



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202235277 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201120381938. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 09. 30

A61B 1/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2010-228744 2010. 10. 08 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 山川真一 仲村贵行 斋藤牧

井山胜藏 福岛公威 石原淳彦

饭田孝之

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 蒋亭

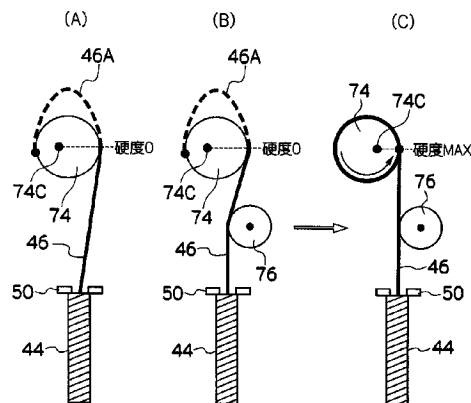
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 9 页

(54) 实用新型名称

内窥镜及硬度调整装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种能够提高内窥镜插入部的柔性部的硬度可变机构的操作性,尤其是能够以单手、较小的力而容易地操作硬度可变机构的内窥镜及硬度调整装置。硬度调整装置具备:密接螺旋弹簧,其配置在内窥镜插入部的柔性部内,且能够变更该柔性部的所述挠性;金属线,其与密接螺旋弹簧的前端部固定在一起,且以穿过密接螺旋弹簧的方式设置;固定机构,其对密接螺旋弹簧的后端部进行固定;偏心的卷起旋转体,其牵引金属线,在其外周面卷绕金属线而将金属线卷起;金属线位置限制机构,其配置在偏心的卷起旋转体与密接螺旋弹簧的后端部之间的规定位置上,以使规定位置和密接螺旋弹簧的后端部之间的金属线的牵引方向与密接螺旋弹簧的轴线一致的方式限制金属线的位置。



1. 一种硬度调整装置,对内窥镜插入部的柔性部的挠性进行调整,其特征在于,具备:
密接螺旋弹簧,其配置在所述内窥镜插入部的所述柔性部内,且能够变更该柔性部的所述挠性;

金属线,其与所述密接螺旋弹簧的前端部固定在一起,且以穿过所述密接螺旋弹簧的方式设置;

固定机构,其对所述密接螺旋弹簧的后端部进行固定;

偏心的卷起旋转体,其牵引所述金属线,在其外周面卷绕所述金属线而将所述金属线卷起;

金属线位置限制机构,其配置在所述偏心的卷起旋转体与所述密接螺旋弹簧的后端部之间的规定位置上,以使所述规定位置和所述密接螺旋弹簧的后端部之间的所述金属线的牵引方向与所述密接螺旋弹簧的轴线一致的方式限制所述金属线的位置。

2. 根据权利要求1所述的硬度调整装置,其特征在于,

所述偏心的卷起旋转体具有偏心滑轮。

3. 根据权利要求1或2所述的硬度调整装置,其特征在于,

所述金属线位置限制机构配置在如下的位置,即,所述卷起旋转体对所述金属线进行最大牵引时,所述金属线与所述金属线位置限制机构不接触的位置。

4. 根据权利要求1或2所述的硬度调整装置,其特征在于,

所述金属线位置限制机构使用顺畅地滑动的引导槽、孔或旋转体中任一种而构成。

5. 根据权利要求1或2所述的硬度调整装置,其特征在于,

所述硬度调整装置还具备减速机构,该减速机构具有对所述卷起旋转体提供旋转驱动力且对所述偏心的卷起旋转体提供自身制动力的蜗轮传动装置。

6. 根据权利要求5所述的硬度调整装置,其特征在于,

在所述减速机构连接有操作杆,该操作杆转动自如地设置在内窥镜手持操作部。

7. 根据权利要求6所述的硬度调整装置,其特征在于,

所述减速机构和所述操作杆经由单向离合器而连结在一起,

所述单向离合器选择性地操作由所述卷起旋转体进行的所述金属线的牵引及松弛,从而能够利用所述操作杆的去程方向的转动来对所述减速机构进行动力传递,并利用所述操作杆的回程方向的转动来使所述操作杆相对于所述减速机构进行空转。

8. 一种内窥镜,具备对内窥镜插入部的柔性部的挠性进行调整的硬度调整装置,其特征在于,

所述硬度调整装置具备:

密接螺旋弹簧,其配置在所述内窥镜插入部的所述柔性部内,且能够变更该柔性部的所述挠性;

金属线,其与所述密接螺旋弹簧的前端部固定在一起,且以穿过所述密接螺旋弹簧的方式设置;

固定机构,其对所述密接螺旋弹簧的后端部进行固定;

偏心的卷起旋转体,其牵引所述金属线,且在其外周面卷绕所述金属线而将所述金属线卷起;

金属线位置限制机构,其配置在所述卷起旋转体与所述密接螺旋弹簧的后端部之间的

规定位置上,以使所述规定位置和所述密接螺旋弹簧的后端部之间的所述金属线的牵引方向与所述密接螺旋弹簧的轴线一致的方式对所述金属线进行位置限制。

9. 根据权利要求 8 所述的内窥镜,其特征在于,
所述偏心的卷起旋转体具有偏心滑轮。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的内窥镜,其特征在于,
而且,对所述卷起旋转体进行驱动的操作杆设置在把持内窥镜的手持操作部的手术者的单手能够操作的范围。

内窥镜及硬度调整装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及内窥镜及硬度调整装置,尤其是涉及能够变更内窥镜插入部中的柔性部的挠性的内窥镜及硬度调整装置。

背景技术

[0002] 一直以来,在医疗领域,广泛施行利用了内窥镜的医疗诊断。尤其是,在插入体腔内的内窥镜的插入前端部内置 CCD 等摄像元件而对体腔内的图像进行摄影,并利用处理装置实施信号处理而显示在监视器上,医生对其进行观察而用于诊断。或者在从处置工具穿过用的通道插入处置工具而实施例如试料的提取或息肉的切除等处置时,使用内窥镜。

[0003] 内窥镜通常大致包括:施行手术者(以下简称为手术者)把持而进行操作的主体操作部;与该主体操作部连接而插入到体腔内等的插入部;从主体操作部引出的用于与连接器部等连接的通用线缆。并且,通用线缆从主体操作部延伸,其另一端部以可拆装的方式与光源装置(光源装置及处理器)连接。

[0004] 内窥镜的插入部具有带挠性的柔性部,从而能够插入复杂地弯曲的插入路径内。然而,由于这种挠性,从而存在插入部前端侧的方向难以确定而难以向目标的方向插入的问题。另外,当向体腔内插入时,为了进行某种处置或观察,存在插入部优选固定为当时的形状的情况。

[0005] 因此,考虑了能够调整插入部的柔性部的挠性的硬度可变机构。在该硬度可变机构中,将通过压缩而改变硬度(对弯曲的硬度)的盘管配置在内窥镜插入部的柔性部内,使牵引用金属线穿过盘管内,将该金属线前端与盘管连结并将盘管的后端侧固定。然后,通过旋转在操作部安装的挠性调整操作旋钮而对牵引用金属线进行牵引操作,从而能够改变盘管的压缩状态而调整插入部的柔性部的挠性。

[0006] 然而,在使用了盘管(密接螺旋弹簧)的硬度可变机构中所需的金属线牵引力达到几十 kgf。此时,优选利用牵引机构的减速功能而尽可能地减小手术者的操作力。然而,例如上述那样旋转操作旋钮而牵引金属线时,操作旋钮的操作量与金属线产生的牵引力的关系为直线,随着盘管的硬度上升而操作力量变重,相对地操作行程增大,操作的烦琐度增加。

[0007] 相对于此,例如在专利文献 1 中,在使用了盘管的硬度可变机构的金属线牵引机构中使用通过操作旋钮来操作的凸轮机构,并使凸轮机构的凸轮槽的间距在中途进行变化。根据该专利文献 1 所记载的结构,在金属线牵引力比较小的牵引初期,可以减小减速比而增大相同的操作行程下的牵引长度,并且在金属线牵引力增大(硬度变大)的牵引后半段,可以增大减速比而减小相同的操作行程下的牵引长度。

[0008] 【专利文献 1】日本特开平 11-307 号公报

[0009] 然而,以往,内窥镜操作者(手术者)在左手握持操作部并在右手握持柔性部,进行插入、诊断、治疗等作业。然而,在如上述现有技术那样通过操作旋钮来操作凸轮机构的结构中,由于必须使右手暂时离开柔性部而旋转操作旋钮,因此手术者无法利用单手进行

操作。

[0010] 因此,在对穿过盘管(密接螺旋弹簧)的牵引用金属线进行牵引而变更盘管的硬度(弯曲硬度)的硬度可变机构中,在金属线牵引力小且硬度也小的牵引初期,优选增大金属线的牵引长度,并且随着变为金属线牵引力大且硬度大的牵引后半段而优选减小金属线牵引长度来减小操作力。由此,能够提高硬度可变机构的操作性,手术者能够以单手,较小的力而容易地操作金属线牵引机构。

实用新型内容

[0011] 本实用新型鉴于这样的情况而作出,其目的在于提供一种能够提高内窥镜插入部的柔性部的硬度可变机构的操作性,尤其是手术者能够以单手、较小的力而容易地操作硬度可变机构的内窥镜及硬度调整装置。

[0012] 为了实现上述目的,根据本实用新型的1形态,对内窥镜插入部的柔性部的挠性进行调整的硬度调整装置具备:密接螺旋弹簧,其配置在所述内窥镜插入部的所述柔性部内,且能够变更该柔性部的所述挠性;金属线,其与所述密接螺旋弹簧的前端部固定在一起,且以穿过所述密接螺旋弹簧的方式设置;固定机构,其对所述密接螺旋弹簧的后端部进行固定;偏心的卷起旋转体,其牵引所述金属线,在其外周面卷绕所述金属线而将所述金属线卷起;金属线位置限制机构,其配置在所述偏心的卷起旋转体与所述密接螺旋弹簧的后端部之间的规定位置上,以使所述规定位置和所述密接螺旋弹簧的后端部之间的所述金属线的牵引方向与所述密接螺旋弹簧的轴线一致的方式限制所述金属线的位置。

