



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104135907 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201380011242.4

(22)申请日 2013.02.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104135907 A

(43)申请公布日 2014.11.05

(30)优先权数据
2012-040407 2012.02.27 JP
2012-241745 2012.11.01 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.08.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/055186 2013.02.27

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/129494 JA 2013.09.06

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 尾本惠二郎 森山宏树 冈本康弘

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

(51)Int.Cl.
A61B 1/00(2006.01)
G02B 23/24(2006.01)

(56)对比文件
US 2007255103 A1, 2007.11.01,
US 2011088498 A1, 2011.04.21,
US 2011077461 A1, 2011.03.31,
US 2001037051 A1, 2001.11.01,
US 2002165484 A1, 2002.11.07,
JP 2006192201 A, 2006.07.27,
JP 2009219822 A, 2009.10.01,

审查员 任晓帅

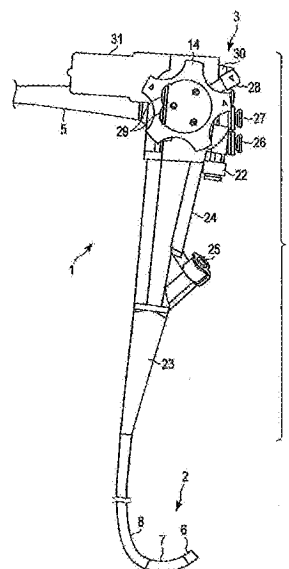
权利要求书2页 说明书26页 附图27页

(54)发明名称

具有操作输入部的插入装置

(57)摘要

内窥镜装置针对进行弯曲部的弯曲指示的旋钮部,设定由基于弹簧的弹性力而朝向中立位置的回复力和基于弹性部件的滑动力的旋转阻力规定的啮合范围,如果是啮合范围内的旋转角度,则保持旋钮部的当前的旋转角度,保持弯曲部的弯曲状态,如果是超过啮合范围的旋转角度,则使旋钮部指示的旋转角度回复到啮合范围内,在啮合范围内,将对象部位留在观察视野内继续进行观察。



1. 一种插入装置,其具有:

弯曲部,其设置在插入部上,能够在直线状态和弯曲到最大弯曲角度的状态之间弯曲;

操作输入部,其用于供操作者对所述弯曲部进行操作;

操作输入单元,其根据所述操作输入部的操作而进行动作,以使所述弯曲部弯曲;

阻力产生部,其设置在所述操作输入部中,具有卡定部件和阻力产生部件,所述卡定部件能够与所述操作输入部联动地进行移动,所述阻力产生部件与所述卡定部件抵接,在所述卡定部件移动时与所述卡定部件之间产生阻力;以及

回复力产生部,其具有弹性部件,随着所述弯曲部从所述直线状态起弯曲,所述弹性部件变形,在所述弯曲部根据所述操作输入单元的动作而弯曲到规定的角度以上的情况下,所述回复力产生部产生比所述阻力大的所述弹性部件的回复力,在所述弯曲部未弯曲到规定的角度的情况下,所述回复力产生部产生比所述阻力小的所述弹性部件的回复力。

2. 根据权利要求1所述的插入装置,其中,

所述操作输入部具有能够旋转的旋钮部,

所述操作输入单元具有枢轴支承所述旋钮部的轴、以及以能够旋转的方式在所述操作输入单元中保持所述轴的轴保持部。

3. 根据权利要求2所述的插入装置,其中,

所述弹性部件针对所述轴产生所述回复力。

4. 根据权利要求3所述的插入装置,其中,

所述轴保持部通过能够使所述轴贯穿插入的贯通孔,以能够旋转的方式保持所述轴,所述阻力产生部件设置在所述贯通孔内,由与所述轴的周面滑动接触的环部件形成。

5. 根据权利要求1所述的插入装置,其中,

所述插入装置还具有:

驱动单元,其产生使所述弯曲部进行弯曲动作的驱动力;以及

弯曲机构,其配置在所述弯曲部内,根据所述驱动力使所述弯曲部弯曲,

所述操作输入部通过旋转操作,输入与所述弯曲部的弯曲角度相关联的旋转角度。

6. 根据权利要求5所述的插入装置,其中,

所述插入装置还具有:

旋转角度检测部,其设置在所述操作输入单元中,检测所述轴的旋转角度;以及

控制部,其根据所述旋转角度检测部检测到的旋转角度,将使所述弯曲部弯曲的指示信号输出到所述驱动单元。

7. 根据权利要求5所述的插入装置,其中,

所述插入装置还具有操作部,该操作部设置有所述操作输入单元,

所述驱动单元构成为使所述弯曲部在左右方向上进行弯曲动作,

所述操作输入部从所述操作部突出设置。

8. 一种插入装置,其具有:

弯曲部,其设置在插入部上,能够在直线状态和弯曲到最大弯曲角度的状态之间弯曲;

操作输入单元,其供操作者进行操作,根据操作而进行动作,以使所述弯曲部弯曲;

第1弹性部件,其第1方向产生基于弹性力的回复力;

第2弹性部件,其第2方向产生基于弹性力的回复力,且与第1方向相反;

弹性部件隔开间隔地配置;以及

回复力产生部,其在所述间隔内配置杆

该插入装置还具有配置在所述间隔内且包含在所述操作输入单元中的所述杆,

在所述弯曲部根据所述操作输入单元的动作而弯曲到规定的角度以上的情况下,所述杆与所述第1弹性部件和所述第2弹性部件的任意一方抵接来压缩所述第1弹性部件或所述第2弹性部件,在所述弯曲部未弯曲到规定的角度的情况下,所述杆被配置为与所述第1弹性部件和所述第2弹性部件分开的状态。

具有操作输入部的插入装置

技术领域

[0001] 本发明涉及如下的具有操作输入部的插入装置：即使在操作时使手离开，也维持弯曲部的弯曲状态，在越过预定弯曲动作范围时，回复到包含中立位置的范围。

背景技术

[0002] 一般情况下，具有插入到体腔内或存在弯曲部位的管路内进行目视观察的插入装置。作为该插入装置，存在医疗用或工业用内窥镜装置，该医疗用或工业用内窥镜装置具有细长且具有挠性的插入部，该插入部在前端部设置有弯曲部。例如，医疗用内窥镜装置在用于体腔内的诊察或外科手术的情况下，对操作部进行操作，一边使设置在插入部前端侧的弯曲部在上下方向和左右方向上弯曲，一边将其推入体腔内。

[0003] 例如，在专利文献1(日本特开2008-264107号公报)中公开了如下的内窥镜装置：通过操作线连结弯曲部和弯曲操作部，通过利用弯曲操作部对该操作线进行牵引操作，使弯曲部屈曲。在该内窥镜装置中，作为弯曲操作部，利用进行旋转操作的弯曲操作旋钮，通过旋钮的1圈旋转(360°)以上的多圈旋转的操作进行输入。

[0004] 如所述专利文献1那样，如果构成为操作旋钮进行1圈旋转以上(360度以上)的旋转，则操作者使操作旋钮的旋转方向交替，当反复进行旋转操作时，不容易得知原来的中立位置，很难掌握实际的弯曲部的弯曲状态。该情况下，操作者临时一边进行视觉辨认一边使操作旋钮返回中立位置后，再次进行弯曲操作。

[0005] 因此，在专利文献2(日本特开2009-226125号公报)中提出了具有使操作部的UD或RL操作旋钮回复到中立位置的施力机构的内窥镜装置的操作部。操作部具有施力机构，该施力机构使彼此向相反方向卷绕的2个盘簧对置，将它们的内侧端安装在操作旋钮的旋转轴上，将它们的外侧端安装在固定部件上。在该施力机构中，进行调整以使得弹簧的弹性力(作用力)在操作旋钮的中立位置(初始位置：弯曲部直线延伸的状态)处平衡。当利用该结构旋转操作旋钮时，以一个弹簧扩宽涡旋、另一个弹簧缩窄涡旋的方式发挥作用。通过这些作用，针对各弹簧，在手离开操作旋钮的情况下，操作旋钮回复到初始位置即原来的中立位置。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：日本特开2008-264107号公报

[0009] 专利文献2：日本特开2009-226125号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 在专利文献2中，操作旋钮使用在相反方向上作用有弹性力的2个弹簧，通过弹性力的平衡来决定中立位置。因此，在离开中立位置的情况下，始终作用有要返回原来位置的弹性力。因此，由于操作上的关系，在手指瞬间离开操作旋钮的情况下，操作旋钮也开始回

复,插入部的前端位置移动,观察对象部位离开观察视野。

[0012] 因此,由于手的大小等的关系,对于单手无法操作2个操作旋钮的操作者和习惯双手进行操作的操作者来说,在不需要返回中间位置的情况下,也通过弹簧的弹性力进行返回,根据情况而成为非本意的动作。

[0013] 还存在装备了临时锁定弯曲状态的锁定按钮的操作部,但是,每次必须进行设定/解除。

[0014] 因此,本发明提供如下的具有操作部的插入装置:在预定旋转角度范围内,保持对插入部的弯曲动作进行旋转指示的旋钮部的状态,在旋转到该范围外时,使旋钮部的指示位置回复到包含初始位置的旋转角度范围内。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 根据本发明的实施方式,插入装置具有:弯曲部,其设置在被插入到体腔内的插入部的前端侧;驱动单元,其产生使所述弯曲部进行弯曲动作的驱动力;弯曲机构,其配置在所述弯曲部内,根据所述驱动力使所述弯曲部弯曲;以及操作输入单元,其设有操作输入部和回复力产生部,该操作输入部通过旋转操作来输入与所述弯曲部的弯曲角度相关联的旋转角度,该回复力产生部产生使通过所述旋转动作而旋转的所述操作输入部回复到包含预定中立位置的旋转范围内的回复力。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,提供如下的具有操作部的插入装置:在预定旋转角度范围内,保持对插入部的弯曲动作进行旋转指示的旋钮部的状态,在旋转到该范围外时,使旋钮部的指示位置回复到包含初始位置的旋转角度范围内。

附图说明

[0019] 图1是示出第1实施方式的插入装置的外观结构的图。

[0020] 图2是示出第1实施方式的弯曲部、挠性管部和内窥镜装置中与弯曲部的上下方向的弯曲操作有关的结构的图。

[0021] 图3是示出第1实施方式的弯曲部、挠性管部和内窥镜装置中与弯曲部的左右方向的弯曲操作有关的结构的图。

[0022] 图4是概略地示出内窥镜主体内部的RL弯曲操作的驱动机构的传递构造的图。

[0023] 图5是示出由操作者的手把持的内窥镜主体及其内部的图。

[0024] 图6是RL操作输入单元的立体图。

[0025] 图7是RL操作输入单元的立体分解图。

[0026] 图8是RL操作输入单元的主视图和分解图。

[0027] 图9是CCW引线单元的分解图。

[0028] 图10是CCW引线单元的立体图。

[0029] 图11A是直线展开示出CW引线单元和CCW引线单元的螺旋状的槽的示意图。

[0030] 图11B是示出在图11A中作用有使杆移动时的回复的弹性力的状态的示意图。

[0031] 图12A是示出CW引线单元的回复机构的俯视图。

[0032] 图12B是示出CCW引线单元的回复机构的俯视图。

[0033] 图13是示出变形例的CW引线单元的回复机构的俯视图。

- [0034] 图14是示出第2实施方式的内窥镜装置的概略结构的框图。
- [0035] 图15A是示出第2实施方式的内窥镜主体的操作旋钮的第1变形例的图。
- [0036] 图15B是示出第2实施方式的内窥镜主体的操作旋钮的第2变形例的图。
- [0037] 图16是示出操作输入单元的外观结构的图。
- [0038] 图17是示出取下壳体的状态的操作输入单元的内部结构的图。
- [0039] 图18是示出操作输入单元的组装结构的图。
- [0040] 图19是示出中立回复特性的图。
- [0041] 图20是示出第3实施方式的内窥镜主体的操作输入单元的外观结构的图。
- [0042] 图21是示出操作输入单元的组装结构的图。
- [0043] 图22是用于说明将盘簧组装在筒型盖和固定盘上的方法的图。
- [0044] 图23是示出第3实施方式的中立回复特性的图。
- [0045] 图24是示出第4实施方式的内窥镜主体的外观结构的图。
- [0046] 图25是示出与操作部分开配置的输入单元中的输入操作部位和中立回复机构的配置结构例的图。
- [0047] 图26是概念地示出从操作部内的基板正面观察的基板上配置的输入单元中的输入操作部位和中立回复机构的配置关系的图。
- [0048] 图27是概念地示出从操作部内的基板侧面观察的基板上配置的输入操作部位和中立回复机构的配置关系的图。
- [0049] 图28A是示出输入操作部位的详细结构的图。
- [0050] 图28B是示出外壳的托架的外观的图。
- [0051] 图28C是示出操作件主体的结构的图。
- [0052] 图29A是示出从中立回复机构的上方向观察的外观结构的图。
- [0053] 图29B是示出从中立回复机构的侧方向观察的外观结构的图。
- [0054] 图30A是示出操作旋钮在中立位置附近抑制线的松弛的中立回复机构的状态的图。
- [0055] 图30B是示出在操作旋钮上作用有制动力、位于以中立位置为中心的啮合范围内的中立回复机构不进行回复的状态的图。
- [0056] 图30C是示出使操作旋钮旋转并作用有超过制动力的弹性力、中立回复机构进行回复的状态的图。
- [0057] 图31是示出搭载了第5实施方式的制动机构的输入单元的概念结构的图。
- [0058] 图32A是从正面侧观察制动机构的图。
- [0059] 图32B是从侧方观察制动机构的图。
- [0060] 图32C是从斜上方观察制动机构的图。
- [0061] 图32D是从斜下方观察制动机构的图。
- [0062] 图32E是从背面侧观察制动机构的图。
- [0063] 图33A是从正面侧观察第6实施方式的制动机构的图。
- [0064] 图33B是从侧方观察图33A所示的制动机构的图。
- [0065] 图34A是从正面侧观察第7实施方式的操作部内设置的制动机构的图。
- [0066] 图34B是示出图34A所示的制动机构的详细结构的图。

- [0067] 图35A是从正面侧观察第8实施方式的操作部内设置的制动机构的图。
- [0068] 图35B是示出图35A所示的制动机构的详细结构的图。
- [0069] 图36A是示出第9实施方式的操作部内设置的制动机构的概念结构的图。
- [0070] 图36B是示出使图36A所示的操作旋钮向m方向旋转的情况下的弹性部件的状态的图。
- [0071] 图36C是示出使图36A所示的操作旋钮向n方向旋转的情况下的弹性部件的状态的图。
- [0072] 图37是示出第10实施方式的操作部内设置的中立回复机构的概念结构的图。
- [0073] 图38是示出第11实施方式的操作部内设置的中立回复机构的概念结构的图。
- [0074] 图39是示出第12实施方式的操作部内设置的中立回复机构的概念结构的图。
- [0075] 图40是示出第13实施方式的操作部内设置的中立回复机构的概念结构的图。
- [0076] 图41是示出第14实施方式的操作部的输入单元的输入操作部位97的概念结构的图。
- [0077] 图42A是示出第15实施方式的操作部内设置的中立回复机构的概念结构的图。
- [0078] 图42B是示出使操作旋钮旋转的情况下的回复范围的图。
- [0079] 图42C是示出图42A的[A-A]截面的图。

具体实施方式

[0080] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。

[0081] [第1实施方式]

[0082] 图1是示出本发明的第1实施方式的内窥镜装置的外观结构的图。

[0083] 内窥镜装置1大体具有将前端侧插入到体腔内的插入部2、与插入部2的基端侧连结的包含操作部3的内窥镜主体4、从内窥镜主体4延伸的包含光导和信号缆线等的通用缆线5。

[0084] 另外,虽然在后述图14中示出,但是,在本实施方式中,内窥镜主体4利用包含光导和电缆等的通用缆线56,使用连接器以能够拆装的方式与小推车58上搭载的各设备连接。作为各设备,至少使用引导照明光的光源装置、将通过内窥镜主体4进行摄像而得到的图像转换为显示用图像信号的视频处理器装置、显示视频处理器装置输出的图像信号的图像的监视器57。

[0085] 插入部2是被插入到体腔内等的内窥镜前端侧的细长的管状部分。插入部2具有在最前端配置的前端部6、在前端部6的基端侧设置的弯曲部7、在弯曲部7的基端侧设置的长条的挠性管部8。

[0086] 前端部6是其外周面由不锈钢等硬质材质形成、且由合成树脂制的前端部罩覆盖的硬质部。在前端部6的内部,虽然没有图示,但是,配设有:包含配置在前端面的物镜在内的观察光学系统、使从观察光学系统得到的光学像成像并将其转换为电信号的CCD等固体摄像元件、包含配置在前端面的照明透镜在内的照明光学系统、将照明光从光源装置引导至照明光学系统的光导、钳子贯穿插入用的钳子通道等。

[0087] 图2和图3是概略地示出弯曲部7、挠性管部8和内窥镜主体4的与弯曲部7的弯曲操作有关的结构的图。

[0088] 在弯曲部7的内部,多个金属制的节轮9连续地在长度轴方向上连结。具体而言,在节轮9之间,依次在径向上错开90度对置的位置设置2个关节,构成彼此能够旋转且大致共轴连结的弯曲机构。在这些连结的节轮9上包覆有将细线等编织成筒状的弯曲编织带。进而,通过具有柔软性的由氟橡胶等形成的片状部件,以水密方式包覆在弯曲编织带上。挠性管部8是由氟树脂等形成的具有挠性的长条的软性管。

[0089] 在弯曲机构的各节轮上分别连结有后述的角度线,通过各角度线的牵引,在关节之间进行弯曲动作而弯曲。具体而言,在弯曲部7中,如图2所示,UD(上/下)角度线10的前端在与弯曲部7的上下方向对应的位置处与最前端的弯曲块9a连结。并且,如图3所示,RL(右/左)角度线11的前端在与弯曲部7的左右方向对应的位置处与最前端的弯曲块7a连结。

[0090] 如图2所示,UD角度线10从弯曲部7的最前端的弯曲块9a起穿过挠性管部8内而延伸到内窥镜主体4内,其基端卷绕在旋转卷筒12上。在旋转卷筒12的旋转轴13上安装有对弯曲部7的上下方向的弯曲(角度)进行操作的UD操作旋钮14的旋转轴。因此,当使UD操作旋钮14旋转时,弯曲部7向上方向或下方向弯曲。

[0091] 并且,如图3所示,RL弯曲操作线11从弯曲部7的最前端的弯曲块9a起穿过挠性管部8内而延伸到内窥镜主体4内,其基端经由连接部件而与链条15连结。链条15卷绕在链轮16上,链轮16与RL弯曲驱动部17连结。

[0092] 图4是概略地示出内窥镜主体4的内部RL弯曲驱动部17的传递构造的图。图5是示出由操作者的手把持的包含把持部24和操作部3的内窥镜主体4及其内部的图。

[0093] 图4所示的RL弯曲驱动部17具有驱动力传递机构和RL弯曲驱动用马达21。驱动力传递机构包含挂住链条15的链轮16、经由轴18而与链轮16同轴连接的蜗轮19、与蜗轮19啮合的蜗杆20。RL弯曲驱动用马达21与蜗杆20连结。

[0094] 进而,马达21的电源缆线从通用缆线5内的电缆的前端与未图示的RL弯曲控制器连接。进而,进行通过旋转操作来指示弯曲部的弯曲量(弯曲角度)的RL操作的操作输入单元(RL操作输入单元)22也通过通用缆线5而与RL弯曲控制器连接。另外,在本实施方式中,将输入单元作为RL操作输入单元进行了说明,但是,如第2实施方式那样,也可以用作UD操作输入单元。

[0095] 在输入到操作输入单元22的表示左右方向的弯曲操作的弯曲操作信号被输出到RL弯曲控制器时,RL弯曲控制器根据该弯曲操作信号来驱动马达21。然后,马达21产生使弯曲部7向左右方向弯曲的驱动力,经由驱动力传递机构牵引RL角度线11。这样,根据基于操作输入单元22的旋转操作的弯曲方向及其操作量,弯曲部7以电动方式向一轴向、即左方向或右方向弯曲。

[0096] 关于将挠性管部8插入到弯曲的体腔内时的弯曲部7的操作,上下方向和左右方向的弯曲操作并不对等,主要操作是上下方向的弯曲操作,左右方向的弯曲操作大多在观察时等辅助性使用。因此,在本实施方式中,上下方向的弯曲操作作为手动操作机构,使左右方向的弯曲操作电动化。当然没有限定,也可以对双方的旋钮实施电动化。

[0097] 在内窥镜主体4的前端侧设有对挠性管部8的基端进行支承的支承部23。支承部23的前端朝向挠性管部8的基端成为尖细的锥状。在支承部23的基端侧设有如图5所示那样由操作者把持的把持部24。在把持部24上设有与插入部6内形成的上述钳子通道连通的钳子插入口25。在钳子插入口25中插入超声波探针、活检钳子等处置器械,对体腔内的病变部进

行处置。

[0098] 在把持部24的基端侧设有进行以弯曲部7的弯曲操作为首的内窥镜装置1的各种操作的操作部3。操作部3配置有上述UD操作旋钮14、上述操作输入单元22、送气/送水按钮26、抽吸按钮27、UD弯曲操作固定杆28、功能开关29、30、收纳有马达等驱动源的驱动单元31。

[0099] UD操作旋钮14以能够旋转的方式设置在从操作部3的一个侧面突出设置的第1轴部上,如图5所示,一只手(左手)把持着把持部24的操作者的这一只手的拇指的指尖放在该UD操作旋钮14上进行旋转操作。由此,对上述UD角度线10进行操作,弯曲部7向上方向或下方向移动。UD弯曲操作固定杆28是以期望角度固定弯曲部7的制动器。

[0100] 功能开关29配置在UD操作旋钮14的上表面上。对功能开关29分配观察部位的图像的拍摄、图像的放大等功能。并且,在设有送气/送水按钮26、抽吸按钮27的侧面还配置有被分配了测光的切换、图像的静止等功能的其他功能开关30。

[0101] 如图1和图5所示,操作输入单元22以能够旋转的方式设置在第2轴部上,该第2轴部从比设有UD操作旋钮14的位置靠把持部24侧起在内窥镜主体4的长度轴方向上突出设置。即,以具有与把持部24的长度轴方向大致平行的旋转轴的方式配置在送气/送水按钮26、抽吸按钮27的下方。并且,操作输入单元22也通过一只手保持着把持部24的操作者的这一只手的拇指以外的中指等在与把持部24的长度轴大致正交的方向上进行操作输入而旋转。即,操作输入单元22配置在能够通过一只手保持着把持部24的操作者的这一只手的拇指以外的中指等进行操作的范围内。并且,所述RL弯曲驱动用的马达21和收纳该马达21的马达收纳部31从在长度轴方向上延伸的内窥镜主体4起,沿着在大致正交方向上延伸的通用缆线5配置。

[0102] 图6是示出本实施方式的进行RL操作的操作输入单元22的整体的外观结构的立体图。图7是操作输入单元22的立体分解图。图8是RL操作输入单元22的主视图和分解图。

[0103] 如图7所示,操作输入单元22具有操作旋钮32、CCW引线单元33、垫圈34、杆35、CW引线单元36、固定螺丝37、电位计38、橡胶罩39。一体地组装这些结构部件而构成操作输入单元22。

[0104] 操作旋钮32是圆筒状的罩部件。在操作旋钮32的内部收纳有CCW引线单元33、垫圈34、杆35和CW引线单元36。而且,收纳有这些部件的操作旋钮32以在径向上能够旋转的方式安装在固定螺丝37上。进而,固定螺丝37与外周面被橡胶罩39覆盖的电位计38连结。当操作者对操作旋钮32进行旋转操作时,利用电位计38检测其旋转角,如上所述,对未图示的RL弯曲控制器输入弯曲操作信号。另外,也可以代替电位计38而使用旋转型霍尔传感器等。

[0105] 图9是CCW引线单元33的分解图。图10是CCW引线单元33的立体图。

[0106] CCW引线单元33具有下侧的CCW固定板40、上侧的CCW引线板42、作为弹性部件的弹簧43、销44。其中,CCW引线板42是在CCW方向上形成有螺旋状的槽41的壳体。弹簧43安装在槽41内的一端而被收纳,作为组入到槽41内的规定范围内的弹性部件发挥作用。销44是沿着槽41滑动并与弹簧43抵接的抵接部。

