



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107257666 B

(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201580062334.4

(22)申请日 2015.09.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107257666 A

(43)申请公布日 2017.10.17

(30)优先权数据

14/488,330 2014.09.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/050191 2015.09.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/044277 EN 2016.03.24

(73)专利权人 伊西康有限责任公司

地址 美国波多黎各瓜伊纳沃

(72)发明人 J·D·梅瑟利 D·W·普莱斯

F·B·斯图伦 M·C·米勒

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 易咏梅 王莉莉

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

(56)对比文件

US 6139561 A, 2000.10.31, 说明书第4栏第50行至第8栏第26行、第12栏第15-39行及附图1-6B、20-21.

US 6139561 A, 2000.10.31, 说明书第4栏第50行至第8栏第26行、第12栏第15-39行及附图1-6B、20-21.

US 2009163807 A1, 2009.06.25, 说明书第[0020]段及附图1.

CN 101674782 A, 2010.03.17, 全文.

WO 0078237 A1, 2000.12.28, 全文.

CN 101141922 A, 2008.03.12, 全文.

CN 102470004 A, 2012.05.23, 全文.

审查员 胡亚容

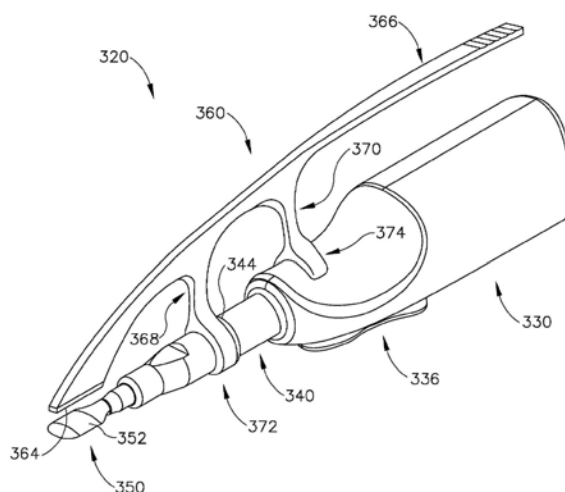
权利要求书1页 说明书27页 附图59页

### (54)发明名称

具有可移除夹持臂的超声外科器械

### (57)摘要

本发明提供了一种超声器械,该超声器械包括被构造能够接纳超声换能器的柄部组件或其他类型的主体、具有声波导和超声刀的轴组件、以及可移除夹持臂。超声刀与声波导声学连通,使得超声换能器能够操作以经由声波导来驱动超声刀进行超声振动。夹持臂被构造能够选择性地与超声器械的轴组件和/或柄部组件联接以及和超声器械的轴组件和/或柄部组件分离。夹持臂可包括被构造能够选择性地与夹持臂与轴组件和/或柄部组件联接的联接器或其他联接特征结构。超声器械还可包括被构造能够相对于超声器械来定位和/或取向夹持臂的引导系统。



1. 一种超声器械,包括:
  - (a) 主体,其中所述主体被构造成能够接纳超声换能器;
  - (b) 轴组件,其中所述轴组件限定纵向轴线,其中所述轴组件包括:
    - (i) 中空护套,和
    - (ii) 声波导,其中所述声波导设置在所述中空护套内;
  - (c) 超声刀,其中所述超声刀与所述声波导声学连通;和
  - (d) 夹持臂组件,其中所述夹持臂组件包括:
    - (i) 弹性弯曲主体构件,其具有形成在远侧端部处的夹持垫和形成在近侧端部处的柄部;
    - (ii) 第一刚性臂,其从主体构件延伸并包括连接器,其中所述连接器被构造成能够选择性地夹持臂组件与轴组件联接以及将夹持臂组件与轴组件分离;
    - (iii) 第二刚性臂,其从主体构件延伸并包括接合部件,所述接合部件被构造成能够在夹持臂组件与轴组件联接时接合并抵靠所述主体,以及
    - (iv) 致动构件,其中所述致动构件在所述连接器近侧,其中所述夹持臂组件的所述致动构件被构造成能够沿着横向于所述纵向轴线的路径朝向所述主体移动,以借此引起所述弹性弯曲主体构件翘曲,所述接合部件沿着所述主体向远侧平移,并且所述夹持垫朝向所述超声刀移动。
2. 根据权利要求1所述的超声器械,其中,所述连接器被构造成能够与所述超声器械的所述主体选择性地直接接合。
3. 根据权利要求1所述的超声器械,其中,所述连接器被构造成能够与所述超声器械的所述轴组件选择性地直接接合。
4. 根据权利要求1所述的超声器械,其中,所述连接器被构造成能够与所述轴组件形成过盈配合。
5. 根据权利要求1所述的超声器械,其中,所述连接器具有被构造成能够接纳所述轴组件的钩状。
6. 根据权利要求1所述的超声器械,其中,所述连接器定位在所述夹持垫和所述致动构件之间。
7. 根据权利要求1所述的超声器械,其中,所述轴组件键合到所述连接器中,从而防止所述夹持臂围绕由所述轴组件限定的纵向轴线旋转。
8. 根据权利要求1所述的超声器械,其中,所述致动构件包括指垫、柄部、拇指握持部或手指握持部中的至少一者。
9. 根据权利要求1所述的超声器械,其中,所述夹持臂是柔性的。

## 具有可移除夹持臂的超声外科器械

### 背景技术

[0001] 多种外科器械包括具有刀元件的端部执行器,该刀元件以超声频率振动,以切割和/或密封组织(例如,通过使组织细胞中的蛋白变性)。

[0002] 这些器械包括将电力转换为超声振动的一个或多个压电元件,该超声振动沿着声学波导传送至刀元件。切割和凝固的精度可受操作者的技术以及对功率电平、刀刃角度、组织牵引力和刀压力的调节的控制。

[0003] 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以下专利中:1994年6月21日公布的名称为“Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利5,322,055,其公开内容以引用方式并入本文;1999年2月23日公布的名称为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism”的美国专利5,873,873,其公开内容以引用方式并入本文;1999年11月9日公布的名称为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Arm Pivot Mount”的美国专利5,980,510,其公开内容以引用方式并入本文;2001年9月4日公布的名称为“Method of Balancing Asymmetric Ultrasonic Surgical Blades”的美国专利6,283,981,其公开内容以引用方式并入本文;2001年10月30日公布的名称为“Curved Ultrasonic Blade having a Trapezoidal Cross Section”的美国专利6,309,400,其公开内容以引用方式并入本文;2001年12月4日公布的名称为“Blades with Functional Balance Asymmetries for use with Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利6,325,811,其公开内容以引用方式并入本文;2002年7月23日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Blade with Improved Cutting and Coagulation Features”的美国专利6,423,082,其公开内容以引用方式并入本文;2004年8月10日公布的名称为“Blades with Functional Balance Asymmetries for Use with Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利6,773,444,其公开内容以引用方式并入本文;2004年8月31日公布的名称为“Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument”的美国专利6,783,524,其公开内容以引用方式并入本文;2011年11月15日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument Blades”的美国专利8,057,498,其公开内容以引用方式并入本文;2013年6月11日公布的名称为“Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利8,461,744,其公开内容以引用方式并入本文;2013年11月26日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument Blades”的美国专利8,591,536,其公开内容以引用方式并入本文;和2014年1月7日公布的名称为“Ergonomic Surgical Instruments”的美国专利8,623,027,其公开内容以引用方式并入本文。

[0004] 超声外科器械的更多示例公开于以下专利中:2006年4月13日公布的名称为“Tissue Pad for Use with an Ultrasonic Surgical Instrument”的美国专利公布

2006/0079874,其公开内容以引用方式并入本文;2007年8月16日公布的名称为“Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating”的美国专利公布2007/0191713,其公开内容以引用方式并入本文;2007年12月6日公布的名称为“Ultrasonic Waveguide and Blade”的美国专利公布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;2008年9月25日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利公布2008/0234710,其公开内容以引用方式并入本文;和2010年3月18日公布的名称为“Ultrasonic Device for Fingertip Control”的美国专利公布2010/0069940,该专利公布的公开内容以引用的方式并入本文。

[0005] 一些超声外科器械可包括无线换能器,诸如公开于以下专利中的无线换能器: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。

[0006] 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以下专利中: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;和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。

[0007] 虽然已制造和使用了几种外科器械和系统,但据信在本发明人之前还无人制造或使用在所附权利要求书中所描述的发明。

## 附图说明

[0008] 尽管本说明书以特别指出并清楚地要求保护本技术的权利要求书作出结论,但据信通过结合附图阅读某些示例的以下说明将更好地理解本技术,在附图中相似的参考数字标识相同的元件,并且其中:

[0009] 图1示出了示例性外科器械的方框示意图;

[0010] 图2示出了另一示例性外科器械的透视图;

[0011] 图3示出了图2的器械的分解透视图;

[0012] 图4示出了具有可移除夹持臂的示例性另选外科器械的透视图;

[0013] 图5示出了图4的器械和夹持臂的局部分解透视图;

[0014] 图6示出了图4的器械和夹持臂的局部分解侧正视图;

[0015] 图7A示出了图4的器械和夹持臂的侧正视图,其中夹持臂处于第一位置;

[0016] 图7B示出了图4的器械和夹持臂的侧正视图,其中夹持臂致动到第二位置;

[0017] 图8示出了示例性可移除夹持臂的透视图;

[0018] 图9示出了附接到另一个示例性另选外科器械的图8的夹持臂的透视图;

[0019] 图10示出了另一个示例性可移除夹持臂的透视图;

[0020] 图11示出了附接到图9的器械的图10的夹持臂的透视图;

- [0021] 图12A示出了附接有图8或图10的夹持臂的图9的器械的侧正视图,其中夹持臂处于打开位置;
- [0022] 图12B示出了附接有图8或图10的夹持臂的图9的器械的侧正视图,其中夹持臂移动到闭合位置;
- [0023] 图13示出了另一个示例性可移除夹持臂的透视图;
- [0024] 图14示出了附接到另一个示例性另选外科器械的图13的夹持臂的透视图;
- [0025] 图15示出了沿图14的线15-15截取的图13的夹持臂和图14的器械的横截面前视图;
- [0026] 图16A示出了图13的夹持臂和图14的器械的局部分解侧正视图;
- [0027] 图16B示出了附接到图14的器械的图13的夹持臂的侧正视图,其中夹持臂处于打开位置;
- [0028] 图16C示出了附接到图14的器械的图13的夹持臂的侧正视图,其中夹持臂移动到闭合位置;
- [0029] 图17示出了另一个示例性另选可移除夹持臂的透视图;
- [0030] 图18示出了图17的夹持臂的远侧端部的透视图;
- [0031] 图19示出了图17的夹持臂的远侧端部的侧正视图;
- [0032] 图20示出了图17的夹持臂的示例性连接器套筒的透视图;
- [0033] 图21示出了图17的夹持臂的示例性另选连接器套筒的透视图;
- [0034] 图22示出了另一个示例性另选外科器械的透视图;
- [0035] 图23示出了图22的器械的远侧端部的透视图;
- [0036] 图24A示出了图17的夹持臂和图22的器械的局部分解侧正视图;
- [0037] 图24B示出了附接到图22的器械的图17的夹持臂的侧正视图,其中夹持臂处于打开位置;
- [0038] 图24C示出了附接到图22的器械的图17的夹持臂的侧正视图,其中夹持臂移动到闭合位置;
- [0039] 图25示出了具有可移除夹持臂的另一个示例性另选外科器械的侧正视图;
- [0040] 图26示出了图25的夹持臂的侧正视图;
- [0041] 图27示出了图25的夹持臂的中间部分的详细侧正视图;
- [0042] 图28示出了图25的器械的侧正视图;
- [0043] 图29示出了图25的器械的中间部分的详细侧正视图;
- [0044] 图30A示出了图25的器械和夹持臂的中间部分的详细侧正视图,其中夹持臂处于第一旋转位置;
- [0045] 图30B示出了图25的器械和夹持臂的中间部分的详细侧正视图,其中夹持臂旋转到打开位置;
- [0046] 图30C示出了图25的器械和夹持臂的中间部分的详细侧正视图,其中夹持臂旋转到闭合位置;
- [0047] 图31示出了具有可移除夹持臂的另一个示例性另选外科器械的侧正视图;
- [0048] 图32示出了图31的夹持臂的侧正视图;
- [0049] 图33示出了图31的夹持臂的中间部分的详细侧正视图;

[0050] 图34示出了图31的器械的侧正视图；  
[0051] 图35示出了图31的器械的中间部分的详细侧正视图；  
[0052] 图36示出了图31的器械的中间部分的详细透视图；  
[0053] 图37示出了示例性轴组件和可移除夹持臂的透视图；  
[0054] 图38示出了图37的轴组件和夹持臂的局部分解透视图；  
[0055] 图39示出了图37的轴组件和夹持臂的另一个局部分解透视图；  
[0056] 图40A示出了图37的轴组件和夹持臂的侧正视图，其中夹持臂处于打开位置；  
[0057] 图40B示出了图37的轴组件和夹持臂的侧正视图，其中夹持臂旋转到闭合位置；  
[0058] 图41示出了图37的轴组件和夹持臂的示例性另选型式的侧正视图；  
[0059] 图42示出了图37的轴组件和夹持臂的另一个示例性另选型式的侧正视图；  
[0060] 图43示出了图37的轴组件和夹持臂的另一个示例性另选型式的侧正视图；  
[0061] 图44示出了另一个示例性轴组件和可移除夹持臂的透视图；  
[0062] 图45示出了图44的轴组件和夹持臂的局部分解透视图；  
[0063] 图46示出了图44的夹持臂的透视图；  
[0064] 图47示出了另一个示例性轴组件和可移除夹持臂的透视图；  
[0065] 图48示出了图47的轴组件和夹持臂的局部分解透视图；  
[0066] 图49示出了图47的轴组件和夹持臂的侧正视图，其中夹持臂处于闭合位置；  
[0067] 图50示出了图47的夹持臂的接头的详细侧正视图；  
[0068] 图51示出了图47的轴组件和夹持臂的侧正视图，其中夹持臂移动到打开位置；  
[0069] 图52示出了图47的夹持臂的示例性另选接头的详细侧正视图；  
[0070] 图53示出了图47的夹持臂的示例性端部执行器的顶视图；并且  
[0071] 图54示出了图47的夹持臂的示例性另选端部执行器的顶视图。  
[0072] 附图不旨在以任何方式进行限制，并且设想，本技术的各种实施方案可以各种其他方式来执行，包括未必在附图中示出的那些。并入本说明书并构成其一部分的附图示出了本技术的若干方面，并且与说明书一起用于解释本技术的原理；然而，应当理解，这种技术不局限于所示的精确布置方式。

## 具体实施方式

[0073] 本技术的某些示例的以下说明不应用于限定其范围。从下面的描述而言，本技术的其他示例、特征、方面、实施方案和优点对本领域的技术人员而言将显而易见，下面的描述以举例的方式进行，这是为实现本技术所设想的最好的方式之一。正如将意识到的，本文所述技术能够包括其他不同的和明显的方面，这些均不脱离本发明技术。因此，附图和具体实施方式应被视为实质上是说明性的而非限制性的。

[0074] 还应当理解，本文所述的教导内容、表达方式、实施方案、示例等中的任何一者或多者可与本文所述的其他教导内容、表达方式、实施方案、示例等中的任何一者或多者进行组合。下述教导内容、表达方式、实施方案、示例等因此不应视为彼此孤立。参考本文的教导内容，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。

[0075] 为公开的清楚起见，术语“近侧”和“远侧”在本文中为相对于抓握具有远侧外科端

部执行器的外科器械的操作者或其他操作者定义的。术语“近侧”是指元件的更靠近操作者或其他操作者的位置,并且术语“远侧”是指元件的更靠近外科器械的外科端部执行器并且更远离操作者或其他操作者的位置。

#### [0076] I. 示例性超声外科系统的概述

[0077] 图1以图解框的形式示出了示例性外科系统(10)的部件。如图所示,系统(10)包括超声发生器(12)和超声外科器械(20)。如将在下文更详细描述,器械(20)能够操作以利用超声振动能量来基本上同时切割组织并且密封或焊接组织(例如,血管等)。发生器(12)和器械(20)经由线缆(14)联接在一起。线缆(14)可包括多根线,并且可将来自发生器(12)的单向电通信提供至器械(20),和/或在发生器(12)与器械(20)之间提供双向电通信。仅以举例的方式,线缆(14)可包括用于为外科器械(20)提供电力的“热”线、地线、和用于将信号从外科器械(20)传递到超声发生器(12)的信号线,其中护罩围绕这三根线。在一些型式中,单独的“热”线用于单独的激活电压(例如,一个“热”线用于第一激活电压,并且另一个“热”线用于第二激活电压,或者与所需的功率成比例的线之间的可变电压等)。当然,可使用任何其他合适数量或构型的线。还应当理解,系统(10)的一些型式可将发生器(12)结合到器械(20)中,使得线缆(14)可被完全省去。

[0078] 仅以举例的方式,发生器(12)可包括由Ethicon Endo-Surgery, Inc (Cincinnati, Ohio)销售的GEN04、GEN11或GEN300。除此之外或另选地,发生器(12)可根据如下专利的教导内容中的至少一些进行构造:2011年4月14日公布的名称为“Surgical Generator for Ultrasonic and Electrosurgical Devices”的美国公布2011/0087212,该公布的公开内容以引用方式并入本文。另选地,可使用任何其他合适的发生器(12)。如以下将更详细地描述的,可操作发生器(12)以向器械(20)提供功率,从而执行超声外科手术。

[0079] 器械(20)包括手持件(22),该手持件被构造成能够在外科手术过程中通过操作者的一只手(或两只手)抓握并通过操作者的一只手(或两只手)操纵。例如,在一些型式中,手持件(22)可像铅笔那样被操作者抓握。在一些其他型式中,手持件(22)可包括可像剪刀那样被操作者抓握的剪刀式握把。在一些其他型式中,手持件(22)可包括可像手枪那样被操作者抓握的手枪式握把。当然,手持件(22)可被构造成能够按照任何其他合适的方式被握持。此外,器械(20)的一些型式可利用主体来代替手持件(22),该主体联接到被构造成能够操作器械的机器人外科系统(例如,经由远程控制等)。在本示例中,刀(24)从手持件(22)朝远侧延伸。手持件(22)包括超声换能器(26)和将超声换能器(26)与刀(24)联接的超声波导(28)。超声换能器(26)经由线缆(14)从发生器(12)接纳电功率。由于其压电性质,超声换能器(26)能够操作以将此类电功率转换为超声振动能。

[0080] 超声波导(28)可以是柔性的、半柔性的、刚性的或具有任何其他合适的性质。从以上应该注意,超声换能器(26)经由超声波导(28)与刀(24)一体式地联接。具体地讲,当超声换能器(26)被激活以超声频率振动时,此类振动通过超声波导(28)传送到刀(24),使得刀(24)将同样以超声频率振动。当刀(24)处于激活状态(即,超声振动)时,刀(24)能够操作以有效地切穿组织并且密封组织。因此,当发生器(12)供电时,超声换能器(26)、超声波导(28)和刀(24)因此一起形成为外科手术提供超声能量的声学组件。手持件(22)被构造成能够使操作者与由换能器(26)、超声波导(28)、和刀(24)形成的声学组件的振动基本上隔离。

[0081] 在一些型式中,超声波导(28)可放大通过超声波导(28)传输到刀(24)的机械振

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

[0082] 在本示例中,刀 (24) 的远侧端部位于对应于与通过波导 (28) 传送的谐振超声振动相关联的波腹的位置处 (即,位于声波腹处),以便当声学组件不被组织承载时将声学组件调谐到优选的谐振频率  $f_0$ 。当换能器 (26) 通电时,刀 (24) 的远侧端部被构造成能够在例如大约 10 至 500 微米峰间范围内,并且在一些情况下在约 20 至约 200 微米的范围内以例如 55.5kHz 的预先确定的振动频率  $f_0$  纵向移动。当本示例的换能器 (26) 被激活时,这些机械振荡传输通过波导 (28) 以到达刀 (24),借此提供刀 (24) 在谐振超声频率下的振荡。因此,刀 (24) 的超声振荡可同时切断组织并且使邻近组织细胞中的蛋白变性,借此提供具有相对较少热扩散的促凝效果。在一些型式中,还可通过刀 (24) 提供电流,以另外烧灼组织。

[0083] 仅以举例的方式,超声波导 (28) 和刀 (24) 可包括由 Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) 以产品代码 SNGHK 和 SNGCB 销售的部件。仅以进一步举例的方式,超声波导 (28) 和/或刀 (24) 可根据下列专利的教导内容来构造和操作:2002 年 7 月 23 日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Blade with Improved Cutting and Coagulation Features”的美国专利 6,423,082,其公开内容以引用方式并入本文。作为另一个仅示例性示例,超声波导 (28) 和/或刀 (24) 可根据下列专利的教导内容来构造和操作:1994 年 6 月 28 日公布的名称为“Ultrasonic Scalpel Blade and Methods of Application”美国专利 5,324,299,其公开内容以引用方式并入本文。参考本文的教导内容,超声波导 (28) 和刀 (24) 的其他合适的性质和构型对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0084] 本示例的手持件 (22) 还包括控制选择器 (30) 和激活开关 (32),它们各自与电路板 (34) 连通。仅以举例的方式,电路板 (34) 可包括常规印刷电路板、柔性电路、刚柔性电路或者可具有任何其他合适的构型。控制选择器 (30) 和激活开关 (32) 可经由一根或多根线、形成于电路板或柔性电路中的迹线和/或采用任何其他合适的方式与电路板 (34) 连通。电路板 (34) 与线缆 (14) 联接,该线缆继而与发生器 (12) 内的控制电路 (16) 联接。激活开关 (32) 能够操作以选择性地激活提供至超声换能器 (26) 的功率。具体地讲,当开关 (32) 被激活时,此类激活使得合适的功率经由线缆 (14) 传送至超声换能器 (26)。仅以举例的方式,激活开关 (32) 可根据本文引用的各种参考文献的教导内容中的任一者来构造。参考本文的教导内容,激活开关 (32) 可采用的其他各种形式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

[0085] 在本示例中,外科系统 (10) 能够操作以在刀 (24) 处提供至少两种不同水平或类型的超声能量 (例如,不同频率和/或振幅等)。为此,控制选择器 (30) 能够操作以允许操作者选择期望水平/振幅的超声能量。仅以举例的方式,控制选择器 (30) 可根据本文引用的各种参考文献的教导内容中的任一者来构造。参考本文的教导内容,控制选择器 (30) 可采用的其他各种形式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。在一些型式中,当操作者通过控制选择器 (30) 进行选择时,操作者的选择经由线缆 (14) 传送回发生器 (12) 的控制电路



(16),并且因此操作者在下次致动激活开关(32)时,控制电路(16)调节从发生器(12)传送的功率。

[0086] 应当理解,刀(24)处提供的超声能量的水平/振幅可取决于从发生器(12)经由线缆(14)传送到器械(20)的电功率的特性。因此,发生器(12)的控制电路(16)可(经由线缆(14))提供电功率,该电功率具有与通过控制选择器(30)选择的超声能级/振幅或类型相关联的特性。因此,根据操作者经由控制选择器(30)进行的选择,发生器(12)可能操作以将不同类型或程度的电功率传送给超声换能器(26)。具体地讲,仅以举例的方式,发生器(12)可增大所施加信号的电压和/或电流,以增大声学组件的纵向振幅。作为仅示例性的示例,发生器(12)可提供介于“水平1”和“水平5”之间的选择,它们可分别对应于大约50微米和大约90微米的刀(24)的振动谐振振幅。参考本文的教导内容,可构造控制电路(16)的各种方式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。还应当理解,控制选择器(30)和激活开关(32)可利用两个或更多个激活开关(32)来代替。在一些此类型式中,一个激活开关(32)能够操作以在一个功率水平/类型下激活刀(24),而另一个激活开关(32)能够操作以在另一个功率水平/类型下激活刀(24),等等。

[0087] 在一些另选型式中,控制电路(16)位于手持件(22)内。例如,在一些此类型式中,发生器(12)仅将一种类型的电功率(例如,可获得的仅一个电压和/或电流)传送到手持件(22),并且手持件(22)内的控制电路(16)能够操作以根据操作者经由控制选择器(30)做出的选择来在电功率到达超声换能器(26)之前改变电功率(例如,电功率的电压)。此外,发生器(12)以及外科系统(10)的所有其他部件可被结合到手持件(22)中。例如,一个或多个电池(未示出)或其他便携式功率源可被提供于手持件(22)中。参考本文的教导内容,图1所示的部件可被重新布置或以其他方式构造或修改的另外其他合适方式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。

## [0088] II. 示例性超声外科器械的概述

[0089] 下述说明涉及用于器械(20)及其部件的各种示例性部件和构型。应当理解,以下描述的器械(20)的各种示例可容易地并入以上描述的外科系统(10)中。还应当理解,以上描述的器械(20)的各种部件和可操作性可容易地并入以下描述的器械(20)的示例性型式中。参考本文的教导内容,以上和以下教导内容可进行结合的各种合适方式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。还应当理解,以下教导内容可容易地与本文引用的参考文献的各种教导内容结合。

[0090] 图1至图55示出了示例性超声外科器械(120,220,320,420,520,620,720,800,850,900)。每个器械(120,220,320,420,520,620,720,800,850,900)的至少一部分可根据以下专利的教导内容中的至少一些进行构造和操作:美国专利5,322,055;美国专利5,873,873;美国专利5,980,510;美国专利6,325,811;美国专利6,773,444;美国专利6,783,524;美国专利8,461,744;美国专利公布2009/0105750;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14/028,717;和/或美国专利申请61/410,603。上述专利、专利公布和专利申请中的每个的公开内容以引用方式并入本文。如本文所述并且如将在下文更详细描述,每个器械(120,220,320,420,520,620,720,800,

850,900)能够操作以基本上同时切割组织并且密封或焊接组织(例如,血管等)。还应当理解,器械(120,220,320,420,520,620,720,800,850,900)可与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>超声刀具有各种结构和功能相似性。此外,器械(120,220,320,420,520,620,720,800,850,900)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者所教导的装置具有各种结构和功能相似性。

[0091] 就本文引述的参考文献的教导内容、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>超声刀与关于器械(120,220,320,420,520,620,720,800,850,900)的以下教导内容之间存在的一定程度的重叠而言,并非意图将本文的任何描述假定为公认的现有技术。本文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。

[0092] 图2和图3示出了被构造成能够用作手术刀(例如,在整形外科等中)的示例性超声外科器械(120)。器械(120)可与超声外科系统(10)结合使用,该超声外科系统包括经由线缆(14)与超声发生器(12)联接的超声换能器(26)。本示例的器械(120)包括柄部组件(130)、轴组件(140)和端部执行器(150)。在一些型式中,柄部组件(130)可接纳超声换能器(26),该超声换能器可通过螺纹连接联接到轴组件(140)中的波导(148),但也可使用任何其他合适类型的联接。柄部组件(130)包括管状细长主体(132),该管状细长主体包括握持部分(134)和多个按钮(135,136)。柄部组件(130)省略了任何夹持臂,并且器械(120)仅作用于同时切割和烧灼组织的超声手术刀。因此,柄部组件(130)包括握持部分(134),该握持部分被构造成能够允许用户从多种位置握持柄部组件(130)。仅以举例的方式,柄部组件(130)可被成形为以笔状布置方式来抓握和操纵。本示例的柄部组件(130)包括配对外壳部分(137)和(138)。尽管示出了多件式柄部组件(130),但另选地,柄部组件(130)可包括单个或一体式的部件。柄部组件(130)可由耐用塑料构造,诸如聚碳酸酯或液晶聚合物。还可预期,柄部组件(130)可另选地由多种材料或材料的组合制成,包括但不限于其他塑料、陶瓷、和/或金属等。在一些型式中,器械(120)的近侧端部通过超声换能器(26)插入柄部组件(130)中来接纳和装配超声换能器(26)。器械(120)可作为一个单元附接到超声换能器(26)和从超声换能器取下。

[0093] 如图3所示,轴组件(140)包括外部护套(142)和设置在外护套(142)内的波导(148)。被构造成能够将来自换能器(26)的超声能量传递至超声刀(152)的波导(148)可为柔性的、半柔性的或刚性的。波导(148)还可被构造成能够放大通过波导(148)传递至刀(152)的机械振动。波导(148)还可包括基本上垂直于波导(148)的纵向轴线穿过其延伸的至少一个孔(145)。孔(145)位于对应于与沿着波导(148)传送的超声振动相关联的波节的纵向位置处。孔(145)被构造成能够接纳连接器销(147),该连接器销将超声波导(148)连接到外部护套(142)。

[0094] 如上所述,端部执行器(150)省略了任何夹持臂。相反,端部执行器(150)仅由超声

刀(152)组成,该超声刀可用于同时切割和烧灼组织。在一些另选型式(包括但不限于下文所述的那些)中,端部执行器(150)可包括夹持臂。刀(152)可与超声波导(148)成一体并且形成单个单元。在一些型式中,刀(152)可通过螺纹连接、焊接接头和/或一些其他一个或多个联接特征结构连接到波导(148)。刀(152)的远侧端部设置在对应于与沿着波导(148)和刀(152)传送的超声振动相关联的波腹的纵向位置处或附近,以便当声学组件未被组织加载时将声学组件调谐到优选的谐振频率 $f_0$ 。当换能器(26)通电时,刀(152)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,以及或许在约20至约200微米的范围内以例如55,500Hz的预先确定的振动频率 $f_0$ 基本上纵向移动。刀(152)的远侧端部还可沿y轴以沿x轴的运动的约1%至约10%振动。当然,刀(152)的移动可另选地具有任何其他合适的特性。

[0095] 波导(148)定位在外部护套(142)内并且经由销(147)保持在适当位置。销(147)可由任何相容金属(诸如不锈钢或钛)或耐用塑料(诸如聚碳酸酯或液晶聚合物)制成。另选地,可使用任何其他合适的材料或材料组合。在一些型式中,销(147)部分地涂覆有弹性体材料诸如硅等,该弹性体材料用于销(147)的延伸穿过超声波导(148)的部分。弹性体材料可在孔(145)的整个长度上提供与振动刀的绝缘。在一些设置中,这可实现高效率操作,由此生成最小的过热,并且在刀(152)的远侧端部处可获得最大的超声输出功率,以切割和凝聚等。当然,此类弹性体材料仅为任选的。

[0096] 如可在图3中最佳地看到,波导(148)具有沿着波导(148)的纵向长度定位的多个声隔离器(149)。隔离器(149)可提供对波导(148)的结构支撑;和/或轴组件(140)的波导(148)和其他部分之间的声隔离。隔离器(149)通常具有圆形或卵形横截面并且围绕波导(148)的直径周向地延伸。每个隔离器(149)的内径的尺寸通常略小于波导(148)的外径,以产生轻微的过盈配合,从而将每个隔离器(149)固定到波导(148)。在一些示例中,波导(148)可包括环形凹进通道,该环形凹进通道被构造能够接纳每个隔离器(149),以进一步帮助沿着波导(148)的纵向长度固定每个隔离器(149)。在本示例中,每个隔离器(149)定位在沿着波导(148)的纵向长度的声波节(即,对应于与通过波导(148)传送的谐振超声振动相关联的波节的纵向位置)处或附近。此类定位可减少经由波导(148)传送到隔离器(149)(并且传送到与隔离器(149)接触的其他部件)的振动。

[0097] 外部护套(142)穿过释放按钮(135)的孔(162)。弹簧(164)定位在按钮(135)下方并且向上弹性偏压按钮(135)。由弹簧(164)施加的向上力导致孔(162)的周边牢牢地对外部护套(142)施加压力,从而选择性地防止外部护套(142)、波导(148)和超声刀(152)在柄部组件(130)内旋转或相对于柄部组件(130)轴向平移。当操作者对按钮(135)施加向下力时,弹簧(164)受到压缩并且其不再对外部护套(142)施加保持力。操作者然后可相对于柄部组件(130)轴向平移外部护套(142)、波导(148)和刀(152)和/或相对于柄部组件(130)旋转外部护套(142)、波导(148)和刀(152)。因此,应当理解,刀(152)相对于柄部组件(130)的纵向和/或旋转位置可由操作者在压下按钮(135)时选择性地调节,同时仍然允许刀(152)在此类选定位置处超声振动,从而允许刀(152)在此类选定位置处用于各种外科手术。为开始刀(152)的此类超声动作,操作者可操作脚踏开关(未示出),如下所述启动一对按钮(136),启动发生器(12)上的按钮或对系统(10)的一些部件执行一些其他动作。

[0098] 在本示例中,柄部组件(130)的主体(132)包括近侧端部、远侧端部和在其中纵向

延伸的腔(139)。腔(139)被构造成能够接收超声换能器组件(26)的至少一部分和开关组件(170)。在一些型式中,换能器(26)的远侧端部通过螺纹附接到波导(148)的近侧端部,但也可使用任何其他合适类型的联接。换能器(26)的电触点还与开关组件(170)交接来为操作者提供对外科器械(120)的手指启动式控制。本示例的换能器(26)包括固定地设置在换能器(26)的主体内的两个导电环(未示出)。具有此类导电环的仅示例性换能器还在以下专利中有所描述:2012年4月10日公布的名称为“Medical Ultrasound System and Handpiece and Methods for Making and Tuning”的美国专利公布8,152,825,其公开内容以引用方式并入本文。本示例的开关组件(170)包括按钮组件(172)、电路组件(180)、开关壳体(182)、第一销导体(184)和第二销导体(未示出)。开关壳体(182)是环形的,并且通过开关壳体(182)和主体(132)上的对应支撑安装座被支撑在柄部组件(130)内。

[0099] 本示例的按钮组件(172)包括一对按钮(136)。电路组件(180)经由换能器(26)在一对按钮(136)和发生器(12)之间提供机电接口。电路组件(180)包括通过压下一对按钮(136)中的每个按钮而机械地致动的两个圆顶开关(194,196)。圆顶开关(194,196)为电接触开关,该电接触开关在被压下时为发生器(12)提供电信号。具体地,电路组件(180)的各种部件经由换能器(26)的环导体与换能器(26)交接,该环导体继而连接到线缆(14)中的导体,该线缆连接到发生器(12)。在示例性操作中,当操作者压下该对按钮(136)中的一个按钮时,发生器(12)可以某一能量水平(例如最大(“max”)功率设置)做出响应。当操作者压下该对按钮(136)中的另一个按钮时,发生器(12)可以某一能量水平(例如最小(“min”)功率设置)做出响应,这符合按钮位置的公认行业惯例和对应的功率设置。器械(120)还可根据下列专利公布的教导内容来构造和操作: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。另选地,器械(120)可提供有多种其他部件、构型和/或可操作性类型,参考本文的教导内容,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0100] 除根据上述教导内容进行构造之外或作为其替代,器械(120)的至少一部分可根据下列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6,283,981;美国专利6,309,400;美国专利6,325,811;美国专利6,423,082;美国专利6,783,524;美国专利8,057,498;美国专利8,461,744;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2008/0234710;美国专利公布2010/0069940;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;和/或美国专利申请61/410,603。上述专利、专利公布和专利申请中的每个的公开内容以引用方式并入本文。参考本文的教导内容,用于器械(120)的另外的仅示例性变型对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。应当理解,下述变型可易于应用到上述器械(120)和本文引用的参考文献的任一个中所涉及的任何器械等等。

### [0101] III. 具有可移除夹持臂的示例性经修改的超声手术刀器械

[0102] 本领域的普通技术人员应当理解,在一些型式的器械(120)中,可能需要为器械(120)提供夹持臂。夹持臂可用于在超声刀(152)的超声启动之前和/或期间将组织压缩抵靠超声刀(152)。此类压缩可促成比原本可由没有夹持臂的超声刀(152)实现的止血和/或切割更快和/或更有效的组织止血和/或组织切割。例如,此类夹持臂可能需要使器械(120)

能够实现大血管止血,例如直径大于1mm-2mm的血管。可能还需要为此类夹持臂提供允许它们容易地附接到器械(120)和/或从器械(120)移除的特征结构,即,“可移除的”夹持臂。这可使得器械(120)能够在两个操作模式(其中夹持臂附接的一个模式和其中夹持臂分离的另一个模式)之间选择性地转变。操作者因此可基于夹持臂是否将适用于特定临床设置来选择是否附接或分离夹持臂。如果需要,操作者还可在相同的外科手术过程中在这些模式之间切换。仅以举例的方式,操作者可选择当操作者希望使用器械(120)来主要切割组织时,在夹持臂分离的情况下操作器械;并且当操作者希望使用器械(120)来主要接合组织和/或凝聚组织时,在夹持臂附接的情况下操作器械。

[0103] 如将在下文更详细描述,图4至图55示出了具有可移除夹持臂的此类示例性超声手术刀器械的示例。下文将更详细地描述此类夹持臂的各种示例;而根据本文的教导内容,其他示例对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见。应当理解,下文所述的器械被构造能够除了下文所述的差异之外基本上类似于上文所述的器械(120)起作用。具体地讲,下文所述的器械可用于基本上同时切割组织并且密封或焊接组织(例如,血管等)。

[0104] 虽然在谐波外科器械的上下文中提供以下示例,但应当理解,下面的教导内容也可容易地并入RF电外科器械。夹持垫可被构造能够包括RF返回电极。仅以举例的方式,当操作者希望以单极模式使用RF电外科器械时,可在夹持臂分离的情况下使用该器械;并且当操作者希望以双极模式使用该器械时,可在夹持臂附接的情况下使用该器械。参考本文的教导内容,可修改本文的教导内容以并入RF电外科上下文中的其他合适方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。当然,本文的教导内容也可应用到提供RF电外科功能性和超声外科功能性两者的器械。

