



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108742851 A

(43)申请公布日 2018.11.06

(21)申请号 201810705860.3

(22)申请日 2018.07.02

(71)申请人 哈尔滨理工大学

地址 151800 黑龙江省哈尔滨市南岗区学  
府路52号

(72)发明人 王沫楠 杨骐佑 邓力源

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

A61B 17/00(2006.01)

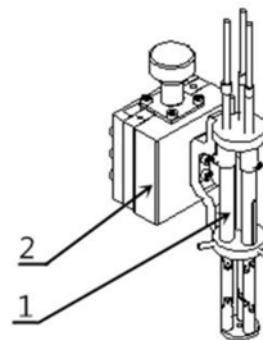
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种高精度微创三轴内窥镜的结构设计

(57)摘要

本发明公开了一种高精度微创三轴内窥镜的结构设计,旨在提供一种结构紧凑简单,实用性强,精度高且易推广的微创手术内窥镜伸缩旋转的操纵臂设计。本发明包括:一个由三轴并联的机械臂所控制的内窥镜操纵臂和一个微调机构。内窥镜的三轴操纵臂具有3个自由度,包括2个旋转自由度和一个平移自由度。每根轴的两个联结处都由万向节机构来联结,该结构设计使得内窥镜向任何方向的弯曲角度都能超过 $90^\circ$ ,通过仿真计算,该内窥镜的所有能到达的区域可以覆盖整个半球,同时微调机构可以确保整个机构的精确移动。基于这些优点,本发明所提出的内窥镜操纵器的实用性能超过现有的手术内窥镜操纵器。



1. 一种高精度微创三轴内窥镜,其特征在于:包括三轴并联操纵臂(1)和微调机构(2),所述的三轴并联操纵臂(1)与所述的微调机构(2)通过内窥镜固定台(3)固定在一起。

2. 根据权利要求1所述的一种高精度微创三轴内窥镜,其特征在于:所述的三轴并联操纵臂(1)包括:内窥镜固定台(3)、内窥镜活动台(4)、内窥镜杆1(5)、内窥镜杆2(6)、内窥镜万向节(7)、内窥镜耦合器(8)、内窥镜螺旋杆(9)、锥端内六角紧定螺钉(10)、平端内六角紧定螺钉(11);内窥镜杆1(5)与内窥镜杆2(6)之间通过内窥镜万向节(7)连接;三根内窥镜螺旋杆(9)的通过不同长度的伸缩使得内窥镜杆1(5)能以内窥镜万向节(7)为中心朝向任何方向,从而使得内窥镜活动台(4)能朝向任何方向;锥端内六角紧定螺钉(10)和平端内六角紧定螺钉(11)用来固定内窥镜耦合器(8);内窥镜固定台(3)通过螺旋螺柱连接方式用来连接三轴并联操纵臂(1)与微调机构(2),内窥镜螺旋杆(9)的伸缩由伺服电机驱动,由于三根内窥镜螺旋杆之间的距离很小,所以需要体积足够小的伺服电机;所述的微调机构(2)包括:微调机构底座(12)、微调机构轴(13)、轴承(14)、微调机构螺母(15)、微调机构端盖(16)、平键(17)、内六角螺栓(18)、微调机构手轮(19)、微调机构移动台(20)、微调机构滑盖(21)、六角紧定螺钉B(22);旋转微调机构手轮(19),通过平键(17)连接带动微调机构轴(13)转动,微调机构轴(13)上有攻螺纹,配合微调机构螺母(15)内的攻螺纹,将微调机构轴(13)上的旋转运动转化为微调机构螺母(15)的沿轴向方向的往复运动;微调机构螺母(15)通过六角紧定螺钉B(22)连接,带动微调机构滑盖(21)共同沿着轴向方向进行往复运动,从而实现微调机构滑盖(21)与微调机构底座(12)之间精确细致的相对运动。

