



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106999204 B

(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201580063731.3

A·费里亚尼 E·格瑞米昂

(22)申请日 2015.11.19

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106999204 A

代理人 刘迎春 王莉莉

(43)申请公布日 2017.08.01

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

(30)优先权数据

14/553,378 2014.11.25 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/061561 2015.11.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/085756 EN 2016.06.02

(73)专利权人 伊西康有限责任公司

地址 美国波多黎各瓜伊纳沃

(56)对比文件

JP 2001353165 A, 2001.12.25, 全文.

GB 2176110 A, 1986.12.17, 全文.

WO 2013190937 A1, 2013.12.27, 全文.

CN 101772325 A, 2010.07.07, 全文.

US 2006265035 A1, 2006.11.23, 说明书第

[0061]-[0116]段及附图1-9.

CN 101674780 A, 2010.03.17, 全文.

US 2014005704 A1, 2014.01.02, 全文.

审查员 胡亚容

(72)发明人 L·格鲁兹 J·方塔纳兹

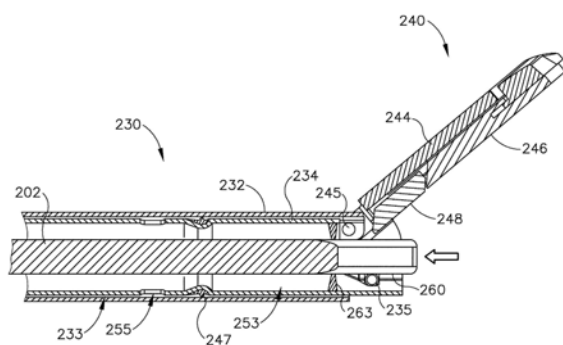
权利要求书2页 说明书21页 附图26页

(54)发明名称

通过回缩进行刀冷却的超声外科器械

(57)摘要

本发明公开了一种外科设备,所述外科设备包括主体、轴组件、端部执行器和刀冷却系统。所述轴组件将所述端部执行器与所述主体联接在一起。所述轴组件包括声波导(202)并且限定内部空间。所述声波导(202)被构造成能够与超声换能器联接。所述端部执行器包括夹持臂(246)以及与所述超声换能器声学连通的超声刀(260)。所述夹持臂(246)被构造成能够朝向和远离所述超声刀(260)枢转。所述轴组件包括内管(234),所述内管被构造成能够纵向平移,从而使所述夹持臂(246)朝向和远离所述超声刀(260)枢转。所述冷却系统能够操作以将液体冷却剂递送到轴的远侧部分(253)。所述主体的触发器能够操作以旋转,从而将所述超声刀平移进出所述轴组件的所述内部空间(253)从而冷却所述超声刀。



1. 一种超声器械,包括:

(a) 主体;

(b) 轴组件,其中所述轴组件从所述主体朝远侧延伸,其中所述轴组件限定纵向轴线,其中所述轴组件包括:

(i) 声波导,其中所述声波导被构造成能够与超声换能器声学联接,

(ii) 内管和外管,其中所述内管和所述外管围绕所述声波导同轴地设置,以及

(iii) 内部空间,所述内部空间包括第一内部空间区域和第二内部空间区域,其中所述第一内部空间区域被限定在所述内管与所述外管之间,其中所述第二内部空间区域被限定在所述内管内;

(c) 端部执行器,其中所述端部执行器包括超声刀和夹持臂,其中,所述夹持臂为枢转夹持臂,其与轴组件的远侧端部联接,其中所述超声刀与所述声波导声学连通,其中所述超声刀能够操作以相对于所述夹持臂纵向平移从而使所述超声刀被构造成能够移动进出所述轴组件的所述第二内部空间;

(d) 致动器,其中所述致动器能够操作以相对于所述主体移动;以及

(e) 刀冷却系统,其中所述刀冷却系统包括与所述主体联接的流体贮存器,其中所述流体贮存器被构造成能够容纳液体冷却剂,其中所述流体贮存器能够释放地附接至所述主体从而使所述流体贮存器组装到所述主体上,其中所述刀冷却系统被构造成能够将所述液体冷却剂提供至所述轴组件的所述第二内部空间,其中所述致动器能够操作以相对于所述主体枢转、从而使所述夹持臂朝向和远离所述超声刀移动,其中所述致动器能够操作以相对于所述主体线性地平移、从而使所述超声刀平移进出所述轴组件的所述第二内部空间,以便使所述超声刀接触所述轴组件的所述第二内部空间内的所述液体冷却剂从而冷却所述超声刀。

2. 根据权利要求1所述的超声器械,其中所述致动器包括与所述主体枢转地联接的触发器。

3. 根据权利要求1所述的超声器械,其中所述轴组件还包括旋钮组件,其中所述旋钮组件能够操作以使所述轴组件和所述端部执行器围绕所述纵向轴线旋转。

4. 根据权利要求3所述的超声器械,还包括位于所述旋钮组件内的流体端口,其中所述流体端口被构造成能够在所述刀冷却系统与所述轴组件的所述第二内部空间之间提供流体连通。

5. 根据权利要求1所述的超声器械,其中所述刀冷却系统包括第一连杆和第二连杆,其中所述第一连杆和所述第二连杆在销处以能够枢转的方式彼此联接。

6. 根据权利要求5所述的超声器械,其中所述第一连杆和所述第二连杆被构造成能够在折叠构型与基本上直的构型之间移动,从而使所述超声刀平移进出所述轴组件的所述第二内部空间。

7. 根据权利要求6所述的超声器械,其中所述致动器能够操作以朝向和远离所述主体枢转,从而使所述第一连杆和所述第二连杆在所述折叠构型与所述基本上直的构型之间移动。

8. 根据权利要求1所述的超声器械,其中所述外管的近侧部分包括至少一个侧向孔,其中所述外管的所述近侧部分处的所述至少一个侧向孔提供到所述第一内部空间区域的流

体通道。

9. 根据权利要求8所述的超声器械,还包括插置在所述内管与所述外管之间的密封构件,其中所述密封构件位于所述外管的所述近侧部分处的所述至少一个侧向孔近侧。

10. 根据权利要求8所述的超声器械,其中所述内管的远侧部分包括至少一个侧向孔,其中所述内管的所述远侧部分处的所述至少一个侧向孔提供从所述第一内部空间区域到所述第二内部空间区域的流体通道。

11. 根据权利要求10所述的超声器械,还包括插置在所述波导与所述内管之间的密封构件,其中所述密封构件位于所述内管的所述远侧部分处的所述至少一个侧向孔近侧。

通过回缩进行刀冷却的超声外科器械

背景技术

[0001] 多种外科器械包括端部执行器,所述端部执行器具有刀元件,所述刀元件以超声频率振动以切割和/或密封组织(例如通过使组织细胞中的蛋白质变性)。这些器械包括将电功率转换为超声振动的一个或多个压电元件,所述超声振动沿着声波导传送至刀元件。切割和凝固的精度可受操作者的技术以及对功率电平、刀刃角度、组织牵引力和刀压力的调节的控制。

[0002] 超声外科器械的示例包括HARMONIC ACE[®]超声剪刀、HARMONIC WAVE[®]超声剪刀、HARMONIC FOCUS[®]超声剪刀、和HARMONIC SYNERGY[®]超声刀,上述全部器械均得自Ethicon Endo-Surgery, Inc (Cincinnati, Ohio)。此类装置的其它示例以及相关概念公开于以下专利中:于1994年6月21日公布的标题为“Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利No.5,322,055,其公开内容以引用方式并入本文;于1999年2月23日公布的标题为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism”的美国专利No.5,873,873,其公开内容以引用方式并入本文;1999年11月9日公布的名称为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Arm Pivot Mount”的美国专利No.5,980,510,其公开内容以引用方式并入本文;2001年9月4日公布的名称为“Method of Balancing Asymmetric Ultrasonic Surgical Blades”的美国专利No.6,283,981,其公开内容以引用方式并入本文;2001年10月30日公布的名称为“Curved Ultrasonic Blade having a Trapezoidal Cross Section”的美国专利No.6,309,400,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No.6,325,811,其公开内容以引用方式并入本文;2002年7月23日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Blade with Improved Cutting and Coagulation Features”的美国专利No.6,423,082,其公开内容以引用方式并入本文;2004年8月10日公布的名称为“Blades with Functional Balance Asymmetries for Use with Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利No.6,773,444,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No.6,783,524中,其公开内容以引用方式并入本文;2011年11月15日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument Blades”的美国专利No.8,057,498,其公开内容以引用方式并入本文;2013年6月11日公布的名称为“Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利No.8,461,744,其公开内容以引用方式并入本文;2013年11月26日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument Blades”的美国专利No.8,591,536,其公开内容以引用方式并入本文;以及2014年1月7日公布的名称为“Ergonomic Surgical Instruments”的美国专利No.8,623,027,其公开内容以引用方式并入本文。

[0003] 超声外科器械的更多的示例公开于以下专利公布中:2006年4月13日公布的名称为“Tissue Pad for Use with an Ultrasonic Surgical Instrument”的美国专利公布

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”的美国专利公布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”的美国专利公布No.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No.2008/0200940,其公开内容以引用方式并入本文;2008年9月25日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利公布No.2008/0234710,其公开内容以引用方式并入本文;以及2010年3月18日公布的名称为“Ultrasonic Device for Fingertip Control”的美国专利公布2010/0069940,该专利公布的公开内容以引用的方式并入本文。

[0004] 一些超声外科器械可包括无线换能器,诸如公开于以下专利公布中的无线换能器:2012年5月10日公布的名称为“Recharge System for Medical Devices”的美国专利公布No.2012/0112687,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“Surgical Instrument with Charging Devices”的美国专利公布No.2012/0116265,其公开内容以引用方式并入本文;和/或2010年11月5日提交的名称为“Energy-Based Surgical Instruments”的美国专利申请No.61/410,603,其公开内容以引用方式并入本文。

[0005] 另外,一些超声外科器械可包括关节运动轴节段。此类超声外科器械的示例公开于下列专利公布中:2014年1月2日公布的名称为“Surgical Instruments with Articulating Shafts”的美国专利公布No.2014/0005701,其公开内容以引用方式并入本文;以及2014年4月24日公布的名称为“Flexible Harmonic Waveguides/Blades for Surgical Instruments”的美国专利申请No.2014/0114334,其公开内容以引用方式并入本文。

[0006] 尽管已研制和使用了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

[0007] 尽管本说明书得出了具体地指出和明确地声明这种技术的权利要求,但是据信从下述的结合附图描述的某些示例将更好地理解这种技术,其中相似的附图标号指示相同的元件,并且其中:

[0008] 图1示出了示例性外科系统的方框示意图;

[0009] 图2示出了能够操作以与图1的系统一起使用的示例性外科器械的侧正视图;

[0010] 图3示出了处于闭合位置的图2的器械的端部执行器的剖面侧视图;

[0011] 图4示出了处于打开位置的图3的端部执行器的剖面侧视图;

[0012] 图5示出了图2的器械的柄部组件的剖面侧视图;

[0013] 图6示出了能够操作以与图1的系统一起使用的示例性另选超声外科器械的透视图;

[0014] 图7示出了图6的器械的侧正视图;

[0015] 图8示出了图6的器械的柄部组件的侧正视图;

[0016] 图9示出了图8的柄部组件的透视图,其中柄部组件的流体贮存器与柄部组件分离;

- [0017] 图10示出了图6的柄部组件的侧正视图,其中移除了外壳罩;
- [0018] 图11示出了图6的器械的旋转组件的详细剖面侧视图;
- [0019] 图12示出了图6的器械的端部执行器的剖面侧视图;
- [0020] 图13示出了图6的器械的致动组件的透视图;
- [0021] 图14示出了图13的致动组件的侧正视图;
- [0022] 图15示出了图13的致动组件的另一个侧正视图;
- [0023] 图16示出了图13的致动组件的滑动件的透视图;
- [0024] 图17示出了图13的致动组件的触发器的详细侧正视图;
- [0025] 图18示出了图13的致动组件的轭的透视图;
- [0026] 图19A示出了图8的柄部组件的侧正视图,其中移除了外壳罩,其中图17的触发器处于第一位置,并且其中图16的滑动件以及图9的器械的声学组件处于第一位置;
- [0027] 图19B示出了图8的柄部组件的侧正视图,其中移除了外壳罩,其中图16的滑动件以及图19A的声学组件籍由图17的触发器旋转 to 第二位置而移动到第二位置;
- [0028] 图20A示出了处于打开位置的图12的端部执行器的剖面侧视图,其中图19A的声学组件处于第一位置;
- [0029] 图20B示出了处于打开位置的图12的端部执行器的剖面侧视图,其中图19A的声学组件移动到第二位置;
- [0030] 图21A示出了图8的柄部组件的侧正视图,其中移除了外壳罩,其中图17的触发器处于第一位置,并且其中图18的轭以及图6的器械的内管处于第一位置;
- [0031] 图21B示出了图8的柄部组件的侧正视图,其中移除了外壳罩,其中图18的轭以及图21A的内管籍由图17的触发器平移到第三位置而移动到第二位置;
- [0032] 图22A示出了处于打开位置的图12的端部执行器的剖面侧视图,其中图21A的内管处于第一位置;并且
- [0033] 图22B示出了图12的端部执行器的剖面侧视图,该端部执行器籍由图21A的内管移动到第二位置而移动到闭合位置中。
- [0034] 附图并非旨在以任何方式进行限制,并且可以预期本技术的各种实施方案能够以多种其它方式来执行,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技术的若干方面,并且与说明书一起用于解释本技术的原理;然而,应当理解,这种技术不局限于所示的精确布置方式。

具体实施方式

[0035] 下面描述的本技术的某些示例不应用于限制本技术的范围。从下面的描述而言,本技术的其他示例、特征、方面、实施方案和优点对本领域的技术人员而言将显而易见,下面的描述以举例的方式进行,这是为实现本技术所设想的最好的方式之一。正如将意识到的,本文所述技术能够包括其他不同的和明显的方面,这些均不脱离本发明技术。因此,附图和具体实施方式应被视为实质上是说明性的而非限制性的。

[0036] 还应当理解,本文所述的教导内容、表达方式、实施方案、示例等中的任何一者或多者可与本文所述的其它教导内容、表达方式、实施方案、示例等中的任何一者或多者相结合。下述教导内容、表达方式、实施方案、示例等因此不应视为彼此孤立。参考本文的教导内

容,其中本文的教导内容可结合的各种合适方式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。此类修改和变型旨在包括在权利要求书的范围内。

[0037] 为公开的清楚起见,术语“近侧”和“远侧”在本文中为相对于抓握具有远侧外科端部执行器的外科器械的操作者或其他操作者定义的。术语“近侧”是指元件的更靠近操作者或其他操作者的位置,并且术语“远侧”是指元件的更靠近外科器械的外科端部执行器并更远离操作者或其他操作者的位置。

[0038] I. 示例性超声外科系统的概述

[0039] 图1以图解框的形式示出了示例性外科系统(10)的部件。如图所示,系统(10)包括超声发生器(12)和超声外科器械(20)。如将在下文更详细所述,器械(20)能够操作以利用超声振动能量来基本上同时切割组织并且密封或焊接组织(例如,血管等)。发生器(12)和器械(20)经由线缆(14)连接在一起。线缆(14)可包括多条线,并可将来自发生器(12)的单向电通信提供至器械(20),和/或在发生器(12)与器械(20)之间提供双向电通信。仅以举例的方式,线缆(14)可包括:用于向外科器械(20)提供电功率的“热”线、地线和用于将信号从外科器械(20)传输至超声发生器(12)的信号线,其中护套包围所述三条线。在一些型式,单独的“热”线用于单独的激活电压(例如,一条“热”线用于第一激活电压,另一条“热”线用于第二激活电压,或者与所需的功率成比例地、线间的可变电压等)。当然,可使用任何其他合适数量或构型的线。还应当理解,系统(10)的一些型式可将发生器(12)结合到器械(20)中,使得线缆(14)可被完全省去。

[0040] 仅以举例的方式,发生器(12)可包括由Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio.) 出售的GEN04、GEN11或GEN 300。除此之外或作为另外一种选择,发生器(12)可根据以下专利的教导内容中的至少一些来构造:2011年4月14日公布的名称为“Surgical Generator for Ultrasonic and Electrosurgical Devices”的美国公布No.2011/0087212的教导内容中的至少一些进行构造,该公布的公开内容以引用方式并入本文。作为另外一种选择,可使用任何其他合适的发生器(12)。如以下将更详细地描述的,可操作发生器(12)以向器械(20)提供功率,从而执行超声外科手术。

[0041] 器械(20)包括柄部组件(22),该柄部组件被构造成能够在外科手术过程中通过操作者的一只手(或两只手)抓握并通过操作者的一只手(或两只手)操纵。例如,在一些型式,柄部组件(22)可像铅笔那样被操作者抓握。在一些其它型式中,柄部组件(22)可包括可像剪刀那样被操作者抓握的剪刀式握把。在一些其它型式中,柄部组件(22)可包括可像手枪那样被操作者抓握的手枪式握把。当然,柄部组件(22)可被构造成能够按照任何其它合适的方式被握持。此外,器械(20)的一些型式可利用主体来代替柄部组件(22),该主体联接到被构造成能够操作器械(20)的机器人外科系统(例如,经由远程控制等)。在本例中,刀(24)从柄部组件(22)朝远侧延伸。柄部组件(22)包括超声换能器(26)和联接超声换能器(26)与刀(24)的超声波导(28)。超声换能器(26)经由线缆(14)从发生器(12)接收电功率。由于其压电性质,超声换能器(26)能够操作以将这种电功率转换为超声振动能。

[0042] 超声波导(28)可以是柔性的、半柔性的、刚性的或具有任何其他合适的性质。从以上应该注意,超声换能器(26)经由超声波导(28)与刀(24)一体地联接。具体地讲,当超声换能器(26)被激活以超声频率振动时,这种振动通过超声波导(28)被传送到刀(24),从而刀(24)将也以超声频率振动。当刀(24)处于激活状态(即,超声振动)时,刀(24)能够操作以有

效地切穿组织并且密封组织。因此,当由发生器(12)供电时,超声换能器(26)、超声波导(28)和刀(24)一起形成为外科手术提供超声能量的声学组件。柄部组件(22)被构造成能够使操作者与由换能器(26)、超声波导(28)、和刀(24)形成的声学组件的振动基本上隔离。

[0043] 在一些型式中,超声波导(28)可放大通过超声波导(28)传输到刀(24)的机械振动。超声波导(28)还可以具有控制沿着超声波导(28)的纵向振动的增益的特征结构和/或将超声波导(28)调谐到系统(10)的谐振频率的特征结构。例如,超声波导(28)可具有任何合适的横截面尺寸/构型,诸如基本上均匀的横截面、以各种截面渐缩、沿着其整个长度渐缩或具有任何其他合适的构型。超声波导(28)可具有例如基本上等于系统波长的二分之一的整数倍($n\lambda/2$)的长度。超声波导(28)和刀(24)可由实芯轴制成,所述实芯轴由有效地传播超声能量的材料或多种材料的组合构成,所述材料诸如钛合金(即,Ti-6Al-4V)、铝合金、蓝宝石、不锈钢或任何其他声学相容材料或多种材料的组合。

[0044] 在本例中,刀(24)的远侧端部位于对应于与通过波导(28)传送的谐振超声振动相关联的波腹的位置处(即,声学波腹处),以便在声学组件未被组织加载时将声学组件调谐到优选的谐振频率 f_0 。当换能器(26)通电时,刀(24)的远侧端部被构造成能够在例如大约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。当本例的换能器(26)被激活时,这些机械振荡通过波导(28)传输到达刀(24),由此提供刀(24)在谐振超声频率下的振荡。因此,刀(24)的超声振荡可同时切断组织并且使相邻组织细胞中的蛋白变性,由此提供具有相对较少热扩散的促凝效果。在一些型式中,还可通过刀(24)提供电流,以另外烧灼组织。

[0045] 仅以举例的方式,超声波导(28)和刀(24)可包括由Ethicon Endo-Surgery, Inc (Cincinnati, Ohio)以产品编码SNGHK和SNGCB出售的部件。仅以进一步举例的方式,超声波导(28)和/或刀(24)可根据下列专利的教导内容来构造和操作:2002年7月23日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Blade with Improved Cutting and Coagulation Features”的美国专利No.6,423,082,其公开内容以引用方式并入本文。作为另一个仅示例性示例,超声波导(28)和/或刀(24)可根据下列专利的教导内容来构造和操作:1994年6月28日公布的名称为“Ultrasonic Scalpel Blade and Methods of Application”美国专利No.5,324,299,其公开内容以引用方式并入本文。参考本文的教导内容,超声波导(28)和刀(24)的其他合适的性质和构型对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0046] 本例的柄部组件(22)还包括控制选择器(30)和激活开关(32),它们各自与电路板(34)通信。仅以举例的方式,电路板(34)可包括常规印刷电路板、柔性电路、刚柔性电路或可具有任何其他合适的构型。控制选择器(30)和激活开关(32)可经由一条或多条线、形成于电路板或柔性电路中的迹线和/或采用任何其他合适的方式与电路板(34)通信。电路板(34)与线缆(14)联接,该线缆继而与发生器(12)内的控制电路(16)联接。激活开关(32)能够操作以选择性地激活提供至超声换能器(26)的功率。具体地讲,当开关(32)被激活时,这种激活使得合适的功率经由线缆(14)传送至超声换能器(26)。仅以举例的方式,激活开关(32)可根据本文引用的各种参考文献的教导内容中的任一者来构造。参考本文的教导内容,激活开关(32)可采用的其他各种形式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0047] 在本例中,外科系统(10)能够操作以在刀(24)处提供至少两种不同水平或类型的超声能量(例如,不同频率和/或振幅等)。为此,控制选择器(30)能够操作以允许操作者选

