



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104546133 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410847771. 4

(22) 申请日 2014. 12. 29

(71) 申请人 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 李进华 李建民 苏赫
吕宁

(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 19/00(2006. 01)

A61B 1/005(2006. 01)

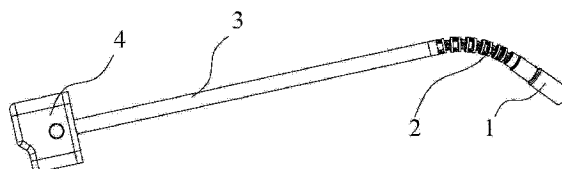
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜

(57) 摘要

本发明公开了一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜,它包括镜头模块、可控蛇形模块、内窥镜杆和安装在驱动盒内的驱动系统,所述的驱动盒与内窥镜杆的一端固定相连;本内窥镜能够大范围进行视角调整;可沿任意方向进行视角调整,使用方便,可减少手术失误,提高手术效率。



1. 一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜,其特征在于:它包括镜头模块、可控蛇形模块、内窥镜杆和安装在驱动盒内的驱动系统,所述的驱动盒与内窥镜杆的一端固定相连;

所述的镜头模块包括弹簧软轴,旋转连接块与所述的弹簧软轴一端固连,旋转连接块同时固定在镜头基座一端,镜头基座与旋转连接块固定的一端间隙套装在镜头连接件内,在镜头基座上沿镜头基座周向开有弧形槽,限位块与镜头连接件固连,所述的限位块插在所述的弧形槽内并能够在弧形槽内滑动,在镜头基座另一端安装有 CCD 相机和光源组件;

所述的可控蛇形模块包括多个蛇形单元,每一个蛇形单元包括本体,在所述的本体中间开有中心孔,在所述的本体一面左右对称的设置有两个水平连接臂,在所述的本体另一面上下对称的设置有两个竖直连接臂,在所述的水平连接臂上开有沿水平方向设置的水平销孔,在所述的竖直连接臂上开有沿竖直方向设置的竖直销孔,两个水平销孔的轴线的连线与两个竖直销孔的轴线的连线相互垂直设置,相邻的两蛇形单元中心轴线重合,相邻的两蛇形单元通过连接在竖直销孔或水平销孔内的销钉转动相连,位于最外端的一个蛇形单元通过销钉与镜头连接件转动连接,位于最外端的另一个蛇形单元通过销钉与内窥镜杆连接件转动连接,所述的内窥镜杆连接件与内窥镜杆的另一端固定相连;

所述的驱动系统包括自转传动装置,第五钢丝绳一端缠绕在自转传动装置上,第五钢丝绳另一端绕过自转驱动轮后缠绕在自转传动装置上,所述的弹簧软轴另一端穿过各蛇形单元中心孔和内窥镜杆中心孔与自转驱动轮连接;第一钢丝绳一端与镜头连接件固定,第一钢丝绳另一端穿过蛇形单元上的丝孔和内窥镜杆中心孔,经过驱动盒中第一导向轮组,缠绕在驱动盒中俯仰传动装置上,第二钢丝绳一端与镜头连接件固定,第二钢丝绳另一端穿过蛇形单元上的丝孔和内窥镜杆中心孔,经过驱动盒中第一导向轮组,缠绕在驱动盒中俯仰传动装置;第三钢丝绳一端与镜头连接件固定,第三钢丝绳另一端穿过蛇形单元上的丝孔和内窥镜杆中心孔,经过驱动盒中第二导向轮组,缠绕在驱动盒中偏转传动装置上,第四钢丝绳一端与镜头连接件固定,第四钢丝绳另一端穿过蛇形单元上的丝孔和内窥镜杆中心孔,经过驱动盒中第二导向轮组,缠绕在驱动盒中偏转传动装置上,自转驱动轮轴线与内窥镜杆的轴线重合设置。

