



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208371901 U

(45)授权公告日 2019.01.15

(21)申请号 201720833483.2

(22)申请日 2017.07.10

(73)专利权人 佛山市碧盈医疗器材有限公司

地址 528000 广东省佛山市南海区狮山镇  
北园东路9号

(72)发明人 曾文彬

(74)专利代理机构 广州德伟专利代理事务所

(普通合伙) 44436

代理人 黄浩威

(51)Int.Cl.

A61B 34/37(2016.01)

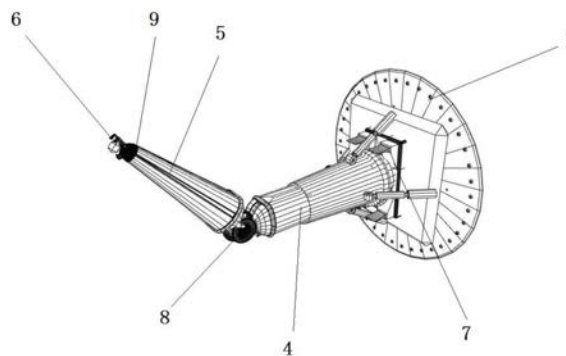
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)实用新型名称

主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端

### (57)摘要

本实用新型属于医疗器械技术领域,提供了一种主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,包括依次连接的机械臂基座(1)、臂端万向关节(7)、上臂(4)、轴接关节(8)、前臂(5)、末端万向关节(9)以及手术器械末端固定器(6);臂端万向关节(7)与均可绕基点作三维摆动以及可绕轴线转动;轴接关节(8)可绕基点做二维平面摆动;臂端万向关节(7)、轴接关节(8)以及末端万向关节(9)均为电驱动结构。与现有技术相比,本实用新型的有益效果在于:本实用新型实现了主端与从端的同构设计,从端的各关节与主端自由度一一对应,降低了系统对主端动作的解析复杂度,提高了设备整体响应速度以及降低动作延迟。



1. 一种主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,其特征在于,包括依次连接的机械臂基座(1)、上臂(4)、前臂(5)以及手术器械末端固定器(6);所述上臂(4)一端通过一臂端万向关节(7)连接在所述机械臂基座(1)上,另一端通过一轴接关节(8)与所述前臂(5)的一端相连接,所述手术器械末端固定器(6)通过一末端万向关节(9)与所述前臂(5)的另一端相连接;所述臂端万向关节(7)与末端万向关节(9)均可绕基点作三维摆动以及可绕轴线转动,其中三维摆动的空间最大摆角均为 $90^{\circ}\sim 135^{\circ}$ ,轴线转动的最大自转角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ;所述轴接关节(8)可绕基点做二维平面摆动,其中二维平面摆动的平面最大摆角为 $180^{\circ}$ ;所述臂端万向关节(7)、所述轴接关节(8)以及所述末端万向关节(9)均为电驱动结构。

2. 根据权利要求1所述的主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,其特征在于,所述臂端万向关节(7)的空间最大摆角为 $135^{\circ}$ ,最大自转角为 $60^{\circ}$ ;所述末端万向关节(9)的空间最大摆角为 $90^{\circ}$ ,最大自转角为 $30^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,其特征在于,所述机械臂基座(1)包括基础固定板(2)以及上臂(4)安装板(3),所述基础固定板(2)通过一 $360^{\circ}$ 水平轴(10)与所述上臂(4)安装板(3)连接。

4. 根据权利要求1所述的主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,其特征在于,所述上臂(4)与所述前臂(5)长度相等。

5. 根据权利要求1所述的主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,其特征在于,所述臂端万向关节(7)、所述轴接关节(8)以及所述末端万向关节(9)均配备有角度传感器。

## 主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于医疗器械技术领域,涉及一种腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,特别涉及一种主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端。

### 背景技术

[0002] 传统的外科手术是医生用医疗器械对病人的身体病灶进行切除、缝合等治疗。用刀、剪、针等器械在人体局部进行操作,除去病变组织、修复损伤、移植器官、改善机能和形态等。然而在某些手术中,患者需要承受巨大的痛苦。相对于传统外科手术而言,手术机器人具有定位时间短、创伤小、定位精,减少人为误差、可以代替医务人员进行有损害的操作等优点。

