



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106231980 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201580021040.7

(22)申请日 2015.05.22

(30)优先权数据

2014-126564 2014.06.19 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.10.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/064809 2015.05.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/194317 JA 2015.12.23

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 竹本昌太郎 伊藤圆 坂本哲幸

万寿和夫

(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 于英慧

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

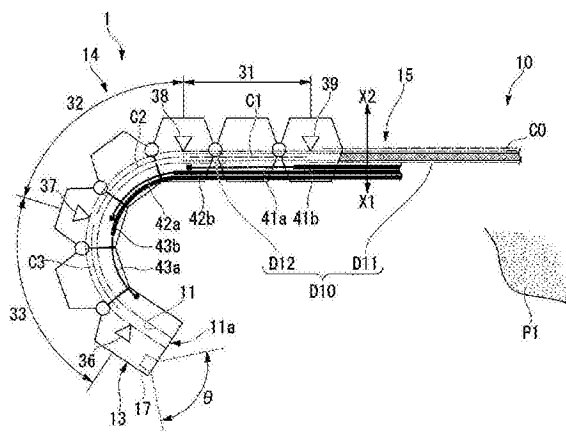
权利要求书2页 说明书21页 附图19页

(54)发明名称

内窥镜装置

(57)摘要

本内窥镜装置具有:插入部,其具有挠性,在该插入部形成有通道;挠性管部,其设于所述插入部的基端部;第一弯曲部,其比所述挠性管部靠前端侧设置;第二弯曲部,其比所述第一弯曲部靠前端侧设置;观察部,其比所述插入部的所述第二弯曲部靠前端侧设置;第一驱动部,其通过对与所述第一弯曲部连接的第一操作线进行进退操作,使所述第一弯曲部进行弯曲动作;第二驱动部,其使所述第二弯曲部进行弯曲动作;以及控制部,其进行如下的控制:根据所述第一驱动信号生成所述第二驱动信号,向所述第一驱动部发送所述第一驱动信号、并且向所述第二驱动部发送所述第二驱动信号,所述第一驱动部根据来自所述控制部的所述第一驱动信号解除对所述第一操作线的保持,所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号使所述第二弯曲部弯曲,使得所述观察部朝向处置对象。



1. 一种内窥镜装置, 该内窥镜装置具有:

插入部, 其具有挠性, 在该插入部形成有能够供医疗器具插入的通道;

挠性管部, 其设于所述插入部的基端部;

第一弯曲部, 其在所述插入部中比所述挠性管部靠前端侧设置, 能够相对于所述挠性管部的前端部弯曲;

第二弯曲部, 其比所述插入部的所述第一弯曲部靠前端侧设置, 能够相对于所述第一弯曲部的前端部弯曲;

观察部, 其比所述插入部的所述第二弯曲部靠前端侧设置, 用于取得所述插入部的前方的像;

第一驱动部, 其通过对与所述第一弯曲部连接的第一操作线进行进退操作, 使所述第一弯曲部相对于所述挠性管部的前端部进行弯曲动作;

第二驱动部, 其使所述第二弯曲部相对于所述第一弯曲部的前端部进行弯曲动作; 以及

控制部, 其进行如下的控制: 根据使所述第一驱动部进行驱动的第一驱动信号生成使所述第二驱动部进行驱动的第二驱动信号, 向所述第一驱动部发送所述第一驱动信号, 并且向所述第二驱动部发送所述第二驱动信号,

所述第一驱动部根据来自所述控制部的所述第一驱动信号解除对所述第一操作线的保持,

所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号使所述第二弯曲部弯曲, 使得所述观察部朝向处置对象。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜装置, 其中,

所述内窥镜装置还具有:

位置检测部, 其检测在所述通道内移动的所述医疗器具的前端硬质部的位置, 将所述医疗器具的所述前端硬质部的位置的检测结果作为输入信号发送给所述控制部;

第一弯曲检测部, 其在接收到所述输入信号时, 检测在所述第一弯曲部内形成的所述通道的轴线的曲率半径、以及在所述第一弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向; 以及

第二弯曲检测部, 其在接收到所述输入信号时, 检测在所述第二弯曲部内形成的所述通道的轴线的曲率半径、以及在所述第二弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向,

所述控制部根据所述第一弯曲检测部及所述第二弯曲检测部所得到的所述曲率半径的运算结果, 生成所述第二驱动信号。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜装置, 其中,

当所述第一弯曲检测部检测出在所述第一弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向相对于所述挠性管部的轴线是第一方向, 并且所述第二弯曲检测部检测出在所述第二弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向相对于所述挠性管部的轴线是所述第一方向时,

所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号进行如下任意一种处理: 维持所述第二弯曲部的弯曲状态, 以及使所述第二弯曲部相对于所述挠性管部的轴线向所述第一方向改变弯曲状态, 使得在所述第二弯曲部内形成的所述通道的轴线的所述曲率半径进一步减小。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜装置, 其中,

所述第二驱动部对与所述第二弯曲部连接的第二操作线进行进退操作,由此所述第二弯曲部相对于所述第一弯曲部的前端部进行弯曲动作,

在所述位置检测部检测出所述医疗器具的所述前端硬质部的位置是在所述第一弯曲部内形成的所述通道的规定的位置时,

所述第一驱动部根据来自所述控制部的所述第一驱动信号,使所述第一弯曲部相对于所述挠性管部的轴线向所述第一方向改变弯曲状态,使得在所述第一弯曲部内形成的所述通道的轴线的所述曲率半径进一步减小,

所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号解除对所述第二操作线的保持。

5. 根据权利要求2所述的内窥镜装置,其中,

当所述第二弯曲检测部检测出在所述第二弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向相对于所述挠性管部的轴线是第一方向,并且所述第一弯曲检测部检测出在所述第一弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向相对于所述挠性管部的轴线是第二方向时,

所述第一驱动部根据来自所述控制部的所述第一驱动信号使所述第一弯曲部的弯曲状态变化,使得在所述第一弯曲部内形成的所述通道的轴线的曲率半径增大,

所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号使所述第二弯曲部的弯曲状态变化,使得在所述第二弯曲部内形成的所述通道的轴线的曲率半径增大。

6. 根据权利要求5所述的内窥镜装置,其中,

在所述位置检测部检测出所述医疗器具的所述前端硬质部的位置是在所述第一弯曲部内形成的所述通道的规定的位置时,

所述第一驱动部根据来自所述控制部的所述第一驱动信号使所述第一弯曲部的弯曲状态变化,

所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号使所述第二弯曲部的弯曲状态变化。

内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及观察处置对象用的内窥镜装置。

[0002] 本申请根据2014年6月19日在日本申请的日本特愿2014-126564号主张优先权,在这里引用其内容。

背景技术

[0003] 以往,采用内窥镜装置观察位于体腔内等的处置对象并进行处置。关于这种内窥镜装置,例如已知有专利文献1记载的装置。

[0004] 专利文献1所公开的内窥镜装置具有:内窥镜,其拍摄处置对象;控制单元,其插拔自如地与内窥镜连接;以及监视器,其与控制单元连接,显示通过内窥镜拍摄的处置对象。

[0005] 内窥镜具有细长的软质的插入部、和在该插入部的基端部设置的操作部。插入部从前端部侧朝向基端部侧具有前端硬质部、弯曲部、和挠性管部。

[0006] 在前端硬质部设有摄像单元(观察部)的摄像面、和处置器具插通通道(通道)的前端开口部。

[0007] 弯曲部从前端硬质部侧朝向挠性管部侧具有第一弯曲部、第二弯曲部、和第三弯曲部。例如,第一弯曲部向上下左右弯曲,第二弯曲部向上下弯曲,第三弯曲部向左右弯曲。

[0008] 在操作部具备的操作部主体设有对第一弯曲部进行弯曲操作的第一弯曲操作部。在操作部主体设有对第二弯曲部进行弯曲操作的第二弯曲操作部。第一弯曲操作部、第二弯曲操作部分别与具有线轮等的第一弯曲操作机构、第二弯曲操作机构连接。

[0009] 在操作部主体设有第三弯曲操作部、驱动部、和左右方向的第三弯曲操作机构。第三弯曲操作部对第三弯曲部进行弯曲操作。驱动部具有使第三弯曲部向左右方向电动弯曲的驱动力,设于操作部主体。驱动部例如是电机。驱动部的驱动力传递给第三弯曲操作机构。

[0010] 控制单元具有弯曲角度计算部和控制部。弯曲角度计算部计算第一弯曲部~第三弯曲部的弯曲角度。控制部根据由弯曲角度计算部计算出的计算结果控制驱动部,使得第三弯曲部弯曲、插入部的前端部接近目标点(处置对象)。

[0011] 在对操作部主体具备的控制操作部进行操作时,控制部将从摄像单元的摄像面朝向例如体腔内离开期望的距离的点设定为目标点。此时,控制部计算目标点的位置。

[0012] 在第三弯曲部弯曲时,控制部根据由弯曲角度计算部计算出的计算结果(弯曲角度),判定目标点是否位于通过摄像面而拍摄的摄像画面(摄像视场角)内。

[0013] 在目标点位于摄像画面内的情况下,控制部根据由弯曲角度计算部计算出的计算结果控制驱动部,使得第三弯曲部弯曲、插入部的前端部接近目标点。

[0014] 通过由控制部进行控制使得目标点持续位于摄像画面内,在监视器持续显示目标点,操作者容易进行内窥镜装置的操作。

[0015] 现有技术文献

[0016] 专利文献

[0017] 专利文献1：日本国际公开第2012/014532号

发明内容

[0018] 发明要解决的问题

[0019] 但是,在保持目标点位于摄像画面内时,如果在该保持时弯曲部弯曲强烈(弯曲部的曲率半径较小),将产生以下说明的问题。

[0020] 进行处置用的软质的处置器具插入形成于插入部的通道中。此处所讲的软质是指不需使用工具等、仅依靠操作者的力即可容易使形状改变的刚性(弯曲刚性)。

[0021] 有时在处置器具设有刚性比软质的材质高的硬质的硬质部。具体而言,在处置器具是活检钳子的情况下,硬质部是在活检钳子的前端部设置的能够开闭动作的一对钳子片、以及用于使一对钳子片进行开闭动作的连杆机构。在处置器具是高频刀的情况下,硬质部是在高频刀的前端部设置的棒状的电极。

[0022] 硬质部的长度方向的长度例如为数mm~数十mm左右。

[0023] 在弯曲部弯曲强烈时,在弯曲部内配置的通道也强烈弯曲。由于处置器具的硬质部不易弯曲,因而在将该处置器具插通在插入部的通道中时,处置器具的硬质部卡在这部分的通道中,不易将处置器具推入通道中。

[0024] 如果使弯曲部的弯曲变平缓(增大弯曲部的曲率半径),则容易将处置器具的硬质部插通到这部分的通道中,但是在改变弯曲部的弯曲状态时,设有摄像单元的前端硬质部移动,处置对象偏离观察部的视野。

[0025] 本发明正是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供内窥镜装置,即使是在弯曲部弯曲时弯曲部的曲率半径较小的状态下,也能够抑制观察部的视野偏离处置对象的情况,并且使设有硬质部的处置器具容易插入通道中。

[0026] 用于解决问题的手段

[0027] 根据本发明的第一方式,内窥镜装置具有:插入部,其具有挠性,在该插入部形成有能够供医疗器具插入的通道;挠性管部,其设于所述插入部的基端部;第一弯曲部,其在所述插入部中比所述挠性管部靠前端侧设置,能够相对于所述挠性管部的前端部弯曲;第二弯曲部,其比所述插入部的所述第一弯曲部靠前端侧设置,能够相对于所述第一弯曲部的前端部弯曲;观察部,其比所述插入部的所述第二弯曲部靠前端侧设置,用于取得所述插入部的前方的像;第一驱动部,其通过对与所述第一弯曲部连接的第一操作线进行进退操作,使所述第一弯曲部相对于所述挠性管部的前端部进行弯曲动作;第二驱动部,其使所述第二弯曲部相对于所述第一弯曲部的前端部进行弯曲动作;以及控制部,其进行如下的控制:根据使所述第一驱动部进行驱动的第一驱动信号生成使所述第二驱动部进行驱动的第二驱动信号,向所述第一驱动部发送所述第一驱动信号、并且向所述第二驱动部发送所述第二驱动信号,所述第一驱动部根据来自所述控制部的所述第一驱动信号解除对所述第一操作线的保持,所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号使所述第二弯曲部弯曲,使得所述观察部朝向处置对象。

[0028] 根据本发明的第二方式,也可以是在上述第一方式所述的内窥镜装置中还具有:位置检测部,其检测在所述通道内移动的所述医疗器具的前端硬质部的位置,将所述医疗器具的所述前端硬质部的位置的检测结果作为输入信号发送给所述控制部;第一弯曲检测

部,其在接收到所述输入信号时,检测在所述第一弯曲部内形成的所述通道的轴线的曲率半径、以及在所述第一弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向;以及第二弯曲检测部,其在接收到所述输入信号时,检测在所述第二弯曲部内形成的所述通道的轴线的曲率半径、以及在所述第二弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向,所述控制部根据所述第一弯曲检测部及所述第二弯曲检测部所得到的所述曲率半径的运算结果,生成所述第二驱动信号。

[0029] 根据本发明的第三方式,也可以是在上述第二方式所述的内窥镜装置中,当所述第一弯曲检测部检测出在所述第一弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向相对于所述挠性管部的轴线是第一方向,并且所述第二弯曲检测部检测出在所述第二弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向相对于所述挠性管部的轴线是所述第一方向时,所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号进行如下任意一种处理:维持所述第二弯曲部的弯曲状态,以及使所述第二弯曲部相对于所述挠性管部的轴线向所述第一方向改变弯曲状态,使得在所述第二弯曲部内形成的所述通道的轴线的所述曲率半径进一步减小。

[0030] 根据本发明的第四方式,也可以是在上述第三方式所述的内窥镜装置中,所述第二驱动部对与所述第二弯曲部连接的第二操作线进行进退操作,由此所述第二弯曲部相对于所述第一弯曲部的前端部进行弯曲动作,在所述位置检测部检测出所述医疗器具的所述前端硬质部的位置是在所述第一弯曲部内形成的所述通道的规定的位置时,所述第一驱动部根据来自所述控制部的所述第一驱动信号,使所述第一弯曲部相对于所述挠性管部的轴线向所述第一方向改变弯曲状态,使得在所述第一弯曲部内形成的所述通道的轴线的所述曲率半径进一步减小,所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号解除对所述第二操作线的保持。

[0031] 根据本发明的第五方式,也可以是在上述第二方式所述的内窥镜装置中,当所述第二弯曲检测部检测出在所述第二弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向相对于所述挠性管部的轴线是第一方向,并且所述第一弯曲检测部检测出在所述第一弯曲部内形成的所述通道弯曲的朝向相对于所述挠性管部的轴线是第二方向时,所述第一驱动部根据来自所述控制部的所述第一驱动信号使所述第一弯曲部的弯曲状态变化,使得在所述第一弯曲部内形成的所述通道的轴线的曲率半径增大,所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号使所述第二弯曲部的弯曲状态变化,使得在所述第二弯曲部内形成的所述通道的轴线的曲率半径增大。

[0032] 根据本发明的第六方式,也可以是在上述第五方式所述的内窥镜装置中,在所述位置检测部检测出所述医疗器具的所述前端硬质部的位置是在所述第一弯曲部内形成的所述通道的规定的位置时,所述第一驱动部根据来自所述控制部的所述第一驱动信号使所述第一弯曲部的弯曲状态变化,所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号使所述第二弯曲部的弯曲状态变化。

[0033] 发明效果

[0034] 根据上述各个方式的内窥镜装置,即使是在弯曲部弯曲时该弯曲部的曲率半径较小的状态下,也能够抑制观察部的视野偏离处置对象的情况,并且使设有硬质部的处置器具容易插入通道中。

