



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102197989 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 05

(21) 申请号 201110145890. 1

A61B 18/20(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 06. 01

(56) 对比文件

(73) 专利权人 广州宝胆医疗器械科技有限公司  
地址 511400 广东省广州市番禺区东环街迎宾路 730 号番禺节能科技园天安科技创新大厦 411

CN 201755253 U, 2011. 03. 09, 说明书第 [0007] [0010] [0031]-[0033] 段, 附图 6-9.

CN 202096190 U, 2012. 01. 04, 权利要求 1-10.

(72) 发明人 乔铁

CN 101495023 A, 2009. 07. 29, 全文.

WO 2010/050771 A2, 2010. 05. 06, 说明书第

(74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务有限公司 44100

[50] [52]-[58] [62]-[64] [70]-[88] [154] 段, 附图 1-9、11、15-17、36.

代理人 罗毅萍 曹爱红

CN 101569550 A, 2009. 11. 04, 全文.

CN 101947126 A, 2011. 01. 19, 全文.

CN 1216454 A, 1999. 05. 12, 全文.

(51) Int. Cl.

A61B 1/307(2006. 01)

A61B 19/00(2006. 01)

A61B 1/04(2006. 01)

A61B 1/018(2006. 01)

A61B 1/012(2006. 01)

A61B 1/12(2006. 01)

A61B 18/12(2006. 01)

A61B 10/04(2006. 01)

A61B 18/18(2006. 01)

审查员 何琛

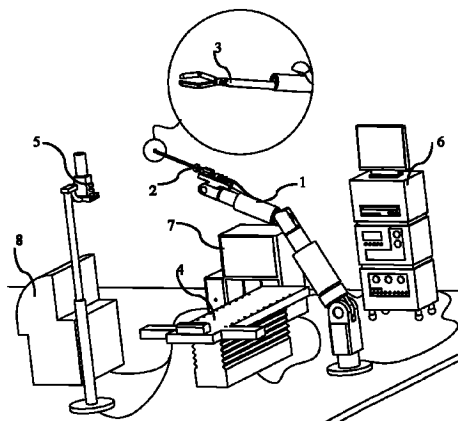
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

智能电子膀胱镜系统

(57) 摘要

本发明属于医用器械领域,具体公开了一种智能电子膀胱镜系统。本发明所述的智能电子膀胱镜系统,其组成部分包括内镜夹持机械臂,可移动调整手术平台,自动供液系统,控制台,中央处理系统,智能机器人和电子膀胱镜。电子膀胱镜的内部设计一条宽大的直线型的机器人手通道,其目的是为智能机器人进入手术区域提供平台,所述智能机器人具备丰富的功能,能根据手术类型的需要,进行精确和有针对性的处理。该智能电子膀胱镜通过智能机器人和计算机技术和软件技术的有机结合,在医生的经验技术指导下进行膀胱病手术,减少手术的难度和病人的痛苦,达到精密地进行手术治疗的目的,进一步提高手术准确率。



1. 一种智能电子膀胱镜系统,包括电子膀胱镜,其特征在于:还包括用于固定住电子膀胱镜的内镜夹持机械臂、移动式调整手术平台、自动供液系统、智能机器人、控制台及中央处理系统;

所述电子膀胱镜包括内镜主体、硬质工作端部、置于内镜主体上相互独立的进水通道和出水通道,所述内镜主体的末端还设有一条贯穿硬质工作端部的直线型机器人通道,所述智能机器人置于直线型机器人通道内并能从硬质工作端部的前端伸出,所述硬质工作端部设有可拆卸的端部保护器,所述内镜主体上连接有用于固定住电子膀胱镜的内镜夹持机械臂;

所述电子膀胱镜、内镜夹持机械臂、移动式调整手术平台、自动供液系统、智能机器人、控制台均与中央处理系统连接;

所述智能机器人包括至少两个能相互对合动作的机器爪、驱动机器爪动作的执行结构、用于传递执行结构的动力的传输结构以及控制执行结构动作的外部控制部分,所述智能机器人的执行结构为微型驱动元件,所述传输结构为一段外径小于电子膀胱镜的机器人通道内径的传输管线,所述传输管线中还包括微型传感器的传输线路;所述智能机器人的能相互对合的机器爪在机器爪全部闭合的状态下,其最大外径应该大于等于 5.0mm,并小于等于电子膀胱镜的机器人通道的直径;

所述智能机器人的至少一个机器爪的端部设有导电和绝缘材料做成的对病变进行电切除和止血治疗的电凝部分,所述智能机器人上还设有电切设备;所述智能机器人的各机器爪上均设有一微型传感器。

2. 根据权利要求 1 所述的智能电子膀胱镜系统,其特征在于:所述智能机器人内还设有一条供金属网篮通过或者充当外部负压作用或者对细小结石进行吸取的通道,所述通道直径小于等于 2.0mm。

3. 根据权利要求 1 所述的智能电子膀胱镜系统,其特征在于:所述内镜夹持机械臂包括基座或卡紧在移动式调整手术平台边缘的卡口部分、带关节的臂部及与内镜主体连接的末端执行器,所述基座或卡口部分依次连接带关节的臂部和末端执行器,所述内镜夹持机械臂内设有驱动其自由旋转或升降运动的驱动元件。

4. 根据权利要求 3 所述的智能电子膀胱镜系统,其特征在于:所述内镜夹持机械臂的带关节的臂部至少包括三个关节件,且至少具有七个自由度,所述内镜夹持机械臂的进给精度小于等于 1mm,其工作半径至少 500mm,工作的垂直高度 0 ~ 500mm。

5. 根据权利要求 1 所述的智能电子膀胱镜系统,其特征在于:所述自动供液系统包括依次连接的底座、自动伸缩的支撑支架及置于支撑支架顶部位置的储液罐,所述储液罐内设有压力系统,所述储液罐上还连接有与电子膀胱镜进水通道和出水通道连通的供液管道。