[0013] 在该硬度调整装置中,由于在牵引力小的牵引初期和牵引力大的牵引后半段能够改变操作行程,因此能够提高内窥镜插入部的柔性部的硬度可变机构的操作性。而且,通过使金属线的牵引方向与密接螺旋弹簧的轴线一致,而能够防止金属线发生断线。

[0014] 在此,在上述硬度调整装置内,密接螺旋弹簧、金属线及偏心的卷起旋转体构成硬度可变机构。

[0015] 另外,在上述硬度调整装置中,所述偏心的卷起旋转体可以使用偏心滑轮构成。

[0016] 通过使用偏心滑轮,能够以简单的结构在牵引力小的牵引初期和牵引力大的牵引后半段来改变操作行程。

[0017] 另外,在上述硬度调整装置中,所述金属线位置限制机构可以配置在如下的位置,即,所述卷起旋转体对所述金属线进行最大牵引时,所述金属线与所述金属线位置限制机构不接触的位置。

[0018] 由此,能够防止最大牵引时的牵引力的增加。

[0019] 另外,在上述硬度调整装置中,所述金属线位置限制机构可以使用顺畅地滑动的引导槽、孔或旋转体中任一种而构成。

[0020] 如此,作为金属线位置限制机构,能够使用各种结构。

[0021] 另外,在上述硬度调整装置中,所述硬度调整装置可以还具备减速机构,该减速机构具有对所述卷起旋转体提供旋转驱动力且对所述偏心的卷起旋转体提供自身制动力的蜗轮传动装置。

[0022] 由此,能够将金属线固定在任意的牵引位置,从而能够将柔性部保持为任意的硬度状态。

[0023] 另外,在上述硬度调整装置中,可以在所述减速机构连结有操作杆,该操作杆转动自如地设置在内窥镜手持操作部。

[0024] 通过设置操作杆,而能够以手动来操作减速机构。

[0025] 另外,在上述硬度调整装置中,可以是所述减速机构和所述操作杆经由单向离合器而连结在一起。并且,所述单向离合器选择性地操作由所述卷起旋转体进行的所述金属线的牵引及松弛,从而能够利用所述操作杆的去程方向的转动来对所述减速机构进行动力传递,并利用所述操作杆的回程方向的转动来使所述操作杆相对于所述减速机构进行空转。

[0026] 由此,在牵引金属线时,若使操作杆向去程方向转动,则该转动操作力经由单向离合器向减速机构传递,因此金属线被滑轮牵引。而且,若使操作杆向回程方向转动,则操作杆在单向离合器的作用下相对于减速机构进行空转,滑轮不旋转。而且,在操作杆的回程方向的操作时,滑轮在蜗轮传动装置的自身制动力的作用下不旋转,而金属线保持为被滑轮卷起的状态。由此,提高硬度可变机构的操作性,因此减轻手术者的负担。

[0027] 另外,同样地为了实现上述目的,根据本实用新型的 1 形态,在具备对内窥镜插入部的柔性部的挠性进行调整的硬度调整装置的内窥镜中,所述硬度调整装置具备:密接螺旋弹簧,其配置在所述内窥镜插入部的所述柔性部内,且能够变更该柔性部的所述挠性;金属线,其与所述密接螺旋弹簧的前端部固定在一起,且以穿过所述密接螺旋弹簧的方式设置;固定机构,其对所述密接螺旋弹簧的后端部进行固定;偏心的卷起旋转体,其牵引所述金属线,且在其外周面卷绕所述金属线而将所述金属线卷起;金属线位置限制机构,其配置在所述偏心的卷起旋转体与所述密接螺旋弹簧的后端部之间的规定位置上,以使所述规定位置和所述密接螺旋弹簧的后端部之间的所述金属线的牵引方向与所述密接螺旋弹簧的轴线一致的方式对所述金属线进行位置限制。

[0028] 在上述内窥镜中,由于在牵引力小的牵引初期和牵引力大的牵引后半段能够改变操作行程,因此能够提高内窥镜插入部的柔性部的硬度可变机构的操作性。而且,通过使金属线的牵引方向与密接螺旋弹簧的轴线一致,而能够防止金属线发生断线。

[0029] 另外,在上述内窥镜中,所述偏心的卷起旋转体可以使用偏心滑轮构成。

[0030] 通过使用偏心滑轮,能够以简单的结构在牵引力小的牵引初期和牵引力大的牵引后半段来改变操作行程。

[0031] 另外,在上述内窥镜中,其特征在于,而且,对所述卷起旋转体进行驱动的操作杆设置在把持内窥镜的手持操作部的手术者的单手能够操作的范围。

[0032] 由此,能够以单手、较小的力容易地操作硬度可变机构。

[0033] **【实用新型效果】**

[0034] 如以上说明所述,根据本实用新型,通过在牵引力小的牵引初期和牵引力大的牵引后半段改变操作行程,而能够提高内窥镜插入部的柔性部的硬度可变机构的操作性。而且,通过使金属线的牵引方向与密接螺旋弹簧的轴线一致,而能够防止金属线发生断线。而且,将对金属线牵引机构进行操作的操作杆设置在手持操作部上部时,手术者能够以单手、较小的力容易地操作硬度可变机构。

附图说明

[0035] 图 1 是表示具备本实用新型的硬度调整装置的内窥镜的一实施方式的简要结构图。

[0036] 图 2 是表示内窥镜的内部结构的沿长度方向的剖视图。

[0037] 图 3 是表示金属线牵引部的结构的手持操作部的剖视图。

[0038] 图 4 是表示偏心滑轮的说明图, (A) 表示没有金属线位置限制构件的情况, (B) 表示在放入了金属线位置限制构件的情况下硬度 0 的情况, (C) 表示放入了金属线位置限制构件的情况下最大硬度的情况。

[0039] 图 5 是表示牵引机构部的结构的立体图。

[0040] 图 6 是表示单向离合器的一例的组装立体图。

[0041] 图 7 是图 6 所示的单向离合器的侧视图。

[0042] 图 8 是表示单向离合器的另一例的结构图。

[0043] 图 9 是表示具备长度调整构件的牵引机构部的结构的立体图。

[0044] 图 10 (A)、(B) 都是长度调整构件的结构图。

[0045] 符号说明：

[0046] 10... 内窥镜

[0047] 12... 手持操作部

[0048] 14... 插入部

[0049] 16... 通用线缆

[0050] 22... 前端硬质部

[0051] 24... 弯曲部

[0052] 26... 柔性部

[0053] 30... 弯角钮

[0054] 32... 送气·送水按钮

[0055] 34... 吸引按钮

[0056] 40... 操作杆

[0057] 44... 密接螺旋弹簧(密接弹簧)

[0058] 46... 金属线

[0059] 50... (密接弹簧的)固定构件

[0060] 56... 滑轮外壳

[0061] 58... 蜗轮

[0062] 60... 蜗杆

[0063] 74... 滑轮

具体实施方式

[0064] 以下,参照附图,详细说明本实用新型的内窥镜及硬度调整装置。

[0065] 图 1 是表示具备本实用新型的硬度调整装置的内窥镜的一实施方式的简要结构图。

[0066] 如图 1 所示,内窥镜 10 具备手持操作部 12 和基端部与手持操作部 12 连结的插入部 14。手术者用一手(例如左手)把持并操作手持操作部 12,同时用另一手(例如右手)

把持插入部 14 而将插入部 14 插入被检者的体腔内,从而进行观察。

[0067] 通用线缆 16 与手持操作部 12 连接,在通用线缆 16 的前端设有 LG(Light Guide)连接器 17。通过将该 LG 连接器 17 与未图示的光源装置连接,而向配设在插入部 14 前端部的照明光学系统传送照明光。另外,同样地虽然未图示,但在通用线缆 16 上连接有电连接器,电连接器与内窥镜处理器连接。由此,通过内窥镜 10 得到的观察图像的信号向内窥镜处理器输出,从而在与内窥镜处理器连接的监视装置上显示图像。手术者边观察该图像边操作内窥镜 10。

[0068] 插入部 14 与手持操作部 12 的前端部连接,从其(手持操作部 12 侧的)基端部朝向(插入到体腔内的一侧的)前端由柔性部 26、弯曲部 24 及前端硬质部 22 这各部分构成。通过转动设置在手持操作部 12 上的弯角钮 30 而遥控地对弯曲部 24 进行弯曲操作。由此,能够使前端硬质部 22 的前端面朝向所希望的方向。

[0069] 另外,在手持操作部 12 设置有送气·送水按钮 32、吸引按钮 34 及钳子插入口 36 等。送气·送水按钮 32 用于经由未图示的送气·送水通道从前端硬质部 22 的送气/送水口向检查部位等进行送气及送水,所述吸引按钮 34 同样地用于经由未图示的钳子通道从前端硬质部 22 的钳子口进行吸引。钳子插入口 36 与钳子通道连通而作为用于供手术者插入钳子的开口。

[0070] 另外,内窥镜 10 具备调整柔性部 26 的挠性的硬度调整装置(挠性调整装置)。其详细的结构在后面进行叙述,在柔性部 26 内配置有密接螺旋弹簧。金属线在柔性部前端侧与密接螺旋弹簧固接且穿过在手持操作部 12 侧固定于固定构件的密接螺旋弹簧内。通过牵引该金属线,而密接螺旋弹簧被压缩,使密接螺旋弹簧的硬度变硬。由此,使柔性部 26 的硬度变硬。

[0071] 在手持操作部 12 的上部设置有调整柔性部 26 的硬度的硬度调整机构的操作杆 40。通过对操作杆 40 进行操作,而经由金属线牵引部对金属线进行牵引。如图 1 的双点划线所示,操作杆 40 设置在把持手持操作部 12 的左手手指能到达的范围。此外,详细情况在后面叙述,在本实施方式中,硬度调整机构的金属线牵引部也设置在手持操作部 12 的上部。在此,所述上部是指内窥镜 10 的使用形态时的上部,在结构上是指手持操作部 12 的基端部侧。

[0072] 图 2 将内窥镜 10 的结构以沿着长度方向的剖视图表示。

[0073] 如图 2 所示,插入部 14 的弯曲部 24 通过将形成为环状的多个弯曲片 42、42... 连续设置而构成。相邻的弯曲片 42 相互连结成能够转动,通过对手持操作部 12 的弯角钮 30(参照图 1)进行操作,而能够使弯曲部 24 沿上下左右方向弯曲,从而使前端硬质部 22 的前端面 23 朝向任意的方向。

