

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 1/005 (2006.01)

A61B 5/06 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810171345.8

[43] 公开日 2009年4月29日

[11] 公开号 CN 101416867A

[22] 申请日 2008.10.21

[21] 申请号 200810171345.8

[30] 优先权

[32] 2007.10.22 [33] JP [31] 2007-274189

[71] 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 杉山勇太

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
代理人 党晓林

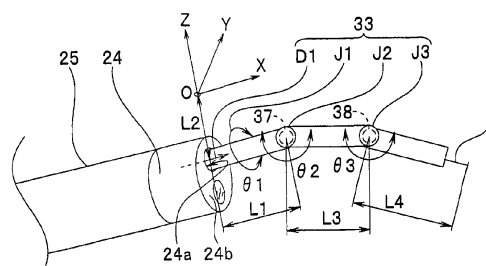
权利要求书2页 说明书20页 附图11页

[54] 发明名称

医疗装置

[57] 摘要

本发明提供一种医疗装置。医疗装置具有：与人体进行接触来配置的人体电极；管状器具，其在插穿到体内的插入部的前端部具有前端电极，并且插入部具有改变前端部的朝向和位置的多个可动关节；多个关节位置信息检测单元，其分别取得多个可动关节的关节位置信息；以及存储单元，其根据人体电极与所述前端电极之间的通电，来存储多个关节位置信息检测单元分别取得的关节位置信息。



1. 一种医疗装置，该医疗装置包括：

与人体进行接触来配置的人体电极；

管状器具，其在插穿到体内的插入部的前端部具有前端电极，并且所述插入部具有改变该前端部的朝向和位置的多个可动关节；

多个关节位置信息检测单元，其分别取得所述多个可动关节的关节位置信息；以及

存储单元，其根据所述人体电极与所述前端电极之间的通电，来存储所述多个关节位置信息检测单元分别取得的关节位置信息。

2. 根据权利要求1所述的医疗装置，

该医疗装置还包括电极位置检测单元，该电极位置检测单元根据所述多个关节位置信息检测单元分别取得的关节位置信息，来取得所述前端电极的位置信息。

3. 根据权利要求1或2所述的医疗装置，

该医疗装置还包括关节控制单元，该关节控制单元根据所述电极位置检测单元取得的所述前端电极的位置信息、以及存储在所述存储单元中的关节位置信息，来控制所述可动关节。

4. 根据权利要求3所述的医疗装置，

所述关节控制单元通过对所述多个可动关节的关节位置信息进行相对比较，来对所述多个可动关节的每一个进行控制。

5. 根据权利要求3所述的医疗装置，

当所述管状器具是在所述插入部的前端部具有处理部的可动处理器具的情况下，

所述关节控制单元根据存储在所述存储单元中的一个坐标系中的关节位置信息以及所述电极位置检测单元所取得的前端电极的位置信息，来对所述可动关节进行控制，以限制所述处理部。

6. 根据权利要求5所述的医疗装置，

在使所述可动处理器具的处理部经由内窥镜的处理器具通道导出到

体腔内来进行处理时，

在所述内窥镜处于保持状态下，所述可动处理器具的可动关节改变所述可动处理器具的处理部的朝向和位置。

7. 根据权利要求 1 所述的医疗装置，

该医疗装置还具有标注单元，该标注单元在所述前端电极与粘膜接触的状态下，对该粘膜施加标记。

8. 根据权利要求 7 所述的医疗装置，

所述标注单元向所述前端电极提供高频电流，并对所述粘膜施加在内窥镜图像上可以通过目视来识别的标记。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的医疗装置，

所述标记是所述坐标系的位置信息，在该坐标系发生了变化时，通过取得移动前的坐标系的一个标记位置信息和移动后的坐标系中与所述标记位置信息对应的两个标记位置信息，来取得移动前和移动后的坐标系的移动信息。

10. 根据权利要求 1 所述的医疗装置，

所述管状器具是内窥镜，该内窥镜在所述插入部的前端部具有摄像元件，并且具有由改变所述前端部的朝向和位置的所述可动关节构成的弯曲部。

## 医疗装置

### 技术领域

本发明涉及具备管状器具的医疗装置，该管状器具在插入部中具有改变前端部的位置和朝向的多个可动关节。

### 背景技术

近年来，在经由内窥镜所具有的处理器具通道进行插穿的处理器具中，为了实现操作者的操作性的提高，提出了在处理器具插入部的前端部分等设置多个可动关节的医疗用机械手（manipulator）的方案。医疗用机械手例如利用驱动致动器来牵引驱动线或使其张弛，来旋转可动关节，由此，使插入部前端部朝操作者所期望的方向移动。

可以通过对驱动致动器进行驱动控制，来限制医疗用机械手的可动关节的动作范围。因此，在手术中使用医疗用机械手时，可以将患部周边的任意部位作为基准位置。而且，通过进行限制医疗用机械手具有的处理部的动作范围的控制，提高了针对患部的安全性。

例如，日本特开平9-168519号公报（以下记载为文献1）示出了用于映射位于患者体内的导管电极的位置的系统和方法。根据该文献1，可以检测导管前端电极和基准电极之间的电压，以求出位于体内的导管前端的三维位置。

日本特开2002-65626号公报（以下记载为文献2）示出了用于检测电极和组织之间的接触的新导管的系统和方法。该文献2的系统具有包括位置传感器和多个接触电极的多个电极导管，并通过对前端电极与返回电极之间的信号和基准电极与返回电极之间的信号进行比较，来检测与组织之间的接触。

日本特开2007-61612号公报（以下记载为文献3）示出了用于检测插入到生物体内的具有至少一个探针电极的探针等的位置的装置，该检

测是用于检测置于生物体内的物体的位置的皮肤阻抗检测。根据该文献3，使探针的多个电极与配置在身体表面的多个电极之间流过电流，并根据阻抗测量值来求出探针的三维位置坐标。

但是，在上述文献1的系统及方法、文献2的新导管的系统及方法、以及文献3的皮肤阻抗检测中，为了掌握插入到身体中的装置的位置，使用人体电极，并根据其阻抗的变化来取得位置信息。而且，为了检测详细的位置而增加了电极的数量，结构和设定变得复杂。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种医疗装置，可以容易地取得用于对体腔内进行处理和观察的详细的位置信息，并根据所取得的位置信息来控制动作范围。

医疗装置具有：与人体进行接触来配置的人体电极；管状器具，其在插穿到体内的插入部的前端部具有前端电极，并且所述插入部具有改变该前端部的朝向和位置的多个可动关节；多个关节位置信息检测单元，其分别取得所述多个可动关节的关节位置信息；以及存储单元，其基于所述人体电极与所述前端电极之间的通电，来存储所述多个关节位置信息检测单元分别取得的关节位置信息。

通过参照附图的下列描述，本发明的上述和其他目的、特征以及优点将变得更加明确。

### 附图说明

图1至图7涉及本发明的第一实施方式。

图1是说明医疗装置的结构图。

图2是说明医疗用机械手的处理器具插入部的前端侧部的结构的图。

图3是说明使设置在医疗用机械手的处理器具插入部上的前端电极向目的部位A移动的一例的图。

图4是说明使前端电极与目标部位接触以便取得其接触点的位置信息的步骤的流程图。

图 5 是说明使医疗用机械手的前端电极从目的部位 A 向目的部位 B 移动的一例的图。

图 6 是说明使医疗用机械手的前端电极与粘膜的两个位置接触以便测定患部的高度或深度的一例的图。

图 7 是说明医疗用机械手的处理器具插入部的前端侧部的另一结构及其作用的图。

图 8 至图 11 涉及本发明的第二实施方式。

图 8 是说明具有电手术刀来作为处理器具的医疗装置的结构例的图。

图 9 是说明为了设定手术刀的移动限制范围而取得的多个点的图。

图 10 是示出用于限制手术刀的动作范围的大致呈半球状的限制范围的图。

图 11 是说明手术刀要从限制范围内向外侧移动的状态的图。

图 12 是示出施加到粘膜上的标记以及插入部移动到与施加了标记的位置不同的位置后的状态。

图 13 至图 15 涉及本发明的第三实施方式。

图 13 是说明具有在插入部的前端面上设置有前端电极的内窥镜的医疗装置的结构例的图。

图 14 是说明内窥镜所具有的前端电极与 Oe 坐标系之间的关系关系的图。

图 15 是说明使前端电极与粘膜接触的状态的图。

图 16 是说明具有可动弯曲部的硬性可动处理器具的图。

### 具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的实施方式。

参照图 1 至图 7 说明本发明的第一实施方式。

如图 1 所示，本实施方式的医疗装置 1 构成为具有：内窥镜 2；作为管状器具的医疗用机械手（以下，简称为处理器具）3；作为内窥镜 2 的外部装置的未图示的光源装置以及照相机控制单元；作为控制装置的处理器具控制器 4；处理器具操作装置 5；以及作为人体电极的配极板 6。

内窥镜 2 构成为具有：插入到体腔内的插入部 21；设置在插入部 21

的基端侧的操作部 22；以及从操作部 22 延伸的通用塞绳（universal cord）23。在通用塞绳 23 的基端部上设置有未图示的内窥镜连接器。

内窥镜连接器与提供照明光的光源装置连接。内窥镜连接器通过图像电缆与照相机控制单元连接。照相机控制单元具有图像处理电路等，该图像处理电路将由设置在内窥镜 2 的前端部上的未图示的摄像元件进行光电转换并传送的图像信号生成为影像信号。将图像处理电路所生成的影像信号输出给未图示的显示装置，由此在该显示装置的画面上显示内窥镜图像。

插入部 21 构成为从前端侧开始依次连续地设置有硬质的前端部 24、例如沿上下左右方向弯曲自如的弯曲部 25、以及具有挠性的长条状的挠性管部 26。

操作部 22 兼作把持部。在操作部 22 上，设有使弯曲部 25 向上下方向弯曲的上下用弯曲旋钮 27UD、使弯曲部 25 向左右方向弯曲的左右用弯曲旋钮 27LR、送气送水按钮 28a、吸引按钮 28b、以及用于对设置在前端部 24 上的未图示的摄像单元等的驱动控制等进行指示的多个遥控按钮 29。

在操作部 22 上设置有构成未图示的处理器具通道的基端部的处理器具插穿孔 22a。处理器具 3 的后面叙述的处理器具插入部 31 通过处理器具插穿孔 22a、处理器具通道（未图示）、以及图 2 所示的前端部 24 的前端开口 24a，被导出到内窥镜外部。

