

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580030208.7

[51] Int. Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

G02B 7/08 (2006.01)

G02B 7/04 (2006.01)

G02B 23/26 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100522044C

[22] 申请日 2005.9.5

[21] 申请号 200580030208.7

[30] 优先权

[32] 2004.9.8 [33] JP [31] 261431/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/016233 2005.9.5

[87] 国际公布 WO2006/028039 日 2006.3.16

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.8

[73] 专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 野口利昭 内村澄洋 古川达也
河内昌宏 小野田文幸 森山宏树
外山隆一

[56] 参考文献

JP2002-122795A 2002.4.26

JP2004-159924A 2004.6.10

JP6-327268A 1994.11.25

US2003/0050533A1 2003.3.13

JP11-299730A 1999.11.2

JP9-322566A 1997.12.12

审查员 李尹岑

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

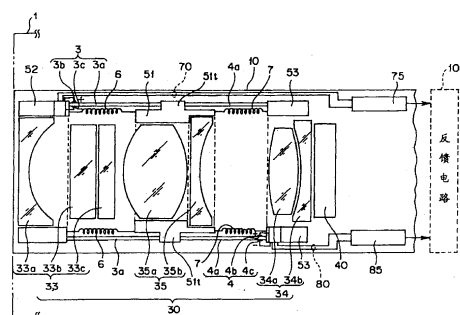
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 9 页

[54] 发明名称

内窥镜

[57] 摘要

本发明提供一种在摄像单元上设有变焦透镜的内窥镜。该内窥镜(1)具有摄像单元(10)，该摄像单元(10)至少设有：多个光学透镜(33a~33c、34a、34b、35a、35b)；保持上述多个光学透镜中的变焦用光学透镜(35a、35b)的变焦透镜框(51)；和使变焦透镜框(51)沿光轴方向进退的第一致动器(3)，所述内窥镜(1)的特征在于，上述第一致动器(3)通过电力的供给和切断而伸缩。



1. 一种内窥镜，该内窥镜具有摄像单元，该摄像单元至少设有：多个透镜；保持上述多个透镜中的变焦用透镜的变焦透镜框；和使上述变焦透镜框沿光轴方向进退的驱动单元，其特征在于，

上述驱动单元具有通过电力的供给和切断而伸缩的第一致动器，

上述第一致动器包括：

通过上述电力的供给和切断而伸缩的第一高分子材料；以及

由夹持上述第一高分子材料的两个极性不同的电极构成的第一电极部。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜，其特征在于，上述内窥镜还具有检测上述变焦透镜框的移动位置的位置检测单元。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜，其特征在于，上述位置检测单元构成为具有通过变形而发电的第二致动器。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜，其特征在于，上述第二致动器包括：

通过变形而发电的第二高分子材料；以及

由夹持上述第二高分子材料的两个极性不同的电极构成的第二电极部。

5. 根据权利要求4所述的内窥镜，其特征在于，上述位置检测单元通过检测上述第二高分子材料的发电量，来检测上述变焦透镜框的移动位置。

6. 根据权利要求5所述的内窥镜，其特征在于，上述内窥镜还具有控制单元，该控制单元根据上述位置检测单元的位置检测结果，进行规定上述变焦透镜框在光轴方向上的位置的控制。

7 根据权利要求6所述的内窥镜，其特征在于，上述控制单元和上述第一电极部通过第一信号线连接。

8. 根据权利要求7所述的内窥镜，其特征在于，上述第一信号线是形成于上述摄像单元的电气图案。

9. 根据权利要求 6 所述的内窥镜，其特征在于，上述控制单元和上述第二电极部通过第二信号线连接。

10. 根据权利要求 9 所述的内窥镜，其特征在于，上述第二信号线是形成于上述摄像单元的电气图案。

11. 根据权利要求 3 所述的内窥镜，其特征在于，上述第一致动器和上述第二致动器由相同部件构成。

内窥镜

技术领域

本发明涉及一种在摄像单元上设有变焦透镜的内窥镜。

背景技术

以往公知的内窥镜在设于内窥镜插入部的前端部的摄像光学系统中设有变焦透镜，观察者通过使变焦透镜相对光轴方向进退，可以获得被检部位的放大像或广角像。

变焦透镜一般由变焦透镜框保持，伴随该变焦透镜框向光轴方向的移动，变焦透镜向光轴方向进退。通过操作设于内窥镜操作部的操作杆等，通过设于变焦透镜框附近的电机、超声波致动器或压电元件等，该变焦透镜框进行进退动作。

另外，日本特开 2002—122795 号公报提出以下技术，通过操作设于内窥镜操作部的操作杆等，使用一端连接该操作杆、另一端连接变焦透镜框的线（wire），使得沿光轴方向对变焦透镜框进行进退驱动。

但是，在使用电机、超声波致动器或压电元件等使变焦透镜框进退动作的技术中，由于电机、超声波致动器或压电元件等是又大又较重的部件，所以难以实现插入部前端的小型化、轻量化。

并且，电机、超声波致动器或压电元件等部件价格也高，另外由于驱动机构复杂而使得产品成本高，存在生产性差的问题。另外，使用日本特开 2002—122795 号公报中公开的线来进行的驱动，也存在操作性差的问题。

发明内容

本发明就是鉴于上述问题而提出的，其目的在于，提供一种内窥镜，该内窥镜能够以低成本、利用小型且轻量的结构、以良好的操作性驱动

设于内窥镜插入部的前端部的摄像光学系统的变焦透镜。

本发明的内窥镜具有摄像单元，该摄像单元至少设有：多个透镜；保持上述多个透镜中的变焦用透镜的变焦透镜框；和使上述变焦透镜框沿光轴方向进退的驱动单元，所述内窥镜的特征在于，上述驱动单元具有通过电力的供给和切断而伸缩的第一致动器，上述第一致动器包括：通过上述电力的供给和切断而伸缩的第一高分子材料；以及由夹持上述第一高分子材料的两个极性不同的电极构成的第一电极部。

附图说明

图 1 是示出在表示本发明的第一实施方式的内窥镜的插入部前端所设置的摄像单元的概要结构的图。

图 2 是从光轴方向前方观看时的表示图 1 中的变焦透镜框被嵌入摄像单元的槽中的状态的摄像单元的主视图。

图 3 是图 1 中的第一致动器的放大立体图。

图 4 是沿图 3 中的 IV—IV 线的剖面图。

图 5 是沿图 2 中的 V—V 线的局部剖面图。

图 6 是表示在表示本发明的第二实施方式的内窥镜的插入部前端所设置的摄像单元的变焦透镜框的移动机构的概要结构的图。

图 7 是表示以往的变焦透镜框的进退驱动机构的立体图。

图 8 是表示在表示本发明的第三实施方式的内窥镜的插入部前端所设置的摄像单元的概要结构的图。

图 9 是图 8 中的第一光圈的放大主视图。

图 10 是表示图 8 中的第一光圈的第一致动器的结构的剖面图。

图 11A 是表示图 8 中的第一光圈和第二光圈收缩的状态图。

图 11B 是表示图 8 中的第一光圈和第二光圈膨胀的状态图。

图 12 是表示安装在内窥镜插入部前端的前端盖的结构的图。

图 13 是沿图 12 中的 XIII—XIII 线的剖面图。

图 14 是表示从多个区域形成图 12 中的供电环部件的变形例的图。

图 15 是表示安装在内窥镜插入部前端的前端盖的其他结构的图。

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的实施方式。

（第一实施方式）

图 1 是表示在表示本发明的第一实施方式的内窥镜的插入部前端所设置的摄像单元的概要结构的图。

如图 1 所示，内窥镜 1 的摄像单元 10 中设有由多个光学透镜构成的摄像光学系统 30，在该摄像光学系统 30 的光轴方向的基端侧（以下简称为基端侧），设有用于成像通过摄像光学系统 30 而受光的被摄体像的 CCD 等摄像元件 40。

摄像光学系统 30 包括：设在摄像单元 10 的光轴方向的前端侧（以下简称为前端侧）的前端侧透镜组 33；设在摄像单元 10 的基端侧、摄像元件 40 的前端附近的基端侧透镜组 34；和设在前端侧透镜组 33 和基端侧透镜组 34 之间的变焦透镜组 35。

前端侧透镜组 33 例如是由多个光学透镜 33a、33b、33c 构成的固定镜头系统，光学透镜 33a、33b、33c 由固定在摄像单元 10 的前端侧的未图示的透镜框保持着。

基端侧透镜组 34 例如是由多个光学透镜 34a、34b 构成的固定镜头系统，光学透镜 34a、34b 由固定在摄像单元 10 的基端侧的未图示的透镜框保持着。

变焦透镜组 35 例如由多个变焦透镜即光学透镜 35a、35b 构成，由变焦透镜框 51 保持，在前端侧透镜组 33 和基端侧透镜组 34 之间沿光轴方向进退移动。

