



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104127209 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201410393829. 2

(22) 申请日 2014. 08. 12

(73) 专利权人 梁迪

地址 122000 辽宁省朝阳市朝阳大街二段 6
号朝阳市中心医院麻醉科

(72) 发明人 董雪 姚磊 赵晶 甘雅淇
金仙玉 刘逆夫

(74) 专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任
公司 21101

代理人 杨滨

(51) Int. Cl.

A61B 17/00(2006. 01)

A61B 17/94(2006. 01)

审查员 陈萌梦

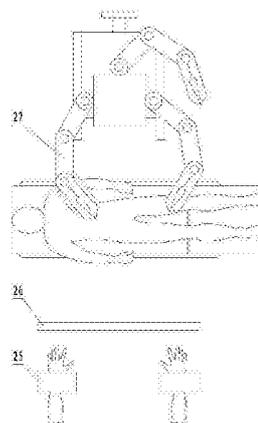
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

腹腔镜全息成像手术系统

(57) 摘要

一种腹腔镜全息成像手术系统包括端部可旋转的腹腔镜、显示装置、可控手术器械,其技术要点是:所述可旋转的腹腔镜前端设有硬质端部;显示装置包括交错排列的与左右眼图像相对应的狭缝光栅式立体显示器、光电信号转换器;可控手术器械由手术装置和控制装置组成;控制装置包括位置传感器和手套控制器和操控手套或体感捕捉装置,手套控制器设置在手套腕部,位置传感器内排布若干定位接收端,手套控制器上设有定位发射端;操控手套上设有启动端、选择端、触发端、传感器。从根本上解决了现有腹腔镜手术设备在施术过程中视野受限严重、观察不方便、施术过程易造成持续气腹等问题。



1. 一种腹腔镜全息成像手术系统,包括端部可旋转的腹腔镜、显示装置、可控手术器械,其特征在于:所述可旋转的腹腔镜前端设有硬质端部,硬质端部上设有一对镜头、若干光源;显示装置包括交错排列的与左右眼图像相对应的狭缝光栅式立体显示器、位于狭缝光栅式立体显示器与腹腔镜之间的光电信号转换器;可控手术器械由手术装置和控制装置组成,手术装置包括若干机械臂、设置在机械臂末端的机械手或其他手术器械;控制装置包括位置传感器和手套控制器和操控手套或体感捕捉装置,手套控制器设置在手套腕部,位置传感器内排布若干定位接收端,手套控制器上相对侧各设有一与接收端相匹配的定位发射端;操控手套上设有位于小指上的启动端,位于食指和/或中指和/或环指上的机械臂或机械指选择端,位于拇指指肚上的触发端,操控手套的一个以上手指的指关节内、外侧分别设有传感器。

2. 根据权利要求1所述的腹腔镜全息成像手术系统,其特征在于:所述指关节外侧传感器为单电阻,指关节内侧传感器由若干并联的电阻构成,当手指伸直时,指关节外侧传感器接通,指关节内侧传感器断开;当手指弯曲时,指关节外侧传感器断开,指关节内侧传感器根据手指弯曲程度将一定数量的并联电阻接入电路。

3. 根据权利要求1或2所述的腹腔镜全息成像手术系统,其特征在于:所述手套控制器内安装电池以及用于无线充电的接收端线圈,位置传感器内设有相匹配的发射端线圈。

4. 根据权利要求3所述的腹腔镜全息成像手术系统,其特征在于:所述可旋转的腹腔镜包括腹腔镜主体、套接在腹腔镜主体后部的操控部、套接在腹腔镜主体前部的弯杆部、设置在弯杆部上的连杆、设置在连杆上的电源接口和成像接口、设置在弯杆部前端的旋转部。

5. 根据权利要求4所述的腹腔镜全息成像手术系统,其特征在于:所述其他手术器械包括组织分离钳或组织剪刀或超声刀。

腹腔镜全息成像手术系统

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械领域,尤其涉及一种用目视或照相检查人体的腔或管的外科设备,具体地说是一种腹腔镜全息成像手术系统。该系统可改进原有的腹腔镜系统的成像技术,亦可选择性地应用在机器人手术系统中。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,现阶段大部分外科的开放性手术如开腹手术、开胸手术等,正在逐渐被腹腔镜手术所替代。由于腹腔镜手术微创的特点,不但明显缩短了患者的住院周期,而且极大的减轻了患者围手术期的痛苦。但是,腹腔镜手术仍有其局限性。首先,腹腔镜手术对术者的技术水平要求相对较高,因此阻碍了其普及与发展。其次,部分手术需要与特殊的体位相配合,如胆囊手术需要头高位,妇科手术需要头低位等。再次,CO₂、O₂或N₂等作为大部分腹腔镜手术的充盈介质,但通常会对人体产生较大的影响,如持续性高压气体易造成栓塞、腹压增大易导致呼吸循环的影响,肥胖人群所受影响尤甚。

