



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110859584 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201910777625.1

(22)申请日 2019.08.22

(30)优先权数据

2018-159329 2018.08.28 JP

(71)申请人 美好罗伯特有限公司

地址 日本兵库县

(72)发明人 户次翔太 白木优 吾乡健二

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 刘杨

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 34/30(2016.01)

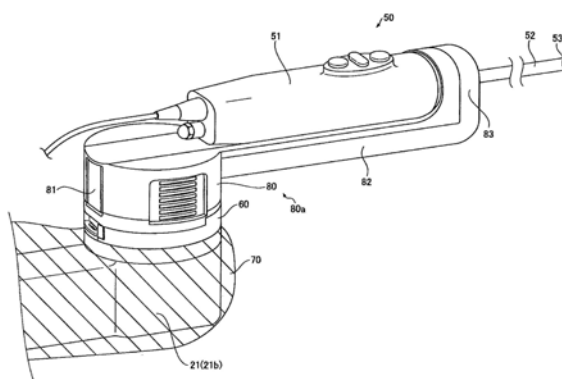
权利要求书3页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

内窥镜适配器、机器人手术系统、将内窥镜
安装于机械臂的方法

(57)摘要

本发明提供在对保持内窥镜的机械臂施加
帷帘的状态下能够旋转地保持内窥镜的内窥镜
适配器、机器人手术系统、将内窥镜安装于机械
臂的方法。内窥镜适配器(80)具备:用于能够拆
卸地与帷帘适配器(60)连接的基部(80a);将包
括在前端设置有摄像部(53)的插入部(52)和与
插入部(52)连接的本体部(51)在内的内窥镜
(50)保持为能够以插入部(52)延伸的方向的旋
转轴线为中心旋转的保持部(83);能够旋转地设
置于基部(80a),经由适配器(60)由机械臂(21)
的旋转驱动部旋转驱动的被驱动构件;以及向保
持有内窥镜(50)的保持部(83)传递被驱动构件
的旋转的传递机构。



1. 一种内窥镜适配器,经由帷帘适配器与机器人手术系统的机械臂连接,其特征在于,该内窥镜适配器具备:
基部,用于能够拆卸地与所述帷帘适配器连接;
被驱动构件,能够旋转地设置于所述基部,经由所述帷帘适配器而被所述机械臂的旋转驱动部旋转驱动;
保持部,将包括在前端设置有摄像部的插入部和与所述插入部连接的本体部在内的内窥镜保持为能够以所述插入部延伸的方向的旋转轴线为中心旋转;以及
传递机构,将所述被驱动构件的旋转传递到保持有所述内窥镜的所述保持部。
2. 根据权利要求1所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述保持部包括保持所述内窥镜且在外周形成有第1齿轮的第1保持构件和将所述第1保持构件保持为能够旋转的第2保持构件,
所述被驱动构件包括斜齿轮,
所述传递机构包括与所述被驱动构件的所述斜齿轮啮合的圆筒蜗轮、和与所述圆筒蜗轮同轴设置且与所述第1齿轮啮合的第2齿轮,通过所述第2齿轮的旋转使所述第1保持构件旋转。
3. 根据权利要求2所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述传递机构使所述被驱动构件的旋转减速并传递至所述第1齿轮。
4. 根据权利要求3所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述第2齿轮的齿数比所述第1齿轮的齿数少。
5. 根据权利要求2所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述斜齿轮及所述圆筒蜗轮中的至少一个是树脂齿轮。
6. 根据权利要求2所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述第1保持构件具有沿着所述内窥镜的所述本体部的所述插入部所在侧的形状的内壁。
7. 根据权利要求6所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述第1保持构件具有沿着所述内窥镜的所述本体部的所述插入部所在侧的圆锥形状的圆锥形状的内壁。
8. 根据权利要求6所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述保持部还包括固定构件,该固定构件与所述第1保持构件的前端部抵接,并与所述内窥镜的所述插入部的卡合部卡合,将所述本体部按压于所述第1保持构件的内壁。
9. 根据权利要求8所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述卡合部具有外螺纹状,
所述固定构件具有内螺纹状。
10. 根据权利要求2所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述第1保持构件经由多个轴承能够旋转地保持于所述第2保持构件。
11. 根据权利要求1所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述基部包括安装于所述帷帘适配器的安装部和从所述安装部向所述插入部延伸的方向延伸的延长部,
在所述延长部的前端侧设置有所述保持部。

12. 根据权利要求11所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述帷帘适配器具有两个导轨,
所述安装部具有通过滑动来收纳所述两个导轨的两个引导槽。
13. 根据权利要求12所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述帷帘适配器在所述两个导轨之间具有先行导轨,
所述安装部在所述两个引导槽之间具有与所述先行导轨对应的先行引导槽。
14. 根据权利要求1所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述被驱动构件包括第1被驱动构件和第2被驱动构件,
所述第1被驱动构件和所述第2被驱动构件以一方正转驱动而另一方反转驱动的方式传递驱动。
15. 根据权利要求1所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述被驱动构件包括第1被驱动构件和第2被驱动构件,
所述第1被驱动构件和所述第2被驱动构件构成为,一方正反旋转驱动而传递驱动,另一方从动。
16. 根据权利要求1~15中任一项所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述帷帘适配器具有通过所述机械臂的所述旋转驱动部而旋转的旋转驱动传递构件,
所述被驱动构件构成为,通过所述旋转驱动传递构件传递所述机械臂的所述旋转驱动部的旋转而旋转。
17. 根据权利要求1所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述内窥镜是所述插入部不变形的硬性内窥镜。
18. 根据权利要求1所述的内窥镜适配器,其特征在于,
所述机械臂设置有多个,以分别安装手术器具或所述内窥镜,所述内窥镜能够安装于多个所述机械臂中的任一个。
19. 一种机器人手术系统,其特征在于,
该机器人手术系统具备:
机械臂,由帷帘覆盖,并具有旋转驱动部;
帷帘适配器,安装于所述机械臂,具有与所述旋转驱动部卡合的旋转驱动传递构件;以及
内窥镜适配器,安装于所述帷帘适配器,具有:与所述旋转驱动构件卡合的被驱动构件;能够旋转地保持内窥镜的保持部;以及向所述保持部传递所述被驱动构件的旋转的传递机构。
20. 一种将内窥镜安装于机械臂的方法,是经由帷帘适配器及内窥镜适配器将内窥镜安装于机械臂的方法,
其特征在于,
该方法具备以下的步骤:
将所述内窥镜能够旋转地保持于所述内窥镜适配器的保持部;
在由帷帘覆盖所述机械臂的状态下,将所述帷帘适配器安装于所述机械臂,以使所述机械臂的旋转驱动部与所述帷帘适配器的旋转驱动传递构件卡合;以及
相对于安装于所述机械臂的帷帘适配器,安装保持有所述内窥镜的内窥镜适配器,以

使经由传递机构向所述保持部传递旋转的所述内窥镜适配器的被驱动构件与所述窗帘适配器的旋转驱动传递构件卡合。

内窥镜适配器、机器人手术系统、将内窥镜安装于机械臂的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜适配器,尤其涉及保持内窥镜的内窥镜适配器、具备内窥镜适配器的手术系统、经由内窥镜适配器将内窥镜安装于机械臂的方法。

背景技术

[0002] 以往,已知有保持内窥镜的内窥镜保持装置。

[0003] 在日本专利公开公报2004-129956号中公开了一种内窥镜保持装置,该内窥镜保持装置具备:装配部,包括吸附并保持内窥镜的支架部的永磁铁;以及齿轮部,被收容于装配部,并与设置于内窥镜的支架部的齿轮啮合。在该日本专利公开公报2004-129956号所记载的内窥镜保持装置中,当内窥镜的支架部被吸附于装配部的永磁铁时,装配部的齿轮部与内窥镜的齿轮啮合,通过齿轮部的驱动而使内窥镜旋转。

[0004] 可是,在日本专利公开公报2004-129956号所记载的内窥镜保持装置中,当内窥镜的支架部被吸附于装配部的永磁铁时,装配部的齿轮部与内窥镜的齿轮啮合,通过齿轮部的驱动而使内窥镜旋转。因此,若在装配部与内窥镜之间夹着用于清洁操作的帷帘,则装配部的齿轮部与内窥镜的齿轮不再啮合,因此存在无法使内窥镜旋转的不良情况。因此,存在难以在对保持内窥镜的装置施加帷帘的状态下能够旋转地保持内窥镜的问题。

发明内容

[0005] 本发明提供能够在对保持内窥镜的机械臂施加帷帘的状态下能够旋转地保持内窥镜的内窥镜适配器、具备内窥镜适配器的手术系统、经由内窥镜适配器将内窥镜安装于机械臂的方法。

[0006] 用于解决课题的技术方案

[0007] 本发明的第1技术方案的内窥镜适配器是经由帷帘适配器与机器人手术系统的机械臂连接的内窥镜适配器。内窥镜适配器具备用于能够拆卸地与帷帘适配器连接的基部、被驱动构件、保持部和传递机构。被驱动构件能够旋转地设置于基部,并经由帷帘适配器而被机械臂的旋转驱动部旋转驱动。保持部将包括在前端设置有摄像部的插入部和与插入部连接的本体部在内的内窥镜保持为能够以插入部延伸的方向的旋转轴线为中心旋转。传递机构向保持有内窥镜的上述保持部传递上述被驱动构件的旋转。