[0105] A. 具有扣合夹持臂的示例性超声手术刀器械

[0106] 图4至图7B示出了被构造能够用作手术刀的示例性超声外科器械(220)。器械(220)可与超声外科系统(10)结合使用,该超声外科系统包括经由线缆(14)与超声发生器(12)联接的超声换能器(26)。本示例的器械(220)包括柄部组件(230)、轴组件(240)和端部执行器(250)。除下文讨论的差异外,器械(220)被构造能够基本上类似于上文所述的器械(120)那样操作。具体地讲,器械(220)可用于基本上同时切割组织并且密封或焊接组织(例如,血管等)。然而,与上文所述的器械(120)不同,本示例的器械(220)包括可移除夹持臂(260)。如将在下文更详细描述,夹持臂(260)被构造能够选择性地以扣合方式联接到柄部组件(230)。

[0107] 夹持臂(260)包括弧形近侧部分(262)和弹性臂(264)。弧形近侧部分(262)包括一对弹性分支(268)。分支(268)从弹性臂(264)的近侧端部横向延伸。分支(268)被弹性偏压成呈在图5中最佳地看到的位置,但被构造能够弯曲,如将在下文更详细描述。每个分支(268)包括从分支(268)的内表面向内延伸的相应突出部(270)。如在图5和图6中最佳地看到,柄部组件(230)包括形成在柄部组件(230)的近侧部分中的一对凹槽(232)。凹槽(232)被构造能够以扣合方式接纳分支(268)的突出部(270)。为了将夹持臂(260)与器械(220)联接,操作者沿着横向路径围绕柄部组件(230)的近侧部分推动夹持臂(260)的弧形近侧部分(262),以便将突出部(270)定位在凹槽(232)内。当弧形近侧部分(262)围绕柄部组件(230)的近侧部分推动时,柄部组件(230)的圆柱形状导致分支(268)因柄部组件(230)的外表面和突出部(270)之间的接合而向外弯曲。在突出部(270)与柄部组件(230)的凹槽(232)

对齐时,分支(268)被构造成能够“按扣”回到在图4中最佳地看到的位置,使得突出部(270)定位在凹槽(268)内并且使得夹持臂(260)与柄部组件(230)联接。为了将夹持臂(260)与器械(220)分离,操作者通过相对于柄部组件(230)向外推动分支(268)来克服分支(268)的弹性偏压,以便从凹槽(232)移除突出部(270)。这可通过以足够的力沿着横向路径远离柄部组件(230)牵拉夹持臂(260)来完成;和/或通过远离柄部组件(230)向外撬动分支(268)以使突出部(270)与凹槽(232)脱离接合来完成。

[0108] 尽管本示例的突出部(270)和凹槽(232)是丸形的,但应当理解,突出部(270)和凹槽(232)可具有任何适当的形状或尺寸。

[0109] 弹性臂(264)的近侧端部经由活动铰链(266)与弧形近侧部分(262)联接并且从该弧形近侧部分朝远侧延伸。弹性臂(264)被弹性偏压成呈图7A所示的位置,但被构造成能够向下和/或向上弯曲,如将在下文更详细描述。弹性臂(264)包括柱(272)和夹持垫(274)。在一些型式中,夹持垫(274)包括聚四氟乙烯(PTFE)。另选地,夹持垫(274)可包括任何其他合适的一种或多种材料,参考本文的教导内容,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。在图7A所示的位置中,组织可定位在夹持垫(274)的底部表面和超声刀(252)之间。另外,操作者可将弹性臂(264)推动成向上弯曲,以在夹持臂(274)的底部表面和刀(252)之间提供可将组织定位到其中的更大间隙。例如,操作者可使用他或她的食指向上推动弹性臂(264)。在此刻,操作者可将弹性臂(264)推动成向下弯曲到图7B所示的位置,以便将组织捕获并且压缩在夹持垫(274)的底部表面和刀(252)之间。例如,操作者可使用他或她的食指来向下推动弹性臂(264)。当弹性臂(264)向下弯曲时,柱(272)抵靠器械(220)的一对按钮(236)中的按钮(236A),从而压下按钮(236A)并启动刀(252),如上文参照器械(120)所述。应当理解,压下按钮(236A)可与产生“max”功率设置、“min”功率设置或任何其他设置的发生器(12)相关。因此,应当理解,将弹性臂(264)推动成向下弯曲到图7B所示的位置会同时将组织压缩在夹持垫(274)的底部表面和刀(252)之间并且启动刀(252)。

[0110] 如在图4至图6中最佳地看到,本示例的刀(252)包括宽顶部表面,以便提供用于将组织压缩在刀(252)和夹持垫(274)之间的宽表面。另一方面,刀(252)的侧表面相对较薄,使得刀(252)的侧表面可用于在没有夹持垫(274)的辅助下切割组织。然而,应当理解,刀(252)可具有任何其他合适的形状,包括但不限于本文所示或所述的和/或本文所引用的参考文献中的任一者所示或所述的任何其他超声刀形状。

[0111] 如在图4中最佳地看到,弹性臂(264)包括指垫(276)。指垫(276)可提供操作者的手指沿着弹性臂(264)的舒适和/或非视觉定位。例如,指垫(276)可包括凹进或凸起部分或与弹性臂(264)的材料形成对比的材料,使得指垫(276)可由操作者通过触觉感测到。指垫(276)还可包括脊部、滚花、弹性体材料和/或防止当操作者将夹持臂(260)朝向柄部组件(230)按压时操作者的手指沿着夹持臂(260)滑动的其他特征结构。

[0112] 在示例性使用中,操作者可容易地通过选择性地附接和分离夹持臂(260)来使器械(220)在两种操作模式之间转变。例如,操作者可在夹持臂(260)分离的情况下执行外科手术的至少一部分,使得操作者像手术刀那样使用超声刀(252)。因此,当夹持臂(260)分离时,操作者可以类似于器械(120)的握持和使用的方式来握持和使用器械(220)。在相同的外科手术中(或在不同的外科手术中),操作者可将夹持臂(260)附接到柄部组件(230),然后将组织压缩在夹持垫(274)和超声刀(252)之间,如上所述。操作者可在给定外科手术中

根据需要在这两种模式之间转变许多次。参考本文的教导内容,器械(220)可使用的其他合适方式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

#### [0113] B.具有滑配式夹持臂的示例性超声手术刀器械

[0114] 图8至图12B示出了被构造成能够用作手术刀的另一个示例性超声外科器械(320)。器械(320)可与超声外科系统(10)结合使用,该超声外科系统包括经由线缆(14)与超声发生器(12)联接的超声换能器(26)。本示例的器械(320)包括柄部组件(330)、轴组件(340)和端部执行器(350)。除下文讨论的差异外,器械(320)被构造成能够基本上类似于上文所述的器械(120)那样操作。具体地讲,器械(320)可用于基本上同时切割组织并且密封或焊接组织(例如,血管等)。然而,与上文所述的器械(120)不同,本示例的器械(320)包括可移除夹持臂(360,380)。如将在下文更详细描述,夹持臂(360,380)被构造成能够选择性地联接到轴组件(340)。

[0115] 如图8和图9所示,夹持臂(360)包括弹性弯曲主体构件(362),该弹性弯曲主体构件具有形成在远侧端部处的夹持垫(364)和形成在近侧端部处的柄部(366)。在一些型式中,夹持垫(364)包括聚四氟乙烯(PTFE)。另选地,夹持垫(364)可包括任何其他合适的一种或多种材料,参考本文的教导内容,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。夹持臂(360)还包括从主体构件(362)的底部表面向下延伸的一对刚性臂(368,370)。臂(368)定位在夹持垫(364)近侧。臂(370)定位在夹持垫(368)近侧。臂(368)包括联接器套筒联接衬圈(372)。如将在下文更详细描述,联接器套筒联接衬圈(372)被构造成能够接纳轴组件(340)。臂(370)包括U形托架(374)。为了将夹持臂(360)与器械(320)联接,操作者将轴组件(340)插入臂(368)的联接器套筒联接衬圈(372)内到达图9所示的位置。联接器套筒联接衬圈(372)的内径的尺寸可能略小于轴组件(340)的外部护套(342)的外径,以产生轻微的过盈配合,从而将夹持臂(360)固定到轴组件(340)。轴组件(340)可插入联接器套筒联接衬圈(372)中的深度可受例如从轴组件(340)的外部护套(342)的外表面向外延伸的环形凸缘(344)限制。此外,如将在下文更详细描述,夹持臂(360)可通过例如磁引导系统而引导到位。在联接器套筒联接衬圈(372)围绕轴组件(340)联接的情况下,U形托架(374)被构造成能够接合并抵靠柄部组件(330),如图9所示。为了从器械(320)移除夹持臂(360),操作者从臂(368)的联接器套筒联接衬圈(372)移除轴组件(340)。

[0116] 如图10和图11所示,示例性另选夹持臂(380)包括弹性弯曲主体构件(382),该弹性弯曲主体构件具有形成在远侧端部处的夹持垫(384)和形成在近侧端部处的柄部(386)。在一些型式中,夹持垫(384)包括聚四氟乙烯(PTFE)。另选地,夹持垫(384)可包括任何其他合适的一种或多种材料,参考本文的教导内容,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。夹持臂(380)还包括从主体构件(382)的底部表面向下延伸的一对刚性臂(388,390)。臂(388)被定位在夹持垫(384)近侧。臂(390)定位在臂(388)近侧。臂(388)包括钩状联接特征结构(392)。如将在下文更详细描述,钩状联接特征结构(392)被构造成能够接纳轴组件(340)。臂(390)包括U形托架(394)。为了将夹持臂(380)与器械(320)联接,操作者将轴组件(340)插入臂(388)的钩状联接特征结构(392)中到达图11所示的位置。钩状联接特征结构(392)的内径的尺寸可能略小于轴组件(340)的外部护套(342)的外径,以产生轻微的过盈配合,从而将夹持臂(380)固定到轴组件(340)。轴组件(340)可插入钩状联接特征结构(392)中的深度可受例如轴组件(340)的外部护套(342)的环形凸缘(344)限制。此外,如



将在下文更详细描述,夹持臂(380)可通过例如磁引导系统而引导到位。在钩状联接特征结构(392)围绕轴组件(340)联接的情况下,U形托架(394)被构造成能够接合并抵靠柄部组件(330),如图11所示。为了从器械(320)移除夹持臂(380),操作者从臂(388)的钩状联接特征结构(392)移除轴组件(340)。

[0117] 夹持臂(360,380)的操作如图12A和图12B所示。在夹持臂(360,380)处于图9、图11和图12A所示位置的情况下,组织可定位在夹持垫(364,384)的底部表面和端部执行器(350)的超声刀(352)之间。在组织定位在夹持垫(364,384)的底部表面和刀(352)之间的情况下,操作者向下对柄部(366,386)施加压力,从而导致弯曲主体构件(362)翘曲。如图12B所示,当弯曲主体构件(362)翘曲时,弯曲主体构件(362,382)的远侧端部(包括夹持垫(364,384))朝向刀(352)旋转,以便将组织捕获并且压缩在夹持垫(364,384)的底部表面和刀(352)之间。此外,当弯曲主体构件(362)翘曲时,联接器(374,394)沿着柄部组件(330)朝远侧平移。从上述应当理解,夹持臂(360,380)提供双重作用的杠杆,其中臂(368,388)充当一个支点,并且臂(370,390)充当另一个支点。

[0118] 柄部组件(330)包括一对按钮(336)。一对按钮(336)被构造成能够基本上类似于上文所述的一对按钮(136)操作。例如,如同上文所述的一对按钮(136)一样,当操作者压下该对按钮(336)中的一个按钮时,发生器(12)可以某一能量水平(诸如最大功率设置)做出响应;并且当操作者压下该对按钮(336)中的另一个按钮时,发生器(12)可以某一能量水平(诸如最小功率设置)做出响应。应当理解,当操作者在夹持臂(360,380)附接的情况下使用器械(320)时,操作者可容易地使用他或她的食指或拇指压下一对按钮(336)中的按钮,从而启动刀(352)。因此,应当理解,操作者可同时启动刀(352)并且将组织压缩在夹持垫(364,384)的底部表面和刀(352)之间。

[0119] 如同上文所述的刀(252)一样,并且如在图9、图11和图12A至图12B中最佳地看到,本示例的刀(352)包括宽顶部表面,以便提供用于将组织压缩在刀(352)和夹持垫(364,384)之间的宽表面。另一方面,刀(352)的侧表面相对较薄,使得刀(352)的侧表面可用于在没有夹持垫(364,384)的辅助下切割组织。然而,应当理解,刀(352)可具有任何其他合适的形状,包括但不限于本文所示和所述的和/或本文所引用的参考文献中的任一者所示或所述的任何其他超声刀形状。

[0120] 还应当理解,夹持臂(360,380)可围绕轴组件(340)的纵向轴线旋转到任何适当的旋转位置,从而允许夹持垫(364,384)在围绕超声刀(352)的各种选定角位置处将组织压缩抵靠超声刀(352)。另选地,轴组件(340)的外部护套(342)可被键合到夹持臂(360,380)的联接器(372,392)中,从而防止旋转,如将在下文更详细描述。

[0121] 在示例性使用中,操作者可容易地通过选择性地附接和分离夹持臂(360,380)来使器械(320)在两种操作模式之间转变。例如,操作者可在夹持臂(360,380)分离的情况下执行外科手术的至少一部分,使得操作者像手术刀那样使用超声刀(352)。因此,当夹持臂(360,380)分离时,操作者可以类似于器械(120)的握持和使用的方式来握持和使用器械(320)。在相同的外科手术中(或在不同的外科手术中),操作者可将夹持臂(360,380)附接到轴组件(340),然后将组织压缩在夹持垫(364,384)和超声刀(352)之间,如上所述。操作者可在给定外科手术中根据需要在两种模式之间转变许多次。参考本文的教导内容,器械(320)可使用的其他合适方式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。



[0122] C.具有滑配式夹持臂和磁引导系统的示例性超声手术刀器械

[0123] 图13至图16C示出了被构造成能够用作手术刀的另一个示例性超声外科器械(420)。器械(420)可与超声外科系统(10)结合使用,该超声外科系统包括经由线缆(14)与超声发生器(12)联接的超声换能器(26)。本示例的器械(420)包括柄部组件(430)、轴组件(440)和端部执行器(450)。除下文讨论的差异外,器械(420)被构造成能够基本上类似于上文所述的器械(120)那样操作。具体地讲,器械(420)可用于基本上同时切割组织并且密封或焊接组织(例如,血管等)。然而,与上文所述的器械(120)不同,本示例的器械(420)包括可移除夹持臂(460)。如将在下文更详细描述,夹持臂(460)被构造成能够选择性地联接到轴组件(440)。

[0124] 如在图13中最佳地看到,夹持臂(460)包括弹性弯曲主体构件(462),该弹性弯曲主体构件具有形成在远侧端部处的夹持垫(464)和形成在近侧端部处的柄部(466)。在一些型式,夹持垫(464)包括聚四氟乙烯(PTFE)。另选地,夹持垫(464)可包括任何其他合适的一种或多种材料,参考本文的教导内容,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。夹持臂(460)还包括从主体构件(462)的底部表面向下延伸的一对刚性臂(468,470)。臂(468)定位在夹持垫(464)近侧。臂(470)定位在臂(468)近侧。臂(468)包括细长联接导轨(472)。本示例的细长联接导轨(472)具有由幅材部分(474)和凸缘部分(476)限定的T形横截面轮廓。如将在下文更详细描述,轴组件(440)的外部护套(442)被构造成能够接纳细长联接导轨(472)。

[0125] 臂(470)包括U形托架(478)。外部护套(442)包括具有细长狭槽(446)的细长突出(444)。狭槽(446)具有尺寸略大于联接导轨(472)的T形横截面轮廓的T形横截面轮廓,使得联接导轨(472)可被接纳在狭槽(446)内。为了将夹持臂(460)与器械(420)联接,操作者将联接导轨(472)插入外部护套(442)的狭槽(446)内到达图14所示的位置。

[0126] 轴组件(440)还包括磁引导系统。磁引导系统包括细长磁体(448),该细长磁体设置在突出(444)的狭槽(446)的底部表面下方的外部护套(442)内,如在图15中最佳地看到。联接导轨(472)包括磁体和/或黑色金属,使得当联接导轨(472)插入狭槽(446)内时,磁体(448)排斥联接器472,直到联接导轨(472)定位在相对于磁体(448)的其中磁体(448)吸引联接导轨(472)的点处,从而将夹持臂(460)引导到相对于轴组件(440)的特定纵向位置并且将夹持臂(460)固定到轴组件(440)。为了从器械(420)移除夹持臂(460),操作者通过以足够的力朝远侧推动夹持臂(460)以克服磁体(448)的磁吸引力来从突出(444)的狭槽(446)移除联接导轨(472)。

[0127] 虽然本示例的夹持臂(460)被描述为通过磁引导系统固定到轴组件(440),但器械(420)可以完全省略磁引导系统。例如,狭槽(446)的尺寸可略小于联接导轨(472),以产生轻微的过盈配合,从而将夹持臂(460)固定到轴组件(440)。此外,轴组件(340)可插入狭槽(446)中的深度可通过例如封闭狭槽(446)的端部来限制。狭槽(446)和联接导轨(472)还可包括互补扣合特征结构、止动器特征结构、和/或各种其他类型的特征结构,以提供夹持臂(460)和轴组件(440)之间的合适的(并且在一些型式,可移除的)联接。

[0128] 夹持臂(460)的操作如图16A至图16C所示。夹持臂(460)通过磁引导系统引导到位并且固定到轴组件(440),如上所述。在夹持臂(460)处于图15和图16B所示位置的情况下,组织可定位在夹持垫(464)的底部表面和端部执行器(450)的超声刀(452)之间。在组织定

位在夹持垫(464)的底部表面和刀(452)之间的情况下,操作者向下对柄部(466)施加压力,从而导致弯曲主体构件(462)翘曲。如图16C所示,当弯曲主体构件(462)翘曲时,弯曲主体构件(462)的远侧端部(包括夹持垫(464))朝向刀(452)旋转,以便将组织捕获并且压缩在夹持垫(464)的底部表面和刀(452)之间。此外,当弯曲主体构件(462)翘曲时,托架(478)沿着柄部组件(430)朝远侧平移。从上述应当理解,夹持臂(460)提供双重作用的杠杆,其中臂(468)充当一个支点,并且臂(470)充当另一个支点。

[0129] 柄部组件(430)包括一对按钮(436)。一对按钮(436)被构造成能够基本上类似于上文所述的一对按钮(136)操作。例如,如同上文所述的一对按钮(136)一样,当操作者压下该对按钮(436)中的一个按钮时,发生器(12)可以某一能量水平(例如最大功率设置)做出响应;并且当操作者压下该对按钮(436)中的另一个按钮时,发生器(12)可以某一能量水平(例如,最小功率设置)做出响应。应当理解,当操作者在夹持臂(460)附接的情况下使用器械(420)时,操作者可容易地使用他或她的食指或拇指压下一对按钮(436)中的按钮,从而启动刀(452)。因此,应当理解,操作者可同时启动刀(452)并且将组织压缩在夹持垫(464)的底部表面和刀(452)之间。

[0130] 如同上文所述的刀(252,352)一样,并且如在图15和图16A至图16C中最佳地看到,本示例的刀(452)包括宽顶部表面,以便提供用于将组织压缩在刀(452)和夹持垫(464)之间的宽表面。另一方面,刀(452)的侧表面相对较薄,使得刀(452)的侧表面可用于在没有夹持垫(464)的辅助下切割组织。然而,应当理解,刀(452)可具有任何其他合适的形状,包括但不限于本文所示或所述的和/或本文所引用的参考文献中的任一者所示或所述的任何其他超声刀形状。

[0131] 在示例性使用中,操作者可容易地通过选择性地附接和分离夹持臂(460)来使器械(420)在两种操作模式之间转变。例如,操作者可在夹持臂(460)分离的情况下执行外科手术的至少一部分,使得操作者像手术刀那样使用超声刀(452)。因此,当夹持臂(460)分离时,操作者可以类似于器械(120)的握持和使用的方式来握持和使用器械(420)。在相同的外科手术中(或在不同的外科手术中),操作者可将夹持臂(460)附接到轴组件(440),然后将组织压缩在夹持垫(464)和超声刀(452)之间,如上所述。操作者可在给定外科手术中根据需要在这两种模式之间转变许多次。参考本文的教导内容,器械(420)可使用的其他方式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

#### [0132] D. 具有键合式联接的示例性超声手术刀器械

[0133] 图17至图24C示出了被构造成能够用作手术刀的另一个示例性超声外科器械(520)的夹持臂(560)和各种特征结构。器械(520)可与超声外科系统(10)结合使用,该超声外科系统包括经由线缆(14)与超声发生器(12)联接的超声换能器(26)。本示例的器械(520)包括柄部组件(530)、轴组件(540)和端部执行器(550)。除下文讨论的差异外,器械(520)被构造成能够基本上类似于上文所述的器械(120)那样操作。具体地讲,器械(520)可用于基本上同时切割组织并且密封或焊接组织(例如,血管等)。然而,与上文所述的器械(120)不同,本示例的器械(520)包括可移除夹持臂(560)。如将在下文更详细描述,夹持臂(560)被构造成能够选择性地联接到轴组件(540)。

[0134] 夹持臂(560)包括中空的圆柱形连接器套筒(562)。如将在下文更详细描述,连接器套筒(562)被构造成能够选择性地接纳轴组件(540)以及与轴组件联接。如在图20中最佳

地看到,连接器套筒(562)包括形成在连接器套筒(562)的内表面中的一对细长通道(565,566)。通道(565,566)包括形成在连接器套筒(562)的内表面的顶部部分中并向下开口的第一通道(565);以及形成在连接器套筒(562)的内表面的底部部分中并且向上开口的第二通道(566)。连接器套筒(562)还包括形成在连接器套筒(562)的内表面的相对侧中的一对止动器凹槽(568,570)以及从连接器套筒(562)的外表面的相对侧向外延伸的一对销(572,574)。

[0135] 如图22至图23所示,轴组件(540)的外部护套(542)包括从外部护套(542)的外表面向上延伸的细长矩形突出(544)以及从外部护套(542)的外表面的相对侧向内延伸的一对止动器突起部(546,548)。通道(565,566)被构造成能够接纳突出(544),使得突出(544)可键合到通道(565,566)中,从而防止当连接器套筒(562)围绕轴组件(540)设置时连接器套筒(562)(并且因此夹持臂(560))围绕轴组件(540)的纵向轴线旋转。应当理解,突出(544)可设置在通道(565,566)中的任一者内,以便允许操作者将连接器套筒(562)(并且因此夹持臂(560))取向成围绕轴组件(540)的纵向轴线彼此成 $180^{\circ}$ 的多个角位置。然而,还应当理解,可形成在连接器套筒(562)的内表面中的相对于彼此被取向成任何适当旋转位置的任何数量的通道,以便允许连接器套筒(562)(并且因此夹持臂(560))被取向成围绕轴组件(540)的纵向轴线的任何适当角位置。

[0136] 连接器套筒(562)的止动器凹槽(568,570)被构造成能够接纳外部护套(542)的止动器突起部(546,548),以便选择性地防止连接器套筒(562)(并且因此夹持臂(560))相对于轴组件(540)纵向移动。应当理解,止动器突起部(546,548)与止动器凹槽(568,570)的接合还可为操作者提供指示夹持臂(560)相对于轴组件(540)的正确取向和/或纵向定位的听觉和/或触觉反馈。

[0137] 连接器套筒(562)设置在夹持臂(560)的通路(576)内。连接器套筒(562)经由销(572,574)在贯通孔(576)内以能够枢转的方式连接到夹持臂(560),使得夹持臂(560)能够朝向和远离轴组件(540)的超声刀(552)枢转,从而将组织夹持并且压缩在夹持臂(560)的夹持垫(564)和超声刀(552)之间。在一些型式,夹持垫(564)包括聚四氟乙烯(PTFE)。另选地,夹持垫(564)可包括任何其他合适的一种或多种材料,参考本文的教导内容,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0138] 为了将夹持臂(560)与器械(520)联接,操作者将轴组件(540)插入夹持臂(560)的连接器套筒(562)内到达图24B所示的位置。在该位置中,突出(544)已被键合到通道(565,566)中,从而防止夹持臂(560)围绕轴组件(540)的纵向轴线旋转;并且止动器突起部(546,548)已接合止动器凹槽(568,570),以便防止夹持臂(560)相对于轴组件(540)纵向移动。在此刻,操作者可如同他或她使用一手术钳那样使用器械(520)(包括夹持臂(560)),以将组织捕获在夹持垫(564)的底部表面和刀(552)之间,如图24B和图24C所示。夹持臂(560)的近侧部分包括拇指握持部(578)以有利于夹持臂(560)的可枢转移动。在一些型式,在夹持臂(560)与器械(520)联接的情况下,器械(520)根据以下专利的教导内容中的至少一些进行构造和操作:2013年9月19日提交的名称为“Alignment Features for Ultrasonic Surgical Instrument”美国专利申请14/031,665,其公开内容以引用方式并入本文;和/或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。为了从器械(520)移除夹持臂

(560), 操作者仅通过克服止动器 (546, 548) 和凹坑 (568, 570) 的接合来从夹持臂 (560) 的联接器套筒 (562) 移除轴组件 (540)。

[0139] 柄部组件 (530) 包括一对按钮 (536)。一对按钮 (536) 被构造成能够基本上类似于上文所述的一对按钮 (136) 操作。例如, 如同上文所述的一对按钮 (136) 一样, 当操作者压下该对按钮 (536) 中的一个按钮时, 发生器 (12) 可以某一能量水平 (例如最大功率设置) 做出响应; 并且当操作者压下该对按钮 (536) 中的另一个按钮时, 发生器 (12) 可以某一能量水平 (例如最小功率设置) 做出响应。应当理解, 当操作者使用器械 (520) 作为一把手术钳时, 操作者可容易地使用他或她的食指压下一对按钮 (536) 中的按钮, 从而启动刀 (552)。因此, 应当理解, 操作者可同时启动刀 (552) 并且将组织压缩在夹持垫 (564) 的底部表面和刀 (552) 之间。此外, 在其中夹持臂 (560) 与图24A至图24C所示的取向成180°取向的那些型式的器械 (520) 中, 夹持臂 (560) 将邻近一对按钮 (536) 对齐。在此类型式的器械 (520) 中, 夹持臂 (560) 可包括突起部, 该突起部被构造成能够在夹持臂 (560) 闭合时接合一对按钮 (536) 中的按钮, 从而启动刀 (552)。例如, 夹持臂 (560) 可根据以下专利的教导内容中的至少一些进行构造和操作: 与本发明于同一日期提交的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument with Retractable Integral Clamp Arm”的美国专利申请[代理案卷号 END7405USNP.0614559], 其公开内容以引用方式并入本文。因此, 应当理解, 夹持臂 (560) 可被构造成能够在夹持臂 (560) 闭合时同时启动刀 (552) 并且将组织压缩在夹持垫 (564) 的底部表面和刀 (552) 之间。

[0140] 如同上文所述的刀 (252, 352, 452) 一样, 本示例的刀 (552) 包括宽顶部表面, 以便提供用于将组织压缩在刀 (552) 和夹持垫 (564) 之间的宽表面。另一方面, 刀 (552) 的侧表面相对较薄, 使得刀 (552) 的侧表面可用于在没有夹持垫 (564) 的辅助下切割组织。然而, 应当理解, 刀 (552) 可具有任何其他合适的形状, 包括但不限于本文所示或所述的和/或本文所引用的参考文献中的任一者所示或所述的任何其他超声刀形状。

[0141] 图21示出了被构造成能够除了下述差异之外基本上类似于联接器套筒 (562) 操作的示例性另选联接器套筒 (582)。具体地讲, 联接器套筒 (582) 被构造成能够接纳轴组件 (540) 并且选择性地与所述轴组件联接并且提供夹持臂 (560) 朝向和远离超声刀 (552) 的可枢转移动, 以借此将组织夹持并且压缩在夹持臂 (560) 的夹持垫 (564) 和刀 (552) 之间。联接器套筒 (582) 包括形成在联接器套筒 (582) 的侧壁中的细长狭槽 (584)。联接器套筒 (582) 还包括形成在联接器套筒 (582) 的内表面的相对侧中的一对止动器凹槽 (586, 588) 以及从联接器套筒 (582) 的外表面的相对侧延伸的一对销 (590, 592)。狭槽 (584) 被构造成能够接纳外部护套 (542) 的突出 (544), 使得突出 (544) 可键合到狭槽 (584) 中, 从而防止当夹持臂 (560) 围绕轴组件 (540) 设置时联接器套筒 (562) (并且因此夹持臂 (560)) 围绕轴组件 (540) 的纵向轴线旋转。如同上文所述的联接器套筒 (562) 的止动器凹槽 (568, 570) 一样, 联接器套筒 (582) 的止动器凹槽 (586, 588) 被构造成能够接纳外部护套 (542) 的止动器突起部 (546, 548), 以便选择性地防止联接器套筒 (562) (并且因此夹持臂 (560)) 相对于轴组件 (540) 纵向移动。

[0142] 在示例性使用中, 操作者可容易地通过选择性地附接和分离夹持臂 (560) 来使器械 (520) 在两种操作模式之间转变。例如, 操作者可在夹持臂 (560) 分离的情况下执行外科手术的至少一部分, 使得操作者像手术刀那样使用超声刀 (552)。因此, 当夹持臂 (560) 分离

时,操作者可以类似于器械(120)的握持和使用的方式来握持和使用器械(520)。在相同的外科手术中(或在不同的外科手术中),操作者可夹持臂(560)附接到轴组件(540),然后将组织压缩在夹持垫(564)和超声刀(552)之间,如上所述。操作者可在给定外科手术中根据需要在这两种模式之间转变许多次。参考本文的教导内容,器械(520)可使用的其他合适方式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0143] E. 具有突出部式联接特征结构的示例性超声手术刀器械

[0144] 图25至图30C示出了被构造成能够用作手术刀的另一个示例性超声外科器械(620)。器械(620)可与超声外科系统(10)结合使用,该超声外科系统包括经由线缆(14)与超声发生器(12)联接的超声换能器(26)。本示例的器械(620)包括柄部组件(630)、轴组件(640)和端部执行器(650)。除下文讨论的差异外,器械(620)被构造成能够基本上类似于上文所述的器械(120)那样操作。具体地讲,器械(620)可用于基本上同时切割组织并且密封或焊接组织(例如,血管等)。然而,与上文所述的器械(120)不同,本示例的器械(620)包括可移除夹持臂(660)。如将在下文更详细描述,夹持臂(660)被构造成能够选择性地联接到轴组件(640)。

[0145] 如在图27中最佳地看到,夹持臂(660)包括横向延伸穿过夹持臂(660)的中间部分(664)的贯通孔(662)。贯通孔(662)包括一对向内延伸的弧形突出(666,668)。弧形突出(666,668)一起限定圆形开口(674)和一对狭槽(670,672)。狭槽(670,672)位于弧形突出(666,668)的周向末端之间。狭槽(670,672)相对于彼此成角度( $\theta_1$ )设置。如在图28至图29中最佳地看到,轴组件(640)的外部护套(642)包括从外部护套(642)的外表面横向延伸的圆柱形突出(644)。圆柱形突出(644)包括一对向外延伸的突出部(646,648)。突出部(646,648)相对于彼此成角度( $\theta_1$ )设置。圆柱形突出(644)和突出部(646,648)尺寸分别略小于圆形开口(674)和狭槽(670,672),使得圆柱形突出(644)和突出部(646,648)可穿过圆形开口(674)和狭槽(670,672)。然而,如图30A所示,并且如将在下文更详细描述,贯通孔(662)和圆柱形突出(644)成角度地取向成使得突出部(646,648)和狭槽(670,672)仅当夹持臂(660)被取向成超过正常操作角度范围( $\theta_2$ )的旋转位置时对齐。

[0146] 为了将夹持臂(660)与器械(620)联接,操作者将夹持臂(660)取向成图30A所示的旋转位置,以便分别将圆柱形突出(644)和突出部(646,648)与圆形开口(674)和狭槽(670,672)对齐。在此刻,操作者通过沿着横向于轴组件(640)的纵向轴线的路径推动夹持臂(660)来将圆柱形突出(644)和突出部(646,648)插入圆形开口(674)和狭槽(670,672)中;然后将夹持臂(660)旋转到图30B所示的旋转位置。图30B所示的夹持臂(660)的旋转位置表示在夹持臂(660)处于打开位置的情况下角度范围( $\theta_2$ )的操作程度。操作者然后可如同他或她使用一手术钳那样使用器械(620)(包括夹持臂(660)),以通过将夹持臂(660)枢转到图30C所示的旋转位置来将组织捕获并且压缩在夹持垫(676)的顶部表面和端部执行器(650)的超声刀(652)之间。夹持臂(660)的近侧部分包括拇指握持部(678)以有利于夹持臂(660)的可枢转移动。在一些型式,在夹持臂(660)与器械(620)联接的情况下,器械(620)根据以下专利的教导内容中的至少一些进行构造和操作:2013年9月19日提交的名称为“Alignment Features for Ultrasonic Surgical Instrument”的美国专利申请14/031,665,其公开内容以引用方式并入本文;和/或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。图30C所示的夹持臂(660)的旋转位置表示在夹持臂(660)处于闭合位置的情况下角度范围( $\theta 2$ )的另一个操作程度。应当理解,当夹持臂(660)在角度范围( $\theta 2$ )内枢转时,圆柱形突出(644)和突出部(646,648)不与圆形开口(674)和狭槽(670,672)对齐,使得突出部(646,648)与弧形突出(666,668)配合以防止夹持臂(660)在操作期间与轴组件(640)意外地分离。

[0147] 柄部组件(630)包括一对按钮(636)。一对按钮(636)被构造成能够基本上类似于上文所述的一对按钮(136)操作。例如,如同上文所述的一对按钮(136)一样,当操作者压下该对按钮(636)中的一个按钮时,发生器(12)可以某一能量水平(最大功率设置)做出响应;并且当操作者压下该对按钮(636)中的另一个按钮时,发生器(12)可以某一能量水平(例如最小功率设置)做出响应。应当理解,当操作者使用器械(620)作为一把手术钳时,操作者可容易地使用他或她的食指压下一对按钮(636)中的按钮,从而启动刀(652)。因此,应当理解,操作者可同时启动刀(652)并且将组织压缩在夹持垫(676)的底部表面和刀(652)之间。

[0148] 如同上文所述的刀(252,352,452,552)一样,本示例的刀(652)包括宽顶部表面,以便提供用于将组织压缩在刀(652)和夹持垫(676)之间的宽表面。另一方面,刀(652)的侧表面相对较薄,使得刀(652)的侧表面可用于在没有夹持垫(676)的辅助下切割组织。然而,应当理解,刀(652)可具有任何其他合适的形状,包括但不限于本文所示或所述的和/或本文所引用的参考文献中的任一者所示或所述的任何其他超声刀形状。

[0149] 为了从器械(620)移除夹持臂(660),操作者必须将夹持臂(660)旋转回到图31C所示的旋转位置,以便分别将圆柱形突出(644)和突出部(646,648)与圆形开口(674)和狭槽(670,672)对齐,使得可通过沿着横向于轴组件(640)的纵向轴线的路径推动夹持臂(660)来从轴组件(640)移除夹持臂(560)。

[0150] 在示例性使用中,操作者可容易地通过选择性地附接和分离夹持臂(660)来使器械(620)在两种操作模式之间转变。例如,操作者可在夹持臂(660)分离的情况下执行外科手术的至少一部分,使得操作者像手术刀那样使用超声刀(652)。因此,当夹持臂(660)分离时,操作者可以类似于器械(120)的握持和使用的方式来握持和使用器械(620)。在相同的外科手术中(或在不同的外科手术中),操作者可将夹持臂(660)附接到轴组件(640),然后将组织压缩在夹持垫(676)和超声刀(652)之间,如上所述。操作者可在给定外科手术中根据需要在两种模式之间转变许多次。参考本文的教导内容,器械(620)可使用的其他合适方式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

#### [0151] F. 具有弹性联接特征结构的示例性超声手术刀器械

[0152] 图31至图36示出了被构造成能够用作手术刀的另一个示例性超声外科器械(720)。器械(720)可与超声外科系统(10)结合使用,该超声外科系统包括经由线缆(14)与超声发生器(12)联接的超声换能器(26)。本示例的器械(720)包括柄部组件(730)、轴组件(740)和端部执行器(750)。除下文讨论的差异外,器械(720)被构造成能够基本上类似于上文所述的器械(120)那样操作。具体地讲,器械(720)可用于基本上同时切割组织并且密封或焊接组织(例如,血管等)。然而,与上文所述的器械(120)不同,本示例的器械(720)包括可移除夹持臂(760)。如将在下文更详细描述,夹持臂(760)被构造成能够选择性地联接到轴组件(740)。