一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜,特别涉及一种微创手术机器人用可调视角内窥镜。

背景技术

[0002] 微创手术是指医生利用腹腔镜、胸腔镜等现代医疗器械以及相关设备进行的手术操作,微创手术技术被誉为 20 世纪医学领域对人类文明的重要贡献之一,是 21 世纪全球外科发展的主旋律。传统的开口手术相比,微创手术具有切口小、出血量少、恢复时间短、术后疤痕小等优点,被越来越广泛地应用于临床手术中。

[0003] 在外科手术过程中,图像显示系统具有重要的作用,大范围视角调整是手术中经常用到的手术操作。以 daVinci、MicrohandA 为代表的医疗机器人图像系统(专利号 US 6574355B2、中国专利 200910068276)虽然具有立体视觉,但由于其内窥镜均为直杆内窥镜,不能实现视角可调,不具有大范围视角补偿的能力,灵活性和协调性差。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服已有技术的缺点,提供一种手术操作过程中其末端机构能有效实现视角调整功能,并同步获得手术部位三维立体图像,方便操作者从不同角度观察手术部位的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 本发明的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜,它包括镜头模块、可控蛇形模块、内窥镜杆和安装在驱动盒内的驱动系统,所述的驱动盒与内窥镜杆的一端固定相连;

[0007] 所述的镜头模块包括弹簧软轴,旋转连接块与所述的弹簧软轴一端固连,旋转连接块同时固定在镜头基座一端,镜头基座与旋转连接块固定的一端间隙套装在镜头连接件内,在镜头基座上沿镜头基座周向开有弧形槽,限位块与镜头连接件固连,所述的限位块插在所述的弧形槽内并能够在弧形槽内滑动,在镜头基座另一端安装有 CCD 相机和光源组件;

[0008] 所述的可控蛇形模块包括多个蛇形单元,每一个蛇形单元包括本体,在所述的本体中间开有中心孔,在所述的本体一面左右对称的设置有两个水平连接臂,在所述的本体另一面上下对称的设置有两个竖直连接臂,在所述的水平连接臂上开有沿水平方向设置的水平销孔,在所述的竖直连接臂上开有沿竖直方向设置的竖直销孔,两个水平销孔的轴线的连线与两个竖直销孔的轴线的连线相互垂直设置,相邻的两蛇形单元中心轴线重合,相邻的两蛇形单元通过连接在竖直销孔或水平销孔内的销钉转动相连,位于最外端的一个蛇形单元通过销钉与镜头连接件转动连接,位于最外端的另一个蛇形单元通过销钉与内窥镜杆连接件转动连接,所述的内窥镜杆连接件与内窥镜杆的另一端固定相连;

[0009] 所述的驱动系统包括自转传动装置,第五钢丝绳一端缠绕在自转传动装置上,第五钢丝绳另一端绕过自转驱动轮后缠绕在自转传动装置上,所述的弹簧软轴另一端穿过各

蛇形单元中心孔和内窥镜杆中心孔与自转驱动轮连接；第一钢丝绳一端与镜头连接件固定，第一钢丝绳另一端穿过蛇形单元上的丝孔和内窥镜杆中心孔，经过驱动盒中第一导向轮组，缠绕在驱动盒中俯仰传动装置上，第二钢丝绳一端与镜头连接件固定，第二钢丝绳另一端穿过蛇形单元上的丝孔和内窥镜杆中心孔，经过驱动盒中第一导向轮组，缠绕在驱动盒中俯仰传动装置；第三钢丝绳一端与镜头连接件固定，第三钢丝绳另一端穿过蛇形单元上的丝孔和内窥镜杆中心孔，经过驱动盒中第二导向轮组，缠绕在驱动盒中偏转传动装置上，第四钢丝绳一端与镜头连接件固定，第四钢丝绳另一端穿过蛇形单元上的丝孔和内窥镜杆中心孔，经过驱动盒中第二导向轮组，缠绕在驱动盒中偏转传动装置上，自转驱动轮轴线与内窥镜杆的轴线重合设置。

[0010] 本发明一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜，与现有技术相比具有以下有益效果：

[0011] 1. 本发明一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜在使用时，能够从不同角度观察手术部位，与现有的直杆内窥镜相比，能够大范围进行视角调整；

[0012] 2. 本发明一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜具有多个自由度，操作灵活性高，可沿任意方向进行视角调整，使用方便，可减少手术失误，提高手术效率；

