



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104023614 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201280065232.4

(22)申请日 2012.12.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104023614 A

(43)申请公布日 2014.09.03

(30)优先权数据
2011-289876 2011.12.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.06.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/084272 2012.12.26

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/100171 EN 2013.07.04

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 菊池悟 今野治

(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 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.
A61B 1/00(2006.01)
A61B 1/04(2006.01)
A61B 17/28(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开平6-105806 A,1994.04.19,
JP 特开平6-105806 A,1994.04.19,
US 2009/0270677 A1,2009.10.29,
US 2005/0234296 A1,2005.10.20,
WO 02/056756 A2,2002.07.25,
JP 特开2002-547 A,2002.01.08,
JP 特开2008-307294 A,2008.12.25,
审查员 曾宪章

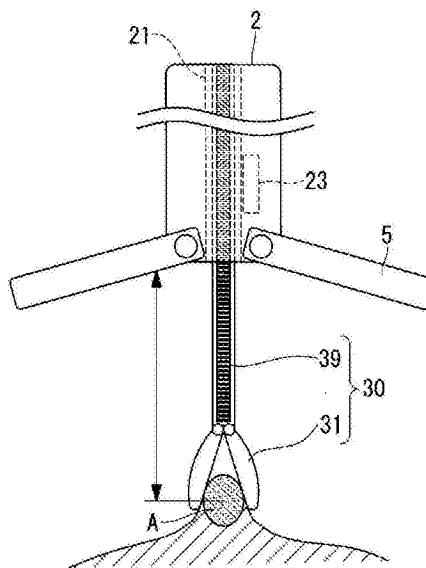
权利要求书2页 说明书12页 附图18页

(54)发明名称

立体内窥镜装置、立体内窥镜系统和立体内窥镜机器人

(57)摘要

受侵袭部位的适当的立体图像被容易地采集到。所提供的是一种立体内窥镜装置,其包括:插入部分(2),其能够被插入到受检者的身体中;两个成像装置,所述两个成像装置相互间隔开而布置在所述插入部分(2)上;驱动单元(6),其改变所述成像装置的光轴的相对角;距离传感器,其用于检测从被插入到所述受检者的身体中并且被用来治疗所述受侵袭部位的治疗仪器(30)的治疗部件(31)到所述成像装置的距离;以及旋转控制部,其基于所述治疗仪器(30)的插入信息来控制所述驱动单元(6),该插入信息包括由所述距离传感器所检测到的距离。



1. 一种立体内窥镜装置,所述立体内窥镜装置包括:
插入部分,其能够被插入到受检者的身体中;
两个成像装置,所述两个成像装置相互间隔开而布置在所述插入部分上;
变角机构,其改变所述成像装置的光轴的相对角;
距离检测单元,其用于检测从被插入到所述受检者的身体中并且被用来治疗受侵袭部位的医疗装置的治疗部件到所述成像装置的距离;以及
控制部,其基于所述医疗装置的插入信息来控制所述变角机构,该插入信息包括由所述距离检测单元所检测到的所述距离,
其中,所述距离检测单元包括测量部件和转换部件,所述测量部件测量插入到所述受检者的身体中的所述医疗装置的所述治疗部件的插入量,所述转换部件将由所述测量部件所测量到的所述插入量转换为从所述医疗装置的所述治疗部件到所述成像装置的距离。
2. 根据权利要求1的立体内窥镜装置,其中,所述控制部控制所述变角机构,使得所述成像装置的光轴的交点与所述医疗装置的所述治疗部件的位置重合。
3. 根据权利要求1的立体内窥镜装置,其中
所述变角机构在所述插入部分的尖端处包括被安装为能够在沿与所述插入部分的纵向轴相交的方向延伸的轴上旋转的一对旋转构件和用于使所述一对旋转构件旋转的驱动单元;并且
所述成像装置被附连到所述旋转构件。
4. 根据权利要求3的立体内窥镜装置,其中,所述驱动单元使所述一对旋转构件在闭合位置与打开位置之间旋转,其中,在所述闭合位置,所述一对旋转构件在所述插入部分的长度轴的方向上延伸并且彼此靠近,在所述打开位置,所述一对旋转构件在与所述插入部分的所述长度轴相交的方向上延伸并且彼此远离。
5. 一种立体内窥镜系统,所述立体内窥镜系统包括:
根据权利要求1至4中任一项的立体内窥镜装置;
所述医疗装置,其具有能够使所述治疗部件在沿与所述医疗装置的长度轴相交的方向延伸的轴上旋转的旋转部件;以及
旋转角检测部,其检测所述医疗装置的所述旋转部件的旋转角,
其中,所述控制部基于所述医疗装置的插入信息来控制所述变角机构,该插入信息还包括由所述旋转角检测部所检测到的所述旋转角。
6. 根据权利要求5的立体内窥镜系统,所述立体内窥镜系统进一步包括:
插入构件,其具有通孔,所述医疗装置能够被插入到该通孔中;以及
插入角度检测部,其检测所述插入构件的所述通孔的中心轴的角度,
其中,所述控制部基于所述医疗装置的插入信息来控制所述变角机构,该插入信息还包括由所述插入角度检测部所检测到的所述角度。
7. 根据权利要求5或6的立体内窥镜系统,所述立体内窥镜系统进一步包括:
运动检测部,其检测所述医疗装置的所述治疗部件的运动,
其中,所述控制部基于从如下的医疗装置的治疗部件到所述成像装置的距离来控制所述变角机构,即,该医疗装置的所述治疗部件的由所述运动检测部所检测到的运动量最大。
8. 一种立体内窥镜机器人,所述立体内窥镜机器人包括:

根据权利要求5至7中任一项的立体内窥镜系统；
操纵部件，其通过由操作员所执行的远程操纵来操纵所述医疗装置；以及
信息检测部，其从由所述操纵部件所操纵的所述医疗装置的操纵信息检测所述医疗装置的所述插入信息，

其中，所述控制部基于由所述信息检测部所检测到的所述医疗装置的所述插入信息来控制所述变角机构。

立体内窥镜装置、立体内窥镜系统和立体内窥镜机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及立体内窥镜装置、立体内窥镜系统和立体内窥镜机器人。

背景技术

[0002] 存在用于以用于外科手术的内窥镜立体地查看对象的已知常规技术(例如,见PTL1)。在PTL1中所描述的技术中,通过使被布置在插入到身体中的插入部分的尖端处的多个成像光纤的末端变形,作为成像光纤的光轴的相交角的会聚角被调整,从而改变所采集到的图像的立体效果。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] [PTL1]日本未审查专利申请公报No.Hei08-94966

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 然而,PTL1中所描述的技术具有的缺点在于,因为对于观察者(诸如医生)来说有必要通过使成像光纤变形同时观看监视器来手动地调整会聚角,并且,当观察者在外科手术等期间忙得不可开交时,难以依照对象的移动采集到适当的立体图像。

[0008] 本发明的目的是提供能够容易地采集到受侵袭部位(affected site)的适当的立体图像的立体内窥镜装置、立体内窥镜系统以及立体内窥镜机器人。

[0009] 技术方案

[0010] 为了实现上面描述的目的,本发明提供以下技术方案。

[0011] 根据第一方面,本发明提供了一种立体内窥镜装置,其包括:插入部分,其能够被插入到受检者的身体中;两个成像装置,所述两个成像装置相互间隔开而布置在插入部分上;变角机构,其改变成像装置的光轴的相对角;距离检测单元,其用于检测从被插入到受检者的身体中并且被用来治疗受侵袭部位的医疗装置的治疗部件到成像装置的距离;以及控制部,其基于医疗装置的插入信息来控制变角机构,该插入信息包括由距离检测单元所检测到的距离。

[0012] 根据这个方面,插入部分被插入到受检者的身体中,并且两个成像装置被激励,从而使得可以采集到受检者的身体中的受侵袭部位的立体图像。在这种情况下,当医疗装置被插入到受检者的身体中时,距离检测单元检测从医疗装置的治疗部件到成像装置的距离,并且控制部基于所检测到的距离来控制变角机构。

[0013] 具体地,因为变角机构改变两个成像装置的光轴的相对角,所以控制部根据从医疗装置的治疗部件到成像装置的距离来调整两个成像装置的会聚角。因此,在受检者的身体中的受侵袭部位处,可以在中央聚焦于医疗装置的治疗部件的治疗区的情况下自动地采集到立体图像。

[0014] 在上面描述的方面,距离检测单元可以包括测量插入到受检者的身体中的医疗装

置的治疗部件的插入量的测量部件和将由测量部件所测量到的插入量转换为从医疗装置的治疗部件到成像装置的距离的转换部件。

[0015] 采用这种结构,可以基于医疗装置的治疗部件的插入量容易地检测到从医疗装置的治疗部件到成像装置的距离,而不用直接地测量这个距离。

[0016] 在上面描述的方面,控制部可以控制变角机构,使得成像装置的光轴的交点与医疗装置的治疗部件的位置重合。

[0017] 采用这种结构,成像装置的光轴的交点能够基于由距离检测单元所检测到的距离而被使得与医疗装置的治疗部件重合。因此,可以在中央聚焦于医疗装置的治疗部件的治疗区的情况下自动地采集到适当的立体图像。

[0018] 在上面描述的方面,变角机构可以在插入部分的尖端处包括被附连以便能够在沿与插入部分的纵向轴相交的方向延伸的轴上旋转的一对旋转构件和用于使该一对旋转构件旋转的驱动单元,并且成像装置可以被附连到旋转构件。

[0019] 采用这种结构,通过激励构成变角机构的驱动单元,以使该一对旋转构件旋转,能够容易地改变两个成像装置的光轴的相对角。

[0020] 在上面描述的方面,驱动单元可以使该一对旋转构件在闭合位置与打开位置之间旋转,在所述闭合位置,该一对旋转构件在插入部分的纵向轴的方向上延伸并且彼此靠近,以及在所述打开位置,该一对旋转构件在与插入部分的纵向轴相交的方向上延伸并且彼此远离。

[0021] 采用这种结构,在将插入部分插入到受检者的身体中时,旋转构件位于闭合位置以便沿着插入部分的纵向方向,从而减小横截面面积以使插入变得更容易。此外,在插入部分的尖端被插入到受检者的身体中之后,旋转构件被旋转以位于打开位置,从而确保成像装置之间的空间并且使得较易于形成大的会聚角。

[0022] 根据第二方面,本发明提供了一种立体内窥镜系统,其包括:上面描述的立体内窥镜装置中的一个;医疗装置,其具有能够使治疗部件在沿与医疗装置的纵向轴相交的方向延伸的轴上旋转的旋转部件;以及旋转角检测部,其检测医疗装置的旋转部件的旋转角,其中控制部基于医疗装置的插入信息来控制变角机构,所述插入信息包括由旋转角检测部所检测到的旋转角。

[0023] 根据这个方面,通过使医疗装置的旋转部件旋转,能够改变治疗部件在受检者的身体中的受侵袭部位处的治疗区。在这种情况下,控制部基于由旋转角检测部所检测到的医疗装置的旋转部件的旋转角来控制变角机构,从而使得可以在医疗装置的旋转部件的整个旋转范围内在中央聚焦于治疗部件的治疗区的情况下,自动地采集到立体图像。

[0024] 在上面描述的方面,所述立体内窥镜系统可以进一步包括:插入构件,其具有医疗装置能够被插入到其中的通孔;以及插入角度检测部,其检测插入构件的通孔的中心轴的角度,并且控制部可以基于医疗装置的插入信息来控制变角机构,所述插入信息包括由插入角度检测部所检测到的角度。

[0025] 采用这种结构,通过改变插入构件的通孔的中心轴的角度,能够改变医疗装置的治疗部件在受检者的身体中的受侵袭部位处的治疗区。在这种情况下,控制部基于由插入角度检测部所检测到的插入构件的通孔的中心轴的角度来控制变角机构,从而使得可以自动地采集到医疗装置的治疗部件的整个治疗区的立体图像,所述整个治疗区由插入构件的

通孔的中心轴的角度来确定。

[0026] 在上面描述的方面,所述立体内窥镜系统可以进一步包括:与所述医疗装置相同的至少一个医疗装置;以及运动检测部,其检测医疗装置的治疗部件的运动,并且控制部可以基于从如下的医疗装置的治疗部件到所述成像装置的距离来控制所述变角机构,即,该医疗装置的所述治疗部件具有由所述运动检测部所检测到的最大的运动量。

[0027] 在多个医疗装置之中,其治疗部件具有最大的运动量的医疗装置被认为是正被操作员操纵的一个。因此,采用这种结构,可以以自动方式,在多个医疗装置之中,在中央聚焦于操作员所聚焦于的医疗装置的治疗部件的治疗区的情况下,优先地采集到立体图像。

[0028] 根据第三方面,本发明提供了一种立体内窥镜机器人,其包括:上面描述的立体内窥镜系统中的一个;操纵部件,其通过由操作员所执行的远程操纵来操纵医疗装置;以及信息检测部,其从由操纵部件所操纵的医疗装置的操纵信息检测医疗装置的插入信息,其中控制部基于由信息检测部所检测到的医疗装置的插入信息来控制变角机构。

