



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110584585 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201911003127.8

(22)申请日 2019.10.22

(71)申请人 北京仙进机器人有限公司

地址 北京市门头沟区石龙经济开发区永安  
路20号3号楼A-7362室

(72)发明人 曾林旺 钟思雨 曾智文

(74)专利代理机构 山东诚杰律师事务所 37265

代理人 孙廷方 刘成飞

(51)Int.Cl.

A61B 1/313(2006.01)

A61B 17/00(2006.01)

A61B 17/94(2006.01)

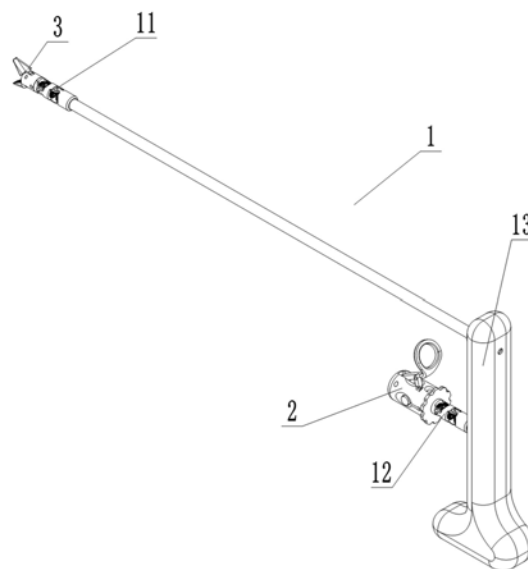
权利要求书3页 说明书9页 附图13页

(54)发明名称

一种手持式多自由度腹腔镜

(57)摘要

本发明公开了一种手持式多自由度腹腔镜,其特征在于,包括手术钳、手术机械臂、手持部;所述手术钳的开合由开合执行杆控制;所述手术机械臂包括执行臂和操作臂;所述执行臂包括n个执行关节,n为大于等于2的整数。本发明的有益效果是:手术机械臂的执行臂的各个关节与操作臂的各个关节分别一一对应,操作臂和执行臂通过齿轮传动的方式进行传动配合,刚性高;使用时,使用者可以手动对操作臂进行操作而使得操作臂同步驱动执行臂相应进行动作,实现了手动直接仿形操作;手持部控制手术钳的开合,手持部的动作通过手术机械臂内部的齿轮嵌套传动,传递到手术钳的控制蜗杆进而控制手术钳的开合,控制可靠,可以实现手术钳开合角度的控制。



1. 一种手持式多自由度腹腔镜,其特征在于,包括手术钳、手术机械臂、手持部;  
所述手术钳的开合由开合执行杆控制;

所述手术机械臂包括执行臂和操作臂;所述执行臂包括 $n$ 个执行关节, $n$ 为大于等于2的整数, $i$ 为1至 $n-1$ 的整数, $j$ 为1至 $n-2$ 的整数;其中第 $i$ 个执行关节的末端通过第 $i$ 连接轴与第 $i+1$ 个执行关节的首端铰接;第 $i$ 个执行关节的末端配合有 $n-i+2$ 个依次同轴叠放在一起的 $i$ 级主动执行齿轮;第 $i$ 连接轴上套置有 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡执行齿轮,第一个 $i$ 级过渡执行齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡执行齿轮与第一个 $i$ 级主动执行齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级主动执行齿轮分别一一对应垂直啮合;第一个 $i$ 级过渡执行齿轮与第 $i+1$ 个执行关节的首端固定连接;第 $i+1$ 个执行关节的首端配合有 $n-i+1$ 个依次同轴叠放在一起 $i$ 级从动执行齿轮,第一个 $i$ 级从动执行齿轮至第 $n-i+1$ 个 $i$ 级从动执行齿轮与第二个 $i$ 级过渡执行齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡执行齿轮分别一一对应垂直啮合;第 $j+1$ 个执行关节末端的第一个 $j+1$ 级主动执行齿轮至第 $n-j+1$ 个的 $j+1$ 级主动执行齿轮与第 $j+1$ 个执行关节首端的第一个 $j$ 级从动执行齿轮至第 $n-j+1$ 个 $j$ 级从动执行齿轮分别一一对应同轴连接;第 $n$ 个执行关节首端的第一个 $n-1$ 级从动执行齿轮同轴连接有执行转动杆,所述执行转动杆和第 $n$ 个执行关节可转动配合,所述执行转动杆另一端和手术钳固定连接,第 $n$ 个执行关节首端的第二个 $n-1$ 级从动执行齿轮和所述开合执行杆同轴连接;

所述操作臂包括 $n$ 个操作关节,其中第 $i$ 个操作关节的末端通过第 $i$ 铰接轴与第 $i+1$ 个操作关节的首端铰接,第 $i$ 个操作关节的末端配合有 $n-i+2$ 个依次同轴叠放在一起的 $i$ 级主动操作齿轮;第 $i$ 铰接轴上套置有 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡操作齿轮,第一个 $i$ 级过渡操作齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡操作齿轮与第一个 $i$ 级主动操作齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级主动操作齿轮分别一一对应垂直啮合,第一个 $i$ 级过渡操作齿轮与第 $i+1$ 个操作关节的首端固定连接;第 $i+1$ 个操作关节的首端配合有 $n-i+1$ 个依次同轴叠放在一起的 $i$ 级从动操作齿轮,第一个 $i$ 级从动操作齿轮至第 $n-i+1$ 个 $i$ 级从动操作齿轮与第二个 $i$ 级过渡操作齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡操作齿轮分别一一对应垂直啮合;第 $i+1$ 个操作关节末端的第一个 $i+1$ 级主动操作齿轮至第 $n-i+1$ 个的 $i+1$ 级主动操作齿轮与第 $i+1$ 个操作关节首端的第一个 $i$ 级从动操作齿轮至 $n-i+1$ 个 $i$ 级从动操作齿轮分别一一对应同轴连接;第 $n$ 个操作关节首端的第一个 $n-1$ 级从动操作齿轮同轴连接有操作转动杆,所述操作转动杆和第 $n$ 个操作关节可转动配合,所述操作转动杆另一端和所述手持部固定连接,第 $n$ 个操作关节首端的第二个 $n-1$ 级从动执行齿轮同轴连接有开合操作杆;所述开合操作杆和所述手持部连接并由所述手持部控制;

第一个操作关节末端的第一个一级主动操作齿轮至第 $n+1$ 个一级主动操作齿轮与第一个执行关节末端的第一个一级主动执行齿轮至第 $n+1$ 个一级主动执行齿轮分别一一对应同步传动连接。

2. 根据权利要求1所述的一种手持式多自由度腹腔镜,其特征在于,第一个 $i$ 级主动执行齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级主动执行齿轮的直径依次递减;第一个 $i$ 级过渡执行齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡执行齿轮依次同轴叠放在一起并且直径依次递减;第一个 $i$ 级从动执行齿轮至第 $n-i+1$ 个 $i$ 级从动执行齿轮的直径依次递减;

第一个 $i$ 级主动操作齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级主动操作齿轮的直径依次递减;第一个 $i$ 级过渡操作齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡操作齿轮依次同轴叠放在一起并且直径依次递减;第一个 $i$ 级从动操作齿轮至第 $n-i+1$ 个 $i$ 级从动操作齿轮的直径依次递减。

3. 根据权利要求2所述的一种手持式多自由度腹腔镜,其特征在於,所述手术机械臂的执行臂和操作臂通过连接臂相连;所述连接臂两端分别与执行臂第一个执行关节的首端和操作臂第一个操作关节的首端垂直相连;所述执行臂和所述操作臂位于所述连接臂的同一侧;

第一个执行关节的首端配合有 $n+2$ 个依次同轴叠放在一起并且直径依次递减的连接执行齿轮,第一个执行关节首端的第一个连接执行齿轮和第一个执行关节的首端固定连接,第一个执行关节首端的第二个连接执行齿轮至第 $n+2$ 个连接执行齿轮与第一个执行关节末端的第一个一级主动执行齿轮至第 $n+1$ 个一级主动执行齿轮分别一一对应同轴连接;

第一个操作关节的首端配合有 $n+2$ 个依次同轴叠放在一起并且直径依次递减的连接操作齿轮,第一个操作关节的首端的第一个连接操作齿轮和第一个操作关节的首端固定连接,第一个操作关节首端的第二个连接操作齿轮至第 $n+2$ 个连接操作齿轮与第一个操作关节末端的第一个一级主动操作齿轮至第 $n+1$ 个一级主动操作齿轮分别一一对应同轴连接;

连接臂的两端均配合有 $n+2$ 个依次同轴叠放在一起并且直径依次递减的连接齿轮,连接臂一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮与连接臂另一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮分别一一对应同轴连接;连接臂一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮与第一个执行关节首端的第一个连接执行齿轮至第 $n+2$ 个连接执行齿轮分别一一对应垂直啮合,连接臂另一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮与第一个操作关节首端的第一个连接操作齿轮至第 $n+2$ 个连接操作齿轮分别一一对应垂直啮合。

4. 根据权利要求3所述的一种手持式多自由度腹腔镜,其特征在於,第 $j+1$ 个执行关节末端的第一个 $j+1$ 级主动执行齿轮至第 $n-j+1$ 个的 $j+1$ 级主动执行齿轮通过可转动的设置于第 $j+1$ 个执行关节内的 $n-j+1$ 根自外向内依次穿套的 $j+1$ 级空心执行转轴与第 $j+1$ 个执行关节首端的第一个 $j$ 级从动执行齿轮至第 $n-j+1$ 个 $j$ 级从动执行齿轮分别一一对应同轴连接;

第一个执行关节首端的第二个连接执行齿轮至第 $n+2$ 个连接执行齿轮通过可转动的设置于第一个执行关节内的 $n+1$ 根自外向内依次穿套的一级空心执行转轴与第一个执行关节末端的第一个一级主动执行齿轮至第 $n+1$ 个一级主动执行齿轮分别一一对应同轴连接;

第 $j+1$ 个操作关节末端的第一个 $j+1$ 级主动操作齿轮至第 $n-j+1$ 个的 $j+1$ 级主动操作齿轮通过可转动的设置于第 $j+1$ 个操作关节内的 $n-j+1$ 根自外向内依次穿套的 $j+1$ 级空心操作转轴与第 $j+1$ 个操作关节首端的第一个 $j$ 级从动操作齿轮至第 $n-j+1$ 个 $j$ 级从动操作齿轮分别一一对应同轴连接;

第一个操作关节首端的第二个连接操作齿轮至第 $n+2$ 个连接操作齿轮通过可转动的设置于第一个操作关节内的 $n+1$ 根自外向内依次穿套的一级空心操作转轴与第一个操作关节末端的第一个一级主动操作齿轮至第 $n+1$ 个一级主动操作齿轮分别一一对应同轴连接;

连接臂一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮通过可转动的设置于连接臂内的 $n+2$ 根自外向内依次穿套的空心连接转轴与连接臂另一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮分别一一对应同轴连接。

5. 根据权利要求4所述的一种手持式多自由度腹腔镜,其特征在於,所述手术钳连接有供电线;所述开合执行杆、各个 $i$ 级主动执行齿轮,各个 $i$ 级从动执行齿轮、各个连接执行齿轮、各个连接齿轮、各个连接操作齿轮、各个 $i$ 级从动操作齿轮、各个 $i$ 级主动操作齿轮和开合操作杆均为中空结构;

所述供电线一端与手术钳相连,另一端穿过开合执行杆、各个*i*级主动执行齿轮、第*i*个执行关节中最内的*i*级空心执行转轴、各个*i*级从动执行齿轮、各个连接执行齿轮、各个连接齿轮、连接臂中最内的空心连接转轴、各个连接操作齿轮、各个*i*级从动操作齿轮、第*i*个操作关节中最内的*i*级空心操作转轴、各个*i*级主动操作齿轮和开合操作杆后穿出开合操作杆和手持部连接。

