



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105142550 B

(45)授权公告日 2019.08.16

(21)申请号 201480015361.1

(22)申请日 2014.03.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105142550 A

(43)申请公布日 2015.12.09

(30)优先权数据
13/834,248 2013.03.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.09.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/022462 2014.03.10

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/150169 EN 2014.09.25

(73)专利权人 伊西康内外科公司

地址 美国俄亥俄州

(72)发明人 J·D·梅瑟利 D·A·威特
F·B·斯图伦 C·A·帕帕
V·P·小巴塔利亚

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 易咏梅

(51)Int.Cl.
A61B 17/32(2006.01)

(56)对比文件
CN 101370440 A, 2009.02.18,
审查员 江磊

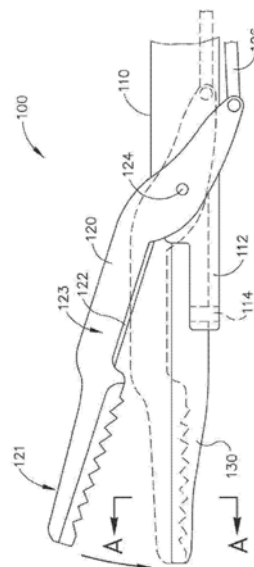
权利要求书2页 说明书16页 附图21页

(54)发明名称

具有夹持结构的超声外科剪

(57)摘要

本发明公开了一种用于在组织上操作的设备,所述设备包括轴、声波导、和端部执行器。所述声波导沿所述轴延伸并且被构造能够传输超声振动。所述端部执行器包括超声刀和夹持臂。所述超声刀与声波导进行声通信。所述夹持臂能够朝超声刀枢转。所述端部执行器限定第一纵向区域和第二纵向区域。所述端部执行器被构造能够在第一纵向区域中在所述夹持臂与所述超声刀之间夹持组织。所述端部执行器被构造能够在第二纵向区域中通过所述超声刀来切断组织。



1. 一种用于对组织进行操作的设备,所述设备包括:
 - (a) 声波导,所述声波导被构造成能够传输超声振动,其中所述声波导限定纵向轴线;和
 - (b) 端部执行器,所述端部执行器限定枢转轴线,其中所述枢转轴线垂直于所述纵向轴线,其中所述端部执行器包括:
 - (i) 超声刀,所述超声刀与所述声波导进行声通信,其中所述超声刀包括:
 - (A) 第一刀区域,所述第一刀区域沿着所述第一刀区域的长度具有第一中心竖直截面,其中所述第一中心竖直截面相对于所述枢转轴线垂直;以及
 - (B) 第二刀区域,所述第二刀区域沿着所述第二刀区域的长度具有第二中心竖直截面,其中所述第二中心竖直截面平行于所述第一中心竖直截面,和
 - (ii) 夹持臂,所述夹持臂能够围绕所述枢转轴线从打开构型到闭合构型朝所述超声刀枢转,其中所述夹持臂包括:
 - (A) 第一夹持臂区域,所述第一夹持臂区域在所述闭合构型与所述第一刀区域相对应,其中所述第一夹持臂区域沿着所述第一夹持臂区域具有第三中心竖直截面,其中所述第三中心竖直截面平行于所述第一中心竖直截面,以及
 - (B) 第二夹持臂区域,所述第二夹持臂区域在所述闭合构型与所述第二刀区域相对应,其中所述第二夹持臂区域沿着所述第二夹持臂区域具有第四中心竖直轴截面,其中所述第四中心竖直截面平行于所述第二中心竖直截面,其中所述第二中心竖直截面和所述第四中心竖直截面在所述闭合构型限定沿着平行于所述枢转轴线的路径的横向距离。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述夹持臂沿所述第一刀区域和所述第二刀区域的长度延伸。
3. 根据权利要求2所述的设备,其中所述夹持臂被构造成能够与所述超声刀配合,以沿所述第二刀区域剪切组织。
4. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第一夹持臂区域在所述第二夹持臂区域近侧。
5. 根据权利要求1所述的设备,还包括轴,其中所述声波导沿着所述轴延伸,其中所述轴包括外管,其中所述外管包括:
 - (i) 远侧伸出的舌部,和
 - (ii) 刀支撑部,其中所述刀支撑部定位在所述远侧伸出舌部上,其中所述刀支撑部被定位成在所述超声刀的波节区域处与所述超声刀接触。
6. 根据权利要求5所述的设备,其中所述舌部朝远侧终止于所述第一刀区域内。
7. 根据权利要求5所述的设备,其中所述刀支撑部包括聚酰亚胺垫。
8. 根据权利要求5所述的设备,其中所述刀支撑部被定位成在所述超声刀上没有负载时与所述超声刀间隔开。
9. 根据权利要求5所述的设备,其中所述刀支撑部被定位成将所述第一刀区域与所述第二刀区域分开。
10. 根据权利要求1所述的设备,其中所述超声刀被构造成能够在所述第二刀区域中形成超声手术刀。
11. 根据权利要求1所述的设备,还包括轴,其中所述声波导沿着所述轴延伸,其中所述轴包括管,其中所述管能够相对于所述声波导纵向地滑动。

12. 根据权利要求11所述的设备, 其中所述管能够操作, 以使所述夹持臂选择性地朝所述超声刀枢转。

13. 根据权利要求11所述的设备, 其中所述管能够操作, 以沿所述第二刀区域选择性地保护所述超声刀。

14. 根据权利要求1所述的设备, 其中所述夹持臂包括夹持垫。

15. 一种用于对组织进行操作的设备, 所述设备包括:

(a) 轴;

(b) 声波导, 所述声波导被构造成能够传输超声振动, 其中所述声波导沿所述轴延伸, 其中所述声波导沿着纵向轴线延伸; 和

(c) 端部执行器, 其中所述端部执行器包括:

(i) 超声刀, 所述超声刀与所述声波导进行声通信; 和

(ii) 夹持臂, 所述夹持臂能够沿着枢转轴线朝所述超声刀枢转, 其中所述枢转轴线垂直于所述纵向轴线, 其中所述夹持臂包括第一区域和第二区域, 其中所述第二区域沿着所述第二区域的长度具有第一中心竖直截面, 其中所述第一中心竖直截面垂直于所述枢转轴线, 其中在所述端部执行器位于闭合构型时, 所述夹持臂的所述第一区域定位在与所述超声刀的第一部分共享的第一纵向位置, 其中在所述端部执行器位于闭合构型时, 所述夹持臂的所述第二区域定位在与所述超声刀的第二部分共享的第二纵向位置, 其中所述超声刀的所述第二部分沿着所述超声刀的第二部分具有第二中心竖直截面, 其中所述夹持臂的所述第一区域被构造成能够沿大体水平的路径抵靠所述超声刀的所述第一部分地夹持组织, 其中所述夹持臂的所述第二区域被构造成能够沿大体倾斜路径通过所述超声刀的所述第二部分剪切组织, 其中所述夹持臂的所述第二区域从所述超声刀的所述第二部分横向偏移, 使得在所述端部执行器位于所述闭合构型时, 所述第一中心竖直截面与所述纵向轴线和所述第二中心竖直截面间隔开预定距离, 其中所述第一区域与所述第二区域纵向地间隔开。

具有夹持结构的超声外科剪

背景技术

[0001] 多种外科器械包括具有刀元件的端部执行器,该刀元件在超声频率下振动,以切割和/或密封组织(例如,通过使组织细胞中的蛋白变性)。这些器械包括压电元件,该压电元件将电力转化成超声振动,该超声振动沿声波导被传输到刀元件。这种超声外科器械的例子包括HARMONIC ACE[®]超声剪、HARMONIC WAVE[®]超声剪、HARMONIC FOCUS[®]超声剪、和HARMONIC SYNERGY[®]超声刀,这些产品全部都是由美国俄亥俄州辛辛那提市的爱惜康内镜外科公司(Ethicon Endo-Surgery, Inc., Cincinnati, Ohio)生产。这种装置以及相关理念的另一些例子公开于以下专利中:1994年6月21日公布的名称为“Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments”(用于超声外科器械的夹持凝结器/切割系统)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”(具有改进的夹持机构的超声夹持凝结器设备)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”(具有改进的夹持臂枢转安装件的超声夹持凝结器设备)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”(用于与超声外科器械一起使用的具有功能平衡不对称性的刀)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”(具有超声烧灼和切割器械的机器人外科工具)的美国专利6,783,524,其公开内容以引用方式并入本文;2006年8月13日公布的名称为“Tissue Pad for Use with an Ultrasonic Surgical Instrument”(用于与超声外科器械一起使用的组织垫)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”(用于切割和凝结的超声装置)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”(超声波导和刀)的美国专利公布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”(用于切割和凝结的超声装置)的美国专利公布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”(用于指尖控制的超声装置)的美国专利公布2010/0069940,其公开内容以引用方式并入本文;和2011年1月20日公布的名称为“Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments”(用于超声外科器械的旋转换能器安装件)的美国专利公布2011/0015660,其公开内容以引用方式并入本文;2012年2月2日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument Blades”(超声外科器械刀)的美国专利公布2012/0029546,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”(具有关节活动轴的外科器械)的美国专利申请

13/538,588,其公开内容以引用方式并入本文;以及2012年10月22日提交的名称为“Flexible Harmonic Waveguides/Blades for Surgical Instruments”(用于外科器械的柔性谐波波导/刀)的美国专利申请13/657,553,其公开内容以引用方式并入本文。

[0002] 另外,上述外科工具中的一些工具可包括例如以下专利中所公开的无绳换能器:2012年5月10日公布的名称为“Recharge System for Medical Devices”(用于医疗装置的再充电系统)的美国专利公布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”(具有充电装置的外科器械)的美国专利公布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”(基于能量的外科器械)的美国专利申请61/410,603,其公开内容以引用方式并入本文。

[0003] 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

[0004] 本说明书后附的权利要求书特别指出并明确主张本技术,但据信从下面结合附图对某些实例所作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:

[0005] 图1示出了示例性超声外科器械的侧正视图;

[0006] 图2示出了适于结合到图1的器械中的示例性替代形式的端部执行器的局部侧正视图;

[0007] 图3示出了图2的端部执行器的局部侧正视图,其中叠加了谐波以图示示例性的波节定位;

[0008] 图4示出了适于结合到图1的器械中的另一个示例性替代形式的端部执行器的局部侧正视图;

[0009] 图5示出了沿图2的线A-A截取的夹紧组织的端部执行器的示例性剖面构型的端视图;

[0010] 图6示出了沿图2的线A-A截取的夹紧组织的端部执行器的另一个示例性剖面构型的端视图;

[0011] 图7示出了沿图2的线A-A截取的夹紧组织的端部执行器的另一个示例性剖面构型的端视图;

[0012] 图8示出了沿图2的线A-A截取的夹紧组织的端部执行器的另一个示例性剖面构型的端视图;

[0013] 图9示出了沿图2的线A-A截取的夹紧组织的端部执行器的另一个示例性剖面构型的端视图;

[0014] 图10示出了适于结合到图1的器械中的另一个示例性替代形式的端部执行器的局部侧正视图;

[0015] 图11示出了沿图10的线11-11截取的图10的端部执行器的剖面图;

[0016] 图12示出了沿图10的线12-12截取的图10的端部执行器的剖面图;

[0017] 图13示出了适于结合到图1的器械中的另一个示例性替代形式的端部执行器的局

部侧正视图；

[0018] 图14示出了适于结合到图1的器械中的另一个示例性替代形式的端部执行器的局部侧正视图；

[0019] 图15示出了适于结合到图1的器械中的另一个示例性替代形式的端部执行器的局部侧正视图；

[0020] 图16示出了适于结合到图1的器械中的另一个示例性替代形式的端部执行器的局部侧正视图；

[0021] 图17示出了图16的端部执行器的局部侧正视图，其中叠加了谐波以示出示例性的波节定位；

[0022] 图18示出了适于结合到图1的器械中的另一个示例性替代形式的端部执行器的局部侧正视图；

[0023] 图19示出了适于结合到本文中所提到的端部执行器中的任何一个中的示例性替代形式的超声刀的局部侧正视图；

[0024] 图20示出了适于结合到本文中所提到的端部执行器中的任何一个中的另一个示例性替代形式的超声刀的局部侧正视图；

[0025] 图21示出了适于结合到本文中所提到的端部执行器中的任何一个中的另一个示例性替代形式的超声刀的局部俯视平面图；

[0026] 图22示出了图21的超声刀的局部侧正视图；

[0027] 图23示出了适于结合到本文中所提到的端部执行器中的任何一个中的另一个示例性替代形式的超声刀的局部俯视平面图；

[0028] 图24示出了图23的超声刀的局部侧正视图；

[0029] 图25示出了适于结合到本文中所提到的端部执行器中的任何一个中的另一个示例性替代形式的超声刀的局部俯视平面图；

[0030] 图26示出了适于结合到本文中所提到的端部执行器中的任何一个中的另一个示例性替代形式的超声刀的局部俯视平面图；

[0031] 图27示出了适于结合到图1的器械中的另一个示例性替代形式的端部执行器的局部侧正视图，其中夹持臂处于打开位置并且超声刀相对于管延伸垫处于初始位置；

[0032] 图28示出了图27的端部执行器的局部侧正视图，其中夹持臂处于闭合位置并且超声刀偏转成与管延伸垫接合；

[0033] 图29示出了图27的端部执行器的局部侧正视图，其中夹持臂处于打开位置并且超声刀进一步偏转远离管延伸垫；

[0034] 图30示出了图27的端部执行器的前正视图，其中结构如图27中所示的那样定位；

[0035] 图31示出了图27的端部执行器的前正视图，其中结构如图28中所示的那样定位；

[0036] 图32示出了图27的端部执行器的前正视图，其中结构如图29中所示的那样定位。

[0037] 附图并非意在以任何方式进行限制，并且可以预期本技术的各种实施例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

[0038] 本技术的某些实例的下述描述不应用于限制其范围。通过以下举例说明设想用于实施本技术的最佳方式之一的描述,本技术的其它实例、特征、方面、实施例和优点对于本领域技术人员将变得显而易见。应当认识到,本文所述的技术包括不脱离本技术的所有其它的不同和明显方面。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。

[0039] 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于本文所述的其它教导内容、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、实例等不应视为彼此隔离。根据本文的教导内容,其中本文的教导内容可结合的各种合适方式对于本领域普通技术人员将是显而易见的。此类修改形式以及变型旨在包括在权利要求书的范围内。

[0040] 为了清楚地公开,术语“近侧”和“远侧”在本文中是相对于机器人外科驱动器限定的,该机器人外科驱动器包括具有接口的近侧外壳,该接口与具有远侧外科端部执行器的外科器械通过机械和电的方式联接。术语“近侧”是指元件的位置更靠近机器人外科驱动器外壳并且术语“远侧”是指元件的位置更靠近外科器械的外科端部执行器并且更远离外壳。