[0003] 手术机器人由上个世纪20年代完成研发并具体应用到医疗手术实施当中。至此的几十年中,手术机器人不断更新换代。就应用市场占有率而言,目前最广的主要包括伊索手术机器人、宙斯手术机器人以及达芬奇手术机器人。

[0004] 以达芬奇手术机器人为例,该手术机器人为主从异构型,即医生控制台的主操作端与患者手术车的机械臂结构不同。由于主从两端存在异构,医生对主操作端进行的动作,首先必须通过系统识别该动作特征并分解,对比机械手臂自身结构特点,创造符合机械手臂各部件搭配的运动方式,才能实现两者的动作对应。显而易见的,繁琐的解码与分析工作,不仅会明显增加系统负担,加大设备投入,系统配置需求被动提高;并且还会增大主从动作配合延迟时间,降低医生手眼配合度,增加医生手术时的动作预判难度。

### 发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于,提供一种主从同构式的腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,已解决现有技术中存在的技术问题。机械臂从端的运动方式与主控制端操控动作相同,具有解码与分析负担小,动作同步延迟时间短的优点。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型提供了一种主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,包括依次连接的机械臂基座、上臂、前臂以及手术器械末端固定器;所述上臂一端通过一臂端万向关节连接在所述机械臂基座上,另一端通过一轴接关节与所述前臂的一端相连接,所述手术器械末端固定器通过一末端万向关节与所述前臂的另一端相连接;所述臂端万向关节与末端万向关节均可绕基点作三维摆动以及可绕轴线转动,其中三维摆动的空间最大摆角均为 $90^{\circ}\sim 135^{\circ}$ ,轴线转动的最大自转角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ;所述轴接关节可绕基点做二维平面摆动,其中二维平面摆动的平面最大摆角为 $180^{\circ}$ ;所述臂端万向关节、所述轴接关节以及所述末端万向关节均为电驱动结构。

[0007] 本方案的机械臂从端结构模拟人臂,机械臂基座模拟肩膀部位,上臂模拟大臂,前臂模拟小臂,手术器械末端固定器模拟手掌,臂端万向关节模拟肩关节,轴接关节模拟肘关节,末端万向关节模拟腕关节。医生利用与从端结构相似的绑定时操作主端,将臂的动作通过机械臂从端进行无差别的完全再现。具体使用时,医生穿戴上绑定时控制主端,如当肩关

节横向摆动时,系统获得该动作发生的部件位置对应机械臂的臂端万向关节,运动类型为绕点摆动,以及具体的摆动角度数值,而后通过电驱动的方式驱动臂端万向关节做相应等类型等数值动作,从而达到完全再现的目的。本方案利用了各部件一一对应的关系,极大降低了系统对主端动作的解析复杂程度,提高了设备整体响应速度,降低动作延迟。同时为了保证模拟真实的情况下,尽可能较低设备机构体积与复杂度,方案中规定了各关节的摆动和转动角度。如空间最大摆角小于 $90^{\circ}$ 时,机械臂再现医生动作的能力有限,而当空间最大摆角大于 $135^{\circ}$ 时,关节体积过大,不利于设备结构的优化设计。

[0008] 优选地,所述臂端万向关节的空间最大摆角为 $135^{\circ}$ ,最大自转角为 $60^{\circ}$ ;所述末端万向关节的空间最大摆角为 $90^{\circ}$ ,最大自转角为 $30^{\circ}$ 。采用本优选方案的数值,机械性能与关节体积之间关系最佳。

[0009] 优选地,所述机械臂基座包括基础固定板以及上臂安装板,所述基础固定板通过一 $360^{\circ}$ 水平轴与所述上臂安装板连接。如此设计,机械臂从根部获得一全新自由度,使其各部件动作配合更为丰富与流畅。

[0010] 优选地,所述上臂与所述前臂长度相等。

[0011] 优选地,所述臂端万向关节、所述轴接关节以及所述末端万向关节均配备有角度传感器。角度传感器用于检测各关节的角度数值状态,在医生对机械臂从端的具体实际状态的了解方面起到积极作用。