6. 根据权利要求5所述的一种手持式多自由度腹腔镜,其特征在于,所述手术钳包括与执行转动杆连接的第一安装座、与开合执行杆同轴连接的蜗杆、第一钳体、第二钳体;第一钳体与第一安装座铰接;第二钳体与第一安装座铰接;所述第一钳体和第二钳体上均设置有和所述蜗杆适配的涡轮;第一钳体上的涡轮的转动轴和第一钳体的铰接轴相同;第二钳体上的涡轮的转动轴和第二钳体的铰接轴相同。

7. 根据权利要求5所述的一种手持式多自由度腹腔镜,其特征在于,所述手术钳包括与执行转动杆连接的第二安装座、与开合执行杆同轴连接的丝杠、与第二安装座铰接的第三钳体、与第二安装座铰接的第四钳体、可滑动的配合在第二安装座中的滑块螺母;滑块螺母通过第一连接杆和第二连接杆分别与第三钳体和第四钳体连接,第一连接杆两端分别与滑块螺母和第三钳体铰接,第二连接杆两端分别与滑块螺母和第四钳体铰接,所述滑块螺母和所述丝杠适配;所述滑块螺母用于驱动第三钳体和第四钳体开合。

8. 根据权利要求6-7中任一项所述的一种手持式多自由度腹腔镜,其特征在于,所述手持部包括第三安装座、把手、第三连接杆、开合齿条、开合操作齿轮、控制按钮;所述把手一端和第三安装座铰接、另一端设置有手指孔;所述第三连接杆一端和所述把手铰接,另一端和所述开合齿条铰接;所述开合操作齿轮设置于第三安装座内并和所述开合操作杆同轴连接;所述开合齿条和所述开合操作齿轮适配并能在所述第三安装座滑动;所述控制按钮设置于第三安装座上,并和所述供电线连接。

## 一种手持式多自由度腹腔镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及腹腔镜领域,尤其涉及一种手持式多自由度腹腔镜。

### 背景技术

[0002] 腹腔镜手术具有创口小、手术恢复快的优势,已广泛应用于腹部外科、胸外科、妇科及泌尿外科。手持式单臂多自由度腹腔镜是人工腹腔镜手术的重要工具。现有的多自由度腹腔镜手术钳开合由拉绳控制,拉绳控制方式难以实现对手术钳开合角度的控制,并且需要持续对拉绳施加外力保持手术钳处于闭合状态,增加操作者操作强度,并且现有的多自由度腹腔镜的关节为绳驱动,刚性较差。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述背景技术中提出的问题,本发明公开了一种手持式多自由度腹腔镜,包括手术钳、手术机械臂、手持部;所述手术钳的开合由开合执行杆控制;所述手术机械臂包括执行臂和操作臂;所述执行臂包括 $n$ 个执行关节, $n$ 为大于等于2的整数,其中第 $i$ 个执行关节的末端通过第 $i$ 连接轴与第 $i+1$ 个执行关节的首端铰接, $i$ 为1至 $n-1$ 的整数;第 $i$ 个执行关节的末端配合有 $n-i+2$ 个依次同轴叠放在一起的 $i$ 级主动执行齿轮;第 $i$ 连接轴上套置有 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡执行齿轮,第一个 $i$ 级过渡执行齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡执行齿轮与第一个 $i$ 级主动执行齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级主动执行齿轮分别一一对应垂直啮合;第一个 $i$ 级过渡执行齿轮与第 $i+1$ 个执行关节的首端固定连接;第 $i+1$ 个执行关节的首端配合有 $n-i+1$ 个依次同轴叠放在一起 $i$ 级从动执行齿轮,第一个 $i$ 级从动执行齿轮至第 $n-i+1$ 个 $i$ 级从动执行齿轮与第二个 $i$ 级过渡执行齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡执行齿轮分别一一对应垂直啮合;第 $j+1$ 个执行关节末端的第一个 $j+1$ 级主动执行齿轮至第 $n-j+1$ 个的 $j+1$ 级主动执行齿轮与第 $j+1$ 个执行关节首端的第一个 $j$ 级从动执行齿轮至第 $n-j+1$ 个 $j$ 级从动执行齿轮分别一一对应同轴连接; $j$ 为1至 $n-2$ 的整数;第 $n$ 个执行关节首端的第一个 $n-1$ 级从动执行齿轮同轴连接有执行转动杆,所述执行转动杆和第 $n$ 个执行关节可转动配合,所述执行转动杆另一端和手术钳固定连接,第 $n$ 个执行关节首端的第二个 $n-1$ 级从动执行齿轮和所述开合执行杆同轴连接;所述操作臂包括 $n$ 个操作关节,其中第 $i$ 个操作关节的末端通过第 $i$ 铰接轴与第 $i+1$ 个操作关节的首端铰接,第 $i$ 个操作关节的末端配合有 $n-i+2$ 个依次同轴叠放在一起的 $i$ 级主动操作齿轮;第 $i$ 铰接轴上套置有 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡操作齿轮,第一个 $i$ 级过渡操作齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡操作齿轮与第一个 $i$ 级主动操作齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级主动操作齿轮分别一一对应垂直啮合,第一个 $i$ 级过渡操作齿轮与第 $i+1$ 个操作关节的首端固定连接;第 $i+1$ 个操作关节的首端配合有 $n-i+1$ 个依次同轴叠放在一起的 $i$ 级从动操作齿轮,第一个 $i$ 级从动操作齿轮至第 $n-i+1$ 个 $i$ 级从动操作齿轮与第二个 $i$ 级过渡操作齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡操作齿轮分别一一对应垂直啮合;第 $i+1$ 个操作关节末端的第一个 $i+1$ 级主动操作齿轮至第 $n-i+1$ 个的 $i+1$ 级主动操作齿轮与第 $i+1$ 个操作关节首端的第一个 $i$ 级从动操作齿轮至 $n-i+1$ 个 $i$ 级从动操作齿轮分别一一对应同轴连接;第 $n$ 个操作关节首端的第一个 $n-1$ 级从动操作齿轮同

轴连接有操作转动杆,所述操作转动杆和第 $n$ 个操作关节可转动配合,所述操作转动杆另一端和所述手持部固定连接,第 $n$ 个操作关节首端的第二个 $n-1$ 级从动执行齿轮同轴连接有开合操作杆;所述开合操作杆和所述手持部连接并由所述手持部控制;第一个操作关节末端的第一个一级主动操作齿轮至第 $n+1$ 个一级主动操作齿轮与第一个执行关节末端的第一个一级主动执行齿轮至第 $n+1$ 个一级主动执行齿轮分别一一对应同步传动连接。

[0004] 第一个 $i$ 级主动执行齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级主动执行齿轮的直径依次递减;第一个 $i$ 级过渡执行齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡执行齿轮依次同轴叠放在一起并且直径依次递减;第一个 $i$ 级从动执行齿轮至第 $n-i+1$ 个 $i$ 级从动执行齿轮的直径依次递减;第一个 $i$ 级主动操作齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级主动操作齿轮的直径依次递减;第一个 $i$ 级过渡操作齿轮至第 $n-i+2$ 个 $i$ 级过渡操作齿轮依次同轴叠放在一起并且直径依次递减;第一个 $i$ 级从动操作齿轮至第 $n-i+1$ 个 $i$ 级从动操作齿轮的直径依次递减。

[0005] 所述手术机械臂的执行臂和操作臂通过连接臂相连;所述连接臂两端分别与执行臂第一个执行关节的首端和操作臂第一个操作关节的首端垂直相连;所述执行臂和所述操作臂位于所述连接臂的同一侧;第一个执行关节的首端配合有 $n+2$ 个依次同轴叠放在一起并且直径依次递减的连接执行齿轮,第一个执行关节首端的第一个连接执行齿轮和第一个执行关节的首端固定连接,第一个执行关节首端的第二个连接执行齿轮至第 $n+2$ 个连接执行齿轮与第一个执行关节末端的第一个一级主动执行齿轮至第 $n+1$ 个一级主动执行齿轮分别一一对应同轴连接;第一个操作关节的首端配合有 $n+2$ 个依次同轴叠放在一起并且直径依次递减的连接操作齿轮,第一个操作关节的首端的第一个连接操作齿轮和第一个操作关节的首端固定连接,第一个操作关节首端的第二个连接操作齿轮至第 $n+2$ 个连接操作齿轮与第一个操作关节末端的第一个一级主动操作齿轮至第 $n+1$ 个一级主动操作齿轮分别一一对应同轴连接;连接臂的两端均配合有 $n+2$ 个依次同轴叠放在一起并且直径依次递减的连接齿轮,连接臂一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮与连接臂另一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮分别一一对应同轴连接;连接臂一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮与第一个执行关节首端的第一个连接执行齿轮至第 $n+2$ 个连接执行齿轮分别一一对应垂直啮合,连接臂另一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮与第一个操作关节首端的第一个连接操作齿轮至第 $n+2$ 个连接操作齿轮分别一一对应垂直啮合。

[0006] 第 $j+1$ 个执行关节末端的第一个 $j+1$ 级主动执行齿轮至第 $n-j+1$ 个的 $j+1$ 级主动执行齿轮通过可转动的设置于第 $j+1$ 个执行关节内的 $n-j+1$ 根自外向内依次穿套的 $j+1$ 级空心执行转轴与第 $j+1$ 个执行关节首端的第一个 $j$ 级从动执行齿轮至第 $n-j+1$ 个 $j$ 级从动执行齿轮分别一一对应同轴连接;第一个执行关节首端的第二个连接执行齿轮至第 $n+2$ 个连接执行齿轮通过可转动的设置于第一个执行关节内的 $n+1$ 根自外向内依次穿套的一级空心执行转轴与第一个执行关节末端的第一个一级主动执行齿轮至第 $n+1$ 个一级主动执行齿轮分别一一对应同轴连接;第 $j+1$ 个操作关节末端的第一个 $j+1$ 级主动操作齿轮至第 $n-j+1$ 个的 $j+1$ 级主动操作齿轮通过可转动的设置于第 $j+1$ 个操作关节内的 $n-j+1$ 根自外向内依次穿套的 $j+1$ 级空心操作转轴与第 $j+1$ 个操作关节首端的第一个 $j$ 级从动操作齿轮至第 $n-j+1$ 个 $j$ 级从动操作齿轮分别一一对应同轴连接;第一个操作关节首端的第二个连接操作齿轮至第 $n+2$ 个连接操作齿轮通过可转动的设置于第一个操作关节内的 $n+1$ 根自外向内依次穿套的一级空心操作转轴与第一个操作关节末端的第一个一级主动操作齿轮至第 $n+1$ 个一级主动操作

齿轮分别一一对应同轴连接;连接臂一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮通过可转动的设置于连接臂内的 $n+2$ 根自外向内依次穿套的空心连接转轴与连接臂另一端的第一个连接齿轮至第 $n+2$ 个连接齿轮分别一一对应同轴连接。

[0007] 所述手术钳连接有供电线;所述开合执行杆、各个 $i$ 级主动执行齿轮,各个 $i$ 级从动执行齿轮、各个连接执行齿轮、各个连接齿轮、各个连接操作齿轮、各个 $i$ 级从动操作齿轮、各个 $i$ 级主动操作齿轮和开合操作杆均为中空结构;所述供电线一端与手术钳相连,另一端穿过开合执行杆、各个 $i$ 级主动执行齿轮、第 $i$ 个执行关节中最内的 $i$ 级空心执行转轴、各个 $i$ 级从动执行齿轮、各个连接执行齿轮、各个连接齿轮、连接臂中最内的空心连接转轴、各个连接操作齿轮、各个 $i$ 级从动操作齿轮、第 $i$ 个操作关节中最内的 $i$ 级空心操作转轴、各个 $i$ 级主动操作齿轮和开合操作杆后穿出开合操作杆和手持部连接。

[0008] 所述手术钳包括与执行转动杆连接的第一安装座、与开合执行杆同轴连接的蜗杆、第一钳体、第二钳体;第一钳体与第一安装座铰接;第二钳体与第一安装座铰接;所述第一钳体和第二钳体上均设置有和所述蜗杆适配的涡轮;第一钳体上的涡轮的转动轴和第一钳体的铰接轴相同;第二钳体上的涡轮的转动轴和第二钳体的铰接轴相同。