[0003] 腹腔镜手术的众多弊端主要是因为腹腔镜手术成像的特点导致的,其显示器所呈现的手术术野是一种平面图形,这种平面图形无法清楚的表达手术术野中的解剖结构和组织器官之间的关系,而这正是腹腔镜手术和常规开放式手术相比最主要的缺陷。为克服这一缺陷,曾发明了3D腹腔镜手术,如公布号为CN 103767668 A的发明专利申请,公开了一种“硬质多通道3D脑室镜系统”,其包括硬质多通道脑室镜以、光源主机,所述硬质多通道脑室镜包括硬质工作端部,所述硬质工作端部的前端先端部设置有相互独立的两个光学镜头和与之对应的分别模拟人左右眼成像的CCD成像系统,所述硬质多通道脑室镜上还连接有3D主机、以及具备3D图像显示模式的监视器。该硬质多通道3D脑室镜系统通过具有独立的平衡的双镜头摄像系统获得同一图像的两套影像,然后图像经过数据线传输至3D主机处理,由监视器显示,从而获得三维视觉的脑颅图像,给医生提供手术的立体感受。其虽然能够达到进一步降低手术难度和提高手术安全系数的目的,但是,显而易见的,施术过程中施术者必须佩戴3D眼镜,使用过程仍不够方便,术中仍然在持续性的高压气腹中进行,并未完全克服腹腔镜手术的所有弊端。

[0004] 又如授权公告号为CN100387182C的发明专利公开了一种无气腹三维腹腔镜,其由主体部、旋转颈、无影光源、摄像部、方向控制部分组成。主体部包括柄部、出线嘴、弯杆部;旋转颈包括:弹性外皮、上旋端、下定端、拉杆头、导向片、旋转带头端的定子、弯曲导杆、3个连接轴;摄像头包括微型CCD摄像头或高质微型CMS摄象头、引线、外接电源插头,摄像头与光源为共用电源插头,电源与视频线均由主体部的出线嘴引出,医用胶密封出口,方向控制部分包括:2个控制柄、中心轴、2个端轴、旋转子、弯曲导杆、旋转带。该腹腔镜虽然克服了施术过程中持续气腹的问题,但是其成像端也仅是普通的2D视频信号,因此仍无法清楚的表达手术术野中的解剖结构。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种腔镜全息成像手术系统,从根本上解决了现有腔镜手术设备在施术过程中视野受限严重、观察不方便、施术过程易造成持续气腹等问题。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:该腔镜全息成像手术系统包括端部可旋转的腹腔镜、显示装置、可控手术器械,其技术要点是:所述可旋转的腹腔镜前端设有硬质端部,硬质端部上设有一对镜头、若干光源;显示装置包括交错排列的与左右眼图像相对应的狭缝光栅式立体显示器、位于狭缝光栅式立体显示器与腹腔镜之间的光电信号转换器;可控手术器械由手术装置和控制装置组成,手术装置包括若干机械臂、设置在机械臂末端的机械手或其他手术器械;控制装置包括位置传感器和手套控制器和操控手套或体感捕捉装置,手套控制器设置在手套腕部,位置传感器内排布若干定位接收端,手套控制器上相对侧各设有一与接收端相匹配的定位发射端;操控手套上设有位于小指和上的启动端,位于食指和/或中指和/或环指上的机械臂或机械指选择端,位于拇指指肚上的触发端,操控手套的一个以上手指的指关节内、外侧分别设有传感器。

[0007] 所述指关节外侧传感器为单电阻,指关节内侧传感器由若干并联的电阻构成,当手指伸直时,指关节外侧传感器接通,指关节内侧传感器断开;当手指弯曲时,指关节外侧传感器断开,指关节内侧传感器根据手指弯曲程度将一定数量的并联电阻接入电路。

[0008] 所述手套控制器内安装电池以及用于无线充电的接收端线圈,位置传感器内设有相匹配的发射端线圈。

[0009] 所述可旋转的腹腔镜包括腔镜主体、套接在腔镜主体后部的操控部、套接在腔镜主体前部的弯杆部、设置在弯杆部上的连杆、设置在连杆上的电源接口和成像接口、设置在弯杆部前端的旋转部。

[0010] 所述其他手术器械包括组织分离钳或组织剪刀或超声刀。

[0011] 本发明具有的优点及积极的技术效果是:

[0012] 可旋转的腹腔镜前端设有硬质端部,硬质端部上设有一对镜头、若干光源,腹腔镜前端可自由旋转,在光源的照射下通过硬质端部上的镜头对腹腔内的图像进行采集,形成与人左右眼对应的图像信号。显示装置包括交错排列的与左右眼图像相对应的狭缝光栅式立体显示器、位于狭缝光栅式立体显示器与腹腔镜之间的光电信号转换器,通过光电信号转换器将图像信号转换成狭缝光栅式立体显示器上的左右眼图像,并通过狭缝光栅式立体显示器形成 3D 图像。将术野充分的进行 3D 处理和全息投射系统,可按等比或放大患者病变器官和周围器官的解剖结构,将其全息投射显示,能为术者提供清晰的解剖结构,方便手术操作。将施术组织的全息图像呈现在体外,可多角度观察施术过程。无需传统腔镜的持续性高压气腹维持手术过程对术野的暴露。对体位的依赖性更小,避免了某些腔镜手术特殊体位所造成的严重的呼吸和循环的影响。降低了腔镜手术对术者的技术要求,使其推广和使用成为可能。通过全息投影,可完全显露患者病变部位的解剖结构。全息投影出的图像,增加了腔镜手术过程中操控的精准度,可在很大的程度上减少术中视野不清晰,导致误伤组织。

[0013] 可控手术器械由手术装置和控制装置组成,手术装置包括若干机械臂、设置在机械臂末端的机械手或组织分离钳,组织剪刀,超声刀等其他手术器械;控制装置包括位置传感器和手套控制器和操控手套或体感捕捉装置,手套控制器设置在手套腕部,位置传感器内环形排布若干定位接收端,手套控制器上相对侧各设有一与接收端相匹配的定位发射

