



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107848106 B

(45) 授权公告日 2021.03.09

(21) 申请号 201680044296.4

(22) 申请日 2016.05.31

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107848106 A

(43) 申请公布日 2018.03.27

(30) 优先权数据  
2015-152138 2015.07.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.01.29

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2016/065955 2016.05.31

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/022307 JA 2017.02.09

(73) 专利权人 奥林巴斯株式会社  
地址 日本东京都

(72) 发明人 柳原胜 岸宏亮

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳 牛孝灵

(51) Int.Cl.  
B25J 3/00 (2006.01)  
A61B 34/37 (2006.01)  
B25J 13/02 (2006.01)

(56) 对比文件  
JP 2012040202 A, 2012.03.01  
JP 2015080848 A, 2015.04.27  
JP 2007325936 A, 2007.12.20  
US 2007287884 A1, 2007.12.13  
WO 2015012241 A1, 2015.01.29  
CN 101513360 A, 2009.08.26  
CN 102711586 A, 2012.10.03  
WO 0154558 A3, 2004.01.08  
CN 101610712 A, 2009.12.23

审查员 程思翰

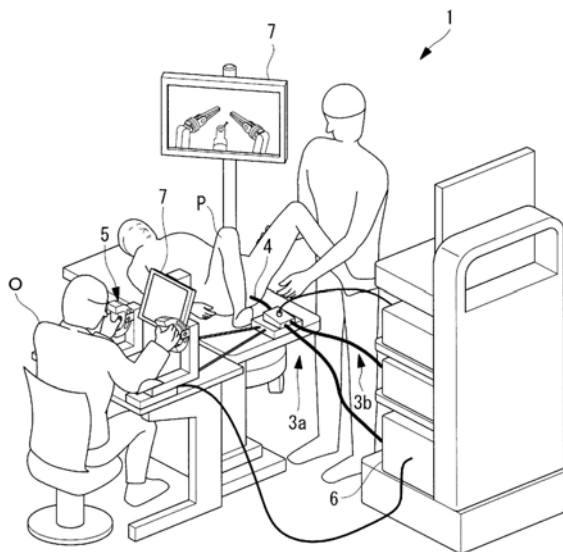
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称  
操纵器系统

(57) 摘要

本发明提供一种操纵器系统,无论旋转关节的状态如何,都能够使操纵器按照操作者的设想而动作。操纵器系统(1)包括:用于输入操作指令的操作输入部(5);操纵器(3a、3b);和根据输入到操作输入部(5)的操作指令来控制操纵器(3a、3b)的控制部(6),操纵器(3a、3b)包括长形的插入部,使设置在插入部前端的前端部绕与插入部的长度方向轴正交的轴线摆动的1个以上的弯曲关节,和设置在比弯曲关节靠根端侧的位置上的使前端部绕长度方向轴旋转的旋转关节,操作输入部(5)包括用于输入弯曲关节的操作指令的弯曲操作输入部,和用于输入旋转关节的操作指令的旋转操作输入部,控制部(5)使旋转操作输入部或旋转关节动作,以使得旋转操作输入部的操作指令与旋转关节的旋转角度之间的相对角度

为0°或±180°。



1. 一种操纵器系统,包括:

用于输入操作指令的操作输入部;

操纵器;和

根据输入到所述操作输入部的操作指令来控制所述操纵器的控制部,

所述操纵器包括长形的插入部,使设置在该插入部前端的前端部绕与所述插入部的长度方向轴正交的轴线摆动的1个以上的弯曲关节,和设置在比该弯曲关节靠根端侧的位置上的使所述前端部绕所述长度方向轴旋转的旋转关节,

所述操作输入部包括用于输入所述弯曲关节的操作指令的弯曲操作输入部,和用于输入所述旋转关节的操作指令的旋转操作输入部,

所述操纵器系统的特征在于:

所述控制部使所述旋转操作输入部或所述旋转关节动作,以使得所述旋转操作输入部的操作指令与所述旋转关节的旋转角度之间的相对角度为 $0^\circ$ 或 $\pm 180^\circ$ 。

2. 如权利要求1所述的操纵器系统,其特征在于:

所述弯曲关节是使所述前端部绕彼此正交的轴线旋转的第一弯曲关节和第二弯曲关节,

所述弯曲操作输入部利用由操作者握持的把手的绕彼此交叉的轴线的旋转,来输入针对所述第一弯曲关节和所述第二弯曲关节的操作指令。

3. 如权利要求2所述的操纵器系统,其特征在于:

所述控制部使所述旋转操作输入部或所述旋转关节动作,以使得所述旋转操作输入部的操作指令与所述旋转关节的旋转角度之间的相对角度为 $0^\circ$ 、 $\pm 90^\circ$ 或 $\pm 180^\circ$ 。

4. 如权利要求2或3所述的操纵器系统,其特征在于:

所述弯曲操作输入部的操作指令是所述第一弯曲关节和所述第二弯曲关节的速度指令。

5. 如权利要求4所述的操纵器系统,其特征在于:

所述弯曲操作输入部包括在使所述把手返回原点位置的方向上施力的施力部件。

6. 如权利要求4所述的操纵器系统,其特征在于:

所述弯曲操作输入部包括使所述操作者识别所述把手的原点的原点通知部。

## 操纵器系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及操纵器系统。

### 背景技术

[0002] 目前已知有主从式的操纵器系统 (manipulator system), 其响应供操作者操作的操作输入装置上的操作输入来对操纵器进行操作。

[0003] 该操纵器系统中, 在操作输入装置与操纵器的联动因离合器分离而被切断的状态下, 在要使操作输入装置与操纵器联动时, 通过手动地操纵操作输入装置以使其与操纵器的状态一致来大致进行对位, 再将离合器接合。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1: 日本特开2006-334695号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的技术问题

[0008] 然而, 在操纵器包括用于使该操纵器的臂绕长度方向轴旋转的旋转关节, 并且在比该旋转关节靠前端侧的位置上设置有使臂绕与长度方向轴正交的轴线旋转的1个以上的弯曲关节的情况下, 因旋转关节的状态的不同, 存在弯曲关节的旋转方向成为与操作者的设想(预想)不同的方向的问题。

[0009] 即, 存在以下这样的问题, 在通过对操作输入装置进行特定的操作, 来例如使弯曲关节向上摆动前端部的情况下, 若旋转关节的旋转角度差 $180^\circ$ , 则虽然对操作输入装置进行了相同的操作, 但弯曲关节却向下摆动前端部。

[0010] 本发明是鉴于上述情况而作出的, 其目的在于提供一种无论旋转关节的状态如何, 都能够使操纵器按照操作者的设想而动作的操纵器系统。

[0011] 为实现上述目的, 本发明提供以下技术方案。

[0012] 本发明的一个技术方案提供一种操纵器系统, 包括: 用于输入操作指令的操作输入部; 操纵器; 和根据输入到上述操作输入部的操作指令来控制上述操纵器的控制部, 上述操纵器包括长形的插入部, 使设置在该插入部前端的前端部绕与上述插入部的长度方向轴正交的轴线摆动的1个以上的弯曲关节, 和设置在比该弯曲关节靠根端侧的位置上的使上述前端部绕上述长度方向轴旋转的旋转关节, 上述操作输入部包括用于输入上述弯曲关节的操作指令的弯曲操作输入部, 和用于输入上述旋转关节的操作指令的旋转操作输入部, 上述控制部使上述旋转操作输入部或上述旋转关节动作, 以使得上述旋转操作输入部的操作指令与上述旋转关节的旋转角度之间的相对角度为 $0^\circ$ 或 $\pm 180^\circ$ 。

