



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105050514 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201480013793. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 02. 18

A61B 17/32(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 19/00(2006. 01)

13/798, 766 2013. 03. 13 US

A61B 17/295(2006. 01)

A61B 17/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 18/14(2006. 01)

2015. 09. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/016871 2014. 02. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/143502 EN 2014. 09. 18

(71) 申请人 伊西康内外科公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 S·K·帕里哈尔 F·B·斯图伦

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 易咏梅 朱利晓

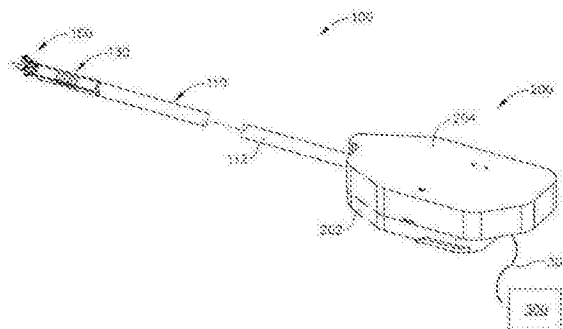
权利要求书2页 说明书14页 附图16页

(54) 发明名称

具有关节运动端部执行器的机器人超声外科装置

(57) 摘要

一种用于对组织进行操作的设备,所述设备包括端部执行器、轴组件和交接组件。所述端部执行器包括超声刀。所述轴组件包括能够操作以使所述端部执行器偏离所述纵向轴线的关节运动节段。所述交接组件能够操作以驱动所述端部执行器。所述交接组件包括基座和多个驱动轴。所述基座被构造为能够与机器人控制系统的对接部分联接。所述驱动轴垂直于所述轴组件的所述纵向轴线取向。第一驱动轴能够操作以相对于所述基座旋转所述轴组件。第二驱动轴能够操作以驱动所述关节运动节段。第三驱动轴能够操作以驱动夹持臂朝向所述超声刀枢转。



1. 一种用于在组织上操作的设备,所述设备包括:
 - (a) 端部执行器,其中所述端部执行器包括超声刀;
 - (b) 轴组件,其中所述端部执行器设置在所述轴组件的远侧端部处,其中所述轴组件限定纵向轴线,其中所述轴组件包括能够操作以使所述端部执行器偏离所述纵向轴线的关节运动节段;和
 - (c) 交接组件,其中所述交接组件被构造为能够驱动所述端部执行器,其中所述交接组件包括:
 - (i) 基座,其中所述基座被构造为能够与机器人控制系统的对接部分联接,和
 - (ii) 多个驱动轴,所述多个驱动轴垂直于所述纵向轴线取向。
2. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述轴组件能够相对于所述交接组件旋转。
3. 根据权利要求 2 所述的设备,其中所述多个驱动轴的第一驱动轴能够旋转以相对于所述交接组件旋转所述轴组件。
4. 根据权利要求 3 所述的设备,其中所述轴组件和所述第一驱动轴包括啮合的螺旋齿轮。
5. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述端部执行器还包括夹持臂,其中所述夹持臂能够操作以相对于所述超声刀枢转。
6. 根据权利要求 5 所述的设备,其中所述多个驱动轴的第一驱动轴能够旋转,以朝向所述超声刀枢转所述夹持臂。
7. 根据权利要求 6 所述的设备,其中所述轴组件包括联接在所述第一驱动轴和所述夹持臂之间的平移构件。
8. 根据权利要求 7 所述的设备,其中所述交接组件还包括:
 - (i) 固定到所述第一驱动轴的偏心凸轮,和
 - (ii) 与所述平移构件联接的齿条,其中所述偏心凸轮能够操作以响应于所述第一驱动轴的旋转而朝近侧驱动所述齿条,从而朝向所述超声刀枢转所述夹持臂。
9. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述关节运动节段包括第一关节运动带,其中所述第一关节运动带能够相对于所述轴组件平移,以使所述端部执行器偏离所述纵向轴线。
10. 根据权利要求 9 所述的设备,其中所述关节运动节段还包括第二关节运动带,其中所述第一关节运动带能够相对于所述轴组件平移以使所述端部执行器在第一方向上偏离所述纵向轴线,其中所述第二关节运动带能够相对于所述轴组件平移以使所述端部执行器在第二方向上偏离所述纵向轴线。
11. 根据权利要求 9 所述的设备,其中所述多个驱动轴的第一驱动轴能够旋转以平移所述第一关节运动带。
12. 根据权利要求 11 所述的设备,其中所述交接组件还包括:
 - (i) 固定到所述第一驱动轴的偏心凸轮,和
 - (ii) 与所述第一关节运动带联接的枢转臂,其中所述偏心凸轮能够操作以响应于所述第一驱动轴的旋转而朝近侧驱动所述枢转臂,从而使所述端部执行器偏离所述纵向轴线。
13. 根据权利要求 9 所述的设备,其中所述关节运动节段包括一对有棱纹的主体,其中所述第一关节运动带置于所述一对有棱纹的主体之间。
14. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述轴组件包括:

(i) 刚性声学波导,和

(ii) 柔性声学波导,其中所述柔性声学波导延伸穿过所述关节运动节段,

其中所述刚性声学波导和所述柔性声学波导联接在一起,其中所述刚性声学波导和所述柔性声学波导能够操作以向所述超声刀传输超声振动。

15. 根据权利要求 14 所述的设备,其中所述柔性声学波导包括被构造为能够提供所述柔性声学波导的挠曲的缩小节段。

16. 根据权利要求 15 所述的设备,其中所述柔性声学波导还包括远侧凸缘和近侧凸缘,其中所述缩小节段纵向地定位在所述远侧凸缘和所述近侧凸缘之间。

17. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述基座包括多个驱动盘,其中所述驱动盘能够操作以旋转所述驱动轴。

18. 根据权利要求 17 所述的设备,其中所述驱动盘各自包括相应的一对销,其中所述销被构造为能够与机器人控制系统的互补驱动特征结构联接。

19. 一种用于在组织上操作的设备,所述设备包括:

(a) 端部执行器,其中所述端部执行器包括超声刀;

(b) 轴组件,其中所述端部执行器设置在所述轴组件的远侧端部处,其中所述轴组件限定纵向轴线,其中所述轴组件包括能够操作以使所述端部执行器偏离所述纵向轴线的关节运动节段;和

(c) 交接组件,其中所述交接组件被构造为能够驱动所述端部执行器,其中所述交接组件包括:

(i) 基座,其中所述基座被构造为能够与机器人控制系统的对接部分联接,

(ii) 多个驱动轴,其中所述驱动轴中的至少一个能够操作以驱动所述关节运动节段,和

(iii) 与所述多个驱动轴相联的多个驱动盘,其中所述驱动盘各自包括相应的一对销,其中所述销被构造为能够与机器人控制系统的互补驱动特征结构联接。

20. 一种用于在组织上操作的设备,所述设备包括:

(a) 端部执行器,其中所述端部执行器包括超声刀;

(b) 轴组件,其中所述端部执行器设置在所述轴组件的远侧端部处,其中所述轴组件限定纵向轴线,其中所述轴组件包括能够操作以使所述端部执行器偏离所述纵向轴线的关节运动节段;

(c) 交接组件,其中所述交接组件被构造为能够驱动所述端部执行器,其中所述交接组件包括:

(i) 基座,和

(ii) 多个驱动轴,其中所述驱动轴能够相对于所述基座旋转;以及

(d) 机器人控制系统,其中所述机器人控制系统包括:

(i) 包括对接部分的机器人臂,其中所述基座被构造为能够与所述对接部分联接,其中所述对接部分包括能够操作以与所述驱动轴联接的驱动特征结构,以及

(ii) 用户交接组件,其中所述用户交接组件能够操作以远程控制所述驱动特征结构。

具有关节运动端部执行器的机器人超声外科装置

背景技术

[0001] 多种外科器械包括端部执行器,该端部执行器具有以超声频率振动来切割和/或密封组织(例如,通过使组织细胞中的蛋白变性)的刀片元件。这些器械包括将电力转换为超声振动的压电元件,该超声振动随声学波导传输至刀片元件。这样的超声外科器械的例子包括 HARMONIC ACE[®] 超声剪 (HARMONIC ACE[®] Ultrasonic Shears)、HARMONIC WAVE[®] 超声剪 (HARMONIC WAVE[®] Ultrasonic Shears)、HARMONIC FOCUS[®] 超声剪 (HARMONIC FOCUS[®] Ultrasonic Shears) 和 HARMONIC SYNERGY[®] 超声刀 (HARMONIC SYNERGY[®] Ultrasonic Blades),均购自 Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio)。此类装置的其他例子以及相关概念公开于以下专利中:1994年6月21日公布的名称为“Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利 5,322,055,其公开内容以引用方式并入本文;1999年2月23日公布的名称为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism”的美国专利 5,873,873,其公开内容以引用方式并入本文;1997年10月10日提交的名称为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Arm Pivot Mount”的美国专利 5,980,510,其公开内容以引用方式并入本文;2001年12月4日公布的名称为“Blades with Functional Balance Asymmetries for use with Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利 6,325,811,其公开内容以引用方式并入本文;2004年8月31日公布的名称为“Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument”的美国专利 6,783,524,其公开内容以引用方式并入本文;2006年4月13日公布的名称为“Tissue Pad for Use with an Ultrasonic Surgical Instrument”的美国公布 2006/0079874,其公开内容以引用方式并入本文;2007年8月16日公布的名称为“Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating”的美国公布 2007/0191713,其公开内容以引用方式并入本文;2007年12月6日公布的名称为“Ultrasonic Waveguide and Blade”的美国公布 2007/0282333,其公开内容以引用方式并入本文;2008年8月21日公布的名称为“Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating”的美国公布 2008/0200940,其公开内容以引用方式并入本文;2010年3月18日公布的名称为“Ultrasonic Device for Fingertip Control”的美国公布 2010/0069940,其公开内容以引用方式并入本文;以及2011年1月20日公布的名称为“Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国公布 2011/0015660,其公开内容以引用方式并入本文;2012年6月29日提交的名称为“Surgical Instruments with Articulating Shafts”的美国专利申请 13/538,588,其公开内容以引用方式并入本文;2012年10月22日提交的名称为“Flexible Harmonic Waveguides/Blades for Surgical Instruments”的美国专利申请 13/657,553,其公开内容以引用方式并入本文。另外,前述外科工具中的一些可包括诸如下述专利所公开的无线换能器:2010年11月5日提交的名称为“Energy-Based

Surgical Instruments”的美国专利申请 61/410,603,其公开内容以引用方式并入本文。

[0002] 此外,多种外科器械包括具有关节运动节段的轴,从而为位于轴的关节运动节段远侧的端部执行器提供增强的定位能力。这种装置的例子包括由 Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) 制造的各种型号的 **ENDOPATH[®]** 直线切割器。此类装置的其他例子以及相关概念公开于以下专利中:2008 年 6 月 3 日公布的名称为“Articulating Surgical Stapling Instrument Incorporating a Two-Piece E-Beam Firing Mechanism”的美国专利 7,380,696,其公开内容以引用方式并入本文;2008 年 7 月 29 日公布的名称为“Surgical Stapling and Cutting Device”的美国专利 7,404,508,其公开内容以引用方式并入本文;2008 年 11 月 25 日公布的名称为“Surgical Instrument with Articulating Shaft with Rigid Firing Bar Supports”的美国专利 7,455,208,其公开内容以引用方式并入本文;2009 年 3 月 24 日公布的名称为“Surgical Instrument Incorporating an Electrically Actuated Articulation Mechanism”的美国专利 7,506,790,其公开内容以引用方式并入本文;2009 年 6 月 23 日公布的名称为“Surgical Stapling Instrument with an Articulating End Effector”的美国专利 7,549,564,其公开内容以引用方式并入本文;2009 年 7 月 14 日公布的名称为“Surgical Instrument Incorporating an Electrically Actuated Articulation Mechanism”的美国专利 7,559,450,其公开内容以引用方式并入本文;2010 年 2 月 2 日公布的名称为“Surgical Instrument with Guided Laterally Moving Articulation Member”的美国专利 7,654,431,其公开内容以引用方式并入本文;2010 年 8 月 24 日公布的名称为“Surgical Instrument with Laterally Moved Shaft Actuator Coupled to Pivoting Articulation Joint”的美国专利 7,780,054,其公开内容以引用方式并入本文;2010 年 8 月 31 日公布的名称为“Surgical Instrument with Articulating Shaft with Single Pivot Closure and Double Pivot Frame Ground”的美国专利 7,784,662,其公开内容以引用方式并入本文;以及 2010 年 9 月 21 日公布的名称为“Surgical Instrument Articulation Joint Cover”的美国专利 7,798,386,其公开内容以引用方式并入本文。

[0003] 一些外科系统提供对外科器械的机器人控制。可通过患者体内的小切口进行微创机器人外科手术。机器人外科系统可与各种类型的外科器械配合使用,包括但不限于外科缝合器、超声器械、电外科器械和/或各种其他类型的器械,在下文中将更详细地描述。机器人外科系统的一个例子是 Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, California) 的 **DAVINCI[™]** 系统。以其他方式,机器人外科系统的一个或多个方面公开于以下专利中:1998 年 8 月 11 日公布的名称为“Articulated Surgical Instrument For Performing Minimally Invasive Surgery With Enhanced Dexterity and Sensitivity”的美国专利 5,792,135,其公开内容以引用方式并入本文;1998 年 10 月 6 日公布的名称为“Remote Center Positioning Device with Flexible Drive”的美国专利 5,817,084,其公开内容以引用方式并入本文;1999 年 3 月 2 日公布的名称为“Automated Endoscope System for Optimal Positioning”的美国专利 5,878,193,其公开内容以引用方式并入本文;2001 年 5 月 15 日公布的名称为“Robotic Arm DLUS for Performing Surgical Tasks”的美国专利 6,231,565,其公开内容以引用方式并入本文;2004 年 8 月 31 日公布的名称为“Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument”的美国专利

6,783,524 中,其公开内容以引用方式并入本文;2002 年 4 月 2 日公布的名称为“Alignment of Master and Slave in a Minimally Invasive Surgical Apparatus”的美国专利 6,364,888,其公开内容以引用方式并入本文;2009 年 4 月 28 日公布的名称为“Mechanical Actuator Interface System for Robotic Surgical Tools”的美国专利 7,524,320,其公开内容以引用方式并入本文;2010 年 4 月 6 日公布的名称为“Platform Link Wrist Mechanism”的美国专利 7,691,098,其公开内容以引用方式并入本文;2010 年 10 月 5 日公布的名称为“Repositioning and Reorientation of Master/Slave Relationship in Minimally Invasive Telesurgery”的美国专利 7,806,891,其公开内容以引用方式并入本文;2010 年 11 月 2 日公布的名称为“Surgical Tool With Writed Monopolar Electrosurgical End Effectors”的美国专利 7,824,401,其公开内容以引用方式并入本文。

