



1. 一种内窥镜装置，其特征在于，该内窥镜装置具有：

处理器具，其具有进行动作的动作部；

操作单元，其用于操作上述动作部；

内窥镜，其具有能插入上述处理器具的处理器具插入通道，上述处理器具从上述处理器具插入通道的基端部插入到前端部且能从上述前端部伸出或缩回；

检测单元，其检测上述处理器具从上述处理器具插入通道的前端部伸出的部分的状态；以及

控制单元，其根据上述检测单元的检测结果，控制通过对上述操作单元的操作而使上述动作部进行的动作。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜装置，其特征在于，上述处理器具具有把持钳子，

上述动作部具有进行开闭动作的把持部，

上述操作单元具有用于对上述把持部进行开闭操作的把持部操作单元，

上述检测单元具有检测上述把持部是否从上述处理器具插入通道的前端部伸出的把持部伸缩检测单元，

上述控制单元具有把持部控制单元，在通过上述把持部伸缩检测单元检测到上述把持部伸出的情况下，上述把持部控制单元按照对上述把持部操作单元的操作使上述把持部进行开闭动作；在通过上述把持部伸缩检测单元检测到上述把持部没有伸出的情况下，上述把持部控制单元与对上述把持部操作单元的操作无关地使上述把持部处于关闭状态。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜装置，其特征在于，上述处理器具具有高频处理器具，

上述动作部具有能被接通高频电流并能被停止通电的高频电极，

上述操作单元具有高频电极操作单元，该高频电极操作单元进行对上述高频电极接通高频电流或停止通电的操作，

上述检测单元具有检测上述高频电极是否从上述处理器具插入通道的前端部伸出的高频电极伸缩检测单元，

上述控制单元具有高频电极控制单元，在通过上述高频电极伸缩检测单元检测到上述高频电极伸出的情况下，上述高频电极控制单元按照对上述高频电极操作单元的操作向上述高频电极接通高频电流或停止通电；在通过上述高频电极伸缩检测单元检测到上述高频电极没有伸出的情况下，上述高频电极控制单元与对上述高频电极操作单元的操作无关地停止对上述高频电极接通高频电流。

4. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置，其特征在于，上述处理器具具有能动处理器具，

上述动作部具有进行动作使得上述能动处理器具能动地进行移动的关节部，

上述操作单元具有用于操作上述关节部的关节部操作单元，

上述检测单元具有检测上述关节部是否从上述处理器具插入通道的前端部伸出的关节部伸缩检测单元，

上述控制单元具有关节部控制单元，在通过上述关节部伸缩检测单元检测到上述关节部伸出的情况下，上述关节部控制单元按照对上述关节部操作单元的操作使上述关节部进行动作；在通过上述关节部伸缩检测单元检测到上述关节部没有伸出的情况下，上述关节部控制单元与对上述关节部操作单元的操作无关地使上述关节部成为追随状态，即，使得上述能动处理工具的形状追随于上述处理工具贯穿通道的形状发生变形。

5. 根据权利要求 4 所述的内窥镜装置，其特征在于，上述关节部的追随状态包括以上述能动处理器具的形状追随于上述处理器具插入通道的形状能动地变形的的方式使上述关节部动作的能动动作状态。

6. 根据权利要求 4 所述的内窥镜装置，其特征在于，上述关节部的追随状态包括释放上述关节部的释放状态。

7. 根据权利要求 4 所述的内窥镜装置，其特征在于，上述动作部具有多个上述关节部。

8. 根据权利要求 7 所述的内窥镜装置，其特征在于，上述关节部的追随状态包括以上述能动处理器具的形状追随于上述处理器具插入通道的形状能动地变形的方式使上述关节部动作的能动动作状态。

9. 根据权利要求 7 所述的内窥镜装置，其特征在于，上述关节部的追随状态包括释放上述关节部的释放状态。

## 内窥镜装置

### 技术领域

本发明涉及具有内窥镜以及插入于内窥镜的处理器具插入通道内的处理器具的内窥镜装置。

### 背景技术

如今所应用的内窥镜装置中，将内窥镜插入体腔内，使处理器具经过内窥镜的处理器具插入通道从内窥镜前端部伸出，通过内窥镜观察在体腔内进行处理。

在日本特开平 9-262241 号公报的内窥镜装置中，使用了在前端部配设有可进行开闭操作的把持部的把持钳子作为处理器具。该把持钳子被导入到内窥镜基端部的处理器具导入部，插入于处理器具插入通道，从内窥镜前端部的处理器具导出部导出。而且，在把持钳子的基端部设有检测单元，根据该检测单元与处理器具导入部的相对位置关系，能够把握把持部从处理器具导出部伸出的伸出量。进而，还能赋予检测单元限制把持部从处理器具导出部伸出的最大伸出量的功能。

在日本特开平 9-262241 号公报的内窥镜装置中，如果在把持部未从处理器具导出部伸出的情况下使把持部进行了打开动作，则会存在把持部或处理器具插入通道发生破损的可能性。因此，需要确认把持部是否从处理器具导出部伸出，在没有伸出的情况下要注意不能进行打开操作，这样导致内窥镜装置的操作性降低。

### 发明内容

本发明就是着眼于上述问题而完成的，其目的在于提供一种操作性良好的内窥镜装置。

根据本发明的一个实施方式，内窥镜装置具有：处理器具，其具有

进行动作的动作部；操作单元，其用于操作上述动作部；内窥镜，其具有能插入上述处理器具的处理器具插入通道，上述处理器具从上述处理器具插入通道的基端部插入到前端部并能从上述前端部伸出或缩回；检测单元，其检测上述处理器具从上述处理器具插入通道的前端部伸出的部分的状态；以及控制单元，其根据上述检测单元的检测结果，控制通过对上述操作单元的操作而使上述动作部进行的动作。

在该实施方式中，检测处理器具从处理器具插入通道的前端部伸出的部分的状态，根据该检测结果控制通过对操作单元的操作而使处理器具的动作部进行的动作。因此，相比由操作人员自身来识别处理器具从处理器具插入通道的前端部伸出的部分的状态，并根据识别结果进行操作的情况，内窥镜装置的操作性得以提高。

根据本发明的一个优选实施方式，上述处理器具具有把持钳子；上述动作部具有进行开闭动作的把持部；上述操作单元具有用于对上述把持部进行开闭操作的把持部操作单元；上述检测单元具有检测上述把持部是否从上述处理器具插入通道的前端部伸出的把持部伸缩检测单元，上述控制单元具有把持部控制单元，在通过上述把持部伸缩检测单元检测到上述把持部伸出的情况下，上述把持部控制单元按照对上述把持部操作单元的操作使上述把持部进行开闭动作；在通过上述把持部伸缩检测单元检测到上述把持部没有伸出的情况下，上述把持部控制单元与对上述把持部操作单元的操作无关地使上述把持部处于关闭状态。

在该优选实施方式中，在把持钳子的把持部没有从处理器具插入通道的前端部伸出的情况下，与对把持部操作单元的操作无关，使把持部成为关闭状态。因此，能够防止把持部在处理器具插入通道内进行打开动作而导致处理器具插入通道或把持部发生破损的情况。

根据本发明的一个优选实施方式，上述处理器具具有高频处理器具；上述动作部具有能被接通高频电流并能被停止通电的高频电极；上述操作单元具有高频电极操作单元，该高频电极操作单元进行对上述高频电极接通高频电流或停止通电的操作；上述检测单元具有检测上述高频电极是否从上述处理器具插入通道的前端部伸出的高频电极伸缩检测单元；

上述控制单元具有高频电极控制单元，在通过上述高频电极伸缩检测单元检测到上述高频电极伸出的情况下，上述高频电极控制单元按照对上述高频电极操作单元的操作向上述高频电极接通高频电流或停止通电；在通过上述高频电极伸缩检测单元检测到上述高频电极没有伸出的情况下，上述高频电极控制单元与对上述高频电极操作单元的操作无关地停止对上述高频电极接通高频电流。

在该优选实施方式中，在高频处理器具的高频电极没有从处理器具插入通道的前端部伸出的情况下，与对高频电极操作单元的操作无关，停止对高频电极接通高频电流。因此，能够防止在处理器具插入通道内向高频电极接通高频电流而导致处理器具插入通道或高频电极破损的情况。

根据本发明的一个优选实施方式，上述处理器具具有能动处理器具；上述动作部具有进行动作使得上述能动处理器具能动地进行移动的关节部；上述操作单元具有用于操作上述关节部的关节部操作单元；上述检测单元具有检测上述关节部是否从上述处理器具插入通道的前端部伸出的关节部伸缩检测单元；上述控制单元具有关节部控制单元，在通过上述关节部伸缩检测单元检测到上述关节部伸出的情况下，上述关节部控制单元按照对上述关节部操作单元的操作使上述关节部进行动作；在通过上述关节部伸缩检测单元检测到上述关节部没有伸出的情况下，上述关节部控制单元与对上述关节部操作单元的操作地使上述关节部成为上述能动处理器具的形状追随于上述处理器具插入通道的形状而变形的追随状态。

