



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105934210 B

(45)授权公告日 2019.06.11

(21)申请号 201480074069.7

(22)申请日 2014.11.25

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105934210 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(30)优先权数据  
61/908,920 2013.11.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.07.25

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2014/067218 2014.11.25

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/081038 EN 2015.06.04

(73)专利权人 伊西康内外科有限责任公司  
地址 美国波多黎各瓜伊纳沃

(72)发明人 C·P·布德罗克斯 J·S·吉  
D·J·卡格尔 J·D·梅瑟利  
W·B·威森伯格二世

(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  
US 20090036914 A1,2009.02.05,  
US 6669690 B1,2003.12.30,  
US 20090036914 A1,2009.02.05,  
US 20060265035 A1,2006.11.23,  
CN 203107225 U,2013.08.07,  
US 20060265035 A1,2006.11.23,

审查员 代丽

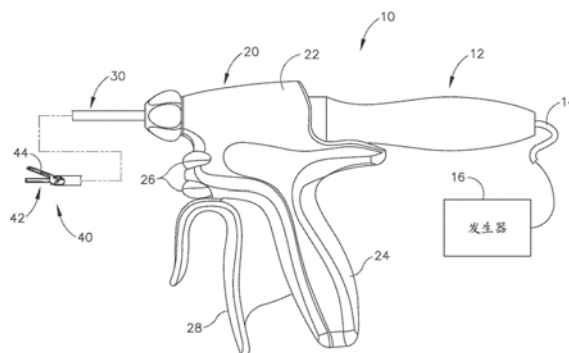
权利要求书2页 说明书13页 附图16页

### (54)发明名称

用于将流体施加到外科器械的超声刀的特征结构

### (57)摘要

本发明公开了一种设备,该设备包括主体、轴组件、端部执行器、和润湿构件。该轴组件从主体朝远侧延伸。该端部执行器定位在轴组件的远侧端部处。该端部执行器包括被构造成能够以超声频率振动的超声刀。该润湿构件能够在第一位置和第二位置之间选择性地运动。该润湿构件被构造成能够在第一位置与所述超声刀间隔开。该润湿构件被构造成能够在第二位置接触所述超声刀并且由此将冷却流体施加到超声刀上。



1. 一种超声外科设备,包括:

(a) 主体;

(b) 从所述主体朝远侧延伸的轴组件,其中所述轴组件包括内管和外部护套,其中所述内管为被构造成能够相对于所述主体平移的平移构件;

(c) 定位在所述轴组件的远侧端部处的端部执行器,其中所述端部执行器包括:

(i) 超声刀,其中所述超声刀被构造成能够以超声频率振动;和

(ii) 夹持臂,其中所述夹持臂被构造成能够响应于所述平移构件的平移而朝向和远离所述超声刀运动;以及

(d) 润湿构件,其中所述润湿构件定位于所述超声刀与所述内管之间,其中所述润湿构件能够通过所述平移构件在第一位置和第二位置之间选择性地运动,其中所述润湿构件被构造成能够在所述第一位置与所述超声刀间隔开,其中所述润湿构件被构造成能够在所述第二位置接触所述超声刀并由此将冷却流体施加到所述超声刀。

2. 根据权利要求1所述的超声外科设备,其中所述润湿构件包括垫。

3. 根据权利要求2所述的超声外科设备,其中所述垫包括泡沫材料。

4. 根据权利要求1所述的超声外科设备,还包括凸轮特征结构,其中所述凸轮特征结构能够操作以响应于所述凸轮特征结构的运动选择性地朝所述第二位置驱动所述润湿构件。

5. 根据权利要求4所述的超声外科设备,其中所述润湿构件被朝所述第一位置弹性地偏压。

6. 根据权利要求4所述的超声外科设备,其中所述润湿构件包括:

(i) 在所述冷却流体中饱和的垫,和

(ii) 梁,其中所述垫安装到所述梁上,其中所述凸轮特征结构能够操作以使所述梁变形。

7. 根据权利要求6所述的超声外科设备,其中所述润湿构件还包括芯吸特征结构,其中所述芯吸特征结构与所述垫连通,其中所述芯吸特征结构沿着所述梁的长度的至少一部分延伸,其中所述芯吸特征结构能够操作以通过毛细作用将流体传送到所述垫。

8. 根据权利要求1所述的超声外科设备,其中所述平移构件能够操作以朝所述第二位置驱动所述润湿构件,从而驱动所述润湿构件与所述超声刀接触。

9. 根据权利要求1所述的超声外科设备,其中所述平移构件为所述内管,其中所述内管以能够滑动的方式被设置在所述外部护套内。

10. 一种超声外科设备,包括:

(a) 主体;

(b) 从所述主体朝远侧延伸的轴组件,其中所述轴组件包括平移构件,其中所述平移构件能够操作以相对于所述主体在第一位置和第二位置之间纵向地平移;

(c) 定位在所述轴组件的远侧端部处的端部执行器,其中所述端部执行器包括:

(i) 超声刀,其中所述超声刀被构造成能够以超声频率振动,和

(ii) 与所述平移构件联接的夹持臂,其中所述夹持臂被构造成能够响应于所述平移构件从所述第一位置到所述第二位置的运动来远离所述超声刀运动;以及

(d) 与所述平移构件操作地联接的润湿构件,其中所述润湿构件被构造成能够响应于所述平移构件从所述第一位置到所述第二位置的运动来朝向所述超声刀运动并接合所述

超声刀并由此将冷却流体施加到所述超声刀上,其中所述润湿构件被构造成能够响应于所述平移构件从所述第二位置到所述第一位置的运动来脱离所述超声刀并远离所述超声刀运动,

其中,所述平移构件被构造成能够在所述平移构件从所述第一位置运动到所述第二位置时,驱动所述夹持臂远离所述超声刀并同时朝向所述超声刀驱动所述润湿构件。

## 用于将流体施加到外科器械的超声刀的特征结构

[0001] 优先权

[0002] 本专利申请要求2013年11月26日提交的名称为“Heat Management for Ultrasonic Surgical Instrument”的美国临时专利申请61/908,920的优先权,其公开内容以引用方式并入本文。

### 背景技术

[0003] 多种外科器械包括具有刀元件的端部执行器,所述刀元件以超声频率振动,以切割和/或密封组织(如,通过使组织细胞中的蛋白质变性)。这些器械包括将电力转换成超声振动的压电元件,所述超声振动沿着声波导被传送到刀元件。切割和凝固的精度可受外科医生的技术以及对功率电平、刀刃、组织牵引力和刀压力的调节的控制。

[0004] 超声外科器械的示例包括HARMONIC ACE<sup>®</sup>超声剪刀、HARMONIC WAVE<sup>®</sup>超声剪刀、HARMONIC FOCUS<sup>®</sup>超声剪刀、和HARMONIC SYNERGY<sup>®</sup>超声刀,上述全部器械均得自Ethicon Endo-Surgery, Inc (Cincinnati, Ohio)。此类装置的另外示例以及相关概念公开于下列专利中:1994年6月21日公布的名称为“Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利5,322,055,其公开内容以引用方式并入本文;1999年2月23日公布的名称为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism”的美国专利5,873,873,其公开内容以引用方式并入本文;1997年10月10日提交的名称为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Arm Pivot Mount”的美国专利5,980,510,其公开内容以引用方式并入本文;2001年12月4日公布的名称为“Blades with Functional Balance Asymmetries for use with Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利6,325,811,其公开内容以引用方式并入本文;2004年8月10日公布的名称为“Blades with Functional Balance Asymmetries for Use with Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利6,773,444,其公开内容以引用方式并入本文;和2004年8月31日公布的名称为“Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument”的美国专利6,783,524,其公开内容以引用方式并入本文。

[0005] 超声外科器械的另外示例公开于下列专利公布中:2006年4月13日公开的名称为“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日公开的名称为“Ultrasonic Waveguide and Blade”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”的美国专利公布2008/0200940,其公开内容以引用方式并入本文;2009年4月23日公布的名称为“Ergonomic Surgical Instruments”的美国专利公布2009/0105750,其公开内容以引用方式并入本文;2010年3月18日公开的名称为“Ultrasonic Device for Fingertip Control”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”的美国专利公布2011/0015660,其公开内容以引用方式并入本文;和2012年2月2日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument Blades”美国专利公布2012/0029546,其公开内容以引用方式并入本文。

[0006] 超声外科器械中的一些可包括无线换能器,例如公开于下列美国专利中的无线换能器: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61/410,603,其公开内容以引用方式并入本文。

[0007] 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美国专利公布中: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”的美国专利公布2014/0114334,其公开内容以引用方式并入本文。

[0008] 尽管已研制和使用若干系统和器械,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

[0009] 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,但据信从下述的结合附图描述的某些例子将更好地理解这种技术,其中相似的参考数字指示相同的元件,并且附图如下:

[0010] 图1示出了示例性外科器械的侧正视图;

[0011] 图2示出了处于打开构型的图1的器械的端部执行器的透视图;

[0012] 图3A示出了处于打开构型的图2的端部执行器的侧剖视图;

[0013] 图3B示出了处于闭合构型的图2的端部执行器的侧剖视图;

[0014] 图4示出了另一个示例性外科器械的透视图;

[0015] 图5示出了处于闭合构型的图4的器械的端部执行器的侧正视图;

[0016] 图6A示出了处于打开构型的图5的端部执行器的透视图;

[0017] 图6B示出了处于闭合构型的图5的端部执行器的透视图;

[0018] 图7A示出了处于闭合构型的示例性另选端部执行器的剖视侧视图,其中冷却元件与波导间隔开;

[0019] 图7B示出了处于打开构型的图7A的端部执行器的剖视侧视图,其中冷却元件与波导接触;

[0020] 图8示出了图7A的冷却元件的透视图;

[0021] 图9示出了示例性另选夹持臂的透视图;

[0022] 图10示出了图9的夹持臂的分解图;

[0023] 图11示出了抵靠超声刀夹持的图9的夹持臂的剖视端视图;

- [0024] 图12示出了另一个示例性另选夹持臂的透视图；
- [0025] 图13示出了图12的夹持臂的分解图；
- [0026] 图14A示出了处于闭合构型的另一个示例性另选端部执行器的侧正视图，其中冷却元件与超声刀间隔开；
- [0027] 图14B示出了处于打开构型的图14A的端部执行器的侧正视图，其中冷却元件与超声刀接触；并且
- [0028] 图15示出了与超声刀接触的图14A的冷却元件的剖视端视图。
- [0029] 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他方式来执行，包括那些未必在附图中示出的方式。所结合的并且形成说明书的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

[0030] 下面描述的本技术的某些示例不应当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、实施方案和优点对于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，附图和描述应被视为实质上是例示性的而非限制性的。

[0031] 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于本文所述的其他教导内容、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、示例等不应视为彼此孤立。参考本文的教导内容，本文的教导内容可进行组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。

[0032] 为公开的清楚起见，术语“近侧”和“远侧”在本文中是相对于外科器械的人或机器人操作者定义的。术语“近侧”是指更靠近外科器械的人或机器人操作者并且更远离外科器械的外科端部执行器的元件位置。术语“远侧”是指更靠近外科器械的外科端部执行器并且更远离外科器械的人或机器人操作者的元件位置。

#### [0033] I. 示例性超声外科器械

[0034] 图1-6B示出了示例性超声外科器械10,100。每个器械10,100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6,773,444；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2009/0105750；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；美国专利公布2014/0005701；美国专利公布2014/0114334；美国专利申请61/410,603；和/或美国专利申请14/028,717。上述专利、公布、和专利申请中的每一个的公开内容均以引用方式并入本文。如本文所述并且如将在下文更详细所述，每个器械10,100能够操作以基本上同时切断组织并且密封或焊接组织（例如血管等）。还应当理解，器械10,100可与以下器械具有各种结构和功能相似性：HARMONIC ACE<sup>®</sup>超声剪刀、HARMONIC WAVE<sup>®</sup>超声剪刀、

HARMONIC FOCUS<sup>®</sup> 超声剪刀、和/或 HARMONIC SYNERGY<sup>®</sup> 超声刀。此外,器械 10,100 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教导的装置具有各种结构和功能相似性。