处理器具 3 具有处理器具插入部 31 和弯曲驱动部 32。在弯曲驱动部 32 中内置有驱动致动器 39a、39b。在处理器具插入部 31 的前端设置有例如不锈钢等金属制成的柱状的前端电极 7。

在处理器具插入部 31 的前端侧部设置有具有图 1、图 2 所示的多个可动关节的前端弯曲部 33。具体而言，前端弯曲部 33 具有：可以相对于插入方向进退的平移关节 D1；绕插入方向轴旋转的第 1 旋转关节（以下，简称为第 1 关节）J1；绕与插入方向轴垂直的轴旋转的第 2 旋转关节（以下，称为第 2 关节）J2；以及与第 2 旋转关节 J2 同样地旋转的第 3 旋转关节 J3。即，本实施方式的处理器具 3 是 4 自由度可动处理器具。

处理器具插入部 31 的基端侧设有插入部基端部 34。插入部基端部 34 配置在处理器具插穿孔 22a 附近。在插入部基端部 34 上设有作为关节位置信息检测单元的第 1 旋转电位器 35 和线性电位器 36。第 1 旋转电位器 35 用于测量作为关节位置信息之一的第 1 关节 J1 的旋转角度  $\theta_1$ 。线性电位器 36 用于测量作为关节位置信息之一的平移关节 D1 的平移距离 L1。在本实施方式中，距离 L1 是从前端开口 24a 的中心到第 2 关节 J2 的中心的距离，即第 2 关节 J2 从前端面 24b 的突出量。

另一方面，在前端弯曲部 33 的关节 J2、J3 上分别安装有旋转电位器 37、38 来作为关节位置信息检测单元。第 2 旋转电位器 37 用于测量作为关节位置信息之一的第 2 关节 J2 的旋转角度  $\theta_2$ 。第 3 旋转电位器 38 用于测量作为关节位置信息之一的第 3 关节 J3 的旋转角度  $\theta_3$ 。

关节 J2、J3 构成为通过分别牵引、张弛例如未图示的一对操作线而转动。使关节 J2、J3 转动的操作线构成为被驱动致动器 39a、39b 牵引、张弛。

另外，在上面叙述中，通过设置旋转电位器 37、38 来测量关节 J2、J3 的旋转角度  $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 。但是，也可以通过在驱动致动器 39a、39b 上设置编码器、电位器等来测量旋转角度  $\theta_2$ 、 $\theta_3$ ，以取代在关节 J2、J3 上设置旋转电位器 37、38。或者也可以通过设置用于检测操作线的移动量的传感器来测量旋转角度  $\theta_2$ 、 $\theta_3$ ，以取代设置旋转电位器 37、38。

在本实施方式中，如图 2 所示，在内窥镜 2 的前端面 24b 的例如图中上侧的预定位置设定了 O 坐标系。O 坐标系的原点 O 处于包含前端面 24b 的平面上，并且设定在例如与前端开口 24a 的开口面中心相距距离 L2 的位置处。在本实施方式中，开口面的中心例如位于 O 坐标系的 Z 轴上。

并且，在本实施方式中，将第 2 关节 J2 的中心与第 3 关节 J3 的中心之间的距离设定为 L3。而且，将从第 3 关节 J3 的中心到前端电极 7 的前端的距离设定为 L4。距离 L3、L4 以及所述距离 L2 是不变的参数，即，既定值。

利用所述 O 坐标系来表示设置在处理器具插入部 31 的前端的、从前

端开口 24a 突出的前端电极 7 的位置和姿态。具体而言，通过提供各关节 J1、J2、J3、D1 的位移和角度，即角度  $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、距离 L1、L2、L3、L4，利用处理器具控制器 4 的后述的电极位置检测单元即运算处理部对正向运动学进行求解，由此来计算前端电极 7 在 O 坐标系中的位置和姿态。

与此相反，当利用处理器具操作装置 5 的后述的输入部 5a 来指定前端电极 7 的目标位置和目标姿态时，在运算处理部中对反向运动学进行求解，以计算关节 J1、J2、J3、D1 的目标值。计算后，控制信号生成部根据运算处理部所计算出的结果，生成驱动关节 J2、J3 的控制信号，并利用该控制信号对驱动致动器 39a、39b 进行驱动控制，使关节 J2、J3 分别旋转预定角度。这样，前端电极 7 的姿态变化到目标位置和目标姿态。

另外，在本实施方式中，处理器具 3 的处理器具插入部 31 具有绕插入方向轴的充分的旋转传动性。并且，O 坐标系在内窥镜 2 的插入部 21 进退或者插入部 21 被旋转时移动，变化到与 O 坐标系不同的新的 On 坐标系。即，不能利用在 O 坐标系下所取得的位置信息作为 On 坐标系的位置坐标。

图 1 所示的处理器具控制器 4 通过第 1 连接电缆 9a 与弯曲驱动部 32 连接，通过第 2 连接电缆 9b 与第 1 旋转电位器 35 连接，通过第 3 连接电缆 9c 与线性电位器 36 连接，通过第 4 连接电缆 9d 与处理器具操作装置 5 连接。符号 9e 是第 5 连接电缆。从设置在关节 J2、J3 上的旋转电位器 37、38 分别延伸的信号线和从前端电极 7 延伸的电线贯穿通过第 5 连接电缆 9e。第 5 连接电缆 9e 的端部与处理器具控制器 4 连接。由此，从旋转电位器 37、38 延伸的信号线和从前端电极 7 延伸的电线与处理器具 4 连接。另外，处理器具 4 和所述照相机控制单元利用未图示的信号线连接。

处理器具控制器 4 具有例如控制部 4a 和电源部 4b。控制部 4a 中设置有作为存储单元的存储部、运算处理部、作为关节控制单元的控制信号生成部等。

存储部中存储有各关节 J1、J2、J3、D1 的关节位置信息、运算处理

部计算出的前端电极 7 的位置信息等。

运算处理部进行各种运算。运算处理部例如根据存储在存储部中的各关节 J1、J2、J3、D1 的关节位置信息即位移和角度来进行对正向运动学进行求解以求出前端电极 7 在 O 坐标系中的位置和姿态的运算。并且，运算处理部进行如下运算：对反向运动学进行求解以求出为了使前端电极 7 移动到处理器具操作装置 5 的输入部 5a 所指定的地点所需要的关节 J1、J2、J3、D1 的位移和角度。

控制信号生成部根据对反向运动学进行求解而得到的计算结果，生成使关节 J2、J3 旋转的驱动致动器 39a、39b 的控制信号，并将该控制信号输出到驱动致动器 39a、39b。由此，关节 J2、J3 的旋转角度  $\theta_2$ 、 $\theta_3$  发生变化，前端电极 7 移动到输入部 5a 所指定的位置。

处理器具操作部 5 具有输入部 5a。输入部 5a 用于指定设置在处理器具 3 的处理器具插入部 31 的前端的前端电极 7 的目标前端位置 (X、Y、Z)、以及目标姿态 (Roll、Pitch、Yaw)。在利用输入部 5a 对目标前端位置 (X、Y、Z) 以及目标姿态 (Roll、Pitch、Yaw) 进行设定后，如上所述，在处理器具 4 的控制部 4a 中，利用反向运动学来求解输入部 5a 的设定值。即，控制部 4a 根据输入部 5a 的设定状态来计算关节 J2、J3 的目标角度，并利用控制信号生成部生成用于使关节 J2、J3 旋转的控制信号，将该控制信号输出到驱动致动器 39a、39b。

符号 5b 是触点取得指示开关 (以下，简称为通电开关)。通电开关 5b 设置在输入部 5a 的前端。通过用户对通电开关 5b 进行接通操作，从处理器具控制器 4 的电源部 (参照符号 4b) 经由电线向前端电极 7 施加预定的电压。

配极板 6 是人体电极。在使用处理器具 3 时等，以使配极板 6 与患者 10 的例如脊背侧接触宽阔的面积的方式来贴附配极板 6。从配极板 6 延伸出配极板电缆 6a。配极板电缆 6a 的端部与处理器具控制器 4 连接。

在对通电开关 5b 进行接通操作而对前端电极 7 施加电压的状态下，当前端电极 7 与体内的组织接触时，前端电极 7 与粘膜之间产生电位差。即，电流从前端电极 7 经由粘膜流向配极板 6，该电流经由配极板电缆

6a 反馈到处理器具控制器 4。

在本实施方式中，处理器具控制器 4 的控制部 4a 在检测到电流的反馈时判断为处于前端电极 7 与粘膜接触的状态。并且，控制部 4a 在检测到电流的反馈的同时，进行使各关节 J1、J2、J3、D1 的关节位置信息存储到所述存储部的控制，以及进行取得后述的前端电极的位置信息的处理。

此处，说明将如图 1 所示的处理器具 3 的处理器具插入部 31 插入到在脊背侧贴附了配极板 6 的患者 10 的体腔内，并使存储部存储与粘膜接触的前端电极 7 的位置信息的步骤。

首先，操作者在如图 1 所示将内窥镜 2 的插入部 21 插穿到体腔内的状态下，进行使弯曲部 25 弯曲的操作，或者进行旋拧插入部 21 的操作等来决定观察状态，以使得内窥镜图像中显示所期望的目的部位。

接着，操作者经由处理器具通道将处理器具 3 导入到体腔内。然后，操作者操作处理器具 3 的近前侧使处理器具插入部 31 的前端弯曲部 33 例如按照图 3 的实线所示的方式从前端面 24b 突出，从而使前端电极 7 配置在目的部位 A 的附近。

接着，操作者开始用于取得例如目的部位 A 的位置信息的操作。即，对通电开关 5b 进行接通操作。于是，控制部 4a 在进行图 4 的步骤 S1 所示的对处理器具 3 的前端电极 7 施加电压的处理的同时，进行设定坐标系的处理。即，在对前端电极 7 施加电压的同时，设定 O 坐标系。

此处，操作者操作处理器具操作装置 5 的输入部 5a 来进行设定，以使位于图 3 所示的实线位置的前端电极 7 移动到虚线所示的位置，并使该前端电极 7 与粘膜 10a 的目的部位 A 接触。控制部 4a 首先伴随着该输入部 5a 的设定，计算当前值即实线所示的前端电极 7 在 O 坐标系中的位置和姿态。

接着，控制部 4a 计算当前值与虚线所示的目的部位 A 之间的差异。然后，控制部 4a 根据其结果计算关节 J2、J3 的旋转角度，之后，生成提供使关节 J2、J3 旋转驱动的驱动单元的控制信号。控制部 4a 利用所生成的控制信号来对驱动致动器 39a、39b 进行驱动。这样，前端电极 7 朝

