



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108836483 B

(45) 授权公告日 2021.05.14

(21) 申请号 201810390248.1

(22) 申请日 2018.04.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108836483 A

(43) 申请公布日 2018.11.20

(30) 优先权数据  
2017-091235 2017.05.01 JP

(73) 专利权人 美好罗伯特有限公司  
地址 日本兵库县

(72) 发明人 石原一树 吾乡健二

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038  
代理人 刘杨

(51) Int.Cl.

A61B 34/30 (2016.01)

(56) 对比文件

- WO 0030551 A1, 2000.06.02
- WO 2016080180 A1, 2016.05.26
- US 2010016852 A1, 2010.01.21
- CN 202520781 U, 2012.11.07
- US 6902560 B1, 2005.06.07
- WO 0030551 A1, 2000.06.02

审查员 代丽

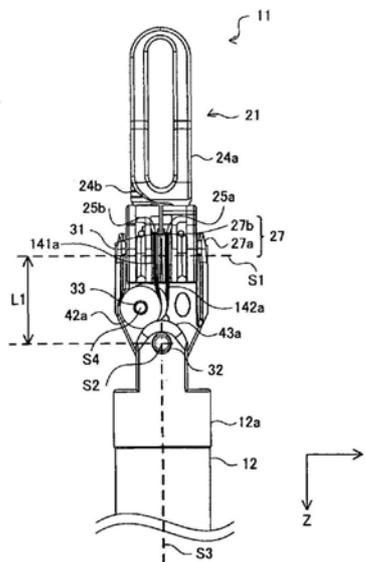
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

医疗用处理工具以及手术用系统

(57) 摘要

本发明提供一种具备用于手术的夹钳等前端部且小型的医疗用处理工具以及具备该医疗用处理工具的手术用系统。医疗用处理工具具备：末端执行器、腕部构件、轴、第一滑轮以及第二滑轮，末端执行器所包含的第一滑轮部经由第一连结部能够旋转地安装于腕部构件且配置于第一连结部的第一端侧，第一滑轮安装于腕部构件，第一滑轮的旋转轴与包括由第一连结部规定的第一轴以及轴线在内的面交叉，且配置于比形成于第一滑轮部的槽靠第一连结部的与第一端相反的一侧的第二端侧的位置。



1. 一种医疗用处理工具,其中,所述医疗用处理工具具备:

末端执行器,所述末端执行器包括第一滑轮部及从所述第一滑轮部延伸的第一指部,所述第一滑轮部形成有沿着自身的圆周方向的槽;

腕部构件,所述腕部构件沿特定方向延伸,并在所述特定方向上的第一端的一侧经由第一连结部能够旋转地安装有所述第一滑轮部;

轴,所述轴具有轴线,并经由第二连结部能够旋转地安装有所述腕部构件的所述特定方向上的与所述第一端相反的一侧的第二端;

第一滑轮,所述第一滑轮安装于所述腕部构件;以及

第二滑轮,所述第二滑轮在所述特定方向上配置于比所述第一滑轮靠所述腕部构件的第二端侧的位置,并具有与由所述第二连结部规定的第二轴平行的旋转轴,其中,

所述第一滑轮部在由所述第一连结部规定的第一轴上配置于比所述第一连结部的与第一端相反的一侧的第二端靠所述第一连结部的第一端侧的位置,并且,其中,

所述第一滑轮、所述第二滑轮以及所述第一指部在所述腕部构件的所述特定方向与所述轴线平行的姿势下相对于包括所述轴线以及所述第一轴在内的面配置于一方侧,并且,其中,

所述第一滑轮的旋转轴以及所述第二滑轮的旋转轴与所述面交叉,并且,其中,

所述第一滑轮的旋转轴配置于比形成于所述第一滑轮部的所述槽靠所述第一连结部的所述第二端侧的位置。

2. 根据权利要求1所述的医疗用处理工具,其中,

所述医疗用处理工具还具备:

第三滑轮,所述第三滑轮安装于所述腕部构件;以及

第四滑轮,所述第四滑轮在所述特定方向上配置于比所述第三滑轮靠所述腕部构件的第二端侧的位置,并具有与所述第二轴平行的旋转轴,其中,

所述末端执行器还具备:

第二滑轮部,所述第二滑轮部在所述第一轴上配置于所述第一连结部的比所述第一端靠所述第二端侧的位置,且形成有沿着自身的圆周方向的槽;以及

第二指部,所述第二指部从所述第二滑轮部延伸,并且,其中,

所述第三滑轮、所述第四滑轮以及所述第二指部相对于所述面位于与所述一方侧相反的另一方侧,并且,其中,

所述第三滑轮的旋转轴以及所述第四滑轮的旋转轴与所述面交叉,并且,其中,

所述第三滑轮的旋转轴配置于比形成于所述第二滑轮部的所述槽靠所述第一连结部的第一端侧的位置。

3. 根据权利要求1所述的医疗用处理工具,其中,

所述医疗用处理工具还具备用于对所述末端执行器进行操作的第一细长部件,所述第一细长部件由所述第一滑轮部引导,而且,所述第一细长部件以从所述第一连结部的第一端侧朝向所述第一滑轮与所述第二滑轮之间并通过所述第一滑轮与所述第二滑轮之间的方式被引导。

4. 根据权利要求1所述的医疗用处理工具,其中,

从所述第一连结部到所述第二连结部的长度小于8mm。

5. 根据权利要求1所述的医疗用处理工具,其中,  
所述医疗用处理工具还具备:  
第一细长部件,所述第一细长部件用于对所述末端执行器进行操作;以及  
第二细长部件,所述第二细长部件用于对所述腕部构件进行操作。
6. 根据权利要求5所述的医疗用处理工具,其中,  
所述第一细长部件以及所述第二细长部件中的至少一部分由硬质管包覆,所述硬质管的长边方向上的两端部中的至少一方的端部被倒角加工。
7. 根据权利要求5所述的医疗用处理工具,其中,  
所述医疗用处理工具具备第五滑轮,所述第五滑轮对所述第二细长部件进行引导,且能够以所述第二轴为中心进行旋转,其中,  
所述第二细长部件具有凸部,所述凸部与形成于所述第五滑轮的凹部以及形成于所述腕部构件的第二端的凹部这双方卡合。
8. 根据权利要求5所述的医疗用处理工具,其中,  
所述第一细长部件具有凸部,所述凸部与形成于所述末端执行器的凹部卡合。
9. 根据权利要求1所述的医疗用处理工具,其中,  
在从所述末端执行器俯视时,所述第一轴与所述第二轴交叉,从所述第一连结部到所述第二连结部的长度小于8mm。
10. 根据权利要求1所述的医疗用处理工具,其中,  
所述医疗用处理工具还具备轴承,  
所述轴承具备:  
内圈构件,所述内圈构件具有环形形状;  
外圈构件,所述外圈构件具有环形形状,且直径的大小比所述内圈构件的直径大;  
第一滚珠组,所述第一滚珠组包括多个第一滚珠;  
第二滚珠组,所述第二滚珠组包括多个第二滚珠;  
第一保持架,所述第一保持架具有环形形状,并收容所述多个第一滚珠;以及  
第二保持架,所述第二保持架具有环形形状,并收容所述多个第二滚珠,其中,  
所述第一保持架以及所述第二保持架在各自的中心轴一致的状态下抵接,并设置在所述内圈构件与所述外圈构件之间。
11. 根据权利要求10所述的所述医疗用处理工具,其中,  
所述第一滚珠以及所述第二滚珠在所述第一保持架以及所述第二保持架的周向上交替地配置。
12. 根据权利要求10所述的医疗用处理工具,其中,  
所述第一滚珠的一部分收容于所述第二保持架,所述第二滚珠的一部分收容于所述第一保持架。
13. 根据权利要求10所述的医疗用处理工具,其中,  
所述轴承设置在安装于所述腕部构件的第一滑轮。
14. 根据权利要求1所述的医疗用处理工具,其中,  
所述医疗用处理工具还具备:  
第一细长部件,所述第一细长部件用于对所述末端执行器进行操作;以及

第二细长部件,所述第二细长部件用于对所述腕部构件进行操作。

15. 根据权利要求14所述的医疗用处理工具,其中,

所述第一细长部件以及所述第二细长部件中的至少一部分由硬质管包覆,所述硬质管的长边方向上的两端部中的至少一方的端部被倒角加工。

16. 根据权利要求14所述的医疗用处理工具,其中,

所述医疗用处理工具还具备第五滑轮,所述第五滑轮对所述第二细长部件进行引导,且能够以所述第二轴为中心进行旋转,其中,

所述第二细长部件具有凸部,所述凸部与形成于所述第五滑轮的凹部以及形成于所述腕部构件的第二端的凹部这双方卡合。

17. 根据权利要求14所述的医疗用处理工具,其中,

所述第一细长部件具有凸部,所述凸部与形成于所述末端执行器的凹部卡合。

18. 根据权利要求14所述的医疗用处理工具,其中,

所述医疗用处理工具还具备第一驱动构件以及第二驱动构件,所述第一驱动构件以及所述第二驱动构件分别对所述第一细长部件以及所述第二细长部件进行驱动,其中,

第一驱动构件以及所述第二驱动构件分别包括与传递构件卡合的被传递构件。

19. 一种手术用系统,其中,所述手术用系统包括:

权利要求18所述的医疗用处理工具;以及

机械手,所述机械手包括使所述传递构件动作的致动器。

## 医疗用处理工具以及手术用系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具备用于手术的夹钳等前端部的医疗用处理工具以及手术用系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,在内窥镜手术的领域中使用手术机器人。手术机器人具备包括机械手在内的患者侧装置和操作装置。并且,通过将适当的医疗用处理工具安装于机械手并利用操作装置远程操作该医疗用处理工具,从而实施手术。

[0003] 作为用于这样的手术机器人的医疗用处理工具的例子,例如专利文献1记载的医疗用处理工具具备能够以三个不同的轴即滚转轴、俯仰轴以及偏转轴为中心进行旋转的前端部。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:美国专利第6902560号说明书

[0007] 在使用这样的医疗用处理工具在患者的体内进行脏器的缝合等手术的情况下,为了避免前端部与脏器的接触等,优选能够在患者的体内省空间地进行所期望的作业,期望小型化。

### 发明内容

[0008] 本发明是为了解决上述课题而做出的,其目的在于提供一种具备用于手术的夹钳等前端部且小型的医疗用处理工具以及具备该医疗用处理工具的手术用系统。

[0009] 用于实现上述目的的本发明的一个方案的医疗用处理工具具备:末端执行器,所述末端执行器包括第一滑轮部;腕部构件,所述腕部构件沿特定方向延伸,并在所述特定方向上的第一端的一侧经由第一连结部能够旋转地安装有所述第一滑轮部;轴,所述轴具有轴线,并经由第二连结部能够旋转地安装有所述腕部构件的所述特定方向上的与所述第一端相反的一侧的第二端;第一滑轮,所述第一滑轮安装于所述腕部构件;以及第二滑轮,所述第二滑轮在所述特定方向上配置于比所述第一滑轮靠所述腕部构件的第二端侧的位置,并具有与由所述第二连结部规定的第二轴平行的旋转轴,所述第一滑轮部在由所述第一连结部规定的第一轴上配置于所述第一连结部的第一端侧,且形成有沿着自身的圆周方向的槽,所述第一滑轮以及所述第二滑轮在所述腕部构件的所述特定方向与所述轴线平行的姿势下相对于包括所述轴线以及所述第一轴在内的面配置于一方侧,所述第一滑轮的旋转轴以及所述第二滑轮的旋转轴与所述面交叉,所述第一滑轮的旋转轴配置于比形成于所述第一滑轮部的所述槽靠所述第一连结部的与第一端相反的一侧的第二端侧的位置。

[0010] 用于实现上述目的的本发明的另一个方案的医疗用处理工具具备:腕部构件,所述腕部构件沿特定方向延伸;末端执行器,所述末端执行器经由第一连结部安装于所述特定方向上的所述腕部构件的第一端的一侧;以及轴,所述末端执行器能够以由所述第一连结部规定的第一轴为中心进行回转,所述腕部构件的所述特定方向上的与所述第一端相反

的一侧的第二端经由第二连结部安装于所述轴的端部,且所述腕部构件能够以由所述第二连结部规定的第二轴为中心进行回转,在从所述末端执行器俯视时,所述第一轴与所述第二轴交叉,从所述第一连结部到所述第二连结部的长度小于8mm。

[0011] 根据本发明,能够提供一种具备用于手术的夹钳等前端部的小型医疗用处理工具。

### 附图说明

- [0012] 图1是示出本发明的手术用系统的结构的图。
- [0013] 图2是示出本发明的医疗用处理工具的结构图。
- [0014] 图3是示出本发明的医疗用处理工具的前端部的结构的立体图。
- [0015] 图4是示出本发明的医疗用处理工具的前端部的结构的侧视图。
- [0016] 图5是示出本发明的医疗用处理工具的前端部的结构的主视图。
- [0017] 图6是示出本发明的医疗用处理工具的前端部侧的细长部件的缠绕的一例的图。
- [0018] 图7是示出本发明的医疗用处理工具的前端部的变形例的结构的侧视图。
- [0019] 图8是示出本发明的驱动机构的结构的立体图。
- [0020] 图9是示出在本发明的一实施方式中使用的轴承的结构的分解立体图。
- [0021] 图10是示出本发明的医疗用处理工具的腕部构件与第五滑轮的连接关系的图。
- [0022] 图11是示出本发明的医疗用处理工具的夹爪与滑轮部的连接关系的图。
- [0023] 图12是示出腕部构件与第五滑轮的连接关系的变形例的图。
- [0024] 图13是示出本发明的医疗用处理工具的细长部件的结构的例一的图。
- [0025] 图14是示出本发明的医疗用处理工具的细长部件的结构的例二的图。
- [0026] 附图标记说明
- [0027] 4b 医疗用处理工具
- [0028] 13 硬质管
- [0029] 14、141、142、143 细长部件
- [0030] 143c 凸部
- [0031] 20 末端执行器
- [0032] 21、22 夹爪
- [0033] 23 腕部构件
- [0034] 23a 凹部
- [0035] 31 第一连结部
- [0036] 32 第二连结部
- [0037] 41 第五滑轮
- [0038] 41a 凹部
- [0039] 42a 第一滑轮
- [0040] 42b 第三滑轮
- [0041] 43a 第二滑轮
- [0042] 43b 第四滑轮
- [0043] 161 轴承

- [0044] 171 内圈构件
- [0045] 172 外圈构件
- [0046] 173 第一滚珠组
- [0047] 174 第二滚珠组
- [0048] 175 第一保持架
- [0049] 176 第二保持架

### 具体实施方式

[0050] [手术用系统]

[0051] 图1是示出本发明的手术用系统的结构的图。

[0052] 参照图1,手术用系统300例如是用于供手术医生Q使用患者侧装置1对人或动物等处理对象R实施内窥镜外科手术的系统。手术用系统300具备患者侧装置1和用于对患者侧装置1进行操作的操作装置2。

[0053] 手术医生Q向操作装置2输入针对患者侧装置1的动作指令,操作装置2向患者侧装置1发送包括被输入的动作指令在内的指令信号。然后,患者侧装置1接收从操作装置2发送的指令信号,并基于接收到的指令信号所包含的动作指令,使与自身的前端连接的内窥镜组件4a以及医疗用处理工具4b动作。

[0054] 更详细而言,操作装置2包括具有操作用机械手5a及操作踏板5b的操作输入部5、和显示由内窥镜组件4a拍摄到的图像的监视器5c。操作用机械手5a以及操作踏板5b是用于供手术医生Q输入动作指令的设备。

[0055] 手术医生Q一边根据在监视器5c中显示的图像确认患部,一边对操作用机械手5a以及操作踏板5b进行操作,从而向操作装置2输入动作指令。操作装置2通过有线或无线向患者侧装置1发送包括被输入的动作指令在内的指令信号。

[0056] 患者侧装置1包括:定位器7、安装于定位器7的前端部的平台8、能够装卸地安装于平台8的多个机械手3、内窥镜组件4a、医疗用处理工具4b以及控制患者侧装置1的运动的控制器6。

[0057] 内窥镜组件4a以及医疗用处理工具4b安装于机械手3。控制器6接收来自操作装置2的指令信号,并基于接收到的指令信号使内窥镜组件4a以及医疗用处理工具4b动作。

[0058] 具体而言,控制器6接收指令信号,并基于该指令信号所包含的动作指令,首先使定位器7动作,对平台8进行定位。另外,控制器6对机械手3进行定位,以使内窥镜组件4a以及医疗用处理工具4b相对于留置在处理对象R的体表的未图示的插管的位置为预定的初始位置。

[0059] 然后,控制器6基于动作指令,经由机械手3向内窥镜组件4a以及医疗用处理工具4b输出用于驱动内窥镜组件4a以及医疗用处理工具4b的控制信号。然后,内窥镜组件4a以及医疗用处理工具4b根据从控制器6接收到的控制信号进行动作。

[0060] 此外,控制器6也可以不内置于定位器7,可以是与定位器7独立的控制装置。

[0061] [医疗用处理工具的全体结构]

[0062] 图2是示出本发明的医疗用处理工具的结构图。

[0063] 参照图2,医疗用处理工具4b包括前端部11、轴12、用于对前端部11进行操作的多

条丝线(日文:ワイヤ)或缆线(日文:ケーブル)等细长部件14以及对细长部件14进行驱动的驱动机构15。

[0064] 前端部11为夹钳(抓持器)、持针器(针驱动器)或剪刀等。在这里,对前端部11为夹钳的情况进行说明。

[0065] 前端部11具有末端执行器20和沿特定方向、即医疗用处理工具4b的长边方向延伸的腕部构件23。末端执行器20例如具有两个夹爪(日文:ジョー)21、22。通过将上述两个夹爪21、22形成相同形状,从而能够将制造成本抑制为较低。