附图说明

- [0035] 图1是本发明的第1实施方式的内窥镜装置的说明图。
- [0036] 图2是本发明的第1实施方式的内窥镜装置的框图。
- [0037] 图3是用于说明本发明的第1实施方式的内窥镜装置的位置传感器的侧面的剖视图。
- [0038] 图4是沿图3中的剖切线A1-A1的剖视图。
- [0039] 图5是示出本发明的第1实施方式的内窥镜装置的作用的流程图。
- [0040] 图6是示出本发明的第1实施方式的内窥镜装置的作用的流程图。
- [0041] 图7是说明本发明的第1实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0042] 图8是说明本发明的第1实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0043] 图9是说明本发明的第1实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0044] 图10是说明本发明的第1实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0045] 图11是用于说明本发明的第1实施方式的内窥镜装置的变形例的位置传感器的侧面的剖视图。
- [0046] 图12是沿图11中的剖切线A2-A2的剖视图。
- [0047] 图13是用于说明本发明的第1实施方式的内窥镜装置的变形例的位置传感器的侧面的剖视图。
- [0048] 图14是沿图13中的剖切线A3-A3的剖视图。
- [0049] 图15是示意地示出本发明的第1实施方式的内窥镜装置的变形例的图。
- [0050] 图16是本发明的第2实施方式的内窥镜装置的说明图。
- [0051] 图17是本发明的第2实施方式的内窥镜装置的框图。
- [0052] 图18是说明本发明的第2实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0053] 图19是本发明的第3实施方式的内窥镜装置的说明图。
- [0054] 图20是说明本发明的第3实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0055] 图21是说明本发明的第3实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0056] 图22是说明本发明的第3实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0057] 图23是说明本发明的第3实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0058] 图24是说明本发明的第3实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0059] 图25是说明本发明的第3实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0060] 图26是说明本发明的第3实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0061] 图27是说明本发明的第3实施方式的内窥镜装置的作用的图。
- [0062] 图28是说明本发明的第3实施方式的内窥镜装置的作用的图。

具体实施方式

[0063] (第1实施方式)

[0064] 下面,参照图1~图15说明本发明的内窥镜装置的第1实施方式。

[0065] 如图1及图2所示,本实施方式的内窥镜装置1具有插入部10、操作部50、和控制单元70。内窥镜装置1是能够观察插入部10的前方的所谓直视型的内窥镜装置。插入部10由具有挠性的软质的材料形成圆柱状,而且设有通道11。操作部50设于插入部10的基端部。控制单元70与操作部50连接。

[0066] 下面,将相对于后述的操作部50的插入部10侧称为前端侧,将相对于插入部10的操作部50侧称为基端侧。

[0067] 在下面的所有附图中进行示意性的图示,并且为了便于说明,仅示出了对于本实施方式的说明比较重要的要素。

[0068] 并且,为了容易观察附图,调整了各构成要素的厚度和尺寸的比率。

[0069] 插入部10具有前端硬质部13、多段弯曲部14、和挠性管部15。前端硬质部13设于插入部10的前端部。多段弯曲部14比前端硬质部13靠基端侧配置。挠性管部15比多段弯曲部14靠基端侧配置在插入部10的基端部。

[0070] 前端硬质部13具有由不锈钢等硬质的金属形成为筒状的支撑部件16的前端侧。在支撑部件16的前端面16a即比后述的第二弯曲部32靠前端侧,以露出于外部的状态固定有例如具有未图示的光导的照明单元的前端部、和具有CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)等摄像元件的观察单元(观察部)17。观察单元17取得插入部10的前端面16a的前方的视场角 θ 内的图像(像),将表示所取得的图像的数据变换为信号发送给控制单元70。观察单元17比插入部10的多段弯曲部14靠前端侧设置。

[0071] 在支撑部件16的前端面16a形成有通道11的前端部的开口11a。通道11沿着插入部10的轴线而形成。

[0072] 在支撑部件16的基端部设有一对的基端侧突出部16b,基端侧突出部16b在支撑部件16的沿径向离开的位置朝向基端侧突出(以下,关于一对的基端侧突出部16b、销27等仅示出一方)。

[0073] 多段弯曲部14由不锈钢等金属形成为筒状。多段弯曲部14具有从前端侧朝向基端侧排列配置的6个节轮21~26。节轮21~26是相同的形状,因而对节轮21进行说明。

[0074] 在节轮21的前端部设有一对的前端侧突出部21a,前端侧突出部21a在节轮21的沿径向离开的位置朝向前端侧突出。在节轮21的基端部设有一对的基端侧突出部21b,基端侧突出部21b在节轮21的沿径向离开的位置朝向基端侧突出。

[0075] 支撑部件16的一个基端侧突出部16b和节轮21的一个前端侧突出部21a通过销27相连接。支撑部件16的另一个基端侧突出部16b和节轮21的另一个前端侧突出部21a通过销27相连接。

[0076] 节轮21和节轮22、节轮22和节轮23、节轮23和节轮24、节轮25和节轮26同样地分别通过一对的销27相连接。各个销27的轴线相互平行。

[0077] 节轮25能够在与销27的轴线垂直的假想平面Q上相对于节轮26摆动。同样地,节轮24能够在假想平面Q上相对于节轮25摆动,节轮23能够在假想平面Q上相对于节轮24摆动,节轮22能够在假想平面Q上相对于节轮23摆动,节轮21能够在假想平面Q上相对于节轮22摆动,支撑部件16能够在假想平面Q上相对于节轮21摆动。

[0078] 第三弯曲部33由支撑部件16的基端侧、节轮21和节轮22各自的前端侧、连接支撑部件16和节轮21的销27、以及连接节轮21和节轮22的销27构成。第二弯曲部32由节轮22的基端侧、节轮23和节轮24各自的前端侧、连接节轮22和节轮23的销27、以及连接节轮23和节轮24的销27构成。第一弯曲部31由节轮24的基端侧、节轮25和节轮26各自的前端侧、连接节轮24和节轮25的销27、以及连接节轮25和节轮26的销27构成。

[0079] 另外,由节轮26的基端侧构成挠性管部15的前端部。

[0080] 即,多段弯曲部14具有第一弯曲部31、第二弯曲部32及第三弯曲部33这3个弯曲部31~33。弯曲部31~33比通道11的开口部11a靠基端侧配置。

[0081] 第一弯曲部31比插入部10的挠性管部15靠前端侧设置,能够相对于挠性管部15的前端部弯曲。第二弯曲部32比插入部10的第一弯曲部31靠前端侧设置,能够相对于第一弯曲部31的前端部弯曲。并且,第三弯曲部33比插入部10的第二弯曲部32靠前端侧设置,能够相对于第二弯曲部32的前端部弯曲。

[0082] 在本实施方式中,第一弯曲部31的前端和第二弯曲部32的基端之间不夹入其它部件而直接连接。第二弯曲部32的前端和第三弯曲部33的基端之间不夹入其它部件而直接连接。

[0083] 弯曲部31~33在插入部10的轴线方向的长度彼此相等。

[0084] 在通道11中成为前端硬质部13和第三弯曲部33的边界的位置设有第一位置传感器36。同样,在通道11中成为第三弯曲部33和第二弯曲部32的边界的位置设有第二位置传感器37。在通道11中成为第二弯曲部32和第一弯曲部31的边界的位置设有第三位置传感器38。在通道11中成为第一弯曲部31和挠性管部15的边界的位置设有第四位置传感器39。

[0085] 这些第一位置传感器36~第四位置传感器39的结构相同,因而以第三位置传感器38和第四位置传感器39为例进行说明。

[0086] 在图3中示意地示出了在软质的处置器具插入部D11的前端部设有硬质的硬质部(前端硬质部)D12的处置器具(医疗器具)D10。处置器具D10例如是活检钳子,硬质部D12例如是一对钳子片等。在插入部10的轴线方向上,硬质部D12的长度相比在第一弯曲部31内形成的通道11的长度足够短。

[0087] 关于处置器具D10的硬质部D12是否能够插通到在第一弯曲部31内形成的通道11中,根据硬质部D12的外径和图1所示的在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线(中心线)C1的曲率半径而决定。即,在硬质部D12的外径是接近在第一弯曲部31内形成的通道11的内径的尺寸的情况下,硬质部D12有时卡在形成于第一弯曲部31内的通道11的内周面上。因此,存在硬质部D12不易在通道11中插通的情况。

[0088] 并且,在第一弯曲部31弯曲的状态下,在第一弯曲部31内形成的通道11也处于以与第一弯曲部31的轴线的曲率半径大致相等的曲率半径弯曲的状态。因此,随着第一弯曲部31的轴线的曲率半径减小,在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径也减小。因此,存在硬质部D12不易在变形为较小的曲率半径的通道11中插通的情况。

[0089] 同样,关于硬质部D12是否能够插通到在第二弯曲部32内形成的通道11中,根据在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线(中心线)C2的曲率半径而决定。

[0090] 关于硬质部D12是否能够插通到在第三弯曲部33内形成的通道11中,根据在第三弯曲部33内形成的通道11的轴线(中心线)C3的曲率半径而决定。

[0091] 如图3和图4所示,第三位置传感器38具有旋转轴部件38a、闸门38b、接点(接触面)38c、接点(被接触面)38d。旋转轴部件38a安装在用于形成通道11的软管11b。闸门38b被支撑成第一端部能够围绕旋转轴部件38a旋转。接点(接触面)38c安装在闸门38b的第二端部的前端侧的面上。接点(被接触面)38d以露出于通道内的方式安装于软管11b。

[0092] 闸门38b以如下方式配置:在不与处置器具D10接触的状态下被未图示的弹簧部件等施力,由此封堵通道11。接点38d配置在当闸门38b围绕旋转轴部件38a旋转时能够与接点

38c接触的位置。

[0093] 接点38c、接点38d分别与配线38e的端部连接。

[0094] 使用第四位置传感器39说明第三位置传感器38的作用。

[0095] 第四位置传感器39与第三位置传感器38一样具有旋转轴部件39a、闸门39b、接点39c、接点39d及一对的配线39e。

[0096] 在不与处置器具D10接触的初始状态下,一对的配线39e之间被绝缘。

[0097] 操作者将处置器具D10从通道11的基端侧插入,使处置器具D10相对于通道11向前端侧移动(将处置器具D10推入通道11中)。此时,硬质部D12抗拒弹簧部件的弹力而朝向前端侧按压闸门39b,由此闸门39b围绕旋转轴部件39a旋转。在挠性管部15的轴线(中心线)C0方向上,在硬质部D12的前端移动到作为第一弯曲部31和挠性管部15的边界的位置时,接点39c与接点39d接触,保持一对的配线39e之间导通的状态。由此,检测出在接点39c与接点39d接触时的通道11内的设于处置器具D10的硬质部D12的位置。

[0098] 当在通道11内使处置器具D10继续前进时,接点39c也与接点39d接触,并保持一对的配线39e之间导通的状态。

[0099] 在沿挠性管部15的轴线C0方向观察时,将节轮在销27之间的周向的两个部分称为第一侧方部、第二侧方部。第一侧方部和第二侧方部位于夹着轴线C0的两侧(在图1中用箭头X1、X2示出的第一方向X1和第二方向X2)。如图1所示,节轮24的基端侧(第一弯曲部31的前端部)的第一侧方部241(相对于挠性管部15的轴线C0位于第一方向X1),通过焊接等与第一操作主线(第一操作线)41a的前端部连接。第一操作主线41a插通在螺旋套管41b中。螺旋套管41b的前端部通过焊接等与节轮26的第一侧方部261(相对于轴线C0位于第一方向X1)连接。第一操作主线41a的前端部固定于节轮24的内周面,螺旋套管41b的前端部固定于节轮26的内周面。

[0100] 第一操作主线41a相对于螺旋套管41b移动(被拉回)到基端侧,由此第一弯曲部31相对于轴线C0向(朝向)第一方向X1弯曲。第一操作主线41a相对于螺旋套管41b移动(被推入)到前端侧,由此第一弯曲部31相对于轴线C0向(朝向)第二方向X2弯曲。

[0101] 其中,第一弯曲部31弯曲的朝向是指第一弯曲部31的前端部相对于第一弯曲部31的基端的中心轴线偏转的朝向。这对于第二弯曲部32、第三弯曲部33、在第一弯曲部31内形成的通道11、在第二弯曲部32内形成的通道11、以及在第三弯曲部33内形成的通道11也是一样的。

[0102] 插入部10具有第二操作主线(第二操作线)42a、螺旋套管42b、第三操作主线43a、螺旋套管43b。第二操作主线42a和第三操作主线43a具有与第一操作主线41a相同的结构。螺旋套管42b和螺旋套管43b具有与螺旋套管41b相同的结构。

[0103] 具体而言,节轮22的基端侧(第二弯曲部32的前端部)的第一侧方部221与第二操作主线42a的前端部连接。第二操作主线42a插通在螺旋套管42b中。螺旋套管42b的前端部与节轮24的第一侧方部241连接。第二操作主线42a相对于螺旋套管42b被拉回,由此第二弯曲部32相对于轴线C0向第一方向X1弯曲。

[0104] 支撑部件16的基端侧的第一侧方部161与第三操作主线43a的前端部连接。第三操作主线43a插通在螺旋套管43b中。螺旋套管43b的前端部与节轮22的第一侧方部221连接。第三操作主线43a、螺旋套管43b及第三弯曲部33的作用与第一弯曲部31相同。

[0105] 这样,通过对第一操作主线41a进行进退操作,能够使第一弯曲部31相对于挠性管部15的前端部进行弯曲动作。同样,通过对第二操作主线42a进行进退操作,能够使第二弯曲部32相对于第一弯曲部31的前端部进行弯曲动作。通过对第三操作主线43a进行进退操作,能够使第三弯曲部33相对于第二弯曲部32的前端部进行弯曲动作。

[0106] 支撑部件16由硬质的材料形成,因而即使是弯曲部31~33进行弯曲动作时,第三弯曲部33的前端和观察单元17的距离以及观察单元17相对于第三弯曲部33的前端的朝向也不变。

[0107] 弯曲部31~33相对于挠性管部15的前端面(节轮26的基端部)在假想平面Q上弯曲自如。

[0108] 如图1及图2所示,操作部50具有操作部主体51、在操作部主体51内设置的第一线驱动电机(第一驱动部)52、第二线驱动电机(第二驱动部)53、第三线驱动电机54、支撑部件55。

[0109] 线驱动电机52~54及支撑部件55固定于操作部主体51。

[0110] 第一操作主线41a的基端部与第一线驱动电机52的未图示的旋转轴连接。第一操作主线41a插通于内部的螺旋套管41b的基端部固定于支撑部件55。

[0111] 同样,第二操作主线42a的基端部与第二线驱动电机53的未图示的旋转轴连接。第二操作主线42a插通于内部的螺旋套管42b的基端部固定于支撑部件55。第三操作主线43a的基端部与第三线驱动电机54的未图示的旋转轴连接。第三操作主线43a插通于内部的螺旋套管43b的基端部固定于支撑部件55。

[0112] 通过对第一线驱动电机52供给电力,第一线驱动电机52的旋转轴向第一方向旋转。由此,第一操作主线41a相对于螺旋套管41b被拉回到基端侧,第一弯曲部31相对于轴线C0向第一方向X1弯曲。另一方面,第一线驱动电机52的旋转轴向与第一方向相反的方向旋转,由此第一操作主线41a被推入,第一弯曲部31相对于轴线C0向第二方向X2弯曲。

[0113] 在对第一线驱动电机52的电力供给停止时,第一线驱动电机52的旋转轴自由地旋转。即,能够解除第一线驱动电机52的旋转轴被控制成向第一方向或者与第一方向相反的方向旋转驱动的状态。在这种情况下,第一弯曲部31容易借助外力向第一方向X1和第二方向X2弯曲(第一弯曲部31的弯曲形状的固定被解除)。

[0114] 同样,通过对第二线驱动电机53供给电力,第二线驱动电机53的旋转轴进行旋转驱动,由此第二弯曲部32向第一方向X1和第二方向X2弯曲。通过对第三线驱动电机54供给电力,第三线驱动电机54的旋转轴进行旋转驱动,由此第三弯曲部33向第一方向X1和第二方向X2弯曲。

[0115] 通过停止对第二线驱动电机53的电力供给,第二弯曲部32容易借助外力而弯曲。通过停止对第三线驱动电机54的电力供给,第三弯曲部33容易借助外力而弯曲。

[0116] 这样,通过操作部50的线驱动电机52~54对第一操作主线41a、第二操作主线42a及第三操作主线43a进行操作。在操作部50能够使第一弯曲部31、第二弯曲部32及第三弯曲部33彼此独立地进行弯曲动作。

[0117] 在线驱动电机52~54中内置有未图示的电位计。利用电位计检测线驱动电机52~54的旋转轴相对于基准位置的旋转量。电位计将该检测结果变换为信号并发送给控制单元70。另外,也可以针对线驱动电机52~54外置设置电位计。

[0118] 在本实施方式中,弯曲部31~33在假想平面Q上向第一方向X1及第二方向X2弯曲。另外,也可以构成为弯曲部31~33向围绕轴线C0的每相等角度的4个方向弯曲。