[0153] 如在图33中最佳地看到,夹持臂(760)包括横向延伸穿过夹持臂(760)的中间部分

(764)的贯通孔(762)。贯通孔(762)包括向内延伸的圆形凸缘(766)。圆形凸缘(766)限定圆形开口(768)。轴组件(740)的外部护套(742)包括从外部护套(742)的外表面横向延伸的中空的圆柱形突出(744)。如在图36中最佳地看到,突出(744)的末端包括向外延伸的圆形唇缘(745)。突出(744)的末端由多个狭槽(748)分成多个弹性突出部(746)。突出部(746)弹性偏压到图35和图36所示的位置,但如将在下文更详细描述,突出部(746)被构造成能够提供夹持臂(760)和轴组件(740)的联接。外部护套(742)还包括一对弧形斜面(747,749)。如将在下文更详细描述,斜面(747,749)被构造成能够提供当夹持臂(760)顺时针旋转超过打开位置时夹持臂(760)与轴组件(740)的分离。

[0154] 为了将夹持臂(760)与器械(720)联接,操作者将突出(744)与夹持臂(760)的圆形开口(768)对齐。然后通过沿着横向于轴组件(740)的纵向轴线的路径推动夹持臂(760)来将突出(744)插入圆形开口(768)中。当突出(744)插入圆形开口(768)中时,圆形凸缘(766)的内表面和突出(744)的唇缘(745)之间的接合导致突出部(746)朝向彼此向内弯曲。当唇缘(745)穿过圆形开口(768),使得突出(744)的唇缘(745)不再接合圆形突出(766)的内表面时,突出部(746)“按扣”回到图35和图36所示的位置,从而将夹持臂(760)联接到轴组件(740)。操作者然后可如同他或她使用一把手术钳那样使用器械(720)(包括夹持臂(760)),以通过在打开位置和闭合位置之间枢转夹持臂(760)来将组织捕获并且压缩在夹持垫(770)的顶部表面和超声刀(752)之间。夹持臂(760)的近侧部分包括拇指握持部(778)以有利于夹持臂(760)的可枢转移动。在一些型式中,在夹持臂(760)与器械(720)联接的情况下,器械(720)根据以下专利的教导内容中的至少一些进行构造和操作:2013年9月19日提交的名称为“Alignment Features for Ultrasonic Surgical Instrument”的美国专利申请14/031,665,其公开内容以引用方式并入本文;和/或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。

[0155] 柄部组件(730)包括一对按钮(736)。一对按钮(736)被构造成能够基本上类似于上文所述的一对按钮(136)操作。例如,如同上文所述的一对按钮(136)一样,当操作者压下该对按钮(736)中的一个按钮时,发生器(12)可以某一能量水平(最大功率设置)做出响应;并且当操作者压下该对按钮(736)中的另一个按钮时,发生器(12)可以某一能量水平(例如最小功率设置)做出响应。应当理解,当操作者使用器械(720)作为一把手术钳时,操作者可容易地使用他或她的食指压下一对按钮(736)中的按钮,从而启动刀(752)。因此,应当理解,操作者可同时启动刀(752)并且将组织压缩在夹持垫(770)的底部表面和刀(752)之间。

[0156] 如同上文所述的刀(252,352,452,552,652)一样,本示例的刀(752)包括宽顶部表面,以便提供用于将组织压缩在刀(752)和夹持垫(770)之间的宽表面。另一方面,刀(752)的侧表面相对较薄,使得刀(752)的侧表面可用于在没有夹持垫(770)的辅助下切割组织。然而,应当理解,刀(752)可具有任何其他合适的形状,包括但不限于本文所示或所述的和/或本文所引用的参考文献中的任一者所示或所述的任何其他超声刀形状。

[0157] 为了从器械(720)移除夹持臂(760),操作者仅将夹持臂(760)顺时针旋转超过打开位置,使得夹持臂(760)接合斜面(747,749)。当进一步顺时针旋转夹持臂(760)时,斜面(747,749)横向向外驱动夹持臂(760),直到圆形凸缘(766)的内表面和突出(744)的唇缘(745)之间的接合导致突出部(746)朝向彼此向内弯曲。在此刻,可从轴组件(740)移除夹持



臂(760)。另选地,操作者可手动地横向向外牵拉夹持臂(760),直到圆形凸缘(766)的内表面和突出(744)的唇缘(745)之间的接合导致突出部(746)朝向彼此向内弯曲。然后,可从轴组件(740)移除夹持臂(760)。

[0158] 在示例性使用中,操作者可容易地通过选择性地附接和分离夹持臂(760)来使器械(720)在两种操作模式之间转变。例如,操作者可在夹持臂(760)分离的情况下执行外科手术的至少一部分,使得操作者像手术刀那样使用超声刀(752)。因此,当夹持臂(760)分离时,操作者可以类似于器械(120)的握持和使用的方式来握持和使用器械(720)。在相同的外科手术中(或在不同的外科手术中),操作者可将夹持臂(760)附接到轴组件(740),然后将组织压缩在夹持垫(770)和超声刀(752)之间,如上所述。操作者可在给定外科手术中根据需要在这两种模式之间转变许多次。参考本文的教导内容,器械(720)可使用的其他方式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

#### [0159] G. 具有夹持机构的示例性超声手术刀器械

[0160] 图37至图54示出了可容易地并入任何器械(120,220,320,420,520,620,720)以代替上文所述的夹持机构的示例性夹持机构。图37至图43示出了包括联接套筒(810)、夹持机构(801)(其包括刚性柄部(820)和刚性夹持臂(830))以及轴组件(840)的示例性外科器械(800)。轴组件(840)包括联接器(842),使得柄部组件(诸如上文所述的任何柄部组件(130,230,330,430,530,630,730))可与轴组件(840)联接,其中声波导(定位在护套(844)内)为超声刀(852)提供声连续性。另选地,换能器(例如上文所述的换能器(26))可经由联接器(842)与轴组件(840)直接地联接,其中波导为刀(852)提供声连续性。

[0161] 柄部(820)包括近侧片段(821)和远侧片段(823)。近侧片段(821)和远侧片段(823)一起限定钝角。夹持臂(830)包括近侧片段(831)和远侧片段(833)。近侧片段(831)和远侧片段(833)一起限定钝角。柄部(820)的远侧片段(823)的远侧端部经由活动铰链(832)以能够枢转的方式与夹持臂(830)的近侧片段(831)的近侧端部联接,使得柄部(820)和夹持臂(830)能够相对于彼此枢转。柄部(820)的近侧部分包括拇指握持部(822)以有利于柄部(820)的可枢转移动。如在图38中最佳地看到,柄部(820)包括从柄部(820)的相对侧延伸的一对向外延伸的销(824);并且夹持臂(830)包括从夹持臂(830)的相对侧延伸的一对向外延伸的销(834)。销(824)定位在由柄部(820)的近侧片段(821)和远侧片段(823)限定的钝角的顶点处。销(834)定位在由夹持臂(830)的近侧片段(831)和远侧片段(833)限定的钝角的顶点处。套筒(810)包括一对近侧突出部(812)和一对远侧突出部(814)。近侧突出部(812)包括贯通孔(816),并且远侧突出部(814)包括细长狭槽(818)。柄部(820)的销(824)设置在近侧突出部(812)的贯通孔(816)内,使得柄部(820)以能够枢转的方式联接到套筒(810)。夹持臂(830)的销(834)设置在远侧突出部(814)的细长狭槽(818)内,使得夹持臂(830)以能够枢转和滑动的方式联接到套筒(810)。

[0162] 如图38所示,套筒(810)可以是轴组件(840)的整体部分,或者永久性地固定到轴组件(840)。柄部(820)和夹持臂(830)可通过将销(824)插入贯通孔(816)内并且将销(834)插入狭槽(818)内来选择性地联接到套筒(810)。为了允许此类插入,销(824,834)和/或突出部(812,814)可受弹性偏压并且被构造成能够弯曲以容纳销(824,834)。另选地,并且如在图39中最佳地看到,夹持机构(801)可与轴组件(840)选择性地联接。例如,如图39所示,套筒(810)包括被构造成能够接纳轴组件(840)的通道(811)。套筒(810)被构造成能够接纳



夹持机构(801)并且将该夹持机构选择性地联接到轴组件(840)。通道(811)的内径的尺寸可略小于轴组件(840)的外径,以产生轻微的过盈配合,从而将夹持机构(801)固定到轴组件(840)。夹持机构(801)可围绕轴组件(840)旋转到围绕轴组件(840)的纵向轴线的任何适当角位置。另选地,轴组件(840)可键合到夹持机构(801)的套筒(810)中,从而防止夹持机构(801)围绕轴组件(840)的纵向轴线旋转。

[0163] 在夹持机构(801)联接到轴组件(840)的情况下,操作者可如同他或她使用一把手术钳那样使用外科器械(800),以通过在打开位置和闭合位置之间枢转夹持机构(801)来将组织捕获并且压缩在夹持臂(830)的夹持垫(835)和超声刀(802)之间。图40A和图40B示出了夹持机构(801)的操作。在夹持机构(801)处于如图40A所示的打开位置的情况下,操作者经由拇指握持部(822)将柄部(820)的近侧片段(821)向下朝向轴组件(840)推动,以便导致柄部(820)围绕设置在狭槽(816)内的销(824)旋转,从而导致柄部(820)的远侧片段(823)远离轴组件(840)向上旋转。柄部(820)的远侧片段(823)的向上旋转经由活动铰链(832)传送到夹持臂(830)的近侧片段(831),以便导致夹持臂(830)的近侧片段(831)围绕销(834)向上旋转,从而导致夹持臂(830)的远侧片段(833)向下朝向刀(802)旋转到如图40B所示的闭合位置。为了适应因柄部(820)和夹持臂(830)围绕活动铰链(832)的旋转而引起的销(824)和销(834)之间的任何长度变化,夹持臂(830)被构造成能够经由销(834)在狭槽(818)内纵向平移。从上述应当理解,夹持机构(801)提供双重作用的杠杆,其中销(824)充当一个支点,并且销(834)充当另一个支点。

[0164] 本示例的刀(852)包括具有宽顶部表面的矩形形状,以便提供用于将组织压缩在刀(852)和夹持垫(835)之间的宽表面。另一方面,刀(852)的侧表面相对较薄,使得刀(852)的侧表面可用于在没有夹持垫(835)的辅助下切割组织。然而,应当理解,刀(852)可具有任何其他合适的形状,包括但不限于本文所示或所述的和/或本文所引用的参考文献中的任一者所示或所述的任何其他超声刀形状。

[0165] 仅以举例的方式,夹持机构(801)可经由设置在柄部(820)的近侧片段(821)和轴组件(840)之间的卷簧(804)(图41)或片簧(806)(图42)或联接在柄部(820)的远侧片段(823)和夹持臂(830)的近侧片段(831)之间的弹性构件(808)(图43)朝向打开位置偏压。

[0166] 在示例性使用中,操作者可容易地通过选择性地附接和分离夹持机构(801)来使外科器械(800)在两种操作模式之间转变。例如,操作者可在夹持机构(801)分离的情况下执行外科手术的至少一部分,使得操作者像手术刀那样使用超声刀(852)。因此,当夹持机构(801)分离时,操作者可以类似于器械(120)的握持和使用的方式来握持和使用器械(800)。在相同的外科手术中(或在不同的外科手术中),操作者可将夹持机构(801)附接到轴组件(840),然后将组织压缩在夹持垫(835)和超声刀(852)之间,如上所述。操作者可在给定外科手术中根据需要在这两种模式之间转变许多次。参考本文的教导内容,器械(800)可使用的其他合适方式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0167] 图44至图46示出了另一个示例性外科器械(850)。外科器械(850)包括夹持机构(851)(其包括柄部(860)和夹持臂(870))和轴组件(880)。轴组件(880)包括联接器(883),使得柄部组件(例如上文所述的任何柄部组件(130,230,330,430,530,630,730))可与轴组件(880)联接,其中声波导(890)为超声刀(892)提供声连续性。另选地,换能器(诸如上文所述的换能器(26))可经由联接器(883)与轴组件(880)直接地联接,其中波导(890)为刀

(892) 提供声连续性。柄部 (860) 的远侧端部经由活动铰链 (872) 以能够枢转的方式与夹持臂 (870) 的近侧端部联接, 使得柄部 (860) 和夹持臂 (870) 能够相对于彼此枢转。柄部 (860) 的近侧部分包括拇指握持部 (862) 以有利于柄部 (860) 的可枢转移动。如在图46中最佳地看到, 柄部 (860) 包括被构造成能够接纳轴组件 (880) 的通道 (864); 并且夹持臂 (870) 还包括被构造成能够接纳轴组件 (880) 的通道 (874)。柄部 (860) 包括从通道 (864) 的相对内表面向内延伸的一对销 (866, 868); 并且夹持臂 (870) 还包括从通道 (874) 的相对表面向内延伸的一对销 (876, 878)。轴组件 (880) 包括形成在轴组件 (880) 的外部护套 (881) 的外表面的相对侧中的一对圆形凹槽 (882, 884); 以及形成在圆形凹槽 (882, 884) 的远侧在外部护套 (881) 的外表面的相对侧中的一对细长凹槽 (886, 888)。圆形凹槽 (882, 884) 被构造成能够可旋转地接纳柄部 (860) 的销 (866, 868), 并且细长凹槽 (886, 888) 被构造成能够可滑动地且可旋转地接纳销 (876, 878)。

[0168] 在夹持机构 (851) 联接到轴组件 (880) 的情况下, 操作者可如同他或她使用一把手术钳那样使用外科器械 (850), 以通过在打开位置和闭合位置之间枢转夹持机构 (851) 来将组织捕获并且压缩在夹持臂 (870) 的夹持垫 (871) 和刀 (892) 之间。在夹持机构 (851) 处于打开位置的情况下, 操作者可经由拇指握持部 (862) 将柄部 (860) 向下朝向轴组件 (880) 推动, 以便导致柄部 (860) 在圆形凹槽 (882, 884) 内围绕销 (866, 868) 旋转, 从而导致柄部 (860) 的远侧端部远离轴组件 (880) 向上旋转。柄部 (860) 的远侧端部的向上旋转经由活动铰链 (872) 传送到夹持臂 (870) 的近侧端部, 以便导致夹持臂 (870) 的近侧端部围绕销 (876, 878) 向上旋转, 从而导致夹持臂 (870) 的远侧端部向下朝向刀 (892) 枢转到闭合位置。为了适应因柄部 (860) 和夹持臂 (870) 围绕活动铰链 (872) 的旋转而引起的销 (866, 868) 和销 (876, 878) 之间的任何长度变化, 夹持臂 (870) 被构造成能够经由销 (876, 878) 在细长凹槽 (886, 888) 内纵向平移。从上述应当理解, 夹持机构 (851) 提供双重作用的杠杆, 其中销 (876) 充当一个支点, 并且销 (878) 充当另一个支点。

[0169] 本示例的刀 (892) 具有圆柱形形状。因此, 不管组织接触刀 (892) 的角位置如何, 刀 (892) 均可提供相同的性能特性。然而, 应当理解, 刀 (892) 可具有任何其他合适的形状, 包括但不限于本文所示或所述的和/或本文所引用的参考文献中的任一者所示或所述的任何其他超声刀形状。

[0170] 在示例性使用中, 操作者可容易地通过选择性地附接和分离夹持机构 (851) 来使外科器械 (850) 在两种操作模式之间转变。例如, 操作者可在夹持机构 (851) 分离的情况下执行外科手术的至少一部分, 使得操作者像手术刀那样使用超声刀 (892)。因此, 当夹持机构 (851) 分离时, 操作者可以类似于器械 (120) 的握持和使用的方式来握持和使用器械 (850)。在相同的外科手术中 (或在不同的外科手术中), 操作者可将夹持机构 (851) 附接到轴组件 (880), 然后将组织压缩在夹持垫 (871) 和超声刀 (892) 之间, 如上所述。操作者可在给定外科手术中根据需要在两种模式之间转变许多次。参考本文的教导内容, 器械 (850) 可使用的其他合适方式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0171] 图47至图54示出了另一个示例性外科器械 (900)。外科器械 (900) 包括夹持机构 (901) (其包括柄部 (910) 和夹持臂 (930)) 和轴组件 (940)。轴组件 (940) 包括联接器 (941), 使得柄部组件 (诸如上文所述的任何柄部组件 (130, 230, 330, 430, 530, 630, 730)) 可与轴组件 (940) 联接, 其中声波导 (定位在外部护套948内) 为超声刀 (954) 提供声连续性。另选地,

换能器(例如上文所述的换能器(26))可经由联接器(941)与轴组件(940)直接地联接,其中波导为刀(954)提供声连续性。柄部(910)的远侧端部包括从柄部(910)的远侧端部朝远侧延伸的突出部(912)。突出部(912)包括细长狭槽(914)。柄部(910)的远侧端部经由销(932)以能够枢转的方式与夹持臂(930)的近侧端部联接。销(932)可旋转地且可滑动地设置在突出部(912)的狭槽(914)内,使得柄部(910)和夹持臂(930)可相对于彼此枢转。柄部(910)的近侧部分包括拇指握持部(916),并且轴组件(940)的联接器(941)包括手指握持部(942)以有利于柄部(910)的可枢转移动。如在图48中最佳地看到,柄部(910)包括被构造成能够接纳轴组件(940)的通道(918);并且夹持臂(930)还包括被构造成能够接纳轴组件(940)的通道(934)。柄部(910)包括从通道918的相对内表面向内延伸的一对销(922);并且夹持臂(930)还包括从通道(934)的相对表面向内延伸的一对销(938)。轴组件(940)包括形成在轴组件(940)的外部护套(948)的外表面的相对侧中的第一对圆形凹槽(944,946);以及形成在圆形凹槽(944,946)远侧在外部护套(948)的外表面的相对侧中的第二对圆形凹槽(950,952)。圆形凹槽(944,946)被构造成能够可旋转地接纳柄部(910)的销(922),并且细长凹槽(950,952)被构造成能够可旋转地接纳销(938)。

[0172] 在夹持机构(901)联接到轴组件(940)的情况下,操作者可如同他或她使用一把手术钳那样使用外科器械(900),以通过在打开位置和闭合位置之间枢转夹持机构(901)来将组织捕获并且压缩在夹持臂(930)的夹持垫(931)和超声刀(954)之间。在夹持机构(901)处于如图51所示的打开位置的情况下,操作者可经由拇指握持部(916)将柄部(910)向下朝向轴组件(940)推动,以便导致柄部(910)在圆形凹槽(944,946)内围绕销(922)旋转,从而导致柄部(910)的远侧端部远离轴组件(940)向上旋转。柄部(910)的远侧端部的向上旋转经由狭槽(914)和销(932)传送到夹持臂(930)的近侧端部,以便导致夹持臂(930)的近侧端部围绕销(938)向上旋转,从而导致夹持臂(930)的远侧端部向下朝向刀(954)枢转到如图49所示的闭合位置。为了适应因柄部(910)和夹持臂(930)围绕销(932)的旋转而引起的销(922)和销(938)之间的任何长度变化,销(932)被构造成能够在突出部(912)的狭槽(914)内平移。从上述应当理解,夹持机构(901)提供双重作用的杠杆,其中销(922)充当一个支点,并且销(938)充当另一个支点。

[0173] 如同上文所述的刀(892)一样,本示例的刀(954)具有圆柱形形状。刀(954)因此可提供相同的性能特性,而无论组织接触刀(954)的角位置如何。然而,应当理解,刀(954)可具有任何其他合适的形状,包括但不限于本文所示或所述的和/或本文所引用的参考文献中的任一者所示或所述的任何其他超声刀形状。

[0174] 在示例性使用中,操作者可容易地通过选择性地附接和分离夹持机构(901)来使外科器械(900)在两种操作模式之间转变。例如,操作者可在夹持机构(901)分离的情况下执行外科手术的至少一部分,使得操作者像手术刀那样使用超声刀(954)。因此,当夹持机构(901)分离时,操作者可以类似于器械(120)的握持和使用的方式来握持和使用器械(900)。在相同的外科手术中(或在不同的外科手术中),操作者可将夹持机构(901)附接到轴组件(880),然后将组织压缩在夹持垫(871)和超声刀(954)之间,如上所述。操作者可在给定外科手术中根据需要在这两种模式之间转变许多次。参考本文的教导内容,器械(900)可使用的其他合适方式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0175] 如图52所示,突出部(912)、狭槽(914)和销(932)可被替换为活动铰链(911)。在此

类型式中,可能需要提供被构造成能够适应因柄部(910)和夹持臂(930)围绕活动铰链(911)的旋转而引起的销(922)和销(938)之间的任何长度变化的特征结构。例如,如同上文所述的夹持机构(860)一样,圆形凹槽(950,952)可被替换为细长凹槽。如图53和图54所示,夹持臂(930)的远侧端部可被成形为适应不同形状的刀(954)。例如,夹持臂(930)的远侧端部可以是弯曲的。

#### [0176] IV. 杂项

[0177] 应当理解,本文所述的任何型式的器械还可包括除上述那些之外或作为上述那些的取代的各种其它特征结构。仅以举例的方式,本文所述器械中的任一者还可包括公开于以引用方式并入本文的各种参考文献中的任一者的各种特征结构中之一者或多者。还应当理解,本文的教导内容可容易地应用到本文所引用的其他参考文献中的任一者所述的器械中的任何一者,使得本文的教导内容可容易地以多种方式与本文所引用的参考文献中的任一者的教导内容进行组合。可结合本文的教导内容的其它类型的器械对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0178] 还应当理解,本文中所参照的任何值范围应当被理解为包括这种范围的上限和下限。例如,除了包括介于这些上限和下限之间的值之外,表示为“介于约1.0英寸和约1.5英寸之间”的范围的范围应被理解为包括约1.0英寸和约1.5英寸。

[0179] 应当理解,据称以引用方式并入本文的任何专利、专利公布或其他公开材料,无论是全文或部分,仅在所并入的材料与本公开中所述的现有定义、陈述或者其他公开材料不冲突的范围内并入本文。同样地并且在必要的程度下,本文明确阐述的公开内容取代以引用方式并入本文的任何冲突材料。任何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。

[0180] 上述装置的型式可应用于由医疗专业人员进行的传统医学治疗和手术、以及机器人辅助的医学治疗和手术。仅以举例的方式,本文的各种教导内容可易于结合到机器人外科系统,诸如Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, California)的DAVINCI™系统。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以下专利中的各种教导内容结合: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。

[0181] 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,可拆卸一些形式的装置,并且可选择性地以任何组合形式来替换或移除装置的任意数量的特定零件或部分。在清洁和/或替换特定部分时,所述装置的一些型式可在修复设施处重新组装或者在即将进行手术前由操作者重新组装以供随后使用。本领域的技术人员将会了解,装置的修复可以利用多种技术来进行拆卸、清洁/替换以及重新组装。这些技术的使用和所得修复装置均在本申请的范围之内。

[0182] 仅以举例的方式,本文描述的型式可在手术之前和/或之后消毒。在一种消毒技术中,将该装置放置在闭合且密封的容器中,诸如塑料袋或TYVEK袋。然后可将容器和装置放

置在可穿透所述容器的辐射场中,诸如 $\gamma$ 辐射、X射线或高能电子。辐射可杀死装置上和容器中的细菌。经消毒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进行消毒,所述技术包括但不限于 $\beta$ 辐射或 $\gamma$ 辐射、环氧乙烷或蒸汽。

[0183] 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,并且其他修改对于本领域的技术人员而言将显而易见。例如,上文所述的示例、实施方案、几何形状、材料、尺寸、比率、步骤等均为示例性的而非所要求的。因此,本发明的范围应根据以下权利要求书来考虑,并且应理解为不限于说明书和附图中示出和描述的结构和操作的细节。

