



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111012491 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201811169680.4

(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 罗腾蛟

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

权利要求书1页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置

(57)摘要

本发明涉及一种腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置,涉及机器人技术领域,用于解决现有技术中存在的无法将多个方向上的运动进行集成的技术问题。本发明的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置,包括驱动座、设置在所述驱动座上的传动座以及设置在所述传动座上的器械连接机构,通过传动座与器械连接机构的配合将驱动机构的运动转化为多自由度器械在三个不同方向上的运动,从而使器械连接机构能够模拟人的手臂转动、手腕转动以及手指张开收拢的运动,以满足在复杂的手术中医生对器械的自由度、灵活度以及灵敏性的要求。



1. 一种腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置, 其特征在于, 包括驱动座、设置在所述驱动座上的传动座以及设置在所述传动座上的器械连接机构, 多自由度器械设置在所述器械连接机构的端部, 所述驱动座上固定有驱动机构, 所述传动座与所述器械连接机构配合将所述驱动机构的运动转化为所述多自由度器械在三个不同方向上的运动。

2. 根据权利要求1所述的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置, 其特征在于, 所述传动座的侧壁上设置有转轴, 所述转轴通过第三传动机构与所述驱动机构相连, 所述器械连接机构远离所述多自由度器械的一端与所述转轴固定连接, 所述转轴带动所述器械连接机构以其轴线为旋转轴进行转动。

3. 根据权利要求2所述的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置, 其特征在于, 所述器械连接机构包括器械杆, 所述器械杆中设置有推动杆, 所述推动杆的一端通过夹持头与所述器械杆铰接, 所述推动杆的另一端与所述传动座相连, 所述夹持头上连接有所述多自由度器械。

4. 根据权利要求3所述的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置, 其特征在于, 所述传动座上滑动地设置有第一座, 所述推动杆的端部与所述第一座固定连接, 所述第一座带动所述推动杆沿其轴线方向运动从而使所述夹持头与所述多自由度器械进行摆动。

5. 根据权利要求4所述的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置, 其特征在于, 所述推动杆中设置有牵引杆, 所述牵引杆的一端与所述多自由度器械滑动连接, 所述牵引杆的另一端与所述传动座相连。

6. 根据权利要求5所述的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置, 其特征在于, 所述传动座上滑动地设置有第二座, 所述牵引杆的端部与所述第二座固定连接, 所述第二座带动所述牵引杆沿其轴线方向运动从而使所述多自由度器械打开或者闭合。

7. 根据权利要求6所述的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置, 其特征在于, 所述第一座通过第一传动机构与所述驱动机构相连, 所述第二座通过第二传动机构与所述驱动机构相连。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置, 其特征在于, 还包括设置在所述驱动座与所述传动座之间的隔离座。

9. 根据权利要求8所述的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置, 其特征在于, 所述传动座与所述隔离座之间通过第一快拆结构相连。

10. 根据权利要求8所述的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置, 其特征在于, 所述隔离座与所述驱动座之间通过第二快拆结构相连。

腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域,特别地涉及一种腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置。

背景技术

[0002] 微创外科手术在传统的外科手术的基础上,以术后恢复快、创伤小等很多优点,得到实践并迅速发展。作为微创代表的腹腔镜微创外科手术,它已成为传统开放性手术的一次重大变革。随着微创外科领域的拓展,微创外科手术机器人系统针对常规腔镜技术在临床应用中的局限性,为进一步完善微创手术提供了新的途经。

[0003] 目前,现有的微创外科手术机器人使用的器械的固定装置仅仅是将器械固定在操作台上,而无法模拟人的手臂、手腕以及手指的集成运动,因此在进行较复杂的微创手术时,无法满足医生对手术器械的自由度、灵活度以及灵敏性的要求。

发明内容

[0004] 本发明提供一种腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置,用于解决现有技术中存在的无法将多个方向上的运动进行集成的技术问题。

[0005] 本发明提供一种腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置,包括驱动座、设置在所述驱动座上的传动座以及设置在所述传动座上的器械连接机构,多自由度器械设置在所述器械连接机构的端部,所述驱动座上固定有驱动机构,所述传动座与所述器械连接机构配合将所述驱动机构的运动转化为所述多自由度器械在三个不同方向上的运动。

[0006] 在一个实施方式中,所述传动座的侧壁上设置有转轴,所述转轴通过第三传动机构与所述驱动机构相连,所述器械连接机构远离所述多自由度器械的一端与所述转轴固定连接,所述转轴带动所述器械连接机构以其轴线为旋转轴进行转动。

[0007] 在一个实施方式中,所述器械连接机构包括器械杆,所述器械杆中设置有推动杆,所述推动杆的一端通过夹持头与所述器械杆铰接,所述推动杆的另一端与所述传动座相连,所述夹持头上连接有所述多自由度器械。

[0008] 在一个实施方式中,所述传动座上滑动地设置有第一座,所述推动杆的端部与所述第一座固定连接,所述第一座带动所述推动杆沿其轴线方向运动从而使所述夹持头与所述多自由度器械进行摆动。

[0009] 在一个实施方式中,所述推动杆中设置有牵引杆,所述牵引杆的一端与所述多自由度器械滑动连接,所述牵引杆的另一端与所述传动座相连。

[0010] 在一个实施方式中,所述传动座上滑动地设置有第二座,所述牵引杆的端部与所述第二座固定连接,所述第二座带动所述牵引杆沿其轴线方向运动从而使所述多自由度器械打开或者闭合。

[0011] 在一个实施方式中,所述第一座通过第一传动机构与所述驱动机构相连,所述第二座通过第二传动机构与所述驱动机构相连。

- [0012] 在一个实施方式中,还包括设置在所述驱动座与所述传动座之间的隔离座。
- [0013] 在一个实施方式中,所述传动座与所述隔离座之间通过第一快拆结构相连。
- [0014] 在一个实施方式中,所述隔离座与所述驱动座之间通过第二快拆结构相连。
- [0015] 与现有技术相比,本发明的优点在于:通过传动座与器械连接机构的配合将驱动机构的运动转化为多自由度器械在三个不同方向上的运动,从而使器械连接机构能够模拟人的手臂转动、手腕转动以及手指张开收拢的运动,以满足在复杂的手术中医生对器械的自由度、灵活度以及灵敏性的要求。

附图说明

- [0016] 在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。
- [0017] 图1是本发明的实施例中腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置的立体结构示意图;
- [0018] 图2是本发明的实施例中腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置的立体结构示意图(图中未示出器械连接机构);
- [0019] 图3是本发明的实施例中第一快拆结构的正视图;
- [0020] 图4是图3所示的第一快拆结构的爆炸图;
- [0021] 图5是本发明的实施例中第二快拆结构的爆炸图(底部视角);
- [0022] 图6是本发明的实施例中第二快拆结构的爆炸图(顶部视角);
- [0023] 图7是本发明的实施例中腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置的爆炸图(图中未示出器械连接机构)
- [0024] 图8是本发明的实施例中传动座的立体结构示意图;
- [0025] 图9是图8所示的传动座的立体剖视图;
- [0026] 图10是本发明的实施例中器械连接机构的立体结构示意图;
- [0027] 图11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);
- [0028] 图12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)。
- [0029] 在图中,相同的构件由相同的附图标记标示。附图并未按照实际的比例绘制。
- [0030] 附图标记:
- | | | |
|------------------|-----------|-----------|
| [0031] 1-驱动座; | 2-隔离座; | 3-传动座; |
| [0032] 4-器械连接机构; | 5-驱动机构; | 6-第一快拆结构; |
| [0033] 7-第二快拆结构; | 11-底座; | 12-固定座; |
| [0034] 21-第二联轴器; | 22-第五联轴器; | 23-第八联轴器; |
| [0035] 31-第三联轴器; | 32-主齿轮; | 33-转轴; |
| [0036] 34-从齿轮; | 35-第一座; | 36-第二座; |
| [0037] 37-第六联轴器; | 38-第九联轴器; | 41-器械杆; |
| [0038] 42-器械; | 43-螺纹套管; | 44-第一卡槽; |
| [0039] 45-第二卡槽; | 46-推动杆; | 47-牵引杆; |
| [0040] 48-第三卡槽; | 51-动力源; | 52-驱动板; |
| [0041] 53-第一联轴器; | 54-第四联轴器; | 55-第七联轴器; |