向目的部位 A 方向移动。

并且，控制部 4a 在进行对前端电极 7 施加电压的处理、以及设定 O 坐标系的处理后，进行步骤 S2 至步骤 S8 所示的控制。

在步骤 S2 中，控制部 4a 判定如图 3 的虚线所示的前端电极 7 是否与粘膜 10a 的目的部位 A 接触。换言之，控制部 4a 根据前端 7 与粘膜 10a 的接触情况来判定有无反馈到处理器具控制器 4 的电流。另外，在步骤 S2 中，控制部 4a 在电流反馈到处理器具控制器 4 的期间，处于待机状态。

当在步骤 S2 中确认到前端电极 7 与粘膜 10a 接触时，控制部 4a 转移到步骤 S3。在步骤 S3 中，控制部 4a 开始取得与粘膜 10a 接触的前端电极 7 的位置信息的处理。

步骤 S3 中的取得前端电极 7 的位置信息的处理利用存储处理和运算处理来进行。

存储处理是在确认到步骤 S2 所示的前端电极 7 与粘膜 10a 的接触的同时所进行的处理。控制部 4a 在确认到接触的同时，将电位器 35、36、37、38 所测量的各关节 J1、J2、J3、D1 的关节位置信息存储到存储部中。控制部 4a 在完成存储处理后转移到运算处理。

运算处理是根据存储在存储部中的关节 J1、J2、J3、D1 的关节位置信息，在运算处理部中对正向运动学进行求解，来计算前端电极 7 的与粘膜 10a 接触的接触点的位置信息的处理。控制部 4a 在结束运算处理后，使存储部存储前端电极 7 的位置信息。

控制部 4a 在结束取得上述前端电极 7 的位置信息的处理后，转移到步骤 S4 的选择处理。选择处理是操作者选择继续执行或结束位置信息的取得的处理。

当在步骤 S4 中选择了结束处理时，控制部 4a 转移到步骤 S5 进行停止对前端电极 7 施加电压的处理，之后结束取得目的部位的位置信息的处理。在选择该结束处理时，操作者对通电开关 5b 进行断开操作。

另一方面，当在步骤 S4 中选择了继续执行处理时，控制部 4a 成为取得前端电极 7 与粘膜 10a 的新接触点的位置信息的处理状态。在选择该继续执行处理时，操作者例如对设置在操作部 22 上的例如作为遥控按

钮 29 之一的按钮 29a 进行接通操作。这样，从按钮 29a 向控制部 4a 输出指示继续执行的信号。

操作者在对按钮 29a 进行接通操作而选择了继续执行的情况下，之后，进行使图 5 的实线所示的与目的部位 A 接触的前端电极 7 移动到虚线所示的目标部位 B 的操作。即，操作者操作处理器具操作装置 5 的输入部 5a，解除前端电极 7 与粘膜 10a 的接触，而接下来，操作输入部 5a 来进行设定，以使前端电极 7 与粘膜 10a 的新的目的部位 B 接触。

当在步骤 S4 中检测到指示继续执行的信号时，控制部 4a 转移到步骤 S6，判定前端电极 7 与粘膜 10a 之间的通电状态是否已被解除。当在步骤 S6 中确认到解除了前端电极 7 与粘膜 10a 之间的通电状态时，控制部 4a 转移到步骤 S7。

在步骤 S7 中，与所述步骤 S2 同样，控制部 4a 判定前端电极 7 是否与粘膜 10a 的目的部位接触。然后，控制部 4a 在判定为前端电极 7 如图 5 的虚线所示与粘膜 10a 的新的目的位置 B 接触时，转移到与步骤 S3 相同的步骤 S8，进行取得前端电极 7 的位置信息的处理。另外，在步骤 S7 中，与步骤 S2 同样，控制部 4a 在电流反馈到处理器具控制器 4 的期间，处于待机状态。

当在步骤 S8 中取得了前端电极 7 的与粘膜 10a 接触的例如第二个点的位置信息后，控制部 4a 移动到步骤 S9。在步骤 S9 中，控制部 4a 根据例如设置在照相机控制器中的信号处理电路的图像信号来判定内窥镜 2 的插入部 21 的位置是否移动。即，控制部 4a 在取得第二个点以上的位置信息时，根据图像信号来确认内窥镜 2 的插入部 21 的位置是否进行了移动。

当在步骤 S9 中确认到插入部 21 没有移动时，控制部 4a 转移到步骤 S4 的选择处理。在该步骤 S4 中选择了继续执行的情况下，控制部 4a 转移到步骤 S6 进行接下来的前端电极 7 与粘膜 10a 之间的新接触点的位置信息的取得。

另一方面，当在步骤 S9 中确认到插入部 21 的移动时，控制部 4a 经由步骤 S10 的再输入处理而转移到步骤 S2。

步骤 S10 的再输入处理是删除通过步骤 S3、S8 的一系列处理而存储到存储部中的前端电极 7 的位置信息的处理。该再输入处理是由于以下原因而进行的，即：由于内窥镜在体内的相对位置移动，体内的 O 坐标系变化，因此存储在存储部中的目的部位 A 点和目的部位 B 点等的位置信息成为表示与移动前所指示的位置不同的位置的信息。

另外，尽管在步骤 S4 中指示了继续执行，但在步骤 S6 中，在预定时间经过后仍然无法确认通电状态的解除的情况下，控制部 4a 转移到步骤 S5，进行停止对前端电极 7 施加电压的处理，之后，结束取得位置信息的处理。

这样，将前端电极设置到处理器具的处理器具插入部的前端，并将设置了该前端电极的处理器具插入部插入到贴附了配极板的患者的体腔内。然后，在对前端电极施加预定的电压的状态下，使前端电极与粘膜接触。这时，前端电极在接触到粘膜的同时成为通电状态，并可以利用控制部来判定该通电状态。因此，控制部在判定为通电的同时，使存储部存储多个关节的关节位置信息，从而取得前端电极的位置信息。

由此，例如与操作者通过内窥镜图像目视判定处理器具插入部的前端是否与体内部位接触来开始取得接触点的位置信息的处理的情况相比，可以进行以较高的精度开始取得位置信息的处理。并且，与操作者在确认到处理器具插入部的前端以预定的力量接触体内部位的情况后开始取得接触点的位置信息的处理的情况相比，也可以进行以较高的精度开始取得位置信息的处理。

并且，由于在控制部判定为通电的同时，开始取得关节位置信息，因此不需要开始取得关节位置信息的指示，可以使操作者的作业性大幅提高。

而且，作为控制处理器具的关节的一个坐标系，可以直接取得前端电极的接触点的位置信息，因此可以不需要坐标变换处理等。

另外，在取得目的部位 A 的位置信息和目的部位 B 的位置信息后，例如希望获得患部 10b 的长度时，操作者向运算处理部提供目的部位 A、B 的位置信息。这样，利用运算处理部来计算例如图 5 的 AB 间的长度 L。

并且，如图 6 所示，操作者还可以通过使前端电极 7 与粘膜 10a 的例如目的部位 C、目的部位 D 接触，来测量患部 10c 的高度尺寸 H。而且，操作者还可以通过使前端电极 7 与粘膜 10a 的例如 E 点、F 点接触，来测量患部 10d 的深度尺寸 D。

在上述实施方式中，前端弯曲部 33 构成为具有：可以相对于插入方向进退的平移关节 D1；绕插入方向轴旋转的第 1 关节 J1；以及绕与插入方向轴垂直的轴旋转的第 2 关节 J2、第 3 关节 J3。但是，前端弯曲部 33 的结构不限于该结构，也可以采用图 7 所示的前端弯部 33A 的结构。

前端弯曲部 33A 具有比第 2 关节 J2 更靠近基端侧的第 4 关节 J4，该第 4 关节 J4 绕与插入方向轴垂直、并且与关节 J2、J3 的轴垂直的轴旋转。第 4 关节 J4 与第 2 关节 J2 之间的间隔设定为距离 L5。

根据该结构，转动关节 J4 使前端电极 7 与粘膜 10a 的 G 点、H 点接触，由此除了上述长度尺寸 L、高度尺寸 H、深度尺寸 D 之外，还可以测量所谓宽度尺寸 W。

并且，除了粘膜 10a 的 G 点、H 点之外，通过使前端电极 7 与粘膜 10a 的 I 点、K 点、...接触，可以利用运算处理部求出例如由双点划线包围的患部 10e 的面积。

设置上述第 4 关节 J4 的位置不限于比第 2 关节 J2 更靠近基端侧的位置，也可以位于第 2 关节 J2 和第 3 关节 J3 之间。在该情况下，分别将第 2 关节 J2 与第 4 关节 J4 之间的距离、以及第 4 关节 J4 与第 3 关节 J3 之间的距离设定为预定值。

另外，在上述实施方式中，在前端电极 7 与粘膜 10a 接触的瞬间，并不一定利用一次接触就可以获得稳定的接触状态。即，在前端电极 7 与粘膜 10a 接触的瞬间，还存在以快速的周期反复进行通电、非通电即产生所谓抖振 (chattering) 的情况。作为该抖振的对策，采用电信号的电气软积分处理、或者低通滤波处理、或者在持续一定时间以上的通电状态时判定为通电，在持续一定时间以上的非通电状态时判定为非通电等方法。

并且，用于取得各关节 D1、J1、J2、J3、J4 的位移的单元不限于电

位器，也可以使用编码器、弯曲传感器、以及致动器的驱动量等。

而且，取得各关节的关节位置信息的定时不限于在检测到通电的同时取得的情况，也可以按照从通电状态向非通电状态转移的定时来取得各关节的关节位置信息。

并且，也可以设置将内窥镜的插入部固定保持在体内的单元，以防止由于内窥镜的插入部的移动而使O坐标系变化的情况。作为固定单元，可以采用在插入部的例如前端部设置气囊的结构。

根据该结构，通过使气囊膨胀，并使膨胀后的气囊以预定的接触压力与体内壁面紧密贴合，从而使内窥镜的插入部以稳定的状态保持在体内。因此，能够在防止O坐标系发生变化的情况下取得位置信息。

并且，处理器具不限于在前端弯曲部的前端具有前端电极的处理器具，也可以是电手术刀、高频烧灼装置、活组织检查钳、以及把持钳等。

参照图8至图11说明本发明的第2实施方式。本实施方式的医疗装置1A的处理器具是电手术刀3A，并在前端具有手术刀8来代替前端电极7。电手术刀3A具有向手术刀提供用于高频切割的高频电源的高频电源装置3B。高频电源装置3B与处理器具控制器4通过电缆9f连接。由此，在处理器具控制器4的控制部4a中可以进行高频电源装置3B的输出控制。