[0066] 轴12具有沿医疗用处理工具4b的长边方向延伸的筒形状,并被设置成能够在箭头A的方向上进行旋转。即,轴12被设置成能够以沿自身的长边方向延伸的轴(轴线)为中心进行旋转。

[0067] 细长部件14例如由钨或不锈钢形成,具有充分的强度、弯曲性以及耐久性。不锈钢具有比钨柔软但容易延伸的性质,钨具有比不锈钢硬但难以延伸的性质。

[0068] 驱动机构15安装于图1所示的患者侧装置1的机械手3。驱动机构15经由机械手接收来自患者侧装置1的控制信号,并根据该控制信号沿着医疗用处理工具4b的长边方向使细长部件14移动或在箭头A的方向上使轴12旋转。

[0069] [前端部]

[0070] (前端部的整体结构)

[0071] 图3是示出本发明的医疗用处理工具的前端部的结构的立体图。

[0072] 参照图3,前端部11除了末端执行器20以及腕部构件23之外,还具有第一连结部31和第二连结部32。第一连结部31以及第二连结部32为螺栓或螺钉等。

[0073] 以下,将与由第一连结部31规定的第一轴S1平行的轴设为X轴,将与由第二连结部32规定的第二轴S2平行的轴设为Y轴。另外,将与由轴12规定的第三轴(轴线)S3平行的轴设为Z轴。

[0074] 此外,第一轴S1的延伸方向也可以与第一连结部31的延伸方向稍微错开。另外,第二轴S2的延伸方向也可以与第二连结部32的延伸方向稍微错开。另外,第三轴S3的延伸方向也可以与轴12的延伸方向稍微错开。

[0075] 优选的是,在从末端执行器20俯视(从Z轴的负向向正向观察的俯视)时,第一轴S1与第二轴S2交叉。即,优选的是,第一轴S1、第二轴S2以及第三轴S3为彼此不同的方向。在这里,使第一轴S1与第二轴S2所成的角、第一轴S1与第三轴S3所成的角以及第二轴S2与第三轴S3所成的角均为90度。

[0076] 腕部构件23具有位于Z轴方向上的末端执行器20侧的第一端的连接叉(日文:クレビス)27、和位于Z轴方向上的轴12侧的第二端的连接叉28。腕部构件23的连接叉28经由第二连结部32安装于轴12的端部12a。并且,腕部构件23能够以第二轴S2为中心在箭头B的方向上进行回转。

[0077] 夹爪21、22经由第一连结部31安装于腕部构件23的连接叉27。另外,夹爪21、22分别具有指部24a、24b和滑轮部25a、25b。滑轮部25a、25b被设置成能够以第一轴S1为中心进行旋转。另外,在滑轮部25a、25b中的每一个沿着自身的圆周方向形成有用于卷绕细长部件14的槽。

[0078] 指部24a具有从滑轮部25a延伸的细长形状,指部24b具有从滑轮部25b延伸的细长

形状。指部24a与滑轮部25a例如一体形成。另外，指部24b与滑轮部25b例如一体形成。

[0079] 更详细而言，指部24a在自身的长边方向与腕部构件23的长边方向平行的姿势下，即在与Z轴平行的姿势下，相对于包括第一轴S1和第三轴S3在内的面P位于一方侧，即位于箭头P1所示的一侧。另外，指部24b在自身的长边方向与Z轴平行的姿势下，相对于面P位于另一方侧，即位于箭头P2所示的一侧。

[0080] 图4是示出本发明的医疗用处理工具的前端部的结构的侧视图。

[0081] 参照图4，夹爪21、22通过如箭头C1以及箭头C2所示的那样以第一轴S1为中心进行回转，从而能够彼此靠近或远离，或者向相同的方向回转。

[0082] 更详细而言，前端部11除了末端执行器20、腕部构件23、第一连结部31以及第二连结部32之外，还具有第三连结部33、第四连结部34、第一滑轮42a、第二滑轮43a、第三滑轮42b、第四滑轮43b以及第五滑轮41。第三连结部33以及第四连结部34为螺栓或螺钉等。第一滑轮42a、第二滑轮43a、第三滑轮42b以及第四滑轮43b各自具有内侧滑轮和外侧滑轮。

[0083] 第一滑轮42a以及第二滑轮43a相对于面P设置于一方侧，即设置于指部24a所处的一侧、即箭头P1所示的一侧。第三滑轮42b以及第四滑轮43b相对于面P设置于另一方侧，即设置于指部24b所处的一侧、即箭头P2所示的一侧。第五滑轮41例如设置在面P的平面上。

[0084] 另外，第二滑轮43a、第四滑轮43b以及第五滑轮41经由第二连结部32安装于轴12的端部12a，并被设置成能够以第二轴S2为中心进行旋转。像这样，利用经由共用的构件安装第二滑轮43a、第四滑轮43b以及第五滑轮41的结构，能够减少零件件数。但是，它们的旋转轴只要平行即可，可以稍微错开，并不是必须共用旋转轴。

[0085] 另外，第一滑轮42a经由第三连结部33安装于腕部构件23，并被设置成能够以由第三连结部33规定的第四轴S4为中心进行旋转。第三滑轮42b经由第四连结部34安装于腕部构件23，并被设置成能够以由第四连结部34规定的第五轴S5为中心进行旋转。此外，如图5所示，第一滑轮42a的内侧滑轮以及外侧滑轮各自的旋转轴平行，但与旋转轴稍微错开。另外，如图5所示，第三滑轮42b的内侧滑轮以及外侧滑轮各自的旋转轴平行，但与旋转轴稍微错开。

[0086] 此外，第四轴S4的延伸方向也可以与第三连结部33的延伸方向稍微错开。另外，第五轴S5的延伸方向也可以与第四连结部34的延伸方向稍微错开。第四轴S4以及第五轴S5与面P交叉。例如，第四轴S4与面P所成的角以及第五轴S5与面P所成的角均为90度。

[0087] 第一滑轮42a被设置成自身的旋转面位于与第二滑轮43a的旋转面大致相同的平面上。另外，第三滑轮42b被设置成自身的旋转面位于与第四滑轮43b的旋转面大致相同的平面上。例如，第一滑轮42a、第二滑轮43a、第三滑轮42b以及第四滑轮43b各自的旋转面均被设置成与面P平行。

[0088] 图5是示出本发明的医疗用处理工具的前端部的结构的主视图。

[0089] 参照图5，医疗用处理工具4b的前端部11构成为从第一连结部31到第二连结部32的长度L1小于8mm，例如为7.5mm。此外，在医疗用处理工具4b为持针器的情况下，前端部11例如构成为长度L1为7mm。

[0090] (前端部的详细结构)

[0091] 再次参照图4，位于Z轴方向上的腕部构件23的轴12侧的端部的连接叉28例如具有U字形状，并具有位于第二连结部32的第一端侧的山部28a和位于第二连结部32的第二端侧

的山部28b。例如,在山部28a、28b分别形成有未图示的贯通孔,第二连结部32插通于上述两个贯通孔。

[0092] 另外,轴12的端部12a也具有U字形形状,并具有两个山部16a、16b。山部16a相对于面P设置于一方侧,即设置于箭头P1所示的一侧,山部16b相对于面P设置于另一方侧,即设置于箭头P2所示的一侧。并且,第二滑轮43a设置在腕部构件23的山部28a与轴12的山部16a之间。另外,第四滑轮43b设置在腕部构件23的山部28b与轴12的山部16b之间。

[0093] 再次参照图5,与连接叉28同样地,连接叉27例如具有U字形形状,并具有位于第一连结部31的第一端侧的山部27a和位于第一连结部31的第二端侧的山部27b。例如,在山部27a、27b分别形成有未图示的贯通孔,第一连结部31插通于上述两个贯通孔。

[0094] 滑轮部25a设置在山部27a与山部27b之间且设置在山部27a侧。滑轮部25b设置在山部27a与山部27b之间且设置在山部27b侧。

[0095] 另外,作为第一滑轮42a的旋转轴的第四轴S4在X轴方向上配置在比滑轮部25a的槽靠山部27b侧的位置。另外,作为图4所示的第三滑轮42b的旋转轴的第五轴S5在X轴方向上配置在比图5所示的滑轮部25b的槽靠山部27a侧的位置。

[0096] 在这里,参照图5,假如代替将第四轴S4配置于山部27b侧而将第四轴S4配置于山部27a侧,则由于滑轮部25a与第一滑轮42a的距离缩短,所以在夹爪21以第一轴S1为中心进行回转时,夹爪21有可能会与第一滑轮42a接触。因此,在将第四轴S4配置于山部27a侧的情况下,为了避免夹爪21与第一滑轮42a的接触,例如如专利文献1的图7所示,需要使Z轴方向上的腕部构件23的长度变长,使夹爪21与第一滑轮42a的距离变长。

