



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105142550 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201480015361. 1

代理人 易咏梅

(22) 申请日 2014. 03. 10

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 17/32(2006. 01)

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

(71) 申请人 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

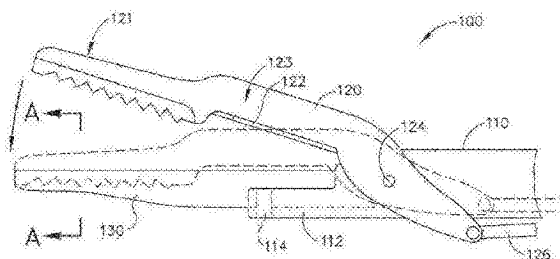
权利要求书2页 说明书16页 附图17页

(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) 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;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,所述夹持臂能够朝所述超声刀枢转,其中所述端部执行器限定第一纵向区域和第二纵向区域,其中所述端部执行器被构造成能够在所述第一纵向区域中将组织夹持在所述夹持臂与所述超声刀之间,其中所述端部执行器被构造成能够在所述第二纵向区域中用所述超声刀来切断组织。
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纵向区域和所述第二纵向区域的长度延伸。
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,以沿所述第二纵向区域剪切组织。
4. 根据权利要求 3 所述的设备,其中所述夹持臂被构造成能够沿所述第一纵向区域沿水平平面与组织接合。
5. 根据权利要求 4 所述的设备,其中所述夹持臂被构造成能够沿所述第二纵向区域沿倾斜平面与组织接合。
6. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述第一纵向区域在所述第二纵向区域近侧。
7. 根据权利要求 1 所述的设备,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。
8. 根据权利要求 7 所述的设备,其中所述舌部朝远侧终止于所述第一纵向区域内。
9. 根据权利要求 7 所述的设备,其中所述刀支撑部包括聚酰亚胺垫。
10. 根据权利要求 7 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。
11. 根据权利要求 7 所述的设备,其中所述刀支撑部被定位成将所述第一纵向区域与所述第二纵向区域分开。
12. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述夹持臂与所述第一纵向区域是共同延伸的,从而使得所述夹持臂不延伸到所述第二纵向区域中。
13. 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纵向区域中形成超声手术刀。
14. 根据权利要求 1 所述的设备,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。
15. 根据权利要求 14 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。
16. 根据权利要求 14 所述的设备,其中所述管能够操作,以沿所述第二纵向区域选择

性地保护所述超声刀。

17. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述夹持臂包括夹持垫。

18. 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;
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,所述夹持臂能够朝所述超声刀枢转,其中所述夹持臂包括第一夹持垫和第二夹持垫,其中所述第一夹持垫定位在与所述超声刀的波节区域相对应的位置处,其中所述第一夹持垫具有比所述第二夹持垫高的熔融温度或高的摩擦系数,或具有比所述第二夹持垫高的熔融温度和摩擦系数。

19. 根据权利要求 18 所述的设备,其中所述第一夹持垫相对于所述第二夹持垫朝所述超声刀突出。

20. 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;
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,所述夹持臂能够朝所述超声刀枢转,其中所述夹持臂包括第一区域和第二区域,其中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地夹持组织,其中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剪切组织,其中所述第二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,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 延伸以到达超声刀 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 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嗒声。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 30 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 20 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, 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, 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] 上文所述的装置的形式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。