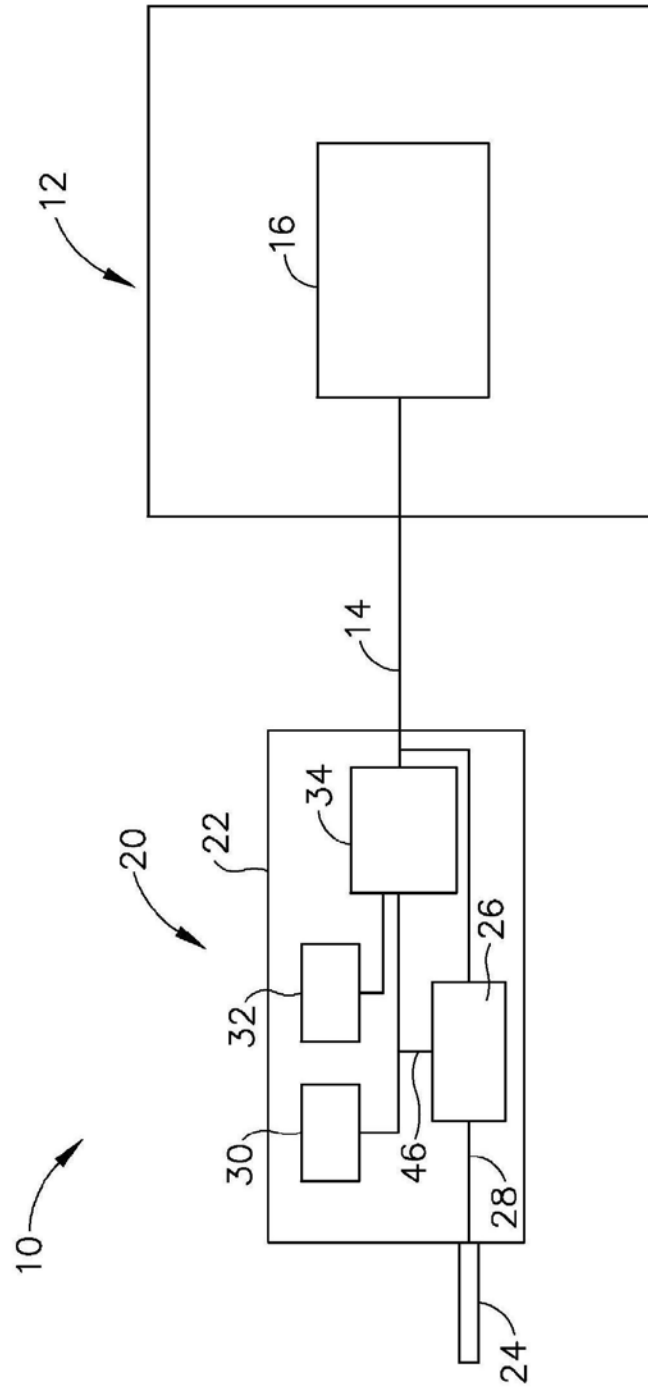


图1

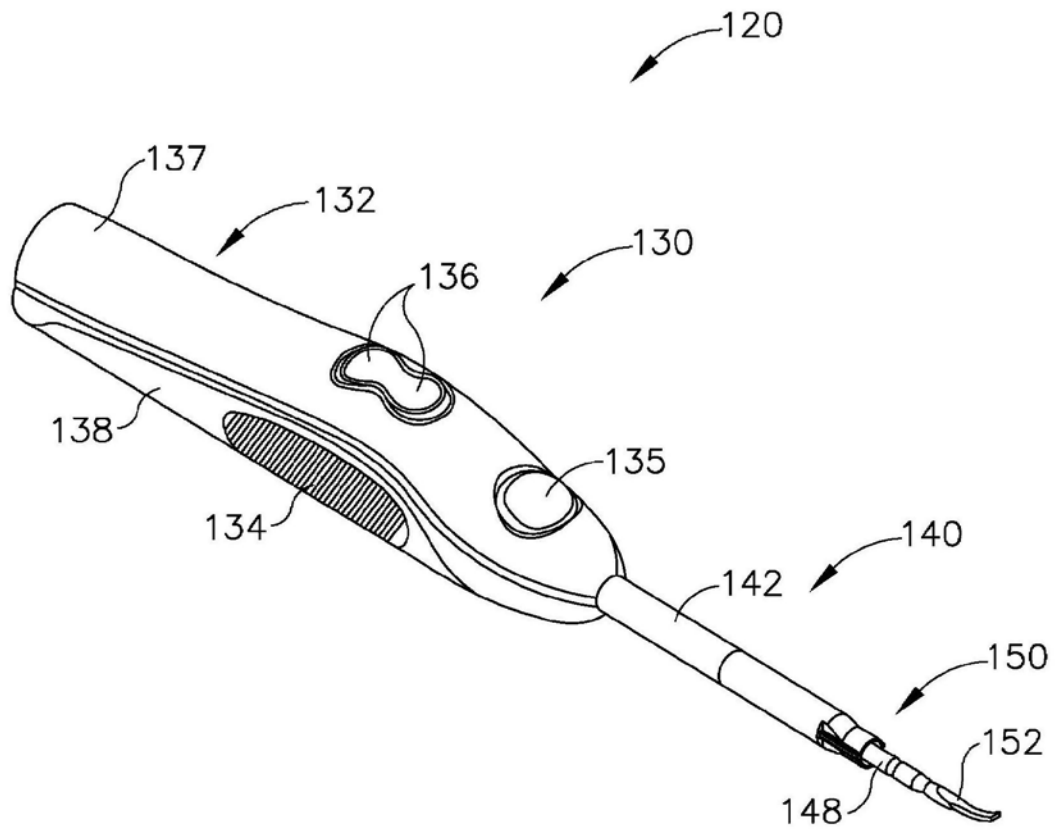


图2

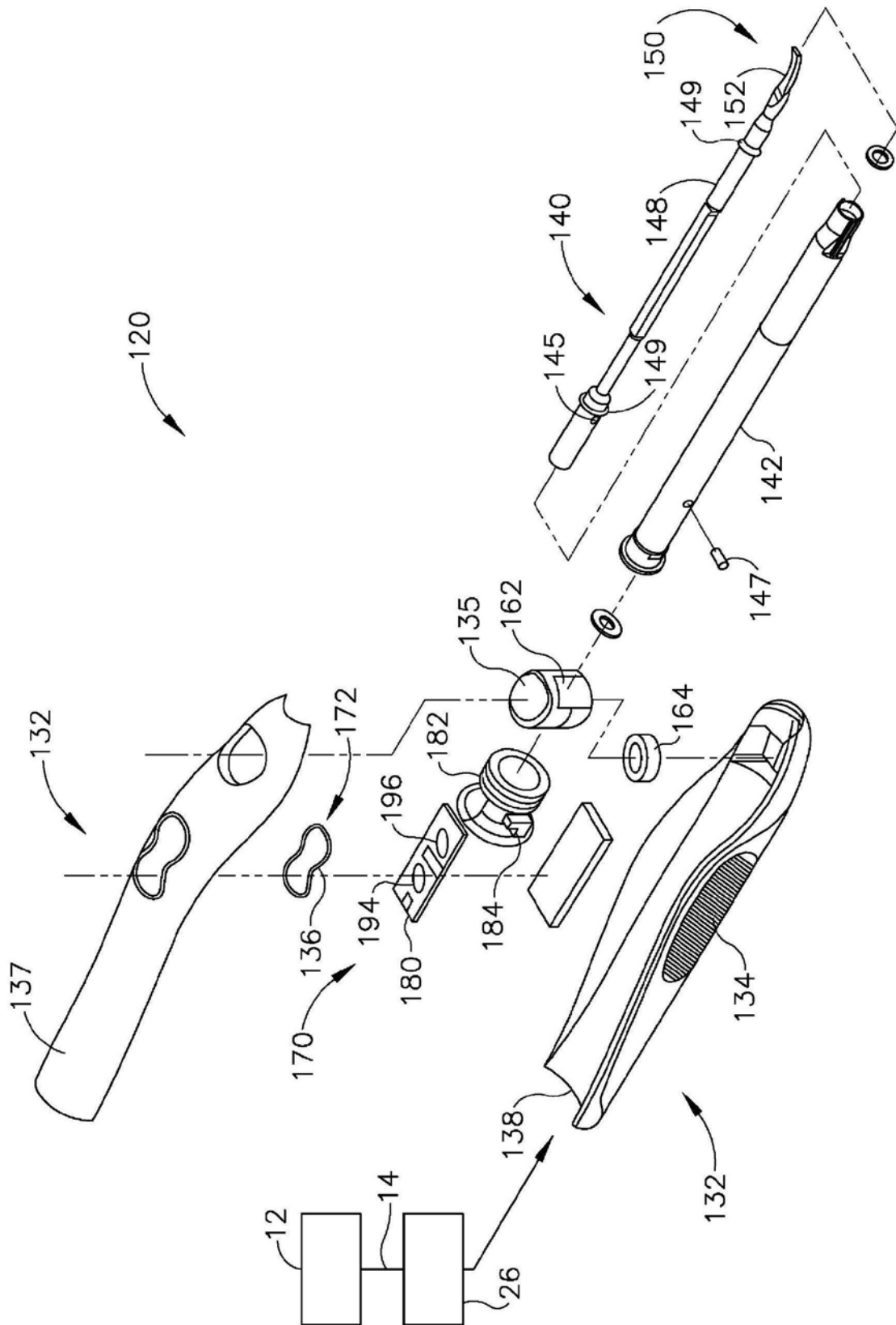


图3



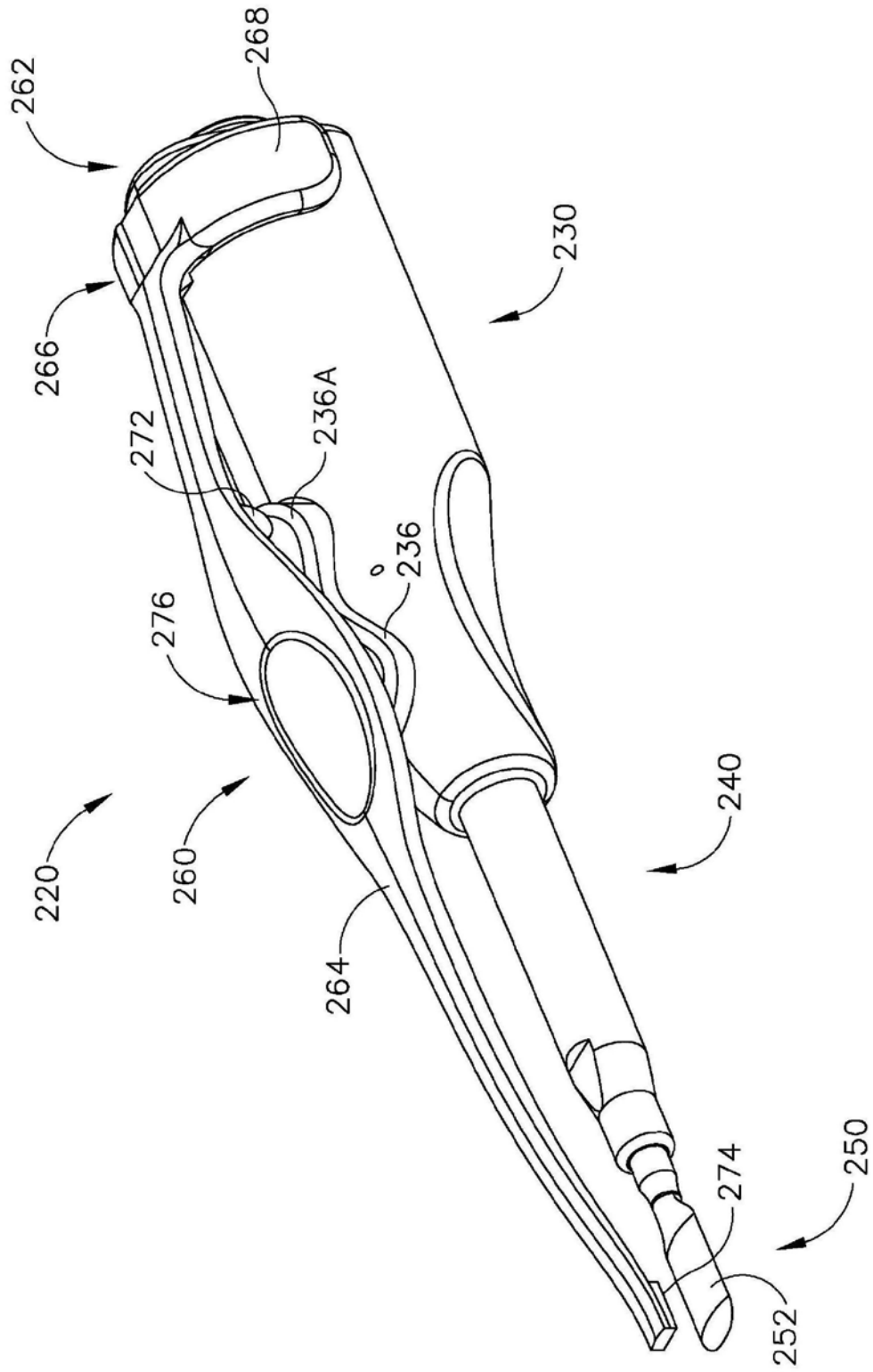


图4



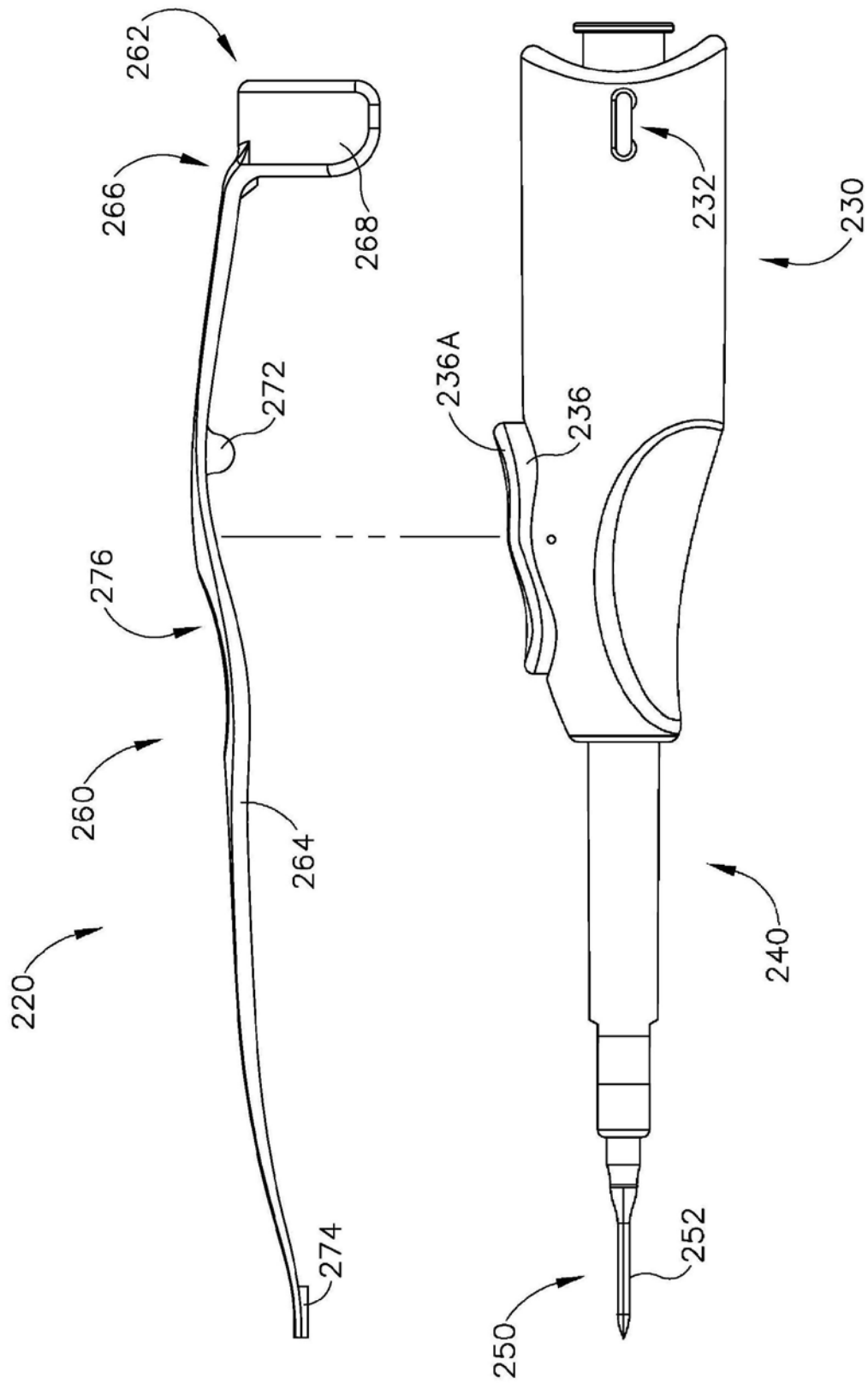


图6

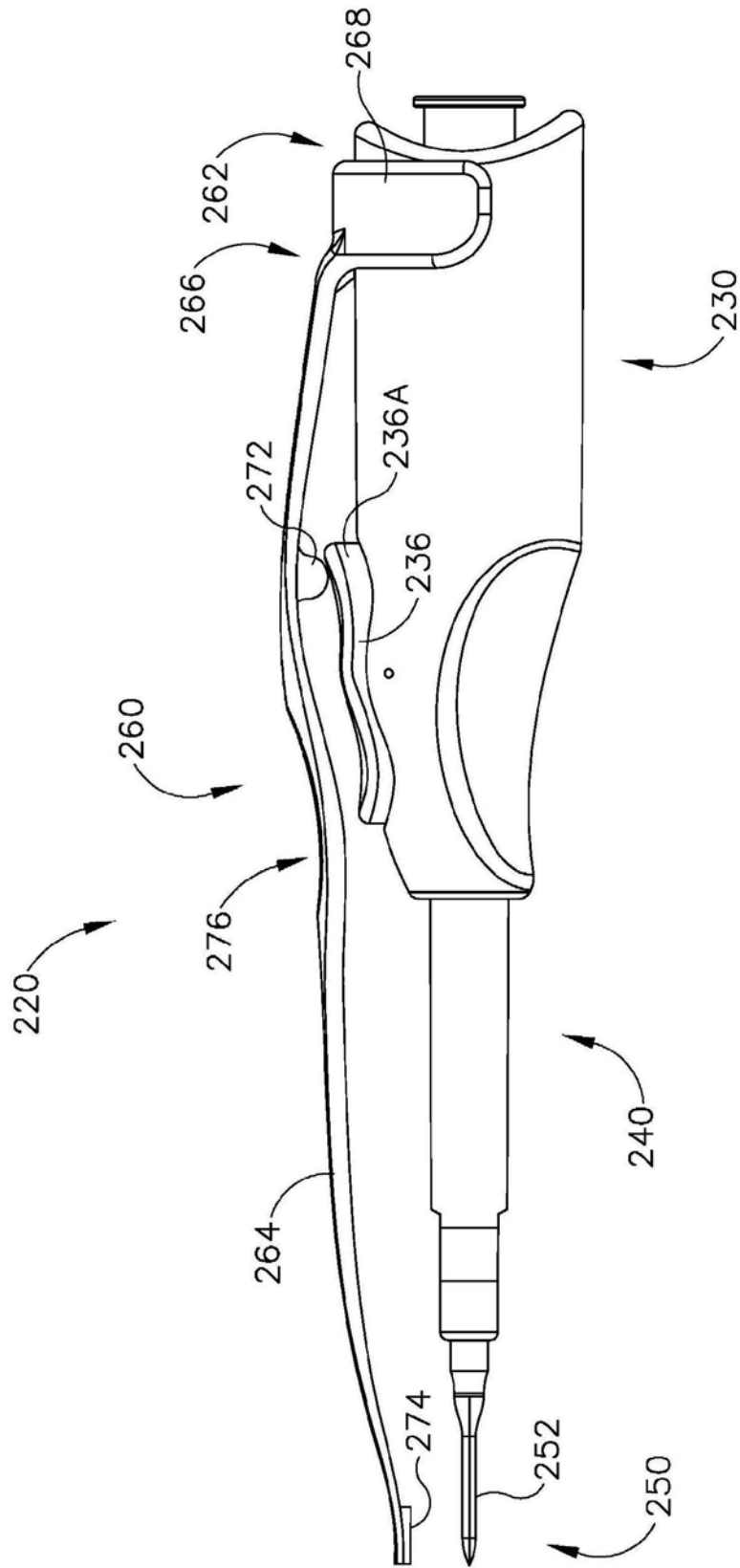


图7A

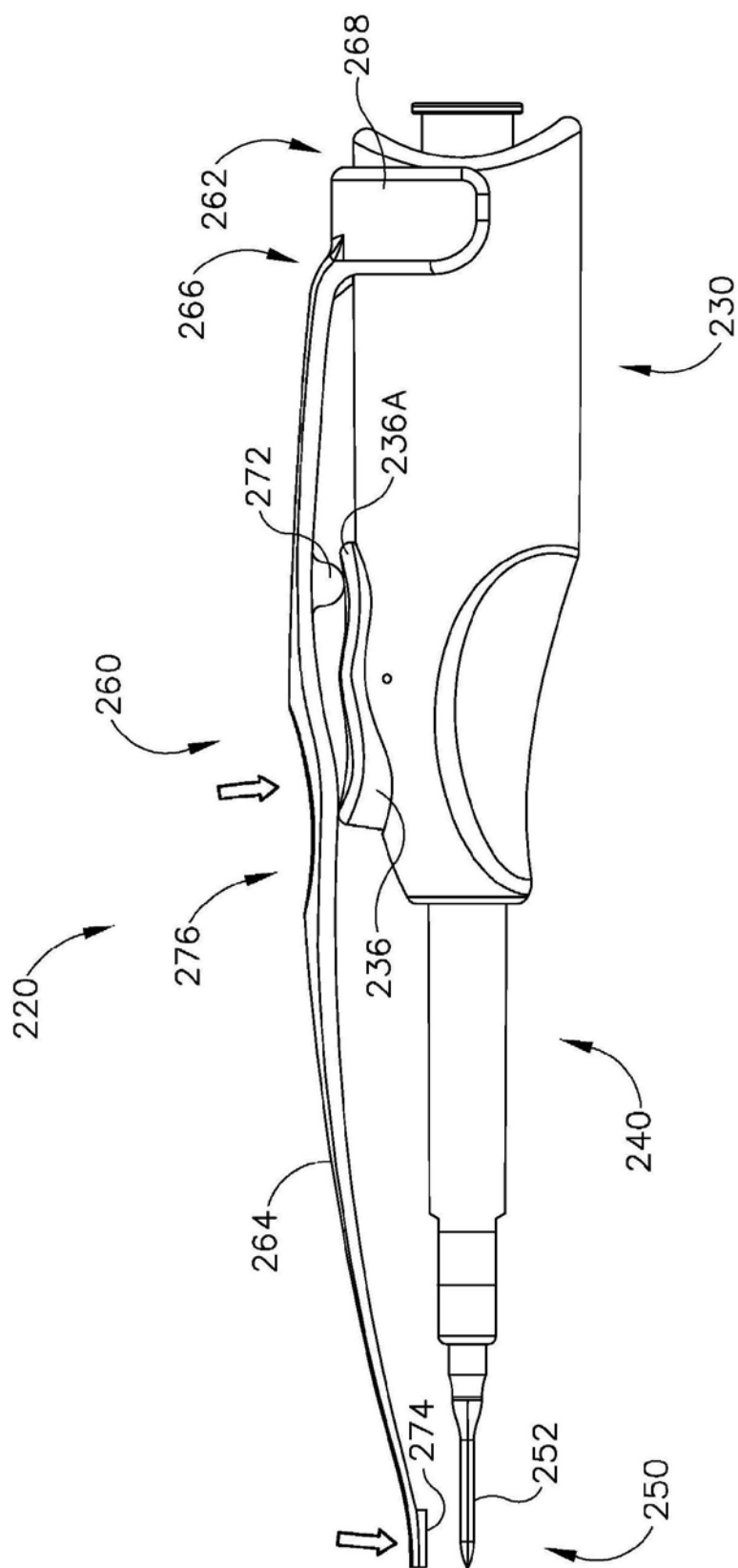


图7B

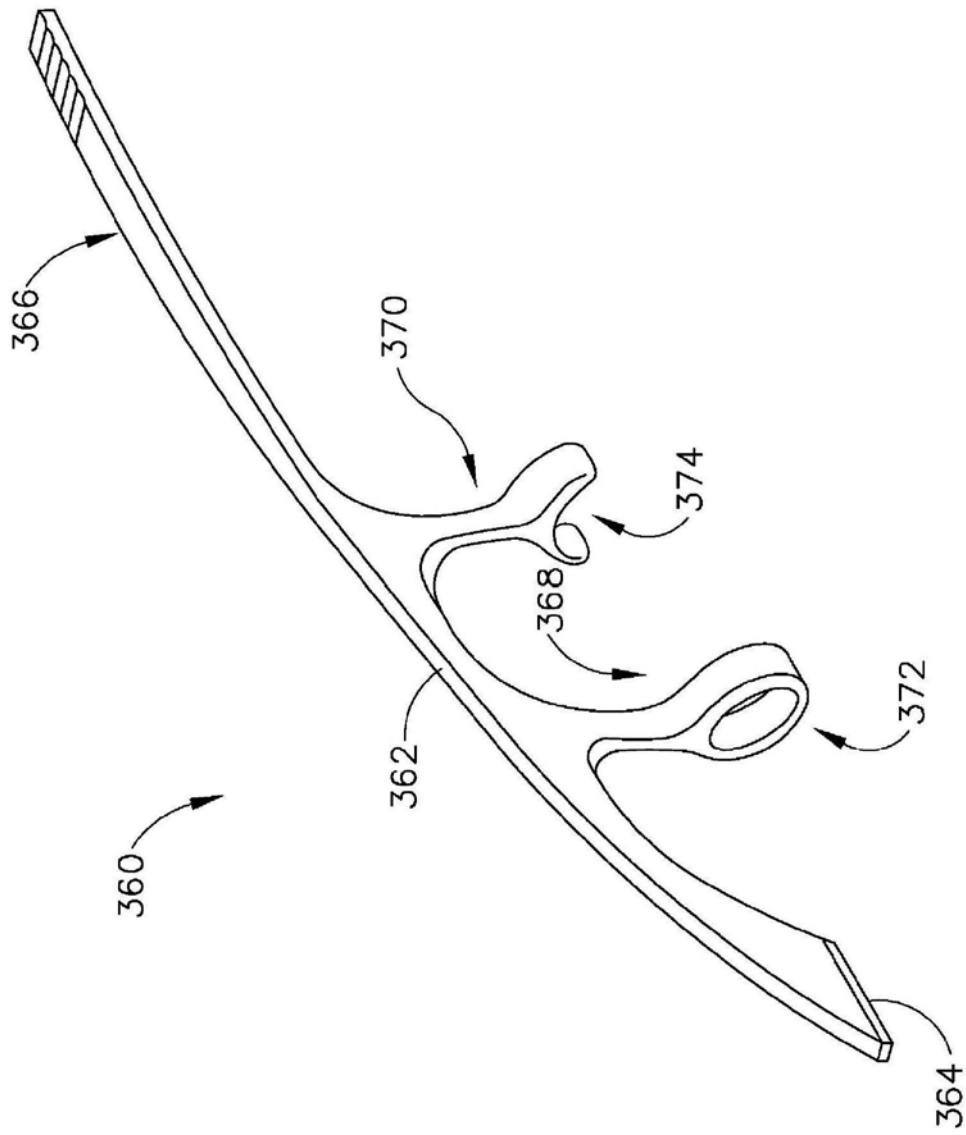


图8

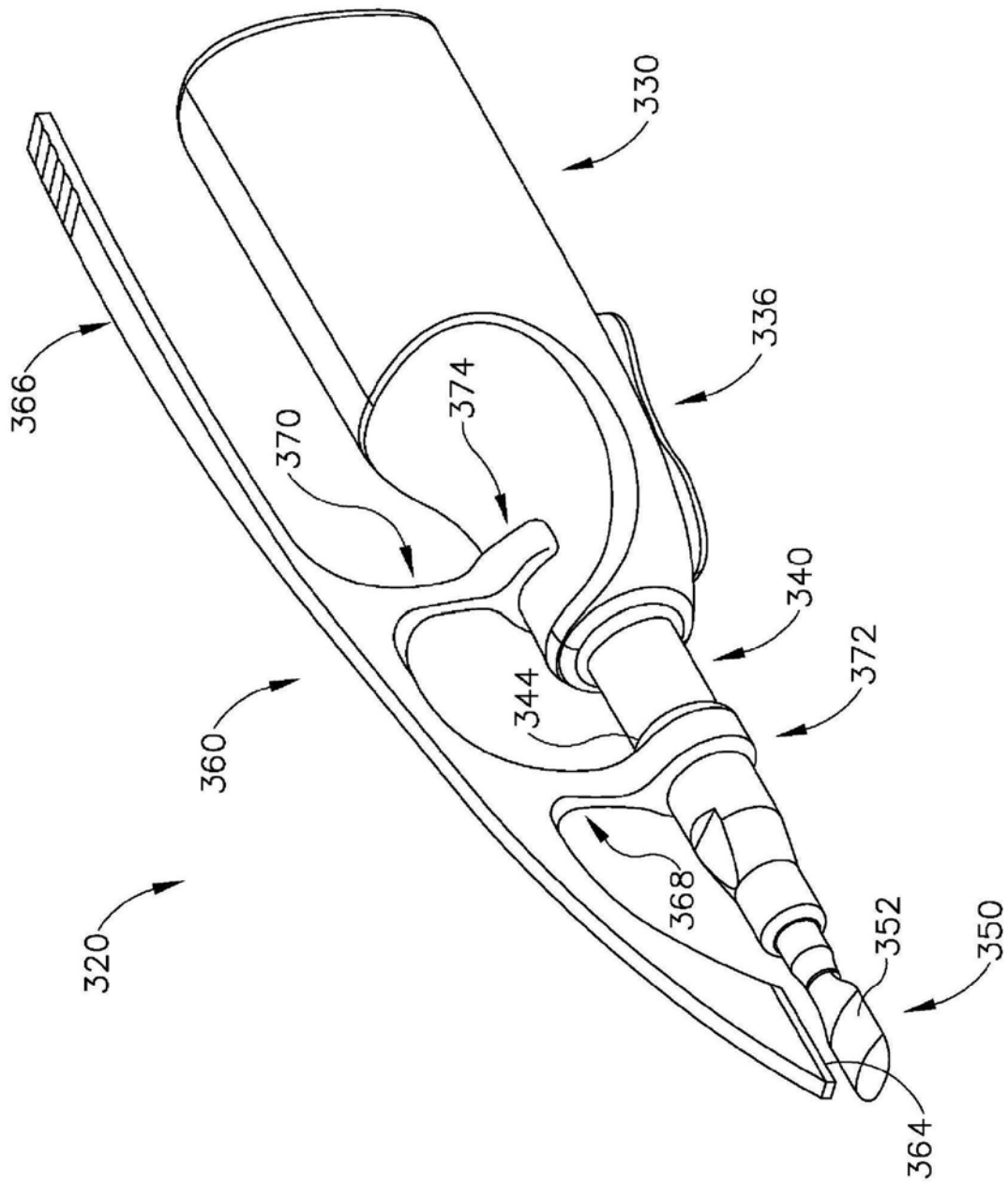


图9

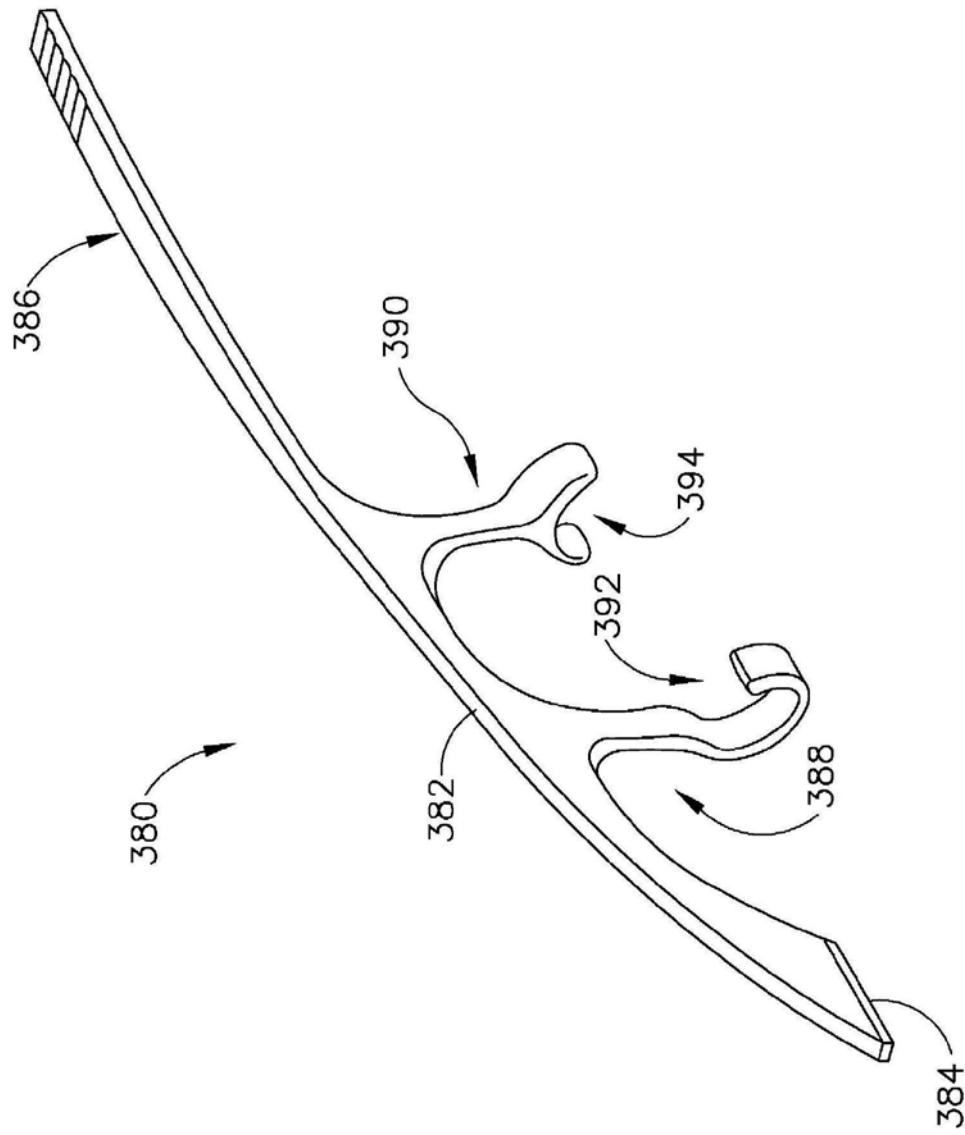


图10



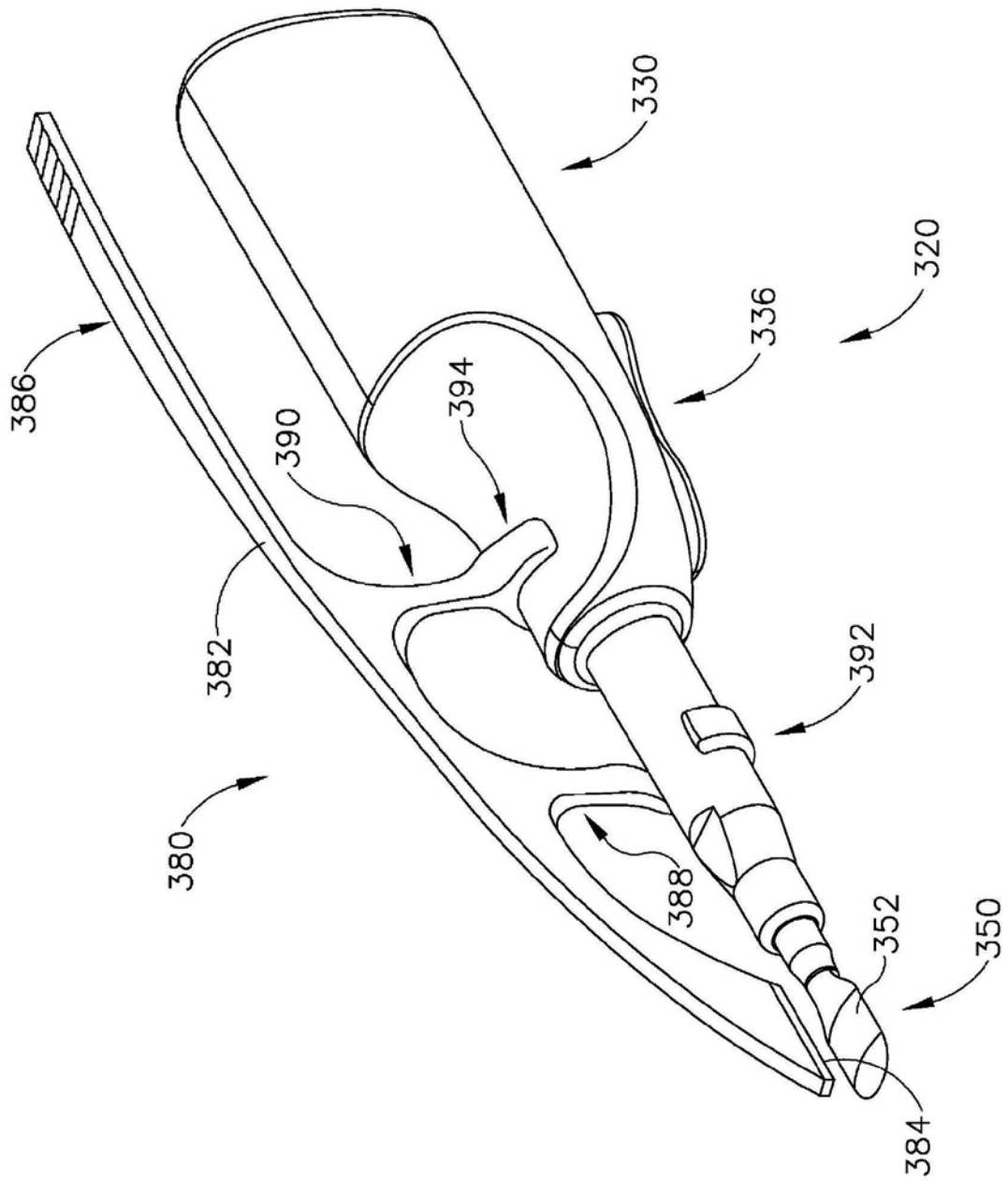


图11

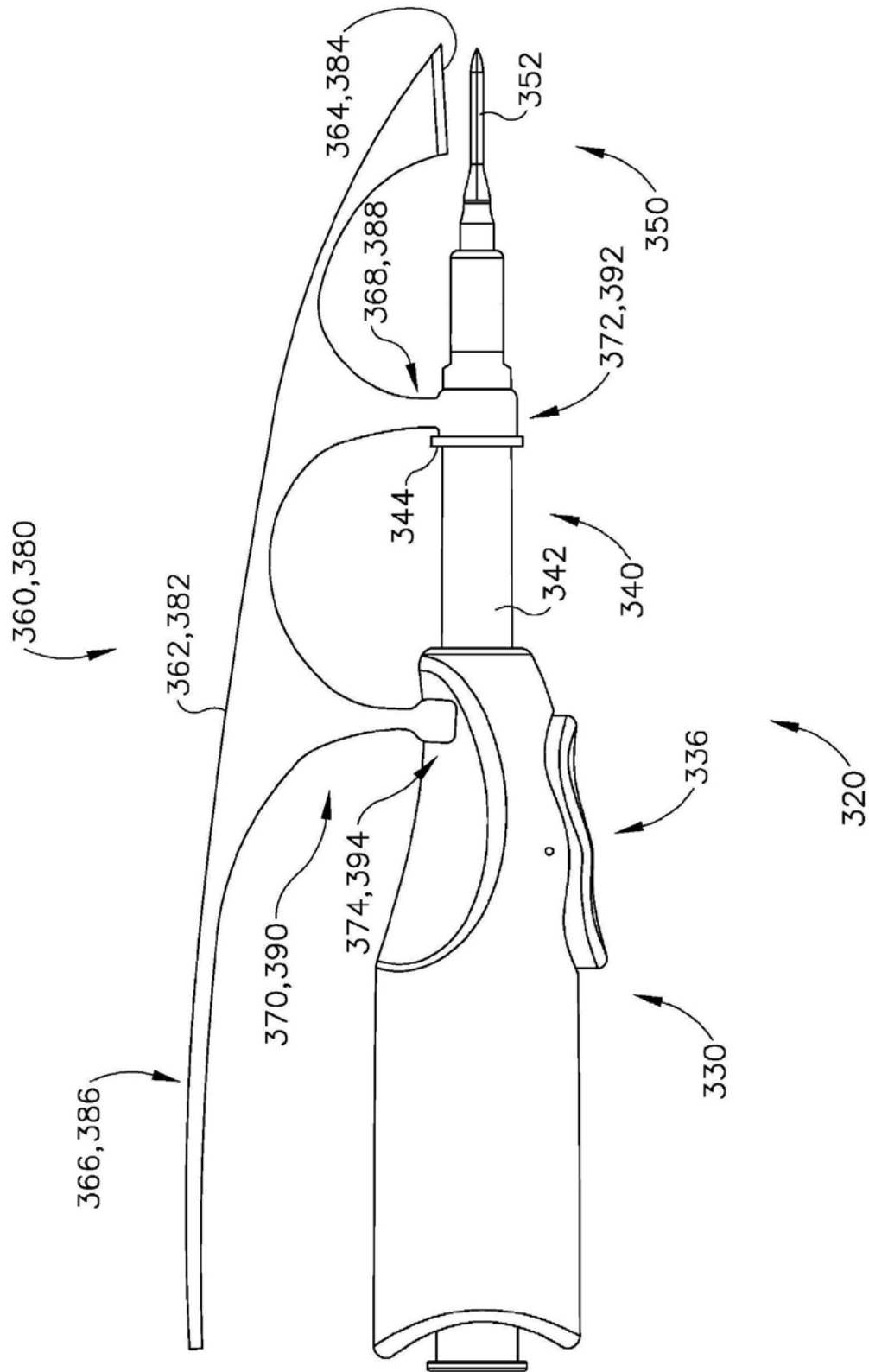


图12A

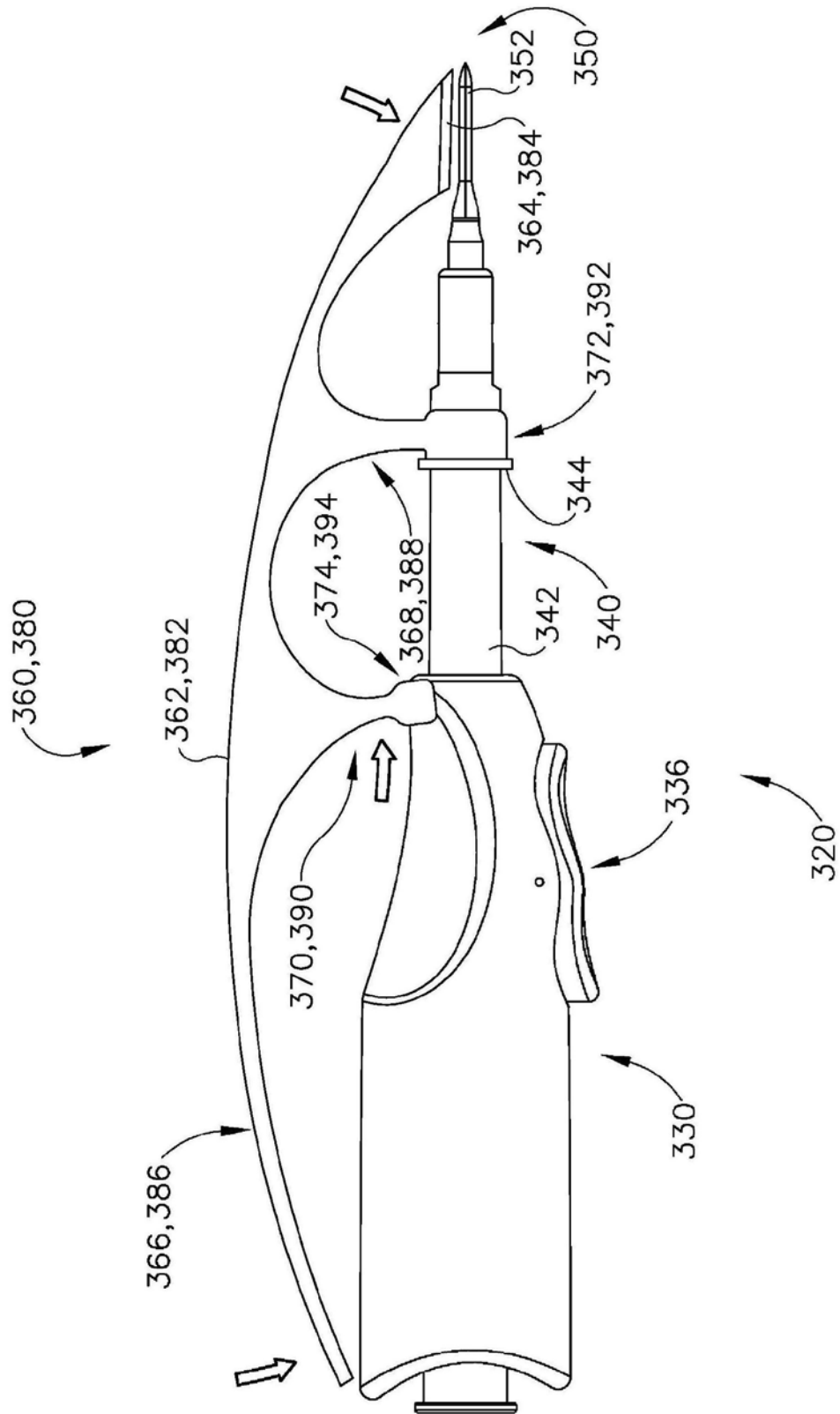


图12B

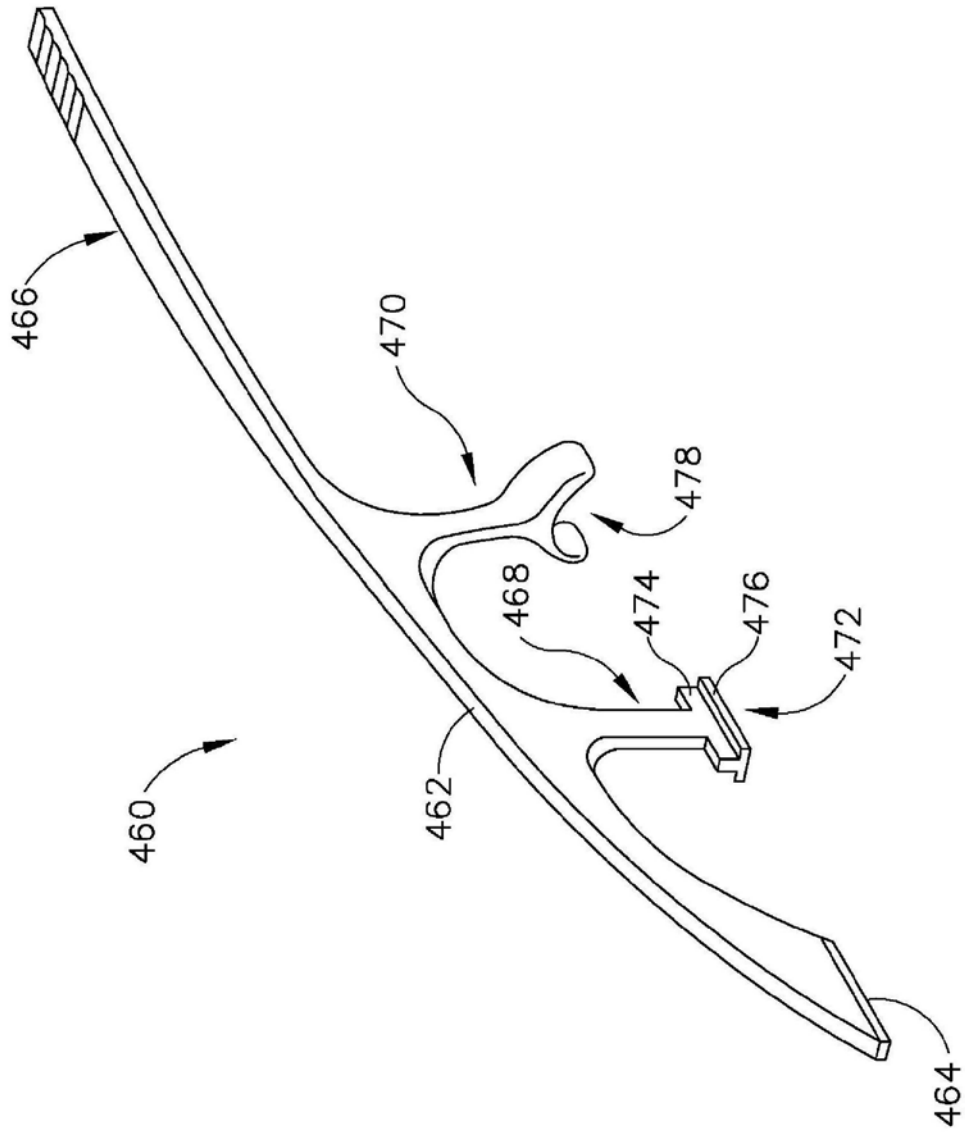


图13

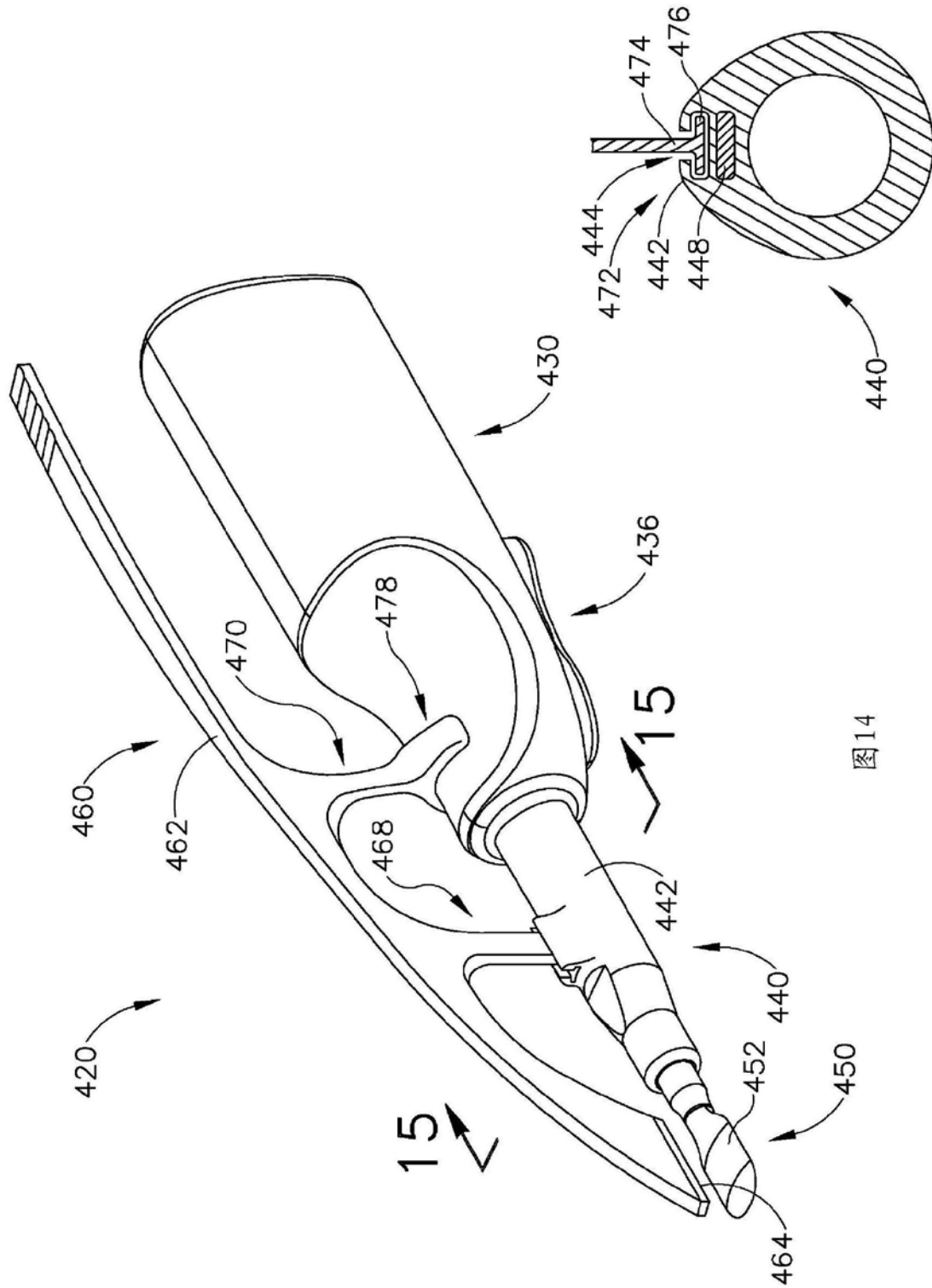


图15

图14