[0004] 可与机器人外科系统结合的器械的其他例子在以下专利中有所描述:2013 年 1 月 10 日公布的名称为“Automated End Effector Component Reloading System for Use with a Robotic System”的美国公布 2013/0012957,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 8 月 9 日公布的名称为“Robotically-Controlled Surgical Instrument with Force-Feedback Capabilities”的美国公布 2012/0199630,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 5 月 31 日公布的名称为“Shiftable Drive Interface for Robotically-Controlled Surgical Tool”的美国公布 2012/0132450,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 8 月 9 日公布的名称为“Surgical Stapling Instruments with Cam-Driven Staple Deployment Arrangements”的美国公布 2012/0199633,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 8 月 9 日公布的名称为“Robotically-Controlled Motorized Surgical End Effector System with Rotary Actuated Closure Systems Having Variable Actuation Speeds”的美国公布 2012/0199631,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 8 月 9 日公布的名称为“Robotically-Controlled Surgical Instrument with Selectively Articulatable End Effector”的美国公布 2012/0199632,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 8 月 9 日公布的名称为“Robotically-Controlled Surgical End Effector System”的美国公布 2012/0203247,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 8 月 23 日公布的名称为“Drive Interface for Operably Coupling a Manipulatable Surgical Tool to a Robot”的美国公布 2012/0211546;2012 年 6 月 7 日公布的名称为“Robotically-Controlled Cable-Based Surgical End Effectors”的美国公布 2012/0138660,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 8 月 16 日公布的名称为“Robotically-Controlled Surgical End Effector System with Rotary Actuated Closure Systems”的美国公布 2012/0205421,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 4 月 10 日提交的名称为“Control Interface for Laparoscopic Suturing Instrument”的美国专利申请 13/443,101,其公开内容以引用方式并入本文;以及 2012 年 2 月 10 日提交的名称为“Robotically Controlled Surgical Instrument”的美国临时专利申请 61/597,603,其公开内容以引用方式并入本文。

[0005] 尽管已研制和使用若干外科器械和系统,但据信在本发明人之前还无人研制出或使用所附权利要求中描述的发明。

附图说明

[0006] 本说明书所附权利要求书中特别指出并且明确主张了本技术,但是据信,通过以下结合附图对某些例子的描述将会更好地理解本技术,附图中类似的参考标号表示相同元件,其中:

[0007] 图 1 示出示例性机器人外科系统的方框图;

[0008] 图 2 示出图 1 的系统的示例性控制器的透视图;

[0009] 图 3 示出图 1 的系统的示例性机器人臂车的透视图;

[0010] 图 4 示出适合于与图 1 系统结合的示例性外科器械的透视图;

[0011] 图 5 示出图 4 器械的基座组件的下侧的透视图;

[0012] 图 6 示出图 4 器械的端部执行器和轴组件关节运动节段的透视图;

[0013] 图 7 示出图 6 的端部执行器和关节运动节段的分解图;

[0014] 图 8 示出图 6 的端部执行器和关节运动节段的侧面横截面图;

[0015] 图 9 示出图 6 的端部执行器和关节运动节段的透视图,其中省略了外部护套和夹持垫特征结构;

[0016] 图 10 示出沿图 8 的线 10-10 截取的图 6 的端部执行器和关节运动节段的横截面图;

[0017] 图 11 示出沿图 8 的线 11-11 截取的图 6 的端部执行器和关节运动节段的横截面图;

[0018] 图 12 示出图 4 器械的轴组件的近侧端部的透视图;

[0019] 图 13 示出图 4 器械的轴组件的近侧端部的分解图;

[0020] 图 14 示出图 4 器械的近侧端部的透视图,其中省略了外部护盖;

[0021] 图 15 示出图 4 器械的近侧端部的顶部平面图,其中省略了外部护盖;

[0022] 图 16 示出图 4 器械的近侧端部的分解图,其中省略了外部护盖;

[0023] 图 17 示出沿图 15 的线 17-17 截取的图 4 器械的近侧端部的近侧部分的侧面横截面图;

[0024] 图 18 示出沿图 15 的线 18-18 截取的图 4 器械的近侧端部的远侧部分的侧面横截面图;

[0025] 附图并非意在以任何方式进行限制,并且可以预期本发明的各种实施例能够以多种其他方式来执行,包括那些未必在附图中示出的方式。并入本说明书并构成其一部分的附图示出了本发明的若干方面,并与说明书一起用于说明本发明的原理;然而,应当理解本发明不受限于所示出的精确布置方式。

具体实施方式

[0026] 以下对本技术的某些例子的描述不应用来限制本发明的范围。通过以下举例说明设想用于实施本发明的最佳方式之一的描述,本发明的其他例子、特征结构、形态、实施例和优点对于本领域的技术人员而言将变得显而易见。正如将意识到,本文所述技术包括其他不同并明显的方面,这些都不与本技术脱离。因此,附图和具体实施方式应被视为实质上是示例性的而非限制性的。

[0027] 另外应当理解,本文所述的教导内容、表达方式、实施例、实例等中的任何一者或多者可与本文所述的其他教导内容、表达方式、实施例、实例等中的任何一者或多者相结合。因此,下述教导内容、表达方式、实施例、示例等不应视为彼此隔离。参考本文教导内容,其中本文教导内容可结合的各种合适方式将对本领域的普通技术人员显而易见。这些修改和变型旨在包括在权利要求书的范围内。

[0028] 为了清楚起见,术语“近侧”和“远侧”在本文中相对于机器人外科驱动器而定义,该驱动器包括具有交接的近侧外壳,以机械的方式和电的方式与具有远侧外科端部执行器的外科器械联接。术语“近侧”指较为靠近机器人外科驱动器外壳的元件的位置,术语“远侧”是指较为靠近外科器械的外科端部执行器并且远离外壳的元件的位置。

[0029] I. 示例性机器人外科系统概览

[0030] 图1示出示例性机器人外科系统10。系统10包括至少一个控制器14和至少一个臂车18。臂车18以机械的方式和/或电的方式联接到一个或多个机器人操纵器或机器人臂20。每个机器人臂20包括一个或多个外科器械22,用于对患者24进行各种手术任务。臂车18(包括臂20和器械22)的操作可由临床医生12通过控制器14进行指挥。在一些例子中,由第二个临床医生12'操作的第二个控制器14'也可以结合第一个临床医生12'对臂车18的操作进行指挥。例如,临床医生12,12'中的每一个可以控制车的不同臂20,或者在一些情况下,可穿过临床医生12,12'之间对臂车18进行完全控制。在一些例子中,另外的臂车(未示出)可用于患者24。这些另外的臂车可由控制器14,14'中的一个或多个控制。

[0031] 臂车18和控制器14,14'可经由通信链路16彼此通信,该通信链路可以是根据任何合适的通信协议传递任何合适类型的信号(例如,电信号、光信号、红外信号等)的任何合适类型的有线和/或无线通信链路。通信链路16可以是实际的物理链路,或者可以是使用一个或多个实际物理链路的逻辑链路。当链路是逻辑链路时,物理链路的类型可以是数据链路、上行链路、下行链路、光纤链路、点到点链路,例如,正如计算机网络领域中已知的是指连接网络节点的通信设施。

[0032] 图2示出了可用作系统10的控制器14的示例性控制器30。在该例子中,控制器30通常包括具有精密的使用者输入特征结构(未示出)的使用者输入组件32,该使用者输入特征结构由外科医生抓紧并且当外科医生通过立体显示器34观察外科手术时在空间中进行操纵。使用者输入组件32的使用者输入结构可包括手动输入装置,该手动输入装置以多个自由度移动并且包括用于直观地致动工具(例如,用于关闭抓紧锯、向电极施加电势等)的可致动柄部。本例子的控制器30还包括向外科医生提供对臂20和器械22的另外控制的一系列脚踏开关38。显示器34可以示出来自观察患者体内手术部位的一个或多个内窥镜的视图和/或其他合适的视图。此外,反馈计36可通过显示器34观察并为外科医生提供施加于器械22的部件(例如,切割构件或夹紧构件等)的力的大小的视觉指示。其他传感器结构可用于为控制器30提供指示,以指示钉仓是否已加载到器械22的端部执行器中、器械22的砧座是否在击发之前已移动至闭合位置,和/或器械22的一些其他操作条件。

[0033] 图3示出可以作为系统10的臂车18的示例性机器人臂车40。在该例子中,臂车40能够操作以致动多个外科器械50。尽管该例子中示出了三个器械50,应当理解臂车40

可以操作以支持和致动任何合适数量的外科器械 50。外科器械 50 各自由一系列手动关节运动式连杆（一般称为装置接头 44）和机器人操纵器 46 支撑。本文示出的这些结构具有在机器人连杆的大部分之上延伸的护盖。这些护盖可以是任选的，并且可在尺寸上有所限制或在一些型式中完全消除，以使用于操纵此类装置的伺服机构遇到的惯性最小化、限制移动部件的体积以避免碰撞、并且限制车 40 的总重量。

[0034] 每个机器人操纵器 46 在器械平台 70 处终止，该平台是可枢转、可旋转的，另外还可通过操纵器 46 进行移动。每个平台包括可沿一对轨道 74 滑动到另外位置器械 50 的器械对接部分 72。在该例子中，这种滑动是机动的。每个器械对接部分 72 包括联接器械 50 的交接组件 52 的机械交接和电交接。仅以举例的方式，对接部分 72 可包括与交接组件 52 的互补旋转输入联接的四个旋转输出。这种旋转驱动特征结构可驱动器械 50 中的多种功能，如本文引用的各种参考文献所述和 / 或如下文中更详细地描述。电交接可以通过物理接触、感应耦合和 / 或其他方式建立通信；并且可以操作以向器械 50 中的一个或多个特征结构提供电力、向器械 50 提供命令和 / 或数据通信、和 / 或提供来自器械 50 的命令和 / 或数据通信。根据本文的教导内容，器械对接部分 72 可以机械的方式和电的方式与器械 50 的交接组件 52 通信的各种合适方式对于本领域的普通技术人员将是显而易见的。还应当理解，器械 50 可包括与独立电源和 / 或控制单元耦接的一个或多个缆线，以向器械 50 提供电源通信和 / 或命令 / 数据并提供来自器械 50 的电源通信和 / 或命令 / 数据。

[0035] 该例子中的臂车 40 还包括可移动（例如，通过单个伴随物）以相对于患者选择性地定位臂车 40 的基座 48。车 40 通常可以具有适于在手术室之间传送车 40 的尺寸。车 40 可被构造为能够适于穿过标准的手术室门并放置到标准的医院电梯上。在一些型式中，自动化器械重新加载系统（未示出）也可以被定位在臂车 40 的工作包封 60 中或附近，以选择性地重新加载器械 50 的部件（例如，钉仓等）。

[0036] 除了上述之外，应当理解系统 10 的一个或多个方面可以根据以下专利的教导内容中的至少一些进行构造：美国专利 5,792,135、美国专利 5,817,084、美国专利 5,878,193、美国专利 6,231,565、美国专利 6,783,524、美国专利 6,364,888、美国专利 7,524,320、美国专利 7,691,098、美国专利 7,806,891、美国专利 7,824,401 和 / 或美国公布 2013/0012957。上述美国专利和美国专利公布中的每一者的公开内容以引用方式并入本文。根据本文的教导内容，可结合到系统 10 中的另有其他合适的特征结构和可操作性对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0037] II. 具有关节运动特征结构的示例性超声外科器械

[0038] 图 4 至图 18 示出可用作系统 10 内的至少一个器械 50 的示例性超声外科器械 100。器械 100 的至少一部分可根据以下专利的教导内容中的至少一些进行构造和操作：美国专利 5,322,055、美国专利 5,873,873、美国专利 5,980,510、美国专利 6,325,811、美国专利 6,783,524；美国公布 2006/0079874、美国公布 2007/0191713、美国公布 2007/0282333、美国公布 2008/0200940、美国公布 2010/0069940、美国公布 2011/0015660、美国专利申请 13/538,588、美国专利申请 13/657,553 和 / 或美国专利申请 61/410,603。上述专利、公布和申请中的每一者的公开内容以引用方式并入本文。如在这些专利中所述并且在下文中将更详细描述，器械 100 能够操作以基本上同时地切割组织和密封或焊接组织（例如，血管等）。换句话讲，器械 100 类似于缝合器的直线切割器类型那样操作，不同的是，器械 100 通

过施加超声振动能量提供组织焊接,而不是提供数行缝钉来接合组织。这种相同的超声振动能量还与通过平移刀构件切割组织相似的方式分离组织。还应当理解,器械 100 可具有与 HARMONIC ACE[®] 超声剪 (HARMONIC ACE[®] Ultrasonic Shears)、HARMONIC WAVE[®] 超声剪 (HARMONIC WAVE[®] Ultrasonic Shears)、HARMONIC FOCUS[®] 超声剪 (HARMONIC FOCUS[®] Ultrasonic Shears) 和 / 或 HARMONIC SYNERGY[®] 超声刀 (HARMONIC SYNERGY[®] Ultrasonic Blades) 的各种结构和功能上的相似处。此外,器械 100 可具有与在本文中引述和以引用方式并入的其他参考文献中任一教导的装置的各种结构和功能上的相似处。

[0039] 在本文所引用的参考文献的教导内容、HARMONIC ACE[®] 超声剪 (HARMONIC ACE[®] Ultrasonic Shears)、HARMONIC WAVE[®] 超声剪 (HARMONIC WAVE[®] Ultrasonic Shears)、HARMONIC FOCUS[®] 超声剪 (HARMONIC FOCUS[®] Ultrasonic Shears) 和 / 或 HARMONIC SYNERGY[®] 超声刀 (HARMONIC SYNERGY[®] Ultrasonic Blades) 以及与器械 100 有关的以下教导内容之间存在一定程度的重叠的情况下,本文中的任何描述无意被假定为公认的现有技术。本文中的若干教导内容事实上将超出本文所引用的参考文献的教导内容、HARMONIC ACE[®] 超声剪 (HARMONIC ACE[®] Ultrasonic Shears)、HARMONIC WAVE[®] 超声剪 (HARMONIC WAVE[®] Ultrasonic Shears)、HARMONIC FOCUS[®] 超声剪 (HARMONIC FOCUS[®] Ultrasonic Shears) 和 HARMONIC SYNERGY[®] 超声刀 (HARMONIC SYNERGY[®] Ultrasonic Blades) 的范围。