[0097] 另外,在将第四轴S4配置于山部27a侧的情况下,若夹爪21与第一滑轮42a的距离过近,则对于用于使夹爪21回转的细长部件14而言,从夹爪21的滑轮部25a的槽到卡挂于第一滑轮42a的距离缩短,相对于Z轴的角度变大。因此,在使夹爪21向图4所示的箭头P1的方向回转的情况下,细长部件14会从滑轮部25a的槽脱落,或用于使夹爪21回转的操作性变差。从该观点出发,也需要使夹爪21与第一滑轮42a的距离变长。

[0098] 相对于此,在本结构例的医疗用处理工具4b中,如上所述,由于第四轴S4配置于山部27b侧,所以即便使夹爪21回转,夹爪21也不会与第一滑轮42a接触。因此,能够在Z轴方向上将夹爪21与第一滑轮42a靠近地配置。

[0099] 另外,即使像这样在Z轴方向上将夹爪21与第一滑轮42a靠近地配置,对于用于使夹爪21回转的细长部件14而言,从夹爪21的滑轮部25a的槽到卡挂于第一滑轮42a的距离也会变长。因此,能够防止如下情形:细长部件14从滑轮部25a的槽脱落,或用于使夹爪21回转的操作性变差。

[0100] 其结果是,能够减小腕部构件23的Z轴方向上的长度,能够使前端部11的整体进一步小型化。并且,能够将从第一连结部31到第二连结部32的长度L1例如设为7mm左右。

[0101] (细长部件的缠绕)

[0102] 图6是示出本发明的医疗用处理工具的前端部侧的细长部件的缠绕的一例的图。在图6中,箭头Z1表示与轴线平行的Z轴的正向,箭头Z2表示Z轴的负向。

[0103] 在这里,设为医疗用处理工具4b包括三个细长部件14。将三个细长部件14分别设为细长部件(第一细长部件)141、细长部件(第一细长部件)142以及细长部件(第二细长部件)143。另外,细长部件141、142、143分别具有丝线141a、142a、143a和丝线141b、142b、

143b。

[0104] 参照图6,在对医疗用处理工具4b进行组装时,丝线141a在被引导到滑轮部25b后,向第一滑轮42a的外侧滑轮被引导,并通过第一滑轮42a与第二滑轮43a之间的空间,向第二滑轮43a的外侧滑轮被引导。

[0105] 更详细而言,再次参照图5,丝线141a在被引导到滑轮部25b后,从山部27a侧向第一滑轮42a与第二滑轮43a之间被引导。即,丝线141a一边向第一滑轮42a的X轴的正向侧的部分被引导,一边通过第一滑轮42a与第二滑轮43a之间的空间,并向第二滑轮43a的X轴的负向侧的部分被引导。

[0106] 再次参照图6,与丝线141a同样地,丝线141b在被引导到滑轮部25b后,向第三滑轮42b的内侧滑轮被引导,并通过第三滑轮42b与第四滑轮43b之间的空间,向第四滑轮43b的内侧滑轮被引导。丝线141a、141b例如固定于夹爪22的指部24b。因此,夹爪22与丝线141a、141b的驱动相应地进行动作。

[0107] 与丝线141a同样地,丝线142a在被引导到滑轮部25a后,向第一滑轮42a的内侧滑轮被引导,并通过第一滑轮42a与第二滑轮43a之间的空间,向第二滑轮43a的内侧滑轮被引导。

[0108] 另外,与丝线141a同样地,丝线142b在被引导到滑轮部25a后,向第三滑轮42b的外侧滑轮被引导,并通过第三滑轮42b与第四滑轮43b之间的空间,向第四滑轮43b的外侧滑轮被引导。丝线142a、142b例如固定于夹爪21的指部24a。因此,夹爪21与丝线142a、142b的驱动相应地进行动作。

[0109] 丝线143a、143b卷绕于第五滑轮41。另外,丝线143a、143b例如固定于腕部构件23。因此,腕部构件23与丝线143a、143b的驱动相应地进行动作。

[0110] (伴随着细长部件的驱动的前端部的动作)

[0111] 在向箭头Z1的方向牵引细长部件141的丝线141a时,夹爪22向箭头C2a的方向回转,即向以第一轴S1为中心的圆的周向且靠近夹爪21的方向回转。另外,在向箭头Z1的方向牵引细长部件141的丝线141b时,夹爪22向箭头C2b的方向回转,即向以第一轴S1为中心的圆的周向且从夹爪21远离的方向回转。

[0112] 另外,在向箭头Z1的方向牵引细长部件142的丝线142a时,夹爪21向箭头C1a的方向回转,即向以第一轴S1为中心的圆的周向且从夹爪22远离的方向回转。另外,在向箭头Z1的方向牵引细长部件142的丝线142b时,夹爪21向箭头C1b的方向回转,即向以第一轴S1为中心的圆的周向且靠近夹爪22的方向回转。

[0113] 另外,在向箭头Z1的方向同时牵引丝线141b以及丝线142a时,夹爪21以及夹爪22向以第一轴S1为中心的圆的周向且彼此远离的方向回转。另外,在向箭头Z1的方向同时牵引丝线141a以及丝线142b时,夹爪21以及夹爪22向以第一轴S1为中心的圆的周向且彼此靠近的方向回转。

[0114] 另外,在向箭头Z1的方向同时牵引丝线141a以及丝线142a时,夹爪21以及夹爪22这双方向以第一轴S1为中心的圆的周向且箭头D1的方向回转。即,夹爪21向箭头C1a的方向回转,夹爪22向箭头C2a的方向回转。

[0115] 另外,在向箭头Z1的方向同时牵引丝线141b以及丝线142b时,夹爪21以及夹爪22这双方向以第一轴S1为中心的圆的周向且箭头D2的方向回转。即,夹爪21向箭头C1b的方向

回转, 夹爪22向箭头C2b的方向回转。

[0116] 另外, 在向箭头Z1的方向牵引丝线143a时, 腕部构件23向箭头B2的方向回转, 即向以第二轴S2为中心的圆的周向且从Y轴的负向向正向观察时为逆时针的方向回转。另外, 在向箭头Z1的方向牵引丝线143b时, 腕部构件23向箭头B1的方向回转, 即向以第二轴S2为中心的圆的周向且从Y轴的负向向正向观察时为顺时针的方向回转。

[0117] 像这样, 与细长部件141、142、143的驱动相应地, 夹爪21、夹爪22以及腕部构件23独立地进行驱动。即, 夹爪21、22将第一轴S1作为偏转轴, 并以偏转轴为中心进行旋转。另外, 腕部构件23将第二轴S2作为俯仰轴, 并以俯仰轴为中心进行旋转。而且, 如上所述, 图3所示的轴12将第三轴S3作为滚转轴, 并以滚转轴为中心进行旋转。

[0118] [前端部的变形例]

[0119] 上述前端部11具有能够以第一轴S1为中心进行回转的两个夹爪21、22, 但并不限定于这样的结构。

[0120] 图7是示出本发明的医疗用处理工具的前端部的变形例的结构的侧视图。

[0121] 参照图7, 例如, 前端部11的末端执行器60具有能够以第一轴S1为中心进行回转的夹爪61、和固定于腕部构件23的夹爪62。在该情况下, 夹爪61通过以第一轴S1为中心进行回转, 从而能够向夹爪62靠近或从夹爪62远离。

[0122] 另外, 在医疗用处理工具4b为单极钩或单极抹刀等的情况下, 代替夹爪61、62, 末端执行器60例如具有能够以第一轴S1为中心进行回转的未图示的一个钩部或未图示的一个抹刀部。

[0123] [驱动机构]

[0124] 图8是示出本发明的驱动机构的结构的立体图。

[0125] 参照图8, 驱动机构15具有壳体10、被设置成能够在壳体10内旋转的多个驱动构件101、被设置成能够在壳体10内旋转的第一齿轮102、与第一齿轮102卡合的第二齿轮103、以及多个传递构件。在图8中, 为了说明驱动机构15的内部构造, 示出了将壳体10的上部拆下的状态。

[0126] 多个驱动构件101以及第一齿轮102各自具有被传递构件122, 多个传递构件各自分别与上述多个被传递构件122卡合。多个驱动构件101以及第一齿轮102各自被设置成能够以沿与基体16的表面垂直的方向、即X轴方向延伸的旋转轴为中心进行旋转。第二齿轮103被设置成能够以沿轴12的长边方向、即Z轴方向延伸的旋转轴为中心进行旋转。轴12与第二齿轮103卡合, 并伴随着第二齿轮103的旋转而向箭头A的方向旋转。

[0127] 图1所示的机械手3所包含的致动器从患者侧装置1接收控制信号, 并根据该控制信号使多个传递构件旋转。各个传递构件通过旋转, 从而使多个驱动构件101以及第一齿轮102中的与自身相对应的构件旋转。

[0128] 更详细而言, 驱动机构15具有三个驱动构件101。将三个驱动构件101分别设为驱动构件(第一驱动构件)101A、驱动构件(第二驱动构件)101B以及驱动构件101C。另外, 图6所示的细长部件141、142、143分别卷绕于驱动构件101A、101B、101C。