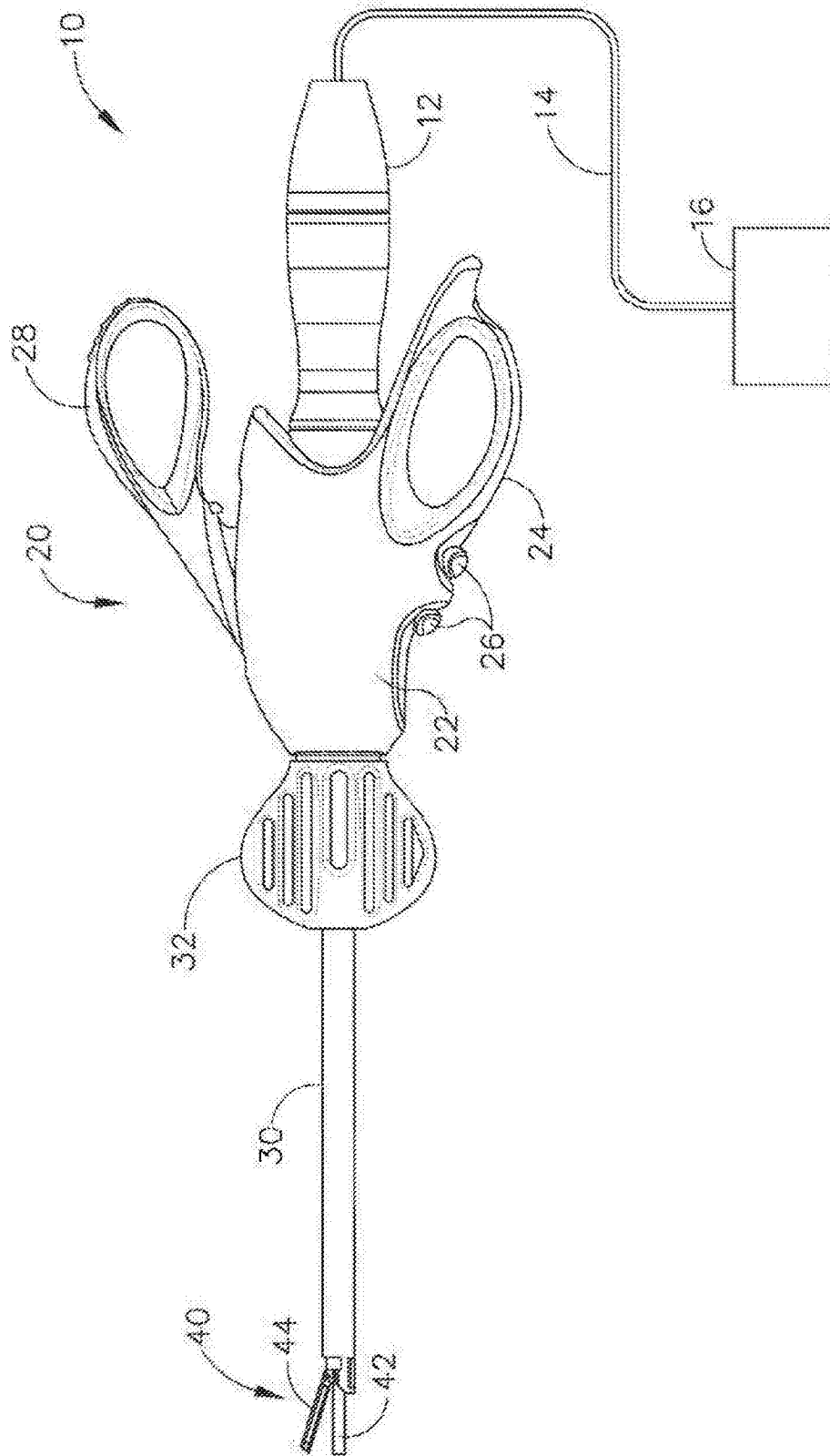


图 1

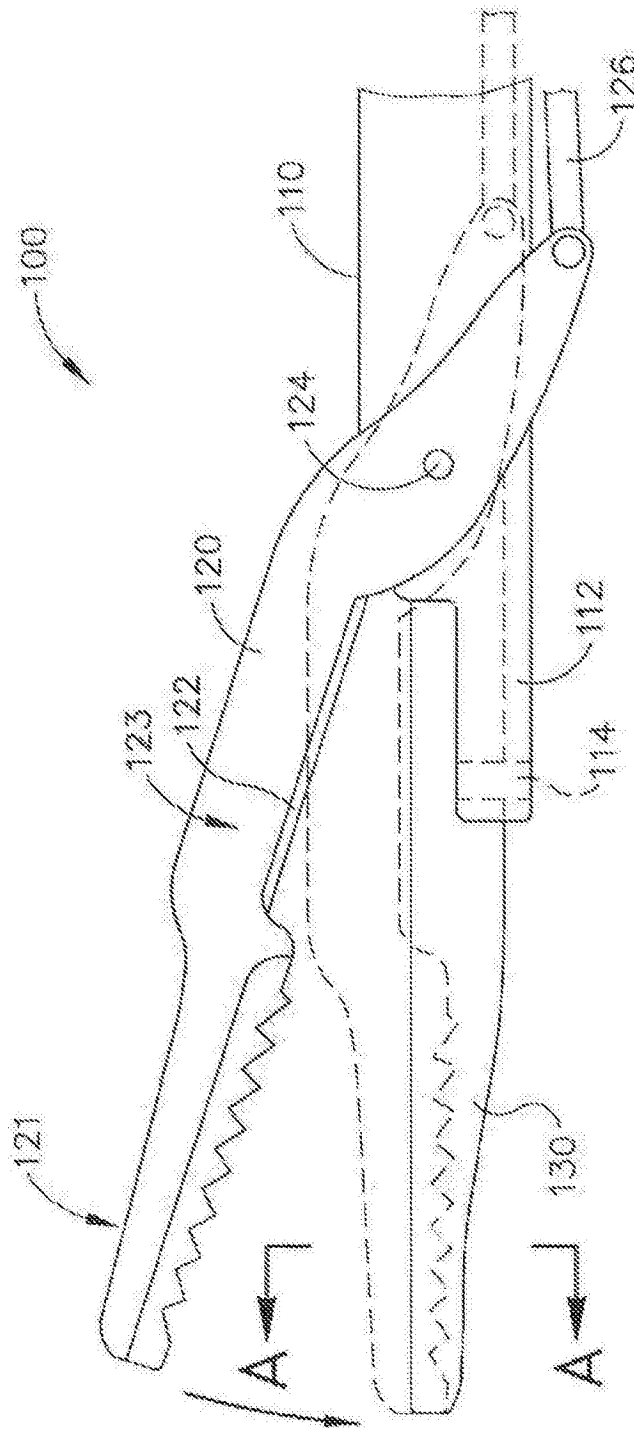


图 2

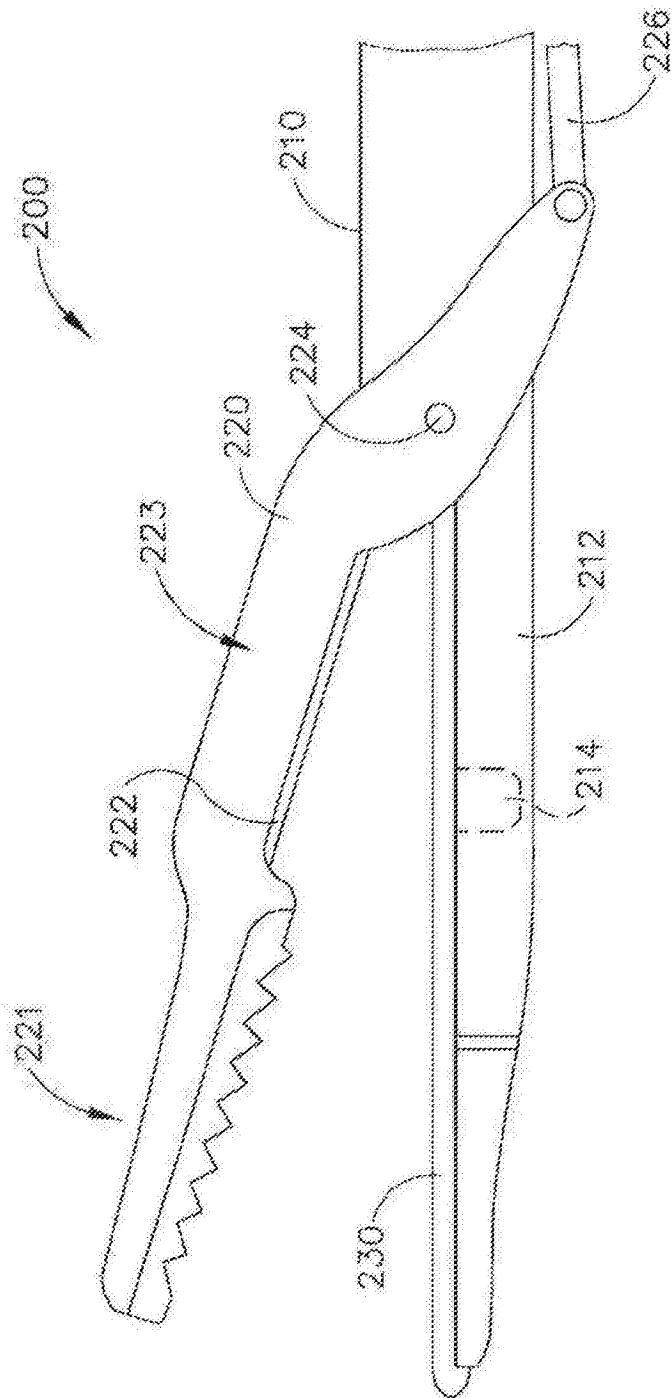


图 4

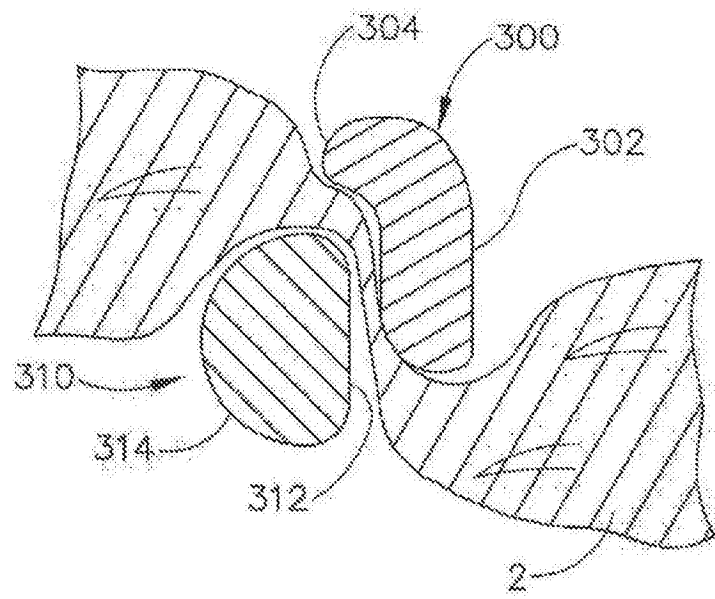


图 5

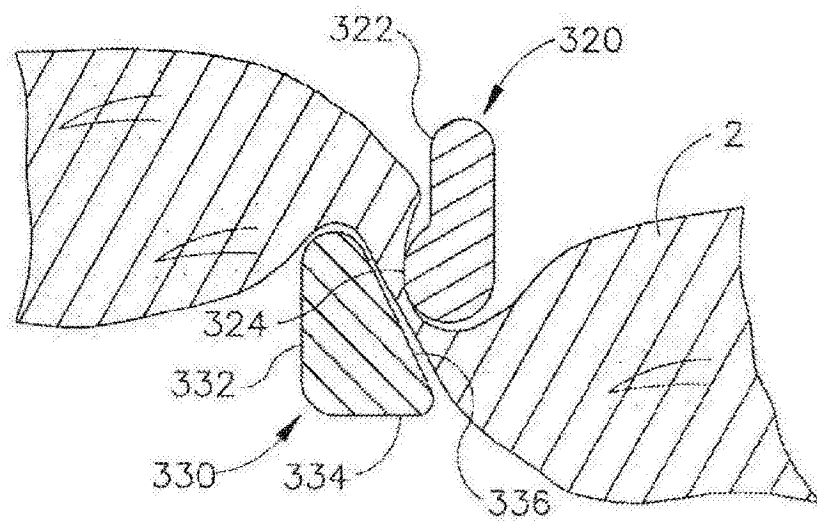


图 6

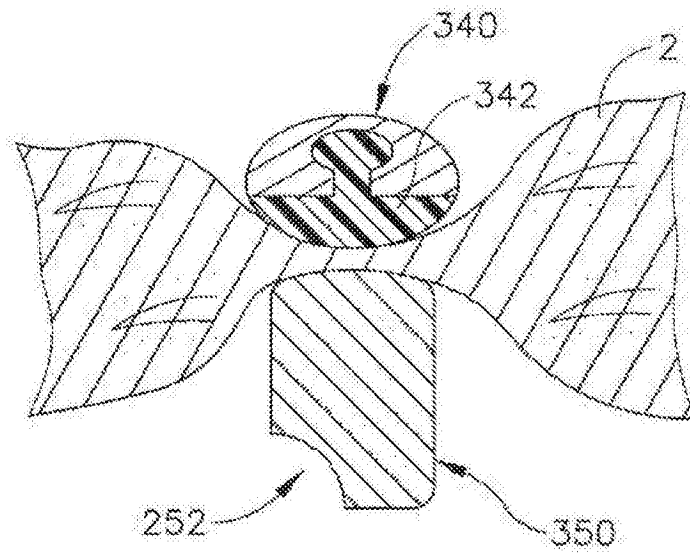


