵接部件和移动透镜框的位置关系的图。
- [0055] 图 38 是第十实施方式的说明具有前端面的形状有特征的抵接部件以及与该抵接部件对应的移动框凸部的移动透镜框的一个结构例及其作用的图。
- [0056] 图 39 是第十实施方式的说明具有前端面的形状有特征的抵接部件以及与该抵接部件对应的移动框凸部的移动透镜框的其他的结构的图。

## 具体实施方式

[0057] 以下,根据基于附图的实施方式对本发明进行说明。

[0058] (第一实施方式)

[0059] 首先,使用图 1 至图 6 对本发明进行说明。另外,图 1 至图 6 涉及本发明的第一实施方式,图 1 是示出电子内窥镜系统的整体的结构图,图 2 是示出内窥镜的前端部的内部结构的剖视图,图 3 是示出摄像装置的结构的剖视图,图 4 是示出移动透镜框的位置从图 3 移动之后的状态的摄像装置的剖视图,图 5 是示出第一变形例的摄像装置的结构的局部剖视图,图 6 是示出第二变形例的摄像装置的结构的局部剖视图。

[0060] 本实施方式的电子内窥镜系统(以下仅称为内窥镜系统)1 是将电子内窥镜(以下仅称为内窥镜)2、光源装置 3、视频处理器 5 以及彩色监视器 6 电连接而构成的。

[0061] 内窥镜 2 具有插入部 7 和延伸设置有该插入部 7 的操作部 8,从操作部 8 延伸出来的通用软线 9 经由镜体连接器 10 与光源装置 3 连接。并且,在镜体连接器 10 上装卸自如地连接有镜体缆线 4 的一端部的电连接器。进而,该镜体缆线 4 的另一端部的电连接器连

接在视频处理器 5 上。

[0062] 插入部 7 构成为从前端开始依次连接设置有前端部 12、弯曲部 13 以及挠性管部 21。在前端部 12 的前端面配设有前端开口部 11a、观察窗 19、两个照明窗 20、观察窗清洗口 22 以及观察物清洗口 23。

[0063] 在观察窗 19 的背面侧配设有内置在前端部 12 中的后述的摄像装置。并且,在两个照明窗 20 的背面侧设置有传输来自光源装置 3 的照明光的、从前端部 12 贯穿插入在通用软线 9 的内部的未图示的传光束。

[0064] 观察窗清洗口 22 以及观察物清洗口 23 是从前端部 12 贯穿插入在通用软线 9 的内部的未图示的两根清洗管的开口部。这些清洗管在光源装置 3 侧与未图示的贮存有清洗水的清洗箱以及压缩机连接。

[0065] 操作部 8 由以下部件构成:配设在下部侧的侧部的钳子口 11b;中途部的把手部 18;设置在上部侧的两个弯曲操作部 14;送气送水控制部 15;抽吸控制部 16;以及由多个开关 17a 构成的主要对摄像功能进行操作的开关部 17。另外,操作部 8 的钳子口 11b 以及插入部 7 的前端开口部 11a 构成配设在插入部 7 中的处置器械通道的开口部。

[0066] 接下来,以下主要使用图 2 和图 3 对内窥镜 2 的前端部 12 的结构进行说明。

[0067] 如图 2 所示,前端部 12 在内部配设有摄像装置 30。该摄像装置 30 嵌插配置在硬质的前端硬性部件 24 中,从侧面方向利用设置小螺钉 27 固定在前端硬性部件 24 上。并且,在摄像装置 30 的前端侧的外周部上配设有水密用的 O 型圈 28。构成前端部 12 的前端面的前端罩 25 以覆盖该前端硬性部件 24 的前端的方式粘接固定。

[0068] 另外,如上所述,形成于前端罩 25 上的孔部即前端开口部 11a 构成前端部 12 内的处置器械通道 11 的开口部。并且,以形成前端部 12 和弯曲部 13 的外形的方式设有一体地包覆前端硬性部件 24 的外周以及弯曲部 13 内的弯曲块 26 的前端插入部橡胶部件 12a。该前端插入部橡胶部件 12a 的前端外周部通过绕线粘接部 29 固定在前端部 12 上。

[0069] 另外,对于配设在前端部 12 中的清洗管、照明用的传光束等部件,由于是以往公知的结构,因此省略对它们的说明。

[0070] 接下来,以下对图 3 和图 4 所示的摄像装置 30 的结构进行说明。

[0071] 本实施方式的摄像装置 30 形成为下述结构:为了对焦功能或者变焦功能,内部的透镜进行进退移动。

[0072] 该摄像单元 30 从前端开始主要由以下部件构成:前组透镜框 34,其构成前组透镜单元 31,是保持由多个物镜构成的前组透镜 35 的固定透镜框;后组透镜框 36,其是保持由多个物镜构成的后组透镜 33 的固定透镜框;移动透镜框 38,其设置在上述各透镜组 35、33 之间,构成移动透镜单元 32,并保持有移动透镜 39;以及固体摄像元件单元 46,其具有 CCD、CMOS 等。

[0073] 前组透镜框 34 的后端部和后组透镜框 36 的前端部嵌装接合。并且,保持固体摄像元件单元 46 的固体摄像元件保持框 41 的前端部分插入嵌合并固定在该后组透镜框 36 的后端部。

[0074] 进而,移动透镜单元 32 在前组透镜单元 31 的后方侧以在后组透镜框 36 内沿着摄影光轴 0 方向滑动自如的方式配置。在该移动透镜单元 32 的移动透镜框 38 的下部,以朝向下方延伸的方式设置有纵方向的截面形状为大致长圆柱状的连接杆 40。



[0075] 固体摄像元件单元 46 在固体摄像元件保持框 41 内从前端开始依次 具有 :两个光学部件 42、43 ;图像区域 44 位于前面的固体摄像元件芯片 45 ;以及层叠基板 47。另外,固体摄像元件芯片 45 和层叠基板 47 通过 FPC 电连接。

[0076] 并且,层叠基板 47 与缆线 51 的多根通信线连接。该缆线 51 贯穿插入配置在内窥镜 2 的内部,并经由通用软线 9 和镜体缆线 4 与视频处理器 5 电连接。并且,在缆线 51 的前端部分外插有大致筒状的缆线保持部件 50。

[0077] 在固体摄像元件保持框 41 的基端外周部嵌装有加强框 48,在该加强框 48 的外周,直到缆线 51 的前端部分为止都设置有一体地包覆缆线保持部件 50 的热收缩管即包覆部件 49。另外,在从设有固体摄像元件芯片 45 的固体摄像元件保持框 41 的基端部分直到缆线保持部件 50 为止的由加强框 48 和包覆部件 49 所形成的空间内都填充有粘接剂等保护剂。

[0078] 并且,在后组透镜框 36 的后方下方部分,以朝向下方突出的方式形成有致动器保持部 52,所述致动器保持部 52 保持构成使移动透镜单元 32 进退移动的致动器装置的致动器 62。

[0079] 接下来,对安装在摄像装置 30 中的致动器 62 的结构进行说明。

[0080] 该致动器 62 构成为具有 :长条的引导管 53,其由利用贯穿插入配置在后组透镜框 36 的致动器保持部 52 中的硬质的非金属形成的绝缘部件形成 ;进退自如地贯穿插入在该引导管 53 内的棒状的硬质部件即移动轴体 54 ;连接在该移动轴体 54 的基端的与移动轴体 54 外径相同的绝缘部件 55 ;形状记忆合金线 56,其前端部分连接在该绝缘部件 55 上,并贯穿插入在引导管 53 内 ;按压弹簧 57,其外插在形状记忆合金线 56 上,构成作为施力体的弹性体 ;由绝缘管形成的弹簧止动管 58,其中贯穿插入有形状记忆合金线 56,并插入嵌合在引导管 53 的后方部 ;以及铆接固定形状记忆合金线 56 的基端的块体 59。

[0081] 另外,形状记忆合金线 56 是由加热时收缩、冷却时膨胀的形状记忆合金 (Shape Memory Alloys, 以下称为“SMA”) 构成的直径几十微米的线 ( 以下将形状记忆合金线简记为 SMA 线 )。

[0082] 对于上述引导管 53,其前端位置与致动器保持部 52 的前端面对齐 进行配置,并粘接固定在致动器保持部 52 上。该引导管 53 具有延伸设置到摄像装置 30 的后端部分的长度。并且,引导管 53 以与摄影光轴 0 平行的方式精密固定,以使其长轴满足摄像装置 30 的光学性能。

[0083] 并且,进退移动自如地设置在该引导管 53 内的移动轴体 54 的前端部分螺纹安装在连接杆 40 上。该移动轴体 54 具有比引导管 53 短的长度,基端部位于引导管 53 内。并且,该移动轴体 54 也以与摄影光轴 0 平行的方式精密地设定,以使其在引导管 53 内进退的进退移动轴满足摄像装置 30 的光学性能。

[0084] 贯穿插入在引导管 53 内的 SMA 线 56 在连接于移动轴体 54 的基端的绝缘部件 55 处折回。该 SMA 线 56 被折回,其中一方的端部铆接固定在块体 59 上,另一方的端部铆接固定在未图示的另一个块体上。并且,在折回后的一侧的 SMA 线 56 上包覆有未图示的绝缘管。

[0085] 外插在该 SMA 线 56 上的按压弹簧 57 在引导管 53 内以两端部与绝缘部件 55 和弹簧止动管 58 抵接的方式配设在绝缘部件 55 和弹簧止动管 58 之间。由于弹簧止动管 58 紧固在引导管 53 上,因此该按压弹簧 57 对与移动轴体 54 一体地进退移动的绝缘部件 55 朝

向前方施力。

[0086] 固定上述 SMA 线 56 的两端部的块体 59 形成比弹簧止动管 58 的孔径大的形状,并以抵接在弹簧止动管 58 的后端面上的状态配置。进而,该块体 59 通过焊锡等与电缆线 61 的施加侧(印加侧)的缆线 60 的导线束 60a 电连接。另一方的未图示的块体通过焊锡与返回侧(帰還側)的缆线 60 的导线束 60a 电连接。

[0087] 进而,这些块体 59 与电缆线 61 的连接部分被一体地覆盖引导管 53 的基端部分的绝缘管 63 包覆,成为保持绝缘的状态。另外,电缆线 61 一直配设至内窥镜 2 的通用软线 9 的镜体连接器 10,施加给该电缆线 61 的施加电力经由镜体缆线 4 从视频处理器 5 供给。

[0088] 另外,后组透镜框 36 在前方下部侧形成有构成引导槽的切口部 36a,以使与移动透镜单元 32 连接的连接杆 40 能够进退。并且,为了限制连接杆 40 的朝向前方的移动,后组透镜框 36 形成有朝向前端部分的下部方向延伸出的限制抵接部 37。

[0089] 接下来,对使由以上说明的结构形成的本实施方式的摄像装置 30 的移动透镜单元 32 进退的致动器 62 的作用进行说明。

[0090] 当为了利用内窥镜 2 实现对被摄体的对焦功能、或变焦功能而驱动摄像装置 30 的致动器 62 时,根据利用内窥镜 2 的操作部 8 进行的预定的操作,电流从构成视频处理器 5 的电源流动至电缆线 61。于是,电流流动至电缆线 61、SMA 线 56,该 SMA 线 56 发热而从图 3 的长度 T 收缩至图 4 的长度 W。

[0091] 于是,移动轴体 54 与绝缘部件 55 一起通过 SMA 线 56,克服按压弹簧 57 的作用力从图 3 所示的状态向图 4 所示的状态被朝向后(朝向图 4 的箭头 b 方向)牵拉。由此,固定在移动轴体 54 的前端的连接杆 40 与移动透镜单元 32 一起一边被后组透镜框 36 的切口部 36a 引导一边向后(向图 4 的箭头 B 方向)移动。即,移动透镜单元 32 通过由 SMA 线 56 的发热产生的收缩作用,从图 3 的位于前方侧的状态向图 4 的位于后方的状态进退移动。此时,移动轴体 54 由引导管 53 进行满足摄像装置 30 的光学性能的与摄影光轴 O 平行的直进引导。

[0092] 此处,当停止使电流在电缆线 61 中流动时,SMA 线 56 自然冷却而恢复原来的长度(图 3 所示的长度 T)。此时,绝缘部件 55 借助按压弹簧 57 的作用力被朝向前方推压而移动。与此对应,移动至基端方向的移动轴体 54 以及连接杆 40 一边被后组透镜框 36 的切口部 36a 引导一边被朝向前方推出。于是,移动透镜单元 32 联动而朝向前方移动。并且,连接杆 40 通过其前表面与后组透镜框 36 的限制抵接部 37 抵接而被限制朝向前方的移动。

[0093] 这样,使移动透镜单元 32 进退移动的致动器 62 成为下述结构:借助 SMA 线 56 的热收缩以及按压弹簧 57 的作用力使移动轴体 54 进退,由此使移动透镜单元 32 进退移动。

[0094] 如以上说明了的那样,对于本实施方式的内窥镜 2 的摄像装置 30,致动器 62 的对进退的移动轴体 54 进行直进引导的引导管 53 一直延伸设置到摄像装置 30 的基端部附近。因此,成为如下的结构:在制造内窥镜 2 时,在摄像装置 30 首先组装到前端硬性部件 24 上之后,将电缆线 61 电连接在致动器 62 的 SMA 线 56 上的部位是在空间上比较宽裕的后方位置,能够容易进行电连接。

[0095] 其结果是,本实施方式的内窥镜 2 形成为考虑了能够容易地进行组装至前端部 12 上的摄像装置 30 的致动器 62 的电连接的装配性的结构。

[0096] 并且,对于本实施方式的内窥镜 2,通过在使移动透镜单元 32 进退的机构中配设

传递 SMA 线 56 的伸缩和按压弹簧 57 的作用力的棒状的移动轴体 54 以及直进保持该移动轴体 54 的引导管 53,从而不是直接将 SMA 线 56 那样的柔软且不稳定的部件连接在移动透镜单元 32 上,因此形成为可靠地维持摄像装置 30 的光学性能的结构。

[0097] 即,对于摄像装置 30,在使移动透镜单元 32 进退的机构中,对摄影光轴 0 的通过移动透镜单元 32 的移动透镜 39 的摄影光轴 0 位置存在严格的要求。因此,对制造时的部件类的精度也存在要求。因此,在本实施方式中,如果能够可靠地保持硬质的引导管 53 和移动轴体 54 的与摄影光轴 0 平行的配置精度以及它们的直进引导精度、直进移动精度,则通过进退时的移动透镜单元 32 的移动透镜 39 的摄影光轴 0 的位置不会偏移,能够充分地保持稳定的直进性。

[0098] 另外,作为第一变形例,如图 5 所示,为了能够使通过移动透镜单元 32 的摄影光轴 0 的位置稳定而不会偏移,也可以是平行地配置致动器 62 的 SMA 线 56 和移动轴体 54 的结构。

[0099] 详细地说,与连接杆 40 连接的移动轴体 54 单独地进退自如地贯穿插入并保持在形成于致动器保持部 52 上的与摄影光轴 0 平行的孔部中并被直进引导。进而,在连接杆 40 上,经由绝缘部件 65 直接连接有 SMA 线 56,并且按压弹簧 57 的前端以朝向前端施力的方式抵接在连接杆 40 的基端面上。

[0100] 并且, SMA 线 56 和按压弹簧 57 贯穿插入配置在具有前端的上部被切口而成的槽部 64a 的绝缘管 64 中,弹簧止动管 58 内插固定在该绝缘管 64 的后方。另外,连接杆 40 的下端部收纳在绝缘管 64 的槽部 64a 中,以便不会妨碍连接杆 40 的进退移动。

[0101] 即使形成这样的结构,由于移动轴体 54 被致动器保持部 52 的孔部直进引导,因此能够防止通过移动透镜 32 的摄影光轴 0 的位置偏移。

[0102] 另外,作为第二变形例,如图 6 所示,也可以形成为将连接在连接杆 40 上的绝缘管 66 进退自如地贯穿插入保持在形成于致动器保持部 52 上的与摄影光轴 0 平行的孔部中。

[0103] 详细地说,绝缘管 66 的前端部分螺纹安装在连接杆 40 上。该绝缘管 66 在前端内部经由绝缘部件 65 与 SMA 线 56 连接,该 SMA 线 56 贯穿插入在该绝缘管 66 的内部。

[0104] 并且,对于设置在绝缘管 66 的内部并外插于 SMA 线 56 的按压弹簧 57 的基端所抵接的弹簧止动管 58,虽然未图示,但是在后端部分被固定,即使绝缘管 66 进退,该弹簧止动管 58 的位置也是固定的。即,连接在连接杆 40 上的绝缘管 66 形成为相对于致动器保持部 52 和弹簧止动管 58 进退自如的结构。

[0105] 即使形成这样的结构,也与第一变形例同样,由于绝缘管 66 被致动器保持部 52 的孔部直进引导,因此能够防止通过移动透镜单元 32 的摄影光轴 0 的位置偏移。

[0106] (第二实施方式)

[0107] 接下来,以下根据图 7 至图 9 对本发明的第二实施方式进行说明。

[0108] 另外,图 7 至图 9 涉及本发明的第二实施方式,图 7 是示出摄像装置的结构的部分剖视图,图 8 是沿着图 7 的 VIII-VIII 线的剖视图,图 9 是沿着图 7 的 IX-IX 线的剖视图。另外,在以下的说明中,对于与上述的第一实施方式的内窥镜 2 的摄像装置 30 相同的结构使用相同的标号,并省略对这些结构的详细说明。

[0109] 本实施方式的摄像装置 30 形成为能够对后组透镜框 36 的致动器 62 的引导管 53 的沿着长轴方向的位置进行调节的结构。

[0110] 详细地说,如图 7、图 8 所示,使形成于致动器保持部 52 上的用于贯穿插入配置引导管 53 的孔部 52a 的孔径形成为比引导管 53 的外径稍大,在引导管 53 的外表面和致动器保持部 52 的形成孔部 52a 的内周面之间设置空隙 d1。

[0111] 在引导管 53 贯穿插入于致动器保持部 52 的孔部 52a 中之后,在形成于后组透镜框 36 以及致动器保持部 52 上的四个小螺钉孔 72 中分别螺纹安装作为固定部件的小螺钉 71,通过这些小螺钉 71 从四个方向将引导管 53 固定在致动器保持部 52 中。

[0112] 并且,如图 9 所示,移动透镜框 38 设定为其外径相对于后组透镜框 36 的内径能够形成空隙 d2。即,移动透镜框 38 的外径设定为比后组透镜框 36 的内径小空隙 d2。

[0113] 另外,该空隙 d2 也可以与上述的引导管 53 的外表面和致动器保持部 52 的形成孔部 52a 的内周面之间的空隙 d1 相同。另外,对于移动透镜框 38,即使其不与后组透镜框 36 的内表面形状匹配,只要能够保持移动透镜 39,则可以是具有空隙 d2 以上的空隙、且能够在后组透镜框 36 内进退移动的任何形状。