在该优选实施方式中，在能动处理器具的关节部没有从处理器具插入通道的前端部伸出的情况下，与对关节部操作单元的操作无关，使关节部成为能动处理器具的形状追随于处理器具插入通道的形状而变形的追随状态。因此，能够防止关节部在处理器具插入通道内进行动作而导致处理器具插入通道或能动处理器具破损的情况。

根据本发明的一个优选实施方式，上述动作部具有多个上述关节部。在该优选实施方式中，仅使能动处理器具的多个关节部中从处理器

具插入通道的前端部伸出的关节部进行动作，使能动处理器具能动地进行移动。因此，相比由操作人员从多个关节部中识别已伸出的关节部，并选择要进行动作的关节部使其动作，以便不让处理器具插入通道或能动处理器具发生破损的情况，可充分提高内窥镜装置的操作性。

根据本发明的一个优选实施方式，上述关节部的追随状态包括以上述能动处理器具的形状追随于上述处理器具插入通道的形状而能动地变形的的方式使上述关节部动作的能动动作状态。

在该优选实施方式中，由于以能动处理器具的形状追随于处理器具插入通道的形状而能动地变形的的方式使关节部动作，因而能动处理器具与处理器具插入通道彼此干扰较少，能充分防止能动处理器具或处理器具插入通道破损的情况。

根据本发明的一个优选实施方式，上述关节部的追随状态包括释放上述关节部的释放状态。

在该优选实施方式中，通过使关节部处于释放状态，从而能动处理器具的形状会追随于处理器具插入通道的形状而被动地发生变形，关节部的控制变得足够简单。

#### 附图说明

图 1 是表示本发明第 1 实施方式的内窥镜系统的示意图。

图 2 是表示本发明第 1 实施方式的内窥镜系统的框图。

图 3A 是表示本发明第 1 实施方式的把持钳子的前端部的立体图。

图 3B 是表示本发明第 1 实施方式的把持钳子的前端部的示意图。

图 4A 是表示本发明第 1 实施方式的高频处理器具的前端部的立体图。

图 4B 是表示本发明第 1 实施方式的高频处理器具的前端部的示意图。

图 5 是用于说明本发明第 1 实施方式的把持钳子的控制的流程图。

图 6A 是表示本发明第 1 实施方式的把持钳子的第 1 伸出状态的示意图。

图 6B 是表示本发明第 1 实施方式的把持钳子的第 2 伸出状态的示意图。

图 6C 是表示本发明第 1 实施方式的把持钳子的第 3 伸出状态的示意图。

图 6D 是表示本发明第 1 实施方式的把持钳子的第 4 伸出状态的示意图。

图 7 是用于说明本发明第 1 实施方式的高频处理器具的控制的流程图。

### 具体实施方式

下面参照附图说明本发明第 1 实施方式。

参照图 1 和图 2，内窥镜处理系统的能动内窥镜 10（以下简称为内窥镜 10）具有插入到体腔内的内窥镜插入部 12。该内窥镜插入部 12 中，从前端侧起按顺序配设有硬质的前端硬质部 14、进行弯曲动作的内窥镜弯曲部 16、长条形且具有挠性的内窥镜挠性管部 18，内窥镜插入部 12 的基端部连接着内窥镜操作部 20。该内窥镜操作部 20 以可自由拆装的方式安装在可动式内窥镜支架 22 的前端部上，通过可动式内窥镜支架 22 能够将内窥镜操作部 20 移动到任意位置上并固定。

在内窥镜弯曲部 16 和内窥镜挠性管部 18 中插入有用于对内窥镜弯曲部 16 进行弯曲操作的内窥镜角线。内窥镜角线从内窥镜挠性管部 18 导入内窥镜操作部 20 内，与内窥镜操作部 20 内的内窥镜线驱动装置 23 连接。该内窥镜线驱动装置 23 与配设在可动式内窥镜支架 22 上的控制单元 24 内的内窥镜控制装置 25 连接，在该内窥镜控制装置 25 上连接有操纵杆 26。通过操作该操纵杆 26，内窥镜线驱动装置 23 使内窥镜角线进退，进而内窥镜弯曲部 16 进行弯曲动作。

另外，内窥镜 10 与安装在内窥镜手推车上的光源装置 28 和显示用处理器 30 连接。由光源装置 28 提供到内窥镜 10 的照明光从内窥镜 10 的前端部照射出来，由内窥镜 10 前端部的观察光学系统的摄像单元获得的观察图像的图像信号被输出到显示用处理器 30，在显示装置 32 上显示

观察图像。

进而，在内窥镜操作部 20 上配设有钳子插入口 34a 和处理器具插入口 34b，分别作为处理器具插入通道的钳子通道 35a 和处理器具通道 35b 从这些钳子插入口 34a 和处理器具插入口 34b 延伸到内窥镜 10 的前端部。

在内窥镜 10 的钳子通道 35a 中以可自由进退的方式插入有作为处理器具的能动把持钳子 36（以下简称为把持钳子 36）。在把持钳子 36 上从前端侧起按顺序配设有进行开闭动作的把持部 38、进行弯曲动作和旋转动作的钳子弯曲部 40、长条形且具有挠性的钳子挠性管部 44。

参照图 3A 和图 3B 来详细说明把持钳子 36 的前端部结构。

在把持钳子 36 的前端部，把持部 38 和大致圆筒状的第 1 至第 5 钳子弯曲块 86<sub>1</sub>、86<sub>2</sub>、86<sub>3</sub>、86<sub>4</sub>、86<sub>5</sub> 通过第 1 至第 5 钳子关节部 88<sub>1</sub>、88<sub>2</sub>、88<sub>3</sub>、88<sub>4</sub>、88<sub>5</sub> 依次连接在大致同一个轴上。把持部 38 中，一对钳口以第 1 钳子关节部 88<sub>1</sub> 的转动轴为枢轴形成为自由开闭。进而，把持部 38 和第 1 至第 4 钳子弯曲块 86<sub>1</sub>、86<sub>2</sub>、86<sub>3</sub>、86<sub>4</sub> 分别以第 1 至第 4 钳子关节部 88<sub>1</sub>、88<sub>2</sub>、88<sub>3</sub>、88<sub>4</sub> 的转动轴为中心彼此自由转动，相邻的钳子关节部 88<sub>1</sub>、88<sub>2</sub>、88<sub>3</sub>、88<sub>4</sub>、88<sub>5</sub> 的转动轴彼此大致正交。第 4 钳子弯曲块 86<sub>4</sub> 通过第 5 钳子关节部 88<sub>5</sub> 与第 5 钳子弯曲块 86<sub>5</sub> 连接。第 5 钳子关节部 88<sub>5</sub> 的转动轴与第 4 和第 5 钳子弯曲块 86<sub>4</sub>、86<sub>5</sub> 的中心轴大致一致，第 4 钳子弯曲块 86<sub>4</sub> 以自身中心轴为中心相对于第 5 钳子弯曲块 86<sub>5</sub> 自由旋转。而且，在第 1 钳子关节部 88<sub>1</sub>、第 1 至第 3 钳子弯曲块 86<sub>1</sub>、86<sub>2</sub>、86<sub>3</sub>、第 5 钳子关节部 88<sub>5</sub> 上分别连接有用于把持部 38 的开闭动作或用于第 1 至第 5 钳子关节部 88<sub>1</sub>、88<sub>2</sub>、88<sub>3</sub>、88<sub>4</sub>、88<sub>5</sub> 的转动动作的钳子角线 42 的前端部。如此，通过把持部 38、第 1 至第 5 钳子关节部 88<sub>1</sub>、88<sub>2</sub>、88<sub>3</sub>、88<sub>4</sub>、88<sub>5</sub> 分别形成动作部。而且，钳子角线 42 插入钳子弯曲部 40 和钳子挠性管部 44，并延伸至基端侧。

再次参照图 1 和图 2，钳子挠性管部 44 从处理器具通道 35b 导出，延伸至配设于可动式内窥镜支架 22 上的钳子线驱动装置 46，从钳子挠性管部 44 的基端部导出的钳子角线 42 连接到钳子线驱动装置 46 上。该钳子线驱动装置 46 与控制单元 24 中作为把持部控制单元和关节部控制单