图 2 是从光轴方向前方观看时的表示图 1 中的变焦透镜框被嵌入摄像单元的槽中的状态的摄像单元的主视图。

如该图所示，在变焦透镜框 51 上形成有例如分别在图中光轴方向大致正交的上下方向上突出的两个透镜滑动用凸部 51t。

并且，在摄像单元 10 的内周面 10n 的例如与图中光轴方向大致正交的上下方向上，沿着光轴方向分别形成有透镜滑动用槽部 10m，两个透镜滑动用凸部 51t 嵌入该槽部 10m 中滑动。

因此，通过两个透镜滑动用凸部 51t 在透镜滑动用槽部 10m 内沿光

轴方向滑动,使得变焦透镜框 51 由该透镜滑动用槽部 10m 引导着沿光轴方向进退。另外,变焦透镜框 51 的引导不限于此,也可以使用导轨等。

返回图 1,在前端侧透镜组 33 的光学透镜 33a 的外周附近设有筒状的第一保持部件 52。在该第一保持部件 52 的基端面 and 变焦透镜框 51 的透镜滑动用凸部 51t 的前端面之间,设有当提供了电力时收缩的驱动单元即第一致动器 3。

具体地来讲,图 3 表示图 1 中的第一致动器的放大立体图,图 4 表示沿图 3 中的 IV—IV 线的剖面图。如图 3 所示,第一致动器 3 形成为大致圆筒状。

第一致动器 3 的光轴方向的前端面连接着第一保持部件 52 的基端面,从而被该第一保持部件 52 保持成与光轴方向大致平行。并且,第一致动器 3 的光轴方向的基端面连接着变焦透镜框 51 的两个透镜滑动用凸部 51t 的前端面。

另外,如图 4 所示,第一致动器 3 包括:第一高分子材料(以下称为 EPAM) 3a,其由通过电力的供给和切断而伸缩的例如所谓人工肌肉(EPAM: ELECTROACTIVE POLYMERS AS ARTIFICIAL MUSCLES,电活性聚合物人工肌肉)等高分子材料构成;和第一电极部,其具有夹持该第一 EPAM 3a 的至少一部分的、例如由导电性橡胶等高分子材料构成的两个极性不同的电极即正电极 3b、负电极 3c。

因此,第一致动器 3 是所谓的聚合物致动器。另外,第一致动器 3 也具有当电力供给被切断时、如果处于收缩状态则将膨胀的性质。另外,第一 EPAM 3a 的收缩率与正电极 3b、负电极 3c 的收缩率大致相同。

从设于摄像单元 10 的基端侧的作为控制单元的致动器驱动电路 75,通过例如由导线构成的第一信号线即接线 70,向正电极 3b、负电极 3c 提供电力。

接线 70 设在摄像单元 10 的内周面 10n 附近,接线 70 的一端与电极 3b、3c 电连接,另一端与致动器驱动电路 75 连接。

致动器驱动电路 75 接受来自作为内窥镜 1 的控制单元的反馈电路 100 的信号,向第一致动器 3 提供电力。

另外，致动器驱动电路 75 也可以设于内窥镜 1 的未图示的操作部或与该内窥镜 1 连接的视频处理器等中。由此，由于第一 EPAM 3a 沿光轴方向收缩，所以连接着第一致动器 3 的基端面的变焦透镜框 51 沿光轴方向前方前进。

另外，从致动器驱动电路 75 向正电极 3b、负电极 3c 传递电力的接线 70 也可以不是导线，例如也可以由电气图案结构构成。

具体地来讲，图 5 是沿图 2 中的 V—V 线的局部剖视图，如该图所示，接线 70 也可以通过在摄像单元 10 的内周面 10n 上进行涂层或蚀刻而形成。由此，可以简化摄像单元 10 的内部结构。

返回图 1，在第一保持部件 52 的基端面 and 变焦透镜框 51 的前端面之间，在第一致动器 3 的内周附近设有两个例如螺旋弹簧等弹性部件 6。另外，弹性部件 6 不限于螺旋弹簧，也可以是弹簧或橡胶。

弹性部件 6 使前进后的变焦透镜框 51 在光轴方向上的位置恢复到前进前的位置。具体地来讲，保持第一致动器 3 没有被提供电力时的变焦透镜框 51 在光轴方向上的位置。

返回图 1，在基端侧透镜组 34 的外周附近设有筒状的第二保持部件 53。在该第二保持部件 53 的前端面和变焦透镜框 51 的透镜滑动用凸部 51t 的基端面之间，设有通过变形而发电的位置检测单元即第二致动器 4。

具体地来讲，第二致动器 4 与第一致动器 3 相同，如图 3 所示形成大致圆筒状。第二致动器 4 的光轴方向的基端面连接第二保持部件 53 的前端面，从而被该第二保持部件 53 保持成与光轴方向大致平行。并且，第二致动器 4 的光轴方向的前端面连接着变焦透镜框 51 的透镜滑动用凸部 51t 的基端面。

另外，如图 4 所示，第二致动器 4 包括：第二 EPAM 4a，其通过变形而发电，由 EPAM 等高分子材料构成；第二电极部，其具有夹持该第二 EPAM 4a 的至少一部分的、例如由导电性橡胶等高分子材料构成的两个极性不同的电极即正电极 4b、负电极 4c。

因此，第二致动器 4 是所谓的聚合物致动器。另外，第二 EPAM 4a 的变形率与正电极 4b、负电极 4c 的变形率大致相同。

例如由导线构成的作为第二信号线的接线 80 的一端与正电极 4b、负电极 4c 电连接,该接线 80 的另一端与设于摄像单元 10 的基端侧的作为控制单元的位置检测处理电路 85 连接。

接线 80 设在摄像单元 10 的内周面 10n 附近。另外,位置检测处理电路 85 也可以设于内窥镜 1 的未图示的操作部或与该内窥镜 1 连接的视频处理器等中。

当变焦透镜框 51 沿光轴方向前进时,第二致动器 4 变形并发电。由此,该电力通过接线 80 传递给位置检测处理电路 85。位置检测处理电路 85 根据所传递来的电力的发电量,检测出变焦透镜框 51 在光轴方向上的位置,把该检测结果传送给作为控制单元的反馈电路 100。

另外,接线 80 与上述的接线 70 相同,也可以不是导线,而是由在摄像单元 10 的内周面 10n 上通过涂层或蚀刻而形成的电气图案结构构成。

在第二保持部件 53 的前端面 and 变焦透镜框 51 的基端面之间,在第二致动器 4 的内周附近设有两个例如螺旋弹簧等弹性部件 7。另外,弹性部件 7 也不限于螺旋弹簧,也可以由弹簧或橡胶等构成。

弹性部件 7 与弹性部件 6 一起,使前进后的变焦透镜框 51 在光轴方向上的位置恢复到前进前的位置。具体地来讲,保持第一致动器 3 没有被提供电力时的变焦透镜框 51 在光轴方向上的位置。

下面,说明这样构成的本实施方式的内窥镜 1 的作用。

为了获得放大的或广角的被摄体像而使透镜框 51 进退时,首先操作内窥镜 1 的未图示的操作部,从致动器驱动电路 75 通过接线 70 向第一致动器 3 提供电力。

此时,例如在要获得使透镜倍率为 5 倍的被摄体像时,从致动器驱动电路 75 向第一致动器 3 提供相当于 5 倍透镜倍率的规定电力。

接受到电力供给,第一致动器 3 的第一 EPAM 3a 收缩。另外,此时电极 3b、3c 也收缩。由此,变焦透镜框 51 向光轴方向前方前进以实现 5 倍透镜倍率。

随之,第二致动器 4 的第二 EPAM 4a 变形即膨胀。此时,电极 4b、

4c 也膨胀。然后，第二致动器 4 发电。该发电量通过接线 80 传递给位置检测处理电路 85。

位置检测处理电路 85 接收上述发电量，检测变焦透镜框 51 的位置。然后，把该变焦透镜框 51 的位置检测结果传送给内窥镜 1 的反馈电路 100。

反馈电路 100 接收变焦透镜框 51 的位置检测结果，检测该变焦透镜框 51 在光轴方向上的位置是否是相当于 5 倍透镜倍率的位置，如果未到达该位置，则向致动器驱动电路 75 传送使电力供给量增大的信号。由此，透镜框 51 前进直到光轴方向前方的规定位置。

另一方面，如果前进到超过了该位置的光轴方向前方，则向致动器驱动电路 75 传送使电力供给量衰减的信号。由此，透镜框 51 退回到光轴方向后方的规定位置。

最后，为了使变焦透镜框 51 返回到向第一致动器 3 供给电力之前的位置，通过未图示的操作部的操作，切断从致动器驱动电路 75 向第一致动器 3 的电力供给。由此，变焦透镜框 51 通过弹性部件 6、7 而顺利地返回到供给电力之前的位置，并保持该位置。

这样在表示本实施方式的内窥镜中，使用由第一 EPAM 3a、正电极 3b、负电极 3c 构成的第一致动器 3，使用于保持设于摄像单元 10 上的变焦透镜组 35 的变焦透镜框 51 向光轴方向进退。

由此，仅通过向第一致动器 3 提供电力，变焦透镜框 51 即可在光轴方向上进退，所以能够利用低成本且小型又轻量的机构以良好的操作性来进行驱动，所以可以利用低成本且小型又轻量的机构实现变焦透镜框 51 的驱动单元。

