



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111012396 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201811169675.3

(22)申请日 2018.10.09

(71)申请人 成都博恩思医学机器人有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区天府软件园A区7栋6楼

(72)发明人 李耀 凌正刚 黄松 程波

(51)Int.Cl.

A61B 17/00(2006.01)

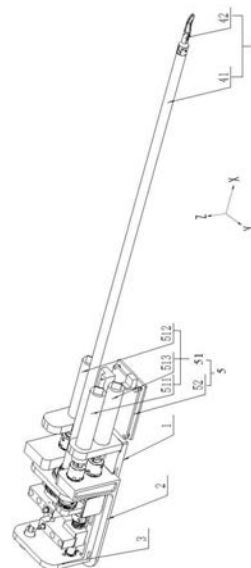
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

一种微创手术器械

(57)摘要

本发明公开了一种微创手术器械,包括:依次连接的驱动部分、器械杆以及器械,驱动部分用于驱动器械杆绕所述器械杆的轴线旋转,器械杆与器械固定连接;驱动部分包括驱动装置和传动装置,驱动装置用于提供动力,传动装置用于将驱动装置提供的动力传递到器械杆,从而驱动器械杆绕器械杆的轴线旋转。该器械能够灵活实现模仿人体手臂的旋转动作,减轻微创手术过程中因器械灵敏度和灵活度不高带来的费时费力等问题,可广泛应用于微创手术内窥镜等器械中。



1. 一种微创手术器械,其特征在于,包括:依次连接的驱动部分、器械杆以及器械,所述驱动部分用于驱动所述器械杆绕所述器械杆的轴线旋转;

所述驱动部分包括驱动装置和传动装置,所述驱动装置用于提供动力,所述传动装置用于将所述驱动装置提供的动力传递到所述器械杆,从而驱动所述器械杆绕所述器械杆的轴线旋转。

2. 根据权利要求1所述的微创手术器械,其特征在于,所述驱动部分还包括驱动座、设置在所述驱动座上的隔离座、以及设置在所述隔离座上的传动座,

所述驱动座的侧壁上设有第一孔、所述隔离座的侧壁上设有第二孔、所述传动座的侧壁上设有第三孔,所述第一孔、所述第二孔和所述第三孔同轴,所述驱动装置穿设在所述第一孔中,

所述传动座的侧壁上还设有中心孔,所述驱动座的侧壁上设有第一凹槽,所述隔离座的侧壁上设有第二凹槽,所述器械杆通过转轴穿设在所述中心孔中,且所述器械杆的第一端依次通过所述第一凹槽和所述第二凹槽延伸出所述驱动部分,所述器械杆与所述转轴之间固定连接。

3. 根据权利要求2所述的微创手术器械,其特征在于,所述传动装置包括:

设置在所述驱动装置的输出轴的端部的第一联轴器、设置在所述第二孔中的第二联轴器、以及设置在所述第三孔中的第三联轴器,所述第二联轴器的两端分别连接所述第一联轴器和所述第三联轴器,

所述第三联轴器的第二端设有主齿轮,所述转轴的第二端设有从齿轮,所述主齿轮与所述从齿轮相互啮合,使得当所述驱动装置的输出轴旋转时,动力依次通过所述第一联轴器、所述第二联轴器、所述第三联轴器、所述主齿轮以及所述从齿轮传递,从而使得所述转轴带动所述器械杆转动。

4. 根据权利要求2所述的微创手术器械,其特征在于,所述转轴的第一端设有定位凸起,所述器械杆的外壁上设有第一卡槽,所述定位凸起能够与所述第一卡槽卡合。

5. 根据权利要求4所述的微创手术器械,其特征在于,所述转轴的外壁上设有外螺纹,所述器械杆的外壁上设有螺纹套管,所述转轴通过所述外螺纹和所述螺纹套管与所述器械杆连接。

6. 根据权利要求2所述的微创手术器械,其特征在于,所述传动座上设有第一座,所述器械杆能够固定在所述第一座上。

7. 根据权利要求6所述的微创手术器械,其特征在于,所述第一座上设有第一卡孔,所述第一卡孔的轴线与所述转轴的轴线重合,所述第一卡孔中设有第一弹性卡板,

所述第一座的上部设有第一按压部,所述第一按压部连接所述第一弹性卡板,使得通过所述第一按压部控制所述第一弹性卡板径向方向的移动,

所述器械杆的内部设有推动杆,所述推动杆的第二端延伸出所述器械杆的第二端之外,所述器械杆与所述推动杆之间能够相对转动,

所述推动杆的外壁上设有第二卡槽,所述第二卡槽能够与所述第一弹性卡板相卡合,从而固定所述器械杆。

8. 根据权利要求3所述的微创手术器械,其特征在于,所述第一联轴器和所述第二联轴器的第二端分别设有第一凹槽和第二凹槽,所述第二联轴器和所述第三联轴器的第一端分

别设有第一卡条和第二卡条,所述第一卡条能够容置在所述第一凹槽中,所述第二卡条能够容置在所述第二凹槽中。

9.根据权利要求8所述的微创手术器械,其特征在于,所述第一联轴器与所述驱动装置的输出端之间设有第一弹簧,当所述第一联轴器受到施加力时,所述第一弹簧压缩,所述驱动装置带动所述第一联轴器旋转,使得所述第一卡条与所述第一凹槽卡合,所述第二卡条与所述第二凹槽卡合。

10.根据权利要求1所述的微创手术器械,其特征在于,所述驱动装置为电机。

一种微创手术器械

技术领域

[0001] 本发明涉及手术机器人技术领域,尤其是涉及一种微创手术器械。

背景技术

[0002] 随着机器人技术的应用和发展,特别是计算技术的发展,医用手术机器人在临床中的作用越来越受到人们的重视。微创手术机器人可以减轻医生在手术过程中的体力劳动,同时达到精准手术目的,使患者微创伤、失血少、术后感染少、术后恢复快。微创手术机器人系统通常使用主从式控制模式:操作者在对主手进行操作时,其手部运动会带动主手随之运动,主手关节处传感器可以测量运动信息,再通过主从控制算法将主手的运动映射到从手主动臂,从手主动臂各关节被动运动,带动手术器械实现相应运动。微创手术机器人主动臂关键组成部分主要包括远程运动中心机构和手术器械,其机械结构的设计优劣直接影响了微创手术机器人的性能,也制约着系统中其他部件的研发与设计。

[0003] 目前,机器人辅助的外科手术中,器械、器械杆和固定装置之间的配合无法满足医生在进行手术时对手术器械旋转的灵活性和灵敏度的要求,从而使增加了手术的复杂性和时间,也增加了病患的痛苦。

发明内容

[0004] 针对现有技术中所存在的上述技术问题,本发明提出了一种微创手术器械,包括:依次连接的驱动部分、器械杆以及器械,所述驱动部分用于驱动所述器械杆绕所述器械杆的轴线旋转;

[0005] 所述驱动部分包括驱动装置和传动装置,所述驱动装置用于提供动力,所述传动装置用于将所述驱动装置提供的动力传递到所述器械杆,从而驱动所述器械杆绕所述器械杆的轴线旋转。

[0006] 优选地,所述驱动部分还包括驱动座、设置在所述驱动座上的隔离座、以及设置在所述隔离座上的传动座,

[0007] 所述驱动座的侧壁上设有第一孔、所述隔离座的侧壁上设有第二孔、所述传动座的侧壁上设有第三孔,所述第一孔、所述第二孔和所述第三孔同轴,所述驱动装置穿设在所述第一孔中,

[0008] 所述传动座的侧壁上还设有第四孔,所述驱动座的侧壁上设有第一凹槽,所述隔离座的侧壁上设有第二凹槽,所述器械杆通过转轴穿设在所述第四孔中,且所述器械杆的第一端依次通过所述第一凹槽和所述第二凹槽延伸出所述驱动部分,所述器械杆与所述转轴之间固定连接。

[0009] 优选地,所述传动装置包括:

[0010] 设置在所述驱动装置的输出轴的端部的第一联轴器、设置在所述第二孔中的第二联轴器、以及设置在所述第三孔中的第三联轴器,所述第二联轴器的两端分别连接所述第一联轴器和所述第三联轴器,

[0011] 所述第三联轴器的第二端设有主齿轮,所述转轴的第二端设有从齿轮,所述主齿轮与所述从齿轮相互啮合,使得当所述驱动装置的输出轴旋转时,动力依次通过所述第一联轴器、所述第二联轴器、所述第三联轴器、所述主齿轮以及所述从齿轮传递,从而使得所述转轴带动所述器械杆转动。

[0012] 优选地,所述转轴的第一端设有定位凸起,所述器械杆的外壁上设有第一卡槽,所述定位凸起能够与所述第一卡槽卡合。

[0013] 优选地,所述转轴的外壁上设有外螺纹,所述器械杆的外壁上设有螺纹套管,所述转轴通过所述外螺纹和所述螺纹套管与所述器械杆连接。

[0014] 优选地,所述传动座上设有第一座,所述器械杆能够固定在所述第一座上。

[0015] 优选地,所述第一座上设有第一卡孔,所述第一卡孔的轴线与所述转轴的轴线重合,所述第一卡孔中设有第一弹性卡板,

[0016] 所述第一座的上部设有第一按压部,所述第一按压部连接所述第一弹性卡板,使得通过所述第一按压部控制所述第一弹性卡板径向方向的移动,

[0017] 所述器械杆的内部设有推动杆,所述推动杆的第二端延伸出所述器械杆的第二端之外,所述器械杆与所述推动杆之间能够相对转动,

[0018] 所述推动杆的外壁上设有第二卡槽,所述第二卡槽能够与所述第一弹性卡板相卡合,从而固定所述器械杆。

[0019] 优选地,所述第一联轴器和所述第二联轴器的第二端分别设有第一凹槽和第二凹槽,所述第二联轴器和所述第三联轴器的第一端分别设有第一卡条和第二卡条,所述第一卡条能够容置在所述第一凹槽中,所述第二卡条能够容置在所述第二凹槽中。