[0013] 采用该技术方案, 在操作输入部与操纵器存在偏差的状态下开始控制部的控制时, 检测操纵器的各关节的角度, 由控制部使旋转操作输入部或旋转关节动作以使得旋转关节的旋转角度与旋转操作输入部的操作指令之间的相对角度为 $0^\circ$ 或 $\pm 180^\circ$ 。由于相对角

度为 $0^{\circ}$ ，因此弯曲关节的动作方向与弯曲操作输入部的操作方向一致。

[0014] 而在相对角度为 $\pm 180^{\circ}$ 的情况下，如果不进行任何处理则弯曲关节的动作方向将与弯曲操作输入部的操作方向相反，但因为能够识别出相对角度是 $\pm 180^{\circ}$ ，所以能够利用控制部容易地使弯曲关节的动作方向与弯曲操作输入部的操作方向一致。从而，无论哪一种情况下，都能够利用操作输入部的相同的操作来使1个以上的弯曲关节进行相同的动作。即，无论旋转关节的状态如何，都能够使操纵器按照操作者的设想而动作。

[0015] 上述技术方案也可采用以下方式，即，上述弯曲关节是使上述前端部绕彼此正交的轴线旋转的第一弯曲关节和第二弯曲关节，上述弯曲操作输入部利用由操作者握持的把手的绕彼此交叉的轴线的旋转，来输入针对上述第一弯曲关节和上述第二弯曲关节的操作指令。

[0016] 由此，操作者通过握持把手并使把手绕彼此交叉的轴线中的一个轴线旋转来使一个弯曲关节动作，通过使把手绕另一个轴线旋转来使另一个弯曲关节动作，能够使操纵器按照设想而动作。

[0017] 上述技术方案也可采用以下方式，即，上述控制部使上述旋转操作输入部或上述旋转关节动作，以使得上述旋转操作输入部的操作指令与上述旋转关节的旋转角度之间的相对角度为 $0^{\circ}$ 、 $\pm 90^{\circ}$ 或 $\pm 180^{\circ}$ 。

[0018] 由此，除了旋转操作输入部的操作指令与旋转关节的旋转角度之间的相对角度为 $0^{\circ}$ 或 $\pm 180^{\circ}$ 的情况之外，在为 $\pm 90^{\circ}$ 的情况下，也能够利用控制部容易地使弯曲关节的动作方向与弯曲操作输入部的操作方向一致。

[0019] 即，在存在可绕彼此正交的轴线旋转的2个弯曲关节的情况下，在旋转关节旋转了 $\pm 90^{\circ}$ 时，如果不进行任何处理，则2个弯曲关节的旋转方向被对调，并且一个弯曲关节的旋转方向将变成反向，但因为能够识别出相对角度是 $\pm 90^{\circ}$ ，所以能够利用控制部容易地使弯曲关节的动作方向与弯曲操作输入部的操作方向一致。从而，无论哪一种情况下，都能够利用操作输入部的相同的操作来使1个以上的弯曲关节进行相同的动作。即，无论旋转关节的状态如何，都能够使操纵器按照操作者的设想而动作。

[0020] 上述技术方案也可采用以下方式，即，上述弯曲操作输入部的操作指令是上述第一弯曲关节和上述第二弯曲关节的速度指令。

[0021] 由此，能够使弯曲操作输入部的旋转角度与弯曲关节的动作速度相关联地使弯曲关节动作。

[0022] 上述技术方案也可采用以下方式，即，上述弯曲操作输入部包括在使上述把手返回原点位置的方向上施力的施力部件。

[0023] 由此，在操作者对弯曲操作输入部的把手施力来使旋转角度增大时，弯曲关节的动作速度增大，而在解除了操作者对把手施加的力时，把手在施力部件的作用下返回原点位置，能够使弯曲关节停止。

[0024] 上述技术方案也可采用以下方式，即，上述弯曲操作输入部包括使上述操作者识别所述把手的原点的原点通知部。

[0025] 由此，操作者通过接收原点通知部的通知，能够识别出弯曲操作输入部的把手位于原点这一状况。

[0026] 发明效果

[0027] 采用本发明可获得无论旋转关节的状态如何,都能够使操纵器按照操作者的设想而动作的效果。

### 附图说明

[0028] 图1是表示本发明一实施方式的操纵器系统的整体结构图。

[0029] 图2是表示图1的操纵器系统的一部分的立体图。

[0030] 图3是表示图1的操纵器系统的外套管的前端部分的放大立体图。

[0031] 图4是表示图1的操纵器系统的可动部的轴结构的示意图。

[0032] 图5是表示图1的操纵器系统的操作部之一例的图。

[0033] 图6A是用于说明将基准配置在可动部的根部的现有的控制方法的示意图,其中表示了旋转关节为 $0^{\circ}$ 时的动作。

[0034] 图6B是用于说明将基准配置在可动部的根部的现有的控制方法的示意图,其中表示了旋转关节为 $180^{\circ}$ 时的动作。

[0035] 图7A是用于说明将基准配置在旋转关节与弯曲关节之间的图1的操纵器系统的控制方法的示意图,其中表示了旋转关节为 $0^{\circ}$ 时的动作。

[0036] 图7B是用于说明将基准配置在旋转关节与弯曲关节之间的图1的操纵器系统的控制方法的示意图,其中表示了旋转关节为 $180^{\circ}$ 时的动作。

[0037] 图8是表示图4的操纵器系统的可动部的变形例的轴结构的示意图。

[0038] 图9是表示图5的操纵器系统的操作部的变形例的图。

### 具体实施方式

[0039] 下面参照附图对本发明一实施方式的操纵器系统1进行说明。

[0040] 本实施方式的操纵器系统1如图1和图2所示,包括:用于插入患者P体内的内窥镜2与2个操纵器3a、3b,收纳该内窥镜2与2个操纵器3a、3b的外套管4,供操作者O操作的操作部(操作输入部)5,基于操作部5的操作控制各操纵器3a、3b的控制部6,和监视器7。

[0041] 操纵器3a、3b如图2和图3所示,各自包括经外套管4的通道16插入患者P体内的插入部8,设置在该插入部8的前端的可动部9,和配置在插入部8的根端侧的、利用未图示的操作线等动力传递部件对可动部9进行驱动的驱动部10。

[0042] 可动部9包括配置在最前端的、对体内的患部作用来对其进行处置的处置部(前端部)11,和使该处置部11的前端位置和姿态变化的多个关节12、13、14、15。

[0043] 可动部9的关节12、13、14、15具有图4所示的轴结构。

[0044] 即,从可动部9的与插入部8连接的根端侧起,依次设置有使处置部11在插入部8的长度方向轴的方向上进退的滑动关节12,使处置部11绕长度方向轴旋转的旋转关节13,使处置部11绕与长度方向轴正交的轴线摆动的第一弯曲关节(弯曲关节)14,和使处置部11绕与该第一弯曲关节14的轴线和长度方向轴正交的轴线摆动的第二弯曲关节(弯曲关节)15。

[0045] 外套管4如图2和图3所示,是由具有柔性的材料形成的管,包括前端侧管状部18和根端侧管状部19,其中前端侧管状部18具有供操纵器3a、3b贯通的2个操纵器用通道16和供内窥镜2贯通的单个内窥镜用通道17,根端侧管状部19具有从前端侧管状部18的根端起以将2个操纵器用通道16向根端侧延长的方式延伸的延长通道(省略图示)。

[0046] 操纵器3a、3b的驱动部10如图2所示,包括具有电动机(省略图示)的驱动部主体20和可拆装地设置在该驱动部主体20上的操纵器侧驱动部21,通过将操纵器侧驱动部21安装在驱动部主体20上来将电动机的驱动力传递至插入部8内的动力传递部件。

