



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108348134 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201680065126.4

(22)申请日 2016.11.15

(30)优先权数据

2016-023670 2016.02.10 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.05.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/083788 2016.11.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/138208 JA 2017.08.17

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 西泽幸司

(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 李辉 于靖帅

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书26页 附图17页

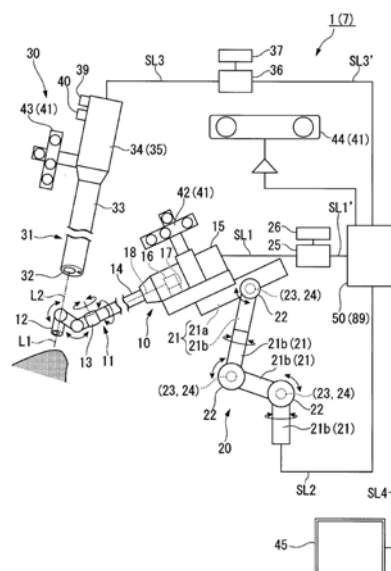
(54)发明名称

内窥镜系统

(57)摘要

内窥镜系统具有：第一内窥镜，其具有第一摄像部；第二内窥镜，其具有第二摄像部；臂，其安装于所述第一内窥镜，能够进行动作以使得所述第一内窥镜移动；第一位置姿势检测单元，其检测规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势；第二位置姿势检测单元，其检测所述规定的坐标系下的所述第二内窥镜的位置和姿势；以及控制装置，其对所述臂的动作进行控制，作为用于使所述臂进行动作的控制过程，包含有以下的步骤：第一计算步骤，从所述第二位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第二内窥镜的位置和姿势，计算所述第二摄像部的光轴的位置和方向；动作量计算步骤，从所述第一位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势，计算用于使所述臂以使所述第一摄像部向所述第一摄像部的光轴与所述第二摄像部的光轴一致的方向移动的方式进行动作的所述臂的动作量；以及指示步

骤，输出用于根据所述动作量使所述臂进行动作的动作指示，所述控制装置按照所述控制过程对所述臂的动作进行控制。



1. 一种内窥镜系统,其具有:

第一内窥镜,其具有第一摄像部;

第二内窥镜,其具有第二摄像部;

臂,其安装于所述第一内窥镜,能够进行动作以使得所述第一内窥镜移动;

第一位置姿势检测单元,其检测规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势;

第二位置姿势检测单元,其检测所述规定的坐标系下的所述第二内窥镜的位置和姿势;以及

控制装置,其对所述臂的动作进行控制,

作为用于使所述臂进行动作的控制过程,包含有以下的步骤:

第一计算步骤,从所述第二位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第二内窥镜的位置和姿势,计算所述第二摄像部的光轴的位置和方向;

动作量计算步骤,从所述第一位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势,计算用于使所述臂以使所述第一摄像部向所述第一摄像部的光轴与所述第二摄像部的光轴一致的方向移动的方式进行动作的所述臂的动作量;以及

指示步骤,输出用于根据所述动作量使所述臂进行动作的动作指示,

所述控制装置按照所述控制过程对所述臂的动作进行控制。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中,

所述控制装置按顺序重复执行所述第一计算步骤、所述动作量计算步骤以及所述指示步骤,

在所述动作量计算步骤中,当在已经执行了的所述指示步骤之前执行的所述第一计算步骤中的所述第二摄像部的光轴的位置和方向与在该指示步骤之后执行的所述第一计算步骤中的所述第二摄像部的光轴的位置和方向具有规定的阈值以上的偏差量的情况下,以使所述第一摄像部的光轴移动与所述偏差量相等的量的方式计算所述动作量。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中,

所述控制装置按顺序重复执行所述第一计算步骤、所述动作量计算步骤以及所述指示步骤,

当在已经执行了的所述指示步骤以后执行的所述动作量计算步骤中计算出的动作量没有超过规定的阈值是情况下,跳过所述指示步骤的执行而执行所述第一计算步骤,

在所述动作量超过了所述规定的阈值的情况下执行所述指示步骤。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中,

所述第一内窥镜具有:

关节部,其能够进行动作使得变更所述第一摄像部的视野方向;

轴部,其与所述关节部连接;以及

适配器,其用于将所述轴部连接于所述臂,

在所述动作量计算步骤中,所述控制装置将用于使所述关节部以使所述第一摄像部向所述第一摄像部的光轴与所述第二摄像部的光轴一致的方向移动的方式进行动作的关节驱动量包含在所述动作量中,

在所述指示步骤中,所述控制装置输出用于根据所述动作量使所述臂和所述关节部进行动作的动作指示。

5. 根据权利要求1所述的内窥镜系统, 其中,

所述内窥镜系统还具有第二臂, 该第二臂安装于所述第二内窥镜, 能够进行动作以使得所述第二内窥镜移动。

6. 根据权利要求5所述的内窥镜系统, 其中,

作为用于使所述第二臂进行动作的控制过程, 包含有如下步骤:

第二计算步骤, 从所述第一位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势, 计算所述第二摄像部的光轴的位置和方向;

第二动作量计算步骤, 从所述第一位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势, 计算用于使所述第二臂以使所述第一摄像部向所述第一摄像部的光轴与所述第二摄像部的光轴一致的方向移动的方式进行动作的所述第二臂的动作量; 以及

指示步骤, 输出用于根据所述第二臂的动作量使所述第二臂进行动作的动作指示, 所述控制装置按照所述控制过程对所述第二臂的动作进行控制。

7. 根据权利要求1所述的内窥镜系统, 其中,

所述控制装置在控制过程中包含有限制所述臂的可动区域的限制步骤,

所述控制装置使所述臂在通过所述限制步骤限制的可动区域的范围内进行动作, 以使所述第一摄像部的光轴的矢量与所述第二摄像部的光轴的矢量所成的角最小。

8. 根据权利要求7所述的内窥镜系统, 其中,

所述控制装置使所述臂在通过所述限制步骤限制的可动区域的范围内进行动作, 以使所述第一摄像部的光轴与所述第二摄像部的光轴的距离最小。

内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜系统。本申请以2016年2月10日在日本申请的日本特愿2016-023670号为基础来主张优先权,这里引用其内容。

背景技术

[0002] 以往,公知有一边切换观察对象物的状况的俯瞰观察和观察对象物的一部分的放大观察一边进行处置的手术。

[0003] 例如在专利文献1中公开了具有用于掌握观察对象物的三维的状况的超声波探针及其保持器具的超声波观察系统。

[0004] 并且,在专利文献2中公开了能够在使用手术用显微镜的观察中观察其他图像信息的手术用显微镜。

[0005] 并且,在专利文献3中公开了具有用于取得处置部位的窄角图像的处置用镜体和用于取得处置部位的广角图像的观察用内窥镜的内窥镜系统。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2004-136066号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2001-161638号公报

[0010] 专利文献3:日本特开2000-32442号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 在一边切换包含处置部位在内的观察对象区域的广角图像和处置部位附近的窄角图像一边进行处置的情况下,优选能够容易地掌握切换前后的图像的关系。在专利文献1、2、3所公开的技术中,需要执刀医生分别识别多个图像、掌握彼此的对应关系、根据需要而实际观察器官等进行再确认等作业,因此对执刀医生的负担较大。

[0013] 另一方面,例如通过使一个内窥镜接近或远离处置部位的进退操作,能够取得处于视野中心彼此一致的状态的窄角图像和广角图像。然而,为了在手术过程中精度良好地进行这样的进退操作,要求熟练操作,对内窥镜的操作人员的负担较大。

[0014] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供容易地将两个内窥镜拍摄的各自的图像对应起来并且对执刀医生和内窥镜的操作人员的负担较小的内窥镜系统。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 本发明的第一方式的内窥镜系统具有:第一内窥镜,其具有第一摄像部;第二内窥镜,其具有第二摄像部;臂,其安装于所述第一内窥镜,能够进行动作以使得所述第一内窥镜移动;第一位置姿势检测单元,其检测规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势;第二位置姿势检测单元,其检测所述规定的坐标系下的所述第二内窥镜的位置和姿势;以及控制装置,其对所述臂的动作进行控制,作为用于使所述臂进行动作的控制过程,包含有

以下的步骤:第一计算步骤,从所述第二位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第二内窥镜的位置和姿势,计算所述第二摄像部的光轴的位置和方向;动作量计算步骤,从所述第一位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势,计算用于使所述臂以使所述第一摄像部向所述第一摄像部的光轴与所述第二摄像部的光轴一致的方向移动的方式进行动作的所述臂的动作量;以及指示步骤,输出用于根据所述动作量使所述臂进行动作的动作指示,所述控制装置按照所述控制过程对所述臂的动作进行控制。

[0017] 根据本发明的第二方式,在第一方式的内窥镜系统中,也可以是,所述控制装置按顺序重复执行所述第一计算步骤、所述动作量计算步骤以及所述指示步骤,在所述动作量计算步骤中,当在已经执行了的所述指示步骤之前执行的所述第一计算步骤中的所述第二摄像部的光轴的位置和方向与在该指示步骤之后执行的所述第一计算步骤中的所述第二摄像部的光轴的位置和方向具有规定的阈值以上的偏差量的情况下,以使所述第一摄像部的光轴移动与所述偏差量相等的量的方式计算所述动作量。

[0018] 根据本发明的第三方式,在第一方式的内窥镜系统中,也可以是,所述控制装置按顺序重复执行所述第一计算步骤、所述动作量计算步骤以及所述指示步骤,当在已经执行了的所述指示步骤以后执行的所述动作量计算步骤中计算出的动作量没有超过规定的阈值是情况下,跳过所述指示步骤的执行而执行所述第一计算步骤,在所述动作量超过了所述规定的阈值的条件下执行所述指示步骤。

[0019] 根据本发明的第四方式,在第一方式的内窥镜系统中,也可以是,所述第一内窥镜具有:关节部,其能够进行动作使得变更所述第一摄像部的视野方向;轴部,其与所述关节部连接;以及适配器,其用于将所述轴部连接于所述臂,在所述动作量计算步骤中,所述控制装置将用于使所述关节部以使所述第一摄像部向所述第一摄像部的光轴与所述第二摄像部的光轴一致的方向移动的方式进行动作的关节驱动量包含在所述动作量中,在所述指示步骤中,所述控制装置输出用于根据所述动作量使所述臂和所述关节部进行动作的动作指示。

[0020] 根据本发明的第五方式,在第一方式的内窥镜系统中,也可以是,上述方式的内窥镜系统还具有第二臂,该第二臂安装于所述第二内窥镜,能够进行动作以使得所述第二内窥镜移动。

[0021] 根据本发明的第六方式,在第五方式的内窥镜系统中,也可以是,作为用于使所述第二臂进行动作的控制过程,包含有如下步骤:第二计算步骤,从所述第一位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势,计算所述第二摄像部的光轴的位置和方向;第二动作量计算步骤,从所述第一位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势,计算用于使所述第二臂以使所述第一摄像部向所述第一摄像部的光轴与所述第二摄像部的光轴一致的方向移动的方式进行动作的所述第二臂的动作量;以及指示步骤,输出用于根据所述第二臂的动作量使所述第二臂进行动作的动作指示,所述控制装置按照所述控制过程对所述第二臂的动作进行控制。

[0022] 根据本发明的第七方式,在第一方式的内窥镜系统中,也可以是,所述控制装置在控制过程中包含有限制所述臂的可动区域的限制步骤,所述控制装置使所述臂在通过所述限制步骤限制的可动区域的范围内进行动作,以使所述第一摄像部的光轴的矢量与所述第

二摄像部的光轴的矢量所成的角最小。

[0023] 根据本发明的第八方式,在第七方式的内窥镜系统中,也可以是,所述控制装置使所述臂在通过所述限制步骤限制的 movable 区域的范围内进行动作,以使所述第一摄像部的光轴与所述第二摄像部的光轴的距离最小。

[0024] 发明效果

[0025] 根据本发明,能够提供容易地将两个内窥镜分别拍摄的图像对应起来并且对操作人员的负担较小的内窥镜系统。

附图说明

[0026] 图1是本发明的第一实施方式的内窥镜系统的示意性的整体图。

[0027] 图2是该内窥镜系统的主要部分的框图。

[0028] 图3是示出该内窥镜系统的控制装置的控制过程的流程图。

[0029] 图4是用于对该内窥镜系统的作用进行说明的图。

[0030] 图5是用于对该内窥镜系统的作用进行说明的图。

[0031] 图6是用于对该内窥镜系统的作用进行说明的图。

[0032] 图7是用于对该内窥镜系统的作用进行说明的图。

[0033] 图8是示出本发明的第二实施方式的内窥镜系统的一部分的示意图。

[0034] 图9是示出内窥镜系统的控制装置的控制过程的流程图。

[0035] 图10是示出本发明的第三实施方式的内窥镜系统的示意性的整体图。

[0036] 图11是示出该内窥镜系统的控制装置的控制过程的流程图。

[0037] 图12是示出本发明的第四实施方式的内窥镜系统的示意性的整体图。

[0038] 图13是用于对该内窥镜系统的作用进行说明的示意图。

[0039] 图14是用于对该内窥镜系统的作用进行说明的示意图。

[0040] 图15是示出该内窥镜系统的控制装置的控制过程的流程图。

[0041] 图16是示出本发明的第五实施方式的内窥镜系统的控制装置的控制过程的流程图。

[0042] 图17是用于对该内窥镜系统的使用时的动作进行说明的示意图。

[0043] 图18是用于对该内窥镜系统的使用时的动作进行说明的示意图。

[0044] 图19是用于对本发明的第六实施方式的内窥镜系统的使用时的动作进行说明的示意图。

[0045] 图20是用于对该内窥镜系统的使用时的动作进行说明的示意图。

[0046] 图21是示出显示在本发明的第七实施方式的内窥镜系统的主监视器上的图像的一例的示意图。

[0047] 图22是示出显示在该内窥镜系统的主监视器上的图像的一例的示意图。

[0048] 图23是示出显示在该内窥镜系统的主监视器上的图像的一例的示意图。

[0049] 图24是示出显示在该内窥镜系统的主监视器上的图像的一例的示意图。

[0050] 图25是示出显示在该内窥镜系统的主监视器上的图像的一例的示意图。

具体实施方式

[0051] (第一实施方式)

[0052] 对本发明的第一实施方式进行说明。图1是本实施方式的内窥镜系统的示意性的整体图。图2是内窥镜系统的主要部分的框图。图3是示出内窥镜系统的控制装置的控制过程的流程图。图4至图7是用于对内窥镜系统的作用进行说明的图。

[0053] 图1所示的本实施方式的内窥镜系统1是在手术等中使用的医疗用的系统。

[0054] 如图1所示,内窥镜系统1具有第一内窥镜10、臂20、第一图像处理装置25、第一副监视器26、第二内窥镜30、第二图像处理装置36、第二副监视器37、位置姿势检测装置41、主监视器45以及控制装置50。

[0055] 第一内窥镜10在本实施方式的内窥镜系统1中是用于取得以包含处置部位在内的狭窄的区域为摄像对象的图像(窄角图像)并且使第一副监视器和主监视器45显示的内窥镜。第一内窥镜10经由信号线SL1与第一图像处理装置25连接。而且,第一图像处理装置25与控制装置50经由信号线SL1'而连接。

[0056] 第一内窥镜10具有插入部11和驱动部15。

[0057] 插入部11是从体外向作为处置对象的患者的体内插入的长条部。

[0058] 插入部11具有摄像部12(第一摄像部)、关节部13以及轴部14。

[0059] 摄像部12为了取得将处置部位作为摄像对象部位的图像而具有例如图像传感器和物镜光学系统(均未图示)。摄像部12的图像传感器例如能够取得摄像对象部位的明视野图像。摄像部12的物镜光学系统具有规定的光轴L1。摄像部12拍摄的图像的视野中心是摄像部12的光轴L1的位置。摄像部12拍摄的图像发送给后述的第一图像处理装置25,进而发送给控制装置50。第一内窥镜10的摄像部12的视角可以与第二内窥镜30的摄像部32的视角相同,也可以与第二内窥镜30的摄像部32的视角不同。并且,在本实施方式中,第一内窥镜10的摄像部12拍摄的窄角图像是指将第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像的一部分作为摄像视野的图像,不限于意味着第一内窥镜10的摄像部12的视角比第二内窥镜30的摄像部32的视角狭窄。