[0029] 根据这个方面,在受检者的身体中的受侵袭部位能够通过由操作员所执行的远程操纵经由操纵部件来治疗。在这种情况下,控制部基于由信息检测部从操纵部件的操纵信息所检测到的医疗装置的插入信息来控制变角机构,从而使得可以通过远程操纵在中央聚焦于医疗装置的治疗部件的治疗区的情况下自动地采集到立体图像。

[0030] 有利效果

[0031] 根据本发明,提供的优点在于,能够容易地采集到受侵袭部位的适当的立体图像。

附图说明

[0032] 图1是示出根据本发明的第一实施方式的立体内窥镜装置的总体结构的视图。

[0033] 图2A是当图1中所示出的立体内窥镜装置的旋转构件位于在闭合位置处时在径向方向上看到的插入部分的前视图。

[0034] 图2B是从其尖端看到的图2A中所示出的插入部分的前视图。

[0035] 图3A是当图1中所示出的立体内窥镜装置的旋转构件位于在打开位置处时在径向方向上看到的插入部分的前视图。

[0036] 图3B是从其尖端看到的图3A中所示出的插入部分的前视图。

[0037] 图4是示出其中治疗仪器从图3A中所示出的插入部分的通道伸出的状态的前视图。

[0038] 图5是示出图4中所示出的治疗仪器的总体结构的视图。

[0039] 图6是图1中所示出的立体内窥镜装置的功能框图。

[0040] 图7是其中图1中所示出的立体内窥镜装置的插入部分被插入到身体中、并且旋转构件位于闭合位置的插入状态的视图。

[0041] 图8是示出其中旋转构件位于打开位置的状态的视图。

[0042] 图9是示出存储在图6中所示出的模式存储部中的、示出距离与会聚角之间的关系示例控制模式的图表。

[0043] 图10是用于说明利用图1中所示出的立体内窥镜装置的观察过程的流程图。

[0044] 图11是用于说明从图10继续的观察过程的流程图。

[0045] 图12是示出根据本发明的第一实施方式的第一修改的插入部分的前视图。

- [0046] 图13是图12中所示出的插入部分的纵向截面视图。
- [0047] 图14是示出根据本发明的第二实施方式的立体内窥镜系统的总体结构的视图。
- [0048] 图15是用于说明利用图14中所示出的立体内窥镜装置的观察过程的流程图。
- [0049] 图16是示出根据本发明的第二实施方式的第三修改的立体内窥镜系统的总体结构的视图。
- [0050] 图17是示出根据本发明的第二实施方式的第四修改的立体内窥镜系统的总体结构的视图。
- [0051] 图18是示出根据本发明的第三实施方式的立体内窥镜机器人的总体结构的视图。

具体实施方式

[0052] 第一实施方式

- [0053] 将参考附图在下面描述根据本发明的第一实施方式的立体内窥镜装置。
- [0054] 如图1中所示,该实施方式的立体内窥镜装置1包括能够被插入到患者的身体(受检者的身体)中的细长的插入部分2和被连接到插入部分2的主系统3。
- [0055] 插入部分2在其尖端上具有在与插入部分2的纵向轴垂直的方向上彼此平行地延伸的两个轴(旋转轴)4和被支承以能够在这些轴4上旋转的两个旋转构件(变角机构)5。
- [0056] 使轴4旋转的旋转微致动器(驱动单元、变角机构)6被设置在旋转构件5的基座端部处。当两个旋转微致动器6被同步成在相反的方向上使轴4旋转时,旋转构件5被使得在闭合位置与打开位置之间旋转,在所述闭合位置中,旋转构件5在插入部分2的纵向轴的方向上被定位彼此靠近,如图2A和2B中所示,以及在所述打开位置中,旋转构件5在与插入部分2的纵向轴相交的方向上被定位彼此远离,如图3A和3B中所示。
- [0057] 旋转构件5包括当旋转构件5位于闭合位置时面向彼此的距离传感器(距离检测单元)9、照明装置8以及成像装置7。
- [0058] 成像装置7例如是具有与旋转构件5的纵向轴垂直的光轴7a(见图8)的CCD或CMOS成像器。
- [0059] 照明装置8例如是在与旋转构件5的纵向轴相交的方向上发射照明光的LED。
- [0060] 距离传感器9例如包括被设置在旋转构件5中的一个上的光发射装置9a和被设置在旋转构件5中的另一个上的光接收装置9b。
- [0061] 从光发射装置9a发射的光在患者的对象A(见图4等)(诸如受侵袭部位)上被反射并且被光接收装置9b接收。由光接收装置9b所接收到的光的量在距离长时是小的并且在距离短时是大的;因此,能够基于接收光的量来检测从距离传感器9到对象A的距离。
- [0062] 此外,旋转构件5在其尖端处具有尖端距离传感器(距离检测单元)10,该尖端距离传感器在其中旋转构件5位于闭合位置的状态下检测从对象A到旋转构件5的距离。像距离传感器9一样,尖端距离传感器10包括光发射装置10a和光接收装置10b。
- [0063] 此外,插入部分2设置有通道21和被布置在通道21附近的磁编码器23(见图4),该通道21沿着插入部分2的纵向轴穿过插入部分2。
- [0064] 通道21在被设置在插入部分2的尖端处的两个轴4之间具有开口21a。如图4中所示,插入部分2被构造使得治疗仪器(医疗装置)30能够被插入到通道21中并且使得移出且移入开口21a。

[0065] 如图5中所示,治疗仪器30例如包括被用来治疗患者的受侵袭部位的治疗部件31、被操作员抓住以操纵治疗部件31的操纵部件37、以及连接治疗部件31和操纵部件37的轴部件39。

[0066] 治疗部件31包括被设置在轴部件39的尖端处以便能够在与轴部件39的长轴相交的方向上延伸的旋转轴上旋转的旋转部件33和从旋转部件33朝远端延伸并且能够用打开与闭合轴打开和闭合的一对钳子构件35,所述打开与闭合轴与上面描述的旋转部件33的旋转轴平行地延伸。

[0067] 操作员能够操纵操纵部件37以使旋转部件33旋转并且以打开和闭合该对钳子构件35。

[0068] 轴部件39设置有由磁材料形成并且以规则间隔布置在其纵向方向上的多个磁码39A。

[0069] 磁编码器23产生磁场并且读取当在治疗仪器30上的磁码39A穿过磁场时改变的磁性,从而检测治疗仪器30的插入量。所检测到的治疗仪器30的插入量被作为插入信息发送到主系统3。例如,治疗仪器30的插入量对应于治疗仪器30的治疗部件31从在插入部分2中的通道21的开口21a伸出的量。

[0070] 如图6中所示,主系统3包括控制距离传感器9和尖端距离传感器10的传感器控制部11、控制照明装置8的照明的照明控制部12、控制由成像装置7所执行的图像采集的图像采集控制部13、控制旋转构件5的角度的旋转控制部(控制部)14、处理由成像装置7所采集到的图像信号的图像处理部15、显示由图像处理部15所处理后的图像的图像显示部16、以LUT(查找表)的形式存储使距离和会聚角相关联的控制模式的模式存储部17、以及由操作员所操纵的操纵部件37。

[0071] 旋转控制部14基于从磁编码器23发送的治疗仪器30的插入信息在观察模式与治疗模式之间切换。具体地,旋转控制部14在它接收到指示其中治疗仪器30的插入量是零的状态(即,其中治疗仪器30的治疗部件31被容纳在插入部分2的通道21中的状态)的插入信息时设置观察模式。此外,旋转控制部14在它接收到指示其中治疗仪器30的插入量不是零的状态(即,其中治疗仪器30的治疗部件31从插入部分2的通道21伸出的状态)的插入信息时设置治疗模式。例如,在观察模式下,插入部分2被插入到患者的身体中并且位于期望的位置处,以及,在治疗模式下,治疗仪器30被用来治疗患者的受侵袭部位。

[0072] 在观察模式下,旋转控制部14在旋转构件5像图7中所示出的那样位于闭合位置的插入期间激励尖端距离传感器10,并且在旋转构件5像图8中所示出的那样位于打开位置时激励距离传感器9。

[0073] 分别构成距离传感器9和尖端距离传感器10的光接收装置9b和10b每个都将与接收光的量相对应的电压信号输出到旋转控制部14。旋转控制部14监控在旋转构件5位于闭合位置的插入期间从构成尖端距离传感器10的光接收装置10b发送的电压信号。然后,当该电压信号超过存储的预定阈值时,即,当在旋转构件5的尖端与对象A之间的距离达到预定距离时,旋转控制部14激励旋转微致动器6以使旋转构件5从闭合位置旋转至初始打开位置。

[0074] 此外,在旋转构件5被使得旋转至初始打开位置之后,旋转控制部14将启动信号输出到传感器控制部11、照明控制部12以及图像采集控制部13。

[0075] 在接收到启动信号时,传感器控制部11驱动距离传感器9代替尖端距离传感器10,以使距离传感器9检测到对象A的距离。

[0076] 在接收到启动信号时,照明控制部12激励照明装置8。在接收到启动信号时,图像采集控制部13激励成像装置7。

[0077] 此外,当从构成距离传感器9的光接收装置9b接收到电压信号时,旋转控制部14计算与所接收到的电压信号相对应的距离并且在存储在模式存储部17中的控制模式中搜索与这个距离相对应的会聚角 α 。然后,旋转控制部14驱动旋转微致动器6以便实现所找到的会聚角 α 。

[0078] 例如,存储在模式存储部17中的控制模式具有在距离与会聚角 α 之间的线性关系,如图9中所示。在这种关系中,在位于远离成像装置7的相应距离的与对象A的表面重合的位置处,两个成像装置7的光轴7a以对应的会聚角相交。

[0079] 此外,模式存储部17存储会聚角 β 与治疗仪器30的插入量之间的关系,所述插入量被转换为从治疗部件31到成像装置7的距离并且然后与会聚角相关联。

[0080] 通过使用基于由距离传感器9所检测到的距离从控制模式所找到的会聚角 α ,旋转控制部14计算旋转构件5的角度以用于实现所找到的会聚角 α ,并且执行控制使得旋转微致动器6的轴4被从初始打开位置旋转至这些角度。

[0081] 另一方面,在治疗模式下,当从磁编码器23接收到治疗仪器30的插入信息时,旋转控制部14在存储在模式存储部17中的控制模式中搜索与治疗仪器30的插入量相对应的会聚角 β 并且驱动旋转微致动器6以便实现所找到的会聚角 β 。

[0082] 将参考图10和11中所示出的流程图在下面描述该实施方式的如此构造的立体内窥镜装置1的行为。

[0083] 为了通过使用这种实施方式的立体内窥镜装置1来观察身体中的对象A,首先,旋转微致动器6被激励成将两个旋转构件5定位在图2A和2B中所示出的闭合位置处。在这种状态下,如图7中所示,插入部分2从旋转构件5的尖端开始经由位于被形成来穿透身体表面组织B的开口C中的套针D的通孔而被插入到身体中的空间中(步骤SA1)。这时,旋转控制部14已设置观察模式。

[0084] 接下来,传感器控制部11激励尖端距离传感器10的光发射装置10a和光接收装置10b。然后,指示从光发射装置10a发射的、在身体中的对象A上反射的以及然后由光接收装置10b所接收到的光的量的电压信号被输入到旋转控制部14,并且旋转控制部14确定距离(步骤SA2)。

[0085] 如果由尖端距离传感器10所检测到的距离变得小于预定距离J(在步骤SA3中“是”),则在这个位置处,旋转控制部14激励旋转微致动器6以使两个旋转构件5旋转至预定初始打开位置,如图8中所示(步骤SA4)。

[0086] 此外,在旋转控制部14使旋转构件5旋转至初始打开位置的同时,旋转控制部14将启动信号输出到传感器控制部11、照明控制部12以及图像采集控制部13(步骤SA5)。在接收到启动信号时,传感器控制部11停止已被激励的尖端距离传感器10并且激励距离传感器9的光发射装置9a和光接收装置9b。

[0087] 在接收到启动信号时,照明控制部12激励照明装置8以将照明光辐射到对象A上。在接收到启动信号时,图像采集控制部13激励两个成像装置7采集图像信号。由两个成像装

置7所采集到的图像信号经由图像处理部15被显示在图像显示部16上。因此,获得了从两个方向即左右方向采集到的对象A的两个类型的图像(步骤SA6)。

[0088] 与由距离传感器9的光接收装置9b所接收到的光的量相对应的电压信号被发送到旋转控制部14,并且距离在其中被计算(步骤SA7)。旋转控制部14使用所计算的距离来在存储在模式存储部17中的控制模式中搜索相应的会聚角 α 并且计算旋转构件5的角度以用于实现所找到的会聚角 α 。然后,旋转控制部14激励旋转微致动器6直到旋转构件5旋转以便实现所计算的角度为止(步骤SA8)。

