



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105250025 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201510829243. 0

(22) 申请日 2015. 11. 25

(71) 申请人 吉林大学

地址 130026 吉林省长春市西民主大街 938
号吉林大学朝阳校区地球探测科学与
技术学院地质宫 343 室邢立新(转张为
成收)

(72) 发明人 冯美 董光友 付宜利 赵继

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 王大为

(51) Int. Cl.

A61B 34/30(2016. 01)

A61B 17/00(2006. 01)

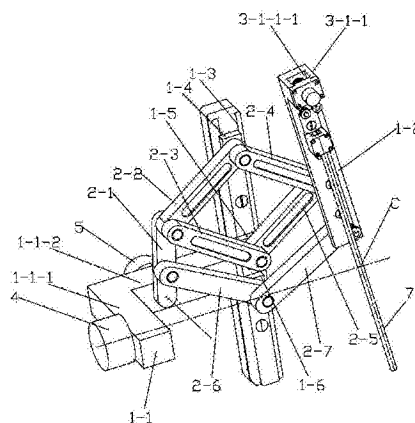
权利要求书3页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器

(57) 摘要

一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器,涉及一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器。本发明为解决现有外科手术中夹持内窥镜的装置重量大、结构复杂、摆动过程中容易产生运动干涉,对患者的手术切口存在作用力等问题。第二连杆、第三连杆、第四连杆和第五连杆的长度相等,它们连接后形成菱形,所述菱形以第一直线导轨长度方向的中心线对称设置,第六连杆的一端铰接在第一连杆的中部,第六连杆的另一端与第七连杆的一端铰接后固定在第三滑块上,第七连杆的另一端铰接设置在末端伸缩体上,第六连杆和第七连杆的长度相等,且以第一直线导轨长度方向的中心线对称设置。本发明用于微创外科手术医疗设备技术领域。



1. 一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器,其特征在于:一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器包括基座、对称本体、末端伸缩体、第一减速器(4)、第二减速器(5)和第三减速器(6),所述基座包括机架(1-1)、立柱(1-2)、第一直线导轨(1-3)、第一滑块(1-4)、第二滑块(1-5)和第三滑块(1-6),机架(1-1)为L形并水平放置,立柱(1-2)垂直安装在机架(1-1)长边(1-1-2)的端面上,立柱(1-2)上沿其长度方向的端面设置有第一直线导轨(1-3),第一滑块(1-4)、第二滑块(1-5)和第三滑块(1-6)由上至下依次设置在第一直线导轨(1-3)内,机架(1-1)的短边(1-1-1)的外端面与第一减速器(4)的输出轴连接,第一减速器(4)的输出轴的中心轴线与短边(1-1-1)的长度方向的中心线垂直设置,所述第一减速器(4)安装在末端执行器前端的机械臂上,

对称本体包括第一连杆(2-1)、第二连杆(2-2)、第三连杆(2-3)、第四连杆(2-4)、第五连杆(2-5)、第六连杆(2-6)和第七连杆(2-7),第一连杆(2-1)的一端安装在机架(1-1)的长边(1-1-2)上,并与第二减速器(5)的输出轴相连接,第二减速器(5)的输出轴的中心轴线与长边(1-1-2)的长度方向的中心线垂直设置,第一连杆(2-1)的另一端与第二连杆(2-2)和第三连杆(2-3)的一端铰接,第二连杆(2-2)的另一端与第四连杆(2-4)的一端铰接后固定在第一滑块(1-4)上,第三连杆(2-3)的另一端与第五连杆(2-5)的一端铰接后固定在第二滑块(1-5)上,第四连杆(2-4)的另一端与第五连杆(2-5)的另一端铰接后与末端伸缩体连接,第二连杆(2-2)、第三连杆(2-3)、第四连杆(2-4)和第五连杆(2-5)的长度相等,它们连接后形成菱形,所述菱形以第一直线导轨(1-3)长度方向的中心线对称设置,第六连杆(2-6)的一端铰接在第一连杆(2-1)的中部,第六连杆(2-6)的另一端与第七连杆(2-7)的一端铰接后固定在第三滑块(1-6)上,第七连杆(2-7)的另一端铰接设置在末端伸缩体上,第六连杆(2-6)和第七连杆(2-7)的长度相等,且以第一直线导轨(1-3)长度方向的中心线对称设置,

末端伸缩体包括伸缩本体(3-1)、第二直线导轨(3-2)、滚珠花键运动副(3-3)、内窥镜工具座(3-4)、导轮组和钢丝(3-5),伸缩本体(3-1)上沿其长度方向的端面A上设置有第二直线导轨(3-2),内窥镜工具座(3-4)可滑动装配在第二直线导轨(3-2)上,内窥镜(7)安装在内窥镜工具座(3-4)上,内窥镜(7)的长度方向与第二直线导轨(3-2)的长度方向一致设置,滚珠花键副(3-3)设置在伸缩本体(3-1)的一端端部,第三减速器(6)通过联轴器与滚珠花键运动副(3-3)连接,导轮组包括第一导轮(3-6)、第二导轮(3-7)、第三导轮(3-8)和第四导轮(3-9),第一导轮(3-6)、第二导轮(3-7)、第三导轮(3-8)和第四导轮(3-9)均固定在伸缩本体(3-1)的端面A上,第四导轮(3-9)与第一导轮(3-6)、第二导轮(3-7)和第三导轮(3-8)之间由第二直线导轨(3-2)隔开,钢丝(3-5)缠绕在滚珠花键运动副(3-3)上,钢丝(3-5)的一端a通过第一导轮(3-6)导向后打结固定在内窥镜工具座(3-4)内,钢丝(3-5)的另一端b依次通过第二导轮(3-7)和第三导轮(3-8)导向后并由第四导轮(3-9)张紧后固定在内窥镜工具座(3-4)内,伸缩本体(3-1)上与端面A相对的端面B的下部由上至下依次设置有第一销轴(3-10)和第二销轴(3-11),第四连杆(2-4)的另一端和第五连杆(2-5)的另一端与第一销轴(3-10)铰接,第七连杆(2-7)的另一端与第二销轴(3-11)铰接,

第一减速器(4)的输出轴的中心轴线与内窥镜(7)长度方向的中心线相交于点C,点C为手术中的切口位置。

2. 根据权利要求 1 所述的一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器,其特征在于:伸缩本体 (3-1) 的端面 A 上靠近第一导轮 (3-6) 的位置设置有凸起 (3-1-1), 凸起 (3-1-1) 的上端面上沿其高度方向设置有安装槽 (3-1-1-1), 安装槽 (3-1-1-1) 沿着伸缩本体 (1) 的长度方向贯通设置, 滚珠花键副 (3-3) 设置在安装槽 (3-1-1-1) 内。

3. 根据权利要求 1 所述的一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器,其特征在于:滚珠花键副 (3-3) 包括滚珠花键轴 (3-3-1)、外筒 (3-3-2)、连接键 (3-3-3) 和丝筒 (3-3-4), 滚珠花键轴 (3-3-1) 的一端垂直插装在安装槽 (3-1-1-1) 内, 滚珠花键轴 (3-3-1) 的另一端通过联轴器与第三减速器 (6) 的输出轴连接, 滚珠花键轴 (3-3-1) 外侧壁的中部固定有外筒 (3-3-2), 外筒 (3-3-2) 的外侧壁上套装有丝筒 (3-3-4), 外筒 (3-3-2) 与丝筒 (3-3-4) 间通过连接键 (3-3-3) 连接, 所述钢丝 (3-5) 缠绕在丝筒 (3-3-4) 上。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器,其特征在于:末端伸缩体还包括伸缩体端盖 (3-12), 伸缩体端盖 (3-12) 盖装在凸起 (3-1-1) 的上端面上, 滚珠花键轴 (3-3-1) 的另一端穿过伸缩体端盖 (3-12) 通过联轴器与第三减速器 (6) 的输出轴连接。