[0020] 优选地,所述第一联轴器与所述驱动装置的输出端之间设有第一弹簧,当所述第一联轴器受到施加力时,所述第一弹簧压缩,所述驱动装置带动所述第一联轴器旋转,并使得所述第一卡条与所述第一凹槽卡合,所述第二卡条与所述第二凹槽卡合。

[0021] 优选地,所述驱动装置为电机。

[0022] 与现有技术相比,本发明的优点在于:本发明提供一种具有一个自由度的手术器械,该器械能够灵活实现模仿人体手臂的旋转动作,减轻微创手术过程中因器械灵敏度和灵活度不高带来的费时费力等问题,可广泛应用于微创手术内窥镜等器械中。

[0023] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分的从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0024] 下面将结合附图来对本发明的优选实施例进行详细地描述。在图中:

[0025] 图1是本发明实施例中的一种微创手术器械的立体结构示意图。

[0026] 图2是本发明实施例中的一种微创手术器械的快拆结构的分解结构示意图一(图中未示出器械连接机构)。

[0027] 图3是本发明实施例中的一种器械固定装置的快拆结构的分解结构示意图二(图中未示出器械连接机构)。

[0028] 图4是图3所示的第一定位块(即A区域)的放大结构示意图。

- [0029] 图5是图3中的第一快拆组件的结构示意图一。
- [0030] 图6是图3中的第一快拆组件的结构示意图二。
- [0031] 图7是图3中的传动座的结构示意图(图中仅示出传动座的框架)。
- [0032] 图8是图3中的传动座的俯视图(图中仅示出传动座的框架和第一快拆组件)。
- [0033] 图9是图3中的隔离座和驱动座的结构示意图(图中示出了第一快拆组件和第一定位块)。
- [0034] 图10是图3中的第二快拆组件的立体结构示意图。
- [0035] 图11是图3中的第二快拆组件的剖视图。
- [0036] 图12是本发明实施例中的一种微创手术器械的器械固定装置的分解结构示意图一(图中未示出器械连接机构)。
- [0037] 图13是本发明实施例中的一种微创手术器械的传动座的结构示意图。
- [0038] 图14是本发明实施例中的一种微创手术器械的剖视图。
- [0039] 图15是本发明实施例中的器械连接机构的立体结构示意图。
- [0040] 图16是本发明实施例中的器械连接机构的立体结构示意图(图中未示出外管)。
- [0041] 图17是本发明的实施例中器械连接机构的立体结构示意图(图中未示出外管和内管)。
- [0042] 在附图中,相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例绘制。

具体实施方式

[0043] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。需要说明的是,只要不构成冲突,本发明中的各个实施例以及各实施例中的各个特征可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0044] 如图1所示,本发明提供一种微创手术器械,其包括驱动座1、设置在驱动座1上的隔离座2以及设置在隔离座2上的传动座3。其中,传动座3上设置有器械连接机构4(包括器械杆和器械),驱动座1上固定有驱动机构5,另外,驱动座1对器械连接机构4还起到支撑作用。

[0045] 下面将参考附图2-11对驱动座1、隔离座2以及传动座3之间的连接方式进行详细说明。

[0046] 如图2和3所示,传动座3与隔离座2之间通过第一快拆结构进行快速链接。

[0047] 第一快拆结构包括第一定位部,其中第一定位部包括设置在传动座3底部的第一滑槽31以及设置在隔离座2上的第一滑块21。第一滑块21能够容纳在第一滑槽31中并沿第一滑槽31进行滑动。

[0048] 第一滑槽31构造成宽度不一致的两个部分,较宽的部分靠近器械连接机构4的一端,较窄的部分远离器械连接机构4的一端,较宽的部分和较窄的部分之间形成台阶32。隔离座2的第一滑块21两侧对称地设有第一定位块22,第一定位块22包括斜槽221和位于斜槽221端部的凸起部222(如图4所示)。在第一滑块21导入第一滑槽31的过程中,该第一定位块22能够抵接在第一滑槽31的台阶32上,从而限制传动座3在X方向的运动范围。从而,通过第一滑块21和第一滑槽31使得传动座3和隔离座2在Y轴方向和X方向上被完全定位。

[0049] 进一步地,第一快拆结构还包括第二定位部,第二定位部包括设置在第一滑槽31远离器械连接机构4的一端的凸块33(凸块33位于传动座3下表面所在的平面上),在第一滑块21远离器械连接机构4的一端设有凹槽23,当传动座3滑动到与隔离座2即将完成装配的状态时,该凸块33能够容纳在凹槽23中。从而使隔离座2与传动座3在Z轴方向上被完全定位。

[0050] 为了方便将第一滑块21顺利的导入第一滑槽321中,在第一滑块21远离器械连接机构4的端部设有向下倾斜的导向斜面211,以减小第一滑块21进入第一滑槽31时的阻力,从而提高装配效率。

[0051] 如图2-6所示,传动座3的两侧对称地设有第一快拆组件34,第一快拆组件34包括依次连接的按钮341、导向块342、挡块343和小圆柱344,按钮341、导向块342、挡块343和小圆柱344采用一体成型。小圆柱344设置在挡块343的中心位置且小圆柱344上套设有第二弹簧,优选地,挡块343上设有小圆柱344的端面设有卡合部3441,以限制第二弹簧不必要的移动。导向块342又包括倾斜部3421(向上倾斜)和平面部3422,倾斜部3421使得按钮341始终位于第一定位块22的侧上方,从而不与第一定位块22产生干涉。倾斜部3421和平面部3422接合的位置的下表面设有第二定位块345。第二定位块345的宽度小于斜槽221的宽度,且在传动座3的下表面与隔离座2的上表面接触并沿X轴相对滑动时,第二定位块345始终位于第一定位块22的上方。从而使得当传动座沿X轴方向移动时,第二定位块345能够顺利通过斜槽221。

[0052] 如图7所示,传动座3上对应第一快拆组件34的位置设有导向槽35,导向块342的平面部3422能够容置在导向槽35中,使得导向块342能够在导向槽35中沿Y轴方向移动。

[0053] 如图8所示,两个第一快拆组件34的小圆柱344之间套设有第二弹簧(第二弹簧未示出),第二弹簧分别抵接在每个第一快拆组件34的挡块343上。优选地,第二弹簧分别抵接在卡合部3441中。当松开按钮341时,第二弹簧能够使两个第一快拆组件34迅速复位。如图9所示,当传动座3与隔离座2安装状态时,第二定位块345卡在凸起部222。

[0054] 传动座3与隔离座2的安装方式如下:

[0055] 使传动座3的下表面与隔离座2的上表面相接触,沿隔离座2的长度方向(即X轴方向)推动传动座3,在传动座3移动过程中,第一快拆组件34上的第二定位块345进入第一定位块22的斜槽221中(靠近斜槽221的外侧),在斜槽221的限位和导向作用下,第一快拆组件34的第二弹簧逐渐压缩以使第二定位块345向着靠近第一滑块21的方向移动,从而使第二定位块345能够顺利通过斜槽221的窄部。第二定位块345通过斜槽221后在第二弹簧的作用下复位,并且此时的第二定位块345刚好卡在第一定位块22的凸起部222(如图9所示),从而防止传动座3向X轴反向移动。并且此时,第一滑槽31上的凸块33和第一滑块21上的凹槽23刚好配合。此时,传动座3与隔离座2完成安装。

[0056] 在需要将传动座3从隔离座2上拆卸下来时,同时按下两侧的按钮341,此时,第二定位块345不再受第一定位块22的凸起部222的限制,沿X轴负方向推动传动座3,使第二定位块345通过斜槽221,此时,可以松开按钮341,并沿X轴负方向继续推动传动座3,即可实现传动座3与隔离座2的拆卸。

[0057] 返回图2和图3,隔离座2与驱动座1之间通过第二快拆结构进行快速连接。

[0058] 第二快拆结构包括第三定位部,其中,第三定位部包括设置在隔离座2底部的第二

滑槽24以及设置在驱动座1上的第二滑块11,第二滑块11能够容置在第二滑槽24中,使得隔离座2能够沿驱动座1的长度方向进行滑动。通过第二滑块11和第二滑槽24使得驱动座1与隔离座2在Y轴方向上被完全定位。

[0059] 进一步地,第二快拆结构7还包括第四定位部,第四定位部包括设置在隔离座2底部远离器械连接机构4的一端的卡块25以及设置在隔离座2靠近器械连接机构4一端的插块26,插块26沿隔离座2的长度方向延伸。驱动座1上设置有与该插块26相互配合的插孔27,当隔离座2安装在驱动座1上后,插块26插入插孔27中,同时驱动座1远离器械连接机构4的端部卡合在隔离座2的卡块25中,从而使传动座1与隔离座2在X轴方向和Z轴方向上被完全定位。

