

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 17/32 (2006.01)

A61B 17/94 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910133581.5

[43] 公开日 2009 年 11 月 4 日

[11] 公开号 CN 101569550A

[22] 申请日 2009.4.16

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

[21] 申请号 200910133581.5

代理人 党晓林

[30] 优先权

[32] 2008. 5. 1 [33] JP [31] 2008 - 119893

[71] 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 内藤公彦

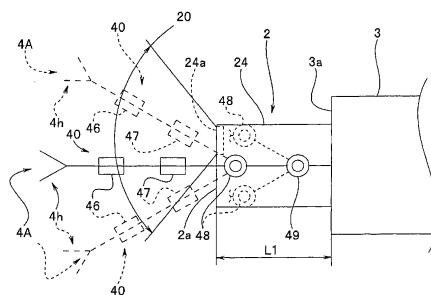
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 9 页

[54] 发明名称

使用机械手装置的内窥镜系统

[57] 摘要

内窥镜系统具备：内窥镜；机械手装置，其在机械手插入部的前端侧具备驱动部并构成第一关节和第二关节；以及外套管，其具有内窥镜插入部贯穿插入孔和至少一个机械手贯穿插入孔，内窥镜插入部贯穿插入孔具备内窥镜突出量规定部和观察光学系统观察方向规定部，机械手贯穿插入孔具备机械手突出量规定部和关节驱动方向规定部，内窥镜突出量规定部规定内窥镜插入部的前端部从外套管的前端面突出的长度，观察光学系统观察方向规定部规定观察光学系统的观察方向，机械手突出量规定部规定第一关节从外套管的前端面的突出量以将第一关节配置在观察光学系统的观察范围内，关节驱动方向规定部相对于观察方向规定第一关节的第一轴和第二关节的第二轴。



1、一种使用机械手装置的内窥镜系统，所述内窥镜系统构成为包括：

内窥镜，其在内窥镜插入部的前端部具有观察光学系统；

机械手装置，其在机械手插入部的前端侧具备连接有多个关节块的驱动部，所述多个关节块中相邻的关节块之间利用连接轴连接，构成为以第一轴为中心朝顺时针、逆时针方向旋转的第一关节和以与该第一轴正交的第二轴为中心朝顺时针、逆时针方向旋转的第二关节，从前端侧起依次配设有至少一个第一关节和至少一个第二关节；以及

外套管，其具有供所述内窥镜的内窥镜插入部贯穿插入的内窥镜插入部贯穿插入孔和供所述机械手装置的机械手插入部贯穿插入的至少一个机械手贯穿插入孔，其中，

对于所述外套管，

所述内窥镜插入部贯穿插入孔具备内窥镜突出量规定部和观察光学系统观察方向规定部，所述机械手贯穿插入孔具备机械手突出量规定部和关节驱动方向规定部，

所述内窥镜突出量规定部规定所述内窥镜插入部的前端部从所述外套管的前端面突出的长度，

所述观察光学系统观察方向规定部规定所述内窥镜插入部所具有的所述观察光学系统的上下左右的观察方向，

所述机械手突出量规定部规定所述机械手插入部所具有的驱动部的所述第一关节从所述外套管的前端面突出的突出量，以将所述第一关节配置在所述观察光学系统的观察范围内，

所述关节驱动方向规定部相对于所述观察光学系统的观察方向规定所述机械手插入部所具有的驱动部的所述第一关节的第一轴和所述第二关节的第二轴。

2、根据权利要求 1 所述的使用机械手装置的内窥镜系统，其中，

设置在所述外套管中的至少一个机械手贯穿插入孔具有与构成所述内窥镜插入部贯穿插入孔的中心轴的一个轴平行的轴，位于比与该内窥

镜插入部贯穿插入孔的外周线相切且与所述一个轴平行的假想线更靠外侧的位置。

3、根据权利要求 1 所述的使用机械手装置的内窥镜系统，其中，

所述内窥镜的观察光学系统所具有的固体摄像元件的水平传输方向与该观察光学系统的左右观察方向对应，垂直传输方向与该观察光学系统的上下观察方向对应，

所述第一轴的朝向通过所述观察光学系统观察方向规定部设定成与所述垂直传输方向平行的位置关系，所述第二轴通过所述观察光学系统观察方向规定部设定成与所述水平传输方向平行的位置关系。

4、根据权利要求 1 所述的使用机械手装置的内窥镜系统，其中，

所述内窥镜突出量规定部包括：

设置在所述内窥镜插入部贯穿插入孔侧的抵接面；以及

设置于所述内窥镜插入部的抵接部。

5、根据权利要求 1 所述的使用机械手装置的内窥镜系统，其中，

所述观察光学系统观察方向规定部兼用作旋转防止机构，防止所述内窥镜插入部在所述内窥镜插入部贯穿插入孔内围绕该内窥镜插入部的轴旋转。

6、根据权利要求 1 所述的使用机械手装置的内窥镜系统，其中，

所述机械手突出量规定部包括：

设置在所述机械手贯穿插入孔侧的抵接面；以及

设置于所述机械手插入部的抵接部。

7、根据权利要求 1 所述的使用机械手装置的内窥镜系统，其中，

所述关节驱动方向规定部兼用作旋转防止机构，防止所述机械手插入部在所述机械手贯穿插入孔内围绕该机械手插入部的轴旋转。

8、根据权利要求 1~7 中的任一项所述的使用机械手装置的内窥镜系统，其中，

所述外套管是多腔管，至少具备构成所述内窥镜插入部贯穿插入孔的贯通孔以及构成所述机械手贯穿插入孔的两个贯通孔。

9、根据权利要求 1~7 中的任一项所述的使用机械手装置的内窥镜

系统，其中，

所述外套管包括：

具备所述内窥镜插入部贯穿插入孔的第一管体；以及

具备所述机械手贯穿插入孔的两个第二管体。

使用机械手装置的内窥镜系统

技术领域

本发明涉及适于在内窥镜观察下使用机械手装置来进行粘膜切开剥离等处置的内窥镜系统。

背景技术

近年来，在内窥镜的插入部内设置多个处置器械通道，经由各个处置器械通道将把持装置、IT 刀等处置器械导入体内，进行切除在体内的粘膜组织上形成的病变部的内窥镜粘膜切除术（Endoscopic Mucosal Resection, EMR）或者内窥镜粘膜切开剥离法（Endoscopic Submucosal Dissection, ESD）等手术。要求进行这些手术的医生具有熟练的技术。

近年来，在贯穿插入于内窥镜的处置器械通道的处置器械中，为了实现手术操作者的操作性的提高，设计构成为具有能动关节的各种机械手。

例如，在日本特开 2004—89591 号公报（以下记载为文献 1）中示出了具有多个机械手的医疗用机械手系统。在该医疗用机械手系统中，示出了前端具有手术器械的多个机械手。在该医疗用机械手系统中，如文献 1 的图 2 所示，具有一个关节的单关节机械手 11、12、13 从插入筒 15 所具有的孔突出。另外，机械手的结构并不限于单关节，也可以是具有多个关节的多关节机械手（也称为多自由度机械手）。

作为多关节机械手的一例，例如有图 1 所示的多关节刀 100。刀 100 在处置器械插入部 101 的前端侧例如依次具备下述关节作为能动关节：直动驱动关节 102、俯仰驱动关节 103、偏转驱动关节 104、俯仰驱动关节 103、偏转驱动关节 104，在最前端的偏转驱动关节 104 的前端侧具有刀臂 105。

并且，在日本特开 2004—154877 号公报（以下记载为文献 2）的图

4(a)、(b) 中示出了具有连续的偏转驱动关节和连续的俯仰驱动关节的多关节机械手。另外，在日本特开平 08-224244 号公报（以下记载为文献 3）的图 3 中示出了仅具有多个作为俯仰驱动关节的旋转关节的多关节机械手。

多关节机械手通过求解逆问题、或者通过正问题方式进行操作。所谓正问题方式的操作是所谓的被称为主从方式的操作方法，通过操作者操作主动部，从而从动部再现主动部的动作。

与此相对，在求解逆问题的操作方法中，操作者例如赋予刀臂的前端的位置以及那时姿态的目标值。于是，CPU 求解与该目标值对应的各关节的关节角轨迹，然后，使驱动致动器（未图示）动作，使操作线（未图示）牵引松弛预定量，使各关节顺时针、或者逆时针旋转从而使关节角变化。于是，刀臂的前端的位置以及姿态被设定为所赋予的目标值。

但是，在求解逆问题、如上所述将刀臂的前端的位置以及姿态在体内设定为目标值的情况下，操作者需要预先掌握刀臂周围的状况。在手术操作者对状况的掌握不充分的情况下，有可能刀臂或者关节由于能动关节的动作而与体壁等接触。另外，在主从方式中，手术操作者例如一边观察内窥镜图像一边操作主动部，使刀臂等移动。因此，刀臂的动作能够通过操作者停止主动部的操作而停止，所以能够防止上述的不良情况。

然而，在文献 1 中，在使多个多关节机械手从插入筒 15 的孔突出来进行处置等的情况下，随着机械手的关节的数量增加，从配设在插入筒 15 的孔中的内窥镜 10 到处置部位的距离离得较远。于是，显示在显示装置的屏幕上的处置部位图像相对于屏幕的比例变小。即，显示在屏幕上的观察部位变小，从而操作者难以高精度地操作机械手。为了消除这种不良情况，考虑使内窥镜 10 从插入筒 15 的孔突出以使其接近观察部位。但是，在使内窥镜突出以使其接近的情况下，位于比内窥镜的前端面靠基端侧的位置的关节等无法显示在屏幕上。于是，在操作者一边观察屏幕一边操作多关节机械手的情况下，也有可能位于比内窥镜的前端面靠基端侧的位置的关节等与内窥镜接触、或者机械手彼此之间接触。

发明内容

本发明的目的在于提供一种内窥镜系统，该内窥镜系统能够在显示装置的屏幕上相对于屏幕的大小以预定的比例显示处置部位的内窥镜图像，并且，在对具有多个关节的多关节机械手进行操作时，能够防止机械手和内窥镜在屏幕外接触、或者机械手彼此之间接触。