[0074] 另外,如图 2 所示,在柔性部 26 的内部配置有密接螺旋弹簧 44(以下,简称为密接弹簧 44)和穿过密接弹簧 44 内部的金属线 46。密接螺旋弹簧 44 和金属线 46 构成挠性调整装置的至少一部分。

[0075] 密接弹簧 44 的一端通过钎焊等固定在柔性部 26 的前端部侧,而另一端通过例如钎焊等固定在手持操作部 12 的后述的密接弹簧 44 的固定构件 50(参照图 3)。

[0076] 图 2 所示的金属线 46 穿过密接弹簧 44 的内部,其一端通过固定机构(钎焊等)固定在密接弹簧 44 的一端及柔性部 26 的前端侧,而另一端与设置在手持操作部 12 上的牵

引机构部连结。并且,如上述那样,当操作设置在手持操作部 12 上部的操作杆 40 时,牵引机构部牵引金属线 46,其结果是,密接弹簧 44 被压缩。由此,密接弹簧 44 由于挠性降低而变化成较硬的状态,所以柔性部 26 的硬度(弯曲硬度)被调整成较硬。

[0077] 在此,在上述硬度调整装置内,密接螺旋弹簧、金属线及卷起旋转体(后述)构成硬度可变机构。

[0078] 图 3 表示金属线牵引部的结构。图 3 的左侧表示手持操作部 12 的剖视图,图 3 的右侧表示从图的手持操作部 12 的右侧观察金属线牵引机构的侧视图。

[0079] 如图 3 的左侧所示,在手持操作部 12 的上部配置有用于对穿过密接弹簧 44 内的金属线 46 进行牵引的金属线牵引部的金属线卷起滑轮(卷起旋转体)74(以下,简称为滑轮 74)。在滑轮 74 卷挂有金属线 46,金属线 46 将其端点 48 固定于滑轮 74。而且,滑轮 74 同轴地与蜗轮(滑轮驱动齿轮)58 连结。

[0080] 另外,从图的右侧观察滑轮 74 附近而得到的侧视图如图的右侧所示,蜗轮 58 与蜗杆 60 卡合,通过蜗轮 58 和蜗杆 60 构成蜗轮传动装置。在蜗杆 60 上同轴地连结有正齿轮 62,该正齿轮 62 与和操作杆 40 结合的齿轮 64 卡合。

[0081] 另外,如图 3 的左侧所示,紧邻着在手持操作部 12 的上部配置的滑轮 74 而设有对密接弹簧 44 进行固定的固定构件 50。

[0082] 并且,手术者对操作杆 40 进行操作时,与操作杆 40 结合的齿轮 64 进行驱动,由此来驱动正齿轮 62。其结果是,对与正齿轮 62 同轴地结合的蜗杆 60 进行驱动。并且,通过蜗杆 60 对蜗轮 58 进行驱动,滑轮 74 转动,从而牵引金属线 46。

[0083] 另外,由于金属线 46 的前端固定在密接弹簧 44 的前端,而且密接弹簧 44 的一端固定在固定构件 50,因此对金属线 46 进行牵引时,密接弹簧 44 被向金属线牵引部的滑轮 74 侧拉拽,与固定构件 50 之间被压缩,而其硬度(弯曲硬度)变硬。

[0084] 如此,在本实施方式中,对密接弹簧 44 进行固定的固定构件 50 设置在手持操作部 12 的上部侧,并将密接弹簧 44 延长到手持操作部 12 上部。

[0085] 另外,操作杆 40 的两个操作位置如图 3 中虚线表示,利用箭头表示操作方向,能够向上方和下方操作操作杆 40。对操作杆 40 向上方操作时,通过齿轮 64 来驱动正齿轮 62,蜗杆 60 与正齿轮 62 一起进行驱动,通过蜗杆 60 来驱动蜗轮 58。由此,滑轮 74 向卷起金属线 46 的方向转动,金属线 46 被牵引,密接弹簧 44 被压缩而密接弹簧 44 的硬度增加,柔性部 26 的硬度变硬(挠性降低)。另外,对操作杆 40 向下方操作时,各齿轮被向与上方相反的方向驱动而滑轮 74 向反绕金属线 46 的方向转动,金属线 46 松弛,密接弹簧 44 的压缩被解除而密接弹簧 44 的硬度减少,从而柔性部 26 的硬度也减少(挠性升高)。

[0086] 在此,来自操作杆 40 的操作力经由操作杆 40 的齿轮 64 向蜗杆 60 传递,然后经由蜗轮 58 向滑轮 74 传递。并且,由于金属线 46 固定在密接弹簧 44 的前端,因此插入部 14(柔性部 26)发生弯曲时,密接弹簧 44 也弯曲而长度变长。因此,即使不对操作杆 40 进行操作,金属线 46 也相对地被向滑轮 74 侧拉入,密接弹簧 44 的硬度发生变化。因此,如图 3 中符号 46A 所示,使金属线 46 具有初期松弛(初期余长),以便于在不对操作杆 40 进行操作而硬度为 0 时,即使插入部 14 弯曲,其硬度也不变化。

[0087] 需要说明的是,当手术者对操作杆 40 进行操作而使柔性部 26 的硬度变硬时,即使手术者从操作杆 40 移开手指,在蜗杆 60 与蜗轮 58 的齿面的摩擦的作用下,蜗轮 58 也被固

定在其位置上。如此,通过利用蜗杆 60 来固定蜗轮 58,而能够在任意的的位置固定滑轮 74,从而保持金属线 46 的牵引状态。如此,蜗杆 60 具有保持金属线牵引状态的制动功能(自锁功能)。而且,蜗杆 60 具有减速功能,是为了将作用于金属线 46 的达到几十 kgf 的金属线牵引力减轻为更小的操作力而装入的部件。

[0088] 需要说明的是,以下,更详细地说明将来自操作杆 40 的操作力向蜗杆 60 传递而牵引金属线的金属线牵引机构。

[0089] 如此,金属线 46 的前端通过柔性部 26 前端侧而与密接弹簧 44 固定,因此金属线 46 的牵引力作为密接弹簧 44 的压缩力,作用于手持操作部 12 上部的密接弹簧 44 的固定构件 50。由此,通过牵引金属线 46,能够使密接弹簧 44 的硬度变硬。

[0090] 另外,如图 3 的右侧所示,在本实施方式中,使滑轮 74 的旋转中心 74C 偏心。如此,在硬度调整用的金属线 46 的滑轮卷起牵引中,由于使滑轮 74 偏心,从而实现了如下的牵引机构,即,在牵引初期,卷起长度增大,在牵引后半段,随着硬度增大而卷起长度减小。

[0091] 即,如图 3 的右侧的图所示,在开始牵引时,金属线 46 存在初期松弛 46A,使旋转中心 74C 比滑轮 74 的本来的中心向(图中)左侧偏心,增大旋转半径,而首先将该初期松弛 46A 吸收。

[0092] 然而,在使用偏心的滑轮 74 时,滑轮 74 的旋转轴(旋转中心 74C)与金属线 46 的牵引位置(金属线 46 离开滑轮 74 的位置)的距离即旋转半径依赖于滑轮 74 的旋转角度而进行变化。在硬度可变机构中,由于密接弹簧 44 被固定成无法移动,因此当金属线 46 的牵引位置发生变化时,必然会产生相对于密接弹簧 44 的轴而倾斜地牵引金属线 46 的情况。

[0093] 例如图 4(A) 所示,相对于密接弹簧 44 的轴而倾斜地牵引金属线 46 时,密接弹簧 44 的固定构件 50 与金属线 46 的滑动反复发生,因此有可能会引起金属线 46 的断线。

[0094] 因此,为了解决该问题,而如图 4(B) 所示,在滑轮 74 与密接弹簧后端部之间设置金属线位置限制构件 76。金属线位置限制构件 76 在滑轮 74 与密接弹簧的后端部之间按压金属线 46,而使金属线位置限制构件 76 与密接弹簧的后端部之间的金属线 46 的牵引方向和密接弹簧 44 的轴成为一直线。由此,能够使金属线 46 与密接弹簧的后端部或固定构件 50 不接触,从而能够防止金属线 46 的断线。

[0095] 另外,在金属线位置限制构件 76 与金属线 46 之间,滑动或旋转阻力未与牵引力成比例地减少而会起作用,因此如图 4(C) 所示,在牵引力最大时,金属线 46 与密接弹簧 44 在同轴上成为一直线,多余的阻力不起作用。尤其是当牵引力最大时,优选在金属线 46 与金属线位置限制构件 76 不相接的位置上配置金属线位置限制构件 76。

[0096] 由此,能够防止金属线 46 的断线,并防止最大牵引时的牵引力的增加。

[0097] 需要说明的是,作为金属线位置限制构件 76,在图 4 中,使用了滑轮(金属线位置限制滑轮、第二滑轮),但金属线位置限制构件并未限定为滑轮。也可以是滑轮以外的旋转体或顺畅地滑动的引导槽或孔等。

[0098] 图 5 是表示牵引机构部的结构的立体图。

[0099] 该图所示的牵引机构部从金属线 46 朝向操作杆 40 而包括密接弹簧 44 的固定构件 50、在内部收纳有滑轮 74 的滑轮外壳 56、蜗轮 58、蜗杆 60、正齿轮 62 及齿轮 64。

[0100] 由蜗轮 58 和蜗杆 60 构成蜗轮传动装置,由该蜗轮传动装置、正齿轮 62 及齿轮 64 构成减速机构部。需要说明的是,减速机构部不局限于由齿轮构成的结构,也可以是基于链

条、传送带的减速机构部。

[0101] 在图 5 中,密接弹簧 44 的另一端通过钎焊等固定于密接弹簧固定构件 50。金属线 46 的端部穿过密接弹簧 44 的固定构件 50,与滑轮外壳 56 内的滑轮 74 连结。

