



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104968255 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201480007715. 8

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2014. 01. 27

代理人 徐殿军

(30) 优先权数据

2013-021246 2013. 02. 06 JP

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 06

G02B 23/24(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/051625 2014. 01. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/123019 JA 2014. 08. 14

(71) 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 久保井徹 东条良 伊藤毅

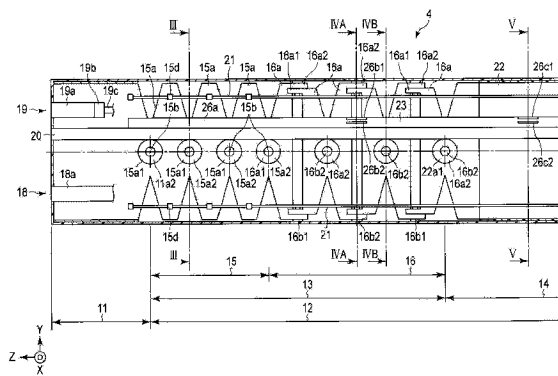
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

弯曲装置

(57) 摘要

弯曲装置具备:形状传感器(23),具有光源(24)、构成为将从上述光源(24)照射的所希望的检测光传输的光纤(25)、配置在上述光纤(25)的一部分的被检测部(26)、和检测经过上述光纤(25)传输的上述检测光的受光部(27),是利用在上述光纤(25)弯曲时根据上述光纤(25)的曲率的变化而由上述被检测部(26)检测的光的特性变化这一情况的形状传感器(23),能够向自由的方向弯曲,并且与弯曲方向对应的检测灵敏度具有指向性;以及挠性弯曲构造物(12),与上述形状传感器(23)组合,具有具备向从中心线的方向偏离的至少特定的方向容易弯曲的弯曲容易性和向上述特定的方向以外的方向难以弯曲的弯曲困难性的弯曲指向性。



1. 一种弯曲装置,其特征在于,具备:

形状传感器,具有光源、构成为对从上述光源照射的所希望的检测光进行传输的光纤、配置在上述光纤的一部分的被检测部、和检测经过上述光纤而传输的上述检测光的光检测部,是利用在上述光纤弯曲时由上述被检测部检测的光的特性根据上述光纤的曲率变化而变化这一情况的形状传感器,能够向自由的方向弯曲并且与弯曲方向对应的检测灵敏度具有指向性;以及

弯曲方向限制机构,与上述形状传感器组合,具有具备向从中心线的方向偏离的至少特定的方向容易弯曲的弯曲容易性和向上述特定的方向以外的方向难以弯曲的弯曲困难性的弯曲指向性。

2. 如权利要求 1 所述的弯曲装置,其特征在于,

上述形状传感器具有相对于上述光纤的弯曲方向不同的上述被检测部的检测灵敏度的指向性,在上述弯曲方向限制机构的至少上述中心线的方向的某个范围中,上述检测灵敏度最高的检测指向方向与上述弯曲方向限制机构的弯曲容易方向大致一致。

3. 如权利要求 2 所述的弯曲装置,其特征在于,

上述弯曲方向限制机构的至少一部分具有弯曲限制部、和相对于绕上述弯曲方向限制机构的上述中心线的轴的方向能够向全部方向自由弯曲的自由弯曲部,上述弯曲限制部具有上述弯曲容易方向相对于绕上述弯曲方向限制机构的上述中心线的轴的方向被限制为仅 1 方向的单向弯曲限制部或被限制为仅两方向的双向弯曲限制部;

设置于上述弯曲方向限制机构的上述形状传感器被组合,以使得:在上述弯曲限制部内可弯曲方向被限制为与上述弯曲容易方向大致一致,并且在上述自由弯曲部中向自由的方向弯曲。

4. 如权利要求 3 所述的弯曲装置,其特征在于,

上述被检测部具有:

第 1 被检测部,检测灵敏度最高的检测指向方向被设置为:在上述弯曲方向限制机构的与上述单向弯曲限制部对应的部分,与上述单向弯曲限制部的上述弯曲容易方向大致一致,在与相邻于上述弯曲限制部的上述自由弯曲部对应的部分,与对上述弯曲限制部设置的上述检测指向方向大致一致;以及

第 2 被检测部,被设置在与上述第 1 被检测部的检测指向方向不同的方向。

5. 如权利要求 4 所述的弯曲装置,其特征在于,

上述第 1 被检测部的检测指向方向与上述第 2 被检测部的检测指向方向所成的角度,相对于绕上述弯曲方向限制机构的上述中心线的轴的方向大致是 90° 。

6. 如权利要求 3 所述的弯曲装置,其特征在于,

上述被检测部是两个,两个上述被检测部设置为,使得在上述弯曲方向限制机构的与上述双向弯曲限制部对应的部分,检测灵敏度最高的检测指向方向与上述双向弯曲限制部的两方向的上述弯曲容易方向大致一致,并且,在与相邻于上述弯曲限制部的上述自由弯曲部对应的部分,检测灵敏度最高的检测指向方向与设置于上述弯曲限制部的两个上述被检测部的检测指向方向大致一致。

7. 如权利要求 6 所述的弯曲装置,其特征在于,

上述双向弯曲限制部的两方向的弯曲容易方向相互所成的角度相对于绕上述弯曲方

向限制机构的上述中心线的轴的方向大致是 90° 。

8. 如权利要求 3 所述的弯曲装置,其特征在於,

在上述形状传感器的与上述自由弯曲部对应的部分,设置有至少 1 组由两个被检测部构成的被检测部单元,以使检测灵敏度最高的检测指向方向相对于绕上述弯曲方向限制机构的上述中心线的轴的方向具有大致 90° 的角度;

设置于上述弯曲限制部的上述形状传感器的上述被检测部的检测指向方向、与设置于上述自由弯曲部的上述被检测部单元的上述两个被检测部的检测指向方向不同。

9. 如权利要求 3 所述的弯曲装置,其特征在於,

上述弯曲方向限制机构是内窥镜的一部分;

上述单向弯曲限制部是环状部件的连结构造体,沿着上述弯曲方向限制机构的上述中心线的方向排列设置有多個环状部件,沿着上述中心线的方向以相邻状态配置的一对环状部件之间以在与上述弯曲方向限制机构的上述中心线的方向正交的方向上延伸设置的转动轴为中心而可弯曲方向被限制为上述内窥镜的上下方向或左右方向;

上述双向弯曲限制部是上下方向用的转动轴及左右方向用的转动轴沿着上述中心线的方向交替地配置、可弯曲方向被限制为上述内窥镜的上下方向及左右方向这 4 个方向的环状部件的连结构造体;

上述自由弯曲部由挠性管形成;

上述弯曲方向限制机构的上述弯曲容易方向与由上述单向弯曲限制部的上述转动轴和上述双向弯曲限制部的上述上下方向用的转动轴及上述左右方向用的转动轴决定的上述环状部件的连结构造体的可弯曲方向平行。

10. 如权利要求 9 所述的弯曲装置,其特征在於,

上述第 1 方向弯曲限制部的被检测部在能够测量曲率的位置至少设置有一个;

上述第 2 方向限制部及上述自由弯曲部的被检测部在能够测量曲率的所希望的位置设置有多個。

11. 如权利要求 9 所述的弯曲装置,其特征在於,

上述环状部件,通过配置在内周面侧而将上述形状传感器的至少一部分保持的筒状保持部件、或配置在外周面侧而将上述形状传感器的至少一部分保持的传感器保持凹部、或上述筒状保持部件与上述传感器保持凹部的组合,将上述形状传感器的至少一部分直接或间接地保持。