图 7

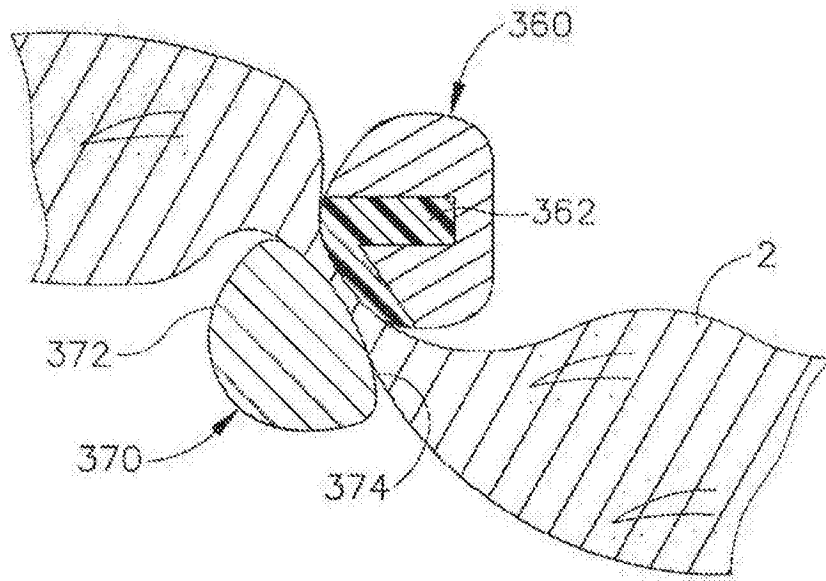


图 8

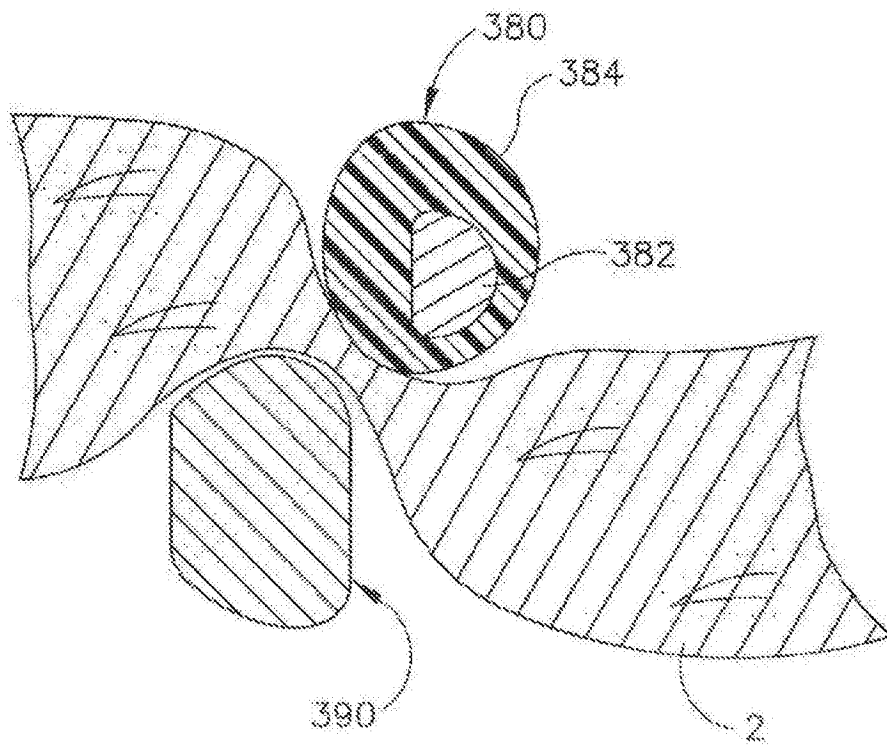


图 9

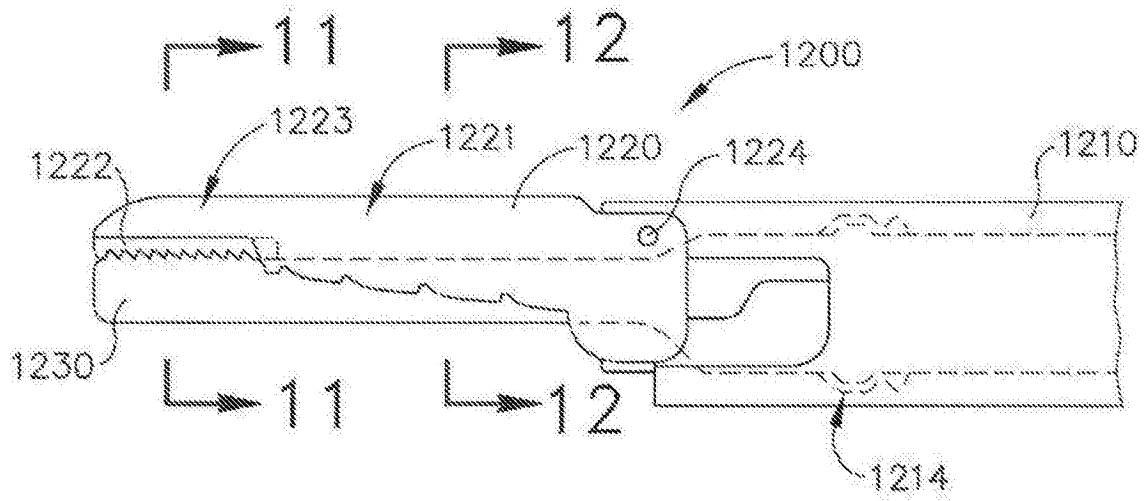


图 10

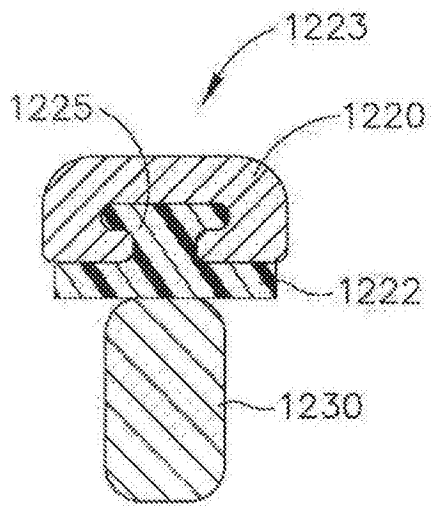


图 11

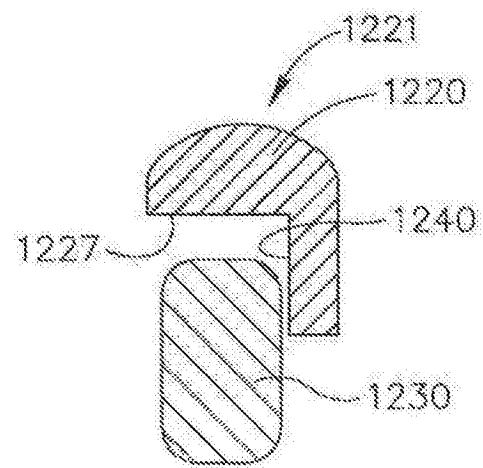


图 12

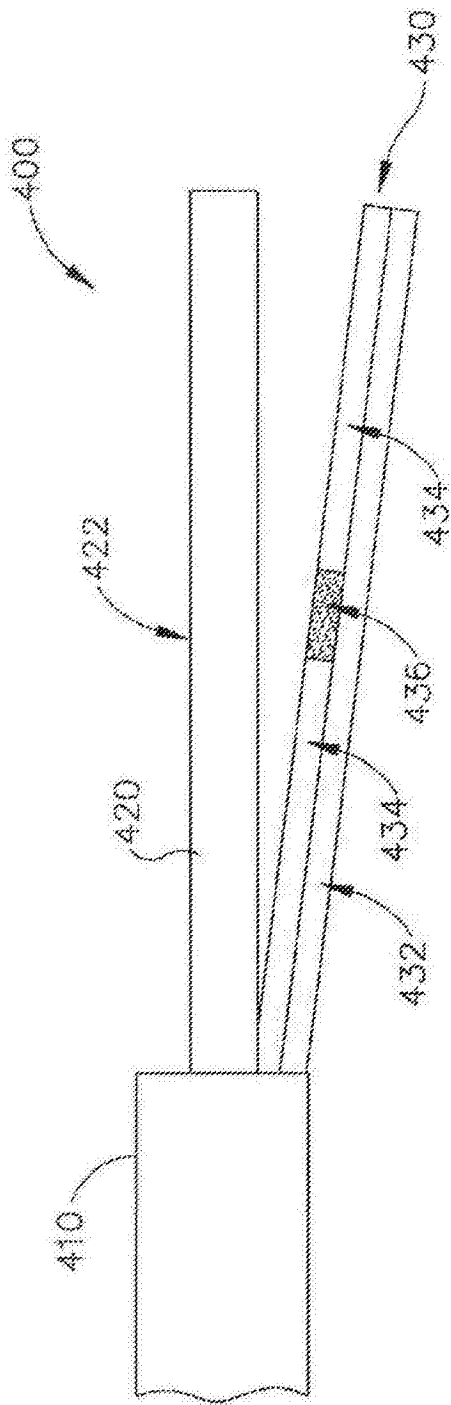