[0047] 驱动部10包括用于检测可动部9中的各关节12、13、14、15的角度和移动量的未图示的传感器。

[0048] 操作部5如图5所示,具有形状与各可动部9大致相似的轴结构。

[0049] 即,操作部5包括供操作者0的手掌握持的圆棒状的把手(旋转操作输入部、弯曲操作输入部)23,和设置在该把手23上的用于操作处置部11的捏手24。

[0050] 把手23以能够绕在该把手23的中央彼此正交的3个轴线A、B、C旋转的方式设置,由所谓的万向节结构的框体25支承。在框体25上,设置有检测把手23绕3个轴线A、B、C的旋转角度的未图示的传感器。

[0051] 捏手24具有这样的位置和结构,其使得在用手掌握持把手23时,能够由进行握持的手的食指和拇指夹着该捏手24进行操作。捏手24也设置有检测捏手24的操作量的未图示的传感器。

[0052] 对把手23进行支承的框体25以可在前后方向上滑动的方式由直线轴承26支承。框体25上固定有用于放置握持把手23的手的肘部或前臂的臂架27。直线轴承26设置有用于检测框体25的前后方向的移动量的未图示的传感器。

[0053] 本实施方式设置有使把手23绕第三轴线C旋转的旋转机构28。旋转机构28包括电动机29,和将该电动机29的驱动力传递至把手23来使把手23绕第三轴线C旋转的滑轮30与皮带31。

[0054] 操作部5中设置有未图示的离合器开关,使得能够进行用于切换可动部9与操作部5的联动和切断的输入。

[0055] 控制部6在从传感器接收到把手23绕第一轴线A的旋转角度时,产生使第一弯曲关节14和第二弯曲关节15中的一个摆动与该旋转角度相应的角度的指令信号。在从传感器接收到把手23绕第二轴线B的旋转角度时,产生使第一弯曲关节14和第二弯曲关节15中的另一个摆动与该旋转角度相应的角度的指令信号。

[0056] 控制部6在从传感器接收到把手23绕第三轴线C的旋转角度时,产生使旋转关节13摆动与该旋转角度相应的角度的指令信号。

[0057] 在从传感器接收到框体25的前后方向的移动量时,产生使滑动关节12直线移动与该移动量相应的距离的指令信号。

[0058] 该情况下,在本实施方式的操纵器系统1中,在离合器分离、操作部5与可动部9没有联动的状态下,为了重新开始操作部5与可动部9的联动,操作者0移动操作部5以使其形状与显示在监视器7上的内窥镜图像内的可动部9的形状大致一致,然后为了输入将离合器接合的指令而操作离合器开关。

[0059] 当通过操作离合器开关而输入了接合指令时,利用来自操纵器3a、3b的驱动部10中设置的传感器的信号,可动部9的各关节12、13、14、15的角度和位置被发送至控制部6。

[0060] 离合器接合时的操作部5的传感器发出的把手23的旋转角度被发送至控制部6。

[0061] 在该时刻,控制部6使操作部5的传感器检测出的把手23绕第一轴线A和绕第二轴线B的旋转角度与操纵器3a、3b的驱动部10的传感器检测出的第一弯曲关节14和第二弯曲

关节15的旋转角度相关联。并使操作部5的传感器检测出的框体25的前后方向的位置与操纵器3a、3b的驱动部10的传感器检测出的滑动关节12的位置相关联。

[0062] 并且,对可动部9的旋转关节13的角度与操作部5的把手23绕第三轴线C的旋转角度进行比较,根据它们之间的相对角度 $\Delta\theta$ 操作旋转机构28来使把手23绕第三轴线C旋转,将相对角度 $\Delta\theta$ 调节成 $0^\circ$ 、 $\pm 90^\circ$ 或 $\pm 180^\circ$ ,然后按以下方式控制可动部9。

[0063] 具体而言,在

$$[0064] \quad -45^\circ < \Delta\theta \leq +45^\circ \quad (1)$$

[0065] 的情况下,控制部6操作旋转机构28使把手23绕第三轴线C旋转以使得相对角度 $\Delta\theta = 0^\circ$ 。之后,控制部6将离合器接合,利用固定在把手23的3个轴线A、B、C的交点处的坐标系,控制2个弯曲关节14、15、旋转关节13和滑动关节12。

[0066] 在

$$[0067] \quad 135^\circ < \Delta\theta \leq 225^\circ \quad (2)$$

[0068] 的情况下,控制部6操作旋转机构28使把手23绕第三轴线C旋转以使得相对角度 $\Delta\theta = +180^\circ$ 。在该状态下,控制部6将可动部9的坐标系中的前端侧的2个弯曲关节14、15的坐标系重新设定为与固定在把手23的3个轴线A、B、C的交点处的坐标系一致的坐标系,之后将离合器接合,利用新的坐标系控制2个弯曲关节14、15、旋转关节13和滑动关节12。

[0069] 同样,在

$$[0070] \quad -225^\circ < \Delta\theta \leq -135^\circ \quad (3)$$

[0071] 的情况下,控制部6操作旋转机构28使把手23绕第三轴线C旋转以使得相对角度 $\Delta\theta = -180^\circ$ 。在该状态下,控制部6将可动部9的坐标系中的前端侧的2个弯曲关节14、15的坐标系重新设定为与固定在把手23的3个轴线A、B、C的交点处的坐标系一致的坐标系,之后将离合器接合,利用新的坐标系控制2个弯曲关节14、15、旋转关节13和滑动关节12。

[0072] 在

$$[0073] \quad +45^\circ < \Delta\theta \leq 135^\circ \quad (4)$$

[0074] 的情况下,控制部6操作旋转机构28使把手23绕第三轴线C旋转以使得相对角度 $\Delta\theta = 90^\circ$ 。在该状态下,控制部6将可动部9的坐标系中的前端侧的2个弯曲关节14、15的坐标系重新设定为与固定在把手23的3个轴线A、B、C的交点处的坐标系一致的坐标系,并将把手23绕第一轴线A和绕第二轴线B的旋转与第一弯曲关节14和第二弯曲关节15的旋转的对应关系对调。之后,控制部6将离合器接合,利用新的坐标系控制2个弯曲关节14、15、旋转关节13和滑动关节12。

[0075] 同样,在

$$[0076] \quad -135^\circ < \Delta\theta \leq -45^\circ \quad (5)$$

[0077] 的情况下,控制部6操作旋转机构28使把手23绕第三轴线C旋转以使得相对角度 $\Delta\theta = -90^\circ$ 。在该状态下,控制部6将可动部9的坐标系中的前端侧的2个弯曲关节14、15的坐标系重新设定为与固定在把手23的3个轴线A、B、C的交点处的坐标系一致的坐标系,并将把手23绕第一轴线A和绕第二轴线B的旋转与第一弯曲关节14和第二弯曲关节15的旋转的对应关系对调。之后,控制部6将离合器接合,利用新的坐标系控制2个弯曲关节14、15、旋转关节13和滑动关节12。

[0078] 下面说明按这样的方式构成的本实施方式的操作器系统1的作用。

[0079] 为了使用本实施方式的操纵器系统1对体内的患部进行处置,将各通道16中插入有内窥镜2和2个操纵器3a、3b的状态下的外套管4插入到患者P的体内。该状态下离合器是分离的,操作部5与操纵器3a、3b不联动。

[0080] 接着,在将外套管4的前端靠近体内的患部配置的状态下,操作者O使内窥镜2的前端从内窥镜用通道17的前端开口伸出,并使2个可动部9分别从操纵器用通道16的前端开口伸出。之后将外套管4固定在驱动部主体20上,并将操纵器侧驱动部21安装在驱动部主体20上,对内窥镜2进行操作。

[0081] 内窥镜2取得的图像上呈现有2个可动部9,监视器7上的可动部9的坐标系与固定在操作部5的把手23的3个轴线A、B、C的交点处的坐标系一致。从而在该状态下,通过使可动部9和操作部5为初始状态并将离合器接合,当对右手握持的把手23进行了操作时,显示在监视器7上的图像上的右侧的可动部9在与把手23的操作方向相同的方向上移动与把手23的移动量相应的移动量。同样,当对左手握持的把手23进行了操作时,图像上的左侧的可动部9在与把手23的操作方向相同的方向上移动与把手23的移动量相应的移动量。