[0013] 3. 本发明一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜安装于机器人持镜手臂的快换装置上，可以在很大程度上节约手术时间，并能够降低手术医生的劳动强度；

[0014] 4、本发明一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜，可适用于多种微创手术，具有极大的领域拓展的潜力。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜的总体结构示意图；

[0016] 图 2 为本发明的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜镜头模块结构分解示意图；

[0017] 图 3 为本发明的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜末端结构示意图；

[0018] 图 4 为本发明的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜可控蛇形模块结构分解示意图；

[0019] 图 5 为本发明的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜的可控蛇形模块的蛇形单元零件示意图；

[0020] 图 6 为本发明的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜末端传动钢丝布局示意图；

[0021] 图 7 为本发明的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜驱动原理示意图；

[0022] 图 8 为本发明的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜工作原理示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合具体实施例对本发明进行详细描述。

[0024] 如附图所示的本发明的一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜，它包括镜头模块 1、可控蛇形模块 2、内窥镜杆 3 和安装在驱动盒 4 内的驱动系统，所述的驱动盒 4 与内窥镜杆 3 的一端固定相连；

[0025] 所述的镜头模块 1 包括弹簧软轴 2-1, 旋转连接块 1-4 与所述的弹簧软轴 2-1 一端固连, 旋转连接块 1-4 同时固定在镜头基座 1-2 一端, 镜头基座 1-2 与旋转连接块 1-4 固定的一端间隙套装在镜头连接件 2-2 内, 在镜头基座上沿镜头基座周向开有弧形槽, 限位块 1-3 与镜头连接件 2-2 固连, 所述的限位块 1-3 插在所述的弧形槽内并能够在弧形槽 1-7 内滑动, 在镜头基座 1-2 另一端安装有 CCD 相机 1-5 和光源组件 1-6;

[0026] 所述的可控蛇形模块 2 包括多个蛇形单元 2-4, 每一个蛇形单元 2-4 包括本体, 在所述的本体中间开有中心孔, 在所述的本体一面左右对称的设置有两个水平连接臂, 在所述的本体另一面上下对称的设置有两个竖直连接臂, 在所述的水平连接臂上开有沿水平方向设置的水平销孔, 在所述的竖直连接臂上开有沿竖直方向设置的竖直销孔, 两个水平销孔的轴线的连线与两个竖直销孔的轴线的连线相互垂直设置, 相邻的两蛇形单元 2-4 中心轴线重合, 相邻的两蛇形单元 2-4 通过连接在竖直销孔或水平销孔内的销钉 2-5 转动相连, 位于最外端的一个蛇形单元 2-4 通过销钉 2-5 与镜头连接件 2-2 转动连接, 位于最外端的另一个蛇形单元 2-4 通过销钉 2-5 与内窥镜杆连接件 2-3 转动连接, 所述的内窥镜杆连接件 2-3 与内窥镜杆 3 的另一端固定相连;