[0042]	56-第一弹簧；	57-第二弹簧；	58-第三弹簧；
[0043]	61-第一定位部；	62-第一定位部；	71-第三定位部；
[0044]	72-第四定位部；	73-第五定位部；	121-第一孔；
[0045]	122-第二孔；	123-第三孔；	211-第二凹槽；
[0046]	212-第一卡条；	311-第二卡条；	331-定位凸起；
[0047]	351-第一卡孔；	352-第一弹性卡板；	353-第一按压部；
[0048]	354-第一丝杠；	355-第一滑槽；	356-第一滑轨；
[0049]	357-后限位体；	358-第一弹簧限位体；	
[0050]	361-第二卡孔；	362-第二弹性卡板；	363-第二按压部；
[0051]	364-第二丝杠；	365-第二滑槽；	366-第二滑轨；
[0052]	367-第二弹簧限位体；	368-电路板；	
[0053]	411-外管；	412-旋转头；	413-限位夹；
[0054]	414-内管；	415-槽体；	416-限位环；
[0055]	417-开口槽；	421-斜孔；	461-转接头；
[0056]	462-卡接管；	463-摆动杆；	464-连接平面；
[0057]	465-夹持头；	471-第四弹簧；	472-销轴；
[0058]	511-第一电机；	512-第二电机；	513-第三电机；
[0059]	531-第一凹槽；	611-第三滑轨；	612-第三滑槽；
[0060]	613-导向斜面；	621-第一容纳腔；	622-第一弹性体；
[0061]	623-卡爪；	624-倒钩；	625-卡孔；
[0062]	626-弧形导槽；	627-导条；	628-导向部；
[0063]	711-第四滑槽；	712-滑块；	721-卡块；
[0064]	722-插槽；	723-长孔；	731-按压片；
[0065]	732-第二弹性体；	733-台阶孔；	734-安装孔；
[0066]	735-固定盘；	736-耳部；	737-豁口；
[0067]	738-盖体。		

具体实施方式

[0068] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0069] 如图1和2所示,本发明提供一种腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置,其包括驱动座1、设置在驱动座1上的传动座3和设置在传动座3上的器械连接机构4,其中,多自由度器械42设置在器械连接机构4的端部,驱动座1上固定有驱动机构5,传动座3以及器械连接机构4将驱动机构5的运动转化为多自由度器械42在三个不同方向上的运动。

[0070] 需要说明的是,本发明的所述的多自由度器械42是指能够实现绕X轴(如图1所示)旋转、绕Z轴摆动以及绕Y轴进行开合运动。上述三个方向的运动方式将在下文进行详细的说明。

[0071] 进一步地,本发明的固定装置还包括设置在驱动座1与传动座3之间的隔离座2,其连接方式将在下文进行详细的说明。

[0072] 首先说明多自由度器械42的第一自由度的实现方式。其中,多自由度器械42的第

一自由度是指能以沿X轴方向为旋转轴进行旋转,多自由度器械42的第一自由度能够实现模仿人体的手臂的旋转动作。

[0073] 驱动座1包括与台车的滑台固定连接的底座11以及与底座11一体式设置的固定座12。其中,底座11用于固定驱动机构5中的驱动板52,固定座12的侧壁用于固定驱动机构5的动力源51,动力源51与驱动板52电性连接。

[0074] 器械连接机构4包括器械杆41,器械杆41的一端设置有多自由度器械42,器械杆41的另一端依次穿过固定座12的侧壁、隔离座2的侧壁以及传动座3的侧壁后,固定于传动座3上。

[0075] 传动座3的侧壁上设置有转轴33,转轴33通过第三传动机构与驱动机构5相连,器械杆41远离多自由度器械42的一端与转轴33固定连接,从而转轴33以其轴线(X轴)为旋转轴转动时,带动器械杆41和自由度器械42绕X轴旋转。

[0076] 在一个实施例中,第三传动机构为齿轮传动机构,其包括相互啮合的主齿轮32和从齿轮34。从齿轮34设置在转轴33上,主齿轮32设置在驱动机构5的输出端。

[0077] 固定座12的侧壁上设置有第一孔121,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121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的轴向方向以及固定座12的长度方向相同。

[0078] 第一电机511的动力传递方式如下:

[0079] 第一电机511设置在固定座12的侧壁上,其输出轴穿过第一孔121后,在输出轴的端部固定连接第一联轴器53。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21和第三联轴器31,第二联轴器21分别与第一联轴器53和第三联轴器31相连,第三联轴器31的端部设置有主齿轮32。

[0080] 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53、第二联轴器21、第三联轴器31、主齿轮32和从齿轮34进行传递,从而带动转轴33进行旋转。其中,转轴33为空心轴,器械杆41设置在转轴33中,从而与转轴33一起进行转动。

[0081] 器械杆41与转轴33的连接方式如下:

[0082] 如图7所示,转轴33的端部设置有定位凸起331,器械杆41的外壁上设置有第一卡槽44,将器械杆41插入转轴33中后,定位凸起331与第一卡槽44相卡合,从而使器械杆41与转轴33在径向方向上完成定位。

[0083] 进一步地,转轴33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33后,通过螺纹套管43将器械杆41与转轴33固定连接,从而使器械杆41与转轴33在轴向方向上完成定位。

[0084] 至此,转轴33与器械杆41在两个方向均已被固定,因此当转轴33旋转时,器械杆41和多自由度器械42随之进行旋转。

[0085] 下面将说明第一联轴器53、第二联轴器21和第三联轴器31的连接方式。

[0086] 第一联轴器53的端部设置有第一凹槽531,第二联轴器21的两端分别设置有第二凹槽211和第一卡条212,第三联轴器31的端部设置有第二卡条311,其中,第一卡条212设置在第一凹槽531中,第二卡条311设置在第二凹槽211中,从而将第一联轴器53、第二联轴器21以及第三联轴器31在径向方向上进行了定位。

[0087] 第一联轴器53、第二联轴器21与以及第三联轴器31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。

[0088] 进一步地,如图7所示,为了提高第一联轴器53、第二联轴器21与以及第三联轴器31之间装配的便捷性,在第一联轴器53与第一电机511之间设置有第一弹簧56,因此将第一联轴器53与第二联轴器21进行连接时,第一卡条212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21端面上的第一卡条212可以与第二联轴器21的端面的任意位置进行接触,当第一卡条212并未插入到第一凹槽531中时,在这种情况下,第一联轴器53受到第二联轴器21的推力,从而使第一弹簧56被压缩。那么当第一电机511旋转并带动第一联轴器53旋转时,由于第一联轴器53并未与第二联轴器21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53的第一凹槽531会转动到与第二联轴器21的第一卡条212相配和的位置,并在第一弹簧56的推动下,与第一卡条212相卡合,从而实现第一联轴器53与第二联轴器21之间的径向定位。

[0089] 同样地,在将第三联轴器31与第二联轴器21进行连接使,第二卡条311与第二凹槽211的对准将不再是必要的操作,换言之,第三联轴器31端面上的第二卡条311可以与第二联轴器21的端面的任意位置进行接触,当第二联轴器21旋转时,第二联轴器21的第二凹槽211会转动到与第三联轴器31的第二卡条311相配和的位置,并在第一弹簧56的推动下,与第二卡条311相卡合,从而实现第二联轴器21与第三联轴器31之间的径向定位。

[0090] 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,从而使多自由度器械42进行旋转。

[0091] 接下来说明多自由度器械42的第二自由度的实现方式。其中,多自由度器械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,多自由度器械42的第二自由度能够实现模仿人体的腕关节的旋转动作。

[0092] 传动座3上滑动地设置有第一座35,第一座35通过第一传动机构与驱动机构5相连。

[0093] 在一个实施例中,第一传动机构为第一丝杠354。

[0094] 固定座12的侧壁上设置有第二孔122,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122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12的长度方向相同。

[0095] 第二电机512设置在固定座12的侧壁上,其输出轴穿过第二孔122后,在输出轴的端部固定连接第四联轴器54。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22和第六联轴器37,第五联轴器22分别与第四联轴器54和第六联轴器37相连。

[0096] 第六联轴器37与第一丝杠354相连,其中,第一丝杠354穿过第一座35并与第一座35形成螺纹连接。第一座35的底部设置有第一滑槽355,传动座3上的第一滑轨356设置在第一滑槽355中,当第一丝杠354旋转时,第一座35沿第一丝杠354的轴向方向移动。

[0097] 进一步地,第一座35向右运动的极限位置通过第一弹簧限位体358进行限定,如图8所示,第一弹簧限位体358设置在第一丝杠354上,当第一座35向右运动(靠近多自由度器械42的方向)并将弹簧压缩到最大缩量时将无法再向右运动,通过弹簧能够避免第一座35运动到极限位置时与第一弹簧限位体358产生碰撞。