6. 根据权利要求 1 所述的智能电子膀胱镜系统,其特征在于:所述电子膀胱镜硬质工作端部的前端为先端部,所述先端部前部安装有双目立体电子光学系统,或者多 CCD 阵列电子光学系统,或者非立体的电子摄像系统,所述先端部的端面和圆周面设有若干个测距器,所述先端部内部设有压力传感器或温度传感器。

7. 根据权利要求 1 所述的智能电子膀胱镜系统,其特征在于:所述电子膀胱镜的直线型机器人通道的内径大于等于 5.0mm,独立的进水通道和出水通道的内径大于等于 1.0mm。

## 智能电子膀胱镜系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于医用器械领域,具体涉及一种智能电子膀胱镜系统。

### 现有技术

[0002] 目前在医学领域上使用的高端机器人系统是美国 Intuitive Surgical, Inc. 公司开发完成的达芬奇机器人辅助外科手术系统,自从 1998 年 12 月第一台达芬奇机器人辅助外科手术系统问世以来,目前已有超过 390 台应用于世界各地。

[0003] 达芬奇机器人手术系统主要由医生控制台 (surgeon console);一个装有四支 7 自由度交互手臂的床旁机械臂塔 (patient cart) 和一个高精度的 3D HD 视觉系统 (vision cart) 构成。借助于高清立体成像、多关节臂自动化控制及光缆信号传送等高科技设备,使其具备了三维高清术野、手臂无抖动、镜头固定、活动范围广、器械移动度大等优点,并且改变了术者站在手术台旁操作的传统模式,由主刀医师坐在控制台前完成手术全过程,符合人体工程学原理,更适合于长时间复杂手术。

[0004] 控制台由计算机系统、手术操作监视器、机器人控制监视器、操作手柄和输入输出设备等组成。手术时外科医生可坐在远离手术台的控制台前,头靠在视野框上,双眼接受来自不同摄像机的完整图像,共同合成术野的三维立体图。医生双手控制操作杆,手部动作传达到机械臂的尖端,完成手术操作,从而增加操作的精确性和平稳性,这是一种新提出的主-仆式远距离操作模式。

[0005] 现在,达芬奇机器人辅助外科手术系统已被广泛应用于普外科、心外科、泌尿外科、妇科和小儿外科。

[0006] 目前,内镜技术领域也日益发展,但是仍没有机器手与膀胱镜有机结合后进行膀胱疾病诊断和治疗的技术,因此,将机器手集成到膀胱镜以达到精密进行手术治疗的技术迫在眉睫。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提供的一种智能电子膀胱镜系统,该智能电子膀胱镜通过智能机器手和计算机技术的有机结合,在医生的经验技术指导下进行膀胱病手术,达到精密地进行手术治疗的目的,进一步提高手术准确率。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明是按以下技术方案实现的:

[0009] 本发明所述的智能电子膀胱镜系统,包括电子膀胱镜、内镜夹持机械臂、移动式调整型手术平台、自动供液系统、智能机器手、控制台及中央处理系统等。

[0010] 所述的电子膀胱镜是指介入人体手术区域的、为智能机器手进入手术区域提供平台和为医生提供视觉图像的器械。所述的电子膀胱镜包括内镜主体、硬质工作端部与硬质工作端部配合的可装拆的端部保护器,置于内镜主体末端并贯穿硬质工作端部的机器手通道,以及进水通道、出水通道等其他辅助通道。

[0011] 所述的电子膀胱镜,其可装拆的端部保护器的先端部设计成保护人体组织的钝

状,目的是减少对人体的伤害和使得电子膀胱镜顺利进入膀胱内,端部保护器的最大外径小于等于 10mm,长度 180 ~ 220mm。

[0012] 所述的电子膀胱镜,硬质工作端部为硬质圆管状。硬质工作端部穿过端部保护器,所述硬质工作端部前端的先端部伸出端部保护器若干距离,且先端部前部可以设计安装双目立体电子光学系统或者多 CCD 阵列电子光学系统,或者非立体的光学系统。

[0013] 所述的电子膀胱镜,其先端部的端面和圆周面设计有若干个测距器,用于监控先端部在手术区域内的位置,先端部设计有丰富的传感器,如压力传感器,温度传感器等,用于监控手术区域内的状态,数据通过数据线提供给中央处理器处理,以作参考。

[0014] 所述的电子膀胱镜,其机器人通道的内径大于等于 5.0mm,相互独立的进水通道和出水通道大于等于 1.0mm,进水通道和出水通道连接在自动供液系统上。

[0015] 所述的电子膀胱镜,其内镜主体设计有连接结构,作用是内镜夹持机械臂紧密配合,内镜主体外延一体化数据线、外接供水和负压的通道,数据线至少集成有内镜工作端部的电子光学系统的数据输出通道,为手术提供光源的光源线通道,工作端部各个传感器的数据传输通道等;供水和负压通道外接相关设备。

[0016] 所述的自动供液系统,包括依次连接的底座、自动伸缩的支撑支架及置于支撑支架顶部位置的储液罐,所述储液罐内设有压力系统,所述储液罐上还连接有给电子膀胱镜供液的供液管道。储液罐自动供液系统通过数据线与中央处理系统连接,通过对手术区的压力数据进行反馈,自动控制可伸缩的支撑结构做上下伸展运动来调节液流的速度和强度,也能配合压力系统结构,通过改变装储液罐体的压力来调节也留的速度和强度。

[0017] 所述的内镜夹持机械臂的结构至少包括两种:

[0018] 第一种是:包括基座、带关节的臂部及末端执行器;

[0019] 第二种:包括可卡死在可移动调整手术平台边缘的卡口部分、带关节的臂部及末端执行器。

[0020] 所述末端执行器与内镜主体所设的连接结构紧密配合,从而使得内镜夹持机械臂将电子膀胱镜紧密连接。

[0021] 对于第一种结构:其基座内部设计有大部分提供内镜夹持机械臂运动动能的驱动元件,包括传动结构、液压元件、气动元件、伺服电机和步进电机等,自身能做旋转运动和升降运动;

