



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104758012 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201510160843.2

审查员 姚媛

(22)申请日 2015.04.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104758012 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(73)专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72)发明人 杜志江 杨文龙 董为

(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 杨晓辉

(51)Int.Cl.

A61B 17/00(2006.01)

A61B 34/30(2016.01)

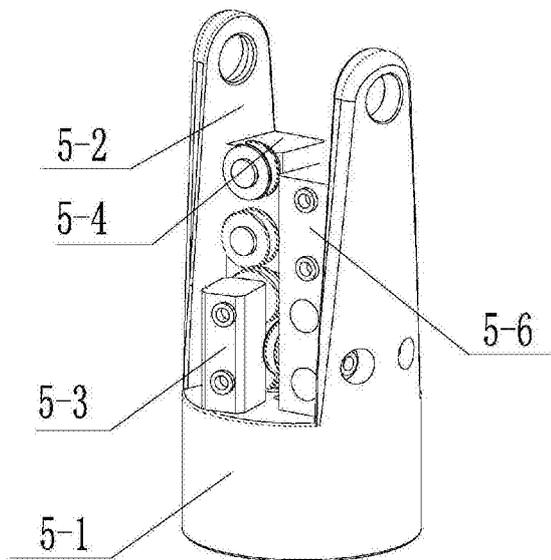
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种用于单孔腹腔镜微创手术多自由度柔性
机器人的末端器械

(57)摘要

一种用于单孔腹腔镜微创手术多自由度柔性
机器人的末端器械,它涉及一种微创手术的机器
人。它解决了解决现有的单孔腹腔镜手术机器人用
末端器械的整体集成度不高,器械部分过于简
单,无法完全实现拟人的自由度,并且整体尺寸
较大的问题。第四电机通过第四关节驱动丝实现
对腕部轴转关节的轴向旋转运动,第五电机通过
第五关节驱动丝实现对腕部关节的俯仰运动,第
六电机通过第六关节驱动丝实现对第一夹持钳
关节的张合运动,第七电机通过第七关节驱动丝
实现对第二夹持钳关节的张合运动。本发明用于
单孔腹腔镜微创手术。



1. 一种用于单孔腹腔镜微创手术多自由度柔性机器人的末端器械, 它包括轴转转动杆(3)、轴转固定杆(4)、腕部穿线桶(5)、腕部轴(6)、第一夹持钳导向轮(7)、第一夹持钳关节(8)、第二夹持钳导向轮(9)、第二夹持钳关节(10)和腕关节(13),

柔性臂的一端与轴转固定杆(4)的一端固接, 轴转固定杆(4)的另一端与轴转转动杆(3)转动连接, 轴转转动杆(3)的另一端与腕部穿线桶(5)固接, 腕部轴(6)穿过腕部穿线桶(5)的一对连接耳, 腕关节(13)的一端装在腕部轴(6)上, 腕关节(13)的另一端内装有第一夹持钳关节(8)和第二夹持钳关节(10);

第四关节驱动丝一穿过柔性臂后绕过第二腕部轴转导向轮(2-2)后绕着轴转转动杆上的第二螺纹槽(3-2)与轴转转动杆(3)固接;

第四关节驱动丝二穿过柔性臂后绕过第一腕部轴转导向轮(2-1)后绕着轴转转动杆上的第一螺纹槽(3-1)与轴转转动杆(3)固接;

第五关节驱动丝一穿过柔性臂并穿过轴转转动杆(3)的中心空腔后绕过第一腕部分线轮组与腕关节(13)的安装耳固连;

第五关节驱动丝二穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆(3)的中心空腔绕过第二腕部分线轮组与腕关节(13)的另一端安装耳固接;

第六关节驱动丝一穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆(3)的中心空腔后绕过第三腕部分线轮组, 再绕过一个第一夹持钳导向轮(7-1)后, 再与第一夹持钳关节(8)的安装耳固接,

第六关节驱动丝二穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆(3)的中心空腔绕过导向轮后绕过剩余的另一个第一夹持钳导向轮(7-1)后, 与第一夹持钳关节(8)的另一端安装耳固接;

