

WO 2025/130977 A1

CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

of the first rotation driving mechanism (21) is connected to the rotating base mechanism (22) to drive the instrument assembly (1) to rotate. The second rotation driving assembly (3) comprises a second rotation driving mechanism (31) and a rotating wheel mechanism (32). The rotating wheel mechanism (32) is in transmission connection with the rotating rod (13). An output end of the second rotation driving mechanism (31) is connected to the rotating wheel mechanism (32) to drive the rotating rod (13) to rotate. The push-pull driving assembly (4) comprises a push-pull driving mechanism (41) and a plurality of flexible push-pull wires (42). The plurality of flexible push-pull wires (42) and the plurality of operation pull rods (12) are in one-to-one correspondence. The push-pull driving mechanism (41) drives the flexible push-pull wires (42) to perform reciprocating motion, so as to enable the operation pull rods (12) to perform reciprocating motion. The instrument driving apparatus achieves the rotation and push-pull actions of the instrument assembly (1) by means of active driving, thereby improving the control precision over an execution apparatus and the movement stability, and thus being relatively reliable.

(57) 摘要: 一种器械驱动装置, 包括: 器械组件(1)、第一旋转驱动组件(2)、第二旋转驱动组件(3)和推拉驱动组件(4), 器械组件(1)包括手柄(11)、多个操作拉杆(12)和转动杆(13), 操作拉杆(12)可滑动地连接于手柄(11), 转动杆(13)可转动地连接于手柄(11); 第一旋转驱动组件(2)包括第一旋转驱动机构(21)和旋转座机构(22), 旋转座机构(22)连接于器械组件(1), 第一旋转驱动机构(21)输出端连接旋转座机构(22)以带动器械组件(1)转动; 第二旋转驱动组件(3)包括第二旋转驱动机构(31)和旋转轮机构(32), 旋转轮机构(32)传动连接转动杆(13), 第二旋转驱动机构(31)输出端连接旋转轮机构(32)以带动转动杆(13)转动; 推拉驱动组件(4)包括推拉驱动机构(41)和多根柔性推拉线(42), 多根柔性推拉线(42)和多个操作拉杆(12)一一对应, 推拉驱动机构(41)带动柔性推拉线(42)往复运动以使操作拉杆(12)往复移动。该器械驱动装置通过有源驱动实现器械组件(1)转动和推拉动, 提高对执行装置的控制精度和运动稳定性, 较为可靠。

器械驱动装置

本申请要求于 2023 年 12 月 20 日提交的、申请号为 CN202311766806.7、标题为“器械驱动装置”的中国专利申请的优先权，该中国专利申请的公开内容以引用的方式并入本文。

技术领域

本发明涉及医疗器械技术领域，尤其涉及器械驱动装置。

背景技术

随着医疗器械、计算机技术及控制技术的不断发展，微创手术以其手术创伤小、康复时间短、患者痛苦少等优点得到了越来越广泛的应用。传统的无源微创手术器械在使用时需要医生手动操作，医生手动控制中间传动机构如鞘管、牵引绳等动作，从而控制远端的执行件进行手术操作。这种手动操作方式具有一定的局限性，主要表现为控制精度较低、操作时手部震颤容易产生误动作、手动操作难以避免操作疲劳等，因此，对执行件的运动控制精度和运动稳定性均有不利影响。

发明内容

本发明的目的在于提供器械驱动装置，能够解决现有微创手术器械由于手动操作导致对执行件的控制精度较低、操作时手部震颤容易产生误动作、操作疲劳等而使执行件运动稳定性较差的问题。

为达此目的，本发明采用以下技术方案：

提供器械驱动装置，包括：

器械组件，所述器械组件包括手柄、至少两个操作拉杆、转动杆，所述操作拉杆可滑动地连接于所述手柄，所述转动杆可转动地连接于所述手柄；

第一旋转驱动组件，所述第一旋转驱动组件包括第一旋转驱动机构和旋转座机构，所述旋转座机构连接于所述器械组件，所述第一旋转驱动机构的输出端连接所述旋转座机构；

第二旋转驱动组件，所述第二旋转驱动组件包括第二旋转驱动机构和旋转轮机构，所述旋转轮机构传动连接所述转动杆，所述第二旋转驱动机构的输出端连接所述旋转轮机构；

推拉驱动组件，所述推拉驱动组件包括推拉驱动机构和至少两根柔性推拉线，所述柔性推拉线设置于所述操作拉杆和所述推拉驱动机构的输出端之间。

可选地，所述推拉驱动组件还包括连接于所述操作拉杆的滑块；所述推拉驱动机构包括驱动齿轮、第一传动齿条和第二传动齿条，所述第一传动齿条和所述第二传动齿条分别啮合于所述驱动齿轮的两侧，且相互平行设置，所述柔性推拉线包括第一段和第二段，所述第一段的两端分别连接所述第一传动齿条和所述滑块的一端，所述第二段的两端分别连接所述第二传动齿条和所述滑块的另一端。

可选地，所述推拉驱动组件还包括连接于所述操作拉杆的滑块；所述推拉驱动机构包括可转动的转筒，所述柔性推拉线卷绕于所述转筒，且所述柔性推拉线的第一端连接所述滑块的一端，所述柔性推拉线的第二端连接所述滑块的另一端。

可选地，所述推拉驱动组件还包括张紧机构，所述张紧机构包括：

调节支架和限位支架，所述调节支架和所述限位支架间隔设置，且依次设置于所述转筒和所述滑块之间，所述调节支架开设有螺纹调节孔；

张紧护套，所述张紧护套设置于所述调节支架和所述限位支架之间，且一端抵接所述限位支架，所述张紧护套套装于所述柔性推拉线外，所述张紧护套和所述柔性推拉线之间可滑动地连接；

调节螺栓，所述调节螺栓螺纹连接于所述螺纹调节孔，所述调节螺栓抵接所述张紧护套远离所述限位支架的另一端，所述调节螺栓能够推抵所述张紧护套的一端，所述张紧护套产生弯折以张紧所述柔性推拉线。

可选地，所述第一旋转驱动机构包括可转动的旋转座驱动轮，所述旋转座驱动轮连接所述旋转座机构，所述第二旋转驱动机构包括可转动的旋扭驱动轮，所述旋扭驱动轮连接所述转动杆，所述旋转座驱动轮和所述旋扭驱动轮同轴设置。

可选地，所述器械驱动装置还包括支撑尾座，所述旋转座驱动轮可转动地穿设于所述支撑尾座内，所述旋转座驱动轮两端贯通，所述旋扭驱动轮穿设于所述旋转座驱动轮内且同轴设置。

可选地，所述第一旋转驱动机构还包括第一传动轮，所述第二旋转驱动组件还包括第二传动轮，所述第一传动轮和所述第二传动轮均可转动地连接于所述支撑尾座且同轴设置，所述第一传动轮驱动所述旋转座驱动轮转动，所述第二传动轮驱动所述旋扭驱动轮转动。

可选地，所述器械驱动装置还包括平移滑轨，所述平移滑轨沿所述手柄的轴向延伸，所述支撑尾座可滑动地连接于所述平移滑轨；所述旋扭驱动轮可拆卸地连接于所述转动杆，所述操作拉杆可拆卸地连接于所述旋转座机构。

可选地，所述第一旋转驱动机构还包括第一驱动件和第一传动齿轮，所述第一传动齿轮传动连接于所述第一传动轮；和/或，

所述第二旋转驱动机构还包括第二驱动件和第二传动齿轮，所述第二传动

齿轮传动连接于所述第二传动轮。

可选地，所述器械驱动装置还包括平移滑轨，所述平移滑轨沿所述手柄的轴向延伸，所述支撑尾座可滑动地连接于所述平移滑轨；所述第一旋转驱动机构还包括第一传动轴，所述第二旋转驱动机构还包括第二传动轴，所述第一传动轴和所述第二传动轴均平行于所述平移滑轨，所述第一传动齿轮可轴向滑动地套装于所述第一传动轴上，所述第二传动齿轮可轴向滑动地套装于所述第二传动轴上。