本发明的内窥镜系统构成为具备：内窥镜，其在内窥镜插入部的前端部具有观察光学系统；机械手装置，其在机械手插入部的前端侧具备连接有多个关节块的驱动部，所述多个关节块中相邻的关节块之间利用连接轴连接，构成为以第一轴为中心朝顺时针、逆时针方向旋转的第一关节和以与该第一轴正交的第二轴为中心朝顺时针、逆时针方向旋转的第二关节，至少一个第一关节和至少一个第二关节从前端侧起按照第一、第二的顺序配设；以及外套管，其具有供所述内窥镜的内窥镜插入部贯穿插入的内窥镜插入部贯穿插入孔和供所述机械手装置的机械手插入部贯穿插入的至少一个机械手贯穿插入孔，对于所述外套管，所述内窥镜插入部贯穿插入孔具备内窥镜突出量规定部和观察光学系统观察方向规定部，所述机械手贯穿插入孔具备机械手突出量规定部和关节驱动方向规定部，所述内窥镜突出量规定部规定所述内窥镜插入部的前端部从所述外套管的前端面突出的长度，所述观察光学系统观察方向规定部规定所述内窥镜插入部所具有的所述观察光学系统的上下左右的观察方向，所述机械手突出量规定部规定所述机械手插入部所具有的驱动部的所述第一关节从所述外套管的前端面突出的突出量，以将所述第一关节配置在所述观察光学系统的观察范围内，所述关节驱动方向规定部相对于所述观察光学系统的观察方向规定所述机械手插入部所具有的驱动部的所述第一关节的第一轴和所述第二关节的第二轴。

从以下参照附图的描述中能够更加清楚地理解本发明以上及其它目的、特征和优点。

附图说明

图 1 是说明多关节刀的关节的结构例的图。

图 2 至图 13 是说明本发明的一个实施方式的图。

图 2 是说明内窥镜系统的结构的图。

图 3 是说明内窥镜的结构的图。

图 4 是说明具有多个关节的机械手装置的图。

图 5 是说明设置于在位于最前端的关节块上具有手臂的把持用机械手中的关节的图。

图 6 是说明设置于在位于最前端的关节块上具有刀臂的高频机械手中的关节的图。

图 7 是说明外套管的结构的图。

图 8 是沿着图 7 的VII—VII线的剖视图。

图 9 是说明定位环和内窥镜的关系的图。

图 10 是说明贯穿插入在外套管中的内窥镜、把持器械以及电手术刀的长轴方向的位置关系的图。

图 11 是说明贯穿插入在外套管中的内窥镜与把持器械和电手术刀的上下左右方向的关系的图。

图 12 是说明贯穿插入在外套管中的内窥镜、把持器械以及电手术刀的作用的图。

图 13 涉及外套管的变形例，是说明除了供具有观察光学系统的内窥镜、把持器械和电手术刀贯穿插入的贯通孔之外，还具有处置器械通道用的贯通孔的外套管的结构的图。

图 14 至图 17 是说明作为外套管的其他结构例的外置式的外套管的图。

图 14 是示出内窥镜和装配在内窥镜插入部上的外套管的图。

图 15 是具有内窥镜用管和两个机械手用管的外套管的主视图。

图 16 是包含机械手用管的剖视图的外套管的侧视图。

图 17A 是说明贯穿插入在机械手用管中的机械手插入部的结构的主视图。

图 17B 是沿着图 17A 的XVII—XVII线的剖视图。

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的实施方式进行说明。

如图 2 所示，内窥镜系统 1 构成为具有：电子内窥镜（以下简记为内窥镜）2；外套管 3；多个机械手装置 4（在本实施方式中为后述的把持用机械手 4A 和高频机械手 4B）；支承座 5；机械手操作装置 6；内窥镜用光源装置 7；视频处理器 8；控制装置 9；高频电源装置 10；以及显示装置 11、12 等。

支承座 5 具有支柱 5a。在支柱 5a 上固定有工作台 5b。在工作台 5b 的上面侧立起设置有垂直臂 5c。垂直臂 5c 被安装成相对于工作台 5b 朝顺时针、逆时针方向旋转自如。在垂直臂 5c 上例如经由多个固定部件 5d 设有第一臂保持部件 5e。标号 5f 是形成为 L 字形状的 L 型臂，具有垂直臂部 5g 和水平臂部 5h。垂直臂部 5g 旋转自如地安装在第一臂保持部件 5e 上。在水平臂部 5h 上设有第二臂保持部件 5i。保持内窥镜 2 的内窥镜保持臂 5k 旋转自如地安装在第二臂保持部件 5i 上。

在工作台 5b 的上表面设置有机械手驱动单元 5U1、5U2。在机械手驱动单元 5U1、5U2 内配设有分别牵引松弛多条角度操作线 51 的多个驱动电动机（未图示）、或者使机械手 4A、4B 进退的驱动电动机。机械手控制箱 5m 例如设置在工作台 5b 的下表面。在机械手控制箱 5m 内设有对机械手驱动单元 5U1、5U2 内的多个驱动电动机进行控制的控制电路（未图示）。机械手控制箱 5m 例如经由信号缆线与机械手操作装置 6 和控制装置 9 电连接。

标号 4c 为高频机械用手柄（以下记载为手柄），设置于高频机械手 4B。手柄 4c 经由电缆与高频电源装置 10 连接。手柄 4c 进行高频电源的供给，并且，进行后述的前端电极的收纳/突出操作。

如图 3 所示，内窥镜 2 构成为具有：用于插入体内的内窥镜插入部 21；设置在内窥镜插入部 21 的基端侧的操作部 22；以及从操作部 22 延伸出来的通用软线 23。内窥镜插入部 21 贯穿插入在设置于外套管 3 的后述的内窥镜用孔（图 7 中的标号 31）中。通用软线 23 的基端部侧与图 2

所示的内窥镜用光源装置 7、视频处理器 8 连接。

在视频处理器 8 中设有用于驱动后述的固体摄像元件（以下简记为摄像元件）的驱动电路、以及将由该摄像元件光电转换并传送来的图像信号生成为影像信号的图像处理电路等。由该图像处理电路生成的影像信号被输出至显示装置 11、12。在显示装置 11、12 的屏幕 11a、12a 上接收影像信号并显示内窥镜图像。

内窥镜插入部 21 构成为从前端侧开始依次连续设置硬质的前端部 24、在上下左右方向弯曲自如的弯曲部 25 以及具有挠性的长条的挠性管部 26。操作部 22 兼用作把持部，在该操作部 22 中设有上下用弯曲旋钮 22a、左右用弯曲旋钮 22b、送气送水按钮 22c、抽吸按钮 22d 以及各种操作按钮 22e 等。上下用弯曲旋钮 22a 使弯曲部 25 弯曲从而使设置于前端部 24 的观察窗（参照图 11 的标号 24a）朝向上方向（图 3 中的 U 方向）或者下方向（图 3 中的 D 方向）。左右弯曲旋钮 22b 使弯曲部 25 弯曲从而使设置于前端部 24 的观察窗 24a 等朝左方向（图 3 中的 L 方向）或者右方向（图 3 中的 R 方向）弯曲。并且，在操作部 22 中设有用于将处置器械导入处置器械通道（未图示）的处置器械贯穿插入口 22g。

在前端部 24 中内置有构成观察光学系统的摄像装置。在摄像装置中设有未图示的具有供通过了物镜光学单元的光学像成像的受光面的摄像单元。在摄像单元内设有 CCD（Charge Coupled Device：电荷耦合器件）、CMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor：互补型金属氧化物半导体）等摄像元件 27。

摄像元件 27 的受光面相对于内窥镜插入部 21 的插入轴正交地配置。由摄像装置拍摄的内窥镜图像如上所述显示在显示装置 11、12 的屏幕 11a、12a 上。摄像元件 27 的垂直传输方向（图 11 的箭头 V 方向）与显示装置 11、12 的屏幕 11a、12a 的上下方向一致，屏幕 11a、12a 的左右方向与摄像元件 27 的水平传输方向（图 11 的箭头 H 方向）一致。即，由摄像装置拍摄的内窥镜图像的上下左右方向与显示在屏幕 11a、12a 上的内窥镜图像的上下左右方向一致。

与显示在显示装置 11、12 的屏幕 11a、12a 上的内窥镜图像的上下

左右方向对应地设定构成内窥镜插入部 21 的弯曲部 25 的上下左右方向。即，弯曲部 25 的上下、左右方向与显示在显示装置 11、12 的屏幕 11a、12a 上的内窥镜图像的上下左右方向对应。因此，例如当手术操作者操作上下用弯曲旋钮 22a 使弯曲部 25 朝上方向弯曲时，伴随着该操作，弯曲部 25 朝上方向弯曲，内窥镜图像以对显示在屏幕 11a、12a 上的内窥镜图像的上方进行观察的方式变化。

另外，视频处理器 8 和显示装置 11、12 经由影像缆线（未图示）连接。

如图 2 所示，本实施方式的内窥镜系统 1 具有机械手 4A、4B。把持用机械手（以下记载为把持器械）4A 具有手臂 4h，高频机械手（以下记载为电手术刀）4B 具有刀臂 4k 来作为前端电极。把持器械 4A 和电手术刀 4B 分别贯穿插入在设置于外套管 3 的后述的两个机械手用孔（图 7 的标号 32、33）中。

如图 4 所示，把持器械 4A 和电手术刀 4B 在细长的机械手插入部 4i 的前端侧具有驱动部 40。机械手插入部 4i 由插入部前端块 4e 和挠性管 4f 构成。

驱动部 40 例如具有五个关节块 41、42、43、44、45，这五个关节块 41、42、43、44、45 将相邻的关节块之间连接成，以连接轴 46a、47a、48a、49a 为中心朝顺时针和逆时针方向旋转自如。在本实施方式中，连接轴 46a、47a 构成与图 4、图 5 中的 X 轴平行的第一轴，连接轴 48a、49a 构成与 Y 轴平行的第二轴。

如图 4～图 6 所示，第一关节块 41 和第二关节块 42 通过第一连接轴 46a 以旋转自如的方式连接，构成作为第一关节的偏转驱动关节。同样，第二关节块 42 和第三关节块 43 通过第二连接轴 47a 连接，构成偏转驱动关节。进而，第三关节块 43 和第四关节块 44 通过第三连接轴 48a 连接，构成作为第二关节的俯仰驱动关节，第四关节块 44 和第五关节块 45 通过第四连接轴 49a 连接，构成俯仰驱动关节。

图 5 所示的把持器械 4A 在位于最前端的第一关节块 41 的前端侧具有手臂 4h。另一方面，图 6 所示的电手术刀 4B 在位于最前端的第一关

节块 41 的前端侧具有刀臂 4k。

在本实施方式中，在构成把持器械 4A 和电手术刀 4B 的插入部前端块 4e 的前端侧依次设有以所述第二轴为中心旋转的第二关节即第二俯仰驱动关节 49、第一俯仰驱动关节 48，以及以所述第一轴为中心旋转的第一关节即第二偏转驱动关节 47、第一偏转驱动关节 46。

从机械手驱动单元 5U1、5U2 延伸出来的多条角度操作线 51 中的预定的操作线 51 的前端在各关节 46、47、48、49 中的对角线上的预定位置固定两处。多条角度操作线 51 由未图示的驱动电动机牵引松弛，所述驱动电动机与连接有设置在机械手驱动单元 5U1、5U2 内的各个角度操作线 51 的关节 46、47、48、49 相对应。