[0035] 就本文引用的参考文献、HARMONIC ACE<sup>®</sup> 超声剪刀、HARMONIC WAVE<sup>®</sup> 超声剪刀、HARMONIC FOCUS<sup>®</sup> 超声剪刀、和/或 HARMONIC SYNERGY<sup>®</sup> 超声刀的教导内容与以下涉及器械 10,100 的教导内容之间存在的某些程度的重叠而言,并非意图将本文的任何描述假定为公认的现有技术。本文的若干教导内容事实上将超出本文引述的参考文献以及 HARMONIC ACE<sup>®</sup> 超声剪刀、HARMONIC WAVE<sup>®</sup> 超声剪刀、HARMONIC FOCUS<sup>®</sup> 超声剪刀、和 HARMONIC SYNERGY<sup>®</sup> 超声刀的教导内容的范围。

[0036] A. 用于微创外科手术的示例性超声外科器械

[0037] 图 1 示出了被构造成能够用于微创外科手术(例如,通过套管针或其他小直径入口等)中的示例性超声外科器械 10。本例的器械 10 包括柄部组件 20、轴组件 30 和端部执行器 40。如图 2-3B 所示,轴组件 30 包括外部护套 32、以能够滑动的方式被设置在外护套 32 内的内管 34、和设置在内管 34 内的波导 38。如将在下文更详细所述,内管 34 相对于外部护套 32 的纵向平移导致端部执行器 40 处的夹持臂 44 的致动。柄部组件 20 包括主体 22,所述主体 22 包括手枪式握把 24 和一对按钮 26。柄部组件 20 还包括能够朝向和远离手枪式握把 24 枢转的触发器 28。然而,应当理解,可使用各种其他合适的构型,所述构型包括但不限于剪刀式握把构型。在本例中,弹性构件使触发器 28 远离手枪式握把 24 进行偏压。触发器 28 能够朝向手枪式握把 24 枢转以相对于外部护套 32 朝近侧驱动内管 34。当触发器 28 随后被释放或被驱动远离手枪式握把 24 时,内管 34 相对于外部护套 32 被朝远侧驱动。仅以举例的方式,触发器 28 可根据本文引用的各种参考文献的教导内容与内管 34 联接。参考本文的教导内容,触发器 28 可与内管 34 联接的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。

[0038] 如图 2-3B 所示,端部执行器 40 包括超声刀 42 和枢转夹持臂 44。夹持臂 44 包括面向超声刀 42 的夹持垫 46。夹持臂 44 在超声刀 42 上方通过销 33 与轴组件 30 的外部护套 32 的远侧端部枢转地联接。内管 34 的远侧端部在超声刀 42 下方通过另一个销 35 与夹持臂 44 的近侧端部枢转地联接。因此,内管 34 相对于外部护套 32 的纵向平移导致夹持臂 44 围绕销 33 朝向和远离超声刀 42 枢转,从而夹持夹持垫 46 和超声刀 42 之间的组织以横切和/或密封组织。具体地,如从图 3A 至图 3B 的转变可见,内管 34 相对于外部护套 32 和柄部组件 20 的近侧纵向平移导致夹持臂 44 朝向超声刀 42 枢转;并且内管 34 相对于外部护套 32 和柄部组件 20 的远侧纵向平移导致夹持臂 44 远离超声刀 42 枢转。因此应当理解,触发器 28 朝向手枪式握把 24 的枢转将导致夹持臂 44 朝向超声刀 42 枢转;并且触发器 28 远离手枪式握把 24 的枢转将导致夹持臂 44 远离超声刀 42 枢转。

[0039] 超声换能器组件 12 从柄部组件 20 的主体 22 朝近侧延伸。换能器组件 12 经由缆线 14 与发生器 16 联接。换能器组件 12 从发生器 16 接收电力并且通过压电原理来将电力转换成超声振动。发生器 16 可包括功率源和控制模块,所述控制模块被构造成能够将尤其适用于通过换能器组件 12 产生超声振动的功率分布提供给换能器组件 12。仅以举例的方式,发生器 16 可包括由 Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio.) 出售的 GEN 300。除此之外或另选地,发生器 16 可根据下列美国专利公布来构造: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,发生器16的功能中的至少一些可被整合到柄部组件20中,并且柄部组件20甚至可包括电池或其他板载电源,以使得缆线14被省去。参考本文的教导内容,发生器16可呈现的其他合适形式以及发生器16可提供的各种特征和可操作性对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0040] 由换能器组件12产生的超声振动沿着声波导38进行传输,所述声波导38延伸穿过轴组件30以到达超声刀42。波导38经由穿过波导38和轴组件30的销(未示出)被固定在轴组件30内。该销位于沿波导38的长度的对应于与通过波导38传输的谐振超声振动相关的波节的位置处。如上所述,当超声刀42处于激活状态(即,超声振动)时,超声刀42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46和超声刀42之间时。应当理解,波导38被构造能够放大通过波导38传输的机械振动。此外,波导38可包括能够操作以控制沿波导38的纵向振动的增益的特征结构和/或用以将波导38调谐到系统的谐振频率的特征结构。

[0041] 在本例中,超声刀42的远侧端部位于对应于与通过波导38传输的谐振超声振动相关的波腹的位置处,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12通电时,超声刀42的远侧端部被构造能够在例如大约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。当本例的换能器组件12被激活时,这些机械振荡被传输穿过波导,以到达超声刀102,由此提供超声刀102在谐振超声频率下的振荡。因此,当将组织固定在超声刀42和夹持垫46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,还可通过超声刀42和/或夹持垫46提供电流,以另外密封组织。

[0042] 操作者可激活按钮26以选择性地激活换能器组件12,从而激活超声刀42。在本例中,提供了两个按钮26:一个按钮用于激活低功率下的超声刀42,并且另一个按钮用于激活高功率下的超声刀42。然而,应当理解,可提供任何其他合适数量的按钮和/或换句话说讲可选择的功率电平。例如,可提供脚踏开关以选择性地激活换能器组件12。本例的按钮26被定位成使得操作者可易于利用单手来完全地操作器械10。例如,操作者可将其拇指围绕手枪式握把24定位,可将其中指、无名指和/或小指围绕触发器28定位,并且可利用其食指来操纵按钮26。当然,可使用任何其他合适的技术来握持和操作器械10;并且按钮26可位于任何其他合适的位置处。

[0043] 器械10的上述部件和可操作性仅为示例性的。参考本文的教导内容,器械10可以多种其他方式进行构造,这对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。仅以举例的方式,器械10的至少一部分可根据下列专利中的任一个的教导内容的至少一些来构造和/或操作,这些专利的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;2014/0005701;和/或美国专利公布2014/0114334。器械10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,下述变型可易于应



用到(除了别的以外)上述器械10和本文引用的参考文献的任一个中所涉及的任何器械。

[0044] B. 用于开放式外科手术的示例性超声外科器械

[0045] 图4示出了被构造成能够用于开放式外科手术中的示例性超声外科器械100。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,所述主体122包括手指握持环124和一对按钮126。器械100还包括夹持臂组件150,所述夹持臂组件150能够朝向和远离主体122枢转。夹持臂组件150包括具有拇指握持环154的柄152。拇指握持环154和手指握持环124一起提供剪刀式握把类型的构型。应当理解,然而,可使用各种其他合适的构型,包括但不限于手枪式握把构型。

[0046] 轴组件130包括从主体122朝远侧延伸的外部护套132。顶盖134固定到护套132的远侧端部。如图5-6B最佳可见,端部执行器140包括超声刀142和夹持臂144。超声刀142从顶盖134朝远侧延伸。夹持臂144为夹持臂组件150的一体式特征结构。夹持臂144包括面向超声刀142的夹持垫146。夹持臂组件150通过销156与外部护套132枢转地联接。夹持臂144被定位在销156的远侧;而柄152和拇指握持环154被定位在销156的近侧。因此,如图6A-6B所示,夹持臂144能够基于拇指握持环154朝向和远离柄部组件120的主体122的枢转而朝向和远离超声刀142枢转。因此,应当理解,操作者可朝向主体122握紧拇指握持环154,从而夹持夹持垫146和超声刀142之间的组织以横切和/或密封组织。在一些型式中,使用一个或多个弹性构件来将夹持臂144偏压到图6A所示的打开位置。仅以举例的方式,此类弹性构件可包括片簧、扭转弹簧、和/或任何其他合适类型的弹性构件。

[0047] 重新参见图4,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接收电力并且通过压电原理来将电力转换成超声振动。发生器116可包括功率源和控制模块,所述控制模块被构造成能够将尤其适用于通过换能器组件112产生超声振动的功率分布提供给换能器组件112。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。除此之外或另选地,发生器116可根据下列美国专利公布来构造: 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,发生器116的功能中的至少一些可被整合到柄部组件120中,并且柄部组件120甚至可包括电池或其他板载电源,以使得缆线114被省去。参考本文的教导内容,发生器116可呈现的其他合适形式以及发生器116可提供的各种特征和可操作性对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0048] 由换能器组件112产生的超声振动沿着声波导138进行传输,所述声波导138延伸穿过轴组件130以到达超声刀142。波导138经由穿过波导138和轴组件130的销(未示出)被固定在轴组件130内。该销位于沿波导138的长度的对应于与通过波导138传输的谐振超声振动相关的波节的位置处。如上所述,当超声刀142处于激活状态(即,超声振动)时,超声刀142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146和超声刀142之间时。应当理解,波导138被构造成能够放大通过波导138传输的机械振动。此外,波导138可包括能够操作以控制沿波导138的纵向振动的增益的特征结构和/或用以将波导138调谐到系统的谐振频率的特征结构。

[0049] 在本例中,超声刀142的远侧端部位于对应于与通过波导138传输的谐振超声振动

相关的波腹的位置处,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,超声刀142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,这些机械振荡被传输穿过波导,以到达超声刀142,由此提供超声刀142在谐振超声频率下的振荡。因此,当将组织固定在超声刀142和夹持垫46之间时,超声刀142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,还可通过超声刀142和/或夹持垫146提供电流,以另外密封组织。

[0050] 操作者可激活按钮126以选择性地激活换能器组件112,从而激活超声刀142。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超声刀142,并且另一个按钮用于激活高功率下的超声刀142。然而,应当理解,可提供任何其他合适数量的按钮和/或换句话讲可选择的功率电平。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拇指握持环154中,将其无名指定位在手指握持环124中,将其中指定位在主体122周围,并且利用其食指操纵按钮126。当然,可使用任何其他合适的技术来握持和操作器械100;并且按钮126可位于任何其他合适的位置处。

[0051] 器械100的上述部件和可操作性仅为示例性的。参考本文的教导内容,器械100可以多种其他方式进行构造,这对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。仅以举例的方式,器械100的至少一部分可根据下列专利中的任一个的教导内容的至少一些来构造和/或操作,这些专利的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;美国专利公布2014/0005701;2014/0114334;和/或美国专利申请14/031,665。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,下述变型可易于应用到(除了别的以外)上述器械100和本文引用的参考文献的任一个中所涉及的任何器械。

## [0052] II. 用于在超声外科器械中提供热管理的示例性特征结构

[0053] 在一些情况下,器械10,100的一个或多个区域可在外科手术中在器械10,100的延长操作期间升温。仅以举例的方式,刀42,142、夹持臂44,144和/或器械10,100的其他部分可最终随时间推移而升温。此类加热可由摩擦和/或其他因素引起。尽管热量最初产生在器械10,100的一个特定部件(例如,刀42,142或夹持臂44,144等)中,但这些热量可逐渐地传输到器械10,100的其他部分。可期望最小化此类加热和/或以其他方式管理此类加热,以避免器械10,100的受热部分接触不应被加热的组织。例如,当操作者希望利用端部执行器40,140执行展开式钝性分离和/或简单组织抓持等时,操作者可希望端部执行器40,140相对冷却。还可期望最小化此类加热和/或以其他方式管理此类加热,以使得不显著增加器械10,100的尺寸或可操作性。如何最小化此类加热和/或以其他方式管理此类加热的若干示例在下文中进行更详细地描述;而参考本文的教导内容,其他示例对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0054] 除了下文所述的示例之外,应当理解,器械10,100的一个或多个部分可包括热绝缘体或阻隔涂层(例如,热绝缘体或具有极低导热性的阻隔材料的薄涂层)。热绝缘体或阻隔涂层的示例为丙烯酸类树脂悬浮液中的纳米复合材料(例如,hydro-NM-oxide)。这种涂层的示例为购自Industrial Nanotech, Inc (Naples, Florida)的NANSULATE<sup>®</sup>涂层。热绝缘体或阻隔涂层的另外的仅例示性例子包括如下:购自Ellison Surface Technologies, Inc. (Mason, Ohio)的EST 1711、购自Ellison Surface Technologies, Inc. (Mason, Ohio)的EST 1732、购自Ellison Surface Technologies, Inc. (Mason, Ohio)的EST 3030、购自Ellison Surface Technologies, Inc. (Mason, Ohio)的EST 1711+EST 3030、购自Techmetals, Inc. (Dayton, Ohio)的Oxytech V、氧化铝-二氧化钛、氧化锆、氧化铝和/或各种其他类型的涂层(包括它们的组合)。