## 一种高精度微创三轴内窥镜的结构设计

### 技术领域

[0001] 本发明涉及手术辅助医疗器械领域,具体是一种高精度微创三轴内窥镜的结构设计。

### 背景技术

[0002] 在过去的几十年里,腹腔手术已被确立为最重要的手术之一,成为在治疗腹部疾病领域的重要标准技术。传统方式中,外科医生在手术中只能一只手拿着内窥镜另一只手处理器械,以这种方式,外科医生只有一只手可供操作手术,左手和右手之间的协调是很困难的。当外科医生拿着内窥镜一段时间后他会疲惫不堪,同时手部震颤也会导致的图像不稳定。这些问题往往会影响手术的质量与最终结果,是不可忽视的。考虑到保持内窥镜的准确性,机器人可能比人类更有优势。由于近年来机器人技术的飞速发展,使得这种设想变成可能。已经有一些外科辅助机器人被开发。据研究报告,在机器人的帮助下,手术过程精度更高,可以获得更高的准确性和效率。因此,结合我国的实际国情,鼓励相关团队加快腔镜手术机器人的国产化步伐,对提升我国整体治疗水平、促进我国高端医疗装备发展具有重要意义。设计一种是轻便,便宜,安全和容易操纵的内窥镜手术辅助机器人是必要的。

[0003] 内窥镜辅助机器人是当今世界机器人领域的一个研究热点,现在内窥镜辅助机器人已经取得了很大的进步,当今世界对内窥镜结构的研究按照机械结构的分类,可以分为串联式内窥镜辅助机器人、并联式内窥镜辅助机器人。

[0004] 并联机械手的特点是闭环机构的活动平台通过几个独立的运动链与固定基座平台连接。与串行操纵器相比,并联机器人具有巨大的潜在优势。这些优势包括有效载荷容量大,结构刚度高,准确定位和高速度。

### 发明内容

[0005] 本发明提出了一种高精度微创三轴内窥镜的结构设计,独特的设计使得内窥镜结构紧凑简单,实用性强,精度高且易推广,能提高手术精度,减轻医生负担。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 本发明提出的一种高精度微创三轴内窥镜的结构设计,其特征在于:所述的三轴并联操纵臂1包括:内窥镜固定台3、内窥镜活动台4、内窥镜杆1号5、内窥镜杆2号6、内窥镜万向节7、内窥镜耦合器8、内窥镜螺旋杆9、锥端内六角紧定螺钉10、平端内六角紧定螺钉11;内窥镜杆1号5与内窥镜杆2号6之间通过内窥镜万向节7连接;三根内窥镜螺旋杆9的通过不同长度的伸缩使得内窥镜杆1号5能以内窥镜万向节7为中心朝向任何方向,从而使得内窥镜活动台4能朝向任何方向;锥端内六角紧定螺钉10和平端内六角紧定螺钉11用来固定内窥镜耦合器8;内窥镜固定台3通过螺旋螺柱连接方式用来连接三轴并联操纵臂1与微调机构2,内窥镜螺旋杆9的伸缩由伺服电机驱动,由于三根内窥镜螺旋杆之间的距离很小,所以需要体积足够小的伺服电机;

[0008] 所述的微调机构2包括:微调机构底座12、微调机构轴13、轴承14、微调机构螺母

15、微调机构端盖16、平键17、内六角螺栓18、微调机构手轮19、微调机构移动台20、微调机构滑盖21、六角紧定螺钉B22；旋转微调机构手轮19，通过平键17连接带动微调机构轴13转动，微调机构轴13上有攻螺纹，配合微调机构螺母15内的攻螺纹，将微调机构轴13上的旋转运动转化为微调机构螺母15的沿轴向方向的往复运动；微调机构螺母15通过六角紧定螺钉B22连接，带动微调机构滑盖21共同沿着轴向方向进行往复运动，从而实现微调机构滑盖21与微调机构底座12之间精确细致的相对运动。

[0009] 本发明的工作原理是：通过控制三根并联的轴的伸缩量来控制内窥镜活动台的具体转向。

[0010] 本发明的具体有益效果是：这种独特的安排允许内窥镜活动台朝向任何方向的大弯曲角度都能大于或等于 $90^\circ$ ，且工作区域几乎没有内部结构奇点（结构奇点表示内窥镜无法控制可移动平台的速度）。这使得本发明所提出的内窥镜手术操纵臂能够胜过现有的内窥镜手术操纵臂。

