



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109330688 A

(43)申请公布日 2019.02.15

(21)申请号 201811503821.1

(22)申请日 2018.12.10

(71)申请人 中山市环能缪特斯医疗器械科技有限公司

地址 528437 广东省中山市火炬开发区神  
农路6号A3幢三层A区

(72)发明人 谭国安

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

B25J 13/00(2006.01)

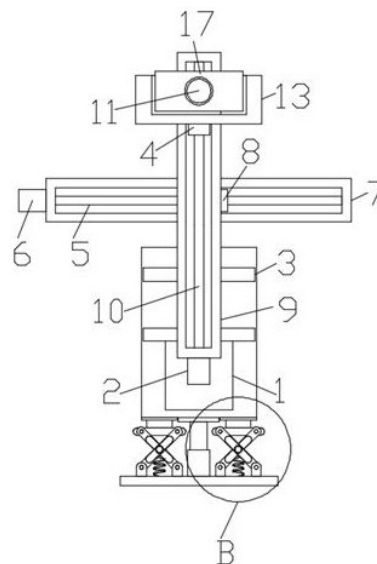
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

### (54)发明名称

安全自检式内窥镜辅助机械手及其智能控制系统

### (57)摘要

本发明公开了安全自检式内窥镜辅助机械手及其智能控制系统,辅助机械手包括五个电动机控制内窥镜多个维度运动,并设置有测试内窥镜所受阻力的压力传感器,防止内窥镜前端顶在内脏脆弱内壁的力变大,避免损伤腔壁造成内出血,还设置有抖动传感器和防抖夹板,消除手抖的干扰情况。智能控制系统匹配多种传感器和智能化功能模块,能够实现多维度的精准运动操作,采用多种安全保护方式,智能给出操作语音提示,提高医生操作的便利性和准确性。



1. 安全自检式内窥镜辅助机械手, 其特征在于, 包括固定在高度调整装置上的平衡旋转伺服电机(1), 所述平衡旋转伺服电机上部通过活动拆卸式的扇形盘(3)固定连接有沿X轴方向设置的第一固定板(7), 第一固定板(7)一端固定连接有左右维伺服电机(6)和第一丝杆(5), 所述第一丝杆(5)上螺纹连接有第一滑块(8), 第一滑块(8)的侧壁固定连接有沿Y轴方向设置的第二固定板(9), 第二固定板(9)的侧壁固定连接有上下维伺服电机(2)和第二丝杆(10), 第二丝杆(10)上螺纹连接有第二滑块(4), 第二滑块(4)固定连接有沿Z轴方向设置的第三固定板(13), 第三固定板(13)的侧壁连接前后维伺服电机(14)和第三丝杆(15), 第三丝杆上螺纹连接第三滑块(17), 第三滑块(17)固定连接有条形板(12), 条形板的前端设有装置腔(22), 装置腔中设置有与内窥镜(16)活动连接的蜗杆(26), 蜗杆(26)前端套接有第一锥齿轮(21), 转轴维伺服电机(24)通过第二锥齿轮(23)与第一锥齿轮(21)相啮合, 控制蜗杆(26)带动内窥镜(16)旋转; 蜗杆(26)后端设置有测试内窥镜所受阻力的压力传感器(18), 所述蜗杆(26)上下两侧还设置有抖动传感器(25)和防抖夹板(19), 所述压力传感器、抖动传感器和防抖夹板与外接的智能控制器连接。

2. 根据权利要求1所述的安全自检式内窥镜辅助机械手, 其特征在于, 所述内窥镜(16)的前端设置有微型磁铁, 所述扇形盘上设置有与所述智能控制器连接的磁力探测器和语音喇叭, 用于记录分析内窥镜的运动轨迹, 并与标准操作规范值进行比较, 智能给出语音提示。

3. 根据权利要求1所述的安全自检式内窥镜辅助机械手, 其特征在于, 所述内窥镜辅助机械手的电源输入端还连接有一个声音紧急停止控制器, 用于接收到特定语音指令时断电停止机械手运动。

4. 根据权利要求1所述的安全自检式内窥镜辅助机械手, 其特征在于, 所述扇形盘上设置有用于安装医疗仪器的扩展支架, 以及用于放手术器械的消毒装置, 所述消毒装置为紫外线消毒器。