并且，在本实施方式中，配极板电缆6a与高频电源装置3B连接。此外，高频电源装置3B与处理器具控制器4通过电缆9g连接。由此，与第1实施方式同样，在处理器具控制器4的控制部4a中可以判定手术刀8是否与粘膜接触。

另外，本实施方式的电手术刀3A的处理器具插入部31具有图7所示的前端弯曲部33A。因此，处理器具操作装置5具有与前端弯曲部33A对应的输入部5c来代替输入部5a。符号11是脚踏开关。在脚踏开关11上设有第1踏板11a和第2踏板11b。第1踏板11a用于指示开始输出高频切割所使用的高频电源。第2踏板11b用于指示停止输出高频电源。其他结构与第1实施方式相同，并对相同部件赋予相同符号，省略说明。

本实施方式的电手术刀3A用于切除图9的实线所示的患部10f。此

时，操作者在切除患部 10f 时，设定为对手术刀 8 施加用于取得位置信息的电压的状态，并在一个坐标系下取得例如 L 点、M 点、N 点、... 等多个位置的位置信息。然后，利用运算处理部，根据所取得的多个位置的位置信息来取得例如患部 10f 的面积。

并且，在取得位置信息后，操作者还可以利用运算处理部来获得例如手术刀 8 的动作范围。在该情况下，操作者进行向运算处理部输入切除深度等的指示，该切除深度考虑到了多个位置信息和体壁 10t 的厚度  $t$ 。

这样，控制部 4a 的运算处理部计算所取得的 L 点、M 点、N 点、P 点、Q 点的位置信息以及与切除深度  $t$  对应的限制范围。其结果，获得例如如图 9、图 10 的双点划线所示的由中心  $O_0$ 、半径  $R$  构成的双点划线所示的球状的限制范围 9。

操作者在根据例如显示在画面上的文字等而确认到已经设定了限制范围 9 后，操作脚踏开关 11 的第 1 踏板 11a 以从高频电源装置 3B 向手术刀 8 提供高频电流。并且，操作者适当操作处理器具操作装置 5 的输入部 5c，使手术刀 8 动作，开始进行切割。

如 11 所示，万一操作者对输入部 5c 的操作是使手术刀 8 按箭头 S 所示那样向限制范围 9 的外侧移动的指示时，控制部 4a 判断为手术刀 8 接近限制范围 9。于是，控制部 4a 进行使手术刀 8 的运动速度减慢的控制、或者使手术刀 8 的运动间断地停止的控制、或者使手术刀 8 的运动完全停止的控制，并报告操作者进行了在限制范围外操作手术刀 8 的指示。并且，控制部 4a 在进行报告的同时，进行使高频电源装置 3B 的输出降低的控制、或者使高频电源装置 3B 停止输出的控制、或者变更模式的控制等，以降低切割力。

这样，通过在一个坐标系内取得多个位置信息，可以在该坐标系内设定限制手术刀的动作范围的限制范围等。

由此，即使在操作者错误地进行了使手术刀向限制范围外移动的指示的情况下，也能够可靠地防止进行不必要的切割。

另外，在上述实施方式中，以在不使内窥镜 2 的插入部 21 移动的情况下取得位置信息为条件。这是因为，在位置信息的取得中，错误地移

动插入部 21 会使 O 坐标系变化为 On 坐标系，从而在 O 坐标系下取得的位置信息成为在 On 坐标系下无法使用的信息。

因此，希望采用即使在移动后的 On 坐标系下仍然可以有效利用在 O 坐标系下取得的位置信息的方法。参照图 12 说明将在 O 坐标系下取得的位置信息与 On 坐标系对应起来进行有效利用的方法。

如图 12 所示，在本实施方式中，在使手术刀 8 与患部 10f 接触来取得位置信息时，在取得位置信息的同时，向手术刀 8 所接触的位置施加在内窥镜图像上可以通过目视来识别的标记（图中的黑点）。即，在本实施方式中，在使手术刀 8 与粘膜接触时，进行位置信息的取得和标注。

具体而言，操作者在对通电开关 5b 进行接通操作而对手术刀 8 施加电压的状态下，操作处理器具操作装置 5 的输入部 5c，使手术刀 8 与粘膜的目的部位 P1 接触。这样，如所述步骤 S2 所示，控制部 4a 确认到手术刀 8 与粘膜 10a 接触。于是，控制部 4a 在如步骤 S3 所示那样取得手术刀 8 的与粘膜接触的位置信息的同时，进行这样的控制，即：向高频电源装置 3B 输出控制信号以在预定时间提供用于实施标注的高频电流。由此，向手术刀 8 所接触的粘膜施加第 1 标记 M1。

操作者在取得目的部位 P1 的位置信息和第 1 标记 M1 后，对输入部 5c 进行适当操作，来继续执行目的部位 P2 的位置信息和第 2 标记 M2 的取得、目的部位 P3 的位置信息和第 3 标记 M3 的取得。

在进行 O 坐标系中的位置信息和标记的取得时，例如在结束目的部位 P3 的位置信息和第 3 标记 M3 的取得、并正要使手术刀 8 向目的部位 P4 移动时，使内窥镜的插入部 21 从虚线所示的位置移动到例如实线所示的位置。这样，虚线所示的内窥镜的 O 坐标系变化为实线所示的内窥镜的 O1 坐标系。

当坐标系发生变化时，在 O 坐标系下取得并存储到存储部中的目的部位 P1、P2、P3 的位置信息不是目的部位 P1、P2、P3 在变化后的 O1 坐标系中的位置信息。

因此，当坐标系发生变化时，操作者不进行所述步骤 S10 的再输入处理，而是操作处理器具控制器 4 的选择开关。于是，选择使存储到存

储部中的目的部位 P1、P2、P3 在 O 坐标系中的位置信息与 O1 坐标系的位置信息对应起来的处理。在操作者选择该处理时，控制部 4a 将坐标系设定为 O1 坐标系，并促使进行两点的取得。

操作者根据控制部 4a 的指示，使手术刀 8 与例如第 3 标记 M3 和第 2 标记 M2 这两点接触。于是，第 3 标记 M3 在 O1 坐标系中的位置信息和第 2 标记 M2 在 O1 坐标系中的位置信息被存储到存储部中。

当标记 M2、M3 在 O1 坐标系中的位置信息被存储到存储部中后，控制部 4a 指示运算处理部计算粗虚线所示的箭头即从 O 坐标系到 O1 坐标系的移动方向和移动距离。

运算处理部根据标记 M2、M3 在 O1 坐标系中的位置信息以及目的部位 P2、P3 在 O 坐标系中的位置信息，对齐次变换矩阵进行求解，以获得从 O 坐标系到 O1 坐标系的移动方向和移动距离。

其结果，控制部 4a 将存储在存储部中的目的部位 P1、P2、P3 在 O 坐标系中的位置信息作为目的部位 P11、P12、P13 在 O1 坐标系中的位置信息存储到存储部中。由此，在新的 O1 坐标系中可以有效利用在 O 坐标系下取得的多个位置信息。

这样，在使前端电极或手术刀等与粘膜接触来获得位置信息时，在取得位置信息的同时取得标记，并在一个坐标系中预先取得多个位置信息和标记。由此，可以利用在一个坐标系中取得的位置信息来作为其他新的坐标系的位置信息。

由此，即使当内窥镜在体内的相对位置、姿态发生变化时，也可以利用该内窥镜的位置、姿态变化前所取得的位置信息。

并且，根据本实施方式，可以取得位置信息的范围不限于固定保持内窥镜的状态下的前端弯曲部的可动范围。因此，可以通过改变内窥镜的位置、姿态来取得体内的大范围的位置信息。

而且，还可以将由导入到体内的其他处理器具即例如把持钳所取得的位置信息变换为导入到体内的电手术刀的坐标系的位置信息，来进行利用等。

参照图 13 至图 15 说明本发明的第 3 实施方式。图 13 所示的本实施

方式的医疗装置 1B 构成为具有：作为管状器具的 2 自由度可动内窥镜（以下，简称为可动内窥镜）2A；未图示的光源装置和照相机控制单元；处理器具控制器 4；处理器具操作装置 5；以及配极板 6。处理器具操作装置 5 具有与可动弯曲部 25A 对应的输入部 5d，来代替输入部 5a、5c。

可动内窥镜 2A 在构成插入部 21 的前端部 24 的前端面 24b 上具有前端电极 24e。插入部 21 设有可动弯曲部 25A。

如图 13、14 所示，可动弯曲部 25A 具有第 1 关节 J5、第 2 关节 J6。并且，在位于可动弯曲部 25A 的根部的第 2 关节 J6 的基端侧中央设定有 Oe 坐标系。

第 1 关节 J5 配置在可动弯曲部 25A 的前端侧。第 1 关节 J5 绕与插入方向轴垂直的轴旋转，使前端面 24b 朝向箭头 L、R 方向转动。第 2 关节 J6 绕与第 1 关节 J5 正交的轴旋转，使前端面 24b 朝向箭头 U、D 方向转动。将第 2 关节 J6 到第 1 关节 J5 的间隔设定为距离 L6，将第 1 关节 J5 到前端电极 24e 的前端的间隔设定为距离 L7。

并且，可动内窥镜 2A 的操作部 22A 内设有致动器 15a、15b，该致动器 15a、15b 对使关节 J5、J6 动作的操作线 14a、14b 进行牵引、张弛。

符号 9h 是致动器用连接电缆。连接电缆 9h 通过使连接电缆 9h 的连接部 16a 与设置在操作部 22A 上的连接器 16b 连接，由此使致动器 15a、15b 分别与处理器具控制器 4 电连接。符号 9i 是电极电缆。电极电缆 9i 通过使该电极电缆 9i 的连接部 16c 与设置在操作部 22A 上的连接器 16d 连接，由此使电极电缆 9i 与从前端电极 24e 延伸出的电线电连接。

其他结构以及取得位置信息的步骤与第 1 实施方式相同，并对相同部件赋予相同符号，省略说明。

在本实施方式中，根据输入部 5d 的指示，使如图 15 的虚线所示的插入到体腔内的可动弯曲部 25A 按照实线所示的方式弯曲，以使前端电极 24e 与粘膜 10a 接触。此时，前端电极 24e 与粘膜 10a 所接触的点的位置信息作为 Oe 坐标系的信息被存储到存储部中。