端；当手部旋转时带动手套控制器上的定位发射端做相应的旋转，两发射端向定位接收端实时发射信号，从而可得到此时手部转动的信号，并将该转动信号反映到机械臂上，进而进行操控。操控手套上设有位于小指上的启动端，位于食指和 / 或中指和 / 或环指上的机械臂或机械指选择端，位于拇指指肚上的触发端，操控手套的一个以上手指的指关节内、外侧分别设有传感器。通过一只操控手套控制机械臂运动，另一只操控手套控制机械手或其他手术器械，从而实现完全操控。指关节内侧传感器用于接收手指的弯曲信号，从而控制机械臂或机械指的弯曲，指关节外侧传感器用于确认此时的操作信号是由手指弯曲所产生的，防止误判。当触发端与启动端触碰时，操作手套启动，防止误操作；当触发端与机械臂或机械指选择端触碰时，操作信号传出，通过手指的弯曲、手部的旋转对相应的机械臂或机械指进行控制。还可直接通过体感捕捉装置捕捉手部的操作手势，进而控制机械臂的弯曲，实现相同的功能。

附图说明

- [0014] 图 1 为腹腔镜的主视结构示意图；
- [0015] 图 2 为旋转部的剖视结构示意图；
- [0016] 图 3 为腔镜主体的剖视结构示意图；
- [0017] 图 4 为硬质端部上各通道的分布位置示意图；
- [0018] 图 5 为全息屏幕的成像原理示意图；
- [0019] 图 6 为本发明的手术系统外观结构示意图；
- [0020] 图 7 为位置传感器的使用状态结构示意图；
- [0021] 图 8 为操控手套的外观结构示意图；
- [0022] 图 9 为位置传感器内定位接收端的排布结构示意图；
- [0023] 图 10 为操控手套关节处传感器的结构示意图；
- [0024] 图 11 为操控手套传感器工作原理的电路结构示意图；
- [0025] 图 12 为本发明另一种手势操控系统示意图；
- [0026] 图 13 为机械臂末端一种机械手的结构示意图；
- [0027] 图 14 为手套控制器的无线充电原理结构示意图；
- [0028] 图 15 为带有压力装置的操控手套的外观结构示意图。
- [0029] 附图标记说明：1 旋转部、2 弯杆部、3 出线嘴、4 连杆、5 电源接口、6 成像接口、7 转子、8 端轴、9 控制柄、10 端轴、11 腔镜主体、12 下定端、13 引线、14 弯曲部外皮、15 上旋端、16 导向片、17 拉杆、18 旋转带、19 定子、20 轴、21 弯曲导杆体部、22 传动杆、23 镜头通道、24 光源通道、25 位置传感器、26 狭缝光栅式立体显示器、27 机械臂、28 操控手套、29 手套控制器、30 定位发射端、31 启动端、32 机械臂或机械指选择端、33 触发端、34 导线、35 定位接收端、36 指关节内侧传感器、37 指关节外侧传感器、38 体感捕捉装置、39 动态捕捉屏、40 伸缩机构、41 压力装置。

具体实施方式

[0030] 以下结合说明书附图详细说明本发明的内容。成像系统如图 1~5 所示，包括端部可旋转的腹腔镜、显示装置等部分。其中，优选的，所采用的可旋转的腹腔镜包括腔镜主体

11、套接在腔镜主体 11 后部的操控部、套接在腔镜主体 11 前部的弯杆部 2、设置在弯杆部 2 上的连杆 4、设置在连杆 4 上的电源接口 5 和成像接口 6、设置在弯杆部 2 前端的旋转部 1，弯杆部 2 末端设有出线嘴 3。弯杆部 2 内设有拉杆 17、旋转带 18，拉杆 17 末端与旋转子 7 内的传动杆 22 相连。操控部包括旋转子 7、端轴 8、控制柄 9、端轴 10。旋转部 1 包括通过上旋端 15 套接在弯杆部 2 上的弯曲部外皮 14、设置在上旋端 15 内的导向片 16、定子 19、轴 20、设置在轴 20 底部的弯曲导杆体部 21、设置在弯曲部外皮 14 内的设有下定端 12、引线 13。

[0031] 定子 19、轴 20 固定在旋转带 18 末端，弯曲导杆体部 21 固定在轴 20 末端。可旋转的腹腔镜前端设有硬质端部，硬质端部上设有一对用于图像信号采集的镜头、用于提供足够术野照度若干光源。镜头通过镜头通道 2、光源通过光源通道 24 固定在硬质端部上。显示装置包括交错排列的与左右眼图像相对应的狭缝光栅式立体显示器 26、位于狭缝光栅式立体显示器 26 与腹腔镜之间的光电信号转换器。狭缝光栅式立体显示器 26 的显示屏的结构如图 5 所示，在平面显示的图像面上交错排列左右眼的视差图像，由于光栅的分光作用使得视差图像的光线沿着不同的方向分别传给左右眼，在大脑重叠后形成三维图像。本发明在光栅式自由立体显示技术的基础上，分别通过两个腔镜摄像头作为成像信号的输入端，由软件处理后将腔镜图像分别作为显示屏处 L、R 图像输出，使得施术者无需借助眼镜、头盔等器件即可直观的观察施术部位的情况，使术野更直观精确，手术过程更方便。镜头前端配置激光示廓器，可清楚的标记出不同镜头所拍摄的范围，可以避免在多个镜头拍摄的过程中造成的重叠或漏拍。