### 附图说明

[0011] 图1为高精度微创三轴内窥镜的三维结构图；

[0012] 图2为三轴并联操纵臂结构图；

[0013] 图3为微调机构爆炸图。

### 具体实施方式

[0014] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明进一步详细说明。

[0015] 如图1所示，本发明包括：三轴并联操纵臂和微调机构，所述的三轴并联操纵臂与所述的微调机构通过内窥镜固定台连接在一起。

[0016] 如图2所示，所述的三轴并联操纵臂1包括：内窥镜固定台(3)、内窥镜活动台(4)、内窥镜杆1(5)、内窥镜杆2(6)、内窥镜万向节(7)、内窥镜耦合器(8)、内窥镜螺旋杆(9)、锥端内六角紧定螺钉(10)、平端内六角紧定螺钉(11)；内窥镜杆1(5)与内窥镜杆2(6)之间通过内窥镜万向节(7)连接；三根内窥镜螺旋杆(9)的通过不同长度的伸缩使得内窥镜杆1(5)能以内窥镜万向节(7)为中心朝向任何方向，从而使得内窥镜活动台(4)能朝向任何方向；锥端内六角紧定螺钉(10)和平端内六角紧定螺钉(11)用来固定内窥镜耦合器(8)；内窥镜固定台(3)通过螺旋螺柱连接方式用来连接三轴并联操纵臂(1)与微调机构(2)，内窥镜螺旋杆(9)的伸缩由伺服电机驱动，由于三根内窥镜螺旋杆之间的距离很小，所以需要体积足够小的伺服电机；

[0017] 如图3所示，所述的微调机构(2)包括：微调机构底座(12)、微调机构轴(13)、轴承(14)、微调机构螺母(15)、微调机构端盖(16)、平键(17)、内六角螺栓(18)、微调机构手轮(19)、微调机构移动台(20)、微调机构滑盖(21)、六角紧定螺钉B(22)；旋转微调机构手轮(19)，通过平键(17)连接带动微调机构轴(13)转动，微调机构轴(13)上有攻螺纹，配合微调机构螺母(15)内的攻螺纹，将微调机构轴(13)上的旋转运动转化为微调机构螺母(15)的沿轴向方向的往复运动；微调机构螺母(15)通过六角紧定螺钉B(22)连接，带动微调机构滑盖(21)共同沿着轴向方向进行往复运动，从而实现微调机构滑盖(21)与微调机构底座(12)之

间精确细致的相对运动。

[0018] 本发明通过三根并联轴的伸缩来满足内窥镜在人体内朝向各个方向的基本需求，同时，外观灵巧、控制方便，运动空间大，能满足各类腹腔手术的人群在不同条件的使用要求，结构稳定，成本低廉。

[0019] 以上是对本发明的具体实施例进行的相关描述。需要理注意的是，本发明并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，并不影响本发明的实质内容。