[0107] 进而,在上侧的CCW引线板42覆盖在下侧的CCW固定板40上的状态下,以在其外周面进行螺纹紧固的方式组装CCW固定板40和CCW引线板42。

[0108] CW引线单元36的结构与CCW引线单元33相同。即,CW引线单元36具有下侧的CW固定

板45、在CW方向上形成有螺旋状的槽46的上侧的CW引线板47、组入到槽46内的弹簧48、相对于槽46滑动并与弹簧48抵接的作为抵接部的销49。

[0109] 在CCW引线单元33与CW引线单元36之间,隔着垫圈34配置有对销44和销49施加力的作为作用部的杆35。如图7所示,杆35采用具有一部分从环形状向径向延伸的延伸部的形状。杆35配置成能够与下侧的销44和上侧的销49双方抵接。在操作者使操作旋钮32旋转时,杆35与下侧的销44或上侧的销49抵接,销44或销49与弹簧43或弹簧48抵接,弹簧43或弹簧48被压缩。

[0110] 这里,对CCW引线单元33和CW引线单元36的动作进行说明。图11A和图11B是示出CCW引线单元33和CW引线单元36的回复机构的示意图。在这些图中,直线化示出CCW引线单元33和CW引线单元36的螺旋状的槽41、46。

[0111] CCW引线单元33的弹簧43和销44以及CW引线单元36的弹簧48和销49相对于杆35对称地上下分开配置。

[0112] 如图11A所示,将CCW引线单元33的弹簧43处于自然长状态的长度区域设为区域A、将CW引线单元36的弹簧48处于自然长状态的长度区域设为区域C、将区域A与区域C之间的区域设为区域B。并且,设操作旋钮32和杆35的中立位置为区域B的中心位置。

[0113] 这里,区域A是弹簧48的弹性力作用的范围,区域C是弹簧43的弹性力作用的范围。区域B是弹簧43、48的弹性力不作用的范围。根据中立位置与弹簧43、48处于自然长状态时的杆35的位置关系,设定该区域B的范围L。例如,通过分开配置中立位置和弹簧43、48处于自然长状态时的杆35,能够使该范围包含弯曲部7的期望弯曲状态,通过不分开配置中立位置和弹簧43、48处于自然长状态时的杆35,操作旋钮32和杆35必定回复到中立位置,弯曲部7能够返回不弯曲的状态。在操作旋钮32和杆35位于中立位置时,弯曲部7成为左右方向的弯曲角度为 0° 、即不向左右方向弯曲的状态。

[0114] 当操作旋钮32通过操作者的手向CCW方向旋转而使杆35移动到区域A时,杆35按压销44,对弹簧43进行压缩。由此,弯曲部7例如向左方向弯曲。然后,当停止针对操作旋钮32的旋转操作输入而使手松开操作旋钮32时,通过弹簧43的弹性力(作用力)推回杆35,该杆35返回预定的包含中立位置且保持操作旋钮32的位置的旋转范围、即弹簧43的弹性力不作用的区域B。即,弹簧48、杆35、销44作为回复力产生部发挥功能,其产生要使操作旋钮32朝向中立位置回复的回复力。这里,回复力是使操作旋钮32回归到包含中立位置的预先设定的范围或旋转角度的力。由此,弯曲部7返回到预先设定的角度范围(区域B)内的左弯曲状态(也包含直线状态)。

[0115] 相反,当操作旋钮32通过操作者的手向CW方向旋转而使杆35移动到区域C时,杆35按压销49,对弹簧48进行压缩。由此,弯曲部7例如向右方向弯曲。然后,当停止针对操作旋钮32的旋转操作输入而使手松开操作旋钮32时,通过弹簧48的弹性力推回杆35,该杆35返回到弹簧48的弹性力不作用的区域B。返回到预定的包含中立位置且保持操作旋钮32的位置的旋转范围,由此,弯曲部7返回到预先设定的角度范围(区域B)内的右弯曲状态(也包含直线状态)。即,弹簧48、杆35、销49作为回复力产生部发挥功能,其产生要使操作旋钮32朝向中立位置回复的回复力。这里,回复力是使操作旋钮32回归到包含中立位置的预先设定的范围或旋转角度的力。

[0116] 图12A和图12B是示出CCW引线单元33和CW引线单元36中的所述回复机构的实际状

态的俯视图。当使操作旋钮32顺时针旋转时,杆35也顺时针旋转并与销49抵接。然后,当在杆35经由销49对弹簧48进行压缩的状态下使手松开操作旋钮32时,杆35逆时针返回,返回到来自弹簧48的弹性力未涉及的范围。

[0117] 并且,当使操作旋钮32逆时针旋转时,杆35也逆时针旋转并与销44抵接。然后,当在杆35经由销44对弹簧43进行压缩的状态下使手松开操作旋钮32时,杆35顺时针返回,返回到来自弹簧43的弹性力未涉及的范围(状态B)。

[0118] 这样,在杆35超过操作旋钮32的预先设定的旋转角度或旋转数而移动到区域A、C的情况下,当操作者使手松开操作旋钮32时,通过弹簧43、48的弹性力,该杆35返回包含中立位置的区域B,维持此时的弯曲状态(也包含直线状态)。并且,如果杆35为未超过区域B的范围的操作旋钮32的旋转角度或旋转数,则弹簧43、48的弹性力不作用,维持弯曲部的此时的弯曲状态(也包含直线状态)。

[0119] 如本实施方式那样,在利用马达对弯曲部进行弯曲驱动的电动弯曲内窥镜装置中,采用旋转式的小型操作旋钮,使得弯曲部中的左右方向的弯曲操作电动化,能够利用把持着内窥镜装置的一只手进行该弯曲操作。在这种内窥镜装置中,优选提高操作灵敏度以提高操作性。因此,相对于弯曲角度,设操作旋钮的旋转量为多圈旋转。即,优选增大操作旋钮的旋转量与弯曲角度之比(例如,插入部的弯曲角度1:操作旋钮的操作角度3)。但是,当使操作旋钮为多圈旋转时,操作者不容易根据操作旋钮的状态来感知弯曲部的弯曲量,操作容易变得不稳定。

[0120] 根据本实施方式,作为弯曲操作输入部的RL操作旋钮是能够利用一只手操作的多圈旋转的小型操作件,但是,当操作者使手松开RL操作旋钮时,在向左方向和右方向的任意弯曲方向弯曲的状态下,弯曲部都朝向中立位置返回到规定的弯曲状态,所以,操作者能够清楚地进行操作。

[0121] 并且,在希望使弯曲部回复到中立位置的情况下,在多圈旋转的操作旋钮中,很难判断中立位置。进而,在弯曲操作中,在某个弯曲角度中,以任意弯曲角度卡定弯曲部的啮合功能发挥效果,当成为某个角度以上时,在希望采用中立回复机构的情况下,包含针对中立位置的回复机构和啮合机构双方的机构不容易小型化,并且操作性较差。

[0122] 根据本实施方式,RL操作旋钮可以设定为,不是完全返回中立位置(即弯曲角度 0°),而是返回 0° ~规定的范围的弯曲角度。该弯曲角度的范围例如可以设定为 $\pm 75^{\circ}$ 或 $\pm 90^{\circ}$ 。这是因为:在该范围内,一般在操作上不需要返回中立位置,相反,以任意弯曲角度卡定弯曲部的啮合功能发挥作用时,容易进行针对体腔内的插入和处置等。

[0123] 这样,在本实施方式中,RL操作旋钮作为使弯曲部回复到不弯曲的状态的回复机构或以期望弯曲状态卡定弯曲部的啮合机构发挥功能,由此,提供如下的内窥镜装置:即使输入多圈旋转操作,也能够容易地使弯曲部的弯曲角度回复到期望范围。

[0124] 图13是示出本实施方式的变形例中的CW引线单元36的回复机构的俯视图。在该变形例中,弹簧48a、48b分别从CW引线单元36的槽46内的两端侧组入到槽46内的规定的范围内。并且,在槽46内设有相对于槽46滑动且分别与弹簧48a、48b抵接的销49a、49b。

[0125] 在这种结构中,相对于两个旋转方向,杆35也能够回复到来自弹簧48a、48b的力未涉及的范围。

[0126] [第2实施方式]

[0127] 接着,对第2实施方式的内窥镜装置进行说明。

[0128] 图14是示出第2实施方式的内窥镜装置的概略结构的框图。在本实施方式的结构部位中,对与所述第1实施方式相同的结构部位标注相同参照标号并省略其详细说明。

[0129] 内窥镜主体4利用包含光导和电缆等的通用缆线56,使用连接器以能够拆装的方式与小推车58上搭载的各设备连接。作为各设备,至少使用引导照明光的光源装置、将通过内窥镜主体4进行摄像而得到的图像转换为显示用图像信号的视频处理器装置、显示视频处理器装置输出的图像信号的图像的监视器57。

[0130] 本实施方式构成为,在RL操作旋钮55和UD操作旋钮14中均设置操作输入单元22进行电动化。操作部3的结构与图5所示的结构相同。RL弯曲驱动部17与图4所示的结构相同。并且,设有检测滑轮54a、54b的旋转量(位置)的传感器57。

[0131] 马达53a、53b从通用缆线5内的电缆的前端与未图示的RL弯曲控制器连接。进而,RL操作的输入单元22也通过通用缆线5而与RL弯曲控制器连接。

[0132] 在输入到RL操作的输入单元22的表示左右方向的弯曲操作的弯曲操作信号被输出到RL弯曲控制器时,RL弯曲控制器根据该弯曲操作信号来驱动马达53b。然后,马达53b产生使弯曲部7向左右方向弯曲的驱动力,经由驱动力传递机构牵引RL角度线11b。这样,根据基于操作输入单元22的旋转操作的弯曲方向及其操作量,弯曲部7以电动方式向一轴向、即左方向或右方向弯曲。

[0133] 并且,在输入到设于UD操作旋钮14中的操作输入单元22的表示上下方向的弯曲操作的弯曲操作信号被输出到UD弯曲控制器时,UD弯曲控制器根据该弯曲操作信号来驱动马达53a。然后,马达53a产生使弯曲部7向上下方向弯曲的驱动力,经由驱动力传递机构牵引UD角度线11a。这样,根据基于操作输入单元22的旋转操作的弯曲方向及其操作量,弯曲部7以电动方式向一轴向、即上方向或下方向弯曲。

[0134] [第2实施方式的变形例]

[0135] 接着,对第2实施方式的内窥镜主体的操作旋钮的第1变形例进行说明。在图15A所示的操作部3的例子中,在操作部3的侧面上设有星形的UD操作旋钮14,在其上表面中心安装有用于在左右方向上进行弯曲动作的圆筒形状的进行RL操作的操作旋钮55。该操作旋钮55相当于操作输入单元22的旋钮罩73,安装在操作部3的壳体上,以在壳体内部收纳有电位计62的形式进行安装。

[0136] 并且,在图15B所示的操作部3的另一个例子中,在操作部的壳体侧安装有UD操作旋钮14,在该旋转轴上,以在外侧重合的方式配置有比UD操作旋钮14小型的操作旋钮55(操作输入单元22)。

[0137] 图16示出操作输入单元22的外观结构,图17是示出取下壳体的状态的操作输入单元61的内部结构的图。图18是示出操作输入单元61的组装结构的图。

[0138] 操作输入单元61具有如下的技术特征:在作为操作部的旋钮部63的累积的旋转操作超过预定旋转角度范围时,返回规定的中立位置(初始位置)。这里所说的规定的中立位置是指弯曲部7成为大致直线状延伸的状态的初始位置。

[0139] 该操作输入单元61由电位计62和旋钮部(旋钮位置回复部)63构成。电位计62采用公知的结构,是利用电压的变化来表示输出轴64的位置(旋转角度)的部位。例如,在对固定电极(例如固定阻力部位)施加了基准电压的状态下,根据设置在输出轴上的可动电极与固

定电极接触的位置、即输出轴的旋转角度,输出值呈直线变化,所以,通过预先将输出电压和角度关联起来,能够根据输出电压值计算输出轴的旋转角度。在电位计62的后端设有与固定电极连接的2个端子62a和与可动电极连接的1个端子62a。

[0140] 旋钮部63由回复力产生部和旋转阻力产生部构成。回复力产生部具有ST螺母66、作为弹性部件的螺旋弹簧69(69a、69b)、弹簧片68、D片71、线圈钩片70、旋钮罩73、对它们进行固定的螺丝74。

[0141] 具体而言,ST螺母66是将内窥镜操作部3安装在壳体上的安装用部件。ST螺母66呈筒形状,在中央形成有用于使电位计62的输出轴64以能够旋转的方式贯通的贯通孔。ST螺母66的筒上侧呈具有凸缘的栓形状,位于比凸缘部分靠上部的直径较大的部分呈多边形例如六边形或八边形。在贯通孔的内表面形成有环状的槽,作为旋转阻力产生部的由橡胶材料等摩擦系数(滑动阻力)较大的弹性部件构成的O形环67嵌入环状的槽中。该槽形成为,槽的深度被进行调整,使得在嵌入有O形环67时,O形环67的粗细 Φ 的直径的一半左右露出。

[0142] 在ST螺母66的下方螺纹紧固有弹簧片68。接着,在ST螺母66的下方以能够旋转的方式组装有D片71,在D片71的两个侧面下方分别贴合有线圈钩片70并进行螺纹紧固。在D片71的底面设有螺丝支承件72a、72b。

[0143] 在D片71的中央形成有供电位计62的输出轴64嵌合的孔(有底孔),在其底部附近形成有从横方向形成的横孔。该横孔形成为用于使所嵌合的输出轴64与D片71连结。例如,在形成于输出轴64的前端侧的螺纹孔中,穿过横孔并利用带六边孔的紧固螺丝等螺丝65进行螺纹紧固,由此,输出轴64和D片71卡合。

[0144] 弹簧片68和线圈钩片70分别突出设置有钩部。使金属制的螺旋弹簧69(69a、69b)的两端以不会脱离的方式勾挂在这两个钩部之间。在该例子中,构成为使用2个螺旋弹簧69a、69b产生后述的回复力,但是,螺旋弹簧的使用数量当然没有限定,也可以构成为使用1个螺旋弹簧,进而,还可以构成为使用3个以上的螺旋弹簧。

[0145] 在组装时,在ST螺母66的凸缘部分固定有电位计64。嵌入槽中的O形环67的一半左右的外侧部分露出,在被旋钮罩73覆盖时,成为从罩内表面被按压而稍微变形的状态。该变形部分作为旋转阻力产生部,产生滑动阻力针对旋转的卡定力(啮合)即旋转阻力。也可以以使表面变粗糙的方式形成或处理与O形环67接触的罩内表面,使得滑动阻力增大。例如,进行喷砂处理或形成槽图案(例如在与O形环67的滑动方向正交的朝向上并列的多个槽)。

[0146] 进而,D片61固定在旋钮罩73和螺丝74上。D片71、输出轴64、旋钮罩73结合为一体,能够与ST螺母66一起旋转。

[0147] 在开设于操作部3的壳体上的安装孔中嵌入固定ST螺母,在壳体内部收纳有电位计62的状态下,装配这样构成的操作输入单元22,其中,安装孔是按照使旋钮部63露出到外部的形式开设的。另外,在将ST螺母66安装在壳体上的情况下,例如插入衬垫等进行固定以使其成为水密。并且,如图15B所示,旋钮罩73也可以是操作旋钮55。

[0148] 接着,对固定在操作部3的壳体上的操作输入单元61中旋钮部63的动作进行说明。

[0149] 可以根据调整后述的螺旋弹簧的弹性力和O形环67针对罩内表面的按压(滑动阻力或摩擦系数)等而设定的以下说明的中立回复特性,规定由操作者旋转的旋钮部63的保持位置。

[0150] 参照图19对通过O形环67的旋转阻力(滑动阻力)特性和螺旋弹簧69的弹簧特性

(旋转转矩特性)的组合而实现的中立回复特性进行说明。这里,横轴表示旋钮部63旋转的旋转角度和与旋转角度相对的弯曲部的弯曲状态(即弯曲角度)的角度旋转角度,纵轴表示作用在旋钮部63上的旋转转矩。

[0151] 在本实施方式中,将使旋钮部63返回包含初始位置(中立位置)的所设定的范围或旋转角度的力称为回复力。该回复力的主要的力为弹性部件、本实施方式中为螺旋弹簧的弹性力。除此之外,虽然很微小,但是,有时还施加基于包覆弯曲机构的管的力、相对于角度线的伸长的反作用力,在本实施方式中,不考虑这些力。在本实施方式中,采用利用了伸长或收缩所引起的弹性的弹簧,但是,除此之外,也可以采用利用了扭转所引起的弹性的弹性部件。

[0152] 旋钮部63以中立位置(0度)为中心,向CW(顺时针)和CCW(逆时针)这两个方向旋转。并且,作为旋钮部63的最大旋转角度,在设为 $\text{MAX} \pm 540$ 度的旋转范围的情况下,弯曲部的角度旋转角度 θ 被设定为 $\text{MAX} \pm 160$ 度。另外,旋钮部63的最大旋转角度和弯曲部的弯曲角度(角度旋转角度)是设计事项,是适当设定的角度。

[0153] 对本实施方式的中立回复特性进行说明。

[0154] 图19所示的弹簧特性是由本实施方式中使用的作为弹性部件的螺旋弹簧69产生的弹性力,作用于旋钮部63。该弹簧特性呈旋钮部63的中立位置的旋转转矩 T 为0(或0的附近)、最大角度的旋转转矩 T 为 $\pm T_{\text{max}}$ 的线形的V形状。并且,旋转阻力 T_0 表示为O形环67的滑动阻力特性,具体而言为O形环67与罩内表面的滑动阻力,是固定值。

[0155] 在图19中,以旋转阻力 T_0 为基准,设旋转转矩(弹簧特性) T 交叉的位置为旋钮部63的旋钮旋转角度 $\pm \theta_r$,设 $-\theta_r \sim \theta_r$ 的旋转角度范围为保持旋钮部3的位置的啮合范围。

[0156] 即,以旋转阻力 T_0 为基准,如果旋转转矩 T 较低,则旋转阻力胜出,ST螺母和旋钮罩73(旋转轴4)不滑动而保持位置(旋转角度)。即,即使操作者使手离开旋钮部63(或操作旋钮),也维持弯曲部7的弯曲状态。

[0157] 相反,作为旋钮旋转角度 $\pm \theta_r$ 时的弯曲部7中的角度旋转角度 $\pm \theta$,设与 $-T_{\text{max}} \sim -\theta_r$ 和 $\theta_r \sim T_{\text{max}}$ 相当的旋转角度范围为中心回复范围(无啮合范围)。

[0158] 在操作者使旋钮部63旋转、增大超过 $\pm \theta_r$ 的旋转角度、使旋转转矩 T 超过弹性力 T_0 的水平,的情况下,当操作者使手离开旋钮部63(或操作旋钮)时,在O形环67与罩内表面之间产生滑动,旋钮部63(输出轴4)返回原来的位置,使得回复到包含通过螺旋弹簧69的弹性力确定的中立位置的啮合范围内,即,弯曲部7回复到预先设定的比较伸长的弯曲状态。

[0159] 在本实施方式中,将啮合范围设定在以中立位置为中心的 ± 90 度的旋转角度内。根据容易接近要处置和观察的观察对象的弯曲部的弯曲状态来设定该啮合范围。当然,回复位置的设定自由,也可以设定为回复到中立位置(初始位置)或其附近的位置。

[0160] 如以上说明的那样,本实施方式的内窥镜装置实现操作部的小型化,并且,通过实现操作部的电动操作化,能够利用操作者的一只手进行把持和操作。由于该操作输入单元1搭载在内窥镜装置中,所以,露出的部件使用可耐受灭菌处理的清洗等的材料形成,进而,成为水密的构造。

[0161] 通过对旋钮部或操作旋钮设定啮合范围,如果是该啮合范围的旋转角度,则即使操作者临时使手离开旋钮部或操作旋钮,也保持该旋转角度的位置,所以,保持弯曲部的弯曲状态,此前观察到的对象部位不会脱离观察视野,能够继续实施观察。

[0162] 并且,在操作者左右交替并反复对操作部进行旋转操作的情况下,在所显示的观察图像中,无法掌握当前的弯曲部的弯曲角度。因此,将如下的操作输入单元应用于内窥镜装置的操作部:在手离开时,旋转操作到所设定的中立回复范围的操作旋钮或旋钮部回复到通过螺旋弹簧的弹性力和O形环的滑动阻力设定的啮合范围内的位置。由此,操作者在成为无法掌握弯曲状态的状态的情况下,如果使操作旋钮或旋钮部旋转到中立回复范围,则回复到包含中立位置的规定的范围内的弯曲状态,所以,能够实施在操作中不会不稳定、清楚知道是否临时返回到中立位置的弯曲操作。

[0163] [第3实施方式]

[0164] 图20示出第3实施方式的内窥镜主体的操作输入单元的外观结构,图21是示出操作输入单元61的组装结构的图。

[0165] 本实施方式的操作输入单元61构成为,关于作用于旋钮部63的转矩,利用代替所述螺旋弹簧而基于2个盘簧87、89的弹性力。

[0166] 如图20所示,操作输入单元81由电位计82和旋钮部84构成。电位计82的结构与所述电位计62相同,设有与固定电极连接的2个端子82a和与可动电极连接的1个端子82a。这里省略详细说明。

[0167] 与第1实施方式同样,旋钮部84由回复力产生部和旋转阻力产生部构成。

[0168] 回复力产生部由安装用螺母86、筒型盖85、在CCW方向上卷绕的盘簧87、对弹簧之间进行连结的固定盘88、在CW方向上卷绕的盘簧89、嵌合固定在筒型盖85上的旋转盘90构成。

[0169] 安装用螺母86的外形呈多边形例如八边形,截面为凸形状。进而,在螺母中央嵌入安装有电位计82的输出轴83,形成有用于供输出轴83贯通的贯通孔。在该贯通孔的内周面形成有环状的槽,在该槽中嵌入有O形环91。该槽形成为,槽的深度被进行调整,使得在嵌入有O形环91时,O形环91的粗细 Φ 的直径的一半左右露出。

[0170] 露出的O形环91的外侧部分成为被输出轴83按压而稍微变形的状态。该变形部分作为旋转阻力产生部,产生滑动阻力针对旋转的卡定力(啮合)即旋转阻力。

[0171] 筒型盖85还具有操作旋钮的功能,收纳如后所述组装的盘簧87、固定盘88、盘簧89,贴合有旋转盘90并进行螺纹紧固。

[0172] 固定盘88收纳在筒型盖85内,采用具有分隔盘簧87、89的直径的圆盘形状,在中央形成有供输出轴83贯通的贯通孔。进而,在固定盘88的两面的外周侧竖立设置有固定用销,设置在盘簧87、89的外周侧端部的固定用管以能够旋转的方式与这些销嵌合。固定盘88作为配置在两面的盘簧87、89的轮毂发挥功能。

[0173] 旋转盘90在中央形成有供输出轴83嵌合的孔(有底孔),在其底部附近形成有从横方向形成的横孔。与所述第2实施方式同样,在形成于输出轴83的前端侧的螺纹孔中,穿过横孔并利用带六边孔的紧固螺丝等进行螺纹紧固,由此,输出轴64和旋转盘90卡合。

[0174] 接着,参照图22对将盘簧87、89组装在筒型盖85和固定盘88上的方法进行说明。在图22中,这里省略记载固定盘88。首先,将盘簧87嵌入到设置在筒型盖85内的未图示的中央所设置的环状凸部(与设置在旋转盘90上的情况相同),盘簧87的内侧的端部固定在环状凸部上。

[0175] 接着,在CW方向上多圈(根据弹簧常数的大小而不同)卷绕盘簧87,将固定用管嵌

入固定盘88的固定用销,保持该卷绕状态。进而,将盘簧89嵌入到设置在固定盘88的中央的环状凸部,固定弹簧的另一端,在CCW方向上卷绕与盘簧87相同的圈数,同样嵌入到固定盘88的相反面的固定用销进行装配。通过该组装,制作了回复力产生部。进而,在筒型盖85上载置并安装有安装用螺母86,在安装用螺母86的贯通孔中插入电位计82的输出轴83。然后,如上所述,穿过旋转盘90的横孔并利用带六边孔的紧固螺丝等进行螺纹紧固,由此,输出轴4和旋转盘90卡合。