[0032] 可控手术器械如图 6~11 所示，由手术装置和控制装置组成。其中，手术装置包括若干机械臂 27、设置在机械臂 27 末端的机械手或组织分离钳、组织剪刀、超声刀等其他手术器械。控制装置包括位置传感器 25 和手套控制器 29 和操控手套 28，手套控制器 29 通过有线/无线与位置传感器 25 相连，位置传感器 25 与计算机终端相连，计算机终端与手术装置相连。手套控制器 29 设置在手套腕部，位置传感器 25 内排布若干定位接收端 35，手套控制器 29 上相对侧各设有一与接收端相匹配的定位发射端 30（如激光、红外等）。操控手套 28 上设有位于小指上的启动端 31，位于食指和/或中指和/或环指上的机械臂或机械指选择端 32，位于拇指指肚上的触发端 33，操控手套 28 的一个以上手指的指关节内、外侧分别设有传感器，操控手套 28 上的各触控端与传感器均与手套控制器 29 通过导线 34 相连。指关节外侧传感器 37 为单电阻，指关节内侧传感器 36 由若干并联的电阻构成，当手指伸直时，指关节外侧传感器 37 接通，指关节内侧传感器 36 断开。当手指弯曲时，指关节外侧传感器 37 断开，指关节内侧传感器 36 根据手指弯曲程度将一定数量的并联电阻接入电路。

[0033] 以下通过控制过程阐述上述结构的工作原理。将操控手套 28 穿戴好后，分别将双手穿过位置传感器 25 的环状结构平放，使手套控制器 29 的定位发射端 30 位于环状结构的正中央，手背与手掌侧的定位发射端 30 呈竖直状态，进行位置初始化。将手术所需的各种手术器械和/或机械手安装在机械臂 27 末端。以左手控制机械臂 27，右控制机械手或其他手术器械为例。首先通过左手拇指的触发端 33 触碰小指根部的启动端 31，手套控制器 29 启动。在根据手术需要，将左手拇指的触发端 33 触碰食指/中指/环指上相应的机械臂选择端 32，选择相应的机械臂 27。通过手部旋转，定位发射端 30 所发出的的激光或红外信号依次划过位置传感器 25 内同圈数（Y 轴上距离相同）的定位接收端 35，并根据所划过的定位

接收端 35 数量确定机械臂 27 旋转的角度。再通过弯曲相应的手指,控制机械臂 27 弯曲的角度。以食指为例,在食指第二关节弯曲时,指关节外侧传感器 37 断开(电阻 CR1 断开),内侧传感器接通。内侧传感器由若干并联的电阻($R_1 \sim R_n$)构成,当手指弯曲到最大角度时,全部电阻($R_1 \sim R_n$)接入电路,此时的电流最大;当手指弯曲到最小角度时,仅有电阻 R_1 接通,此时电流最小。从而可根据电流信号的大小判断手指的弯曲程度,进而控制机械臂 27 的弯曲程度。机械手的控制过程同机械臂 27,区别仅在于还可通过手套控制器 29 在定位传感器沿 Y 轴的运动距离控制伸缩机构 40 的伸缩程度。

[0034] 作为采用其他辅助设备的优选技术方案,如图 12~14 所示,

[0035] 如图 12 所示,将指关节内、外侧的传感器替换成结构更加简单的体感捕捉装置 38,在位置传感器 25 前端的特定区域内捕捉手部的操作手势,所捕捉的手势如动态捕捉屏 39 所示,将该手势反馈给操控端计算机,从而实现操控功能。

[0036] 如图 13 所示,为其中一种与机械臂结构相近似的机械手外观结构示意图,并在机械手与机械臂的连接处设置了伸缩机构 40,当手套控制器 29 在位置传感器 25 内前后运动时,可产生相应的信号控制伸缩机构的运动,从而实现更细致的操控。

[0037] 如图 14 所示的原理框图,可在手套控制器 29 内安装电池以及用于无线充电的接收端线圈,位置传感器 25 内设有相匹配的发射端线圈。将手套控制器 29 的电池与电量检测电路相连,实时监测电池容量,并设定充电阈值。一旦电池容量降低到一定百分比,则发射端线圈的驱动器启动,为电池充电,直至电量充满。