[0119] 如图1所示,在操作部主体51的前端侧设有钳子口58。钳子口58与通道11的基端部连通。即,通道11的基端部在比多段弯曲部14靠基端侧开口。

[0120] 在操作部主体51的基端侧设有弯角手柄59,用于通过后述的控制部76操作前述的线驱动电机52~54。

[0121] 弯角手柄59与将弯角手柄59的旋转量变换为信号的信号变换部59a连接(参照图2)。如后面所述,在控制模式是手动操作模式时,通过操作者操作弯角手柄59,能够使多段弯曲部14向期望的方向弯曲。

[0122] 在操作部主体51设有用于对插入通道11的处置器具D10的种类进行输入的开关60。

[0123] 控制单元70具有第一弯曲运算装置71、第二弯曲运算装置72、第三弯曲运算装置73、位置运算装置74、驱动量计算部75、控制部76。第一弯曲运算装置71根据从第一线驱动电机52的电位计发送的信号进行运算处理。第二弯曲运算装置72根据从第二线驱动电机53的电位计发送的信号进行运算处理。第三弯曲运算装置73根据从第三线驱动电机54的电位计发送的信号进行运算处理。位置运算装置74根据第一位置传感器36~第四位置传感器39的检测结果,检测处置器具D10的硬质部D12的位置。驱动量计算部75根据来自弯角手柄59和后述的位置检测部79的信号,计算线驱动电机52~54的驱动量。控制部76控制操作部50。

[0124] 位置检测部79由第一位置传感器36、第二位置传感器37、第三位置传感器38、第四位置传感器39、和位置运算装置74构成。

[0125] 第一弯曲检测部71a由第一弯曲运算装置71和内置于第一线驱动电机52的电位计构成。第二弯曲检测部72a由第二弯曲运算装置72和内置于第二线驱动电机53的电位计构成。第三弯曲检测部73a由第三弯曲运算装置73和内置于第三线驱动电机54的电位计构成。

[0126] 这些弯曲运算装置71~73、位置运算装置74、驱动量计算部75及控制部76与总线80连接。

[0127] 总线80与观察单元17、位置传感器36~39、线驱动电机52~54、信号变换部59a及开关60连接。

[0128] 弯曲运算装置71~73、位置运算装置74、驱动量计算部75及控制部76由运算元件、存储器、控制程序等构成,但没有图示。

[0129] 在第一线驱动电机52的旋转轴从基准位置向第一方向旋转时,第一操作主线41a从使第一弯曲部31成为笔直的形状的中立位置被拉回到基端侧,第一弯曲部31相对于轴线C0向第一方向X1弯曲。由此,在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径成为规定的曲率半径。在第一线驱动电机52的旋转轴从基准位置向与第一方向相反的方向旋转时,第一操作主线41a从使第一弯曲部31成为笔直的形状的中立位置被推入到前端侧,第一弯曲部31相对于轴线C0向第二方向X2弯曲。由此,在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径达到规定的值。

[0130] 这样,在第一操作主线41a从第一弯曲部31的中立位置被拉回或推入的量、与在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径以及在第一弯曲部31内形成的通道11弯曲的朝向之间,存在固定的对应关系。

[0131] 这对于第二操作主线42a及第三操作主线43a也是一样的。即,在第二操作主线42a从第二弯曲部32的中立位置被拉回或推入的量、与在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径以及在第二弯曲部32内形成的通道11弯曲的朝向之间,存在固定的对应关系。在第三操作主线43a从第三弯曲部33的中立位置被拉回或推入的量、与在第三弯曲部33内形成的通道11的轴线C2的曲率半径以及在第三弯曲部33内形成的通道11弯曲的朝向之间,存在固定的对应关系。

[0132] 在第一弯曲运算装置71的存储器中存储有表(表格),该表表示第一线驱动电机52的旋转轴相对于基准位置的旋转量、与在第一弯曲部31弯曲时在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径的对应关系。

[0133] 第一弯曲运算装置71的运算元件利用从电位计发送的表示第一线驱动电机52的旋转轴的旋转量的信号,根据在存储器中存储的表,运算在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径。

[0134] 关于第一弯曲部31弯曲的朝向,根据第一线驱动电机52的旋转轴相对于基准位置旋转的朝向进行运算。

[0135] 这样,第一弯曲检测部71a运算在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径、以及第一弯曲部31弯曲的朝向。

[0136] 同样,第二弯曲检测部72a运算在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径、以及第二弯曲部32弯曲的朝向。第三弯曲检测部73a运算在第三弯曲部33内形成的通道11的轴线C3的曲率半径、以及第三弯曲部33弯曲的朝向。

[0137] 位置运算装置74根据第一位置传感器36~第四位置传感器39的各个传感器的检测结果,运算通道11中的硬质部D12的位置。位置检测部79运算在通道11内移动的处置器具D10的硬质部D12的位置,将对处置器具D10的硬质部D12的位置的运算结果作为输入信号发送给控制部76。

[0138] 控制部76具有手动操作模式和自动操作模式作为控制模式。在内窥镜装置1刚刚起动后,控制模式是手动操作模式。手动操作模式是在控制部76的控制基础上,根据来自操作部的操作输入也能够操作弯曲部的控制模式。自动操作模式是不受理控制部76的控制以外的操作输入的控制模式。

[0139] 在手动操作模式时,在操作者操作弯角手柄59指示例如使多段弯曲部14相对于轴线C0向第一方向X1弯曲中心角度 3α 时,弯曲部31~33按照以下说明的那样进行动作。

[0140] 驱动量计算部75计算将多段弯曲部14整体的中心角度 3α 除以弯曲部31~33的数量即3得到的角度 α ,作为各个弯曲部31~33的弯曲角度。各个弯曲部31~33的弯曲角度的计算结果被发送给控制部76。控制部76使弯曲部31~33均等地分别弯曲角度 α 。在该例中,弯曲部31~33和弯角手柄59没有通过操作主线直接连接。

[0141] 这样,能够以仅利用一条操作线操作弯曲部31~33的方式使多段弯曲部14进行动作。

[0142] 在通过位置运算装置74检测出硬质部D12的前端的位置时,控制部76的控制模式自动从手动操作模式切换为自动操作模式。

[0143] 在自动操作模式时,控制部76根据弯曲检测部71a~73a及位置运算装置74的检测结果控制操作部50。在控制模式是自动操作模式时,存在即使操作者操作弯角手柄59也不

能使弯曲部31~33进行弯曲动作这样的未图示的离合机构,或者被锁定成使操作者不能操作弯角手柄59。

[0144] 在自动操作模式时,控制部76根据在弯曲部31~33内形成的通道11的轴线C1~C3的曲率半径、以及弯曲部31~33弯曲的朝向,自动控制弯曲部31~33。关于自动操作模式的详细情况在后面进行说明。

[0145] 另外,由内窥镜装置1和处置器具D10构成内窥镜系统。

[0146] 在控制部76的存储器中存储有表,该表例如表示处置器具D10的种类、和表示在弯曲部31~33内形成的通道11的轴线C1~C3的曲率半径的规定的值之间的对应关系。即,存储有使为了将处置器具D10插通在通道11中所需要的通道11的轴线C1~C3的曲率半径的值、与处置器具D10的每个种类相对应的表。

[0147] 下面,对如上所述构成的内窥镜装置1的作用进行说明。以下说明使用内窥镜装置1进行例如体腔内的黏膜的处置时的动作。图5及图6是示出内窥镜装置1的作用的流程图。

[0148] 首先,手术医生等操作者通过操作未图示的开关等,使内窥镜装置1起动,从未图示的电源对观察单元17、控制单元70、光源等供给电力。

[0149] 此时,控制部76的控制模式是手动操作模式(步骤S11)。

[0150] 光源发出的照明光提供给光导,由光导引导的照明光照射插入部10的前方。

[0151] 观察单元17取得视场角 θ 内的图像,并变换为信号通过操作部50发送给监视器。所发送的信号被变换为图像而显示于监视器。

[0152] 操作者在监视器上观察通过内窥镜装置1的观察单元17取得的图像,将插入部10从患者的口等导入体腔内。

[0153] 操作者根据需要操作弯角手柄59,将插入部10导入体腔内。此时,各个弯曲部31~33相对于轴线C0向第一方向X1和第二方向X2均等弯曲。

[0154] 如图7所示,操作者使插入部10的前端面16a与处置对象P1对置,使得处置对象P1进入视场角 θ 内。此时,处置对象P1进入观察单元17的视野。

[0155] 假设弯曲部31~33相对于轴线C0都向第一方向X1弯曲。假设在弯曲部31~33内形成的通道11的轴线C1~C3的曲率半径小于前述的规定的值。即,假设弯曲部31~33的弯曲状态变化(弯曲强烈),使得在弯曲部31~33内形成的通道11的轴线C1~C3的曲率半径小于规定的值。线驱动电机52~54保持被拉回的操作主线41a~43a。

[0156] 下面,将这样弯曲部31~33相对于轴线C0都向相同侧弯曲的状态称为“呈J字形弯曲”。

[0157] 保持插入部10相对于处置对象P1的位置。

[0158] 操作者利用操作部50的开关60输入将要插通到通道11中的处置器具D10的种类。控制部76的运算元件根据在存储器中存储的表,求出表示与处置器具D10的种类对应的在弯曲部31~33内形成的通道11的轴线C1~C3的曲率半径的规定值。

[0159] 操作者用一只手握持操作部主体51,用另一只手握持处置器具D10的基端部,通过钳子口58将处置器具D10的硬质部D12插入通道11中。

[0160] 在图5所示的步骤S13,控制部76根据从位置检测部79发送的输入信号,识别硬质部D12的前端的位置是否位于在挠性管部15内形成的通道11的前端(规定的位置)的位置信息。

[0161] 第四位置传感器39优选配置在形成于挠性管部15内的通道11的前端部,但也可以是形成于挠性管部15内的通道11上的任意位置,因而不特别限定于该位置。

[0162] 控制部76在识别出处置器具D10的硬质部D12位于在挠性管部15内形成的通道11的前端部时,从步骤S13进入步骤S15。

[0163] 在步骤S15,控制部76将控制模式从手动操作模式切换为自动操作模式,进入步骤S17。

[0164] 在步骤S17,控制部76判定在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径是否小于规定的值。第一弯曲检测部71a在接收到从位置检测部79发送的输入信号时,运算在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径以及第一弯曲部31弯曲的朝向。在这种情况下,通过第一弯曲检测部71a运算出的在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径小于规定的值,因而控制部76在步骤S17判定为是,进入步骤S19。

[0165] 在步骤S19,弯曲检测部71a~73a检测弯曲部31~33弯曲的朝向相对于挠性管部15的轴线C0都是第一方向X1,将该检测结果发送给控制部76。控制部76进入步骤S21。

[0166] 在步骤S21,控制部76如图8所示经由操作部50并通过第一线驱动电机52解除对第一操作主线41a的保持,并且继续对第二操作主线42a及第三操作主线43a的保持。

[0167] 此时,控制部76生成用于停止对第一线驱动电机52的电力供给的第一驱动信号。控制部76根据第一弯曲检测部71a对在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径的运算结果以及第一驱动信号,生成使第二线驱动电机53进行驱动的第二驱动信号。并且,控制部76生成使第三线驱动电机54进行驱动的第三驱动信号。控制部76向第一线驱动电机52发送第一驱动信号、向第二线驱动电机53发送第二驱动信号、向第三线驱动电机54发送第三驱动信号。

[0168] 由于通过第一线驱动电机52解除对第一操作主线41a的保持,因而在操作者插入处置器具D10时,第一弯曲部31容易相对于轴线C0向第一方向X1和第二方向X2弯曲,第一弯曲部31模仿硬质部D12的形状成为大致笔直的形状。弯曲部32、33处于维持弯曲状态的形状(强烈弯曲的形状),使得在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2及在第三弯曲部33内形成的通道11的轴线C3的曲率半径小于规定的值。

[0169] 第二线驱动电机53根据来自控制部76的第二驱动信号,维持第二弯曲部32的弯曲状态。第三线驱动电机54根据来自控制部76的第三驱动信号,维持第三弯曲部33的弯曲状态。

[0170] 在步骤S17,当判定为在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径为规定的值以上的情况下(否),进入步骤S23。此时,不需使在第一弯曲部31内形成的通道11的弯曲变平缓,操作者即可将处置器具D10插入到在第一弯曲部31内形成的通道11中。

[0171] 在步骤S23,控制部76根据从位置检测部79发送的输入信号,识别硬质部D12的前端的位置是否位于在第一弯曲部31内形成的通道11的前端(规定的位置)的位置信息。

[0172] 控制部76在识别出处置器具D10的硬质部D12位于在第一弯曲部31内形成的通道11的前端时,从步骤S23进入步骤S25。

[0173] 在步骤S25,控制部76判定在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径是否小于规定的值。第二弯曲检测部72a在接收到从位置检测部79发送的输入信号时,运算在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径以及第二弯曲部32弯曲的朝向。控制

部76根据第二弯曲检测部72a对在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径的运算结果,生成第二驱动信号。

[0174] 在这种情况下,通过第二弯曲检测部72a运算出的在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径小于规定的值,因而控制部76在步骤S25判定为是,进入步骤S27。

[0175] 在步骤S27,弯曲检测部71a~73a检测弯曲部31~33弯曲的朝向。弯曲检测部71a、72a检测出弯曲部31、32弯曲的朝向相对于挠性管部15的轴线C0是第一方向X1,弯曲检测部73a检测出弯曲部33没有弯曲。

[0176] 弯曲检测部71a~73a将该检测结果发送给控制部76。控制部76进入步骤S29。

[0177] 在步骤S29,控制部76如图9所示通过第二线驱动电机53解除对第二操作主线42a的保持,继续对第三操作主线43a的保持,使第一操作主线41a向基端侧移动。

[0178] 由于通过第二线驱动电机53解除对第二操作主线42a的保持,因而在操作者插入处置器具D10时,第二弯曲部32容易相对于轴线C0向第一方向X1和第二方向X2弯曲,第二弯曲部32模仿硬质部D12的形状成为大致笔直的形状。第三弯曲部33处于维持弯曲状态的形状(强烈弯曲的形状),使得在第三弯曲部33内形成的通道11的轴线C3的曲率半径小于规定的值。对第一弯曲部31进行控制,使其从大致笔直的形状变化为在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径小于规定的值那样的弯曲状态(强烈弯曲)使得。

[0179] 即,在使3个弯曲部31~33中的第一弯曲部31和第三弯曲部33这两个弯曲部强烈弯曲的状态下,使硬质部D12从在第一弯曲部31内形成的通道11移动到在第二弯曲部32内形成的通道11中。由此,抑制观察单元17的视野偏离处置对象P1,使观察单元17朝向处置对象P1。

[0180] 在该处理之后,控制部76进入步骤S41。

[0181] 在步骤S25,当判定为在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径为规定的值以上的情况下(否),进入步骤S41。此时,不需使在第二弯曲部32内形成的通道11的弯曲变平缓,操作者即可将处置器具D10插入到在第二弯曲部32内形成的通道11中。

[0182] 在步骤S41,控制部76根据从位置检测部79发送的输入信号,识别硬质部D12的前端的位置是否位于在第二弯曲部32内形成的通道11的前端(规定的位置)的位置信息。

[0183] 控制部76在识别出处置器具D10的硬质部D12位于在第二弯曲部32内形成的通道11的前端时,从步骤S41进入步骤S43。

[0184] 在步骤S43,控制部76判定在第三弯曲部33内形成的通道11的轴线C3的曲率半径是否小于规定的值。在这种情况下,通过第三弯曲检测部73a运算出的在第三弯曲部33内形成的通道11的轴线C3的曲率半径小于规定的值,因而控制部76在步骤S43判定为是,进入步骤S45。

[0185] 在步骤S45,弯曲检测部71a~73a检测弯曲部31~33弯曲的朝向。弯曲检测部71a、73a检测出第一弯曲部31及第三弯曲部33弯曲的朝向相对于挠性管部15的轴线C0是第一方向X1,第二弯曲检测部72a检测出第二弯曲部32没有弯曲。

[0186] 弯曲检测部71a~73a将该检测结果发送给控制部76。控制部76进入步骤S47。

[0187] 在步骤S47,控制部76如图10所示,通过第三线驱动电机54解除对第三操作主线43a的保持,对第一操作主线41a继续保持使其向基端侧移动的状态,通过第二线驱动电机53使第二操作主线42a向基端侧移动。