[0055] 热绝缘体或阻隔涂层可施加到器械10,100的各种外表面,例如不旨在接触组织的刀42,142的区域、夹持臂44,144、夹持垫46,146、外部护套32,132、顶盖134等等。除此之外或另选地,这种涂层可施加到器械10,100的各种内表面,例如发生器16,116、换能器组件12,112、内部电子部件等中的表面。除了提供热阻隔层或绝缘之外,这种涂层可充当防腐蚀层、防火层等。在包括可添加或以其他方式结合到器械10,100的变型内的各种部件的下述示例中,涂层还可施加到此类部件的一个或多个区域。参考本文的教导内容,热涂层可结合到器械10,100及其变型内的其他合适方法对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0056] 尽管下文所述的示例中的任一个示于并且描述于一种特定类型的器械10或100的变型的上下文中,但应当理解,相同的教导内容可易于应用到其他类型的器械10或100。下述的每个示例因此不应被视为仅对器械10或器械100具有适用性。此外,可以预期,下述教导内容可易于应用到其他类型的器械,而不仅是器械10,100的变型。

[0057] 可管理器械10,100中的热的一种仅示例性方式是使用流体来冷却刀42,142。例如,可将冷却流体(例如,盐水等)施加到刀42,142的近侧端部。冷却流体随后可沿着刀42,142长度的剩余部分朝远侧进行传输以由此冷却刀。刀42,142的超声振动可提供流体的这种远侧传输。在一些此类型式中,特定的振动方案可用于沿着刀42,142朝远侧驱动流体。当刀以这种方式驱动时,这种特定的振动方案可对接触刀42,142的组织不具有有显著的影响。例如,刀42,142可以具有低幅运动的短脉冲(例如,大约10至20毫秒持续时间)方式进行振动以沿着刀42,142朝远侧驱动流体。在一些此类情况下,发生器16,116被编程以在操作者未按下任何按钮26,126时提供刀42,142的这种液体驱动式超声激活。除此之外或者另选地,发生器16,116可被编程以在发生器16,116检测到刀42,142未接触组织时提供刀42,142的液体驱动式超声激活。作为另一个仅例示性例子,器械10,100可包括单独的用户输入特征结构,所述用户输入特征结构能够操作以手动地触发液体驱动式振动方案。参考本文的教导内容,可触发液体驱动式振动方案的其他合适方法对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0058] 在一些其他型式中,用于在组织切割/密封期间驱动刀的相同振动运动可沿着刀42,142朝远侧驱动流体。作为另一个仅例示性例子,流体可根据下列专利公布的教导内容中的至少一些来传输到刀和/或沿着刀进行传输:2011年6月23日公布的名称为“Use of Biomarkers and Therapeutic Agents with Surgical Devices”的美国专利公布2011/0152759,其公开内容以引用方式并入本文。应当理解,涉及医用流体的分配的美国专利公

布2011/0152759的教导内容可容易地适用于提供冷却流体的传输。可使用流体冷却刀42, 142的方式的另外的示例在下文中进行更详细地描述;而参考本文的教导内容,其他示例对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。还应当理解,下文的教导内容可易于结合下列专利申请的教导内容:与本文同一天提交的名称为“Features for Communication of Fluid through Shaft Assembly of Ultrasonic Surgical Instrument”的美国专利申请[代理人案卷号END7577USNP.0621500],其公开内容以引用方式并入本文;与本文同一天提交的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument with Blade Cooling through Retraction”的美国专利申请[代理人案卷号END7578USNP.0621502],其公开内容以引用方式并入本文;以及与本文同一天提交的名称为“Features to Drive Fluid toward an Ultrasonic Blade of a Surgical Instrument”的美国专利申请[代理人案卷号END7479USNP.0616774],其公开内容以引用方式并入本文。

[0059] A. 示例性悬臂式吸收性冷却垫

[0060] 图7A-7B示出了定位在示例性另选轴组件230处的示例性另选端部执行器240。本例的端部执行器240与上述端部执行器40基本上相同。具体地,端部执行器240包括超声刀242和具有夹持垫246的枢转夹持臂244。轴组件230基本上类似于上述轴组件30。具体地,轴组件230包括外部护套232和内管234。外部护套232通过销233与夹持臂244枢转地联接;而内管234通过销235与夹持臂244枢转地联接。内管234相对于外部护套232平移以朝向(图7A)和远离(图7B)刀242来选择性地枢转夹持臂244。然而,不同于内管34,本例的内管234包括向内定向的突起260。突起260被构造成能够接合冷却特征结构250。

[0061] 冷却特征结构250设置在波导238和内管234之间。冷却特征结构250包括相对于外部护套232机械接地的悬臂梁252。因此,当内管234相对于外部护套232平移时,内管234相对于悬臂梁252平移。亲水性垫254定位在悬臂梁252的远侧端部处。仅以举例的方式,垫254可包括泡沫材料。参考本文的教导内容,可用于形成垫254的各种合适材料对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。如从图7A到图7B中的转变中可见,内管34的突起260被构造成能够每当内管234相对于悬臂梁252和外部护套232朝远侧平移时驱动垫254以接合刀242的近侧端部。产生这种情况的原因在于突起260抵靠悬臂梁252下侧的凸轮接合。悬臂梁252为弯曲的,使得当内管234相对于悬臂梁252和外部护套232返回到近侧位置时,突起260脱离悬臂梁252的下侧。当突起260脱离悬臂梁252的下侧时,悬臂梁252被弹性地偏压以使垫254脱离刀242的近侧端部。

[0062] 在本例中,使垫254在冷却流体中饱和,使得当垫254接合刀242时,垫254将冷却流体施加到刀242上。因此,每当夹持臂244远离刀242进行枢转时,饱和的垫254可骤冷或以其他方式冷却刀242。仅以举例的方式,操作者可将端部执行器240和轴组件230的远侧端部浸入保持盐水或一些其他冷却流体的容器内,以便饱和或以其他方式润湿垫254。这可在外科手术开始时和/或外科手术期间来完成。图8示出了示例性另选冷却特征结构270,其包括悬臂梁272、亲水性垫274、和从亲水性垫274朝近侧沿着悬臂梁272的上侧延伸芯吸特征结构276。芯吸特征结构276与垫274流体连通,使得由垫274吸收的流体可通过毛细作用被芯吸到芯吸特征结构276中。当垫274开始变干时(例如,在接合热刀242一次或多次之后等等),芯吸特征结构276中的流体可通过毛细作用被吸回到垫274中。

[0063] 作为另一个仅例示性变型,流体导管可与芯吸特征结构276和/或垫254,274联接,

以将流体从患者外部的源(例如,柄部组件内的贮存器等)直接传送到芯吸特征结构276和/或垫254,274。在此类型式中,芯吸特征结构276和/或垫254,274可在外科手术期间由流体重新充满,而不必从患者移除端部执行器240。还应当理解,当刀242切割和密封组织时,可在外科部位处产生蒸汽。芯吸特征结构276和/或垫254,274可在外科手术期间吸收得自此类蒸汽的流体。相同的概念也可适用于本文所述的任何其他吸收垫。

[0064] 尽管在本例中悬臂梁252,272和垫254,274被示为基本上平坦的,但应当理解,悬臂梁252,272和垫254,274可替代地具有弯曲轮廓以与波导238、刀242和内管234的曲率互补。作为另一个仅例示性变型,垫254,274可接触波导238而非接触刀242。参考本文的教导内容,其他合适的变型对于本领域普通技术人员而言将显而易见。

#### [0065] B. 用于夹持臂的示例性冷却垫插入件

[0066] 图9-11示出了可用作夹持臂44的替代物的示例性另选夹持臂300。本例的夹持臂300包括纵向延伸的支撑梁306、夹持垫310、和冷却垫320。夹持垫310固定到支撑梁306的下侧。冷却垫320能够穿过形成于夹持臂300中的位于支撑梁306相对侧的两个通道302,304而插入。具体地,冷却垫320可弯曲以形成倒置“U”形形状;并且随后可悬挂在由夹持臂300限定的支撑梁306上。冷却垫320可因摩擦而保持在适当的位置。在冷却垫320固定到夹持臂300的情况下,冷却垫320的自由端322,324延伸到夹持臂300的下方以及夹持垫310的下方。仅以举例的方式,垫320可包括泡沫材料。参考本文的教导内容,可用于形成垫320的各种合适材料对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0067] 如图11最佳可见,当夹持臂300相对于刀42处于闭合构型时,自由端322,324悬挂在刀42的侧面上。自由端322,324限定小于刀42的宽度的间隙距离,使得当夹持臂300相对于刀42处于闭合构型时,自由端322,324向内抵靠刀42的外表面,如图11所示。应当理解,在夹持臂300用于外科手术期间,组织可初始捕获在夹持臂300和刀42之间,使得组织插置在垫320和刀42之间。夹持垫310和刀42可配合以切断和密封组织,所述组织随后可与刀42分离。一旦组织不再插置在垫320和刀42之间,垫320就可直接接合刀42,如图11所示。因此应当理解,垫320可就在刀42已切断和密封捕获在夹持垫310和刀42之间的组织之后接合刀42,如图11所示。

[0068] 本例的垫320可按照类似于上述垫254,274的方式来施用。具体地,垫320可由冷却流体(例如,盐水等)来饱和或以其他方式润湿。垫320可因此在垫320接合刀42时将冷却流体施加到刀42上,使得每当夹持臂300相对于刀42到达闭合位置时饱和的垫320骤冷或以其他方式冷却刀42。可将配备有夹持臂300的端部执行器浸入保持盐水或一些其他冷却流体的容器内,以便饱和或以其他方式润湿垫320。这可在外科手术开始时和/或外科手术期间来完成。除此之外或者另选地,垫320可吸收来自外科手术期间由组织发出的蒸汽的流体和/或来自外科部位的其他流体。作为另一个仅例示性变型,流体导管可与垫320联接,以将流体从患者外部的源(例如,柄部组件内的贮存器等)直接传送到垫320。参考本文的教导内容,可饱和或以其他方式润湿垫320的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。

[0069] 图12-13示出了可与垫320结合的另一个示例性夹持臂350。本例的夹持臂350可用作夹持臂44的替代物。本例的夹持臂350包括彼此纵向间隔开的一对接合通道352,354。每个接合通道352,354包括相应的内部搁架356,358保持构件360被构造成能够接合夹持臂

350。夹持垫370固定到保持构件360的下侧。保持构件360包括一对横向延伸的臂362,364。每个臂362,364包括相应的闩锁366,368。臂362,364被构造成能够穿过对应的接合通道352,354而插入,使得闩锁366,368接合对应的搁架356,358,以将保持构件360以扣合方式固定到夹持臂350。

[0070] 保持构件360被构造成能够相对于夹持臂350固定垫320。具体地,垫320可悬挂在保持构件360上;并且保持构件360随后可固定到夹持臂350,如上所述,使得垫320被捕获在保持构件360和夹持臂350之间。自由端322,324可同样延伸到夹持臂300的下方以及夹持垫310的下方,使得当夹持臂350相对于刀42处于闭合位置时,垫320可按照类似于图11所示并且如上所述的方式接合刀42。因此,当垫320由冷却流体来饱和或以其他方式润湿时,垫320可在夹持臂350相对于刀42处于闭合位置时骤冷或以其他方式冷却刀42。参考本文中的教导内容,夹持臂可结合冷却垫的其他合适方式对于本领域的普通技术人员将显而易见。

