



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108377642 A

(43)申请公布日 2018.08.07

(21)申请号 201580068290.6

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

(22)申请日 2015.09.29

11256

(30)优先权数据

代理人 刘迎春 王莉莉

14/515,129 2014.10.15 US

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 17/32(2006.01)

2017.06.14

A61N 7/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/052780 2015.09.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/060835 EN 2016.04.21

(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·L·奥尔德里奇 S·P·康伦

权利要求书2页 说明书22页 附图47页

B·M·博伊德 D·W·普莱斯

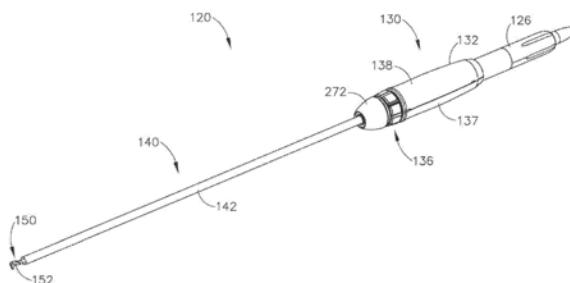
J·G·李

(54)发明名称

用于超声外科器械的激活特征结构

(57)摘要

本发明提供了一种超声器械，所述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以及具有声学波导和超声刀的轴组件。所述超声刀与所述声学波导声学通信，使得所述超声换能器能够操作以经由所述声学波导驱动所述超声刀以超声振动。所述超声器械还包括设置在所述柄部组件内的致动组件。所述致动组件包括围绕所述柄部组件设置成以角度间隔开的阵列的多个按钮。每个按钮可独立于其余按钮被压下，以由此致动开关组件，使得向所述超声换能器、所述声学波导和所述超声刀提供功率。所述致动组件能够操作以将所述按钮的径向运动转换为致动所述开关组件的纵向、横向和/或枢转运动。



1. 一种超声器械,包括:

(a) 主体,其中所述主体限定纵向轴线,其中所述主体被构造成能够接纳超声换能器;

(b) 致动组件,其中所述致动组件包括:

(i) 多个按钮,其中所述多个按钮围绕所述主体成角度地设置,其中所述多个按钮中的每个按钮被构造成能够朝向和远离所述主体的所述纵向轴线运动,和

(ii) 开关,其中所述多个按钮中的每个按钮被构造成能够致动所述开关;

(c) 轴组件,其中所述轴组件包括声学波导,其中接触开关能够操作以触发所述声学波导的激活;和

(d) 超声刀,其中所述超声刀与所述声学波导声学通信。

2. 根据权利要求1所述的超声器械,其中所述多个按钮中的每个按钮能够朝向和远离所述主体的所述纵向轴线枢转。

3. 根据权利要求1所述的超声器械,其中所述多个按钮中的每个按钮能够朝向和远离所述主体的所述纵向轴线平移。

4. 根据权利要求1所述的超声器械,其中所述致动组件还包括滑动件,其中所述多个按钮中的每个按钮能够操作以致动所述滑动件。

5. 根据权利要求4所述的超声器械,其中所述滑动件被构造成能够纵向平移,以由此致动所述开关。

6. 根据权利要求4所述的超声器械,其中所述多个按钮中的每个按钮包括成角度凸轮表面,其中所述滑动件包括多个成角度凸轮表面,其中所述多个按钮中的每个按钮的成角度凸轮表面与所述滑动件的对应的成角度凸轮表面对齐。

7. 根据权利要求4所述的超声器械,其中所述多个按钮中的每个按钮被构造成能够朝向和远离所述主体的所述纵向轴线运动,以由此引起所述滑动件的纵向平移。

8. 根据权利要求1所述的超声器械,还包括扭转机构,所述扭转机构被构造成能够提供受限扭矩量以将所述声学波导与由所述主体接纳的超声换能器联接。

9. 根据权利要求8所述的超声器械,其中所述扭转机构包括:

(i) 第一齿条,其中所述第一齿条包括多个第一齿,和

(ii) 第二齿条,其中所述第二齿条包括多个第二齿,

其中所述多个第一齿和所述多个第二齿被构造成能够彼此接合,以由此将所述第一齿条的旋转传递到所述第二齿条,

其中所述多个第一齿和所述多个第二齿被构造成能够在经历预定扭矩水平时脱离接合,使得在达到所述预定扭矩水平时,所述第一齿条的旋转不被传递到所述第二齿条。

10. 根据权利要求9所述的超声器械,其中所述第一齿条被朝向所述第二齿条偏压。

11. 根据权利要求1所述的超声器械,其中所述致动组件还包括与所述多个按钮中的至少一个按钮连通的带。

12. 根据权利要求11所述的超声器械,其中所述带被构造成能够响应于所述多个按钮中的按钮的致动而挠曲或横向平移,以由此致动所述开关。

13. 根据权利要求11所述的超声器械,其中所述带与所述多个按钮中的至少一个按钮接触,其中所述多个按钮中的每个按钮被构造成能够朝向和远离所述主体的所述纵向轴线运动,以由此引起所述带的挠曲或横向平移。

14. 根据权利要求1所述的超声器械，其中所述开关固定到所述多个按钮中的第一按钮。

15. 根据权利要求14所述的超声器械，其中所述第一按钮被构造成能够朝向和远离所述主体的所述纵向轴线运动，以由此致动所述开关。

16. 根据权利要求14所述的超声器械，其中所述多个按钮中的第二按钮被构造成能够朝向和远离所述主体的所述纵向轴线运动，以由此致动所述开关。

17. 一种超声器械，包括：

(a) 主体，其中所述主体限定纵向轴线，其中所述主体被构造成能够接纳超声换能器；

(b) 致动组件，其中所述致动组件包括：

(i) 多个按钮，其中所述多个按钮围绕所述主体成角度地设置，其中所述多个按钮中的每个按钮能够操作以朝向和远离所述主体的所述纵向轴线运动，

(ii) 开关，其中所述开关固定到所述多个按钮中的第一按钮，和

(iii) 带，所述带与所述按钮中的一个或多个连通，其中所述带被构造成能够挠曲或横向平移，以由此致动所述开关，其中所述带与所述多个按钮中的至少第二按钮接触，其中所述多个按钮中的所述至少第二按钮被构造成能够朝向和远离所述主体的所述纵向轴线运动，以由此引起所述带的挠曲或横向平移；

(c) 轴组件，其中所述轴组件包括声学波导，其中接触开关能够操作以触发所述声学波导的激活；和

(d) 超声刀，其中所述超声刀与所述声学波导声学通信。

18. 根据权利要求17所述的超声器械，其中所述致动组件还包括弹性体构件，其中所述弹性体构件被构造成能够相对于所述主体的所述纵向轴线向外弹性偏压所述多个按钮。

19. 根据权利要求17所述的超声器械，其中所述多个按钮中的所述第一按钮包括至少一个销，其中所述至少一个销被构造成能够接合所述带，

以由此支撑并对齐所述带。

20. 一种超声器械，包括：

(a) 主体，其中所述主体限定纵向轴线，其中所述主体被构造成能够接纳超声换能器；

(b) 致动组件，其中所述致动组件包括：

(i) 多个按钮，其中所述多个按钮包括第一按钮和第二按钮，和

(ii) 开关，其中所述开关固定到所述多个按钮中的所述第一按钮，其中所述第一按钮被构造成能够朝向和远离所述主体的所述纵向轴线运动，以由此致动所述开关，其中所述第二按钮被构造成能够朝向和远离所述主体的所述纵向轴线运动，以由此致动所述开关；

(c) 轴组件，其中所述轴组件包括声学波导，其中接触开关能够操作以触发所述声学波导的激活；和

(d) 超声刀，其中所述超声刀与所述声学波导声学通信。

用于超声外科器械的激活特征结构

背景技术

[0001] 多种外科器械包括具有刀元件的端部执行器,所述刀元件以超声频率振动,以切割和/或密封组织(例如,通过使组织细胞中的蛋白质变性)。这些器械包括将电力转换为超声振动的一个或多个压电元件,所述超声振动沿着声学波导传递至刀元件。切割和凝结的精度可受操作者的技术以及对功率电平、刀边缘角度、组织牵引力和刀压力的调节的控制。