图 13

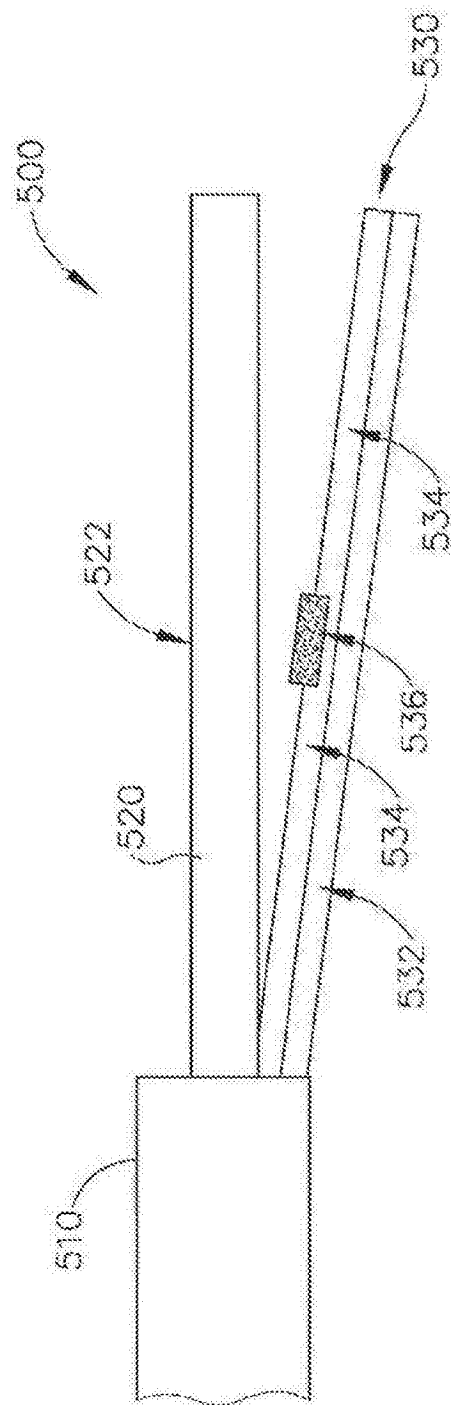


图 14

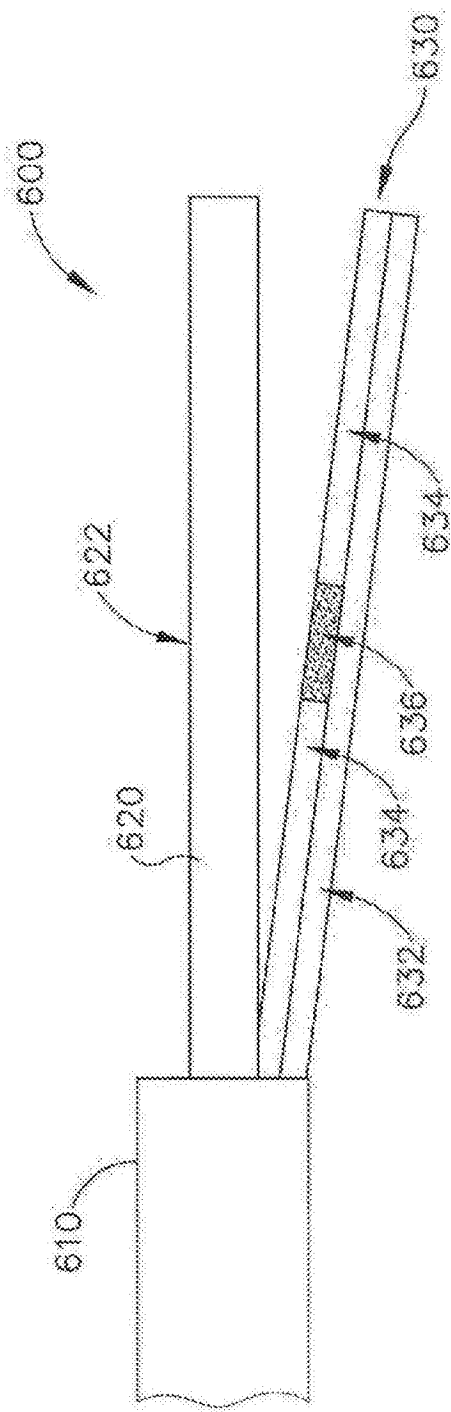


图 15

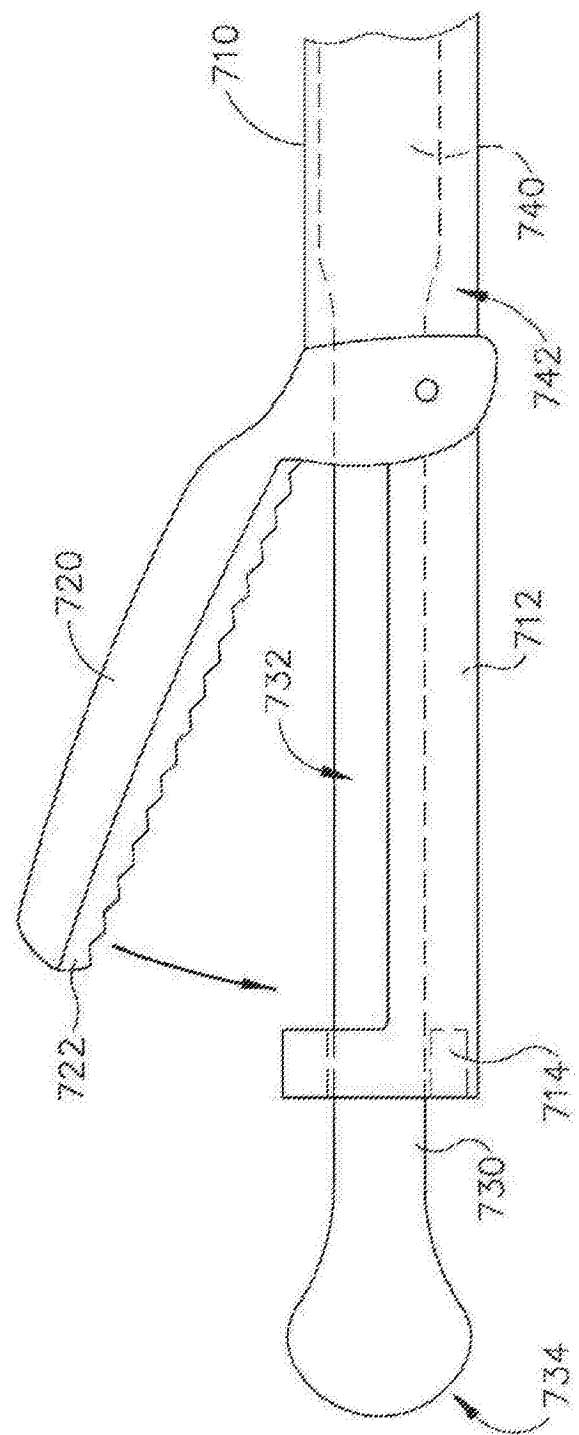


图 16

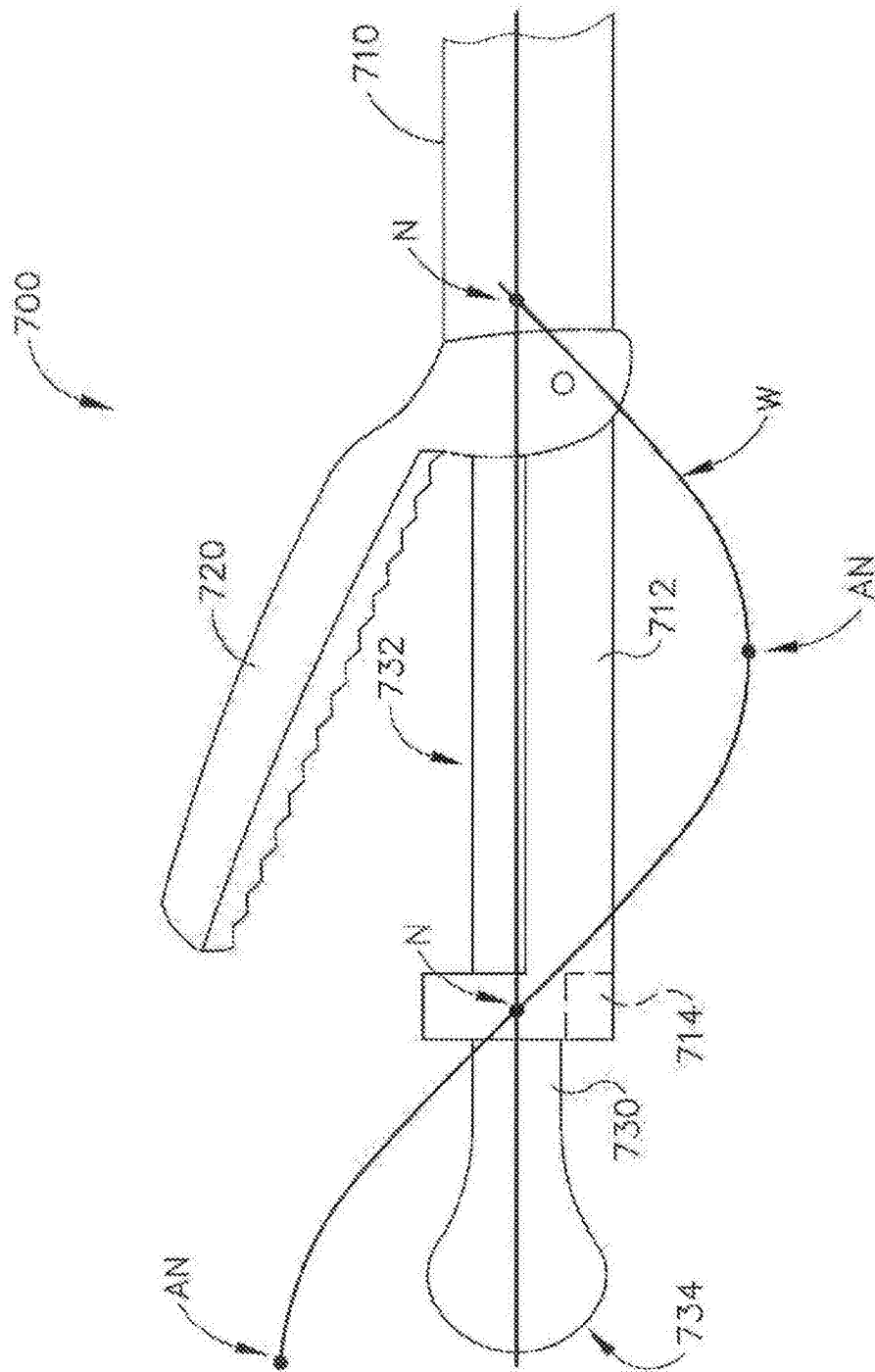


图 17

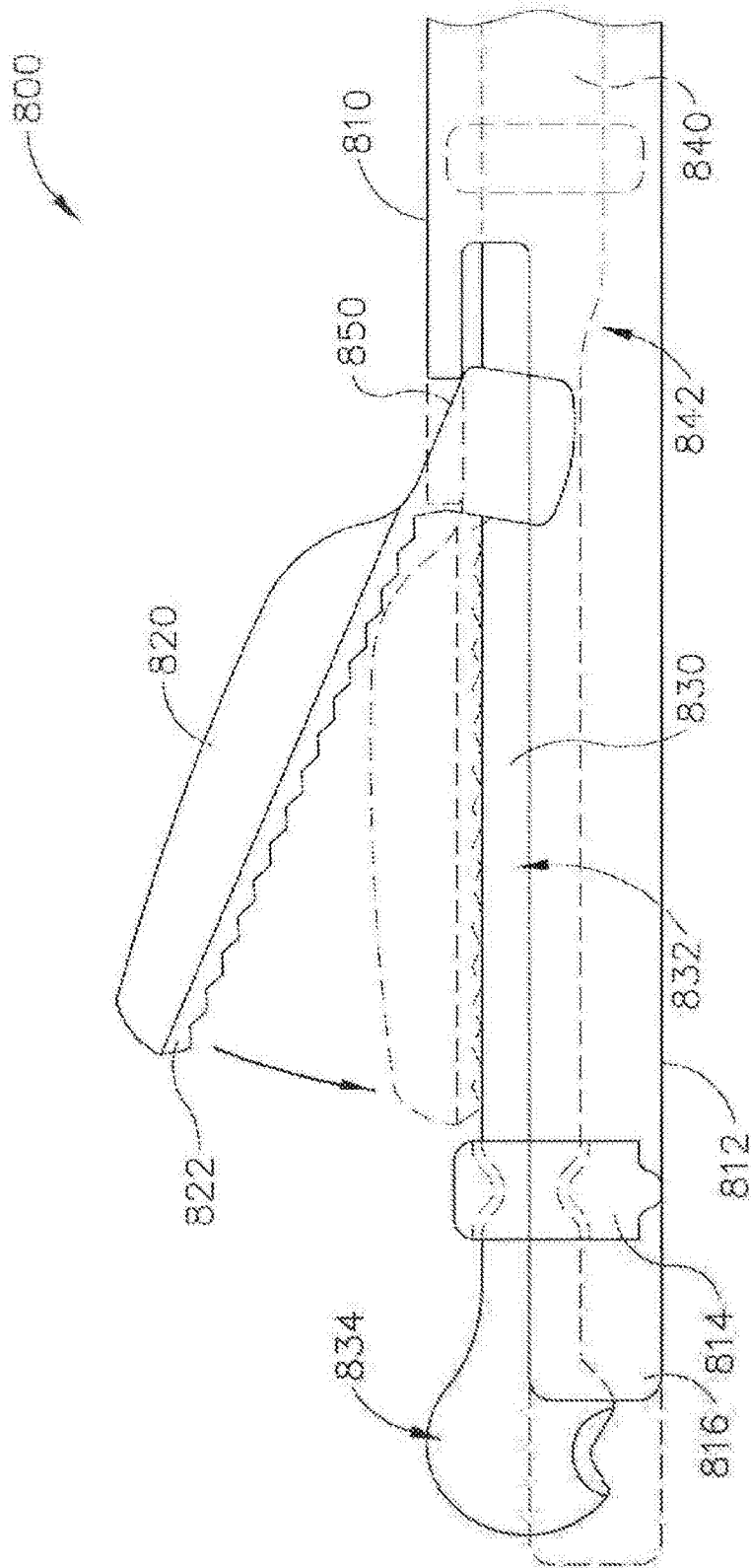


图 18

