



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107019526 A

(43)申请公布日 2017.08.08

(21)申请号 201710368267.X

(22)申请日 2017.05.23

(71)申请人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路52号

(72)发明人 姜金刚 郭晓伟 韩英帅 张永德
左思浩 王开瑞

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

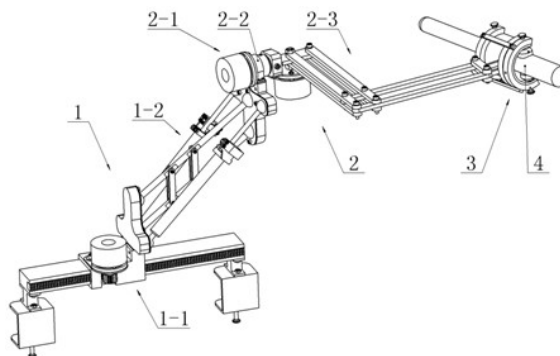
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置

(57)摘要

本发明涉及了一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置,由超声探头位置调整机构、超声探头姿态调整机构、超声探头进给与自转机构以及超声探头四部分组成;本发明采用被动式操作方式,具有八个自由度,可以调整超声探头的位置和姿态,并能实现超声探头的进给与自转;并联球铰链机构使用球铰链连接提高了位置调整的灵活性,超声探头姿态调整机构中包含远心端平行四边形机构可实现超声探头绕空间固定点为球心的姿态调整,增加手术的安全性,减轻患者痛苦;制动器的使用可以使本发明处于锁定状态,使超声探头在工作范围内的任意位姿保持悬停,不再需要医生一直手持,大大降低劳动强度,提高手术精度,而且医生也可以腾出双手进行别的操作,减少辅助手术的医护人员数量。



1. 一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置, 包括超声探头位置调整机构(1)、超声探头姿态调整机构(2)、超声探头进给与自转机构(3)和超声探头(4), 其特征在于: 所述的超声探头位置调整机构(1)包括滑移机构(1-1)和球铰链并联机构(1-2), 超声探头姿态调整机构(2)包括俯仰角调整关节(2-1)、俯仰角关节连接扣(2-2)和方位角调整机构(2-3); 所述的滑移机构(1-1)包括M4梅花手拧螺栓(1-1-1)、圆形压紧板(1-1-2)、U型固定座(1-1-3)、工型连接座(1-1-4)、导轨(1-1-5)、滑动座(1-1-6)、制动器I安装板(1-1-7)、调节螺钉(1-1-8)、制动器I(1-1-9)、齿轮安装轴(1-1-10)、齿轮(1-1-11)和齿条(1-1-12); 所述的球铰链并联机构(1-2)包括十字型底座I(1-2-1)、连接杆(1-2-2)、辅助连杆(1-2-3)、气弹簧筒(1-2-4)、气弹簧杆(1-2-5)、十字型压紧板(1-2-6)、十字型底座II(1-2-7)、舵机固定座(1-2-8)、凹槽压紧块(1-2-9)、凸轮(1-2-10)、舵机(1-2-11)和舵机安装板(1-2-12); 所述的俯仰角调整关节(2-1)包括制动器II(2-1-1)、法兰座(2-1-2)、阻尼环顶丝(2-1-3)、滚针轴承(2-1-4)、阻尼环(2-1-5)和俯仰转轴(2-1-6); 所述的方位角调整机构(2-3)包括制动器III(2-3-1)、制动器III安装板(2-3-2)、连杆安装座(2-3-3)、连杆旋转轴(2-3-4)、碟簧(2-3-5)、纵向连杆(2-3-6)、横向连杆(2-3-7)和末端连接杆(2-3-8); 所述的超声探头进给与自转机构(3)包括转动环(3-1)、M5梅花手拧螺栓(3-2)、固定环(3-3)、档杆(3-4)、转动筒(3-5)、橡胶夹紧块(3-6)、橡胶夹紧块安装销(3-7)、钢片(3-8)、M5顶丝(3-9)和橡胶块(3-10); 所述的滑移机构(1-1)通过圆形压紧板(1-1-2)和U型固定座(1-1-3)安装在手术床上, 球铰链并联机构(1-2)的十字型底座I(1-2-1)通过螺栓螺母固定在滑移机构(1-1)的滑动座(1-1-6)上, 俯仰角关节连接扣(2-2)通过螺钉固定在十字型底座II(1-2-7)上, 俯仰角调整关节(2-1)通过俯仰角关节连接扣(2-2)固定在十字型底座II顶面(1-2-7-1)上, 四个螺钉拧在十字型底座II(1-2-7)的螺纹孔(1-2-7-2)中可以压紧俯仰角关节连接扣(2-2), 方位角调整机构(2-3)的连杆安装座(2-3-3)安装在俯仰角调整关节(2-1)的俯仰转轴(2-1-6)上, 超声探头进给与自转机构(3)通过螺钉安装在方位角调整机构(2-3)的末端连接杆(2-3-8)上, 超声探头(4)通过橡胶夹紧块(3-6)安装在超声探头进给与自转机构(3)的转动筒(3-5)中; 所述的连接杆(1-2-2)的两端设置为球形, 连接杆(1-2-2)通过球铰链连接分别嵌入在十字型底座I(1-2-1)和十字型底座II(1-2-7)上, 连接杆(1-2-2)上设置有连杆平面(1-2-2-1), 四个辅助连杆(1-2-3)通过螺栓螺母分别装配在连接杆(1-2-2)的连杆平面(1-2-2-1)上, 可以让两个连接杆(1-2-2)的轴线保持平行, 十字型底座I(1-2-1)、十字型底座II(1-2-7)和两个连接杆(1-2-2)组成平行四边形机构, 从而使十字型底座I侧面(1-2-1-2)、十字型底座II侧面(1-2-7-3)和辅助连杆(1-2-3)互相保持平行, 进而保证十字型底座I底面(1-2-1-1)和十字型底座II顶面(1-2-7-1)保持平行; 气弹簧筒(1-2-4)通过球铰链连接嵌入在十字型底座I(1-2-1)上, 气弹簧杆(1-2-5)的一端安装在气弹簧筒(1-2-4)的内腔中, 另一端通过球铰链连接嵌入在十字型底座II(1-2-7)中, 两个气弹簧杆(1-2-5)可以在气弹簧筒(1-2-4)中伸缩, 从而调整十字型底座II(1-2-7)的位置以及十字型底座II侧面(1-2-7-3)相对于十字型底座I侧面(1-2-1-2)的倾斜角度; T型压紧板(1-2-6)通过螺钉固定在十字型底座I侧面(1-2-1-2), 防止连接杆(1-2-2)和气弹簧筒(1-2-4)脱离十字型底座I(1-2-1), T型压紧板(1-2-6)通过螺钉固定在十字型底座II侧面(1-2-7-3), 防止连接杆(1-2-2)和气弹簧杆(2-4)脱离十字型底座II(1-2-7); 舵机固定座(1-2-8)通过螺栓螺母安装在气弹簧筒(1-2-4)上, 舵机安装板(1-2-12)通过螺钉固定在舵机固定座(1-2-8)上, 舵

机(1-2-11)通过螺栓螺母固定在舵机安装板(1-2-12)上,凸轮(2-8)安装在舵机(1-2-11)的转轴上,凹槽压紧块(1-2-9)通过螺栓螺母装配在舵机固定座(1-2-8)上,当舵机(1-2-11)带动凸轮(1-2-10)旋转时,凹槽压紧块(1-2-9)可以沿径向压紧或松开气弹簧杆(1-2-5),使球铰链并联机构(1-2)处于锁死或松开状态。

