



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106999254 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(21)申请号 201680003875.4

(22)申请日 2016.02.19

(30)优先权数据

2015-036057 2015.02.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/054842 2016.02.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/136613 JA 2016.09.01

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 山村菜穗子

(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 90/00(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

B25J 13/08(2006.01)

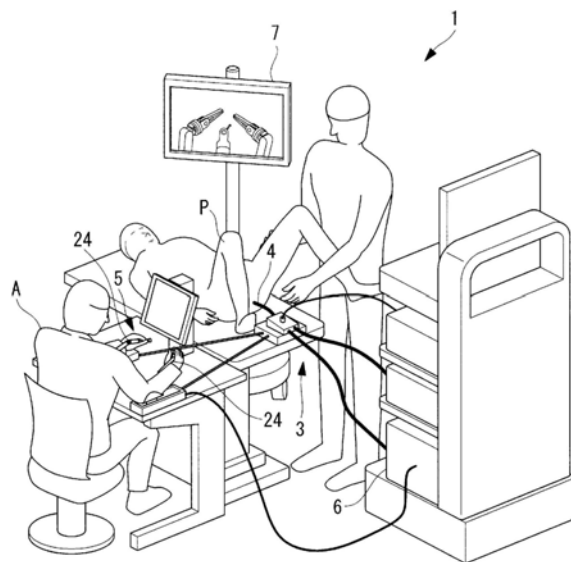
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54)发明名称

机械手系统

(57)摘要

提供一种机械手系统(1),该机械手系统(1)具有:机械手(3),其具有细长的插入部、配置于插入部前端的可动部以及配置于插入部基端对可动部进行驱动的驱动部;操作输入部(5),其输入针对机械手(3)的操作输入;控制部(6),其根据所输入的操作输入对驱动部进行控制;内窥镜;外套管(4),其具有供内窥镜贯穿插入的第一通道和供机械手(3)贯穿插入的第二通道;以及内窥镜旋转角度计算部,其对内窥镜绕长度轴相对于第一通道的偏移角度进行计算,该机械手系统(1)根据偏移角度,使可动部绕其长度轴相对于第二通道旋转,从而使在内窥镜上固定的坐标系的上下方向与在可动部上固定的坐标系的上下方向一致。



1. 一种机械手系统,其具有:

机械手,其具有细长的插入部、可动部以及驱动部,该可动部配置于该插入部的前端并且在前端具有前端执行器,该驱动部配置于所述插入部的基端,对所述可动部进行驱动;

操作输入部,其输入针对该机械手的操作输入;

控制部,其根据该操作输入部所输入的操作输入,对所述驱动部进行控制;

内窥镜;

外套管,其具有供该内窥镜贯穿插入的第一通道和供所述机械手贯穿插入的第二通道;以及

内窥镜旋转角度计算部,其根据所述内窥镜所获取的图像内的所述可动部的位置,对所述内窥镜绕长度轴相对于所述第一通道的偏移角度进行计算,

所述机械手系统根据该内窥镜旋转角度计算部所计算出的偏移角度,使所述可动部绕该可动部的长度轴相对于所述第二通道旋转,从而使在所述内窥镜上固定的坐标系的上下方向与在所述可动部上固定的坐标系的上下方向一致。

2. 根据权利要求1所述的机械手系统,其中,

所述控制部通过使所述可动部绕该可动部的长度轴旋转所述内窥镜旋转角度计算部所计算出的偏移角度,使所述坐标系的上下方向一致。

3. 根据权利要求1所述的机械手系统,其中,

所述机械手系统被设置成能够通过手动使所述可动部绕该可动部的长度轴相对于所述第二通道旋转,并且

所述机械手系统具有:

角度测量单元,其能够测量所述可动部相对于所述第二通道的旋转角度;以及

通知部,其对所述内窥镜旋转角度计算部所计算出的偏移角度进行通知。

4. 根据权利要求3所述的机械手系统,其中,

所述可动部在能够被所述内窥镜拍摄的位置具有标记,该标记使得在该内窥镜所获取的图像中,能够识别所述可动部相对于所述第二通道绕长度轴的角度。

机械手系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机械手系统。

背景技术

[0002] 以往,公知有如下的内窥镜处置系统:在安装于内窥镜的外套管的通道内贯穿插入电动处置器具,通过设置于处置器具和内窥镜的传感器来获取内窥镜的位置姿势信息和电动处置器具的位置姿势信息,能够独立地控制内窥镜的位置姿势和电动处置器具的位置姿势(例如,参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2010-22762号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 然而,在外套管的通道内,由于内窥镜能够绕其长度轴自由旋转,因此内窥镜所获取的图像内的电动处置器具的位置依赖于插入内窥镜时的外套管与内窥镜之间的相对角度。因此,在对内窥镜所获取的图像内的处置器具进行操作的情况下,很难将操作部的操作方向与电动处置器具的动作方向相对应,从而无法进行直观的操作。

[0008] 在专利文献1的内窥镜处置系统中,由于通过传感器对内窥镜和电动处置器具的位置姿势信息进行检测,并利用所检测的位置姿势信息来调整电动处置器具的控制信号,因此具有如下不良情况:无法直接使用不具有传感器的现有的内窥镜。

[0009] 本发明就是鉴于上述情况而完成的,其提供一种机械手系统,该机械手系统不管插入内窥镜时的外套管与内窥镜之间的相对角度如何都能够直观地对机械手进行操作,而不必在内窥镜上设置特殊的传感器。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 为了实现上述目的,本发明提供以下的手段。

[0012] 本发明的一个方式是一种机械手系统,该机械手系统具有:机械手,其具有细长的插入部、可动部以及驱动部,该可动部配置于该插入部的前端并且在前端具有前端执行器,该驱动部配置于所述插入部的基端,对所述可动部进行驱动;操作输入部,其输入针对该机械手的操作输入;控制部,其根据该操作输入部所输入的操作输入,对所述驱动部进行控制;内窥镜;外套管,其具有供该内窥镜贯穿插入的第一通道和供所述机械手贯穿插入的第二通道;以及内窥镜旋转角度计算部,其根据所述内窥镜所获取的图像内的所述可动部的位置,对所述内窥镜绕长度轴相对于所述第一通道的偏移角度进行计算,该机械手系统根据该内窥镜旋转角度计算部所计算出的偏移角度,使所述可动部绕该可动部的长度轴相对于所述第二通道旋转,从而使在所述内窥镜上固定的坐标系的上下方向与在所述可动部上固定的坐标系的上下方向一致。

[0013] 根据本方式,将在第一通道内插入内窥镜并在第二通道内插入机械手的外套管配置到体内,并且使内窥镜和机械手前端的可动部从外套管的前端开口突出,从而当使内窥镜进行动作时,获取体内的图像并且在该图像内显现可动部。图像内的可动部的位置表示第二通道相对于第一通道的位置,在第一通道的内窥镜绕长度轴的偏移角度为零的情况下,可动部显现在图像内的规定的位置。与此相对,在内窥镜绕长度轴相对于第一通道旋转的情况下,可动部显现在从图像内的规定的位置偏移的位置。

[0014] 由于内窥镜旋转角度计算部根据图像内的可动部的位置计算出内窥镜绕长度轴相对于第一通道的偏移角度,因此通过使可动部绕其长度轴相对于第二通道旋转,使可动部在图像内绕长度轴旋转而不会改变图像内的可动部的位置。而且,此时使在内窥镜上固定的坐标系的上下方向与在可动部上固定的坐标系的上下方向一致,因此能够使图像内的可动部的上下方向与操作输入部的铅垂方向一致。其结果是,观察图像来操作可动部的操作者能够根据与操作输入部的三维坐标系一致的坐标系使可动部进行动作,从而能够进行直观的操作。