可选地，所述推拉驱动组件还包括滑块，所述滑块可滑动地连接于所述旋转座机构，所述旋转座机构包括夹持件，所述夹持件可拆卸连接于所述操作拉杆，所述滑块连接于所述夹持件，且所述滑块固定连接于所述柔性推拉线；和/或，

所述旋转轮机构还包括内鞘驱动轮和旋扭套筒，所述内鞘驱动轮连接于所述转动杆远离所述手柄的末端，所述旋扭套筒传动连接于所述旋扭驱动轮，所述内鞘驱动轮具有外啮合齿，所述旋扭套筒的内壁设置有内啮合齿，所述外啮合齿和所述内啮合齿相互啮合。

本发明的有益效果：

本发明所提供的器械驱动装置，器械组件包括手柄、多个操作拉杆和转动杆，操作拉杆可滑动地连接于手柄，转动杆可转动地连接于手柄，手柄、操作拉杆和转动杆的动作能够分别控制执行装置实现不同操作。第一旋转驱动组件的第一旋转驱动机构连接旋转座机构，以带动器械组件转动，操作拉杆的推拉移动动作和转动杆的转动动作不受器械组件旋转动作的影响，使器械组件可以分别独立地实现多个动作或者同时进行多个动作的组合，满足手术需求；推拉驱动组件包括多根柔性推拉线 and 多个操作拉杆一一对应，推拉驱动机构能够带

动柔性推拉线往复运动以使操作拉杆往复移动，利用柔性推拉线的柔性，将电机等驱动件的动作转化为操作拉杆的推拉动作，简化了运动传递链，使得器械驱动装置能够实现轻量化和小型化，降低加工成本。上述器械驱动装置不需要手动操作，操作拉杆的推拉移动动作、转动杆的转动动作以及器械组件的整体旋转动作均由驱动件实现，避免了人工操作时手部震颤引起的误动作，也避免了人工操作疲劳，提升了对执行装置的运动控制精度。

附图说明

图 1 是本发明实施例提供的器械驱动装置去除柔性推拉线的结构示意图一；

图 2 是本发明实施例提供的器械驱动装置去除柔性推拉线的结构示意图二；

图 3 是本发明实施例提供的器械驱动装置的部分结构示意图；

图 4 是本发明实施例提供的器械组件转动的结构示意图；

图 5 是本发明实施例提供的柔性推拉线推拉滑块的结构示意图；

图 6 是本发明实施例提供的推拉驱动机构驱动柔性推拉线的结构示意图；

图 7 是本发明实施例提供的转筒驱动柔性推拉线的结构示意图；

图 8 是本发明实施例提供的张紧机构的结构示意图。

图中：

1、器械组件；11、手柄；12、操作拉杆；13、转动杆；

2、第一旋转驱动组件；21、第一旋转驱动机构；211、旋转座驱动轮；212、第一传动轮；213、第一传动齿轮；214、第一传动轴；215、第一皮带轮；22、旋转座机构；221、夹持件；2211、夹持座；2212、拧紧螺钉；222、底座；23、锥齿轮组；

3、第二旋转驱动组件；31、第二旋转驱动机构；311、旋扭驱动轮；312、第二传动轮；313、第二传动齿轮；314、第二传动轴；315、第二皮带轮；32、旋转轮机构；321、旋扭套筒；322、内鞘驱动轮；4、推拉驱动组件；41、推拉驱动机构；411、驱动齿轮；412、第一传动齿条；413、第二传动齿条；414、转筒；42、柔性推拉线；421、第一段；422、第二段；43、滑块；44、张紧机构；441、调节支架；442、限位支架；443、张紧护套；444、调节螺栓；45、导向杆；5、支撑尾座；6、平移滑轨；7、安装平台。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步地详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

在本发明的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；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或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、

“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本实施例的描述中，术语“上”、“下”、“左”、“右”等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述和简化操作，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”仅仅用于在描述上加以区分，并没有特殊的含义。

在本发明中，术语“对象”一般指的是一个部件或一组部件。在整个说明书和权利要求书中，术语“对象”、“部件”、“部分”、“零件”和“件”可互换使用。

在本发明中，术语“器械”、“手术器械”和“外科手术器械”在此用于描述被配置成插入到患者体内并且用于执行外科手术或诊断程序的医疗装置，包括末端执行器。末端执行器可以是与一个或多个外科手术任务相关的外科手术工具，诸如钳子、持针器、剪刀、双极烧灼器、组织稳定器或牵开器、施夹器、吻合装置、成像装置等等。本申请的实施例使用的一些器械进一步提供了用于外科手术工具的铰接支撑件，使得可以相对于器械轴以一个或多个机械自由度操纵末端执行器的位置和定向。进一步地，许多末端执行器包括功能性机械自由度，诸如打开或闭合的钳口或沿着路径平移的刀子。器械也可包含永久或可由外科手术系统更新的存储信息。相应地，该系统可提供器械与一个或多个系统部件之间的单向或双向信息通信。

在本发明中，术语“配合”可以广义上被理解为两个或更多对象以允许配合的对象彼此结合操作的方式连接的任何情形。应注意，配合不要求直接连接（例如，直接物理或电气连接），而是许多对象或部件可以用于配合两个或更多

对象。例如，对象 A 和 B 可以通过使用对象 C 配合。此外，术语“可拆卸地联接”或“可拆卸地配合”可以被解释为，意味着两个或更多对象之间的非永久的联接或配合情形。这意味着可拆卸地联接的对象可以未联接并且分开，使得它们不再结合地操作。

最后，在此使用的术语“或”和“和/或”应当被解释为包容性的或者意味着任何一个或任何组合。因此，“A、B 或 C”或“A、B 和/或 C”意味着以下各项的任何一项：A；B；C；A 和 B；A 和 C；B 和 C；A、B 和 C。这种定义的例外将仅出现在元件、功能、步骤或动作的组合是以某种方式内在地相互排斥时。

如图 1 至图 8 所示，本实施例首先提供一种器械驱动装置，器械驱动装置用于控制执行装置（图中未示出），本实施例不对执行装置的具体结构进行限制。

器械驱动装置包括驱动件（如电机，图中未示出）、器械组件 1、第一旋转驱动组件 2、第二旋转驱动组件 3 和推拉驱动组件 4。器械组件 1 包括手柄 11、至少两个操作拉杆 12、转动杆 13，操作拉杆 12 可滑动地连接于手柄 11，转动杆 13 可转动地连接于手柄 11，手柄 11、操作拉杆 12 和转动杆 13 的动作能够分别控制执行装置实现不同操作。

第一旋转驱动组件 2 包括第一旋转驱动机构 21 和旋转座机构 22，第一旋转驱动机构 21 的输出端连接旋转座机构 22，旋转座机构 22 连接于器械组件 1，以带动器械组件 1 转动；第二旋转驱动组件 3 包括第二旋转驱动机构 31 和旋转轮机构 32，第二旋转驱动机构 31 的输出端连接旋转轮机构 32，旋转轮机构 32 传动连接转动杆 13 以带动转动杆 13 转动。

推拉驱动组件 4 包括推拉驱动机构 41 和至少两根柔性推拉线 42，柔性推拉

线 42 设置于操作拉杆 12 和推拉驱动机构 41 的输出端之间，推拉驱动机构 41 能够带动柔性推拉线 42 往复运动以使操作拉杆 12 往复移动。利用柔性推拉线 42 的柔性，将电机等驱动件的动作转化为操作拉杆 12 的推拉动作，简化了运动传递链，使得器械驱动装置能够实现轻量化和小型化，降低加工成本。上述器械驱动装置不需要手动操作，操作拉杆 12 的推拉移动动作、转动杆 13 的转动动作以及器械组件 1 的整体旋转动作均由驱动件实现，避免了人工操作时手部震颤引起的误动作，也避免了人工操作疲劳，提升了对执行装置的运动控制精度。操作拉杆 12 的推拉移动动作和转动杆 13 的转动动作不受器械组件 1 旋转动作的影响，使器械组件 1 可以分别独立地实现多个动作或者同时进行多个动作的组合，满足手术需求。

