



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105796178 B

(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201610311280.7

(22)申请日 2016.05.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105796178 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(73)专利权人 天津大学
地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 王树新 马翁 张国凯

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 王丽英

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

A61B 90/50(2016.01)

A61B 17/00(2006.01)

(56)对比文件

WO 97/12557 A1,1997.04.10,
JP P2002-200091 A,2002.07.16,
CA 2451824 A1,2003.01.09,
CN 104799891 A,2015.07.29,
DE 102013202503 A1,2014.08.21,
US 2010/0016852 A1,2010.01.21,
WO 2013/077571 A1,2013.05.30,
CN 102119872 A,2011.07.13,
CN 202604782 U,2012.12.19,
US 2012/0215220 A1,2012.08.23,
CN 103431913 A,2013.12.11,

审查员 张蕴婉

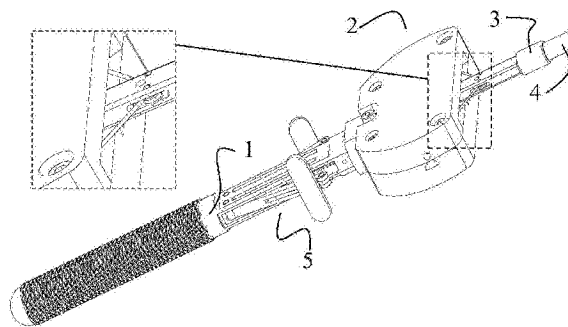
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

末端摆动关节驱动机构

(57)摘要

本发明公开了末端摆动关节驱动机构,它包括下底板,在下底板上分别开有横向燕尾导槽和纵向燕尾导槽,在横向燕尾导槽内滑动连接有横向导轨,在纵向燕尾导槽内滑动连接有纵向导轨,在横向导轨上连接有第一销轴,在纵向导轨上连接有第二销轴,第一销轴和第二销轴分别插在工具连接杆的销孔内形成两个转动副;在下底板上固定有上底板,在上底板的底面开有工具连接杆运动行程槽,工具连接杆的后端设置在行程槽内,在上底板的底面前端开有钢丝绳运动行程槽,两根钢丝绳的一端分别通过一个导丝轮导向后穿过对应侧的钢丝绳运动行程槽后固定在上底板的固丝孔内;两个导丝轮分别通过导丝轮销轴固定在工具连接杆内。本发明能够实现末端摆动关节的等伸缩。



1. 末端摆动关节驱动机构,包括下底板,在所述的下底板上固定有上底板,左右两根钢丝绳的一端用于与末端摆动关节相连,两个导丝轮用以改变两根钢丝绳在末端摆动关节驱动机构里的走向,其特征在于:在所述的下底板上沿横向和纵向分别垂直交叉开有横向燕尾导槽和纵向燕尾导槽,在所述的横向燕尾导槽内滑动连接有横向导轨,在所述的纵向燕尾导槽内滑动连接有纵向导轨,在所述的横向导轨上垂直连接有第一销轴,在所述的纵向导轨上垂直连接有第二销轴,所述的第一销轴和第二销轴分别插在工具连接杆的销孔内形成两个转动副;在所述的上底板的底面中间开有工具连接杆运动行程槽,所述的工具连接杆的后端设置在连接杆运动行程槽内并且能够在连接杆运动行程槽内前后移动或者左右摆动,在所述的上底板的底面前端左右两侧对称的开有钢丝绳运动行程槽,左右两根钢丝绳的另一端分别通过一个导丝轮导向后穿过对应侧的钢丝绳运动行程槽后固定在上底板的固丝孔内,所述的两个导丝轮分别通过导丝轮销轴固定在工具连接杆内。

末端摆动关节驱动机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种摆动关节的驱动机构,特别涉及一种微创手术器械用的摆动关节驱动机构,尤其是用于单孔手术和自然腔道手术的摆动关节的驱动机构。

