



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109715089 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201780056779.0

W·B·威森伯格二世

(22)申请日 2017.07.13

F·B·斯图伦

(30)优先权数据

15/211,402 2016.07.15 US

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

代理人 易咏梅

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.03.14

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/041852 2017.07.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/013762 EN 2018.01.18

(71)申请人 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 C·G·金巴尔

W·E·克莱姆 G·W·约翰森

F·埃斯特拉

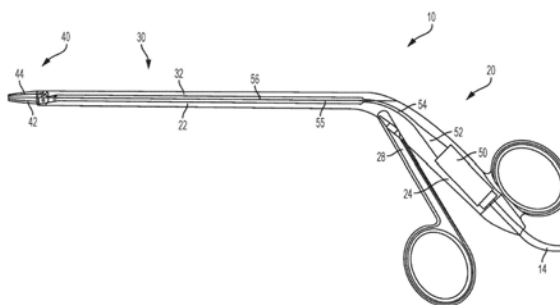
权利要求书3页 说明书21页 附图50页

(54)发明名称

具有偏移刀的超声外科器械

(57)摘要

本发明提供了具有成角度和/或线性偏移刀的超声外科器械。所述成角度和/或线性偏移刀可有助于增加手术部位进入、可视性和可操纵性。



1. 一种超声外科器械,所述超声外科器械包括:  
具有中心换能器轴线的超声换能器;  
声学联接到所述超声换能器的声学变幅器;  
声学联接到所述声学变幅器的超声传输波导,所述超声传输波导包括弯曲部分和线性部分;以及  
声学联接到所述超声传输波导的超声外科刀;  
其中,所述超声传输波导的所述线性部分和所述超声外科刀从所述中心换能器轴线成角度地偏移。
2. 根据权利要求1所述的超声外科器械,其中,所述超声传输波导的所述线性部分具有中心波导轴线,并且其中所述中心波导轴线和所述中心换能器轴线相交并形成范围从120度至150度的偏移角。
3. 根据权利要求1所述的超声外科器械,还包括:  
柄部组件,所述柄部组件包括柄部主体和枢转地联接到所述柄部主体的夹持致动构件;  
连接到所述柄部组件的轴组件;以及  
连接到所述轴组件的端部执行器,所述端部执行器包括所述超声外科刀和枢转地联接到所述轴组件的夹持臂,其中:  
所述超声换能器、所述声学变幅器和所述超声传输波导的所述弯曲部分位于所述柄部主体内;并且  
所述超声传输波导的所述线性部分位于所述轴组件内。
4. 根据权利要求3所述的超声外科器械,其中,所述轴组件包括往复式上轴构件和与所述柄部主体一体形成的下轴构件,并且其中所述超声传输波导的所述线性部分位于所述往复式上轴构件和所述下轴构件之间。
5. 根据权利要求4所述的超声外科器械,其中:  
所述夹持致动构件枢转地联接到所述柄部主体并且枢转地联接到所述往复式上轴构件;  
所述往复式上轴构件枢转地联接到所述夹持臂;并且  
所述夹持臂枢转地联接到所述下轴构件。
6. 根据权利要求5所述的超声外科器械,其中:  
所述夹持致动构件朝向所述柄部主体的枢转运动引起所述往复式上轴构件的远侧平移运动,并且所述往复式上轴构件的所述远侧平移运动引起所述夹持臂朝向所述超声外科刀的枢转运动,从而闭合所述端部执行器;并且  
所述夹持致动构件远离所述柄部主体的枢转运动引起所述往复式上轴构件的近侧平移运动,并且所述往复式上轴构件的所述近侧平移运动引起所述夹持臂远离所述超声外科刀的枢转运动,从而打开所述端部执行器。
7. 根据权利要求1所述的超声外科器械,还包括将所述超声外科刀声学联接到所述超声传输波导的所述线性部分的复合曲率部件,其中所述超声传输波导的所述线性部分具有中心波导轴线,并且其中所述复合曲率区域将所述超声外科刀从所述中心波导轴线横向偏移。

8. 根据权利要求7所述的超声外科器械, 其中, 所述超声外科刀包括平行于所述中心波导轴线的组织接合表面, 并且其中所述组织接合表面横向偏移经过容纳所述超声传输波导的所述线性部分的轴组件的外表面。

9. 一种超声外科器械, 所述超声外科器械包括:

超声换能器;

声学联接到所述超声换能器的声学变幅器;

声学联接到所述声学变幅器的超声传输波导, 所述超声传输波导具有中心波导轴线; 以及

通过复合曲率部件声学联接到所述超声传输波导的超声外科刀;

其中, 所述复合曲率部件将所述超声外科刀从所述中心波导轴线横向偏移。

10. 根据权利要求9所述的超声外科器械, 还包括轴组件, 所述轴组件包括围绕所述超声传输波导的至少一部分的外护套, 其中所述超声外科刀横向偏移经过所述外护套的外表面。

11. 根据权利要求10所述的超声外科器械, 其中, 所述外护套包括沿所述外护套长度的至少一部分纵向延伸的闭合和/或密封狭槽。

12. 根据权利要求11所述的超声外科器械, 其中, 所述闭合和/或密封狭槽包括定位在所述狭槽中的密封构件。

13. 根据权利要求11所述的超声外科器械, 其中, 所述闭合和/或密封狭槽包括围绕所述外护套圆周定位的收缩管。

14. 根据权利要求11所述的超声外科器械, 其中, 所述闭合和/或密封狭槽包括粘结接缝。

15. 根据权利要求9所述的超声外科器械, 其中, 所述超声换能器具有中心换能器轴线, 所述超声传输波导包括弯曲部分和线性部分, 并且所述超声传输波导的所述线性部分和所述超声外科刀从所述中心换能器轴线成角度地偏移。

16. 根据权利要求15所述的超声外科器械, 其中, 所述超声传输波导的所述线性部分限定所述中心波导轴线, 并且其中所述中心波导轴线和所述中心换能器轴线相交并形成范围从120度至150度的偏移角。

17. 一种超声外科器械, 所述超声外科器械包括:

超声换能器;

声学联接到所述超声换能器的超声传输波导; 以及

与所述超声传输波导一体形成的超声外科刀, 其中所述超声传输波导具有锥形宽度, 所述锥形宽度从与所述超声换能器的所述声学联接处的最大值减小到所述超声外科刀过渡部位处的最小值。

18. 根据权利要求17所述的超声外科器械, 还包括:

容纳所述超声换能器和所述超声传输波导的外壳;

通过可枢转接头枢转地连接到所述外壳的夹持致动构件; 以及

与所述夹持致动构件一体形成的夹持臂;

其中所述外壳和所述夹持致动构件从所述可枢转接头向近侧延伸; 并且

其中所述夹持臂和所述超声外科刀从所述可枢转接头向远侧延伸。

19. 根据权利要求17所述的超声外科器械, 其中, 所述超声外科刀包括:  
声学联接到所述超声传输波导的主体部分;  
形成组织接合表面的弯曲部分; 以及  
形成所述主体部分和所述折叠部分之间的间隙的折叠部分。

20. 根据权利要求17所述的超声外科器械, 其中, 所述超声传输波导具有V形横截面。

21. 根据权利要求17所述的超声外科器械, 还包括与所述超声传输波导一体形成的换能轴, 其中所述换能轴穿过延伸通过所述超声换能器长度的开孔定位, 并且其中所述超声换能器被夹持在所述超声传输波导的近侧边缘和延伸通过所述换能轴中的近侧孔的凸轮锁之间。

## 具有偏移刀的超声外科器械

### 背景技术

[0001] 超声外科器械可使用机械振动形式的能量切割和/或凝固生物组织,所述机械振动以超声频率(例如,55.5千赫)传输至外科端部执行器(包括例如切割刀)。在超声频率下激活端部执行器可诱导快速纵向振动,该振动在接触组织内产生局部热量,使组织中的蛋白质变性、局部破坏细胞间凝聚力并形成粘性凝固物。利用超声外科器械的刀施加在组织表面上的压力使血管塌缩并且允许凝固物形成止血密封。

[0002] 以合适的能级并使用合适的端部执行器传递到生物组织时,超声机械振动可以准确和精确的方式有效且高效地切割、解剖和/或凝固组织。因此,超声外科器械能够通过促进基本同时切割组织和止血凝固,从而最大限度地减少外科规程期间患者的创伤。因此,临床医生使用超声外科器械执行各种外科规程,包括开放(侵入式)、腹腔镜式、内窥镜式和机器人辅助外科规程。

[0003] 尽管超声外科器械已经在外科医生和其他临床医生中获得广泛认可,但仍然存在一些改进领域。例如,有助于增加手术部位进入、可视性和可操纵性的超声外科器械将是有利的。另外,具有降低的制造成本的超声外科器械将是有利的。

### 发明内容

[0004] 本说明书中所述的本发明整体涉及超声外科器械。更具体地,本发明包括具有偏移刀构型的超声外科器械,其提供增加的手术部位进入和对外科医生的可视性。本发明还包括具有刀的超声外科器械,所述刀可由金属板原料制成,这降低了制造成本。本发明还包括超声外科刀和端部执行器,其被构造成与超声外科器械以及相关的组件和系统一起使用。

[0005] 在一个示例中,超声外科器械包括:具有中心换能器轴线的超声换能器,声学联接到超声换能器的声学变幅器,以及声学联接到声学变幅器的超声传输波导。超声波传输波导包括弯曲部分和线性部分。超声外科刀声学联接到超声传输波导。超声传输波导的线性部分和超声外科刀从中心换能器轴线成角度地偏移。

[0006] 在另一个示例中,超声外科器械包括:超声换能器,声学联接到超声换能器的声学变幅器,以及声学联接到声学变幅器的超声传输波导。超声传输波导具有中心波导轴线。超声外科刀通过复合曲率部件声学联接到超声传输波导。复合曲率部件将超声外科刀从中心波导轴线横向偏移。

[0007] 在另一个示例中,超声外科器械包括超声换能器,声学联接到超声换能器的超声传输波导,以及与超声传输波导一体形成的超声外科刀。超声传输波导具有锥形宽度,该锥形宽度从与超声换能器的声学联接处的最大值减小到超声外科刀过渡部位处的最小值。

[0008] 应当理解,在本说明书中描述的发明不一定局限于本概要中总结的示例。

### 附图说明

[0009] 通过参考附图可更好地理解本说明书中描述的本发明的各种特征和特性,其中:

[0010] 图1为具有组织夹紧机构的超声外科器械的侧视图,示出于打开位置中,具有成角度的剪刀式握持部构型并且包括超声外科刀,该超声外科刀与位于柄部组件内的超声换能器成角度地偏移;

[0011] 图2为图1所示超声外科器械的前透视图;

[0012] 图3为图1和图2所示超声外科器械的后透视图;

[0013] 图4为图1至图3所示超声外科器械的侧剖视图;

[0014] 图5为图1至图4中所示超声外科器械的侧视图,其中组织夹紧机构处于闭合位置;

[0015] 图6为图5所示超声外科器械的前透视图;

[0016] 图7为图5和图6所示超声外科器械的后透视图;

[0017] 图8为图5至图7所示超声外科器械的侧剖视图;

[0018] 图9为图1至图8所示超声外科器械的分解侧视图;

[0019] 图10为图1至图9所示超声外科器械的分解前透视图;

[0020] 图11为包括超声换能器、超声传输波导和超声外科刀的声学系统的侧视示意图,示出了超声外科刀从超声换能器成角度地偏移;

[0021] 图12为图11所示超声外科刀的侧视示意图;

[0022] 图13为图1至图10所示超声外科器械的端部执行器的侧视图,其中移除了刀外壳部件以示出超声外科刀;

[0023] 图14为图13所示端部执行器的透视图;

[0024] 图15为图13和图14所示端部执行器的透视图;

[0025] 图16为包括图1至图15所示特征的原型超声外科器械的照片;

[0026] 图17为图16中所示原型超声外科器械在外科医生或其他操作者的手中处于打开位置的照片;

[0027] 图18为图17中所示原型超声外科器械处于由外科医生或其他操作者的手致动的闭合位置的照片;

[0028] 图19为超声外科刀的侧视示意图,其通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移;

[0029] 图20为包括图19所示超声外科刀的超声外科器械的端部执行器的侧视图;

[0030] 图21为具有示出处于打开位置的组织夹紧机构的超声外科器械的侧视图,其具有手枪式握持部构型并且包括超声外科刀,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移;

[0031] 图22为不具有组织夹紧机构的超声外科器械的透视图,并且其包括超声外科刀,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移;

[0032] 图23为超声外科器械的透视图,其包括超声外科刀,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移;

[0033] 图24为超声外科刀的局部剖视侧视示意图,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移,其中超声传输波导位于护套内;

[0034] 图25为局部剖视的侧视示意图,示出了由小直径护套和超声外科刀之间的尺寸差

异引起的机械干涉,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移;

[0035] 图26为超声外科刀的透视示意图,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移,其中超声传输波导位于护套内;

[0036] 图27为图26所示组件的分解透视示意图;

[0037] 图28为超声外科刀的透视示意图,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移,其中超声传输波导位于护套内;

[0038] 图29为图28所示组件的分解透视示意图;

[0039] 图30为超声外科刀的透视示意图,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移,其中超声传输波导位于护套内;

[0040] 图31为图30所示组件的分解透视示意图;

[0041] 图32为护套的透视示意图,该护套包括形成沿护套长度的一部分定位的开口的狭槽;

[0042] 图33为处于拆卸构型的超声外科刀、超声传输波导和护套组件的局部剖视侧视示意图,示出超声外科刀在护套中定位,其中超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移,并且其中护套包括形成沿护套长度的一部分定位的开口的狭槽;

[0043] 图34为局部剖视的侧视示意图,示出了图33所示组件处于装配构型;

[0044] 图35为超声外科刀的透视示意图,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移,其中超声传输波导位于护套内;

[0045] 图36A为图35所示组件的分解透视示意图;

[0046] 图36B为图36A所示护套的端视示意图;

[0047] 图37为超声外科刀的透视示意图,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移,其中超声传输波导位于护套内;

[0048] 图38为图37所示组件的分解透视示意图;

[0049] 图39为超声外科刀的透视示意图,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移,其中超声传输波导位于护套内;

[0050] 图40为图39所示组件的分解透视示意图;

[0051] 图41为超声外科刀的透视示意图,该超声外科刀通过将超声外科刀连接到超声传输波导的复合曲率部件从超声传输波导横向偏移,其中超声传输波导位于护套内;

[0052] 图42为图41所示组件的分解透视示意图;

[0053] 图43为具有剪刀式握持部构型的超声外科器械的侧视图;

[0054] 图44为图43所示超声外科器械的侧视图;

[0055] 图45为图43和图44所示超声外科器械的前透视图;

[0056] 图46为图43至图45所示超声外科器械的前透视图;

[0057] 图47为图43至图46所示超声外科器械的端部执行器的前透视图;

[0058] 图48为图43至图46所示超声外科器械的端部执行器的前透视图;

[0059] 图49为图43至图46所示超声外科器械的端部执行器的前透视图;

[0060] 图50为图43至图46所示超声外科器械的端部执行器的前透视图;

[0061] 图51为图43至图46所示超声外科器械的侧视示意图,其中移除了换能器/波导外壳以示出超声换能器和超声传输波导;

[0062] 图52为如图51所示的超声外科器械的透视示意图;

[0063] 图53为示出用于将超声传输波导声学联接到超声换能器的凸轮锁紧组件的后透视示意图;

[0064] 图54为示出声学联接到超声换能器的超声传输波导的前透视示意图;

[0065] 图55为图43至图46所示超声外科器械的刀的侧视示意图;

[0066] 图56为图43至图46所示超声外科器械的刀的侧视示意图;

[0067] 图57A为沿图56中的线A-A观察的图55和图56所示超声外科刀的横截面示意图;

[0068] 图57B为沿图56中的线B-B观察的图55和图56所示超声外科刀的横截面示意图;并且

[0069] 图57C为沿图56中的线C-C观察的图55和图56所示超声外科刀的横截面示意图。

[0070] 在考虑根据本说明书的本发明的以下详细描述后,读者将理解前述特征和特性以及其它特征和特性。

[0071] 说明

[0072] 在本说明书包括权利要求书中,用于描述部件的相对取向、位置或定位的空间术语(例如,前、后、背部、顶部、底部、上部、下部、垂直、水平、以上、以下、上方,下方等)为了清楚和方便,不应被解释为仅限于任何绝对参照系。另外,术语“近侧”和“远侧”(以及语法变型诸如“近侧地”和“远侧地”)在本说明书中参照外科医生或握持外科器械的柄部部分的其他操作者使用,其中所述柄部部分包括描述为“远侧”或“近侧”的特征或特性,其中术语“近侧”指最靠近操作者的部分,术语“远侧”指远离操作者的部分。而且,在本说明书中描述用于某些部件的构造材料的情况下,部件不必限于如此描述的构造材料,并且其它构造材料可用于在实践中实施本发明。

[0073] 超声外科器械通常包括通过超声传输波导声学联接到超声外科刀的超声换能器。在现有超声外科器械中,超声换能器、超声传输波导和超声外科刀沿公共纵向轴线同轴对齐。例如,在以下文献中描述了这种超声外科器械的示例,这些文献通过引用结合到本说明书中。

[0074] • 1994年6月21日公布的标题为“Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利5,322,055;

[0075] • 1999年2月23日公布的标题为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism”的美国专利5,873,873;

[0076] • 1999年11月9日公布的标题为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Arm Pivot Mount”的美国专利5,980,510;

[0077] • 2001年12月4日公布的标题为“Blades with Functional Balance Asymmetries for use with Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利6,325,811;

[0078] • 2004年8月10日公布的标题为“Blades with Functional Balance Asymmetries for Use with Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利6,773,444;

[0079] • 2004年8月31日公布的标题为“Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument”的美国专利6,783,524;



- [0080] • 2006年4月13日公布的标题为“Tissue Pad for Use with an Ultrasonic Surgical Instrument”的美国公开2006/0079874;
- [0081] • 2007年8月16日公布的标题为“Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating”的美国公布2007/0191713;
- [0082] • 2007年12月6日公布的标题为“Ultrasonic Waveguide and Blade”的美国公布2007/0282333;
- [0083] • 2008年8月21日公布的标题为“Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating”的美国公布2008/0200940;
- [0084] • 2009年4月23日公布的标题为“Ergonomic Surgical Instruments”的美国公布2009/0105750;
- [0085] • 2010年3月18日公布的标题为“Ultrasonic Device for Fingertip Control”的美国公布2010/0069940;以及
- [0086] • 2011年1月20日公布的标题为“Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国公布2011/0015660;以及
- [0087] • 2012年2月2日公布的标题为“Ultrasonic Surgical Instrument Blades”的美国公布2012/0029546。
- [0088] • 2012年5月10日公布的标题为“Recharge System for Medical Devices”的美国公布2012/0112687;
- [0089] • 2012年5月10日公布的标题为“Surgical Instrument with Charging Devices”的美国公布2012/0116265;
- [0090] • 2014年1月2日公布的标题为“Surgical Instruments with Articulating Shafts”的美国公布2014/0005701;
- [0091] • 2014年1月2日公布的标题为“Ultrasonic Surgical Instruments with Distally Positioned Jaw Assemblies”的美国公布2014/0005704;
- [0092] • 2014年4月24日公布的标题为“Flexible Harmonic Waveguides/Blades for Surgical Instruments”的美国公布2014/0114334;
- [0093] • 2015年5月28日公布的标题为“Handpiece and Blade Configurations for Ultrasonic Surgical Instrument”的美国公布2015/0148831;以及
- [0094] • 2016年2月4日公布的标题为“Actuation Mechanism and Load Adjustment Assemblies for Surgical Instruments”的美国公布2016/0030076。
- [0095] 本说明书中描述的超声外科器械包括成角度和/或横向(线性)偏移的超声外科刀。参考图1至图11,超声外科器械10具有组织夹持功能和成角度剪刀握持部构型。超声外科器械10包括柄部组件20、连接到柄部组件20的轴组件30,以及连接到轴组件30的端部执行器40。柄部组件20包括柄部主体24,柄部主体包括手指握持环26,该手指握持环在柄部主体24的底端处一体形成在柄部主体24的后远侧表面。轴组件30包括与柄部主体24一体形成的下轴构件22,以及位于下轴构件22上方的往复式上轴构件32。尽管下轴构件22示出为与柄部主体24一体形成,但应当理解,下轴构件22能够以其它方式固定附接(例如,焊接、紧固等)到柄部主体24,并且下轴构件22和柄部主体24不一定需要由邻接的材料片形成。
- [0096] 端部执行器40包括超声外科刀60(参见图9至图15)、刀外壳42和夹持臂44。端部执

行器40的刀外壳42围绕超声外科刀60的非组织接合表面,但是超声外科刀60的组织接合表面62保持暴露以在操作期间切割和凝固组织。端部执行器40的刀壳体42使用合适的附接件(例如,紧固件诸如销、铆钉或螺钉)连接到轴组件30的下轴构件22。参考图13至图15,示出了端部执行器40,其中刀外壳42被移除以便于说明。夹持臂44通过可枢转接头41(例如,位于夹持臂44中的销孔41a和下轴构件22的远侧端部中的销孔41b内的圆柱销——参见图9和图10)枢转地联接到轴组件30的下轴构件22。夹持臂44还通过可枢转接头43(例如,位于夹持臂44中的销孔43a和往复式上轴构件32的远侧端部中的销孔43b内的圆柱销——参见图9和图10)枢转地联接到轴组件30的往复式上轴构件32。

[0097] 如下面更详细地描述的,往复式上轴构件32的纵向平移使得夹持臂44朝向和远离端部执行器40处的超声外科刀60枢转致动。在打开位置中,如图1至图4和图13至图17所示,其中夹持臂44枢转远离超声外科刀60,端部执行器40能够定位在手术部位,以便组织位于超声外科刀60的组织接合表面62和夹持臂44的组织接合表面46之间。在闭合位置中,如图5至图8和图18所示,组织被机械夹持在超声外科刀60和夹持臂44的相应组织接合表面62和46之间,并且刀60的超声激活能够使得切割和/或凝固夹持的组织。

[0098] 参考图4和图8至图11,超声外科刀60声学联接到超声传输波导56。超声传输波导56继而声学联接到声学变幅器52,声学变幅器继而声学联接到超声换能器50。超声传输波导56包括位于下轴构件22和往复式上轴构件32之间的轴组件30内的线性部分55。超声传输波导56还包括声学联接到线性部分55和声学变幅器52之间的弯曲部分54。参考图4和图8,超声传输波导56的弯曲部分54、声学变幅器52和超声换能器50位于柄部组件20的柄部主体24内。超声换能器50经由电缆14电连接到发生器16(参见图1和图16)。

[0099] 在操作期间,超声换能器50接收来自发生器16的电力并使用至少一个通常为例如四到八个陶瓷压电元件的堆叠将电力转换成超声振动,其中运动零点位于堆叠的某个点上例如堆叠的近侧后端。发生器16可包括功率源和控制模块,功率源和控制模块被配置为向超声换能器50提供电力分布,超声换能器被配置用于通过换能器50产生超声振动。仅以举例的方式,发生器16可包括可从Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) 获得的GEN 300。发生器16可如2011年4月14日公布的标题为“Surgical Generator for Ultrasonic and Electrosurgical Devices”的美国公布2011/0087212中所描述的那样构造,该专利通过引用方式结合到本说明书中。应当理解,发生器16功能的至少一些可集成到柄部组件20中;例如,柄部组件20可包括电池或其它板载功率源,使得电缆14被省去。

[0100] 由发生器16提供的功能也可如下所述:美国专利6,480,796 (“Method for Improving the Start Up of an Ultrasonic System Under Zero Load Conditions”);美国专利6,537,291 (“Method for Detecting a Loose Blade in a Handle Connected to an Ultrasonic Surgical System”);美国专利6,626,926 (“Method for Driving an Ultrasonic System to Improve Acquisition of Blade Resonance Frequency at Startup”);美国专利6,633,234 (“Method for Detecting Blade Breakage Using Rate and/or Impedance Information”);美国专利6,662,127 (“Method for Detecting Presence of a Blade in an Ultrasonic System”);美国专利6,678,621 (“Output Displacement Control Using Phase Margin in an Ultrasonic Surgical Handle”);美国专利6,679,899 (“Method for Detecting Transverse Vibrations in an Ultrasonic

Handle”);美国专利6,908,472(“Apparatus and Method for Altering Generator Functions in an Ultrasonic Surgical System”);美国专利6,977,495(Detection Circuitry for Surgical Handpiece System);美国专利7,077,853(“Method for Calculating Transducer Capacitance to Determine Transducer Temperature”);美国专利7,179,271(“Method for Driving an Ultrasonic System to Improve Acquisition of Blade Resonance Frequency at Startup”);以及美国专利7,273,483(“Apparatus and Method for Alerting Generator Function in an Ultrasonic Surgical System”),上述专利的每一者通过引用方式并入本说明书中。

[0101] 再次参考图1至图11,柄部组件20还包括夹持致动构件28,夹持致动构件包括在夹持致动构件28的底端处一体形成在夹持致动构件28的前近侧表面上的手指握持环29。参考图9和图10,夹持致动构件28还包括从夹持致动构件28的顶端延伸的杠杆突出部23。夹持致动构件28通过可枢转接头21(例如,位于夹持致动构件28中的销孔21a和柄部组件20中的销孔21b内的圆柱销)枢转地联接到柄部组件20的柄部主体24。夹持致动构件28的杠杆突出部23通过可枢转接头31(例如,位于杠杆突出部23中的销孔31a和往复式上轴构件32的销孔31b内的圆柱销)枢转地联接到轴组件30的往复式上轴构件32。

[0102] 如上所述,柄部组件20包括剪刀式握持部构型。然而,应当理解,柄部组件能够构造造成其它构型,包括但不必限于如下面结合图21所述的手枪式握持部构型。在图示的剪刀式握持部构型中,夹持致动构件28朝向和远离柄部主体24的枢转(例如,由外科医生或其他操作者的手,其拇指穿过手指握持环26定位并且其中指穿过手指握持环29定位——参见图17和图18)分别使往复式上轴构件32向远侧和向近侧纵向平移,这又使夹持臂44分别朝向和远离超声外科刀60枢转,从而闭合并打开端部执行器40的夹持动作。在超声外科器械10的闭合和打开动作期间,往复式上轴构件32相对于下轴构件22向远侧和近侧平移,并且在超声传输波导56的线性部分55上方平移。

[0103] 再次参考图9和图10,柄部组件20包括偏压构件12。偏压构件12以U形弹簧夹的形式示出,但应当理解,可使用其它偏压构件构型。偏压构件12位于柄部主体24和夹持致动构件28之间。参考图2至图4、图6、图7和图10,偏压构件12安置在柄部主体24的前近侧表面中的凹陷部25和夹持致动构件28的后远侧表面中的凹陷部27内。偏压构件12使夹持致动构件28远离柄部主体24偏压,其使往复式上轴构件32向近侧偏压远离端部执行器40,这使夹持臂44偏压远离超声外科刀60,从而将端部执行器偏压到打开位置。

[0104] 当外科医生或其他操作者克服偏压构件12产生的偏压力,并且朝向柄部主体20(如图1中的箭头2所示)围绕关节21向近侧枢转夹持致动构件28时,杠杆突出部23向远侧枢转并且通过接头31将远侧运动传递到往复式上轴构件32。往复式上轴构件32的远侧运动通过接头43传递到夹持臂44。通过关节43传递的远侧运动使得夹持臂44围绕关节41朝向超声外科刀60枢转,从而闭合端部执行器40。

[0105] 为了打开端部执行器40,外科医生或其他操作者释放由他们的手提供的力以克服由偏压构件12提供的偏压力。然后,偏压构件12使夹持致动构件28围绕接头21远离柄部主体20向远侧枢转(如图5中的箭头4所示),并且杠杆突出部23向近侧枢转并且通过关节31将近侧运动传递到往复式上轴构件32。往复式上轴构件32的近侧运动通过接头43传递到夹持臂44。通过关节43传递的近侧运动使得夹持臂44围绕关节41远离超声外科刀60枢转,从而

打开端部执行器40。

[0106] 超声外科器械10包括声学系统80。参考图11,声学系统80包括超声换能器50、声学变幅器52、超声传输波导56和超声外科刀60。如上所述,超声外科刀60通过超声传输波导56声学联接到声学变幅器52和超声换能器50,所述超声传输波导包括位于轴组件30内的线性部分55和位于柄部组件20内的弯曲部分54。

[0107] 柄部组件20内的超声换能器50的取向限定了中心(线性)换能器轴线51,并且轴组件30内的超声传输波导56的线性部分55的取向限定了中心(线性)波导/轴轴线61。中心换能器轴线51和中心波导/轴轴线61相交 $\theta$ 并形成使超声外科刀60与中心换能器轴线51成角度地偏移的角度。超声外科刀60(以及超声传输波导56的线性部分55)从中心换能器轴线51的角度偏移由超声传输波导56的弯曲部分54提供,所述弯曲部分将线性部分55声学联接到变幅器52。偏移角 $\theta$ 的范围可为例如120度至150度,或其中包含的任何子范围例如130度至140度。大约135度的偏移角 $\theta$ 可为外科医生或超声外科器械10的其他操作者提供人因工程学和人体工程学的最佳平衡,并且提供通过超声传输波导56的弯曲部分54的声学传输的有效性和效率。