[0015] 在上述方式中,所述控制部可以通过使所述可动部绕该可动部的长度轴旋转所述内窥镜旋转角度计算部所计算出的偏移角度,使所述坐标系的上下方向一致。

[0016] 这样,当通过内窥镜旋转角度计算部计算出偏移角度时,由于控制部使可动部旋转偏移角度,因此能够自动地使在内窥镜上固定的坐标系的上下方向与在可动部上固定的坐标系的上下方向一致,从而能够简单地进行直观的操作。

[0017] 在上述方式中,所述机械手系统可以被设置成能够通过手动使所述可动部绕该可动部的长度轴相对于所述第二通道旋转,并且所述机械手系统具有:角度测量单元,其能够测量所述可动部相对于所述第二通道的旋转角度;以及通知部,其对所述内窥镜旋转角度计算部所计算出的偏移角度进行通知。

[0018] 这样,在通过内窥镜旋转角度计算部计算出偏移角度时,由于通过通知部的动作对偏移角度进行通知,因此通过操作者手动地使可动部绕长度轴相对于第二通道旋转,使在内窥镜上固定的坐标系的上下方向与在可动部上固定的坐标系的上下方向一致,从而能够简单地进行直观的操作。在内窥镜一旦插入到配置于体腔内的外套管的第一通道后,由于在可动部的处置中几乎不发生内窥镜相对于第一通道的旋转,因此通过手动使坐标系对齐一次,能够直观地进行之后的处置。

[0019] 在上述方式中,所述可动部可以在能够被所述内窥镜拍摄的位置具有标记,该标记使得在该内窥镜所获取的图像中,能够识别所述可动部相对于所述第二通道绕长度轴的角度。

[0020] 即使不具有标记,也能通过根据内窥镜旋转角度计算部所计算出的偏移角度使可动部绕长度轴相对于第二通道旋转,而使在内窥镜上固定的坐标系的上下方向与在可动部上固定的坐标系的上下方向向一致的方向靠近,但是,考虑了因机械手的插入部的刚性和与第二通道之间的摩擦而无法高精度地进行一致的情况。这样,通过显现在图像中的标记,能够使可动部旋转直到坐标系高精度地一致,从而能够高精度地使坐标系的方向一致。

[0021] 发明效果

[0022] 根据本发明实现了如下效果:不管插入内窥镜时的外套管与内窥镜之间的相对角度如何都能够直观地对机械手进行操作,而不必在内窥镜上设置特殊的传感器。

附图说明

- [0023] 图1是示出本发明的一个实施方式的机械手系统的整体结构图。
- [0024] 图2是示出图1的机械手系统的立体图。
- [0025] 图3是示出图1的机械手系统所具有的控制部的框图。
- [0026] 图4是示出图3的机械手系统的内窥镜、机械手以及外套管的前端的局部立体图。
- [0027] 图5A是示出插入到图1的机械手系统所具有的外套管的通道内的内窥镜和机械手的坐标系对齐的基准状态的内窥镜、外套管以及机械手的主视图。
- [0028] 图5B是示出图5A的内窥镜所获取的图像例的图。
- [0029] 图6A是示出内窥镜在外套管的第一通道内从图5A的基准状态绕长度轴旋转后的状态的内窥镜、外套管以及机械手的主视图。
- [0030] 图6B是示出图6A的内窥镜所获取的图像例的图。
- [0031] 图7A是示出使第二通道内的机械手旋转图6A的第一通道内的内窥镜的偏移角度而使坐标系对齐的状态的内窥镜、外套管以及机械手的主视图。
- [0032] 图7B是示出图7A的内窥镜所获取的图像例的图。
- [0033] 图8是说明在图1的机械手系统中内窥镜在第一通道内绕长度轴旋转的情况下的校正处理的流程图。
- [0034] 图9A是示出内窥镜在外套管的第二通道内从图5A的基准状态绕长度轴旋转了180°后的状态的内窥镜、外套管以及机械手的主视图。
- [0035] 图9B是示出图9A的内窥镜所获取的图像例的图。
- [0036] 图10是示出表示图2的机械手系统的变形例的内窥镜、机械手以及外套管的前端的局部立体图。
- [0037] 图11A是示出设置于图1的机械手系统的可动部的前端的标记的第一例的立体图。
- [0038] 图11B是分别示出设置于图1的机械手系统的可动部的前端的标记的第二例的立体图。

具体实施方式

- [0039] 下面,参照附图对本发明的一个实施方式的机械手系统1进行说明。
- [0040] 如图1和图2所示,本实施方式的机械手系统1具有:插入到患者P的体内的内窥镜2和2个机械手3;本发明的一个实施方式的外套管4,其收纳该内窥镜2和2个机械手3;操作输入装置(操作输入部)5,其由操作者A进行操作;控制部6,其根据该操作输入装置5所输入的操作输入对各机械手3进行控制;以及监视器7,其显示内窥镜图像等。
- [0041] 如图2和图4所示,机械手3分别具有:细长的柔性的插入部10,其经由后述的外套管4的通道9而插入到患者P的体内;可动部11,其配备在该插入部10的前端;以及驱动部12,其配置于插入部10的基端侧,通过未图示的线等动力传递部件来驱动可动部11。
- [0042] 可动部11具有:处置部(前端执行器)13,其配置于最前端,通过作用于体内的患部而对该患部进行处置;以及多个关节14,它们使该处置部13的前端位置和姿势发生变化。另外,在机械手3的可动部11的最基端侧或者在插入部10的基端侧设置有使整个可动部11绕插入部10的长度轴旋转的旋转关节15。另外,在图4等中,显示于可动部11的箭头标记是用

于明确地进行说明的,并不是实际附加在可动部11上的。

[0043] 如图2所示,驱动部12具有:驱动部主体16,其具有电动机;以及机械手侧驱动部17,其以可装卸的方式设置于该驱动部主体16,通过安装于驱动部主体16将电动机的驱动力传递给插入部10内的动力传递部件。

[0044] 另外,外套管4的基端部以可装卸的方式安装于驱动部主体16。

[0045] 如图5A所示,外套管4是由具有挠性的材质构成的管,且该外套管4具有供内窥镜2贯穿的单个第一通道8和供机械手3贯穿的2个第二通道9。插入到第一通道8内的内窥镜2能够在第一通道8内绕其长度轴旋转。另外,插入到各第二通道9内的机械手3也能够第二通道9内绕其长度轴旋转。

[0046] 如上所述,由于与插入部10的基端连接的机械手侧驱动部17和外套管4的基端部安装在设置于操作台等的驱动部主体16上,因此插入部10在第二通道9内几乎不会发生角度偏移。

[0047] 另一方面,由于在内窥镜2的基端侧设置有供操作者A用手把持进行操作的手柄18等,因此内窥镜2未被固定,从而内窥镜2在第一通道8内绕长度轴的位置未被固定,容易发生角度偏移。

[0048] 如图1所示,操作输入装置5具有由操作者A的双手分别进行操作而使2个机械手3各自进行动作的2个操作部24。各操作部24具有与机械手3具有相同的轴结构的相似形状或大致相似形状的多关节结构,并且各操作部24在各关节处具有对各关节的角度位移进行检测的未图示的角度传感器(角度测量单元)。当对操作输入装置5进行操作时,由角度传感器对与机械手3的各关节14、15对应的关节的角度位移进行检测,并将检测出的角度位移发送给控制部6。

