



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101642363 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200910160303. 9

(22) 申请日 2009. 08. 05

(30) 优先权数据

2008-203373 2008. 08. 06 JP

(73) 专利权人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 吉江方史

(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 黄纶伟

(51) Int. Cl.

A61B 1/005(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0069310 A1, 2006. 03. 30, 全文.

WO 2007/080783 A1, 2007. 07. 19, 全文.

US 5876325 A, 1999. 03. 02, 图 1.

EP 1908389 A1, 2008. 04. 09, 说明书第 19, 198, 201 段, 图 3-5.

WO 2008/070556 A1, 2008. 06. 12, 说明书摘

要, 第 136 段, 280 段, 312-316 段, 401-405 段, 图 1.

WO 2008/070556 A1, 2008. 06. 12, 说明书摘要, 第 136 段, 280 段, 312-316 段, 401-405 段, 图 1.

US 2005/0119527 A1, 2005. 06. 02, 说明书第 80 段, 图 3A-3C.

审查员 方炜园

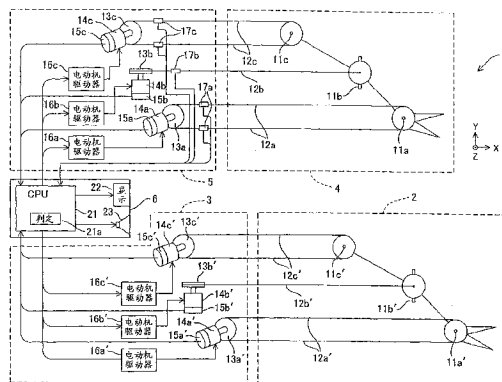
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 10 页

(54) 发明名称

能动医疗设备系统

(57) 摘要

本发明公开了一种能动医疗设备系统, 该能动医疗设备系统具有: 具有关节的能动医疗设备; 能动医疗设备驱动部; 指示输入部; 指示输入部驱动部, 其被反馈输入有作用于能动医疗设备上的力信息, 并根据力信息来驱动指示输入部; 判定部, 其判定在驱动指示输入部的驱动力的作用方向上是否有阈值以上的运动量产生; 以及控制部, 在有阈值以上的运动量产生的情况下, 所述控制部抑制指示输入部驱动部和能动医疗设备驱动部中的至少一方的驱动。



1. 一种能动医疗设备系统,其特征在于,该能动医疗设备系统具有:  
能动医疗设备,其具有自由转动的至少一个关节;  
能动医疗设备驱动部,其电驱动所述能动医疗设备;  
指示输入部,其通过操作者输入用于驱动所述能动医疗设备的指示;以及  
指示输入部驱动部,其被反馈输入有作用于所述能动医疗设备上的力信息,并根据所述力信息来电驱动所述指示输入部,

所述能动医疗设备系统还具有:

判定部,其在作用于所述能动医疗设备上的力信息被反馈输入到所述指示输入部的状态下,判定在驱动所述指示输入部的驱动力的作用方向上是否有规定阈值以上的运动量产生;以及

控制部,在由所述判定部判定为有所述阈值以上的运动量产生的判定结果的情况下,所述控制部抑制所述指示输入部驱动部和所述能动医疗设备驱动部中的至少一方的驱动。

2. 根据权利要求1所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述能动医疗设备系统包含电动弯曲内窥镜或能动套管,该电动弯曲内窥镜或能动套管形成有具备多个所述关节的弯曲部,并电驱动所述弯曲部弯曲,或者所述能动医疗设备系统包含电动弯折或电动弯曲所述关节的能动处理器具。

3. 根据权利要求1所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述指示输入部是能倾斜的操纵杆。

4. 根据权利要求1所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述指示输入部为与所述能动医疗设备大致相似的形状。

5. 根据权利要求1所述的能动医疗设备系统,其特征在于,在为所述判定部的所述判定结果的情况下,所述控制部将控制所述指示输入部驱动部和所述能动医疗设备驱动部的驱动的控制模式从所述判定结果之前的控制模式变更。

6. 根据权利要求2所述的能动医疗设备系统,其特征在于,在为所述判定部的所述判定结果的情况下,所述控制部将控制所述指示输入部驱动部和所述能动医疗设备驱动部的驱动的控制模式从所述判定结果之前的控制模式变更。

7. 根据权利要求5所述的能动医疗设备系统,其特征在于,在为所述判定部的所述判定结果的情况下,所述控制部从所述判定结果之前的反馈所述力信息的控制模式变更为在所述判定结果后不反馈所述力信息的控制模式。

8. 根据权利要求7所述的能动医疗设备系统,其特征在于,反馈所述力信息的控制模式是力回送式双向控制模式或者力反馈式双向控制模式。

9. 根据权利要求1所述的能动医疗设备系统,其特征在于,在为所述判定部的所述判定结果的情况下,所述控制部变更在驱动所述指示输入部驱动部和所述能动医疗设备驱动部中所使用的控制参数。

10. 根据权利要求2所述的能动医疗设备系统,其特征在于,在为所述判定部的所述判定结果的情况下,所述控制部变更在由所述指示输入部驱动部对所述指示输入部的驱动或者由所述能动医疗设备驱动部对所述能动医疗设备的驱动中所使用的控制参数。

11. 根据权利要求10所述的能动医疗设备系统,其特征在于,在为所述判定部的所述判定结果的情况下,所述控制部至少变更所述控制参数,以使抑制所述指示输入部和所述

能动医疗设备中的至少一方的驱动。

12. 根据权利要求 1 所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述控制部在从所述判定部的所述判定结果开始经过规定时间后解除所述抑制。

13. 根据权利要求 1 所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述能动医疗设备系统还具有提示所述判定部所判定的信息的提示部。

14. 根据权利要求 1 所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述能动医疗设备系统还具有在变更了控制模式的情况下显示变更后的控制模式的显示部。

15. 根据权利要求 1 所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述能动医疗设备是使用作为所述关节的第 1 关节和第 2 关节来构成的,并且所述指示输入部具有用于分别驱动所述第 1 关节和所述第 2 关节的第 1 指示输入部和第 2 指示输入部,而且所述第 1 指示输入部和所述第 2 指示输入部是由所述指示输入部驱动部分别以第 1 驱动力和第 2 驱动力来驱动的,所述第 1 驱动力和所述第 2 驱动力与分别作用于所述第 1 关节和所述第 2 关节上的力信息对应。

16. 根据权利要求 15 所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述判定部分别判定:在作用于所述第 1 指示输入部的所述第 1 驱动力的作用方向上无规定阈值以上的运动量产生,以及在作用于所述第 2 指示输入部的所述第 2 驱动力的作用方向上无规定阈值以上的运动量产生。

17. 根据权利要求 1 所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述能动医疗设备系统具有电动弯曲内窥镜,该电动弯曲内窥镜电驱动配备多个关节而形成的弯曲部进行弯曲,并且所述能动医疗设备系统具有信号处理装置,该信号处理装置对通过设在所述电动弯曲内窥镜上的摄像元件所拍摄的图像进行信号处理。

18. 根据权利要求 17 所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述能动医疗设备系统还具有显示通过所述信号处理装置的信号处理而生成的内窥镜图像的显示监视器,并且所述显示监视器提示所述判定部所判定的信息。

19. 根据权利要求 1 所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述能动医疗设备系统还具有驱动力设定部,该驱动力设定部可变地设定根据所述力信息电驱动所述指示输入部的驱动力的大小。

20. 根据权利要求 1 所述的能动医疗设备系统,其特征在于,所述能动医疗设备系统还具有可变地设定所述阈值的值的阈值设定部。

## 能动医疗设备系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及根据指示输入部的指示信号来驱动能动医疗设备的能动医疗设备系统。更详细地说,涉及具有通过指示输入部的指示信号电驱动的、能弯曲的弯曲部的电动弯曲内窥镜、具有能弯折或弯曲的关节的能动处理器具、或者具有能弯曲的弯曲部的能动套管。

### 背景技术

[0002] 近年,内窥镜广泛使用在医疗领域和工业领域中。并且,处理器具也与内窥镜组合而广泛使用在医疗领域中。

[0003] 在作为这样的医疗设备的例如内窥镜中,从通过手动操作使弯曲部弯曲的内窥镜,到利用电动机的驱动力电驱动弯曲部弯曲的所谓电动弯曲内窥镜得到了实用化。

[0004] 并且,在处理器具中,利用电动机的驱动力对设在处理器具的前端侧的能弯折或弯曲的关节进行电驱动的所谓能动处理器具是公知的。

[0005] 例如,在日本特开 2007-185355 号公报中公开了一种电动弯曲内窥镜。

[0006] 在日本特开 2007-185355 号公报的电动弯曲内窥镜中,通过由操作者进行的操纵杆(指示输入部)的指示输入,控制部经由电动机驱动器使作为驱动部的电动机旋转驱动,利用该旋转驱动的电动机牵引弯曲金属线,从而驱动设在插入部上的弯曲部弯曲。而且,具有这样的所谓力觉反馈功能,即:由弯曲状态检测部检测弯曲部的弯曲状态,根据弯曲状态,利用伺服电动机朝放倒操纵杆的方向产生反作用力。

[0007] 然而,如日本特开 2007-185355 号公报所述,在力觉反馈执行功能的状态中,操作者的手离开操纵杆等的情况下,在力觉反馈进行作用的方向(即伺服电动机使操纵杆运动的方向)上操纵杆急剧运动。伴随操纵杆的急剧运动,弯曲部也急剧运动,结果进行了操作者不期望的动作。

[0008] 为此,期望能提供一种可有效地控制这种动作、并且对操作者来说使用便利或者操作性良好的系统。

[0009] 换句话说,期望提供这样一种具有力觉反馈的系统,在该系统中,在操作者手离开指示输入部等的情况下,可通过反馈来抑制电动弯曲内窥镜、能动处理器具、能动套管、能动医疗设备等在操作者不期望的方向运动的动作。

### 发明内容

[0010] 本发明是鉴于上述方面而作成的,本发明的目的是提供一种对力信息进行反馈的能动医疗设备系统,在该系统中,在操作者不期望的方向上产生了规定阈值以上的运动的情况下,可抑制该运动。

[0011] 本发明的能动医疗设备系统具有:

[0012] 能动医疗设备,其具有至少一个转动的关节;

[0013] 能动医疗设备驱动部,其电驱动所述能动医疗设备;

- [0014] 指示输入部,其通过操作者输入用于驱动所述能动医疗设备的指示;以及
- [0015] 指示输入部驱动部,其被反馈输入有作用于所述能动医疗设备上的力信息,并根据所述力信息来电驱动所述指示输入部,
- [0016] 所述能动医疗设备系统还具有:
- [0017] 判定部,其在作用于所述能动医疗设备上的力信息被反馈输入到所述指示输入部的状态下,判定在驱动所述指示输入部的驱动力的作用方向上无规定阈值以上的运动量产生;以及
- [0018] 控制部,在有所述阈值以上的运动量产生的情况下,根据所述判定部的判定来抑制所述指示输入部驱动部和所述能动医疗设备驱动部中的至少一方的驱动。

