



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103648425 B

(45)授权公告日 2016.10.19

(21)申请号 201280033719.4

(22)申请日 2012.08.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103648425 A

(43)申请公布日 2014.03.19

(30)优先权数据
61/515,203 2011.08.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.01.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/069919 2012.08.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/018908 JA 2013.02.07

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 长谷川满彰 岸宏亮

(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 于英慧

(51)Int.Cl.
A61B 34/30(2016.01)

(56)对比文件
EP 2332484 A2,2011.06.15,
JP 2005-192743 A,2005.07.21,
CN 101999938 A,2011.04.06,
US 2010/0274087 A1,2010.10.28,

审查员 陈萌

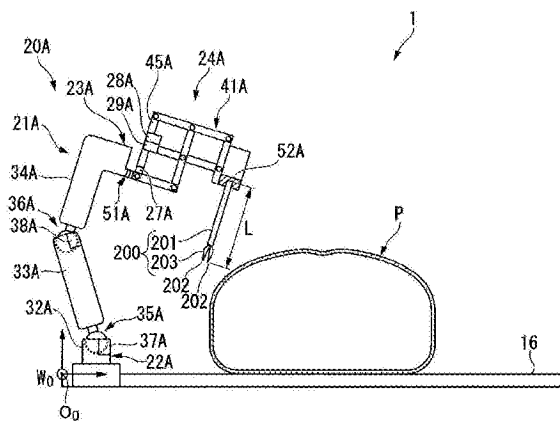
权利要求书2页 说明书14页 附图14页

(54)发明名称

医疗用机械手和手术支援装置

(57)摘要

医疗用机械手(20A)具有:保持部(21A),其基端部(22A)固定在基体(16)上;定位部(24A),其具有固定在保持部的前端部(23A)的固定部(51A),该定位部(24A)构成为使手术器械(200)的处置部(303)能够相对于固定部移动;基准姿势检测部(27A),其检测定位部中的基准位置的姿势;驱动部(28A),其用于使处置部相对于固定部移动;以及位移检测部,其检测处置部相对于基准位置的包含角度位移的移动量,计算从基准姿势检测部检测到的基准位置的姿势起移动自身检测到的角度位移后的姿势,作为处置部的姿势。



1. 一种手术支援装置,其特征在于,该手术支援装置具有:
手术器械,其具有处置部;
保持部,其基端部连接在基体上;
定位部,其具有固定部和能够装卸所述手术器械的装卸部,该固定部用于通过固定在所述保持部的前端部而与所述保持部连接;
输入部,其根据来自使用者的输入而发出操作指令;
基准姿势检测部,其根据所述操作指令,检测所述定位部中的基准位置的姿势;其中,所述基准位置设置在所述固定部中;
装卸位置检测部,其根据所述基准姿势检测部检测出的所述基准位置的姿势,计算所述装卸部相对于所述基准位置的位置和姿势,从而计算所述装卸部的每单位时间的位置和姿势的变化量;
处置部位置检测部,其根据计算出的所述变化量,计算从所述装卸部的位置起移动所述处置部相对于所述装卸部的位置后的位置作为所述处置部移动后的位置,计算从所述装卸部的姿势起移动所述处置部相对于所述装卸部的姿势后的姿势作为所述处置部移动后的姿势;
驱动部控制部,其控制驱动部,所述驱动部用于根据所述装卸位置检测部和所述处置部位置检测部,使所述装卸部和所述处置部进行动作。
2. 根据权利要求1所述的手术支援装置,其特征在于,
所述保持部能够在调节模式和固定模式之间进行切换,所述调节模式是能够调节所述前端部相对于所述基端部的位置的模式,所述固定模式是固定了所述前端部相对于所述基端部的位置的模式。
3. 根据权利要求1所述的手术支援装置,其特征在于,
所述基准姿势检测部通过无线通信将检测到的所述基准位置的姿势发送到所述处置部初始位置检测部。
4. 根据权利要求1所述的手术支援装置,其特征在于,
所述手术支援装置具有:
内窥镜,其设有用于取得沿着光轴的外侧的图像的观察部;以及
显示部,其用于显示所述图像,
所述驱动部控制部利用从朝向所述处置部的前端侧的第一直角坐标系转换为沿着所述观察部的所述光轴朝向前端侧的第二直角坐标系的转换矩阵,对所述输入部发出的所述操作指令进行转换,计算转换操作指令,根据所述转换操作指令对所述驱动部进行控制。
5. 根据权利要求1所述的手术支援装置,其特征在于,
所述基准姿势检测部在所述定位部上以能够装卸的方式安装。
6. 根据权利要求1所述的手术支援装置,其特征在于,
所述定位部具有平行连杆,所述平行连杆具有:三个第一边要素和三个第二边要素,所述三个第一边要素相互平行配置,所述三个第二边要素被配置为与所述三个第一边要素不平行,但所述三个第二边要素相互平行,在所述三个第一边要素中,中间的第一边要素与被设定为与远离所述保持部的第一边要素相互相等,并长于靠近所述保持部的第一边要素,在所述三个第二边要素中,中间的第二边要素与被设定为与靠近所述保持部的第二边要素

相互相等,并长于远离所述保持部的第二边要素;

通过设于远离所述保持部的第一边要素的销,将三个第二边要素支承为能够相对于远离所述保持部的第一边要素在基准平面上转动;

通过设于中间的第一边要素的销,将三个第二边要素支承为能够相对于中间的第一边要素在基准平面上转动;

通过设于靠近所述保持部的第一边要素的销,将三个第二边要素支承为能够相对于靠近所述保持部的第一边要素在基准平面上转动。

医疗用机械手和手术支援装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗用机械手和手术支援装置。

[0002] 本申请根据2011年8月4日在美国提交的临时申请61/515,203主张优先权,将其内容引用于此。

背景技术

[0003] 以往,为了通过远程操作来进行手术,研究了各种医疗用机械手。作为这种医疗用机械手,例如公开了专利文献1和2所记载的医疗用机械手。

[0004] 通过使用该医疗用机械手,当在操作桌上对输入装置(输入部)进行操作时,一般地,作为外科医生的使用者能够对患者进行低侵袭的外科手术。通过使用配置在患者侧的手推车系统,能够通过操作桌的计算机对经内窥镜的手术器械的运动进行控制。

[0005] 典型的手推车系统具有在对组织进行处置时外形不变的基部、以及根据操作桌的操作而进行基于关节的运动的驱动部。典型的驱动部至少具有3个通过关节来连接多个轴状部件而得到的机器人这样的从机械手。3个从机械手中的中央的从机械手支承内窥镜,两侧的从机械手支承对组织进行处置的手术器械。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:美国专利第6246200号说明书

[0009] 专利文献2:美国专利第6441577号说明书

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 在专利文献1和2所记载的医疗用机械手的从机械手中,一般地,在各关节上配置有制动系统和角度传感器,并且,在从机械手上设有能够装卸手术器械的装卸部。而且,根据各关节的角度信息来计算从机械手的装卸部的位置和姿势(朝向)、以及手术器械的前端部的位置和姿势。

[0012] 该情况下,为了求出手术器械的前端部(处置部)的绝对位置和姿势,需要从机械手的关节数的角度传感器,存在装置大型化、且成本升高的问题。

[0013] 本发明是鉴于这种问题而完成的,其目的在于,提供能够减少对手术器械的前端部的位置和姿势进行检测所需要的传感器的数量的医疗用机械手和具有该医疗用机械手的手术支援装置

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 为了解决上述课题,本发明提出以下手段。

[0016] 本发明的医疗用机械手的特征在于,该医疗用机械手具有:保持部,其基端部固定在基体上;定位部,其具有固定部,该固定部固定在所述保持部的前端部,所述定位部构成为使手术器械的处置部能够相对于所述固定部移动;基准姿势检测部,其检测所述定位部

中的基准位置的姿势;驱动部,其用于使所述处置部相对于所述固定部移动;以及位移检测部,其检测所述处置部相对于所述基准位置的包含角度位移的移动量,计算从所述基准姿势检测部检测到的所述基准位置的姿势起移动自身检测到的角度位移后的姿势,作为所述处置部的姿势。

[0017] 并且,在上述医疗用机械手中,更加优选所述定位部具有能够装卸所述手术器械的装卸部,所述驱动部由以下部分构成:装卸部驱动部,其使所述装卸部相对于所述固定部移动;以及处置部驱动部,其使所述处置部相对于所述装卸部移动,所述位移检测部具有:装卸位置检测部,其检测所述装卸部相对于所述固定部的包含角度位移的移动量;以及处置部位置检测部,其检测所述处置部相对于所述装卸部的包含角度位移的移动量。

[0018] 并且,在上述医疗用机械手中,更加优选所述保持部能够在调节模式和固定模式之间进行切换,所述调节模式是能够调节所述前端部相对于所述基端部的位置的模式,所述固定模式是固定了所述前端部相对于所述基端部的位置的模式。

[0019] 并且,在上述医疗用机械手中,更加优选所述基准位置设置在所述固定部中。

[0020] 并且,在上述医疗用机械手中,更加优选所述基准姿势检测部通过无线通信将检测到的所述基准位置的姿势发送到所述处置部初始位置检测部。

[0021] 并且,本发明的手术支援装置具有:上述任意一项所述的医疗用机械手;输入部,其根据来自使用者的输入而发出操作指令;以及驱动部控制部,其根据所述操作指令对所述驱动部进行控制,所述手术支援装置的特征在于,所述位移检测部检测所述处置部相对于所述基准位置的每单位时间的位置变化量,所述驱动部控制部成组地反复进行以下步骤:目标变化量计算步骤,计算所述操作指令所表示的所述处置部的每所述单位时间的目标位置变化量;以及移动步骤,对所述驱动部进行控制,以使得所述处置部在每所述单位时间内移动所述目标位置变化量。

[0022] 并且,在上述手术支援装置中,更加优选所述位移检测部检测所述处置部相对于所述基准位置的每单位时间的姿势变化量,在所述目标变化量计算步骤中,所述驱动部控制部计算所述操作指令所表示的所述处置部的每所述单位时间的目标姿势变化量,在所述移动步骤中,所述驱动部控制部对所述驱动部进行控制,以使得所述处置部在每所述单位时间内移动所述目标姿势变化量。

[0023] 并且,本发明的另一个手术支援装置具有:上述任意一项所述的医疗用机械手;输入部,其根据来自使用者的输入而发出操作指令;以及驱动部控制部,其根据所述操作指令对所述驱动部进行控制,所述手术支援装置的特征在于,所述位移检测部检测所述处置部相对于所述基准位置的每单位时间的姿势变化量,所述驱动部控制部成组地反复进行以下步骤:目标变化量计算步骤,计算所述操作指令所表示的所述处置部的每所述单位时间的目标姿势变化量;以及移动步骤,对所述驱动部进行控制,以使得所述处置部在每所述单位时间内移动所述目标姿势变化量。

[0024] 并且,在上述手术支援装置中,更加优选所述手术支援装置具有:内窥镜,其设有用于取得沿着光轴的外侧的图像的观察部;以及显示部,其用于显示所述图像,所述驱动部控制部利用从朝向所述处置部的前端侧的第一直角坐标系转换为沿着所述观察部的所述光轴朝向前端侧的第二直角坐标系的转换矩阵,对所述输入部发出的所述操作指令进行转换,计算转换操作指令,根据所述转换操作指令对所述驱动部进行控制。

[0025] 并且,本发明的另一个手术支援装置的特征在于,所述手术支援装置具有上述任意一项所述的医疗用机械手,作为第一医疗用机械手和第二医疗用机械手,所述手术支援装置具有:存储部,其存储所述手术器械的所述处置部的位置和姿势;以及发送部,其能够对所述存储部发送控制信号,在作为安装于所述第一医疗用机械手上的所述手术器械的第一手术器械的所述处置部和作为安装于所述第二医疗用机械手上的所述手术器械的第二手术器械的所述处置部接触时,所述发送部将所述控制信号发送到所述存储部,由此,根据相互接触的所述第一手术器械的所述处置部的位置和姿势以及所述第二手术器械的所述处置部的位置和姿势,计算所述第一医疗用机械手与所述第二医疗用机械手的相对位置,所述记录部进行记录。

[0026] 并且,在上述手术支援装置中,更加优选所述手术支援装置具有:多个所述保持部;以及固定在各个所述保持部上的定位部,在各个所述定位部上以能够装卸的方式安装有1个所述基准姿势检测部。