[0114] 对于如上那样构成的本实施方式的摄像装置 30,对于移动透镜 39 相对于摄影光轴 0 的轴对位,通过调节将引导管 53 固定在致动器保持部 52 上的四个小螺钉 71 的螺合量,能够朝向上下左右 360 度的任何方向在空隙 d1 的二倍 ( $d1 \times 2$ ) 的范围内进行调节。即,通过使引导管 53 的位置可变,从而被该引导管 53 直进引导的移动轴体 54 的位置改变、进而固定在移动轴体 54 的前端的移动透镜框 38 的连接杆 40 的位置可变。

[0115] 如以上说明的那样,对于本实施方式的摄像装置 30,除了第一实施方式的效果之外,由于能够容易地进行移动透镜 39 与摄影光轴 0 的轴对位,因此移动透镜框 38 以及连接杆 40 的部件精度的要求缓和,同时,最要求精度的具有移动透镜 39 的移动透镜框 38 的组装变得容易。

[0116] (第三实施方式)

[0117] 接下来,以下根据图 10 至图 14 对本发明的第三实施方式进行说明。

[0118] 另外,图 10 至图 14 涉及本发明的第三实施方式,图 10 是示出嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图,图 11 是沿着图 10 的 XI-XI 线的剖视图,图 12 是沿着图 10 的 XII-XII 线的剖视图,图 13 是示出具有单焦点光学系统的现有的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图,图 14 是示出具有变焦/对焦光学系统的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图。另外,在以下的说明中,对与上述的第一实施方式的内窥镜 2 的摄像装置 30 相同的结构使用相同的标号并省略对这些结构的详细说明。

[0119] 在本实施方式中,是与摄像装置的保持固体摄像元件的保持框和物镜框的嵌合部具有特征的结构有关的实施方式。对于现有的能够进行变焦/对焦的摄像装置,保持固体摄像元件的保持框和物镜框的嵌合部相对于物镜框,延伸出保持驱动移动透镜框的驱动机构的保持部,因此使保持固体摄像元件的保持框的外径与物镜框的内径嵌合并固定。在该结构中,无法充分地确保物镜单元和固体摄像元件单元之间的嵌合长度,成为摄像装置的强度耐性降低的结构。另外,无法充分地确保配置在固体摄像元件的周围的加强框与保持固体摄像元件的保持框之间的嵌合长度。

[0120] 因此,如图 10 至图 12 所示,本实施方式的摄像装置 30 在固体摄像元件保持框 41 上形成有用于避开后组透镜框 36 的致动器保持部 52 的切口部 41a,并将固体摄像元件保持框 41 外插嵌合在后组透镜框 36 上。

[0121] 在该状态中,对于固体摄像元件保持框 41,在未形成切口部 41a 的部分,嵌合在后组透镜框 36 上的嵌合长度为预定的长度 L1,在形成有切口部 41a 的部分,嵌合在后组透镜框 36 上的嵌合长度例如为预定的长度 L2。并且,覆盖固体摄像元件单元 46 的加强框 48 外插嵌合在固体摄像元件保持框 41 上,其嵌合长度为预定的长度 L3。

[0122] 与此相对,在具有单焦点光学系统的现有的摄像装置中,如图 13 所示,固体摄像元件保持框 41 外插嵌合在后组透镜框 36 上,其嵌合长度例如为长度 L4,覆盖固体摄像元件单元 46 的加强框 48 外插嵌合在固体摄像元件保持框 41 上,其嵌合长度例如为长度 L5。

[0123] 另外,对于具有变焦/对焦光学系统的现有的摄像装置,如图 14 所示,固体摄像元件保持框 41 内插嵌合在后组透镜框 36 中,其嵌合长度例如为长度 L6,覆盖固体摄像元件单元 46 的加强框 48 外插嵌合在固体摄像元件保持框 41 上,其嵌合长度例如为长度 L7。

[0124] 与这些现有的摄像装置相对,本实施方式的摄像装置 30 的未形成切口部 41a 的部分的固体摄像元件保持框 41 嵌合在后组透镜框 36 上的预定的长度 L1 设定为与具有单焦点光学系统的现有的摄像装置的固体摄像元件保持框 41 嵌合在后组透镜框 36 上的嵌合长度 L4 相同 ( $L1 = L4$ ) 的长度。

[0125] 并且,摄像装置 30 的形成有切口部 41a 的部分的固体摄像元件保持框 41 嵌合在后组透镜框 36 上的预定的长度 L2 设定为与具有变焦/对焦光学系统的现有的摄像装置的固体摄像元件保持框 41 嵌合在后组透镜框 36 上的嵌合长度 L6 相同 ( $L2 = L6$ ) 的长度。

[0126] 另外,对于具有单焦点光学系统的现有的摄像装置的固体摄像元件保持框 41 嵌合在后组透镜框 36 上的嵌合长度 L4 与具有变焦/对焦光学系统的现有的摄像装置的固体摄像元件保持框 41 嵌合在后组透镜框 36 上的嵌合长度 L6 之间的关系,根据对驱动移动透镜框的驱动机构进行保持的保持部即致动器保持部 52 的有无,嵌合长度 L4 较长 ( $L4 > L6$ )。

[0127] 另外,本实施方式的摄像装置 30 的加强框 48 嵌合在固体摄像元件保持框 41 上的预定的长度 L3 设定为与具有单焦点光学系统的现有的摄像装置的加强框 48 嵌合在固体摄像元件保持框 41 上的嵌合长度 L5 相同 ( $L3 = L5$ ) 的长度。

[0128] 另外,对于具有单焦点光学系统的现有的摄像装置的加强框 48 嵌合在固体摄像元件保持框 41 上的嵌合长度 L5 与具有变焦/对焦光学系统的现有的摄像装置的加强框 48 嵌合在固体摄像元件保持框 41 上的嵌合长度 L7 之间的关系,根据对驱动移动透镜框的驱动机构进行保持的保持部即致动器保持部 52 的有无,嵌合长度 L5 较长 ( $L5 > L7$ )。

[0129] 由以上可知,各个框嵌合的嵌合长度的关系成为如下的关系: $L1 = L4 > L6$ ,  $L2 = L6$ ,  $L3 = L5 > L7$ 。由此,本实施方式的摄像装置 30 能够使固体摄像元件保持框 41 的内径部与后组透镜框 36 的外径部以充分的嵌合长度嵌合,并且,通过覆盖固体摄像元件芯片 45 的整周的固体摄像元件保持框 41,能够确保充分的强度耐性。

[0130] 并且,本实施方式的摄像装置 30 能够使加强框 48 的内径部与固体摄像元件保持框 41 的外径部以充分的嵌合长度嵌合,并且,通过覆盖固体摄像元件单元 46 的整周的加强框 48,能够确保充分的强度耐性。

[0131] (第四实施方式)

[0132] 接下来,以下根据图 15 和图 16 对本发明的第四实施方式进行说明。

[0133] 另外,图 15 和图 16 涉及本发明的第四实施方式,图 15 是示出嵌合固定在前端硬

性部件上的摄像装置的局部剖视图,图 16 是示出挡环的结构图。另外,在以下的说明中,对与上述的第一实施方式的内窥镜 2 的摄像装置 30 相同的结构使用相同的标号,并省略对这些结构的详细说明。

[0134] 在本实施方式中,是与在将摄像装置保持于内窥镜的前端硬性部件上的保持构件中具有特征的结构有关的实施方式。以往,具有移动透镜单元的摄像装置在固定于内窥镜的前端硬性部件上时,将固定小螺钉抵靠在形成于透镜框的外周的槽部中进行组装,移动透镜单元在所述透镜框的内部进退移动。但是,由于该固定小螺钉的抵靠,存在透镜框变形、移动透镜单元的外周面与透镜框的内表面之间的摩擦阻力增大从而妨碍移动透镜单元顺畅地滑动的情况,成为滑动不良的原因。

[0135] 因此,对于本实施方式的摄像装置 30,如图 15 和图 16 所示,为了防止滑动不良以使移动透镜单元能够顺畅地滑动,形成为通过挡环 78 和弹簧 73 经由前组透镜框 34 固定在前端硬性部件 24 上的结构。

[0136] 详细地说,如图 15 所示,弹簧 73 以抵顶在设置于前组透镜框 34 的前端部分外周的外向凸缘 34a 上的方式外插在前组透镜框 34 上。并且,该外向凸缘 34a 与形成于前端硬性部件 24 的前端的内向凸缘 24a 抵接。

[0137] 在前端硬性部件 24 中,沿着前端部分的外周形成有插入设置如图 16 所示的薄板状的挡环 78 的狭缝部 24b。并且,在挡环 78 中,在一部分上形成有切口 78a,以便能够朝向外周方向扩张。

[0138] 在摄像装置 30 被插入设置于前端硬性部件 24 之后,该挡环 78 在狭缝部 24b 朝向外周方向被扩张,并嵌入在前组透镜框 34 的外周部上。此时,弹簧 73 抵顶在挡环 78 的一面上,利用弹簧 73 的作用力按压前组透镜框 34 的外向凸缘 34a,从而该外向凸缘 34a 抵顶在前端硬性部件 24 的内向凸缘 24a 上。这样,摄像装置 30 被固定在前端硬性部件 24 上。

[0139] 由以上可知,本实施方式的摄像装置 30 成为下述结构:不会成为供移动透镜单元 32 进退的后组透镜框 36 由于固定在前端硬性部件 24 上的固定小螺钉等变形而内径变窄等滑动不良的原因,能够防止阻碍移动透镜单元 32 进退。其结果是,提高了移动透镜单元 32 顺畅地在后组透镜框 36 内进退的滑动性能。

[0140] (第五实施方式)

[0141] 接下来,以下根据图 17 至图 20 对本发明的第五实施方式进行说明。

[0142] 另外,图 17 至图 20 涉及本发明的第五实施方式,图 17 是示出嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图,图 18 是示出框按压件的结构图,图 19 是示出第一变形例的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图,图 20 是示出第二变形例的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图。另外,在以下的说明中,对与上述的第一实施方式的内窥镜 2 的摄像装置 30 相同的结构使用相同的标号,并省略对这些结构的详细说明。

[0143] 与第四实施方式同样,本实施方式是用于防止滑动不良以使得摄像装置 30 的移动透镜单元能够顺畅地滑动的结构例。

[0144] 在本实施方式中,如图 17 所示,利用框按压件 75 从后方抵顶形成于前组透镜框 34 的后方的周面,并利用螺钉 75c 从前面方向固定该框按压件 75 和前端硬性部件 24,由此摄像装置 30 被固定在前端硬性部件 24 上。

[0145] 如图 18 所示,该框按压件 75 具有从圆环状的一个外周部延伸设置的抵接部 75a,所述抵接部 75a 具有用于螺纹安装螺钉 75c 的螺纹孔 75b。对于该抵接部 75a,当紧固螺钉 75c 时,如图 17 所示,以被朝向前方拉近的方式抵顶在前组透镜框 34 的后方的一面以及前端硬性部件 24 的背面上。

[0146] 由以上可知,与第四实施方式同样,本实施方式的摄像装置 30 成为下述结构:不会成为供移动透镜单元 32 进退的后组透镜框 36 由于固定在前端硬性部件 24 上的固定小螺钉等变形而内径变窄等滑动不良的原因,能够防止阻碍移动透镜单元 32 进退。其结果是,提高了移动透镜单元 32 顺畅地在后组透镜框 36 内进退的滑动性能。

[0147] 并且,由于摄像装置 30 从前方被固定,因此能够防止固定其他的内置物的小螺钉等的干涉,能够实现内窥镜 2 的前端部 12 的细径化、以及硬质长度的短尺寸化。并且,摄像装置 30 形成为能够容易地进行相对于前端硬性部件 24 的组装、拆卸的结构。

[0148] 另外,如图 19 所示,也可以利用具有外向凸缘 76a 的大致圆环形状的固定部件 76 将摄像装置 30 的前组透镜框 34 固定在前端硬性部件 24 上。

[0149] 详细地说,固定部件 76 在内周面具有螺合在形成于前组透镜框 34 的前端外周部的螺纹部 34b 上的螺纹部 76b。该固定部件 76 是如下的部件:通过外向凸缘 76a 抵接在前端硬性部件 24 的前端面上,并与前组透镜框 34 一起以夹入前端硬性部件 24 的方式将摄像装置 30 固定在前端硬性部件 24 上。

[0150] 并且,如图 20 所示,也可以利用小螺钉 77 将移动透镜单元 32 不进退移动的前组透镜框 34 的前端外周部分与前端硬性部件 24 固定在一起。

[0151] (第六实施方式)

[0152] 接下来,以下根据图 21 至图 24 对本发明的第六实施方式进行说明。

[0153] 另外,图 21 至图 24 涉及本发明的第六实施方式,图 21 是从正面观察内窥镜的插入部前端部的图,图 22 是沿着图 21 的 X XII-X XII 线切断后的剖视图,图 23 是示出分割后的前端硬性部件的结构的图,图 24 是示出变形例的前端硬性部件的结构的图。另外,在以下的说明中,对与上述的第一实施方式的内窥镜 2 的摄像装置 30 相同的结构赋予相同的标号,并省略对这些结构的详细说明。

[0154] 与第四和第五实施方式同样,本实施方式是用于防止滑动不良以使得摄像装置 30 的移动透镜单元能够顺畅地滑动的结构例。

[0155] 另外,现有的摄像装置存在利用粘接剂固定在前端硬性部件上的情况。在这种利用粘接剂固定摄像装置的情况下,需要利用粘接剂将喷嘴、通道、光导等其他的内置物也一体地固定。

[0156] 在这种情况下,在进行摄像装置的维护时难以进行拆卸。另外,在对各内置物中的一个进行维护时,由于填充有粘接剂,因此不能进行单个更换部件的更换,成为不经济的结构。

[0157] 因此,如图 21 ~ 图 23 所示,本实施方式的摄像装置 30 形成为分割前端硬性部件 24、保持固定摄像装置 30 的结构。

[0158] 具体而言,沿着图 21 所示的 X XII-X XII 线,前端硬性部件 24 成为被分割为二个的结构。该分割后的前端硬性部件 24 在绕线槽 24c 被捆绑线 83(系縛り)缠绕,两个分割后的部件配合并被固定。这些分割零件在包含摄像装置 30 的物镜的摄影光轴的面上被分

割。

[0159] 如图 23 所示,在这些分割为二个的前端硬性部件 24 的零件分别形成有用于嵌合固定摄像装置 30 的槽 84。并且,在这些零件上分别形成有供摄像装置 30 的固定透镜框 81 的凸缘部 82 卡入的卡入槽 85。

[0160] 凸缘部 82 进入该卡入槽 85 中,由此来限制嵌合保持在前端硬性部件 24 上的摄像装置 30 的沿着光轴方向的移动。另外,虽然没有图示,但是在前端硬性部件 24 中设有嵌合固定照明透镜单元、处置器械通道、喷嘴等内置物的槽。

[0161] 通过这样的结构,与第四和第五实施方式同样,本实施方式的摄像装置 30 成为下述结构:不会成为供移动透镜单元 32 进退的后组透镜框 36 由于固定在前端硬性部件 24 上的固定小螺钉等变形而内径变窄等滑动不良的原因,能够防止阻碍移动透镜单元 32 进退。其结果是,提高了移动透镜单元 32 顺畅地在后组透镜框 36 内进退的滑动性能。

[0162] 并且,对于由两个零件构成的前端硬性部件 24,由于其通过捆绑线 83 配合,因此形成为如下的结构:能够使其外径几乎不会增大地分别嵌合固定,同时,在维护时通过解开捆绑线 83,能够容易地取出内置物。

[0163] 另外,如图 24 所示,也可以形成为前端硬性部件 24 的分割位置(分割面)不同的结构。在图 24 中,前端硬性部件 24 是如下的结构:在设置摄像装置 30 等内置物之后,从后方侧的侧周部嵌合固定沿横向分割的部件 88。

[0164] 通过形成为这样的结构,对于前端硬性部件 24,由于不存在位于前端面侧的分割面,因此成为容易保持水密性的结构。

[0165] (第七实施方式)

[0166] 接下来,以下根据图 25 和图 26 对本发明的第七实施方式进行说明。

[0167] 另外,图 25 和图 26 涉及本发明的第七实施方式,图 25 是示出嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图,图 26 是示出沿着图 25 的 X X VI 箭头方向观察的图。另外,在以下的说明中,对与上述的第一和第六实施方式的内窥镜 2 的摄像装置 30 相同的结构使用相同的标号,并省略对这些结构的详细说明。

[0168] 与第四至第六实施方式同样,本实施方式是用于防止滑动不良以使得摄像装置 30 的移动透镜单元能够顺畅地滑动的结构例。

[0169] 如图 25 所示,本实施方式的摄像装置 30 成为如下的结构:以利用固定透镜框 81 的凸缘部 82 和前端罩 25 夹持的状态抵靠,并保持在前端硬性部件 24 上。

[0170] 具体而言,如图 26 所示,在前端罩 25 的摄像装置 30 用的孔部中具有朝向孔中心延伸设置多个、此处为四个爪状的突起部 91。并且,这些突起部 91 在背面侧的突起端方向形成有倾斜的锥部 92。

[0171] 首先,摄像装置 30 的凸缘部 82 抵靠并嵌合在前端硬性部件 24 上。进而,前端罩 25 从前端硬性部件 24 的前方进行装配。此时,设置在前端罩 25 上的四个突起部 91 进入设置在固定透镜框 81 的前端透镜保持部 93 的外周上的周槽 94 中。并且,由于在各突起部 91 的背面侧形成有锥部 92,因此能够容易地越过前端透镜保持部 93。

[0172] 这样,对于本实施方式的摄像装置 30,通过凸缘部 82 抵顶在前端硬性部件 24 上、前端罩 25 的突起部 91 进入固定透镜框 81 的周槽 94 中,从而该摄像装置 30 嵌合固定在前端硬性部件 24 上。



[0173] 在这样的结构中,与第四至第六实施方式同样,本实施方式的摄像装置 30 成为下述结构:不会成为供移动透镜单元 32 进退的后组透镜框 36 由于固定在前端硬性部件 24 上的固定小螺钉等变形而内径变窄等滑动不良的原因,能够防止阻碍移动透镜单元 32 进退。其结果是,提高了移动透镜单元 32 顺畅地在后组透镜框 36 内进退的滑动性能。另外,仅通过嵌入前端罩 25 就能够将摄像装置 30 组装在前端硬性部件 24 上,而且,在维护时,仅通过将前端罩 25 的四个突起部 91 切掉,就能够容易地取出摄像装置 30。

[0174] (第八实施方式)

[0175] 接下来,以下根据图 27 ~ 图 29 对本发明的第八实施方式进行说明。

[0176] 另外,图 27 ~ 图 29 涉及本发明的第八实施方式,图 27 是示出嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图,图 28 是沿着图 27 的 X X VIII-X X VIII 线的剖视图,图 29 是示出变形例的嵌合固定在前端硬性部件上的摄像装置的局部剖视图。另外,在以下的说明中,对与上述的第一和第六实施方式的内窥镜 2 的摄像装置 30 相同的结构使用相同的标号,并省略对这些结构的详细说明。