[0060] 如图10和11所示,第二快拆结构7还包括第二快拆组件12,第二快拆组件12包括槽座121以及能够容置在槽座121中且能沿槽座121上下滑动的联动块122。槽座121的底部设有两个导杆1211和1212,导杆1211和1212上均套设有第三弹簧(图中未显示)。联动块122包括第三滑块1221以及与设置在第三滑块1221上的按压棒1222(该按压棒1222的位置靠近器械连接机构4的一端),该按压棒1222与第三滑块1221一体成型。联动块122的内部设有第一圆柱孔1223,该第一圆柱孔1223的位置与第一导杆1211的位置相对应,第一导杆1211套设上第三弹簧后能够容置在该第一圆柱孔1223内。该第一圆柱孔1223的位置与按压棒1222的位置可以对应也可以不对应,只要按下按压棒1222,能够带动第三滑块1222在槽座121中向下移动即可。联动块122上还设有通孔1223,该通孔1223下部的直径大于上部的直径,该通孔1223内设有联动按钮123,联动按钮123下部的直径大于联动按钮123上部的直径,联动按钮123的下部容置在通孔1223的下部,联动按钮123的上部容置在通孔1223的上部。从而,通孔1223上部和下部形成的台阶与联动按钮123上部和下部形成的台阶相抵接。联动按钮123的内部设有第二圆柱孔1231,该第二圆柱孔1231与第二导杆1212的位置相对应,第二导杆1212套上第四弹簧后能够容置在该第二圆柱孔1231中。

[0061] 进一步地,再次参见图2和图3,第二快拆组件12还包括设置在隔离座2底部的第二卡孔28(该第二卡孔28的位置位于靠近器械连接机构4的一端),当隔离座2与驱动座1安装后,联动按钮123容置在第二卡孔28内部。

[0062] 隔离座2与驱动座1的安装方式如下:

[0063] 使隔离座2的底面与驱动座1的上表面相接触,沿驱动座1的长度方向(即X轴方向推动隔离座2),在隔离座2移动过程中,隔离座2底部的第二滑槽24与驱动座上表面的第二滑块11相互配合,对隔离座2的移动起到限制和导向作用。

[0064] 隔离座2继续移动,隔离座2的插块26插入驱动座的插孔27中,并且,驱动座1底板的端部(远离器械的一端)卡合在隔离座2的卡块25中。同时,第二快拆组件的联动按钮123刚好容置在隔离座2底部的第二卡孔28中,从而完成隔离座2与驱动座1的安装。

[0065] 当需要将隔离座2从驱动座1上拆卸下来时,只需对按压棒1222施压,第三滑块1221向下移动,第三滑块1221下移带动联动按钮123下移,进而使得联动按钮123从隔离座2的第二卡孔28中移出,此时,沿与安装方向相反的方向推动隔离座2,从而将隔离座2与驱动座1分离。当按压棒1222不再受力时,按压棒1222和联动按钮123在第二弹簧的作用下复位。

[0066] 以上为微创手术器械的固定装置的详细说明。下面将详细介绍微创手术器械的自由度。

[0067] 参考图1和图12,驱动座1包括与手术台车的滑台固定连接的底座10以及与底座10一体式设置的固定座100。其中,底座10用于固定驱动机构5中的驱动板52,固定座100的侧壁用于固定驱动机构5中的动力源51,动力源51与驱动板52电性连接。

[0068] 器械连接机构4包括器械杆41,器械杆41的一端设有器械42,器械杆的另一端依次穿过固定座100的侧壁,隔离座2的侧壁以及传动座3的侧壁,并固定在传动座3上。

[0069] 本发明所述的器械42包括具有三个自由度、两个自由度和一个自由度的器械,其中,具有三个自由度的器械42例如手术钳、手术剪等,具有两个自由度的器械42例如手术刀等,具有一个自由度的器械42例如内窥镜等。通过器械连接机构4以及传动座3能够实现器械42的多个自由度,其自由度的具体实现方式将在下文进行详细的描述。

[0070] 根据本发明的第一方面,提供一种具有一个自由度的器械的实现方式。

[0071] 在本发明的第一实施例中,器械42具有第一自由度(例如内窥镜)。其中,器械42的第一自由度是指能以器械杆41的轴线(沿X轴方向)为旋转轴进行旋转,器械42的第一自由度能够实现模仿人体的手臂的旋转动作。

[0072] 在本实施例中,如图12-14所示,固定座100的侧壁上设有第一孔13,动力源51包括第一电机511,第一电机511的输出轴设置在第一孔13中。为了提高空间的利用率,器械杆41的轴向方向、第一电机511以及固定座100的长度方向相同。

[0073] 第一电机511的动力传递方式如下:

[0074] 第一电机511设置在固定座100的侧壁上,其输出轴穿过第一孔13后,在输出轴的端部固定连接第一联轴器53a。隔离座2的侧壁和传动座3的侧壁上分别设置有第二联轴器54a和第三联轴器55a,第二联轴器54a分别于第一联轴器53a和第三联轴器55a相连,具体的连接方式将在下文进行详细介绍。

[0075] 传动座3的侧壁上还设有转轴36,转轴36穿过传动座3的一端设有从齿轮37,第三联轴器55a的端部设有主齿轮38,主齿轮38和从齿轮37相互啮合。因此,当驱动板52接收到器械沿X轴旋转的指令时,驱动板52驱动第一电机511旋转,动力沿第一电机511的输出轴、第一联轴器53a、第二联轴器54a、第三联轴器55a、主齿轮38和从齿轮37进行传递,从而带动转轴36进行旋转。其中,转轴36为空心轴,器械杆41设置在转轴36中,从而实现转轴36带动器械杆一起进行转动。

[0076] 转轴36与器械杆41的连接方式如下:

[0077] 如图15-17所示,转轴36的端部设有定位凸起361,器械杆41的外壁上设有第一卡槽416,将器械杆41插入转轴36中后,定位凸起361与第一卡槽416相卡合,从而使器械杆41与转轴36在径向方向上完成定位。

[0078] 进一步地,转轴36上设置有外螺纹,器械杆41的外壁上设置有螺纹套管43,当器械杆41伸入转轴36后,通过螺纹套管43将器械杆41与转轴36固定连接,从而使器械杆41与转轴36在轴向方向上完成定位。

[0079] 至此,转轴36与器械杆41在两个方向均已被固定,因此当转轴36旋转时,器械杆41和器械42随之进行旋转。

[0080] 器械杆41与转轴36之间的固定连接处是器械杆41与传动座3之间的一个固定点,但是由于器械杆41长度较长,因此通过单点固定具有不稳定性。为了提高器械杆41与传动座3之间连接的稳定性,在传动座3上还设置有第一座39,器械杆41的端部(远离器械的一

端)固定在第一座39上,从而使器械杆41与传动座3之间的固定点增加为两个,以提高二者连接的稳定性。

[0081] 具体地,器械杆41的端部与第一座39之间的固定方式如下:

[0082] 第一座39上设置有用于安装器械杆41的第一卡孔391,第一卡孔391的轴线与转轴36的轴线重合。第一卡孔391中设置有第一弹性卡板392,第一弹性卡板392能沿第一卡孔391的径向方向移动,从而使第一卡孔391的安装直径减小(即小于第一卡孔391的实际直径),或使第一卡孔391的安装直径增大(即等于第一卡孔391的实际直径)。

[0083] 第一座39的端部设置有第一按压部393,第一按压部393可以是按压杆,第一按压部393与第一弹性卡板392相连,当按下第一按压部393时,第一弹性卡板392向下运动,使第一卡孔391的安装直径增大;当撤去对第一按压部393施加的压力时,第一弹性卡板392在弹性件的作用下向上弹起,从而使第一卡孔391的安装直径减小。

[0084] 器械杆41中同轴地设置有推动杆46,推动杆46伸出器械杆41的端部之外,器械杆41和推动杆46之间能够产生相对转动。推动杆46的外壁上设置有第二卡槽45,当推动杆46伸入第一卡孔391中后,弹性第一卡板392与第二卡槽45相卡合,使推动杆46固定在第一卡孔391中,从而与第一座39进行固定。

[0085] 当需要将器械杆41拆下时,只需按下第一按压部393,使第一弹性卡板392沿第一卡孔391的径向方向移动,从而将使第一卡孔391的安装直径增大,即可将推动杆46从第一卡孔391中取出。

[0086] 在本实施例中,由于需要实现器械42沿器械杆41的轴向方向的旋转,因此,只需将器械42固定于器械杆41的端部,即可实现器械42与器械杆41同时转动。

[0087] 下面将说明第一联轴器53a、第二联轴器54a和第三联轴器55a的连接方式。

[0088] 第一联轴器53a的端部设置有第一凹槽531,第二联轴器54a的两端分别设置有第二凹槽541(参见图3)和第一卡条542,第三联轴器55a的端部设置有第二卡条551,其中,第一卡条542设置在第一凹槽531中,第二卡条551设置在第二凹槽541中,从而将第一联轴器53a、第二联轴器54a以及第三联轴器55a在径向方向上进行了定位。

