



(21)申请号 201811152854.6

(22)申请日 2018.09.30

(71)申请人 泗洪县正心医疗技术有限公司

地址 223900 江苏省宿迁市泗洪县东城康桥小区17栋1-1

(72)发明人 郑杨 郑兴

(51) Int.Cl.

A61B 34/37(2016.01)

A61B 17/00(2006.01)

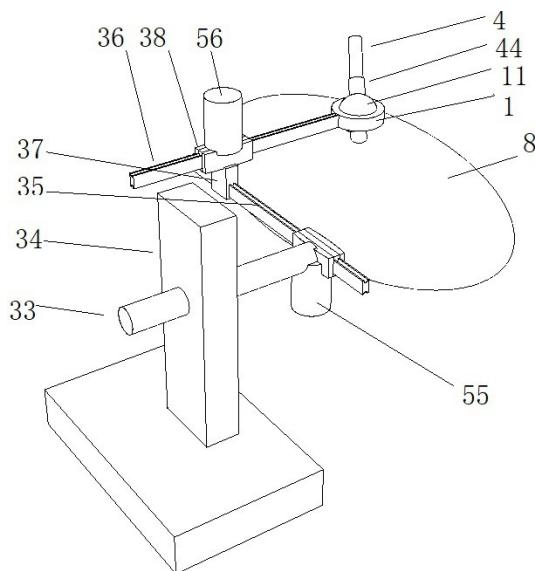
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种由横梁驱动的腹腔镜手术机器人

(57) 摘要

本发明提供一种由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，包括横梁、万向关节、关节壳和驱动组件。横梁包括X轴横梁和Y轴横梁，X轴横梁横向放置，X轴横梁与支撑架连接，Y轴横梁竖向连接于X轴横梁并与X轴横梁呈十字交叉；横梁上设有驱动组件；关节壳与横梁或驱动组件连接，万向关节安装在关节壳内。体外万向关节偏转的同时，也会带动体内的腹腔镜器械向反方向杠杆式偏转。本发明利用万向关节的三维旋转能力简化了手术机器人的结构，提升了手术机器人的便携性及操作性。



1. 一种由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，包括横梁、万向关节、关节壳和驱动组件，其特征在于：所述横梁包括X轴横梁和Y轴横梁，所述X轴横梁横向放置，X轴横梁与支撑架连接，所述Y轴横梁竖向连接于X轴横梁并与X轴横梁呈十字交叉；所述横梁上设有驱动组件；所述关节壳与横梁或驱动组件连接，所述万向关节安装在关节壳内。

2. 根据权利要求1所述的由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，其特征在于：所述横梁上设有直线导轨和与直线导轨契合的滑块，所述滑块上连接驱动组件，驱动组件用于驱动直线导轨和滑块相互运动。

3. 根据权利要求2所述的由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，其特征在于：所述横梁上设有与直线导轨平行的齿条，所述驱动组件上有齿轮与齿条啮合。

4. 根据权利要求2所述的由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，其特征在于：所述横梁上设有与直线导轨平行的摩擦条，所述驱动组件上有滚轮与摩擦条紧密接触。

5. 根据权利要求2所述的由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，其特征在于：所述横梁上连接与直线导轨平行的拉索，所述驱动组件上有拉索轮与拉索连接。

6. 根据权利要求1所述的由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，其特征在于：X轴横梁上有第一驱动组件，Y轴横梁上有第二驱动组件，所述第一驱动组件和第二驱动组件相互固定连接。

7. 根据权利要求1所述的由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，其特征在于：X轴横梁上有第一驱动组件，Y轴横梁上有第二驱动组件，所述X轴横梁和Y轴横梁相互固定连接。

8. 根据权利要求1所述的由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，其特征在于：所述万向关节是球窝关节，所述球窝关节包括球型件和关节座。

9. 根据权利要求1所述的由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，其特征在于：所述万向关节包括内环和外环，所述内环悬挂在所述外环上，外环悬挂在关节壳上；内环与外环的旋转轴相互垂直，轴心线的夹角为90度。

10. 根据权利要求1所述的由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，其特征在于：所述万向关节中心有通道管，所述通道管用于穿过手术器械。

一种由横梁驱动的腹腔镜手术机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种手术机器人系统,具体涉及一种由横梁驱动的腹腔镜手术机器人。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,越来越多的微创外科手术开始普及。微创手术具有创伤小、患者较容易恢复等优点,随着医用内窥镜技术的发展,微创手术越来越得到广泛的应用。但微创手术的观察视野狭小、手术区域不灵活,因此其手术难度比一般的普通手术难度要大得多。需要一名主刀医师和一名持镜操作师进行完美的配合,才能使一场手术达到理想的效果。而两者间的默契需要主刀医师和持镜操作师长期配合才能形成,且中间还存在很多不稳定的因素。微创外科手术中内窥镜通过体表固定的小切口进入体内完成手术,鉴于体表切口的约束和患者的手术安全性,要求内窥镜在切口处做定点运动。