[0038] 如图 15 所示,在控制手套内还设置有压力传感器 41,在进行相应操作时,可通过压力传感器 41 对操作者进行反馈,便于操控的进行。

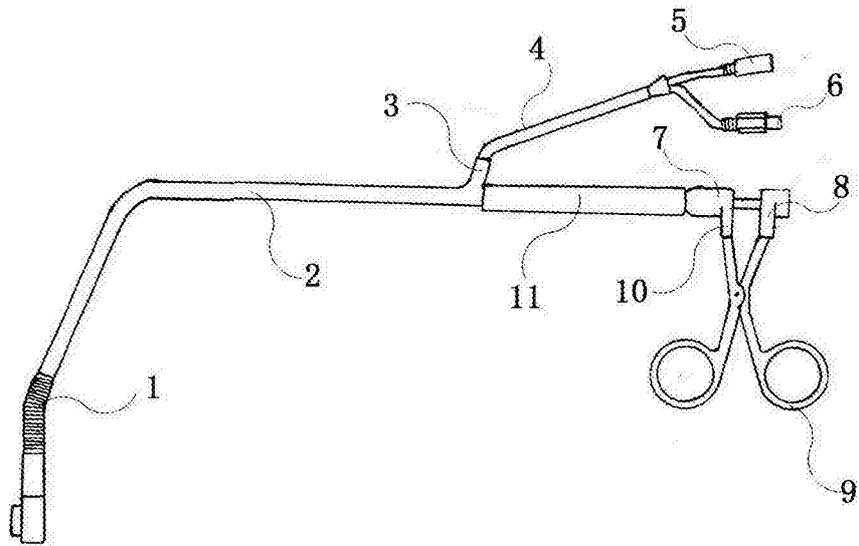


图 1

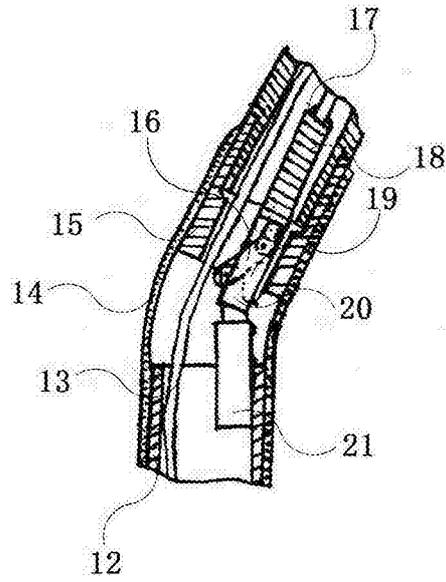


图 2

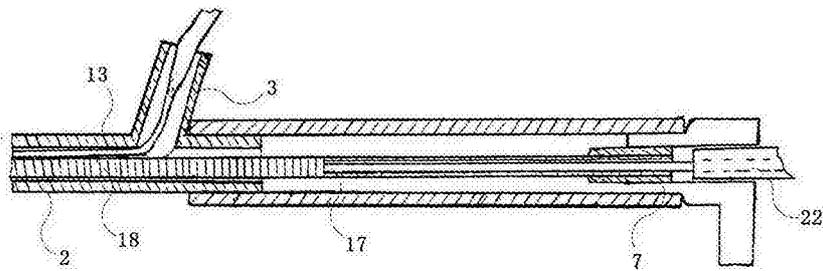


图 3

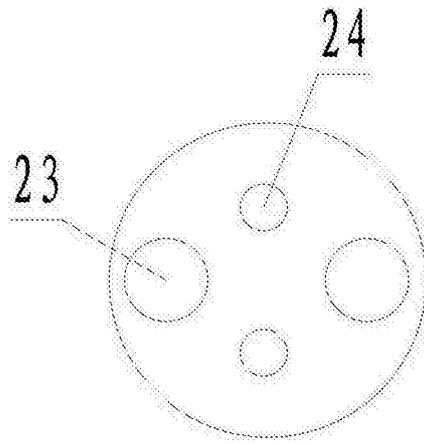


图 4

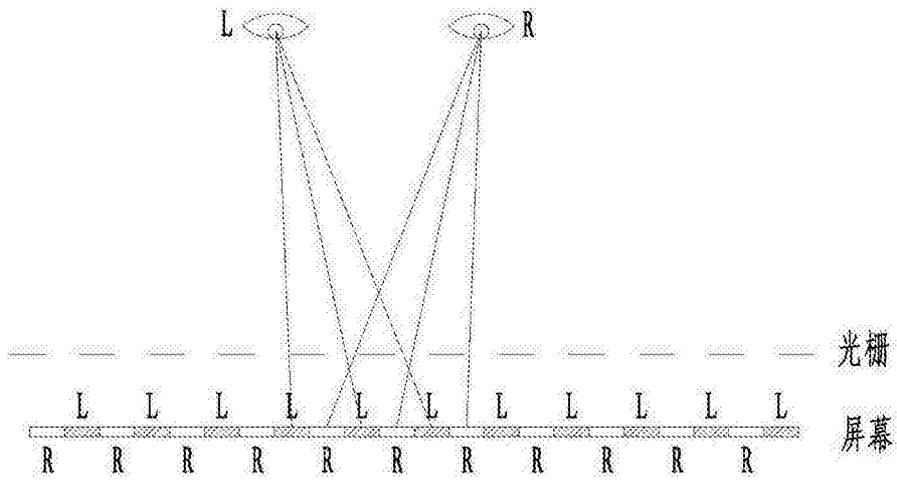


图 5

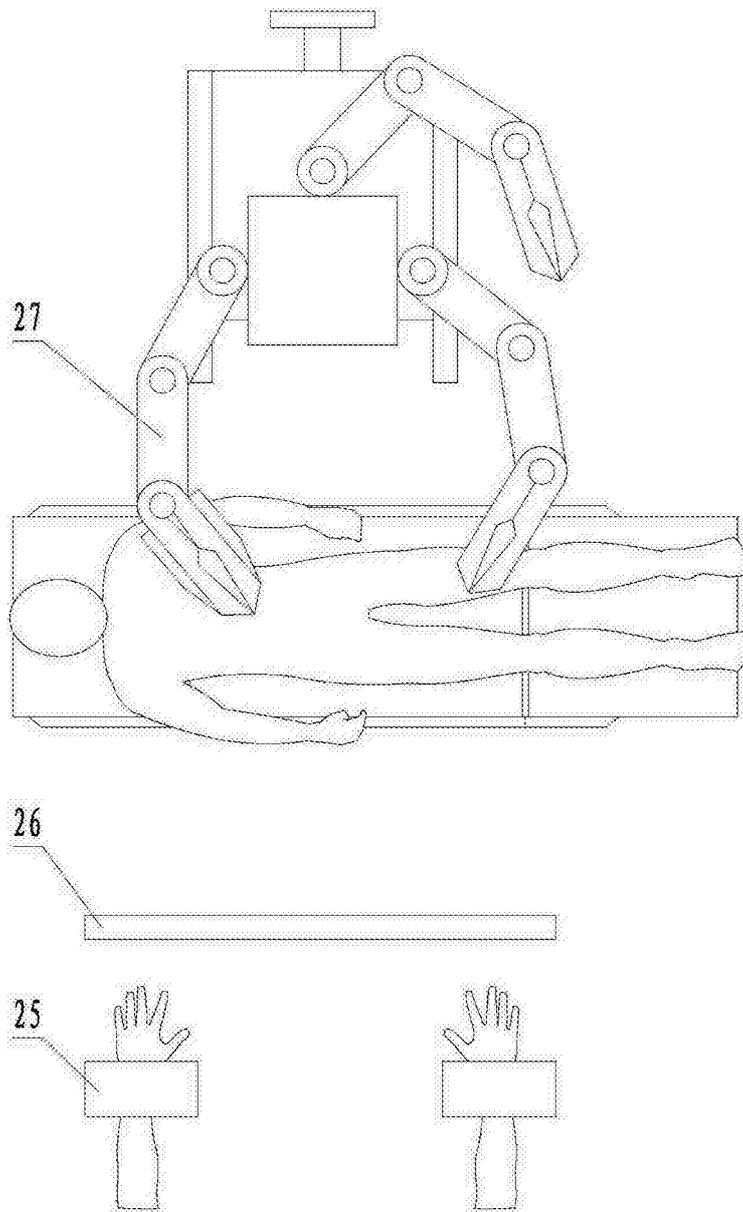


图 6