2. 根据权利要求1所述的一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置,其特征在于:所述的两个U型固定座(1-1-3)卡在手术床上,U型固定座(1-1-3)的下板(1-1-3-1)中心设置一个螺纹孔,M4梅花手拧螺栓(1-1-1)的末端设置为阶梯状并开设一个环形槽,M4梅花手拧螺栓(1-1-1)穿过U型固定座(1-1-3)下板(1-1-3-1)的螺纹孔安装在圆形压紧板(1-1-2)上,旋转M4梅花手拧螺栓(1-1-1)可以调整圆形压紧板(1-1-2)的上下移动使滑移机构(1-1)夹紧或松开手术床;工型连接座(1-1-4)的形状为工字型,工型连接座(1-1-4)的下端通过螺栓螺母连接在U型固定座(1-1-3)的上板(1-1-3-2)上,工型连接座(1-1-4)的上端通过螺钉连接在导轨(1-1-5)上;导轨(1-1-5)上开设一个矩形槽(1-1-5-1),齿条(1-1-11)通过螺钉固定在矩形槽(1-1-5-1)中,滑动座(1-1-6)嵌套在导轨(1-1-5)的外侧,制动器I(1-1-9)通过螺栓安装在制动器I安装板(1-1-7)上;齿轮安装轴(1-1-10)的一端安装在制动器I(1-1-9)中,齿轮(1-1-11)通过顶丝固定在齿轮安装轴(1-1-10)的另一端;两个调节螺钉(1-1-8)穿过制动器I安装板(1-1-7)的两个直槽口(1-1-7-1)把制动器I安装板(1-1-7)固定在滑动座(1-1-6)上,松开两个调节螺钉(1-1-8),可以调整制动器I安装板(1-1-7)在滑动座(1-1-6)上的位置,从而调节齿轮(1-1-11)和齿条(1-1-12)之间的中心距;当制动器I(1-1-9)通电时,制动器I(1-1-9)处于解除制动状态,滑动座(1-1-6)可以在导轨(1-1-5)上平移,滑动座(1-1-6)带动齿轮(1-1-11)在齿条(1-1-12)上滚动,当制动器I(1-1-9)失电时,制动器I(1-1-9)处于制动状态,齿轮安装轴(1-1-10)和齿轮(1-1-11)无法转动,从而限制住滑动座(1-1-6)沿导轨(1-1-5)平移的自由度。

3. 根据权利要求1所述的一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置,其特征在于:所述的制动器II(2-1-1)通过螺栓螺母安装在法兰座(2-1-2)上,滚针轴承(2-1-4)通过过盈配合嵌套在法兰座(2-1-2)的内壁中,阻尼环(2-1-5)嵌入在法兰座(3-1)的内壁中,俯仰转轴(2-1-6)为阶梯轴,俯仰转轴(2-1-6)嵌入在滚针轴承(2-1-4)和阻尼环(2-1-5)中,俯仰转轴(2-1-6)的一端还安装在制动器II(2-1-1)中,俯仰转轴(2-1-6)的另一端开设有通孔(2-1-6-1),一对螺栓螺母穿过俯仰转轴(2-1-6)的通孔(2-1-6-1),阻尼环(2-1-5)的材质为橡胶或高耐磨塑料,阻尼环(2-1-5)在阻尼环顶丝(2-1-3)的顶紧作用下会产生变形,从而增加阻尼环(2-1-5)和俯仰转轴(2-1-6)之间的摩擦力,防止方位角调整机构(2-3)在自身重力的作用下绕俯仰转轴(2-1-6)随意转动,当制动器II(2-1-1)通电时,制动器II(2-1-1)处于解除制动状态,方位角调整机构(2-3)可以随着俯仰转轴(2-1-6)一起转动,当制动器II(2-1-1)失电时,制动器II(2-1-1)处于制动状态,俯仰转轴(2-1-6)无法转动,从而限制住超声探头姿态调整机构(2)俯仰角转动的自由度。

4. 根据权利要求1所述的一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置,其特征在于:所述的连杆安装座(2-3-3)的一端设置有安装孔(2-3-3-1)和固定孔(2-3-3-2),连杆安装座(2-3-3)通过安装孔(2-3-3-1)嵌套在俯仰转轴(2-1-6)上,并使用螺栓螺母穿过俯仰转轴(2-1-6)的通孔(2-1-6-1)和固定孔(2-3-3-2)进行固定,制动器III安装板(2-3-2)通过螺钉安装在连杆安装座(2-3-3)上,制动器III(2-3-1)通过螺栓安装在制动器III安装板

(2-3-2)上,连杆旋转轴(2-3-4)为阶梯轴,并开设有两个键槽,连杆旋转轴(2-3-4)通过一个法兰轴承安装在连杆安装座(2-3-3)的中间位置,纵向连杆(2-3-6)共有四个,其中两个纵向连杆(2-3-6)通过螺母安装在连杆旋转轴(2-3-4)上,纵向连杆(2-3-6)和连杆旋转轴(2-3-4)之间安装两个平键,可以使纵向连杆(2-3-6)随着连杆旋转轴(2-3-4)绕连杆旋转轴(2-3-4)的轴心转动;碟簧(2-3-5)共有7对,另外的两个纵向连杆(2-3-6)通过螺栓螺母安装在连杆安装座(2-3-3)的一端,并安装有一对碟簧(2-3-5),可以产生持续的压紧力;横向连杆(2-3-7)上设有三个通孔,两个横向连杆(2-3-7)通过螺栓螺母和碟簧(2-3-5)安装在纵向连杆(2-3-6)上,两个末端连接杆(2-3-8)通过螺栓螺母和碟簧(2-3-5)安装在横向连杆(2-3-7)上;当制动器III(2-3-1)通电时,制动器III(2-3-1)处于解除制动状态,纵向连杆(2-3-6)可以随着连杆旋转轴(2-3-4)一起转动,当制动器III(2-3-1)失电时,制动器III(2-3-1)处于制动状态,连杆旋转轴(2-3-4)无法转动,从而限制住超声探头姿态调整机构(2)方位角转动的自由度。

5. 根据权利要求1所述的一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置,其特征在于:所述的固定环(3-3)通过螺钉安装在末端连接杆(2-3-8)上,转动筒(3-5)嵌套在固定环(3-3)中,转动筒(3-5)可以在固定环(3-3)中转动和移动;两个转动环(3-1)通过螺栓螺母分别安装在转动筒(3-5)的两端,可以限制转动筒(3-5)在固定环(3-3)中的移动距离,两个档杆(3-4)通过螺钉安装在转动环(3-1)上,可以限制转动筒(3-5)在固定环(3-3)中的转动角度;四个M5手拧螺栓(3-2)装配在转动环(3-1)端部的螺纹孔上,橡胶夹紧块(3-6)通过橡胶夹紧块安装销(3-7)安装在M5手拧螺栓(3-2)上,调整M5梅花手拧螺栓(3-2)可以夹紧或松开超声探头(4);固定环(3-3)的内壁开设有凹槽,钢片(3-8)和橡胶块(3-10)装配在固定环(3-3)的凹槽中,M5顶丝(3-9)装配在固定环(3-3)上,调整M5顶丝(3-9)的拧入深度可以调整钢片(3-8)对橡胶块(3-10)的压力,从而调节橡胶块(3-10)和转动筒(3-5)之间的摩擦力,防止超声探头(4)由于自身重力的作用发生自转或进给运动;转动环(3-1)、固定环(3-3)和转动筒(3-5)均为C型,可以避免穿刺过程中对活检枪造成干涉。

6. 根据权利要求1所述的一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置,其特征在于:所述的制动器I(1-1-9)和两个舵机(1-2-11)由一个开关I控制通断电,可以切换超声探头位置调整机构(1)的放松或锁紧状态,制动器II(2-1-1)和制动器III(2-3-1)由一个开关II控制通断电,可以切换超声探头姿态调整机构(2)的放松或锁紧状态。

