



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104605924 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201510075663. 4

(22) 申请日 2015. 02. 12

(71) 申请人 济南华奥医药科技有限公司

地址 250100 山东省济南市高新区正丰路
554 号环保科技园 8 号楼正丰大厦 109
室

(72) 发明人 王铮 王泽楠

(51) Int. Cl.

A61B 17/94(2006. 01)

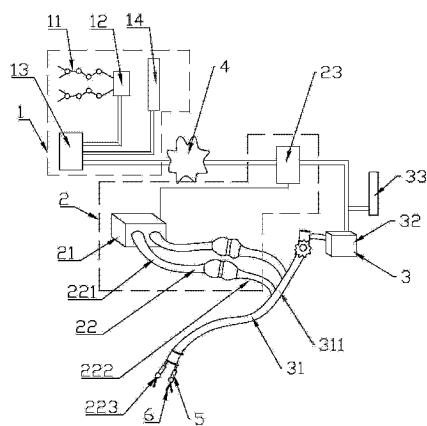
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统

(57) 摘要

本发明公开了一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统,包括外部指令传输装置、动作指令执行装置、内窥镜装置;内窥镜装置包括内窥镜管路、内窥镜工作站以及内窥镜监视器,外部指令传输装置包括操作机械臂、外部指令接收器、指令传输控制站;动作指令执行装置包括末端机械手臂控制站、驱动单元、动作执行单元,驱动单元包括若干台微型电机以及若干与微型电机对应设置的动力转换装置,动作执行单元为两套,每套动作执行单元包括手臂动作接入端、蛇形颈、末端机械手臂;所述的两个驱动单元对应一个末端机械手臂的手指驱动装置,末端机械手臂控制站通过信号通讯线与驱动单元以及内窥镜工作站相连。本发明具有精准度高,操作灵活,使用方便的特点。



1. 一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统,包括外部指令输入装置、动作指令执行装置以及内窥镜装置,其特征是,所述的内窥镜装置包括内窥镜、内窥镜工作站以及内窥镜监视器,所述的内窥镜工作站分别通过信号线连接内窥镜和内窥镜监视器;所述的内窥镜包括内窥镜管路以及设置在内窥镜管路下端部的内窥镜体,所述内窥镜体的端部设置有摄像装置;

所述的动作指令执行装置包括末端机械手臂控制站、驱动单元、动作执行单元,所述末端机械手臂控制站分别通过通讯线连接于驱动单元和内窥镜工作站;所述的驱动单元包括若干台微型电机以及若干与微型电机对应设置的动力转换装置;

所述的动作执行单元为两套,两套动作执行单元分别对应连接于驱动单元的动力转换装置,所述的每套动作执行单元包括手臂驱动连接端、蛇形颈、末端机械手臂;所述的手臂驱动连接端、蛇形颈、末端机械手臂依次相连;所述的蛇形颈连接末端机械手臂的一端伸入内窥镜装置的内窥镜管路内,且连接于蛇形颈末端的末端机械手臂伸出内窥镜管路;

所述的末端机械手臂包括手指驱动装置和操作手指,所述的手指驱动装置包括偏转机构和旋转机构,所述的操作手指设置在手指驱动装置上;

所述的末端机械手臂的手指驱动装置的偏转机构和旋转机构分别对应于动作指令执行装置的两个驱动单元,偏转机构和旋转机构与对应设置的驱动单元之间通过拉线连接;

所述的外部指令输入装置包括操作机械臂、外部指令接收器、指令传输控制站以及输入装置监视器,所述的操作机械臂、外部指令接收器、指令传输控制站之间依次通过信号线相连接,所述输入装置监视器分别通过通信线连接指令传输控制站和内窥镜装置的内窥镜监视器;

所述的外部指令输入装置与动作指令执行装置之间设置通信通道,所述通信通道连接外部指令输入装置的指令传输控制站和动作指令执行装置的末端机械手臂控制站。

2. 如权利要求 1 所述的一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统,其特征是,所述的偏转机构包括拉线、底座结构、滑轮结构,所述的滑轮结构设置在底座结构上部的支撑架上,所述的拉线为两根,所述的两根拉线分别穿过底座结构,绕过滑轮固定在滑轮上。

3. 如权利要求 1 所述的一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统,其特征是,所述的旋转机构包括拉线、底座结构、旋转关节,所述的拉线为两根,两根拉线分别穿过底座结构进入旋转关节内部,所述的两根拉线均沿旋转关节内部缠绕一周,所述拉线末端固定在旋转关节上。