[0027] 发明效果

[0028] 根据本发明的医疗用机械手和手术支援装置,能够减少对手术器械的前端部的位置和姿势进行检测所需要的传感器的数量。

附图说明

[0029] 图1是本发明的第1实施方式的手术支援装置的整体图。

[0030] 图2是该手术支援装置中的从机械手的侧视图。

[0031] 图3是以角度 θ 为大约 90° 的情况示出该从机械手的定位臂的侧视图的示意图。

[0032] 图4是该手术支援装置的框图。

[0033] 图5是以角度 θ 为锐角的情况示出该从机械手的定位臂的侧视图的示意图。

[0034] 图6是示出基于操作指令的位置和钳子部的位置伴随时间经过的变化的图。

[0035] 图7是该从机械手的变形例中的定位臂的侧视图。

[0036] 图8是本发明的第2实施方式的手术支援装置中的从机械手的侧视图。

[0037] 图9是该手术支援装置的框图。

[0038] 图10是本发明的第3实施方式的手术支援装置中的从机械手的侧视图。

[0039] 图11是该手术支援装置的框图。

[0040] 图12是本发明的变形例的实施方式的手术支援装置的侧视图。

[0041] 图13是本发明的变形例的实施方式的手术支援装置的侧视图。

[0042] 图14是该手术支援装置的俯视图。

[0043] 图15是使该手术支援装置中的从机械手退避时的侧视图。

具体实施方式

[0044] (第1实施方式)

[0045] 下面,参照图1~图7对本发明的手术支援装置的第1实施方式进行说明。

[0046] 如图1所示,本实施方式的手术支援装置1具有主机械手(输入部)10、显示部13、1个本发明的从机械手(医疗用机械手)20A、控制装置60。并且,如图2所示,手术支援装置1能够以可装卸的方式安装公知的硬性处置器械作为手术器械200。

[0047] 下面,首先对手术器械200进行说明。

[0048] 手术器械200的结构没有特别限定,但是,在本实施方式中使用钳子。如图2所示,手术器械200在由不锈钢等硬性材料形成为筒状的手术器械插入部201的前端部具有由一对钳子片202构成的钳子部(处置部)203。各个钳子片202通过设置在手术器械插入部201的前端部的未图示的销支承为能够转动。在手术器械插入部201内,以能够进退的方式贯穿插入有未图示的操作线。操作线的前端部与钳子片202连接,操作线的基端部向手术器械插入部201的基端侧延伸。在手术器械插入部201的基端部内置有未图示的线操作马达。操作线的基端部与线操作马达的旋转轴连接,通过对线操作马达进行驱动,使操作线相对于手术器械插入部201进退,能够使一对钳子片202相互分离和接近、即开闭。

[0049] 线操作马达的电触点从手术器械插入部201的基端部露出到外部。

[0050] 手术器械200中的手术器械插入部201的长度方向的长度被设定为L。

[0051] 接着,对手术支援装置1的各结构进行说明。

[0052] 作为主机械手10,能够使用公知结构的部件,在本实施方式中,如图1所示,支承台11具有一对主机械手10(一个主机械手10未图示。)。手术医生等使用者Q在坐在椅子12上的状态下,利用右手Q1对一对主机械手10中的一方进行操作,并且利用左手Q2对另一方进行操作。主机械手10能够根据使用者Q的操作(输入)而发出作为操作指令的信号。操作指令在后面叙述,但是,操作指令包含钳子部203的位置和姿势。在支承台11的上部固定着具有液晶面板等显示面板13a的显示部13。将由后述内窥镜56的观察部取得的图像转换为信号后在控制装置60中进行处理,能够在显示部13中显示处理后的图像。

[0053] 如图2和图3所示,从机械手20A具有:从臂(保持部)21A,其基端部22A固定在手术用顶板(基体)16上,定位臂(定位部)24A,其固定在从臂21A的前端部23A;姿势传感器(基准姿势检测部)27A、装卸部驱动部28A和位移检测部29A,它们设置在定位臂24A上;处置部初始位置检测部30A,其存储安装在后述装卸部52A上的手术器械200的钳子部203的初始状态的位置和姿势;以及处置部位置检测部31A,其计算钳子部203的位置和姿势并进行存储。

[0054] 另外,下面,针对从机械手20A的结构,在数字后面附加英文字母“A”来表示。

[0055] 如图2所示,从臂21A构成为,通过公知的球头35A、36A连接基座32A和2个轴体33A、34A。具体而言,基座32A和轴体33A通过球头35A连接,轴体33A和轴体34A通过球头36A连接。基座32A固定在手术用顶板16上。另外,基座32A构成从臂21A的基端部22A,轴体34A的前端部构成从臂21A的前端部23A。

[0056] 通过球头35A,能够使轴体33A相对于基座32A摇动。通过球头36A,能够使轴体34A相对于轴体33A摇动。

[0057] 在球头35A上设有固定机构37A,能够通过固定机构37A使球相对于构成球头35A的支承部固定。由此,能够使轴体33A相对于基座32A固定。

[0058] 同样,在球头36A上设有固定机构38A,能够使轴体34A相对于轴体33A固定。

[0059] 这样构成的从臂21A在解除基于固定机构37A、38A的固定时,成为能够调节轴体33A、34A相对于基座32A的位置的调节模式。另一方面,在通过固定机构37A、38A进行固定时,成为固定了轴体33A、34A相对于基座32A的位置的固定模式。

[0060] 从臂21A能够在调节模式和固定模式之间进行切换。

[0061] 定位臂24A具有所谓的平行连杆41A。具体而言,如图3所示,平行连杆41A具有相互

平行配置的第一边要素42A、43A、44A以及相互平行配置的第二边要素45A、46A、47A。第一边要素42A、43A、44A和第二边要素45A、46A、47A由不锈钢等金属等形成为棒状。在该例子中，第一边要素43A、44A的长度设定为相互相等，第一边要素42A设定为比第一边要素43A短。第一边要素43A并列配置在第一边要素42A与第一边要素44A之间。

[0062] 第二边要素45A、46A的长度设定为相互相等，第二边要素47A设定为比第二边要素45A短。第二边要素46A并列配置在第二边要素45A与第二边要素47A之间。

[0063] 通过设于第一边要素44A的销48A，将第二边要素45A、46A、47A支承为能够相对于第一边要素44A在基准平面S上转动。

[0064] 同样，通过设于第一边要素43A的销48A，将第二边要素45A、46A、47A支承为能够相对于第一边要素43A在基准平面S上转动。通过设于第一边要素42A的销48A，将第二边要素45A、46A支承为能够相对于第一边要素42A在基准平面S上转动。

[0065] 设有转动机构55A，该转动机构55A支承第一边要素42A的前端侧，使第一边要素42A能够在与基准平面S正交的平面上转动。设有对转动机构55A进行固定的固定部51A。通过固定部51A，定位臂24A相对于从臂21A被定位并固定。具体而言，固定部51A固定在从臂21A的前端部23A、即轴体34A的前端部。从臂21A的轴体34A和固定部51A通过螺纹紧固或焊接等被固定。

[0066] 根据这些结构，能够使定位臂24A相对于固定部51A在相互正交的方向D1(基准平面S上)、方向D2(与基准平面S正交的平面上)上摇动。

[0067] 在第二边要素47A上，经由装卸部移动机构(处置部驱动部)53A安装有能够对手术器械200的手术器械插入部201的基端部进行装卸的装卸部52A。另外，通过该装卸部移动机构53A和所述装卸部驱动部28A构成驱动部。

[0068] 装卸部52A具有如下状态：如图4所示，当在装卸部52A上安装有手术器械200时，能够与手术器械200的线操作马达的电触点电连接的装卸部侧电触点54A露出到外部。

[0069] 装卸部侧电触点54A与控制装置60连接。

[0070] 如图3所示，装卸部移动机构53A具有使装卸部52A移动的公知结构。在该例子中，当在装卸部52A上安装有手术器械200时，手术器械200的手术器械插入部201与第二边要素47A平行。

[0071] 装卸部移动机构53A能够使装卸部52A以基准轴线C1上设定的配置中心位置为中心移动。具体而言，能够使安装在装卸部52A上的手术器械200相对于装卸部52A从配置中心位置向基准轴线C1方向进退，或者绕基准轴线C1转动。

[0072] 在本实施方式中，姿势传感器27A没有图示，但是，具有公知的陀螺仪镜体、以及对陀螺仪镜体的检测结果进行处理并检测陀螺仪镜体的姿势(朝向)的基准姿势运算基板。例如，陀螺仪镜体的姿势被表现为在图2所示的手术用顶板16的上表面规定了原点 O_0 的直角坐标系即全局坐标系 W_0 的绕各个轴的旋转角度。

[0073] 如图3所示，姿势传感器27A安装在定位臂24A的第二边要素45A的长轴方向上。即，在该例子中，姿势传感器27A检测姿势的基准位置V1被设定在第二边要素45A上、换言之被设定在定位臂24A的基端部。姿势传感器27A能够检测基准位置V1处的第二边要素45A的长轴方向的姿势。

[0074] 此时，由于手术器械200构成为与第二边要素45A平行，所以，第二边要素45A的基

准位置V1处的第二边要素45A的长轴方向的姿势与手术器械200的插入方向的姿势大致一致。

[0075] 如图4所示,由姿势传感器27A检测到的基准位置V1的姿势被发送到控制装置60。

[0076] 装卸部驱动部28A具有未图示的马达和齿轮。通过驱动马达而使齿轮旋转,能够将图3所示的第一边要素43A与第二边要素45A所成的角度 θ 从锐角调节到钝角。

[0077] 由于定位臂24A如上所述那样构成,所以,如果角度 θ 确定,则定位臂24A的形状也唯一确定。在图3中示出角度 θ 为大约 90° 的状态,但是,当驱动装卸部驱动部28A而如图5所示使角度 θ 成为锐角时,能够使装卸部52A相对于固定部51A的位置和姿势移动。

[0078] 装卸位置检测部29A没有图示,但是,具有检测所述角度 θ 的编码器等角度检测传感器、以及根据检测到的角度 θ 来检测装卸部52A相对于基准位置V1的位置(距离)和姿势(角度)的装卸位置运算基板。装卸位置运算基板没有图示,但是,具有运算元件、存储器和定时器。

[0079] 在存储器中存储有相邻的销48A间的距离、第二边要素45A中的设定了基准位置V1的位置、第二边要素47A中的安装有装卸部52A的位置等。

[0080] 运算元件能够根据存储器中存储的各距离信息和由角度检测传感器检测到的角度 θ ,计算从基准位置V1到装卸部52A的距离(位置)和角度(姿势)。

[0081] 并且,运算元件按照定时器中设定的单位时间来检测从基准位置V1到装卸部52A的距离和角度,检测到的距离和角度信息作为装卸部52A的位置和姿势存储在存储器中。根据控制装置60的处理速度和手术内容等,单位时间例如被设定为1ms(毫秒)~500ms左右。

[0082] 运算元件根据存储器中存储的每隔单位时间的装卸部52A的位置和姿势,计算装卸部52A相对于基准位置V1的每单位时间的位置变化量和姿势变化量。

[0083] 由装卸位置检测部29A计算出的所述装卸部52A相对于基准位置V1的位置和姿势、装卸部52A的位置变化量和姿势变化量被发送到控制装置60(参照图4。)

[0084] 处置部位置检测部31A预先存储有手术器械200的长度L等,并且,计算钳子部203相对于装卸部52A的位置和姿势。在该例子中,相对于手术器械插入部201的基端部的位置,钳子部203的位置成为在手术器械插入部201的长度方向上移动长度L后的位置。

[0085] 另外,通过该处置部位置检测部31A和所述装卸位置检测部29A构成位移检测部。

[0086] 处置部位置检测部31A计算从基准位置V1的初始位置和姿势传感器27A检测到的姿势起移动装卸位置检测部29A检测到的装卸部52A的移动距离和角度、进而移动钳子部203相对于装卸部52A的位置和姿势后的位置和姿势,作为钳子部203的位置和姿势。

[0087] 具体而言,运算元件针对构成局部坐标系 W_s 的某1个轴(例如 Z_s 轴。),计算从装卸位置检测部29A检测到的基准位置V1(原点)到装卸部52A的距离,作为装卸部52A在该轴中的位置,所述局部坐标系 W_s 是在基准位置V1的初始位置规定了原点且朝向第二边要素45A的长轴方向的直角坐标系。进而,在该轴中,计算为从装卸部52A的位置起移动钳子部203相对于装卸部52A的位置后的位置。

[0088] 针对构成局部坐标系 W_s 的其余2个轴,也同样进行该位置的计算。

[0089] 另一方面,关于钳子部203的姿势的计算,针对构成全局坐标系 W_0 的某1个轴,通过在基准位置V1处的绕该轴的旋转角度中加上装卸位置检测部29A检测到的装卸部52A的绕该轴的旋转角度,计算装卸部52A的绕该轴的旋转角度(姿势)。进而,计算从装卸部52A的姿