择超声能量的期望水平/振幅。仅以举例的方式,控制选择器(30)可根据本文引用的各种参考文献的教导内容中的任一者来构造。参考本文的教导内容,控制选择器(30)可采用的其他各种形式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。在一些型式,当操作者通过控制选择器(30)进行选择时,操作者的选择经由线缆(14)被传送回发生器(12)的控制电路(16),并且因此操作者在下次致动激活开关(32)时,控制电路(16)调节从发生器(12)传送的功率。

[0048] 应当理解,刀(24)处提供的超声能量的水平/振幅可取决于从发生器(12)经由线缆(14)传送到器械(20)的电功率的特性。因此,发生器(12)的控制电路(16)可(经由线缆(14))提供电功率,该电功率具有与通过控制选择器(30)选择的超声能级/振幅或类型相关联的特性。因此,根据操作者经由控制选择器(30)进行的选择,发生器(12)可能操作以将不同类型或程度的电功率传送给超声换能器(26)。具体地讲,仅以举例的方式,发生器(12)可增大所施加信号的电压和/或电流,以增大声学组件的纵向振幅。作为仅示例性的示例,发生器(12)可提供介于“水平1”和“水平5”之间的选择,它们可分别对应于大约50微米和大约90微米的刀(24)的振动谐振振幅。参考本文的教导内容,可构造控制电路(16)的各种方式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。还应当理解,控制选择器(30)和激活开关(32)可利用两个或更多个激活开关(32)来代替。在一些此类型式中,一个激活开关(32)能够操作以在一个功率水平/类型下激活刀(24),而另一个激活开关(32)能够操作以在另一个功率水平/类型下激活刀(24),等等。

[0049] 在一些另选型式中,控制电路(16)位于柄部组件(22)内。例如,在一些此类型式中,发生器(12)仅将一种类型的电功率(例如,可获得的仅一个电压和/或电流)传送到柄部组件(22),柄部组件(22)内的控制电路(16)能够操作以根据操作者经由控制选择器(30)做出的选择,在电功率到达超声换能器(26)之前改变电功率(例如,电功率的电压)。此外,发生器(12)以及外科系统(10)的所有其它部件可被结合到柄部组件(22)中。例如,一个或多个电池(未示出)或其它便携式功率源可被提供于柄部组件(22)中。参考本文的教导内容,图1所示的部件可被重新布置或以其他方式构造或修改的另外其他合适方式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0050] II. 示例性超声外科器械的概述

[0051] 以下讨论涉及器械(20)的各种示例性部件和构型。应当理解,以下描述的器械(20)的各种实施例可容易地并入到以上描述的外科系统(10)中。还应当理解,以上描述的器械(20)的各种部件和可操作性可容易地并入到以下描述的器械(20)的示例性型式中。参考本文的教导内容,以上和以下教导内容可进行结合的各种合适方式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。还应当理解,以下教导内容可容易地与本文引用的参考文献的各种教导内容结合。

[0052] 图2至图5示出了示例性超声外科器械(100)。器械(100)的至少一部分可根据下述专利的教导内容中的至少一些来构造和操作:美国专利No.5,322,055;美国专利No.5,873,873;美国专利No.5,980,510;美国专利No.6,325,811;美国专利No.6,773,444;美国专利No.6,783,524;美国专利No.8,461,744;美国专利No.8,623,027;美国专利公布美国专利公布2006/0079874;号No.2007/0191713、美国公开号No.2007/0282333、美国公开No.2008/0200940;美国专利公布No.2010/0069940;美国专利公布No.2012/0112687;美国专利公布

No.2012/0116265;美国专利公布No.2014/0005701;美国专利公布No.2014/0114334,美国专利申请No.61/410,603;和/或美国专利申请No.14/028,717。上述专利、专利公布、和专利申请中的每个的公开内容均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切割组织和密封或焊接组织(例如,血管等)。还应当理解,器械(100)可与以下器械具有各种结构相似性和功能相似性:HARMONIC ACE[®]超声剪刀、HARMONIC WAVE[®]超声剪刀、HARMONIC FOCUS[®]超声剪刀、和/或HARMONIC SYNERGY[®]超声刀。此外,器械(100)可与在本文中引述和以引用方式并入的其他参考文献中的任一个参考文献所教导的装置具有各种结构相似性和功能相似性。

[0053] 就本文所引用的参考文献的教导内容、HARMONIC ACE[®]超声剪刀、HARMONIC WAVE[®]超声剪刀、HARMONIC FOCUS[®]超声剪刀、和/或HARMONIC SYNERGY[®]超声刀与以下涉及器械(100)的教导内容之间存在的一定程度的重叠而言,并非意图将本文的任何描述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以及HARMONIC ACE[®]超声剪刀、HARMONIC WAVE[®]超声剪刀、HARMONIC FOCUS[®]超声剪刀和HARMONIC SYNERGY[®]超声刀的范围。

[0054] 本例的器械(100)包括柄部组件(120)、轴组件(130)、和端部执行器(140)。柄部组件(120)包括主体(122),该主体包括手枪式握把(124)和一对按钮(126)。柄部组件(120)还包括柄部(128),所述柄部能够朝向和远离手枪式握把(124)枢转。然而,应当理解,可使用各种其它合适的构型,包括但不限于铅笔式握把构型或剪刀式握把构型。端部执行器(140)包括超声刀(160)和枢转夹持臂(144)。夹持臂(144)与柄部(128)联接,使得夹持臂(144)能够响应于柄部(128)朝向手枪式握把(124)的枢转而朝向超声刀(160)枢转;并且使得夹持臂(144)能够响应于柄部(128)远离手枪式握把(124)的枢转而远离超声刀(160)枢转。参考本文的教导内容,夹持臂(144)可与柄部(128)联接的各种合适方式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。在一些型式,使用一个或多个弹性构件来将夹持臂(144)和/或柄部(128)偏置到图4中所示的打开位置。

[0055] 超声换能器组件(112)从柄部组件(120)的主体(122)朝近侧延伸。换能器组件(112)经由缆线(114)与发生器(116)联接。换能器组件(112)从发生器(116)接收电功率并通过压电原理将所述功率转换成超声振动。发生器(116)可包括功率源和控制模块,所述功率源和控制模块被构造成能够向换能器组件(112)提供功率分布,所述功率分布特别适合于通过换能器组件(112)生成超声振动。仅以举例的方式,发生器(116)可包括由Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio.) 出售的GEN 300。除此之外或作为另外一种选择,发生器(116)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”的美国专利公布No.2011/0087212,其公开内容以引用方式并入本文。还应当理解,发生器(116)的至少一些功能性可整合入柄部组件(120)中,并且柄部组件(120)甚至可包括电池或其它板载功率源,使得缆线(114)被省略。参考本文的教导内容,发生器(116)可采取的另一一些其它合适的形式、以及发生器(116)可提供的各种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。

[0056] 本例的刀(160)能够操作从而以超声频率振动,以便有效地切穿和密封组织,尤其是当组织被夹持于夹持臂(144)与刀(160)之间时。刀(160)被定位在声学传动系的远侧端部处。声学传动系包括换能器组件(112)和声波导(102)。换能器组件(112)包括位于刚性声波导(102)的焊头(未示出)近侧的一组压电圆盘(未示出)。压电圆盘能够操作以将电功率转换成超声振动,所述超声振动随后根据已知的构型和技术沿着延伸穿过轴组件(130)的声波导(102)传输到刀(160)。仅以举例的方式,声学传动系的该部分可根据本文引用的各种参考文献的各种教导内容进行构造。

[0057] 波导(102)经由销(133)固定在轴组件(130)内,该销穿过波导(102)和轴组件(130)。销(133)位于沿着波导(102)的长度的对应于与通过波导(102)被传送的谐振超声振动相关联的波节的位置处。当超声刀(160)处于激活状态(即,超声振动)时,超声刀(160)能够操作以有效地切穿和密封组织,尤其在组织被夹持在夹持臂(144)和超声刀(160)之间时。应当理解,波导(102)可被构造成能够放大通过波导(102)传输的机械振动。此外,波导(102)可包括能够操作以控制沿着波导(102)的纵向振动的增益的特征结构和/或用于将波导(102)调谐为系统的谐振频率的特征结构。

[0058] 在本例中,刀(160)的远侧端部位于对应于与通过波导(102)传送的谐振超声振动相关联的波腹的位置处,以便在声学组件未被组织加载时将声学组件调谐到优选的谐振频率 f_0 。当换能器组件(112)通电时,刀(160)的远侧端部被构造成能够在例如大约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 纵向移动。当本例的换能器组件(112)被激活时,这些机械振荡通过波导(102)传输到达刀(160),由此提供刀(160)在谐振超声频率下的振荡。因此,当将组织固定在刀(160)与夹持臂(144)之间时,刀(160)的超声振荡可同时切断组织并且使相邻组织细胞中的蛋白变性,由此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(144)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(112)的一些构型,但参考本文的教导内容,声学传输组件和换能器组件(112)的另一些其它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,参考本文的教导内容,端部执行器(140)的其它合适构型对于本领域普通技术人员来说将是显而易见的。

[0059] 操作者可激活按钮(126)以选择性地激活换能器组件(112)来激活刀(160)。在本例中,提供了两个按钮(126):一个按钮用于激活低功率下的刀(160),并且另一个按钮用于激活高功率下的刀(160)。然而,应当理解,可以提供任何其它合适数量的按钮和/或以其它方式可选的功率级别。例如,可提供脚踏开关以选择性地激活换能器组件(112)。本例的按钮(126)被定位成使得操作者可易于利用单手来完全地操作器械(100)。例如,操作者可将其拇指定位在手枪式握把(124)周围,可将其中指、无名指和/或小指定位在柄部(128)周围,并且可使用其食指来操纵按钮(126)。当然,可使用任何其它合适的技术来握持和操作器械(100);并且按钮(126)可位于任何其它合适的位置。

[0060] 本例的轴组件(130)包括外部护套(132)、以能够滑动的方式设置在外部护套(132)内的内管(134)、以及设置在内管(134)内的波导(102)。如下面将更详细讨论,内管(134)能够操作以相对于外部护套(132)在外部护套(132)内纵向平移,从而选择性地使夹持臂(144)朝向和远离刀(160)枢转。本例的轴组件(130)还包括旋转组件(150)。旋转组件(150)能够操作以使整个轴组件(130)和端部执行器(140)相对于柄部组件(120)围绕轴组

件(130)的纵向轴线旋转。在一些型式中,旋转组件(150)能够操作以选择性地锁定轴组件(130)和端部执行器(140)相对于柄部组件(120)围绕轴组件(130)的纵向轴线的角度定位。例如,旋转组件(150)的旋钮(152)可能能够在第一纵向位置与第二纵向位置之间平移,在该第一纵向位置中,轴组件(130)和端部执行器(140)能够相对于柄部组件(120)围绕轴组件(130)的纵向轴线旋转;在该第二纵向位置中,轴组件(130)和端部执行器(140)不能够相对于柄部组件(120)围绕轴组件(130)的纵向轴线旋转。当然,除任何上文所述那些之外或作为替代,轴组件(130)可具有多种其他部件、特征结构和可操作性。参考本文的教导内容,用于轴组件(130)的其他合适构型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0061] 如图3和图4所示,端部执行器(140)包括超声刀(160)和夹持臂(144)。夹持臂(144)包括夹持垫(146),该夹持垫固定到夹持臂(144)的下侧,面向刀(160)。夹持臂(144)经由销(145)在超声刀(160)上方以能够枢转的方式与轴组件(130)的外部护套(132)的远侧端部联接。如在图4中最佳所见,内管(134)的远侧端部经由销(135)在超声刀(160)下方以能够旋转的方式与夹持臂(144)的近侧端部联接,使得内管(134)的纵向平移导致夹持臂(144)围绕销(145)朝向和远离超声刀(160)的旋转,从而将组织夹持在夹持臂(144)与超声刀(160)之间以切割和/或密封组织。具体地讲,内管(134)相对于外部护套(132)和柄部组件(120)的近侧纵向平移使夹持臂(144)朝向超声刀(160)移动;且内管(134)相对于外部护套(132)和柄部组件(120)的远侧纵向平移使夹持臂(144)远离超声刀(160)移动。

[0062] 如图5所示,以及如上文所讨论,柄部(128)经由销(123A)以能够枢转的方式联接到处柄部组件(120),使得柄部(128)能够操作以围绕销(123A)旋转。如将在下文更详细所述,柄部(128)经由连杆(129)与轭(125)联接,使得柄部(128)围绕销(123A)的旋转导致轭(125)的纵向平移。连杆(129)的第一端部(129A)经由销(123B)以能够旋转的方式与柄部(128)的近侧部分联接。连杆(129)的第二端部(129B)经由销(123C)以能够旋转的方式与轭(125)的近侧部分联接。一对细长的椭圆形突出部(127)从主体(122)的内部表面向内延伸。每个椭圆形突出部(127)的内部表面限定细长的椭圆形狭槽(127A)。销(123C)完全穿过轭(125)的近侧部分和连杆(129)的第二端部(129B),使得销(123C)的端部从轭(125)的相对侧延伸。销(123C)的这些端部以能够滑动和旋转的方式设置在椭圆形狭槽(127A)内。销(123D)完全穿过轭(125)的远侧部分,使得销(123D)的端部从轭(125)的相对侧延伸。销(123D)的这些端部以能够滑动和旋转的方式设置在椭圆形狭槽(127A)内。因此,应当理解,轭(125)能够在椭圆形狭槽(127A)内经由销(123C,123D)在近侧纵向位置与远侧纵向位置之间纵向平移。此外,由于柄部(128)的近侧部分经由连杆(129)与轭(125)联接,因此柄部(128)朝向和远离手枪式握把(124)的枢转将导致轭(125)在椭圆形狭槽(127A)内的纵向平移。具体地讲,柄部(128)朝向手枪式握把(124)的枢转将导致轭(125)在椭圆形狭槽(127A)内的近侧纵向平移;且柄部(128)远离手枪式握把(124)的枢转将导致轭(125)在椭圆形狭槽(127A)内的远侧纵向平移。

[0063] 轭(125)的远侧部分经由联接组件(135)与轴组件(130)的内管(134)联接。如上文所讨论,内管(134)能够在外部护套(132)内纵向平移,使得内管(134)被构造成能够与轭(125)同时纵向平移。此外,由于柄部(128)朝向手枪式握把(124)的枢转导致轭(125)的近侧纵向平移,因此应当理解,柄部(128)朝向手枪式握把(124)的枢转将导致内管(134)相对于外部护套(132)和柄部组件(120)的近侧纵向平移;并且由于柄部(128)远离手枪式握把

(124)的枢转导致铤(125)的远侧纵向平移,因此应当理解,柄部(128)远离手枪式握把(124)的枢转将导致内管(134)相对于外部护套(132)和柄部组件(120)的远侧纵向平移。最后,由于如上文所讨论,内管(134)的纵向平移导致夹持臂(144)朝向和远离刀(160)的旋转,因此应当理解,柄部(128)朝向手枪式握把(124)的枢转将使夹持臂(144)朝向超声刀(160)移动;并且柄部(128)远离手枪式握把(124)的枢转将使夹持臂(144)远离超声刀(160)移动。

[0064] 在一些型式中,使用一个或多个弹性构件来将夹持臂(144)和/或柄部(128)偏置到图4中所示的打开位置。例如,如图5所示,弹簧(136)被定位在柄部组件(120)的主体(122)的近侧端部内。弹簧(136)抵靠主体(122)以及铤(125)的近侧端部,从而将铤(125)朝向远侧位置偏置。铤(125)朝向远侧位置的偏置使内管(134)朝远侧偏置并且还使柄部(128)远离手枪式握把(124)偏置。

[0065] 器械(100)的上述部件和可操作性仅为示例性的。器械(100)可以参考本文的教导内容对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的多种其它方式构造。仅以举例方式,器械(100)的至少一部分可以根据以下任何专利的至少一些教导内容来构造和/或操作,所述专利的公开内容以引用的方式全文并入本文:美国专利No.5,322,055;美国专利No.5,873,873;美国专利No.5,980,510;美国专利No.6,325,811;美国专利No.6,783,524;美国专利公布美国专利公布2006/0079874;号No.2007/0191713、美国公开号No.2007/0282333、美国公开No.2008/0200940;美国专利公布No.2010/0069940;美国专利公布No.2011/0015660;美国专利公布No.2012/0112687;美国专利公布No.2012/0116265;美国专利公布No.2014/0005701;和/或美国专利公布No.2014/0114334。器械(100)的另外的仅示例性变型将在下文进行更详细地描述。应当理解,下文所述的变型可容易地应用于上文所述的器械(100)和本文所引用的任何参考文献中提及的任何器械,等等。

[0066] III.具有刀冷却系统的示例性超声外科器械

[0067] 在一些情况下,在外科手术过程中在器械(20、100)的延长操作期间,器械(20、100)的一个或多个区域可能变热。仅以举例的方式,刀(24、160)、夹持臂(144)、和/或器械(20、100)的其它部分可在一段时间后最终变热。此类加热可由摩擦和/或其它因素导致。如果热量最先在器械(20、100)的一个特定部件(例如,刀(24、160)或夹持臂(144)等)中产生,那么此类热量可逐渐传递到器械(20、100)的其它部分。可能期望的是,最大程度地减少此类加热并且/或者以其它方式管理此类加热,以便避免器械(20、100)的受热部分接触不应受热的组织。例如,当操作者希望使用端部执行器(140)执行钝性分离和/或简单组织抓握等时,操作者可能希望端部执行器(140)相对较凉爽。还可能期望的是,以不显著增大器械(20、100)的尺寸或不对器械可操作性产生不利影响的方式,最大程度地减少热量并且/或者以其它方式管理热量。

[0068] 可在器械(20、100)中管理热量的一个仅示例性的方式是使用流体来冷却刀(24、160)。例如,可将冷却液(例如,盐水等)施加到刀(24、160),从而冷却刀(24、160)。以下美国专利申请中公开了可使用蒸汽和/或冷却流体来冷却超声刀的各种方法:美国专利申请No.[代理人案卷号END7325USNP.0616768],其名称为“Features to Apply Fluid to an Ultrasonic Blade of a Surgical Instrument”,与本发明提交于同一日期,其公开内容以引用方式并入本文;美国专利申请No.[代理人案卷号END7479USNP.0616774],其名称为

“Features to Drive Fluid toward an Ultrasonic Blade of a Surgical Instrument”,与本发明提交于同一日期,其公开内容以引用方式并入本文;美国专利申请No.[代理人案卷号END7325USNP1.0616770],其名称为“Shielding Features for Ultrasonic Blade of a Surgical Instrument”,与本发明提交于同一日期,其公开内容以引用方式并入本文;以及美国专利申请No.[代理人案卷号END7577USNP.0621500],其名称为“Features for Communication of Fluid through Shaft Assembly of Ultrasonic Surgical Instrument”,与本发明提交于同一日期,其公开内容以引用方式并入本文。下文所述的示例提供了各种其它结构和技术,通过所述结构和技术,冷却流体可被传送到超声刀诸如刀(24、160)。虽然下文将更加详细地描述被构造成能够冷却刀(24、160)的特征结构的各种示例,而根据本文的教导内容,其它示例对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。类似地,可将下述教导内容与本文引用的各参考文献的教导内容进行组合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。

[0069] 图6至图22B示出了示例性超声外科器械(200),除下文讨论的差异外,该示例性超声外科器械被构造成能够基本上类似于上文所述的器械(100)那样操作。本例的器械(200)包括柄部组件(220)、轴组件(230)、以及端部执行器(240)。柄部组件(220)包括主体(222),该主体包括手枪式握把(224)和一对按钮(226)。柄部组件(220)的主体(222)被构造成能够收容超声换能器组件(212)。柄部组件(220)还包括触发器(228),该触发器能够朝向和远离手枪式握把(224)枢转。端部执行器(240)包括超声刀(260)和枢转夹持臂(244)。刀(260)被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(212)和声波导(202),该声波导机械地和声学地将超声换能器(212)与刀(260)联接。夹持臂(244)与触发器(228)联接,使得夹持臂(244)能够响应于触发器(228)朝向手枪式握把(224)的枢转而朝向超声刀(260)枢转;并且使得夹持臂(244)能够响应于触发器(228)远离手枪式握把(224)的枢转而远离超声刀(260)枢转。在一些型式中,使用一个或多个弹性构件来将夹持臂(244)和/或触发器(228)偏置到打开位置。