[0049] 如图3所示,控制部6具有:关节角度指令信号产生部19,其接受来自2个操作部24的操作输入,生成针对于使2个机械手3的可动部11的各关节14进行动作的驱动部12的动作指令;内窥镜旋转角度计算部20,其根据内窥镜2所获取的图像,对内窥镜2相对于第一通道8绕长度轴的偏移角度进行计算;以及旋转关节角度指令信号产生部21,其产生针对于使2个机械手3的可动部11的旋转关节15分别旋转该内窥镜旋转角度计算部20所计算出的偏移角度的驱动部12的动作指令。

[0050] 内窥镜旋转角度计算部20根据显现在内窥镜2所获取的图像内的机械手3的可动部11的位置来计算偏移角度。

[0051] 即,如图4和图5A所示,当将插入到外套管4的第一通道8内的内窥镜2和插入到第二通道9内的机械手3上分别固定的坐标系的上下方向与外套管4的上下方向(第一通道8为上,第二通道9为下的方向)对齐配置的状态设为基准状态时,在该基准状态下内窥镜2所获取的图像0如图5B所示。

[0052] 只要内窥镜2和机械手3相对于外套管4的坐标系的方向维持图5A的状态,即使外套管4绕长度轴旋转,也能获取图5B的图像0。

[0053] 另一方面,如图6A所示,在内窥镜2绕其长度轴相对于第一通道8内旋转了偏移角度 θ 的情况下,如图6B所示,内窥镜2所获取的图像Q变为使图5A的图像0旋转了偏移角度 θ 后的图像。此时,由于显现在图像0内的可动部11发生变化,因此通过对该变化量进行计算,能够计算出偏移角度 θ 。内窥镜旋转角度计算部20例如以图像0、Q中的2个可动部11的中心线

为基准线V,通过对相对于该基准线V的上下方向的角度进行运算来计算出偏移角度 θ 。

[0054] 下面,对这样构成的本实施方式的机械手系统1的作用进行说明。

[0055] 要想使用本实施方式的机械手系统1对患者P的患部进行处置,首先将内窥镜2的插入部10插入到外套管4的第一通道8,并使插入部10从外套管4的前端开口突出足够的长度。

[0056] 在该状态下,在使内窥镜2进行动作的状态下,一边对内窥镜2所获取的图像进行确认,一边将插入部10插入到患者P的体腔内。

[0057] 在内窥镜2的前端面配置于患部附近并在图像内显现患部的时刻,以使配置于内窥镜2的插入部10的基端侧的外套管4沿着内窥镜2的插入部10的方式,将插入部10作为引导件使外套管4相对于插入部10前进而插入到体腔内。

[0058] 在插入外套管4直到使外套管4的前端配置于内窥镜2的前端附近的状态下,将机械手3从外套管4的基端侧插入到第二通道9内。基端侧被固定的外套管4与基端侧被固定的机械手3之间不容易发生角度偏移,另一方面,基端侧未被固定的内窥镜2绕其长度轴相对于外套管4的第一通道8旋转。

[0059] 即,在通常的状态下,像图6A所示那样发生偏移,而不是像图5A所示那样内窥镜2的坐标系与外套管4对齐。

[0060] 而且,如图8的流程图所示,当机械手3的可动部11从第二通道9的前端开口向前方突出而像图5B所示那样被获取了显现有2个可动部11的状态的图像0时(步骤S1),通过内窥镜旋转角度计算部20对内窥镜2在第一通道8内的偏移角度进行计算。

[0061] 偏移角度的计算通过如下方式进行:对内窥镜2所获取的图像Q进行处理并对图像Q内的可动部11进行识别(步骤S2),将2个可动部11的中心线作为基准线V进行提取,并且对所提取的基准线V相对于图像Q的上下方向的角度进行计算(步骤S3)。为了容易识别图像Q内的可动部11,也可以用可动部11的颜色对图像Q进行二值化处理,从所获得的图像中提取基准线V。

[0062] 在计算出内窥镜2的偏移角度之后,控制部6通过使配置于可动部11的基端侧的旋转关节15进行动作,使各可动部11绕各插入部10的长度轴旋转偏移角度(步骤S4)。由此,如图7A所示,可动部11绕外套管4的第二通道9的长度轴旋转,从而使在2个可动部11上分别固定的坐标系的方向与在内窥镜2上固定的坐标系的方向对齐。

[0063] 此时,如图7B所示,图像R内的可动部11绕各自的长度轴旋转,使坐标的上下方向与图像R的上下方向一致。

[0064] 接着,对内窥镜旋转角度计算部20所计算出的偏移角度 θ 的绝对值是否大于 90° 进行判定(步骤S5),在大于 90° 的情况下,对2个可动部11与2个操作部24之间的对应关系进行交换(步骤S6)。在偏移角度 θ 的绝对值为 90° 以下的情况下,不进行对应关系的交换,可以通过操作部24的操作而进行可动部11的动作。

[0065] 这样,根据本实施方式的机械手系统1,图像R内的可动部11的位置几乎不发生变化,由于绕其长度轴的角度发生变化,而使可动部11在图像R上的上下方向与操作输入装置5的三维坐标系的上下方向一致,因此能够使操作输入装置5的操作的方向与可动部11在图像R上的动作的方向一致,从而能够进行直观的操作。

[0066] 另外,由于使可动部11旋转了根据可动部11在内窥镜2的图像Q中的位置而计算出

的内窥镜2的偏移角度,因此在偏移角度超过 $\pm 90^\circ$ 的情况下,尤其是像图9A所示那样在偏移角度接近 $\pm 180^\circ$ 的情况下,由于像图9B所示那样可动部11在图像S上的左右被交换,因此只对各可动部11的上下方向进行校正是不够的。因此,在本实施方式中,在偏移角度的绝对值大于 90° 的情况下,在步骤S6中,通过交换2个可动部11与2个操作部24之间的对应关系而能够用右手的操作部24对在图像S上显现在右侧的可动部11进行操作,用左手的操作部24对显现在左侧的可动部11进行操作,从而具有能够提高操作的直观性的优点。

[0067] 另外,根据本实施方式的机械手系统1,由于不进行使内窥镜图像旋转而进行显示等的处理,因此具有如下优点:能够使用只获取图像而进行处理和显示的现有的内窥镜装置来构成机械手系统。

[0068] 另外,在本实施方式中,由于控制部6具有内窥镜旋转角度计算部20,根据计算出的偏移角度使可动部11旋转,因此当获取图像时可以自动地进行使坐标系一致的处理。也可以取而代之,控制部6被专门用于根据操作输入装置5所输入的操作输入而使可动部11进行动作,具有与该控制部6分开的内窥镜旋转角度计算部20,并且具有通过显示、发音等对计算出的偏移角度进行通知的通知部(省略图示)。在这种情况下,如图10所示,优选具有通过手动使可动部11在插入部10的基端侧绕插入部10的长度轴旋转的拨盘等旋转操作部22。

[0069] 另外,在本实施方式中,也可以在可动部11的前端附近的显现在内窥镜2所获取的图像内的范围内设置图11A或图11B所示那样的标记23。

[0070] 标记23是如下形态:能够通过内窥镜图像来识别可动部11绕长度轴的旋转,例如可以采用像图11A所示那样在周向上隔开间隔地排列的刻度,或者采用像图11B所示那样在周向上隔开间隔地配置的在周向上的宽度不同的标记。