5. 根据权利要求1所述的安全自检式内窥镜辅助机械手, 其特征在于, 所述装置腔(22)内壁设置有用于屏蔽电磁干扰的铝箔屏蔽层。

6. 根据权利要求1所述的安全自检式内窥镜辅助机械手, 其特征在于, 所述高度调整装置包括底座(36)、设置在底座中间的液压油缸(37), 设置在底座两边的两个升降装置, 所述液压油缸(37)的伸缩端固定连接抵块(39)和顶板(30), 所述扇形盘(3)固定连接在所述顶板(30)上, 所述顶板(30)的下端设有两个缓冲装置, 所述缓冲装置包括依次连接在顶板(30)下端的橡胶垫(31)、连接件(40)、固定座(32), 每个所述升降装置包括两个固定连接在底座(36)上端的固定件(34), 两个所述固定件(34)的上端转动连接有连接杆(38), 两个所述连接杆(38)交叉设置, 两个所述连接杆(38)的中部均设有条形槽, 两个所述连接杆(38)的交叉处通过转杆(33)转动连接, 所述转杆(33)贯穿两个条形槽, 所述转杆(33)与底座(36)之间通过弹簧(35)弹性连接。

7. 采用权利要求1所述安全自检式内窥镜辅助机械手的智能控制系统, 其特征在于, 包括用于连接内窥镜的所述内窥镜辅助机械手; 用于传送检测和控制信号的信号传输器; 用于控制所述内窥镜辅助机械手运动的智能控制器; 具有触摸显示屏和操作杆的控制操作台; 所述控制操作台通过所述智能控制器、信号传输器与所述内窥镜辅助机械手电性连接, 实现多角度内窥镜操作, 并通过所述测试内窥镜所受阻力的压力传感器实现过压反馈自锁

保护式控制。

8. 根据权利要求7所述的智能控制系统,其特征在于,所述智能控制器设置有运行姿态控制芯片,用于检测分析在设定时间段内,是否有连续相同频率的位移差发生,并采用过阻尼振动模型算法消除操作杆人工操作时的手抖干扰。

9. 根据权利要求7所述的智能控制系统,其特征在于,还包括与所述智能控制器连接的内窥镜运动轨迹存储器,用于记录每次内窥镜运动轨迹,并与标准操作规范值进行比较,智能给出语音提示。

10. 根据权利要求7所述的智能控制系统,其特征在于,还包括  
激光装置接口、光照增强接口、高压造影机接口、视频信号中继接口。

## 安全自检式内窥镜辅助机械手及其智能控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种内窥镜辅助机械手及其智能控制系统。

### 背景技术

[0002] 内窥镜是集中了传统光学、人体工程学、精密机械、现代电子、数学、软件等于一体的检测仪器。软管式内窥镜具有高柔韧度的可弯曲镜体,弯曲自如,灵巧方便,可以从人体自然通道检查胃腔、肠腔、肾脏等,比如尿道进入到膀胱经输尿管口到输尿管直达肾盂以及各肾盏,查出结石、肿瘤、病变组织。现有的内窥镜辅助机械手可以实现临床或远端遥控操作,但内窥镜操作要有丰富的经验,保证多个维度的移动精准性,不能有丝毫误差和抖动。现有内窥镜辅助机械手会遇到如下问题:人工长时间操作,医生的手会有抖动,影响检查的准确性和手术的安全性,特别是人体有些血管和肠腔壁很薄,内窥镜弯曲弧度,前伸力度稍微大点就会损伤血管和肠腔壁,带来内出血;另外对于一些实习的医生,没有智能化的操作标准提醒或紧急情况下的保护措施,无法实现柔性器械精确多方位操控。

[0003] 现在是一个人工智能化的时代,急需具有智能检测和安全保护措施的内窥镜辅助机械手和控制系统,提高人们的医疗水平。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种安全自检式内窥镜辅助机械手及其智能控制系统,匹配多种传感器和智能化功能模块,能够实现多维度的精准运动操作,采用多种安全保护方式,智能给出操作语音提示,提高医生操作的便利性和准确性。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