背景技术

[0002] 微创手术是指医生利用腹、胸腔镜等现代医疗设备以及配套器械进行的手术操作,微创外科技术的衍生对推动人类发展和文明进步做出了重要贡献,已成为21世纪全球外科领域的主旋律。与开口手术相比,微创手术具有创伤小、出血少、恢复快等诸多优点,在临床手术中已得到了越来越广泛的应用。近年来,随着科学技术的发展以及医学需求的提高,用于辅助实现微创手术的微创手术机器人应运而生并得到了迅速发展,它是集图像系统、控制系统、机构系统等三大系统于一体的现代化医疗设备。微创机器人的出现克服了传统微创技术的许多缺点,具有安全可靠、操作灵活等优点,还具有实施远程微创手术的潜力。目前,微创机器人已在泌尿外科、心脏外科、普通外科、妇产科和儿科等领域得到推广应用。近年来,单孔手术和自然腔道手术成为各国研究的热点。

[0003] 受单孔手术和自然腔道手术外器械臂约束的影响,且为了满足实际手术操作的需求,包括切割、止血、缝合、打结等,末端手术工具一方面要形成必要的操作空间,另一方面还要有足够的操作力度和一定的精度。所以,在末端手术工具上加摆动关节(蛇形关节、连续体关节等)是许多相关学者的选择。已有末端摆动关节的驱动机构多为球销副或者胡克铰,二者存在的主要问题是进行末端摆动关节的驱动时,张紧钢丝绳和松弛钢丝绳驱动端的位移不等,在反向摆动时,松弛丝不能瞬时变为张紧丝,张紧丝不能瞬时转为松弛丝,造成这一时间段末端摆动关节位姿的不稳定,此外,二者的加工组装相对复杂。

发明内容

[0004] 本发明目的在于克服已有技术的不足,提供一种精度高、结构简单、便于一体化操作且能实现等伸缩功能的末端摆动关节驱动机构。

[0005] 本发明通过以下技术手段实现上述目的:

[0006] 本发明的末端摆动关节驱动机构,它包括下底板,在所述的下底板上沿横向和纵向分别垂直交叉开有横向燕尾导槽和纵向燕尾导槽,在所述的横向燕尾导槽内滑动连接有横向导轨,在所述的纵向燕尾导槽内滑动连接有纵向导轨,在所述的横向导轨上垂直连接有第一销轴,在所述的纵向导轨上垂直连接有第二销轴,所述的第一销轴和第二销轴分别插在工具连接杆的销孔内形成两个转动副;在所述的下底板上固定有上底板,在所述的上底板的底面中间开有工具连接杆运动行程槽,所述的工具连接杆的后端设置在连接杆运动行程槽内并且能够在连接杆运动行程槽内前后移动或者左右摆动,在所述的上底板的底面前端左右两侧对称的开有钢丝绳运动行程槽,左右两根钢丝绳的一端分别通过一个导丝轮导向后穿过对应侧的钢丝绳运动行程槽后固定在上底板的固丝孔内,所述的左右两根钢丝绳的另一端用于与末端摆动关节相连;所述的两个导丝轮分别通过导丝轮销轴固定在工具

连接杆内,两个导丝轮用以改变两根钢丝绳在末端摆动关节驱动机构里的走向。

[0007] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0008] 1.本发明的末端摆动关节驱动机构面向单孔手术和自然腔道手术使用,能够实现末端摆动关节的等伸缩,可以填补在单孔手术和自然腔道手术无该类产品的空白。

[0009] 2.本发明的末端摆动关节驱动机构具有较高的灵活性,运动平稳,便于手术的精准操作,降低缝合、打结等手术操作的难度。

[0010] 3.本发明结构简单,便于与末端手术工具的其它结构结合在一起,进行一体化操作,降低实际手术时医生的疲劳程度。

附图说明

[0011] 图1为本发明的末端摆动关节驱动机构与操作手柄连接的示意图;

[0012] 图2为本发明的末端摆动关节驱动机构的安装使用示意图;

[0013] 图3为图2所示的机构向右摆的爆炸图;

[0014] 图4为图2所示的机构向左摆的爆炸图;

[0015] 图5为图2所示的机构的上底板结构示意图;

[0016] 图6为图2所示的机构的下底板结构示意图;

[0017] 图7为本发明的末端摆动关节驱动机构的原理示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细说明。