[0071] 通过根据内窥镜旋转角度计算部20所计算出的偏移角度使可动部11绕长度轴相对于第二通道9旋转,而使在内窥镜2上固定的坐标系的上下方向与在可动部11上固定的坐标系的上下方向向一致的方向靠近,但是,由于机械手3的插入部10较长,因此有时因其刚性和与第二通道9之间的摩擦而无法高精度地将旋转传递到前端。在这种情况下,通过显现在图像上的标记23,能够掌握可动部11实际的旋转角度,并且通过旋转操作部22使可动部11旋转,从而能够高精度地使坐标系的方向一致。

[0072] 另外,在本实施方式中,例示了具有2个机械手3的情况,但也可以取而代之,应用于使用单个机械手或3个以上的机械手的情况。

[0073] 标号说明

[0074] 1:机械手系统;2:内窥镜;3:机械手;4:外套管;5:操作输入装置(操作输入部);6:控制部;8:第一通道;9:第二通道;10:插入部;11:可动部;12:驱动部;13:处置部(前端执行器);20:内窥镜旋转角度计算部;23:标记。

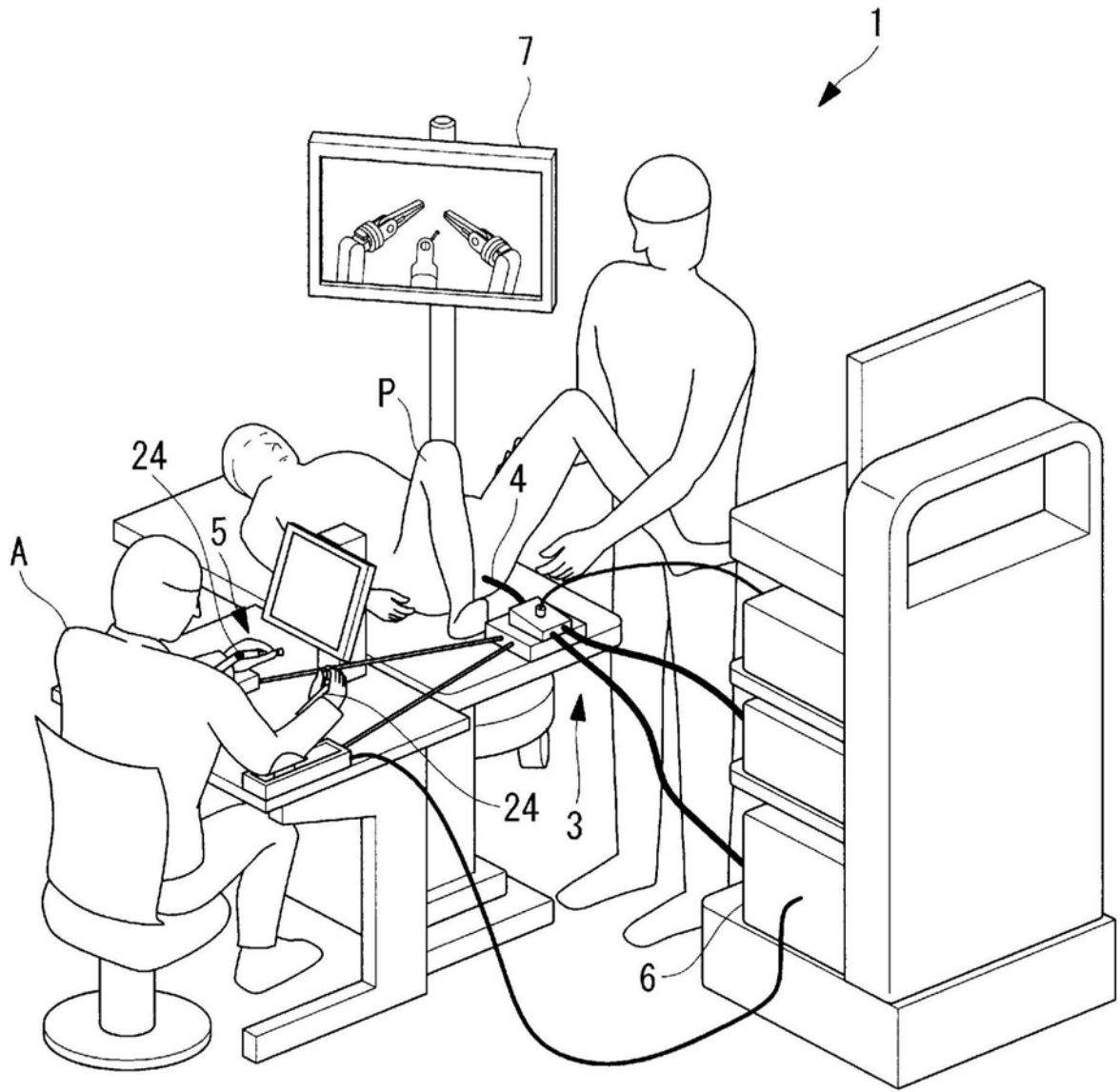


图1

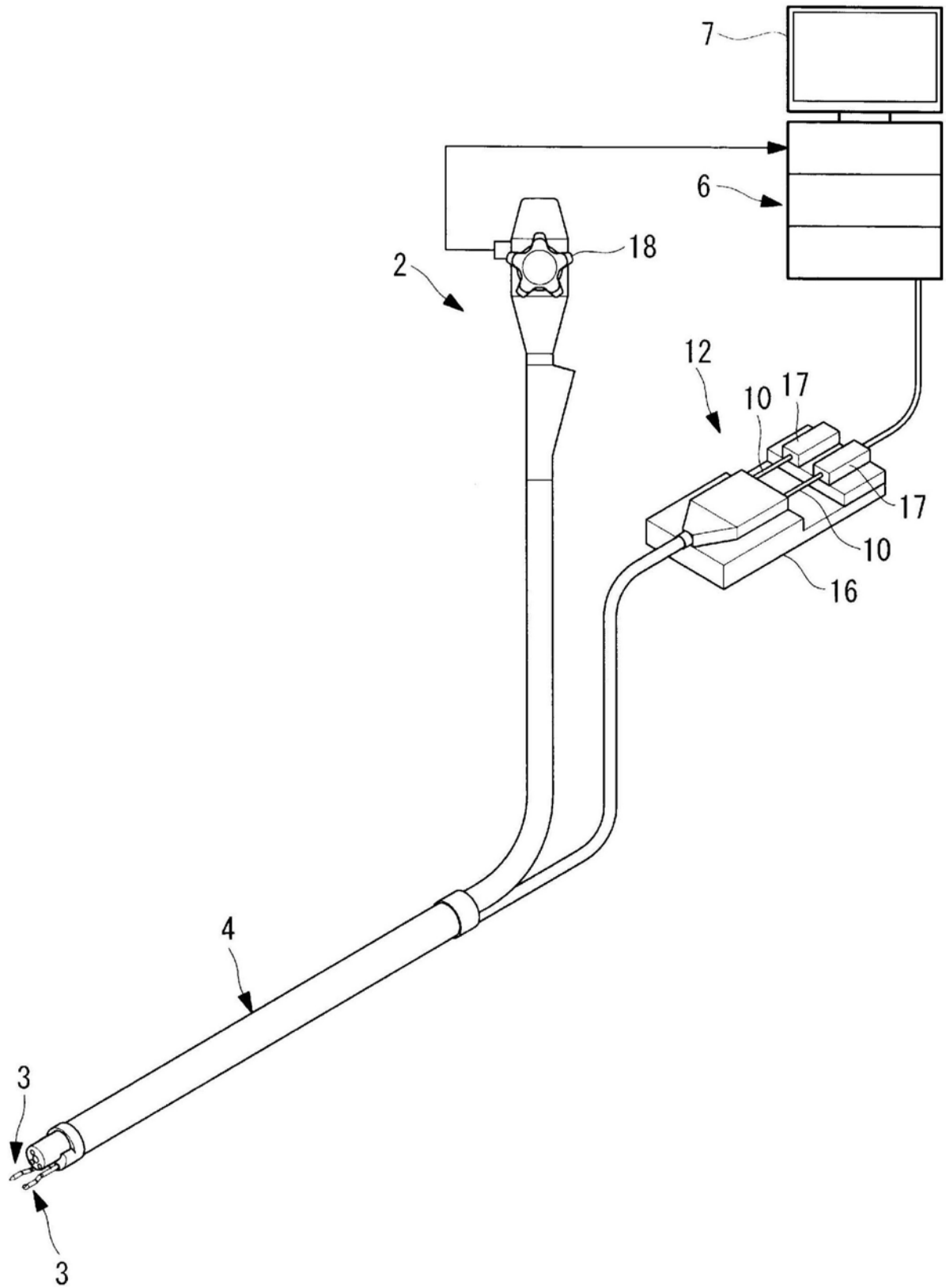


图2

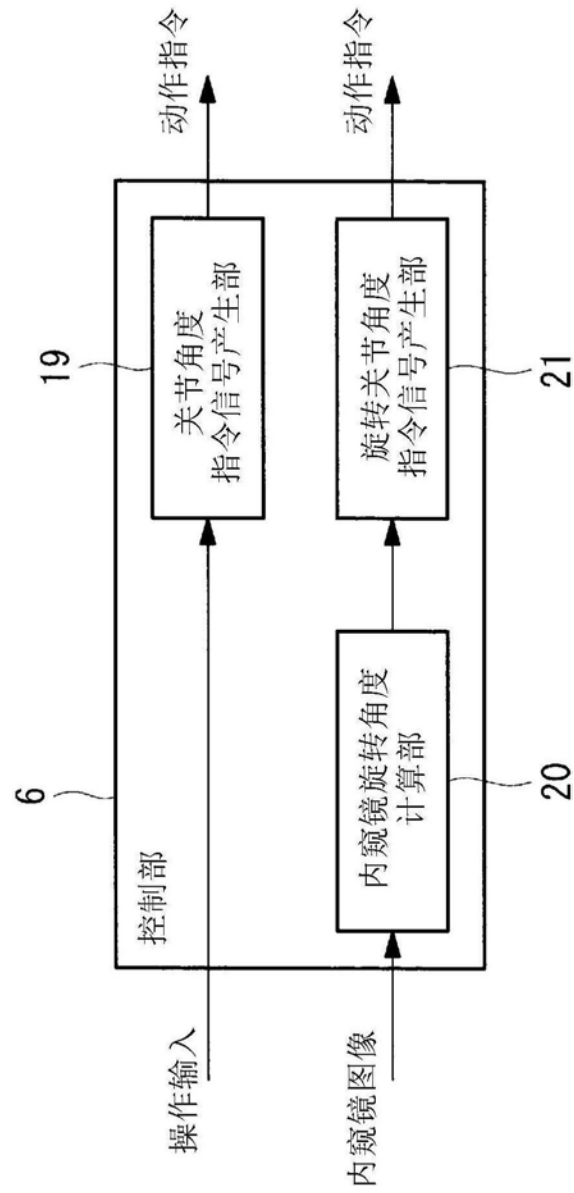


图3

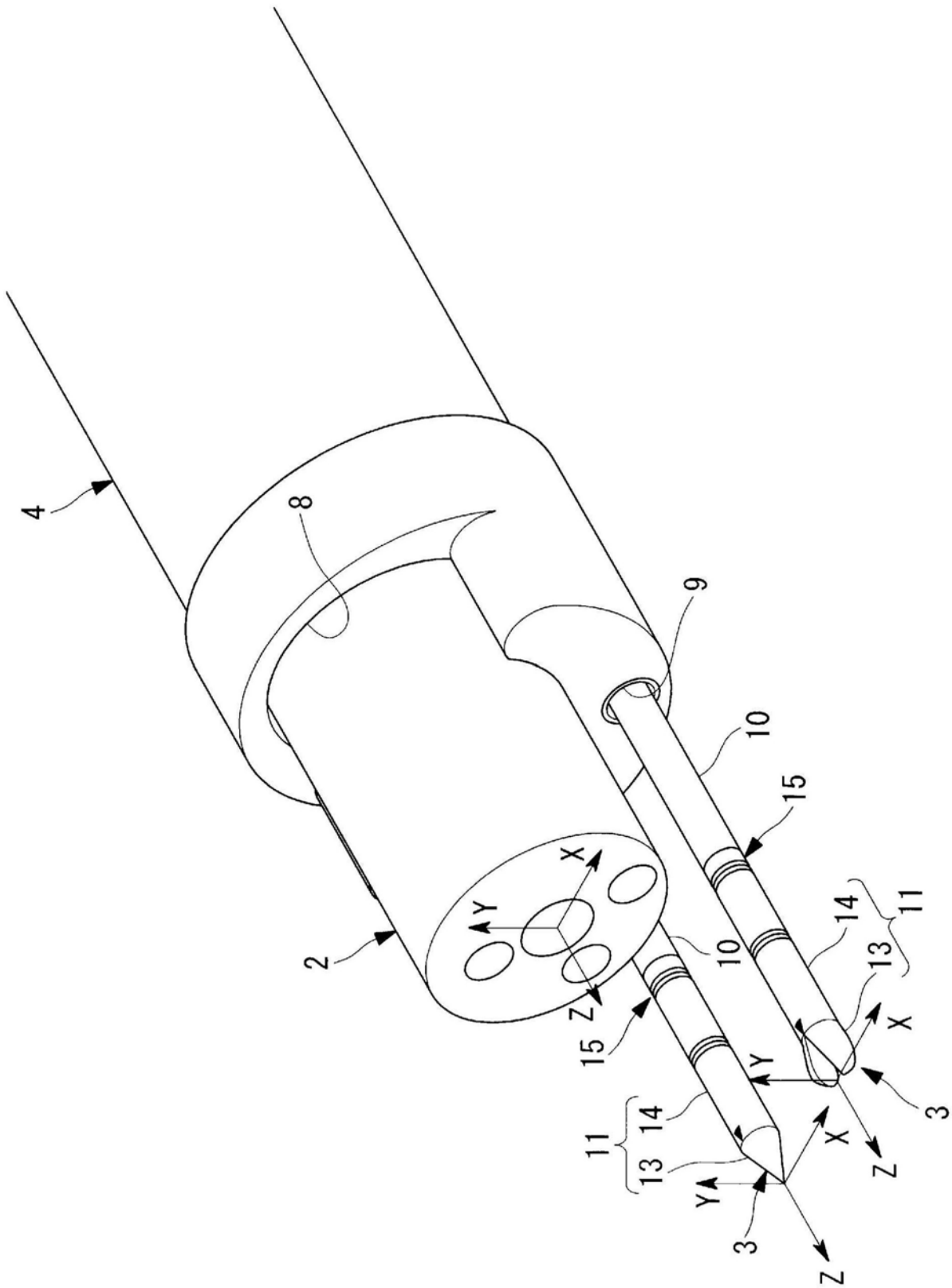


图4

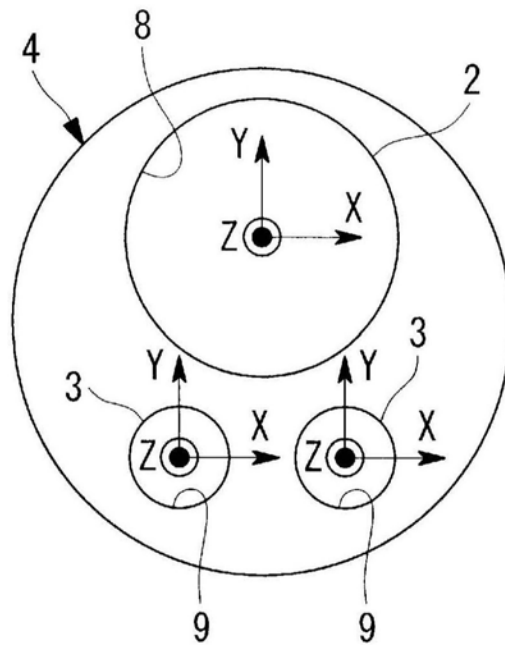


图5A

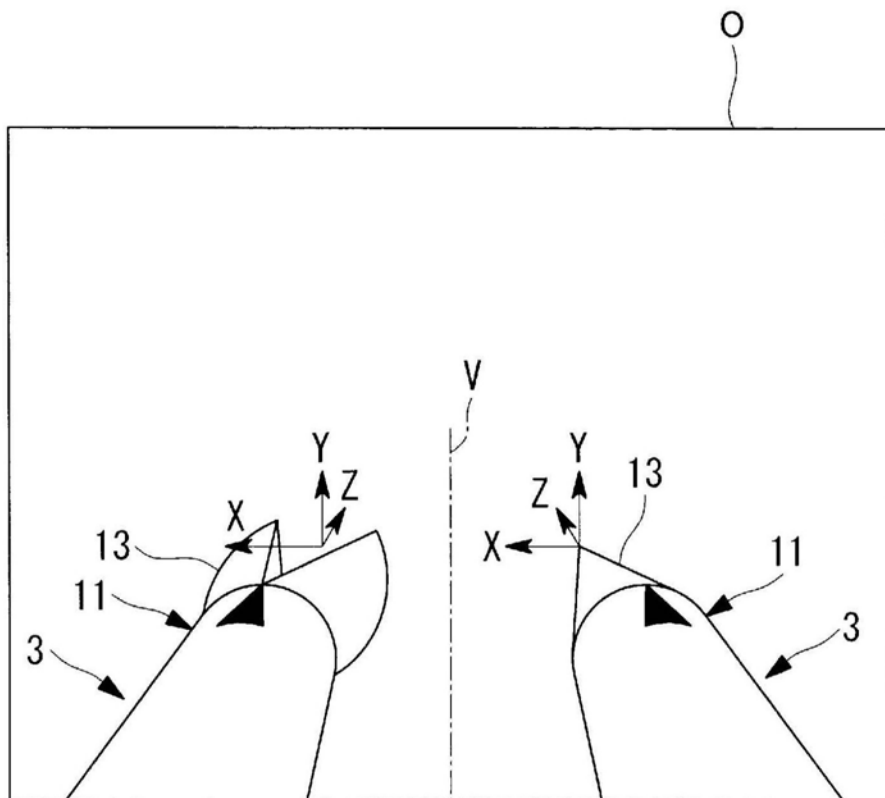


图5B