#### [0071] C. 用于内管的示例性冷却垫插入件

[0072] 图14A-15示出了定位在示例性另选轴组件430处的示例性另选端部执行器440。本例的端部执行器440基本上类似于上述端部执行器40。具体地,端部执行器440包括超声刀442和具有夹持垫446的枢转夹持臂444。轴组件430基本上类似于上述轴组件30。具体地,轴组件430包括外部护套432和内管434。外部护套432通过销433与夹持臂444枢转地联接;而内管434通过销435与夹持臂444枢转地联接。内管434相对于外部护套432平移以朝向(图14A)和远离(图14B)刀442来选择性地枢转夹持臂444。然而,不同于内管34,本例的内管434的远侧端部437为弹性的并且包括一体式冷却垫450。不同于外部护套32,本例的外部护套432包括凸轮特征结构452。

[0073] 如图15最佳可见,内管434的远侧端部437为弯曲的以形成“U”形形状;并且垫450也限定“U”形形状。这种形状与刀442的构型互补。当内管434朝远侧行进时,内管434的远侧端部437和外部护套432的凸轮特征结构452被构造成能够使得凸型特征结构452朝向刀442向内驱动内管434的远侧端部,如图14B所示。当内管434向后朝近侧行进时,内管434的远侧端部的弹性向外驱动内管434的远侧端部437。内管434的远侧端部的向内/向外运动提供垫450和刀442之间的选择性接合。在一些型式中,远侧端部437包括塑性材料,所述塑性材料为与形成内管434的其余部分的金属材料一起嵌入注塑的。在一些其他型式中,远侧端部437为由形成内管434的其余部分的金属材料一体成型的。参考本文的教导内容,可使用远侧端部437的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。另外仅以举例的方式,垫450可包括泡沫材料。参考本文的教导内容,可用于形成垫450的各种合适材料对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0074] 如同本文所述的其他垫,垫450可由冷却流体(例如,盐水等)来饱和或以其他方式润湿。垫450可因此在垫450接合刀442时将冷却流体施加到刀442上,使得每当端部执行器440到达打开位置时饱和的垫450骤冷或以其他方式冷却刀442。可将端部执行器440浸入保持盐水或一些其他冷却流体的容器中,以便饱和或以其他方式润湿垫450。这可在外科手术开始时和/或外科手术期间来完成。除此之外或者另选地,垫450可吸收来自外科手术期间由组织发出的蒸汽的流体和/或来自外科部位的其他流体。作为另一个仅例示性变型,流体导管可与垫450联接,以将流体从患者外部的源(例如,柄部组件内的贮存器等)直接传送到垫450。参考本文的教导内容,可饱和或以其他方式润湿垫450的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。

[0075] III. 杂项

[0076] 除了在器械10,100的型式中利用流体来减少热量或者作为另外一种选择,可使用一个或多个护罩特征结构来避免器械10,100的受热部分和组织(或其他结构)之间的直接接触。可在护罩特征结构和器械10,100的对应受热部分之间限定间隙,以避免或最小化热量从器械10,100的受热部分和护罩特征结构的传输。此类间隙可填充有液体、空气或一些其他气体、固体绝缘材料、和/或任何其他合适种类的填料,包括它们的组合。还应当理解,各种结构性特征结构可插置在器械10,100的受热部分和护罩特征结构之间,包括但不限于粗糙化表面、沟槽、凹坑、丘状物、小块、滚花、蜂窝结构等等。此类结构性特征结构可最小化热量从器械10,100的受热部分和护罩特征结构的传输。相似地,护罩特征结构(和/或器械10,100的受热特征结构)可包括表面结构,例如粗糙化表面、沟槽、凹坑、丘状物、小块、滚花、蜂窝结构等等,以最小化热量从护罩特征结构(或受热特征结构)到相邻组织等的传输。护罩特征结构的各种仅例示性例子在下列专利申请中有所描述:美国临时专利申请61/908,920,其公开内容以引用方式并入本文;以及与本文同一天提交的名称为“Shielding Features for Ultrasonic Blade of a Surgical Instrument”的美国专利申请[代理人案卷号END7325USNP1.0616770],其公开内容以引用方式并入本文;以及与本文同一天提交的名称为“Sleeve Features for Ultrasonic Blade of a Surgical Instrument”的美国专利申请[代理人案卷号END7325USNP3.0621498],其公开内容以引用方式并入本文。应当理解,本文的教导内容可易于结合本文引用的那些参考文献和各种其他参考文献的教导内容。参考本文的教导内容,其他合适的示例对于本领域普通技术人员而言将显而易见。

[0077] 在一些情况下,当夹持臂44,144被闭合并且刀42,142被激活等时,端部执行器40,140处的加热可因夹持垫46,146和刀42,142之间的直接接触而被引起或者加速。这种直接接触可发生在组织未置于夹持垫46,146和刀42,142之间的区域。一些操作者可将组织仅定位在夹持垫46,146的远侧部分和刀42,142的远侧部分之间。这可发生在端部执行器40,140用于横切相对较小血管的情况下。当发生这种情况时,夹持垫46,146的远侧部分和刀42,142的远侧部分均可接触压缩在夹持垫46,146和刀42,142之间的组织;而夹持垫46,146的近侧部分和刀42,142的近侧部分可恰彼此直接接触。当刀42,142在这种情况下被激活时,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地产生大量的热。

[0078] 因此可期望最小化夹持垫46,146和刀42,142之间的直接接触量,特别是在夹持垫46,146和刀42,142的近侧区域处。换句话讲,可期望提供夹持垫46,146和刀42,142之间的阶段式接合,使得夹持垫46,146的远侧区域和刀42,142的远侧区域首先接合,然后夹持垫46,146的近侧区域和刀42,142的近侧区域接合。端部执行器40,140可如何提供这种阶段式接合的各种示例在下列专利申请中有所描述:美国临时专利申请61/908,920,其公开内容以引用方式并入本文;以及与本文同一天提交的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument with Staged Clamping”的美国专利申请[代理人案卷号END7325USNP2.0616772],其公开内容以引用方式并入本文。应当理解,本文的教导内容可易于结合本文引用的那些参考文献和各种其他参考文献的教导内容。参考本文的教导内容,其他示例对于本领域普通技术人员而言将显而易见。

[0079] 应当理解,本文所述的任何型式的器械还可包括除上述那些之外或作为上述那些



的替代的各种其他特征结构。仅以举例的方式,本文所述的任何器械还可包括以引用方式并入本文的各种参考文献任何一者中公开的各种特征结构中的一种或多种。还应当理解,本文的教导内容可以容易地应用于本文所引用的任何其他参考文献中所述的任何器械,使得本文的教导内容可以容易地以多种方式与本文所引用的任何参考文献中的教导内容组合。可结合本文的教导内容的其他类型的器械对于本领域普通技术人员而言将显而易见。

[0080] 以引用方式全文或部分地并入本文的任何专利、公布或其他公开材料均仅在所并入的材料不与本公开所述的现有定义、陈述或其他公开材料相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。据称以引用方式并入本文但与本文所述的现有定义、陈述或其他公开材料相冲突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。

[0081] 上文所述装置的型式可应用在由医疗专业人员进行的传统医疗处理和手术中,以及可应用在机器人辅助的医疗处理和手术中。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,本文的各种教导内容可易于结合下列专利的各种教导内容: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6,783,524中,其公开内容以引用方式并入本文。

[0082] 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,可拆卸一些型式的所述装置,并且可选择性地以任何组合形式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使用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。

[0083] 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,将装置放置在闭合并密封的容器中,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 $\gamma$ 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储存在无菌容器中,以供以后使用。还可使用本领域已知的任何其他技术对装置消毒,所述技术包括但不限于 $\beta$ 辐射或 $\gamma$ 辐射、环氧乙烷或蒸汽。

[0084] 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,并且其他修改将对本领域的技术人员显而易见。例如,上文所讨论的示例、实施方案、几何形状、材料、尺寸、比率、步骤等均是例示性的而非所要求的。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细节。