4. 如权利要求 1 所述的一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统,其特征是,所述的两套动作执行单元的其中一套上设置的操作手指为双指结构,所述双指结构包括两个夹持手指,所述两夹持手指相对的内侧设置夹持齿;所述的两套动作执行单元的另外一套上设置的操作手指为单指结构,单指结构的末端连接切割工具。

5. 如权利要求 1 所述的一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统,其特征是,所述动作指令执行装置的驱动单元上还设置有力传感器,所述的力传感器为弹簧压力传感器。

6. 如权利要求 1 所述的一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统,其特征是,所述的内窥镜管路端部设置的摄像头为集成摄像头。

一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医学技术领域,具体涉及一种手术操作系统,特别涉及一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统。

背景技术

[0002] 目前,在做开放性手术或腹腔镜手术时,通常采用的方法是从腹腔介入,切开 20cm 以上的创口,而即使是微创“腹腔镜手术”也需要切开 3-5 个 2-3cm 的微创口。在进行这些手术时均需要将胃、肠组织切开,摘除内部的肿瘤或息肉后,再进行缝合,术后恢复时间一般较长,存在并发症的风险。

[0003] 随着医学技术的逐步发展,传统的内窥镜手术逐步得到应用,内窥镜手术通常是由胃或直肠介入直达患处,这样不会给患者体表留下任何创口,不需彻底切开胃、肠组织,便可直接从内部摘除肿瘤或息肉,手术后亦无需进行缝合,这样术后恢复时间短,隔天即可出院。

[0004] 但由于传统内窥镜器械本身操作上的限制,操作起来较为复杂,需要高超技巧和长期训练才能够进行熟练操作,采用传统的内窥镜器械进行手术,手术过程时间较长,早期临床应用并发症风险也相对较高。

[0005] 随着医学技术的进一步发展,机器人辅助内窥镜手术逐渐开始应用到医学治疗领域,目前所采用的机器人辅助内窥镜手术操作系统包括操作机械臂、操作接口、接口控制器、接口端控制站、连接接口控制站和机器人控制站的通信通道,机器人控制站分别通过控制系统控制机械手臂进行手术操作。另外,所述的机器人辅助内窥镜手术系统还包括辅助内窥镜手术的内窥镜系统,这样通过机械手臂与内窥镜系统的组合实现机器人辅助内窥镜手术。

[0006] 目前,在实际操作机器人进行辅助内窥镜手术时,存在着末端机械手臂操作不灵活,外部机械操作手臂的操作指令无法精准快速传输至末端操作手臂,存在末端操作手臂动作执行迟缓,操作不便的弊端。

[0007] 另外,目前所采用的机器人辅助内窥镜手术多为在内窥镜末端设置单个末端机械手臂,然而,在实际的应用中,有时不但需要还需要进行切割,目前所采用的单个末端机械手臂还无法完成此类操作,实际使用过程中存在一定的局限性。

发明内容

[0008] 本发明提供了一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统,它解决了采用机器人辅助内窥镜手术时,内部操作手臂无法快速精准执行外部机械操作手臂相应指令的问题,克服了现有操作系统多采用单个操作手臂,无法同时完成抓取和切割两项任务的弊端。它具有动作执行的精准度高,灵活性强,操作方便等特点。

[0009] 为了解决上述问题,本发明所采用的技术方案是:一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统,包括外部指令输入装置、动作指令执行装置以及内窥镜装置,其特征是,所述的

内窥镜装置包括内窥镜、内窥镜工作站以及内窥镜监视器,所述的内窥镜工作站分别通过信号线连接内窥镜和内窥镜监视器;所述的内窥镜包括内窥镜管路以及设置在内窥镜管路下端部的内窥镜体,所述内窥镜体的端部设置有摄像装置;

[0010] 所述的动作指令执行装置包括末端机械手臂控制站、驱动单元、动作执行单元,所述末端机械手臂控制站分别通过通讯线连接于驱动单元和内窥镜工作站;所述的驱动单元包括若干台微型电机以及若干与微型电机对应设置的动力转换装置;

[0011] 所述的动作执行单元为两套,两套动作执行单元分别对应连接于驱动单元的动力转换装置,所述的每套动作执行单元包括手臂驱动连接端、蛇形颈、末端机械手臂;所述的手臂驱动连接端、蛇形颈、末端机械手臂依次相连;所述的蛇形颈连接末端机械手臂的一端伸入内窥镜装置的内窥镜管路内,且连接于蛇形颈末端的末端机械手臂伸出内窥镜管路;