### 附图说明

- [0019] 图 1 是示出本发明实施例 1 的处理器具系统的外观的立体图。
- [0020] 图 2 是示出实施例 1 的处理器具系统的内部结构的结构图。
- [0021] 图 3 是示出在实施例 1 中使用的通常情况下的控制系统的结构例的框线图。
- [0022] 图 4 是示出实施例 1 的处理进程的流程图。
- [0023] 图 5 是示出实施例 1 中的特定情况下的控制系统的结构例的框线图。
- [0024] 图 6 是实施例 1 中的动作说明图。
- [0025] 图 7 是示出作为通常情况下的控制系统的另一结构例的力反馈式双向控制系统的框线图。
- [0026] 图 8 是示出作为通常情况下的控制系统的另一结构例的对称式双向控制系统的框线图。
- [0027] 图 9 是示出作为通常情况下的控制系统的另一结构例的并行式双向控制系统的框线图。
- [0028] 图 10 是示出本发明实施例 2 的处理器具系统的外观的立体图。
- [0029] 图 11 是示出实施例 2 的变形例的处理器具系统的外观的立体图。
- [0030] 图 12 是示出处理部的结构的立体图。
- [0031] 图 13 是示出本发明实施例 3 的内窥镜系统的结构的结构图。
- [0032] 图 14 是示出在实施例 3 中使用的通常情况下的控制系统的结构例的框线图。
- [0033] 图 15 是示出实施例 3 的处理进程的流程图。

### 具体实施方式

[0034] 以下,参照附图说明本发明的实施例。另外,在本说明书中使用的基于判定的“抑制”是指:将后述的基于指示输入驱动部的指示输入部的动作、以及追踪指示输入部的动作的能动医疗设备的动作限制成削弱或停止其在操作者期望的运动量以上进行动作的方式加以限制。

[0035] (实施例 1)

[0036] 图 1 至图 9 涉及的本实施例由具有能动机构的处理器具构成。

[0037] 图 1 所示的本发明的实施例 1 的处理器具系统 1 具有:指示输入部 2,其具有用于由手术者等操作者进行指示输入(或指示操作)的活动部;指示输入部驱动部 3,其电驱动

该指示输入部 2 ;处理部 4,其形成有能动医疗设备,该能动医疗设备具有用于进行处理的活动部 ;处理部驱动部 5,其按照指示输入部 2 的指示输入来电驱动该处理部 4 ;以及控制部 6,其进行指示输入部驱动部 3 和处理部驱动部 5 的驱动控制。

[0038] 在图 1 所示的实施例中,指示输入部 2 构成为具有指示输入用能动医疗设备,且该指示输入用能动医疗设备的形状与处理部 4 中的至少构成活动部的能动医疗设备大致相似或类似。

[0039] 具体地说,处理部 4 具有作为用于进行处理的活动部的圆管形状关节段(或臂)11、11、11,并具有分别利用关节轴 11a、11b、11c 自由转动的能动医疗设备结构。

[0040] 并且,同样,由操作者对处理部 4 进行指示操作的指示输入部 2 具有作为用于进行指示输入操作的活动部的圆管形状关节段 11'、11'、11',并具有分别利用关节轴 11a'、11b'、11c' 自由转动地连接的结构。

[0041] 然后,当操作者把持指示输入部 2 侧来进行指示输入操作时,具体地说,转动关节轴 11a'、11b'、11c' 来操作各关节段时,通过控制部 6 的控制来驱动关节轴 11a、11b、11c,以使处理部 4 侧也处于与指示输入部 2 的位置 / 姿势对应的位置 / 姿势。

[0042] 因此,当把指示输入部 2 视为能动医疗设备用主机(主机)时,可将处理部 4 视为能动医疗设备(从机)。

[0043] 然后,由手术者把持主机来操作能动医疗设备使其处于期望的位置 / 姿势状态,从而通过控制部 6 对处理部驱动部 5 的控制,以追踪该主机的位置 / 姿势的方式驱动能动医疗设备,能够将能动医疗设备设定为相同的位置 / 姿势状态。

[0044] 图 2 示出该处理器具系统 1 的内部结构。另外,在图 2 中示意性示出关节轴(转动轴)11a~11c、11a'~11c' 等。

[0045] 如上所述,处理部 4 和指示输入部 2 分别具有多个关节轴 11a~11c、11a'~11c'。

[0046] 具体地说,如图 2 所示,在使其纸面为 X-Y 平面的情况下,最前端的关节轴(转动轴)11a 成为垂直于纸面的 Z 轴方向,随后的关节轴 11b 成为纸面内的 Y 轴方向,随后的关节轴 11c 成为垂直于纸面的 Z 轴方向。

[0047] 其他的关节轴 11a'~11c' 与关节轴 11a~11c 的情况相同。

[0048] 并且,在处理部 4(的关节段 11)内分别插通(贯穿)有用于传递使关节轴 11a~11c 转动的力的金属线 12a、12a、12b、12b、12c、12c(与其类似的具体结构参照后述的图 12)。

[0049] 金属线 12i、12i(i=a~c)的前端绕关节轴 11i 固定,其后端架设或者卷绕固定在处理部驱动部 5 内的滑轮 13i 上。

[0050] 并且,该滑轮 13i 安装在作为驱动部(或动力部)的电动机 14i 的旋转轴上,在该电动机 14i 的旋转轴上安装有作为检测其旋转角(转动角)的位置传感器的例如旋转编码器(简称为编码器)15i。另外,在电动机 14i 上通常安装有未作图示的齿轮。

[0051] 电动机 14i 通过分别被施加来自电动机驱动器 16i 的驱动信号而旋转驱动。

[0052] 并且,在金属线 12i、12i 的后端侧安装有张力传感器 17i、17i,该张力传感器 17i、17i 检测作用于各金属线 12i、12i 上的力,换句话说使关节段绕关节轴 11i 旋转的力(扭矩)。另外,设置张力传感器 17i、17i 的位置不限于金属线 12i、12i 的后端侧附近,也可以

是能安装的任意位置。并且,不限于张力传感器,只要是压敏传感器、应变传感器等、能直接或间接地检测张力的传感器,都能优选地使用。

[0053] 并且,基于张力传感器 17i 的检测信号的力信息和基于编码器 15i 的检测信号的位置信息被输入到构成控制部 6 的 CPU 21。该 CPU 21 经由电动机驱动器 16i 来控制电动机 14i 的旋转。

[0054] 并且,指示输入部 2 的结构与处理部 4 相同,对表示指示输入部 2 中的构成要素的标号附上' 来表示指示输入部 2 的构成要素。

[0055] 并且,指示输入部驱动部 3 的结构中,除了未设有处理部驱动部 5 中的张力传感器 17i 以外,其他与处理部驱动部 5 相同,对表示处理部驱动部 5 中的构成要素的标号附上' 来表示指示输入部驱动部 3 的构成要素。

[0056] 能检测操作者对指示输入部 2 的指示输入操作的编码器 15a' ~ 15c' 的检测信号作为位置信息被输入到构成控制部 6 的 CPU 21。

[0057] 即,由操作者操作的(构成主机)的关节轴 11a' ~ 11c' 的旋转方向和旋转角(将其定义为转动角)通过编码器 15a' ~ 15c' 来检测,该编码器的输出信号作为检测信号被输入到 CPU 21。CPU 21 此时将该检测信号与来自检测处理部 4 侧(即构成能动医疗设备)的关节轴 11a ~ 11c 的转动角的编码器 15a ~ 15c 的检测信号进行比较。

[0058] 然后,CPU 21 生成从来自编码器 15a' ~ 15c' 的检测信号中减去来自编码器 15a ~ 15c 的检测信号后的差值的检测信号,将该差值作为驱动处理部 4 的指令值,经由电动机驱动器 16a ~ 16c 使关节轴 11a ~ 11c 转动。

[0059] 由此,处理部 4 的位置/姿势被控制成追踪指示输入部 2 的位置/姿势。

[0060] 在本实施例中,而且,对绕关节轴 11a ~ 11c 的转动进行作用的力由张力传感器 17a ~ 17c 检测,该检测信号也作为力信息被输入到 CPU 21。

[0061] 然后,CPU 21 反馈该检测信号,以使经由电动机驱动器 16a' ~ 16c' 驱动关节轴 11a' ~ 11c'。这样,形成了如下的力信息反馈单元,即:该力信息反馈单元使作用于关节轴 11a ~ 11c 上的力反映到关节轴 11a' ~ 11c' 侧。另外,也可以预先可变地设定在进行反馈的情况下作为控制参数的增益等。另外,根据后述的判定部 21a 的判定结果,作为抑制指示输入部驱动部 3 和处理部驱动部 5 的驱动的具体例,除了停止这些部分的驱动、或者减弱其驱动以外,还可以变更控制模式、或者变更控制参数的值。

[0062] 这样,通过进行力信息的反馈,相对于操作指示输入部 2 的操作者,能够将作用于处理部 4 上的力在指示输入部 2 再现,可在接近于由指示输入部 2 直接进行处理的环境的状态下进行处理部 4 的处理,从而提高了操作性。

[0063] 另外,在本实施例中,设有检测处理部 4 侧的位置信息的位置传感器和检测力信息的力传感器,然而在能够使用位置传感器计算力信息的情况下,也可以构成仅为设置位置传感器。

[0064] 在本实施例中,为了进一步提高操作性,构成控制部 6 的 CPU 21 始终(作为具体例,每隔大致固定周期)监视提供给指示输入部 2 的力信息,更具体地说,提供给电动机驱动器 16a' ~ 16c' 的直流(DC)的电流指令值的方向(该直流电流的方向)、以及此时的指示输入部 2 的运动量(具体地说是每单位时间的运动量,根据编码器 15a' ~ 15c' 的检测信号来获得)。

[0065] 利用该监视, CPU 21 具有这样的判定部 21a 的功能, 即: 该判定部 21a 判定提供给指示输入部 2 的力的方向与指示输入部 2 运动的方向是否一致、且该运动量是否超过阈值。

[0066] 然后, 当通过该判定部 21a 判定为驱动力作用的方向与指示输入部 2 的运动量的方向一致、且该运动量超过阈值时, CPU 21 变更例如该控制系统的控制状态。

[0067] 另外, 在进行这种判定的情况下, 在本实施例中, 在多个关节轴 11a' ~ 11c' 中对每个关节轴分别独立地进行判定。

[0068] 即, 通过进行与仅具有一个关节轴的处理器具的情况相同的判定, 可同样地应用于多个关节轴的情况。

[0069] 作为变更该控制状态的具体例有若干, 然而基本上在由判定部 21a 判定为产生了超过阈值的运动量的情况下, 变更为抑制该运动的控制状态。

[0070] 并且, 在由判定部 21a 判定为超过阈值的判定输出的情况下, 如图 2 所示, CPU 21 利用作为提示判定信息的提示部的显示部 22 显示处于超过阈值的状态的意思来提示 (视觉上通知) 手术者, 同时还利用扬声器 23 进行声音的通知。

[0071] 并且, 在判定为超过该阈值的情况下, CPU 21 进行如下控制: 使未作图示的定时器启动, 经过一定时间后, 恢复到通常的控制状态。

[0072] 图 3 示出作为本实施例中使用的 (通常情况下的) 控制系统的控制模式构成例的力回送式 (力反送式) 双向控制系统的框线图。

[0073] 另外, 图 3 中的指示输入部控制部 3' 是包含图 2 中的指示输入部驱动部 3 和对其直接控制的控制部 6 的一部分机构而示出的, 并且, 同样地, 处理部控制部 5' 也是包含图 2 中的处理部驱动部 5 和对其直接控制的控制部 6 的一部分机构而示出的。

[0074] 并且, 图 3 中的指示输入部 2 的位置信息  $X_m$  是对通过图 2 中的多个关节轴 11a' ~ 11c' 的转动角决定的位置信息的总称, 处理部 4 的位置信息  $X_s$  是对通过图 2 中的多个关节轴 11a ~ 11c 的转动角决定的位置信息的总称, 处理部 4 的力信息  $F_s$  也同样地表示作用于多个关节轴 11a' ~ 11c' 上的力信息。在图 3 所示的力回送式双向控制中, 将通过对指示输入部 2 的输入指示而产生的位置信息  $X_m$  减去处理部 4 的位置信息  $X_s$  并送到处理部控制部 5', 该处理部控制部 5' 根据相减后的位置信息  $X_m - X_s$  来进行处理部 4 的位置控制。