并且，由于变焦透镜框 51 的驱动不包含电机或齿轮等的驱动，所以能够实现变焦透镜框 51 的稳定动作，可以提高摄像单元 10 的质量。

另外，由第二 EPAM 4a、正电极 4b、负电极 4c 构成的第二致动器 4 伴随变焦透镜框 51 的进退而变形并发电，利用这一点可以容易地检测变焦透镜框 51 在光轴方向上的进退位置。

因此，通过把该位置检测结果反馈到提供给第一致动器 3 的电力中，

可以位置精度良好地进行变焦透镜框 51 即变焦透镜组 35 的进退。

以下表示变形例。在本实施方式中，示出了第一致动器 3 由通过电力的供给和切断而伸缩的 EPAM 3a、电极 3b 和电极 3c 构成，第二致动器 4 由通过变形而发电的 EPAM 4a、电极 4b 和电极 4c 构成，但不限于此，第一致动器 3 和第二致动器 4 也可以由相同部件构成。这样，可以削减制造时的成本。

并且，在本实施方式中，示出了在第一保持部件 52 和变焦透镜框 51 的透镜滑动用凸部 51t 之间设置第一致动器 3，在第二保持部件 53 和变焦透镜框 51 的透镜滑动用凸部 51t 之间设置第二致动器 4。

但不限于此，也可以在第一保持部件 52 和变焦透镜框 51 的透镜滑动用凸部 51t 之间设置第二致动器 4，在第二保持部件 53 和变焦透镜框 51 的透镜滑动用凸部 51t 之间设置第一致动器 3。

（第二实施方式）

图 6 是表示在表示本发明的第二实施方式的内窥镜的插入部的前端所设置的摄像单元的变焦透镜框的移动机构的概要结构的图。

本实施方式的内窥镜 201 的结构与上述图 1～图 5 所示的第一实施方式的内窥镜 1 相比，不同之处是在通过底座而移动的变焦透镜框的进退驱动机构上设置第一致动器和第二致动器。因此，只说明该不同之处，对与第一实施方式相同的结构赋予相同符号，并省略其说明。

在说明本实施方式之前，说明利用压电元件来驱动变焦透镜框 51 的以往的结构。具体地来讲，图 7 是表示以往的变焦透镜框的进退驱动机构的立体图，如该图所示，在摄像单元 10 内，在前端侧透镜组 33、基端侧透镜组 34 和变焦透镜组 35 的下方，设有利用压电元件驱动的驱动单元 250。

驱动单元 250 的主要部分包括：上部具有开口的沿着光轴方向设置的筒状部件 205；贯通该筒状部件 205 的导轨 206；被该导轨 206 贯通的由压电元件驱动的底座 51a；一端连接该底座 51a、另一端连接用于保持变焦透镜组 35 的变焦透镜框 51 的腿部 51b。

这样构成的驱动单元 250 使底座 51a 通过压电元件而在筒状部件 205

内沿光轴方向进退，而仅使腿部 51b 从筒状部件 205 的开口露出，由此使得通过腿部 51b 连接着底座 51a 的变焦透镜框 51 由导轨 206 引导着沿光轴方向进退。

在本实施方式中，使用由 RPAM 构成的致动器来进行该底座 51a 的进退驱动。具体地来讲，如图 6 所示，在底座 51a 的前端面上通过筒状的连接部件 240 连接着第一致动器 203。

第一致动器 203 包括：第一 EPAM 203a；和第一电极部，该第一电极部具有夹持该第一 EPAM 203a 的至少一部分的、例如由导电性橡胶等高分子材料构成的两个极性不同的电极即正电极 203b、负电极 203c。第一致动器 203 通过固定部件 243 固定在筒状部件 205 上。

并且，在底座 51a 的基端面上通过筒状的连接部件 240 连接着第二致动器 204。第二致动器 204 通过固定部件 244 固定在筒状部件 205 上。

第二致动器 204 包括：第一 EPAM 204a；和第二电极部，该第二电极部具有夹持该第一 EPAM 204a 的至少一部分的、例如由导电性橡胶等高分子材料构成的两个极性不同的电极即正电极 204b、负电极 204c。

另外，第一致动器 203 和第二致动器 204 的结构与第一实施方式中的上述第一致动器 3 和第二致动器 4 的结构大致相同，但是由直径小于第一致动器 3 和第二致动器 4 的筒状部件形成。

并且，导轨 206 被设置成为贯通底座 51a、第一致动器 203 和第二致动器 204。另外，其他结构与上述第一实施方式的内窥镜 1 相同。

下面，说明这样构成的内窥镜 201 的作用。

为了获得放大的或广角的被摄体像而使透镜框 51 进退时，首先操作内窥镜 201 的未图示的操作部，从致动器驱动电路 75 通过接线 70 向第一致动器 203 提供电力。此时，例如在要获得使透镜倍率为 5 倍的被摄体像时，从致动器驱动电路 75 向第一致动器 203 提供相当于 5 倍透镜倍率的规定电力。

接受到电力供给，构成第一致动器 203 的第一 EPAM 203a 收缩。另外，此时电极 203b、203c 也收缩。由此，通过连接部件 240 与第一致动器 203 连接的底座 51a 向光轴方向前方前进以实现 5 倍透镜倍率。即，

变焦透镜框 51 向光轴方向前方前进以实现 5 倍透镜倍率。

随之，通过连接部件 240 与底座 51a 连接的第二致动器 204 的第二 EPAM 204a 产生变形即膨胀。此时，电极 204b、204c 也膨胀。然后，第二致动器 204 发电。该发电量通过接线 80 传递给位置检测处理电路 85。另外，其他作用与上述第一实施方式的内窥镜 1 相同。

这样在本实施方式的内窥镜 201 中，对于具有由压电元件进行进退驱动的结构变焦透镜框 51 的进退驱动，使用分别具有 EPAM 的两个致动器 203、204 来取代上述压电元件，来进行上述进退驱动，但在这种驱动机构中，仅通过向第一致动器 203 提供电力即可使变焦透镜框 51 沿光轴方向进退，所以能够利用低成本且小型又轻量的机构以良好的操作性来进行驱动，可以利用低成本且小型又轻量的机构实现变焦透镜框 51 的驱动单元。

另外，第二致动器 204 伴随变焦透镜框 51 的进退而变形并发电，利用这一点可以容易地检测变焦透镜框 51 在光轴方向上的进退位置。

此外，其他效果、变形例与上述第一实施方式相同。

（第三实施方式）

图 8 是表示在表示本发明的第三实施方式的内窥镜的插入部的前端所设置的摄像单元的概要结构的图。

本实施方式的内窥镜 301 的结构与上述图 1～图 5 所示的第一实施方式的内窥镜 1 相比，不同之处是在深度调节及亮度调节用光圈和遮光用光圈上设置第一致动器和第二致动器。因此，只说明该不同之处，对与第一实施方式相同的结构赋予相同符号，并省略其说明。

如图 8 所示，内窥镜 301 的摄像单元 310 中设有由多个光学透镜构成的摄像光学系统 30，在该摄像光学系统 30 的基端侧设有用于成像通过摄像光学系统 30 受光的被摄体像的 CCD 等摄像元件 40。

摄像光学系统 30 包括：设在摄像单元 10 的前端侧的前端侧透镜组 33；设在摄像单元 10 的基端侧、且在摄像元件 40 的前端附近的基端侧透镜组 34；和设在前端侧透镜组 33 和基端侧透镜组 34 之间的变焦透镜组 35。

前端侧透镜组 33 例如是由多个光学透镜 33a、33b、33c 构成的固定镜头系统，光学透镜 33a、33b、33c 由固定在摄像单元 10 的前端侧的未图示的透镜框保持着。

基端侧透镜组 34 例如是由多个光学透镜 34a、34b 构成的固定镜头系统，光学透镜 34a、34b 由固定在摄像单元 10 的基端侧的未图示的透镜框保持着。

变焦透镜组 35 例如由多个变焦透镜即光学透镜 35a、35b 构成，由变焦透镜框 51 保持着，通过例如上述的第一致动器 3（参照图 1）在前端侧透镜组 33 和基端侧透镜组 34 之间沿光轴方向作进退移动。

在变焦透镜框 51 的后方，光学透镜 35b 的基端侧附近设有固定在摄像单元 310 的内周上的格子状的第一保持部件 353。在第一保持部件 353 的内周设有当被提供了电力时收缩的、用于进行被摄体像的深度调节及亮度调节的第一光圈 321。

具体地来讲，图 9 是图 8 中的第一光圈的放大主视图，图 10 是表示图 8 中的第一光圈的第一致动器 303 的结构剖面图，如图 9 所示，第一光圈 321 通过在形成为大致环状的第一致动器 303 的内周上嵌合第一环状部件 308 而构成，该第一环状部件 308 由比该第一致动器硬的硬质部件例如橡胶构成，并且具有开口 308k。