另外，标号 50 是直动驱动关节。直动驱动关节 50 使手臂 4h、刀臂 4k 在 Z 轴向进退。并且，把持器械 4A 具有使手臂 4h 围绕 Z 轴旋转的滚动（roll）驱动关节（未图示）。

在本实施方式中，通过俯仰驱动关节 48、49 围绕 Y 轴的旋转，例如图 4 的虚线所示的刀臂 4k 朝与所述弯曲部 25 的上下方向对应的 U 方向或者 D 方向移动。与此相对，通过偏转驱动关节 46、47 围绕 X 轴的旋转，刀臂 4k 朝与弯曲部 25 的左右方向对应的 L 方向或者 R 方向移动。

即，把持器械 4A 所具有的手臂 4h 的位置和姿态通过偏转驱动关节 46、47 和俯仰驱动关节 48、49 的关节角度的变化、直动驱动关节 50 的轴向的进退以及滚动驱动关节的旋转而变化。另一方面，电手术刀 4B 所具有的刀臂 4k 的位置和姿态通过偏转驱动关节 46、47 和俯仰驱动关节 48、49 的关节角度的变化以及直动驱动关节 50 的轴向的进退而变化。

手臂 4h 的位置和姿态通过适当地操作图 2 所示的设置在机械手操作装置 6 中的把持器械用主动部 6A 而变化。另一方面，电手术刀 4B 所具有的刀臂 4k 的位置和姿态通过适当地操作设置在机械手操作装置 6 中的电手术刀用主动部 6B 而变化。

主动部 6A、6B 是用于设定把持器械 4A 和电手术刀 4B 所具有的关节 46、47、48、49 的关节角度或者关节 50 的轴向的位置的输入装置。作为输入装置的主动部 6A、6B 以滑动自如的方式安装在配设于支架 60

的保持部 60a、60b 上。

把持器械用主动部 6A 具有与把持器械 4A 的手臂 4h 和关节块 41、42、43、44、45 对应的主动侧手臂 6h 和主动侧关节块 61、62、63、64、65。这五个主动侧关节块 61、62、63、64、65 通过主动侧偏转驱动关节 66、67 以及主动侧俯仰驱动关节 68、69 连接。

与此相对，电手术刀用主动部 6B 具有与电手术刀 4B 的刀臂 4k 和关节块 41、42、43、44、45 对应的主动侧刀臂 6k 和主动侧关节块 61、62、63、64、65。这五个主动侧关节块 61、62、63、64、65 也通过主动侧偏转驱动关节 66、67 以及主动侧俯仰驱动关节 68、69 连接。

把持器械用主动部 6A 和电手术刀用主动部 6B 例如由虚线所示的站立在把持器械用主动部 6A 和电手术刀用主动部 6B 之间的手术操作者 19 操作。

手术操作者 19 根据需要对把持器械用主动部 6A 或者电手术刀用主动部 6B 的主动侧关节块 61、62、63、64、65 进行操作，由此，主动侧偏转驱动关节 66、67 的关节角度、或者主动侧俯仰驱动关节 68、69 的关节角度、或者主动侧直动驱动关节 70 的轴向的位置变化，从而手臂 4h 或者刀臂 4k 的位置或者姿态变化。

各主动侧关节块 61、62、63、64、65 的移动通过传感器（未图示）作为主动侧偏转驱动关节 66、67 的角度变化量、或者主动侧俯仰驱动关节 68、69 的角度变化量、或者主动侧直动驱动关节 70 的轴向移动量进行检测。通过这些传感器检测到的各关节 66、67、68、69 的角度变化量以及关节 70 的移动量作为驱动操作信息，经由信号缆线 18 从主动部 6A、6B 输出至机械手控制箱 5m。

输入至机械手控制箱 5m 的驱动操作信息被输出至控制装置 9。于是，控制装置 9 的未图示的 CPU 算出把持器械 4A 和电手术刀 4B 的各关节 46、47、48、49 的角度变化量以及直动驱动关节 50 朝轴向的移动量。

然后，从控制装置 9 对机械手控制箱 5m 输出与角度变化量、移动量对应的控制信号，驱动设置于机械手驱动单元 5U1、5U2 内的驱动电动机。由此，与各关节 46、47、48、49 对应的角度操作线 51 被牵引松

弛，从而各关节 46、47、48、49 的角度或者关节 50 的轴向的位置变化。即，把持器械 4A 的手臂 4h 的位置和姿态、或者电手术刀 4B 的刀臂 4k 的位置和姿态根据主动部 6A、6B 的指示而变化。

另外，在本实施方式中，构成为在把持器械 4A、电手术刀 4B 以及主动部 6A、6B 中从前端侧开始依次具有两个偏转驱动关节和两个俯仰驱动关节。但是，偏转驱动关节的数量以及俯仰驱动关节的数量并不限于各两个。并且，主动部的关节块的数量并不限于五个。并且，只要是从前端侧开始按照偏转驱动关节、俯仰驱动关节的顺序配置的结构，各关节可以是两个以上或者两个以下。

并且，在本实施方式中，将输入装置作为主动部，但是输入装置并不限于主动部。即，只要能够设定期望的动作，则也可以使用键盘、触摸笔或者操纵杆等公知的输入装置。

图 7 所示的本实施方式的外套管 3 是具有挠性的多腔管型。外套管 3 具有与长轴平行的贯通孔 31、32、33。贯通孔 31 是供内窥镜 2 的内窥镜插入部 21 贯穿插入的内窥镜插入部贯穿插入孔（以下将贯通孔 31 记载为内窥镜用孔 31）。另一方面，贯通孔 32、33 是供把持器械 4A 的机械手插入部 4i、或者电手术刀 4B 的机械手插入部 4i 贯穿插入的机械手贯穿插入孔（以下记载为机械手用孔）。在本实施方式中，贯通孔 32 例如是机械手用孔 32，供把持器械 4A 的机械手插入部 4i 贯穿插入。并且，贯通孔 33 例如是机械手用孔 33，供电手术刀 4B 的机械手插入部 4i 贯穿插入。

如图 8 所示，内窥镜用孔 31 在其前端部侧具有内窥镜定位部 34。内窥镜定位部 34 具有：成为内窥镜突出量规定部的抵接阶梯部 34a；以及成为观察光学系统观察方向规定部的第一凹部 34b。

机械手用孔 32、33 在各自的前端部侧具有机械手定位部 35。机械手定位部 35 具有：成为机械手突出量规定部的抵接面 35a；以及成为关节驱动方向规定部的第二凹部 35b。第一凹部 34b 和第二凹部 35b 分别对应地设置。具体而言，如图 11 所示，当内窥镜用孔 31 的第一凹部 34b 设置在图中的 12 点的位置时，机械手用孔 32、33 的第二凹部 35b 也设

置在 12 点的位置。另外，当将第一凹部 34b 设置在图中的 6 点的位置时，第二凹部 35 也设置在 6 点的位置。

在内窥镜 2 的内窥镜插入部 21 的前端部 24 中，例如如图 9 所示，固定设置有环状的定位环 13。定位环 13 由环部 13a 和突起部 13b 构成。环部 13a 兼用作内窥镜突出量规定部和安装部。环部 13a 的内径尺寸例如设定成以预定的贴紧力压入配置在前端部 24 上的尺寸，外径尺寸设定成卡入抵接阶梯部 34a 内的尺寸。

突起部 13b 是观察光学系统观察方向规定部，以预定宽度尺寸从环部 13a 的外周面突出预定量。突起部 13b 的宽度尺寸和突出量考虑第一凹部 34b 的宽度尺寸和深度尺寸进行设定。定位环 13 配置在距离内窥镜 2 的前面 2a 预定的距离 L 的位置。此时，突起部 13b 以位于摄像元件 27 的上方向的方式配置。

与此相对，在构成把持器械 4A 和电手术刀 4B 的机械手插入部 4i 的插入部前端块 4e 上设有凸部（参照上述图 4 的标号 4d）。凸部 4d 设置在连接上侧的第一偏转驱动关节 46 的连接轴 46a 和上侧的第二偏转驱动关节 47 的连接轴 47a 的延长线上。凸部 4d 兼用作机械手突出量规定部和关节驱动方向规定部，卡入在形成于机械手用孔 32、33 的机械手定位部 35 的第二凹部 35b 中，且前端面与抵接面 35a 抵接。

另外，在本实施方式中，形成为将凸部 4d 设置在插入部前端块 4e 上的结构，但是也可以形成为将上述的具有环部和突起部的定位环固定设置在插入部前端块 4e 上的结构。

并且，在本实施方式中，形成为将具有环部 13a 和突起部 13b 的定位环 13 固定设置在内窥镜 2 的内窥镜插入部 21 上的结构。但是，也可以形成为预先在内窥镜插入部 21 上设置凸部的结构。

此处，参照图 10、图 11 对内窥镜 2、把持器械 4A 以及电手术刀 4B 的位置关系进行说明。另外，以预定的状态固定有定位环 13 的内窥镜插入部 21 贯穿插入在外套管 3 的内窥镜用孔 31 中，把持器械 4A 的机械手插入部 4i 贯穿插入在机械手用孔 32 中，电手术刀 4B 的机械手插入部 4i 贯穿插入在机械手用孔 33 中。

首先，参照图 10 对贯穿插入在外套管 3 中的内窥镜 2、把持器械 4A 以及电手术刀 4B 的长轴方向的位置关系进行说明。

当将内窥镜 2、把持器械 4A 以及电手术刀 4B 以预定的状态贯穿插入在外套管 3 的孔 31、32、33 中时，在内窥镜 2 中，环部 13a 与抵接阶梯部 34a 抵接而成为预定的配设状态。当处于该配设状态时，内窥镜 2 的前端部 24 从外套管 3 的前端面 3a 突出预定量（例如 L1）。

另一方面，在把持器械 4A 和电手术刀 4B 中，成为下述状态：凸部 4d 与抵接面 35a 抵接，手臂 4h 和刀臂 4k 从外套管 3 的前端面 3a 突出预定的量。当处于该突出状态时，在本实施方式中，构成驱动部 40 的第一偏转驱动关节 46 和第二偏转驱动关节 47 比内窥镜 2 的前端面 2a 突出，且配置在内窥镜观察范围 20 内。