[0075] 并且, 作用于处理部 4 上的力信息  $F_s$  被送到指示输入部控制部 3', 该指示输入部控制部 3' 根据该力信息  $F_s$  对指示输入部 2 进行力控制 (驱动)。

[0076] 下面, 参照图 4 来说明根据本实施例的包含 CPU 21 (的判定部 21a) 的判定的处理进程。

[0077] 当接通了图 2 的处理器具系统 1 的电源时, 该处理器具系统 1 如步骤 S1 所示, 在规定的控制系统 (的控制模式) 中开始控制动作。具体地说, CPU 21 在图 3 所示的力回送式双向控制系统的控制模式、即力回送式双向控制模式中开始控制动作。

[0078] 在随后的步骤 S2 中, CPU 21 处于等待绕处理部 4 的关节轴 11a ~ 11c 作用的力 (张力传感器 17a ~ 17c 的检测信号) 进行作用的处理状态。然后, 当检测出该力的作用时, 如步骤 S3 所示, CPU 21 将与该力对应的电流指令值提供给电动机驱动器 16j'。

[0079] 这里, 电动机驱动器 16j' 对应于张力传感器 17a ~ 17c 中的张力传感器 17j 的检测信号。并且, 该电流指令值还包含使电动机 14j' 旋转的方向。

[0080] 另外, 在检测出绕多个关节轴的力的作用的情况下, 对各关节轴独立地进行图 4

的控制动作。

[0081] 然后,如步骤 S4 所示,利用由电动机驱动器 16j' 驱动的电动机 14j' 来提供绕对应的关节轴 11j' 转动的力。

[0082] 并且,如步骤 S5 所示,CPU 21 通过编码器 15j' 的检测信号,监视指示输入部 2 的关节轴 11j' 的转动角。

[0083] 然后,如步骤 S6 所示,CPU 21 判定使关节轴 11j' 转动的力(驱动力)的方向与(通过前面的步骤 S4 检测的)运动方向是否一致。在不一致的情况下,回到步骤 S2。

[0084] 另一方面,在判定为一致的情况下,在随后的步骤 S7 中,CPU 21 判定运动量(动作量)是否超过预先设定的阈值。换句话说,CPU 21 判定在驱动指示输入部 2 的驱动力的作用方向上是否有规定阈值以上的运动量产生。

[0085] 然后,在未超过阈值的情况下,回到步骤 S2,反之在超过阈值的判定输出的情况下,在随后的步骤 S8 中,CPU 21 抑制该控制系统中的动力部(驱动部)的动作,或者变更为另一控制模式来进行动力部的动作抑制。

[0086] 具体地说,CPU 21 停止电动机 14j' 和电动机 14j 这两个动力部的动作,或者停止至少其中一方的动作。或者,在该判定前的控制系统采用了图 3 所示的力回送式双向控制系统的控制模式的情况下,CPU 21 可以从该力回送式双向控制系统的控制模式变更为图 5 所示的作为特定情况下的控制模式的例如单向控制系统的控制模式、即单向控制模式。

[0087] 此外,例如可以不变更控制模式,而由 CPU 21 变更控制参数。例如,在图 3 的力回送式双向控制模式的状态下,CPU 21 可以变更用于由指示输入部控制部 3' 驱动指示输入部 2 的控制参数、以及用于由处置部控制部 5' 驱动处置部 4 的控制参数。

[0088] 该情况下的变更只要是至少抑制(停止或减弱)指示输入部 2 的驱动或处理部 4 的驱动的改变即可。

[0089] 在图 5 所示的单向控制系统的控制模式中,指示输入部 2 与指示输入部控制部 3' 分离,指示输入部 2 不通过指示输入部驱动部 3' 驱动。即,在该单向控制系统的控制模式下,即使力作用于处理部 4、且其力信息被反馈给指示输入部控制部 3',也处于不驱动指示输入部 2 的控制模式的状态。

[0090] 换句话说,该单向控制系统的控制模式只是根据对指示输入部 2 的输入指示来对处理部 4 的位置进行控制,不具有力信息反馈单元。

[0091] 因此,当根据上述(超过阈值的)判定结果变更为该控制模式时,以后只要操作者没有实际对指示输入部 2 进行输入指示,就能解除(通过解除来抑制)指示输入部 2 和处理部 4 进行不期望的运动。

[0092] 并且,在该情况下,利用显示部 22 等将步骤 S7 的判定结果或者步骤 S8 的信息通知给操作者。并且,在随后的步骤 S9 中,CPU 21 处于利用根据该判定结果而起动的定时器来等待经过规定时间的状态。

[0093] 当经过规定时间时,如步骤 S10 所示,CPU 21 进行恢复到最初的控制系统的状态(换句话说解除抑制)的处理,回到步骤 S2 的处理。

[0094] 使用图 6 来补充说明图 4 中的动作。另外,在图 6 中,处理部 4 和指示输入部 2 的右侧是前端侧。并且,假定了以下情况:操作者(手术者)将处理部 4 插入到体内,用手指把持处于体外的指示输入部 2,利用处理部 4 进行处理。

[0095] 如上所述,操作者用手指把持指示输入部 2 来进行绕例如关节轴 11j' 并沿例如箭头 A 的方向运动的操作,从而处理部 4 也以追踪该位置信息  $X_m$  的方式绕关节轴 11j 并沿相同的 A 方向运动。

[0096] 在该情况下,当为了绕关节轴 11j 运动而作用的力是力信息  $F_s$  时,该力信息  $F_s$  经由控制部 6 进行力反馈,作为力信息  $F_m$  作用于关节轴 11j' 。

[0097] 当处理部 4 侧接触到例如体内脏器等的壁面 24、且通过该壁面 24 作用有妨碍关节轴 11j 旋转的反作用力  $F_{s'}$  时,该反作用力  $F_{s'}$  也进行力反馈,作为反作用力信息  $F_{m'}$  作用于关节轴 11j' 。

[0098] 在通常的操作状态中,操作者可将通过力反馈而作用于处理部 4 侧的关节轴 11j 的力  $F_s$  和反作用力  $F_{s'}$  作为力  $F_m$  和反作用力  $F_{m'}$ ,用把持的手指(手)进行来掌握(识别),因而,这样一来,在处理部 4 侧接触到壁面 24 的状态下,也能把握该力的大小和方向,可提高操作性。

[0099] 然而,当这样作用了反作用力  $F_{m'}$  的状态下,例如手术者的手无意中离开指示输入部 2 时,通过手术者的操作而产生的力  $F_m$  消失。

[0100] 因此,指示输入部 2 侧根据反作用力信息  $F_{m'}$  在该反作用力  $F_{m'}$  的方向上急剧运动(该方向由箭头 C 表示),该运动的位置信息  $X_m$  作为指示输入部 2 侧的指示输入也作用于处理部 4 侧,使得处理部 4 侧也在箭头 C 的方向上急剧运动。

[0101] 即,处于进行了不期望的动作的状况,然而在本实施例中,监视该情况下的对指示输入部 2 的反作用力的方向以及朝该方向的运动,在产生了这种运动的情况下,且在该运动量超过阈值的情况下,停止该动力部(或动力源)的动作等来抑制不期望的动作。

[0102] 通过按这样执行功能的本实施例,能够有效地防止产生不期望的动作,能够维持良好的操作性。

[0103] 并且,由于考虑到暂时性产生这种不期望的动作,因而在规定时间内返回到通常的控制系统的状态,操作者能继续进行在通常情况的操作性良好的状态下进行控制的动作。

[0104] 在上述说明中,假定通常情况下的规定的控制系统是图 3 所示的力回送式双向控制系统作了说明,然而本实施例不限于此,也可以采用图 7 所示的力反馈式双向控制系统。

[0105] 该力反馈式双向控制系统采用这样的结构:在图 3 所示的力回送式双向控制系统中,还检测作用于指示输入部 2 上的力信息  $F_m$ ,将从该力信息  $F_m$  中减去处理部 4 的力信息后的力信息  $F_m - F_s$  输入到指示输入部控制部 3' 。

[0106] 该力反馈式双向控制系统在力回送式双向控制系统中如上所述,将作用于指示输入部 2 上的力信息  $F_m$  以回送到指示输入部 2 的方式进行动力辅助,因而可减轻指示输入部 2 的操作力量而提高操作性。

[0107] 然后,在作为通常情况下的规定的控制系统使用了该力反馈式双向控制系统的情况下,在图 4 的步骤 S7 的判定结果的情况下,如在步骤 S8 中所说明那样,CPU 21 只要抑制该控制系统的动力部的动作、或者变更控制系统的控制模式即可。

[0108] 具体地说,CPU 21 在该力反馈式双向控制系统的控制模式的情况下,停止两个电动机 14j、14j' 的动作,或者停止至少其中一方的动作。或者,CPU 21 可以将控制模式变更为例如图 5 的控制模式。

[0109] 并且,作为通常情况下的规定的控制系统,可以采用图 8 所示的对称式双向控制系统。该对称式双向控制系统的优点是:利用使指示输入部 2 和处理部 4 的位置信息一致的控制方法,不使用力传感器即能够实现双向控制。

[0110] 即,在该对称式双向控制系统中,将从指示输入部 2 的位置信息  $X_m$  中减去处理部 4 的位置信息  $X_s$  后的位置信息  $X_m - X_s$  发送到指示输入部控制部 3' 和处理部控制部 5'。指示输入部控制部 3' 和处理部控制部 5' 根据位置信息  $X_m - X_s$  分别以使指示输入部 2 和处理部 4 一致的方式进行位置控制。

[0111] 在使用该对称式双向控制系统的情况下,在图 4 的步骤 S7 的判定结果的情况下,如在步骤 S8 中所说明那样,CPU 21 只要抑制该控制系统的动力部的动作、或者变更控制模式即可。

[0112] 具体地说,在基于该对称式双向控制系统的控制模式的情况下,CPU21 停止两个电动机 14j、14j' 的动作,或者停止至少其中一方的动作。或者,CPU 21 可以变更该控制模式。

[0113] 并且,作为通常情况下的规定的控制系统,可以采用图 9 所示的并行式双向控制系统。该并行式双向控制系统将从指示输入部 2 的力信息  $F_m$  中减去处理部 4 的力信息  $F_s$  后的力信息  $F_m - F_s$  输入到位置指令生成部 25,生成成为位置指令的位置信息  $X$ 。

[0114] 并且,在该并行式双向控制系统中,从作为该位置指令的位置信息  $X$  中减去指示输入部 2 的位置信息  $X_m$  后的位置信息  $X - X_m$  被送到指示输入部控制部 3',指示输入部控制部 3' 根据该位置信息  $X - X_m$  来控制指示输入部 2。

[0115] 并且,从位置信息  $X$  中减去处理部 4 的位置信息  $X_s$  后的位置信息  $X - X_s$  被送到处理部控制部 5',处理部控制部 5' 根据该位置信息  $X - X_s$  来控制处理部 4。

[0116] 在该情况下,在图 4 的步骤 S7 的判定结果的情况下,如在步骤 S8 中所说明那样,CPU 21 只要抑制该控制系统的动力部的动作、或者变更控制模式即可。

[0117] 如以上说明那样,根据本实施例,操作者能够抑制不期望的运动,能够提高操作者的操作性。

[0118] (实施例 2)

[0119] 下面参照图 10 来说明本发明的实施例 2。图 10 示出本发明的实施例 2 的处理器具系统 1B。该处理器具系统 1B 是将其处理器具主体 51 插通到设置在内窥镜 32 的插入部 33 上的通道内来使用的,其中内窥镜 32 的插入部 33 插入到体腔内。