[0008] 在本发明的第1技术方案的内窥镜适配器中,通过如上述那样构成,在将帷帘夹在机械臂与帷帘适配器之间的状态下,能够将机械臂的旋转驱动部的旋转驱动经由帷帘适配器传递至保持有内窥镜的保持部,因此能够使内窥镜以插入部延伸的方向的旋转轴线为中心旋转。由此,能够在对保持内窥镜的机械臂施加帷帘的状态下能够旋转地保持内窥镜。另外,内窥镜的旋转以外的移动能够通过机械臂的移动来进行,因此能够提高内窥镜的移动的自由度。另外,即使不使用用于安装于机械臂的专用的内窥镜,也能够将已有的内窥镜安装于内窥镜适配器来使用,因此能够提高通用性。

[0009] 本发明的第2技术方案的机器人手术系统具备机械臂、帷帘适配器和内窥镜适配器。机械臂由帷帘覆盖,具有旋转驱动部。帷帘适配器安装于机械臂,具有与旋转驱动部卡合的旋转驱动传递构件。内窥镜适配器安装于帷帘适配器,具有与旋转驱动构件卡合的被驱动构件、能够旋转地保持内窥镜的保持部、以及向保持部传递被驱动构件的旋转的传递机构。

[0010] 在本发明的第2技术方案的机器人手术系统中,能够提供具备内窥镜适配器的机器人手术系统,该内窥镜适配器能够在对保持内窥镜的机械臂施加帷帘的状态下能够旋转地保持内窥镜。

[0011] 本发明的第3技术方案的将内窥镜安装于机械臂的方法是经由帷帘适配器及内窥镜适配器将内窥镜安装于机械臂的方法。将内窥镜安装于机械臂的方法具备以下的步骤:将内窥镜能够旋转地保持于内窥镜适配器的保持部;在由帷帘覆盖机械臂的状态下,将帷帘适配器安装于机械臂,以使机械臂的旋转驱动部与帷帘适配器的旋转驱动传递构件卡合;以及相对于安装于机械臂的帷帘适配器,安装保持有内窥镜的内窥镜适配器,以使经由传递机构向保持部传递旋转的内窥镜适配器的被驱动构件与帷帘适配器的旋转驱动传递构件卡合。

[0012] 在本发明的第3技术方案的将内窥镜安装于机械臂的方法中,通过经由内窥镜适配器将内窥镜安装于机械臂,能够在将帷帘施加于机械臂的状态下能够旋转地保持内窥镜。

附图说明

[0013] 图1是表示一实施方式的机器人手术系统的概略的图。

[0014] 图2是表示一实施方式的机器人手术系统的控制结构的框图。

[0015] 图3是表示在一实施方式的机械臂上经由适配器安装有手术器具的状态的立体图。

[0016] 图4是表示在一实施方式的机械臂上经由适配器安装有内窥镜的状态的立体图。

[0017] 图5是表示从一实施方式的机械臂卸下了适配器和内窥镜适配器的状态的立体图。

[0018] 图6是从下方观察一实施方式的内窥镜适配器和适配器的立体图。

[0019] 图7是从侧方观察一实施方式的内窥镜适配器、适配器以及机械臂的图。

[0020] 图8是用于说明一实施方式的内窥镜适配器对内窥镜的保持的图。

[0021] 图9是用于说明一实施方式的内窥镜适配器的被驱动构件的驱动的图。

具体实施方式

[0022] 以下,基于附图对实施方式进行说明。

[0023] (机器人手术系统的结构)

[0024] 参照图1和图2,对一实施方式的机器人手术系统100的结构进行说明。

[0025] 如图1所示,机器人手术系统100具备远程操作装置10和患者侧装置20。远程操作装置10是为了对设置于患者侧装置20的医疗器具(medical equipment)进行远程操作而设置的。当应由患者侧装置20执行的动作方式指令由作为施术者(surgeon)的操作者0输入到

远程操作装置10时,远程操作装置10将动作方式指令经由控制器26发送给患者侧装置20。然后,患者侧装置20响应从远程操作装置10发送的动作方式指令,对安装于机械臂21的手术器具(surgical instrument)40、内窥镜50等医疗器具进行操作。由此,进行微创手术。

[0026] 患者侧装置20构成对患者P进行手术的接口。患者侧装置20配置在患者P躺卧的手术台30的附近。患者侧装置20具有多个机械臂21,在其中一个机械臂21(21b)上安装有内窥镜50,在其它的机械臂21(21a)上安装有手术器具40。各机械臂21被共同支承于平台23。多个机械臂21具有多个关节,在各个关节上设有包括伺服马达在内的驱动部和编码器等位置检测器。机械臂21构成为由经由控制器26提供的驱动信号进行控制,以使安装于机械臂21的医疗器具进行所希望的动作。

[0027] 平台23被载置在手术室的地面上的定位器22支承。定位器22的具有能够沿铅垂方向调整的升降轴的柱部24联结于基座25,该基座25具备轮子并能够在地面上移动。

[0028] 在机械臂21a的前端部能够装卸地安装有作为医疗器具的手术器具40。手术器具40具备安装于机械臂21a的壳体43(参照图3)、细长形状的轴42(参照图3)、以及设于轴42的前端部的末端执行器41(参照图3)。作为末端执行器41,例如可举出把持钳子、剪刀、钩、高频刀、圈套器钢丝、夹具、吻合器,但不限于此,能够应用各种处理器具。在使用患者侧装置20的手术中,机械臂21a经由留置于患者P的体表的套管(套管针)向患者P的体内导入手术器具40。并且,手术器具40的末端执行器41配置在手术部位的附近。

[0029] 在机械臂21b的前端部能够装卸地安装有作为医疗器具的内窥镜50。内窥镜50对患者P的体腔内进行拍摄,拍摄到的图像被输出到远程操作装置10。作为内窥镜50,使用能够拍摄三维图像的3D内窥镜或者2D内窥镜。在使用患者侧装置20的手术中,机械臂21b经由留置于患者P的体表的套管针将内窥镜50导入患者P的体内。并且,内窥镜50配置在手术部位的附近。

[0030] 远程操作装置10构成与操作者O的接口。远程操作装置10是供操作者O操作安装于机械臂21的医疗器具的装置。即,远程操作装置10构成为能够经由控制器26向患者侧装置20发送由操作者O输入的应由手术器具40以及内窥镜50执行的动作方式指令。远程操作装置10例如设置在手术台30的附近,以便在进行主设备的操作的同时也能够清楚地看到患者P的情况。另外,远程操作装置10例如也能够以无线的方式发送动作方式指令,设置于与设置有手术台30的手术室不同的屋室。

[0031] 所谓应由手术器具40执行的动作方式,是指通过手术器具40的动作(一连串的位置以及姿势)以及手术器具40各自不同的功能实现的动作的方式。例如,在手术器具40是把持钳子的情况下,所谓应由手术器具40执行的动作方式,是指末端执行器41的腕部的摆动旋转位置以及俯仰旋转位置和进行钳构件的开闭的动作。另外,在手术器具40为高频刀的情况下,所谓应由手术器具40执行的动作方式,可以是高频刀的振动动作,具体而言是对高频刀供给电流。另外,在手术器具40是圈套器钢丝的情况下,所谓应由手术器具40执行的动作方式,可以是束缚动作和束缚状态的释放动作。另外,也可以是通过向双极或单极供给电流来烧断手术对象部位的动作。

[0032] 所谓应由内窥镜50执行的动作方式,例如是指内窥镜50前端的位置以及姿势、或者变焦倍率的设定。

[0033] 如图1和图2所示,远程操作装置10具备操作手柄11、操作踏板部12、显示部13以及

控制装置14。

[0034] 操作手柄11是为了对安装于机械臂21的医疗器具进行远程操作而设置的。具体而言,操作手柄11受理用于操作医疗器具(手术器具40、内窥镜50)的由操作者0发出的操作。操作手柄11沿着水平方向设置有两个。即,两个操作手柄11中的一个操作手柄11由操作者0的右手操作,两个操作手柄11中的另一个操作手柄11由操作者0的左手操作。

[0035] 另外,操作手柄11以从远程操作装置10的后方侧朝向前方侧延伸的方式配置。操作手柄11构成为能够在规定的三维操作区域内移动。即,操作手柄11构成为能够在上下方向、左右方向以及前后方向上移动。

[0036] 远程操作装置10和患者侧装置20在机械臂21a以及机械臂21b的动作的控制中构成主从型的系统。即,操作手柄11构成主从型的系统中的主侧的操作部,安装有医疗器具的机械臂21a以及机械臂21b构成从侧的动作部。并且,当操作者0操作操作手柄11时,控制机械臂21a或机械臂21b的动作,以使机械臂21a的前端部(手术器具40的末端执行器41)或机械臂21b的前端部(内窥镜50)追踪操作手柄11的动作而移动。

[0037] 另外,患者侧装置20构成为根据所设定的动作倍率来控制机械臂21a的动作。例如,在将动作倍率设定为1/2倍的情况下,手术器具40的末端执行器41被控制成,移动操作手柄11的移动距离的1/2的移动距离。由此,能够精确地进行精细的手术。