12. 如权利要求 9 所述的弯曲装置,其特征在於,

上述形状传感器的至少一部分被保持在内置于上述内窥镜中的树脂制管的外周面。

13. 如权利要求 12 所述的弯曲装置,其特征在於,

上述树脂制管是内置在上述内窥镜中的处理工具插通用的通道管、送气送水用的管、喷水送水用的管中的至少 1 个。

弯曲装置

技术领域

[0001] 本发明涉及例如能够搭载到内窥镜插入部、具备用来检测弯曲方向 / 曲率的形状传感器的弯曲装置。

背景技术

[0002] 在日本特许第 4714570 号公报中, 记载了组装到内窥镜的观测器并与内窥镜的观测器一体地曲折、为了检测观测器的形状而使用的形状检测探头。在这种形状检测探头中, 从光源射出的用于曲率检测的光即检测光穿过光供给用光纤被向顶端传递。在光供给用光纤的射出端安装有反射镜。被反射镜反射后的检测光的反射光向曲率检测用光纤入射, 被受光元件接收。在曲率检测用光纤的表面附近, 设有将反射光的一部分吸收的多个光损失部。由光损失部带来的反射光的吸收量根据设有光损失部的部位处的光纤束的曲率而不同。因此, 在日本特许第 4714570 号公报中, 表示了基于穿过光损失部之前及之后的反射光的强度来计算光纤束的曲率的结构。

发明内容

[0003] 在构成内窥镜形状探头的曲率检测用光纤中设置的光损失部的灵敏度根据光损失部的朝向而具有对应于内窥镜的弯曲方向的指向性。并且, 光损失部优选设置为与在曲率检测用光纤的中心点 O 正交的 X 轴及 Y 轴平行。但是, 在日本特许第 4714570 号公报的结构中, 当将内窥镜形状检测探头向内窥镜设置时, 即使进行调整以使内窥镜的可弯曲方向 (通常是上下方向及左右方向的至少 1 方向) 与曲率检测用光纤的 X 轴及 Y 轴平行, 也有全部的光损失部的灵敏度方向不与内窥镜的可弯曲方向平行的可能性。曲率检测用光纤由于根据光损失部的朝向而具有对应于内窥镜的弯曲方向的指向性, 所以如果光损失部的灵敏度方向不与内窥镜的可弯曲方向平行, 则曲率检测用光纤的动态范围变小而检测灵敏度下降。如果检测灵敏度下降, 则例如在弯曲曲率小 (大的弯曲 R) 的情况下, 有可能不能精度良好地检测弯曲形状, 正确地检测内窥镜的形状变困难。

[0004] 本发明是着眼于上述情况而做出的, 其目的是提供一种能够正确地检测内窥镜等的弯曲装置的形状的弯曲装置。

[0005] 本发明的一技术方案的弯曲装置, 具备: 形状传感器, 具有光源、构成为对从上述光源照射的所希望的检测光进行传输的光纤、配置在上述光纤的一部分的被检测部、和检测经过上述光纤而传输的上述检测光的光检测部, 是利用在上述光纤弯曲时由上述被检测部检测的光的特性根据上述光纤的曲率变化而变化这一情况的形状传感器, 能够向自由的方向弯曲并且与弯曲方向对应的检测灵敏度具有指向性; 以及弯曲方向限制机构, 与上述形状传感器组合, 具有具备向从中心线的方向偏离的至少特定的方向容易弯曲的弯曲容易性和向上述特定的方向以外的方向难以弯曲的弯曲困难性的弯曲指向性。

[0006] 在上述结构中, 将能够向自由的方向弯曲并且对应于弯曲方向的检测灵敏度具有指向性的形状传感器, 与具有弯曲指向性的弯曲方向限制机构组合。通过由弯曲方向限制

机构将形状传感器的可弯曲方向限制在高灵敏度方向上,弯曲装置的形状检测精度提高。

附图说明

- [0007] 图 1 是本发明的第 1 实施方式的内窥镜的系统整体的概略结构图。
- [0008] 图 2 是表示第 1 实施方式的内窥镜的顶端插入管的顶端部分的内部结构的纵剖视图。
- [0009] 图 3 是图 2 的 III — III 线剖视图。
- [0010] 图 4A 是图 2 的 IVA — IVA 线剖视图。
- [0011] 图 4B 是图 2 的 IVB — IVB 线剖视图。
- [0012] 图 5 是图 2 的 V — V 线剖视图。
- [0013] 图 6 是表示第 1 实施方式的弯曲装置的形状传感器的概略结构图。
- [0014] 图 7 是第 1 实施方式的弯曲装置的形状传感器的检测部的横剖视图。
- [0015] 图 8 是表示第 1 实施方式的内窥镜的顶端插入管的自由弯曲部的内部结构的变形例的主要部分的横剖视图。
- [0016] 图 9 是表示本发明的第 2 实施方式的内窥镜的弯曲部的主要部分的立体图。
- [0017] 图 10A 是表示第 2 实施方式的内窥镜的环状部件的传感器保持凹部的横剖视图。
- [0018] 图 10B 是表示环状部件的筒状保持部件的横剖视图。

具体实施方式

[0019] [第 1 实施方式]

[0020] (结构)

[0021] 图 1 至图 5 表示本发明的第 1 实施方式。本实施方式是弯曲装置向内窥镜的应用例。图 1 表示内窥镜 1 的系统整体的概略结构图。内窥镜 1 的系统具有内窥镜 1 和多个系统构成设备 2。内窥镜 1 具有顶端插入管 4、手边操作部 5 和通用线绳 6。顶端插入管 4 是细长的,主要被向内窥镜 1 的管腔内插入。手边操作部 5 连结于顶端插入管 4 的基端部。

[0022] 系统构成设备 2 具有光源装置 7、视频处理器 8、形状检测装置 9 和监视器 10。通用线绳 6 的连接部 6a 连接于光源装置 7,并且经由电缆 6b、6c 分别连接于视频处理器 8 和形状检测装置 9。通过该结构,在光源装置 7、视频处理器 8 和形状检测装置 9 中控制需要的信号。

[0023] 顶端插入管 4 具有硬质的顶端部 11 和挠性弯曲构造物 12。在顶端部 11,如图 2 所示那样设有照明部 18 和观察部 19。在照明部 18 设有光导 18a。光导 18a 的基端部延伸设置到通用线绳 6 的连接部 6a 侧。通过将连接器部 6a 连接到光源装置 7,从光源装置 7 射出的照明光经过光导 18a 被向照明部 18 供给,从照明部 18 向外部照射。在观察部 19,设有物镜光学系统 19a 和图像传感器 19b。在图像传感器 19b 中成像并作为顶端部 11 前方的图像信息的内窥镜观察像通过光电变换被变换为图像信号。来自图像传感器 19b 的图像信号经由信号线 19c 被向视频处理器 8 侧传送。由此,在监视器 10 中显示内窥镜观察像。

[0024] 挠性弯曲构造物 12 作为具有具备弯曲容易性和弯曲困难性的弯曲指向性的弯曲方向限制机构的主体发挥功能。弯曲容易性是向从中心线方向(在图 2 ~ 图 5 中是 Z 轴方向)偏离的至少特定的方向容易弯曲的性质。弯曲困难性是向特定方向以外的方向难以弯

曲的性质。挠性弯曲构造物 12 具有弯曲限制部 13 和自由弯曲部 14。弯曲限制部 13 具有操作弯曲部 15 和第 2 弯曲部 16。操作弯曲部 15 具有例如能够向内窥镜 1 的上下两方向弯曲的双方向弯曲部。第 2 弯曲部 16 例如具有能够向内窥镜 1 的上下及左右 4 方向弯曲的 4 方向弯曲部。

[0025] 在手边操作部 5, 设有弯曲操作拨盘 17。构成为, 通过手边操作部 5 的拨盘 17 的操作, 弯曲限制部 13 向希望的双方向(上下)以希望的曲率弯曲。