这样，将前端电极设置到内窥镜的插入部的前端面上，并将设置了该前端电极的内窥镜的插入部插入到贴附了配极板的患者的体腔内。然

后，在对前端电极施加了预定的电压的状态下，使前端电极与体内的目标部位接触。由此，可以将多个关节的关节位置信息存储到存储部中，并且取得前端电极的位置信息。

并且，通过适当设定前端电极的突出高度，可以使前端面与粘膜成为所期望的紧密贴合的状态。

由此，可以容易判定内窥镜的前端面是否与粘膜接触。因此，在例如利用具有放大观察机构的可动内窥镜来进行放大观察时，通过相对于Oe坐标系内的基准点设定所期望的观察范围，可以容易地进行观察范围内的放大观察。

另外，也可以将该可动内窥镜2A与所述第1实施方式的处理器具3组合在一起，来取得体内部位的位置信息。通过利用两个可动医疗设备，能够更安全地进行大范围的观察以及处理。

参照图16说明硬性可动处理器具的结构例。

如图16所示，本实施方式的作为管状器具的硬性可动处理器具3C具有处理器具插入部31C和弯曲驱动部39C。处理器具插入部31C经由套管针17被插入到体腔内。

弯曲驱动部39C内置有用于驱动后述的可动弯曲部33C的致动器39a、39b、39c。

硬性可动处理器具3C的处理器具插入部31C具有硬质的硬性部31H以及可动弯曲部33C。可动弯曲部33C的前端设有前端电极7。

可动弯曲部33C从硬性部31H侧起依次具有第1关节J4、第2关节J2、以及第3关节J3。第3关节J3绕与插入方向轴垂直的轴旋转，使前端电极7朝向箭头U、D方向转动。第2关节J2与第3关节J3同样地进行旋转，使前端电极7朝向箭头U、D方向转动。第1关节J4绕与关节J1、J2正交的轴旋转，使前端电极7朝向箭头L、R方向转动。将第1关节J4到第2关节J2的间隔设定为距离L8，将第2关节J2到第3关节J3的间隔设定为距离L3，将第3关节J3到前端电极7的前端面的间隔设定为距离L4。

硬性可动处理器具3C的硬性部31H的基端部构成为插入部基端部

34C。在插入部基端部 34C 上，除了旋转电位器 35 之外，还设置有发光部 u、w。

光三维测量装置 18 在支柱 18a 的大致中央具有 Ok 坐标系。光三维测量装置 18 在 Ok 坐标系中取得发光部 u、w 的位置信息。即，通过读取发光部 u、w 分别在 Ok 坐标系中的位置信息的变化，可以取得硬性可动处理器具 3C 的处理器具插入部 31C 的直动移动量和姿态。

并且，在硬性可动处理器具 3C 中，由于处理器具插入部 31C 由硬性部 31H 和可动弯曲部 33C 构成，因此向光三维测量装置 18 提供为既定值的各关节间的距离 L8、L3、L4 以及硬性部 31H 的前端到例如发光部 w 的距离 L9，并且连接处理器具控制器 4 和光三维测量装置 18，向光三维测量装置 18 提供关节的旋转角度  $\theta_4$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$  的位移量。由此，无需使前端电极 7 与粘膜 10a 接触，即可在 Ok 坐标系内取得前端电极 7 的前端位置。

而且，在前端电极 7 与粘膜 10a 接触时，处理器具控制器 4 的控制部在 Ok 坐标系中取得接触点的位置信息。

另外，使前端电极 7 与粘膜 10a 接触来取得前端电极 7 所接触的接触点的位置信息的步骤与所述第 1 实施方式相同。

这样，插入部构成具有硬性部和可动弯曲部的硬性可动处理器具。并且，在硬性可动处理器具的插入部基端部上设有发光部。并且，在体外设有光三维测量装置，该光三维测量装置可以取得该发光部的位置变化来作为一个坐标系的位置信息。由此，能够以体外的一个坐标系为基准，来获得插入到体内的可动处理器具的位置信息和姿态信息。

因此，由于在处理中、或检查中无需将可动弯曲部的根部固定，因此可以取得广泛的体内部位的位置信息。

并且，通过在相同坐标系中取得从未图示的其他套管针插入到体腔内的其他硬性可动处理器具所取得的体内的位置信息，可以有效利用其他硬性可动处理器具所取得的位置信息。

另外，由于存在光、电场、磁场、立体照相机等多种取得体外的位置信息的方法，因此与取得体内的位置信息的方法相比，构筑系统容易。

并且，上述实施方式的硬性可动处理器具也可以是硬性内窥镜。在该情况下，在可动弯曲部的前端面上设有前端电极。

已经参照附图对本发明的优选实施方式进行了说明，应该理解到，本发明不限于这些精确的实施方式，本领域的技术人员在不脱离附加的权利要求所定义的发明的精神或范围的情况下，可以对这些实施方式进行各种变形和修改。

