



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111374767 A

(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201811616486.6

(22)申请日 2018.12.27

(71)申请人 苏州汇控智能技术有限公司

地址 215151 江苏省苏州市虎丘区浒杨路
18号

(72)发明人 王共先 谢小辉 张金华

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

A61B 34/00(2016.01)

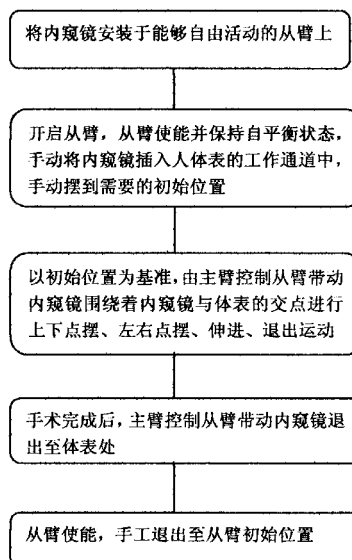
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

医疗内窥镜智能机器人系统及内窥镜的控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种医疗内窥镜智能机器人系统及内窥镜的控制方法,包括步骤:(1)将内窥镜安装于能够自由活动的从臂上;(2)开启从臂,从臂使能并保持自平衡状态,手动将内窥镜插入人体表的工作通道中,手动摆到需要的初始位置;(3)以初始位置为基准,由主臂控制从臂带动内窥镜围绕着内窥镜与体表的交点进行上下点摆、左右点摆、伸进、退出运动;(4)手术完成后,主臂控制从臂带动内窥镜退出至体表处;(5)从臂使能,手工退出至从臂初始位置。本发明利用主臂通过力-位混合控制从臂,通过主臂对从臂的遥操作,使从臂末端的医疗器械运动到指定位置和姿态,由计算机控制机器人末端内窥镜的进退和旋转动作,辅助外科手术操作,解放医生于繁重的医疗器械相关操作中。



1. 一种医疗内窥镜智能机器人系统,其特征在于:包括依次通信连接的主臂、计算机、驱控一体机和从臂,所述驱控一体机还连接有对所述从臂进行控制的手持示教器,其中
 - 所述主臂用于采集控制信息;
 - 所述计算机用于人机交互并处理与传输所述主臂采集的信息;
 - 所述驱控一体机用于驱动和控制所述从臂的运动;
 - 所述从臂包括机器人本体和与机器人本体输出端连接的内窥镜夹具,用于执行所述驱控一体机控制的动作;
 - 所述手持示教器对所述机器人本体的位置进行控制。
2. 根据权利要求1所述的医疗内窥镜智能机器人系统,其特征在于:所述主臂通过串口与所述计算机连接,所述计算机通过TCP/IP协议与所述驱控一体机通信。
3. 根据权利要求1所述的医疗内窥镜智能机器人系统,其特征在于:所述机器人本体为串联6R机器人。
4. 根据权利要求1所述的医疗内窥镜智能机器人系统,其特征在于:所述主臂为控制内窥镜位置与姿态的摇杆控制器或通过角传感器与伸缩传感器控制内窥镜的位置与姿态。
5. 根据权利要求4所述的医疗内窥镜智能机器人系统,其特征在于:所述主臂与从臂可分别通过移动小车搭载。
6. 根据权利要求1所述的医疗内窥镜智能机器人系统,其特征在于:所述内窥镜夹具能够夹持一个或多个内窥镜。
7. 一种利用如权利要求1-6任一项所述的医疗内窥镜智能机器人系统进行内窥镜的控制方法,其特征在于,包括步骤:
 - (1) 开启机器人本体,用手持示教器将机器人本体回到设定的原点位置,将内窥镜安装在机器人本体末端的内窥镜夹具上;
 - (2) 用手持示教器设置好坐标系;
 - (3) 手动将机器人本体拉至需要插内窥镜的初始位置,手动将内窥镜插入人体表的工作通道中;
 - (3) 关联主臂,以初始位置为基准,由主臂控制内窥镜围绕着内窥镜与体表的交点进行上下点摆、左右点摆、伸进、退出及旋转运动;
 - (4) 在内窥镜位于所需的工作位置后,断开主臂与机器人的连接,并使机器人本体固定在坐标系的位置;
 - (5) 手术完成后,主臂控制机器人本体带动内窥镜退出至体表处;
 - (6) 手动将机器人本体退出至初始位置。
8. 根据权利要求7所述的内窥镜的控制方法,其特征在于:在断开主臂与机器人本体的连接后,需要调整内窥镜位置时,再次将机器人本体与主臂关联进行调整。
9. 根据权利要求7所述的内窥镜的控制方法,其特征在于:所述步骤(3)中,由所述主臂传递内窥镜左右点摆、上下点摆和前进后退的位置信息及旋转的姿态信息通过计算机给所述机器人本体,使所述机器人本体带动内窥镜围绕着内窥镜与体表的交点进行上下点摆、左右点摆、伸进、退出及旋转运动。
10. 根据权利要求7所述的内窥镜的控制方法,其特征在于:所述主臂通过角传感器传递左右点摆、上下点摆的位置信息及旋转的姿态信息通过计算机给所述机器人本体,通过