[0108] 声学系统80的部件可被配置为以相同的共振频率进行超声振动。当超声换能器50通电时,在限定波节和波腹的超声传输波导56中建立驻波,其中波节表示最小位移或无位移的区域,并且波腹代表最大位移的区域。波节和波腹基于例如大约55.5千赫的驱动频率以及声学变幅器52、超声传输波导56和超声外科刀60的结构和构造材料周期性地发生。波节和波腹位于相隔四分之一波长处。

[0109] 可调谐超声换能器50、声学变幅器52、超声传输波导56和超声外科刀60,使得每个这种元件的最终长度为二分之一波长或其倍数。当声学变幅器52的直径减小到接近超声传输波导56时,放大由超声换能器50提供的前后振动运动。声学变幅器52和超声传输波导56的形状和尺寸可被设计成放大超声外科刀60的运动并且提供与声学系统80的其余部分共振的超声振动,这产生了声学变幅器52的远侧端部的最大振动运动,在该处其传递到超声传输波导56。例如,在超声换能器50的压电元件处从20到25微米的峰间振动运动可被变幅器52放大成超声外科刀60从约40到100微米的峰间运动。

[0110] 由超声换能器50生成并由变幅器52放大的超声振动沿超声传输波导56传输通过柄部组件20和轴组件30,并且到达端部执行器40中的超声外科刀60。超声传输波导56使用例如附件和/或隔离间隔件(未示出)固定在柄部组件20和轴组件30内并与其声学隔离。用于将超声传输波导56固定和隔离在柄部组件20和轴组件30内的附件和/或隔离间隔件位于沿波导56的长度的位置,所述波导对应于与通过超声传输波导56传输的共振超声振动相关联的波节的位置(无振动运动)。

[0111] 如上所述,当超声外科刀60处于激活状态(即,超声振动)时,超声外科刀60能够操作以有效地切穿并密封组织,尤其是当组织被夹持于夹持臂44与超声外科刀60之间时。应当理解,与变幅器52一样,波导56可被构造成放大通过波导56传输的超声机械振动,并且可包括可操作于控制沿波导56的振动增益的特征,以及/或者用于将波导56调谐到声学系统80的共振频率的特征。

[0112] 在一个示例中,超声外科刀60的远侧端部位于对应于与通过超声传输波导56传输的谐振超声振动相关的波腹的位置处,以便在声学系统80未被组织加载时将声学系统80调

谐到优选的谐振频率 $f_0$ 。当超声换能器50通电时,超声外科刀60的远侧端部被构造成能够以例如55.5kHz的预先确定的振动频率 $f_0$ 在例如大约10微米至500微米的峰间范围内,并且在一些情况下在约20微米至约200微米的范围内沿中心波导/轴轴线61(参见图12)纵向移动。当超声换能器50被激活时,压电-机械振动传输通过声学变幅器52和超声传输波导56到达超声外科刀60,从而以共振超声频率提供超声外科刀60的振动。

[0113] 在另一个示例中,超声外科刀60的远侧端部位于某一位置处,该位置对应于与通过波导56传输的共振超声振动相关联的波节。当超声换能器50通电时,超声外科刀60的远侧端部不会纵向移动,但组织接合表面62的某个区域对应于波腹,并且超声外科刀60的该部分以例如55.5kHz的预先确定的振动频率 $f_0$ 在例如大约10微米至500微米的峰间范围内,并且在一些情况下在约20微米至约200微米的范围内沿中心波导/轴轴线61(参见图12)移动。当超声换能器50被激活时,压电-机械振动传输通过声学变幅器52和超声传输波导56到达超声外科刀60,从而以共振超声频率提供超声外科刀60的振动。

[0114] 因此,当组织夹持在超声外科刀60和夹持臂44之间时,超声外科刀60的超声振动可同时切断组织并使相邻细胞和组织的细胞间基质中的蛋白质变性,从而提供具有相对较小热扩散的促凝效果。在一些示例中,还可通过超声外科刀60和/或通过位于夹持臂44的组织接合表面46上的电极(未示出)提供交流电流(例如,在射频(RF)),从而提供烧灼和附加组织密封功能。

[0115] 在各种示例中,可使用可操作地连接到发生器16的脚踏开关或其它开关装置(未示出)来控制从发生器16到超声换能器50的电力应用。当通过操作脚踏开关或其它开关构造对超声换能器50施加电力时,声学系统80可例如使超声外科刀60沿中心波导/轴轴线61(参见图11和图12)以大约55.5kHz的频率纵向振动,并且纵向移动量将与施加的驱动电力(电流)的量成比例地变化,其可由外科医生或超声外科器械10的其他操作者可调节地选择。

[0116] 当应用相对高的电力时,可构造超声外科刀60按超声振动频率在约40至100微米的范围内纵向运动。刀60的这种超声振动将在刀接触组织时产生热量,即通过组织的超声外科刀60的加速将运动超声外科刀60的机械能在局限的组织接触区域中转换成热能。该局部热量产生狭窄的凝结区域,这将减少或消除小血管诸如直径小于一毫米的血管的出血。超声外科刀60的切割效率以及止血程度将随应用的驱动电力水平、外科医生通过夹持臂44施加给刀60的切割速率或力度,以及组织类型的性质和组织的血管分布而变化。

[0117] 参考图16至图18,示出了原型超声外科器械,所述超声外科器械包括图1至图15所示和上文所述的特征。原型超声外科器械在图16和图17中示出于打开位置中,其中夹持臂远离超声外科刀枢转,往复式上轴构件向近侧平移,并且夹持致动构件枢转远离柄部主体(与图1相比)。原型超声外科器械在图18中示出于闭合位置中,其中夹持臂朝向超声外科刀枢转,往复式上轴构件向远侧平移,并且夹持致动构件朝向柄部主体枢转(与图5相比)。

[0118] 图1至图15中所示的超声外科器械10(以及图16至图18中所示的原型)可有助于改进外科手段和手术区域过小而无法有效使用常规剪刀式夹持超声装置的规程中的执行。超声外科器械10的成角度的剪刀式握持部构型(由超声外科刀60从超声换能器50的中心换能器轴线51的角度偏移提供)将超声换能器50移出与刀的纵向对齐,这增加了手术部位的可达性、可视性和可操纵性,因为当握持柄部组件20时,轴组件30延伸远离操作者的手。这样,

外科医生或其他操作者能够容易地观察端部执行器40,而不会由于超声换能器50的位置或者由于握持器械10时他们的手的位置遮挡或损害其视线。

[0119] 如图12所示,超声外科刀60与中心波导/轴轴线61对齐。在一些示例中,超声外科刀从中心波导/轴轴线61横向偏移是有利的。参考图19,示出了超声外科刀70从超声传输波导56的线性部分55横向(线性地)偏移。超声外科刀70具有平行于中心波导/轴轴线61的中心刀轴线71。超声外科刀70的组织接合表面72平行于中心刀轴线71、中心波导/轴轴线61和超声传输波导56的线性部分55的下表面(通过线66指示)。

[0120] 超声外科刀70通过复合曲率部件75联接到超声传输波导56的线性部分55。如本文所用,术语“复合曲率部件”指声学系统的位于远侧超声外科刀和近侧超声传输波导之间的过渡部件,或者声学系统的其它近侧部件(例如,声学变幅器的远侧端部),其包括沿部件长度的至少两个弯曲部。仍然参考图19,复合曲率部件75包括远侧弯曲部分77和近侧弯曲部分79。复合曲率部件75的远侧弯曲部分77联接到超声外科刀70。复合曲率部件75的近侧弯曲部分79联接到超声传输波导56的线性部分55。尽管弯曲部分77和79示出为平滑曲线或在形成复合曲率部件75的材料中弯曲,但应当理解,沿复合曲率部件长度的至少两个弯曲部中的任何一个或多个能够成形为使得复合曲率部件包括J形。复合曲率部件的形状通常可使用样条函数限定。

[0121] 仍然参考图19,并且如上所述,复合曲率部件75横向地(线性地)使超声外科刀70偏离超声传输波导56的线性部分55。中心刀轴线71从中心波导/轴轴线61横向偏移线性距离 $\Delta$ 。因此,超声外科刀的组织接合表面72从超声传输波导56的线性部分55的下表面66横向偏移线性距离 $\delta$ 。因此,超声外科刀70相对于超声传输波导56离轴线定位(相对于线性部分55线性离轴线,并且相对于弯曲部分54成角度地离轴线——参见图11)。复合曲率部件75可在超声传输波导56中的最远侧波节的远侧位置处连接到线性部分55。

[0122] 如图20所示,能够结合横向(线性)偏移的超声外科刀70和复合曲率部件75以代替图1至图18所示的超声外科器械10中的超声外科刀60。端部执行器40'包括超声外科刀70和夹持臂44(为便于说明,图20中省略了可选刀外壳,该刀外壳包围超声外科刀70的非组织接合表面,但是暴露超声外科刀70的组织接合表面72,以便在手术期间切割和凝固组织)。如上所述,夹持臂44通过可枢转接头41(例如,位于夹持臂44中的销孔41a和下轴构件22的远侧端部中的销孔41b内的圆柱销)枢转地联接到轴组件30的下轴构件22。夹持臂44还通过可枢转接头43(例如,位于夹持臂44中的销孔43a和往复式上轴构件32的远侧端部中的销孔43b内的圆柱销)枢转地联接到轴组件30的往复式上轴构件32。夹持臂44以上述方式致动。

[0123] 仍然参考图20,超声外科刀70的组织接合表面72从轴组件30的下轴构件22的下表面(由线76指示)横向偏移线性距离(d)。超声外科刀70横向偏离中心波导/轴轴线61和夹持臂44,而组织接合表面72保持平行于波导/轴轴线61。这样,超声外科刀70有效地从夹持臂44逐级下降,这可改善外科医生或其他操作者的手术部位可见性和人体工程学。超声外科刀70远离波导/轴轴线61和夹持臂44的横向偏移还允许选择使用比可容纳在具有超声外科刀的超声外科器械中更厚的夹持垫45(具有组织接合表面46'),所述超声外科器械具有不横向偏离夹持臂44(参见例如图13)的超声外科刀。

[0124] 如上所述,图1至图20中所示的超声外科器械10的示例包括剪刀式握持部构型。尽管剪刀式握持部构型通常提供端部执行器操作的优异手动控制和来自操纵组织的触觉反

馈,但是本说明书中描述的超声外科器械能够使用另选构型诸如手枪式握持部构型实现。例如,图21示出了一种超声外科器械110,其包括柄部组件120、轴组件130和端部执行器140。例如,如美国公布2015/0148831(通过引用并入本说明书)中所述,轴组件130可包括外护套、可滑动地设置在外护套内的内管和设置在内管内的波导。内管的纵向平移引起夹持臂144在端部执行器140处的致动。仍然参考图21,柄部组件120包括主体122,该主体包括手枪式握持部124和一对按钮126。柄部组件120还包括触发器128,该触发器能够朝向和远离手枪式握持部124枢转。

[0125] 仍然参考图21,超声换能器组件112从柄部组件120的主体122向近侧延伸。然而,应当理解,超声换能器组件112能够位于手枪式握持部124内,例如,以类似于上面结合图1至图11描述的超声外科器械10的柄部组件20的柄部主体24内的超声换能器50的位置的方式。在此类示例中,超声换能器组件112被结构化和构造成类似于图11所示声学系统80的声学系统的一部分,其中超声外科刀170的中心轴线和轴组件130的中心轴线两者与位于手枪式握持部124内的超声换能器组件112的中心换能器轴线成角度地偏移。换能器组件112经由电缆114耦接到发生器116,并且可操作并且包括上述特征和特性。

[0126] 端部执行器140包括超声外科刀170和夹持臂144。端部执行器140可包括上文结合端部执行器40和40'描述的特征和特性(参见例如图13至图15和图20)。操作者可激活按钮126以选择性地激活超声换能器组件112,从而激活超声外科刀170。在例示的示例中,超声外科器械110由两个按钮126激活——一个用于以较低电力激活超声外科刀170,并且另一个用于以较高电力激活超声外科刀170。然而,应当理解,可实现任何其它可操作数量的按钮、另选激活装置和/或可选择的功率电平。例如,可提供脚踏开关以选择性地激活超声换能器组件112。

[0127] 按钮126定位成使得操作者可用单手容易地完全操作超声外科器械110。例如,操作者可将其拇指定位在手枪式握持部124周围,将其中指、无名指和/或小指定位在触发器128周围,并且使用其食指来操纵按钮126。在操作中,使触发器128朝向手枪式握持部124枢转使得夹持臂144朝向超声外科刀170枢转,从而闭合端部执行器144。相反,使触发器128远离手枪式握持部124枢转使得夹持臂144远离超声外科刀170枢转,从而打开端部执行器144。

[0128] 上述示例性超声外科器械(10/100)包括用于驱动端部执行器(40/40'/140)的剪刀式握持部或手枪式握持部构型的任一者,所述端部执行器包括夹持臂(44/144)以及成角度和/或线性偏移以提供离轴线构型(相对于中心换能器轴线和/或中心波导/轴轴线)的超声外科刀(60/70/170)。然而,偏移超声外科刀在包括端部执行器的超声外科器械中可能是有利的,所述端部执行器具有不带夹持功能的无阻碍的超声外科刀。

[0129] 参考图22,超声外科器械200包括柄部组件202、轴组件204和外科端部执行器240。柄部组件202包括第一护罩208a和第二护罩208b、激活按钮组件210和鼻锥212。激活按钮组件210包括围绕柄部组件202分布的多个激活按钮210a至210d。轴组件204包括外护套214。端部执行器240包括通过复合曲率部件275连接到超声传输波导220的超声外科刀270。超声外科刀270从超声传输波导220和轴组件204(包括外护套214)横向(线性)偏移。超声传输波导220通过可包覆模制在超声传输波导220之上的多个隔离间隔件218与外护套214隔离。

[0130] 柄部组件202还包括位于柄部组件202内并且声学联接到超声传输波导220的超声



换能器(未示出),该超声传输波导继而通过复合曲率部件275声学联接到超声外科刀270。柄部组件202电连接到超声能量发生器(未示出),所述超声能量发生器可由多个启动按钮210a至210d中的一个(例如启动按钮210a)启动。按压激活按钮210a激活超声发生器,并且将电能递送到位于柄部组件202中的超声换能器。柄部组件202中的超声换能器将电能转换为超声振动运动,其声学联接到超声传输波导220、复合曲率部件275和超声外科刀270。如上所述,超声外科刀270以例如大约55.5千赫的频率和10至500微米的峰间位移振动。

[0131] 图23示出了超声外科器械200,在图23中示出为移除了外护套214以露出下面的超声传输波导220。隔离间隔件218位于超声传输波导220之上,以将外护套214与超声传输波导220声学隔离。因此,多个隔离间隔件218位于沿超声传输波导220的相应波节上,以最小化声学联接到外护套214的振动。在一个示例中,隔离间隔件218可包覆模制在超声传输波导220之上。

[0132] 参考图24,超声外科刀270从超声传输波导220横向(线性地)偏移。超声外科刀270通过复合曲率部件275联接到超声传输波导220。复合曲率部件275包括远侧弯曲部分277和近侧弯曲部分279。复合曲率部件275的远侧弯曲部分277联接到超声外科刀270。复合曲率部件275的近侧弯曲部分279联接到超声传输波导220。尽管弯曲部分277和279示出为平滑曲线或在形成复合曲率部件275的材料中弯曲,但应当理解,沿复合曲率部件长度的至少两个弯曲部中的任何一个或多个能够成形为使得复合曲率部件包括J形。复合曲率部件的形状通常可使用样条函数限定。复合曲率部件275可在超声传输波导220中的最远侧波节的远侧位置处联接到超声传输波导220。

[0133] 仍然参考图24,复合曲率部件275横向地使超声外科刀270偏离超声传输波导220。超声外科刀270限定平行于中心波导/轴轴线261的中心刀轴线271。超声外科刀270的组织接合表面272平行于中心刀轴线271、中心波导/轴轴线261和外护套214的外表面(通过线266指示)。中心刀轴线271从中心波导/轴轴线261横向偏移线性距离 $\Delta$ 。因此,组织接合表面272从超声传输波导220的外表面266横向偏移线性距离 $\delta$ 。因此,超声外科刀270相对于超声传输波导220和外护套214离轴线定位。

[0134] 超声外科刀270包括面向中心波导/轴轴线261向内的组织接合表面272。另选地或除此之外,超声外科刀270可任选地包括面向远离中心波导/轴轴线261的组织接合表面272'。由于超声外科器械200包括无阻碍的超声外科刀270,并且端部执行器240不包括夹持功能,两个或更多个组织接合表面272和272'在超声外科刀270上的存在可增加外科手术期间超声外科器械200的功能。

[0135] 超声外科刀270从超声传输波导220通过复合曲率部件275的横向偏移增加了端部执行器240的有效横向尺寸。参考图25,端部执行器240的有效横向尺寸(y)可能大于外护套214的内径( $d_i$ )。外护套214的内径( $d_i$ )与端部执行器240的有效横向尺寸(y)之间的相对尺寸差异可产生机械干涉,其阻止超声传输波导220定位在外护套214的管腔217内,因为内径( $d_i$ )过小不能容纳有效横向尺寸(y)。因此,组装和制造超声外科器械诸如包括连接到位于外护套内的超声传输波导的横向偏移超声外科刀的器械110和200可能存在问题,特别是当超声传输波导、远侧联接的复合曲率部件和近侧联接的部件(例如,具有大于 $d_i$ 的有效横向尺寸的声学变幅器)由单件材料形成时(例如,由金属或合金棒或棒料加工而成)。

[0136] 另外,在手术部位相对较小和/或不方便地定位的外科应用中(例如,经颅、耳鼻喉



或颈部手术),使超声传输波导和外护套的横截面尺寸最小化是有利的,这进一步增加了外护套的内径与端部执行器的有效横向尺寸之间的尺寸差异。下面描述了开槽护套组件的示例,其解决了由外护套的内径和包括横向偏移超声外科刀的端部执行器的有效横向尺寸之间的尺寸差异所造成的组装和制造问题。在具有不带夹持功能的无阻碍超声外科刀的超声外科器械中,或者在具有夹持功能并包括例如剪刀式握持部或手枪式握持部构型任一者的超声外科器械诸如上述超声外科器械(10/110/200)中,开槽护套组件(其示例在图26至图42中示出)可与包括横向偏移的超声外科刀的端部执行器诸如端部执行器240一起使用。

[0137] 参考图26和图27,声学系统包括超声换能器250、声学联接到超声换能器250的超声传输波导220,以及超声外科刀270,其通过复合曲率部件275声学联接到超声传输波导220并横向偏移。近侧联接的超声换能器250和远侧联接的复合曲率部件275防止超声传输波导220和包覆模制的隔离间隔件218a插入周向闭合的护套中,如上所述(参见图25)。

[0138] 仍然参考图26和图27,护套214a包括沿护套214a的近侧-远侧长度纵向延伸的开口狭槽222。狭槽222包括纵向边缘224和226。护套214a可由具有弹性特性的柔顺材料(例如,热塑性材料诸如聚四氟乙烯(TEFLON)或金属材料诸如铝或不锈钢)制成,其允许狭槽222的宽度增加,从而可将超声传输波导220和隔离间隔件218a插入护套214a的管腔217a中,如由箭头219所示,而无需通过护套214a的管腔217a插入超声换能器250或复合曲率部件275和超声外科刀270的任一者。然后将密封构件215a插入护套214a的狭槽222中以桥接狭槽222、周向闭合护套214a,并且将超声传输波导220和隔离间隔件218a密封在护套214a的管腔217a内。

[0139] 密封构件215a包括位于密封构件215a的纵向边缘并且沿密封构件215a的近侧-远侧长度延伸的闭合狭槽234和236。当密封构件215a插入护套214a的狭槽开口222中时,开口狭槽222的纵向边缘224和226固定在密封构件215a的纵向边缘中的闭合狭槽234和236内,如图26所示。边缘224和226以及狭槽234和236的相互接合将密封构件215a固定在狭槽222内的适当位置中,从而桥接狭槽222、周向闭合护套214a,并且将超声传输波导220和隔离间隔件218a密封在护套214a的管腔217a内。在一些示例中,密封构件215a可由弹性体材料(例如,硅橡胶材料)制成。在一些示例中,密封构件215a和隔离间隔件218a两者可由弹性体材料(例如,硅橡胶材料)制成。

[0140] 参考图28和图29,示出了另选示例,其中隔离间隔件218b和密封构件215b作为单个整体部件包覆模制在超声传输波导220上。如由箭头219所示,超声传输波导220、隔离间隔件218b和密封构件215b作为单个组件同时插入护套214a中,而无需通过护套214a的管腔217a插入超声换能器250或复合曲率部件275和超声外科刀270的任一者。当密封构件215b插入护套214a的狭槽222中时,狭槽222的纵向边缘224和226固定在密封构件215b的纵向边缘中的狭槽234和236内,如图28所示。边缘224和226以及狭槽234和236的相互接合将密封构件215b固定在狭槽222内的适当位置中,从而桥接狭槽222、周向闭合护套214a,并且将超声传输波导220和隔离间隔件218b密封在护套214a的管腔217a内。

[0141] 参考图30和图31,示出了另选的示例,其中提供了可收缩管230而不是密封构件215a/215b。如由箭头219所示,超声传输波导220和隔离间隔件218a通过狭槽222插入护套214a的管腔217a,而无需通过护套214a的管腔217a插入超声换能器250或复合曲率部件275和超声外科刀270的任一者。然后将可收缩管230定位在护套214a的外圆周上方,并且收缩

以将超声传输波导220和隔离间隔件218a周向密封在护套214a的管腔217a内。尽管未在图30中示出,但应当理解,管230的收缩可赋予护套214a足够的周向力,以使护套214a周向变形,并且使狭槽222的纵向边缘224和226彼此接触,从而消除狭槽222并周向闭合护套214a。可收缩管230可由热收缩材料诸如交联的聚烯烃(例如,热收缩聚乙烯、聚丙烯或聚(乙烯-丙烯)共聚物)制成。

[0142] 参考图32,示出了开槽护套(214b)的另选示例,其可用于代替图26至图31所示示例中的开槽护套214a。护套214b包括沿护套214a的近侧-远侧长度的一部分纵向延伸的开口狭槽222'。护套214b包括位于护套214b的远侧端部处的完全闭合的周向部分225。因此,狭槽222'和狭槽222'的纵向边缘224'和226'仅沿护套214b的总长度的近侧部分延伸。完全闭合的周向部分225可为护套214b提供增加的环向强度。

[0143] 参考图33和图34,超声外科刀270、复合曲率部件275、超声传输波导220和隔离间隔件218a能够通过狭槽222'插入护套214b的管腔217b中,如由箭头219'所示。超声外科刀270和复合曲率部件275通过完全闭合的周向部分225插入。然后将密封构件215a/215b(未示出,但参见图26至图29)插入护套214b的狭槽222'中以桥接狭槽222'、周向闭合护套214b,并且将超声传输波导220和隔离间隔件218a密封在护套214b的管腔217b内。另选地,然后将可收缩管230(未示出)定位在护套214b的外圆周上方,并且收缩以将超声传输波导220和隔离间隔件218a周向密封在护套214b的管腔217b内。

[0144] 参考图35、图36A和图36B,护套214c包括沿护套214c的近侧-远侧长度纵向延伸的开口狭槽222。狭槽222包括沿狭槽222的长度的卷曲边缘244和246。如由箭头219所示,超声传输波导220和隔离间隔件218a插入护套214c的管腔217c,而无需通过护套214c的管腔217c插入超声换能器250或复合曲率部件275和超声外科刀270的任一者。然后压缩护套214c的圆周,直到卷曲边缘244和246相遇并互锁,以形成卷曲的边缘接缝245,如图35所示,其闭合狭槽222。然后将可收缩管230定位在护套214c的外圆周上方,并且收缩以将超声传输波导220和隔离间隔件218a周向密封在护套214c的管腔217c内。

[0145] 参考图37和图38,如由箭头219所示,超声传输波导220和隔离间隔件218a通过狭槽222插入护套214a的管腔217a,而无需通过护套214a的管腔217a插入超声换能器250或复合曲率部件275和超声外科刀270的任一者。然后压缩护套214a的圆周,直到狭槽222的边缘224和226相遇并形成接缝231,从而闭合狭槽222。可例如通过激光焊接接缝231、超声焊接接缝231、向接缝231施加粘合剂或以其它方式将狭槽222的边缘224和226粘结在一起形成粘结接缝231,从而永久闭合狭槽222,这将超声传输波导220和隔离间隔件218a密封在护套214a的管腔217a内。另选地或除此之外,将可收缩管(未示出)定位在护套214a的外圆周上方,并且收缩以将超声传输波导220和隔离间隔件218a周向密封在护套214a的管腔217a内。

[0146] 参考图39和图40,护套214d包括沿护套214d的整个近侧-远侧长度纵向延伸的开口狭槽222。护套214d还包括位于护套214d的近侧和远侧端部上的减小的外径部分216。如由箭头219所示,超声传输波导220和隔离间隔件218a通过狭槽222插入护套214d的管腔217d,而无需通过护套214d的管腔217d插入超声换能器250或复合曲率部件275和超声外科刀270的任一者。然后压缩护套214d的圆周,直到狭槽222的纵向边缘相遇并形成接缝233,从而闭合狭槽222。然后将端盖260压力配合到护套214d的近侧端部和远侧端部上,如由箭头221所示,其中护套214d的减小的外径部分216插入端盖260的管腔262中。

[0147] 端盖260在护套214d的减小的外径部分216上方的压力配合闭合狭槽222, 其将超声传输波导220和隔离间隔件218a密封在护套214d的管腔217d内。任选地, 接缝233可以是激光焊接的、超声焊接的、用粘合剂粘结的、或以其它方式粘结的。另选地或除此之外, 将可收缩管(未示出)定位在护套214d的外圆周上方, 并且收缩以进一步将超声传输波导220和隔离间隔件218a周向密封在护套214d的管腔217d内。

[0148] 参考图41和图42, 护套214d包括沿护套214d的整个近侧-远侧长度纵向延伸的开口狭槽222。护套214d还包括位于护套214d的近侧和远侧端部上的减小的外径部分216。如由箭头219所示, 超声传输波导220和隔离间隔件218a通过狭槽222插入护套214d的管腔217d, 而无需通过护套214d的管腔217d插入超声换能器或复合曲率部件275和超声外科刀270的任一者。然后压缩护套214d的圆周, 直到狭槽222的纵向边缘相遇并形成接缝233, 从而闭合狭槽222。然后分别将远侧端盖260和近侧端盖265压力配合到护套214d的远侧端部和近侧端部上, 如由箭头221所示, 其中护套214d的减小的外径部分216插入端盖260和265的管腔262中。

[0149] 端盖260和265在护套214d的减小的外径部分216上方的压力配合闭合狭槽222, 其将超声传输波导220和隔离间隔件218a密封在护套214d的管腔217d内。任选地, 接缝233可以是激光焊接的、超声焊接的、用粘合剂粘结的、或以其它方式粘结的。另选地或除此之外, 将可收缩管(未示出)定位在护套214d的外圆周上方, 并且收缩以进一步将超声传输波导220和隔离间隔件218a周向密封在护套214d的管腔217d内。

[0150] 近侧端盖265可包括位于端盖265的外圆周表面上的外螺纹(未示出)。第二护套280具有大于护套214d和近侧端盖265的外径的内径。第二护套280可包括位于第二护套的内周表面上的内螺纹(未示出)。近侧端盖265上的外螺纹和第二护套280上的内螺纹相互接合以将第二护套280附接到护套214d。这允许使用端盖作为联接器将多个护套段连接在一起, 其中最远侧护套段的直径能够相对于更近侧的护套段最小化。在包括可收缩管(未示出)的示例中, 收缩管可在两个护套段214d和280上方延伸, 包括第二护套280和近侧端盖265之间的螺纹接头。

[0151] 结合上述示例, 声学系统的某些部件(超声外科刀、复合曲率部件、超声传输波导(包括单独线性和弯曲区域)、声学变幅器等)在附图中示出为单个邻接材料片(参见例如图9至图12、图19、图23和图27至图31以及图33至图42)。在此类示例中, 每个部件(或其部分)之间的声学联接件由一体形成的部件(及其部分)的邻接材料提供。然而, 应当理解, 每个部件(或其部分)可单独制作以及以可操作的方式例如使用可操作的紧固机构(例如, 螺纹联接件)或冶金结合技术(例如, 焊接)声学联接在一起。