[0070] 本例的柄部组件(220)还包括流体贮存器(270)。流体贮存器(270)被构造成能够填充有液体冷却剂(例如,盐水)并且将液体冷却剂选择性地保持于其中。仅以举例的方式,流体贮存器(270)可被构造成能够保持大约26立方厘米的流体。作为另外一种选择,流体贮存器(270)可具有任何其它合适的容量。流体贮存器(270)被构造成能够选择性地与柄部组件(220)的主体(222)的顶部部分联接。在一些情况下,流体贮存器(270)可以扣合的方式与主体(222)联接。作为另外一种选择,流体贮存器(270)还可以如本领域的普通技术人员参考本文的教导内容将显而易见的任何其它适合方式与主体(222)联接。如在图9至图10中最佳所见,流体贮存器(270)包括阀门(272)和通气口(274),该阀门和该通气口形成在流体贮存器(270)的远侧部分中。

[0071] 在流体贮存器(270)联接到主体(222)的情况下,阀门(272)被构造成能够与管(276)联接,如在图10中最佳所见。如下面将更详细讨论,流体贮存器(270)被构造成能够经由管(276)将液体冷却剂提供到轴组件(230)的远侧部分从而冷却刀(260)。来自流体贮存器(270)的液体冷却剂可通过任何合适的方法提供到轴组件(230)的远侧部分。例如,液体冷却剂可通过重力从流体贮存器(270)馈送到轴组件(230)的远侧部分。除此之外或作为另外一种选择,可利用泵(例如,活塞泵、蠕动泵等)将液体冷却剂从流体贮存器(270)抽送/驱

动并传送到轴组件 (230) 的远侧部分。仅以举例的方式,器械 (200) 可根据以下美国专利申请的至少一些教导内容来构造和操作以驱动液体冷却剂:美国专利申请No.[代理人案卷号 END7479USNP.0616773],其名称为“Features to Drive Fluid Toward an Ultrasonic Blade of a Surgical Instrument”,与本发明提交于同一日期,其公开内容以引用方式并入本文。在从流体贮存器 (270) 传送液体冷却剂时,通气口 (274) 允许大气流入流体贮存器 (270) 中,从而防止在流体贮存器 (270) 内形成真空。

[0072] 本例的轴组件 (230) 包括外部护套 (232) 和内管 (234)。内管 (234) 以能够滑动的方式设置在外护套 (232) 内。与上文所讨论的轴组件 (130) 一样,内管 (234) 能够操作以相对于外部护套 (232) 在外护套 (232) 内纵向平移,从而选择性地使夹持臂 (244) 朝向和远离刀 (260) 枢转。如在图12中最佳可见,本例的端部执行器 (240) 包括夹持臂 (244) 和超声刀 (260)。夹持臂 (244) 包括主要夹持垫 (246) 和次要夹持垫 (248),所述主要夹持垫和次要夹持垫固定到夹持臂 (244) 的下侧,面向刀 (260)。夹持臂 (244) 能够操作以朝向和远离刀 (260) 选择性地枢转,从而将组织选择性地夹持在夹持垫 (246, 248) 与刀 (260) 之间。夹持臂 (244) 经由销 (245) 在超声刀 (160) 上方以能够枢转的方式与轴组件 (230) 的外部护套 (232) 的远侧端部联接。内管 (234) 的远侧端部经由销 (235) 在超声刀 (260) 下方以能够旋转的方式与夹持臂 (244) 的近侧端部联接,使得内管 (234) 的纵向平移导致夹持臂 (244) 围绕销 (245) 朝向和远离超声刀 (260) 的旋转,从而将组织夹持在夹持垫 (246, 248) 与超声刀 (260) 之间以切割和/或密封组织。具体地讲,内管 (234) 相对于外部护套 (232) 和柄部组件 (220) 的近侧纵向平移使夹持臂 (244) 朝向超声刀 (260) 移动;并且内管 (234) 相对于外部护套 (232) 和柄部组件 (220) 的远侧纵向平移使夹持臂 (244) 远离超声刀 (260) 移动。

[0073] 本示例的轴组件 (230) 还包括旋转组件 (250)。旋转组件 (250) 能够操作以使整个轴组件 (230) 和端部执行器 (240) 相对于柄部组件 (220) 围绕轴组件 (230) 的纵向轴线旋转。旋转组件 (250) 包括旋钮 (252) 和旋转外壳 (254)。旋钮 (252) 与旋转外壳 (254) 联接,使得旋钮 (252) 的旋转导致旋转外壳 (254) 的同时旋转。旋转外壳 (254) 围绕轴组件 (230) 同轴设置并且经由销 (242) 联接到轴组件。如在图11中最佳所见,销 (242) 穿过旋转外壳 (254)、轴组件 (230) 和波导 (202),使得旋转外壳 (254) 的旋转导致轴组件 (230)、波导 (202) 和端部执行器 (240) 的同时旋转。因此,应当理解,旋钮 (252) 的旋转能够操作以导致轴组件 (230)、波导 (202) 和端部执行器 (240) 的同时旋转。销 (242) 位于沿着波导 (202) 的长度的、对应于与通过波导 (202) 传送的谐振超声振动相关联的波节的位置处。

[0074] 旋转组件 (250) 还包括固定外壳 (256)。固定外壳 (256) 被固定到柄部组件 (220) 的主体 (222) 的远侧端部。旋钮 (252) 和旋转外壳 (254) 以能够旋转的方式联接到固定外壳 (256),使得旋钮 (252) 和旋转外壳 (254) 能够操作以相对于固定外壳 (256) 旋转。在固定外壳 (256) 的内部表面与可旋转外壳 (254) 的外部表面之间限定有内部空间 (251)。如在图10中最佳可见,固定外壳 (256) 包括从固定外壳 (256) 的外部表面延伸的管状入口 (257)。管状入口 (257) 提供到内部空间 (251) 的流体通路,使得流体可穿过管状入口 (257) 进入内部空间 (251)。管 (276) 与管状入口 (257) 流体连通,使得来自流体贮存器 (270) 的液体冷却剂可穿过管 (276) 经由管状入口 (257) 进入内部空间 (251) 中。仅以举例的方式,可使用流体泵、一个或多个阀门、和/或各种其它部件(例如,如本文所引用的一个或多个参考文献等所述)来提供和/或调节液体冷却剂从管 (276) 到管状入口 (257) 的传送。一对环形密封圈

(255) 围绕旋转外壳 (254) 的外部表面设置在内部空间 (251) 内。密封圈 (255) 被构造成能够接合固定外壳 (256) 的内部表面, 从而在旋转外壳 (254) 与固定外壳 (256) 之间提供流体密封, 以便防止流体意外逸出内部空间 (251)。

[0075] 内部空间 (233) 形成于外部护套 (232) 与内管 (234) 之间并基本上延伸轴组件 (230) 的长度。如下面将更详细讨论, 液体冷却剂被构造成能够在内部空间 (233) 内传送到轴组件 (230) 的远侧部分从而冷却刀 (260)。如图11所示, 一对开口 (239) 形成于旋转外壳 (254) 中, 并且另一对开口 (231) 形成于外部护套 (232) 的近侧部分中。开口 (231, 239) 对齐以便在内部空间 (251) 与内部空间 (233) 之间提供流体连通, 使得液体冷却剂能够穿过开口 (231, 239) 从内部空间 (251) 进入内部空间 (233) 中。应当理解, 可提供任何其它合适数量的开口 (231, 239)。环形密封圈 (237) 围绕内管 (234) 的外部表面设置在内部空间 (233) 内开口 (231, 239) 的近侧。密封圈 (237) 被构造成能够接合外部护套 (232) 的内部表面, 从而在内管 (234) 与外部护套 (232) 之间提供流体密封, 以便防止流体从内部空间 (233) 朝近侧意外逸出。

[0076] 如图12所示, 当液体冷却剂在轴组件 (230) 的内部空间 (233) 内传送时, 液体冷却剂经由形成于内管 (234) 的远侧部分中的一对开口 (255) 从内部空间 (233) 传送到内管 (234) 的内部空间 (253) 中。当然, 可提供任何合适数量的开口 (255)。环形密封圈 (247) 围绕内管 (234) 的外部表面设置在内部空间 (233) 内开口 (255) 的远侧。密封圈 (247) 被构造成能够接合外部护套 (232) 的内部表面, 从而在内管 (234) 与外部护套 (232) 之间提供流体密封, 以便防止流体从内部空间 (233) 朝远侧意外逸出。环形密封圈 (261) 围绕波导 (202) 的外部表面设置在内部空间 (253) 内。密封圈 (261) 位于开口 (255) 的近侧。圆形密封圈 (261) 被构造成能够接合内管 (234) 的内部表面, 从而在波导 (202) 与内管 (234) 之间提供流体密封, 以便防止流体从内部空间 (253) 朝近侧意外逸出。

[0077] 在本例中, 另一个圆形密封圈 (263) 围绕内管 (234) 的内部表面设置在内部空间 (253) 内。圆形密封圈 (263) 位于开口 (255) 的远侧。圆形密封圈 (263) 被构造成能够接合波导 (202) 的外部表面, 从而在波导 (202) 与内管 (234) 之间提供流体密封, 以便防止流体从内部空间 (253) 朝远侧意外逸出。圆形密封圈 (261, 263) 位于沿波导 (202) 的长度的、对应于与通过波导 (202) 传送的谐振超声振动相关联的波节的位置处。圆形密封圈 (263) 仅是任选的, 使得如果需要, 可省略圆形密封圈 (263)。在省略了圆形密封圈 (263) 的型式中, 液体冷却剂可最终到达手术部位。然而, 这可能不是什么问题, 尤其是当液体冷却剂包含生物温和性溶液 (例如, 盐水等) 时。

[0078] 应当理解, 根据上文的讨论, 液体冷却剂可从流体贮存器 (270) 经管 (276) 和轴组件 (230) 传送到内管 (234) 的内部空间 (253) 中。如下面将更详细讨论, 刀 (260) 被构造成能够相对于轴组件 (230) 朝近侧纵向平移到内管 (234) 的内部空间 (253) 中, 使得内部空间 (253) 内的液体冷却剂接触刀 (260) 从而冷却刀 (260)。

[0079] 图10、图13至图19B、图21A和图21B示出了柄部组件 (220) 的内部部件, 该柄部组件包括图13至图15所示的致动组件 (295)。柄部组件 (220) 的触发器 (228) 以能够枢转和滑动的方式联接到柄部组件 (220) 的主体 (222)。具体地讲, 从主体 (222) 的相对内部表面向内延伸的一对销 (219) 以能够滑动和旋转的方式设置在形成在触发器 (228) 的远侧部分中的一对细长狭槽 (221) 内。因此, 触发器 (228) 能够操作以当销 (219) 在狭槽 (221) 内滑动时朝向

和远离手枪式握把 (224) 平移;并且触发器 (228) 还能够操作以当销 (219) 在狭槽 (221) 内旋转时朝向和远离手枪式握把 (224) 枢转。

[0080] 如将在下文更详细所述,触发器 (228) 与轭 (290) 联接,使得触发器 (228) 朝向和远离手枪式握把 (224) 的平移导致轭 (290) 在主体 (222) 内的平移。如在图18中最佳所见,轭 (290) 包括从轭 (290) 的中间部分 (291) 向外延伸的一对销 (292)。分叉构件 (293) 从中间部分 (291) 向上延伸。销 (292) 以能够滑动和旋转的方式设置在形成于触发器 (228) 的近侧部分中的一对狭槽 (225) 内。狭槽 (225) 被取向成使得触发器 (228) 的平移经由销 (292) 与狭槽 (225) 之间的接合传送到轭 (290),从而导致轭 (290) 的同时平移。具体地讲,触发器 (228) 的近侧平移导致轭 (228) 的同时近侧平移,并且触发器 (228) 的远侧平移导致轭 (228) 的同时远侧平移。如在图17中最佳所见,狭槽 (225) 是弯曲的,使得当触发器 (228) 朝向和远离手枪式握把 (224) 旋转时,销 (292) 在狭槽 (225) 内滑动。因此,触发器 (228) 的旋转或枢转运动不被传送到轭 (290)。仅将触发器 (228) 的平移传送到轭 (290)。

[0081] 一对细长突出部 (227) 从主体 (222) 的内部表面向内延伸。每个细长突出部 (227) 的内部表面限定细长狭槽 (227A)。一对销 (223A, 223B) 完全穿过轭 (290) 的近侧部分和轭 (290) 的远侧部分,使得销 (223A, 223B) 的端部从轭 (290) 的相对侧延伸。销 (223A, 223B) 的这些端部以能够滑动和旋转的方式设置在细长狭槽 (227A) 内。因此,应当理解,轭 (290) 能够沿细长狭槽 (227A) 经由销 (223A, 223B) 在远侧纵向位置 (图21A) 与近侧纵向位置 (图21B) 之间纵向平移。此外,由于触发器 (228) 经由销 (292) 与轭 (290) 联接,因此应当理解,触发器 (228) 朝向手枪式握把 (224) 的近侧平移将导致轭 (290) 沿细长狭槽 (227A) 的近侧纵向平移;且触发器 (228) 远离手枪式握把 (224) 的远侧平移将导致轭 (225) 沿细长狭槽 (227A) 的远侧纵向平移。

[0082] 轭 (290) 的分叉构件 (293) 与紧固地固定到轴组件 (230) 的内管 (234) 的近侧端部的联接特征结构 (267) 联接。内管 (234) 因此与轭 (290) 一体地平移。如上文所讨论,内管 (234) 能够在外部护套 (232) 内纵向平移,使得内管 (234) 被构造成能够与轭 (290) 同时纵向平移。此外,由于触发器 (228) 朝向手枪式握把 (224) 的近侧平移导致轭 (290) 的近侧纵向平移,因此应当理解,触发器 (228) 朝向手枪式握把 (224) 的近侧平移将导致内管 (234) 相对于外部护套 (232) 和柄部组件 (220) 的近侧纵向平移。由于触发器 (228) 远离手枪式握把 (224) 的远侧平移导致轭 (290) 的远侧纵向平移,因此应当理解,触发器 (228) 远离手枪式握把 (224) 的远侧平移将导致内管 (234) 相对于外部护套 (232) 和柄部组件 (220) 的远侧纵向平移。最后,由于如上文所讨论,内管 (234) 的纵向平移导致夹持臂 (244) 朝向和远离刀 (260) 的旋转,因此应当理解,触发器 (228) 朝向手枪式握把 (224) 的近侧平移将使夹持臂 (244) 朝向超声刀 (260) 移动 (图22A);并且触发器 (228) 远离手枪式握把 (224) 的远侧平移将使夹持臂 (244) 远离超声刀 (260) 移动 (图22B)。

[0083] 图21A至图22B示出了柄部组件 (220) 的操作的一部分。图21A示出了处于初始位置的触发器 (228)。在该位置,轭 (290) 处于远侧纵向位置,使得如上文所述,夹持臂 (244) 相对于刀 (260) 处于打开位置,如图22A所示。当触发器 (228) 朝向手枪式握把 (224) 朝近侧平移时,轭 (290) 的销 (292) 与触发器 (228) 的狭槽 (225) 之间的接合导致轭 (290) 的近侧纵向平移,如图21B所示。触发器 (228) 沿销 (219) 朝近侧平移,使得当触发器 (228) 到达近侧平移位置时,销 (219) 定位在狭槽 (221) 的远侧区域中。轭 (290) 的近侧纵向平移使内管 (234) 经由

分叉构件 (293) 与联接特征结构 (267) 之间的联接同时朝近侧纵向平移。内管 (234) 的近侧纵向平移继而使夹持臂 (244) 朝向刀 (260) 枢转到闭合位置,如图22B所示。为了驱动夹持臂 (244) 回到打开位置,触发器 (228) 远离手枪式握把 (224) 朝远侧平移,以便使轭 (290) 经由轭 (290) 的销 (292) 与触发器 (228) 的狭槽 (225) 之间的接合朝远侧纵向平移。轭 (290) 的远侧纵向平移使内管 (234) 经由分叉构件 (293) 与联接特征结构 (267) 之间的联接同时朝远侧纵向平移。内管 (234) 的远侧纵向平移继而使夹持臂 (244) 远离刀 (260) 枢转回到如图22A所示的打开位置。

[0084] 在一些型式中,使用一个或多个弹性构件来将夹持臂 (244) 和/或触发器 (228) 偏置到图22A中所示的打开位置。例如,如图21A和图21B所示,弹簧 (236) 被定位在柄部组件 (220) 的主体 (222) 的近侧端部内。弹簧 (236) 抵靠主体 (222) 以及轭 (290) 的近侧端部,从而将轭 (290) 朝向远侧纵向位置偏置。轭 (290) 朝向远侧位置的偏置使内管 (234) 朝远侧偏置并且还使触发器 (228) 远离手枪式握把 (224) 偏置。因此,夹持臂 (244) 被弹性偏置到打开位置。

[0085] 如上文所讨论,触发器 (228) 还能够操作以围绕狭槽 (221) 中的销 (219) 朝向和远离手枪式握把 (224) 枢转。如将在下文更详细所述,触发器 (228) 与换能器联接构件 (300) 联接,使得将触发器 (228) 围绕销 (219) 朝向和远离手枪式握把 (224) 枢转导致换能器联接构件 (300) 的纵向平移。如在图16中最佳所见,换能器联接构件 (300) 包括一对圆形外壳 (304) 以及相对于外壳 (304) 向下延伸的一对杆 (302)。如下面将更详细讨论,换能器组件 (212) 经由外壳 (304) 与换能器联接构件 (300) 联接,使得换能器联接构件 (300) 的纵向平移导致换能器组件 (212) 以及声学传动系的其余部分(即,波导 (202) 和刀 (260)) 沿声学传动系的纵向轴线的同时纵向平移。

[0086] 如在图13至图15中最佳所见,第一连杆 (280) 经由延伸穿过连杆 (280) 的第一端部 (280A) 的销 (281) 以能够枢转的方式联接到主体 (222),使得连杆 (280) 能够操作以围绕主体 (222) 内的销 (281) 旋转。销 (281) 与主体 (222) 紧固地固定在一起,使得销 (281) 不能够在主体 (222) 内移动并且使得连杆 (280) 的第一端部 (280A) 不能够垂直或纵向平移。连杆 (280) 的第二端部 (280B) 经由销 (283) 以能够枢转的方式联接到第二连杆 (282) 的第一端部 (282A),使得连杆 (282) 能够操作以围绕销 (283) 朝向和远离连杆 (280) 旋转。连杆 (282) 的第二端部 (282B) 经由销 (284) 以能够滑动和旋转的方式联接在细长狭槽 (227A) 内,使得连杆 (282) 的第二端部 (282B) 能够在椭圆形狭槽 (227A) 内经由销 (284) 在远侧纵向位置(图19A) 与近侧纵向位置(图19B) 之间纵向平移。应当理解,销 (281, 284) 沿同一水平平面定位,并且当销 (284) 在图19A至图19B中所示的远侧位置与近侧位置之间时,销 (284) 沿该平面平移。

[0087] 连杆 (282) 的第二端部 (282B) 还经由销 (284) 以能够旋转的方式与换能器联接构件 (300) 的杆 (302) 联接,使得连杆 (282) 的第二端部 (282B) 在细长狭槽 (227A) 内的纵向平移导致换能器联接构件 (300) 的同时纵向平移。最后,由于换能器联接构件 (300) 经由换能器组件 (212) 与声学传动系联接,因此,应当理解,连杆 (282) 的第二端部 (282B) 在细长狭槽 (227A) 内的纵向平移会导致声学传动系的同时纵向平移。

[0088] 将连杆 (280) 的第二端部 (280B) 与连杆 (282) 的第一端部 (282A) 联接的销 (283) 以能够滑动和旋转的方式设置在形成于触发器 (228) 的近侧部分中的狭槽 (229) 内。狭槽

(229)的构型在图17中最佳展示。狭槽(229)被取向成使得触发器(228)围绕狭槽(221)中的销(219)朝向和远离手枪式握把(224)的旋转分别导致销(283)的向上平移和向下平移。具体地讲,触发器(228)围绕狭槽(221)中的销(219)远离手枪式握把(224)的旋转导致销(283)的向下平移;并且触发器(228)围绕狭槽(221)中的销(219)朝向手枪式握把(224)的旋转导致销(283)的向上平移。销(283)的这种向上平移和向下平移将使连杆(280、282)相对于彼此的构型在折叠构型(图19A)与基本上直的构型(图19B)之间改变。具体地讲,销(283)的向下平移使连杆(280、282)从折叠构型移动到基本上直的构型;并且销(283)的向上平移使连杆(280、282)从基本上直的构型移动到折叠构型。因此,触发器(228)围绕狭槽(221)中的销(219)朝向和远离手枪式握把(224)的旋转使连杆(280、282)相对于彼此的构型在折叠构型与基本上直的构型之间改变。具体地讲,触发器(228)围绕狭槽(221)中的销(219)远离手枪式握把(224)的旋转使连杆(280、282)从折叠构型移动到基本上直的构型;并且触发器(228)围绕狭槽(221)中的销(219)朝向手枪式握把(224)的旋转使连杆(280、282)从基本上直的构型移动到折叠构型。