[0026] 使用图 2 说明顶端插入管 4 的内部构造。在顶端部 11, 配设有照明部 18、观察部 19、能够将未图示的处理工具等插入的处理工具插通用的通道 20、未图示的送气送水用的喷嘴、以及未图示的喷水送水用的开口部等。在顶端部 11 的后端侧连结着操作弯曲部 15 的顶端部。

[0027] 操作弯曲部 15 是沿着挠性弯曲构造物 12 的中心线方向(在图 2~图 5 中是 Z 轴方向)排列设置有多个环状部件 15a 的环状部件 15a 的连结构造体。在各环状部件 15a 的顶端部形成有向前方突出的舌片状的一对前方突出部 15a1, 在后端部形成有向后方突出的舌片状的一对后方突出部 15a2。一对前方突出部 15a1 夹着各环状部件 15a 的中心轴配置在 180° 的位置。一对后方突出部 15a2 也同样, 夹着各环状部件 15a 的中心轴配置在 180° 的位置。进而, 各环状部件 15a 的一对前方突出部 15a1 和一对后方突出部 15a2 在前后方向上配置在对应的位置(在各环状部件 15a 的周向上相同的位置)。如图 3 所示, 在相邻的前侧的环状部件 15a 的后方突出部 15a2 与后方的环状部件 15a 的前方突出部 15a1 重合的部分(2 处), 插入有铰链销或铆钉等的上下方向弯曲用的转动轴 15b。由此, 前后的环状部件 15a 以转动轴 15b 为中心仅向 1 方向(以图 2 及图 3 中的 X 轴为中心)转动自如地被连结。由此, 通过操作弯曲部 15, 如在图 3 中箭头 A 所示那样, 弯曲容易方向相对于绕挠性弯曲构造物 12 的中心线的轴的方向被仅限制为 1 方向, 形成能够向内窥镜 1 的上下两方向弯曲的单向弯曲限制部 130。

[0028] 在顶端部 11 的后端侧, 突设有与环状部件 15a 的后方突出部 15a2 相同构造的后方突出部 11a2。在后方突出部 11a2 与操作弯曲部 15 的最前端位置的环状部件 15a 的前方突出部 15a1 重合的部分(两处), 插入上下方向用的转动轴 15b, 顶端部 11 的后端侧和操作弯曲部 15 的最前端位置的环状部件 15a 之间以转动轴 15b 为中心仅向 1 方向(以图 2 及图 3 中的 X 轴为中心)转动自如地连结。

[0029] 进而, 在环状部件 15a 的内周面, 固定着两个线保持部件 15d。这两个线保持部件 15d 配置在相对于各环状部件 15a 的中心轴为 180° 的位置并且一对前方突出部 15a1 间的中间位置(相对于前方突出部 15a1 的周向为 90° 的位置)。

[0030] 向各线保持部件 15d 插通的两个操作线 21 的顶端部固定在顶端部 11。两个操作线 21 的基端部连结到手边操作部 5 的拨盘 17 的上下方向的弯曲操作钮。构成为, 当操作拨盘 17, 则操作弯曲部 15 向以作为 X 轴的转动轴 15b 为中心的上下方向的转动方向以希望的角度弯曲。在操作弯曲部 15 的后端侧连结着第 2 弯曲部 16 的顶端部。

[0031] 第 2 弯曲部 16 是沿着挠性弯曲构造物 12 的中心线方向排列设置有多个环状部件 16a 的环状部件 16a 的连结构造体。在各环状部件 16a 的前端部, 形成有向前方突出的舌片状的一对前方突出部 16a1, 在后端部形成有向后方突出的舌片状的一对后方突出部 16a2。一对前方突出部 16a1 配置在相对于各环状部件 16a 的周向为 180° 的位置。一对后方突出

部 16a2 也同样,配置在相对于各环状部件 16a 的周向为 180° 的位置。

[0032] 进而,在第 2 弯曲部 16 中,各环状部件 16a 的一对前方突出部 16a1 和一对后方突出部 16a2 配置在从与前后方向对应的位置(在各环状部件 16a 的周向上相同的位置)错开了 90° 的位置。如图 4A 所示,在相邻的前侧的环状部件 16a 的后方突出部 16a2 与后方的环状部件 16a 的前方突出部 16a1 重合的部分(两处),插入有铰链销或铆钉等的例如左右方向弯曲用的转动轴 16b1。由此,前后的环状部件 16a 间以转动轴 16b1 为中心仅向 1 方向(以图 2 及图 4A 中的 Y 轴为中心)转动自如地被连结。

[0033] 在第 2 弯曲部 16 中,各环状部件 16a 的一对前方突出部 16a1 和一对后方突出部 16a2 配置在从与前后方向对应的位置(在各环状部件 16a 的周向上相同的位置)错开了 90° 的位置,在左右方向用的转动轴 16b1 的旁边如图 4B 所示那样配置上下方向弯曲用的转动轴 16b2。一对前方突出部 16a1 和一对后方突出部 16a2 以上下方向用的转动轴 16b2 为中心仅向 1 方向(以图 2 及图 4B 中的 X 轴为中心)转动自如地被连结。因此,在第 2 弯曲部 16 中,沿着挠性弯曲构造物 12 的中心线方向交替地配置有左右方向用的转动轴 16b1 和上下方向用的转动轴 16b2。由此,形成了通过第 2 弯曲部 16 将弯曲容易方向限制在内窥镜 1 的上下方向及左右方向的 4 方向上、弯曲容易方向相对于绕挠性弯曲构造物 12 的中心线的轴的方向被限制在图 4B 中用箭头 A 表示的内窥镜 1 的上下两方向和图 4A 中用箭头 B 表示的左右两方向上的双向弯曲限制部 140。

[0034] 在操作弯曲部 15 的后端侧与第 2 弯曲部 16 的顶端部的连结部,在操作弯曲部 15 的最后端位置的环状部件 15a 的后方突出部 15a2 与第 2 弯曲部 16 的最前端位置的环状部件 16a 的前方突出部 16a1 之间重合的部分(两处),插入有上下方向用的转动轴 16b2。通过该结构,操作弯曲部 15 的最后端位置的环状部件 15a 和第 2 弯曲部 16 的最前端位置的环状部件 16a 之间以转动轴 16b2 为中心仅在 1 方向上(以图 2 及图 4B 中的 X 轴为中心)转动自如地被连结。

[0035] 由于第 2 弯曲部 16 的环状部件 16a 没有与操作线 21 连接,所以即使将操作线 21 牵引操作,环状部件 16a 也不会转动。另一方面,当通过被向外部构造物推压等而对顶端插入管 4 作用外力,则第 2 弯曲部 16 的环状部件 16a 以左右方向用的转动轴 16b1 和上下方向用的转动轴 16b2 为中心向希望的两方向(以图 4A、图 4B 的 X 轴、Y 轴为旋转中心的方向)转动。在第 2 弯曲部 16 的后端侧,连结着自由弯曲部 14 的顶端部。

[0036] 自由弯曲部 14 如图 5 所示那样具有能够向自由的方向弯曲的例如卷绕有防压曲用线圈的氟管等挠性管 22。由于自由弯曲部 14 也没有连接操作线 21,所以无法通过图 1 所示的拨盘 17 的操作而弯曲。另一方面,自由弯曲部 14 也与例如插入有顶端插入管 4 的外部构造物的形状相适应地弯曲为自由的形状。