[0009] 所述手术钳包括与执行转动杆连接的第二安装座、与开合执行杆同轴连接的丝杠、与第二安装座铰接的第三钳体、与第二安装座铰接的第四钳体、可滑动的配合在第二安装座中的滑块螺母;滑块螺母通过第一连接杆和第二连接杆分别与第三钳体和第四钳体连接,第一连接杆两端分别与滑块螺母和第三钳体铰接,第二连接杆两端分别与滑块螺母和第四钳体铰接,所述滑块螺母和所述丝杠适配;所述滑块螺母用于驱动第三钳体和第四钳体开合。

[0010] 所述手持部包括第三安装座、把手、第三连接杆、开合齿条、开合操作齿轮、控制按钮;所述把手一端和第三安装座铰接、另一端设置有手指孔;所述第三连接杆一端和所述把手铰接,另一端和所述开合齿条铰接;所述开合操作齿轮设置于第三安装座内并和所述开合操作杆同轴连接;所述开合齿条和所述开合操作齿轮适配并能在所述第三安装座滑动;所述控制按钮设置于第三安装座上,并和所述供电线连接。

[0011] 本发明的有益效果是:手术机械臂的执行臂的各个关节与操作臂的各个关节分别一一对应,操作臂和执行臂通过齿轮传动的方式进行传动配合,刚性高;使用时,使用者可以手动对操作臂进行操作而使得操作臂同步驱动执行臂相应进行动作,实现了手动直接仿形操作;手持部控制手术钳的开合,手持部的动作通过手术机械臂内部的齿轮嵌套传动,传递到手术钳的控制蜗杆进而控制手术钳的开合,控制可靠,可以实现手术钳开合角度的控制。

## 附图说明

[0012] 图1为本发明实施例1的整体结构示意图。

[0013] 图2为本发明执行臂的爆炸图。

[0014] 图3为本发明操作臂的爆炸图。

[0015] 图4为图1的右视图。

[0016] 图5为图4沿a-a向的剖视图。

[0017] 图6为图5中b处的放大图。

[0018] 图7为图5中c处的放大图。

[0019] 图8为图5中d处的放大图。

[0020] 图9为图5中e处的放大图。

[0021] 图10中的<1>为实施例1的手持部立体图,图10中的<2>为实施例1的手持部剖视图。

[0022] 图11为本发明实施例2的整体结构示意图。

[0023] 图12为本发明实施例2的手术钳结构示意图。

[0024] 图13中的<1>为实施例2的手持部立体图,图13中的<2>为实施例2的手持部剖视图。

## 具体实施方式

[0025] 下面对本发明的实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0026] 实施例1

参照图1-10,一种手持式多自由度腹腔镜,包括手术钳3、手术机械臂1、手持部2。

[0027] 手术机械臂1包括执行臂11和操作臂12,其中执行臂11用于直接控制手术钳3进行运动,操作臂12用于控制执行臂11的运动,执行臂11模仿操作臂12的运动而运动,以实现仿形操作。其中执行臂11包括n个执行关节A,n为大于等于2的整数;操作臂12包括n个操作关节B,操作臂12的操作关节B数量与执行臂11的执行关节A数量相同,以下以n等于3为例进行说明。

[0028] 参照图2、5-7,在执行臂11中,其中第一个执行关节A1的末端通过第一连接轴D与第二个执行关节A2的首端铰接,第一个执行关节A1的末端配合有四个依次同轴叠放在一起的一级主动执行齿轮A11;第一连接轴D上套置有四个一级过渡执行齿轮D1,第一个一级过渡执行齿轮D11、第二个一级过渡执行齿轮D12、第三个一级过渡执行齿轮D13和第四个一级过渡执行齿轮D14与第一个一级主动执行齿轮A111、第二个一级主动执行齿轮A112、第三个一级主动执行齿轮A113和第四个一级主动执行齿轮A114分别一一对应垂直啮合,第一个一级过渡执行齿轮D11与第二个执行关节A2的首端固定连接以使得第一个一级主动执行齿轮A111带动第一个一级过渡执行齿轮D11转动时,可使得第二个执行关节A2相对于第一个执行关节A1进行转动;第二个执行关节A2的首端配合有三个依次同轴叠放在一起的一级从动执行齿轮A22,第一个一级从动执行齿轮A221、第二个一级从动执行齿轮A222和第三个一级从动执行齿轮A223与第二个一级过渡执行齿轮D12、第三个一级过渡执行齿轮D13和第四个一级过渡执行齿轮D14分别一一对应垂直啮合,这样第二个一级主动执行齿轮A112至第四个一级主动执行齿轮A114可分别带动第一个一级从动执行齿轮A221至第三个一级从动执行齿轮A223转动;第二个执行关节A2的末端通过第二连接轴E与第三个执行关节A3的首端铰接,第二连接轴E与第一连接轴D相互垂直而使得第三个执行关节A3的转动中心轴与第二个执行关节A2的转动中心轴垂直;第二个执行关节A2的末端配合有三个依次同轴叠放在一起的二级主动执行齿轮A21,第一个二级主动执行齿轮A211、第二个二级主动执行齿轮A212和第三个二级主动执行齿轮A213与第一个一级从动执行齿轮A221、第二个一级从动执行齿轮A222和第三个一级从动执行齿轮A223分别一一对应同轴连接,以使得第一个二级主动执

行齿轮A211至第三个二级主动执行齿轮A212与第一个一级从动执行齿轮A221至第三个一级从动执行齿轮A223分别同步转动;第二连接轴E上套置有三个二级过渡执行齿轮E1,第一个二级过渡执行齿轮E11、第二个二级过渡执行齿轮E12和第三个二级过渡执行齿轮E13与第一个二级主动执行齿轮A211、第二个二级主动执行齿轮A212和第三个二级主动执行齿轮A213分别一一对应垂直啮合,第一个二级过渡执行齿轮E11与第三个执行关节A3的首端固定连接以使得第一个二级主动执行齿轮A211带动第一个二级过渡执行齿轮E11转动时,可使得第三个执行关节A3相对于第二个执行关节A2进行转动;第三个执行关节A3的首端配合有两个依次同轴叠放在一起的二级从动执行齿轮A32,第一个二级从动执行齿轮A321和第二个二级从动执行齿轮A322与第二个二级过渡执行齿轮E12和第三个二级过渡执行齿轮E13分别一一对应垂直啮合,这样第二个二级主动执行齿轮A212和第三个二级主动执行齿轮A213可分别带动第一个二级从动执行齿轮A321和第二个二级从动执行齿轮A322转动;第三个执行关节A3中可转动配合有一与第三个执行关节A3首端的第一个二级从动执行齿轮A321同轴连接的执行转动杆A331,执行转动杆A331和手术钳3固定连接,执行转动杆A331内套置有和第二个二级从动执行齿轮A322同轴连接的开合执行杆A332,用以控制手术钳3的开合。

[0029] 配合在第一个执行关节A1末端的第一个一级主动执行齿轮A111、第二个一级主动执行齿轮A112、第三个一级主动执行齿轮A113和第四个一级主动执行齿轮A114的直径依次递减;配合在第二个执行关节A2首端的第一个一级从动执行齿轮A221、第二个一级从动执行齿轮A222和第三个一级从动执行齿轮A223的直径依次递减;第一个一级过渡执行齿轮D11、第二个一级过渡执行齿轮D12、第三个一级过渡执行齿轮D13和第四个一级过渡执行齿轮D14依次同轴叠加在一起并且直径依次递减;配合在第二个执行关节A2末端的第一个二级主动执行齿轮A211、第二个二级主动执行齿轮A212和第三个二级主动执行齿轮A213的直径依次递减,配合在第三个执行关节A3首端的第一个二级从动执行齿轮A321和第二个二级从动执行齿轮A322的直径依次递减,第一个二级过渡执行齿轮E11、第二个二级过渡执行齿轮E12和第三个二级过渡执行齿轮E13依次同轴叠放在一起并且直径依次递减。

[0030] 参照图3、5、8、9,在操作臂12中,其中第一个操作关节B1的末端通过第一铰接轴F与第二操作关节B2的首端铰接,第一个操作关节B1的末端配合有四个依次同轴叠放在一起的一级主动操作齿轮B11;第一铰接轴F上套置有四个一级过渡操作齿轮F1,第一个一级过渡操作齿轮F11、第二个一级过渡操作齿轮F12、第三个一级过渡操作齿轮F13和第四个一级过渡操作齿轮F14与第一个一级主动操作齿轮B111、第二个一级主动操作齿轮B113、第三个一级主动操作齿轮B113和第四个一级主动操作齿轮B114分别一一对应垂直啮合,第一个一级过渡操作齿轮F11与第二个操作关节B2的首端固定连接以使得第二个操作关节B2相对于第一个操作关节B1进行转动时,第一个一级过渡操作齿轮F1带动第一个一级主动操作齿轮B111转动;第二个操作关节B2的首端配合有三个依次同轴叠放在一起的一级从动操作齿轮B22,第一个一级从动操作齿轮B221、第二个一级从动操作齿轮B222和第三个一级从动操作齿轮B223与第二个一级过渡操作齿轮F12、第三个一级过渡操作齿轮F13和第四个一级过渡操作齿轮F14分别一一对应垂直啮合,这样第二个一级主动操作齿轮B112至第四个一级主动操作齿轮B114与第一个一级从动操作齿轮B221至第三个一级从动操作齿轮B223可分别同步转动;第二个操作关节B2的末端通过第二铰接轴G与第三个操作关节B3的首端铰接,第

二铰接轴G与第一铰接轴F相互垂直而使得第三个操作关节B3的转动中心轴与第二个操作关节B2的转动中心轴垂直;第二个操作关节B2的末端配合有三个依次同轴叠放在一起的二级主动操作齿轮B21,第一个二级主动操作齿轮B211、第二个二级主动操作齿轮B212和第三个二级主动操作齿轮B213与第一个一级从动操作齿轮B221、第二个一级从动操作齿轮B222和第三个一级从动操作齿轮B223分别一一对应同轴连接,以使得第一个二级主动操作齿轮B211至第三个二级主动操作齿轮B213与第一个一级从动操作齿轮B221至第三个一级从动操作齿轮B223分别同步转动;第二铰接轴G上套置有三个二级过渡操作齿轮G1,第一个二级过渡操作齿轮G11、第二个二级过渡操作齿轮G12和第三个二级过渡操作齿轮G13与第一个二级主动操作齿轮B211、第二个二级主动操作齿轮B212和第三个二级主动操作齿轮B213分别一一对应垂直啮合,第一个二级过渡操作齿轮G11与第三个操作关节B3的首端固定连接以使得第三个操作关节B3相对于第二个操作关节B2进行转动时,第一个二级主动操作齿轮B211与第一个二级过渡操作齿轮G11同步转动;第三个操作关节B3的首端配合有两个依次同轴叠放在一起的二级从动操作齿轮B32,第一个二级从动操作齿轮B321和第二个二级从动操作齿轮B322与第二个二级过渡操作齿轮G12和第三个二级过渡操作齿轮G13分别一一对应垂直啮合,这样第二个二级主动操作齿轮B212和第三个二级主动操作齿轮B213与第一个二级从动操作齿轮B321和第二个二级从动操作齿轮B322可分别同步转动;第三个操作关节B3中可转动配合有一与第三个操作关节B3首端的第一个二级从动操作齿轮B321同轴连接的操作转动杆B331,操作转动杆B331和手持部2固定连接,手持部2能够转动操作转动杆B331;操作转动杆B331内套置有和第二个二级从动操作齿轮B322同轴连接的开合操作杆B332,手持部2能够转动开合操作杆B332。