[0176] 参照图23对本实施方式的中立回复特性进行说明。

[0177] 图23示出通过操作输入单元的弹簧特性和旋转阻力特性实现的啮合范围以及中立回复范围。这里,横轴表示筒型盖85旋转的旋转角度和与旋转角度相对的弯曲部的弯曲状态的角度旋转角度,纵轴表示作用在筒型盖85上的旋转转矩。

[0178] 本实施方式与第2实施方式同样,作为筒型盖85的最大旋转角度,在设为 $\text{MAX} \pm 540$ 度的旋转范围的情况下,弯曲部的角度旋转角度 θ 被设定为 $\text{MAX} \pm 160$ 度。另外,筒型盖85的最大旋转角度和弯曲部的角度旋转角度是设计事项,是适当设定的角度。

[0179] 该弹簧特性具有示出相对于中立位置(大致0度)线对称且卷绕方向不同的2个盘簧87、89的弹性力的CW特性和CCW特性。设筒型盖85中的中立位置的旋转转矩为 T_c ,设各个盘簧87、89的最大角度的旋转转矩 T 为 $\pm T_{\text{max}}$ 、最小角度的旋转转矩 T 为 T_{min} 。该弹簧特性的利用部分呈线形的V形状。并且,旋转阻力 T_o 表示为O形环91的滑动阻力特性,具体而言为O形环91与输出轴83的滑动阻力,是固定值。

[0180] 以旋转阻力 T_o 为基准,设CW特性和旋转转矩 T 交叉的位置为筒型盖85的旋转角度 $-\theta_r$,设CCW特性和旋转转矩 T 交叉的位置为旋转角度 θ_r 。设 $-\theta_r \sim \theta_r$ 的旋转角度范围为保持筒型盖85的位置的啮合范围。并且,设与 $-T_{\text{max}} \sim -\theta_r$ 和 $\theta_r \sim T_{\text{max}}$ 相当的旋转角度范围为中心回复范围。

[0181] 在啮合范围内,以旋转阻力 T_o 为基准,如果旋转转矩 T 较低,则旋转阻力胜出,O形环91和输出轴83不滑动而保持筒型盖85的位置(旋转角度)。即,即使操作者使手离开筒型盖85(或操作旋钮),也维持弯曲部7的弯曲状态。

[0182] 在中立回复范围内,在操作者使筒型盖85旋转、增大超过 $\pm \theta_r$ 的旋转角度、使旋转转矩 T 超过弹性力 T_o 的水平,当操作者使手离开筒型盖85(或操作旋钮)时,在O形环91与输出轴83之间产生滑动,筒型盖85返回原来的位置,使得回复到啮合范围内,即,弯曲部7回复到预先设定的比较伸长的弯曲状态。

[0183] 在本实施方式中,由于与第2实施方式相同的理由,将啮合范围设定在以中立位置为中心的 ± 90 度的旋转角度内。当然,回复位置的设定自由,也可以设定为回复到中立位置(初始位置)或其附近的位置。

[0184] 如以上说明的那样,根据本实施方式,能够得到与所述第2实施方式相同的作用效果。由于本实施方式的操作输入单元使用盘簧,所以,能够进一步实现小型化,与螺旋弹簧相比,筒型盖(操作旋钮)的旋转数也能够设定较多的圈数,能够使弯曲部进行小角度的变化。

[0185] [第4实施方式]

[0186] 图24是示出第4实施方式的包含操作部的概念性的电动弯曲内窥镜系统的结构的图。另外,在以下的说明中,操作部3呈长方体形状,设配置有UD操作旋钮的面为正面,设其

对置面供手掌抵接的面为背面,设联结有通用缆线5的面为第1侧面,设配置有操作输入单元101的面为第2侧面。进而,设联结有把手部23的一侧为基端部或下部,设其对置的一侧为上部(或上表面)。本实施方式的内窥镜装置应用于将活体等的管孔内或体腔内作为观察对象的医疗用内窥镜装置、以及对配管内或发动机等的内部状态进行观察的工业用内窥镜装置。

[0187] 本实施方式的电动弯曲内窥镜系统主要由内窥镜主体4和未图示的驱动控制装置构成。内窥镜主体4由被插入到管腔内的插入部2、设置在插入部2的基端侧的操作部3、在端部设有能够与驱动控制装置连接连接器且包含作为照明光的导光路的光导纤维(或光纤缆线)和信号缆线等的通用缆线5、以及能够使设置在操作部3的内部或通用缆线5中的弯曲部7弯曲的未图示的弯曲机构构成。驱动控制装置是公知的结构,例如具有对进行摄像而得到的影像信号进行图像处理的图像处理部、产生照明光的通用光源部、进行包含设置在后述摄像部或操作部内的结构部位的各驱动控制在内的整体控制的控制部(控制单元)、对驱动弯曲机构的驱动源(动力单元:弯曲驱动用马达31)供给驱动电源的马达驱动电源部、显示图像处理后的观察像的监视器、用于进行设定和选择的键盘等输入装置。

[0188] 这里,驱动源(马达31)可以如图1所示设置在操作部3内,也可以设置在通用缆线5的连接部内。在通用缆线5的连接部内设置驱动源(马达31)的情况下,弯曲机构构成为,经由设置在通用缆线5内的、能够从一个端部向另一个端部传递旋转的具有挠性的螺旋轴,将驱动源(马达31)产生的驱动力传递到操作部3内。下面,对驱动源(马达31)设置在操作部3内的情况进行说明。如上所述,驱动源(马达31)的配置不限于此。

[0189] 控制部将与后述操作输入单元101的操作旋钮105(输入操作部位4)的旋转操作(移动位置)对应的、使弯曲部7弯曲的指示信号送出到马达驱动电源部,驱动马达31进行弯曲动作。

[0190] 插入部2由基端侧的操作者把持的把手部23、长条的挠性管(挠性管部)8、设置在挠性管8的前端侧的弯曲部7、设置在弯曲部7的前端侧的前端部6构成。在把手部23上设有供钳子等处置器械贯穿插入的钳子口25,在挠性管8内形成有贯通孔。虽然没有图示,但是,前端部6在其前端面配置有摄像部、照明光的照射窗和用于清洗摄像部的清洗喷嘴,进而,穿过贯通孔开口有钳子导入口25和贯穿插入的钳子口。

[0191] 在操作部3的上部,与操作部壳体一体地配置有作为弯曲部7的驱动源的弯曲驱动用马达31。在操作部3的正面设有为了在上下(up/down)方向上进行弯曲操作而手动转动的UD操作旋钮14,在其附近配置有临时锁定UD操作旋钮14的UD制动旋钮28。并且,在操作部3的第2侧面侧设有操作输入单元101。这里,操作输入单元101相当于用于在RL(right/left)方向上进行弯曲操作的RL操作旋钮。并且,虽然没有图示,但是,在弯曲部7内布线有多个线,各线的一端侧与由马达31驱动的马达驱动机构(弯曲单元)连结,另一端侧与构成弯曲部7的多个弯曲块分别连结。由马达驱动机构牵引的线拉着弯曲块,弯曲部7弯曲。

[0192] 在本实施方式中,操作者在把持操作部3时,作为一例,成为如下的把持状态:使拇指与食指之间的指根部分与通用缆线5抵接进行把持,使拇指贴合在UD操作旋钮14上,使手掌接触背面侧,使小指或无名指贴合在输入操作部位(RL操作单元)101的操作旋钮105上。在本实施方式中,提出了将具有中立回复机构的输入单元用于弯曲部的RL操作的例子,但是,当然不限于该例子,仅通过改变操作旋钮的设置位置,也能够同样用作进行UD操作的输

入单元。

[0193] 图25是示出操作部内分开配置的输入单元的输入操作部位和中立回复机构的配置结构例的图。图26概念地示出从基板正面(主面)观察的基板上配置的输入操作部位和中立回复机构的配置关系,图27是概念地示出从基板侧面观察的输入操作部位和中立回复机构的配置关系的图。

[0194] 在操作部3内收纳有安装了各种电装部件等的基板103。输入单元101分离为作为输入部的输入操作部位(操作件)104和中立回复机构(力产生单元:回复力产生部)102,分别配置在基板103的两侧,以能够驱动的方式通过连结机构(卡合部)106连结。在本实施方式中,示出中立回复机构102配置在连结有通用缆线5的一侧的操作部壳体例的例子,但是,中立回复机构102基本上可以配置在壳体例的空余空间并通过连结机构106连结。

[0195] 这里,参照图28A、28B、28C对输入操作部位4的结构进行说明。图28A是示出输入操作部位的详细结构的图,图28B是示出外壳的托架的外观的图,图28C是示出操作件主体的结构的图。

[0196] 输入操作部位104由操作件主体114和托架120构成。

[0197] 如图28C所示,使从电位计123延伸的输出轴121的前端和从操作旋钮105延伸的操作轴133的前端分别设置的凹凸嵌合,来连结操作件主体114。在输出轴121上嵌入安装有螺母131和用于与作为长条部件的线110连结的线固定环125,该螺母131用于以水密的方式将作为检测输出轴121(操作旋钮105)的旋转角度的旋转角度检测部发挥功能的电位计123(编码器等能够进行角度检测的结构即可,不限于此)安装固定在托架120上。并且,在操作轴133上嵌入安装有防止操作旋钮105侧从托架120脱落的E环等防脱垫圈132、发挥水密的作用且作为后述致动器发挥作用的O形环122、调整O形环122的压扁状态(制动力)的调整螺丝134。这里,O形环122和调整螺丝134作为旋转阻力产生部发挥功能,产生妨碍输出轴121旋转的旋转阻力。

[0198] 托架120呈管形状,在两端具有开口,跨半圆周切取中央部分,开口有窗120a。该窗120a形成为,在安装在操作部3上时,在空间上与操作部壳体内连接,该窗120a以水密的方式安装在操作部壳体上。

[0199] 操作件主体114使操作旋钮105和电位计123的一部分从托架120的两端的开口露出,以水密的方式收纳除此以外的部分。从托架120的一个开口插入操作轴133,将防脱垫圈132插入在操作轴133的规定的部位所形成的槽中,在操作轴133和输出轴121连结的状态下,固定操作旋钮105侧。此时,通过压扁O形环122,防止水等从外部侵入托架120内。并且,电位计123侧从另一个开口插入输出轴121,利用螺母131固定在托架120上。此时,通过螺母131防止水等从外部侵入托架120内。并且,配置成能够从窗120a看到线固定环125。

[0200] 根据该结构,当使操作旋钮105旋转时,电位计123的输出轴121一体地旋转,多个(例如3个端子)的输出端123a之间的体积值变化,能够以可变的方式输出输入值。输出端123a通过未图示的布线而与操作部内例如基板103上设置的控制部连接,指示弯曲驱动用马达210的旋转方向(弯曲部207的弯曲方向)。

[0201] 接着,对中立回复机构102进行说明。

[0202] 图29A是示出从中立回复机构102的上方向观察的外观结构的图,图29B是示出从中立回复机构102的侧方向观察的外观结构的图。图30A是示出操作旋钮5在中立位置附近

抑制线110的松弛的中立回复机构102的状态的图,图30B是示出在操作旋钮105上作用有制动力、位于以中立位置为中心的啮合范围(角度)内的中立回复机构2不进行回复的状态的图,图30C是示出使操作旋钮105旋转并作用有超过制动力的弹性力(作用力)、中立回复机构102进行回复的状态的图。

[0203] 如图29B所示,中立回复机构102由用于固定在基板103上的弹簧片129a、滑动片129b、固定在弹簧片129a上的钩128a、固定在滑动片129b上的钩128b、架设在钩128a与钩128b之间的螺旋弹簧(力产生部)127a、一端装配在钩128b上的螺旋弹簧127b、在螺旋弹簧(力产生部)127b的另一端连接后述线110的线固定件126、通过对基板103进行螺纹紧固而进行弹簧片129a的定位的定位片135构成。

[0204] 线110针对螺旋弹簧127a和螺旋弹簧127b的牵引具有耐久性和低伸缩率即可,其材料没有特别限定。例如,优选为钓线中使用的碳氟化合物制线或PE线等。并且,也可以使用如吉他的弦所使用的极细的硬质金属制线。

[0205] 在弹簧片129a上形成有在线110的牵引方向上连续的2个长孔129c、129d。钩128b以能够移动的方式嵌入安装在长孔129c中,并利用E环等固定零件进行固定,同样,固定在滑动片129b上的滑动夹具130以能够移动的方式嵌入安装在长孔129d中,并利用E环等固定垫圈进行固定。根据该结构,滑动片129b能够相对于弹簧片129a在线110的牵引方向上滑动移动。螺旋弹簧127a具有比O形环122的最大制动力小的弹性力(弹簧力),用于消除线110的松弛。

[0206] 本实施方式的啮合范围是依赖于图24所示的弯曲部207的弯曲角度 θ_1 而设定的操作旋钮105的旋转的角度范围或旋转移动距离,这里,示出包含与弯曲部207成为中立状态(弯曲部成为直线伸长状态)对应的中立位置(弯曲部成为直线伸长状态的位置)作为0的预定的操作旋钮105中的旋转角度或旋转移动距离的范围。另外,在弯曲部207的最大弯曲角度 θ_2 的情况下,与弯曲角度为 $0^\circ \sim$ 弯曲角度 θ_1 的范围对应的操作旋钮105的旋转范围成为啮合范围,与弯曲角度为弯曲角度 $\theta_1 \sim$ 弯曲角度 θ_2 的范围对应的操作旋钮的旋转范围成为中立回复范围或回复范围。这是指,在操作旋钮105的旋转位置位于中立回复范围或回复范围内的情况下,中立回复机构102作为回复力产生部发挥功能,产生回复力,使得操作旋钮105的旋转位置返回到中立位置或包含中立位置的旋转范围(啮合范围)内。弯曲角度(弯曲量) θ_1 例如为 70° 以下。

[0207] 如果操作旋钮105的停止位置位于啮合范围内,则中立回复机构102使O形环122的制动力发挥作用,不使操作旋钮105进行回复动作,维持弯曲部7的该弯曲状态。根据滑动片129b从钩128a起的移动距离、即长孔129c的孔宽(长度方向的长度)及其孔端的位置,来决定操作旋钮105中的实际啮合范围。

[0208] 在中立回复机构102中,通过线110的牵引,滑动片129b移动,从钩128b和滑动夹具130与长孔129c、129d的前端侧(定位片135侧)抵接的时刻起,螺旋弹簧127b在伸长、缩短的方向上作用有弹性力,使操作旋钮105回复到中立位置或至少啮合范围内。

[0209] 接着,对连结机构106进行说明。

[0210] 连结机构106是连结输入操作部位104和中立回复机构102的部件。具体而言,由对线固定环125与线固定件126之间进行连接的线110、以及对线110的牵引方向进行方向转换的方向转换部107、112构成。本实施方式的连结机构106是如下单元:由于将输入操作部位

104和中立回复机构102配置在基板103的两侧,所以,进行方向转换以使得各自的牵引方向一致。

[0211] 方向转换部107构成为,在L字形的固定零件上以接近的方式配置有在彼此正交的方向上旋转的2个滑轮108、109。在该例子中,滑轮108配置成与基板103的主面平行地旋转,滑轮109配置成与基板103的侧面(端面)平行地旋转。并且,方向转换部112构成为,在具有突出支承部分的固定零件上设置有在与基板103的主面交叉的方向上旋转的滑轮111。

[0212] 方向转换部107利用滑轮109承受与基板103的侧面平行地从中立回复机构102的线固定件126延伸的线110,通过将其过渡给滑轮108,转换为正交方向、即基板103的主面方向。方向转换后的线110横穿基板103的主面上方,经由方向转换部12的滑轮111而与线固定环125连接。

[0213] 根据这种结构,通过使操作旋钮105旋转,线110卷绕在输出轴121和操作轴133上而被牵引,通过中立回复机构102的线110的牵引,使滑动片129b移动,在超过啮合范围后,螺旋弹簧127b伸长,使操作旋钮105回复到啮合范围内。

[0214] 如以上说明的那样,根据本实施方式,通过将操作输入单元101分离为输入操作部位104和中立回复机构102,并分开配置在操作部壳体内,能够在壳体内实现设置位置的自由度,并且,还能够利用此前被浪费的空余空间。并且,通过利用简易的结构来连接输入操作部位104和中立回复机构102,还能够抑制重量的增加。

[0215] 并且,由于将操作输入单元101分离为输入操作部位104和中立回复机构102并配置在操作部3内,所以,能够抑制操作部3中的重量平衡的变化,能够防止重量偏向指尖侧而增加,与以往同样,能够平衡良好地把持。进而,在输入操作部位104中,通过对调整螺丝134进行调整,改变O形环122的压扁状态,能够调整制动力,即使O形环122中存在制造上的偏差,也能够容易地进行微调。

[0216] 在中立回复机构102中,通过使用不同弹性力的弹簧,在预先设定的啮合范围内,即使手指离开操作旋钮105,也不回复到中立位置,能够维持弯曲部7的弯曲状态。进而,在进行了越过啮合范围的旋转操作的情况下,能够回复到中立位置或至少啮合范围内。以机械的方式利用滑动片129b的移动距离来设定该啮合范围,进而,通过调整螺旋弹簧127a的弹性力和O形环122的制动力的关系,能够对该啮合范围进行微调。并且,即使开始中立回复,通过调整O形环122的制动力,也能够平缓地开始返回。

[0217] 另外,在本实施例中,通过作为长条部件的线110来连结输入操作部位104与中立回复机构102之间,但是,也可以代替线110,通过伸长而产生弹性力的橡胶、弹簧等弹性部件形成长条部件。

[0218] [第5实施方式]

[0219] 接着,对第5实施方式进行说明。

[0220] 图31是示出搭载了第5实施方式的制动机构的输入单元的概念结构的图。图32A是从正面侧观察制动机构的图,图32B是从侧方观察制动机构的图,图32C是从斜上方观察制动机构的图,图32D是从斜下方观察制动机构的图,图32E是从背面侧观察制动机构的图。本实施方式与所述第1实施方式的输入单元中的制动机构的结构不同,除此以外的结构相同。

[0221] 本实施方式构成为,如图31所示,代替所述第4实施方式的O形环122的制动作用,在连结机构106的方向转换部107中设置制动机构141。另外,在第5实施方式中,O形环122不

用作制动器,而用作水密的防水部件。

[0222] 如图32A、32B、32C所示,制动机构141由嵌入安装在方向转换部107的固定零件上的制动用罩142、设置在制动用罩142上的制动夹具143、用于调整制动力的制动器螺丝144、作为制动部的滑动部件145构成。制动机构141构成为,将滑动部件145压到方向转换部107的滑轮108上来实施制动。

[0223] 如图32C、32D所示,制动用罩142一体地构成有卡合片部分142a和嵌入安装在固定零件上时与滑轮108对置的制动片部分142b,该卡合片部分142a设有用于嵌入固定零件的开口部中进行卡定的钩142c。

[0224] 在制动片部分142b形成有筒状的立起的固定部位,在该固定部位内嵌入安装有圆筒形状的制动夹具143。在制动夹具143的中央形成有雌螺纹,螺合有制动器螺丝144。在制动器螺丝144的前端侧设有作为制动器发挥功能的块状的滑动部件145。通过螺合该制动器螺丝144,从制动片部142b的背面(与滑轮108对置的对置面)侧推出滑动部件145,该滑动部件145被压到滑轮108的凸缘面上,根据其抵靠程度对滑轮108进行制动。线110的一端通过线固定环125固定在输出轴121上,中途被卷绕在滑轮108上。滑轮108根据线110的牵引动作而旋转。滑轮108通过滑动部件145赋予妨碍旋转的旋转阻力,由此制止线110的移动。即,制动机构141能够产生妨碍输出轴121旋转的旋转阻力。由此,制动机构141作为旋转阻力产生部发挥功能,在包含中立位置的旋转范围内,产生制止使操作旋钮105回复到中立位置的回复力的旋转阻力。滑动部件145可以使用由橡胶材料等构成的弹性部件或树脂材料等。

[0225] 另外,在该制动机构141中,在滑轮108与线110之间产生滑动,在滑轮108停止的状态下、线110也滑动移动的情况下,如图9(b)所示,需要通过将线110在滑轮108上至少卷绕一周,来停止线110的滑动。

[0226] 根据以上说明的本实施方式,能够得到与所述第4实施方式的作用效果相同的作用效果。并且,在第1实施方式中,要求O形环122具有水密功能和制动器功能,但是,在本实施方式中,仅要求O形环122具有水密功能,额外配置了制动机构141,所以,抑制了O形环122的耐久性的劣化,并且,通过选择滑动部件144的材料,能够具有适用范围较宽的制动功能。

[0227] [第6实施方式]

[0228] 接着,对第6实施方式进行说明。

[0229] 图33A是从正面侧观察第6实施方式的制动机构的图,图33B是从侧方观察制动机构的图。在所述第5实施方式中,构成为使滑动部件与滑轮抵接来进行制动,但是,本实施方式的制动机构150构成为,将滑动部件152压到与滑轮108一体的凸轮151的侧面上进行制动。

[0230] 本实施方式与所述第4实施方式的输入单元中的制动机构的结构不同,除此以外的结构相同。

[0231] 第6实施方式的制动机构150由固定在滑轮108的凸缘面上的圆板形状的制动凸轮板151、以及压到制动凸轮板151的侧面上进行制动的滑动部件152构成。制动凸轮板151呈各半圆具有不同半径 R_1 、 R_2 ($R_1 < R_2$)的圆板形状。设半径 R_1 的外周面为制动侧面151a,设半径 R_2 的外周面为非制动侧面151b。

[0232] 在该制动凸轮板151的附近配置有能够压到制动侧面151a上并通过未图示的移动机构而前进后退的滑动部件152。基本上是在制动面151a的中央位置配置滑动部件152。在

本实施方式中,通过将板面抵接的滑动部件152的滑动面151a形成为沿着制动凸轮板151的圆周形状的弯曲形状,有效产生制动力。

[0233] 在本实施方式中,分为制动凸轮板151的半制动范围和非制动范围这两个部分,但是,也可以根据设计规格来改变该比例,并且,半径的大小也可以适当设定。并且,不仅是弯曲的滑动面,通过改变制动凸轮板151的厚度、即与滑动部件152抵接的面积,也能够设定变更制动力。

[0234] 线110的一端通过线固定环125固定在输出轴121上,中途被卷绕在滑轮108上。滑轮108根据线110的牵引动作而旋转。进而,滑轮108通过将滑动部件152压到一体的制动凸轮板151上,赋予妨碍旋转的旋转阻力,制止线110的移动。即,能够产生妨碍输出轴121旋转的旋转阻力。由此,制动机构150作为旋转阻力产生部发挥功能,在包含中立位置的旋转范围内,产生用于制止使操作旋钮105回复到中立位置的回复力的旋转阻力。

[0235] 并且,在本实施方式中,提出了均匀厚度的制动凸轮板151,但是,通过局部改变厚度(制动侧面151a的高度),能够阶段地改变操作旋钮105的旋转时传递的制动力。例如,当将制动侧面151a的中央侧和两端部分的厚度形成为阶梯不同的厚度(或形状)时,操作者通过制动力的急剧变化、例如加重,当进一步对操作旋钮进行旋转操作时,能够通过指尖感觉到超过啮合范围。操作者如果能够凭经验理解到达啮合范围端部时的弯曲部7的弯曲角度,则能够根据指尖感觉到的制动力的变化,容易地推测此时的弯曲状态。因此,在通过指尖感觉到制动力变化的范围内,使制动面151a的厚度成为多个阶段的厚度,由此,能够估计当前的弯曲角度。

[0236] 另外,在本实施方式的结构中,在弯曲部7从直线状态起成为朝向一方的最大弯曲角度的情况下,基于操作旋钮105的旋转操作的制动凸轮板151的旋转角度被设定在从中央位置(滑动部件152的中央位置和制动凸轮板151的中央位置对置的位置)到制动面151a脱离滑动部件152且到达非制动侧面151b的相反端的角度内。可以通过设定滑轮108的直径和制动凸轮板151的直径来实施。