势起移动钳子部203相对于装卸部52A的姿势后的姿势,作为钳子部203的姿势。

[0090] 针对构成全局坐标系 W_0 的其余2个轴,也同样进行基于该相加的旋转角度即姿势的计算。

[0091] 处置部初始位置检测部30A在初始状态下存储处置部位置检测部31A计算出的钳子部203的位置和姿势。

[0092] 如图4所示,控制装置60具有与总线61连接的主控制部62、从控制部(驱动部控制部)63、输入部64和电源67。

[0093] 在总线61上,通过金属制的布线连接有公知的内窥镜56、所述主机械手10、显示部13、姿势传感器27A、装卸位置检测部29A、处置部初始位置检测部30A、处置部位置检测部31A、装卸部驱动部28A、装卸部52A和装卸部移动机构53A。

[0094] 主控制部62、从控制部63分别由CPU(中央处理装置)、控制程序等构成。

[0095] 从控制部63根据所述操作指令对装卸部驱动部28A和装卸部移动机构53A进行控制。该控制方法在后面叙述。

[0096] 主控制部62将在内窥镜56中由具有CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)等的观察部取得的图像转换为信号后进行处理并将其发送到显示部13等,进行与控制装置60有关的全部处理。

[0097] 输入部64例如是键盘,助手输入所需要的指示。所输入的指示被发送到主控制部62等。

[0098] 电源67对主机械手10、内窥镜56、显示部13、从机械手20A和控制装置60的各结构供给电力。

[0099] 接着,以从机械手20A和控制装置60的动作为重点对使用如上所述构成的本实施方式的手术支援装置1的手术进行说明。下面,以将手术器械200导入患者的体腔内并对对象组织进行处置的情况为例进行说明。

[0100] 当起动手术支援装置1后,从控制装置60的电源67对主机械手10、从机械手20A等供给电力。在该时点,从臂21A成为固定模式。

[0101] 如图1和2所示,助手使患者P躺在手术用顶板16上进行所需要的处置。如图3所示,利用未图示的刀等切开患者P的体壁P1而形成开口P2。没有图示,但是,预先在该开口P2中安装套管针。

[0102] 根据使用者Q的指示,在装卸部52A上安装手术器械200的手术器械插入部201的基端部。从体壁P1上形成的其他开口导入内窥镜56,一边利用显示部13确认由观察部取得的图像一边进行处置。

[0103] 将从臂21A切换为调节模式而使从臂21A变形,使手术器械200的钳子部203穿过开口P2并导入患者P的体腔P3内。此时,手术器械200向下方延伸,定位臂24A的角度 θ 成为大约 90° 。

[0104] 这样对手术器械200进行定位后,将从臂21A切换为固定模式。

[0105] 对输入部64进行操作,将加上由姿势传感器27A、装卸位置检测部29A和处置部位置检测部31A检测到的旋转角度后的钳子部203的旋转角度作为钳子部203的初始姿势存储在处置部初始位置检测部30A中(初始化。).并且,将设基准位置V1中的初始位置为假想原点时的钳子部203的位置作为钳子部203的初始位置存储在处置部初始位置检测部30A中。

[0106] 处置部初始位置检测部30A将所存储的钳子部203的初始位置和初始姿势发送到从控制部63。

[0107] 接着,使用者Q坐在椅子12上,利用右手Q1和左手Q2分别把持一对主机械手10进行操作。这里,对如下情况进行说明:使用者Q操作主机械手10而使装卸部驱动部28A驱动,由此,使手术器械200摇动来改变钳子部203的水平方向的位置。

[0108] 下面,为了便于说明,仅着眼于钳子部203的位置进行说明。

[0109] 在图6中,曲线L1是基于操作指令的钳子部203的水平方向的位置(目标值),曲线L2是控制装置60识别到的钳子部203的位置(测定值)。

[0110] 从操作开始时刻 T_0 起,使用者Q操作主机械手10,如曲线L1所示发出使手术器械200的钳子部203如图3中的箭头B那样移动的操作指令。

[0111] 首先,在目标变化量计算步骤中,从控制部63在从操作开始时刻 T_0 起经过了单位时间 ΔT 后的时刻 T_1 ,计算操作指令所表示的钳子部203的从操作开始时刻 T_0 到时刻 T_1 的每单位时间 ΔT 的目标位置变化量 ΔZ_1 。

[0112] 接着,在移动步骤中,从控制部63对装卸部驱动部28A进行控制,以使得钳子部203在每单位时间 ΔT 内移动目标位置变化量 ΔZ_1 ,即,从初始化时存储的钳子部203的初始位置起的变化量成为 ΔZ_1 。具体而言,进行控制,以使得在时刻 T_1 所述角度 θ 减小(参照图5。)

[0113] 接着,在目标变化量计算步骤中,从控制部63在从时刻 T_1 起经过了单位时间 ΔT 后的时刻 T_2 ,计算操作指令所表示的钳子部203的从操作开始时刻 T_1 到时刻 T_2 的每单位时间 ΔT 的目标位置变化量 ΔZ_2 。

[0114] 接着,在移动步骤中,从控制部63对装卸部驱动部28A进行控制,以使得钳子部203在每单位时间 ΔT 内移动目标位置变化量 ΔZ_2 ,即,从时刻 T_1 的钳子部203的位置起的变化量成为 ΔZ_2 。具体而言,进行控制,以使得在时刻 T_2 角度 θ 减小。

[0115] 这样,成组地反复进行期望次数的目标变化量计算步骤和移动步骤,按照变化量 ΔZ_3 、 ΔZ_4 、 \dots 的顺序使钳子部203如图3中箭头B那样摇动。成组地反复进行的次数可以是1次,也可以是2次以上。

[0116] 另外,由于手术器械200如上所述那样安装在平行连杆41A上,所以,在第一边要素42A和安装在装卸部52A上的手术器械200的交点为不动点(端口位置)时,与平行连杆41A的角度 θ 无关,手术器械200配置在不动点上。即,通过使从机械手20A移动以使得患者P的开口P2与不动点一致,由此,与平行连杆41A的角度 θ 无关,手术器械200穿过开口P2。

[0117] 并且,考虑如下情况:在这样操作主机械手10而使手术器械200摇动的过程中,例如,由于电源67的故障等而使手术支援装置1的动作紧急停止。

[0118] 例如,如图6所示,设为在使钳子部203移动变化量 ΔZ_2 之前、手术支援装置1的动作紧急停止。该情况下,由于钳子部203的移动由变化量控制,所以,在电源67稳定而开始进行手术支援装置1的动作时,如曲线L3所示,要移动变化量 ΔZ_2 。

[0119] 另一方面,与本发明不同,在利用目标位置控制钳子部203的情况下,在开始进行手术支援装置的动作时,如曲线L4所示,要使其移动到手术支援装置的动作开始时的目标位置,钳子部可能大幅移动例如由 $(\Delta Z_2 + \Delta Z_3 + \Delta Z_4)$ 的式子求出的值。

[0120] 这里,仅着眼于钳子部203的位置进行说明,但是,钳子部203的姿势也同样。

[0121] 再次进行使用手术支援装置1的手术的说明。

[0122] 使用者Q操作主机械手10,通过装卸部驱动部28A使手术器械200摇动,如图3所示,使钳子部203与体腔P3内的作为处置对象的病变部P6对置。通过装卸部移动机构53A推入安装有手术器械200的装卸部52A,使钳子部203与病变部P6抵接。根据需要,通过装卸部移动机构53A使手术器械200绕基准轴线C1转动。

[0123] 经由装卸部52A对手术器械200的线操作马达供给电力,使一对钳子片202闭合,把持病变部P6。

[0124] 然后,对病变部P6进行适当处置,结束一连串的手术。

[0125] 如以上说明的那样,根据本实施方式的从机械手20A,在定位臂24A上设有能够检测全局坐标系 W_0 中的姿势的姿势传感器27A。因此,不用像以往那样在从臂21A的各关节上设置角度检测传感器等,就能够检测定位臂24A的基准位置V1的位置和姿势。进而,能够通过位移检测部检测钳子部203相对于基准位置V1的姿势。

[0126] 这样,通过具有姿势传感器27A和位移检测部这样的2个传感器,能够检测全局坐标系 W_0 中的装卸部52A的姿势。因此,能够减少对钳子部203的姿势进行检测所需要的传感器的数量。

[0127] 由于定位臂24A具有平行连杆41A,通过在使从机械手20A移动以使得患者P的开口P2与不动点一致的状态下使从臂21A成为固定模式,由此,与平行连杆41A的角度 θ 无关,手术器械200穿过开口P2。

[0128] 因此,与手术器械200的摇动角度无关,能够抑制手术器械200对开口P2的缘部施加外力。

[0129] 由于基准位置V1被设定在从臂21A的第二边要素45A上、即定位臂24A的基端部,所以在使从臂21A成为固定模式后,基准位置V1不移动。由于作为由装卸位置检测部29A检测到的装卸部52A的位置和姿势的起点的基准位置V1不移动,所以,能够容易地计算装卸部52A的位置和姿势。

[0130] 处置部位置检测部31A根据预先存储的手术器械200的长度L等信息和计算出的装卸部52A的位置和姿势,计算钳子部203的位置和姿势。因此,不仅能够计算装卸部52A的位置和姿势,还能够计算实际进行处置的部位即钳子部203的位置和姿势,能够高精度地进行控制。

[0131] 并且,根据本实施方式的手术支援装置1,从控制部63根据操作指令所表示的装卸部52A的每单位时间 ΔT 的目标位置变化量和目标姿势变化量对装卸部驱动部28A进行控制。因此,在手术支援装置1的动作紧急停止的情况下,也能够抑制动作开始后的手术支援装置1的装卸部52A和钳子部203大幅移动。

[0132] 进而,通过根据每单位时间 ΔT 的目标位置变化量对装卸部驱动部28A进行控制,即使全局坐标系 W_0 中的装卸部52A的绝对值位置坐标不明,也能够相对于通过初始化而设定的基准位置V1或装卸部52A的初始位置,对手术器械200的位置进行相对控制。

[0133] 另外,在本实施方式中,在初始化时存储装卸部52A的位置和姿势作为初始位置和初始姿势,但是,也可以存储基准位置V1的位置和姿势作为初始位置和初始姿势。这是因为,该情况下,也能够发挥与本实施方式相同的效果。

[0134] 在本实施方式中,在定位臂24A上设置以能够装卸的方式支承手术器械200的装卸部52A,但是,也可以构成为使定位臂24A和手术器械200成为一体并进行固定支承。该情况

下,如果在初始化时预先存储基准位置V1的位置和姿势作为初始位置和初始姿势,则能够相对于基准位置V1,对手术器械200的位置进行相对控制。

[0135] 在本实施方式中,在定位臂24A上设置使装卸部52A移动的装卸部驱动部28A,但是,也可以构成为在定位臂24A上不设置装卸部驱动部28A,而设置仅使手术器械200移动的装卸部移动机构53A。该情况下,如果在初始化时预先存储基准位置V1或装卸部52A的位置和姿势作为初始位置和初始姿势,则能够相对于初始位置,对手术器械200的位置进行相对控制。

[0136] 在本实施方式中,也可以构成为,手术支援装置1具有多个从机械手20A,并且,在各个从机械手20A的第二边要素45A上以能够装卸的方式安装有1个姿势传感器27A。第二边要素45A和姿势传感器27A的装卸能够使用基于卡合部和被卡合部的机械方式、磁铁等磁方式。

[0137] 针对1个从机械手20A,如果在使从臂21A成为固定模式后一度通过姿势传感器27A检测到基准位置V1的位置和姿势,则针对其他从机械手20A,在使从臂21A成为固定模式的期间内不需要姿势传感器27A。

[0138] 通过这样构成姿势传感器27A,能够降低手术支援装置1整体的制造成本。

[0139] 在本实施方式中,姿势传感器27A安装在定位臂24A的第二边要素45A上,但是,安装姿势传感器27A的位置只要能够检测定位臂24A的基准位置V1的位置和姿势即可,没有特别限定。例如,如图7所示的手术支援装置1那样,也可以将姿势传感器27A安装在装卸部移动机构53A上。这是因为,该情况下,如果预先在姿势传感器27A中存储将姿势传感器27A安装在装卸部移动机构53A上的位置的信息,则能够检测定位臂24A中的基准位置的位置和姿势。

[0140] 并且,姿势传感器27A也可以安装在从臂21A上。这是因为,如果预先在姿势传感器27A中存储从臂21A和定位臂24A的位置/姿势关系,则能够检测定位臂24A中的基准位置的位置和姿势。

[0141] 装卸位置检测部29A只要能够检测第一边要素42A、43A、44A中的任意一方和第二边要素45A、46A、47A中的任意一方所成的角度 θ 即可,安装位置没有特别限定。