[0002] 超声外科器械的示例包括HARMONIC ACE[®]超声剪刀、HARMONIC WAVE[®]超声剪刀、HARMONIC FOCUS[®]超声剪刀、和HARMONIC SYNERGY[®]超声刀,上述全部器械均得自Ethicon Endo-Surgery公司(Cincinnati, Ohio)。此类装置的另外示例以及相关概念公开于以下专利: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中,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;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。

[0003] 超声外科器械的另外的示例公开于以下专利公布: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,其公开内容以引用的方式并入本文。

[0004] 一些超声外科器械可包括无绳换能器,诸如公开于以下专利公布中的无绳换能器:2012年5月10日公布的名称为“Recharge System for MedicalDevices”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。

[0005] 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公布: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。

[0006] 虽然已制造和使用若干外科器械和系统,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

[0007] 虽然本说明书得出了具体地指出和明确地声明这种技术的权利要求,但是据信从下述的结合附图描述的某些示例将更好地理解这种技术,其中类似的参考数字标识相同的元件,并且其中:

- [0008] 图1示出了示例性外科器械的方框图;
- [0009] 图2示出了另一个示例性外科器械的透视图;
- [0010] 图3示出了图2的器械的局部分解透视图;
- [0011] 图4示出了图2的器械的另一个透视图,其中器械的超声换能器被省略;
- [0012] 图5示出了图2的器械的柄部组件的侧正视图;
- [0013] 图6示出了图5的柄部组件的透视图;
- [0014] 图7示出了图5的柄部组件的局部分解透视图;
- [0015] 图8示出了图5的柄部组件的远侧端部的局部分解透视图;
- [0016] 图9示出了图5的柄部组件的远侧端部的另一个局部分解透视图;
- [0017] 图10A示出了图5的柄部组件的远侧端部的局部分解透视图,其中扭转机构处于防滑位置;
- [0018] 图10B示出了图5的柄部组件的远侧端部的局部分解透视图,其中图10A的扭转机构处于滑动位置;

- [0019] 图11示出了图5的柄部组件的致动滑动件的透视图；
- [0020] 图12示出了图11的致动滑动件的侧正视图；
- [0021] 图13示出了图11的致动滑动件的另一个透视图；
- [0022] 图14示出了图5的柄部组件的按钮的透视图；
- [0023] 图15示出了图14的按钮的侧正视图；
- [0024] 图16A示出了图5的柄部组件的致动组件的横截面侧视图，其中图14的按钮处于第一径向位置，且其中图11的致动滑动件处于第一纵向位置；
- [0025] 图16B示出了图16A的致动组件的横截面侧视图，其中图11的致动滑动件因图14的按钮到第二径向位置中的运动而运动到第二纵向位置中，以由此致动图2的器械；
- [0026] 图17A示出了图16A的致动组件的横截面透视图，其中图14的按钮处于第一径向位置，其中图11的致动滑动件处于第一纵向位置，且其中为了清楚起见，开关组件被移除；
- [0027] 图17B示出了图16A的致动组件的横截面透视图，其中图11的致动滑动件因图14的按钮到第二径向位置中的运动而运动到第二纵向位置中，以由此致动图2的器械，且其中为了清楚起见，开关组件被移除；
- [0028] 图18示出了可并入图2的器械的另选致动组件的前横截面视图；
- [0029] 图19示出了图18的致动组件的弹性垫圈的前视图；
- [0030] 图20示出了图18的致动组件的前横截面视图，其中第一按钮被压下，以由此致动图2的器械；
- [0031] 图21示出了图18的致动组件的前横截面视图，其中第二按钮被压下，以由此致动图2的器械；
- [0032] 图22示出了图18的致动组件的前横截面视图，其中第三按钮被压下，以由此致动图2的器械；
- [0033] 图23A示出了图18的致动组件的按钮的侧横截面视图，其中按钮处于第一枢转位置；
- [0034] 图23B示出了图23A的按钮的侧横截面视图，其中按钮运动到第二枢转位置中；
- [0035] 图24A示出了图18的致动组件的示例性另选按钮的侧横截面视图，其中按钮处于第一枢转位置；
- [0036] 图24B示出了图24A的按钮的侧横截面视图，其中按钮运动到第二枢转位置中；
- [0037] 图25示出了可并入图2的器械的另一个示例性另选致动组件的前横截面视图；
- [0038] 图26示出了图25的致动组件的前横截面视图，其中第一按钮被压下，以由此致动图2的器械；
- [0039] 图27示出了图25的致动组件的前横截面视图，其中第二按钮被压下，以由此致动图2的器械；
- [0040] 图28示出了图25的致动组件的前横截面视图，其中第三按钮被压下，以由此致动图2的器械；
- [0041] 图29A示出了图25的致动组件的按钮的侧横截面视图，其中按钮处于第一枢转位置；
- [0042] 图29B示出了图29A的按钮的侧横截面视图，其中按钮运动到第二枢转位置中；
- [0043] 图30示出了可并入图2的器械的另一个示例性另选致动组件的前横截面视图；