另外，如图 10 所示，第一致动器 303 包括：通过电力的供给和切断而伸缩的环状的 EPAM 303a；和第一电极部，其具有夹持该第一 EPAM 303a 的、例如由导电性橡胶等高分子材料构成的环状的两个极性不同的电极即正电极 303b、负电极 303c。

因此，第一致动器 303 是所谓的聚合物致动器。另外，第一致动器 303 也具有当电力供给被切断时，如果处于收缩状态则将膨胀的性质。另外，第一 EPAM 330a 的收缩率与正电极 303b、负电极 303c 的收缩率大致相同。

从设于摄像单元 310 的基端侧的作为电力供给单元的第一致动器驱动电路 385，通过例如由导线构成的作为第一信号线的接线 380，向正电极 303b、负电极 303c 提供电力。

接线 380 设在摄像单元 310 的内周面附近，接线 380 的一端与电极 303b、303c 电连接，另一端与第一致动器驱动电路 385 连接。

第一致动器驱动电路 385 接收来自内窥镜 301 的控制电路 300 的信号，向第一致动器 303 提供电力。另外，第一致动器驱动电路 385 也可以设于内窥镜 301 的未图示的操作部或与该内窥镜 301 连接的视频处理器等中。

由此，第一 EPAM 303a 向内周方向收缩，所以嵌合在第一致动器 303 中的第一环状部件 308 向内周方向收缩。即，第一环状部件 308 的开口 308k 的直径成为小径。

另外，从第一致动器驱动电路 385 向正电极 303b、负电极 303c 传递电力的接线 380 也可以不是导线，而在摄像单元 310 的内周面上通过涂层或蚀刻而由电气图案结构构成。由此，可以简化摄像单元 310 的内部结构。

在前端侧透镜组 33 的光学透镜 33a 的外周附近设有筒状的第二保持部件 352。在第二保持部件 352 的内周设有遮光用的第二光圈 322，其与当被提供了电力时收缩的第一光圈 321 连动。

具体地来讲，如图 9 所示，第二光圈 322 通过在形成为大致环状的第二致动器 304 的内周嵌合第二环状部件 309 而构成，该第二环状部件 309 由比该第二致动器 304 硬的硬质部件例如橡胶构成，并且具有开口 309k。

另外，如图 10 所示，第二致动器 304 包括：通过电力的供给和切断而伸缩的环状的第二 EPAM 304a；和第二电极部，其具有夹持该第二 EPAM 304a 的、例如由导电性橡胶等高分子材料构成的环状的两个极性不同的电极即正电极 304b、负电极 304c。

因此，第二致动器 304 是所谓的聚合物致动器。另外，第二致动器 304 也具有当电力供给被切断时，如果处于收缩状态则将膨胀的性质。另外，第二 EPAM 304a 的收缩率与正电极 304b、负电极 304c 的收缩率大致相同。

从设于摄像单元 310 的基端侧的作为电力供给单元的第二致动器驱

动电路 375，通过例如由导线构成的作为第二信号线的接线 370，向正电极 304b、负电极 304c 提供电力。

接线 370 设在摄像单元 310 的内周面附近，接线 370 的一端与电极 304b、304c 电连接，另一端与第二致动器驱动电路 375 连接。

第二致动器驱动电路 375 接收来自内窥镜 301 的控制电路 300 的信号，向第二致动器 304 提供电力。另外，第二致动器驱动电路 375 也可以设于内窥镜 301 的未图示的操作部或与该内窥镜 301 连接的视频处理器等中。

由此，第二 EPAM 304a 向内周方向收缩，所以嵌合在第二致动器 304 中的第二环状部件 309 向内周方向收缩。即，第二环状部件 309 的开口 309k 的直径成为小径。

另外，从第二致动器驱动电路 375 向正电极 304b、负电极 304c 传递电力的接线 370 也可以不是导线，而是通过在摄像单元 310 的内周面上进行涂层或蚀刻而由电气图案结构构成。由此，可以简化摄像单元 310 的内部结构。

下面，说明这样构成的本实施方式的内窥镜 301 的作用。

为了调节被摄体像的深度或亮度，首先，通过操作内窥镜 301 的未图示的操作部，从第一致动器驱动电路 385 通过接线 380 向第一光圈 321 的第一致动器 303 提供用于获得所期望的 F 数值 (F number)、即所期望的亮度和景深的规定量的电力。

接受到电力供给，第一致动器 303 的第一 EPAM 303a 例如向内周方向收缩。另外，此时电极 303b、303c 也向内周方向收缩。

随之，如图 11 所示，嵌合在第一致动器 303 的内周的第一环状部件 308 向内周方向从图 11B 所示状态收缩成为图 11A 所示状态。即，第一环状部件的开口 308k 成为小径。

由此，第一光圈 321 被缩小，与普通光圈相同，调节被摄体像的深度或亮度。另外，利用设在内窥镜 301 的插入部上的未图示的测光传感器等来测定第一环状部件的开口 308k 的直径是否成为获得所期望的 F 数值用的光圈值。

如果开口 308k 的直径未达到获得所期望的 F 数值用的光圈值,则从第一致动器驱动电路 385 通过接线 380 再向第一致动器 303 提供电力,伴随第一 EPAM 303a 的收缩,使开口 308k 的直径更小。

如果开口 308k 的直径超过了获得所期望的 F 数值用的光圈值,则减小从第一致动器驱动电路 385 通过接线 380 提供给第一致动器 303 的电力量,从而伴随第一 EPAM 303a 的膨胀,使开口 308k 的直径增大直到所期望的位置。

并且,与第一光圈 321 的缩小动作连动,从第二致动器驱动电路 375 通过接线 370 向第二光圈 322 的第二致动器 304 提供电力。

接受到电力供给,第二致动器 304 的第二 EPAM 304a 例如向内周方向收缩。另外,此时电极 304b、304c 也向内周方向收缩。

随之,如图 11 所示,嵌合在第二致动器 304 的内周的第二环状部件 309 也向内周方向收缩。即,第二环状部件的开口 309k 成为小径。另外,开口 309k 的直径对应于开口 308k 的开口直径而被规定。由此,第二光圈 322 缩小,将到达第一光圈 321 之前的不必要的光遮挡住。

最后,当停止从第一致动器驱动电路 385 向第一致动器 303 的电力供给时,第一 EPAM 303a、电极 303b、303c 膨胀,如图 11B 所示,第一环状部件 308 的开口 308k 恢复为供给电力之前的直径。

同时,当停止从第二致动器驱动电路 375 向第二致动器 304 的电力供给时,第二 EPAM 304a、电极 304b、304c 膨胀,如图 11B 所示,第二环状部件 309 的开口 309k 恢复为供给电力之前的直径。

这样在表示本实施方式的内窥镜中,利用由第一 EPAM 303a、电极 303b、303c 构成的第一致动器 303 构成被摄体像的深度及亮度调节用的第一光圈 321。并且,利用由第二 EPAM 304a、电极 304b、304c 构成的第二致动器 304 构成与光圈 321 连动的遮光用第二光圈 322。

因此,第一光圈 321 和第二光圈 322 仅通过向第一致动器 303、第二致动器 304 提供电力即可进行光圈的驱动,所以能够利用低成本且小型又轻量的机构以良好的操作性来进行驱动,所以可以利用低成本且小型又轻量的机构实现第一光圈 321 和第二光圈 322 的光圈机构的驱动单

元。

并且，由于第一光圈 321 和第二光圈 322 的光圈机构的驱动不包含电机或齿轮等的驱动，所以能够实现第一光圈 321 和第二光圈 322 的稳定的光圈动作，所以可以提高摄像单元 10 的质量。

以下表示变形例。在本实施方式中，第一致动器 303 由 EPAM 303a、电极 303b 和电极 303c 构成，第二致动器 304 由 EPAM 304a、电极 304b 和电极 304c 构成，但不限于此，第一致动器 303 和第二致动器 304 也可以由相同部件构成。这样，可以削减制造时的成本。

可是，在内窥镜插入部的前端一般安装固定有具有剖面形状呈“コ”状的突出部的前端盖。前端盖通过使插入部前端与被检部位的观察距离保持恒定，从而防止由于内窥镜插入部的前端抵接被检部位的壁等而形成对焦不良，使得不能确保对于被检部位的视野，从而来提高体腔内的观察性。

前端盖通常是不同于内窥镜插入部的部件，因而有时利用带子捆绑等方式固定在该插入部前端上。但是，此时前端盖的突出部的突出量根据固定到插入部前端上的固定情况而产生偏差，有时产生被检部位的对焦不良。

并且，前端盖虽然也用于提高插入部的插入性，但存在拆装困难、可能脱落、定位困难、遮挡视野范围的问题。

鉴于这些问题，已经公知有使前端盖与内窥镜插入部一体化的技术，但如果形成一体化，则不能改变前端盖的突出部的突出量。这是因为被检部位的形状不一定是平坦的，如果前端盖的突出部的突出量恒定，则难以一直获得已对焦的良好图像。