[0089] 如图19A和图19B所示,当连杆(280、282)在折叠构型与基本上直的构型之间转变时,连杆(280)的第一端部(280A)与连杆(282)的第二端部(282B)之间的纵向距离增大和减小。具体地讲,当连杆(280、282)从折叠构型移动到基本上直的构型时,连杆(280)的第一端部(280A)与连杆(282)的第二端部(282B)之间的纵向距离增大;并且当连杆(280、282)从基本上直的构型移动到折叠构型时,连杆(280)的第一端部(280A)与连杆(282)的第二端部(282B)之间的纵向距离减小。由于连杆(280)的第一端部(280A)不能够纵向平移,因此连杆(282)的第二端部(282B)必须纵向平移以适应连杆(280)的第一端部(280A)与连杆(282)的第二端部(282B)之间的纵向距离的任何增大或减小。具体地讲,当连杆(280)的第一端部(280A)与连杆(282)的第二端部(282B)之间的纵向距离藉由连杆(280、282)从折叠构型移动到基本上直的构型而增大时,连杆(282)的第二端部(282B)朝近侧纵向平移。当连杆(280)的第一端部(280A)与连杆(282)的第二端部(282B)之间的纵向距离藉由连杆(280、282)从基本上直的构型移动到折叠构型而减小时,连杆(282)的第二端部(282B)朝远侧纵向平移。因此,由于触发器(228)朝向和远离手枪式握把(224)的旋转使连杆(280、282)相对于彼此的构型在折叠构型与基本上直的构型之间改变,因此应当理解,触发器(228)围绕狭槽(221)中的销(219)朝向和远离手枪式握把(224)的旋转还导致连杆(282)的第二端部(282B)的纵向平移。具体地讲,触发器(228)围绕狭槽(221)中的销(219)远离手枪式握把(224)的旋转导致连杆(282)的第二端部(282B)的近侧纵向平移;并且触发器(228)围绕狭槽(221)中的销(219)朝向手枪式握把(224)的旋转导致连杆(282)的第二端部(282B)的远侧纵向平移。

[0090] 最后,由于换能器联接构件(300)与连杆(282)的第二端部(282B)联接,因此连杆(282)的第二端部(282B)的纵向平移导致换能器联接构件(300)的同时纵向平移。由于声学传动系经由换能器组件(212)与换能器联接构件(300)联接,因此换能器联接构件(300)的纵向平移导致声学传动系(包括刀(260))的同时纵向平移。如下面将更详细讨论,刀(260)的这种纵向平移使刀(260)传送进出内部空间(253),使得刀(260)接触内部空间(253)内的液体冷却剂从而冷却刀(260)。因此,根据上文的讨论,应当理解,触发器(228)围绕狭槽(221)中的销(219)朝向和远离手枪式握把(224)的旋转使刀(260)纵向平移进出内部空间

(253) 从而冷却刀 (260)。具体地讲, 触发器 (228) 围绕狭槽 (221) 中的销 (219) 远离手枪式握把 (224) 的旋转使刀 (260) 朝近侧纵向平移到内部空间 (253) 中; 并且触发器 (228) 围绕狭槽 (221) 中的销 (219) 朝向手枪式握把 (224) 的旋转使刀 (260) 朝远侧纵向平移到内部空间 (253) 之外。根据前文应当理解, 在一些型式中, 连杆 (280、282) 可配合以形成切换中心组件, 该切换中心组件能够操作以基于触发器 (228) 围绕狭槽 (221) 中的销 (219) 的枢转位置改变刀 (260) 的纵向位置。在一些此类型式中, 销 (283) 的位置可跨越在销 (281, 284) 之间延伸的线, 以有助于将声学传动系有效地锁定在近侧位置。

[0091] 图19A至图20B示出了柄部组件 (220) 的操作的另一部分。图19A示出了处于初始位置 (与图21A中所示和上文所述相同的初始位置) 的触发器 (228)。在该位置, 连杆 (280、282) 相对于彼此呈折叠构型, 并且换能器联接构件 (300) 和声学传动系处于远侧纵向位置。具体地讲, 如图20A所示, 在触发器 (228) 处于该初始位置的情况下, 刀 (260) 从轴组件 (230) 的远侧端部延伸。如图19B所示, 当触发器 (228) 围绕狭槽 (221) 中的销 (219) 远离手枪式握把 (224) 旋转时, 销 (283) 向下平移, 从而使连杆 (280、282) 从折叠构型移动到基本上直的构型。如上文所讨论, 由于连杆 (280) 的第一端部 (280A) 不能够纵向平移, 因此当连杆 (280、282) 从折叠构型改变成基本上直的构型时, 连杆 (282) 的第二端部 (282B) 朝近侧纵向平移以适应连杆 (280) 的第一端部 (280A) 与连杆 (282) 的第二端部 (282B) 之间的纵向距离的增大。如图19B所示, 由于换能器联接构件 (300) 与连杆 (282) 的第二端部 (282B) 联接, 因此当第二端部 (282B) 朝近侧纵向平移时, 换能器联接构件 (300) 也朝近侧纵向平移, 这继而导致声学传动系 (包括刀 (260)) 的近侧纵向平移。具体地讲, 如图20B所示, 当换能器联接构件 (300) 朝近侧平移时, 刀 (260) 在内管 (234) 的内部空间 (253) 内朝近侧拖拽, 以便接触液体冷却剂从而冷却刀 (260)。

[0092] 为了将刀 (260) 朝远侧驱动到内管 (234) 的内部空间 (253) 之外, 触发器 (228) 围绕狭槽 (221) 中的销 (219) 朝向手枪式握把 (224) 旋转回到图19A的初始位置从而向上平移销 (283), 进而使连杆 (280、282) 从基本上直的构型移动回到折叠构型。由于连杆 (280) 的第一端部 (280A) 不能够纵向平移, 因此当连杆 (280、282) 从基本上直的构型改变到折叠构型时, 连杆 (282) 的第二端部 (282B) 朝远侧纵向平移以适应连杆 (280) 的第一端部 (280A) 与连杆 (282) 的第二端部 (282B) 之间的纵向距离的减小。由于换能器联接构件 (300) 与连杆 (282) 的第二端部 (282B) 联接, 因此当第二端部 (282B) 朝远侧纵向平移时, 换能器联接构件 (300) 也朝远侧纵向平移, 这继而导致声学传动系 (包括刀 (260)) 的远侧纵向平移。具体地讲, 如图20A所示, 当换能器联接构件 (300) 朝远侧纵向平移时, 刀 (260) 被朝远侧驱动到内管 (234) 的内部空间 (253) 之外。

[0093] 如在图17中最佳所见, 狭槽 (229) 包括相对于彼此以钝角取向的远侧细长部分 (229A) 和近侧细长部分 (229B)。在触发器 (228) 处于图19A和图21A所示的初始位置的情况下, 销 (283) 定位在远侧细长部分 (229A) 与近侧细长部分 (229B) 之间, 位于由部分 (229A, 229B) 形成的角的顶点处。同样在触发器 (228) 处于初始位置的情况下, 远侧细长部分 (229A) 基本上水平地取向, 使得触发器 (228) 能够相对于销 (283) 朝近侧纵向平移而不将此平移传送到销 (283)。因此, 如图21A和图21B所示, 当触发器 (228) 从初始位置朝向手枪式握把 (224) 朝近侧平移, 从而使夹持臂 (244) 旋转到闭合位置时, 触发器 (228) 的这种近侧平移不被传送到销 (283) 并且因此不被传送到声学传动系。

[0094] 在一些型式中,使用一个或多个弹性构件来将声学传动系偏置到图20A所示的远侧纵向位置。例如,可将弹簧(未示出)定位在柄部组件(220)的主体(222)内并且构造成能够向上偏置销(283)。销(283)的向上偏置使换能器联接构件(300)朝远侧偏置并且还使触发器(228)朝向手枪式握把(224)偏置。

[0095] 尽管器械(200)被描述为使用触发器(228)来使夹持臂(244)朝向和远离刀(260)旋转并且还使刀(260)平移进出内部空间(253),但也可使用任何其它适当的特征结构来提供此类功能,如本领域的普通技术人员将显而易见的那样。例如,可使用多个电机或单个电机以及传输组件来使夹持臂(244)朝向和远离刀(260)旋转并且还使刀(260)平移进出内部空间(253)。作为另外一种选择,可使用一个或多个可平移旋钮来使夹持臂(244)朝向和远离刀(260)旋转并且还使刀(260)平移进出内部空间(253)。参考本文的教导内容,其它合适的变型对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0096] 在示例性使用中,在夹持臂(244)处于图22A所示的打开位置时,器械(200)可被操纵来将组织定位在夹持臂(244)与刀(260)之间。操作者然后可如图21A至图21B的转变中所示将触发器(228)朝向手枪式握把(224)挤压,从而将夹持臂(244)朝向刀(260)驱动,如图22A至图22B的转变中所示。夹持臂(244)的这种闭合将组织压缩在刀(260)与夹持垫(246, 248)中一者或两者之间。在组织被压缩的情况下,操作者可致动按钮(226)之一从而以超声方式激活刀(260),所述刀将切断和密封正被抵靠刀(260)压缩的组织。

[0097] 一旦对组织进行了适当的切断和密封,操作者便可释放其对触发器(228)的握持,从而允许触发器返回到图21A所示的位置。这将使夹持臂(244)返回到图22A所示的位置。在这个阶段(或者在激活刀(260)的一个或多个后续循环之后),刀(260)可能因激活刀(260)时遇到的摩擦而已达到受热状态。操作者因此可能希望通过用液体冷却剂对刀(260)淬火来冷却刀(260)。为此,操作者可如图19A至图19B的转变中所示的驱动触发器(228)远离手枪式握把(224)。这将导致声学传动系的近侧回缩,从而使刀(260)进入内部空间(253)中,如图20A至图20B的转变中所示。操作者然后可(例如,通过激活板载泵等来)将液体冷却剂从贮存器(270)传送到如上所述的内部空间(253)。刀(260)从因此可被内部空间(253)内的液体冷却剂冷却。操作者可使这种构型保持任何合适的持续时间。一旦操作者希望使刀(260)推进回到远侧位置(例如,以用于组织的后续切断和/或密封,等等),操作者可将触发器(228)从图19B所示的位置朝向手枪式握把(224)枢转回到图19A所示的位置。这会将刀(260)从图20B所示的位置驱动到图20A所示的位置。应当理解,图19A中的定位与图21A中的定位相同;并且图20A中的定位与图22A中的定位相同。上述过程可视需要重复多次。

[0098] IV. 其它方面

[0099] 如上所述,触发器(228)能够枢转通过一定的远侧运动范围(相对于如图19A和图21A所示的中间位置),以便选择性地回缩刀(260);并且能够枢转通过一定的近侧运动范围(相对于如图19A和图21A所示的中间位置),以便选择性地闭合端部执行器(240)。在一些其它型式中,触发器(228)在相同的方向上通过三个阶段来移动,以便选择性地回缩刀(260)、推进刀(260)、以及闭合端部执行器(240)。例如,在一些其它型式中,触发器(228)朝向手枪式握把(224)朝近侧移动通过第一运动范围(相对于中间位置),以便选择性地回缩刀(260)。当操作者继续朝向手枪式握把(224)朝近侧移动触发器(228)时,刀(260)行进回到远侧位置,并且夹持臂(244)朝向刀(260)移动以使得端部执行器(240)最终达到闭合构型。

换句话说讲,第一触发器(228)运动范围提供刀(260)的回缩,之后是提供刀(260)的推进的第二触发器(228)运动范围,之后是提供端部执行器(240)的闭合的第三触发器(228)运动范围。参考本文的教导内容,可用于提供此类可操作性的各种合适的部件和布置方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0100] 除使用流体减少某个型式的器械(10,100)中的热量之外,或者作为其替代,可使用一个或多个屏蔽特征结构来避免器械(10,100)的高温部分与组织(或其它结构)之间直接接触。可在屏蔽特征结构与器械(10,100)的对应高温部分之间限定间隙,以避免或最大程度地减少热量从器械(10,100)的高温部分和屏蔽特征结构的传送。此类间隙可填充有液体、空气或某种其它气体、固体绝缘材料、和/或任何其它合适类型的填充物,包括它们的组合。还应当理解,可在器械(10,100)的高温部分与屏蔽特征结构之间插置各种类型的结构特征结构,包括但不限于粗糙化表面、沟槽、凹坑、凸起、小块、压花纹、蜂窝结构等。此类结构特征结构可最大程度地减少热量从器械(10,100)的高温部分和屏蔽特征结构的传递。相似地,屏蔽特征结构(和/或器械(10,100)的高温特征结构)可包括外表面结构,诸如粗糙化表面、沟槽、凹坑、凸起、小块、压花纹、蜂窝结构等,以最大程度地减少热量从屏蔽特征结构(或高温特征结构)到相邻组织等的传递。以下专利中描述了屏蔽特征结构的各种仅示例性的示例:美国临时专利申请No.61/908,920,其公开内容以引用方式并入本文;以及美国专利申请No.[代理人案卷号END7325USNP1.0616770],其名称为“Shielding Features for Ultrasonic Blade of a Surgical Instrument”,与本发明提交于同一日期,其公开内容以引用方式并入本文;以及美国专利申请No.[代理人案卷号END7325USNP3.0621498],其名称为“Sleeve Features for Ultrasonic Blade of a Surgical Instrument”,与本发明提交于同一日期,其公开内容以引用方式并入本文。应当理解,本文的教导内容可容易地与本文所引用的那些参考文献以及各种其它参考文献的教导内容组合。参考本文的教导内容,其他合适示例对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0101] 在一些情况下,端部执行器(40,140)处的加热可籍由在夹持臂(44,144)闭合并且刀(42,142)激活时在夹持垫(46,146)与刀(42,142)之间的直接接触等导致或加强。此类直接接触可发生在组织未插置在夹持垫(46,146)与刀(42,142)之间的区域处。一些操作者可将组织仅定位在夹持垫(46,146)的远侧部分与刀(42,142)的远侧部分之间。这可发生在使用端部执行器(40,140)横切相对较小的脉管的时候。当发生这种情况时,夹持垫(46,146)和刀(42,142)的远侧部分均可接触压缩在夹持垫(46,146)与刀(42,142)之间的组织;而夹持垫(46,146)和刀(42,142)的近侧部分可仅彼此直接接触。当在此类情况下激活了刀(42,142)时,夹持垫(46,146)和刀(42,142)可在发生直接接触的近侧部分处快速产生大量热量。

[0102] 因此,可能期望的是,最大程度减少夹持垫(46,146)与刀(42,142)之间的直接接触量,尤其是在夹持垫(46,146)和刀(42,142)的近侧区域处。换句话说讲,可能期望的是,提供夹持垫(46,146)与刀(42,142)之间的分阶段接合,使得夹持垫(46,146)和刀(42,142)的远侧区域先接合;然后夹持垫(46,146)和刀(42,142)的近侧区域再接合。以下专利中描述了端部执行器(40,140)可如何提供此类分阶段接合的各种示例:美国临时专利申请No.61/908,920,其公开内容以引用方式并入本文;以及美国专利申请No.[代理人案卷号END7325USNP2.0616772],其名称为“Ultrasonic Surgical Instrument with Staged

Clamping”，与本发明提交于同一日期，其公开内容以引用方式并入本文。应当理解，本文的教导内容可容易地与本文所引用的那些参考文献以及各种其它参考文献的教导内容组合。参考本文的教导内容，其它示例对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0103] 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取代的各种其它特征结构。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。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它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它类型的器械对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0104] 还应当理解，本文所提及的任何值范围应被视为包括此类范围的上下边界值。例如，表述为在“介于大约1.0英寸与大约1.5英寸之间”的范围内的范围应被理解为除包括介于这些上下边界值之间的值之外还包括大约1.0英寸和大约1.5英寸。

[0105] 应当理解，据称以引用的方式并入本文中的任何专利、出版物或其它公开材料，无论是全文或部分，仅在所并入的材料与本公开中所述的定义、陈述或者其它公开材料不冲突的范围内并入本文。因此，并且在必要的程度下，本文明确阐述的公开内容取代以引用方式并入本文的任何冲突材料。任何被认为是以引用方式并入本文但与本文所述的现有定义、陈述或其它公开材料相冲突的任何材料或其部分，仅在所并入的材料和现有的公开材料之间不产生冲突的程度下并入本文。

[0106] 上述装置的形式可应用于由医疗专业人员进行的传统医学治疗和手术、以及机器人辅助的医学治疗和手术。仅以举例的方式，本文的各种教导内容可易于结合到机器人外科系统，诸如Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, California) 的DAVINCI™系统中。相似地，本领域的普通技术人员将认识到本文中的各种教导内容可易于结合如下专利中的各种教导内容：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No. 6,783,524，其公开内容以引用方式并入本文。

[0107] 上文所述型式可被设计成在单次使用后废弃，或者其可被设计成能够使用多次。在任一种情况下或两种情况下，可修复型式以在至少一次使用之后重复使用。修复可包括以下步骤的任意组合：拆卸装置，然后清洁或替换特定零件以及随后进行重新组装。具体地讲，可拆卸一些形式的所述装置，并且可选择性地以任何组合来替换或移除所述装置的任意数量的特定零件或部分。在清洁和/或替换特定部分时，所述装置的一些型式可在修复设施处重新组装或者在即将进行手术前由操作者重新组装以供随后使用。本领域的技术人员将会了解，装置的修复可以利用多种技术来进行拆卸、清洁/替换以及重新组装。这些技术的使用和所得修复装置均在本申请的范围內。

[0108] 仅以举例的方式，本文描述的型式可在手术之前和/或之后消毒。在一种消毒技术中，将该装置放置在闭合且密封的容器中，诸如塑料袋或TYVEK袋。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。辐射可将装置上和容器中的细菌杀死。经杀菌的装置随后可存储在无菌容器中，以供以后使用。还可使用本领域已知的任何其它技术对装置进行消毒，所述技术包括但不限于 β 辐射或 γ 辐射、环氧乙烷或蒸

汽。

[0109] 已经示出和描述了本发明的各种实施方案,可在不脱离本发明的范围的情况下由本领域的普通技术人员进行适当修改来实现本文所述的方法和系统的进一步改进。已经提及了若干此类潜在修改形式,并且其它修改形式对本领域的技术人员而言将显而易见。例如,上文所述的示例、实施方案、几何形状、材料、尺寸、比率、步骤等均为示例性的而非所要求的。因此,本发明的范围应根据以下权利要求书来考虑,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的细节。