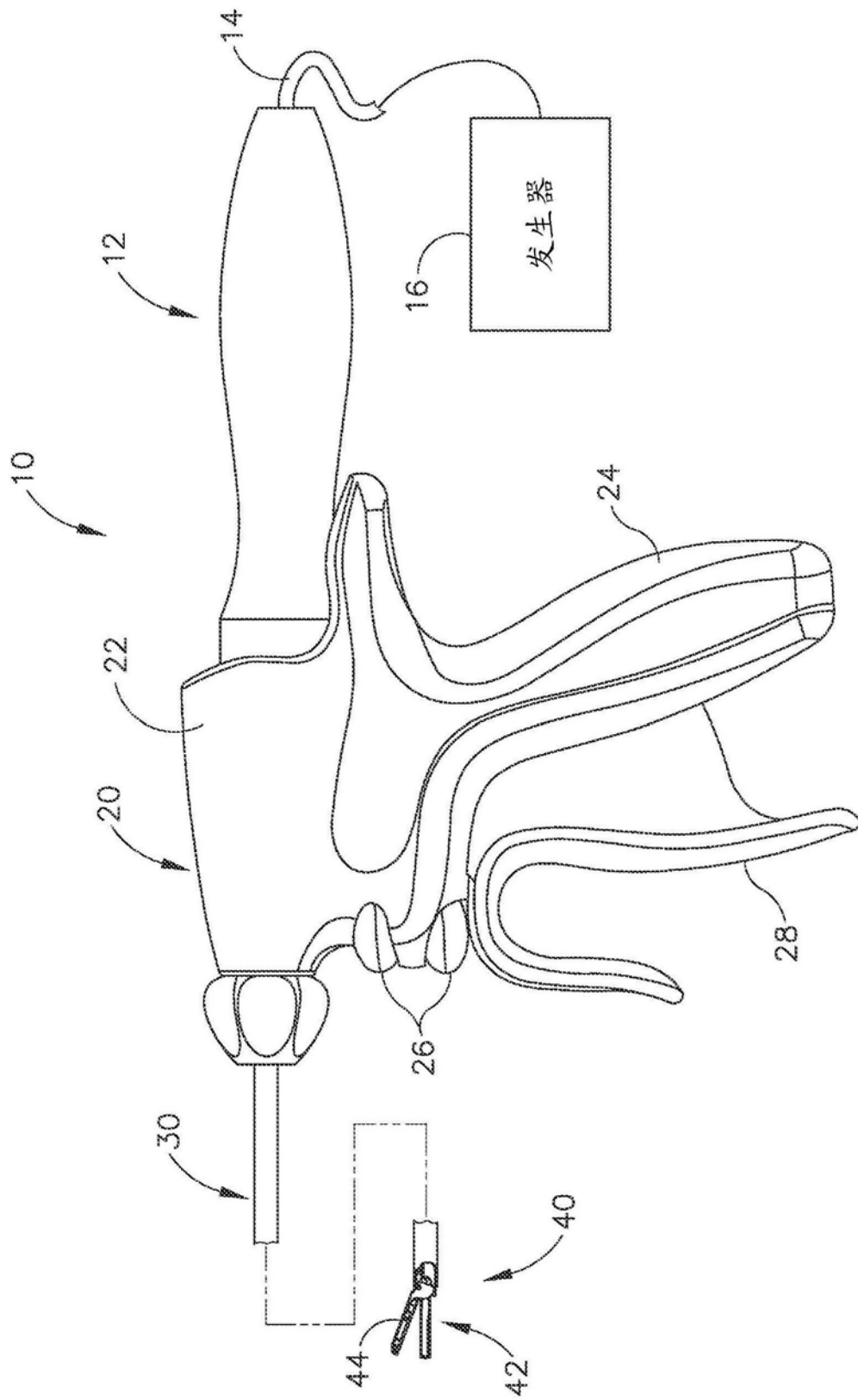


图1

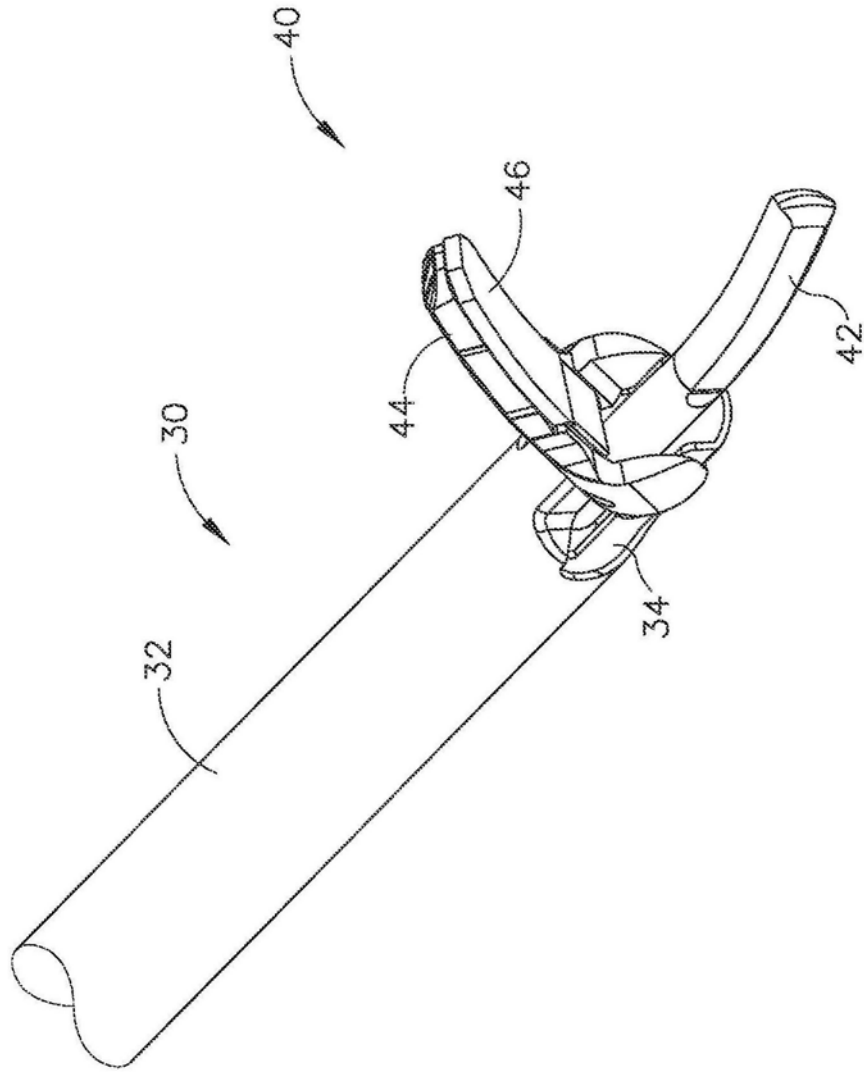


图2

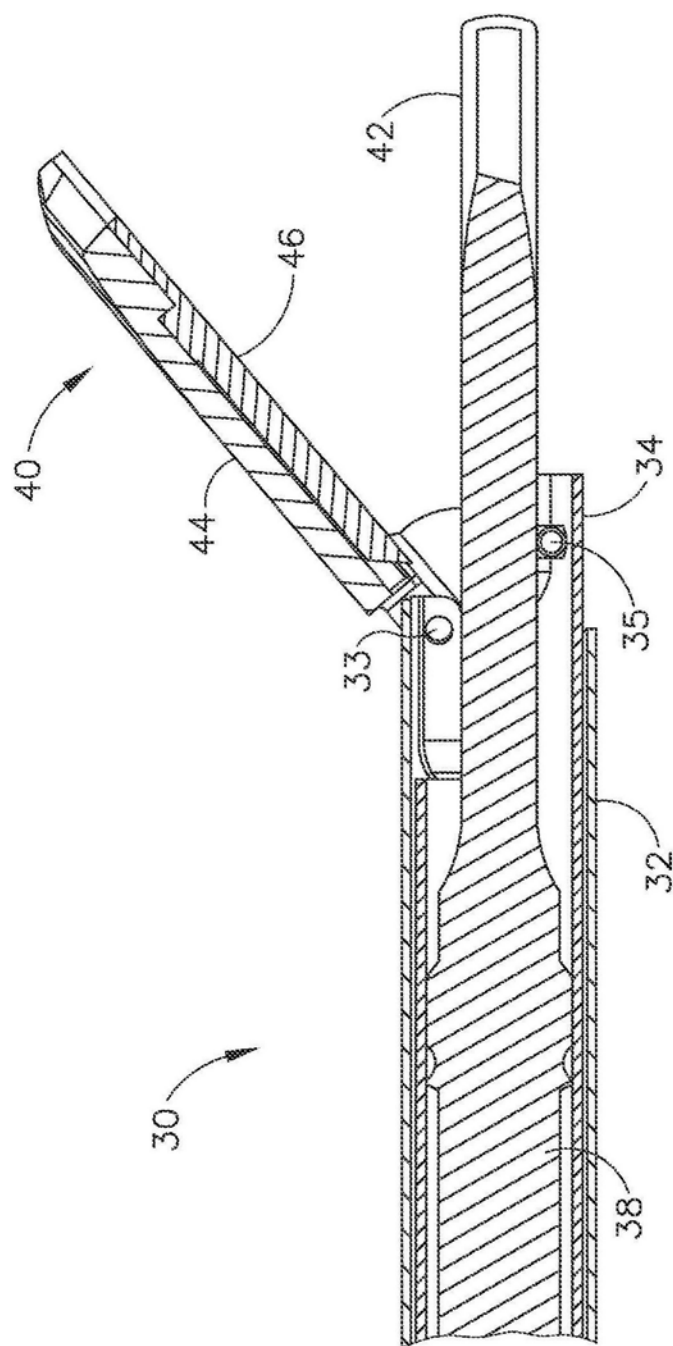


图3A

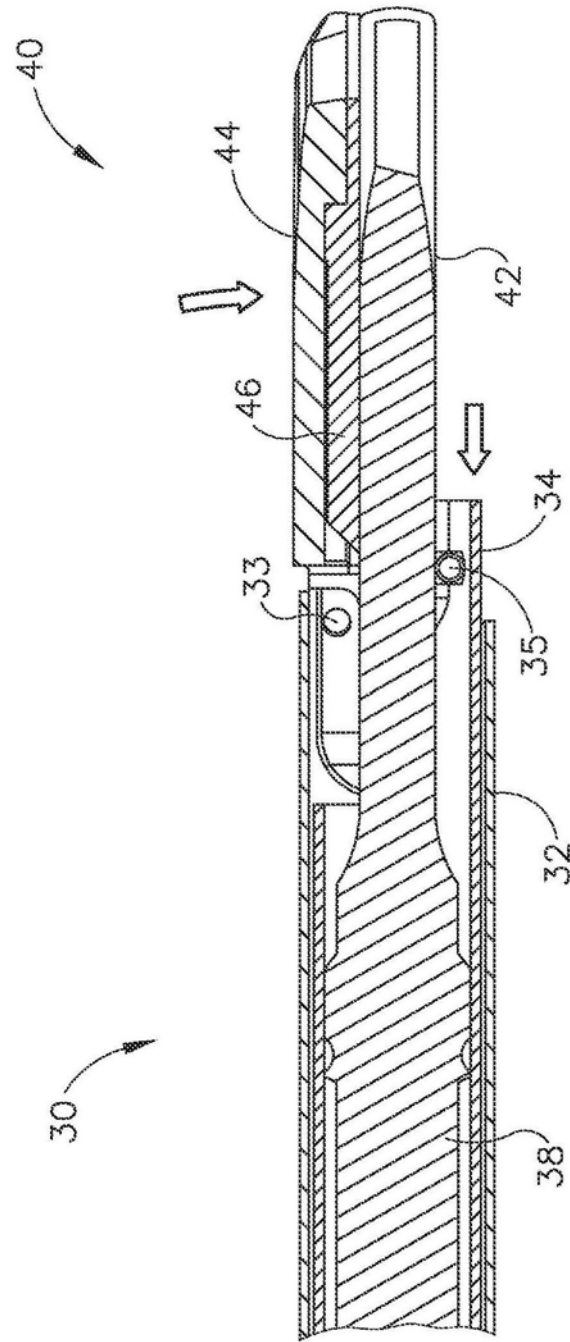


图3B

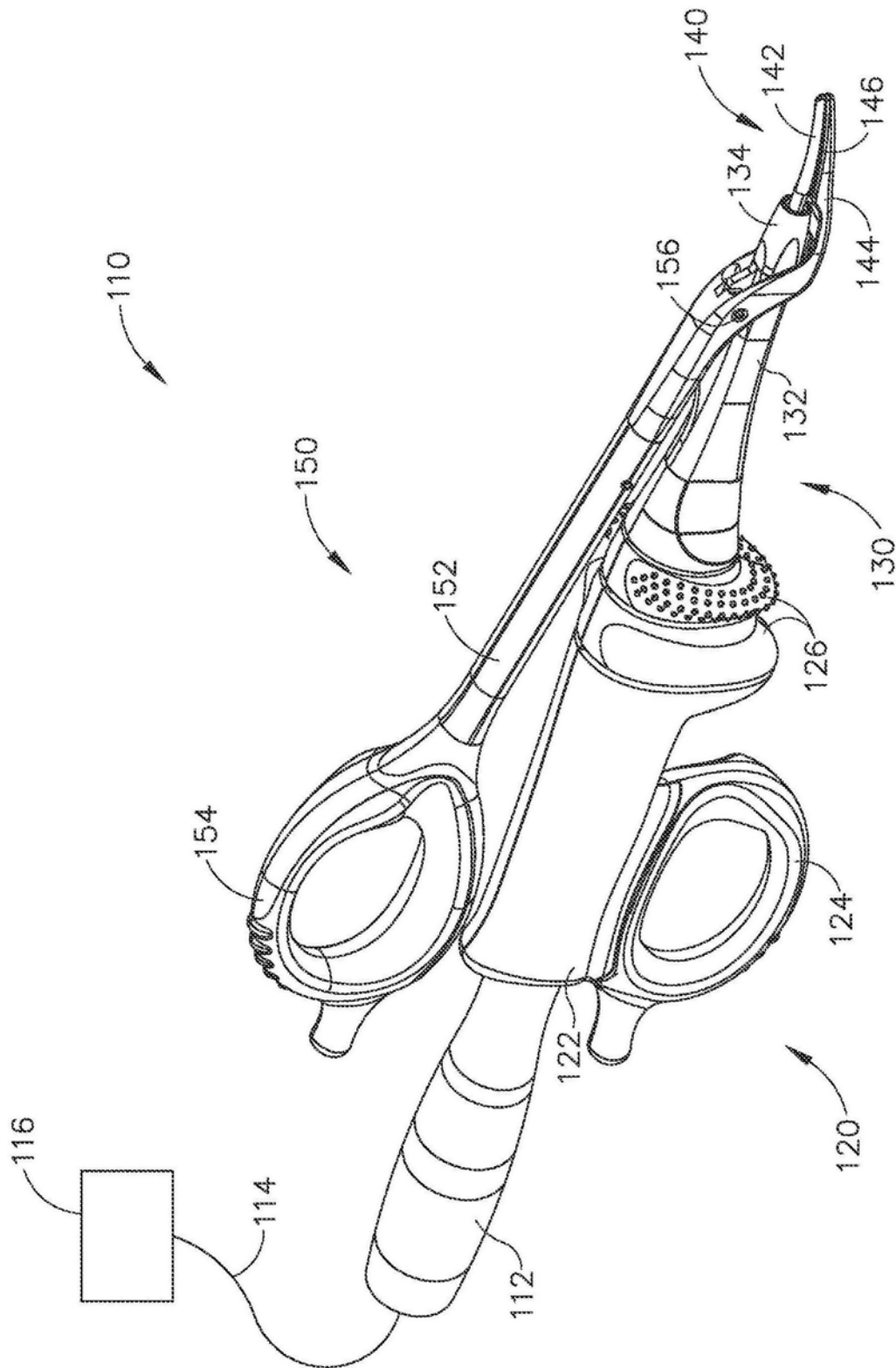