[0003] 目前达芬奇机器人是世界上商品化和临床化最成功的微创机器人,该机器人采用的开环平行四边形远心定位机构,依靠钢带同步约束来实现平行四边机构,该机构的缺点是在装配时需要借助装置寻找远心定位点。被动臂采用基于移动平台的机械臂集成,这种方式的缺点是整个机械系统体积较大,为了便于术前调整需要被动臂具有四个自由度,导致悬臂梁较长,使得机器人整体刚度降低。同时出于达芬奇微创机器人在这方面的专利壁垒考虑,而且现在大多数的手术器械装置的驱动是通过电机直接驱动,这样往往使得驱动电机布置在平台的上部,导致头重脚轻,增大了关节的驱动力矩,使得机械臂系统容易产生震动,大多数内窥镜驱动装置采用螺母丝杠传动方式,但这种方式不便于手动实现术前调整,竖向移动装置采用电机带动螺母丝杠方式来实现上下运动,整体体积比较大。因此研发一种新型的微创机器人机械臂系统对我国微创机器人领域发展具有重要意义。

发明内容

[0004] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种有万向关节的手术机器人及其控制装置。

[0005] 技术方案:为解决上述技术问题,一种由横梁驱动的腹腔镜手术机器人,包括横梁、万向关节、关节壳和驱动组件。横梁包括X轴横梁和Y轴横梁,X 轴横梁横向放置, X 轴横梁与支撑架连接, Y 轴横梁竖向连接于 X 轴横梁并与 X 轴横梁呈十字交叉;横梁上设有驱动组件;关节壳与横梁或驱动组件连接,万向关节安装在关节壳内。体外万向关节偏转的同时,也会带动体内的腹腔镜器械向反方向杠杆式偏转。本发明利用万向关节的三维旋转能力简化了手术机器人的结构,提升了手术机器人的便携性及操作性。

[0006] 具体地,所述横梁上设有直线导轨和与直线导轨契合的滑块,所述滑块上连接驱动组件,驱动组件用于驱动直线导轨和滑块相互运动。优选,直线导轨和滑块上有润滑涂层。

[0007] 优选,所述横梁上设有与直线导轨平行的齿条,所述驱动组件上有齿轮与齿条啮

合。

[0008] 优选，横梁上设有与直线导轨平行的摩擦条，驱动组件上有滚轮与摩擦条紧密接触。

[0009] 优选，横梁上连接与直线导轨平行的拉索，所述驱动组件上有拉索轮与拉索连接。

[0010] 具体地，X轴横梁上有第一驱动组件，Y轴横梁上有第二驱动组件，所述第一驱动组件和第二驱动组件相互固定连接。

[0011] 具体地，X轴横梁上有第一驱动组件，Y轴横梁上有第二驱动组件，所述X轴横梁和Y轴横梁相互固定连接。

[0012] 具体地，所述万向关节是球窝关节，所述球窝关节包括球型件和关节座。

[0013] 具体地，所述万向关节包括内环和外环，所述内环悬挂在所述外环上，外环悬挂在关节壳上；内环与外环的旋转轴相互垂直，轴心线的夹角为90度。

[0014] 具体地，所述万向关节中心有通道管，所述通道管用于穿过手术器械。

[0015] 具体地，所述驱动组件包括驱动件和驱动电机，驱动件和驱动电机直接连接或通过传动装置联接。

[0016] 具体地，还包括遥控装置。优选无线遥控装置。万向关节上还装有电池，可以和控制台相互接收和发送控制信号。

[0017] 操作者通过控制装置遥控有万向关节的手术机器人执行左右、俯仰、旋转或前进等动作。可以有如下方式：1、手术助手在手术台下通过遥控装置控制有万向关节的手术机器人运动。2、主刀医生在手术台上，自己用手通过手持器械上的遥控杆控制。3、主刀医生在手术台上，自己通过口罩上的遥控杆控制。

[0018] 有益效果：

1. 简易便携。单个球窝关节代替复杂的机械臂。每个球窝关节都可以单独包装运输，体积小，重量轻，便于携带和组装。在野外救援、航天航空中也可以应用。

[0019] 2. 便于批量生产。损坏后可随时替换新部件，也可以作为一次性耗材使用。

[0020] 3. 减少手术人员配置。该系统可以让主刀医生在双手操作时，还能由唇舌和足部自由控制其他的机械臂，相当于多了几只手，减少一个扶镜医生或助手医生，也能避免两人沟通时发生的障碍。

[0021] 4. 结构简单，安装、调试简单。需要控制的部件少，系统简单，发生故障少，维修容易。经济性好，减少患者的经济负担。

[0022] 除以上所述的本发明解决的技术问题、构成技术方案的技术特征以及由这些技术方案的技术特征所带来的优点外。为使本发明目的、技术方案和有益效果更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明所能解决的其他技术问题、技术方案中包含的其他技术特征以及这些技术特征带来的优点做更为清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