[0040] 该例子的器械 100 包括交接组件 200、轴组件 110、关节运动节段 130 和端部执行器 150。交接组件 200 被构造为能够与机器人臂车 40 的对接部分 72 联接,从而还能够操作以驱动在下文中将更详细描述关节运动节段 130 和端部执行器 150。正如在下文中还将更详细所述,器械 100 能够操作以使端部执行器 150 进行关节运动,从而提供相对于组织(例如,大血管等)的期望定位,然后利用端部执行器 150 向组织施加超声振动能量,从而切割和密封组织。

[0041] 正如在下文中将更详细描述,该例子的器械 100 包括超声换能器 120,该超声换能器能够操作以将电力转换为超声振动。在一些情况下,换能器 120 直接通过对接部分 72 接收电力。在一些其他情况下,换能器 120 包括将换能器 120 与发生器 300 直接联接的独立缆线 302。这样的发生器 300 可包括电源和被构造为能够用于向换能器 120 提供电力分布的控制模块,该换能器特别适用于通过换能器 120 生成超声振动。仅以举例的方式,发生器 300 可包括 Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) 出售的 GEN 300。除此之外或作为替代,发生器 300 可根据以下专利的教导内容中的至少一些进行构造:2011 年 4 月 14 日公布的名称为“Surgical Generator for Ultrasonic and Electrosurgical Devices”的美国公布 2011/0087212,其公开内容以引用方式并入本文。根据本文的教导内容,发生器 300 可采用的另外其他合适的形式以及发生器 300 可提供的各种特征结构和可操作性对

于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。还应当理解,发生器 300 的功能的至少一部分可直接结合到交接组件 200 中。仅以举例的方式,交接组件 200 可包括一体式电池或其他一体式电源,以及调节来自电池或其他一体式电源的电力所需的电路以驱动超声换能器 120。

[0042] A. 示例性端部执行器和声学传动系

[0043] 正如图 6 至图 8 充分展示,该实例的端部执行器 150 包括夹持臂 152 和超声刀 160。夹持臂 152 包括固定在夹持臂 152 的下侧的面向刀 160 的夹持垫 154。夹持臂 152 以枢转方式固定到第一有棱纹主体部分 132 的朝远侧突出的凸舌 133 处,该部分形成如在下文中将更详细描述关节运动节段 130 的一部分。夹持臂 152 能够操作以选择性地朝向和远离刀 160 枢转,从而选择性地夹持臂 152 和刀 160 之间夹持组织。一对臂 156 横向地延伸至夹持臂 152,并且固定至在臂 156 之间横向延伸的销 170。杆 174 固定到销 170。杆 174 从闭合管 176 朝远侧延伸,并且一体地固定到闭合管 176。

[0044] 驱动环 178 被固定到闭合管 176 的近侧端部。具体地讲,如图 13 充分展示,闭合管 176 的近侧端部包括被构造为能够与驱动环 178 的横向开口 179 对齐的横向开口 177。这些开口 177, 179 被构造为能够接收定位螺钉(未示出)或将驱动环 178 固定到闭合管 176 的其他特征结构。驱动环 178 以能够滑动和同轴的方式设置在外套 112 的外部周围;同时闭合管 176 以能够滑动和同轴的方式设置在外套 112 的内部。然而,外套 112 包括被构造为能够接收固定螺钉的纵向延伸的狭槽 114,所述固定螺钉用于将驱动环 178 固定到闭合管 176。因此,狭槽 114 使驱动环 178 和闭合管 176 一起相对于外套 112 平移。当外套 112 如在下文中将更详细描述围绕其纵向轴线旋转时,狭槽 114 中的固定螺钉的定位还提供闭合管 176 和驱动环 178 围绕外套 112 的纵向轴线的旋转。

[0045] 正如在下文中还将更详细描述,交接组件 200 包括能够操作以驱动相对于外套 112 和相对于关节运动节段 130 对驱动环 178、闭合管 176 和杆 174 进行纵向驱动的特征结构。应当理解,驱动环 178、闭合管 176 和杆 174 的平移将提供夹持臂 152 朝向刀 160 的枢转(当环 178、管 176 和杆 174 朝近侧平移时);或远离刀 160 的枢转(当环 178、管 176 和杆 174 朝远侧平移时)。杆 174 的柔性足以通过关节运动节段 130 弯曲。然而,无论关节运动节段 130 是平直还是弯曲构型,当杆 174 被平移时,杆 174 具有足够的抗拉和抗压强度以驱动夹持臂 152。

[0046] 正如图 7 至图 8 充分展示,弹簧片 172 被捕获在夹持臂 152 和夹持垫 154 之间,并且邻接凸舌 133 的远侧面。弹簧片 172 被弹性地偏压以将夹持臂 152 远离刀 160 驱动至图 4、6 和 8 所示的打开位置。因此,弹簧片 172 还朝远侧偏压管 176 和杆 174。当然,如果需要,类似于本文所述的其他部件,弹簧片 172 可以被省略。另外,如果需要,夹持臂 152 和夹持垫 154 可以被省略。

[0047] 该例子的刀 160 能够操作以超声频率振动,以便有效地切割和密封组织,尤其是当组织被夹持于夹持垫 154 和刀 160 之间时。刀 160 定位在声学传动系的远侧端部处。该声学传动系包括换能器组件 120、刚性声学波导 180 和柔性声学波导 166。正如图 5 和图 12 至图 17 充分展示,换能器组件 120 包括定位在刚性声学波导 180 的焊头 182 的近侧处的一组压电盘 122。压电盘 122 沿朝近侧延伸的螺栓 181 同轴定位,它是定位在焊头 182 近侧的声学波导 180 的一体结构。端质量螺母 124 被固定在螺栓 181 处,从而将压电盘 122 固定

到刚性声学波导 180 处。如上所述,压电盘 122 能够操作以将电力转换为超声振动,随后沿刚性声学波导 180 传输至刀 160。刚性声学波导 180 如图 13 和图 17 至图 18 充分展示。如图 13 所示,刚性声学波导 180 包括与外部护套 118 中形成的横向开口 118 互补的横向开口 186。销 184 设置在开口 118, 186 处,以将外部护套 112 与刚性声学波导 180 联接。当外部护套 112 如将在下文中更详细描述围绕其纵向轴线旋转时,这种耦合提供声学波导 180 (以及声学传动系的其余部分) 围绕外部护套 112 的纵向轴线的旋转。在该例子中,开口 186 位于与节点对应的位置处,该节点与通过刚性声学波导 180 传输的共振超声振动相关。

[0048] 刚性声学波导 180 在远侧终止于图 8 至图 11 和图 13 所示的耦合器 188 处。耦合器 188 通过双螺纹螺栓 169 被固定到耦合器 168 处。耦合器 168 位于柔性声学波导 166 的近侧端部处。正如图 7 至图 11 充分展示,柔性声学波导 166 包括远侧凸缘 136、近侧凸缘 138 和位于凸缘 138 之间的缩小节段 164。在该例子中,凸缘 136, 138 位于与节点对应的位置处,该节点与通过柔性声学波导 166 传输的共振超声振动相关。缩小节段 164 被构造为能够使柔性声学波导 166 挠曲以传递超声振动,而不会显著影响柔性声学波导 166 的功能。仅以举例的方式,缩小节段 164 可根据以下专利的一个或多个教导内容进行构造:美国专利申请 13/538, 588 和 / 或美国专利申请 13/657, 553, 这些专利的公开内容以引用方式并入本文。应当理解,波导 166, 180 可被构造为能够简化通过波导 166, 180 传输的机械振动。此外,波导 166, 180 可包括能够操作以控制纵向振动沿波导 166, 180 的增益的特征结构和 / 或将波导 166, 180 调谐到系统共振频率的特征结构。

[0049] 在该例子中,刀 160 的远侧端部位于与通过柔性声学波导 166 传输的共振超声振动相关的波腹对应的位置处,以便在声学组件未被组织承载时将其调谐至优选的共振频率 f_0 。当换能器组件 120 通电时,刀 160 的远侧端部被构造为能够在例如大约 10 至 500 微米峰间范围内、并且在一些情况下在约 20 至约 200 微米的范围内以例如 55.5kHz 的预定振动频率 f_0 纵向移动。当该例子的换能器组件 120 被启动时,这些机械振荡通过波导 180, 166 被传输至到达刀 160 处,从而以共振超声频率提供刀 160 的振荡。因此,当将组织固定在刀 160 和夹持垫 154 之间时,刀 160 的超声振荡可同时切割组织并且使相邻组织细胞中的蛋白变性,从而提供具有相对较少热扩散的促凝效果。在一些型式中,也可通过刀 160 和夹持臂 154 提供电流以另外烧灼组织。尽管已描述了声学传输组件和换能器组件 120 的一些构型,但根据本文的教导内容,声学传输组件和换能器组件 120 的其他合适构型对于本领域普通技术人员将是显而易见的。相似地,根据本文的教导内容,端部执行器 150 的其他合适构型对于本领域普通技术人员来说将是显而易见的。

[0050] B. 示例性轴组件和关节运动节段

[0051] 该实例的轴组件 110 从交接组件 200 朝远侧延伸。关节运动节段 130 位于轴组件 110 的远侧端部处,并且端部执行器 150 位于关节运动节段 130 的远侧。轴组件 110 包括封装驱动特征结构和上述声学传输特征结构的外部护套 112, 该声学传输特征结构将交接组件 200 与关节运动节段 130 和端部执行器 150 联接。轴组件 110 能够相对于交接组件 200 围绕由护套 112 所限定的纵向轴线旋转。这样的旋转可以统一提供端部执行器 150、关节运动节段 130 和轴组件 110 的旋转。当然,如果需要,可以仅省去可旋转结构。

[0052] 关节运动节段 130 能够操作以将端部执行器 150 相对于护套 112 所限定的纵向轴线选择性地定位成各种侧面偏转角度。关节运动节段 130 可以采用多种形式。仅以举

例的方式,关节运动节段 130 可根据以下专利的一个或多个教导内容进行构造:美国公布 2012/0078247,其公开内容以引用方式并入本文。作为另一个仅为示例性的例子,关节运动节段 130 可根据以下专利的一个或多个教导内容进行构造:美国专利申请 13/538,588 和/或美国专利申请 13/657,553,这些专利的公开内容以引用方式并入本文。根据本文的教导内容,关节运动节段 130 可以采用的多种其他合适形式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。应当理解,器械 10 的一些型式可以仅缺少关节运动节段 130。

[0053] 正如图 6 至图 11 充分展示,该例子的关节运动节段 130 包括第一有棱纹主体部分 132 和第二有棱纹主体部分 134,以及一对关节运动带 140,142,这对关节运动带延伸穿过有棱纹的主体部分 132,134 之间的交接所限定的通道。有棱纹的主体部分 132,134 基本上纵向地定位在柔性声学波导 166 的凸缘 136,138 之间。关节运动带 140,142 的远侧端部一体地固定到远侧凸缘 136。关节运动带 140,142 还穿过近侧凸缘 138,而关节运动带 140,142 可相对于近侧凸缘 138 滑动。

[0054] 关节运动带 140 的近侧端部固定到第一驱动环 250;而关节运动带 142 的近侧端部固定到第二驱动环 251。正如图 13 和图 17 充分展示,第一驱动环 250 包括环形凸缘 252 和向内突出的锚定件特征结构 254;同时第二驱动环 251 也包括环形凸缘 253 和向内突出的锚定件特征结构 255。关节运动带 140 的近侧端部牢固地固定在锚定件特征结构 254 内,而关节运动带 142 的近侧端部牢固地固定在锚定件特征结构 255 内。驱动环 250,251 以能够滑动的方式设置在外套 112 的近侧端部周围。外套 112 包括一对纵向延伸的狭槽 116,117,这对狭槽分别被构造为能够接收锚定件特征结构 254,255。狭槽 116,117 使驱动环 250,251 相对于外套 112 处平移。当外套 112 如在下文中将更详细描述围绕其纵向轴线旋转时,狭槽 116,117 中的锚定件特征结构 254,255 的定位还提供环 250,251 和关节运动带 140,142 围绕外套 112 的纵向轴线的旋转。

[0055] 正如在下文中将更详细描述,交接组件 200 能够操作以通过朝近侧牵拉驱动环 250 而朝近侧牵拉关节运动带 140,142;同时使其他关节运动带 140,142 和驱动环 251 朝远侧平移。应当理解,当一个关节运动带 140,142 超近侧牵拉时,这将导致关节运动节段 130 弯曲,从而使端部执行器 150 以关节运动角度与轴组件 110 的纵向轴线侧向偏离。具体地讲,端部执行器 150 将朝向朝近侧牵拉的关节运动带 140,142 进行关节运动。在这样的关节运动过程中,其他关节运动带 140,142 将通过凸缘 136 朝远侧牵拉。有棱纹的主体部分 132,134 和缩小节段 164 都是足够灵活以容纳端部执行器 150 的上述关节运动。

[0056] C. 示例性机器人臂交接组件

[0057] 图 5 和图 14 至图 18 详细地示出了该例子的交接组件 200。如图所示,交接组件 200 包括基座 202 和外壳 204。应当指出的是,外壳 204 仅在图 4 中示出,为了清楚起见,在图 5 和图 14 至图 18 中省略了。外壳 204 包括仅包封驱动部件的壳体。在一些型式中,外壳 204 还包括电子电路板、芯片和/或被构造为能够辨别器械 100 的其他特征结构。

[0058] 基座 202 被构造为能够接合机器人臂 40 的对接部分 72。尽管未示出,应当理解,基座 202 还可以包括一个或多个电接触和/或能够操作以便与对接部分 72 的互补特征结构建立电通信的其他特征结构。轴支撑结构 206 从基座 202 向上延伸,并且向轴组件 110 提供支撑(同时仍然可使轴组件 110 旋转)。仅以举例的方式,轴支撑结构 206 可包括轴套、轴承和/或有助于相对于支撑结构 206 旋转轴组件 110 的其他特征结构。如图 5 所示,基座

202 还包括可相对于基座 202 旋转的三个驱动盘 220, 240, 260。每个盘 220, 240, 260 包括相应的一对一体销 222, 242, 262, 这些一体销与对接部分 72 的驱动元件中的互补凹槽 (未示出) 联接。在一些型式中, 每对中的一个销 222, 242, 262 较为靠近相应盘 220, 240, 260 的旋转轴, 以确保盘 220, 240, 260 相对于对接部分 72 的相应驱动元件的正确角度取向。

[0059] 正如图 14 至图 16 所示, 驱动轴 224, 244, 264 从每个盘 220, 240, 260 向上一体地延伸。正如在下文中将更详细描述, 通过驱动轴 224, 244, 264 的独立旋转, 盘 220, 240, 260 能够独立地操作以提供轴组件 110 的独立旋转、关节运动节段 130 的弯曲以及闭合管 176 的平移。基座 202 还包括根本不旋转或驱动任何部件的闲置盘 280。一对固定枢转销 282, 284 从盘 280 向上一体地延伸。