[0177] 本实施方式是用于防止滑动不良,以便即使使用设置小螺钉,摄像装置 30 的移动透镜单元也能够顺畅地移动的结构例。

[0178] 如图 27 和图 28 所示,在固定透镜框 81 的周围设有固定环 95,以使将摄像装置 30 的固定透镜框 81 固定在前端硬性部件 24 上的设置小螺钉 27 利用面载荷按压固定透镜框 81。该固定环 95 由弹性模量比固定透镜框 81 小的材料,例如铝、黄铜、橡胶材料形成。

[0179] 这样,在本实施方式中,通过设置将由设置小螺钉 27 产生的点载荷转变为面载荷的固定环 95,能够抑制透镜框的变形。

[0180] 其结果是,与第四~第七实施方式同样,在本实施方式的摄像装置 30 中也成为下述结构:不会成为供移动透镜单元 32 进退的后组透镜框 36 由于固定在前端硬性部件 24 上的固定小螺钉等变形而内径变窄等滑动不良的原因,能够防止阻碍移动透镜单元 32 进退。其结果是,提高了移动透镜单元 32 顺畅地在后组透镜框 36 内进退的滑动性能。

[0181] 另外,利用面载荷按压固定固定透镜框 81 的固定环并不限于圆环状,如图 29 所示,也可以是沿着固定透镜框 81 的外周面的截面大致半圆状的固定部件 96。

[0182] (第九实施方式)

[0183] 接下来,以下根据图 30 ~ 图 33 对本发明的第九实施方式进行说明。

[0184] 另外,图 30 至图 33 涉及本发明的第九实施方式,图 30 是示出配设在固定透镜框 81 内的移动透镜单元的剖视图,图 31 是示出移动透镜框 38 的一例的立体图,图 32 是示出与图 31 不同的移动透镜框 38 的一例的立体图,图 33 是示出与图 31 和图 32 不同的移动透镜框 38 的一例的立体图。另外,在以下的说明中,对与上述第一和第六实施方式的内窥镜 2 的摄像装置 30 相同的结构使用相同的标号,并省略这些结构的详细说明。

[0185] 本实施方式是构成为透镜框内的移动透镜单元能够顺畅地进退的例子。

[0186] 如图 30 所示,本实施方式的移动透镜单元 32 的移动透镜框 38 成为下述结构:沿着其外周面围绕圆周大致等间隔地设置有多数接触降低部 38a,所述接触降低部 38a 用于减小与固定透镜框 81 的内表面接触的面积从而降低摩擦阻力。

[0187] 这些接触降低部 38a 可以是如下的结构:如图 31 所示形成为棒状,与固定透镜框 81 的内表面线接触的结构;如图 32 所示的从移动透镜框 38 的外周面呈半圆状的一体地突

起的结构；或者是如图 33 所示的形成成为排成一列的多个球体，与固定透镜框 81 的内表面点接触的结构。

[0188] 通过这样在移动透镜框 38 上设置接触降低部 38a，从而降低相对于固定透镜框 81 的滑动阻力，因此移动透镜单元 32 能够顺畅地在固定透镜框 81 内进退。

[0189] （第十实施方式）

[0190] 接下来，以下根据图 34～图 39 对本发明的第十实施方式进行说明。

[0191] 图 34 至图 39 涉及本发明的第十实施方式，图 34 是说明摄像单元的结构图，图 35 是图 34 的箭头 X X X V 表示的部分的放大图，图 36 是说明将固定有 SMA 线的环部件固定设置在抵接部件上的工序的图，图 37 是说明将抵接部件配置在过加热防止位置时的抵接部件和引导管的位置关系以及抵接部件和移动透镜框的位置关系的图，图 38 是说明具有前端面的形状有特征的抵接部件以及与该抵接部件对应的移动框凸部的移动透镜框的一个结构例及其作用的图，图 39 是说明具有前端面的形状有特征的抵接部件以及与该抵接部件对应的移动框凸部的移动透镜框的其他的结构的图。另外，在以下的说明中，对与上述各实施方式的内窥镜 2 相同的结构使用相同的标号，并省略这些结构的详细说明。

[0192] 参照图 34 至图 37 对设置在内窥镜 2 的前端部 12（参照图 1 和图 2）内的本实施方式的作为摄像单元的摄像装置进行说明。

[0193] 如图 34 所示，摄像装置 30 构成为具有元件单元 131 和透镜单元 140。

[0194] 元件单元 131 构成为主要具有摄像元件 132、元件框 133、电路基板 134、信号缆线 135 以及摄像装置外装框（以下记为摄像框）136。

[0195] 摄像元件 132 是 CCD (Charge Coupled Device：电荷耦合器件)、CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor：互补型金属氧化物半导体) 等。在摄像元件 132 的受光面侧粘接固定有例如两片作为光学部件的覆盖透镜 (cover lens) 137a、137b。第二覆盖透镜 137b 配置于摄像元件 132 的受光面。

[0196] 元件框 133 例如由不锈钢形成，配设于摄像元件 132 的受光面侧上的两片覆盖透镜 137a、137b 中的第一覆盖透镜 137a 通过粘接一体地固定在元件框 133 的基端部内表面。即，摄像元件 132 经由覆盖透镜 137a、137b 固定在元件框 133 上。构成透镜单元 140 的后述的基端侧透镜框 142 的基端部配置于元件框 133 的前端部内表面。在完成焦点等的位置调节后，例如通过焊锡 121 接合基端侧透镜框 142 和元件框 133。

[0197] 电路基板 134 是具有柔软性的例如柔性印刷基板。在电路基板 134 上安装有未图示的各种电子部件。安装有这些电子部件的电路基板 134 的前端侧与摄像元件 132 电连接。

[0198] 多根信号线 138 贯穿插入在信号缆线 135 内。多根信号线 138 的前端部连接在设置于电路基板 134 上的未图示的电连接部上。信号缆线 135 的基端部贯穿插入在插入部 7、操作部 8 以及通用软线 9 内并延伸至镜体连接器 10 内。

[0199] 摄像框 136 覆盖摄像元件 132、安装有电子部件的电路基板 134 以及连接在该电路基板 134 上的信号缆线 135 的一部分等。摄像框 136 例如通过将不锈钢制的长方形状的一片薄板弄圆、或者折弯而形成预定形状。标号 139 是热收缩管，其包覆摄像框 136 的外表面，构成元件单元 131 的外装。

[0200] 标号 139a 是绝缘性的密封树脂。密封树脂 139a 填充在摄像框 136 内的空间中，

对电路基板 134 与摄像元件 132 的电连接部的周围、安装在电路基板 134 上的电子部件的周围以及覆盖透镜 137b、摄像元件 132 的周围、和信号缆线 135 与电路基板 134 的连接部进行密封。

[0201] 如图 34 和图 35 所示,透镜单元 140 构成为主要具有:前端侧透镜框 141、基端侧透镜框 142、移动透镜框 143、前端位置限制框 144、基端位置调节环 145、第一移动机构部 151 以及第二移动机构部 152。

[0202] 第一移动机构部 151 是使移动透镜框 143 移动至作为第一观察位置的放大观察位置并且将其保持在该位置的机构,其构成为主要具有作为第一弹性部件的第一压缩螺旋弹簧 146 和引导销 147。

[0203] 第二移动机构部 152 使移动透镜框 143 移动至作为第二观察位置的广角观察位置。与此同时,第二移动机构部 152 是将移动透镜框 143 保持在移动后的位置的移动透镜框保持机构。并且,第二移动机构部 152 具有用于与移动透镜框 143 抵接以保持移动透镜框 143 的保持状态、或解除该保持状态的后述的抵接部件 155,该抵接部件 155 的基端面构成为从后述的引导管 156 的前端面离开预定距离。进而,第二移动机构部 152 具有抵接部件保持机构,所述抵接部件保持机构在抵接部件 155 的前端面从移动至第一观察位置的移动透镜框 143 离开预定距离的位置(以下,将该位置记为过加热防止位置)保持抵接部件。另外,第二移动机构部 152 是主要由作为第二弹性部件的第二压缩螺旋弹簧 153、管状的按压部件 154、抵接部件 155、引导管 156 以及 SMA 线 157 构成的致动器。

[0204] 前端侧透镜框 141 保持多个第一光学部件即第一光学透镜组 161 以及光圈等。在前端侧透镜框 141 上固定设置有前端位置限制框 144。

[0205] 基端侧透镜框 142 保持多个第二光学部件即第二光学透镜组 162 以及光圈等。第二光学透镜组 162 以及光圈设置在基端侧透镜框 142 的基端部侧。在基端侧透镜框 142 的外周面的预定位置上设有外螺纹部 142m,并且,设有从外周面朝向外侧突出的基端框凸部 142a。在基端框凸部 142a 上形成有用于与光轴平行地固定设置引导管 156 的贯通孔 142b。

[0206] 移动透镜框 143 保持至少一个光学透镜 163。移动透镜框 143 例如在前端侧具有卡入于前端侧透镜框 141 的后端侧的外周面的卡合部 143a。

[0207] 并且,在移动透镜框 143 的卡合部 143a 上设置有从外周面朝向外侧突出的移动框凸部 143b。在移动框凸部 143b 上形成有供引导销 147 的一端部贯穿插入的滑动孔 143c 和用于配置第一压缩螺旋弹簧 146 的一端部的凹部 143d。移动框凸部 143b 经由从基端侧透镜框 142 的前端侧外周面的前端形成到中途部的切口槽 142c 突出至基端侧透镜框 142 的外周面外侧。移动框凸部 143b 的前端面和基端面构成为前侧定位面 143f 和后侧定位面 143r。

[0208] 前端位置限制框 144 例如通过粘接剂 122 接合在前端侧透镜框 141 的外周面上。在前端位置限制框 144 的凹部 144a 内配置有基端侧透镜框 142 的前端部 142d。该前端部 142d 例如通过粘接剂 123 接合在凹部 144a 内。

[0209] 在前端位置限制框 144 的前端侧形成有阶梯孔 144b。阶梯孔 144b 构成为具有凹部 144c 和销孔 144d。销孔 144d 的直径尺寸比凹部 144c 的外径小。引导销 147 的另一端部固定设置在销孔 144d 中。第一压缩螺旋弹簧 146 的另一端部配设在凹部 144c 中。引导销 147 与光轴平行地设置。

[0210] 第一压缩螺旋弹簧 146 具有使移动透镜框 143 抵接在设定放大观察位置的基端位置调节环 145 上并保持该状态的作用力。第一压缩螺旋弹簧 146 被从销孔 144d 突出的引导销 147 贯穿插入。通过将引导销 147 贯穿插入在第一压缩螺旋弹簧 146 内,从而防止第一压缩螺旋弹簧 146 的压曲等。并且,通过将引导销 147 的一端部贯穿插入在滑动孔 143c 内,从而通过引导销 147 对移动透镜框 143 进行导向使其顺畅地沿轴向移动。即,在本实施方式中,引导销 147 兼用作压缩螺旋弹簧 146 的压曲防止机构和对移动透镜框 143 的移动进行导向的引导机构。

[0211] 基端位置调节环 145 在其内周面具有与基端侧透镜框 142 的外螺纹部 142m 啮合的内螺纹部 145f。基端位置调节环 145 的前端面构成与移动透镜框 143 所具有的移动框凸部 143b 的后侧定位面 143r 抵接的移动透镜框基端限制面 145a。基端位置调节环 145 是设定放大观察位置的部件,在通过转动进行焦点等的位置调节之后,利用例如粘接剂等固定。

[0212] 引导管 156 具有内孔 156i。在该内孔 156i 中配设有第二压缩螺旋弹簧 153 以及按压部件 154 的端部和绝缘管 158 的前端部。第二压缩螺旋弹簧 153 和按压部件 154 滑动自如地配置在内孔 156i 中。绝缘管 158 例如通过粘接等固定在内孔 156i 中。

[0213] 在引导管 156 的从基端侧至中途部的外周面上包覆有罩管 159 的前端部。罩管 159 覆盖绝缘管 158 以及后述的电缆线 160 的外周。

[0214] 引导管 156 的前端侧配置在形成于基端侧透镜框 142 的基端框凸部 142a 的贯通孔 142b 中。此时,引导管 156 的前端面 156a 比基端框凸部 142a 的前端面 142f 突出预定量并通过焊锡或者粘接剂固定。抵接部件 155 的基端面 155r 抵接在该前端面 142f 上。

[0215] 配设在引导管 156 的内孔 156i 中的第二压缩螺旋弹簧 153 具有比第一压缩螺旋弹簧 146 的作用力大的作用力。具体而言,第二压缩螺旋弹簧 153 具有如下的作用力:在第一压缩螺旋弹簧 146 对移动透镜框 143 施力的状态下,克服第一压缩螺旋弹簧 146 的作用力,使移动透镜框 143 的前侧定位面 143f 与前端位置限制框 144 抵接以保持该状态。移动透镜框 143 通过移动透镜框 143 的移动框凸部 143b 的前侧定位面 143f 抵接在前端位置限制框 144 上而被配置在广角观察位置。

[0216] 配设在引导管 156 的内孔 156i 中的按压部件 154 为管状,在前端部固定设置有作为绝缘部件的形成筒状的抵接部件 155。在按压部件 154 所具有的贯通孔 154a 内贯穿插入有 SMA 线 157,所述 SMA 线 157 贯穿插入在绝缘管 158 的贯通孔 158a 和第二压缩螺旋弹簧 153 内并被引导。

[0217] SMA 线 157 具有以下特性:当被施加电流而被加热时收缩,当停止施加电流而被冷却(自然冷却至常温)时伸长。

[0218] 从按压部件 154 的贯通孔 154a 导出的 SMA 线 157 的前端侧的中途部 157m 如图 36 所示那样在贯穿插入于环部件 164 的孔 164a 中之后被弯曲成预定状态,并使 SMA 线 157 的前端侧从环部件 164 的侧方延伸出来,利用粘接剂 124 进行固定。固定有 SMA 线 157 的环部件 164 固定设置在抵接部件 155 上。

[0219] 如图 36 所示,抵接部件 155 构成为具有作为凹空间的按压部件固定部 155a、和从开口 155b 侧形成至侧周面的中途部的切口 155c。切口 155c 连通按压部件固定部 155a 和外部。

[0220] 此处,对将固定有 SMA 线 157 的中途部 157m 的环部件 164 配置在抵接部件 155 的

按压部件固定部 155a 内、并且将抵接部件 155 以外嵌状态固定在按压部件 154 的前端部上的抵接部件固定工序进行说明。

[0221] 首先,将从环部件 164 的孔 164a 延伸出来的 SMA 线 157 贯穿插入在按压部件 154 的贯通孔 154a 中。进而,将环部件 164 配置在按压部件 154 的前端面。

[0222] 接下来,在按压部件 154 的前端以及环部件 164 上涂布粘接剂。进而,如放大了图 34 的箭头 X X X V 所示的范围的图即图 35 所示,将环部件 164 和按压部件 154 的前端部配置在按压部件固定部 155a 内。此时,从环部件 164 的侧方延伸出来的 SMA 线 157 被预先配置在切口 155c 中。

[0223] 然后,通过粘接剂硬化,如图 34 和图 35 所示,抵接部件 155、环部件 164 和 SMA 线 157 以及按压部件 154 被固定成一体。在该固定状态下,SMA 线 157 的前端侧从抵接部件 155 的切口 155c 延伸至外部。因此,能够防止 SMA 线 157 被配置在基端面 155r 侧。

[0224] 由此,构成在前端部固定设置有抵接部件 155 的按压部件 154。该按压部件 154 配置在配设有第二压缩螺旋弹簧 153 的引导管 156 的内孔 156i 内。

[0225] 另外,也可以代替在抵接部件 155 的侧周面形成切口 155c 而形成连通按压部件固定部 155a 和外部的贯通孔。由此,能够可靠地防止 SMA 线 157 被配置在基端面 155r 侧。

[0226] 并且,延伸至抵接部件 155 的外部的 SMA 线 157 的前端部贯穿插入在未图示的绝缘管内,并与贯穿插入至构成例如图 1 所示的内窥镜 2 的插入部 7 的弯曲部 13 的基端侧的未图示的接地用的信号线连接。

[0227] 另一方面,SMA 线 157 的基端配置在构成内窥镜 2 的插入部 7 的弯曲部 13 的基端侧,在该基端经由例如铆接部件 165 与贯穿插入在对 SMA 线 157 供给电流的电缆线 160 中的电线 160a 连接。因此,通过从设置在视频处理器 5 中的电源部经由电缆线 160 对 SMA 线 157 施加电流,从而 SMA 线 157 的温度上升,SMA 线 157 收缩。

[0228] 此处,对透镜单元 140 的组装工序进行说明。

[0229] 首先,对组装框 141、142、143、144、环 145 以及第一移动机构 151 来构成框体的工序进行说明。

[0230] 在构成框体时,将前端位置限制框 144 固定在前端侧透镜框 141 上。此时,预先将引导销 147 的一端部固定设置在销孔 144d 中。并且,将基端位置调节环 145 螺合在基端侧透镜框 142 的外螺纹部 142m 上。

[0231] 接下来,将第一压缩螺旋弹簧 146 配设在引导销 147 上,所述引导销 147 设置在固定于前端侧透镜框 141 上的前端位置限制框 144 上。进而,将移动透镜框 143 配设在前端侧透镜框 141 的后端侧。此时,引导销 147 贯穿插入在形成于移动透镜框 143 的移动框凸部 143b 上的滑动孔 143c 中,同时,第一压缩螺旋弹簧 146 配设在凹部 143d 内。

[0232] 接下来,将安装有基端位置调节环 145 的基端侧透镜框 142 的前端部 142d 配置在前端位置限制框 144 的凹部 144a 内。此时,移动透镜框 143 的移动框凸部 143b 配置在形成于基端侧透镜框 142 上的切口槽 142c 中。然后,基端侧透镜框 142 和前端位置限制框 144 通过例如粘接剂 123 固定。

[0233] 由此,构成光学透镜 163 移动自如地配置在第一光学透镜组 161 和第二光学透镜组 162 之间的框体。在该框体中,移动透镜框 143 借助第一压缩螺旋弹簧 146 的作用力移动至基端侧透镜框 142 的第二光学透镜组 162 侧。此时,设置在移动透镜框 143 上的移动

框凸部 143b 的后侧定位面 143r 与基端位置调节环 145 的移动透镜框基端限制面 145a 抵接。此处,对基端位置调节环 145 的位置进行调节来决定光学透镜 163 的位置。在位置调节完成后,基端位置调节环 145 与基端侧透镜框 142 固定成一体。

[0234] 接下来,对将第二移动机构部 152 组装在框体上来构成透镜单元 140 的工序进行说明。

[0235] 首先,当构成透镜单元 140 时,准备固定有绝缘管 158 和罩管 159、并且贯穿插入有 SMA 线 157 的引导管 156。

[0236] 接下来,将引导管 156 配置在基端侧透镜框 142 的贯通孔 142b 中。进而,对于引导管 156 的前端面 156a 从基端框凸部 142a 的前端面 142f 突出的突出量,考虑基端位置调节环 145 的位置、即图 35 中的 L1 表示的移动透镜框移动距离进行固定。