- [0044] 图31示出了可并入图2的器械的另一个示例性另选致动组件的详细前横截面视图；
- [0045] 图32示出了可并入图2的器械的另一个示例性另选致动组件的详细前横截面视图；
- [0046] 图33示出了可并入图30、图31和图32的致动组件的按钮组件的透视图；
- [0047] 图34示出了图33的按钮组件的侧横截面视图；
- [0048] 图35示出了可并入图30、图31和图32的致动组件的示例性另选触发器组件的局部分解透视图；
- [0049] 图36示出了可并入图2的器械的另一个示例性另选致动组件的侧横截面视图，其中第一触发器处于第一枢转位置，且其中第二触发器处于第一枢转位置；
- [0050] 图37示出了图36的致动组件的横截面侧视图，其中第一触发器运动到第二枢转位置中，且其中第二触发器处于第一枢转位置；
- [0051] 图38示出了图36的致动组件的横截面侧视图，其中第二触发器运动到第二枢转位置中，且其中第一触发器处于第一枢转位置；
- [0052] 图39示出了沿着图36的线39-39截取的图36的致动组件的前横截面视图，其中第一触发器处于第一枢转位置，且其中第二触发器处于第一枢转位置；
- [0053] 图40示出了沿着图36的线39-39截取的图36的致动组件的前横截面视图，其中第一触发器运动到第二枢转位置中，且其中第二触发器处于第一枢转位置；
- [0054] 图41示出了沿着图36的线39-39截取的图36的致动组件的前横截面视图，其中第二触发器运动到第二枢转位置中，且其中第一触发器处于第一枢转位置；
- [0055] 图42示出了可并入图2的器械的另一个示例性另选致动组件的侧横截面视图，其中第一触发器处于第一枢转位置，且其中第二触发器处于第一枢转位置；
- [0056] 图43示出了图42的致动组件的侧横截面视图，其中第一触发器运动到第二枢转位置中，且其中第二触发器处于第一枢转位置；
- [0057] 图44示出了图42的致动组件的侧横截面视图，其中第二触发器运动到第二枢转位置中，且其中第一触发器处于第一枢转位置；
- [0058] 图45示出了沿着图42的线45-45截取的图42的致动组件的前横截面视图，其中第一触发器处于第一枢转位置，且其中第二触发器处于第一枢转位置；
- [0059] 图46示出了沿着图42的线45-45截取的图42的致动组件的前横截面视图，其中第一触发器运动到第二枢转位置中，且其中第二触发器处于第一枢转位置；以及
- [0060] 图47示出了沿着图42的线45-45截取的图42的致动组件的前横截面视图，其中第二触发器运动到第二枢转位置中，且其中第一触发器处于第一枢转位置。
- [0061] 附图并非旨在以任何方式进行限制，并且可以设想本技术的各种实施方案能够以多种其他方式来执行，包括那些不必在附图中示出的方式。并入本说明书并构成说明书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

- [0062] 本技术的某些示例的以下描述不应被用来限制本发明的范围。从下面的描述而

言,本技术的其他示例、特征、方面、实施方案和优点对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佳的方式之一。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示例性的而非限制性的。

[0063] 还应当理解,本文所述的教导内容、表达、实施方案、示例等中的任何一者或者可与本文所述的其他教导内容、表达、实施方案、示例等中的任何一者或者进行组合。下述教导内容、表达、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。