[0089] 第一联轴器53a、第二联轴器54a以及第三联轴器55a在轴向方向上则通过传动座3、隔离座2以及驱动座1之间的固定连接从而进行定位。

[0090] 进一步地,为了提高第一联轴器53a、第二联轴器54a以及第三联轴器55a之间装配的便捷性,在第一联轴器53a与第一电机511之间设置有第一弹簧56a,因此将第一联轴器53a与第二联轴器54a进行连接时,第一卡条542和第一凹槽531的对准将不再是必要的操作,换言之,第二联轴器54a端面上的第一卡条542可以与第一联轴器53a上的端面的任意位置进行接触,当第一卡条542并未插入到第一凹槽531中时,在这种情况下,第一联轴器53a受到第二联轴器54a的推力,从而使第一弹簧56a被压缩,那么当第一电机511旋转并带动第一联轴器53a旋转时,由于第一联轴器53a并未与第二联轴器54a在径向上定位,因此二者之间会产生相对运动,从而使第一联轴器53a的第一凹槽531转动到第二联轴器54a的第一卡条542相配合的位置,并在第一弹簧56a的推动下,与第一卡条542相卡合,从而实现第一联轴器53a与第二联轴器54a之间的径向定位。

[0091] 同样地,在将第三联轴器55a与第二联轴器54a进行连接时,第二卡条551与第二凹槽541的对准将不再是必要的操作,换言之,第三联轴器55a端面上的第二卡条551可以与第

二联轴器54a的端面的任意位置进行接触,当第二联轴器54a旋转时,第二联轴器54a的第二凹槽541会转动到与第三联轴器55a的第二卡条551相配和的位置,并在第一弹簧56a的推动下,与第二卡条551相卡合,从而实现第二联轴器54a与第三联轴器55a之间的径向定位。

[0092] 综上所述,在本实施例中,是将第一电机511的旋转运动转化为器械杆411的旋转运动,从而使器械42进行旋转。

[0093] 在本发明的第二实施例中,器械42具有第二自由度(例如仅进行指定位置切断的手术刀)。其中,器械42的第二自由度是指能以Z轴(与器械杆41的轴线垂直)为旋转轴进行旋转,器械42的第二自由度能够实现模仿人体的腕关节的旋转动作。

[0094] 在本实施例中,参考图12-14,固定座100的侧壁上设置有第二孔14,动力源51包括第二电机512,第二电机512的输出轴设置在第二孔14中。为了提高空间的利用率,器械杆41的轴向方向、第二电机512的轴向方向以及固定座100的长度方向相同。

[0095] 第二电机512的动力是通过丝杠机构传递至器械杆41上,具体传递方式如下:

[0096] 首先,将第一座39设置为与传动座3滑动连接,从而当第一座39做直线往复运动,带动推动杆46做直线往复运动,并在推动杆46的端部将直线往复运动转化为摆动(即绕Z轴旋转)。

[0097] 下面将描述第一座39直线往复运动的实现方式:

[0098] 第二电机512设置在固定座100的侧壁上,其输出轴穿过第二孔14后,在输出轴的端部固定连接第四联轴器53b。隔离座2的侧壁和传动座3的侧壁上分别设置有第五联轴器54b和第六联轴器55b,第五联轴器54b分别与第四联轴器53b和第六联轴器55b相连。

[0099] 第六联轴器55b与第一丝杠394相连,其中,第一丝杠394穿过第一座39并与第一座39形成螺纹连接。第一座39的底部设置有第一滑槽395,传动座3上的第一滑轨396设置在第一滑槽395中,当第一丝杠394旋转时,第一座39沿第一丝杠394的轴向方向移动。

[0100] 进一步地,第一座39向右运动的极限位置通过第一弹簧限位体398进行限定,如图12所示,第一弹簧限位体398设置在第一丝杠394上,当第一座39向右运动(靠近器械42的方向)并将弹簧压缩到最缩量时将无法再向右运动,通过弹簧能够避免第一座39运动到极限位置时与第一弹簧限位体398产生碰撞。

[0101] 类似地,第一座39向左运动的极限位置通过后限位体397进行限定,如图12所示,后限位体397设置在第一丝杠394上,当第一座39向左运动(远离器械42的方向)并与后限位体397接触后将无法再向左运动。

[0102] 通过对第一座39两个方向上的极限位置进行机械限位,能够对器械42的最大旋转角度进行控制。

[0103] 另外,器械杆41与传动座3的固定方式如下:

[0104] 可选地,器械杆41与传动座3的固定方式可采用与前述实施例相同的固定方式。

[0105] 可选地,由于在本实施例中,器械杆41无需绕X轴进行旋转,因此也可将器械杆41直接固定于传动座3的侧壁上。

[0106] 并且,推动杆46与第一座39的固定方式已经在前述实施例中进行了相吸的描述,此处不再赘述。

[0107] 因此,当驱动板52接收到器械沿Z轴旋转的指令时,驱动板52驱动第二电机512旋转,动力沿第二电机512的输出轴、第四联轴器53b、第五联轴器54b、第六联轴器55b、第一丝

杠394和第一座39进行传递,从而将第二电机512的旋转运动转化为第一座39的直线往复运动。

[0108] 其次,器械杆41的端部与器械42铰接,从而实现将直线往复运动转化为摆动(即绕Z轴旋转)。

[0109] 下面将参考图15-17描述器械42摆动(即绕Z轴旋转)的实现方式:

[0110] 器械杆41的内部设置有推动杆46,推动杆46可在器械杆41中沿轴线方向移动。推动杆46的一端与第一座39相连,另一端与器械42相连,当第一座39移动时,带动推动杆46进行移动,从而拉动或推动器械42,使器械42产生摆动。

[0111] 具体地,器械杆41包括外管411和同轴的设置在外管411中的内管412,外管411的第一端设置有旋转头413,外管411的第二端设置有限位头414,限位头414的外壁上设置有限位环415,前述第一卡槽416设置在限位环415上,与转轴36的定位凸起361相卡合。

[0112] 内管412设置在外管411中,内管412的第一端伸出外管411后进入旋转头413中,与旋转头413内部的卡圈相接触;内管412的第二端套设在限位头414的外部,并与限位环415的端面相接触,从而内管412被限制在旋转头413和限位头414之间。

[0113] 此外,内管412的外径与外管411的内径相同,因此,内管412和外管411之间紧密配合,能够一通进行旋转。

[0114] 进一步地,内管412的第一端还开设有沿内管412的轴向方向延伸的槽体4121,槽体4121是为了与推动杆46之间产生干涉,将在下文进行详细的描述。

[0115] 推动杆46同轴地设置在内管412的内部,推动杆46的第一端设置有转接头461,转接头461设置在内管412中。

[0116] 转接头461的端部连接有摆动杆462,摆动杆462的另一端铰接有夹持头463,夹持头463第一端连接有器械42,夹持头463的第二端与旋转头413转动连接,因此当摆动杆462受到推力或者拉力的作用时,夹持头463带动器械42绕其与旋转头413的连接处进行转动,从而实现器械42绕Z轴旋转。

[0117] 具体地,夹持头463的两侧分别设置有连接平面464,旋转头413的上端设置有开口槽,夹持头463的端部设置在开口槽中,连接平面464与旋转头413的内壁相接触,并通过销钉将旋转头413与连接平面464进行连接,从而夹持头463能够以销钉的轴线为旋转轴进行旋转。

[0118] 推动杆46的第二端依次穿过内管412以及限位头414,在限位头414的外部与卡接管465相连接。具体地,推动杆46的第二端伸入卡接管465中,与卡接管465内部的卡圈相接触,第二卡槽45设置在卡接管465的外壁上,与第一座39上的第一卡孔391进行卡合连接。

[0119] 其中,卡接管465的内径与推动杆46的外径相同,因此当第一座39移动并拉动卡接管465直线运动时,推动杆46也做直线运动,即第一座39的移动使推动杆46进行沿其轴线的运动,从而使摆动杆462受到推力或拉力的作用,进而使夹持头463带动器械42进行旋转。

[0120] 在本实施例中,第一端是指靠近器械42的一端,第二端是指远离器械42的一端。

[0121] 另外需要说明的是,本实施例中,第四联轴器53b、第五联轴器54b和第六联轴器55b之间的连接方式与第一实施例中第一联轴器53a、第二联轴器54a和第三联轴器55a之间的连接方式相同,其中,第四联轴器53b与第二电机542之间设置有第五弹簧56b,同样地,通过第五弹簧56b可使三个联轴器之间的装配更加快捷,在此不再赘述。

[0122] 综上所述,在本实施例中,是将第二电机512的旋转运动传递至第一丝杠394,并将第一丝杠394的旋转运动转化为第一座39的直线往复运动,并将该直线往复运动转化为器械42的摆动(即绕Z轴旋转)。

[0123] 在本发明的第三实施例中,器械42具有第三自由度(例如仅进行指定位置剪断的手术剪)。其中,器械42的第三自由度是指能进行开合操作,器械42的第三自由度能够实现模仿人体的手指并拢以及打开的动作。

[0124] 在本实施例中,参考图12-14,固定座100的侧壁上设置有第三孔15,动力源51包括第三电机513,第三电机513的输出轴设置在第三孔15中。为了提高空间利用率,器械杆41的轴向方向、第三电机513的轴向方向以及固定座100的长度方向相同。

[0125] 第三电机513动力是通过丝杠机构传递至器械杆41上,具体传递方式如下:

[0126] 首先,传动座3上滑动地设置有第二座40,器械杆41与第二座40相连,从而当第二座40做直线往复运动,带动器械杆41做直线往复运动,并在器械杆41的端部将直线运动转化为开合运动。

[0127] 下面将描述第二座40直线往复运动的实现方式:

[0128] 第三电机513设置在固定座100的侧壁上,其输出轴穿过第三孔15后,在输出轴的端部固定连接第七联轴器53c。隔离座2的侧壁和传动座3的侧壁上分别设置有第八联轴器54c和第九联轴器55c,第八联轴器54c分别于第七联轴器53c和第九联轴器55c相连。