[0082] 该情况下,在离合器保持接合的状态下,把手23的操作方向与可动部9的动作方向的对应关系得到维持。即,即使将各把手23绕第三轴线C旋转近 $180^\circ$ ,对应关系也不变。

[0083] 例如在该状态下,在因某种原因导致处置中断、离合器分离时,例如在使把手23返回至 $0^\circ$ 附近的情况下,再次观看监视器7的操作者O会产生可动部9为 $0^\circ$ 的状态的错觉,会在该位置使操作部5的把手23的绕各轴线A、B、C的角度与可动部9的各关节13、14、15的角度一致,并将离合器接合。

[0084] 本实施方式的操纵器系统1中,在输入了离合器的接合指令时,将该时刻由传感器检测出的可动部9的旋转关节13的角度发送至控制部6,与把手23绕第三轴线C的旋转角度进行比较。

[0085] 例如,在把手23绕第三轴线C的旋转角度为 $\theta$ ,而可动部9的旋转关节13的旋转角度为 $\theta+40^\circ$ 的情况下,相对角度 $\Delta\theta$ 为 $40^\circ$ ,对应于上述条件式(1),因此控制部6操作旋转机构28将把手23绕第三轴线C的旋转角度设定为 $\theta$ 。由此,把手23绕第三轴线C的旋转角度与可动部9的旋转关节13的角度之间的相对角度 $\Delta\theta$ 被高精度地设定为 $0^\circ$ 。

[0086] 接着,控制部6在相对角度 $\Delta\theta$ 成为 $0^\circ$ 的时刻将离合器接合,之后按照固定在把手23的3个轴线A、B、C的交点处的坐标系进行控制,使可动部9动作。

[0087] 例如,在把手23绕第三轴线C的旋转角度为 $\theta$ ,而可动部9的旋转关节13的旋转角度为 $\theta+50^\circ$ 的情况下,相对角度 $\Delta\theta$ 为 $50^\circ$ ,对应于上述条件式(4),因此控制部6操作旋转机构28将把手23绕第三轴线C的旋转角度设定为 $\theta+90^\circ$ 。由此,把手23绕第三轴线C的旋转角度与可动部9的旋转关节13的角度之间的相对角度 $\Delta\theta$ 被高精度地设定为 $+90^\circ$ 。

[0088] 接着,控制部6在相对角度 $\Delta\theta$ 成为 $+90^\circ$ 的时刻,使可动部9的前端侧的2个弯曲关节14、15的坐标系与固定在把手23的3个轴线A、B、C的交点处的坐标系一致,并将把手23绕第一轴线A和绕第二轴线B的旋转与第一弯曲关节14和第二弯曲关节15的旋转的对应关系对调。之后,控制部6将离合器接合,按照固定在把手23上的坐标系进行控制,使可动部9动作。

[0089] 具体而言,在相对角度 $\Delta\theta=0^\circ$ 的情况下,如上所述,控制部6使第二弯曲关节15摆动与把手23绕第一轴线A的旋转角度相应的角度,并使第一弯曲关节14摆动与把手23绕第



二轴线B的旋转角度相应的角度。而在相对角度 $\Delta\theta$ 为 $90^\circ$ 时,控制部6使第一弯曲关节14摆动与把手23绕第一轴线A的旋转角度相应的角度,并使第二弯曲关节15摆动与把手23绕第二轴线B的旋转角度相应的角度。即,使与把手23的操作方向对应地动作的弯曲关节14、15对调。 $\Delta\theta=-90^\circ$ 的情况下也是同样的。

[0090] 例如,在把手23绕第三轴线C的旋转角度为 $\theta$ ,而可动部9的旋转关节13的旋转角度为 $\theta+150^\circ$ 的情况下,相对角度 $\Delta\theta$ 为 $+150^\circ$ ,控制部6操作旋转机构28将把手23绕第三轴线C的旋转角度设定为 $\theta+180^\circ$ 。由此,把手23绕第三轴线C的旋转角度与可动部9的旋转关节13的角度之间的相对角度 $\Delta\theta$ 被高精度地设定为 $+180^\circ$ 。

[0091] 接着,控制部6在相对角度 $\Delta\theta$ 成为 $+180^\circ$ 的时刻,使可动部9的前端侧的2个弯曲关节14、15的坐标系与固定在把手23的3个轴线A、B、C的交点处的坐标系一致,之后将离合器接合,按照固定在把手23上的坐标系进行控制,使可动部9动作。

[0092] 这些控制的思想等价于,在图4的可动部9中,将操作部5的坐标系固定在旋转关节13与第一弯曲关节14之间的、在旋转关节13的作用下绕长度方向轴旋转的部件上。即,如图6A和图6B所示,若以比旋转关节13靠根端侧的位置为基准X,则取决于旋转关节13的角度是 $0^\circ$ 还是 $180^\circ$ ,针对弯曲关节14的相同的动作指令会成为方向相反的旋转指令。而根据本实施方式,如图7A和图7B所示,通过在比旋转关节13靠前端侧的位置设置临时基准Y,则无论旋转关节13的角度如何,操作部5中的针对弯曲关节14的相同的动作指令,从临时基准Y来看都是相同的动作。

[0093] 即,具有这样的优点,无论何种情况下,操作者0都无需在意呈现在监视器7上的可动部9的旋转关节13的旋转角度是多少度,能够在使操作部5的把手23的姿态与呈现在监视器7上的可动部9的姿态大致一致后迅速开始操作。即,采用本实施方式的操纵器系统1,具有无论旋转关节13的状态如何,都能够使操纵器3a、3b的可动部9按照操作者0的设想而动作的优点。

[0094] 本实施方式举例说明了在比旋转关节13靠前端侧的位置具有2个弯曲关节14、15的情况,但也可取而代之,应用于图8所示的在比旋转关节13靠前端侧的位置具有1个弯曲关节14的情况。该情况下,进行调节以使得相对角度 $\Delta\theta$ 成为 $0^\circ$ 或 $180^\circ$ 。

[0095] 本实施方式举例说明了操作部5与可动部9具有大致相似的轴结构的情况,但也可取而代之,应用于操作部5的关节数比从动部的关节数多的情况。滑动关节12也可以配置在比旋转关节13靠前端侧的位置上。

[0096] 本实施方式中,控制可动部9的各关节12、13、14、15的角度使它们与把手23绕3个轴线A、B、C的旋转角度一致,但也可取而代之,将来自把手23的输入作为速度指令输入。

[0097] 即,该情况下,使可动部9的各关节13、14、15以与把手23自基准位置起的旋转角度对应的速度,在与把手23的旋转方向对应的方向上动作。

[0098] 采用该方式具有这样的优点,即,即使是像具有软性插入部8的操纵器3a、3b那样,插入部8中的驱动力的传递容易因摩擦而变动所以难以获得绝对精度的结构,也能够使可动部9的前端的处置部11移动至所需的位置而不会产生操作上的压力。

[0099] 该情况下,为了停止可动部9的动作需要使把手23返回基准位置(原点),故优选包括对把手23向基准位置施力的弹簧(施力部件)。由此,操作者0仅通过放松对把手23施加的力,就能够使把手23返回基准位置,停止可动部9的动作。

[0100] 也可以不设置弹簧,而是设置用于通知把手23被配置于基准位置这一状况的通知部(原点通知部)。作为通知部,可以是在把手23被配置于基准位置时使握持把手23的操作者0感受到点击感的部件,也可以是利用光或声音等对操作者0通知处于基准位置的部件。