[0152] 超声外科刀和关联的声学部件(例如, 超声传输波导、声学变幅器等)可通过形成和/或加工合适的金属材料(诸如钛或钛合金)圆棒或线材坯生产, 例如, 以形成至少部分一体式的声学系统。在一些示例中, 从单件金属板原料生产超声外科刀和一体式声学部件可能是有利的, 所述金属板原料能够被切割和形成而不是像棒材或线材坯那样加工, 因此降低了制造成本。

[0153] 参考图43至图46, 示出了具有剪刀式握持部构型的超声外科器械300。超声外科器械300包括换能器/波导外壳310和夹持致动构件312。换能器/波导外壳310和夹持致动构件312通过可枢转接头331枢转地连接。超声外科器械300包括分别在超声外科器械300的近侧

端部320处一体形成在换能器/波导外壳310和夹持致动构件312上的手指握持环326和329。换能器/波导外壳310包括超声换能器350容纳在其中的换能器部分315(参见图51至图54)。超声换能器350经由电缆314耦接到发生器316,并且可操作并且包括上述特征和特性。

[0154] 参考图47和图48,换能器/波导外壳310和夹持致动构件312从可枢转接头331向近侧延伸。超声外科器械300包括在超声外科器械300的远侧端部330处从可枢转接头331向远侧延伸的端部执行器340。端部执行器340包括超声外科刀370和夹持臂344。夹持臂344与夹持致动构件312一体形成,并且从可枢转接头331向远侧延伸。夹持臂344包括可选夹持垫346,其在夹持臂344上提供组织接合表面。

[0155] 再次参考图49和图50,超声外科刀370包括主体部分372、弯曲部分376和折叠部分378。间隙377位于主体部分372和折叠部分378之间。在一些示例中,间隙377可包含隔离间隔件或其它填充材料(例如,弹性材料诸如硅橡胶),其保持主体部分372和折叠部分378的分离,并且避免在超声外科刀370的超声振动激活期间的接触。超声外科刀370包括位于弯曲部分376上的组织接合表面375。

[0156] 参考图51、图52、图55和图56,超声外科器械300包括声学系统380,该声学系统包括超声外科刀370、超声传输波导357和换能轴354。如图55和图56所示,声学系统380由单个邻接材料片形成(例如,切割并形成单件金属板原料以制造超声外科刀370、超声传输波导357和换能轴354)。因此,超声外科刀370、超声传输波导357和换能轴354由单个邻接材料片(例如,单件金属板原料)一体形成。

[0157] 参考图56和图57A,并且如上所述,超声外科刀370包括主体部分372、弯曲部分376、折叠部分378、位于主体部分372和折叠部分378之间的间隙377(可选地包含隔离间隔件或其它填充材料,其保持主体部分372和折叠部分378的分离并且避免超声外科刀370的超声振动激活期间的接触),以及位于弯曲部分376上的组织接合表面375。如图57A所示,超声外科刀370包括横向于中心换能器/波导轴线366的U形横截面(参见图55)。

[0158] 参考图55、图56和图57B,超声波传输波导357包括顶部部分392和底部部分394。顶部部分392和底部部分394由向内弯曲部386和向外弯曲部388分开,其与中心换能器/波导轴线366重合。向内弯曲部386形成超声传输波导357的向内弯曲侧382。向外弯曲部388形成超声传输波导357的向外弯曲侧384。如图57B所示,超声传输波导357包括横向于中心换能器/波导轴线366的V形横截面。

[0159] 参考图55和图56,换能轴354通过形成的T形区域声学联接到超声传输波导357,其中所述T形区域形成在顶部部分392和底部部分394开始从中心(纵向)换能器/波导轴线366(并且还从向内弯曲部386和向外弯曲部388)横向延伸的位置处。如图55所示,T形过渡区域由换能轴354与超声传输波导357的顶部部分392和底部部分394的顶部近侧边缘358和底部近侧边缘359的交叉形成。换能轴354还包括穿过换能轴354的厚度的近侧孔362。

[0160] 再次参考图43至图46,声学系统380的换能轴354和超声传输波导357位于换能器/波导外壳310内,并且超声外科刀从可枢转接头331向远侧延伸至换能器/波导外壳310外部。再次参考图51和图52,声学系统380的换能轴354穿过沿超声换能器350的长度延伸的开孔定位。超声换能器350夹持在超声传输波导357的顶部近侧边缘358和底部近侧边缘359以及延伸通过换能轴354中的近侧孔362的凸轮锁360之间。

[0161] 参考图53和图54,超声传输波导357的顶部近侧边缘358和底部近侧边缘359接合

超声换能器350的远侧端部表面356。凸轮锁360接合超声换能器350的近侧端部表面352。凸轮锁360的旋转(例如,在六角形盲孔361中使用六角扳手)向近侧推动换能轴354,如由箭头363所示,其使换能轴354张紧并将超声传输波导357的顶部近侧边缘358和底部近侧边缘359固定在超声换能器350的远侧端部表面356上,从而将超声传输波导357声学联接到超声换能器350。

[0162] 如图55和图56所示,垂直于中心换能器/波导轴线366的超声传输波导357的宽度从顶部近侧边缘358和底部近侧边缘359处的最大值减小到超声外科刀370的远侧过渡区域的最小值。由此超声传输波导357具有锥形宽度,该锥形宽度从与超声换能器350的声学联接处的最大值减小到超声外科刀370过渡部位处的最小值(参见图51和图52)。该纵向锥形件允许超声传输波导357还用作声学变幅器,其集中和放大由超声换能器350产生的超声振动到超声外科刀370。参考图55,超声外科刀370的组织接合表面375从中心换能器/波导轴线366横向偏移线性距离 $\Delta$ 。

[0163] 在各种示例中,可使用可操作地连接到发生器316的脚踏开关或其它开关装置(未示出)来控制从发生器316到超声换能器350的电力应用。当通过操作脚踏开关或其它开关构造对超声换能器350施加电力时,声学系统380可例如使超声外科刀370沿中心波导/轴轴线366(参见图55和图56)以大约55.5kHz的频率纵向振动,并且纵向移动量将与施加的驱动电力(电流)的量成比例地变化,其可由外科医生或超声外科器械300的其他操作者可调节地选择。

[0164] 超声换能器350通过T形区域将超声振动传递到声学联接的超声传输波导357,其中在该T形区域,超声传输波导357的顶部部分392和底部部分394的顶部近侧边缘358和底部近侧边缘359固定在超声换能器350的远侧端部表面356。然后,超声振动通过超声传输波导357传输并聚集到超声外科刀370。外科医生或其他操作者能够通过使用手指握持环326和329使换能器/波导外壳310和夹持致动构件312朝向和远离彼此枢转,从而使超声外科刀370和夹持臂344朝向和远离彼此枢转。

[0165] 本说明书中描述的器械、装置、组件和系统能够被构造成在一次使用后丢弃,或者它们能够被构造成重复使用一次或多次。然而无论是哪种情况,该器械、装置、组件和系统都可在至少使用一次后经过修复再行使用。修整可包括拆卸器械、装置、组件和系统之后清洁或替换特定零件以及后续重新组装步骤的任意组合。例如,器械或装置可拆卸,并且能够以任意组合选择性地替换或移除所述装置的任意数目的特定零件或部件。在清洁和/或替换特定部件后,可对所述器械或装置进行重新组装,以便随后在修整设施处使用或就在外科规程之前由手术团队使用。本领域的技术人员应当理解,器械或装置的修复可利用多种用于拆卸、清洗/替换以及重新组装的技术。此类技术的使用以及所得的修复装置均在本说明书描述的本发明的范围内。

[0166] 仅作为示例,本说明书中描述的器械可在外科规程中使用之前进行处理。首先,可获得新的或用过的器械,并且根据需要进行清洁。然后,可对器械进行消毒。在一种灭菌技术中,将所述器械放置在密闭且密封的容器(诸如,塑料或TYVEK袋)中。然后可将容器和器械置于可穿透所述容器的辐射场,诸如 $\gamma$ 辐射、x射线或高能电子。辐射可杀死或以其它方式灭活器械上和容器中的细菌、病毒或其它微生物或致病物质。经消毒的器械随后可被储存在无菌容器中。密封容器可将器械保持为无菌的,直至在医疗设施中将该容器打开。还可

使用本领域已知的任何其它技术对装置进行灭菌,所述技术包括但不限于 $\beta$ 或 $\gamma$ 辐射、环氧乙烷处理、等离子过氧化物处理或蒸汽处理。

[0167] 本说明书中描述的超声外科器械可用于执行腹腔镜式和微创外科规程。然而,读者将容易理解,所述器械可用于多种外科规程和应用中,包括例如与开放式或以其它方式微创外科规程结合。读者将进一步理解,器械可以以任何方式插入患者体内,诸如通过自然孔口(例如,耳朵、鼻子、嘴或直肠),通过组织中形成的切口或穿刺孔等。该器械的端部执行器部分可直接插入到患者的身体中或者可通过进入装置(例如,套管针)插入,该进入装置具有外科器械的端部执行器和细长轴可推进穿过的工作通道。另外,应当理解,本说明书中描述的超声外科器械可在人类医学外科规程中或在动物兽医外科规程中实施。

#### 背景技术

[0168]

[0169] 本发明的各方面包括但不限于以下编号的条款。

[0170] 1. 一种超声外科器械,所述超声外科器械包括:具有中心换能器轴线的超声换能器;声学联接到所述超声换能器的声学变幅器;声学联接到所述声学变幅器的超声传输波导,所述超声传输波导包括弯曲部分和线性部分;以及声学联接到所述超声传输波导的超声外科刀;其中所述超声传输波导的所述线性部分和所述超声外科刀从所述中心换能器轴线成角度地偏移。

[0171] 2. 根据条款1所述的超声外科器械,其中,所述超声传输波导的所述线性部分具有中心波导轴线,并且其中所述中心波导轴线和所述中心换能器轴线相交并形成范围从120度至150度的偏移角。

[0172] 3. 根据条款1所述的超声外科器械,还包括:柄部组件,所述柄部组件包括柄部主体和枢转地联接到所述柄部主体的夹持致动构件;连接到所述柄部组件的轴组件;以及连接到所述轴组件的端部执行器,所述端部执行器包括所述超声外科刀和枢转地联接到所述轴组件的夹持臂,其中:所述超声换能器、所述声学变幅器和所述超声传输波导的所述弯曲部分位于所述柄部主体内;并且所述超声传输波导的所述线性部分位于所述轴组件内。

[0173] 4. 根据条款3所述的超声外科器械,其中,所述轴组件包括往复式上轴构件和与所述柄部主体一体形成的下轴构件,并且其中所述超声传输波导的所述线性部分位于所述往复式上轴构件和所述下轴构件之间。

[0174] 5. 根据条款4所述的超声外科器械,其中:所述夹持致动构件枢转地联接到所述柄部主体并且枢转地联接到所述往复式上轴构件;所述往复式上轴构件枢转地联接到所述夹持臂;并且所述夹持臂枢转地联接到所述下轴构件。

[0175] 6. 根据条款5所述的超声外科器械,其中:所述夹持致动构件朝向所述柄部主体的枢转运动引起所述往复式上轴构件的远侧平移运动,并且所述往复式上轴构件的所述远侧平移运动引起所述夹持臂朝向所述超声外科刀的枢转运动,从而闭合所述端部执行器;并且所述夹持致动构件远离所述柄部主体的枢转运动引起所述往复式上轴构件的近侧平移运动,并且所述往复式上轴构件的所述近侧平移运动引起所述夹持臂远离所述超声外科刀的枢转运动,从而打开所述端部执行器。

[0176] 7. 根据条款1至6中任一项所述的超声外科器械,还包括将所述超声外科刀声学联接到所述超声传输波导的所述线性部分的复合曲率部件,其中所述超声传输波导的所述线

性部分具有中心波导轴线,并且其中所述复合曲率区域将所述超声外科刀从所述中心波导轴线横向偏移。

[0177] 8. 根据条款7所述的超声外科器械,其中,所述超声外科刀包括平行于所述中心波导轴线的组织接合表面,并且其中所述组织接合表面横向偏移经过容纳所述超声传输波导的所述线性部分的轴组件的外表面。

[0178] 9. 一种超声外科器械,所述超声外科器械包括:超声换能器;声学联接到所述超声换能器的声学变幅器;声学联接到所述声学变幅器的超声传输波导,所述超声传输波导具有中心波导轴线;以及通过复合曲率部件声学联接到所述超声传输波导的超声外科刀;其中所述复合曲率部件将所述超声外科刀从所述中心波导轴线横向偏移。

[0179] 10. 根据条款9所述的超声外科器械,还包括轴组件,所述轴组件包括围绕所述超声传输波导的至少一部分的外护套,其中所述超声外科刀横向偏移经过所述外护套的外表面。

[0180] 11. 根据条款10所述的超声外科器械,其中,所述外护套包括沿所述外护套长度的至少一部分纵向延伸的闭合和/或密封狭槽。

[0181] 12. 根据条款11所述的超声外科器械,其中,所述闭合和/或密封狭槽包括定位在所述狭槽中的密封构件。

[0182] 13. 根据条款11所述的超声外科器械,其中,所述闭合和/或密封狭槽包括围绕所述外护套圆周定位的收缩管。

[0183] 14. 根据条款11所述的超声外科器械,其中,所述闭合和/或密封狭槽包括粘接接缝。

[0184] 15. 根据条款9至14中任一项所述的超声外科器械,其中,所述超声换能器具有中心换能器轴线,所述超声传输波导包括弯曲部分和线性部分,并且所述超声传输波导的所述线性部分和所述超声外科刀从所述中心换能器轴线成角度地偏移。

[0185] 16. 根据条款15所述的超声外科器械,其中,所述超声传输波导的所述线性部分限定所述中心波导轴线,并且其中所述中心波导轴线和所述中心换能器轴线相交并形成范围从120度至150度的偏移角。

[0186] 17. 一种超声外科器械,所述超声外科器械包括:超声换能器;声学联接到所述超声换能器的超声传输波导;以及与所述超声传输波导一体形成的超声外科刀,其中所述超声传输波导具有锥形宽度,所述锥形宽度从与所述超声换能器的所述声学联接处的最大值减小到所述超声外科刀过渡部位处的最小值。

[0187] 18. 根据条款17所述的超声外科器械,还包括:容纳所述超声换能器和所述超声传输波导的外壳;通过可枢转接头枢转地连接到所述外壳的夹持致动构件;以及与所述夹持致动构件一体形成的夹持臂;其中所述外壳和所述夹持致动构件从所述可枢转接头向近侧延伸;并且其中所述夹持臂和所述超声外科刀从所述可枢转接头向远侧延伸。

[0188] 19. 根据条款17或条款18所述的超声外科器械,其中,所述超声外科刀包括:声学联接到所述超声传输波导的主体部分;形成组织接合表面的弯曲部分;以及形成所述主体部分和所述折叠部分之间的间隙的折叠部分。

[0189] 20. 根据条款17至19中任一项所述的超声外科器械,其中,所述超声传输波导具有V形横截面。



[0190] 21. 根据条款17至20中任一项所述的超声外科器械,还包括与所述超声传输波导一体形成的换能轴,其中所述换能轴穿过延伸通过所述超声换能器长度的开孔定位,并且其中所述超声换能器被夹持在所述超声传输波导的近侧边缘和延伸通过所述换能轴中的近侧孔的凸轮锁之间。

[0191] 在本说明书中描述并且在附图中示出了本发明的各种特征和特性,以提供对所公开的器械、装置、组件、系统和方法的结构、功能、操作和/或制造的理解。应当理解,本说明书中描述和附图中示出的本发明的各种特征和特性能够以任何合适的方式组合,而不管在本说明书中是否明确地描述或示出了这些特征和特性的组合。发明人和申请人明确地希望这些特征和特性的组合包括在本说明书中描述的本发明的范围内。这样,权利要求能够被修改为以任何组合形式陈述本说明书中明确或固有地描述的或者以其它方式为本说明书明确或固有地支持的任何特征和特性,包括附图中示出的特征和特性。此外,申请人保留修改权利要求的权利,以肯定地放弃现有技术中可能存在的特征和特性,即使这些特征和特性未在本说明书中明确描述。因此,任何此类修改都不会在说明书或权利要求中新增新的内容,并且将符合书面描述、描述的充分性和附加事项要求(例如,35U.S.C. §112(a) 和 Article 123(2) EPC)。

[0192] 本说明书中描述的发明能够包括或基本上由本说明书中描述的各种特征和特性组成。术语“包括(comprise)”(以及“包括(comprise)”的任何形式,诸如“包括(comprises)”和“包括(comprising)”、“具有(have)”(以及“具有(have)”的任何形式,诸如“具有(has)”和“具有(having)”、“包含(include)”(以及“包含(include)”的任何形式,诸如“包含(includes)”和“包含(including)”、以及“含有(contain)”(以及“含有(contains)”的任何形式,诸如“含有(contains)”和“含有(containing)”)为开放式系动词。因此,“包括”、“具有”、“包含”或“含有”一个或多个特征和/或特征的器械、装置、组件、系统或方法等具有这些一个或多个特征和/或特性,但不限于仅具有这些一个或多个特征和/或特性。同样,“包括”、“具有”、“包含”或“含有”一个或多个特征和/或特征的器械、装置、组件、系统或方法等的元素具有这些一个或多个特征和/或特性,但不限于仅具有这些一个或多个特征和/或特性,并且可具有附加特征和/或特性。

[0193] 如本说明书中所用的冠词“一”、“一个”“一种”旨在包括“至少一个/至少一种”或“一个或多个/一种或多种”,除非另外指明。本说明书中使用冠词是指冠词的语法对象的一个或多于一个(即至少一个)。仅以举例的方式,“部件”意指一个或多个部件,因此可考虑一个以上的部件,并且能够在所述方法、组合物和产品的实施中采用或使用所述一个以上部件。此外,除非使用上下文另有要求,否则单数名词的使用包括复数,并且复数名词的使用包括单数。

[0194] 除非另有说明,否则本说明书中确定的任何专利、出版物或其它文件均通过引用整体并入本说明书中,但仅限于所结合的材料不与现有描述、定义、陈述、说明或在本说明书中明确阐述的其它公开材料冲突的情况。因此,并且在必要的程度上,本说明书中阐述的明确公开内容代替通过引用并入的任何冲突材料。以引用方式并入本说明书但与现有定义、陈述或本文其它公开材料相冲突的任何材料或其部分,仅在所并入的材料与现有的公开材料之间不产生冲突的程度下并入。申请人保留修改本说明书的权利,以明确叙述通过引用并入的任何主题或其部分。修改本说明书以添加这种结合的主题将符合书面描述、描