[0037] 在自由弯曲部 14 的前端部,突设有与环状部件 16a 的前方突出部 16a1 相同构造的前方突出部 22a1。在前方突出部 22a1 与第 2 弯曲部 16 的最后端位置的环状部件 16a 的后方突出部 16a2 之间重合的部分(两处),被插入上下方向用的转动轴 16b2,顶端部 11 的后端侧和操作弯曲部 15 的最前端位置的环状部件 15a 之间以转动轴 16b2 为中心仅向 1 方向(以图 2 及图 3 中的 X 轴为中心)转动自如地被连结。

[0038] 此外,本实施方式的弯曲装置将挠性弯曲构造物 12 与图 6 所示的形状传感器 23 组合而构成。形状传感器 23 主要具有射出光的光源 24、将从光源 24 射出的光导光的光纤

25、被检测部 26、和检测经由光纤 25 传输的检测光的受光部（光检测部）27。光源 24 例如是发光二极管（LED）或激光光源。

[0039] 光纤 25 在结合部 28 分支为检测用光纤 25a、光供给用光纤 25b 和受光用光纤 25c 这 3 个。在检测用光纤 25a 的顶端，设有将导光来的光反射的反射部 29。光纤 25 如图 7 所示，具有芯 101 和将芯 101 的外周覆盖的包层 102。光纤 25 也可以在最外部具有覆盖部件 103。

[0040] 结合部 28 将两条作为导光路径部件的光供给用光纤 25b 及受光用光纤 25c 与 1 条作为导光路径部件的检测用光纤 25a 连接而形成。光供给用光纤 25b 是光导入路，将从设在端部的光源 24 射出的光向结合部 28 引导。结合部 35 将从光供给用光纤 25b 入射的大部分光向检测用光纤 25a 引导，将由反射部 29 反射后的光的至少一部分向受光用光纤 25c 引导。

[0041] 本实施方式的形状传感器 23 通过以沿着作为被检体的例如长尺寸的挠性弯曲构造物 12 的方式一体地安装有检测用光纤 25a，检测挠性弯曲构造物 12 的弯曲状态及弯曲方向。当向被检体安装形状传感器 23 时，将被检体的弯曲部分与形状传感器 23 的被检测部 26 对位。由此，将形状传感器 23 设置在被检体的适当的位置。检测用光纤 25a 追随于被检体的柔性的动作，将从光供给用光纤 25b 入射的光用反射部 29 反射，使光往来。即，检测光纤 25a 将经过了结合部 28 的来自光供给用光纤 25b 的光引导到反射部 29，将由该反射部 29 反射后的反射光引导以使其回到结合部 28。

[0042] 受光用光纤 25c 是光导出路，将被反射部 29 反射并在结合部 28 分支的反射光向设在端部的受光部 27 引导。检测用光纤 25a 具有至少 1 个被检测部 26。

[0043] 如图 7 所示，被检测部 26 具有开口部 112 和光特性变换部件 113。开口部 112 通过从检测用光纤 25a 的外周将包层 102 的一部分除去而形成。在图 7 中芯 101 的一部分露出，但即使芯 101 不露出，也只要形成为使经过导光路径的光到达开口部 112 就可以。

[0044] 光特性变换部件 113 具有将被导光的光的特性变换的功能。光特性变换部件 113 例如是导光损失部件或波长变换部件。例如，如果是导光损失部件，则是光吸收体，如果是波长变换部件，则可以举出荧光体等。在本实施方式中，光特性变换部件作为导光损失部件处理。

[0045] 从光源 24 照射的光经过光供给用光纤 25b、结合部 28 及检测用光纤 25a 被引导，被反射部 29 反射。被反射部 29 反射的反射光作为检测光在结合部 28 分支，经由受光用光纤 25c 到达受光部 27。受光部 27 将接收到的检测光进行光电变换，输出表示光量的电信号。

[0046] 在本实施方式的形状传感器 23 中，在穿过了光纤 25 内的光入射到光特性变换部件 113 中的情况下发生损失。其导光损失量根据受光用光纤 25c 的弯曲及摆动的方向和弯曲量而变化。

[0047] 即使检测用光纤 25a 是直线状，根据开口部 112 的宽度，某程度的量的光在光特性变换部件 113 中也被损失。在以该光的损失量为基准的情况下，例如，如果光特性变换部件 113 配置在弯曲的检测用光纤 25a 的弯曲方向上的外周面，则发生比作为基准的导光损失量多的导光损失量。相反，如果光特性变换部件 113 配置在弯曲的检测用光纤 25a 的弯曲方向上的内周面，则发生比作为基准的导光损失量少的导光损失量。

[0048] 该导光损失量的变化被反映到由受光部 27 受光的检测光量中。即,导光损失量的变化被反映到受光部 27 的输出信号中。因而,通过受光部 27 的输出信号,能够检测形状传感器 23 的被检测部 26 的位置、即被检体在设有光特性变换部件 113 的位置上的弯曲方向及弯曲量(角度)。

[0049] 形状传感器 23 例如通过以沿着作为长尺寸且具有挠性的部件的被检体的方式一体地安装检测用光纤 25a,检测被检体的弯曲状态及弯曲方向。此外,当向被检体安装形状传感器 23 时,通过将弯曲部分与形状传感器 23 的被检测部 26 对位,将被检测部 26 设置在被检体的适当的位置。在本实施方式的弯曲装置中,形状传感器 23 的检测用光纤 25a 至少在其一部分通过粘接等被固定保持于配设在挠性弯曲构造物 12 的内部的通道 20。

[0050] 进而,在由本实施方式的弯曲装置使用的形状传感器 23 中,在操作弯曲部 15 的范围中设置有至少 1 个被检测部 26a、在第 2 弯曲部 16 的范围中设置有至少两个被检测部 26b1、26b2,在自由弯曲部 14 的范围中设置有至少两个被检测部 26c1、26c2。

[0051] 这些被检测部 26a、被检测部 26b1、26b2、被检测部 26c1、26c2 同样地在弯曲率的检测灵敏度中具有指向性。被检测部 26a 设置为,使其检测灵敏度为最大的方向平行于由上下方向弯曲用的转动轴 15b 规定的弯曲方向。此外,被检测部 26b1、26b2 分别设置为,与由左右方向弯曲用的转动轴 16b1 及上下方向弯曲用的转动轴 16b2 规定的弯曲方向平行。由于转动轴 16b1 和 16b2 大致 90° 交叉地交替配置,所以被检测部 26b1、26b2 中的 1 个被检测部 26b1(第 1 被检测部)设置为与 X 轴平行,其余的 1 个被检测部 26b2(第 2 被检测部)设置为与 Y 轴平行。同样,被检测部 26c1、26c2 也是 1 个被检测部 26c1 设置为与 X 轴平行,其余的 1 个被检测部 26c2 设置为与 Y 轴并行。但是,设置在自由弯曲部 14 的被检测部 26c1、26c2 并不一定需要设置为与 X 轴、Y 轴平行,例如也可以如图 8 所示的变形例那样以与 X 轴、Y 轴不同的角度配置。但是,一对被检测部 26c1、26c2 所成的角度优选以 Z 轴为中心大致是 90° 。

[0052] 操作弯曲部 15 的被检测部 26a、第 2 弯曲部 16 的被检测部 26b1、26b2 和自由弯曲部 14 的被检测部 26c1、26c2 在图 2 中的 Z 轴方向上、在本实施方式中分别仅配置在 1 处,但根据需要(例如根据长度等)也可以设置在多处。

[0053] 此外,在本实施方式中,形状传感器 23 设置于通道 20,但也可以设置于配设在挠性弯曲构造物 12 内的其他可弯曲的内置物,例如如图 3~图 5 所示那样设置于与顶端部 11 的送气送水用的喷嘴连接的送气送水用的 A/W 管 31、或与顶端部 11 的喷水送水用的开口部连接的用于喷水送水的 J 管 32 等。

[0054] (作用)

[0055] 接着,对上述结构的作用进行说明。

[0056] (操作弯曲部 15 的作用)