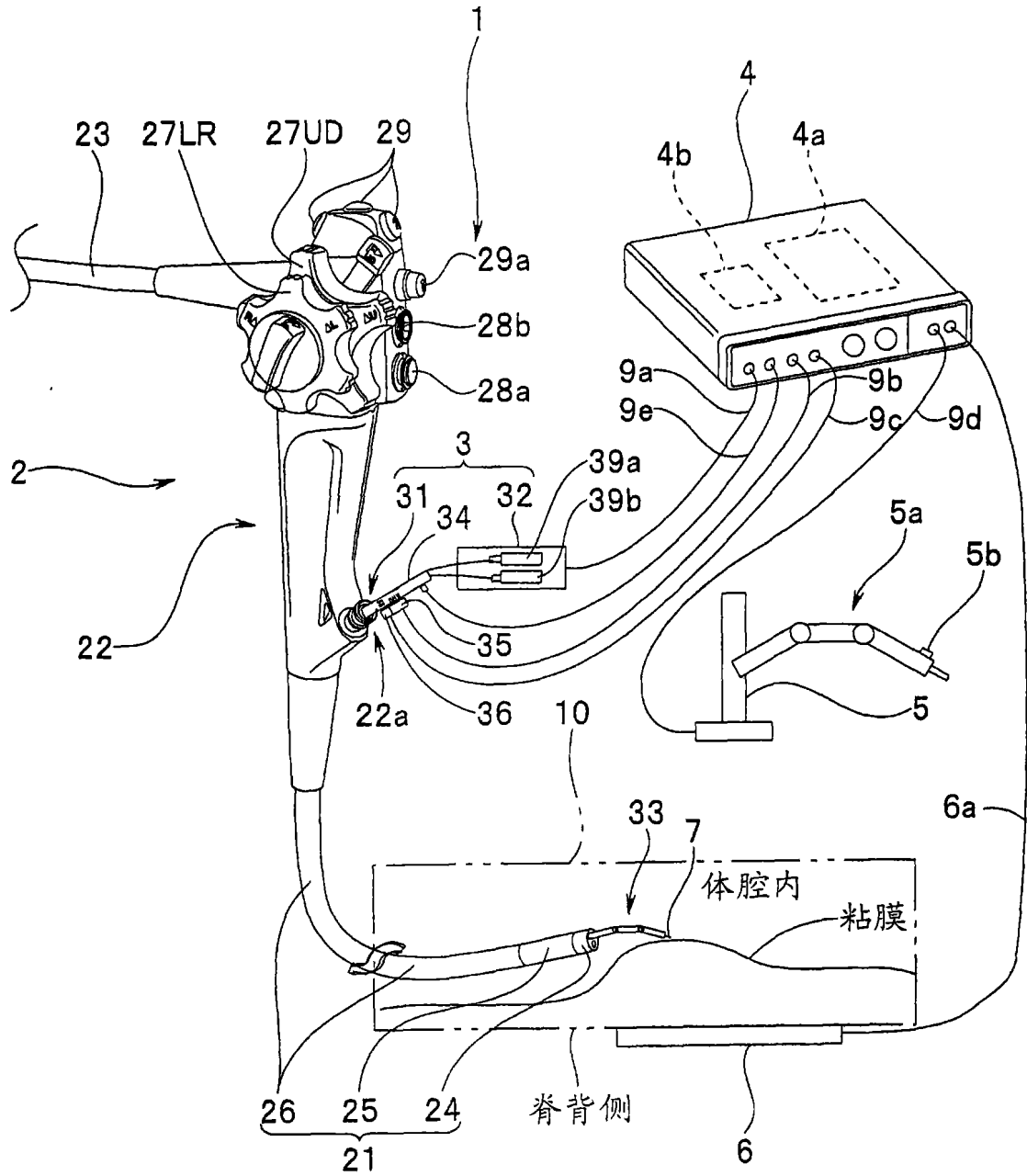


图 1

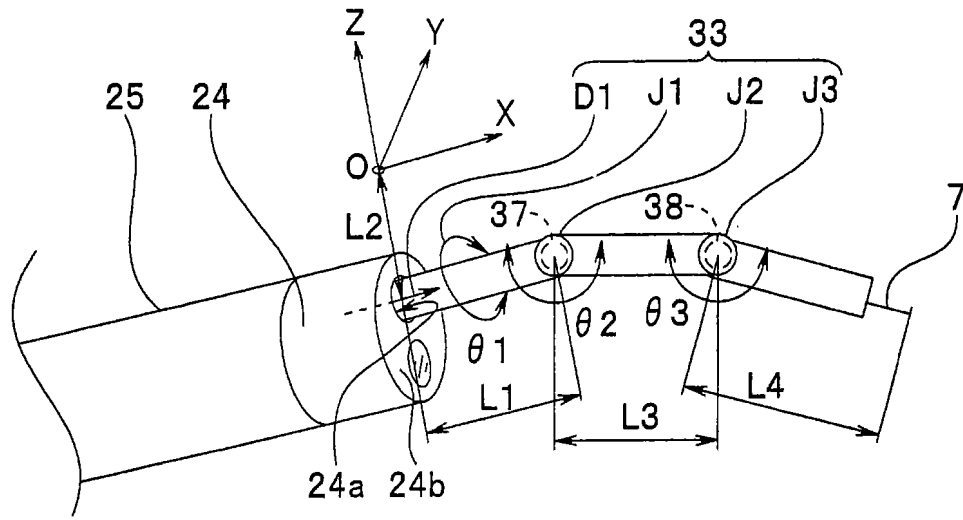


图 2

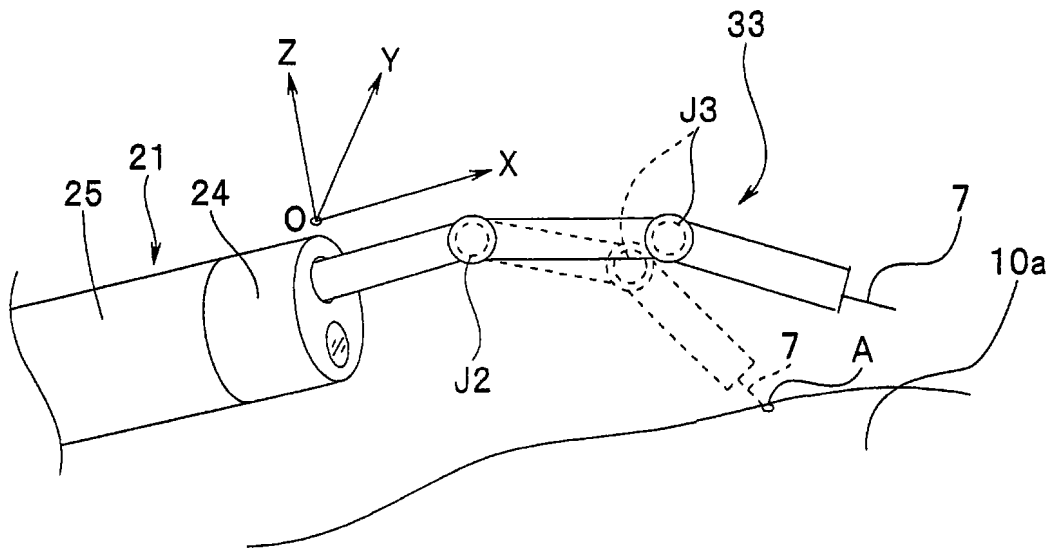


图 3

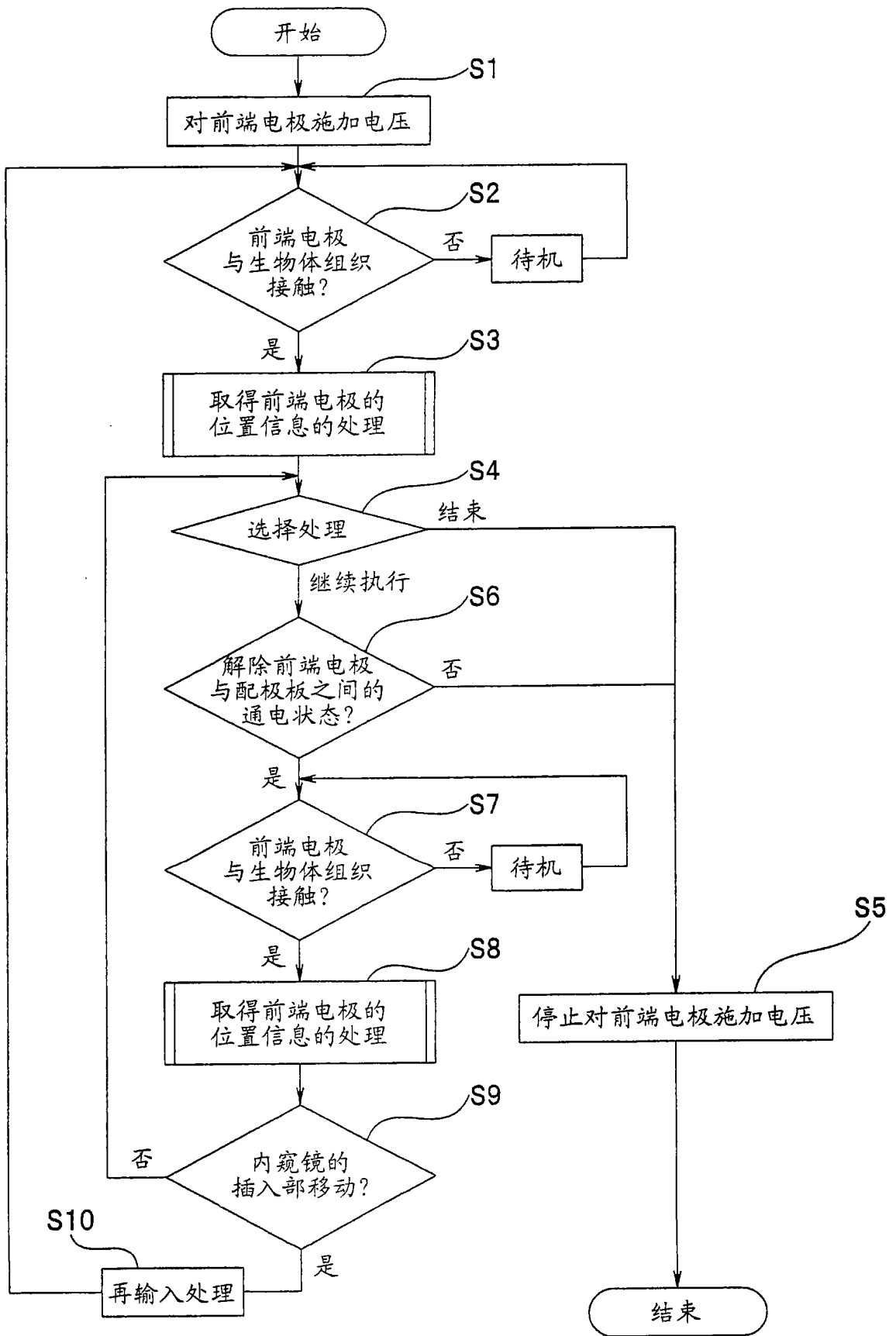


图 4

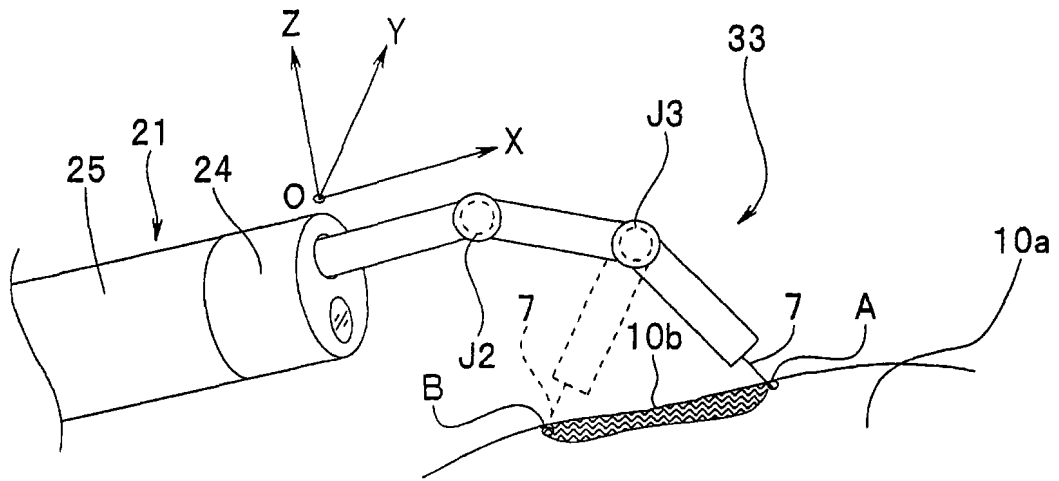


图 5

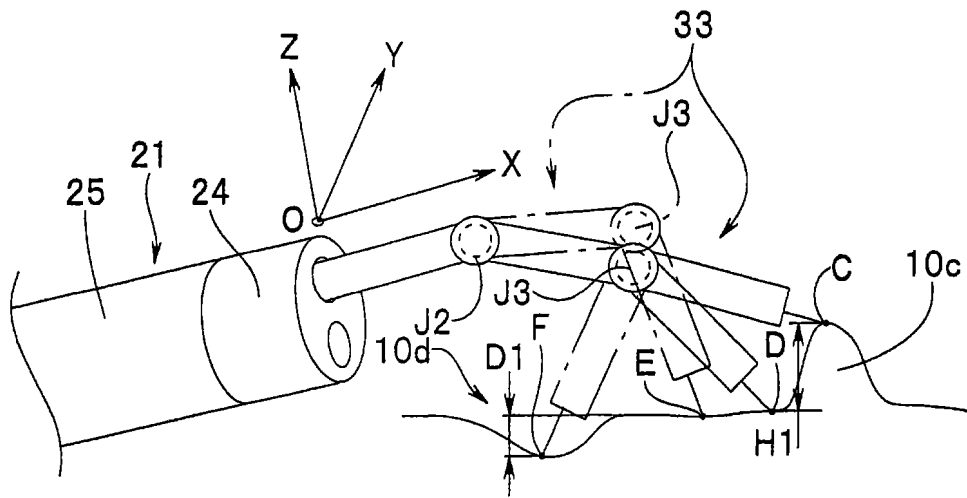


图 6

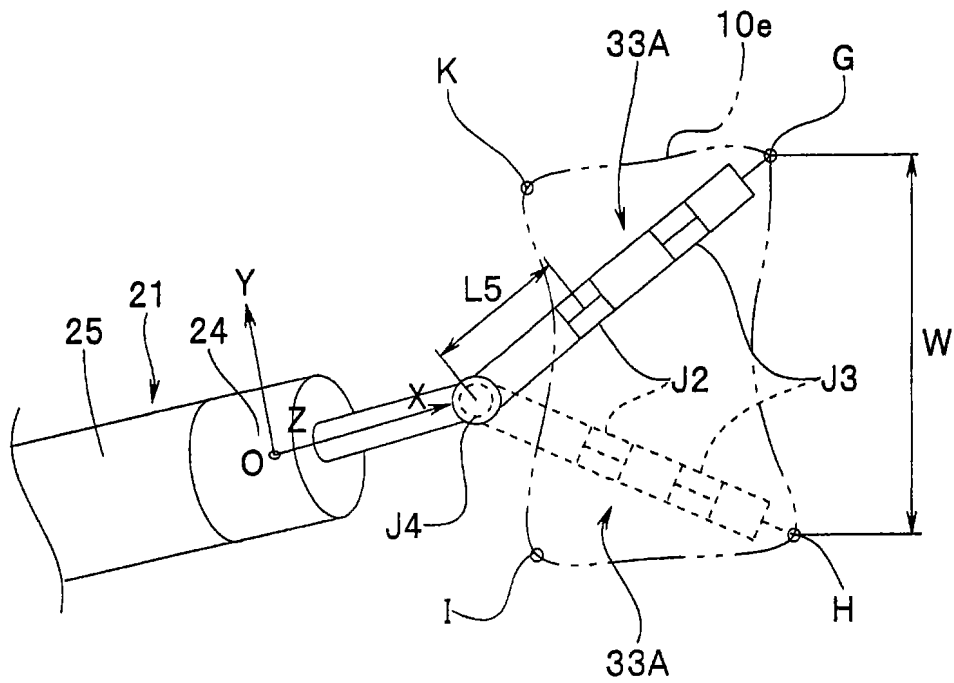


图 7

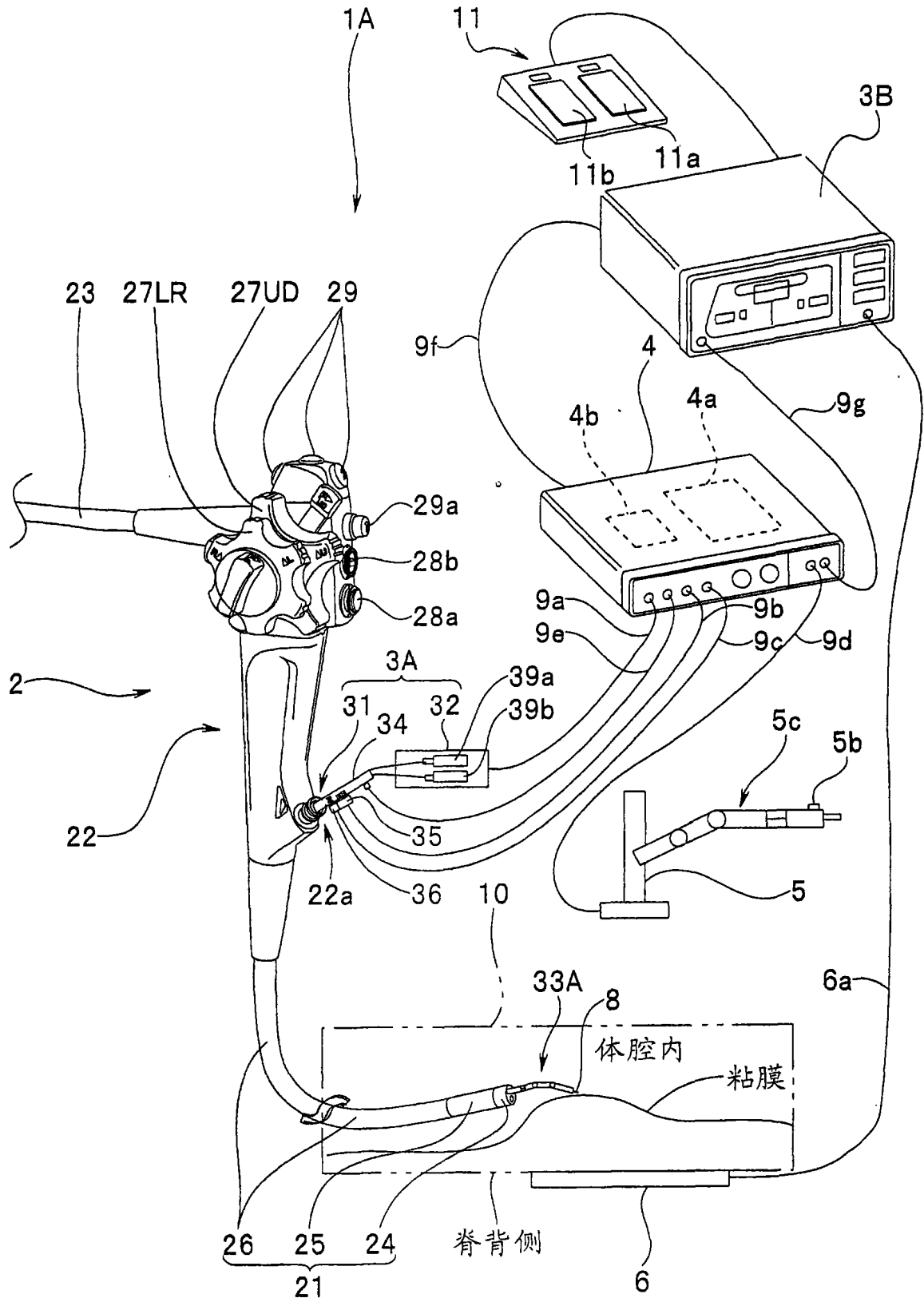


图 8

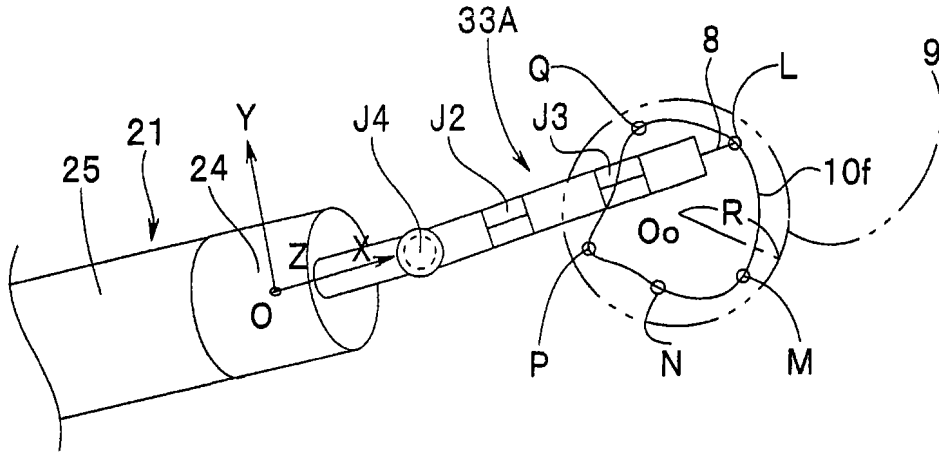


图 9