[0089] 控制模式被存储以便使会聚角 α 和当两个成像装置7的光轴7a的交点与对象A的表面重合时的距离相关联;因此,通过使旋转构件5旋转以便实现与所检测到的距离相对应的会聚角 α ,可采集到从两个方向即左右方向看到的对象A的两个图像,其中两个成像装置7的光轴7a的交点总是与对象A的表面重合。

[0090] 然后,如图4中所示,当治疗仪器30被使得从插入部分2的通道21伸出并且插入到患者的身体中时(步骤SA9),磁编码器23将指示治疗仪器30的插入量不是零的插入信息输入到旋转控制部14,并且旋转控制部14切换至治疗模式(步骤SA10)。然后,当治疗仪器30被定位在患者的受侵袭部位附近时,磁编码器23检测治疗仪器30的插入量(步骤SA11)并且将治疗仪器30的插入信息输入到旋转控制部14。

[0091] 旋转控制部14在存储在模式存储部17中的控制模式中搜索与治疗仪器30的插入量相对应的会聚角 β 的关系值(模式)(步骤SA12),并且驱动旋转微致动器6以便实现所找到的会聚角 β (步骤SA13)。

[0092] 控制模式被存储以便使会聚角 β 和当两个成像装置7的光轴7a的交点与治疗仪器30的治疗部件31重合时的距离相关联;因此,通过使旋转构件5旋转以便实现与所检测到的距离相对应的会聚角 β ,可采集到从两个方向即左右方向看到的对象A的两个图像,其中两个成像装置7的光轴7a的交点总是与治疗仪器30的治疗部件31重合。

[0093] 直到由磁编码器23所检测到的治疗仪器30的插入量变成零为止,即,直到治疗仪器30的治疗部件31被容纳在插入部分2的通道21中为止(步骤SA14),在步骤SA11至SA13中所被执行的插入量的检测、控制模式的读取以及会聚角 β 的调整被重复。其后,一旦治疗仪器30被容纳在通道21中(在步骤SA14中“是”),旋转控制部14切换至观察模式(步骤SA15)。

[0094] 基于提前存储的、针对旋转构件5的旋转角的相对于距离改变量的控制的关系值,旋转控制部14根据从治疗仪器30的治疗部件31到成像装置7的距离的改变量来驱动旋转微致动器6(步骤SA16)。然后,如果插入部分2被收回,使得到对象A的距离等于或大于预定距离J(在步骤SA17中“是”),则旋转控制部14将指示图像采集的结束的信号输出到照明控制部12和图像采集控制部13(步骤SA18)。因此,照明装置8和成像装置7被停止,从而结束图像采集。

[0095] 接下来,旋转控制部14激励旋转微致动器6以将两个旋转构件5定位在闭合位置处(步骤SA19)并且命令传感器控制部11停止距离传感器9以及激励尖端距离传感器10。因此,能够经由套针D从身体收回插入部分2和旋转构件5(步骤SA20)。

[0096] 以这种方式,根据该实施方式的立体内窥镜装置1,当治疗仪器30被插入到受检者的身体中时,旋转构件5被使得基于与由磁编码器23所检测到的治疗仪器30的插入量相对应的从治疗部件31到成像装置7的距离来旋转,从而调整会聚角 β 使得两个成像装置7的光

轴7a的交点总是与治疗部件31重合。因此,在受检者的身体中的受侵袭部位处,可在中央聚焦于治疗仪器30的治疗部件31的治疗区的情况下,自动地采集到立体图像,而不用观察者(诸如医生)必须在查看图像显示部16的同时手动地调整会聚角 β 。

[0097] 能够像在下面所描述的那样修改该实施方式。

[0098] 例如,在该实施方式中,已经给出其中提供了单个治疗仪器30的示例结构的描述;然而,在第一修改中,可以使用两个治疗仪器30,如图12和13中所示。

[0099] 在这种情况下,插入部分2包括彼此平行的通道21A和21B以及被分别布置在通道21A和21B附近的磁编码器23A和23B,并且磁编码器23A和23B分别检测治疗仪器30A和30B插入到通道21A和21B中的量。

[0100] 此外,可以根据图像处理 and 旋转部件33的旋转角来检测治疗部件31的运动的量,并且可以基于从具有较大量的运动的治疗仪器30A或30B的治疗部件31到成像装置7的距离来调整旋转构件5的旋转角。替换地,操作员可以手动地选择治疗仪器30A和30B中的一个并且基于从检测所选治疗仪器30A或30B的插入量的相应的磁编码器23A或23B发送的插入信息来调整旋转构件5的旋转角。

[0101] 假定通道21A和21B对应于通道21,磁编码器23A和23B对应于磁编码器23,并且治疗仪器30A和30B对应于治疗仪器30。

[0102] 当多个治疗仪器30A和30B被使用时,其治疗部件31具有最大的运动量的治疗仪器30A或治疗仪器30B被认为是正被操作员操纵的一个。根据这种修改,可以以自动方式,在多个治疗仪器30A和30B之中,在中央聚焦于操作员所关注的治疗仪器30A或治疗仪器30B的治疗部件31的治疗区的情况下,优先地采集到立体图像。

[0103] 在该实施方式和第一修改中,已经给出其中仅治疗仪器30的插入量被用作插入信息的示例情况的描述。然而,在第二修改中,治疗仪器30的插入量和旋转部件33的旋转角可以被用作插入信息。在这种情况下,检测旋转部件33的旋转角的旋转角检测部(未示出)被设置在治疗仪器30上,并且所检测到的旋转角被输入到旋转控制部14。

[0104] 通过使治疗仪器30的旋转部件33旋转,能够在不用改变插入部分2的位置的情况下改变治疗部件31在患者的受侵袭部位处的治疗区。根据该修改,除治疗仪器30的插入量之外,旋转控制部14还基于旋转部件33的旋转角来调整旋转构件5的旋转角,从而使得可以在治疗仪器30的旋转部件33的整个旋转范围内,在中央聚焦于治疗部件31的治疗区的情况下,自动地采集到立体图像。

[0105] 第二实施方式

[0106] 接下来,将对根据本发明的第二实施方式的立体内窥镜系统进行描述。

[0107] 如图14中所示,该实施方式的立体内窥镜系统101包括立体内窥镜装置1、两个治疗仪器(医疗装置)30A和30B、用于将治疗仪器30A和30B插入到患者的身体中的套针(插入构件)41A和41B、以及检测治疗仪器30A和30B的插入的角度的插入角度检测部43。

[0108] 在下文中,相同的符号被分配给具有与根据第一实施方式的立体内窥镜装置1中的那些相同的结构的部件,并且将省略其描述。

[0109] 套针41A和41B是具有治疗仪器30A和30B能够被插入到其中的通孔的基本上管状的构件。通过将套针41A和41B插入到在患者的身体的表面中切入的孔中,治疗仪器能够被插入到患者的身体中。在套针41A和41B被插入到患者的身体的表面中的情况下,套针41A和

41B插入到身体表面中的角度能够通过将身体表面用作支承点来改变。此外,套针41A和41B分别设置有位于通孔附近的磁编码器23A和23B。

[0110] 治疗仪器30A和30B分别经由套针41A和41B而被插入到患者的身体中。治疗仪器30A和30B设置有用于检测旋转部件33的旋转角的旋转角检测部(未示出)。由旋转角检测部所检测到的旋转角被输入到旋转控制部14。

[0111] 插入角度检测部43包括采集插入到患者的身体的表面中的套针41A和41B的图像的三个相机45A、45B和45C以及分析由相机45A、45B和45C所采集到的图像以检测套针41A和41B的通孔的中心轴的角度(在下文中,简单地被称为“套针41A和41B的角度”)的分析部(未示出)。由分析部所检测到的套针41A和41B的角度被作为插入信息被输入到旋转控制部14。

[0112] 旋转控制部14基于治疗仪器30A和30B的插入信息来控制旋转微致动器6,所述插入信息包括从磁编码器23A和23B发送的治疗仪器30A和30B的插入量、从旋转角检测部发送的旋转部件33的旋转角、以及从插入角度检测部43的分析部发送的套针41A和41B的角度。

[0113] 具体地,模式存储部17存储会聚角 β 与治疗仪器30A和30B中的每一个的插入信息之间的关系,所述关系是在相应的治疗仪器30A和30B的插入量、相应的旋转部件33的旋转角、以及套针41A和41B中的相应一个的角度被转换为从相应的治疗部件31到成像装置7的距离并且然后与会聚角相关联之后获得的。基于由用户所指定的治疗仪器30A和30B中的一个的插入信息,旋转控制部14驱动旋转微致动器6以便实现在控制模式中包括的与该插入信息相对应的会聚角 β 。

[0114] 将参考图15中所示出的流程图在下面描述该实施方式的如此构造的立体内窥镜系统101的行为。

[0115] 为了通过使用该实施方式的立体内窥镜系统101来在观察患者的受侵袭部位的同时执行缝合,立体内窥镜装置1被插入到患者的身体中,并且套针41A和41B被插入到患者的身体表面B中。因为观察模式与第一实施方式中的观察模式相同,所以将省略其描述。

[0116] 在立体内窥镜装置1的插入部分2位于在患者的身体中的期望位置之后,当治疗仪器30A和30B分别经由套针41A和41B被插入到患者的身体中时,磁编码器23A和23B分别输出治疗仪器30A和30B的插入信息,并且旋转控制部14切换至治疗模式(步骤SA10)。

[0117] 在该实施方式中,例如,患者的受侵袭部位被用治疗仪器30A抓住,并且针被用治疗仪器30B的治疗部件31保持。此外,旋转微致动器6基于由操作员所选择的治疗仪器30A和治疗仪器30B中之一的治疗部件31的插入信息来控制。

[0118] 在治疗模式下,磁编码器23A和23B检测治疗仪器30A和30B的插入量,旋转角检测部检测旋转部件33的旋转角,以及插入角度检测部43检测套针41A和41B的插入的角度(步骤SB11)。然后,治疗仪器30A和30B中的每一个的插入信息被输入到旋转控制部14。

[0119] 旋转控制部14在存储在模式存储部17中的控制模式中搜索与治疗仪器30A和30B的插入量、相应的旋转部件33的旋转角、以及套针41A和41B中的相应一个的插入的角度相对应的会聚角 β 的关系值(模式)(步骤SB12),并且驱动旋转微致动器6以便实现所找到的会聚角 β (步骤SA13)。

[0120] 控制模式被存储以便使会聚角 β 、插入的角度、旋转角以及当两个成像装置7的光轴7a的交点与治疗仪器30A或30B的治疗部件31重合时的距离相关联;因此,通过使旋转构件5旋转以便实现与所检测到的距离、旋转角以及插入的角度相对应的会聚角 β ,可采集到

从两个方向即左右方向看到的对象A的两个图像,其中两个成像装置7的光轴7a的交点总是与治疗仪器30A或30B的治疗部件31重合。

[0121] 步骤SA14至步骤SA20与第一实施方式中的那些相同。

[0122] 根据该实施方式的立体内窥镜系统101,通过使治疗仪器30A或30B的旋转部件33旋转或者通过改变套针41A或41B的角度,可改变治疗仪器30A或30B的治疗部件31在患者的受侵袭部位处的治疗区。旋转控制部14基于从治疗部件31到成像装置7的距离、旋转部件33的旋转角以及套针41A或41B的角度来控制旋转构件5的角度,从而使得可以在通过旋转部件33的整个旋转范围和套针41A或41B的角度来确定的治疗仪器30A或30B的治疗部件31的整个治疗区上自动地采集到立体图像。

[0123] 能够像在下面所描述的那样修改该实施方式。

[0124] 在该实施方式中,旋转控制部14基于由操作员在两个治疗仪器30A和30B之中提前指定的治疗仪器30A或治疗仪器30B的插入信息来控制旋转微致动器6;然而,在第三修改中,例如,是否使用治疗仪器30A或30B的插入信息可以由旋转控制部14自动地确定。

[0125] 具体地,如图16中所示,图像处理部15可以包括运动检测部115,所述运动检测部115在图像中检测治疗仪器30A和30B的治疗部件31的运动并且可以将指示所检测到的治疗部件31的运动量的运动信息输入到旋转控制部14。在这种情况下,旋转控制部14从所接收到的运动信息选择具有更大的运动量的治疗仪器30A或治疗仪器30B,并且驱动旋转微致动器6以便实现在控制模式中包括的与所选治疗仪器30A或治疗仪器30B的插入信息相对应的会聚角 β 。

[0126] 通过这样做,可以在自动地赋予优先级并且自动地切换的同时,在两个治疗仪器30A和30B之中,在中央聚焦于操作员所关注的治疗仪器30A或治疗仪器30B的治疗部件31的治疗区的情况下,采集到立体图像。

[0127] 在该修改中,可以设置暂时地存储从运动检测部115输出的运动信息的信息存储部(未示出)。在这种情况下,旋转控制部14读取存储在信息存储部中的运动信息并且在模式存储部17中执行搜索。