[0129] 第九联轴器55c与第二丝杠404相连,其中,第二丝杠404穿过第二座40并与第二座40形成螺纹连接。第二座40的底部设置有第二滑槽405,传动座3上的第一滑轨406设置在第二滑槽405中,当第二丝杠404旋转时,第二座40沿第二丝杠404的轴向方向移动。

[0130] 因此,当驱动板52接收到器械打开或者闭合的指令时,驱动板52驱动第三电机513旋转,动力沿第三电机513的输出轴、第七联轴器53c、第八联轴器54c、第九联轴器55c、第二丝杠404以及第二座40进行传递,从而将第三电机513的旋转运动转化为第二座40的直线往复运动。

[0131] 进一步地,第二座40向右运动的极限位置通过第二弹簧限位体407进行限定,如图12所示,第二弹簧限位体407设置在第二丝杠404上,当第二座40向右运动(靠近器械42的方向)并将弹簧压缩到最缩量时将无法再向右运动,通过弹簧能够避免第二座40运动到极限位置时与第二弹簧限位体407产生碰撞。

[0132] 第二座40向左运动的极限位置通过电路板408进行限定,如图12所示,电路板408设置传动座3上,且位于第二座40的左侧,当第二座40向左运动(远离器械42的方向)至极限位置时,其端部与电路板408的端部接触后将无法再向左运动。

[0133] 通过对第二座40两个方向上的极限位置进行机械限位,能够对器械42的最大张开角度进行控制。

[0134] 另外,器械杆41与传动座3的固定方式如下:

[0135] 可选地,器械杆41与传动座3的固定方式可采用与前述实施例相同的固定方式。

[0136] 可选地,由于在本实施例中,器械杆41无需绕X轴进行旋转,因此也可将器械杆41直接固定于传动座3的侧壁上。

[0137] 进一步地,参考图14-17,推动杆46与第二座40之间的固定方式如下:

[0138] 第二座40上设置有用安装推动杆46的第三卡孔401,第三卡孔401的轴线与转轴

36的轴线重合。第三卡孔401中设置有第二弹性卡板402,第二弹性卡板402能沿第三卡孔401的径向方向移动,从而使第三卡孔401的安装直径减小(即小于第三卡孔401的实际直径),或使第三卡孔401的安装直径增大(即等于第三卡孔401的实际直径)。

[0139] 第二座40的端部设置有第二按压部403,第二按压部403可以是按压杆,第二按压部403与第二弹性卡板402相连,当按下第二按压部403时,第二弹性卡板402向下运动,使第三卡孔401的安装直径增大;当撤去对第二按压部403施加的压力时,第二弹性卡板402在弹性件的作用下向上弹起,从而使第三卡孔401的安装直径减小。

[0140] 推动杆46中同轴地设置有牵引杆47,牵引杆47伸出推动杆46的端部之外,牵引杆47能够在推动杆46中沿其轴向进行运动。

[0141] 牵引杆47的外壁上设置有第三卡槽48,当牵引杆47伸入第三卡孔401中后,弹性第二卡板402与第三卡槽48相卡合,使牵引杆47固定在第三卡孔401中,从而与第二座40进行固定。

[0142] 当需要将器械杆41拆下时,只需按下第二按压部403使第二弹性卡板402沿第三卡孔401的径向方向移动,从而将使第三卡孔401的安装直径增大,即可将牵引杆47从第三卡孔401中取出。

[0143] 下面将描述器械42开合运动的实现方式:

[0144] 如图15-17所示,牵引杆47的第一端依次穿过推动杆46和夹持头463,并与器械42相连。与夹持头463内部的卡圈相接触。牵引杆47与夹持头463之间设置有第六弹簧471,第六弹簧471的第一端与夹持头463的内壁相连,第六弹簧471的第二端与转接头461的内壁相连,使第六弹簧471被限制在夹持头465与转接头461之间。

[0145] 器械42的侧壁上设置有斜孔421,牵引杆47第一端的两侧设置有销轴472,销轴472设置在斜孔421中,当牵引杆47受到拉力或者推力的作用时,将推动销轴472在斜孔421中运动,从而使器械42打开或者闭合。

[0146] 牵引杆47的第二端的外壁上设置有第三卡槽48,第三卡槽48与第二座40的第三卡孔401相卡合,因此,当第二座40发生移动时,将会带动牵引杆47沿其轴向进行移动,从而使销轴472在斜孔421中移动,进而使器械42打开或者闭合。

[0147] 在本实施例中,第一端是指靠近器械42的一端,第二端是指远离器械42的一端。

[0148] 另外需要说的是,本实施例中的第七联轴器53c、第八联轴器54c和第九联轴器55c之间的连接方式与第一实施例中第一联轴器53a、第二联轴器54a和第三联轴器55a的连接方式相同,其中,第七联轴器53c与第三电机513之间设置有第七弹簧56c,同样地,通过第七弹簧56c可使三个联轴器之间的装配更快捷,因此在此不再赘述。

[0149] 综上所述,在本实施例中,是将第三电机513的旋转运动传递至第二丝杠404,并将第二丝杠404的旋转运动转化为第二座40的直线往复运动,并将该直线往复运动转化为器械42的开合运动。

[0150] 另外需要说明的是,本发明的手术剪可以是各种形状的手术剪,只要能实现模仿人体的手指并拢以及打开的动作即可。

[0151] 根据本发明的第二个方面,提供一种具有两个自由度器械的固定方式。

[0152] 在本发明的第四实施例中,器械42具有第一自由度和第二自由度(例如手术刀)。

[0153] 在本实施例中,固定座100的侧壁上设置有第一孔13和第二孔14,动力源51包括第

一电机511和第二电机512,第一电机511的输出轴设置在第一孔13中,第二电机512的输出轴设置在第二孔14中。为了提高空间的利用率,器械杆41的轴向方向、第一电机511、第二电机512的轴向方向以及固定座100的长度方向相同。

[0154] 其中,第一电机511和第二电机512的动力传递方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0155] 在本实施例中,由于既需要实现器械杆41沿X轴旋转,又需要实现器械杆41沿Z轴旋转,因此器械杆41一方面通过转轴36与传动座3相连,另一方面通过第一座39与传动座3相连,其连接方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0156] 进一步地,器械杆41中同轴地设置有推动杆46,推动杆46的具体设置方式已经在前述实施例中进行了详细的描述,在此不再赘述。

[0157] 综上所述,在本实施例中,是将第一电机511的旋转运动转化为器械杆41的旋转运动,并将第二电机512的旋转运动传递至第一丝杠394,并将第一丝杠394的旋转运动转化为第一座39的直线往复运动,并将该直线往复运动转化为器械42的摆动(即绕Z轴旋转)。

[0158] 在本发明的第五实施例中,器械42具有第一自由度和第三自由度(例如仅进行指定位置剪断的手术剪)。

[0159] 在本实施例中,固定座100的侧壁上设置有第一孔13和第三孔15,动力源51包括第一电机511和第三电机513,第一电机511的输出轴设置在第一孔13中,第三电机513的输出轴设置在第三孔15中。为了提高空间的利用率,器械杆41的轴向方向、第一电机511、第三电机513的轴向方向以及固定座100的长度方向相同。

[0160] 其中,第一电机511和第三电机513的动力传递方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0161] 在本实施例中,由于既需要实现器械杆41沿X轴旋转,又需要实现器械42的开合运动,因此器械杆41一方面通过转轴36与传动座3相连,另一方面通过第二座40与传动座3相连,其连接方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0162] 进一步地,器械杆41中同轴地设置有推动杆46,推动杆46中同轴地设置有牵引杆47,推动杆46和牵引杆47的具体设置方式已经在前述实施例中进行了详细的描述,在此不再赘述。

[0163] 综上所述,在本实施例中,是将第一电机511的旋转运动转化为器械杆41的旋转运动,并将第三电机513的旋转运动传递至第二丝杠404,并将第二丝杠404的旋转运动转化为第二座40的直线往复运动,并将该直线往复运动转化为器械42的开合运动。

[0164] 在本发明的第六实施例中,器械42具有第二自由度和第三自由度(例如夹持缝合针的手术钳)。

[0165] 在本实施例中,固定座100的侧壁上设置有第二孔14和第三孔15,动力源51包括第二电机512和第三电机513,第二电机512的输出轴设置在第二孔14中,第三电机513的输出轴设置在第三孔15中。为了提高空间的利用率,器械杆41的轴向方向、第二电机512、第三电机513的轴向方向以及固定座100的长度方向相同。

[0166] 其中,第二电机512和第三电机513的动力传递方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0167] 在本实施例中,器械杆41一方面通过转轴36与传动座3相连,另一方面通过第一座

39与传动座3相连,其连接方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0168] 进一步地,器械杆41中同轴地设置有推动杆46,推动杆46中同轴地设置有牵引杆47,推动杆46和牵引杆47的具体设置方式已经在前述实施例进行了详细的描述,在此不再赘述。

[0169] 根据本发明的第三个方面,提供一种具有三个自由度器械的固定方式。

[0170] 其中,器械42具有第一自由度、第二自由度和第三自由度(例如手术剪)。

[0171] 在本实施例中,固定座100的侧壁上分别设置有第一孔13、第二孔14和第三孔15,动力源51包括第一电机511、第二电机512和第三电机513;第一电机511的输出轴设置在第一孔13中,第二电机512的输出轴设置在第二孔14中,第三电机513的输出轴设置在第三孔15中。为了提高空间的利用率,器械杆41的轴向方向、第二电机512、第三电机513的轴向方向以及固定座100的长度方向相同。