述的充分性和附加事项要求(例如,35U.S.C.§112(a)和Article 123(2)EPC)。

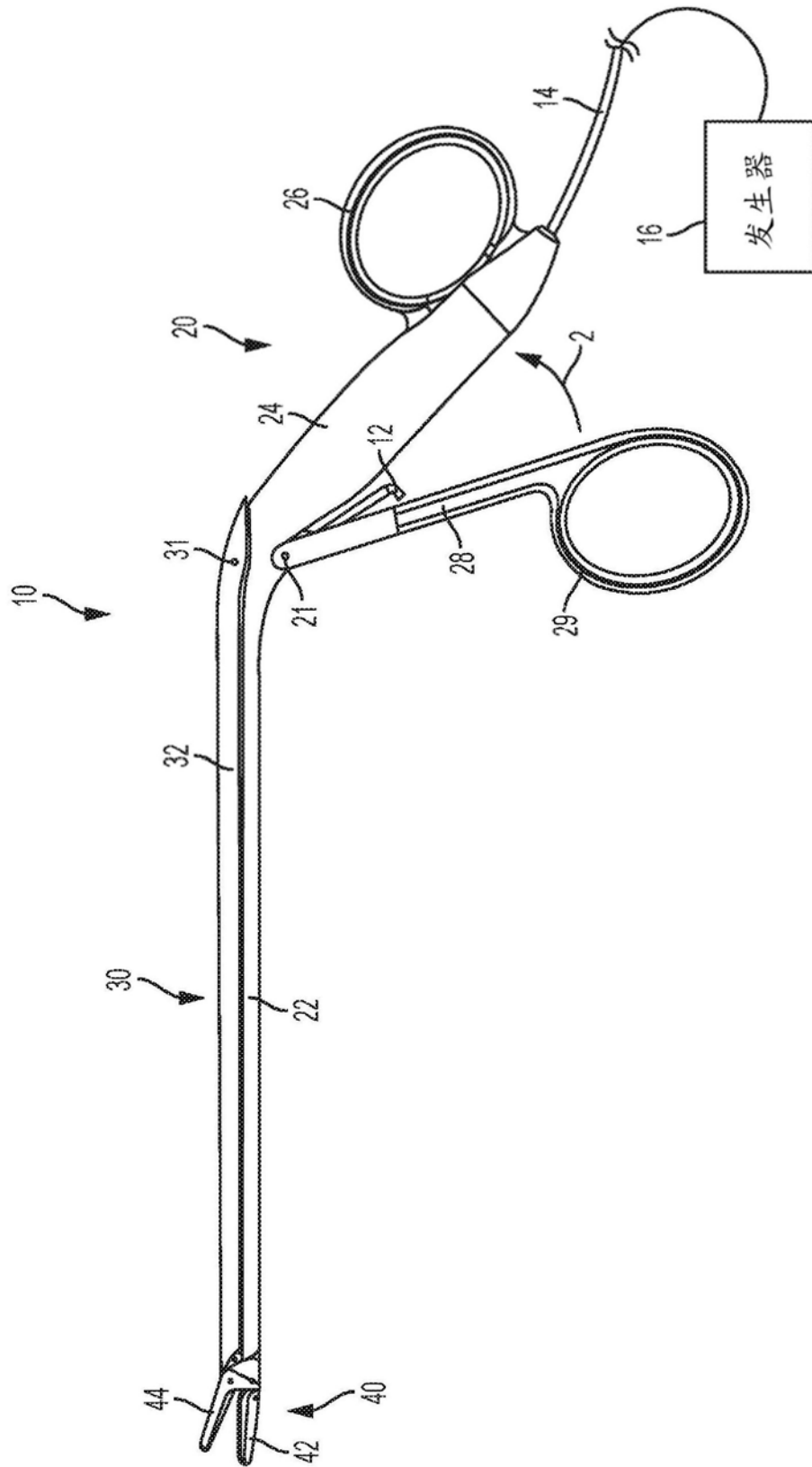


图1

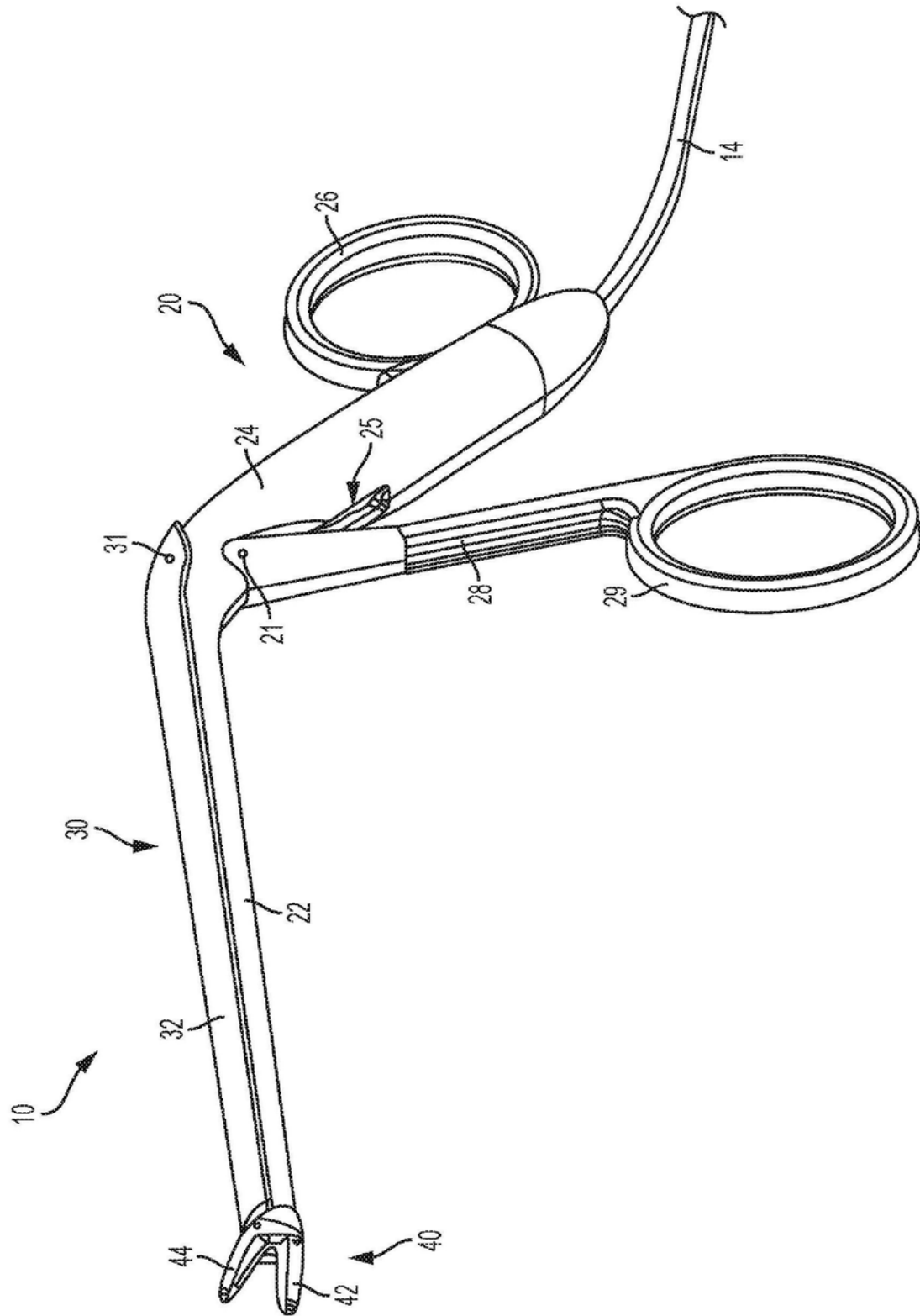


图2

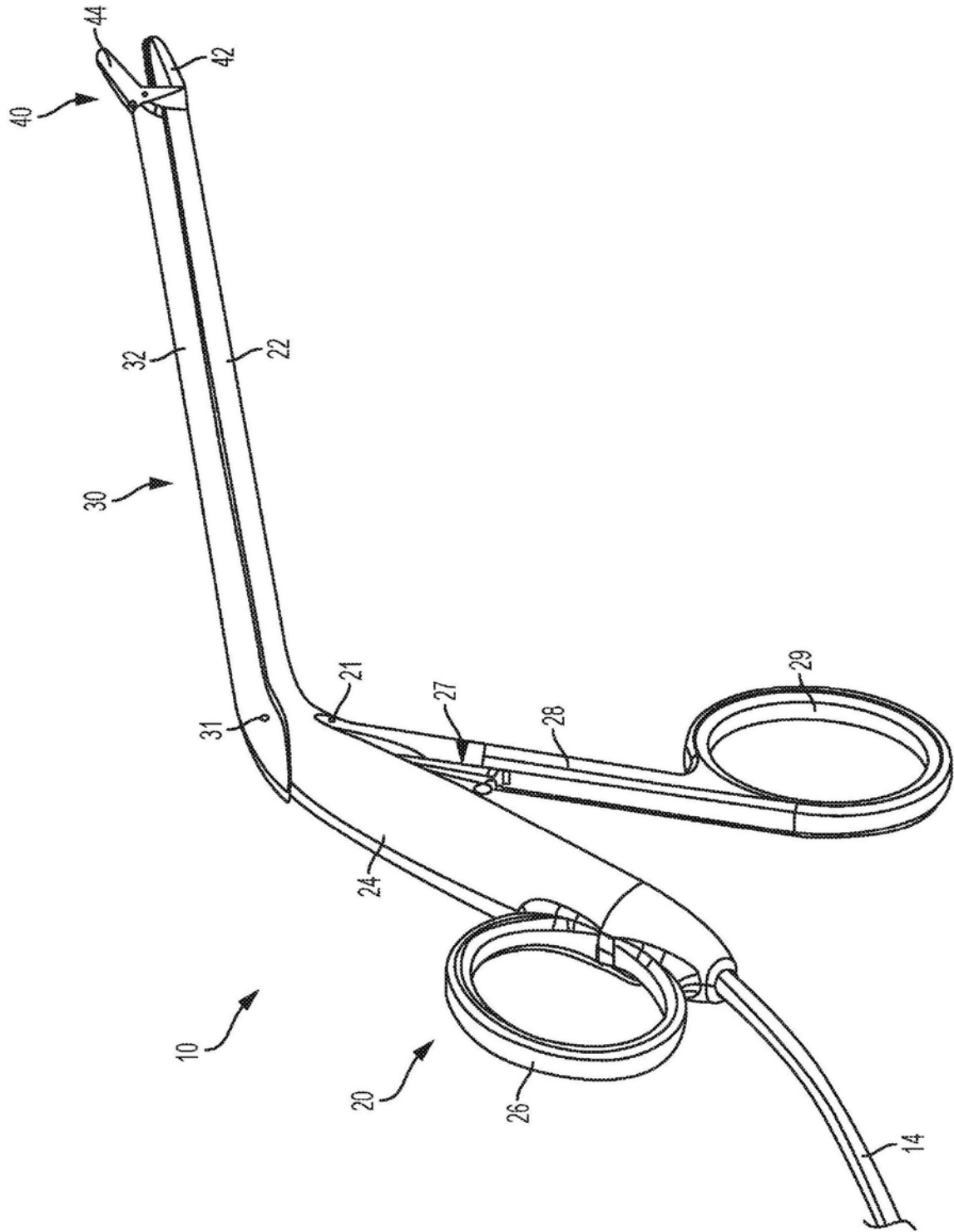


图3

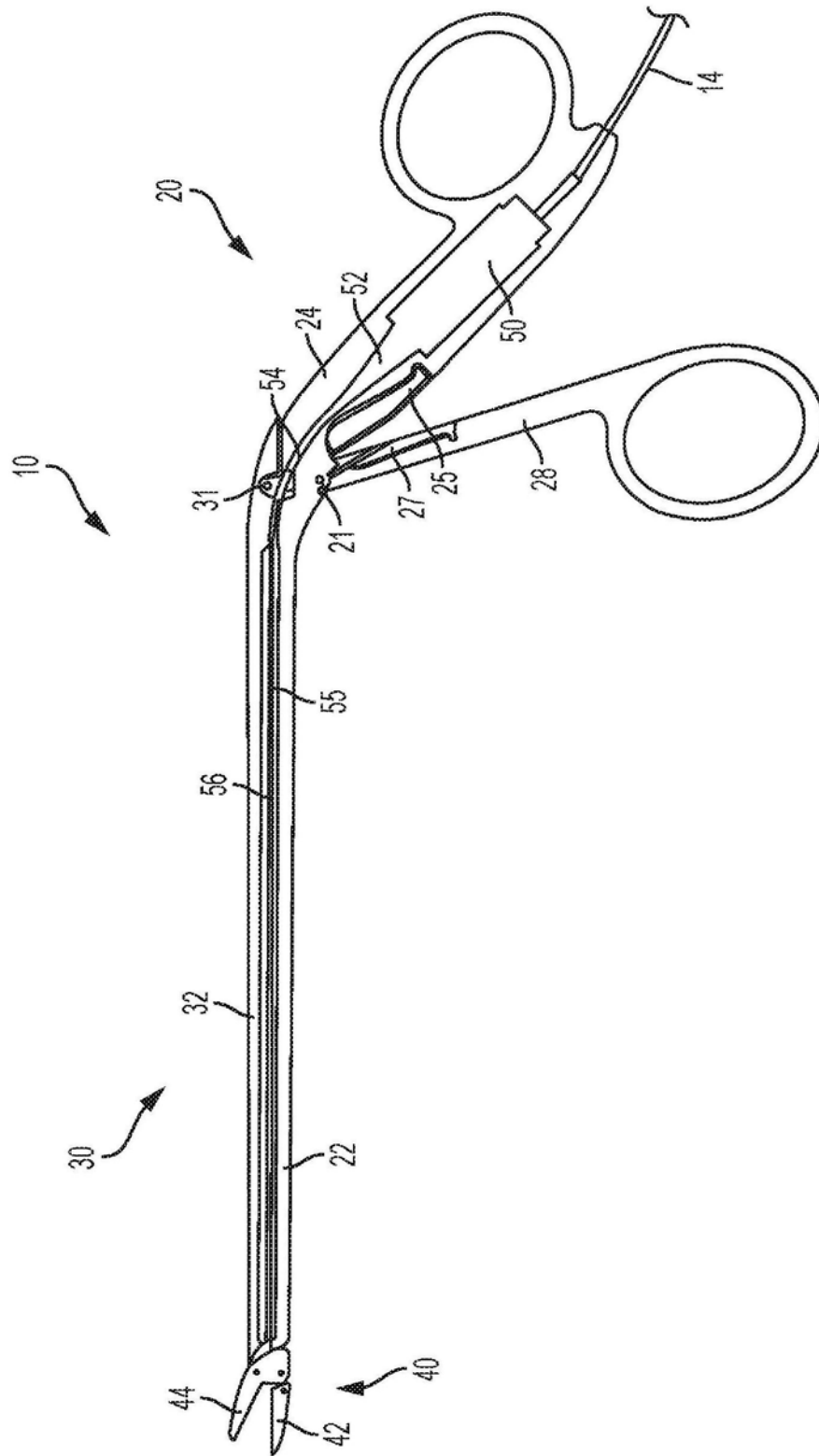


图4

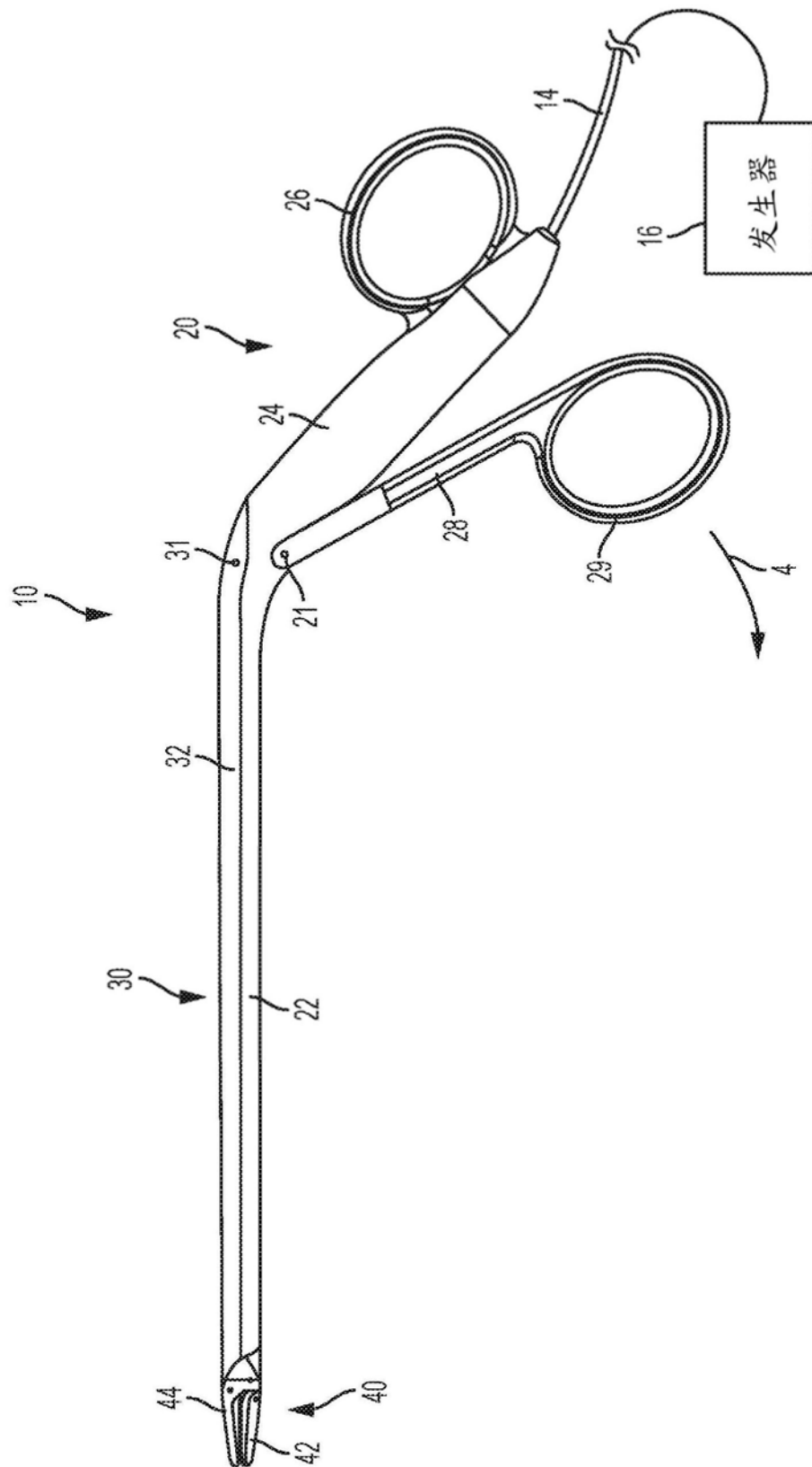


图5

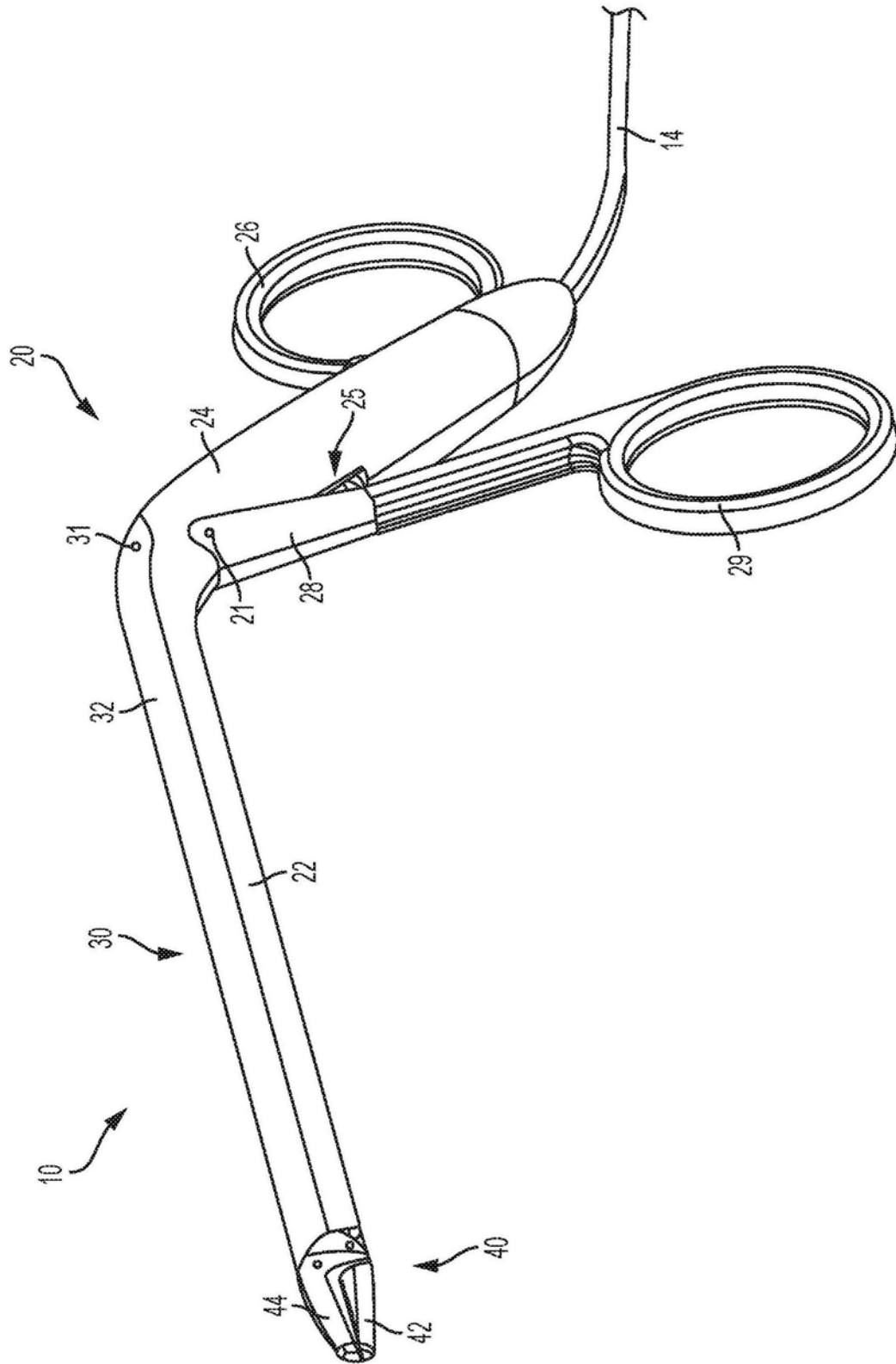


图6

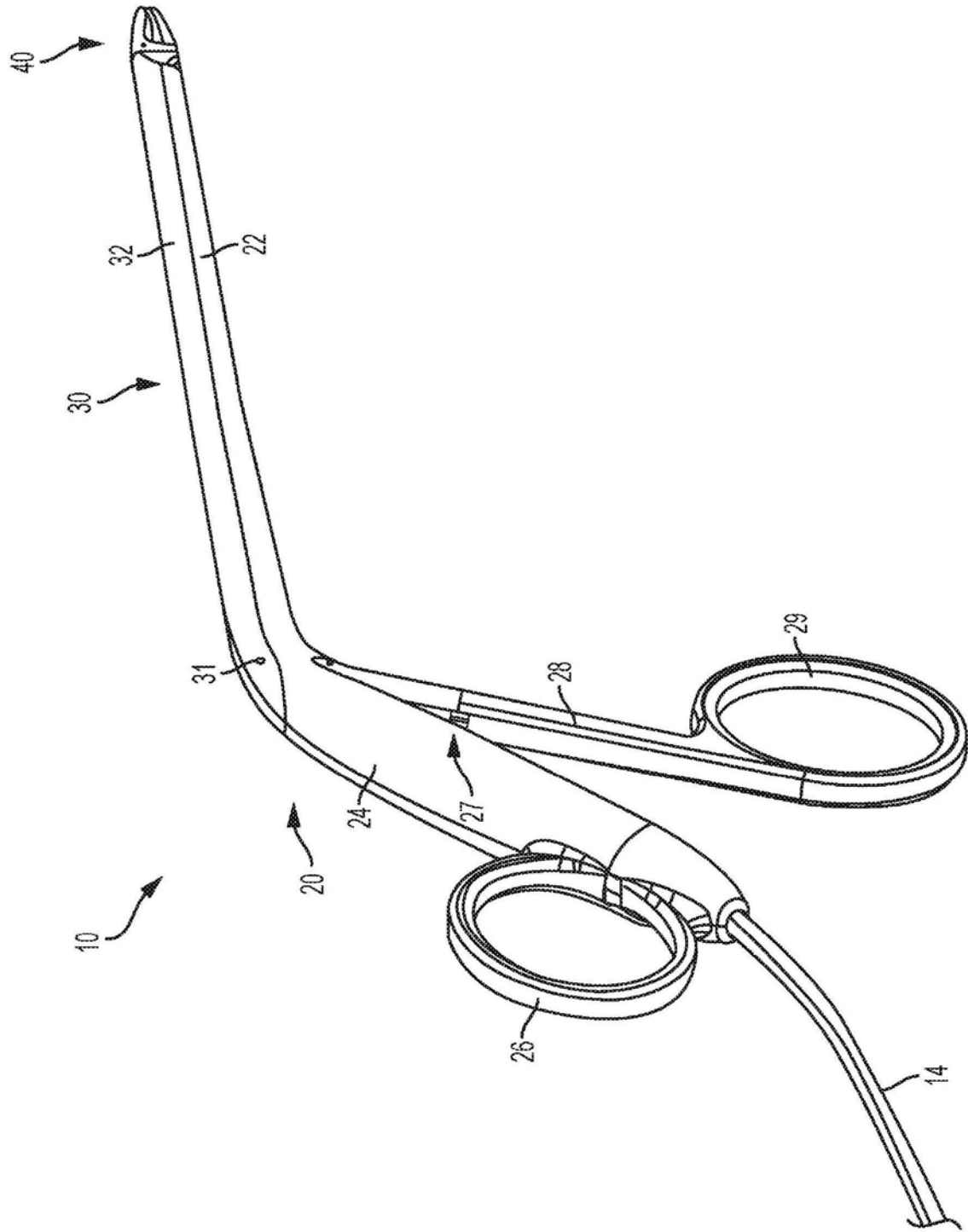


图7



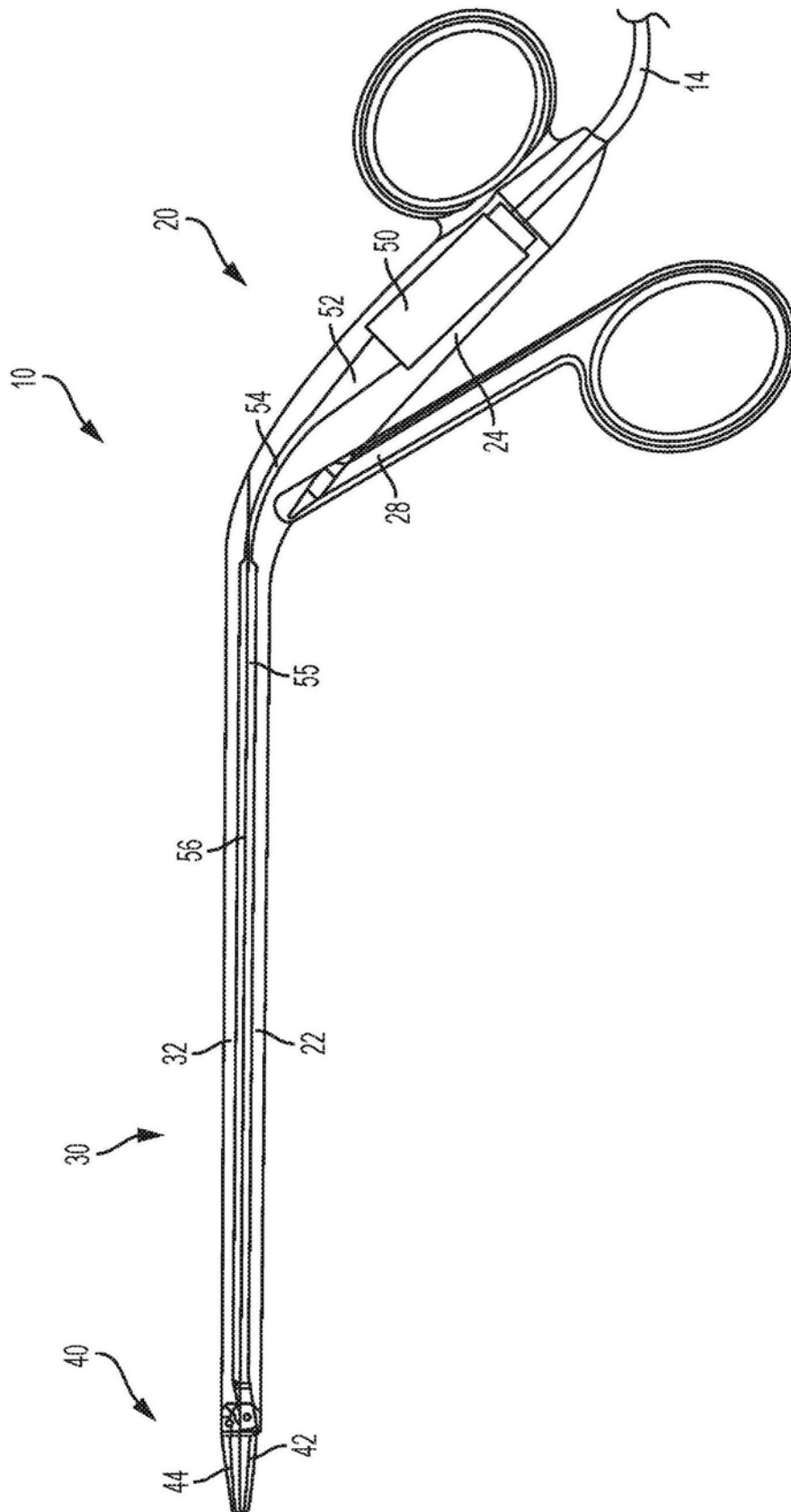


图8

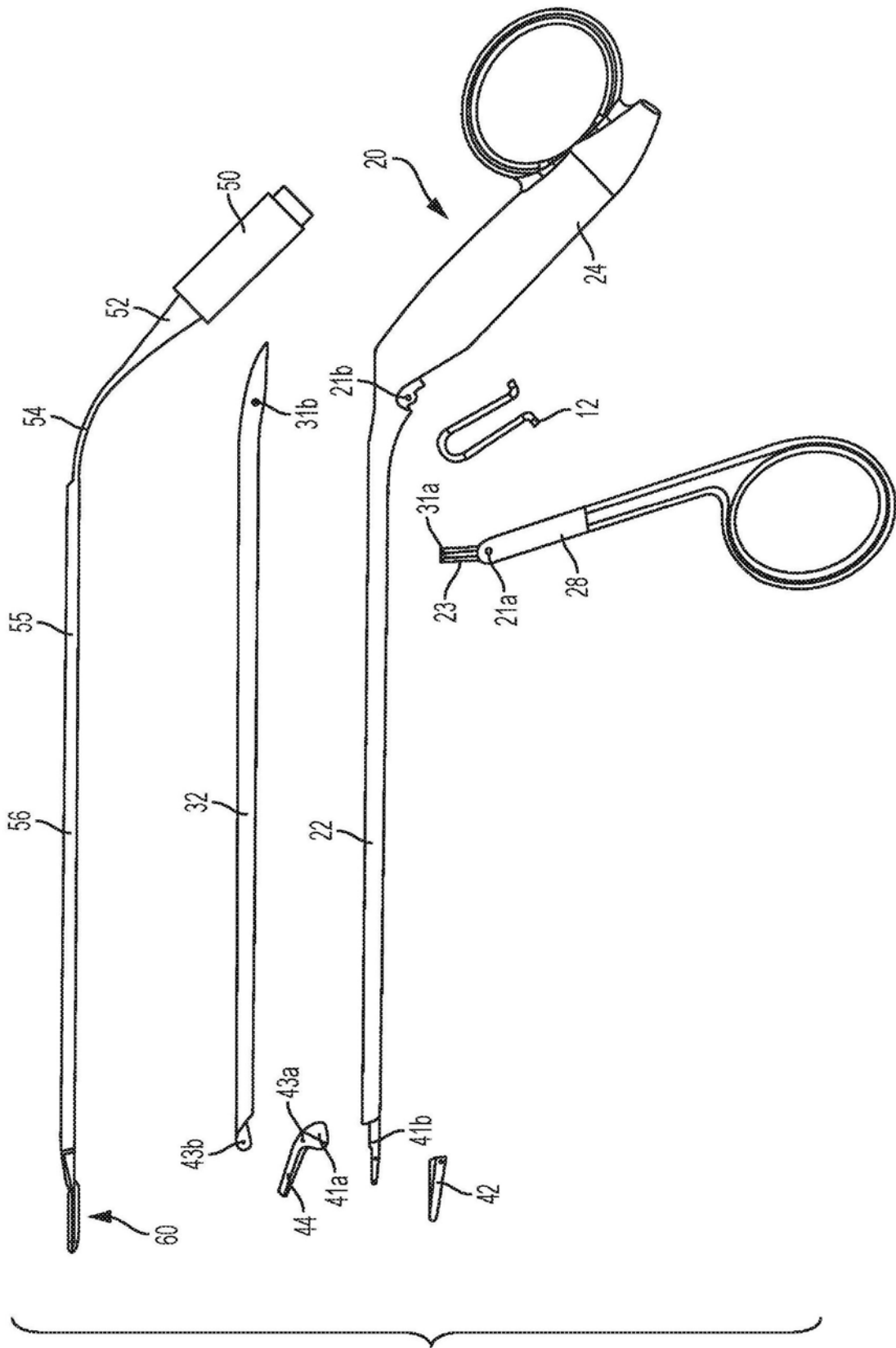