[0041] I. 示例性超声外科器械

[0042] 图1示出了示例性超声外科器械10。器械10的至少一部分可根据以下专利的教导内容的至少一些来构造和操作: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,美国专利公布2006/0079874,美国专利公布2007/0191713,美国专利公布2007/0282333,美国专利公布2008/0200940,美国专利公布2010/0069940,美国专利公布2011/0015660,美国专利公布2012/0112687,美国专利公布2012/0116265,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、和申请中的每一个的公开内容都以引用方式并入本文。如在此所述和将在下文中更详细所述的那样,器械10可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)。换句话讲,器械10的操作与内切割器型缝合器类似,不同的是器械10通过施加超声振动能量提供组织焊接,而不是通过提供缝合线连接组织。该超声振动能量还将组织分离,类似于通过平移刀构件来切断组织。还应当理解,器械10可以与HARMONIC ACE[®]超声剪、HARMONIC WAVE[®]超声剪、HARMONIC FOCUS[®]超声剪、和/或HARMONIC SYNERGY[®]超声刀具有各种结构和功能上的相似性。此外,器械10可以与本文引用和以引用方式并入本文的其它参考文献中的任一者所教导的装置具有多种结构和功能相似性。

[0043] 就本文中所引用的参考文献的教导内容之间存在某种程度的重叠而言,HARMONIC ACE[®]超声剪、HARMONIC WAVE[®]超声剪、HARMONIC FOCUS[®]超声剪、和/或HARMONIC SYNERGY[®]超声刀、以及下文关于器械10的教导内容,不期望本文的任何描述被认为是对现有技术的承认。本文的若干教导内容实际上将超出本文中所引用的参考文献的教导内容以及HARMONIC ACE[®]超声剪、HARMONIC WAVE[®]超声剪、HARMONIC FOCUS[®]超声剪、和HARMONIC SYNERGY[®]超声刀的范围。

[0044] 本示例的器械10包括手持件20、轴组件30、和端部执行器40。手持件20包括主体

22,该主体22包括手指抓握部24以及一对按钮26。手持件20还包括触发器28,该触发器28能够朝向和远离主体22枢转。触发器28和手指抓握部24共同提供剪刀式抓握型的构型。然而,应当理解,可以使用多种其它合适的构型,其中包括但不限于手枪式握把构型。端部执行器40包括超声刀42和枢转夹持臂44。夹持臂44与触发器28相联接,使得夹持臂44能够响应于触发器28朝主体22枢转而朝超声刀42枢转;并且使得夹持臂44能够响应于触发器28远离主体22枢转而远离超声刀42枢转。根据本文的教导内容,夹持臂44可以与触发器28相联接的各种合适的方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。在一些型式中,一个或多个弹性构件用于使夹持臂44和/或触发器28偏置到图1中所示的打开位置。

[0045] 超声换能器组件12从手持件20的主体22朝近侧延伸。换能器组件12通过缆线14与发电机16相联接。换能器组件12从发电机16接收电力并且通过压电原理将电力转化成超声振动。发电机16可以包括功率源和控制模块,该控制模块被构造成能够向换能器组件12提供功率分布,该功率分布特别适于通过换能器组件12产生超声振动。仅以举例的方式,发电机16可包括美国俄亥俄州辛辛那提市的爱惜康内镜外科公司(Ethicon Endo-Surgery, Inc., Cincinnati, Ohio)出售的GEN 300。除此之外或者作为替代形式,发电机16可根据下述专利的教导内容中的一些来构造:2011年4月14日公布的名称为“Surgical Generator for Ultrasonic and Electrosurgical Devices”(用于超声和电外科装置的外科发电机)的美国专利公布2011/0087212,其公开内容以引用方式并入本文。还应当理解,发电机16的功能性中的至少一些可以结合到手持件20中,并且手持件20甚至可以包括电池或者其它的机载功率源,使得省略了缆线14。根据本文的教导内容,发电机16可以采取的另一些其它合适的形式以及发电机300可以提供的各种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。

[0046] 由换能器组件12产生的超声振动沿声波导(未示出)传输,该声波导穿过轴组件30延伸到到达超声刀42。因此,刀42可操作以有效地切断和密封组织,特别是在组织被夹紧在夹持臂44与刀42之间时。应当理解,波导可以被构造成能够将通过波导传输的机械振动放大。此外,波导可以包括可操作以控制沿波导的纵向振动的增益的结构和/或可操作以将波导调整成系统的谐振频率的结构。按钮26可操作以选择性地激活换能器组件12,从而由此激活超声刀42。在本示例中,提供了两个按钮26——一个按钮用于在低功率下激活超声刀42并且另一个按钮用于在高功率下激活超声刀42。然而,应当理解,可以提供任何其它合适数量的按钮和/或能够以其它方式选择的功率水平。

[0047] 在本示例中,超声刀42的远侧端部定位在与通过波导传输的谐振超声振动相关的波腹相对应的位置处,以便在声组件未加载组织时将声组件调整成优选的谐振频率 f_0 。当换能器组件12通电时,超声刀42的远侧端部被构造成能够在(例如)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。当本示例的换能器组件12被激活时,这些机械振荡通过波导传输,以到达超声刀42,由此提供超声刀42在超声谐振频率下的振荡。因此,当将组织被固定在超声刀42和夹持臂44之间时,超声刀42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,还可以通过超声刀42和夹持臂44提供电流,以同时烧灼组织。尽管已描述了声传输组件和换能器12的一些构型,但是根据本文的教导内容,声传输组件和换能器组件12的另一些其它合适的构型对于本领域的普通技

术人员而言将是显而易见的。类似地,根据本文的教导内容,用于端部执行器40的其它合适的构型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0048] 在本示例中,轴组件30被构造成能够选择性地与换能器组件12相联接。为了有助于正确联接,围绕轴组件30包括扭矩扳手32。扭矩扳手32被构造成能够有利于在轴组件30在联接期间相对于换能器组件12旋转时抓握轴组件30。此外,扭矩扳手32被构造成能够在一旦已实现适当量的扭矩以提供换能器组件12与轴组件30在适当紧密度下的联接时提供声音和/或触觉反馈。例如,一旦已实现了适当水平的扭矩/紧密度,扭矩扳手32就可以提供一对听觉和触觉咔嚓声。根据本文的教导内容,扭矩扳手32的其它变型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。此外,应当理解,如果需要的话,扭矩扳手32可以直接省略。

[0049] 在一些型式中,轴组件30包括关节运动节段,从而使得端部执行器40能够远离由轴组件30限定的纵向轴线成角度地侧向偏转。仅以举例的方式,可根据美国专利公布2012/0078247的一个或多个教导内容来构造关节运动节段,其公开内容以引用方式并入本文。作为另一个仅仅是示例性的例子,这种关节运动节段可以根据美国专利申请13/538,588和/或美国专利申请13/657,553的一个或多个教导内容来构造,其公开内容以引用方式并入本文。当然,轴组件30的一些型式可以并不具有关节运动。

[0050] 上述器械10的部件以及可操作性仅仅是示例性的。根据本文的教导内容,可通过多种其它的方式来构造器械10对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。仅以举例的方式,器械10的至少一部分可以根据以下专利的教导内容中的至少一些来构造和/或操作,其公开内容以引用方式并入本文: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、美国专利公布2006/0079874、美国专利公布2007/0191713、美国专利公布2007/0282333、美国专利公布2008/0200940、美国专利公布2010/0069940、美国专利公布2011/0015660、美国专利公布2012/0112687、美国专利公布2012/0116265、美国专利申请13/538,588、和/或美国专利申请13/657,553。下文将更详细地描述器械10的其它变型。应当理解,下文所描述的变型可以易于应用到本文所引用的参考文献等中的任一个中所提到的器械中的任意一个等。

[0051] II. 示例性替代形式的具有双模式的超声端部执行器

[0052] 在一些情况下,超声外科器械的操作提供组织切割速度与组织密封有效性之间的协调。例如,最靠近与通过刀传输的超声谐振相关的波腹的超声刀的区域可以提供最快的组织切割速度;但是在密封组织方面有效性较低(例如,特别是对于厚组织而言)。通过提供均匀的压力分布和均匀的位移分布,最靠近与通过刀传输的超声谐振相关的波节的超声刀的区域可以提供最有效的组织密封(例如,特别是对于厚组织而言);但是可能提供相对较慢的组织切割速度。因此,可能期望有利于通过器械10的单个变型来实现这些能力之间的简单选择。这可以通过建立端部执行器中界限清晰的区域,以使得操作者能够易于基于手头特定的手术任务和环境来认识到并且选择适当的刀区域来实现。这种端部执行器的仅仅是示例性的例子示于图2至图12中并且在下文有更详细地描述;而根据本文的教导内容,其它的变型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0053] 在下文所描述的例子中,端部执行器提供第一区域和第二区域,该第一区域在密封组织方面更有效(例如,通过在夹持垫与超声刀之间夹紧),该第二区域在切割组织方面更有效(例如,通过夹持臂与超声刀之间的剪切动作)。然而,应当理解,第一区域也可以有

效地切割组织并且第二区域也可以有效地密封组织。在这些例子中,通过不同的夹持臂构型提供不同的区域,但是超声刀的构型并不因为区域的不同而改变。然而,在一些其它的型式中,超声刀的构型实际上可以由于区域的不同而改变。在任一种情况下,超声刀都可以被视为具有沿两个区域延伸的工作/活动长度。换句话讲,超声刀的工作/活动长度可以被定义为第一区域的长度加第二区域的长度。在一些型式中,该工作长度为约4cm。作为替代形式,可以提供任何其它合适的工作/活动长度。

[0054] 图2示出了示例性的替代形式的端部执行器100,该端部执行器100可以代替上文所述的端部执行器40使用,使得端部执行器100可以易于结合到器械10中。本示例的端部执行器100包括夹持臂120和超声刀130。超声刀130与上文所述的超声刀42基本类似。夹持臂120在枢转联接件124处与外管110枢转地联接。外管110可以被设置成轴组件30的部件。杆126与夹持臂120枢转地联接并且能够平移以使夹持臂120选择性地朝向和远离超声刀130枢转。杆126可以由触发器28和/或任何其它合适的使用者输入结构来致动。也可以由缆线、梁、和/或任何其它合适的结构来取代杆126。根据本文的教导内容,致动夹持臂120以选择性地朝向和远离超声刀130枢转的多种其它的方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0055] 外管110包括远侧突出的舌112,该远侧突出的舌112还包括刀支撑部114。刀支撑部114包括垫,该垫在与通过超声刀130传输的超声谐振相关的波节相对应的位置处与超声刀130接合。这一点在图3中图示,其中示出了波形(W),描绘了通过超声刀130传输的超声谐振,其中波节(N)处于与刀支撑部114相同的纵向位置处。舌112的其余部分不与超声刀接触;但是舌112围绕超声刀130的下侧外部的大部分延伸。因此,舌112用作局部护罩,从而防止组织与超声刀130的受保护部分接触。

[0056] 夹持臂120包括快速切割区域121和慢速切割区域123,该慢速切割区域123在快速切割区域121近侧。在本示例中,快速切割区域121在切割组织方面更有效(通过剪切动作);而慢速切割区域123在密封组织方面更有效(通过夹持动作)。慢速切割区域123包括组织垫122,该组织垫122沿慢速区域123的整个长度延伸并且因此用于界定慢速切割区域123的边界。仅以举例的方式,组织垫122可以包括聚四氟乙烯和/或任何其它合适的材料(多种材料);和/或可以根据美国专利公布2006/0079874的教导内容中的至少一些来构造,其公开内容以引用方式并入本文。在本示例中,组织垫122被构造成能够使得组织将沿位于组织垫122与超声刀130之间的水平平面被夹持,而不使垫122或刀130通过该水平平面。然而,并且如下文将参照图5至图9更详细地描述的那样,快速切割区域121被构造成能够使得组织将被倾斜地夹持在快速切割区域121与超声刀130之间,其中该快速切割区域和超声刀130以反咬合型布置通过相同的水平平面,以提供组织的倾斜剪切。

[0057] 如能够在图2中看到的那样,当夹持臂120相对于超声刀130枢转到闭合位置时,刀支撑部114处于与慢速切割区域123的纵向中心相对应的纵向位置。因此,应当理解,慢速切割区域123关于与通过超声刀130传输的超声谐振相关的波节(N)位于中心处。在一些其它的型式中,波节(N)在慢速切割区域近侧。例如,波节(N)可以被定位成在枢转联接件124近侧。作为另一个仅仅是示例性的变型,第一波节(N)可以定位在慢速切割区域123的近侧端部处,其中第二波节(N)定位在慢速切割区域123的远侧端部处(即,位于区域121、123之间的过渡部处)。

[0058] 在本示例中,并且如在图3中最佳可见的,超声刀130的远侧末端定位在与通过超声刀130传输的超声谐振相关的波腹(AN)相对应的纵向位置处。当夹持臂120相对于超声刀130枢转到闭合位置时,夹持臂120朝远侧终止于与超声刀130大致相同的纵向位置处。因此,应当理解,快速切割区域121定位在最靠近与通过超声刀130传输的超声谐振相关的波腹(AN)的区域中。当使用端部执行器100来切断和密封组织时,如果组织相对较厚的话,操作者可以将组织定位在慢速切割区域123与超声刀130之间;或者如果组织相对较薄并且操作者期望提供相对较快的切割速度的话,操作者可以将组织定位在快速切割区域121与超声刀130之间。

[0059] 图4示出了另一个示例性的替代形式的端部执行器200,该端部执行器200可以代替上文所述的端部执行器40使用,使得端部执行器200可以易于结合到器械10中。本示例的端部执行器200包括夹持臂220和超声刀230。超声刀230与上文所述的超声刀42、130基本类似。夹持臂220与上文所述的夹持臂120基本类似。具体而言,夹持臂220包括快速切割区域221、慢速切割区域223、组织垫222、枢转联接件224、和杆226。这些部件分别与如上所述的快速切割区域121、慢速切割区域123、组织垫122、枢转联接件124、和杆126基本类似。除了外管210的舌212相比外管110的舌112进一步朝远侧突出之外,本示例的外管210也与上文所述的外管110类似。具体而言,舌212延伸至与超声刀230的远侧末端相对应的纵向位置处。这只是提供了对超声刀230的下侧的额外保护。舌212也包括刀支撑部214,但是,这与上文所述的刀支撑部113基本类似。在一些情况下,舌212的至少一部分根据美国专利公布2012/0029546的教导内容中的至少一些来构造,其公开内容以引用方式并入本文。