[0060] 关节部13具有经由转动轴而彼此连结的多个关节要素。关节部13能够进行变形以使摄像部12相对于轴部14移动。并且,关节部13能够为了调节摄像部12的位置及其摄像视野的方向而进行动作。在关节部13上连结有传递用于使关节部13动作的力量的操作线18。

[0061] 轴部14为了将摄像部12引导至体内的处置部位的附近而是硬质的筒状形状。在轴部14的内部配设有来自摄像部12的未图示的信号线和用于将关节部13与后述的驱动部15连接以使关节部13动作的操作线18等。

[0062] 驱动部15配置于插入部11的与摄像部12侧相反一侧的端部(在本实施方式中称作第一内窥镜10的基端部)。驱动部15固定于轴部14。在驱动部15的内部配线有从摄像部12延伸的未图示的信号线和从关节部13延伸的操作线18。而且,驱动部15具有:致动器16,其与操作线18连接以使操作线18移动;以及编码器17,其用于检测致动器16的动作量。设置于驱动部15的致动器16根据控制装置50的控制而动作。并且,驱动部15也具有作为用于将第一内窥镜10安装于臂20的适配器的功能。

[0063] 本实施方式的第一内窥镜10无需具有用于直接对处置部位进行切开或缝合等的构造。另外,插入部11也可以在前端具有用于对处置部位进行切开或缝合等的未图示的处置器具。并且,插入部11可以具有用于供公知的内窥镜用处置器具插入的通道。

[0064] 并且,也可以是,第一内窥镜10能够使摄像部12的摄像视野以视野中心为旋转中心(例如以摄像部12的光轴L1为旋转中心)旋转。关于摄像视野的旋转,可以是机械地使摄像部12旋转的结构,也可以是通过图像处理而使摄像部12的图像传感器取得的图像旋转的结构。通过能够进行这样的摄像视野的移动或旋转,能够容易地将后述的第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像与第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像对应起来。

[0065] 臂20将第一内窥镜10保持为期望的位置和姿势、或者使第一内窥镜10向期望的方向移动。臂20经由信号线SL2与控制装置50连接。

[0066] 臂20具有连杆部21、关节部22、致动器23以及编码器24。

[0067] 连杆部21具有:远位侧的连杆部21a,其具有能够安装第一内窥镜10的驱动部15的装卸构造;以及近位侧的多个连杆部21b,它们将构成关节部22的各关节要素连结起来。

[0068] 关节部22将相邻的两个连杆部21例如以能够屈曲的方式连结起来。并且,也可以是,构成多个关节部22的各关节部22中的几个将相邻的两个连杆部21以各自的中心线为同轴的方式可旋转地连结起来。

[0069] 臂20的自由度的上限没有特别的限定。关于关节部22的配置和数量等,只要能够给臂20赋予对第一内窥镜10的位置和姿势进行控制所需的最低限度的自由度即可。

[0070] 作为一例,致动器23配置于关节部22。致动器23根据控制装置50的动作控制而使关节部22动作。

[0071] 作为一例,编码器24配置于多个关节部22。在本实施方式中,在臂20所包含的所有关节部22上配置有编码器24。

[0072] 编码器24与后述的控制装置50电连接。编码器24将各关节部22的移动量输出给控制装置50。另外,编码器24也可以将表示各关节部22的绝对角度的信号输出给控制装置50。

[0073] 如图2所示,第一图像处理装置25与第一内窥镜10的摄像部12连接。第一图像处理装置25从摄像部12接收第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像信息,并将其作为影像信号输出给第一副监视器26,并且将该图像信息输出给控制装置50的图像控制部52。

[0074] 第一副监视器26根据从第一图像处理装置25输出的影像信号而显示影像。第一副监视器26能够显示包含处置部位在内的窄角图像。

[0075] 第二内窥镜30在本实施方式的内窥镜系统1中是用于取得以包含处置部位在内的宽阔的区域为摄像对象的图像(广角图像)并且使第二副监视器和主监视器45显示的内窥镜。第二内窥镜30经由信号线SL3与第二图像处理装置36连接。而且,第二图像处理装置36与控制装置50经由信号线SL3'而连接。

[0076] 第二内窥镜30具有插入部31和操作部34。

[0077] 第二内窥镜30的插入部31作为整体是细长的棒状。本实施方式中的第二内窥镜30的插入部31例如具有硬性的性质。即,在本实施方式中,第二内窥镜30是硬性镜。

[0078] 第二内窥镜30的插入部31具有摄像部32(第二摄像部)和轴部33。

[0079] 第二内窥镜30的摄像部32为了取得处置部位的图像而具有例如图像传感器和物镜光学系统(均未图示)。第二内窥镜30的摄像部32的图像传感器例如能够取得摄像对象部位的明视野图像。摄像部32的物镜光学系统具有规定的光轴L2。摄像部32拍摄的图像的视野中心是摄像部32的光轴L2的位置。第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像发送给后述的控制装置50。第二内窥镜30的摄像部32的视角可以与第一内窥镜10的摄像部12的视角相同,

也可以与第一内窥镜10的摄像部12的视角不同。并且,在本实施方式中,第二内窥镜30的摄像部32拍摄的广角图像是指拍摄比第一内窥镜10的摄像部12的摄像视野大的范围的图像,不限于意味着第二内窥镜30的摄像部32的视角比第一内窥镜10的摄像部12的视角大。

[0080] 第二内窥镜30的轴部33为了将第二内窥镜30的摄像部32引导至体内的处置部位的附近而是硬质的筒状形状。在第二内窥镜30的轴部33的内部配线有用于将第二内窥镜30的摄像部32与后述的控制装置50连接的未图示的信号线。

[0081] 为了在体外对第二内窥镜30进行操作而将操作部34配置在第二内窥镜30的插入部31中的与摄像部32侧相反一侧的端部(在本实施方式中称作第二内窥镜30的基端部)。

[0082] 操作部34具有把持部35。

[0083] 把持部35是对第二内窥镜30进行操作的操作人员能够把持的部位。

[0084] 在本实施方式中,通过操作人员把持着把持部35进行移动,能够使第二内窥镜30的插入部31整体移动。即,在本实施方式中,在使用第二内窥镜30时,通过操作人员把持着把持部35进行移动,能够使第二内窥镜30的摄像部32的摄像视野移动。

[0085] 也可以在把持部35上配设后述的视点变更开关39和视野对准开关40。

[0086] 另外,第二内窥镜30的结构不限于上述结构。第二内窥镜30可以是具有上述用于拍摄广角图像的摄像部32的硬性镜或是柔性内窥镜。并且,第二内窥镜30的摄像部32的视野的朝向只要是相对于第二内窥镜30的插入部31而固定的状态、或者在控制装置50中能够掌握的状态,就不限于上述结构。

[0087] 如图2所示,第二图像处理装置36与第二内窥镜30的摄像部32连接。第二图像处理装置36从摄像部32接收第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像信息,并作为影像信号输出给第二副监视器37,并且将该图像信息输出给控制装置50的图像控制部52。

[0088] 第二副监视器37根据从第二图像处理装置36输出的影像信号而显示影像。第二副监视器37能够显示包含处置部位在内的广角图像。

[0089] 如图2所示,臂输入部38与控制装置50的驱动控制部53连接。臂输入部38例如通过被内窥镜操作人员操作而将用于使臂20动作的规定的操作信号输出给驱动控制部53。

[0090] 视点变更开关39与控制装置50的图像控制部52电连接。

[0091] 视点变更开关39是从由第一内窥镜10取得的窄角图像和由第二内窥镜30取得的广角图像中选择所期望的一方的图像的切换开关。例如,视点变更开关39是按钮开关,每次视点变更开关39被按压时,将显示在主监视器45上的图像切换成广角图像或窄角图像。

[0092] 视点变更开关39能够配置在对处置部位进行处置的人(例如执刀医生等)和对第一内窥镜10和第二内窥镜30进行操作的人(例如内窥镜操作人员)等易于操作的位置。

[0093] 例如,视点变更开关39能够安装在对处置部位进行处置的执刀医生所操作的医疗器具上。

[0094] 并且,视点变更开关39也可以配置在第二内窥镜30的把持部35的附近(参照图1)。通过将本实施方式的视点变更开关39配置在对第二内窥镜30进行操作的操作人员易于操作的位置,易于在使用第二内窥镜30的处置中变更视点。

[0095] 视野对准开关40与控制装置50的驱动控制部53电连接。

[0096] 视野对准开关40是用于对控制装置50的驱动控制部53进行用于使第一内窥镜10按照使得由第一内窥镜10取得的窄角图像的视野中心与由第二内窥镜30取得的广角图像

的视野中心一致的方式进行动作的输入的开关。

[0097] 视野对准开关40能够配置在对处置部位进行处置的人(例如执刀医生等)和对第一内窥镜10和第二内窥镜30进行操作的人(例如内窥镜操作人员)等易于操作的位置。例如,视野对准开关40配设于第二内窥镜30的把持部35附近。视野对准开关40是按钮开关,每次视野对准开关40被按压时,控制装置50开始使第一内窥镜10移动的动作,以使窄角图像的视野中心与广角图像的视野中心一致。

[0098] 通过将本实施方式的视野对准开关40配置在对第二内窥镜30进行操作的操作人员易于操作的位置,能够在使用第二内窥镜30的处置中容易地使窄角图像的视野中心与广角图像的视野中心对准。

[0099] 位置姿势检测装置41例如检测第一内窥镜10和第二内窥镜30在装备有本实施方式的内窥镜系统1的手术室等空间中的位置和姿势。

[0100] 位置姿势检测装置41具有第一标记42、第二标记43以及照相机44。并且,位置姿势检测装置41与后述的控制装置50连接。

[0101] 第一标记42配置于第一内窥镜10的驱动部15。第一标记42是与第二标记43不同的标记,使得能够区分第一内窥镜10和第二内窥镜30。

[0102] 第一标记42的结构只要是能够由照相机44拍摄并且能够在控制装置50中识别,就没有特别限定。例如,第一标记42不论是具有第一标记42所固有的形状、或者具有规定的形状的图案、或者向照相机44发出规定的光都可以。

[0103] 第二标记43配置于第二内窥镜30的操作部34。第二标记43是与第一标记42不同的标记,使得能够区分第一内窥镜10和第二内窥镜30。

[0104] 第二标记43的结构只要是能够由照相机44拍摄并且能够在控制装置50中识别,就没有特别限定。例如,第二标记43不论是具有第二标记43所固有的形状、或者具有规定的形状的图案、或者向照相机44发出规定的光都可以。

[0105] 另外,即使无法区分第一标记42和第二标记43彼此,只要在使用内窥镜系统1时将它们对应起来并且在使用内窥镜系统1时始终追踪各标记的位置和姿势就可以。

[0106] 照相机44拍摄包含第一标记42和第二标记43在内的图像,并将图像发送给控制装置50。照相机44取得视野彼此不同的多个图像。例如,照相机44包含视野彼此不同的两个摄像装置。照相机44固定于内窥镜系统1所配置的手术室等空间内的一部分。例如通过将照相机44固定于手术室内的一部分来拍摄包含第一标记42和第二标记43在内的图像,能够检测以照相机44的位置为基准的规定的坐标系(基准坐标系)下的第一标记42和第二标记43的位置和姿势。

[0107] 主监视器45经由信号线SL4与控制装置50连接。主监视器45能够经由图像控制部52显示第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像和第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像。在本实施方式中,主监视器45显示第一内窥镜10拍摄的图像和第二内窥镜30拍摄的图像中的、通过视点变更开关39的切换输入而选择的一方的图像。主监视器45的显示状态是由控制装置50的图像控制部52控制的。主监视器45的具体的结构没有特别限定。例如,作为主监视器45,可以适当选择根据模拟或数字的影像信号来显示图像的公知的显示器系统。

[0108] 控制装置50对臂20和第二内窥镜30进行控制。而且,控制装置50使主监视器45显示来自第一内窥镜10的图像或来自第二内窥镜30的图像等。

[0109] 图1和图2所示的控制装置50具有位置计算部51、图像控制部52以及驱动控制部53。

[0110] 位置计算部51从照相机44接收图像信号,计算第一标记42和第二标记43的位置。位置计算部51将以照相机44的位置为基准的规定的坐标系(基准坐标系)下的第一标记42和第二标记43的位置和姿势作为坐标信息存储。

[0111] 图像控制部52与第一图像处理装置25、第二图像处理装置36、驱动控制部53、视点变更开关39以及主监视器45连接。而且,图像控制部52使用从第一图像处理装置25输出的图像信息和从第二图像处理装置36输出的图像信息来生成用于使驱动控制部53动作的规定的信息,并且输出给驱动控制部53。

[0112] 并且,图像控制部52取得第一内窥镜10拍摄的图像和第二内窥镜30拍摄的图像,将与视点变更开关39的切换输入对应的图像输出给主监视器45。另外,主监视器45也可以由主画面和子画面这两个画面构成,图像控制部52可以使主画面显示通过视点变更开关39的切换输入所指定的图像,使子画面显示没有被切换输入选择的图像。

[0113] 驱动控制部53与位置计算部51连接。而且,驱动控制部53与第一内窥镜10的致动器16和编码器17以及臂20的致动器23和编码器24连接。而且,驱动控制部53与臂输入部38连接。

[0114] 驱动控制部53根据通过操作人员对臂输入部38的操作而生成的操作信号,对第一内窥镜10的关节部13和臂20的动作进行控制。

[0115] 接下来,对第一内窥镜10的位置和姿势以及第二内窥镜30的位置和姿势的检测和识别进行说明。

[0116] 位置计算部51从位置姿势检测装置41的照相机44拍摄的图像中识别第一标记42。关于从照相机44发送给位置计算部51的图像,视野彼此不同的多个图像成组,位置计算部51从多个图像中识别基准坐标系下的第一标记42的位置和姿势。第一标记42配置于第一内窥镜10的驱动部15,相对于第一标记42的位置的第一内窥镜10的位置预先存储在控制装置50中。因此,位置计算部51能够根据第一标记42的位置和姿势来识别第一内窥镜10的位置和姿势。作为一例,位置计算部51将第一内窥镜10的驱动部15中的规定的基准点作为第一内窥镜10的位置使用。即,位置计算部51将基准坐标系下的第一内窥镜10的基准点的坐标作为第一内窥镜10的位置进行识别。而且,位置计算部51将基准坐标系下的第一标记42的方向作为第一内窥镜10的姿势使用。

[0117] 驱动控制部53通过参照设置于第一内窥镜10的关节部13的编码器17,除了识别上述第一内窥镜10的位置和姿势之外,还识别配置在关节部13的前端部分的摄像部12的位置和姿势。例如,驱动控制部53将基准坐标系下的摄像部12的一部分的坐标作为摄像部12的位置进行识别。并且,驱动控制部53将基准坐标系下的光轴的方向作为摄像部12的姿势进行识别。

[0118] 即,在本实施方式中,由位置姿势检测装置41、位置计算部51以及驱动控制部53而构成了检测基准坐标系下的第一内窥镜10的位置和姿势的第一位置姿势检测单元。而且,在本实施方式中,控制装置50能够检测第一内窥镜10及其光轴的位置和姿势。

[0119] 并且,位置计算部51从位置姿势检测装置41的照相机44拍摄的图像中识别第二标记43。位置计算部51与第一标记42的位置和姿势的识别同样地识别第二标记43的位置和姿