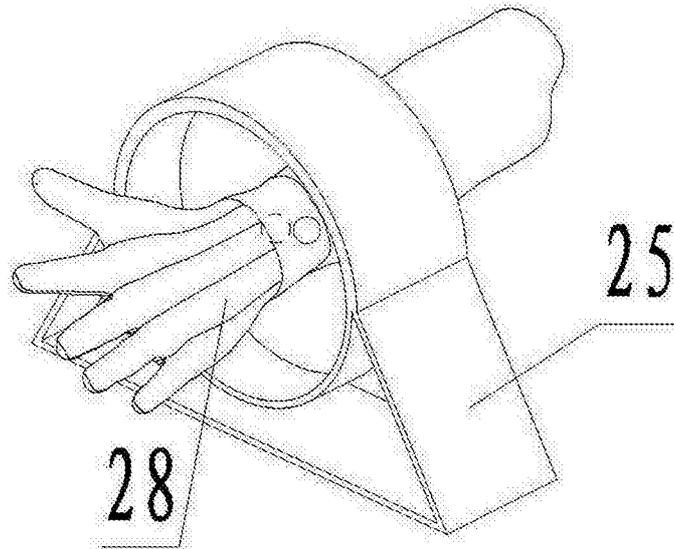


图 7

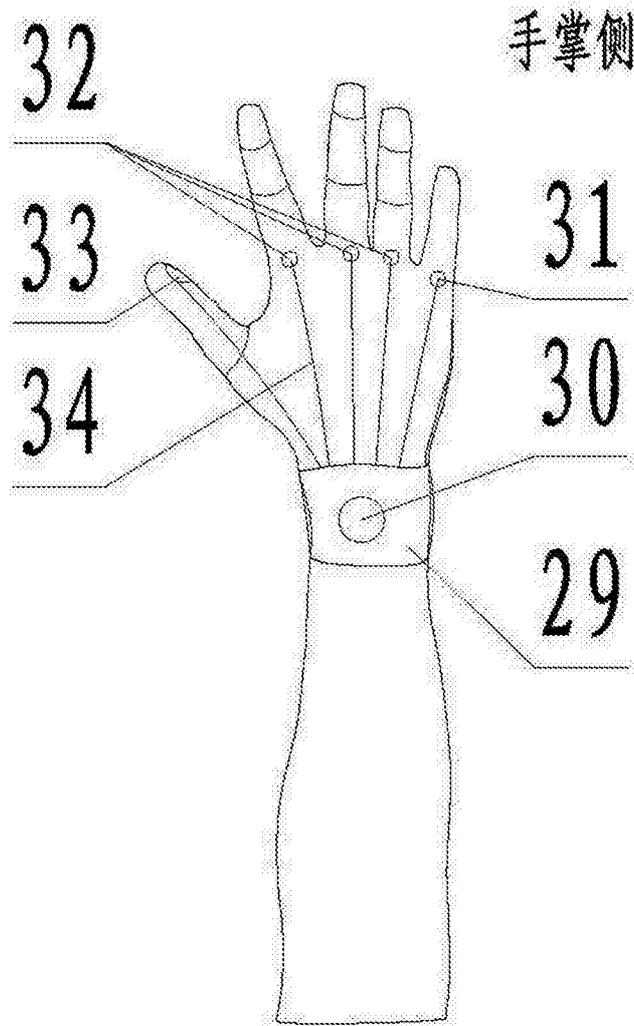


图 8

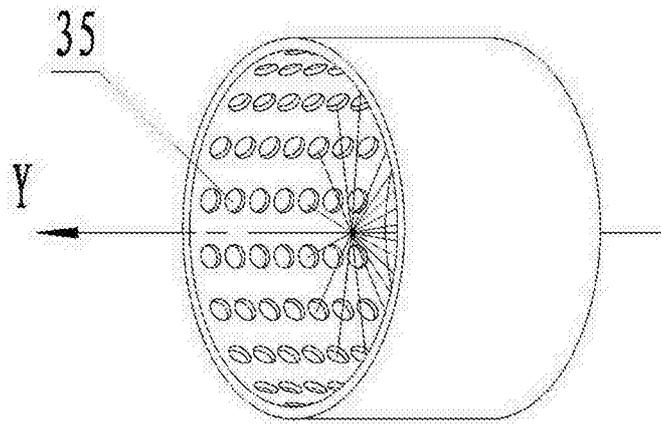


图 9

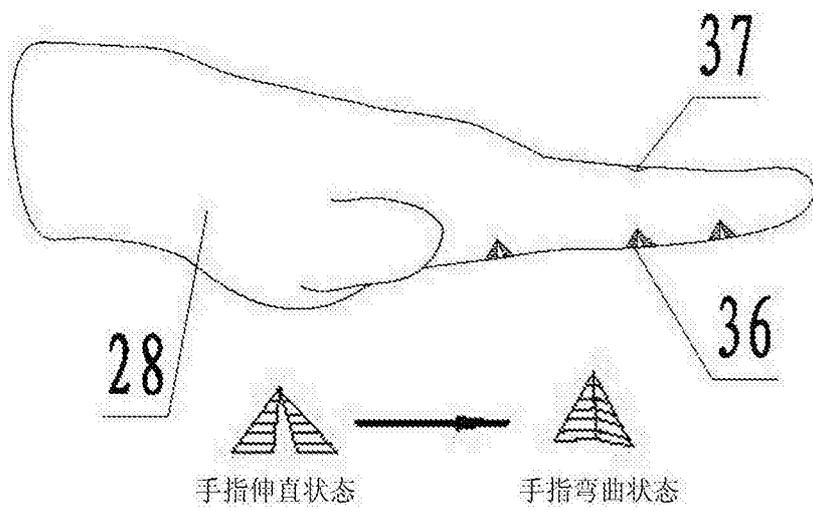


图 10

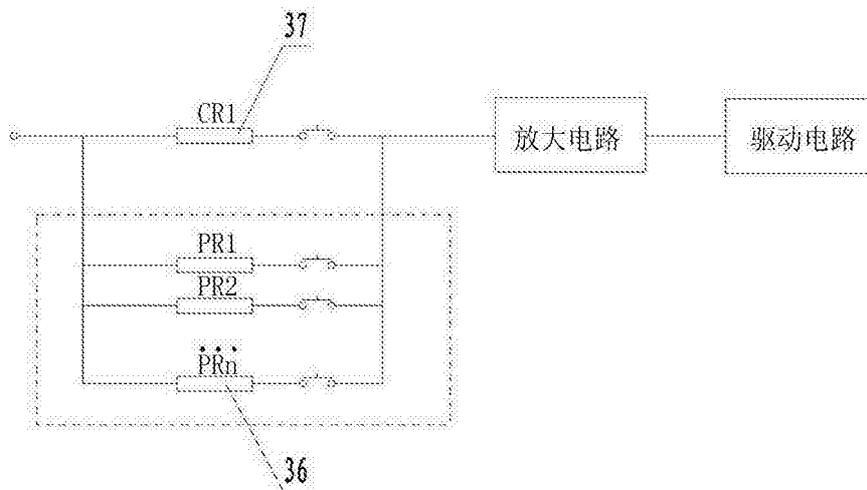


图 11

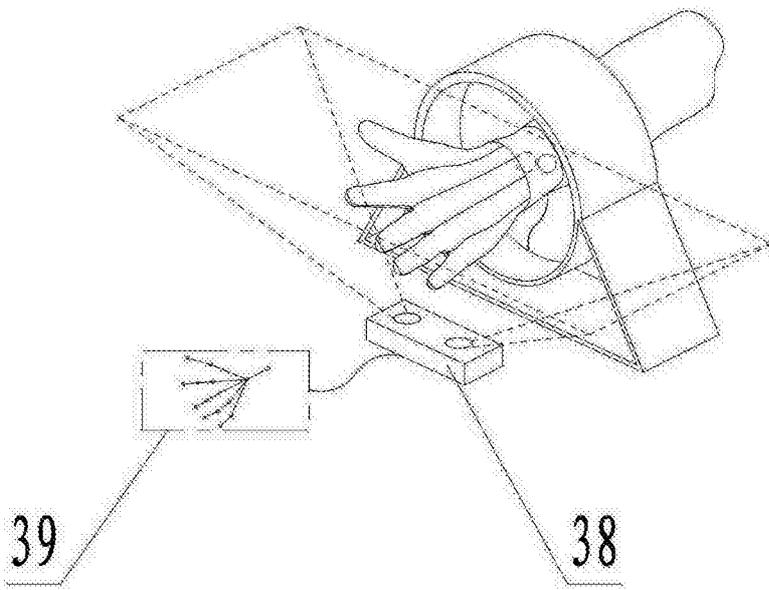


图 12

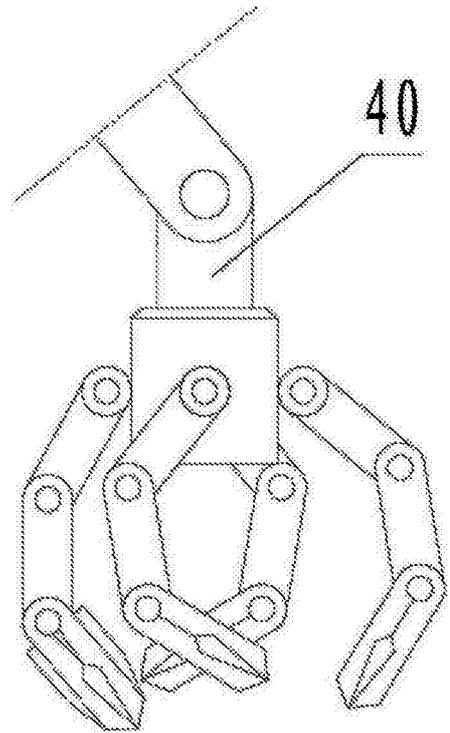


图 13

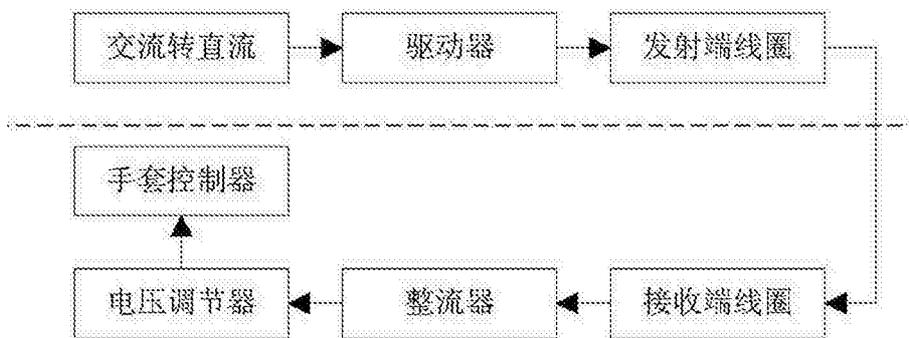


图 14