[0129] 并且, 致动器通过使与驱动构件101A相对应的传递构件旋转, 从而在驱动构件101A旋转时, 使卷绕于驱动构件101A的细长部件141沿着Z轴方向移动。由此, 使图3所示的夹爪22向箭头C1的方向回转。

[0130] 另外,致动器通过使与驱动构件101B相对应的传递构件旋转,从而在驱动构件101B旋转时,使卷绕于驱动构件101B的细长部件142沿着Z轴方向移动。由此,使图3所示的夹爪21向箭头C2的方向回转。

[0131] 另外,致动器通过使与驱动构件101C相对应的传递构件旋转,从而在驱动构件101C旋转时,使卷绕于驱动构件101C的细长部件143沿着Z轴方向移动。由此,使图3所示的腕部构件23向箭头B的方向回转。

[0132] 另外,致动器通过使与第一齿轮102相对应的传递构件旋转,从而在第一齿轮102旋转时,使与第一齿轮102卡合的第二齿轮103以沿Z轴方向延伸的旋转轴为中心进行旋转。并且,轴12伴随着第二齿轮103的旋转而向箭头A的方向旋转。

[0133] [轴承]

[0134] 再次参照图4,前端部11还具有多个轴承161。第二滑轮43a、第四滑轮43b以及第五滑轮41经由轴承161安装于第二连结部32。另外,第一滑轮42a经由轴承161安装于第三连结部33。另外,第三滑轮42b经由轴承161安装于第四连结部34。而且,图3所示的滑轮部25a、25b经由在图3中未图示的轴承161安装于第一连结部31。

[0135] 对于轴承161而言,能够使用普通的轴承,但例如也可以采用如下说明的结构的轴承。

[0136] 图9是示出在本发明的一实施方式中使用的轴承的结构的分解立体图。在这里,将前端部11的多个轴承161设为彼此相同的结构。

[0137] 参照图9,轴承161具有内圈构件171、外圈构件172、具有多个滚珠的第一滚珠组173、具有多个滚珠的第二滚珠组174、第一保持架175以及第二保持架176。内圈构件171、外圈构件172、第一保持架175以及第二保持架176具有环形形状。

[0138] 外圈构件172的内径比内圈构件171的外径大。并且,外圈构件172在自身的中心轴与内圈构件171的中心轴一致的状态下,在内部收容内圈构件171。

[0139] 第一滚珠组173的多个滚珠以在第一保持架175的圆周方向上等间隔地配置的状态收容于第一保持架175。第二滚珠组174的多个滚珠以在第二保持架176的圆周方向上等间隔地配置的状态收容于第二保持架176。

[0140] 例如,第一滚珠组173的滚珠以及第二滚珠组174的滚珠为相同个数,各滚珠具有相同的大小。另外,第一保持架175以及第二保持架176具有相同的形状,并在彼此的中心轴一致的状态下抵接,设置在内圈构件171与外圈构件172之间。

[0141] 此外,轴承161也可以是配置有第一保持架175或第二保持架176的结构、即配置有一列保持架的结构。然而,如上所述,利用配置有两列保持架的结构,与配置有一列保持架的情况相比,伴随着滑轮部25a、25b、第一滑轮42a、第二滑轮43a、第三滑轮42b、第四滑轮43b以及第五滑轮41的旋转而施加于保持架的载荷会被分散,因此,轴承161的耐久性提高,能够增大医疗用处理工具4b的使用次数以及使用时间。

[0142] 另外,例如,第一滚珠组173的各滚珠和第二滚珠组174的各滚珠在第一保持架175以及第二保持架176的周向上交替地配置。而且,第一滚珠组173的各滚珠的一部分收容于第二保持架176,第二滚珠组174的各滚珠的一部分收容于第一保持架175。

[0143] 利用这样的结构,能够防止轴承161的宽度W变大。因此,能够防止滑轮部25a、25b、第一滑轮42a、第二滑轮43a、第三滑轮42b、第四滑轮43b以及第五滑轮41与多个轴承161的

各个接触部分的摩擦变大。

[0144] 此外,对将上述那样的结构的轴承用于滑轮部25a、25b、第一滑轮42a、第二滑轮43a、第三滑轮42b、第四滑轮43b以及第五滑轮41的所有的滑轮部分的情况进行了说明,但也可以将上述那样的结构的轴承仅用于一部分的滑轮部分。例如,也可以将上述那样的结构的轴承仅用于在施加由细长部件14产生的张力的状态下进行操作的情形较多的第一滑轮42a以及第三滑轮42b。

[0145] 在本部分说明的特征能够按以下方式进行归纳。

[0146] [1]一种轴承,是用于医疗用处理工具的轴承,其中,所述轴承具备:内圈构件,所述内圈构件具有环形形状;外圈构件,所述外圈构件具有环形形状,且直径的大小比所述内圈构件的直径大;第一滚珠组,所述第一滚珠组包括多个第一滚珠;第二滚珠组,所述第二滚珠组包括多个第二滚珠;第一保持架,所述第一保持架具有环形形状,并收容所述多个第一滚珠;以及第二保持架,所述第二保持架具有环形形状,并收容所述多个第二滚珠,所述第一保持架以及所述第二保持架在各自的中心轴一致的状态下抵接,并设置在所述内圈构件与所述外圈构件之间。

[0147] [2]根据[1]记载的轴承,其中,所述第一滚珠以及所述第二滚珠在所述第一保持架以及所述第二保持架的周向上交替地配置。

[0148] [3]根据[1]或[2]记载的轴承,其中,所述第一滚珠的一部分收容于所述第二保持架,所述第二滚珠的一部分收容于所述第一保持架。

[0149] [4]一种医疗用处理工具,其中,所述医疗用处理工具具备:[1]~[3]中任一项记载的轴承;末端执行器,所述末端执行器包括滑轮部;细长部件,所述细长部件由所述滑轮部引导,用于对所述末端执行器进行操作;以及第二滑轮及第三滑轮,所述第二滑轮及第三滑轮对所述细长部件进行引导,所述轴承安装于所述第二滑轮以及所述第三滑轮中的至少任一方。

[0150] [细长部件与前端部的各构件的固定]

[0151] 图10是示出本发明的医疗用处理工具的腕部构件与第五滑轮的连接关系的图。

[0152] 参照图10,如上所述,第五滑轮41经由插通于腕部构件23的连接叉28的第二连结部32安装于腕部构件23。在第五滑轮41,在外周的一部分形成有凹部41a。另外,在腕部构件23,在与形成于第五滑轮41的凹部41a相向的位置形成有凹部23a。

[0153] 细长部件143除了丝线143a以及丝线143b之外,还具有凸部143c。凸部143c例如具有圆柱形状,并将丝线143a与丝线143b连结。形成于第五滑轮41的凹部41a以及形成于腕部构件23的凹部23a构成为能够与细长部件143的凸部143c的一部分卡合。

[0154] 在对医疗用处理工具4b进行组装时,工作人员使细长部件143的凸部143c与凹部41a以及凹部23a卡合。由此,能够容易地将细长部件143固定于腕部构件23。

[0155] 然后,在将细长部件143固定于腕部构件23的状态下,在沿Z轴方向牵引细长部件143的丝线143a或丝线143b时,凸部143c以第二轴S2为中心沿着第五滑轮41的外周移动,由此,第五滑轮41与凸部143c一起以第二轴S2为中心进行旋转。

[0156] 另外,在该情况下,与凸部143c卡合的腕部构件23的凹部23a以第二轴S2为中心沿着第五滑轮41的外周移动,由此,腕部构件23沿箭头B的方向回转,即沿以第二轴S2为中心的圆的周向回转。

[0157] 此外,也可以在用于固定夹爪22和细长部件141的结构以及用于固定夹爪21和细长部件142的结构中使用具有上述那样的凸部的细长部件14。

[0158] 图11是示出本发明的医疗用处理工具的夹爪与滑轮部的连接关系的图。

[0159] 如图11所示,例如,滑轮部25a在外周的一部分形成有凹部25a1。另外,细长部件142例如具有圆柱形状的凸部142c,形成于滑轮部25a的凹部25a1与该凸部142c的一部分卡合。

[0160] 此外,将夹爪22与滑轮部25b的连接关系设为与图11所示的夹爪21与滑轮部25a的连接关系相同。

[0161] 根据上述那样的结构,在对前端部11进行组装时,通过使凸部142c与凹部25a1卡合,从而能够将细长部件142固定于夹爪21,因此,能够使前端部11的组装作业变得容易。

[0162] 凸部142c、143c的形状不限于圆柱形状,另外,相对应的凹部41a、25a1也可以不是圆形的一部分的形状的切口,只要凸部与凹部能够卡合即可,例如也可以是:凸部142c、143c的形状为立方体,凹部41a、25a1为能够与立方体卡合的形状的切口。

[0163] (变形例)

[0164] 图12是示出腕部构件与第五滑轮的连接关系的变形例的图。

[0165] 如图12所示,代替具有凸部143c,细长部件143例如也可以具有设置于丝线143a、143b的端部的圆柱状的宽幅部143a1、143b1。在该情况下,宽幅部143a1、143b1与形成于腕部构件23的槽23b1、23b2卡合。