[0237] 此时,以用 L2 表示的抵接部件移动距离比图 35 的用 L1 表示的移动透镜框移动距离长预先设定的预定量的方式进行突出量的调节。

[0238] 这是因为,在如实线所示那样抵接部件 155 的基端面 155r 抵接在引导管 156 的前端面 156a 上的状态下,如双点划线所示那样,设置在移动透镜框 143 上的移动框凸部 143b 的后侧定位面 143r 抵接在基端位置调节环 145 的移动透镜框基端限制面 145a 上时,通过在移动框凸部 143b 的后表面 143e 和抵接部件 155 的前端面 155f 之间设置预先设定的间隙 t,能够防止移动透镜框 143 抵接在抵接部件 155 上而妨碍移动透镜框 143 朝向放大观察位置的移动。

[0239] 接下来,将第二压缩螺旋弹簧 153 配设在与基端侧透镜框 142 为一体的引导管 156 的内孔 156i 内。此时,SMA 线 157 贯穿插入在第二压缩螺旋弹簧 153 的内孔中。

[0240] 接下来,从按压部件 154 的基端侧将 SMA 线 157 贯穿插入在贯通孔 154a 中,并将从前端侧的贯通孔 154a 导出的 SMA 线 157 的中途部 157m 固定在环部件 164 上。进而,随着上述的抵接部件固定工序,固定有 SMA 线 157 的环部件 164 被配置在抵接部件 155 的按压部件固定部 155a 内,同时,抵接部件 155 被固定在按压部件 154 的前端部上。

[0241] 即,首先,将环部件 164 配置在按压部件 154 的前端面。此时,牵拉 SMA 线 157 的基端侧,进行去除松弛的作业。进而,在按压部件 154 的前端和环部件 164 上涂布粘接剂。接下来,使 SMA 线 157 与切口 155c 一致,将环部件 164 和按压部件 154 的前端部配置在按压部件固定部 155a 内。

[0242] 接下来,克服第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力将前端部配置有抵接部件 155 的按压部件 154 的基端侧压入内孔 156i 内。然后,将抵接部件 155 的前端面 155f 配置在移动框凸部 143b 的后表面 143e 侧。

[0243] 进而,当前端面 155f 被配置在后表面 143e 上时,按压部件 154 借助第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力而移动。于是,抵接部件 155 的前端面 155f 抵接于后表面 143e 上,借助第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力而配置在放大观察位置的移动透镜框 143 移动至广角观察位置。进而,移动框凸部 143b 的前侧定位面 143f 与前端位置限制框 144 抵接,从而移动透镜框 143 被配置在作为普通观察位置的广角观察位置。在该状态下使粘接剂硬化。进而,通过粘接剂硬化,构成透镜单元 140。根据该透镜单元 140,当 SMA 线 157 上没有被施加电流时,移动透镜框 143 借助第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力被配置在广角观察位置。

[0244] 根据该透镜单元 140,SMA 线 157 构成为在由绝缘部件构成的抵接部件 155 所具有

的按压部件固定部 155a 内折回,并从抵接部件 155 的侧面延伸出来。因此,能够确保 SMA 线 157 与移动透镜框 143 的绝缘,同时,能够防止 SMA 线 157 被配置在基端面 155r 侧。

[0245] 接下来,进行透镜单元 140 的动作检查,同时,取得校准值和过加热防止位置信息。

[0246] 所谓校准值是指抵接部件 155 的基端面 155r 到达(抵接于)引导管 156 的前端面 156a 时的 SMA 线 157 的电阻值。所谓过加热防止位置信息是指在放大观察中将抵接部件 155 配置在过加热防止位置时的电阻值,如图 37 所示,通过将抵接部件 155 配置在过加热防止位置,从而抵接部件 155 的基端面 155r 从引导管 156 的基端面 156a 离开第一离开距离 ( $t_1$ ),抵接部件 155 的前端面 155f 从移动透镜框 143 的移动框凸部 143b 的后表面 143e 离开第二离开距离 ( $t_2$ )。该离开距离  $t_1$ 、 $t_2$  是根据间隙  $t$  设定的值。

[0247] 为了进行动作检查,首先,连接 SMA 线 157 的前端侧和基端,并从电源部对 SMA 线 157 施加电流。于是,SMA 线 157 伴随着温度的上升开始收缩。于是,伴随着 SMA 线 157 的收缩,借助第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力使将移动透镜框 143 保持在广角观察位置的设置有抵接部件 155 的按压部件 154 向基端方向、即放大观察方向移动。换言之,当施加电流时,SMA 线 157 克服第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力使固定设置有抵接部件 155 的按压部件 154 向基端方向移动。由此,如上所述,移动透镜框 143 借助第一压缩螺旋弹簧 146 的作用力朝向放大观察位置方向移动。

[0248] 另外,通过 SMA 线 157 的温度上升,抵接部件 155 的基端面 155r 接近引导管 156 的前端面 156a。此时,在温度上升的同时电阻值也减小。

[0249] 进而,当抵接部件 155 的基端面 155r 抵接在引导管 156 的前端面 156a 上时,伴随着该抵接,虽然温度上升但 SMA 线 157 停止收缩。即电阻值不变化。此时的电阻值是告知抵接部件 155 的基端面 155r 抵靠在引导管 156 的前端面 156a 上的状态的值。进而,取得该电阻值作为校准值,同时,根据该校准值取得使抵接部件 155 的基端面 155r 在比引导管 156 的前端面 156a 靠近近前侧预定距离处停止的电阻值来作为过加热防止位置信息。

[0250] 此处,利用作为过加热防止位置信息取得的电阻值来控制 SMA 线 157,使 SMA 线 157 收缩。进而,确认抵接部件 155 是否配置在过加热防止位置。即,确认抵接部件 155 是否不与引导管 156 的前端面 156a 以及移动透镜框 143 的后表面 143e 抵接而是形成有预定的间隙。

[0251] 进而,如果确认抵接部件 155 配置在过加热防止位置,则停止朝向 SMA 线 157 施加电流,确认观察位置的切换。此时,在抵接部件 155 配置在过加热防止位置的情况下,当停止对 SMA 线 157 施加电流时,SMA 线 157 伴随着自然冷却开始伸长。于是,移动透镜框 143 借助第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力从放大观察位置移动至广角观察位置。

[0252] 然后,将校准值和过加热防止位置信息作为透镜单元 140 的特定值,登记在用于搭载该透镜单元 140 的内窥镜 2 的存储器中。

[0253] 在利用搭载有上述透镜单元 140 的内窥镜 2 进行内窥镜检查时,在检查之前,使用者进行使抵接部件 155 的基端面 155r 抵接在引导管 156 的前端面 156a 上的校准处理。在内窥镜系统 1 的控制部(未图示)中,对校准处理时取得的电阻值和登记在存储器中的校准值进行比较。此时,当判定为“没有异常”时,根据登记在存储器中的过加热防止位置信息,在放大观察时,对 SMA 线 157 的电阻进行控制以将抵接部件 155 配置在过加热防止位

置。另外,当判定为“存在异常”时,告知使用者,使用者对该内窥镜进行维护。

[0254] 这样,通过针对每个透镜单元 140 的个体取得校准值和过加热防止位置信息,从而在放大观察时,根据过加热防止位置信息对 SMA 线 157 的电阻值进行控制,将抵接部件 155 配置在不与引导管 156 和移动透镜框 143 抵接的过加热防止位置,能够防止 SMA 线 157 被过加热。

[0255] 由此,在内窥镜观察中,当为了从放大观察切换到广角观察而停止对 SMA 线 157 施加电流时,在开始自然冷却的同时 SMA 线 157 开始伸长,能够顺畅地进行光学特性的变更。换言之,能够提高使用者指示光学特性的改变时的伸长响应性,能够在该指示的时刻进行光学特性的变化。

[0256] 并且,通过将 SMA 线 157 的收缩特定为从广角观察切换到放大观察时的第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力的解除,从而在解除第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力之后,能够利用第一压缩螺旋弹簧 146 顺畅地进行光学特性的变更。

[0257] 由此,不是通过 SMA 线 157 的伸缩直接使移动透镜框 143 移动,而是通过两种压缩螺旋弹簧 146、153 的作用力来进行,从而能够使移动透镜框 143 朝向前端侧和基端侧的移动稳定,且能够迅速地移动。

[0258] 另外,利用第一压缩螺旋弹簧 146 的作用力将移动透镜框 143 保持于放大观察位置,利用第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力将移动透镜框 143 保持于广角观察位置,由此,在观察中,能够消除由于 SMA 线 157 的温度变化 SMA 线 157 收缩、伸长而使移动透镜框 143 的位置变化的不良情况。

[0259] 并且,在观察中,当停止对 SMA 线 157 施加电流时, SMA 线 157 伸长,由此,移动透镜框 143 通过第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力配置在广角观察位置。因此,即使停止对 SMA 线 157 施加电流,也能够继续进行基于广角的观察。

[0260] 另外,在上述的实施方式中,形成为使抵接部件 155 的前端面 155f 抵接在移动透镜框 143 的移动框凸部 143b 的后表面 143e 上的结构。但是,如图 38、图 39 所示那样构成抵接部件和移动框凸部,通过将具有空隙的移动透镜框朝向期望的方向按压并保持,能够防止由于设置在移动透镜框上的光学透镜 163 的中心摆动而导致的图像的缺角(ケラレ)。

[0261] 图 38 是说明具有前端面的形状有特征的抵接部件以及与该抵接部件对应的移动框凸部的移动透镜框的一个结构例及其作用的图,图 39 是说明具有前端面的形状有特征的抵接部件以及与该抵接部件对应的移动框凸部的移动透镜框的其他的结构及其作用的图。

[0262] 如图 38 所示,本实施方式的抵接部件 155D 在其前端部具有作为移动透镜框限制部的曲面部 155e。另一方面,在移动透镜框 143 的移动框凸部 143b 上具有与曲面部 155e 抵接的作为移动透镜框限制部的斜面 143g。根据该结构,当利用第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力将移动透镜框 143 保持在广角观察位置时,曲面部 155e 抵接在斜面 143g 上。

[0263] 由此,移动透镜框 143 如虚线所示那样在空隙的范围内移动,抵接在前端侧透镜框 141 的后端侧外周面、或者基端侧透镜框 142 的前端部 142d 内周面上。因此,在观察中能够防止由于光学透镜 163 的位置偏移而产生的图像缺角。

[0264] 另外,也可以如图 39 所示那样在抵接部件 155F 上设置移动透镜框限制部和例如圆锥形状部 155g,在移动框凸部 143b 上设置供圆锥形状部 155g 卡入的卡入孔 143h。根据



该结构,当利用第二压缩螺旋弹簧 153 的作用力将移动透镜框 143 保持在广角观察位置时,圆锥形状部 155g 卡入在卡入孔 143h 内,能够具有与上述相同的作用。

[0265] 另外,并不限于曲面部和斜面、圆锥形状的凹凸部等,也可以由半球形状部、锥部等构成。

[0266] 通过以上的说明,根据本发明,能够提供一种能够提高将具有对焦功能等的电子内窥镜的摄像装置组装在前端部上的组装性、能够防止设置在移动的透镜框上的透镜的摄影光轴的偏移的摄像装置,以及具有该摄像装置的电子内窥镜。

[0267] 并且,根据本发明的透镜单元的结构,当形状记忆合金线以非张力状态伸长时,移动透镜框通过第二弹性部件的作用力被前端部固定有抵接部件的按压部件按压而保持在第二观察位置。另一方面,当形状记忆合金线切换至收缩状态时,伴随着收缩的开始,按压部件向基端侧移动。于是,从按压部件作用于移动透镜框的按压力被解除,移动透镜框借助第一弹性部件的作用力向基端侧移动。进而,当抵接部件移动至所述抵接部件的基端面从所述引导管的前端面离开预定距离、并且该抵接部件的前端面从移动至所述第一观察位置的所述移动透镜框离开预定距离的位置并被保持时,移动透镜框保持在第一观察位置。然后,当形状记忆合金线从收缩状态切换至伸长状态时,大致在通过自然冷却而开始伸长的同时,移动透镜框借助第二弹性部件的作用力移动至第二观察位置。

[0268] 以上的各实施方式中记载的发明并不限于该实施方式和变形例,除此之外,在实施阶段在不脱离其主旨的范围内能够实施各种变形。另外,在上述实施方式中包含各种阶段的发明,能够通过公开的多个构成要件中的适当的组合提取出各种发明。

[0269] 例如,在即使从实施方式所示的所有构成要件删除几个构成要件也能够解决发明所要解决的问题、并得到在发明的效果中所述的效果的情况下,删除了该构成要件后的结构也能够作为发明而提出。