一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置

技术领域

[0001] 本发明公开一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置,具体涉及医疗器械领域。

背景技术

[0002] 相关资料表明,全球因前列腺癌被夺去生命的越有70万人,而且前列腺癌的死亡率正以每年2%的速度惊人递增,所以早期发现、早期诊断成为治愈前列腺癌的关键。目前临床上最常用的诊断方法是经直肠超声的前列腺穿刺活检,病人采用左侧卧位曲胸抱膝,医生将带穿刺架的超声探头缓缓放入直肠中,根据超声图像调整好穿刺针的位置,扣动穿刺枪扳机,然后把穿刺针拔出得到前列腺组织。

[0003] 该穿刺过程由医生手动完成,在调整探头的姿态时容易引起抖动,降低穿刺精度并造成患者不适,长时间操作又会引起医生的疲劳,另外由于超声探头需要一直手持,所以该手术需要多名护士配合才能完成,造成人员浪费。

发明内容

[0004] 针对目前前列腺穿刺活检手术中探头抖动、患者不适、医生疲劳以及人员浪费的问题,本发明提供一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置可以有效解决此问题。

[0005] 本发明是这样实现的:一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置,包括超声探头位置调整机构、超声探头姿态调整机构、超声探头进给与自转机构和超声探头,其特征在于:所述的超声探头位置调整机构包括滑移机构和球铰链并联机构,超声探头姿态调整机构包括俯仰角调整关节、俯仰角关节连接扣和方位角调整机构;所述的滑移机构包括M4梅花手拧螺栓、圆形压紧板、U型固定座、工型连接座、导轨、滑动座、制动器I安装板、调节螺钉、制动器I、齿轮安装轴、齿轮和齿条;所述的球铰链并联机构包括十字型底座I、连接杆、辅助连杆、气弹簧筒、气弹簧杆、十字型压紧板、十字型底座II、舵机固定座、凹槽压紧块、凸轮、舵机和舵机安装板;所述的俯仰角调整关节包括制动器II、法兰座、阻尼环顶丝、滚针轴承、阻尼环和俯仰转轴;所述的方位角调整机构包括制动器III、制动器III安装板、连杆安装座、连杆旋转轴、碟簧、纵向连杆、横向连杆和末端连接杆;所述的超声探头进给与自转机构包括转动环、M5梅花手拧螺栓、固定环、档杆、转动筒、橡胶夹紧块、橡胶夹紧块安装销、钢片、M5顶丝和橡胶块;所述的滑移机构通过圆形压紧板和U型固定座安装在手术床上,球铰链并联机构的十字型底座I通过螺栓螺母固定在滑移机构的滑动座上,俯仰角关节连接扣通过螺钉固定在十字型底座II上,俯仰角调整关节通过俯仰角关节连接扣固定在十字型底座II顶面上,方位角调整机构的连杆安装座安装在俯仰角调整关节的俯仰转轴上,超声探头进给与自转机构通过螺钉安装在方位角调整机构的末端连接杆上,超声探头通过橡胶夹紧块安装在超声探头进给与自转机构的转动筒中;所述的连接杆的两端设置为球形,连接杆通过球铰链连接分别嵌入在十字型底座I和十字型底座II上,连接杆上设置有连杆平面,四个辅助连杆通过螺栓螺母分别装配在连接杆的连杆平面上,可以让两个连接杆的轴线保

持平行,十字型底座I、十字型底座II和两个连接杆组成平行四边形机构,从而使十字型底座I侧面、十字型底座II侧面和辅助连杆互相保持平行,进而保证十字型底座I底面和十字型底座II顶面保持平行;气弹簧筒通过球铰链连接嵌入在十字型底座I上,气弹簧杆的一端安装在气弹簧筒的内腔中,另一端通过球铰链连接嵌入在十字型底座II中,两个气弹簧杆可以在气弹簧筒中伸缩,从而调整十字型底座II的位置以及十字型底座II侧面相对于十字型底座I侧面的倾斜角度;T型压紧板通过螺钉固定在十字型底座I侧面,防止连接杆和气弹簧筒脱离十字型底座I,T型压紧板通过螺钉固定在十字型底座II侧面,防止连接杆和气弹簧杆脱离十字型底座II;舵机固定座通过螺栓螺母安装在气弹簧筒上,舵机安装板通过螺钉固定在舵机固定座上,舵机通过螺栓螺母固定在舵机安装板上,凸轮安装在舵机的转轴上,凹槽压紧块通过螺栓螺母装配在舵机固定座上,当舵机带动凸轮旋转时,凹槽压紧块可以沿径向压紧或松开气弹簧杆,使球铰链并联机构处于锁死或松开状态。

[0006] 作为优选,所述的两个U型固定座卡在手术床上,U型固定座的下板中心设置一个螺纹孔,M4梅花手拧螺栓的末端设置为阶梯状并开设一个环形槽,M4梅花手拧螺栓穿过U型固定座下板的螺纹孔安装在圆形压紧板上,旋转M4梅花手拧螺栓可以调整圆形压紧板的上下移动使滑移机构夹紧或松开手术床;工型连接座的形状为工字型,工型连接座的下端通过螺栓螺母连接在U型固定座的上板上,工型连接座的上端通过螺钉连接在导轨上;导轨上开设一个矩形槽,齿条通过螺钉固定在矩形槽中,滑动座嵌套在导轨的外侧,滑动座在导轨上滑动用来适应患者侧卧的不同位置,制动器I通过螺栓安装在制动器I安装板上;齿轮安装轴的一端安装在制动器I中,齿轮通过顶丝固定在齿轮安装轴的另一端;两个调节螺钉穿过制动器I安装板的两个直槽口把制动器I安装板固定在滑动座上,松开两个调节螺钉,可以调整制动器I安装板在滑动座上的位置,从而调节齿轮和齿条之间的中心距;当制动器I通电时,制动器I处于解除制动状态,滑动座可以在导轨上平移,滑动座带动齿轮在齿条上滚动,当制动器I失电时,制动器I处于制动状态,齿轮安装轴和齿轮无法转动,从而限制住滑动座沿导轨平移的自由度。

[0007] 作为优选,所述的制动器II通过螺栓螺母安装在法兰座上,滚针轴承通过过盈配合嵌套在法兰座的内壁中,阻尼环嵌入在法兰座的内壁中,俯仰转轴为阶梯轴,俯仰转轴嵌入在滚针轴承和阻尼环中,俯仰转轴的一端还安装在制动器II中,俯仰转轴的另一端开设有通孔,一对螺栓螺母穿过俯仰转轴的通孔,阻尼环的材质为橡胶或高耐磨塑料,阻尼环在阻尼环顶丝的顶紧作用下会产生变形,从而增加阻尼环和俯仰转轴之间的摩擦力,防止方位角调整机构在自身重力的作用下绕俯仰转轴随意转动,当制动器II通电时,制动器II处于解除制动状态,方位角调整机构可以随着俯仰转轴一起转动,当制动器II失电时,制动器II处于制动状态,俯仰转轴无法转动,从而限制住超声探头姿态调整机构俯仰角转动的自由度。

[0008] 作为优选,所述的连杆安装座的一端设置有安装孔和固定孔,连杆安装座通过安装孔嵌套在俯仰转轴上,并使用螺栓螺母穿过俯仰转轴的通孔和固定孔进行固定,制动器III安装板通过螺钉安装在连杆安装座上,制动器III通过螺栓安装在制动器III安装板上,连杆旋转轴为阶梯轴,并开设有两个键槽,连杆旋转轴通过一个法兰轴承安装在连杆安装座的中间位置,纵向连杆共有四个,其中两个纵向连杆通过螺母安装在连杆旋转轴上,纵向连杆和连杆旋转轴之间安装两个平键,可以使纵向连杆随着连杆旋转轴绕连杆旋转轴的轴

心转动;碟簧共有7对,另外的两个纵向连杆通过螺栓螺母安装在连杆安装座的一端,并安装有一对碟簧,可以产生持续的压紧力;横向连杆上设有三个通孔,两个横向连杆通过螺栓螺母和碟簧安装在纵向连杆上,两个末端连接杆通过螺栓螺母和碟簧安装在横向连杆上;当制动器III通电时,制动器III处于解除制动状态,纵向连杆可以随着连杆旋转轴一起转动,当制动器III失电时,制动器III处于制动状态,连杆旋转轴无法转动,从而限制住超声探头姿态调整机构方位角转动的自由度。