[0022] 对于第二种结构:所述卡口部分可以紧紧锁死在手术平台边缘为支撑。

[0023] 上述两种结构中:所述带关节的臂部的一端连接在基座或者卡口部分上,另外一端成为末端执行器,膀胱末端执行器通过连接结构与电子膀胱镜配合,臂部至少包括三个关节,至少 7 个自由度,内镜夹持机械臂的进给精度小于等于 1mm,其工作半径至少 500mm,工作的垂直高度 0 ~ 500mm(以移动式调整型手术平台平面为参考面),内镜夹持机械臂的末端执行器与电子膀胱镜组件配合后,能驱动电子膀胱镜组件的先端部达到上述工作空间内的任何一点,通过电子膀胱镜组件先端部端面和周面的测距器和相应传感器的反馈形成闭环控制,增加操作的安全系数,内镜夹持机械臂设计有防抖功能、越程警报功能和锁死功能,增加操作的安全系数。内镜夹持机械臂的控制方式可以分为键盘自动控制和声音控制等形式。键盘自动控制是指通过控制手把或者键盘的操控,控制内镜夹持机械臂进行前进、后退和旋转等的动作;声音控制形式是指通过麦克风接收操控者的声音指令,达到制内镜

夹持机械臂进行前进、后退和旋转等的动作。

[0024] 所述移动式调整手术台,其高低可以通过调整结构进行调整,其平面能作不同角度的倾斜,配合电子膀胱镜组件进行手术,进一步地,移动式调整手术台能通过固定结构固定夹持式内镜夹持机械臂。

[0025] 所述智能机器人是通过电子膀胱镜的机器人通道进入手术区域,并能通过机械手的变形、变向和抓取等动作对病区病变进行处理的集成微型手术器械功能的部件,其结构包括机器爪、执行结构、传输结构和外部控制部分等。

[0026] 所述的智能机器人,包括至少两个能相互对合动作机器爪、驱动机器爪动作的执行结构、用于传递执行机构的动力传输结构以及控制执行机构动作的外部控制部分,所述智能机器人的执行机构为微型驱动元件,所述传输结构为一段外径小于电子膀胱镜的机器人通道内镜的传输管线,所述传输管线中还包括微型传感器的传输线路。

[0027] 智能机器人在机器爪全部闭合的状态下,其最大外径应该大于等于 5.0mm,小于等于电子膀胱镜的机器人通道内径。

[0028] 智能机器人的特点是多功能,其功能包括:智能机器人的每个机器爪至少包括两个关节,可以使得只是在手术处理过程中,机器人能实现对合、抓取、分离和旋转等不同的动作;智能机器人的两个机器爪分别接通电源的正负极,在机器爪全部闭合的状态下,智能机器人成为一个单极的电凝棒,能实现单极电凝棒的功能,当至少两个机器爪分开时,则变成双极电凝钳,能实现双极电凝止血的功能;当然,两个能对合的机器爪能完成手术钳的功能,能抓取结石、息肉或者抓碎大结石;而且,当在机器爪全部闭合的状态下,智能机器人可以当做碎石棒使用,击碎大结石,方便取出;此外,智能机器人的正中或者适当位置设计有一直径小于等于 2.0mm 的通道,该通道内可舒畅通过金属材质网篮,可以对大结石进行套取等动作,还能作为充当外部负压作用的通道,对细小结石进行吸取的通道,也能通入微波探头设备或者激光探头设备,用于微波止血和激光切割等操作。所述智能机器人的适当位置设置有用于切除膀胱组织的电切设备,电切设备不使用时与智能机器人组合成一体,使用时伸出,做电切膀胱组织的作用。所述的智能机器人的每个机器爪都安装有微型传感器,目的是了解智能机器人的状态,为控制提供数据参考,使得机器人的使用更加安全,所述的智能机器人的动作精度至少达到 1.0mm。

[0029] 所述智能机器人的执行结构的动作通过微型气动元件或者微型液压元件等实现,元件可以装置在机器爪的前端或者通过微型管道连接在机器爪的外部。

[0030] 所述智能机器人的传输结构是一段外径小于电子膀胱镜的机器人通道内镜的传输管线,其性质可以是软性或者硬性,管线为智能机器人的抓取和剪切等动作传输动力,为机器爪的电凝治疗动作提供符合安全的电压,传输管线中还包括微型传感器的传输线路等。

[0031] 所述智能机器人外部控制部分与中央处理系统共用。智能机器人的控制方式可以分为人工控制和自动控制等形式。人工控制是指通过控制手把、键盘的操控,控制机器人进行前进、后退、旋转和电凝等的动作;自动控制形式是指除人工控制外的控制形式。

[0032] 所述智能电子膀胱镜系统的控制台,其目的是提供医生控制整个系统的一个平台,包括显示屏、手部操作组件和若干控制按钮及键盘。医生通过手持手部操作组件和观看显示屏上的三维立体图像,对智能电子膀胱镜系统中的内镜夹持机械臂、手术平台和智能

手术处理机械手进行控制,控制方式可以搭配声音控制;通过电子膀胱镜的光学系统,显示屏能输出 5 倍以上的高清图像,医生在高清的图像指导下的操作更加安全。

[0033] 所述智能电子膀胱镜系统的中央处理系统,其内核采用具有高速运算性能的多核处理器,连接控制台、电子膀胱镜、内镜夹持机械臂、移动式调整型手术平台和智能机器人于一体,是整个系统的大脑。中央处理系统的作用是根据医生对控制台的操作控制分解成指令,控制内镜夹持机械臂、移动式调整型手术平台和智能机器人相互配合,达到进行手术的最优位置,中央处理系统通过电子膀胱镜返回的高清 2D 或者 3D 图像,给提供医生手术处理的最佳图像依据;通过电子膀胱镜、智能手术处理机械手等装置的微型传感器反馈的状态信息,中央处理器内的报警装置能可以实时控制电子膀胱镜及智能机器人在膀胱腔内的运动,以使得手术的安全进行。