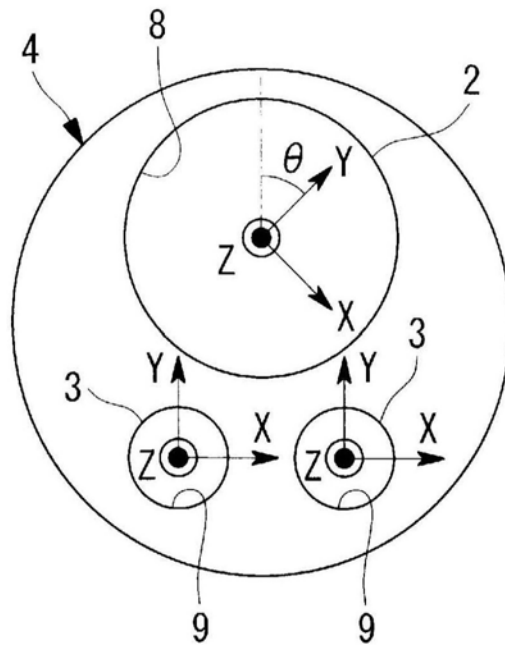


图6A

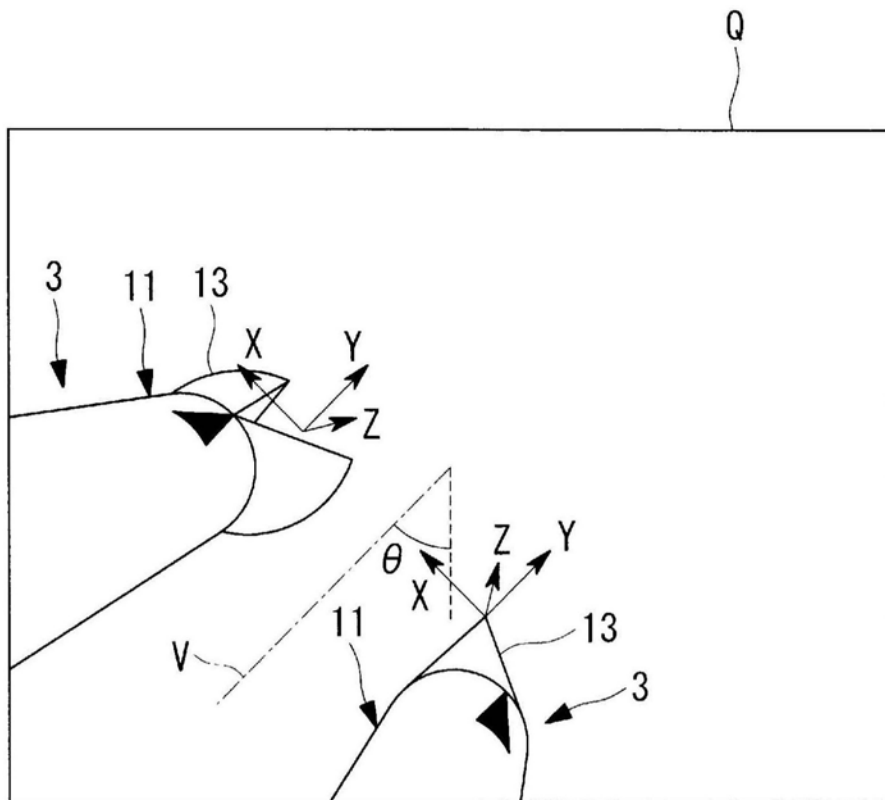


图6B

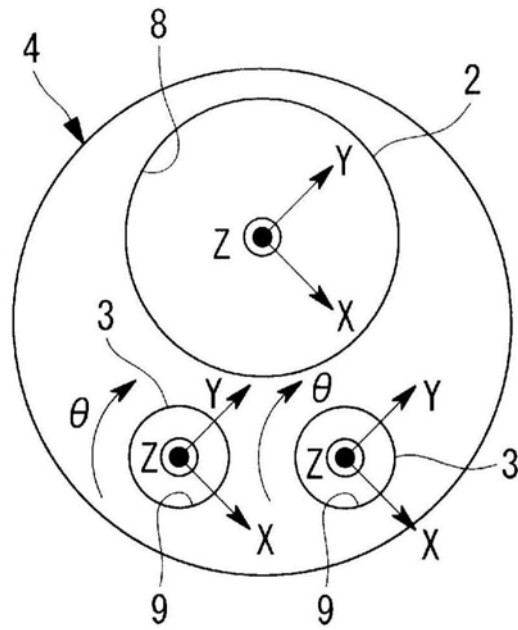


图7A

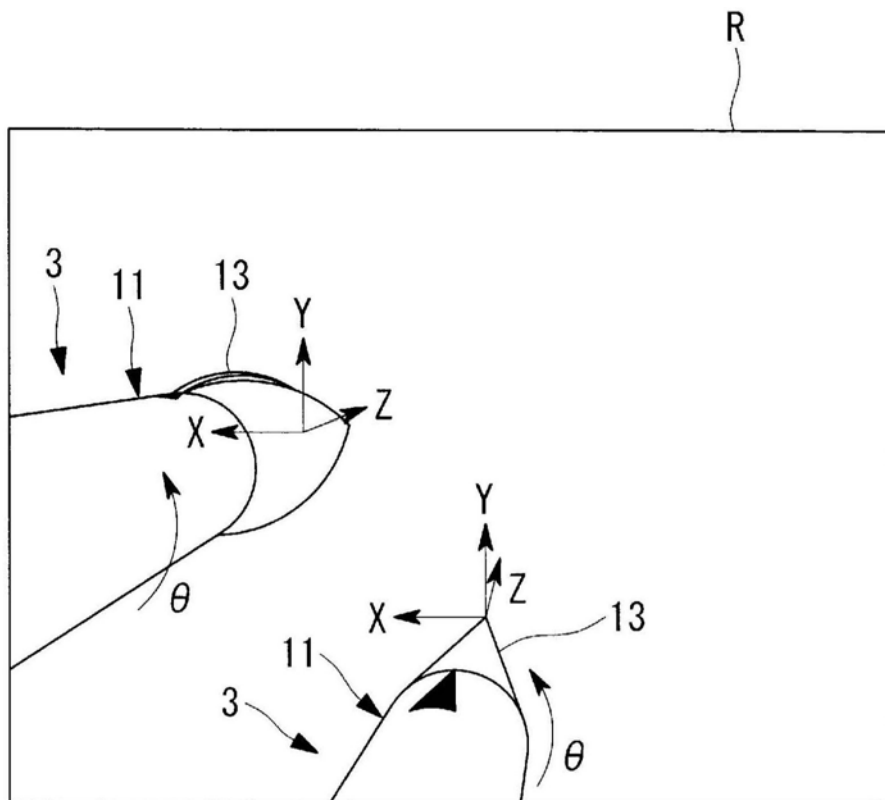


图7B

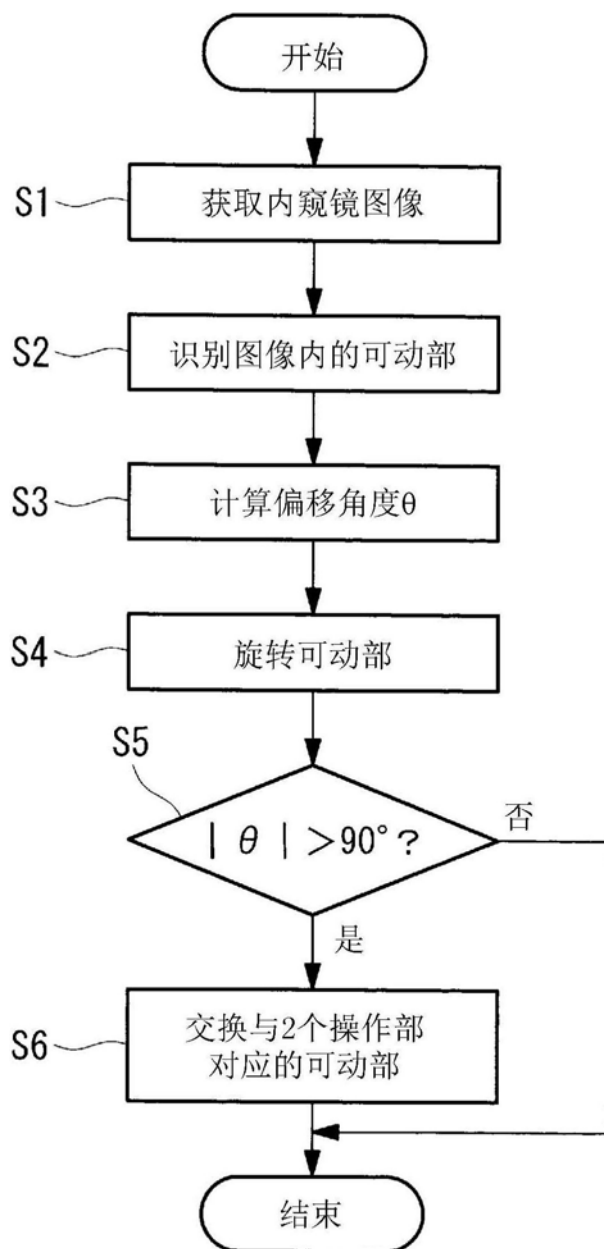


图8

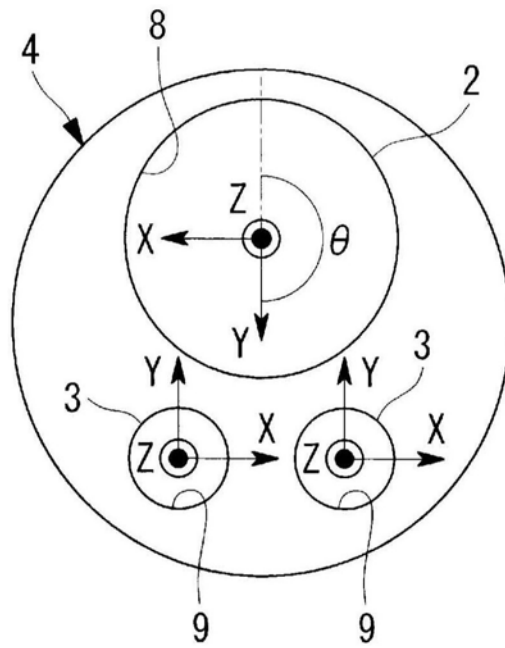


图9A

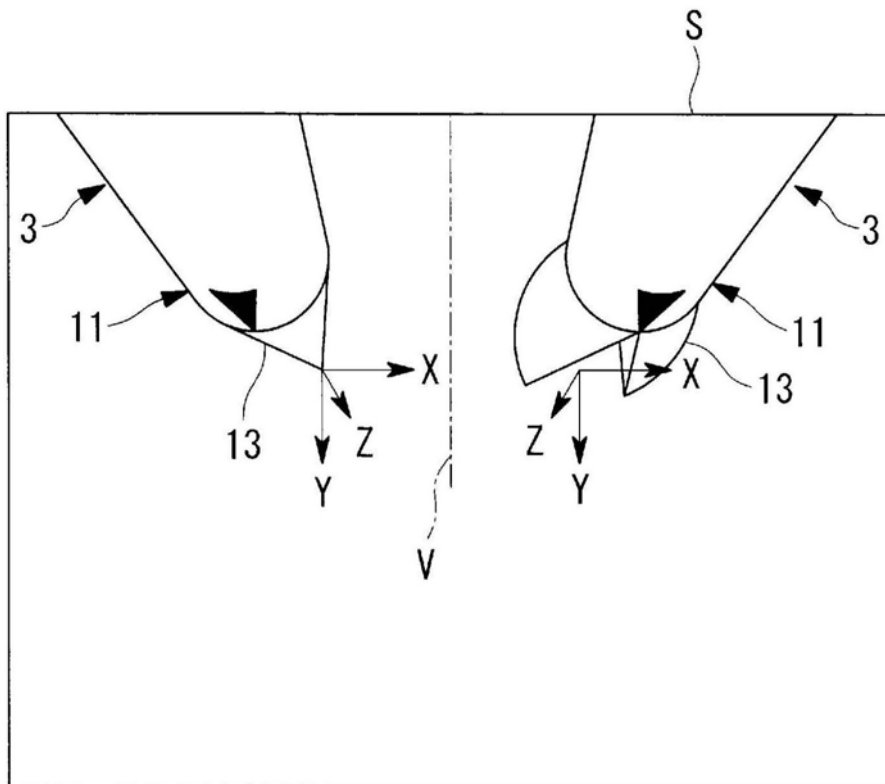


图9B

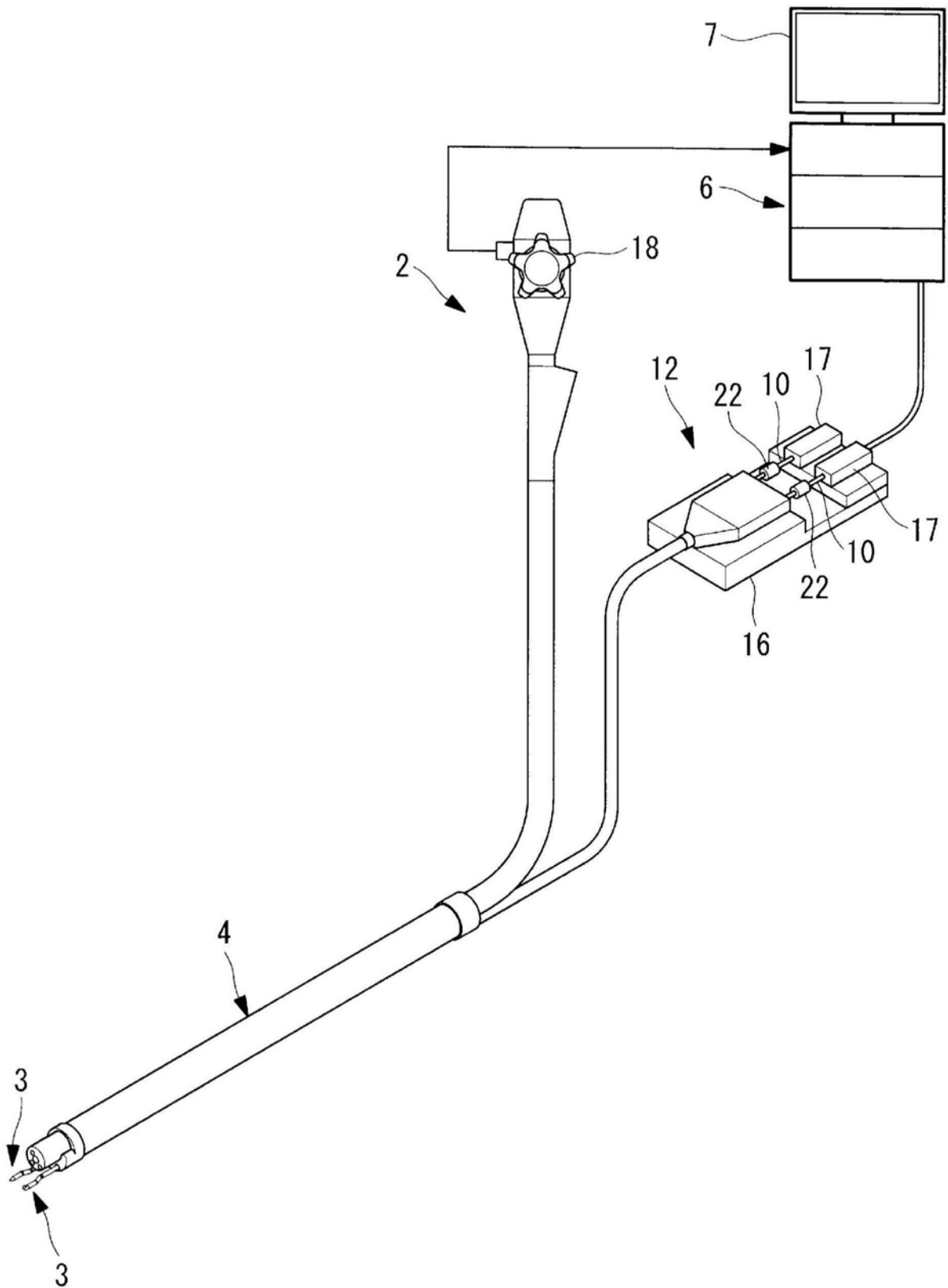