[0237] 并且,在该制动机构150中,在滑轮108与线110之间产生滑动,在滑轮108停止的状态下、线110也滑动移动的情况下,如图33B所示,需要通过将线110在滑轮108上至少卷绕一周,来停止线110的滑动。

[0238] 如以上说明的那样,根据本实施方式的输入单元,除了所述第4实施方式的作用效果以外,还能够利用简易的制动机构的结构产生制动力。

[0239] [第7实施方式]

[0240] 接着,对第7实施方式进行说明。

[0241] 图34A是从正面侧观察第4实施方式的操作部内设置的制动机构的图,图34B是示出制动机构的详细结构的图。本实施方式与所述第4实施方式的输入单元中的制动机构的结构不同,除此以外的结构相同。

[0242] 如图34A所示,本实施方式的制动机构155由配置在基板103上的滑动部件156、以及嵌入与滑动部件156滑动的线110的环状的制动部件157构成。

[0243] 滑动部件156在中央形成有U槽,制动部件157形成为相对于U槽的壁面进行滑动。制动机构155中的制动范围即啮合范围在制动部件157与滑动部件156的U槽接触的范围。在U槽的中央位置和制动部件157的中央位置重合的位置(中立位置),弯曲部7成为直线的

状态。

[0244] 在该结构中,在对操作旋钮105进行了旋转操作时,伴随着线110的移动,制动部件157移动,在超过滑动部件156的制动范围即啮合范围时,所述中立回复机构102的弹性力进行作用,使操作旋钮5回复到中立位置或啮合范围内。

[0245] 线110的一端通过线固定环125固定在输出轴121上,中途被卷绕在滑轮108上。滑轮108根据线110的牵引动作而旋转。制动机构155产生制动部件157夹住线110而妨碍牵引动作的摩擦阻力,产生妨碍输出轴121旋转的旋转阻力。即,制动机构155作为旋转阻力产生部发挥功能,在包含中立位置的旋转范围内,产生用于制止使操作旋钮105回复到中立位置的回复力的旋转阻力。

[0246] 根据本实施方式的输入单元,能够利用极其简易的结构来实现制动机构,并且能够实现小型化,能够将重量的增加抑制为较低。并且,仅通过变更滑动部件156的长度(槽的长度),就能够变更啮合范围。另外,在本实施方式中,示出由一对滑动部件156和制动部件157的组合实现的制动机构155,但是不限于此,也可以在基板3上分开配置多个滑动部件156和制动部件157。

[0247] [第8实施方式]

[0248] 接着,对第8实施方式进行说明。

[0249] 图35A是从正面侧观察第5实施方式的操作部内设置的制动机构的图,图35B是示出制动机构的详细结构的图。本实施方式与所述第4实施方式的输入单元中的制动机构的结构不同,除此以外的结构相同。

[0250] 本实施方式的制动机构161由与形成在输出轴121上的齿轮(未图示)啮合的蜗杆(旋转传递部件)162、在与蜗杆162啮合的背面侧形成有齿轮(未图示)的板状的滑动部件163、与滑动部件163的平坦制动面接触滑动的滑动部件164构成。

[0251] 该制动机构161通过旋钮操作部105的旋转操作,与操作轴133连结的输出轴121旋转。输出轴121的旋转被传递到啮合的蜗杆162(CW/CCW)。根据蜗杆162的旋转方向,滑动部件163移动,使滑动部件163的制动面在滑动部件164上滑动,产生制动力。滑动部件163根据旋钮操作部105的旋转方向(CW/CCW)在任意的往复方向上移动。

[0252] 旋钮操作部105的中立位置是滑动部件163与滑动部件164抵接的面积最大的位置。在图35(b)中,成为滑动部件163的端部最接近螺母131侧的位置。伴随着旋钮操作部105的旋转操作,滑动部件163相对于滑动部件164滑动并移动,从滑动部件164脱离。在本实施方式中,滑动部件163与滑动部件164抵接的范围成为制动力进行作用的啮合范围。这意味着,通过在滑动部件163与滑动部件164的抵接面中产生摩擦阻力,能够产生妨碍输出轴121旋转的旋转阻力。即,制动机构161作为旋转阻力产生部发挥功能,在包含中立位置的旋转范围内,产生用于制止使操作旋钮105回复到中立位置的回复力的旋转阻力。

[0253] 如以上说明的那样,根据本实施方式,不是配置在基板103上,而是配置在输入单元的托架120内的操作件主体114的附近,所以,在单元壳体内没有配置空间的情况下,也能够容易地实施。

[0254] [第9实施方式]

[0255] 接着,对第9实施方式进行说明。

[0256] 图36A是示出第9实施方式的操作部内设置的中立回复机构的概念结构的图,图

36B是示出使操作旋钮向m方向旋转的情况下的弹性部件的状态的图,图36C是示出使操作旋钮向n方向旋转的情况下的弹性部件的状态的图。本实施方式与所述第4实施方式的输入单元中的中立回复机构的结构不同,除此以外的结构相同。

[0257] 在本实施方式中,在电位计123的轴(输出轴121或操作轴133)174的前端安装有操作旋钮105,在该轴(或操作轴133)74的中途嵌入安装有滑轮175。具有相同弹性力(张力)的中立回复机构171、172在中央夹持电位计123,各自的一端固定在操作部3壳体或托架120的任意一方上。设本实施方式的中立回复机构171、172的结构与所述第4实施方式相同。线110的两端在中途经由2个滑轮173和滑轮175而固定在各个中立回复机构171、172上。即,在图36A中,在线110的长度的中央位置,在滑轮175上卷绕一周,分别穿过滑轮173固定在中立回复机构171、172上,在施加相同张力 T_A 、 T_B 的状态下平衡而停止。此时的操作旋钮105的位置设定为中立位置。

[0258] 从该状态起,如图36B所示,当在m方向上对操作旋钮105进行旋转操作时,滑轮175一体地旋转,将线110送入中立回复机构172侧,从中立回复机构171的张力 T_{Ar} ($T_{Ar} > T_{Br}$)超过啮合范围的时刻起弹性力进行作用,使操作旋钮105回复到原来的中立位置或啮合范围内。相反,如图36C所示,当在n方向上对操作旋钮105进行旋转操作时,滑轮175旋转,将线110送入中立回复机构171侧,从中立回复机构172的张力 T_{B1} ($T_{A1} < T_{B1}$)超过啮合范围的时刻起弹性力进行作用,使操作旋钮105回复到原来的中立位置或啮合范围内。

[0259] 另外,本实施方式在图36A中示出概念结构,所以,示出将中立回复机构171、172配置在电位计123的附近,但是,实际上可以分开配置。进而,在本实施方式中,设定为线110的中央位置(长度)卷绕在设于轴上的滑轮175上,但是,线110不需要为左右相同的长度。即,通过中立回复机构171、172,对滑轮175施加操作旋钮105为中立位置或啮合范围内时的张力即可。因此,通过调整弹簧力,如果对滑轮175施加相同张力,则即使不是线110为相同长度的中心位置,在线110在任意一方产生长短差时也能够实施。

[0260] 如以上说明的那样,在本实施方式的输入单元中,通过线110,通过相同张力从左右进行牵引,所以,与在轴上卷绕线的构造相比,支承轴的构造变得简易。

[0261] [第10实施方式]

[0262] 图37是示出第10实施方式的操作部内设置的中立回复机构的概念结构的图。关于本实施方式的操作件主体181,在设有贯通的输出轴的双轴承的电位计123中,在输出轴的一端安装操作旋钮105,在另一端安装线110的线固定件184。线110的一端固定在线固定件184上。通过滑轮183,将该线110的另一端的方向转换为输出轴的延伸方向,使其朝向操作旋钮105侧而与中立回复机构182连结。中立回复机构182具有与第4实施方式的中立回复机构102相同的结构,固定在所述基板103、操作部壳体或输入操作部位104的托架120上。

[0263] 在该结构中,当在任意一个方向上对操作旋钮105进行旋转操作时,线110卷绕在输出轴上牵引中立回复机构182内的弹簧,产生弹性力以回复到操作旋钮105的中立位置或啮合范围内。

[0264] 根据本实施方式,除了第4实施方式的作用效果以外,构造简化,能够进一步实现小型化。

[0265] [第11实施方式]

[0266] 图38是示出第11实施方式的操作部内设置的中立回复机构的概念结构的图。关于

本实施方式的操作件主体185,在电位计123的输出轴的前端安装操作旋钮105,在输出轴上安装线固定件,固定线110的一端。通过鼓型辊187,将该线110的另一端的方向转换为输出轴的延伸方向,使其朝向电位计123而与中立回复机构186连结。中立回复机构186具有与第4实施方式的中立回复机构102相同的结构,固定在所述基板103、操作部壳体或输入操作部位104的托架120上。

[0267] 在该结构中,当在任意一个方向上对操作旋钮105进行旋转操作时,线110卷绕在输出轴上牵引中立回复机构182内的弹簧,产生弹性力以回复到操作旋钮105的中立位置或啮合范围内。

[0268] 根据本实施方式,除了第4实施方式的作用效果以外,输入单元的构造简化,能够进一步实现小型化。

[0269] [第12实施方式]

[0270] 图39是示出第12实施方式的操作部内设置的中立回复机构的概念结构的图。本实施方式的操作件主体190在电位计123的输出轴的前端安装有操作旋钮105。2个中立回复机构191、192配置在电位计123的两侧后方,固定在这2个中立回复机构191、192上的线110延伸,呈八字状卷绕在输出轴上。2个中立回复机构191、192具有与第4实施方式的中立回复机构102相同的结构。

[0271] 在该结构中,当在任意一个方向上对操作旋钮105进行旋转操作时,线110卷绕在输出轴上,例如,当线110送出到中立回复机构191侧时,牵引中立回复机构192的弹簧,产生弹性力以回复到操作旋钮105的中立位置或啮合范围内。当在相反方向上对操作旋钮105进行旋转操作时,线110送出到中立回复机构192侧,牵引中立回复机构191的弹簧,产生弹性力以回复到操作旋钮105的中立位置或啮合范围内。该情况下,优选对输出轴的表面实施例如形成弹性材料的被膜等的加工处理,容易缠绕线110。

[0272] 根据本实施方式,除了第4实施方式的作用效果以外,构造简化,能够进一步实现小型化。

[0273] [第13实施方式]

[0274] 图40是示出第13实施方式的操作部内设置的中立回复机构的概念结构的图。本实施方式的操作件主体193在电位计123的输出轴的前端安装有操作旋钮105。在电位计123的输出轴的中途嵌入安装有伞齿轮194,设置有一体地具有与该伞齿轮194啮合的伞齿轮195a的线固定辊195。在该线固定辊195上固定线110的一端,该线110在输出轴方向上延伸,其另一端与中立回复机构196连接。中立回复机构196具有与第4实施方式的中立回复机构102相同的结构。

[0275] 在该结构中,当在任意一个方向上对操作旋钮105进行旋转操作时,当线110卷绕在线固定辊195上时,牵引中立回复机构196的弹簧,产生弹性力以回复到操作旋钮105的中立位置或啮合范围内。

[0276] 根据本实施方式,除了第4实施方式的作用效果以外,输入单元的构造简化,能够进一步实现小型化。

[0277] [第14实施方式]

[0278] 图41是示出第14实施方式的操作部的输入单元的输入操作部位197的概念结构的图。

[0279] 在所述第4实施方式中,使电位计123的输出轴的前端和从操作旋钮105延伸的操作轴的前端分别设置的凹凸嵌合来进行连结。在该结构的情况下,操作旋钮的旋转操作中的输出轴和操作轴一体地一对一旋转。

[0280] 本实施方式构成为,在操作轴的前端安装齿轮198,在输出轴的前端安装行星齿轮199。在该结构中,相对于基于操作旋钮的旋转操作的操作轴的旋转量(旋转角度),通过取较大的输出轴的旋转量(旋转角度),缩短中立回复机构内的弹簧的行程。

[0281] 根据本实施方式,通过实现中立回复机构的小型化,能够实现输入单元的小型化和轻量化。特别地,在本实施方式中,由于构成为在操作部内分开配置输入操作部位和中立回复机构,所以,通过实现中立回复机构的小型化,在配置空间狭小的情况下,也能够更加容易地进行配置。另外,在所述第4~第11实施方式中,说明了应用伸缩率低的线110的例子,但是,相反,也可以应用具有弹性的树脂制线例如尼龙(注册商标)制线,缩短中立回复机构内的弹簧的行程。

[0282] [第15实施方式]

[0283] 接着,对第15实施方式进行说明。

[0284] 图42A是示出第15实施方式的操作部内设置的制动机构的概念结构的图,图42B是示出使操作旋钮旋转的情况下的回复范围的图,图42C是示出图42A的A-A截面的图。本实施方式与所述第4实施方式的输入单元中的制动机构的结构不同,除此以外的结构相同。

[0285] 本实施方式的制动机构在操作部壳体内部电位计123的输出轴201的前端以水密的方式安装有露出到外部的操作旋钮105。该输出轴201呈螺旋状切出螺纹,以能够移动的方式螺合有移动臂202,该移动臂202具有被实施圆角的臂前端。移动臂202配置有止转部件204,该止转部件204设有供移动臂202的臂前端滑动的滑动部件203。并且,连接有检测电位计123的输出轴的旋转的旋转检测传感器205。

[0286] 如图42C所示,在止转部件204上形成有臂前端能够穿过的槽部。如图42B所示,在槽内安装有由弹性材料构成的中央设有梯形凸部的滑动部件203。

[0287] 在滑动部件203中,按压穿过槽内的臂前端的凸部作为制动部件发挥作用,其制动范围相当于啮合范围。从制动范围L1的中央位置0到两个凸部端部的范围相当于图24所示的弯曲的弯曲范围 $\theta 1$,成为啮合范围。并且,超过凸部端到最大移动位置为止的范围L2成为中立回复范围或回复范围。中立回复范围或回复范围表示臂前端即操作旋钮105返回到中立位置或啮合范围内。通过使移动臂202与滑动部件203抵接并产生摩擦阻力,能够产生妨碍输出轴201旋转的旋转阻力。即,滑动部件203和移动臂202作为旋转阻力产生部发挥功能,在包含中立位置的旋转范围内,产生用于制止使操作旋钮105回复到中立位置的回复力的旋转阻力。

[0288] 根据本实施方式,除了第4实施方式的作用效果以外,输入单元的构造简化,能够进一步实现小型化。

[0289] 以上说明了本发明的实施方式,但是,本发明不限于上述实施方式,能够在不脱离本发明主旨的范围内进行各种改良和变更,这对本领域技术人员来说显而易见。

[0290] 在以上说明的本发明的实施方式中包含以下主旨。

[0291] (1)一种插入装置,其具有:

[0292] 弯曲部,其能够在第1方向上弯曲;

- [0293] 把手部,其呈具有长度轴的长方形状;
- [0294] 弯曲单元,其与所述把手连结,内置有使所述弯曲部在所述第1方向上弯曲的第1弯曲机构部;
- [0295] 输入单元,其与所述把手或所述弯曲单元连结,具有输入操作输入的输入部,该操作输入对能够向与所述长度轴大致垂直的方向移动的所述弯曲部进行操作;
- [0296] 动力单元,其与所述第1弯曲机构部连结,产生对所述弯曲部进行弯曲驱动的驱动力;
- [0297] 控制单元,其根据所述操作输入的输入量,向所述动力单元输出对所述弯曲部进行弯曲控制的控制信号;
- [0298] 卡合部,其与所述输入部卡合,使得能够与所述输入部一起移动;
- [0299] 力产生部,其产生在通过所述输入部进行牵引时在与所述输入部的移动方向相反的方向上牵引所述输入部的力;以及
- [0300] 力产生单元,其设置在与所述输入单元分开的位置,具有将所述力产生单元的一部分固定在所述把手或所述弯曲单元上的固定部。
- [0301] (2)根据所述(1)项所记载的插入装置,其中,
- [0302] 所述输入单元设置在隔着所述长度轴而与把持所述把手的手的拇指的配置位置对置的位置。
- [0303] (3)根据所述(2)项所记载的插入装置,其中,
- [0304] 所述弯曲部能够在与所述第1方向大致正交的第2方向上弯曲,
- [0305] 所述弯曲单元具有旋钮,该旋钮具有第1旋转轴,输入使所述弯曲部在所述第2方向上弯曲的操作输入,
- [0306] 所述弯曲单元具有第2弯曲机构部,随着所述旋钮绕所述第1旋转轴旋转,该第2弯曲机构部使所述弯曲部在所述第2方向上弯曲。
- [0307] (4)根据所述(2)项所记载的插入装置,其中,
- [0308] 所述输入部具有在所述长度轴方向上延伸的第2旋转轴以及与所述第2旋转轴一起旋转的旋钮,
- [0309] 所述控制单元检测所述第2旋转轴的旋转量作为所述输入量。
- [0310] (5)根据所述(1)项所记载的插入装置,其中,
- [0311] 所述力产生部具备具有挠性的长条的线和与所述线连结的弹簧,所述力产生部在所述卡合部与所述固定部之间伸展。
- [0312] (6)根据所述(1)项所记载的插入装置,其中,
- [0313] 所述力产生部具备具有挠性、长条且具有弹性的线,
- [0314] 所述力产生部在所述卡合部与所述固定部之间伸展。
- [0315] (7)根据所述(1)项所记载的插入装置,其中,
- [0316] 所述力产生部具备具有挠性的长条的线、与所述线的一端连接的第1弹簧、与所述线的另一端连接的第2弹簧,
- [0317] 所述固定部具有将所述第1弹簧固定在所述把手或所述弯曲单元上的第1固定部、以及将所述第2弹簧固定在所述把手或所述弯曲单元上的第2固定部,
- [0318] 所述力产生单元的所述线的中间部卷绕在所述第2旋转轴上。

- [0319] (8)根据所述(5)项～所述(7)项所记载的插入装置,其中,
- [0320] 所述插入装置具有:
- [0321] 路径规定部,其规定所述线的路径;以及
- [0322] 阻力施加部,其对所述路径规定部或所述线施加滑动阻力。
- [0323] (9)根据所述(8)项所记载的插入装置,其中,
- [0324] 对应于所述滑动阻力和牵引所述输入部的力平衡的位置处的所述输入量而通过所述控制单元弯曲的弯曲量为规定的弯曲量以下。
- [0325] (10)根据所述(9)项所记载的插入装置,其中,
- [0326] 所述规定的弯曲量小于所述弯曲部的最大弯曲角度。
- [0327] (11)根据所述(9)项所记载的插入装置,其中,
- [0328] 所述规定的弯曲角度为70度以下。
- [0329] (12)一种内窥镜装置,其具有:
- [0330] 插入部,其在前端侧具有向一轴向弯曲的弯曲部;以及
- [0331] 操作部,其设置在所述插入部的基端侧,具有通过旋转操作而输入使所述弯曲部弯曲的指示的弯曲操作输入部,
- [0332] 所述弯曲操作输入部具有:
- [0333] 弹性部件,其一端安装在所述弯曲操作输入部的框体上;
- [0334] 抵接部,其配置在所述弹性部件的另一端侧;以及
- [0335] 作用部,其根据旋转操作输入而移动并与所述抵接部抵接,对所述弹性部件进行压缩,
- [0336] 使所述作用部的移动量对应于所述弯曲部向一轴向弯曲的弯曲操作输入量,
- [0337] 在所述作用部与所述抵接部抵接并对所述弹性部件进行了压缩的状态下,在停止针对所述弯曲操作输入部的旋转操作输入后,所述作用部返回所述弹性部件的弹性力未作用的范围。
- [0338] (13)根据(12)所记载的内窥镜装置,其中,
- [0339] 通过分开配置所述弯曲部不弯曲的所述弯曲操作输入部的所述作用部的中立位置和所述弹性部件处于自然长状态时的所述抵接部,设定所述弹性力未作用的范围,
- [0340] 在所述作用部位于所述弹性力未作用的范围内时,所述弯曲部包含向所述一轴向弯曲的状态。
- [0341] (14)根据权利要求(12)所记载的内窥镜装置,其中,
- [0342] 向所述一轴向弯曲的状态的范围被设定为适于插入或处置的范围。
- [0343] (15)根据权利要求(12)所记载的内窥镜装置,其中,
- [0344] 在所述弯曲部处于直线状的所述弯曲操作输入部的所述作用部的中立位置与处于自然长状态的所述弹性部件和所述抵接部抵接的位置之间,设定所述弹性力未作用的范围,
- [0345] 在所述作用部位于所述弹性力未作用的范围内时,所述弯曲部不向所述一轴向弯曲。
- [0346] (16)根据权利要求(12)所记载的内窥镜装置,其中,
- [0347] 在所述作用部位于所述弹性力未作用的范围内时,所述弯曲部处于掌握了所述一

轴向上的弯曲状态的状态。

[0348] (17)根据权利要求(12)所记载的内窥镜装置,其中,

[0349] 所述弹性部件收纳在螺旋状的槽内,该槽形成在所述弯曲操作输入部的壳体上。

[0350] (18)根据权利要求(12)所记载的内窥镜装置,其中,

[0351] 所述一轴向为左方向和右方向,

[0352] 所述弹性部件具有使所述弯曲部向左方向弯曲的左方向弯曲用弹性部件和左方向弯曲用抵接部,所述抵接部具有使所述弯曲部向右方向弯曲的右方向弯曲用弹性部件和右方向弯曲用抵接部,

[0353] 所述左方向弯曲用弹性部件和左方向弯曲用抵接部以及所述右方向弯曲用弹性部件和右方向弯曲用抵接部相对于所述作用部而上下分开配置。

[0354] 标号说明

[0355] 1:内窥镜;2:插入部;3:操作部;4:内窥镜主体;5:通用缆线;6:前端部;7:弯曲部;8:挠性管部;9、9a:弯曲块;10:UD弯曲操作线;11:RL弯曲操作线;12:旋转卷筒;13:旋转轴;14:UD弯曲操作旋钮;15:链条;16:链轮;17:RL弯曲驱动部;18:轴;19:蜗轮;20:蜗杆;21:RL弯曲驱动用马达;22:RL弯曲操作件;23:支承部;24:把持部;25:钳子插入口;26:送气/送水按钮;27:抽吸按钮;28:UD弯曲操作固定杆;29、30:功能开关;31:马达收纳部;32:操作旋钮;33:CCW引线单元;34:垫圈;35:杆;36:CW引线单元;37:固定螺丝;38:电位计;39:橡胶罩;40:CCW固定板;41:槽;42:CCW引线板;43:弹簧;44:销;45:CW固定板;46:槽;47:CW引线板;48、48a、48b:弹簧;49、49a、49b:销。