[0098] 类似地,第一座35向左运动的极限位置通过后限位体357进行限定,如图8所示,后

限位体357设置在第一丝杠354上,当第一座35向左运动(远离多自由度器械42的方向)并与后限位体357接触后将无法再向左运动。

[0099] 通过对第一座35两个方向上的极限位置进行机械限位,能够对多自由度器械42的最大旋转角度进行控制。

[0100] 器械杆41的端部固定在第一座35,具体地,器械杆41的端部与第一座35之间的固定方式如下:

[0101] 如图8和9所示,第一座35上设置有用以安装器械杆41的第一卡孔351,第一卡孔351的轴线与转轴33的轴线重合。第一卡孔351中设置有第一弹性卡板352,第一弹性卡板352能沿第一卡孔351的径向方向移动,从而使第一卡孔351的安装直径减小(即小于第一卡孔351的实际直径),或使第一卡孔351的安装直径增大(即等于第一卡孔351的实际直径)。

[0102] 第一座35的端部设置有第一按压部353,第一按压部353可以是按压杆,第一按压部353与第一弹性卡板352相连,当按下第一按压部353时,第一弹性卡板352向下运动,使第一卡孔351的安装直径增大;当撤去对第一按压部353施加的压力时,第一弹性卡板352在弹性件的作用下向上弹起,从而使第一卡孔351的安装直径减小。

[0103] 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351中后,弹性第一卡板352与第二卡槽45相卡合,使推动杆46固定在第一卡孔351中,从而与第一座35进行固定。

[0104] 当需要将器械杆41拆下时,只需按下第一按压部353使第一弹性卡板352沿第一卡孔351的径向方向移动,从而将使第一卡孔351的安装直径增大,即可将推动杆46从第一卡孔351中取出。

[0105] 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54、第五联轴器22、第六联轴器37、第一丝杠354和第一座35进行传递,从而将第二电机512的旋转运动转化为第一座35的直线往复运动,即可带动推动杆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)。

[0106] 其次,推动杆46的端部通过夹持头465与多自由度器械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)。

[0107] 下面将说明多自由度器械42摆动(即绕Z轴旋转)的实现方式:

[0108] 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35相连,另一端与多自由度器械42相连,当第一座35移动时,带动推动杆46进行移动,从而拉动或推动多自由度器械42,使多自由度器械42产生摆动。

[0109] 具体地,如图10和11所示,器械杆41包括外管411和同轴地设置在外管411中的内管414,外管411的第一端设置有旋转头412,外管的第二端设置有限位头413,限位头413的外壁上设置有限位环416,前述第一卡槽44设置在限位环416上,与转轴33的定位凸起331相卡合。

[0110] 内管414设置在外管411中,内管414的第一端伸出外管411后进入旋转头412中,与旋转头412内部的卡圈相接触;内管414的第二端套设在限位头413的外部,并与限位环416的端面相接触,从而内管414被限制在旋转头412和限位头413之间。

[0111] 此外,内管414的外径与外管411的内径相同,因此内管414和外管411之间紧密配合,能够一同进行旋转。

[0112] 进一步地,内管414的第一端还开设有沿内管414的轴向方向延伸的槽体415,槽体415是为了避免与下文所述的摆动杆463之间产生干涉。

[0113] 推动杆46同轴地设置在内管414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414中。

[0114] 转接头461的端部连接有摆动杆463,摆动杆的另一端铰接有夹持头465,夹持头465第一端连接有多自由度器械42,夹持头465的第二端与旋转头412转动连接,因此当摆动杆463受到推力或者拉力的作用时,夹持头465带动多自由度器械42绕其与旋转头412的连接处进行转动,从而实现多自由度器械42绕Z轴旋转。

[0115] 具体地,夹持头465的两侧设置分别设置有连接平面464,旋转头412的上端设置有开口槽417,夹持头465的端部设置在开口槽417中,连接平面464与开口槽417的内壁相接触,并通过销钉将旋转头412与连接平面464进行连接,从而夹持头465能够以销钉的轴线为旋转轴进行旋转。

[0116] 推动杆46的第二端依次穿过内管414以及限位头413,在限位头413的外部与卡接管262相连接。具体地,推动杆46的第二端伸入卡接管462中,与卡接管462内部的卡圈相接触;第二卡槽45设置在卡接管462的外壁上,与第一座35上的第一卡孔351进行卡合连接。

[0117] 其中,卡接管462的内径与推动杆46的外径相同,因此当第一座35移动并拉动卡接管462作直线运动时,推动杆46也作直线运动,即第一座35的移动使推动杆46进行沿其轴线进行运动,从而使摆动杆463受到推力或者拉力的作用,进而使夹持头465带动多自由度器械42进行旋转。

[0118] 在本实施例中,第一端是指靠近多自由度器械42的一端,第二端是指远离多自由度器械42的一端。

[0119] 另外需要说的是,本实施例中的第四联轴器54、第五联轴器22和第六联轴器37之间的连接方式与第一联轴器53、第二联轴器21和第三联轴器31的连接方式相同,其中,第四联轴器54与第二电机512之间设置有第二弹簧57,同样地,通过第二弹簧57可使三个联轴器之间的装配更快捷,因此在此不再赘述。

[0120] 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354,并将第一丝杠354的旋转运动转化为第一座35的直线往复运动,并将该直线往复运动转化为多自由度器械42的摆动(即绕Z轴旋转)。

[0121] 最后将说明多自由度器械42的第三自由度的实现方式。其中,多自由度器械42的第三自由度是指能进行开合操作(即绕Y轴旋转),多自由度器械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。

[0122] 固定座12的侧壁上设置有第三孔123,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123中。为了提高空间的利用率,器械杆41的轴向方向、第三电机513的轴向方向以及固定座12的长度方向相同。

[0123] 传动座3上滑动地设置有第二座36,第二座36通过第二传动机构与驱动机构5相连。

[0124] 在一个实施例中,第二传动机构为第二丝杠364。

[0125] 第三电机513设置在固定座12的侧壁上,其输出轴穿过第三孔123后,在输出轴的端部固定连接第七联轴器55。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23和第九联轴器38,第八联轴器23分别与第七联轴器55和第九联轴器38相连。

[0126] 第九联轴器38与第二丝杠364相连,其中,第二丝杠364穿过第二座36并与第二座36形成螺纹连接。第二座36的底部设置有第二滑槽365,传动座3上的第二滑轨366设置在第二滑槽365中,当第二丝杠364旋转时,第二座36沿第二丝杠364的轴向方向移动。

[0127] 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55、第八联轴器23、第九联轴器38、第二丝杠364和第二座36进行传递,从而将第三电机513的旋转运动转化为第二座36的直线往复运动。

[0128] 进一步地,第二座36向右运动的极限位置通过第二弹簧限位体367进行限定,如图8所示,第二弹簧限位体367设置在第二丝杠364上,当第二座36向右运动(靠近多自由度器械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36运动到极限位置时与第二弹簧限位体367产生碰撞。

[0129] 第二座36向左运动的极限位置通过电路板368进行限定,如图8所示,电路板368设置传动座3上,且位于第二座36的左侧,当第一座35向左运动(远离多自由度器械42的方向)至极限位置时,其端部与后限位体357的端部接触后将无法再向左运动。

[0130] 通过对第二座36两个方向上的极限位置进行机械限位,能够对多自由度器械42的最大张开角度进行控制。

[0131] 进一步地,推动杆46与第二座36之间的固定方式如下:

[0132] 第二座36上设置有用以安装推动杆46的第二卡孔361,第二卡孔361的轴线与转轴33的轴线重合。第二卡孔361中设置有第二弹性卡板362,第二弹性卡板362能沿第二卡孔361的径向方向移动,从而使第二卡孔361的安装直径减小(即小于第二卡孔361的实际直径),或使第二卡孔361的安装直径增大(即等于第二卡孔361的实际直径)。

[0133] 第二座36的端部设置有第二按压部363,第二按压部363可以是按压杆,第二按压部363与第二弹性卡板362相连,当按下第二按压部363时,第二弹性卡板362向下运动,使第二卡孔361的安装直径增大;当撤去对第二按压部363施加的压力时,第二弹性卡板362在弹性件的作用下向上弹起,从而使第二卡孔361的安装直径减小。

[0134] 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。

[0135] 牵引杆47的外壁上设置有第三卡槽48,当牵引杆47伸入第二卡孔361中后,弹性第二卡板362与第三卡槽48相卡合,使牵引杆47固定在第二卡孔361中,从而与第二座36进行固定。

[0136] 当需要将器械杆41拆下时,只需按下第二按压部363使第二弹性卡板362沿第二卡孔361的径向方向移动,从而将使第二卡孔361的安装直径增大,即可将牵引杆47从第二卡孔361中取出。

[0137] 下面将描述多自由度器械42开合运动的实现方式:

[0138] 如图12所示,牵引杆47的第一端依次穿过推动杆46和夹持头465,并与多自由度器械42相连。牵引杆47与夹持头465之间设置有第四弹簧471,第四弹簧471的第一端与夹持头

465的内壁相连,第四弹簧471的第二端与转接头461的内壁相连,使第四弹簧471被限制在夹持头465与转接头461之间。

[0139] 由于在完成多自由度器械42的第二自由度,即绕Z轴旋转时,牵引杆47会跟随自由度器械42一起转动,因此牵引杆47会产生一定的弹性形变,通过弹簧471能够使牵引杆47的轴线恢复为直线。

[0140] 多自由度器械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,从而使多自由度器械42打开或者闭合。

[0141] 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36的第二卡孔361相卡合,因此,当第二座36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,进而使多自由度器械42打开或者闭合。

[0142] 在本实施例中,第一端是指靠近多自由度器械42的一端,第二端是指远离多自由度器械42的一端。

[0143] 另外需要说的是,本实施例中的第七联轴器55、第八联轴器23和第九联轴器38之间的连接方式与第一实施例中第一联轴器53、第二联轴器21和第三联轴器31的连接方式相同,其中,第七联轴器55与第三电机513之间设置有第三弹簧58,同样地,通过第三弹簧58可使三个联轴器之间的装配更快捷,因此在此不再赘述。

[0144] 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364,并将第二丝杠364的旋转运动转化为第二座36的直线往复运动,并将该直线往复运动转化为多自由度器械42的开合运动。

[0145] 下面将对驱动座1、隔离座2以及传动座3之间的连接方式进行详细的说明。

[0146] 传动座3与隔离座2之间通过第一快拆结构6进行快速连接。

[0147] 如图3所示,第一快拆结构6包括第一定位部61,其中,第一定位部61包括设置在传动座3两侧的第三滑轨611以及设置在隔离座2上的第三滑槽612,两条第三滑轨611分别设置在相应的第三滑槽612中,使传动座3能够沿隔离座2的长度方向进行滑动。

[0148] 为了方便将第三滑轨611顺利地导入到第三滑槽612中,在第三滑轨611的端部设置有向下倾斜的导向斜面613,以减小第三滑轨611进入第三滑槽612时的阻力,从而提高装配的效率。

[0149] 通过第三滑轨611和第三滑槽612使传动座3与隔离座2在Y轴方向和Z轴方向上被完全定位。

[0150] 进一步地,第一快拆结构6还包括第二定位部62,其中,第二定位部62包括第一容纳腔621和设置在第一容纳腔621中的第一弹性体622。第一弹性体622的顶端设置有导向部628,其中导向部628的一端为向下倾斜的斜面,另一端为止挡部;当传动座3安装在隔离座2上之后,传动座3的端部与导向部628的端部(即止挡部)相接触,从而使传动座3与隔离座2在X轴方向上被完全定位。

[0151] 第一弹性体622的底端设置有至少两条卡爪623。例如,图4中示出了四条卡爪623,分别位于弹性座622的四个拐角处,并与第一弹性体622一体成型。第一容纳腔621中设置有卡孔625,卡爪623分别设置在对应的卡孔625中。卡爪623的底部设置有倒钩624,倒钩624卡合在卡孔625的底部,从而限制第一弹性体622向着远离第一容纳腔621的方向运动(即沿Z

轴方向向上运动)时的最大位移量。

[0152] 第一弹性体622的至少一个侧壁上设置有弧形导槽626,例如,图4中示出了四个弧形导槽626,分别位于第一弹性体622的四个侧壁上;第一容纳腔621的内壁上设置有半圆柱形的导条627,导条627设置在弧形导槽626中,用于使第一弹性体622沿Z轴方向的运动保持直线运动。

[0153] 第一弹性体622的初始状态为,第一弹性体622的端部与第一容纳腔621的端部齐平,第一弹性体622顶端的导向部628高于第一容纳腔621的端部;第一弹性体622的卡爪623设置在卡孔625中,且卡爪623底部的倒钩624卡合在卡孔625的底部。即第一弹性体622处于初始状态时,其只能沿Z轴方向向下运动。

[0154] 第一弹性体622和第一容纳腔621之间设置有弹簧,弹簧用于使第一弹性体622恢复初始状态。

[0155] 传动座3与隔离座2的安装方式如下:

[0156] 使传动座3的底面与隔离座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,传动座3的第一端首先接触到第一弹性体622,当传动座3继续移动时会对第一弹性体622施加向下的压力,第一弹性体622被迫沿Z轴方向向下运动。在此过程中,传动座3通过第一弹性体622顶端的导向部628能够很容易地移动到第一弹性体622的上方,从而使传动座3的移动不会受到阻力。

[0157] 在传动座3继续移动的过程中,传动座3两侧的第三滑轨611通过导向斜面613顺利地进入第三滑槽612,并沿第三滑槽612继续移动,直至移动到传动座3的底端与第一弹性体622完全脱离开来,使第一弹性体622不再受压,第一弹性体622则在弹簧的作用下沿Z轴方向向上运动,并恢复至初始状态。此时,第一弹性体622的止挡部与传动座3的第二端相接触,从而使传动座3无法再向后移动。

[0158] 至此完成传动座3与隔离座2的安装。

[0159] 在拆卸传动座3时,只需下压弹性座622,使第一弹性体622的止挡部不与传动座3的端部相接触,即可使传动座3沿与上述方向相反的方向移动,从而将传动座3与隔离座2进行分离。

[0160] 由于传动座3上设置有器械连接机构4,因此通过传动座3与隔离座2之间的快拆结构,能够使传动座3与器械连接机构4方便快速地从隔离座2上拆卸下来,因此在手术中更换器械就更为方便。

[0161] 隔离座3与驱动座1之间通过第二快拆结构7进行快速连接。

[0162] 如图5和6所示,第二快拆结构7包括第三定位部71,其中,第三定位部71包括设置在隔离座3底部的第四滑槽711以及设置在驱动座1上的滑块712,滑块712设在第四滑槽711中,使隔离座2能够沿驱动座1的长度方向进行滑动。通过滑块712和第四滑槽711使传动座3与隔离座2在Y轴方向上被完全定位。

[0163] 进一步地,第二快拆结构7包括第四定位部72,其中,第四定位部72包括设置在隔离座3第一端的卡块721以及设置在隔离座3第二端的插槽722,插槽722沿隔离座3的长度方向延伸,驱动座1上设置有长孔723,当隔离座3安装在驱动座1上之后,卡块721插入到长孔723中,同时驱动座1的后端与插槽722相卡合,从而使传动座3与隔离座2在X轴方向上被完全定位。

[0164] 另外,卡块721的前端设置有向下倾斜的斜面,便于将卡块721插入到长孔723中。

[0165] 进一步地,第二快拆结构7包括第五定位部73,第五定位部73包括设置在隔离座3上的按压片731以及设置在驱动座1上的第二弹性体732,第二弹性体732设置在隔离座3上的台阶孔733中。具体地,按压片731设置在台阶孔733中直径较大的孔中,第二弹性体732从台阶孔733的底部插入台阶孔733中直径较小的孔中后与按压片731的底部相接触,从而使按压片731的顶端与隔离座3的上表面保持齐平,从而使传动座3与隔离座2在Z轴方向上被完全定位。

[0166] 其中,按压片731为硅胶膜片,具有一定的弹性形变能力。

[0167] 当按下按压片731时,能够使第二弹性体732沿Z轴方向向下运动,从而使第二弹性体732从台阶孔733中脱离,从而解除隔离座3与驱动座1在Z轴方向上的约束。

[0168] 为了提高第二弹性体732响应的灵敏性,在第二弹性体732的上端面上设置有向下倾斜的斜面,从而使第二弹性体732伸入台阶孔733中的体积减小,那么当按压片731向下挤压第二弹性体732时,弹性体732就可快速地脱离台阶孔733。

[0169] 驱动座1上设置有安装孔734,安装孔734中设置有固定盘735,固定盘735的底部与驱动座1的底端向相接触。驱动座1的底部设置有耳部736,固定盘735上设置有用于容纳耳部736的豁口737,固定盘735底端的盖体738与耳部736固定连接,从而将固定盘735与驱动座1进行固定。

[0170] 第二弹性体732设置在固定盘735中,第二弹性体732与盖体738之间设置有弹簧,以使第二弹性体732恢复至初始状态。

[0171] 第二弹性体732的初始状态为,第二弹性体732的顶端伸出至固定盘735的外部,即第二弹性体732的顶端高于驱动座1的上表面。

[0172] 隔离座2与驱动座1的安装方式如下:

[0173] 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底端的第四滑槽711与滑块712相互配合,对隔离座2的移动起到导向作用。