一实施例中，第一旋转驱动机构 21 包括可转动的旋转座驱动轮 211，旋转座驱动轮 211 连接旋转座机构 22，带动旋转座机构 22 转动；第二旋转驱动机构 31 包括可转动的旋扭驱动轮 311，旋扭驱动轮 311 连接转动杆 13，带动转动杆 13 转动，旋转座驱动轮 211 和旋扭驱动轮 311 同轴设置，这样，旋转座机构 22 的转动动作不会影响转动杆 13 的动作，器械组件 1 可实现的动作更多。

具体地，旋转座驱动轮 211 和旋转座机构 22 的底座 222 通过螺钉可拆卸连接。

一实施例中，器械驱动装置还包括支撑尾座 5，支撑尾座 5 及上述的器械组件 1、第一旋转驱动组件 2、第二旋转驱动组件 3 和推拉驱动组件 4 均设置于安装平台 7 上。旋转座驱动轮 211 可转动地穿设于支撑尾座 5 内，旋转座驱动轮 211 两端贯通，旋扭驱动轮 311 穿设于旋转座驱动轮 211 内以同轴设置，减少了轴向空间的占用，这样，器械驱动装置的结构较为紧凑。

一实施例中，第一旋转驱动机构 21 还包括第一传动轮 212，第二旋转驱动

组件3还包括第二传动轮312，第一传动轮212和第二传动轮312均可转动地连接于支撑尾座5且同轴设置，第一传动轮212驱动旋转座驱动轮211转动，第二传动轮312驱动旋扭驱动轮311转动，通过第一传动轮212和第二传动轮312实现转矩的传动，分别控制旋转座驱动轮211和旋扭驱动轮311同轴转动。

一实施例中，器械驱动装置还包括平移滑轨6，平移滑轨6沿手柄11的轴向延伸，支撑尾座5可滑动地连接于平移滑轨6。旋扭驱动轮311可拆卸连接于转动杆13，操作拉杆12可拆卸连接于旋转座机构22，当旋扭驱动轮311和转动杆13拆卸分离，操作拉杆12和旋转座机构22拆卸分离，支撑尾座5能够带动旋转座机构22和旋扭驱动轮311朝向远离器械组件1方向运动。当支撑尾座5带动旋转座机构22和旋扭驱动轮311朝向靠近器械组件1方向运动，就能实现和器械组件1的装配，便于进行拆装、维修，这种滑动机构简化了器械驱动装置的组装工艺。

一实施例中，第一旋转驱动机构21还包括第一驱动件和第一传动齿轮213，第一传动齿轮213传动连接于第一传动轮212，第一传动齿轮213用于传递第一驱动件的转矩。第一驱动件采用电机（图中未示出），第一传动齿轮213将电机的转矩传递给第一传动轮212，这样，电机的输出轴不需要跟第一传动轮212同轴设置，避免影响第一传动轮212和第二传动轮312的同轴设置。第一传动齿轮213和第一传动轮212之间的传动连接可通过多种结构实现，如图1所示，第一旋转驱动机构21还包括有第一皮带轮215，第一皮带轮215套装在第一传动齿轮213和第一传动轮212外侧。

一实施例中，第二旋转驱动机构31还包括第二驱动件和第二传动齿轮313，第二传动齿轮313传动连接于第二传动轮312，第二传动齿轮313用于传递第二驱动件的转矩。第二驱动件采用电机（图中未示出），第二传动齿轮313

将电机的转矩传递给第二传动轮 312，这样，电机的输出轴不需要跟第二传动轮 312 同轴设置，避免影响第一传动轮 212 和第二传动轮 312 的同轴设置。

同样地，第二传动齿轮 313 和第二传动轮 312 之间的传动连接可通过多种结构实现，如图 4 所示，第二旋转驱动机构 31 还包括有第二皮带轮 315，第二皮带轮 315 套装在第二传动齿轮 313 和第二传动轮 312 外侧。

一实施例中，第一旋转驱动机构 21 还包括第一传动轴 214，第二旋转驱动机构 31 还包括第二传动轴 314，第一传动轴 214 和第二传动轴 314 均平行于平移滑轨 6，第一传动齿轮 213 可轴向滑动地套装于第一传动轴 214 上，第一传动轴 214 用于向第一传动齿轮 213 传递第一驱动件的转矩，第二传动齿轮 313 可轴向滑动地套装于第二传动轴 314 上，第二传动轴 314 用于向第二传动齿轮 313 传递第二驱动件的转矩；这样，第一传动齿轮 213 可在第一传动轴 214 上轴向滑动，也能随第一传动轴 214 转动；第二传动齿轮 313 可在第二传动轴 314 上轴向滑动，也能随第二传动轴 314 转动。第一传动轴 214 的设置使得第一驱动件和第一传动齿轮 213 能够间隔一定的距离设置，根据器械驱动装置的空间布局布置，更加灵活；相应地，第二传动轴 314 使得第二驱动件和第二传动齿轮 313 能够间隔一定的距离设置，根据器械驱动装置的空间布局布置，更加灵活。而且，支撑尾座 5 能够带动第一传动齿轮 213 和第二传动齿轮 313 轴向往复移动，这样，第一传动齿轮 213、第二传动齿轮 313 能够和支撑尾座 5 预装配为一个模块，随支撑尾座 5 移动而完成与器械组件 1 的可拆卸连接，进一步简化装配工艺。

可选地，第一驱动件和第一传动轴 214 可通过一对锥齿轮组 23 传动连接，实现第一驱动件的输出轴和第一传动轴 214 的相互垂直设置；同样，第二驱动件和第二传动轴 314 也可通过一对锥齿轮组 23 传动连接，实现第二驱动件的输

出轴和第二传动轴 314 的相互垂直设置，满足空间布置的多种需求，减少沿第一传动轴 214 轴向方向的空间长度。

一实施例中，推拉驱动组件 4 还包括滑块 43，滑块 43 可滑动地连接于旋转座机构 22 的底座 222。且滑块 43 固定连接于柔性推拉线 42，柔性推拉线 42 推拉滑块 43 沿操作拉杆 12 的轴向往复运动。柔性推拉线 42 和滑块 43 的连接方式有多种，其中一种连接结构是在滑块 43 内设置有贯穿的通孔，通孔沿操作拉杆 12 的轴向延伸，柔性推拉线 42 穿过通孔并固定连接滑块 43，这种结构能够避免柔性推拉线 42 脱离滑块 43，柔性推拉线 42 沿通孔的一端拉动滑块 43 可使操作拉杆 12 向前滑动，柔性推拉线 42 沿通孔的另一端拉动滑块 43 可使操作拉杆 12 向后滑动。或者，柔性推拉线 42 设置为并列的两条柔性线，从而分别连接滑块 43 的两端，两条柔性线分别实现对滑块 43 在两个相反方向的拉动，进而实现操作拉杆 12 向前滑动或者向后滑动。可选地，旋转座机构 22 包括夹持件 221，夹持件 221 可拆卸连接于操作拉杆 12，滑块 43 连接于夹持件 221，滑块 43 带动夹持件 221 移动，进而实现操作拉杆 12 的往复移动。

为保持滑块 43 运动方向的稳定性，推拉驱动组件 4 还设置有多个导向杆 45，导向杆 45 平行于平移滑轨 6，滑块 43 可滑动地套装在导向杆 45，避免滑动方向产生偏差，保持柔性推拉线 42 的运动控制精度。

具体而言，夹持件 221 包括夹持座 2211 和拧紧螺钉 2212，如图 5 所示；操作拉杆 12 能插设于夹持座 2211 内，并通过拧紧螺钉 2212 压紧操作拉杆 12，实现操作拉杆 12 和夹持件 221 的可拆卸连接，拆装方便。

一实施例中，旋转轮机构 32 还包括内鞘驱动轮 322 和旋扭套筒 321，内鞘驱动轮 322 连接于转动杆 13 远离手柄 11 的末端，旋扭套筒 321 传动连接于旋扭驱动轮 311，内鞘驱动轮 322 具有外啮合齿，旋扭套筒 321 的内壁设置有内啮