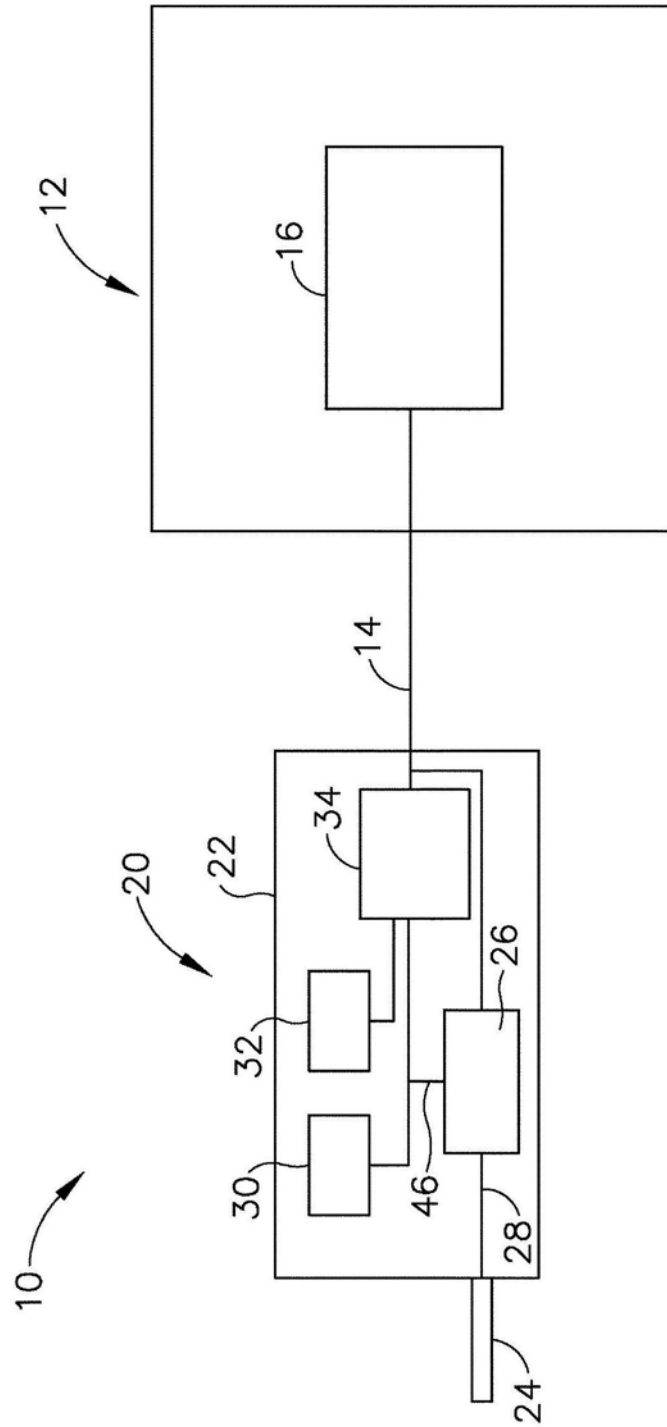


图1

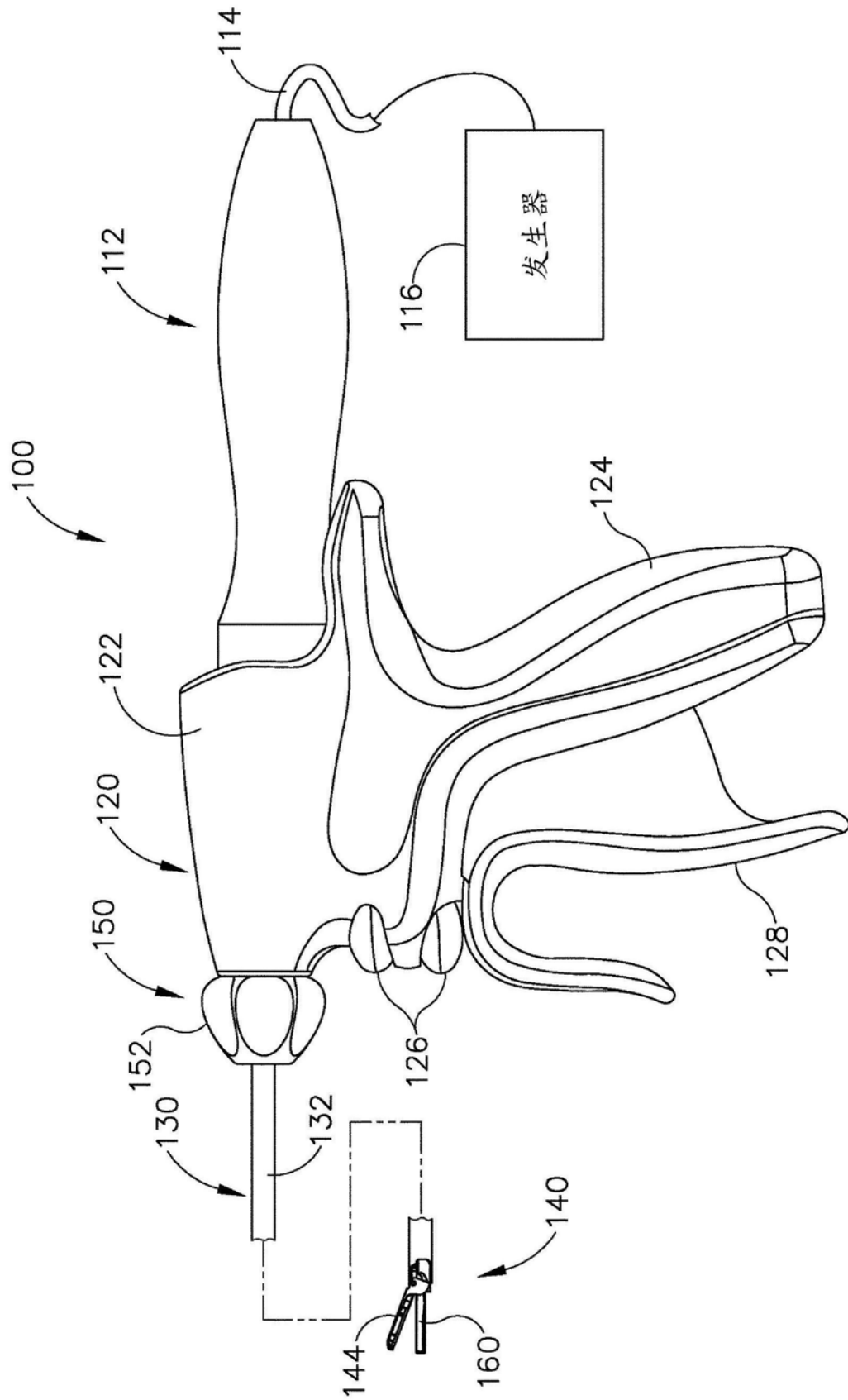


图2

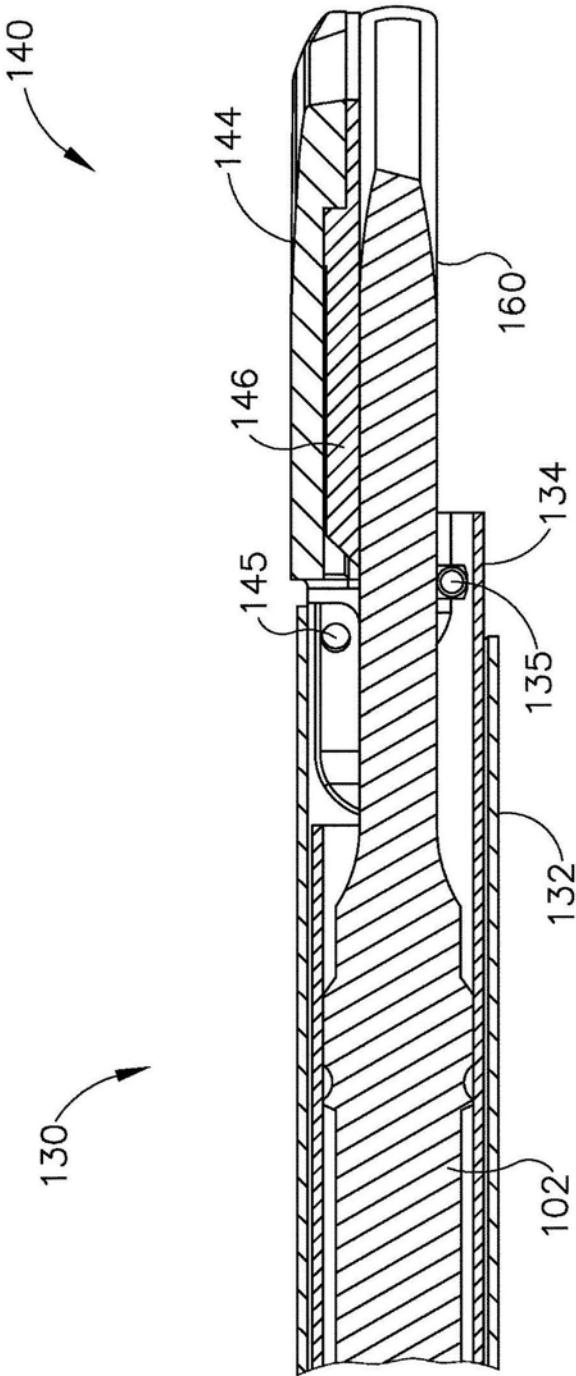


图3

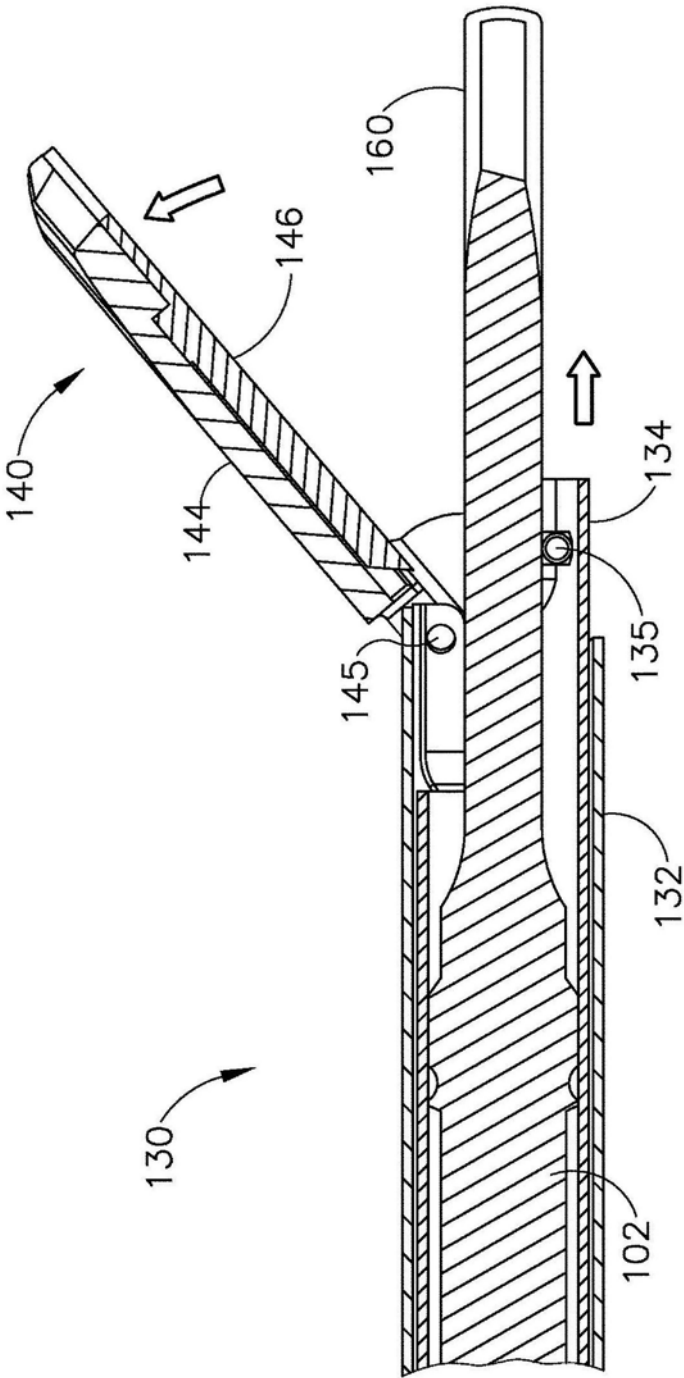


图4

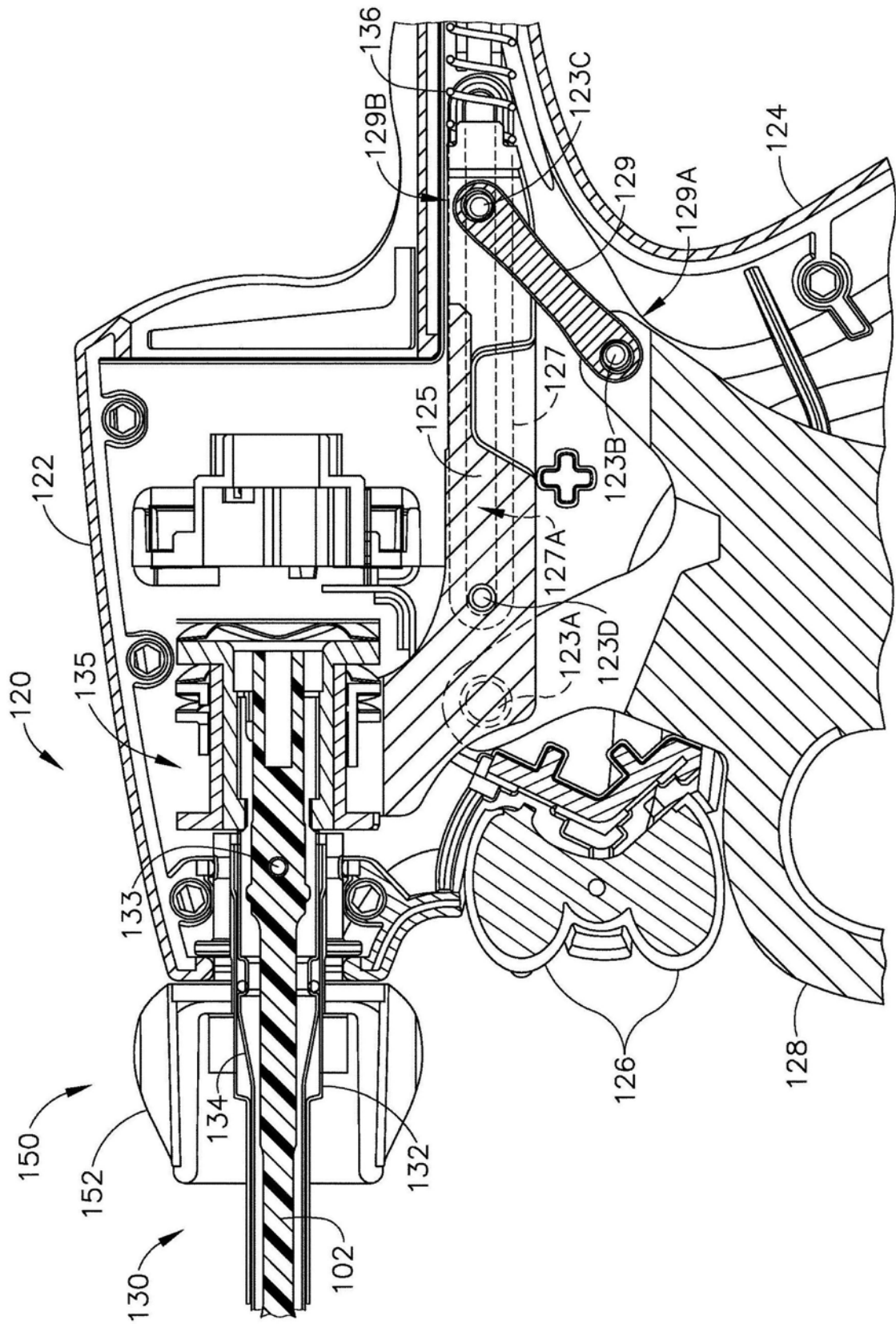


图5

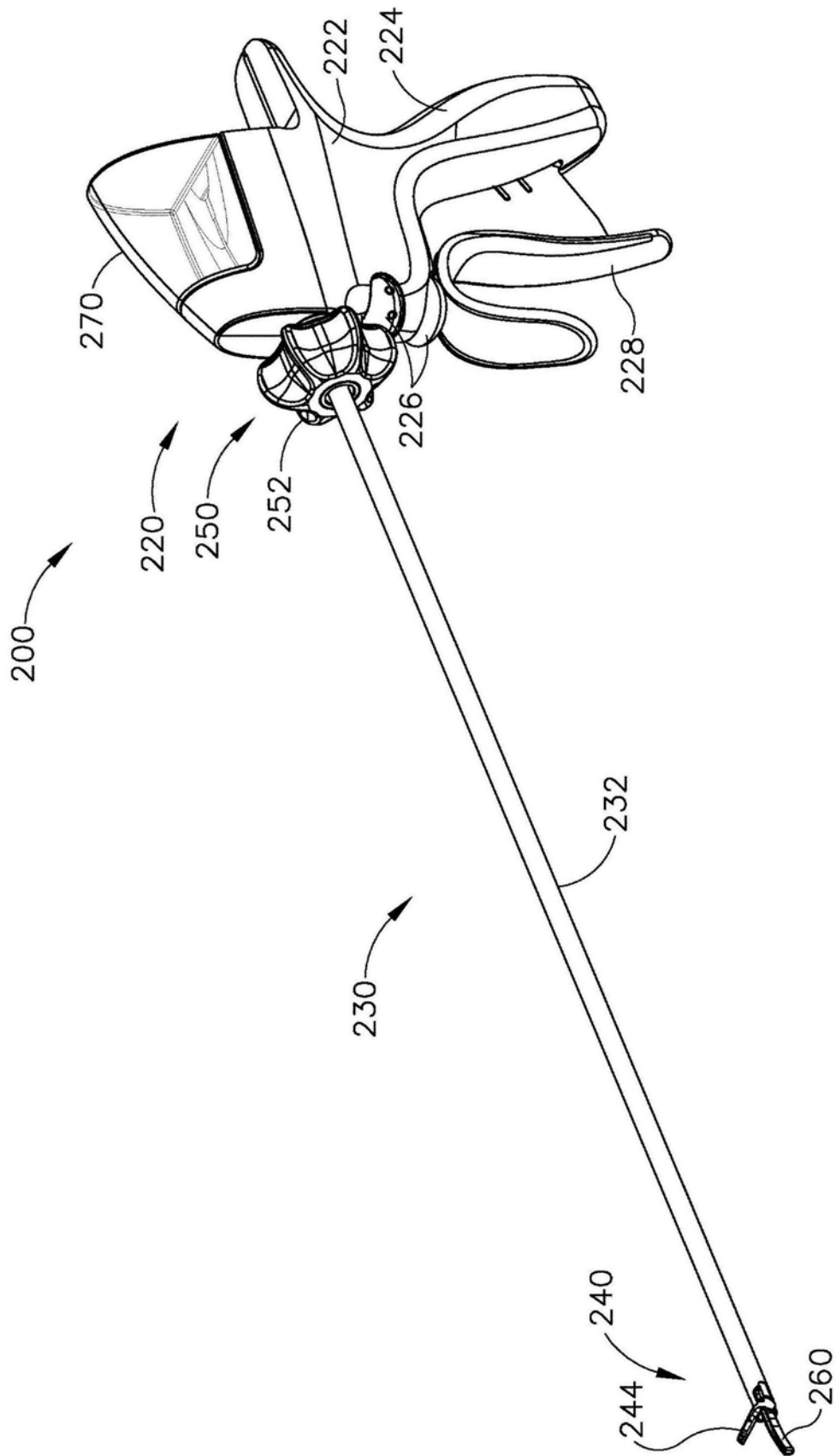


图6

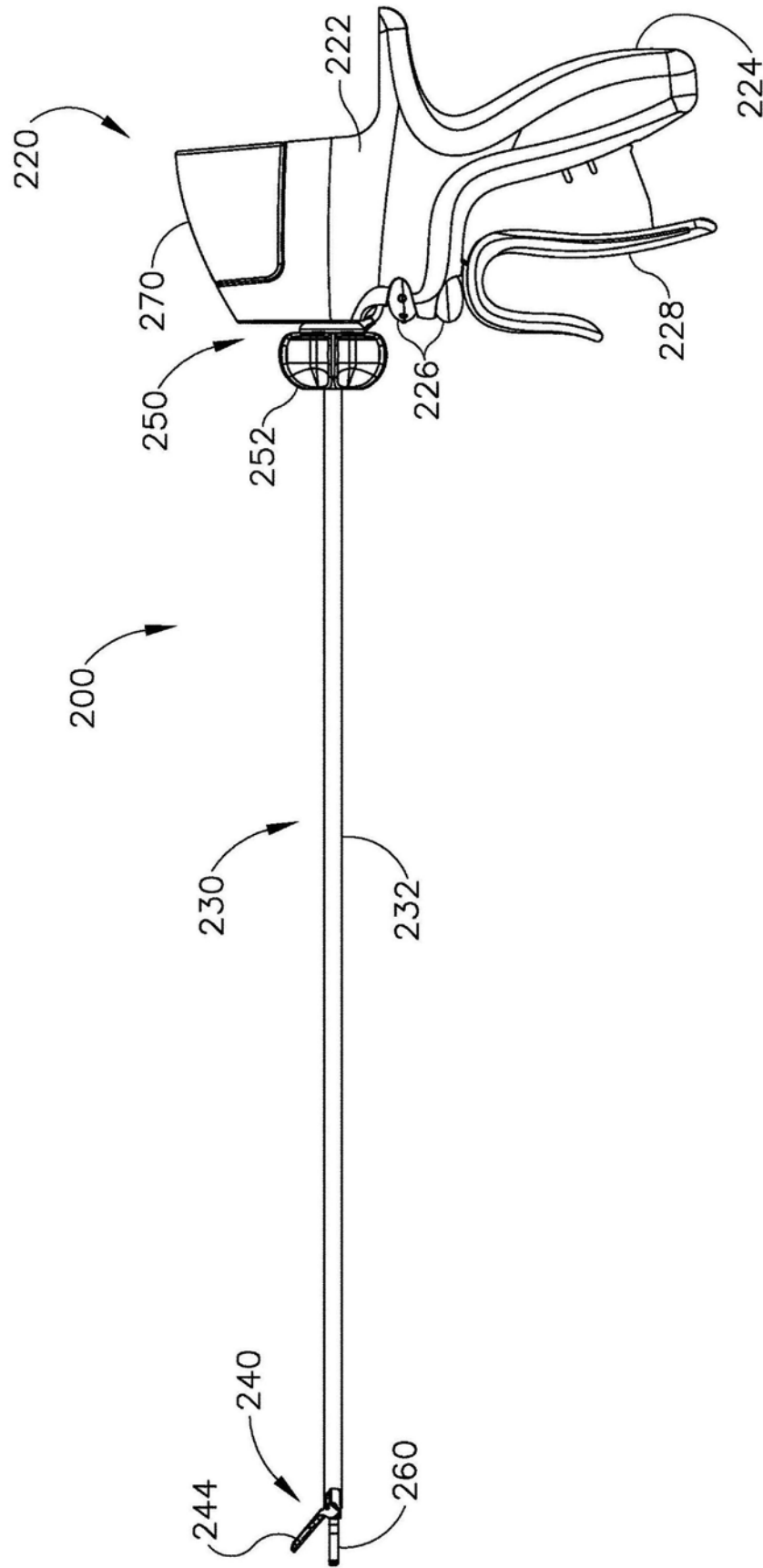


图7

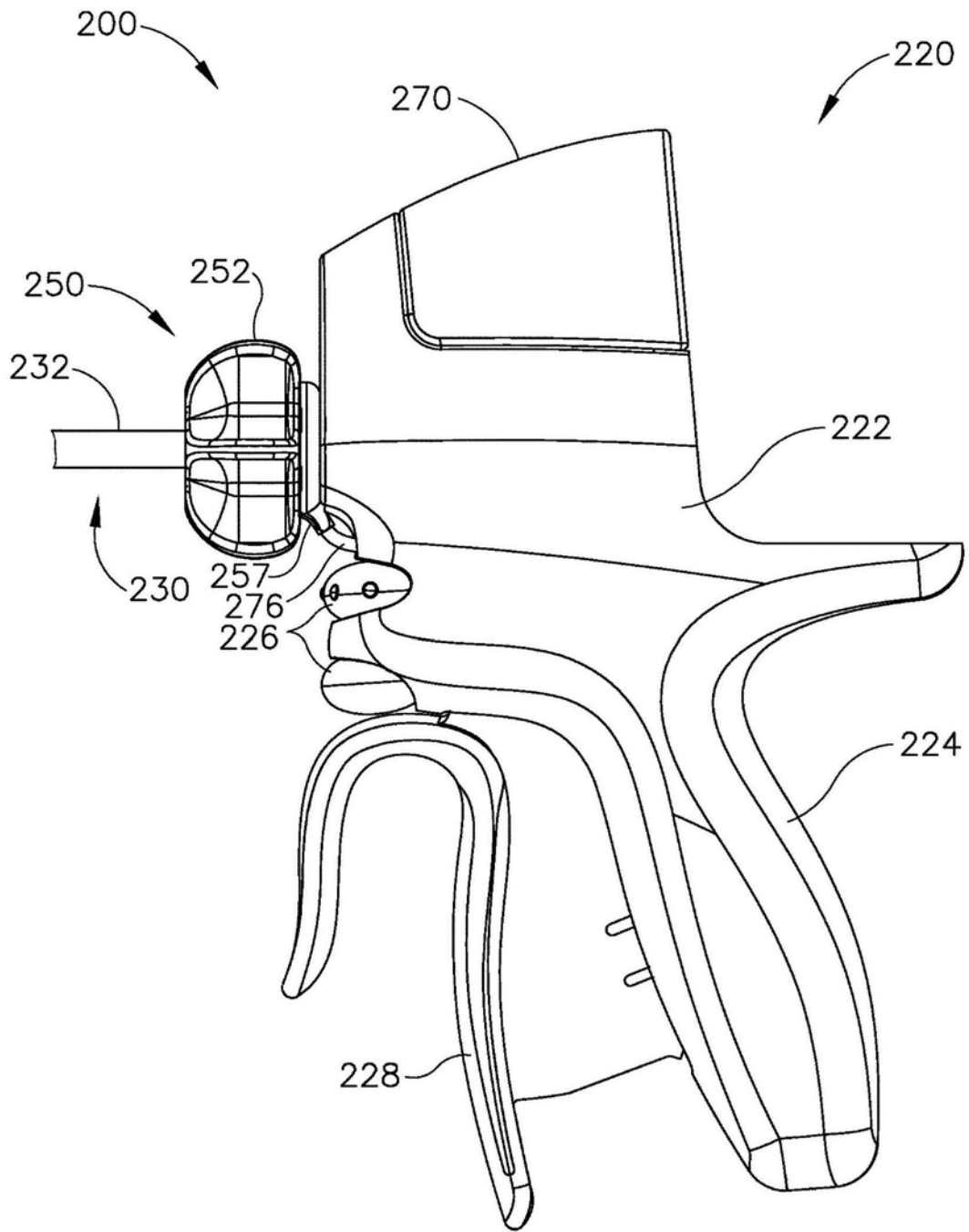


图8

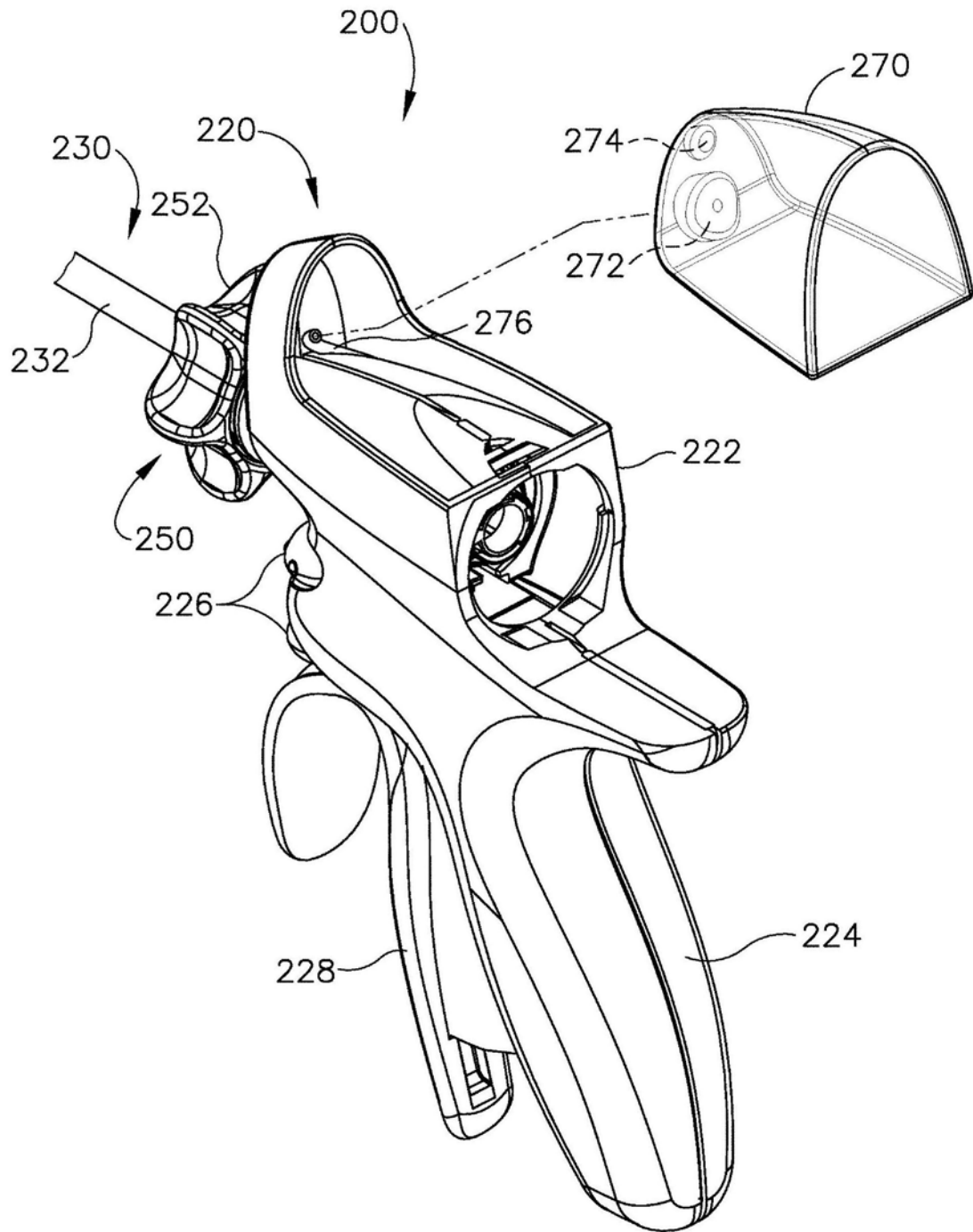


图9

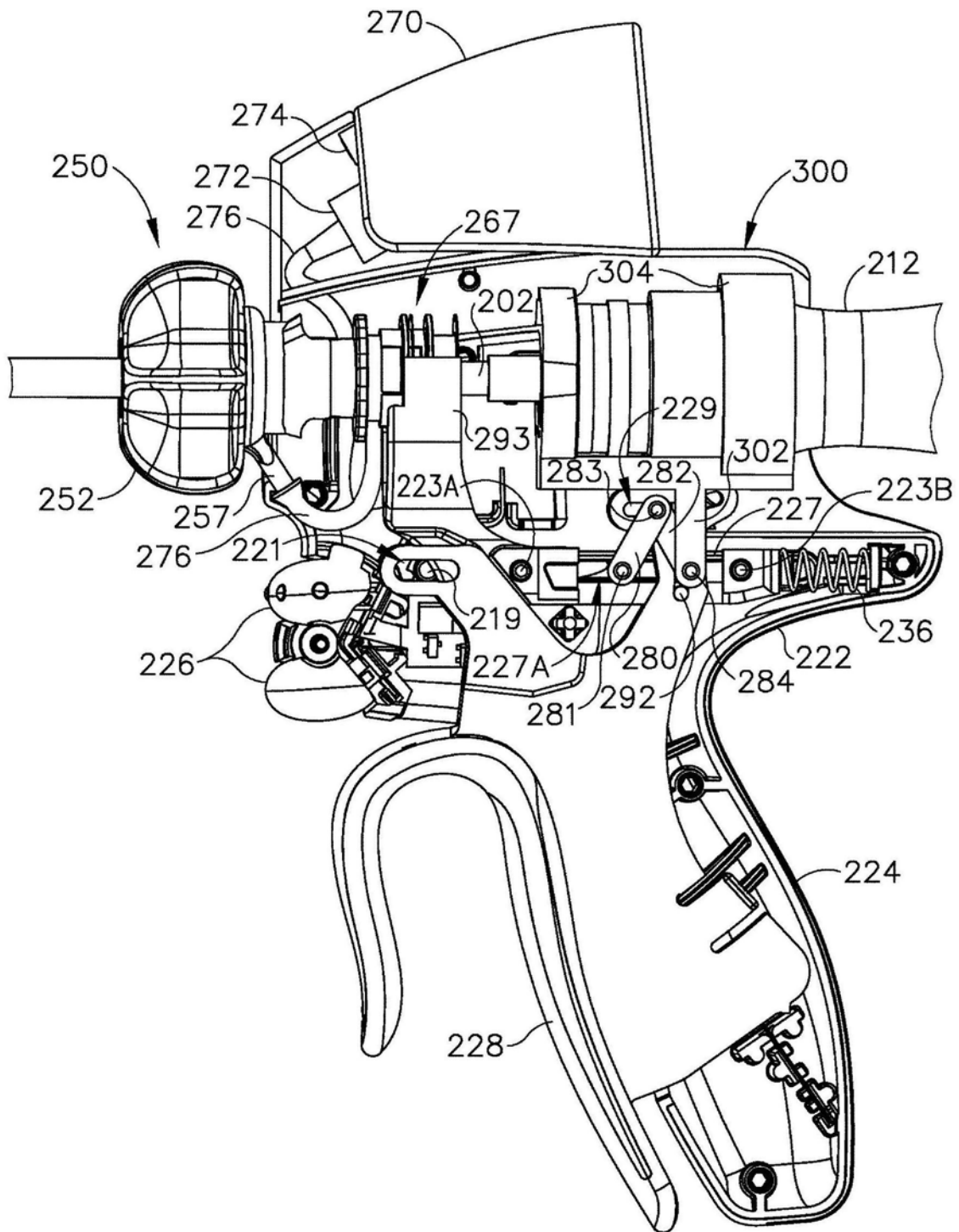


图10

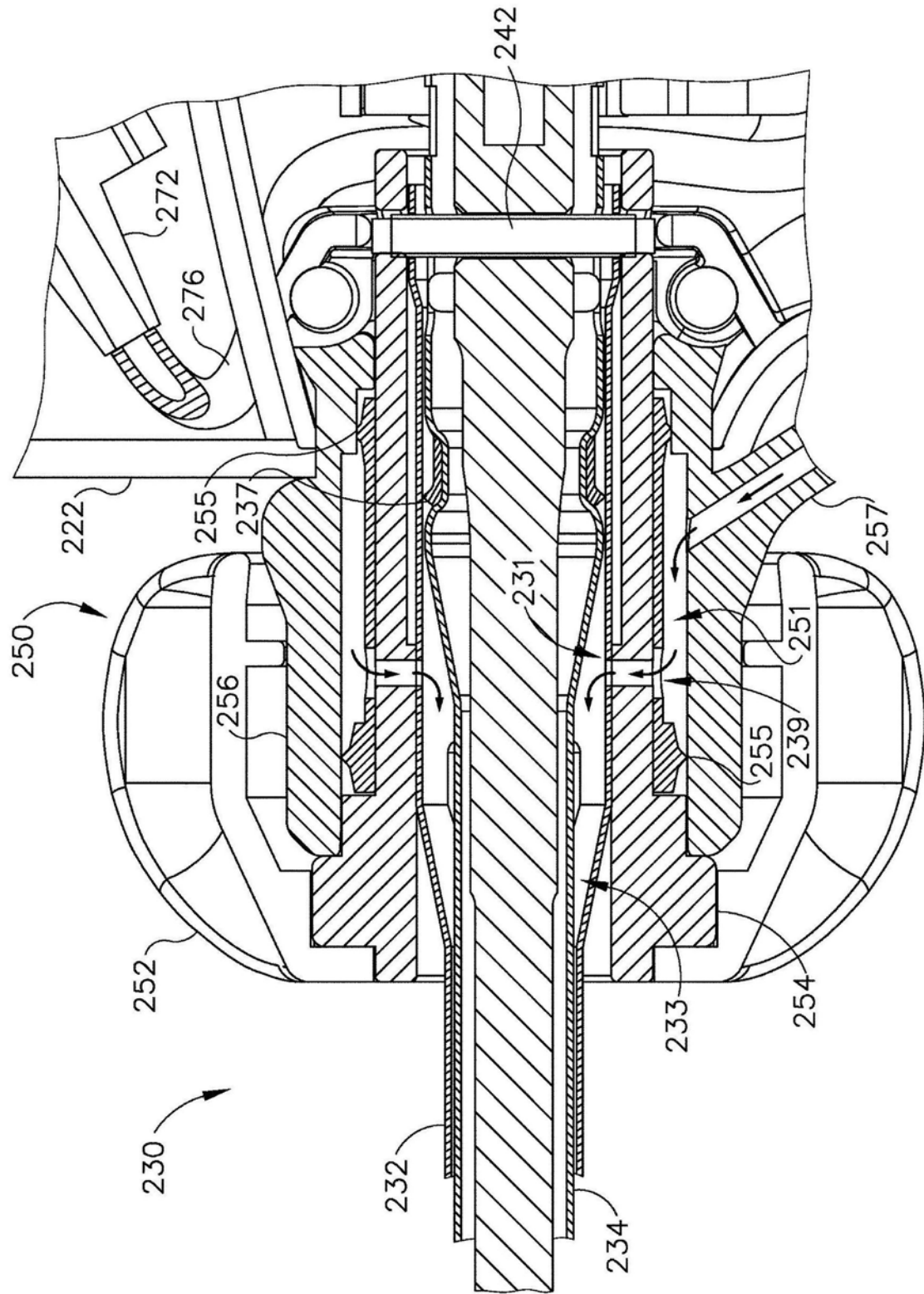


图11