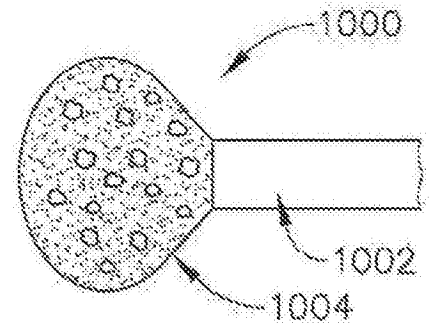


图 19

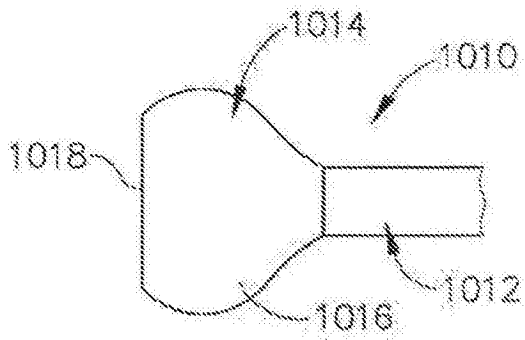


图 20

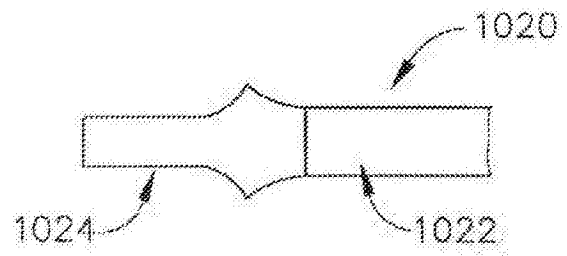


图 21

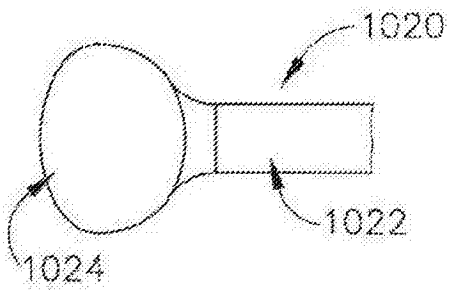


图 22

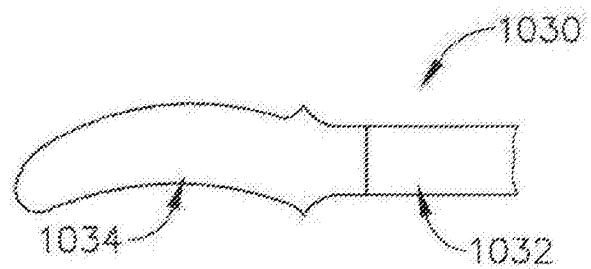


图 23

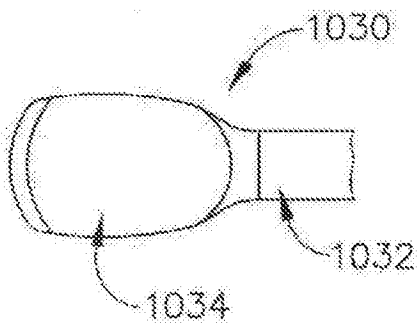


图 24