[0027] 所述的驱动系统包括自转传动装置 4-3, 第五钢丝绳 2-12 一端缠绕在自转传动装置 4-3 上, 第五钢丝绳 2-12 另一端绕过自转驱动轮 4-4 后缠绕在自转传动装置 4-3 上, 所述的弹簧软轴 2-1 另一端穿过各蛇形单元 2-4 中心孔 2-7 和内窥镜杆 3 中心孔与自转驱动轮 4-4 连接, 自转传动装置 4-3 由电机驱动, 电机驱动自转传动装置 4-3 转动, 拉动第五钢丝绳 2-12, 带动自转驱动轮 4-4 和弹簧软轴 2-1 的转动, 实现自转自由度 R3; 第一钢丝绳 2-8 一端与镜头连接件 2-2 固定, 第一钢丝绳 2-8 另一端穿过蛇形单元 2-4 上的丝孔 2-6 和内窥镜杆 3 中心孔, 经过驱动盒 4 中第一导向轮组 4-5-1, 缠绕在驱动盒 4 中俯仰传动装置 4-1 上, 第二钢丝绳 2-9 一端与镜头连接件 2-2 固定, 第二钢丝绳 2-9 另一端穿过蛇形单元 2-4 上的丝孔 2-6 和内窥镜杆 3 中心孔, 经过驱动盒 4 中第一导向轮组 4-5-1, 缠绕在驱动盒 4 中俯仰传动装置 4-1, 俯仰传动装置 4-1 由电机驱动, 电机驱动俯仰传动装置 4-1 转动, 拉动第一钢丝绳 2-8 或第二钢丝绳 2-9, 可控蛇形模块向钢丝绳张紧的一侧弯曲, 实现俯仰自由度 R1; 第三钢丝绳 2-10 一端与镜头连接件 2-2 固定, 第三钢丝绳 2-10 另一端穿过蛇形单元 2-4 上的丝孔 2-6 和内窥镜杆 3 中心孔, 经过驱动盒 4 中第二导向轮组 4-5-2, 缠绕在驱动盒 4 中偏转传动装置 4-2 上, 第四钢丝绳 2-11 一端与镜头连接件 2-2 固定, 第四钢丝绳 2-11 另一端穿过蛇形单元 2-4 上的丝孔 2-6 和内窥镜杆 3 中心孔, 经过驱动盒 4 中第二导向轮组 4-5-2, 缠绕在驱动盒 4 中偏转传动装置 4-2 上, 偏转传动装置 4-2 由电机驱动, 电机驱动偏转传动装置 4-2 转动, 拉动第三钢丝绳 2-10 或第四钢丝绳 2-11, 可控蛇形模块向钢丝绳张紧的一侧弯曲, 实现俯仰自由度 R2。自转驱动轮轴线与内窥镜杆 3 的轴线重合设置。

[0028] 实现镜头模块 1 的俯仰自由度 R1、偏转自由度 R2、自转自由度 R3 的钢丝绳或者传动装置布置方式可采用专利 ZL201110025933 中的形式。

[0029] 下面再结合每一附图对本发明加以详细说明。

[0030] 对照图 1, 所述一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜包括镜头模块 1、可控蛇形模块 2、内窥镜杆 3, 安装在驱动盒 4 内的驱动系统。所述镜头模块 1 与所述可控蛇形模块 2 一端连接, 可控蛇形模块 2 另一端与所述内窥镜杆 3 一端连接, 内窥镜杆 3 另一端与

所述驱动盒 4 连接。

[0031] 对照图 2, 所述镜头模块 1 由弹簧软轴 2-1、镜头连接件 2-2、镜头盖片 1-1、镜头基座 1-2、限位块 1-3、旋转连接块 1-4、CCD 相机 1-5、光源组件 1-6 组成。旋转连接块 1-4 与弹簧软轴 2-1 一端固定, 旋转连接块 1-4 同时固定在镜头基座 1-2 一端, 镜头基座 1-2 与旋转连接块 1-4 固定的一端间隙套装在镜头连接件 2-2 内, 镜头基座 1-2 可在镜头连接件 2-2 内转动。在镜头基座 1-2 上沿镜头基座周向开有弧形槽 1-7, 限位块 1-3 与镜头连接件 2-2 固定, 所述的限位块 1-3 插在所述的弧形槽 1-7 内并在弧形槽 1-7 内滑动, 用于限制镜头基座 1-2 的转动角度范围, CCD 相机 1-5 安装在镜头基座 1-2 上, 光源组件 1-6 安装在镜头盖片 1-1, 镜头盖片 1-1 安装在镜头基座 1-2 上。