势。而且,驱动控制部53将基准坐标系下的第二内窥镜30的摄像部32的一部分的坐标作为第二内窥镜30的摄像部32的位置进行识别。并且,驱动控制部53将基准坐标系下的光轴的方向作为第二内窥镜30的摄像部32的姿势进行识别。

[0120] 即,在本实施方式中,由位置姿势检测装置41、位置计算部51以及驱动控制部53构成了检测基准坐标系下的第二内窥镜30的位置和姿势的第二位置姿势检测单元。而且,在本实施方式中,控制装置50能够检测第二内窥镜30的光轴L2的位置和姿势。

[0121] 接下来,参照图2对第一内窥镜10和臂20的控制进行说明。

[0122] 驱动控制部53接受对配置于第二内窥镜30的把持部35的臂输入部38的输入,根据该输入而使第一内窥镜10和臂20动作。

[0123] 并且,驱动控制部53接受对配置于第二内窥镜30的把持部35的视野对准开关40的输入,根据该输入而使第一内窥镜10和臂20动作。

[0124] 如图3所示,接受到了对视野对准开关40的输入的驱动控制部53按照步骤S1至步骤S4的各步骤所示那样使第一内窥镜10和臂20动作。

[0125] 首先,驱动控制部53识别基准坐标系下的第一内窥镜10的位置和姿势以及基准坐标系下的第一内窥镜10的光轴L1的位置和姿势(第一计算步骤,步骤S1)。

[0126] 然后,驱动控制部53识别基准坐标系下的第二内窥镜30的光轴L2的位置和姿势(第二计算步骤,步骤S2)。另外,步骤S2可以在上述步骤S1之前执行,也可以在上述步骤S1之后执行。

[0127] 在步骤S1和步骤S2之后,驱动控制部53计算用于以接近在步骤S2中识别到的第二内窥镜30的光轴L2的位置和姿势的方式使第一内窥镜10和臂20动作的动作量(动作量计算步骤,步骤S3)。

[0128] 在步骤S3中,驱动控制部53将相对于表示第二内窥镜30的光轴L2的位置的坐标向光轴方向的前侧偏移了规定的距离的位置设定为第一内窥镜10的光轴L1的移动目标位置。即,在步骤S3中,驱动控制部53将第一内窥镜10的光轴L1的移动目标位置设定在第二内窥镜30的摄像部32的前端与摄像对象部位之间的区域内。在步骤S3中驱动控制部53设定的移动目标位置是基准坐标系下的第二内窥镜30的光轴L2上的一点的坐标。

[0129] 另外,在步骤S3中驱动控制部53设定的移动目标位置的精度可以不是那么严密。这是因为:只要第一内窥镜10的光轴L1与第二内窥镜30的光轴L2平行,即使各光轴的距离以某种程度分开,图像上的视野中心也收敛在实用上没有问题的程度的偏差内。例如,由于允许某种程度的误差,因此,也可以将在步骤S3中驱动控制部53设定的移动目标位置设定为一定的范围的区域。例如,如图6所示,在步骤S3中驱动控制部53设定的移动目标位置X1也可以是基准坐标系下的沿着与第二内窥镜30的光轴L2垂直的平面、以光轴为中心的规定的直径的圆C1内的坐标。并且,在步骤S3中驱动控制部53设定的移动目标位置也可以是基准坐标系下的以第二内窥镜30的光轴L2的位置的坐标为中心的球内的坐标。并且,在步骤S3中驱动控制部53设定的移动目标位置也可以是在基准坐标系下以第二内窥镜30的光轴L2为中心线的圆柱内的坐标。

[0130] 在该情况下,由于在判定为第一内窥镜10的光轴L1的位置达到了第二内窥镜30的光轴L2上时能够允许误差,因此能够防止以下情况:由于例如对第二内窥镜30进行的操作人员的手抖动等而导致第二内窥镜30的光轴L2移动,从而使第一内窥镜10的光轴L1的

移动无法完成。并且,在该情况下,在使主监视器45显示来自第一内窥镜10的图像和来自第二内窥镜30的图像双方的情况下,也能够减轻由以下原因引起的图像的混乱:由于对第二内窥镜30进行操作时的手抖动而导致第一内窥镜10的摄像部12追随着第二内窥镜30的光轴L2持续移动。

[0131] 而且,在步骤S3中,驱动控制部53设定第一内窥镜10的光轴L1从当前位置到移动目标位置的移动路径。第一内窥镜10的光轴L1从当前位置到移动目标位置的移动路径的设定方法只要是考虑到使得在移动路径中没有障碍物的方法,就没有特别限定。在设定了第一内窥镜10的光轴L1的移动路径后,驱动控制部53计算用于使第一内窥镜10以光轴沿着该移动路径移动的方式移动的臂20的动作量。

[0132] 并且,在步骤S3中,驱动控制部53以使第一内窥镜10的光轴L1的方向与第二内窥镜30的光轴L2的方向一致的方式设定摄像部12的动作目标方向。在本实施方式中,在步骤S3中,驱动控制部53计算以下用的关节部13的关节驱动量:以使第一内窥镜10的光轴L1位于移动目标位置的时刻的第一内窥镜10的光轴L1的方向与第二内窥镜30的光轴L2的方向平行的方式,使摄像部12以表示第一内窥镜10的光轴L1的位置的坐标为中心转动。另外,由于允许某种程度的误差,因此,也可以将在步骤S3中驱动控制部53设定的摄像部12的动作目标方向设定为一定的范围的区域。

[0133] 这样,在步骤S3中,驱动控制部53计算臂20的动作量和关节部13的动作量。

[0134] 至此,步骤S3结束,向步骤S4前进。

[0135] 步骤S4是将用于根据在上述步骤S3中计算出的臂20的动作量和关节部13的动作量而使臂20和关节部13动作的动作指示输出给臂20和关节部13的指示步骤。

[0136] 在步骤S4中,驱动控制部53通过向臂20和关节部13输出动作指示而使臂20和关节部13动作。例如,在步骤S4中,驱动控制部53首先向臂20输出动作指示,从而使第一内窥镜10移动,直至第一内窥镜10的光轴L1的位置到达第二内窥镜30的光轴L2上的移动目标位置。接着,驱动控制部53向关节部13输出动作指示,从而使第一内窥镜10的摄像部12在第二内窥镜30的光轴L2上转动,直至第一内窥镜10的光轴L1与第二内窥镜30的光轴L2同轴。

[0137] 此时,为了使臂20和关节部13移动到在步骤S3中计算出的动作方向上,驱动控制部53使用反向运动学来计算用关节部13和臂20的各自由度的动作量,并确定各致动器的控制量。根据该控制量,驱动控制部53输出驱动信号。

[0138] 驱动控制部53在动作指示的输出结束之后,通过检测臂20和关节部13的姿势的编码器24和17来判定第一内窥镜10的光轴L1是否达到了移动目标位置,在驱动控制部53判定为第一内窥镜10的光轴L1达到了移动目标位置之后,步骤S4结束。

[0139] 这样,通过上述步骤S1至步骤S4的动作过程,驱动控制部53对应于对视野对准开关40的输入而使第一内窥镜10和臂20动作,使得成为第一内窥镜10的光轴L1与第二内窥镜30的光轴L2同轴的状态。

[0140] 与内窥镜系统1的使用时的动作一起地对本实施方式的内窥镜系统1的作用进行说明。

[0141] 在使用内窥镜系统1时,将第一内窥镜10和第二内窥镜30插入到体内。即,将第一内窥镜10的插入部11和第二内窥镜30的插入部31例如通过套管而插入到体内,像图4所示那样将第二内窥镜30的摄像部32引导至体内的处置部位的附近,并且将第一内窥镜10的摄

像部12引导至比第二内窥镜30更接近处置部位的附近的位置。

[0142] 在第一内窥镜10的摄像部12和第二内窥镜30的摄像部32都被引导到了处置部位的附近的状态下,第一内窥镜10的摄像部12与处置部位的距离比第二内窥镜30的摄像部32与处置部位的距离小。因此,第一内窥镜10的摄像部12为摄像视野比第二内窥镜30的摄像部32狭窄的状态。即,在第一内窥镜10和第二内窥镜30具有上述那样的距离的关系而分别配置在体内的情况下,第一内窥镜10能够拍摄包含处置部位在内的窄角图像,第二内窥镜30能够拍摄包含处置部位在内的广角图像。另外,在本实施方式中,第一内窥镜10和第二内窥镜30也可以具有变焦或微距等光学功能,但在本说明书中省略了考虑到这些光学功能的说明。

[0143] 在第一内窥镜10和第二内窥镜30被引导到处置部位的附近之后,例如,操作人员(例如执刀医生或内窥镜操作人员)对处置部位进行观察。首先,为了在体内掌握处置部位,操作人员使用第二内窥镜30对包含处置部位在内的宽阔的区域进行俯瞰观察。此时,操作人员主要对第二内窥镜30进行操作。操作人员移动第二内窥镜30的操作部34来对期望的部位进行观察,从而掌握处置部位附近的状况。

[0144] 在掌握了处置部位的状况之后,操作人员以使处置部位位于图像的视野中心的方式维持第二内窥镜30,进而对视野对准开关40进行输入。这样,驱动控制部53按照上述步骤S1至步骤S4的控制过程,对臂20和第一内窥镜10进行控制。

[0145] 由此,如图5所示,第一内窥镜10的摄像部12进入到第二内窥镜30的视野内。而且,当像图6所示那样第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1到达了以第二内窥镜30的光轴L2上的点X1为中心的圆C1内时,使摄像部12的移动停止,接着,像图7所示那样改变第一内窥镜10的摄像部12的朝向,使得第一内窥镜10的光轴L1与第二内窥镜30的光轴L2同轴。

[0146] 在第一内窥镜10的摄像部12以第一内窥镜10的光轴L1与第二内窥镜30的光轴L2同轴方式配置的状态下,第一内窥镜10的摄像部12位于第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像的视野中心。操作人员能够利用第二内窥镜30的摄像部32拍摄的广角图像来掌握第一内窥镜10的摄像部12配置到了处置部位附近的情况。在第一内窥镜10的摄像部12位于处置部位附近的状态下,操作人员对视点变更开关39进行输入。于是,控制装置50的图像控制部52将显示在主监视器45上的图像从第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像切换成第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像。

[0147] 由于第一内窥镜10的光轴L1与第二内窥镜30的光轴L2同轴,因此第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像中的视野中心与第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像中的视野中心一致。因此,通过从第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像切换成第一内窥镜10拍摄的图像,主监视器45的显示成为包含广角图像的视野中心在内的一部分被放大(扩大:zoom in)那样的图像。

[0148] 第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像是将处置部位捕捉到视野内的窄角图像。操作人员能够一边观察第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像一边对处置部位进行处置。

[0149] 并且,操作人员能够根据需要,使用视点变更开关39,将显示在主监视器45上的图像从第一内窥镜10的摄像部12拍摄的窄角图像切换成第二内窥镜30的摄像部32拍摄的广角图像。这能够当在使用窄角图像的处置中确认处置部位的周围的状态的情况等时进行。第二内窥镜30的摄像部32将包含第一内窥镜10的摄像视野在内的宽阔的区域作为摄像视

野。因此,通过显示在主监视器45上的图像从第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像切换到第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像,主监视器45的显示变成窄角图像的视野被广角化(缩小:zoom out)那样的图像。

[0150] 操作人员能够在第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像显示在主监视器45上的状态下,通过把持着第二内窥镜30的操作部34进行移动来观察处置部位的周围。第一内窥镜10在能够取得将处置部位捕捉到视野中心的窄角图像的状态下停止。

[0151] 在使用第二内窥镜30对处置部位的周围的观察结束、想要再次开始对处置部位进行处置的情况下,再次使主监视器45显示包含处置部位在内的窄角图像。在该情况下,操作人员首先根据第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像,以第一内窥镜10的摄像部12的位置为参考,能够容易地使第二内窥镜30的摄像部32的视野中心的位置返回到处置部位。在操作人员大致使第二内窥镜30的摄像部32的视野中心的位置返回到处置部位之后,操作人员对视点变更开关39进行输入,将显示在主监视器45上的图像从第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像切换到第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像。

[0152] 第一内窥镜10在能够取得将处置部位捕捉到视野中心的窄角图像的状态下停止。即,第一内窥镜10维持着从窄角图像向广角图像切换之前的位置关系。因此,在将显示在主监视器45上的图像从广角图像切换到了窄角图像之后,操作人员能够容易地再次开始处置。

[0153] 并且,在使用第二内窥镜30的观察时,当使包含处置部位在内的整个组织移动时,有时处置部位与第一内窥镜10的位置关系发生变化,第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像中的处置部位的位置或姿势等发生变化。在该情况下,操作人员能够在将处置部位捕捉到第二内窥镜30的摄像部32的视野中心的状态下对视野对准开关40进行输入,使第一内窥镜10的摄像部12向处置部位移动。此时,通过驱动控制部53按照上述步骤S1至步骤S4的控制过程对臂20和第一内窥镜10进行控制,使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1同轴。在该状态下对视点变更开关39进行输入,从而在主监视器45上显示将处置部位捕捉到视野中心的窄角图像,能够对该新的部位进行处置。

[0154] 并且,操作人员通过把持着第二内窥镜30的操作部34进行移动来观察处置部位的周围的结果为,有时需要将新的部位作为处置部位进行另外的处置。在将新的部位作为处置部位的情况下,操作人员能够在将作为处置部位的新的部位捕捉到第二内窥镜30的摄像部32的视野中心的状态下,对视野对准开关40进行输入,使第一内窥镜10的摄像部12向新的部位移动。此时,通过驱动控制部53按照上述步骤S1至步骤S4的控制过程对臂20和第一内窥镜10进行控制,使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1同轴。在该状态下对视点变更开关39进行输入,从而在主监视器45上显示将作为处置部位的新的部位捕捉到视野中心的窄角图像,能够对该新的部位进行处置。

[0155] 作为一例,使用本实施方式的内窥镜系统1来执行处置的执刀医生能够通过使用主监视器45,一边观察包含处置部位在内的广角图像和窄角图像一边进行处置。并且,对本实施方式的内窥镜系统1的第一内窥镜10和第二内窥镜30进行操作的内窥镜操作人员能够一边使用第一副监视器26和第二副监视器37一边与执刀医生进行的处置独立地、或者与执刀医生进行的处置协同工作来调节各内窥镜的位置和姿势。

[0156] 像以上说明那样,在本实施方式中,两个内窥镜(第一内窥镜10和第二内窥镜30)

的光轴彼此同轴,分别拍摄窄角图像和广角图像,因此在图像控制部52根据对视点变更开关39的输入而切换了显示在主监视器45上的图像时,能够获得对窄角图像进行缩小、或者对广角图像进行扩大那样的操作感。在本实施方式的内窥镜系统1中,由于能够将用于使两个内窥镜的光轴一致的操作的大部分自动化,因此对操作人员的负担减小。

[0157] 并且,在现有的腹腔镜下手术中,在使用一个内窥镜进行处置的情形下,存在以下等情况:在以接近的视野(窄角视野)进行剥离操作或血管的露出等处置的过程中,需要确认周边组织状态或确认当前处置的血管的行进。

[0158] 在该情况下,使接近的内窥镜远离,在能够看到整体的位置进行观察,在确认了周边组织和血管的行进等之后进行使内窥镜返回到原来的位置的作业。最初的接近的视野是为了成为易于进行处置的状态而向内窥镜操作人员发出指示而创建的手术视野(视野)。然而,通过观察整体,成为了最初创建的视野被破坏了的的状态。整体观察之后,为了再现易于进行处置的状态(视野),执刀医生不得不重复对内窥镜操作人员的指示,到能够恢复处置为止的时间变长,执刀医生的压力和疲劳积累。因此,执刀医生可能会为了避免该压力和疲劳,想要通过稍微确认来避免破坏视野,即使想要对整体进行确认也会放弃。