安全自检式内窥镜辅助机械手,包括固定在高度调整装置上的平衡旋转伺服电机,所述平衡旋转伺服电机上部通过活动拆卸式的扇形盘3固定连接沿X轴方向设置的第一固定板,第一固定板一端固定连接左右维伺服电机和第一丝杆,所述第一丝杆上螺纹连接有第一滑块,第一滑块的侧壁固定连接沿Y轴方向设置的第二固定板,第二固定板的侧壁固定连接上下维伺服电机和第二丝杆,第二丝杆上螺纹连接有第二滑块,第二滑块固定连接沿Z轴方向设置的第三固定板,第三固定板的侧壁连接前后维伺服电机和第三丝杆,第三丝杆上螺纹连接有第三滑块,第三滑块固定连接有条形板,条形板的前端设有装置腔,装置腔中设置有与内窥镜活动连接的蜗杆,蜗杆前端套接有第一锥齿轮,转轴维伺服电机通过第二锥齿轮与第一锥齿轮相啮合,控制蜗杆带动内窥镜旋转;蜗杆后端设置有测试内窥镜所受阻力的压力传感器,所述蜗杆上下两侧还设置有抖动传感器和防抖夹板,所述压力传感器、抖动传感器和防抖夹板与外接的智能控制器连接。

[0006] 优选地,所述内窥镜的前端设置有微型磁铁,所述扇形盘上设置有与所述智能控制器连接的磁力探测器和语音喇叭,用于记录分析内窥镜的运动轨迹,并与标准操作规范值进行比较,智能给出语音提示。

[0007] 优选地,所述内窥镜辅助机械手的电源输入端还连接有一个声音紧急停止控制器,用于接收到特定语音指令时断电停止机械手运动。

[0008] 优选地,所述扇形盘上设置有用于安装医疗仪器的扩展支架,以及用于放手术器械的消毒装置,所述消毒装置为紫外线消毒器。

[0009] 优选地,所述装置腔内壁设置有用于屏蔽电磁干扰的铝箔屏蔽层。这样可以保证装置腔内部各种精密传感器不受外接无线电信号干扰,内窥镜的移动精度达到0.5毫米。

[0010] 优选地,所述高度调整装置包括底座、设置在底座中间的液压油缸,设置在底座两边的两个升降装置,所述液压油缸的伸缩端固定连接在抵块和顶板,所述扇形盘固定连接在所述顶板上,所述顶板的下端设有两个缓冲装置,所述缓冲装置包括依次连接在顶板下端的橡胶垫、连接件、固定座,每个所述升降装置包括两个固定连接在底座上端的固定件,两个所述固定件的上端转动连接有连接杆,两个所述连接杆交叉设置,两个所述连接杆的中部均设有条形槽,两个所述连接杆的交叉处通过转杆转动连接,所述转杆贯穿两个条形槽,所述转杆与底座之间通过弹簧弹性连接。

[0011] 本发明还提供了采用上述安全自检式内窥镜辅助机械手的智能控制系统,包括用于连接内窥镜的所述内窥镜辅助机械手;用于传送检测和控制信号的信号传输器;用于控制所述内窥镜辅助机械手运动的智能控制器;具有触摸显示屏和操作杆的控制操作台;所述控制操作台通过所述智能控制器、信号传输器与所述内窥镜辅助机械手电性连接,实现多角度内窥镜操作,并通过所述测试内窥镜所受阻力的压力传感器实现过压反馈自锁保护式控制。

[0012] 优选地,所述智能控制器设置有运行姿态控制芯片,用于检测分析在设定时间段内,是否有连续相同频率的位移差发生,并采用过阻尼振动模型算法消除操作杆人工操作时的手抖干扰。

[0013] 优选地,还包括与所述智能控制器连接的内窥镜运动轨迹存储器,用于记录每次内窥镜运动轨迹,并与标准操作规范值进行比较,智能给出语音提示。

[0014] 优选地,所述的智能控制系统,还包括激光装置接口、光照增强接口、高压造影机接口、视频信号中继接口。

[0015] 本发明安全自检式内窥镜辅助机械手及其智能控制系统具有以下有益效果:

1、采用了包括用于使机械手底座水平旋转的平衡旋转伺服电机,以及使内窥镜上下、左右、前后、旋转方位运动的机械手,做大范围灵活运动,而且位移精度达到了0.5毫米,可应对复杂的手术检测情况。