[0038] 操作踏板部12包括用于执行与医疗器具有关的功能的多个踏板。多个踏板包括凝固踏板、切断踏板、摄像踏板和离合踏板。另外,多个踏板由操作者0的脚操作。

[0039] 凝固踏板能够使用手术器具40进行使手术部位凝固的操作。具体而言,通过对凝固踏板进行操作,对手术器具40施加凝固用的电压,进行手术部位的凝固。切断踏板能够使用手术器具40进行使手术部位切断的操作。具体而言,通过对切断踏板进行操作,对手术器具40施加切断用的电压,进行手术部位的切断。

[0040] 摄像踏板用于操作对体腔内进行拍摄的内窥镜50的位置和姿势。具体而言,摄像踏板使基于内窥镜50的操作手柄11的操作有效。即,在摄像踏板被按压的期间,能够通过操作手柄11操作内窥镜50的位置和姿势。例如,内窥镜50通过使用左右的操作手柄11这两者而被操作。具体而言,通过以左右的操作手柄11的中间点为中心使左右的操作手柄11转动,内窥镜50转动。另外,通过将左右的操作手柄11一起按下,内窥镜50进入深处。另外,通过一起拉拽左右的操作手柄11,内窥镜50返回到跟前。另外,通过使左右的操作手柄11一起上下左右移动,内窥镜50上下左右移动。

[0041] 离合踏板在暂时切断机械臂21与操作手柄11的操作连接而使手术器具40的动作停止的情况下使用。具体而言,在离合踏板被操作的期间,即使操作操作手柄11,患者侧装置20的机械臂21也不动作。例如,在通过操作来到操作手柄11能够移动的范围的端部附近的情况下,通过操作离合踏板,能够暂时切断操作连接,使操作手柄11返回到中央位置附近。而且,若中止离合踏板的操作,则机械臂21与操作手柄11再次连接,能够在中央附近再次开始操作手柄11的操作。

[0042] 显示部13能够显示内窥镜50拍摄到的图像。显示部13由镜筒型显示部或非镜筒型显示部构成。所谓镜筒型显示部,例如是向内窥视的类型的显示部。另外,所谓非镜筒型显示部,是包含如通常的个人计算机的显示器那样的不是向内窥视的类型而具有平坦的画面的开放型的显示部的概念。

[0043] 在安装有镜筒型显示部的情况下,显示由安装于患者侧装置20的机械臂21b的内窥镜50拍摄到的3D图像。在安装有非镜筒型显示部的情况下,也显示由设置于患者侧装置20的内窥镜50拍摄到的3D图像。另外,在安装有非镜筒型显示部的情况下,也可以显示由设置于患者侧装置20的内窥镜50拍摄到的2D图像。

[0044] 如图2所示,控制装置14例如包括具有CPU等运算器的控制部141、具有ROM以及RAM等存储器的存储部142、以及图像控制部143。控制装置14可以由集中控制的单独的控制装置构成,也可以由相互协作地分散控制的多个控制装置构成。控制部141根据操作踏板部12的切换状态,判定由操作手柄11输入的动作方式指令是应由机械臂21a执行的动作方式指令,还是应由内窥镜50执行的动作方式指令。并且,控制部141在判断为输入到操作手柄11的动作方式指令是应由手术器具40执行的动作方式指令时,向机械臂21a发送动作方式指令。由此,驱动机械臂21a,通过该驱动来控制安装于机械臂21a的手术器具40的动作。

[0045] 另外,控制部141在判定为输入到操作手柄11的动作方式指令是应由内窥镜50执行的动作方式指令时,将该动作方式指令发送到机械臂21b。由此,驱动机械臂21b,通过该驱动来控制安装于机械臂21b的内窥镜50的动作。

[0046] 在存储部142中例如存储有与手术器具40的种类对应的控制程序,控制部141根据所安装的手术器具40的种类来读取这些控制程序,由此远程操作装置10的操作手柄11和/或操作踏板部12的动作指令能够使各自不同的手术器具40进行适合的动作。

[0047] 图像控制部143将内窥镜50所取得的图像传送到显示部13。图像控制部143根据需要进行图像的加工修正处理。

[0048] (适配器以及手术器具的结构)

[0049] 参照图3,对一实施方式的适配器60以及手术器具40的结构进行说明。

[0050] 如图3所示,由于机械臂21被使用在清洁区域,因此被帷帘70覆盖。在此,在手术室中,为了防止因手术而切开的部分以及医疗设备被病原菌、异物等污染而进行清洁操作。在该操作中,设定清洁区域以及作为清洁区域以外的区域的污染区域。手术部位配置在清洁区域。包括操作者0在内的手术团队的成员在手术中要照顾到在清洁区域只存在被杀菌了的物体,且在使位于污染区域的物体移动到清洁区域时,对该物体实施灭菌处理。同样地,在包括操作者0在内的手术团队的成员使其手位于污染区域时,在与位于清洁区域的物体直接接触之前,进行手的灭菌处理。在清洁区域中使用的器具由要被进行灭菌处理或者被灭菌处理后的帷帘70覆盖。

[0051] 帷帘70配置在机械臂21与手术器具40之间。具体而言,帷帘70配置在适配器60与机械臂21之间。适配器60以夹着帷帘70的方式安装于机械臂21。即,适配器60是用于在与机械臂21a之间夹着帷帘70的帷帘适配器。另外,手术器具40安装于适配器60,该适配器60经由帷帘70安装于机械臂21a。机械臂21为了驱动手术器具40的末端执行器41而经由适配器60向手术器具40传递动力。

[0052] (适配器、内窥镜适配器以及内窥镜的结构)

[0053] 参照图4~图9,对一实施方式的适配器60、内窥镜适配器80以及内窥镜50的结构进行说明。

[0054] 如图4所示,内窥镜50能够旋转地保持于内窥镜适配器80。内窥镜50包括本体部51、细长形状的插入部52和摄像部53。另外,内窥镜50以插入部52延伸的方向(Y方向)的旋

转轴线为中心能够旋转地保持于内窥镜适配器80。内窥镜50旋转的旋转轴线与插入部52的中心线大致重叠。本体部51具有沿Y方向延伸的细长形状。本体部51在一端连接有插入部52,在另一端连接有缆线。另外,内窥镜50也可以使用通用的内窥镜,而不是用于安装于机械臂21的专用的内窥镜。

[0055] 插入部52是插入到患者P的体内的部分。插入部52例如具有难以变形的硬度。即,内窥镜50是硬性内窥镜。插入部52经由配置于患者P的体表的套管针插入到患者P的体内。在插入部52的前端(与本体部51相反侧的端部)设置有摄像部53。由此,摄像部53配置在患者P的体内,能够对手术部分进行拍摄。

[0056] 摄像部53能够通过单眼或者复眼进行拍摄。即,摄像部53从多个位置或一个位置拍摄对象。另外,在摄像部53设置有照明装置。照明装置在拍摄时点亮,向拍摄对象照射光。

[0057] 内窥镜50在安装于内窥镜适配器80的状态下经由适配器60(帷帘适配器)与机器人手术系统100的机械臂21(21b)连接。即,帷帘70配置在机械臂21b与内窥镜50之间。具体而言,帷帘70配置在适配器60与机械臂21b之间。适配器60以夹着帷帘70的方式安装于机械臂21b。即,适配器60是用于在与机械臂21b之间夹着帷帘70的帷帘适配器。为了使内窥镜50旋转,机械臂21b经由适配器60向内窥镜适配器80传递动力。

[0058] 如图5所示,适配器60具备基体61、多个旋转驱动传递构件62、导轨63、先行导轨64、电极阵列65和臂卡合部66。另外,如图6所示,适配器60具备多个臂卡合孔部67和多个定位孔68。如图5所示,旋转驱动传递构件62包括配置于Y2方向侧的多个第1旋转驱动传递构件62a和配置于Y1方向侧的多个第2旋转驱动传递构件62b。另外,适配器60的配置于Z2方向侧的第1面60a安装于机械臂21b。另外,适配器60在配置于Z1方向侧的第2面60b安装有内窥镜适配器80。

[0059] 内窥镜适配器80经由适配器60能够拆卸地与机器人手术系统100的机械臂21b连接。如图5所示,内窥镜适配器80具备包括安装部81和延长部82在内的基部80a、和保持部83。另外,内窥镜适配器80的配置于安装部81的Z2方向侧的安装面81a安装于适配器60。另外,如图6所示,内窥镜适配器80具备多个被驱动构件84、两个引导槽85、两个可动构件86以及先行引导槽87。被驱动构件84包括配置在X1方向侧的第1被驱动构件84a和配置在X2方向侧的第2被驱动构件84b。

[0060] 如图5所示,帷帘70包括本体部71和安装部72。本体部71形成为膜状。安装部72通过树脂成型而形成。安装部72在供机械臂21b以及适配器60卡合的部分设置有贯穿口。贯穿口也可以按照与每个要卡合的部分对应的方式设置。另外,贯穿口也可以按照与多个要卡合的部分对应的方式设置。

[0061] 在机械臂21的适配器安装面211安装有适配器60。另外,机械臂21具备旋转驱动部212、卡合部213以及凸起214。

[0062] 如图5所示,适配器60是为了将内窥镜适配器80能够拆卸地与机器人手术系统100的机械臂21b连接而设置的。即,适配器60在将手术器具40安装于机械臂21的情况和将内窥镜适配器80安装于机械臂21的情况下,能够共同使用。如图5和图6所示,基体61包括用于安装于机械臂21b的第1面60a和供内窥镜适配器80的安装面81a安装的第2面60b。