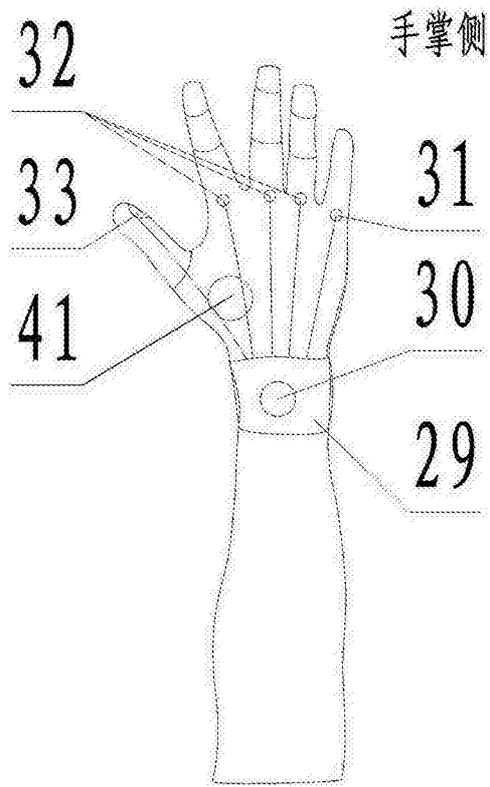


图 15

专利名称(译)	腹腔镜全息成像手术系统		
公开(公告)号	CN104127209B	公开(公告)日	2016-03-23
申请号	CN201410393829.2	申请日	2014-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	梁迪		
申请(专利权)人(译)	梁迪		
当前申请(专利权)人(译)	梁迪		
[标]发明人	董雪 姚磊 赵晶 甘雅淇 金仙玉 刘逆夫		
发明人	董雪 姚磊 赵晶 甘雅淇 金仙玉 刘逆夫		
IPC分类号	A61B17/00 A61B17/94		
CPC分类号	A61B17/29 A61B17/320068 A61B17/3201 A61B2017/00296 A61B2034/301 A61B2034/302 A61B2034/303		
代理人(译)	杨滨		
审查员(译)	陈萌梦		
其他公开文献	CN104127209A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种腹腔镜全息成像手术系统包括端部可旋转的腹腔镜、显示装置、可控手术器械，其技术要点是：所述可旋转的腹腔镜前端设有硬质端部；显示装置包括交错排列的与左右眼图像相对应的狭缝光栅式立体显示器、光电信号转换器；可控手术器械由手术装置和控制装置组成；控制装置包括位置传感器和手套控制器和操控手套或体感捕捉装置，手套控制器设置在手套腕部，位置传感器内排布若干定位接收端，手套控制器上设有定位发射端；操控手套上设有启动端、选择端、触发端、传感器。从根本上解决了现有腹腔镜手术设备在施术过程中视野受限严重、观察不方便、施术过程易造成持续气腹等问题。