[0031] 配合在第一个操作关节B1末端的第一个一级主动操作齿轮B111、第二个一级主动操作齿轮B112、第三个一级主动操作齿轮B113和第四个一级主动操作齿轮B114的直径依次递减;配合在第二个操作关节B2首端的第一个一级从动操作齿轮B221、第二个一级从动操作齿轮B222和第三个一级从动操作齿轮B223的直径依次递减;第一个一级过渡操作齿轮F11、第二个一级过渡操作齿轮F12、第三个一级过渡操作齿轮F13和第四个一级过渡操作齿轮F14依次同轴叠加在一起并且直径依次递减;配合在第二个操作关节B2末端的第一个二级主动操作齿轮B211、第二个二级主动操作齿轮B212和第三个二级主动操作齿轮B213的直径依次递减;配合在第三个操作关节B3首端的第一个二级从动操作齿轮B321和第二个二级从动操作齿轮B322的直径依次递减;第一个二级过渡操作齿轮G11、第二个二级过渡操作齿轮G12和第三个二级过渡操作齿轮G13依次同轴叠放在一起并且直径依次递减。

[0032] 参照图5-9,第一个操作关节B1末端的第一个一级主动操作齿轮B111、第二个一级主动操作齿轮B112、第三个一级主动操作齿轮B113和第四个一级主动操作齿轮B114与第一个执行关节A1末端的第一个一级主动执行齿轮A111、第二个一级主动执行齿轮A112、第三个一级主动执行齿轮A113和第四个一级主动执行齿轮A114分别一一对应同步传动连接;这样执行臂11的各个关节A与操作臂12的各个关节B分别一一对应,使得操作臂12进行动作时,执行臂11会同步模仿操作臂12的运动而相应进行运动,以实现仿形操作;例如,转动操作臂12的操作转动杆B331,则执行臂11的执行转动杆A331同步进行转动;操作操作臂12的第二个操作关节B2相对于第一个操作关节B1进行转动,则执行臂11的第二个执行关节A2同时相对于第一个执行关节A1进行转动;转动操作臂12的操开合操作杆B332,则执行臂11的

开合执行杆A332同步进行转动;因此,使用者只需手动对操作臂12进行操作而使得操作臂12动作时,操作臂12便可同步驱动执行臂11相应进行动作,执行臂11和操作臂12采用齿轮嵌套传动的方式进行传动配合,可实现手动直接仿形操作,可实现高精度的运动。

[0033] 手术机械臂1的执行臂11和操作臂12可通过连接臂13相连;连接臂13两端分别与执行臂11第一个执行关节A1的首端和操作臂12第一个操作关节B1的首端垂直相连;第一个执行关节A1的首端配合有五个依次同轴叠放在一起并且直径依次递减的连接执行齿轮A12,第一个执行关节A1首端的第一个连接执行齿轮A121和第一个执行关节A1的首端固定连接,第一个执行关节A1首端的第二个连接执行齿轮A122、第三个连接执行齿轮A123、第四个连接执行齿轮A124和第五个连接执行齿轮A125与第一个执行关节A1末端的第一个一级主动执行齿轮A111、第二个一级主动执行齿轮A112、第三个一级主动执行齿轮A113和第四个一级主动执行齿轮A114分别一一对应同轴连接;第一个操作关节B1的首端配合有五个依次同轴叠放在一起并且直径依次递减的连接操作齿轮B12,第一个操作关节B1首端的第一个连接操作齿轮B121和第一个操作关节B1的首端固定连接,第一个操作关节B1首端的第二个连接操作齿轮B122、第三个连接操作齿轮B123、第四个连接操作齿轮B124和第五个连接操作齿轮B125与第一个操作关节B1末端的第一个一级主动操作齿轮B111、第二个一级主动操作齿轮B112、第三个一级主动操作齿轮B113和第四个一级主动操作齿轮B114分别一一对应同轴连接;连接臂13的两端均配合有五个依次同轴叠放在一起并且直径依次递减的连接齿轮C1,连接臂13一端的第一个连接齿轮至第五个连接齿轮与连接臂13另一端的第一个连接齿轮至第五个连接齿轮分别一一对应同轴连接;连接臂13一端的第一个连接齿轮至第五个连接齿轮与第一个执行关节A1首端的第一个连接执行齿轮A121至第五个连接执行齿轮A125分别一一对应垂直啮合,连接臂13另一端的第一个连接齿轮至第五个连接齿轮与第一个操作关节B1首端的第一个连接操作齿轮B121至第五个连接操作齿轮B125分别一一对应垂直啮合,这样第一个操作关节B1末端的第一个一级主动操作齿轮B111至第四个一级主动操作齿轮B114便与第一个执行关节A1末端的第一个一级主动执行齿轮A111至第四个一级主动执行齿轮A114分别一一对应同步传动连接;执行臂11和操作臂12位于连接臂13的同一侧。

[0034] 参照图5-7,第一个执行关节A1内可转动的配合有四根自外向内依次穿套的一级空心执行转轴A13,第一根一级空心执行转轴A131两端分别连接第二个连接执行齿轮A122和第一个一级主动执行齿轮A111,第二根一级空心执行转轴A132两端分别连接第三个连接执行齿轮A123和第二个一级主动执行齿轮A112,第三根一级空心执行转轴A133两端分别连接第四个连接执行齿轮A124和第三个一级主动执行齿轮A113,第四根一级空心执行转轴A134两端分别连接第五个连接执行齿轮A125和第四个一级主动执行齿轮A114,这样第二个连接执行齿轮A122至第五个连接执行齿轮A125通过四根一级空心执行转轴A13与第一个一级主动执行齿轮A111至第四个一级主动执行齿轮A114分别一一对应同轴连接;第二个执行关节A2内可转动的配合有三根自外向内依次穿套的二级空心执行转轴A23,第一根二级空心执行转轴A231两端分别连接第一个一级从动执行齿轮A221和第一个二级主动执行齿轮A211,第二根二级空心执行转轴A232两端分别连接第二个一级从动执行齿轮A222和第二个二级主动执行齿轮A212,第三根二级空心执行转轴A233两端分别连接第三个一级从动执行齿轮A223和第三个二级主动执行齿轮A213,这样第一个一级从动执行齿轮A221至第三个一

级从动执行齿轮A223通过三根二级空心执行转轴A23与第一个二级主动执行齿轮A211至第三个二级主动执行齿轮A213分别一一对应同轴连接。

[0035] 参照图5、8、9,第一个操作关节B1内可转动的配合有四根自外向内依次穿套的一级空心操作转轴B13,第一根一级空心操作转轴B131两端分别连接第二个连接操作齿轮B122和第一个一级主动操作齿轮B111,第二根一级空心操作转轴B132两端分别连接第三个连接操作齿轮B123和第二个一级主动操作齿轮B112,第三根一级空心操作转轴B133两端分别连接第四个连接操作齿轮B124和第三个一级主动操作齿轮B113,第四根一级空心操作转轴B134两端分别连接第五个连接操作齿轮B125和第四个一级主动操作齿轮B114,这样第二个连接操作齿轮B122至第五个连接操作齿轮B125通过四根一级空心操作转轴B13与第一个一级主动操作齿轮B111至第四个一级主动操作齿轮B114分别一一对应同轴连接;第二个操作关节B2内可转动的配合有三根自外向内依次穿套的二级空心操作转轴B23,第一根二级空心操作转轴B231两端分别连接第一个一级从动操作齿轮B221和第一个二级主动操作齿轮B211,第二根二级空心操作转轴B232两端分别连接第二个一级从动操作齿轮B222和第二个二级主动操作齿轮B212,第三根二级空心操作转轴B233两端分别连接第三个一级从动操作齿轮B223和第三个二级主动操作齿轮B213,这样第一个一级从动操作齿轮B221至第三个一级从动操作齿轮B223通过三根二级空心操作转轴B23与第一个二级主动操作齿轮B211至第三个二级主动操作齿轮B213分别一一对应同轴连接。

[0036] 参照图7、8,所述连接臂13一端的第一个连接齿轮至第五个连接齿轮则通过可转动的设置于连接臂内的五根自外向内依次穿套的空心连接转轴C2与连接臂13另一端的第一个连接齿轮至第五个连接齿轮分别一一对应同轴连接。

[0037] 参照图6-10,开合执行杆A332、各个二级从动执行齿轮A32、各个二级主动执行齿轮A21、各个一级从动执行齿轮A22、各个一级主动执行齿轮A11、各个连接执行齿轮A12、各个连接齿轮C1、各个连接操作齿轮B12、各个一级主动操作齿轮B11、各个一级从动操作齿轮B22、各个二级主动操作齿轮B21、各个二级从动操作齿轮B32和开合操作杆B332均为中空结构,这样再加上各根一级空心操作转轴B13、各根二级空心操作转轴B23、各根空心操作转轴C2、各根一级空心执行转轴A13、各根二级空心执行转轴A23,这样手术机械臂1内可形成一通道以供电线6穿过;供电线6一端与手术钳3相连,另一端则可穿过开合执行杆A332、各个二级从动执行齿轮A32、各个二级主动执行齿轮A21、第二个执行关节A2中最内的二级空心执行转轴A233、各个一级从动执行齿轮A22、各个一级主动执行齿轮A11、第一个执行关节A1中最内的一级空心执行转轴A134、各个连接执行齿轮A12、连接臂13一端的各个连接齿轮C1、连接臂13中最内的空心连接转轴C2、连接臂11另一端的各个连接齿轮C1、各个连接操作齿轮B12、第一个操作关节B1中最内的一级空心操作转轴B134、各个一级主动操作齿轮B11、各个一级从动操作齿轮B22、第二个操作关节B2中最内的二级空心操作转轴B233、各个二级主动操作齿轮B21、各个二级从动操作齿轮B32后穿出开合操作杆B332和手持部2连接,以便手持部2通过供电线6控制手术钳3的供电或断电。

[0038] 参照图6,所述手术钳3包括与执行转动杆A331连接的第一安装座31、与开合执行杆A332同轴连接的蜗杆34、第一钳体32、第二钳体33;第一钳体32与第一安装座31铰接;第二钳体33与第一安装座31铰接;所述第一钳体32和第二钳体33上均设置有和所述蜗杆34适配的涡轮35;第一钳体32上的涡轮35的转动轴和第一钳体32的铰接轴相同;第二钳体33上

的涡轮35的转动轴和第二钳体33的铰接轴相同。

[0039] 参照图10所述手持部2包括第三安装座21、把手22、第三连接杆23、开合齿条24、开合操作齿轮25、控制按钮27；所述把手22一端和第三安装座21铰接、另一端设置有手指孔26；手指孔26的设置使操作者可以方便的控制把手22的动作；所述第三连接杆23一端和所述把手22铰接，另一端和所述开合齿条24铰接；所述开合操作齿轮25设置于第三安装座21内并和所述开合操作杆B332同轴连接；所述开合齿条24和所述开合操作齿轮25适配并能在所述第三安装座21滑动；所述控制按钮27设置于第三安装座21上，并和所述供电线6连接；通过控制手持部2的控制按钮27，即可通过供电线6控制手术钳3的供电或断电。

[0040] 实施例1控制手术钳的开合时，操作者控制手持部2的把手22动作，即可通过第三连接杆23带动开合齿条24沿着第三安装座21滑动，进而带动开合操作齿轮25转动，开合操作齿轮25的转动通过操作臂12、连接臂13、执行臂11的内部的齿轮嵌套传动传递到手术钳2的蜗杆34，蜗杆34转动带动涡轮35转动，进而带动第一钳体32、第二钳体33转动，实现对手术钳2的开合控制。

[0041] 实施例2

参照图11-13，一种手持式多自由度腹腔镜，实施例2和实施例1的区别在于手术钳4和手持部5。

[0042] 参照图12，手术钳4包括与执行转动杆连接的第三安装座41、与开合执行杆A332同轴连接的丝杠44、与第三安装座41铰接的第三钳体42、与第三安装座41铰接的第四钳体43、可滑动的配合在第三安装座41中的滑块螺母45；滑块螺母45通过第一连接杆46和第二连接杆47分别与第三钳体42和第四钳体43连接，第一连接杆46两端分别与滑块螺母45和第三钳体42铰接，第二连接杆47两端分别与滑块螺母45和第四钳体43铰接，所述滑块螺母45和所述丝杠44适配；所述滑块螺母45用于驱动第三钳体42和第四钳体43开合。