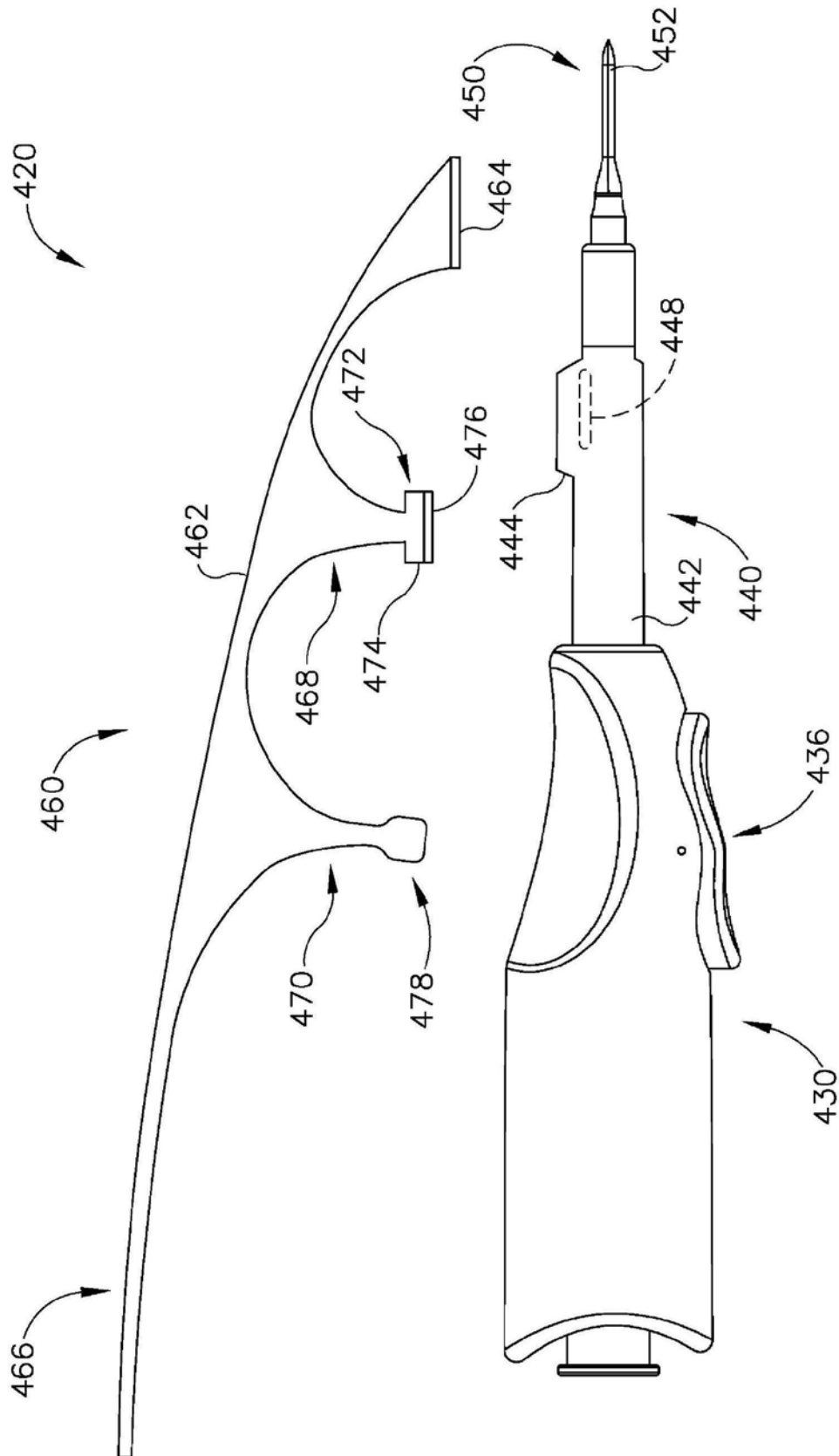


图16A

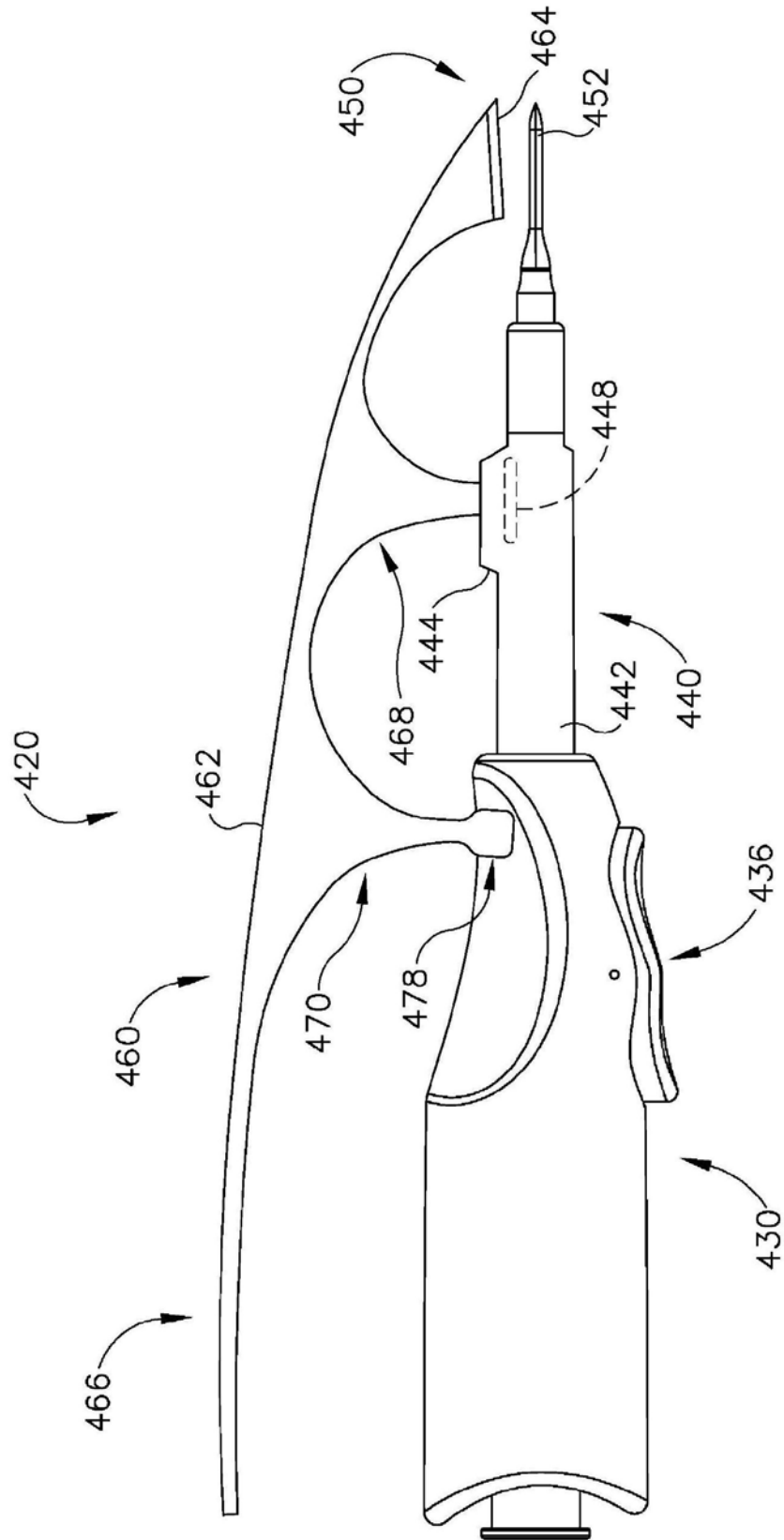


图16B

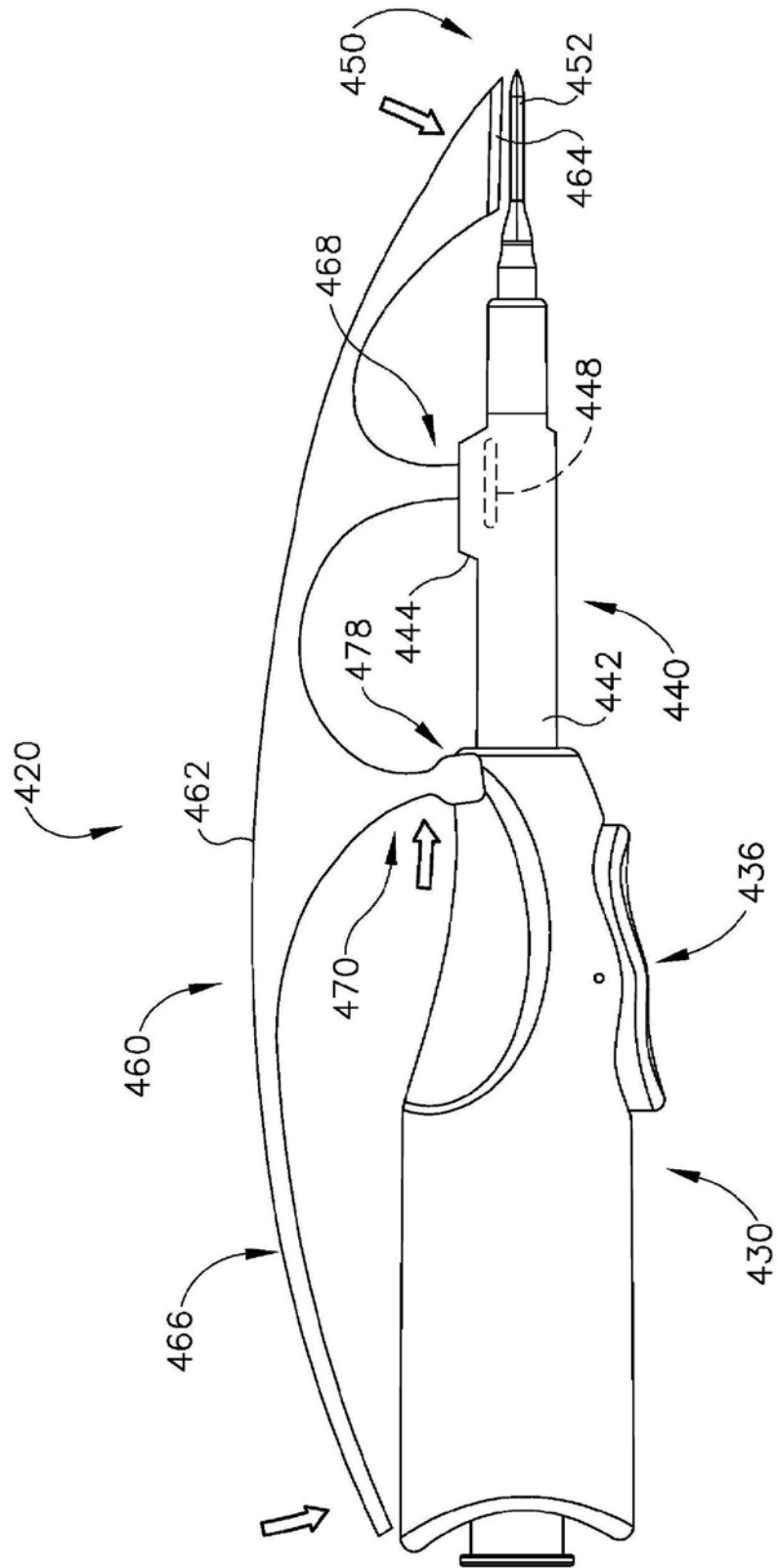


图16C



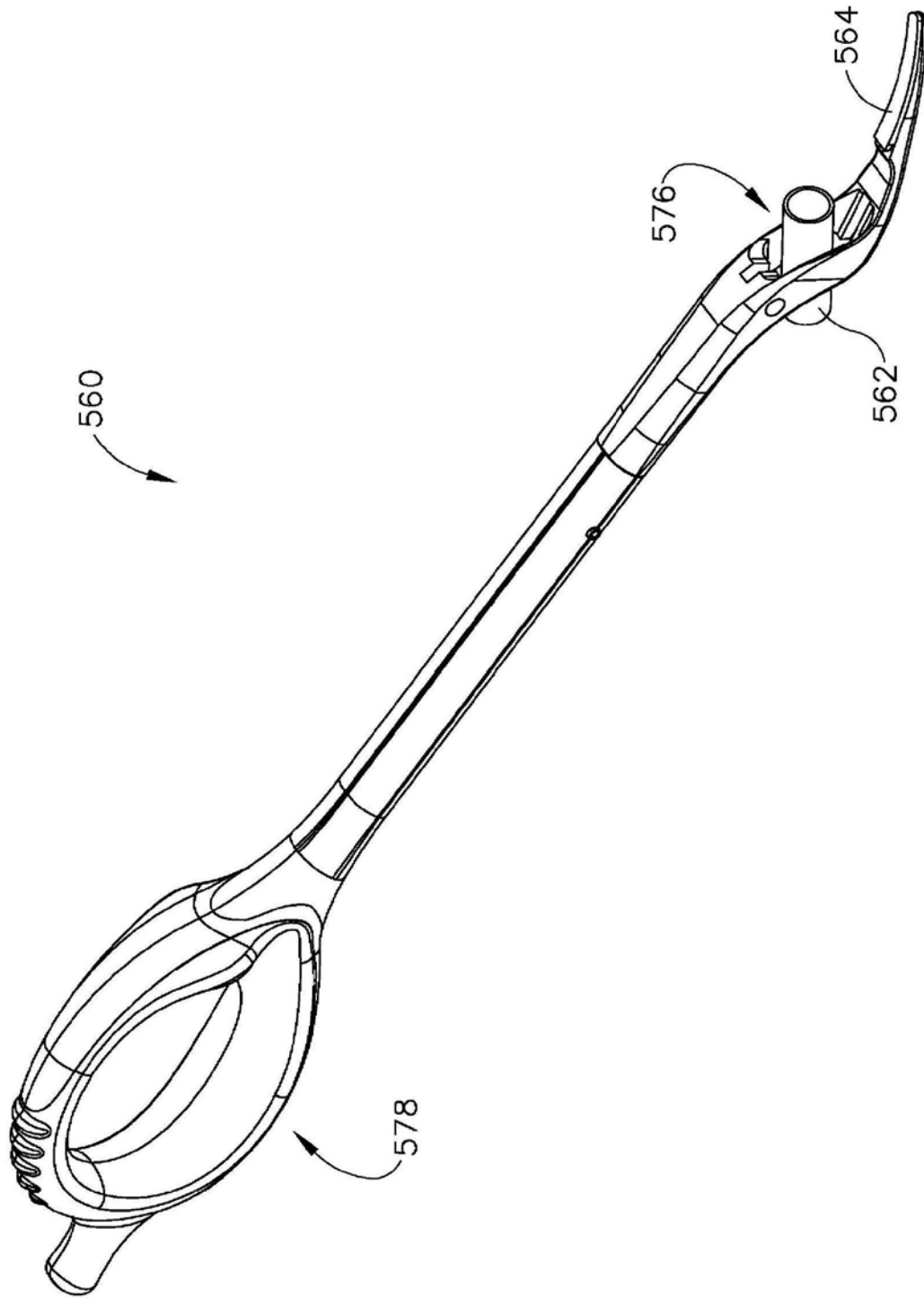


图17

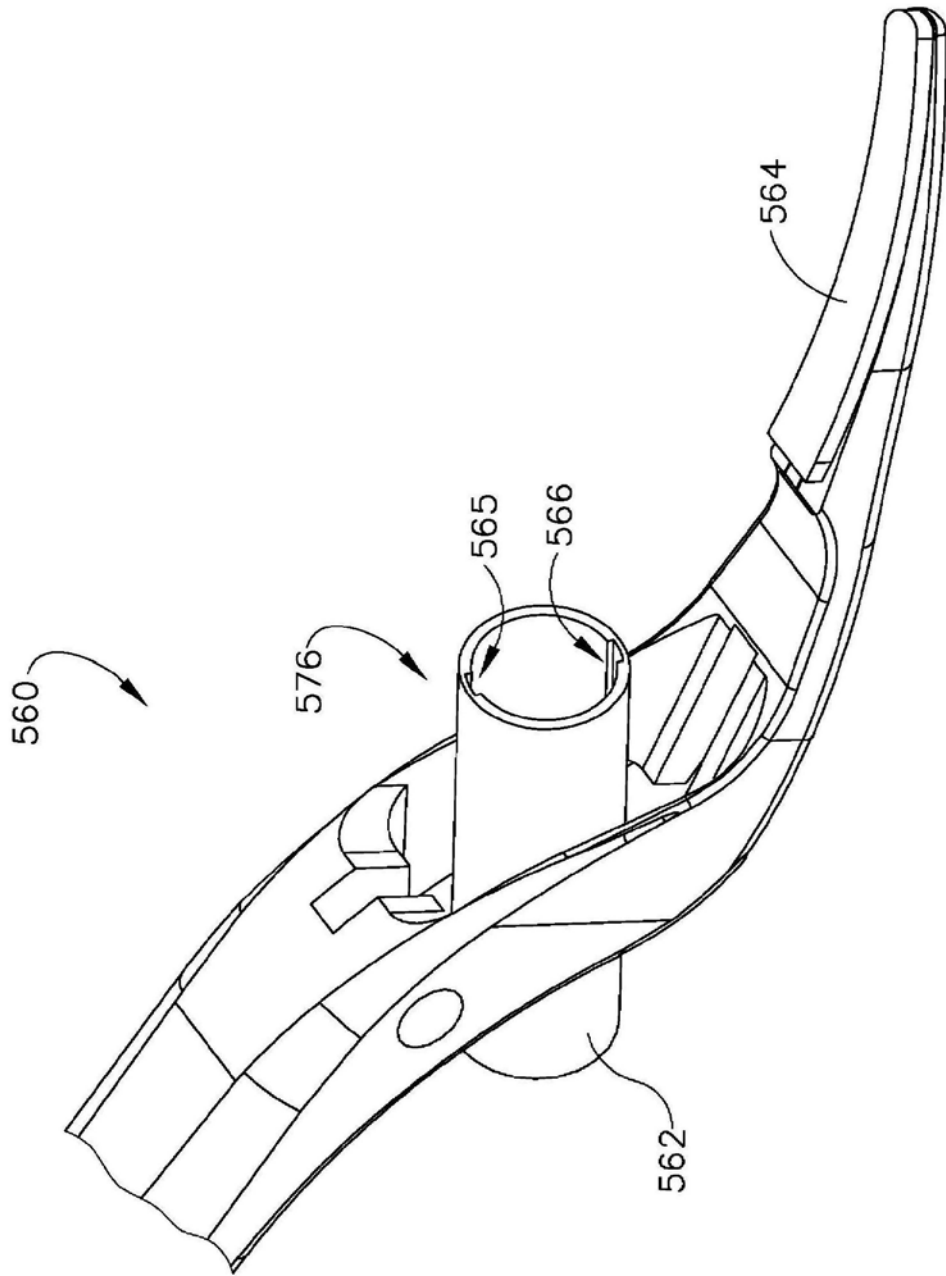


图18

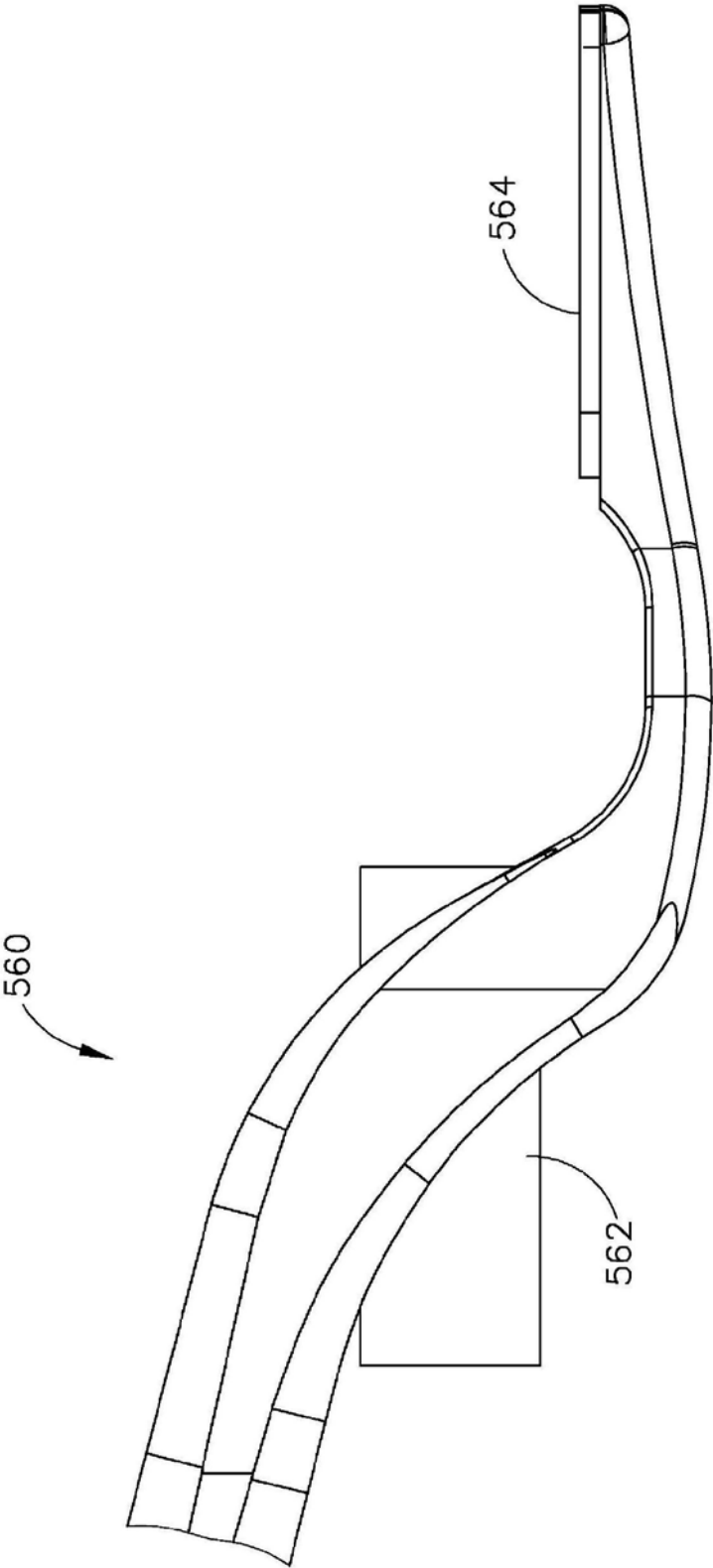


图19

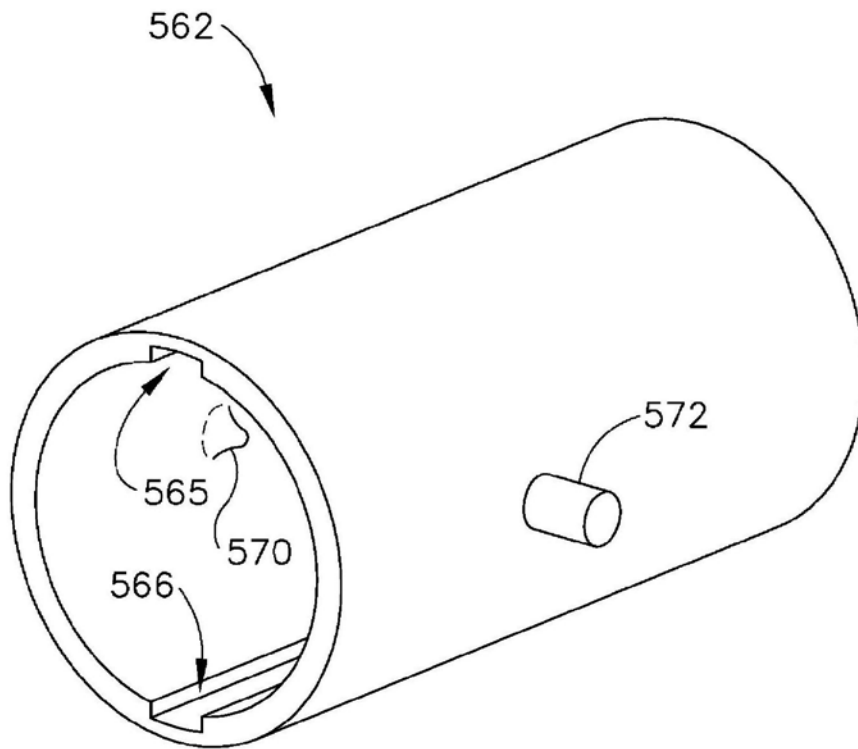


图20

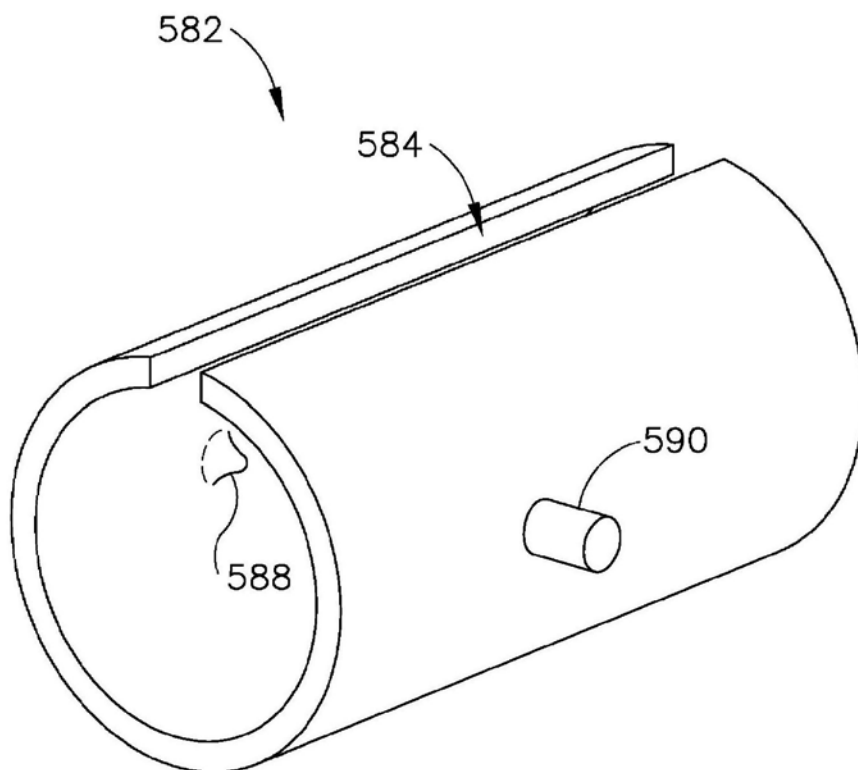


图21

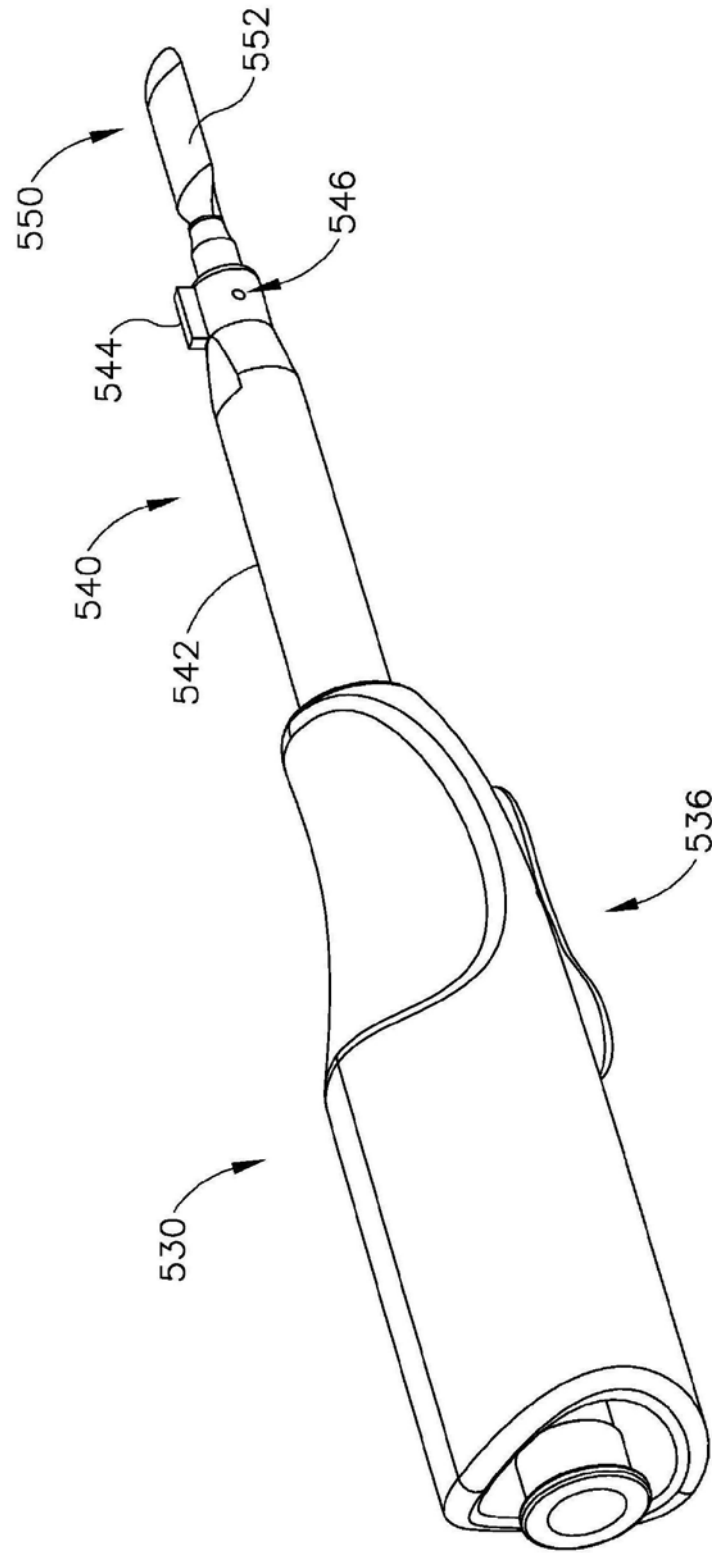


图22

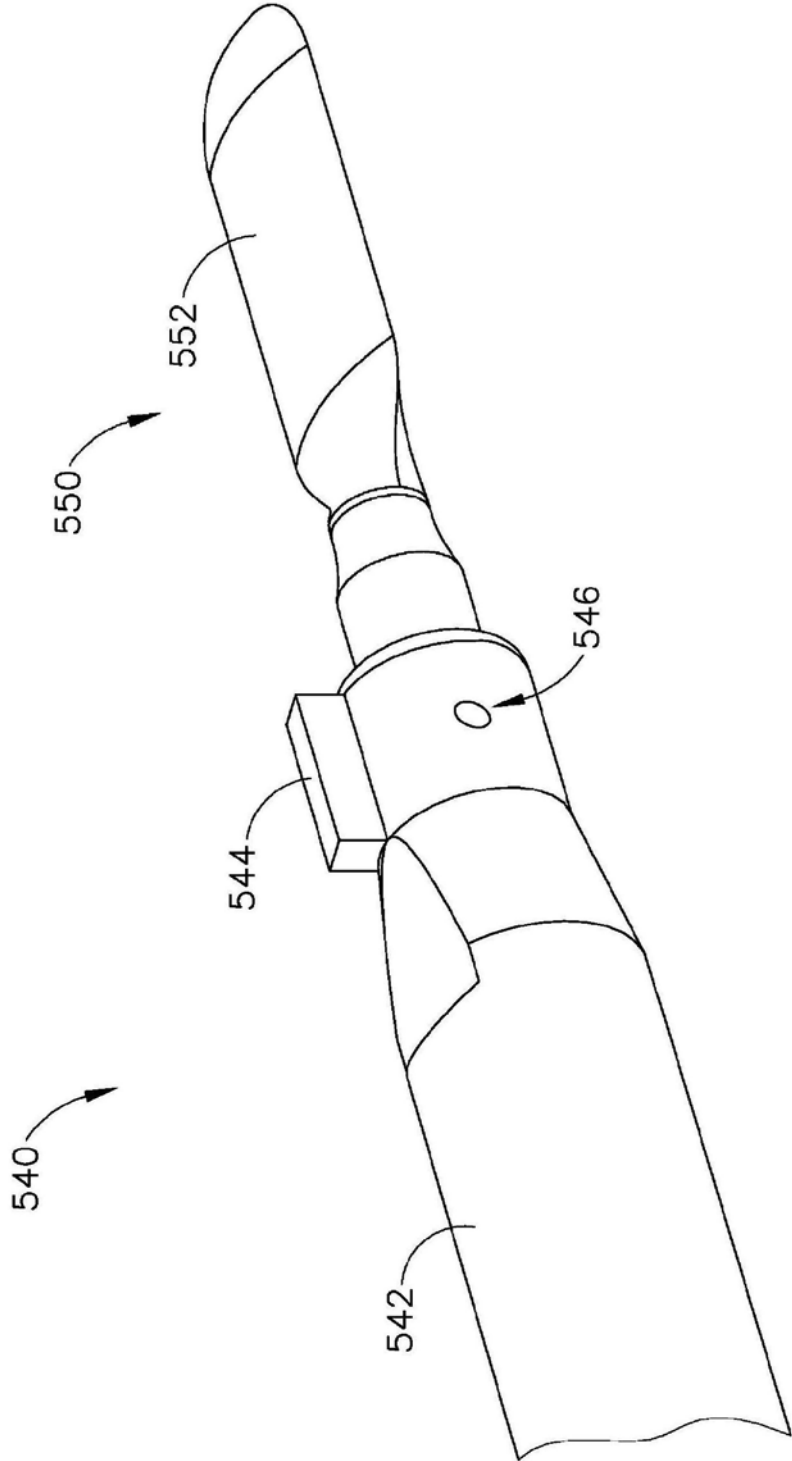


图23

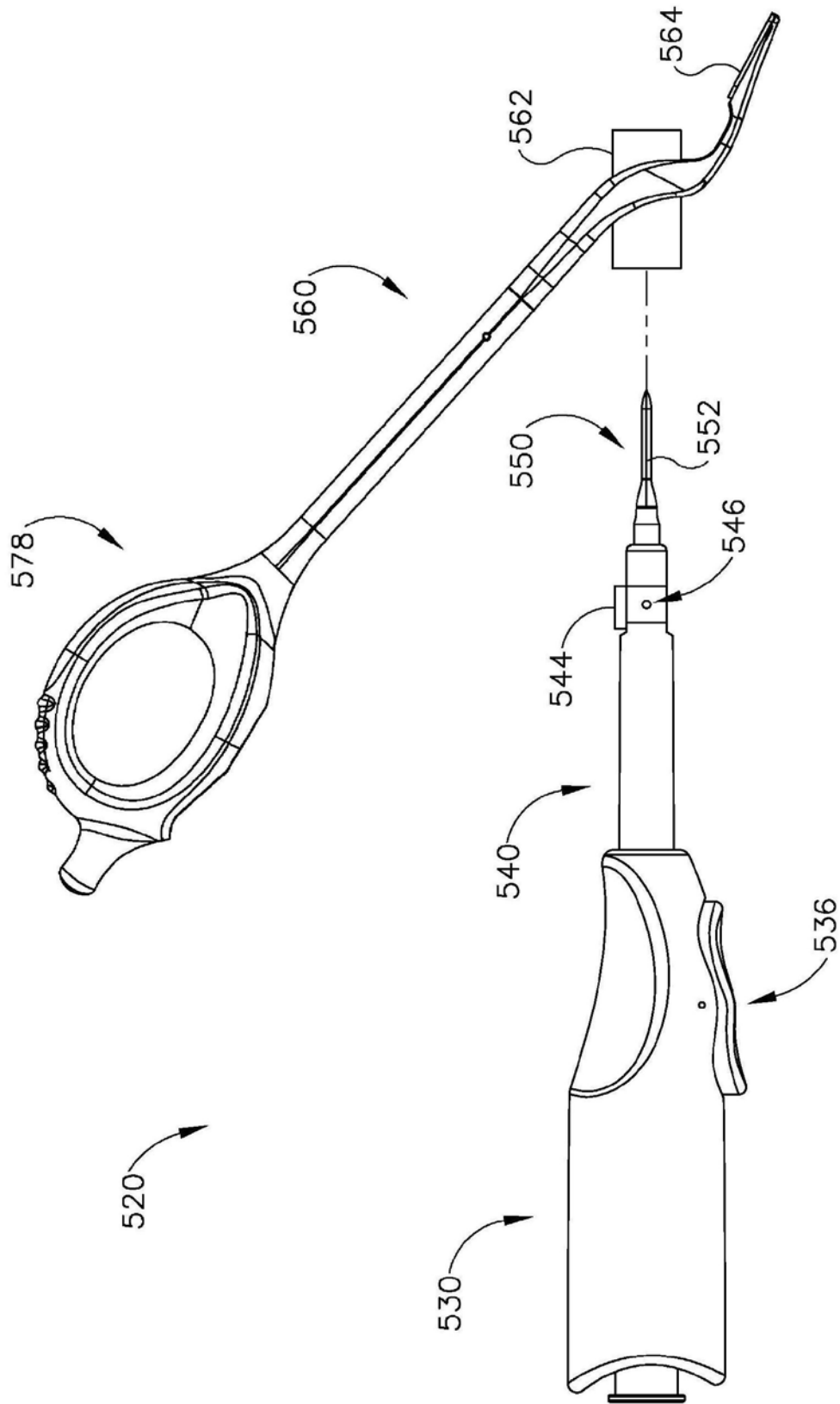


图24A

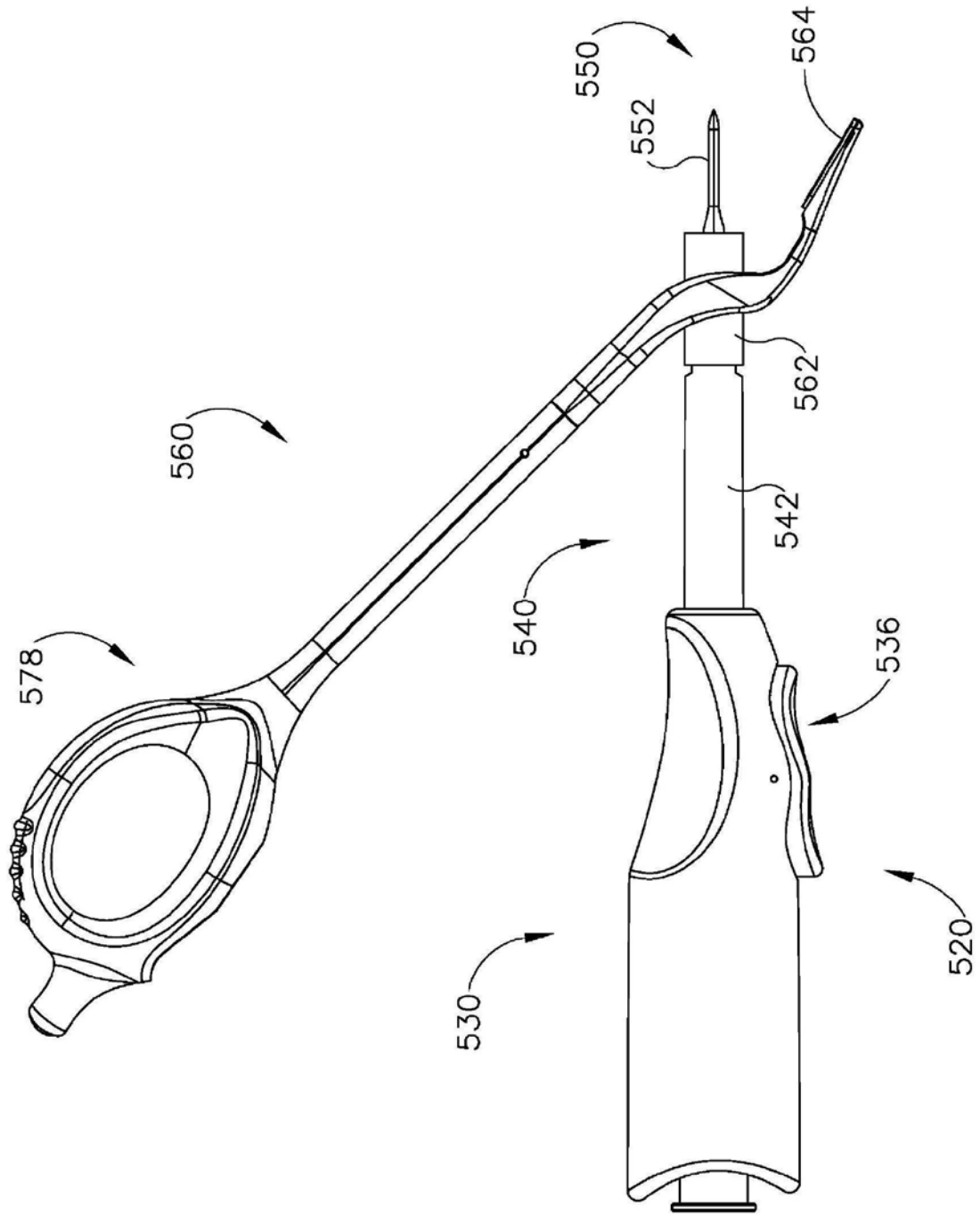


图24B



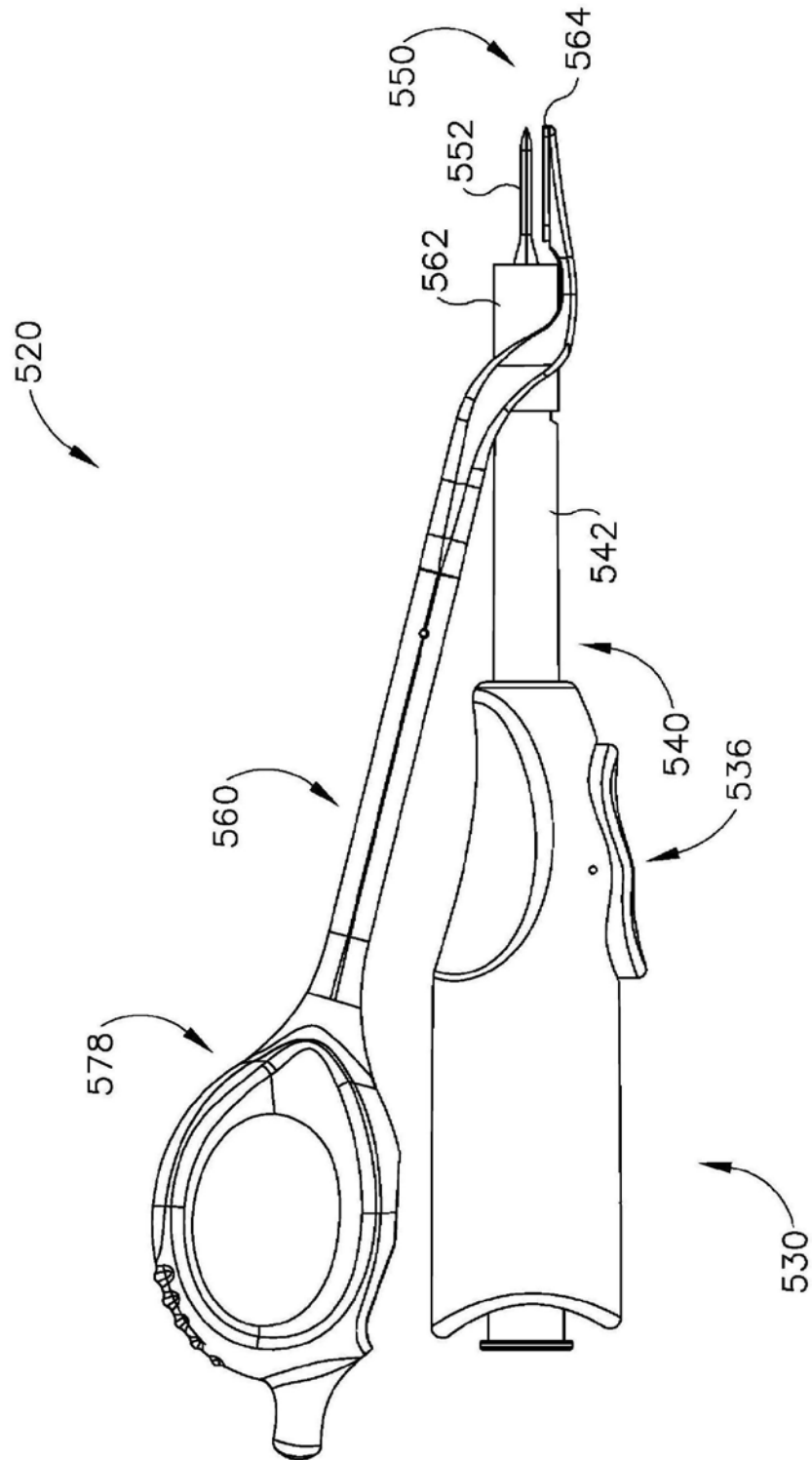


图24C

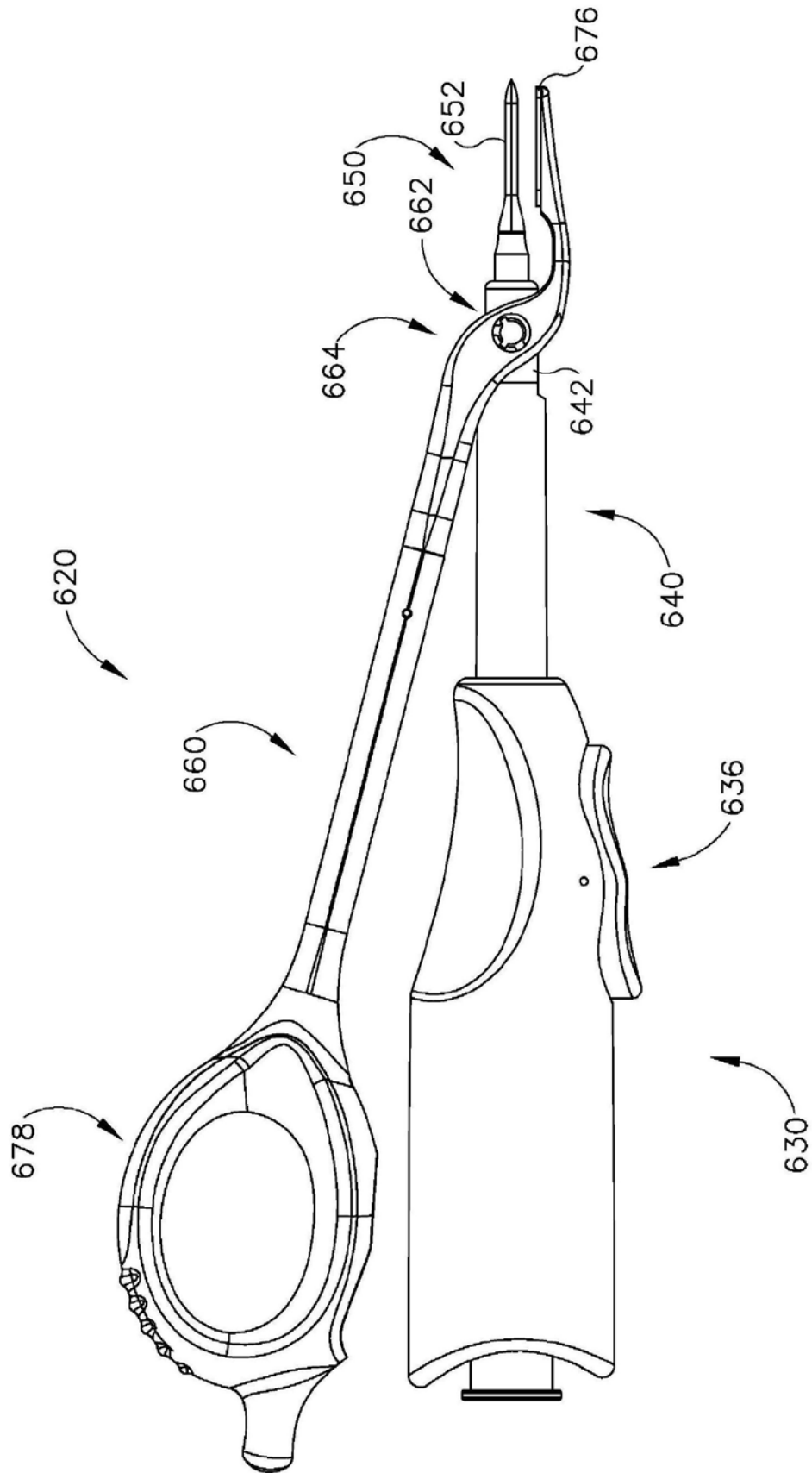


图25

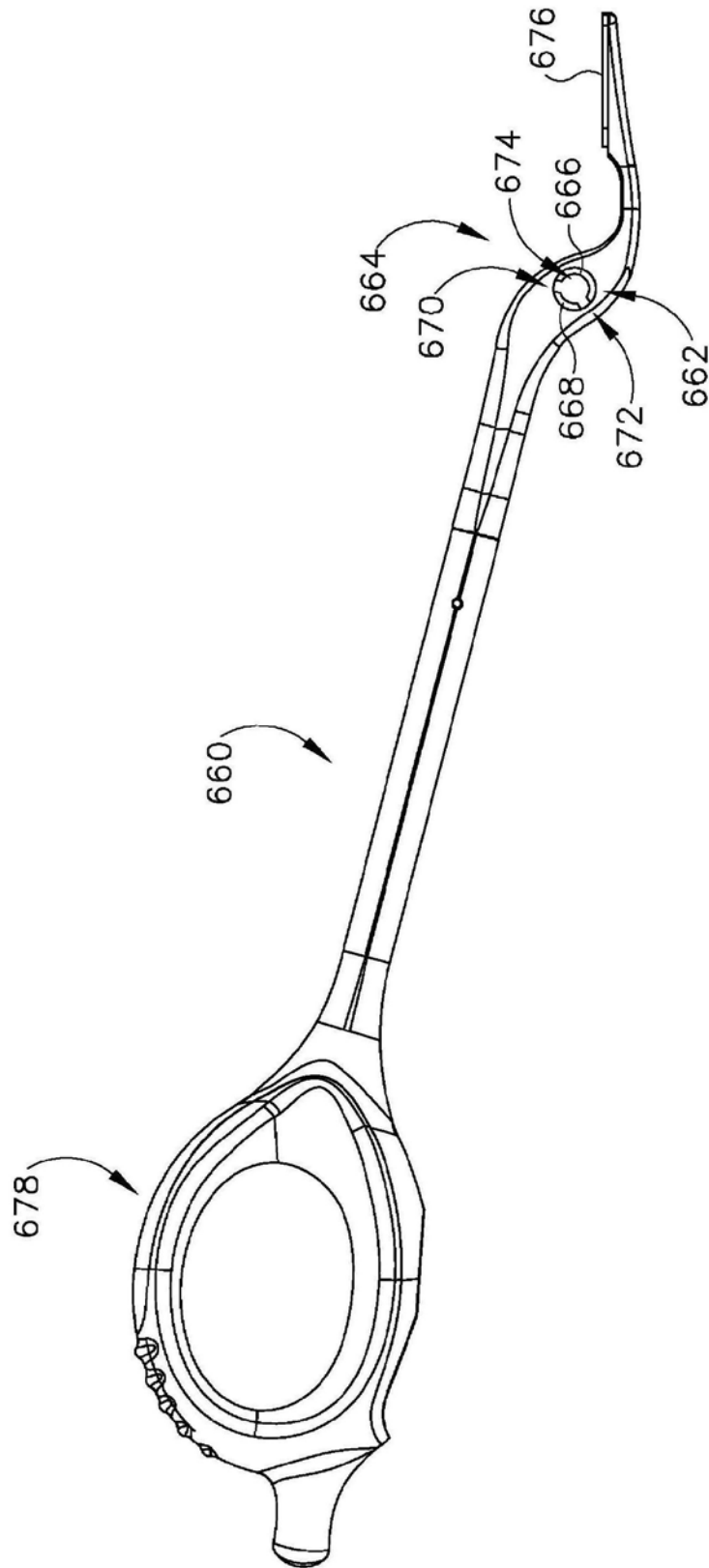


图26

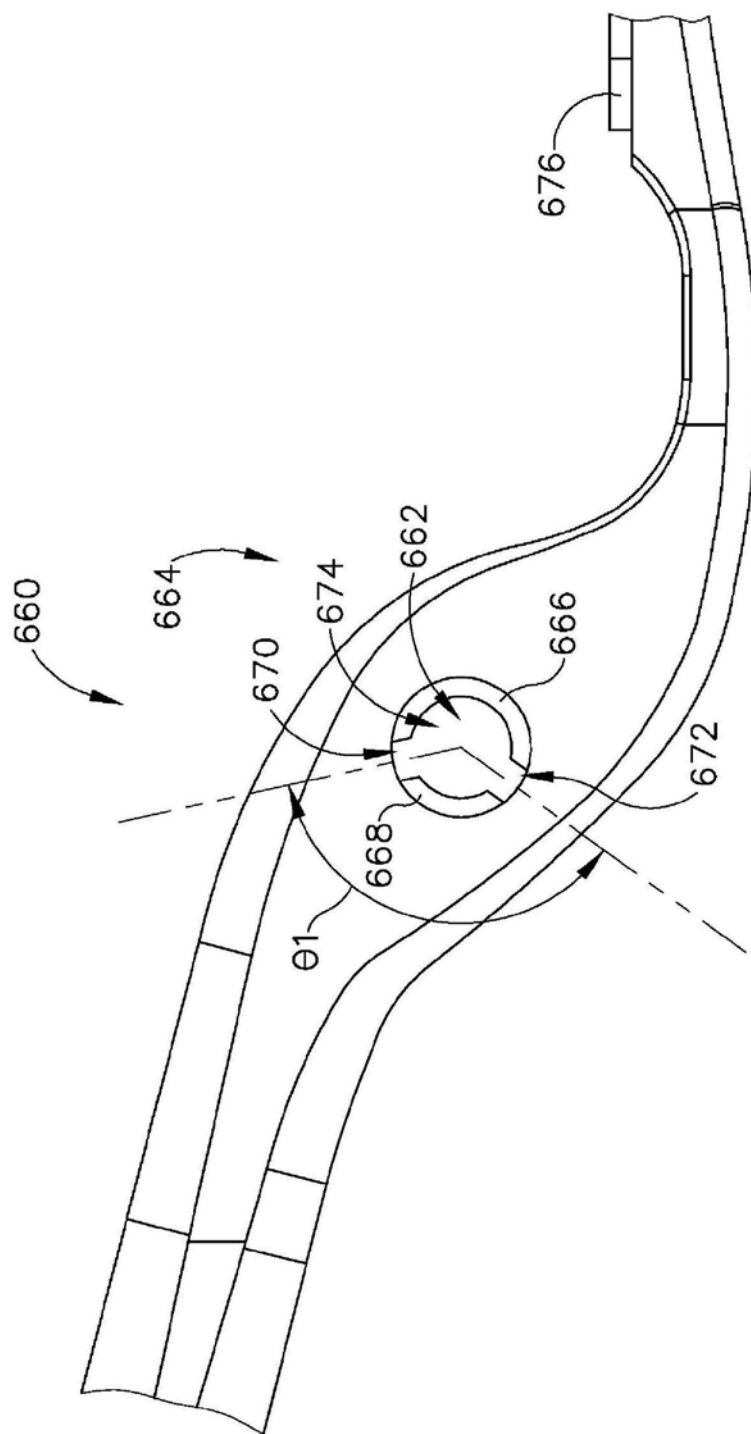