元的钳子控制装置 49 连接，该钳子控制装置 49 上连接有作为把持部操作单元和关节部操作单元的钳子主臂 48。该钳子主臂 48 具有与把持钳子 36 的把持部 38 及钳子弯曲部 40 相同的自由度，通过操作钳子主臂 48，能够在通常模式下使钳子角线 42 凭借钳子线驱动装置 46 而进行进退操作，把持部 38 按照对钳子主臂 48 的操作而进行开闭动作，进而钳子弯曲部 40 进行弯曲动作和旋转动作。

另外，在钳子通道 35a 的基端部配设有随着把持钳子 36 进退而旋转的钳子用辊，在该钳子用辊上配设有检测钳子用辊的旋转角度的钳子用编码器 82。旋转角度数据从该钳子用编码器 82 输出到控制单元 24 的钳子用检测装置 83。在钳子用检测装置 83 中存储有从把持钳子 36 的前端部到各钳子关节部 88<sub>1</sub>、88<sub>2</sub>、88<sub>3</sub>、88<sub>4</sub>、88<sub>5</sub> 为止的长度数据以及钳子通道 35a 的全长数据，钳子用检测装置 83 根据所输入的旋转角度数据来计算把持钳子 36 的插入量数据，根据计算出的插入量数据与所存储的长度数据及全长数据，检测各钳子关节部 88<sub>1</sub>、88<sub>2</sub>、88<sub>3</sub>、88<sub>4</sub>、88<sub>5</sub> 是否从钳子通道 35a 的前端部伸出（突出）。如上，通过钳子用辊、钳子用编码器 82 和钳子用检测装置 83 形成了检测把持部 38 或钳子关节部 88<sub>1</sub>、88<sub>2</sub>、88<sub>3</sub>、88<sub>4</sub>、88<sub>5</sub> 从钳子通道 35a 的前端部伸出或缩回的把持部伸缩检测单元或关节部伸缩检测单元。并且，也可以通过在把持钳子 36 上配置标记，在钳子通道 35a 中配设检测标记的传感器，来检测把持钳子 36 的插入量。另外，还可以在各钳子关节部 88<sub>1</sub>、88<sub>2</sub>、88<sub>3</sub>、88<sub>4</sub>、88<sub>5</sub> 上配置标记，在钳子通道 35a 的前端部配设传感器，由此直接检测各钳子关节部 88<sub>1</sub>、88<sub>2</sub>、88<sub>3</sub>、88<sub>4</sub>、88<sub>5</sub> 是否从钳子通道 35a 的前端部伸出。

钳子用检测装置 83 向钳子控制装置 49 和显示用处理器 30 输出检测数据。后面会详细叙述钳子控制装置 49 根据检测数据进行的控制。显示用处理器 30 根据检测数据显示表示把持钳子 36 从钳子通道 35a 的前端部伸出的状态的动画等。

另一方面，作为处理器具的能动高频处理器具 50（以下简称为高频处理器具 50）以可自由进退的方式插入于内窥镜 10 的处理器具通道 35b。在能动高频处理器具 50 中从前端侧起按顺序配设有接通了高频电流的高

频电极 52、进行弯曲动作的处理器具弯曲部 54、长条形且具有挠性的处理器具挠性管部 58。

参照图 4A 和图 4B 详细说明高频处理器具 50 的前端部结构。

高频处理器具 50 的前端部中，高频电极 52 以可自由进退的方式伸出设置在第 1 处理器具弯曲块  $90_1$  的前端部。高频电极 52 的基端部连接着用于对高频电极 52 进行进退操作并对高频电极 52 接通高频电流的处理器具操作线的前端部。

另外，在高频处理器具 50 的前端部，通过第 1 至第 4 处理器具关节部  $92_1$ 、 $92_2$ 、 $92_3$ 、 $92_4$  依次连接着大致圆筒形状的第 1 至第 5 处理器具弯曲块  $90_1$ 、 $90_2$ 、 $90_3$ 、 $90_4$ 、 $90_5$ 。第 1 至第 5 处理器具弯曲块  $90_1$ 、 $90_2$ 、 $90_3$ 、 $90_4$ 、 $90_5$  能分别以第 1 至第 4 处理器具关节部  $92_1$ 、 $92_2$ 、 $92_3$ 、 $92_4$  的转动轴为中心彼此转动，相邻的处理器具关节部  $92_1$ 、 $92_2$ 、 $92_3$ 、 $92_4$  的转动轴彼此大致正交。而且，在第 1 至第 4 处理器具弯曲块  $90_1$ 、 $90_2$ 、 $90_3$ 、 $90_4$  上连接着第 1 至第 4 处理器具关节部  $92_1$ 、 $92_2$ 、 $92_3$ 、 $92_4$  的转动动作的处理器具角线 56 的前端部。

如上，通过高频电极 52、第 1 至第 4 处理器具关节部  $92_1$ 、 $92_2$ 、 $92_3$ 、 $92_4$  分别形成动作部。而且，处理器具操作线和处理器具角线 56 插入处理器具弯曲部 54 和处理器具挠性管部 58，并延伸至基端侧。

重新参照图 1 和图 2，处理器具挠性管部 58 从处理器具插入口 34b 导出，延伸至配设于可动式内窥镜支架 22 上的处理器具线驱动装置 60，从处理器具挠性管部 58 的基端部导出的处理器具角线 56 连接到处理器具线驱动装置 60。该处理器具线驱动装置 60 与控制单元 24 中作为关节部控制单元的处理器具控制装置 61 连接，在该处理器具控制装置 61 上连接着作为关节部操作单元的处理器具主臂 62。该处理器具主臂 62 具有与能动高频处理器具 50 的处理器具弯曲部 54 相同的自由度，通过操作处理器具主臂 62，能够在通常模式下使处理器具角线 56 凭借处理器具线驱动装置 60 而进行进退，且处理器具弯曲部 54 按照对处理器具主臂 62 的操作而进行弯曲动作。

另外，插入有处理器具操作线的树脂管 64 从处理器具挠性管部 58

的基端部延伸出来。该树脂管 64 的基端部连接着处理器具操作部 68，处理器具操作线的基端部与处理器具操作部 68 的滑动器 70 连接。通过使该滑动器 70 相对于处理器具操作部主体 72 进退，能够使处理器具操作线进退。另外，滑动器 70 上配设有与处理器具操作线导通的连接端子 74。该连接端子 74 通过电源线 76 与高频电源 78 连接，高频电流从该高频电源 78 经由电源线 76 和处理器具操作线接通至高频电极 52。并且，在高频电源 78 中作为高频电极控制单元的电源控制装置 79 上连接着作为高频电极操作单元的脚踏开关 80，通常模式下，高频电源 78 按照对脚踏开关 80 的操作而动作、停止。

进而，与把持钳子 36 的情况相同地，通过处理器具用辊、处理器具用编码器 84 和处理器具用检测装置 85 来检测高频处理器具 50 的前端部或处理器具关节部 92<sub>1</sub>、92<sub>2</sub>、92<sub>3</sub>、92<sub>4</sub> 是否从处理器具通道 35b 的前端部伸出。即，通过处理器具用辊、处理器具用编码器 84 和处理器具用检测装置 85 形成了高频电极伸缩检测单元或关节部伸缩检测单元。与把持钳子 36 的情况相同地，也可以使用标记和传感器。检测数据被输出到电源控制装置 79、处理器具控制装置 61 和显示用处理器 30。后面将详细叙述电源控制装置 79 和处理器具控制装置 61 根据检测数据进行的控制。与把持钳子 36 的情况相同地，显示装置 32 根据检测数据显示表示高频处理器具 50 从处理器具通道 35b 的前端部伸出的状态的动画等。

而且，控制单元 24 上连接着进行各种运算、存储处理的个人计算机 81。

下面，说明本实施方式的内窥镜装置的控制方法。

参照图 5 的流程图说明把持钳子 36 的控制方法。

步骤 1 至步骤 5 (S1 至 S5)

检测第 1 至第 N 钳子关节部 88<sub>1</sub>~88<sub>N</sub> (N=5) 之中从前端侧起到第几个钳子关节部 88<sub>1</sub>~88<sub>N</sub> 从钳子通道 35a 的前端部伸出。在全部钳子关节部 88<sub>1</sub>~88<sub>N</sub> 都没有伸出的情况下进入步骤 6 (S6)，在第 n 钳子关节部 88<sub>n</sub> (1≤n≤N-1=4) 伸出的情况下进入步骤 7 (S7)，在全部的钳子关节部 88<sub>1</sub>~88<sub>N</sub> 都伸出的情况下进入步骤 8 (S8)。