[0043] 参照图10、13，手持部5和实施例1中手持部2的区别在于，手持部5平行且相向设置有两个把手22，并相应的设置有两个第三连接杆23和两个开合齿条24，以便操作者的可以通过两根手指控制手持部5。

[0044] 实施例2控制手术钳的开合时，操作者控制手持部5的把手22动作，即可通过第三连接杆23带动开合齿条24沿着第三安装座21滑动，进而带动开合操作齿轮25转动，开合操作齿轮25的转动通过操作臂12、连接臂13、执行臂11的内部的齿轮嵌套传动传递到手术钳4的丝杠44，丝杠44的转动带动滑块螺母45上下滑动，进而通过第一连接杆46和第二连接杆47带动第三钳体42、第四钳体43转动，实现对手术钳4的开合控制。

[0045] 另需说明的是，当 $n=2$ 时，执行臂11可以控制手术钳3、4实现一个摆动自由度和两个回转自由度。

[0046] 当 $n$ 大于等于3时，执行臂11的相邻执行关节之间铰接处的连接轴可以互相垂直，也可以互相平行，也可以互相斜交；执行臂11可以控制手术钳3、4实现 $n-1$ 个摆动自由度和两个回转自由度。

[0047] 上述实施例和图式并非限定本发明的产品形态和式样，任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化或修饰，皆应视为不脱离本发明的专利范畴。