[0159] 在本实施方式中,执刀医生能够在想到想要进行确认的瞬间以广角视野对周围进行确认,而且在确认后迅速地返回到进行处置的视野。因此,在本实施方式中,到恢复处置为止的时滞变小,对执刀医生的压力和疲劳也小。此外,在本实施方式中,能够使用广角图像适当地对周边组织进行确认,因此也存在能够进行更安全的手术的可能性。

[0160] (第二实施方式)

[0161] 对本发明的第二实施方式进行说明。另外,在本实施方式中,对与上述第一实施方式相同的结构要素标注与第一实施方式相同的标号,并且省略重复的说明。图8是示出本实施方式的内窥镜系统的一部分的示意图。图9是示出内窥镜系统的控制装置的控制过程的流程图。

[0162] 图8中示出了一部分的本实施方式的内窥镜系统2在第一内窥镜10、第二内窥镜30以及控制装置66中具有用于测定与摄像对象部位的距离的测距单元。

[0163] 作为一个具体例子,本实施方式的第一内窥镜10具有结构与在上述第一实施方式中公开的摄像部12不同的摄像部60来代替上述第一实施方式的摄像部12。并且,本实施方式的第二内窥镜30具有结构与在上述第一实施方式中公开的摄像部32不同的摄像部63来代替上述第一实施方式的摄像部32。

[0164] 而且,本实施方式的内窥镜系统2具有在动作过程中包含有如下的步骤的控制装置66来代替上述第一实施方式的控制装置50:根据本实施方式的各摄像部60、63拍摄的图像来考虑与摄像对象物的距离,从而使第一内窥镜10和臂20(参照图1)进行动作。

[0165] 第一内窥镜10的摄像部60能够取得摄像对象部位的三维信息,在该点上,结构与上述第一实施方式所公开的第一内窥镜10的摄像部12不同。作为一个具体例子,第一内窥镜10具有左侧摄像部61和右侧摄像部62。

[0166] 左侧摄像部61和右侧摄像部62对同一摄像对象部位拍摄具有视差的二枚一组的图像。例如,左侧摄像部61和右侧摄像部62分别独立而具有图像传感器和物镜光学系统。左侧摄像部61拍摄的图像和右侧摄像部62拍摄的图像与第一实施方式同样地通过未图示的信号线等而发送给控制装置66的图像控制部67。

[0167] 第二内窥镜30的摄像部63例如与第一内窥镜10的摄像部60同样地具有左侧摄像部64和右侧摄像部65。

[0168] 控制装置66的图像控制部67具有如下的功能:根据第一内窥镜10的左侧摄像部61和右侧摄像部62分别取得的图像来测定从第一内窥镜10到摄像对象部位的距离。作为一例,控制装置66的图像控制部67使用第一内窥镜10的左侧摄像部61和右侧摄像部62取得的图像的视差来测定与摄像对象部位的距离。

[0169] 而且,控制装置66的图像控制部67具有如下的功能:根据第二内窥镜30的左侧摄像部64和右侧摄像部65分别取得的图像来测定从第二内窥镜30到摄像对象部位的距离。作为一例,控制装置66的图像控制部67使用第二内窥镜30的左侧摄像部64和右侧摄像部65取得的图像的视差来测定与摄像对象部位的距离。

[0170] 另外,用于测定第一内窥镜10与该摄像对象部位的距离或者第二内窥镜30与该摄像对象部位的距离的结构不限于上述结构。例如,第一内窥镜10和第二内窥镜30也可以适当具有公知的激光测距器或红外线测距器等结构。

[0171] 以与上述第一实施方式中的控制过程不同的部分为中心,对用于使第一内窥镜10和臂20移动的本实施方式的控制装置66的具体的控制的一例进行说明。

[0172] 在本实施方式中,控制装置66在控制过程中包含有上述第一实施方式所公开的步骤S1至步骤S4的各步骤。因此,在本实施方式的内窥镜系统2中,第一内窥镜10和第二内窥镜30一同拍摄处于在将处置部位捕捉到视野中心的状态下彼此的光轴一致的位置关系的窄角图像和广角图像,能够使主监视器45显示窄角图像和广角图像中的任意一方或双方。

[0173] 并且,在本实施方式中,以下情况下的控制过程(参照图9)与上述第一实施方式不同:在第一内窥镜10和第二内窥镜30一同拍摄将处置部位捕捉到视野中心的图像的状态下,控制装置66使第一内窥镜10和臂20追随着第二内窥镜30的移动而进行动作。

[0174] 在第一内窥镜10和第二内窥镜30一同拍摄将处置部位捕捉到视野中心的图像的状态下,控制装置66测定第一内窥镜10的摄像对象部位与第一内窥镜10的距离。例如,控制装置66计算基准坐标系下的从第一内窥镜10的摄像部60的光轴的位置的坐标到第一内窥镜10的摄像部60拍摄的二枚一组的图像中的规定的一枚图像的视野中心的距离(第一测距步骤,步骤S11,参照图9)。

[0175] 而且,控制装置66测定第二内窥镜30的摄像对象部位与第二内窥镜30的距离。例如,控制装置66计算基准坐标系下的从第二内窥镜30的摄像部63的光轴的位置的坐标到第二内窥镜30的摄像部63拍摄的二枚一组的图像中的规定的一枚图像的视野中心的距离(第二测距步骤,步骤S12,参照图9)。步骤S12可以在上述步骤S11之前执行,也可以在上述步骤S11之后执行。

[0176] 在上述步骤S11和步骤S12中,第一内窥镜10和第二内窥镜30一同将处置部位捕捉到视野中心,通过上述步骤S11和步骤S12而计算的各距离分别是第一内窥镜10与处置部位的距离和第二内窥镜30与处置部位的距离。

[0177] 在操作人员移动第二内窥镜30而将新的部位作为处置部位开始处置的情况下,操作人员以使第二内窥镜30的摄像部63拍摄的图像的视野中心对准作为处置部位的新的部位的方式对第二内窥镜30进行操作。然后,操作人员对视野对准开关40进行输入。

[0178] 当控制装置66检测到存在来自视野对准开关40的输入时,控制装置66首先计算第

二内窥镜30的摄像部63拍摄的图像的视野中心与第二内窥镜30的距离(第三测距步骤,步骤S13,参照图9)。并且,在步骤S13中,控制装置66与第一实施方式同样地检测第二内窥镜30的光轴L2的位置和姿势。

[0179] 在步骤S13中,新的处置部位位于第二内窥镜30的摄像部63拍摄的图像的视野中心。因此,在步骤S13中,计算第二内窥镜30与新的处置部位的距离。

[0180] 在步骤S13之后,控制装置66的驱动控制部68计算用于以接近在步骤S13中识别到的第二内窥镜30的光轴L2的位置和姿势使第一内窥镜10和臂20动作的动作量(步骤S14,参照图9)。

[0181] 在步骤S14中,驱动控制部68将相对于表示第二内窥镜30的光轴L2的位置的坐标向光轴方向的前侧偏移了规定的距离的位置设定为第一内窥镜10的光轴L1的移动目标位置。

[0182] 另外,在第二内窥镜30与其摄像对象部位的距离比第一内窥镜10与其摄像对象部位的距离小的情况下,控制装置66例如使主监视器45显示督促以使第二内窥镜30远离其摄像对象部位的方式移动第一内窥镜10或第二内窥镜30的信息。在该情况下,控制装置66返回到上述步骤S12中,再次计算第二内窥镜30与其摄像对象部位的距离,将相对于表示第二内窥镜30的光轴L2的位置的坐标向光轴方向的前侧偏移了规定的距离的位置设定为第一内窥镜10的光轴L1的移动目标位置。

[0183] 这样,在步骤S14中,控制装置66将第一内窥镜10的光轴L1的移动目标位置设定在第二内窥镜30的摄像部63的前端与摄像对象部位之间的区域内。

[0184] 而且,控制装置66的驱动控制部68设定第一内窥镜10的光轴L1从当前位置到移动目标位置的移动路径。第一内窥镜10的光轴L1从当前位置到移动目标位置的移动路径的设定方法是考虑到使得在移动路径中没有障碍物的方法。在步骤S14中设定的移动路径也可以是通过与在上述第一实施方式中的步骤S3中设定的移动路径相同的设定方法而设定的。在设定了第一内窥镜10的光轴L1的移动路径之后,驱动控制部68计算用于使第一内窥镜10以光轴沿着该移动路径移动的方式移动的臂20的动作量。

[0185] 并且,在步骤S14中,驱动控制部68以使第一内窥镜10的光轴L1的方向与第二内窥镜30的光轴L2的方向一致的方式设定第一内窥镜10的摄像部60的动作目标方向。在本实施方式中,在步骤S14中,驱动控制部68计算以下用的关节部13的动作量:以使第一内窥镜10的光轴L1位于移动目标位置的时刻的第一内窥镜10的光轴L1的方向与第二内窥镜30的光轴L2的方向平行的方式,使第一内窥镜10的摄像部60以表示第一内窥镜10的光轴L1的位置的坐标为中心转动。

[0186] 这样,在步骤S14中,驱动控制部68计算臂20的动作量和关节部13的动作量。

[0187] 至此,步骤S14结束,向步骤S15前进。

[0188] 步骤S15是将用于根据在上述步骤S14中计算出的臂20的动作量和关节部13的动作量而使臂20和关节部13动作的动作指示输出给臂20和关节部13的指示步骤(参照图9)。

[0189] 在步骤S15中,驱动控制部68通过向臂20和关节部13输出动作指示而使臂20和关节部13动作。例如,在步骤S15中,驱动控制部68首先向臂20输出动作指示,从而使第一内窥镜10移动,直至第一内窥镜10的光轴L1的位置到达第二内窥镜30的光轴L2上的移动目标位置。接着,驱动控制部68向关节部13输出动作指示,从而使第一内窥镜10的摄像部60在第二

内窥镜30的光轴L2上转动,直至第一内窥镜10的光轴L1与第二内窥镜30的光轴L2同轴。

[0190] 至此,步骤S15结束。这样,通过上述步骤S11到步骤S15的动作过程,驱动控制部68对应于对视野对准开关40的输入而使第一内窥镜10和臂20动作,直至第一内窥镜10的光轴L1与第二内窥镜30的光轴L2同轴。并且,在本实施方式中,第一内窥镜10和臂20动作前的第一内窥镜10与处置部位的距离和第一内窥镜10以及臂20动作后的第一内窥镜10与新的处置部位的距离彼此相等。因此,能够在使用第一内窥镜10的摄像部60拍摄的图像来进行新的处置的情况下容易地掌握该处置部位的状况。

[0191] (变形例)

[0192] 对上述实施方式的变形例进行说明。

[0193] 本变形例的内窥镜系统2能够在将第一内窥镜10的摄像部60从某个处置部位(第一部位)移动至另一个新的处置部位(第二部位)的移动路径上,使第一内窥镜10的摄像部60以将与包含处置部位在内的组织等的距离保持为恒定的方式移动。

[0194] 作为一个具体例子,本变形例的内窥镜系统2在上述第二实施方式的步骤S14中,驱动控制部68根据第一内窥镜10的摄像部60拍摄的图像,以使得按照例如最短路径将从第一部位到第二部位之间连结起来的线与第一内窥镜10的光轴L1的位置的距离始终一致的方式来设定第一内窥镜10的光轴L1的移动路径。

[0195] 在本变形例中,当在将组织的第一部位和第二部位连结起来的线上存在具有凹凸的障碍物的情况下,第一内窥镜10的摄像部60能够对应于该具有凹凸的障碍物,一边避开具有凹凸的障碍物一边移动。

[0196] 另外,也可以代替本变形例的结构,驱动控制部68根据来自第一内窥镜10的摄像部60的图像而识别位于将组织的第一部位和第二部位连结起来的线上的具有凹凸的障碍物,一边避开具有凹凸的障碍物一边使第一内窥镜10移动。在该情况下,驱动控制部68在第一内窥镜10移动的过程中通过一边适当调节摄像部60的朝向一边计算与组织的距离,而使第一内窥镜10以将第一内窥镜10与组织的距离保持为恒定的方式移动。

[0197] (第三实施方式)

[0198] 对本发明的第三实施方式进行说明。另外,在本实施方式中,对与上述各实施方式相同的结构要素标注与上述实施方式相同的标号,并且省略重复的说明。图10是示出本实施方式的内窥镜系统的示意性的整体图。图11是示出内窥镜系统的控制装置80的控制过程的流程图。

[0199] 图10所示的本实施方式的内窥镜系统3具有用于使第二内窥镜30移动的臂(第二臂71),在该点上,结构与上述第一实施方式的内窥镜系统1不同。

[0200] 即,本实施方式的内窥镜系统3具有在第一实施方式中公开的第一内窥镜10和第二内窥镜30、用于使第一内窥镜10移动的第一臂70、用于使第二内窥镜30移动的第二臂71以及控制装置80。

[0201] 第一内窥镜10和第二内窥镜30的结构与上述第一实施方式相同。另外,本实施方式的第一内窥镜10与第二内窥镜30可以是具有相同结构的同型设备。

[0202] 第一臂70具有与在上述第一实施方式中公开的臂20相同的结构。

[0203] 第二臂71具有与在上述第一实施方式中公开的臂20相同的结构。即,第二臂71具有连杆部72、关节部73、致动器74以及编码器75。能够在第二臂71的连杆部72上安装第二内

窥镜30的操作部34。第二臂71与控制装置80连接。

[0204] 本实施方式的内窥镜系统3所具备的控制装置80对第一内窥镜10、第二内窥镜30、第一臂70以及第二臂71的动作进行控制。

[0205] 控制装置80具有能够将用于使第一内窥镜10和第一臂70与第一实施方式同样地动作的动作指示输出给第一内窥镜10和臂20的位置计算部81、图像控制部82以及驱动控制部83。

[0206] 并且,本实施方式的驱动控制部83将用于使第二臂71动作的动作指示输出给第二臂71。另外,在本实施方式中,在第二内窥镜30具有与第一内窥镜10的关节部13相同的关节部的情况下,也可以是,驱动控制部83能够对设置于第二内窥镜30的上述关节部进行控制。

[0207] 接下来,通过参照图11示出本实施方式的内窥镜系统3的主要部分的控制过程,而对控制装置80的结构进行说明。

[0208] 本实施方式的内窥镜系统3的控制装置80与在上述第一实施方式中公开的控制装置50不同,包含使第二臂71动作的控制过程。

[0209] 即,控制装置80在第一内窥镜10拍摄包含处置部位在内的窄角图像的状态下,以使第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2同轴的方式使第二臂71动作,从而使第二内窥镜30移动。

[0210] 用于使第二内窥镜30移动的控制过程包含从以下的步骤S21至步骤S24的各步骤。

[0211] 首先,控制装置80根据位置姿势检测装置41的照相机44拍摄的包含第一标记42在内的图像来识别第一内窥镜10的光轴L1的位置和方向(第一计算步骤,步骤S21,参照图11)。

[0212] 并且,控制装置80根据位置姿势检测装置41的照相机44拍摄的包含第二标记43在内的图像来识别第二内窥镜30的位置和姿势(第二计算步骤,步骤S22,参照图11)。步骤S22可以在步骤S21之前执行,也可以在步骤S21之后执行。

[0213] 在步骤S22之后,控制装置80的驱动控制部83以使第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2同轴的方式来计算第二内窥镜30的动作量(动作量计算步骤,步骤S23,参照图11)。作为一例,在步骤S23中,控制装置80的驱动控制部83以使第二内窥镜30的光轴L2的位置通过基准坐标系下的第一内窥镜10的光轴L1的位置并且使第二内窥镜30的光轴L2的方向与第一内窥镜10的光轴L1的方向平行的方式来计算第二内窥镜30的移动量。关于步骤S23的第二内窥镜30的移动量,计算安装有第二内窥镜30的第二臂71的动作量。