伸缩传感器传递前进后退的位置信息给所述从臂;或,所述主臂为摇杆控制器,通过转动摇杆控制器上的摇杆传递左右点摆、上下点摆和前进后退的位置信息及旋转的姿态信息通过计算机给所述机器人本体。

医疗内窥镜智能机器人系统及内窥镜的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种医疗内窥镜智能机器人系统及内窥镜的控制方法。

背景技术

[0002] 目前微创外科手术是医疗技术研究热点,是未来手术发展趋势,这主要是由于微创医疗有诸多优点:诸如创伤小、住院时间短、恢复快、术后并发症少。但是传统内窥镜手术有诸多弊端,例如操作精度低,视野范围小,操作自由度小,医生容易疲劳和颤抖;随着科学技术发展,机器人医疗辅助技术能够很好的解决这些问题。机器人辅助技术能够提供3D视野,便于医生操作,微型医疗器械大大增加手术操作灵活性,医生能够进行更精细的操作。同时加入人机工程学方面设计,能够减少医生的疲劳。

[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,使得机器人结构比较复杂、控制困难。

[0004] 有鉴于上述的缺陷,本设计人,积极加以研究创新,以期创设一种医疗内窥镜智能机器人系统及内窥镜的控制方法,使其更具有产业上的利用价值。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的目的是提供一种医疗内窥镜智能机器人系统及内窥镜的控制方法,基于完整动力学力矩补偿,以对机器人进行力控拖拽式控制,对自重较大的机器人亦能达到很好的补偿效果,能使操作者轻松灵活的拖动从臂任意部位进行拖拽式力控制,以准确移动位置。

[0006] 本发明的医疗内窥镜智能机器人系统,其特征在于:包括依次通信连接的主臂、计算机、驱控一体机和从臂,所述驱控一体机还连接有对所述从臂进行控制的手持示教器,其中

[0007] -所述主臂用于采集控制信息;

[0008] -所述计算机用于人机交互并处理与传输所述主臂采集的信息;

[0009] -所述驱控一体机用于驱动和控制所述从臂的运动;

[0010] -所述从臂包括机器人本体和与机器人本体输出端连接的内窥镜夹具,用于执行所述驱控一体机控制的动作;

[0011] -所述手持示教器对所述机器人本体的位置进行控制。

[0012] 进一步的,所述主臂通过串口与所述计算机连接,所述计算机通过TCP/IP协议与所述驱控一体机通信。

[0013] 进一步的,所述机器人本体为串联6R机器人。

[0014] 进一步的,所述主臂为控制内窥镜位置与姿态的摇杆控制器或通过角传感器与伸缩传感器控制内窥镜的位置与姿态。

[0015] 进一步的,所述主臂与从臂可分别通过移动小车搭载。

[0016] 进一步的,所述内窥镜夹具能够夹持一个或多个内窥镜。

[0017] 本发明的利用上述的医疗内窥镜智能机器人系统进行内窥镜的控制方法,包括步骤:

[0018] (1)开启机器人本体,用手持示教器将机器人本体回到设定的原点位置,将内窥镜安装在机器人本体末端的内窥镜夹具上;

[0019] (2)用手持示教器设置好坐标系;

[0020] (3)手动将机器人本体拉至需要插内窥镜的初始位置,手动将内窥镜插入人体表的工作通道中;

[0021] (3)关联主臂,以初始位置为基准,由主臂控制内窥镜围绕着内窥镜与体表的交点进行上下点摆、左右点摆、伸进、退出及旋转运动;

[0022] (4)在内窥镜位于所需的工作位置后,断开主臂与机器人的连接,并使机器人本体固定在坐标系的位置;

[0023] (5)手术完成后,主臂控制机器人本体带动内窥镜退出至体表处;

[0024] (6)手动将机器人本体退出至初始位置。

[0025] 进一步的,在断开主臂与机器人本体的连接后,需要调整内窥镜位置时,再次将机器人本体与主臂关联进行调整。

[0026] 进一步的,所述步骤(3)中,由所述主臂传递内窥镜左右点摆、上下点摆和前进后退的位置信息及旋转的姿态信息通过计算机给所述机器人本体,使所述机器人本体带动内窥镜围绕着内窥镜与体表的交点进行上下点摆、左右点摆、伸进、退出及旋转运动。

[0027] 进一步的,所述主臂通过角传感器传递左右点摆、上下点摆的位置信息及旋转的姿态信息通过计算机给所述机器人本体,通过伸缩传感器传递前进后退的位置信息给所述从臂;或,所述主臂为摇杆控制器,通过转动摇杆控制器上的摇杆传递左右点摆、上下点摆和前进后退的位置信息及旋转的姿态信息通过计算机给所述机器人本体。

[0028] 借由上述方案,本发明通过主臂来控制从臂机器人的位置和姿态,由计算机控制机器人末端内窥镜的进退和旋转动作,对机器人直接力矩控制实时补偿动力学力矩,实现了串联6R机器人的免力矩传感器的直接示教,对自重较大的机器人亦能达到很好的补偿效果,能使操作者轻松灵活的拖动从臂任意部位进行拖拽式力控制,以准确移动内窥镜位置。

[0029] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0030] 图1是本发明的内窥镜的控制方法的流程图;

[0031] 图2是本发明的医疗内窥镜智能机器人系统;

[0032] 图3是本发明中主臂的结构示意图;

[0033] 图4是本发明中内窥镜夹具的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0035] 参见图1至图4,本发明一较佳实施例所述的一种内窥镜的控制方法,利用主臂通过力-位混合控制从臂,通过主臂对从臂的遥操作,使从臂末端的内窥镜运动到指定位置和姿态,包括如下步骤:

[0036] (1) 开启机器人本体,用手持示教器将机器人本体回到设定的原点位置,将内窥镜安装在机器人本体末端的内窥镜夹具上;

[0037] (2) 用手持示教器设置好坐标系;

[0038] (3) 手动将机器人本体拉至需要插内窥镜的初始位置,手动将内窥镜插入人体表的工作通道中;

[0039] (3) 关联主臂,以初始位置为基准,由主臂控制内窥镜围绕着内窥镜与体表的交点进行上下点摆、左右点摆、伸进、退出及旋转运动;

[0040] (4) 在内窥镜位于所需的工作位置后,断开主臂与机器人的连接,并使机器人本体固定在坐标系的位置;

[0041] (5) 手术完成后,主臂控制机器人本体带动内窥镜退出至体表处;