[0032] 对照图 3、图 4、图 5、图 6、图 7, 所述蛇形模块 2 由弹簧软轴 2-1、镜头连接件 2-2、内窥镜杆连接件 2-3、蛇形单元 2-4、销钉 2-5、第一钢丝绳 2-8、第二钢丝绳 2-9、第三钢丝绳 2-10、第四钢丝绳 2-11 组成。相邻两蛇形单元 2-4 中心轴线重合, 相邻两蛇形单元相错 90 度, 由销钉 2-5 连接, 蛇形模块 2 一端通过销钉 2-5 与镜头连接件 2-2 连接, 蛇形模块 2 另一端通过销钉 2-5 与内窥镜杆连接件 2-3 连接, 若干个蛇形单元 2-4 的相对转动可实现镜头模块 1 的俯仰自由度 R1 和偏转自由度 R2。弹簧软轴 2-1 穿过各蛇形单元 2-4 中心孔 2-7 和内窥镜杆 3 中心孔 2-7, 与驱动盒 4 中自转驱动轮 4-4 连接, 为蛇形模块 2 提供恢复力, 并驱动镜头模块 1 自转, 实现镜头模块 1 的自转自由度 R3。

[0033] 对照图 3、图 4、图 5、图 6、图 7, 第一钢丝绳 2-8 一端与镜头连接件 2-2 固定, 第一钢丝绳 2-8 另一端穿过蛇形单元 2-4 上的丝孔 2-6 和内窥镜杆 3 中心孔 2-7, 经过驱动盒 4 中第一导向轮组 4-5-1, 缠绕在驱动盒 4 中俯仰传动装置 4-1 上部, 缠绕方式可采用专利 ZL201110025933 中的形式, 第二钢丝绳 2-9 一端与镜头连接件 2-2 固定, 第二钢丝绳 2-9 另一端穿过蛇形单元 2-4 上的丝孔 2-6 和内窥镜杆 3 内部, 经过驱动盒 4 中第一导向轮组 4-5-1, 缠绕在驱动盒 4 中俯仰传动装置 4-1 下部, 缠绕方式可采用专利 ZL201110025933 中的形式, 俯仰传动装置 4-1 控制镜头模块 1 的俯仰自由度 R1。

[0034] 对照图 3、图 4、图 5、图 6、图 7, 第三钢丝绳 2-10 一端与镜头连接件 2-2 固定, 第三钢丝绳 2-10 另一端穿过蛇形单元 2-4 上的丝孔 2-6 和内窥镜杆 3 中心孔 2-7, 经过驱动盒 4 中第二导向轮组 4-5-2, 缠绕在驱动盒 4 中偏转传动装置 4-2 上部, 缠绕方式可采用专利 ZL201110025933 中的形式, 第四钢丝绳 2-11 一端与镜头连接件 2-2 固定, 第四钢丝绳 2-11 另一端穿过蛇形单元 2-4 上的丝孔 2-6 和内窥镜杆 3 中心孔 2-7, 经过驱动盒 4 中第二导向轮组 4-5-2, 缠绕在驱动盒 4 中偏转传动装置 4-2 下部, 缠绕方式可采用专利 ZL201110025933 中的形式, 偏转传动装置 4-2 控制镜头模块 1 的俯仰自由度 R2。

[0035] 对照图 3、图 4、图 5、图 6、图 7, 第五钢丝绳 2-12 一端缠绕在自转传动装置 4-3 上, 第五钢丝绳 2-12 另一端绕过自转驱动轮 4-4 后缠绕在自转传动装置 4-3 上, 自转驱动轮轴线与内窥镜杆 3 的轴线重合设置, 缠绕方式可采用专利 ZL201110025933 中的形式, 自转传动装置 4-3 控制镜头模块 1 的自转自由度 R3。

[0036] 对照图 8, 所述一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜可以实现镜头模块 1 的俯仰自由度 R1、偏转自由度 R2、自转自由度 R3, 所述三个自由度能够满足内窥镜在空间上的姿态调整。