[0063] 旋转驱动传递构件62能够旋转地设置于基体61。具体而言,旋转驱动传递构件62设置为能够以在Z方向上延伸的旋转轴线为中心旋转。旋转驱动传递构件62将机械臂21b的

旋转驱动部212的驱动力向内窥镜适配器80的被驱动构件84传递。

[0064] 如图5所示,导轨63设置于第2面60b。另外,导轨63以沿Y方向延伸的方式设置。另外,导轨63以在X方向上相向的方式设置有两个。两个导轨63大致平行地设置。另外,导轨63以分别与引导槽85对应的方式设置,该引导槽85在内窥镜适配器80的安装面81a大致平行地设置。第2面60b的导轨63分别构成为,通过使安装面81a的引导槽85相对应地沿Y方向滑动,对内窥镜适配器80进行引导,以使多个旋转驱动传递构件62中的每一个与设置于安装面81a的多个被驱动构件84中的每一个对应。

[0065] 另外,第2面60b的两个导轨63构成为,在与旋转驱动传递构件62的旋转轴线方向(Z方向)交叉的方向(Y方向)上引导内窥镜适配器80的两个引导槽85。即,内窥镜适配器80相对于适配器60的滑动插入方向与内窥镜50的插入部52延伸的方向大致平行。

[0066] 先行导轨64设置于第2面60b。另外,先行导轨64以沿Y方向延伸的方式设置。另外,先行导轨64设置在两个导轨63之间。另外,先行导轨64形成为与两个导轨63大致平行地延伸。另外,先行导轨64设置在X方向上的第2面60b的大致中央。另外,先行导轨64与设置于安装面81a的先行引导槽87对应地设置。即,先行导轨64先于两个导轨63引导内窥镜适配器80。

[0067] 电极阵列65与机械臂21连接。另外,电极阵列65是为了在将手术器具40与适配器60连接的情况下将手术器具40的电极阵列与机械臂21连接而设置的。

[0068] 如图5和图6所示,臂卡合部66与机械臂21的卡合部213卡合。具体而言,臂卡合部66与插入设置于第1面60a的臂卡合孔部67的卡合部213卡合。另外,臂卡合部66能够沿Y方向移动。臂卡合部66被施力构件向Y1方向施力。臂卡合部66通过在Y1方向上移动而与卡合部213卡合。另一方面,臂卡合部66通过在Y2方向上移动而解除与卡合部213的卡合。

[0069] 臂卡合孔部67设置有多。即,适配器60通过多个部位的卡合而固定于机械臂21。臂卡合孔部67例如设置有五个。另外,多个臂卡合孔部67沿着第1面60a的周向均等地设置。

[0070] 定位孔68设置于第1面60a。机械臂21的凸台214嵌入定位孔68中。定位孔68设置有多。定位孔68设置在第1面60a的Y1方向侧的端部附近。

[0071] 在此,在本实施方式中,如图6所示,内窥镜适配器80的基部80a为了能够拆卸地与适配器60连接而设置。基部80a包括安装于适配器60的安装部81和从安装部81向插入部52延伸的方向(Y方向)延伸的延长部82。另外,在内窥镜适配器80设置有保持部83,该保持部83将内窥镜50保持为能够以插入部52延伸的方向(Y方向)的旋转轴线为中心旋转。另外,在基部80a上能够旋转地设置有被驱动构件84,该被驱动构件84经由适配器60而被机械臂21b的旋转驱动部212旋转驱动。另外,传递机构88向保持有内窥镜50的保持部83传递被驱动构件84的旋转。

[0072] 由此,由于在将帘幕70夹在机械臂21b与适配器60之间的状态下,能够将机械臂21b的旋转驱动部212的旋转驱动经由适配器60传递到保持有内窥镜50的保持部83,因此能够使内窥镜50以插入部52延伸的方向(Y方向)的旋转轴线为中心旋转。其结果,能够在将帘幕70施加于保持内窥镜50的机械臂21b的状态下将内窥镜50能够旋转地保持。另外,内窥镜50的旋转以外的移动能够通过机械臂21b的移动来进行,因此能够提高内窥镜50的运动的自由度。另外,即使不使用用于安装于机械臂21b的专用的内窥镜,也能够将已有的内窥镜50安装于内窥镜适配器80来使用,因此能够提高通用性。

[0073] 如图6所示,通过内窥镜适配器80的被驱动构件84被旋转驱动而使内窥镜50旋转。例如,被驱动构件84设置有两个。另外,在机械臂21上设置有四个旋转驱动部212。另外,在适配器60上设置有四个与旋转驱动部212卡合的旋转驱动传递构件62。在机械臂21上还能够经由适配器60安装手术器具40。在该情况下,手术器具40由4个旋转驱动部212驱动。例如,通过一个旋转驱动部212的旋转,手术器具40的轴42旋转。另外,通过其它的三个旋转驱动部212的旋转,末端执行器41被驱动。

[0074] 具体而言,被驱动构件84通过适配器60的旋转驱动传递构件62传递机械臂21b的旋转驱动部212的旋转而旋转。由此,通过旋转驱动传递构件62,能够容易地将机械臂21b的旋转驱动部212的旋转驱动传递到内窥镜适配器80的被驱动构件84。

[0075] 如图7所示,在被驱动构件84上经由轴841连接有斜齿轮842。斜齿轮842伴随被驱动构件84的旋转而以Z方向的旋转轴线为中心旋转。

[0076] 如图6所示,被驱动构件84配置在滑动插入方向上游侧(Y1方向侧)。被驱动构件84与适配器60的第2旋转驱动传递构件62b卡合。另外,被驱动构件84具有不与第1旋转驱动传递构件62a卡合的形状。由此,在内窥镜适配器80相对于适配器60的滑动的中途,能够抑制被驱动构件84与第1旋转驱动传递构件62a卡合而钩挂。

[0077] 两个引导槽85设置于安装部81的安装面81a。另外,两个引导槽85是为了通过滑动而接受设置于适配器60的两个导轨63而设置的。引导槽85以沿着Y方向延伸的方式设置。另外,引导槽85以在X方向上相向的方式设置有两个。两个引导槽85大致平行地设置。引导槽85分别被插入适配器60的导轨63而引导向适配器60的安装。

[0078] 引导槽85通过可动构件86在X方向上移动而使宽度变化。即,通过可动构件86向内侧移动,从而使引导槽85的宽度扩张。另外,通过可动构件86向外侧移动,引导槽85的宽度缩小。可动构件86被朝向缩窄引导槽85的宽度的方向(外侧方向)施力。具体而言,可动构件86被弹簧施力。可动构件86通过作业者按压按钮861而向扩大引导槽85的宽度的方向(内侧方向)移动。

[0079] 先行引导槽87以沿着Y方向延伸的方式设置。另外,先行引导槽87设置在两个引导槽85之间。另外,先行引导槽87形成为与两个引导槽85大致平行地延伸。另外,先行引导槽87设置在X方向上的安装面81a的大致中央。

[0080] 如图7所示,保持部83包括第1保持构件831和第2保持构件832。另外,保持部83包括固定构件833。另外,在第1保持构件831的外周设置有第1齿轮834。另外,保持部83以与沿Y方向延伸的延长部82的前端连续的方式设置。即,保持部83设置于延长部82的前端侧。由此,能够利用延长部82使适配器60的位置与保持部83的位置分离,因此能够抑制内窥镜50的本体部51向适配器60的机械臂21b侧(与保持部83相反的一侧)突出。

[0081] 第1保持构件831保持内窥镜50。第2保持构件832设置于基部80a,将第1保持构件831能够旋转地保持。具体而言,第1保持构件831经由多个轴承835、836能够旋转地保持于第2保持构件832。即,在轴承835、836的内周部分连接有第1保持构件831,在轴承835、836的外周部分连接有第2保持构件832。由此,能够使保持有内窥镜50的第1保持构件831由第2保持构件832稳定地保持为能够旋转,因此能够抑制内窥镜50的前端的摄像部53相对于机械臂21b的位置偏移。

[0082] 第1保持构件831形成有在Y方向上贯穿的贯穿孔。第1保持构件831的Y1方向侧形

成有具有比内窥镜50的插入部52的直径大且比内窥镜50的本体部51的直径小的直径的开口。第1保持构件831的Y2方向侧形成有具有比内窥镜50的本体部51的直径大的直径的开口。

[0083] 第1保持构件831具有沿着(对应于)内窥镜50的本体部51的插入部52侧(Y1方向侧)的形狀的内壁831a。即,在内窥镜50的本体部51的Y1方向侧设置有前端部511。第1保持构件831的内壁831a具有沿着(对应于)前端部511的形狀。由此,能够使内窥镜50的本体部51的外周与第1保持构件831的内壁831a紧贴,因此能够通过第1保持构件831稳定地保持内窥镜50。

[0084] 具体而言,前端部511具有截面形状为圆形状的随着朝向前端去而逐渐变细的形狀。即,前端部511具有圆锥形状。第1保持构件831具有沿着(对应于)内窥镜50的本体部51的插入部52侧的前端部511的圆锥形状的圆锥形状的内壁831a。由此,即使在内窥镜50的本体部51的圆锥的中心角度与第1保持构件831的内壁831a的圆锥的中心角度稍微不同的情况下,也能够直径相等的部分以圆周状进行线接触,因此,即使不过度地要求第1保持构件831的内壁831a的尺寸精度,也能够通过第1保持构件831稳定地保持内窥镜50。另外,由于也能够使用具有与第1保持构件831的内壁831a的圆锥的中心角度不同的圆锥的中心角度的内窥镜50,因此能够更容易地应用现有的内窥镜。