附图说明

- [0023] 图 1是实施例一中有球窝关节的腹腔镜手术机器人的示意图；
图2是实施例一中的驱动组件结构示意图；
图3是实施例一中穿刺通道管在腹腔内的结构示意图；
图4是实施例一中穿刺通道管在腹腔内偏转后的结构示意图；
图5是实施例一中偏转的原理示意图；
图6是实施例二中双环万向关节的结构示意图；
图7是实施例三中有L型横梁的手术机器人结构示意图；
图8是实施例四中第一驱动组件与第二驱动组件固定连接的结构示意图。
- [0024] 其中,1-球窝关节,2-双环万向关节,3-关节支撑装置,4-腹腔镜,5-驱动组件,8-人体腹壁;
11-球型件,12-球型件通孔,13-关节壳, 14-外环旋转轴,15-内环旋转轴,16-外环,17-内环,18-关节壳通孔;
31-活动框,32-弹簧,33-支撑杆,34-支撑架,35-X轴横梁,36-Y轴横梁,37-连接杆,38-滑轨,39-滑块;
41-皮肤层,42-肌肉层,43-穿刺点,44-穿刺通道管;
51-驱动件,52-驱动电机,53-传动装置,54-驱动件固定架,55-第一驱动组件,56-第二驱动组件。

具体实施方式

[0025] 实施例一

本实施例用于腹腔镜手术,本发明的由横梁驱动的腹腔镜手术机器人用作持镜臂,替代一名手术助手。如图1所示,横梁包括X轴横梁35和Y轴横梁36,X 轴横梁35与患者身体长轴平行, X 轴横梁35与支撑杆33连接,支撑杆固定在支撑架34上。Y 轴横梁36竖向连接于X 轴横梁35并与 X 轴横梁35呈十字交叉;横梁上设有驱动组件5;球窝关节1与Y轴横梁36连接,球型件11安装在球窝关节1内。

[0026] 横梁上设有直线导轨38和与之契合的滑块39,滑块39上连接驱动组件5,驱动组件5用于驱动直线导轨38和滑块39相互运动。直线导轨38和滑块39上有润滑涂层。驱动电机52通过传动装置53与三个驱动件51传动连接,滑块39可分成两部分将驱动件51和横梁包裹。横梁上设有与直线导轨38平行的摩擦条,驱动件51是滚轮,与摩擦条紧密接触后能驱动直线导轨38在滑块39内运动。

[0027] 关节壳13为两对称部分对合组成,对合后将球型件11卡位于关节壳13内,组成球窝关节1。球型件11中心有通孔,穿刺通道管44从该通孔穿过并进入腹腔内。穿刺通道管44会受到人体腹壁8的束缚,有力学支撑的主要是皮肤层41和肌肉层42,其他组织过于薄弱,不会对有支撑作用。外科医生可以通过缝合穿刺点43处的皮肤或肌肉来加强对穿刺通道管44的束缚力。

[0028] X轴横梁35上有第一驱动组件55,Y轴横梁36上有第二驱动组件56。X轴横梁35一端通过连接杆37和第二驱动组件56固定连接。第一驱动组件55与支撑杆33固定连接,可驱动X轴横梁35、Y轴横梁36和第二驱动组件56一起沿患者长轴平行移动。Y轴横梁运动会带动球

窝关节1在人体腹壁8表面向下方位移,球窝关节1会带动穿刺通道管44的一端向下移动。由于穿刺通道管44一端被束缚在穿刺点43处,所以穿刺通道管44会发生偏转,会带动体内的腹腔镜4以穿刺点43为中心向上方偏转。

[0029] 如图3和图4所示,第二驱动组件56可驱动Y轴横梁36和球窝关节1沿患者横轴平行移动,球窝关节1会带动穿刺通道管44的一端向左移动。由于穿刺通道管44一端被束缚在穿刺点43处,所以穿刺通道管44会发生偏转,会带动体内的腹腔镜4以穿刺点43为中心向右偏转。

[0030] 如图5所示,在非限制性实施例中,假想腹腔镜4的转动的中心点可以预设在穿刺通道管44的特定位置0点,球型件1偏转角为0度时,使球型件1的中心位于活动框31的中心点0'。直线AO是图4中腹腔镜4的轴线。当体外的球型件1从B移动到A点时,腹腔镜4轴线BO以0点为旋转点偏转到AO,实现了腹腔内偏转。

[0031] 由于AO和BO构成了三角形,比中垂线OO'长,AO偏转到OO'时穿刺通道管44会产生的少量位移,由于皮肤有弹性,而且穿刺通道管44在球型件11内可上下活动,影响较小。在另一个实施例中,关节活动框31是半球结构,AO、BO与OO'长度相同或相差很小,AO偏转到BO所产生的位移为0或很小,可以进一步减少影响。

[0032] 有万向关节的手术机器人可能需要满足相互矛盾的需要。也就是,当有万向关节的手术机器人动作时,必须靠近患者放置,同时又要使医护人员等能接近患者而没有障碍,以及当动作时,有万向关节的手术机器人必须在患者的身体上方,同时又要保证无菌,以便消除患者感染的危险。此外,有万向关节的手术机器人必须提供用于动作的足够级别的强度、准确性、和灵活性,同时提供小巧、尺寸纤细和重量轻的特性,并且有万向关节的手术机器人必须以稳定的方式被安装,同时能够自由移动和占据的面积小。此外,有万向关节的手术机器人必须在手术前的准备中给患者和医护人员提供自由。

[0033] 本实施例提供了诸如上述的有万向关节的手术机器人的理想的特性集。不同于传统的有万向关节的手术机器人的构造,传统的手术机器人的构造中每个机器人臂与主体联结,使得机器人体积大,可移动性低,并且动作复杂,本实施例有万向关节的手术机器人通过紧靠患者的关节支撑装置3来固定,其上方的腹腔镜长度可限制在50cm以内,支撑架34上可以连接1个以上的支撑杆33和与之连接的腹腔镜手术机器人。支撑架34还可以上下调节支撑杆33的高度。支撑架34下方还有滚轮,以实现有万向关节的手术机器人的自由移动和占据的面积小。