[0034] 所述的智能电子膀胱镜系统的手术应用方法如下:

[0035] 术前,病人首先作消毒清洗,并取用适当体位平躺在手术台上,医生辅助下首先使用端部保护器定位好并人工通过病人尿道进入膀胱腔,进入若干距离后,将电子膀胱镜安装在内镜夹持机械臂的末端执行器上,并将进水通道和出水通道等连接上自动供液系统,通过自动供液系统来调节膀胱腔内的液体体积和压力等,以保证手术的顺利进行,电子膀胱镜慢慢通过端部保护器并配合精密后,则医生可以通过显示屏的高清图像显示,操作手部控制组件和相关控制按钮等,可以控制内镜夹持机械臂、移动式调整型手术平台及智能机器人,使得智能机器人在膀胱内灵巧、精确地运行,进行患处的诊治、息肉的摘除止血、结石的击碎或者套取、肿瘤摘除取活检、组织的电切等操作。智能电子膀胱镜系统的智能机器人相当于医生手部的延伸,电子膀胱镜的光学系统则相当于医生眼睛的延伸,通过精密的操控,可以在放大至少 5 倍的环境下对泌尿科病变进行处理,而且由于系统的稳定性,可以极大地提高手术的安全性。

[0036] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0037] 本发明所述的智能电子膀胱镜系统,只需要从自然腔道中通入系统中的电子膀胱镜的硬质工作端部,则可以通入智能机器人进入膀胱腔内,智能机器人的微型化、可变形、可变向和同时具有若干种手术器械功能(如手术抓钳、手术剪和电凝设备等),则决定不需要通入其他器械便能做多种手术处理,减少手术的难度和病人的痛苦,达到精密地进行手术治疗的目的,进一步提高手术准确率。

## 附图说明

[0038] 图 1 是本发明的智能电子膀胱镜系统的系统示意图。

[0039] 图 2A 是本发明中第一种的内镜夹持机械臂结构示意图。

[0040] 图 2B 是本发明中第二种内镜夹持机械臂结构示意图。

[0041] 图 3 是本发明中电子膀胱镜示意图。

[0042] 图 4 本发明中自动供液系统结构简图。

[0043] 图 5 是本发明所述的智能电子膀胱镜系统的智能机器人的结构简图及与电子膀胱镜配合使用图。

[0044] 图 5A 是上述图 6 中智能机器人闭合状态结构示意图。

[0045] 图 6 本发明的智能电子膀胱镜系统的可调整手术台示意图。

[0046] 图 7 是本发明的智能电子膀胱镜系统的手术示意图。

## 具体实施方式

[0047] 下面结合附图对本发明作进一步的详述：

[0048] 如图 1 所示,本发明所述的智能电子膀胱镜系统包括电子膀胱镜 2,智能机器人手 3,内镜夹持机械臂 1,可移动调整手术平台 4,自动供液系统 5,控制台 8,中央处理系统 6 和系统附件 7 等。

[0049] 如图 2A 和图 2B 所示为两种不同形式的内镜夹持机械臂。

[0050] 第一种结构:如图 2A 所示,所述内镜夹持机械臂 1 包括依次连接的基座 11,带关节 14 的臂部 12 和与膀胱镜组件 2 配合的末端执行器 13。具体是带关节 14 的臂部 12 一端连接在基座 11 上,另外一端成为末端执行器 13,末端执行器 13 通过连接结构与电子膀胱镜 2 紧密配合。此外,所述基座 11 内部设有提供内镜夹持机械臂 1 运动动能的执行元件,包括传动结构、液压元件、气动元件、伺服电机和步进电机等,使得内镜夹持机械臂 1 带动电子膀胱镜 2 一起能做旋转运动和升降运动。

[0051] 第二种结构:如图 2B 所示,所述内镜夹持机械臂 1 包括带卡口的基座 11'、带关节 14' 的臂部 12' 及末端执行器 13'。所述的卡口 121 部分可以紧紧锁死在手术平台 4 边缘为支撑;所述的带关节的臂部 12' 一端连接在卡口基座 121 部分上,另外一端成为末端执行器 13',末端执行器 13' 通过连接结构与电子膀胱镜组件 2 紧密配合,该种结构的内镜夹持机械臂 1' 的臂部 12' 同样也设有提供内镜夹持机械臂 1 运动动能的执行元件,包括传动结构、液压元件、气动元件、伺服电机和步进电机等,使得内镜夹持机械臂 1 带动电子膀胱镜 2 一起能做旋转运动和升降运动。

[0052] 由图 2A 和图 2B 可知,上述两种结构的内镜夹持机械臂 1、1' 的臂部 12、12' 至少包括三个关节,至少 7 个自由度,且内镜夹持机械臂的进给精度小于等于 1mm,其工作半径至少 500mm,工作的垂直高度 0 ~ 500mm(以移动式调整手术平台 4 平面为参考面),内镜夹持机械臂 1、1' 的末端执行器 13 或者 13' 与电子膀胱镜 2 配合后,能驱动电子膀胱镜 2 的先端部达到上述工作空间内的任何一点,通过电子膀胱镜 2 先端部端面和周面的测距器和相应传感器的反馈形成闭环控制,增加操作的安全系数。此外,所述内镜夹持机械臂 1、1' 设计有防抖功能、越程警报功能和锁死功能,增加操作的安全系数。内镜夹持机械臂 1、1' 的控制方式可以分为键盘自动控制和声音控制等形式。键盘自动控制是指通过控制手把或者键盘的操控,控制内镜夹持机械臂 1 进行前进、后退和旋转等的动作;声音控制形式是指通过麦克风接收操控者的声音指令,达到制内镜夹持机械臂 1 进行前进、后退和旋转等的动作。