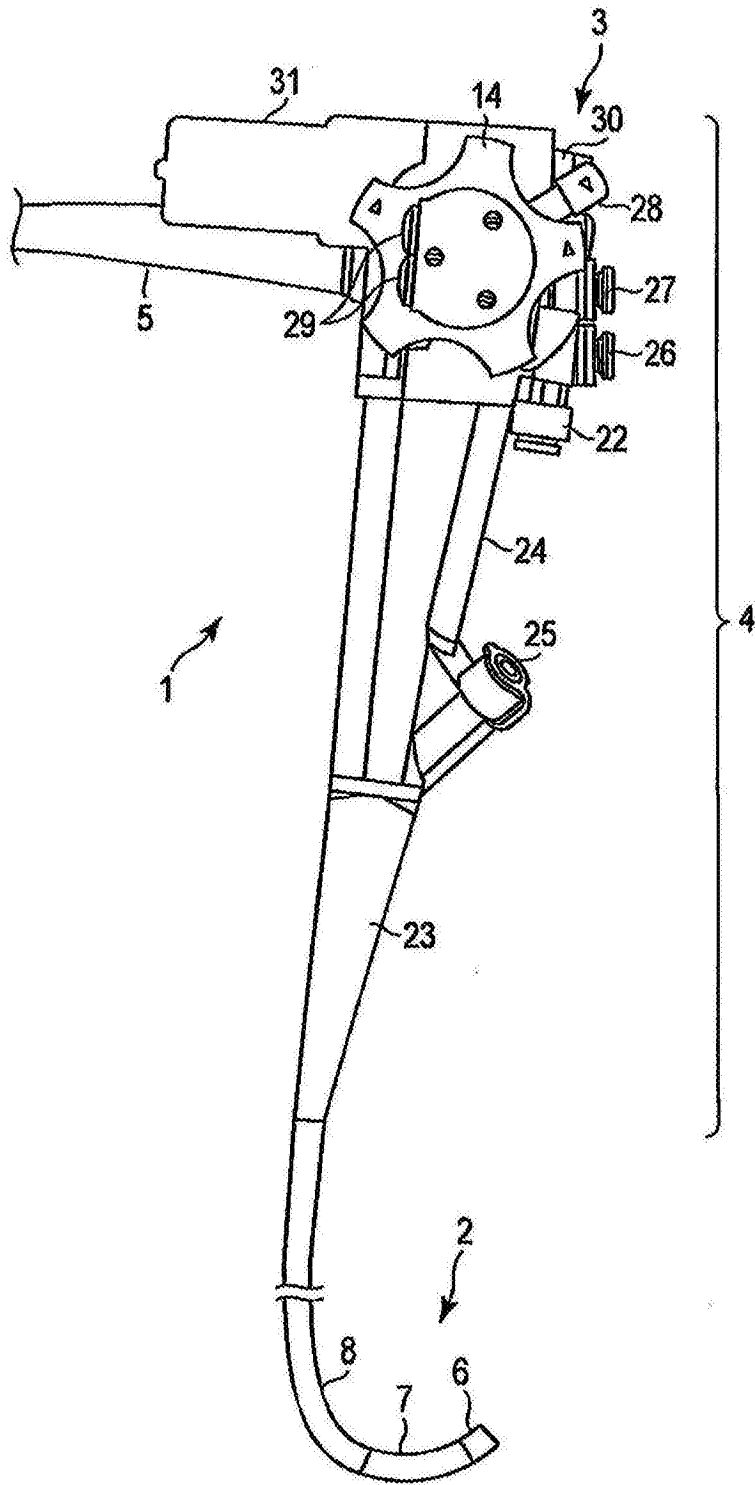


图1

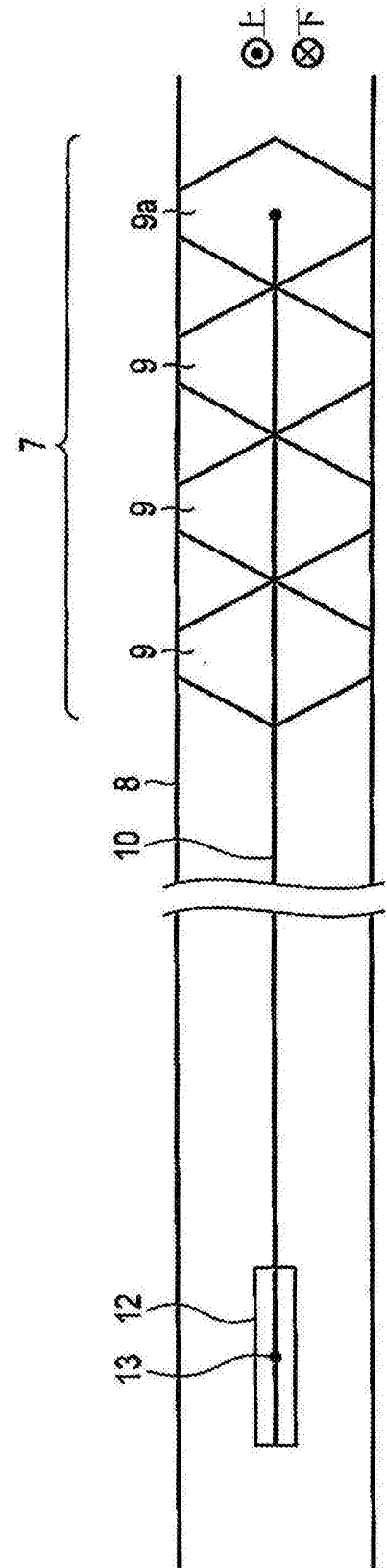


图2

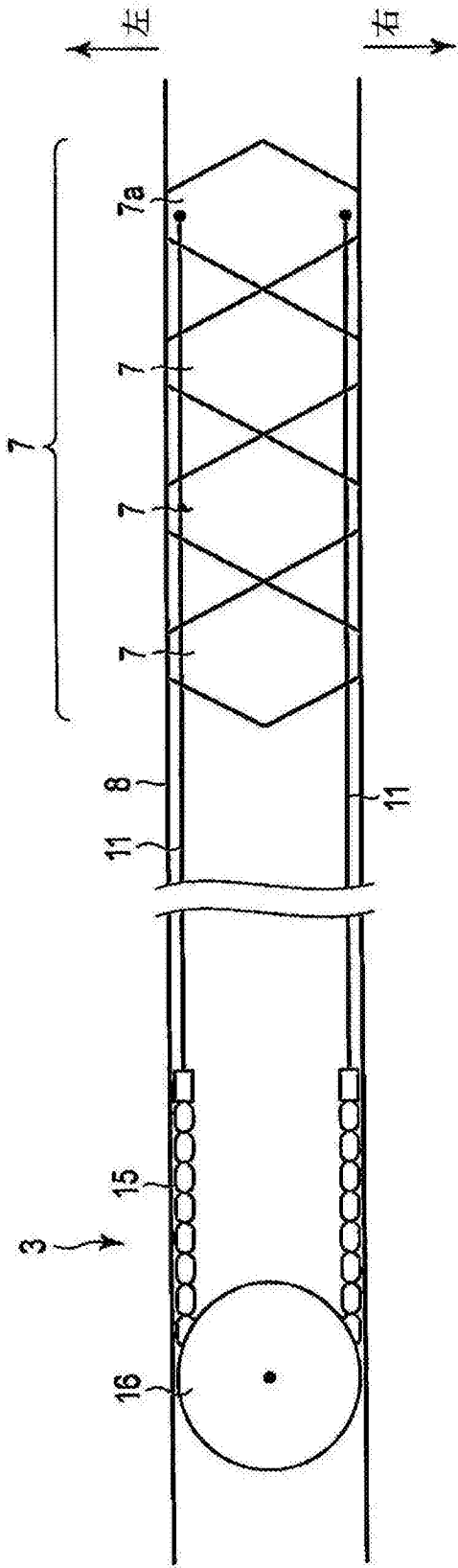


图3

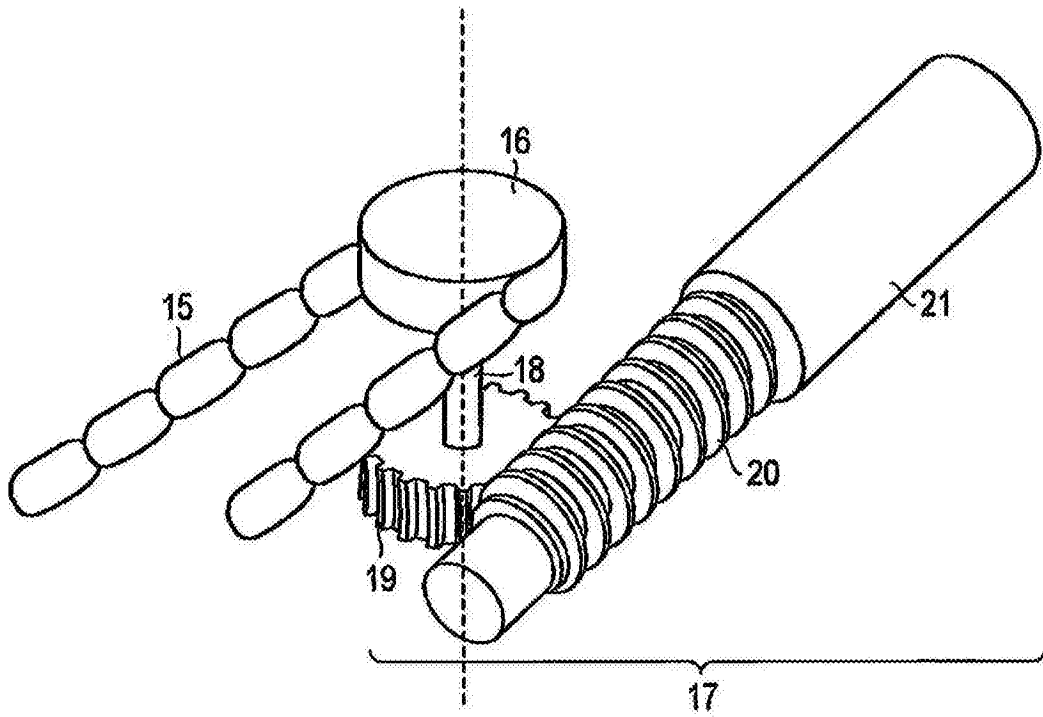


图4

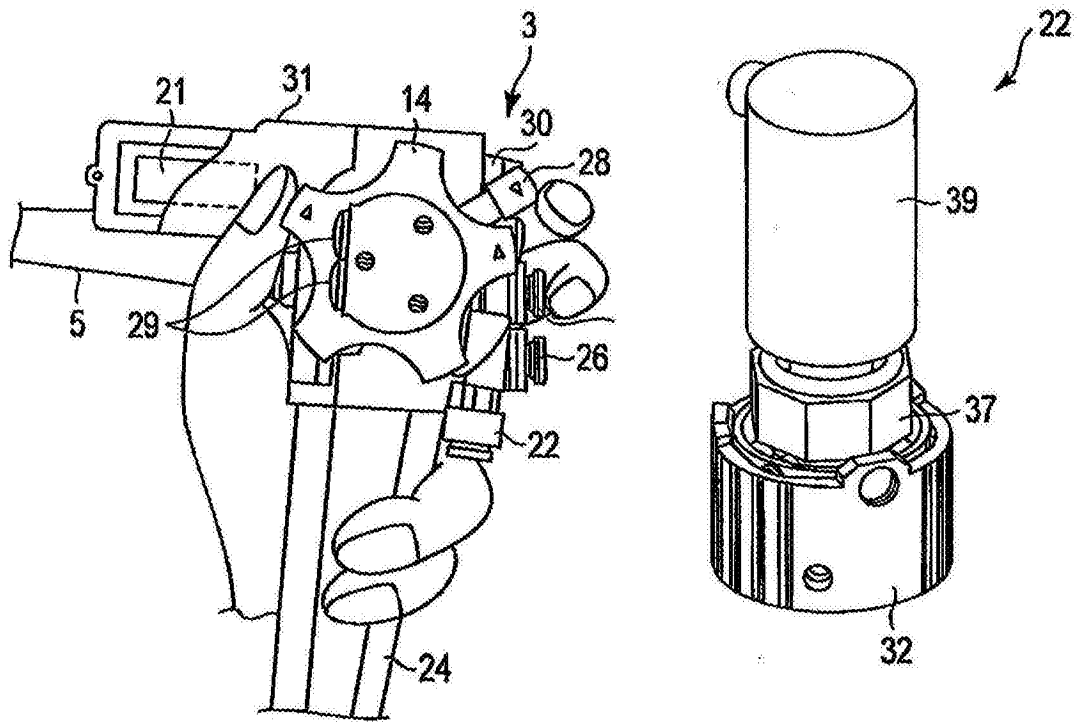


图5

图6

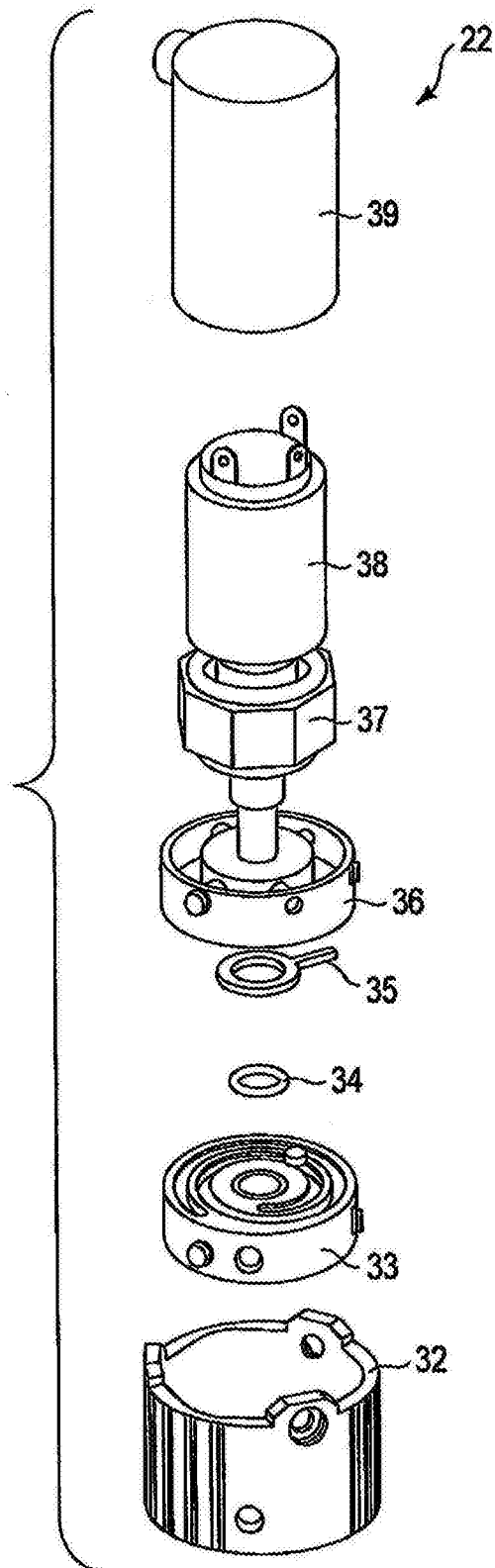


图7

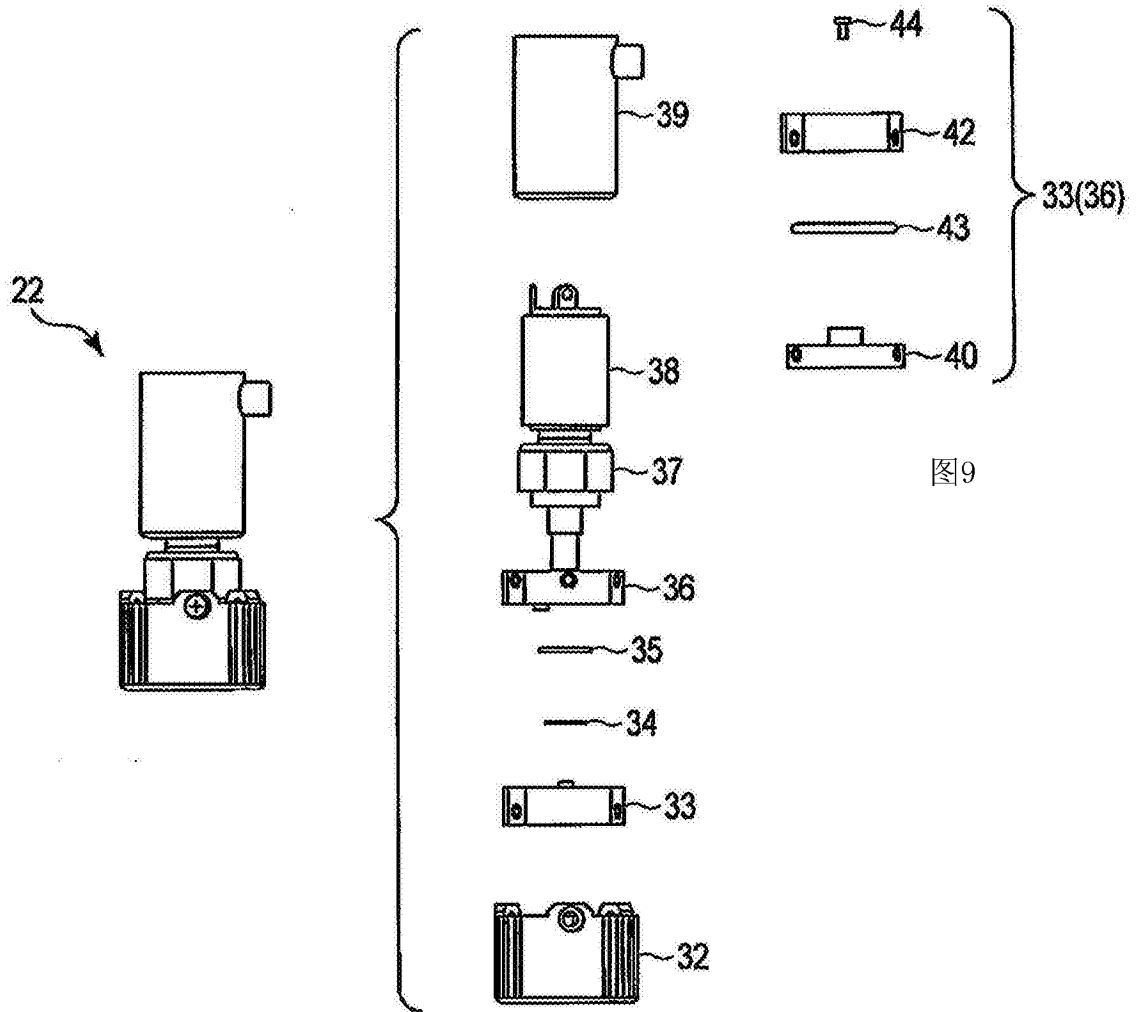


图8

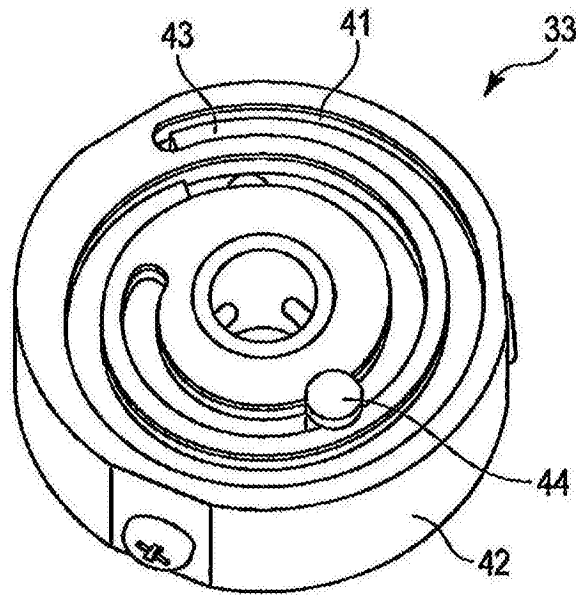


图10

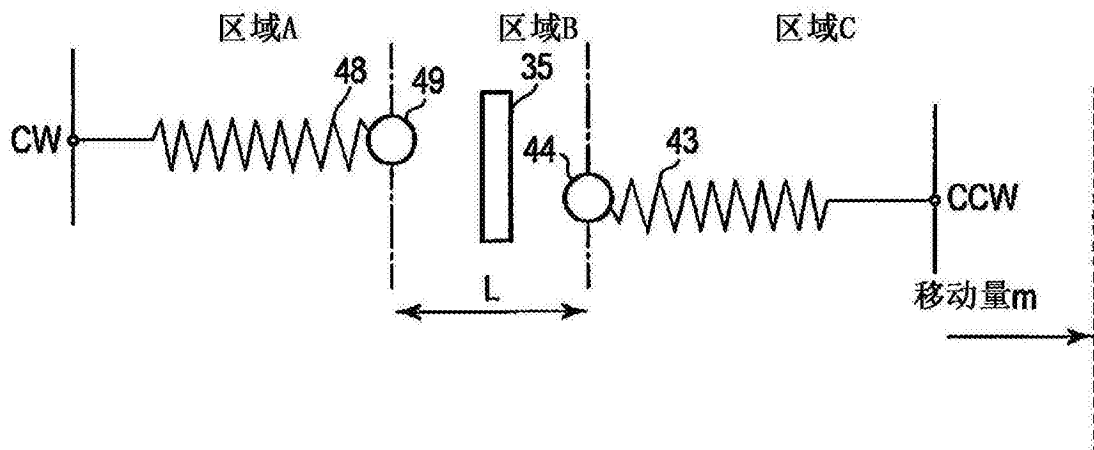


图11A

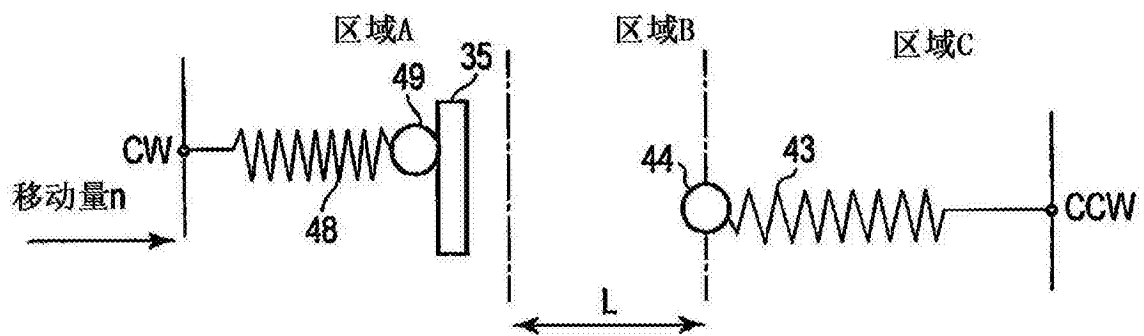


图11B

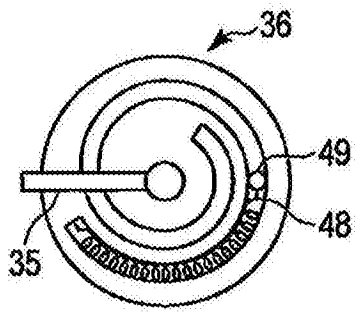


图12A

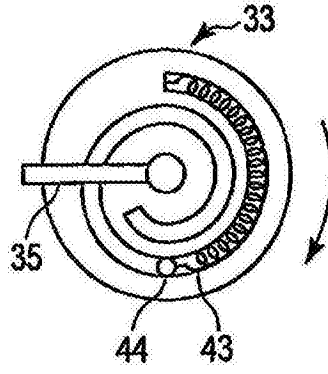


图12B

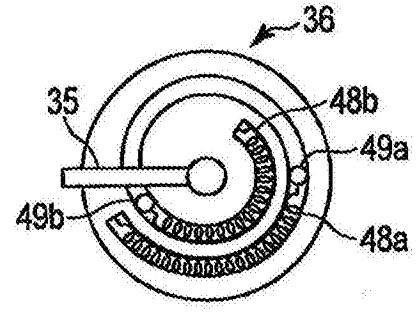


图13

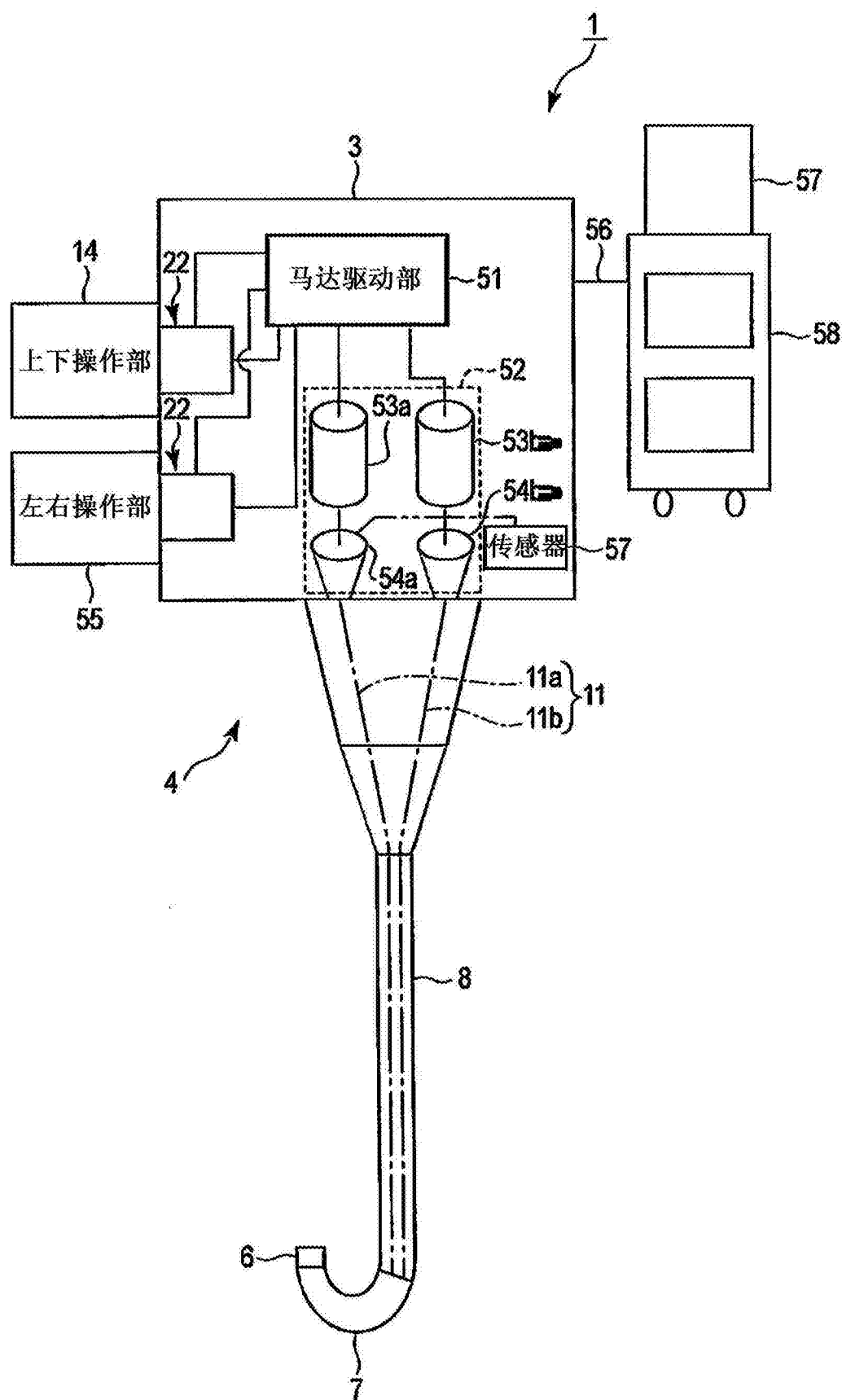


图14

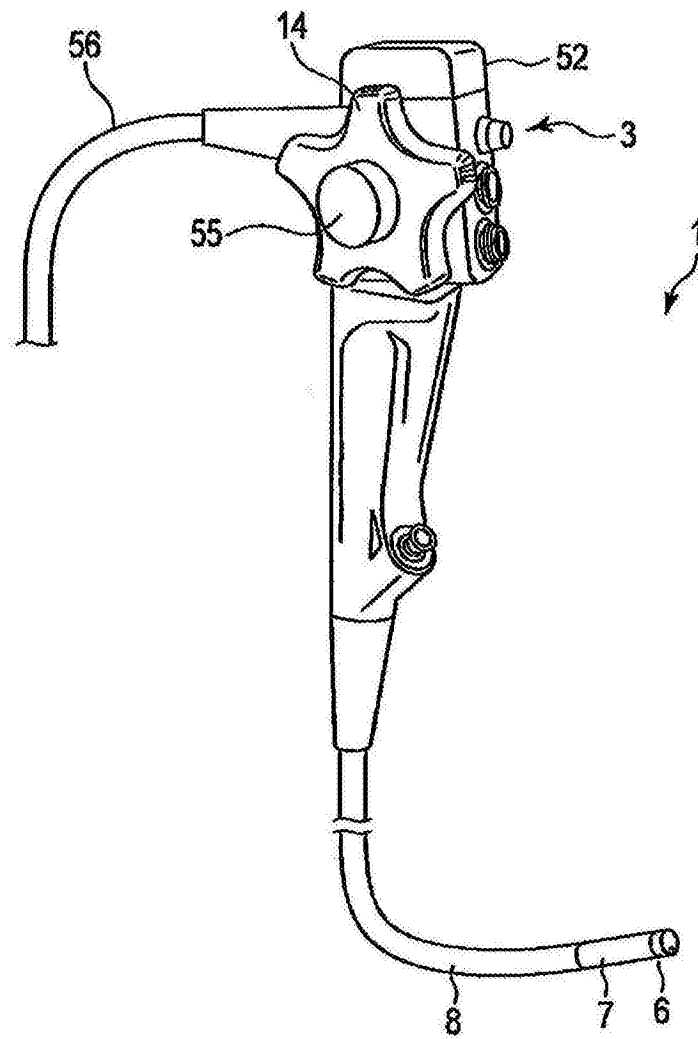


图15A

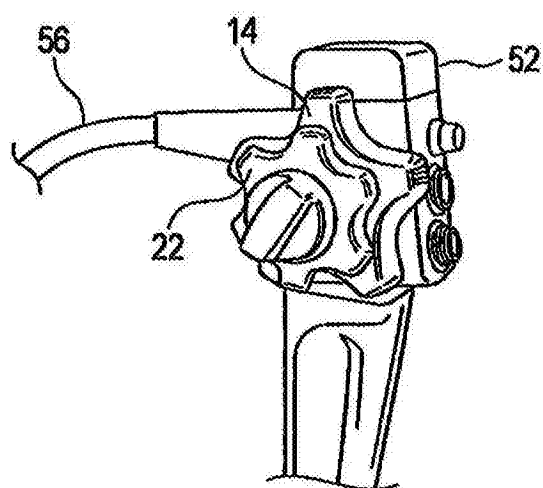


图15B

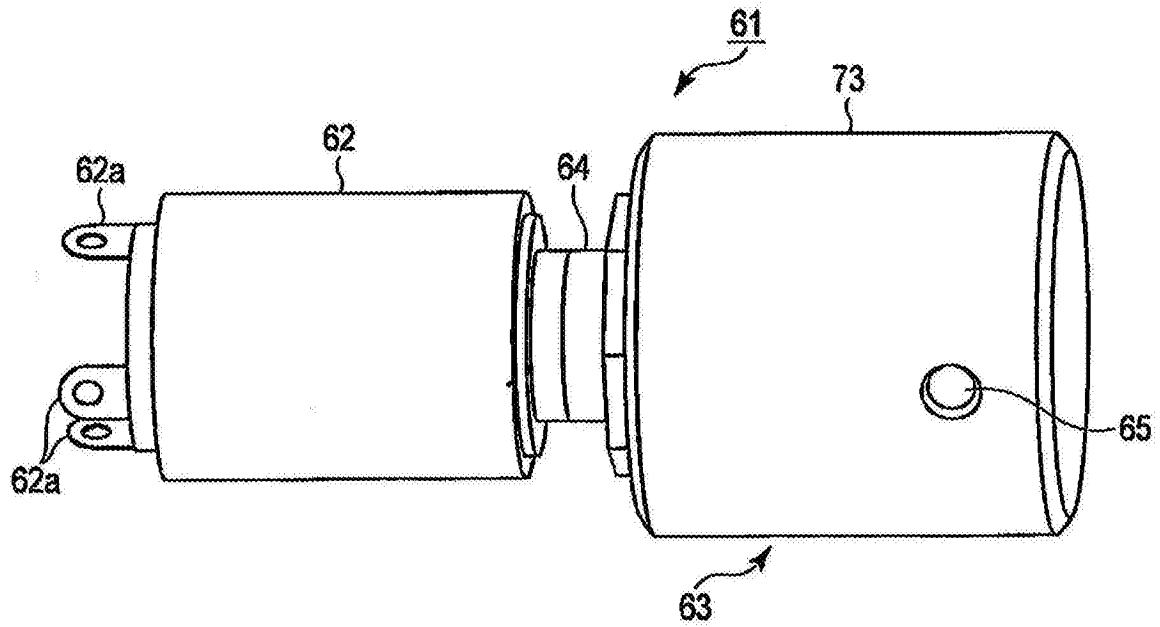


图16

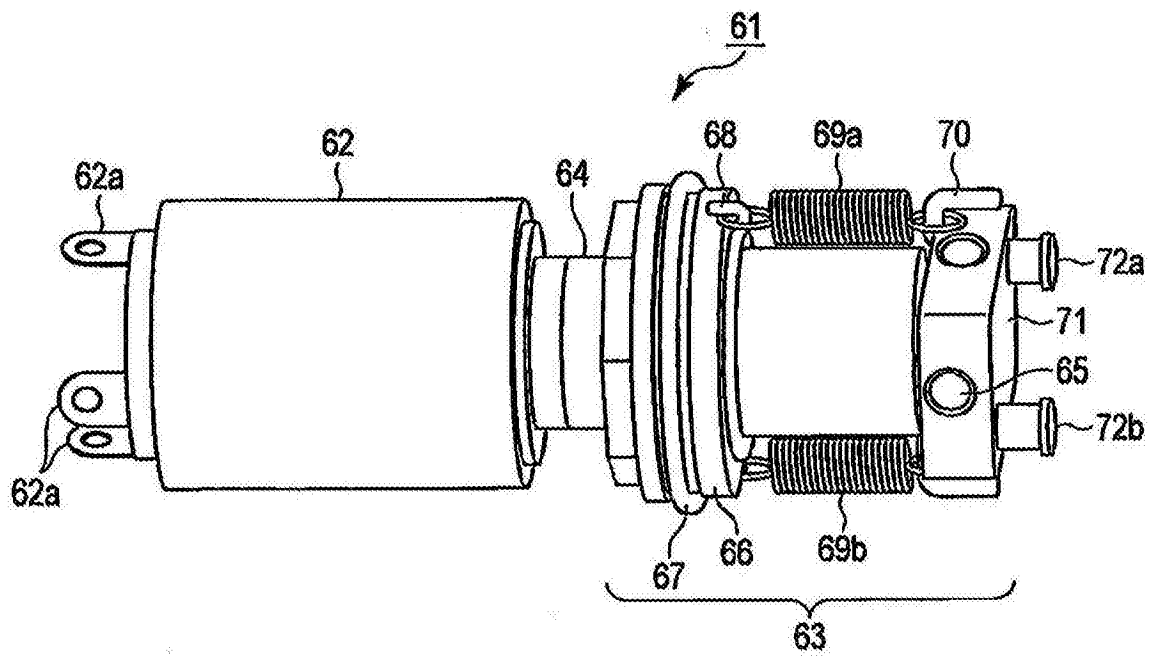


图17

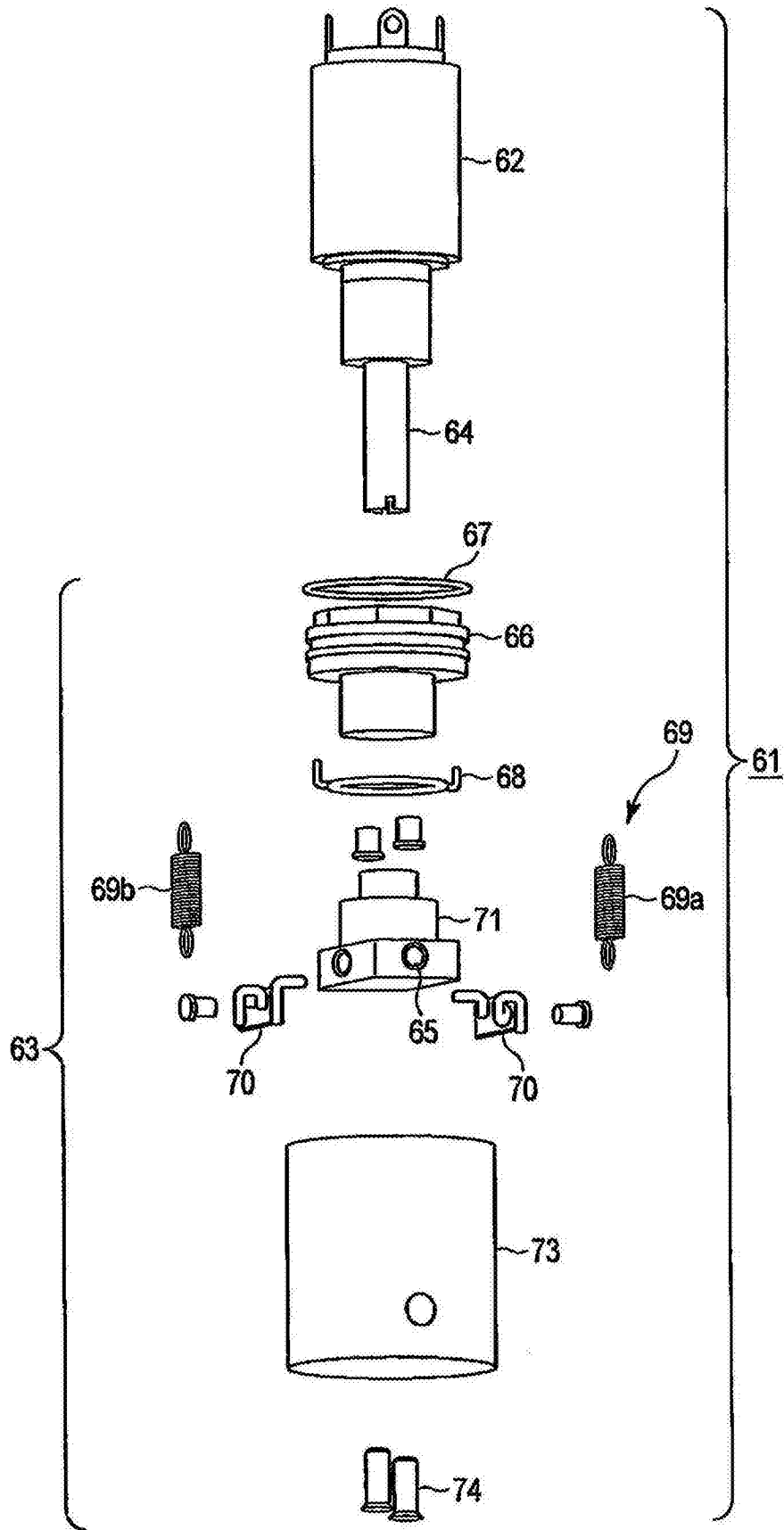