[0012] 所述的末端机械手臂包括手指驱动装置和操作手指,所述的手指驱动装置包括偏转机构和旋转机构,所述的操作手指设置在手指驱动装置上;

[0013] 所述的末端机械手臂的手指驱动装置的偏转机构和旋转机构分别对应于动作指令执行装置的两个驱动单元,偏转机构和旋转机构与对应设置的驱动单元之间通过拉线连接;

[0014] 所述的外部指令输入装置包括操作机械臂、外部指令接收器、指令传输控制站以及输入装置监视器,所述的操作机械臂、外部指令接收器、指令传输控制站之间依次通过信号线相连接,所述输入装置监视器分别通过通信线连接指令传输控制站和内窥镜装置的内窥镜监视器;

[0015] 所述的外部指令输入装置与动作指令执行装置之间设置通信通道,所述通信通道连接外部指令输入装置的指令传输控制站和动作指令执行装置的末端机械手臂控制站。

[0016] 优选地,本发明提供的双驱动自动化内窥镜手术操作系统中,所述的偏转机构包括拉线 I、底座结构、滑轮结构,所述的滑轮结构设置在底座结构上部的支撑架上,所述的拉线 I 为两根,所述的两根拉线 I 分别穿过底座结构,绕过滑轮固定在滑轮上。

[0017] 优选地,本发明提供的双驱动自动化内窥镜手术操作系统中,所述的旋转机构包括拉线 II、底座结构、旋转关节,所述的拉线 II 为两根,两根拉线 II 分别穿过底座结构进入旋转关节内部,所述的两根拉线 II 均沿旋转关节内部缠绕一周,所述拉线 II 末端固定在旋转关节上。

[0018] 在本发明的一些实施方式中,本发明提供的双驱动自动化内窥镜手术操作系统中,所述的两套动作执行单元的其中一套上设置的操作手指为双指结构,所述双指结构包括两个夹持手指,所述两夹持手指相对的内侧设置夹持齿;所述的两套动作执行单元的另外一套上设置的操作手指为单指结构,单指结构的末端连接切割工具。

[0019] 优选地,本发明提供的双驱动自动化内窥镜手术操作系统中,所述动作指令执行装置的驱动单元上还设置有力传感器,所述的力传感器为弹簧压力传感器。

[0020] 优选地,本发明提供的双驱动自动化内窥镜手术操作系统中,所述的内窥镜管路端部设置的摄像头为集成摄像头。

[0021] 本发明的有益效果是:

[0022] 1、本发明一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统它解决了采用机器人辅助内窥镜手术时,内部操作手臂无法快速精准执行外部机械操作手臂相应指令的问题,克服了

现有操作系统多采用单个操作手臂,无法同时完成抓取和切割两项任务的弊端。

[0023] 2、本发明在保留了目前所采用的机器人辅助内窥镜手术系统各种优点的同时,内部操作手臂对于外部操作手臂所执行的各项动作响应更加精准,操作时间更短,使用更加的方便。

[0024] 3、本发明采用了动作指令执行装置的两个驱动单元对应一个末端机械手臂的手指驱动装置的结构设计,这样可以保证末端机械手臂动作执行的精准性,灵活度也更高,操作性更强。

[0025] 4、本发明采用了双操作手臂的设计,其中一个操作手臂的操作手指采用双指结构设计,另外一个操作手臂的操作手指采用单指结构设计,这样在手术过程中可以同时完成抓取和切割两项操作,大大扩展该系统的应用范围。

附图说明

[0026] 图 1 是本发明整体结构示意图;

[0027] 图 2 是动作执行单元的结构示意图;

[0028] 图 3 是图 2 的 A-A 剖面图;

[0029] 图 4 驱动单元内部结构示意图;

[0030] 图 5 是偏转结构的局部结构示意图;

[0031] 图 6 是旋转结构的局部结构示意图;

[0032] 图 7 是操作手指双指结构示意图;

[0033] 图 8 是操作手指单指结构示意图;

[0034] 图 9 是双驱动单元与手指驱动装置组合结构示意图;

[0035] 图 10 是弹簧压力传感器与驱动单元组合使用时的结构示意图;

[0036] 图 11 是内窥镜管路端部的结构示意图;