[0085] 如图8所示,固定构件833与第1保持构件831的前端部抵接,与内窥镜50的插入部52的卡合部521卡合,将本体部51按压于第1保持构件831的内壁831a。即,在内窥镜50的插入部52设置有外螺纹状的卡合部521。另外,固定构件833形成为内螺纹状。通过使固定构件833与卡合部521卡合并以要紧固的方式使固定构件833旋转,从而夹着第1保持构件831的固定构件833与本体部51的距离变小。由此,能够使内窥镜50的本体部51与第1保持构件831的内壁831a更紧贴,因此能够通过第1保持构件831更稳定地保持内窥镜50。

[0086] 即,在将内窥镜50安装于第1保持构件831的情况下,使内窥镜50的插入部52相对于第1保持构件831从Y2方向侧插入。在使第1保持构件831的内壁831a与内窥镜50的前端部511抵接的状态下,使固定构件833以要紧固的方式与卡合部521卡合,从而将内窥镜50固定于第1保持构件831。在将内窥镜50从第1保持构件831卸下的情况下,相对于卡合部521拧松固定构件833而解除卡合之后,使内窥镜50的插入部52相对于第1保持构件831向Y2方向侧移动并拔出。

[0087] 内窥镜50的本体部51在内窥镜适配器80中仅与第1保持构件831以及固定构件833接触而被支承。即,在将内窥镜50安装于第1保持构件831的情况下,内窥镜50的本体部51的安装部分以外的部分相对于内窥镜适配器80分离(浮起)。

[0088] 如图7所示,传递机构88包括第2齿轮881、圆筒蜗轮882、轴883以及轴承884、885。第2齿轮881与圆筒蜗轮882同轴地设置。即,第2齿轮881以及圆筒蜗轮882分别设置于呈直线状延伸的轴883的一端以及另一端。第2齿轮881设置于轴883的Y1方向侧的端部。圆筒蜗轮882设置于轴883的Y2方向侧的端部。第2齿轮881与第1齿轮834啮合。通过第2齿轮881的旋转而使第1保持构件831旋转。另外,第2齿轮881的齿数比第1齿轮834的齿数少。由此,传递机构88将被驱动构件84的旋转减速并传递至第1齿轮834。

[0089] 圆筒蜗轮882与被驱动构件84的斜齿轮842啮合。由此,利用斜齿轮842和圆筒蜗轮882改变旋转轴线方向地传递来自机械臂21b的旋转驱动部212的旋转,能够利用第2齿轮

881使保持有内窥镜50的第1保持构件831旋转。另外,通过在内窥镜适配器80的保持部83设置在外周形成有第1齿轮834的第1保持构件831,无需在内窥镜50自身设置齿轮,因此能够使用通用的现有的内窥镜。

[0090] 例如,斜齿轮842及圆筒蜗轮882中的至少一个是树脂齿轮。由此,与使用金属齿轮的情况相比,能够抑制齿轮的啮合引起的噪音和振动的产生。另外,通过树脂齿轮的弹性变形,能够减小齿隙。另外,斜齿轮842及圆筒蜗轮882也可以均为金属制。

[0091] 如图9所示,也可以使第1被驱动构件84a和第2被驱动构件84b一方正转驱动而另一方反转驱动地传递驱动。由此,能够使第1被驱动构件84a以及第2被驱动构件84b分别仅向一个方向旋转驱动,因此能够抑制齿隙的产生。

[0092] 另外,也可以使第1被驱动构件84a和第2被驱动构件84b一方正反转驱动地传递驱动而另一方从动。由此,仅使第1被驱动构件84a及第2被驱动构件84b中的一个被驱动构件84旋转驱动即可,因此能够简化装置结构。

[0093] 轴承884能够旋转地支承轴883的圆筒蜗轮882的附近。轴承885能够旋转地支承圆筒蜗轮882的Y2方向侧的端部附近。即,轴承884、885以隔着圆筒蜗轮882与斜齿轮842啮合的位置的方式,能够旋转地支承圆筒蜗轮882。

[0094] 机械臂21设置有多个,以分别安装手术器具40或内窥镜50。内窥镜适配器80(内窥镜50)能够安装于多个机械臂21中的任一个。由此,由于能够将内窥镜50安装于多个机械臂21中的任一个,因此能够提高安装内窥镜50的自由度。另外,能够使安装于多个机械臂21的手术器具40以及内窥镜50的适配器60通用。

[0095] (内窥镜向机械臂的安装)

[0096] 参照图5,对内窥镜50(内窥镜适配器80)向一实施方式的机械臂21b的安装进行说明。

[0097] 如图5所示,在利用帷帘70覆盖机械臂21b的状态下,将适配器60安装于机械臂21b。适配器60相对于机械臂21b在Z方向上移动而安装于机械臂21b。相对于安装于机械臂21b的适配器60安装保持有内窥镜50的状态的内窥镜适配器80。内窥镜适配器80沿着适配器60的先行导轨64和两个导轨63在Y方向上移动而安装于适配器60。由此,内窥镜适配器80(内窥镜50)经由适配器60安装于机械臂21b。

[0098] 在将内窥镜适配器80从机械臂21b卸下的情况下,一边按压内窥镜适配器80的可动构件86的按钮861,一边使内窥镜适配器80在Y2方向上滑动移动,由此将内窥镜适配器80从适配器60卸下。

[0099] (变形例)

[0100] 另外,应该认为本次公开的实施方式在所有方面都是例示而不是限制性的内容。本发明的范围不是由上述实施方式的说明来表示,而是由权利要求书来表示,还包括与权利要求书等同的意思以及范围内的所有变更(变形例)。

[0101] 例如,在上述实施方式中,示出了通过使内窥镜适配器沿着适配器(帷帘适配器)的第2面在插入部的延伸方向上滑动移动来进行装卸的结构,但本发明不限于此。在本发明中,也可以通过使内窥镜适配器沿着帷帘适配器的第2面在与插入部的延伸方向交叉的方向上滑动移动来进行装卸。

[0102] 另外,内窥镜适配器也可以相对于帷帘适配器不滑动移动地装卸。例如,内窥镜适

配器也可以在与帷帘适配器卡合的方向上移动而装卸。

[0103] 另外,在上述实施方式中,示出了利用保持部支承内窥镜的本体部的插入部侧的前端的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,利用保持部,既可以支承内窥镜的插入部,也可以支承内窥镜的本体部的插入部侧的前端以外的部分。

[0104] 另外,在上述实施方式中,示出了在俯视时适配器(帷帘适配器)具有大致圆形状的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,帷帘适配器的俯视时的形状也可以不是大致圆形状。例如,帷帘适配器也可以在俯视时具有矩形形状。

[0105] 另外,在上述实施方式中,示出了在内窥镜适配器设置有两个被驱动构件的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,在内窥镜适配器上,既可以设置有一个被驱动构件,也可以设置有三个以上的被驱动构件。

[0106] 另外,在上述实施方式中,示出了在将手术器具安装于机械臂的情况和将内窥镜适配器安装于机械臂的情况下使用通用的适配器(帷帘适配器)的结构例子,但本发明并不限于此。在本发明中,在将手术器具安装于机械臂的情况和将内窥镜适配器安装于机械臂的情况下,也可以使用相互不同种类的帷帘适配器。

[0107] 另外,在上述实施方式中,示出了适配器(帷帘适配器)和帷帘分体设置的结构例子,但本发明不限于此。在本发明中,也可以是帷帘适配器和帷帘一体地设置的结构。