[0142] 并且,在本实施方式中,也可以将姿势传感器27A中的基准姿势运算基板和装卸位置检测部29A中的装卸位置运算基板配置在控制装置60内。通过这样构成,能够使控制基板一体化,能够紧凑地构成控制基板整体。

[0143] 也可以构成为,平行连杆41A不具有第一边要素43A和第二边要素46A,平行连杆41A仅具有一对第一边要素42A、44A和一对第二边要素45A、47A。

[0144] 在本实施方式中,在从臂21A的前端部23A上固定有定位臂24A的固定部51A,但是,也可以构成为能够在从臂21A的前端部23A上装卸固定部51A。

[0145] 这里,规定使从臂21A对应于患者P的开口P2而变形为适当形状的从臂变形步骤、配置定位臂24A以使得自身的不动点与患者P的开口P2一致的定位臂配置步骤、以及在从臂21A的前端部23A上安装定位臂24A的固定部51A的安装步骤。这些从臂变形步骤、定位臂配置步骤和安装步骤的顺序没有特别限制,能够以任意顺序进行。在进行这3个步骤后,成组地反复进行所述目标变化量计算步骤和移动步骤。

[0146] 姿势传感器27A和处置部初始位置检测部30A通过布线连接。但是,也可以构成为,

姿势传感器27A通过无线通信将检测到的基准位置V1的姿势发送到处置部初始位置检测部30A。

[0147] 通过这样构成,能够使从机械手20A小型化。

[0148] 在本实施方式中,从控制部63在目标变化量计算步骤中计算处置部203的每单位时间 ΔT 的目标位置变化量和目标姿势变化量,在移动步骤中根据目标位置变化量和目标姿势变化量进行控制。但是,从控制部63也可以在目标变化量计算步骤中仅计算目标位置变化量和目标姿势变化量中的一方,在移动步骤中仅根据该一方进行控制。

[0149] (第2实施方式)

[0150] 接着,参照图8和图9对本发明的第2实施方式进行说明,但是,对与所述实施方式相同的部位标注相同标号并省略其说明,仅对不同之处进行说明。

[0151] 如图8所示,本实施方式的手术支援装置2在第1实施方式的手术支援装置1的各结构的基础上,具有本发明的从机械手20B,该从机械手20B具有能够装卸所述内窥镜56的装卸部52B。

[0152] 另外,由于从机械手20B的结构与从机械手20A相同,所以,针对从机械手20B的结构,对从机械手20A中的对应结构的标号的数字附加英文字母“B”来表示。由此,省略重复说明。

[0153] 在安装于定位臂24B的装卸部52B上能够装卸内窥镜56,该内窥镜56设有用于取得沿着光轴C2的外侧的图像的观察部56a。

[0154] 当在装卸部52B上安装了内窥镜56时,在主控制部62中对由观察部56a取得的图像进行处理并将其显示在显示部13中(参照图9。)

[0155] 这里,如图8所示,规定第一局部坐标系(第一直角坐标系) W_1 ,该第一局部坐标系是在手术器械200的处置部203规定了原点 O_1 且朝向处置部203的前端侧的直角坐标系。即,该第一局部坐标系 W_1 的 Z_1 轴以处置部203为起点且朝向处置部203的前端侧。同样,规定第二局部坐标系(第二直角坐标系) W_2 ,该第二局部坐标系是在内窥镜56的观察部56a规定了原点 O_2 且沿着光轴C2朝向前端侧的直角坐标系。即,该第二局部坐标系 W_2 的 Z_2 轴以观察部56a为起点且沿着光轴C2朝向前端侧。

[0156] 从第一局部坐标系 W_1 到第二局部坐标系 W_2 的转换如公知的那样由转换矩阵A表示。

[0157] 从控制部63利用转换矩阵A对主机械手10发出的表示全局坐标系 W_0 中的目标位置和目标姿势的操作指令进行转换,计算转换操作指令,根据该转换操作指令对装卸部驱动部28A进行控制。

[0158] 根据这样构成的本实施方式的手术支援装置2,能够减少对钳子部203的位置和姿势进行检测所需要的传感器的数量。

[0159] 进而,通过进行坐标转换以使得内窥镜56的光轴C2的前端侧的姿势与处置部203的前端侧的姿势一致,容易使显示部13中显示的图像上映出的处置部203的前端(处置部203)的姿势和主机械手10的姿势相对应。因此,能够观察显示部13中显示的图像并提高主机械手10的操作性。

[0160] 另外,在本实施方式中,手术支援装置2具有从机械手20B,能够在从机械手20B的装卸部52B上装卸内窥镜56。但是,从机械手20B不是手术支援装置2必须的结构,手术支援装置2具有内窥镜56和显示部13即可。这是因为,如何安装内窥镜56都能够发挥与本实施方

式相同的效果。

[0161] 但是,手术支援装置2具有从机械手20B,能够在从机械手20B上装卸内窥镜56,由此,能够提高内窥镜56的观察部56a的操作性。

[0162] (第3实施方式)

[0163] 接着,参照图10和图11对本发明的第3实施方式进行说明,但是,对与所述实施方式相同的部位标注相同标号并省略其说明,仅对不同之处进行说明。

[0164] 如图10和11所示,本实施方式的手术支援装置3在第1实施方式的手术支援装置1的各结构的基础上,具有本发明的从机械手(第二医疗用机械手)20B,该从机械手20B具有能够装卸手术器械(第二手术器械)210的装卸部52B。

[0165] 即,手术支援装置3具有从机械手(第一医疗用机械手)20A和从机械手20B这2个从机械手。

[0166] 在所述手术器械(第一手术器械)200的手术器械插入部201的前端部设有接触传感器(发送部)205。

[0167] 控制装置60具有存储部65(参照图11。)

[0168] 第二手术器械210的结构为硬性即可,没有特别限定,但是,在本实施方式中,使用与所述手术器械200相同的钳子。即,第二手术器械210在手术器械插入部211的前端部设有由一对钳子片212构成的钳子部(处置部)213。

[0169] 设于手术器械200的接触传感器205是检测对钳子部203施加外力的情况的传感器。在手术器械200的钳子部203与手术器械210的钳子部213接触时,接触传感器205经由装卸部52A的装卸部侧电触点54A对控制部63和存储部65发送控制信号。

[0170] 从控制部63根据接收到控制信号时的钳子部203相对于基准位置V1的位置和姿势、以及钳子部213相对于基准位置V2的位置和姿势,计算基准位置V1与基准位置V2的相对位置关系。

[0171] 存储部65由存储器等构成,存储由从控制部63计算出的基准位置V1与基准位置V2的相对位置关系、即从机械手20A与从机械手20B的相对位置关系。

[0172] 接着,对如上所述构成的本实施方式的手术支援装置3的动作进行说明。

[0173] 起动手术支援装置3,在从机械手20A的装卸部52A上安装手术器械200,并且,在从机械手20B的装卸部52B上安装手术器械210。在使从臂21A、21B变形为期望形状后,使从臂21A、21B分别成为固定模式。

[0174] 使用者Q操作一对主机械手10,通过从控制部63对装卸部驱动部28A、28B进行驱动,使手术器械200的钳子部203与手术器械210的钳子部213接触。于是,接触传感器205检测到对钳子部203施加了外力,对存储部65发送控制信号。存储部65分别存储钳子部203与钳子部213接触时的钳子部203、213的位置和姿势,作为钳子部203的接触位置和接触姿势以及钳子部213的接触位置和接触姿势。

[0175] 接着,使用者Q通过从控制部63对装卸部驱动部28A、28B进行驱动,但是,此时,从控制部63根据计算出的基准位置V1与基准位置V2的相对位置关系计算从机械手20A和从机械手20B的动作范围,进行控制,以使得钳子部203和钳子部213、或从机械手20A和从机械手20B不会相互干涉。

[0176] 具体而言,优选在使用者Q发出钳子部203、213或从机械手20A、20B彼此接触的操

作指令时,从控制部63例如使装卸部驱动部28A、28B的动作停止,并且,进行表示警告的显示或发出声音来提示使用者Q注意。

[0177] 根据这样构成的本实施方式的手术支援装置3,能够减少对钳子部203的位置和姿势进行检测所需要的传感器的数量。

[0178] 进而,具有接触传感器205和存储部65,从控制部63如上所述进行控制,由此,从控制部63能够识别钳子部203与钳子部213接触时的从机械手20A、20B的相对位置,能够确认各从机械手20A、20B的动作范围如何发生干涉等。

[0179] 而且,能够进行控制,以使得从机械手20A、20B彼此不会产生接触等动作干涉。

[0180] 在本实施方式中,使用接触传感器205作为发送部,但是,只要在手术器械200的钳子部203和手术器械210的钳子部213接触时能够对存储部65发送控制信号即可。发送部可以采用以下说明的各种结构。

[0181] 例如,也可以在手术器械200的手术器械插入部201的前端部具有作为发送部的微弱振动的产生源和检测振动振幅的振幅检测传感器。当钳子部213与以一定振幅振动的钳子部203接触时,钳子部203的振幅变化。因此,能够检测钳子部213是否与钳子部203接触。

[0182] 也可以具有作为发送部产生超声波的超声波产生源和检测由钳子部213反射的超声波的超声波接收部。

[0183] 由CCD等摄像元件取得钳子部203的周边图像,通过公知的图像处理技术对该图像进行解析,由此,也可以检测钳子部213是否与钳子部203接触。

[0184] 并且,发送部也可以由开关等构成。该情况下,助手等通过内窥镜对钳子部203的周边进行观察,在钳子部203与钳子部213接触时,助手切换开关,对存储部65发送控制信号。

[0185] 以上,参照附图详细叙述了本发明的第1实施方式~第3实施方式,但是,具体结构不限于该实施方式,还包含不脱离本发明主旨的范围内的结构的变更等。进而,当然也可以适当组合各实施方式所示的各个结构并加以利用。

[0186] 例如,在所述第1实施方式~第3实施方式中,从机械手20A固定在手术用顶板16上,但是,也可以如图12所示的手术支援装置4那样构成。即,在手术支援装置4中,通过结合器械72将机器人用顶板71固定在手术台15的手术用顶板16上,并且,在设于该机器人用顶板71的侧面的一对导轨73上固定从机械手20A、20B。

[0187] 另外,在图12以下,为了便于说明,将所述平行连杆描绘成箱状来表示。

[0188] 在图12中,各导轨73以与进行显示的显示面正交的方式延伸,从机械手20A、20B能够在导轨73的长度方向的任意位置滑动的状态进行固定。即,能够在控制装置60的存储部等中设定从机械手20A、20B的相对位置的信息,作为从机械手20A、20B的约束条件。

[0189] 另外,在本变形例中,手术支援装置4具有2个从机械手20A、20B,但是,手术支援装置4所具有的从机械手的数量没有限制,可以是1个,也可以是3个以上。这在所述第1实施方式~第3实施方式中也同样。

[0190] 如图13和14所示的手术支援装置5那样,也可以经由在手术用顶板16的侧面设置的旋转机构76来固定从机械手20A、20B。

[0191] 旋转机构76具有公知结构,具有在手术用顶板16的侧面设置的一对支承部件77、以及通过支承部件77支承为能够绕自身的轴线C4转动的床轨78。通过设于支承部件77的未

图示的固定机构,床轨78能够在能够相对于支承部件77绕轴线C4转动的转动模式和限制该转动的限制模式之间进行切换。

[0192] 在床轨78的一个端部安装有手柄79。

[0193] 从机械手20A的基座32A和从机械手20B的基座32B固定在床轨78上。

[0194] 使用这样构成的本变形例的手术支援装置5,将手术器械200安装在从机械手20A上,将手术器械200导入患者P的体腔P3内,进行处置。此时,从臂21A成为固定模式,固定机构成为限制模式。

[0195] 在进行处置的期间内,根据情况,需要紧急地从患者P拔出手术器械200。

[0196] 在这种情况下,助手在从体腔P3内拔出手术器械200后,从从机械手20A上取下手术器械200,将固定机构切换为转动模式。把持手柄79,如图15所示,使床轨78绕轴线C4转动,使从机械手20A和从机械手20B从手术用顶板16上方退避到手术用顶板16的下方。

[0197] 根据这样构成的本变形例的手术支援装置5,能够尽快地使从机械手20A、20B从手术用顶板16上方退避。

[0198] 在所述第1实施方式~第3实施方式中,定位臂具有平行连杆。但是,如开腹手术等的情况那样,在手术器械不需要穿过不动点的情况下,定位臂也可以不具有平行连杆。

[0199] 并且,在能够容易地根据装卸部的位置和姿势来推测安装在装卸部上的手术器械的钳子部的位置和姿势且能够利用主机械手10进行操作的情况下等,也可以不具有处置部位置检测部。