[0120] 该内窥镜 32 具有:插入部 33,其插入到体腔内;操作部 34,其设在该插入部 33 的后端;以及通用连接线缆 35,其从该操作部 34 延伸出,该通用连接线缆 35 的未作图示的端部的连接器自由插拔地连接于光源装置和信号处理装置。

[0121] 插入部 33 具有:前端部 41,其设有照明窗和观察窗;自由弯曲的弯曲部 42,其设在该前端部 41 的后端;以及挠性部 43,其长度方向上从该弯曲部 42 的后端到达操作部 34。

[0122] 并且,在操作部 34 上设有用于对弯曲部 42 进行弯曲操作的弯曲旋钮 44。并且,在操作部的前端附近设有插入处理器具的处理器具插入口(简记为插入口)45,该插入口 45 与其内部的通道连通。

[0123] 然后,在本实施例中,将构成处理器具系统 1B 的细长的处理器具主体 51 从该插入口 45 插入,使其前端侧的处理部从通道的前端开口突出,可对处理对象部位进行治疗用的

处理。

[0124] 处理器具系统 1B 具有 :处理器具主体 (或处理器具) 51, 其在前端设有处理部 54 ; 作为动力部的电动机箱 55, 其与该处理器具主体 51 的后端连接 ; 指示输入部 52, 其由手术者进行指示输入操作 ; 驱动器箱 53, 其收纳有该指示输入部 52 的电动机驱动器 ; 以及控制装置 56, 其控制该驱动器箱 53 和电动机箱 55。

[0125] 处理器具主体 51 在细长且具有挠性的轴部的前端设有与图 1 类似的处理部 54。不过, 在本实施例中, 处理部 54 采用使杯片分别绕关节轴 (为便于说明, 表示为 11a、11d) 独立转动的结构。

[0126] 并且, 各关节轴 11i 经由金属线 12i 与电动机箱 55 内的动力部连接。电动机箱 55 内部内置有图 2 所示的包含电动机 14a ~ 14c 的处理部驱动部 5 的构成要素, 并对应于在图 2 中进一步追加了关节轴 11d, 还追加内置有电动机 14d、编码器 15d 以及张力传感器 17d。

[0127] 另一方面, 指示输入部 52 采用这样的结构 : 在图 2 所示的指示输入部 2 中, 将电动机 14a' ~ 14c' 和编码器 15a' ~ 15c' 设在指示输入部 52 内。并且, 对应于与上述关节轴 11d 的追加对应的关节轴 11d', 追加设有电动机 14d' 和编码器 15d' 。

[0128] 即, 在构成指示输入部 52 的各关节轴上直接安装有电动机 14i' 和编码器 15i' 。

[0129] 因此, 在本实施例中, 在指示输入部 52 内不使用实施例 1 的金属线 12a' ~ 12c' 。而且, 采用在驱动器箱 53 内收纳有图 2 的电动机驱动器 16a' ~ 16c' 和 16d' 的结构。

[0130] 并且, 控制装置 56 的结构与例如图 2 的控制部 6 相同, 控制装置 56 通过电缆分别连接到驱动器箱 53 和电动机箱 55。

[0131] 并且, 在本实施例中, 指示输入部 52 形成为模拟处理部 54 的形状, 更具体地说是与处理部 54 相比尺寸较大的接近于相似形的形状。不过, 在图 10 的结构例中, 在指示输入部 52 中, 电动机 14i' 和编码器 15i' 突出, 这与处理部 54 在形状上稍有不同。

[0132] 在本实施例中, 可采用这样的结构 : 为了使指示输入部 52 形成为更近似于处理部 54 的形状, 不像实施例 1 那样在指示输入部 52 内设置电动机 14i' 和编码器 15i' , 而与处理部 54 一样经由金属线驱动其关节轴。

[0133] 本实施例利用在内窥镜 32 的通道内插通且从其前端开口突出的处理部 54, 对通过内窥镜 32 观察到的体腔内的病变部等处理对象部位进行治疗用的处理。

[0134] 在该情况下, 作为操作者的手术者通过操作形状与处理部 54 类似的指示输入部 52, 能够使处理部 54 追踪该操作的姿势。因此, 能够在良好操作性的状态下进行处理。

[0135] 另外, 控制装置 56 进行与实施例 1 的情况相同的控制、例如图 4 等所示的控制。根据本实施例, 手术者能够在良好操作性的状态下对体腔内的病变部等进行处理。

[0136] 并且, 与实施例 1 的情况一样, 能够通过图 4 所示的控制动作来抑制不期望的运动, 能够提高操作性。

[0137] 图 11 示出变形例的处理器具系统 1C。该变形例的处理器具系统 1C 采用了处理部 54C 来取代图 10 中的处理部 54, 该处理部 54C 具有例如 2 个关节轴且包括 L 字形状的前端处理部。并且, 该处理器具系统 1C 采用这样的结构 : 指示输入部 52 不使用模拟处理部 54 的主机的结构, 而采用与处理部 54C 不类似的操纵杆装置 52C, 该操纵杆装置 52C 具有作为能在不同的多个方向上倾斜的杆的操纵杆 58。

[0138] 然后,通过操纵杆装置 52C 中的倾斜来进行指示输入的操纵杆 58 的、例如在上下方向上倾斜的指示输入操作对应于处理部 54C 的关节轴 11a 的转动,操纵杆 58 的例如在左右方向上倾斜的指示输入操作对应于处理部 54C 的关节轴 11b 的转动。另外,在图 11 的结构例中,图 10 的驱动器箱 53 的功能被收纳在操纵杆装置 52C 的内部或图 11 的控制装置 56C 的内部。

[0139] 图 12 示出处理部 54C 的具体结构。关节段 11、11、11 分别通过铆钉等关节轴 11a、11b 在相互正交的方向上自由转动地连接。在关节段 11 内插通、且用于使关节轴 11a 朝一个方向(在图 12 中为纸面的大致下侧)转动的金属线 12a 固定在关节轴 11a 前方的关节段 11 上的切口部中。用于使该关节轴 11a 朝相反方向(在图 12 中为纸面的大致上侧)转动的未作图示的金属线 12a 也同样地固定。

[0140] 并且,同样用于使关节轴 11b 朝一个方向(在图 12 中为大致垂直于纸面的上侧)转动的金属线 12b 固定在关节轴 11b 前方的关节段 11 上的切口部中。用于使关节轴 11b 朝相反方向转动的未作图示的金属线 12b 也同样地固定。

[0141] 在该变形例中,例如电动机箱 55C,其电动机、编码器数量分别由电动机箱 55 中的 4 个变为 2 个。并且,张力传感器数量由 8 个变为 4 个。

[0142] 操纵杆装置 52C 侧的电动机和编码器数量与电动机箱 55C 的情况相同。

[0143] 其他与实施例 2 相同。本变形例可通过操纵杆 58 的倾斜操作将处理部 54C 控制成与倾斜操作对应的姿势状态。

[0144] 并且,本变形例的效果与实施例 2 或实施例 1 大致相同。

[0145] (实施例 3)

[0146] 下面参照图 13 来说明本发明的实施例 3。图 13 示出本发明实施例 3 的内窥镜系统 61。在实施例 2 中采用了内窥镜 32,针对该内窥镜 32,由手术者进行通过手动来转动弯曲旋钮 44 的操作,从而通过手动使弯曲部 42 弯曲。

[0147] 与此相对,本实施例具有电动弯曲内窥镜,针对该电动弯曲内窥镜,由手术者进行使操纵杆装置倾斜的操作(指示输入),从而使用动力部(驱动部)来电(能动)驱动弯曲部 42。

[0148] 该内窥镜系统 61 具有:电动弯曲内窥镜(以下简称为内窥镜)32D;光源装置 37,其将照明光提供给该内窥镜 32D;作为信号处理装置的视频处理器 38,其对该内窥镜 32D 的摄像元件进行信号处理;以及显示监视器 39,其显示从该视频处理器 38 输出的影像信号。

[0149] 并且,该内窥镜 32D 与图 10 的内窥镜 32 一样具有插入部 33、操作部 34 以及通用连接线缆 35,插入部 33 由前端部 41、弯曲部 42 以及挠性部 43 构成。

[0150] 并且,在操作部 34 的前端设有插入口 45,该插入口 45 与插入部 33 的长度方向上所设置的通道 60 连通。于是,手术者能够从该插入口 45 插入形成例如图 11 的处置器具系统 1C 的处置器具主体 51,且该处置器具主体 51 具有处置部 54C。

[0151] 另外,手术者还能够取代处理器具系统 1C 而将图 10 中所说明的处理器具系统 1B 插通到插入口 45 内来进行处理。并且,手术者还能够将不具有动力部的未作图示的处理器具插通到插入口 45 内来进行处理。

[0152] 而且,该内窥镜系统 61 具有:操纵杆装置 63,其具有对弯曲的指示输入进行操作的操纵杆 62;电动机箱(或电动机单元)64,其设在例如操作部 34 内,用作对形成本实施例

中的能动医疗设备的弯曲部 42 进行弯曲驱动的动力部；驱动器箱 65，其驱动该电动机箱 64 内的作为动力部的电动机；以及控制装置 66，其进行弯曲部 42 的弯曲控制。

[0153] 通过与通用连接缆 35 的端部的连接器自由插拔地连接的光源装置 37 产生的照明光被提供给内窥镜 32D 的导光部件 (light guide) 71，从该导光部件 71 的前端面射出照明光。

[0154] 安装在观察窗上的物镜 72 使由照明光照明的患部等被摄体的光学像成像。在成像的位置上配置有电荷耦合元件 (简记为 CCD) 73。该 CCD 73 经由信号线与视频处理器 38 内的 CCD 驱动电路 74 及影像处理电路 75 连接。

[0155] CCD 驱动电路 74 将 CCD 驱动信号施加给 CCD 73，并从 CCD 73 输出由 CCD 73 进行了光电转换后的摄像信号。从 CCD 73 输出的摄像信号通过影像处理电路 75 的信号处理被转换成影像信号。然后，在输入了该影像信号的显示监视器 39 的显示面上的内窥镜图像显示区域 39a 内，作为内窥镜图像而显示出成像在 CCD 73 上的光学像。

[0156] 并且，弯曲部 42 通过作为关节轴 (转动轴) 的铆钉 77 与多个关节段或弯曲框 76 自由转动地连接。另外，在图 13 中，简化示出仅在垂直于纸面的方向上自由转动的铆钉 77，然而实际上，在长度方向上邻接的弯曲框 76 通过铆钉 77 连接成在上下方向和左右方向上交替地自由转动。

[0157] 并且，在插入部 33 内沿上下方向和左右方向插通的成对的弯曲金属线 78u、78d、78l、78r 的前端固定在最前端的弯曲框 76 或前端部 41 上，其后端分别通过架设等固定在操作部 34 内的上下弯曲用滑轮 79a 和左右弯曲用滑轮 79b 上。

[0158] 各滑轮 79a、79b 分别与作为动力部的电动机 81a、81b 的旋转轴自由转动地连接。各电动机 81a、81b 的旋转轴分别与编码器 82a、82b 连接，编码器 82a、82b 分别检测电动机 81a、81b 的旋转角。

[0159] 并且，在滑轮 79a、79b 前方的各弯曲金属线 78u、78d、78l、78r 上安装有检测作用于各弯曲金属线上的张力的张力传感器 83a、83a、83b、83b。驱动弯曲部 42 弯曲的电动机 81a、81b 分别与电动机驱动器 84a、84b 连接，并通过来自电动机驱动器 84a、84b 的电动机驱动信号的施加而进行旋转驱动。

[0160] 并且，电动机驱动器 84a、84b 与构成控制装置 66 的 CPU 85 连接。该 CPU 85 控制电动机驱动器 84a、84b 的控制动作等弯曲动作。