[0064] 为公开的清楚起见,术语“近侧”和“远侧”在本文中是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更远离操作者或其他操作者的位置。

[0065] I. 示例性超声外科系统的概述

[0066] 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)。如将在下文更详述,器械(20)能够操作以使用超声振动能量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)经由缆线(14)联接在一起。缆线(14)可包括多条线,并可将来自发生器(12)的单向电气连通提供至器械(20),和/或在发生器(12)和器械(20)之间提供双向电气连通。仅以举例的方式,缆线(14)可包括用于向外科器械(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,其中护罩围绕这三条线。在一些型式中,单独的“热”线用于单独的激活电压(例如,一条“热”线用于第一激活电压,另一条“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)并入器械(20),使得缆线(14)可被简单省去。

[0067] 仅以举例的方式,发生器(12)可包括由Ethicon Endo-Surgery公司(Cincinnati, Ohio)出售的GEN04、GEN11或GEN300。此外或另选地,发生器(12)可根据以下专利公布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”的美国专利公布2011/0087212,其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)。如将在下文更详述,发生器(12)可操作以向器械(20)提供功率,以进行超声外科规程。

[0068] 器械(20)包括手持件(22),该手持件被构造成能够在外科规程期间被操作者的一只手(或两只手)抓握并被操作者的一只手(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)可被构造成能够以任何其他合适的方式被握持。此外,器械(20)的一些型式可用主体代替手持件(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)和联接超声换能器(26)和刀(24)的超声波导(28)。超

声换能器(26)经由缆线(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量。

[0069] 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。如上应该注意,超声换能器(26)经由超声波导(28)与刀(24)一体地联接。具体地,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)被传递到刀(24),使得刀(24)将也以超声频率振动。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)一起形成为外科规程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。

[0070] 在一些型式中,超声波导(28)可放大通过超声波导(28)传递到刀(24)的机械振动。超声波导(28)可以进一步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)可例如具有基本上等于系统波长的二分之一的整数倍($n\lambda/2$)的长度。超声波导(28)和刀(24)可由实芯轴制成,所述实芯轴由有效地传播超声能量的材料或多种材料的组合构成,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。

[0071] 在本示例中,刀(24)的远侧端部位于对应于与通过波导(28)传递的谐振超声振动相关联的波腹的位置处(即,位于声学波腹处),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的预定振动频率 f_0 纵向移动。当本示例的换能器(26)被激活时,这些机械振荡通过波导(28)传递以到达刀(24),由此提供刀(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质变性,由此提供具有相对较少热扩散的促凝效果。在一些型式中,还可通过刀(24)提供电流,以另外烧灼组织。

[0072] 仅以举例的方式,超声波导(28)和刀(24)可包括由Ethicon Endo-Surgery公司(Cincinnati, Ohio)以产品代码SNGHK和SNGCB出售的部件。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。

[0073] 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)可经由一条或多条线、形成于电路板或柔性电路中的迹线和/或以任何其他合适的方式与电路板(34)连通。电路板(34)与缆线(14)联接,该缆线继而与发生器(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,当开关(32)被激活时,此类激活使合适的功率经由缆线(14)传递至超声换能器(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。

[0074] 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,操作者的选经由缆线(14)被传递回发生器(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)传递的功率。

[0075] 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)经由缆线(14)传递到器械(20)的电力的特性。因此,发生器(12)的控制电路(16)可(经由缆线(14))提供电力,该电力具有与通过控制选择器(30)选择的超声能量水平/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)可能能够操作以将不同类型或程度的电力传递到超声换能器(26)。具体地,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。

[0076] 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)仅将一种类型的电力(例如,可获得的仅一个电压和/或电流)传递到手持件(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,在电力到达超声换能器(26)之前改变电力(例如,电力的电压)。此外,发生器(12)以及外科系统(10)的所有其他部件可被并入手持件(22)。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。

[0077] II.示例性超声外科器械的概述

[0078] 下述说明涉及用于器械(20)的各种示例性部件和构型。应当理解,下文所述的器械(20)的各种示例可易于并入如上文所述的外科系统(10)。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。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。