鉴于这种问题和情况，也可以在前端盖的突出部的内部设置由 EPAM 构成的致动器。具体地来讲，图 12 是表示安装在内窥镜插入部前端上的前端盖的结构图，图 13 是沿图 12 中的 XIII—XIII 线的剖面图，如图 12 所示，前端盖 450 由弹性绝缘部件形成，并且具有突出部 450t，通过涂层在内窥镜插入部的前端部 400 上一体地形成。

并且，在前端部 400 设有通过电缆 407 与未图示的电源供给单元连

接的图 13 所示的环状的供电环部件 420。另外，在前端盖 450 的突出部 450t 的前端也设有通过电缆 407 与未图示的电源供给单元连接的环状的供电环部件 430。

并且，在前端盖 450 的供电环部件 420 和供电环部件 430 之间，设有通过电力的供给和切断而伸缩的环状的致动器 404。

致动器 404 包括：环状的 EPAM 404a；和第一电极部，该第一电极部具有夹持该 EPAM 404a 在光轴方向上的前后的、例如由导电性橡胶等高分子材料构成的两个极性不同的电极即正电极 404b、负电极 404c。

另外，致动器 404 的结构与第三实施方式中的上述第一致动器 303 和第二致动器 304 的结构大致相同。

致动器 404 的正电极 404b 与供电环部件 430 抵接，负电极 404c 与供电环部件 420 抵接。正电极 404b 被从供电环部件 430 提供电力，负电极 404c 被从供电环部件 420 提供电力。

下面，说明这样构成的前端盖 450 的作用。

当为了对焦，而使前端盖 450 的突出部 450t 向光轴方向的基端侧收缩时，首先通过操作内窥镜的未图示的操作部，从电力供给单元通过电缆 407、供电环部件 420、430、电极 404b、404c 向致动器 404 的 EPAM 404a 提供电力。

接受到电力供给，致动器 404 的 EPAM 404a 向图中的基端侧收缩。另外，此时电极 404b、404c 也向基端侧收缩。随之，前端盖 450 的突出部 450t 向基端侧收缩。

最后，当停止向致动器 404 的电源供给时，致动器 404 的 EPAM 404a 向图中的前端侧膨胀。此时，电极 404b、404c 也向前端侧膨胀。随之，前端盖 450 的突出部 450t 向前端侧膨胀，恢复到提供电力之前的位置。

由此，可以通过控制对 EPAM 450a 的电力供给，来改变前端盖 450 的突出部 450t 的突出量，所以不设置复杂的机构也能够容易地调节突出部 450t 的突出量。

并且，由于前端盖 450 与插入部的前端部 400 形成为一体，所以前端盖 450 不会从前端部 400 脱落。并且，由于前端盖 450 的安装位置不

会产生偏差，所以前端盖 450 不会遮挡视野范围。

以下表示变形例。供电环部件 420 也可以如图 14 所示由多个区域 420a~420h 形成，根据各个区域来调节突出部 450t 的突出量。

这样，可以局部地变更突出部 450t 的突出量，即可以局部地变更突出部 450t 的弹性绝缘部件的硬度，所以仅通过调节提供给 EPAM 404a 的电力，即可容易地将前端盖的外观形状调整为与硬度分布对应的形状。

因此，即使被检部位具有复杂的形状，也能够使前端盖 450 的突出部 450t 与被检部位的形状相吻合，可以进行已对焦的良好的观察。

以下表示另一变形例。前面示出了致动器 404 的正电极 404b、负电极 404c 夹持环状的 EPAM 404a 在光轴方向上的前后部分的情况，但不限于此，也可以按图 15 所示配置成夹持 EPAM 404a 的厚度方向。

由此，向电极 404b、404c 提供电力的供电环部件为一个即可，可以使插入部的前端部 400 细径化。

另外，以上说明了本发明的实施方式，但是不限于上述实施方式，当然可以在不脱离本发明精神的范围内进行各种变更。

[附记]

如以上具体叙述的那样，根据本发明的实施方式，可以获得以下所述的结构。即，

(1) 一种内窥镜，其具有多个透镜、和用于调节射入上述多个透镜的光的被摄体像的深度及亮度的第一光圈，所述内窥镜的特征在于，

上述第一光圈构成为具有：第一环状部件；和第一致动器，该第一致动器设在该第一环状部件的外周，通过电力的供给和切断而伸缩，使上述第一环状部件的开口直径改变。

(2) 根据附记 1 所述的内窥镜，其特征在于，上述第一致动器包括：

通过上述电力的供给和切断而伸缩的第一高分子材料；

由夹持上述第一高分子材料的两个极性不同的电极构成的第一电极部。

(3) 根据附记 2 所述的内窥镜，其特征在于，上述环状部件由比

上述第一高分子材料硬的硬质部件构成。

(4) 根据附记 1~3 中任一项所述的内窥镜,其特征在於,上述内窥镜还具有用于使光射入上述多个透镜的遮光用的第二光圈,

上述第二光圈构成为具有:第二环状部件;和第二致动器,该第二致动器设在该第二环状部件的外周,通过电力的供给和切断而伸缩,使上述第二环状部件的开口直径改变。

(5) 根据附记 4 所述的内窥镜,其特征在於,上述第二致动器包括:

通过上述电力的供给和切断而伸缩的第二高分子材料;

由夹持上述第二高分子材料的两个极性不同的电极构成的第二电极部。

(6) 根据附记 5 所述的内窥镜,其特征在於,上述第二环状部件由比上述第二高分子材料硬的硬质部件构成。

(7) 根据附记 4~6 中任一项所述的内窥镜,其特征在於,上述内窥镜还具有向上述第一致动器或上述第二致动器提供电力的电力供给单元。

(8) 根据附记 7 所述的内窥镜,其特征在於,上述电力供给单元和上述第一电极部通过第一信号线连接。

(9) 根据附记 8 所述的内窥镜,其特征在於,上述第一信号线是形成于摄像单元的电气图案。

(10) 根据附记 7~9 中任一项所述的内窥镜,其特征在於,上述电力供给单元和上述第二电极部通过第二信号线连接。

(11) 根据附记 10 所述的内窥镜,其特征在於,上述第二信号线是形成于摄像单元的电气图案。

(12) 根据附记 4~11 中任一项所述的内窥镜,其特征在於,上述第一致动器和上述第二致动器由相同部件构成。

(13) 根据附记 4~12 中任一项所述的内窥镜,其特征在於,上述第二致动器与上述第一致动器连动而收缩。

(14) 根据附记 4~13 中任一项所述的内窥镜,其特征在於,上述

第二环状部件的开口直径对应于上述第一环状部件的开口直径而被规定。

（课题）

已经公知的内窥镜在设于内窥镜插入部的前端部的摄像光学系统中，设有被摄体像的深度调节用和亮度调节用的光圈。为了防止插入部前端的大型化，并且实现结构简洁，该深度调节用和亮度调节用光圈一般多设置固定光圈。