[0214] 至此,步骤S23结束,向步骤S24前进。

[0215] 步骤S24是将用于根据在上述步骤S23中计算出的动作量而使第二臂71动作的动作指示输出给第二臂71的指示步骤(参照图11)。

[0216] 在步骤S24中,将在上述步骤S23中计算出的动作量转换成第二臂71的各关节部22的动作量,并输出给分别设置于第二臂71的各关节部22的致动器23作为动作指示。由此,第二臂71按照在步骤S24中输出的动作指示而动作,第二臂71使第二内窥镜30移动。

[0217] 通过驱动控制部83按照包含上述步骤S21至步骤S24的各步骤在内的控制过程而使第二臂71动作,控制装置80能够以使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1同轴的方式使第二内窥镜30追随着第一内窥镜10的动作而动作。

[0218] 接下来,对控制装置80设定第一内窥镜10与第二内窥镜30的主从关系的控制过程进行说明。

[0219] 本实施方式的控制装置80将第一内窥镜10和第二内窥镜30中的任意一方设定为主设备,将第一内窥镜10和第二内窥镜30中的没有被设定为主设备的一方设定为从设备。第一内窥镜10和第二内窥镜30中的被设定为主设备的内窥镜是操作人员操作的内窥镜,第一内窥镜10和第二内窥镜30中的被设定为从设备的内窥镜是由控制装置80以追随着被设定为主设备的内窥镜的摄像部12的光轴L1的移动而移动的方式被自动控制的。

[0220] 第一内窥镜10和第二内窥镜30的主从关系是根据对视点变更开关39的输入状态而设定的。即,在对视点变更开关39进行了用于将显示在主监视器45上的图像设为来自第一内窥镜10的图像的输入的情况下,控制装置80将第一内窥镜10设定为主内窥镜,将第二内窥镜30设为从内窥镜。相反,在对视点变更开关39进行了用于将显示在主监视器45上的图像设为来自第二内窥镜30的图像的输入的情况下,控制装置80将第二内窥镜30设定为主内窥镜,将第一内窥镜10设定为从内窥镜。这样,控制装置80根据对视点变更开关39的输入状态来设定第一内窥镜10与第二内窥镜30的主从关系。

[0221] 与内窥镜系统3整体的动作一起地更详细地对本实施方式的内窥镜系统3的控制装置80的控制过程进行说明。

[0222] 在本实施方式的内窥镜系统3中,能够与上述第一实施方式同样地以使第一内窥镜10的光轴L1与第二内窥镜30的光轴L2同轴的方式使第一内窥镜10的摄像部12移动。即,为了对处置部位进行俯瞰观察而拍摄广角图像的第二内窥镜30被设定为主内窥镜,作为从内窥镜的第一内窥镜10被控制装置80自动控制为以与作为主内窥镜的第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2成为同轴的方式追随。

[0223] 并且,在本实施方式中,当在使主监视器45显示来自第一内窥镜10的摄像部12的摄像部12的状态下使第一内窥镜10整体或者第一内窥镜10的关节部13动作时,作为主内窥镜的第一内窥镜10的摄像部12移动,并且作为从内窥镜的第二内窥镜30追随着第一内窥镜10的摄像部12的移动而移动。

[0224] 例如,在使用第一内窥镜10来拍摄处置部位的窄角图像并且使主监视器45显示窄角图像的状态下,第二内窥镜30的位置和姿势由控制装置80控制,以使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1同轴。因此,当操作人员对视点变更开关39进行输入而通过图像控制部82将显示在主监视器45上的图像从窄角图像切换成了广角图像的情况下,显示在主监视器45上的广角图像是将窄角图像的视野中心捕捉到视野中心的图像。因此,通过由图像控制部82将显示在主监视器45上的图像从第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像切换成第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像,主监视器45的显示变为窄角图像的视野被广角化(zoom out)那样的图像。

[0225] 在本实施方式中,在第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像显示在主监视器45上的状态下,控制装置80将第二内窥镜30设定为主内窥镜,将第一内窥镜10设定为从内窥镜。而且,控制装置80在第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像显示在主监视器45上的状态下,在具有对视野对准开关40的输入之前解除第二内窥镜30的移动与第一内窥镜10的移动的联动。即,在第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像显示在主监视器45上的状态下,操作人员能够在使第一内窥镜10的摄像部12停止的状态下使第二内窥镜30移动而对处置部位的周围

的状态进行观察。

[0226] 在处置部位的周围的状态的观察结束之后,在要再次开始处置部位的处置的情况下,操作人员对视点变更开关39进行输入以切换显示在主监视器45上的图像。在该情况下,将主内窥镜从第二内窥镜30切换成第一内窥镜10,将从内窥镜从第一内窥镜10切换成第二内窥镜30。其结果为,作为从内窥镜的第二内窥镜30被控制装置80自动控制。具体而言,与本实施方式的步骤S21至步骤S24的各步骤同样地,第二臂71被控制装置80以使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1同轴的方式控制。

[0227] 在本实施方式中,在第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像显示在主监视器45上的状态下,即使在控制装置80使第二臂71动作的过程中,也能够一边观察包含处置部位在内的窄角图像一边再次开始处置。即,在为了对处置部位的周围的状态进行观察而使第二内窥镜30动作之后再使第二内窥镜30复原的动作是在显示在主监视器45上的图像被切换之后由控制装置80在后台自动控制的。因此,操作人员无需为了使第二内窥镜30复原而手动移动第二内窥镜30,并且由于自动返回到第二内窥镜30的光轴L2与第一内窥镜10的光轴L1同轴的状态,因此在再次拍摄广角图像的情况下,窄角图像与广角图像的视野中心一致。

[0228] 另外,在处置部位的周围的状态的观察结束之后,在要将与处置部位不同的部位设为新的处置部位的情况下,操作人员对视野对准开关40进行输入。在该情况下,主内窥镜是第二内窥镜30,作为从内窥镜的第一内窥镜10被控制装置80自动控制。具体而言,与上述第一实施方式中的步骤S1至步骤S4的各步骤同样地,由控制装置80以使第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2同轴的方式对第一臂70和关节部13进行控制。

[0229] 像以上说明那样,在本实施方式中,在通过操作人员移动第一内窥镜10的摄像部12而从期望的方向对例如处置部位进行观察的期间,控制装置80能够使第二内窥镜30以追随第一内窥镜10的摄像部12的移动的方式移动。其结果为,根据本实施方式的内窥镜系统3,能够设为第一内窥镜10的摄像部12的视野中心与第二内窥镜30的摄像部32的视野中心的偏差始终被消除的状态。

[0230] 并且,在使用来自第二内窥镜30的广角图像对处置部位的周围进行了俯瞰观察之后,在要再次开始处置部位的处置的情况下,控制装置80通过自动控制使第二内窥镜30的位置返回到最初的位置和姿势。即,控制装置80代替操作人员进行使第二内窥镜30以设为第二内窥镜30将最初的处置部位捕捉到视野中心的状态的方式移动的操作,因此能够减轻操作人员的操作负担。

[0231] (变形例)

[0232] 对本实施方式的变形例进行说明。

[0233] 在本变形例的内窥镜系统3中,用于使第二内窥镜30追随着第一内窥镜10的摄像部12的移动而移动的控制过程的一部分与上述实施方式不同。

[0234] 即,在本变形例中,在操作人员对视野对准开关40进行了输入时,控制装置80以使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1同轴的方式使第二臂71动作。作为一例,上述步骤S21和步骤S22是以控制装置80检测到操作人员对视野对准开关40进行了输入为触发而开始的。

[0235] 在本变形例的内窥镜系统3中,在使第一内窥镜10的摄像部12移动了的情况下,在

操作人员对视野对准开关40进行输入之前第二内窥镜30不移动。

[0236] 例如考虑有以下的状况:在使用第一内窥镜10的摄像部12来拍摄处置部位时,在主监视器45仅显示来自第一内窥镜10的窄角图像的状态下,有时无法掌握第二内窥镜30在体内处于哪种姿势,不优选使第二内窥镜30在体内始终自动移动。

[0237] 在本变形例中,在没有对视野对准开关40的输入的情况下,控制装置80的驱动控制部83以禁止使第二内窥镜30移动的第二臂71的动作的方式对第二臂71进行控制,从而能够仅在需要通过第二臂71来移动第二内窥镜30时将第二臂71设为可动作。

[0238] (变形例)

[0239] 对本实施方式的变形例进行说明。

[0240] 本变形例的内窥镜系统3的用于使第二内窥镜30追随着第一内窥镜10的摄像部12的移动而移动的控制过程的一部分与上述实施方式不同。

[0241] 在本变形例中,在第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2分开了一定距离以上时,控制装置80的驱动控制部83以使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1同轴的方式使第二臂71动作。作为一例,上述步骤S21和步骤S22是以驱动控制部83经由位置计算部81而检测到第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2分开了规定的距离以上为触发而开始的。

[0242] 第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2的距离是例如位置计算部81或驱动控制部83根据基准坐标系下的第一内窥镜10的位置和姿势以及第二内窥镜30的位置和姿势而计算的。

[0243] 在本变形例的内窥镜系统3中,在使第一内窥镜10的摄像部12移动了的情况下,在第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2分开一定距离以上之前,第二内窥镜30不移动。即,控制装置80仅在第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2产生了规定的阈值以上的偏差的情况下使第二内窥镜30移动。例如,控制装置80计算从第二内窥镜30的最近的移动之后到当前所累积的偏差的总和作为应该使第二内窥镜30移动的移动量。而且,控制装置80在根据上述偏差的总和而计算出的移动量没有超过规定的阈值的情况下不进行第二内窥镜30的移动,在根据上述偏差的总和而计算出的移动量超过了规定的阈值时,以减小偏差的方式使第二内窥镜30移动。因此,在使用第一内窥镜10来拍摄处置部位时的细微的操作时,第二内窥镜30不移动,能够作为相对于处置部位的附近和周围的定点照相机而使用。第二内窥镜30与摄像对象部位的距离比第一内窥镜10与摄像对象部位的距离远,因此对应于第一内窥镜10的摄像部12的移动而使第二内窥镜30移动的量较大。因此,考虑有以下的情况:在使第二内窥镜30始终追随着第一内窥镜10的摄像部12的细微的移动而移动的情况下,多是使第二内窥镜30的插入部31隔着套管在患者的体壁等上移动,对患者的负担较大。在本变形例中,广角图像与窄角图像的视野中心不是始终严密地对准,但收敛在对处置和观察没有问题的程度的偏差内。因此,在本变形例中,能够减少第二内窥镜30的无用的动作,降低对患者的负担。

[0244] 并且,在本变形例中,能够通过减少第二内窥镜30的无用的动作来降低操作中的工作声音。

[0245] (变形例)

[0246] 对本实施方式的变形例进行说明。

[0247] 在本变形例的内窥镜系统3中,第一内窥镜10和第二内窥镜30与上述第二实施方式同样地分别具有测距单元。测距单元的结构例如可以与上述第二实施方式同样,具有左侧摄像部61和右侧摄像部62,拍摄具有视差的二枚一组的图像并在距离的测定中使用。与第二实施方式同样地,在本变形例中也是测距单元的结构没有特别限定。

[0248] 另外,考虑到在第二内窥镜30的摄像部32的视野中,处置部位被第一内窥镜10的摄像部12的阴影遮蔽的情况,控制装置80也可以计算第一内窥镜10的摄像部12与第二内窥镜30的距离来代替第二内窥镜30与处置部位的距离。在该情况下,能够根据第一内窥镜10与处置部位的距离的信息和第一内窥镜10的摄像部12与第二内窥镜30的距离的信息来计算处置部位与第二内窥镜30的距离。

[0249] 在本变形例的内窥镜系统3中,控制装置80计算第二内窥镜30与其摄像对象部位的距离,并且控制装置80将第二内窥镜30与其摄像对象部位的距离维持为恒定。由此,在通过第二臂71使第二内窥镜30追随着第一内窥镜10的摄像部12的移动而移动时,在第二内窥镜30移动前后,第二内窥镜30与其摄像对象部位的距离不改变。

[0250] (第四实施方式)

[0251] 对本发明的第四实施方式进行说明。另外,在本实施方式中,对与上述各实施方式相同的结构要素标注与上述实施方式相同的标号,并省略重复的说明。图12是示出本实施方式的内窥镜系统的示意性的整体图。图13和图14是用于对内窥镜系统的作用进行说明的示意图。图15是示出内窥镜系统的控制装置的控制过程的流程图。

[0252] 图12所示的本实施方式的内窥镜系统4具有如下的控制装置85来代替在上述第三实施方式中公开的控制装置80:能够进行考虑到无法以使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1同轴的方式使第二内窥镜30移动的情况的控制。本实施方式的内窥镜系统4的结构除了具有不同的控制装置85来代替在上述第三实施方式中公开的控制装置80之外,其余结构可以与上述第三实施方式相同。

[0253] 例如,在上述第三实施方式和本实施方式中,能够利用第一臂70和关节部13使第一内窥镜10的摄像部12移动,相对于此,第二内窥镜30的摄像部32的可动范围被第二臂71的可动区域限制。并且,在上述第三实施方式和本实施方式中,在第二内窥镜30通过套管100而插入到体内的情况下,第二内窥镜30的插入部31虽然容易进行以套管100为中心的摆动动作和相对于套管的进退动作,但是需要使套管100移动那样的动作具有界限(参照图12至图14)。

[0254] 在本实施方式中,控制装置85将用于使第二内窥镜30移动的第二臂71的可动区域限制于第二内窥镜30的插入部31以套管100为中心进行摆动动作的范围(在图12中使用标号D1表示)、第二内窥镜30的插入部31在套管100内进行进退动作的范围(在图12中使用标号D2表示)以及使第二内窥镜30的插入部31以套管100的中心轴为旋转中心旋转的范围(在图12中使用标号D3表示)(限制步骤,步骤S31,参照图15)。在步骤S31中,控制装置85根据第二内窥镜30位于上述限制的范围内的位置和姿势来计算第二内窥镜30的光轴L2的位置和方向。并且,也可以是,控制装置85对应于体内的器官和其他医疗器具等的配置,以使第二内窥镜30的插入部31不会发生碰撞的方式预先限制第二内窥镜30的插入部31的可移动范围。

[0255] 而且,控制装置85计算用于使第二内窥镜30的光轴L2向与第一内窥镜10的光轴L1同轴的方向移动的动作量(动作量计算步骤,步骤S32,参照图15)。在步骤S32中,控制装置85以使第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1的矢量与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2的矢量所成的角为最小的方式来设定第二内窥镜30的光轴L2的移动目标位置和移动目标方向。而且,控制装置85设定使第二臂71在通过限制步骤限制的可动区域的范围内动作的移动路径(动作量)。

[0256] 在步骤S32之后,根据在步骤S32中计算出的动作量,控制装置85将动作指示输出给第二臂71(指示步骤,步骤S33,参照图15)。第二臂71按照从控制装置85输出的动作指示,使第二内窥镜30的光轴L2向与第一内窥镜10的光轴L1同轴的方向移动。

[0257] 根据本变形例的结构,第二内窥镜30的光轴L2即使在不与第一内窥镜10的光轴L1同轴的情况下也与第一内窥镜10的光轴L1大致平行。因此,在本变形例中,能够设为第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像的视野中心位于第二内窥镜30的摄像部32的摄像视野的大致中心的状态。

[0258] 另外,在本变形例中,也可以是,控制装置85以使第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2的距离为最小的方式使第二臂71在通过限制步骤限制的可动区域的范围内动作。在该情况下,能够设为第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1和第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2以实质上能够被看作同轴的程度接近的状态。

[0259] (第五实施方式)

[0260] 对本发明的第五实施方式进行说明。另外,在本实施方式中,对与上述各实施方式相同的结构要素标注与上述实施方式相同的标号,并且省略重复的说明。图16是示出本实施方式的内窥镜系统的控制装置86的控制过程的流程图。图17和图18是用于对内窥镜系统的使用时的动作进行说明的示意图。