[0188] 由于通过第三线驱动电机54解除对第三操作主线43a的保持,因而在操作者插入处置器具D10时,第三弯曲部33容易相对于轴线C0向第一方向X1和第二方向X2弯曲,第三弯曲部33模仿硬质部D12的形状成为大致笔直的形状。

[0189] 将第一弯曲部31控制成维持在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径小于规定的值那样的弯曲状态(强烈弯曲)。将第二弯曲部32控制成使其从大致笔直的形状变化为在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径小于规定的值那样的弯曲状态(强烈弯曲)。

[0190] 在该处理之后,控制部76进入步骤S49。

[0191] 在步骤S43,当判定为在第三弯曲部33内形成的通道11的轴线C3的曲率半径为规定的值以上的情况下(否),进入步骤S49。此时,不需使在第三弯曲部33内形成的通道11的弯曲变平缓,操作者即可将处置器具D10插入到在第三弯曲部33内形成的通道11中。

[0192] 在步骤S49,控制部76根据从位置检测部79发送的输入信号,识别硬质部D12的前端的位置是否位于在第三弯曲部33内形成的通道11的前端(规定的位置)的位置信息。

[0193] 在硬质部D12的前端的位置位于在第三弯曲部33内形成的通道11的前端的情况下,如图7所示,硬质部D12配置在比第三弯曲部33靠前端侧的位置D16。

[0194] 在该处理之后,控制部76进入步骤S51。

[0195] 在步骤S51,控制部76将控制模式从自动操作模式设为手动操作模式,进入步骤S53。

[0196] 在步骤S53,控制部76继续对第一操作主线41a的保持,对第二操作主线42a继续保持使其向基端侧移动的状态,使第三操作主线43a向基端侧移动。

[0197] 此时,3个弯曲部31~33都强烈弯曲,观察单元17的视野与将处置器具D10推入通道11以前的视野相同。

[0198] 操作者在手动操作模式时,适当操作弯角手柄59使弯曲部31~33弯曲。将处置器具D10推入通道11中,使硬质部D12从通道11的前端部的开口11a向前端侧突出。操作者通过硬质部D12握持处置对象P1进行处置。

[0199] 如以上说明的那样,根据本实施方式的内窥镜装置1,在3个弯曲部31~33全部强烈弯曲成J字形时,位置检测部79检测出硬质部D12的前端的位置位于在挠性管部15内形成的通道11的前端,控制部76解除对第一操作主线41a的保持,并且继续对第二操作主线42a及第三操作主线43a的保持。通过维持第二弯曲部32及第三弯曲部33强烈弯曲的状态、并解除第一弯曲部31的弯曲形状的固定,操作者能够容易将处置器具D10的硬质部D12插入到在第一弯曲部31内形成的通道11中。

[0200] 此时,3个弯曲部31~33中的两个弯曲部强烈弯曲,而不是3个弯曲部31~33都成为大致笔直的形状强烈,因而能够抑制观察单元17的视野偏离处置对象P1的情况。

[0201] 在位置检测部79检测出硬质部D12的前端的位置位于在第一弯曲部31内形成的通道11的前端时,控制部76解除对第二操作主线42a的保持,并且使第一操作主线41a向基端侧移动。

[0202] 在硬质部D12配置在形成于第二弯曲部32内的通道11中、第二弯曲部32是大致笔直的形状时,通过使第一弯曲部31和第三弯曲部33强烈弯曲,操作者能够容易将处置器具D10的硬质部D12插入到在第二弯曲部32内形成的通道11中,抑制观察单元17的视野偏离处

置对象P1的情况。

[0203] 在位置检测部79检测出硬质部D12的前端的位置位于在第三弯曲部33内形成的通道11的前端时,使3个弯曲部31~33都强烈弯曲。由此,能够使观察单元17的视野与处置器具D10被插入通道11以前的视野大致相同。

[0204] 另外,在本实施方式中,位置传感器36~39能够采用以下说明的结构变形例。

[0205] 图11及图12所示的第三位置传感器91具有发出光的发光部91a、和检测发光部91a发出的光的受光部91b。发光部91a能够采用公知的发光二极管,受光部91b能够采用光电二极管。

[0206] 发光部91a和受光部91b被安装为与形成通道11的软管11b的内周面对置。在该例中,发光部91a在内窥镜装置1起动后始终朝向受光部91b发出光。

[0207] 使用第四位置传感器92说明第三位置传感器91的作用。

[0208] 第四位置传感器92与第三位置传感器91一样具有发光部92a和受光部92b。

[0209] 处置器具D10的硬质部D12进入发光部92a和受光部92b之间,由此受光部92b不能再检测在此之前检测出的发光部92a发出的光。因此,识别硬质部D12的前端的位置是否是第四位置传感器92的位置。

[0210] 在图13及图14示出位置传感器的另一变形例。图13及图14所示的第三位置传感器96及第四位置传感器97具有霍尔元件。在该变形例中,在处置器具D10的硬质部D12的外周面设有一对环状的永磁铁D21。

[0211] 在设于硬质部D12的永磁铁D21接近第四位置传感器97时,霍尔元件检测出磁场的变化,由此识别硬质部D12的前端的位置是否是第四位置传感器92的位置。

[0212] 在图15示出位置传感器的另一变形例。图15所示的内窥镜装置1A的位置传感器101是根据插入通道11中的处置器具D10的硬质部D12及处置器具插入部D11的长度,检测插入通道11中的处置器具D10的硬质部D12的位置的传感器。

[0213] 即,位置传感器101具有以一部分从通道11的基端部的内周面突出的方式设置的一对辊子102、未图示的运算元件和存储器等。

[0214] 一对辊子102按照插入通道11中的硬质部D12及处置器具插入部D11的长度而旋转。在存储器中存储有通道11的长度方向的弯曲部31~33的位置、硬质部D12的长度等。

[0215] 运算元件根据辊子102的转数计算插入通道11中的处置器具D10的硬质部D12及处置器具插入部D11的长度。并且,计算各个弯曲部31~33和硬质部D12的前端的位置关系等。

[0216] 在这样构成的内窥镜装置1A中,不仅能够识别硬质部D12的前端的位置,而且能够识别硬质部D12的基端的位置。

[0217] 在使用内窥镜装置1A进行第1实施方式的黏膜的处置的过程中,在将处置对象P1切开的情况下等,操作者将作为活检钳子的处置器具D10更换为高频刀。

[0218] 在这种情况下,按照与将处置器具D10推入通道11中时相反的步骤,从通道11中将处置器具D10拉回。

[0219] 说明该步骤的概要,在操作者将处置器具D10拉回、并识别出硬质部D12的基端的位置位于在第三弯曲部33内形成的通道11的前端时,控制模式从手动操作模式切换为自动操作模式。在第三弯曲部33强烈弯曲的情况下(轴线的曲率半径小于规定的值),通过控制部76解除对第三操作主线43a的保持,并且继续对第一操作主线41a及第二操作主线42a的

保持。

[0220] 在识别出硬质部D12被插入到在第三弯曲部33内形成的通道11中、硬质部D12的基端的位置位于在第二弯曲部32内形成的通道11的前端时,按照以下所述进行控制。在第二弯曲部32强烈弯曲的情况下,控制部76解除对第二操作主线42a的保持,继续对第一操作主线41a的保持,使第三操作主线43a向基端侧移动。

[0221] 在识别出硬质部D12被插入到在第二弯曲部32内形成的通道11中、硬质部D12的基端的位置位于在第一弯曲部31内形成的通道11的前端时,按照以下所述进行控制。在第一弯曲部31强烈弯曲的情况下,操作者解除对第一操作主线41a的保持,继续对第三操作主线43a的保持,使第二操作主线42a向基端侧移动。

[0222] 在第一弯曲部31的弯曲变平缓、硬质部D12进入在第一弯曲部31内形成的通道11中时,硬质部D12被从第一弯曲部31拉回到基端侧,并从通道11中被拔出。

[0223] 然后,操作者将处置器具D10更换为新的处置器具,利用前述的方法将新的处置器具插入通道11中。使用新插入的处置器具将处置对象P1切开。

[0224] 在本实施方式中也可以是,在弯曲运算装置71~73的存储器中没有存储表示线驱动电机52~54的旋转轴相对于基准位置的旋转量和在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径之间的对应关系的表,控制部进行后述的图像处理。

[0225] 控制部计算捕捉到处置对象P1的图像与偏离处置对象P1时的图像的偏差量及向量。并且,控制部76根据所计算出的偏差量和向量计算线驱动电机52~54的旋转轴的旋转量。

[0226] (第2实施方式)

[0227] 下面,参照图16~图18说明本发明的第2实施方式,对与第1实施方式相同的部位标注相同的标号并省略其说明,仅对不同之处进行说明。

[0228] 如图16及图17所示,本实施方式的内窥镜装置2具有:插入部110,其由软质的材料形成为圆柱状;操作部120,其设于插入部110的基端部;控制单元130,其与操作部120连接。

[0229] 插入部110在插入部10的各构成要素的基础上,还具有第一操作辅助线(第一操作线)111a、螺旋套管111b、第二操作辅助线(第二操作线)112a、螺旋套管112b、第三操作辅助线113a、螺旋套管113b。

[0230] 第一操作辅助线111a的前端部通过焊接等与节轮24的基端侧的第二侧方部242连接。第一操作辅助线111a插通在螺旋套管111b中。螺旋套管111b的前端部通过焊接等与节轮26的第二侧方部262连接。

[0231] 通过使第一操作辅助线111a相对于螺旋套管111b向基端侧移动(被拉回),第一弯曲部31相对于轴线C0向(朝向)第二方向X2弯曲。通过使第一操作辅助线111a相对于螺旋套管111b向前端侧移动(被推入),第一弯曲部31相对于轴线C0向(朝向)第一方向X1弯曲。

[0232] 第二操作辅助线112a及第三操作辅助线113a是与第一操作辅助线111a一样构成的。螺旋套管112b及螺旋套管113b具有与螺旋套管111b相同的结构。

[0233] 具体而言,第二操作辅助线112a的前端部与节轮22的基端侧的第二侧方部222连接。第二操作辅助线112a插通在螺旋套管112b中。螺旋套管112b的前端部与节轮24的第二侧方部242连接。通过相对于螺旋套管112b将第二操作辅助线112a拉回,第二弯曲部32相对于轴线C0向第二方向X2弯曲。

[0234] 第三操作辅助线113a的前端部与支撑部件16的基端侧的第二侧方部162连接。第三操作辅助线113a插通在螺旋套管113b中。螺旋套管113b的前端部与节轮24的第二侧方部242连接。通过相对于螺旋套管113b将第三操作辅助线113a拉回,第一弯曲部31相对于轴线C0向第二方向X2弯曲。

[0235] 如图16及图17所示,操作部120具有第一辅助线驱动电机(第一驱动部)122、第二辅助线驱动电机(第二驱动部)123、第三辅助线驱动电机124、和3个弯角手柄125~127,以取代操作部50的弯角手柄59。

[0236] 辅助线驱动电机122~124固定于支撑部件55。

[0237] 第一操作辅助线111a的基端部与第一辅助线驱动电机122的未图示的旋转轴连接。第一操作辅助线111a插通于内部的螺旋套管111b的基端部固定于支撑部件55。

[0238] 同样,第二操作辅助线112a的基端部与第二辅助线驱动电机123的未图示的旋转轴连接。第二操作辅助线112a插通于内部的螺旋套管112b的基端部固定于支撑部件55。第三操作辅助线113a的基端部与第三辅助线驱动电机124的未图示的旋转轴连接。第三操作辅助线113a插通于内部的螺旋套管113b的基端部固定于支撑部件55。

[0239] 通过对第一辅助线驱动电机122供给电力使第一辅助线驱动电机122的旋转轴向一方侧旋转,相对于螺旋套管111b将第一操作辅助线111a拉回,第一弯曲部31相对于轴线C0向第二方向X2弯曲。

[0240] 同样,通过对第二辅助线驱动电机123供给电力使第二辅助线驱动电机123的旋转轴向一方侧旋转,相对于螺旋套管112b将第二操作辅助线112a拉回,第二弯曲部32相对于轴线C0向第二方向X2弯曲。通过对第三辅助线驱动电机124供给电力使第三辅助线驱动电机124的旋转轴向一方侧旋转,相对于螺旋套管113b将第三操作辅助线113a拉回,第三弯曲部33相对于轴线C0向第二方向X2弯曲。

[0241] 在辅助线驱动电机122~124中内置有未图示的电位计。利用电位计检测线驱动电机122~124的旋转轴相对于基准位置的旋转量。电位计将该检测结果变换为信号并发送给控制单元130。另外,也可以针对辅助线驱动电机122~124外置设置电位计。

[0242] 3个弯角手柄125、126、127是在控制模式是手动操作模式时分别操作第一弯曲部31、第二弯曲部32及第三弯曲部33的操作部。

[0243] 弯角手柄125、126、127与将弯角手柄125、126、127的旋转量变换为信号的信号变换部125a、126a、127a连接(参照图17)。

[0244] 控制单元130具有驱动量计算部131和控制部132,以取代第1实施方式的控制单元70的驱动量计算部75和控制部76。

[0245] 驱动量计算部131、控制部132是为了应对操作辅助线111a~113a、辅助线驱动电机122~124的构成要素的增加而构成的。

[0246] 如上所述构成的内窥镜装置2能够进行与第1实施方式的内窥镜装置1相同的动作。

[0247] 内窥镜装置2的作用与内窥镜装置1的作用的不同之处在于以下两个方面。

[0248] 第一,通常线相比推入的力能够更有效地传递拉回的力。因此,例如在使第一弯曲部31相对于轴线C0向第一方向X1弯曲的情况下,将第一操作主线41a拉回而进行操作。此时,第一操作辅助线111a被推入。在使第一弯曲部31相对于轴线C0向第二方向X2弯曲的情

况下,将第一操作辅助线111a拉回而进行操作。此时,第一操作主线41a被推入。即,在使第一弯曲部31向第一方向X1或者第二方向X2弯曲时,通过将第一操作主线41a或者第一操作辅助线111a拉回的动作来实现。

[0249] 因此,通过设置操作辅助线111a~113a,能够更有效地操作内窥镜装置2。

[0250] 第二,在手动操作模式时能够单独对弯曲部31~33进行弯曲操作。因此,例如在如图18所示使第三弯曲部33大致笔直的状态下,能够使第二弯曲部32相对于轴线C0向第二方向X2弯曲,并且使第一弯曲部31相对于轴线C0向第一方向X1弯曲。

[0251] 下面,将这样使弯曲部31~33中至少一个弯曲部相对于轴线C0向第一方向X1弯曲、同时使至少一个弯曲部相对于轴线C0向第二方向X2弯曲的状态,称为“呈S字形弯曲”。

[0252] (第3实施方式)

[0253] 下面,参照图19~图28说明本发明的第3实施方式,对与前述实施方式相同的部位标注相同的标号并省略其说明,仅对不同之处进行说明。在自图19起的附图中更加示意性地示出形状。

[0254] 如图19所示,本实施方式的内窥镜装置3具有:插入部110A,其由软质的材料形成成为圆柱状;操作部120A,其设于插入部110A的基端部;控制单元130A,其与操作部120A连接。

[0255] 插入部110A具有多段弯曲部14A以取代第2实施方式的插入部110的多段弯曲部14。多段弯曲部14A没有第三弯曲部33,但具有第一弯曲部31、比第一弯曲部31靠前端侧设置的直管部34、和比直管部34靠前端侧设置的第二弯曲部32。

[0256] 直管部34与节轮21一样由硬质的材料形成成为筒状。通过由硬质的材料形成直管部34,使第二弯曲部32的朝向和位置相对于第一弯曲部31固定。

[0257] 在插入部110A没有设置第三操作主线43a、螺旋套管43b、第三操作辅助线113a、螺旋套管113b。

[0258] 操作部120A构成为相比于第2实施方式的操作部120不具备第三线驱动电机54和第三辅助线驱动电机124。

[0259] 控制单元130A构成为相比于第2实施方式的控制单元130不具备第三弯曲检测部73a。

[0260] 下面,对如上所述构成的内窥镜装置3的作用进行说明。下面,重点说明第一弯曲部31和第二弯曲部32弯曲的朝向、以及在弯曲部31、32内形成的通道11的轴线的曲率半径。另外,为了便于说明,从图21起,用虚线的圆圈标记E表示处置器具D10的硬质部D12的前端。