[0034] 手术需要的各种仪器,诸如腹腔镜摄像头、夹持器、抽吸管、执行器等,可以以本实施例中腹腔镜4的安装方式安装。驱动组件通过有线、无线或电池供电,通过遥控装置接受有线或无线信号。

[0035] 实施例二

如图6所示,本实施例与实施例一相似,区别在于,本实施例不使用球窝关节1,而是使用双环关节2。手术机器人具有内环17、外环16和滑轨38组成的双环关节2,其内环17悬挂在外环16上,外环16悬挂在滑轨38上;内环旋转轴14与外环旋转轴14相互垂直,轴心线的夹角为90度。内环17内紧箍住穿刺通道管44,也可以与之融合为一体。滑轨38上安装精细调节的微调驱动组件,驱动手术机器人做更精细的动作。微调驱动组件与Y轴横梁的一端固定连接。其他结构与实施例一相同。

[0036] 实施例三

本实施例是在实施例一基础上的改进,改进之处在于球窝关节1内穿设的不是腹腔镜4而是前端安装拉钩的电动撑杆。电动撑杆包括丝杆、丝杆外管、弹簧、内套筒和外套筒,每个套筒分别与丝杆的一端或丝杆外管的一端固定连接,弹簧套设于丝杆和丝杆外管外,弹簧的两端分别固定于两个套筒内的端部,丝杆与丝杆外管相配合,丝杆在丝杆外管的腔体内转动做直线往复运动,两个套筒一端套接,丝杆做直线往复运动带动内套筒在外套筒中滑动。外套筒穿入球窝关节1内,被驱动运动的同时,还可以带动前端拉钩前进和后退。其他结构与实施方案一相同。

[0037] 实施例四

如图7所示,本实施例与实施例一相似,区别在于X轴横梁35和Y轴横梁36相互融合,连接成一条“L”型横梁。第一驱动组件55和第二驱动组件56无法通过横梁拐弯处,只能在X轴横梁35和Y轴横梁36上各自运行。

[0038] 实施例五

如图8所示,本实施例与实施例一相似,区别在于第一驱动组件55和第二驱动组件56相互固定连接。第一驱动组件55在X轴横梁35上运行,第二驱动组件56驱动Y轴横梁36运行。

[0039] 实施例六

与操作台连接的操作台控制装置和控制有万向关节的手术机器人运作的机器人控制装置,且操作台控制装置与机器人控制装置连接。使用时,有万向关节的手术机器人由操作台控制,操作台的指令由操作台控制装置下达,通过RTC即时通讯到达从端机器人控制装置,机器人控制装置接收指令后将传达给有万向关节的手术机器人进行相应的动作。有万向关节的手术机器人的状态汇总到机器人控制装置,由机器人控制装置通过RTC通讯到达操作台控制装置,同时操作台控制装置的状态信息与有万向关节的手术机器人的状态信息汇总处理到达操作台,并反馈给工作人员。

[0040] 操作台控制装置上设置有用于监测工作人员是否到位的监测装置及用于显示操作台及机器人的状态信息的显示器。监测装置在监测到非正常状态时,则会根据监测结果进行制动或断电操作,以确保手术的安全进行。作为优选的,上述监测装置包括3D体感摄影机(Kinect)和脚踏开关,当3D体感摄影机监测到工作人员到位时,才能够进行有万向关节的手术机器人的部分功能操作,此时工作人员踩下脚踏开关时,有万向关节的手术机器人便能够开始运作;在工作人员未到位时,且未踩下脚踏开关,有万向关节的手术机器人制动,以避免非正常因素所引起的操作界面运作而导致的有万向关节的手术机器人移动。

[0041] 机器人控制装置上设置有用于记录腹腔镜4的感应组件6,感应组件6能够记录腹腔镜4的位移量,从而记录腹腔镜4的运动轨迹。通过感应组件6记录的信息可以自动判断腹腔镜4的运动路径是否满足手术需求,当具有多个有万向关节的手术机器人时,能够监测到各个手术器械的运动路径是否会发生干涉,从而重新规划新的运动路径,保证手术器械的运动的安全性。

[0042] 机器人控制装置上还设置了用于获取电机状态信息的电机驱动装置及反应机器人状态的电机制动装置,当监测到危险信号时,电机制动装置自动制动。上述电机驱动装置能够与编码器配合使用,在编码器监测到有万向关节的手术机器人的运动路径存在异常时,编码器能够将信息反馈至电机驱动装置,并使电机驱动装置驱动电机开始新的工作路

径。

[0043] 上述机器人控制装置上还包括有电机通讯装置,以实时监测电机与电机驱动装置、电机驱动装置与有万向关节的手术机器人之间的反馈状态,并将监测信息反馈至工作人员,在出现故障的情况下,电机通讯装置能够根据监测信息进行制动灯操作,以保证手术机器人的正常运作,或者将故障信息反馈至工作人员,使工作人员能够快速处理故障。