[0261] 本实施方式的内窥镜系统5(参照图17)具有与第一实施方式相同的第一内窥镜10、臂20以及第二内窥镜30(参照图1)和用于对第一内窥镜10和臂20的动作进行控制的控制装置86(参照图17)。

[0262] 控制装置86包含与上述第一实施方式的控制装置50所包含的控制过程不同的控制过程。以下,通过示出本实施方式的内窥镜系统5的主要部分的控制过程而对控制装置86的结构进行说明。

[0263] 本实施方式的控制装置86在对视点变更开关39(参照图1)进行了输入使得显示在主监视器45上的图像为来自第二内窥镜30的图像时,通过下述的步骤S41至步骤S44的各步骤使第一内窥镜10的摄像部12移动。

[0264] 首先,控制装置86根据对视点变更开关39进行了输入的情况来存储第一内窥镜10的当前的位置和姿势(参照图17)(位置存储步骤,步骤S41,参照图16)。

[0265] 在步骤S41之后,控制装置86使第一内窥镜10的插入部11向将第一内窥镜10的插入部11向体外拔出的方向移动规定距离(退避步骤,步骤S42,参照图16)。

[0266] 在步骤S42中,控制装置86为了使关节部13和摄像部12不会与处置部位附近的组织接触,与将第一内窥镜10的插入部11向体外拔出的移动联动而对关节部13进行驱动,使得从关节部13的基端侧依次成为直线状(参照图18)。另外,在步骤S42中,也可以是,在维持了关节部13的形状状态下,使第一内窥镜10的插入部11向将第一内窥镜10的插入部11向体

外拔出的方向移动。

[0267] 步骤S42中的第一内窥镜10的插入部11的移动是通过控制装置86对臂20的各关节部22进行动作控制而进行的。

[0268] 通过步骤S42,第一内窥镜10的摄像部12向远离第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2的位置移动。步骤S42中的第一内窥镜10的摄像部12的移动目的地例如是不论在第二内窥镜30的摄像部32的摄像视野外还是在第二内窥镜30的摄像部32的摄像视野内都不会妨碍使用第二内窥镜30的观察的位置等。

[0269] 至此,步骤S42结束。

[0270] 在步骤S42结束了的状态下,第一内窥镜10的摄像部12没有位于第二内窥镜30的摄像部32的摄像视野的中心部分,因此能够通过第二内窥镜30的摄像部32适当地对处置部位及其附近的状态进行观察。

[0271] 在使用第二内窥镜30的摄像部32的观察结束后,在要再次开始对处置部位的处置的情况下,在本实施方式中,使在上述步骤S42中移动后的第一内窥镜10的摄像部12向在上述步骤S41中存储的位置移动。

[0272] 例如,在要再次开始对处置部位进行处置的情况下,操作人员对视点变更开关39进行输入,作为用于将显示在主监视器45上的图像切换为第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像的输入。

[0273] 控制装置86根据对视点变更开关39进行了输入的情况而读出在上述步骤S41中存储的第一内窥镜10的位置和姿势(读出步骤,步骤S43,参照图16)。

[0274] 紧接着步骤S43,控制装置86向第一内窥镜10和臂20输出动作指示以使第一内窥镜10的位置和姿势成为在上述步骤S41中读出的位置和姿势(恢复步骤,步骤S44,参照图16)。

[0275] 通过上述步骤S43和步骤S44,第一内窥镜10的摄像部12能够返回到步骤S41中的移动之前存储的位置(参照图17),以移动前的姿势拍摄将处置部位捕捉到视野中心的窄角图像。

[0276] 像以上说明那样,根据本实施方式的内窥镜系统5,使第一内窥镜10的摄像部12从使用第二内窥镜30而拍摄的广角图像的视野中心退避,从而能够适当地对位于广角图像的视野中心附近的处置部位及其周围进行观察。并且,在使用了广角图像的观察后,自动地将第一内窥镜10的摄像部12从退避状态复原,因此能够减轻操作人员的操作负担。

[0277] (第六实施方式)

[0278] 对本发明的第六实施方式进行说明。另外,在本实施方式中,对与上述各实施方式相同的结构要素标注与上述实施方式相同的标号,并且省略重复的说明。图19是用于对本实施方式的内窥镜系统的使用时的动作进行说明的示意图。图20是用于对内窥镜系统的使用时的动作进行说明的示意图。

[0279] 本实施方式的内窥镜系统6(参照图19)具有与第三实施方式相同的第一内窥镜10、第二内窥镜30、第一臂70、第二臂71(参照图10)以及用于对第一内窥镜10、第一臂70以及第二臂71的动作进行控制的控制装置87(参照图19)。

[0280] 控制装置87包含与上述第五实施方式的控制装置86不同的控制过程,在该点上,结构与上述第五实施方式不同。

[0281] 首先,与在上述第五实施方式中公开的步骤S41至步骤S44的各步骤同样地,控制装置87在操作人员从第一内窥镜10的窄角图像切换成第二内窥镜30的广角图像时,使第一内窥镜10的摄像部12退避(参照图19),然后在操作人员从第二内窥镜30的广角图像切换成第一内窥镜10的窄角图像时将第一内窥镜10的摄像部12返回到最初的位置。

[0282] 而且,在使第一内窥镜10的摄像部12返回到最初的位置、使主监视器45显示窄角图像之后,与在上述第三实施方式中公开的步骤S21至步骤S24的各步骤同样地,本实施方式的控制装置87以使第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1与第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2同轴的方式(参照图20)使第二臂71移动。

[0283] 根据本实施方式的内窥镜系统6,在要使用第二内窥镜30并利用摄像对象部位的广角图像对处置部位及其周边进行俯瞰观察的情况下,能够使第一内窥镜10的摄像部12从处置部位退避,从而在使用第二内窥镜30对处置部位进行的情况下第一内窥镜10的摄像部12不会成为阻碍。

[0284] 并且,在本实施方式的内窥镜系统6中,在操作人员移动第二内窥镜30对处置部位的周边进行观察之后,当要使显示在主监视器45上的图像返回到窄角图像时,使第一内窥镜10的摄像部12从退避的位置移动复原至将处置部位捕捉到视野中心的位置。然后,由第二臂71在后台使内窥镜系统6的第二内窥镜30的摄像部32以与第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1成为同轴的方式移动。其结果为,控制装置87能够以使第一内窥镜10的摄像部12和第二内窥镜30的摄像部32一同将处置部位捕捉到视野中心的方式使第一内窥镜10和第二内窥镜30自动移动。由此,根据本实施方式的内窥镜系统6,能够减轻操作人员的操作负担。

[0285] (第七实施方式)

[0286] 对本发明的第七实施方式进行说明。另外,在本实施方式中,对与上述各实施方式相同的结构要素标注与上述实施方式相同的标号,并且省略重复的说明。图21和图22是示出显示在本实施方式的内窥镜系统的主监视器上的图像的一例的示意图。

[0287] 本实施方式的内窥镜系统7具有结构与在上述第一实施方式中公开的控制装置50不同的控制装置89来代替第一实施方式的控制装置50(参照图1)。本实施方式的内窥镜系统7的结构除了控制装置89的结构之外,其余结构与上述第一实施方式相同。

[0288] 本实施方式的内窥镜系统7的控制装置89能够使主监视器45显示第二内窥镜30的光轴L2的位置。作为一个具体例子,本实施方式的控制装置89将第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像以像图21所示那样将规定的目标标记M1的图像重叠于该图像的视野中心的方式输出给主监视器45。

[0289] 在使用本实施方式的内窥镜系统7时,在调节第一内窥镜10和第二内窥镜30的位置使得成为第一内窥镜10的摄像部12和第二内窥镜30的摄像部32一同将处置部位捕捉到视野中心的状态的情况下,操作人员首先使用第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像与第一实施方式同样地进行观察。

[0290] 这里,在本实施方式中,由于在主监视器45上第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像和目标标记M1像图21所示那样显示,因此操作人员能够容易地掌握第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2位于摄像对象部位的哪处。因此,操作人员通过像图22所示那样以使目标标记M1与处置部位重叠的方式将第二内窥镜30移动,能够准确地指定将第一内窥镜10的摄像部12移动到何处。

[0291] 当在目标标记M2与处置部位重叠的状态下与上述第一实施方式同样地通过控制装置89使第一内窥镜10动作时,第一内窥镜10的摄像部12向与目标标记重叠的位置移动。目标标记M2的位置是反映了操作人员确定为处置对象的位置的位置,因此第一内窥镜10的摄像部12取得将操作人员所确定的上述位置捕捉到视野中心的图像。

[0292] 在第一内窥镜10的摄像部12移动到与目标标记重叠的位置之后,在主监视器45上显示第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像。由此,操作人员能够使用第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像对处置部位进行处置。

[0293] 这样,由于控制装置89将目标标记重叠于第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像上而使主监视器45显示,因此容易以使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与处置部位一致的方式移动第二内窥镜30。其结果为,操作人员能够容易地创建第二内窥镜30的摄像部32和第一内窥镜10的摄像部12一同精度良好地将处置部位捕捉到视野中心的状态。

[0294] (变形例)

[0295] 对本实施方式的变形例进行说明。图23至图25是示出显示在本变形例的内窥镜系统的主监视器上的图像的一例的示意图。

[0296] 在本变形例中,上述目标标记不是第二内窥镜30的光轴L2,而是操作人员在第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像上指定的任意的点。

[0297] 如图23所示,在本变形例中,表示第二内窥镜30的视野中心的第一标记M1和本变形例中的作为目标标记的第二标记M2双方显示在主监视器45上。

[0298] 作为一个具体例子,控制装置89以使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与第一内窥镜10的光轴L1平行的方式使第一内窥镜10移动,进而以使第一内窥镜10的光轴L1在第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像上与目标标记(第二标记M2)重叠的方式使第一内窥镜10的摄像部12移动(参照图24)。

[0299] 然后,通过控制装置89使主监视器45显示第一内窥镜10的摄像部12拍摄的图像,而将在视野中心包含有与目标标记(第二标记M2)相对应的位置在内的窄角图像显示在主监视器45上。

[0300] 在本变形例中,当将处置部位设定在第二内窥镜30的摄像部32拍摄的图像中的视野中心以外的部位的情况下,通过在不移动第二内窥镜30而指定目标标记(第二标记M2)的位置,能够使第一内窥镜10以使第一内窥镜10的摄像部12能够拍摄将处置部位捕捉到视野中心的图像的方式动作。

[0301] 另外,通过将上述第三实施方式的结构与本变形例的结构组合,能够在第一内窥镜10的摄像部12将处置部位捕捉到视野中心的状态下,以使第二内窥镜30的摄像部32的光轴L2与第一内窥镜10的摄像部12的光轴L1同轴的方式使第二内窥镜30移动(参照图25)。

[0302] 以上,参照附图对本发明的实施方式进行了详细描述,但具体的结构不限于该实施方式,也包含不脱离本发明的主旨的范围内的设计变更等。

[0303] 并且,第一标记可以包含用于确定第一内窥镜的摄像部的轴的位置的基础的信息。该信息例如可以是第一内窥镜的机型所固有的识别码编码化而得到的信息。在该情况下,控制装置可以根据第一标记所包含的识别码来识别基于第一内窥镜的构造的轴的位置。

[0304] 对于第二标记也是同样地,可以包含用于确定第二内窥镜的摄像部的轴的位置

的基础的信息。在该情况下,控制装置可以根据第二标记所包含的识别码来识别基于第二内窥镜的构造的光轴的位置。

[0305] 并且,能够适当组合在上述各实施方式和各变形例中示出的结构要素而构成。

[0306] 另外,针对上述具体的结构的设计变更等不限于上述事项。

[0307] 产业上的可利用性

[0308] 能够在使用内窥镜系统时容易地将两个内窥镜拍摄的各自的图像对应起来。

[0309] 标号说明

[0310] 1、2、3、4、5、6、7:内窥镜系统;10:第一内窥镜;11:插入部;12:摄像部;13:关节部;14:轴部;15:驱动部;16:致动器;17:编码器;18:操作线;20:臂;21:连杆部;22:关节部;23:致动器;24:编码器;25:第一图像处理装置;26:第一副监视器;30:第二内窥镜;31:插入部;32:摄像部;33:轴部;34:操作部;35:把持部;36:第二图像处理装置;37:第二副监视器;38:臂输入部;39:视点变更开关;40:视野对准开关;41:位置姿势检测装置;42:第一标记(第一位置姿势检测单元);43:第二标记(第二位置姿势检测单元);44:照相机(第一位置姿势检测单元、第二位置姿势检测单元);45:主监视器;50、66、80、85、86、87、89:控制装置;51、81:位置计算部;52、67、82:图像控制部;53、83:驱动控制部;60、63:摄像部;61、64:左侧摄像部;62、65:右侧摄像部;70:第一臂;71:第二臂;72:连杆部;73:关节部;74:致动器;75:编码器;100:套管。