[0037] 图中:1- 外部指令传输装置、11- 操作机械臂、12- 外部指令接收器、13- 指令传输控制站、14- 输入装置监视器、2- 动作指令执行装置、21- 驱动单元、211- 微型电机、212- 动力转换装置、22- 动作执行单元、221- 手臂动作接入端、222- 蛇形颈、223- 末端机械手臂、23- 末端机械手臂控制站、3- 内窥镜装置、31- 内窥镜管路、311- 内窥镜管路、312- 内窥镜体、313- 集成摄像头、32- 内窥镜工作站、33- 内窥镜监视器、4- 通信通道、5- 手指驱动装置、51- 偏转结构、511- 拉线 I、512- 底座结构、513- 滑轮结构、52- 旋转机构、521- 拉线 II、522- 底座结构、523- 旋转关节、6- 操作手指、61- 夹持手指、611- 夹持齿、62- 切割工具、7- 力传感器。

具体实施方式

[0038] 为能清楚说明本方案的技术特点,下面通过一个具体实施方式,并结合其附图,对本方案进行阐述。

[0039] 如图 1-11 所示,本发明一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统,它包括外部指令传输装置 1、动作指令执行装置 2 以及内窥镜装置 3。

[0040] 外部指令输入装置 1 包括操作机械臂 11、外部指令接收器 12、指令传输控制站 13 以及输入装置监视器 14,所述的操作机械臂 11、外部指令接收器 12、指令传输控制站 13 之

间依次通过信号线相连接,共同完成外部动作指令的传输。所述的输入装置监视器 14 通过通讯线分别连接指令传输控制站 13 和内窥镜装置 3 的内窥镜监视器,用于接收从内窥镜监视器传输过来的画面信号,便于医生根据传输的画面情况操作机械臂进行手术。

[0041] 在使用时,内窥镜装置 3 上设置的摄像装置需要与输入装置监视器 14 和内窥镜监视器 33 相匹配,从而来获取相应的 2D/3D 图像反馈,获取的图像反馈经处理后,从而在输入装置监视器上显示机器人操作状态,让医生更多的了解手术信息和状态。

[0042] 工作时,外部指令输入装置 1 的指令传输控制站 13 通过通信通道 4 向动作指令执行装置 2 传输相应的动作信号。

[0043] 动作指令执行装置 2 包括驱动单元 21、动作执行单元 22 以及末端机械手臂控制站 23,末端机械手臂控制站 23 分别通过通讯线连接于驱动单元 21 和内窥镜装置 3 的内窥镜工作站。所述的驱动单元 21 包括若干台微型电机 211 以及若干与微型电机 211 对应设置的动力转换装置 212,所述的动力转化装置 212 为动力转换器,动力转化器可以将微型电机 211 的动力转化成拉线的线性拉动,以驱动动作执行单元 22 动作完成相应的操作。

[0044] 所述的动作执行单元 22 为两套,两套动作执行单元 22 分别对应连接于驱动单元 21 的动力转换装置 212。

[0045] 所述的每套动作执行单元 22 包括手臂驱动连接端 221、蛇形颈 222、末端机械手臂 223;所述的手臂驱动连接端 221、蛇形颈 222、末端机械手臂 223 依次相连,从而共同完成末端机械手臂 223 相应的操作。

[0046] 所述的蛇形颈 222 连接末端机械手臂 223 的一端伸入内窥镜装置 3 的内窥镜管路内,且连接于蛇形颈 222 末端的末端机械手臂 223 伸出内窥镜管路,所述伸出内窥镜管路的末端机械手臂 223 固定在内窥镜管路的末端。

[0047] 所述的末端机械手臂 223 包括手指驱动装置 5 和操作手指 6,所述的操作手指设置在手指驱动装置上,所述的手指驱动装置 5 包括偏转机构 51 和旋转机构 52。

[0048] 末端机械手臂的动作是通过动作指令执行装置 2 的驱动单元 21 驱动末端机械手臂 223 的手指驱动装置 5 来实现的。

[0049] 末端机械手臂 223 的手指驱动装置 5 的偏转机构 51 和旋转机构 52 分别对应于动作指令执行装置 2 的两个驱动单元 21,所述手指驱动装置 5 的偏转机构 51 和旋转机构 52 与驱动单元 21 之间通过一根拉线连接,此种结构设计也可实现末端机械手臂 223 多角度自由操作。

[0050] 动作指令执行装置 2 的驱动单元 21 驱动末端机械手臂 223 动作的具体情况为:两个驱动单元 21 的微型电机 211 分别对应连接于一根拉线的两端,末端机械手臂 223 的驱动机构设置在拉线的中部,驱动单元 21 可以根据瞬时测量的拉力情况分别控制两台微型电机 211 的旋转,这样通过两台微型电机 211 来控制末端机械手臂 223 的驱动机构,能够达到更加精准的控制效果。