[0161] 并且，编码器 82a、82b 的检测信号和张力传感器 83a ~ 83b 的检测信号也被输入到 CPU 85。

[0162] 另外，在本实施例中，设有：作为检测弯曲部 42 侧的位置信息的位置传感器的编码器 82a、82b，以及作为检测力信息的力传感器的张力传感器 83a、83b，然而在使用位置传感器能够计算力信息的情况下，可以采用仅设置位置传感器的结构。

[0163] 并且，在操纵杆装置 63 内，在操纵杆 62 基端部的在上下方向上自由转动地支撑的辊 86a 上连接有作为动力部的电动机 81a' 的旋转轴。而且，在该电动机 81a' 的旋转轴上连接有编码器 82a'，编码器 82a' 检测操纵杆 62 的上下方向上的倾斜角 (换句话说电动机 81a' 的旋转角)。

[0164] 同样，在操纵杆 62 基端部的在左右方向上自由转动地支撑的辊 86b 上连接有作为动力部的电动机 81b' 的旋转轴。而且，在该电动机 81b' 的旋转轴上连接有编码器 82b'，

编码器 82b' 检测操纵杆 62 的左右方向上的倾斜角（换句话说就是电动机 81b' 的旋转角）。

[0165] 而且,电动机 81a'、81b' 分别与电动机驱动器 84a'、84b' 连接,这些电动机驱动器 84a'、84b' 的动作由 CPU 85 来控制。编码器 82a'、82b' 的检测信号被输入到该 CPU 85。

[0166] 然后,CPU 85 按照内置的闪存 85a 内的程序执行弯曲的控制动作。

[0167] 该弯曲的控制动作采用了例如图 14 所示的力回送式双向控制系统的控制模式,与图 3 的力回送式双向控制系统的控制模式相同。

[0168] 即,将图 3 的指示输入部 2 改读为操纵杆 62,同样将指示输入部控制部 3' 改读为包含操纵杆 62 的动力部的作为控制部的操纵杆控制部 93,将处理部 4 改读为弯曲部 42,将处理部控制部 5' 改读为包含弯曲部 42 的动力部的作为控制部的弯曲部控制部 95,则控制内容与图 3 相同。因此,使用与图 3 相同的位置信息  $X_m$ 、 $X_s$  和力信息  $F_s$  来表示。

[0169] 并且,CPU 85 具有这样的判定部 85b 的功能:该判定部 85b 按照该程序,通常以固定的周期监视是否产生了作用于操纵杆 62 上的驱动力的方向与运动(倾斜)的方向一致的状态,并在产生了该状态的情况下判定该运动量(动作量)是否超过阈值。

[0170] 换句话说,判定部 85b 判定在驱动操纵杆 62 的驱动力的作用方向上是否有规定阈值以上的运动量产生。

[0171] 然后,在由判定部 85b 判定为该运动量超过阈值的判定输出的情况下,在显示装置 66 的操作面板 89 的(作为判定信息的提示部的)显示部进行显示,将该状态提示给手术者等。

[0172] 并且,在本实施例中,CPU 85 将弯曲的控制状态所涉及的信息送到视频处理器 38 的影像处理电路 75,使该信息重叠在影像信号上。然后,例如在显示监视器 39 中的弯曲控制信息显示区域 39b 内,显示工作中的控制模式等信息,且还包含以下的判定信息的显示。

[0173] 如上所述,在由判定部 85b 判定为运动量超过阈值的判定输出的情况下,将运动量超过阈值的内容、以及根据判定结果变更为与通常情况下的控制模式不同的控制模式的意思等显示在弯曲控制信息显示区域 39b 内。

[0174] 通过在内窥镜图像的最近处显示判定部 85b 的判定结果的信息等,从而手术者能够迅速知道该信息。

[0175] 另外,在本实施例中,CPU 85 在通常情况下以图 14 所示的力回送式双向控制系统的控制模式进行控制动作,除了具有根据运动量超过阈值的判定结果而变更为另一控制模式的控制模式变更功能以外,还具有控制参数设定部 85c 的功能,该控制参数设定部 85c 变更并设定用于对形成动力部的电动机 81a、81b 和 81a'、81b' 进行旋转驱动的控制参数。

[0176] 作为该控制参数,在运动量超过阈值的判定结果之后,通过变更从此前的情况开始降低例如响应速度的响应速度用控制参数,来抑制不期望的动作。

[0177] 此外,也可以变更与驱动力大小有关系的控制参数以减小驱动力。也可以在实施例 1 等中设置该控制参数设定部 85c 的功能。

[0178] 另外,在本实施例中,在控制装置 66 内设有阈值设定部 90a,该阈值设定部 90a 可变地设定在所述判定部 85b 的判定中所使用的运动量的阈值。然后,手术者通过操作阈值设定部 90a,能够从例如标准阈值变更并设定为手术者期望的阈值来使用。

[0179] 并且,在该控制装置 66 内设有驱动力设定部 90b,该驱动力设定部 90b 在将作用于

弯曲部 42 上的力信息反馈给操纵杆 62 来驱动操纵杆 62 的情况下,调整该驱动力。该驱动力设定部 90b 将以下说明的系数 K 输出到 CPU 85,CPU 85 根据该系数 K 来调整施加到作为指示输入部的操纵杆 62 上的驱动力。

[0180] 例如,如图 14 所示,在力信息  $F_s$  从弯曲部 42 被反馈并输入到构成操纵杆控制部 93 的控制装置 66 的 CPU 85 的情况下,CPU 85 通常以与该力信息  $F_s$  相当的驱动力  $F_s'$  驱动作为指示输入部的操纵杆 62。

[0181] 与此相对,手术者通过操作驱动力设定部 90b,以能进行可变设定的系数 K 乘以力信息  $F_s$  后的驱动力  $K \cdot F_s'$  驱动操纵杆 62。另外,系数 K 是例如  $0 < K < 10$ 。

[0182] 手术者能够将反馈给操纵杆 62 的力的大小设定为手术者认为容易知道的系数 K 的值再使用。另外,可以将阈值设定部 90a 和驱动力设定部 90b 应用于其他实施例。

[0183] 并且,在控制装置 66 内设有未作图示的加速度传感器,在对该控制装置 66 施加了预先设定的值以上的冲击的情况下,或者在对将构成内窥镜系统 61 的内窥镜 32D、光源装置 37、视频处理器 38、显示监视器 39 等连接起来的电缆等施加了预先设定的值以上的冲击的情况下,CPU 85 停止对弯曲部 42 和操纵杆 62 进行能动驱动的动力部的动作和各部分的电力提供。

[0184] 本实施例的动作是图 15 所示的处理进程。图 15 所示的处理进程是与在图 4 中将处理部 4 改读为弯曲部 42 等对应的构成要素的内容大致相同的动作。

[0185] 即,当接通了图 13 的内窥镜系统 61 的电源时,该内窥镜系统 61 如步骤 S21 所示在规定的控制系统中开始控制动作。具体地说,CPU 85 在图 14 所示的力回送式双向控制系统的控制模式下开始控制动作。

[0186] 在随后的步骤 S22 中,CPU 85 处于这样的处理状态,即:根据张力传感器 83a ~ 83d 的检测信号来等待力是否作用于弯曲部 42 (的作为关节轴的铆钉 77)。

[0187] 然后,当检测出该力的作用时,如步骤 S23 所示,CPU 85 将与该力对应的电流指令值提供给电动机驱动器 84k' ( $k = a$  或  $b$ )。这里,k 对应于张力传感器 81a ~ 81b 中的检测信号。并且,该电流指令值还包含使电动机 81k' 旋转的方向。

[0188] 然后,如步骤 S24 所示,利用由电动机驱动器 84k' 驱动的电动机 81k',将与弯曲部 42 弯曲的方向对应的力提供给操纵杆 62 的 (辊 86k)。

[0189] 并且,如步骤 S25 所示,CPU 85 根据编码器 82k' 的检测信号来监视操纵杆 62 的运动量 (倾斜的运动量)。

[0190] 然后,如步骤 S26 所示,CPU 85 判定提供给操纵杆 62 的力的方向与 (通过前面的步骤 S24 检测的) 运动 (倾斜) 方向是否一致。在不一致的情况下,回到步骤 S22。

[0191] 另一方面,在判定为一致的情况下,在随后的步骤 S27 中,CPU 85 判定运动量是否超过预先设定的阈值。

[0192] 在未超过阈值的情况下,CPU 85 回到步骤 S22。反之在超过阈值的判定输出的情况下,在随后的步骤 S28 中,CPU 85 抑制该控制系统中的动力部的动作,或者变更为另一控制模式。另外,CPU 85 也可以通过变更控制参数来抑制动力部的动作。

[0193] 作为步骤 S28 的处理,具体地说,CPU 85 停止电动机 81k' 和 81k 这两个动力部的动作,或者停止至少其中一方的动作。或者,在该判定前的控制系统是图 14 所示的力回送式双向控制系统的情况下,CPU 85 可以从该力回送式双向控制系统的控制模式变更为图 5

所示的单向控制系统的控制模式。或者, CPU 85 进行控制参数的变更。

[0194] 并且, 在该情况下, CPU 85 将步骤 S27 的判定结果、或者步骤 S28 的信息显示在操作面板 89 的显示部、以及显示监视器 39 的弯曲控制信息显示区域 39b 内, 通知给手术者。

[0195] 并且, 在随后的步骤 S29 中, CPU 85 处于利用根据该判定结果而起动的定时器来等待经过规定时间的状态。

[0196] 然后, 当经过规定时间时, 如步骤 S30 所示, CPU 85 进行恢复到最初的控制系统的状态的处理, 回到步骤 S22。

[0197] 根据本实施例, 在把持操纵杆 62 对弯曲部 42 进行弯曲指示操作 (弯曲输入操作) 的情况下, 手术者能够有效地防止进行手术者不期望的动作。

[0198] 并且, 在规定时间内, 能够恢复到通常的控制状态, 能够在良好操作性的状态下继续进行内窥镜检测和处理等。

[0199] 另外, 作为实施例 3 对具有作为能动医疗设备执行功能的弯曲部 42 的内窥镜 32D 的情况作了说明, 然而同样也能应用于内窥镜 32D 以外的情况。

[0200] 具体地说, 同样能应用于采用这样的结构的情况: 在具有能插通处理器具 1B ~ 1C 的通道、或者能插通内窥镜 32、32D 的插入部 33 的通道细长插入辅助部件或插入引导部件 (所谓套管 (overtube)) 上, 如图 13 所示设置电驱动的弯曲部 42 来形成能动套管, 并如在实施例 3 中所说明那样对该弯曲部 42 进行电驱动和控制。