### 步骤 6 (S6)

如图 6A 所示, 在全部的钳子关节部  $88_1 \sim 88_N$  都没有伸出的情况下, 钳子控制装置 49 转移到停止模式。在该停止模式中, 与对钳子主臂 48 的操作无关, 把持部 38 被保持为关闭状态, 第 1 至第 N 钳子关节部  $88_1 \sim 88_N$  被保持为释放 (解放) 状态。在第 1 至第 N 钳子关节部  $88_1 \sim 88_N$  处于释放状态的情况下, 把持部 38 与钳子弯曲部 40 追随于钳子通道 35a 的形状而被动 (从动) 地变形。然后进入步骤 11 (S11)。

### 步骤 7 (S7)

如图 6B 和图 6C 所示, 在第 1 至第 n 钳子关节部  $88_1 \sim 88_n$  ( $1 \leq n \leq N - 1 = 4$ ) 伸出的情况下, 钳子控制装置 49 转移到第 n 动作模式 ( $1 \leq n \leq N - 1 = 4$ )。在该第 n 动作模式中, 把持部 38 能按照对钳子主臂 48 的操作而进行开闭动作, 第 1 至第 n 钳子关节部  $88_1 \sim 88_n$  能按照对钳子主臂 48 的操作而进行转动动作。另一方面, 不管是否对钳子主臂 48 进行了操作, 第 n+1 至第 N 钳子关节部  $88_{n+1} \sim 88_N$  都保持为释放状态。在第 n+1 至第 N 钳子关节部  $88_{n+1} \sim 88_N$  处于释放状态的情况下, 钳子通道 35a 内的钳子弯曲部 40 追随于钳子通道 35a 的形状而被动地变形。然后, 进入步骤 9 (S9)。

### 步骤 8 (S8)

如图 6D 所示, 在全部钳子关节部  $88_1 \sim 88_N$  都伸出的情况下, 钳子控制装置 49 转移到第 N 动作模式 ( $N=5$ )、即通常模式。在该第 N 动作模式下, 把持部 38 能按照对钳子主臂 48 的操作而进行开闭动作, 全部的钳子关节部  $88_1 \sim 88_N$  能按照对钳子主臂 48 的操作而进行转动动作。然后进入步骤 9 (S9)。

### 步骤 9 和步骤 10 (S9 和 S10)

按照对钳子主臂 48 的操作, 能动作的把持部 38 或钳子关节部  $88_1 \sim 88_N$  进行开闭动作或转动动作, 并且把持钳子 36 进行追随动作。

### 步骤 11 (S11)

重复上述工序直到处理结束。

下面, 说明第 n 动作模式 ( $1 \leq n \leq N=5$ ) 中第 1 至第 N 钳子关节部

88<sub>1</sub>~88<sub>N</sub>的控制方式。

把持部 38 的位置姿势 E 可通过关节参数  $\Phi$  来进行如下表示。

$$E=A(\Phi)$$

$$E=(x, y, z, \theta_{Roll}, \theta_{Yaw}, \theta_{Pitch})^T$$

$$\Phi=(\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{N-1}, \varphi_N)$$

其中, x、y、z 为把持部 38 相对于钳子弯曲部 40 的基端部的空间坐标;  $\theta_{Roll}$ 、 $\theta_{Yaw}$ 、 $\theta_{Pitch}$  为把持部 38 的摇摆角度、横倾角度 yaw angle、纵倾角度 pitch angle;  $\varphi_s$  为第 s 钳子关节部 88<sub>s</sub> 的转动角度。

这里, 在第 n 动作模式中, 关于关节参数  $\Phi$ ,  $\varphi_1 \sim \varphi_n$  是变量,  $\varphi_{N-1} \sim \varphi_N$  是根据钳子通道 35a 的形状而确定的预定常数。

对于通过钳子主臂 48 输入的目标位置姿势  $E_p$ , 需要求出满足  $E_p=A(\Phi_p)$  的关节参数  $\Phi_p$ 。

根据下式, 通过以当前的位置姿势  $E_{now}$ 、目标位置姿势  $E_p$ 、当前的关节参数  $\Phi_{now}$  为边界条件进行收敛计算, 能够计算  $\Phi_p$ 。

$$d\Phi=J(\Phi)^{-1}dE$$

$J(\Phi)$  是用  $\Phi$  的变量分量对  $E(=A(\Phi))$  进行了偏微分之后的雅可比矩阵。

如上所述, 可按照动作模式来切换把持钳子 36 的控制方式。

下面, 说明把持钳子 36 的牵引动作。

把持钳子 36 的前端部整体从钳子通道 35a 的前端部伸出, 即便在把持部 38 或第 1 至第 5 钳子关节部 88<sub>1</sub>~88<sub>5</sub> 处于打开(开放)状态或转动状态的情况下, 也能够将把持钳子 36 牵引到钳子通道 35a 内。即, 在对钳子挠性管部 44 进行后退操作, 将把持钳子 36 牵引到钳子通道 35a 内时, 则第 4 钳子关节部 88<sub>4</sub> 会紧接着第 5 钳子关节部 88<sub>5</sub> 被牵引到钳子通道 35a 内而成为释放状态, 第 3 钳子弯曲块 86<sub>3</sub> 被钳子通道 35a 的内表面施力, 追随着钳子通道 35a 的形状相对于第 4 钳子弯曲块 86<sub>4</sub> 转动, 同时被牵引到钳子通道 35a 内。然后, 第 3 和第 2 钳子关节部 88<sub>3</sub>、88<sub>2</sub> 依次成为释放状态, 第 3、第 2 钳子弯曲部 86<sub>3</sub>、86<sub>2</sub> 依次追随钳子通道 35a 的形状转动, 同时被牵引到钳子通道 35a 内。在将第 1 钳子关节部 88<sub>1</sub>

牵引到钳子通道 35a 内时，则把持部 38 会进行关闭（闭合）动作，并且把持部 38 整体追随钳子通道 35a 的形状而相对于第 1 钳子弯曲块  $86_1$  转动，把持部 38 被牵引到钳子通道 35a 内。这样，在牵引把持钳子 36 时，把持钳子 36 的前端部的形状被动地追随钳子通道 35a 的形状，被动地发生变形。

接着，参照图 7 的流程图，说明高频处理器具 50 的控制方法。

#### 步骤 31 (S31)

检测第 1 处理器具弯曲块  $90_1$  的前端部是否从处理器具通道 35b 伸出。在没有伸出的情况下进入步骤 38 (S38)，在伸出的情况下进入步骤 32 (S32)。

#### 步骤 32 至步骤 36 (S32 至 S36)

检测第 1 至第 N 处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  ( $N=4$ ) 之中从前端侧起到第几个处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  为止从处理器具通道 35b 的前端部伸出。在全部处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  都没有伸出的情况下进入步骤 39 (S39)，在第 n 处理器具关节部  $92_n$  ( $1 \leq n \leq N - 1 = 3$ ) 伸出的情况下进入步骤 40 (S40)，在全部处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  都伸出的情况下进入步骤 41 (S41)。

#### 步骤 38 (S38)

在第 1 处理器具弯曲块  $90_1$  的前端部没有从处理器具通道 35b 伸出的情况下，电源控制装置 79 和处理器具控制装置 61 转移到停止模式。在该停止模式中，与是否对脚踏开关 80 进行操作无关，停止对高频电极 52 接通高频电流，而且，与是否对处理器具主臂 62 进行操作无关，将全部处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  保持为释放状态。与把持钳子 36 的情况同样地，在全部处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  保持为释放状态的情况下，处理器具弯曲部 54 追随于处理器具通道 35b 的形状而被动地变形。然后，进入步骤 46 (S46)。

#### 步骤 39 (S39)

在第 1 处理器具弯曲块  $90_1$  的前端部从处理器具通道 35b 伸出，且全部处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  没有伸出的情况下，电源控制装置 79 和处理

器具控制装置 61 转移到第 0 动作模式。在该第 0 动作模式中，按照对脚踏开关 80 的操作，能够对高频电极 52 接通高频电流或停止通电。这一点在以下的第 1 至第 N 动作模式中都相同。另外，在第 0 动作模式中，与停止模式相同地，与对处理器具主臂 62 的操作无关，将全部处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  保持为释放状态。然后，进入步骤 44 (S44)。

#### 步骤 40 (S40)

在第 1 至第 n 处理器具关节部  $92_1 \sim 92_n$  ( $1 \leq n \leq N - 1 = 3$ ) 伸出的情况下，电源控制装置 79 和处理器具控制装置 61 转移到第 n 动作模式 ( $1 \leq n \leq N - 1 = 3$ )。在该第 n 动作模式中，第 1 至第 n 处理器具关节部  $92_1 \sim 92_n$  能够按照对处理器具主臂 62 的操作而进行转动动作。另一方面，第 n+1 至第 N 处理器具关节部  $92_{n+1} \sim 92_N$  与对处理器具主臂 62 的操作无关地被保持为释放状态，在处理器具通道 35b 内，处理器具弯曲部 54 的形状追随于处理器具通道 35b 的形状而被动地变形。然后，进入步骤 42 (S42)。