[0051] 所述的内窥镜装置 3 包括内窥镜 31、内窥镜工作站 32 以及内窥镜监视器 33,内窥镜工作站 32 分别通过信号线连接内窥镜 31 和内窥镜监视器 33。所述的内窥镜 31 包括内窥镜管路 311 以及设置在内窥镜管路 311 下端部的内窥镜体 312,所述内窥镜体 312 的端部设置有摄像装置,所述摄像装置为集成摄像头 313,集成摄像头 313 可以采用 2D 或 3D 的,并且可以通过内窥镜装置 3 来进行控制。

[0052] 所述的内窥镜 31 主要用于观察体腔内部情况,并将监测到的信息及时反馈到内窥镜工作站 32,信号经内窥镜工作站 32 处理后传输至内窥镜监视器 33,这样方便医生手术过程中,随时观察体腔内部情况。

[0053] 使用时,末端机械手臂控制站 23 分别通过信号通讯线与动作指令执行装置 2 的驱动单元 21 以及内窥镜装置 3 的内窥镜工作站 32 相连,这样可以通过末端机械手臂控制站 23 向动作指令执行装置 2 传输操作机械臂的各种操作指令。另外,末端机械手臂控制站 23 与内窥镜装置 3 相连目的是为了接收内窥镜装置 3 反馈过来的体腔内部信息。

[0054] 上述所述的偏转结构 51 包括拉线 I 511、底座结构 512、滑轮结构 513,所述的滑轮结构 513 设置在底座结构 512 上部的支撑架上,所述的拉线 I 511 为两根,所述的两根拉线 I 511 分别穿过底座结构 512,绕过滑轮固定在滑轮上。

[0055] 使用时,一侧拉线拉紧,另一侧拉线放松,滑轮结构 513 带动操作手指 6 向拉紧侧发生偏转。反之,一侧拉线放松,另一侧拉线拉紧,滑轮结构 513 则带动操作手指 6 向另一侧发生偏转。

[0056] 所述的手指驱动装置 5 还包括旋转机构 52,所述旋转机构 52 包括拉线 II 521、底座结构 522、旋转关节 523,所述的拉线 II 为两根,两根拉线 II 分别穿过底座结构 522 进入旋转关节 523 内部,所述的两根拉线 II 均沿旋转关节 523 内部缠绕一周,拉线 II 的末端固定在旋转关节 523 上。

[0057] 所述的两根对称设置用来驱动旋转关节 523 的旋转。使用时,一侧的拉线拉紧,另一侧拉线放松,旋转关节 523 向拉紧一侧旋转;另外,当一侧拉线放松,另一侧拉线拉紧,此时旋转关节反向旋转。所述的旋转关节 523 底部活动卡置于底座结构 522 内,这样可以有效的避免旋转关节 523 在转动时发生错位。

[0058] 如图 7 所示,所述的两套动作执行单元 22 的其中一套上设置的操作手指 6 为双指结构,所述双指结构包括两个夹持手指 61,所述两夹持手指 61 相对的内侧设置夹持齿 611;夹持齿 611 可以帮助夹持手指 61 进行抓取。

[0059] 如图 8 所示,所述的两套动作执行单元 22 的另外一套上设置的操作手指 6 为单指结构,单指结构的末端连接切割工具 62,单指结构的末端也可以根据需要连接不同的工具。

[0060] 动作指令执行装置 2 的驱动单元 21 上还设置有力传感器 7,所述的力传感器 7 为弹簧压力传感器。

[0061] 当采用拉力传感器检测拉线拉力的大小时,可以通过测量驱动单元上承受的力来等效测量拉线拉力的大小,从而确定拉线的松紧度;当采用弹簧压力传感器检测拉线拉力的大小时,安装在驱动单元上的弹簧压力传感器顶置在拉线上,在弹簧力的作用下拉线形成一个张紧力,通过测量这个张紧力的变化从而实现对拉线拉力大小的测量。

[0062] 在获得了控制末端机械手臂 223 动作的拉线拉力大小之后,这些测量数据将通过信号线传输至末端机械手臂控制站 23,测量数据经末端机械手臂控制站 23 处理后,去除掉传动阻力等干扰因素,得到操作机械臂 11 实际上应该施加力的大小,经处理得到的数据将通过通信通道 4 传输至指令传输控制站 13,进一步确定医生施加给操作机械臂 11 力的大小,这样便于医生在手术过程确定操作机械手臂 11 时施加力的大小。