[0079] 图2至图17B示出了示例性超声外科器械(120)。器械(120)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;号美国专利公布2007/0191713;号美国专利公布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。如本文所述且如将在下文更详述,器械(120)能够操作以基本上同时切割组织并且密封或焊接组织。还应当理解,器械(120)可具有各种结构和功能相似性:HARMONIC ACE[®]超声剪刀、HARMONIC WAVE[®]超声剪刀、HARMONIC FOCUS[®]超声剪刀、和/或HARMONIC SYNERGY[®]超声刀。此外,器械(120)可与在本文中引用和以引用方式并入的其他参考文献中的任何参考文献所教导的装置具有各种结构和功能相似性。

[0080] 就本文引用的参考文献、HARMONIC ACE[®]超声剪刀、HARMONIC WAVE[®]超声剪刀、HARMONIC FOCUS[®]超声剪刀、和/或HARMONIC SYNERGY[®]超声刀的教导内容和关于器械(120)的下述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用的参考文献以及HARMONIC ACE[®]超声剪刀、HARMONIC WAVE[®]超声剪刀、HARMONIC FOCUS[®]超声剪刀和HARMONIC SYNERGY[®]超声刀的教导内容的范围。

[0081] 器械(120)被构造成能够用作手术刀。如图2至图3所示,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,器械(120)可与超声外科系统(10)结合使用,所述超声外科系统包括经由缆线(14)与超声发生器(12)联接的超声换能器(26)。然而,在本示例中,器械(120)的近侧端部通过将超声换能器(126)插入到柄部组件(130)中来接纳超声换能器(126)并且配有超声换能器。柄部组件(130)被构造成能够接纳超声换能器(126),使得超声换能器(126)可通过螺纹连接件联接到轴组件(140)中的波导(148),但也可使用任何其他合适类型的联接。如图2至图3所示,器械(120)可与超声换能器(126)联接以形成单个单元。

[0082] A.示例性轴组件和端部执行器

[0083] 如在图2至图4中最佳地看到,轴组件(140)包括外部护套(142)和设置在外科护套(142)内的波导(148)。在一些型式中,外科护套(142)和波导(148)的尺寸被设计成配合穿过套管针或其他微创入口,使得器械(120)可用于微创外科规程。波导(148)被构造成能够从换能器(126)向超声刀(152)传递超声振动。波导(148)可以是柔性的、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)传递到刀(152)的机械振动。波导(148)还可包括基本垂直于波导(148)的纵向轴线延伸穿过其的至少一个镗孔(未示出)。镗孔可位于对应于与沿着波导(148)传递的超声振动相关联的波节的纵向位置处。镗孔可被构造成能够接纳将超声波导(148)连接到外部护套(142)的连接器销(未示出)。由于连接器销将位于波节位置处,所以销不会从波导(148)向外部护套(142)传递超声振动;然而连接

器销仍可为外部护套(142)提供纵向和旋转接地。

[0084] 刀(152)可与超声波导(148)成一整体并且形成为单个单元。在一些型式中,刀(152)可通过螺纹连接件焊接接头和/或某些其他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)传递的超声振动相关联的波腹的纵向位置处或附近,以便当声学组件不被组织承载时,将声学组件调谐到优选谐振频率 f_0 。当换能器(126)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,或许在约20至约200微米的范围内以例如55,500Hz的预定振动频率 f_0 基本上纵向(沿着x轴)运动。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,当换能器(126)通电时,刀(152)的运动可另选地具有任何其他合适的特性。

[0085] 波导(148)定位在外部护套(142)内并且经由如上所述的销(未示出)保持在适当位置。销可由任何相容金属(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的组合。在一些型式中,销部分地涂有用于延伸穿过超声波导(148)的销的部分的弹性体材料,诸如硅等。弹性体材料可在镗孔的整个长度上提供与振动刀的绝缘。在一些设定下,这可引起高效率操作,由此产生最小的过热,并且在刀(152)的远侧端部处可获得最大的超声输出功率用于切割和凝结等。当然,此类弹性体材料仅为任选的。还应当理解,波导(148)可在其中接纳销的开口处包含弹性体材料。仅以举例的方式,波导(148)可根据以下专利申请的教导内容中的至少一些进行构造:2014年7月22日提交的名称为“Ultrasonic Blade Overmold”的美国专利申请14/337,508,其公开内容以引用方式并入本文。