图18

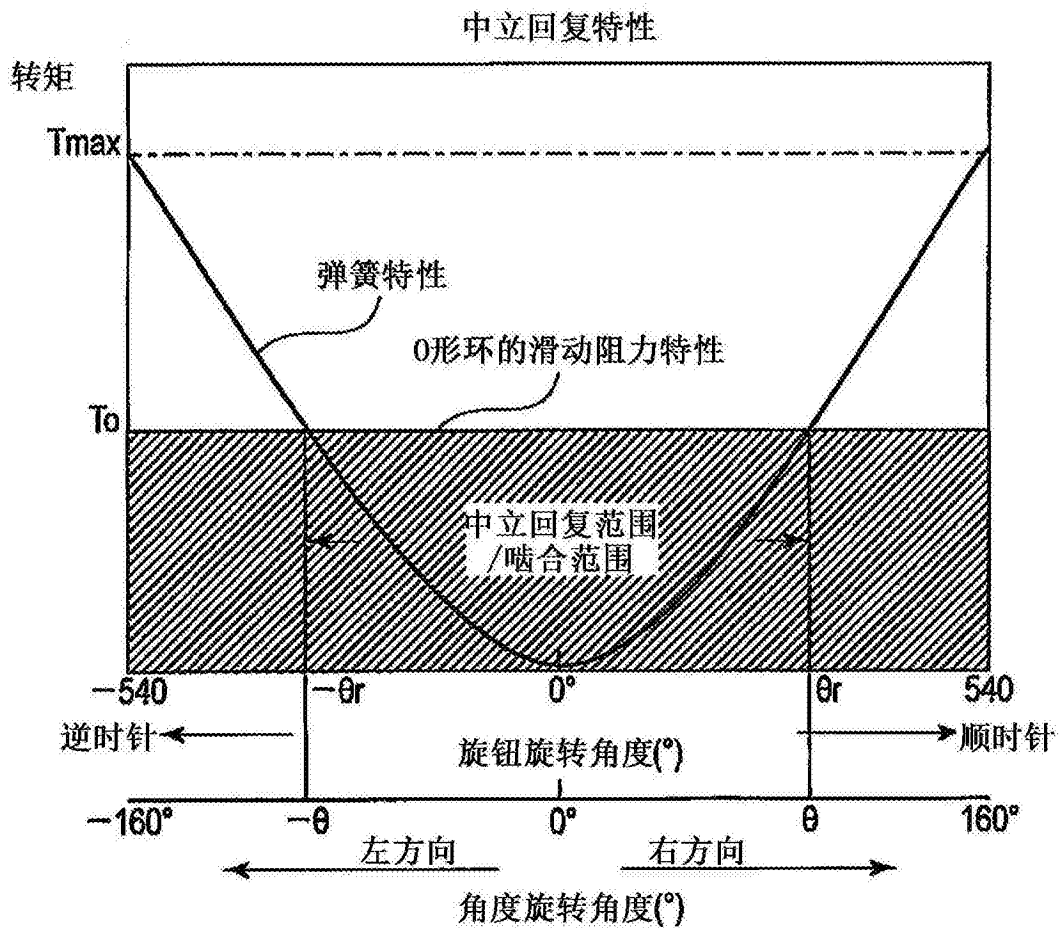


图19

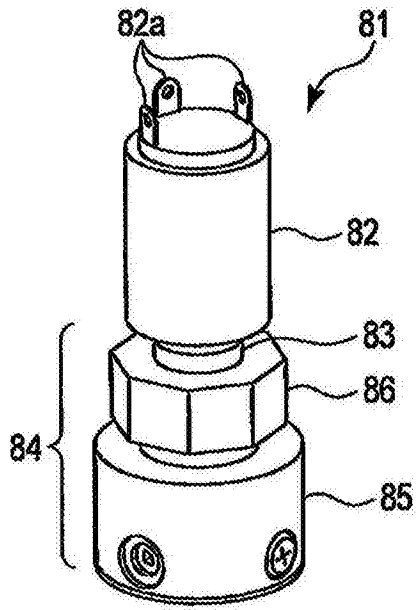


图20

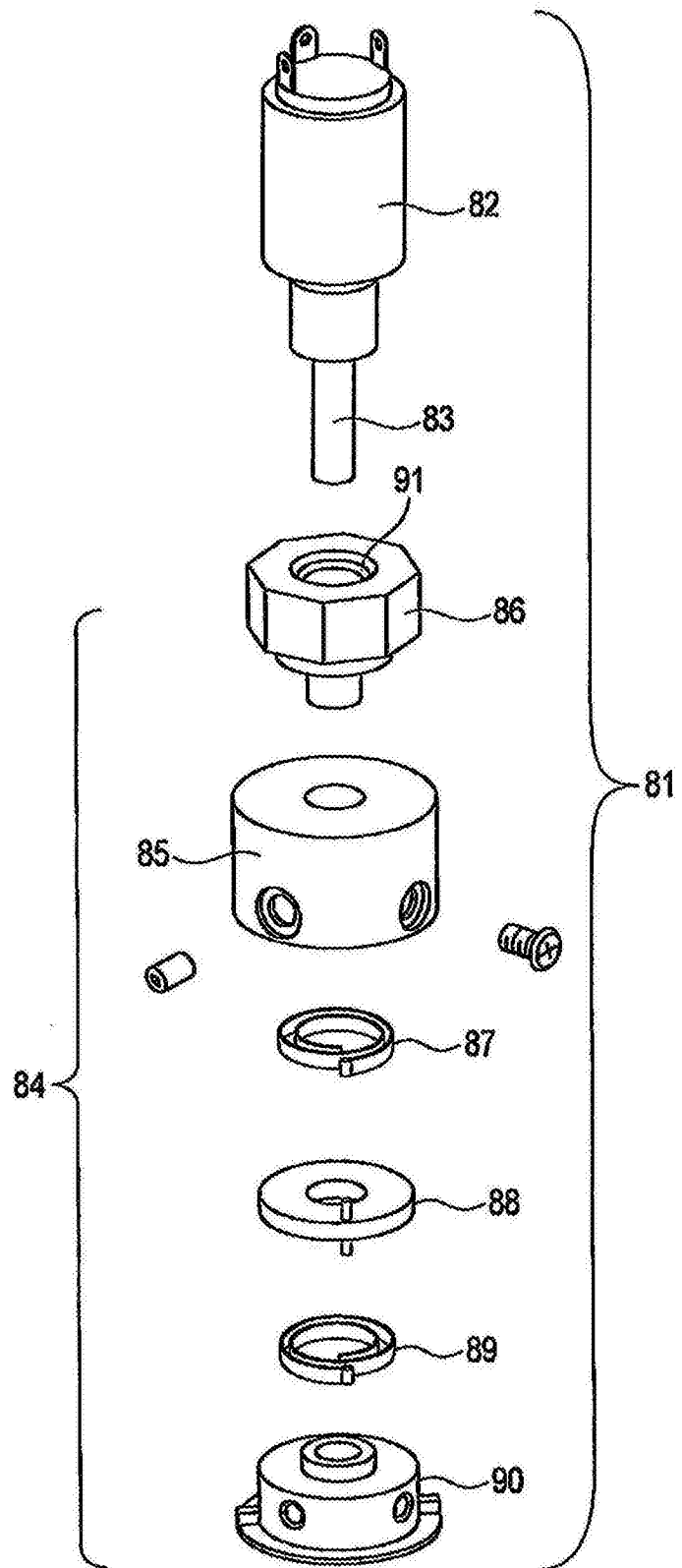


图21

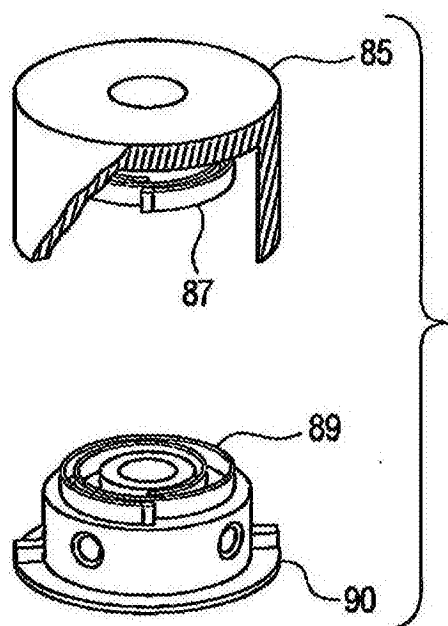


图22

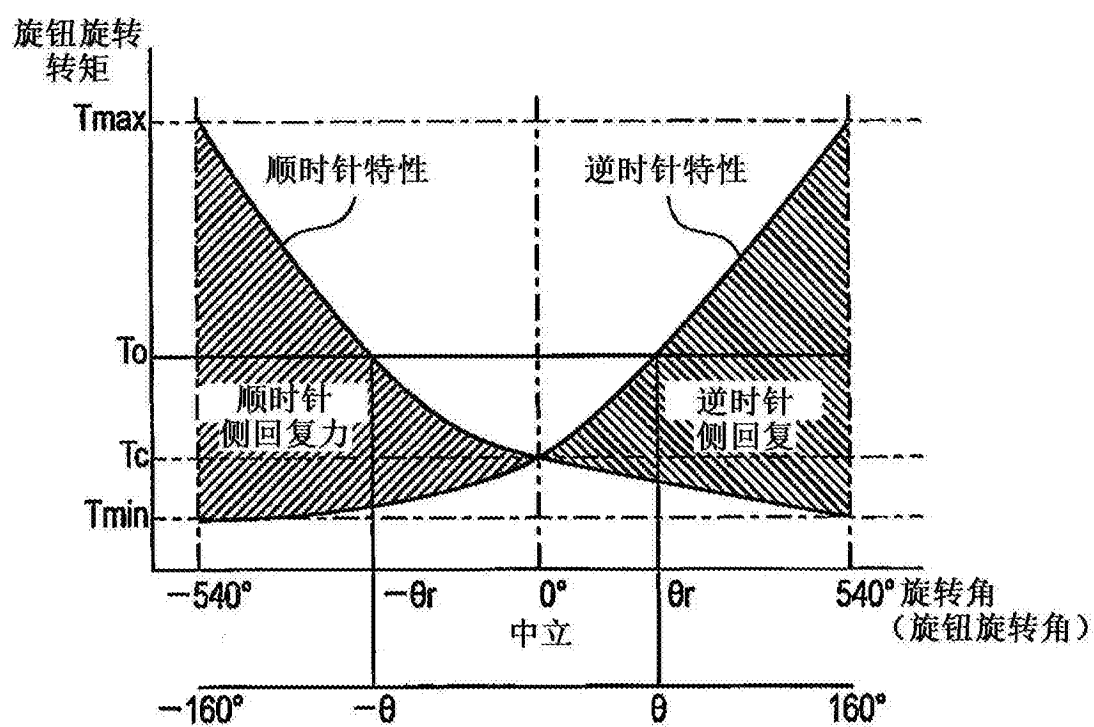


图23

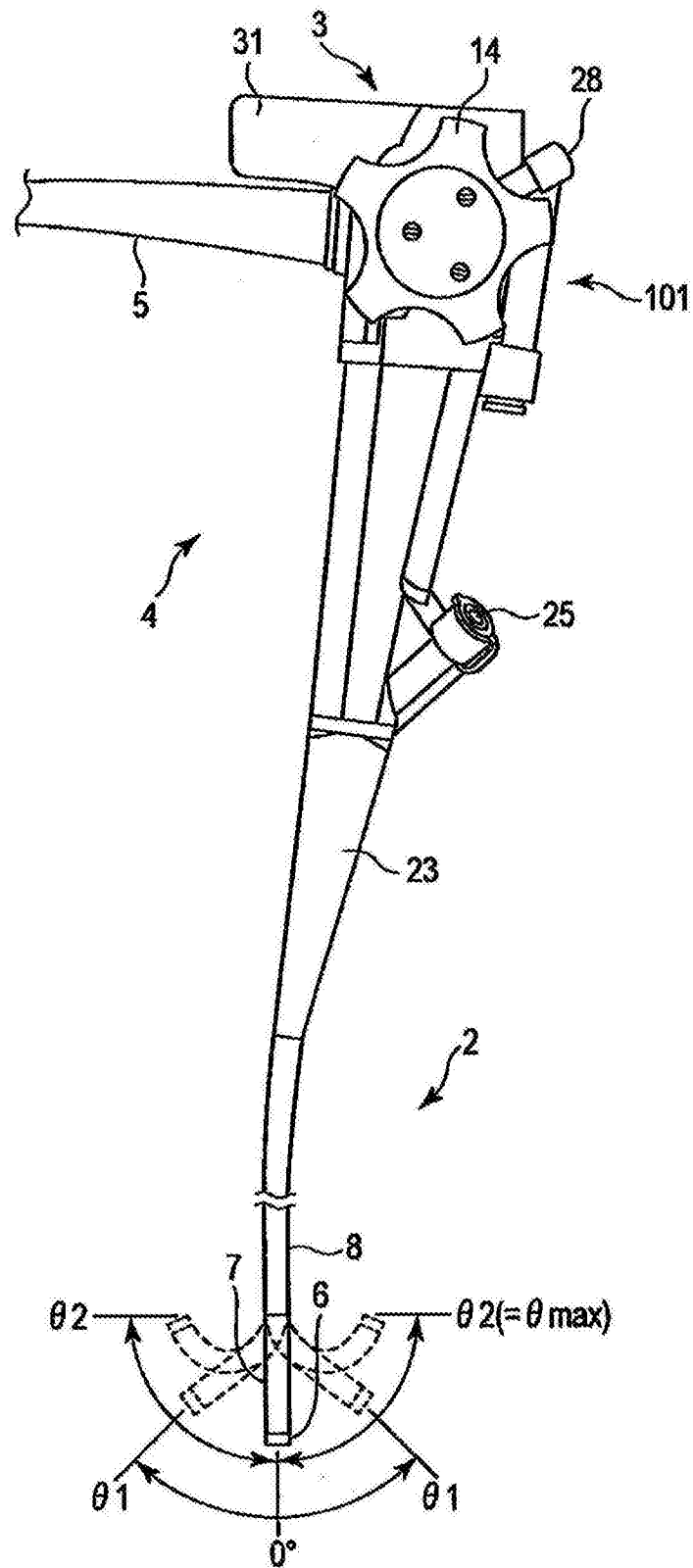


图24

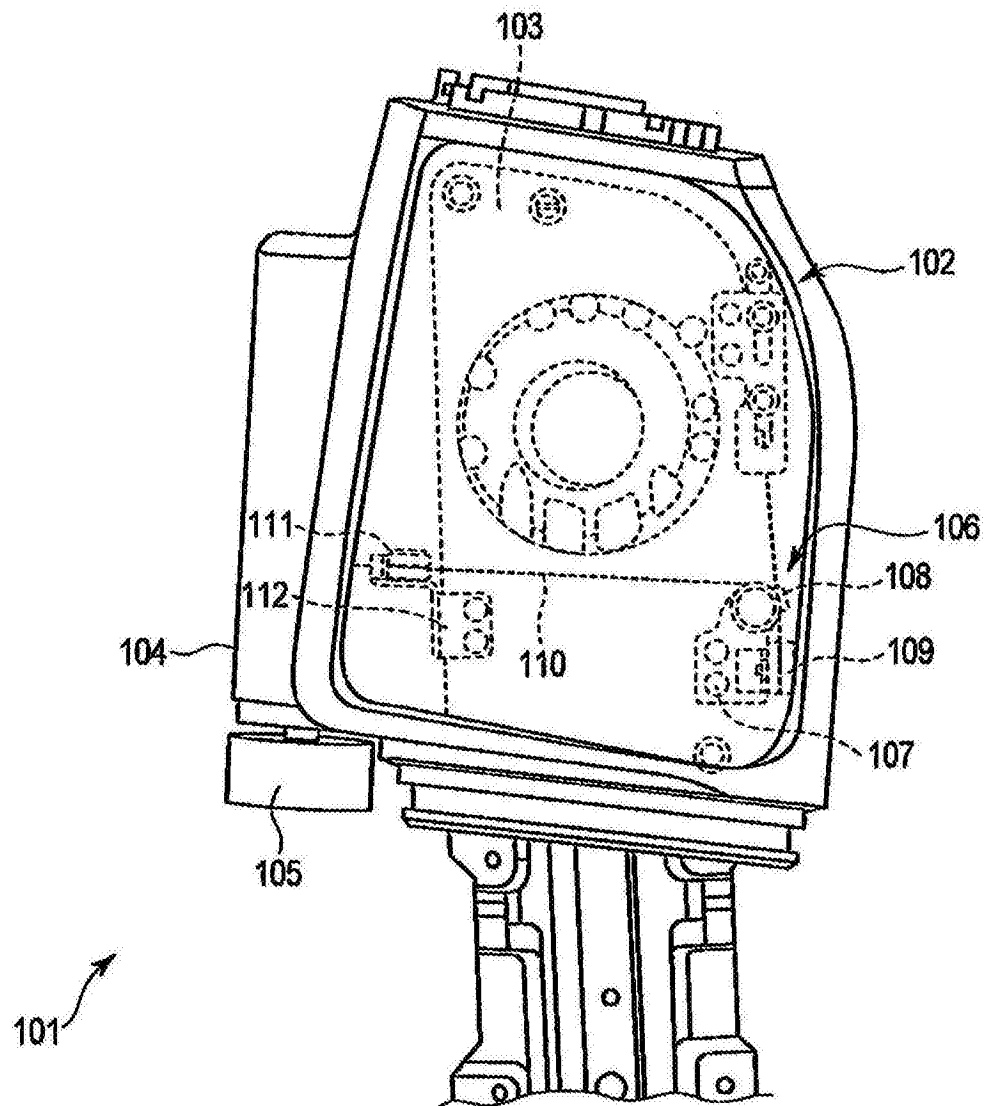


图25

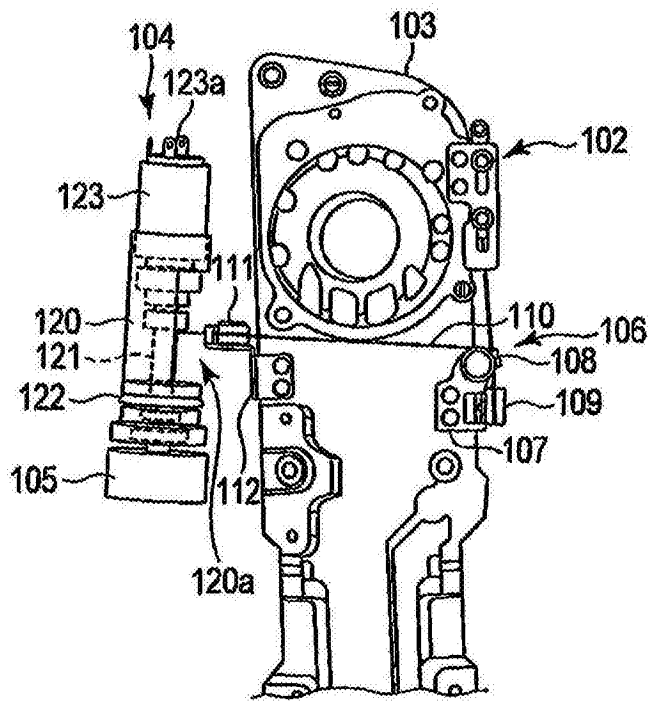


图26

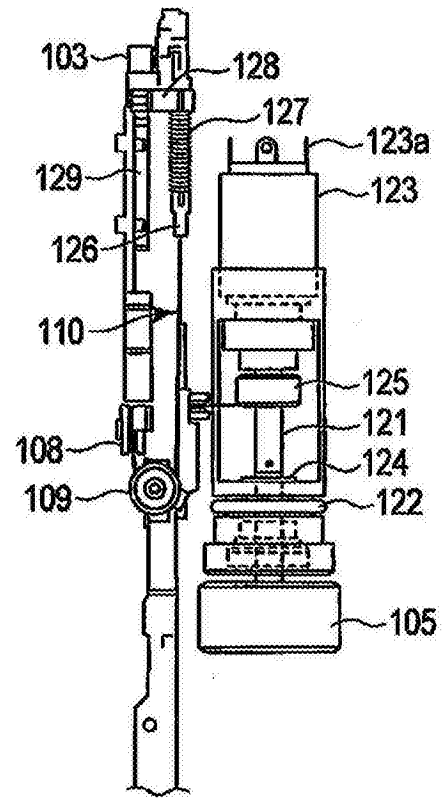


图27

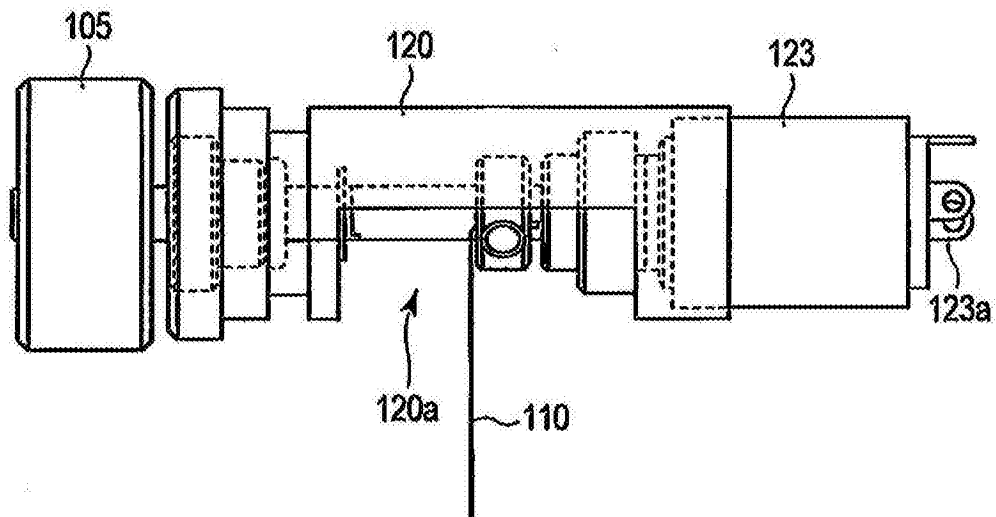


图28A

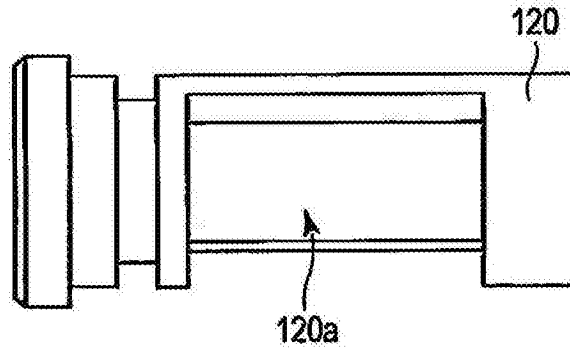


图 28B

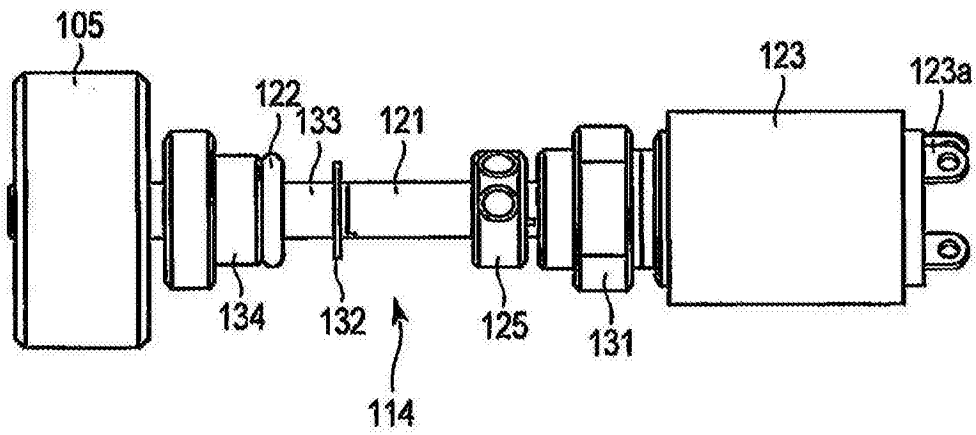


图 28C

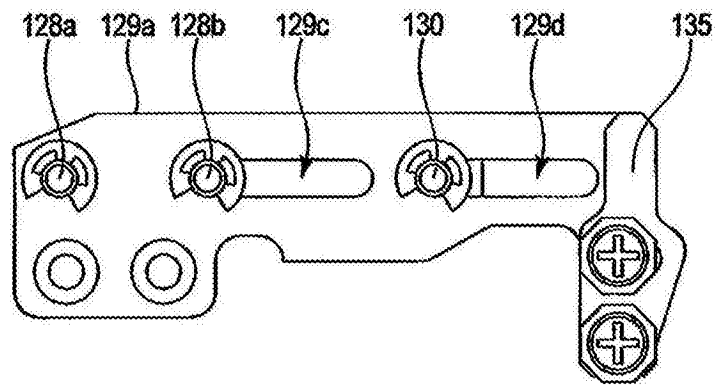


图 29A

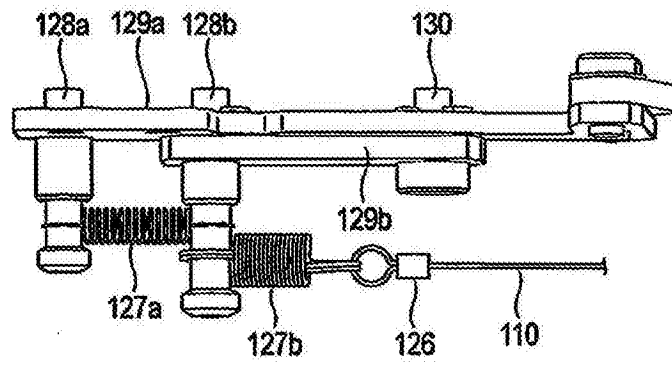


图29B

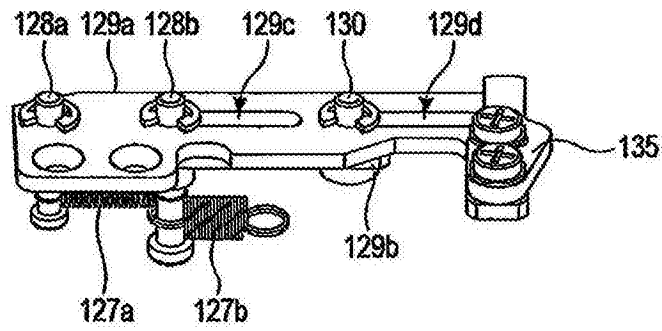


图30A

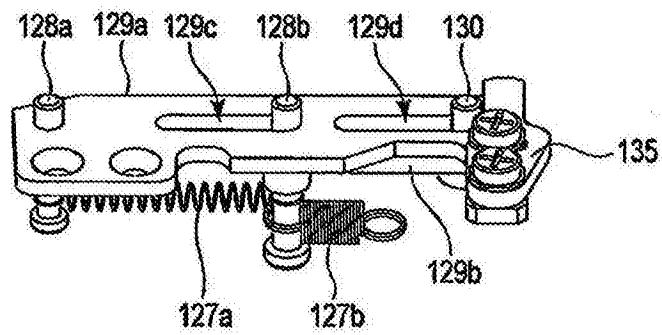


图30B

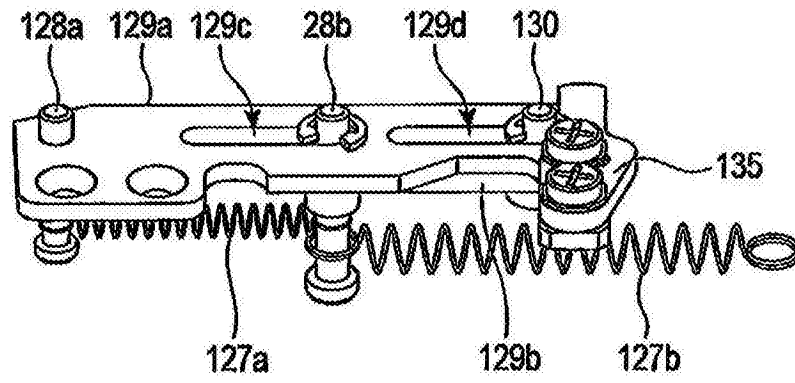


图30C

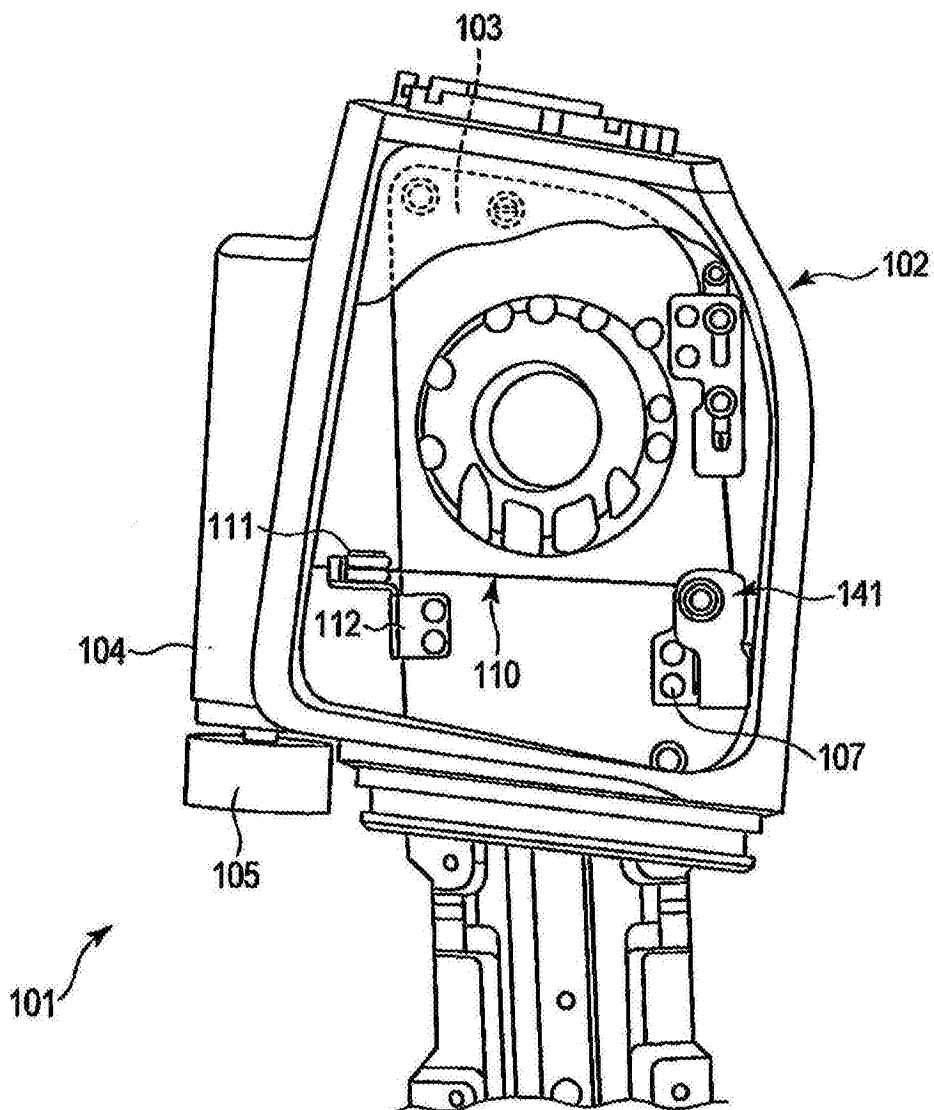