[0261] 如图20所示,操作者使插入部110A的前端面与处置对象P1对置,使得处置对象P1进入视场角 θ 内。

[0262] 此时,在第一弯曲部31内形成的通道11弯曲的朝向相对于挠性管部15的轴线C0是第一方向X1,而且由第二弯曲检测部72a检测出的在第二弯曲部32内形成的通道11弯曲的朝向相对于轴线C0是第一方向X1。即,弯曲部31、32呈J字形弯曲。

[0263] 假设在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径小于前述的规定的值。将此时的插入部110A的弯曲形状定义为弯曲形状B1。

[0264] 如图21所示,在通过位置检测部79识别出硬质部D12的前端的位置位于在挠性管部15内形成的通道11的前端时,控制部132通过第1弯曲检测部71a检测出在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径小于规定的值。通过第一线驱动电机52解除对第一操

作主线41a的保持,使第一操作辅助线111a向基端侧移动。由此,使第一弯曲部31向第一方向X1的弯曲变平缓,使在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径达到规定的值以上。将此时的插入部110A的弯曲形状定义为弯曲形状B2。另外,在图21中用双点划线表示图20中的插入部110A的弯曲形状B1。

[0265] 但是,仅仅使第一弯曲部31相对于轴线C0向第一方向X1的弯曲变平缓,有可能使得处置对象P1偏离观察单元17的视场角 θ 内。

[0266] 因此,控制部132在使第一弯曲部31的弯曲变平缓的同时,如图22所示,还使第二操作主线42a向基端侧移动,由此使第二弯曲部32相对于轴线C0向第一方向X1更强烈地弯曲(进一步减小第二弯曲部32的中心线的曲率半径)。另外,在图22中用双点划线表示图21中的插入部110A的弯曲形状B2。

[0267] 关于使第二弯曲部32强烈弯曲的程度控制如下:使在视场角 θ 的中心捕捉到处置对象P1时的观察单元17的光轴C6、和使第一弯曲部31的弯曲变平缓时的观察单元17的光轴C7形成的夹角 β ,达到视场角 θ 的一半的值($\theta/2$)以下。通过这样进行控制,即使是弯曲部31、32的弯曲状态变化时,也能够将处置对象P1收于视场角 θ 内。

[0268] 通过在使第一弯曲部31向第一方向X1的弯曲变平缓的同时,使第二弯曲部32向第一方向X1强烈弯曲,抑制处置对象P1偏离观察单元17的视场角 θ 内,使处置器具D10的硬质部D12容易插入到在第一弯曲部31内形成的通道11中。

[0269] 在位置检测部79识别出硬质部D12的前端的位置位于在直管部34(第一弯曲部31)内形成的通道11的前端、第二弯曲检测部72a检测出在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径小于规定的值时,控制部132进行以下的处理。

[0270] 即,通过第二线驱动电机53解除对第二操作主线42a的保持、并且通过第二辅助线驱动电机123使第二操作辅助线112a向基端侧移动,由此将在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径控制在规定的值以上,如图23所示使第二弯曲部32向第一方向X1的弯曲变平缓。

[0271] 但是,仅仅使第二弯曲部32向第一方向X1的弯曲变平缓,有可能使得处置对象P1偏离观察单元17的视场角 θ 内。

[0272] 因此,控制部132在使第一弯曲部31向第一方向X1的弯曲变平缓的同时,通过第一线驱动电机52使第一操作主线41a向基端侧移动。由此,使第一弯曲部31相对于轴线C0向第一方向X1更强烈地弯曲,加大第一弯曲部31相对于轴线C0向第一方向X1的弯曲。

[0273] 通过在使第二弯曲部32向第一方向X1的弯曲变平缓的同时,使第一弯曲部31向第一方向X1的弯曲强烈,抑制处置对象P1偏离观察单元17的视场角 θ 内,使处置器具D10的硬质部D12容易插入到在第二弯曲部32内形成的通道11中。

[0274] 下面,关于如上所述构成的内窥镜装置3的作用,说明在使插入部10的前端面与处置对象P1对置时弯曲部31、32呈S字形弯曲以便如图24所示使处置对象P1进入视场角 θ 内的情况。更详细地进行说明,是在第二弯曲部32内形成的通道11弯曲的朝向相对于挠性管部15的轴线C0是第一方向X1、在第一弯曲部31内形成的通道11弯曲的朝向相对于轴线C0是第二方向X2的情况。

[0275] 此时,假设在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径小于前述的规定的值。

[0276] 如图24所示,在通过位置检测部79识别出硬质部D12的前端的位置位于在挠性管部15内形成的通道11的前端时,控制部132通过第1弯曲检测部71a检测出在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径小于规定的值。弯曲检测部71a、72a检测出在第一弯曲部31、32内形成的通道11弯曲的朝向。将此时的插入部110A的弯曲形状定义为弯曲形状B4。

[0277] 此时,通过第一辅助线驱动电机122解除对第一操作辅助线111a的保持、通过第一线驱动电机52使第一操作主线41a向基端侧移动。由此,如图25所示使第一弯曲部31相对于轴线C0向第二方向X2的弯曲变平缓(增大第一弯曲部31的中心线的曲率半径),使在第一弯曲部31内形成的通道11的轴线C1的曲率半径达到规定的值以上。另外,在图25中用双点划线表示图24中的插入部110A的弯曲形状B4。

[0278] 但是,仅仅使第一弯曲部31相对于轴线C0向第二方向X2的弯曲变平缓,有可能使得处置对象P1偏离观察单元17的视场角 θ 内。

[0279] 因此,控制部132在使第一弯曲部31的弯曲变平缓的同时,如图26所示,通过第二线驱动电机53解除对第二操作主线42a的保持、通过第二辅助线驱动电机123使第二操作辅助线112a向基端侧移动,由此使第二弯曲部32相对于轴线C0向第一方向X1的弯曲变平缓。另外,在图26中用双点划线表示图24中的插入部110A的弯曲形状B4。

[0280] 通过在使第一弯曲部31向第二方向X2的弯曲变平缓的同时,使第二弯曲部32向第一方向X1的弯曲变平缓,抑制处置对象P1偏离观察单元17的视场角 θ 内的情况,并且使处置器具D10的硬质部D12容易插入到在第一弯曲部31内形成的通道11中。

[0281] 在位置检测部79识别出硬质部D12的前端的位置位于在直管部34(第一弯曲部31)内形成的通道11的前端、第二弯曲检测部72a检测出在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径小于规定的值时,控制部132进行以下的处理。

[0282] 即,通过第二线驱动电机53解除对第二操作主线42a的保持、并且通过第二辅助线驱动电机123使第二操作辅助线112a向基端侧移动。由此,使在第二弯曲部32内形成的通道11的轴线C2的曲率半径达到规定的值以上,如图27所示使第二弯曲部32向第一方向X1的弯曲变平缓。

[0283] 但是,仅仅使第二弯曲部32向第一方向X1的弯曲变平缓,有可能使得处置对象P1偏离观察单元17的视场角 θ 内。

[0284] 因此,控制部132在使第二弯曲部32向第一方向X1的弯曲变平缓的同时,通过第一线驱动电机122解除对第一操作辅助线111a的保持,并且通过第一线驱动电机52使第一操作主线41a向基端侧移动,由此使第一弯曲部31相对于轴线C0向第二方向X2的弯曲变平缓。

[0285] 通过在使第二弯曲部32向第一方向X1的弯曲变平缓的同时,使第一弯曲部31向第二方向X2的弯曲变平缓,抑制处置对象P1偏离观察单元17的视场角 θ 内的情况,并且使处置器具D10的硬质部D12容易插入到在第二弯曲部32内形成的通道11中。

[0286] 以上参照附图详细说明了本发明的第1实施方式~第3实施方式,但具体结构不限于该实施方式,也包括在不脱离本发明主旨的范围内对结构的变更、组合、删除等。另外,当然也能够适当组合使用在各实施方式中示出的各个构成要素。

[0287] 例如,在前述第1实施方式及第2实施方式中,示出了多段弯曲部具有3个弯曲部31~33的结构。但是,多段弯曲部具有的弯曲部的数量不限于此,既可以是2个,也可以是4个

以上。在前述第3实施方式中,多段弯曲部具有的弯曲部的数量也可以是3个以上。

[0288] 在上述各实施方式中,示出了没有通过操作线将弯曲部31~33和弯角手柄连接的例子。但是,也可以经由离合器并通过操作线将弯曲部31~33和弯角手柄连接。在这种情况下,在控制模式是自动操作模式时,通过离合器解除弯曲部31~33和弯角手柄的连接。

[0289] 在上述各实施方式中,示出硬质部D12设于处置器具D10的长度方向的前端部的结构,但硬质部也可以设于处置器具的长度方向的中间部。

[0290] 以上参照附图说明了本发明的实施方式,但具体结构不限于该实施方式,也包括不脱离本发明主旨的范围内的各种变更。本发明不由所述说明来限定,仅由附加的权利要求范围限定。

[0291] 产业上的可利用性

[0292] 根据上述实施方式能够提供内窥镜装置,即使是在弯曲部弯曲时弯曲部的曲率半径较小的状态下,也能够抑制观察部的视野偏离处置对象的情况,并且使设有硬质部的处置器具容易插入通道中。

[0293] 标号说明

[0294] 1、1A、2、3:内窥镜装置;10、100、100A插入部;11通道;15挠性管部;17观察单元;31第一弯曲部;32第二弯曲部;41a第一操作主线(第一操作线);42a第二操作主线(第二操作线);52第一线驱动电机(第一驱动部);53第二线驱动电机(第二驱动部);71a第一弯曲检测部;72a第二弯曲检测部;76、132控制部;79位置检测部;111a第一操作主线(第一操作线);112a第二操作辅助线(第二操作线);122第一辅助线驱动电机(第一驱动部);123第二辅助线驱动电机(第二驱动部);C0、C1、C2、C3轴线;D10处置器具(医疗器具);D12硬质部(前端硬质部);X1第一方向;X2第二方向。