[0086] 如在图3中可以看到,波导(148)具有沿着波导(148)的纵向长度定位的多个声学隔离器(149)。隔离器(149)可对波导(148)提供结构支撑;和/或波导(148)和轴组件(140)的其他部分之间的声学隔离。隔离器(149)通常具有圆形或卵形横截面并且围绕波导(148)的直径周向延伸。每个隔离器(149)的内径的尺寸通常被设计成略小于波导(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)可包括环形凹陷部,所述环形凹陷部被构造成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)被定位在沿着波导(148)的纵向长度的声学波节(即,对应于与通过波导(148)传递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)(和传送到与隔离器(149)接触的其他部件)的振动。

[0087] 在本示例中,器械(120)缺少夹持臂,使得器械(120)被构造用作用于同时切割和烧灼组织的超声手术刀。相反,端部执行器(150)仅由超声刀(152)组成,所述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,所述夹持臂可用于抵靠超声刀(152)压缩组织,以有助于抓持、密封和/或切割组织。此类夹持臂可以可移除地联接到器械(120)。仅以举例的方式,可移除的夹持臂可根据以下专利申请的教导内容中的至少一些来提供:2014年9月17日提交的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument with Removable Clamp Arm”的美国专利申请14/488,330,其公开内容以引用方式并入本文。另选地,夹持臂可以任何其他合适的方式提供。

[0088] B.示例性柄部组件

[0089] 如在图5至图7中最佳地看到,柄部组件(130)包括管状细长主体(132),所述管状

细长主体包括多个按钮(136)。细长主体(132)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)可被成形为以铅笔握持布置、以螺丝刀握持布置和/或以任何其他合适的方式抓持和操纵。本示例的柄部组件(130)包括配合外壳部分(137)和(138),但应当理解柄部组件(130)可另选地包括仅单个外壳部件。外壳部分(137,138)可由耐用塑料(诸如聚碳酸酯或液晶聚合物)构造。还设想到,外壳部分(137,138)可另选地由多种材料或材料的组合(包括但不限于其他塑料、陶瓷和或金属等)制成。

[0090] 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)被构造成能够接受开关组件(170)、致动组件(200)和超声换能器组件(126)的至少一部分。在本示例中,换能器(126)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(126)的电接触件还与开关组件(170)交接以为操作者提供对外科器械(120)的手指激活的控制。本示例的换能器(126)包括固定地设置在换能器(126)的主体内的两个导电环(未示出)。仅以举例的方式,换能器(126)的此类导电环和/或其他特征结构可根据以下专利公布的教导内容中的至少一些提供: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。

[0091] 开关组件(170)经由换能器(126)提供柄部组件(130)的按钮(136)和发生器(12)之间的电机接口。本示例的开关组件(170)包括接触开关(180)和开关外壳(182)。致动组件(200)通过致动组件(200)和主体(132)上的对应的支撑安装座被支撑在柄部组件(130)内。如将在下文更详述,开关外壳(182)被支撑在致动组件(200)内。在本示例中,接触开关(180)包括电接触开关,当压下接触开关(180)时,接触开关(180)向发生器(12)提供电信号和/或闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。仅以举例的方式,开关组件(170)的各种部件可经由换能器(126)的环导体与换能器(126)交接,所述环导体继而连接到缆线(14)中的导体,缆线(14)中的导体连接到发生器(12)。因此,当接触开关(180)被致动时,发生器(12)激活换能器(126)以产生超声振动。