图31

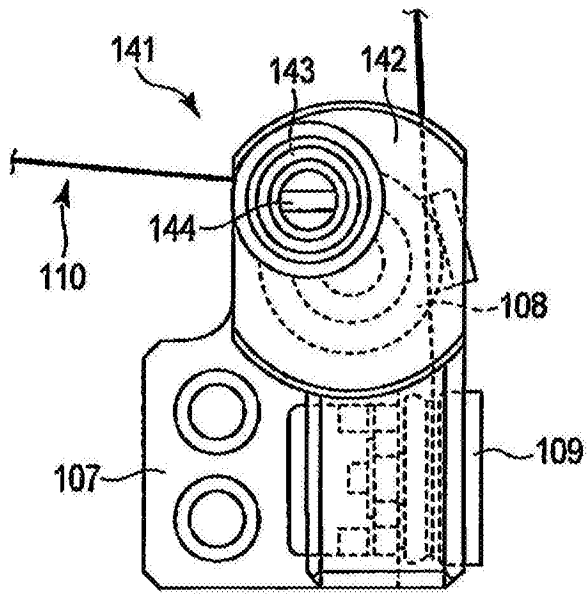


图32A

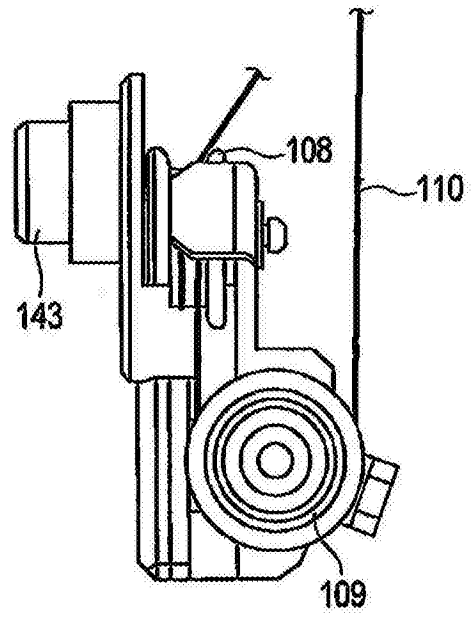


图32B

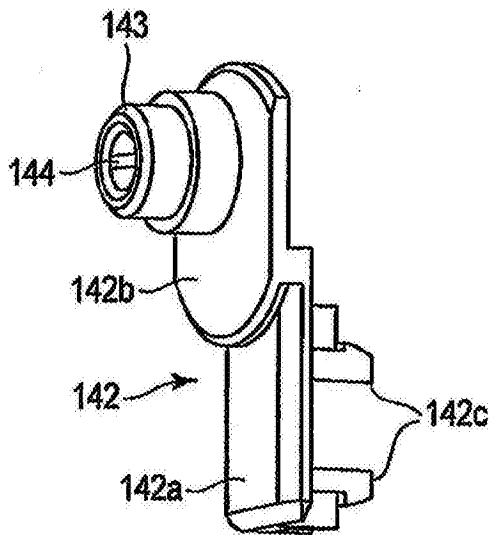


图32C

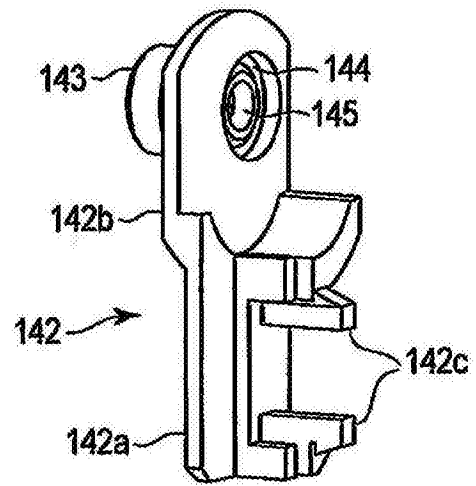


图32D

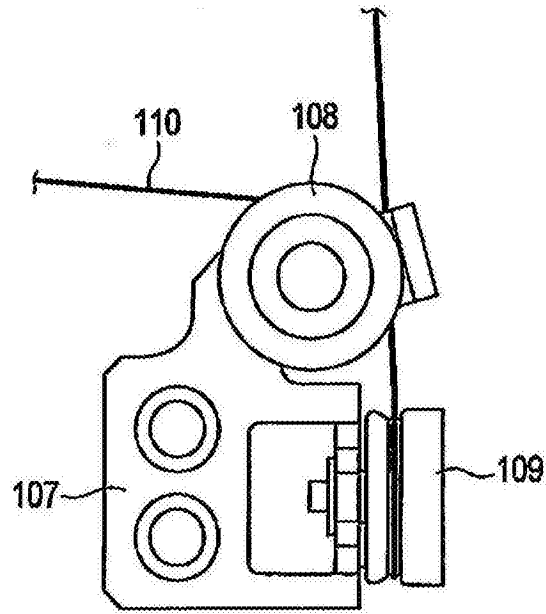


图32E

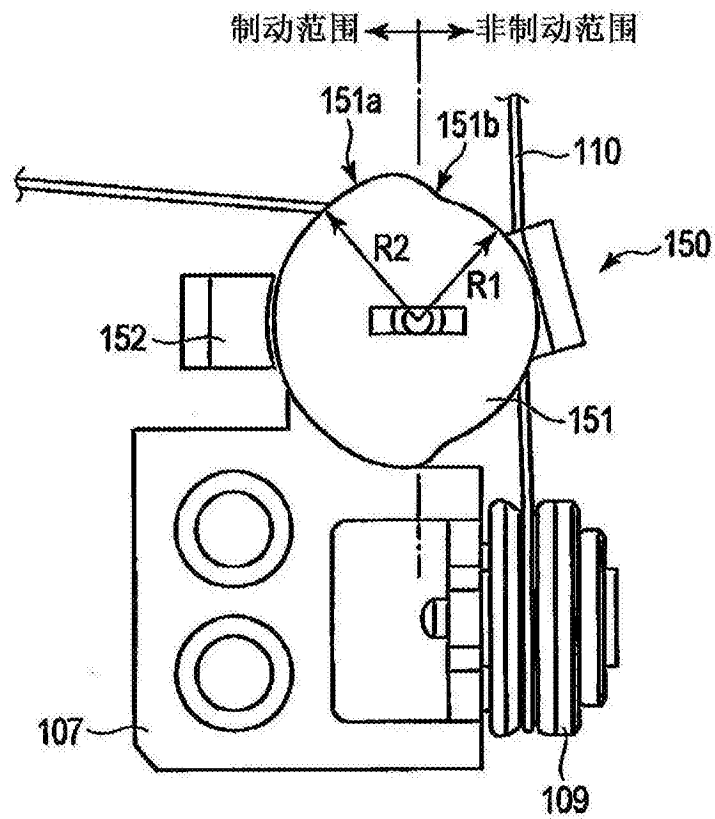


图33A

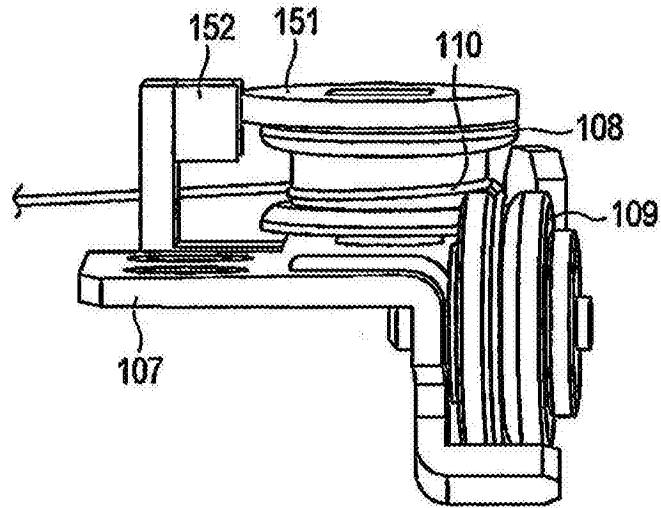


图33B

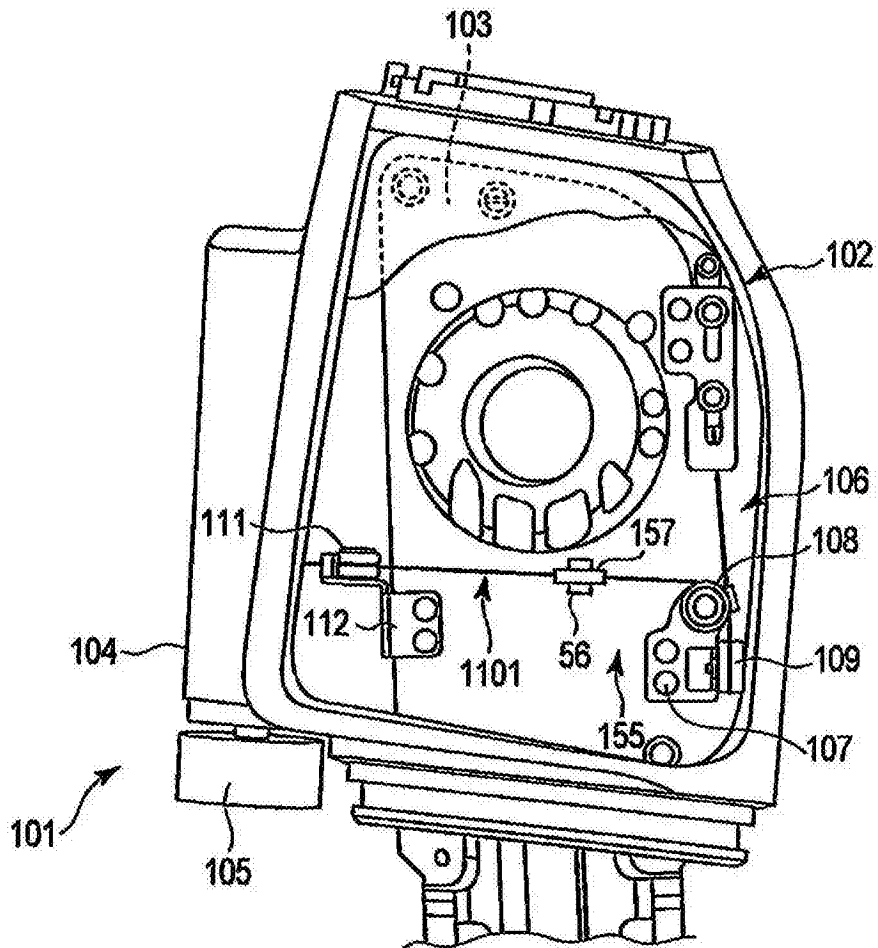


图34A

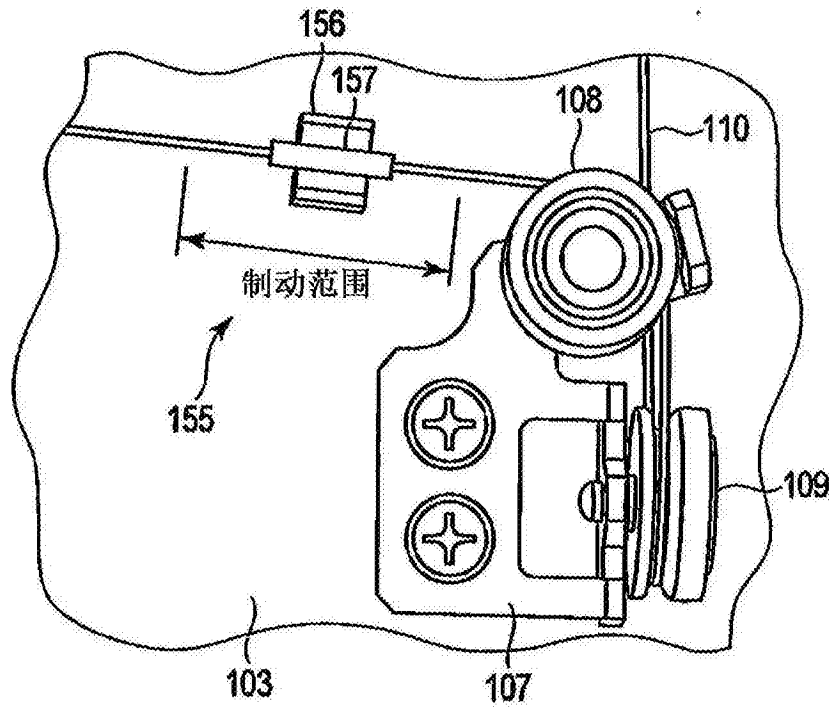


图34B

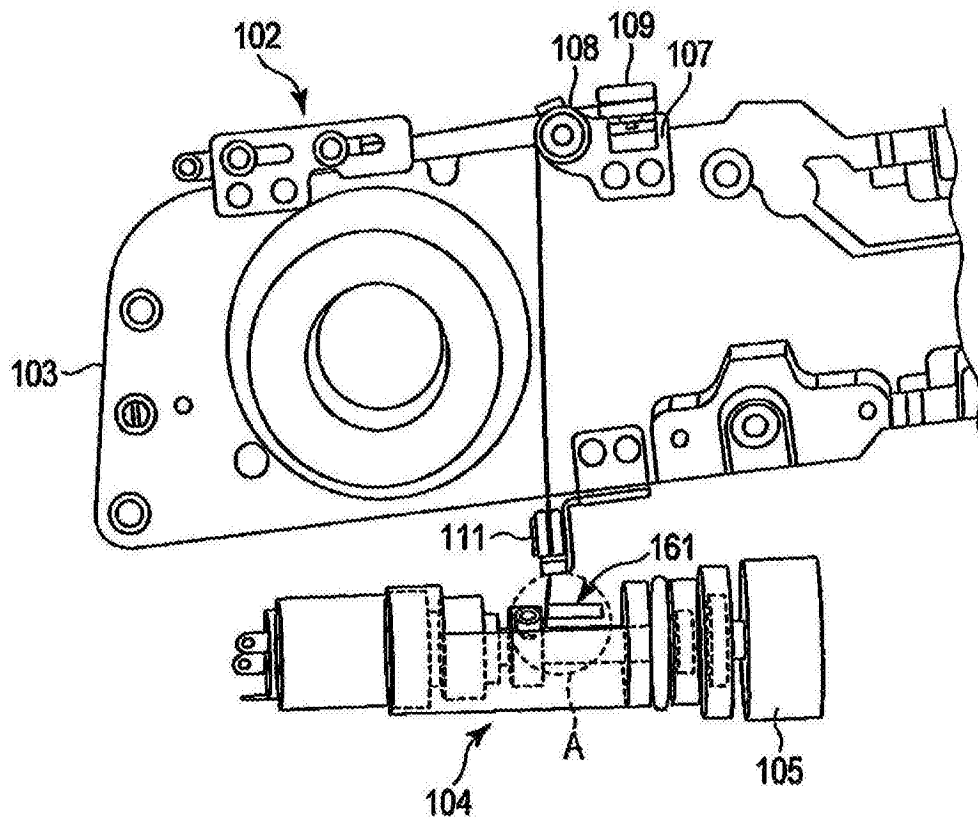


图35A

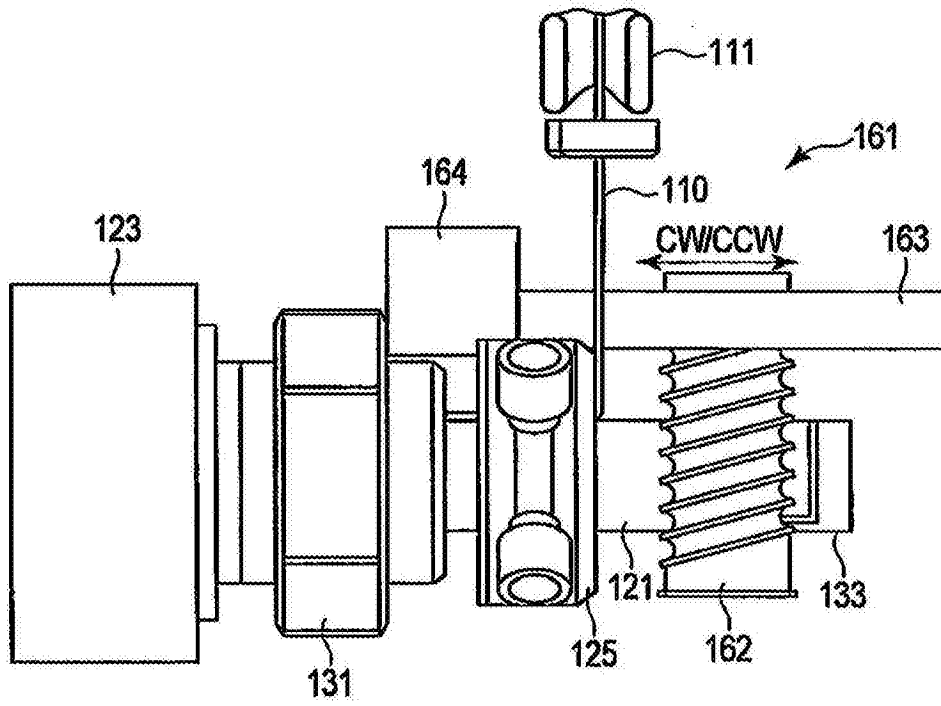


图35B

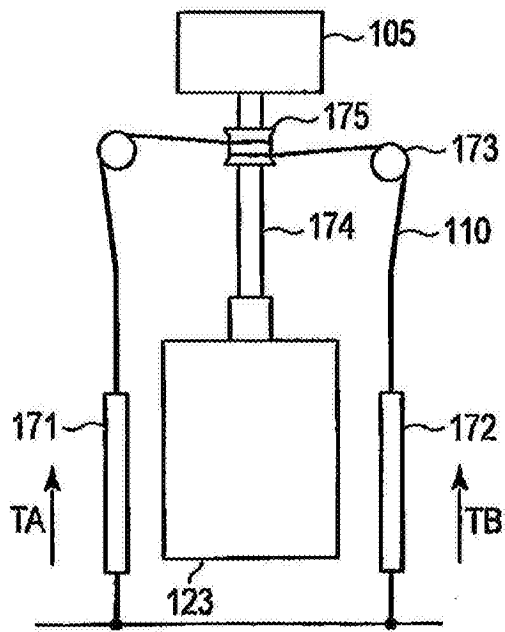


图36A

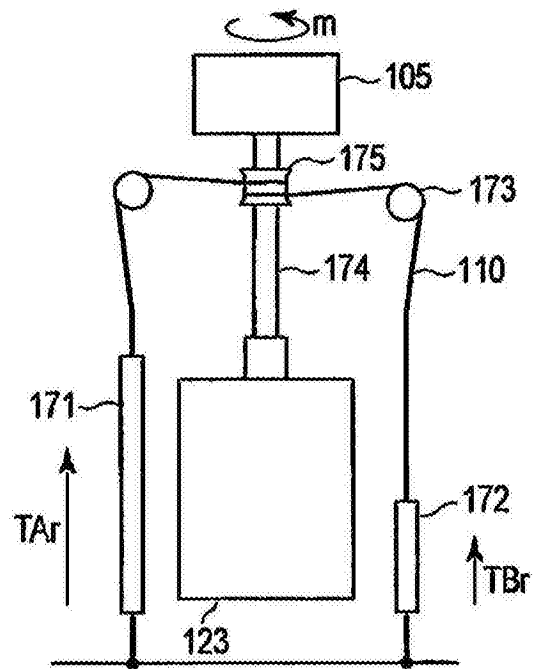


图36B

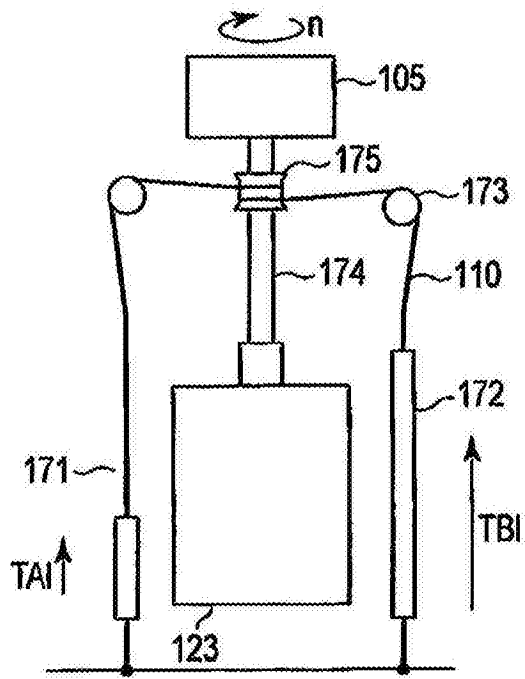


图36C

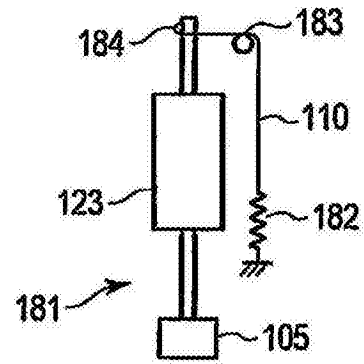


图37

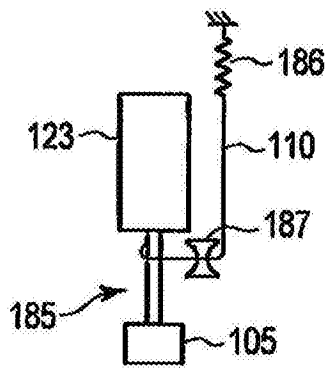


图38

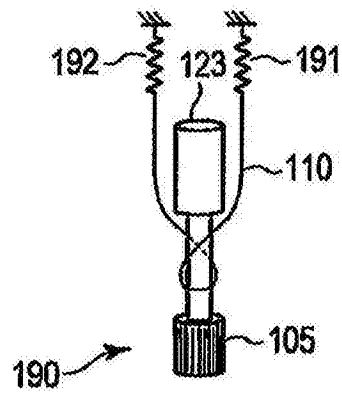


图39

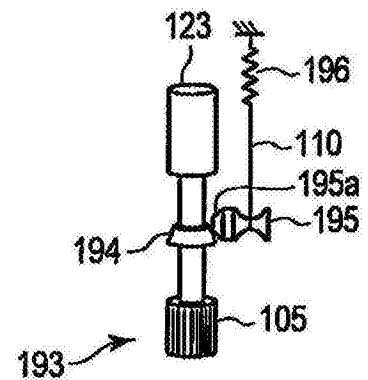


图40