[0128] 此外,在第四修改中,如图17中所示,图像显示部16具有GUI功能,并且,当操作员在图像显示部16上指定治疗仪器30A和30B中的任何一个时,指示所指定的治疗仪器30A或治疗仪器30B的选择信息通过GUI功能而被输入到旋转控制部14。在这种情况下,旋转控制部14基于所接收到的选择信息来选择所指定的治疗仪器30A或治疗仪器30B并且驱动旋转微致动器6以便实现在控制模式中包括的与所选治疗仪器30A或30B的插入信息相对应的会聚角 β 。

[0129] 通过这样做,可以在自动地赋予优先级并且自动地切换的同时,在两个治疗仪器30A和30B之中在中央聚焦于操作员所关注的所期望的治疗仪器30A或治疗仪器30B的治疗部件31的治疗区的情况下,采集到立体图像。

[0130] 在该修改中,可以设置暂时地存储从图像显示部16输出的选择信息的信息存储部(未示出)。在这种情况下,旋转控制部14读取存储在信息存储部中的选择信息并且在模式存储部17中执行搜索。

[0131] 第三实施方式

[0132] 接下来,将对根据本发明的第三实施方式的立体内窥镜机器人进行描述。

[0133] 如图18中所示,该实施方式的立体内窥镜机器人201包括立体内窥镜系统101、两个3D操纵器(操纵部件)203A和203B、以及信息检测部205A和205B。

[0134] 在下文中,相同的附图标记被分配给具有与第一实施方式的立体内窥镜装置1和第二实施方式的立体内窥镜系统101中的那些相同的结构的部件,并且将省略其描述。

[0135] 3D操纵器203A和203B保持治疗仪器30A或治疗仪器30B以通过由操作员所执行的远程操纵来操纵治疗仪器30A或治疗仪器30B。具体地,采用3D操纵器203A和203B,操作员能够执行套针41A和41B的插入的角度、插入部分2的插入量、治疗部件31的旋转、以及钳子构件35的打开和闭合的远程操纵。

[0136] 与用3D操纵器203A和203B所执行的治疗仪器30A和30B的操纵相关的操纵信息被分别输入到信息检测部205A和205B。

[0137] 操纵信息包括治疗仪器30A和30B的插入量、旋转部件33的旋转角以及套针41A和41B的角度。

[0138] 信息检测部205A和205B分别从所接收到的操纵信息来检测治疗仪器30A和30B的插入信息并且将它输出到旋转控制部14。

[0139] 该实施方式的如此构造的内窥镜机器人201能够通过由操作员所执行的远程操纵用3D操纵器203A和203B来治疗受检者的身体中的受侵袭部位。在这种情况下,旋转控制部14基于从3D操纵器203A和203B中的相应一个的操纵信息检测到的治疗仪器30A或30B的插入信息来控制旋转构件5的角度,从而使得可以通过远程操纵在中央聚焦于治疗仪器30A或30B的治疗部件31的治疗区的情况下,自动地采集到立体图像。

[0140] 尽管在上面已经参考附图详细地描述了本发明的实施方式,但是具体结构不限于所述实施方式,并且不背离本发明的主旨的设计改变等也被包含。例如,本发明不限于上面描述的实施方案和修改并且可以被应用于其中这些实施方案和修改被适当地组合的实施方案;它未被具体地限制。此外,在上面描述的实施方案中,会聚角 α 相对于所检测到的距离线性地变化;然而,它不限于此,并且会聚角 α 可以以曲线的方式变化或者以阶梯式的方式变化。

[0141] 此外,在上面描述的实施方案中,在会聚角 β 与被转换为从治疗部件31到成像装置7的距离并且与会聚角相关联的治疗仪器30的插入量之间的关系被存储在模式存储部17中;然而,距离传感器9和尖端距离传感器10可以包括用于测量插入到受检者的身体中的治疗仪器30、30A或30B的治疗部件31的插入量的测量部件和用于将由测量部件所测量到的插入量转换为从治疗仪器30、30A或30B的治疗部件31到成像装置7的距离的转换部件,并且距离与会聚角 β 之间的关系可以被存储在模式存储部17中。即便在这种情况下,也可以基于治疗部件31的插入量容易地检测从治疗仪器30、30A或30B的治疗部件31到成像装置7的距离,而不用直接地测量该距离。

[0142] 此外,在上面描述的实施方案中,两个旋转构件5彼此同步地在相反的方向上以相同的角度旋转;然而,代替这个,它们可以以不同的角度独立地旋转。通过这样做,不仅可以执行在插入部分2的纵向方向上位于插入部分2前面的对象A的前视图观察,而且还可以执行相对于插入部分2的纵向方向倾斜的对象A的斜视图观察或侧视图观察。此外,可以使得旋转构件5中的仅一个旋转。此外,可以使得旋转构件5两者以不同的角度旋转或者在相同的方向上旋转。

[0143]	附图标记列表
[0144]	α 会聚角(相对角)
[0145]	β 会聚角(相对角)
[0146]	1 立体内窥镜装置
[0147]	2 插入部分
[0148]	5 旋转构件(变角机构)
[0149]	6 旋转微致动器(驱动单元、变角机构)
[0150]	7 成像装置
[0151]	7a 光轴
[0152]	9 距离传感器(距离检测单元)
[0153]	10 尖端距离传感器(距离检测单元)
[0154]	14 旋转控制部(控制部)
[0155]	30, 30A, 30B 治疗仪器(医疗装置)
[0156]	33 旋转部件
[0157]	41A, 41B 套针(插入部分;插入构件)
[0158]	115 运动检测部
[0159]	203A, 203B 3D操纵器
[0160]	205A, 205B 信息检测部
[0161]	201 立体内窥镜机器人