[0102] 滑轮 74 以同轴的方式与图 3 所示的蜗轮 58 相连结,该蜗轮 58 与蜗杆 60 啮合。蜗杆 60 以同轴的方式与正齿轮 62 连结,该正齿轮 62 与齿轮 64 啮合,该齿轮 64 与操作杆 40 同轴地连结。

[0103] 蜗杆 60 的螺旋角设定成比休止角(摩擦角)小,由此,可防止从蜗轮 58 向蜗杆 60 的反向驱动,而对图 5 的滑轮 74 提供自身制动力。而且,所述减速机构部的减速比例如设定为 50 : 1,从而向滑轮 74 传递操作杆 40 的操作力的 50 倍的转矩。由此,达到几十公斤的金属线牵引力能够被减轻为较小的操作力,从而能够利用手指容易地对操作杆 40 进行操作。

[0104] 即,根据实施方式的牵引机构部,通过操作杆 40 的小行程的反复转动操作而能够对滑轮 74 提供驱动。在该牵引机构部中,由于经由减速机构部而使滑轮 74 转动,所以操作杆 40 的操作量增加,能够获得与该减速比相当的转矩,因此能够减轻金属线 46 的牵引操作力。因此,能够利用手术者的手指容易地对操作杆 40 进行操作。而且,通过使用减速机构部,与利用操作杆的 1 行程的转动来牵引金属线的牵引机构部相比,机构部不会变得大型,而且,操作杆 40 也可以小型即可,因此,能够实现牵引机构部的小型化。而且,被牵引的金属线 46 利用蜗轮传动装置的自身制动力而保持被滑轮 74 卷起的状态,因此能够容易保持柔性部 24 的挠性。

[0105] 若手术者对操作杆 40 进行转动操作,则与操作杆 40 连结的齿轮 64 进行驱动,由此,正齿轮 62 被驱动。其结果是,蜗杆 60 及蜗轮 58 进行驱动,滑轮 74 发生转动而金属线 46 被金属线 54 牵引、松弛。此外,金属线 46 的前端固定在图 2 所示的密接弹簧 44 的前端部,而且密接弹簧 44 的另一端固定在图 3 所示的密接弹簧固定构件 50,因此,当金属线 46 被牵引时,密接弹簧 44 被向滑轮 74 侧拉拽,密接弹簧 44 与密接弹簧固定构件 50 之间被压缩,而其硬度增加。

[0106] 若向上方对操作杆 40 进行操作,则在齿轮 64、正齿轮 62、蜗杆 60 及蜗轮 58 的作用下,滑轮 74 向卷起金属线 54 的方向转动。由此,因金属线 46 被牵引而密接弹簧 44 被压缩,所以密接弹簧 44 的硬度增加而柔性部 26 的挠性降低(即,难以弯曲)。

[0107] 另外,若向下方对操作杆 40 进行操作,则在齿轮 64、正齿轮 62、蜗杆 60 及蜗轮 58 的作用下,滑轮 74 向金属线 54 被反绕的方向转动。由此,因为金属线 46 松弛而密接弹簧 44 的压缩被解除,所以密接弹簧 44 的硬度减小而柔性部 26 的挠性升高(即,容易弯曲)。

[0108] 另外,当施行手术者对操作杆 40 进行操作而柔性部 26 的挠性变硬时,即使手术者从操作杆 40 移开手指,蜗轮 58 也由于蜗轮 58 和蜗杆 60 的齿面摩擦力即自身制动力而被固定在其自身的位置(自锁)。通过如此对蜗轮 58 的转动进行制动,而能够将滑轮 74 固定在任意的任意位置,从而能够保持金属线 46 的牵引状态。

[0109] 如上所述,根据实施方式的内窥镜 10,通过对金属线 46 进行牵引、松弛的滑轮 74、和具有对滑轮 74 提供旋转驱动力且对滑轮 74 提供自身制动力的蜗轮传动装置的减速机构部来构成牵引机构部,因此,能够实现牵引机构部的小型化并降低金属线 46 的牵引操作力。

[0110] 接下来,说明将操作杆 40 和减速机构部连接的单向离合器的基本功能。

[0111] 单向离合器选择性地操作基于滑轮 74 的金属线 46 的牵引及基于滑轮 74 的金属线 46 的松弛。因此,单向离合器具备如下功能,即,通过操作杆 40 的去程方向的转动来向减速机构部传递动力,利用操作杆 40 的回程方向的转动来使操作杆 40 相对于减速机构部空转。

[0112] 因此,在牵引金属线 46 的情况下,当使操作杆 40 向去程方向转动时,该转动操作力经由单向离合器向减速机构部传递,从而金属线 46 被滑轮 74 牵引。并且,当使操作杆 40 向回程方向转动时,操作杆 40 在单向离合器的作用下相对于减速机构部进行空转。因此,动力不会向减速机构部传递,而滑轮 74 不旋转。

[0113] 即,通过使操作杆 40 向去程方向和回程方向反复转动,而金属线 46 被滑轮 76 牵引行进。另外,当向回程方向对操作杆 40 进行操作时,滑轮 74 在蜗轮传动装置的自身制动力的作用下不旋转。由此,由于金属线 46 保持被滑轮 74 卷起的状态,所以无需利用施行手术者的手指进行保持,而能减轻施行手术者的负担。需要说明的是,在对金属线 46 进行松弛的情况下的基本功能也是相同的。

[0114] 接下来,参照图 6、图 7 对单向离合器 80 进行说明。

[0115] 该图所示的单向离合器 80 包括牵引用锁扣弹簧 82、松弛用锁扣弹簧 84、驱动板 88 及操作方向分隔板 90。

[0116] 牵引用锁扣弹簧 82 和松弛用锁扣弹簧 84 一体地固定在操作杆 40 的圆盘状基端部 41,并且配置在距操作杆 40 的旋转轴 40A 不同的距离处。牵引用锁扣弹簧 82 是仅向操作杆 40 牵引金属线 46 的箭头 A 所示的牵引方向对驱动板 88 传递动力的板簧,松弛用锁扣弹簧 84 是仅向金属线 46 的箭头 B 所示的松弛方向对驱动板 88 传递动力的板簧。

[0117] 驱动板 88 与齿轮 64 固定在同轴上,牵引用锁扣弹簧 82 以可传递动力的方式所卡合的第一突起 92、92... 等间隔地形成。这些第一突起 92、92... 以驱动板 88 的旋转轴为中心而形成放射状,由于牵引方向上的牵引用锁扣弹簧 82 在去程方向上的移动,与牵引用锁扣弹簧 82 抵接的抵接面形成为与驱动板 88 大致垂直。另外,与所述抵接面对置的面为倾斜面,由于牵引方向上的牵引用锁扣弹簧 82 在回程方向上的移动,牵引用锁扣弹簧 82 越上所述倾斜面而进行空转。

[0118] 另外,松弛用锁扣弹簧 84 以可传递动力的方式所卡合的第二突起 94、94... 等间隔地形成在驱动板 88 上。这些第二突起 94、94... 以驱动板 88 的旋转轴为中心而形成放射状,由于松弛方向上的松弛用锁扣弹簧 84 在去程方向上的移动,与松弛用锁扣弹簧 84 抵接的抵接面形成为与驱动板 88 大致垂直。另外,与所述抵接面对置的面为倾斜面,由于松弛方向上的松弛用锁扣弹簧 84 在回程方向上的移动,松弛用锁扣弹簧 84 越上所述倾斜面而进行空转。

[0119] 操作方向分隔板 90 在手持操作部 12 固定成无法转动。在该操作方向分隔板 90 上开设有第一窗 96 和第二窗 98,该第一窗 96 供牵引用锁扣弹簧 82 贯通而限制牵引用锁扣弹簧 82 在牵引方向上的移动范围,并且该第二窗 98 供松弛用锁扣弹簧 84 贯通而限制松弛用锁扣弹簧 84 在松弛方向上的移动范围。第一窗 96 及第二窗 98 在以操作杆 40 的旋转轴 40A 为中心的同心圆上开口。

[0120] 另外,操作杆 40 相对于图 6 的单点划线表示的基准位置 P 将箭头 A 所表示的牵引

方向上的规定的转动范围设定为牵引用操作范围。另外,操作杆 40 相对于基准位置 P 将箭头 B 所表示的松弛方向的规定的转动范围设定为松弛用操作范围。此外,牵引用锁扣弹簧 82 仅在所述牵引用操作范围内经由操作方向分隔板 90 的第一窗 96 而与驱动板 88 的第一突起 92 卡合,另外,松弛用锁扣弹簧 84 仅在所述松弛用操作范围内经由操作方向分隔板 90 的第二窗 98 而与驱动板 88 的第二突起 94 卡合。即,通过第一窗 96 设定牵引用操作范围,通过第二窗 98 设定松弛用操作范围。

[0121] 根据该单向离合器 80,在由第一窗 96 限制的牵引用操作范围内,当向箭头 A 所示的金属线牵引方向(去程方向)转动操作杆 40 时,由于牵引用锁扣弹簧 82 从第一窗 96 与第一突起 92 卡合,所以驱动板 88 被转动,其转动力经由具有齿轮 64 的减速机构部向滑轮 74 传递,从而金属线 46 被滑轮 74 牵引。此时,松弛用锁扣弹簧 84 与操作方向分隔板 90 抵接而不与第二突起 94 卡合,从而松弛用锁扣弹簧 84 相对于驱动板 88 进行空转。

[0122] 并且,当在牵引用操作范围内使操作杆 40 向回程方向转动时,牵引用锁扣弹簧 82 越上第一突起 92 的倾斜面而进行空转。因此,在操作杆 40 的所述回程方向上的转动中,不向滑轮 74 传递动力。

[0123] 并且,当向去程方向使操作杆 40 再次转动时,如上所述,驱动板 88 转动,因此动力向滑轮 74 传递而金属线 46 被滑轮 74 牵引。如此使操作杆 40 在牵引用操作范围内反复转动,从而金属线 46 被滑轮 74 逐渐牵引行进。这种情况下,操作杆 40 的操作量有所增加,通过减速机构部能够以较小的操作力来牵引金属线 46。