[0019] 如附图所示的本发明的末端摆动关节驱动机构,它包括下底板2-2,在所述的下底板2-2上沿横向和纵向分别垂直交叉开有横向燕尾导槽2-2-1和纵向燕尾导槽2-2-2,在所述的横向燕尾导槽2-2-1内滑动连接有横向导轨2-3,以实现横向导轨2-3在下底板2-2的横向燕尾导槽2-2-1内左右滑动。在所述的纵向燕尾导槽2-2-2内滑动连接有纵向导轨2-4,以实现纵向导轨2-4在下底板2-2的纵向燕尾导槽2-2-2内前后滑动。在所述的横向导轨2-3上垂直连接有第一销轴2-7,在所述的纵向导轨2-4上垂直连接有第二销轴2-8,所述的第一销轴2-7和第二销轴2-8分别插在工具连接杆3的销孔内形成两个转动副,如图所示,在所述的横向导轨2-3的滑移驱动下,工具连接杆3绕第一销轴2-7转动形成第一转动副 R_2 ,在所述的纵向导轨2-4的滑移驱动下,工具连接杆3绕第二销轴2-8转动形成第二转动副 R_3 。

[0020] 在所述的下底板2-2上固定有上底板2-1,在所述的上底板2-1的底面中间开有工具连接杆运动行程槽2-1-3,所述的工具连接杆3的后端设置在连接杆运动行程槽2-1-3内并且能够在连接杆运动行程槽2-1-3内前后移动或者左右摆动,在所述的上底板2-1的底面前端左右两侧对称的开有钢丝绳运动行程槽2-1-2,左右两根钢丝绳3-2的一端分别通过一个导丝轮3-1导向后穿过对应侧的钢丝绳运动行程槽2-1-2后固定在上底板的固丝孔2-1-1内,所述的左右两根钢丝绳的另一端用于与末端摆动关节相连。

[0021] 所述的两个导丝轮3-1分别通过导丝轮销轴3-3固定在工具连接杆3内;两个导丝轮3-1用以改变两根钢丝绳3-2在末端摆动关节驱动机构里的走向,如图所示在本实施方式中使经过两个导丝轮3-1的钢丝绳3-2沿工具长轴4的轴向将运动和动力传递到末端的摆动关节。

[0022] 本装置的安装操作方法如下：

[0023] 如图1所示,在实际使用过程中,上底板2-1和下底板2-2通过四个螺钉2-6固定将本发明的末端摆动关节驱动机构2和工具连接杆3装配在一起,然后通过螺钉2-5将本发明的末端摆动关节驱动机构2的后端和操作手柄1的前端装配在一起。操作手柄1中设置有开合组件5,工具连接杆3后端与末端摆动关节驱动机构2通过两个转动副装配在一起,工具连接杆3前端依次与工具连接长轴4、末端摆动关节及末端手术工具固定在一起。本装置中左右两根钢丝绳3-2的另一端固定在末端摆动关节的末端即可。操作手柄1、开合组件5、工具连接长轴4、末端摆动关节及末端手术工具等部件采用已有结构即可。

[0024] 图2展示了本发明摆动关节驱动机构的基本运动形式。在实际操作中,工具连杆3及工具长轴4只有轴向平动自由度和周向旋转自由度。通过操作手柄1的左右摆动 R_1 ,带动上下底板2-1、2-2的左右摆动,从而驱动横向导轨2-3和纵向导轨2-4在下底板2-2相应燕尾导槽内的平动 P_1 、 P_2 ,然后,引起了两根钢丝绳3-2在工具长轴4里的运动 T_1 、 T_2 ,最后,驱动了末端摆动关节的精确摆动,尤其是在摆动方向改变时,操作手柄1的驱动能够引起摆动关节的无滞后反向摆动。

[0025] 图3为本发明末端摆动关节驱动机构手柄向右驱动时的运动结构的爆炸图。操作手柄1向右摆动,引起横向导轨2-3沿下底板2-2的横向燕尾导槽2-2-1向右平动和纵向导轨2-4沿下底板2-2的纵向燕尾导槽2-2-2向前平动,从而引起左侧钢丝绳的张紧运动 T_1 和右侧钢丝绳的等距离松弛运动 T_2 ,从而引起末端摆动关节向左摆动。