[0166] 然而,在这样的结构中,倘若在细长部件143被切断的情况下,细长部件143有可能会向体腔内飞出。另外,在这样的结构中,为了将细长部件143固定于腕部构件23,需要使宽幅部143a1、143b1分别与槽23b1、23b2卡合。

[0167] 相对于此,在如图10所示的结构中,倘若在细长部件143被切断的情况下,细长部件143不会向体腔内飞出,而且,容易进行将细长部件143固定于腕部构件23的作业。因此,优选的是,利用如图10所示的结构对细长部件143进行固定。

[0168] 此外,并不是必须将如图10所示的结构应用于至此说明的前端部11,并不排除采用图12那样的结构。

[0169] 在本部分说明的特征能够按以下方式进行归纳。

[0170] [1]一种医疗用处理工具,其中,所述医疗用处理工具具备:腕部构件,所述腕部构件沿特定方向延伸;末端执行器,所述末端执行器经由第一连结部安装于所述特定方向上的所述腕部构件的第一端;轴;细长部件,所述细长部件用于对所述腕部构件进行操作;以及滑轮,所述滑轮对所述细长部件进行引导,所述腕部构件的所述特定方向上的与所述第一端相反的一侧的第二端经由第二连结部安装于所述轴的端部,所述滑轮能够以所述第二连结部为中心进行旋转,所述细长部件具有凸部,所述凸部与形成于所述滑轮的凹部以及形成于所述腕部构件的所述第二端的凹部这双方卡合。

[0171] [2]一种医疗用处理工具,其中,所述医疗用处理工具具备:末端执行器,所述末端执行器具有滑轮部;以及细长部件,所述细长部件由所述滑轮部引导,用于对所述末端执行器进行操作,所述细长部件具有凸部,所述凸部与形成于所述滑轮的凹部卡合。

[0172] [细长部件的伸长对策]

[0173] 图13是示出本发明的医疗用处理工具的细长部件的结构例一的图。

[0174] 参照图13,医疗用处理工具4b还包括覆盖细长部件14的一部分的硬质管13。细长部件14由不锈钢或钨等材质形成,例如由直径为0.45mm的丝线状或缆线状形成,因此,有时会由于长期的反复使用而伸长。

[0175] 因此,通过利用与细长部件14相比充分牢固且不会伸长的硬质管13覆盖细长部件14的至少一部分,从而实质上缩短了会受到伸长的影响的细长部件14的长度,减少了由细长部件14的伸长带来的影响。硬质管13例如由不锈钢等材质形成,但通过形成为直径为1.06mm左右的管状,从而即使在长期使用的情况下,也不会产生伸长。

[0176] 本结构例的硬质管13的长边方向上的第一端13a以及第二端13b中的至少一方被倒角加工。具体而言,第一端13a以及第二端13b这双方形成为具有圆角或形成为锥状,以便具有平滑的面。

[0177] 根据这样的结构,即使在由细长部件14的驱动产生的前端部11的动作复杂的情况下,也能够防止由于硬质管13的角与细长部件14抵接而导致的细长部件14的损伤。

[0178] 图14是示出本发明的医疗用处理工具的细长部件的结构例二的图。

[0179] 代替利用硬质管13包覆细长部件14,图14所示的医疗用处理工具4b在细长部件14的中间部分使用由硬质构件形成的杆17。在该情况下,例如,细长部件14具有设置于Z轴的负向侧的前端部侧丝线241、和设置于Z轴的正向侧的驱动机构侧丝线242。

[0180] 并且,在杆17的长边方向上的第一端17a连结有前端部侧丝线241,在杆17的长边方向上的第二端17b连结有驱动机构侧丝线242。并且,杆17的第一端17a以及第二端17b中的至少一方被倒角加工。具体而言,第一端17a以及第二端17b这双方形成为具有圆角或形成为锥状,以便具有平滑的面。

[0181] 在这里,细长部件14卷绕于设置在图8所示的驱动机构15的驱动构件101,进行张力的调节。并且,对于细长部件14而言,由于施加有张力的状态持续,所以有可能会在张力施加的方向上伸长,即在Z轴方向上伸长。相对于此,如上所述,利用使用杆17的结构,能够使细长部件14的长度缩短与杆17的长度相应的量,因此,能够缩短细长部件14伸长的长度。

[0182] 在本部分说明的特征能够按以下方式进行归纳。

[0183] [1]一种医疗用处理工具,其中,所述医疗用处理工具具备:末端执行器,所述末端执行器具有滑轮部;细长部件,所述细长部件由所述滑轮部引导,用于对所述末端执行器进行操作;以及驱动构件,所述驱动构件对所述细长部件进行驱动,所述细长部件的一部分由硬质管包覆,所述硬质管的自身的长边方向上的两端部中的至少一方的端部被倒角加工。

[0184] [2]根据[1]记载的医疗用处理工具,其中,所述硬质管的所述两端部中的至少一方的端部形成为锥状。

[0185] 此外,并不是必须将本特征应用于至此说明的前端部11,并不排除使用未被倒角加工的硬质管或杆。

[0186] 应当认为,上述实施方式在所有方面都只是例示,而非是限制性的内容。本发明的范围并不由上述说明示出,而是由权利要求书示出,意图将与权利要求书等同的含义及范围内的所有变更包括在内。