[0201] 另外, 将上述的实施例等部分地组合而构成的实施例等也属于本发明。

[0202] 并且, 在控制装置 66 与多种医疗设备连接的情况下, 可以根据所连接的医疗设备的组合和种类自动设定或选择最佳的控制参数。

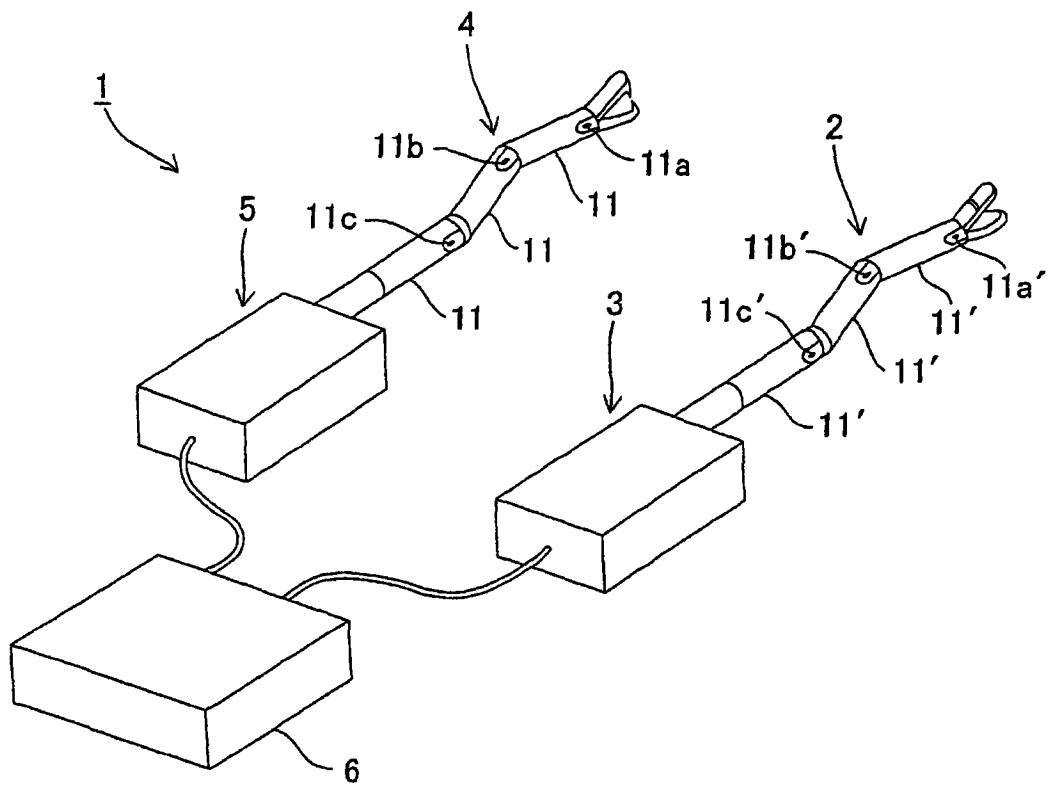


图 1

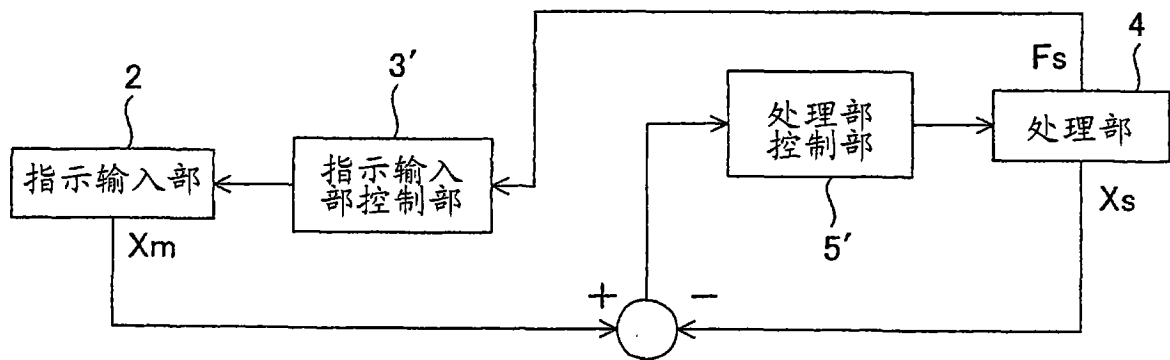


图 3



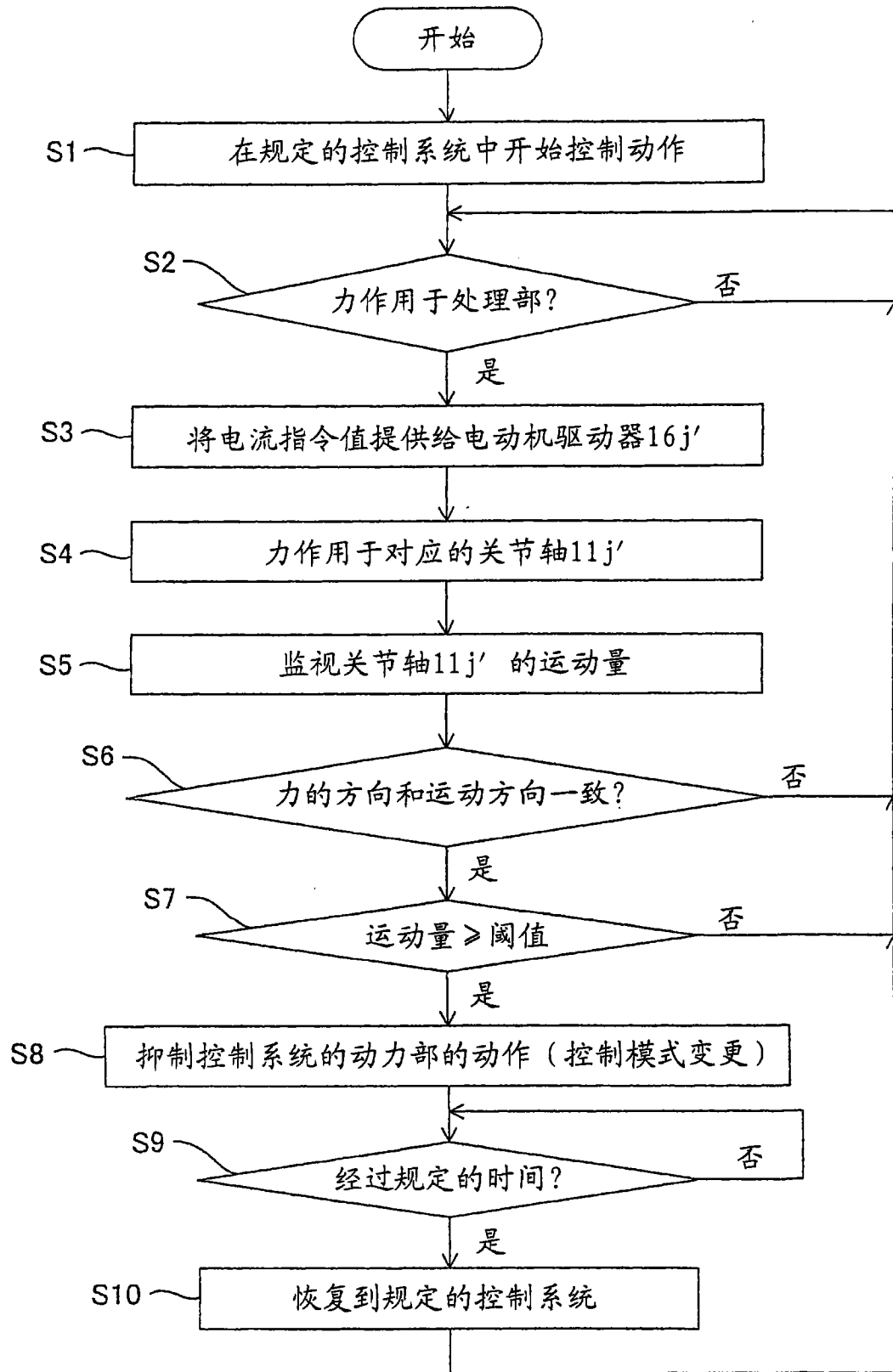


图 4

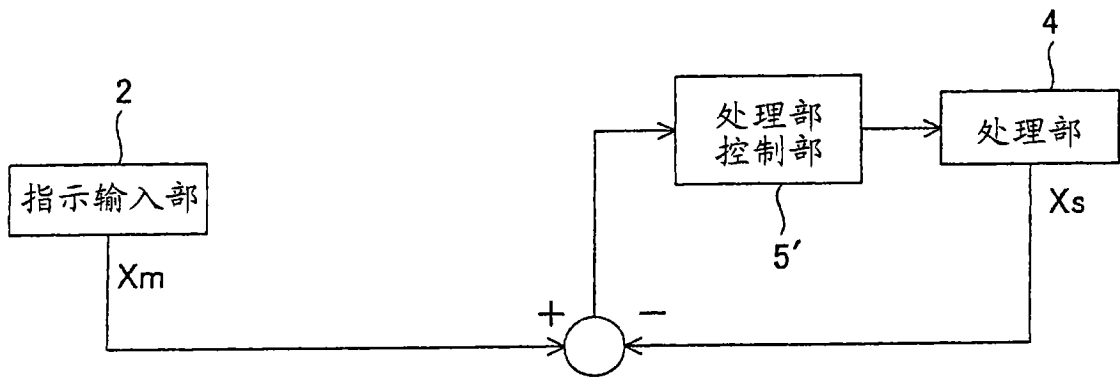


图 5

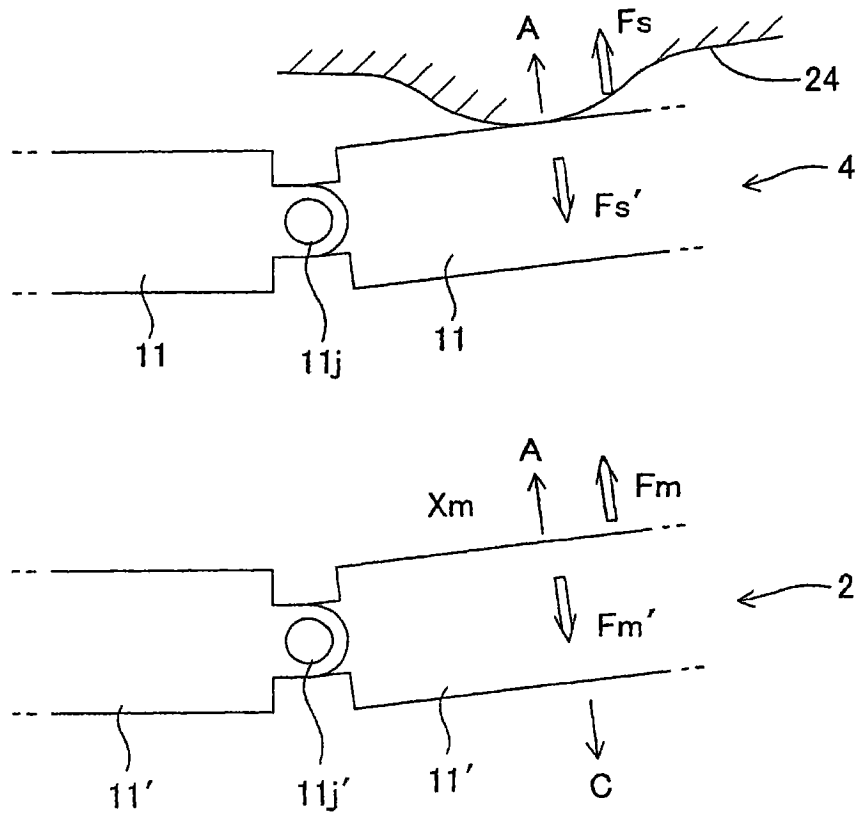


图 6

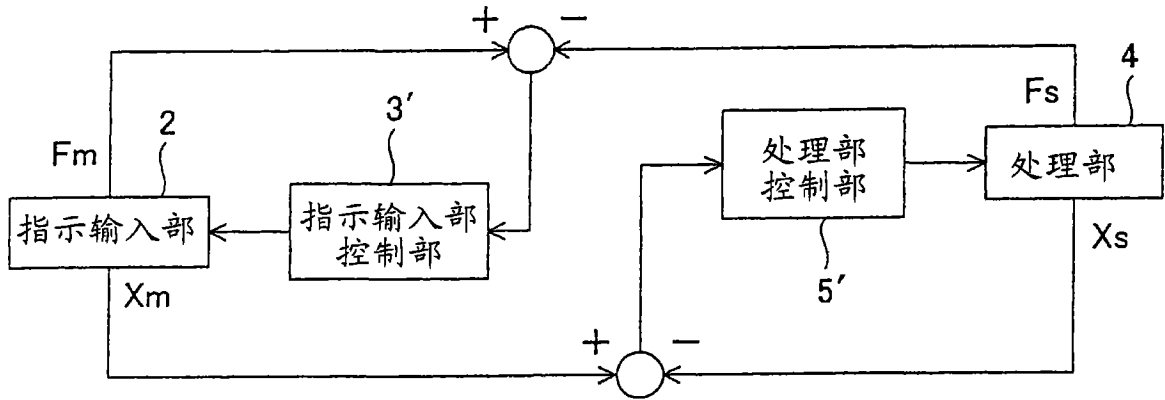


图 7

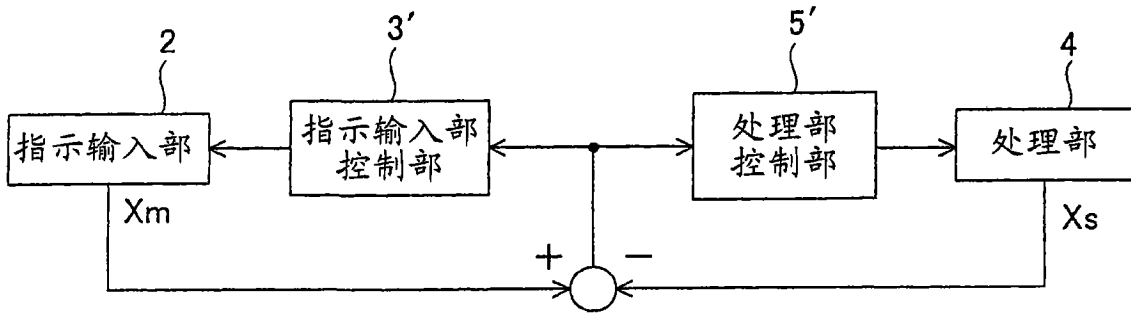


图 8

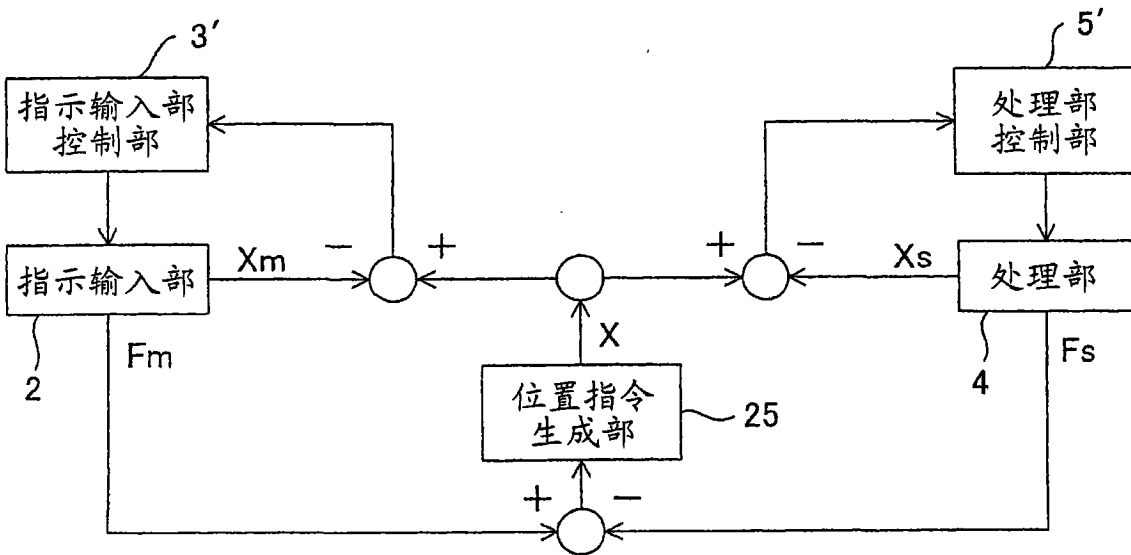


图 9