[0042] (6) 手动将机器人本体退出至初始位置。

[0043] 当然,在断开主臂与机器人本体的连接后,需要调整内窥镜位置时,再次将机器人本体与主臂关联进行调整。

[0044] 对于本发明中使用的主臂,如图3所示,主臂包括机器人本体坐标座11,机器人本体坐标座11上连接有轴向为纵向设置的第一角传感器12,第一角传感器12连接有倾斜的第一摆臂13,第一摆臂13的端部连接有轴向为横向设置的第二角传感器14,第二角传感器14连接有水平的第二摆臂15,第二摆臂15端部与握持手柄16连接,具体的,握持手柄16为内部连接有点动开关的套管式伸缩传感器,操作时,手握住近端,近端为可推拉的套管,内连接点动开关,实现退或拉时,传递内窥镜前进后退的位置信息,为点动,即拉(推)一下,内窥镜后退(前进)一下。第一角传感器12、第二角传感器14及握持手柄均16与机器人本体坐标座11通信连接。如此,上述步骤(3)中,具体可转动主臂上的第一角传感器12,传递内窥镜左右点摆的位置信息给从臂,转动主臂上的第二角传感器14传递内窥镜上下点摆的位置信息给从臂,推拉与第二角传感器连接的握持手柄16传递内窥镜前进后退的位置信息给从臂。

[0045] 当然,本发明中的主臂结构并不限于上述的描述,本发明的主臂也可摇杆控制器,只需转动摇杆控制器上的摇杆,即可传递上下点摆、左右点摆及前进后退位置信息及旋转的姿态信息给从臂。

[0046] 另外,其他可以传递上下点摆、左右点摆及前进后退位置信息的主臂结构也应包含在本发明的范围之内。

[0047] 具体如图2所示,为了实现主臂-从臂的遥操作,本发明中主臂通过依次连接的计算机、驱控一体机与从臂通信,主臂负责采集控制信息,如从臂运动的坐标及姿态,计算机负责主臂采集的信息处理及传输,从臂是执行控制动作的机构,计算机还负责人机交互,在界面上可以得到主臂采集到的信息、以及控制从臂的部分运动(如插入深度),驱控一体机用于驱动和控制从臂的运动,从臂包括机器人本体和与机器人本体输出端连接的内窥镜夹

具,用于执行驱控一体机控制的动作,机器人本体为串联6R机器人。

[0048] 本发明中从臂用于执行驱控一体机控制的动作,包括机器人本体和与机器人本体输出端连接的内窥镜夹具,如图4所示,内窥镜夹具包括通过连接杆与机器人本体输出端连接的连接部21,连接部21周向均匀设有多个夹持部22,夹持部22上连接有将各内窥镜分别紧固在各夹持部22上的快速夹钳23。本发明中的夹具可支持三套内窥镜的自由切换,更换内窥镜时只需要打开快速夹钳23即可取出内窥镜,非常方便,且更换内窥镜时不需要更换程序也无需重启系统;如果要取下夹具进行清洗,只需将夹具与机器人本体连接的螺钉旋出便可取下。

[0049] 当然,内窥镜夹具也可为其他结构,可以夹持单个或多个内窥镜的夹具的结构也应包含在本发明的范围之内。

[0050] 本发明中,主臂的功能是采集控制信号,采集上下点摆、左右点摆及前进后退位置信号经串口传送给计算机。计算机将接收到的数据进行分析处理,显示相应的状态,并将数据通过TCP/IP发送给驱控一体机,从而实现从臂的控制。