[0016] 2、因为看显示屏里内窥镜前端移动时,无法定性准确感知轻微力度,所以设置有测试内窥镜所受阻力的压力传感器,这样当内窥镜前端顶在内脏脆弱内壁的力超过设定安全值时,压力传感器发出信号使推进机构电机停转并报警,避免损伤腔壁造成内出血,起到第一层安全保障效果。

[0017] 3、为了防止医生长时间手握操作杆出现手抖干扰情况,所述蜗杆上下两侧还设置有抖动传感器和防抖夹板,抖动传感器检测在一段时间比如10秒内内窥镜发生相同频率和幅度的非正常位移,则自动启动防抖夹板限制内窥镜移动;当然还可将抖动传感器检测结果传到智能控制器,使用过阻尼振动模型算法,得出非正常抖动结果,并立即启动防抖夹板限制内窥镜移动,保证检查和内窥镜手术的精准性,起到第二层安全保障效果。

[0018] 4、对于经验不足的医生操作内窥镜,如果出现突发紧急情况,比如插入的内窥镜让患者呕吐或小孩乱动,实习医生会慌张犹豫,旁边的指导医生或辅助医生可以大声喊“停止”,触发声音紧急停止控制器,立即断电停止机械手运动,避免患者受伤害,这样的比手动控制停止要快速的很多,起到第三层安全保障效果。

[0019] 5、本发明的智能控制系统还具有独特的指导操作功能,通过所述内窥镜的前端设置有微型磁铁,所述扇形盘上设置有与所述智能控制器连接的磁力探测器和语音喇叭,用于记录分析内窥镜的运动轨迹,并与系统预先存储的标准操作规范值进行比较,比如胃、大肠、肾都预先有标准操作规范轨迹,系统自动发现对应的操作轨迹是否存在较大误差,就会及时智能给出语音提示,提醒医生是否核对操作细节或紧急停止,让人工智能技术参与内窥镜辅助机械手控制,不仅提高人们的医疗水平和操作准确度,还起到第四层安全保障效果。

[0020] 6、所述高度调整装置采用中间设置液压油缸两边设置X型升降装置,这样可以微动调高,而且非常稳定。不同于现有的内窥镜辅助机械手功能单一,本发明的机械手扇形盘上设置有用安装医疗仪器的扩展支架,这样可以安放超声波仪器,激光检查仪器等。对于需要内窥镜手术的情况,扇形盘上有放手术器械的紫外线消毒器,方便就近拿取完全消毒后的手术器械。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明的安全自检式内窥镜辅助机械手的结构示意图;

图2为本发明的安全自检式内窥镜辅助机械手与内窥镜连接的安装结构示意图;

图3为图2中的A处结构放大示意图;

图4为图1中的B处结构放大示意图;

图5为本发明的安全自检式内窥镜辅助机械手智能控制系统结构方框图。

[0022] 图中:1平衡旋转伺服电机、2上下维伺服电机、3扇形盘、4第二滑块、5第一丝杆、6左右维伺服电机、7第一固定板、8第一滑块、9第二固定板、10第二丝杆、11内窥镜辅助机械手、12条形板、13第三固定板、14前后维伺服电机、15第三丝杆、16内窥镜、17第三滑块、18压力传感器、19防抖夹板、20限位块、21第一锥齿轮、22装置腔、23第二锥齿轮、24转轴维伺服电机、25抖动传感器、26蜗杆、27导向杆、28信号传输器、29智能控制器、30顶板、31橡胶垫、32固定座、33转杆、34固定件、35弹簧、36底座、37液压油缸、38连接杆、39抵块、40连接件、41控制操作台、42运行姿态控制芯片、43存储器。

## 具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0024] 参照图1-5,本发明实施例提供的的安全自检式内窥镜辅助机械手,包括固定在高度调整装置上的平衡旋转伺服电机1,所述平衡旋转伺服电机1上部通过活动拆卸式的扇形盘3固定连接沿X轴方向设置的第一固定板7,采用活动拆卸式的扇形盘方便维护更换配件,第一固定板7一端固定连接左右维伺服电机6和第一丝杆5,所述第一丝杆5上螺纹连接有第一滑块8,第一滑块8的侧壁固定连接沿Y轴方向设置的第二固定板9,第二固定板9的侧