这样，使内窥镜 2 的前端部 24 以及把持器械 4A 和电手术刀 4B 的驱动部 40 从外套管 3 的前端面 3a 以预定的状态突出。在该情况下，与除了使两个偏转驱动关节 46、47 从内窥镜 2 的前端面 2a 突出之外还使两个俯仰驱动关节 48、49 从内窥镜 2 的前端面 2a 突出的情况相比，能够使从内窥镜 2 的观察窗 24a 到使用把持器械 4A 和电手术刀 4B 进行处置的处置部位的距离接近。因此，相对于显示装置 11、12 的屏幕 11a、12a 能够以大的比例显示处置部位的图像，能够高效地进行处置。

接下来，参照图 11 对贯穿插入在外套管中的内窥镜 2、把持器械 4A 以及电手术刀 4B 的上下左右方向的位置关系进行说明。

当将内窥镜 2 以预定的状态贯穿插入在外套管 3 的孔 31 中时，在内窥镜 2 中，突起部 13b 卡入第一凹部 34b 中。于是，内置在前端部 24 中的摄像元件 27 的水平传输方向为箭头 H 的朝向，垂直传输方向为箭头 V 的朝向，而安装在外套管 3 中。

即，配设有内窥镜 2 的外套管 3 的第一凹部 34b 侧为 UP 方向。另外，标号 24b 为照明窗，标号 24c 为处置器械通道的开口。

另一方面，当将把持器械 4A 和电手术刀 4B 以预定的状态贯穿插入在外套管 3 的孔 32、33 中时，在把持器械 4A 和电手术刀 4B 中，凸部 4d 卡入第二凹部 35b 中。于是，把持器械 4A 和电手术刀 4B 的偏转驱动

关节 46、47 的连接轴 46a、47a 以相对于垂直传输方向平行的位置关系配置，俯仰驱动关节 48、49 的连接轴 48a、49a 以相对于水平传输方向平行的位置关系配置。另外，如上所述，驱动部 40 的第一偏转驱动关节 46 和第二偏转驱动关节 47 比内窥镜 2 的前端面 2a 突出。

这样，以摄像元件 27 的垂直传输方向为基准来配置把持器械 4A 和电手术刀 4B 的偏转驱动关节 46、47 的连接轴 46a、47a 的朝向，以摄像元件 27 的水平传输方向为基准来配置俯仰驱动关节 48、49 的连接轴 48a、49a 的朝向。进而，成为下述状态：显示在显示装置 11、12 的屏幕 11a、12a 上的内窥镜图像中不显示把持器械 4A 和电手术刀 4B 的俯仰驱动关节 48、49。

在该状态下，使俯仰驱动关节 48、49 例如按照图 10 的虚线所示那样旋转。于是，手臂 4h、刀臂 4k 以及关节块 41、42、43、44 在图 11 所示的第一范围 R1 内、第二范围 R2 内移动。规定第一范围 R1 的假想线 17a、17b 与垂直传输方向平行，是与作为内窥镜用孔 31 的中心轴的一个轴的轴 La 平行并与机械手用孔 32 相切的第一切线、第二切线。另一方面，规定第二范围 R2 的假想线 17c、17d 是与轴 La 平行并与机械手用孔 33 相切的第一切线、第二切线。

进而，假想线 17b 设定为，位于比与内窥镜用孔 31 的轴 La 平行的假想线 17e 还靠外侧的位置，假想线 17c 设定为，位于比与假想线 17e 对置且平行的假想线 17f 还靠外侧的位置。

因此，例如在处置中，即使是在未显示于内窥镜图像中的俯仰驱动关节 48、49 动作的情况下，也能够可靠地防止把持器械 4A 和电手术刀 4B 的驱动部 40 与从外套管 3 突出的内窥镜 2 接触。

对利用具有按照上述方式构成的内窥镜 2、外套管 3、把持器械 4A、电手术刀 4B 等的内窥镜系统 1 进行的内窥镜粘膜切开剥离法进行说明。

首先，使用者将定位环 13 以预定的位置关系安装在内窥镜 2 的前端部 24 上。

接下来，使用者将固定设置有定位环 13 的内窥镜 2 的内窥镜插入部 21 以预定的状态配置在外套管 3 的内窥镜用孔 31 中。

此处，手术操作者例如一边观察显示在显示装置 11 的屏幕 11a 上的内窥镜图像一边将贯穿插入有内窥镜 2 的外套管 3 插入体内。进而，使用内窥镜 2 所具有的弯曲机构等使内窥镜 2 的前端部 24 与处置部位对置。

接下来，手术操作者经由处置器械通道将针状刀从内窥镜 2 所具有的处置器械贯穿插入口 22g 导出至处置部位附近。然后，手术操作者一边观察显示在屏幕 11a 上的内窥镜图像一边对病变部周围作标记。手术操作者在确认标记后将针状刀从内窥镜 2 的处置器械通道拔出。

接下来，手术操作者经由内窥镜 2 的处置器械通道将局部注射针导出至处置部位附近。然后，手术操作者一边观察显示在屏幕 11a 上的内窥镜图像，一边将生理盐水等注入施加了标记的病变部以使病变部隆起。手术操作者在确认病变部的隆起之后将局部注射针从处置器械通道拔出。

接下来，手术操作者将电手术刀 4B 的机械手插入部 4i 贯穿插入在机械手用孔 33 中。进而，将机械手插入部 4i 以预定的状态配置在机械手用孔 33 内。于是，电手术刀 4B 的刀臂 4k 和偏转驱动关节 46、47 显示在屏幕 11a 所显示的内窥镜图像中。

接下来，手术操作者适当操作主动部 6B 的关节块 61、62、63、64、65，沿着所述标记进行整周切开。此时，如上所述，俯仰驱动关节 48、49 的连接轴 48a、49a 与内窥镜 2 所具有的摄像元件 27 的水平传输方向平行，因此从外套管 3 突出的电手术刀 4B 的驱动部 40 不会与从外套管 3 突出的内窥镜 2 接触，能够进行切开。

接下来，手术操作者将把持器械 4A 的机械手插入部 4i 贯穿插入在机械手用孔 32 中。进而，将机械手插入部 4i 以预定的状态配置在机械手用孔 32 中。于是，把持器械 4A 的手臂 4h 和偏转驱动关节 46、47 显示在屏幕 11a 所显示的内窥镜图像中。

此处，手术操作者一边观察显示在屏幕 11a 上的内窥镜图像，一边适当操作主动部 6B 的关节块 61、62、63、64、65，对刀臂 4k 和关节块 41、42 的位置进行调节以使其与粘膜大致平行。并且，手术操作者一边观察显示在屏幕 11a 上的内窥镜图像，一边适当地对主动部 6A 的关节块

61、62、63、64、65 进行操作，同时，使把持器械 4A 的滚动驱动关节围绕 Z 轴旋转以将手臂 4h 调节至期望的朝向。进而，使手臂 4h 动作来把持被整周切开后的粘膜。

此时，俯仰驱动关节 48、49 的连接轴 48a、49a 与内窥镜 2 所具有的摄像元件 27 的水平传输方向平行。因此，在进行上述操作期间，手臂 4h、刀臂 4k 移动，而未显示在内窥镜图像中的把持器械 4A 和电手术刀 4B 的关节块 44、45 等不会与内窥镜 2 接触。

然后，手术操作者适当操作主动部 6A、6B，如图 12 所示，成为利用手臂 4h 将所把持的粘膜 71 提起的状态。然后，手术操作者适当操作主动部 6A、6B，一面对该把持的粘膜 71 施加对抗牵引力（counter traction），一面使刀臂 4k 移动，慢慢地剥离粘膜 71。

另外，在由于把持器械 4A 和电手术刀 4B 所具有的关节 46、47、48、49 的工作范围的限制导致手臂 4h 或者刀臂 4k 无法移动从而难以进行剥离的情况下，进行弯曲操作内窥镜 2 的弯曲部 25、或者使内窥镜插入部 21 进退等的操作，使刀臂 4k 移动至能够进行剥离的位置。

然后，手术操作者适当操作主动部 6A、6B，一面利用手臂 4h 把持粘膜 71，一面利用该手臂 4h 提起所把持的粘膜，进而使刀臂 4k 移动来进行剥离。

剥离完毕后，将剥离后的粘膜 71 在由手臂 4h 把持的状态下连同内窥镜 2 从体内拔出。此时，一边观察显示在屏幕 11a 上的内窥镜图像，一边适当操作主动部 6A、6B，使把持器械 4A 和电手术刀 4B 返回到初始状态，同时使手臂 4h、刀臂 4k 后退至机械手用孔 32、33 内。

这样，准备下述装置：外套管；贯穿插入在外套管中的内窥镜；以及贯穿插入在外套管中、且从前端侧开始依次排列有两个偏转驱动关节和两个俯仰驱动关节的两个机械手装置。进而，以内窥镜的上下方向为基准将内窥镜插入部配置在外套管的内窥镜孔内。并且，使把持器械和电手术刀的偏转驱动关节和俯仰驱动关节的朝向成为预定的朝向，并将机械手插入部贯穿插入配置在外套管的机械手用孔内。于是，内窥镜的前端部从外套管的前端面突出预定量，同时，构成把持器械和电手术刀

的驱动部的偏转驱动关节配置在内窥镜的观察范围内，并与内窥镜平行地配置俯仰驱动关节。

由此，内窥镜的观察窗相对于处置部位被设定在预定的距离，能够相对于显示装置的屏幕的大小以预定的大小显示处置部位的图像。因此，能够可靠地确认进行剥离作业的处置部位的图像。

并且，由于配置成防止通过在内窥镜图像中未显示的俯仰驱动关节的驱动而动作的关节块与内窥镜接触，因此手术操作者能够专注于显示在内窥镜图像中的把持器械的驱动部的动作和电手术刀的驱动部的动作来进行主动部的操作。

因此，通过使用具有这些外套管、内窥镜、两个机械手装置的内窥镜系统，即使是经验较浅的手术操作者也能够可靠且迅速地利用内窥镜粘膜切开剥离法进行手术。

另外，在上述的内窥镜粘膜切开剥离法中，将针状刀贯穿插入在内窥镜的处置器械通道中，对病变部周围进行标记。但是，也可以代替将针状刀贯穿插入在内窥镜的处置器械通道中，将电手术刀贯穿插入在机械用手孔中，利用主动部对该电手术刀进行操作来施加标记。在该情况下，在标记完毕后，刀臂至少处于停止通电的状态、并使其后退以不会显示在屏幕上。进而，在进行整周切开时，再次使电手术刀成为预定的配置状态并重新通电。

并且，在上述的实施方式中，贯穿插入在外套管中的内窥镜在前端面具有观察窗、照明窗以及处置器械通道的开口等。但是，如图 13 所示，内窥镜只要是至少具备观察光学系统 72 和具有挠性的内窥镜插入部的内窥镜 73 即可。在该情况下，在供内窥镜 73 贯穿插入的外套管 3A 上，除了所述孔 31、32、33 之外，还设有构成处置器械通道的贯通孔 74，同时，在该外套管 3A 上还设有弯曲部 75。另外，也可以在外套管 3A 设置例如用于配设发光元件 76 的贯通孔。