[0051] 主臂与从臂连接成功后,根据需要在机器人本体坐标座上设置机器人的X、Y、Z坐标或手动将机器人摆放到所需的X、Y、Z坐标位置,作为从臂的初始位置,从臂使能并保持自平衡状态,手动将内窥镜插入人体表的工作通道中,使内窥镜末端接近工作点,待内窥镜末端接近工作点时,然后由主臂对从臂进行遥控操作,根据需要选择相应的姿态值的模式,通过转动各角度传感器、推拉伸缩传感器来控制内窥镜的姿态(即由机器人坐标座采集各角度传感器与伸缩传感器的信息,发送给计算机)或转动摇杆控制器上的摇杆来控制内窥镜的姿态;当内窥镜与工作面垂直时,断开主臂与从臂的连接,在计算机界面上输入需要插入的深度,点击插入,内窥镜将实现插入动作;在计算机界面上输入需要旋转的角度,点击旋转,内窥镜将实现旋转动作。

[0052] 本发明中驱控一体机还连接有对机器人本体进行控制的手持示教器。本发明中使用的机器人本体为串联6R机器人。驱控一体机的主要功能是驱动和控制机器人本体上的运动,配合手持示教器,进行机器人的手动操纵、程序编写、参数配置以及监控,控制机器人按照操纵的路径动作。

[0053] 为了方便操作,本发明将主臂与从臂分别通过移动小车搭载,驱控一体机则放置在从臂的移动小车平台的柜子中。当推动小车到达工作地点后将轮子上的刹车刹住,固定好后便可以开始工作。

[0054] 本发明利用主臂通过力-位混合控制从臂,通过主臂对从臂的遥操作,使从臂末端的医疗器械运动到指定位置和姿态,根据术中安装在医疗器械上的监测传感器的实时检测、控制,实现医疗手术过程中的安全性,辅助外科手术操作,有助于降低医生在手术过程中的劳动强度,并利用机器人的高精度的运动控制和超越人手的精确性和稳定性,解放医生于繁重的医疗器械相关操作中。

[0055] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,并不用于限制本发明,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