[0026] 图4为本发明末端摆动关节驱动机构手柄向左驱动时的运动结构的爆炸图。操作手柄1向左摆动,引起横向导轨2-3沿下底板2-2的横向燕尾导槽2-2-1向左平动和纵向导轨2-4沿下底板2-2的纵向燕尾导槽2-2-2向前平动,从而引起右侧钢丝绳张紧运动 T_2 和左侧钢丝绳等距离松弛运动 T_1 ,从而引起末端摆动关节的向右摆动。

[0027] 图5中工具连接杆3的运动行程主要是根据末端摆动关节的尺度及摆动角度而定。

[0028] 图7为本发明末端摆动关节驱动机构的原理示意图。 F_1 、 F_2 为椭圆的焦点。对应于钢丝绳3-2在上底板2-1中的固定点。椭圆上的点D对应于工具连接杆上的导丝轮3-1与钢丝绳3-2的切点。第一转动副 R_2 、第二转动副 R_3 对应于横向导轨2-3和纵向导轨2-4与工具连接杆3的转动副。第一移动副 P_1 、第二移动副 P_2 对应于横向导轨2-3和纵向导轨2-4在横向燕尾导槽2-2-1和纵向燕尾导槽2-2-2内的平动。O为横向燕尾导槽2-2-1与纵向燕尾导槽2-2-2中心线的交点。 C_1 、 C_2 分别表示第一转动副 R_2 和第二转动副 R_3 的转动中心。 DF_1 和 DF_2 分别代表两根钢丝绳3-2。 DC_1C_2 代表工具杆3。 A_1A_2 对应于下底板的横向燕尾导槽2-2-1, B_1B_2 对应于下底板的纵向燕尾导槽2-2-2。由椭圆的基本性质可得,两根钢丝绳3-2能够实现等距离伸缩,从而实现末端摆动关节的精确摆动,尤其是反向无滞后摆动。

[0029] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图中所示的只是本发明的实施方式之一,实际的结构也并不局限于此。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。