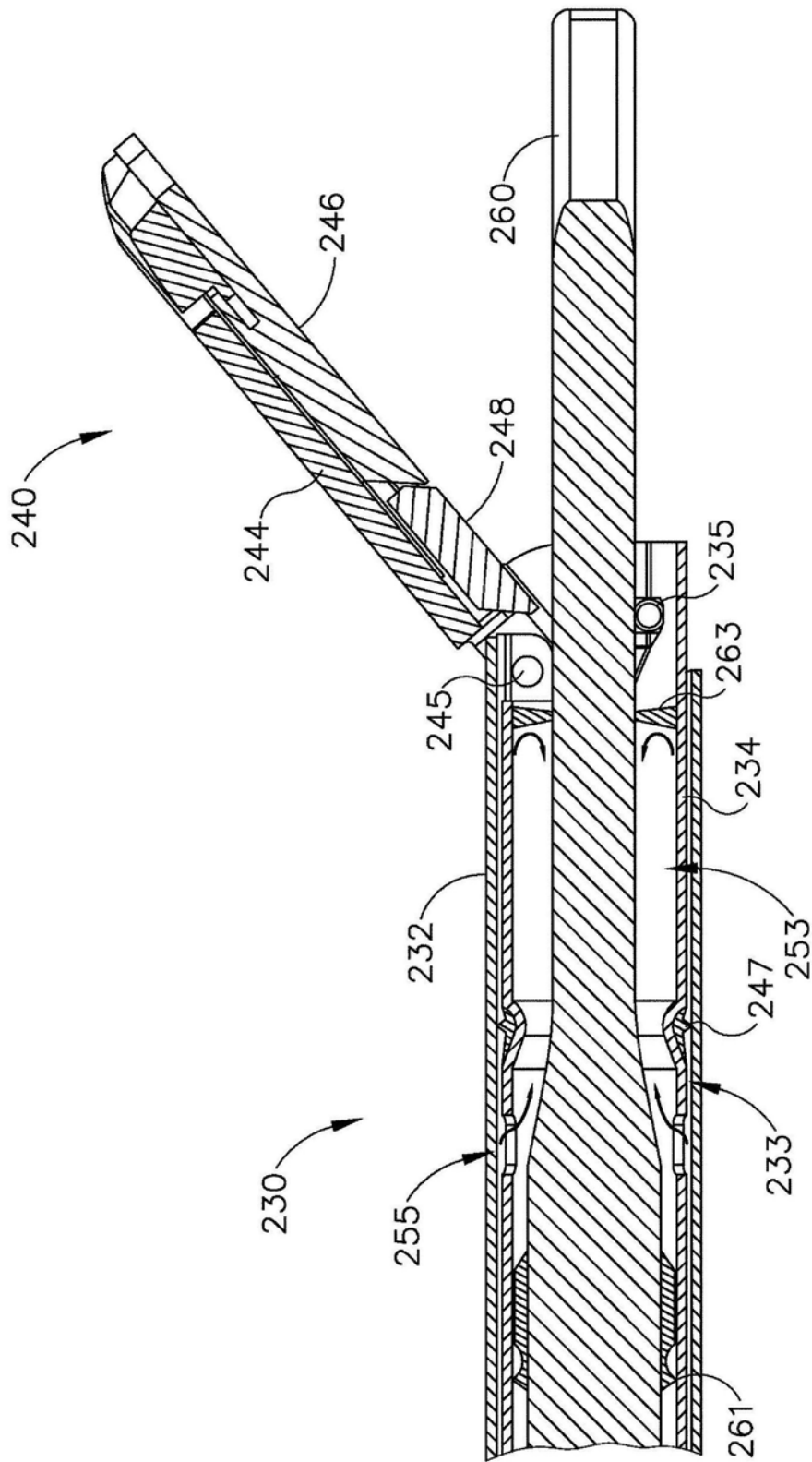


图12

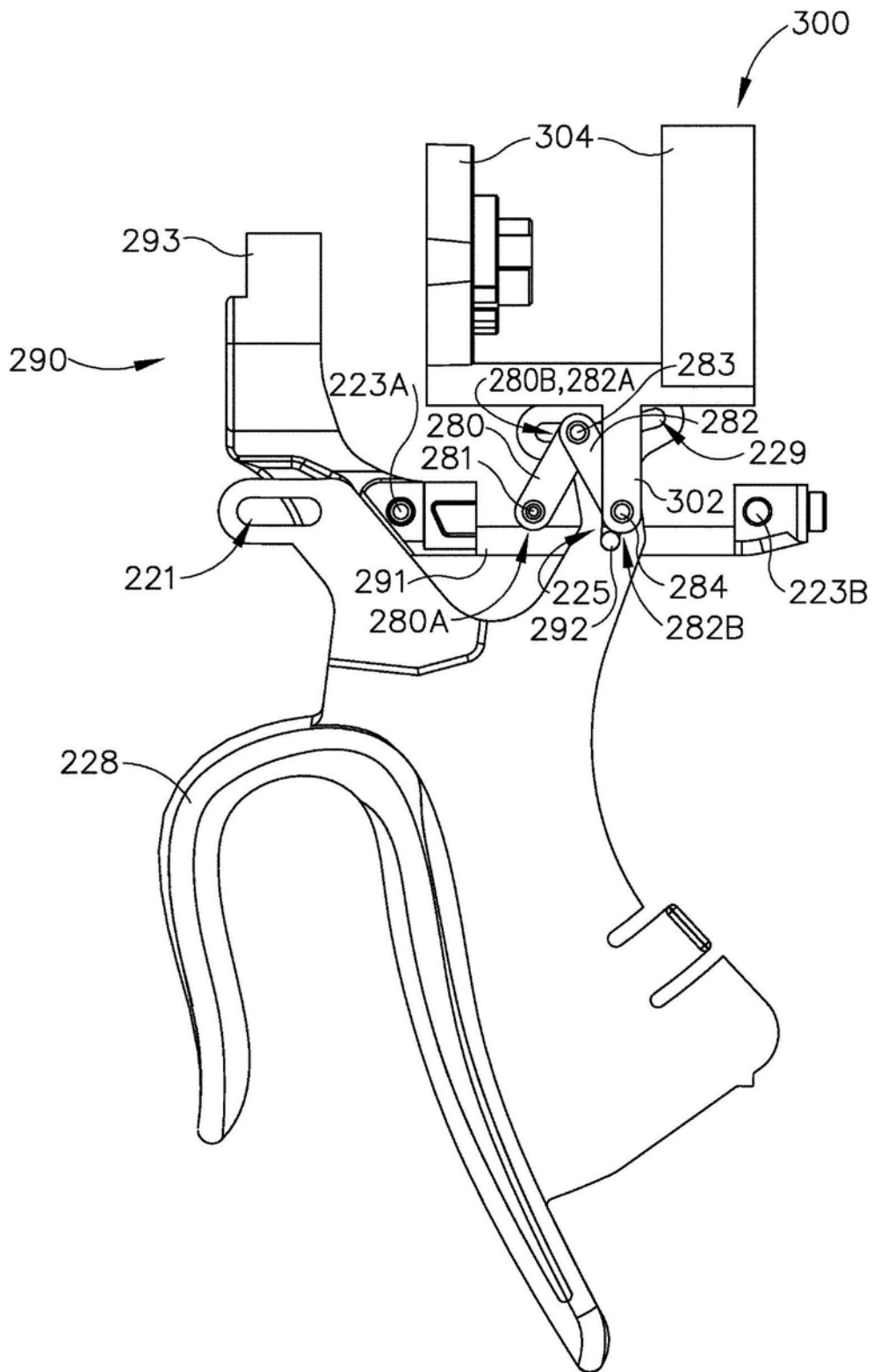


图14

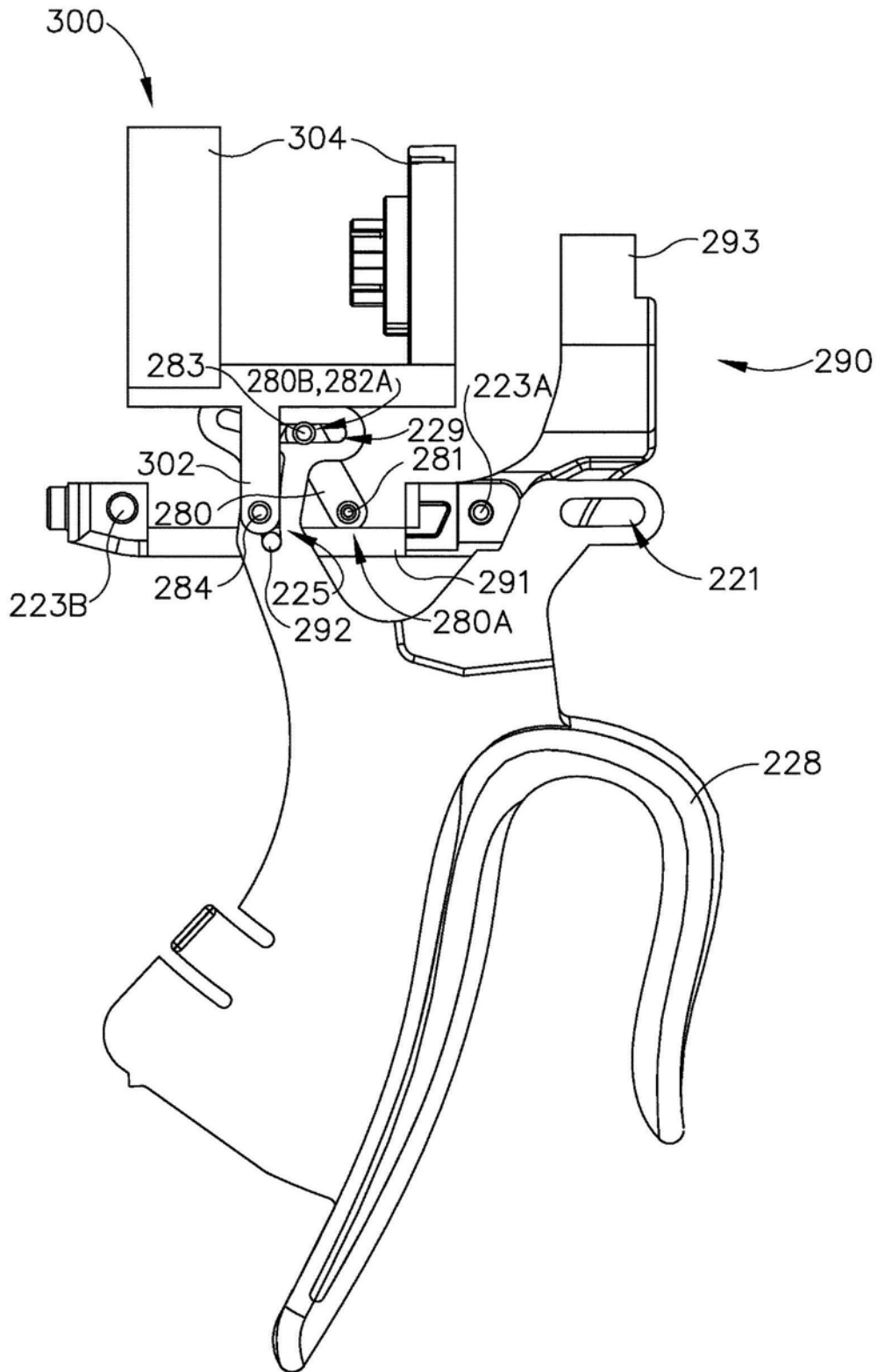


图15

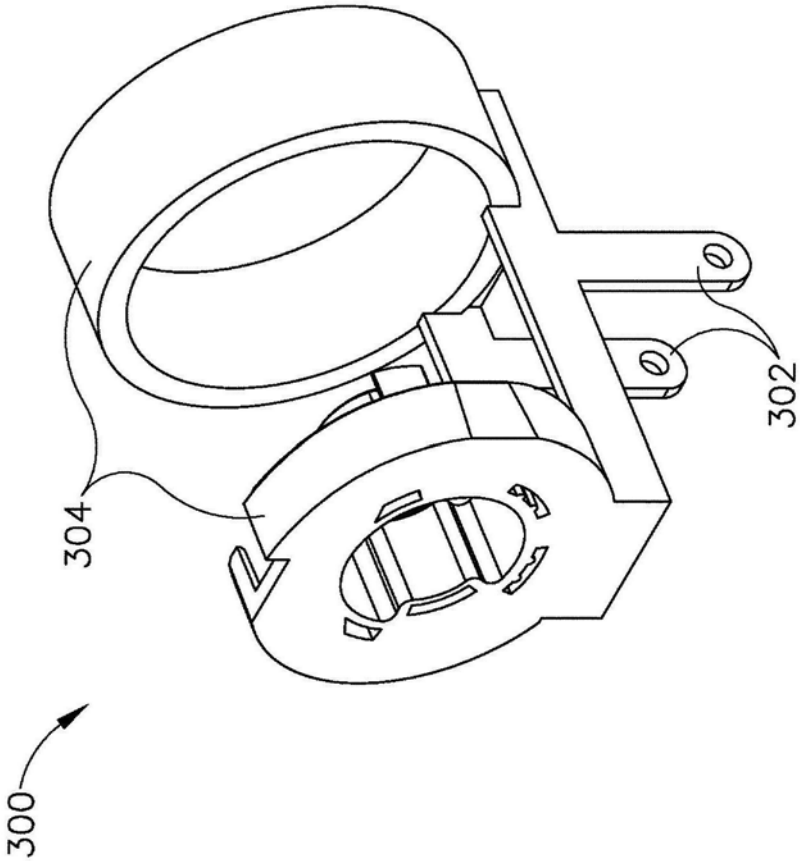


图16

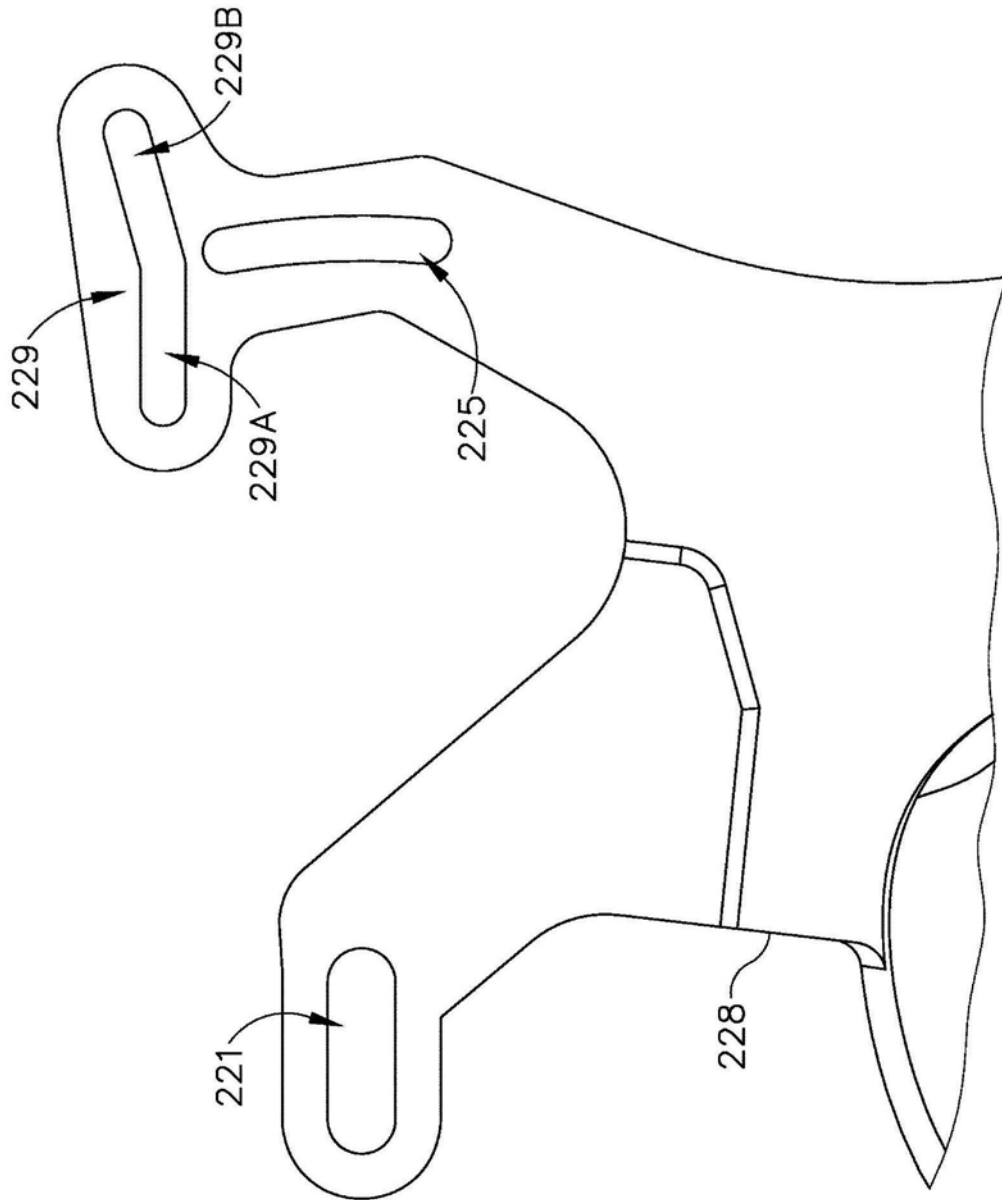


图17

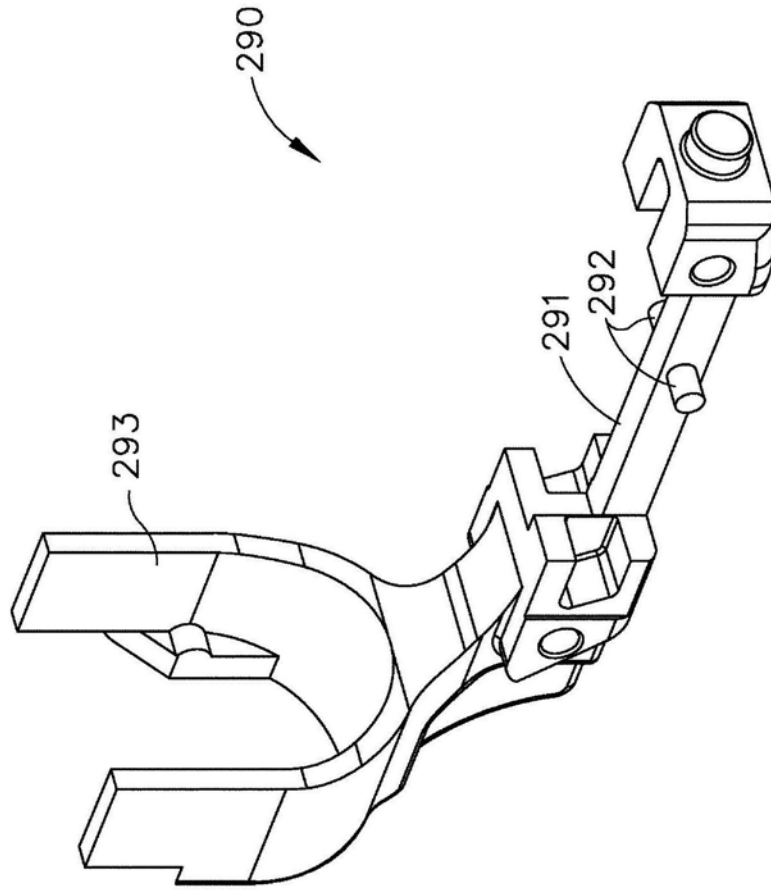


图18

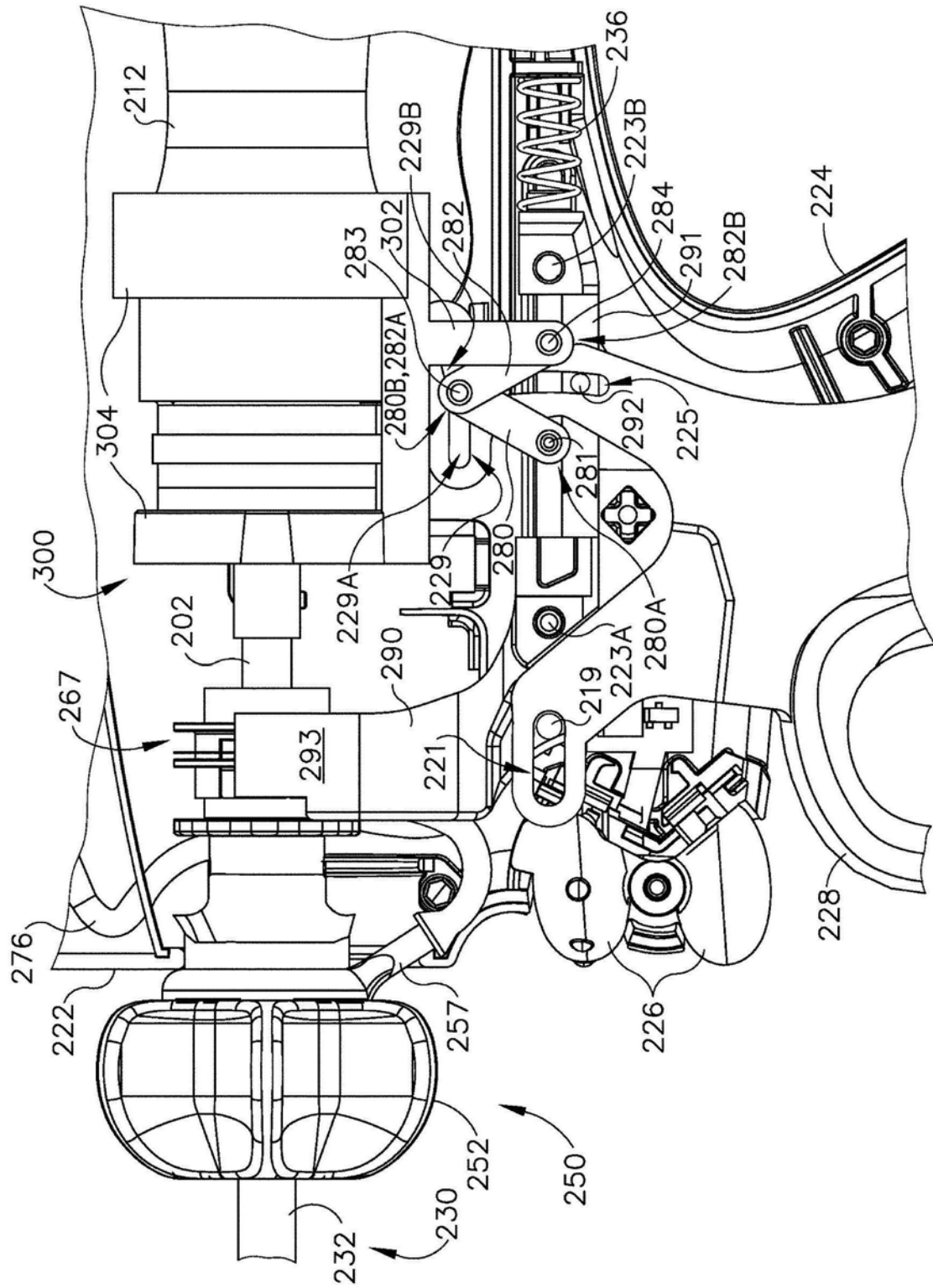


图19A

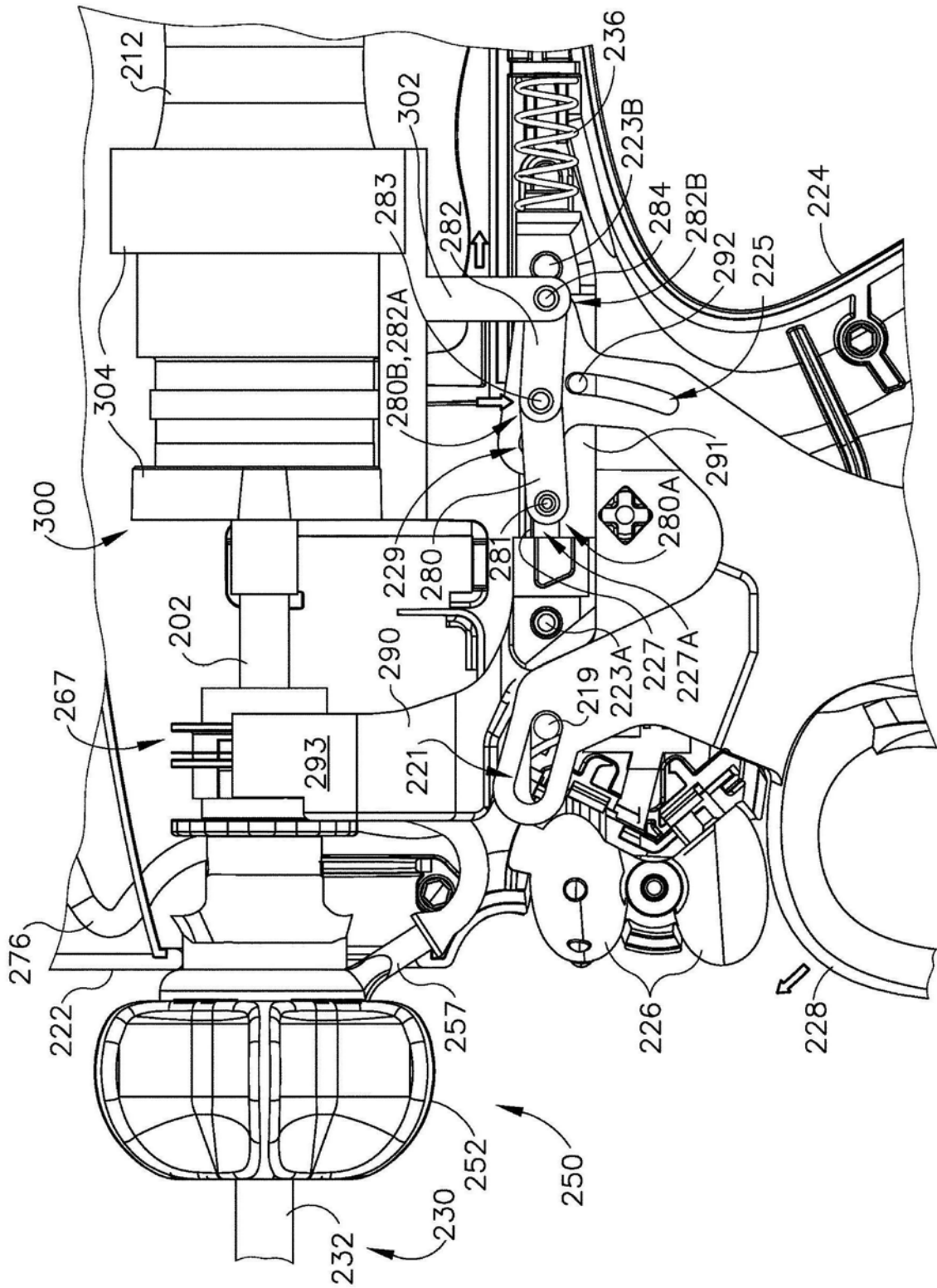


图19B

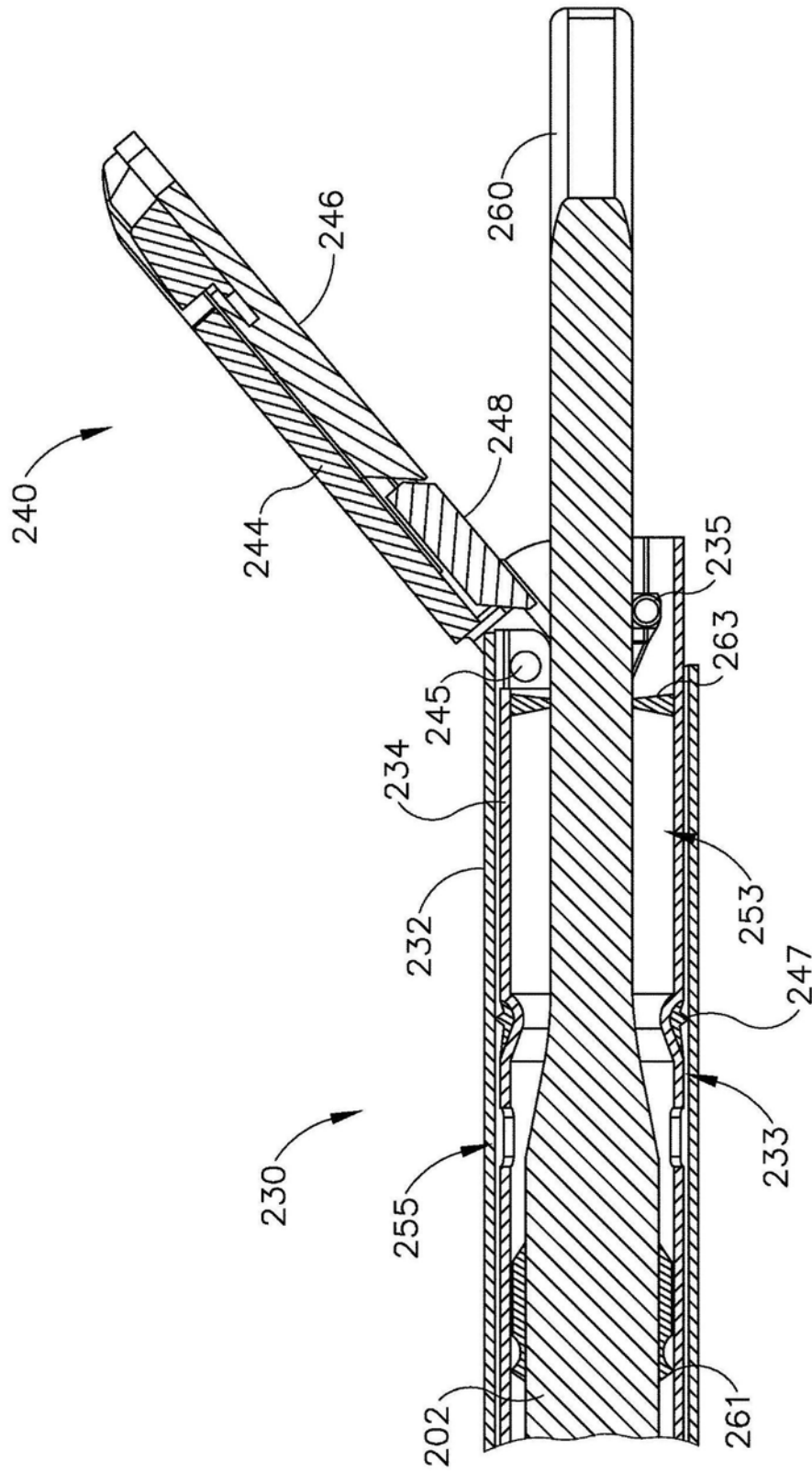


图20A

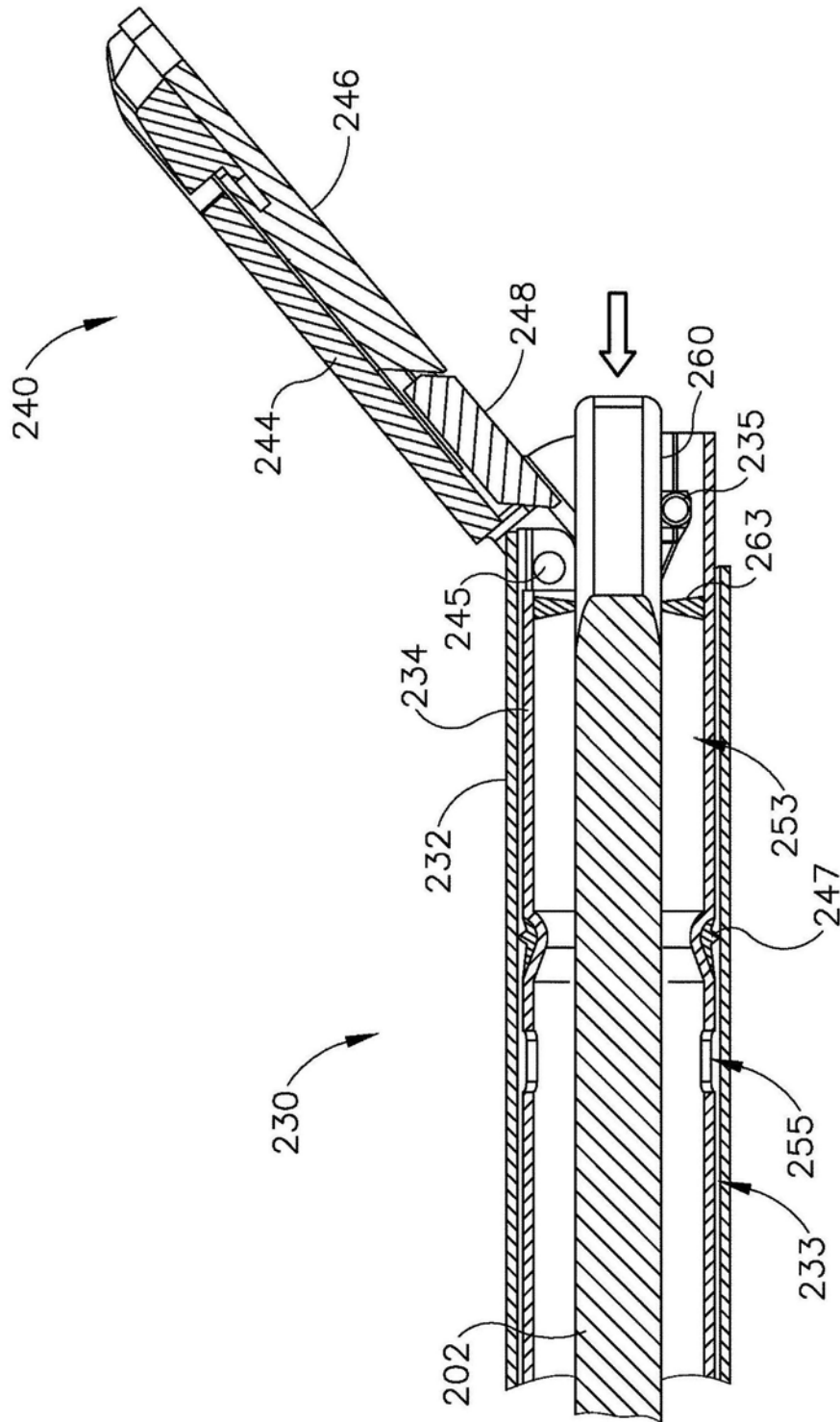


图20B

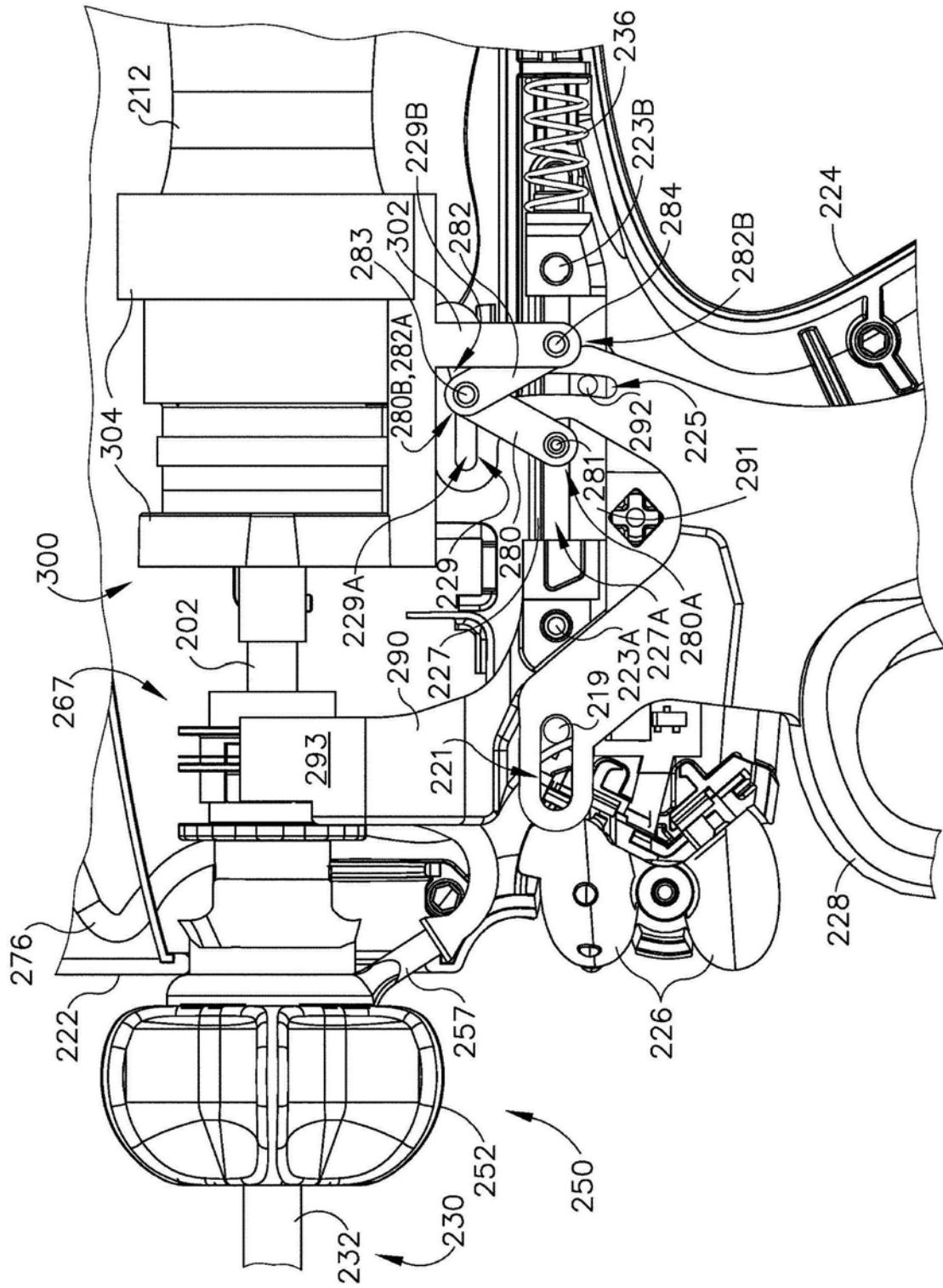


图21A