图10

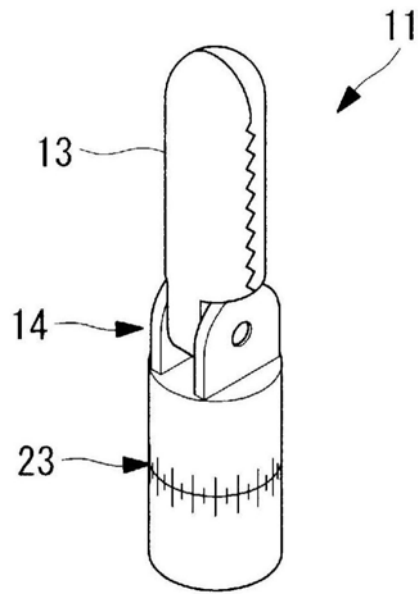


图11A

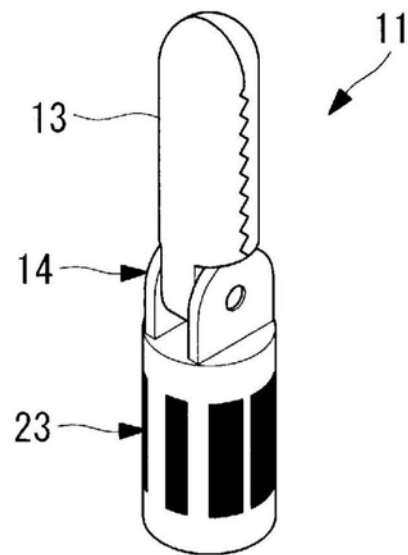


图11B

专利名称(译)	机械手系统		
公开(公告)号	CN106999254A	公开(公告)日	2017-08-01
申请号	CN201680003875.4	申请日	2016-02-19
[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	山村菜穗子		
发明人	山村菜穗子		
IPC分类号	A61B90/00 A61B1/00 B25J13/08		
代理人(译)	李辉		
优先权	2015036057 2015-02-26 JP		
其他公开文献	CN106999254B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种机械手系统(1)，该机械手系统(1)具有：机械手(3)，其具有细长的插入部、配置于插入部前端的可动部以及配置于插入部基端对可动部进行驱动的驱动部；操作输入部(5)，其输入针对机械手(3)的操作输入；控制部(6)，其根据所输入的操作输入对驱动部进行控制；内窥镜；外套管(4)，其具有供内窥镜贯穿插入的第一通道和供机械手(3)贯穿插入的第二通道；以及内窥镜旋转角度计算部，其对内窥镜绕长度轴相对于第一通道的偏移角度进行计算，该机械手系统(1)根据偏移角度，使可动部绕其长度轴相对于第二通道旋转，从而使在内窥镜上固定的坐标系的上下方向与在可动部上固定的坐标系的上下方向一致。