[0060] 正如图 14 至图 16 充分展示, 第一螺旋齿轮 226 牢固地固定到驱动轴 224, 使得相应盘 220 的旋转提供第一螺旋齿轮 226 的旋转。第一螺旋齿轮 226 与第二螺旋齿轮 230 啮合, 第二螺旋齿轮 230 一体地固定到套筒 232。套筒 232 一体地固定到外部护套 112。因此, 第一螺旋齿轮 226 的旋转提供轴组件 110 的旋转。应当理解, 第一螺旋齿轮 226 围绕第一轴线的旋转被转换为第二螺旋齿轮 230 围绕第二轴线的旋转, 该第二轴线与第一轴线正交。根据螺旋齿轮 226, 230 的螺纹方向, 第二螺旋齿轮 230 的顺时针旋转 (从上往下看) 导致轴组件 110 的顺时针旋转 (从轴组件 110 的远侧端部朝向轴组件 110 的近侧端部看)。同样, 根据螺旋齿轮 226, 230 的螺纹方向, 第二螺旋齿轮 132 的逆时针旋转 (从上往下看) 导致轴组件 110 的逆时针旋转 (从轴组件 110 的远侧端部朝向轴组件 110 的近侧端部看)。因此, 应当理解, 轴组件 110 可通过旋转驱动轴 224 致动。根据本文的教导内容, 可旋转轴组件 110 的其他合适方式对于本领域普通技术人员将是显而易见的。

[0061] 同样正如图 14 至图 16 充分展示, 一对圆筒状凸轮 246, 248 牢固地固定到驱动轴 244, 使得相应盘 240 的旋转提供凸轮 246, 248 的旋转。凸轮 246, 248 两者被偏心地安装到驱动轴 244 上, 使得凸轮 246, 248 的纵向轴线与驱动轴 244 的纵向轴线偏离但与其平行。此外, 凸轮 246, 248 以相反方式偏离, 使得凸轮 246, 248 相对于轴 244 以相反方向侧向地突出。凸轮 246, 248 定位到驱动枢转臂 286, 288。枢转臂 286 枢转地与枢转销 282 联接; 同时枢转臂 288 枢转地与枢转销 284 联接。第一驱动环 250 穿过通过第一驱动臂 286 形成的开口 287; 而第二驱动环 251 穿过通过第二驱动臂 288 形成的开口 289。凸缘 252, 253 各自具有比相应开口 287, 289 的内径大的外径。因此, 凸缘 252, 253 限制环 250, 251 相对于相应的驱动臂 286, 288 的远侧移动。

[0062] 当驱动轴 244 旋转时, 凸轮 246, 248 中的一个将根据旋转时这些部件的定位和凸轮 246, 248 角度位置沿相应臂 286, 288 朝近侧推动。在一些情况下, 凸轮 246 将朝近侧驱动臂 288, 使得臂 288 围绕销 284 逆时针枢转 (从上往下看)。臂 288 将在该枢转过程中抵靠凸缘 253, 从而朝近侧牵拉环 251 和关节运动带 142。关节运动带 142 的这种近侧移动将导致关节运动节段 130 弯曲, 并且端部执行器 150 朝向带 142 偏转。关节运动节段 130 的这种弯曲将朝远侧牵拉关节运动带 140, 继而将朝远侧牵拉环 250 及其凸缘 252。凸轮 252 的远侧移动将朝远侧驱动臂 286, 使得臂 286 围绕销 282 顺时针枢转 (从上往下看)。凸轮 248 的取向允许臂 286 的这种远侧枢转。当驱动轴 244 继续旋转 (或者如果驱动轴 244 按相反方向旋转) 时, 上述推动和牵拉最终将会逆转。换句话讲, 凸轮 248 可以朝近侧驱动臂 286, 而凸轮 246 允许臂 288 在关节运动节段 130 的弯曲过程中朝远侧枢转, 以便提供端部

执行器 150 朝向带 140 的偏转。因此,应当理解,关节运动节段 130 可通过旋转驱动轴 244 致动。根据本文的教导内容,致动关节运动节段 130 的其他合适方式对于本领域普通技术人员将是显而易见的。

[0063] 同样正如图 14 至图 16 充分展示,圆筒形凸轮 266 牢固地固定到驱动轴 264,使得相应盘 260 的旋转提供凸轮 266 的旋转。凸轮 266 被偏心地安装到驱动轴 264 上,使得凸轮 266 的纵向轴线与驱动轴 264 的纵向轴线偏离但与其平行。凸轮 266 设置在通过机架 270 形成的椭圆形开口 272 处,该机架能够相对于基座 202 平移。机架 270 包括侧向延伸的分叉 274。分叉 274 设置在驱动环 178 的环形凹槽 278 处,该驱动环固定于如上所述的闭合管 176 处。凸轮 266 的构型和凹槽 272 的构型提供了一种关系,在该关系下,机架 270 纵向平移以响应于驱动轴 264 和凸轮 266 的旋转。由于分叉 274 和驱动环 178 之间的接合以及驱动环 178 与闭合管 176 之间的接合,机架 270 的这种平移提供了闭合管 176 的平移。因此,应当理解,可通过旋转驱动轴 264 选择性地远离或朝向刀 160 驱动夹持臂 152。根据本文的教导内容,致动夹持臂 152 的其他合适的方式对本领域的普通技术人员将是显而易见的。

[0064] D. 示例性操作

[0065] 在一种示例性用途中,臂车 40 用于将端部执行器 150 经由套管针插入患者体内。当穿过套管针插入端部执行器 150 和一部分轴组件 110 时,关节运动节段 130 为基本上平直的,并且夹持臂 152 朝向刀 160 枢转。可通过对接部分 72 中与相应盘 220 联接的驱动特征结构旋转驱动轴 224,以将端部执行器 150 相对于组织定位在所需的角取向。然后,可通过对接部分 72 中与相应盘 240 联接的驱动特征结构旋转驱动轴 244,枢转或挠曲轴组件 110 的关节运动节段 130,以将端部执行器 150 相对于患者体内的解剖结构定位在所需的位置和取向。然后可通过对接部分 72 中与相应盘 260 联接的驱动特征结构旋转驱动轴 264,远离刀 160 枢转夹持臂 152,从而有效地打开端部执行器 150。

[0066] 然后通过致动与相应盘 260 联接的对接部分 72 中的驱动特征结构,解剖结构的组织通过旋转驱动轴 264 被捕获在夹持垫 154 和刀 160 之间,以便朝远侧推进闭合管 176。在一些情况下,这涉及夹持两层组织,这些组织形成患者体内自然内腔限定的解剖结构(例如,血管、胃肠道的部分、生殖系统的部分等)的一部分;但应当理解,器械 100 可用于各种组织和解剖位置。组织被捕获在夹持垫 154 和刀 160 之间后,换能器 120 被启动以在刀 160 处提供超声振动。这样同时可切割组织并且使相邻组织细胞中的蛋白质变性,由此提供具有相对较少热扩散的促凝效果。

[0067] 轴组件 110、关节运动节段 130 以及端部执行器 150 的上述操作可根据需要在患者体内的各个位置重复多次。当操作人员希望从患者体内抽出端部执行器 150 时,驱动轴 244 可通过与相应盘 240 联接的对接部分 72 中的驱动特征结构旋转,以拉直关节运动节段 130。可通过对接部分 72 中与相应盘 260 联接的驱动特征结构旋转驱动轴 264,朝向刀 160 枢转夹持臂 152,从而有效地关闭端部执行器 150。然后,臂车 40 用于从患者和套管针抽出端部执行器 150。根据本文的教导内容,器械 100 是能够操作的并且操作的其他合适方法对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0068] III. 其他方面

[0069] 应当理解,本文所述的任何型式的器械还可包括除上述那些之外或作为上述那些的替代的各种其他特征结构。仅以举例的方式,本文所述的任何器械还可包括以引用方式

并入本文的各种参考文献任何一者中公开的各种特征结构中的一种或多种。

[0070] 虽然本文中的例子主要在电外科器械的上下文中描述,但应当理解,本文的各种教导内容可以容易地应用于多种其他类型的装置。仅以举例的方式,本文的各种教导内容可以容易地应用于其他类型的电外科器械、组织抓紧器、组织检索袋部署器械、外科缝合器、外科施夹钳、超声外科器械等。

[0071] 在本文的教导内容应用于电外科器械的型式中,应当理解,本文的教导内容可以容易地应用于 Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) 的 **ENSEAL**[®] 组织密封装置 (**ENSEAL**[®] Tissue Sealing Device)。应当理解,除此之外或作为替代,本文的教导内容可容易地与以下专利中的一个或多个的教导内容相结合:2002 年 12 月 31 日公布的名称为“Electrosurgical Systems and Techniques for Sealing Tissue”的美国专利 6,500,176,其公开内容以引用方式并入本文;2006 年 9 月 26 日公布的名称为“Electrosurgical Instrument and Method of Use”的美国专利 7,112,201,其公开内容以引用方式并入本文;2006 年 10 月 24 日公布的名称为“Electrosurgical Working End for Controlled Energy Delivery”的美国专利 7,125,409,其公开内容以引用方式并入本文;2007 年 1 月 30 日公布的名称为“Electrosurgical Probe and Method of Use”的美国专利 7,169,146,其公开内容以引用方式并入本文;2007 年 3 月 6 日公布的名称为“Electrosurgical Jaw Structure for Controlled Energy Delivery”的美国专利 7,186,253,其公开内容以引用方式并入本文;2007 年 3 月 13 日公布的名称为“Electrosurgical Instrument”的美国专利 7,189,233,其公开内容以引用方式并入本文;2007 年 5 月 22 日公布的名称为“Surgical Sealing Surfaces and Methods of Use”的美国专利 7,220,951,其公开内容以引用方式并入本文;2007 年 12 月 18 日公布的名称为“Polymer Compositions Exhibiting a PTC Property and Methods of Fabrication”的美国专利 7,309,849,其公开内容以引用方式并入本文;2007 年 12 月 25 日公布的名称为“Electrosurgical Instrument and Method of Use”的美国专利 7,311,709,其公开内容以引用方式并入本文;2008 年 4 月 8 日公布的名称为“Electrosurgical Instrument and Method of Use”的美国专利 7,354,440,其公开内容以引用方式并入本文;2008 年 6 月 3 日公布的名称为“Electrosurgical Instrument”的美国专利 7,381,209,其公开内容以引用方式并入本文;2011 年 4 月 14 日公布的名称为“Surgical Instrument Comprising First and Second Drive Systems Actuable by a Common Trigger Mechanism”的美国公布 2011/0087218,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 5 月 10 日公布的名称为“Motor Driven Electrosurgical Device with Mechanical and Electrical Feedback”的美国公布 2012/0116379,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 3 月 29 日公布的名称为“Control Features for Articulating Surgical Device”的美国公布 2012/0078243,其公开内容以引用方式并入本文;2012 年 3 月 29 日公布的名称为“Articulation Joint Features for Articulating Surgical Device”的美国公布 2012/0078247,其公开内容以引用方式并入本文;2013 年 1 月 31 日公布的名称为“Surgical Instrument with Multi-Phase Trigger Bias”的美国公布 2013/0030428,其公开内容以引用方式并入本文;2013 年 1 月 31 日公布的名称为“Surgical Instrument with Contained Dual Helix

Actuator Assembly”的美国公布 2013/0023868,其公开内容以引用方式并入本文;根据本文的教导内容,其中本文教导内容可应用于电外科器械的其他合适方式将对本领域的普通技术人员显而易见。

[0072] 在本文的教导内容应用于外科缝合器械的型式中,应当理解,本文的教导内容可以与以下专利中的一个或多个的教导内容相结合,全部这些专利的公开内容以引用方式并入本文:美国专利 7,380,696、美国专利 7,404,508、美国专利 7,455,208、美国专利 7,506,790、美国专利 7,549,564、美国专利 7,559,450、美国专利 7,654,431、美国专利 7,780,054、美国专利 7,784,662 和 / 或美国专利 7,798,386。根据本文的教导内容,其中本文教导内容可应用于外科缝合器械的其他合适方式将对本领域的普通技术人员显而易见。

[0073] 还应当理解,本文的教导内容可以容易地应用于本文所引用的任何其他参考文献中所述的任何器械,使得本文的教导内容可以容易地以多种方式与本文所引用的任何参考文献中的教导内容组合。可结合本文的教导内容的其他类型的器械对于本领域普通技术人员而言将显而易见。

[0074] 应当理解,所述以引用的方式并入本文中的任何专利、出版物或其他公开材料,无论是全文或部分,仅在所并入的材料与本公开中给出的定义、陈述或者其他公开材料不冲突的范围内并入本文。同样地并且在必要的程度下,本申请明确阐述的公开内容取代了以引证方式并入本申请的任何冲突材料。如果任何材料或其部分据述以引用方式并入本文,但与本文所述的现有定义、陈述或其他公开材料相冲突,那么仅在所并入的材料和现有公开材料之间不产生冲突的程度下才将其并入本文。

[0075] 上文所述型式可设计为在单次使用后丢弃,或者它们可设计为能够使用多次。在上述任一种或两种情况下,都可对这些型式进行修复,以便在使用至少一次后重复使用。修复可包括以下步骤的任意组合:拆卸装置、然后清洗或替换特定部件,并且随后进行重新组装。具体地讲,可拆卸所述装置的一些型式,并且可选择性地以任何组合形式来替换或取出所述装置的任意数量的特定部件或零件。在清洗和 / 或替换特定零件时,所述装置的一些型式可在修复设施中被重新组装或者在即将进行手术前由用户重新组装,以供随后使用。本领域的技术人员将会了解,装置修复可以利用多种技术进行拆卸、清洗 / 更换以及重新组装。这些技术的用途以及得到的重新修复装置均在本发明的范围内。

[0076] 仅以举例的方式,可以在手术之前和 / 或之后对本文描述的型式进行消毒。在一种消毒技术中,将装置放置在闭合并密封的容器中,例如,塑料袋或 TYVEK 袋中。然后可将容器和装置放置在可穿透所述容器的辐射场中,诸如 γ 辐射、X 射线或高能电子。辐射可以杀死装置上和容器中的细菌。消毒后的装置随后可存放在无菌容器中,以供以后使用。还可使用本领域已知的任何其他技术对装置消毒,包括但不限于 β 辐射或 γ 辐射、环氧乙烷或蒸汽。