[0200] 将装卸部52A设定在第二边要素47A上,但是,装卸部52A也可以设定在第二边要素45A、46A上。

[0201] 通过利用球头连接轴体来构成从臂,但是,从臂的结构不限于此。只要从臂的自由度为3以上即可,例如,从臂也可以由多个直线导向件和关节部构成。

[0202] 标号说明

[0203] 1、2、3、4、5:手术支援装置;10:主机械手(输入部);13:显示部;16:手术用顶板(基体);20A:从机械手(医疗用机械手、第一医疗用机械手);20B:从机械手(医疗用机械手、第二医疗用机械手);21A、21B:从臂(保持部);22A:基端部;23A:前端部;24A、24B:定位臂(定位部);27A、27B:姿势传感器(基准姿势检测部);28A、28B:装卸部驱动部;29A、29B:装卸位置检测部;30A:处置部初始位置检测部;31A、31B:处置部位置检测部;51A:固定部;52A、52B:装卸部;53A:装卸部移动机构(处置部驱动部);56:内窥镜;56a:观察部;63:从控制部(驱动部控制部);65:存储部;200:手术器械(第一手术器械);203、213:钳子部(处置部);205:接触传感器(发送部);210:手术器械(第二手术器械);C2:光轴;S:基准平面;V1、V2:基准位置;W₁:第一局部坐标系(第一直角坐标系);W₂:第二局部坐标系(第二直角坐标系); θ :角度。