[0101] 本实施方式设置有使把手23旋转以使得把手23绕第三轴线C的旋转角度与旋转关节13的角度之间的相对角度成为 $0^\circ$ 或 $\pm 180^\circ$ 的旋转机构28,但也可取而代之,不使把手23动作而是使旋转关节13动作。

[0102] 本实施方式中,作为把手23举例说明了用于操作旋转关节13的旋转操作输入部和用于操作弯曲关节14、15的弯曲操作输入部构成为一体的结构,但不限于此。例如,也可以采用各自独立的结构。

[0103] 本实施方式中,作为操作部5举例说明了把手23由万向节结构的框体25支承的结构,但不限于此。

[0104] 例如,也可以如图9所示,在操作部5中设置与电动机29的轴29a连结的旋转部件(旋转操作输入部)33,和以可绕与轴29a正交的第二轴线B摆动的方式设置在该旋转部件33上、由操作者0的手掌握持的棒状的把手(弯曲操作输入部)32。把手32构成为能够从初始位置起绕第二轴线B在大致 $90^\circ$ 的范围内旋转即可,其中在初始位置下,把手32的长度方向轴与轴29a的长度方向轴(第三轴线C)一致或者成 $90^\circ$ 以内的角度。把手32也可以构成为在操作者0松开握持的手时能够在弹簧(省略图示)的作用下返回初始位置。

[0105] 在图9所示的例子中,把手32包括开关34、35、接触传感器36和控制杆(弯曲操作输入部)37,其中开关34、35用于对处置部进行操作,并配置于在操作者0握持该把手32时与进行握持的手的食指和中指对应的位置上,接触传感器36用于检测与进行握持的手的手掌的拇指指根附近的接触,控制杆37呈摇杆状,并配置在与进行握持的手的拇指对应的位置上,通过用拇指摇动控制杆37而以与摇动角度相应的速度操作弯曲关节15。控制杆37也构成为在操作者松开拇指时能够在弹簧(省略图示)的作用下返回中性位置。

[0106] 附图标记说明

- |        |       |                     |
|--------|-------|---------------------|
| [0107] | 1     | 操纵器系统               |
| [0108] | 3a、3b | 操纵器                 |
| [0109] | 5     | 操作部(操作输入部)          |
| [0110] | 6     | 控制部                 |
| [0111] | 8     | 插入部                 |
| [0112] | 11    | 处置部(前端部)            |
| [0113] | 13    | 旋转关节                |
| [0114] | 14    | 第一弯曲关节(弯曲关节)        |
| [0115] | 15    | 第二弯曲关节(弯曲关节)        |
| [0116] | 23、32 | 把手(旋转操作输入部、弯曲操作输入部) |
| [0117] | 33    | 旋转部件(旋转操作输入部)       |
| [0118] | 37    | 控制杆(弯曲操作输入部)        |
| [0119] | 0     | 操作者                 |