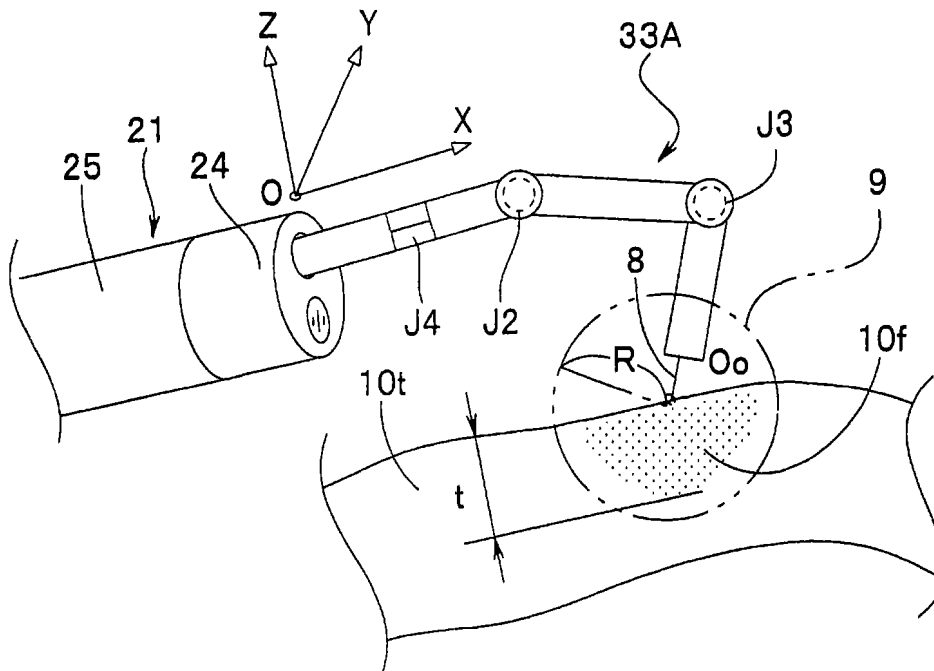


图 10

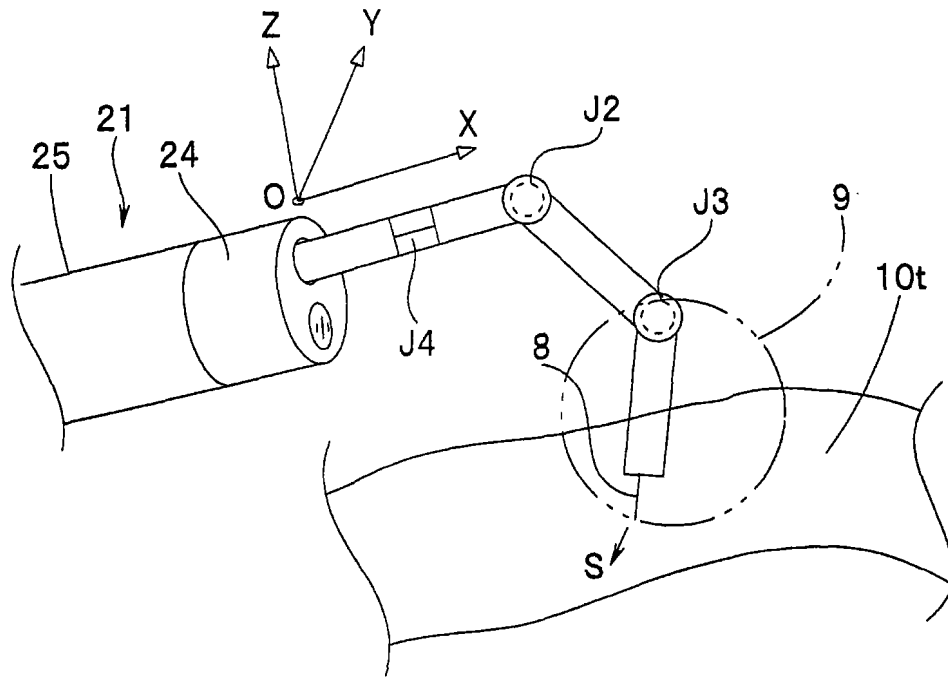


图 11

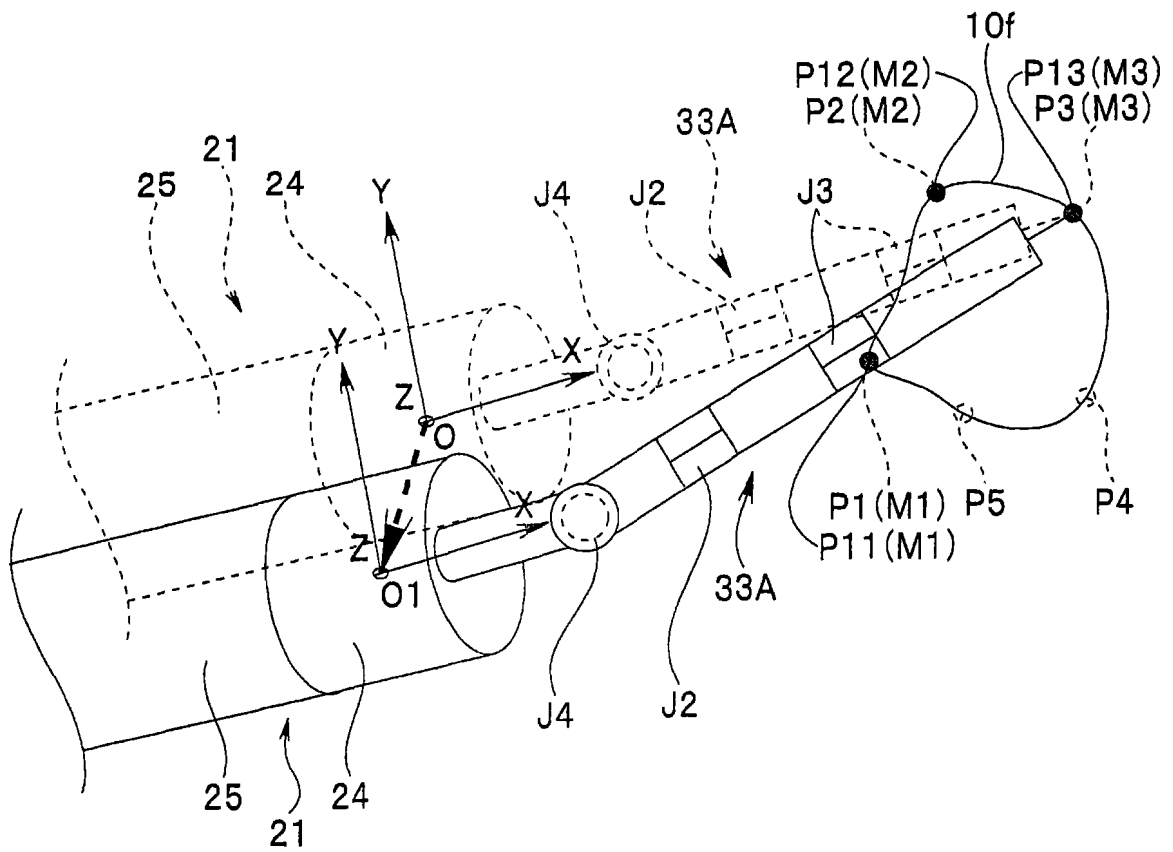


图 12

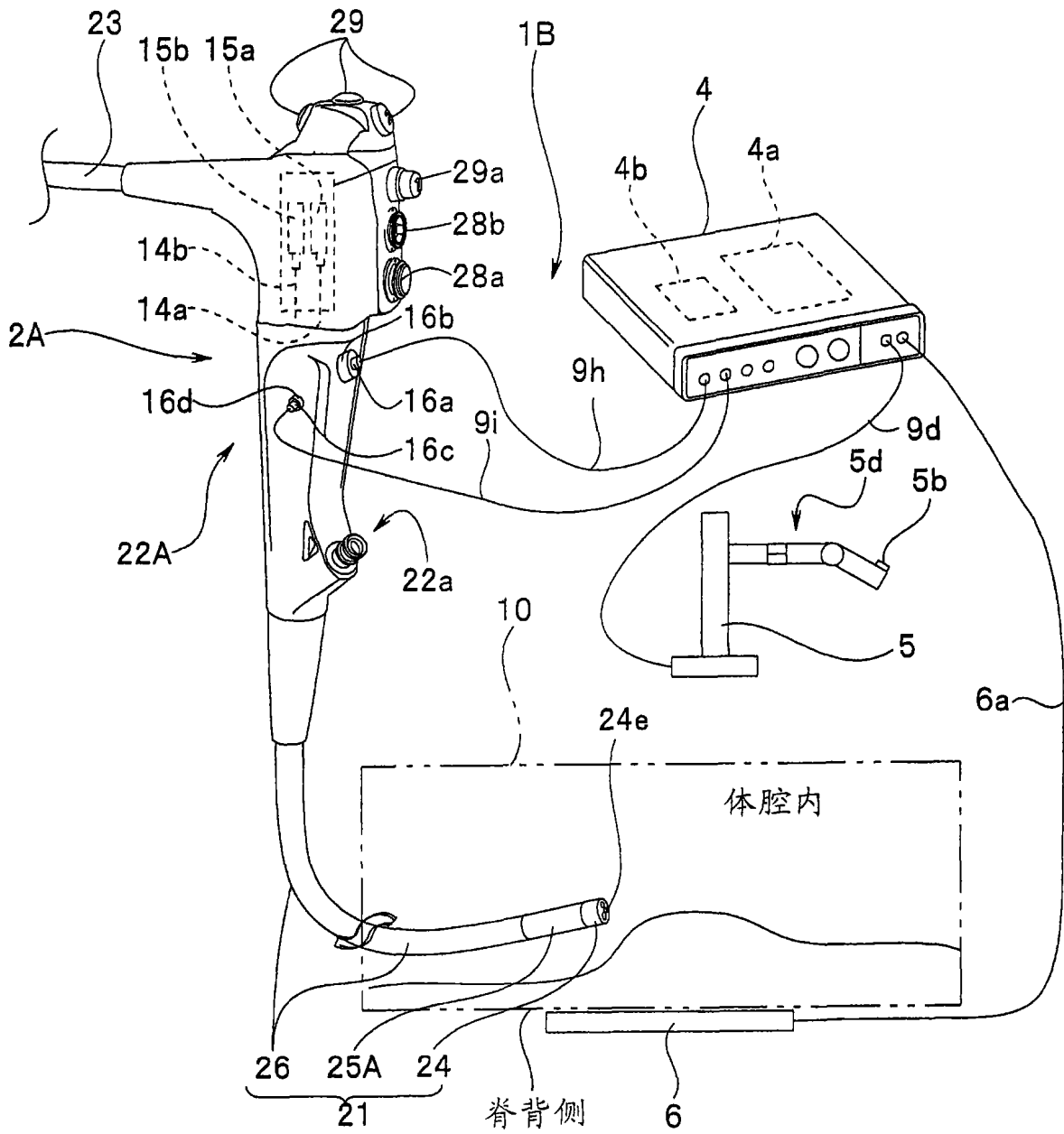


图 13

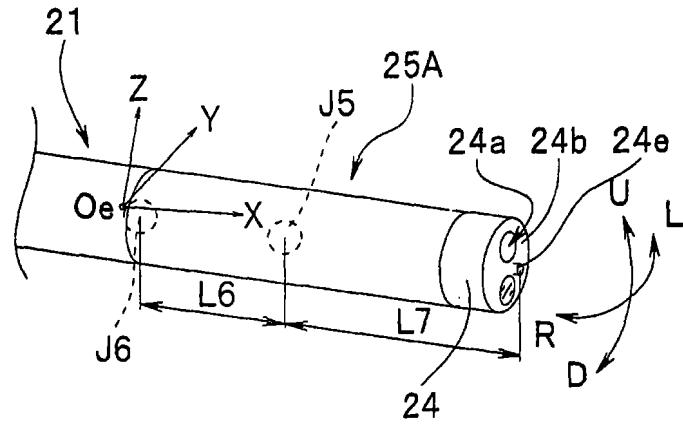


图 14

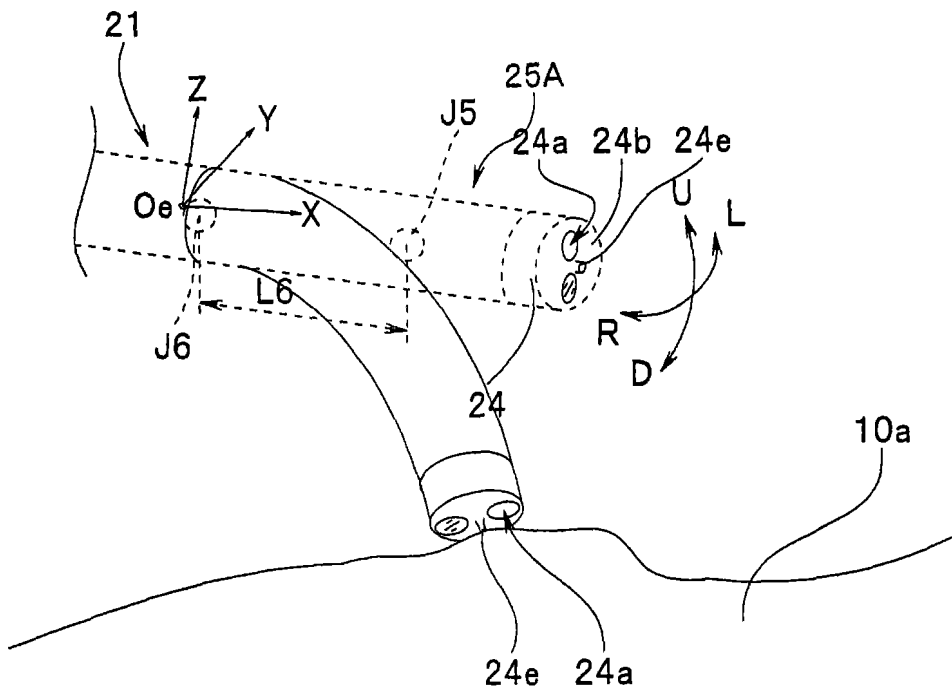


图 15



专利名称(译)	医疗装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101416867A</a>	公开(公告)日	2009-04-29
申请号	CN200810171345.8	申请日	2008-10-21
[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	杉山勇太		
发明人	杉山勇太		
IPC分类号	A61B1/005 A61B5/06		
CPC分类号	A61B2018/00482 A61B18/1442 A61B2018/00285 A61B18/1492 A61B2018/1407 A61B1/0051		
优先权	2007274189 2007-10-22 JP		
其他公开文献	CN101416867B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种医疗装置。医疗装置具有：与人体进行接触来配置的人体电极；管状器具，其在插穿到体内的插入部的前端部具有前端电极，并且插入部具有改变前端部的朝向和位置的多个可动关节；多个关节位置信息检测单元，其分别取得多个可动关节的关节位置信息；以及存储单元，其根据人体电极与所述前端电极之间的通电，来存储多个关节位置信息检测单元分别取得的关节位置信息。