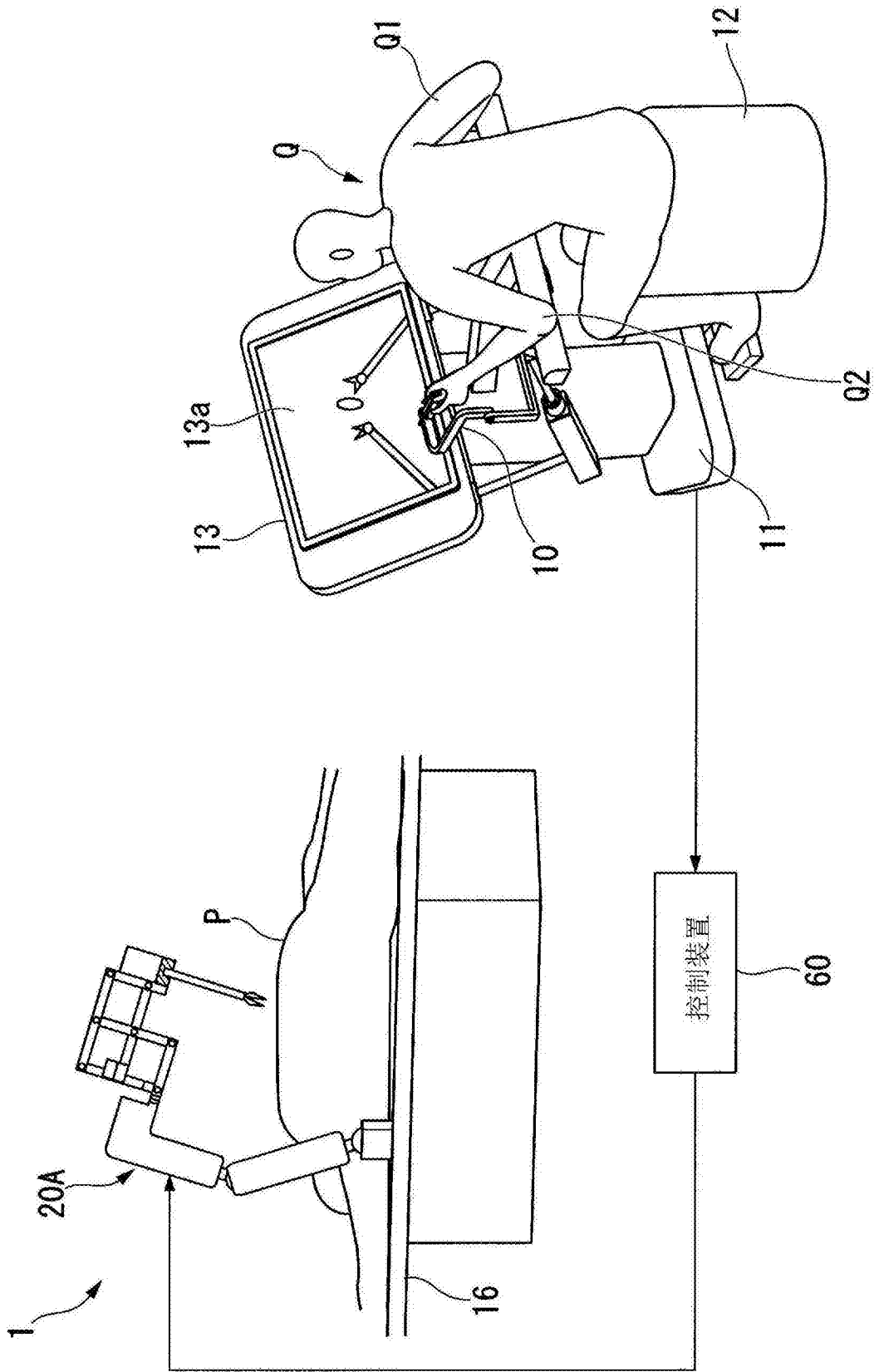


图1

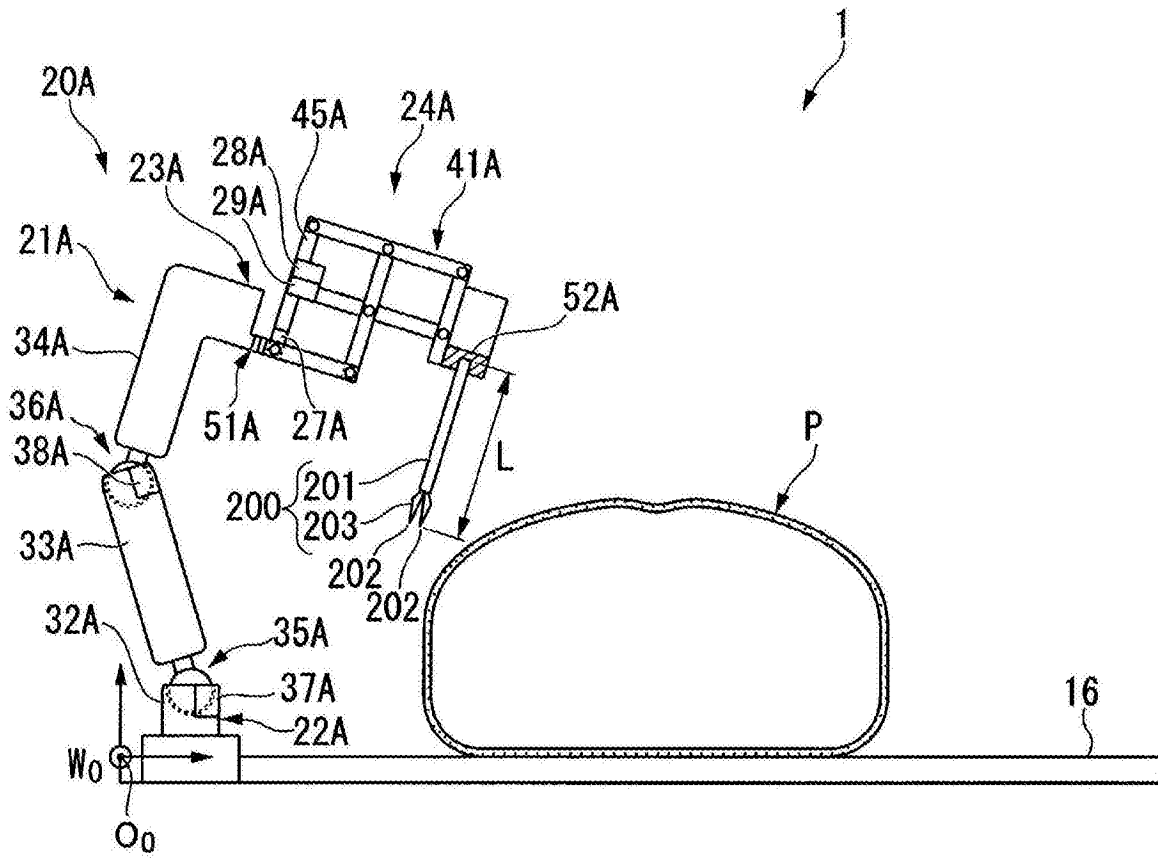


图2

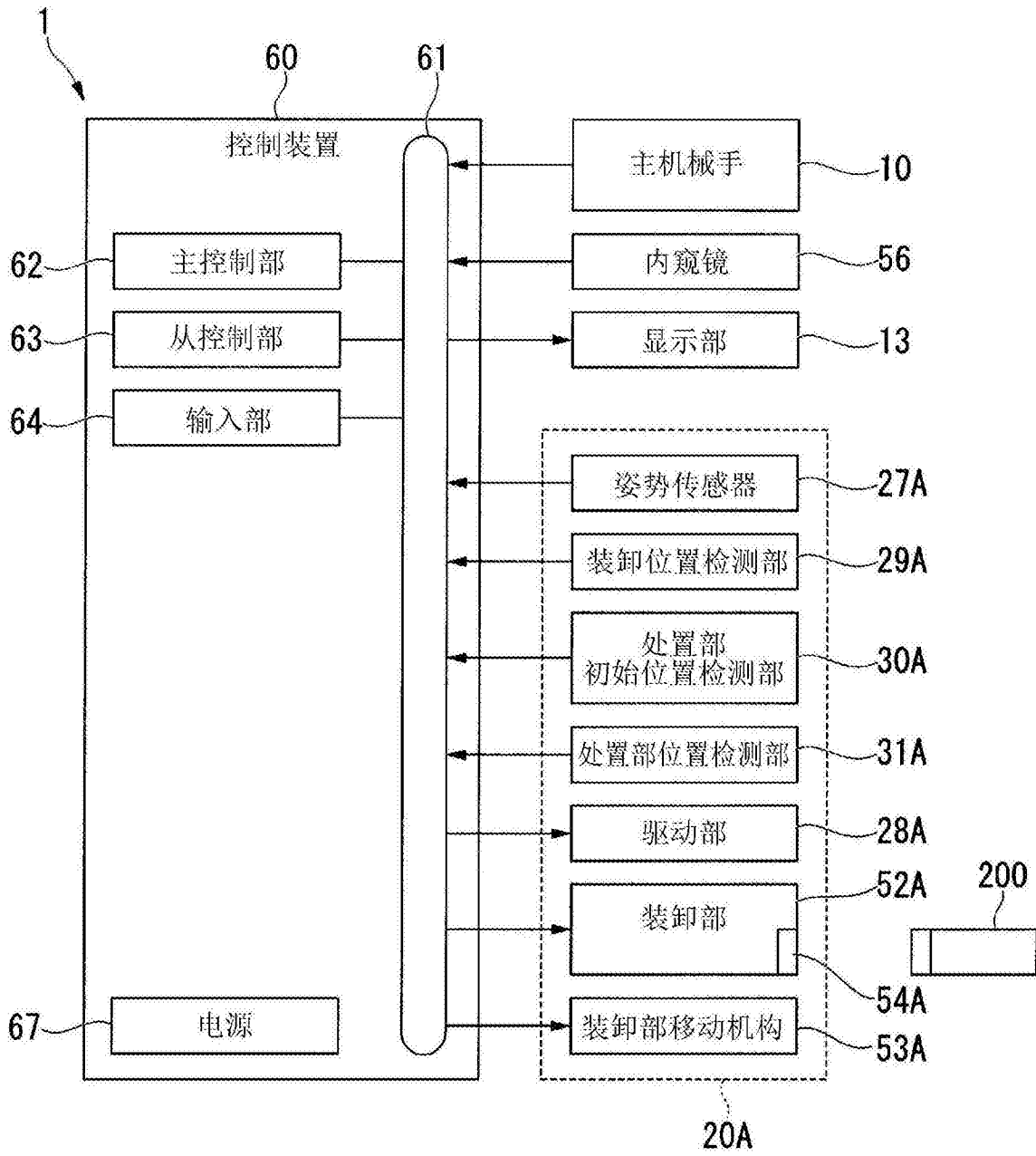


图4

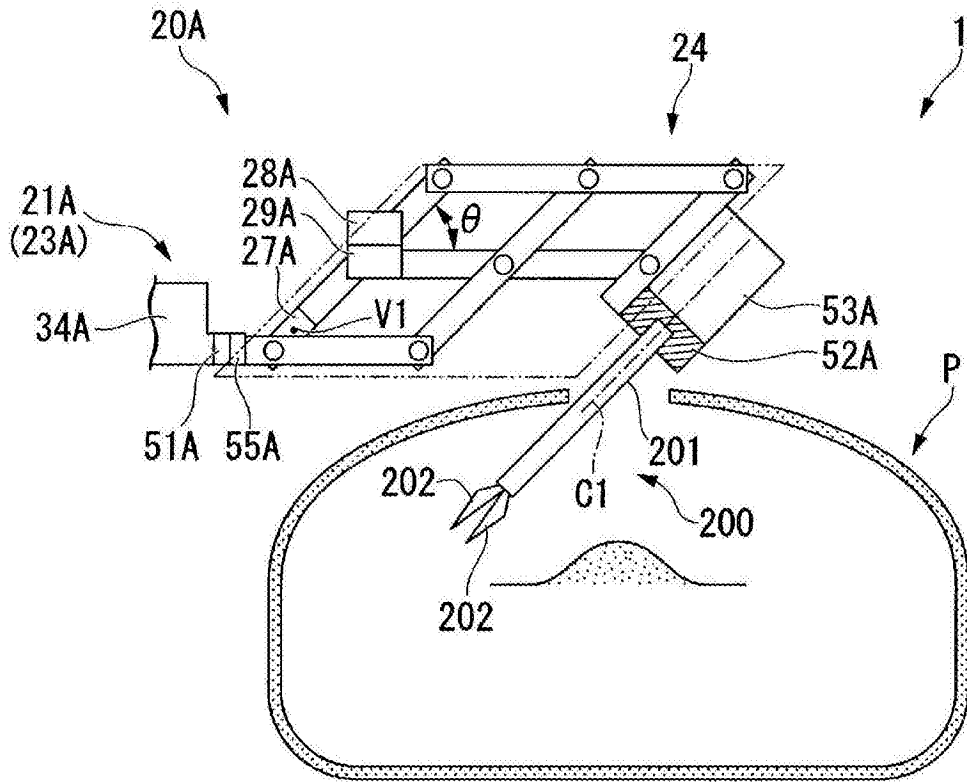


图5

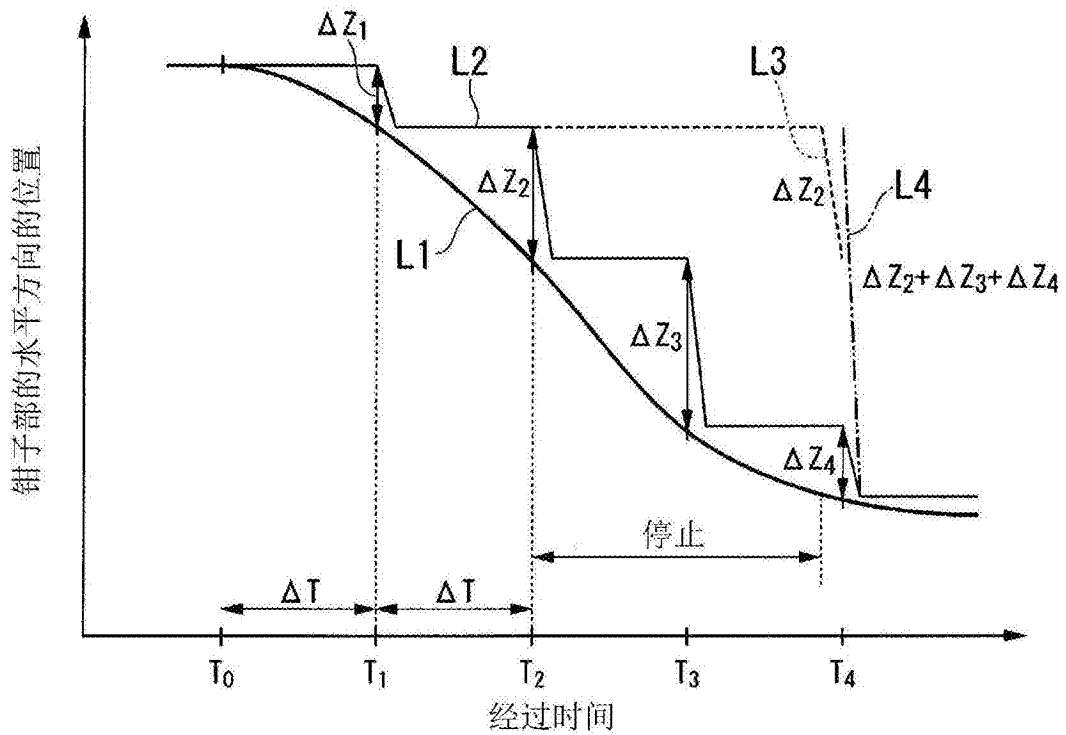


图6

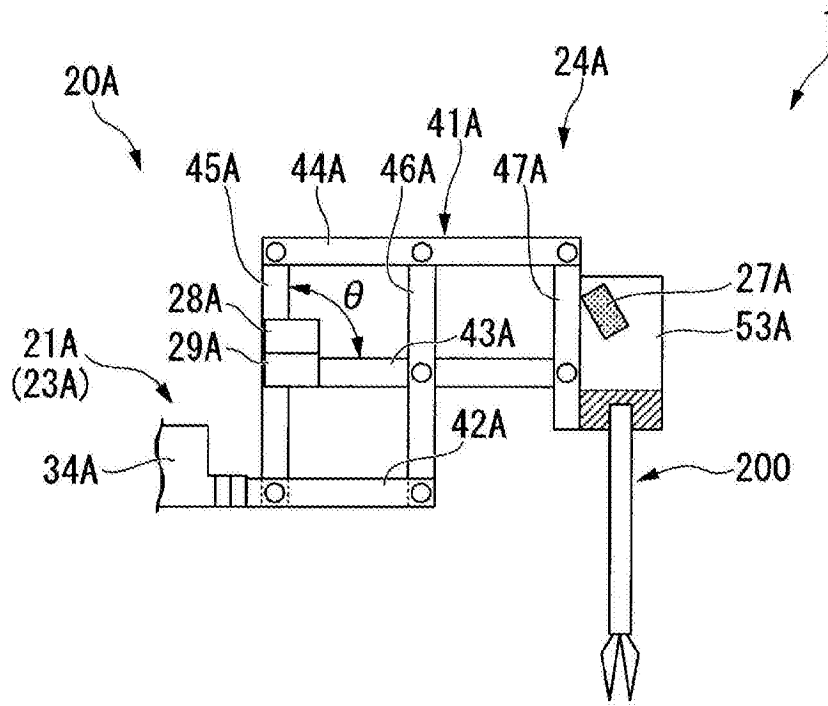


图7

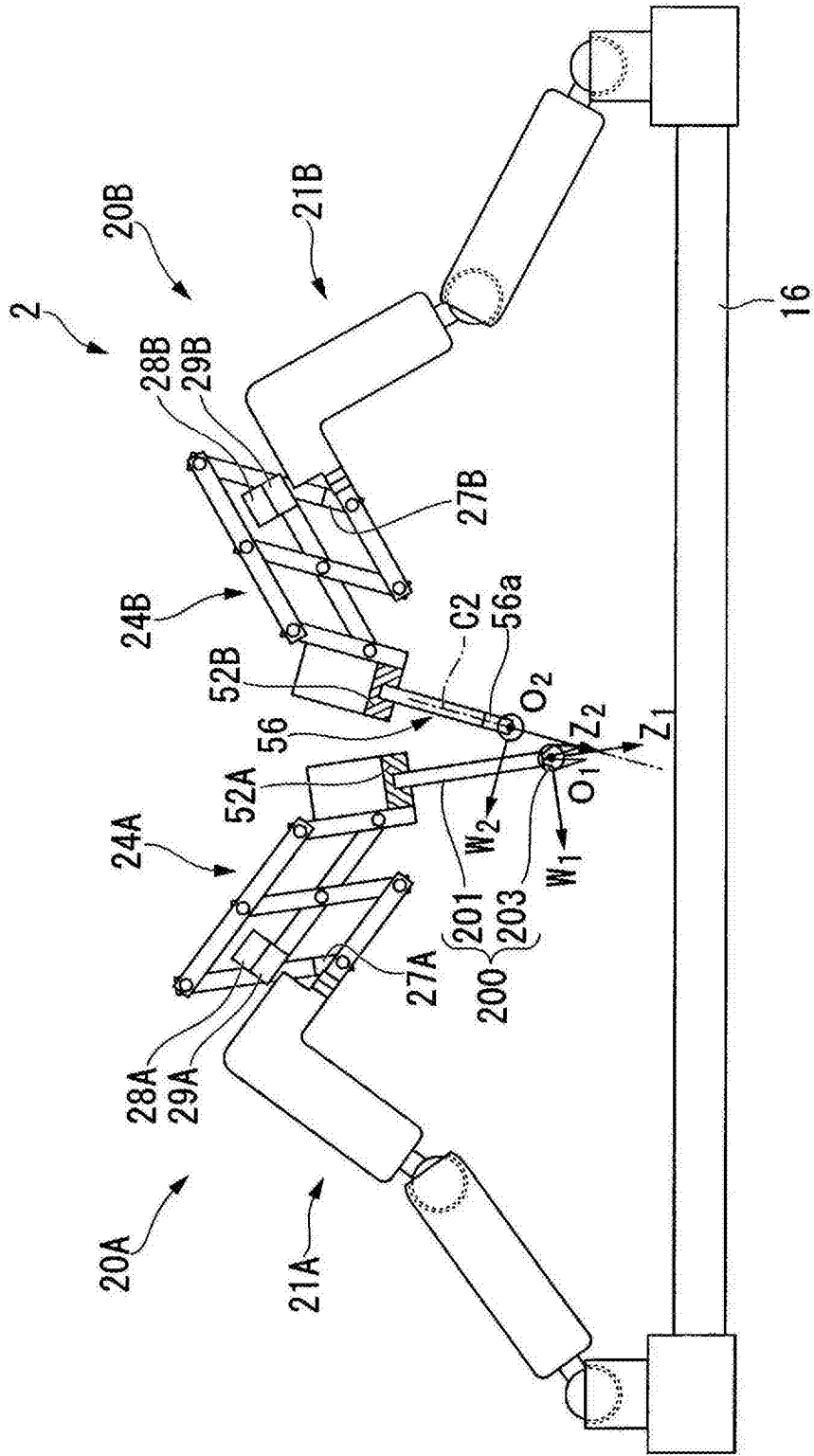


图8

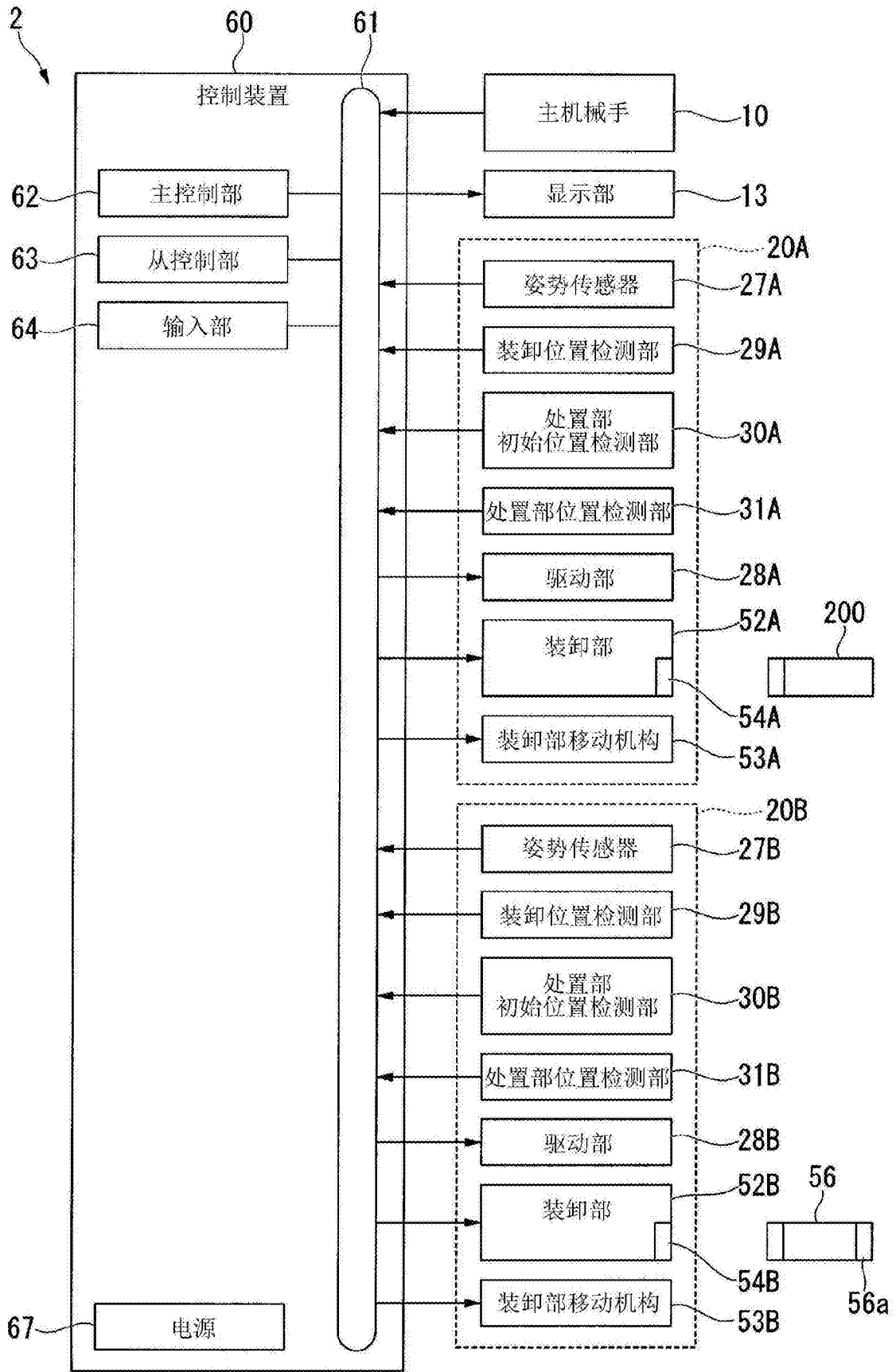


图9

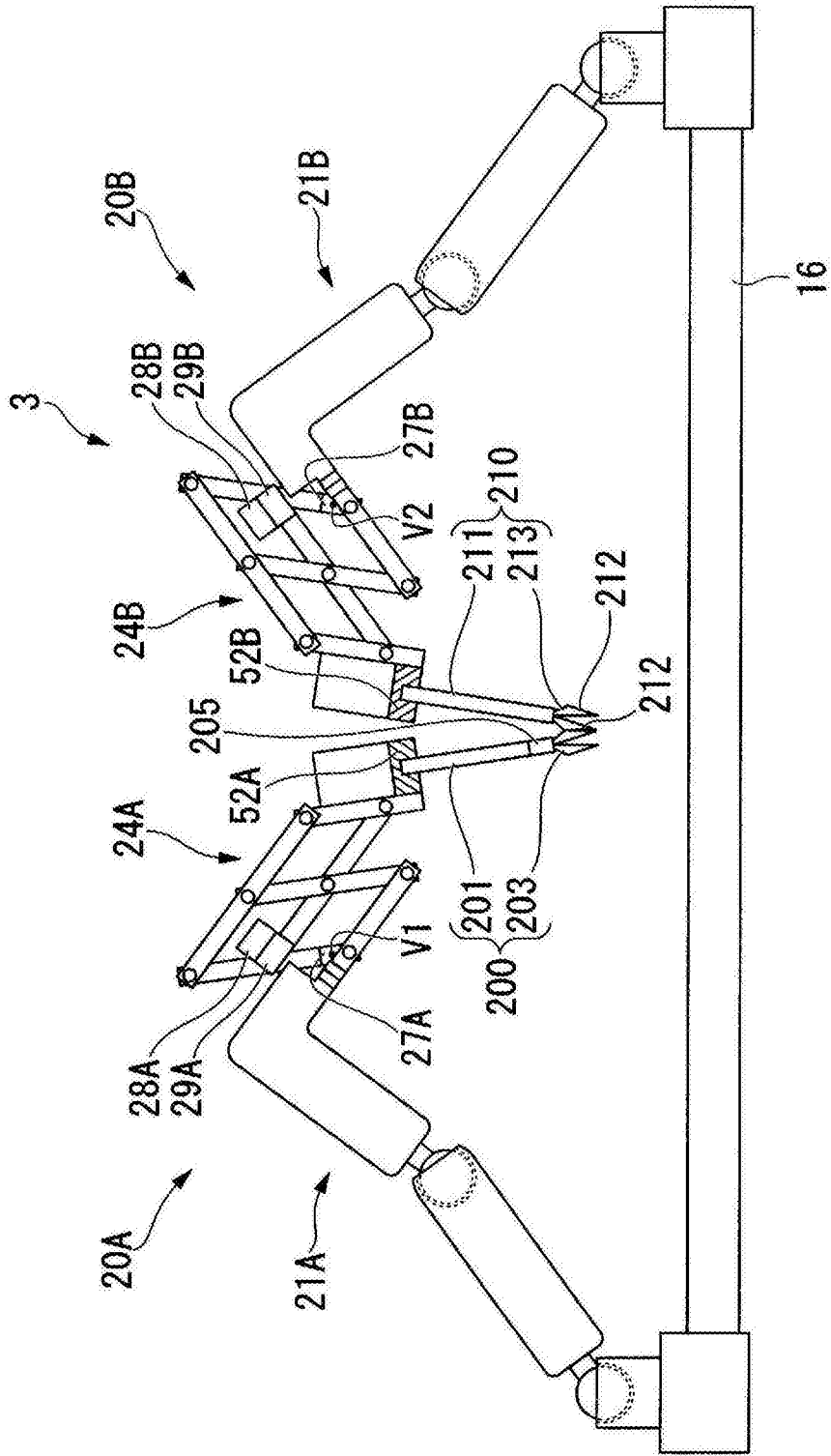


图10

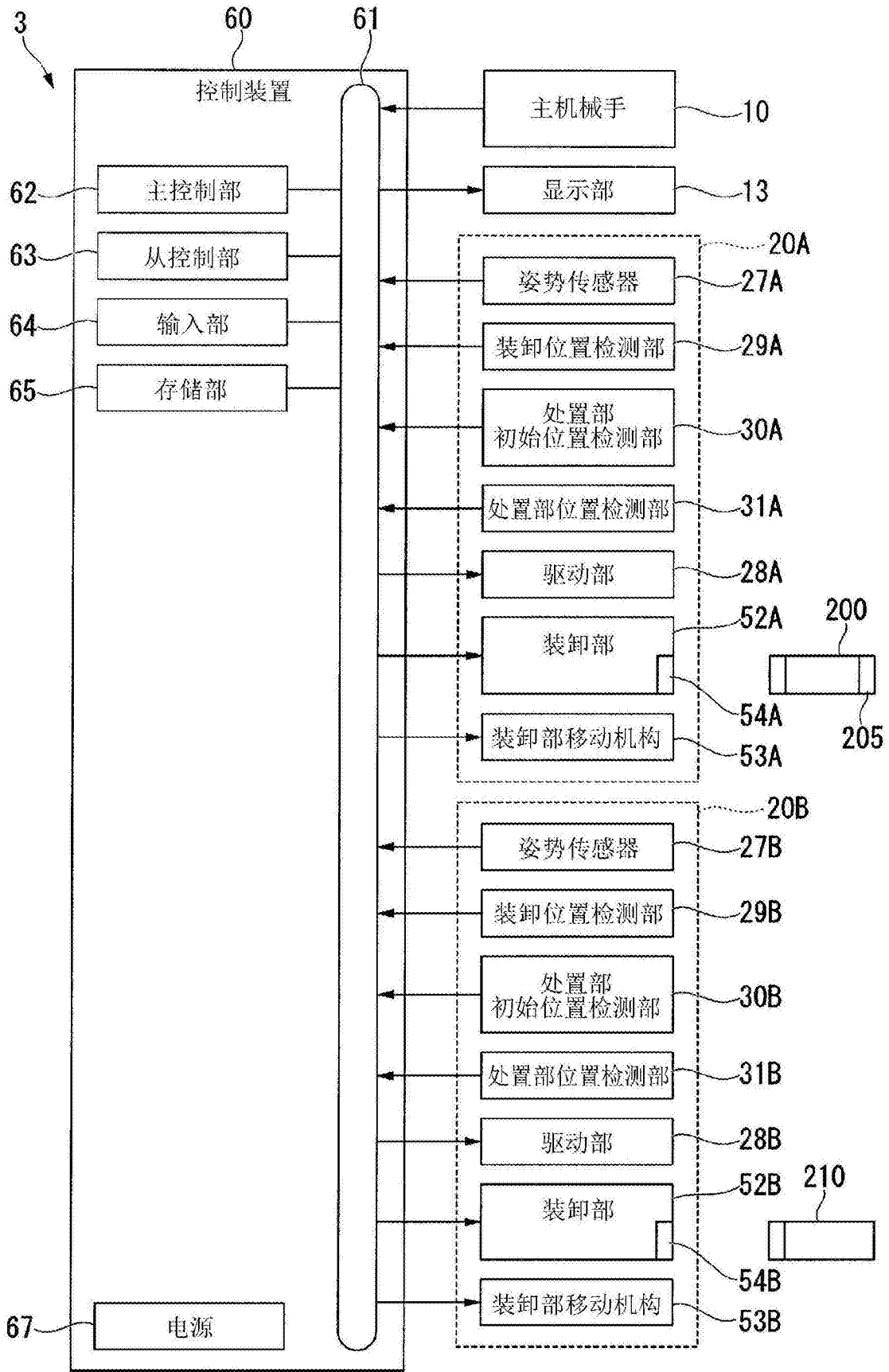


图11

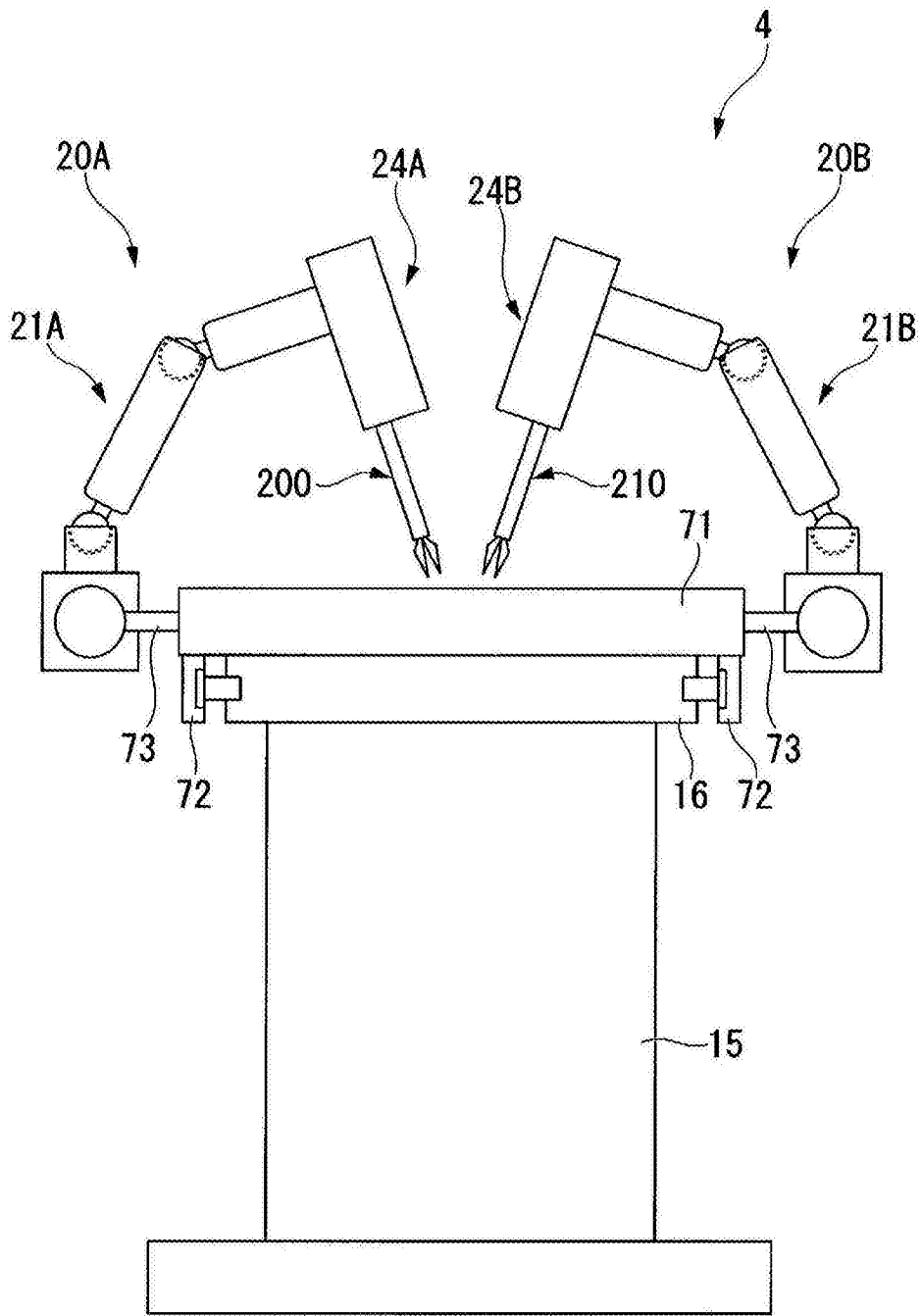


图12

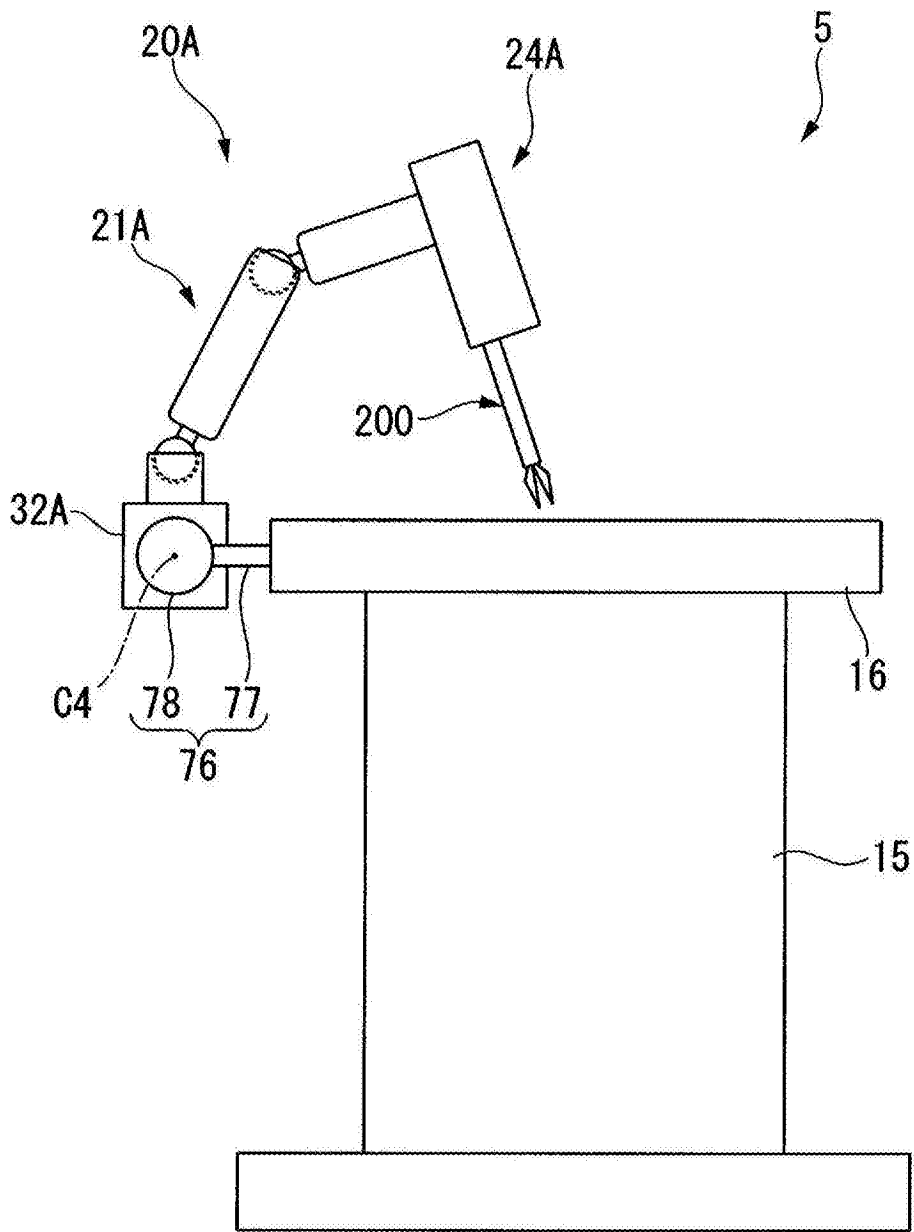


图13