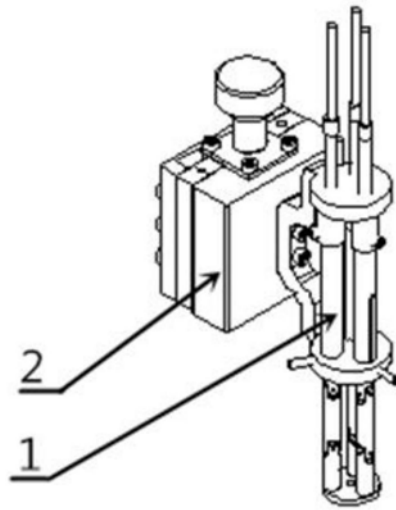


图1

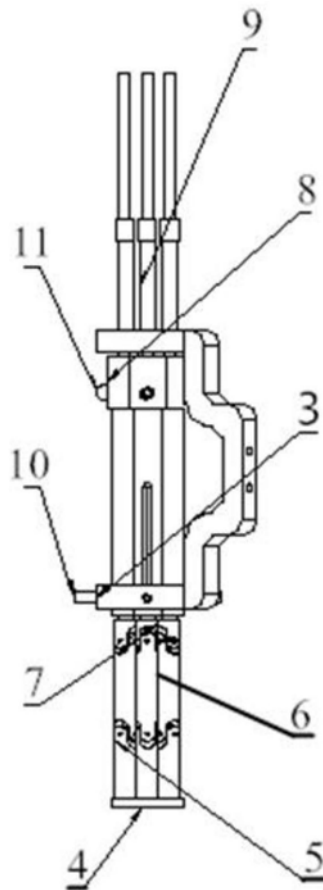


图2

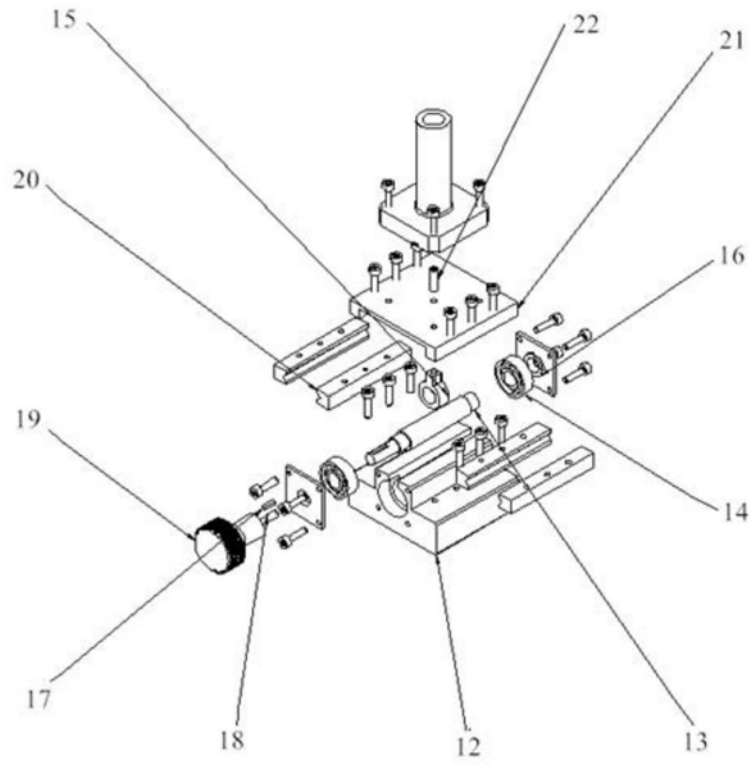


图3

专利名称(译)	一种高精度微创三轴内窥镜的结构设计		
公开(公告)号	<a href="#">CN108742851A</a>	公开(公告)日	2018-11-06
申请号	CN201810705860.3	申请日	2018-07-02
[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	王沫楠 杨骐佑 邓力源		
发明人	王沫楠 杨骐佑 邓力源		
IPC分类号	A61B34/30 A61B17/00		
CPC分类号	A61B34/30 A61B17/00234 A61B34/70 A61B2034/301 A61B2034/302		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

本发明公开了一种高精度微创三轴内窥镜的结构设计，旨在提供一种结构紧凑简单，实用性强，精度高且易推广的微创手术内窥镜伸缩旋转的操纵臂设计。本发明包括：一个由三轴并联的机械臂所控制的内窥镜操纵臂和一个微调机构。内窥镜的三轴操纵臂具有3个自由度，包括2个旋转自由度和一个平移自由度。每根轴的两个联结处都由万向节机构来联结，该结构设计使得内窥镜向任何方向的弯曲角度都能超过90°，通过仿真计算，该内窥镜的所有能到达的区域可以覆盖整个半球，同时微调机构可以确保整个机构的精确移动。基于这些优点，本发明所提出的内窥镜操纵器的实用性能超过现有的手术内窥镜操纵器。