[0077] 尽管已在本发明中示出并描述了多个实施例,但是本领域的普通技术人员可在不脱离本发明的范围的前提下进行适当修改以对本文所述的方法和系统进行进一步地改进。已经提及了若干此类潜在修改形式,并且其他修改形式对本领域的技术人员将是显而易见的。例如,上文所讨论的例子、实施例、几何形状、材料、尺寸、比率、步骤等均是示例性的而非必需的。因此,本发明的范围应根据下面的权利要求书来考虑,并且应理解为不限于说明书和附图中示出和描述的结构和操作细节。

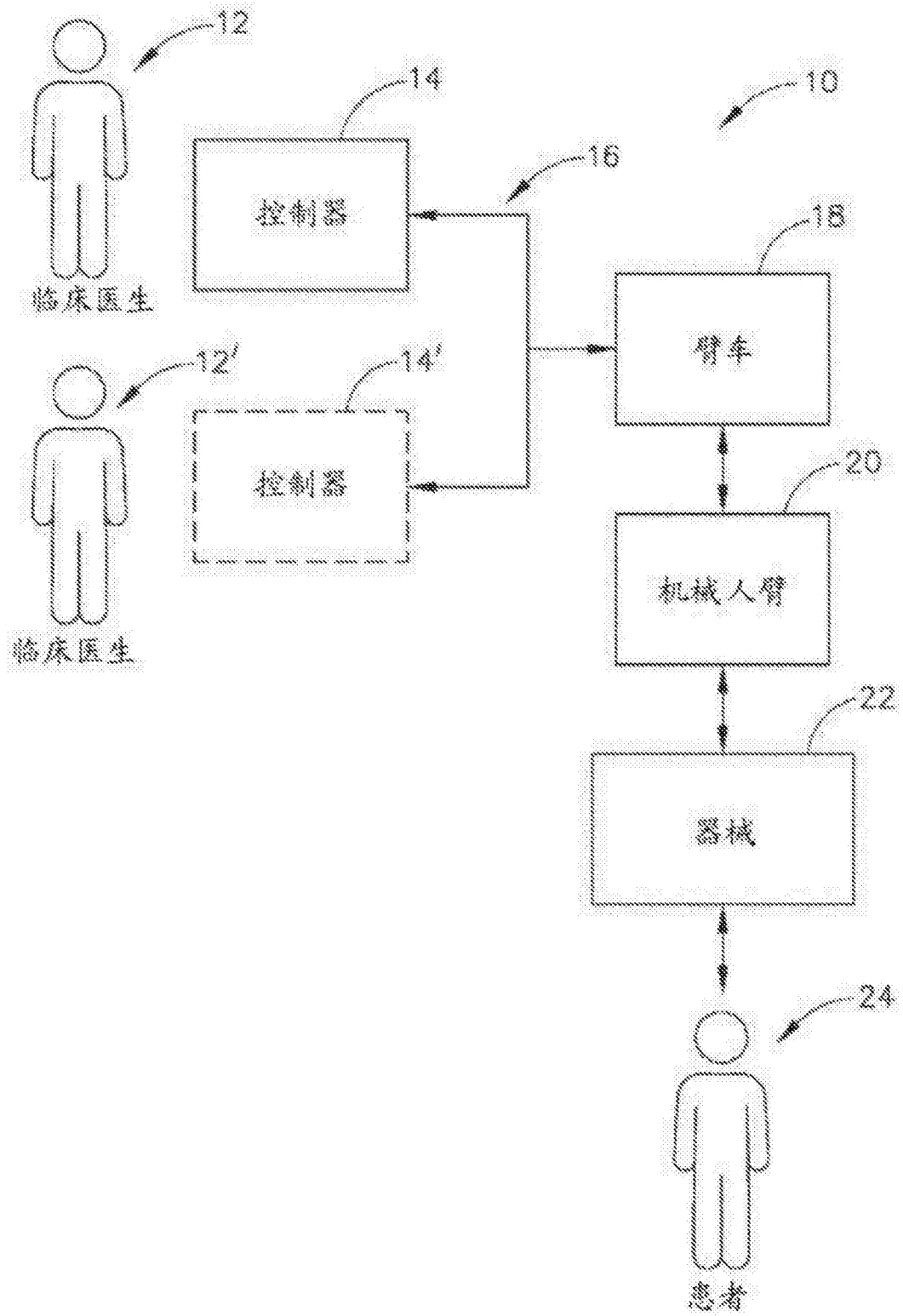


图 1

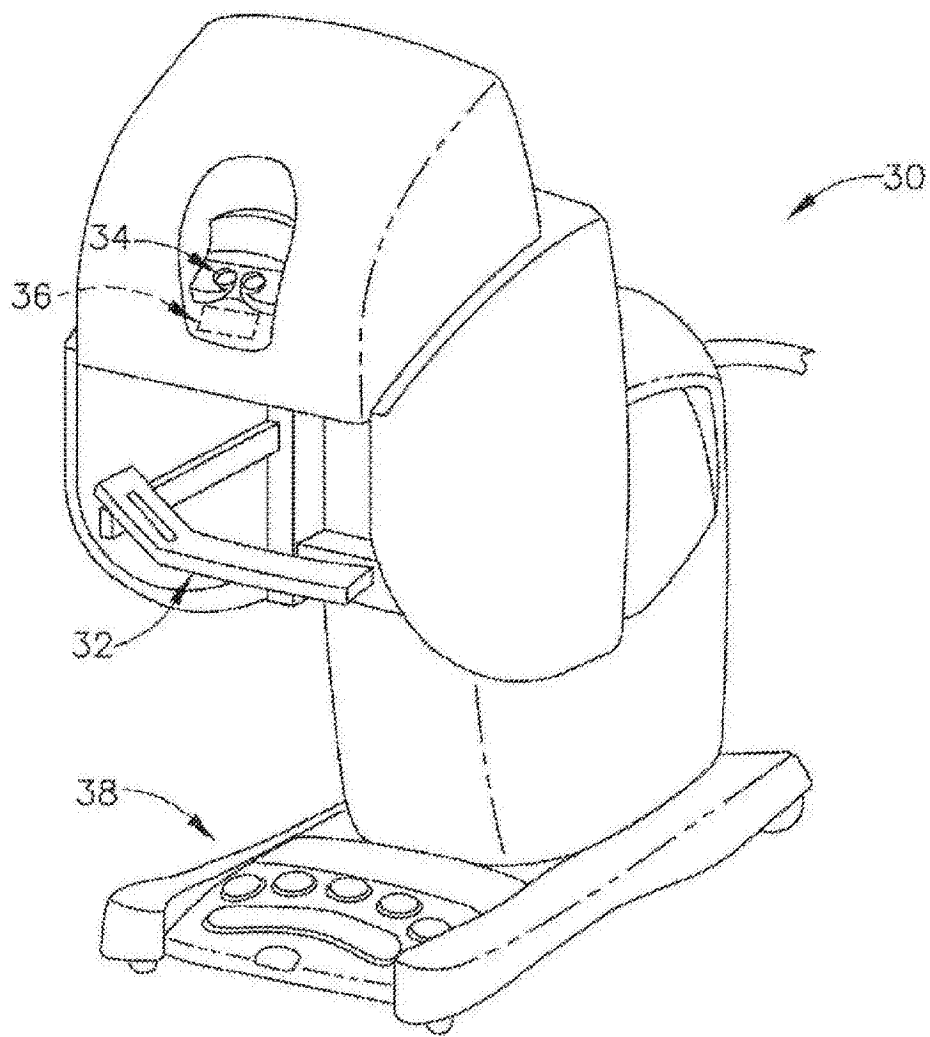


图 2

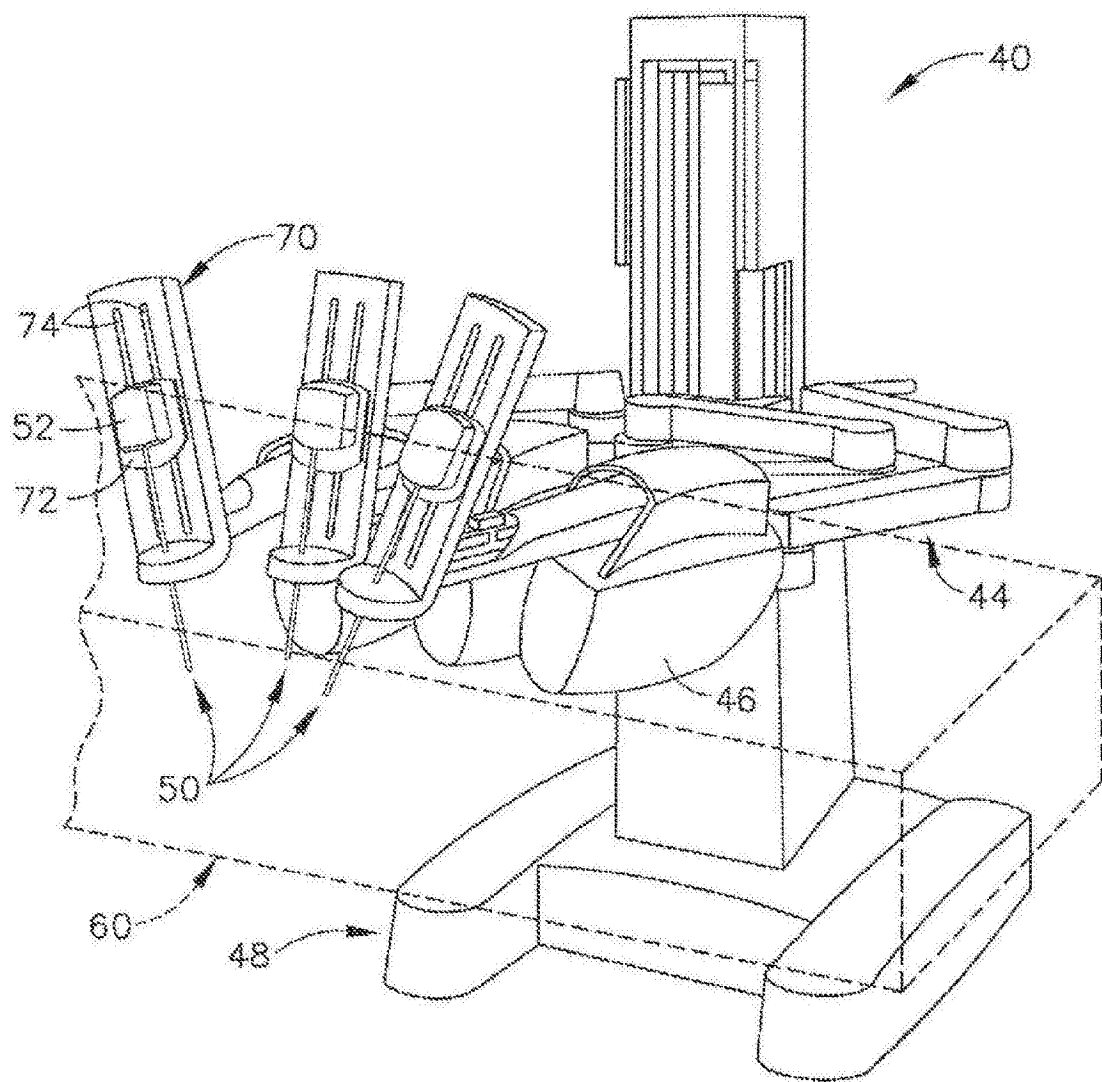


图 3

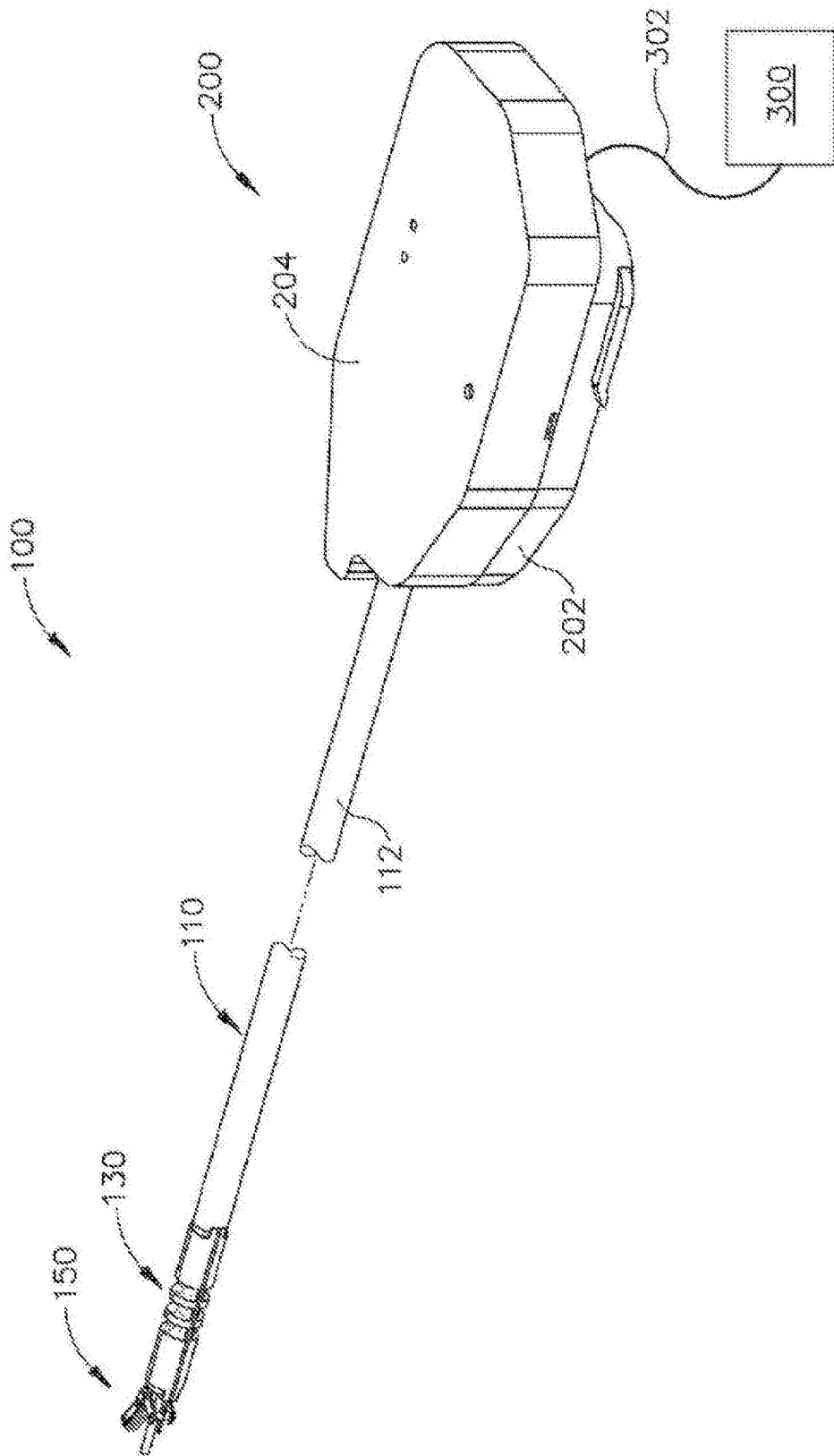


图 4

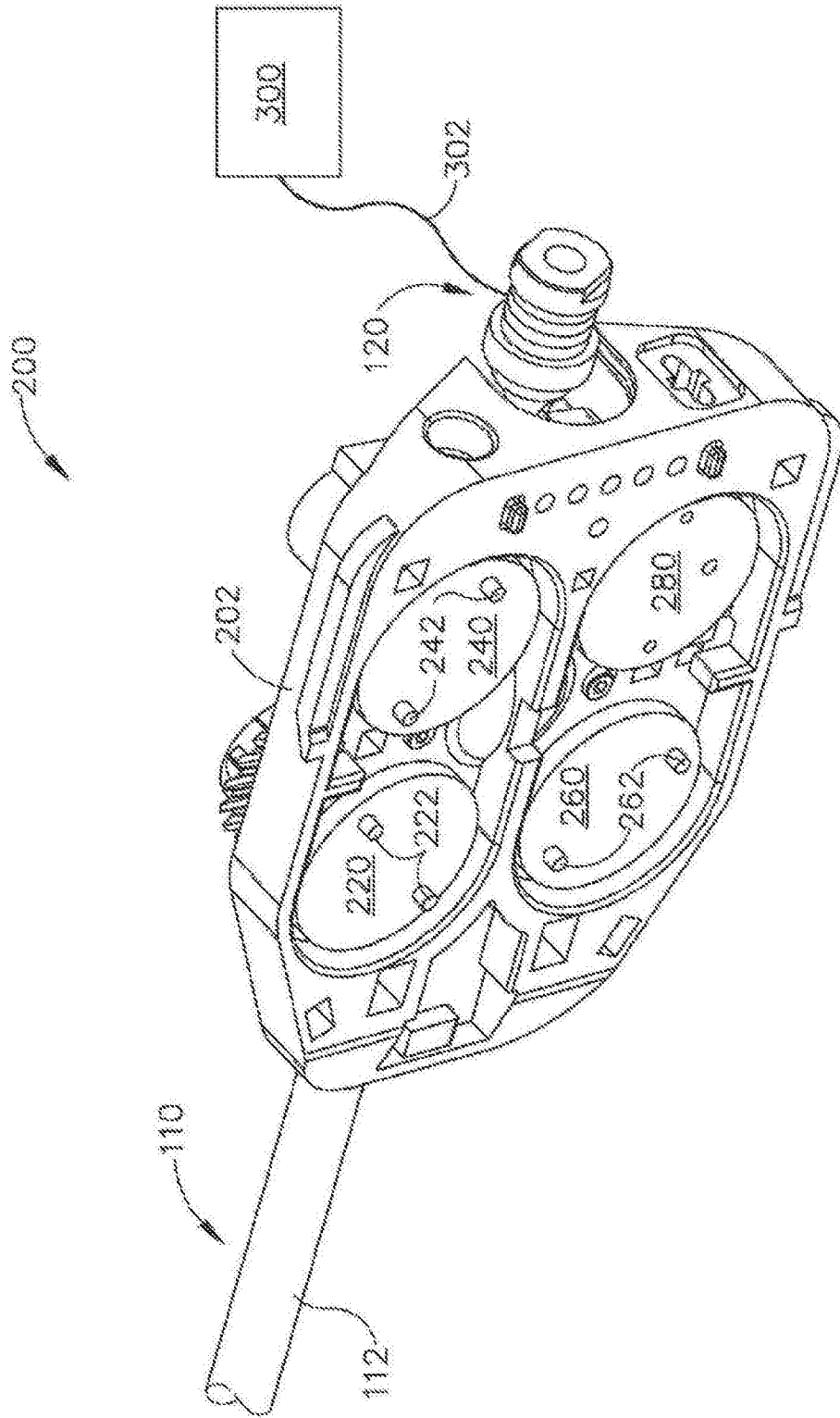


图 5

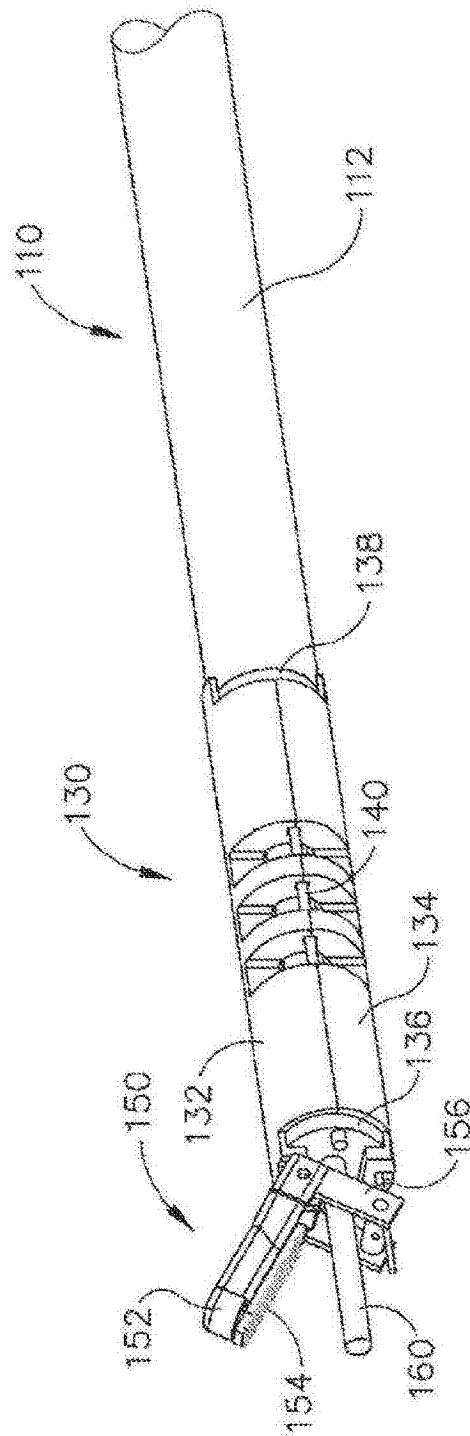