5. 根据权利要求 1 或 3 所述的一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器,其特征在于:滚珠花键副 (3-3) 还包括两个轴承 (3-3-5), 一个所述轴承 (3-3-5) 安装在伸缩本体 (3-1) 的端面 A 内用于支撑滚珠花键轴 (3-3-1) 的一端, 另一个所述轴承 (3-3-5) 安装在伸缩体端盖 (3-12) 的下端面内用于支撑滚珠花键轴 (3-3-1) 的另一端。

6. 根据权利要求 4 所述的一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器,其特征在于:末端伸缩体还包括螺母块 (3-14)、螺栓 (3-15) 和两个导向杆 (3-16), 螺母块 (3-14) 安装在伸缩本体 (3-1) 的端面 A 上, 螺母块 (3-14) 的上端面上设置有安装立柱 (3-14-1), 第四导轮 (3-9) 安装在安装立柱 (3-14-1) 上, 螺母块 (3-14) 上远离第二直线导轨 (3-2) 的侧端面上安装有螺栓 (3-15), 螺栓 (3-15) 的前端安装在伸缩本体 (3-1) 内, 螺栓 (3-15) 的长度方向与伸缩本体 (3-1) 的长度方向一致设置, 螺母块 (3-14) 上靠近第二直线导轨 (3-2) 的侧端面上设置有两个导杆槽 (3-14-2), 每个导向杆 (3-16) 的一端安装在伸缩本体 (3-1) 内, 每个导向杆 (3-16) 的另一端插装在相应的导杆槽 (3-14-2) 内。

7. 根据权利要求 6 所述的一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器,其特征在于:伸缩本体 (3-1) 的端面 A 上设置有滑槽 (3-1-2), 伸缩本体 (3-1) 上靠近第四导轮 (3-9) 的一端端面上设置有螺栓槽 (3-1-3), 滑槽 (3-1-2) 与螺栓槽 (3-1-3) 垂直贯通设置, 螺母块 (3-14) 设置在滑槽 (3-1-2) 内, 螺栓 (3-15) 的螺栓帽设置在螺栓槽 (3-1-3) 内, 螺栓 (3-15) 的螺纹端穿过螺母块 (3-14) 与伸缩本体 (3-1) 螺纹连接。

8. 根据权利要求 1、3 或 6 所述的一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器,其特征在于:末端伸缩体还包括三个导轮立柱 (3-17), 三个导轮立柱 (3-17) 均垂直安装在伸缩本体 (3-1) 的端面 A 上, 三个导轮立柱 (3-17) 之间的连线呈三角形, 第一导轮 (3-6), 第二导轮 (3-7) 和第三导轮 (3-8) 分别安装在相应的导轮立柱 (3-17) 上。

9. 根据权利要求 1 所述的一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器,其特征在于:内窥镜工具座 (3-4) 包括工具座本体 (3-4-1)、凸块 (3-4-2) 和两个缠绕立柱 (3-4-3), 工具座本体 (3-4-1) 为长方体, 工具座本体 (3-4-1) 上端面的两侧均加工有凹槽 (3-4-1-1), 每个凹槽 (3-4-1-1) 内沿槽深方向设置有一个缠绕立柱 (3-4-3), 工具座本体

(3-4-1) 的一个侧端面加工有 T 形槽 (3-4-1-2), T 形槽 (3-4-1-2) 与两个凹槽 (3-4-1-1) 均相贯通设置, 凸块 (3-4-2) 安装在 T 形槽 (3-4-1-2) 内。

10. 根据权利要求 1 或 9 所述的一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器, 其特征在于: 钢丝 (3-5) 的一端 a 缠绕在一个所述缠绕立柱 (3-4-3) 上, 钢丝 (3-5) 的另一端 b 缠绕在另一个所述缠绕立柱 (3-4-3) 上, 钢丝 (3-5) 的一端 a 的端头和另一端 b 的端头均打结并通过凸块 (3-4-2) 固定在 T 形槽 (3-4-1-2) 内。

一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器

技术领域

[0001] 本发明涉及微创外科手术医疗设备技术领域,具体涉及一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器。

背景技术

[0002] 在传统微创手术中需要助手把持内窥镜为主治医生提供视觉引导,这种手术实施方式造成医生手-眼协调性差、且助手长时间的把持内窥镜容易疲劳而引起的手术图像的不稳定。为解决这个问题,近些年来,机器人技术广泛应用到微创手术中,由此发展起来的机器人辅助微创手术通过手术机器人的末端执行器来替代医生把持手术器械、替代助手把持内窥镜,医生可控制末端执行器运动来完成手术图像视野的变换,这种手术模式提高了手术操作精度和灵活性,扩展了术式类别。为保证手术安全,所研究的末端执行器需设计为远心机构形式,以实现内窥镜绕切口做探入运动和切口切线方向两个转动的“定点”运动。

[0003] 专利申请号为 200510013171.9、公开号为 CN1654174A、公开日为 2005 年 8 月 17 日的发明专利公开了一种《外科手术机器人从操作手》,该专利中所述的末端执行器是通过驱动主要由齿扇、齿轮、弧形导轨组成的圆弧运动关节机构和弧形导轨旋转关节机构,使固定在前端的手术工具包括内窥镜实现绕切口的运动。该末端执行器存在末端质量大、运动角度小的问题。专利申请号为 PCT/IT2005/000486、公开号为 W02006016390A1、公开日为 2006 年 2 月 16 日的专利公开了一种《用于控制内窥镜精确操作的机器人系统》,该专利中所述的夹持内窥镜的末端执行器结构是通过主动模式控制保持机器人实际位置的三至五个自平衡机械臂(也可用于被动控制)组成。至少两个机械臂支撑微创手术内窥镜的运动系统,其中每个机械臂都能驱动内窥镜绕两个相互垂直的轴转动,并能独立夹持内窥镜沿切口插入病人的体内,然而其不足之处在于:结构复杂,控制难度较大,生产成本较高。专利申请号为 200710072692.0、公开号为 CN101112329A、公开日为 2008 年 1 月 30 日的发明专利公开了一种《主被动式内窥镜操作手术机器人》,该专利中所述夹持内窥镜的末端执行器是在内窥镜的连接处采用了球铰链装置,机器人机械臂带动内窥镜运动,并在患者切口的约束下,由球关节实现绕切口的运动。该末端执行器结构简单,制作成本相对不高,然而它存在对患者切口一定的作用力。专利申请号为 200810152765.1、公开号 CN101396298A、公开日为 2009 年 4 月 1 日的发明专利公开了《一种用于辅助微创外科手术的持镜机器人系统》,该专利中所述夹持内窥镜的末端执行器采用平行四边形结构,通过驱动其相邻两杆,为机构提供了两个自由度,结构体积小,但其远心运动是通过在内窥镜连接处添加了两个被动旋转关节,依靠切口的约束来满足手术自由度要求,其约束作用同样对患者切口本身产生一定的影响。专利申请号为 200710043740.3、公开号为 CN100486533C、公开日为 2009 年 5 月 13 日的发明专利公开了一种《鼻腔手术内窥镜辅助机械手》,该专利所述的夹持内窥镜的末端执行器由旋转机构、俯仰机构组成。旋转机构主要通过其行星齿轮和中心齿轮啮合实现旋转运动,俯仰机构主要是通过其小齿轮与齿条板的内齿圈啮合运动实现俯仰运动;旋转机构和俯仰机构的运动副轴线汇交于一点,实现远心运动。该专利所述的末端执行

器的结构较为复杂,质量偏大,其齿轮、齿条的安装及啮合对远心运动影响较大。专利申请号为 200910073024.9、公开号为 CN101690674A、公开日为 2010 年 4 月 7 日的发明专利公开了一种《腹腔微创外科手术用器械夹持机械手》,该专利所述的手术工具(包括内窥镜)夹持机械手是利用轴驱动关节和由驱动机构、传动机构、平台机构组成的单平行四杆关节,实现手术器械(包括内窥镜)在手术过程中绕定位板上的定位孔做定点运动。该夹持执行器提高了手术的可靠性和安全性,然而它存在摆动过程中容易产生运动干涉、夹持机械手末端质量大等不足。