[0172] 其中,第一电机511、第二电机512和第三电机513的动力传递方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0173] 在本实施例中,器械杆41一方面通过转轴36与传动座3相连,另一方面分别通过第一座39和第二座40与传动座3相连,其连接方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0174] 虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述,但在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

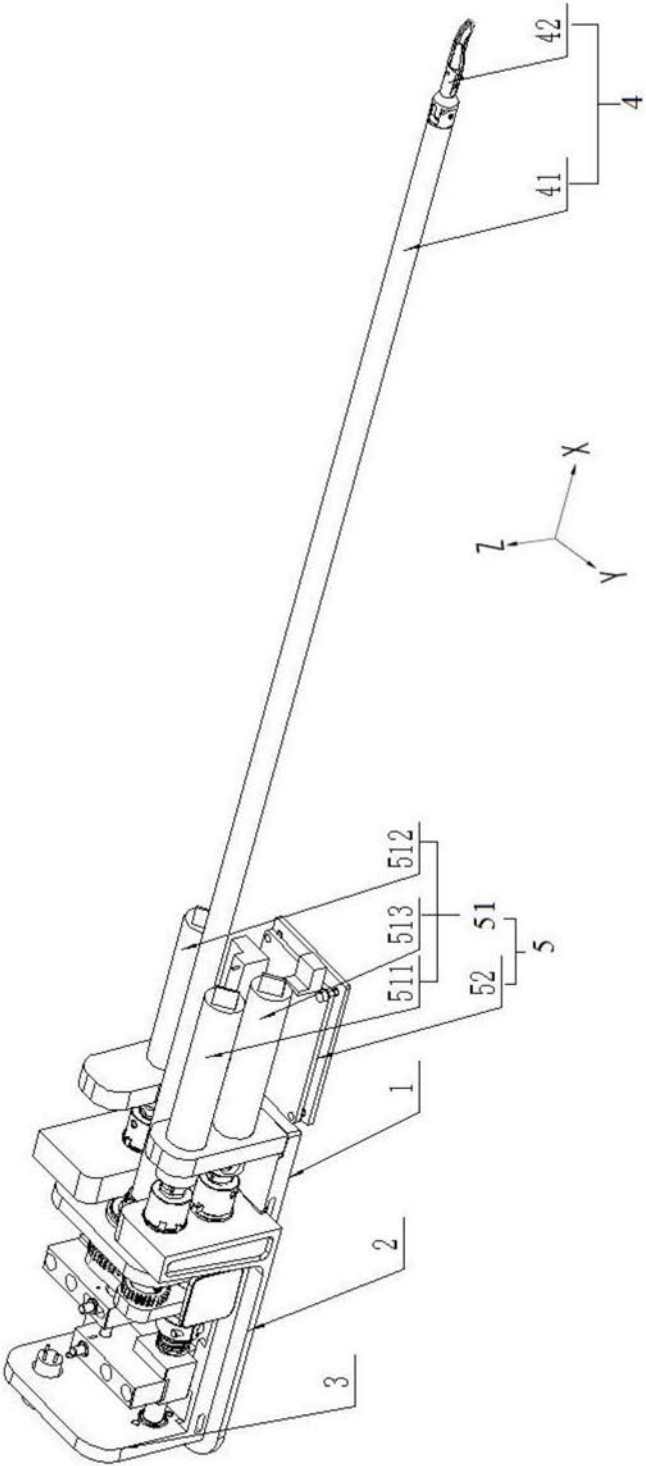


图1

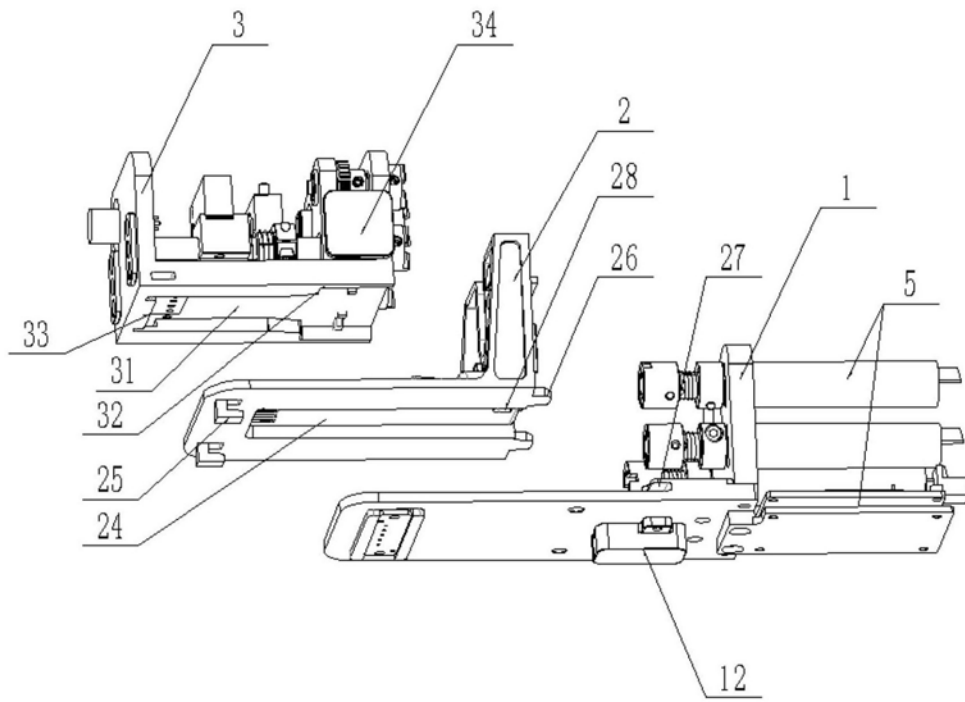


图2

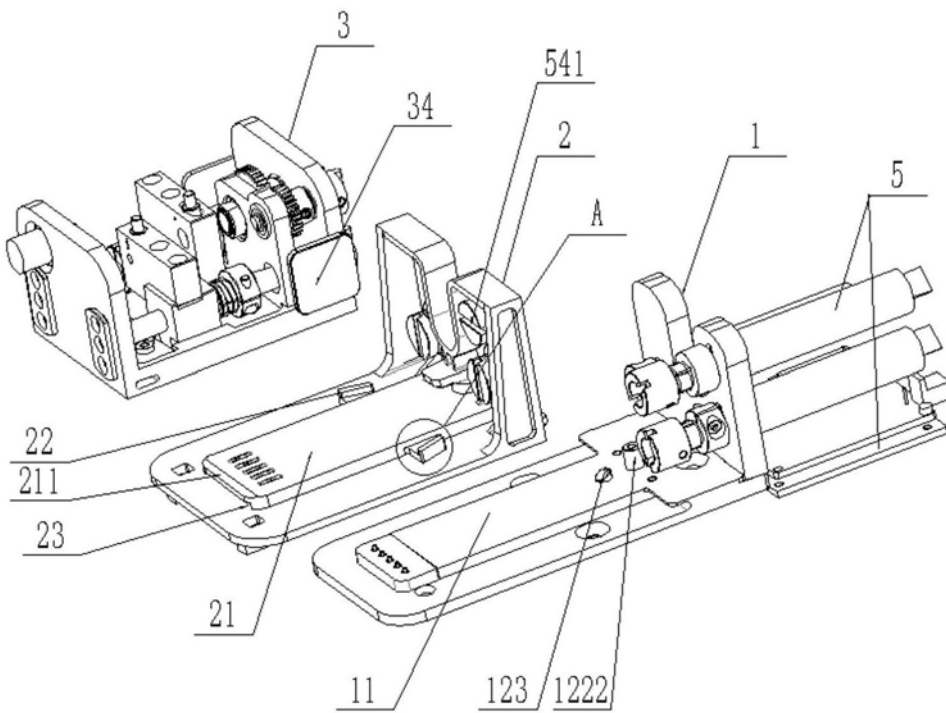


图3

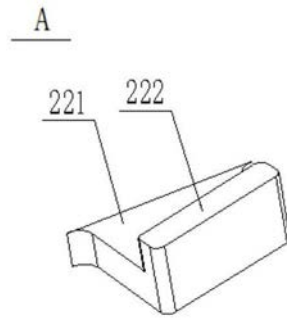


图4