[0012] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果在于:

[0013] 本实用新型实现了主端与从端的同构设计,从端的各关节与主端自由度一一对应,降低了系统对主端动作的解析复杂度,提高了设备整体响应速度以及降低动作延迟。

## 附图说明

[0014] 图1为本实用新型的一种主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端的立体结构示意图。

[0015] 图2为图1中的主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端的侧面结构示意图。

[0016] 图3为本实用新型的另一种主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端的立体结构示意图。

[0017] 其中:

[0018] 1、机械臂基座;2、基础固定板;3、上臂安装板;4、上臂;5、前臂;6、手术器械末端固定器;7、臂端万向关节;8、轴接关节;9、末端万向关节;10、水平轴。

## 具体实施方式

[0019] 实施例1

[0020] 参照图1和图2,本实施例提供了一种主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,包括依次连接的机械臂基座1、上臂4、前臂5以及手术器械末端固定器6;上臂4一端通过一臂端万向关节7连接在机械臂基座1上,另一端通过一轴接关节8与前臂5的一端相连接,手术器械末端固定器6通过一末端万向关节9与前臂5的另一端相连接;臂端万向关节7与末端万向关节9均可绕基点作三维摆动以及可绕轴线转动,臂端万向关节7的空间最大摆角为 $135^{\circ}$ ,最大自转角为 $60^{\circ}$ ;末端万向关节9的空间最大摆角为 $90^{\circ}$ ,最大自转角为 $30^{\circ}$ 。上臂4与

前臂5长度相等。

[0021] 使用时,首先将手术器械固定在手术器械末端固定器6上,医生将穿戴式主端控制器捆绑在臂上,而后先进行调试工作,再进行具体手术操作。具体的,当医生肩关节发生摆动和扭动时,臂端万向关节7反馈成相同动作,当医生肘关节发生摆动时,轴接关节8反馈相同动作,当医生腕关节发生摆动和扭动时,末端万向关节9对上述动作进行反馈并模拟。

[0022] 实施例2

[0023] 参照图3,本实施例提供了另一种主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端,包括依次连接的机械臂基座1、上臂4、前臂5以及手术器械末端固定器6;上臂4一端通过一臂端万向关节7连接在机械臂基座1上,另一端通过一轴接关节8与前臂5的一端相连接,手术器械末端固定器6通过一末端万向关节9与前臂5的另一端相连接;臂端万向关节7与末端万向关节9均可绕基点作三维摆动以及可绕轴线转动,臂端万向关节7的空间最大摆角为 $90^{\circ}$ ,最大自转角为 $30^{\circ}$ ;末端万向关节9的空间最大摆角为 $135^{\circ}$ ,最大自转角为 $60^{\circ}$ 。上臂4与前臂5长度相等。机械臂基座1包括基础固定板2以及上臂4安装板3,基础固定板2通过一 $360^{\circ}$ 水平轴10与上臂4安装板3连接。