[0063] 以上所述只是本发明的优选实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也被视为本发

明的保护范围。

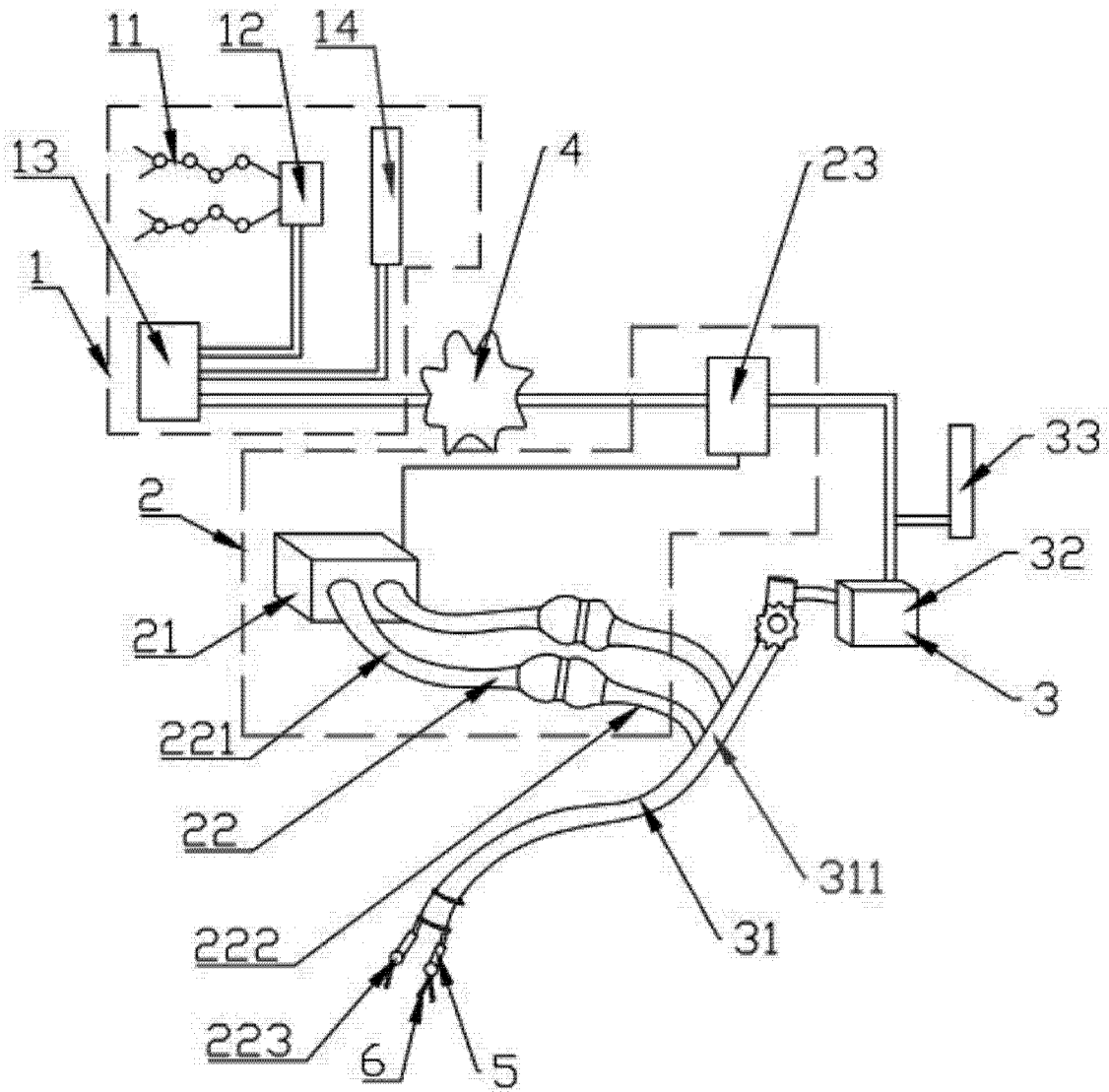


图 1

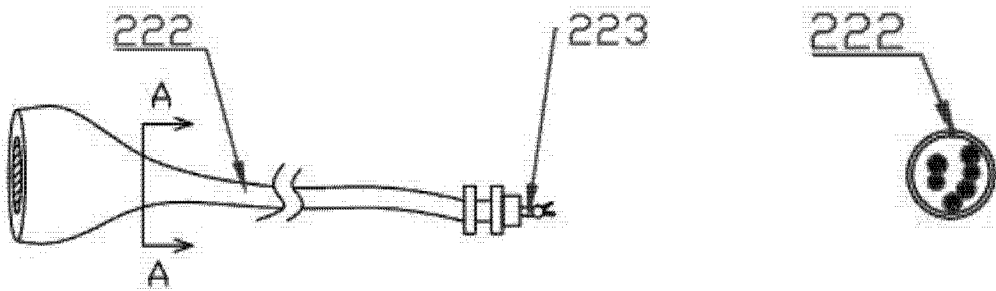


图 2

图 3

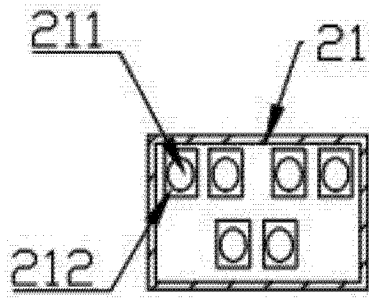


图 4

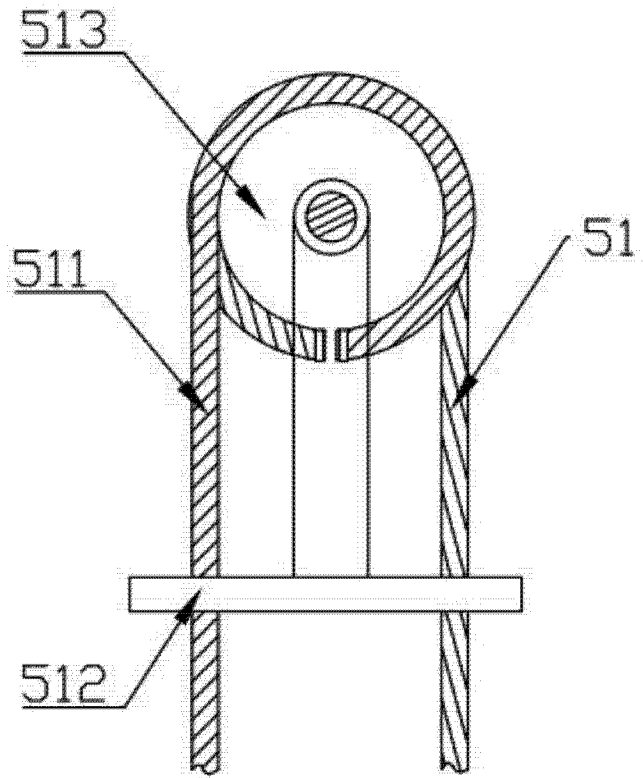


图 5

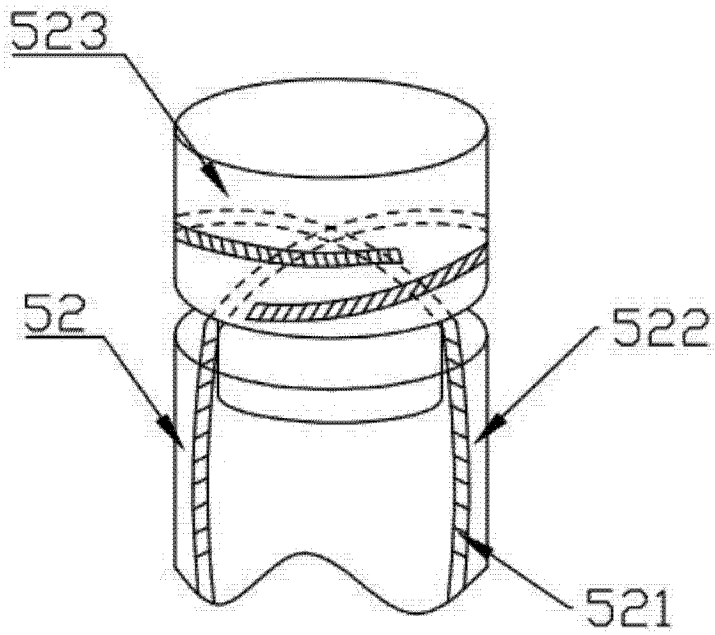


图 6

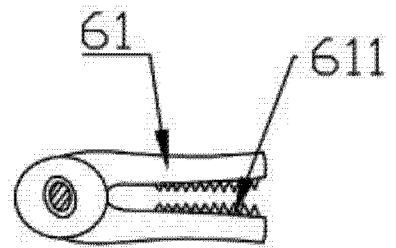


图 7

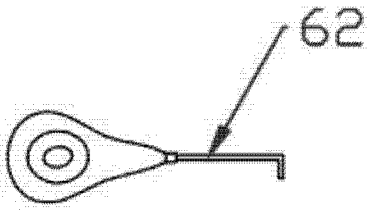


图 8