[0053] 如图 3 所示,所述,电子膀胱镜 2 包括硬质工作端部 21 与硬质工作端部 21 配合的可装拆的端部保护器 25 内镜主体 22 和机器人手通道及其他辅助通道 23、与内镜夹持机械臂 1 或 1' 配合的连接结构 24 等。所述的端部保护器 25 的最大外径小于等于 10mm,长度 180 ~ 220mm。

[0054] 如图 4 所示,所述自动供液系统 5,包括基座 51,可伸缩的支撑结构 52,储液罐 54,压力系统结构 53 和供液管道 55 等。自动供液系统 5 通过数据线与中央处理系统 6 连接,通过对手术区的压力数据进行实时反馈,自动控制可伸缩的支撑结构 52 做上下伸展运动来调节液流的速度和强度,也能配合压力系统结构 53,通过改变装储液罐体 54 的压力来调

节液流的速度和强度。

[0055] 如图 5 所示,所述智能机器人 3,包括至少两个能相互对合动作机器人爪 33、34、驱动机器人爪 33、34 动作的执行结构、用于传递执行机构的动力传输结构以及控制执行机构动作的外部控制部分所述智能机器人 3 在机器人爪 33、34 全部闭合的状态下(如图 5A 所示),其最大外径应该大于等于 5.0mm,小于等于电子膀胱镜 2 的机器人通道内径。

[0056] 在本发明中,所述智能机器人 3 的多功能机器人,其主要功能包括:智能机器人的每个机器人爪 33、34 至少包括两个关节,可以使得智能机器人 3 能有效实现对合、抓取、分离和旋转等不同的动作;智能机器人 3 的两个机器人爪 33、34 分别接通电源的正负极,在机器人爪 33、34 全部闭合的状态下,智能机器人 3 成为一个单极的电凝棒,能实现单极电凝棒的功能;而当至少两个机器人爪 33、34 分开时,则变成双极电凝钳,能实现双极电凝止血的功能;此外,两个能对合的机器人爪 33、34 能完成手术钳的功能,能抓取结石、息肉或者抓碎大结石;并且,当在机器人爪 33、34 全部闭合的状态下,智能机器人可以当做碎石棒使用,击碎大结石,方便取出;智能机器人 3 的正中或者适当位置设计有一直径小于等于 2.0mm 的通道,通道内可顺畅地通过金属材质网篮 32,可以对大结石进行套取等动作,还能作为充当外部负压作用的通道,对细小结石进行吸取的通道,也能通入微波探头设备或者激光探头设备 36,用于微波止血和激光切割等操作。

[0057] 此外,所述智能机器人 3 的适当位置设置有用于切除膀胱组织的电切设备 35,电切设备 35 不使用时与智能机器人 3 是组合成一体的,使用时伸出,做电切膀胱组织的作用。所述智能机器人 3 的每个机器人爪 33、34 都安装有微型传感器,目的是实时了解智能机器人 3 的状态,为控制提供数据参考,使得机器人 3 的使用更加安全,所述的智能机器人的动作精度至少达到 1.0mm。

[0058] 在本发明中,所述智能机器人 3 的执行结构的动作通过微型气动元件或者微型液压元件等实现,元件可以装置在前端或者通过微型管道连接在智能机器人 3 的外部。智能机器人 3 的各个机器人爪 33、34 部分都安装有丰富的传感器,包括温度传感器或压力传感器等,以获得手术区域的详细信息。

[0059] 在本发明中,所述智能机器人 3 的传输结构是一段外径小于电子膀胱镜组件的机器人通道内镜的传输管线,其性质可以是软性或者硬性,管线为智能机器人 3 的抓取和剪切等动作传输动力,为机器人爪 33、34 的电凝治疗动作提供符合安全的电压,管线中还包括微型传感器的传输线路等。

[0060] 在本发明中,智能机器人 3 外部控制部分 37 与系统的中央处理系统 6 共用。智能机器人 3 的控制方式可以分为人工控制和自动控制等形式。人工控制是指通过控制手把、键盘的操控,控制机器人 3 进行前进、后退、旋转和电凝等的动作;自动控制形式是指除人工控制外的控制形式。

[0061] 如图 6 所示,所述移动式调整型手术台 4,其高低可以通过调整结构 42 调整,其平面能作不同角度的倾斜,配合电子膀胱镜组件进行手术,进一步地,移动式调整型手术台 4 能通过固定结构 43 固定夹持式内镜夹持机械臂 12。

[0062] 图 7 是本发明所述的智能电子膀胱镜系统的手术图。术前,病人首先作消毒清洗,并取用适当体位平躺在移动式调整型手术台 4 上,医生辅助下首先使用端部保护器 26 定位好并人工通过病人尿道 81 进入膀胱腔 8 内,进入若干距离后,将电子膀胱镜 2 安装在内镜



夹持机械臂 1 的末端执行器 13 或 13' 上,并将进水通道和出水通道等连接上自动供液系统 5,通过自动供液系统 5 来调节膀胱腔内的液体体积和压力等,以保证手术的顺利进行;然后,电子膀胱镜 2 慢慢通过端部保护器 26 并配合精密后,则医生可以通过显示屏的高清图像显示,操作手部控制组件和相关控制按钮等,可以控制内镜夹持机械臂 1、移动式调整型手术平台 4 及智能机器人 3,使得智能机器人 3 在膀胱腔 8 内灵巧、精确地运行,进行患处的诊治、息肉的摘除止血、结石的击碎或者套取、肿瘤摘除取活检、组织的电切等操作。智能电子膀胱镜系统的智能机器人 3 相当于医生手部的延伸,而电子膀胱镜 2 的光学系统则相当于医生眼睛的延伸,通过精密的操控和眼手配合,可以在放大至少 5 倍的环境下对泌尿科病变进行处理,而且由于系统的稳定性,减少手术的难度和病人的痛苦,达到精密地进行手术治疗的目的,可以极大地提高手术的安全性,以及进一步提高手术准确率。