[0044] 此外,操作台控制装置用于记录有万向关节的手术机器人参数信息和/或操作台参数信息的数据记录模块,以便于查找故障信息。具体的,该数据记录模块包括运行日志和控制手数据,比如在控制手数据中,工作人员操作手柄,通过操作台控制器传达到有万向关节的手术机器人端,使有万向关节的手术机器人动作,有万向关节的手术机器人动作时的信息通过编码器、电机驱动装置反馈到操作台控制器,形成反馈机制,若操作数据与编码器或电机数据出现不一致,则系统自动调整,若调整不了,则出现故障,需要在控制手数据中查看数据并找寻故障地点。

[0045] 作为优选,操作台控制装置上设置有用于紧急制动的急停开关以在发生故障时对机器人进行紧急制动,进而减少故障所造成的损失。

[0046] 本申请的一个实施例中,机器人控制装置和操作台控制装置上还分别设置有监测电压并保护电路的第一UPS电源(不间断电源)和第二UPS电源。用于监测电压的大小及电网的稳定情况,且在断电的情况下,启用上述UPS电源,保证手术的顺畅进行,并将监测所得的信息通过操作台控制器反馈给工作人员。

[0047] 机器人控制装置和操作台控制装置上还分别设置有监测控制装置各部位电路状态的第一电源功率监测器和第二电源功率监测器,电路的电压、电流数值在预设参数范围内时则正常工作,超过预设参数时,则有故障存在,立即制动或断电。

[0048] 机器人控制装置和操作台控制装置上还分别设置有显示有万向关节的手术机器人工作状态的第一状态指示灯和显示操作台工作状态的第二状态指示灯。上述指示灯能够将机器人端和操作台的工作状态最直观的呈现给工作人员,工作人员根据指示灯的显示情况,通过检查错误代码,能够快速的查找出故障所在。具体的,上述指示灯可具体设置有正常、待命、警告、危险等指示情况,以便工作人员监测机器人的使用状态。

[0049] 本发明实施例提供的控制装置,具体包括操作台控制装置及机器人控制装置,以分别对操作台及有万向关节的手术机器人的状态进行控制,且操作台控制装置与机器人控制装置连接,从而实现两者之间的信息连接及反馈,使工作人员能够在操作台端对有万向关节的手术机器人进行操作以实施手术。手术过程中,监测装置能够实时监测工作人员是否到位,从而判断是否进行制动,有效的避免了部分误操作下有万向关节的手术机器人的运作;显示器能够将操作台及机器人的所有状态信息显示直接呈现给工作人员,使工作人员能够快速准确的发现系统存在的问题,进而快速解决问题,保证手术的安全;此外,机器人控制装置上的编码器能够记录电机的转动圈数,从而记录机械手臂的运动轨迹,通过编码器反馈的信息系统可以自动判断运动路径是否存在问题,并判断多个有万向关节的手术机器人运动时是否发生干涉,根据其反馈信息能够确保各有万向关节的手术机器人更加精准的安全工作,进而提高了手术的安全性。

[0050] 基于上述实施例提供的控制装置,本发明实施例还提供一种手术机器人,包括操作台、有万向关节的手术机器人,及分别与操作台及有万向关节的手术机器人连接的控制

装置；且控制装置为上述任一项的控制装置。对于上述手术机器人的其余部分的结构，请参见现有技术，本文不再赘述。

[0051] 由于该手术机器人具有上述控制装置，因此在一定程度上，该手术机器人也具有较高的使用安全性。

[0052] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0053] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0054] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0055] 以上所述仅为本发明的优选实施方式而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化，在本发明的原理和技术思想的范围内，对这些实施方式进行多种变化、修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