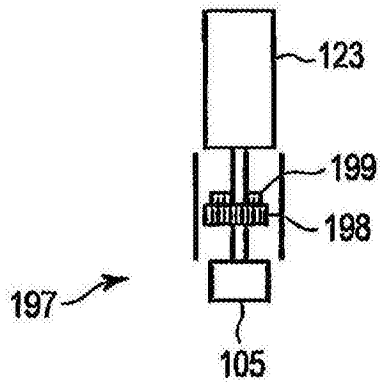


图41

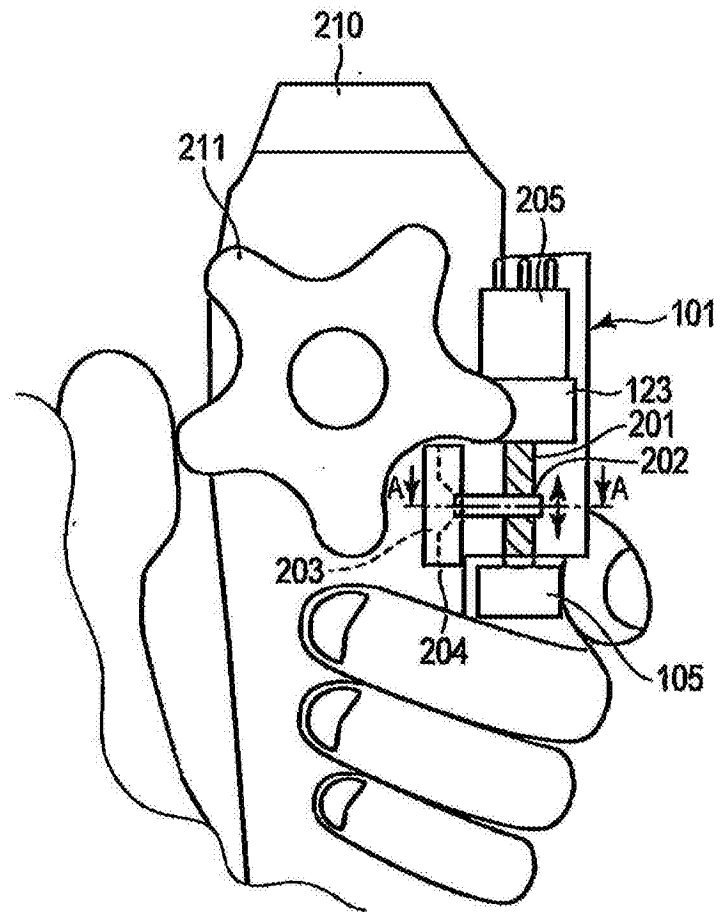


图42A

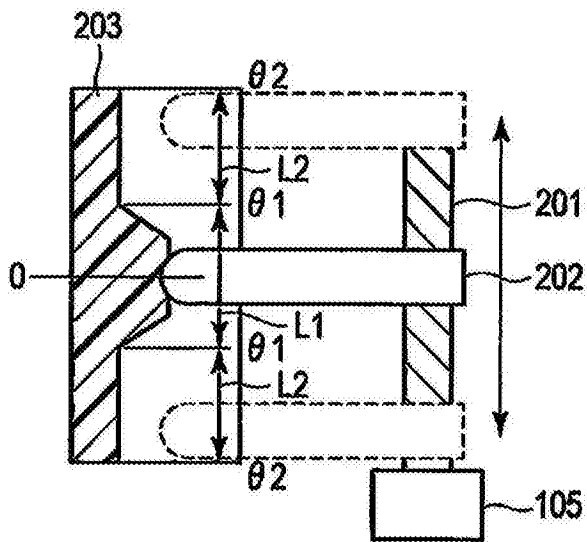


图42B

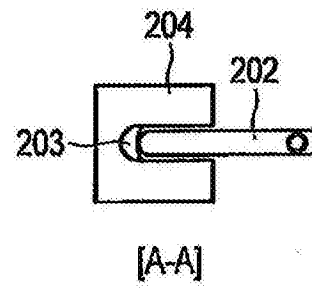


图42C

专利名称(译)	具有操作输入部的插入装置		
公开(公告)号	CN104135907B	公开(公告)日	2016-09-28
申请号	CN201380011242.4	申请日	2013-02-27
[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)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	尾本惠二郎 森山宏树 冈本康弘		
发明人	尾本惠二郎 森山宏树 冈本康弘		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0052 A61B1/00039 A61B1/0016 G02B23/2476		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	任晓帅		
优先权	2012241745 2012-11-01 JP 2012040407 2012-02-27 JP		
其他公开文献	CN104135907A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜装置针对进行弯曲部的弯曲指示的旋钮部，设定由基于弹簧的弹性力而朝向中立位置的回复力和基于弹性部件的滑动力的旋转阻力规定的啮合范围，如果是啮合范围内的旋转角度，则保持旋钮部的当前的旋转角度，保持弯曲部的弯曲状态，如果是超过啮合范围的旋转角度，则使旋钮部指示的旋转角度回复到啮合范围内，在啮合范围内，将对象部位留在观察视野内继续进行观察。