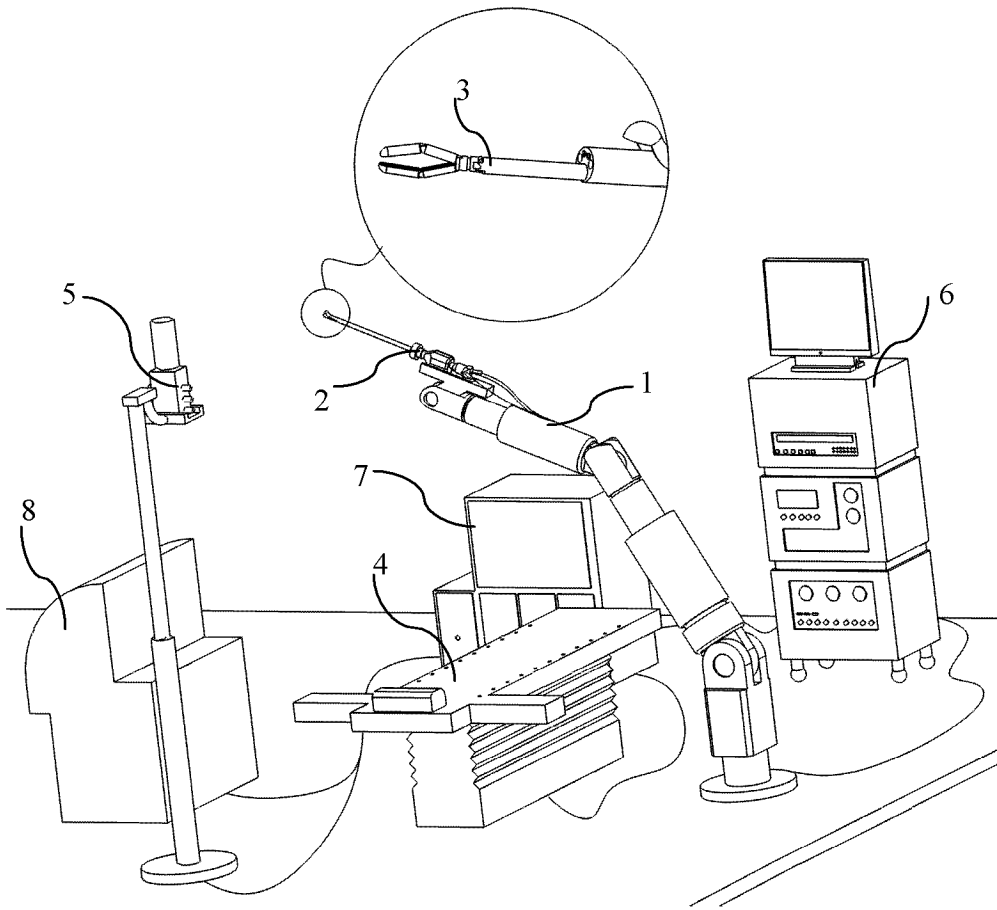


图 1

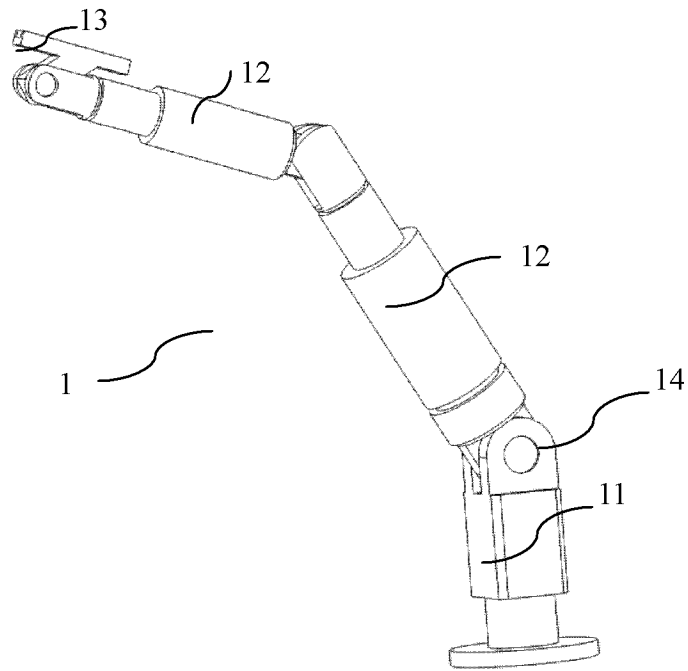


图 2A

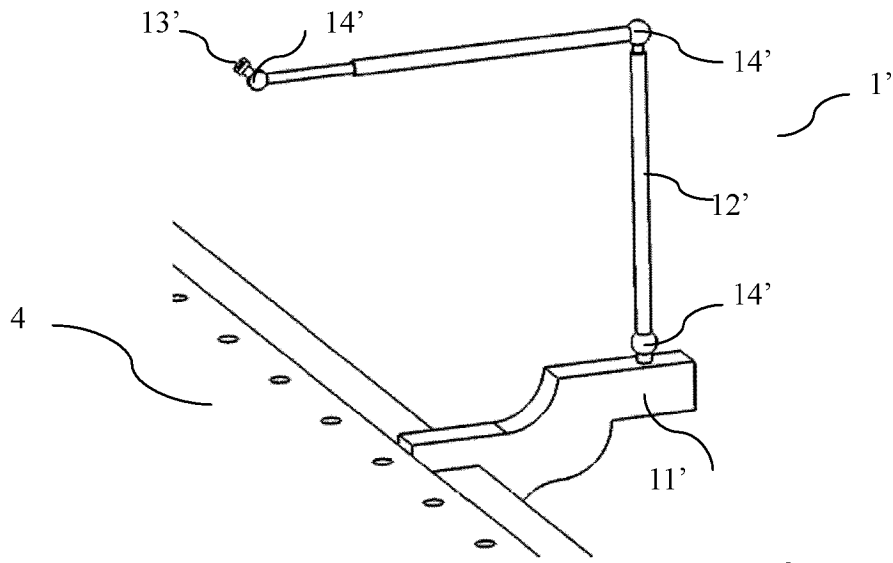