#### 步骤 41 (S41)

在全部处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  都伸出的情况下，电源控制装置 79 和处理器具控制装置 61 转移到第 N 动作模式 ( $N=4$ )、即转移到通常模式。在该第 N 动作模式中，全部处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  能按照对处理器具主臂 62 的操作而进行转动动作。然后，进入步骤 42 (S42)。

#### 步骤 42 和步骤 43 (S42 和 S43)

按照对处理器具主臂 62 的操作，进行动作的处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  能进行转动动作，且高频处理器具 50 进行追随动作。

#### 步骤 44 和步骤 45 (S44 和 S45)

随着对脚踏开关 80 的操作，对高频电极 52 接通高频电流或停止通电。

#### 步骤 46 (S46)

重复上述工序直到处理结束。

第 n 动作模式 ( $1 \leq n \leq N=4$ ) 中第 1 至第 N 处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  的控制方式与把持钳子 36 的控制方式相同。另外，关于高频处理器具 50

的牵引动作，与把持钳子 36 的牵引动作大致相同，在对高频电极 52 接通了高频电流的状态下将高频处理器具 50 牵引到处理器具通道 35b 时，则在第 1 处理器具弯曲块  $90_1$  的前端部被牵引到处理器具通道 35b 的时刻停止向高频电极 52 接通高频电流。

因此，本实施方式的内窥镜装置可获得如下效果。

根据本实施方式的内窥镜装置，检测把持钳子 36 的把持部 38 是否从钳子通道 35a 伸出，在伸出的情况下，能按照对钳子主臂 48 的操作使把持部 38 进行开闭动作，在没有伸出的情况下，与钳子主臂 48 的操作无关，使把持部 38 处于关闭状态。另外，检测高频处理器具 50 的高频电极 52 是否从处理器具通道 35b 伸出，在伸出的情况下，能按照对脚踏开关 80 的操作将高频电流接通到高频电极 52 或停止通电，在没有伸出的情况下，与无关对脚踏开关 80 的操作无关，停止将高频电流接通到高频电极 52。进而，检测钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  或处理器具关节部  $92_1 \sim 92_4$  是否从钳子通道 35a 或处理器具通道 35b 伸出，在伸出的情况下，按照对钳子主臂 48 或处理器具主臂 62 的操作使钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  或处理器具关节部  $92 \sim 92_N$  能进行转动动作；在没有伸出的情况下，则与对钳子主臂 48 或处理器具主臂 62 的操作无关，使钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  或处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  处于释放状态。因此，相比由操作人员自身判断把持部 38、钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$ 、高频电极 52、处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  是否伸出，并根据判断结果进行操作的情况，内窥镜装置的操作性得以提高。另外，能够避免在钳子通道 35a 或处理器具通道 35b 内进行把持部 38 的打开动作、钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  的转动动作或向高频处理器具 50 接通高频电流、以及处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  的转动动作，可防止钳子通道 35a、把持部 38、钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$ 、处理器具通道 35b、高频电极 52、以及处理器具关节部  $92_1 \sim 92_N$  的破损。

另外，仅使把持钳子 36 的多个钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  之中从钳子通道 35a 的前端部伸出的钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  进行转动动作。因此，相比为了钳子通道 35a 或把持钳子 36 不会破损而由操作人员自身从多个钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  之中选择要进行转动动作的钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  并使其进行

转动动作的情况，内窥镜装置的操作性得以充分提高。这一点对于高频处理器具 50 而言也相同。

进而，通过使把持钳子 36 的钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  成为释放状态，从而把持钳子 36 的形状追随于钳子通道 35a 的形状而被动地变形，钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  的控制变得足够简单。这一点对于高频处理器具 50 而言也相同。

下面，说明本发明第 2 实施方式。

在本实施方式中，使钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  能动地进行转动动作，使得把持钳子 36 的前端部形状追随于钳子通道 35a 的形状而能动地变形。即，钳子通道 35a 的前端部为大致直线状，能够将把持钳子 36 的把持部 38 和钳子弯曲部 40 配置在该直线状部分上。而且，在将第  $n$  钳子关节部  $88_n$  ( $1 \leq n \leq 5$ ) 配置在钳子通道 35a 的直线状部分上的情况下，使第  $n$  钳子关节部  $88_n$  的转动角度大致为 0，将第  $n$  钳子关节部  $88_n$  的前端侧与基端侧的把持部 38 或钳子弯曲块  $86_1 \sim 86_5$  之间配置为大致直线状。在把持钳子 36 的牵引动作中，当第  $n$  钳子关节部  $88_n$  被牵引到钳子通道 35a 内时，第  $n$  钳子关节部  $88_n$  的转动角度大致为 0，第  $n$  钳子关节部  $88_n$  的前端侧的把持部 38 或钳子弯曲块  $86_1 \sim 86_5$  相对于基端侧的钳子弯曲块  $86_1 \sim 86_5$  配置成直线状。这样，在牵引把持钳子 36 时，把持钳子 36 与钳子通道 35a 不会发生干扰，把持钳子 36 的前端部形状会追随钳子通道 35a 的形状而能动地发生变形。

高频处理器具 50 也与把持钳子 36 同样地进行动作。

因此，本实施方式的内窥镜装置可获得如下效果。

根据本实施方式的内窥镜装置，由于使钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  进行转动动作，使得把持钳子 36 的前端部形状追随于钳子通道 35a 的形状而能动地发生变形，因此，把持钳子 36 与钳子通道 35a 彼此干扰较少，可充分防止把持钳子 36 或钳子通道 35a 发生破损。这一点对于高频处理器具 50 而言也相同。

下面，说明本发明第 2 实施方式的变形例。

在内窥镜线驱动装置 23 上配设有检测内窥镜角线的张力的张力传感

器，由该张力传感器向内窥镜控制装置 25 输出张力数据。内窥镜控制装置 25 根据所输入的张力数据，计算表示内窥镜弯曲部 16 的弯曲形状的弯曲形状数据。钳子控制装置 49 中预先存储有表示前端硬质部 14 的钳子通道 35a 的的形状的前端形状数据，还被输入有弯曲形状数据。钳子控制装置 49 根据前端形状数据和弯曲形状数据，计算表示钳子通道 35a 的的形状的形状数据。另外，由钳子用检测装置 83 向钳子控制装置 49 输入把持钳子 36 的插入量数据。而且，钳子控制装置 49 根据钳子通道 35a 的形状数据和把持钳子 36 的插入量数据，使钳子关节部  $88_1 \sim 88_5$  能动地进行转动动作，使得把持钳子 36 的前端部的形状追随于钳子通道 35a 的形状而能动地变形。