根据这样构成的外套管 3A，能够实现弯曲性能的提高。其他的结构与上述的实施方式相同，对相同的部件赋予相同的标号并省略说明。

另外，在上述的实施方式中，将外套管形成为多腔管型。但是，外

套管并不限于多腔管型，如图 14 至图 17 所示，也可以是在内窥镜插入部 21 上装配自如的外套管。

如图 14~图 16 所示，本实施方式的外套管是装配在内窥镜 2 的内窥镜插入部 21 上的外置式外套管 3B。外置式外套管 3B 构成为具有内窥镜用管 81 以及机械手用管 82、83。内窥镜用管 81 装配在内窥镜 2 的内窥镜插入部 21 上。另一方面，机械手装置 4 的机械手插入部 4i 贯穿插入在机械手用管 82、83 中。在本实施方式中，在第一机械手用管 82 中，例如如图 14 的虚线所示贯穿插入有电手术刀 4B 的机械手插入部 4i。进而，在第二机械手用管 83 中贯穿插入有把持器械 4A 的机械手插入部 4i。

第一机械手用管 82 和第二机械手用管 83 夹着内窥镜用管 81 并排设置。在本实施方式中，如图 15 所示，内窥镜用管 81 的中心和机械手用管 82、83 的中心配置在一条直线上。

并且，机械手用管 82、83 的前端面 82a、83a 配置成，相对于内窥镜用管 81 的长轴方向，与内窥镜用管 81 的前端面 81a 位于同一面内、或者位于比该前端面 81a 靠基端侧的位置。

机械手用管 82、83 例如通过粘接固定在内窥镜用管 81 上。机械手用管 82、83 由利用树脂部件构成的前端部 84 以及具有挠性的树脂制或者橡胶制的管部 85 构成。

管部 85 的前端部例如通过粘接一体地固定在前端部 84 上。前端部 84 的内表面构成为兼用作机械手突出量规定部和关节驱动方向规定部的尖细孔 86。为了规定关节 46、47、48、49 的轴的朝向，在本实施方式中，尖细孔 86 构成为异形形状部。

此处，所谓异形形状部指的是下述形状：当将机械手插入部 4i 的插入部前端块 4e 配置在尖细孔 86 内时，唯一地设定设置在该插入部前端块 4e 的前端侧的驱动部 40 的朝向。具体而言，尖细孔 86 的截面形状为由弦和弧构成的例如 D 字形状（参照图 15 的虚线）、或者至少一边的长度不同的五边形形状或者六边形形状等。

与此对应，构成机械手插入部 4i 的插入部前端块 4e 也是尖细形状，截面形状为与尖细孔 86 同样的例如 D 字形状、至少一边的长度不同的五

边形形状或者六边形形状等。具体而言，如图 17 所示，插入部前端块 4e 的截面为 D 字形状且尖细。

根据该结构，通过将插入部前端块 4e 贯穿插入在尖细孔 86 中，且插入部前端块 4e 的倾斜面 4s 抵接在尖细孔 86 的内表面上，从而能够规定把持器械 4A 和电手术刀 4B 距离前端面 82a 的突出量和关节驱动方向。

另外，内窥镜用管 81 以设置在构成内窥镜插入部 21 的前端部 24 上的例如如图 14 所示的三角形的记号 87 为基准进行配置。在本实施方式中，记号 87 将距离前端面 2a 的距离以及机械手用管 82、83 的配设位置通知给使用者。

其他的结构和作用效果与上述的实施方式相同。

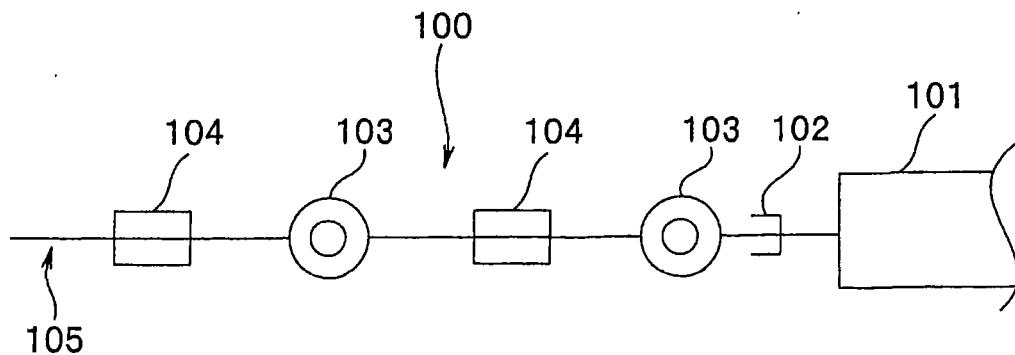


图 1

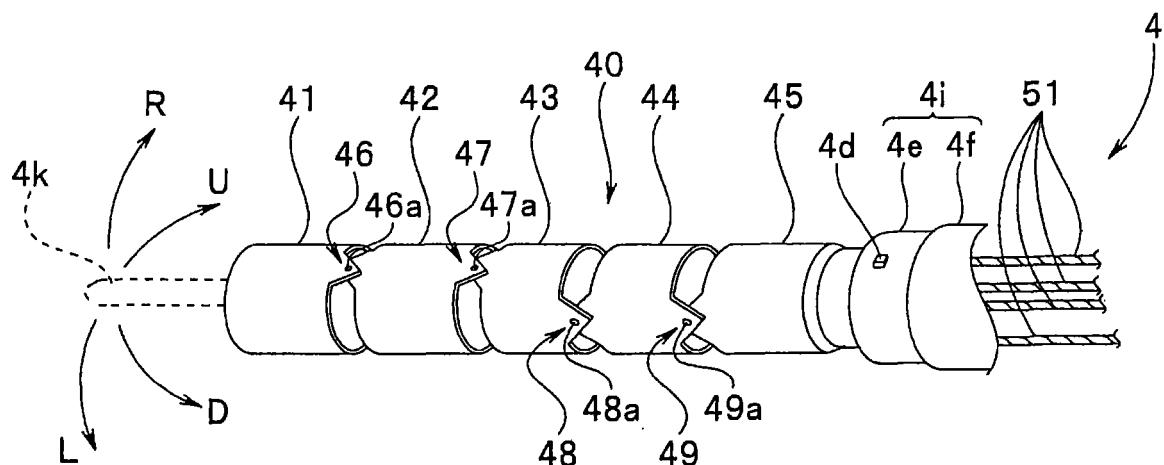


图 4

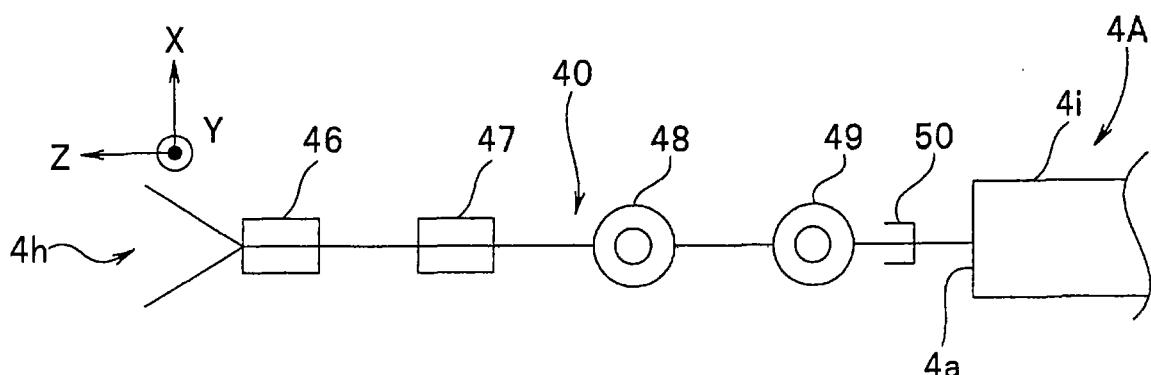
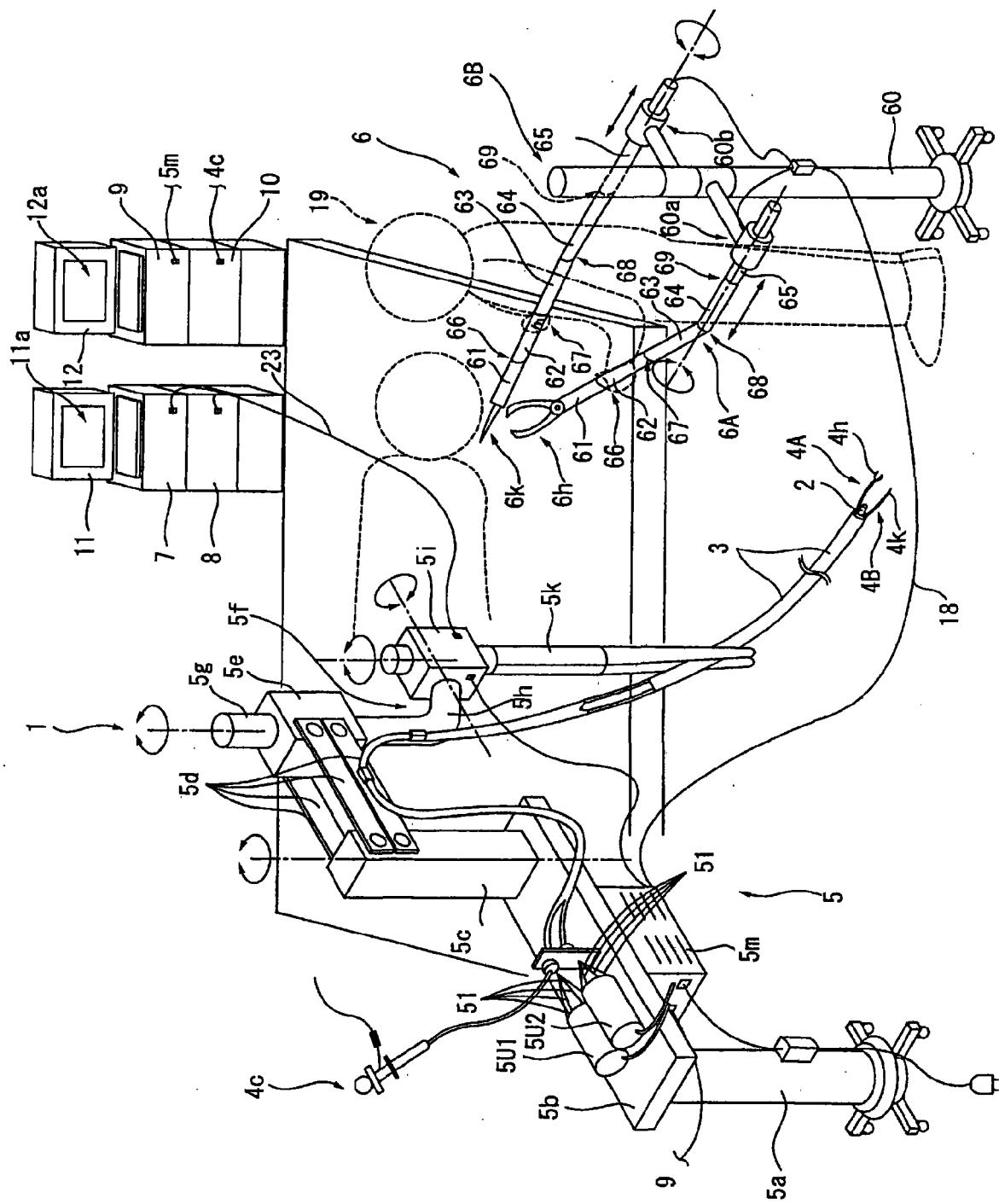