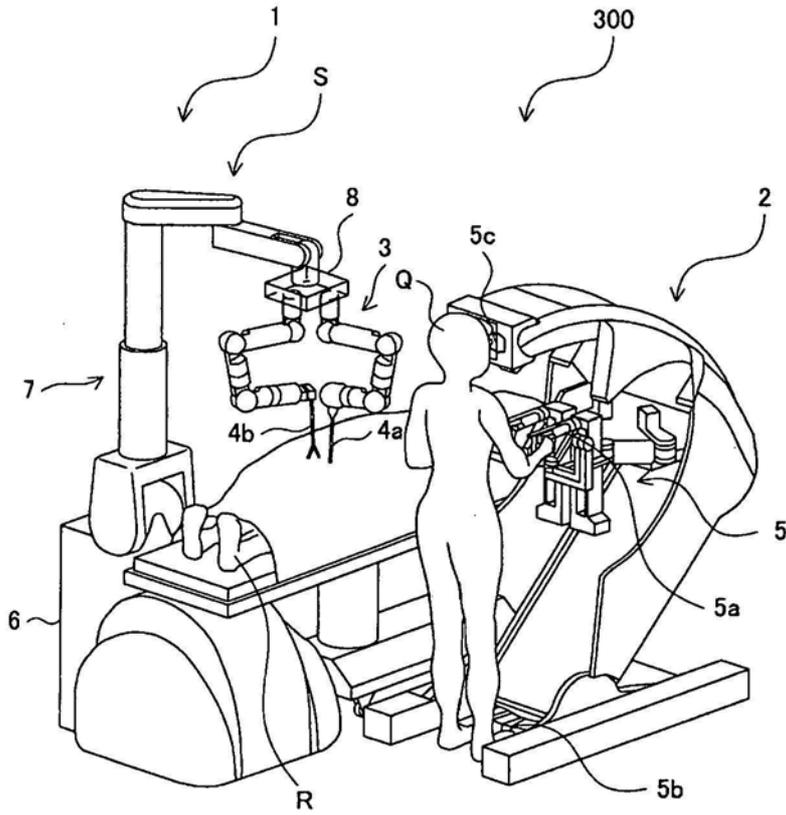


图1

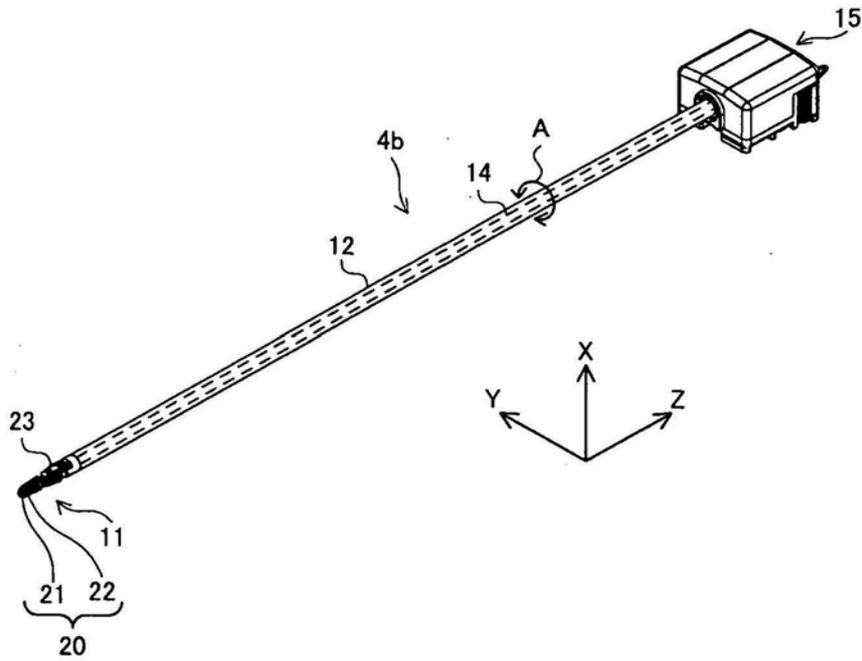


图2



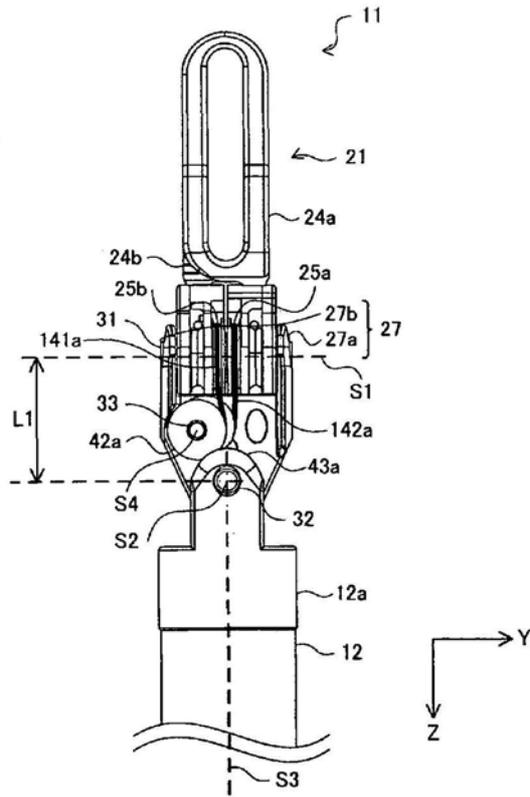


图5

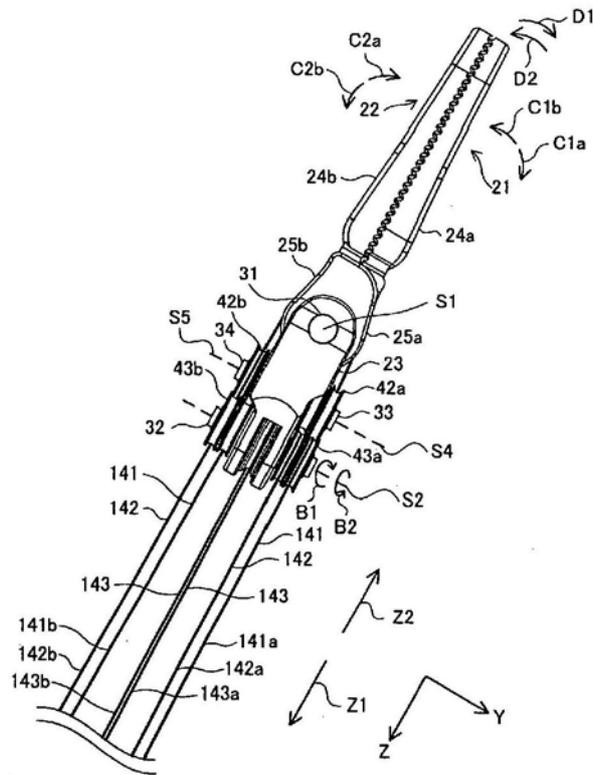


图6

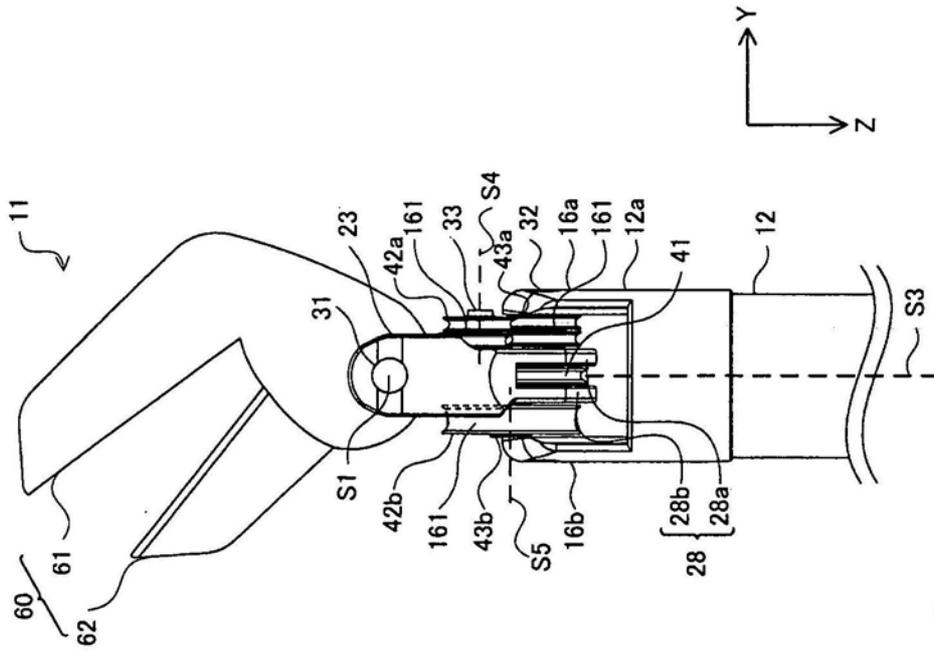


图7

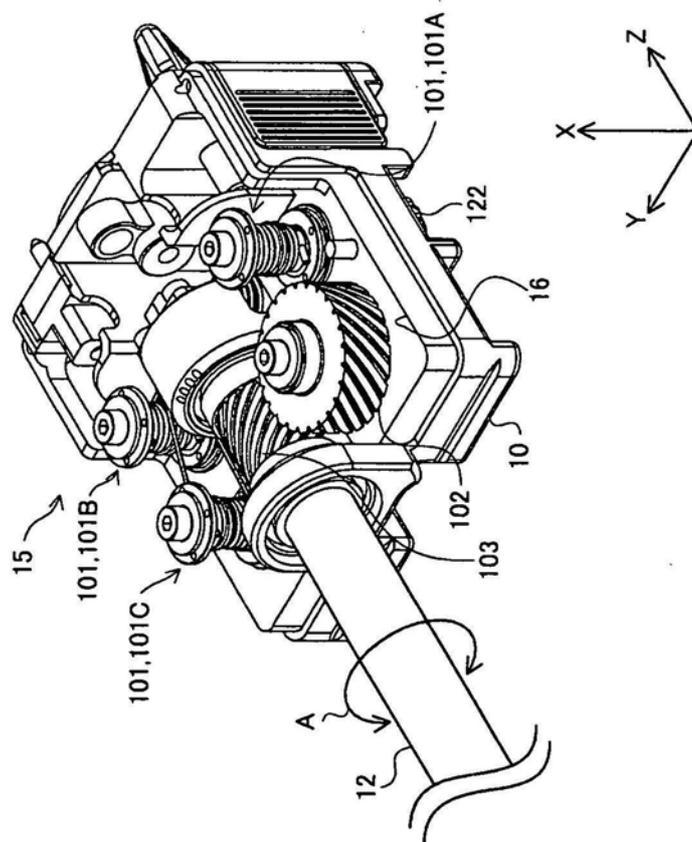


图8