[0057] 使用图 2 及图 3,说明本实施方式的操作弯曲部 15 的作用。构成操作弯曲部 15 的多个环状部件 15a 分别以同轴配置的转动轴 15b 为中心可转动地连结,所以在由环状部件 15a 构成的操作弯曲部 15 的弯曲容易方向上,如图 3 中箭头 A 所示那样形成有成为 Y 轴方向的单向弯曲限制部。因此,当操作弯曲部 15 弯曲,则设置在内置的通道 20 上的形状传感器 23 也弯曲为与操作弯曲部 15 相似的形状。此时,设于形状传感器 23 的被检测部 26a 的检测指向方向 d1 与在图 3 中箭头 A 所示的操作弯曲部 15 的弯曲容易方向平行(一致),所

以能够以最高灵敏度检测操作弯曲部 15 的弯曲率。

[0058] (第 2 弯曲部 16 的作用)

[0059] 使用图 2 及图 4A、图 4B,说明第 2 弯曲部 16 的作用。在第 2 弯曲部 16 中,左右方向用的转动轴 16b1 和上下方向用的转动轴 16b2 沿着挠性弯曲构造物 12 的中心线方向交替地配置。由此,由第 2 弯曲部 16 将弯曲容易方向限制为内窥镜 1 的上下方向及左右方向这 4 个方向。即,第 2 弯曲部 16 的弯曲容易方向相对于绕挠性弯曲构造物 12 的中心线的轴的方向被限制为在图 4B 中用箭头 A 表示的内窥镜 1 的上下两方向(与 Y 轴平行的方向)、和在图 4A 中用箭头 B 表示的左右两方向(与 X 轴平行的方向)。因此,当第 2 弯曲部 16 弯曲,则设置在内置的通道 20 上的形状传感器 23 也弯曲为与第 2 弯曲部 16 相似的形状。此时,设于形状传感器 23 的一方的被检测部 26b1 的检测指向方向 d2 与以上下方向用的转动轴 16b2 为中心的图 4B 中用箭头 A 表示的平行于 X 轴的方向的弯曲容易方向是平行的(一致)。同样,设于形状传感器 23 的另一方的被检测部 26b2 的检测指向方向 d3 与在图 4A 中用箭头 B 表示的以左右方向用的转动轴 16b1 为中心的平行于 Y 轴的方向的弯曲容易方向平行(一致)。因此,能够以最高灵敏度检测第 2 弯曲部 16 的弯曲率。

[0060] (自由弯曲部 14 的作用)

[0061] 使用图 2 及图 5 说明自由弯曲部 14 的作用。挠性管 22 能够向自由的方向弯曲,没有设置如操作弯曲部 15 的单向弯曲限制部 130 及第 2 弯曲部 16 的双向弯曲限制部 140 那样的弯曲限制部。因而,并不存在弯曲容易方向,能够自由地向所有的方向弯曲。形状传感器 23 的设在自由弯曲部 14 的范围中的被检测部 26c1、26c2 的检测指向方向 d4、d5 分别平行于与被检测部 26a 或被检测部 26b1、26b2 相同的 X 轴及 Y 轴设置(90° 正交),所以如果基于被检测部 26c1、26c2 的输出进行运算,则向哪个方向弯曲都能够检测自由弯曲部 14 的弯曲方向及曲率。

[0062] 如以上这样,能够通过形状传感器 23 检测挠性弯曲构造物 12 的弯曲方向及曲率,能够检测内窥镜 1 的顶端插入管 4 的形状。特别是,关于确定了弯曲容易方向的弯曲限制部 13 的形状,能够实现最大限度地灵活利用了形状传感器 23 的检测灵敏度的检测。

[0063] (效果)

[0064] 所以,在上述结构中,起到以下的效果。即,在本实施方式的弯曲装置中,在挠性弯曲构造物 12 的弯曲方向限制范围中,由于内窥镜 1 的弯曲容易方向与形状传感器 23 的检测指向方向平行,所以能够以最大限度提高了形状传感器 23 的检测灵敏度的状态(以较大的动态范围)检测内窥镜 1 的形状。因此,即使内窥镜 1 的弯曲曲率小(即使是大的弯曲 R),也能够提供能够更高精度地检测内窥镜 1 的顶端插入管 4 的的形状的可能性高的内窥镜 1。

[0065] [第 2 实施方式]

[0066] (结构)

[0067] 图 9 及图 10A 表示本发明的第 2 实施方式。本实施方式是将第 1 实施方式(参照图 1 至图 7)的内窥镜 1 的结构如以下这样变更的变形例。

[0068] 即,在本实施方式的内窥镜 1 中,在如图 9 所示那样构成挠性弯曲构造物 12 的弯曲限制部 13 的弯曲部 201 中,形成有多个、在本实施方式中形成有 4 个传感器保持凹部 203。传感器保持凹部 203 分别通过使沿着挠性弯曲构造物 12 的中心线方向排列设置有多

个的环状部件 202 的外周面侧如图 10A 所示那样向内侧陷入而形成。4 个传感器保持凹部 203 在环状部件 202 的周向上例如以 90° 间隔配置。

[0069] 在各传感器保持凹部 203 中,分别直接或间接地收纳有形状传感器 23,形状传感器 23 与环状部件 202 至少在某处例如通过粘接而固定。此外,在多个环状部件 202 中的一部分中,形成有使传感器保持凹部 203 的槽宽比形状传感器 23 大的宽幅部 204。并且,收容在宽幅部 204 中的形状传感器 23 形成有松弛部 205。

[0070] (作用效果)

[0071] 在本实施方式中,由于使弯曲部 201 的环状部件 202 保持着形状传感器 23,所以与环状部件 202 的转动动作一起,形状传感器 23 仿照挠性弯曲构造物 12 的弯曲动作而直接弯曲。因此,如将形状传感器 23 固定于在挠性弯曲构造物 12 的内部配设的通道 20 的情况那样在挠性弯曲构造物 12 内偏倚弯曲的可能性小,能够更正确地检测挠性弯曲构造物 12 的弯曲形状。因而,在本实施方式中,除了第 1 实施方式的效果以外,能够更正确地检测顶端插入管 4 的形状。

[0072] 另外,本发明并不限定于上述实施方式。例如也可以如图 10B 所示的第 2 实施方式的变形例那样,在弯曲部 201 的各环状部件 202 的内周面设置传感器筒状保持部件 206,使形状传感器 23 插通到该传感器筒状保持部件 206 内,从而使弯曲部 201 的环状部件 202 保持形状传感器 23。此外,也可以将在弯曲部 201 的各环状部件 202 的内周面设置传感器筒状保持部件 206 的结构和在环状部件 202 的外周面侧设置传感器保持凹部 203 的结构混合而设置。并且,也可以是,形状传感器 23 被传感器保持凹部 203 或传感器筒状保持部件 206 的某个或组合直接或间接地收纳,至少在某 1 处将形状传感器 23 和环状部件 202 例如通过粘接而保持固定。进而,当然除此以外也能够在不脱离本发明的主旨的范围内进行各种变形来实施。