图 5



2

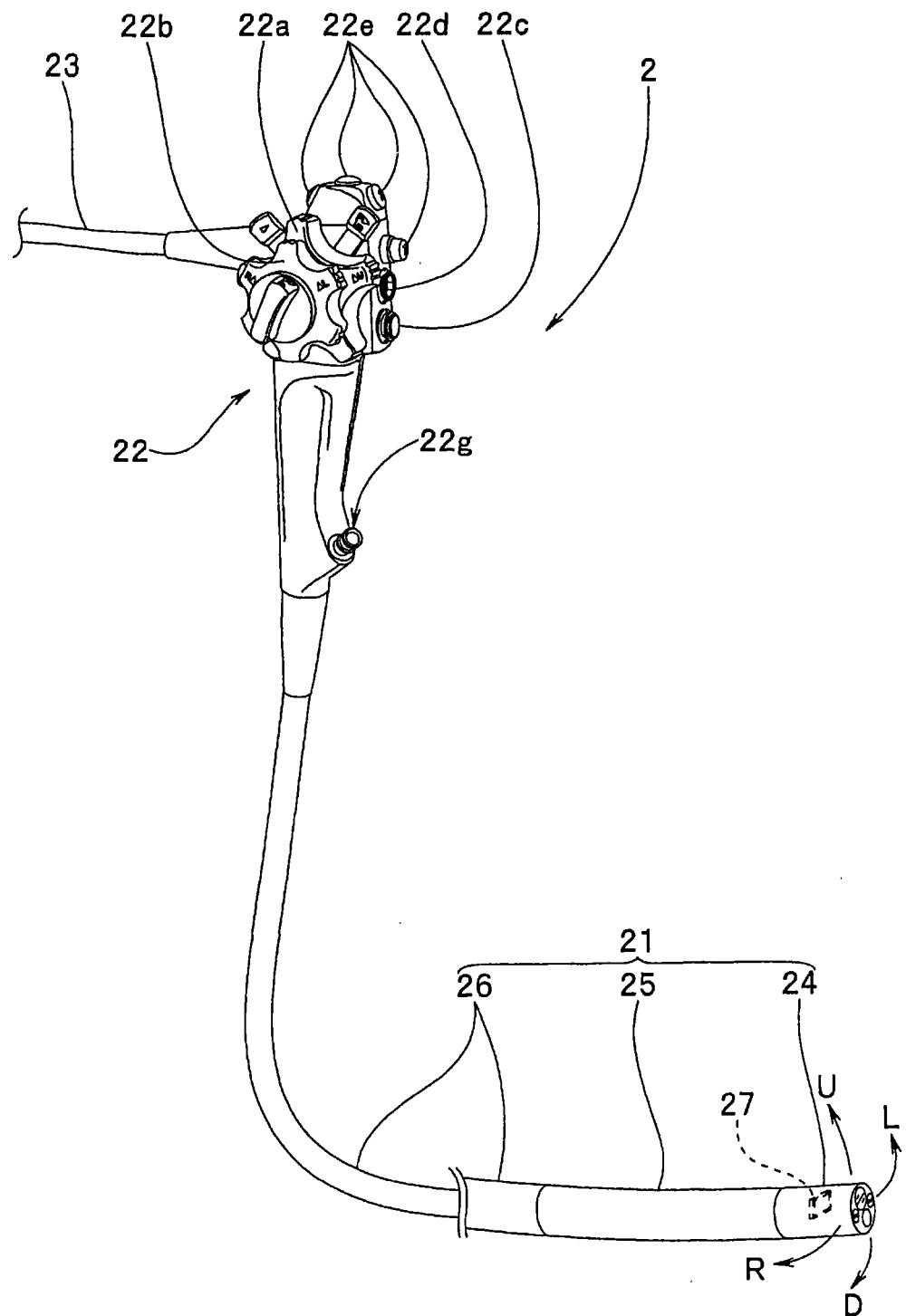


图 3

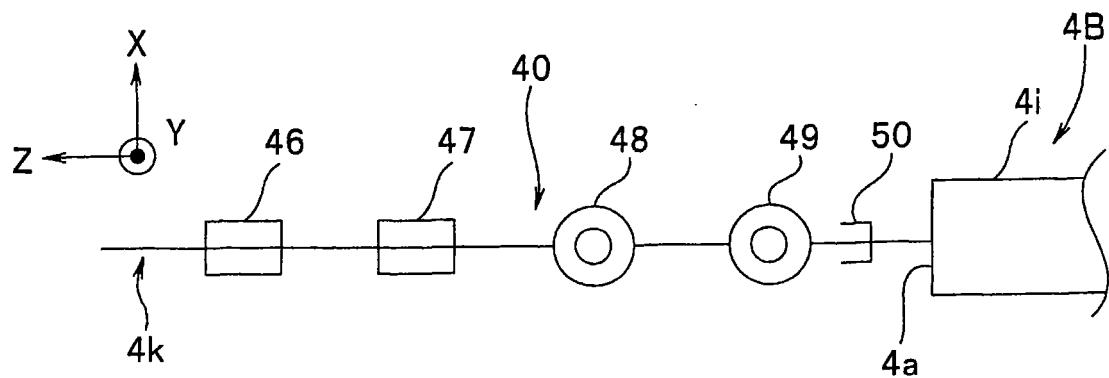


图 6

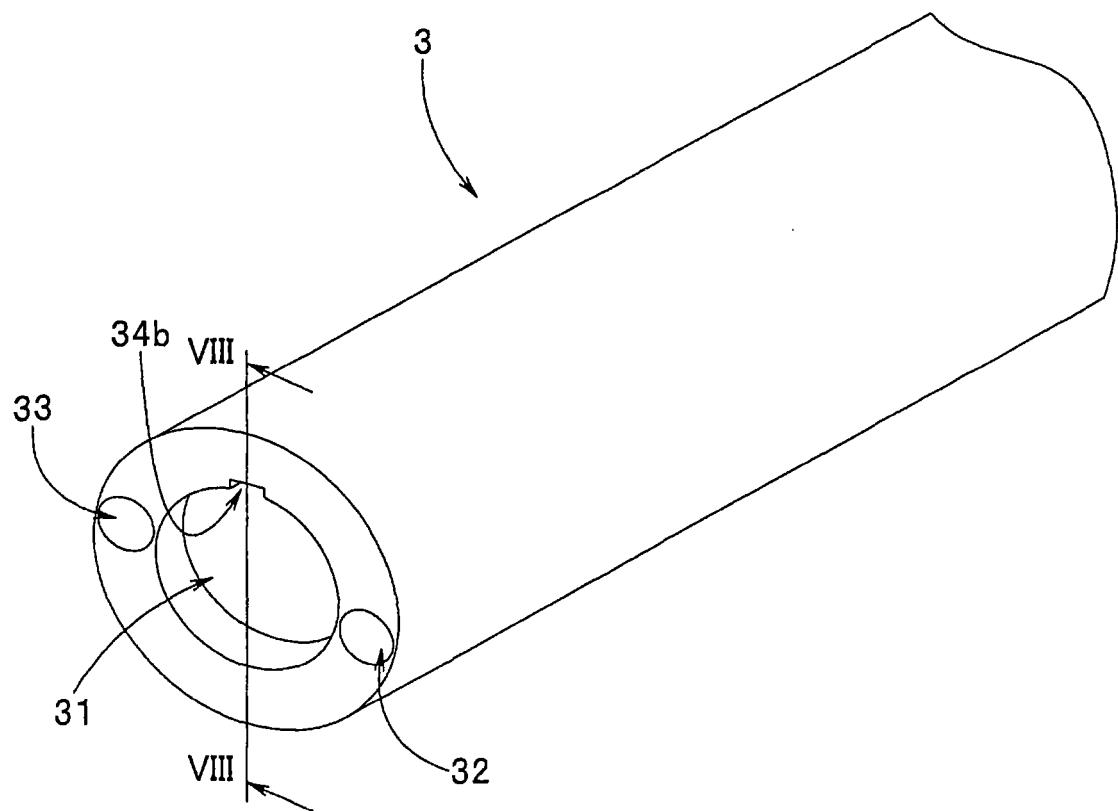


图 7

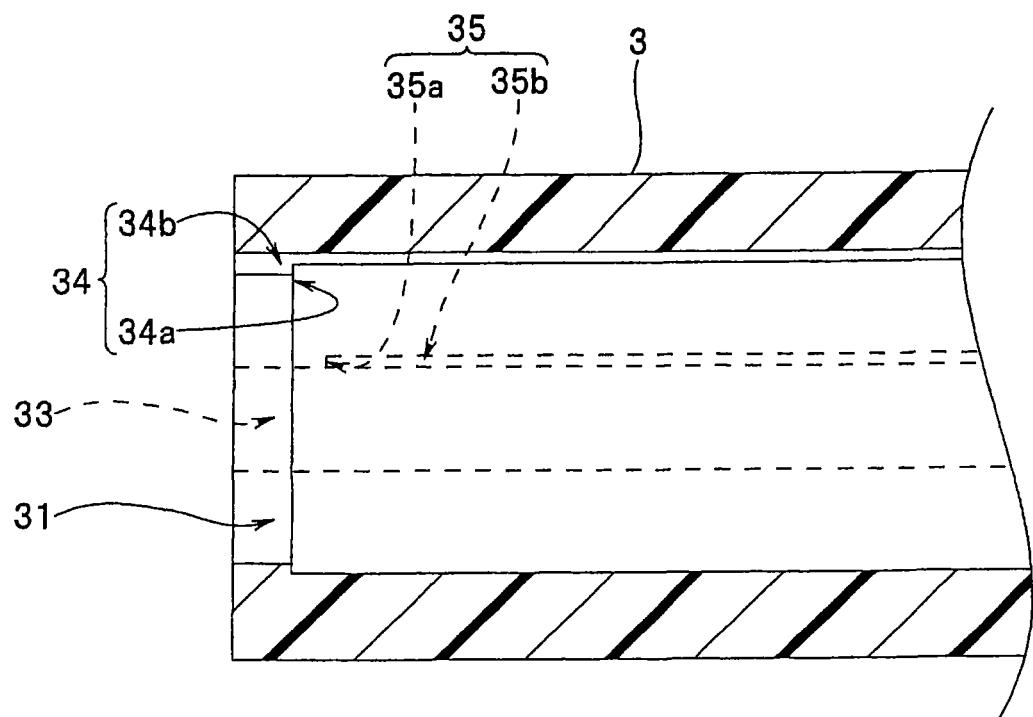


图 8

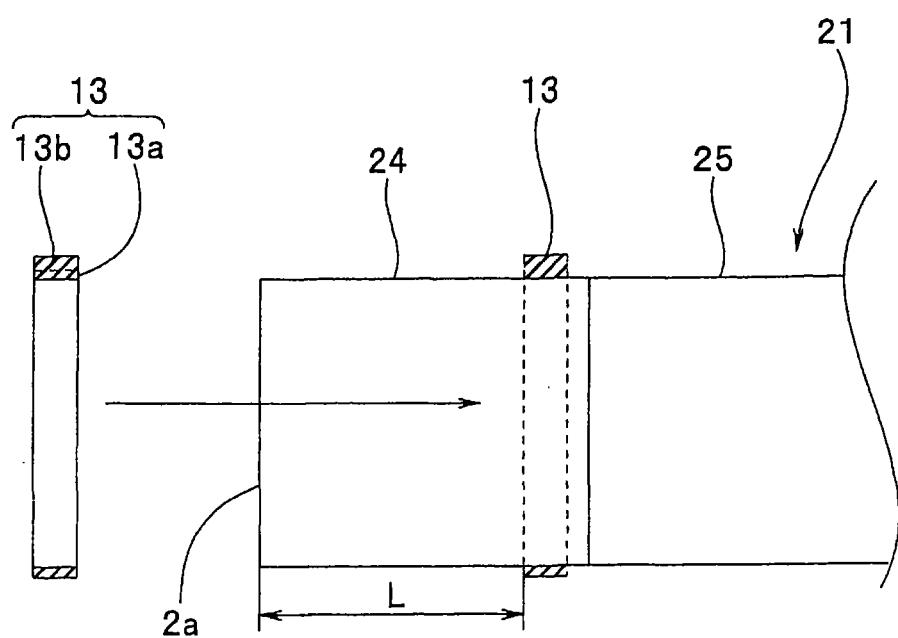


图 9

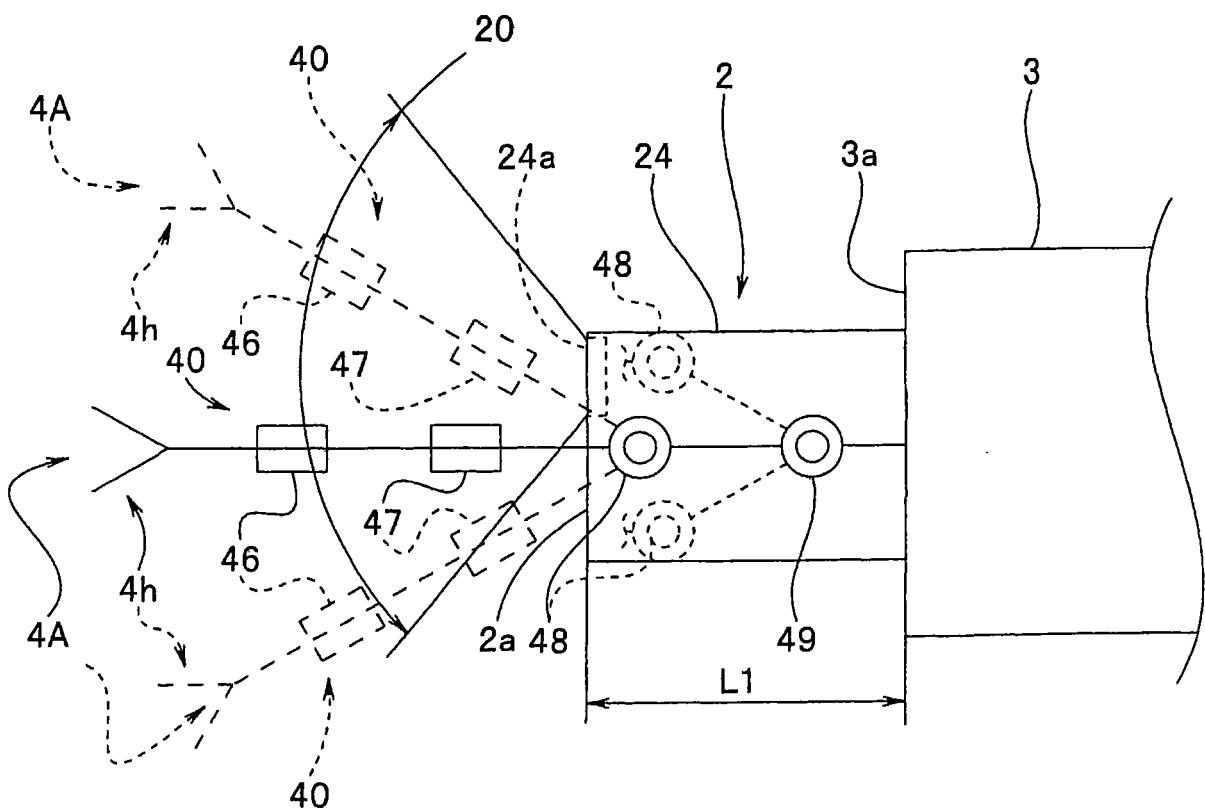


图 10

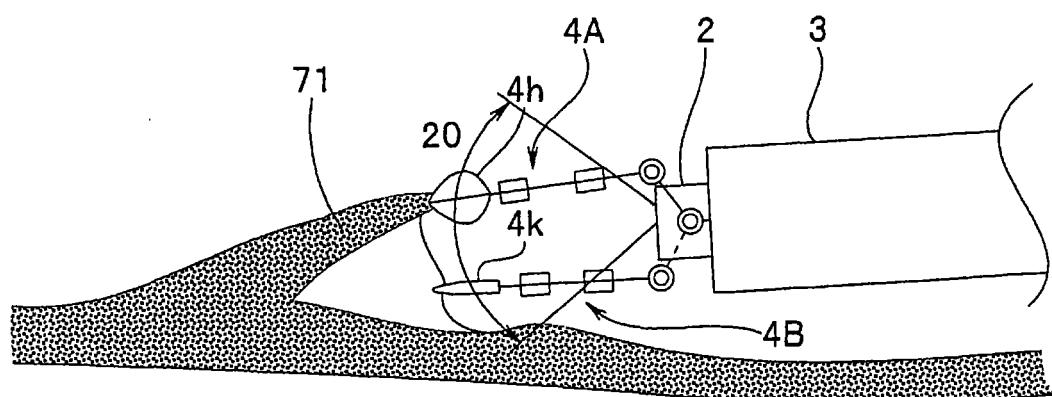


图 12

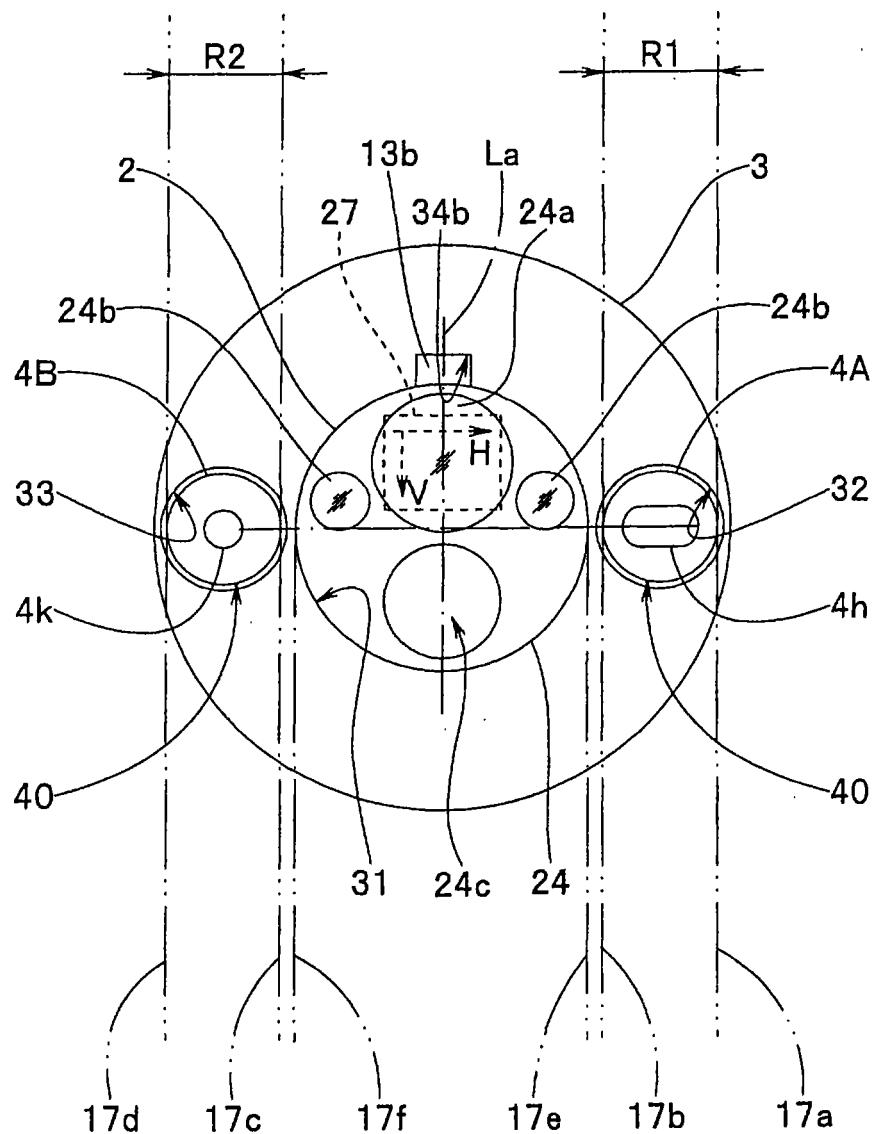


图 11

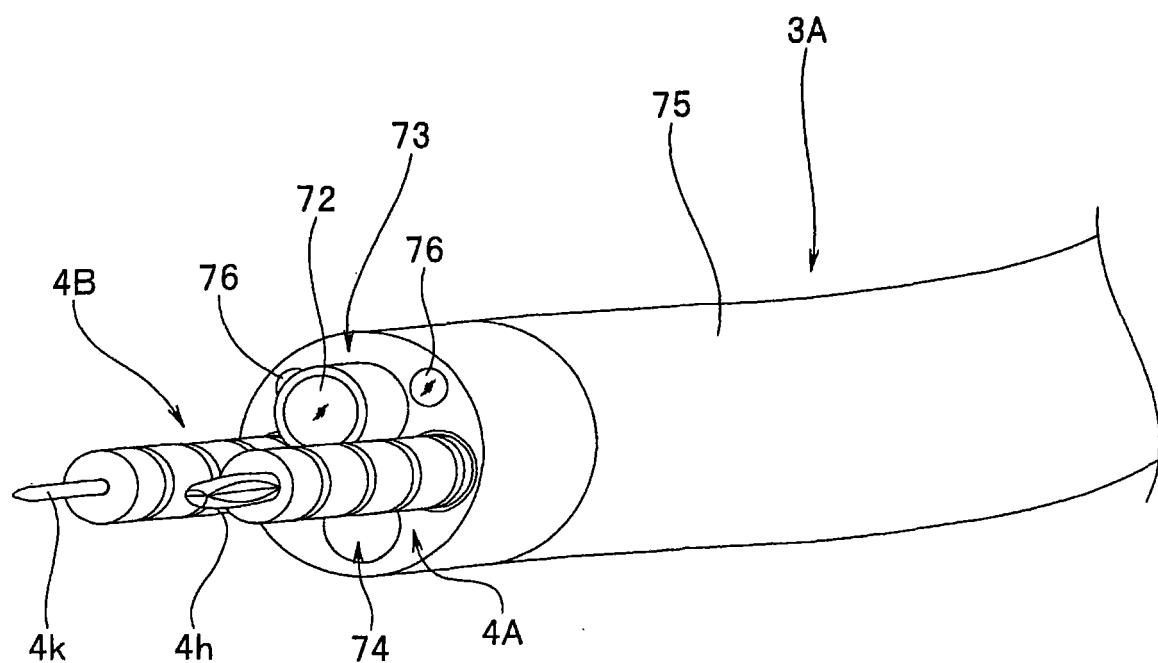


图 13