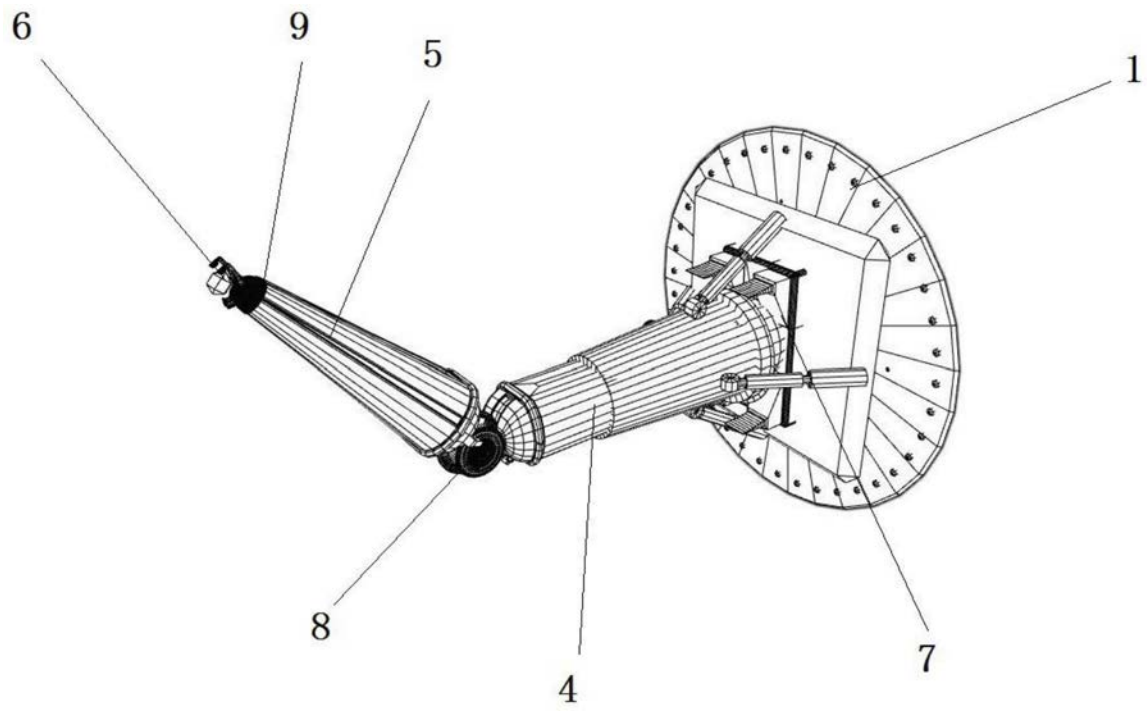


图1

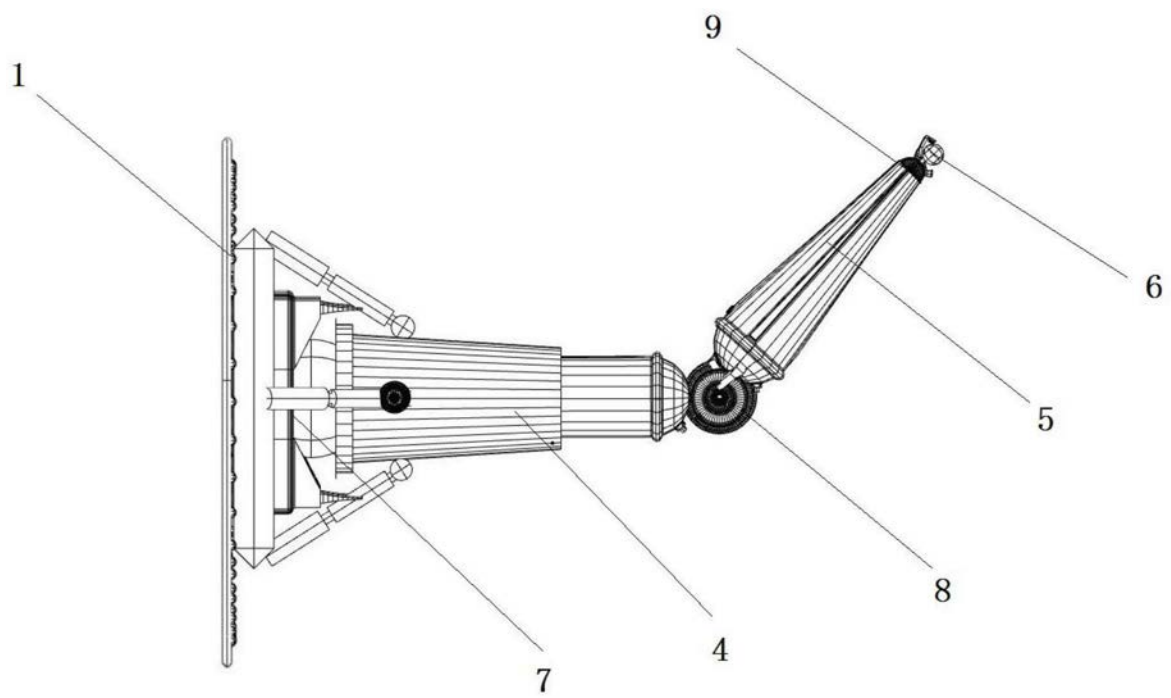


图2

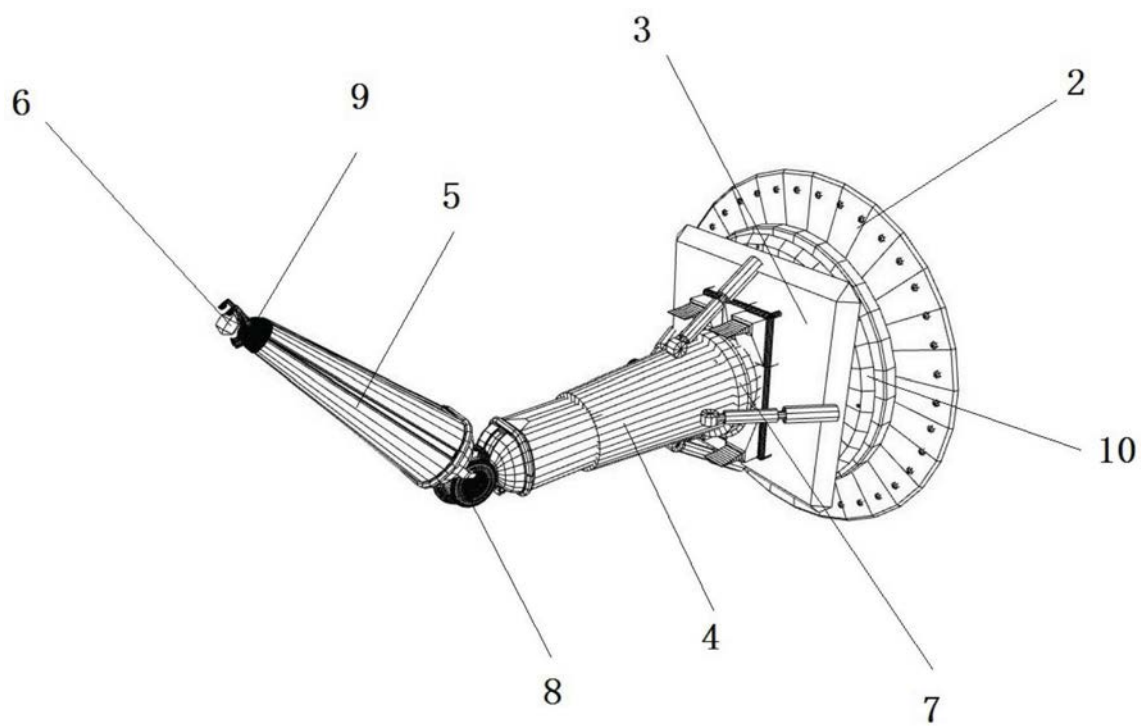


图3

专利名称(译)	主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端		
公开(公告)号	<a href="#">CN208371901U</a>	公开(公告)日	2019-01-15
申请号	CN201720833483.2	申请日	2017-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	佛山市碧盈医疗器材有限公司		
申请(专利权)人(译)	佛山市碧盈医疗器材有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	佛山市碧盈医疗器材有限公司		
[标]发明人	曾文彬		
发明人	曾文彬		
IPC分类号	A61B34/37		
代理人(译)	黄浩威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本实用新型属于医疗器械技术领域，提供了一种主从同构腹腔镜微创手术机器人的机械臂从端，包括依次连接的机械臂基座(1)、臂端万向关节(7)、上臂(4)、轴接关节(8)、前臂(5)、末端万向关节(9)以及手术器械末端固定器(6)；臂端万向关节(7)与均可绕基点作三维摆动以及可绕轴线转动；轴接关节(8)可绕基点做二维平面摆动；臂端万向关节(7)、轴接关节(8)以及末端万向关节(9)均为电驱动结构。与现有技术相比，本实用新型的有益效果在于：本实用新型实现了主端与从端的同构设计，从端的各关节与主端自由度一一对应，降低了系统对主端动作的解析复杂度，提高了设备整体响应速度以及降低动作延迟。