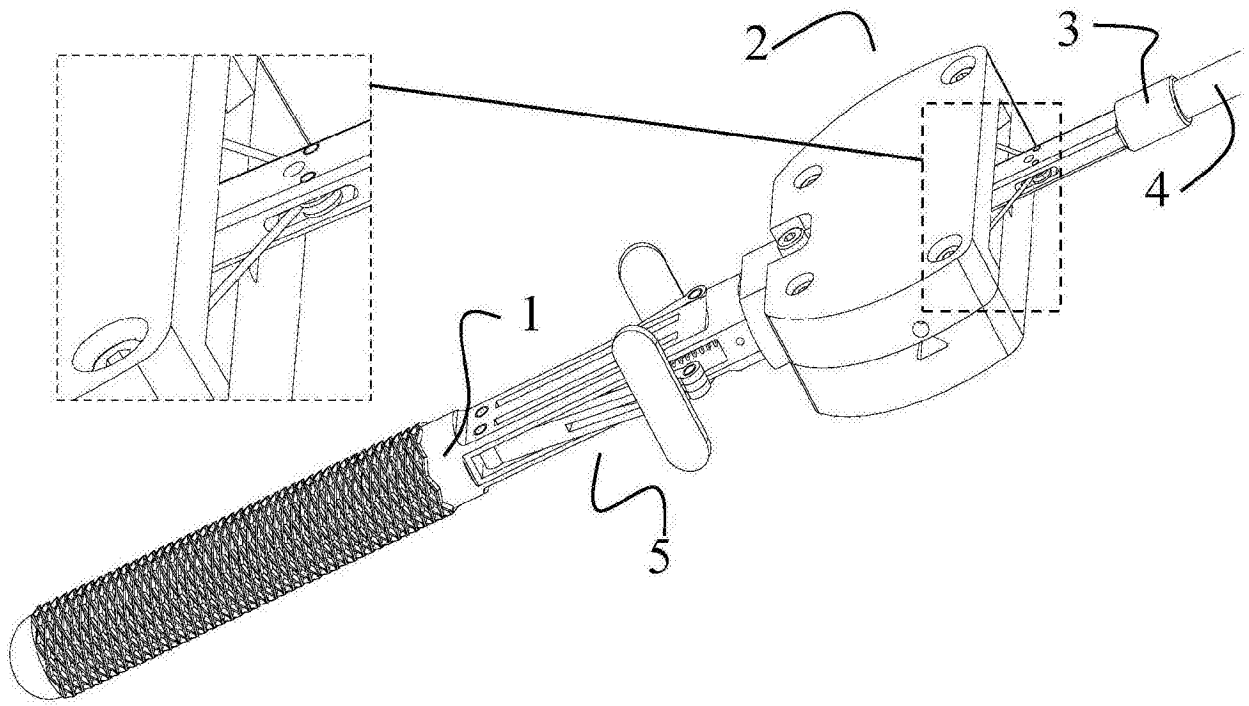


图1

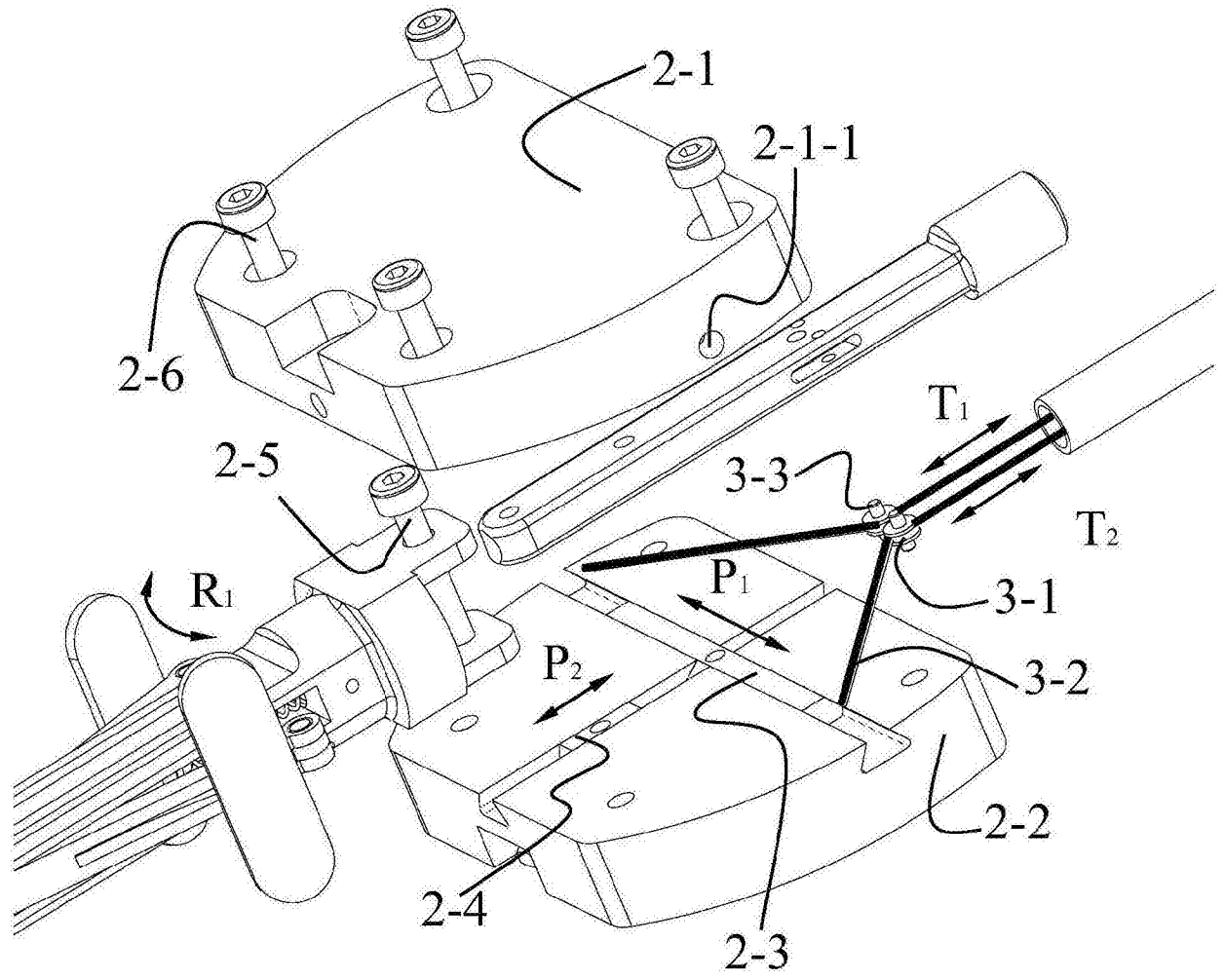