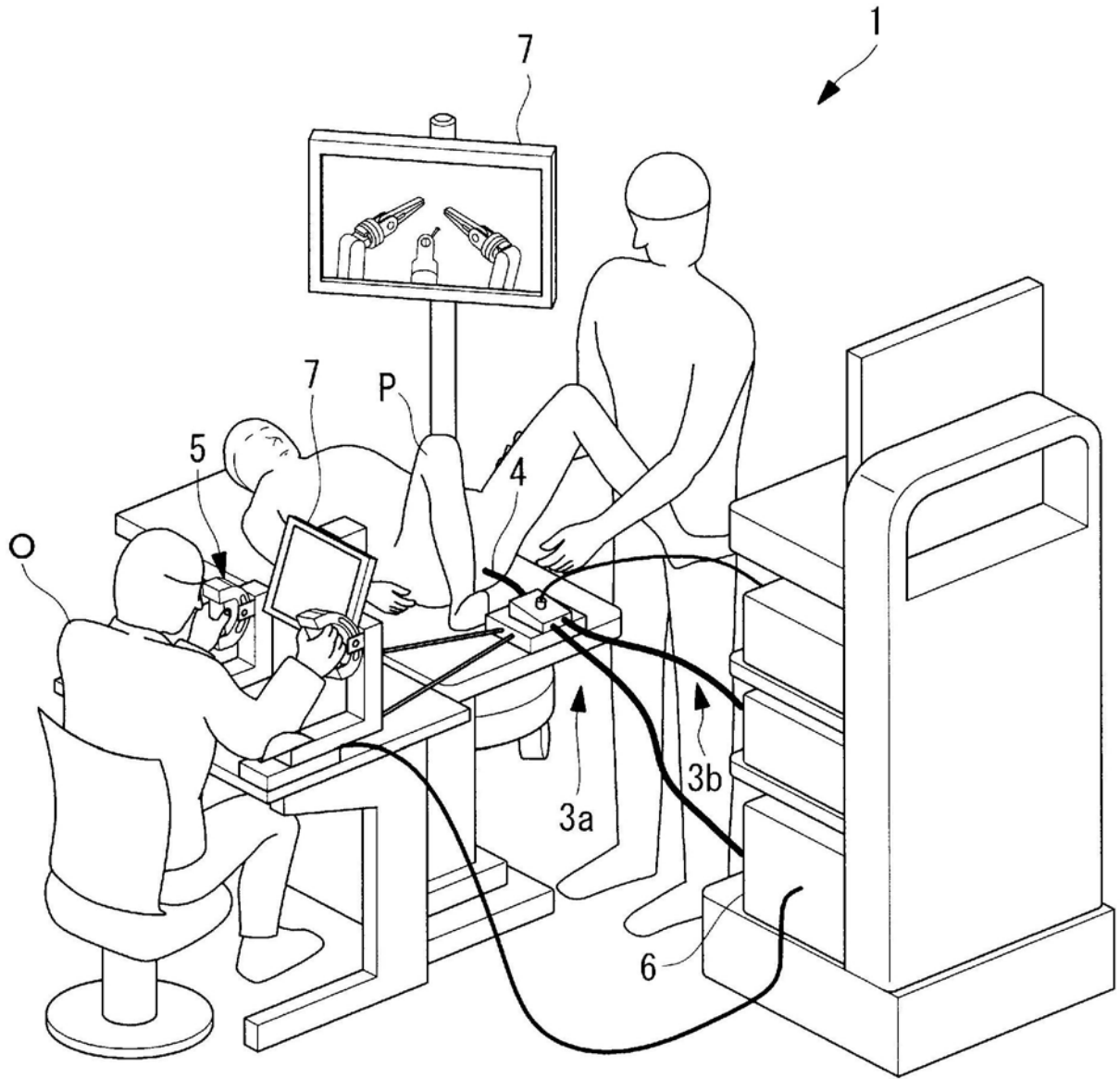


图1

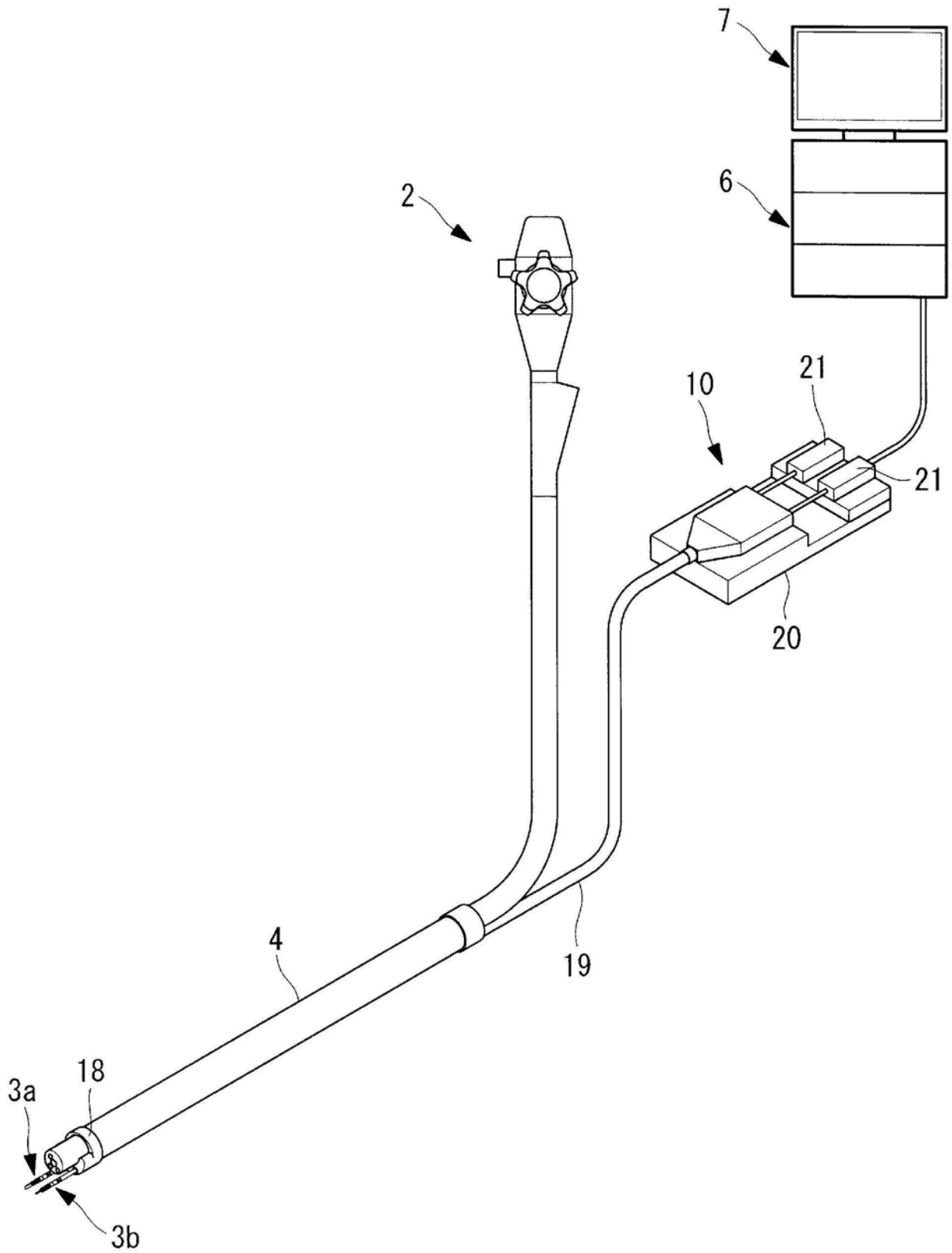


图2

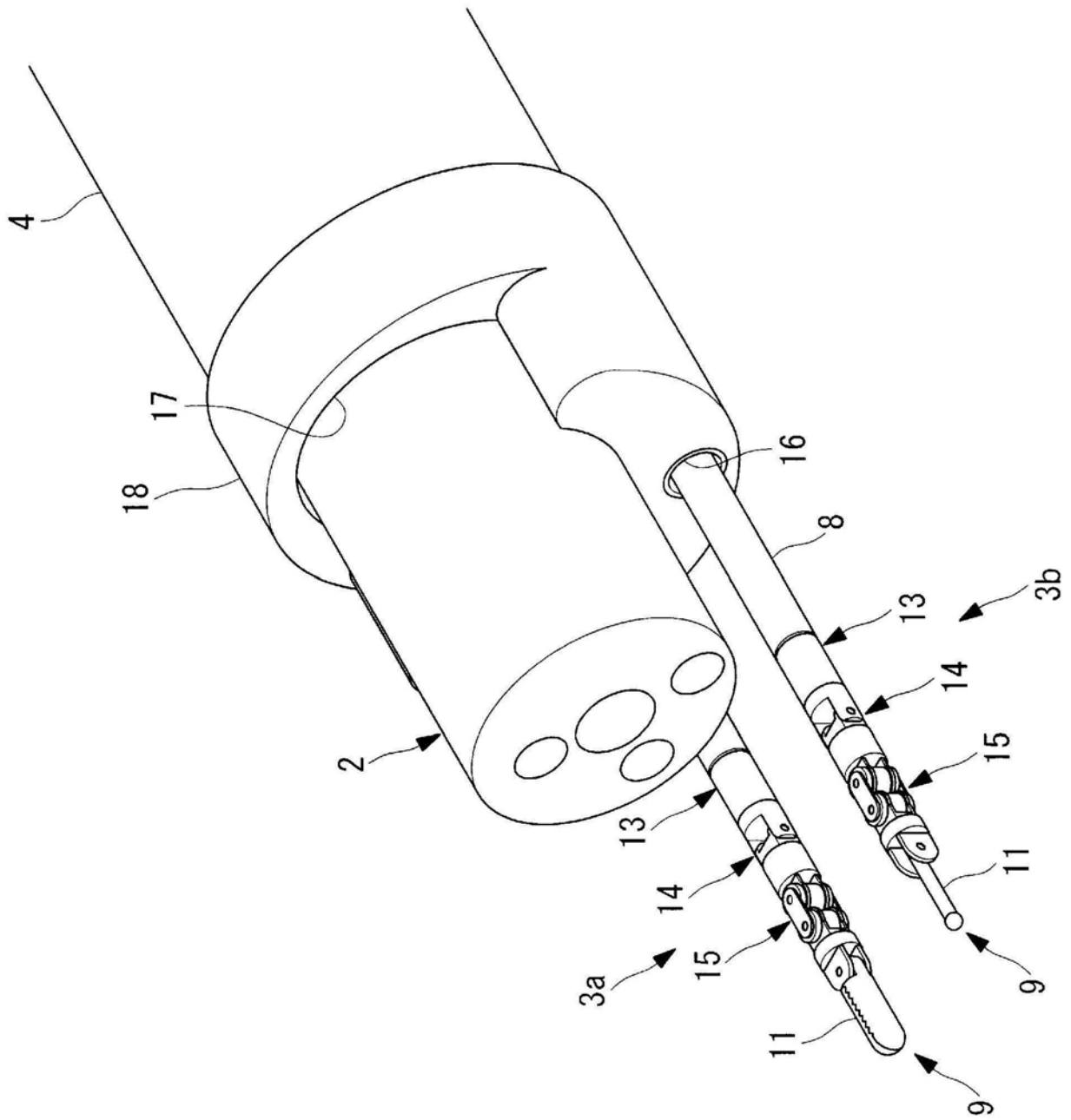


图3

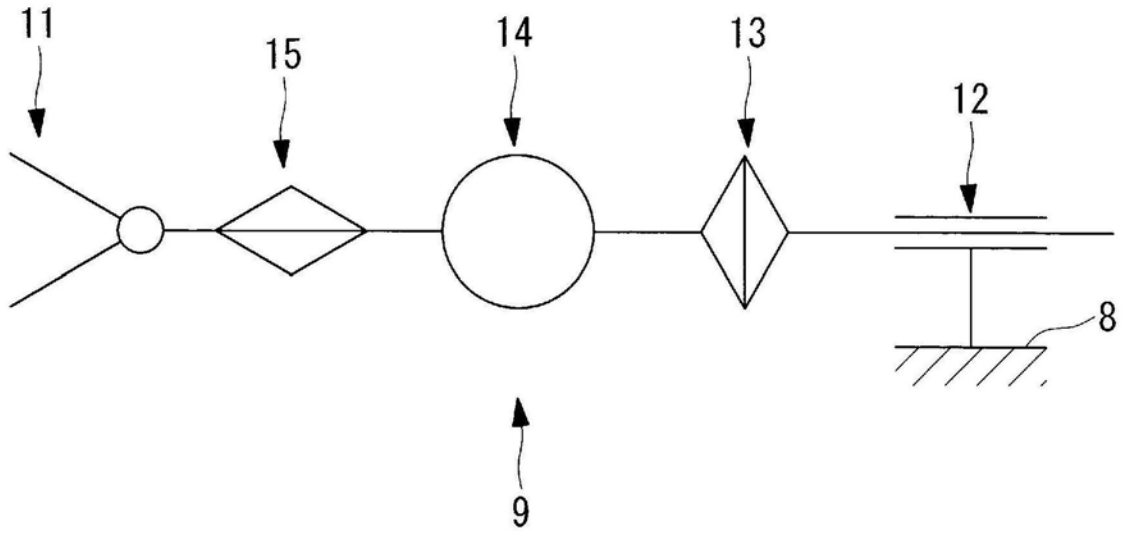