合齿，外啮合齿和内啮合齿相互啮合以使旋扭套筒 321 带动转动杆 13 旋转。当支撑尾座 5 带动旋扭套筒 321 并通过旋转座机构 22 带动夹持件 221 沿平移滑轨 6 移动而靠近器械组件 1 并运动到位时，将操作拉杆 12 插装在夹持座 2211 内实现连接，内鞘驱动轮 322 插装在旋扭套筒 321 内实现连接，即可完成器械组件 1 和第一旋转驱动组件 2、第二旋转驱动组件 3、推拉驱动组件 4 的连接，较为方便。

一实施例中，为实现柔性推拉线 42 对滑块 43 的驱动，如图 6 所示，推拉驱动机构 41 包括驱动齿轮 411、第一传动齿条 412 和第二传动齿条 413。第一传动齿条 412 和第二传动齿条 413 分别啮合于驱动齿轮 411 的两侧，且相互平行设置，当驱动齿轮 411 转动，能够带动第一传动齿条 412 和第二传动齿条 413 同时反向移动。柔性推拉线 42 包括第一段 421 和第二段 422，第一段 421 的两端分别连接第一传动齿条 412 和滑块 43 的一端，第二段 422 的两端分别连接第二传动齿条 413 和滑块 43 的另一端，以使第一段 421 拉动滑块 43 或者第二段 422 拉动滑块 43。当驱动齿轮 411 如图 6 所示顺时针转动，第一传动齿条 412 朝向远离滑块 43 的方向移动而第二传动齿条 413 朝向靠近滑块 43 的方向移动时，第一段 421 拉动滑块 43 以带动操作拉杆 12 朝向远离手柄 11 方向运动；相应地，当驱动齿轮 411 如图 6 所示逆时针方向转动，第一传动齿条 412 朝向靠近滑块 43 的方向移动而第二传动齿条 413 朝向远离滑块 43 的方向移动时，第二段 422 拉动滑块 43 以带动操作拉杆 12 朝向靠近手柄 11 方向运动。可以理解，由于柔性推拉线 42 的柔性，其对滑块 43 施加的“推力”实际是反向拉力实现的。

需要说明的是，上述驱动齿轮 411 转动方向对滑块 43 运动方向的控制，仅作为示例。当柔性推拉线 42 的第一段 421 和第二段 422 在第一传动齿条 412、

第二传动齿条 413 以及滑块 43 上的连接位置不同时，会有不同的运动方向控制方式，本实施例不再进行赘述。

一实施例中，推拉驱动机构 41 包括可转动的转筒 414，柔性推拉线 42 卷绕于转筒 414，且柔性推拉线 42 的第一端连接滑块 43 的一端，柔性推拉线 42 的第二端连接滑块 43 的另一端。转筒 414 转动以使第一端拉动滑块 43，或者转筒 414 反向转动以使第二端反向拉动滑块 43，进而实现带动操作拉杆 12 朝向靠近手柄 11 方向或者而远离手柄 11 方向运动。柔性推拉线 42 可在转筒 414 上卷绕多圈，如图 7 所示；转筒 414 转动多周可以实现柔性推拉线 42 具有较大的行程，适用于操作拉杆 12 需要具有较大行程的工况中。或者，柔性推拉线 42 仅在转筒 414 上卷绕半圈，如图 8 所示；转筒 414 转动不大于一周，适用于操作拉杆 12 需要具有较小行程的工况中，而且，这种卷绕结构利于实现小型化和轻量化，不需要过长的柔性推拉线 42，而且，柔性推拉线 42 的响应灵敏度较好。

需要说明的是，推拉驱动机构 41 还包括推拉驱动电机（图中未示出），通过推拉驱动电机控制驱动齿轮 411 或者转筒 414 的转动。

一实施例中，推拉驱动组件 4 还包括张紧机构 44，张紧机构 44 用于张紧柔性推拉线 42，避免紧柔性推拉线 42 从转筒 414 上脱落。

具体而言，张紧机构 44 包括调节支架 441、限位支架 442、张紧护套 443 和调节螺栓 444。调节支架 441 和限位支架 442 间隔设置，且设置于转筒 414 和滑块 43 之间，调节支架 441 上开设有螺纹调节孔。张紧护套 443 设置于调节支架 441 和限位支架 442 之间，且张紧护套 443 的一端抵接限位支架 442。张紧护套 443 采用橡胶护套等具有柔性的材料制成。张紧护套 443 套装于柔性推拉线 42 外，张紧护套 443 和柔性推拉线 42 之间可滑动地连接。当转筒 414 转动而带动柔性推拉线 42 移动时，张紧护套 443 不会随柔性推拉线 42 移动。调节螺栓

444螺纹连接于螺纹调节孔，调节螺栓 444抵接张紧护套 443远离限位支架 442的另一端，这样，张紧护套443就被限制在调节螺栓 444和限位支架 442之间。当在调节支架 441上旋转调节螺栓 444时，调节螺栓 444能够推抵张紧护套 443的一端，使张紧护套 443 在调节螺栓 444 和限位支架 442 之间产生弯折，弯折的张紧护套 443 和柔性推拉线 42 之间具有摩擦力，从而带动柔性推拉线 42 向限位支架 442 移动，进而张紧调节支架 441 和转筒 414 之间松弛的柔性推拉线 42。

需要说明的是，上述张紧机构 44的具体结构仅作为示例，不作为限制。

本发明实施例同时还提供一种手术系统，手术系统包括上述的器械驱动装置。手术系统还包括执行装置，器械驱动装置连接于执行装置，器械驱动装置的手柄 11和/或操作拉杆 12和/或转动杆 13用于驱动执行装置动作。器械驱动装置利用柔性推拉线 42 的柔性，将电机等驱动件的动作转化为操作拉杆 12 的推拉动作，简化了运动传递链，使得器械驱动装置能够实现轻量化和小型化，降低加工成本。而且，器械驱动装置不需要手动操作，操作拉杆 12的推拉移动动作、转动杆 13的转动动作以及器械组件 1 的整体旋转动作均由驱动件实现，避免了人工操作时手部震颤引起的误动作，也避免了人工操作疲劳，提升了对执行装置的运动控制精度，手术系统兼具高精度和可靠性。

显然，本发明的上述实施例仅仅是为了清楚说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 器械驱动装置，包括：

器械组件（1），所述器械组件（1）包括手柄（11）、至少两个操作拉杆（12）、转动杆（13），所述操作拉杆（12）可滑动地连接于所述手柄（11），所述转动杆（13）可转动地连接于所述手柄（11）；

第一旋转驱动组件（2），所述第一旋转驱动组件（2）包括第一旋转驱动机构（21）和旋转座机构（22），所述旋转座机构（22）连接于所述器械组件（1），所述第一旋转驱动机构（21）的输出端连接所述旋转座机构（22）；

第二旋转驱动组件（3），所述第二旋转驱动组件（3）包括第二旋转驱动机构（31）和旋转轮机构（32），所述旋转轮机构（32）传动连接所述转动杆（13），所述第二旋转驱动机构（31）的输出端连接所述旋转轮机构（32）；

推拉驱动组件（4），所述推拉驱动组件（4）包括推拉驱动机构（41）和至少两根柔性推拉线（42），所述柔性推拉线（42）设置于所述操作拉杆（12）和所述推拉驱动机构（41）的输出端之间。

2. 根据权利要求 1 所述的器械驱动装置，其中，所述推拉驱动组件（4）还包括连接于所述操作拉杆（12）的滑块（43）；所述推拉驱动机构（41）包括驱动齿轮（411）、第一传动齿条（412）和第二传动齿条（413），所述第一传动齿条（412）和所述第二传动齿条（413）分别啮合于所述驱动齿轮（411）的两侧，且相互平行设置，所述柔性推拉线（42）包括第一段（421）和第二段（422），所述第一段（421）的两端分别连接所述第一传动齿条（412）和所述滑块（43）的一端，所述第二段（422）的两端分别连接所述第二传动齿条（413）和所述滑块（43）的另一端。

3. 根据权利要求 1 所述的器械驱动装置，其中，所述推拉驱动组件（4）还包括连接于所述操作拉杆（12）的滑块（43）；所述推拉驱动机构（41）包括可转动的转筒（414），所述柔性推拉线（42）卷绕于所述转筒（414），且所述柔性推拉线（42）的第一端连接所述滑块（43）的一端，所述柔性推拉线（42）的第二端连接所述滑块（43）的另一端。