发明内容

[0004] 本发明为解决现有外科手术中夹持内窥镜的装置重量大、结构复杂、摆动过程中容易产生运动干涉,对患者的手术切口存在作用力等问题,进而提出一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器。

[0005] 本发明为解决上述问题采取的技术方案是:一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器包括基座、对称本体、末端伸缩体、第一减速器、第二减速器和第三减速器,所述基座包括机架、立柱、第一直线导轨、第一滑块、第二滑块和第三滑块,机架为 L 形并水平放置,立柱垂直安装在机架长边的端面上,立柱上沿其长度方向的端面设置有第一直线导轨,第一滑块、第二滑块和第三滑块由上至下依次设置在第一直线导轨内,机架的短边的外端面与第一减速器的输出轴连接,第一减速器的输出轴的中心轴线与短边的长度方向的中心线垂直设置,所述第一减速器安装在末端执行器前端的机械臂上,

[0006] 对称本体包括第一连杆、第二连杆、第三连杆、第四连杆、第五连杆、第六连杆和第七连杆,第一连杆的一端安装在机架的长边上,并与第二减速器的输出轴相连接,第二减速器的输出轴的中心轴线与长边的长度方向的中心线垂直设置,第一连杆的另一端与第二连杆和第三连杆的一端铰接,第二连杆的另一端与第四连杆的一端铰接后固定在第一滑块上,第三连杆的另一端与第五连杆的一端铰接后固定在第二滑块上,第四连杆的另一端与第五连杆的另一端铰接后与末端伸缩体连接,第二连杆、第三连杆、第四连杆和第五连杆的长度相等,它们连接后形成菱形,所述菱形以第一直线导轨长度方向的中心线对称设置,第六连杆的一端铰接在第一连杆的中部,第六连杆的另一端与第七连杆的一端铰接后固定在第三滑块上,第七连杆的另一端铰接设置在末端伸缩体上,第六连杆和第七连杆的长度相等,且以第一直线导轨长度方向的中心线对称设置,

[0007] 末端伸缩体包括伸缩本体、第二直线导轨、滚珠花键运动副、内窥镜工具座、导轮组和钢丝,伸缩本体上沿其长度方向的端面 A 上设置有第二直线导轨,内窥镜工具座可滑动装配在第二直线导轨上,内窥镜安装在内窥镜工具座上,内窥镜的长度方向与第二直线导轨的长度方向一致设置,滚珠花键副设置在伸缩本体的一端端部,第三减速器通过联轴器与滚珠花键运动副连接,导轮组包括第一导轮、第二导轮、第三导轮和第四导轮,第一导轮、第二导轮、第三导轮和第四导轮均固定在伸缩本体的端面 A 上,第四导轮与第一导轮、第二导轮和第三导轮之间由第二直线导轨隔开,钢丝缠绕在滚珠花键运动副上,钢丝的一端 a 通过第一导轮导向后打结固定在内窥镜工具座内,钢丝的另一端 b 依次通过第二导轮和第三导轮导向后并由第四导轮张紧后固定在内窥镜工具座内,伸缩本体上与端面 A 相对的端面 B 的下部由上至下依次设置有第一销轴和第二销轴,第四连杆的另一端和第五连杆

的另一端与第一销轴铰接,第七连杆的另一端与第二销轴铰接,

[0008] 第一减速器的输出轴的中心轴线与内窥镜长度方向的中心线相交于点 C,点 C 为手术中的切口位置。

[0009] 本发明的有益效果是:本发明装置可以夹持内窥镜辅助微创手术操作,可以将持镜助手从单调、疲劳的持镜工作中解放出来,具有非常重要的实际意义。本发明与现有的内窥镜夹持装置相比,具有以下有益效果:

[0010] 一、本发明中,第一减速器的输出轴的中心轴线与内窥镜长度方向的中心线相交于点 C,点 C 为固定点,采用第二连杆、第三连杆、第四连杆和第五连杆组成新型的对称菱形结构,菱形结构以第一直线导轨的中心线对称设置,菱形结构的一个连接点与第一连杆铰接设置,菱形结构的另一个连接点与末端伸缩体铰接,菱形结构的两个中间连接点分别固定在设置在第一直线导轨上的第一滑块和第二滑块上,第一连杆与第二减速器的输出轴连接,第六连杆的一端与第一连杆中部铰接,第六连杆的另一端与第七连杆的一端铰接后固定在第三滑块上,第七连杆的另一端与末端伸缩体铰接设置,第六连杆与第七连杆以第一直线导轨长度方向的中心线对称设置,在第二减速器的带动下,第一连杆做顺时针方向运动时,由于第一连杆与末端伸缩体运动的对称性,使得末端伸缩体以 C 点为坐标原点绕 y 轴做逆时针方向转动;第一连杆做逆时针方向运动时,由于第一连杆与末端伸缩体运动的对称性,使得末端伸缩体以 C 点为坐标原点绕 y 轴做顺时针方向转动。并且本发明在第一减速器的带动下,可绕着 x 轴做顺时针或者逆时针方向转动,从而实现绕定点 C 的 x 轴和 y 轴的转动,所以,本发明的结构原理简单,稳定性好,安全性高,并且质量轻,不会对切口产生作用力。

[0011] 二、本发明的夹持内窥镜的末端伸缩体采用了钢丝传动,使结构具有简单、体积小、质量轻等优点。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明的整体结构示意图;

[0013] 图 2 是本发明的基座和本体部分的结构示意图;

[0014] 图 3 是本发明的伸缩本体的立体结构示意图;

[0015] 图 4 是本发明伸缩本体的端面 A 的结构示意图;

[0016] 图 5 是图 4 的 D-D 处剖视图;

[0017] 图 6 是第四导轮的安装结构示意图;

[0018] 图 7 是内窥镜工具座的结构示意图;

[0019] 图 8 是末端伸缩体运动过程中的结构示意图;

[0020] 图 9 是末端伸缩体运动左极限的结构示意图;

[0021] 图 10 是末端伸缩体运动右极限的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 具体实施方式一:结合图 1、图 2、图 3、图 4、图 5、图 6、图 7、图 8、图 9 和图 10 说明本实施方式,本实施方式所述一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器包括基座、对称本体、末端伸缩体、第一减速器 4、第二减速器 5 和第三减速器 6,所述基座包括机架 1-1、

立柱 1-2、第一直线导轨 1-3、第一滑块 1-4、第二滑块 1-5 和第三滑块 1-6,机架 1-1 为 L 形并水平放置,立柱 1-2 垂直安装在机架 1-1 长边 1-1-2 的端面上,立柱 1-2 上沿其长度方向的端面设置有第一直线导轨 1-3,第一滑块 1-4、第二滑块 1-5 和第三滑块 1-6 由上至下依次设置在第一直线导轨 1-3 内,机架 1-1 的短边 1-1-1 的外端面与第一减速器 4 的输出轴连接,第一减速器 4 的输出轴的中心轴线与短边 1-1-1 的长度方向的中心线垂直设置,所述第一减速器 4 安装在末端执行器前端的机械臂上,