图 2B

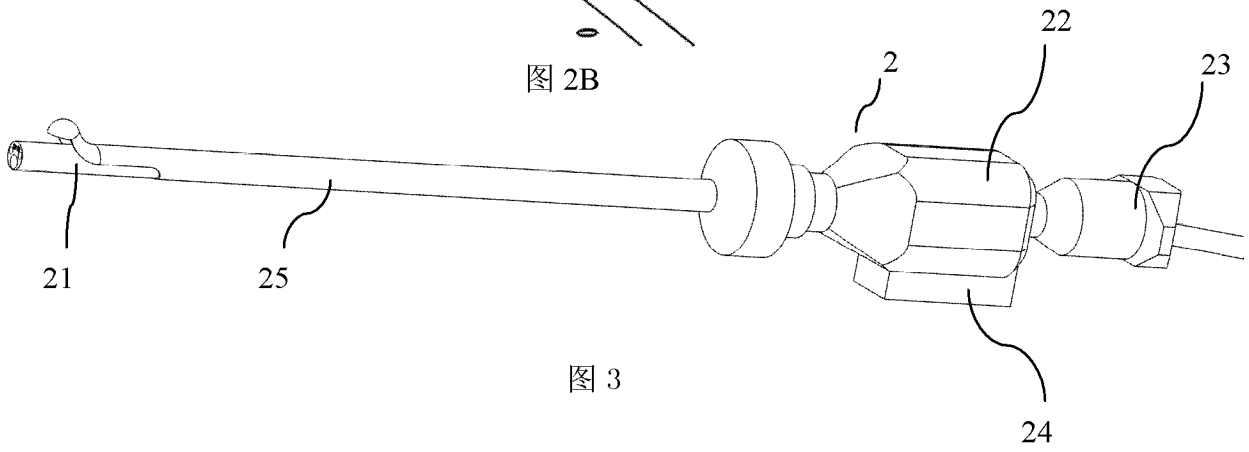


图 3

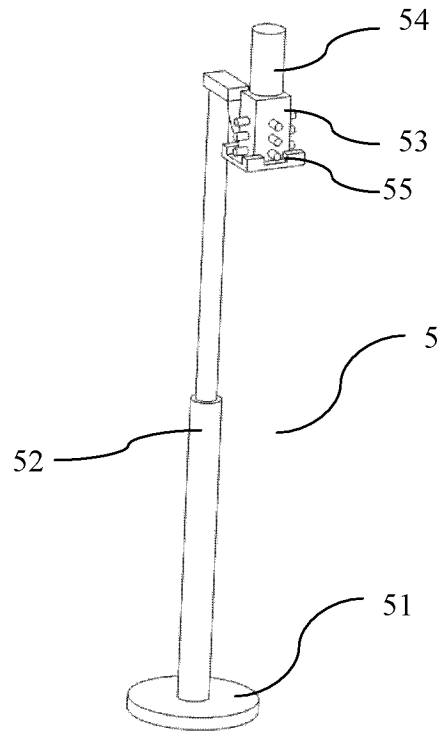


图 4