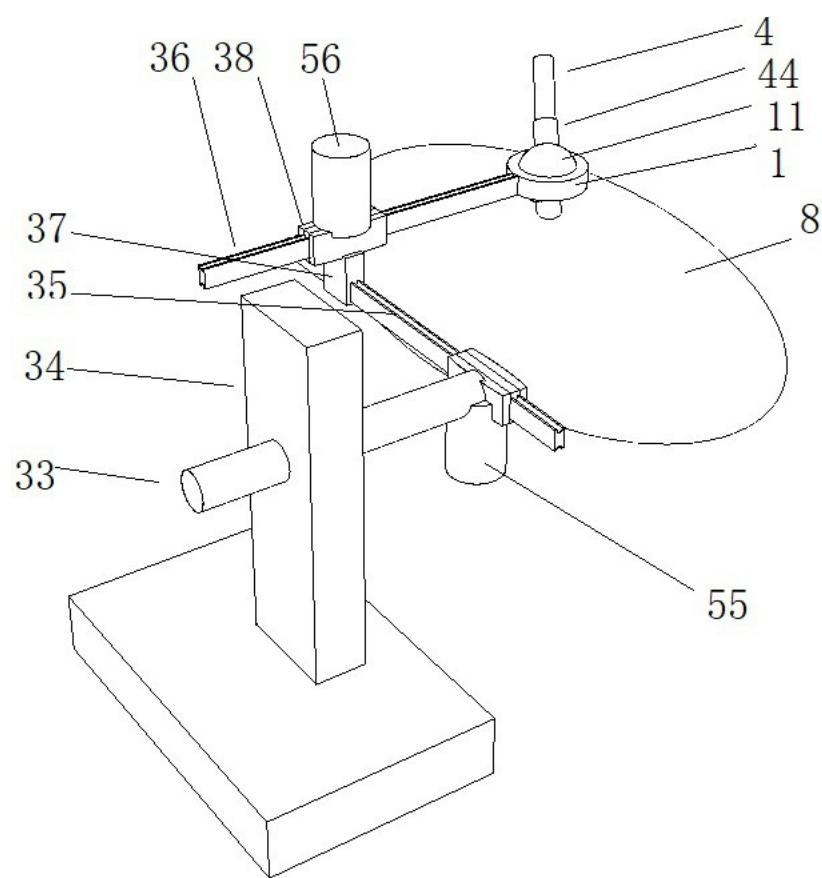


图1

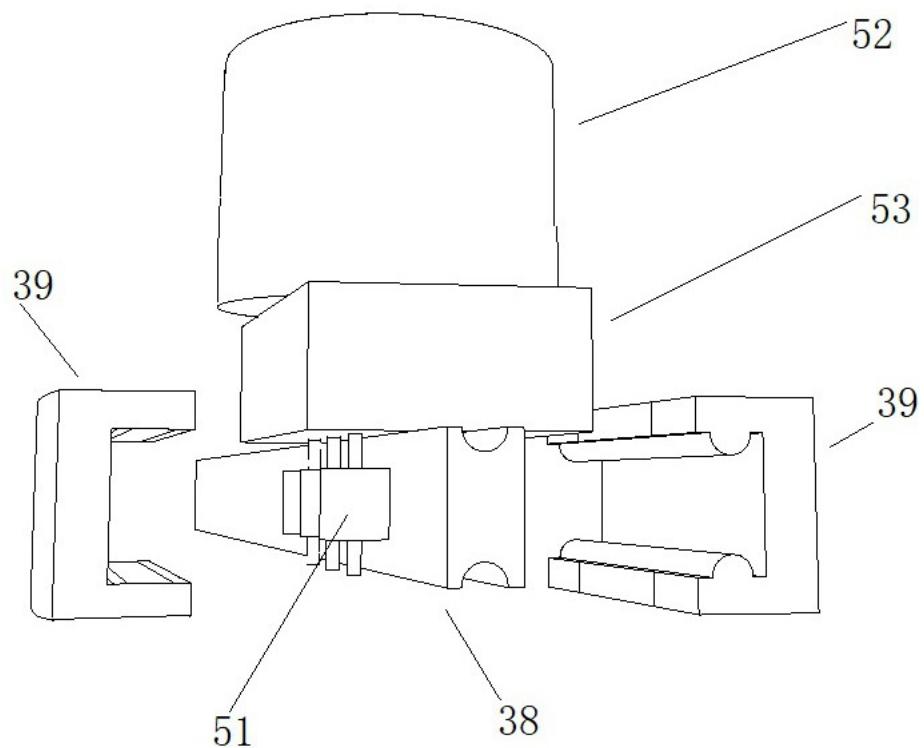


图2

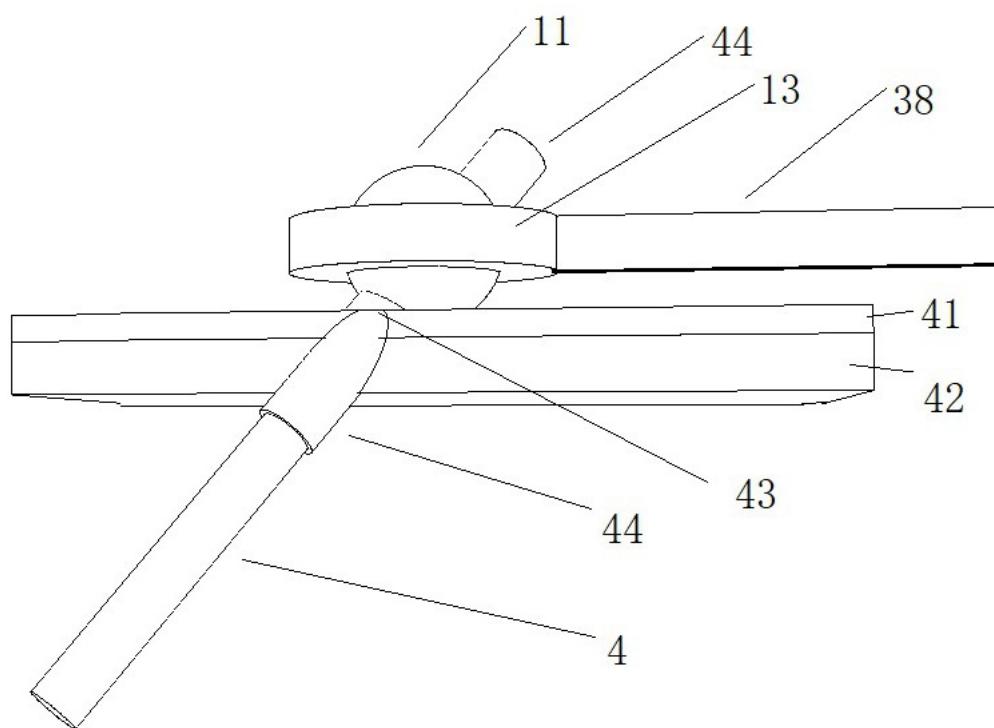


图3

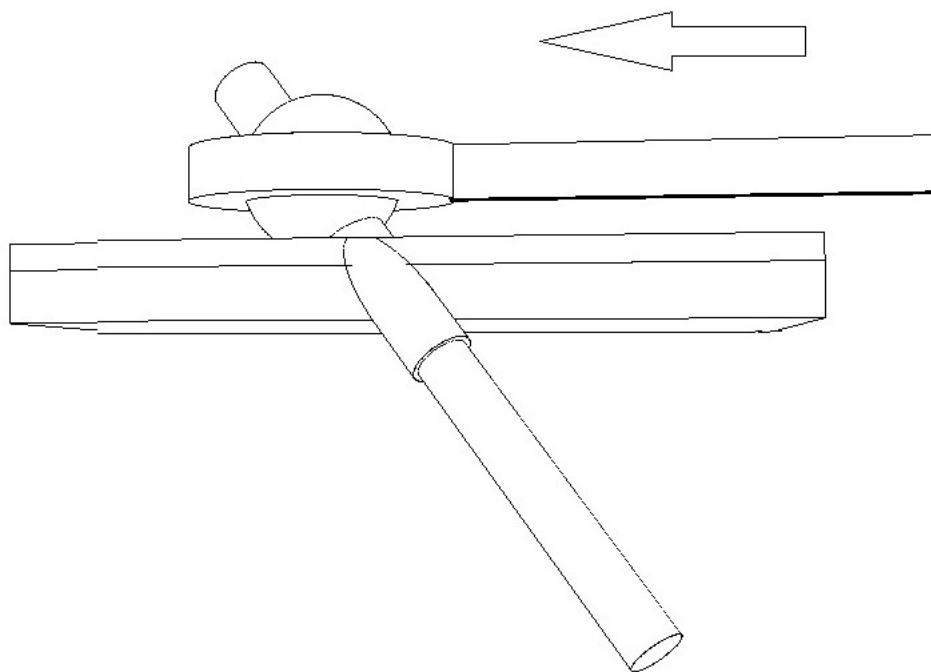


图4

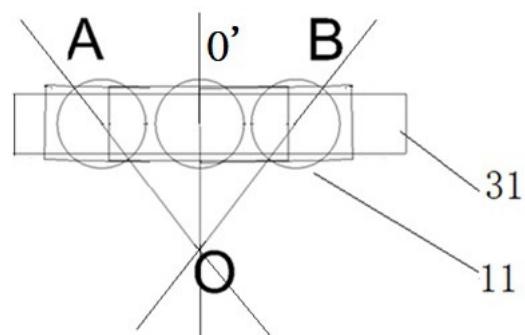


图5

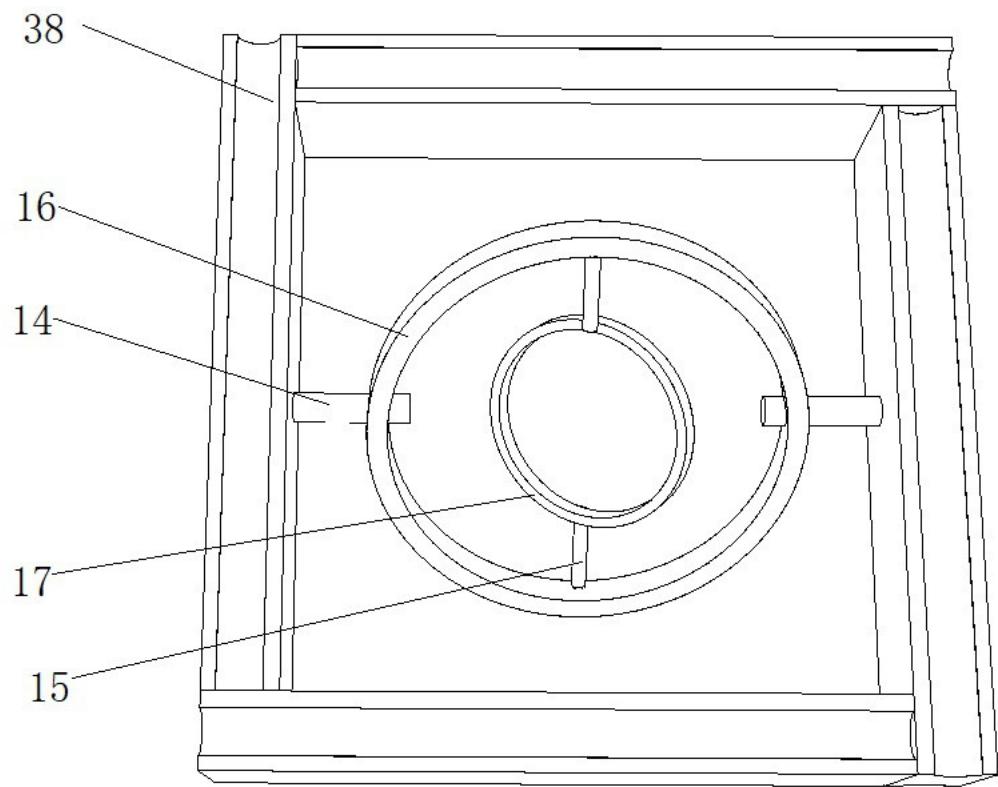


图6