高频处理器具 50 也与把持钳子 36 相同地进行动作。

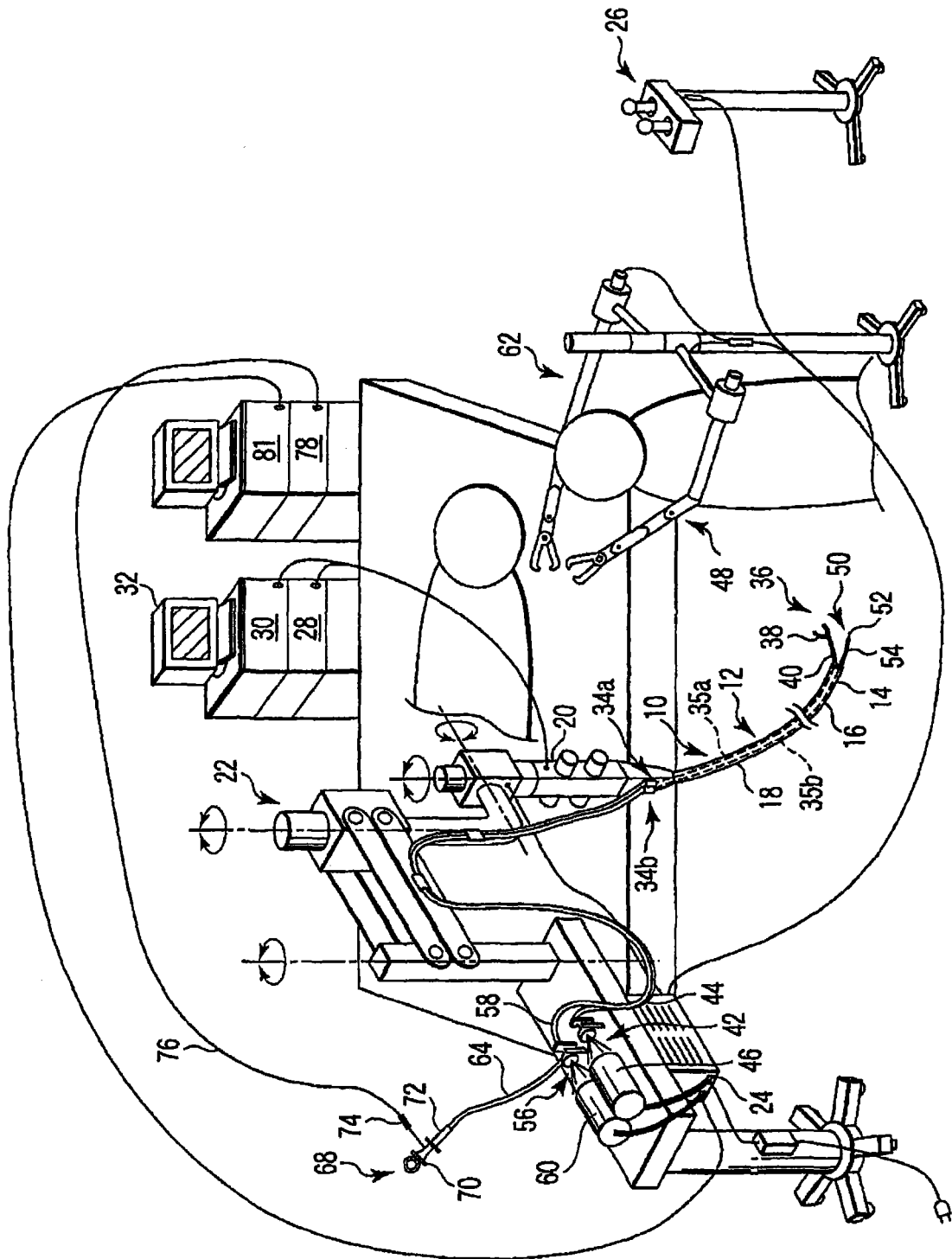


图1

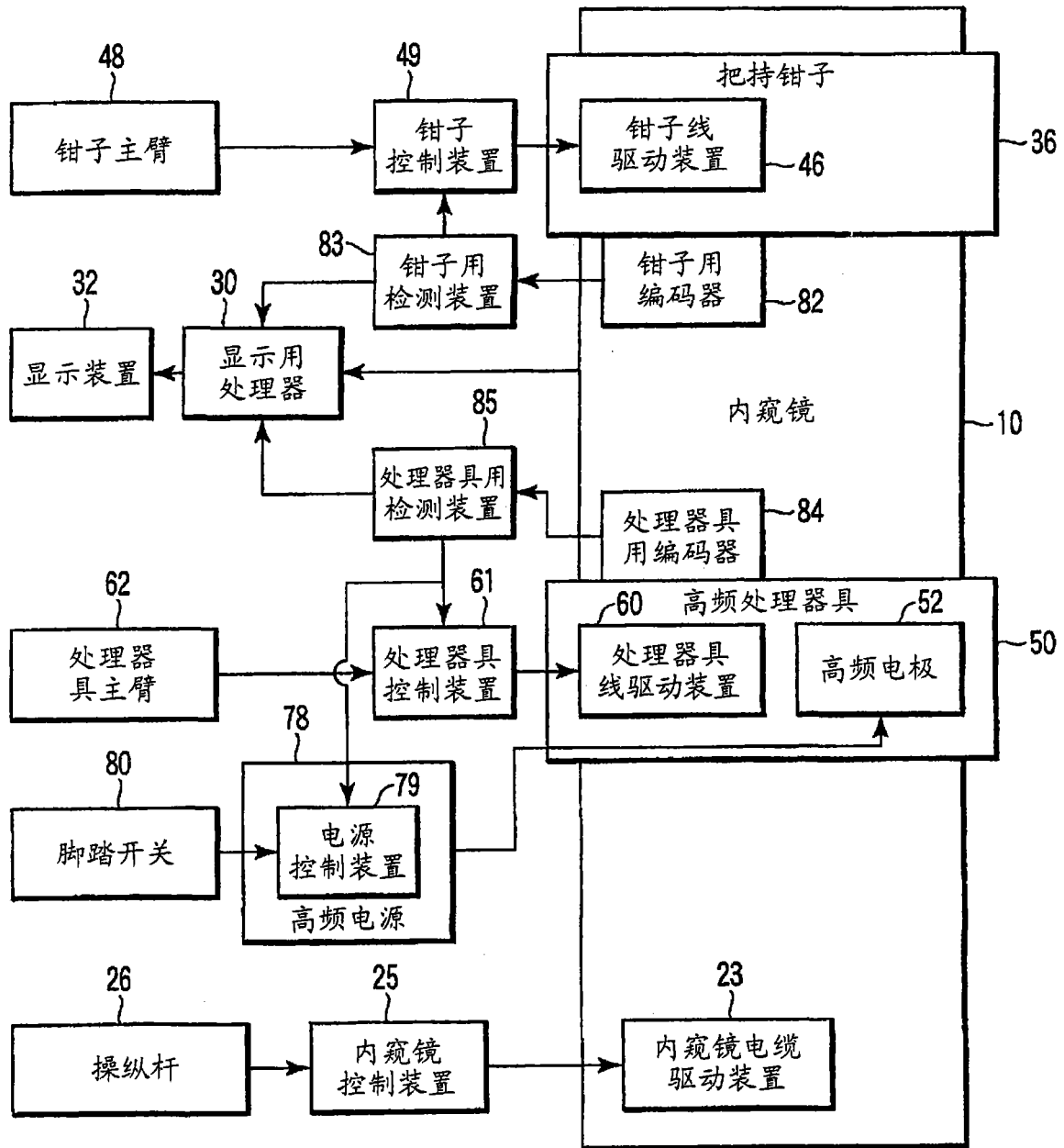


图2

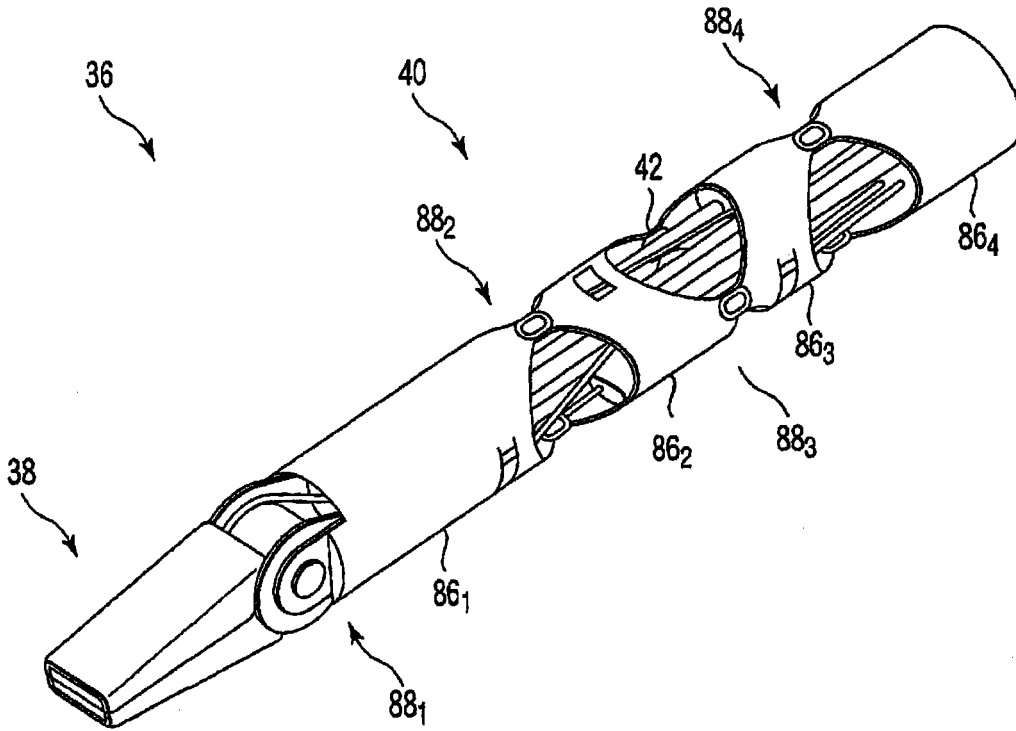