图4

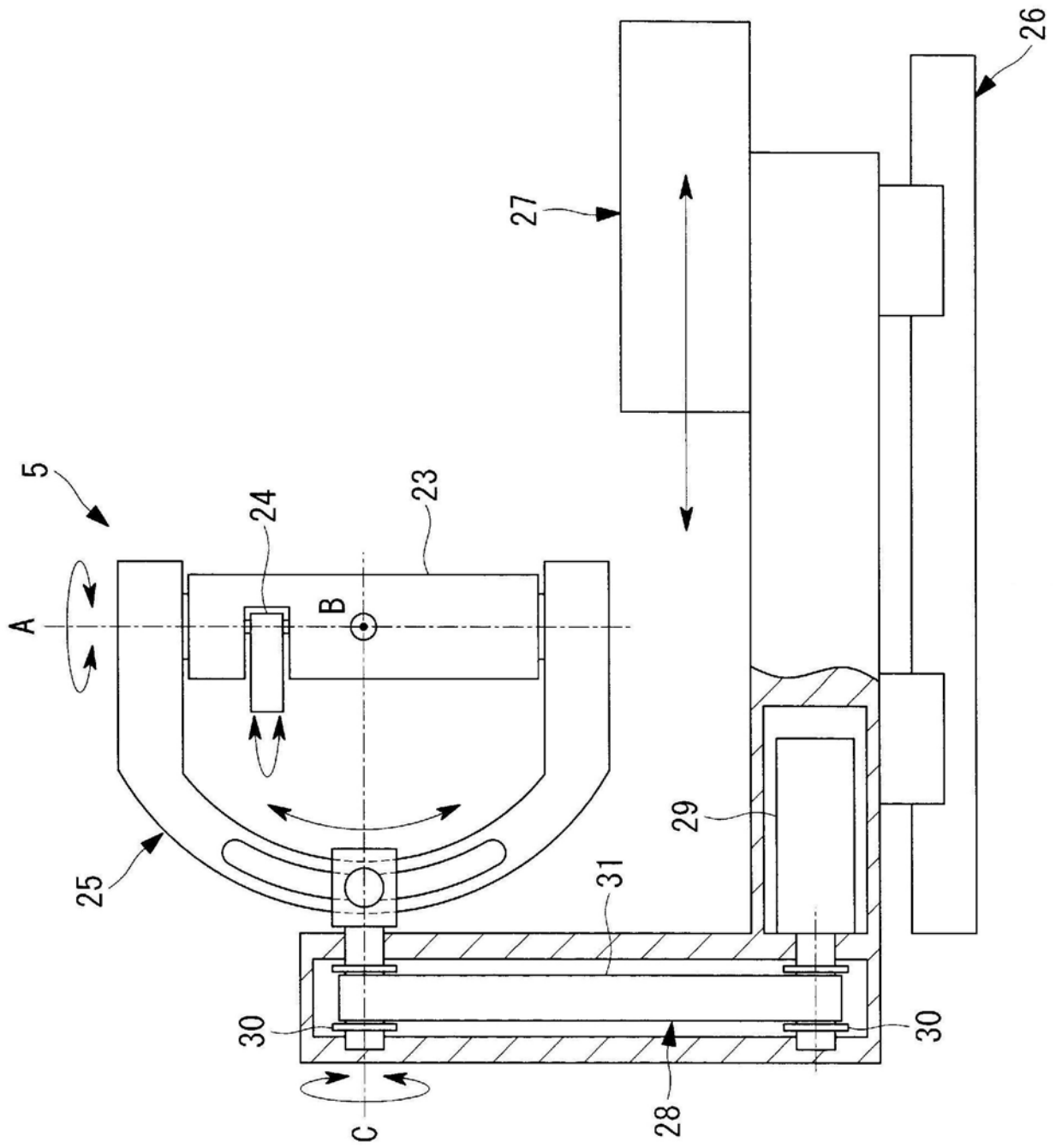


图5

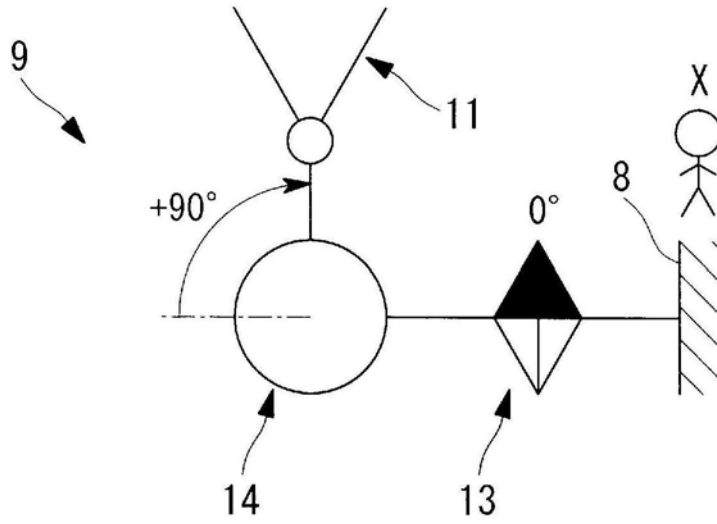


图6A

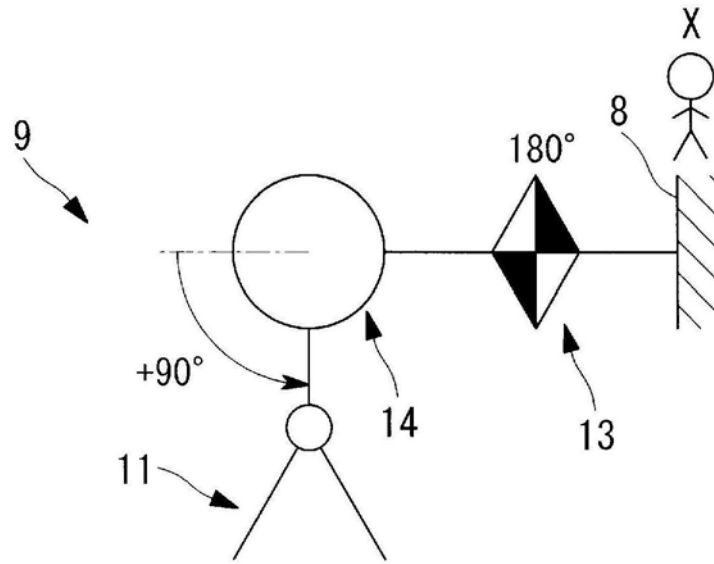


图6B