图2

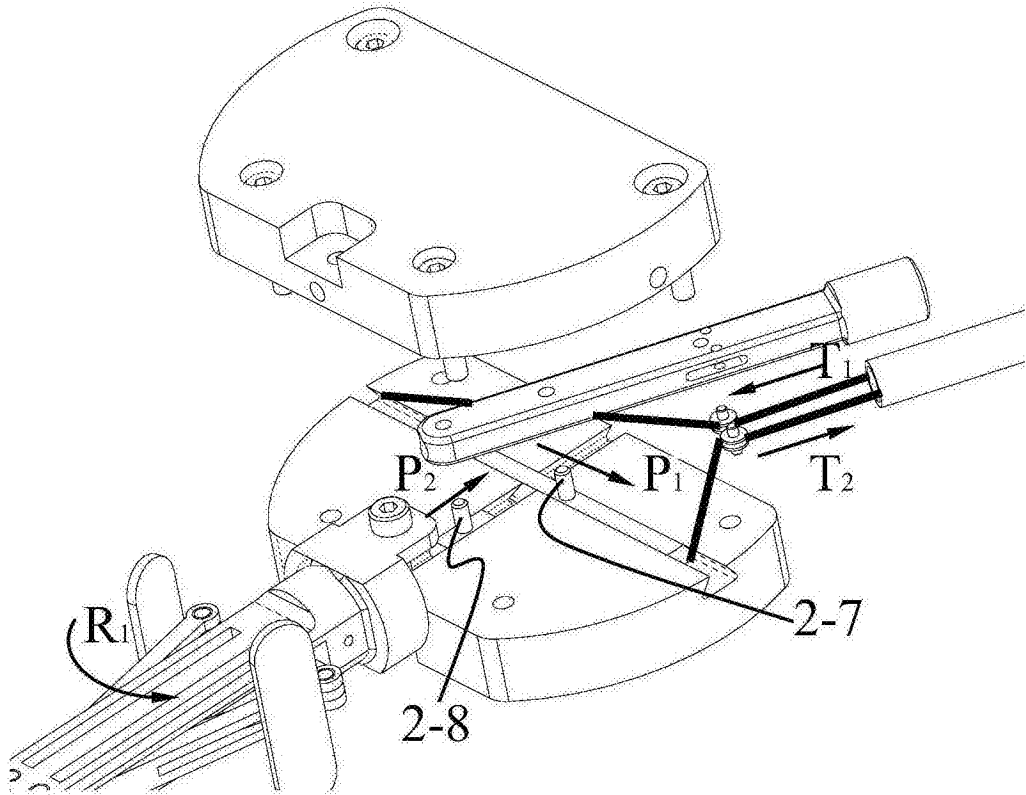


图3

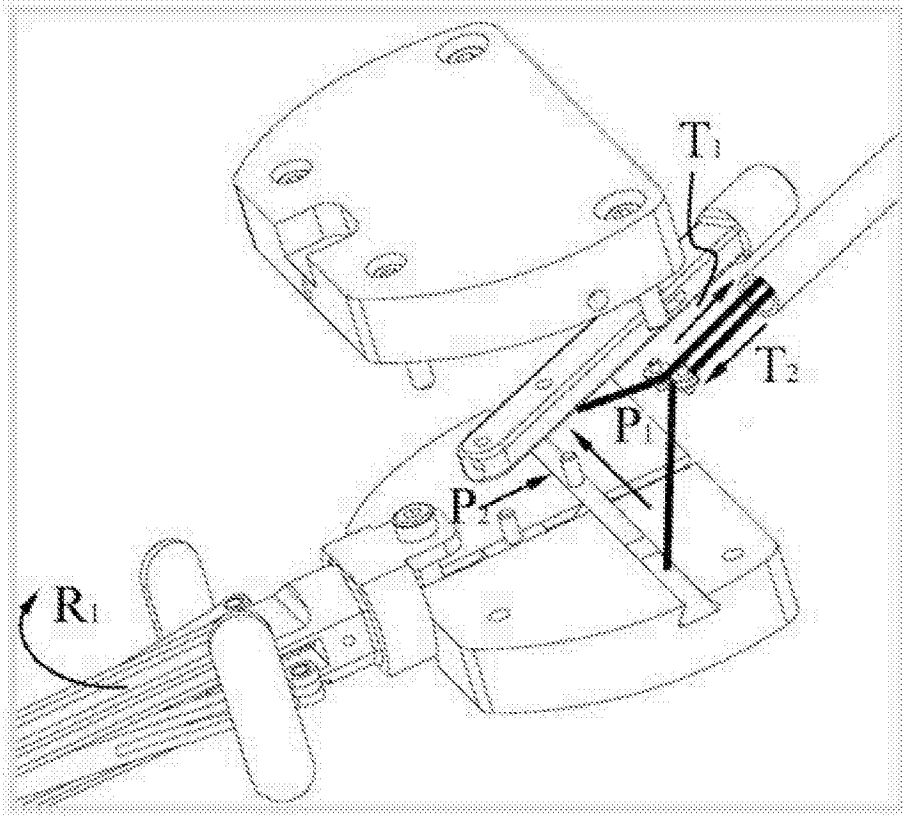