[0009] 作为优选,所述的固定环通过螺钉安装在末端连接杆上,转动筒嵌套在固定环中,转动筒可以在固定环中转动和移动;两个转动环通过螺栓螺母分别安装在转动筒的两端,可以限制转动筒在固定环中的移动距离,两个档杆通过螺钉安装在转动环上,可以限制转动筒在固定环中的转动角度;四个M5手拧螺栓装配在转动环端部的螺纹孔上,橡胶夹紧块通过橡胶夹紧块安装销安装在M5手拧螺栓上,调整M5梅花手拧螺栓可以夹紧或松开超声探头;固定环的内壁开设有凹槽,钢片和橡胶块装配在固定环的凹槽中,M5顶丝装配在固定环上,调整M5顶丝可以调整橡胶块和转动筒之间的摩擦力,防止超声探头由于自身重力的作用发生自转或进给运动;转动环、固定环和转动筒均为C型,可以避免穿刺过程中对活检枪造成干涉。

[0010] 作为优选,所述的制动器I和两个舵机由一个开关I控制通断电,可以切换超声探头位置调整机构的放松或锁紧状态,制动器II和制动器III由一个开关II控制通断电,可以切换超声探头姿态调整机构的放松或锁紧状态。

[0011] 本发明的有益效果是:

1. 并联球铰链机构的连杆的两端分别和十字型底座I、十字型底座II通过球铰链连接的方式装配在一起,增加了位置调整的灵活性,辅助连杆可以让两个连接杆的轴线保持平行,使十字型底座I、十字型底座II和两个连接杆组成平行四边形机构,从而使十字型底座I侧面、十字型底座II侧面和辅助连杆互相保持平行,进而保证十字型底座I底面和十字型底座II顶面保持平行,并使得俯仰转轴的轴线和手术床面保持平行,便于超声探头探入直肠中;两个气弹簧可以承受机构上方所有部件的重量,操作起来更加省力;

2. 方位角调整机构和超声探头组成远心端平行四边形机构,其中超声探头的中心轴线与连杆安装座自身旋转轴线的延长线交于一点,可以保证在方位角调整过程中超声探头可以以该交点位置为旋转中心在水平平面内发生转动,俯仰角调整关节使得超声探头以该交点位置为旋转中心在竖直平面内发生转动,进而实现超声探头以该交点位置为转动中心的空间范围内的角度调整,在实际的手术过程中,常将该交点位置选在肛门括约肌内侧的中心位置,使得超声探头扫描范围全面覆盖病灶点,由于在扫描过程中,超声探头始终沿该中心位置发生空间转动,因此避免了超声探头在体内的蹿动,增加了手术的安全性和患者的舒适度;

3. 开关I和开关II分别控制超声探头位置调整机构和超声探头姿态调整机构的松开或锁定,增加了调整的多样性,当开关I和开关II打开时,制动器通电松开,同时舵机通电带动凸轮旋转使得凹槽压紧块沿径向松开气弹簧杆,进而使超声探头位置调整机构和超声探头姿态调整机构处于松开状态,用手托动超声探头,可以使本发明跟随超声探头进行位姿变化,关闭开关I和开关II,制动器通电锁定,同时舵机通电带动凸轮旋转使得凹槽压紧块沿径向压紧气弹簧杆,进而使超声探头位置调整机构和超声探头姿态调整机构处于锁定状

态,使得超声探头在工作范围之内的任意位姿保持悬停,不再需要医生一直手持,大大降低了劳动强度,提高了手术精度,而且医生也可以腾出双手进行别的操作,减少辅助手术的医护人员数量;

4.超声探头进给与自转机构的固定环与转动环通过圆柱连接的装配关系使转动环在固定环中可以沿自身中心轴线进给并绕自身中心轴线转动,超声探头通过M5手拧螺栓和橡胶夹紧块固定在转动环的中心轴线上,从而使超声探头具有沿自身中心轴线进给和绕自身中心轴线转动的两个自由度,可以满足对前列腺组织不同扫描范围的需求。

附图说明

[0012]

为了易于说明,本发明由下述的具体实施及附图作以详细描述。

[0013] 附图1:本发明的整体结构示意图

附图2:本发明的滑移机构

附图3:本发明的制动器I安装板的结构示意图

附图4:本发明的球铰链并联机构

附图5:本发明的十字型底座I的结构示意图

附图6:本发明的舵机部位局部放大图

附图7:本发明的俯仰角调整关节

附图8:本发明的方位角调整机构

附图9:本发明的超声探头进给与自转机构

附图10:本发明的超声探头进给与自转机构的A剖面位置

附图11:本发明的超声探头进给与自转机构的A-A剖视图

图中:1、超声探头位置调整机构,1-1、滑移机构,1-1-1、M4梅花手拧螺栓,1-1-2、圆形压紧板,1-1-3、U型固定座,1-1-3-1、下板,1-1-3-2、上板,1-1-4、工型连接座,1-1-5、导轨,1-1-5-1、矩形槽,1-1-6、滑动座,1-1-7、制动器I安装板,1-1-7-1、直槽口,1-1-8、调节螺钉,1-1-9、制动器I,1-1-10、齿轮安装轴,1-1-11、齿轮,1-1-12、齿条,1-2、球铰链并联机构,1-2-1、十字型底座I,1-2-1-1、十字型底座I底面,1-2-1-2、十字型底座I侧面,1-2-2、连接杆,1-2-2-1、连杆平面,1-2-3、辅助连杆,1-2-4、气弹簧筒,1-2-5、气弹簧杆,1-2-6、十字型压紧板,1-2-7、十字型底座II,1-2-7-1、十字型底座II顶面,1-2-7-2、螺纹孔,1-2-7-3、十字型底座II侧面,1-2-8、舵机固定座,1-2-9、凹槽压紧块,1-2-10、凸轮,1-2-11、舵机,1-2-12、舵机安装板;2、超声探头姿态调整机构,2-1、俯仰角调整关节,2-1-1、制动器II,2-1-2、法兰座,2-1-3、阻尼环顶丝,2-1-4、滚针轴承,2-1-5、阻尼环,2-1-6、俯仰转轴,2-1-6-1、通孔,2-2、俯仰角调整关节连接扣,2-3、方位角调整机构,2-3-1、制动器III,2-3-2、制动器III安装板,2-3-3、连杆安装座,2-3-3-1、安装孔,2-3-3-2、固定孔,2-3-4、连杆旋转轴,2-3-5、碟簧,2-3-6、纵向连杆,2-3-7、横向连杆,2-3-8、末端连接杆;3、超声探头进给与自转机构,3-1、转动环,3-2、M5梅花手拧螺栓,3-3、固定环,3-4、档杆,3-5、转动筒,3-6、橡胶夹紧块,3-7、橡胶夹紧块安装销,3-8、钢片,3-9、M5顶丝,3-10、橡胶块;4、超声探头。

[0014] 具体实施方式:

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面通过附图中示出的具体实施

例来描述本发明。但是应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本发明的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0015] 本发明的结构组成如图1至图11所示。一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置,包括超声探头位置调整机构1、超声探头姿态调整机构2、超声探头进给与自转机构3和超声探头4,所述的超声探头位置调整机构1包括滑移机构1-1和球铰链并联机构1-2,超声探头姿态调整机构2包括俯仰角调整关节2-1、俯仰角关节连接扣2-2和方位角调整机构2-3;所述的滑移机构1-1包括M4梅花手拧螺栓1-1-1、圆形压紧板1-1-2、U型固定座1-1-3、工型连接座1-1-4、导轨1-1-5、滑动座1-1-6、制动器I安装板1-1-7、调节螺钉1-1-8、制动器II1-1-9、齿轮安装轴1-1-10、齿轮1-1-11和齿条1-1-12;所述的球铰链并联机构1-2包括十字型底座II1-2-1、连接杆1-2-2、辅助连杆1-2-3、气弹簧筒1-2-4、气弹簧杆1-2-5、十字型压紧板1-2-6、十字型底座III1-2-7、舵机固定座1-2-8、凹槽压紧块1-2-9、凸轮1-2-10、舵机1-2-11和舵机安装板1-2-12;所述的俯仰角调整关节2-1包括制动器II2-1-1、法兰座2-1-2、阻尼环顶丝2-1-3、滚针轴承2-1-4、阻尼环2-1-5和俯仰转轴2-1-6;所述的方位角调整机构2-3包括制动器III2-3-1、制动器III安装板2-3-2、连杆安装座2-3-3、连杆旋转轴2-3-4、碟簧2-3-5、纵向连杆2-3-6、横向连杆2-3-7和末端连接杆2-3-8;所述的超声探头进给与自转机构3包括转动环3-1、M5梅花手拧螺栓3-2、固定环3-3、档杆3-4、转动筒3-5、橡胶夹紧块3-6、橡胶夹紧块安装销3-7、钢片3-8、M5顶丝3-9和橡胶块3-10;所述的滑移机构1-1通过圆形压紧板1-1-2和U型固定座1-1-3安装在手术床上,球铰链并联机构1-2的十字型底座II1-2-1通过螺栓螺母固定在滑移机构1-1的滑动座1-1-6上,俯仰角关节连接扣2-2通过螺钉固定在十字型底座III1-2-7上,俯仰角调整关节2-1通过俯仰角关节连接扣2-2固定在十字型底座II顶面1-2-7-1上,四个螺钉拧在十字型底座II1-2-7的螺纹孔1-2-7-2中可以压紧俯仰角关节连接扣2-2,方位角调整机构2-3的连杆安装座2-3-3安装在俯仰角调整关节2-1的俯仰转轴2-1-6上,超声探头进给与自转机构3通过螺钉安装在方位角调整机构2-3的末端连接杆2-3-8上,超声探头4通过橡胶夹紧块3-6安装在超声探头进给与自转机构3的转动筒3-5中;所述的连接杆1-2-2的两端设置为球形,连接杆1-2-2通过球铰链连接分别嵌入在十字型底座II1-2-1和十字型底座III1-2-7上,连接杆1-2-2上设置有连杆平面1-2-2-1,四个辅助连杆1-2-3通过螺栓螺母分别装配在连接杆1-2-2的连杆平面1-2-2-1上,可以让两个连接杆1-2-2的轴线保持平行,十字型底座II1-2-1、十字型底座III1-2-7和两个连接杆1-2-2组成平行四边形机构,从而使十字型底座I侧面1-2-1-2、十字型底座II侧面1-2-7-3和辅助连杆1-2-3互相保持平行,进而保证十字型底座I底面1-2-1-1和十字型底座II顶面1-2-7-1保持平行;气弹簧筒1-2-4通过球铰链连接嵌入在十字型底座II1-2-1上,气弹簧杆1-2-5的一端安装在气弹簧筒1-2-4的内腔中,另一端通过球铰链连接嵌入在十字型底座III1-2-7中,两个气弹簧杆1-2-5可以在气弹簧筒1-2-4中伸缩,从而调整十字型底座III1-2-7的位置以及十字型底座II侧面1-2-7-3相对于十字型底座I侧面1-2-1-2的倾斜角度;T型压紧板1-2-6通过螺钉固定在十字型底座I侧面1-2-1-2,防止连接杆1-2-2和气弹簧筒1-2-4脱离十字型底座II1-2-1,T型压紧板1-2-6通过螺钉固定在十字型底座II侧面1-2-7-3,防止连接杆1-2-2和气弹簧杆2-4脱离十字型底座III1-2-7;舵机固定座1-2-8通过螺栓螺母安装在气弹簧筒1-2-4上,舵机安装板1-2-12通过螺钉固定在舵机固定座1-2-8上,舵机1-2-11通过螺栓螺母固定在舵机安装板1-2-12上,凸轮2-8安装在舵机1-2-11的转轴上,凹槽压紧块1-2-9通

过螺栓螺母装配在舵机固定座1-2-8上,当舵机1-2-11带动凸轮1-2-10旋转时,凹槽压紧块1-2-9可以沿径向压紧或松开气弹簧杆1-2-5,使球铰链并联机构1-2处于锁死或松开状态。

[0016] 进一步的,如图2、图3所示,所述的两个U型固定座1-1-3卡在手术床上,U型固定座1-1-3的下板1-1-3-1中心设置一个螺纹孔,M4梅花手拧螺栓1-1-1的末端设置为阶梯状并开设一个环形槽,M4梅花手拧螺栓1-1-1穿过U型固定座1-1-3下板1-1-3-1的螺纹孔安装在圆形压紧板1-1-2上,旋转M4梅花手拧螺栓1-1-1可以调整圆形压紧板1-1-2的上下移动使滑移机构1-1夹紧或松开手术床;工型连接座1-1-4的形状为工字型,工型连接座1-1-4的下端通过螺栓螺母连接在U型固定座1-1-3的上板1-1-3-2上,工型连接座1-1-4的上端通过螺钉连接在导轨1-1-5上;导轨1-1-5上开设一个矩形槽1-1-5-1,齿条1-1-11通过螺钉固定在矩形槽1-1-5-1中,滑动座1-1-6嵌套在导轨1-1-5的外侧,制动器II1-1-9通过螺栓安装在制动器I安装板1-1-7上;齿轮安装轴1-1-10的一端安装在制动器II1-1-9中,齿轮1-1-11通过顶丝固定在齿轮安装轴1-1-10的另一端;两个调节螺钉1-1-8穿过制动器I安装板1-1-7的两个直槽口1-1-7-1把制动器I安装板1-1-7固定在滑动座1-1-6上,松开两个调节螺钉1-1-8,可以调整制动器I安装板1-1-7在滑动座1-1-6上的位置,从而调节齿轮1-1-11和齿条1-1-12之间的中心距;当制动器II1-1-9通电时,制动器II1-1-9处于解除制动状态,滑动座1-1-6可以在导轨1-1-5上平移,滑动座1-1-6带动齿轮1-1-11在齿条1-1-12上滚动,当制动器II1-1-9失电时,制动器II1-1-9处于制动状态,齿轮安装轴1-1-10和齿轮1-1-11无法转动,从而限制住滑动座1-1-6沿导轨1-1-5平移的自由度。

[0017] 进一步的,如图7所示,所述的制动器II2-1-1通过螺栓螺母安装在法兰座2-1-2上,滚针轴承2-1-4通过过盈配合嵌套在法兰座2-1-2的内壁中,阻尼环2-1-5嵌入在法兰座3-1的内壁中,俯仰转轴2-1-6为阶梯轴,俯仰转轴2-1-6嵌入在滚针轴承2-1-4和阻尼环2-1-5中,俯仰转轴2-1-6的一端还安装在制动器II2-1-1中,俯仰转轴2-1-6的另一端开设有通孔2-1-6-1,一对螺栓螺母穿过俯仰转轴2-1-6的通孔2-1-6-1,阻尼环2-1-5的材质为橡胶或高耐磨塑料,阻尼环2-1-5在阻尼环顶丝2-1-3的顶紧作用下会产生变形,从而增加阻尼环2-1-5和俯仰转轴2-1-6之间的摩擦力,防止方位角调整机构2-3在自身重力的作用下绕俯仰转轴2-1-6随意转动,当制动器II2-1-1通电时,制动器II2-1-1处于解除制动状态,方位角调整机构2-3可以随着俯仰转轴2-1-6一起转动,当制动器II2-1-1失电时,制动器II2-1-1处于制动状态,俯仰转轴2-1-6无法转动,从而限制住超声探头姿态调整机构2俯仰角转动的自由度。