[0174] 隔离座2继续移动时,隔离座2的第一端会接触到第二弹性体732,当隔离座2继续移动时会对第二弹性体732施加向下的压力,第二弹性体732被迫沿Z轴方向向下运动。在此过程中,隔离座2通过第二弹性体732顶端的斜面能够很容易地移动到第二弹性体732的上方,从而使隔离座2的移动不会受到阻力。

[0175] 随后,隔离座2底端的台阶孔733移动到第二弹性体732的上方,此时,第二弹性体732不再受压,则第二弹性体732在弹簧的作用下沿Z轴方向向上运动从而插入到台阶孔733中,并恢复至初始状态。此时,第二弹性体732与台阶孔733相互配合,从而使隔离座2无法再移动。

[0176] 至此完成隔离座2与驱动座1的安装。

[0177] 在拆卸隔离座2时,只需下压按压片731,使第二弹性体732从台阶孔733中脱离,即可使隔离座2沿与上述方向相反的方向移动,从而将隔离座2与驱动座1进行分离。

[0178] 在上述实施例中,为了减轻整个装置的重量并降低成本,隔离座2可采用塑料制成。

[0179] 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。

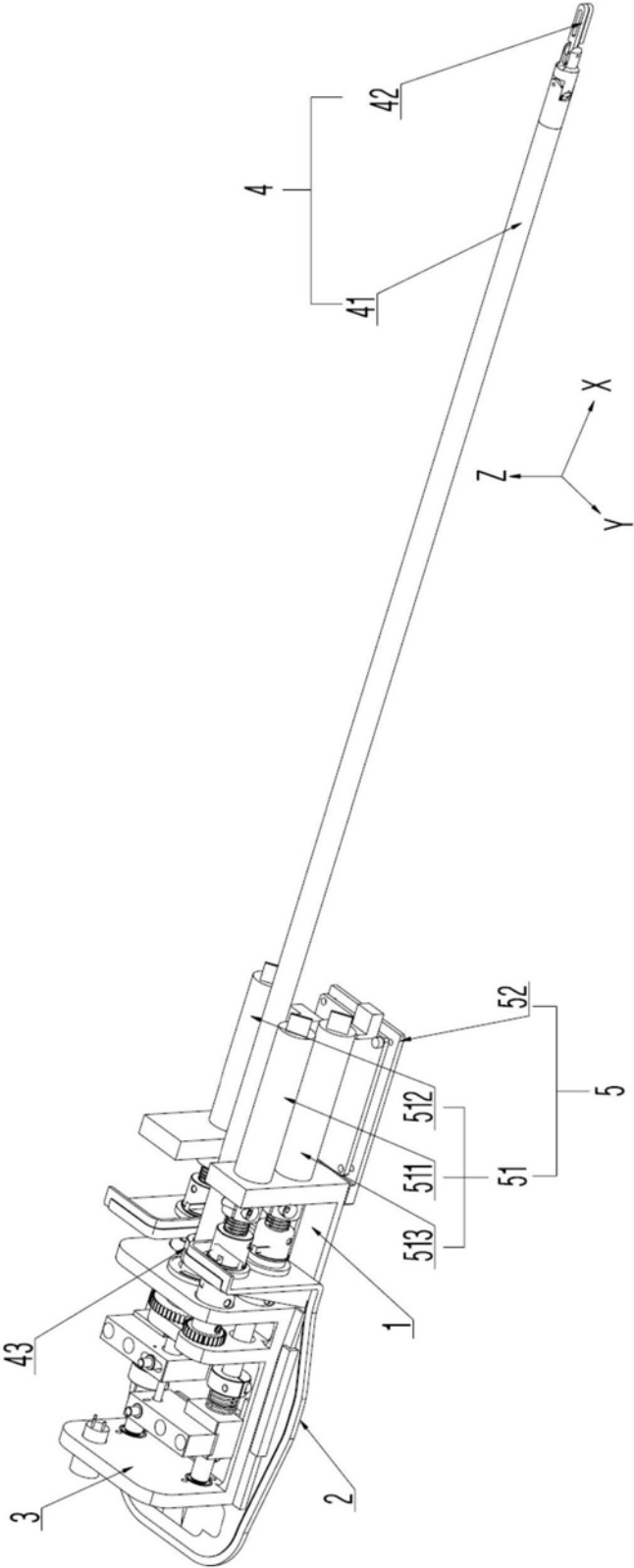


图1

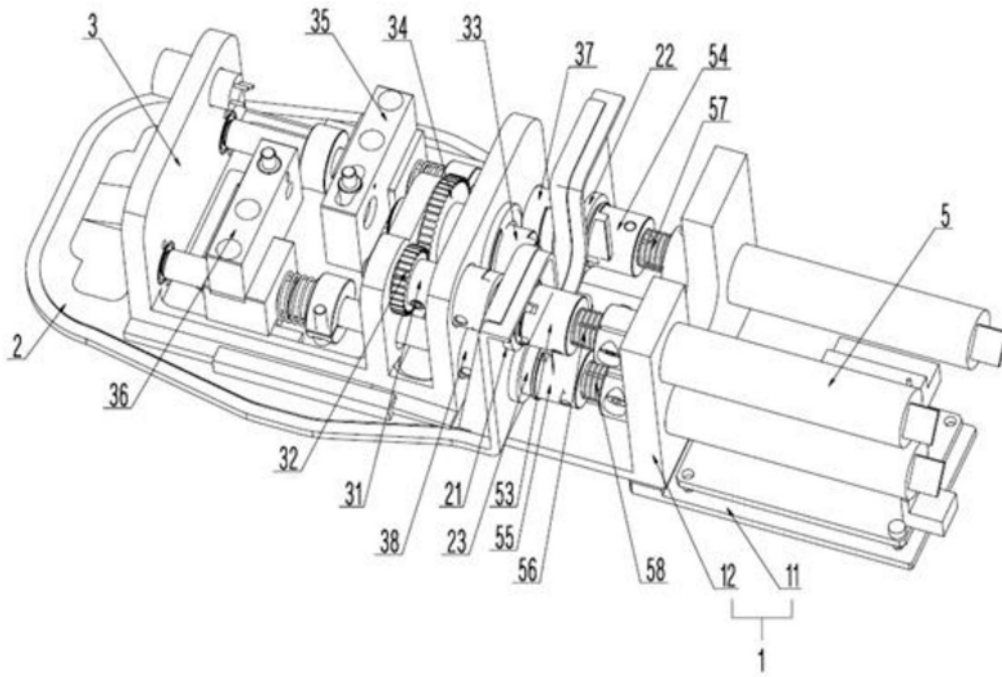


图2

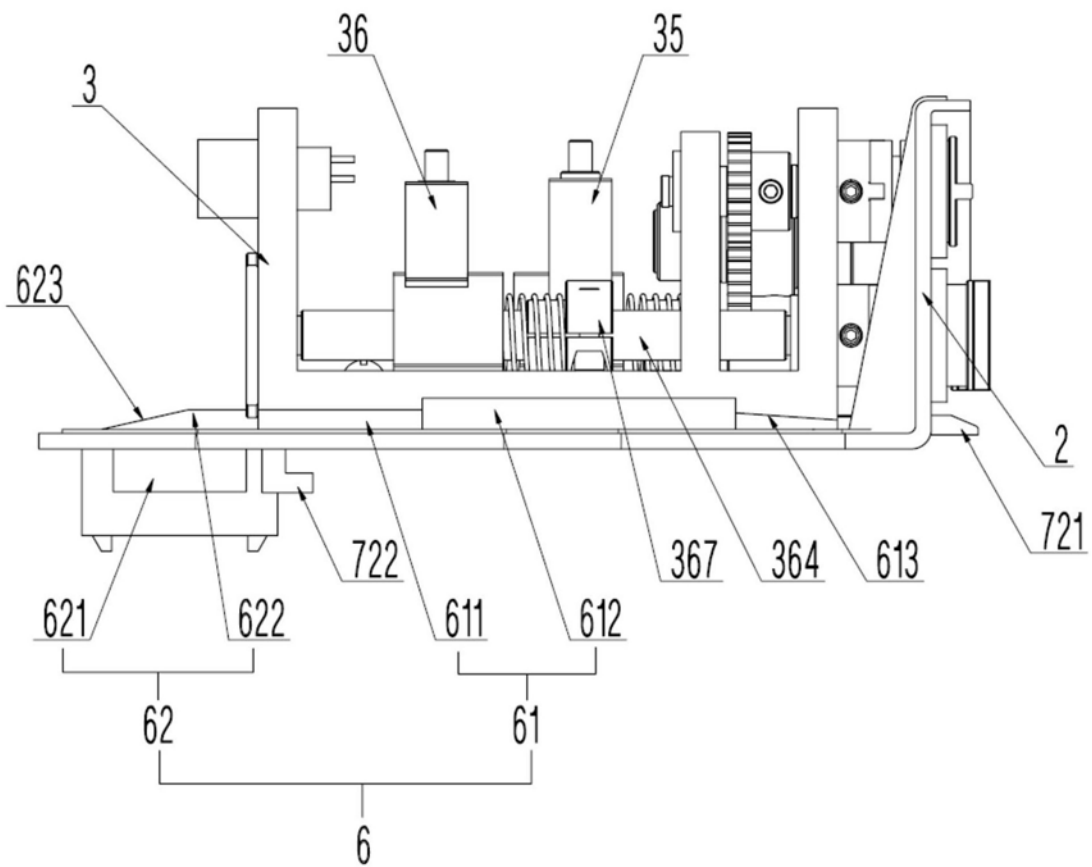


图3

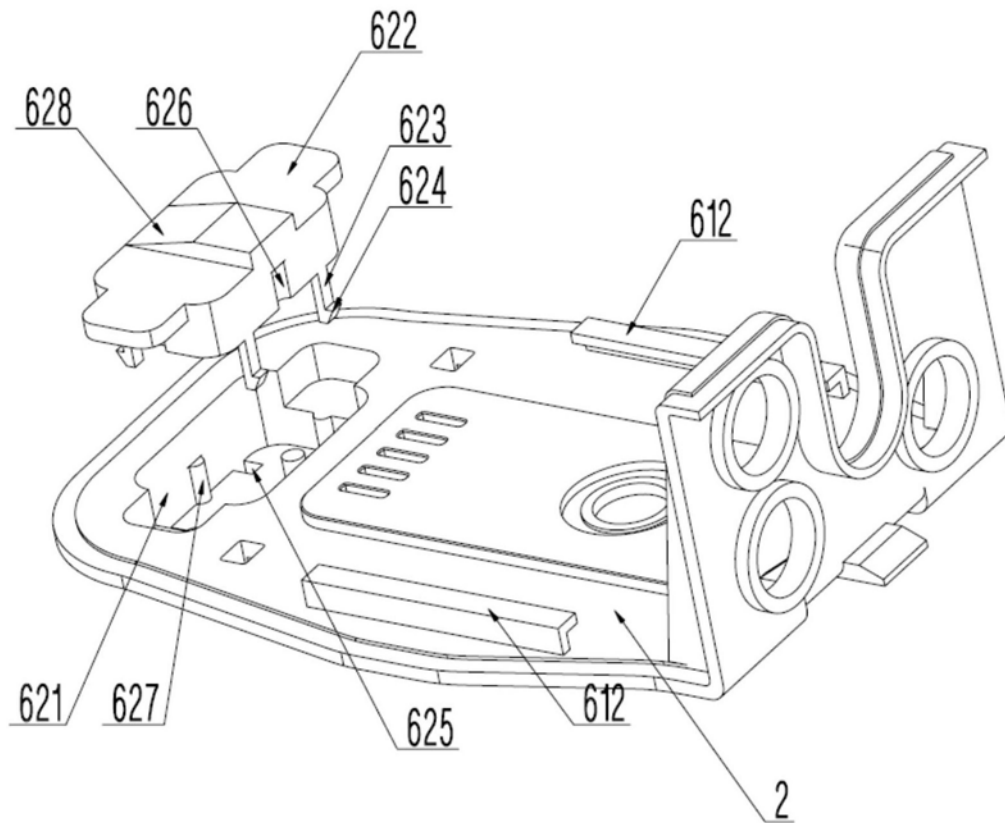


图4

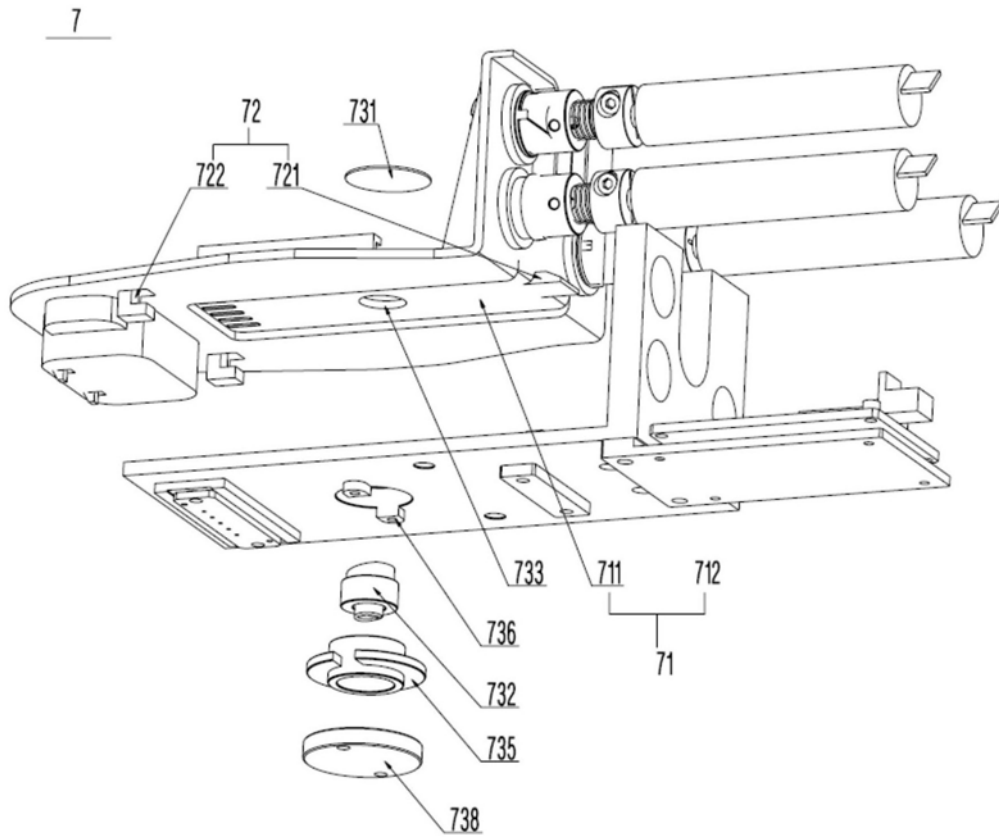


图5

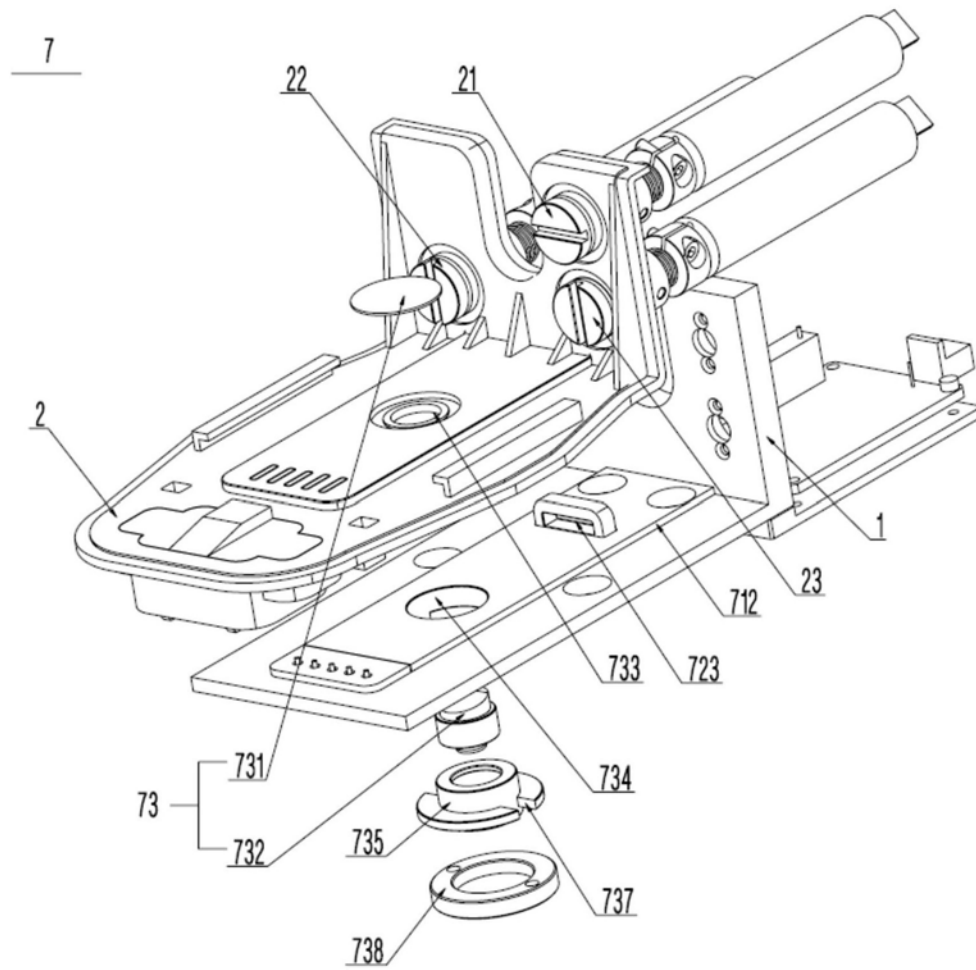


图6