[0023] 对称本体包括第一连杆 2-1、第二连杆 2-2、第三连杆 2-3、第四连杆 2-4、第五连杆 2-5、第六连杆 2-6 和第七连杆 2-7,第一连杆 2-1 的一端安装在机架 1-1 的长边 1-1-2 上,并与第二减速器 5 的输出轴相连接,第二减速器 5 的输出轴的中心轴线与长边 1-1-2 的长度方向的中心线垂直设置,第一连杆 2-1 的另一端与第二连杆 2-2 和第三连杆 2-3 的一端铰接,第二连杆 2-2 的另一端与第四连杆 2-4 的一端铰接后固定在第一滑块 1-4 上,第三连杆 2-3 的另一端与第五连杆 2-5 的一端铰接后固定在第二滑块 1-5 上,第四连杆 2-4 的另一端与第五连杆 2-5 的另一端铰接后与末端伸缩体连接,第二连杆 2-2、第三连杆 2-3、第四连杆 2-4 和第五连杆 2-5 的长度相等,它们连接后形成菱形,所述菱形以第一直线导轨 1-3 长度方向的中心线对称设置,第六连杆 2-6 的一端铰接在第一连杆 2-1 的中部,第六连杆 2-6 的另一端与第七连杆 2-7 的一端铰接后固定在第三滑块 1-6 上,第七连杆 2-7 的另一端铰接设置在末端伸缩体上,第六连杆 2-6 和第七连杆 2-7 的长度相等,且以第一直线导轨 1-3 长度方向的中心线对称设置,

[0024] 末端伸缩体包括伸缩本体 3-1、第二直线导轨 3-2、滚珠花键运动副 3-3、内窥镜工具座 3-4、导轮组和钢丝 3-5,伸缩本体 3-1 上沿其长度方向的端面 A 上设置有第二直线导轨 3-2,内窥镜工具座 3-4 可滑动装配在第二直线导轨 3-2 上,内窥镜 7 安装在内窥镜工具座 3-4 上,内窥镜 7 的长度方向与第二直线导轨 3-2 的长度方向一致设置,滚珠花键副 3-3 设置在伸缩本体 3-1 的一端端部,第三减速器 6 通过联轴器与滚珠花键运动副 3-3 连接,导轮组包括第一导轮 3-6、第二导轮 3-7、第三导轮 3-8 和第四导轮 3-9,第一导轮 3-6、第二导轮 3-7、第三导轮 3-8 和第四导轮 3-9 均固定在伸缩本体 3-1 的端面 A 上,第四导轮 3-9 与第一导轮 3-6、第二导轮 3-7 和第三导轮 3-8 之间由第二直线导轨 3-2 隔开,钢丝 3-5 缠绕在滚珠花键运动副 3-3 上,钢丝 3-5 的一端 a 通过第一导轮 3-6 导向后打结固定在内窥镜工具座 3-4 内,钢丝 3-5 的另一端 b 依次通过第二导轮 3-7 和第三导轮 3-8 导向后并由第四导轮 3-9 张紧后固定在内窥镜工具座 3-4 内,伸缩本体 3-1 上与端面 A 相对的端面 B 的下部由上至下依次设置有第一销轴 3-10 和第二销轴 3-11,第四连杆 2-4 的另一端和第五连杆 2-5 的另一端与第一销轴 3-10 铰接,第七连杆 2-7 的另一端与第二销轴 3-11 铰接,

[0025] 第一减速器 4 的输出轴的中心轴线与内窥镜 7 长度方向的中心线相交于点 C,点 C 为手术中的切口位置。

[0026] 本发明中,末端伸缩体与第一连杆 2-1 以第一直线导轨 1-3 长度方向的中心线对称设置,第一减速器 4 的输出轴的中心轴线与内窥镜 7 长度方向的中心线相交于点 C,点 C 为固定点,即手术中的切口位置,内窥镜 7 固定在内窥镜工具座 3-4 上,对称本体和基座为远心端,用于驱动末端伸缩体以 C 点为坐标原点,绕着 x 轴和 y 轴方向转动,从而完成手术,其中 x 轴与第一减速器 4 输出轴的中心轴线方向一致设置, y 轴与第二减速器输出轴的中心轴线方向一致设置。本发明中,为了更好的减轻对称本体的重量,第一连杆 2-1、第二连杆

2-2、第三连杆 2-3、第四连杆 2-4 与第五连杆 2-5 沿其各自的长度方向均设置有长孔,使得对称本体运动灵活。

[0027] 具体实施方式二:结合图 1 和图 5 说明本实施方式,本实施方式所述伸缩本体 3-1 的端面 A 上靠近第一导轮 3-6 的位置设置有凸起 3-1-1,凸起 3-1-1 的上端面上沿其高度方向设置有安装槽 3-1-1-1,安装槽 3-1-1-1 沿着伸缩本体 1 的长度方向贯通设置,滚珠花键副 3-3 设置在安装槽 3-1-1-1 内。如此设置,保证滚珠花键副 3-3 与内窥镜工具座 3-4 在同一平面上。其他组成与连接关系与具体实施方式一相同。

[0028] 具体实施方式三:结合图 4 和图 5 说明本实施方式,本实施方式所述滚珠花键副 3-3 包括滚珠花键轴 3-3-1、外筒 3-3-2、连接键 3-3-3 和丝筒 3-3-4,滚珠花键轴 3-3-1 的一端垂直插装在安装槽 3-1-1-1 内,滚珠花键轴 3-3-1 的另一端通过联轴器与第三减速器 6 的输出轴连接,滚珠花键轴 3-3-1 外侧壁的中部固定有外筒 3-3-2,外筒 3-3-2 的外侧壁上套装有丝筒 3-3-4,外筒 3-3-2 与丝筒 3-3-4 间通过连接键 3-3-3 连接,所述钢丝 3-5 缠绕在丝筒 3-3-4 上。如此设置,第三减速器 6 带动滚珠花键轴 3-3-1 旋转的同时,丝筒 3-3-4 可沿着滚珠花键轴 3-3-1 的轴线方向进行上下的线性移动,保证钢丝 3-5 的出入位置不因钢丝 3-5 的螺旋而改变,从而避免了钢丝 3-5 的剪切,从而提高了本发明的使用寿命和传动精度。其他组成与连接关系与具体实施方式一相同。

[0029] 具体实施方式四:结合图 3 和图 4 说明本实施方式,本实施方式所述末端伸缩体还包括伸缩体端盖 3-12,伸缩体端盖 3-12 盖装在凸起 3-1-1 的上端面上,滚珠花键轴 3-3-1 的另一端穿过伸缩体端盖 3-12 通过联轴器与第三减速器 6 的输出轴连接。如此设置,伸缩体端盖 3-12 的设置为了固定支撑滚珠花键轴 3-3-1。其他组成与连接关系与具体实施方式一、二或三相同。

[0030] 具体实施方式五:结合图 5 说明本实施方式,本实施方式所述滚珠花键副 3-3 还包括两个轴承 3-3-5,一个所述轴承 3-3-5 安装在伸缩本体 3-1 的端面 A 内用于支撑滚珠花键轴 3-3-1 的一端,另一个所述轴承 3-3-5 安装在伸缩体端盖 3-12 的下端面内用于支撑滚珠花键轴 3-3-1 的另一端。其他组成与连接关系与具体实施方式一或三相同。

[0031] 具体实施方式六:结合图 6 说明本实施方式,本实施方式所述末端伸缩体还包括螺母块 3-14、螺栓 3-15 和两个导向杆 3-16,螺母块 3-14 安装在伸缩本体 3-1 的端面 A 上,螺母块 3-14 的上端面上设置有安装立柱 3-14-1,第四导轮 3-9 安装在安装立柱 3-14-1 上,螺母块 3-14 上远离第二直线导轨 3-2 的侧端面上安装有螺栓 3-15,螺栓 3-15 的前端安装在伸缩本体 3-1 内,螺栓 3-15 的长度方向与伸缩本体 3-1 的长度方向一致设置,螺母块 3-14 上靠近第二直线导轨 3-2 的侧端面上设置有两个导杆槽 3-14-2,每个导向杆 3-16 的一端安装在伸缩本体 3-1 内,每个导向杆 3-16 的另一端插装在相应的导杆槽 3-14-2 内。如此设置,两个导向杆 3-16 具有直线导向作用,本发明在工作时,转动螺栓 3-15,使得螺母块 3-14 沿着导向杆 3-16 的长度方向移动,带动安装在安装立柱 3-14-1 上的第四导轮 3-9 进行移动调整,从而及时调整钢丝 3-5 的张紧程度,钢丝 3-5 始终处于张紧状态,从而提高了传动精度,使得传动精度提高了 60%。其他组成与连接关系与具体实施方式四相同。