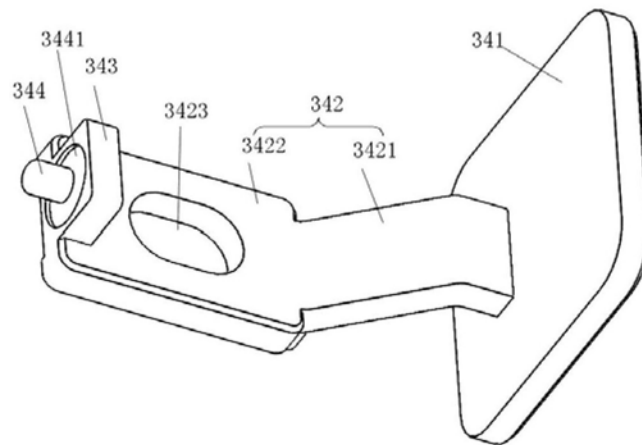


图5

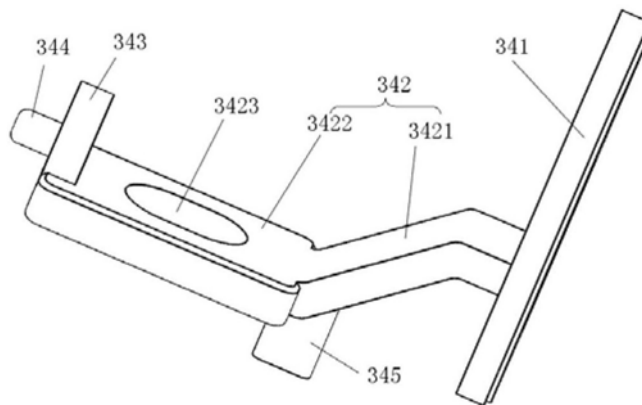


图6

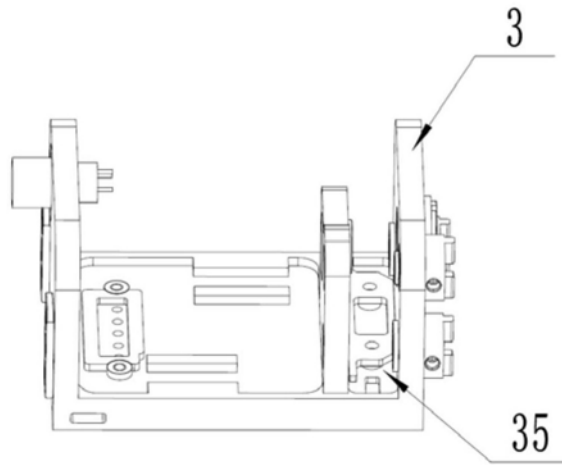


图7

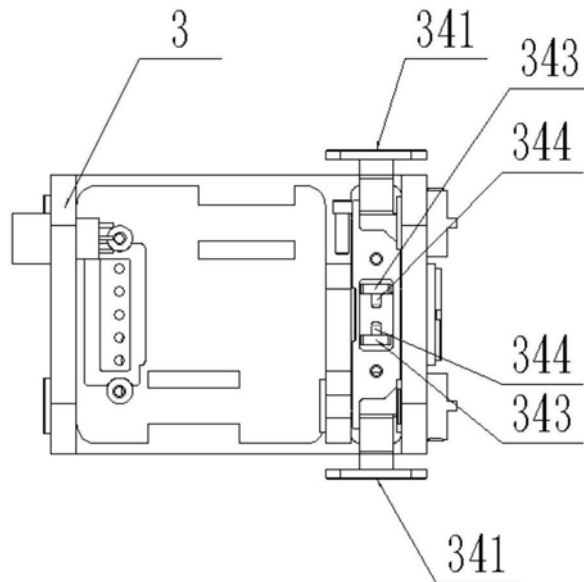


图8

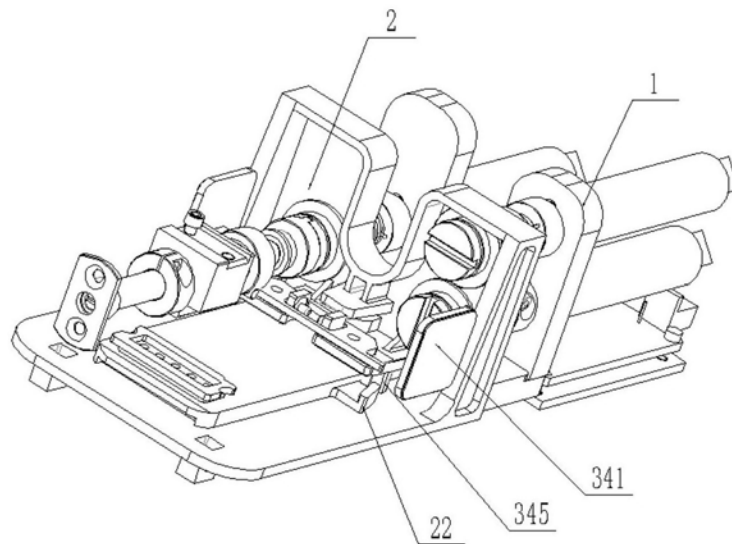


图9

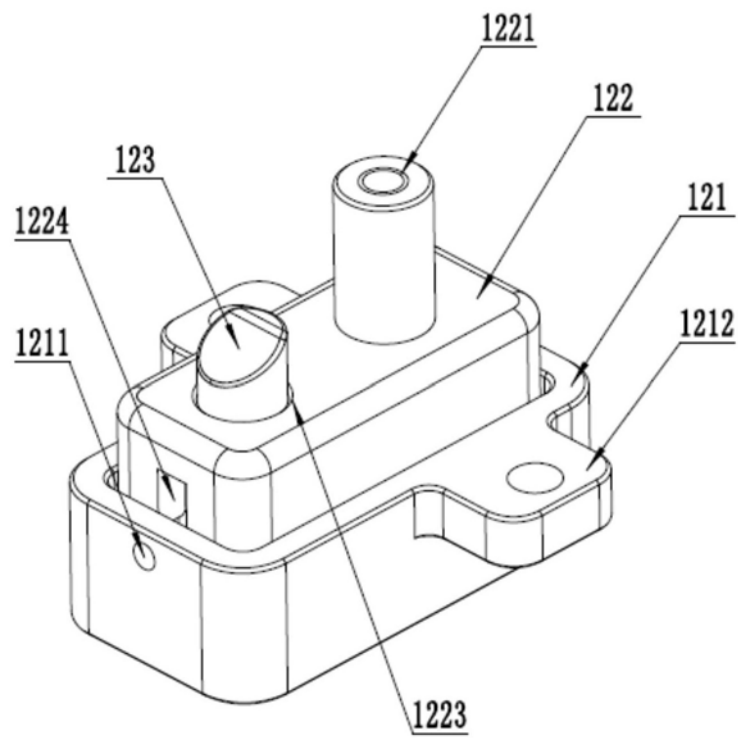


图10

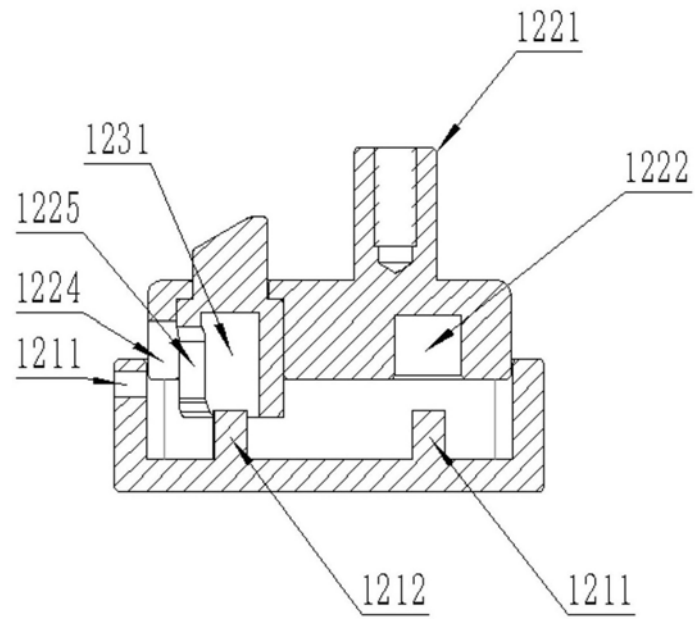


图11

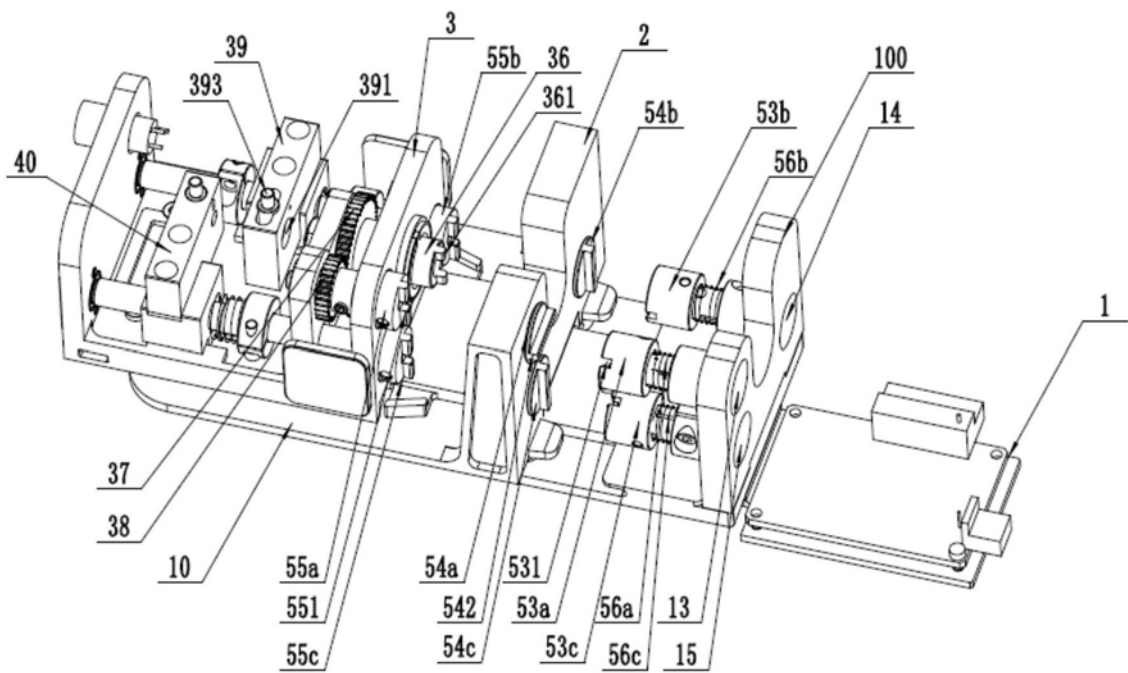


图12

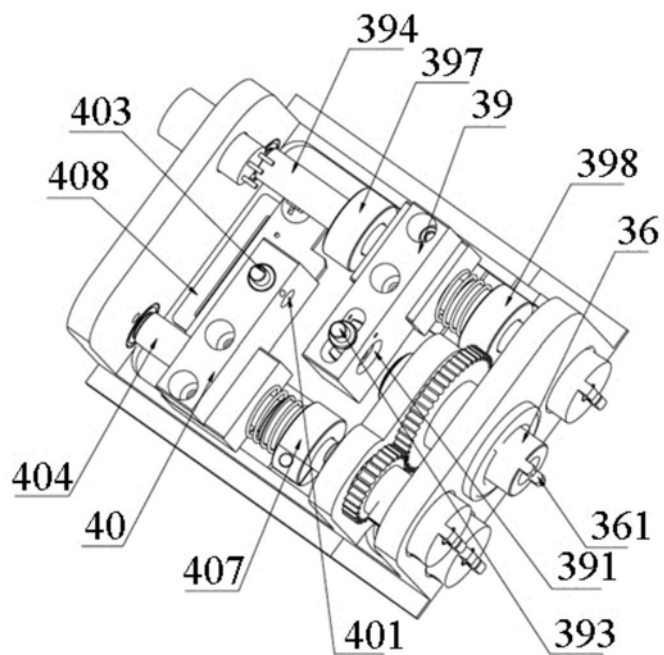


图13

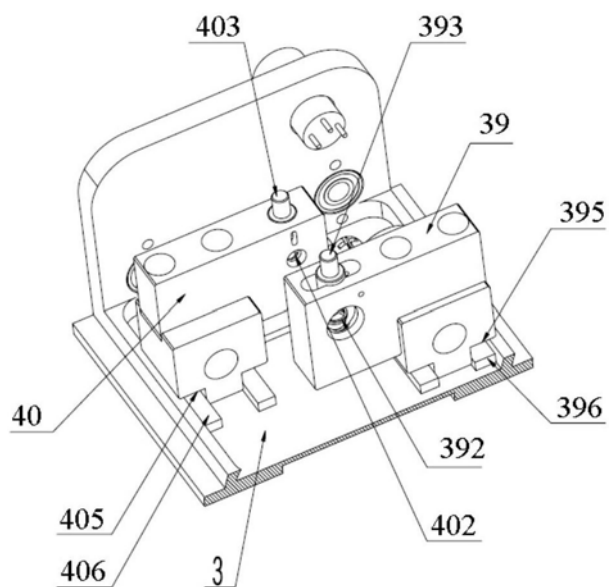


图14

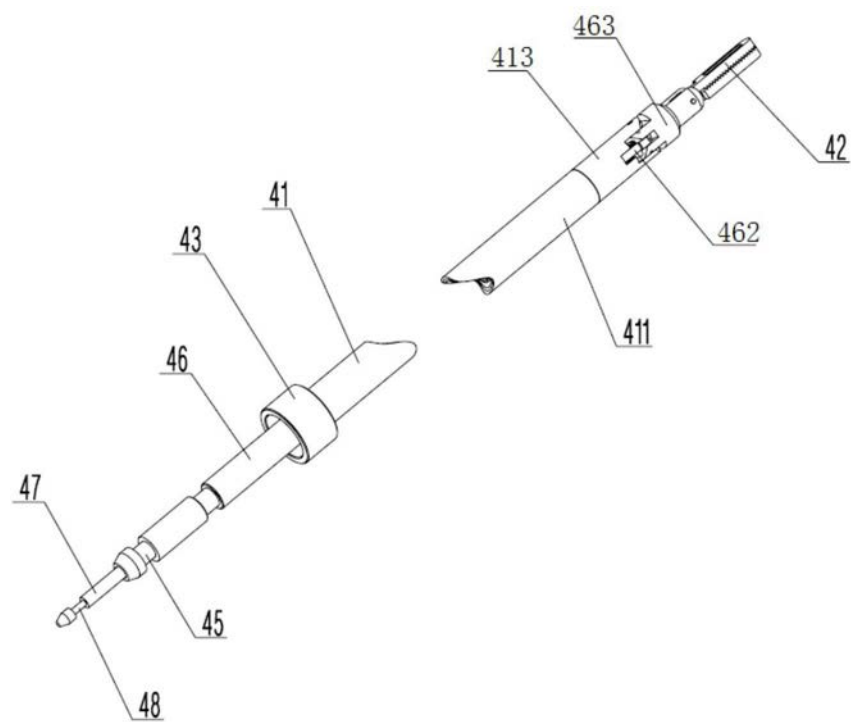


图15

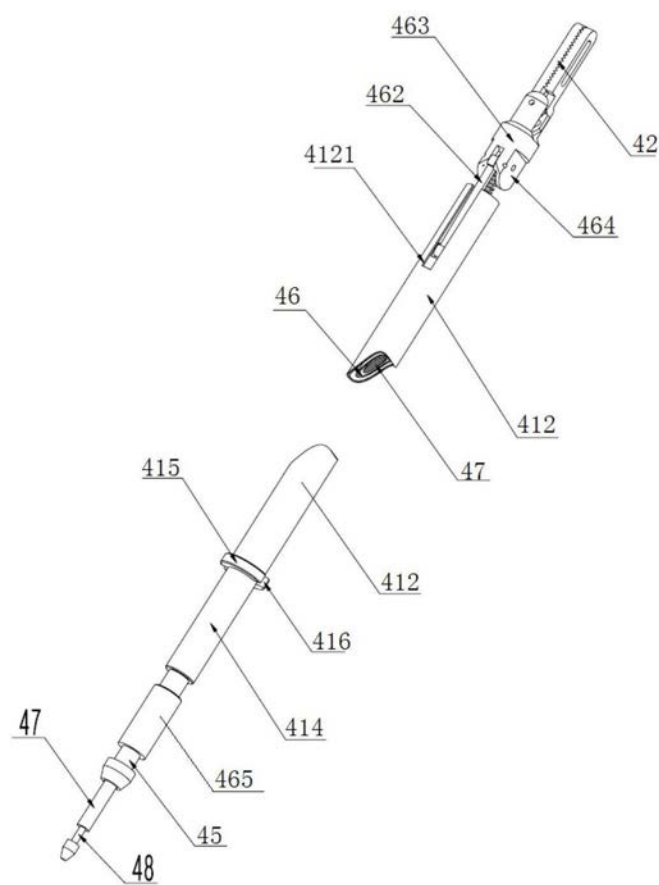