壁固定连接有上下维伺服电机2和第二丝杆10,第二丝杆10上螺纹连接有第二滑块4,第二滑块4固定连接沿Z轴方向设置的第三固定板13,第三固定板13的侧壁连接前后维伺服电机14和第三丝杆15,第三丝杆15上螺纹连接第三滑块17,第三滑块17固定连接条形板12,条形板12的前端设有装置腔22,装置腔22中设置有与内窥镜16活动连接的蜗杆26,蜗杆26前端套接有第一锥齿轮21,转轴维伺服电机24通过第二锥齿轮23与第一锥齿轮21相啮合,控制蜗杆26带动内窥镜16旋转;蜗杆26后端设置有测试内窥镜所受阻力的压力传感器18和导向杆27,所述蜗杆26上下两侧还设置有抖动传感器25和防抖夹板19和限位块20,压力传感器18、抖动传感器25和防抖夹板19与外接的智能控制器连接。

[0025] 机械手带动内窥镜上下、左右、前后、垂直旋转、水平旋转,做大范围灵活运动,比常规的三位机械手更灵活,而且位移精度达到了0.5毫米,可应对复杂的手术检测情况。

[0026] 为提供多重安全保障效果,医生通过显示屏看内窥镜前端移动时,无法定性准确感知轻微力度,所以设置有测试内窥镜所受阻力的压力传感器,这样当内窥镜前端顶在内脏脆弱内壁或腔体内壁的力超过设定安全值时,压力传感器发出信号使推进机构电机停转并报警,避免损伤腔壁造成内出血。

[0027] 为了防止医生长时间手握操作杆出现手抖干扰情况,所述蜗杆上下两侧还设置有抖动传感器和防抖夹板,抖动传感器检测在一段时间比如10秒内内窥镜发生相同频率和幅度的非正常位移,则自动启动防抖夹板限制内窥镜移动;当然还可将抖动传感器检测结果传到智能控制器,使用过阻尼振动模型算法,得出非正常抖动结果,并立即启动防抖夹板限制内窥镜移动,保证检查和内窥镜手术的精准性。

[0028] 现有的公交车都有自动超速提醒和长时间驾车语音提醒,并设置有车载导航系统方便安全驾驶,但在现有技术的内窥镜辅助机械手操作中,没有智能化的语音指导提醒和标准操作轨迹进行参考。本发明在所述内窥镜的前端设置有微型磁铁,所述扇形盘上设置有与所述智能控制器连接的磁力探测器和语音喇叭,跟踪探测内窥镜移动速度和轨迹,并在触摸屏上小视窗屏中显示标准操作轨迹图以供实习医生参考,比如探测大肠、肾脏、胃腔有不同的标准操作轨迹图供实习医生选择,进行比对,智能分析人工操作内窥镜的正确性,给出语音提示,比如提示速度太快、探测区域错误等等。

[0029] 为了处理突发紧急情况,所述内窥镜辅助机械手的电源输入端还连接有一个声音紧急停止控制器,用于接收到特定语音指令时断电停止机械手运动。

[0030] 作为改进后的实施方式,本发明的机械手扇形盘上设置有用于安装医疗仪器的扩展支架,这样可以安放超声波仪器,激光检查仪器等。对于需要内窥镜手术的情况,扇形盘上有放手术器械的紫外线消毒器,方便就近拿取完全消毒后的手术器械。

[0031] 所述装置腔内壁设置有用屏蔽电磁干扰的铝箔屏蔽层。这样可以保证装置腔内部各种精密传感器不受外接无线电信号干扰,内窥镜的移动精度达到0.5毫米。

[0032] 参见图1和图4,为实现稳定的高度调整,所述高度调整装置包括底座36、设置在底座中间的液压油缸37,设置在底座两边的两个升降装置,所述液压油缸37的伸缩端固定连接有抵块39和顶板(30),所述扇形盘3固定连接在所述顶板30上,所述顶板30的下端设有两个缓冲装置,所述缓冲装置包括依次连接在顶板30下端的橡胶垫31、连接件40、固定座32,每个所述升降装置包括两个固定连接在底座36上端的固定件34,两个所述固定件的上端转动连接有连接杆38,两个所述连接杆38交叉设置,两个所述连接杆38的中部均设有条形槽,