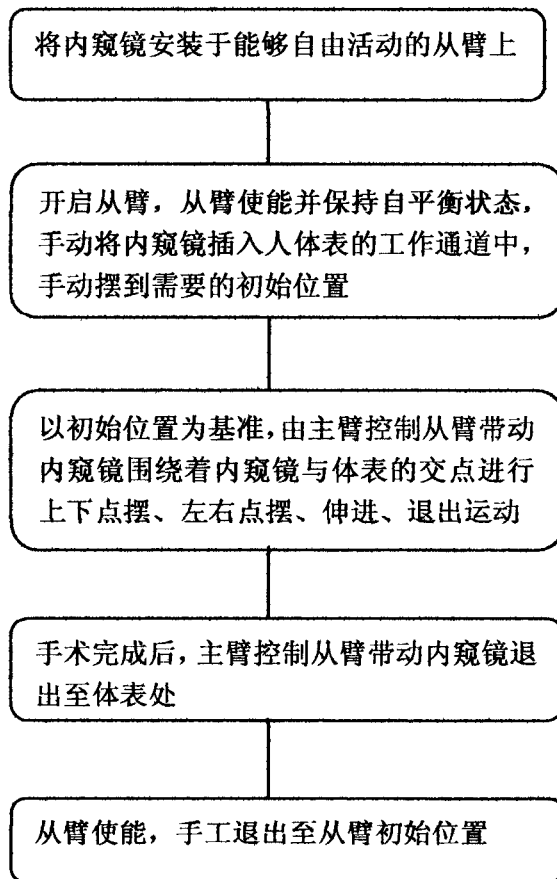


图1

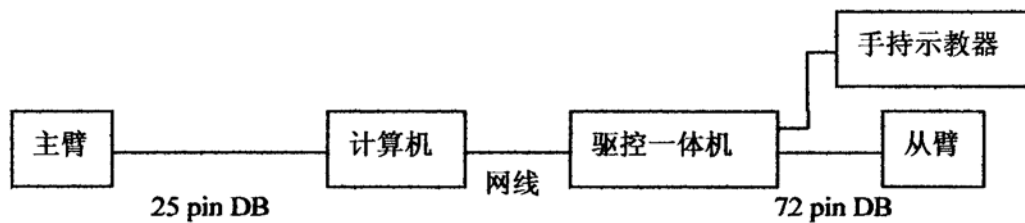


图2

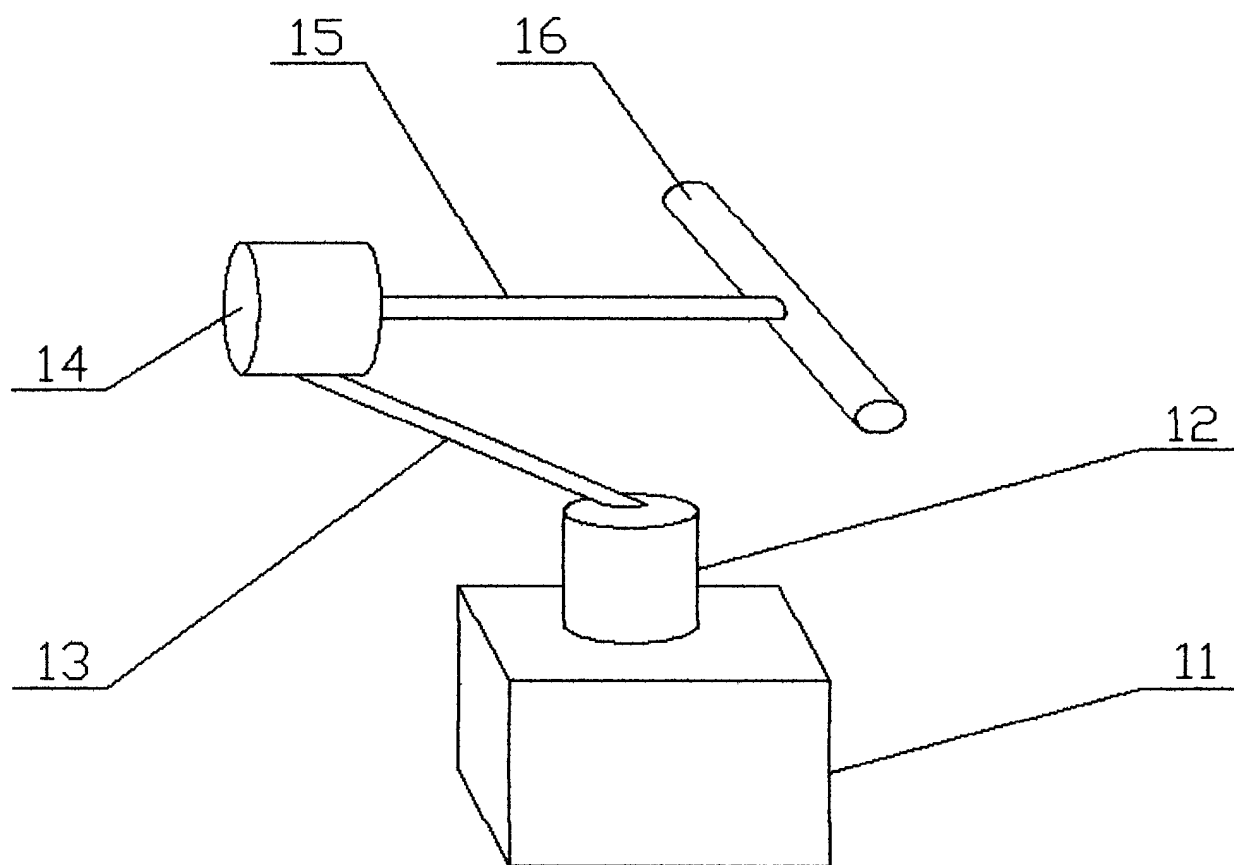


图3

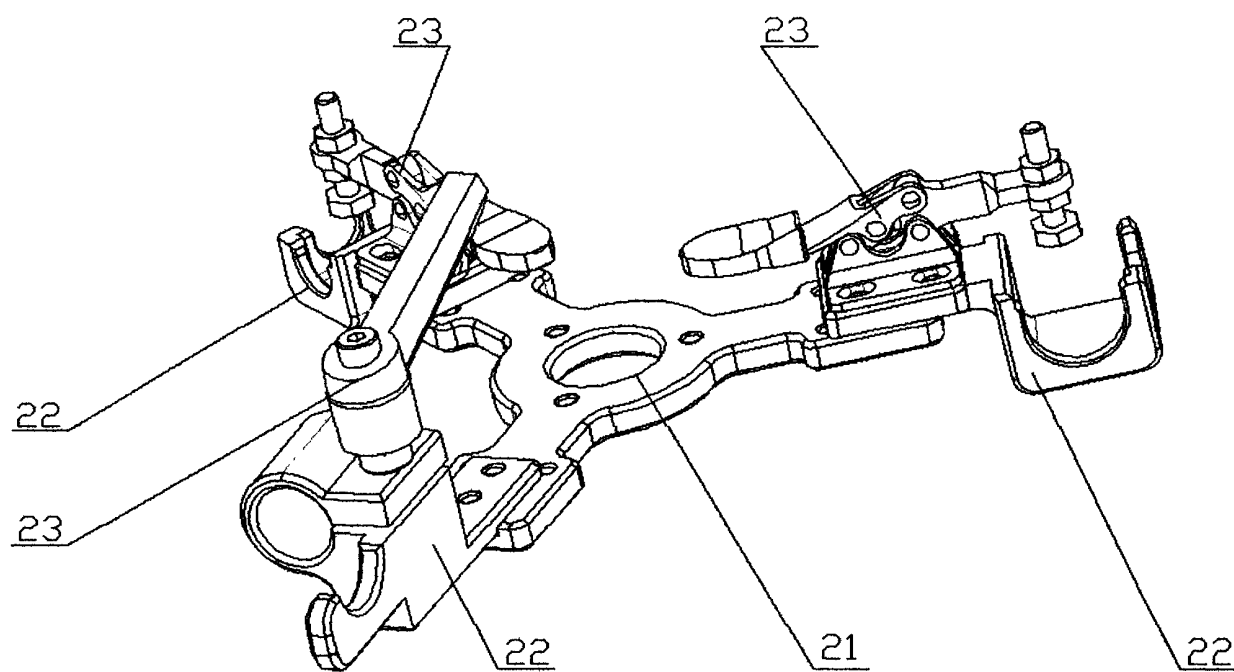


图4

| | | | |
|---------|------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 医疗内窥镜智能机器人系统及内窥镜的控制方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN111374767A | 公开(公告)日 | 2020-07-07 |
| 申请号 | CN201811616486.6 | 申请日 | 2018-12-27 |
| [标]发明人 | 王共先 谢小辉 张金华 | | |
| 发明人 | 王共先 谢小辉 张金华 | | |
| IPC分类号 | A61B34/30 A61B34/00 | | |
| 外部链接 | SIPO | | |

摘要(译)

本发明涉及一种医疗内窥镜智能机器人系统及内窥镜的控制方法，包括步骤：(1)将内窥镜安装于能够自由活动的从臂上；(2)开启从臂，从臂使能并保持自平衡状态，手动将内窥镜插入人体表的工作通道中，手动摆到需要的初始位置；(3)以初始位置为基准，由主臂控制从臂带动内窥镜围绕着内窥镜与体表的交点进行上下点摆、左右点摆、伸进、退出运动；(4)手术完成后，主臂控制从臂带动内窥镜退出至体表处；(5)从臂使能，手工退出至从臂初始位置。本发明利用主臂通过力-位混合控制从臂，通过主臂对从臂的遥操作，使从臂末端的医疗器械运动到指定位置和姿态，由计算机控制机器人末端内窥镜的进退和旋转动作，辅助外科手术操作，解放医生于繁重的医疗器械相关操作中。