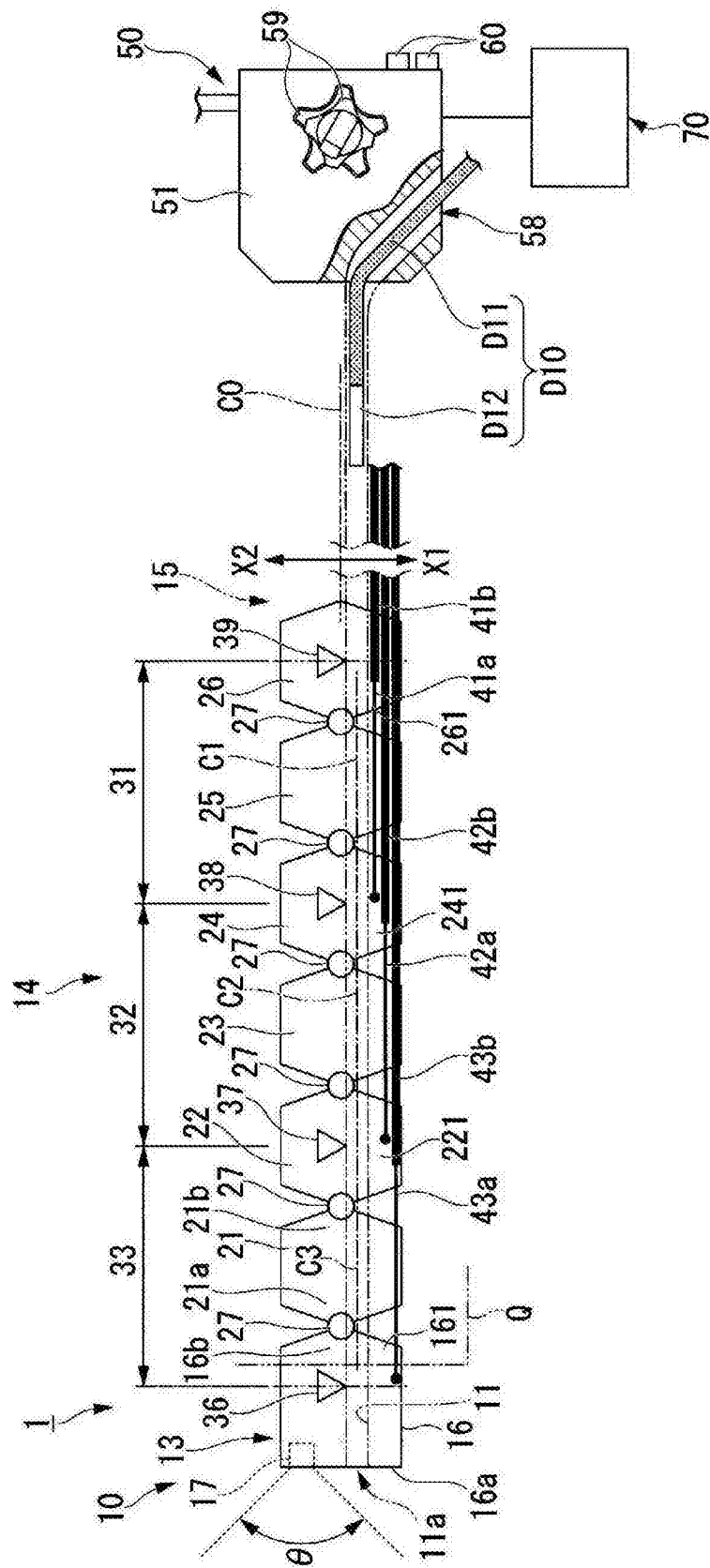


图1

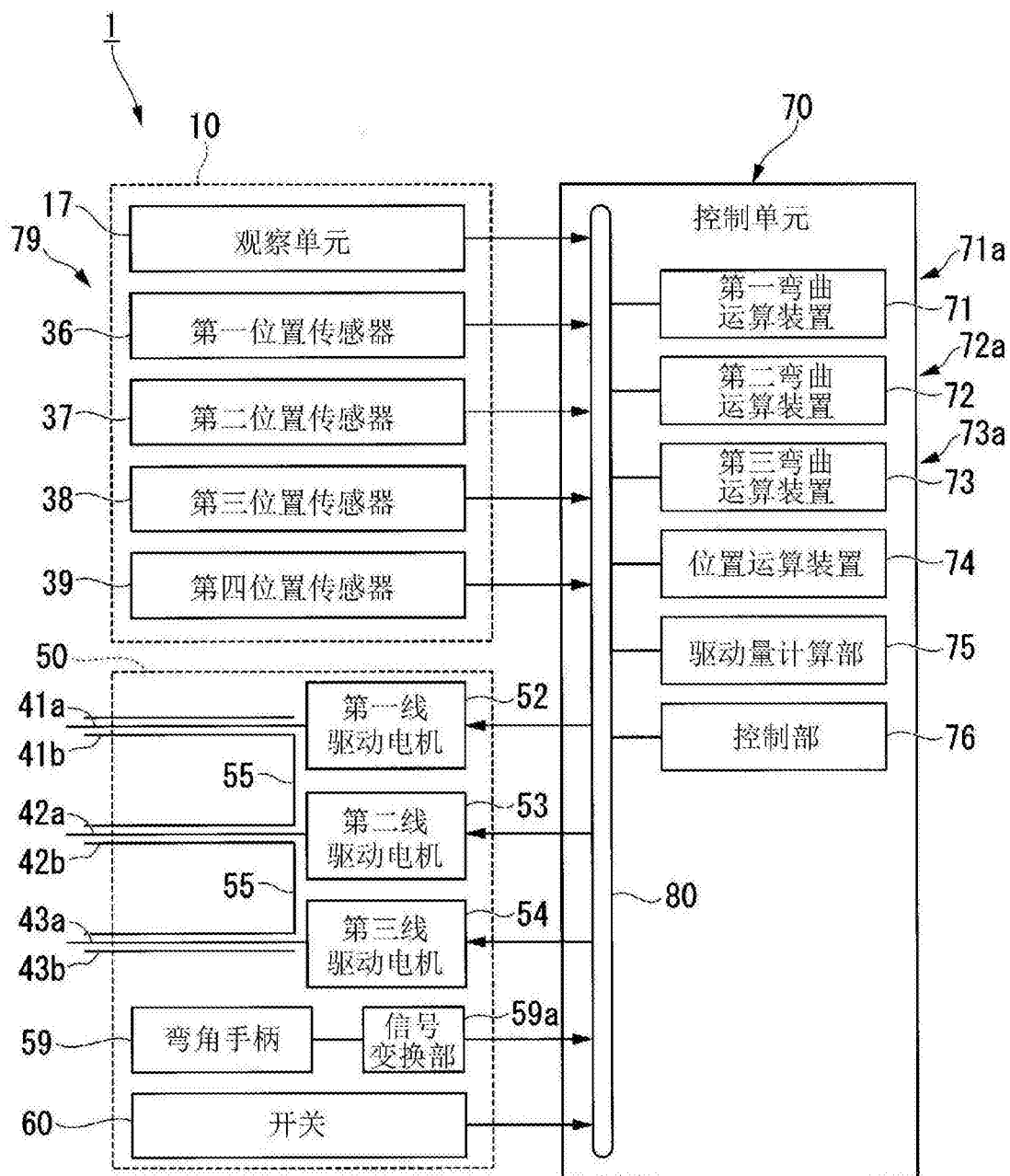


图2

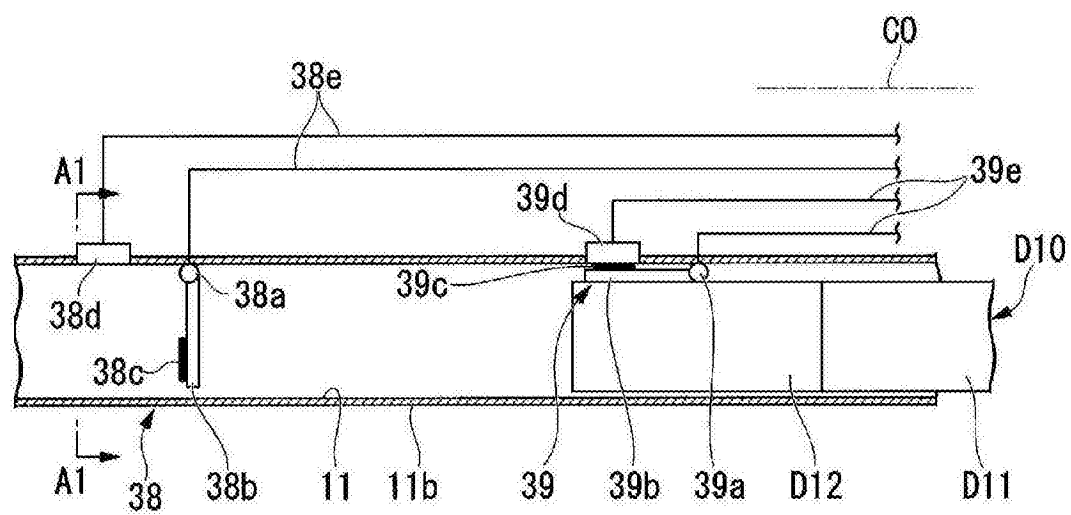


图 3

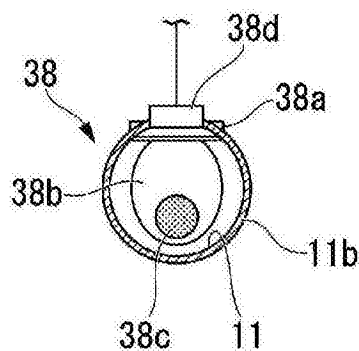


图4

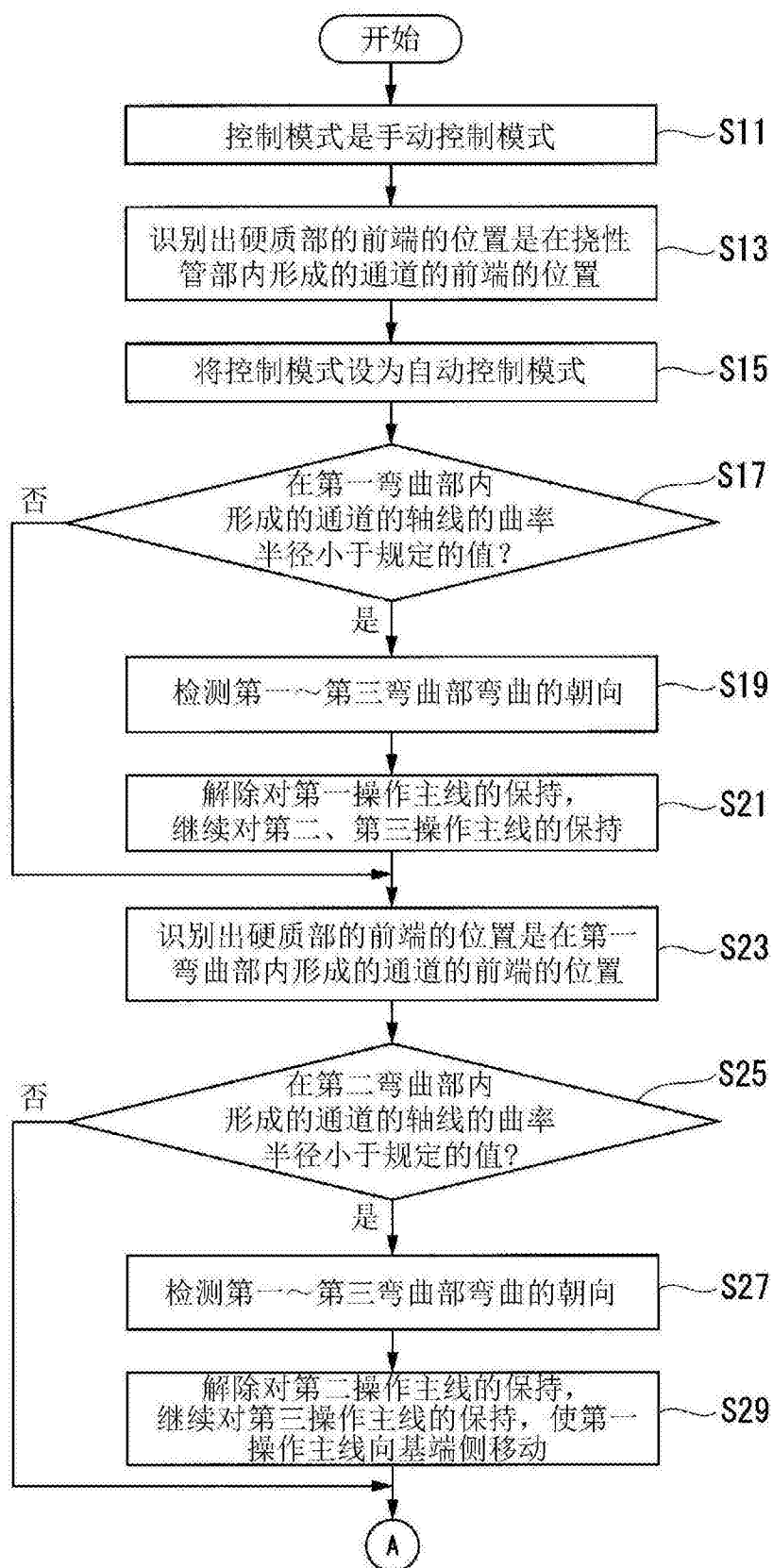


图5

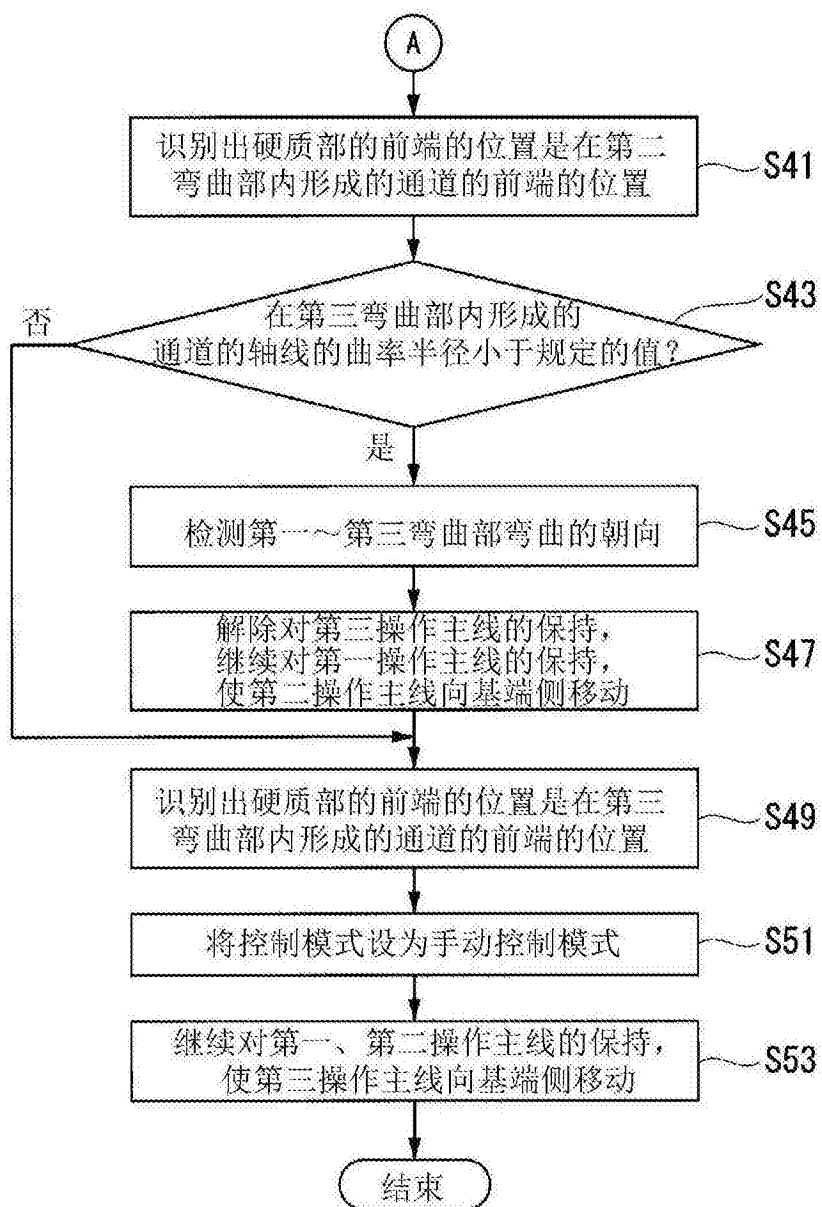


图6

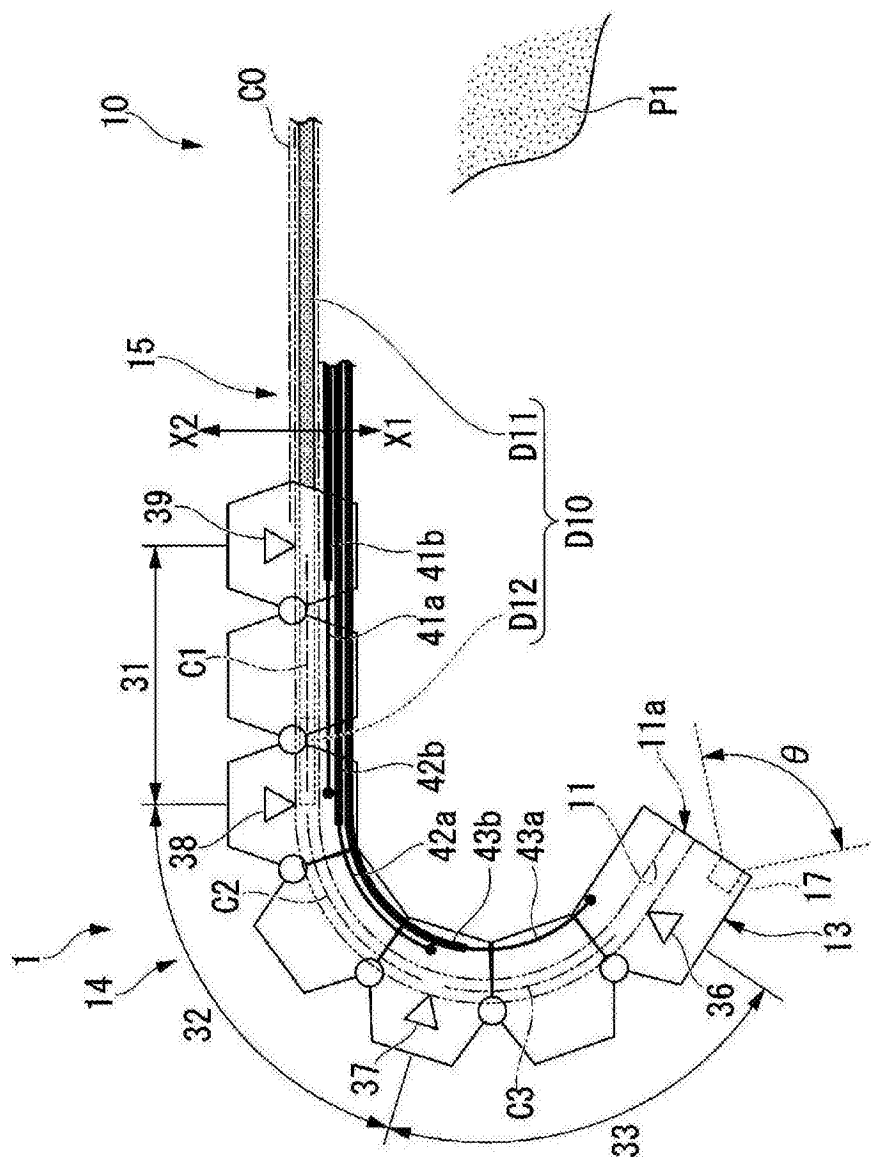


图8

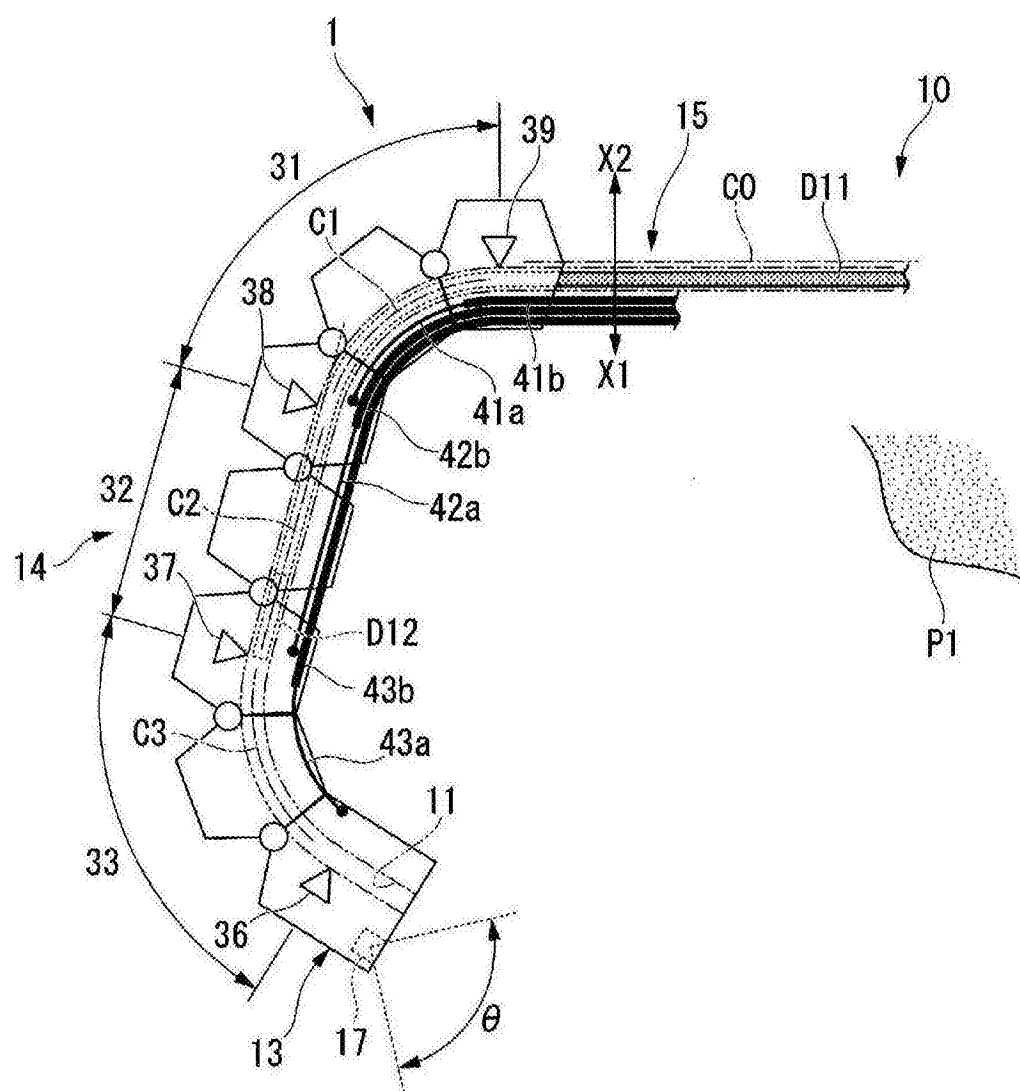


图9

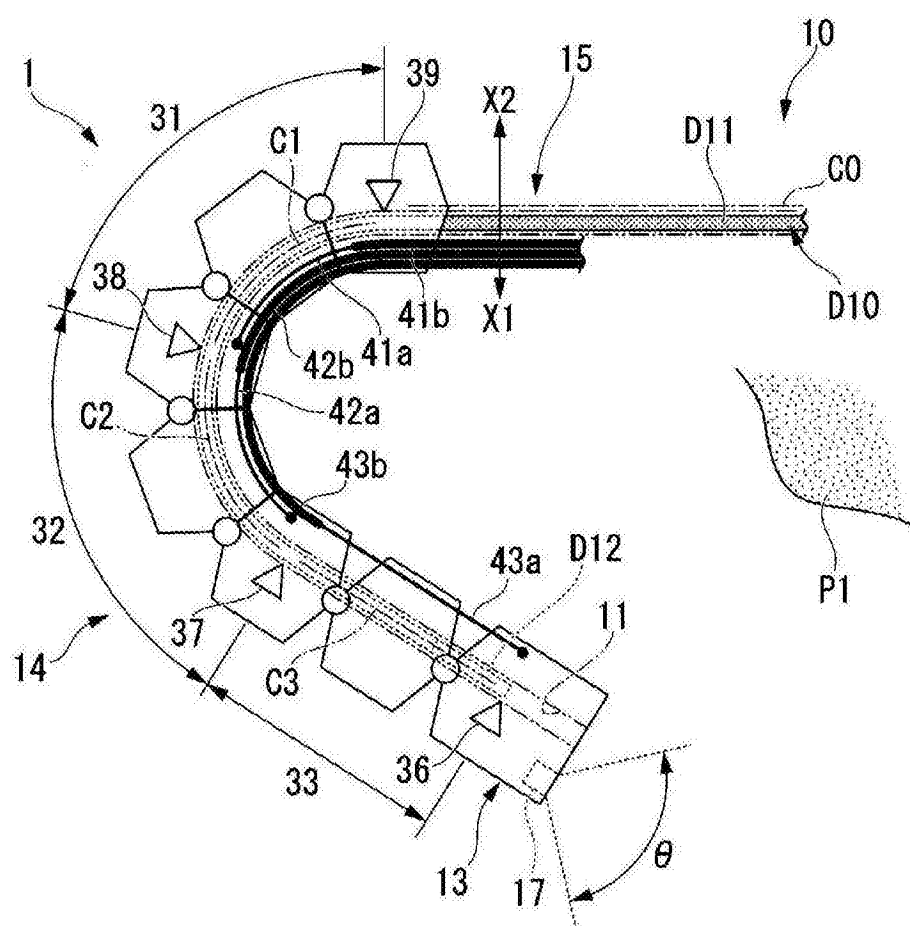


图 10

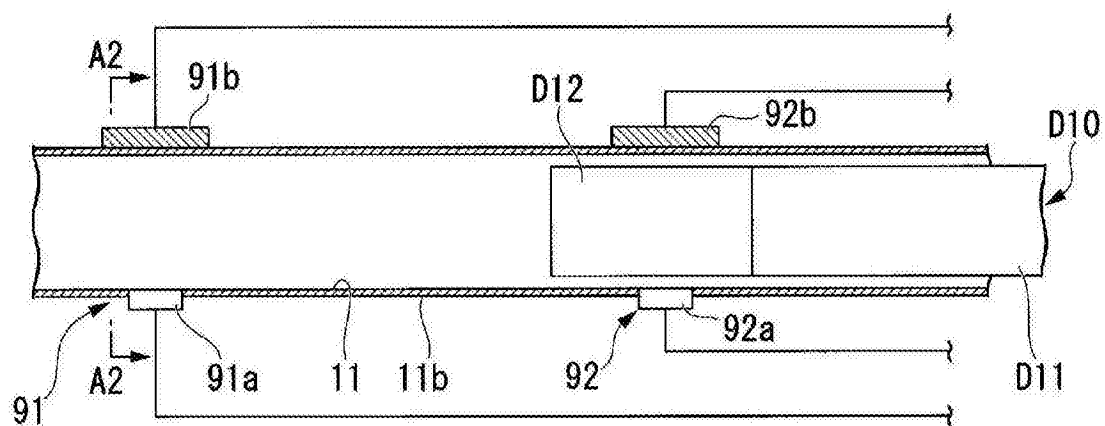


图 11

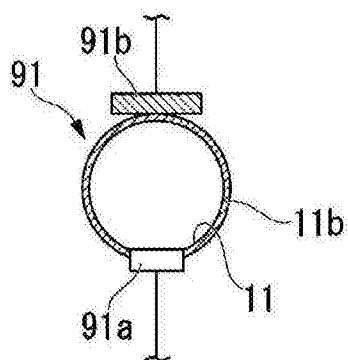


图12

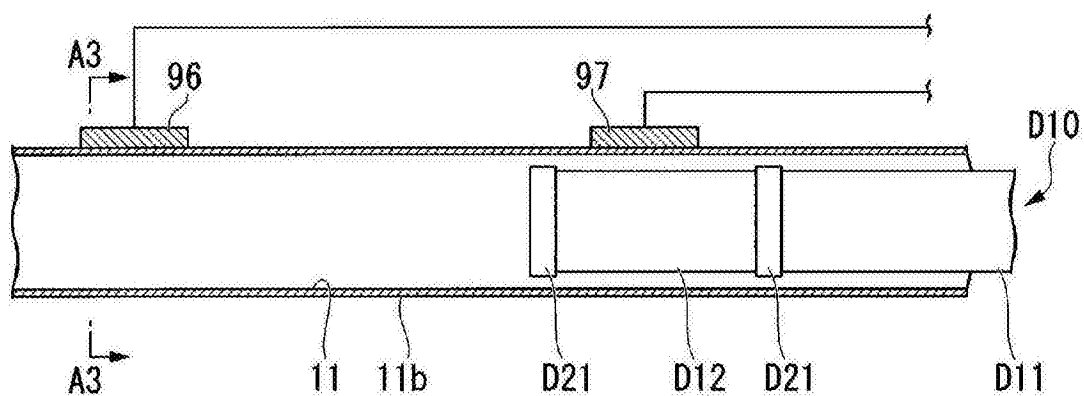


图13

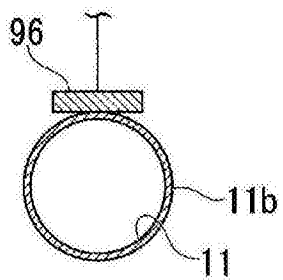


图14

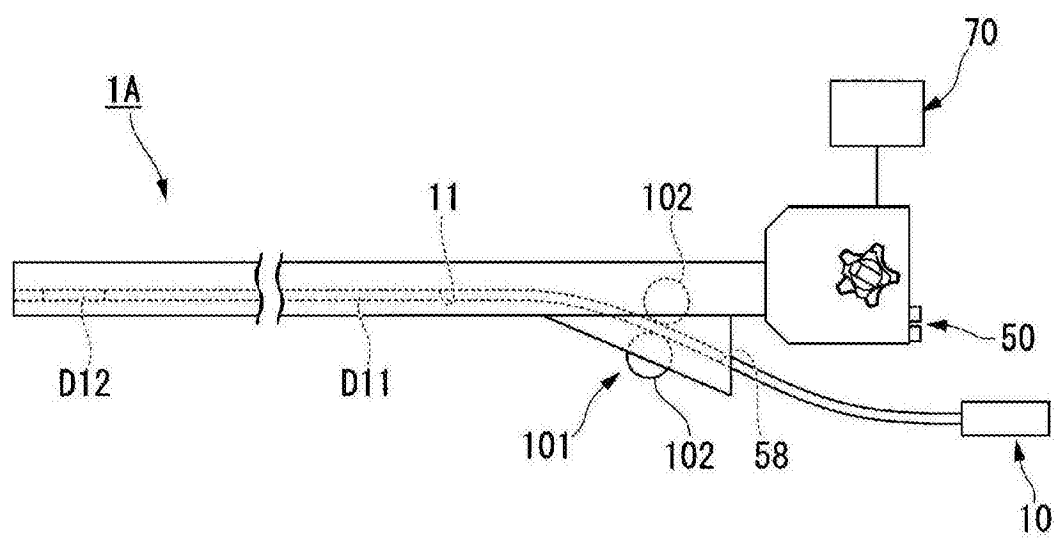


图15

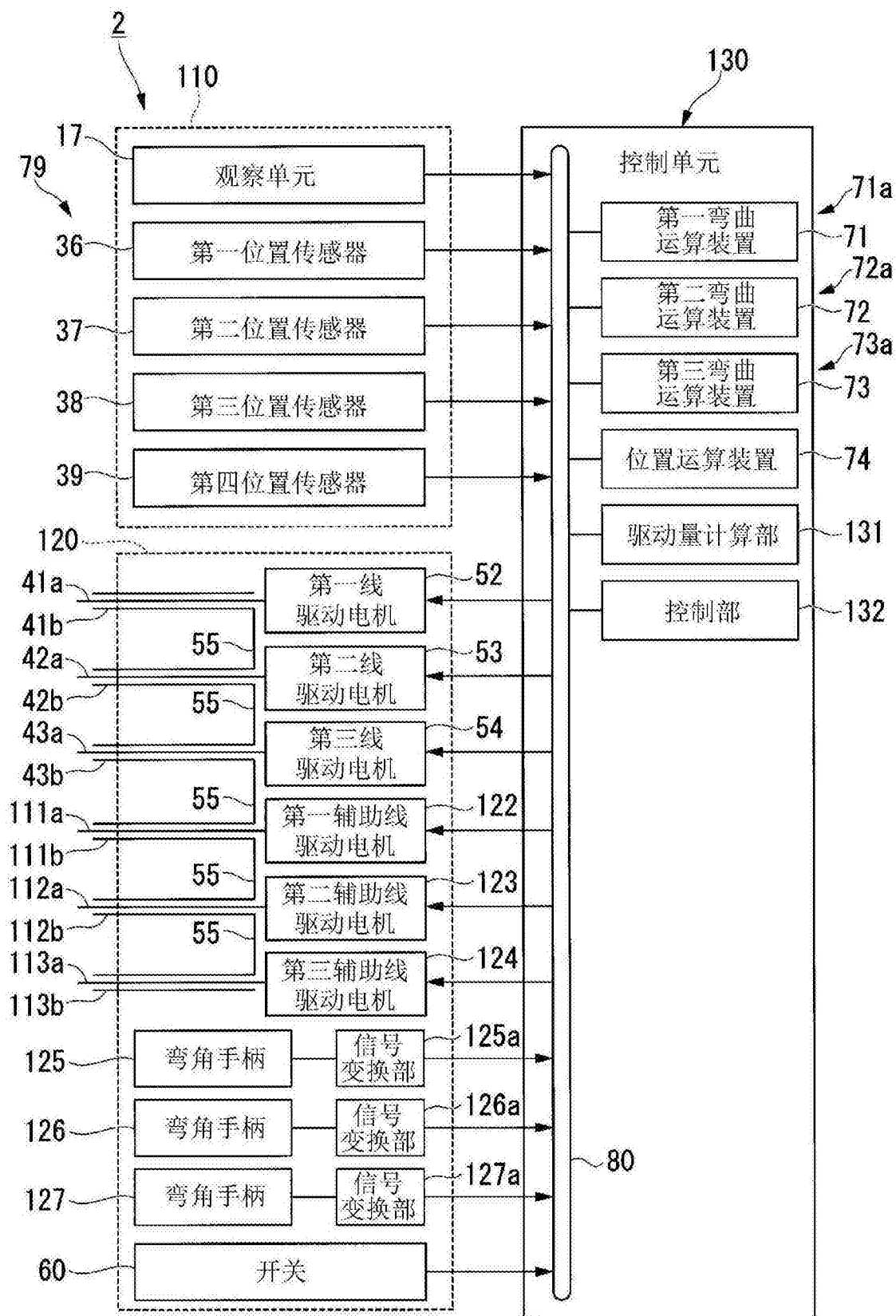