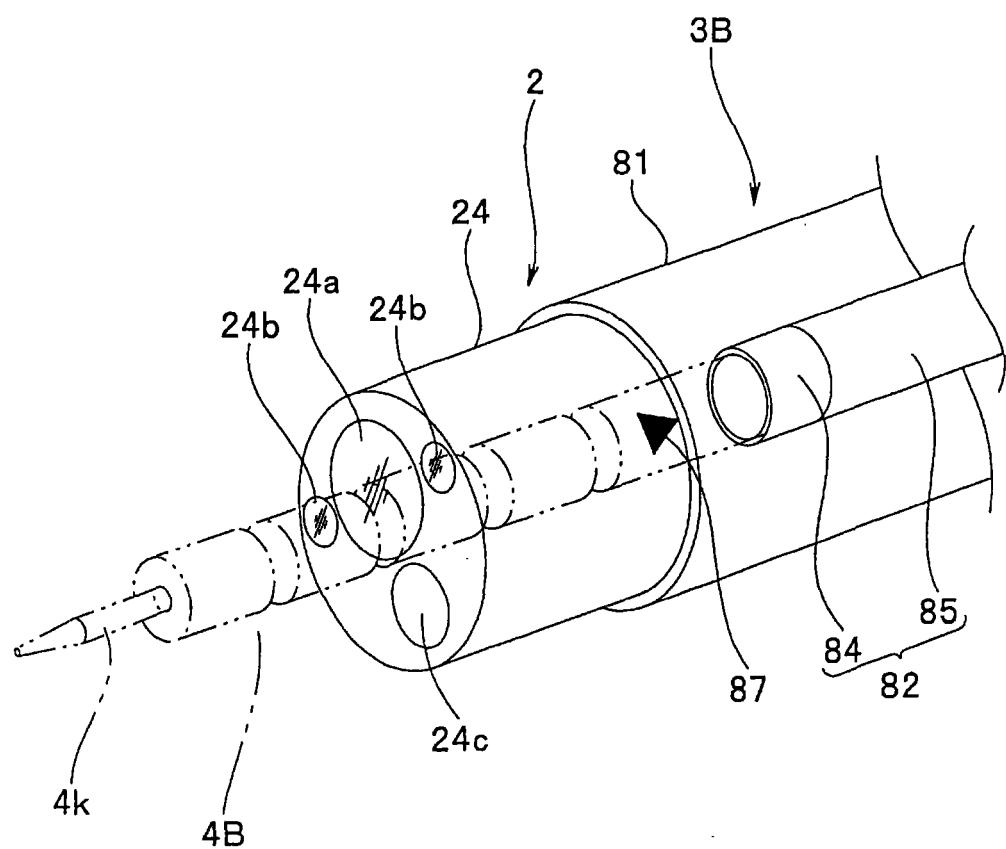


图 14

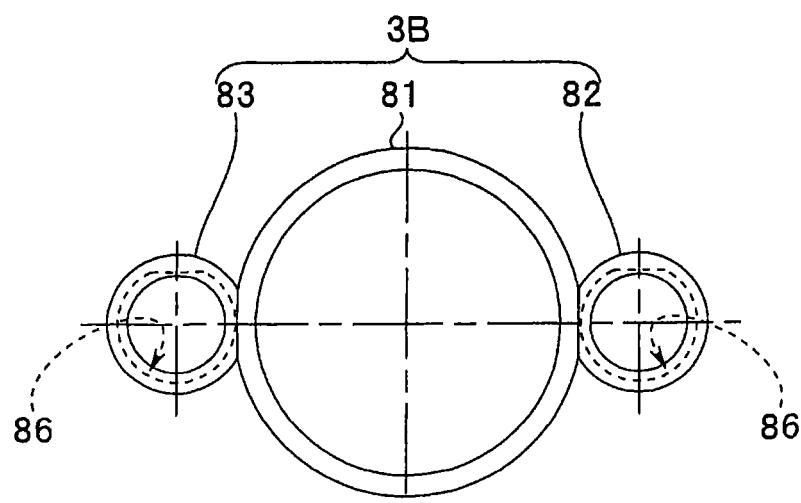


图 15

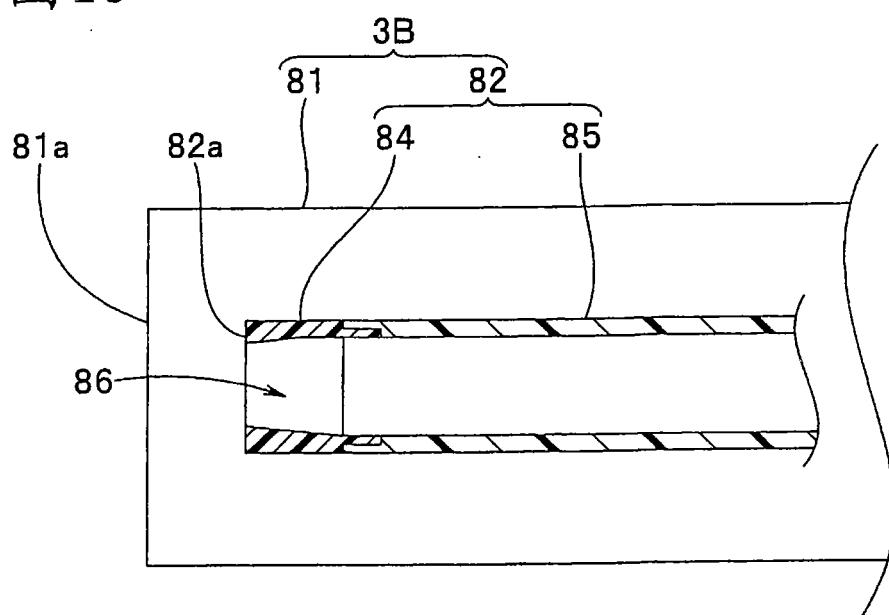


图 16

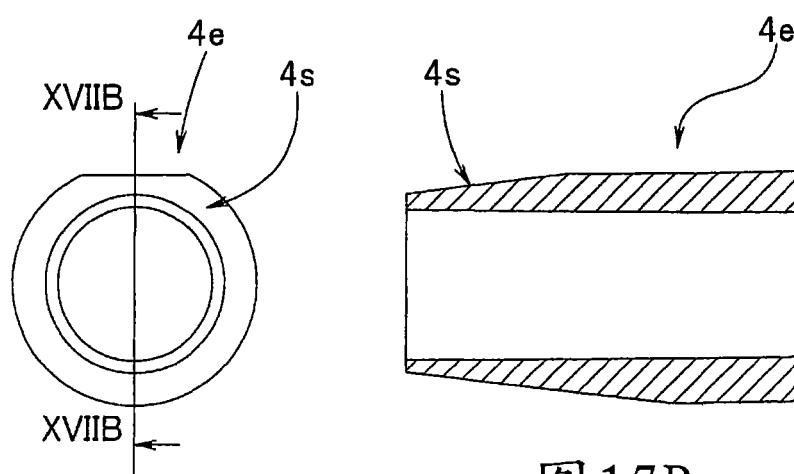


图 17A

图 17B

专利名称(译)	使用机械手装置的内窥镜系统		
公开(公告)号	CN101569550A	公开(公告)日	2009-11-04
申请号	CN200910133581.5	申请日	2009-04-16
[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)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	内藤公彦		
发明人	内藤公彦		
IPC分类号	A61B17/32 A61B17/94		
CPC分类号	A61B1/00149 A61B1/018		
优先权	2008119893 2008-05-01 JP		
其他公开文献	CN101569550B		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

内窥镜系统具备：内窥镜；机械手装置，其在机械手插入部的前端侧具备驱动部并构成为第一关节和第二关节；以及外套管，其具有内窥镜插入部贯穿插入孔和至少一个机械手贯穿插入孔，内窥镜插入部贯穿插入孔具备内窥镜突出量规定部和观察光学系统观察方向规定部，机械手贯穿插入孔具备机械手突出量规定部和关节驱动方向规定部，内窥镜突出量规定部规定内窥镜插入部的前端部从外套管的前端面突出的长度，观察光学系统观察方向规定部规定观察光学系统的观察方向，机械手突出量规定部规定第一关节从外套管的前端面的突出量以将第一关节配置在观察光学系统的观察范围内，关节驱动方向规定部相对于观察方向规定第一关节的第一轴和第二关节的第二轴。