第七关节驱动丝一穿过柔性臂并穿过轴转转动杆(3)的中心空腔绕过导向轮后绕过一个第二夹持钳导向轮(9-1)后, 与第二夹持钳关节(10)的安装耳固接,

第七关节驱动丝二穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆(3)的中心空腔绕过导向轮后绕过剩余的另一个第二夹持钳导向轮(9-1)后, 与第二夹持钳关节(10)的另一端安装耳固接, 其特征在于: 所述腕部穿线桶(5)由底座(5-1)和两个连接耳(5-2)制成一体, 底座(5-1)上设有第一导向轮固定柱(5-3)、第二导向轮固定柱(5-4)、第三导向轮固定柱(5-5)和第四导向轮固定柱(5-6), 第一导向轮固定柱(5-3)的内壁上设有两个导向轮一, 第二导向轮固定柱(5-4)的内壁上设有一个导向轮二, 第二导向固定柱(5-4)的侧壁设有二个导向轮五, 第三导向轮固定柱(5-5)的内壁上设有两个导向轮三, 第四导向轮固定柱(5-6)的内壁上设有一个导向轮四, 第四导向轮固定柱(5-6)的侧壁上设有二个导向轮六, 第一导向轮固定柱(5-3)的高度是5mm, 第二导向轮固定柱(5-4)的高度是10mm, 第三导向轮固定柱(5-5)的高度是5mm, 第四导向轮固定柱(5-6)的高度是10mm。

2. 根据权利要求1所述一种用于单孔腹腔镜微创手术多自由度柔性机器人的末端器械, 其特征在于轴转转动杆(3), 轴转固定杆(4), 末端穿线桶(5), 第一夹持钳关节(8)、第二夹持钳关节(10)均采用1Cr18Ni9材料。

一种用于单孔腹腔镜微创手术多自由度柔性机器人的末端器械

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于单孔腹腔镜微创手术的多自由度柔性机器人用末端器械,属于手术机器人技术领域。

背景技术

[0002] 目前应用到主流的微创外科手术机器人上的手术器械都需要专门的接口模块,并且器械部分的整体尺寸较大,轴转关节与末端腕部关节和夹持钳关节距离较远,无法直接应用到单孔腹腔镜微创外科手术机器人中。而目前大多数的单孔腹腔镜微创外科手术机器人针对末端手术器械的设计还不成熟,由于末端器械中的轴转自由度需要放置在器械末端,为了减小机器人的整体尺寸和降低机器人的控制复杂程度,末端器械的自由度严重缺失,器械过于简单,无法实现完全拟人的自由度,而对于自由度丰富的末端器械的整体尺寸又较大。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种用于单孔腹腔镜微创手术机器人的末端器械,以解决现有的单孔腹腔镜手术机器人用末端器械的整体集成度不高,器械部分过于简单,无法完全实现拟人的自由度,并且整体尺寸较大的问题。

[0004] 本发明为解决上述技术问题采取的技术方案是:所述机器人包括轴转转动杆、轴转固定杆、腕部穿线桶、腕部轴、第一夹持钳导向轮、第一夹持钳关节、第二夹持钳导向轮、第二夹持钳关节和腕关节,

[0005] 柔性臂的一端与轴转固定杆的一端固接,轴转固定杆的另一端与轴转转动杆转动连接,轴转转动杆的另一端与腕部穿线桶固接,腕部轴穿过腕部穿线桶的一对连接耳,腕关节的一端装在腕部轴上,腕关节的另一端内装有第一夹持钳关节和第二夹持钳关节;

[0006] 第四关节驱动丝一穿过柔性臂后绕过第二腕部轴转导向轮后绕着轴转转动杆上的第二螺纹槽与轴转转动杆固接;

[0007] 第四关节驱动丝二穿过柔性臂后绕过第一腕部轴转导向轮后绕着轴转转动杆上的第一螺纹槽与轴转转动杆固接;

[0008] 第五关节驱动丝一穿过柔性臂并穿过轴转转动杆的中心空腔后绕过第一腕部分线轮组与腕关节的安装耳固连;

[0009] 第五关节驱动丝二穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆的中心空腔绕过第二腕部分线轮组与腕关节的另一端安装耳固接;

[0010] 第六关节驱动丝一穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆的中心空腔后绕过第三腕部分线轮组,再绕过一个第一夹持钳导向轮后,再与第一夹持钳关节的安装耳固接,

[0011] 第六关节驱动丝二穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆的中心空腔绕过导向轮后绕过剩余的另一个第一夹持钳导向轮后,与第一夹持钳关节的另一端安装耳固接;

[0012] 第七关节驱动丝一穿过柔性臂并穿过轴转转动杆的中心空腔绕过导向轮后绕过

一个第二夹持钳导向轮后,与第二夹持钳关节的安装耳固接,

[0013] 第七关节驱动丝二穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆的中心空腔绕过导向轮后绕过剩余的另一个第二夹持钳导向轮后,与第二夹持钳关节的另一端安装耳固接。