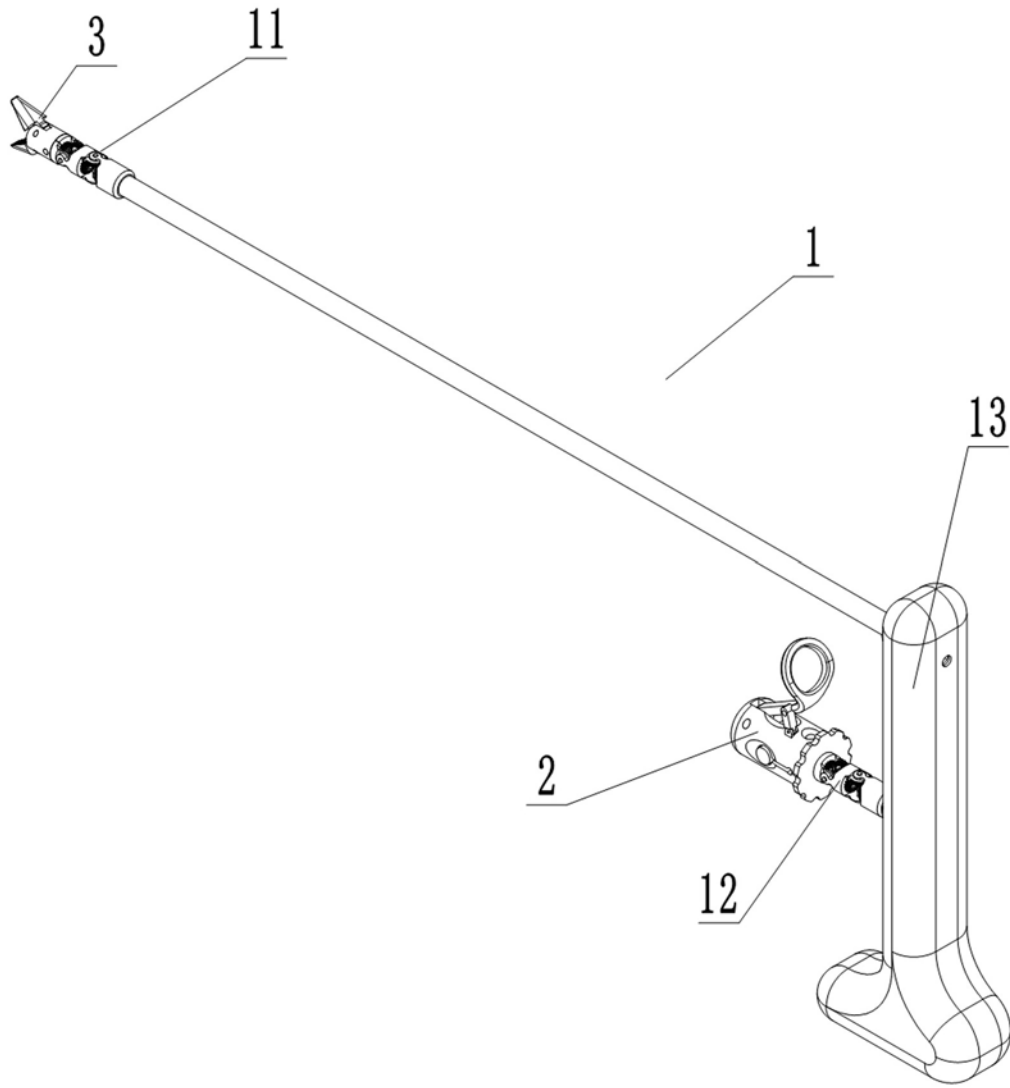


图 1

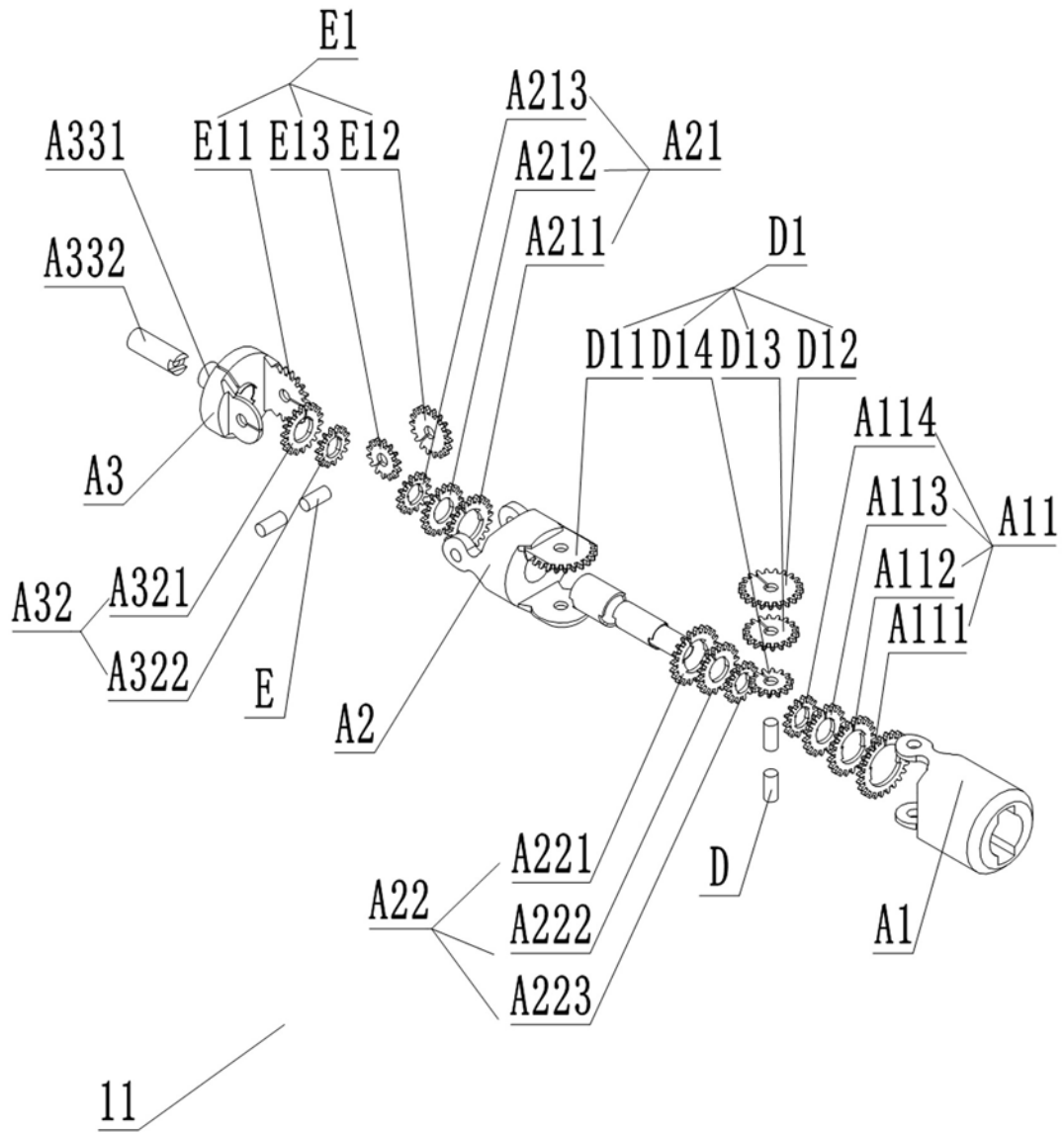


图 2

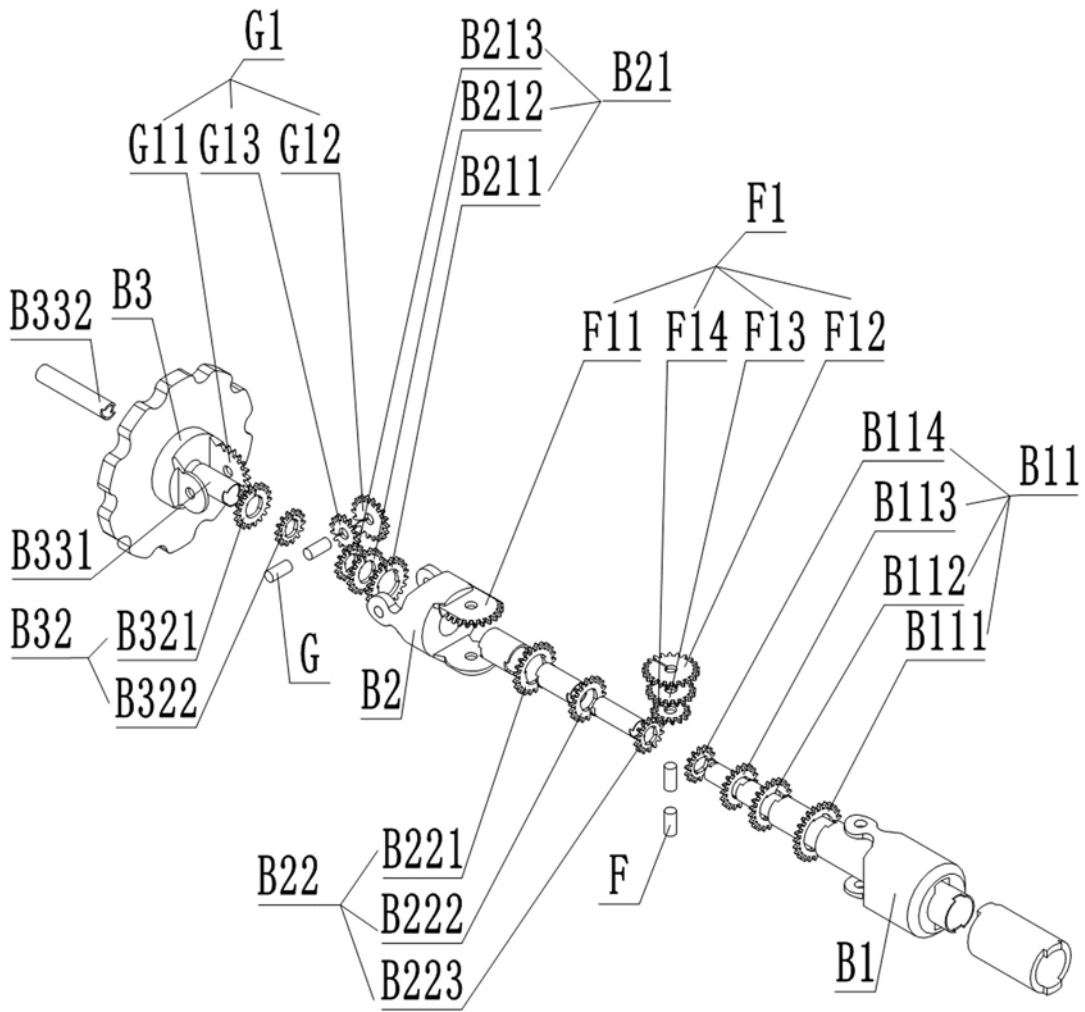


图 3

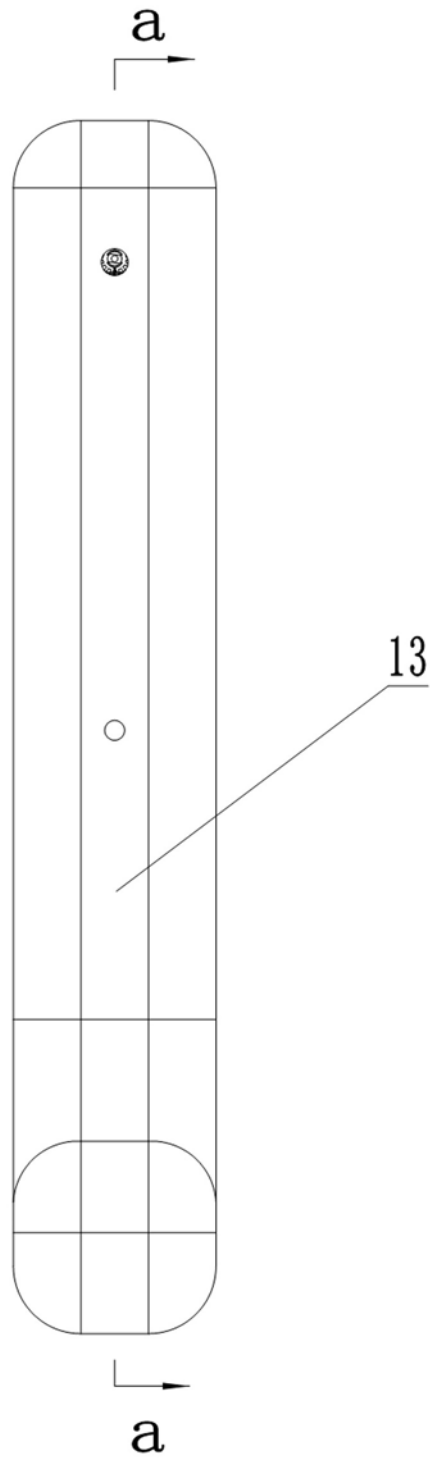


图 4

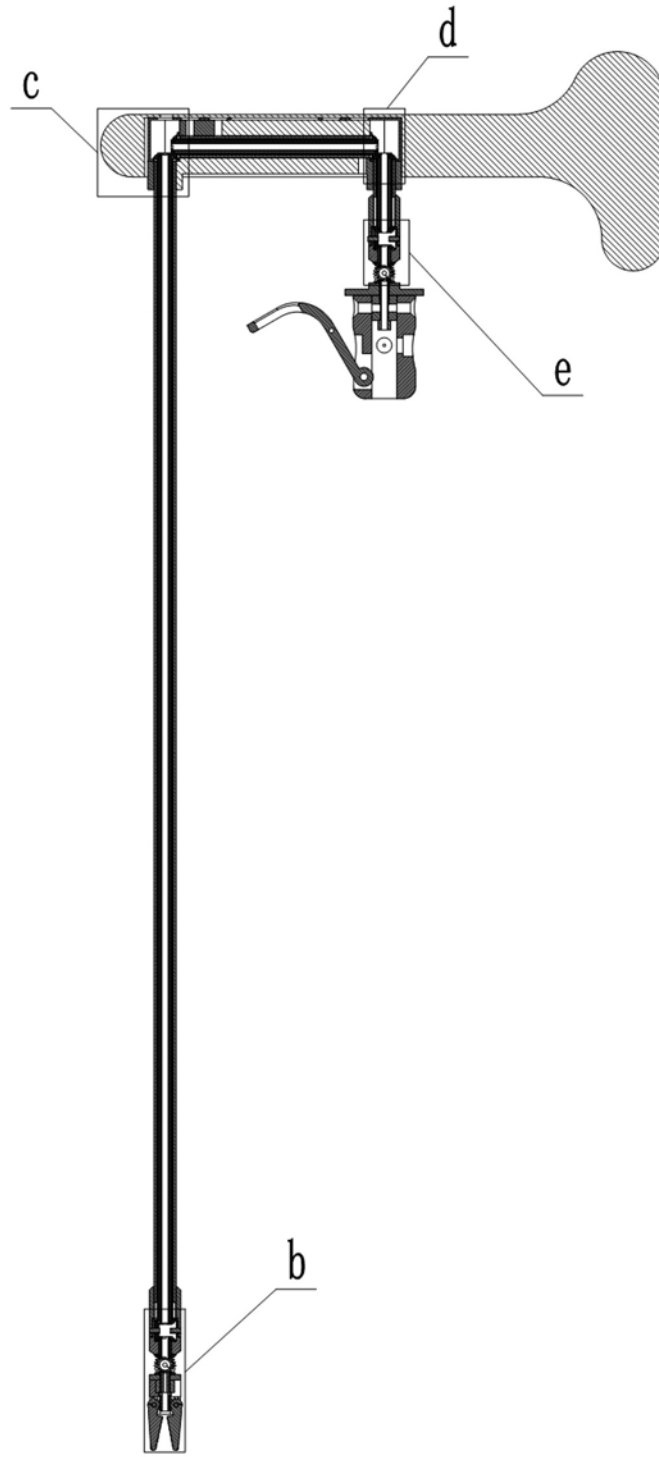


图 5

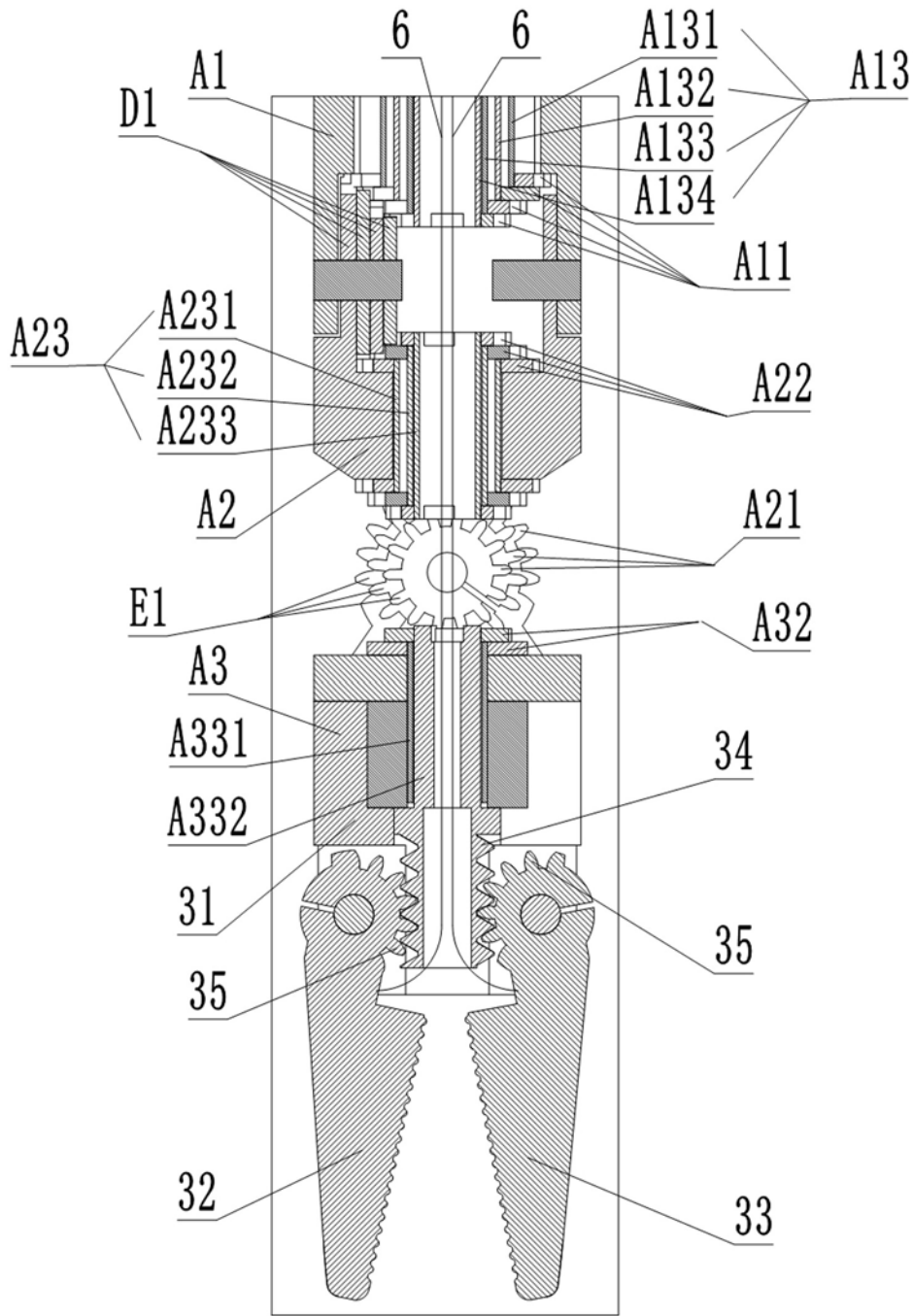


图 6

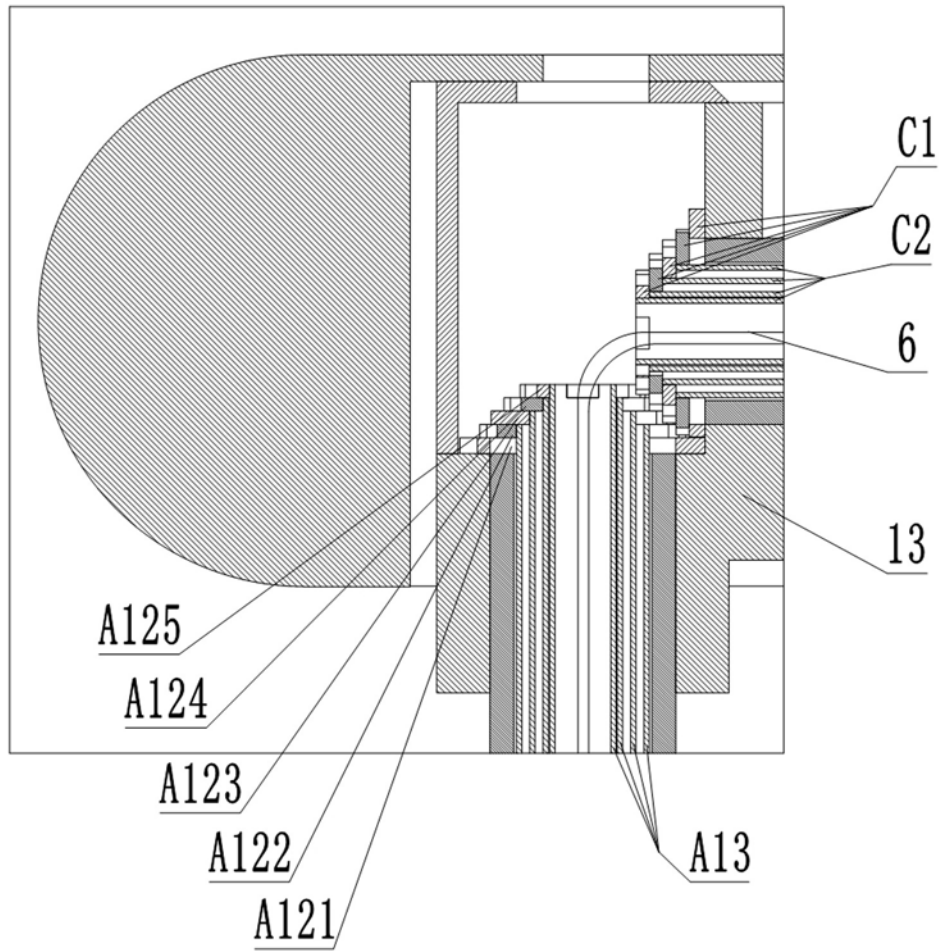


图 7

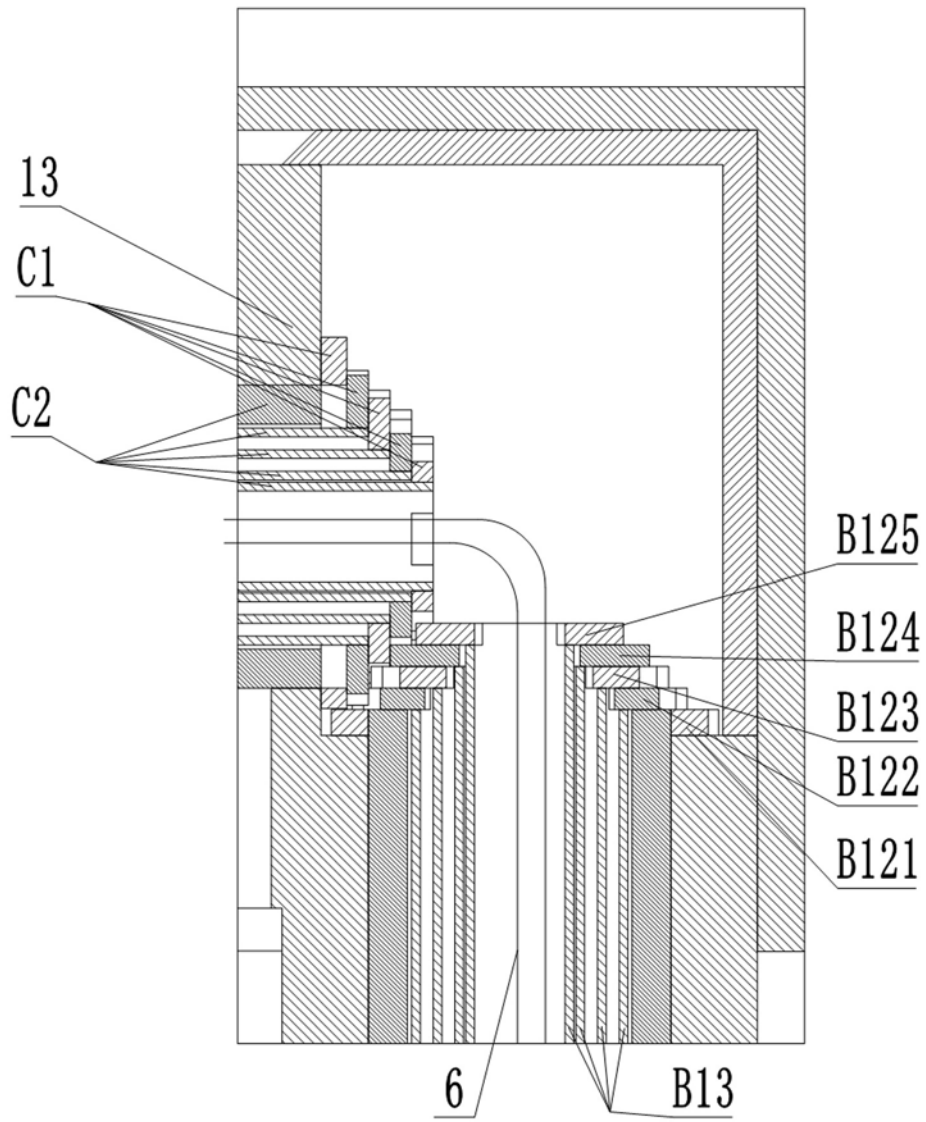


图 8

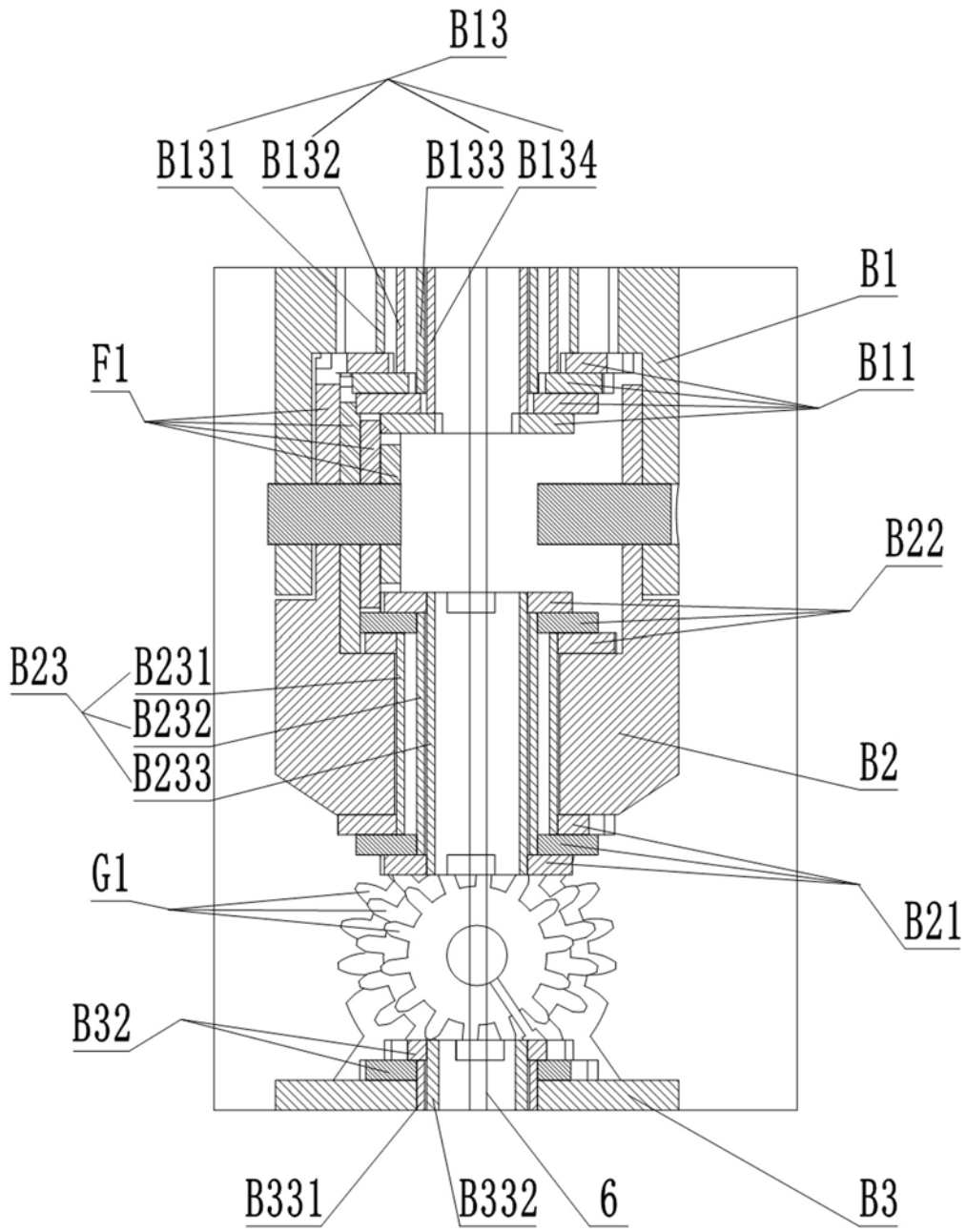