但是，该情况下，由于光圈的 F 数值被固定，所以被摄体的亮度受到制约。并且，由于景深被固定，所以也存在可观察范围受限制的问题。

鉴于这种情况，提出了设置有可以改变 F 数值、景深的光圈的内窥镜，但如果在插入部前端设置光圈的可变机构，则存在导致插入部的大型化，而且结构变复杂的问题。

上述附记就是鉴于上述问题而提出的，其目的在于提供一种具有光圈机构的内窥镜，该光圈机构可以利用简单的结构改变光圈的 F 数值，并且可以控制景深及亮度。

以上说明了本发明的实施方式，但是不限于上述实施方式，当然可以在不脱离本发明精神的范围内进行各种变更。

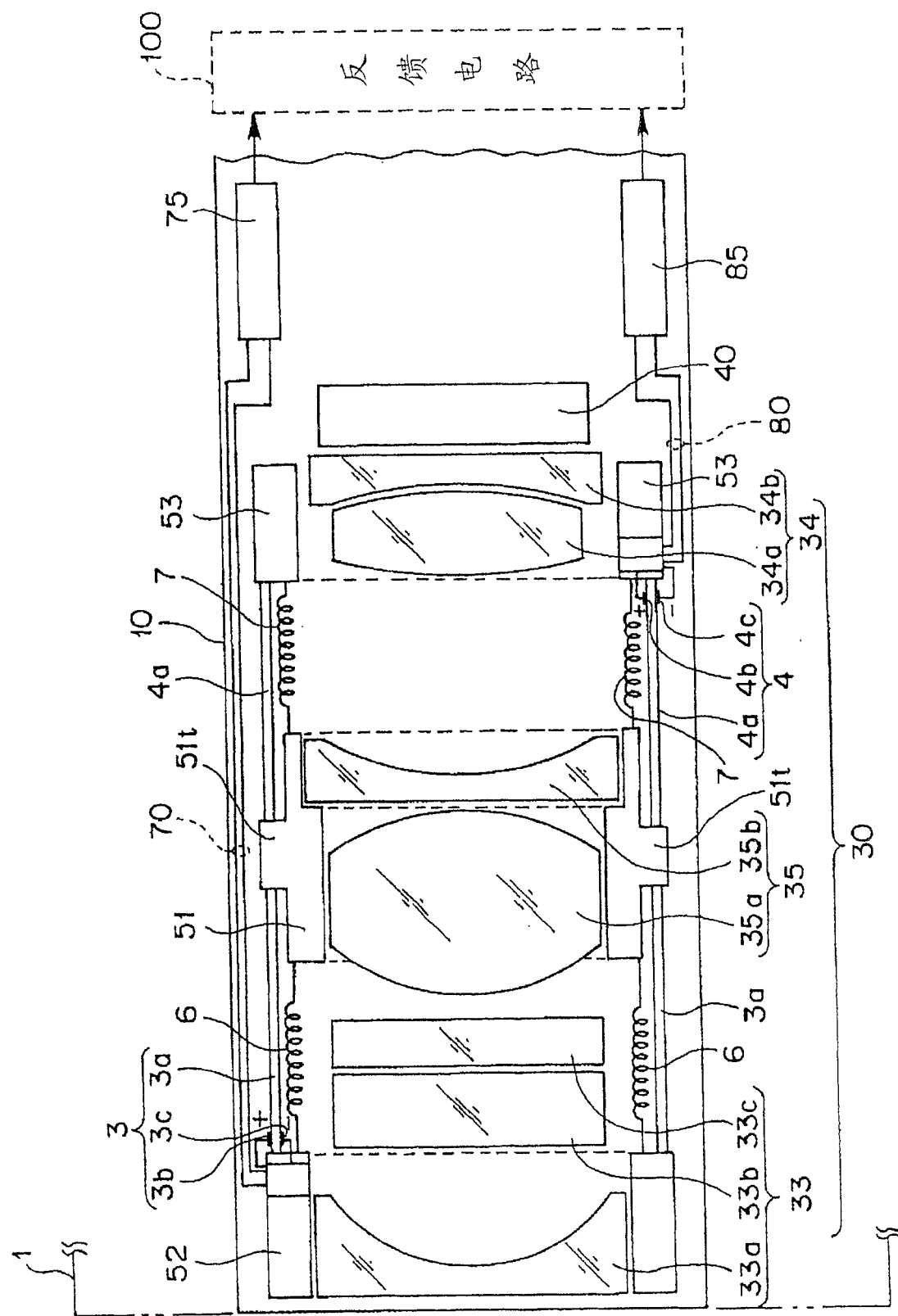


图 1

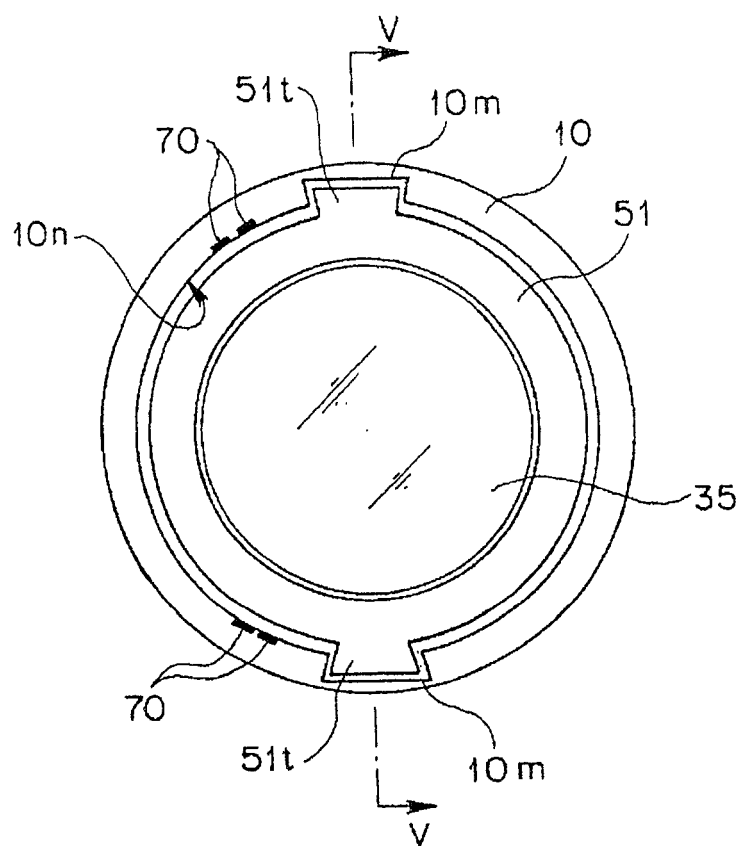


图 2

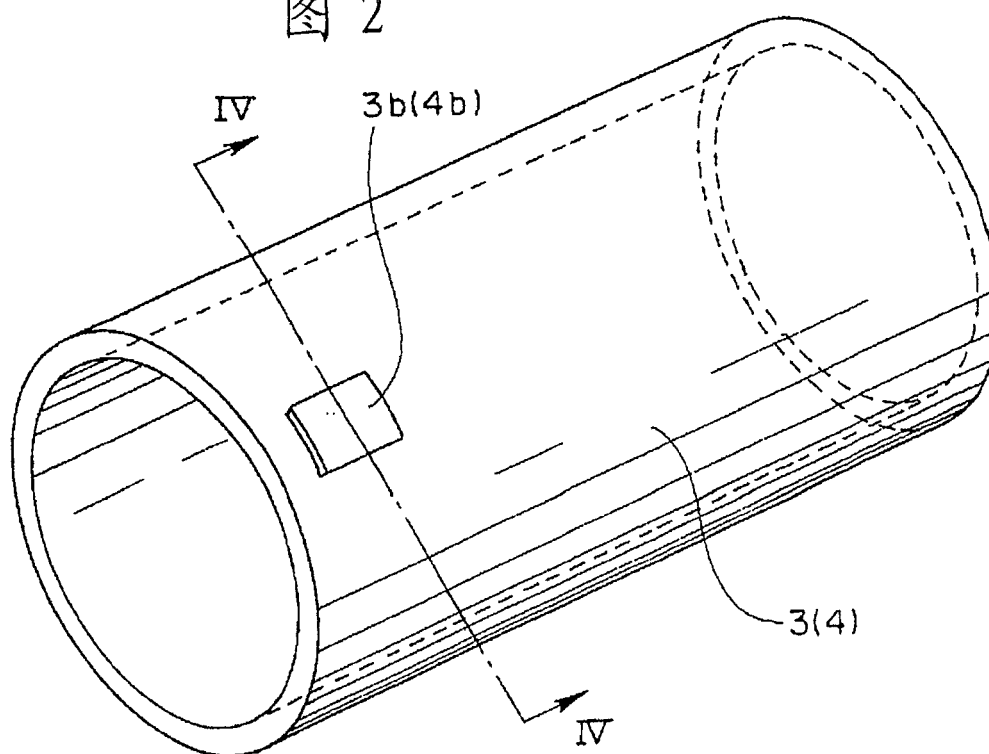


图 3

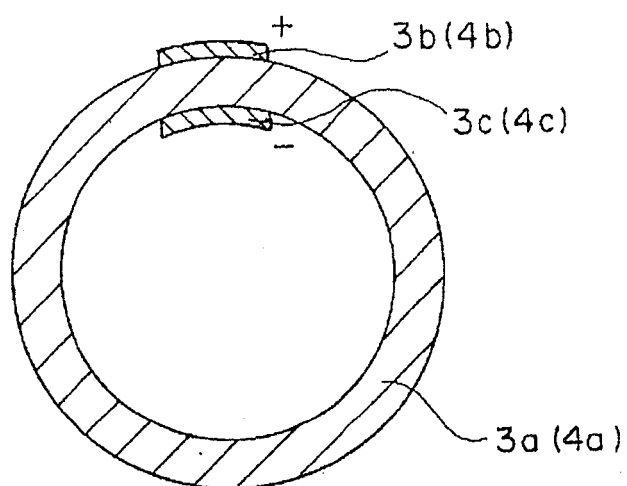


图 4

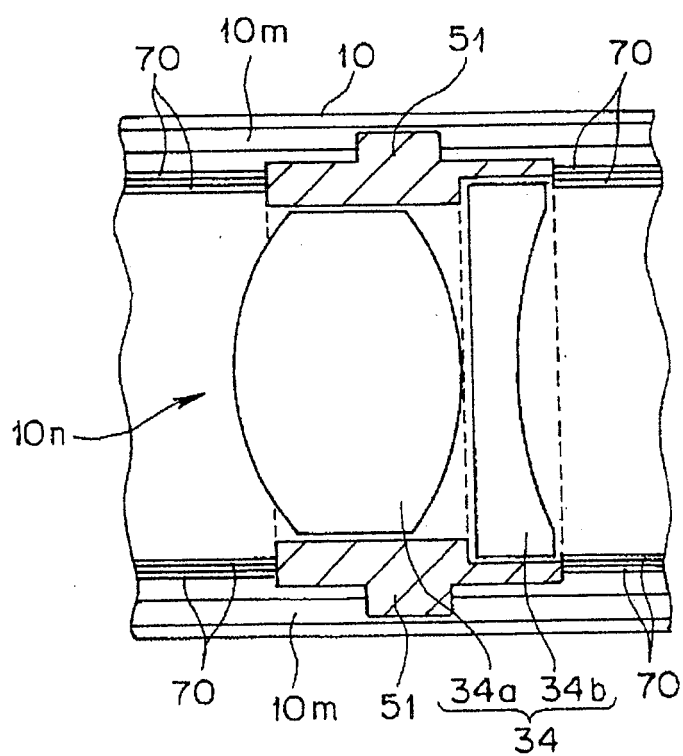
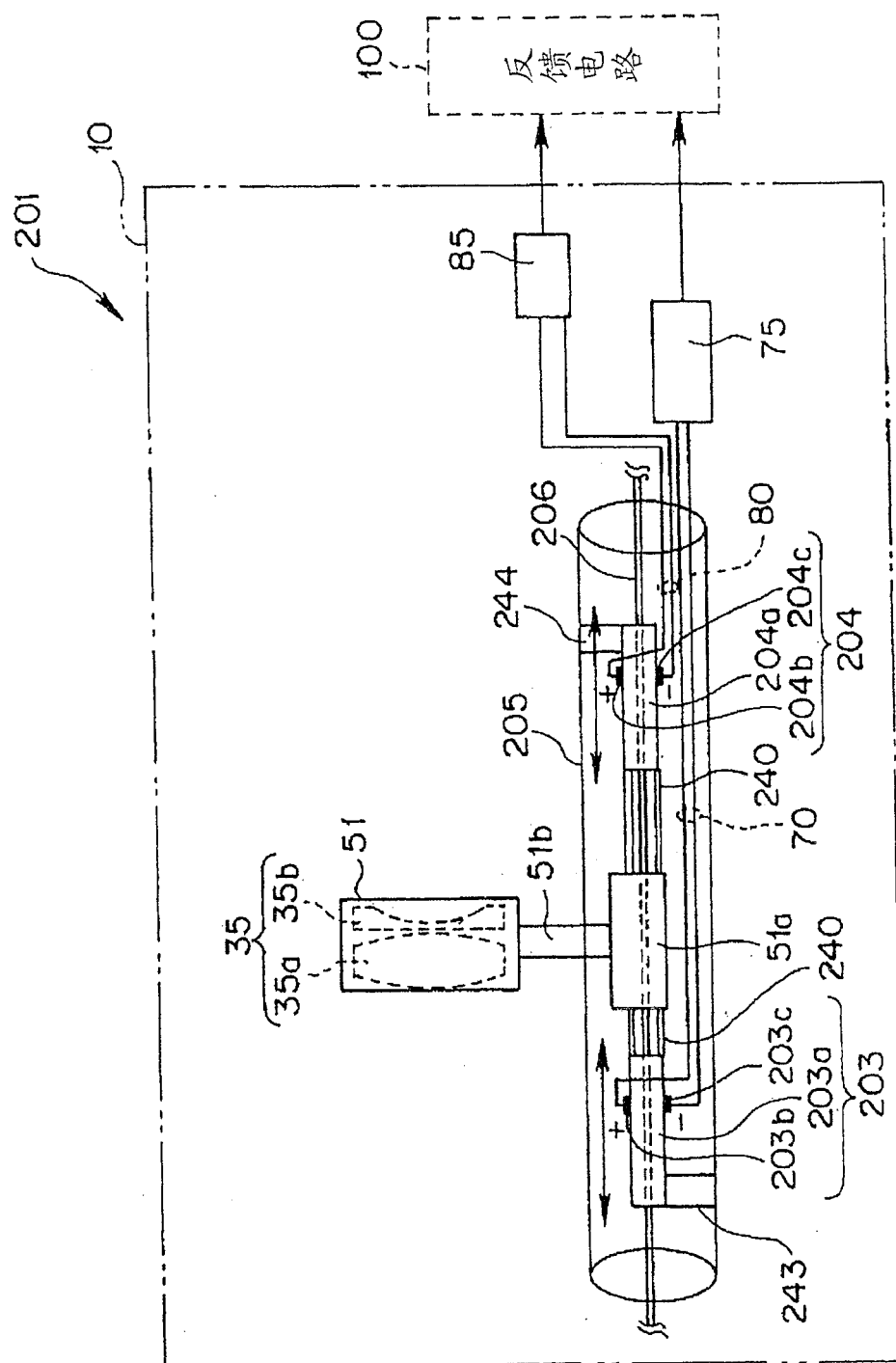


图 5



9
[X]