图9

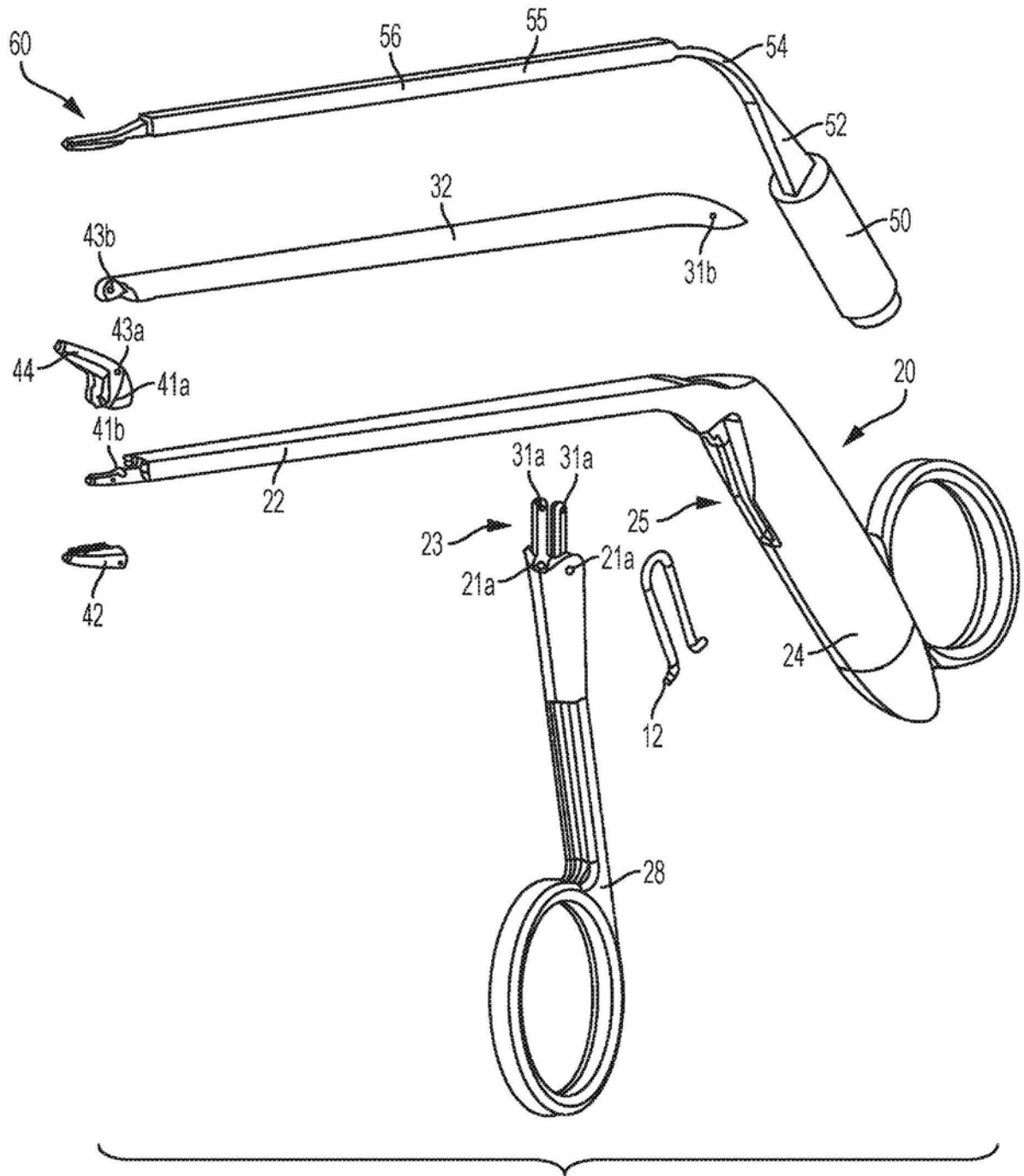


图10

图10

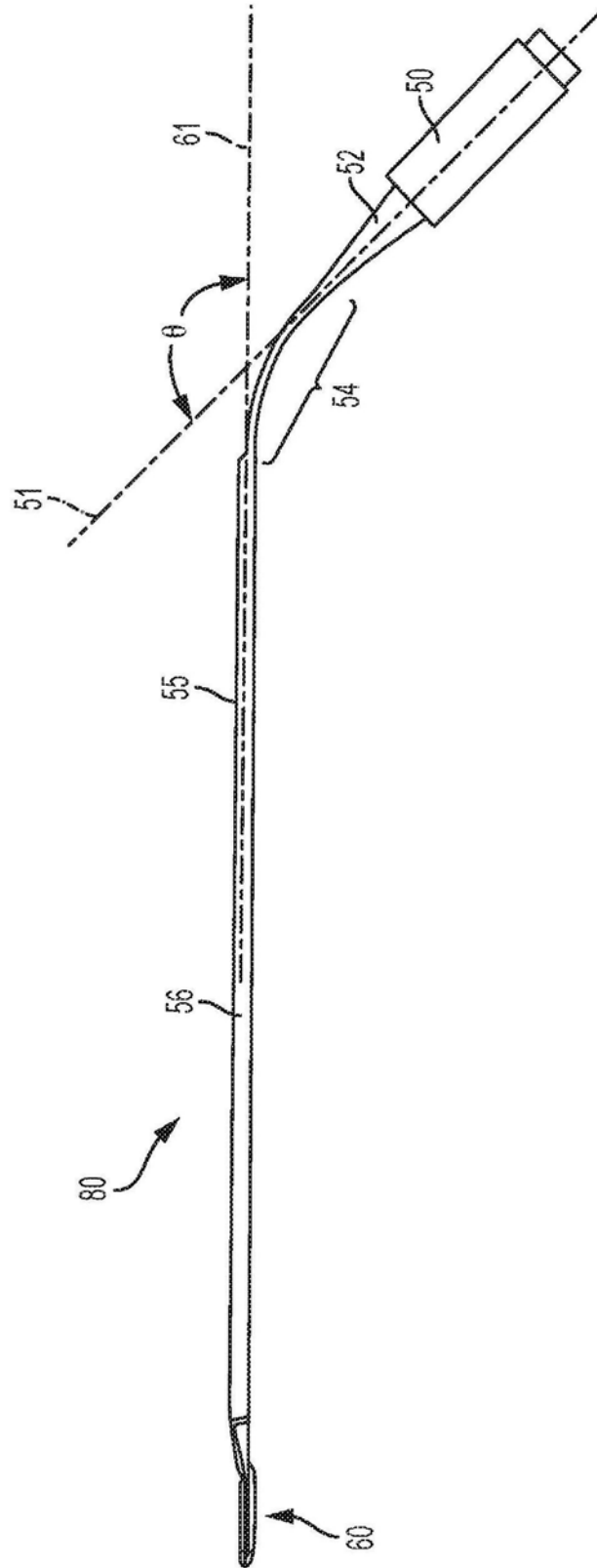


图11



图12

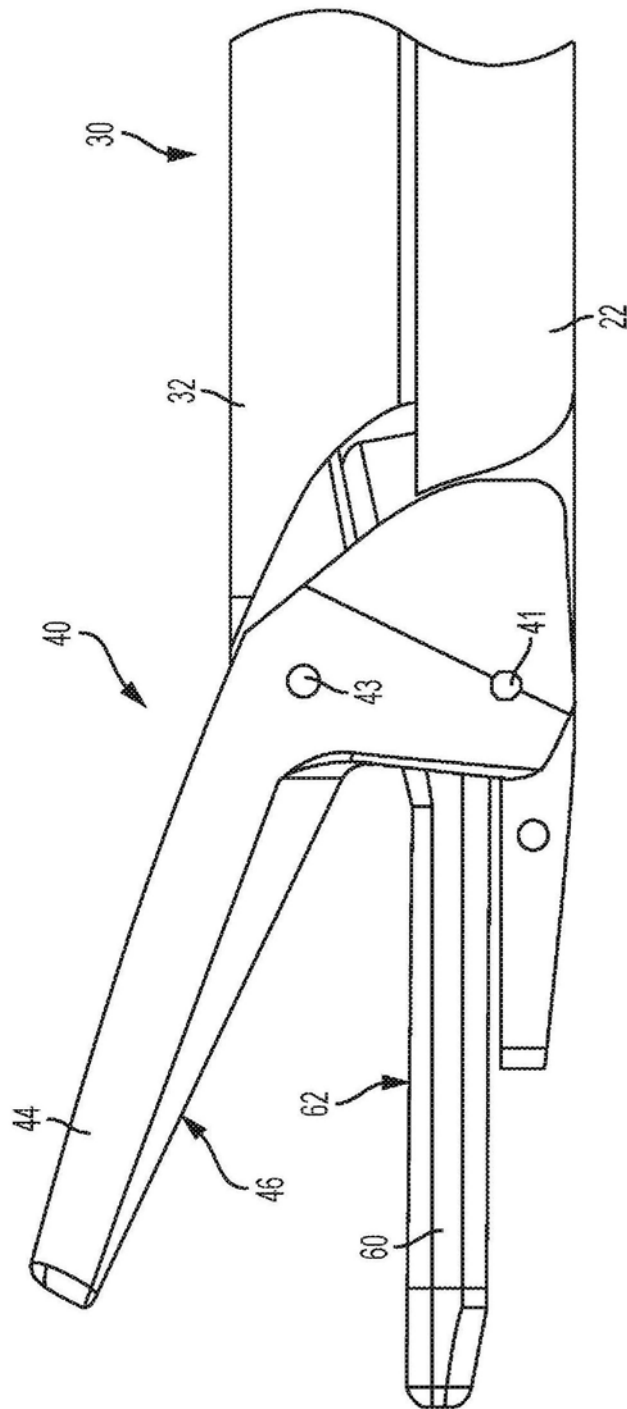


图13

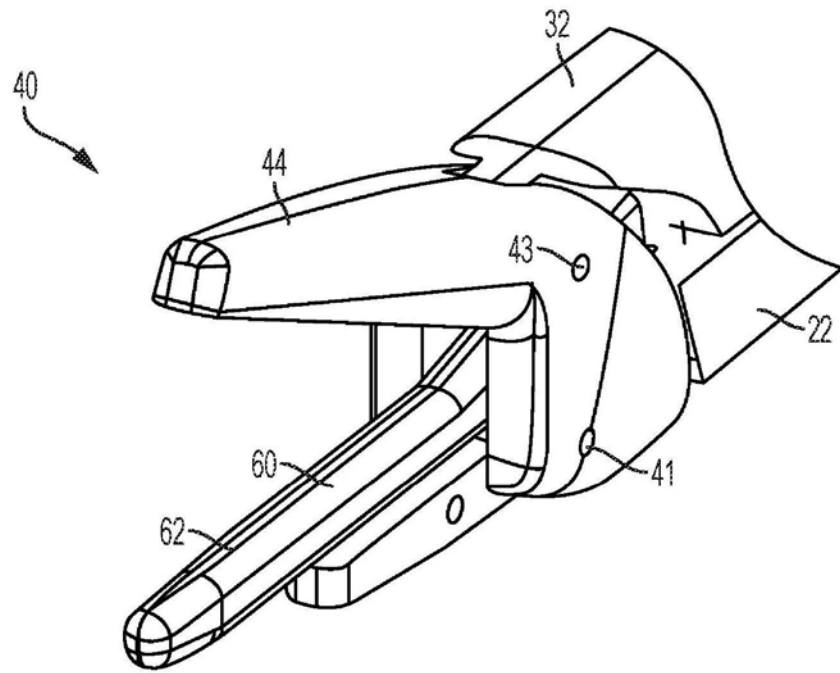


图14

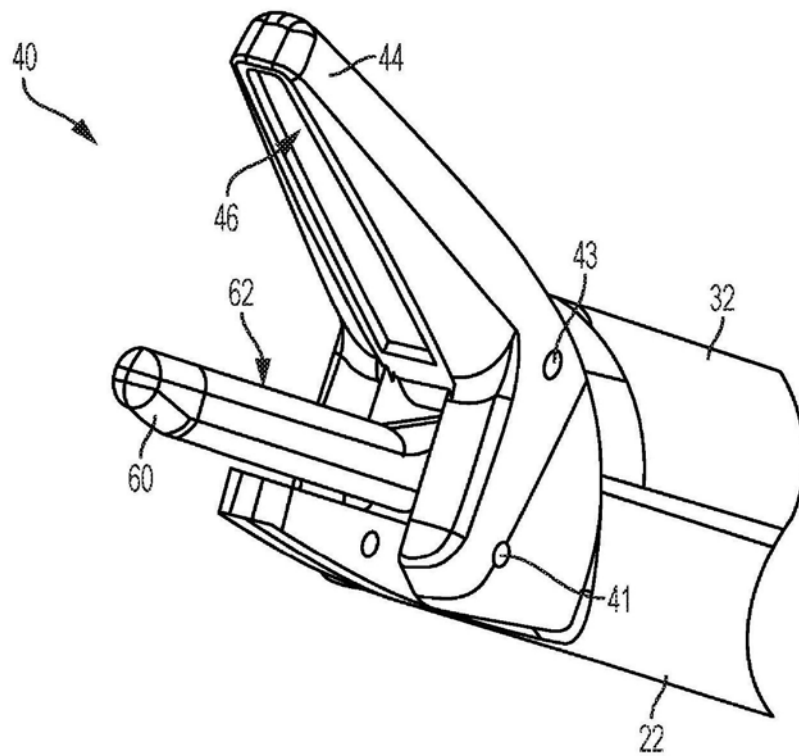


图15

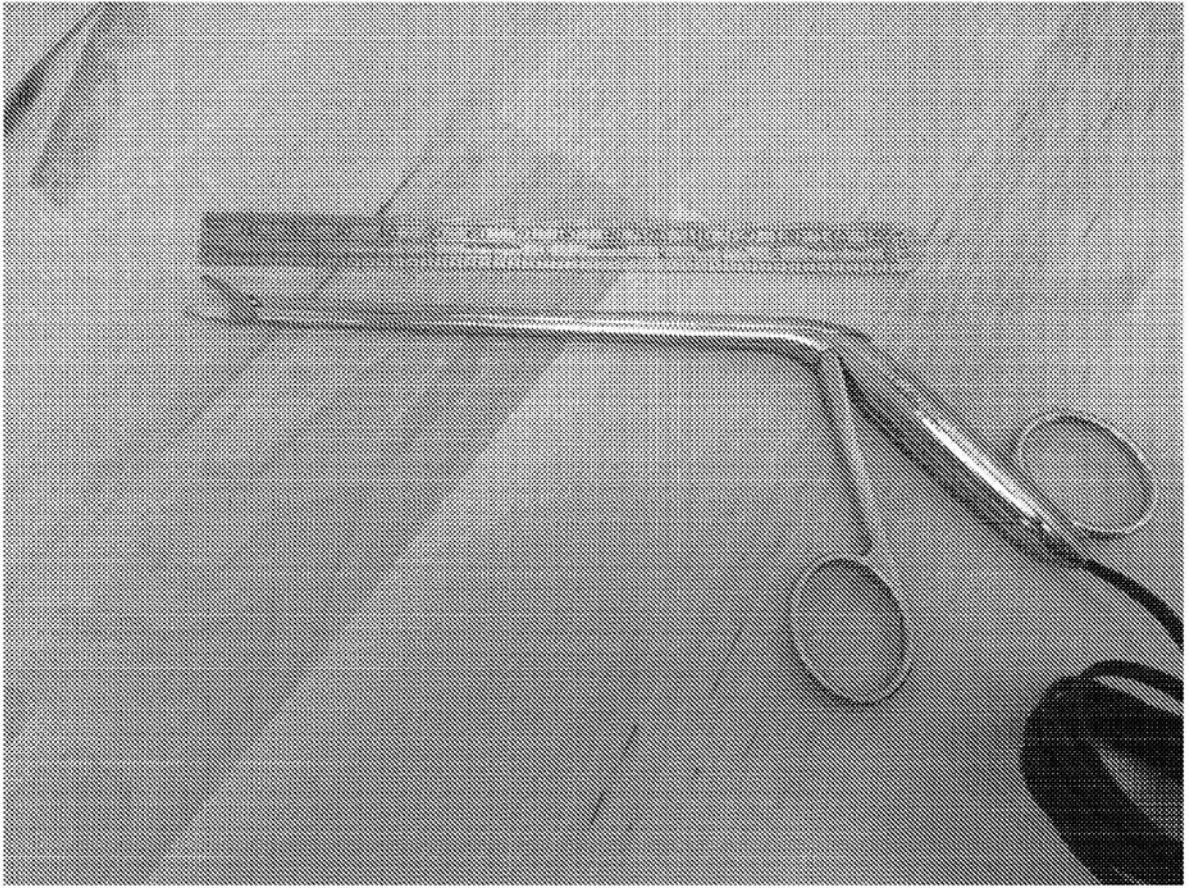


图16

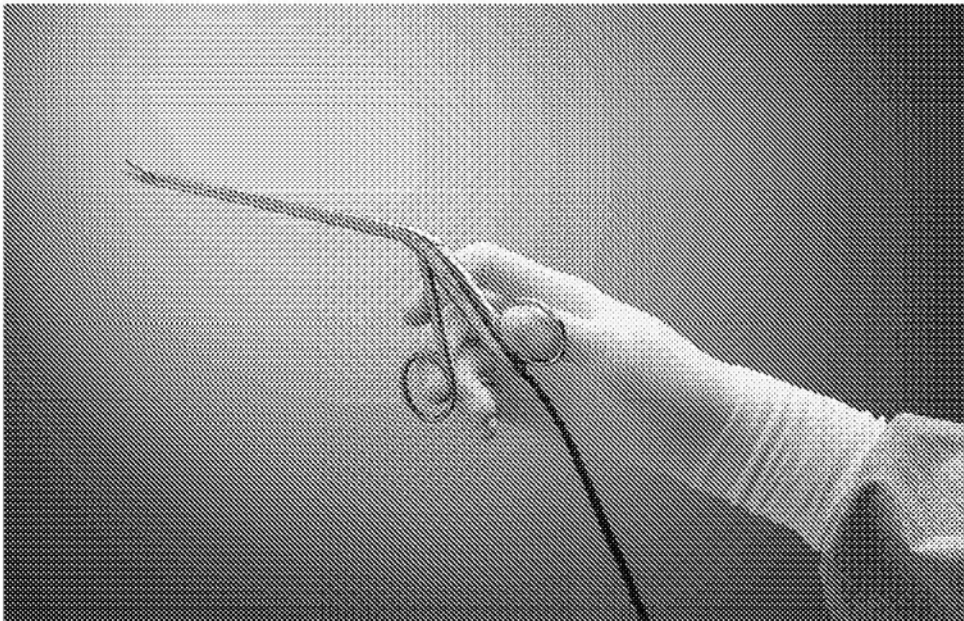


图17



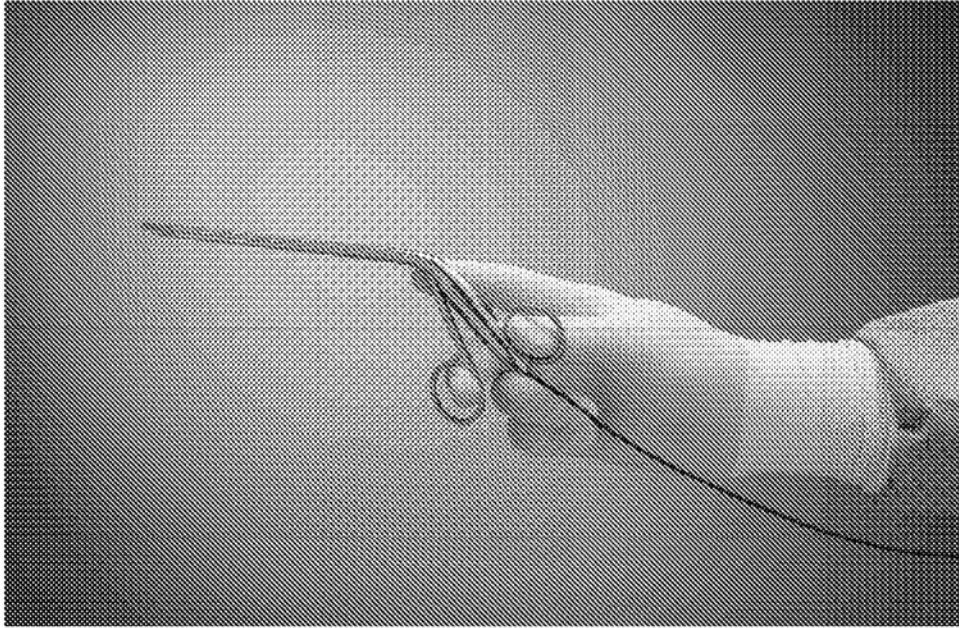


图18

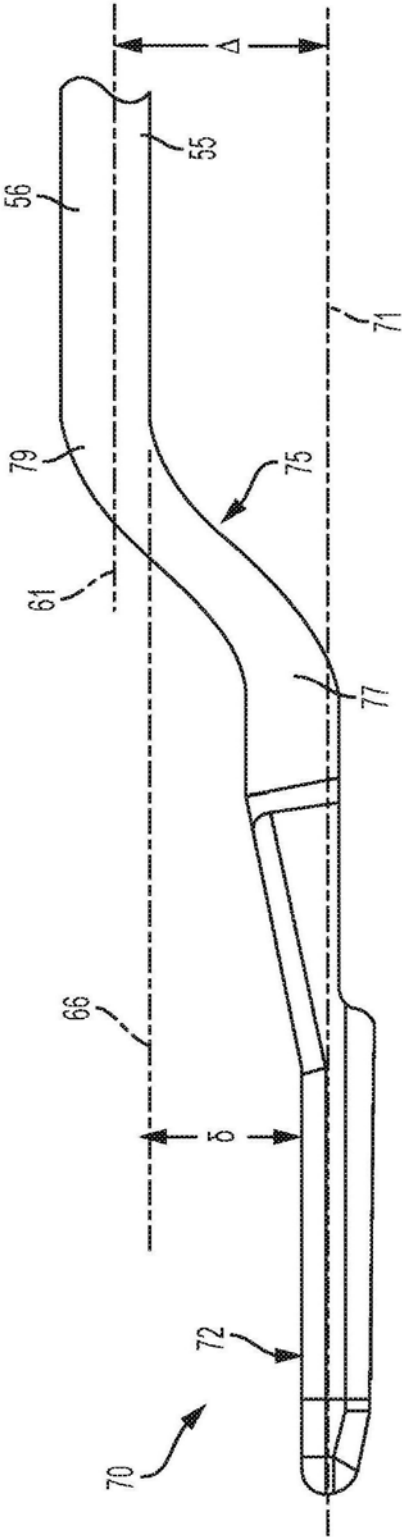


图19