4. 根据权利要求 3 所述的器械驱动装置，其中，所述推拉驱动组件（4）还包括张紧机构（44），所述张紧机构（44）包括：

调节支架（441）和限位支架（442），所述调节支架（441）和所述限位支架（442）间隔设置，且依次设置于所述转筒（414）和所述滑块（43）之间，所述调节支架（441）开设有螺纹调节孔；

张紧护套（443），所述张紧护套（443）设置于所述调节支架（441）和所述限位支架（442）之间，且一端抵接所述限位支架（442），所述张紧护套（443）套装于所述柔性推拉线（42）外，所述张紧护套（443）和所述柔性推拉线（42）之间可滑动地连接；

调节螺栓（444），所述调节螺栓（444）螺纹连接于所述螺纹调节孔，所述调节螺栓（444）抵接所述张紧护套（443）远离所述限位支架（442）的另一端，所述调节螺栓（444）能够推抵所述张紧护套（443）的一端，所述张紧护套（443）产生弯折以张紧所述柔性推拉线（42）。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一所述的器械驱动装置，其中，所述第一旋转驱动机构（21）包括可转动的旋转座驱动轮（211），所述旋转座驱动轮（211）连接所述旋转座机构（22），所述第二旋转驱动机构（31）包括可转动的旋扭驱动轮（311），所述旋扭驱动轮（311）连接所述转动杆（13），所述旋转座驱动轮（211）和所述旋扭驱动轮（311）同轴设置。

6. 根据权利要求 5 所述的器械驱动装置，其中，所述器械驱动装置还包括支撑尾座（5），所述旋转座驱动轮（211）可转动地穿设于所述支撑尾座（5）内，所述旋转座驱动轮（211）两端贯通，所述旋扭驱动轮（311）穿设于所述旋转座驱动轮（211）内且同轴设置。

7. 根据权利要求 6 所述的器械驱动装置，其中，所述第一旋转驱动机构（21）还包括第一传动轮（212），所述第二旋转驱动组件（3）还包括第二传动轮（312），所述第一传动轮（212）和所述第二传动轮（312）均可转动地连接于所述支撑尾座（5）且同轴设置，所述第一传动轮（212）驱动所述旋转座驱动轮（211）转动，所述第二传动轮（312）驱动所述旋扭驱动轮（311）转动。

8. 根据权利要求 6 所述的器械驱动装置，其中，所述器械驱动装置还包括平移滑轨（6），所述平移滑轨（6）沿所述手柄（11）的轴向延伸，所述支撑尾座（5）可滑动地连接于所述平移滑轨（6）；所述旋扭驱动轮（311）可拆卸地连接于所述转动杆（13），所述操作拉杆（12）可拆卸地连接于所述旋转座机构（22）。

9. 根据权利要求 7 所述的器械驱动装置，其中，所述第一旋转驱动机构（21）还包括第一驱动件和第一传动齿轮（213），所述第一传动齿轮（213）传动连接于所述第一传动轮（212）；和/或，所述第二旋转驱动机构（31）还包括第二驱动件和第二传动齿轮（313），所述第二传动齿轮（313）传动连接于所述第二传动轮（312）。

10. 根据权利要求 9 所述的器械驱动装置，其中，所述器械驱动装置还包括平移滑轨（6），所述平移滑轨（6）沿所述手柄（11）的轴向延伸，所述支撑尾座（5）可滑动地连接于所述平移滑轨（6）；所述第一旋转驱动机构（21）还包括第一传动轴（214），所述第二旋转驱动机构（31）还包括第二传动轴（314），所述

第一传动轴（214）和所述第二传动轴（314）均平行于所述平移滑轨（6），所述第一传动齿轮（213）可轴向滑动地套装于所述第一传动轴（214）上，所述第二传动齿轮（313）可轴向滑动地套装于所述第二传动轴（314）上。

11. 根据权利要求 8 至 10 中任一项所述的器械驱动装置，其中，所述推拉驱动组件（4）还包括滑块（43），所述滑块（43）可滑动地连接于所述旋转座机构（22），所述旋转座机构（22）包括夹持件（221），所述夹持件（221）可拆卸连接于所述操作拉杆（12），所述滑块（43）连接于所述夹持件（221），且所述滑块（43）固定连接于所述柔性推拉线（42）；和/或，

所述旋转轮机构（32）还包括内鞘驱动轮（322）和旋扭套筒（321），所述内鞘驱动轮（322）连接于所述转动杆（13）远离所述手柄（11）的末端，所述旋扭套筒（321）传动连接于所述旋扭驱动轮（311），所述内鞘驱动轮（322）具有外啮合齿，所述旋扭套筒（321）的内壁设置有内啮合齿，所述外啮合齿和所述内啮合齿相互啮合。