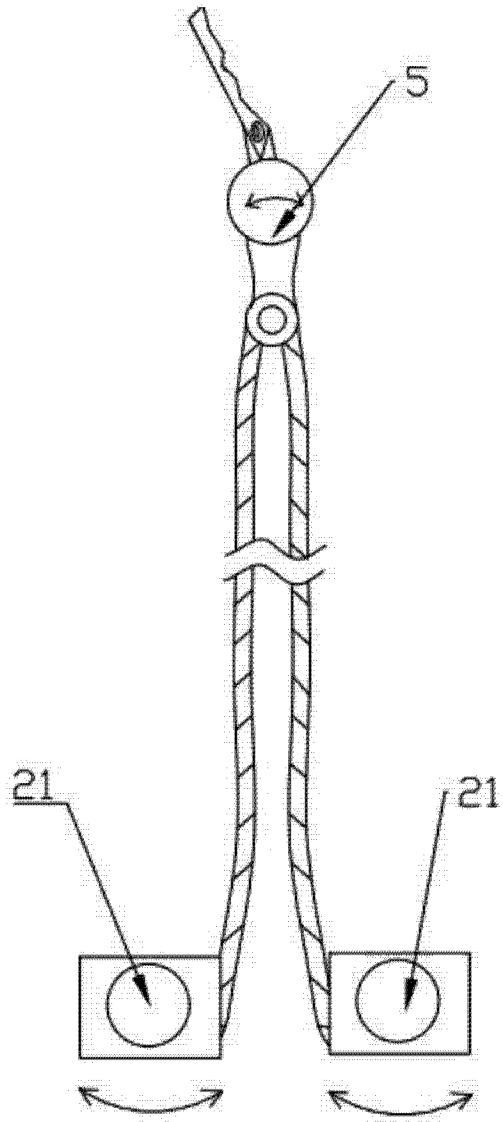


图 9

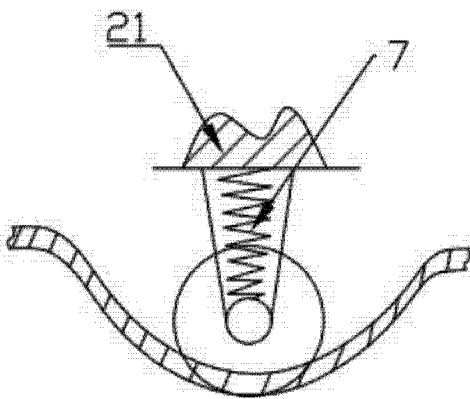


图 10

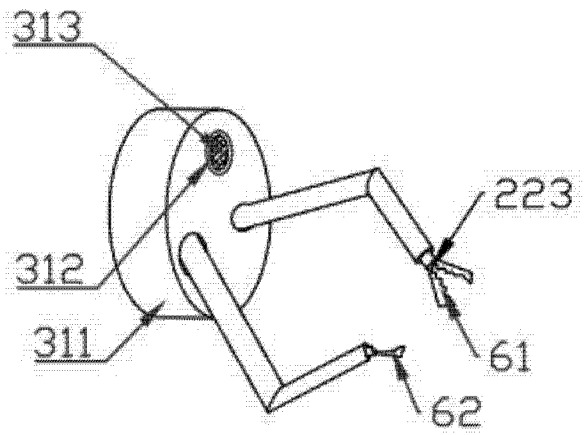


图 11

专利名称(译)	一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统		
公开(公告)号	CN104605924A	公开(公告)日	2015-05-13
申请号	CN201510075663.4	申请日	2015-02-12
[标]申请(专利权)人(译)	济南华奥医药科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	济南华奥医药科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	济南华奥医药科技有限公司		
[标]发明人	王铮 王泽楠		
发明人	王铮 王泽楠		
IPC分类号	A61B17/94		
CPC分类号	A61B17/00234 A61B2017/00353		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种双驱动自动化内窥镜手术操作系统，包括外部指令传输装置、动作指令执行装置、内窥镜装置；内窥镜装置包括内窥镜管路、内窥镜工作站以及内窥镜监视器，外部指令传输装置包括操作机械臂、外部指令接收器、指令传输控制站；动作指令执行装置包括末端机械手臂控制站、驱动单元、动作执行单元，驱动单元包括若干台微型电机以及若干与微型电机对应设置的动力转换装置，动作执行单元为两套，每套动作执行单元包括手臂动作接入端、蛇形颈、末端机械手臂；所述的两个驱动单元对应一个末端机械手臂的手指驱动装置，末端机械手臂控制站通过信号通讯线与驱动单元以及内窥镜工作站相连。本发明具有精准度高，操作灵活，使用方便的特点。