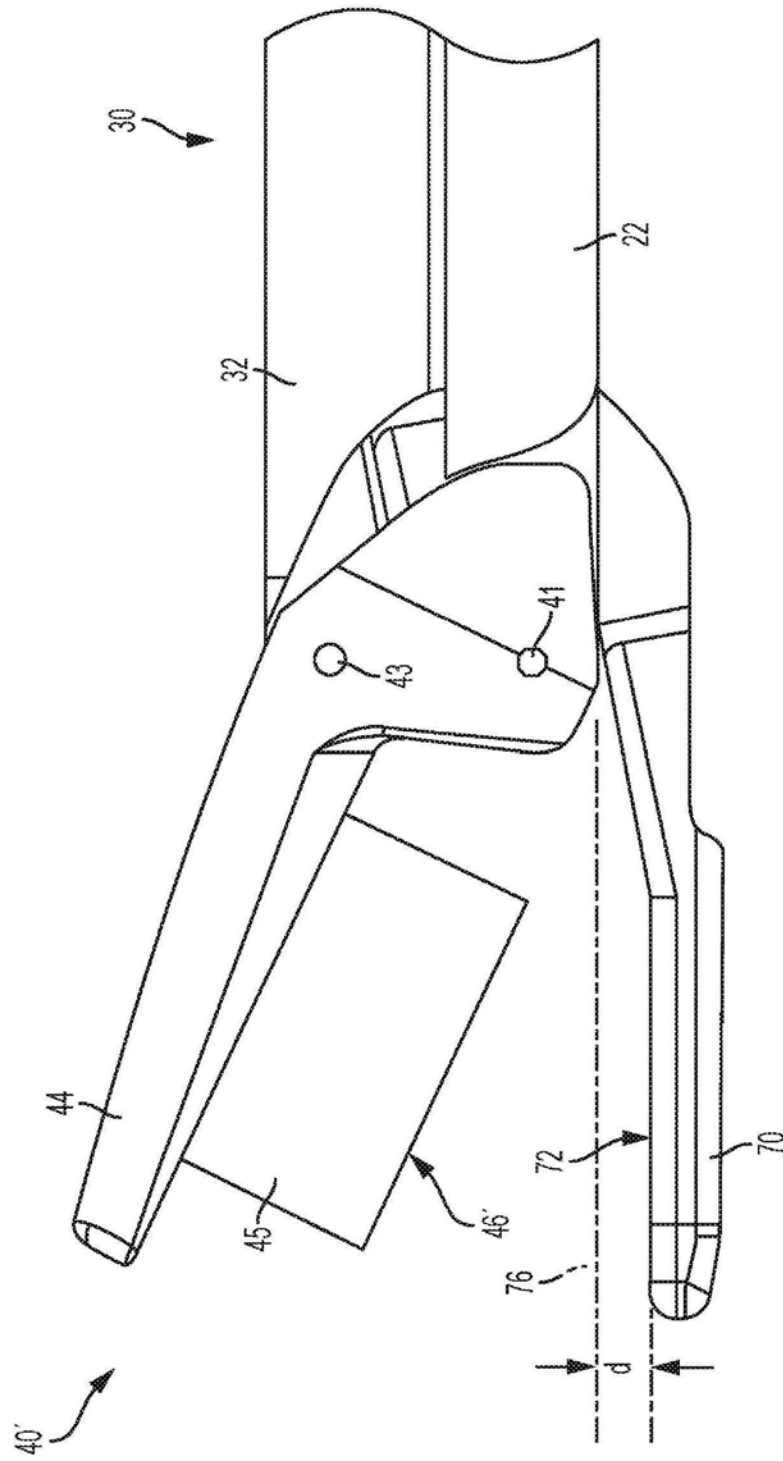


图20

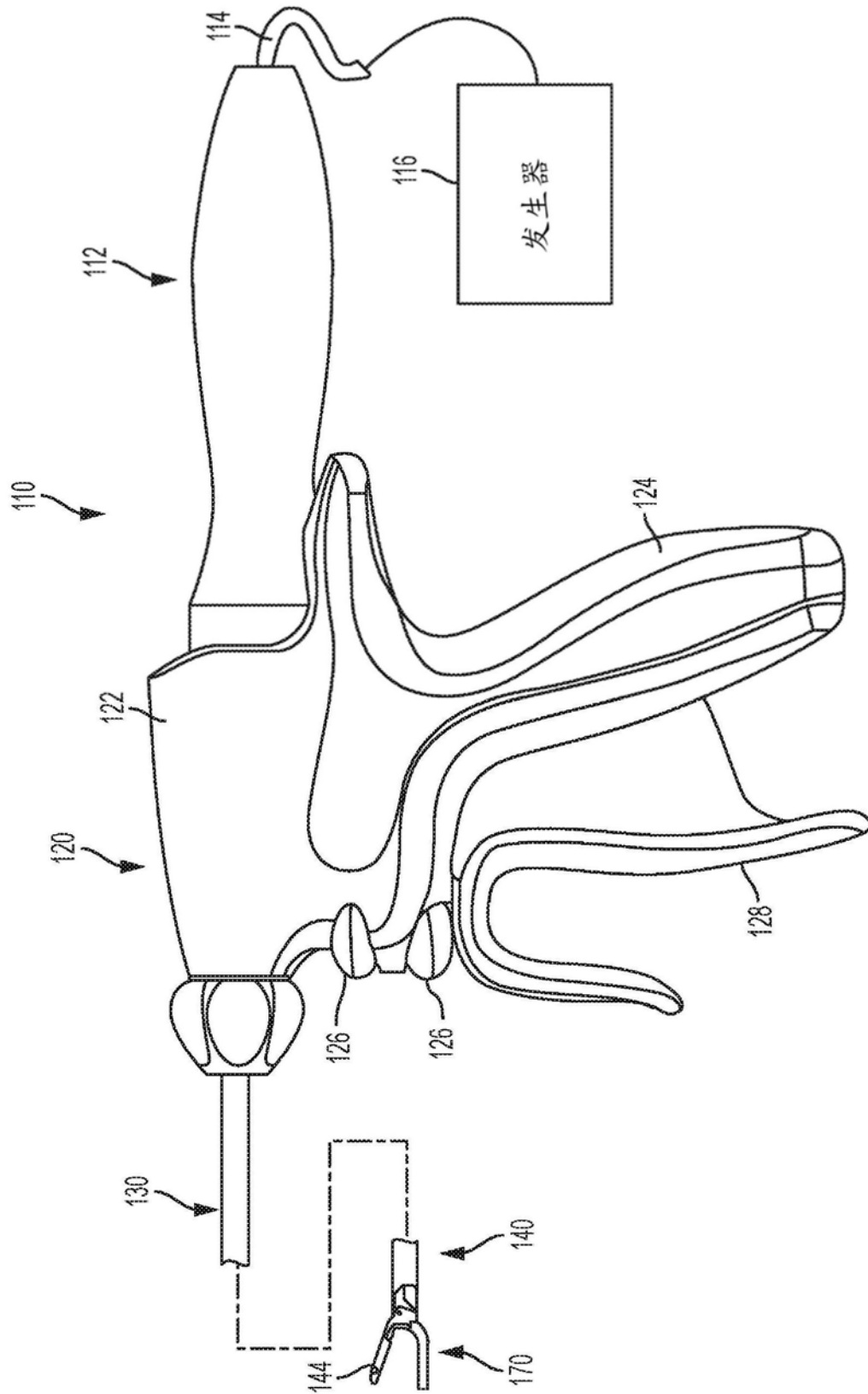


图21

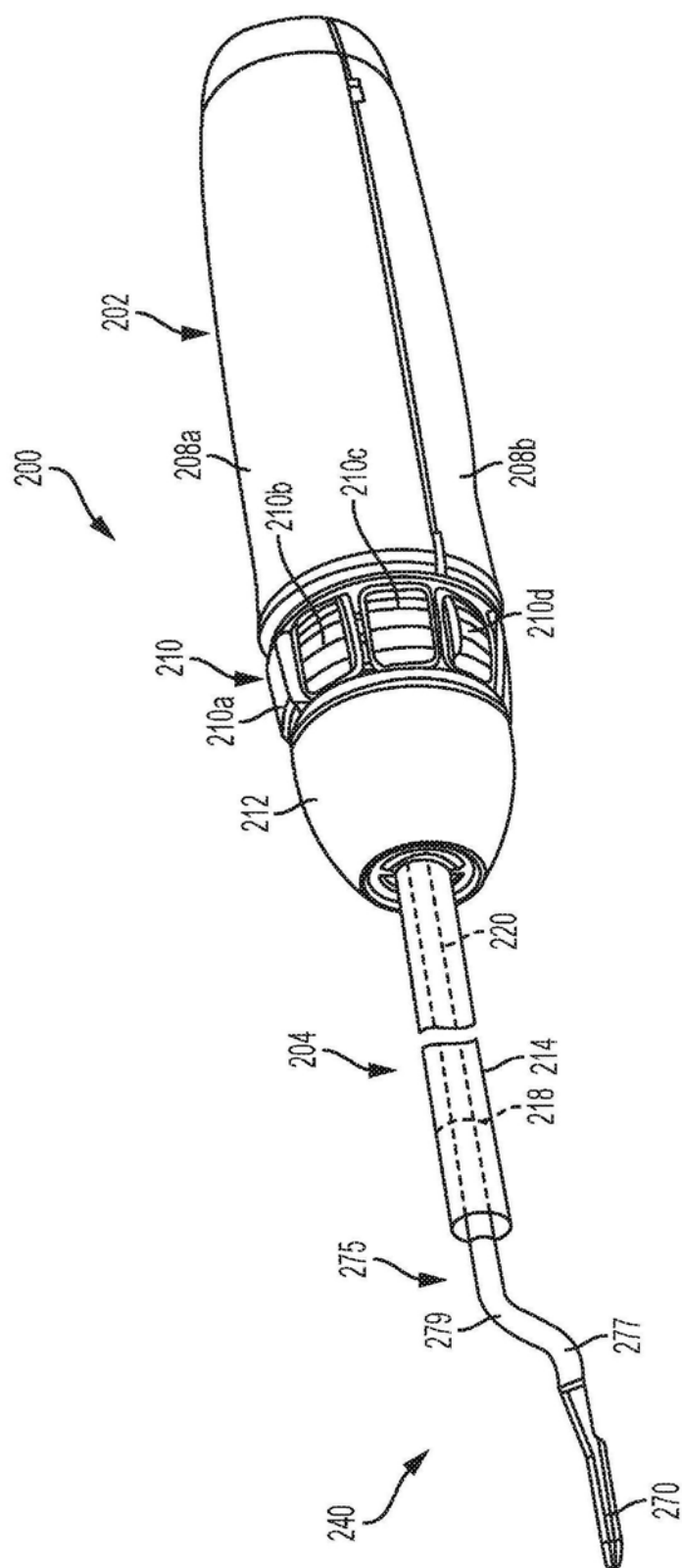


图22

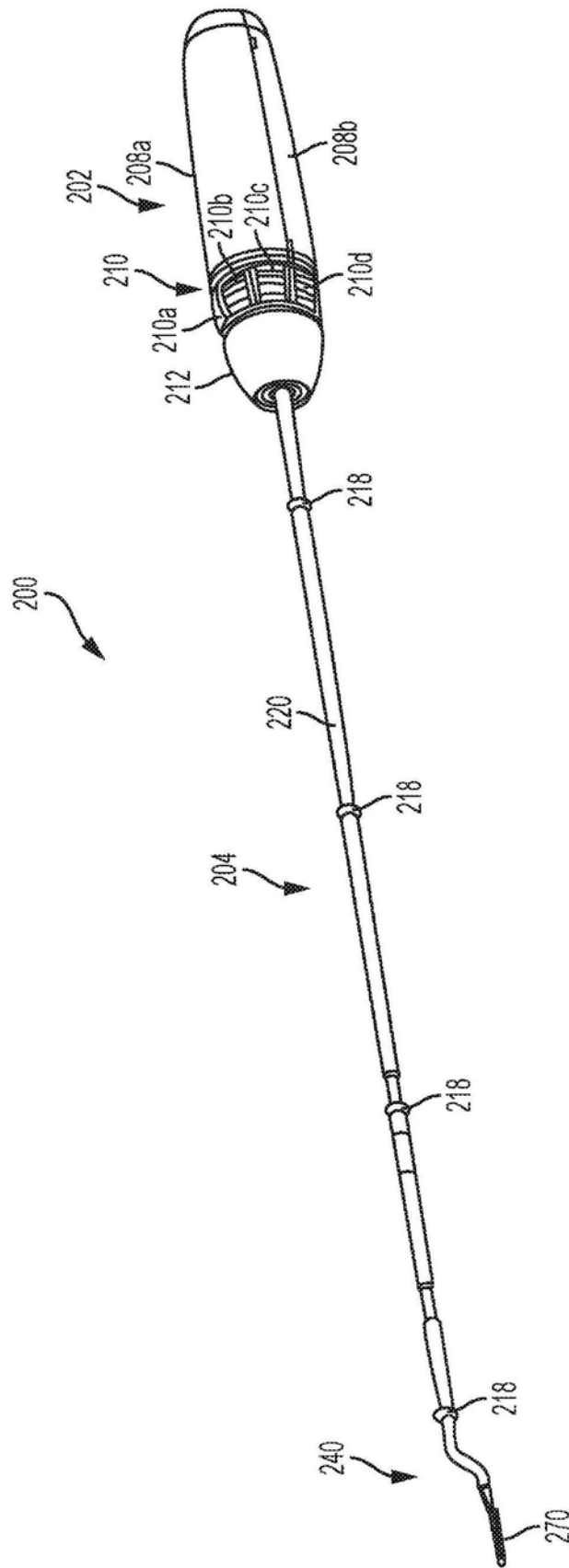


图23



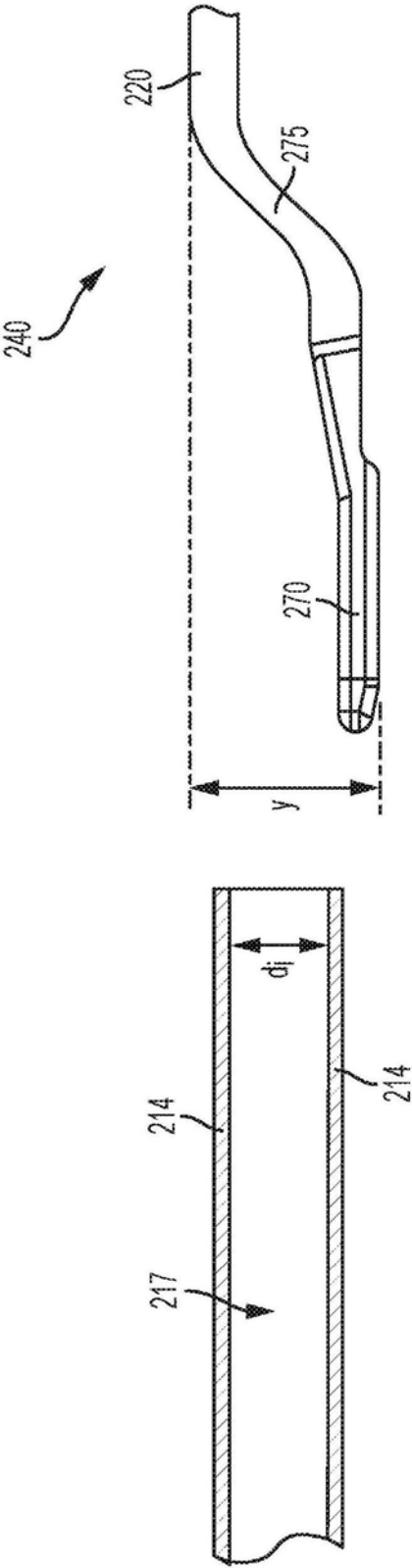


图25



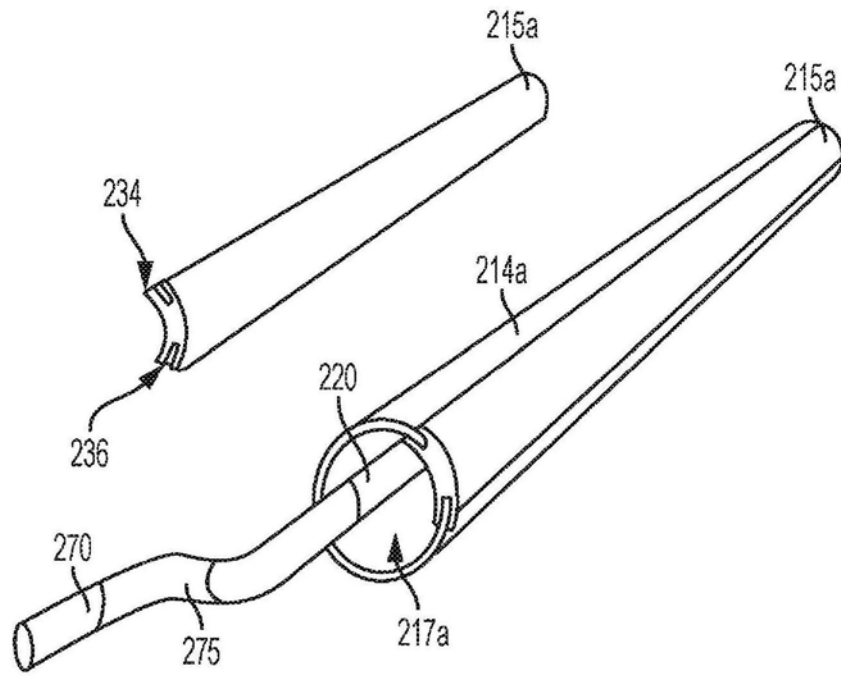


图26

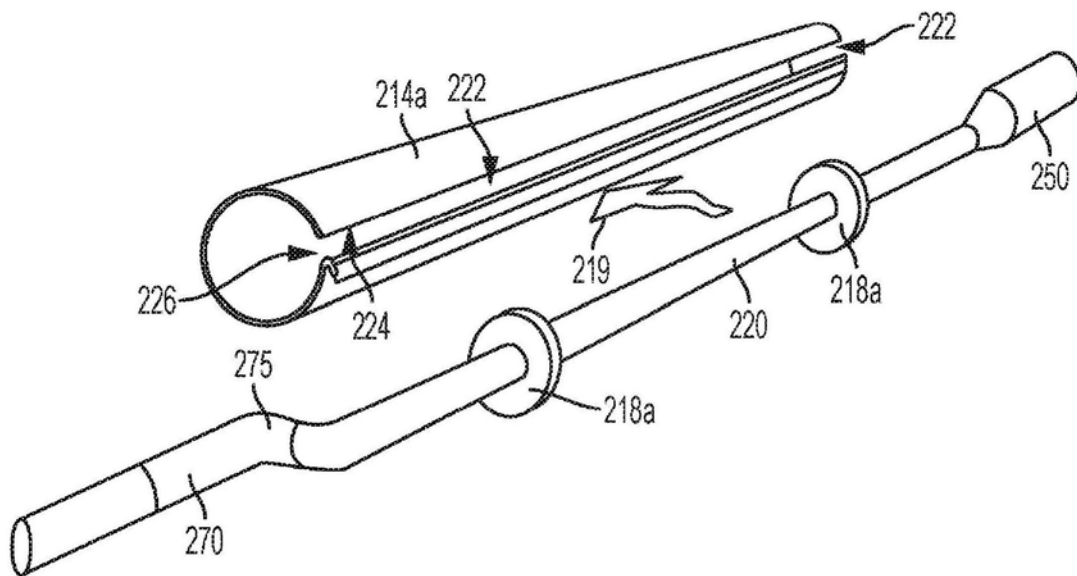


图27

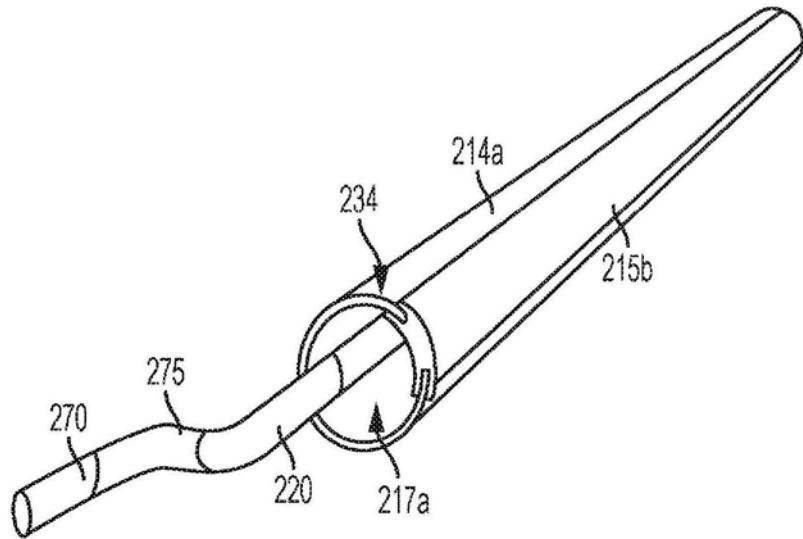


图28

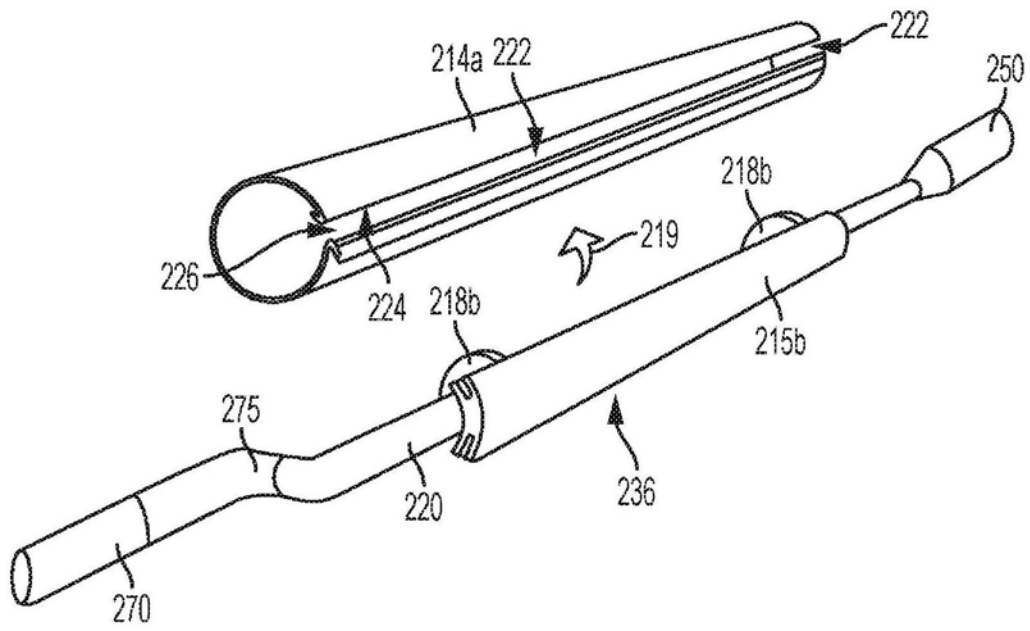
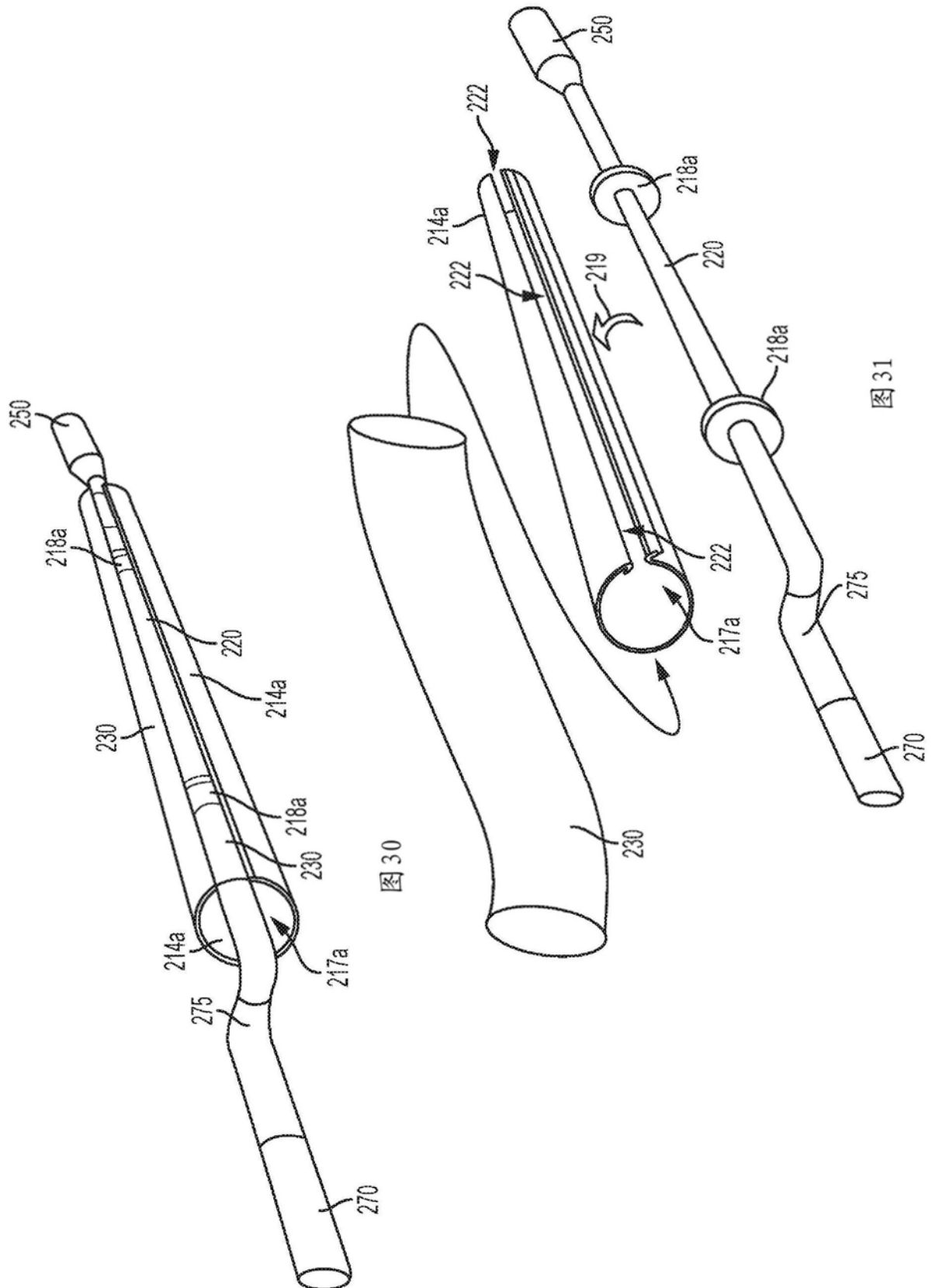