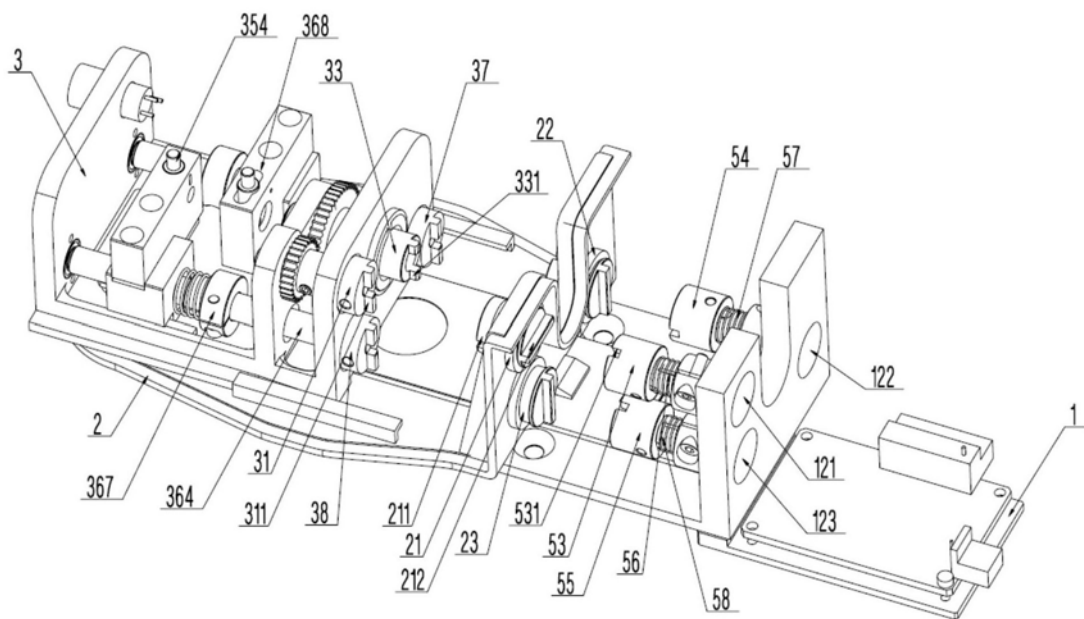


图7

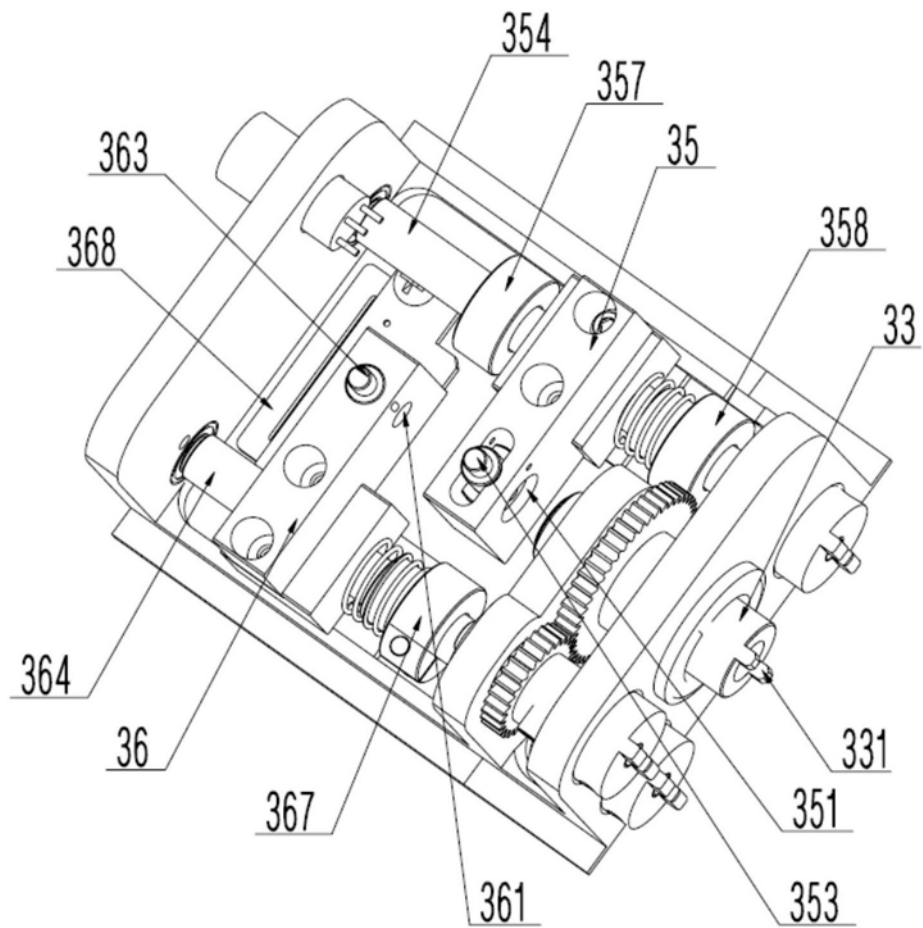


图8

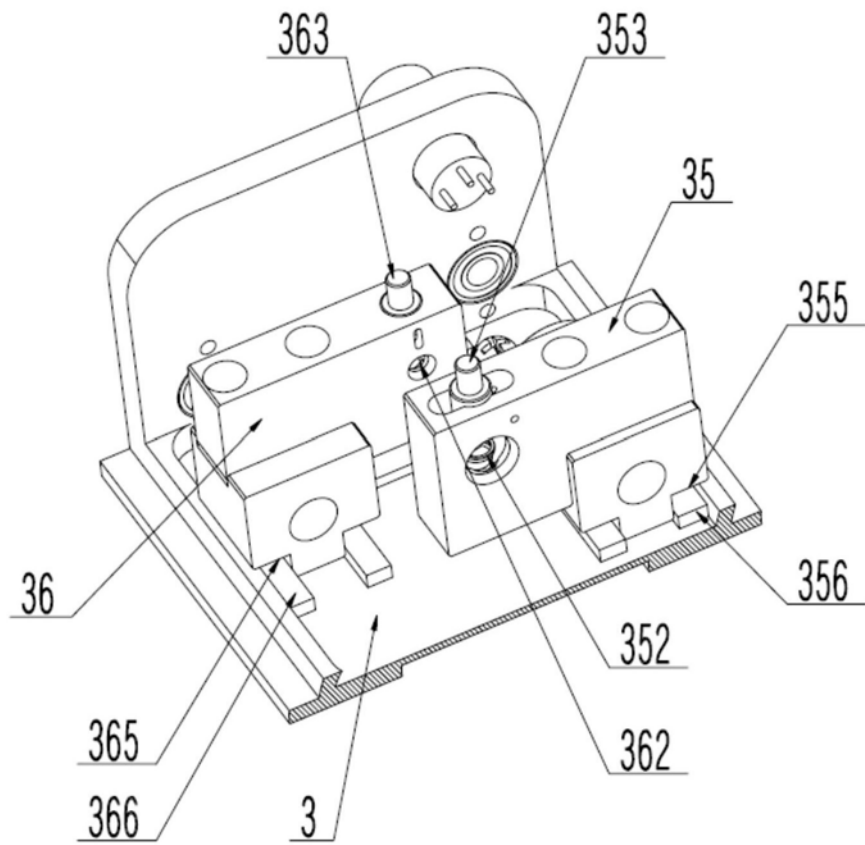


图9

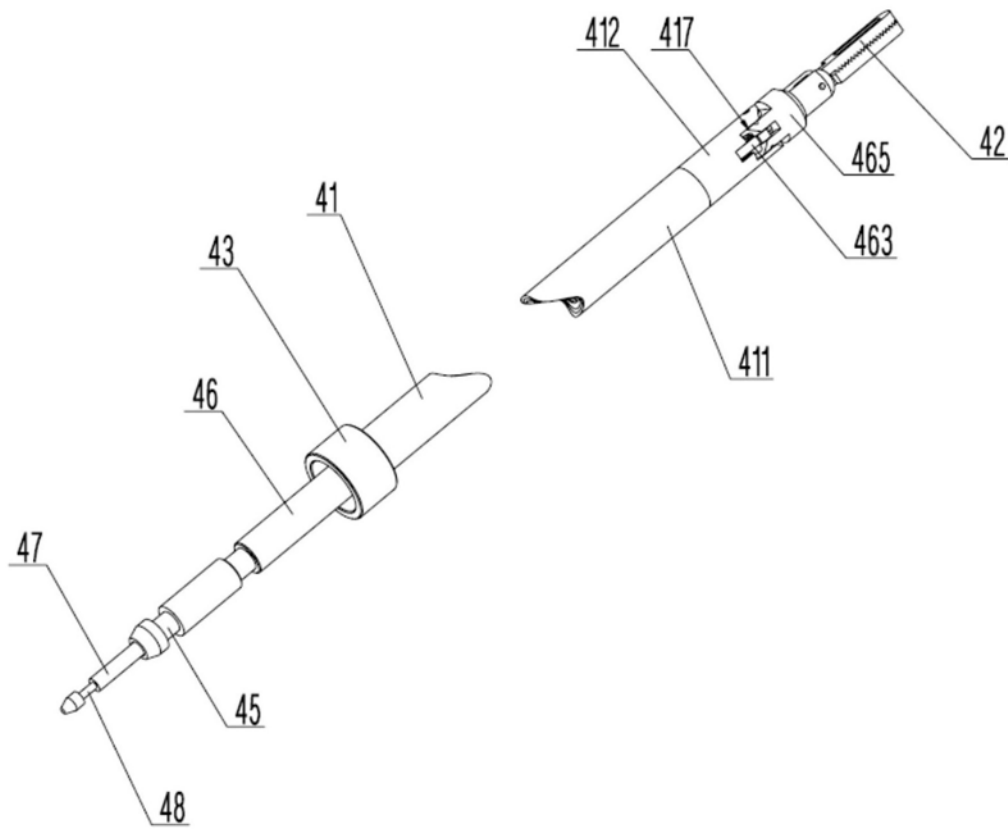


图10

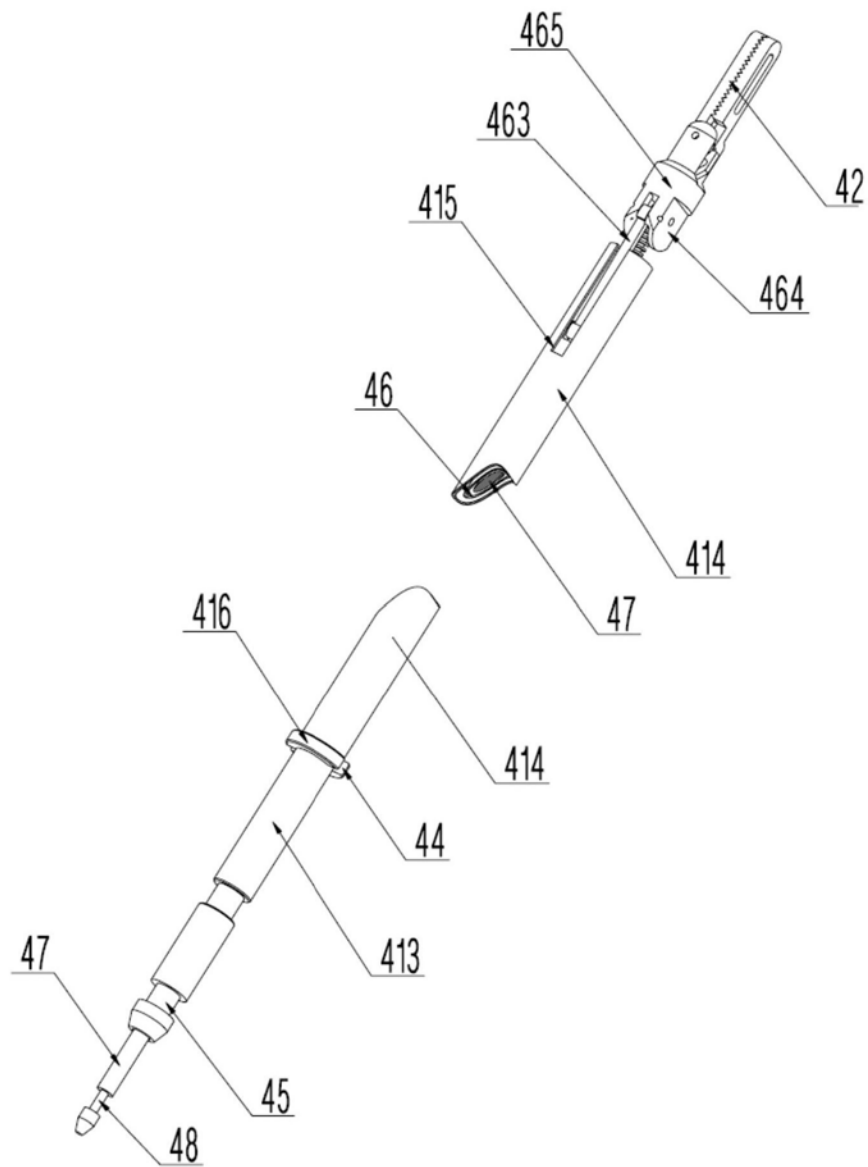


图11

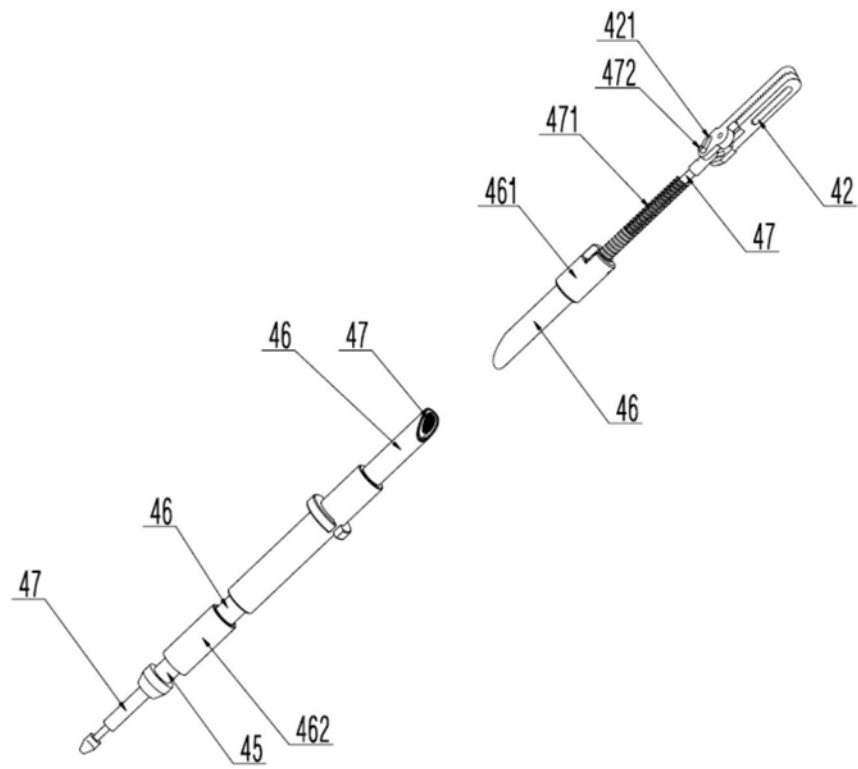


图12

专利名称(译)	腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置		
公开(公告)号	CN111012491A	公开(公告)日	2020-04-17
申请号	CN201811169680.4	申请日	2018-10-09
[标]发明人	李耀 凌正刚 黄松 罗腾蛟		
发明人	李耀 凌正刚 黄松 罗腾蛟		
IPC分类号	A61B34/30		
CPC分类号	A61B34/30 A61B2034/301 A61B2034/302 A61B2034/305		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置，涉及机器人技术领域，用于解决现有技术中存在的无法将多个方向上的运动进行集成的技术问题。本发明的腹腔镜手术机器人多自由度器械的固定装置，包括驱动座、设置在所述驱动座上的传动座以及设置在所述传动座上的器械连接机构，通过传动座与器械连接机构的配合将驱动机构的运动转化为多自由度器械在三个不同方向上的运动，从而使器械连接机构能够模拟人的手臂转动、手腕转动以及手指张开收拢的运动，以满足在复杂的手术中医生对器械的自由度、灵活度以及灵敏性的要求。