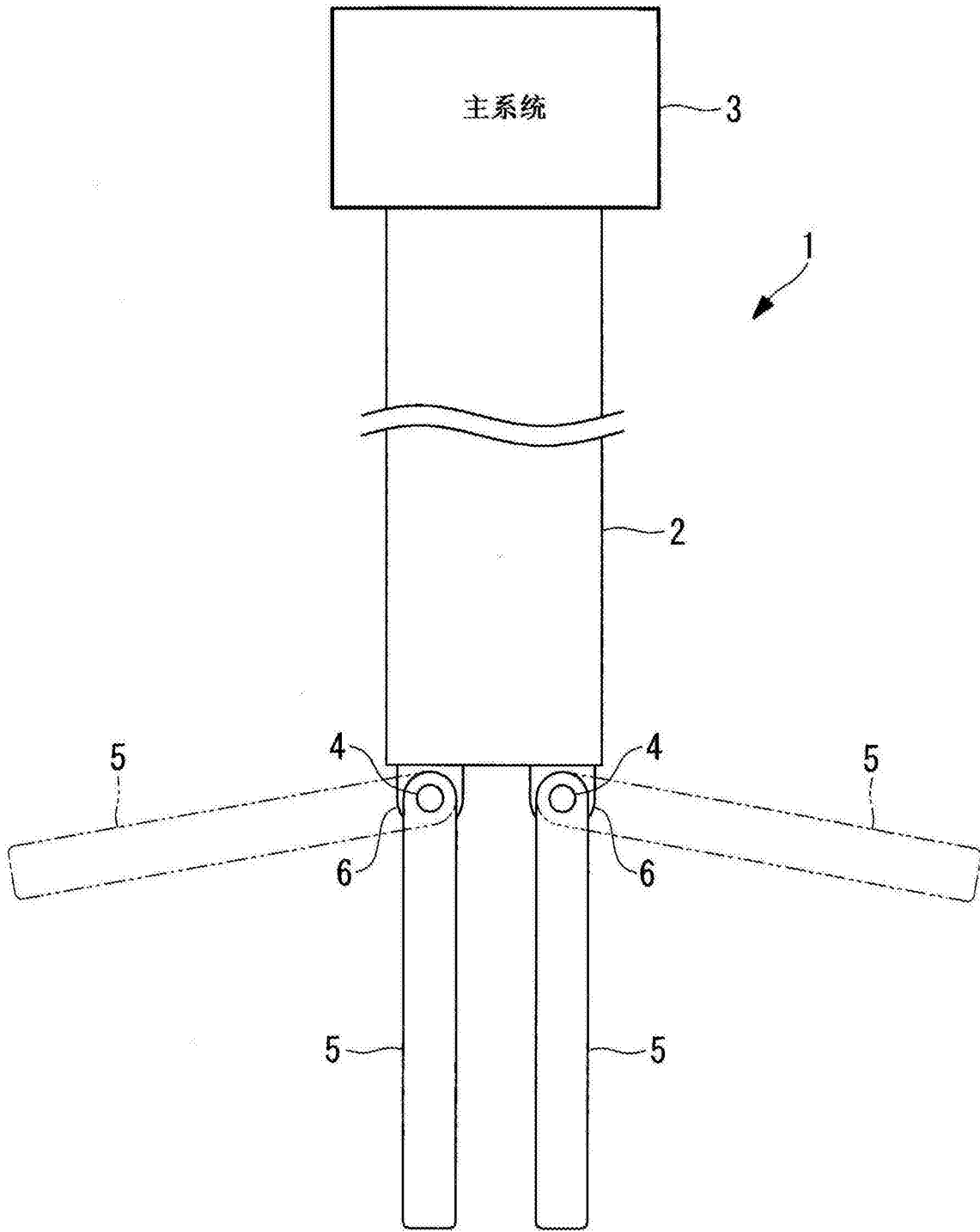


图1

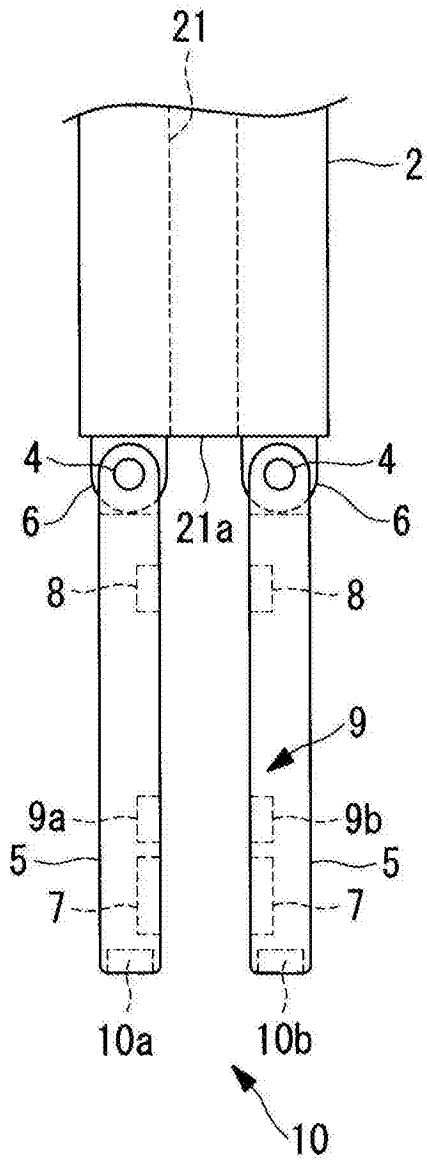


图2A

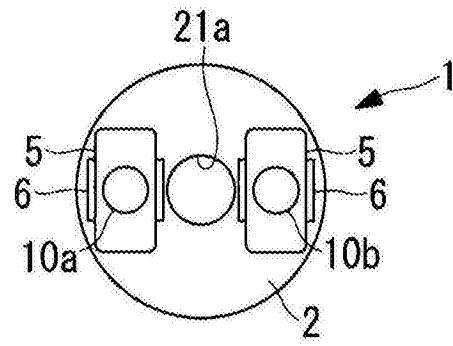


图2B

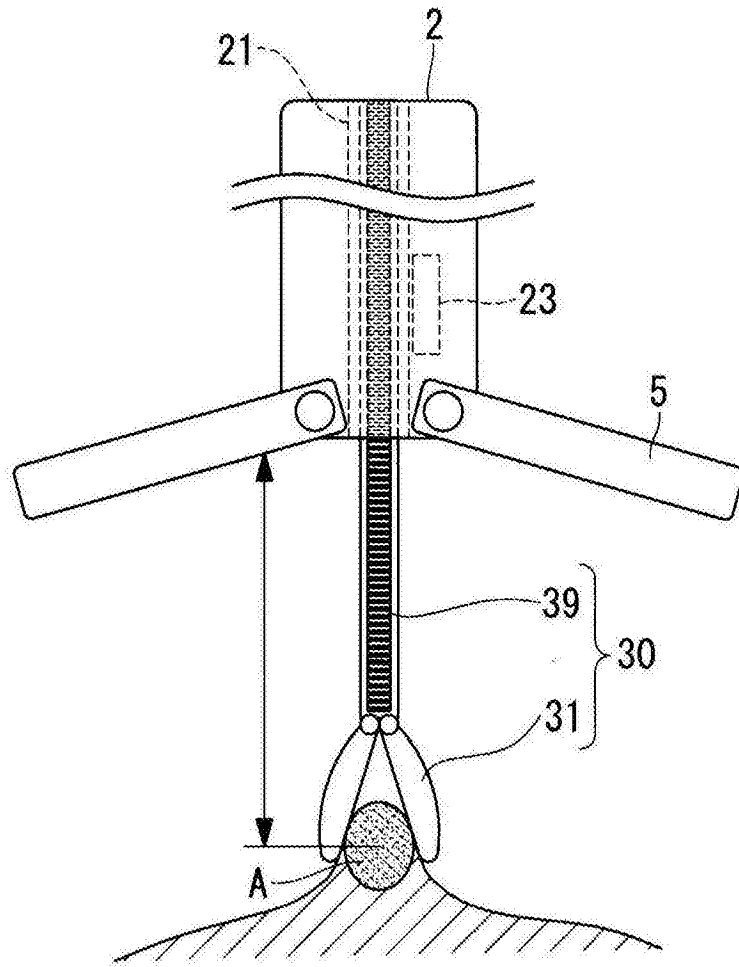


图4

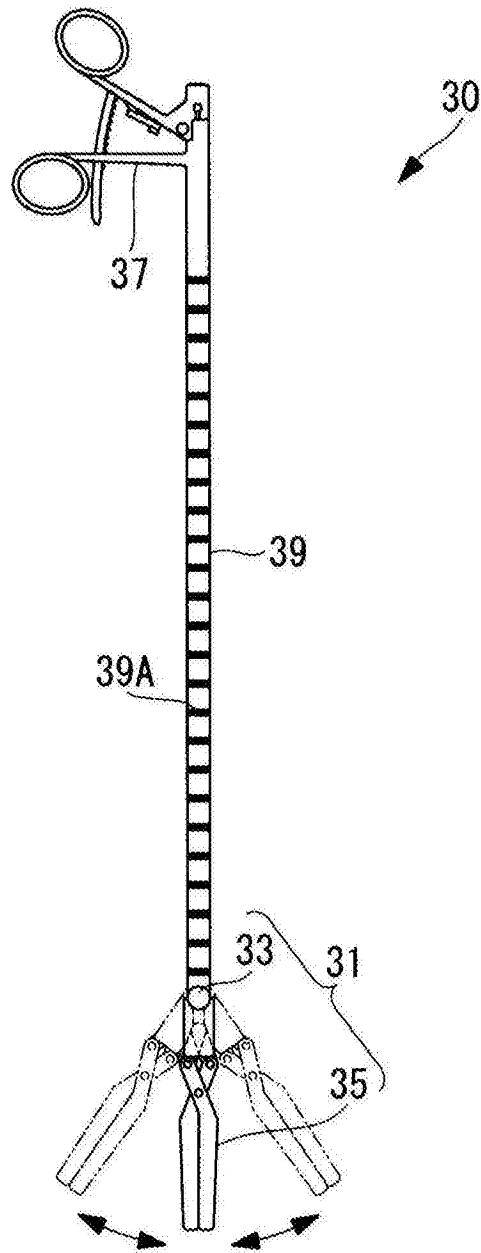


图5

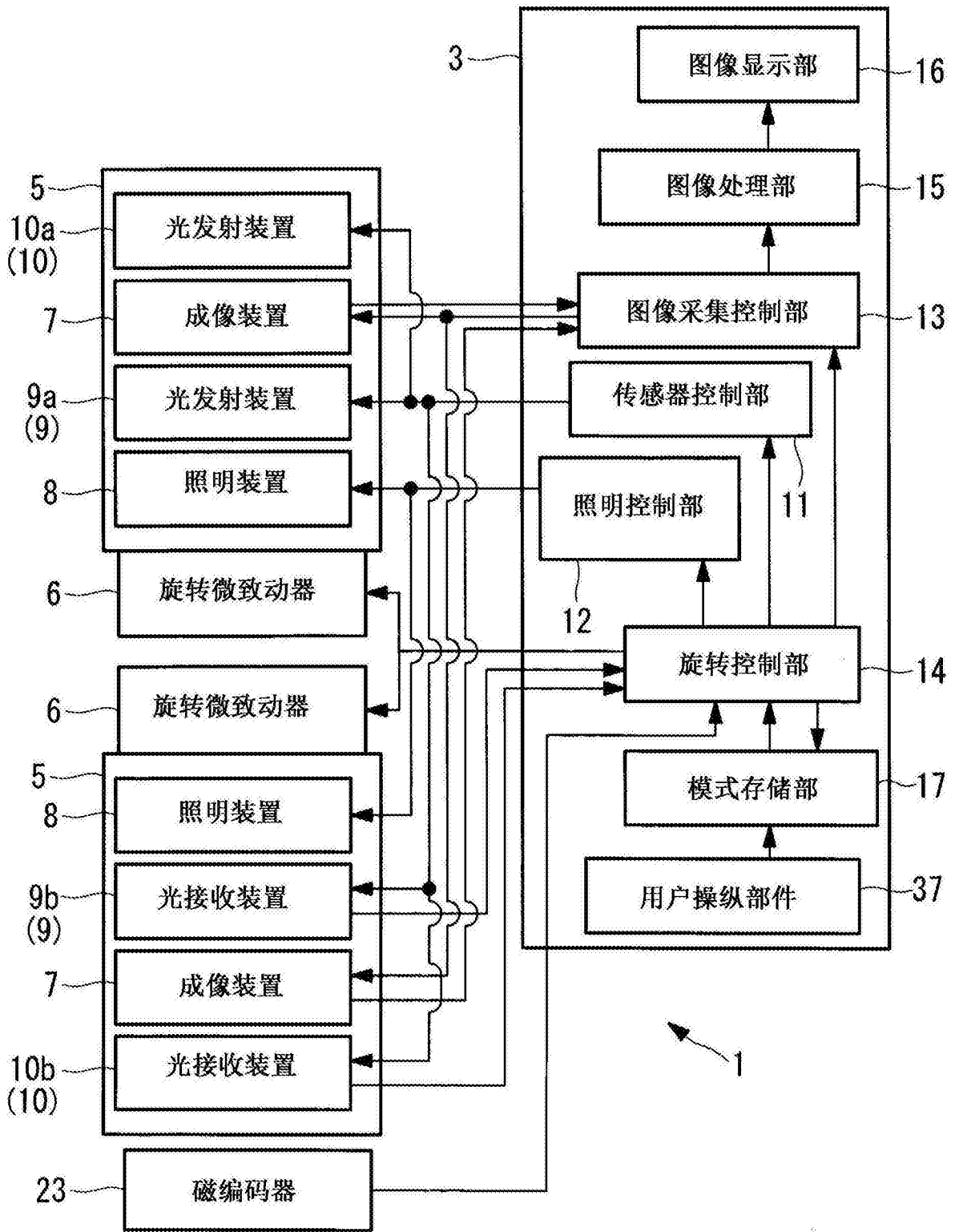


图6

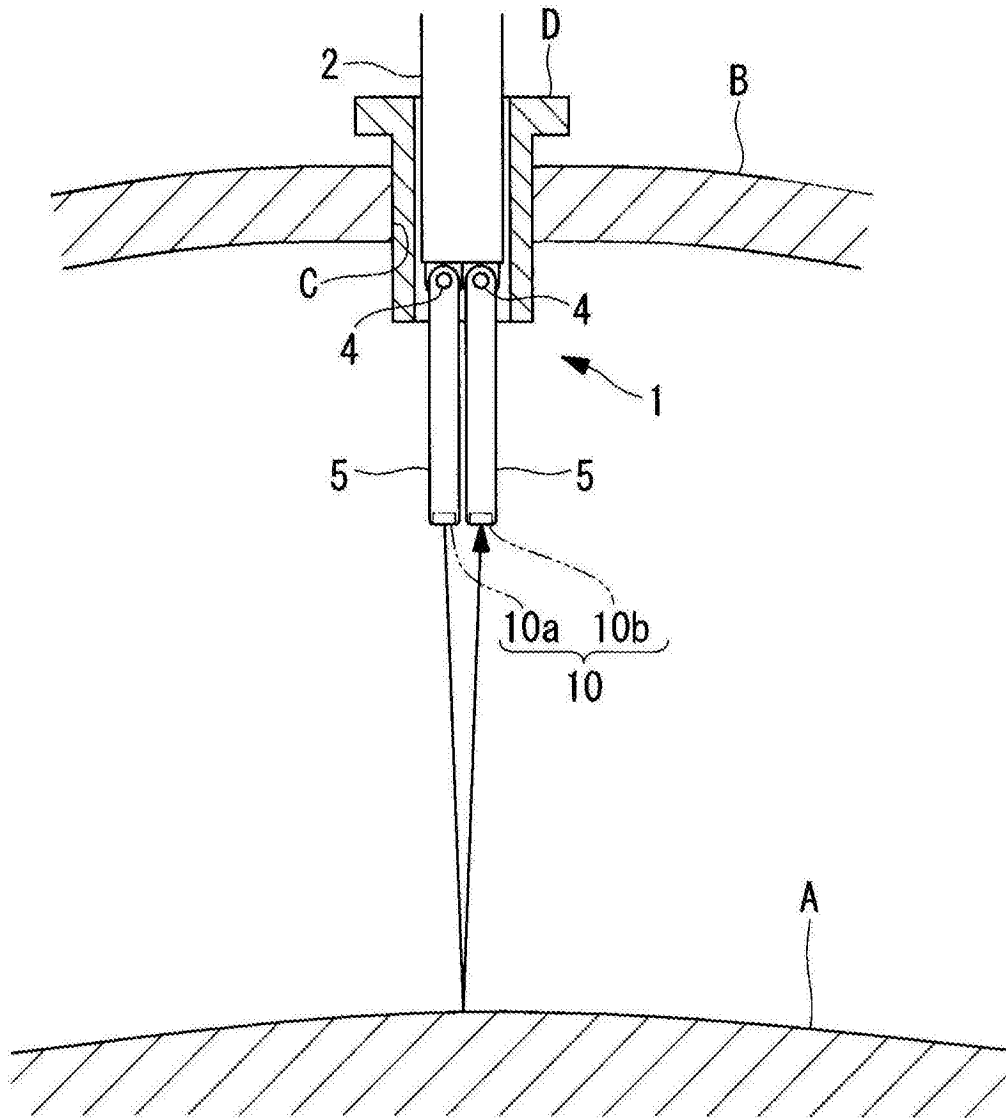


图7

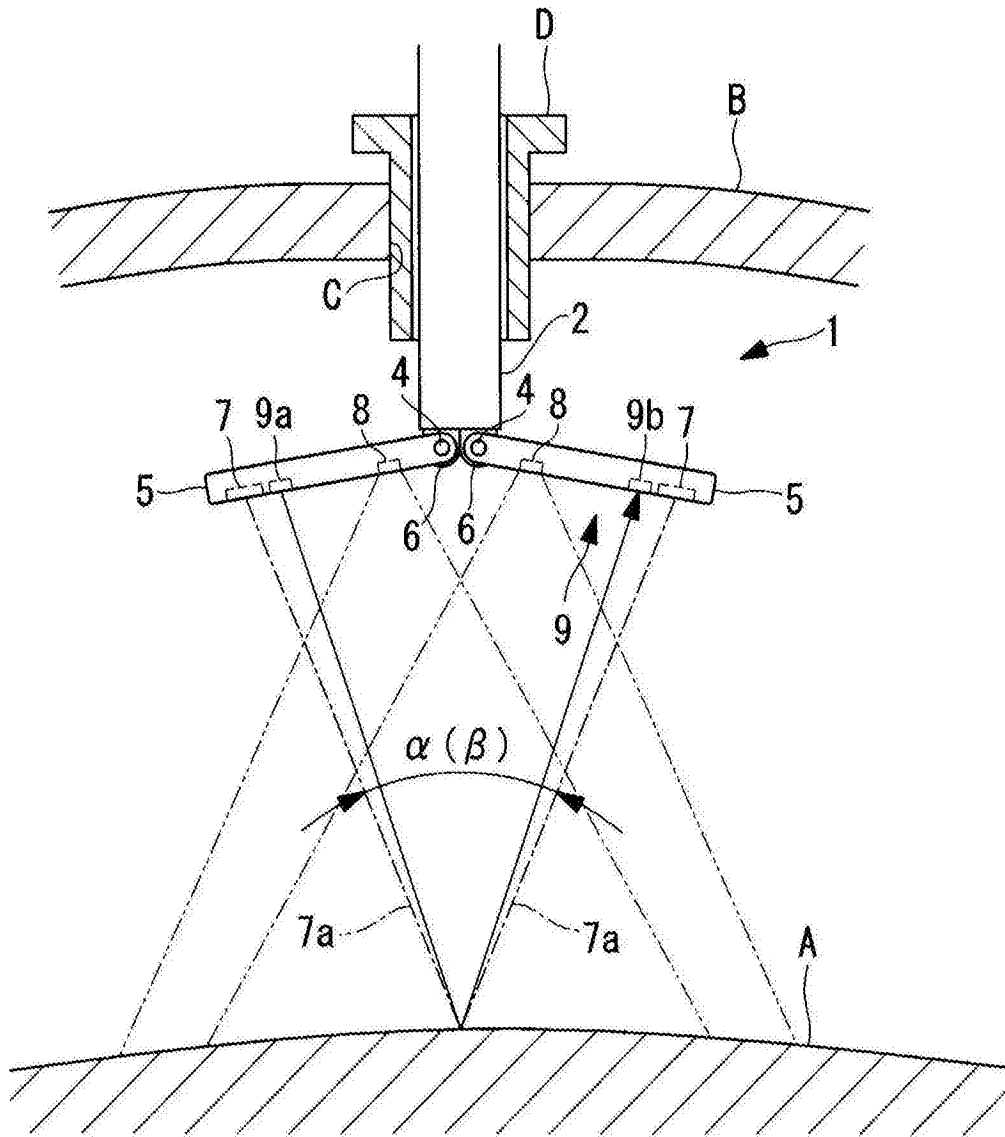


图8

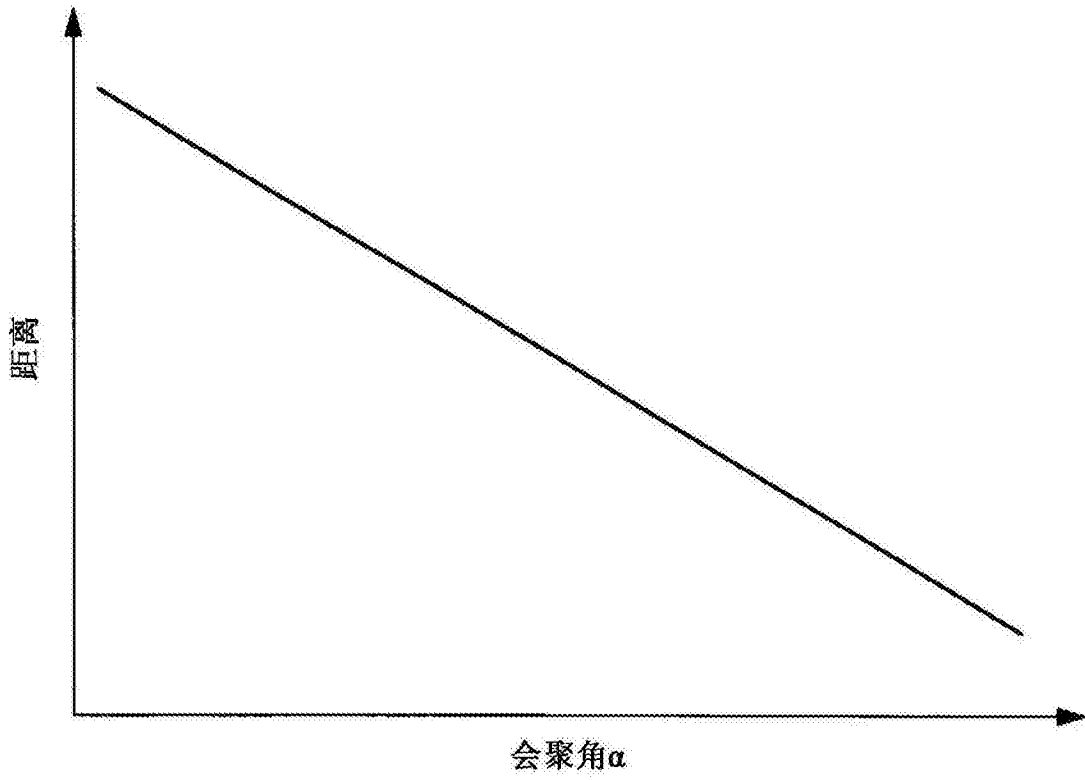


图9