图29



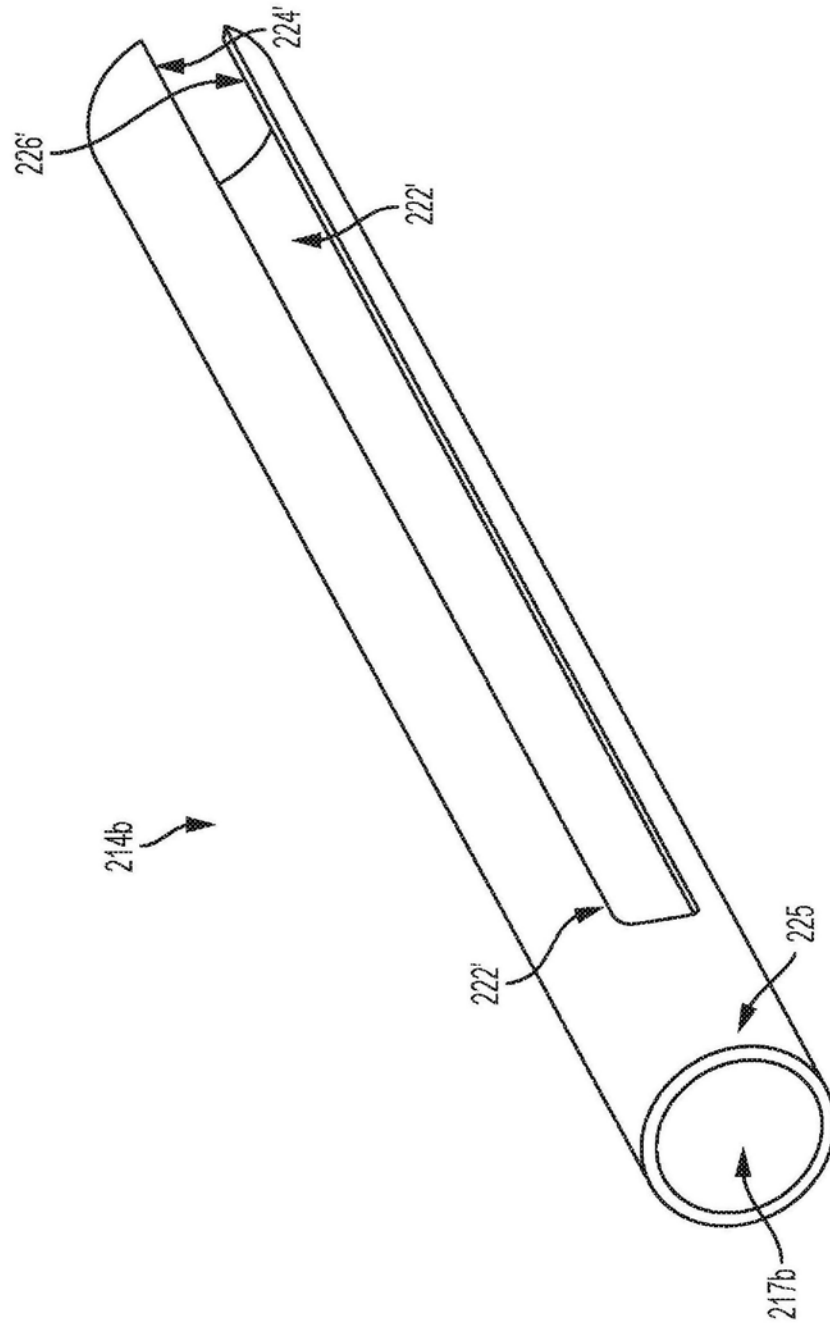


图32

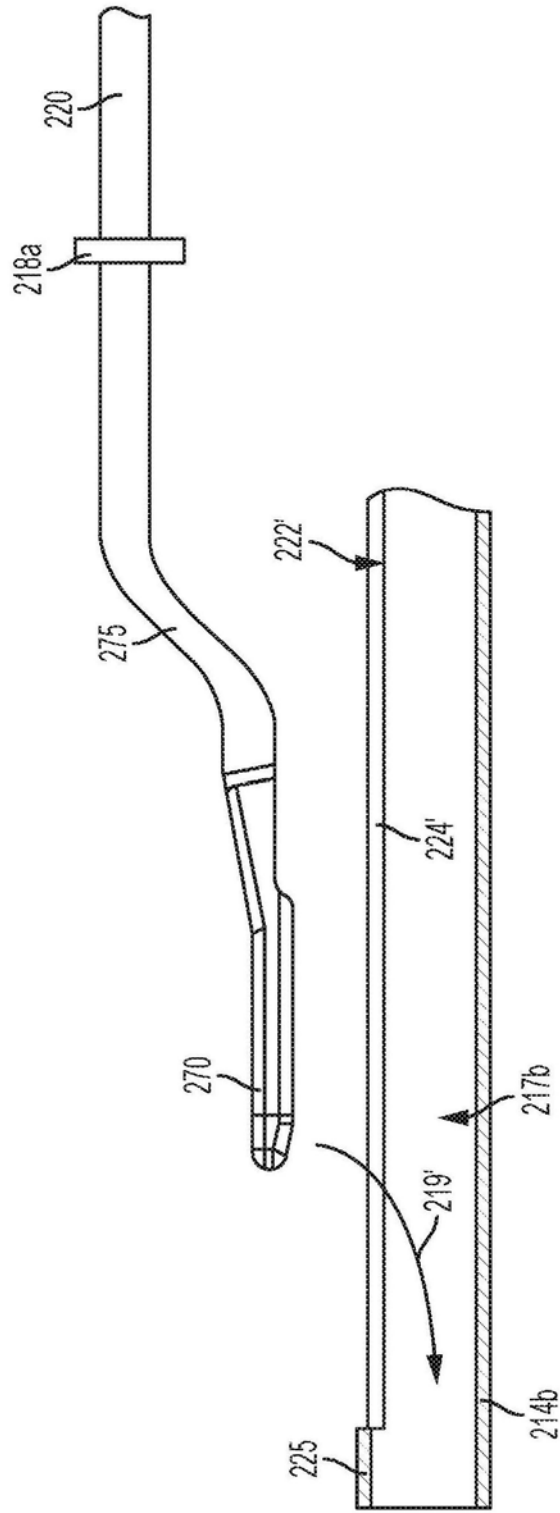


图33

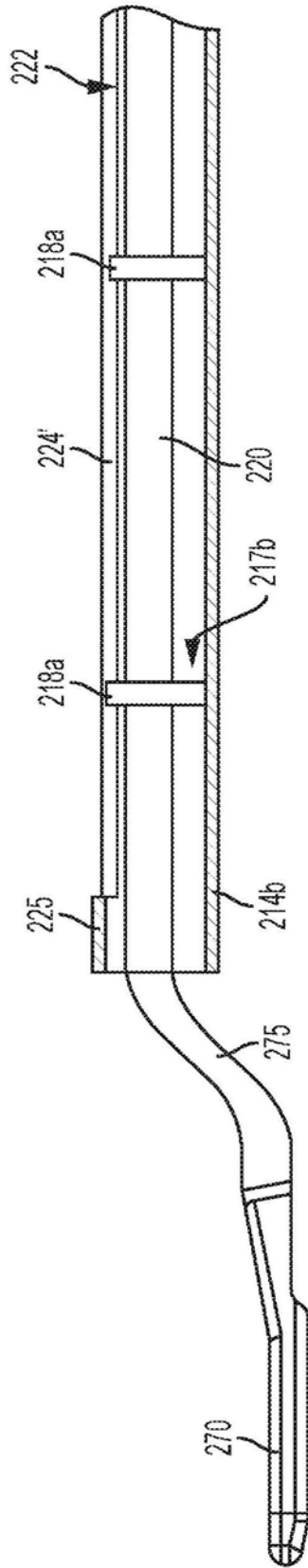


图34

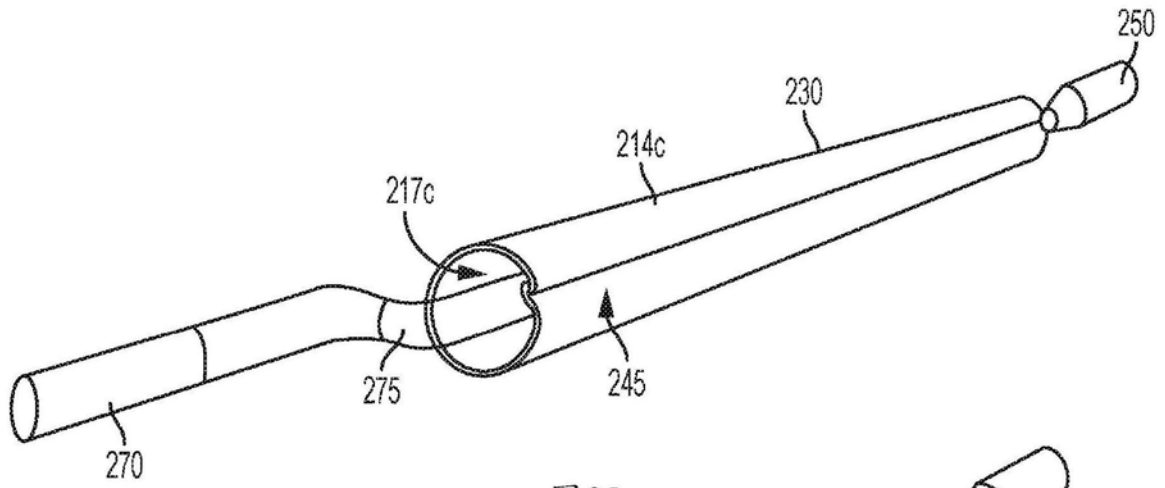


图 35

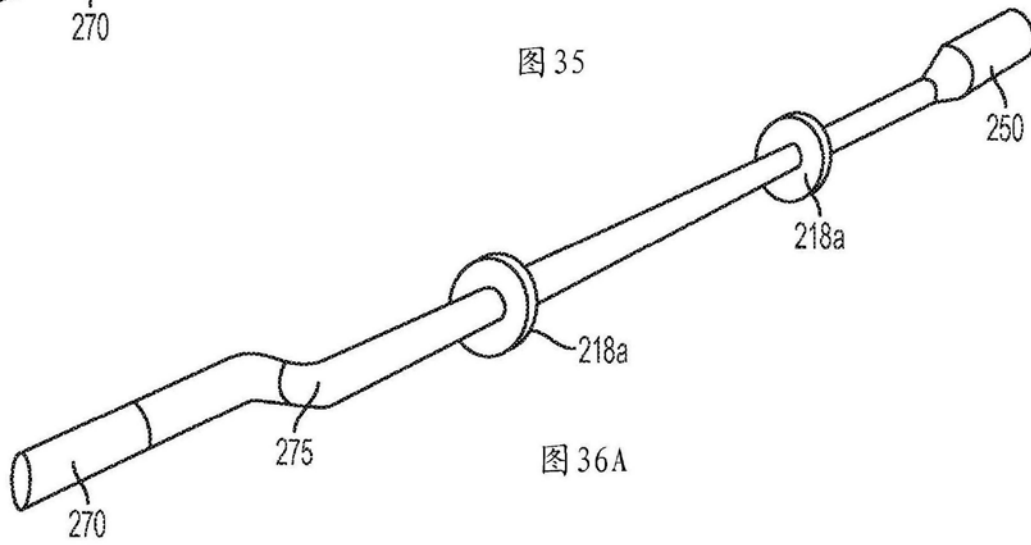


图 36A

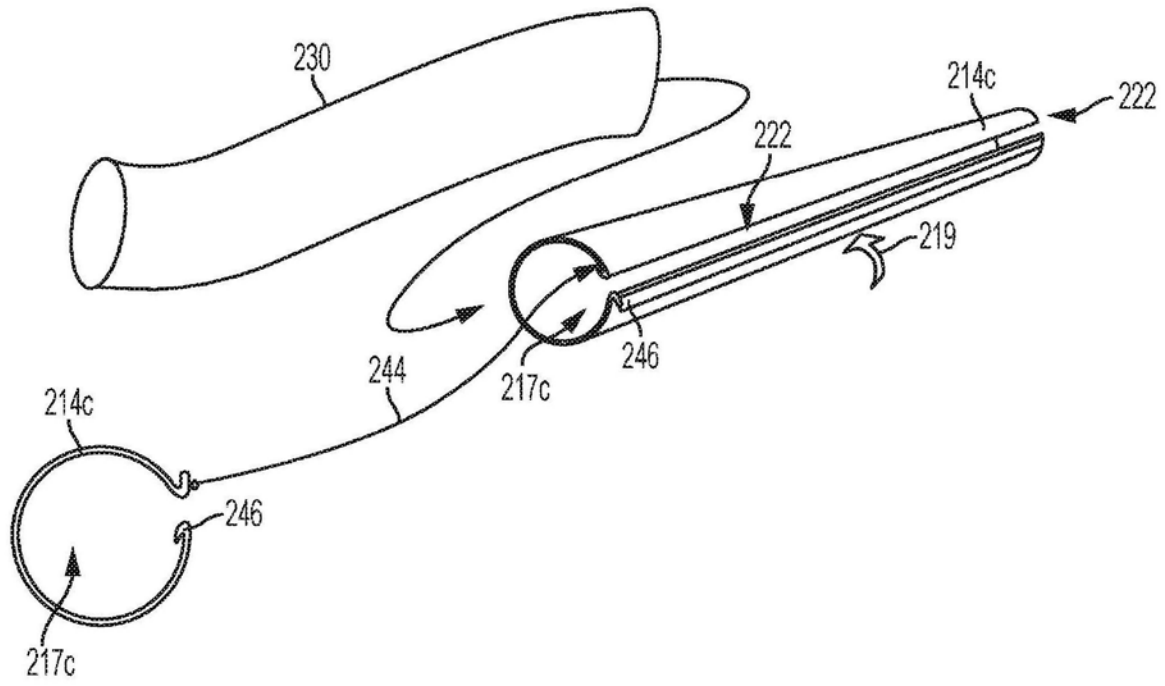


图36B

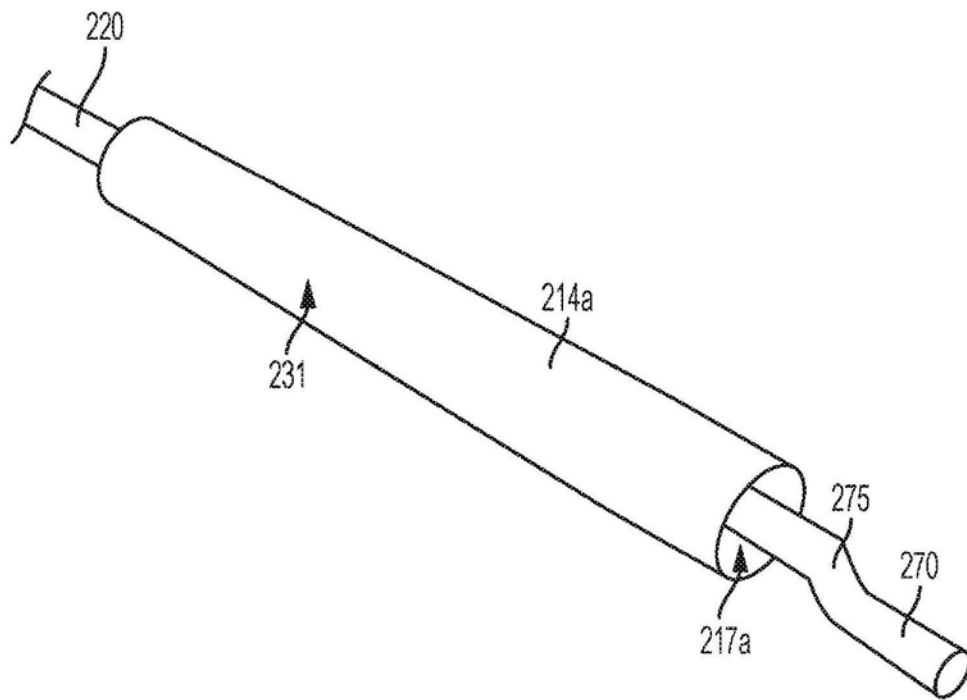


图37



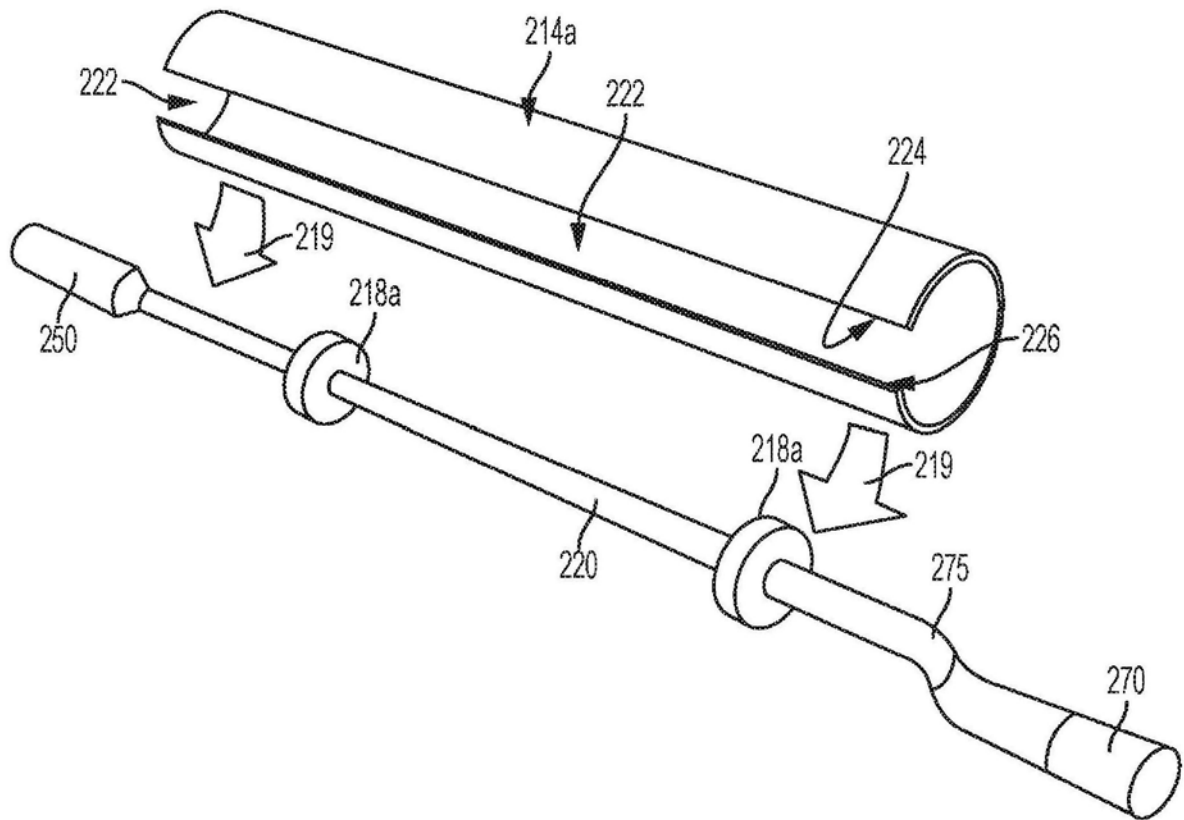


图38

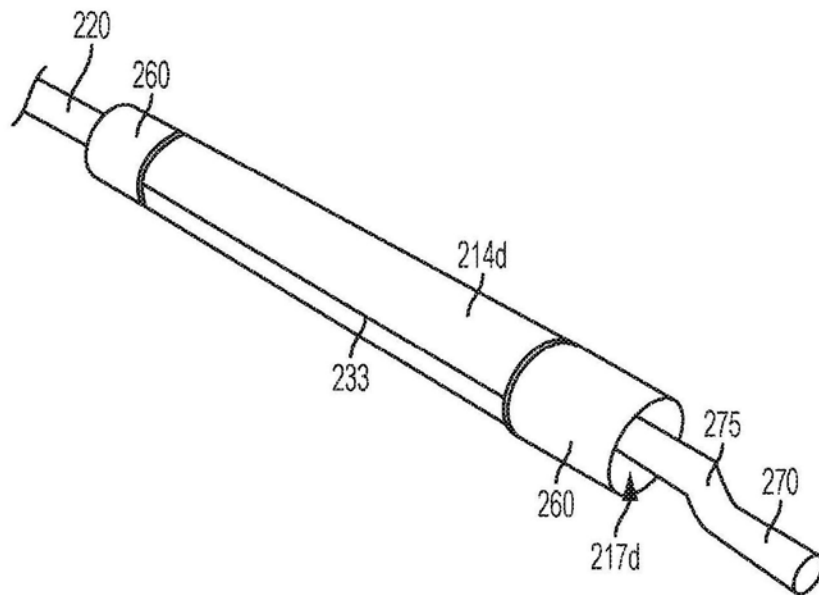


图39



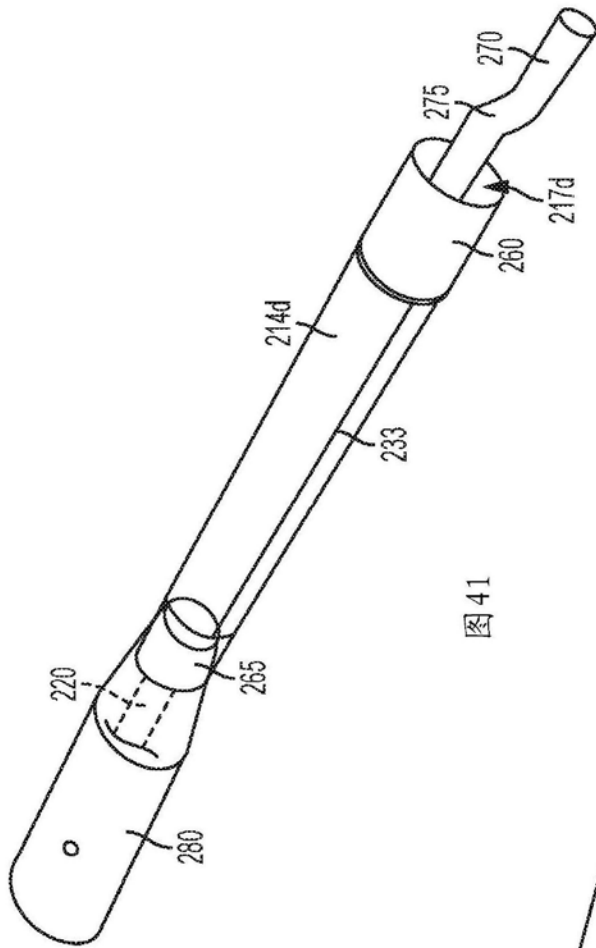


图 41

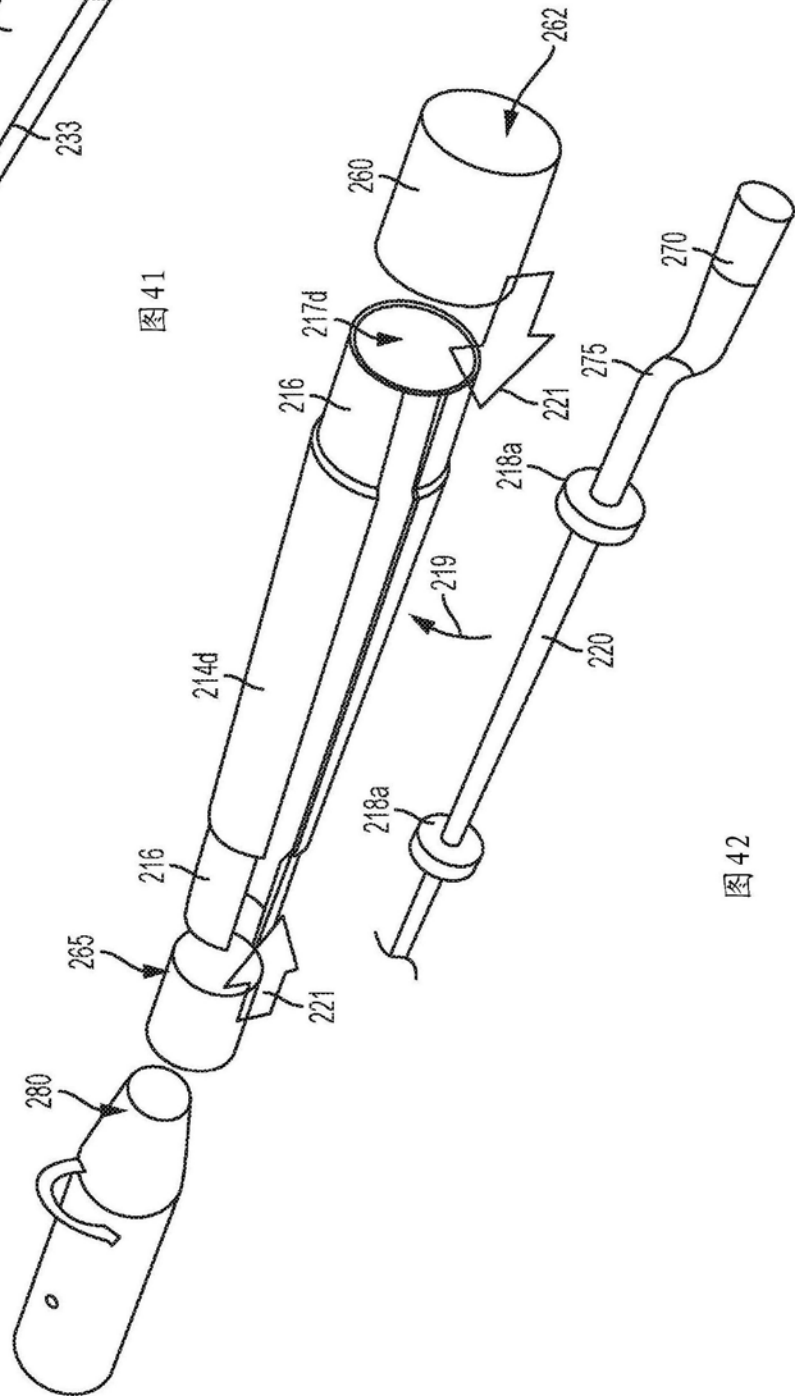


图 42

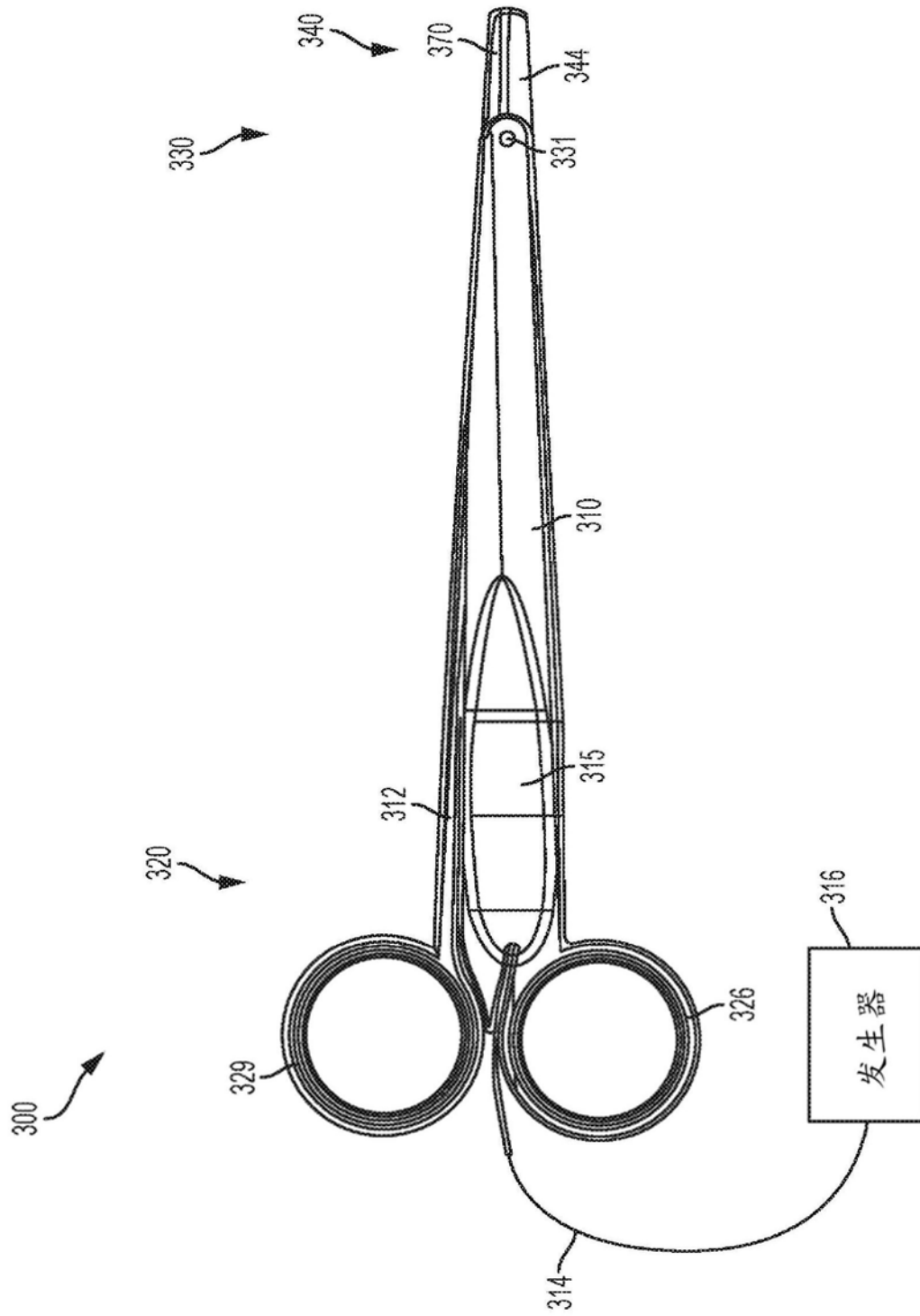


图43

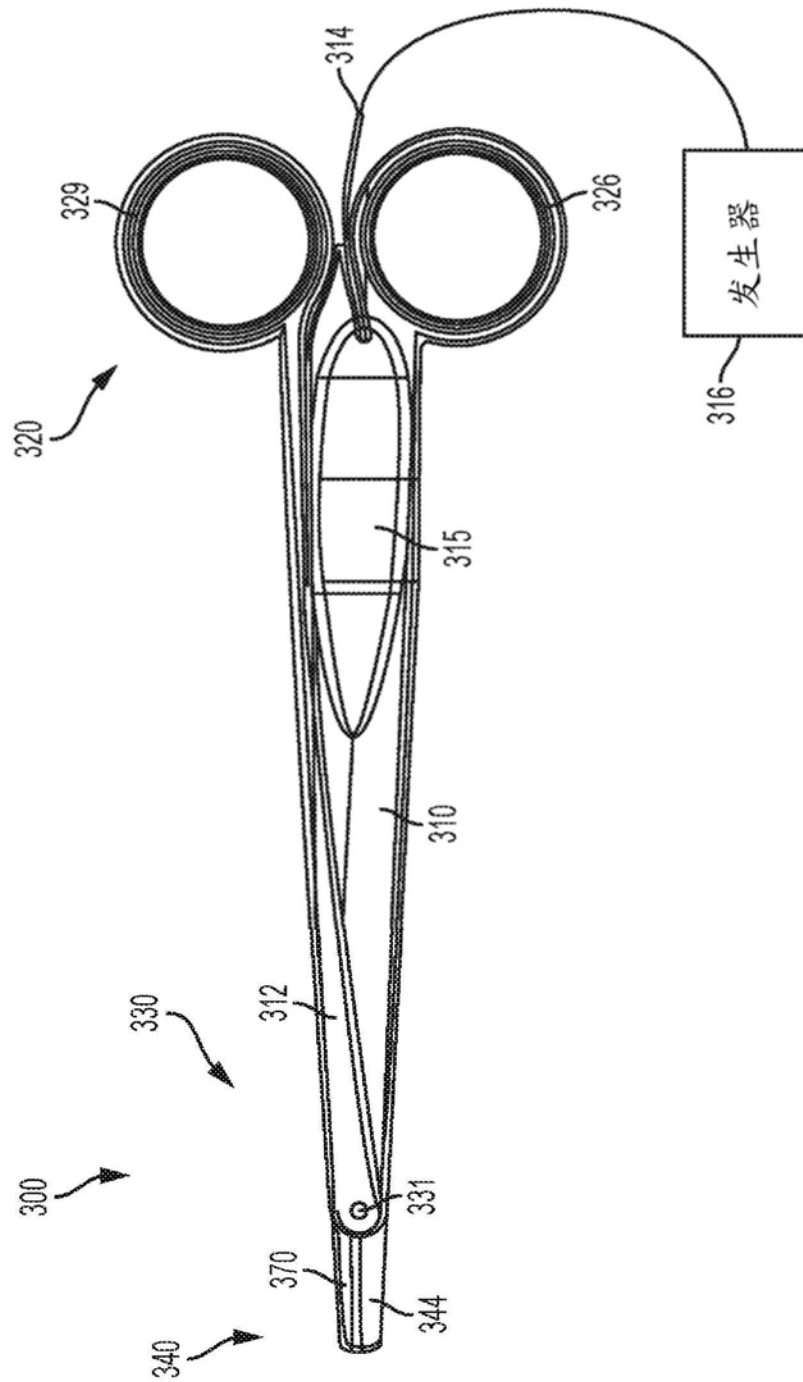


图44

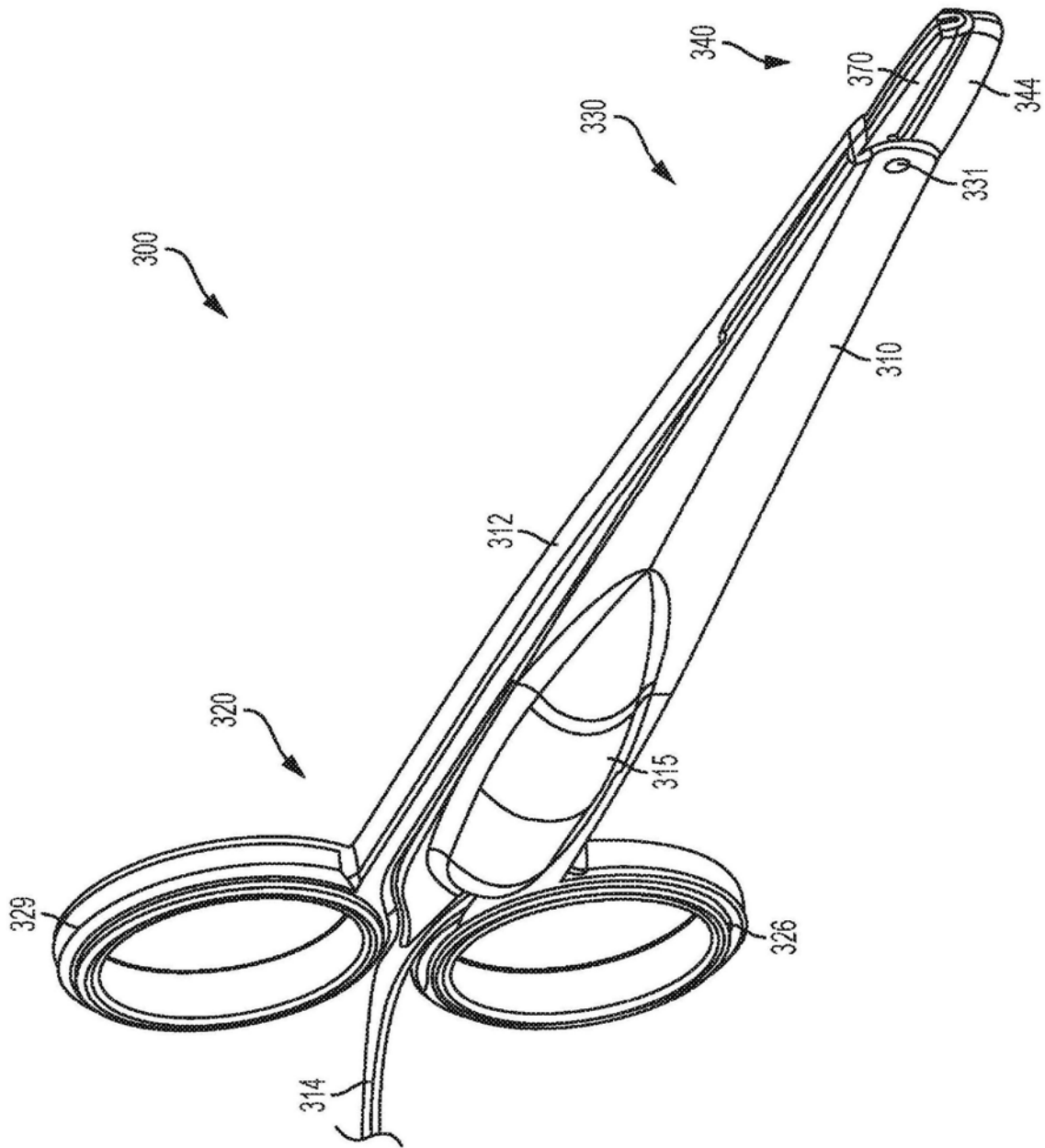


图45



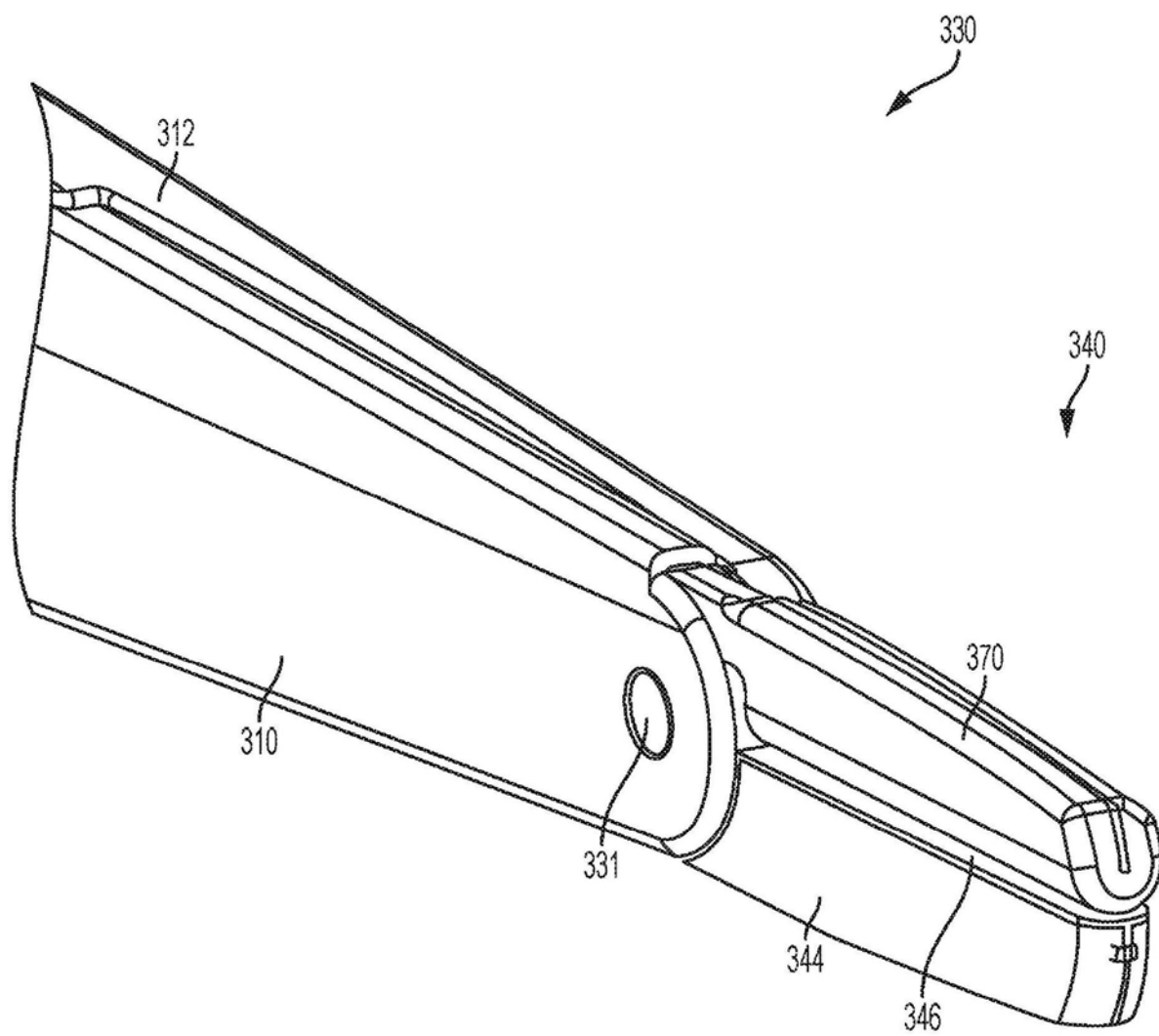


图47



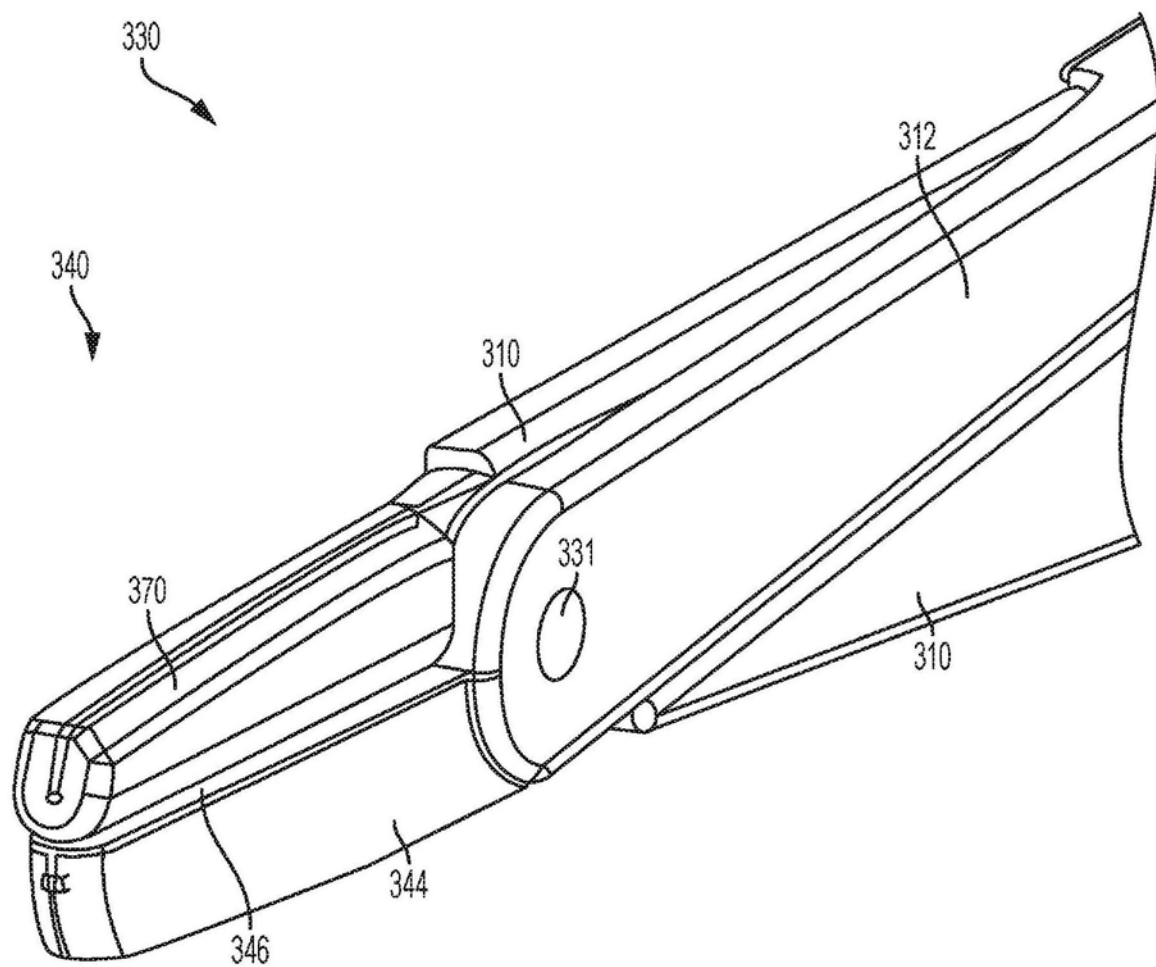


图48

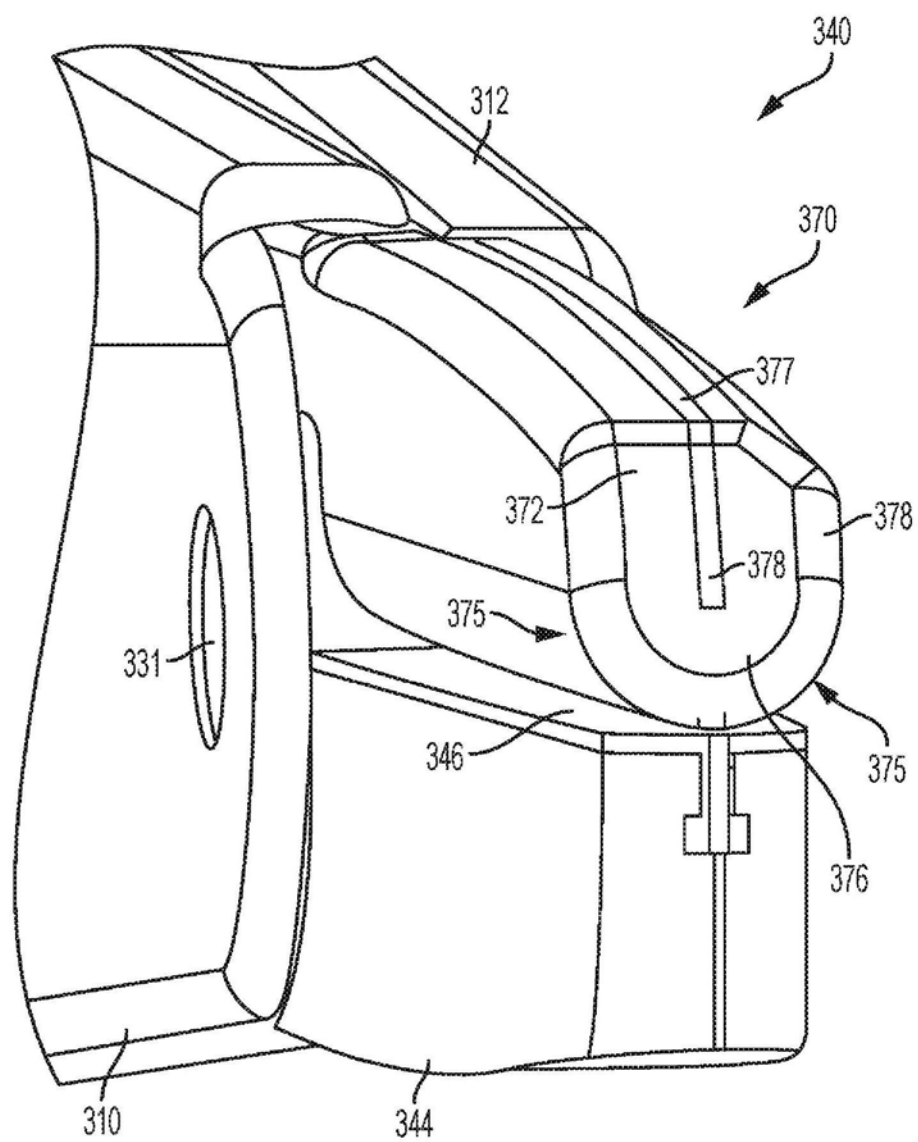


图49

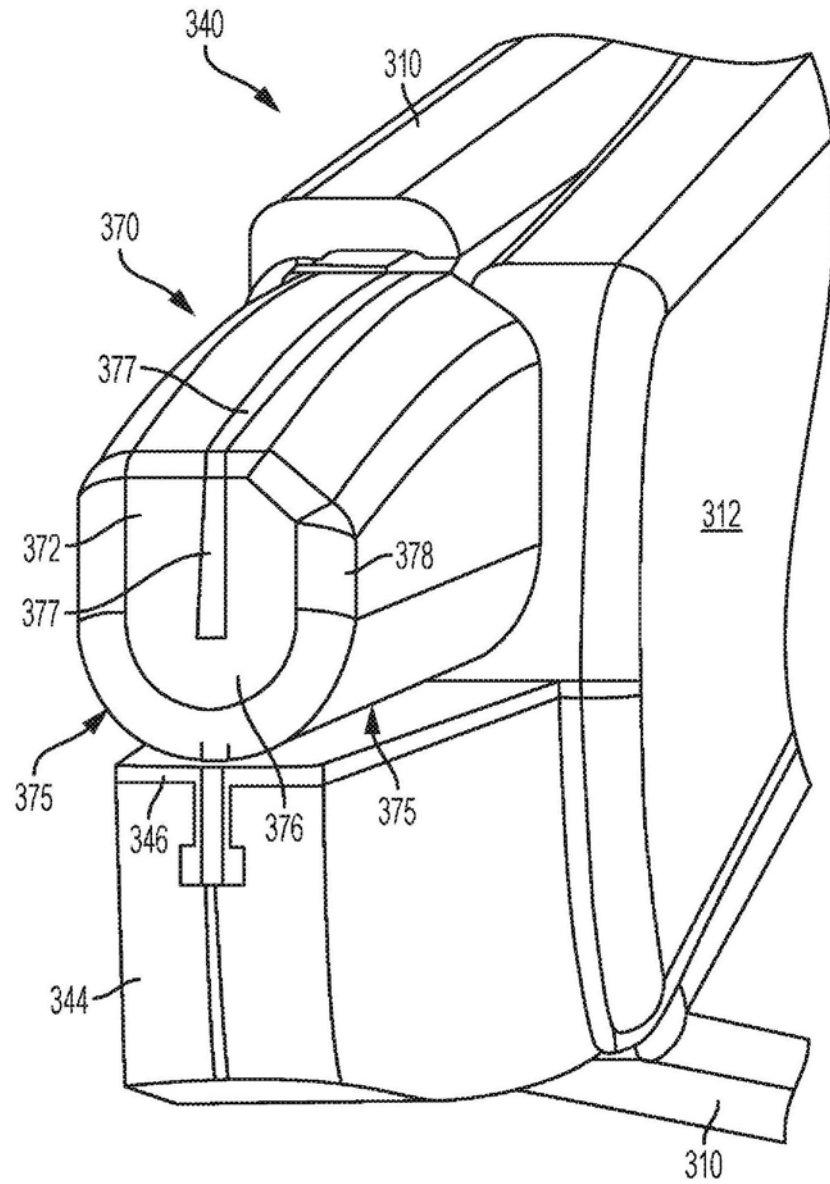


图50

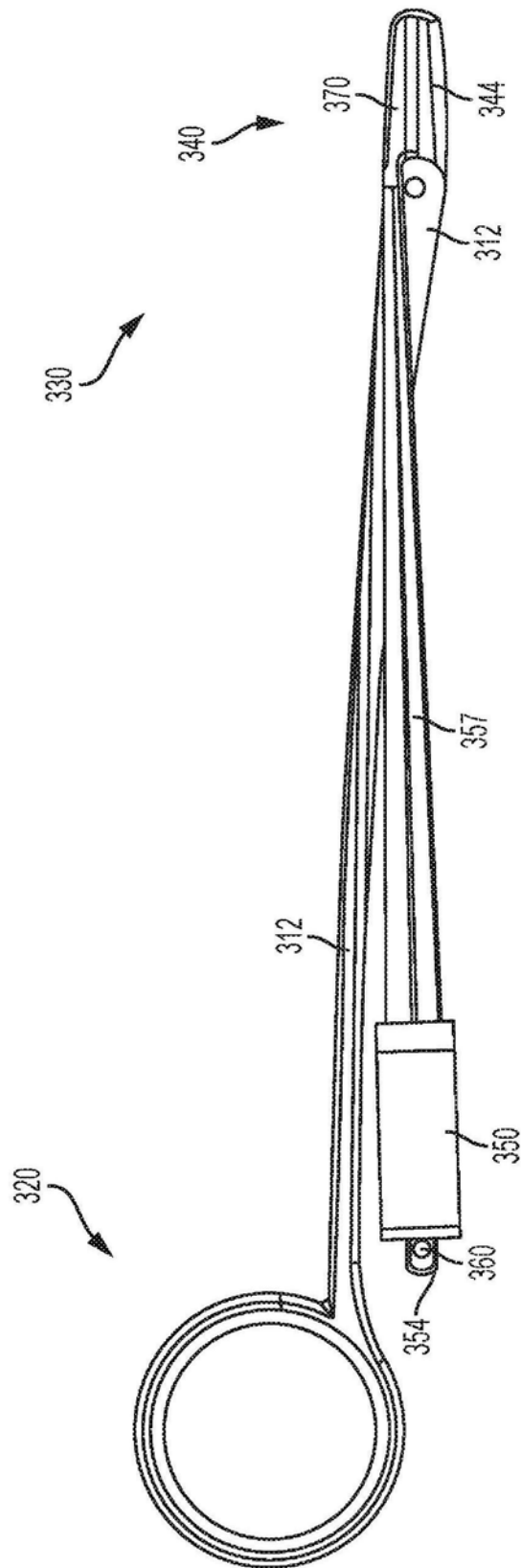


图51

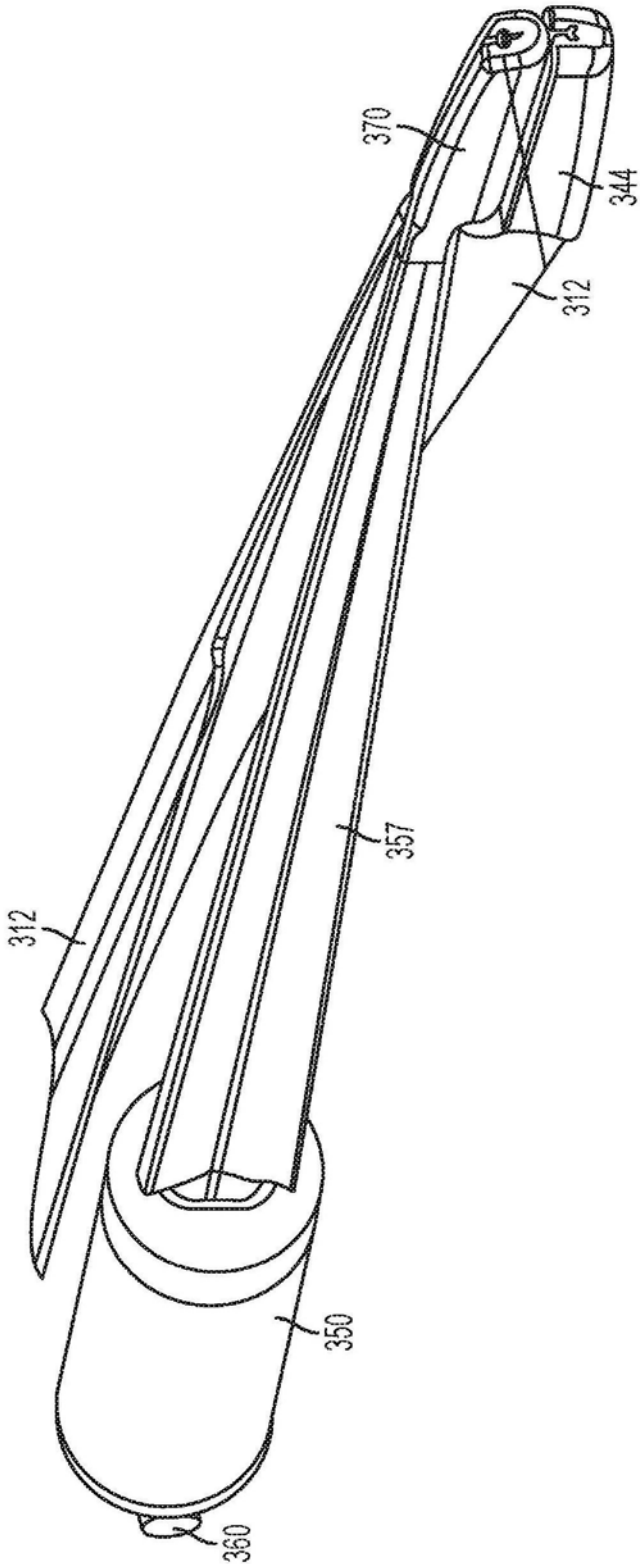