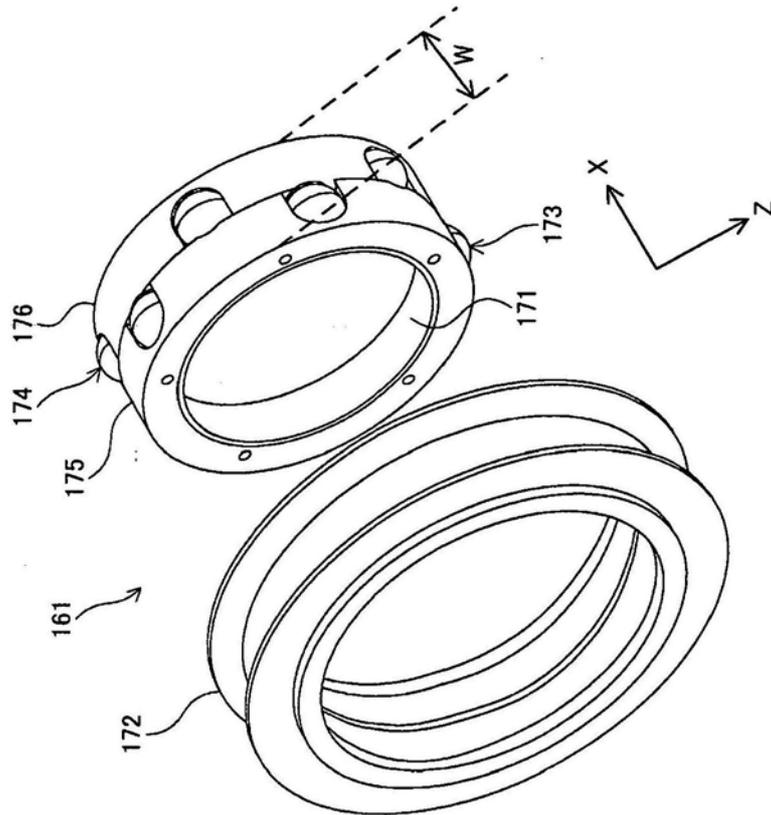


图9

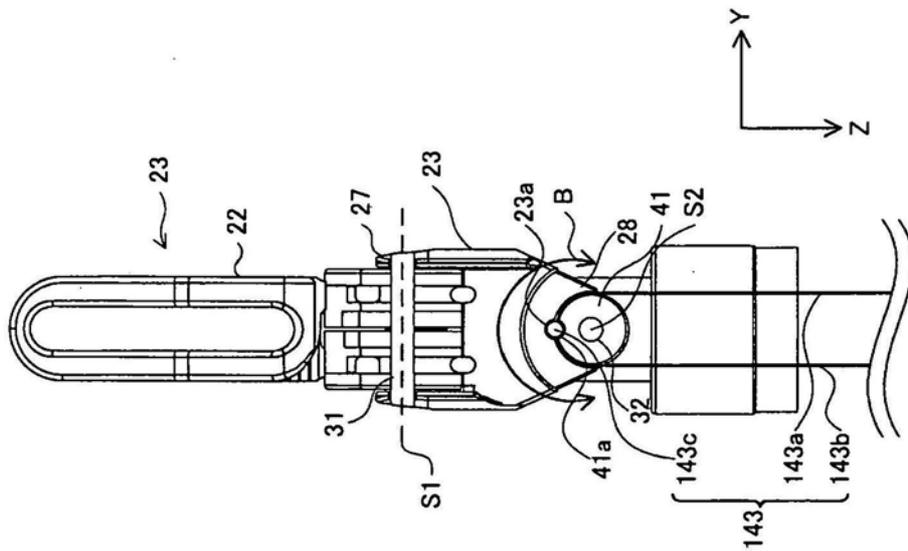


图10

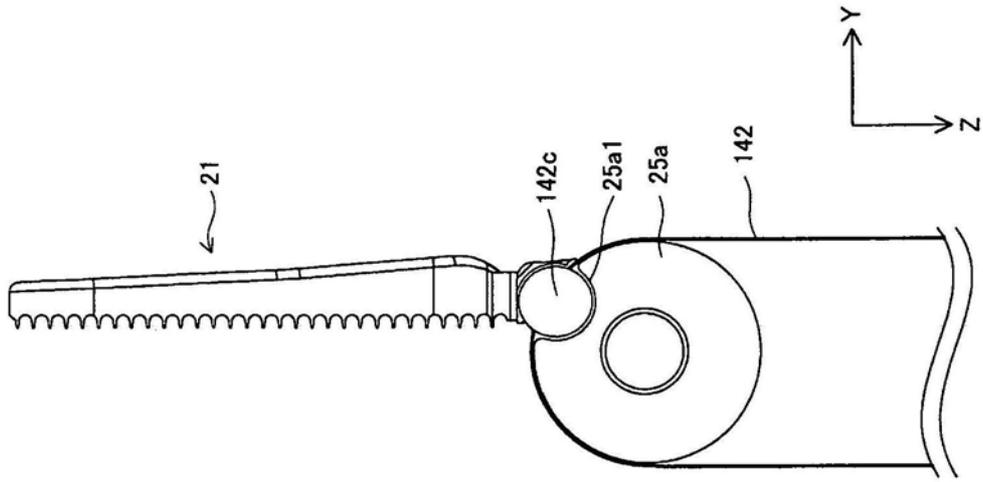


图11

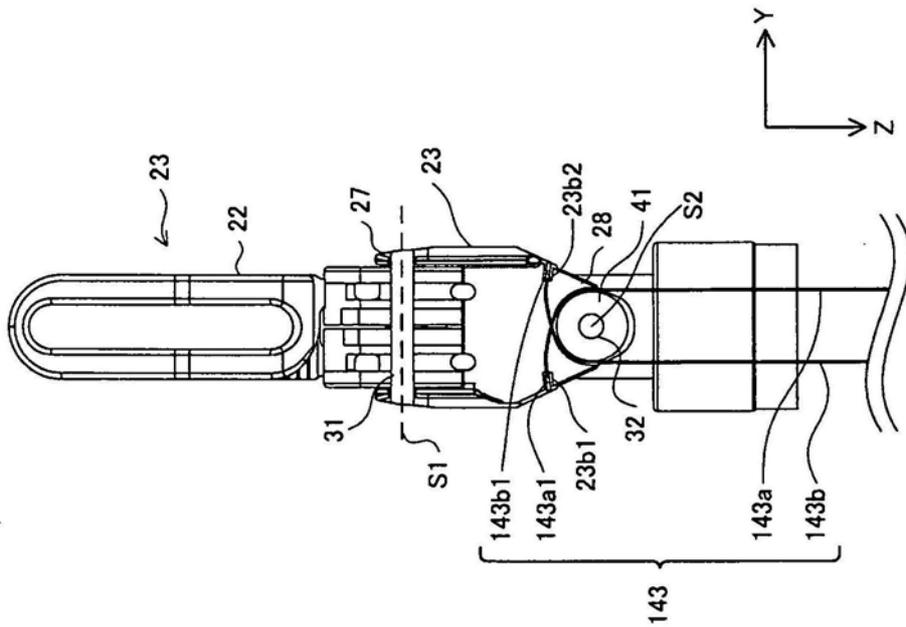


图12

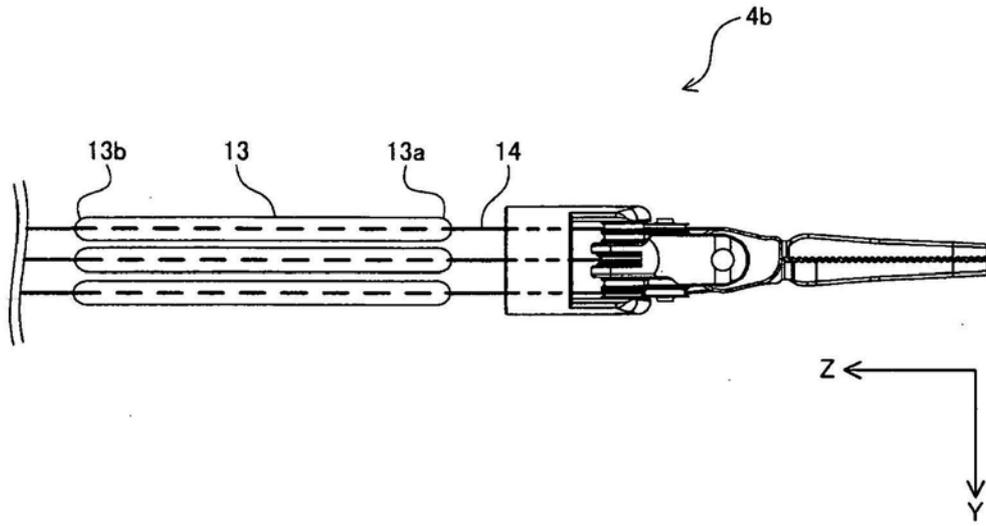


图13

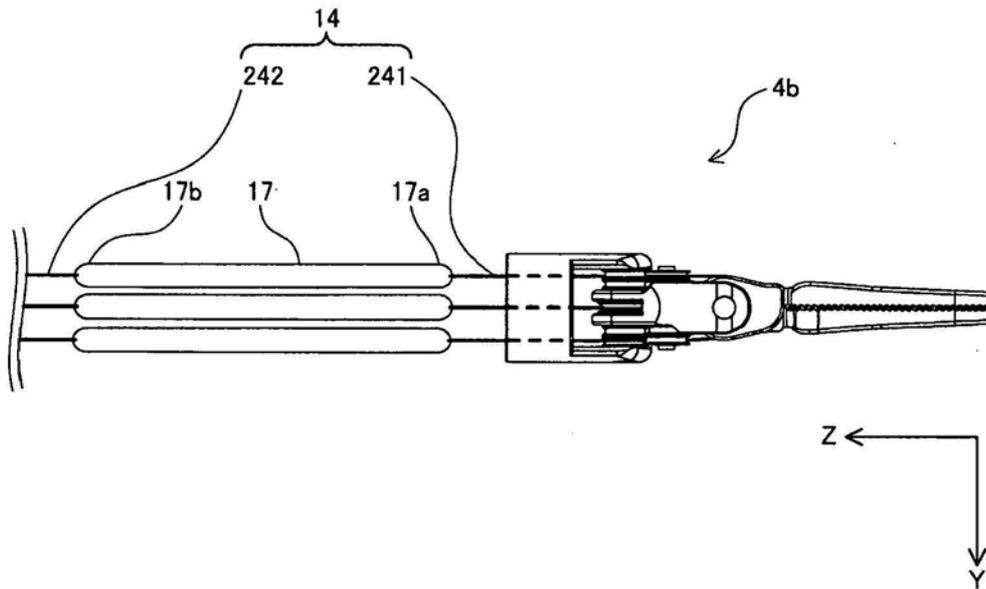


图14