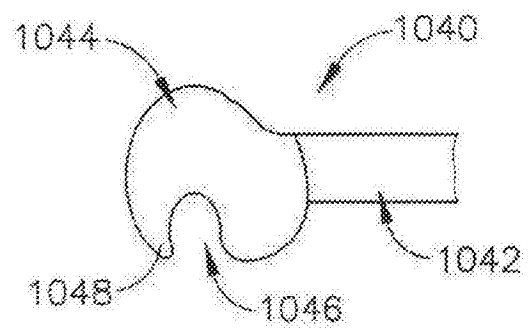


图 25

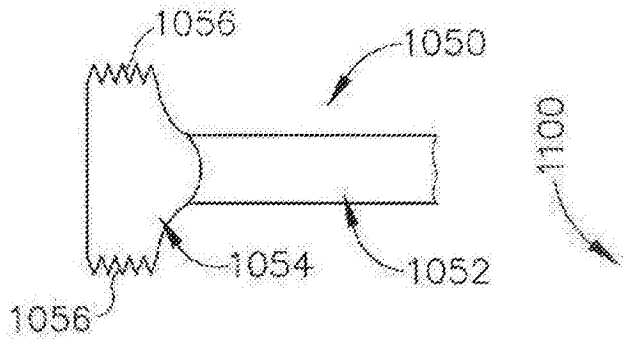


图 26

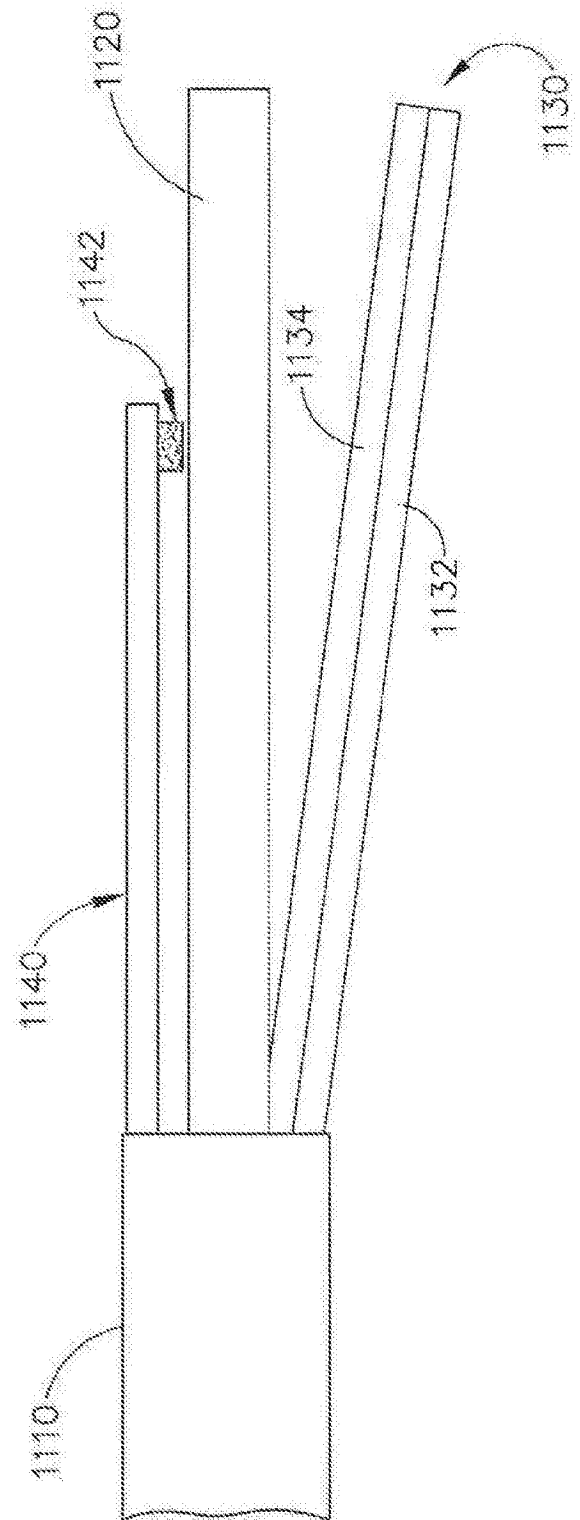


图 27

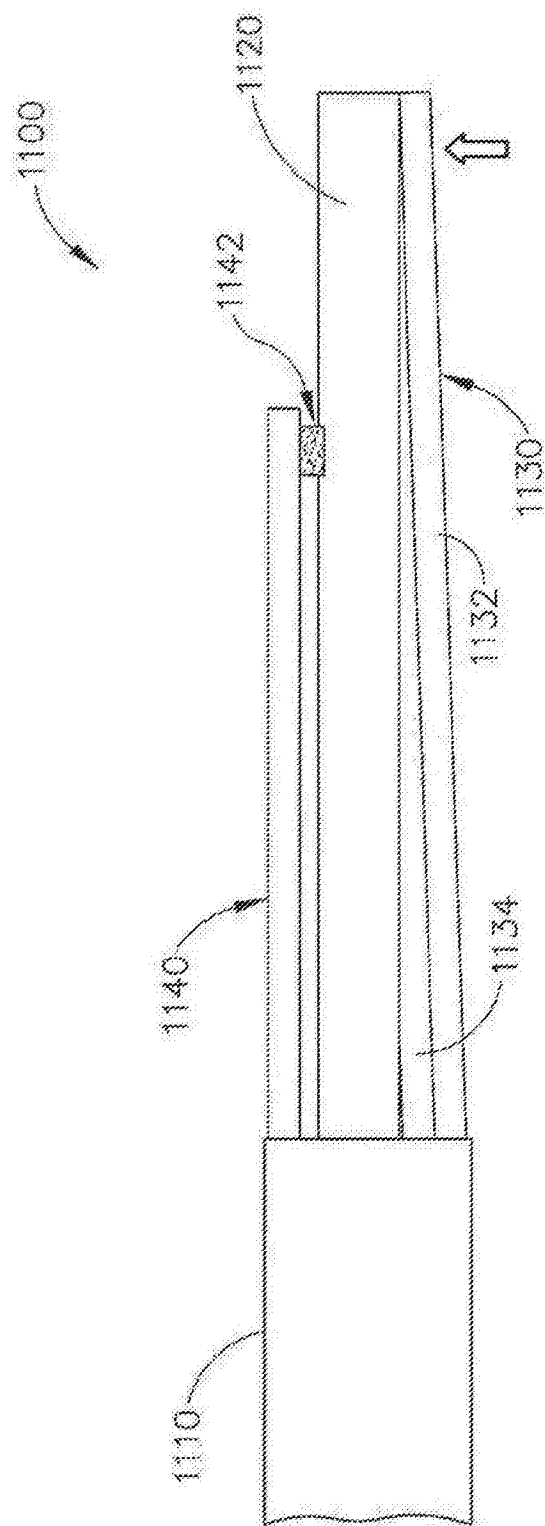


图 28

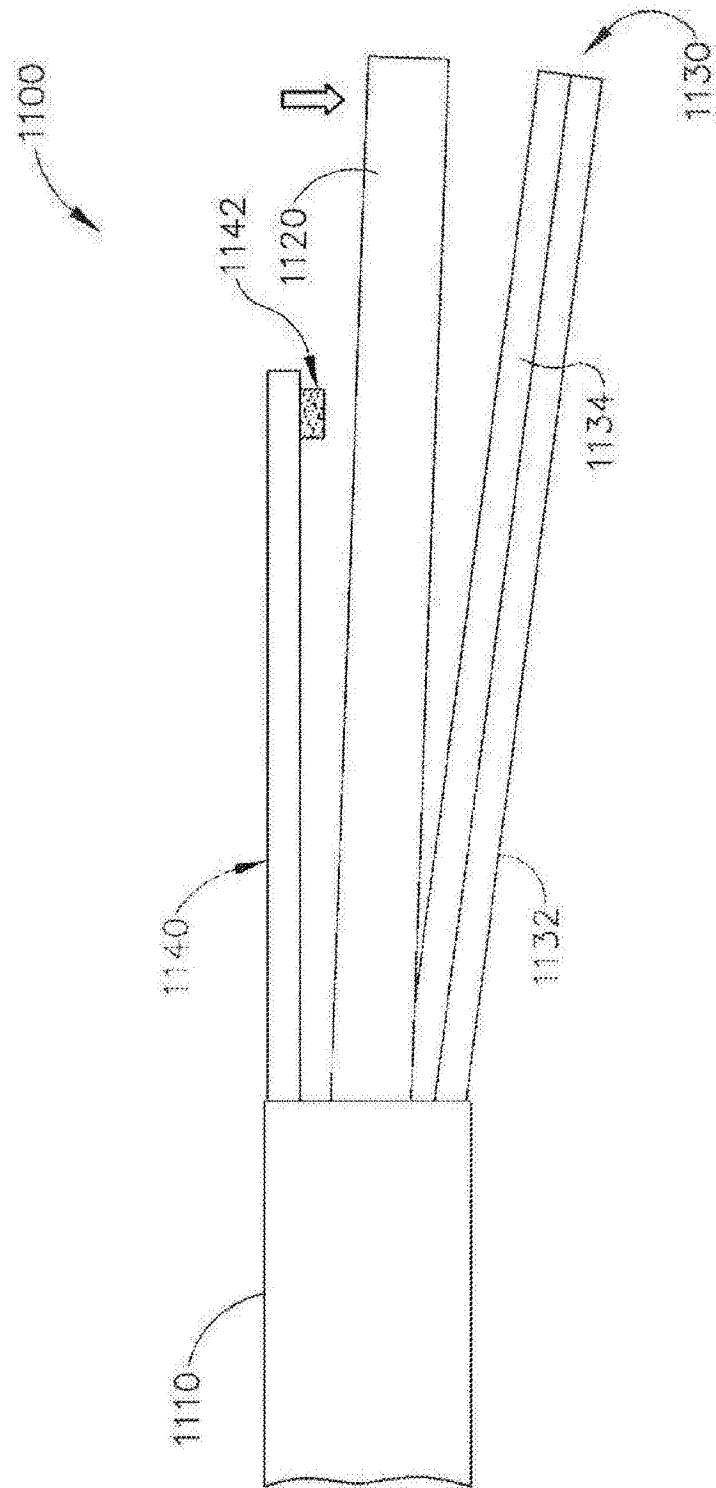


图 29

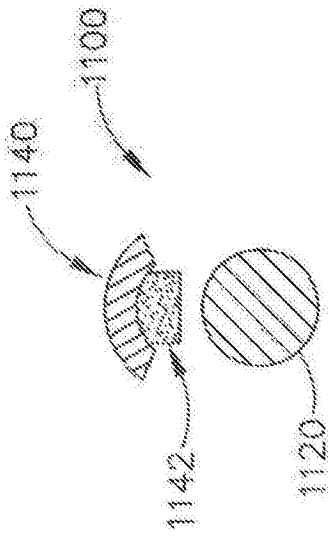