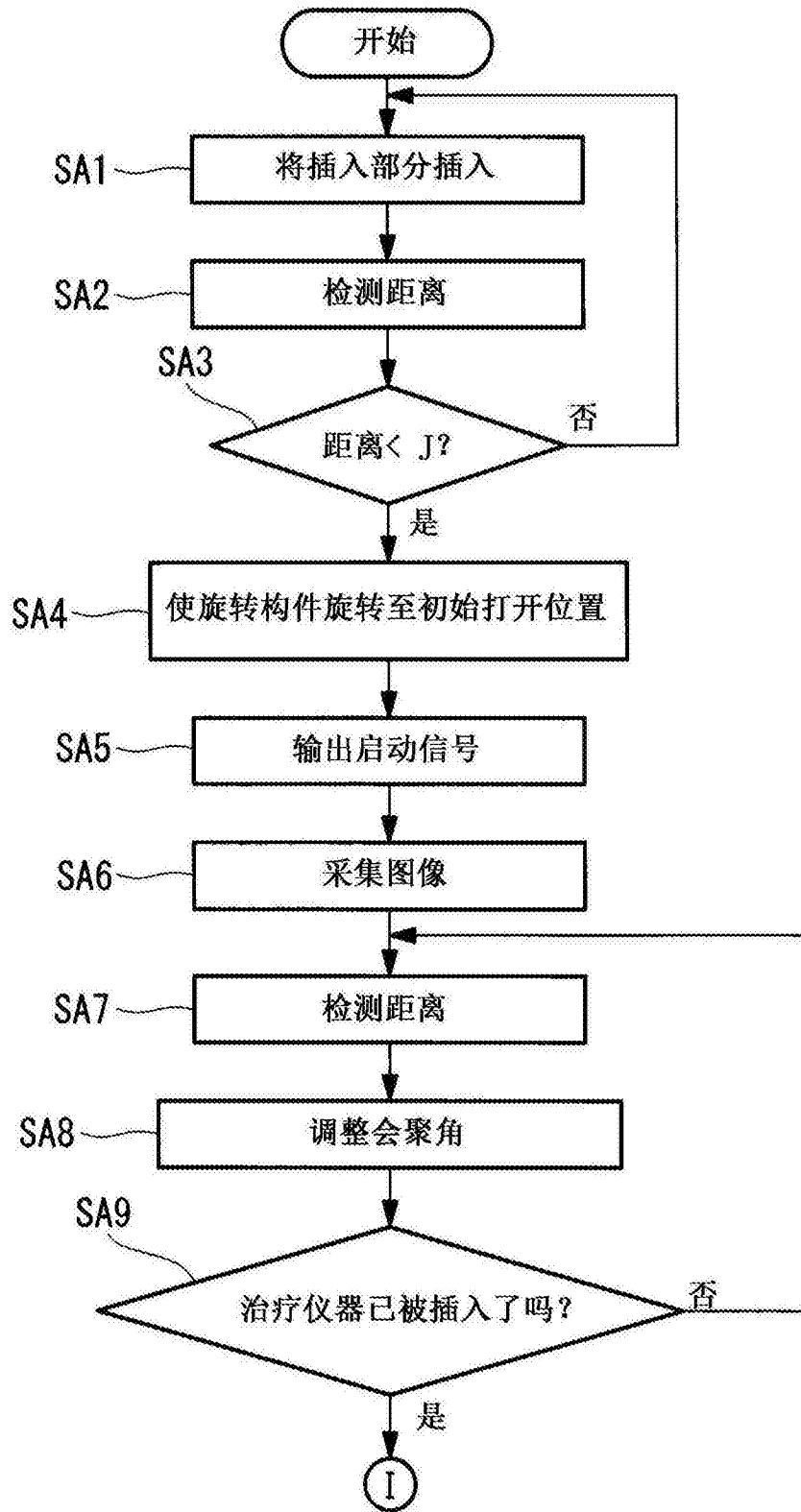


图10

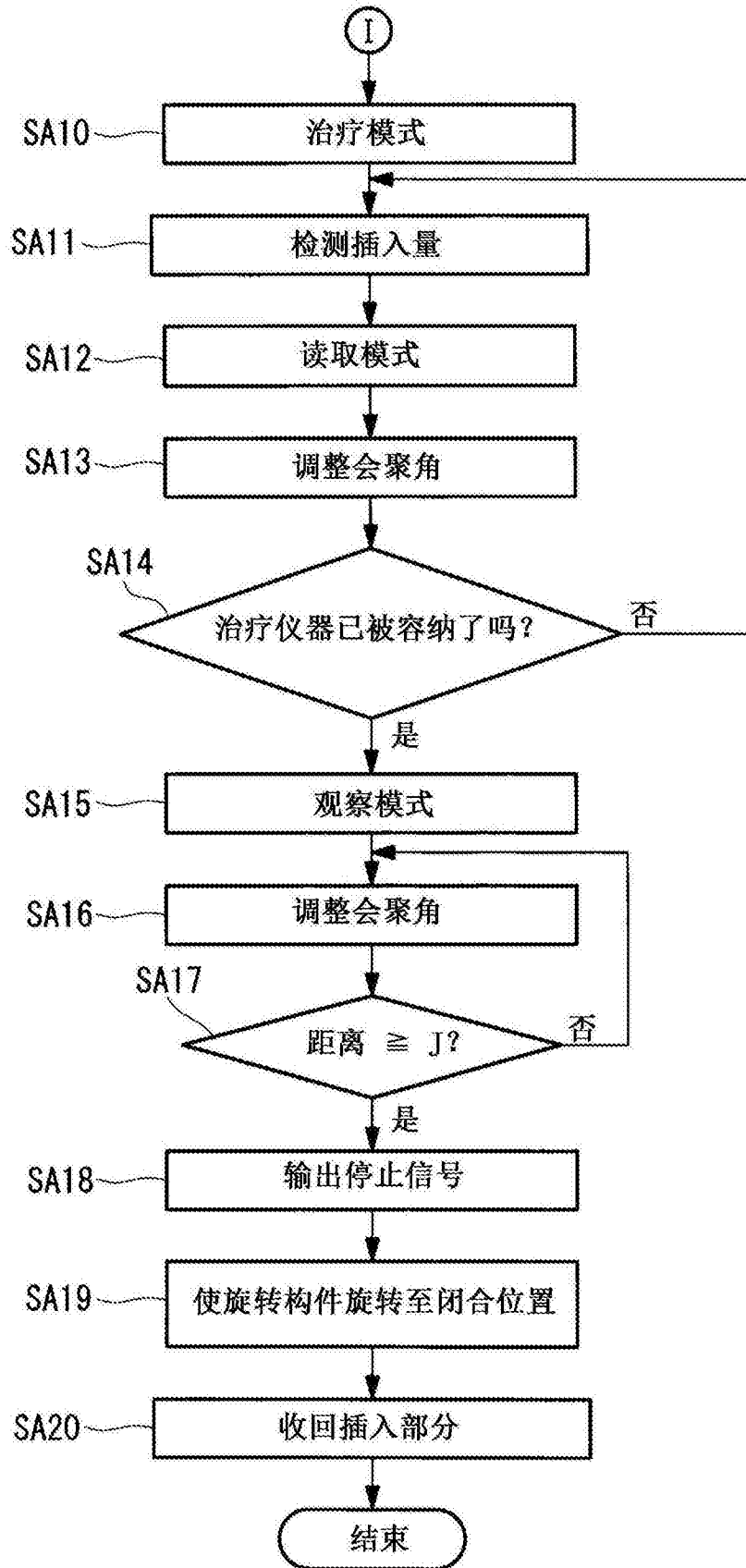


图11

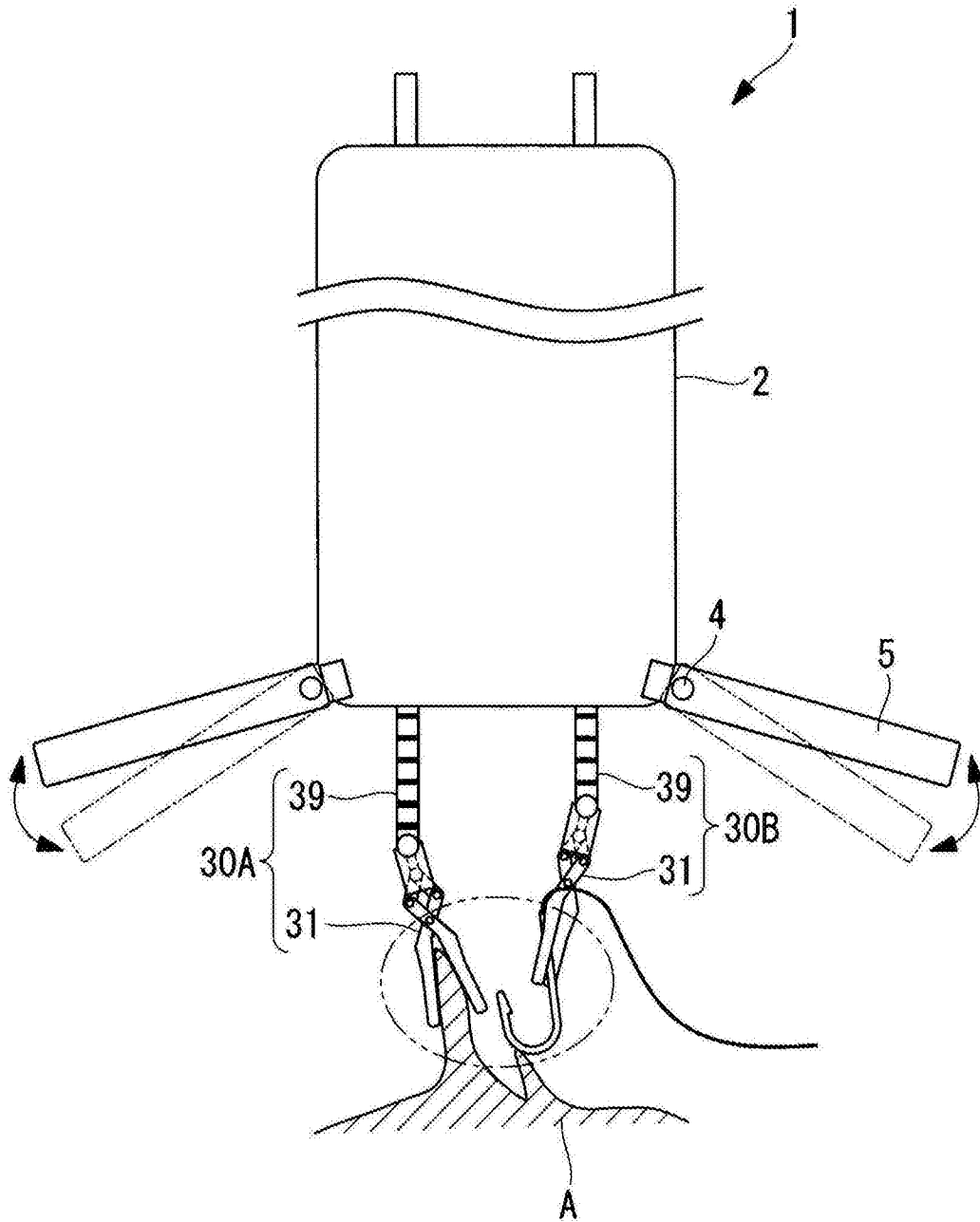


图12

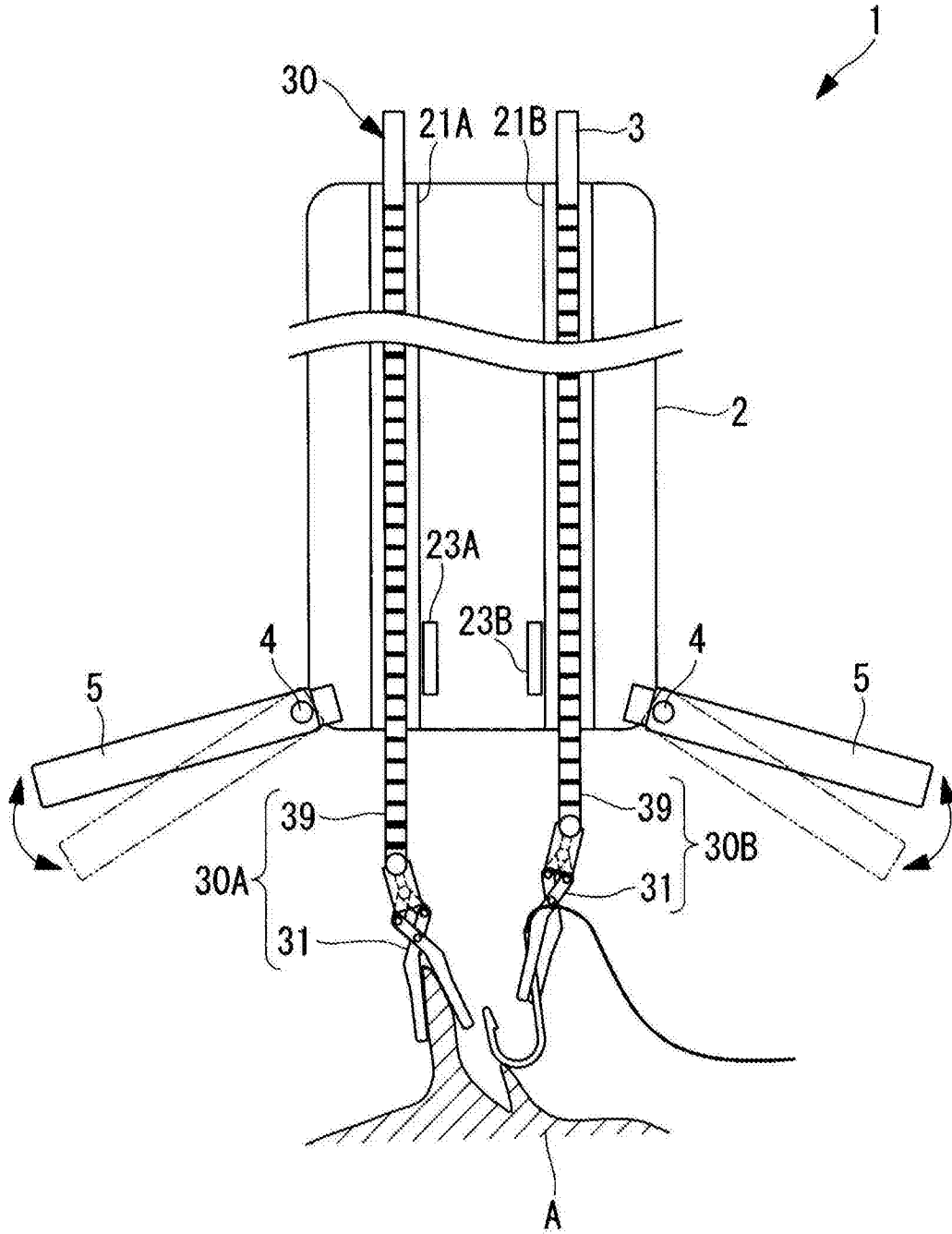


图13

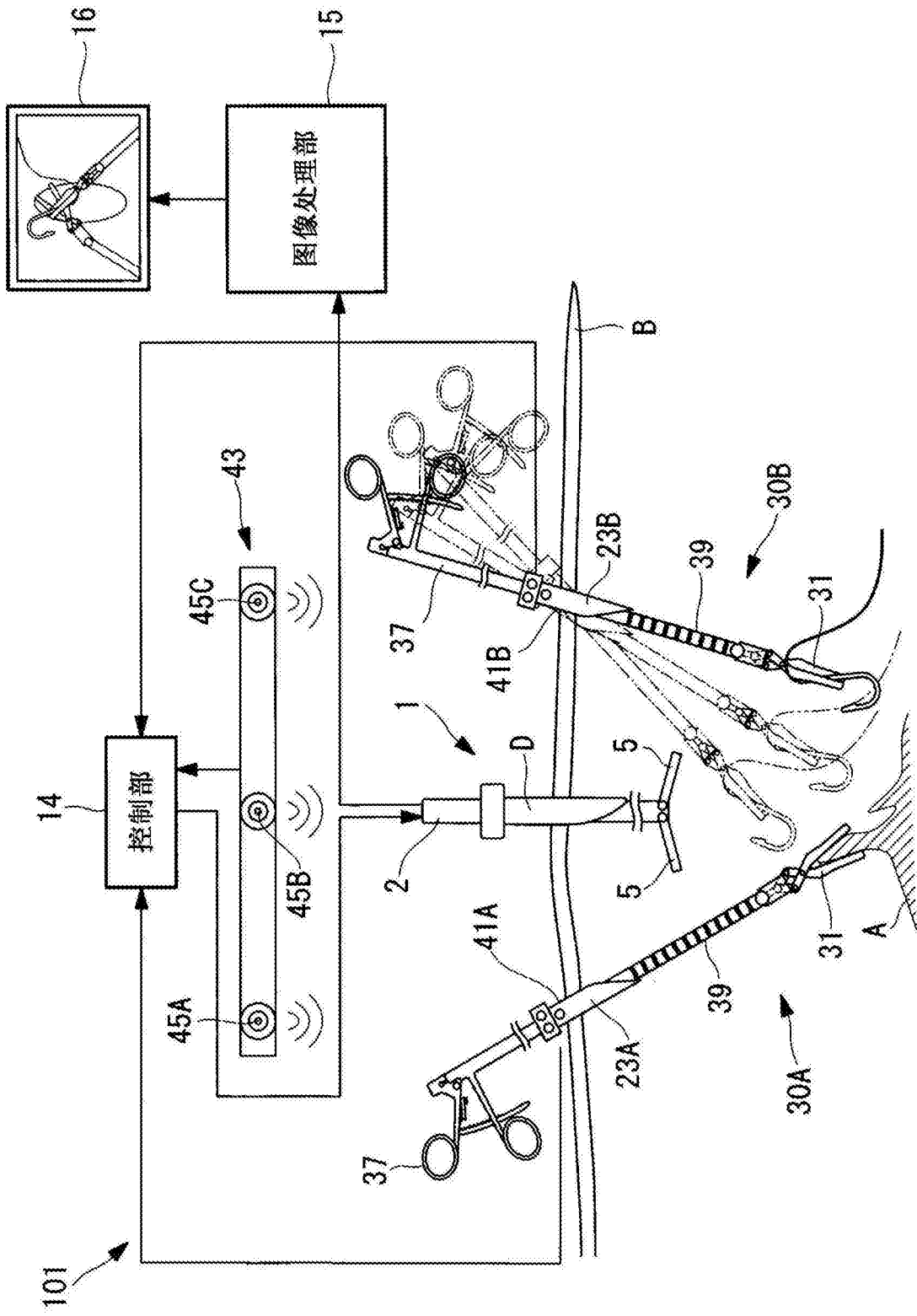


图14

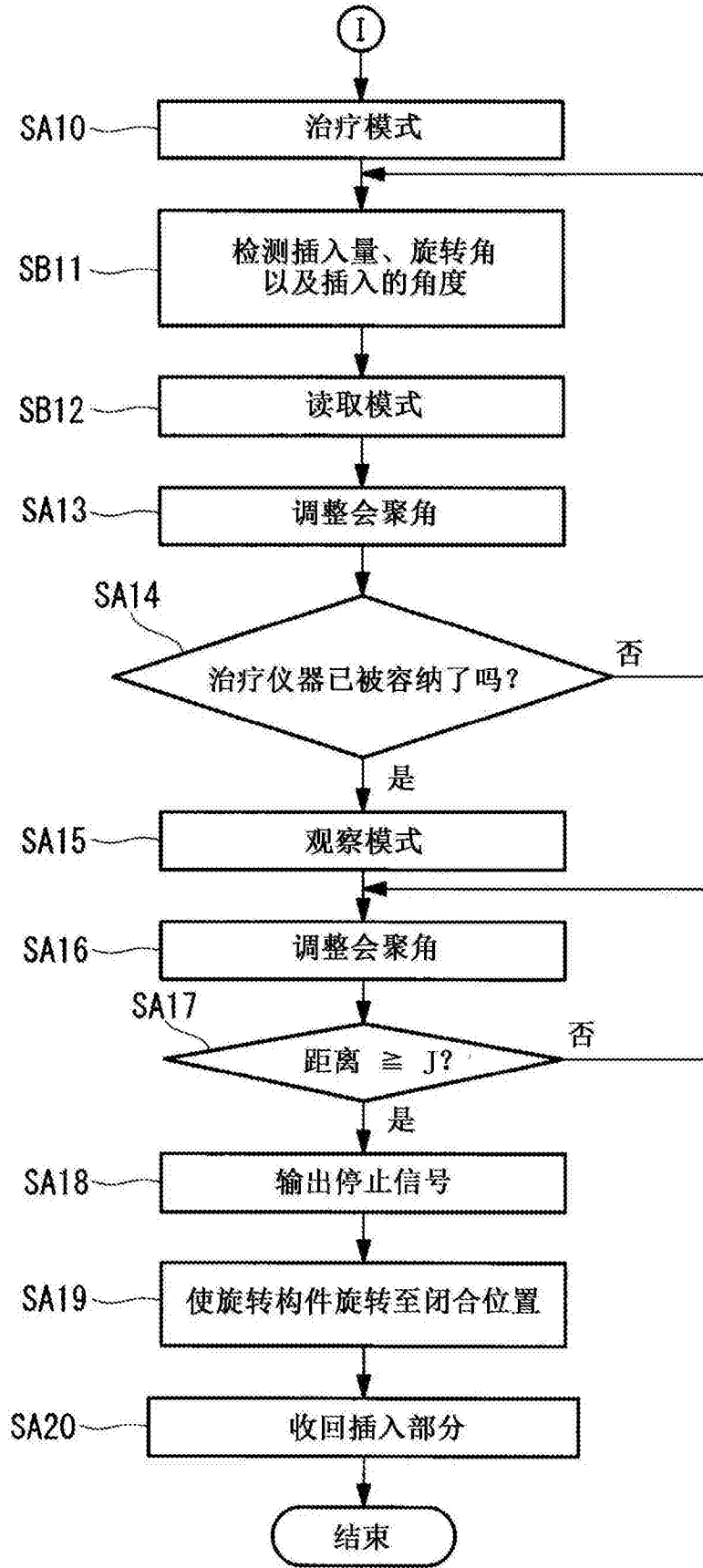


图15

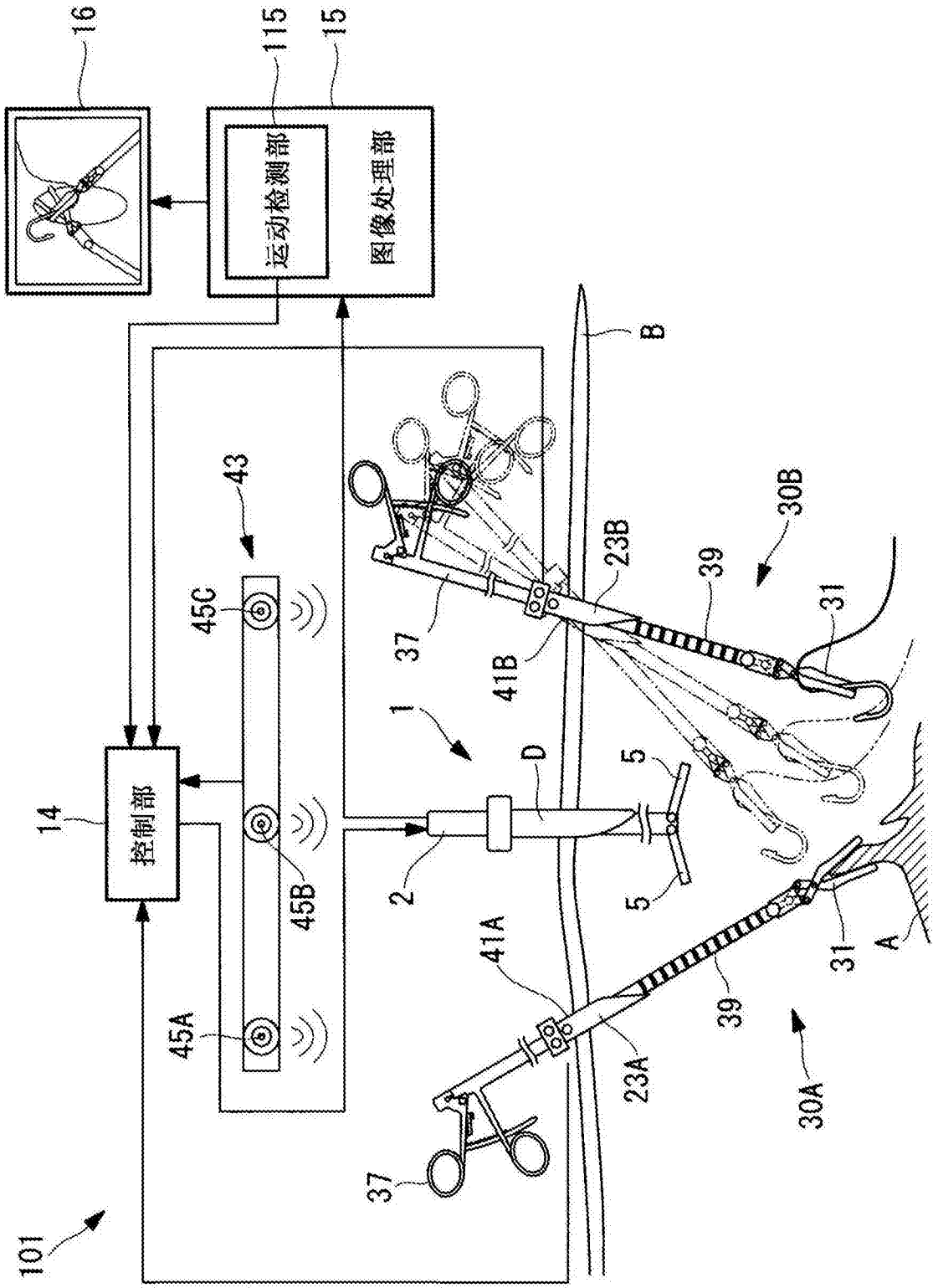


图16

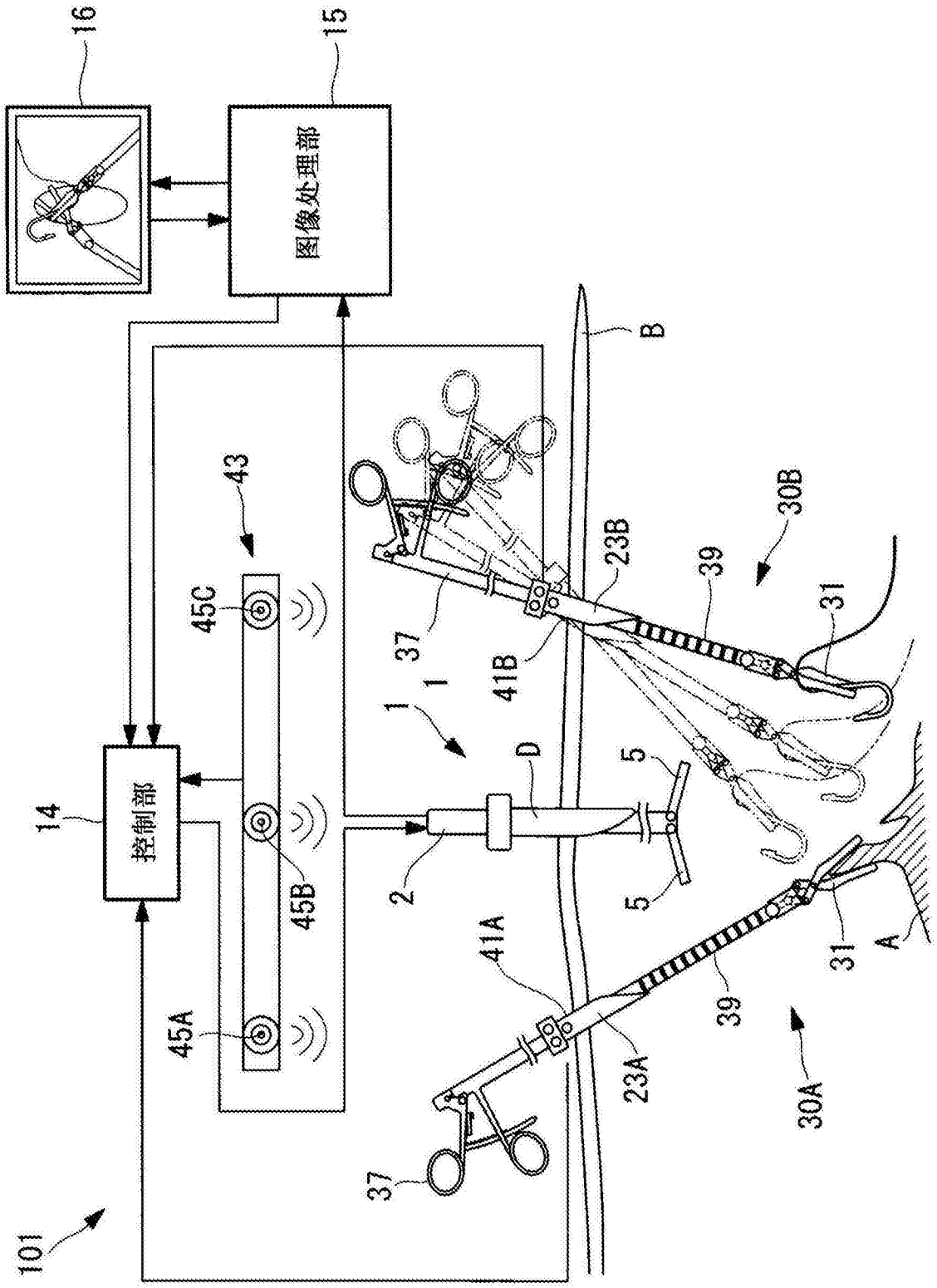


图17

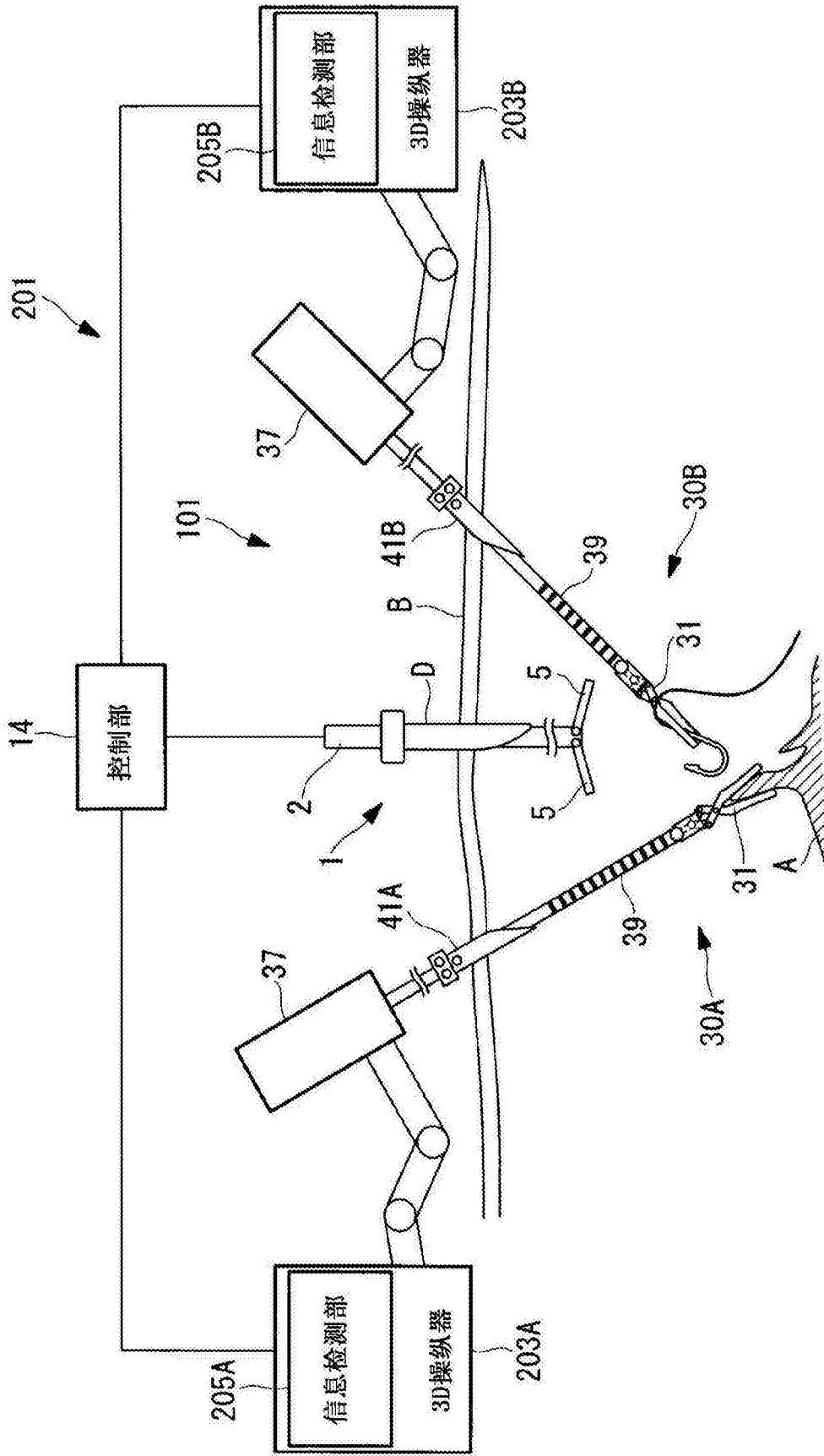


图18