[0032] 具体实施方式七:结合图 3 和图 4 说明本实施方式,本实施方式所述伸缩本体 3-1 的端面 A 上设置有滑槽 3-1-2,伸缩本体 3-1 上靠近第四导轮 3-9 的一端端面上设置有螺栓槽 3-1-3,滑槽 3-1-1 与螺栓槽 3-1-3 垂直贯通设置,螺母块 3-14 设置在滑槽 3-1-2 内,螺

栓 3-15 的螺栓帽设置在螺栓槽 3-1-3 内,螺栓 3-15 的螺纹端穿过螺母块 3-14 与伸缩本体 3-1 螺纹连接。如此设置,转动螺栓 3-15,使得螺母块 3-14 可以沿着导杆 3-16 的长度方向在滑槽 3-1-1 内来回滑动,来调节第四导轮 3-9 的位置,从而调整钢丝 3-5 的张紧程度。其他组成与连接关系与具体实施方式六相同。

[0033] 具体实施方式八:结合图 3 说明本实施方式,本实施方式所述末端伸缩体还包括三个导轮立柱 3-17,三个导轮立柱 3-17 均垂直安装在伸缩本体 3-1 的端面 A 上,三个导轮立柱 3-17 之间的连线呈三角形,第一导轮 3-6,第二导轮 3-7 和第三导轮 3-8 分别安装在相应的导轮立柱 3-17 上。如此设置,钢丝 3-5 的一端 a 绕着第一导轮 3-6 导向,钢丝 3-5 的另一端 b 绕着第二导轮 3-7 和第三导轮 3-8 导向,使得钢丝 3-5 处于张紧状态,防止由于钢丝 3-5 的松弛而导致的内窥镜运动失效。其他组成与连接关系与具体实施方式一、三或六相同。

[0034] 具体实施方式九:结合图 7 说明本实施方式,本实施方式所述内窥镜工具座 3-4 包括工具座本体 3-4-1、凸块 3-4-2 和两个缠绕立柱 3-4-3,工具座本体 3-4-1 为长方体,工具座本体 3-4-1 上端面的两侧均加工有凹槽 3-4-1-1,每个凹槽 3-4-1-1 内沿槽深方向设置有一个缠绕立柱 3-4-3,工具座本体 3-4-1 的一个侧端面加工有 T 形槽 3-4-1-2, T 形槽 3-4-1-2 与两个凹槽 3-4-1-1 均相贯通设置,凸块 3-4-2 安装在 T 形槽 3-4-1-2 内。其他组成与连接关系与具体实施方式一相同。

[0035] 具体实施方式十:结合图 7 说明本实施方式,本实施方式所述钢丝 3-5 的一端 a 缠绕在一个所述缠绕立柱 3-4-3 上,钢丝 3-5 的另一端 b 缠绕在另一个所述缠绕立柱 3-4-3 上,钢丝 3-5 的一端 a 的端头和另一端 b 的端头均打结并通过凸块 3-4-2 固定在 T 形槽 3-4-1-2 内。如此设置,钢丝 3-5 的一端 a 绕着缠绕一个所述缠绕立柱 3-4-3 缠绕 5~6 圈后打结设置,钢丝 3-5 的另一端 b 绕着另一个所述缠绕立柱 3-4-3 缠绕 5~6 圈后打结设置,最后两个端头通过凸块 3-4-2 固定在 T 形槽 3-4-1-2 内,使得钢丝 3-5 的固定牢靠,使得本发明始终处于有效的工作状态下。其他组成与连接关系与具体实施方式九相同。

[0036] 工作原理

[0037] 结合说明书附图的图 1 至图 10 说明本发明的工作原理:

[0038] 本发明在工作时,第一减速器 4 输出轴的中心轴线与内窥镜 7 的长度方向的中心线始终相交于一点 C,即手术中的切口位置,

[0039] 第一连杆 2-1 的一端安装在机架 1-1 的长边 1-1-2 上,并与第二减速器 5 的输出轴相连接,第二减速器 5 的输出轴的中心轴线与长边 1-1-2 的长度方向的中心线垂直设置,第一连杆 2-1 的另一端与第二连杆 2-2 和第三连杆 2-3 的一端铰接,第二连杆 2-2 的另一端与第四连杆 2-4 的一端铰接后固定在第一滑块 1-4 上,第三连杆 2-3 的另一端与第五连杆 2-5 的一端铰接后固定在第二滑块 1-5 上,第四连杆 2-4 的另一端与第五连杆 2-5 的另一端铰接后与末端伸缩体连接,第二连杆 2-2、第三连杆 2-3、第四连杆 2-4 和第五连杆 2-5 的长度相等,它们连接后形成菱形,所述菱形以第一直线导轨 1-3 的中心线对称设置,第六连杆 2-6 的一端铰接在第一连杆 2-1 的中部,第六连杆 2-6 的另一端与第七连杆 2-7 的一端铰接后固定在第三滑块 1-6 上,第七连杆 2-7 的另一端铰接设置在末端伸缩体上,第六连杆 2-6 和第七连杆 2-7 的长度相等,且以第一直线导轨 1-3 的长度方向的中心线对称设置;

[0040] 第一减速器 4 可带动整个末端执行器绕着 x 轴做顺时针或者逆时针方向转动;

[0041] 当第二减速器 5 带动第一连杆 2-1 做逆时针方向的运动时,第一连杆 2-1 带动第二连杆 2-2、第三连杆 2-3 和第六连杆 2-6,使得第二连杆 2-2 与第四连杆 2-4 和第三连杆 2-3 与第五连杆 2-5 之间的夹角逐渐增大,第六连杆 2-6 与第七连杆 2-7 之间的夹角逐渐增大,使得第七连杆 2-7、第四连杆 2-4 和第五连杆 2-5 带动末端伸缩体以 C 点为坐标原点绕 y 轴做顺时针方向转动;

[0042] 当第二减速器 5 带动第一连杆 2-1 做顺时针方向的运动时,第一连杆 2-1 带动第二连杆 2-2、第三连杆 2-3 和第六连杆 2-6,使得第二连杆 2-2 与第四连杆 2-4 和第三连杆 2-3 与第五连杆 2-5 之间的夹角逐渐减小,第六连杆 2-6 与第七连杆 2-7 之间的夹角逐渐减小,使得第七连杆 2-7、第四连杆 2-4 和第五连杆 2-5 带动末端伸缩体以 C 点为坐标原点绕 y 轴做逆时针方向转动,从而完成手术。

[0043] 本发明中,说明书附图中的图 9 为末端伸缩体左极限的工作位置图,此时,机架 1-1 的长边 1-1-2 长度方向的中心线与第一连杆 2-1 长度方向的中心线之间的夹角 E 为 86° ;说明书附图中的图 10 为末端伸缩体右极限的工作位置图,此时,机架 1-1 的长边 1-1-2 长度方向的中心线与第一连杆 2-1 长度方向的中心线之间的夹角 F 为 161° ,因此,本发明的运动角度可达到 75° ,满足手术操作中的角度要求。

[0044] 以上示意性地对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。所以,如果本领域的技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,采用其它形式的传动、驱动装置以及连接方式不经创造性的设计与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