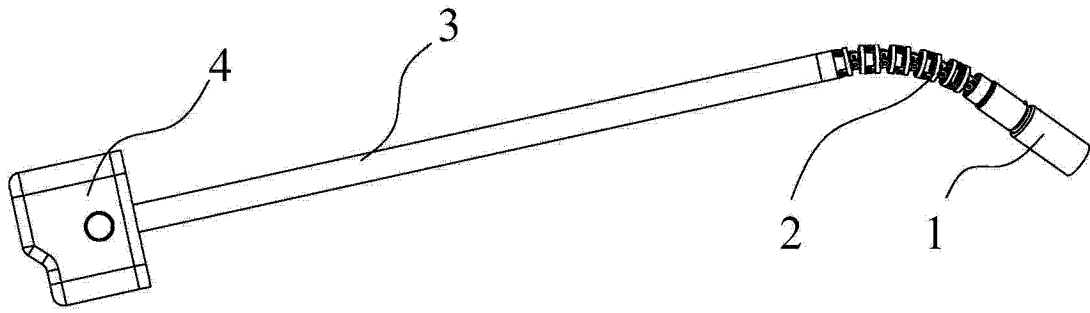


图 1

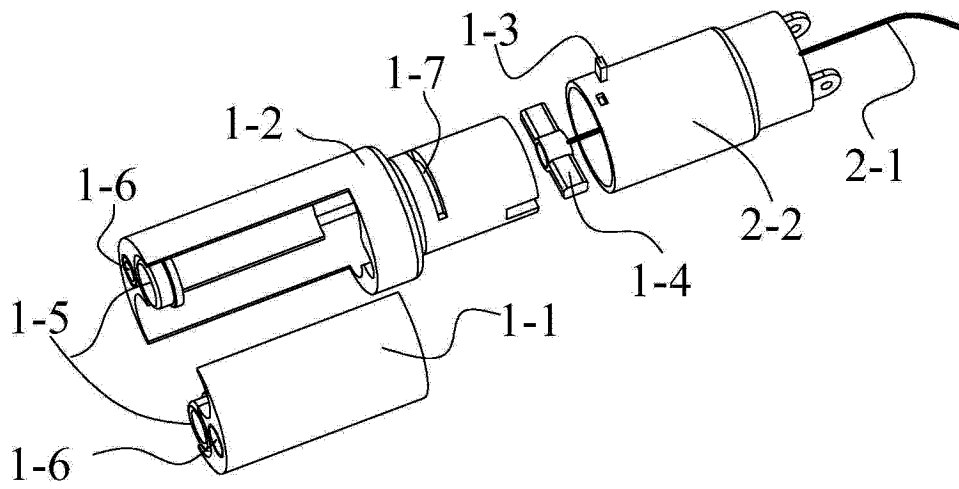


图 2

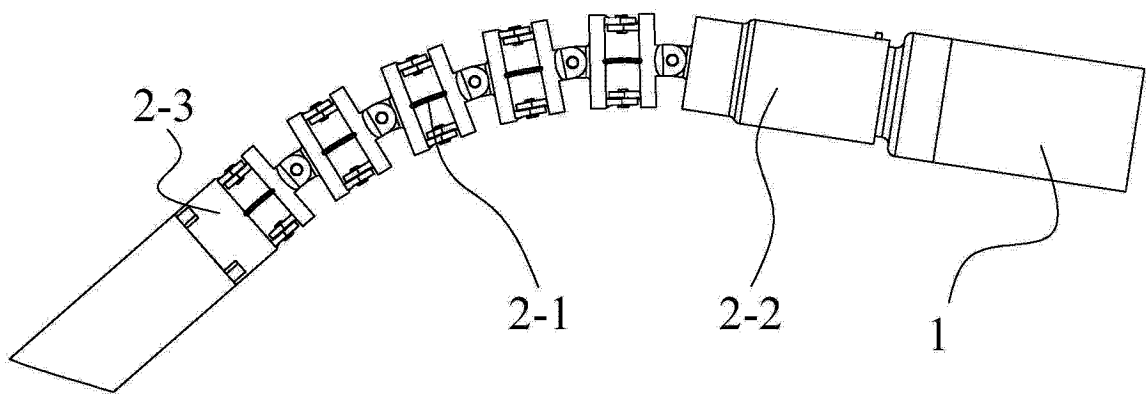


图 3

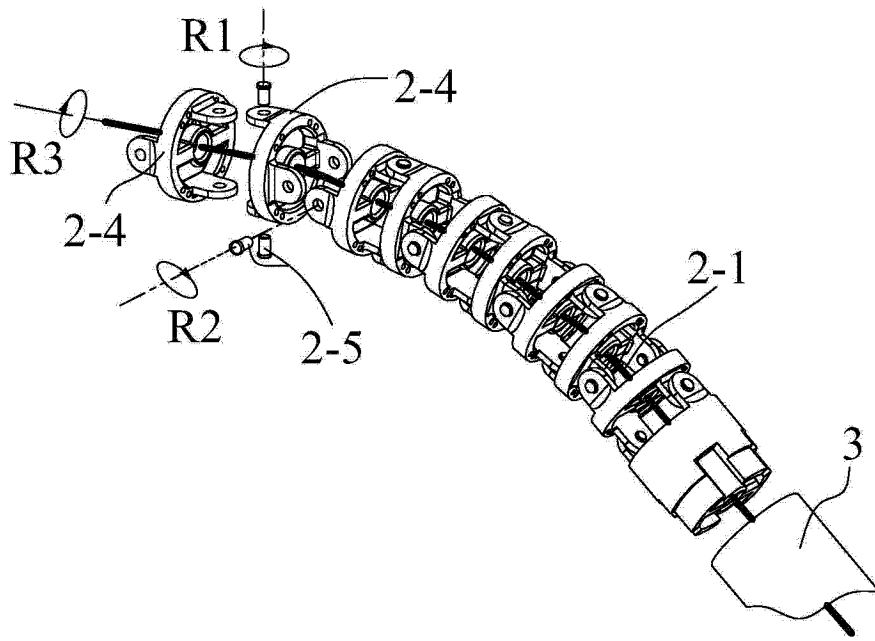


图 4

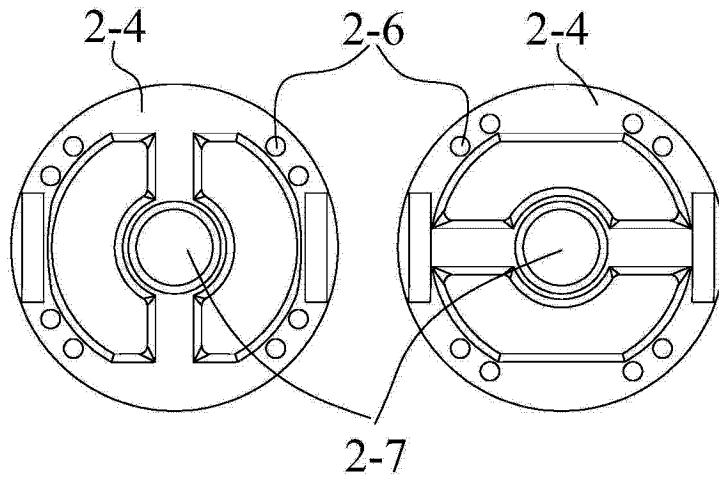


图 5

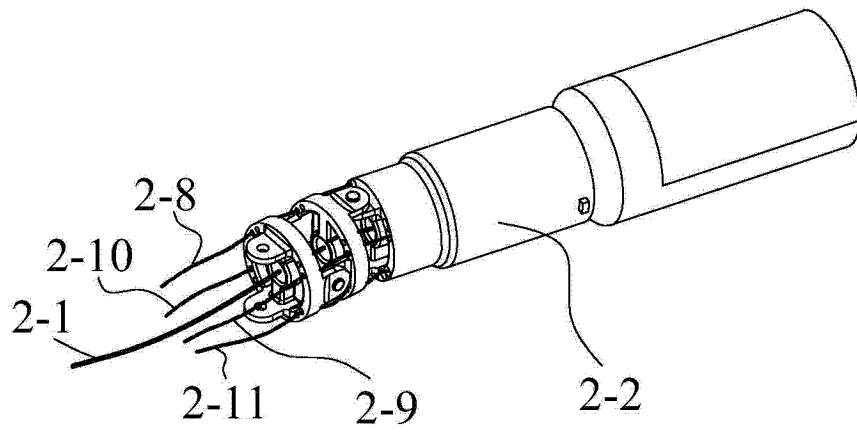


图 6

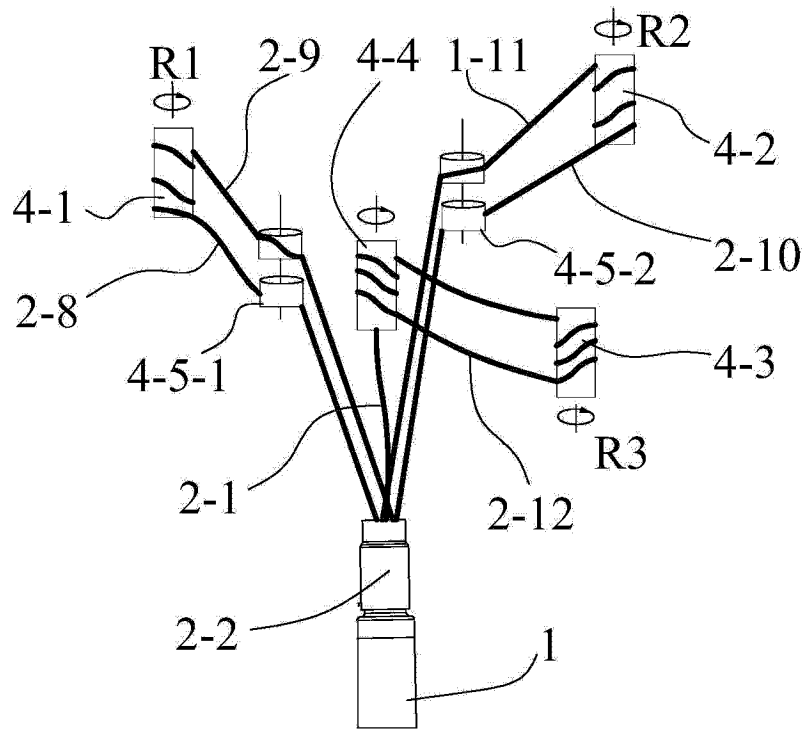