两个所述连接杆的交叉处通过转杆33转动连接,所述转杆33贯穿两个条形槽,所述转杆33与底座36之间通过弹簧35弹性连接。

[0033] 参看图5本发明还提供了采用上述安全自检式内窥镜辅助机械手的智能控制系统,包括用于连接内窥镜的所述内窥镜辅助机械手11;用于传送检测和控制信号的信号传输器28;用于控制所述内窥镜辅助机械手运动的智能控制器29;具有触摸显示屏和操作杆的控制操作台41;所述控制操作台通过所述智能控制器、信号传输器与所述内窥镜辅助机械手电性连接,实现多角度内窥镜操作,并通过所述测试内窥镜所受阻力的压力传感器实现过压反馈自锁保护式控制。具有触摸显示屏和操作杆的控制操作台可以安装在辅助机械手旁边,也可以通过电缆连接安装在手术室外面。操作杆左右前后运动控制机械手对应方向运动,操作杆上有旋转控制圈,和上下运动控制按键可以相应运动。触摸屏上设置有开始按钮,回放视频按钮,检测模式轨迹选择按钮等,配合操作杆使用,提高准确率。

[0034] 所述智能控制器设置有运行姿态控制芯片42,用于检测分析在设定时间段内,是否有连续相同频率的位移差发生,并采用过阻尼振动模型算法消除操作杆人工操作时的手抖干扰。

[0035] 智能控制系统还包括与所述智能控制器连接的内窥镜运动轨迹存储器43,用于记录每次内窥镜运动轨迹,并与标准操作规范值进行比较,智能给出语音提示。

[0036] 优选地,所述的智能控制系统,还包括激光装置接口、光照增强接口、高压造影机接口、视频信号中继接口。

[0037] 本发明安全自检式内窥镜辅助机械手及其智能控制系统采用了包括用于使机械手底座水平旋转的平衡旋转伺服电机,以及使内窥镜上下、左右、前后、旋转方位运动的机械手,做大范围灵活运动,而且位移精度达到了0.5毫米,可应对复杂的手术检测情况。并且采用多种人工智能检测方式保障了操作的安全性和准确性,具有突出的优点。