图4

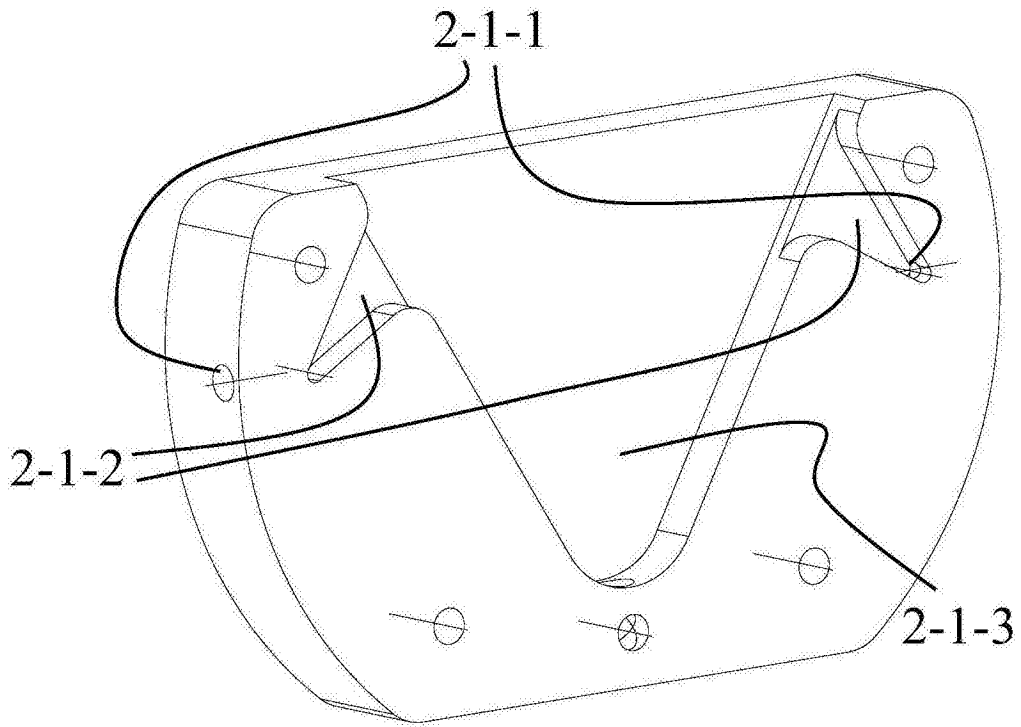


图5