[0014] 本发明具有以下有益效果:本发明设具有4个自由度进行末端手术操作。器械部分具有4个完全拟人的自由度,最大外径10mm,并且通过单孔进入人体体内,减少了患者的创口数目,降低病人的痛苦,增强了手术机器人的可操作性和精度。

附图说明

[0015] 图1是本发明的整体结构立体图,图2是轴转关节的结构剖视图,图3是腕部穿线桶的结构示意图,图4是图3的俯视图。

具体实施方式

[0016] 具体实施方式一:结合图1-图4说明本实施方式,本实施方式的机器人包括轴转转动杆3、轴转固定杆4、腕部穿线桶5、腕部轴6、第一夹持钳导向轮7、第一夹持钳关节8、第二夹持钳导向轮9、第二夹持钳关节10和腕关节13,

[0017] 柔性臂的一端与轴转固定杆4的一端固接,轴转固定杆4的另一端与轴转转动杆3转动连接,轴转转动杆3的另一端与腕部穿线桶5固接,腕部轴6穿过腕部穿线桶5的一对连接耳,腕关节13的一端装在腕部轴6上,腕关节13的另一端内装有第一夹持钳关节8和第二夹持钳关节10;

[0018] 第四关节驱动丝一穿过柔性臂后绕过第二腕部轴转导向轮2-2后绕着轴转转动杆上的第二螺纹槽3-2与轴转转动杆3固接;

[0019] 第四关节驱动丝二穿过柔性臂后绕过第一腕部轴转导向轮2-1后绕着轴转转动杆上的第一螺纹槽3-1与轴转转动杆3固接;

[0020] 第五关节驱动丝一穿过柔性臂并穿过轴转转动杆3的中心空腔后绕过第一腕部分线轮组与腕关节13的安装耳固连;

[0021] 第五关节驱动丝二穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆3的中心空腔绕过第二腕部分线轮组与腕关节13的另一端安装耳固接;

[0022] 第六关节驱动丝一穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆3的中心空腔后绕过第三腕部分线轮组,再绕过一个第一夹持钳导向轮7-1后,再与第一夹持钳关节8的安装耳固接,

[0023] 第六关节驱动丝二穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆3的中心空腔绕过导向轮后绕过剩余的另一个第一夹持钳导向轮7-1后,与第一夹持钳关节8的另一端安装耳固接;

[0024] 第七关节驱动丝一穿过柔性臂并穿过轴转转动杆3的中心空腔绕过导向轮后绕过一个第二夹持钳导向轮9-1后,与第二夹持钳关节10的安装耳固接,

[0025] 第七关节驱动丝二穿过柔性臂后并穿过轴转转动杆3的中心空腔绕过导向轮后绕过剩余的另一个第二夹持钳导向轮9-1后,与第二夹持钳关节10的另一端安装耳固接。

[0026] 具体实施方式二:结合图1和图3说明本实施方式,本实施方式的腕部穿线桶5由底座5-1和两个连接耳5-2制成一体,底座5-1上设有第一导向轮固定柱5-3、第二导向轮固定柱5-4、第三导向轮固定柱5-5和第四导向轮固定柱5-6,第一导向轮固定柱5-3的内壁上设有两个导向轮一,第二导向轮固定柱5-4的内壁上设有一个导向轮二,第二导向固定柱5-4

的侧壁设有二个导向轮五,第三导向轮固定柱5-5的内壁上设有两个导向轮三,第四导向轮固定柱5-6的内壁上设有一个导向轮四,第四导向轮固定柱5-6的侧壁上设有二个导向轮六,第一导向轮固定柱5-3的高度是5mm,第二导向轮固定柱5-4的高度是10mm,第三导向轮固定柱5-5的高度是5mm,第四导向轮固定柱5-6的高度是10mm。上述结构的优点是通过该系列导向轮组使得由腕部穿线桶中心穿过的6根驱动丝能够分别与器械腕部关节和两个夹持钳和的每个关节中心的绕线轮相切,保证丝在关节运动过程中的顺畅通行,通过该部分结构,能够在满足末端自由度的前提下,实现末端器械的小型化,并减少前端轴转关节对末端驱动丝布置的影响。其它实施方式与具体实施方式一相同。

[0027] 具体实施方式三:本实施方式的轴转转动杆3,轴转固定杆4,末端穿线桶5,第一夹持钳关节8、第二夹持钳关节10均采用1Cr18Ni9材料。上述结构的优点上述所有零件都需要和人体组织接触,采用此类材料满足人体对材料的要求。其它实施方式与具体实施方式一相同。