图4

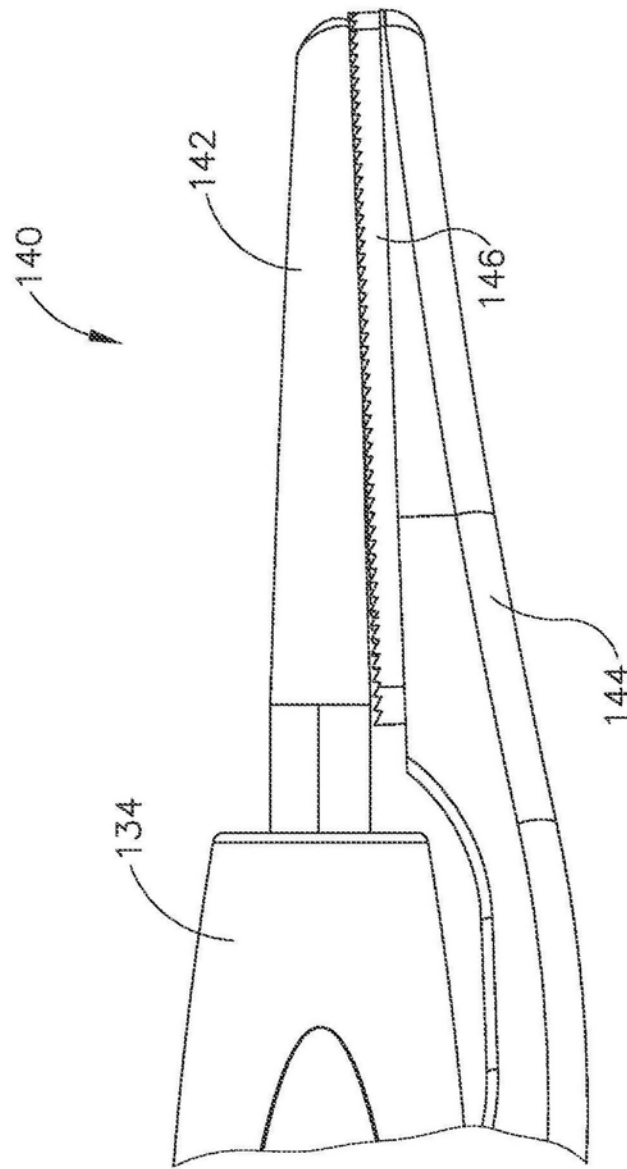


图5

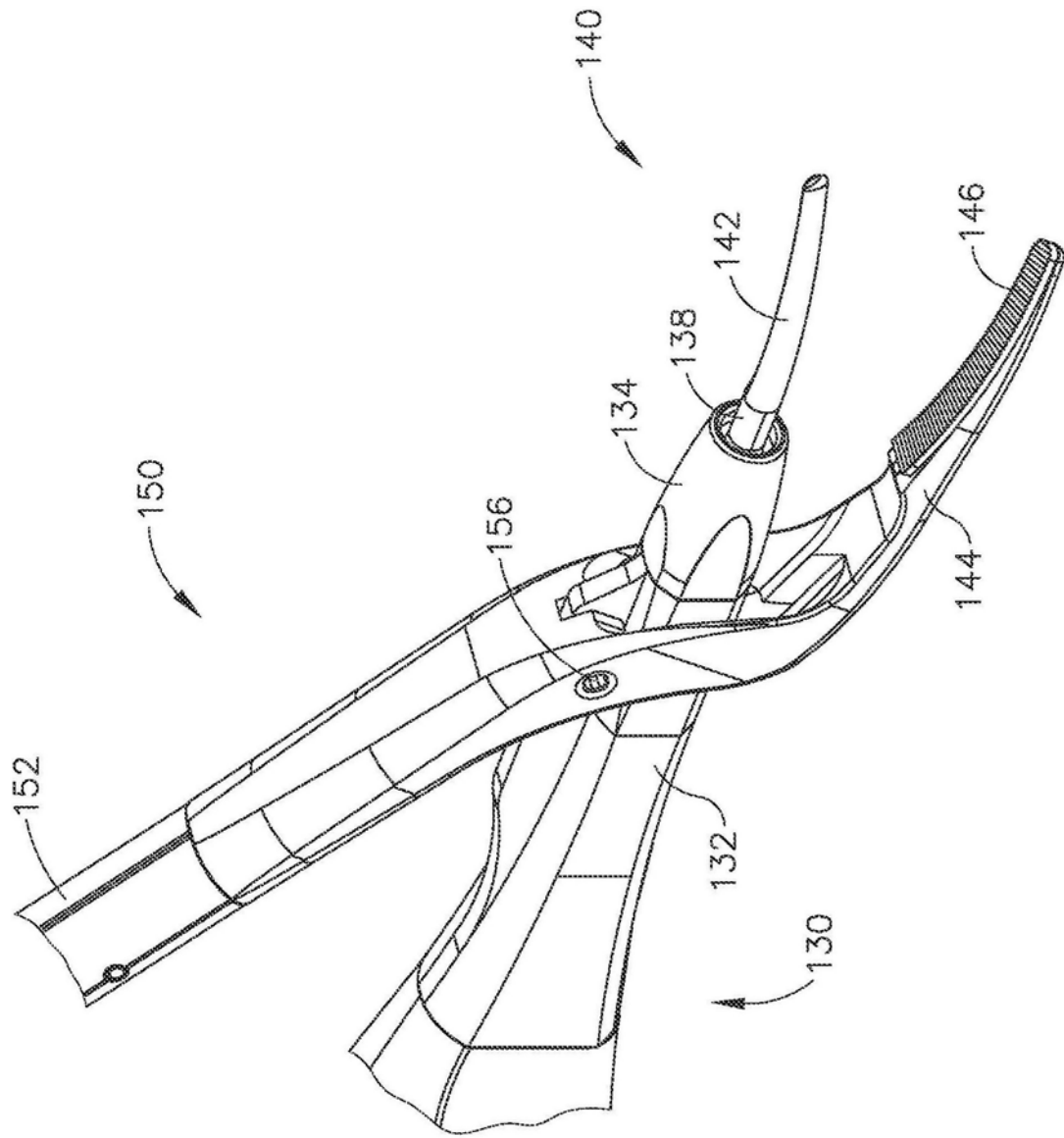


图6A

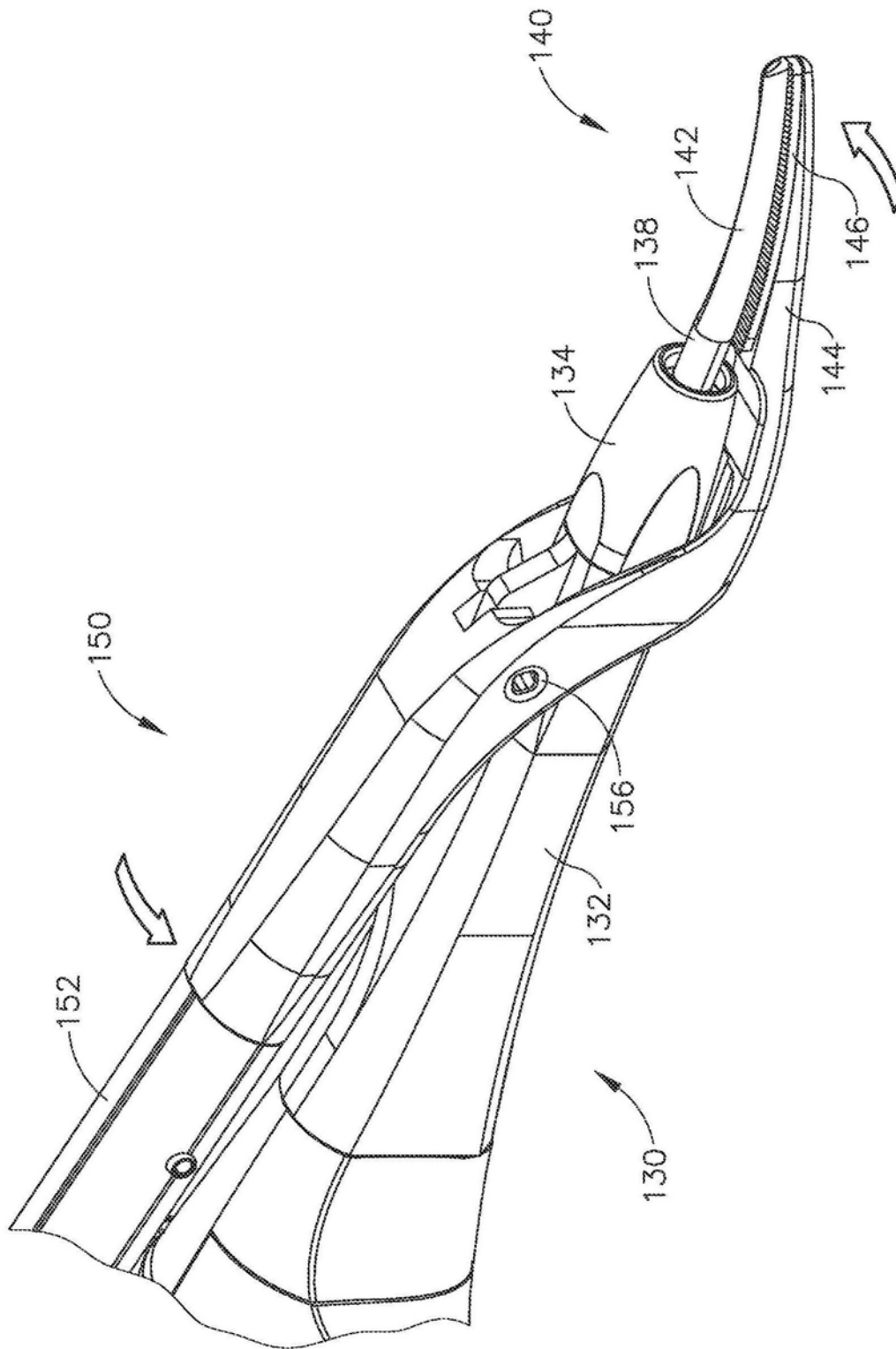


图6B



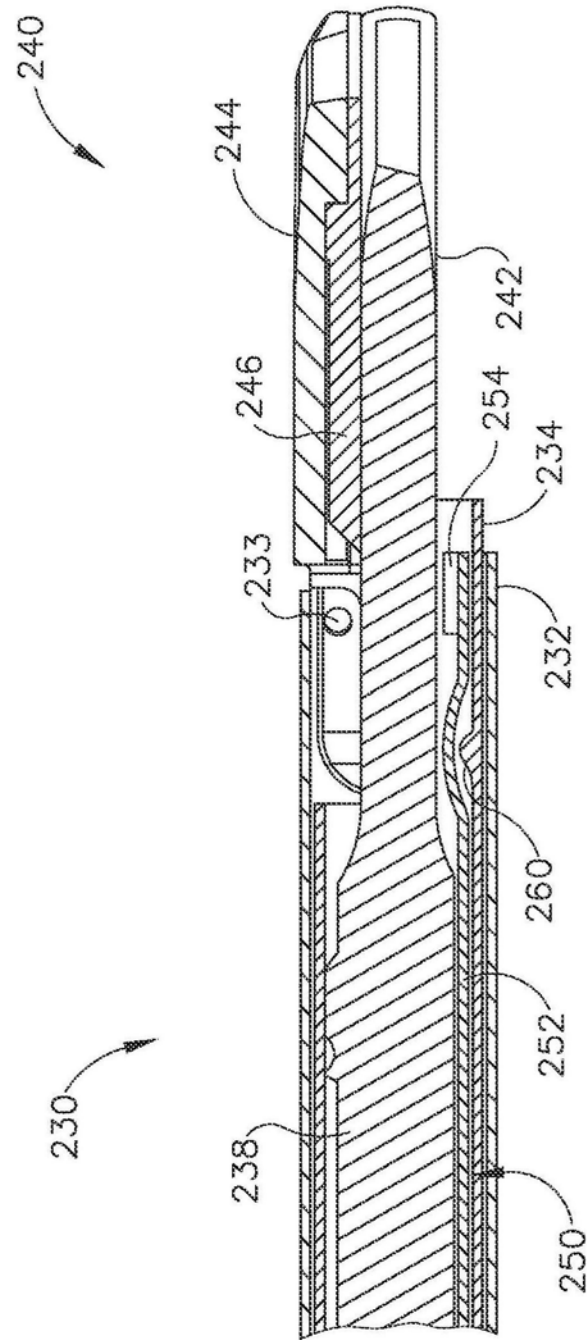


图7A

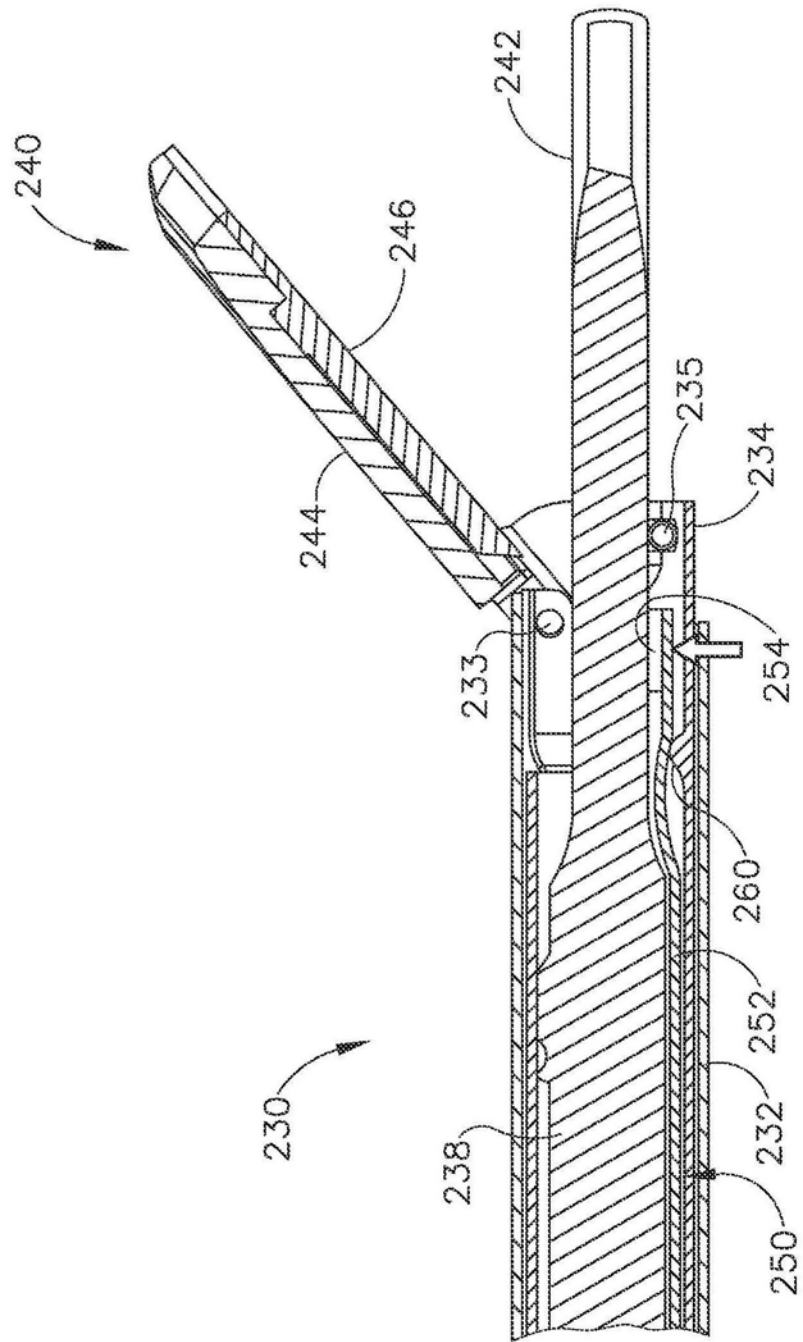