[0038] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。



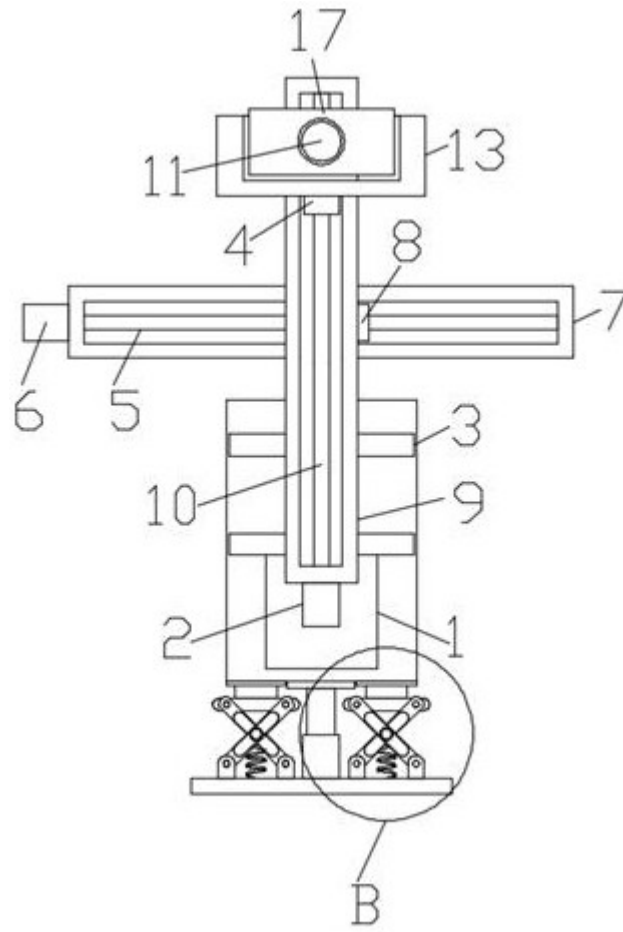


图1

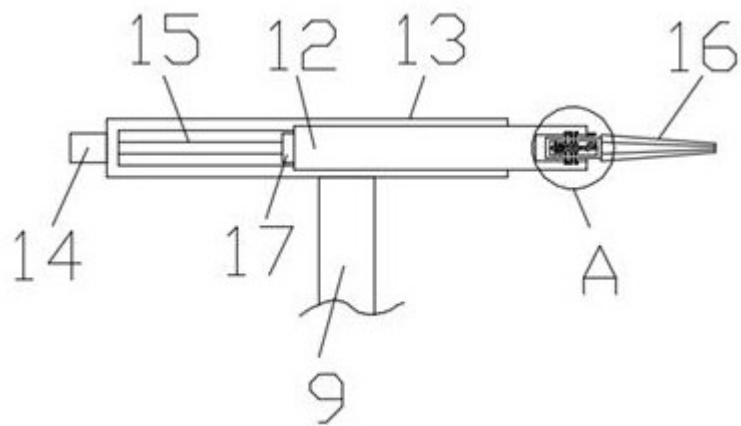


图2

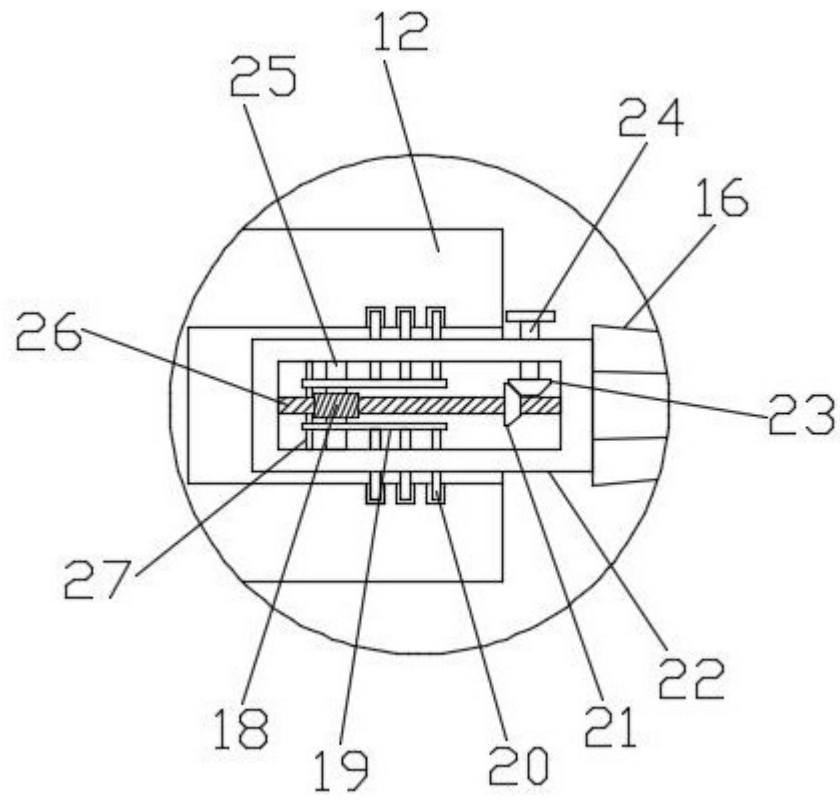


图3

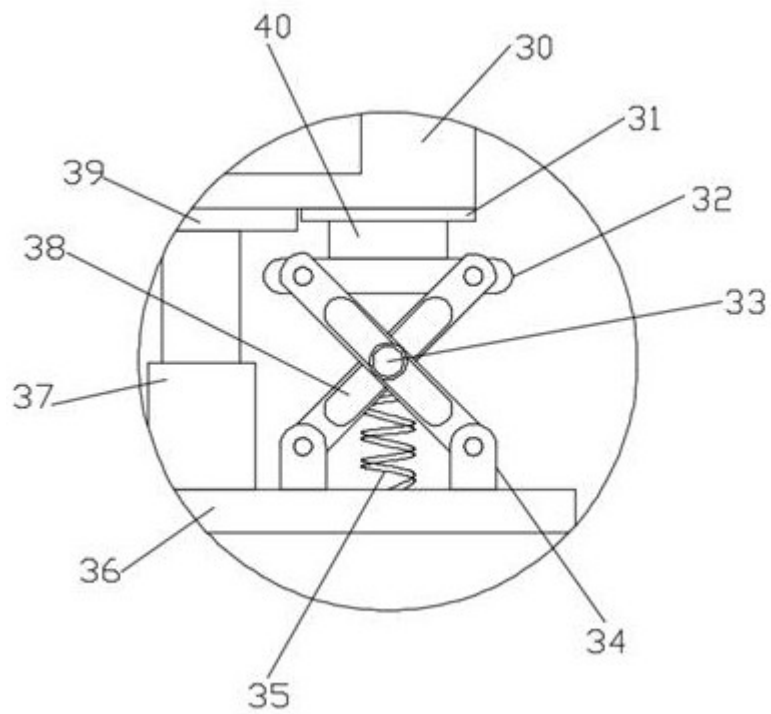


图4

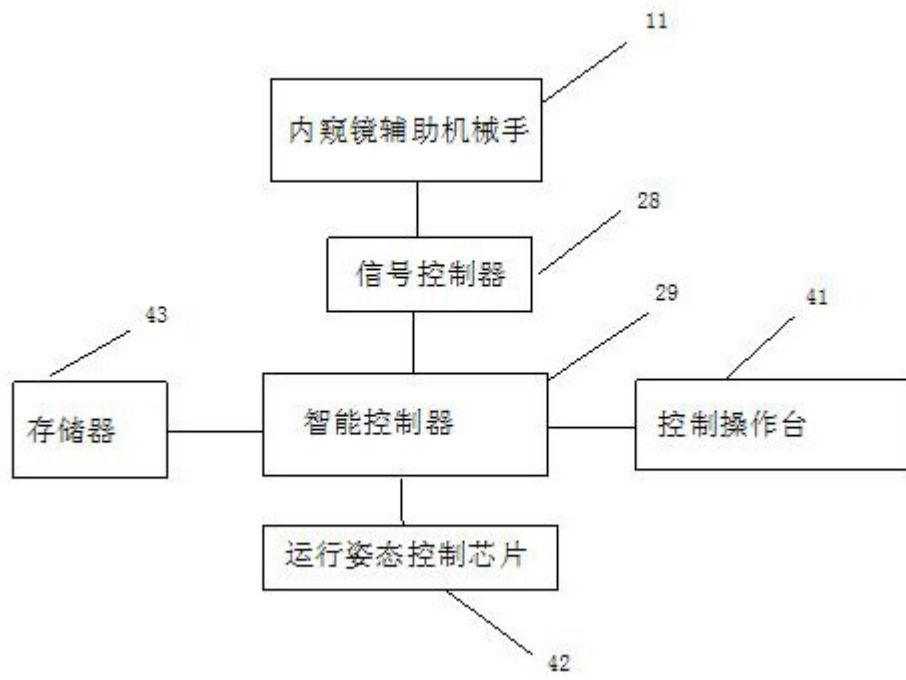


图5

专利名称(译)	安全自检式内窥镜辅助机械手及其智能控制系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN109330688A</a>	公开(公告)日	2019-02-15
申请号	CN201811503821.1	申请日	2018-12-10
[标]发明人	谭国安		
发明人	谭国安		
IPC分类号	A61B34/30 B25J13/00		
CPC分类号	A61B34/30 A61B34/70 A61B2034/301 B25J13/00		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了安全自检式内窥镜辅助机械手及其智能控制系统，辅助机械手包括五个电动机控制内窥镜多个维度运动，并设置有测试内窥镜所受阻力的压力传感器，防止内窥镜前端顶在内脏脆弱内壁的力变大，避免损伤腔壁造成内出血，还设置有抖动传感器和防抖夹板，消除手抖的干扰情况。智能控制系统匹配多种传感器和智能化功能模块，能够实现多维度的精准运动操作，采用多种安全保护方式，智能给出操作语音提示，提高医生操作的便利性和准确性。