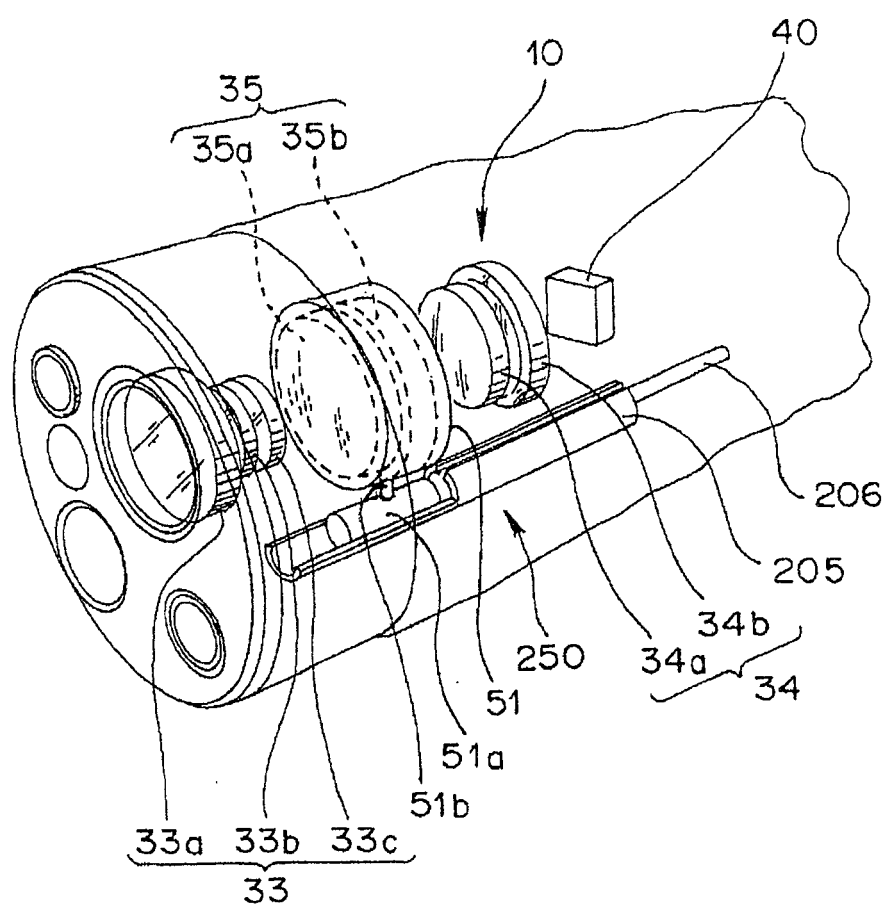


图 7

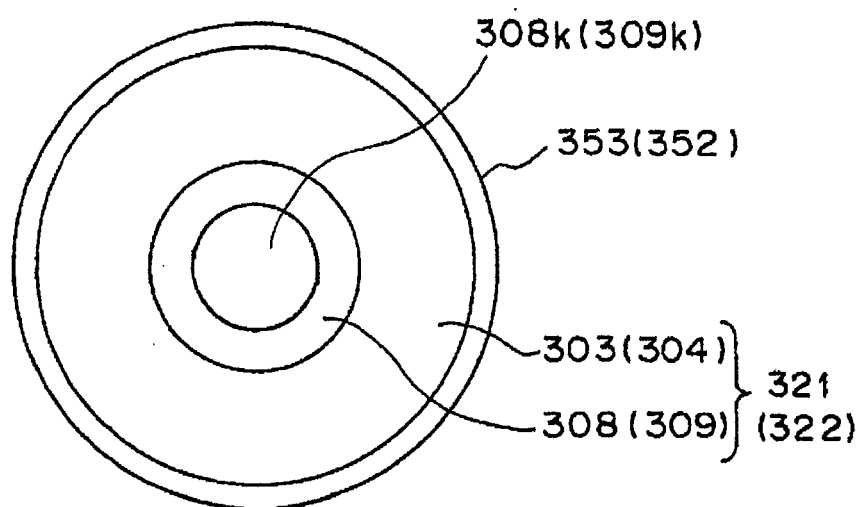


图 9

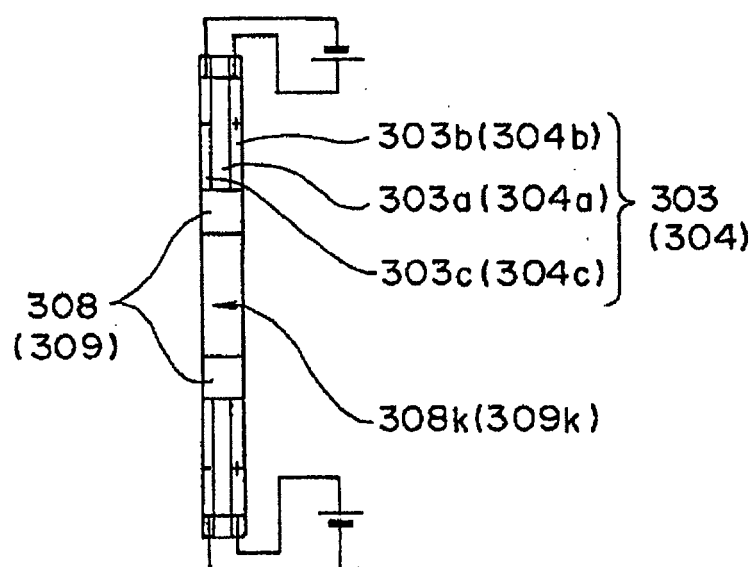


图 10

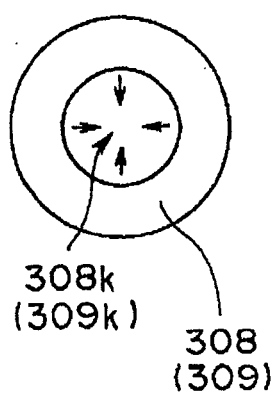


图 11A

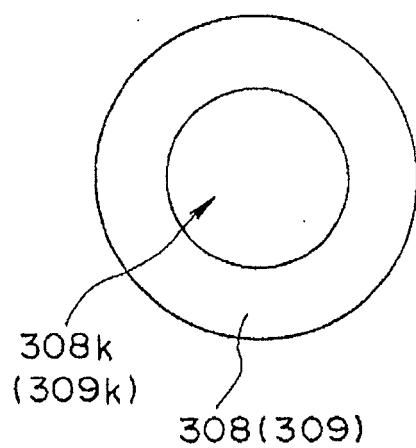


图 11B

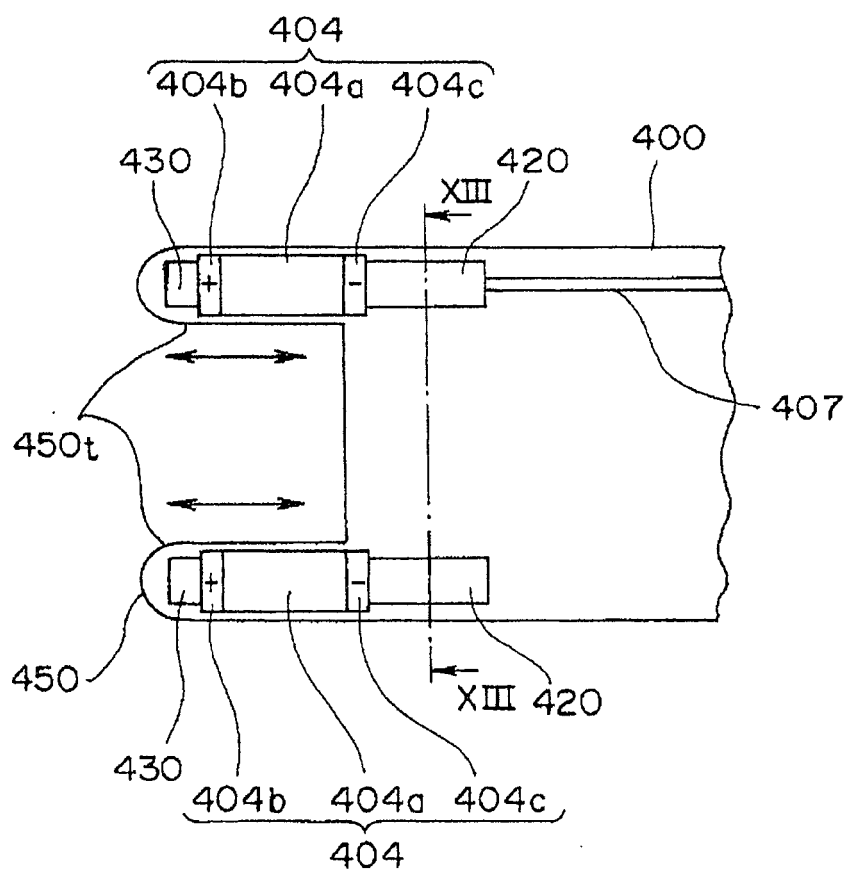


图 12

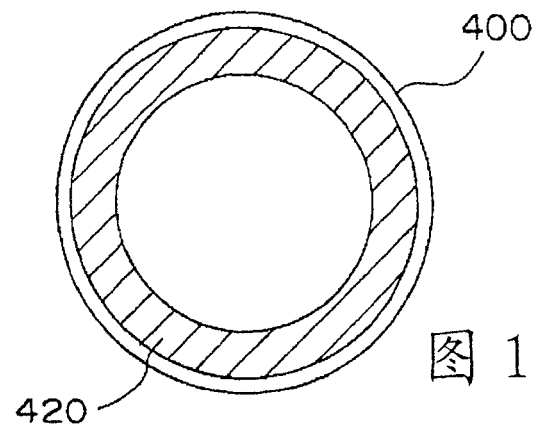


图 13

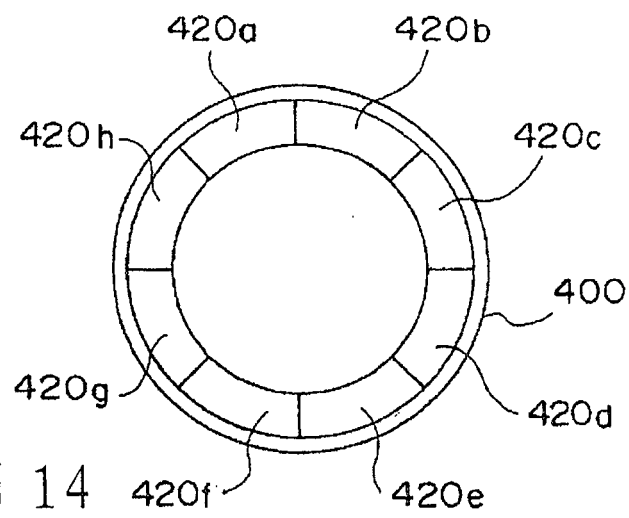


图 14

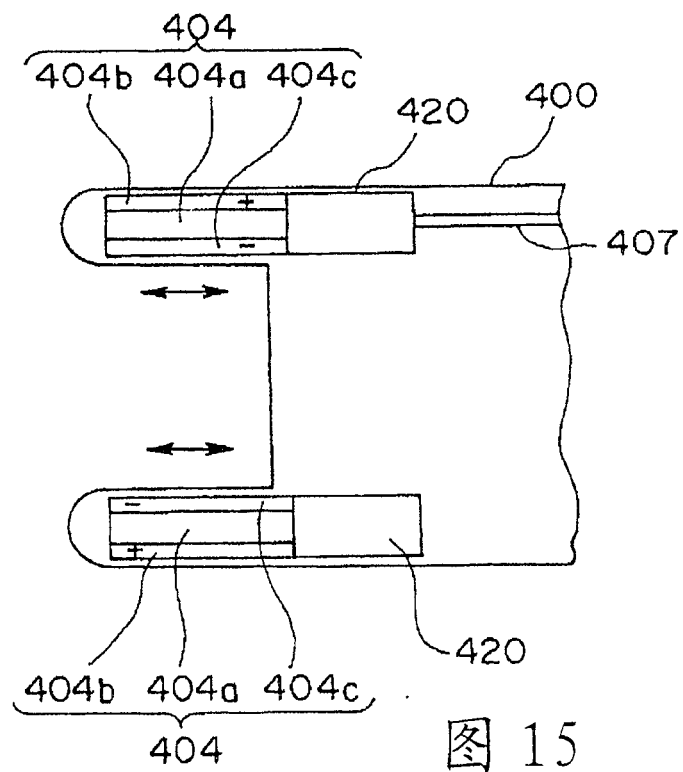


图 15

专利名称(译)	内窥镜		
公开(公告)号	CN100522044C	公开(公告)日	2009-08-05
申请号	CN200580030208.7	申请日	2005-09-05
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	野口利昭 内村澄洋 古川达也 河内昌宏 小野田文幸 森山宏树 外山隆一		
发明人	野口利昭 内村澄洋 古川达也 河内昌宏 小野田文幸 森山宏树 外山隆一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B7/08 G02B7/04 G02B23/26		
CPC分类号	G02B23/26 G02B23/2438 G02B23/2423 A61B1/00096 A61B1/00188		
优先权	2004261431 2004-09-08 JP		
其他公开文献	CN101014277A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种在摄像单元上设有变焦透镜的内窥镜。该内窥镜(1)具有摄像单元(10)，该摄像单元(10)至少设有：多个光学透镜(33a~33c、34a、34b、35a、35b)；保持上述多个光学透镜中的变焦用光学透镜(35a、35b)的变焦透镜框(51)；和使变焦透镜框(51)沿光轴方向进退的第一致动器(3)，所述内窥镜(1)的特征在于，上述第一致动器(3)通过电力的供给和切断而伸缩。