图7B

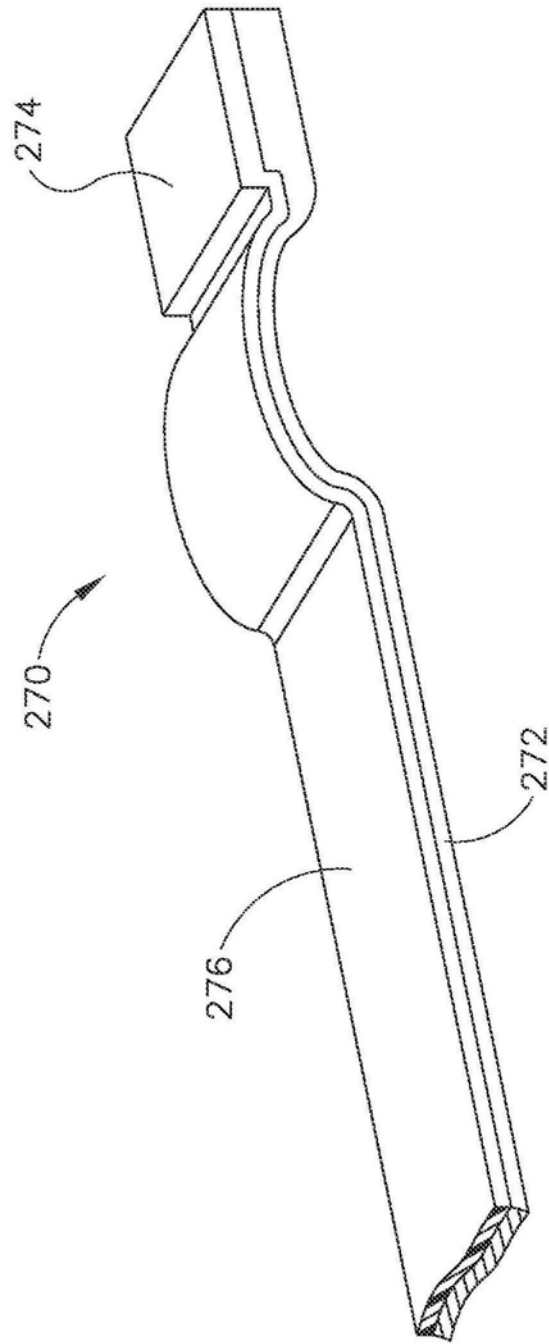


图8

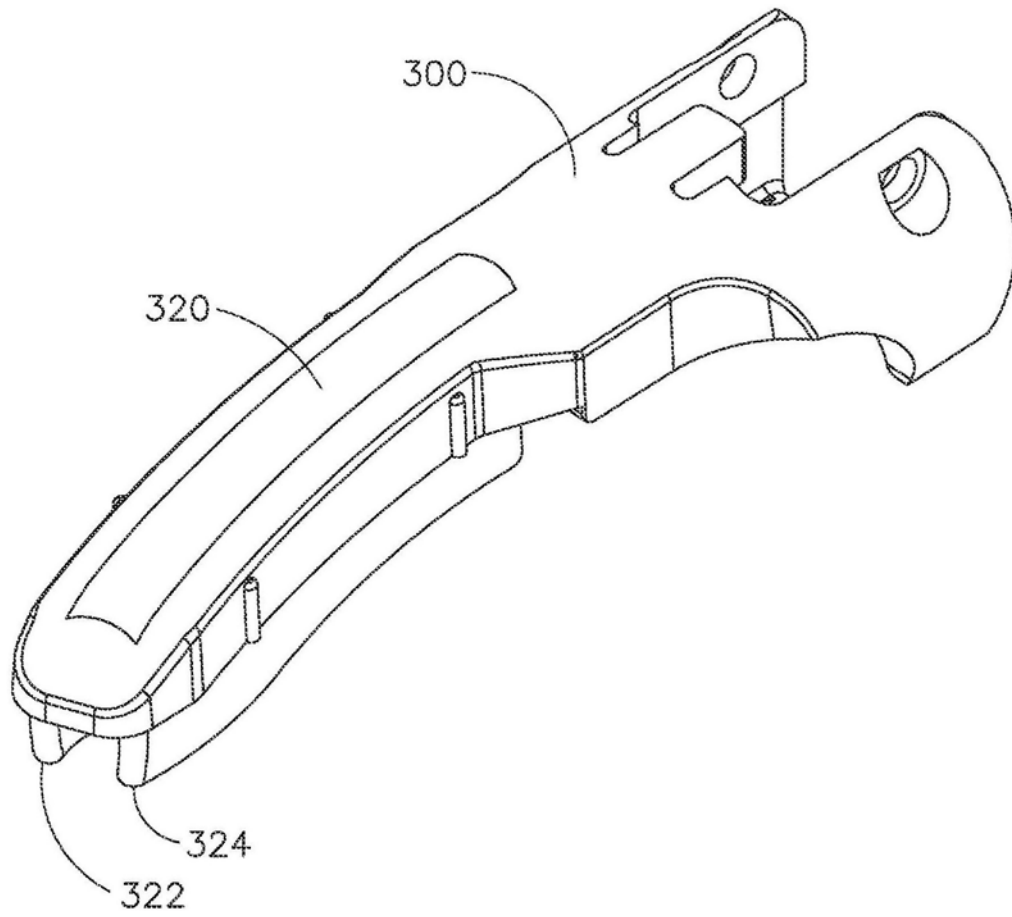


图9

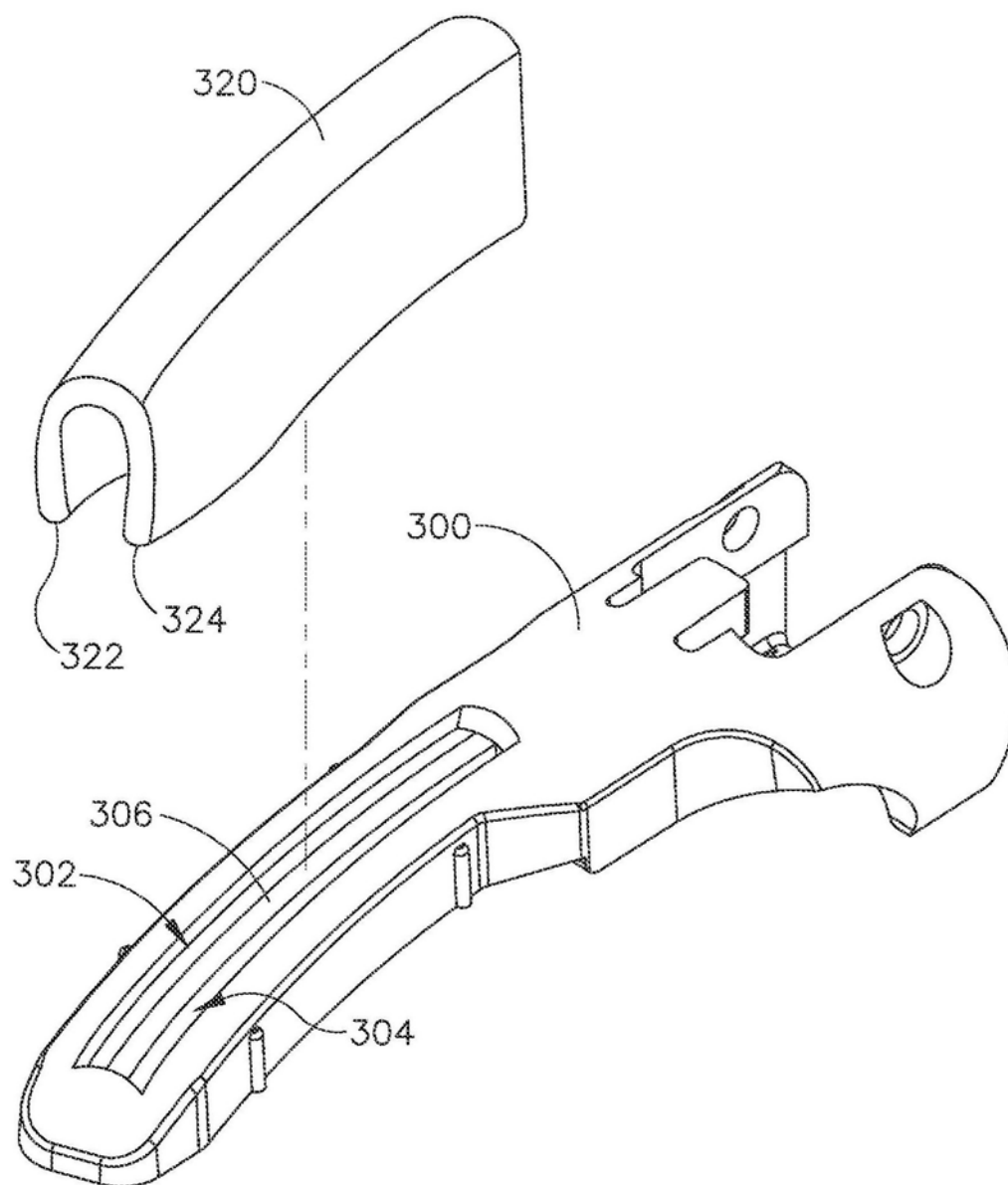


图10

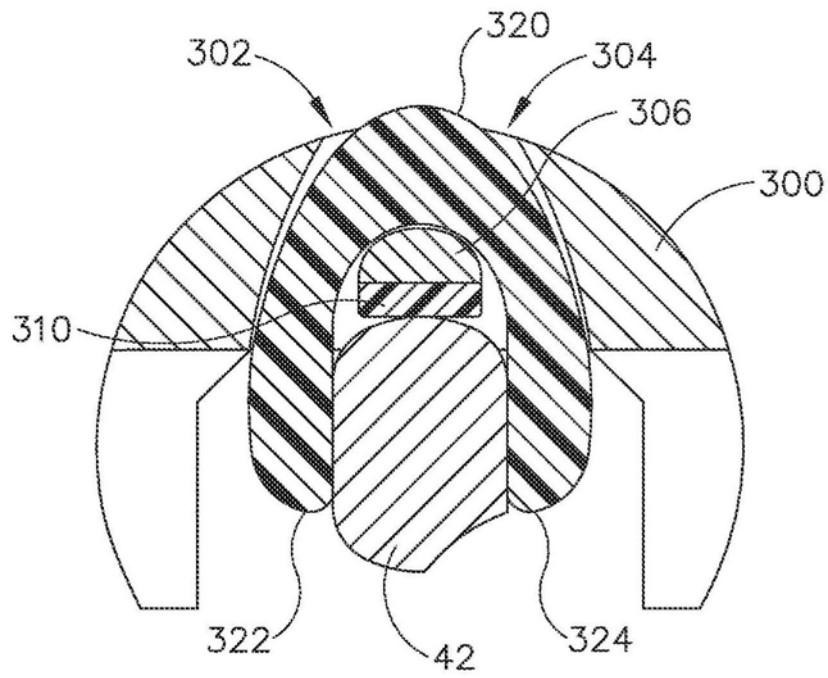


图11