图 6

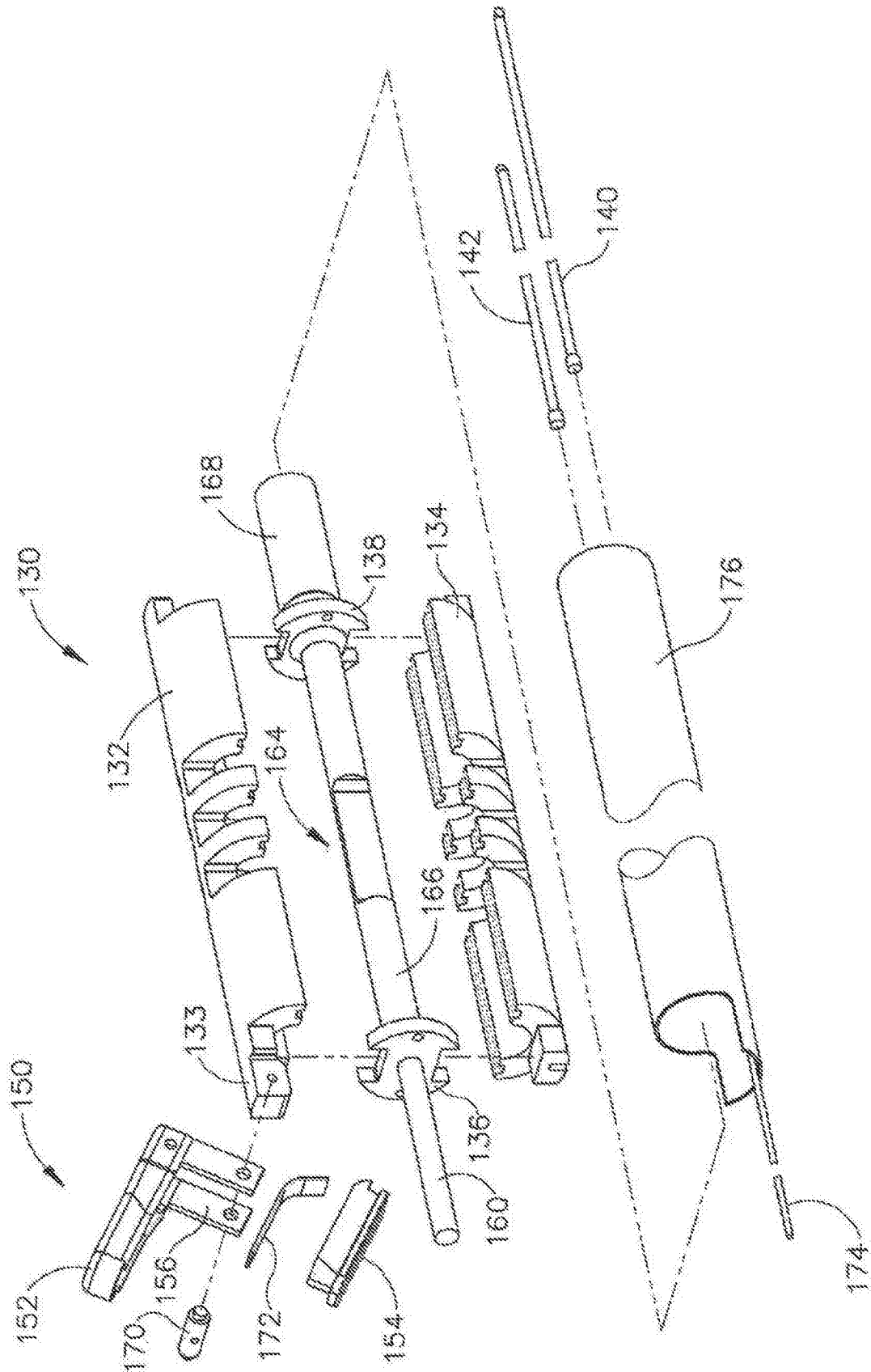


图 7

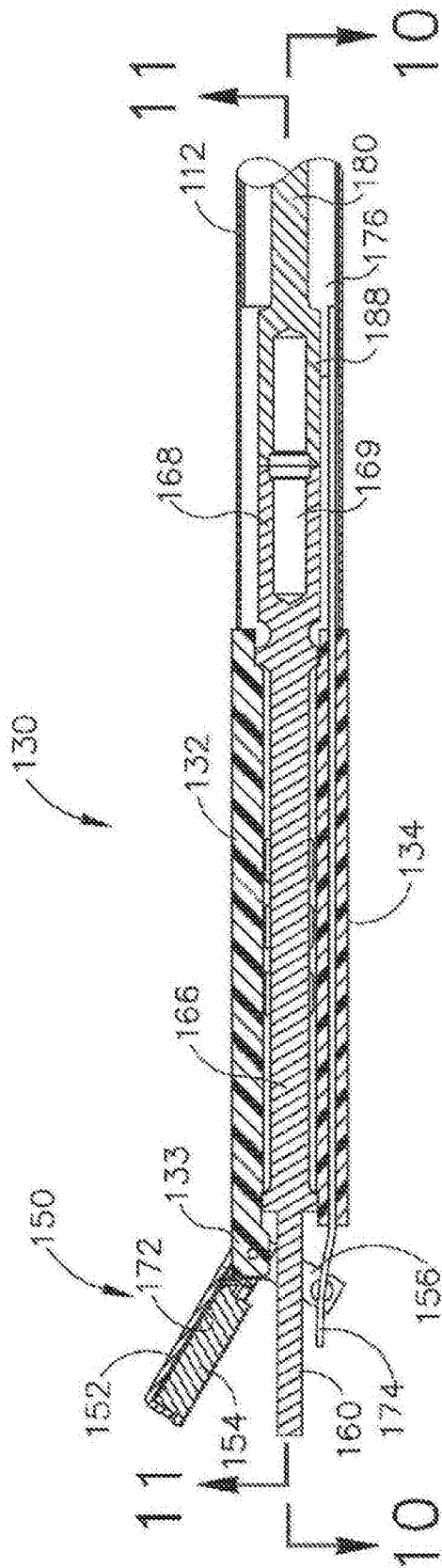


图 8

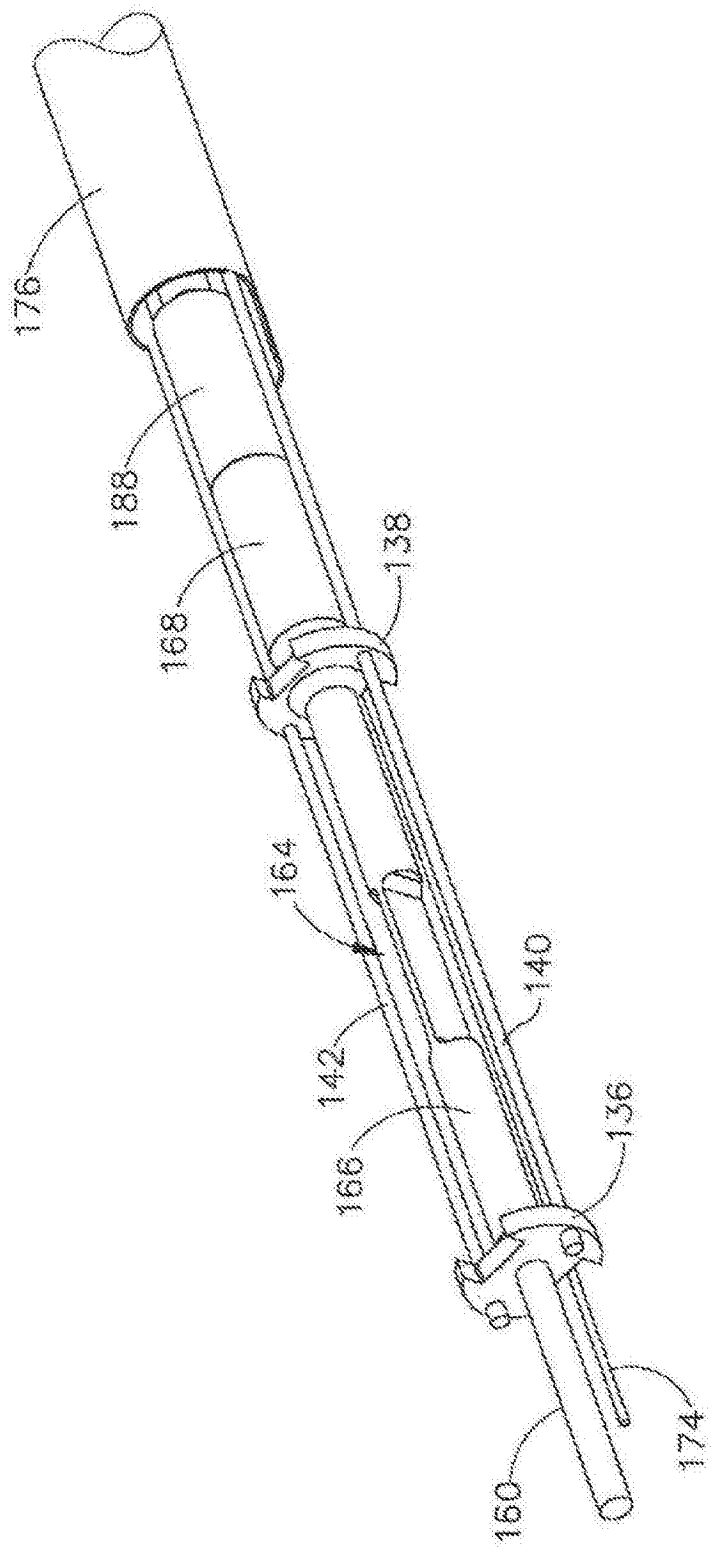


图 9

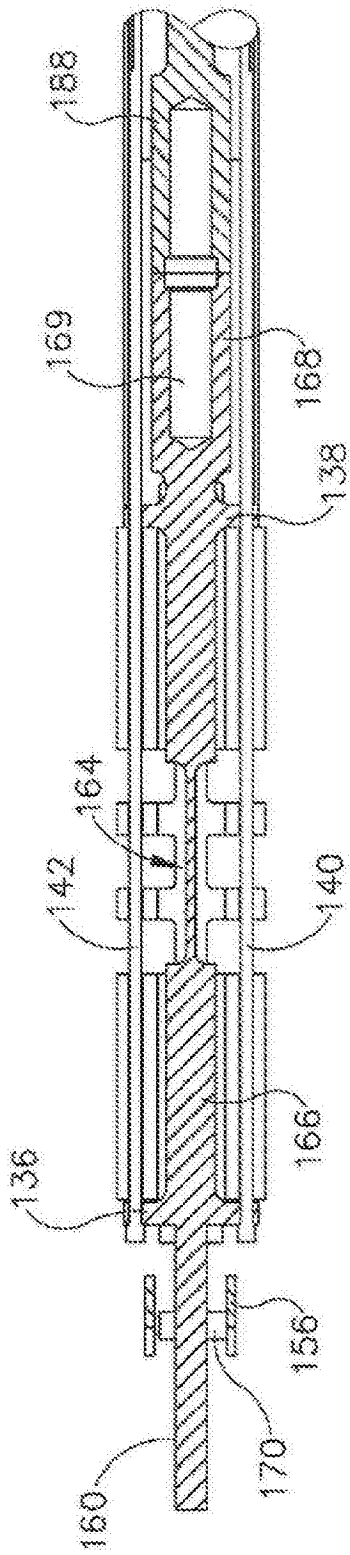


图 10

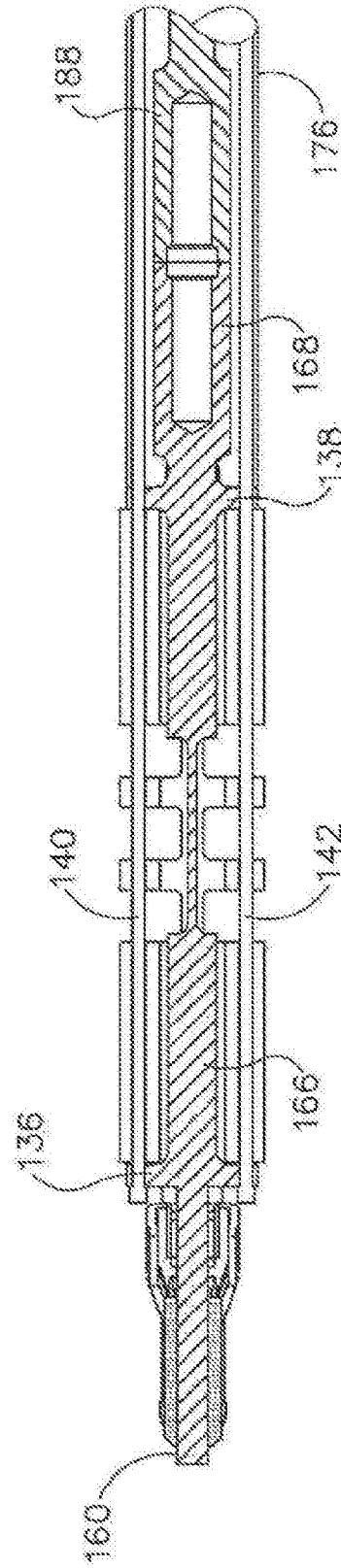


图 11

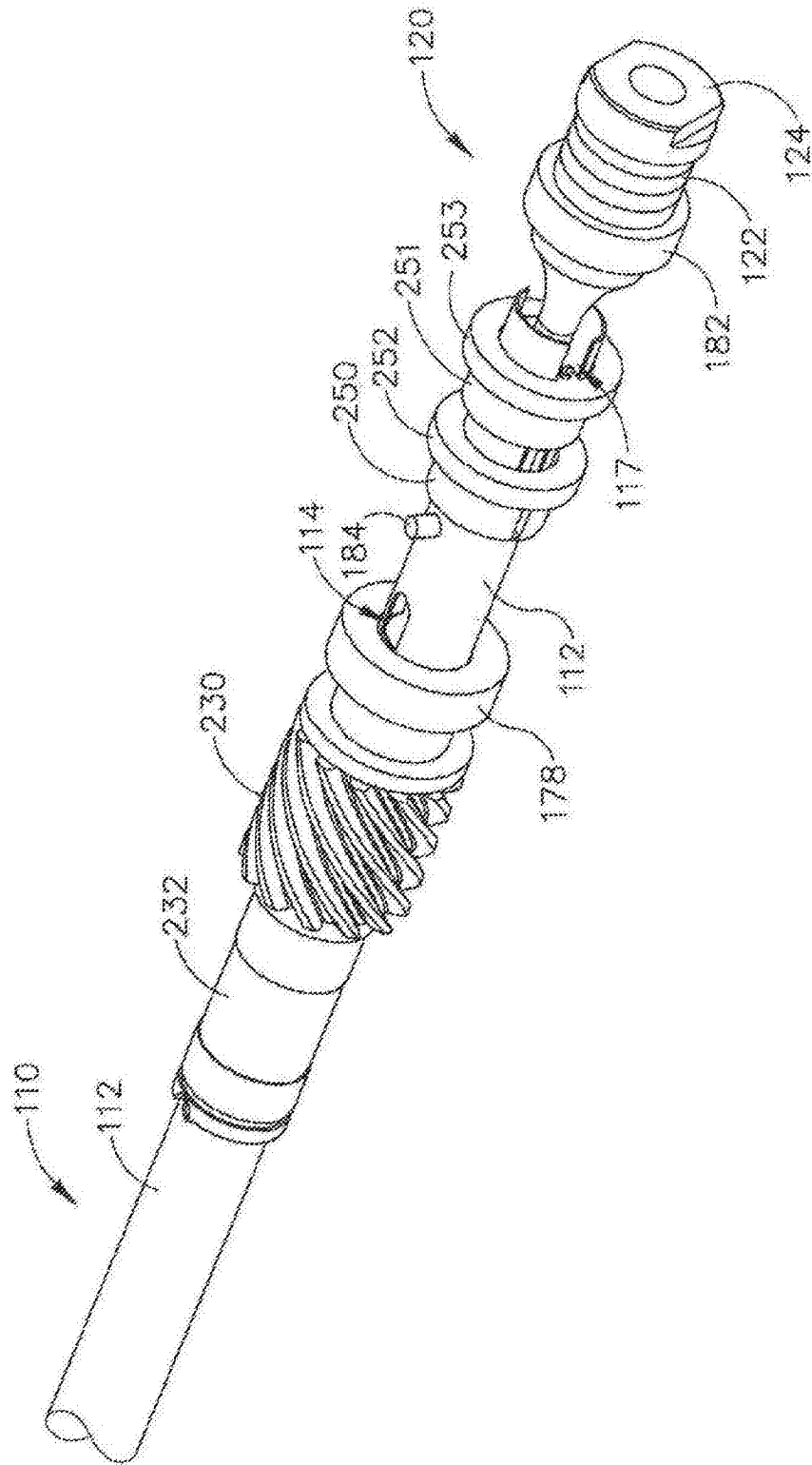


图 12

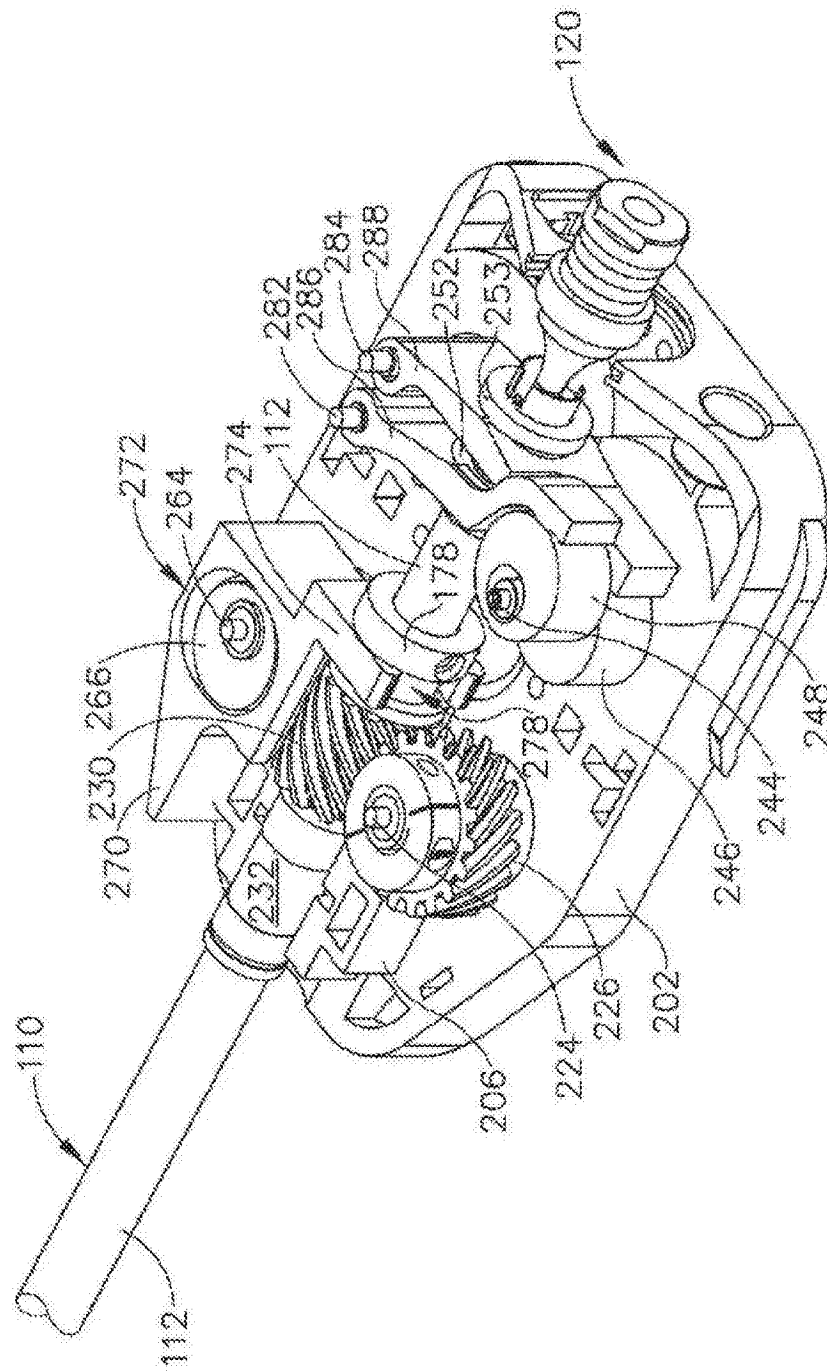


图 14

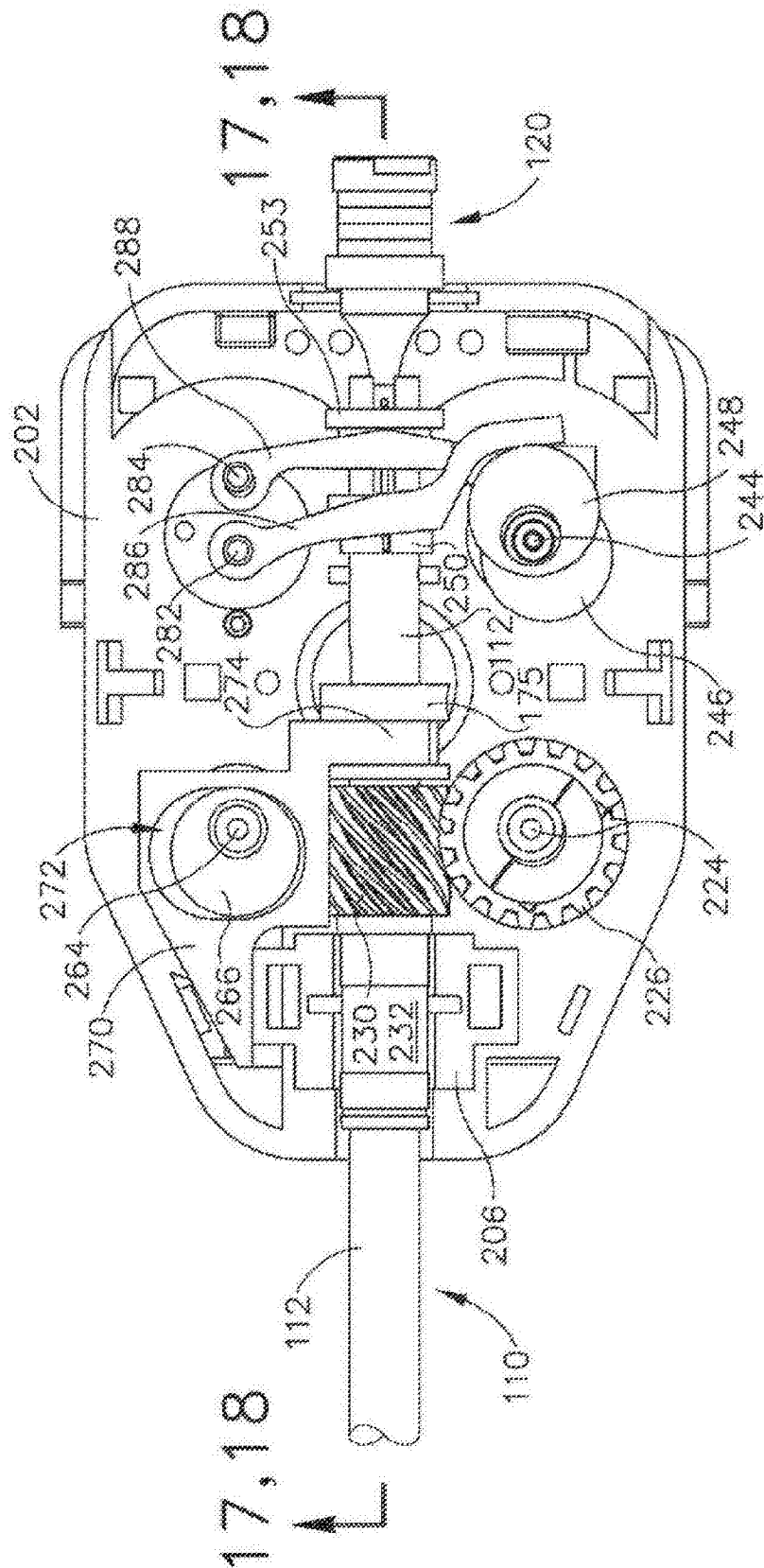


图 15

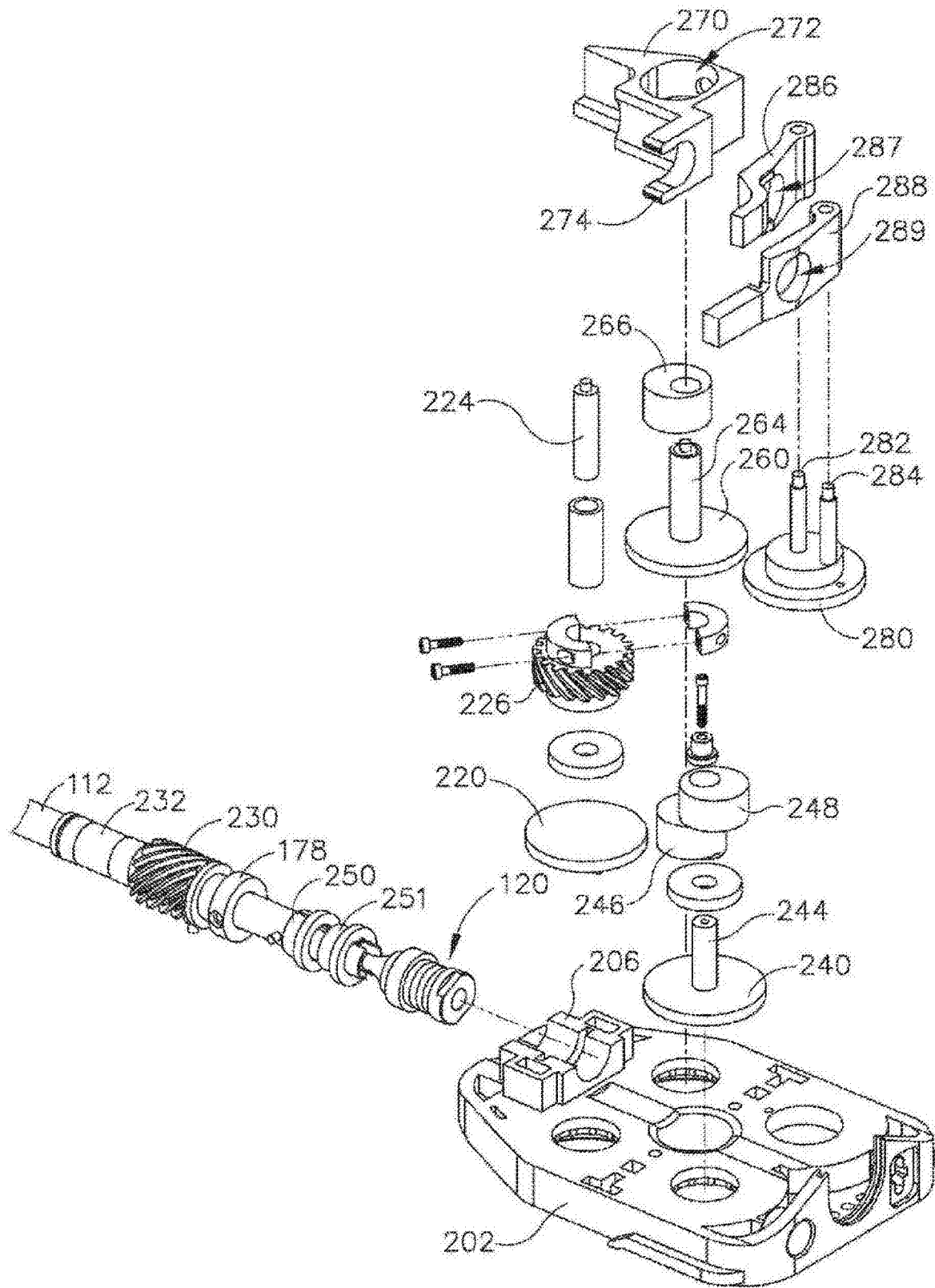


图 16