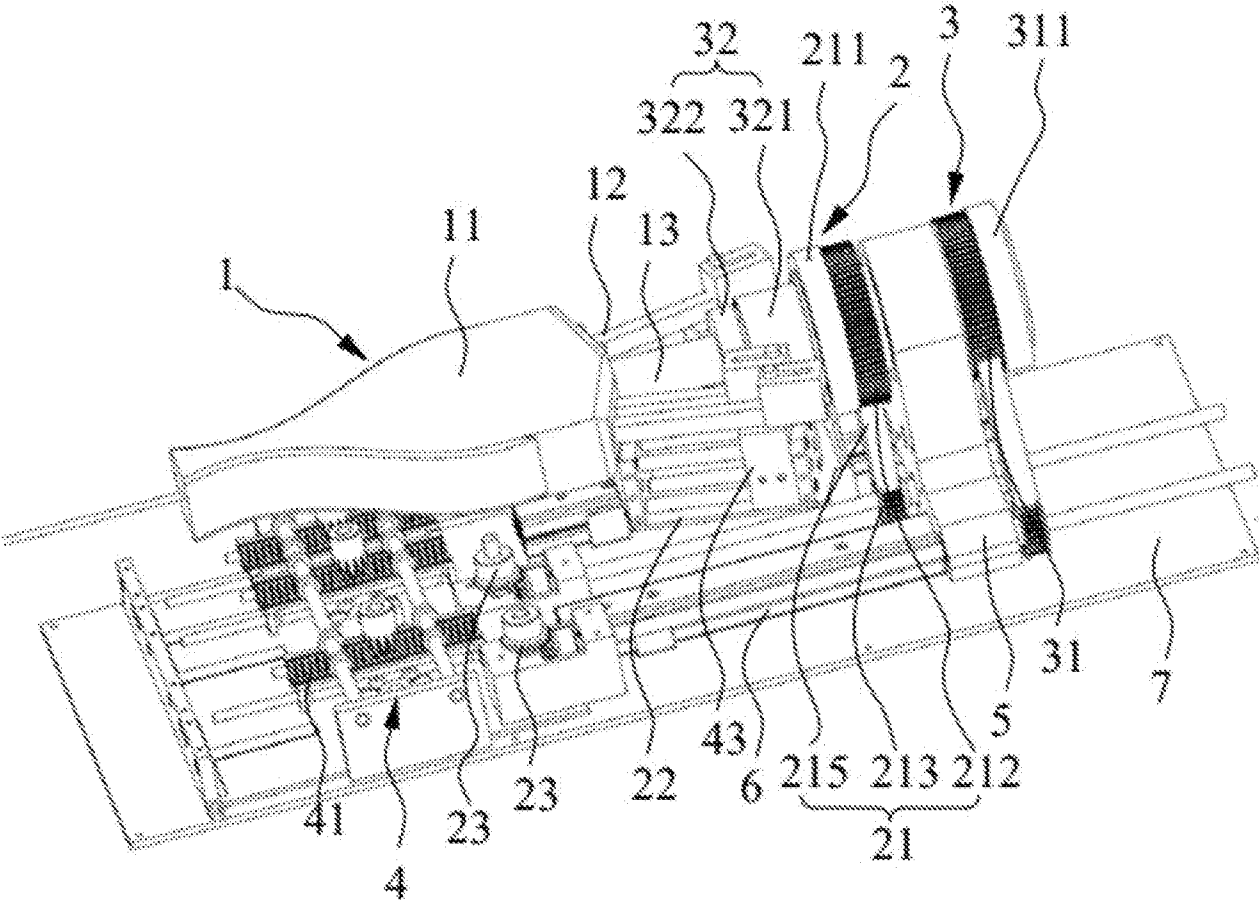


图 1

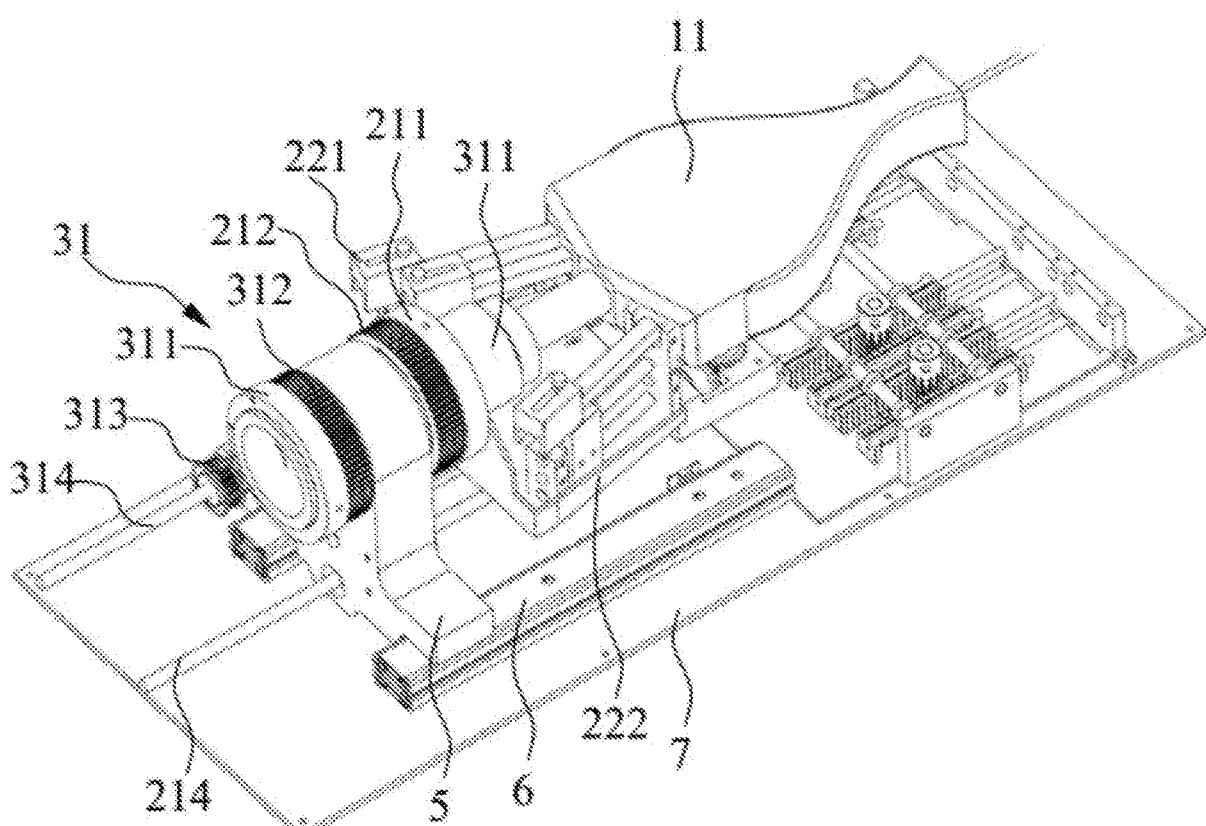


图 2

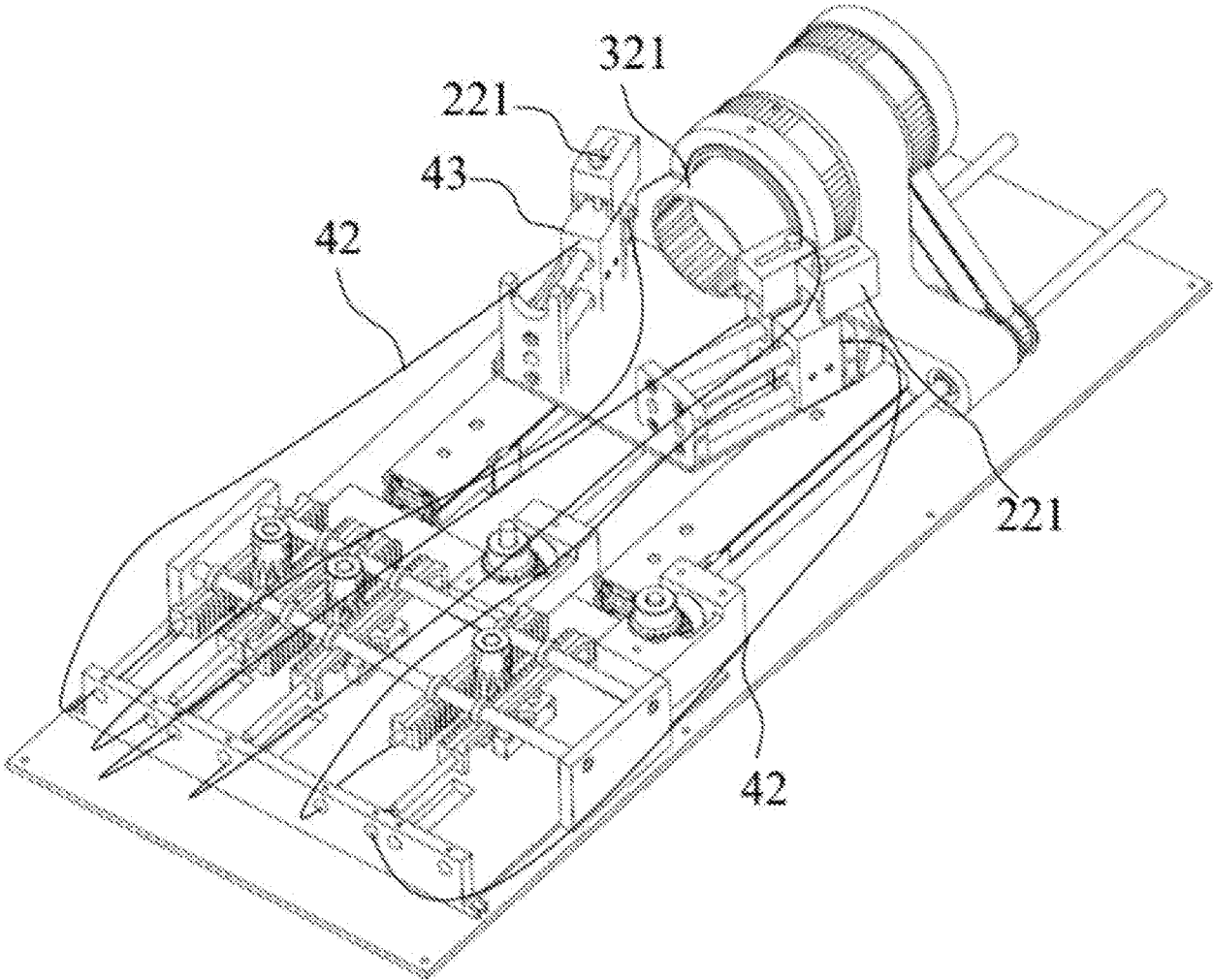


图 3

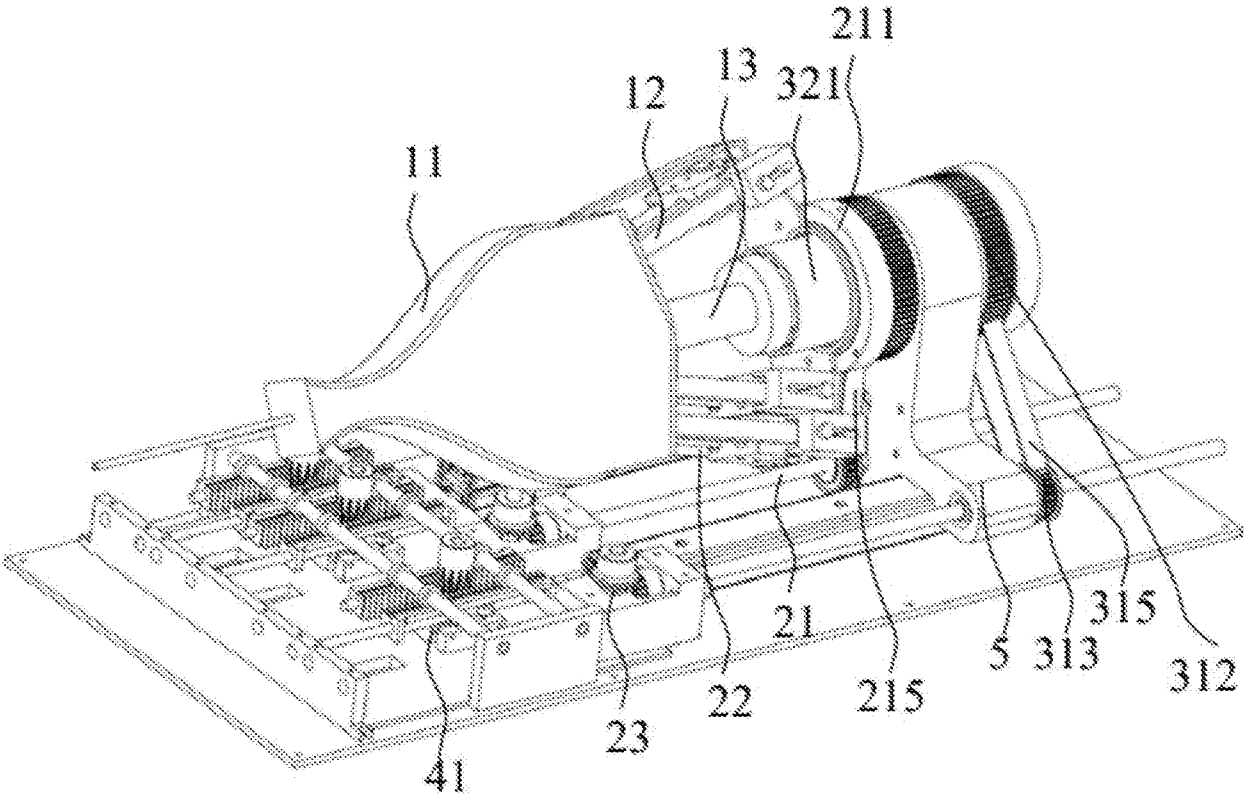


图 4

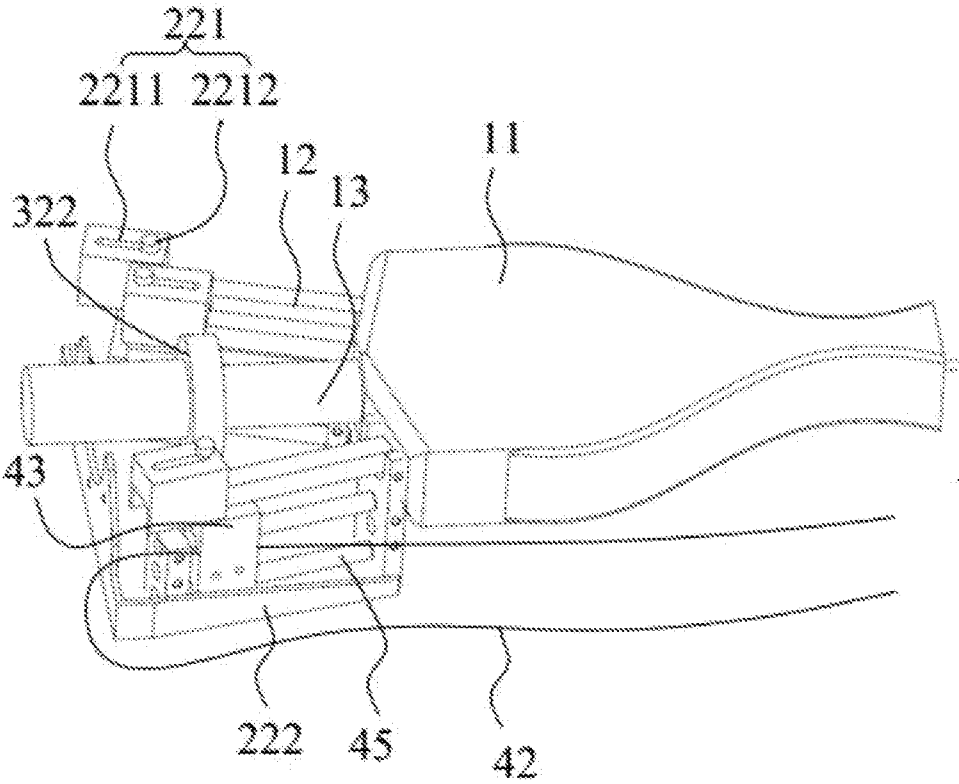


图 5

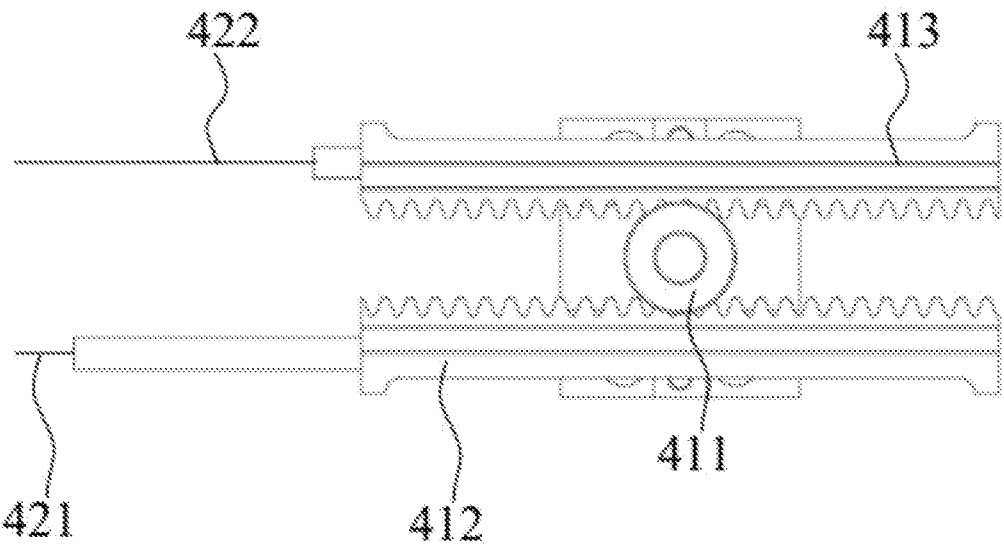


图 6

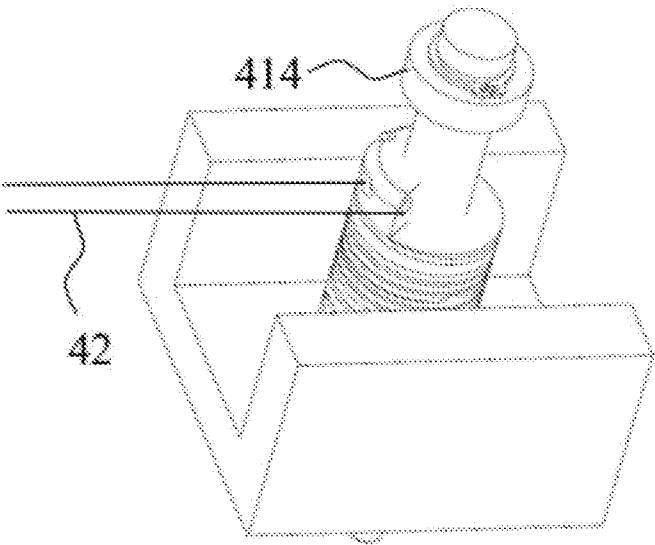


图 7

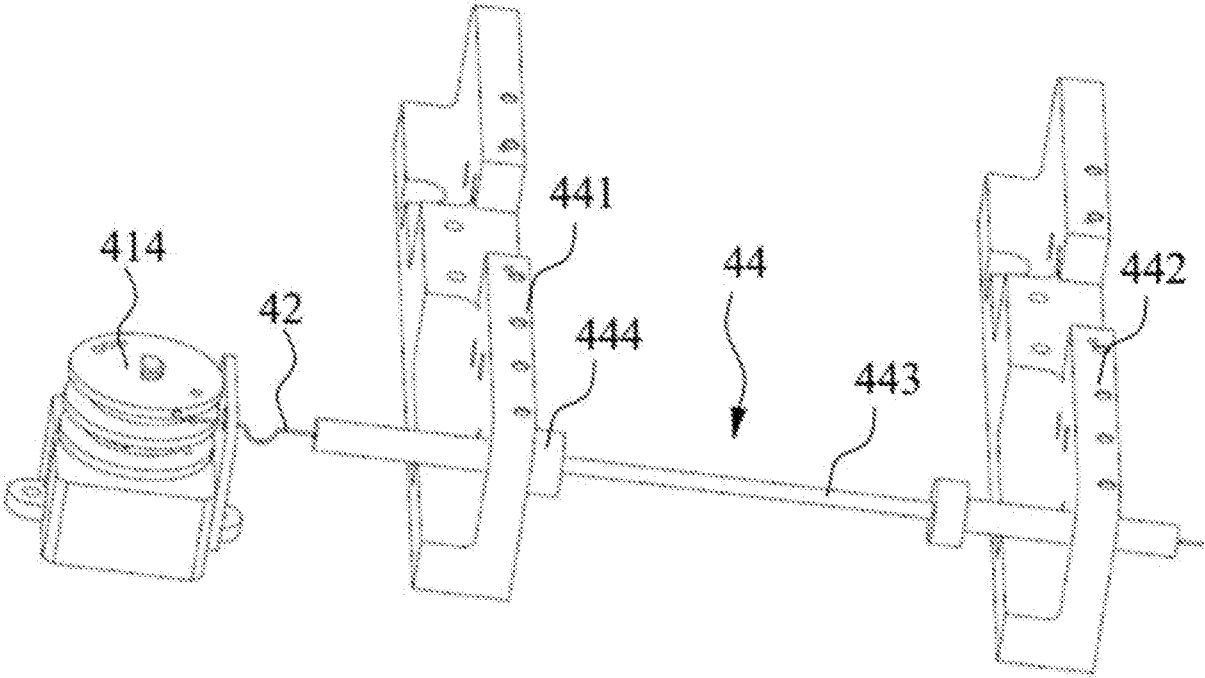


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/140584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B17/00(2006.01)i; A61B34/30(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, ENTXTC, CNKI, VEN: 术济客医疗, 乐博智励, 手柄, 杆, 两, 二, 推, 拉, 旋转, 转动, 张紧, handle?, rod?, shaft?, two, second, push+, pull+, rotat+, pivot+, tension+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106456256 A (COVIDIEN LP) 22 February 2017 (2017-02-22) description, paragraphs 43-51, and figures 2A-11	1-3, 5-7, 9, 11
Y	US 2020129255 A1 (ETHICON LLC.) 30 April 2020 (2020-04-30) description, paragraphs 17-54, and figures 1-6	1-3, 5-7, 9, 11
Y	CN 116919482 A (SHANGHAI AOHUA ENDOSCOPY CO., LTD. et al.) 24 October 2023 (2023-10-24) description, paragraphs 53-54, and figure 7	1-3, 5-7, 9, 11
A	CN 107257669 A (COVIDIEN LP) 17 October 2017 (2017-10-17) entire document	1-11
A	CN 112022239 A (SHENYANG INSTITUTE OF AUTOMATION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 04 December 2020 (2020-12-04) entire document	1-11
A	CN 116269546 A (INSTITUTE OF AUTOMATION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 23 June 2023 (2023-06-23) entire document	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 April 2025

Date of mailing of the international search report