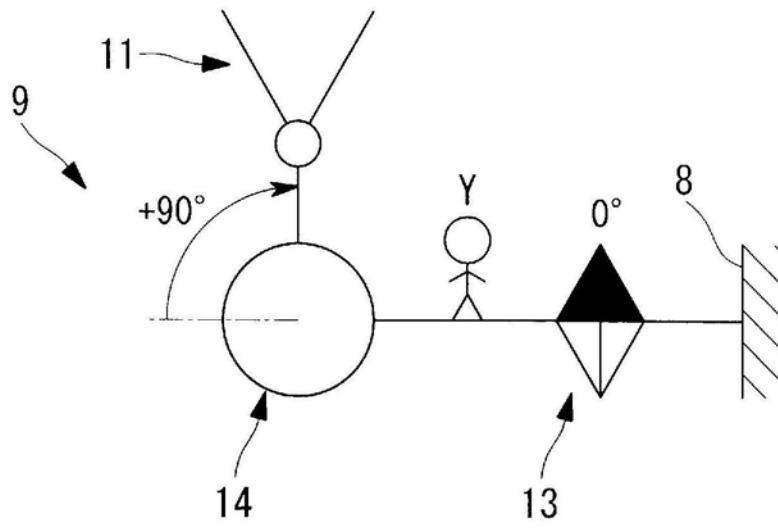


图7A

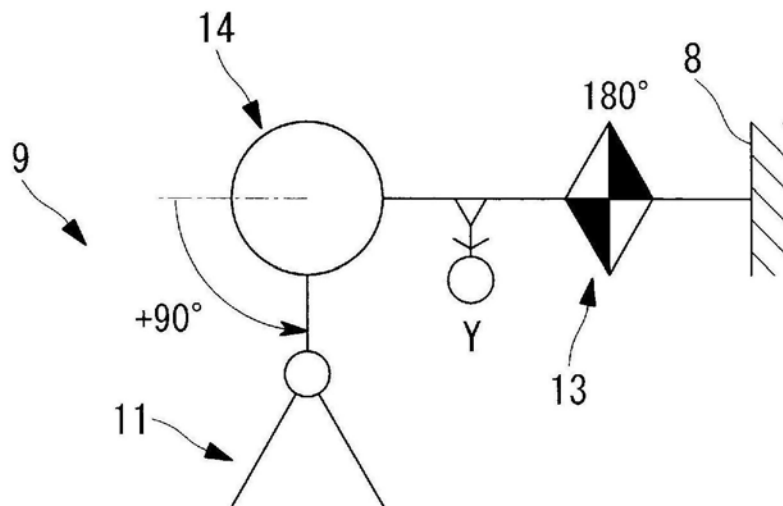


图7B

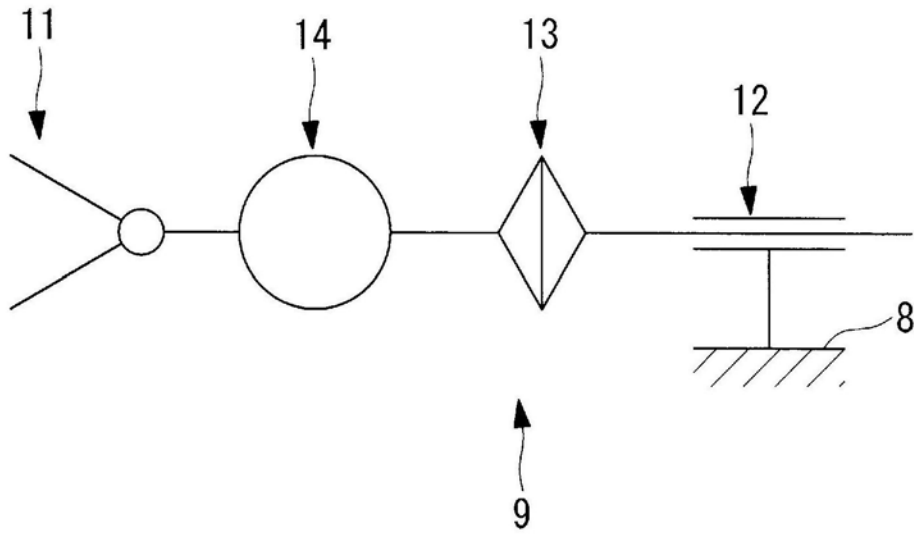


图8

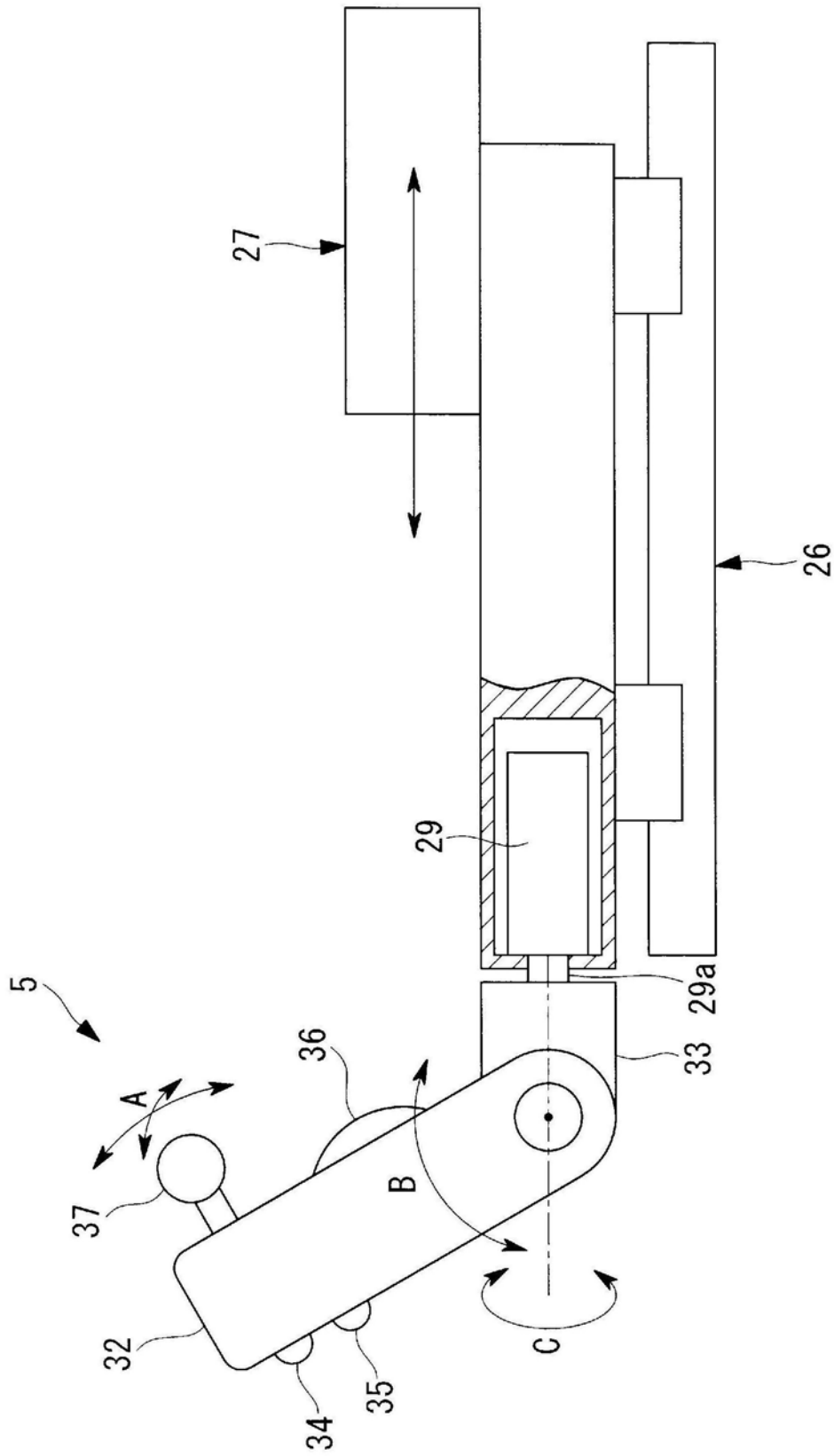


图9