图 9

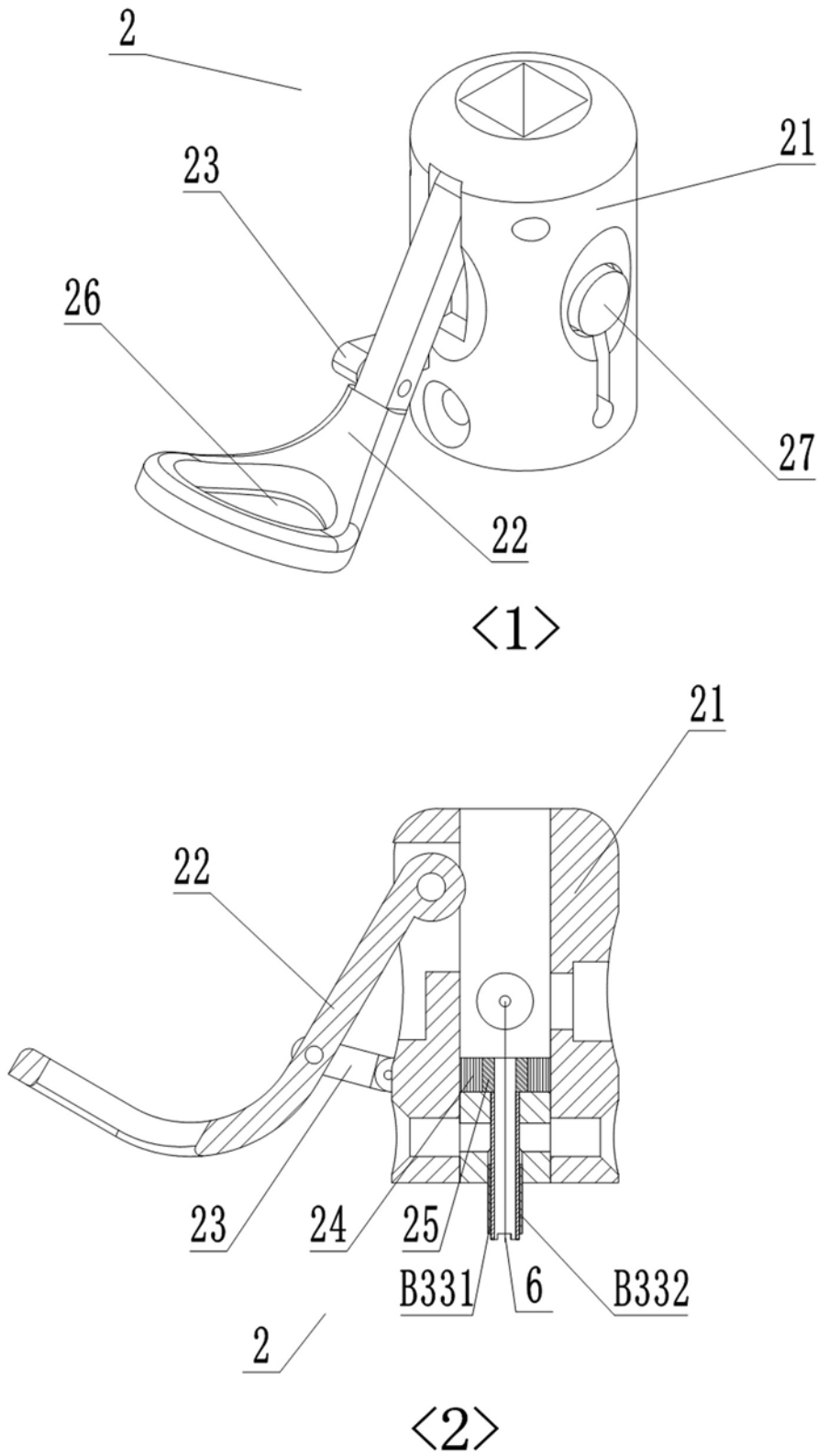


图 10

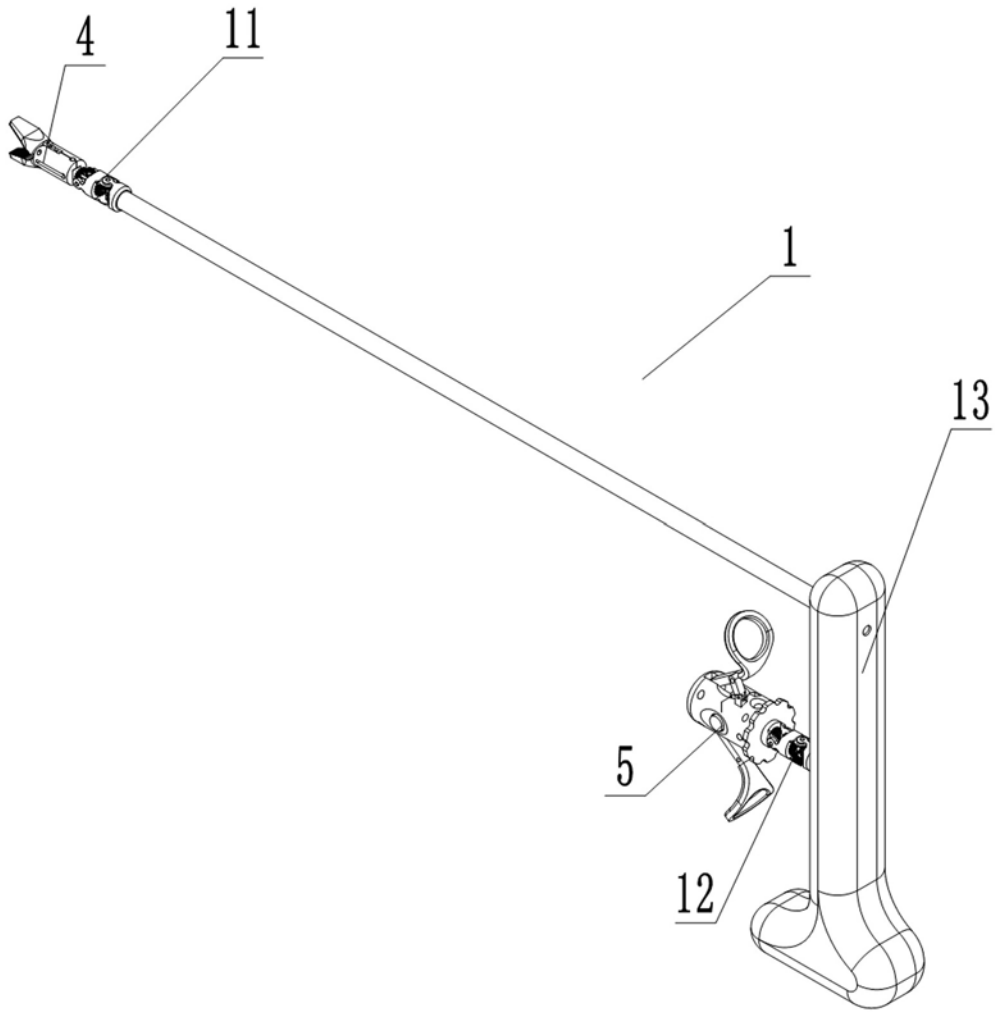


图 11

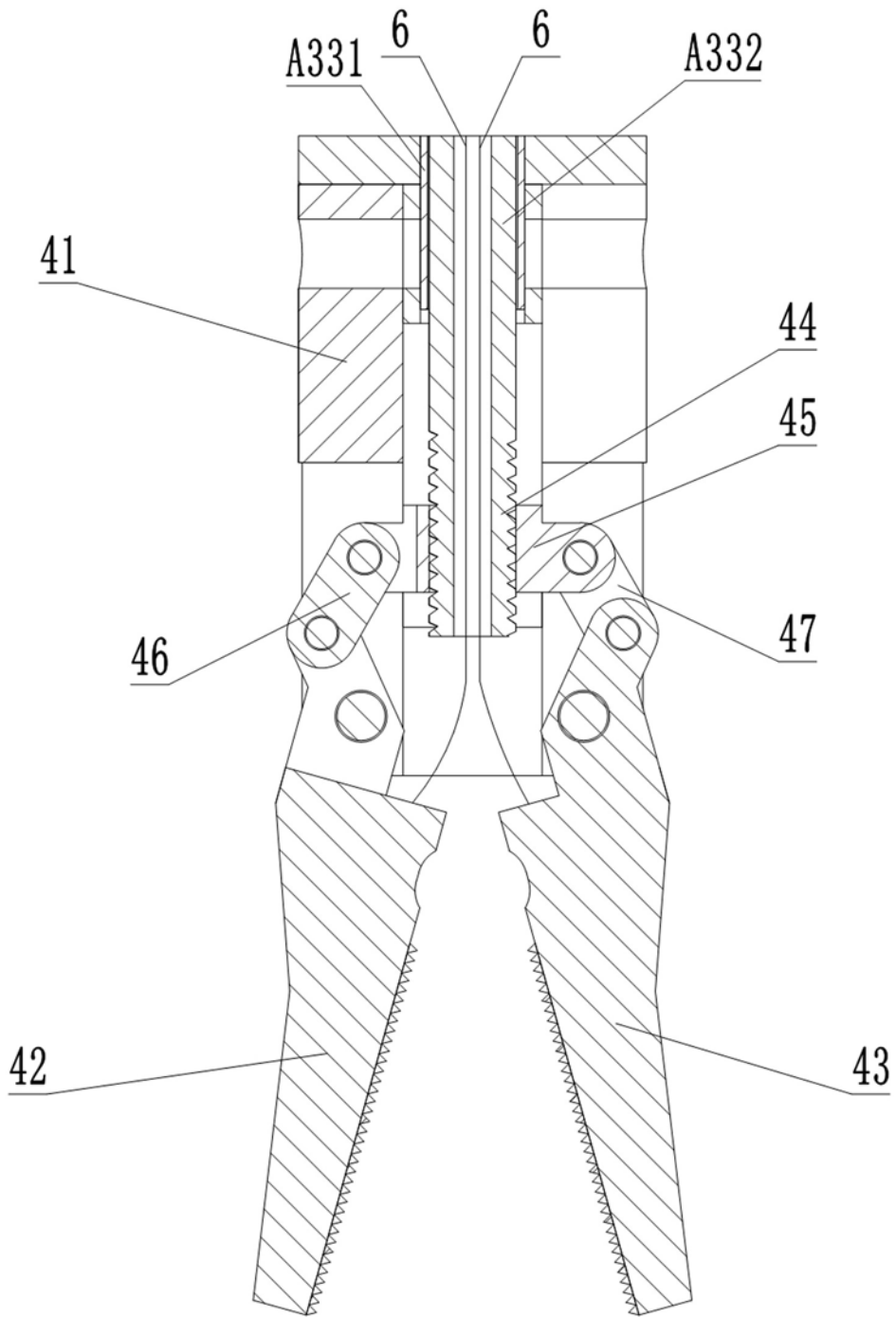


图 12

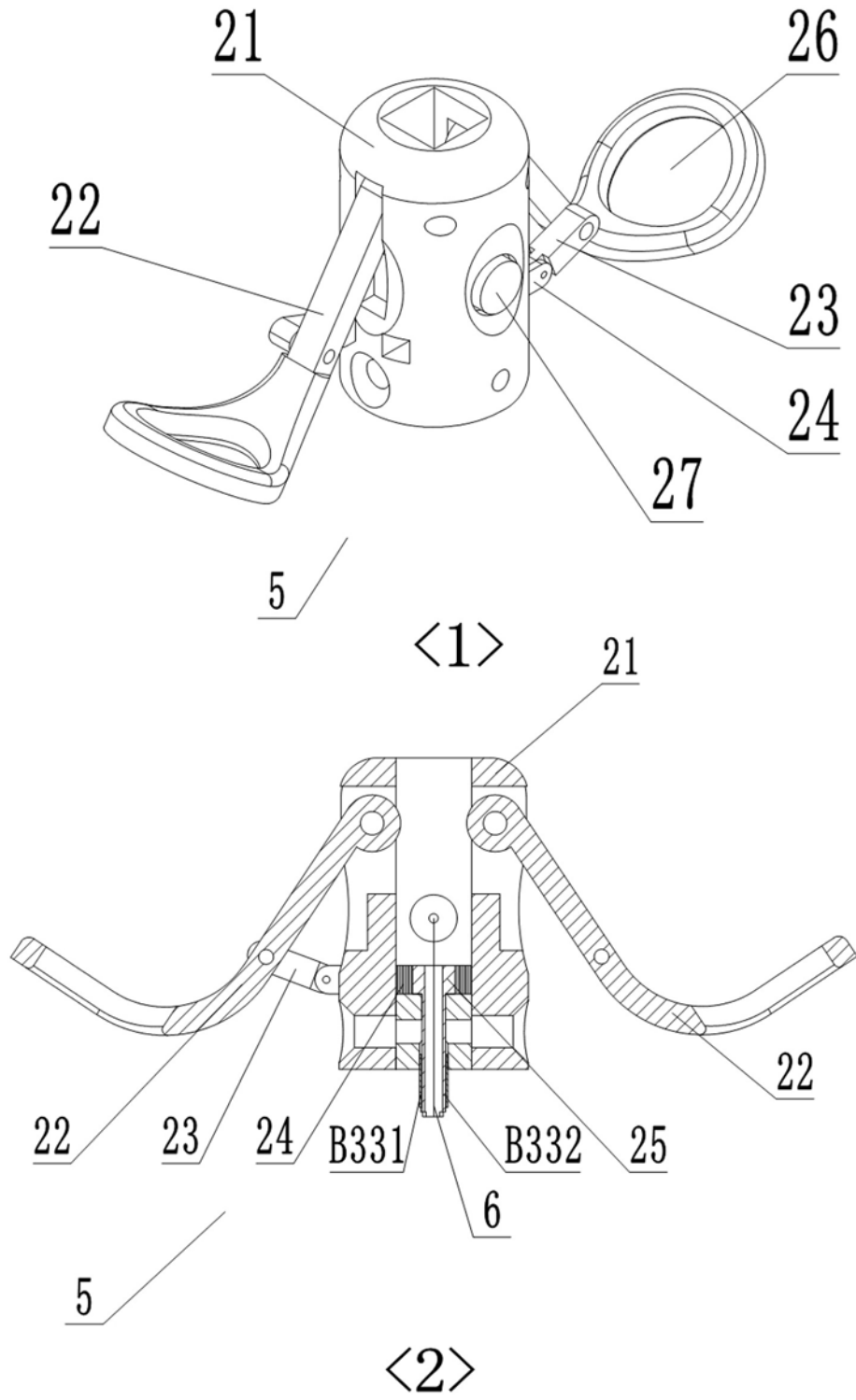


图 13

专利名称(译)	一种手持式多自由度腹腔镜		
公开(公告)号	<a href="#">CN110584585A</a>	公开(公告)日	2019-12-20
申请号	CN201911003127.8	申请日	2019-10-22
[标]发明人	曾林旺 曾智文		
发明人	曾林旺 钟思雨 曾智文		
IPC分类号	A61B1/313 A61B17/00 A61B17/94		
CPC分类号	A61B1/313 A61B1/3132 A61B17/00 A61B17/29		
代理人(译)	刘成飞		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种手持式多自由度腹腔镜，其特征在于，包括手术钳、手术机械臂、手持部；所述手术钳的开合由开合执行杆控制；所述手术机械臂包括执行臂和操作臂；所述执行臂包括n个执行关节，n为大于等于2的整数。本发明的有益效果是：手术机械臂的执行臂的各个关节与操作臂的各个关节分别一一对应，操作臂和执行臂通过齿轮传动的方式进行传动配合，刚性高；使用时，使用者可以手动对操作臂进行操作而使得操作臂同步驱动执行臂相应进行动作，实现了手动直接仿形操作；手持部控制手术钳的开合，手持部的动作通过手术机械臂内部的齿轮嵌套传动，传递到手术钳的控制蜗杆进而控制手术钳的开合，控制可靠，可以实现手术钳开合角度的控制。