[0124] 接下来,在使金属线 46 松弛的情况下,在由第二窗 98 限制的松弛用操作范围内,当使操作杆 40 向箭头 B 所示的金属线松弛方向(去程方向)转动时,由于松弛用锁扣弹簧 84 从第二窗 98 与第二突起 94 卡合,因此驱动板 88 向与先前相反的方向转动,其转动力经由具有齿轮 64 的减速机构部向滑轮 74 传递,从而金属线 46 从滑轮 74 反绕而松弛。此时,牵引用锁扣弹簧 82 与操作方向分隔板 90 抵接而不与第一突起 92 卡合,因此牵引用锁扣弹簧 82 相对于驱动板 88 进行空转。

[0125] 并且,当使操作杆 40 在松弛用操作范围内向回程方向转动时,松弛用锁扣弹簧 84 越上第二突起 94 的倾斜面而进行空转。由此,在操作杆 40 的所述回程方向上的转动中,不向滑轮 74 传递动力。

[0126] 并且,通过使操作杆 40 向去程方向再次转动,而如上述那样驱动板 88 进行转动,因此金属线 46 从滑轮 74 反绕而松弛。如此使操作杆 40 在松弛用操作范围内反复转动,从而金属线 46 被逐渐松弛。

[0127] 如以上所述,通过使用第一窗 96、第二窗 98 来限制操作杆 40 的转动范围,能够稳定利用操作杆 40 进行牵引、松弛操作。

[0128] 接下来,参照图 8 的 (A)、(B),说明单向离合器 100 的另一例。

[0129] 该图所示的单向离合器 100 具有牵引操作作用的单向离合器 102 和松弛操作作用的单向离合器 104。另外,操作杆 106 具备牵引金属线 46 的第一杆 108 和使金属线 46 松弛的第二杆 110,第一杆 108 经由单向离合器 102 与齿轮 64 连结,第二杆 110 经由单向离合器 104 与齿轮 64 连结。

[0130] 根据该杆结构,当向牵引方向对第一杆 108 进行转动操作时,金属线 46 被牵引,此时,第二杆 110 相对于齿轮 64 进行空转。另外,在对第二杆 110 进行转动操作而使金属线

46 松弛的情况下,第一杆 108 相对于齿轮 64 空转。

[0131] 在该杆结构中也同样地,通过利用第一杆及第二杆 108、110 在去程方向上反复进行转动操作,金属线 46 被牵引且被松弛。

[0132] 在上述的实施方式中,叙述了利用操作杆对减速机构部进行转动操作的例子,但也可以利用电动机对减速机构部提供动力的结构。这种情况下,与上述的手动式的操作杆同样地,优选通过跷跷杆来操作电动机,该跷跷杆设置在手术者仅利用对手持操作部 12 的上部进行保持的手(例如,左手的大拇指)就能够操作的位置上。

[0133] 另外,由于长期使用而金属线 46 伸长等,从而金属线 46 的余长增加时,初始的硬性可变性能出现劣化。如此,为了使劣化的硬度可变性能恢复到初始状态,而将金属线 46 在滑轮 74 与密接弹簧 44 的固定构件 50 之间分成两部分,并在其间设置余长调整机构(长度调整构件)。

[0134] 接下来,使用图 9、图 10,说明该长度调整构件 52。

[0135] 图 9 是表示具备长度调整构件 52 的牵引机构部的结构的立体图。

[0136] 如图 9 所示,在密接弹簧 44 的固定构件 50 与滑轮 74(图中收纳在滑轮外壳 56 内)之间,将金属线 46 截断成密接弹簧 44 侧的金属线(硬度可变侧金属线)46 和滑轮 74 侧的金属线(牵引金属线)这两部分,在其间设置长度调整构件 52。

[0137] 即,该图所示的牵引机构部从金属线(硬度可变侧的金属线)46 朝向操作杆 40 而包括密接弹簧 44 的固定构件 50、长度调整构件 52、牵引金属线 54、滑轮外壳 56(内部有滑轮 74)、蜗轮 58、蜗杆 60、正齿轮 62 及齿轮 64。

[0138] 由蜗轮 58 和蜗杆 60 构成蜗轮传动装置,由该蜗轮传动装置、正齿轮 62 及齿轮 64 构成减速机构部。需要说明的是,减速机构部不局限于由齿轮构成的结构,也可以是基于链条、传送带的减速机构部。

[0139] 在图 9 中,如上所述,密接弹簧 44 的另一端通过钎焊等固定于密接弹簧 44 的固定构件 50。金属线 46 的端部穿过固定构件 50,经由长度调整构件 52 而与牵引金属线 54 连接。

[0140] 如图 10 的(A)、(B)所示,长度调整构件 52 由筒状的外螺纹 66 和套筒螺母 68 等构成。金属线 46 被插入外螺纹 66,在其端部固定有作为防脱构件的卡球 70。另一方面,牵引金属线 54 被插入套筒螺母 68,在其端部固定有作为防脱构件的卡球 72。如图 10(A)所示,使外螺纹 66 与套筒螺母 68 螺合,通过调整其螺合量而能够调节金属线 46 的长度。需要说明的是,套筒螺母 68 由于金属线 46 的牵引松弛动作而发生滑动,为了防止因其轨道不稳定使金属线 46 受到不期望的力而发生断线,优选设置对所述滑动进行引导的套筒引导件(未图示)而使金属线 46 沿着牵引松弛轨道进行动作。另外,对于金属线 46 和外螺纹 66、金属线 54 和套筒螺母 68 各自的连接部而言,由于刚性急剧变化而容易在金属线 46、54 处发生断线,为了防止出现这种情况,而优选设置橡胶管等防折构件。

[0141] 在图 9 中,由于长度调整构件 52 以外的结构要素与图 5 中说明的结构相同,因此省略其动作等的详细说明。

[0142] 需要说明的是,如此,在设有长度调整构件 52 的情况下,为了防止利用偏心的滑轮 74 牵引金属线 46 时的金属线 46 与密接弹簧的后端部或固定构件 50 的接触滑动引起的断线,而需要设置金属线位置限制构件 76。在图 9 的情况下,也可以对长度调整构件 52 与

密接弹簧的后端部之间的金属线 46 (在图中表示的金属线 46 中, 虽然该部分的长度短, 但将其稍微延长) 设置金属线位置限制构件 76。

[0143] 如以上说明所示, 根据本实施方式, 通过使圆形的滑轮的旋转中心偏心等, 而设置偏心的卷起旋转体, 因此在牵引力小的牵引初期, 相对于操作行程, 能够增大牵引长度, 而且在牵引力大的牵引后半段, 相对于操作行程, 能够减小牵引长度。进而, 能够提高牵引机构 (硬度可变机构) 的操作性。

[0144] 另外, 将硬度调整机构的金属线牵引部设置在内窥镜的手持操作部的上部, 例如如图 1 所示, 将操作杆配置在对手持操作部的上部进行把持的手术者的单手的手指能够达到的范围, 从而能够仅利用单手 (例如左手), 以较小的力容易地进行操作。

[0145] 另外, 在牵引机构 (基于滑轮的卷起机构) 与密接弹簧的固定构件之间设置金属线位置限制构, 以便于在最大牵引时以从固定构件刚引出之后的金属线的牵引方向与密接弹簧同轴地成为一直线的方式进行金属线的位置限制, 从而能够防止金属线的断线, 防止最大牵引时的牵引力的增加。

[0146] 另外, 硬度可变调整部、金属线牵引部及密接弹簧固定部可以一起配置在手持操作部的上部。例如, 如图 3 箭头所示, 将比密接弹簧固定构件靠上侧的手持操作部形成为功能扩张模块, 作为独立模块进行处理。由此, 与将它们配置在手持操作部与柔性部之间的情况相比, 容易维护。

[0147] 以上, 虽然对本实用新型的内窥镜及硬度调整装置进行了详细的说明, 但是本实用新型不局限于以上的例子, 不言而喻的是, 在不脱离本实用新型的主旨的范围内可以进行各种改良和变形。