图27

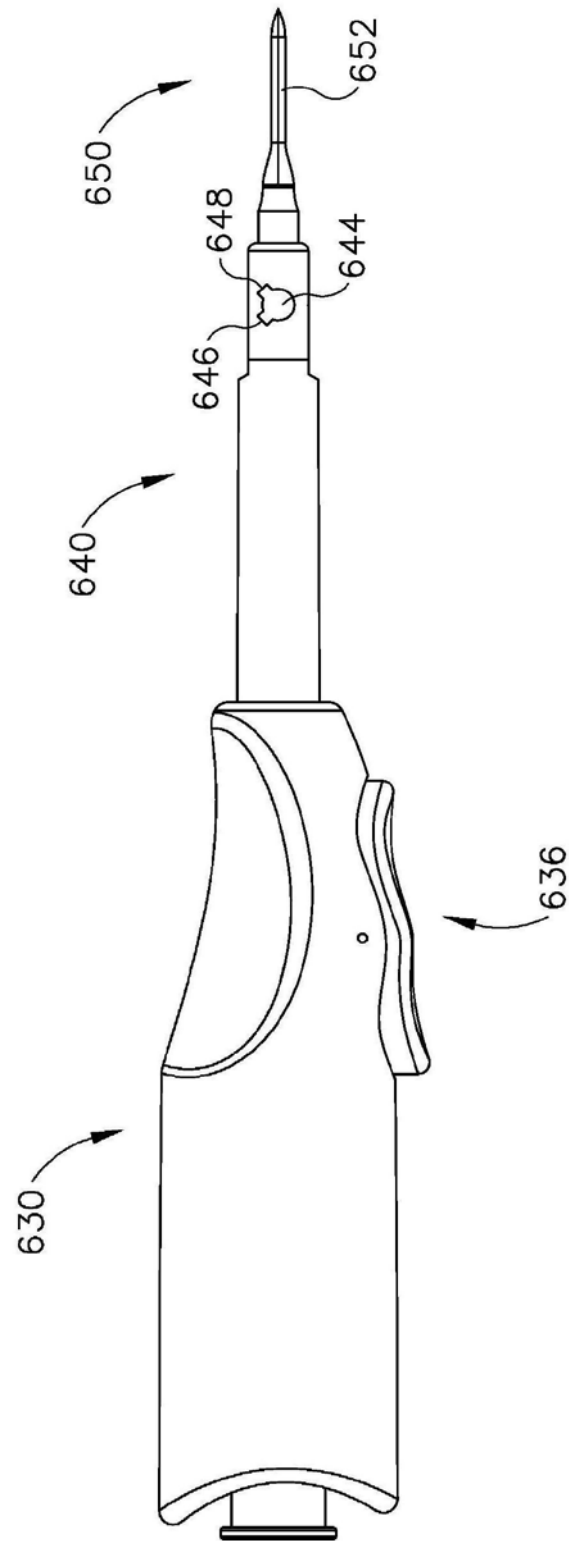


图28

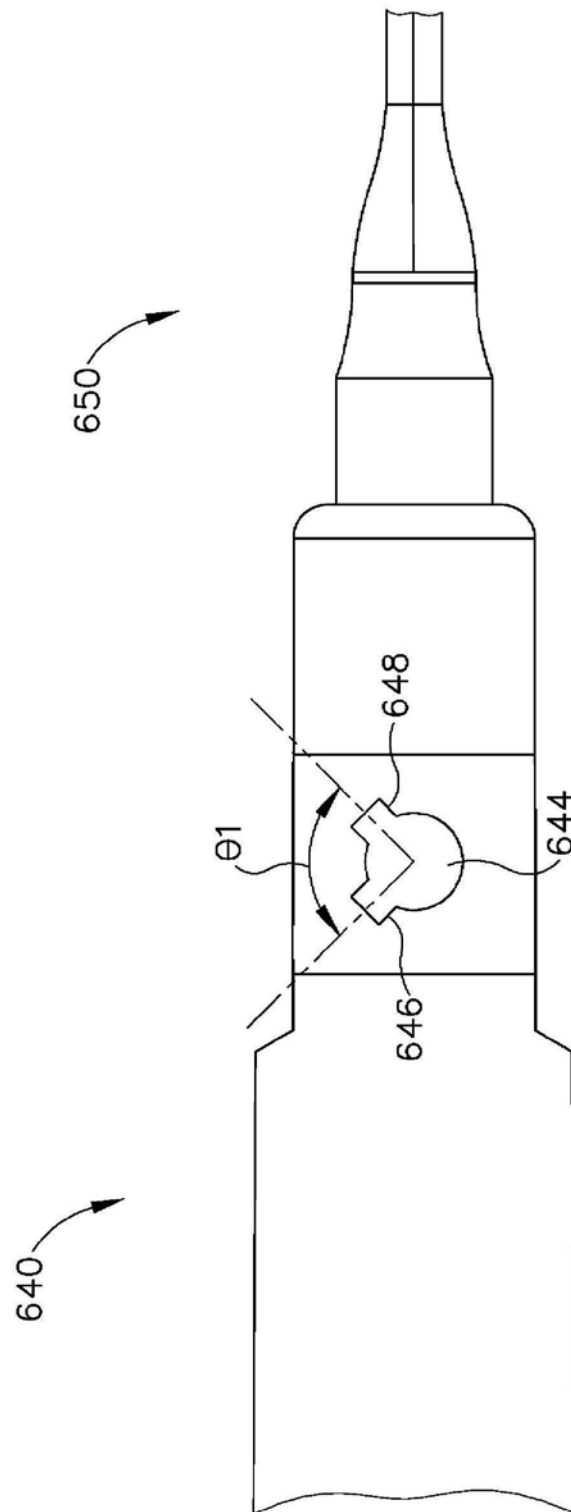


图29

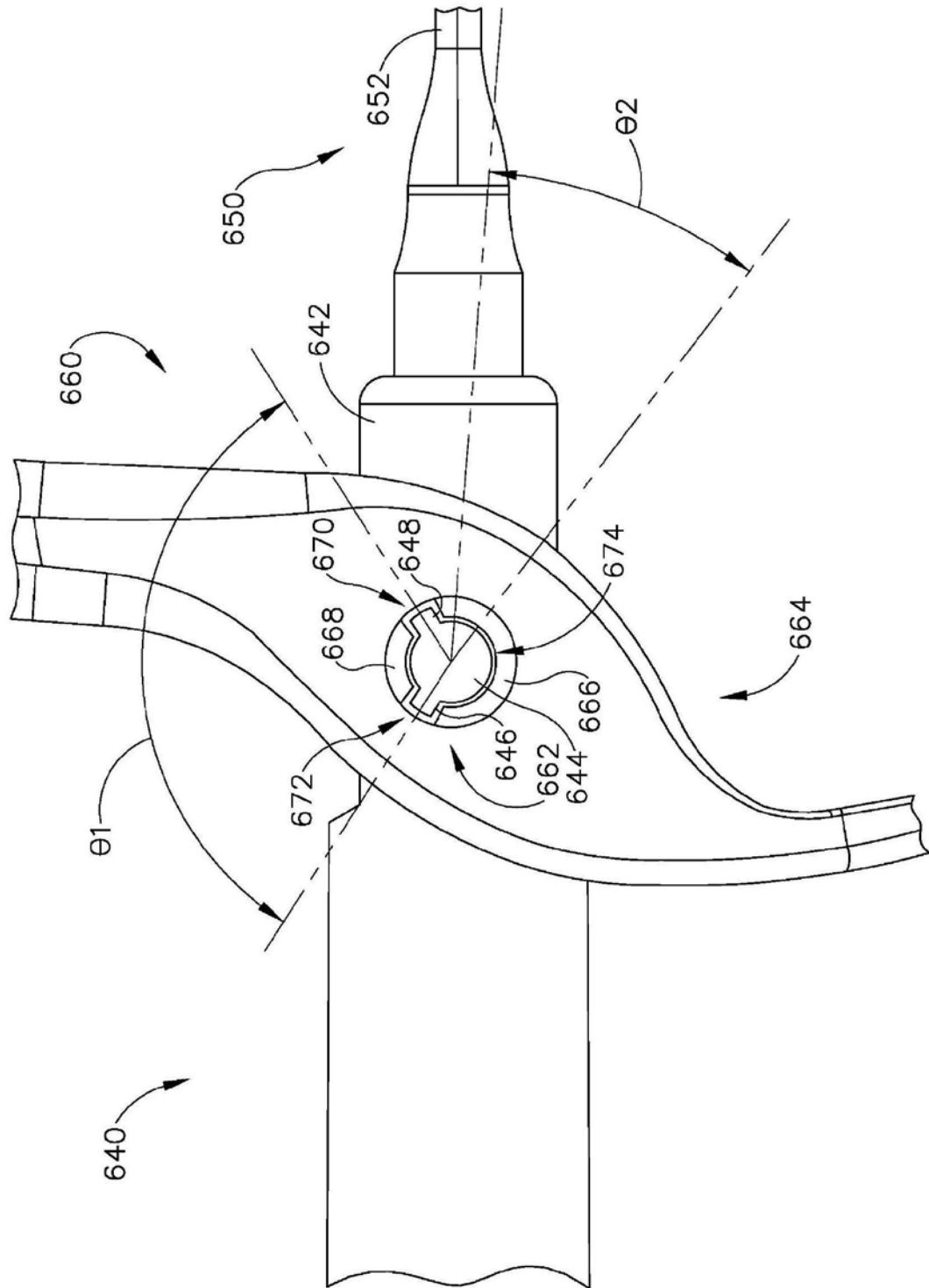


图30A

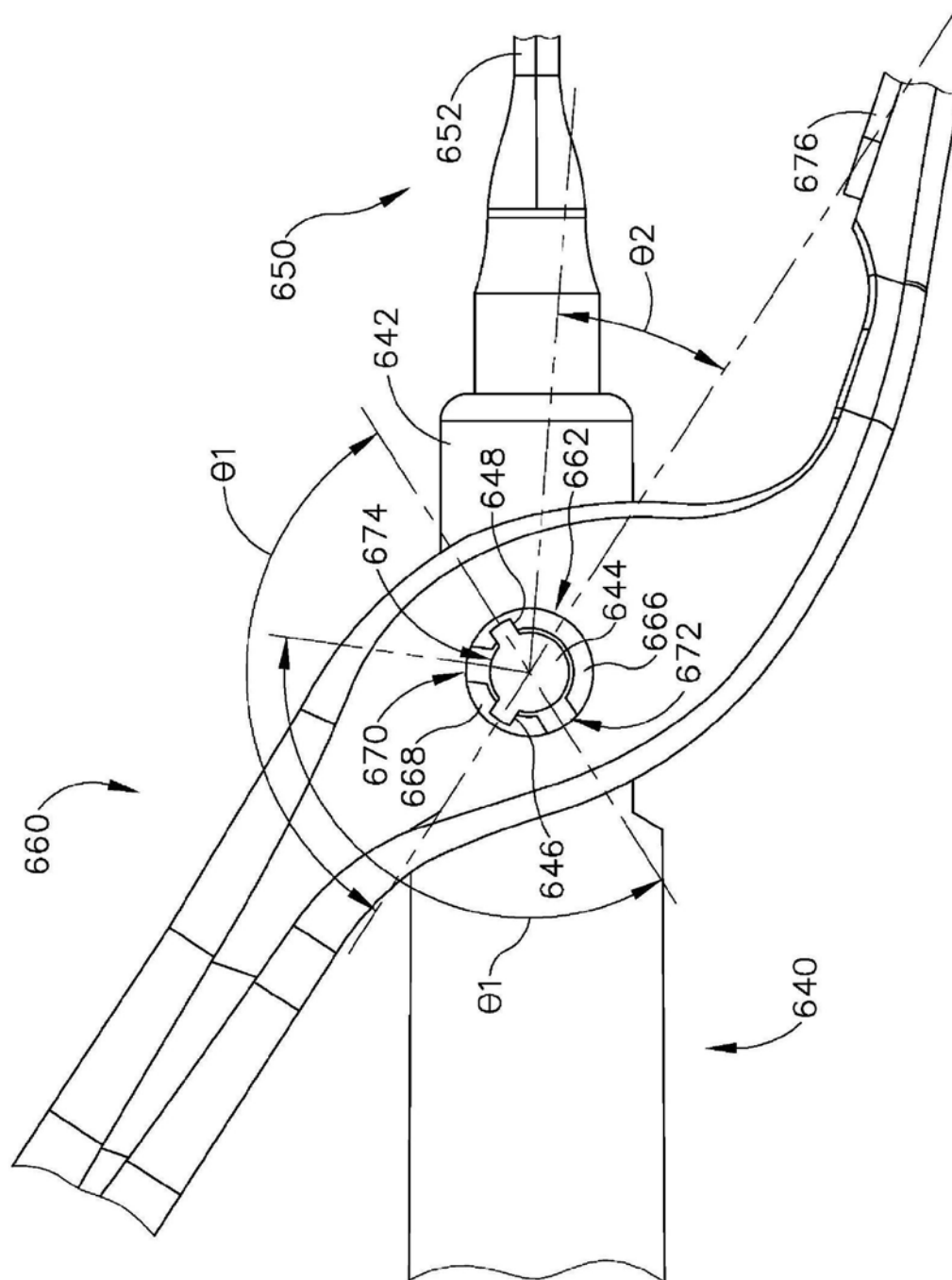


图30B



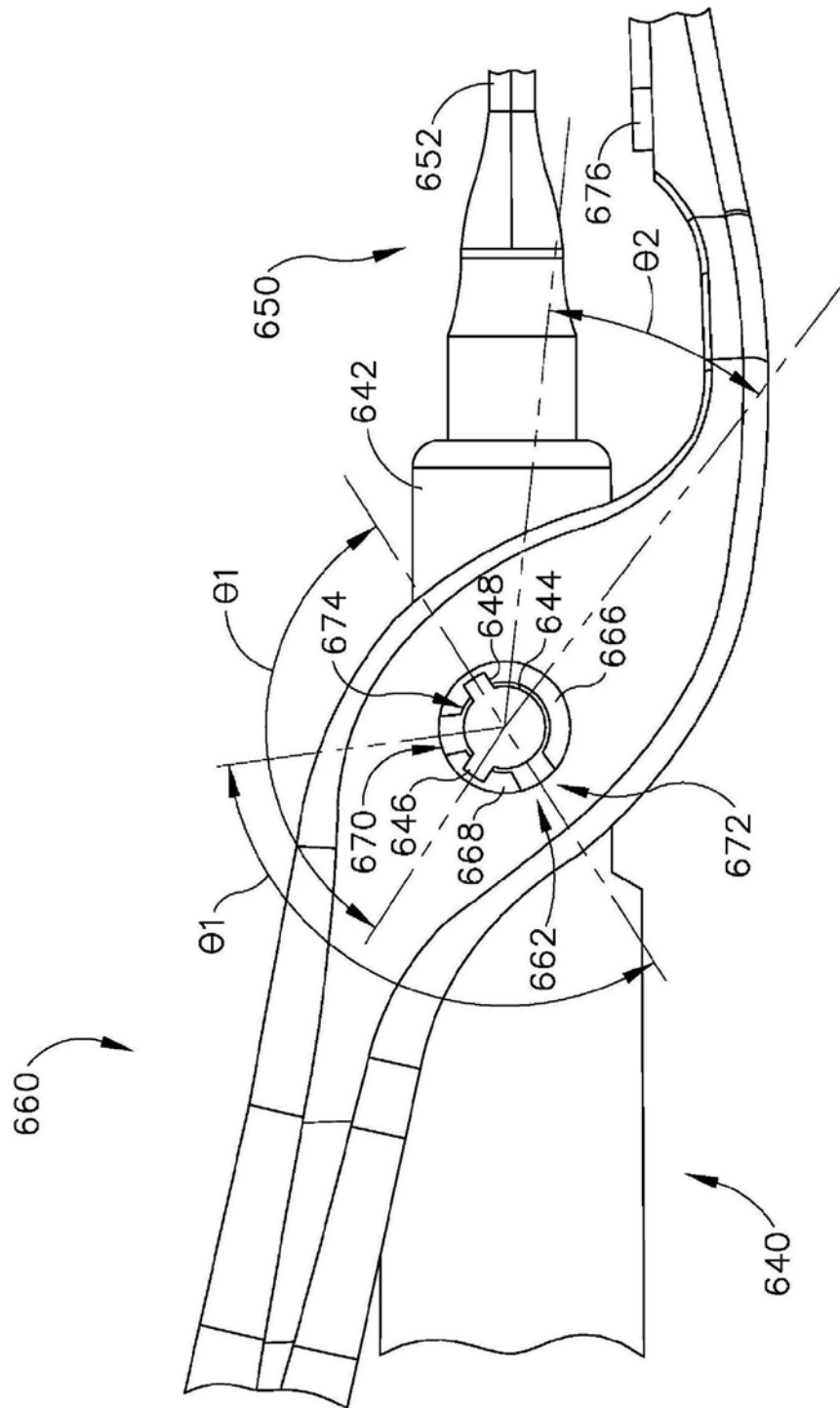


图30C

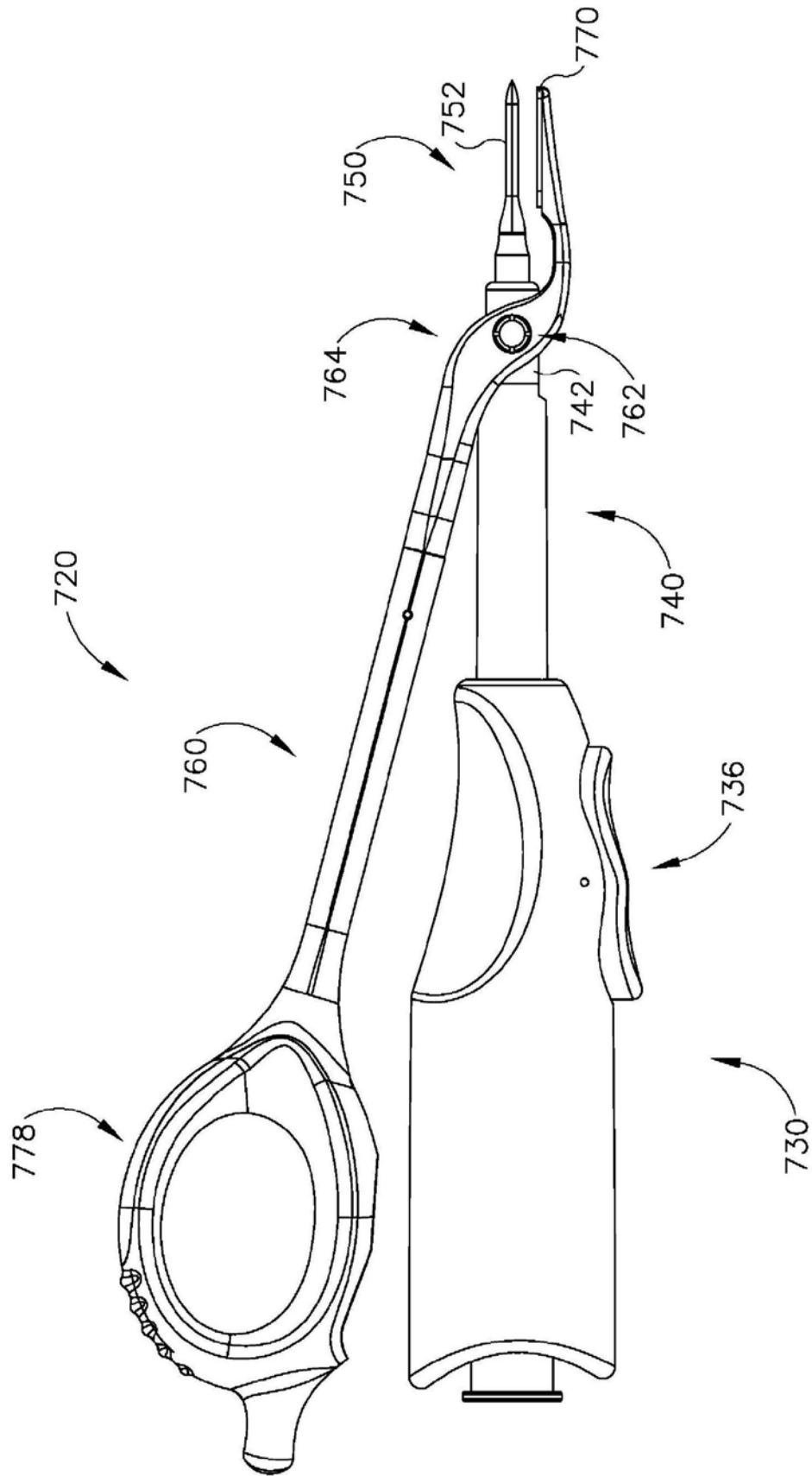


图31

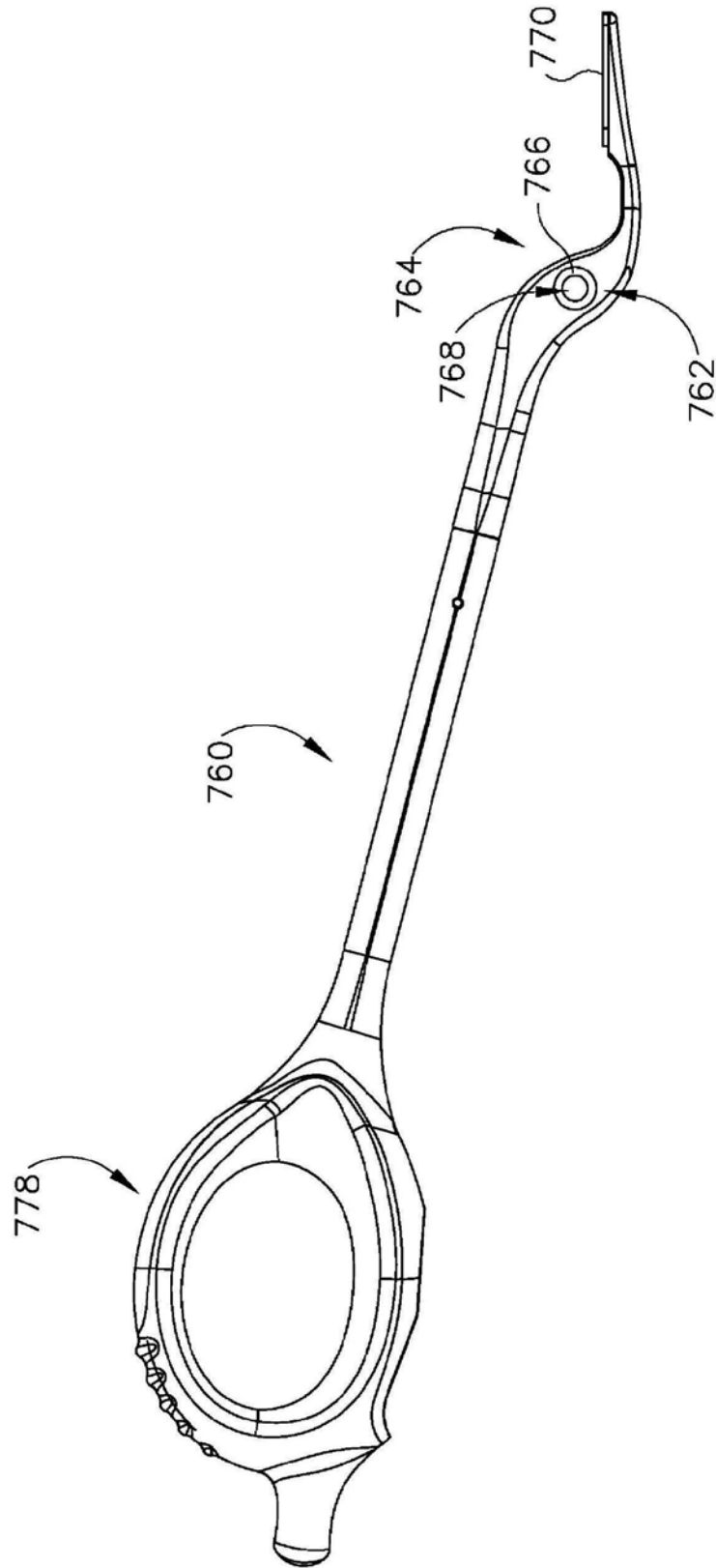


图32

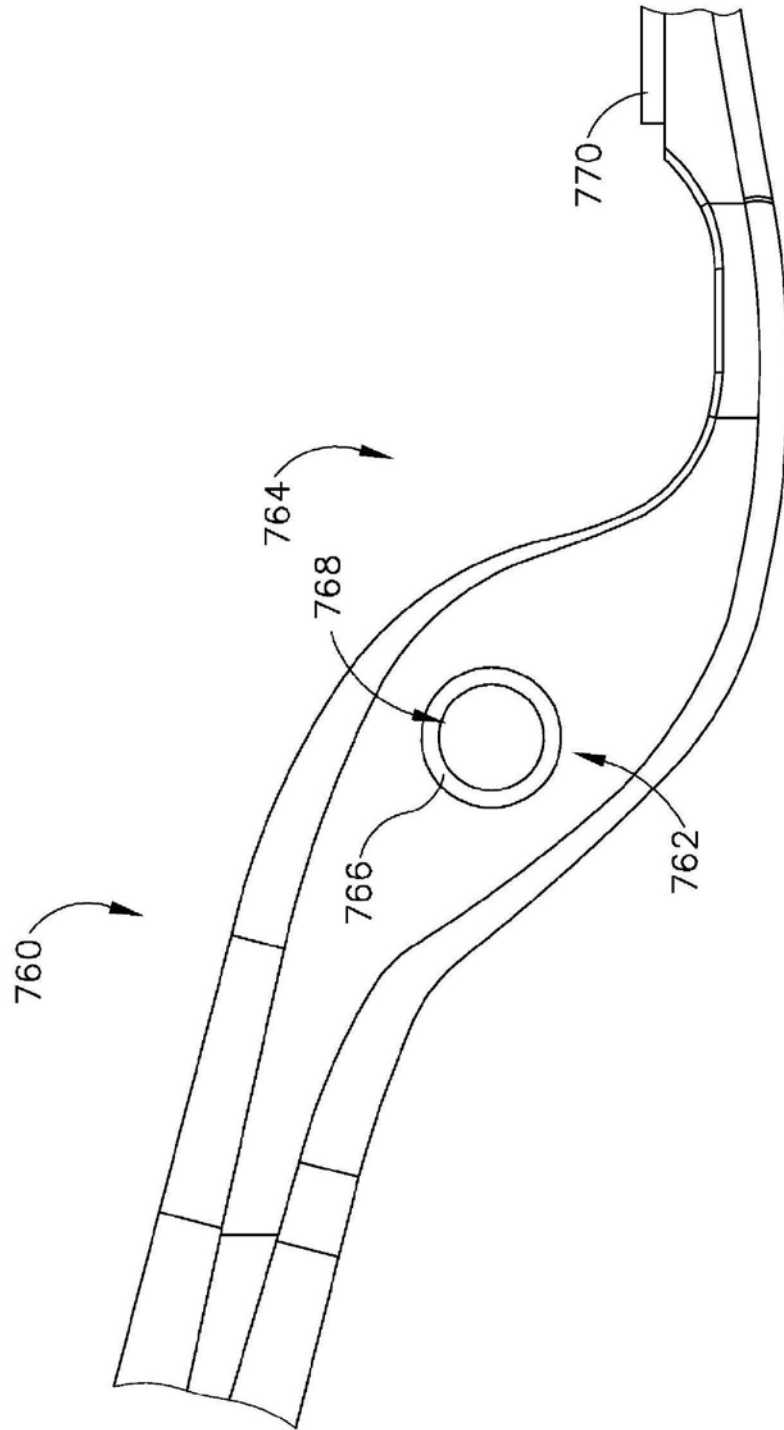


图33

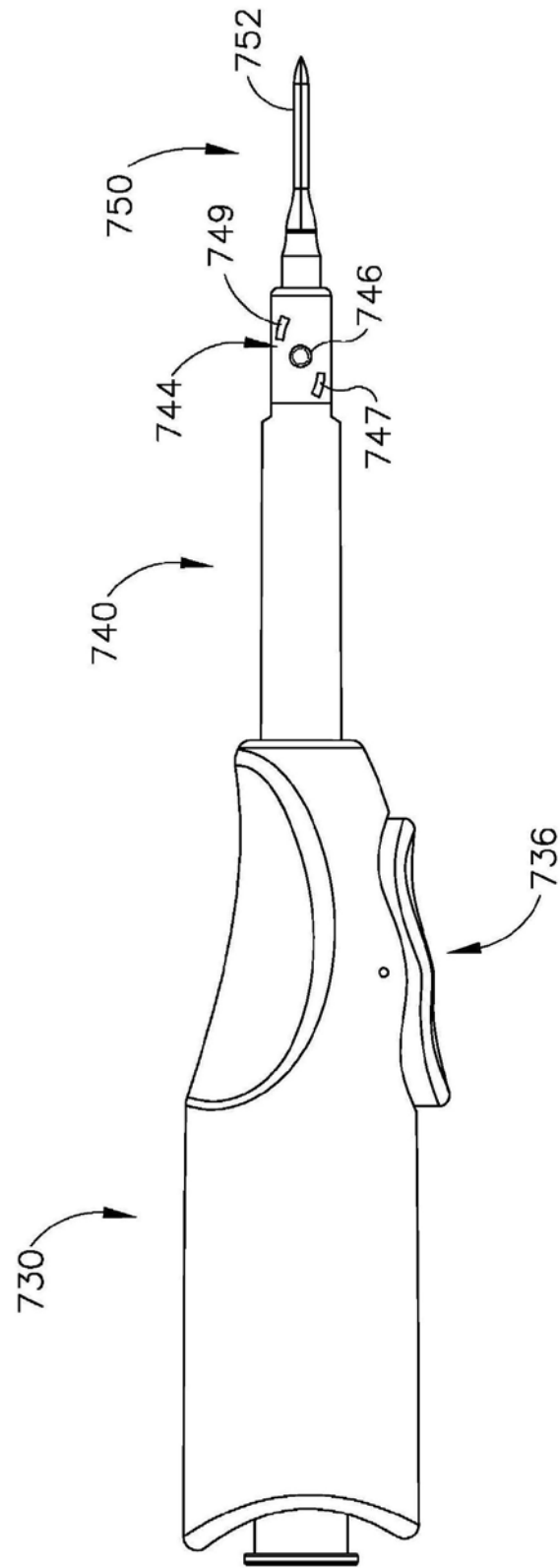


图34

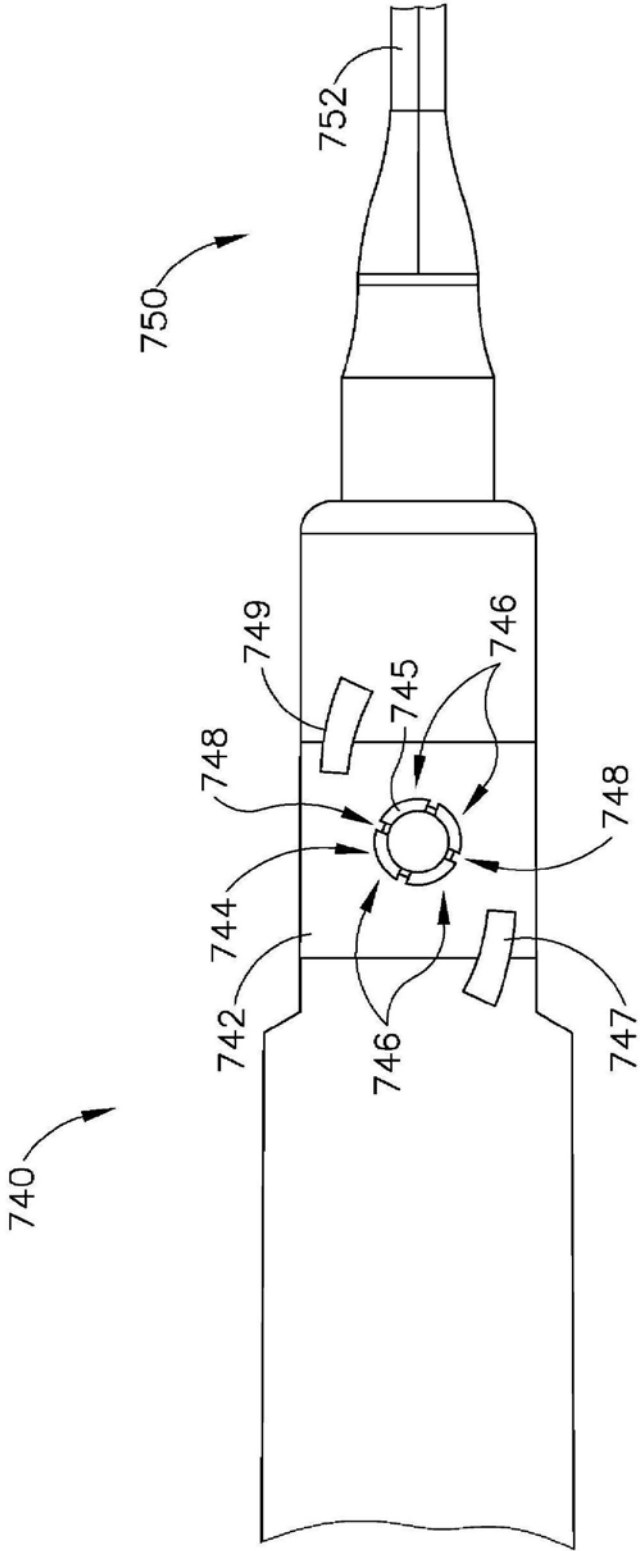


图35

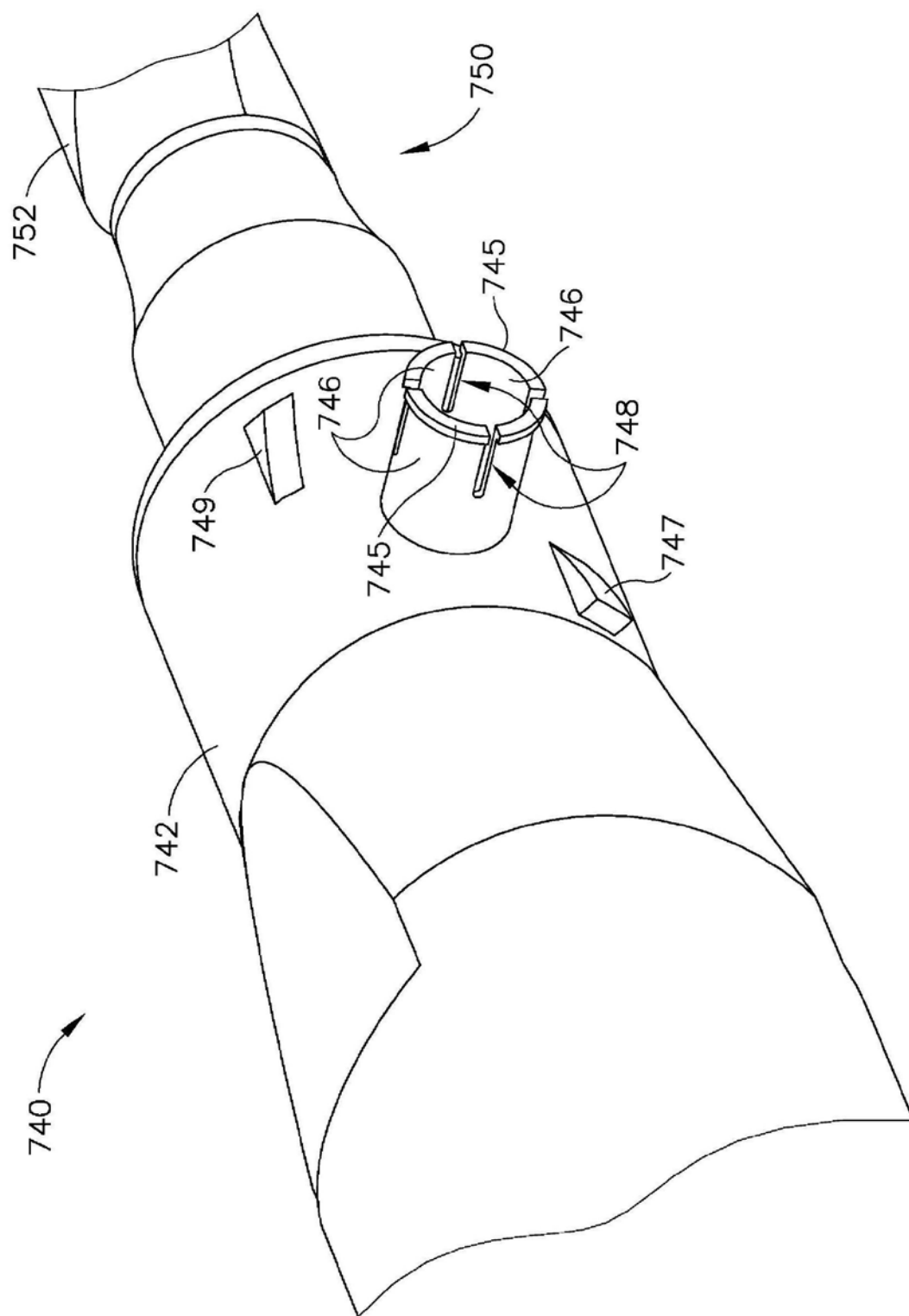


图36

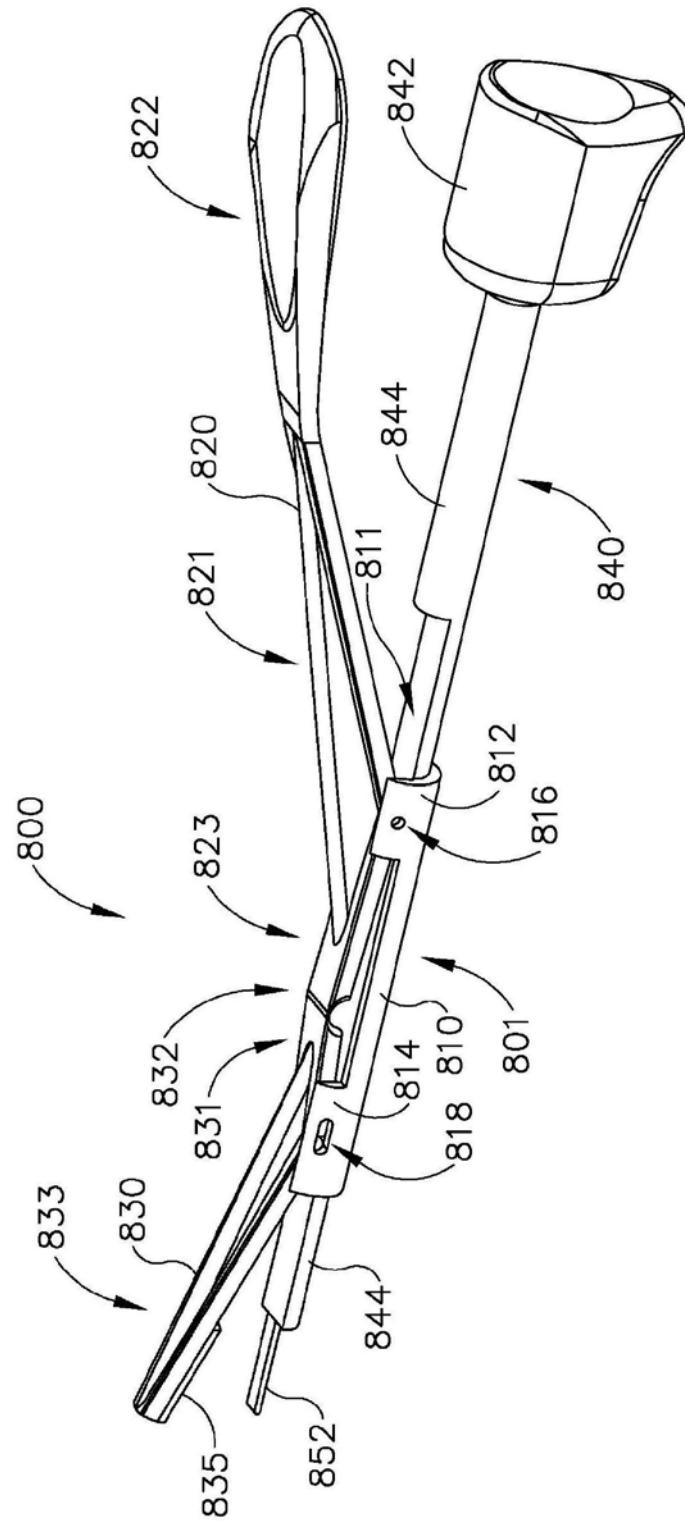


图37



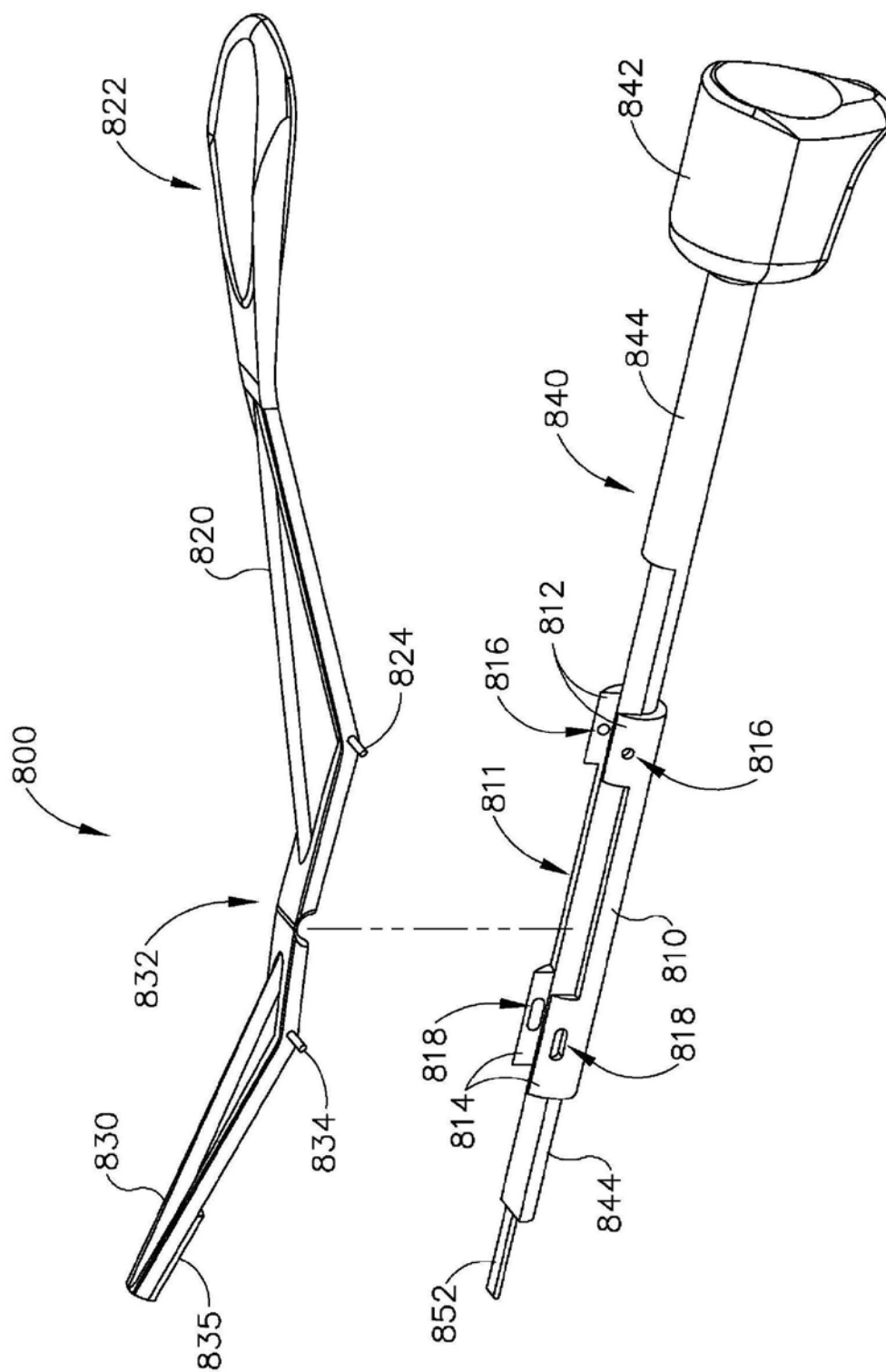


图38

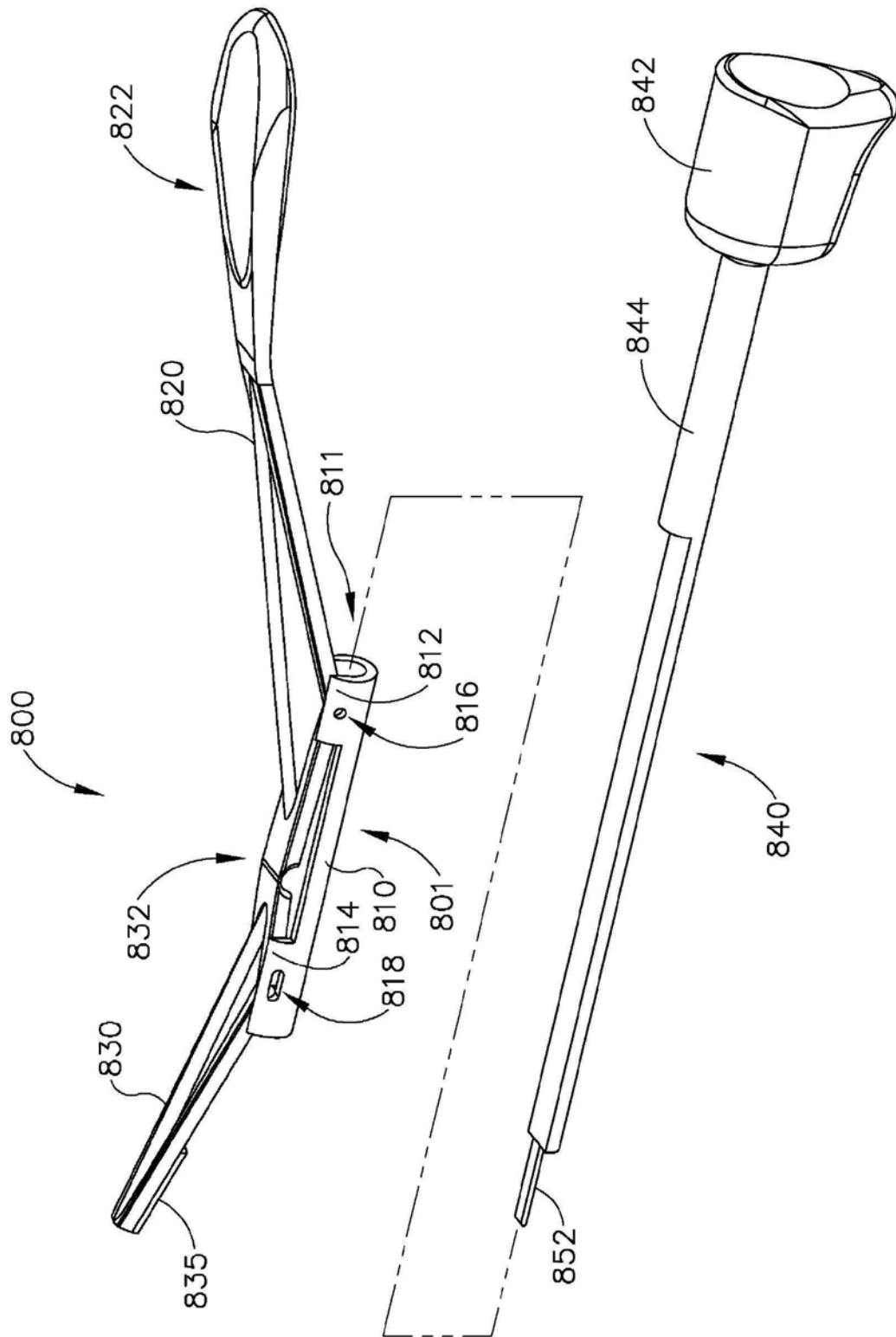


图39

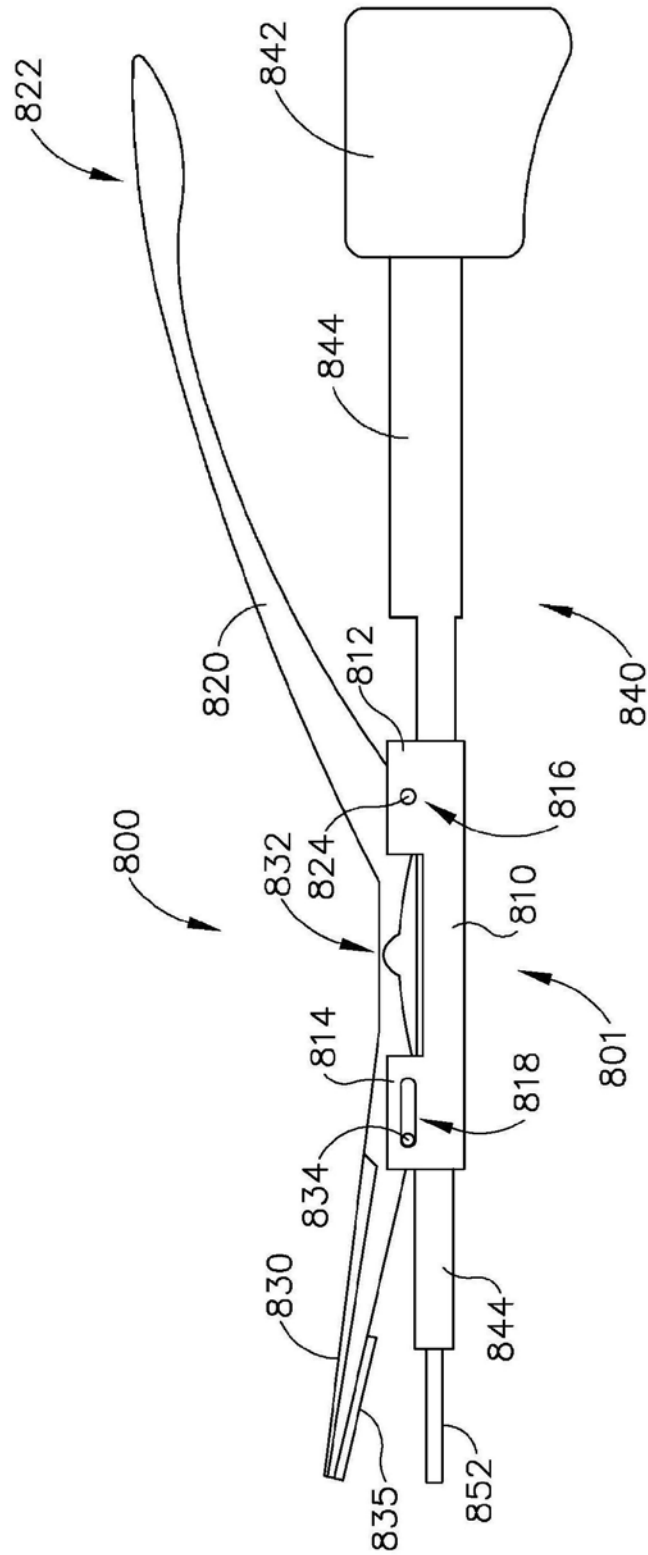


图40A