[0060] 图5至图9示出了端部执行器100、200的快速切割节段121、221可以采取的示例性另选形式。具体而言,图5示出了沿非水平路径夹持组织2的夹持臂300和超声刀310。在本示例中,夹持臂300和超声刀310不沿共同的竖直轴线位于中心处;但是在本示例中其通过共同的水平平面。夹持臂300包括基本竖直部分302和基本横向部分304,该基本横向部分304侧向地突出,以跨过介于竖直部分302与超声刀310之间的竖直平面。在本示例中,横向部分304定位在基本竖直部分302上方。超声刀310具有基本竖直面312和圆形面314,使得超声刀310具有反D形剖面轮廓。当组织2被夹持在夹持臂300与超声刀310之间时,组织2被捕集在夹持臂300的基本竖直部分302与超声刀310的基本竖直面312之间。组织2还被捕集在夹持臂300的基本横向部分304与圆形面304的上部区域之间。夹持臂300和超声刀310可以配合,以在夹持臂300朝超声刀310枢转时抵抗组织2提供剪切动作。

[0061] 图6示出了沿非水平路径夹持组织2的另一个夹持臂320和超声刀330。在本示例中,夹持臂320和超声刀330不沿共同的竖直轴线位于中心处;但是在本示例中其通过共同的水平平面。夹持臂320包括基本竖直部分322和基本横向部分324,该基本横向部分324侧向地突出,以跨过介于竖直部分322与超声刀330之间的竖直平面。在本示例中,横向部分324定位在基本竖直部分322下方。超声刀330具有基本竖直面332、基本水平平面334、和斜面336,使得超声刀330具有与直角三角形类似的剖面轮廓。当组织2被夹持在夹持臂320与超声刀330之间时,组织2被捕集在夹持臂320的横向部分324与超声刀330的斜面336之间。夹持臂320和超声刀330可以配合,以在夹持臂320朝超声刀330枢转时抵抗组织2提供剪切动作。

[0062] 图7示出了这次沿水平路径夹持组织2的另一个夹持臂340和超声刀350。在本示例

中,夹持臂340和超声刀350二者沿共同的竖直轴线位于中心处。夹持臂340包括组织垫342,该组织垫342与上文所述的组织垫122、222类似。组织垫342定位在夹持臂340下方,使得组织垫342包括面向下的表面。夹持臂340和组织垫342共同限定了大体椭圆形的剖面轮廓。超声刀350具有大体矩形剖面轮廓,其中凹口352沿下部拐角延伸。当组织2被夹持在夹持臂340与超声刀330之间时,组织2被捕集在组织垫342与超声刀350的上表面之间。

[0063] 图8示出了沿非水平路径夹持组织2的另一个夹持臂360和超声刀370。在本示例中,夹持臂360和超声刀370不沿共同的竖直轴线位于中心处;但是在本示例中其通过共同的水平平面。夹持臂360包括组织垫362,该组织垫362与上文所述的组织垫122、222类似。组织垫362定位在夹持臂360的横向侧上,使得组织垫362提供了与夹持臂360的下部左手象限相关的倾斜暴露接触表面。超声刀370包括圆形表面372和倾斜表面374,使得超声刀370具有成角度D形剖面轮廓。当组织2被夹持在夹持臂360与超声刀370之间时,组织2被捕集在组织垫362的倾斜暴露表面与超声刀370的倾斜表面374之间。夹持臂360和超声刀370可以配合,以在夹持臂360朝超声刀370枢转时抵抗组织2提供剪切动作。

[0064] 图9示出了沿非水平路径夹持组织2的另一个夹持臂380和超声刀390。在本示例中,夹持臂380和超声刀390不沿共同的竖直轴线位于中心处;但是在本示例中其通过共同的水平平面。夹持臂380包括脊部382和垫套筒384,该垫套筒384围绕脊部382。夹持臂380具有大体圆形剖面构型。超声刀390具有大体矩形剖面构型。当组织2被夹持在夹持臂380与超声刀390之间时,组织2被捕集在超声刀390的上部拐角与夹持臂380之间。夹持臂380和超声刀390可以配合,以在夹持臂380朝超声刀390枢转时抵抗组织2提供剪切动作。

[0065] 尽管图5至图9在上文已被描述成示出了端部执行器100、200的快速切割节段121、221可以采取的示例性另选形式,但是应当理解,端部执行器100、200的慢速切割节段123、223也可以呈图5至图9中所示的多种形式中的任何一种。此外,图4至图9中所示的形式可以易于以多种方式发生变化。根据本文的教导内容,快速切割节段121、221和/或慢速切割节段123、223的其它合适的构型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0066] 图10至图12示出了又一个示例性的替代形式的端部执行器1200,该端部执行器1200可以代替上文所述的端部执行器40使用,使得端部执行器1200可以易于结合到器械10中。本示例的端部执行器1200包括外管1210、枢转夹持臂1220、和超声刀1230。超声刀1230与上文所述的超声刀42、130基本类似。夹持臂1220与上文所述的夹持臂120基本类似。具体而言,夹持臂1220包括快速切割区域1221、慢速切割区域1223、组织垫1222、和枢转联接件1224。然而,在本示例中,相比快速切割区域121和慢速切割区域123的纵向定位,快速切割区域1221和慢速切割区域1223的纵向定位相反。具体而言,在本示例中,快速切割区域1221被定位成在慢速切割区域1223近侧。这可以提供与Foster-Gilles持针器所提供的构型大致类似的构型。因此,该构型可以向一些操作者提供某种程度上的熟悉度。

[0067] 如图11中所示,夹持臂1220的延伸穿过慢速切割区域1223的部分是基本平坦的并且关于沿端部执行器1200的纵向轴线延伸的竖直平面大体对称。组织垫1222通过导轨1223配合到夹持臂1220中,但是应当理解,可以使用多种其它的关系。仅以举例的方式,组织垫1222可以包括聚四氟乙烯和/或任何其它合适的材料(多种材料);和/或可以根据美国专利公布2006/0079874的教导内容中的至少一些来构造,其公开内容以引用方式并入本文。在本示例中,组织垫1222被构造成能够使得组织将沿位于组织垫1222与超声刀1230之间的水

平平面被夹持,而不使垫1222或刀1230通过该水平平面。

[0068] 如图12中所示,夹持臂1220的延伸穿过快速切割区域1221的部分成大体L形并且关于沿端部执行器1200的纵向轴线延伸的竖直平面不对称。具体而言,夹持臂1220的该部分包括定位在超声刀1230上方的水平延伸部分1230和相对于超声刀1230侧向地定位的竖直延伸部分1240。水平延伸部分1230跨过沿端部执行器1200的纵向轴线延伸的竖直平面上方;而竖直延伸部分1240相对于该相同的竖直平面侧向地定位。当组织被夹持在夹持臂1220的延伸穿过快速切割区域1221的部分与超声刀1230之间时,夹持臂1220和超声刀1230配合,以在夹持臂1220朝超声刀1230枢转时抵抗组织提供剪切动作。

[0069] 超声刀1230在刀支撑部1214处与外管1210相联接,该刀支撑部1214被定位成在枢转联接件1224近侧。刀支撑部1214位于与通过超声刀1230传输的超声谐振相关的波节相对应的纵向位置处。在本示例中,端部执行器1200的远侧端部终止于与通过超声刀1230传输的超声谐振相关的波腹相对应的纵向位置处。在一些型式中,没有波节沿刀支撑部1214与端部执行器1200的远侧末端之间的超声刀1230的长度的任何位置定位。在一些型式中,夹持臂1220被构造成能够使得除了具有位于刀支撑部1214处的单独波节,波节还定位在快速切割区域1221与慢速切割区域1223之间的过渡部处。作为又一个仅仅是示例性的例子,夹持臂1220可以被构造成能够使得除了具有位于刀支撑部1214处的单独波节,波节还定位在慢速切割区域1223的中心处。根据本文的教导内容,端部执行器1200的结构与通过超声刀1230传输的超声谐振的波形之间的另一些其它合适的构型和关系对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0070] III. 示例性替代形式的具有生热垫插件的超声端部执行器

[0071] 应当理解,超声振动刀的纵向位移的程度将沿刀的长度发生变化,其中位移在与波腹相对应的位置处最大;并且其中位移在与波节相对应的位置处减小为零。超声刀(例如超声刀42)的活动长度可以从刀的远侧末端(可以与波腹相关)到刀上的纵向位移(通过超声振动)减小到50%的点被限定。该活动长度可以代表这样的长度:该长度和小于与沿刀传输的超声振动相关的波长的四分之一相对应。因此,围绕与沿刀传输的超声振动相关的波节相对应的位置的长度区域可以被视为声冷点或波节间隙,在该声冷点或波节间隙处,刀难以快速产生热来切割和凝结组织。因此,可能期望避免这种冷点(即,桥接波节间隙),从而由此有效地延长超声刀的活动长度。有效地延长超声刀的有效长度的端部执行器的仅仅是示例性的例子示于图13至图15中并且在下文有更详细的描述;同时根据本文的教导内容,其它变型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0072] 下文所述的例子中的至少一些取决于绝对粘度或动态粘度的特性,这是在其中移动板滑过固定板(该两个板之间具有润滑剂)的机械系统中观察到的。绝对粘度的值能够被表达成 $\eta = Fh/Av$;其中 η 是绝对粘度; F 是移动板与润滑剂之间的摩擦力; h 是移动板与固定板之间的距离; A 是移动板与润滑剂之间的接触面积;并且 v 是移动板的速度。两个板之间的温度升高取决于绝对粘度 η 。在超声外科器械10的背景下,超声刀42可以用作移动板,夹持臂40可以用作固定板,并且刀42与臂40之间的组织可以用作润滑剂。能够通过保持绝对粘度 η 沿超声刀42的期望工作长度恒定来桥接波节间隙,由此保证温度沿超声刀42的期望的工作长度基本恒定,以有效地消除否则可能出现的声冷点。在常规的器械10的型式中,速度 v 在与上文所提到的声冷点相关的波节间隙中减小。因此,为了跨过波节间隙保持恒定的绝

对粘度 η (从而由此消除声冷点并且提供组织的均匀加热),可能期望影响其它变量中的一个或多个变量,从而有效地补偿速度 v 的减小。下文所描述的例子中的一个或多个可以通过如下文所描述的那样有效地增大接触面积 A 来有效地补偿速度 v 的减小。下文所描述的例子中的一个或多个可以通过如下文所描述的那样有效地降低组织高度来有效地补偿速度 v 的减小。下文所描述的例子中的一个或多个可以通过增大波节区域处组织垫中的摩擦系数从而增大摩擦 F 来有效地补偿速度 v 的减小。

[0073] 图13示出了示例性的替代形式的端部执行器400,该端部执行器400可以代替上文所述的端部执行器40使用,使得端部执行器400可以易于结合到器械10中。本示例的端部执行器400包括超声刀420,该超声刀420从轴组件410朝远侧延伸。超声刀420和轴组件410与上文所述的超声刀42和轴组件30基本相同。端部执行器400还包括夹持臂430,与上文所述的夹持臂44类似,该夹持臂430能够选择性地朝向和远离超声刀420枢转。夹持臂430包括金属臂432节段、一对聚四氟乙烯垫434、和聚酰亚胺垫436,该聚酰亚胺垫436定位在聚四氟乙烯垫434之间。聚酰亚胺垫436沿夹持臂430定位在与通过超声刀420传输的超声谐振相关的波节的位置422相对应的位置处。提供聚酰亚胺作为用于垫436的示例性材料的原因是聚酰亚胺具有比聚四氟乙烯高的熔融温度和高的摩擦系数。然而,应当理解,可以使用用于垫436的多种其它合适的材料,其中包括具有比聚四氟乙烯高的熔融温度和/或高的摩擦系数的任何合适的材料。

[0074] 由于聚四氟乙烯和聚酰亚胺材料性能的差异,聚酰亚胺垫436可能倾向于在相对于活动超声刀420受力时产生更高的热量。因此,当组织被夹持在夹持臂430与超声刀420之间,并且超声刀420被激活时,相比否则将跨过波节位置422以其它方式延伸的由聚四氟乙烯垫承载,通过紧邻波节位置422的刀420传输的超声振动可以由聚酰亚胺垫436更有效地承载。换句话讲,由于聚酰亚胺垫436的材料性能和位置,聚酰亚胺垫436可以通过沿夹持臂430的长度提供基本恒定的加热来有效地桥接波节间隙并且有效地消除声冷点。

[0075] 图14示出了另一个示例性的替代形式的端部执行器500,该端部执行器500可以代替上文所述的端部执行器40使用,使得端部执行器500可以易于结合到器械10中。本示例的端部执行器500包括超声刀520,该超声刀520从轴组件510朝远侧延伸。超声刀520和轴组件510与上文所述的超声刀42和轴组件30基本相同。端部执行器500也包括夹持臂530,与上文所述的夹持臂44类似,夹持臂530能够选择性地朝向和远离超声刀520枢转。夹持臂530包括金属臂节段532、聚四氟乙烯垫534、和聚酰亚胺垫536,该聚酰亚胺垫536定位在聚四氟乙烯垫534上。聚酰亚胺垫536沿夹持臂530定位在与通过超声刀520传输的超声谐振相关的波节的位置522相对应的位置处。提供聚酰亚胺作为用于垫536的示例性材料的原因是聚酰亚胺具有比聚四氟乙烯高的熔融温度和高的摩擦系数。然而,应当理解,可以使用用于垫536的多种其它合适的材料,其中包括具有比聚四氟乙烯高的熔融温度和/或高的摩擦系数的任何合适的材料。

[0076] 夹持臂530的构型与如上所述的夹持臂530的构型类似,使得聚酰亚胺垫536的材料性能和位置可以使得聚酰亚胺垫536通过提供沿夹持臂530的长度基本恒定的加热来有效地桥接波节间隙并且有效地消除声冷点。然而,在本示例中,聚酰亚胺垫536相对于聚四氟乙烯垫534凸起。这产生了组织被夹持在夹持臂530与超声刀520之间时抵抗组织的额外干涉作用。该附加的干涉作用可以提供组织的增强加热,由此进一步桥接波节间隙。