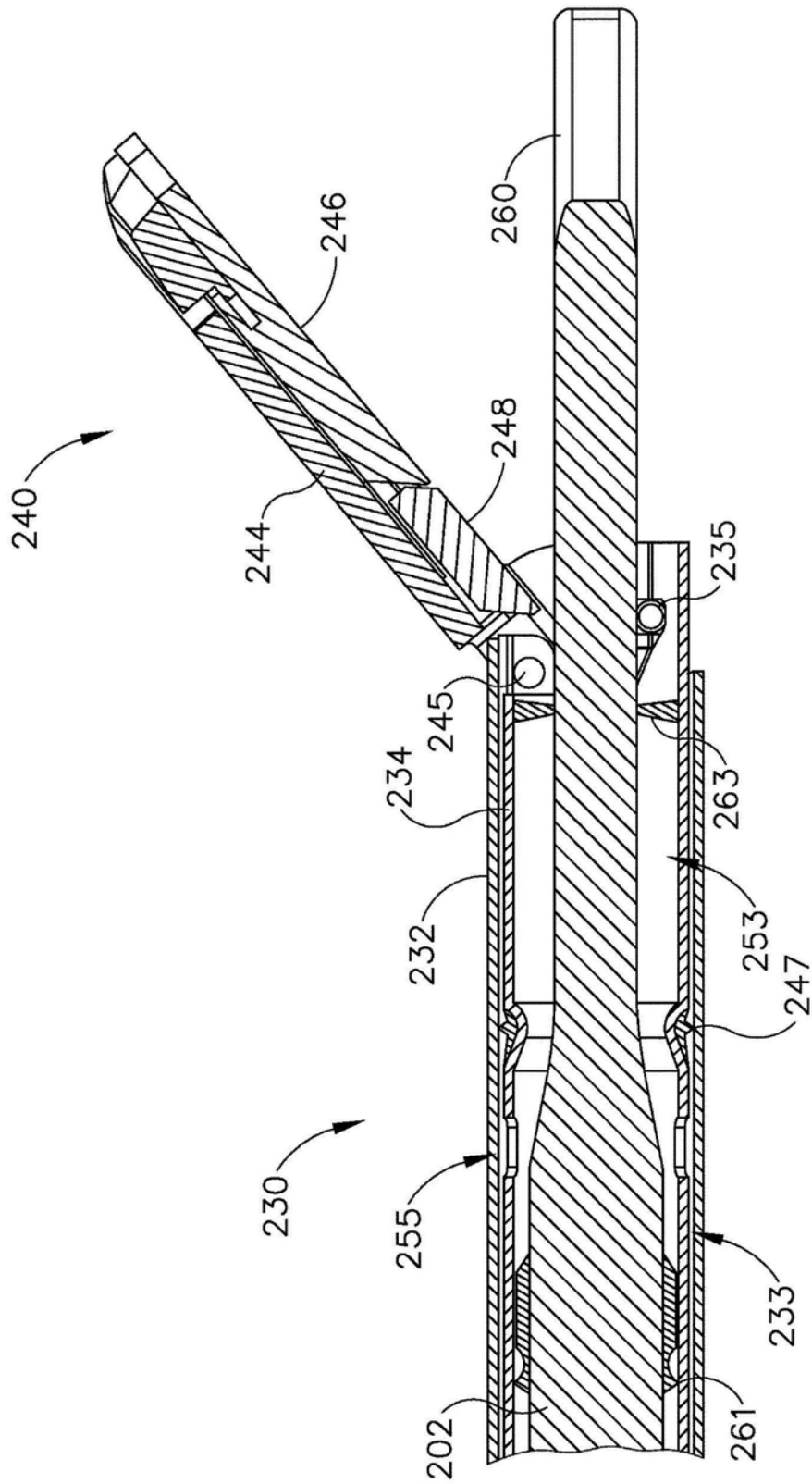


图22A

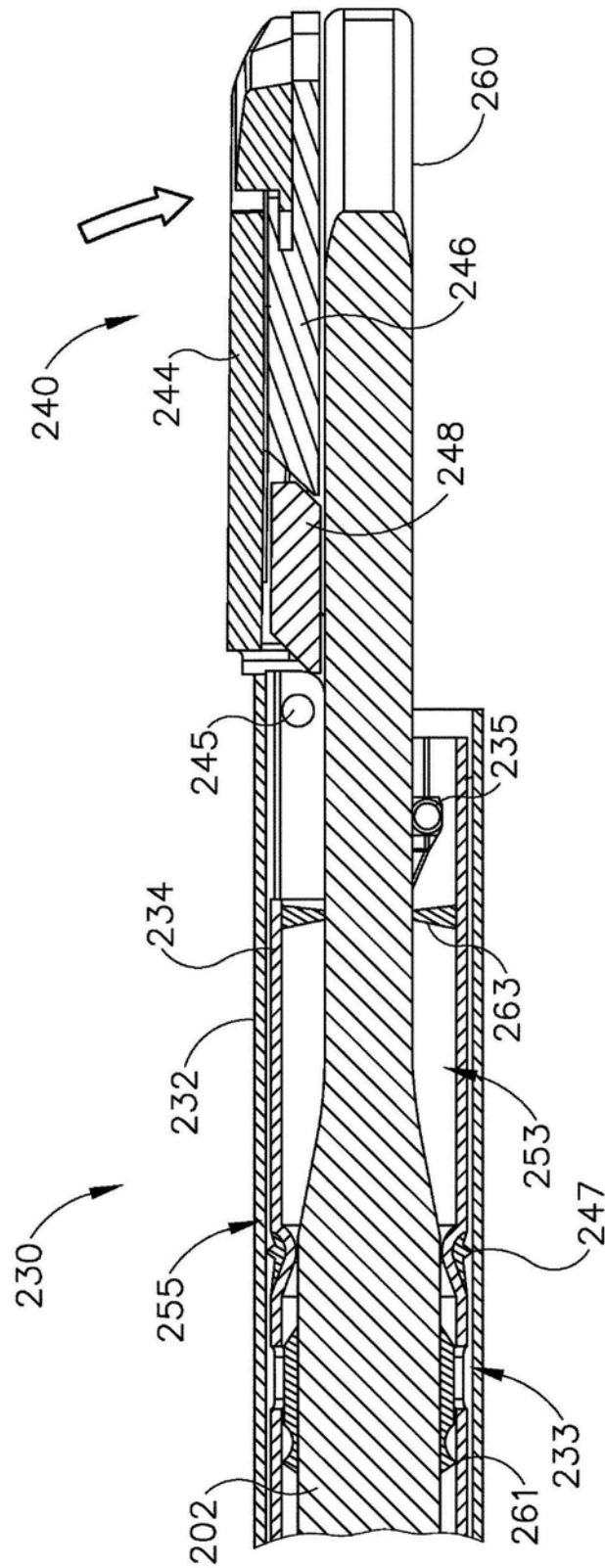


图22B

专利名称(译)	通过回缩进行刀冷却的超声外科器械		
公开(公告)号	CN106999204B	公开(公告)日	2019-12-13
申请号	CN201580063731.3	申请日	2015-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
申请(专利权)人(译)	伊西康有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊西康有限责任公司		
[标]发明人	L 格鲁兹 J 方塔纳兹 A费里亚尼 E 格瑞米昂		
发明人	L·格鲁兹 J·方塔纳兹 A·费里亚尼 E·格瑞米昂		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B17/320092 A61B2017/320084 A61B2017/320069 A61B2017/32007 A61B2017/320071 A61B2017/320089 A61B2017/320093 A61B2017/320094 A61B2017/320095 A61B2018/00011 A61B2018/0063		
代理人(译)	刘迎春 王莉莉		
优先权	14/553378 2014-11-25 US		
其他公开文献	CN106999204A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种外科设备，所述外科设备包括主体、轴组件、端部执行器和刀冷却系统。所述轴组件将所述端部执行器与所述主体联接在一起。所述轴组件包括声波导(202)并且限定内部空间。所述声波导(202)被构造成能够与超声换能器联接。所述端部执行器包括夹持臂(246)以及与所述超声换能器声学连通的超声刀(260)。所述夹持臂(246)被构造成能够朝向和远离所述超声刀(260)枢转。所述轴组件包括内管(234)，所述内管被构造成能够纵向平移，从而使所述夹持臂(246)朝向和远离所述超声刀(260)枢转。所述冷却系统能够操作以将液体冷却剂递送到轴的远侧部分(253)。所述主体的触发器能够操作以旋转，从而将所述超声刀平移进出所述轴组件的所述内部空间(253)从而冷却所述超声刀。