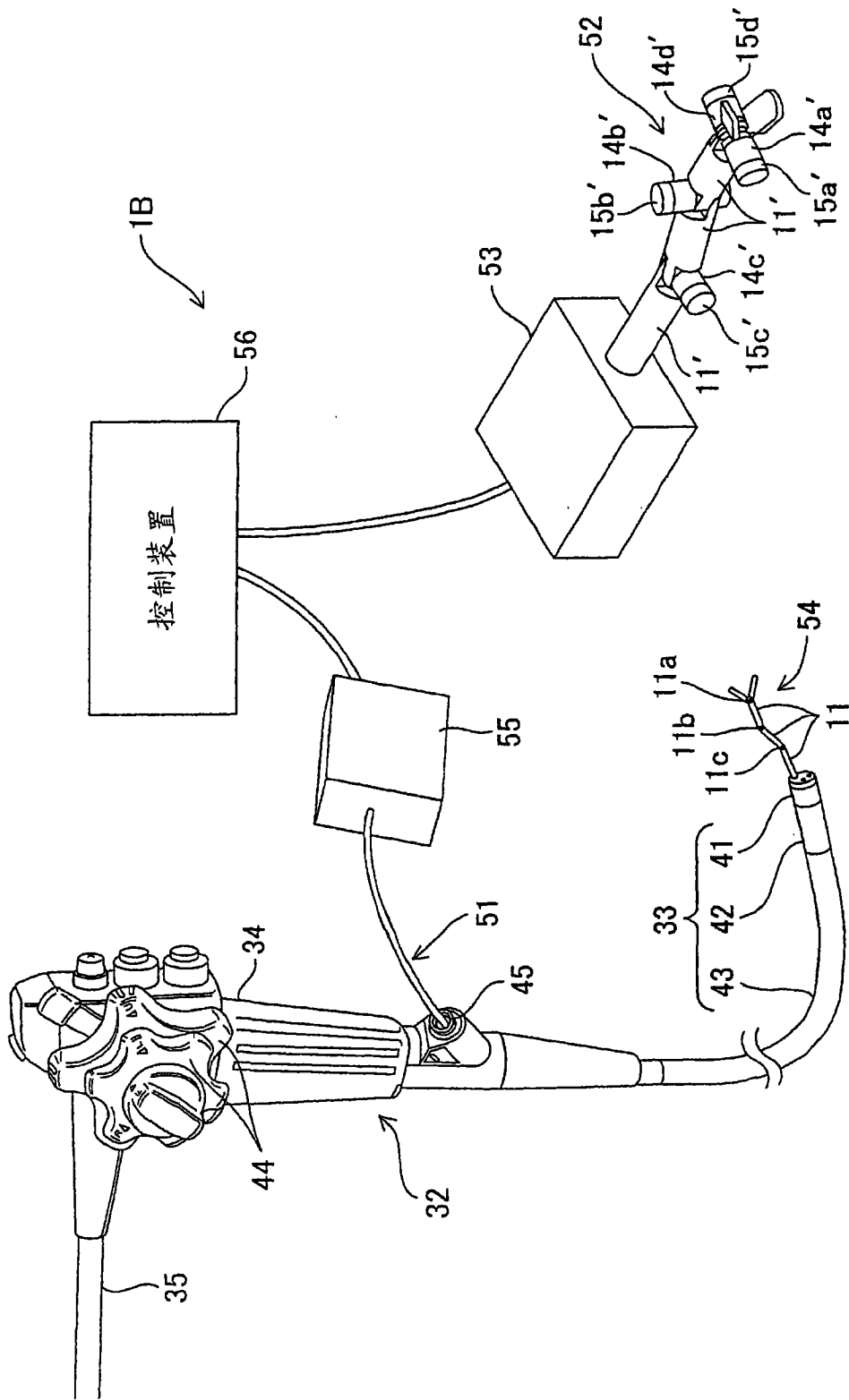


图 10

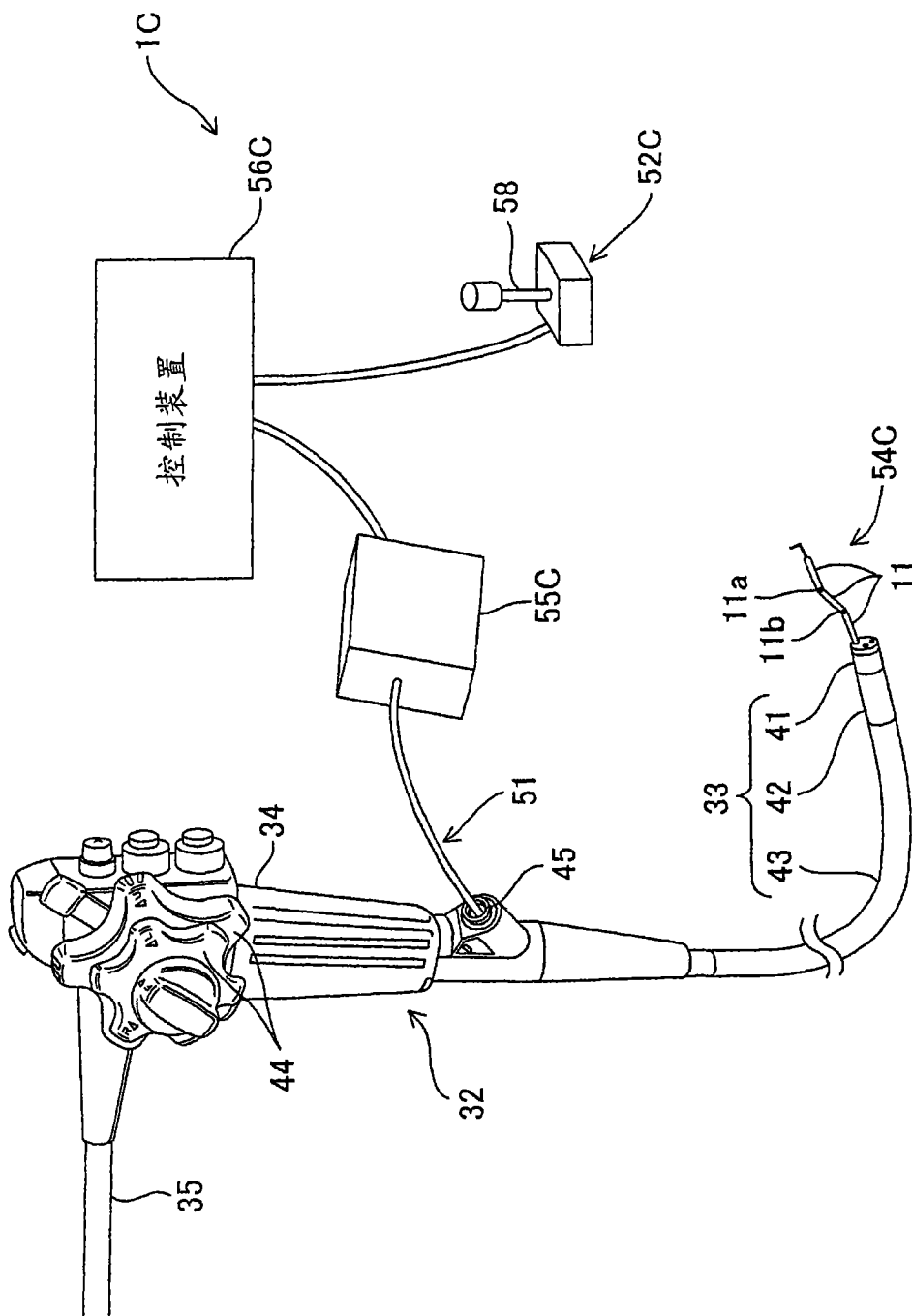


图 11

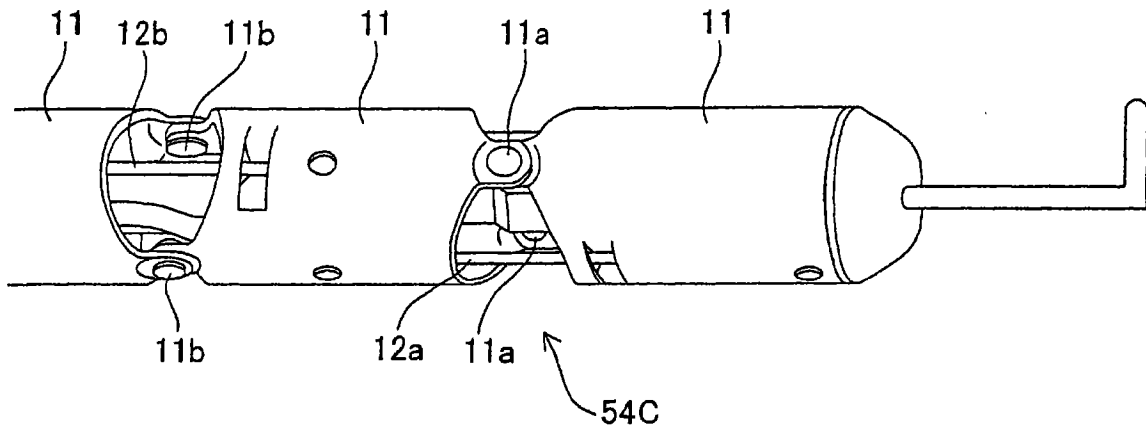


图 12

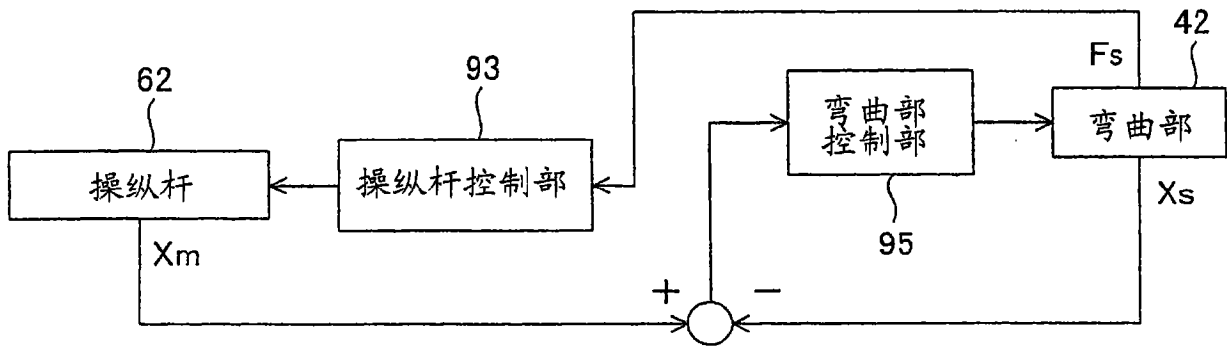


图 14

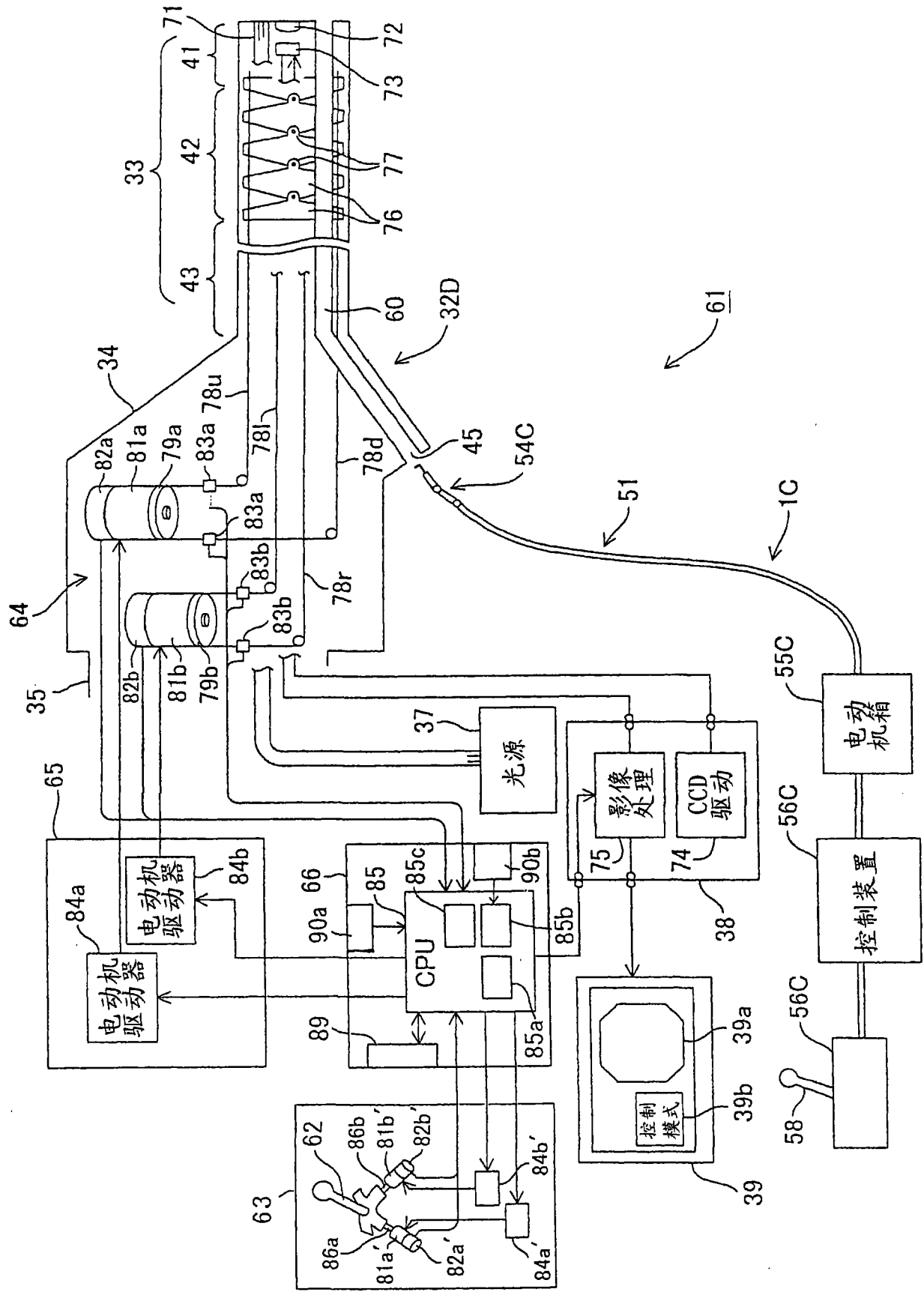


图 13

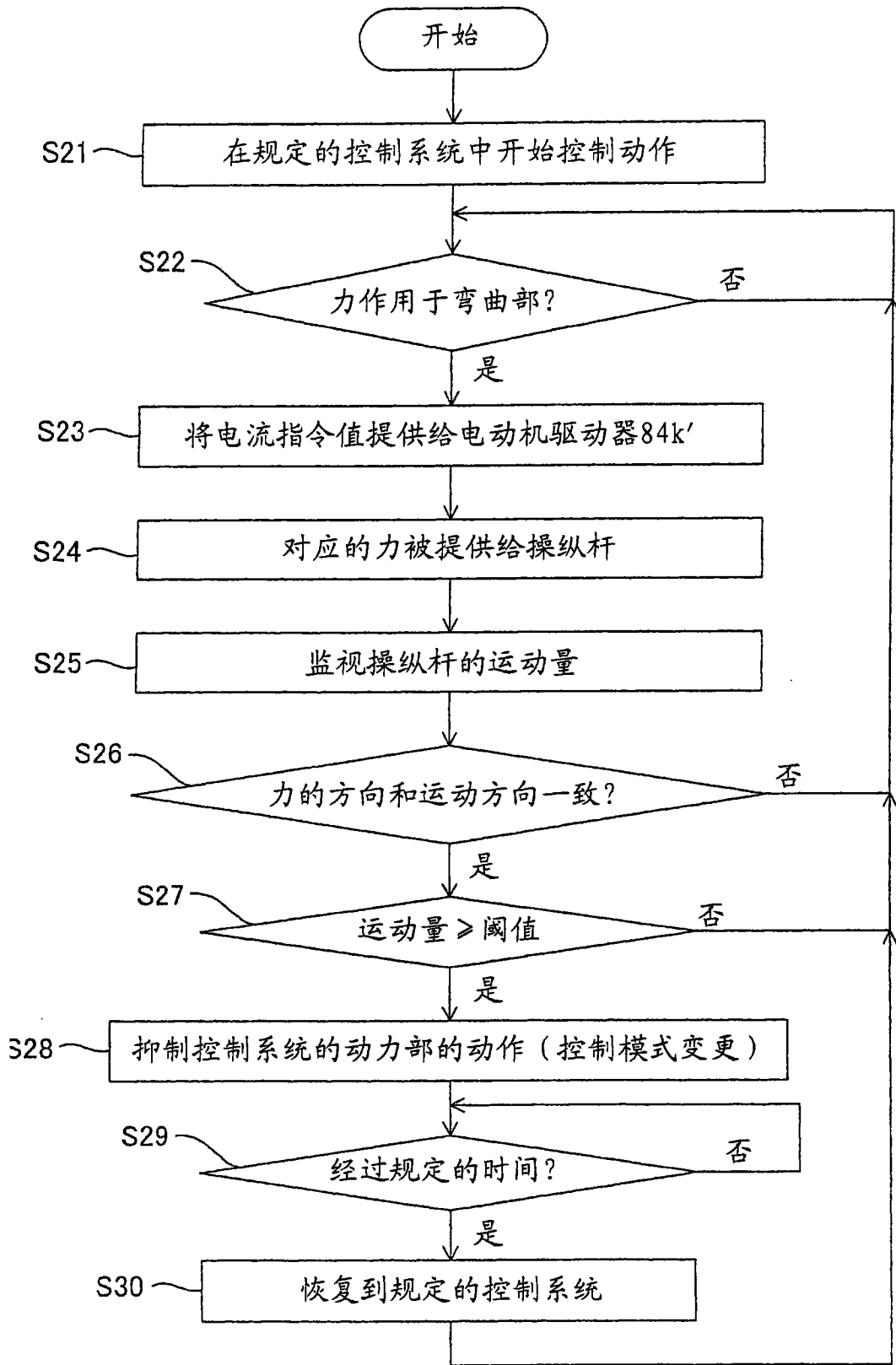


图 15

专利名称(译)	能动医疗设备系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN101642363B</a>	公开(公告)日	2012-07-18
申请号	CN200910160303.9	申请日	2009-08-05
[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	吉江方史		
发明人	吉江方史		
IPC分类号	A61B1/005		
CPC分类号	A61B2017/003 A61B1/00147 A61B1/0051 A61B2019/2276 A61B2019/465 A61B2019/464 A61B2019/2292 A61B19/22 A61B34/70 A61B34/76 A61B2034/742 A61B2090/064 A61B2090/065		
优先权	2008203373 2008-08-06 JP		
其他公开文献	CN101642363A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

本发明公开了一种能动医疗设备系统，该能动医疗设备系统具有：具有关节的能动医疗设备；能动医疗设备驱动部；指示输入部；指示输入部驱动部，其被反馈输入有作用于能动医疗设备上的力信息，并根据力信息来驱动指示输入部；判定部，其判定在驱动指示输入部的驱动力的作用方向上是否有阈值以上的运动量产生；以及控制部，在有阈值以上的运动量产生的情况下，所述控制部抑制指示输入部驱动部和能动医疗设备驱动部中的至少一方的驱动。