[0077] 图15示出了另一个示例性的替代形式的端部执行器600,该端部执行器600可以代替上文所述的端部执行器40使用,使得端部执行器600可以易于结合到器械10中。本示例的端部执行器600包括超声刀620,该超声刀620从轴组件610朝远侧延伸。超声刀620和轴组件610与上文所述的超声刀42和轴组件30基本相同。端部执行器600也包括夹持臂630,与上文所述的夹持臂44类似,该夹持臂630能够选择性地朝向和远离超声刀620枢转。夹持臂630包括金属臂632节段、一对聚四氟乙烯垫634、和聚酰亚胺垫636,该聚酰亚胺垫636定位在聚四氟乙烯垫634之间。聚酰亚胺垫636沿夹持臂630定位在相对于和通过超声刀620传输的超声谐振相关的波节的位置622略微偏置的位置处。提供聚酰亚胺作为用于垫636的示例性材料的原因是聚酰亚胺具有比聚四氟乙烯高的熔融温度和高的摩擦系数。然而,应当理解,可以使用用于垫636的多种其它合适的材料,其中包括具有比聚四氟乙烯高的熔融温度和/或高的摩擦系数的任何合适的材料。相比图13中所示的型式,本示例中聚酰亚胺垫636的偏置可以提供更期望的波节间隙的闭合。例如,在一些设定中,可能期望基本闭合波节间隙但是不完全均匀地闭合波节间隙。根据本文的教导内容,可以用于聚酰亚胺垫436、536、636的各种合适的长度、宽度、厚度、间隙高度(stand-off)、波节偏置、和材料对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0078] IV. 示例性的替代形式的具有手术刀延伸的超声端部执行器

[0079] 在一些情况下,操作者可能期望将组织夹持在夹持臂与超声刀之间,与提供被夹持组织的同时切断和密封。在一些其它的情况下,操作者可能期望使用向手术刀一样的超声刀,从而在不通过夹持臂夹持组织的情况下同时切断和密封组织(或者只是点密封组织)。常规的器械可能需要使用不同的器械来执行夹持操作和手术刀操作。然而,下述的例子提供了在单个器械中执行这两种操作。应当理解,下述的例子仅仅是例子,并且根据本文的教导内容,多种变型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0080] 图16示出了另一个示例性的替代形式的端部执行器700,该端部执行器700可以代替上文所述的端部执行器40使用,使得端部执行器700可以易于结合到器械10中。本示例的端部执行器700包括夹持臂720和超声刀740。超声刀730与上文所述的超声刀42基本类似。夹持臂720与外管710枢转地联接,该外管710可以被设置成轴组件30的部件。夹持臂720能够朝向和远离超声刀730枢转。根据本文的教导内容,致动夹持臂720以选择性地朝向和远离超声刀730枢转的多种合适的方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。夹持臂720包括组织垫722,该组织垫722可以包括聚四氟乙烯和/或任何其它合适的材料(多种材料);和/或可以根据美国专利公布2006/0079874的教导内容中的至少一些来构造,其公开内容以引用方式并入本文。

[0081] 外管710包括远侧突出的舌712,该远侧突出的舌712还包括刀支撑部714。刀支撑部714包括垫,该垫在与通过超声刀730传输的超声谐振相关的波节相对应的位置处与超声刀730接合。这一点在图17中图示,其中示出了波形(W),描绘了通过超声刀730传输的超声谐振,其中波节(N)处于与刀支撑部714相同的纵向位置处。舌712的其余部分不与超声刀730接触;但是舌712围绕超声刀730的下侧外部的大部分延伸。因此,舌712用作局部护罩,从而防止组织与超声刀730的受保护部分接触。当夹持臂720相对于超声刀720夹紧时,刀支撑部714就定位在夹持臂720的远侧端部的远侧。因此,刀支撑部714提供超声刀730的组织夹持区域732与超声刀的730组织手术刀区域734之间的分界线,该组织手术刀区域734相对

于刀支撑部714朝远侧延伸。

[0082] 如在图17中最佳可见的,组织手术刀区域734的远侧末端定位在与通过超声刀730的超声谐振相关的波腹(AN)相对应的位置处,使得组织手术刀区域734在第一波腹(AN)与第一波节(N)之间延伸。组织夹持区域732在刀支撑部714处的第一波节(N)与第二波节(N)之间延伸,该第二波节(N)靠近从声波导740到超声刀730的过渡部742。因此,应当理解,第二波腹(AN)定位在组织夹持区域732的大致中间处。

[0083] 如果操作者期望通过夹持组织来切割和密封组织,则操作者可以只是将组织定位在夹持臂720与超声刀730的组织夹持区域之间、致动夹持臂720以夹紧组织、然后通过超声振动能量来激活超声刀730。如果操作者期望点密封组织或者切割和密封组织而不夹紧组织,则操作者可以只是将组织与组织手术刀区域734接合并且通过超声振动能量来激活超声刀730。当操作者只是使用组织手术刀区域734时,夹持臂720可以保持在如图16中所示的打开位置。作为替代形式,操作者可以将夹持臂720保持在闭合位置,在使用组织手术刀区域734期间相对于超声刀732的组织夹持区域732向下夹紧,即使没有组织定位在夹持臂720与组织夹持区域732之间也可以如此。根据本文的教导,使用端部执行器700的其它合适的方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0084] 图18示出了另一个示例性的替代形式的端部执行器800,该端部执行器800可以代替上文所述的端部执行器40使用,使得端部执行器800可以易于结合到器械10中。本示例的端部执行器800包括夹持臂820和超声刀840。超声刀830与上文所述的超声刀42基本类似。夹持臂820与外管810枢转地联接,该外管810可以被设置成轴组件30的部件。夹持臂820能够朝向和远离超声刀830枢转。具体而言,外管810被构造成能够相对于超声刀830朝远侧平移,以便使夹持臂820朝超声刀830枢转。根据本文的教导内容,致动外管810以使夹持臂820选择性地朝向和远离超声刀830枢转的多种合适的方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。夹持臂820包括组织垫822,该组织垫822可以包括聚四氟乙烯和/或任何其它合适的材料(多种材料);和/或可以根据美国专利公布2006/0079874的教导内容中的至少一些来构造,其公开内容以引用方式并入本文。

[0085] 外管810包括远侧突出的舌812,该远侧突出的舌812还包括刀支撑部814。刀支撑部814包括垫,该垫在与通过超声刀830传输的超声谐振相关的波节相对应的位置处与超声刀830接合。舌812的其余部分不与超声刀830接触;但是舌812围绕超声刀830的下侧外部的大部分延伸。因此,舌812用作局部护罩,从而防止组织与超声刀830的受保护部分接触。当夹持臂820相对于超声刀820夹紧时,刀支撑部814就定位在夹持臂820的远侧端部的远侧。因此,刀支撑部814提供超声刀830的组织夹持区域832与超声刀830的组织手术刀区域834之间的分界线,该组织手术刀区域834相对于刀支撑部814朝远侧延伸。组织手术刀区域834的远侧末端定位在与通过超声刀830的超声谐振相关的波腹(AN)相对应的位置处,使得组织手术刀区域834在第一波腹与第一波节之间延伸。组织夹持区域832在刀支撑部814的第一波节与第二波节之间延伸,该第二波节靠近从声波导840到超声刀830的过渡部842。因此,应当理解,第二波腹定位在组织夹持区域832的大致中间处。

[0086] 本示例的舌812还包括远侧护罩部分816,该远侧护罩部分816位于刀支撑部814的远侧并且可操作以选择性地保护组织手术刀区域834的至少一部分不与组织接触。在一些情况下,远侧护罩部分816的至少一部分根据美国专利公布2012/0029546的教导内容中的

至少一些来构造,其公开内容以引用方式并入本文。舌812能够与外管810一起滑动,使得护罩部分816可操作以基于舌812和外管810的纵向位置来保护或不保护组织。在一些型式中,在外管810处于远侧位置时该外管810使夹持臂820闭合;并且在外管810处于远侧位置时护罩部分816还保护手术刀区域834不与组织接触。因此,保护和夹持可以基本同时发生。在一些型式中,夹持臂820和护罩部分816独立地被致动。根据本文的教导内容,可以将夹持臂820的致动和护罩部分816的致动分离并且由此使其独立的各种合适的方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。还应当理解,刀支撑部814可以在外管820和舌812平移的同时保持在固定的纵向位置处。例如,刀支撑部814可以被固定至固定的框架。无论如何,应当理解,可以与如上所述的端部执行器700基本相同的方式来操作端部执行器800。

[0087] 图19至图26示出了端部执行器700、800的手术刀区域734、834可以采取的示例性另选形式。具体而言,图19示出了具有大体圆筒状部分1002和粗糙末端1004的超声刀1000的远侧端部。本示例的末端1004大体成球形并且包括一个或多个沙砾、凹陷部、或者其它的突出部以提供粗糙外部。图20示出了具有大体圆筒形部分1012和末端1014的超声刀1010的远侧端部,该末端1014具有大体球形节段1016和平坦远侧面1018。图21至图22示出了具有大体圆筒形部分1022和变平的刮刀状节段1024的超声刀1020的远侧端部。图23至图24示出了具有大体圆筒形部分1032和弯曲的刮刀状节段1034的超声刀1030的远侧端部。图25示出了具有大体圆筒形部分1042和末端1044的超声刀1040的远侧端部,该末端1044具有侧向延伸的凹陷部1046,从而形成钩1048。图26示出了具有大体圆筒状部分1052和末端1054的超声刀1045的远侧端部,该末端1054具有锤头构型,其中包括一对侧向存在的锯齿状边缘1056。当然,所有的这些构型都仅仅是示例性的。根据本文的教导内容,另一些其它的合适构型对于本领域的普通技术人员将是显而易见的。

[0088] V. 示例性替代形式的具有管延伸垫的超声端部执行器

[0089] 在具有相对较长的超声刀的超声器械中,可能存在超声刀弯曲并且偏转离开由其余部分的超声刀所限定的纵向轴线的情况。这些偏转可以在夹持臂压下超声刀和/或在组织压下超声刀时发生。在一些情况下,这些超声刀偏转可能是不期望的。具有相对较长的超声刀同样还增加了波节间隙的存在,由此增加了如上文所述的声冷点的突出。可能期望同时解决超声刀偏转和波节间隙。下文将更详细地描述可如何实现此目标的例子,然而根据本文的教导内容,其它例子对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0090] 图27至图32示出了另一个示例性的替代形式的端部执行器1100,该端部执行器1100可以代替上文所述的端部执行器40使用,使得端部执行器1100可以易于结合到器械10中。本示例的端部执行器1100包括夹持臂1130和超声刀1120。超声刀1120与上文所述的超声刀42基本类似。夹持臂1130与外管1110枢转地联接,该外管1110可以被设置成轴组件30的部件。夹持臂1130能够朝向和远离超声刀1120枢转。根据本文的教导内容,致动夹持臂1130以选择性地朝向和远离超声刀1120枢转的多种合适的方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。夹持臂1130包括金属臂节段1132和组织垫1134,该组织垫1134可以包括聚四氟乙烯和/或任何其它合适的材料(多种材料);和/或可以根据美国专利公布2006/0079874的教导内容中的至少一些来构造,其公开内容以引用方式并入本文。

[0091] 外管1110包括远侧突出的舌1140,该远侧突出的舌1140还包括聚酰亚胺垫1142,该聚酰亚胺垫1142被定位成在与通过超声刀1120传输的超声谐振相关的波节相对应的位

置处与超声刀1120接合。当然,聚酰亚胺只是用于垫1142的示例性例子,并且可以使用任何其它合适的材料(多种材料)。如图27和图30中最佳可见,当超声刀1120没有任何种类的负载时,超声刀1120不与聚酰亚胺垫1142接触。因此,在超声刀没有任何种类的负载时,聚酰亚胺垫1142不在超声刀1120中产生任何附加的热。

[0092] 如图28和图31中最佳可见,当夹持臂1130枢转成与超声刀1120接合时,超声刀1120偏转到聚酰亚胺垫1142中。当超声刀1120被激活同时与聚酰亚胺垫1142接触时,聚酰亚胺垫1142有助于与波节区域处在超声刀1120中产生附加的热,由此闭合波节间隙并且通过提供热沿超声刀1120更均匀的分布来解决可能出现的声冷点。当然尽管图23和图26中未示出组织,但是应当理解,当组织被夹持在夹持臂1130与超声刀1120之间时,可以获得同样的结果。

[0093] 如图29和图32中最佳可见,当超声刀1120用于执行反向切割操作(即,当超声刀1120的部分与夹持臂1130相反)时,超声刀1120进一步偏转远离聚酰亚胺垫1142。因此,聚酰亚胺垫1142不在反向切割操作中提供任何热冲击。这对于至少在后切割期间仅期望使用超声刀1120的最远侧部分的使用者而言是可接受的,因为由于远侧末端定位在波腹处,因此最远侧部分将已充分处于波节间隙之外。

[0094] VI. 其它方面

[0095] 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中的任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显而易见。

[0096] 应当理解,所述以引用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,仅在并入的材料与本公开中给出的定义、陈述或其它公开材料不冲突的范围内并入本文。由此,在必要的程度下,本文所明确阐述的公开内容将取代以引用方式并入本文的任何相冲突的材料。如果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。

[0097] 上文所述的装置的类型可适用于由医学专家执行的常规医疗处理和手术中、以及可适用于机器人辅助的医疗处理和手术中。仅以举例方式,本文各种教导内容可容易地并入到机器人外科系统,诸如Sunnyvale, California的Intuitive Surgical公司的DAVINCI™系统。相似地,本领域的普通技术人员将认识到,本文的各种教导内容可易于与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的各种教导内容相结合,该专利的公开内容以引用方式并入本文。

[0098] 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、然后清洗或更换特定部件和随后进行重新组装。

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更换或拆除所述装置的任意数量的特定部件或零件。在清洗和/或更换特定零件时,所述装置的一些型式可在修复设施中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知道,修复装置时可利用多种技术进行拆卸、清洗/更换和重新组装。这些技术的使用以及所得的修复装置均在本发明的范围内。

[0099] 仅以举例的方式,本文所述的型式可在手术之前和/或之后进行消毒。在一种消毒技术中,将装置置于闭合并密封的容器中,例如,置于塑料袋或TYVEK袋中。然后可将容器和装置置于可穿透该容器的例如 γ 辐射、X射线或高能电子等辐射的辐射场中。辐射可杀死装置上和容器中的细菌。消毒后的装置随后可存放于消毒容器中,以备以后使用。还可使用本领域已知的任何其它技术对装置消毒,所述技术包括(但不限于) β 辐射或 γ 辐射、环氧乙烷或蒸汽消毒。

[0100] 已经示出和描述了本发明的各种实施例,可由本领域普通技术人员进行适当修改来实现本文描述的方法和系统的进一步改进而不偏离本发明的范围。已经提及了若干此类潜在的修改形式,并且其它修改形式对于本领域的技术人员而言将显而易见。例如,上面讨论的示例、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,本发明的范围应以以下权利要求书作考虑,并且应理解为不限于说明书和附图中示出并描述的结构以及操作细节。