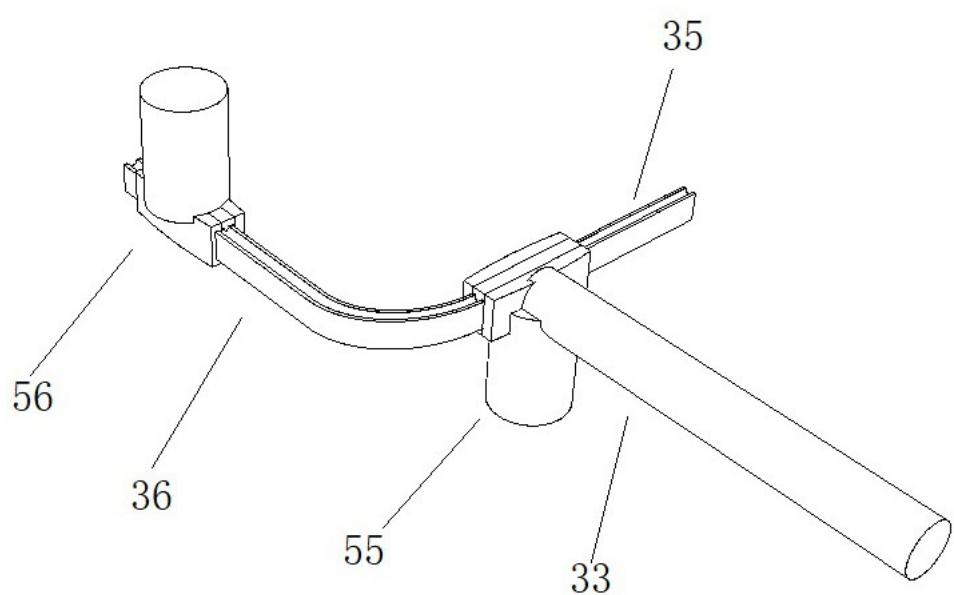


图7

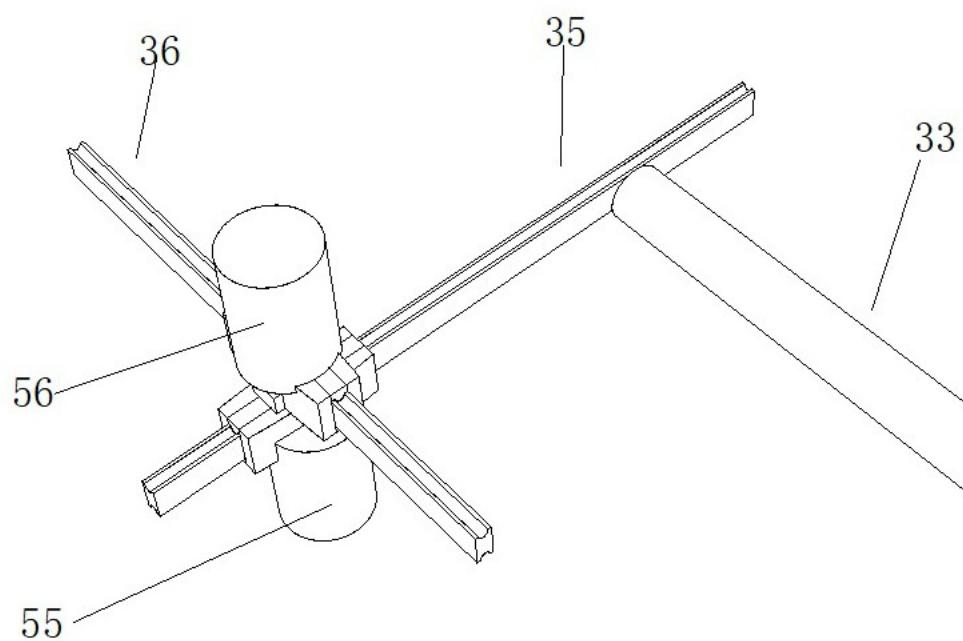


图8

专利名称(译)	一种由横梁驱动的腹腔镜手术机器人		
公开(公告)号	CN109452977A	公开(公告)日	2019-03-12
申请号	CN201811152854.6	申请日	2018-09-30
[标]发明人	郑杨 郑兴		
发明人	郑杨 郑兴		
IPC分类号	A61B34/37 A61B17/00		
CPC分类号	A61B34/37 A61B17/00234 A61B34/70 A61B2034/302		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种由横梁驱动的腹腔镜手术机器人，包括横梁、万向关节、关节壳和驱动组件。横梁包括X轴横梁和Y轴横梁，X轴横梁横向放置，X轴横梁与支撑架连接，Y轴横梁竖向连接于X轴横梁并与X轴横梁呈十字交叉；横梁上设有驱动组件；关节壳与横梁或驱动组件连接，万向关节安装在关节壳内。体外万向关节偏转的同时，也会带动体内的腹腔镜器械向反方向杠杆式偏转。本发明利用万向关节的三维旋转能力简化了手术机器人的结构，提升了手术机器人的便携性及操作性。