[0028] 工作原理:第四电机通过第四关节驱动丝实现对腕部轴转关节的轴向旋转运动,第五电机通过第五关节驱动丝实现对腕部关节的俯仰运动,第六电机通过第六关节驱动丝实现对第一夹持钳关节的张合运动,第七电机通过第七关节驱动丝实现对第二夹持钳关节的张合运动。

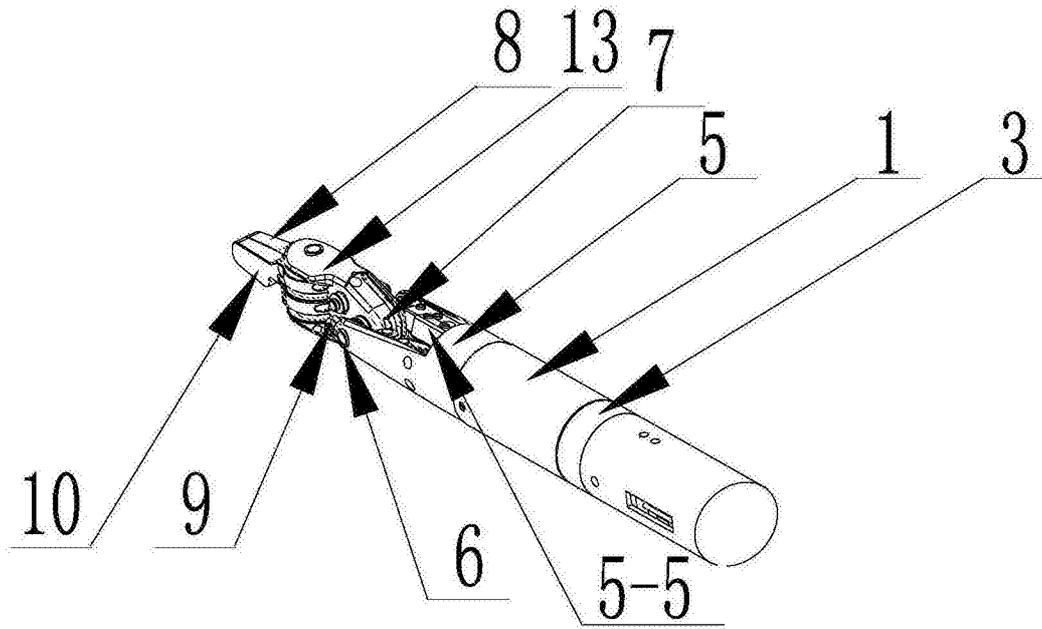