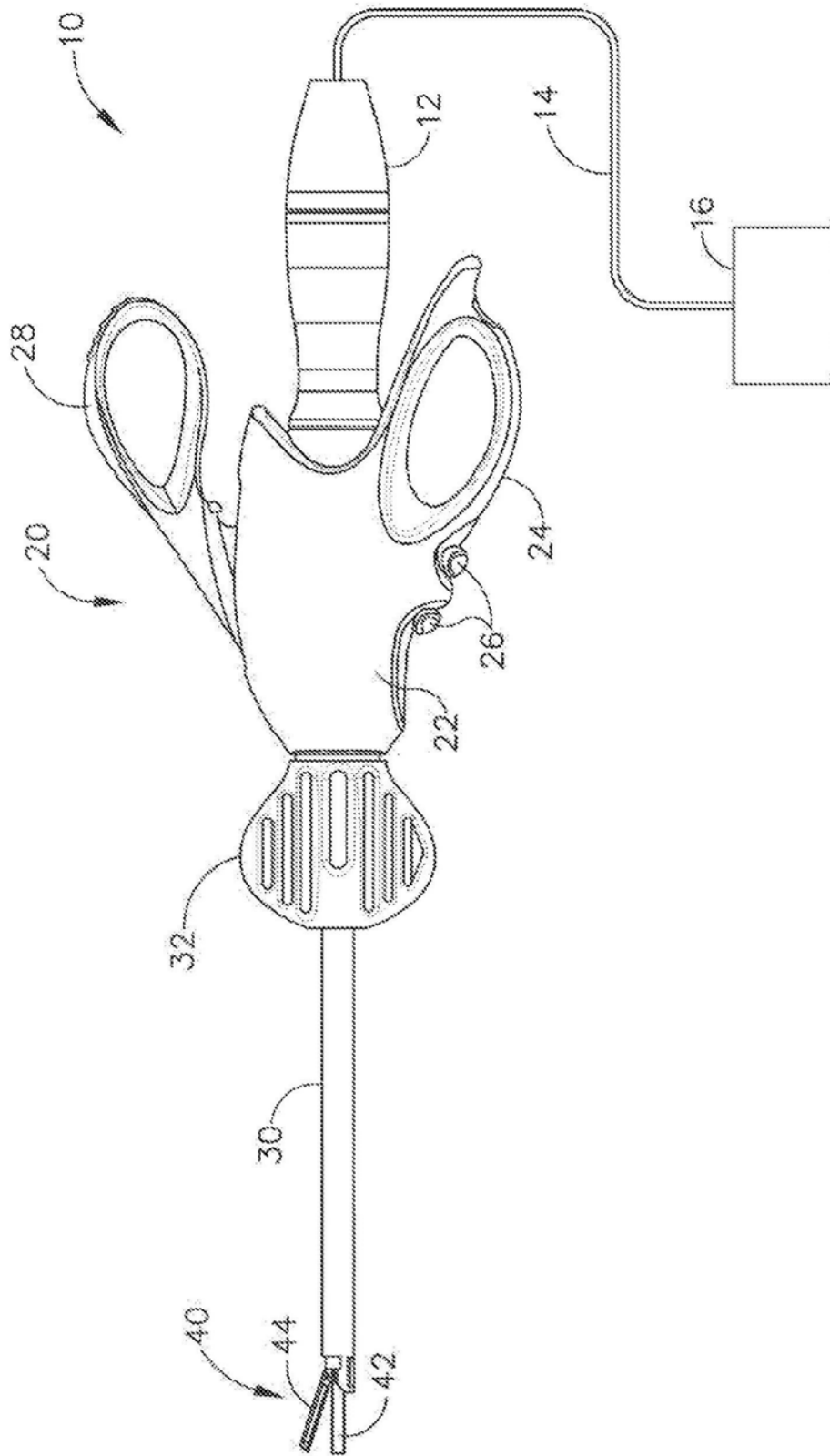


图1

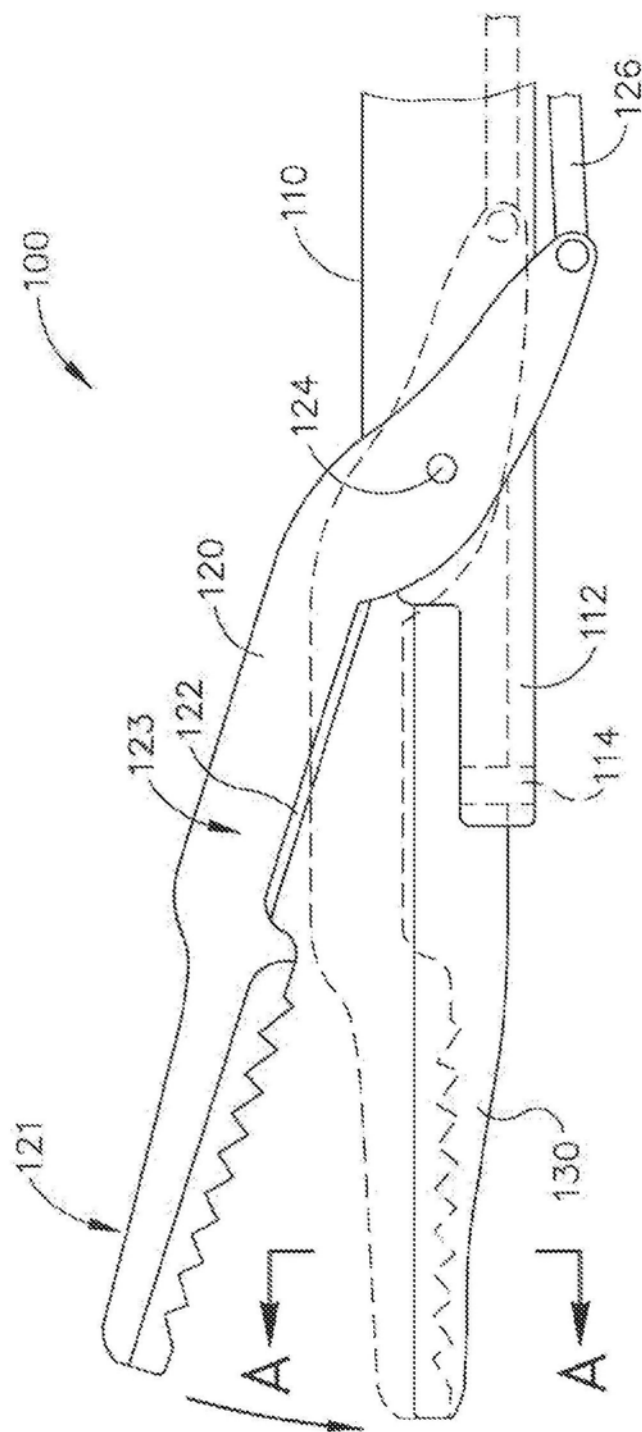


图2

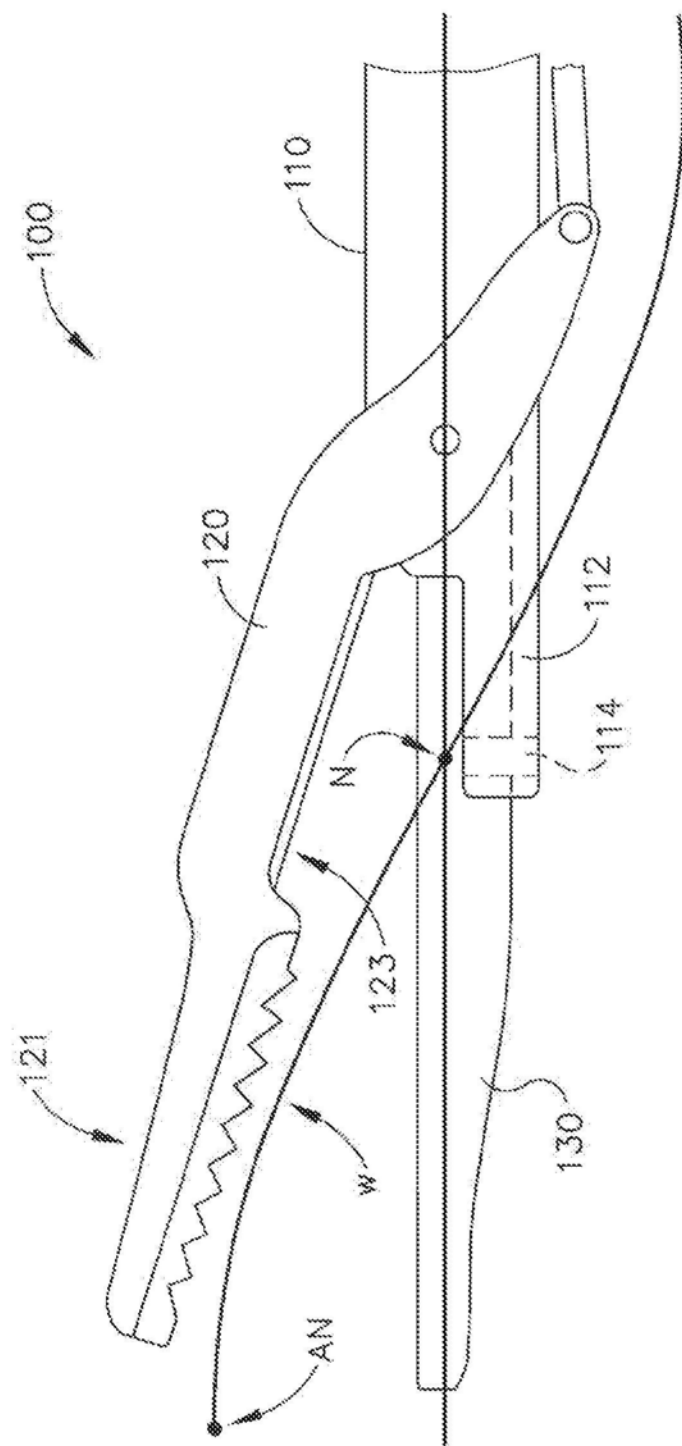


图3

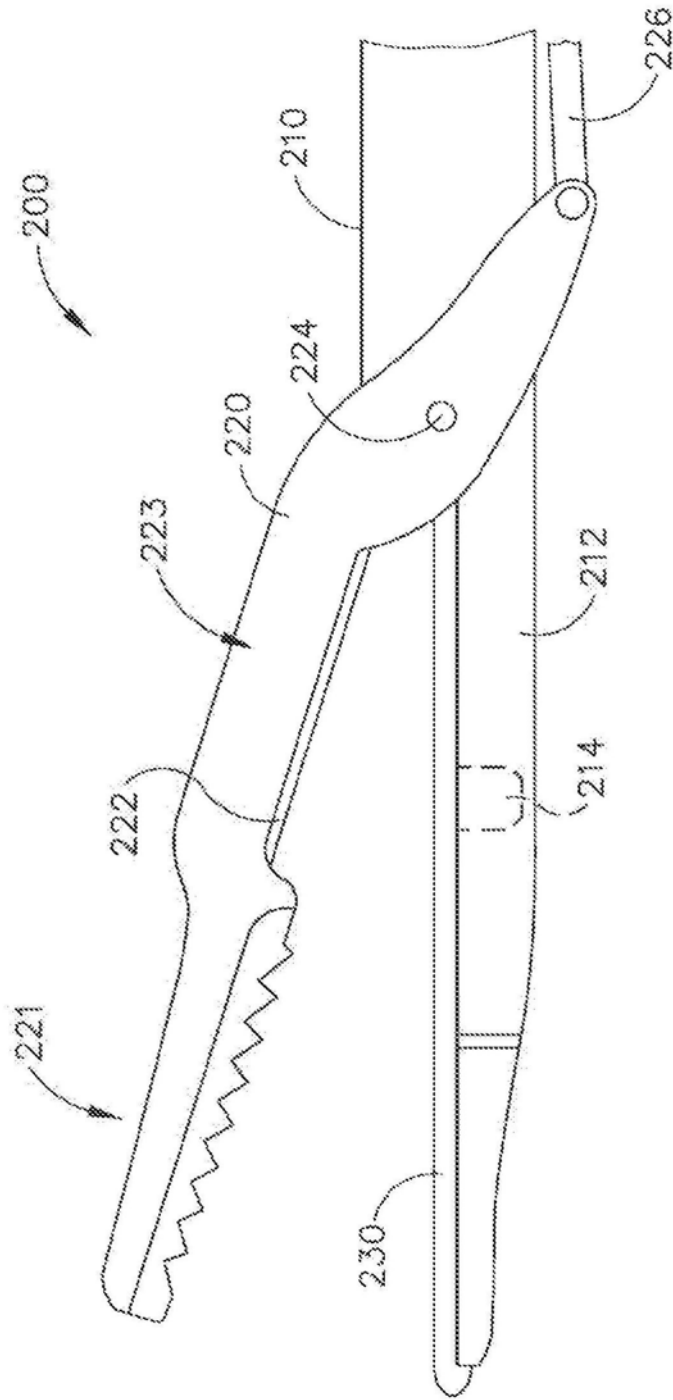


图4

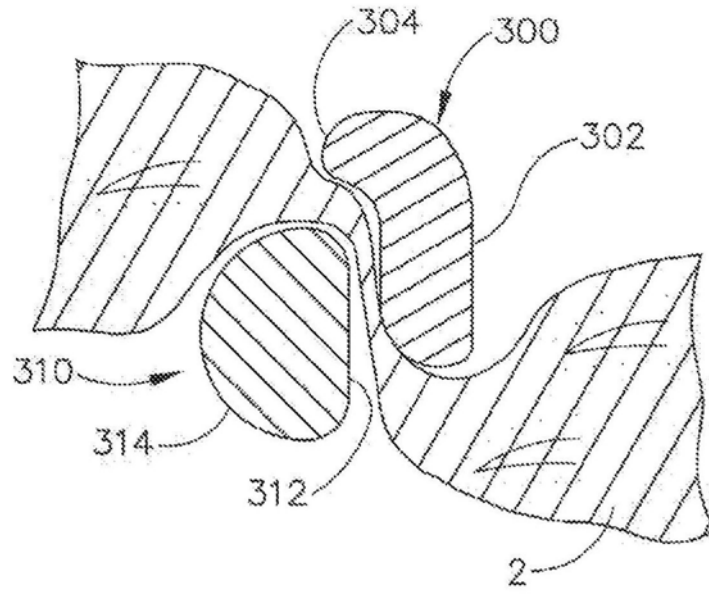


图5

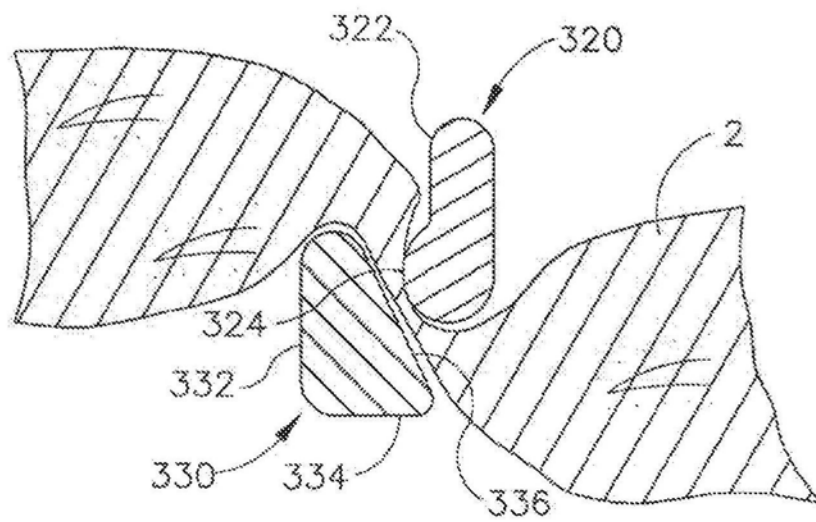


图6

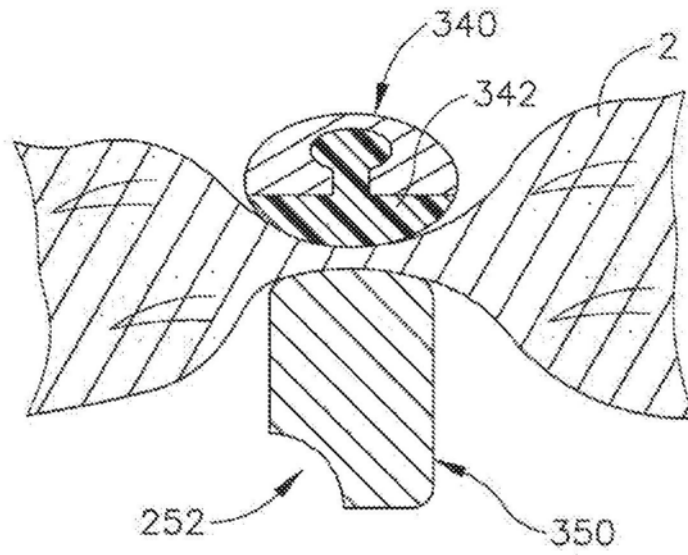


图7

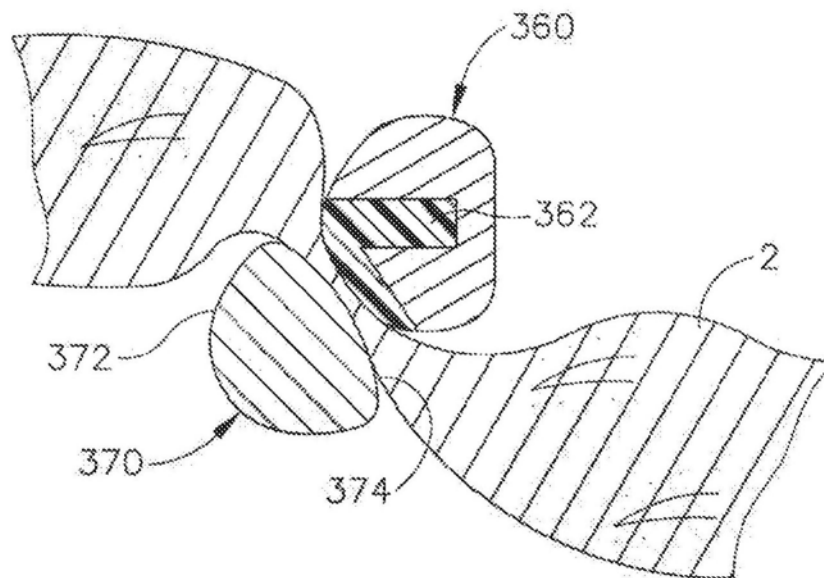


图8

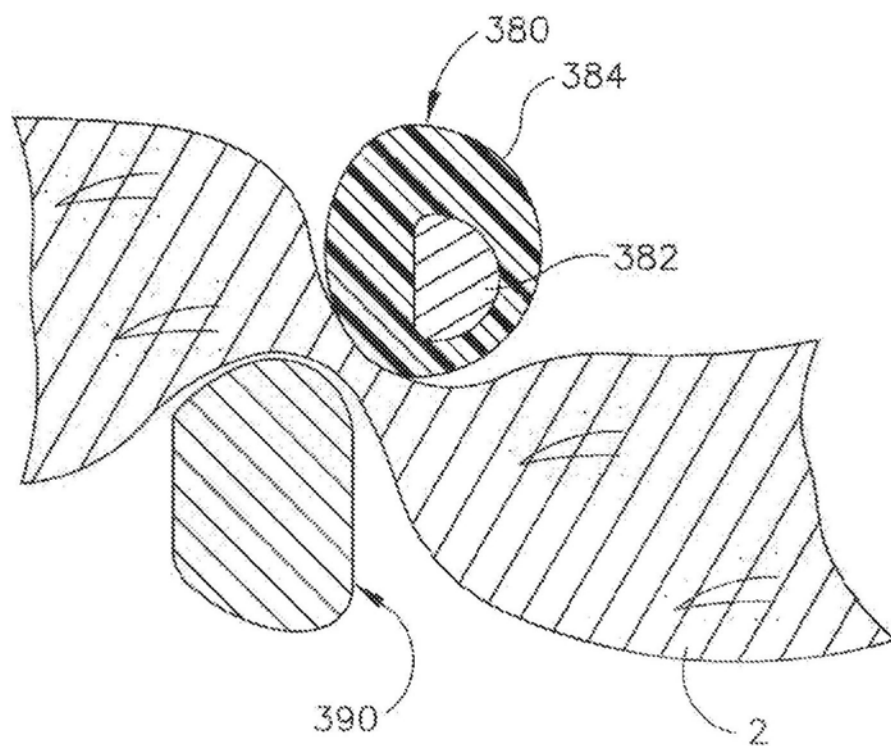


图9

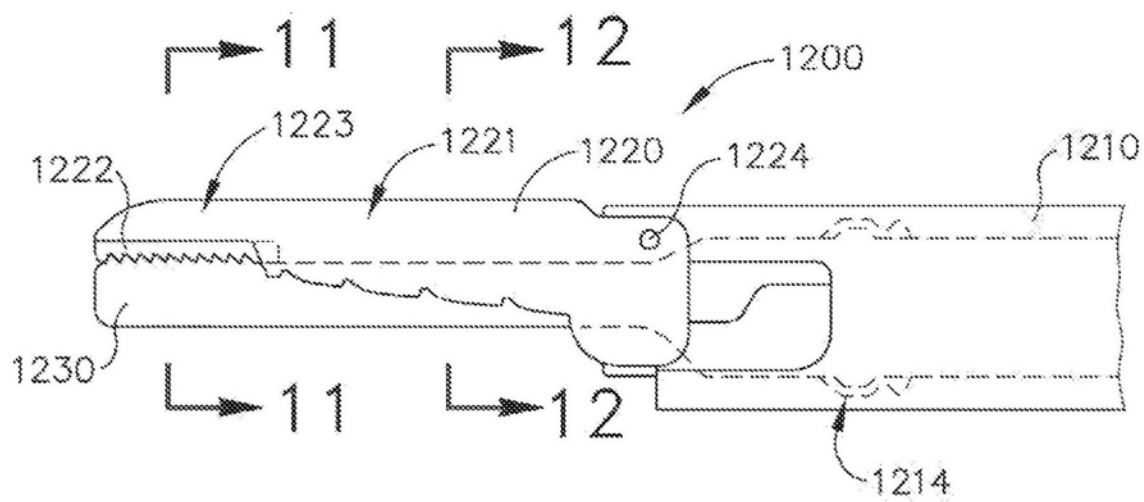


图10

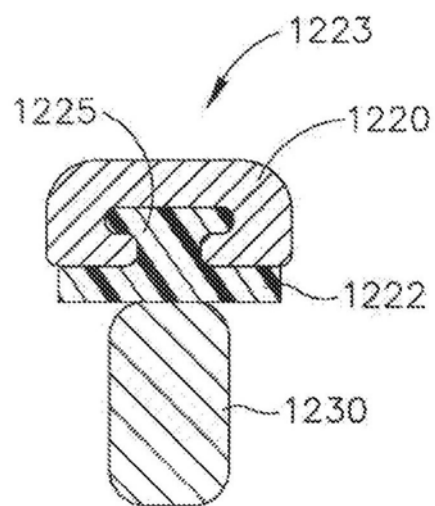


图11

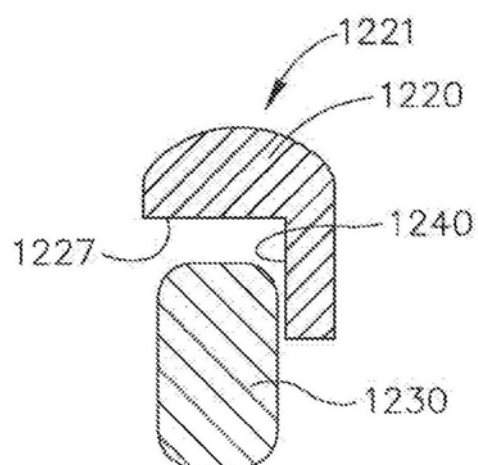