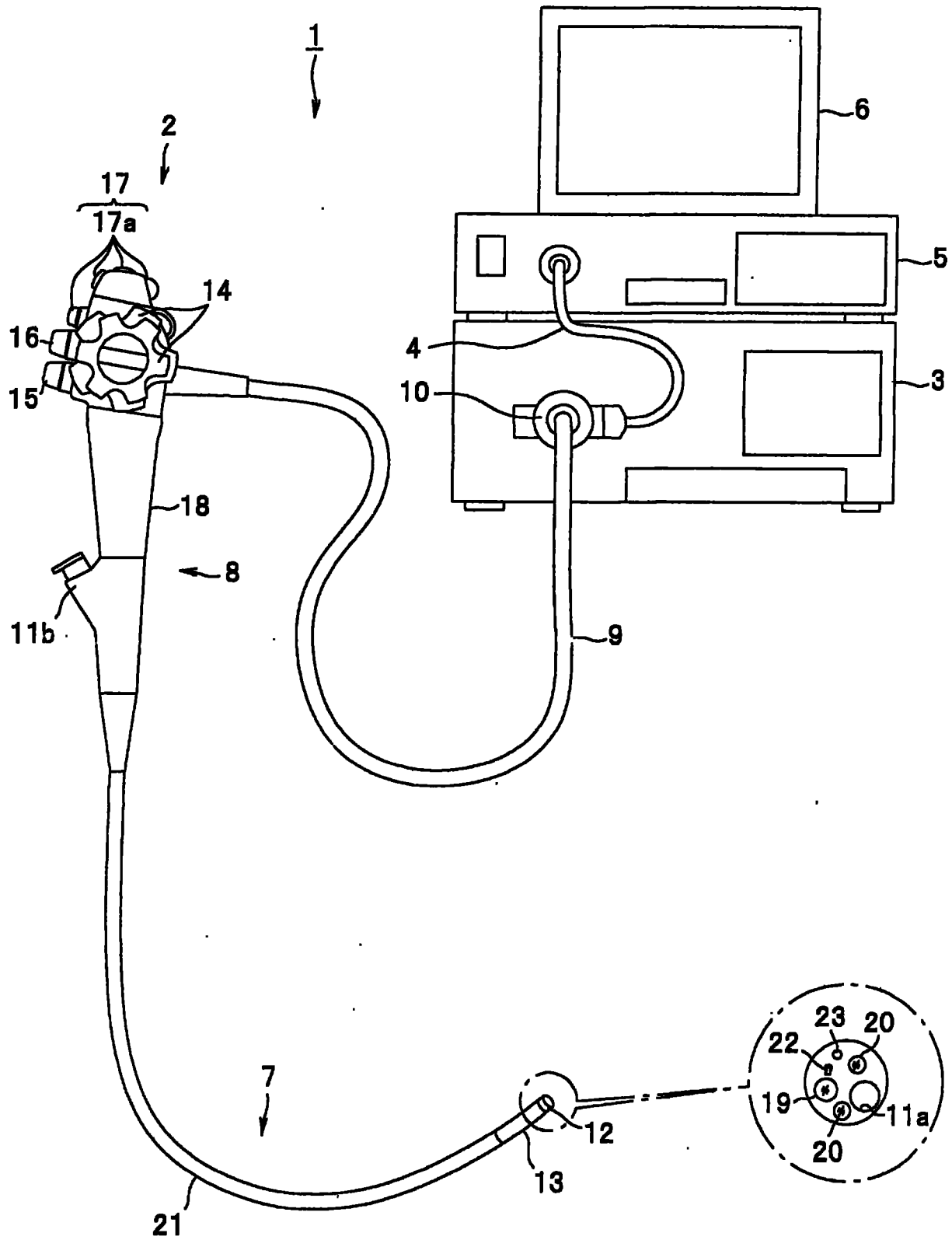


图 1

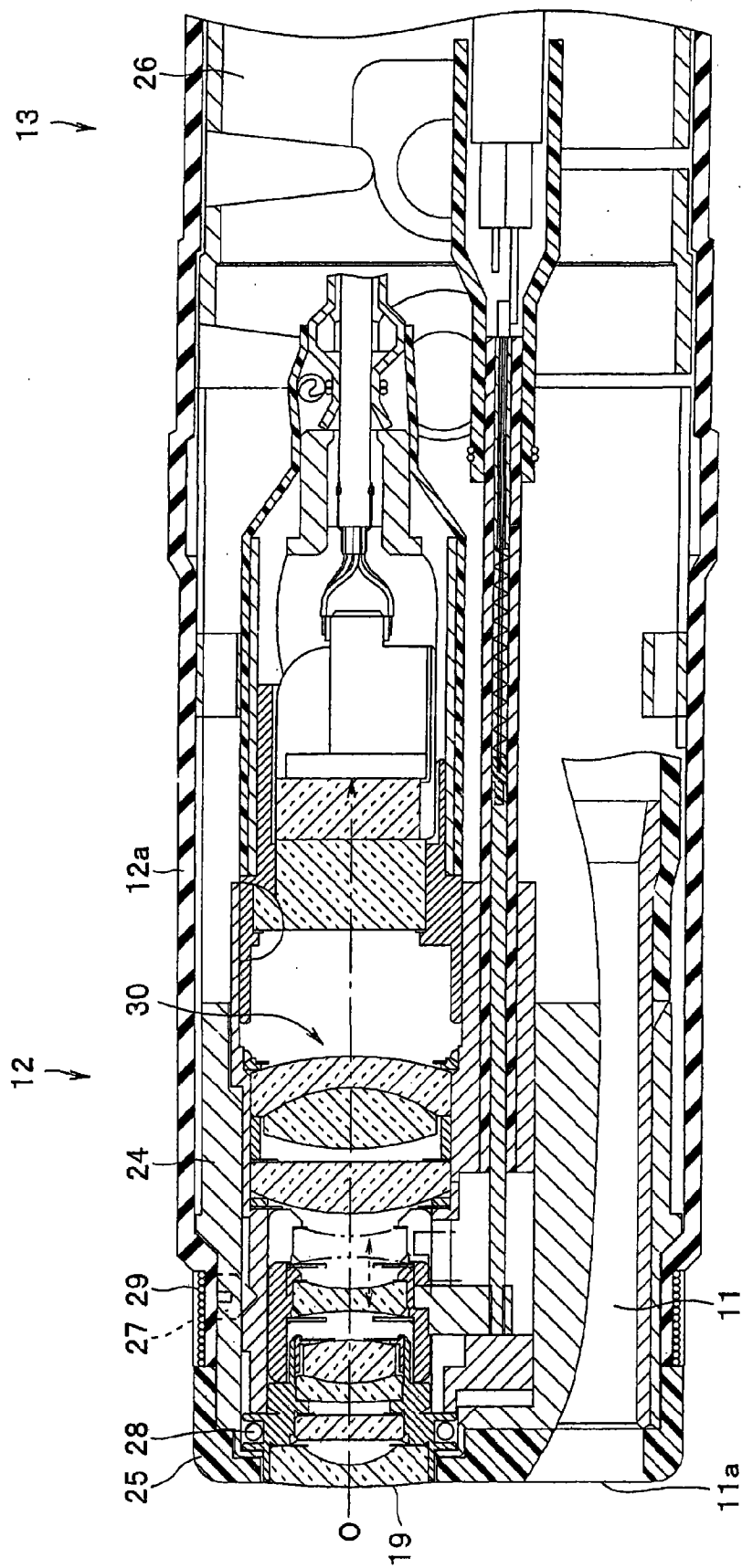


图 2

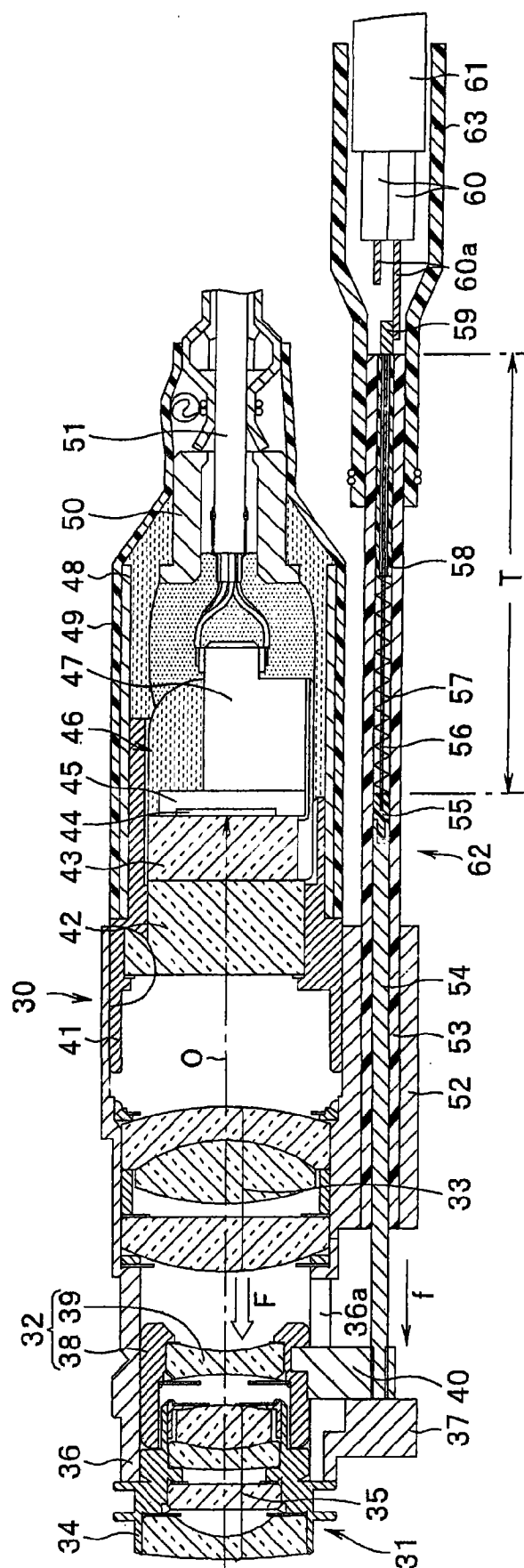
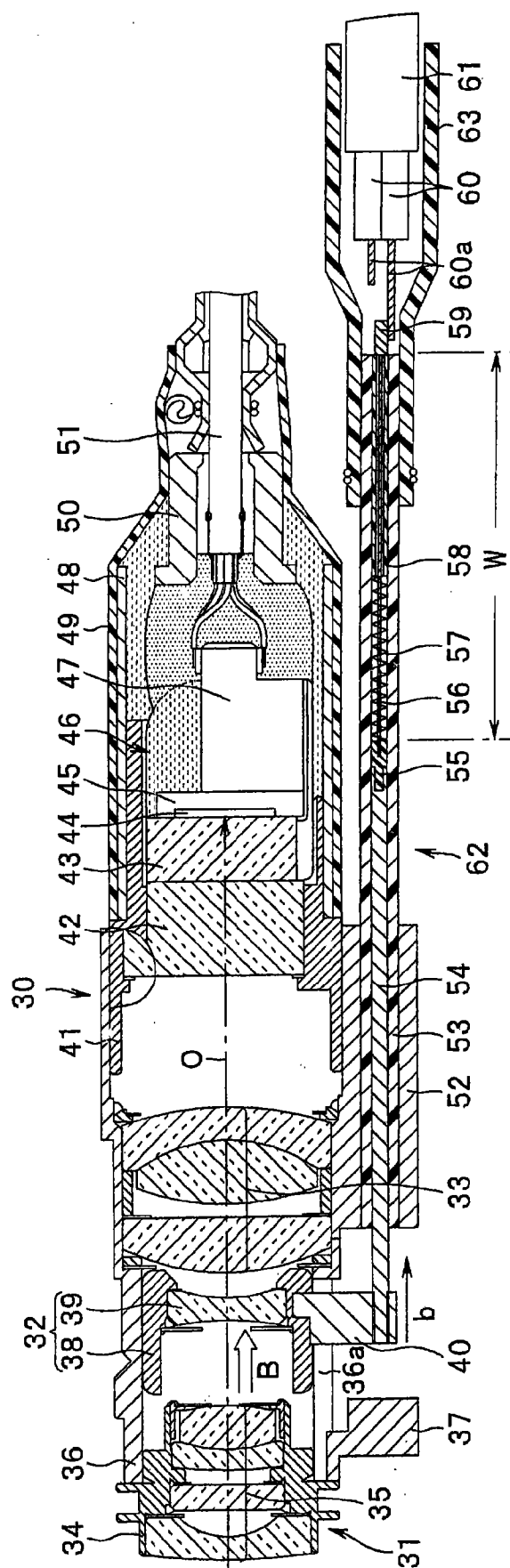