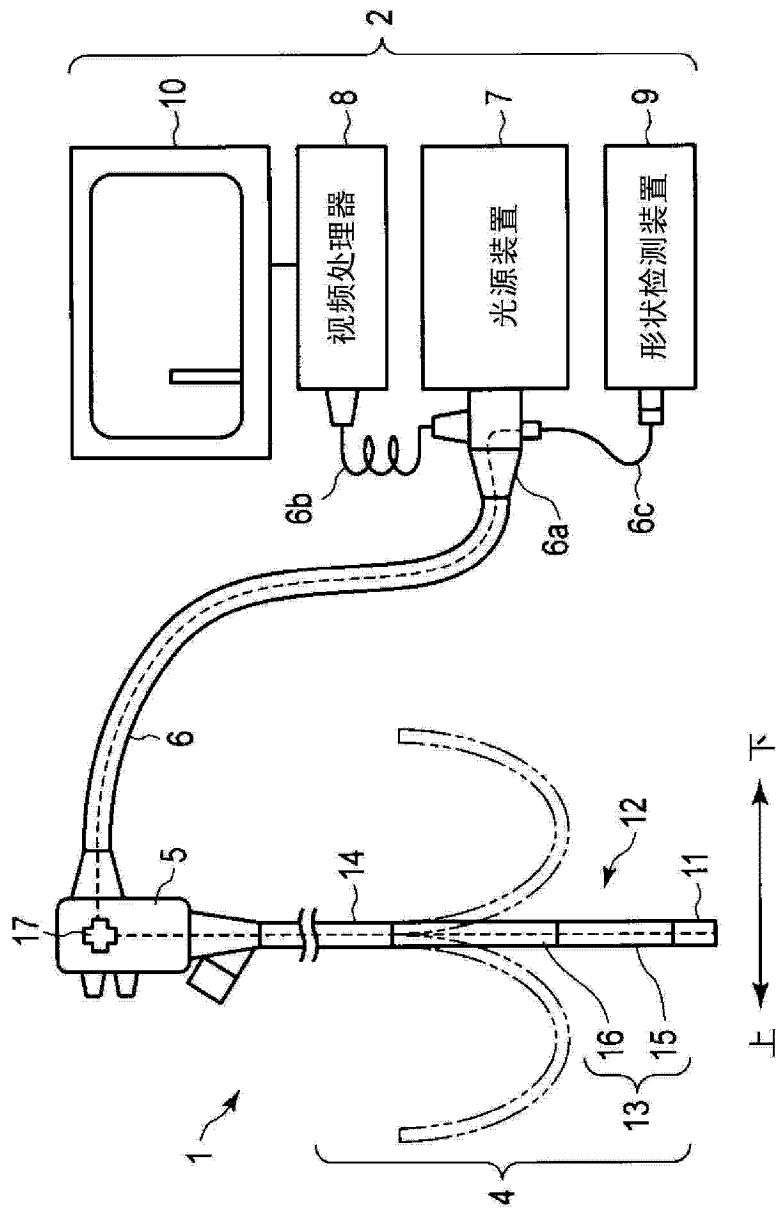


图 1

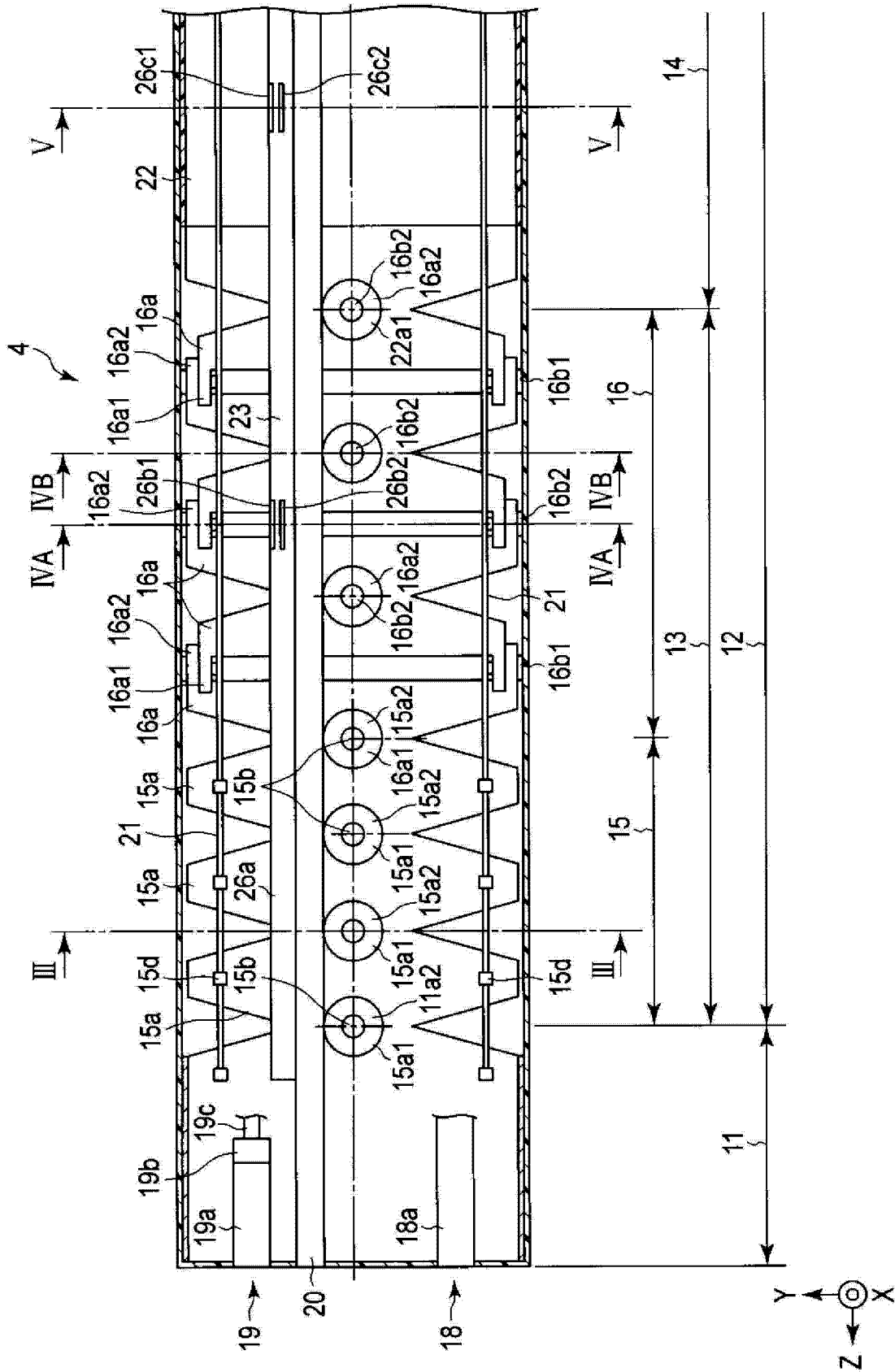


图 2

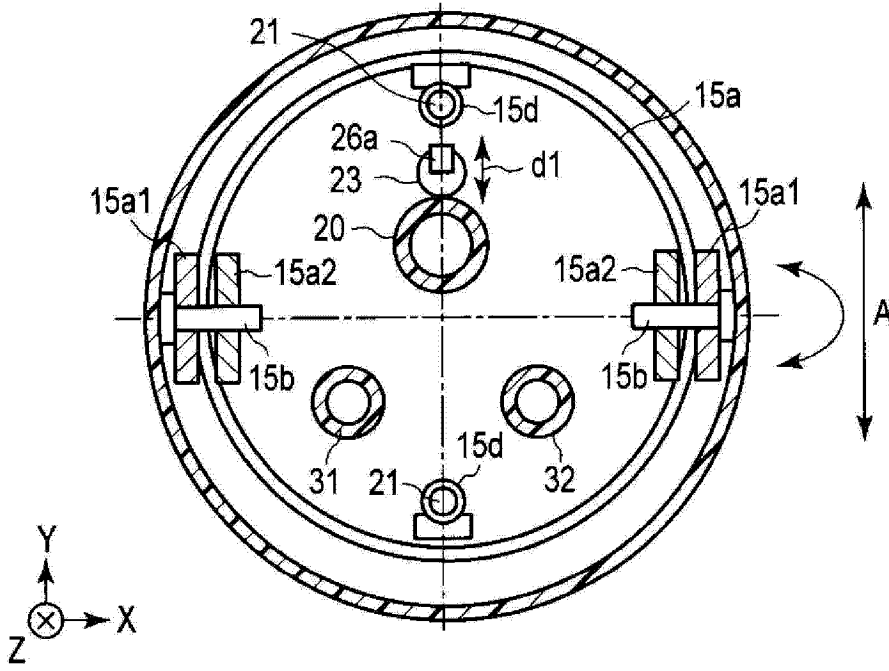


图 3

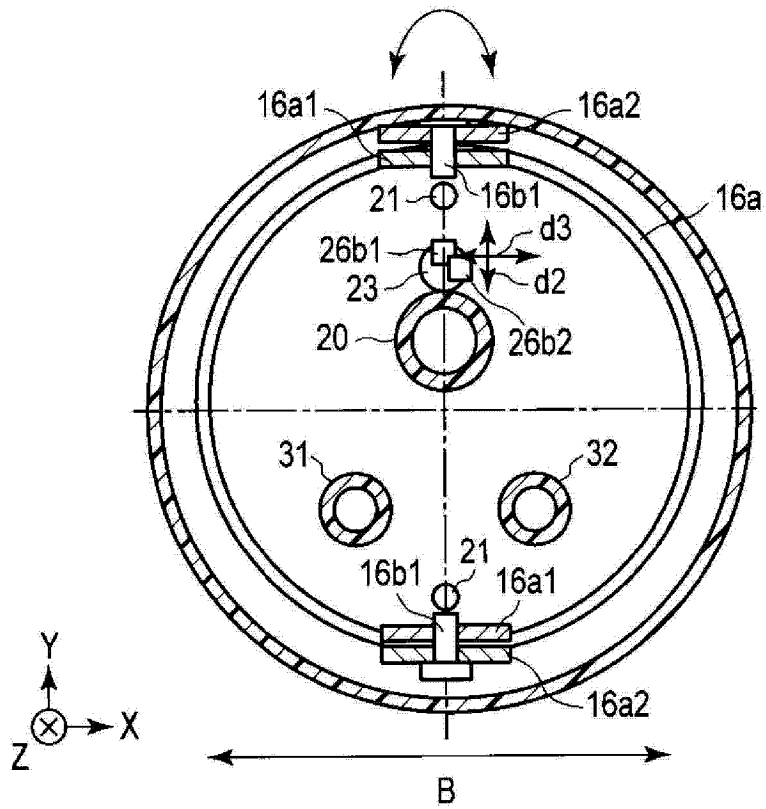


图 4A

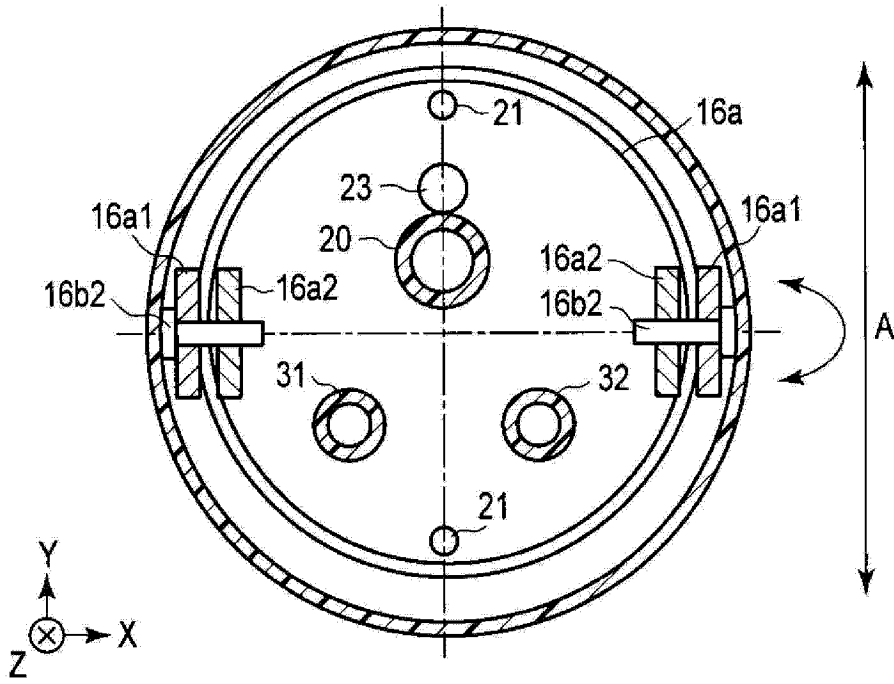


图 4B

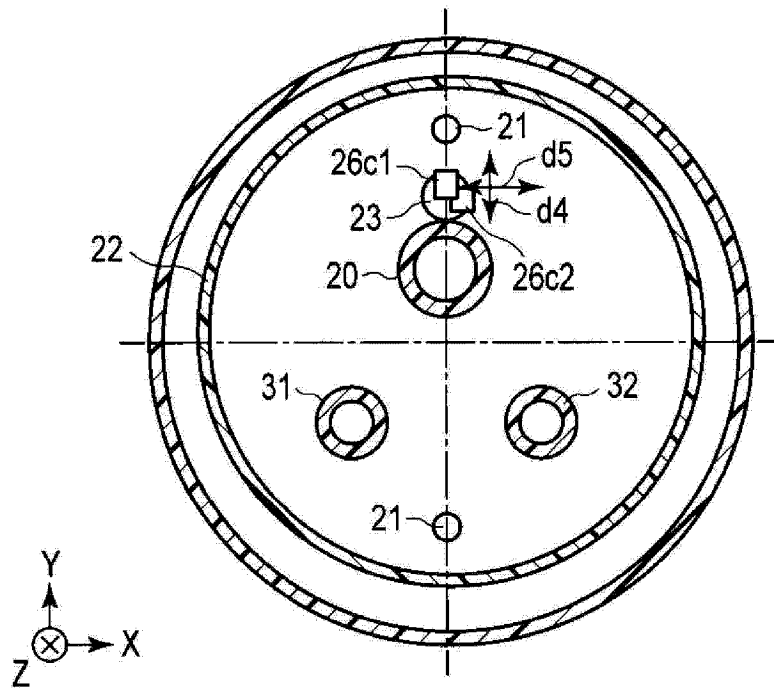


图 5

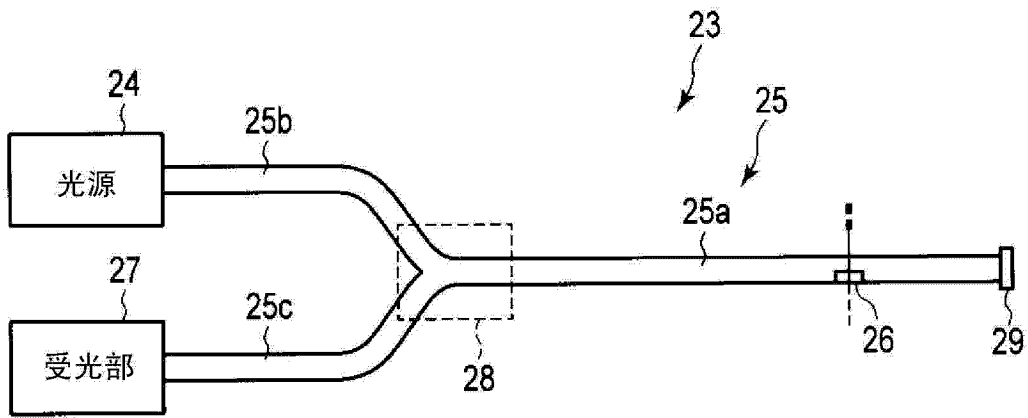


图 6

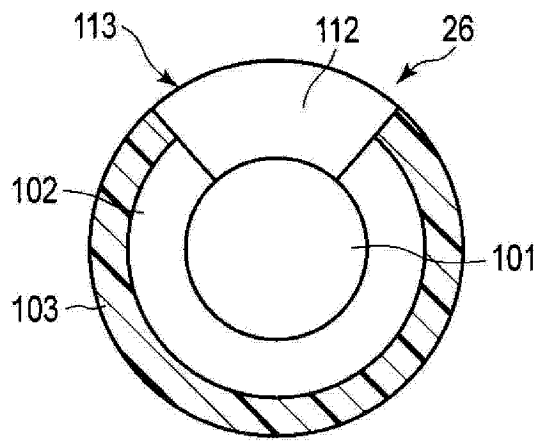


图 7

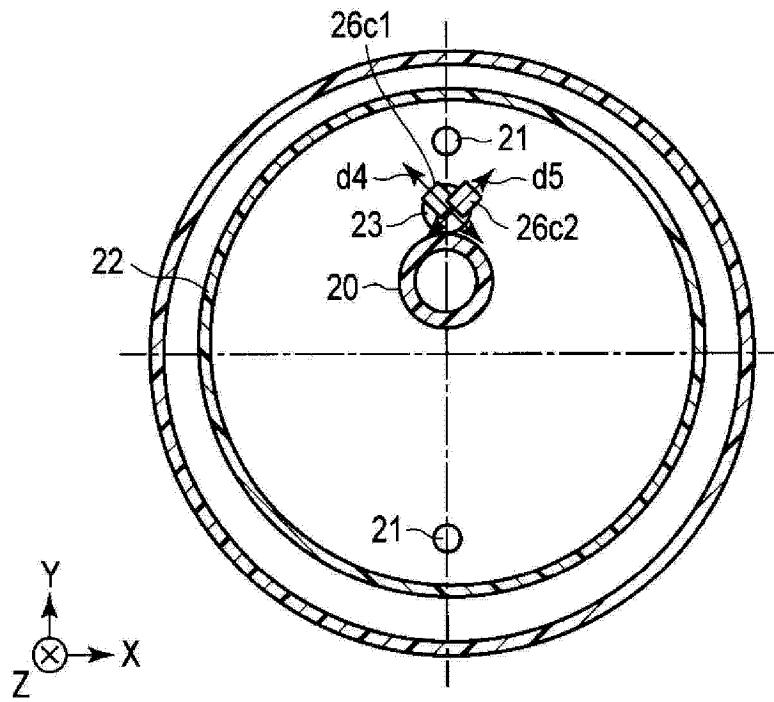


图 8