图 30

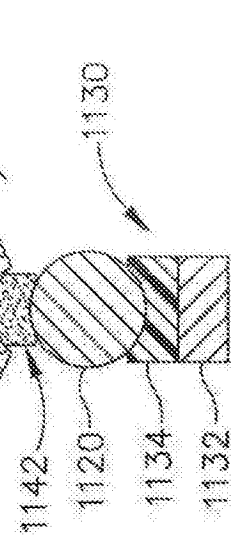
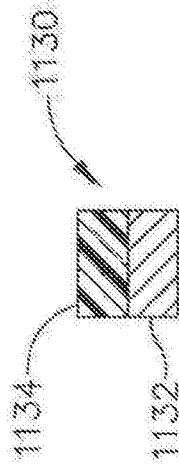


图 31

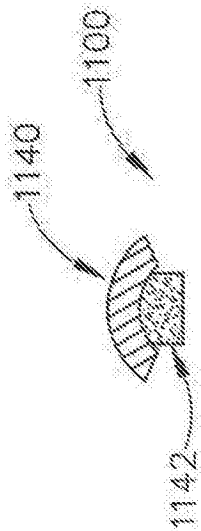
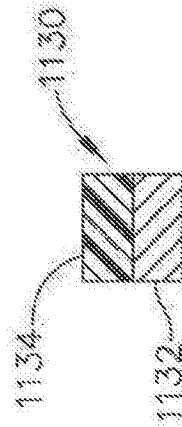


图 32



专利名称(译)	具有夹持结构的超声外科剪		
公开(公告)号	CN105142550A	公开(公告)日	2015-12-09
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		
优先权	13/834248 2013-03-15 US		
其他公开文献	CN105142550B		
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成能够传输超声振动。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成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成能够在第二纵向区域中通过所述超声刀来切断组织。