图 3

4  
圖

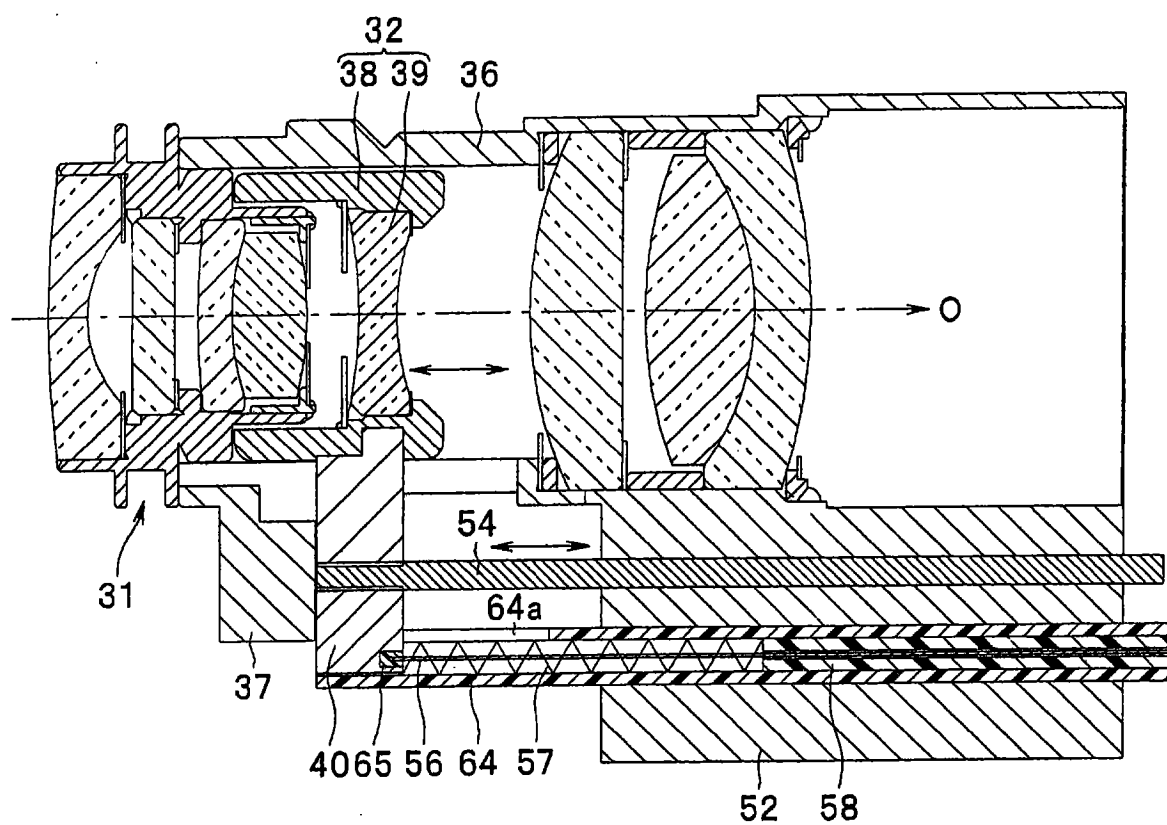


图 5

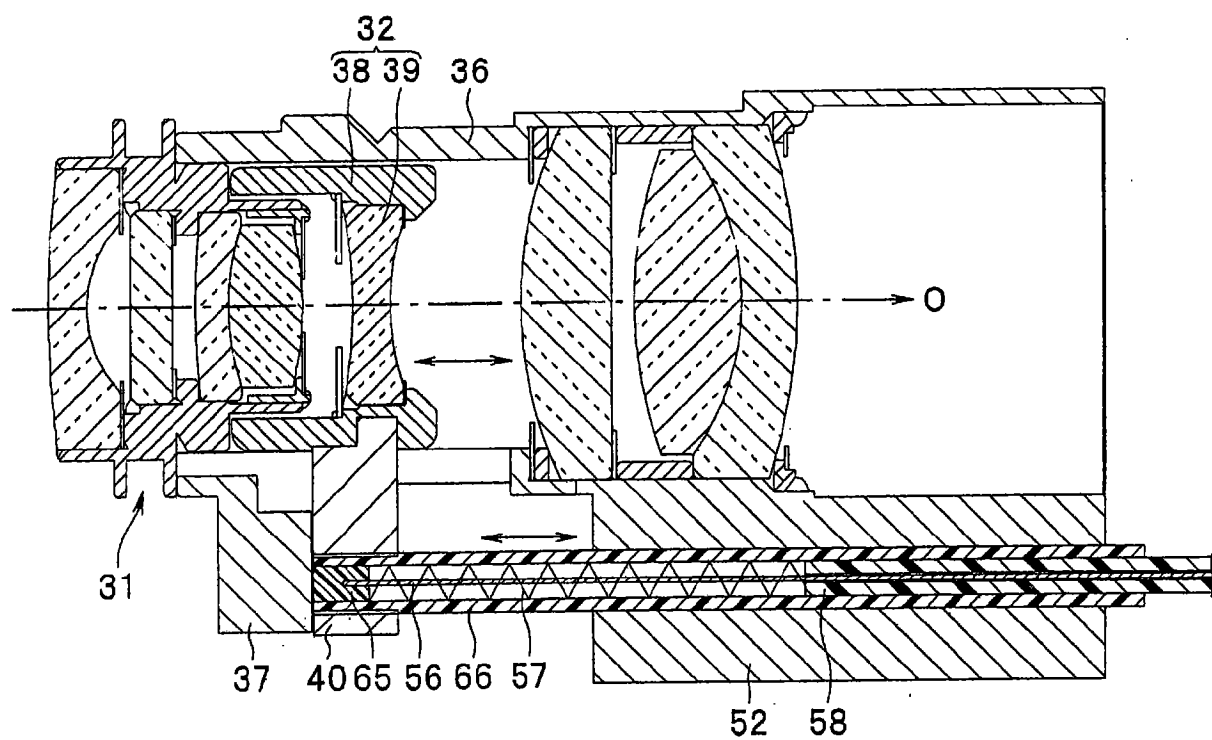


图 6

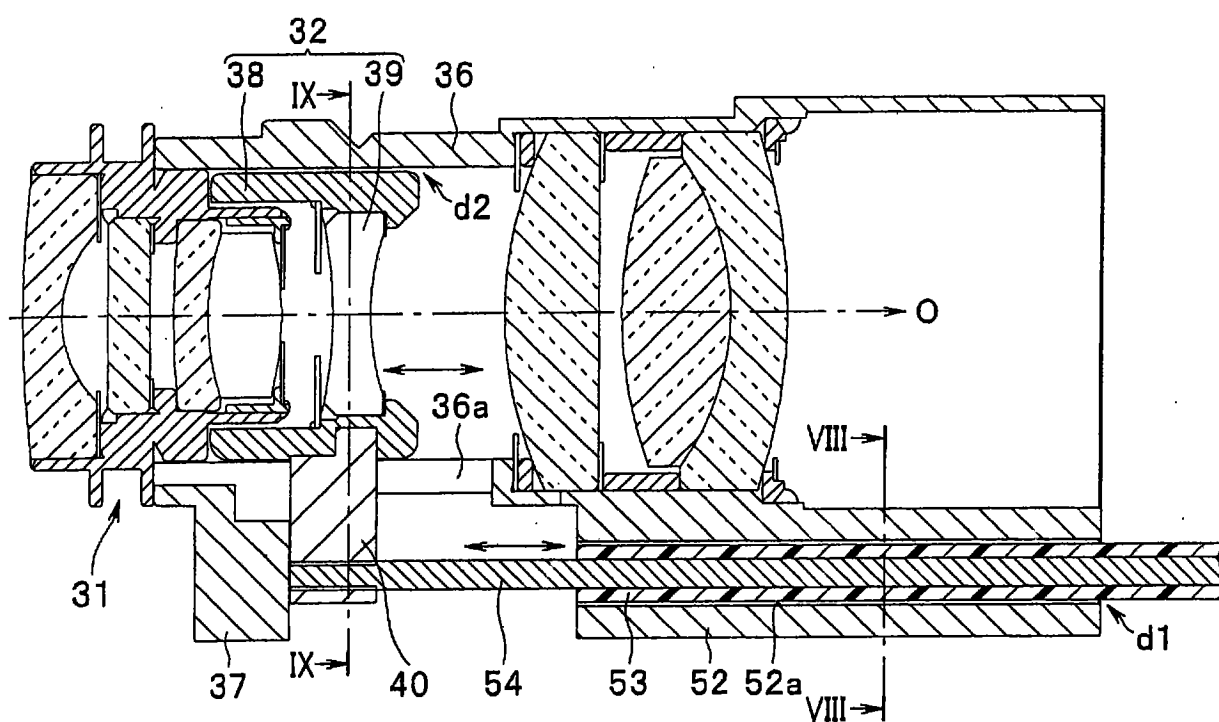


图 7

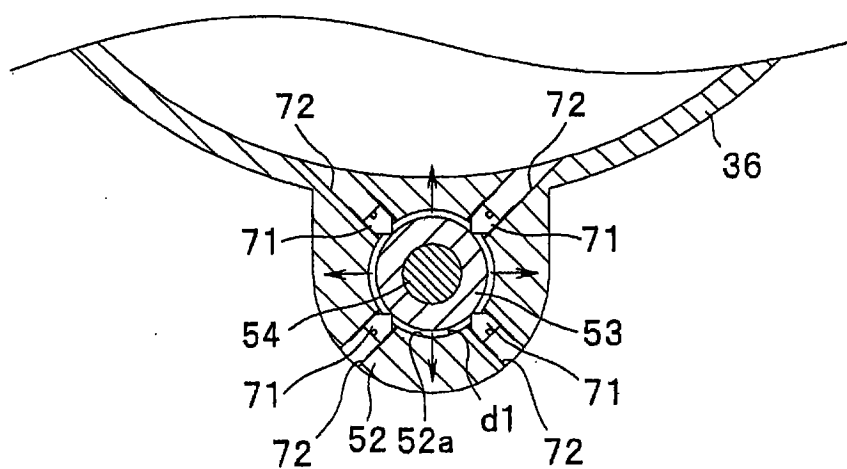


图 8

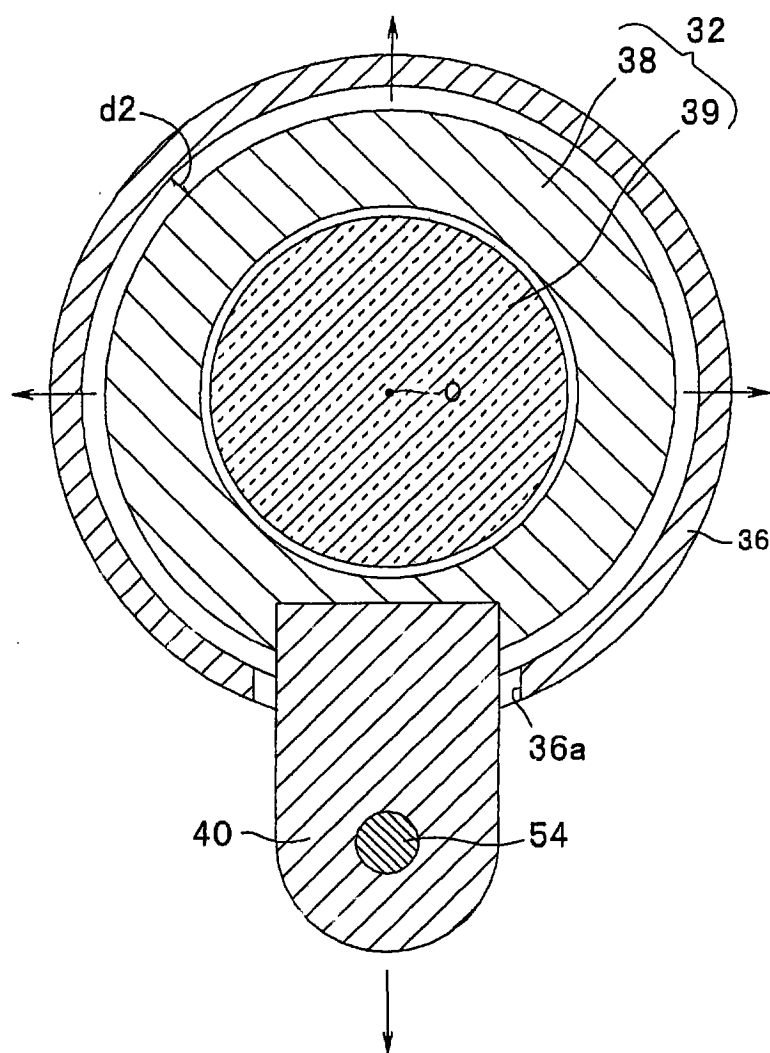


图 9



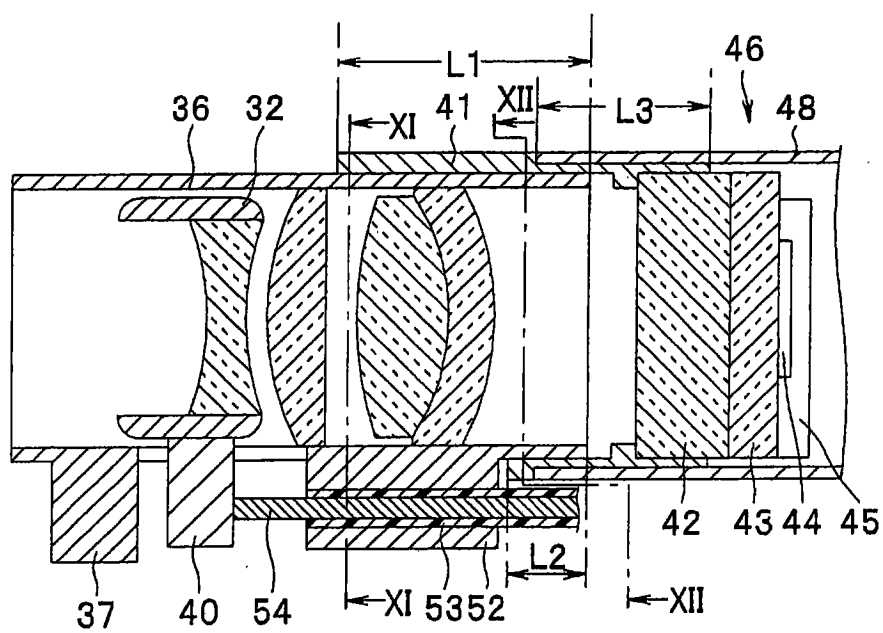


图 10

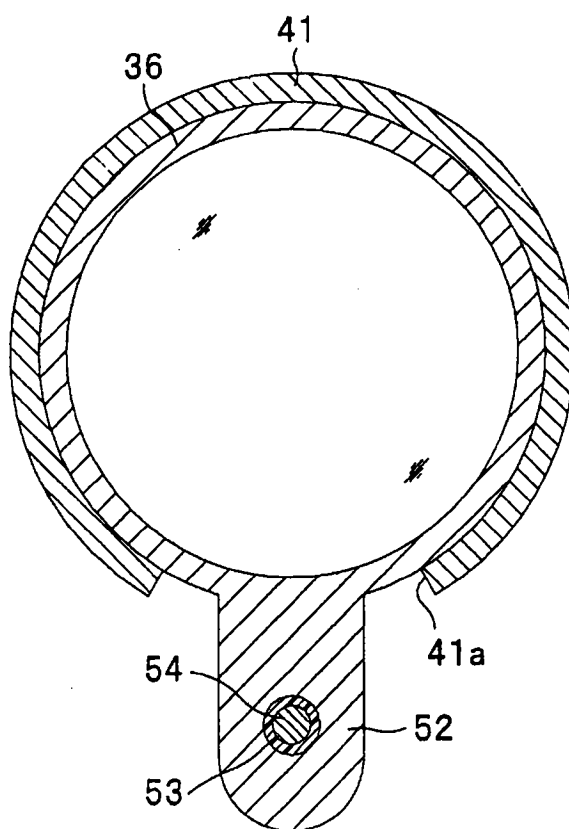


图 11

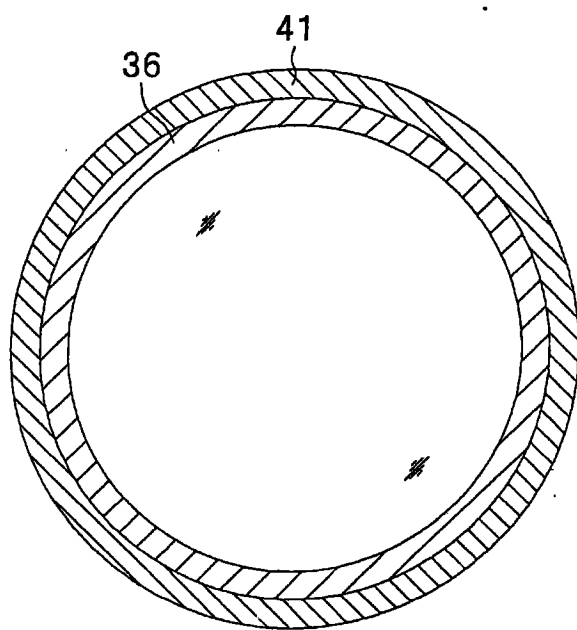


图 12

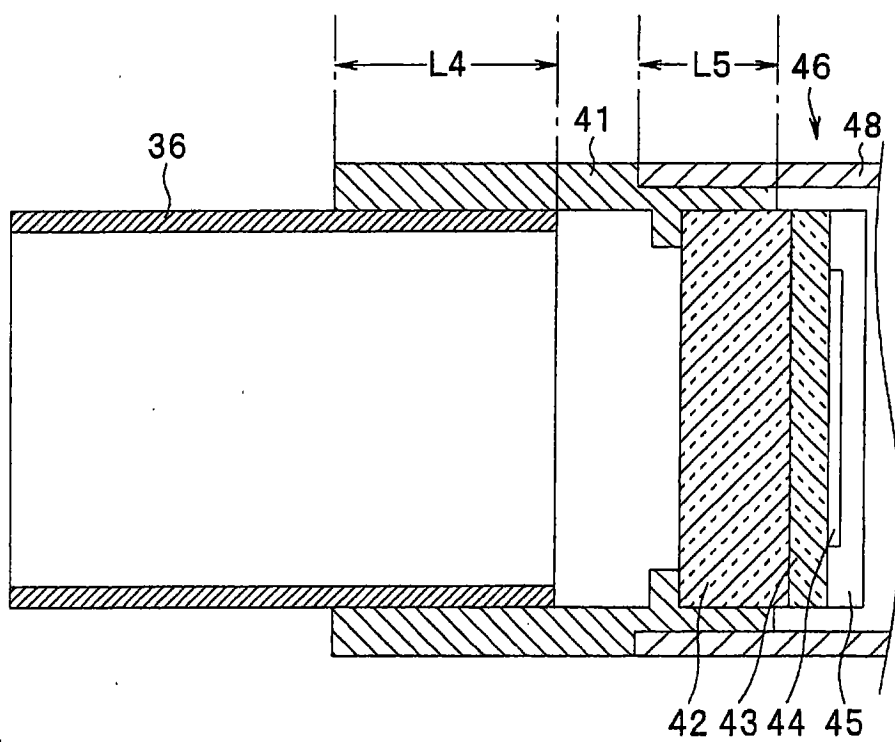


图 13

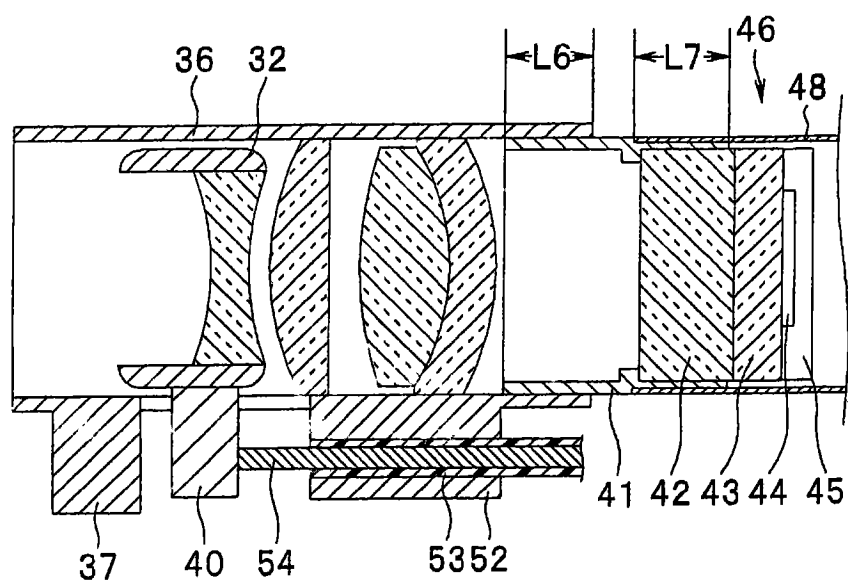


图 14

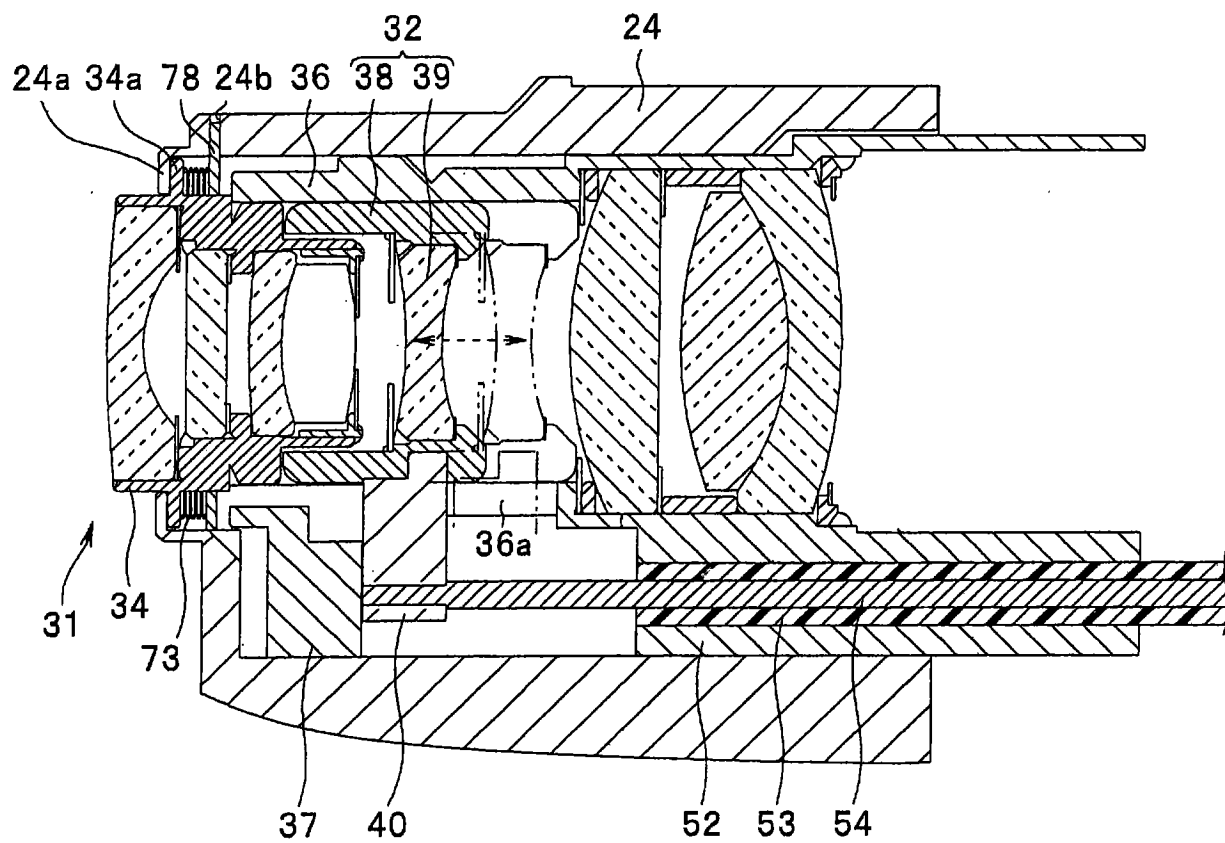


图 15

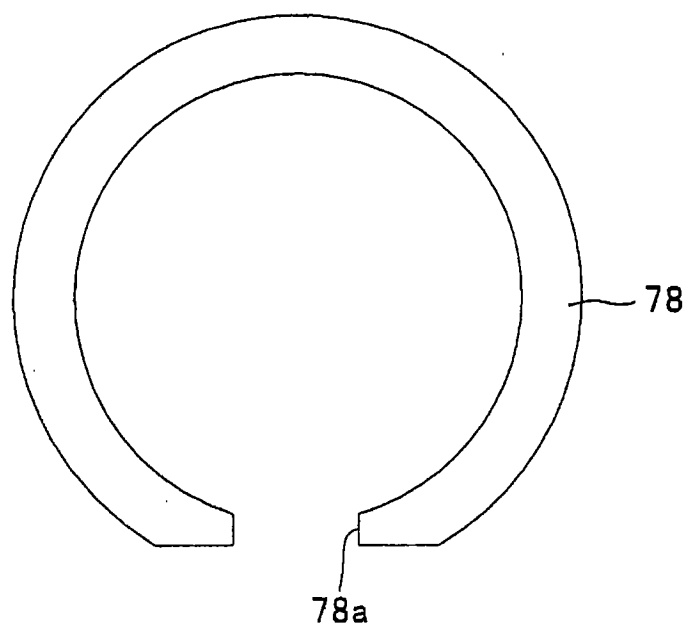


图 16

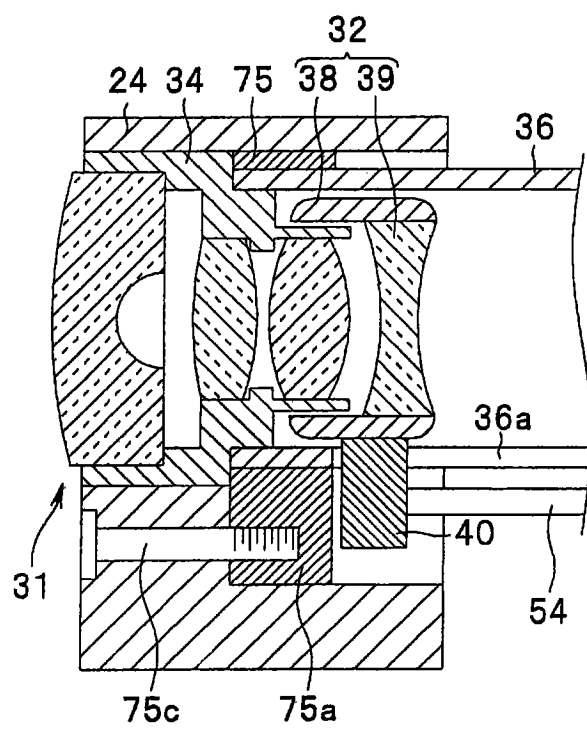


图 17

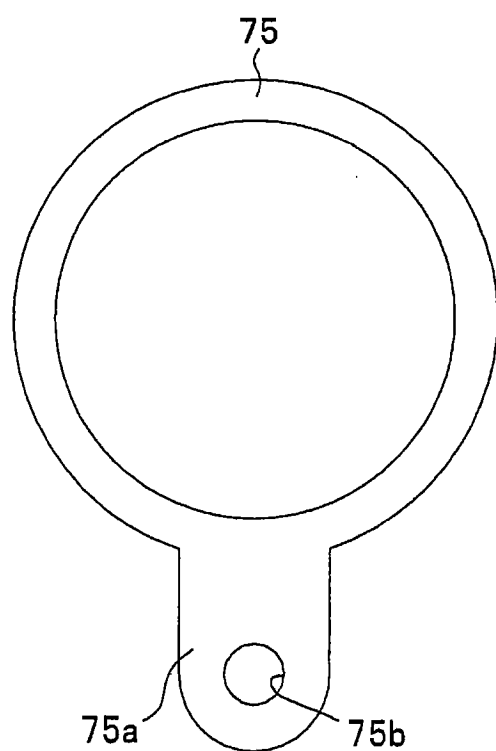


图 18

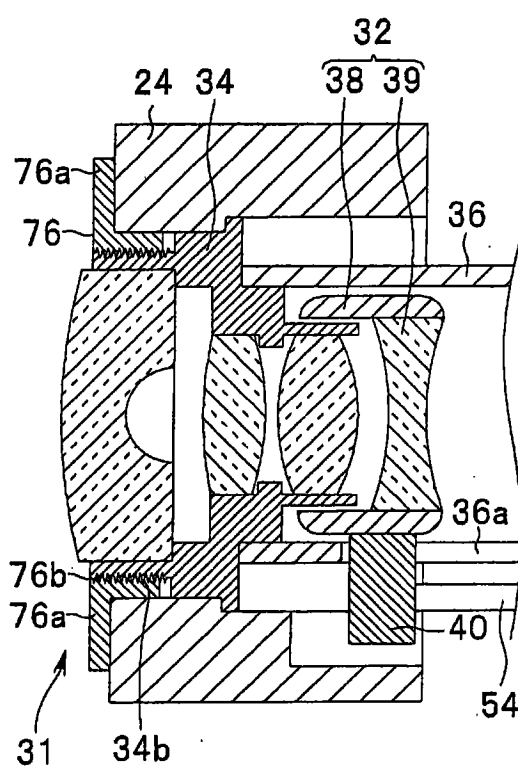


图 19

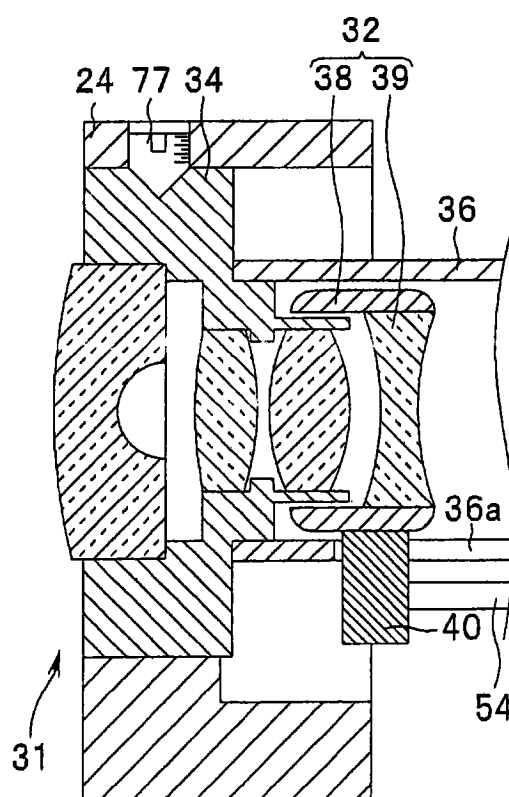


图 20