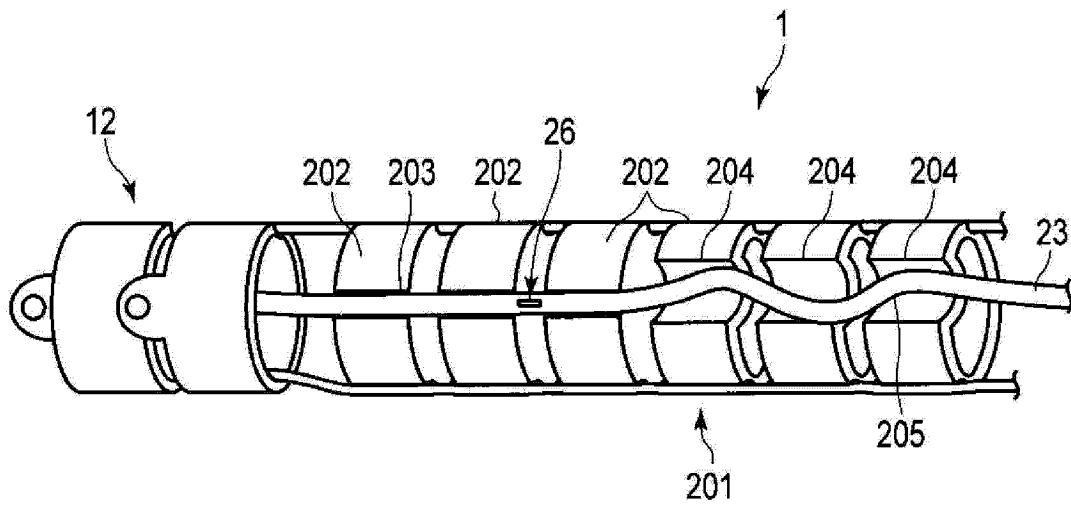


图 9

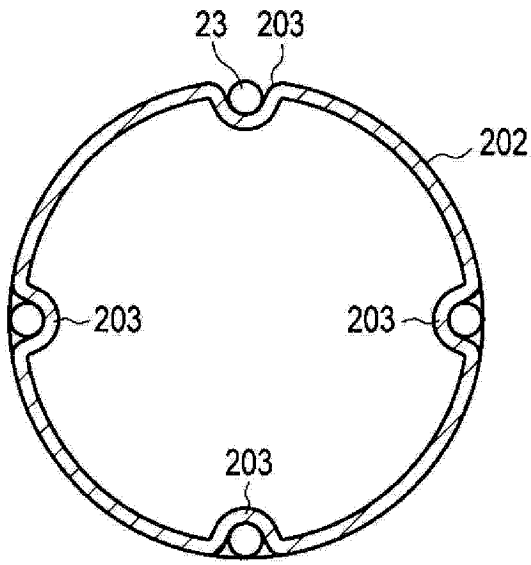


图 10A

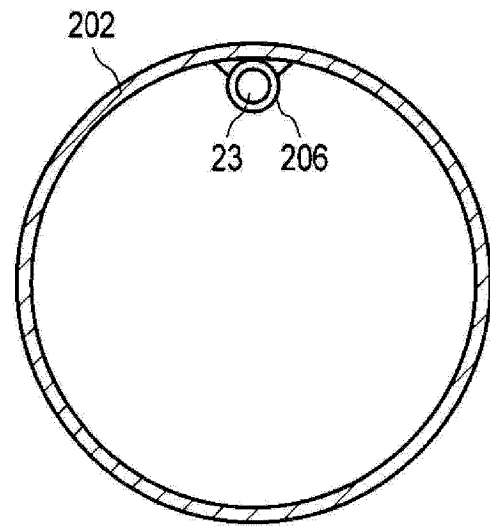


图 10B

专利名称(译)	弯曲装置		
公开(公告)号	CN104968255A	公开(公告)日	2015-10-07
申请号	CN201480007715.8	申请日	2014-01-27
[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	久保井 徹 东条 良 伊藤 毅		
发明人	久保井 徹 东条 良 伊藤 毅		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	G02B23/2476 A61B1/00165 A61B1/0051 A61B1/07 A61B2019/5261 G02B23/26 A61B1/00112 A61B1/00131 A61B1/018 A61B2034/2061		
优先权	2013021246 2013-02-06 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

弯曲装置具备：形状传感器(23)，具有光源(24)、构成为将从上述光源(24)照射的所希望的检测光传输的光纤(25)、配置在上述光纤(25)的一部分的被检测部(26)、和检测经过上述光纤(25)传输的上述检测光的受光部(27)，是利用在上述光纤(25)弯曲时根据上述光纤(25)的曲率的变化而由上述被检测部(26)检测的光的特性变化这一情况的形状传感器(23)，能够向自由的方向弯曲，并且与弯曲方向对应的检测灵敏度具有指向性；以及挠性弯曲构造物(12)，与上述形状传感器(23)组合，具有具备向从中心线的方向偏离的至少特定的方向容易弯曲的弯曲容易性和向上述特定的方向以外的方向难以弯曲的弯曲困难性的弯曲指向性。