[0018] 进一步的,如图8所示,所述的连杆安装座2-3-3的一端设置有安装孔2-3-3-1和固定孔2-3-3-2,连杆安装座2-3-3通过安装孔2-3-3-1嵌套在俯仰转轴2-1-6上,并使用螺栓螺母穿过俯仰转轴2-1-6的通孔2-1-6-1和固定孔2-3-3-2进行固定,制动器III安装板2-3-2通过螺钉安装在连杆安装座2-3-3上,制动器III2-3-1通过螺栓安装在制动器III安装板2-3-2上,连杆旋转轴2-3-4为阶梯轴,并开设有两个键槽,连杆旋转轴2-3-4通过一个法兰轴承安装在连杆安装座2-3-3的中间位置,纵向连杆2-3-6共有四个,其中两个纵向连杆2-3-6通过螺母安装在连杆旋转轴2-3-4上,纵向连杆2-3-6和连杆旋转轴2-3-4之间安装两个平键,可以使纵向连杆2-3-6随着连杆旋转轴2-3-4绕连杆旋转轴2-3-4的轴心转动;碟簧2-3-5共有7对,另外的两个纵向连杆2-3-6通过螺栓螺母安装在连杆安装座2-3-3的一端,并安装有一对碟簧2-3-5,可以产生持续的压紧力;横向连杆2-3-7上设有三个通孔,两个横向

连杆2-3-7通过螺栓螺母和碟簧2-3-5安装在纵向连杆2-3-6上,两个末端连接杆2-3-8通过螺栓螺母和碟簧2-3-5安装在横向连杆2-3-7上;当制动器III2-3-1通电时,制动器III2-3-1处于解除制动状态,纵向连杆2-3-6可以随着连杆旋转轴2-3-4一起转动,当制动器III2-3-1失电时,制动器III2-3-1处于制动状态,连杆旋转轴2-3-4无法转动,从而限制住超声探头姿态调整机构2方位角转动的自由度。

[0019] 进一步的,如图9、图10、图11所示,所述的固定环3-3通过螺钉安装在末端连接杆2-3-8上,转动筒3-5嵌套在固定环3-3中,转动筒3-5可以在固定环3-3中转动和移动;两个转动环3-1通过螺栓螺母分别安装在转动筒3-5的两端,可以限制转动筒3-5在固定环3-3中的移动距离,两个档杆3-4通过螺钉安装在转动环3-1上,可以限制转动筒3-5在固定环3-3中的转动角度;四个M5手拧螺栓3-2装配在转动环3-1端部的螺纹孔上,橡胶夹紧块3-6通过橡胶夹紧块安装销3-7安装在M5手拧螺栓3-2上,调整M5梅花手拧螺栓3-2可以夹紧或松开超声探头4;固定环3-3的内壁开设有凹槽,钢片3-8和橡胶块3-10装配在固定环3-3的凹槽中,M5顶丝3-9装配在固定环3-3上,调整M5顶丝3-9的拧入深度可以调整钢片3-8对橡胶块3-10的压力,从而调节橡胶块3-10和转动筒3-5之间的摩擦力,防止超声探头4由于自身重力的作用发生自转或进给运动;转动环3-1、固定环3-3和转动筒3-5均为C型,可以避免穿刺过程中对活检枪造成干涉。

[0020] 进一步的,所述的制动器II1-1-9和两个舵机1-2-11由一个开关I控制通断电,可以切换超声探头位置调整机构1的放松或锁紧状态,制动器II2-1-1和制动器III2-3-1由一个开关II控制通断电,可以切换超声探头姿态调整机构2的放松或锁紧状态。

[0021] 本发明工作过程如下:

患者以左侧卧位抱膝躺在病床上,超声探头4夹紧在超声探头进给与自转机构3的转动筒3-5中,并保持水平姿态。打开开关I,制动器II1-1-9通电并且舵机1-2-11带动凸轮1-2-10转动一定角度松开凹槽压紧块1-2-9,此时本发明处于放松状态,医生可以在本发明的工作范围内通过把持超声探头4的把手随意拖动超声探头4以调整其所在位置,超声探头4到达肛门位置时,此时,断开开关I,制动器II1-1-9失电锁定,舵机1-2-11带动凸轮1-2-10使凹槽压紧块1-2-9压紧气弹簧杆1-2-5,从而使超声探头位置调整机构1锁紧,至此完成了超声探头4的体外位置调整。接下来,超声探头进给与自转机构3带动超声探头4伸入至直肠中,打开开关II,使超声探头姿态调整机构2处于放松状态,在超声波图像导引下,医生拖动超声探头4进行姿态调整,由于方位角调整机构2-3和超声探头4组成远心端平行四边形机构,使得超声探头4以直肠中的肛门括约肌内侧中心位置为旋转中心在水平平面内发生转动,俯仰角调整关节2-1使得超声探头以直肠中的肛门括约肌内侧中心位置为旋转中心在竖直平面内发生转动,此时超声探头4能以肛门括约肌内侧中心位置为旋转中心进行空间内的姿态调整,与此同时超声探头4自转对病灶点进行全面扫描,当超声探头4调整到适合穿刺介入的姿态时,断开开关II,则超声探头姿态调整机构2中的制动器II2-1-1和制动器III2-3-1失电锁定,使得超声探头4锁定在穿刺介入点处。

[0022] 采用本专利进行介入手术的辅助导航时,首先,医生使用活检枪穿过穿刺架对患者进行一次穿刺,并把活检组织取出以及编号存储,接下来打开开关II,调整超声探头4的姿态、自转角度及探入深度,对患者进行剩余针数的穿刺;当穿刺过程完成以后,打开开关I,超声探头位置调整1机构处于放松状态,医生将超声探头4从直肠中缓缓取出,并将本发