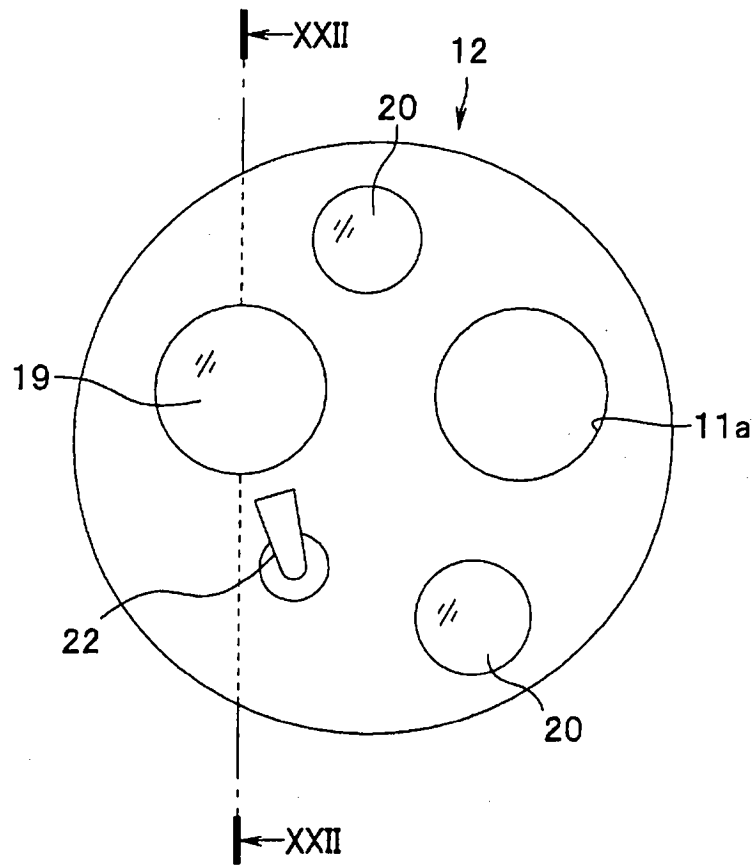


图 21

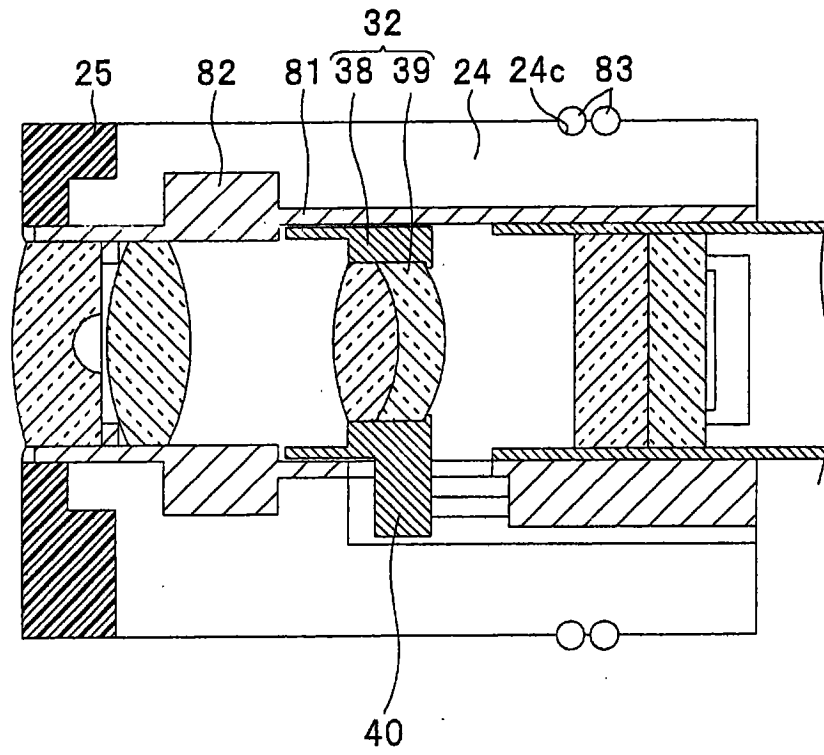


图 22

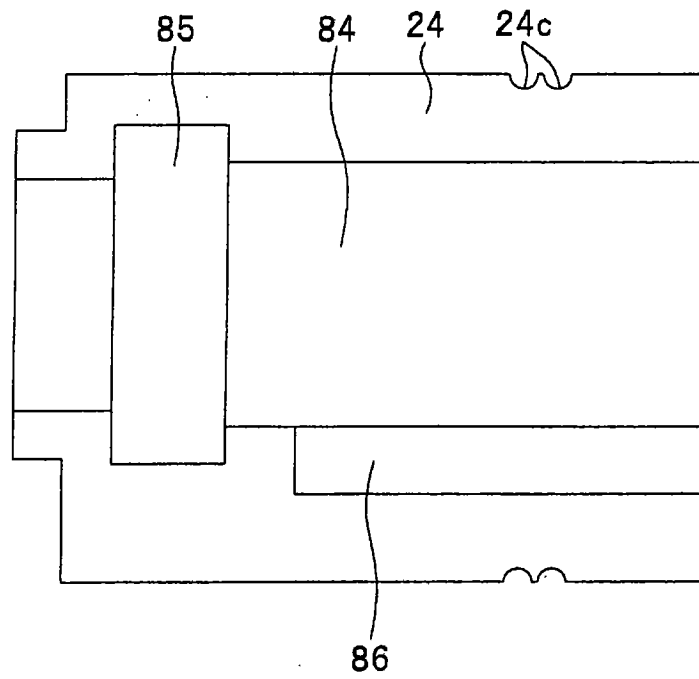


图 23

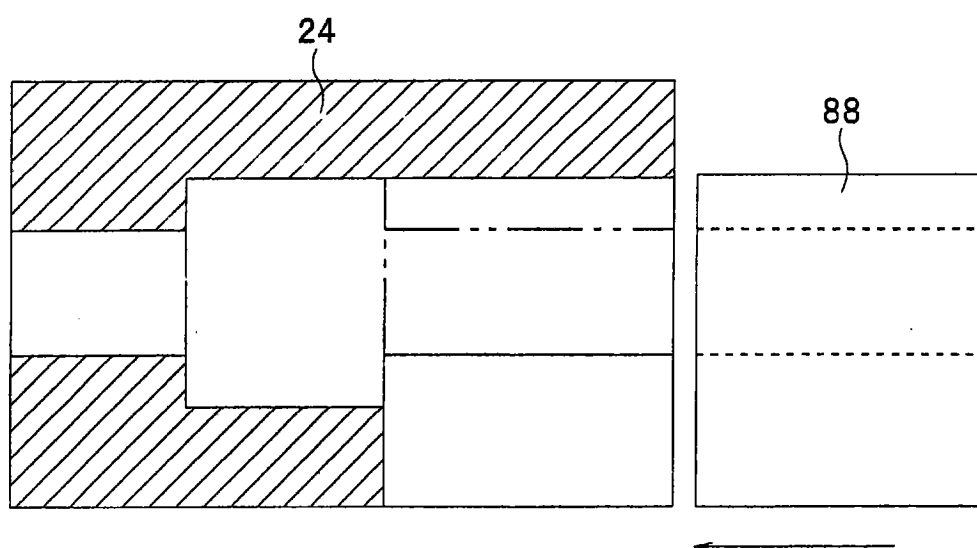


图 24

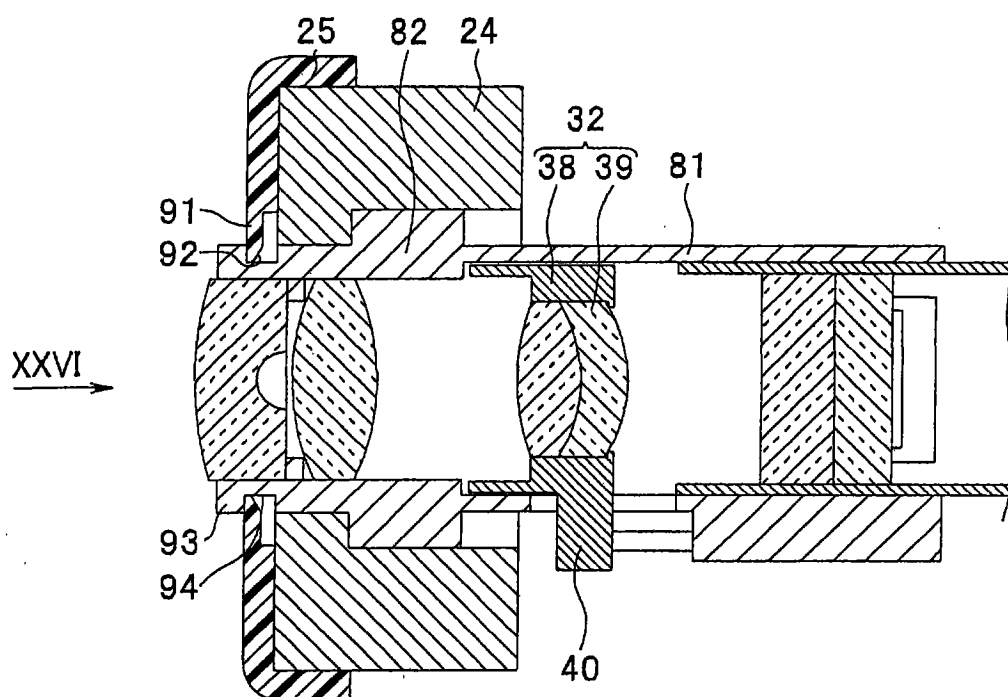


图 25



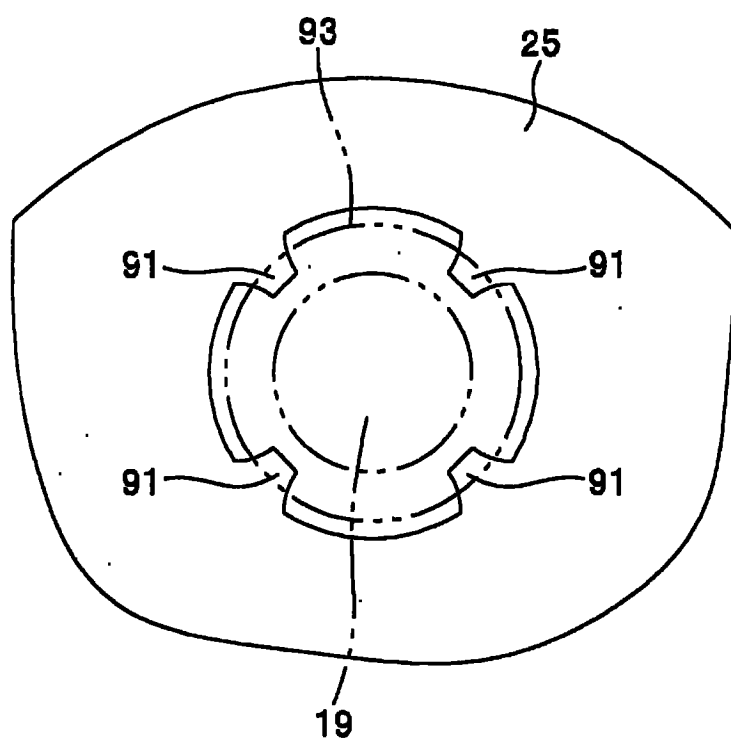


图 26

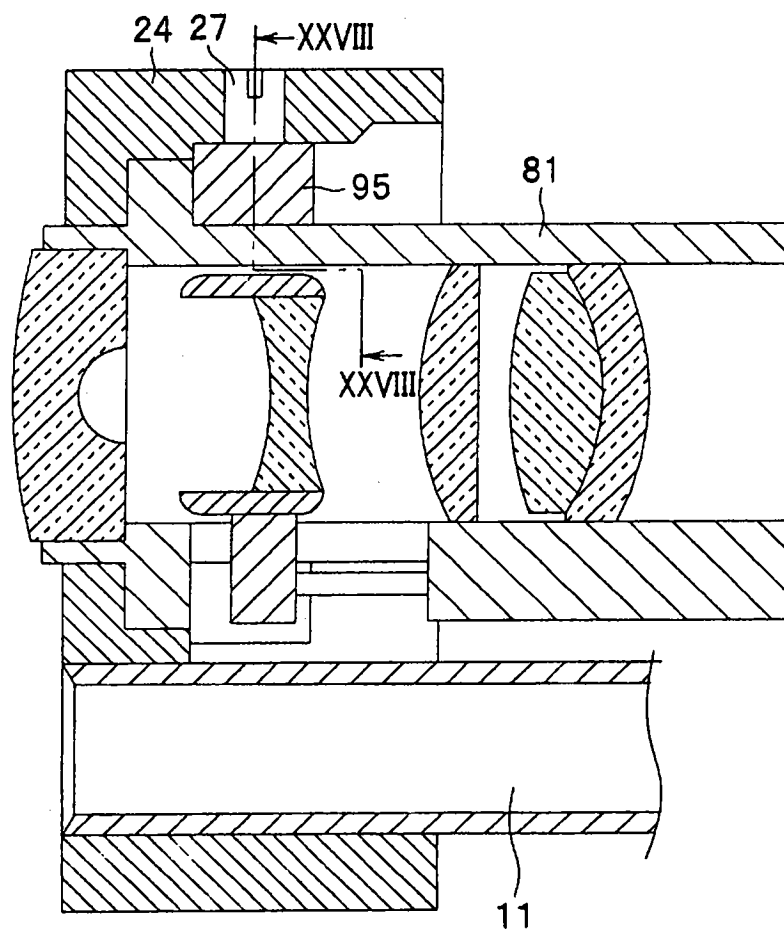


图 27

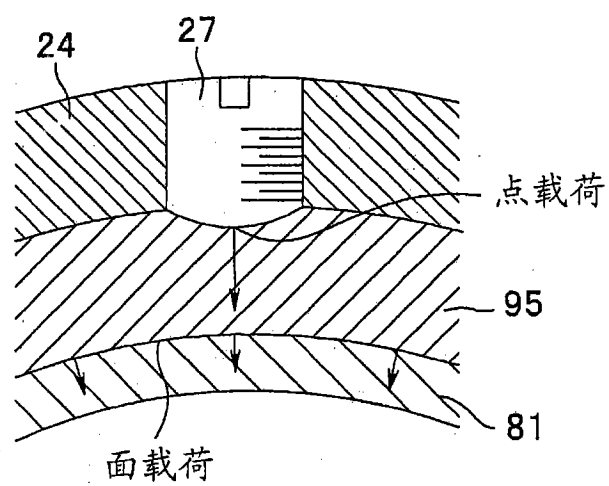


图 28

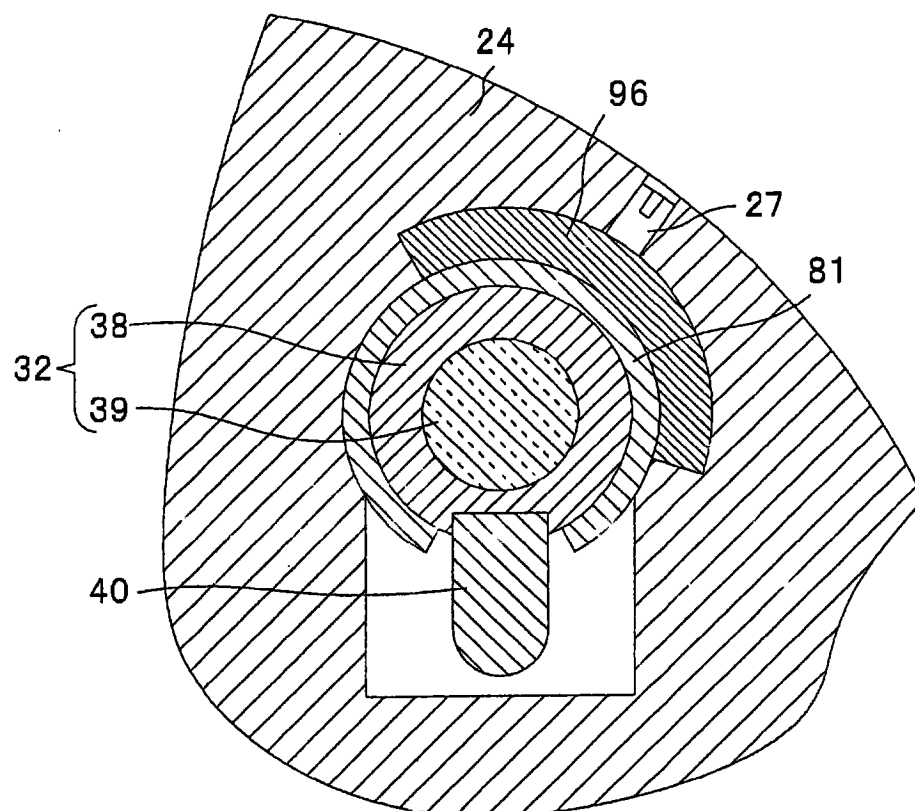


图 29

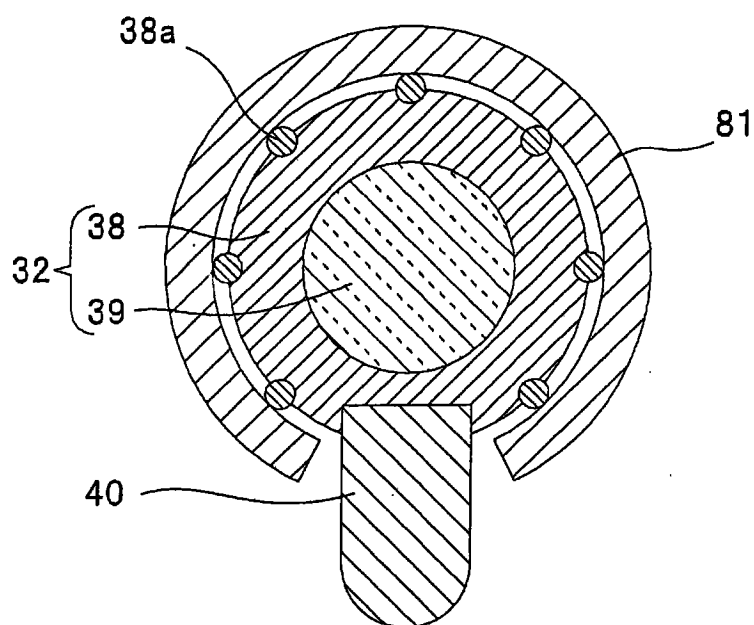


图 30

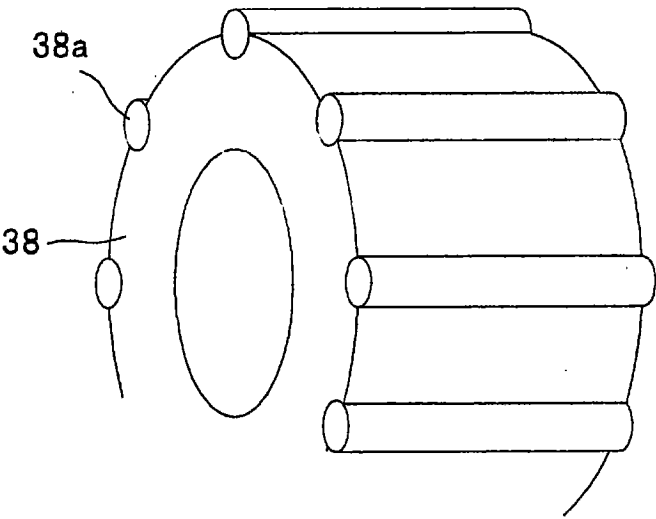


图 31

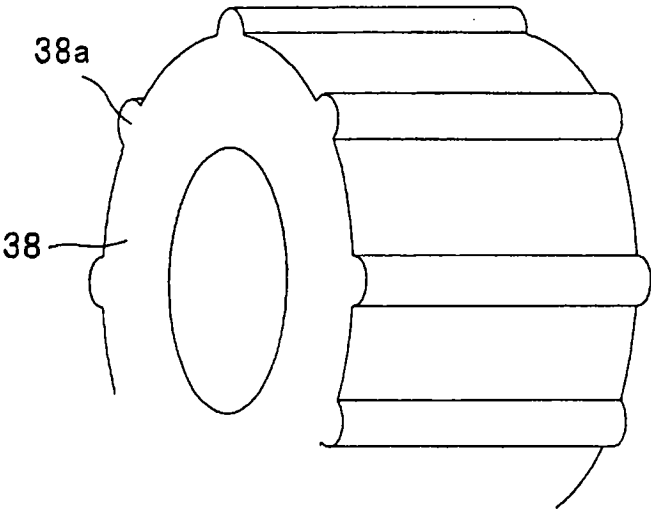


图 32

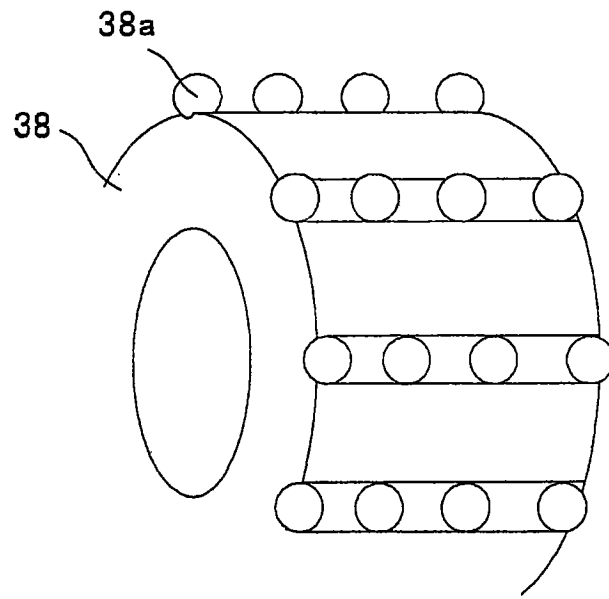
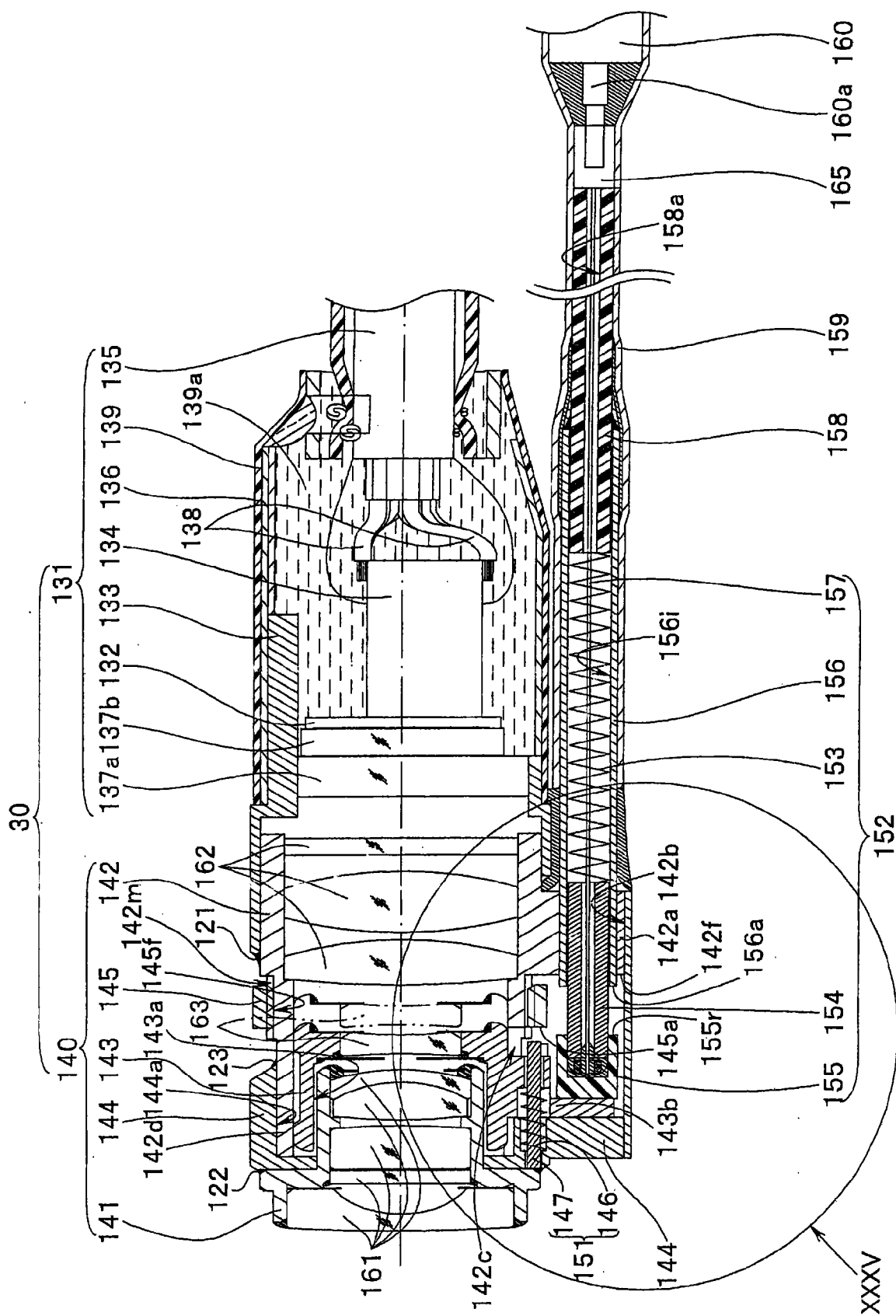


图 33



34  
圖

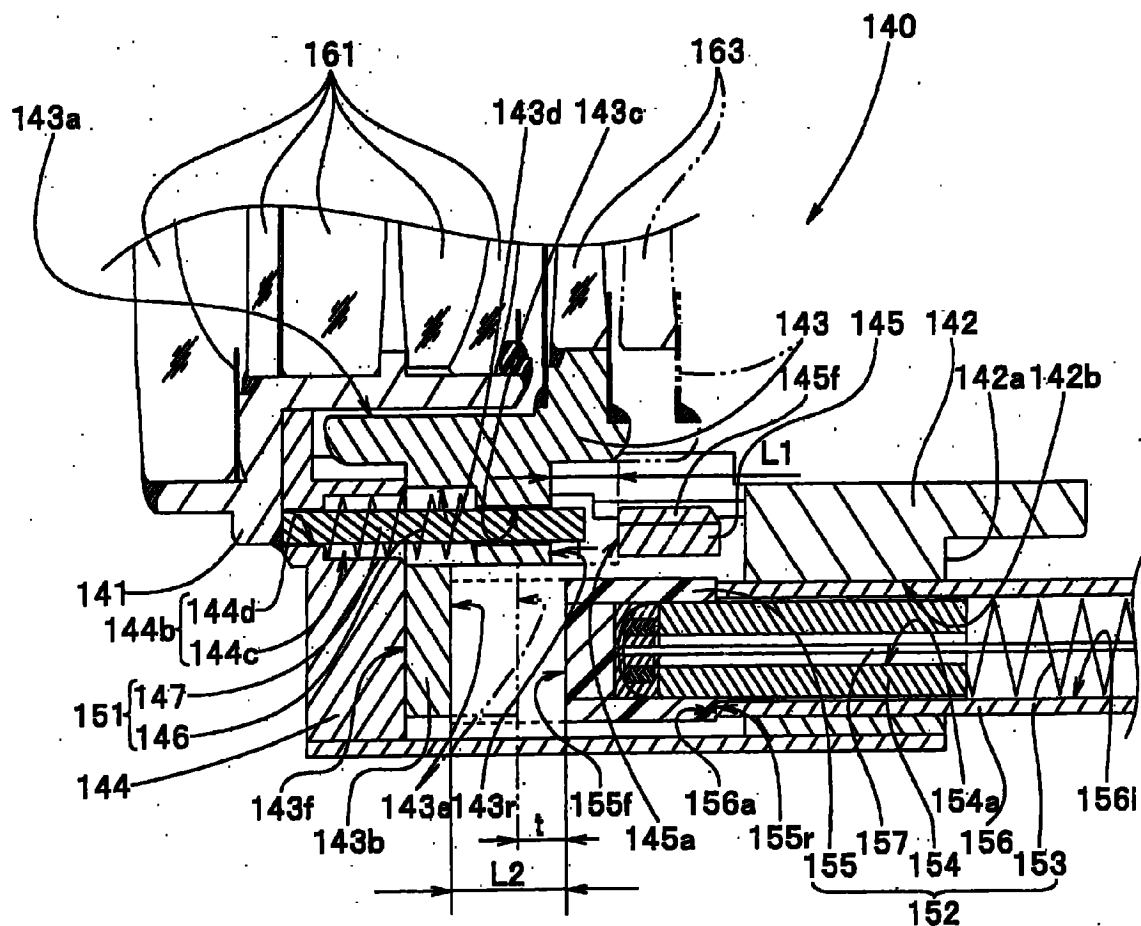


图 35

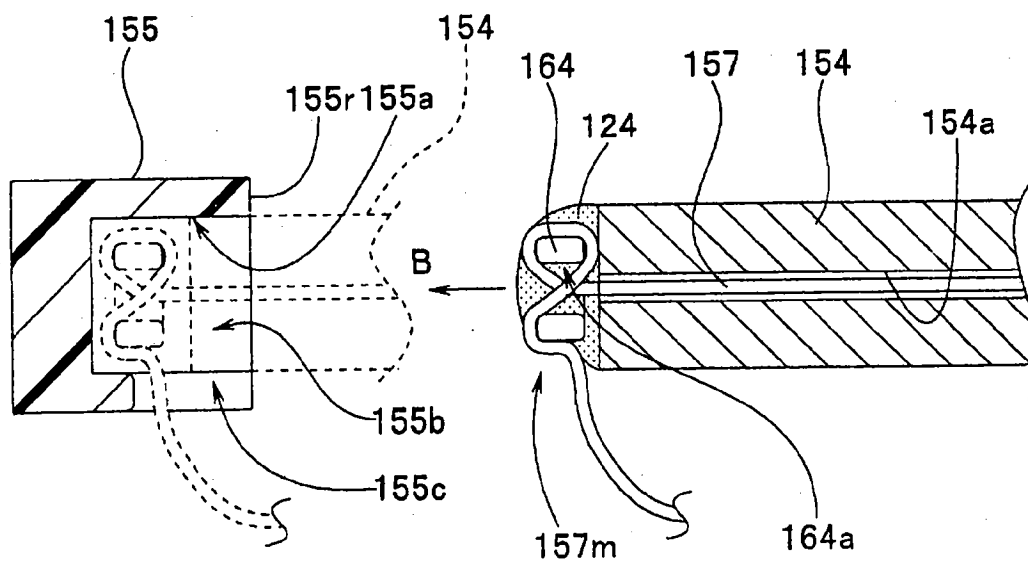


图 36

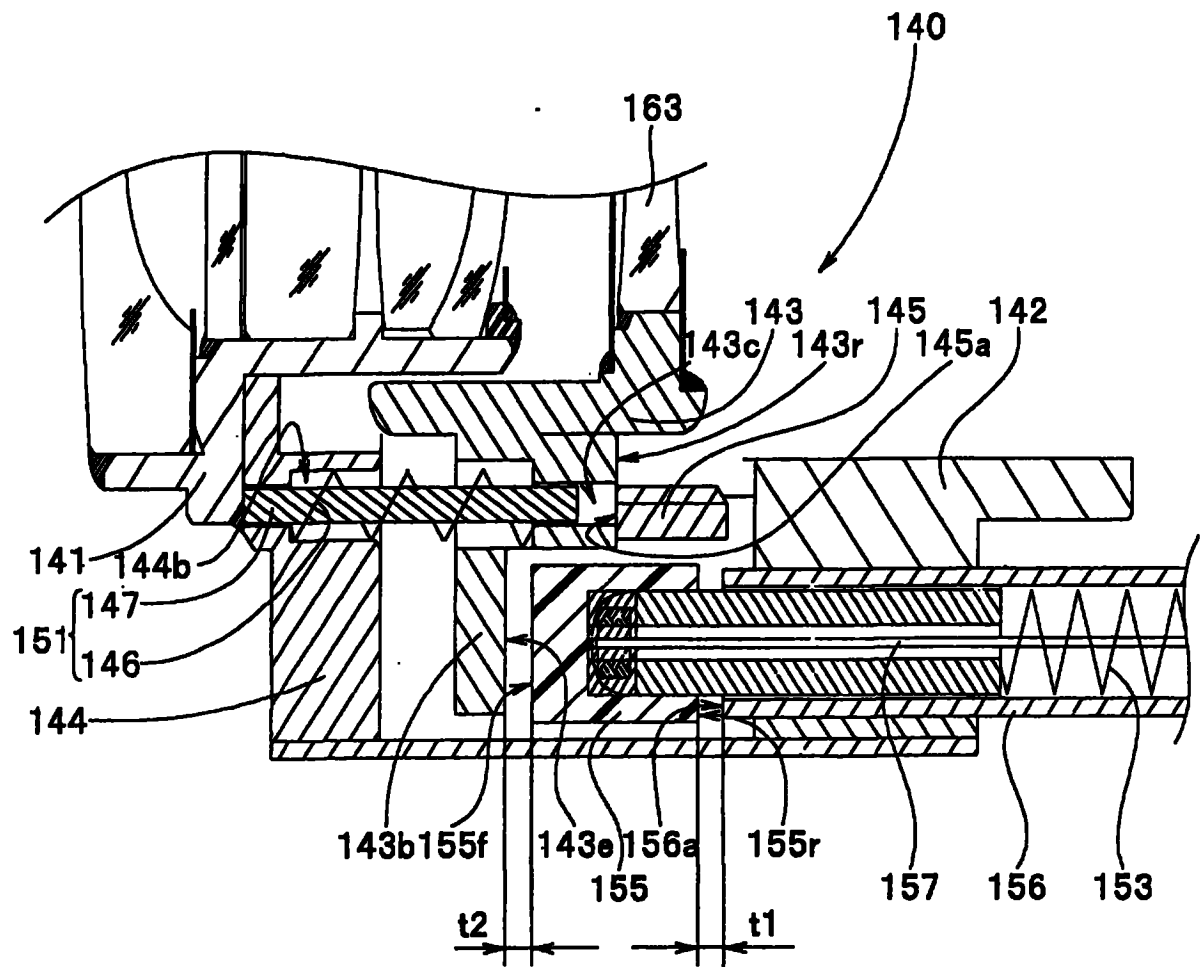