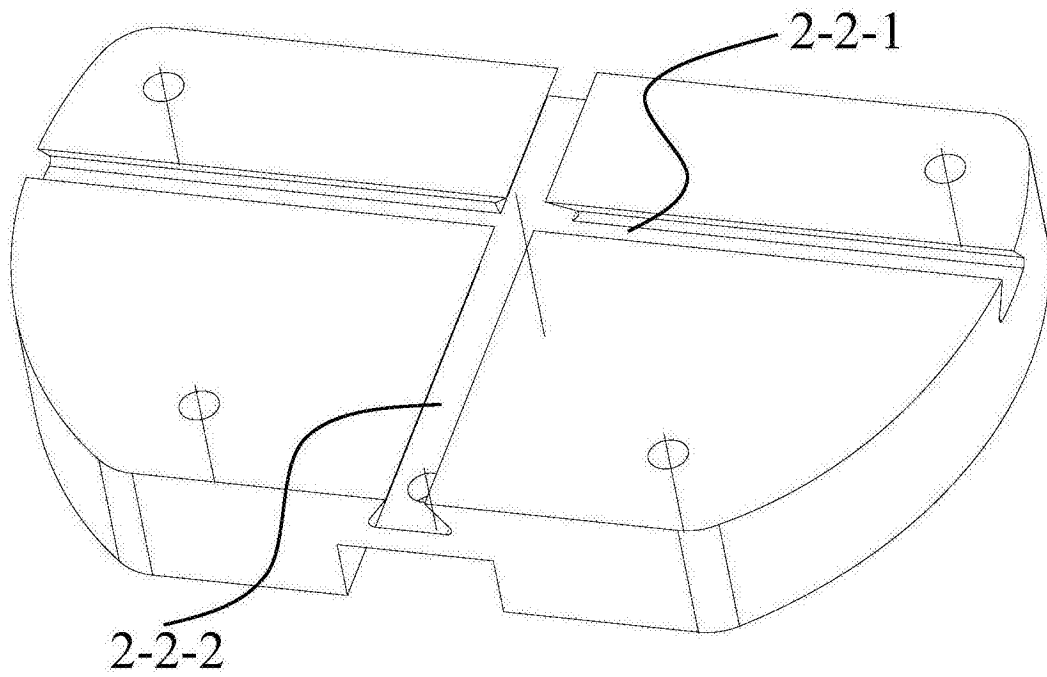


图6

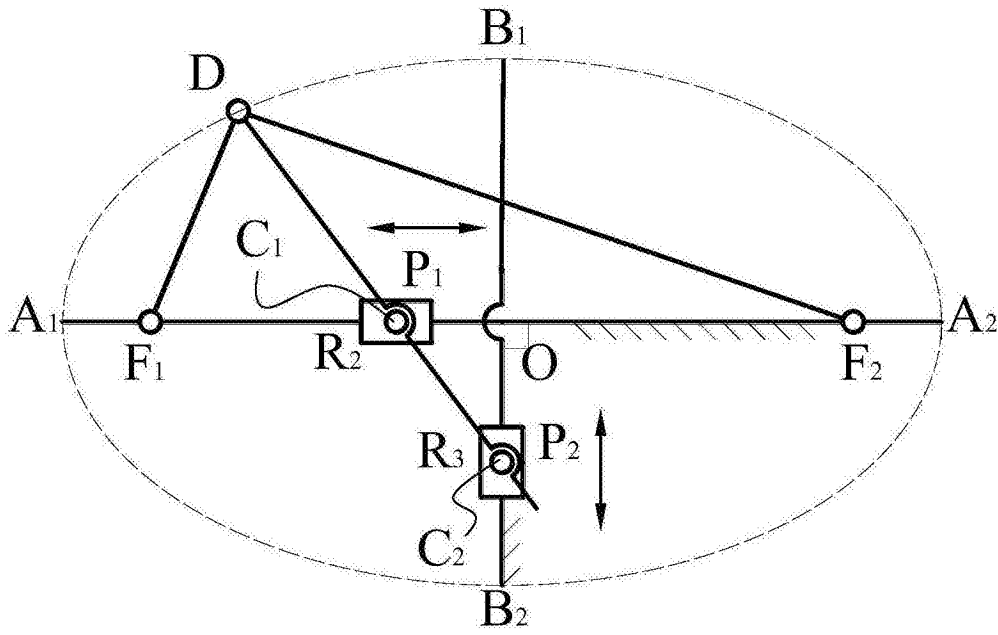


图7