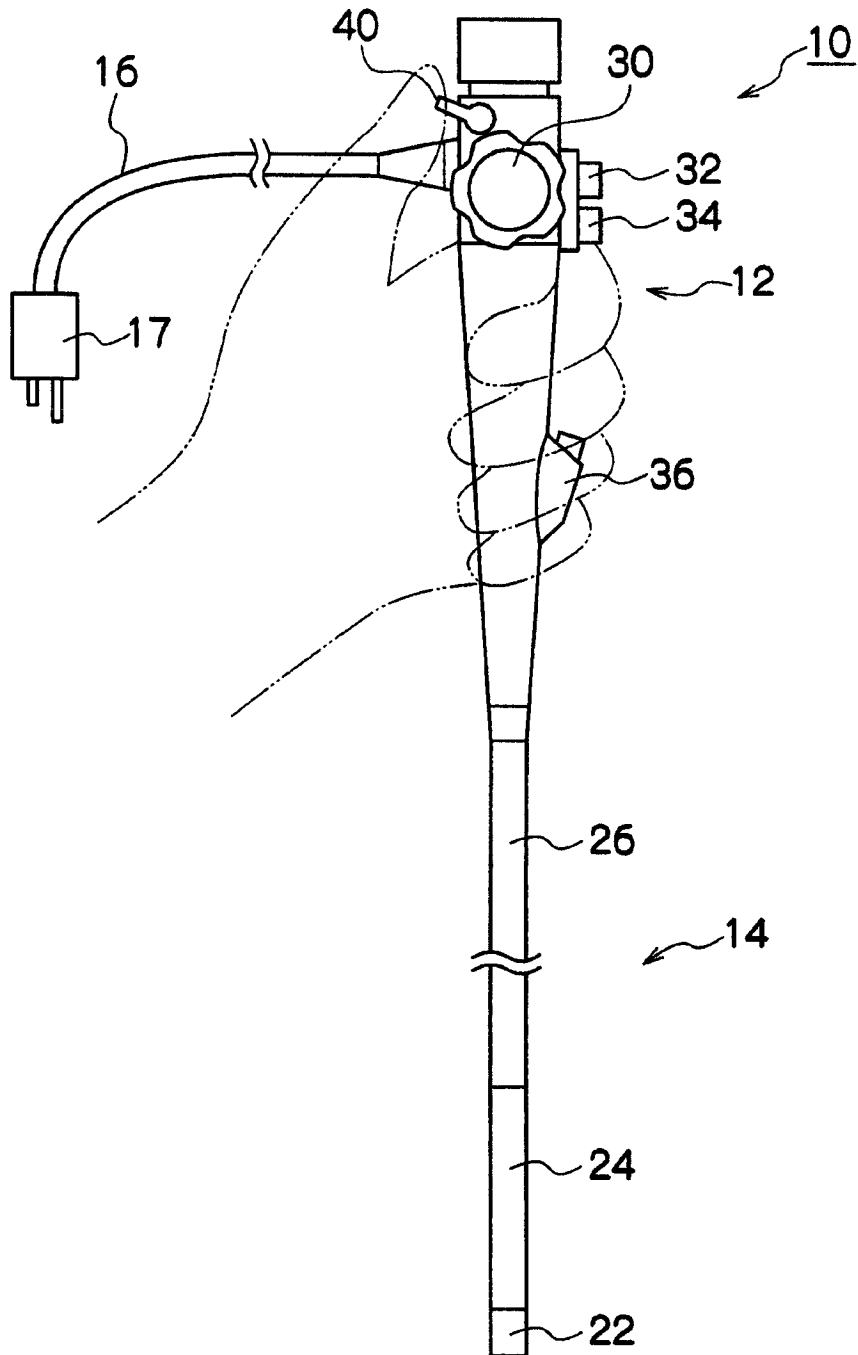


图 1

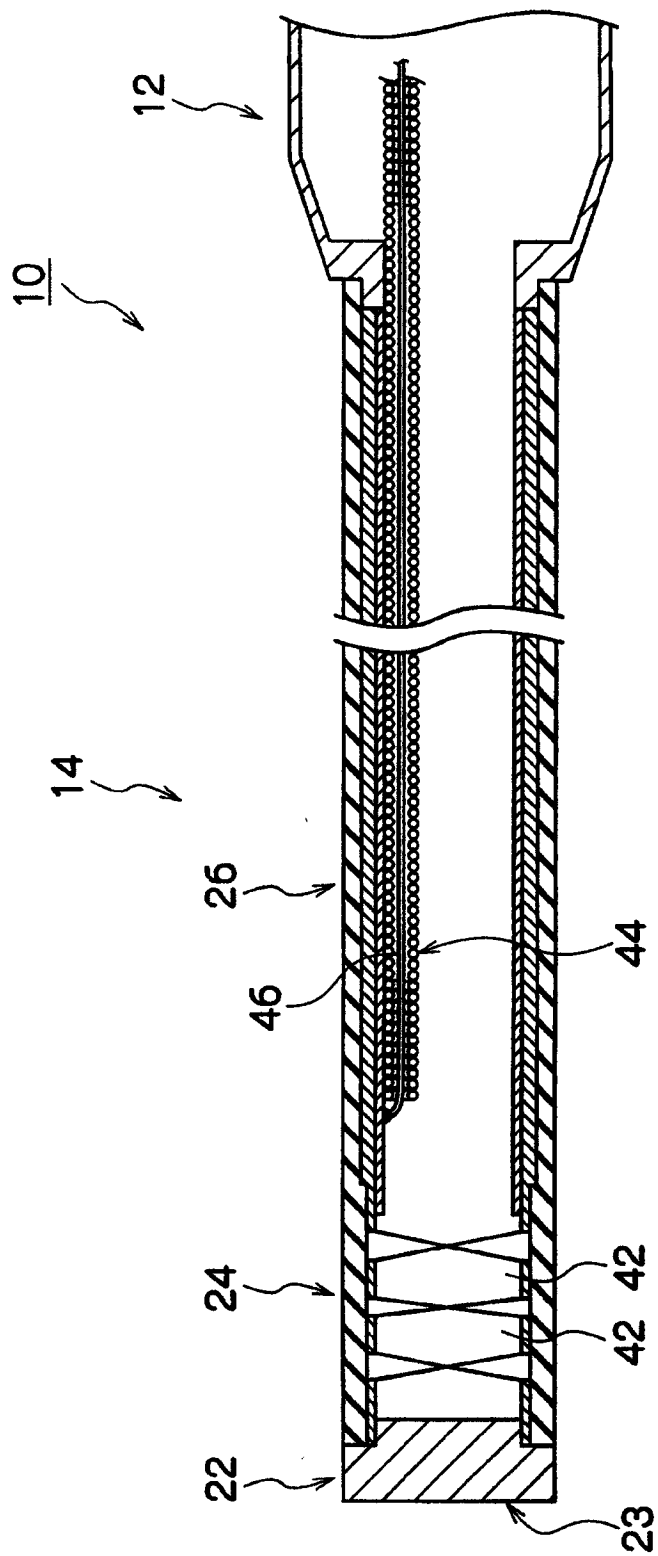


图 2

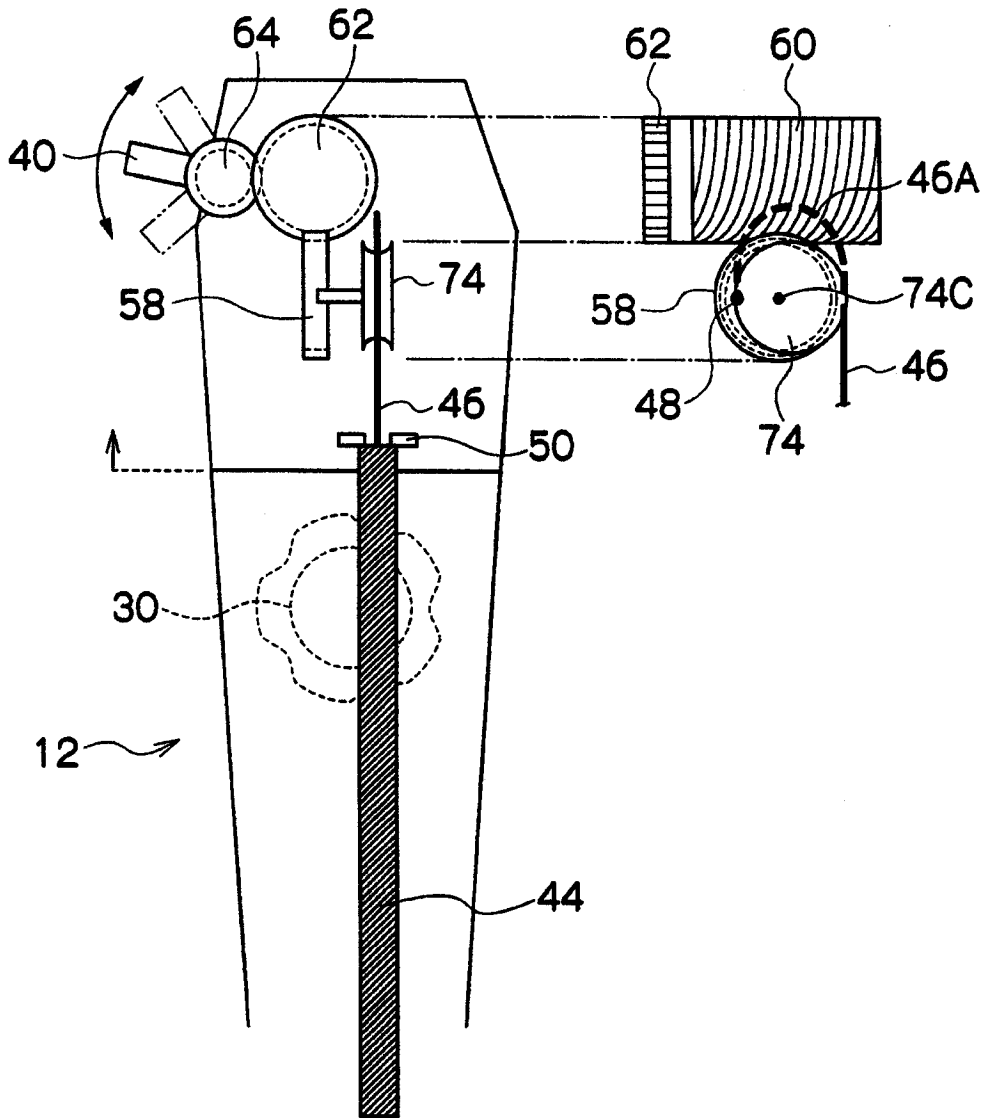


图 3

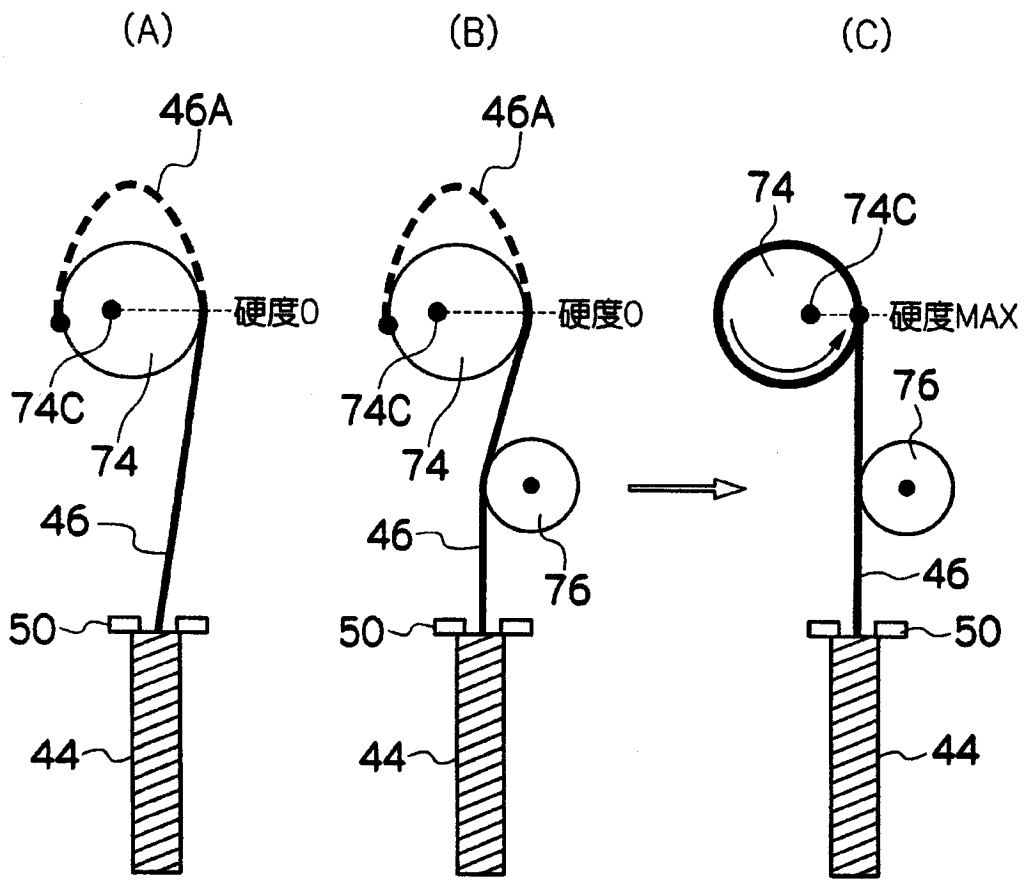


图 4

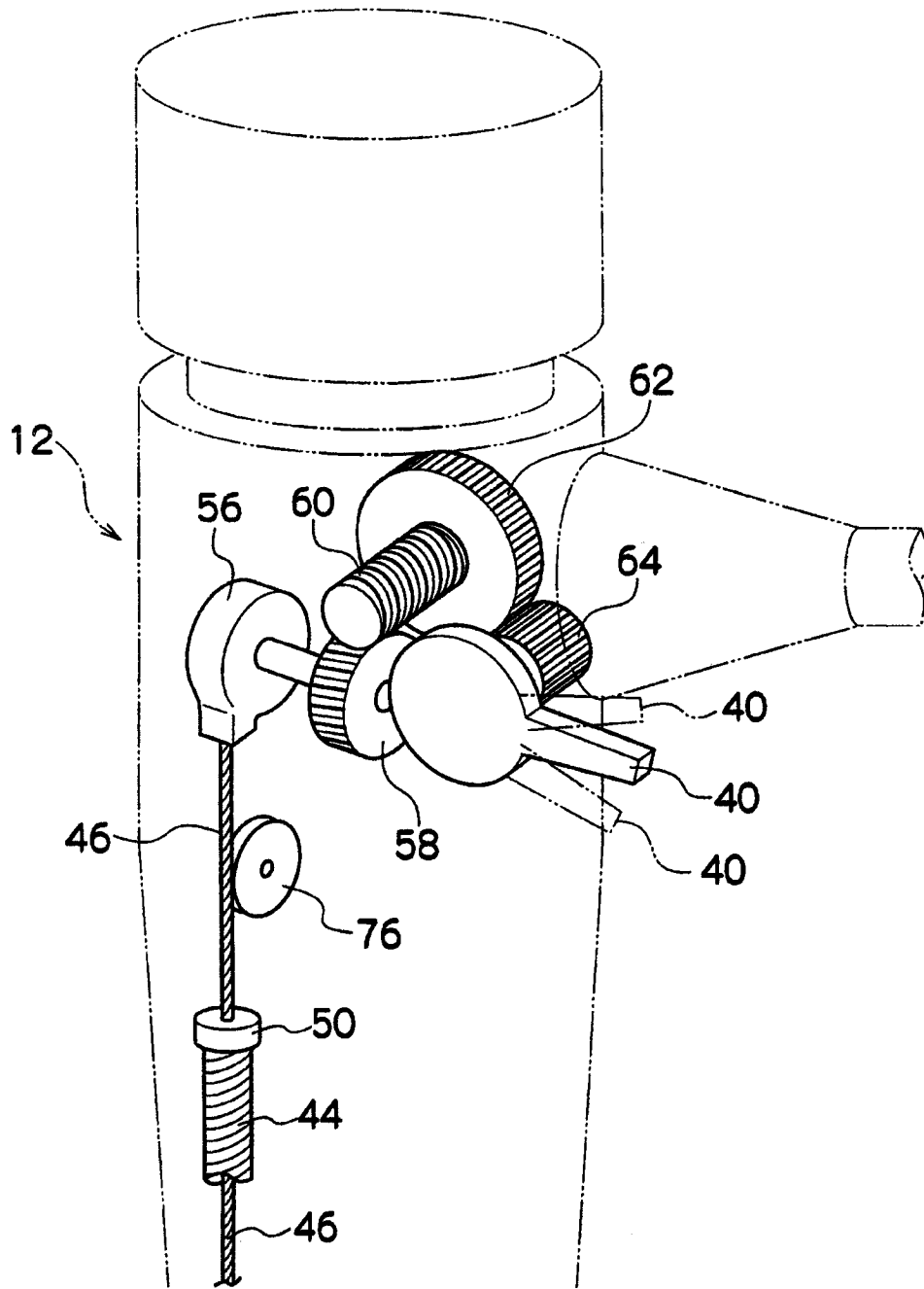


图 5

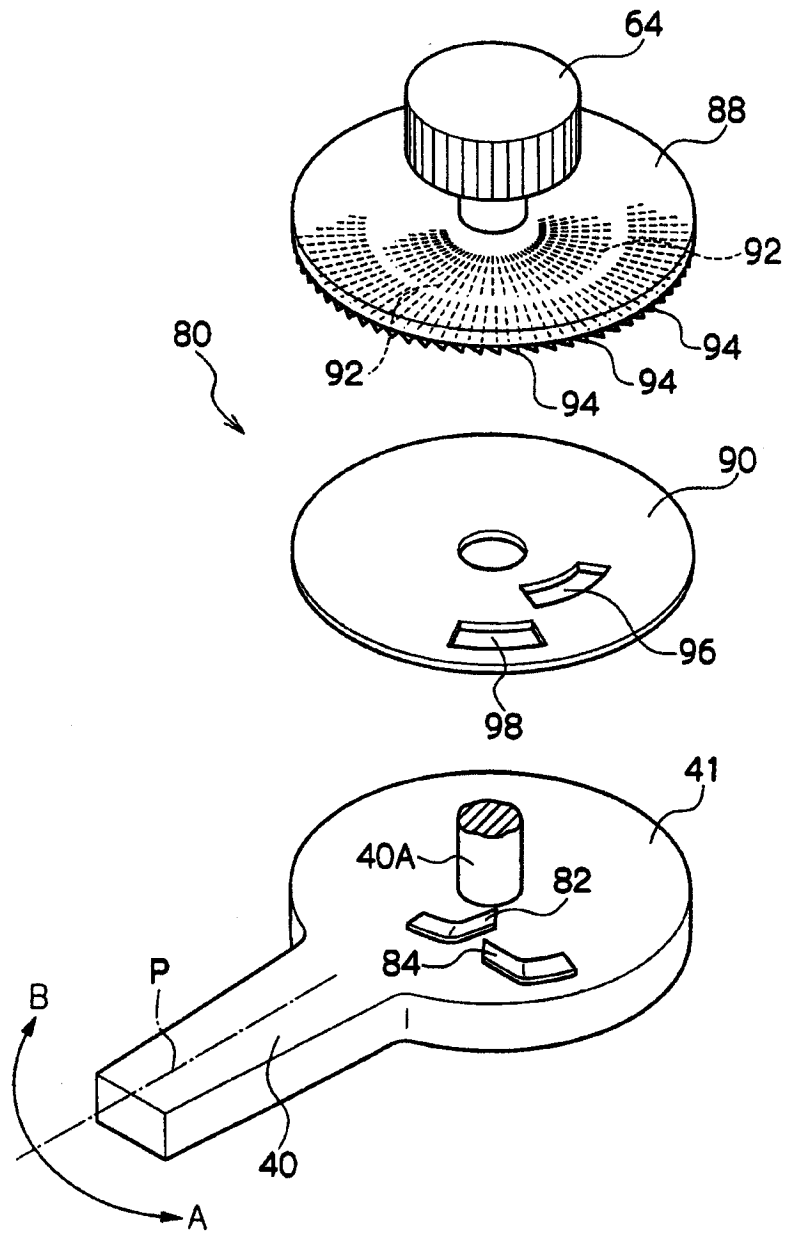


图 6

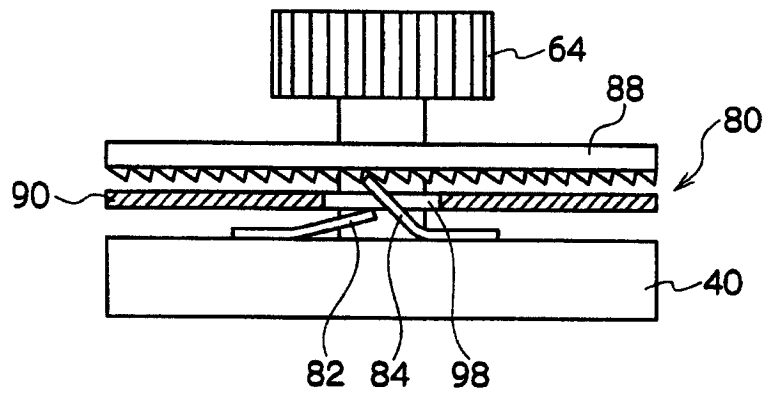


图 7

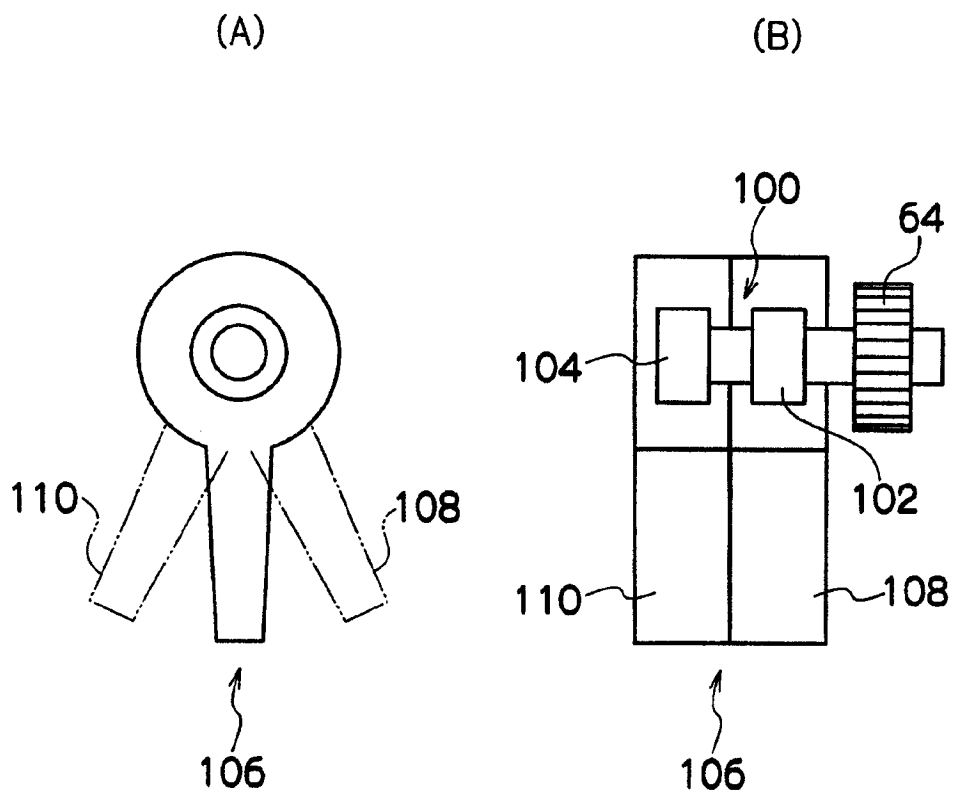


图 8

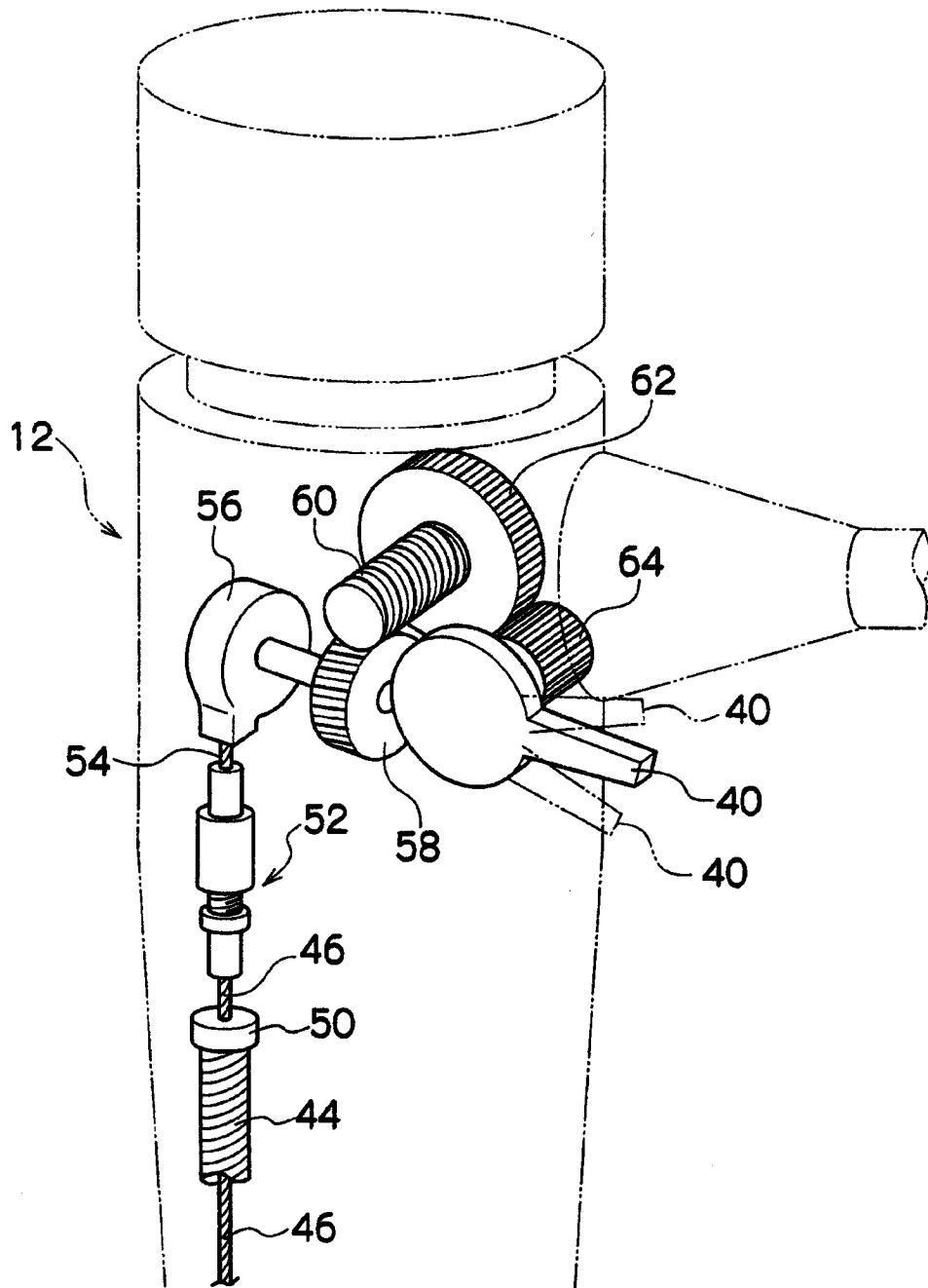


图 9

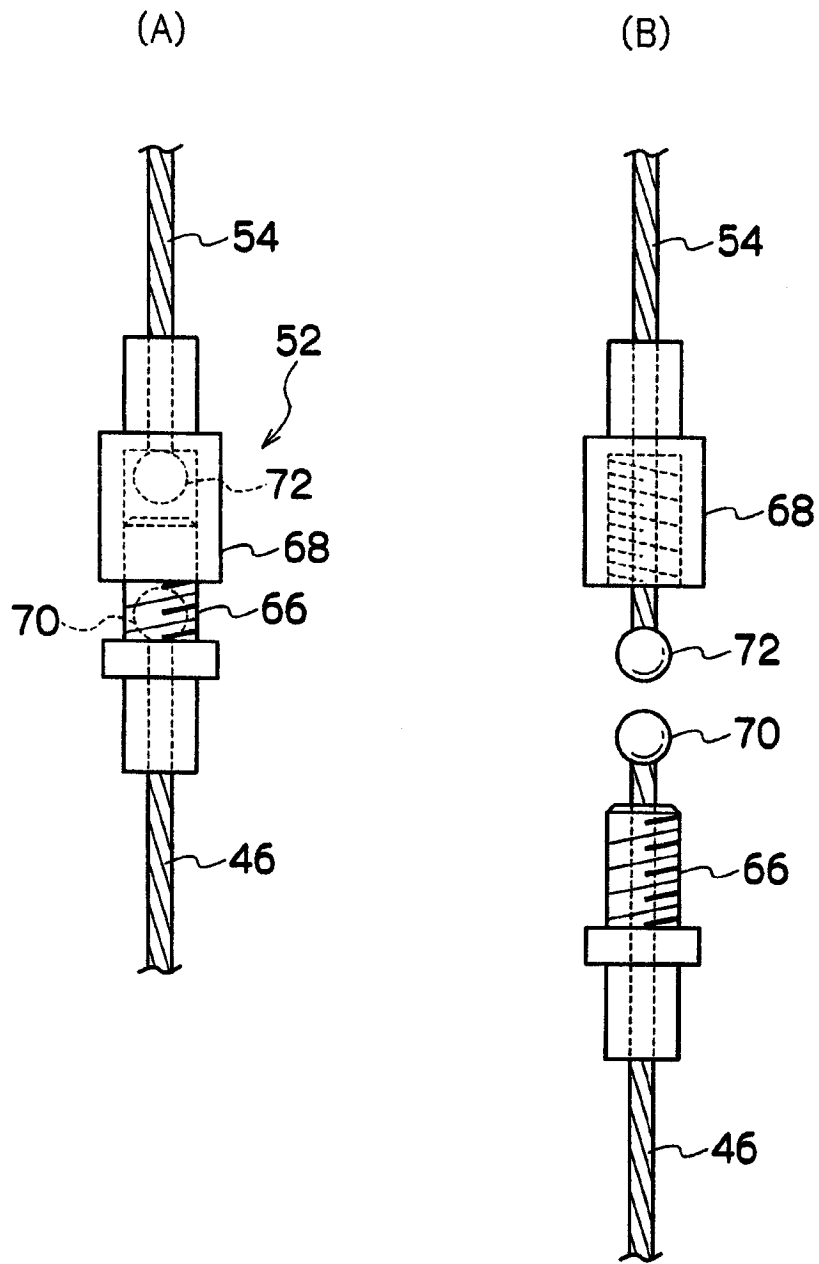