图1

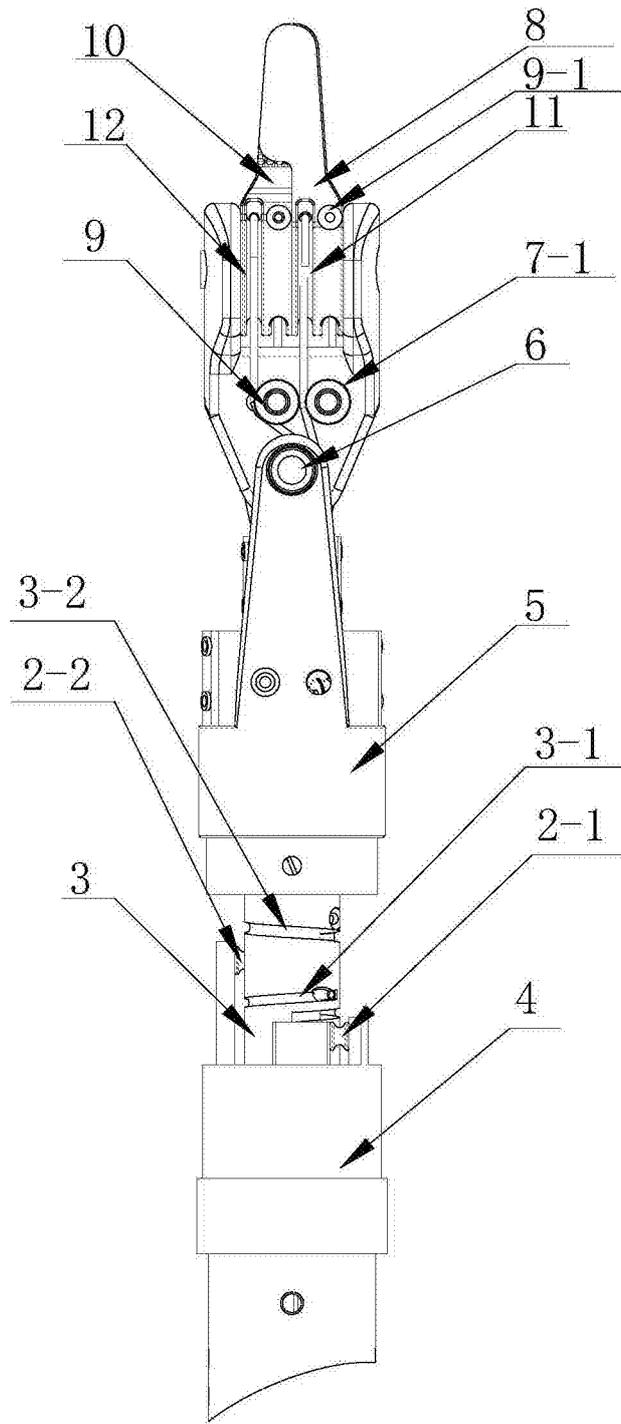


图2

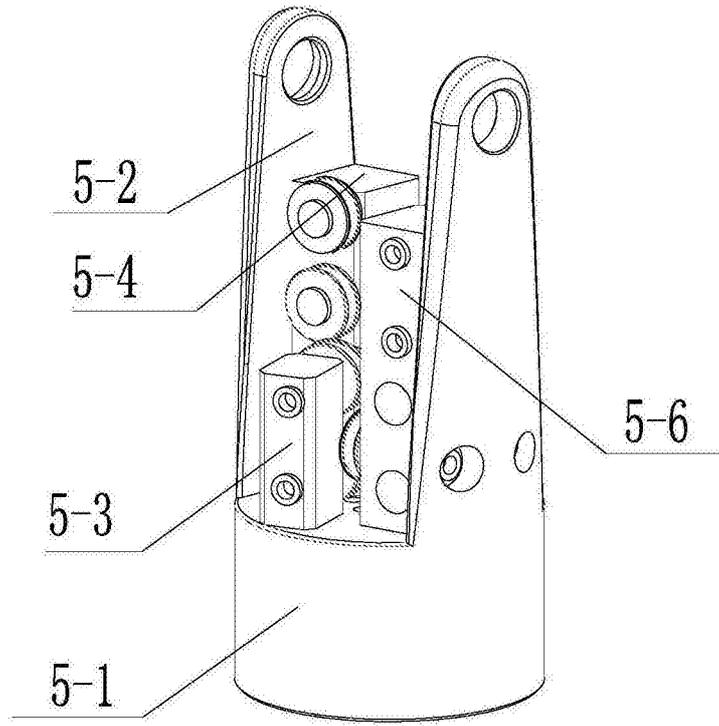


图3

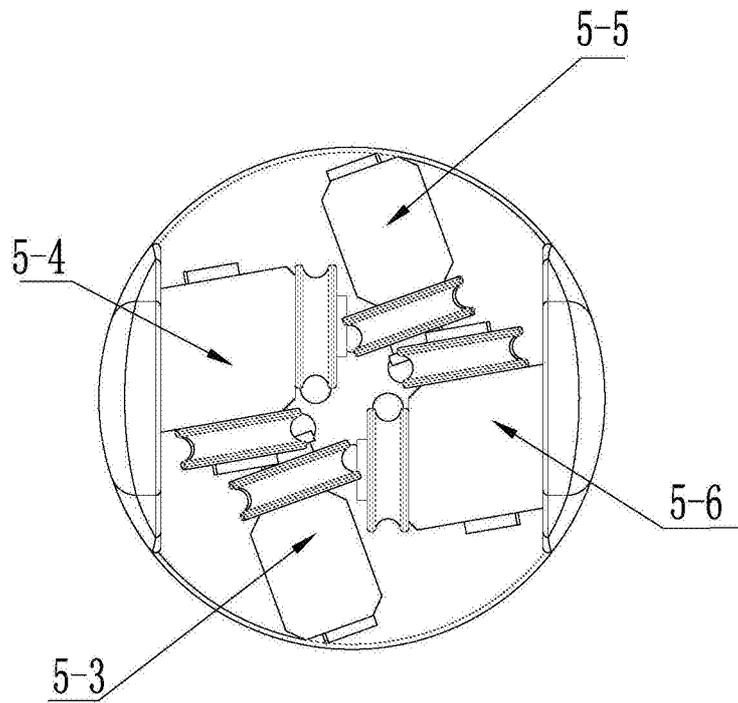


图4