图 3A

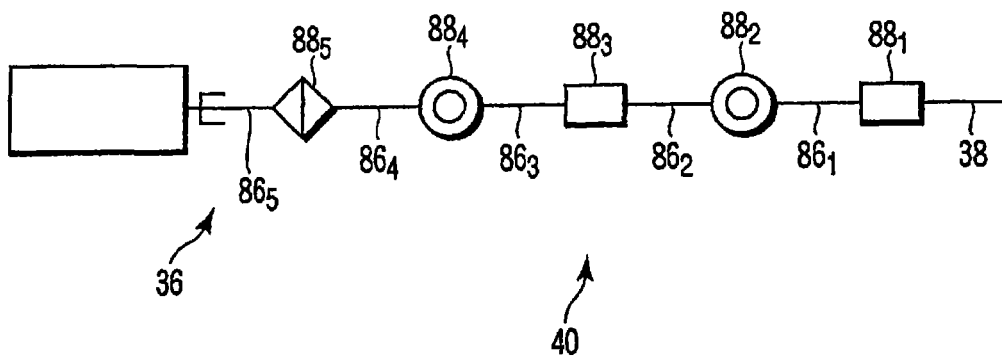
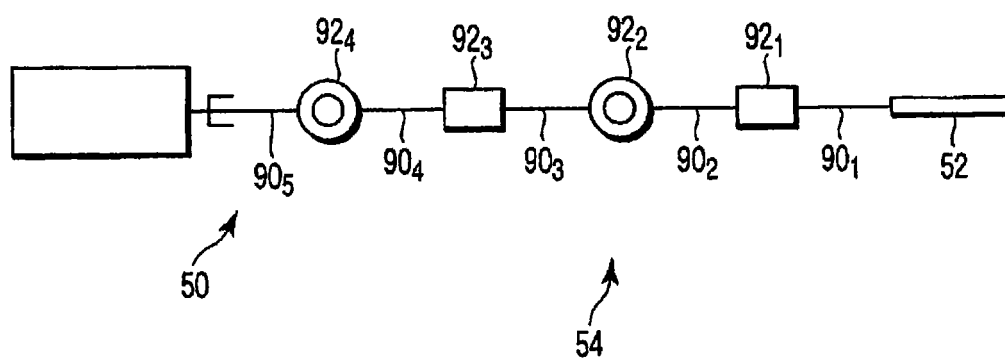
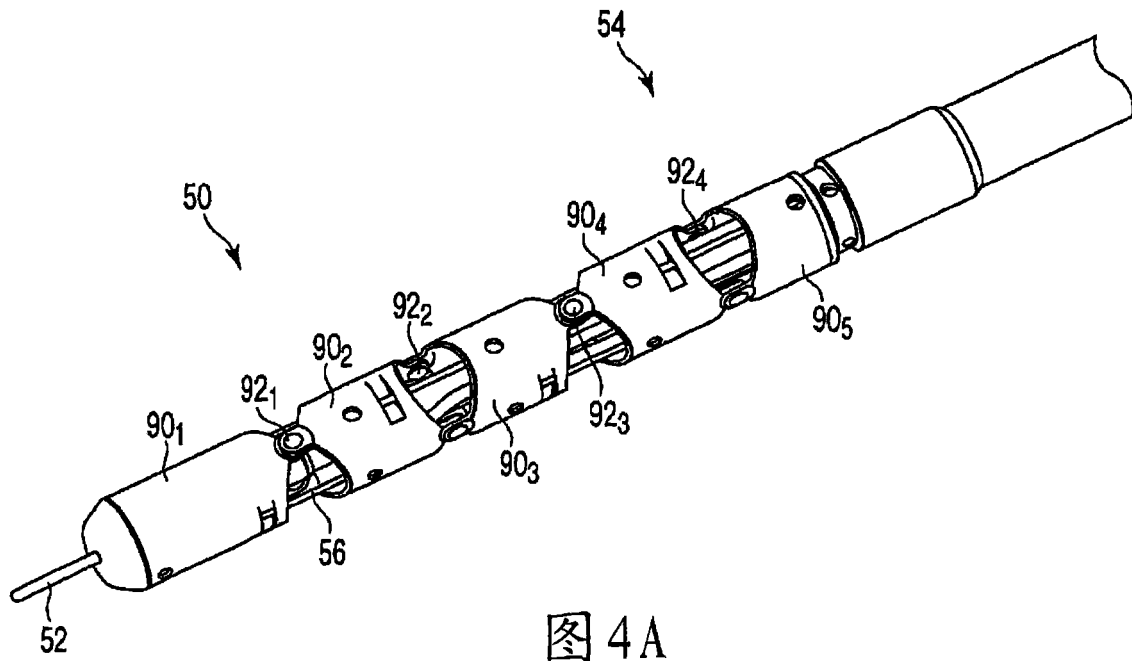