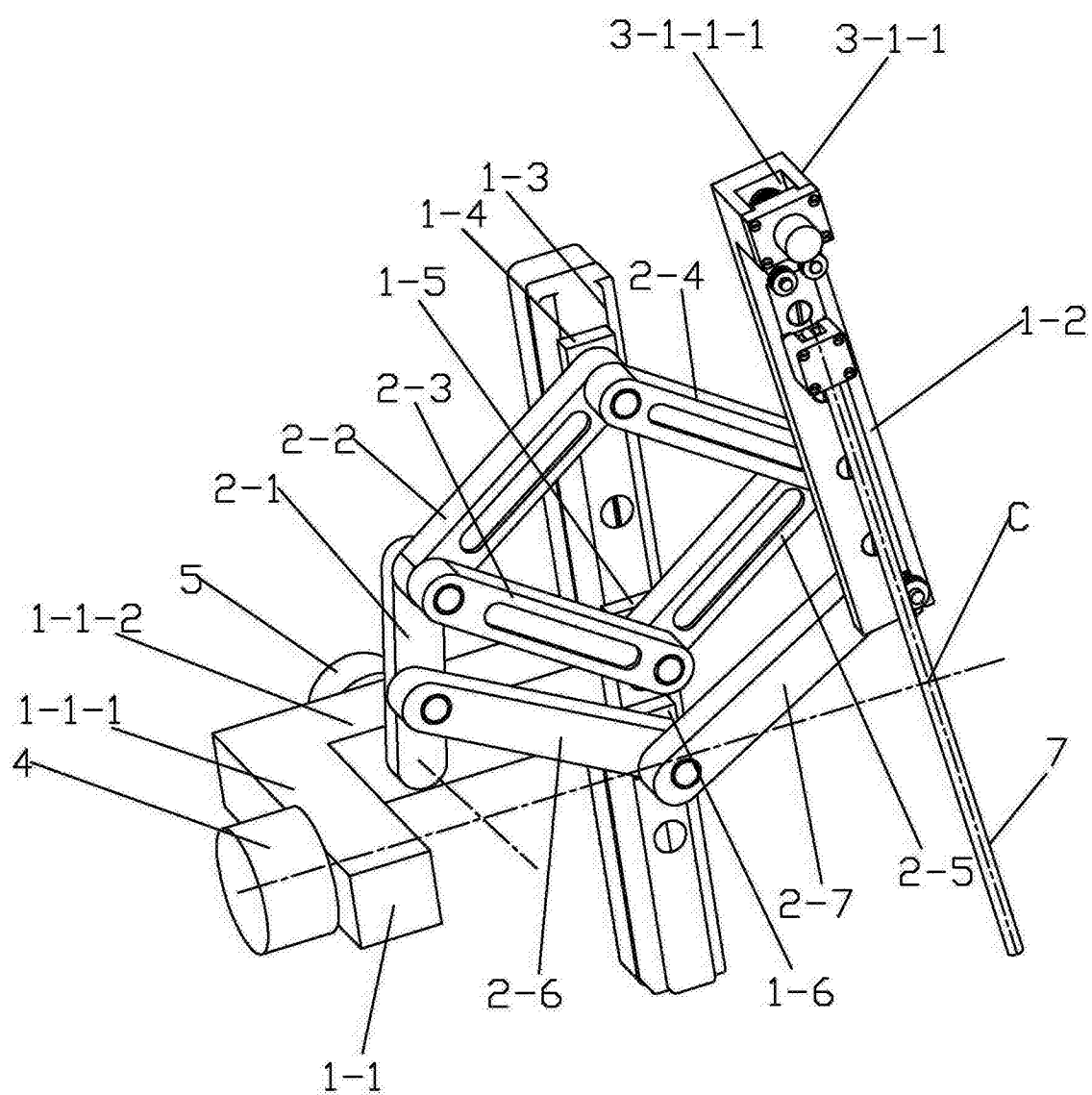


图 1

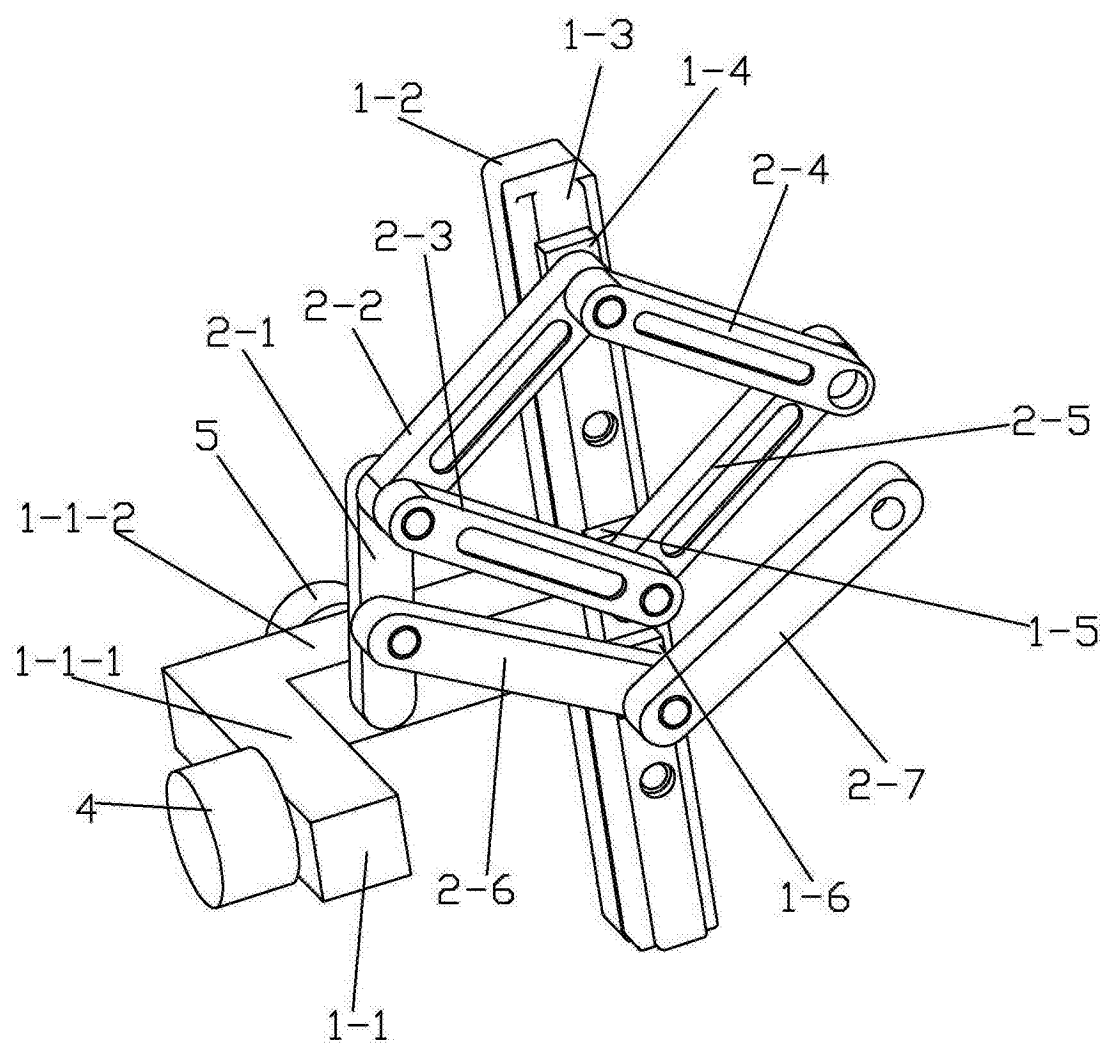


图 2

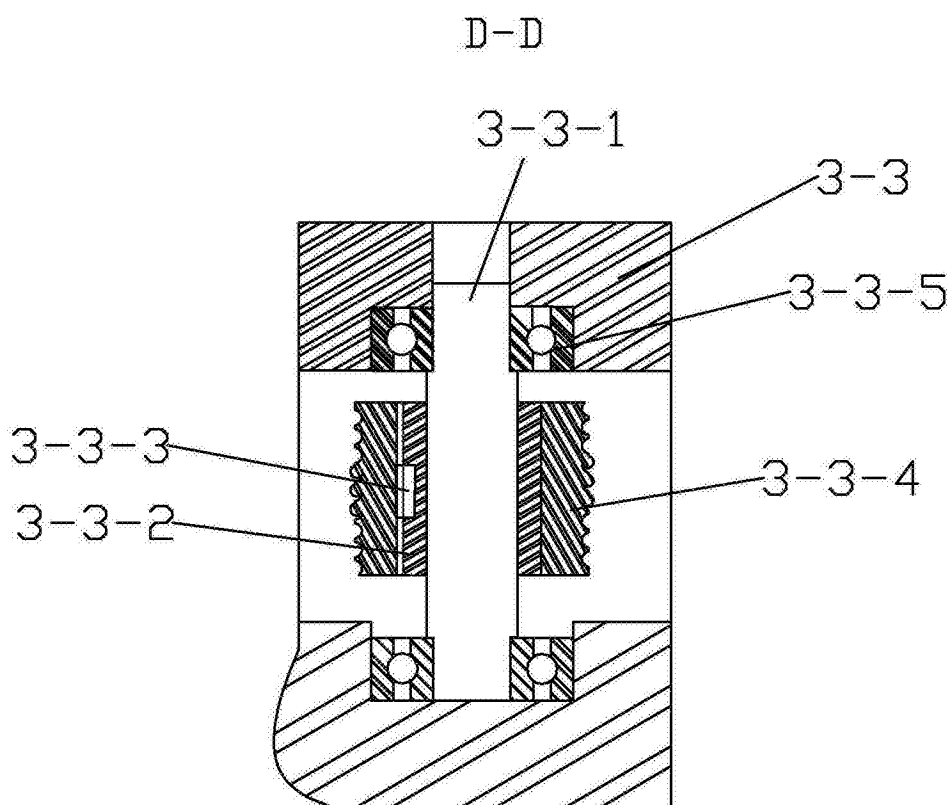


图 5

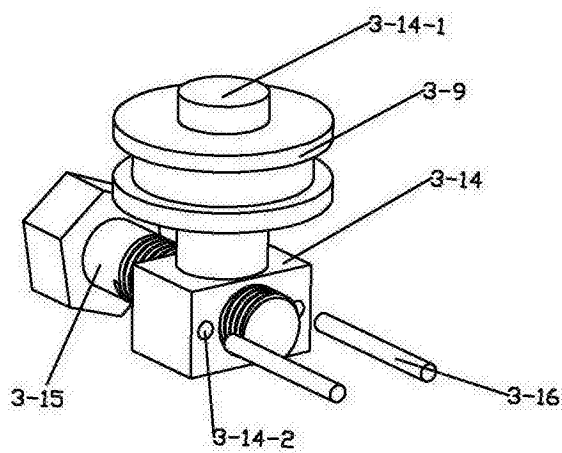


图 6

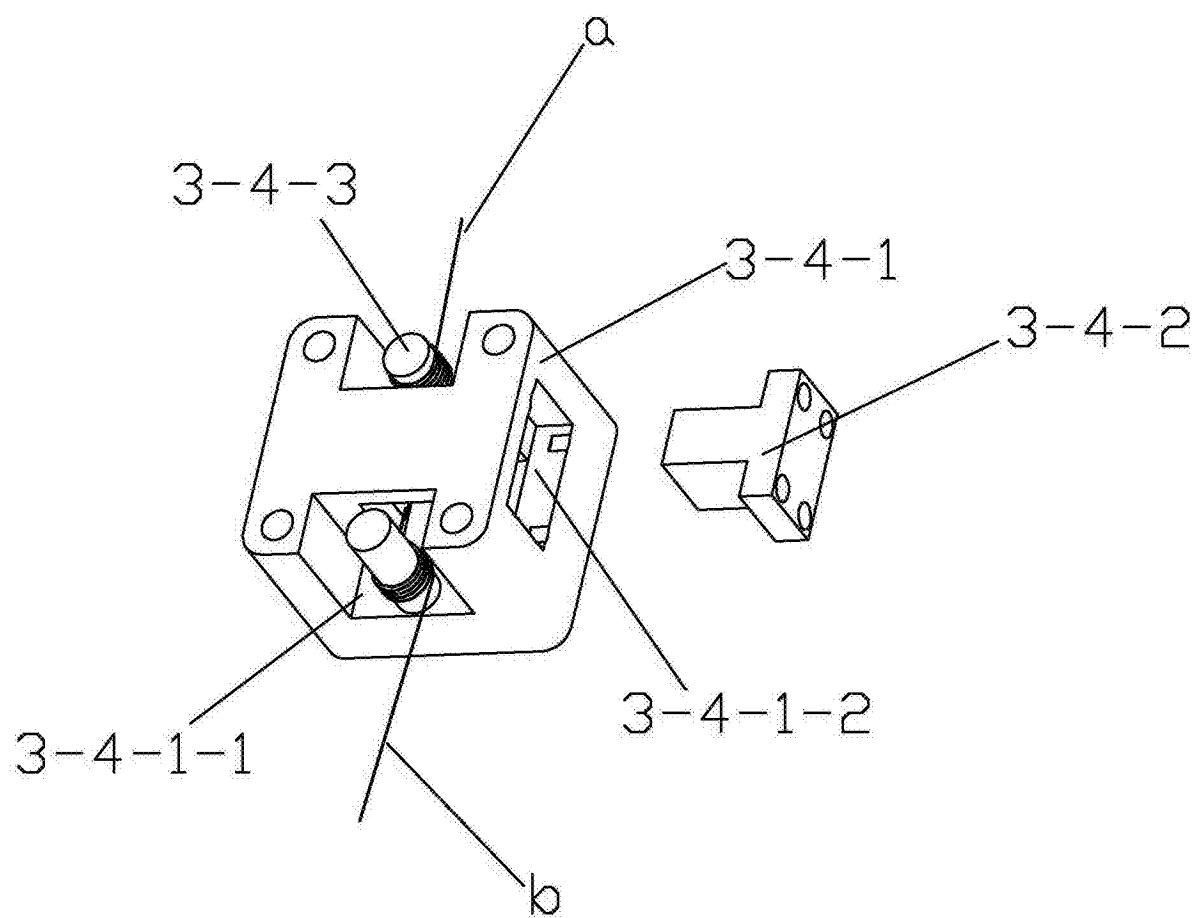


图 7

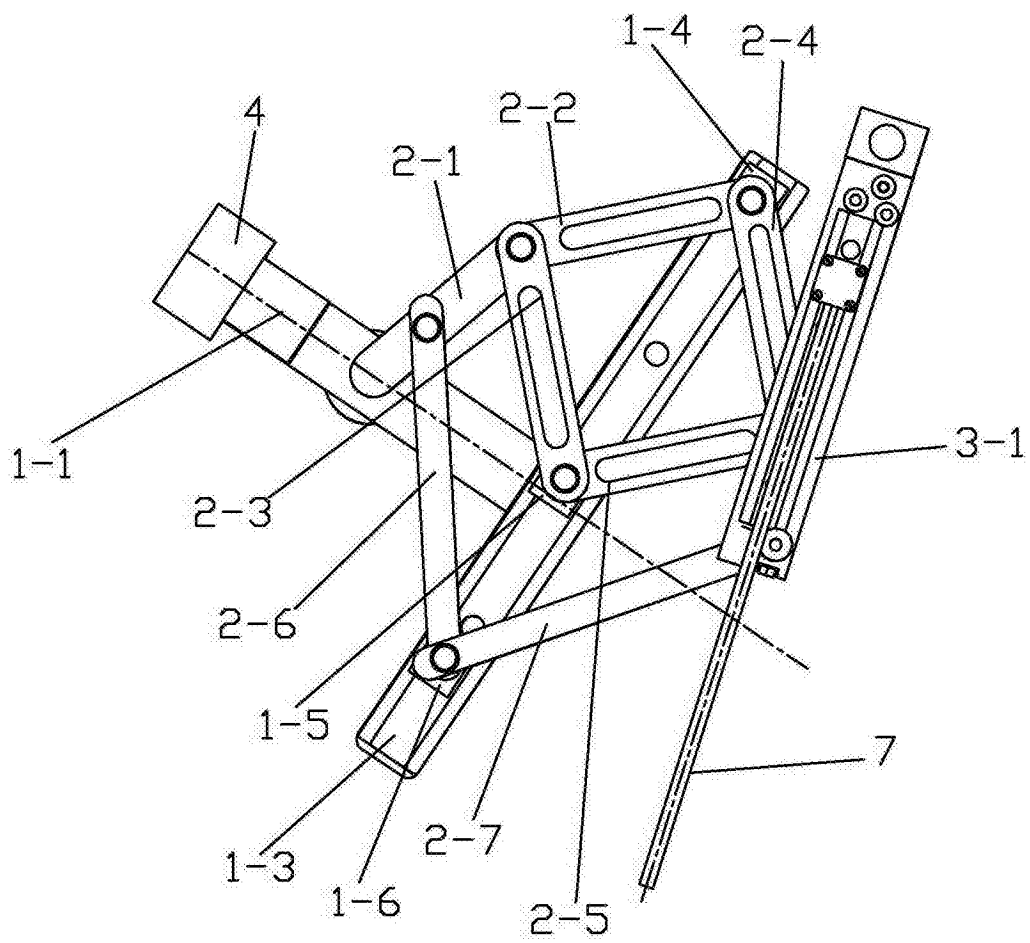


图 8

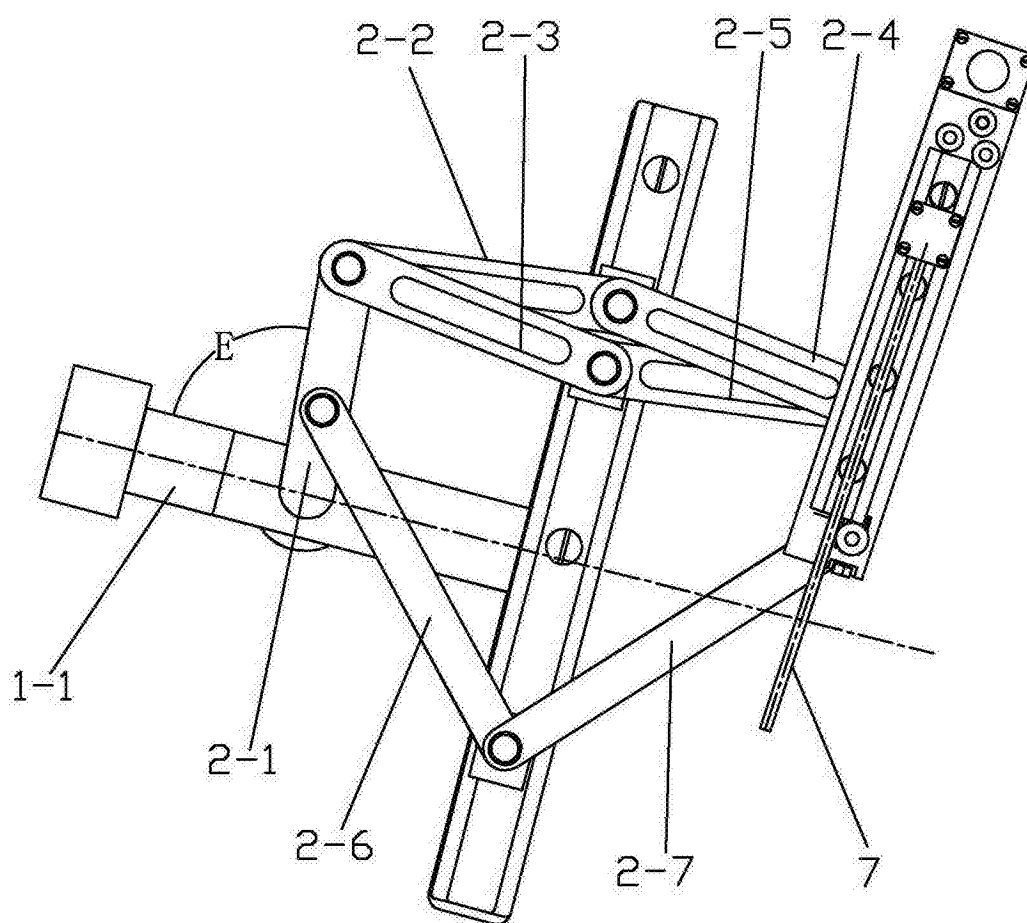


图 9

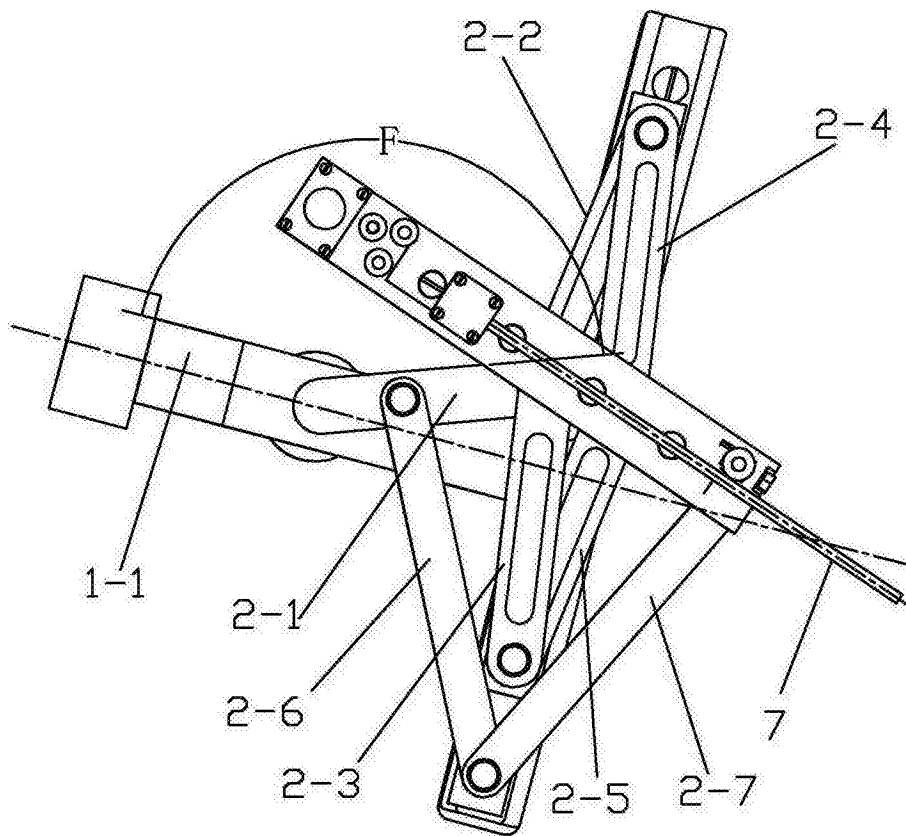


图 10

专利名称(译)	一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器		
公开(公告)号	CN105250025A	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	CN201510829243.0	申请日	2015-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	吉林大学		
申请(专利权)人(译)	吉林大学		
当前申请(专利权)人(译)	吉林大学		
[标]发明人	冯美 董光友 付宜利 赵继		
发明人	冯美 董光友 付宜利 赵继		
IPC分类号	A61B34/30 A61B17/00		
代理人(译)	王大为		
其他公开文献	CN105250025B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器，涉及一种辅助微创手术中夹持内窥镜的末端执行器。本发明为解决现有外科手术中夹持内窥镜的装置重量大、结构复杂、摆动过程中容易产生运动干涉，对患者的手术切口存在作用力等问题。第二连杆、第三连杆、第四连杆和第五连杆的长度相等，它们连接后形成菱形，所述菱形以第一直线导轨长度方向的中心线对称设置，第六连杆的一端铰接在第一连杆的中部，第六连杆的另一端与第七连杆的一端铰接后固定在第三滑块上，第七连杆的另一端铰接设置在末端伸缩体上，第六连杆和第七连杆的长度相等，且以第一直线导轨长度方向的中心线对称设置。本发明用于微创外科手术医疗设备技术领域。