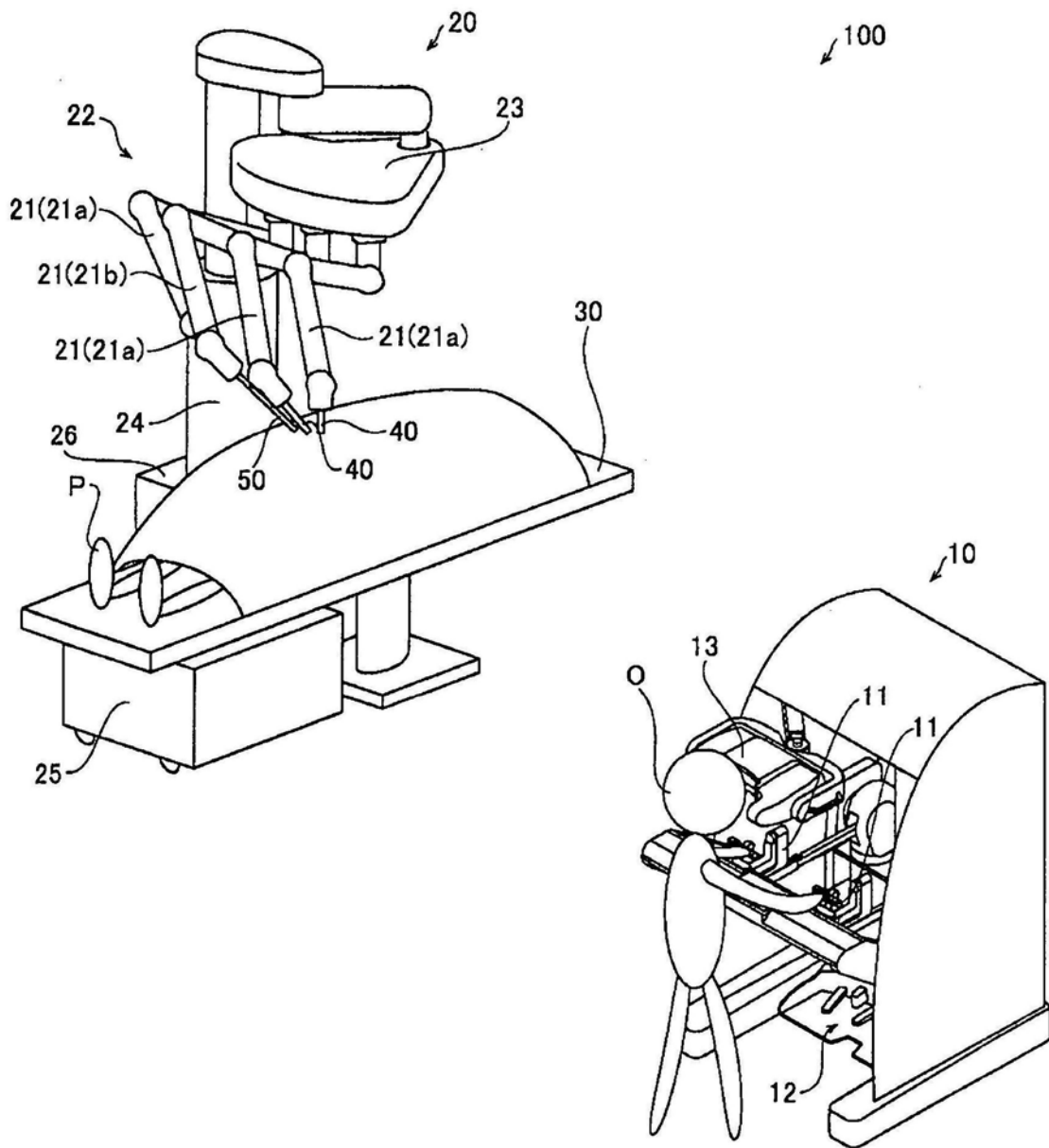


图1

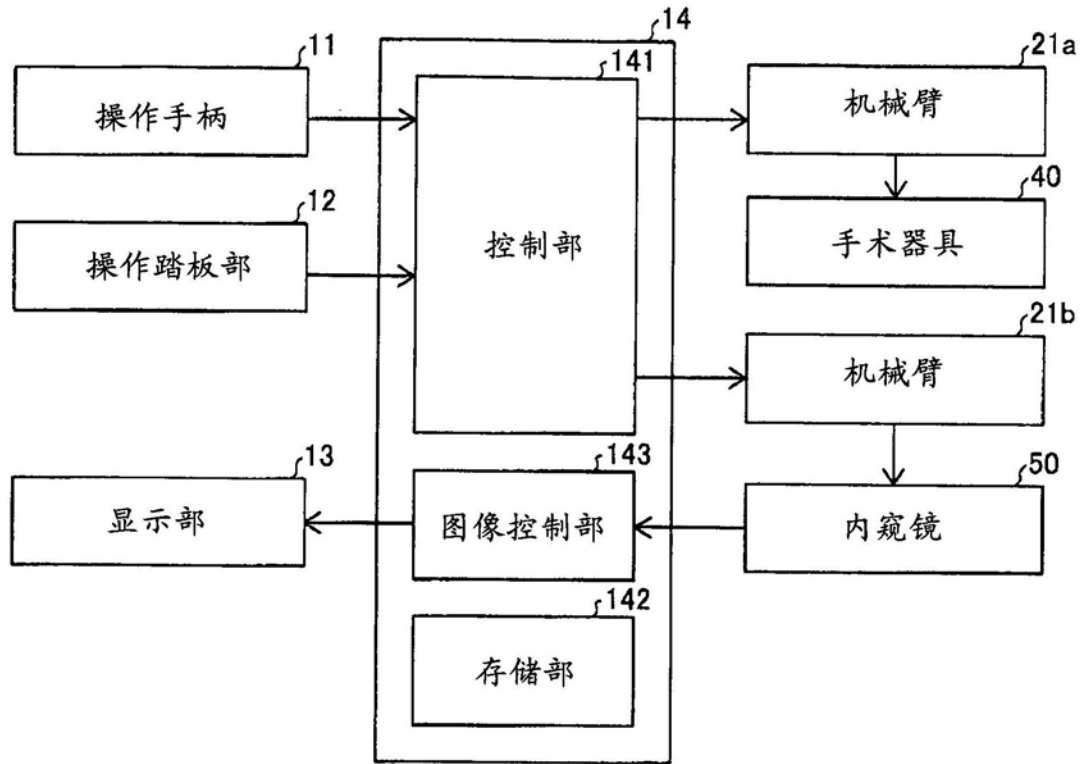


图2

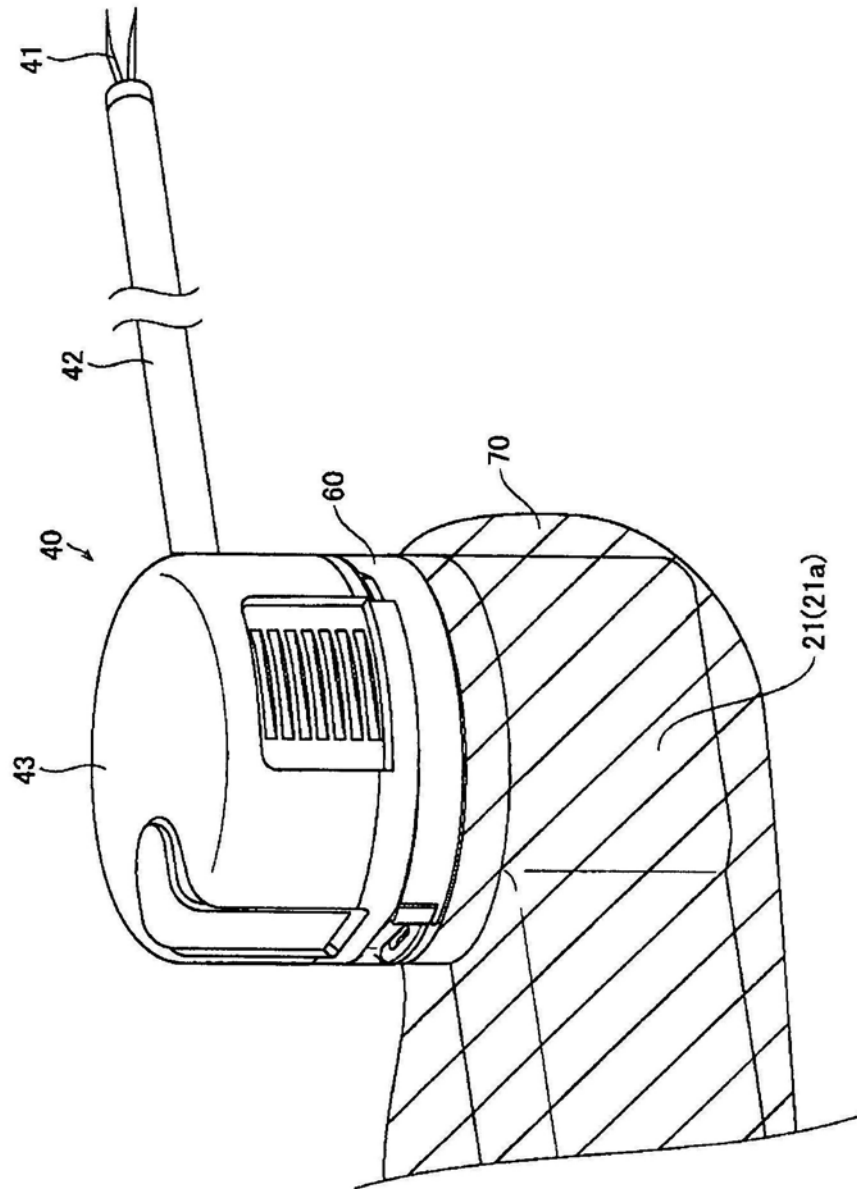


图3

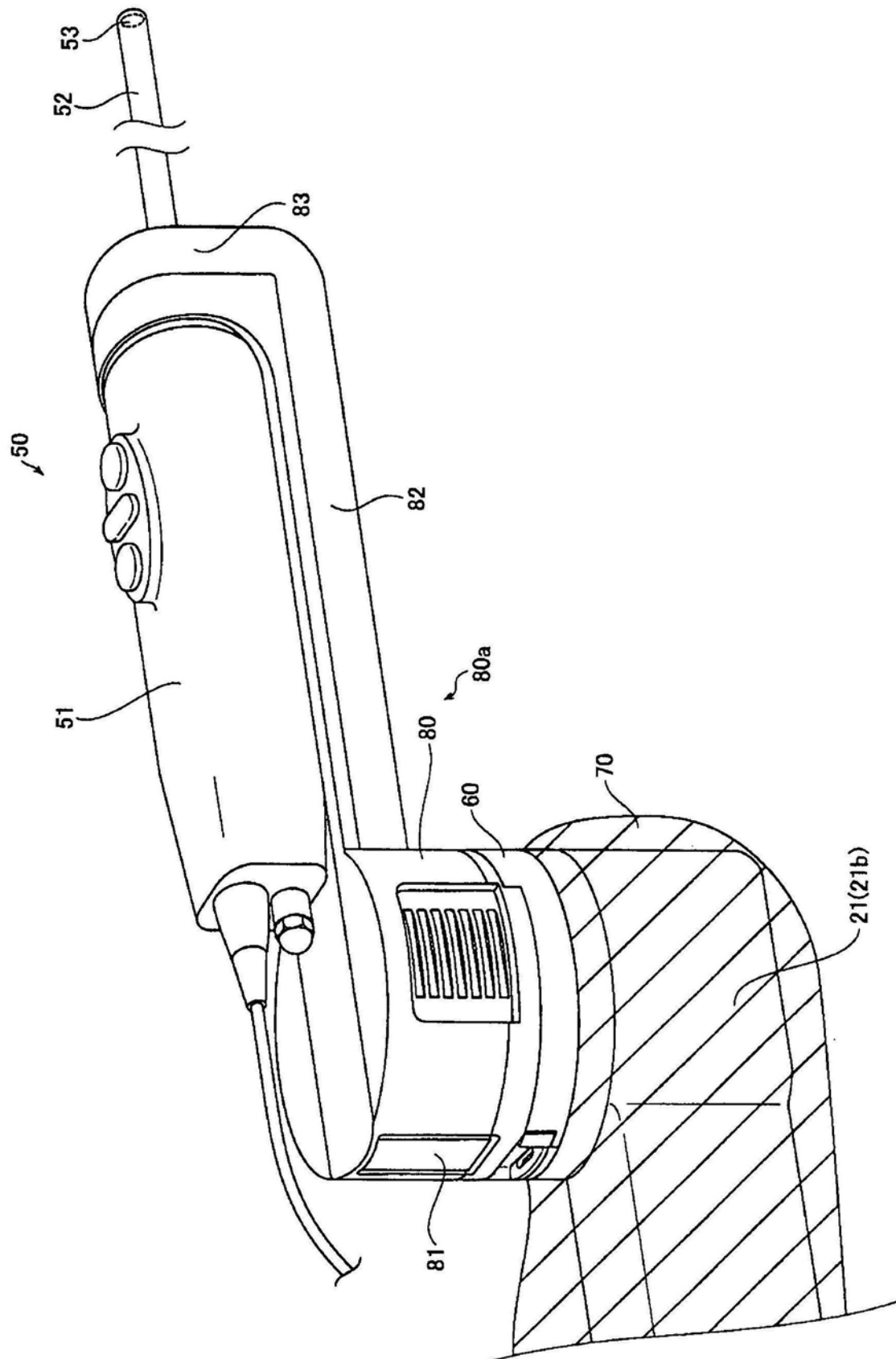


图4

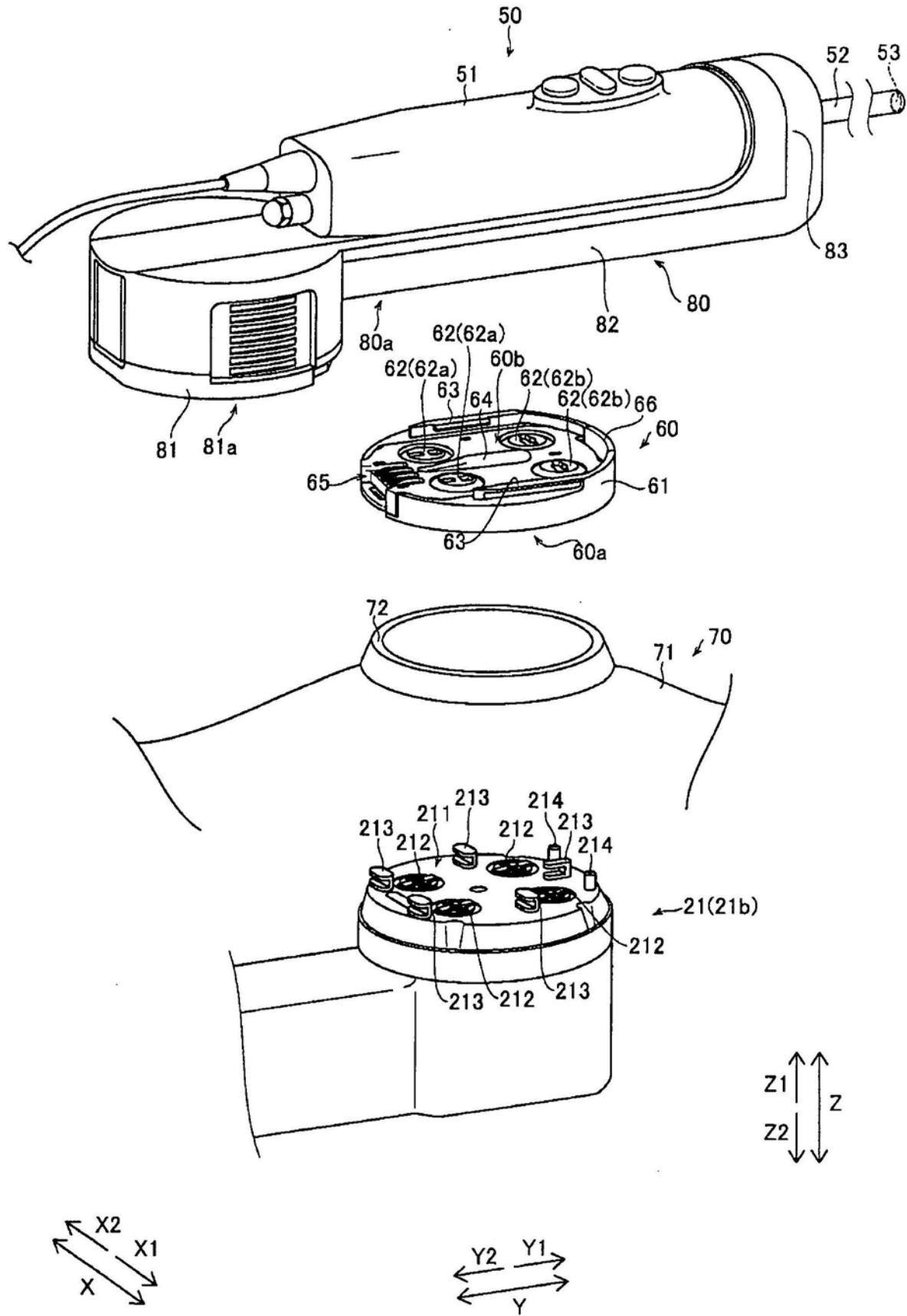


图5

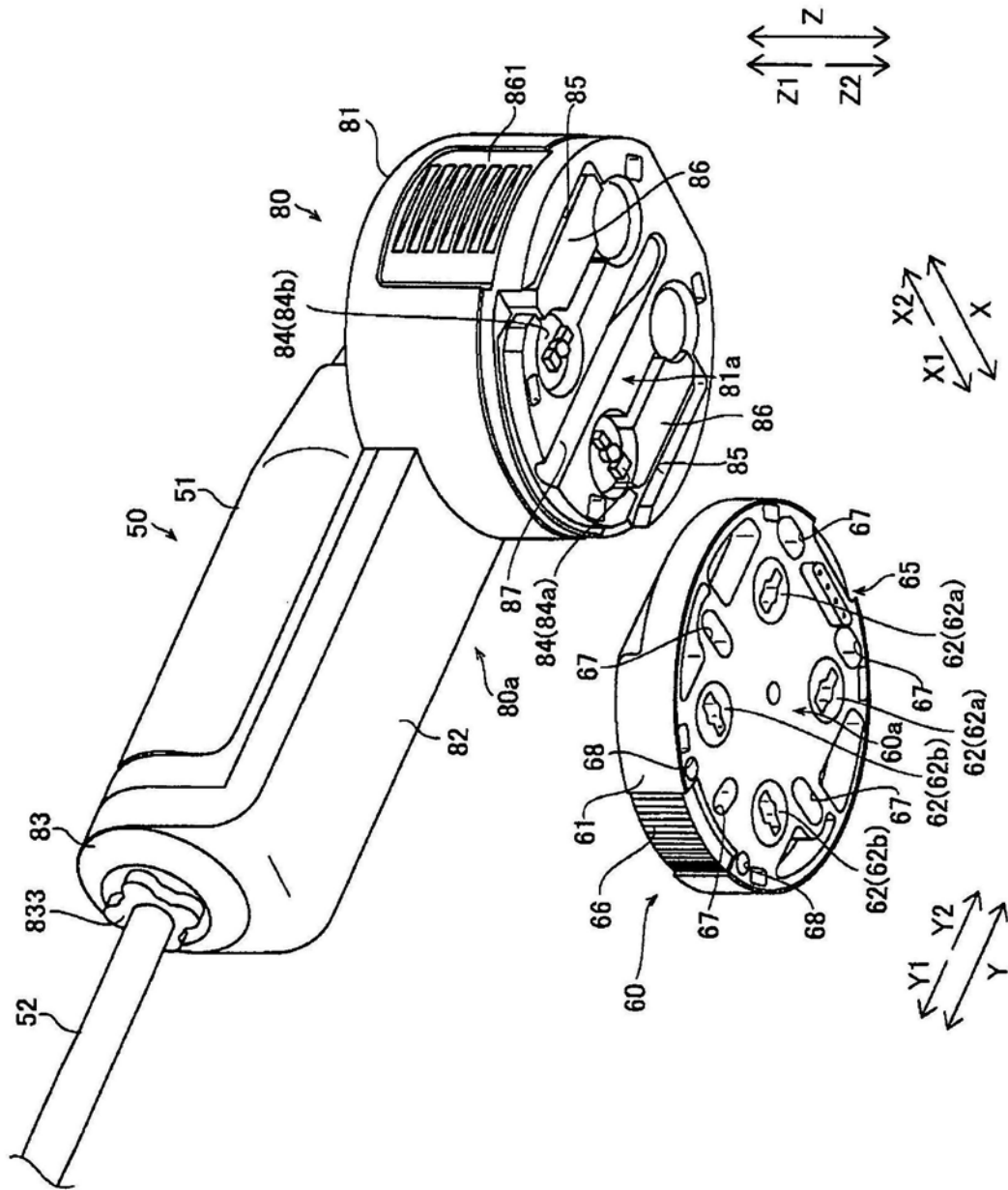


图6

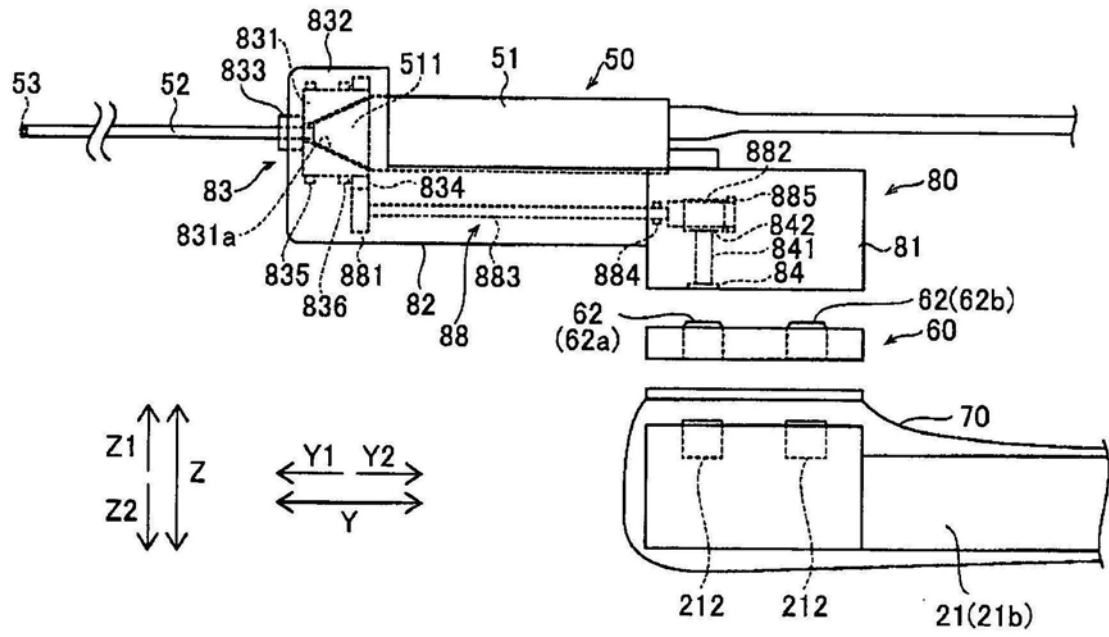


图7

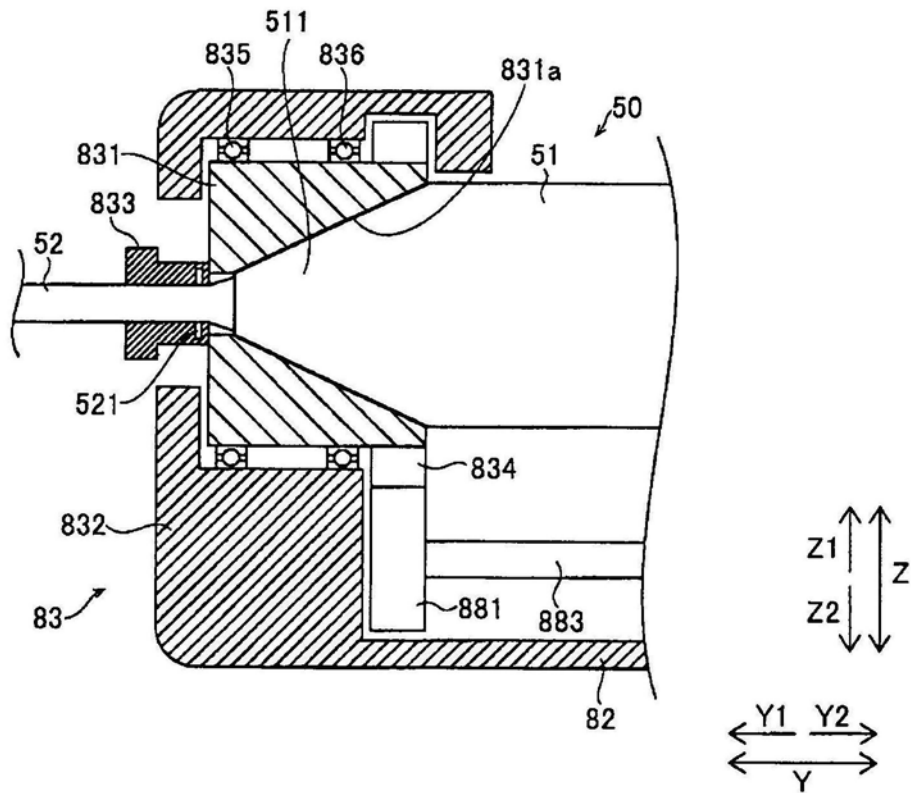


图8

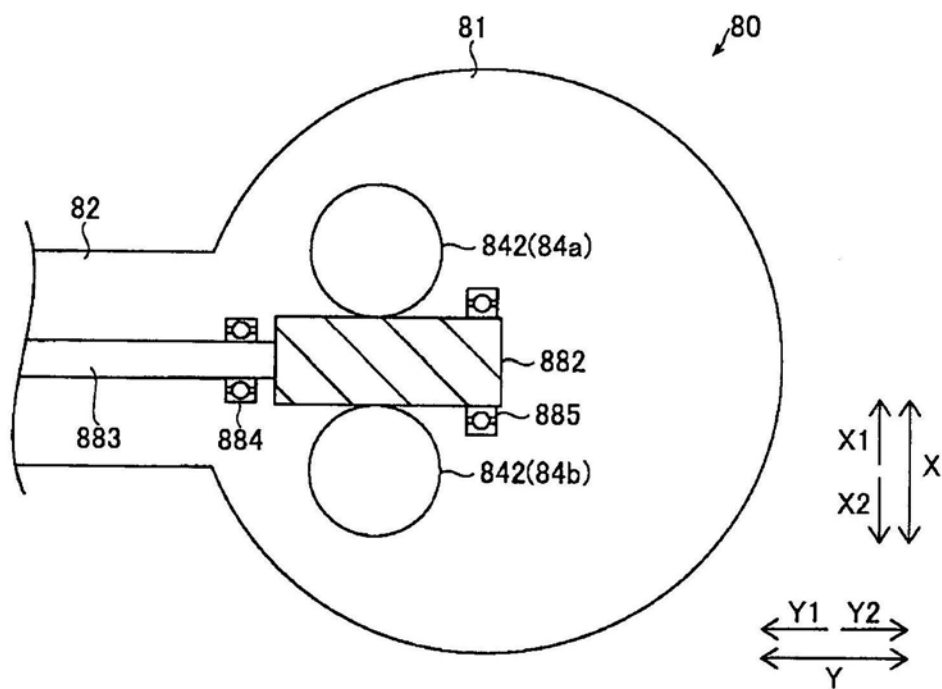


图9