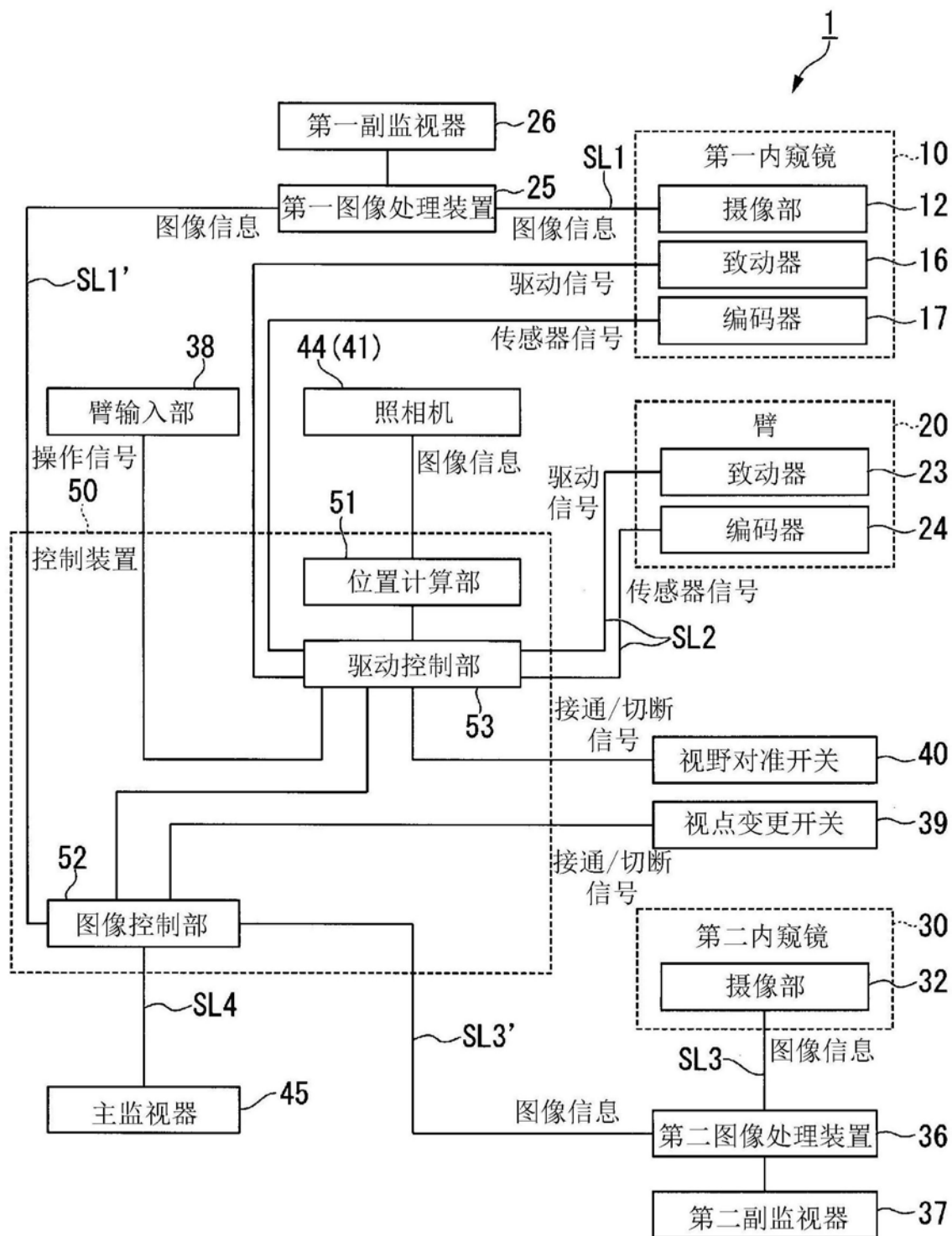


图2

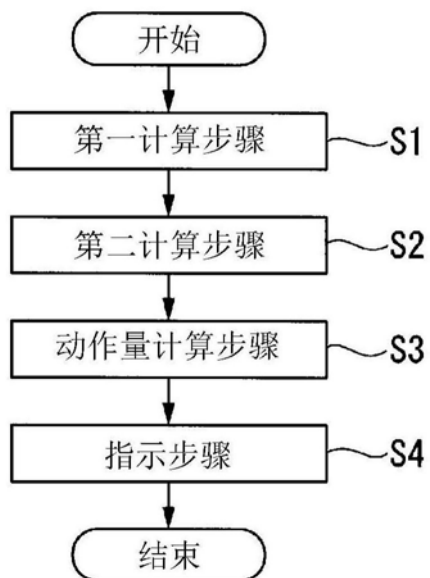


图3

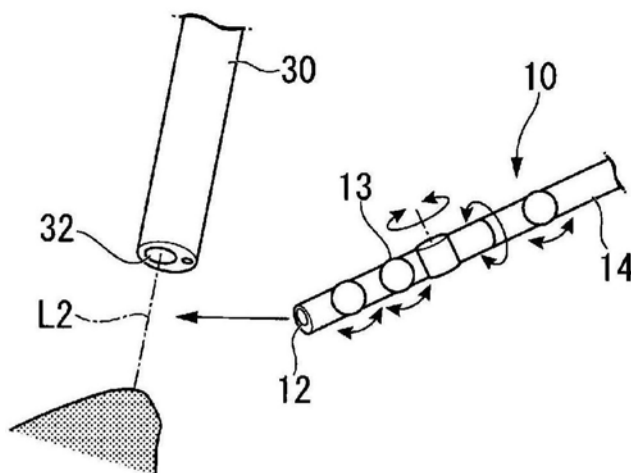


图4

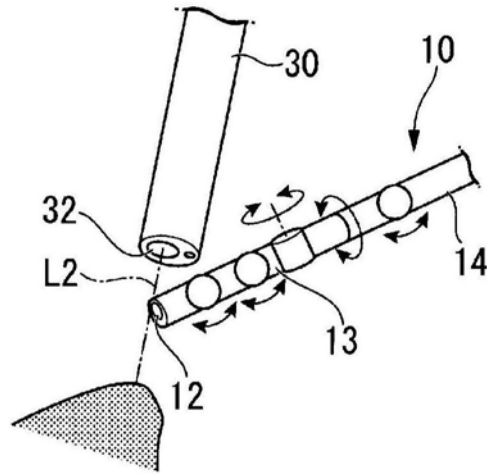


图5

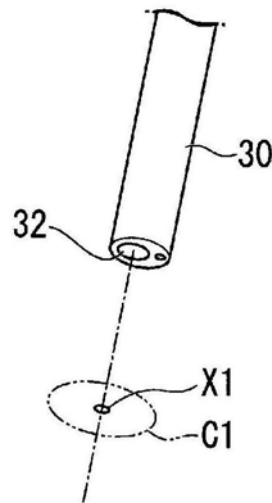


图6

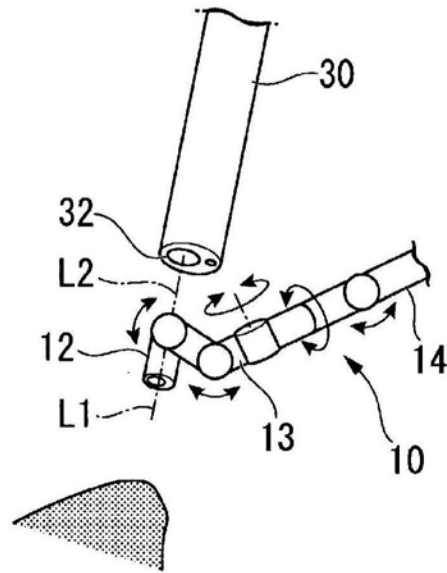


图7

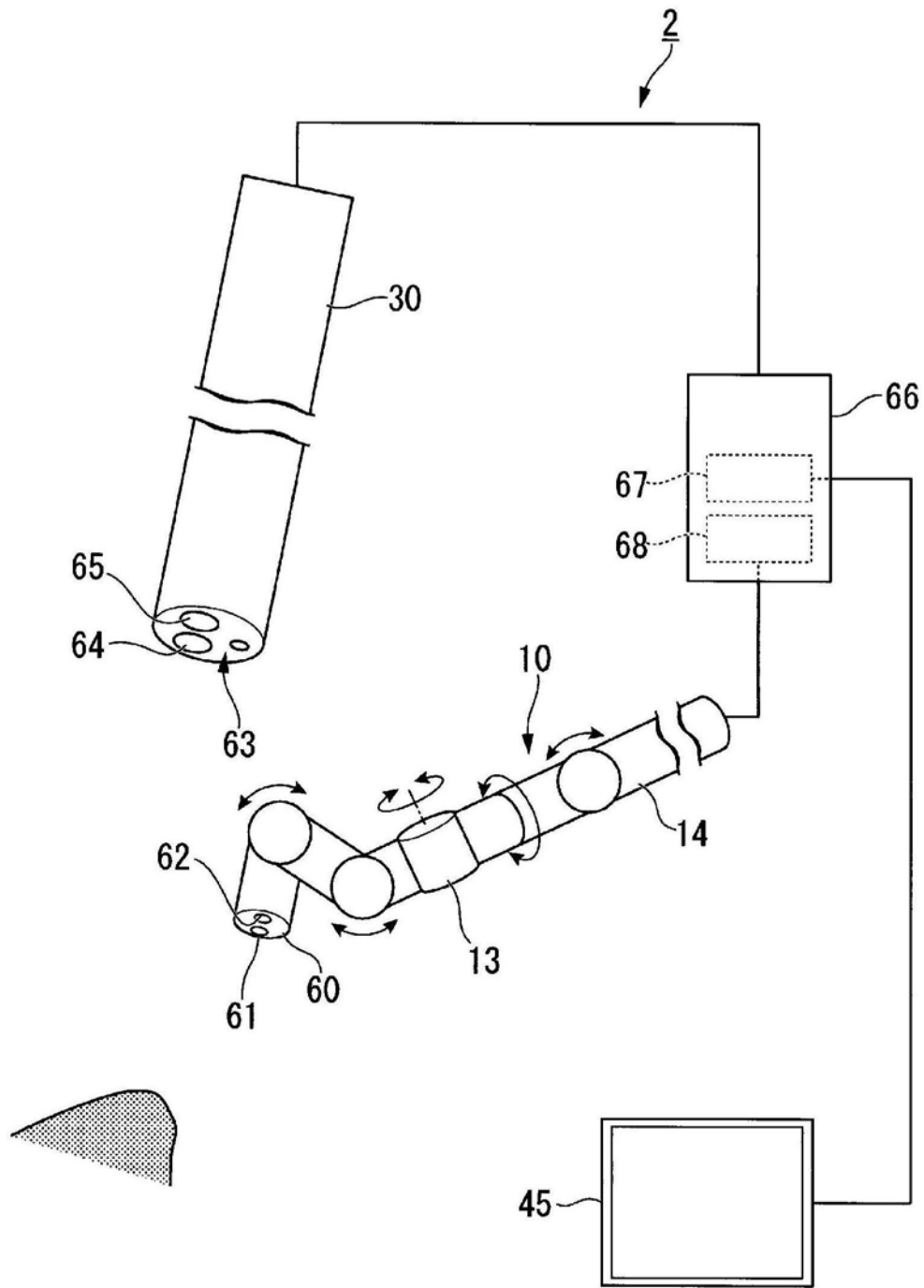


图8

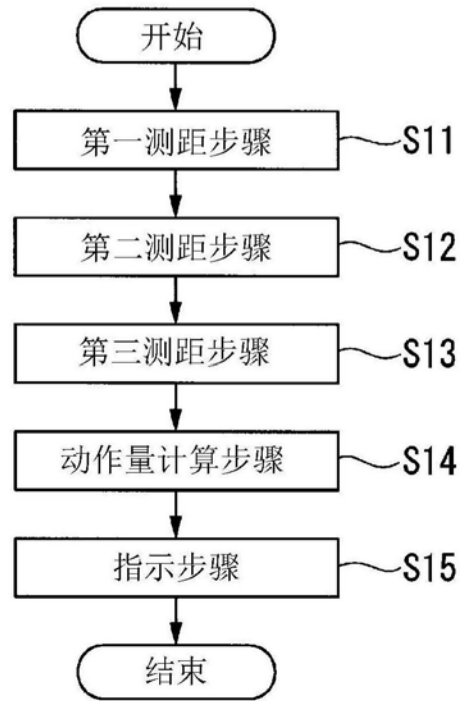


图9

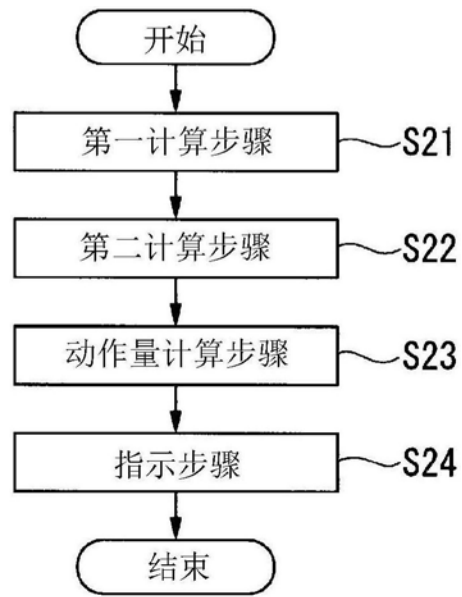


图11

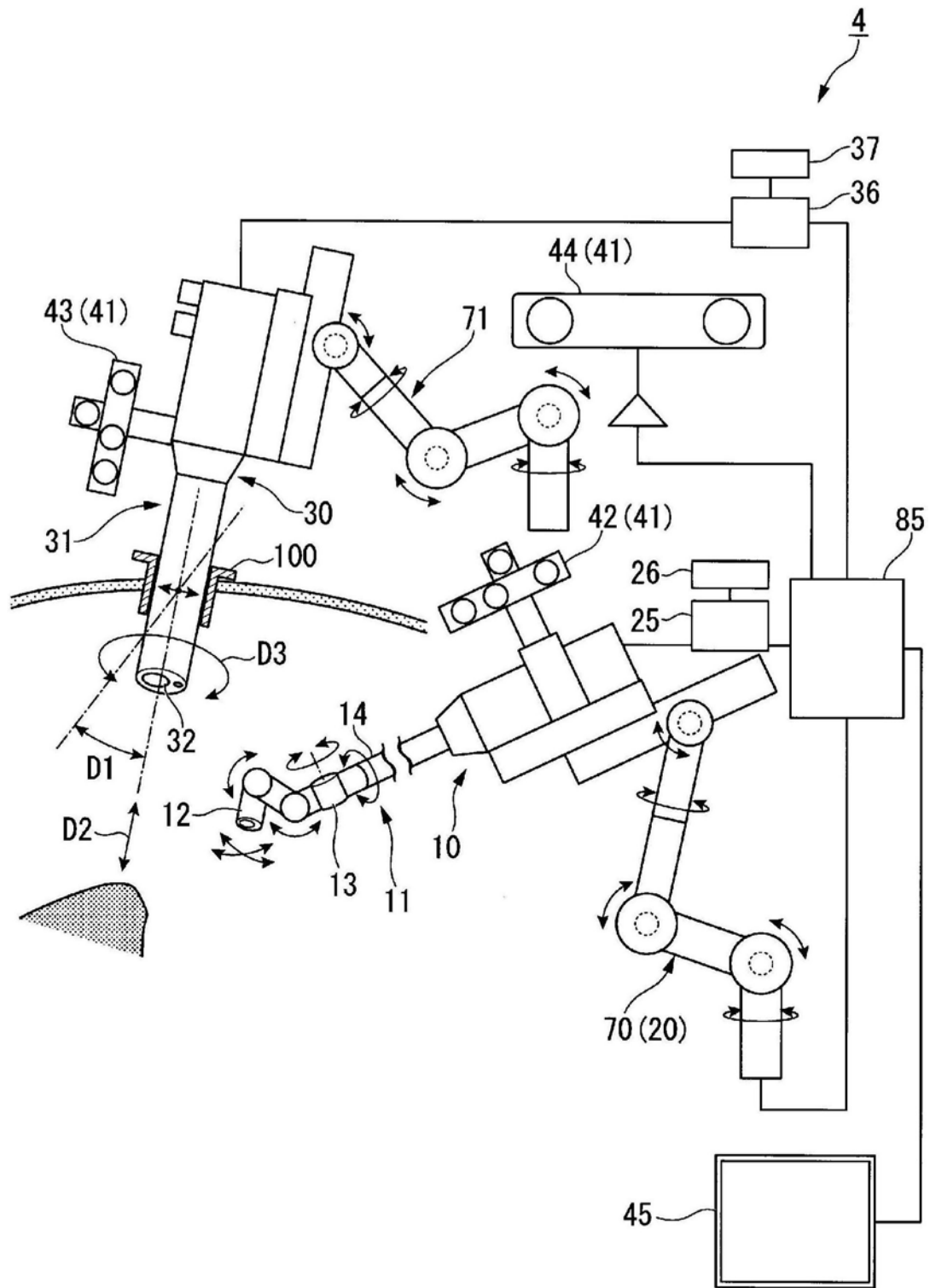


图12

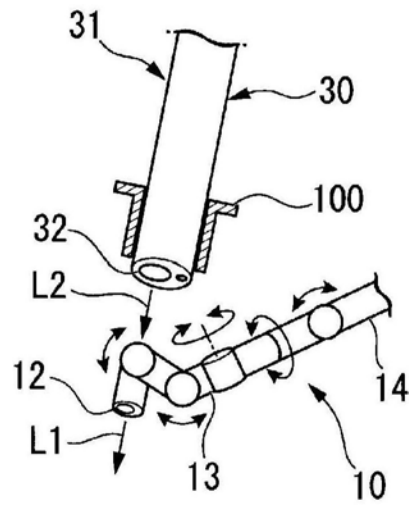


图13

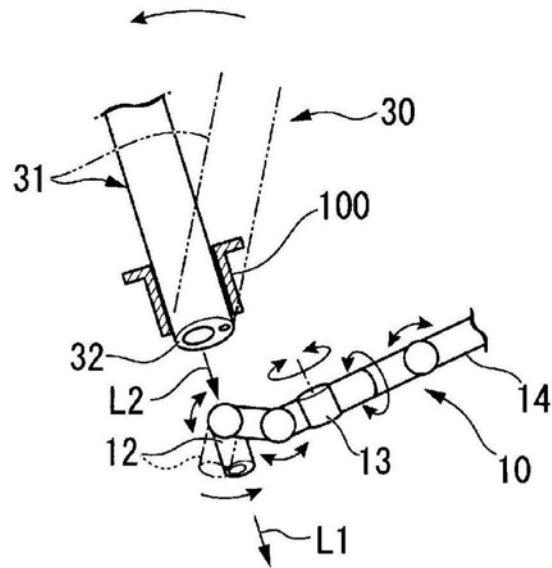


图14

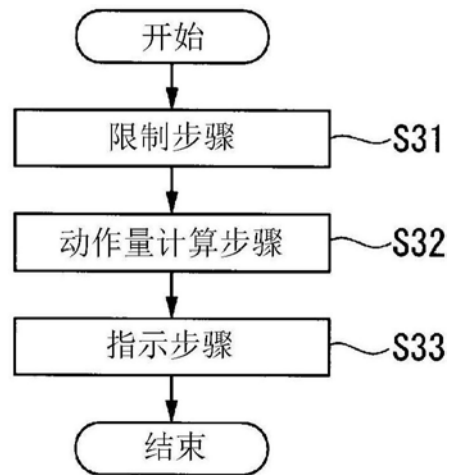


图15

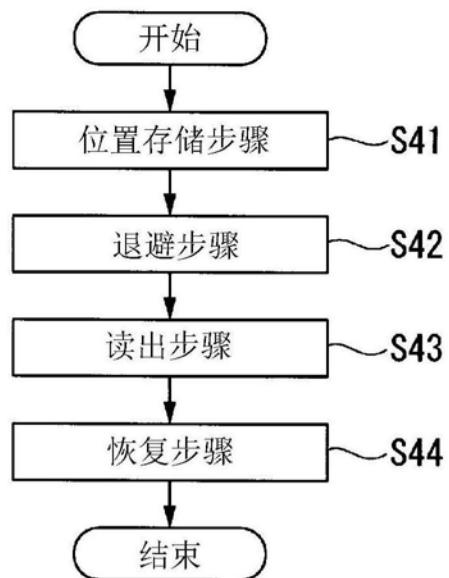


图16

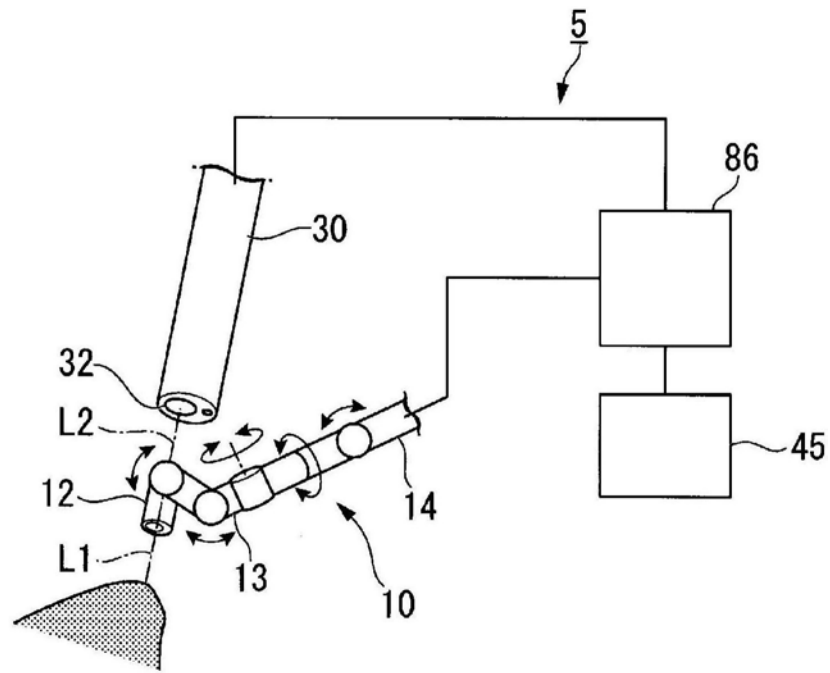


图17

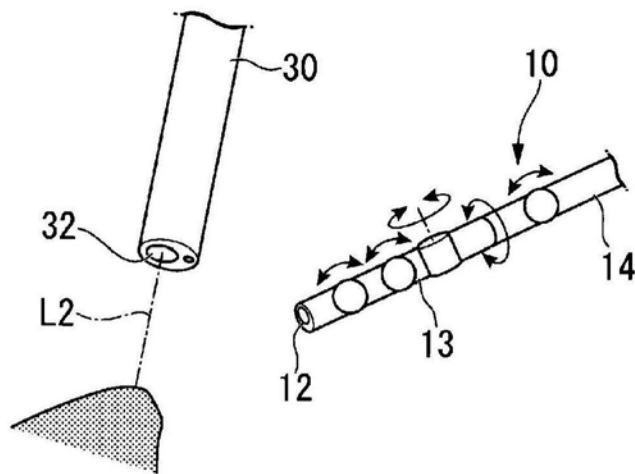


图18

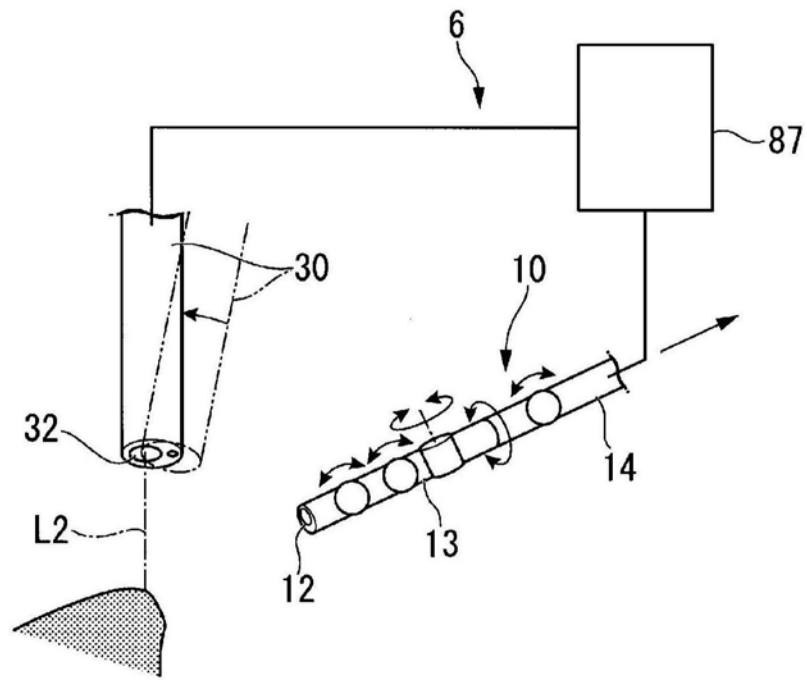


图19

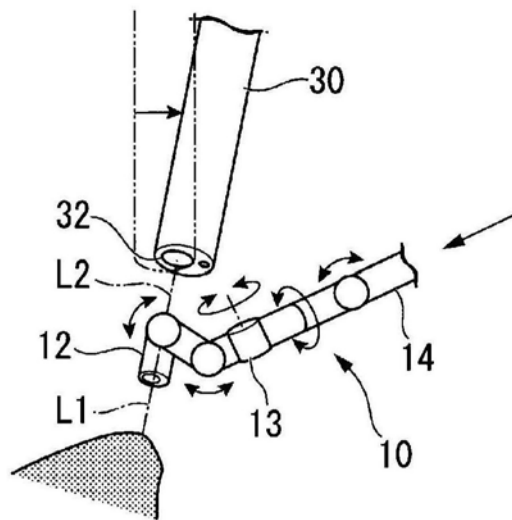


图20

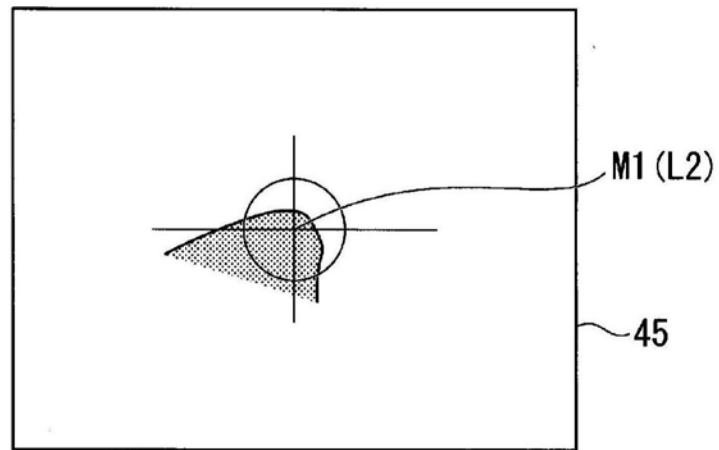


图21

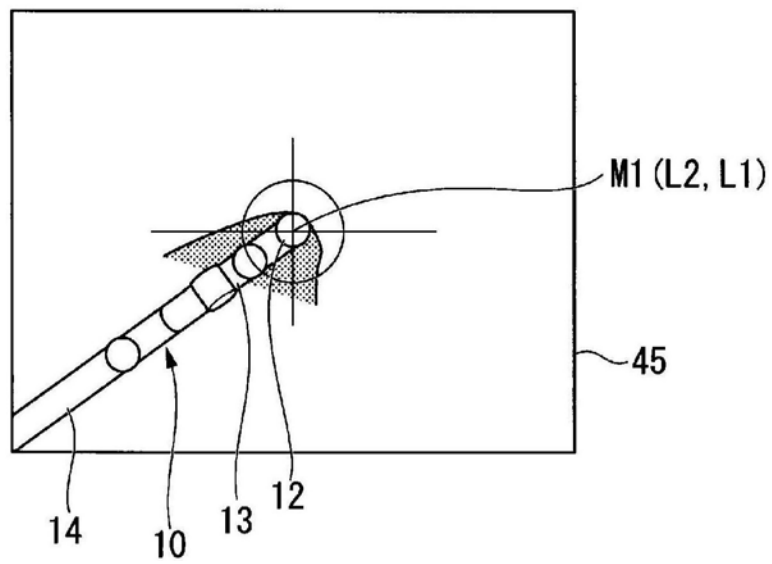


图22

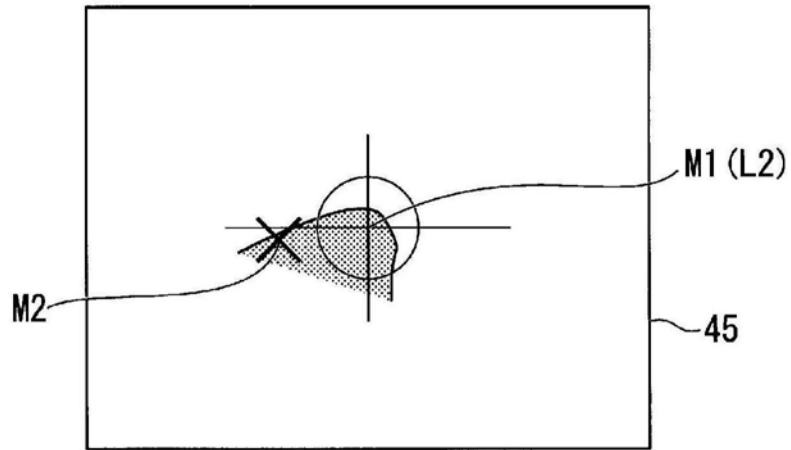


图23

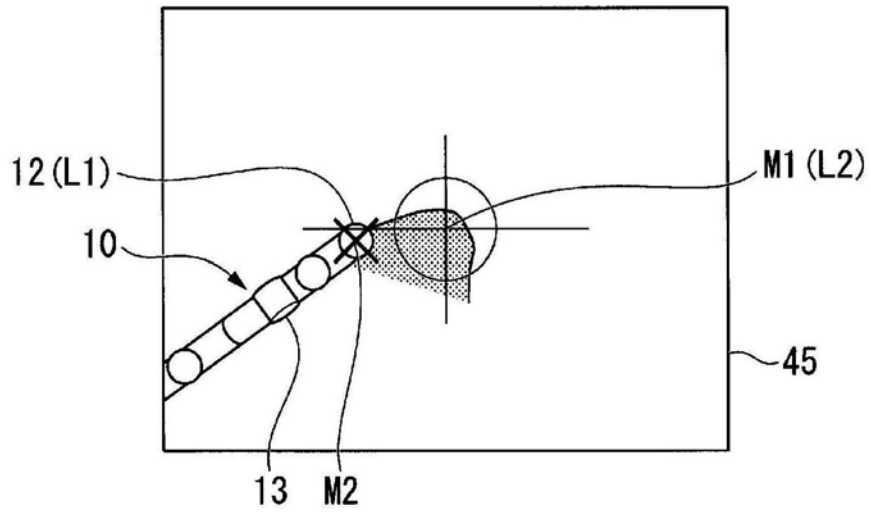