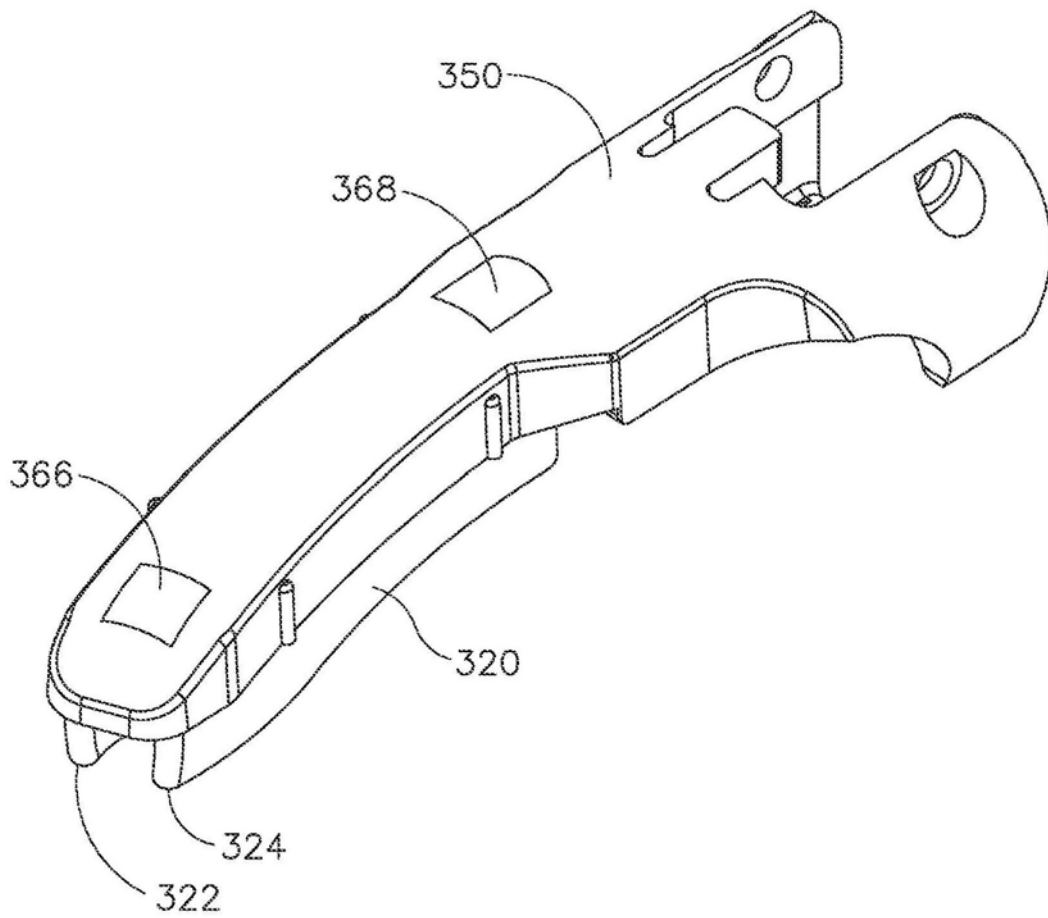


图12

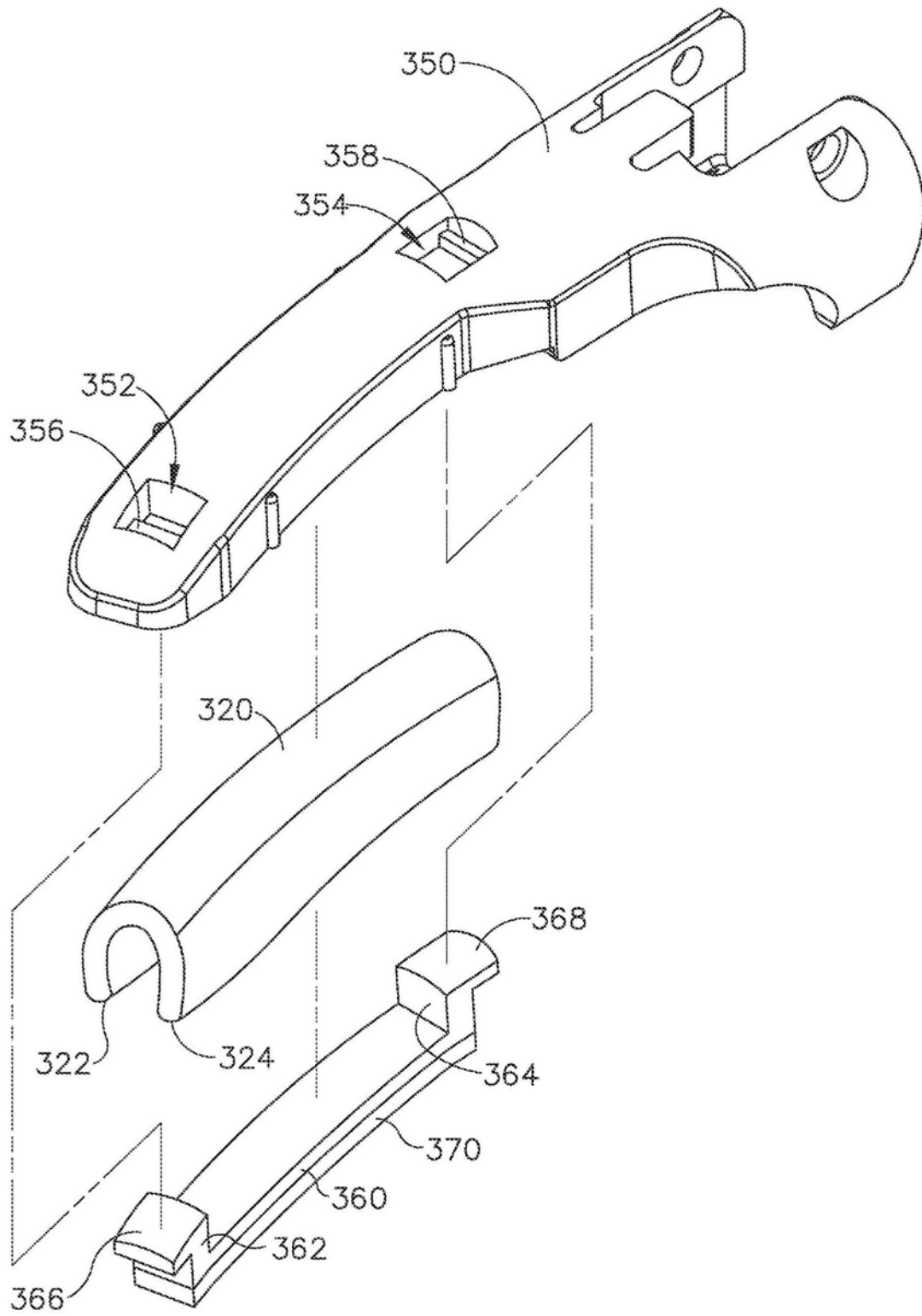


图13

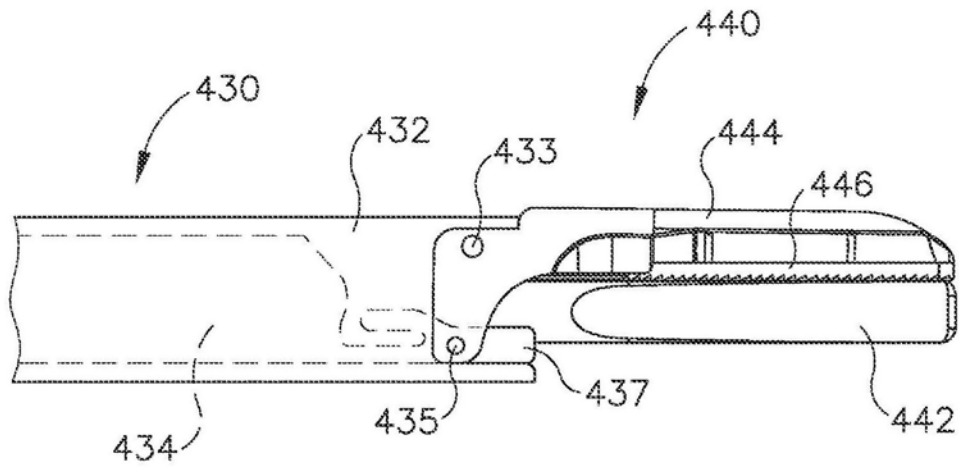


图14A

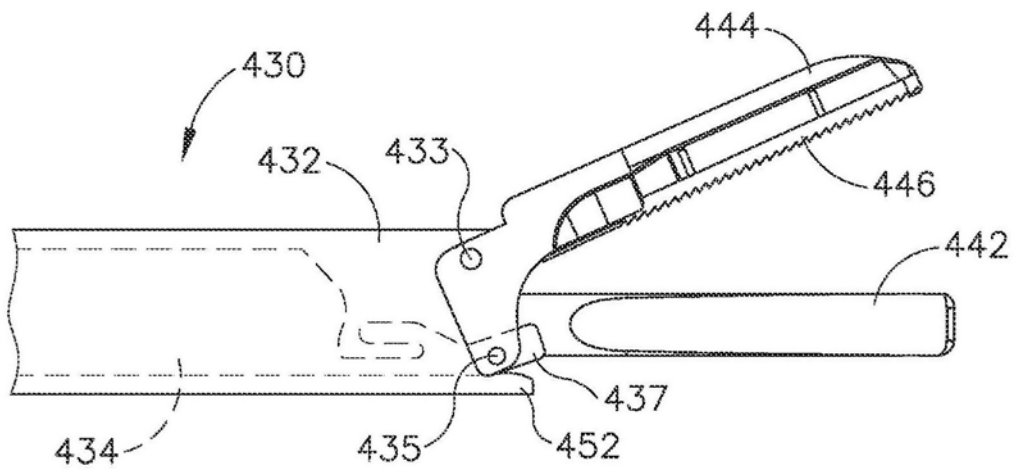


图14B

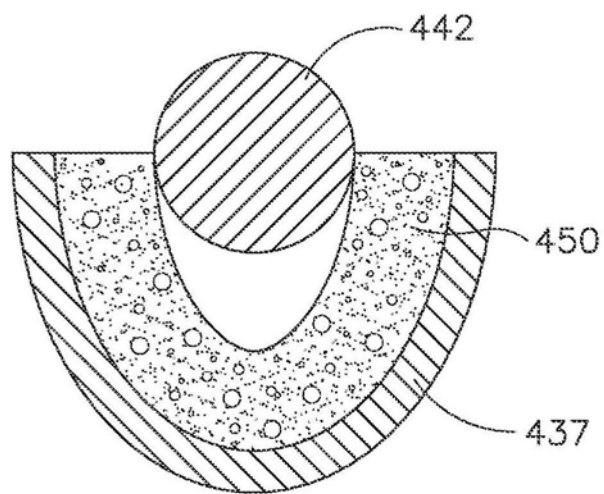


图15