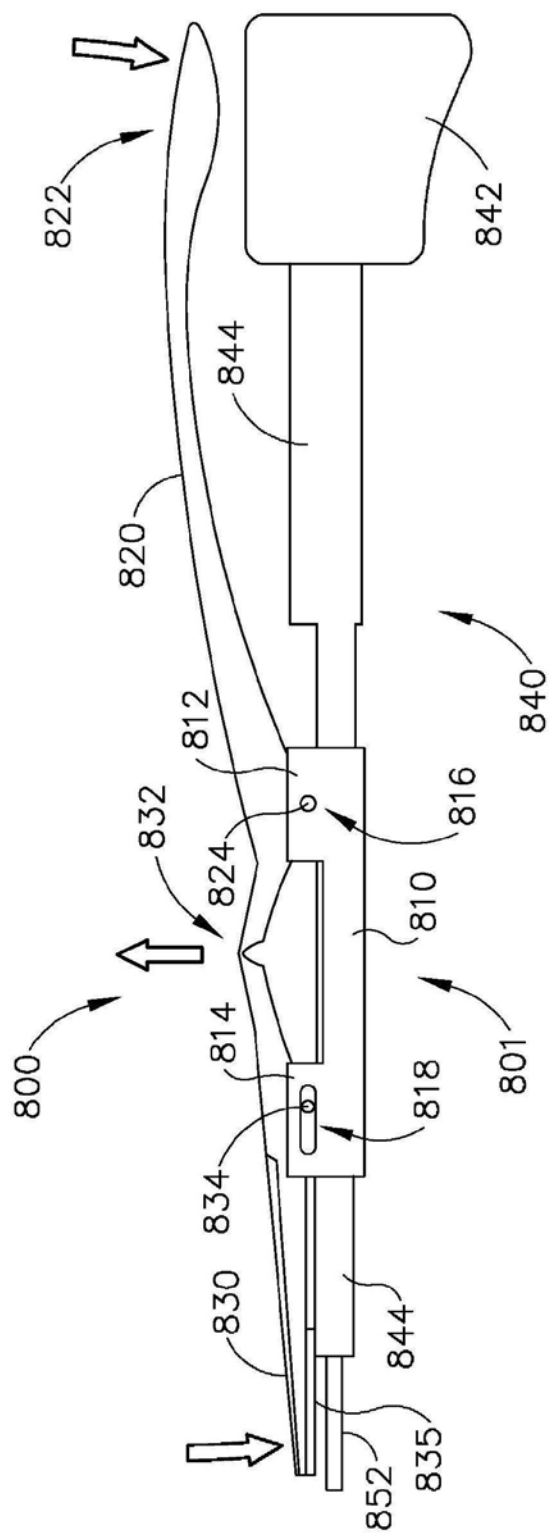


图40B

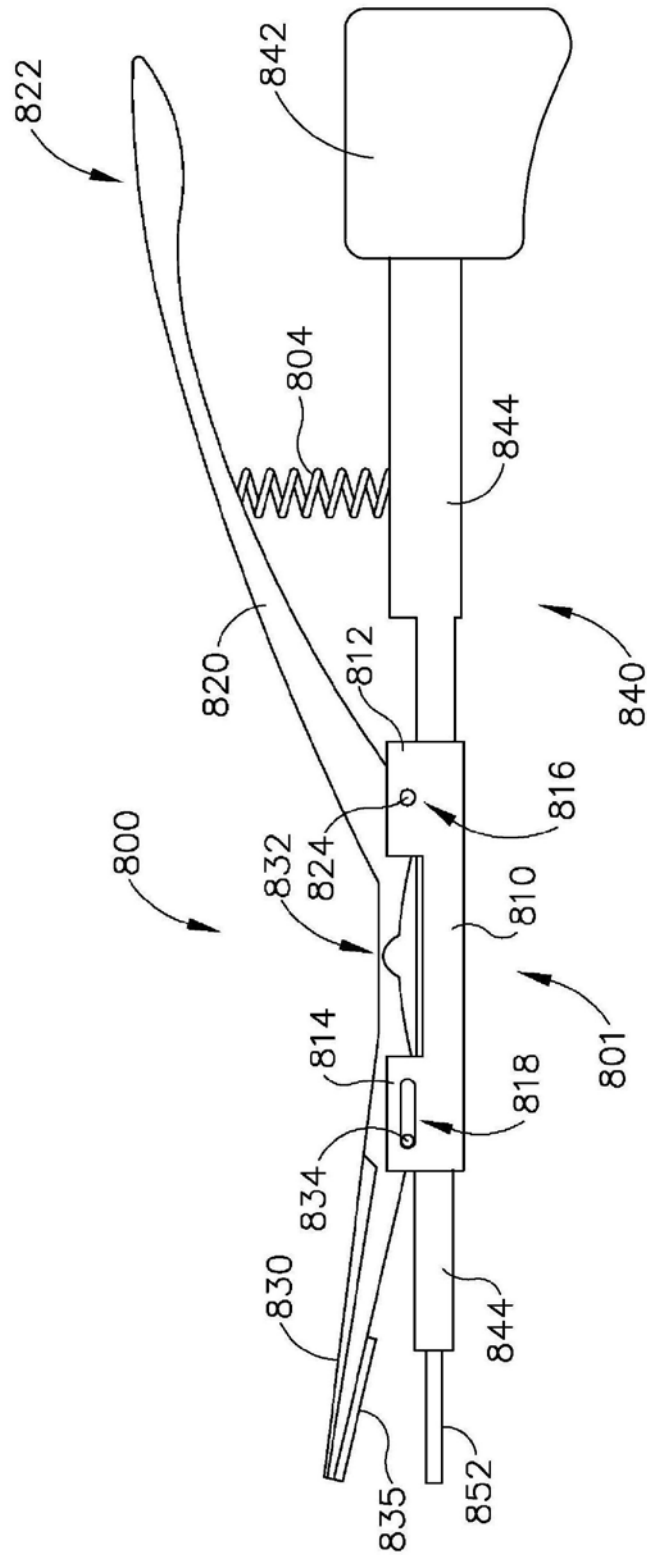


图41

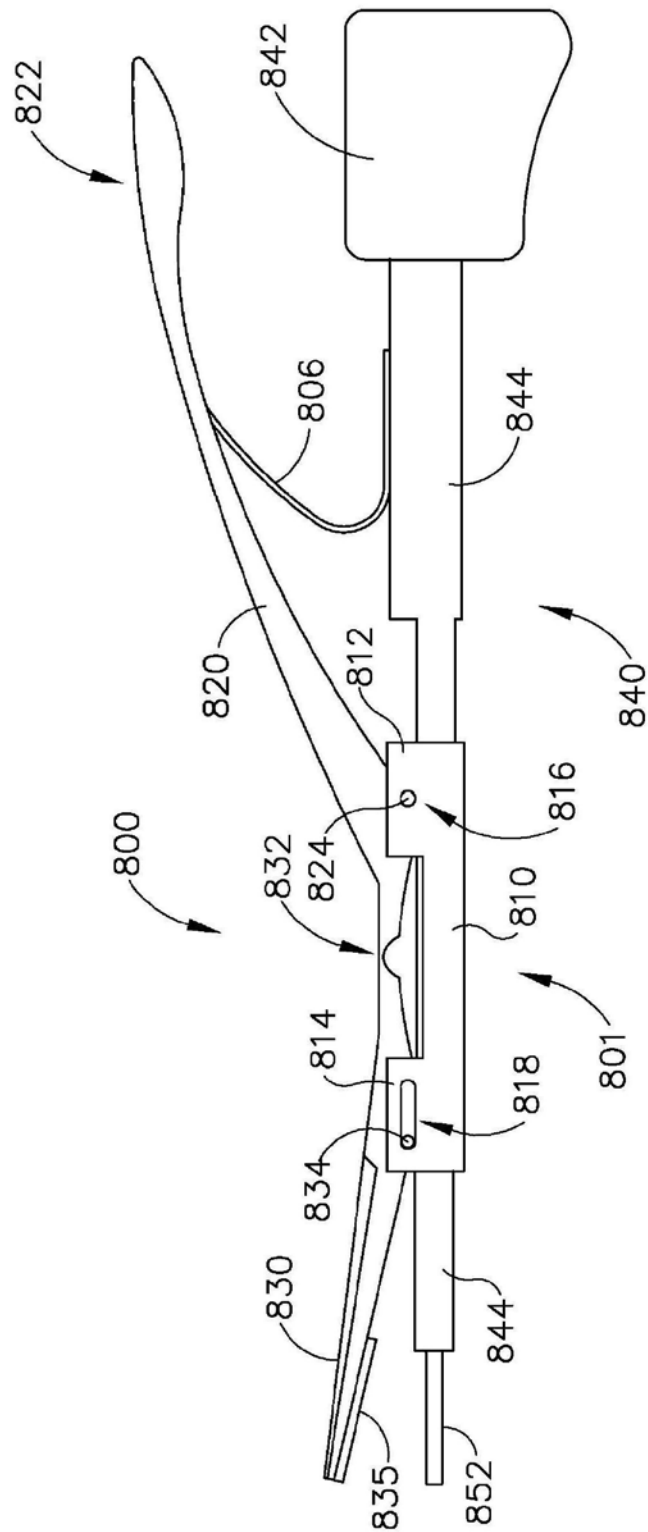


图42

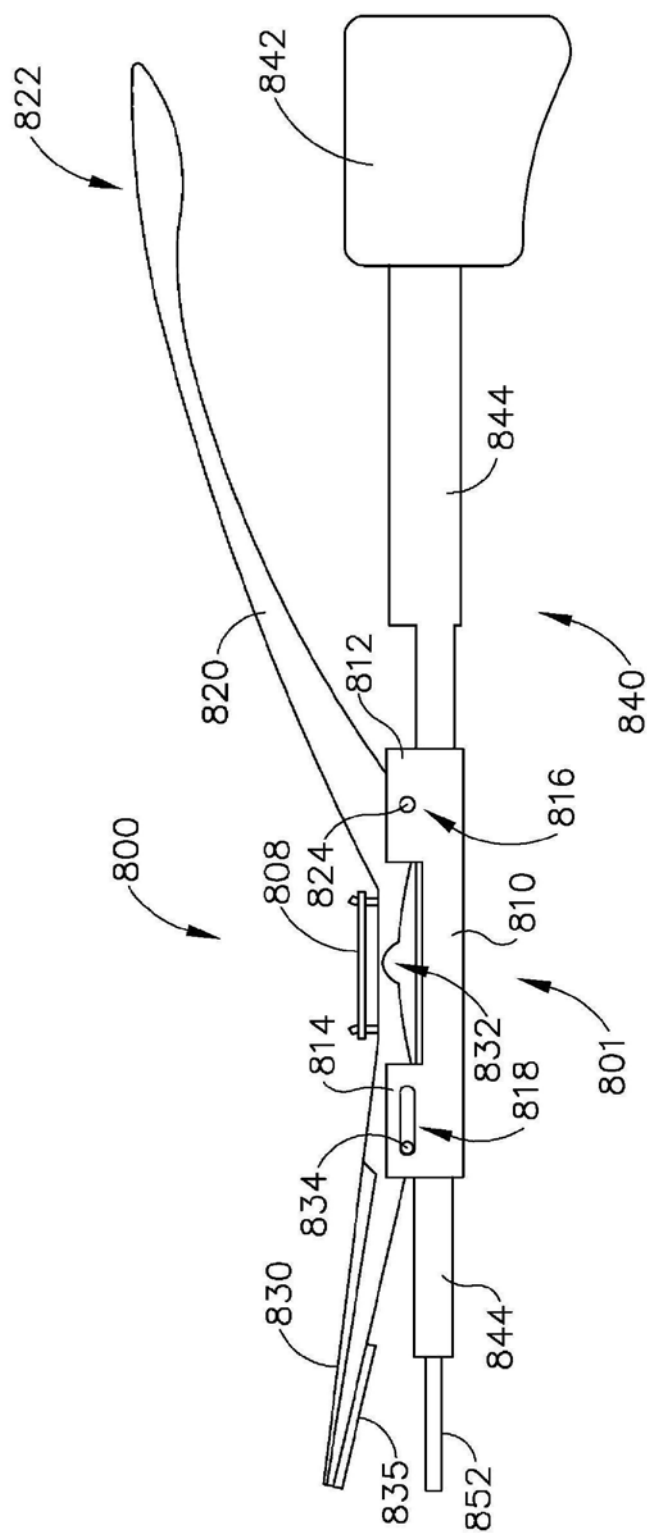


图43

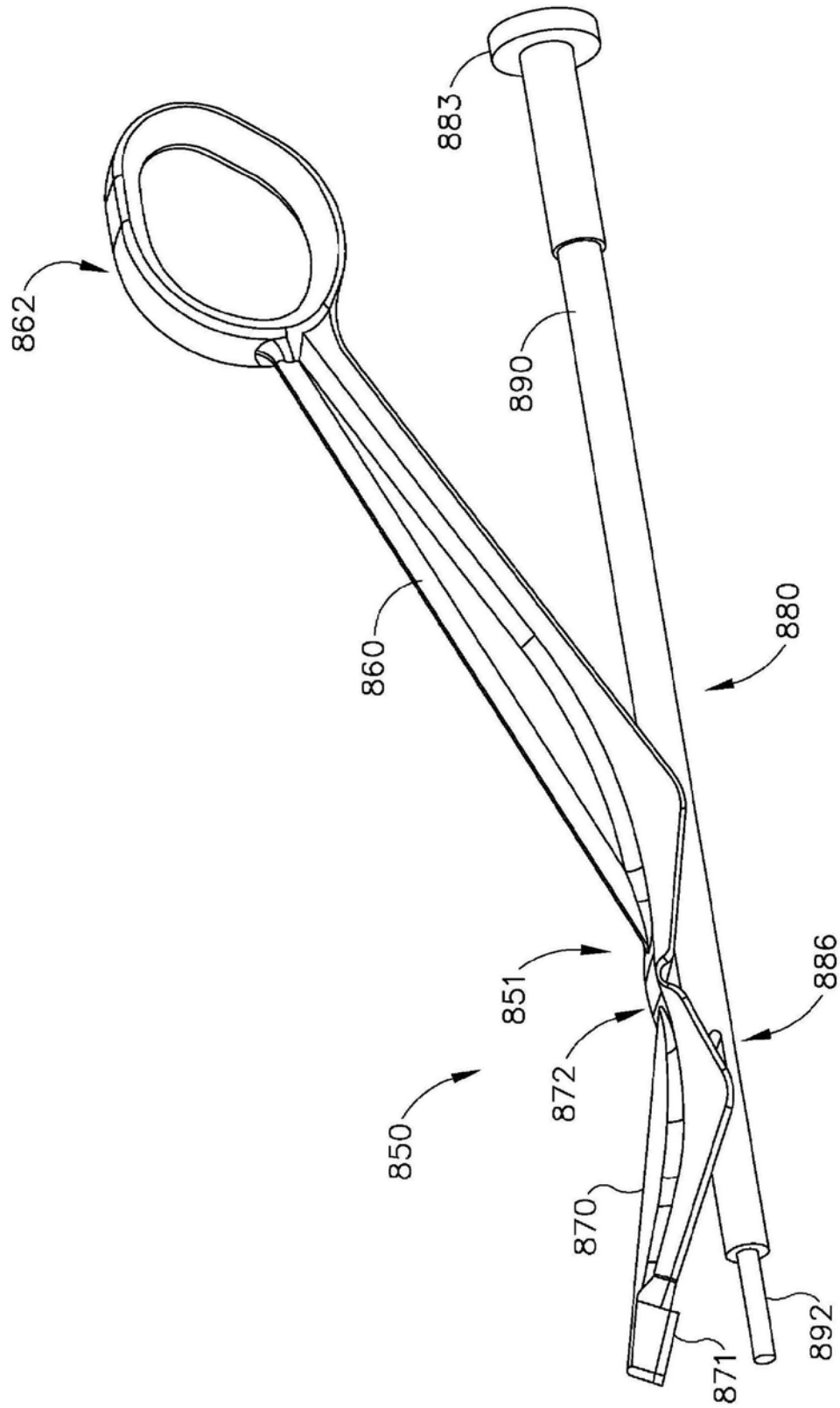


图44



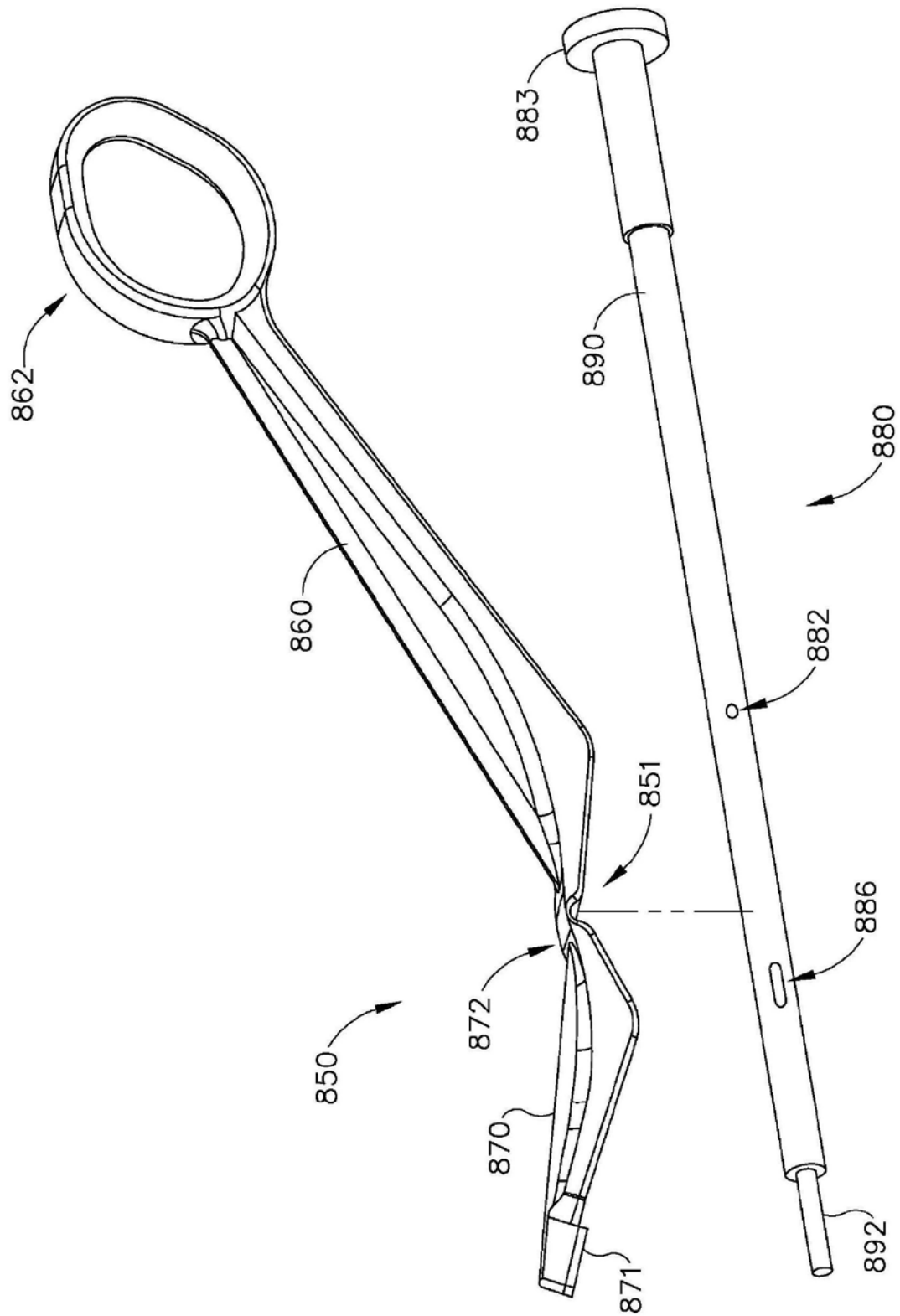


图45

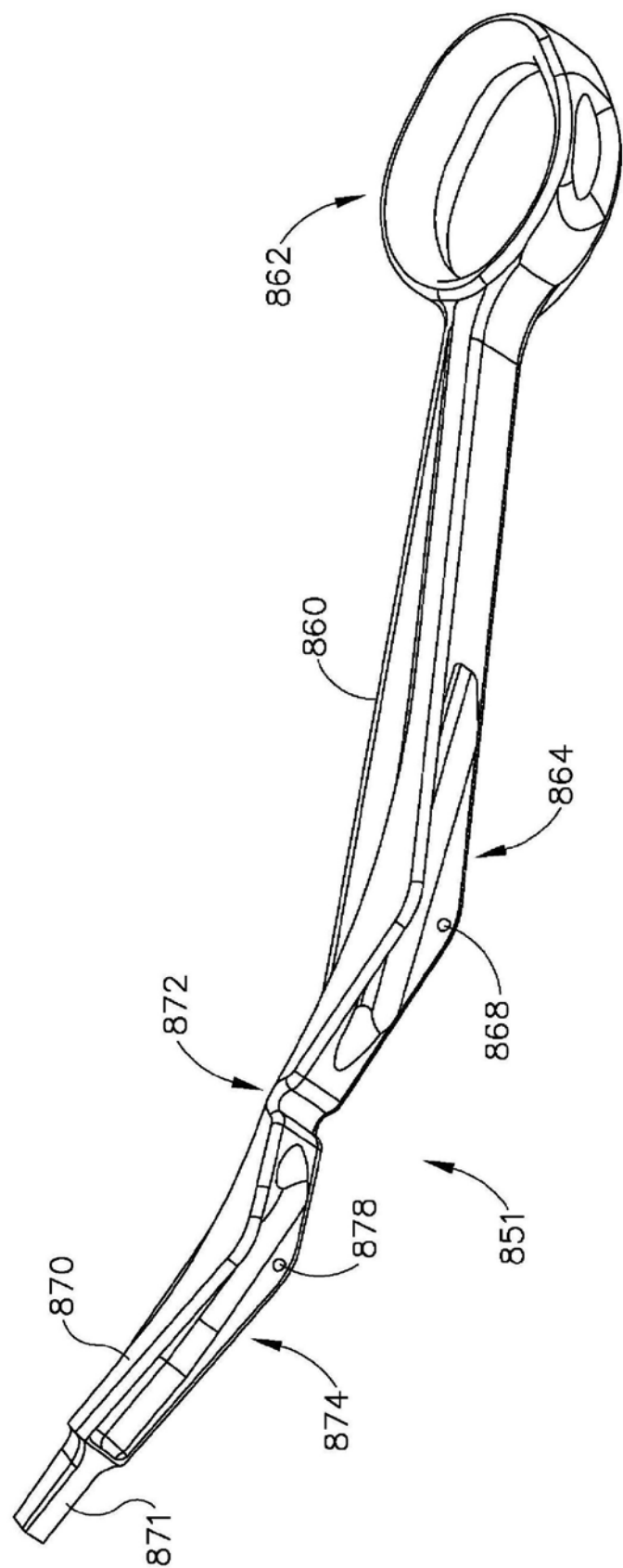


图46

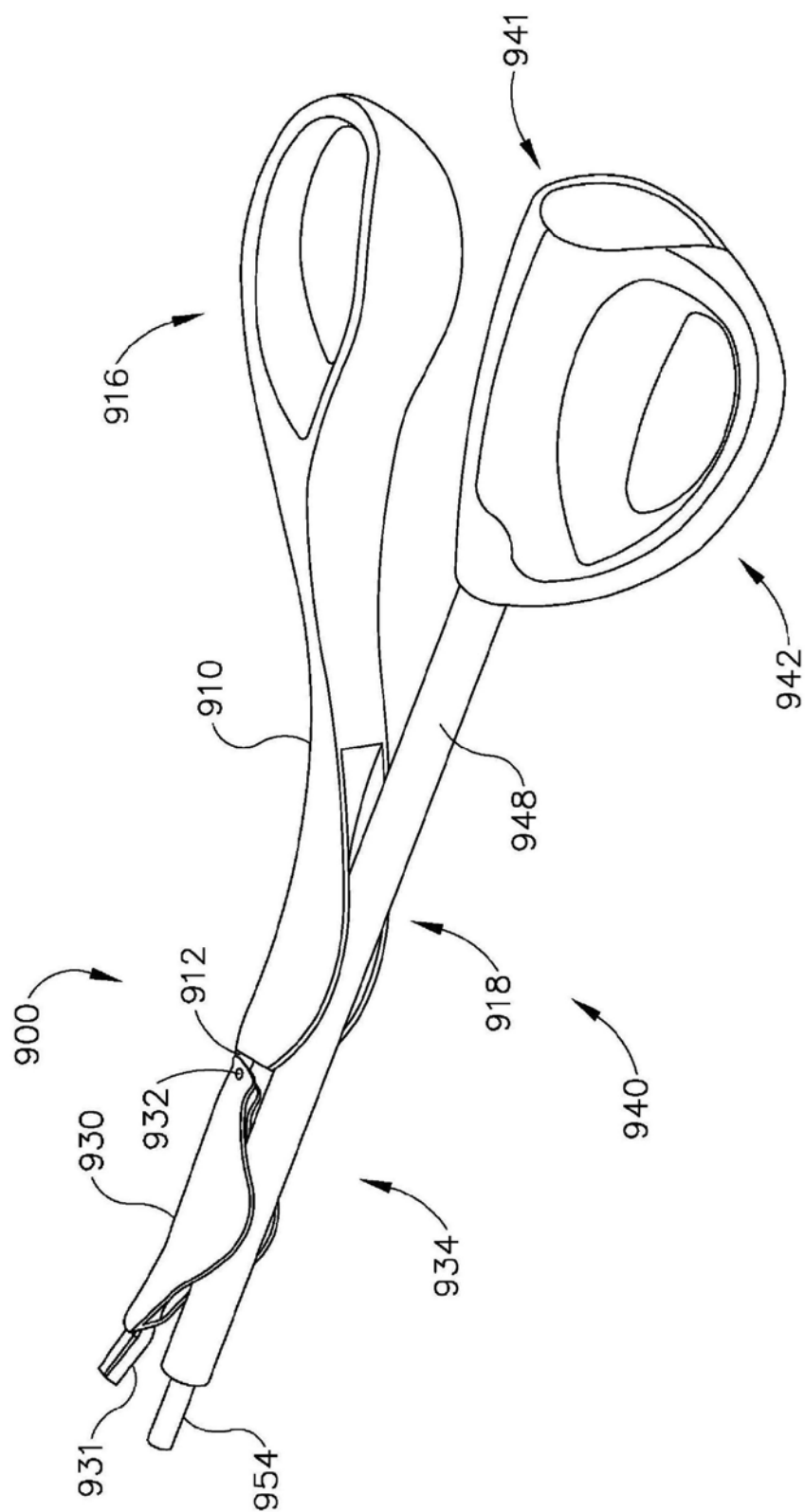


图47

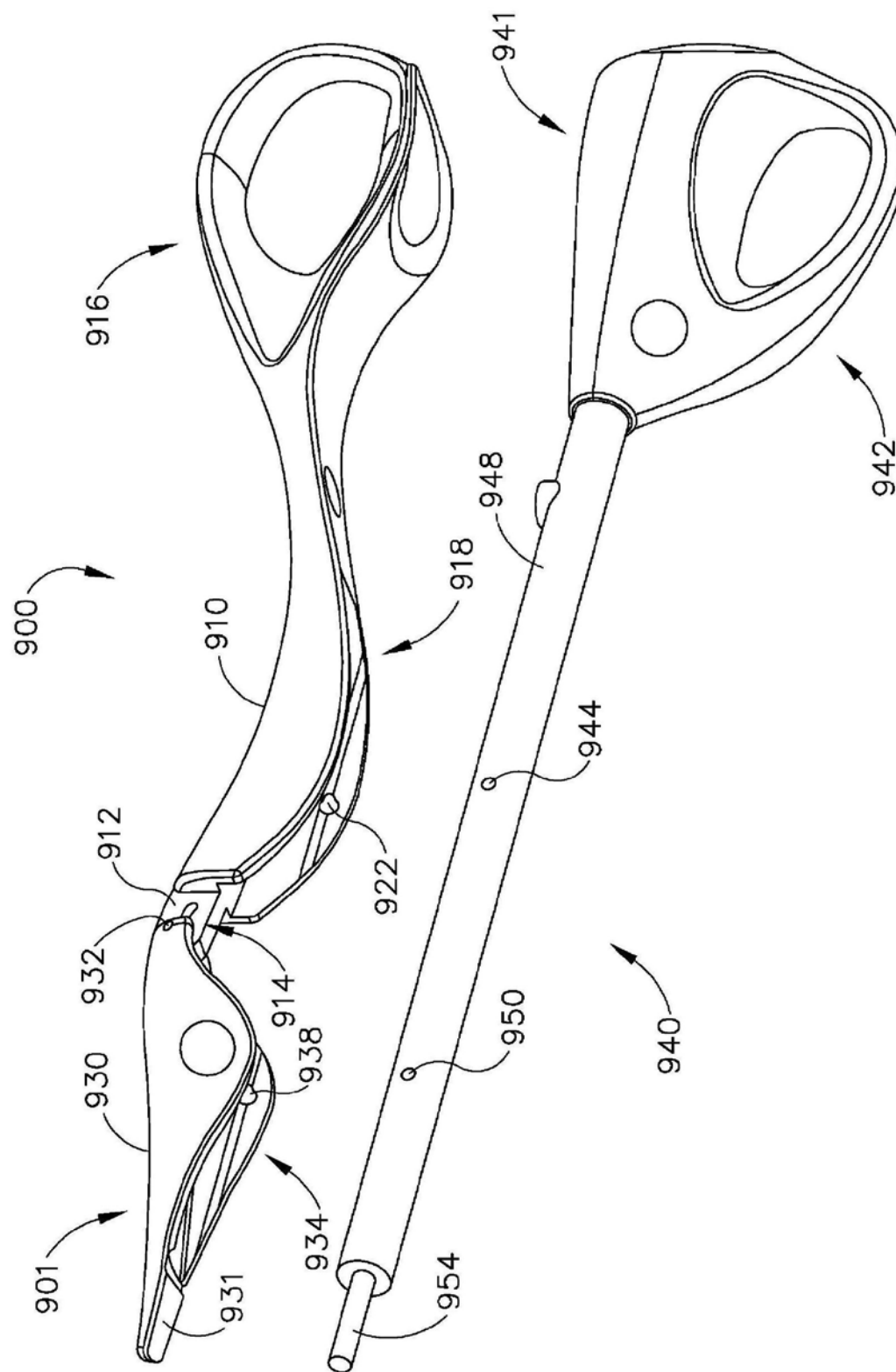


图48

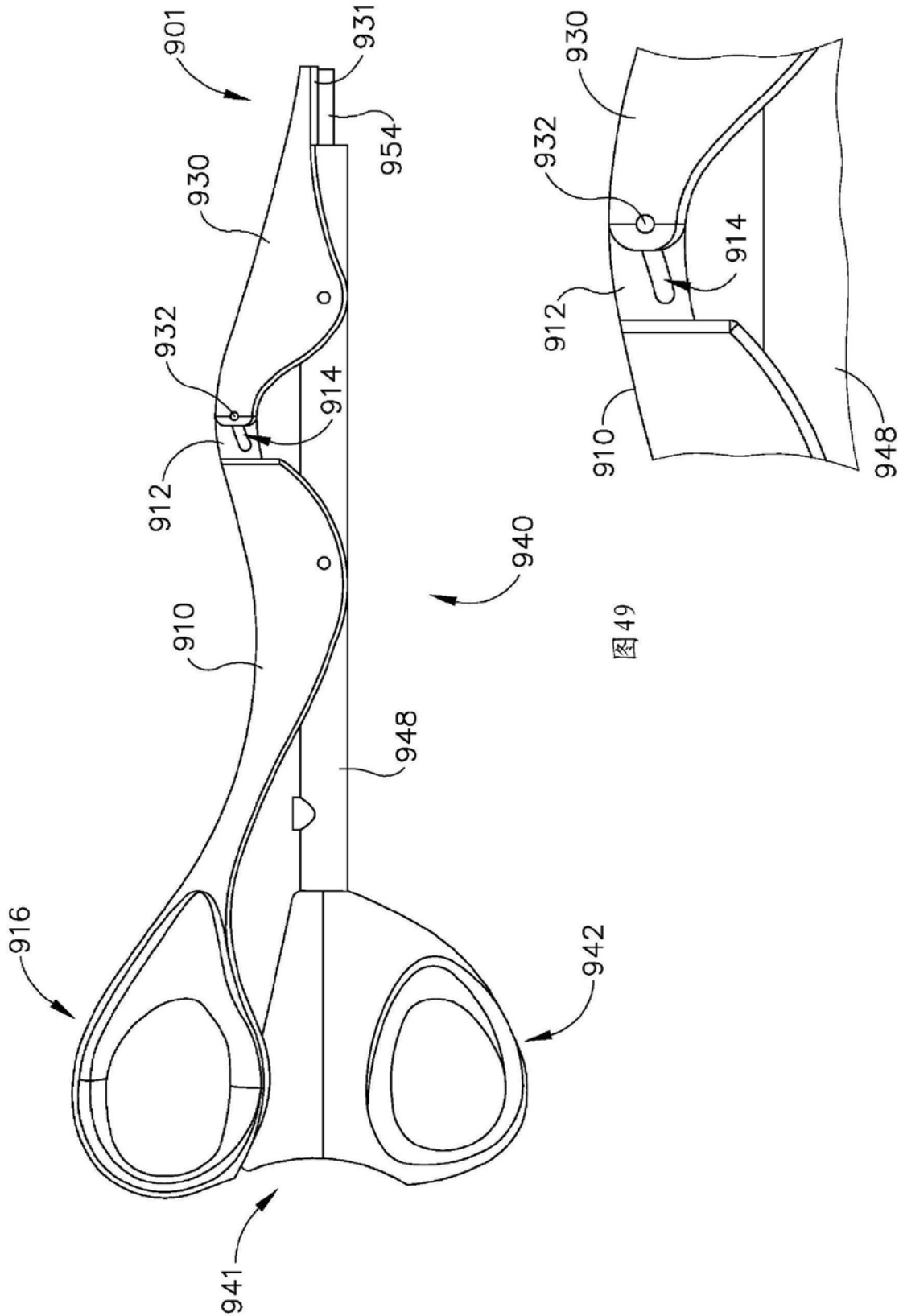


图 50

图 49

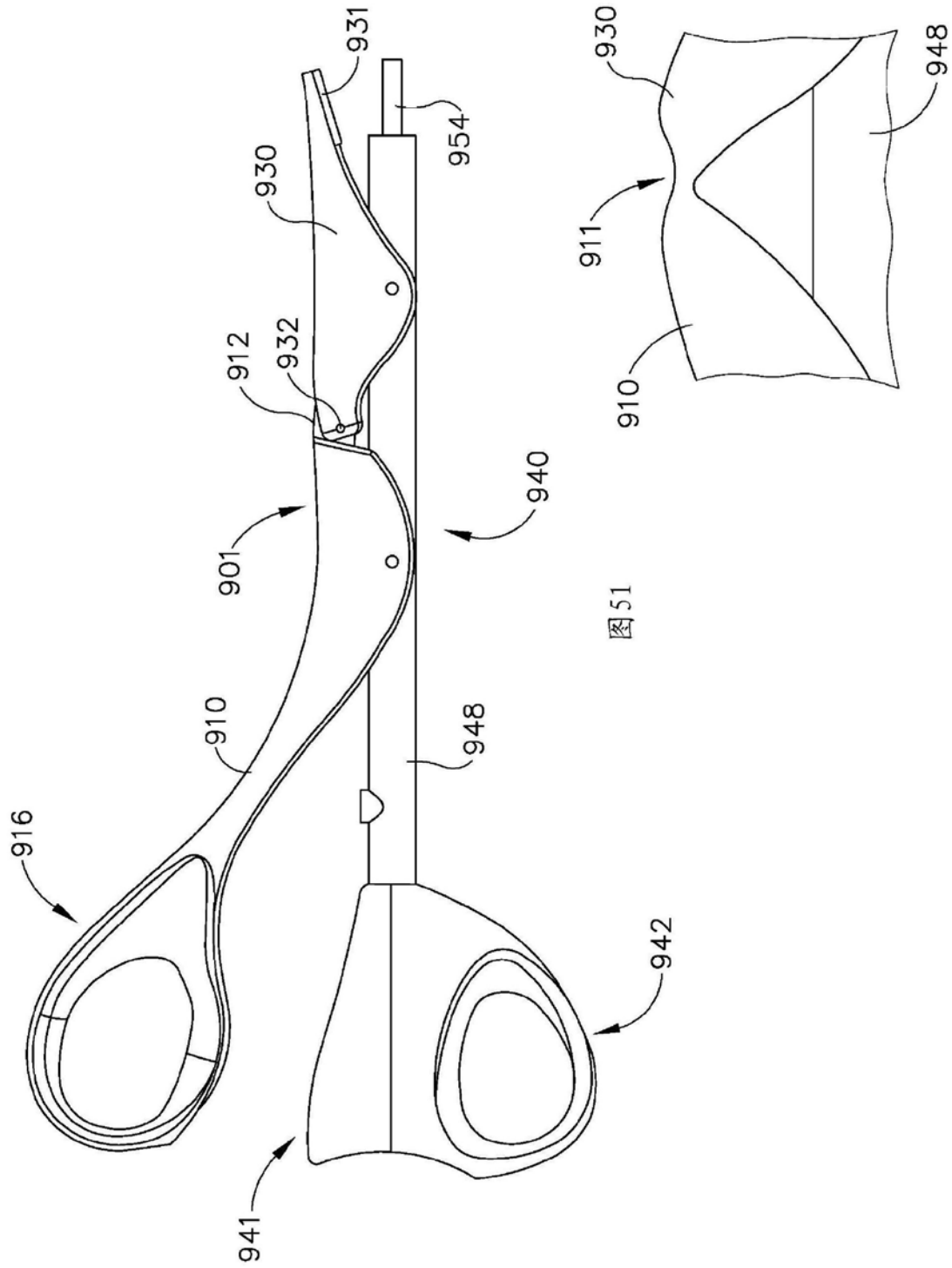


图52

图51

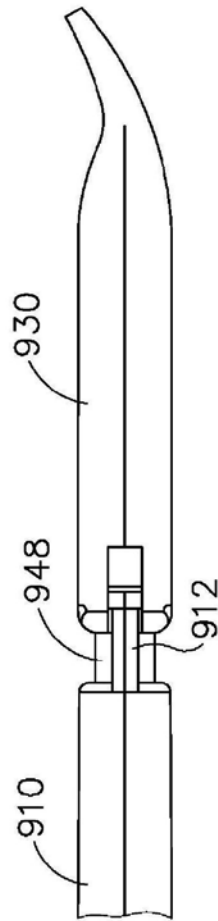


图53

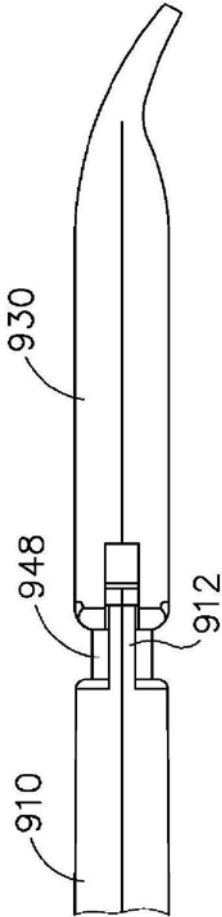


图54



专利名称(译)	具有可移除夹持臂的超声外科器械		
公开(公告)号	<a href="#">CN107257666B</a>	公开(公告)日	2019-12-13
申请号	CN201580062334.4	申请日	2015-09-15
[标]申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
申请(专利权)人(译)	伊西康有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊西康有限责任公司		
[标]发明人	JD梅瑟利 DW普莱斯 FB斯图伦 MC米勒		
发明人	J·D·梅瑟利 D·W·普莱斯 F·B·斯图伦 M·C·米勒		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320092 A61B2017/0042 A61B2017/0046 A61B17/2804 A61B17/2816 A61B2017/320078 A61B2017/320094 A61B2017/320095		
代理人(译)	王莉莉		
优先权	14/488330 2014-09-17 US		
其他公开文献	CN107257666A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供了一种超声器械，该超声器械包括被构造成能够接纳超声换能器的柄部组件或其他类型的主体、具有声波导和超声刀的轴组件、以及可移除夹持臂。超声刀与声波导声学连通，使得超声换能器能够操作以经由声波导来驱动超声刀进行超声振动。夹持臂被构造成能够选择性地与超声器械的轴组件和/或柄部组件联接以及与超声器械的轴组件和/或柄部组件分离。夹持臂可包括被构造成能够选择性地夹持臂与轴组件和/或柄部组件联接的联接器或其他联接特征结构。超声器械还可包括被构造成能够相对于超声器械来定位和/或取向夹持臂的引导系统。