图 37



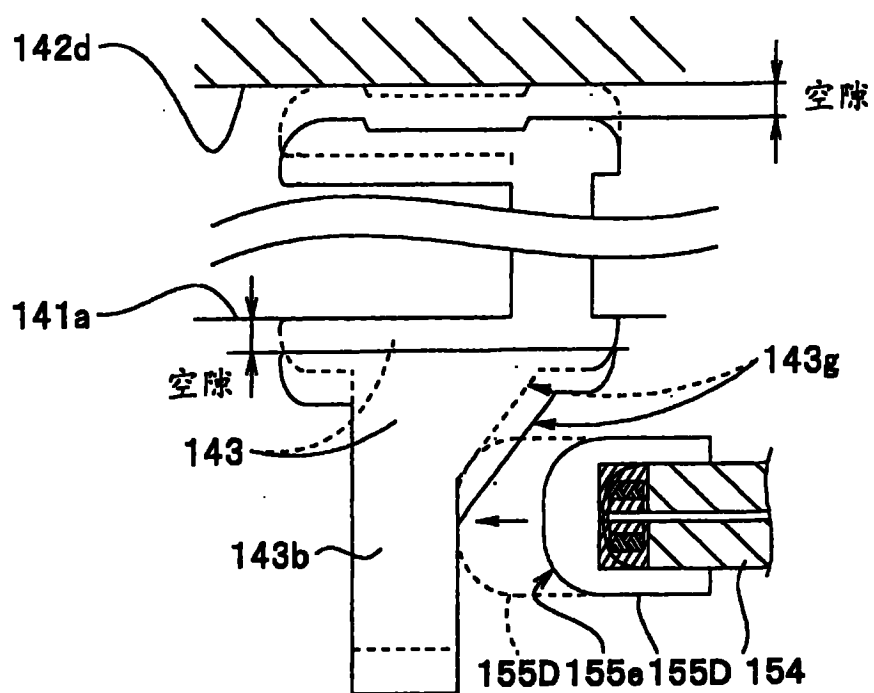


图 38

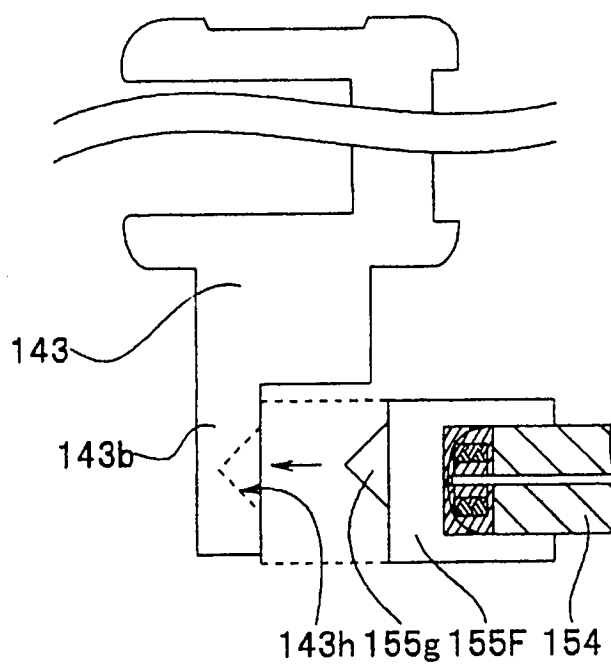


图 39

专利名称(译)	摄像装置、电子内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">CN101461702B</a>	公开(公告)日	2011-01-05
申请号	CN200810187136.2	申请日	2008-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	酒井诚二 山下知晓 河内昌宏 三谷贵彦 石田雄也 岩崎诚二		
发明人	酒井诚二 山下知晓 河内昌宏 三谷贵彦 石田雄也 岩崎诚二		
IPC分类号	A61B1/05		
审查员(译)	薛林		
优先权	2007327726 2007-12-19 JP 2008180538 2008-07-10 JP		
其他公开文献	CN101461702A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供摄像装置、电子内窥镜以及透镜单元。本发明的摄像装置(30)使物镜的一部分透镜移动以使光学特性可变，该摄像装置具有：固体摄像元件单元(46)，其配设在后端部分，对被摄体像进行光电转换；固定透镜框(36)，其对配置在固体摄像元件单元的前方的物镜进行保持；移动透镜框(38)，其在固定透镜框的内部，保持沿着摄影光轴(O)移动的上述一部分透镜；以及使移动透镜框进退移动的致动器(62)，该致动器具有一端连接在移动透镜框上且延伸设置到配置有固体摄像元件单元的后端附近的硬质部件(54)、和连接在硬质部件上的形状记忆合金(56)。