图 10

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 内窥镜及硬度调整装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN202235277U | 公开(公告)日 | 2012-05-30 |
| 申请号 | CN201120381938.4 | 申请日 | 2011-09-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 富士胶片株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 富士胶片株式会社 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 富士胶片株式会社 | | |
| [标]发明人 | 山川真一 仲村贵行 斋藤牧 井山胜藏 福岛公威 石原淳彦 饭田孝之 | | |
| 发明人 | 山川真一 仲村贵行 斋藤牧 井山胜藏 福岛公威 石原淳彦 饭田孝之 | | |
| IPC分类号 | A61B1/00 | | |
| CPC分类号 | A61B1/00078 | | |
| 优先权 | 2010228744 2010-10-08 JP | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本实用新型提供一种能够提高内窥镜插入部的柔性部的硬度可变机构的操作性，尤其是能够以单手、较小的力而容易地操作硬度可变机构的内窥镜及硬度调整装置。硬度调整装置具备：密接螺旋弹簧，其配置在内窥镜插入部的柔性部内，且能够变更该柔性部的所述挠性；金属线，其与密接螺旋弹簧的前端部固定在一起，且以穿过密接螺旋弹簧的方式设置；固定机构，其对密接螺旋弹簧的后端部进行固定；偏心的卷起旋转体，其牵引金属线，在其外周面卷绕金属线而将金属线卷起；金属线位置限制机构，其配置在偏心的卷起旋转体与密接螺旋弹簧的后端部之间的规定位置上，以使规定位置和密接螺旋弹簧的后端部之间的金属线的牵引方向与密接螺旋弹簧的轴线一致的方式限制金属线的位置。