05 April 2025

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/140584

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107735044 A (COVIDIEN LP) 23 February 2018 (2018-02-23) entire document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/140584

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106456256	A	22 February 2017	US	2017265951	A1	21 September 2017
				US	10639113	B2	05 May 2020
				WO	2015175200	A1	19 November 2015
				EP	3142592	A1	22 March 2017

US	2020129255	A1	30 April 2020	US	11439474	B2	13 September 2022
				WO	2020084360	A1	30 April 2020

CN	116919482	A	24 October 2023	None			

CN	107257669	A	17 October 2017	US	2018071037	A1	15 March 2018
				US	10420618	B2	24 September 2019
				US	2020000534	A1	02 January 2020
				US	11045268	B2	29 June 2021
				WO	2016137611	A1	01 September 2016
				EP	3261573	A1	03 January 2018

CN	112022239	A	04 December 2020	None			

CN	116269546	A	23 June 2023	None			

CN	107735044	A	23 February 2018	EP	3666213	A1	17 June 2020
				EP	3666213	B1	01 May 2024
				EP	3851062	A1	21 July 2021
				WO	2016183054	A1	17 November 2016
				US	2018110576	A1	26 April 2018
				US	10653489	B2	19 May 2020
				EP	3294184	A1	21 March 2018
				EP	3294184	B1	12 July 2023

A. 主题的分类

A61B17/00(2006.01)i; A61B34/30(2016.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: A61B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTEXT,ENTXTC,CNKI,VEN:术济客医疗, 乐博智励, 手柄, 杆, 两, 二, 推, 拉, 旋转, 转动, 张紧, handle?, rod?, shaft?, two, second, push+, pull+, rotat+, pivot+, tension+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 106456256 A (柯惠LP公司) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第43-51段, 图2A-11	1-3, 5-7, 9, 11