专利名称(译)	立体内窥镜装置、立体内窥镜系统和立体内窥镜机器人		
公开(公告)号	CN104023614B	公开(公告)日	2017-03-01
申请号	CN201280065232.4	申请日	2012-12-26
[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	菊池悟 今野治		
发明人	菊池悟 今野治		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B17/28		
CPC分类号	A61B1/00193 A61B1/00006 A61B1/0008 A61B1/00133 A61B1/00183 A61B1/018 A61B1/045 A61B1/3132 A61B34/20 A61B34/30 A61B2017/2906 A61B2034/2065 A61B2090/061 A61B2090/062 A61B2090/371		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	曾宪章		
优先权	2011289876 2011-12-28 JP		
其他公开文献	CN104023614A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

受侵袭部位的适当的立体图像被容易地采集到。所提供的是一种立体内窥镜装置，其包括：插入部分(2)，其能够被插入到受检者的身体中；两个成像装置，所述两个成像装置相互间隔开而布置在所述插入部分(2)上；驱动单元(6)，其改变所述成像装置的光轴的相对角；距离传感器，其用于检测从被插入到所述受检者的身体中并且被用来治疗所述受侵袭部位的治疗仪器(30)的治疗部件(31)到所述成像装置的距离；以及旋转控制部，其基于所述治疗仪器(30)的插入信息来控制所述驱动单元(6)，该插入信息包括由所述距离传感器所检测到的距离。