专利名称(译)	内窥镜适配器、机器人手术系统、将内窥镜安装于机械臂的方法		
公开(公告)号	CN110859584A	公开(公告)日	2020-03-06
申请号	CN201910777625.1	申请日	2019-08-22
申请(专利权)人(译)	美好罗伯特有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	美好罗伯特有限公司		
[标]发明人	吾乡 健二		
发明人	户次翔太 臼木 优 吾乡 健二		
IPC分类号	A61B1/00 A61B34/30		
CPC分类号	A61B1/00121 A61B1/00149 A61B34/30 A61B2034/301 A61B1/00144 A61B1/0016 A61B34/37 A61B46/10 A61B2017/00477 A61B2034/305 A61B1/00045 A61B1/00128 A61B1/00133 A61B1/00142 A61B17/2909 A61B18/148 A61B2018/00589		
代理人(译)	刘杨		
优先权	2018159329 2018-08-28 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供在对保持内窥镜的机械臂施加帷帘的状态下能够旋转地保持内窥镜的内窥镜适配器、机器人手术系统、将内窥镜安装于机械臂的方法。内窥镜适配器(80)具备：用于能够拆卸地与帷帘适配器(60)连接的基部(80a)；将包括在前端设置有摄像部(53)的插入部(52)和与插入部(52)连接的本体部(51)在内的内窥镜(50)保持为能够以插入部(52)延伸的方向的旋转轴线为中心旋转的保持部(83)；能够旋转地设置于基部(80a)，经由适配器(60)由机械臂(21)的旋转驱动部旋转驱动的被驱动构件；以及向保持有内窥镜(50)的保持部(83)传递被驱动构件的旋转的传递机构。