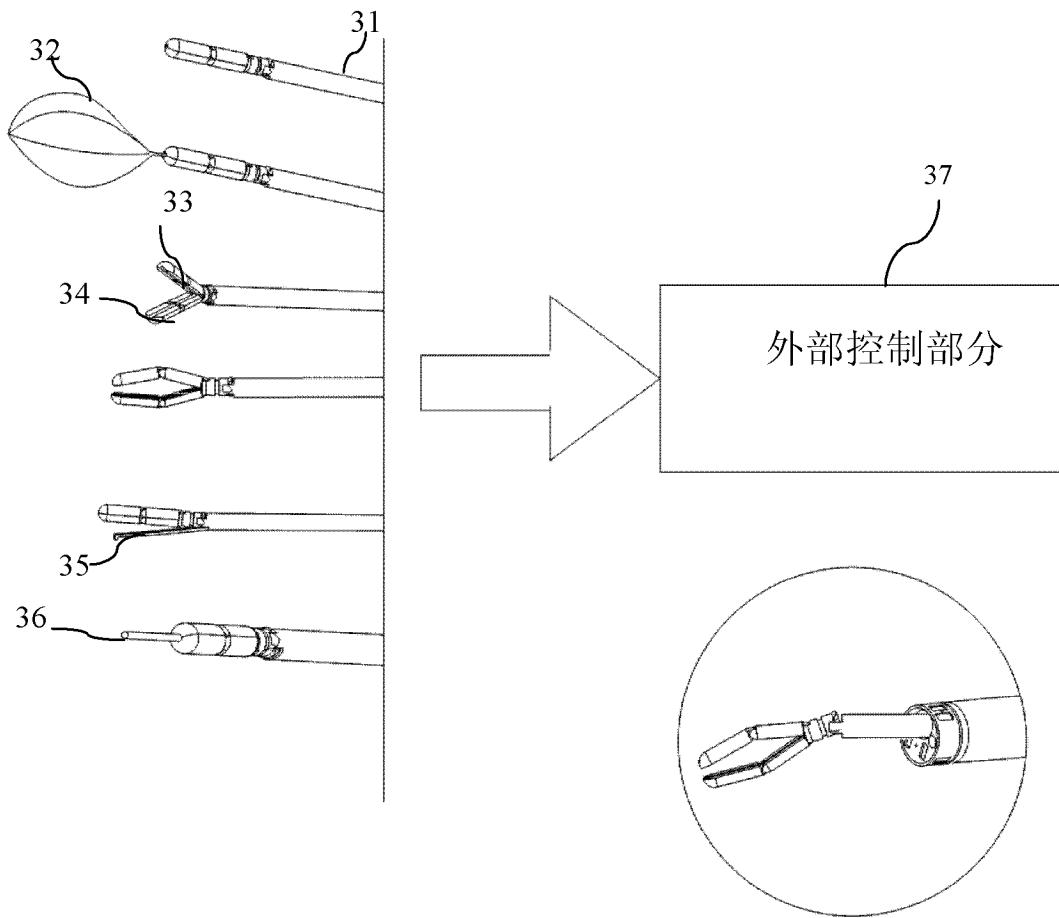


图 5

图 5A

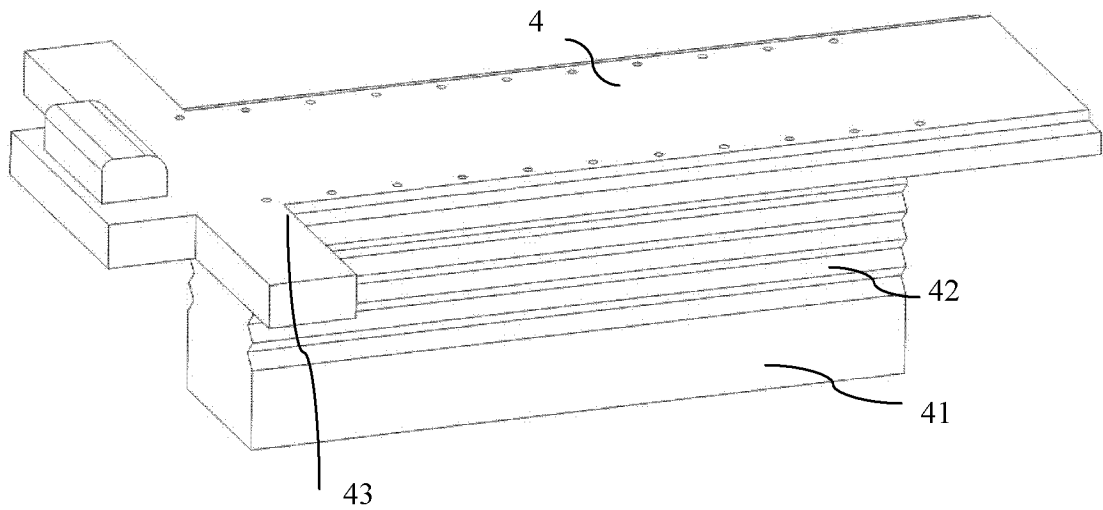


图 6

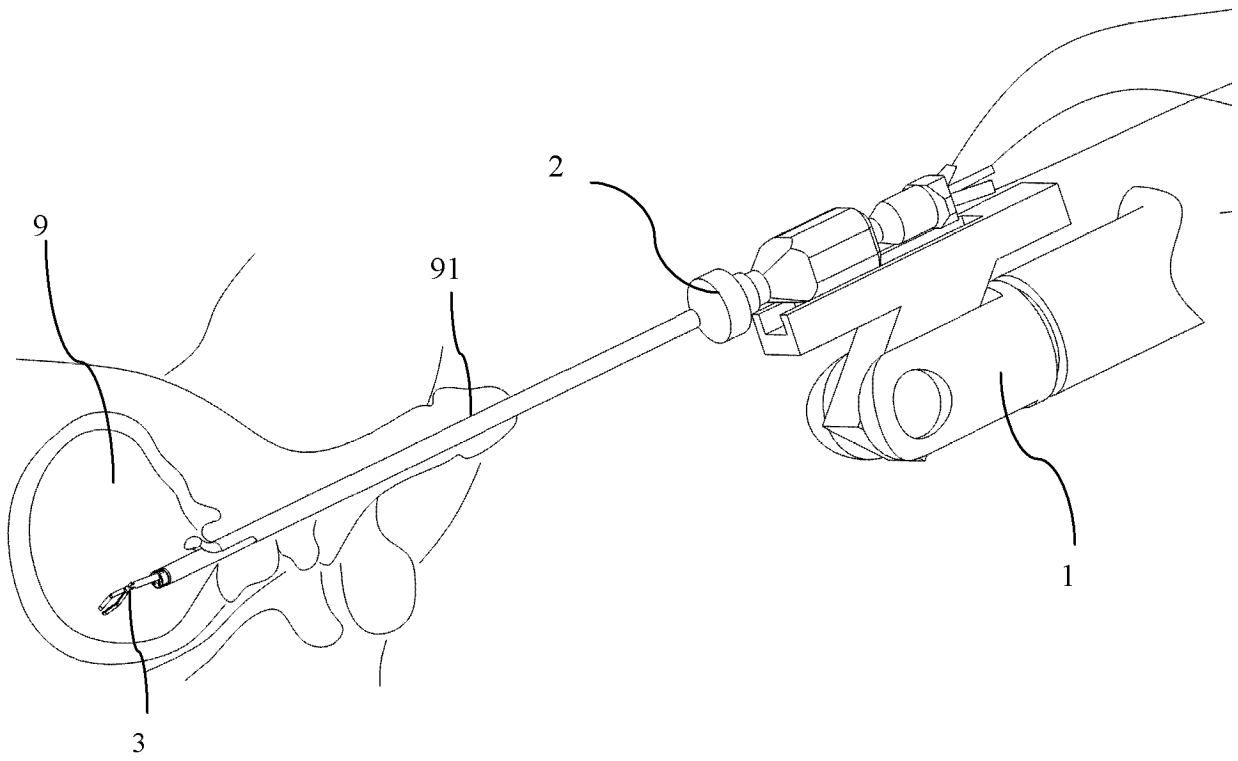


图 7