图24

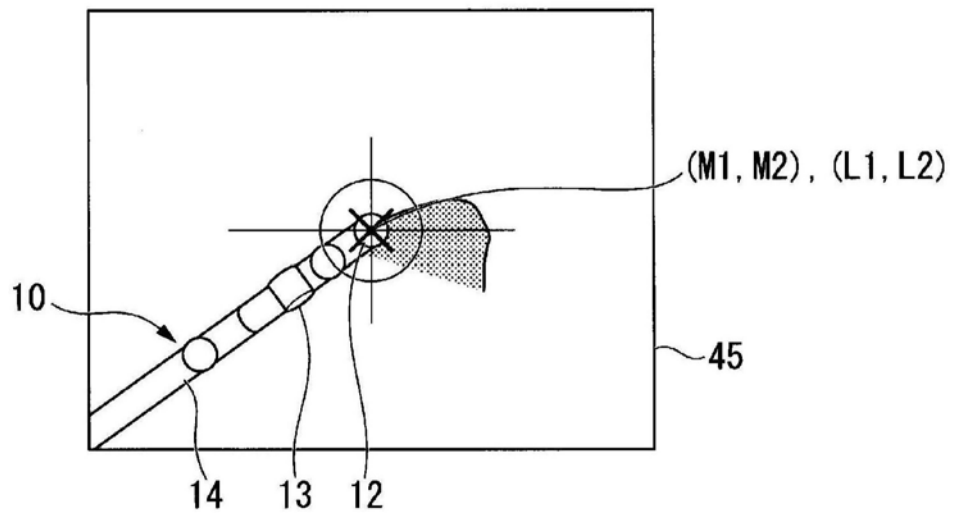


图25

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	CN108348134A	公开(公告)日	2018-07-31
申请号	CN201680065126.4	申请日	2016-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	西泽幸司		
发明人	西泽幸司		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00149 H04N2005/2255 A61B1/05 A61B34/20 A61B2034/2055 A61B2034/2072 G06T7/73 G06T2207/10068 G06T2207/30204 G06T2207/30244 H04N5/23203		
代理人(译)	李辉		
优先权	2016023670 2016-02-10 JP		
其他公开文献	CN108348134B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜系统具有：第一内窥镜，其具有第一摄像部；第二内窥镜，其具有第二摄像部；臂，其安装于所述第一内窥镜，能够进行动作以使得所述第一内窥镜移动；第一位置姿势检测单元，其检测规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势；第二位置姿势检测单元，其检测所述规定的坐标系下的所述第二内窥镜的位置和姿势；以及控制装置，其对所述臂的动作进行控制，作为用于使所述臂进行动作的控制过程，包含有以下的步骤：第一计算步骤，从所述第二位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第二内窥镜的位置和姿势，计算所述第二摄像部的光轴的位置和方向；动作量计算步骤，从所述第一位置姿势检测单元取得所述规定的坐标系下的所述第一内窥镜的位置和姿势，计算用于使所述臂以使所述第一摄像部向所述第一摄像部的光轴与所述第二摄像部的光轴一致的方向移动的方式进行动作的所述臂的动作量；以及指示步骤，输出用于根据所述动作量使所述臂进行动作的动作指示，所述控制装置按照所述控制过程对所述臂的动作进行控制。