图16

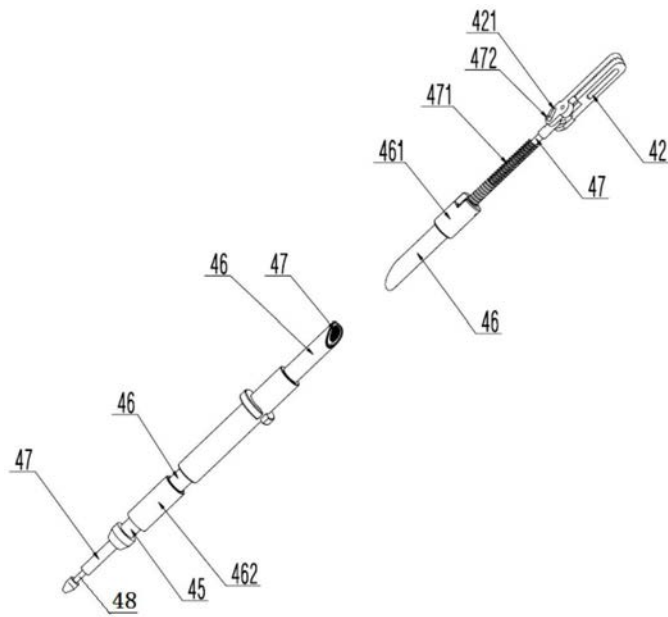


图17

专利名称(译)	一种微创手术器械		
公开(公告)号	CN111012396A	公开(公告)日	2020-04-17
申请号	CN201811169675.3	申请日	2018-10-09
[标]发明人	李耀 凌正刚 黄松 程波		
发明人	李耀 凌正刚 黄松 程波		
IPC分类号	A61B17/00		
CPC分类号	A61B17/00234 A61B2017/00367 A61B2017/00486 A61B2034/301		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种微创手术器械，包括：依次连接的驱动部分、器械杆以及器械，驱动部分用于驱动器械杆绕所述器械杆的轴线旋转，器械杆与器械固定连接；驱动部分包括驱动装置和传动装置，驱动装置用于提供动力，传动装置用于将驱动装置提供的动力传递到器械杆，从而驱动器械杆绕器械杆的轴线旋转。该器械能够灵活实现模仿人体手臂的旋转动作，减轻微创手术过程中因器械灵敏度和灵活度不高带来的费时费力等问题，可广泛应用于微创手术内窥镜等器械中。