图17

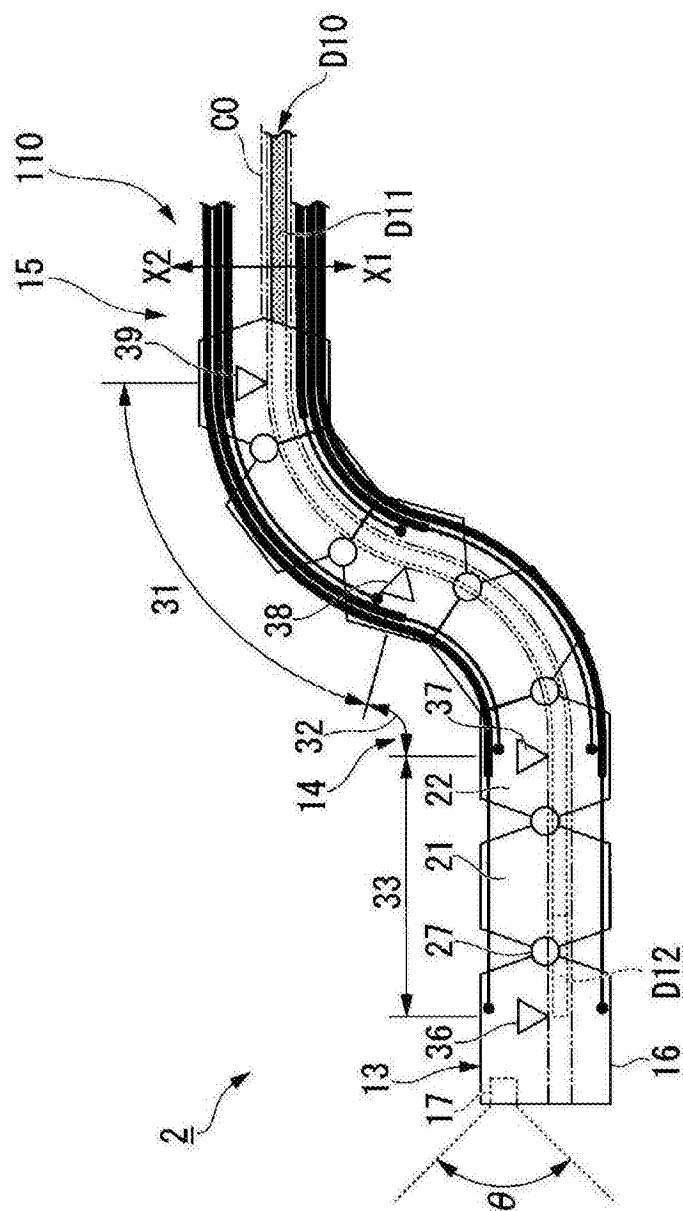


图18

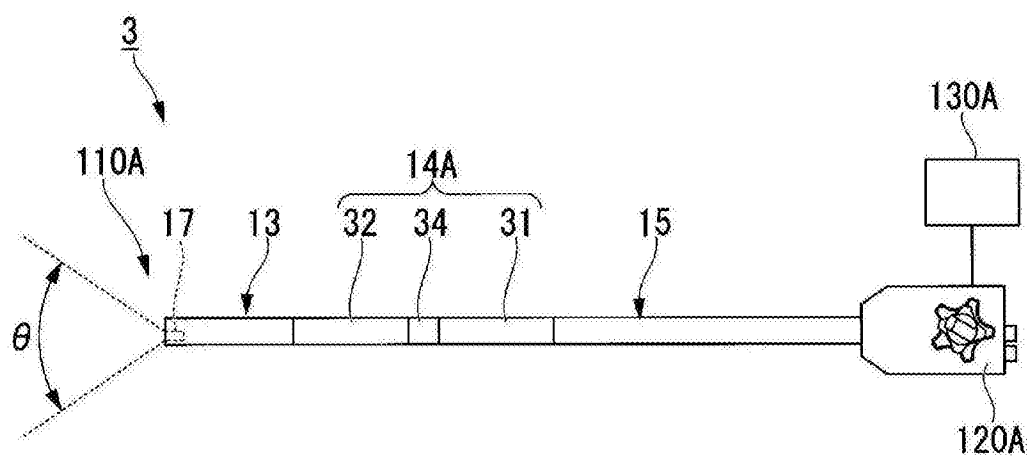


图19

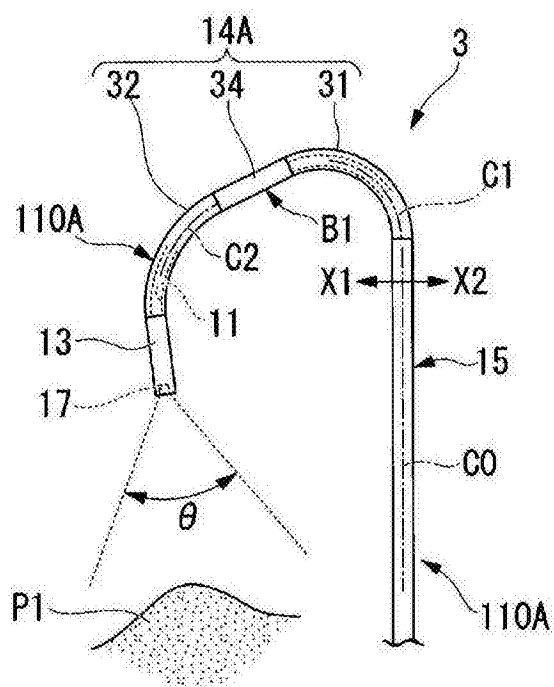


图20

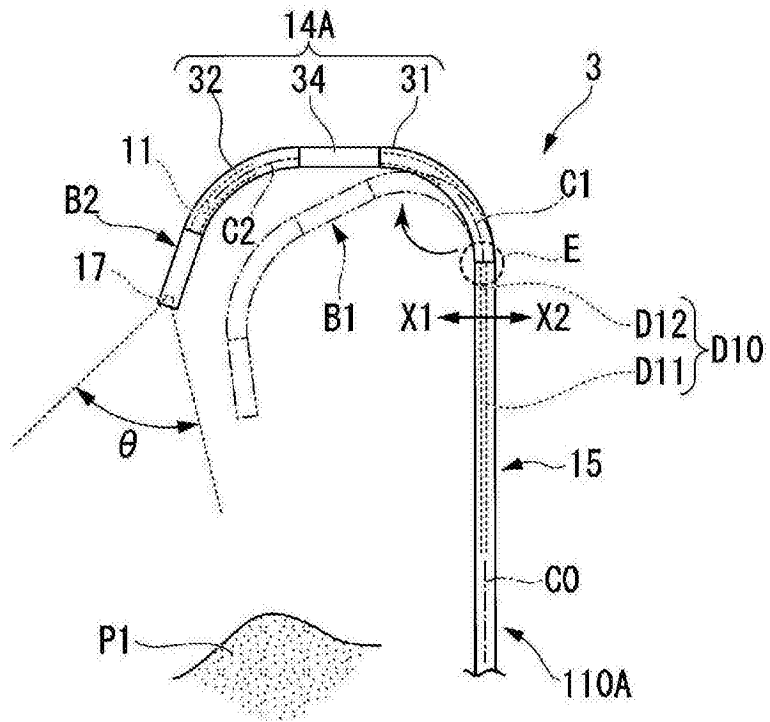


图21

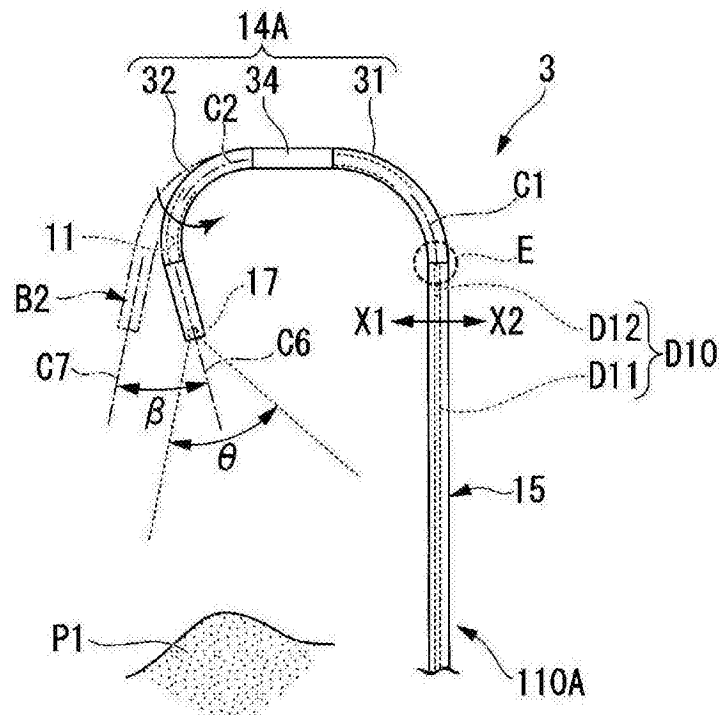


图22

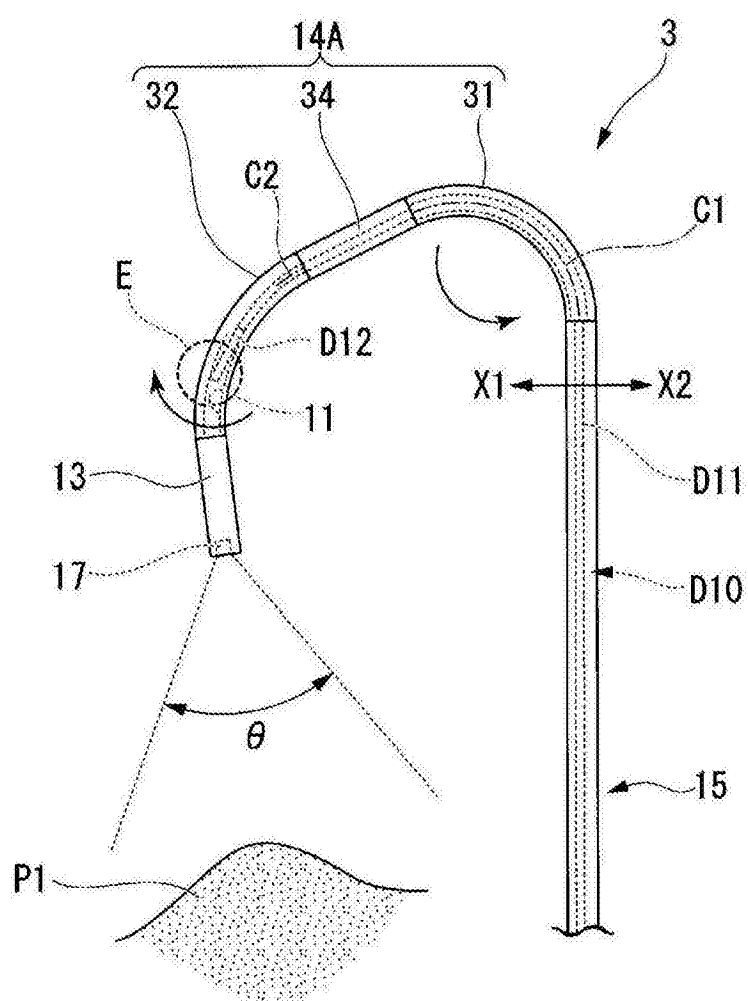


图23

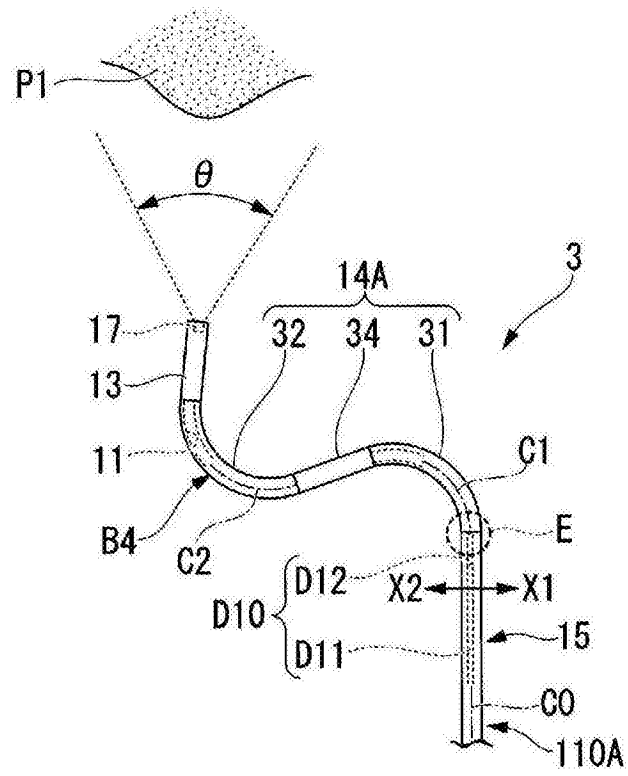


图24

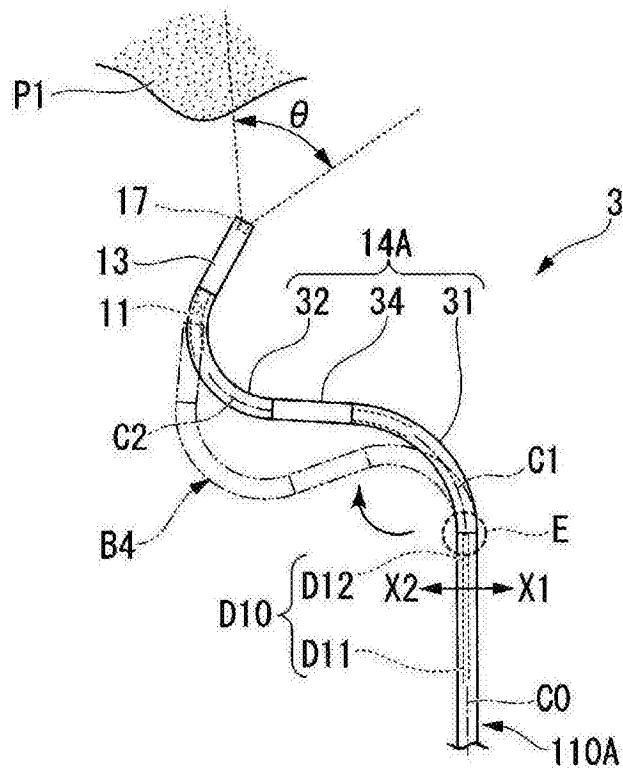


图25

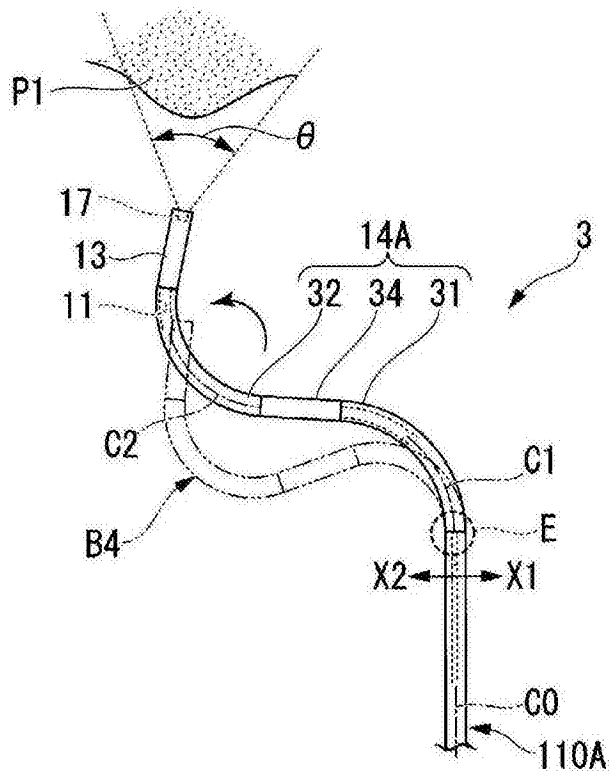


图26

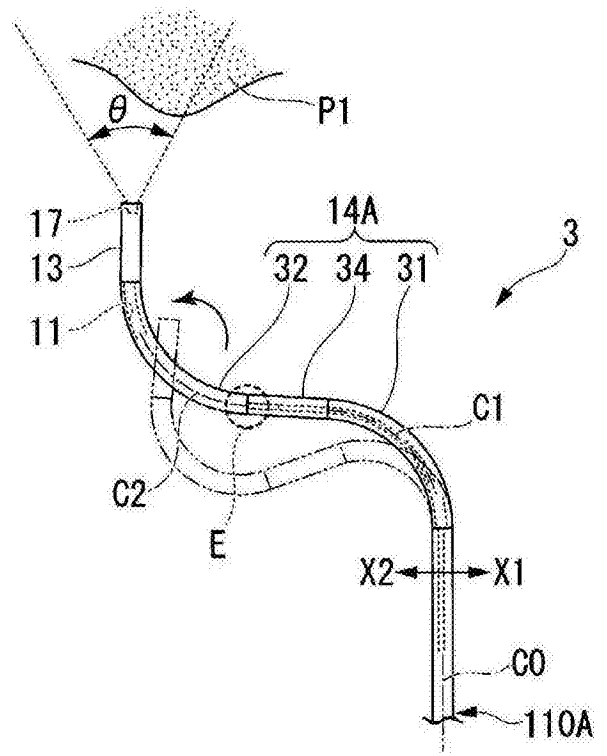


图27

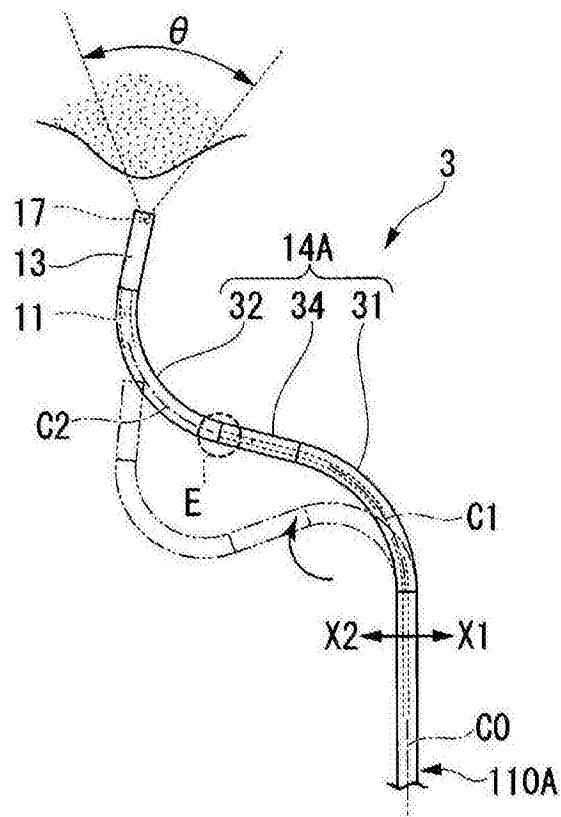


图28

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	CN106231980A	公开(公告)日	2016-12-14
申请号	CN201580021040.7	申请日	2015-05-22
[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	竹本昌太郎 伊藤圆 坂本哲幸 万寿和夫		