图12

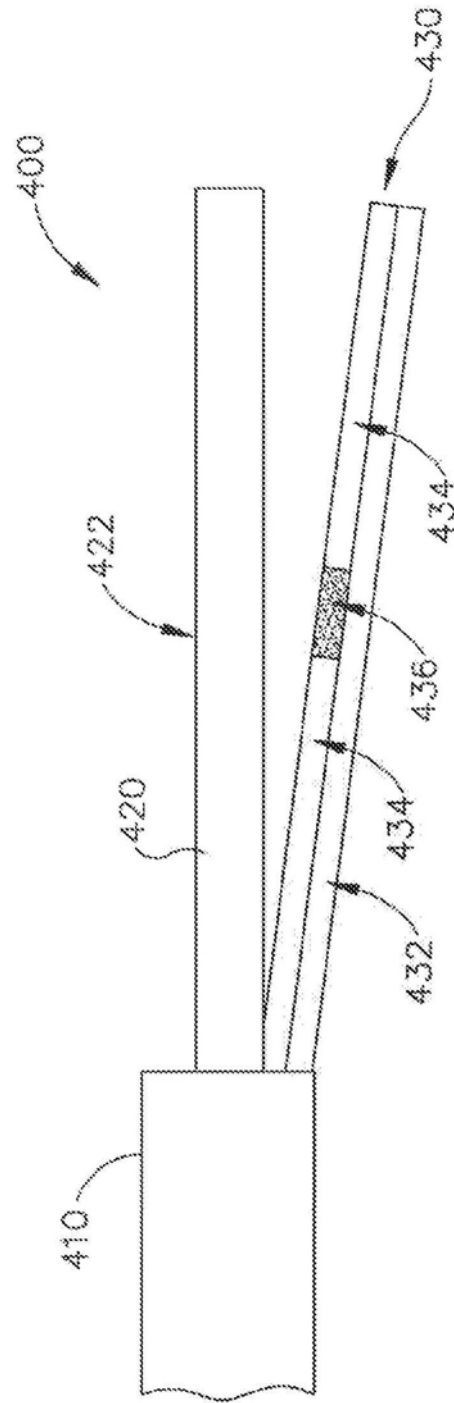


图13

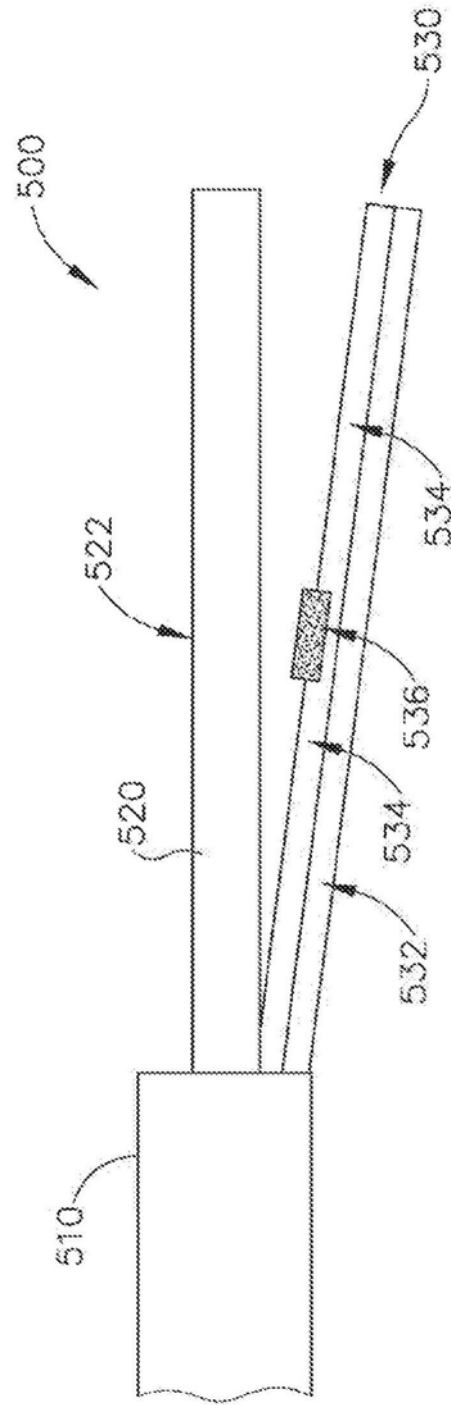


图14

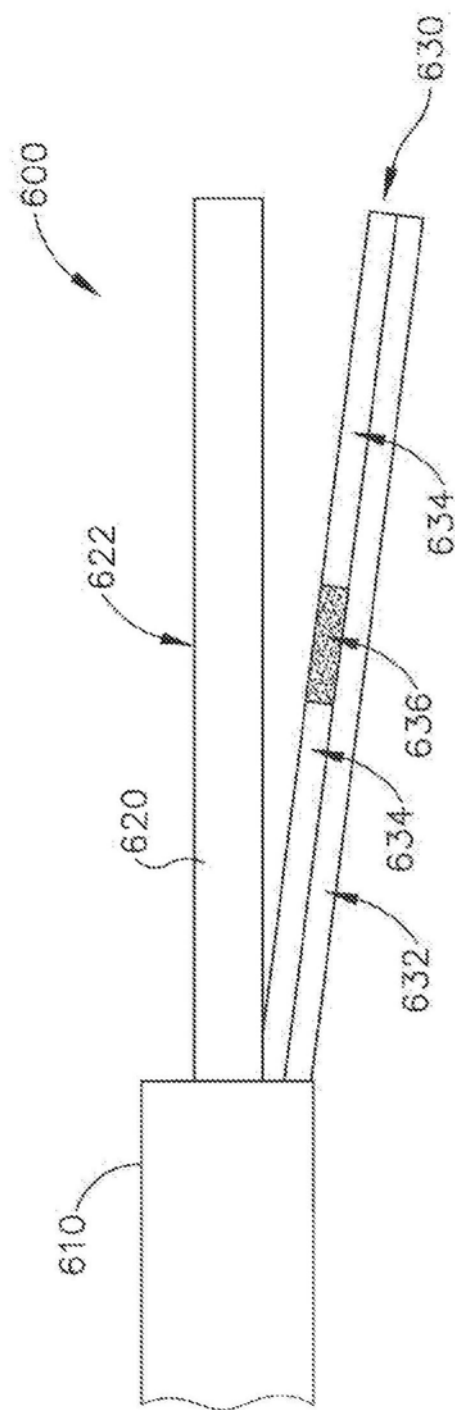


图15

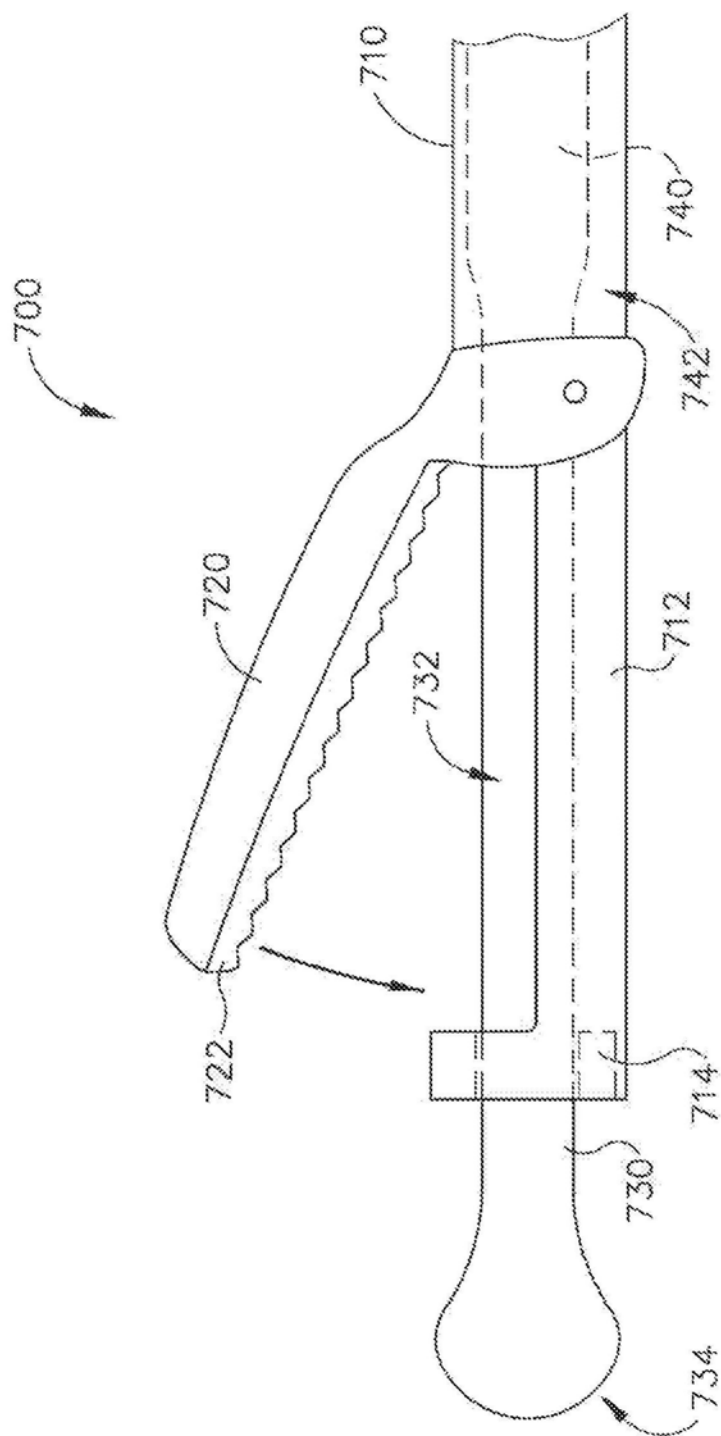


图16

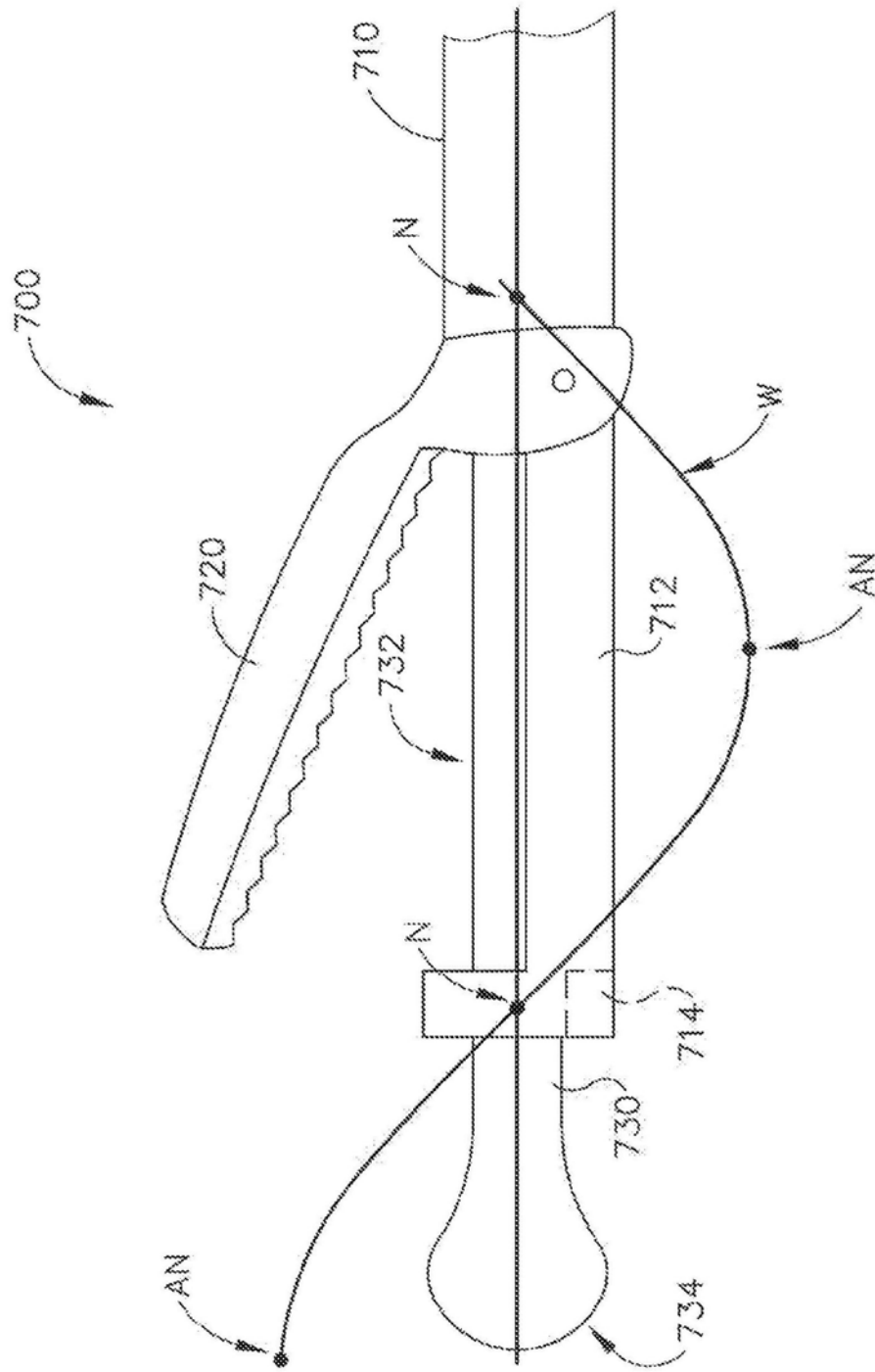


图17

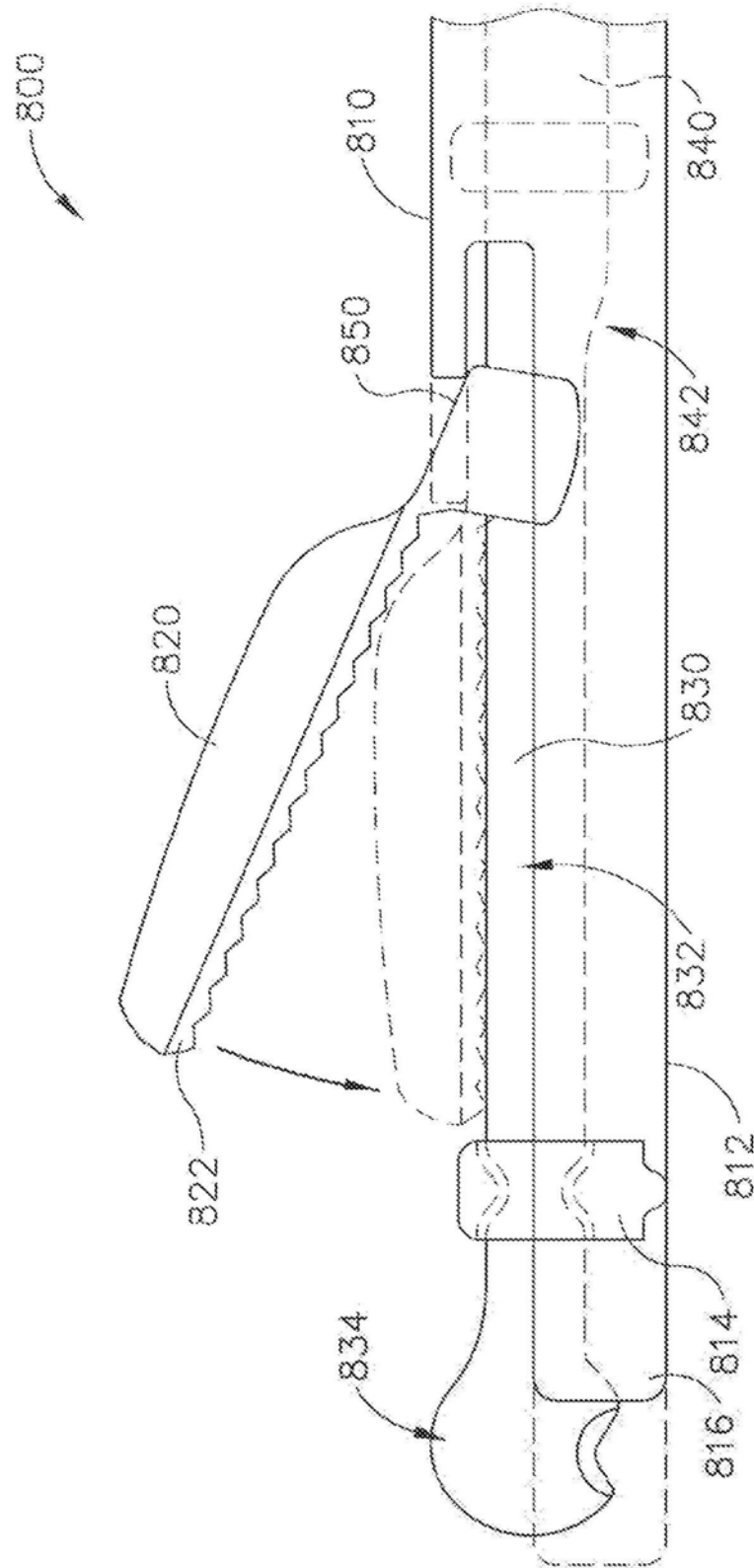


图18

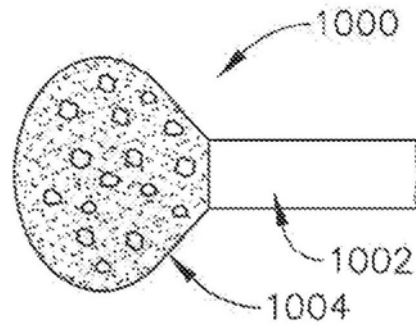


图19

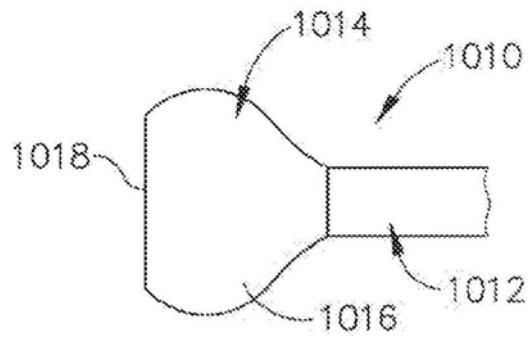


图20

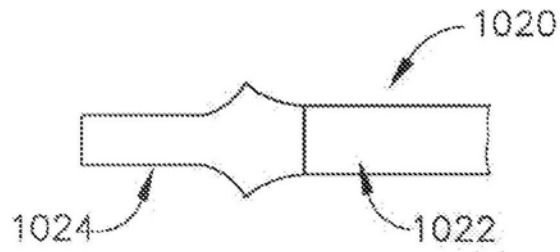


图21

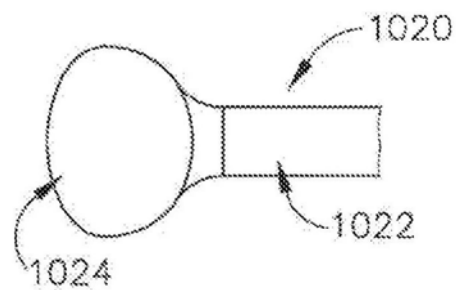


图22

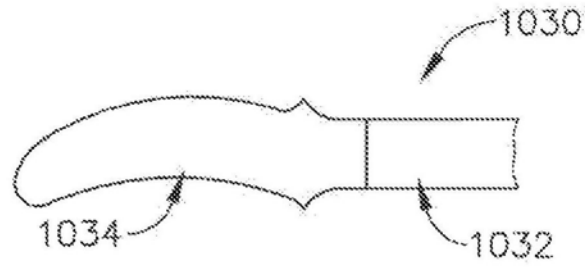


图23