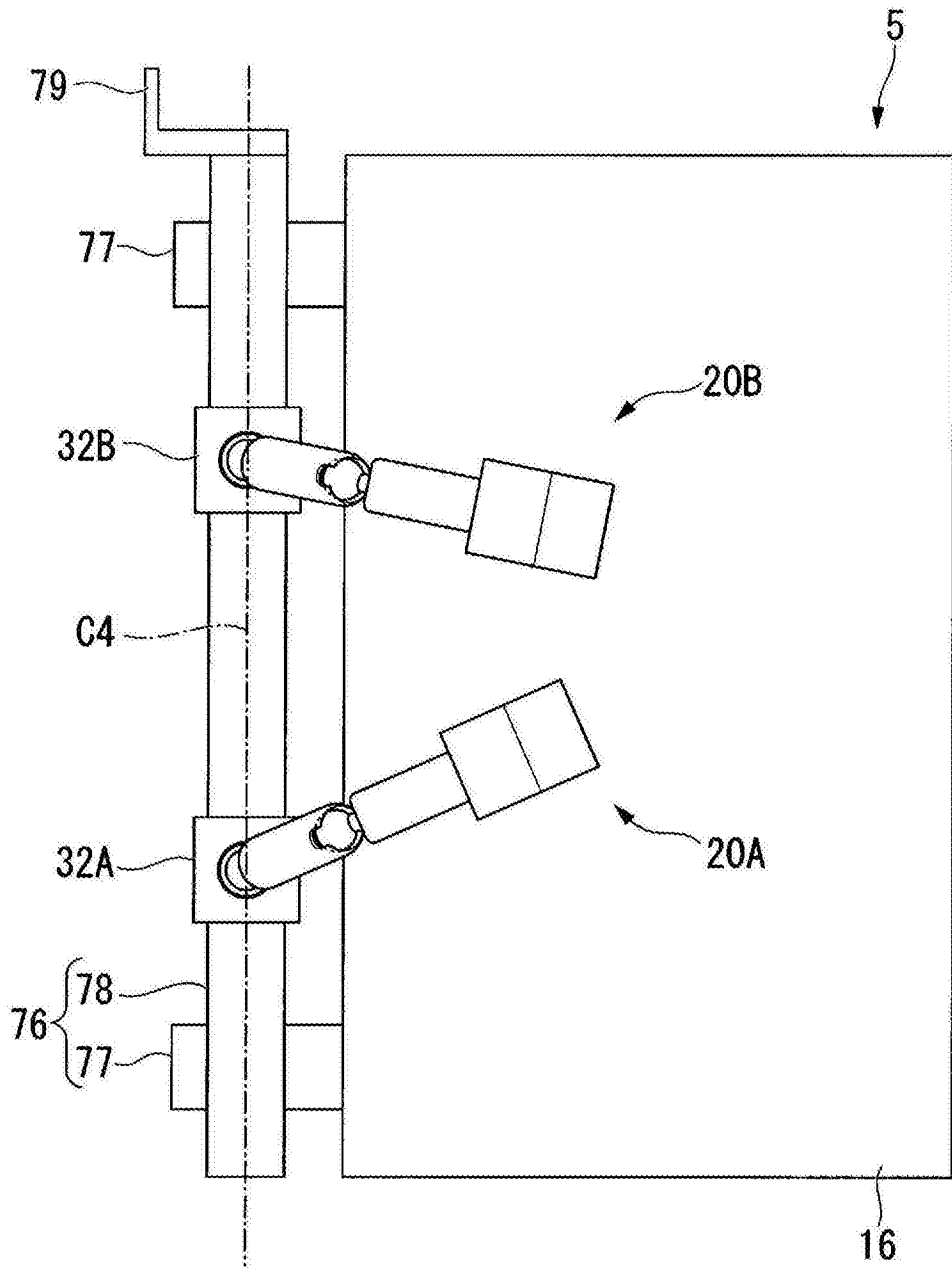


图14

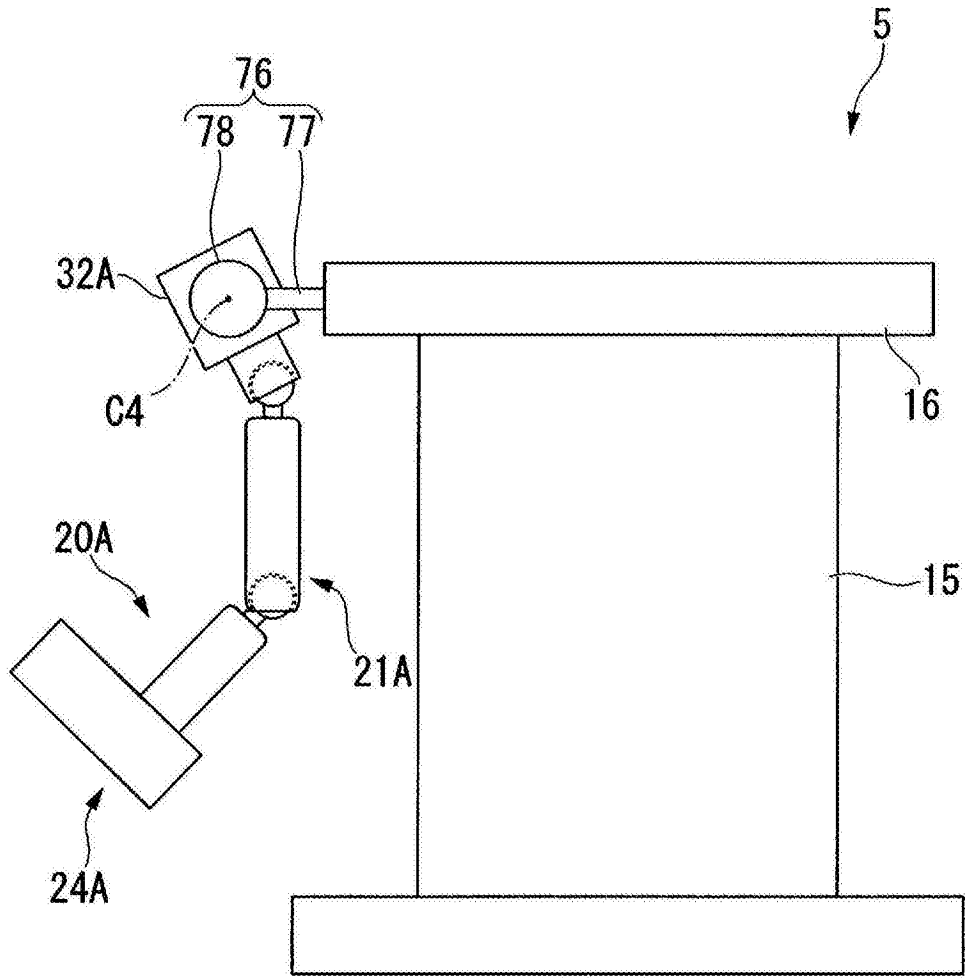


图15

专利名称(译)	医用机械手和手术支援装置		
公开(公告)号	CN103648425B	公开(公告)日	2016-10-19
申请号	CN201280033719.4	申请日	2012-08-03
[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	长谷川满彰 岸宏亮		
发明人	长谷川满彰 岸宏亮		
IPC分类号	A61B34/30		
CPC分类号	G06F3/01 A61B17/068 A61B17/29 A61B17/32002 A61B18/1402 A61B34/20 A61B34/25 A61B34/30 A61B34/37 A61B34/74 A61B34/76 A61B34/77 A61B46/10 A61B46/23 A61B90/50 A61B2017/00119 A61B2017/00477 A61B2017/00482 A61B2034/2055 A61B2034/2065 A61B2090/065 A61B2090/067 A61B2090/0803 A61B2090/0813 A61B2090/0814 A61B2090/364 A61B2090/3937 B25J13/02 Y10S901/08 Y10S901/09 Y10S901/30 Y10T29/49826 Y10T74/18056		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	陈萌		
优先权	61/515203 2011-08-04 US		
其他公开文献	CN103648425A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

医用机械手 (20A) 具有：保持部 (21A)，其基端部 (22A) 固定在基体 (16) 上；定位部 (24A)，其具有固定在保持部的前端部 (23A) 的固定部 (51A)，该定位部 (24A) 构成为使手术器械 (200) 的处置部 (303) 能够相对于固定部移动；基准姿势检测部 (27A)，其检测定位部中的基准位置的姿势；驱动部 (28A)，其用于使处置部相对于固定部移动；以及位移检测部，其检测处置部相对于基准位置的包含角度位移的移动量，计算从基准姿势检测部检测到的基准位置的姿势起移动自身检测到的角度位移后的姿势，作为处置部的姿势。