发明人	竹本昌太郎 伊藤圆 坂本哲幸 万寿和夫		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/01 A61B1/00 A61B1/00006 A61B1/0016 A61B1/0055 A61B1/0057 A61B1/008 A61B1/018 A61B5/065 G02B23/24 G02B23/2484 H04N5/2256 H04N2005/2255		
代理人(译)	李辉		
优先权	2014126564 2014-06-19 JP		
其他公开文献	CN106231980B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本内窥镜装置具有：插入部，其具有挠性，在该插入部形成有通道；挠性管部，其设于所述插入部的基端部；第一弯曲部，其比所述挠性管部靠前端侧设置；第二弯曲部，其比所述第一弯曲部靠前端侧设置；观察部，其比所述插入部的所述第二弯曲部靠前端侧设置；第一驱动部，其通过对与所述第一弯曲部连接的第一操作线进行进退操作，使所述第一弯曲部进行弯曲动作；第二驱动部，其使所述第二弯曲部进行弯曲动作；以及控制部，其进行如下的控制：根据所述第一驱动信号生成所述第二驱动信号，向所述第一驱动部发送所述第一驱动信号、并且向所述第二驱动部发送所述第二驱动信号，所述第一驱动部根据来自所述控制部的所述第一驱动信号解除对所述第一操作线的保持，所述第二驱动部根据来自所述控制部的所述第二驱动信号使所述第二弯曲部弯曲，使得所述观察部朝向处置对象。