图52

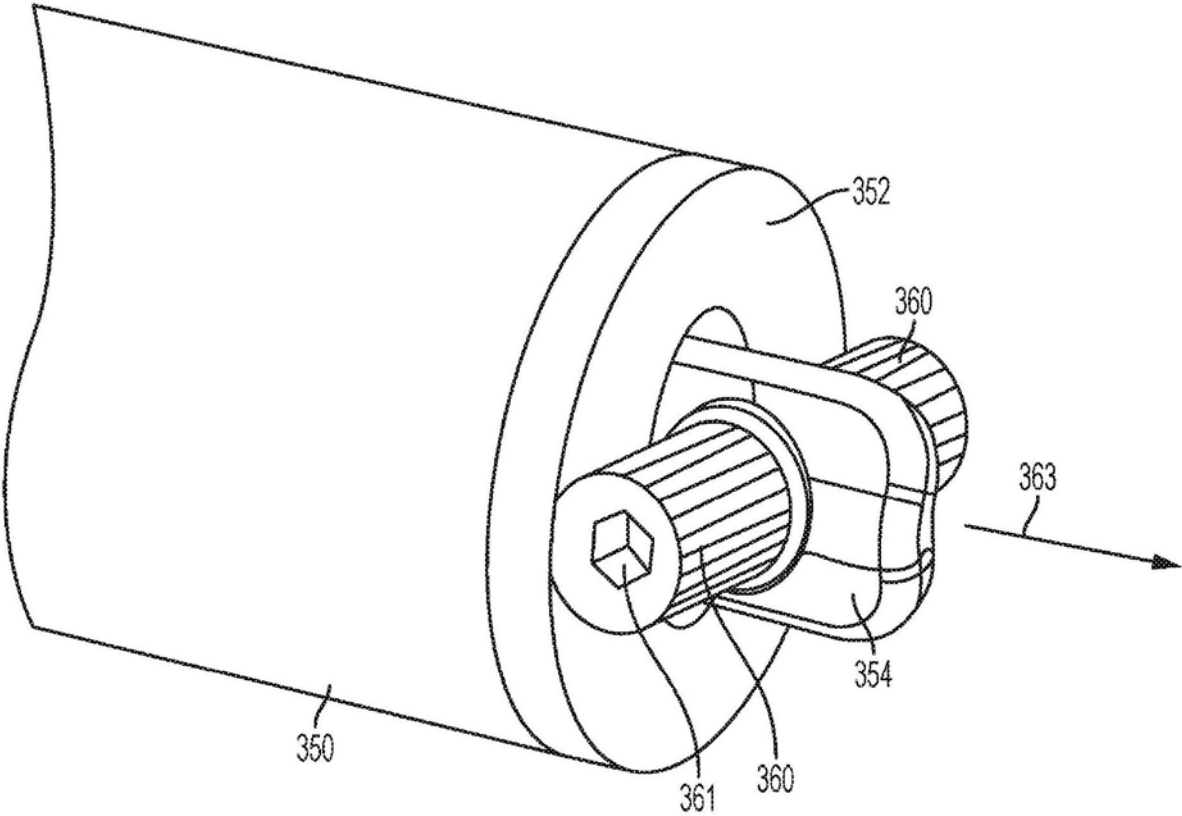


图53

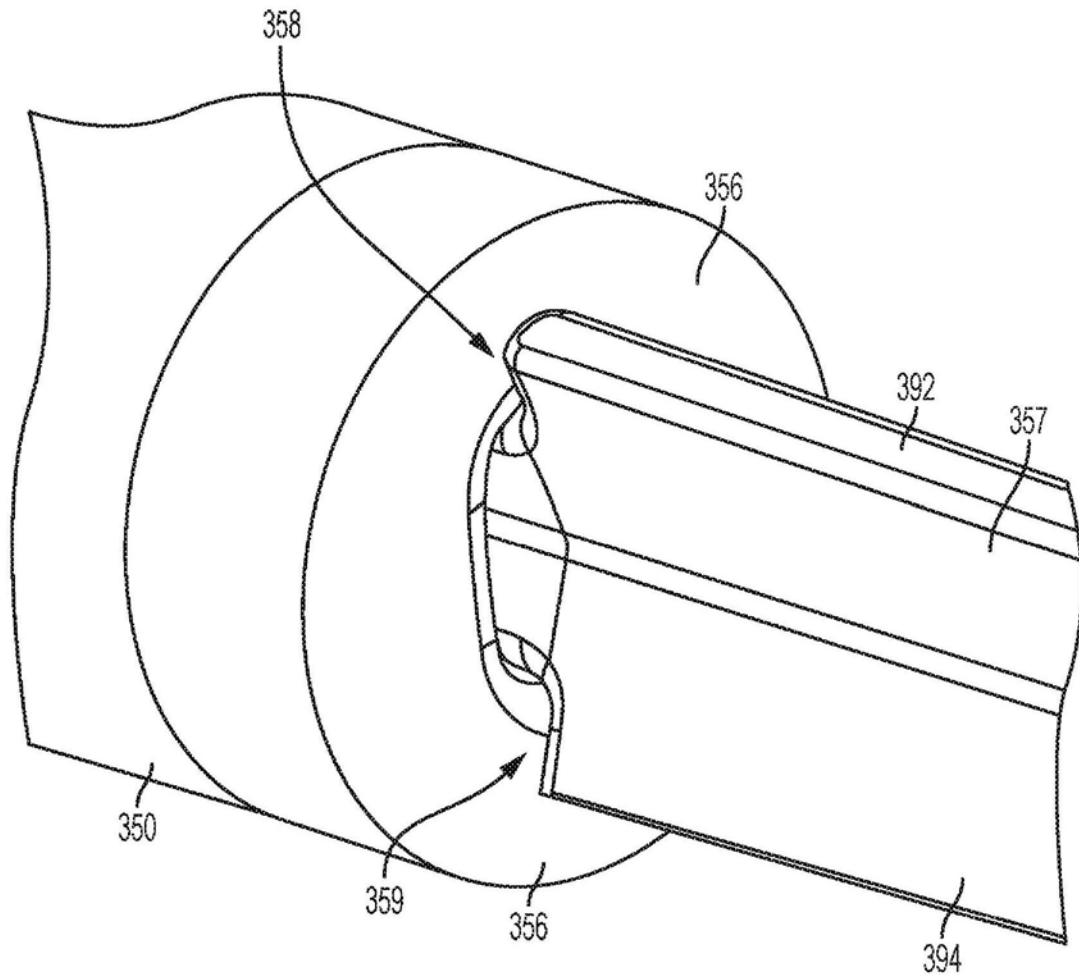


图54

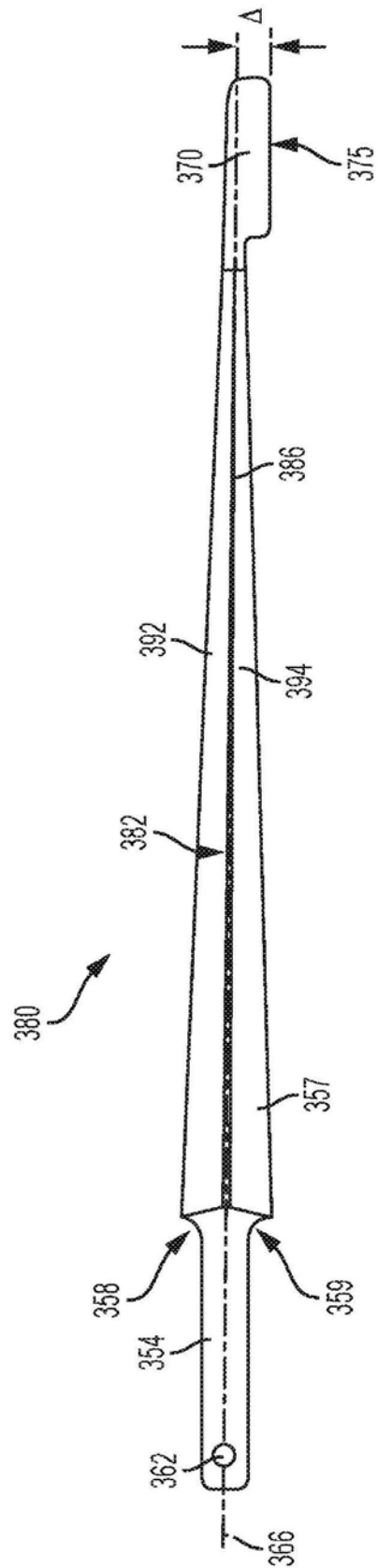


图55



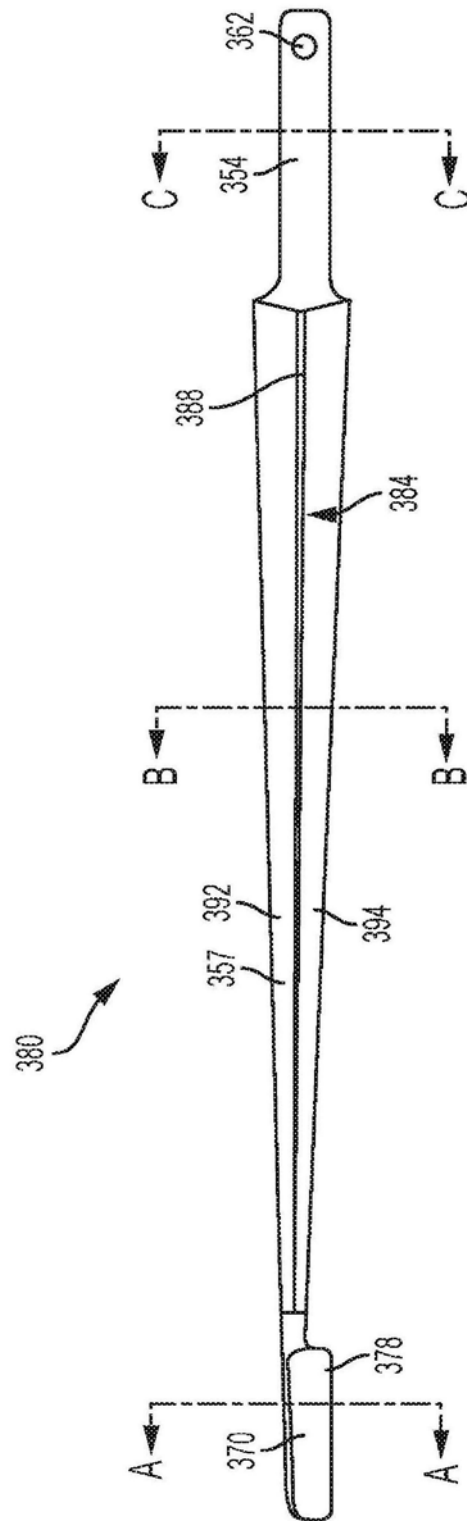


图56

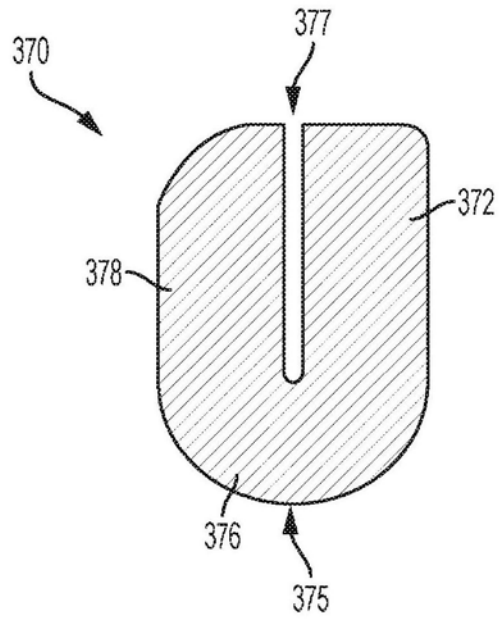


图57A

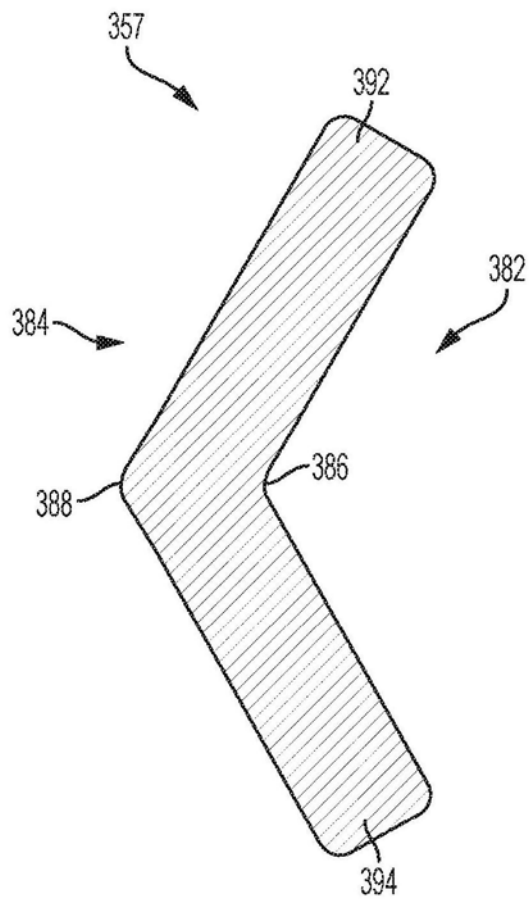


图57B

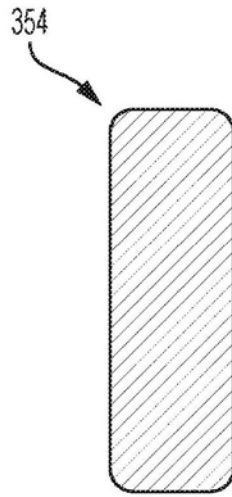


图57C

专利名称(译)	具有偏移刀的超声外科器械		
公开(公告)号	<a href="#">CN109715089A</a>	公开(公告)日	2019-05-03
申请号	CN201780056779.0	申请日	2017-07-13
[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 C G 金巴尔 WE克莱姆 GW约翰森 WB威森伯格二世 FB斯图伦		
发明人	J·D·梅瑟利 C·G·金巴尔 W·E·克莱姆 G·W·约翰森 F·埃斯特拉 W·B·威森伯格二世 F·B·斯图伦		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B17/320092 A61B2017/00738 A61B2017/320072 A61B2017/320074 A61B2017/320088 A61B2017/320094 A61B2017/320095 A61B2018/00589 A61N7/00		
优先权	15/211402 2016-07-15 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

本发明提供了具有成角度和/或线性偏移刀的超声外科器械。所述成角度和/或线性偏移刀可有助于增加手术部位进入、可视性和可操纵性。