图 3B



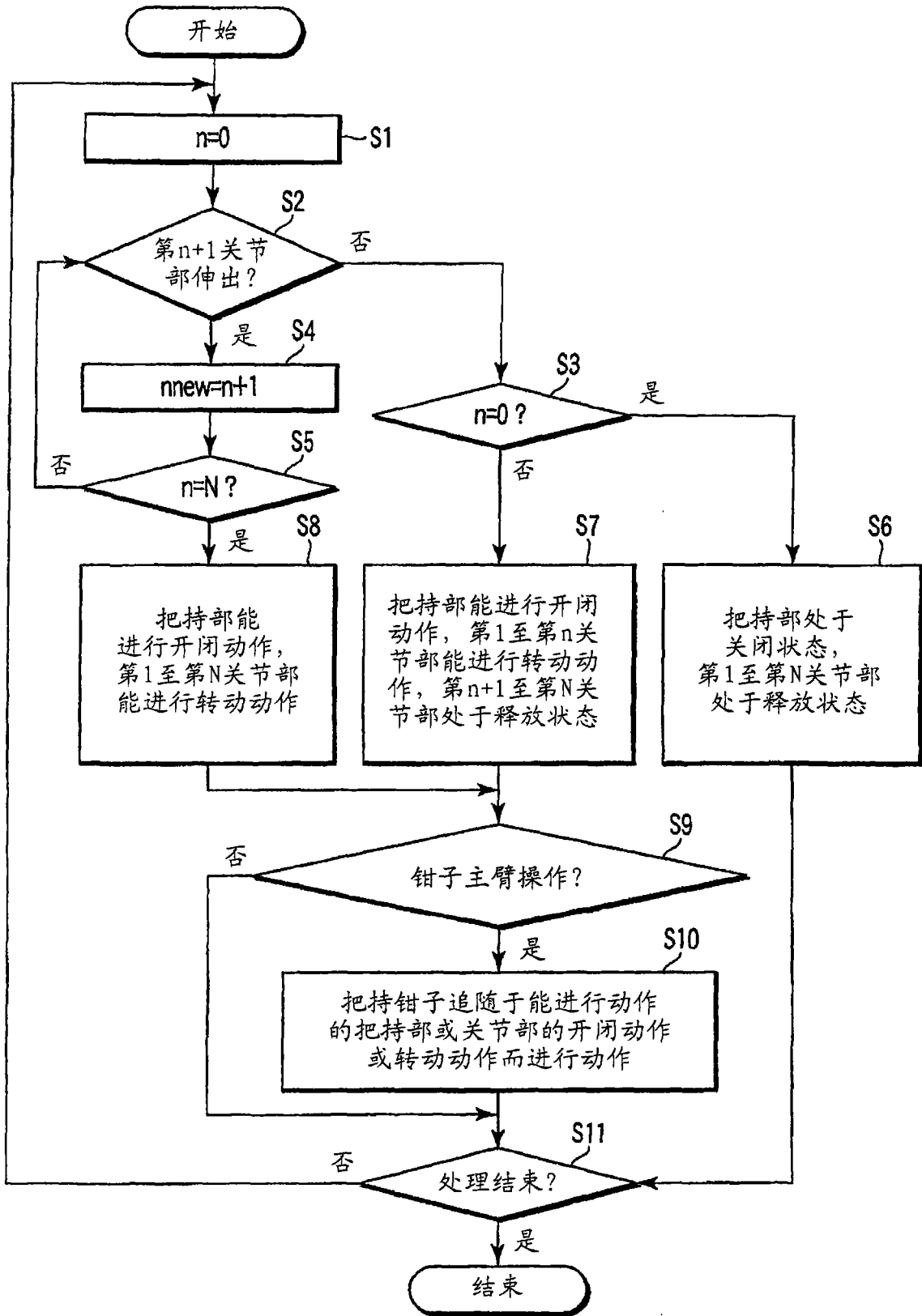


图 5

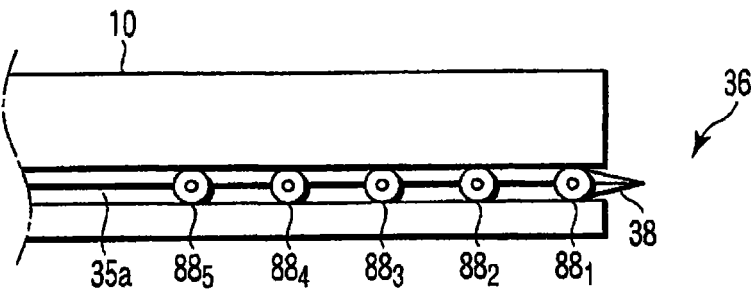


图 6A

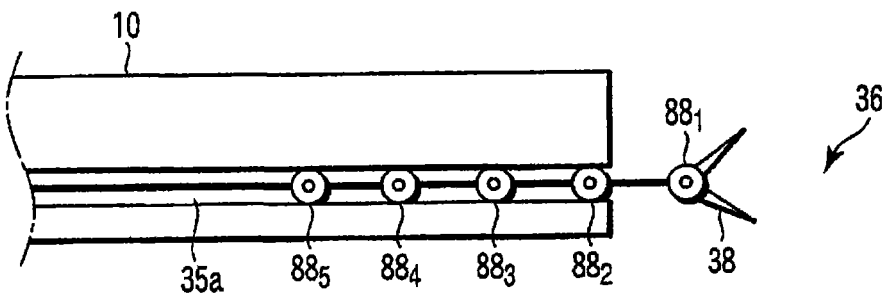


图 6B

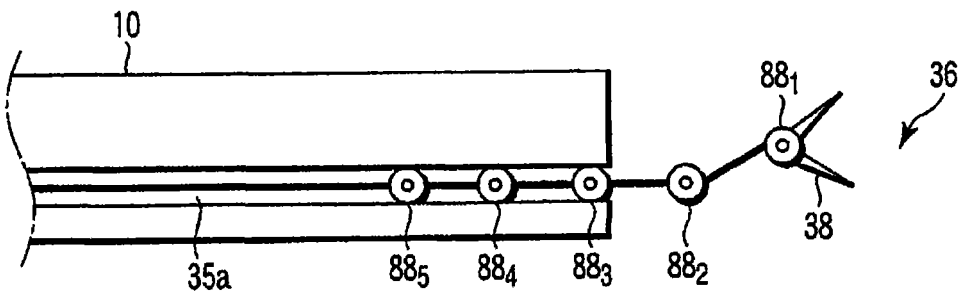


图 6C

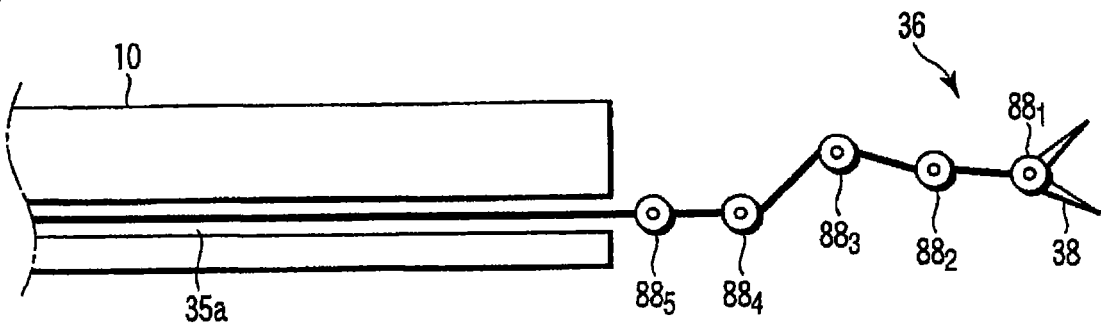


图 6D

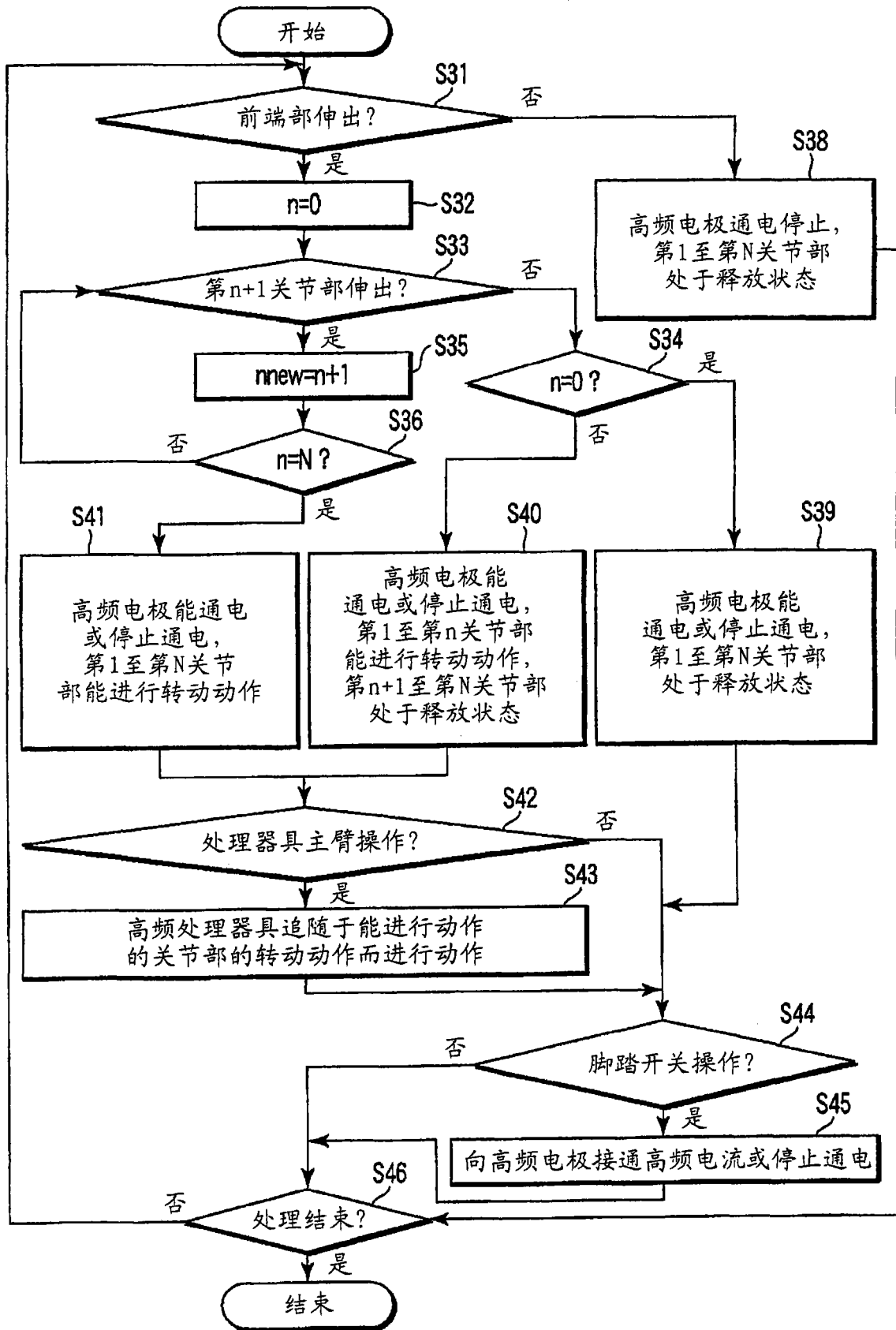


图7

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101621955A</a>	公开(公告)日	2010-01-06
申请号	CN200780051925.7	申请日	2007-10-26
[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	高桥和彦 中村俊夫		
发明人	高桥和彦 中村俊夫		
IPC分类号	A61B1/00 A61B17/28 A61B18/12 A61B19/00		
CPC分类号	A61B2017/003 A61B17/29 A61B18/1492 A61B2019/2249 A61B2019/2269 A61B17/00234 A61B19/22 A61B2017/00353 A61B1/018 A61B1/00133 A61B34/70 A61B34/72 A61B34/74 A61B2090/0811		
优先权	2007053108 2007-03-02 JP		
其他公开文献	CN101621955B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种操作性良好的内窥镜装置。该内窥镜装置具有：具有进行动作的动作部的处理器具(36、50)；用于操作动作部的操作单元(48、62、80)；内窥镜(10)，其具有能插入处理器具(36、50)的处理器具插入通道，处理器具(36、50)从处理器具插入通道的基端部插入到前端部并能从前端部伸出或缩回；检测单元(82、83、84、85)，其检测处理器具(36、50)从处理器具插入通道的前端部伸出的部分的状态；以及控制单元(49、61、79)，其根据检测单元(82、83、84、85)的检测结果，控制通过对操作单元(48、62、80)的操作而使动作部进行的动作。