明调整至安全位置,此时手术结束。

[0023] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

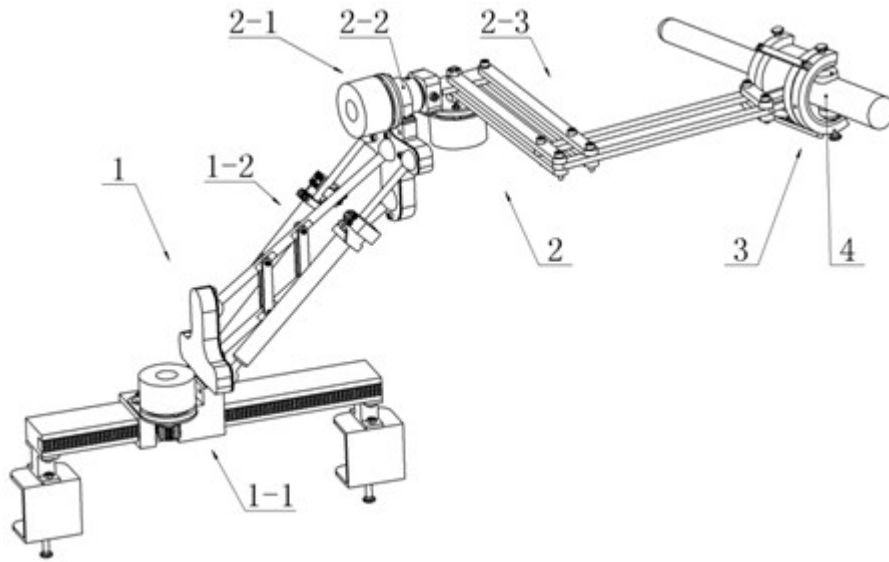


图1

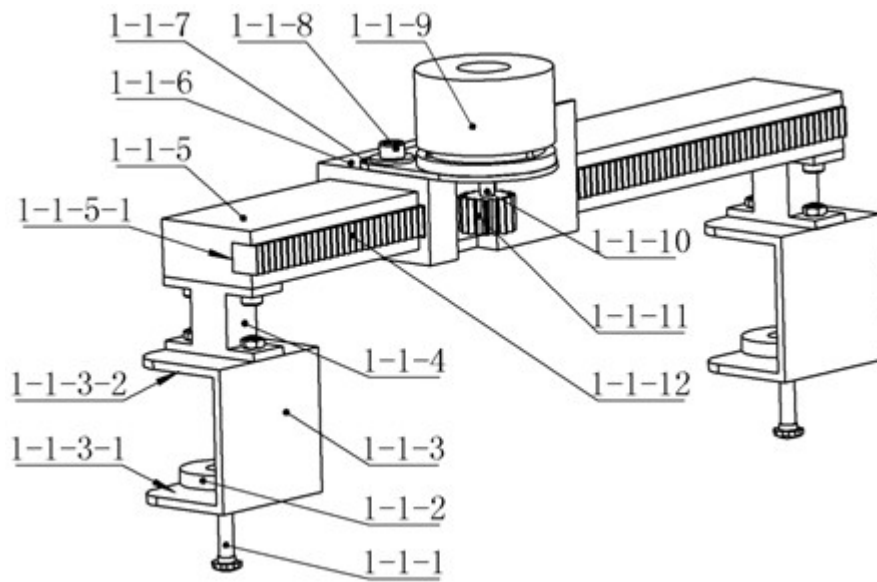


图2

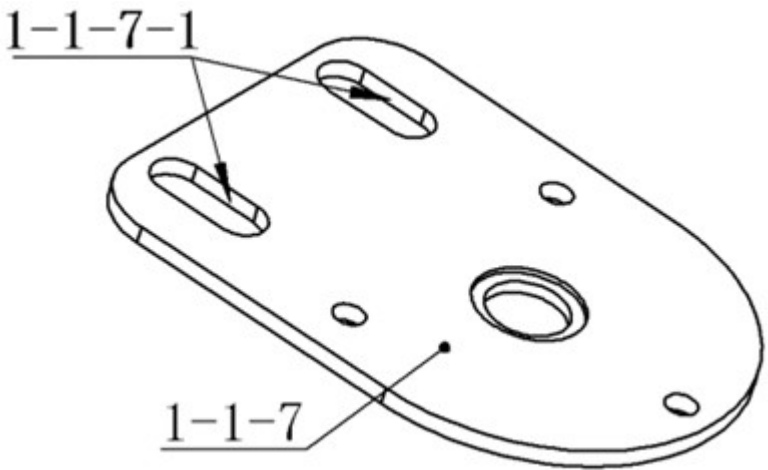


图3

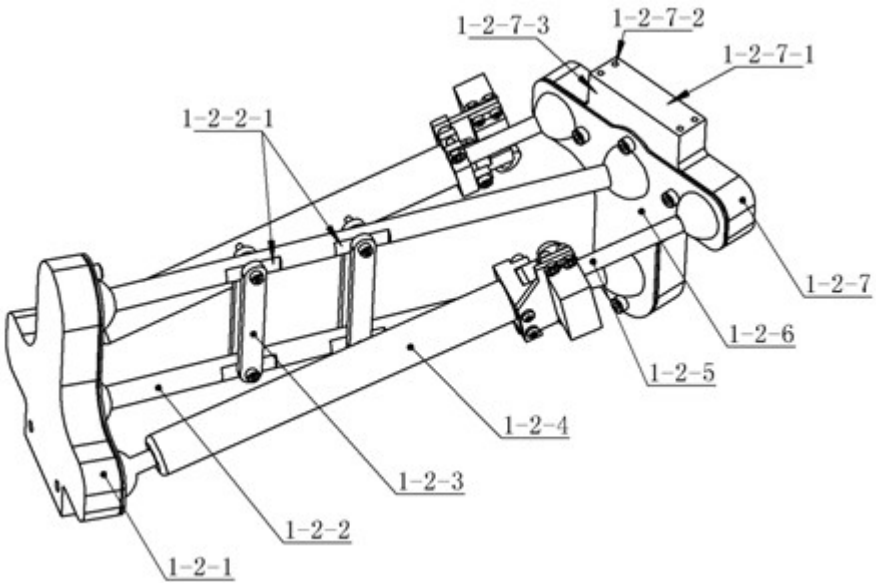


图4

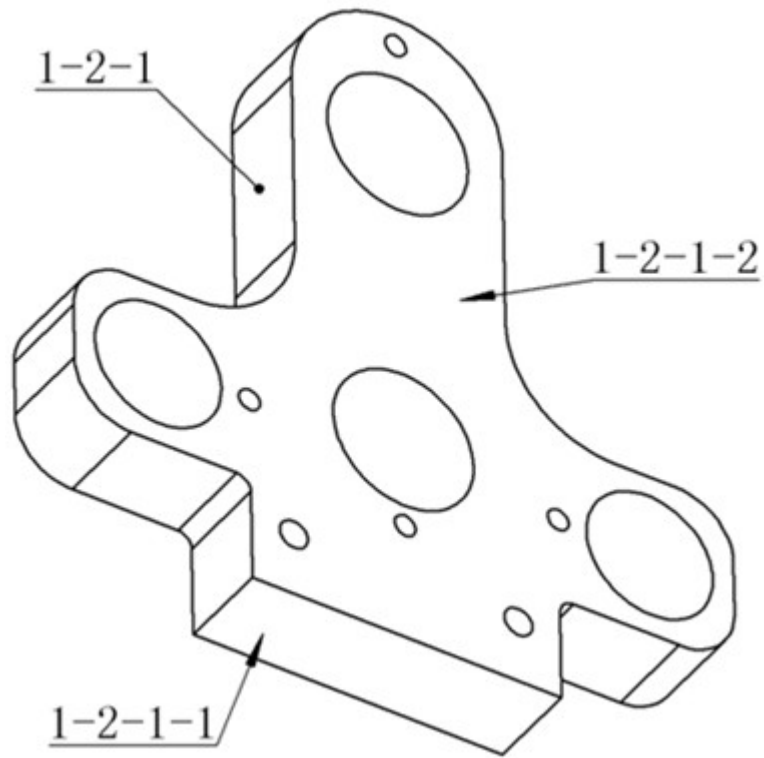


图5

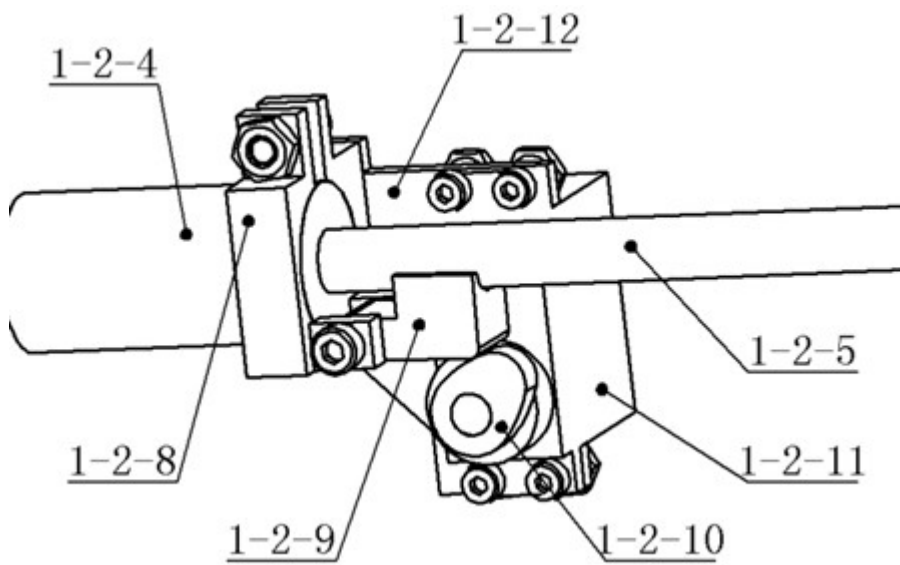


图6

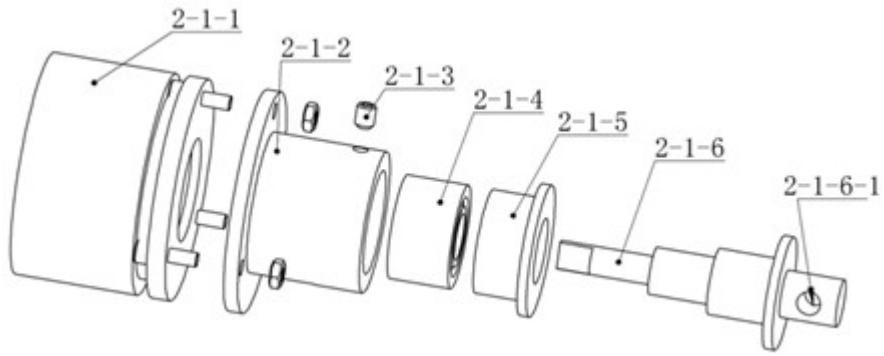


图7

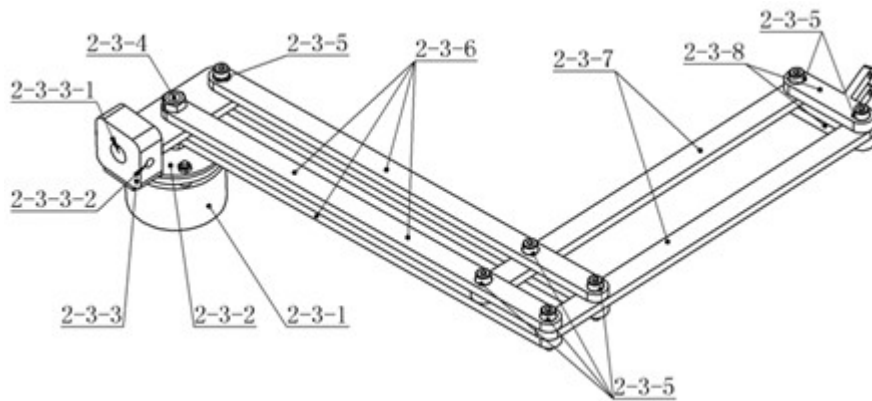


图8

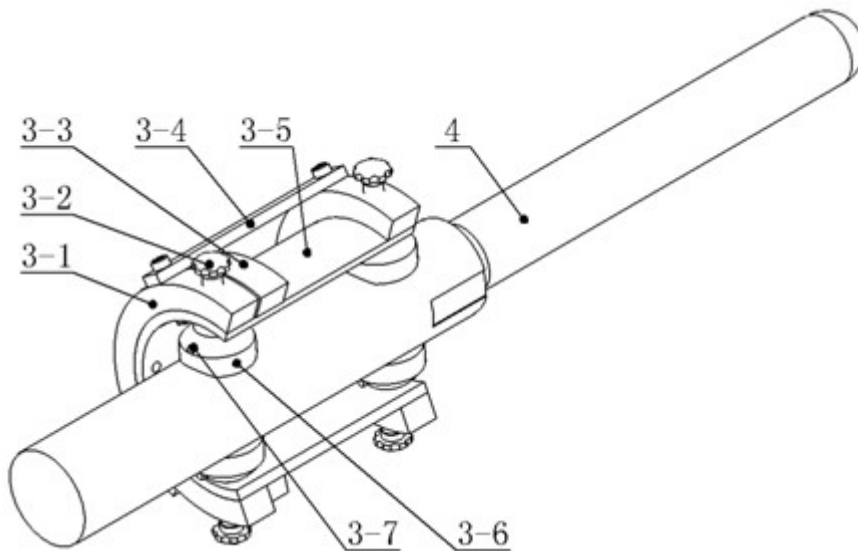


图9

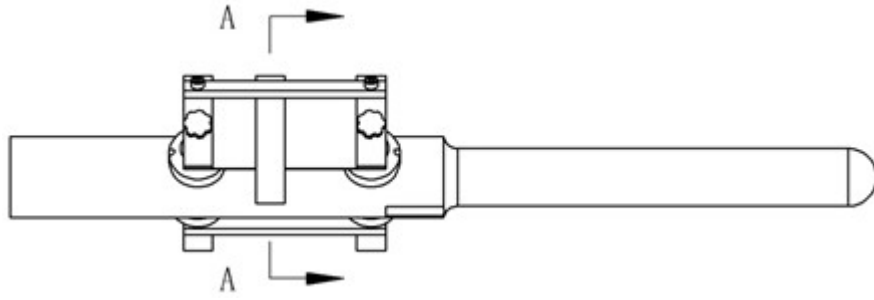


图10

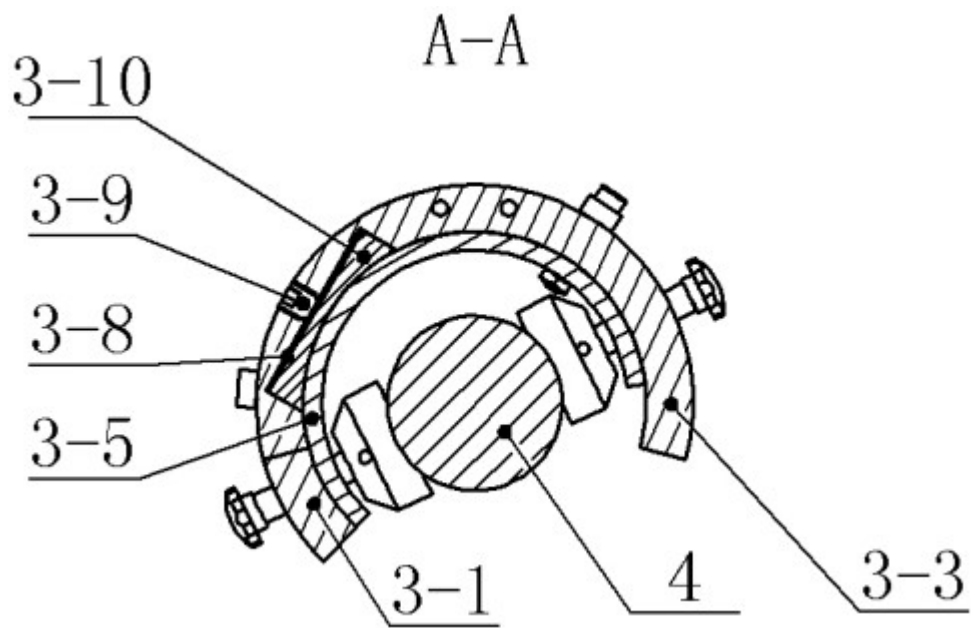


图11

专利名称(译)	一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置		
公开(公告)号	CN107019526A	公开(公告)日	2017-08-08
申请号	CN201710368267.X	申请日	2017-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	哈尔滨理工大学		
申请(专利权)人(译)	哈尔滨理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	哈尔滨理工大学		
[标]发明人	姜金刚 郭晓伟 韩英帅 张永德 左思浩 王开瑞		
发明人	姜金刚 郭晓伟 韩英帅 张永德 左思浩 王开瑞		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4218		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及了一种用于前列腺介入的超声探头位姿调整装置，由超声探头位置调整机构、超声探头姿态调整机构、超声探头进给与自转机构以及超声探头四部分组成；本发明采用被动式操作方式，具有八个自由度，可以调整超声探头的位置和姿态，并能实现超声探头的进给与自转；并联球铰链机构使用球铰链连接提高了位置调整的灵活性，超声探头姿态调整机构中包含远心端平行四边形机构可实现超声探头绕空间固定点为球心的姿态调整，增加手术的安全性，减轻患者痛苦；制动器的使用可以使本发明处于锁定状态，使超声探头在工作范围之内的任意位姿保持悬停，不再需要医生一直手持，大大降低劳动强度，提高手术精度，而且医生也可以腾出双手进行别的操作，减少辅助手术的医护人员数量。