图 7

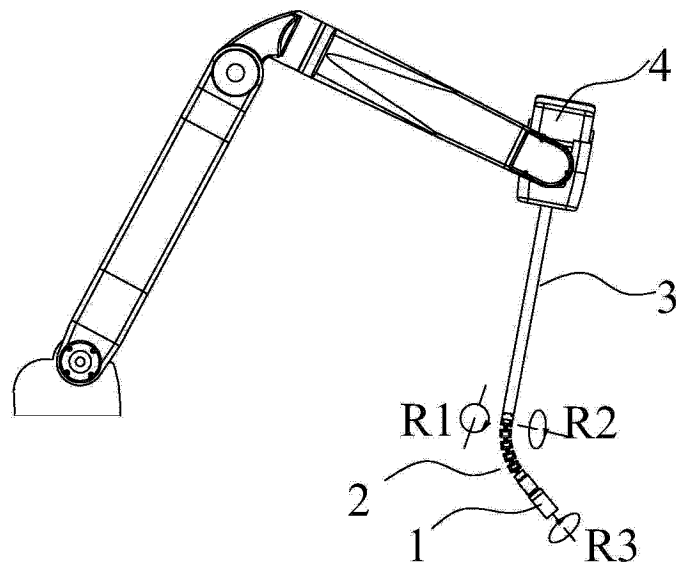


图 8

专利名称(译)	一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜		
公开(公告)号	CN104546133A	公开(公告)日	2015-04-29
申请号	CN201410847771.4	申请日	2014-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	天津大学		
申请(专利权)人(译)	天津大学		
当前申请(专利权)人(译)	天津大学		
[标]发明人	王树新 李进华 李建民 苏赫 吕宁		
发明人	王树新 李进华 李建民 苏赫 吕宁		
IPC分类号	A61B19/00 A61B1/005		
CPC分类号	A61B1/0051 A61B17/00234		
代理人(译)	王丽英		
其他公开文献	CN104546133B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于微创手术机器人的可调视角内窥镜，它包括镜头模块、可控蛇形模块、内窥镜杆和安装在驱动盒内的驱动系统，所述的驱动盒与内窥镜杆的一端固定相连；本内窥镜能够大范围进行视角调整；可沿任意方向进行视角调整，使用方便，可减少手术失误，提高手术效率。