Y	US 2020129255 A1 (ETHICON LLC) 2020年4月30日 (2020 - 04 - 30) 说明书第17-54段, 图1-6	1-3, 5-7, 9, 11
Y	CN 116919482 A (上海澳华内镜股份有限公司 等) 2023年10月24日 (2023 - 10 - 24) 说明书第53-54段, 图7	1-3, 5-7, 9, 11
A	CN 107257669 A (柯惠LP公司) 2017年10月17日 (2017 - 10 - 17) 全文	1-11
A	CN 112022239 A (中国科学院沈阳自动化研究所) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 全文	1-11
A	CN 116269546 A (中国科学院自动化研究所) 2023年6月23日 (2023 - 06 - 23) 全文	1-11
A	CN 107735044 A (柯惠LP公司) 2018年2月23日 (2018 - 02 - 23) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2025年4月2日

国际检索报告邮寄日期

2025年4月5日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

崔文昊

电话号码 (+86) 010-62085472

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/140584

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106456256	A	2017年2月22日	US	2017265951	A1	2017年9月21日
				US	10639113	B2	2020年5月5日
				WO	2015175200	A1	2015年11月19日
				EP	3142592	A1	2017年3月22日

US	2020129255	A1	2020年4月30日	US	11439474	B2	2022年9月13日
				WO	2020084360	A1	2020年4月30日

CN	116919482	A	2023年10月24日	无			

CN	107257669	A	2017年10月17日	US	2018071037	A1	2018年3月15日
				US	10420618	B2	2019年9月24日
				US	2020000534	A1	2020年1月2日
				US	11045268	B2	2021年6月29日
				WO	2016137611	A1	2016年9月1日
				EP	3261573	A1	2018年1月3日

CN	112022239	A	2020年12月4日	无			

CN	116269546	A	2023年6月23日	无			

CN	107735044	A	2018年2月23日	EP	3666213	A1	2020年6月17日
				EP	3666213	B1	2024年5月1日
				EP	3851062	A1	2021年7月21日
				WO	2016183054	A1	2016年11月17日
				US	2018110576	A1	2018年4月26日
				US	10653489	B2	2020年5月19日
				EP	3294184	A1	2018年3月21日
				EP	3294184	B1	2023年7月12日