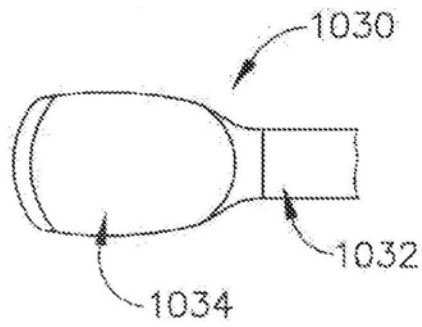


图24

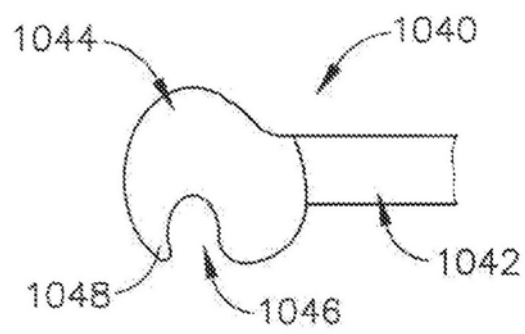


图25

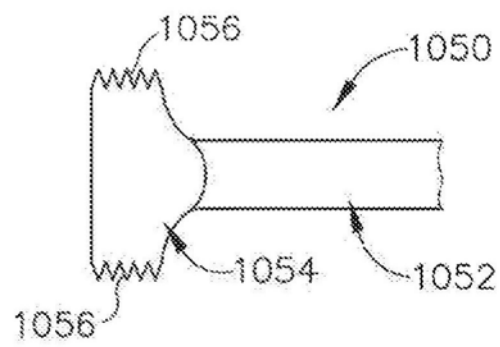


图26

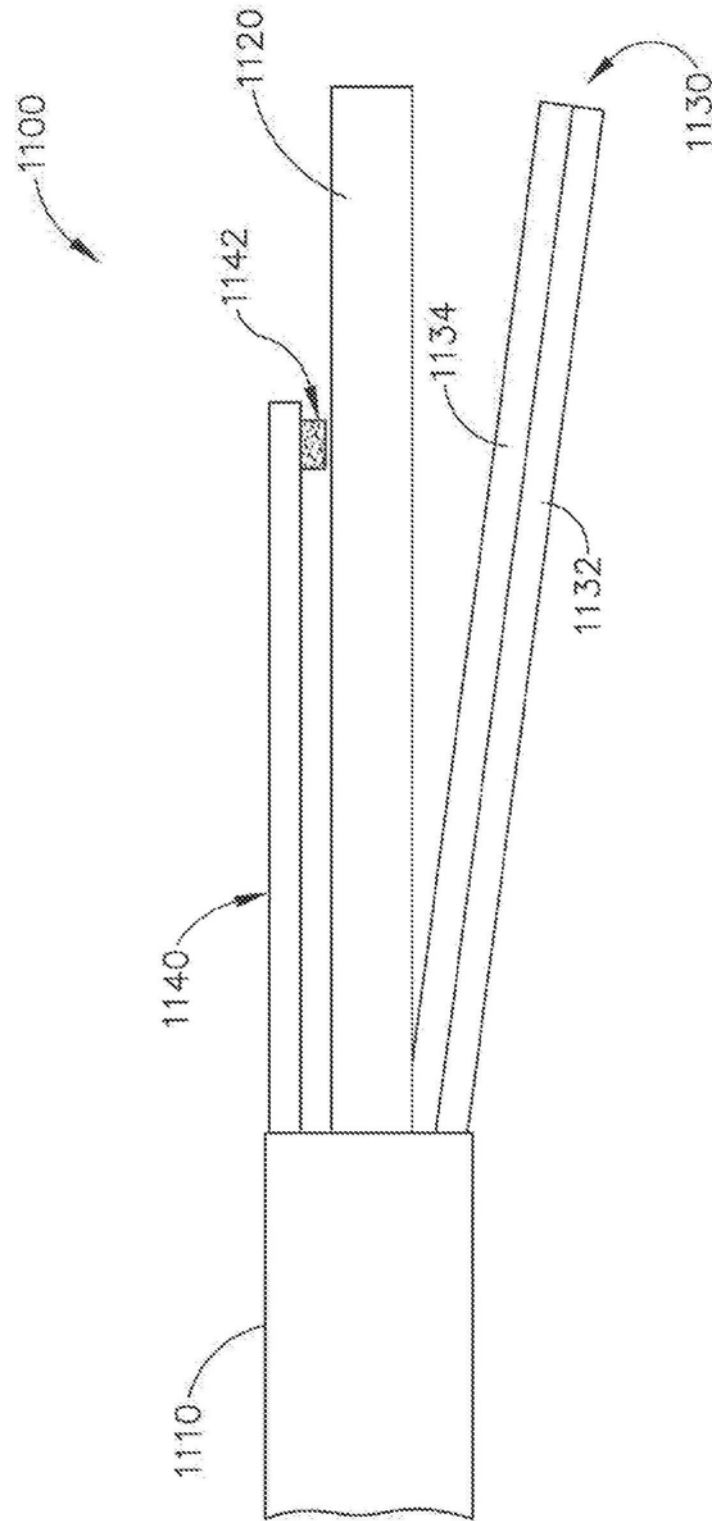


图27

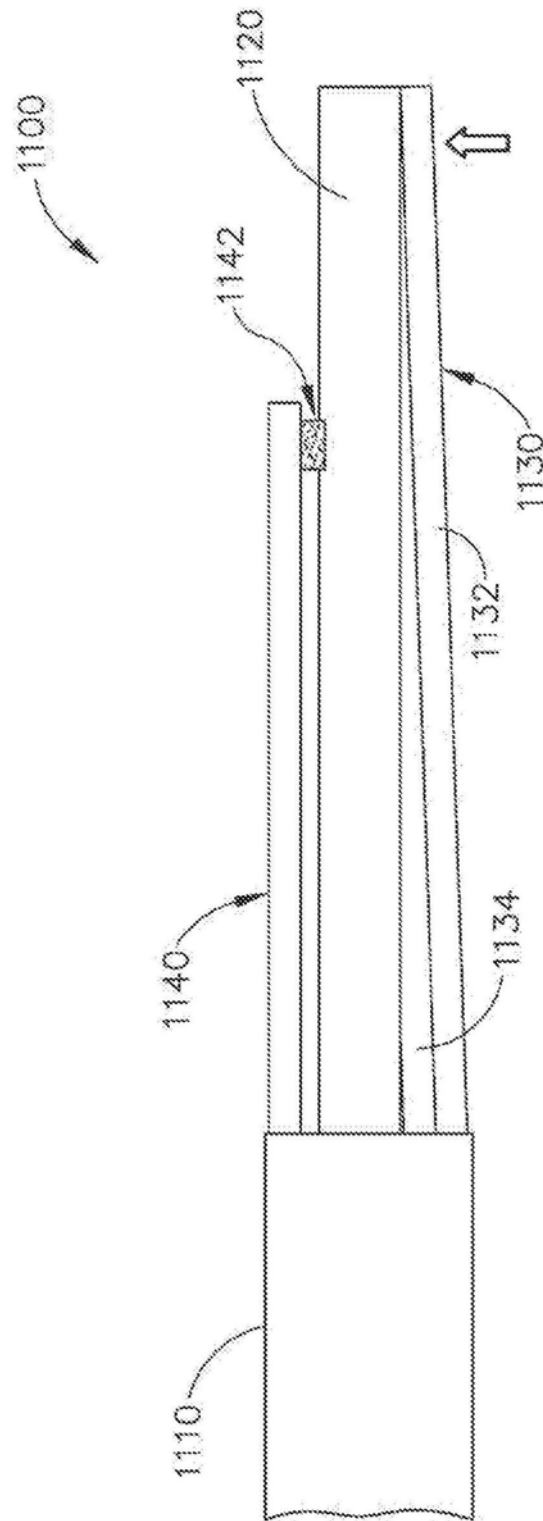


图28

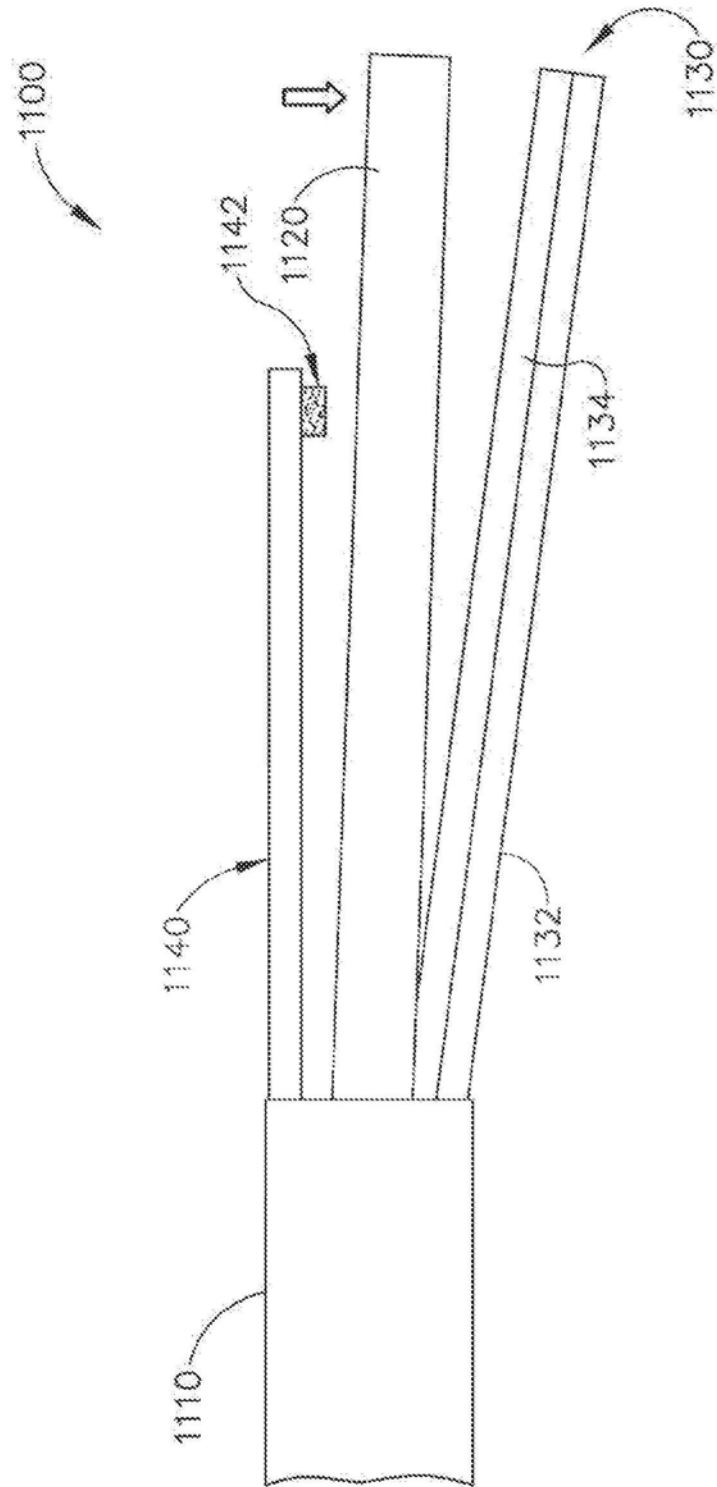


图29

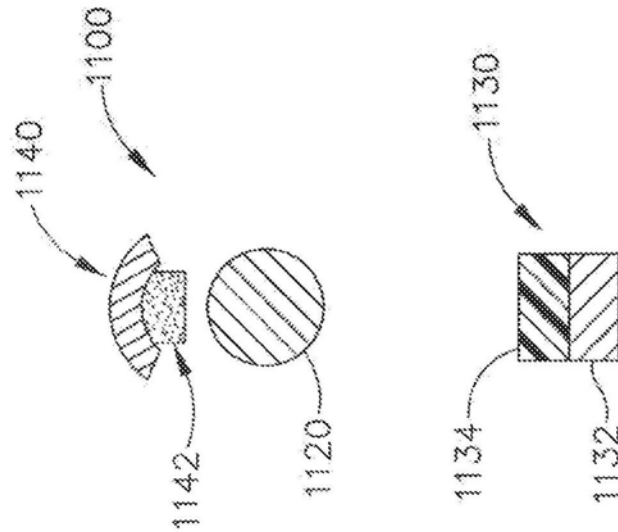


图30

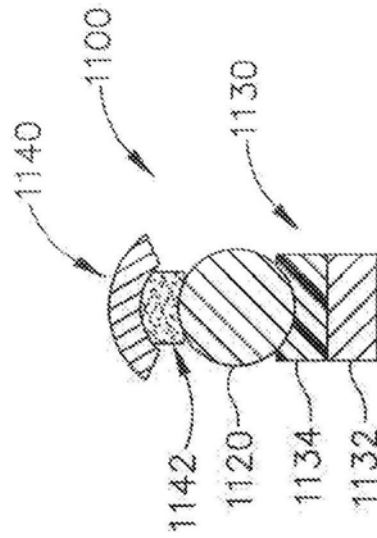


图31

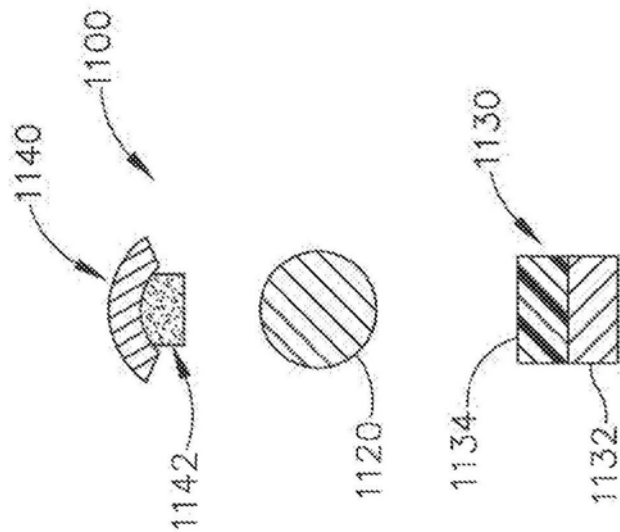


图32

专利名称(译)	具有夹持结构的超声外科剪		
公开(公告)号	CN105142550B	公开(公告)日	2019-08-16
申请号	CN201480015361.1	申请日	2014-03-10
[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	JD梅瑟利 DA威特 FB斯图伦 CA帕帕 VP小巴塔利亚		
发明人	J·D·梅瑟利 D·A·威特 F·B·斯图伦 C·A·帕帕 V·P·小巴塔利亚		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320092 A61B2017/320093 A61B2017/320094 A61B2017/320095 A61B2017/320097		
审查员(译)	江磊		
优先权	13/834248 2013-03-15 US		
其他公开文献	CN105142550A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于在组织上操作的设备，所述设备包括轴、声波导、和端部执行器。所述声波导沿所述轴延伸并且被构造能够传输超声振动。所述端部执行器包括超声刀和夹持臂。所述超声刀与声波导进行声通信。所述夹持臂能够朝超声刀枢转。所述端部执行器限定第一纵向区域和第二纵向区域。所述端部执行器被构造能够在第一纵向区域中在所述夹持臂与所述超声刀之间夹持组织。所述端部执行器被构造能够在第二纵向区域中通过所述超声刀来切断组织。