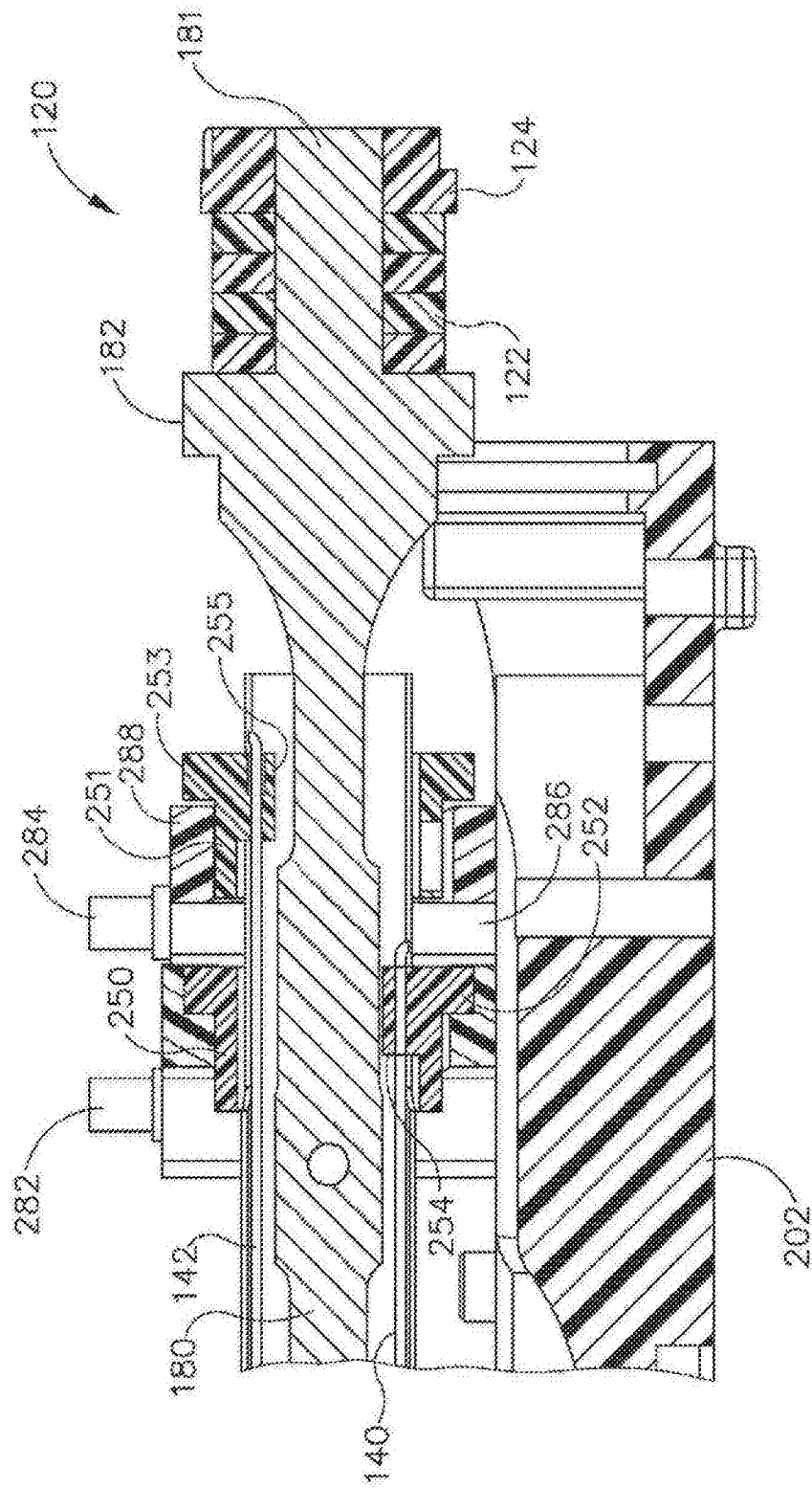


图 17

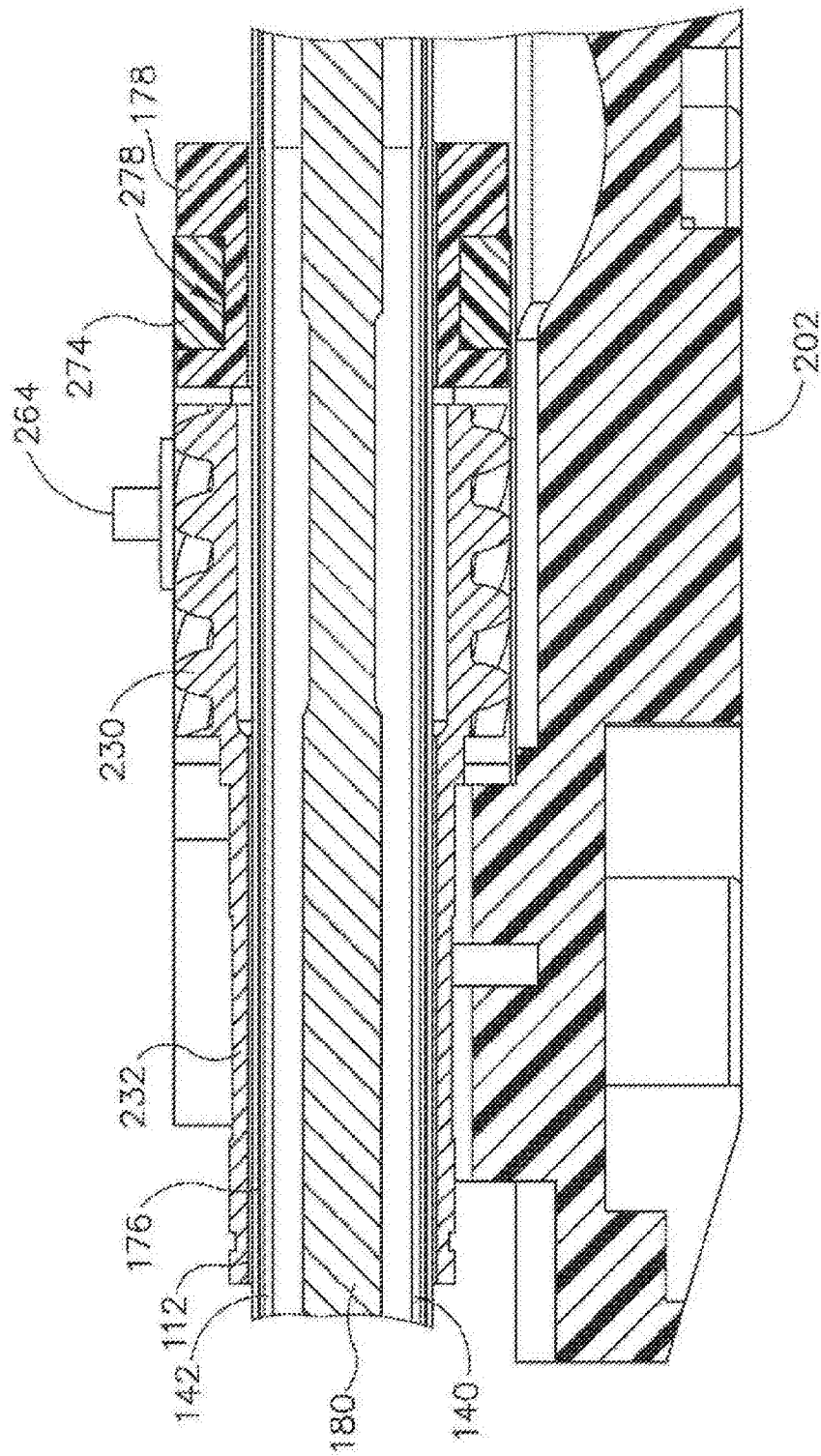


图 18

专利名称(译)	具有关节运动端部执行器的机器人超声外科装置		
公开(公告)号	CN105050514A	公开(公告)日	2015-11-11
申请号	CN201480013793.9	申请日	2014-02-18
[标]申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
[标]发明人	SK帕里哈尔 FB斯图伦		
发明人	S·K·帕里哈尔 F·B·斯图伦		
IPC分类号	A61B17/32 A61B19/00 A61B17/295 A61B17/00 A61B18/14		
CPC分类号	A61B19/2203 A61B17/320092 A61B18/1445 A61B2017/00309 A61B2017/00327 A61B2017/00477 A61B2017/2929 A61B2019/2223 A61B2019/2234 A61B34/30 A61B34/37 A61B2017/00128 A61B2017/ /00199 A61B2017/00221 A61B2017/320093 A61B2017/320094 A61B2017/320095 A61B2017/320097 A61B2034/305		
优先权	13/798766 2013-03-13 US		
其他公开文献	CN105050514B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于对组织进行操作的设备，所述设备包括端部执行器、轴组件和交接组件。所述端部执行器包括超声刀。所述轴组件包括能够操作以使所述端部执行器偏离所述纵向轴线的关节运动节段。所述交接组件能够操作以驱动所述端部执行器。所述交接组件包括基座和多个驱动轴。所述基座被构造为能够与机器人控制系统的对接部分联接。所述驱动轴垂直于所述轴组件的所述纵向轴线取向。第一驱动轴能够操作以相对于所述基座旋转所述轴组件。第二驱动轴能够操作以驱动所述关节运动节段。第三驱动轴能够操作以驱动夹持臂朝向所述超声刀枢转。