[0092] 1.示例性致动组件

[0093] 如在图7和图16A至图17B中最佳地看到,本示例的致动组件(200)包括近侧细长齿条(210)、远侧环形齿条(220)、滑动件(230)和多个按钮(136)。如在图11至图13中最佳地看到,滑动件(230)包括中空圆柱形主体(232)。一对平坦表面(234)在主体(232)的内部的相对表面(例如,顶部表面和底部表面)中形成。如将在下文更详述,平坦表面(234)被构造成能够防止滑动件(230)在柄部组件(130)内旋转。滑动件(230)还包括从主体(232)的外部表面向外延伸的环形突出部(236)。多个成角度凸轮表面(238)在环形突出部(236)的远侧表面内形成。凸轮表面(238)围绕环形突出部(236)设置成以角度间隔开的阵列。如将在下文更详述,按钮(136)被构造成能够接合凸轮表面(238),以由此引起滑动件(230)在柄部组件(130)内的近侧纵向平移。圆柱形突出部(240)从环形突出部(236)的近侧表面朝近侧延伸。圆柱形间隙(242)限定在圆柱形突出部(240)的内部表面和主体(232)的外部表面之间。圆柱形间隙(242)被构造成能够接纳弹簧(250),所述弹簧被构造成能够朝远侧偏压滑动件(230)。滑动件(230)还包括从主体(232)的近侧端部朝近侧延伸的细长臂(244)。如将在下文更详述,臂(244)的近侧端部被构造成能够在滑动件(230)近侧纵向平移时接合接触开关

(180)。

[0094] 如图7和图16A至图17B所示,细长齿条(210)包括环形基部(212)和从所述基部朝远侧延伸的中空圆柱形部分(214)。中空圆柱形部分(214)被构造成能够可滑动地接纳滑动件(230),使得滑动件(230)能够操作以沿着中空圆柱形部分(214)在近侧位置和远侧位置之间纵向平移。一对平坦表面(213)在中空圆柱形部分(214)的外部表面的相对区域(例如,顶部表面和底部表面)中形成。中空圆柱形部分(214)的平坦表面(213)被构造成能够接合滑动件(230)的平坦表面(234),以由此防止滑动件(230)围绕中空圆柱形部分(214)旋转。中空圆柱形部分(214)的远侧部分包括其中形成有一对弹性突片(216)的圆形凹陷部(217)。环形齿条(220)被构造成能够围绕凹陷部(217)由中空圆柱形部分(214)接纳并且通过与弹性突片(216)的接合保持在适当位置,使得环形齿条(220)能够平移地和能够旋转地固定到细长齿条(210)。因此,应当理解,滑动件(230)能够操作以在环形基部(212)和环形齿条(220)之间沿着中空圆柱形部分(214)纵向平移。弹簧(250)围绕中空圆柱形部分(214)设置在环形基部(212)和滑动件(230)之间。弹簧(250)的远侧部分设置在滑动件(230)的圆柱形间隙(242)内并且对滑动件(230)施加压力以便朝远侧推压滑动件(230)。弹簧(250)的近侧端部抵靠环形基部(212)接地。

[0095] 如图7所示,环形基部(212)被构造成能够接纳并且充当包括接触开关(180)的开关组件(170)的外壳。环形基部(212)限定开口(215)。滑动件(230)被取向成使得滑动件(230)的臂(244)与开口(215)对齐。因此,当滑动件(230)沿着中空圆柱形部分(214)纵向平移时,臂(244)进入并穿过开口(215),如在下文更详述。还如在下文更详述,接触开关(180)邻近开口(215)定位,使得当臂(244)进入并穿过开口(215)时,臂(244)的近侧端部接合接触开关(180),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。

[0096] 如在图14至图15中最佳地看到,每个按钮(136)包括细长主体(160),所述细长主体具有从主体(160)的远侧端部朝远侧延伸的臂(162)、在主体(160)的顶部表面中形成的手指/拇指垫(164)和从主体(160)的近侧端部横向延伸的一对圆柱形突出部(166)。主体(160)还包括在主体(160)的底部表面中形成的凹陷部(168)。凹陷部(168)包括角凸轮表面(169)。如将在下文更详述,按钮(136)的径向向内运动引起凸轮表面(169)接合滑动件(230)的凸轮表面(238),由此朝近侧驱动滑动件(230)。

[0097] 重新参见图7,细长齿条(210)的环形基部(212)包括围绕环形基部(212)设置成以角度间隔开的阵列的多个狭槽(218)。每个狭槽(218)包括在狭槽(218)的相对侧表面上形成的一对凹陷部(219)。凹陷部(219)被构造成能够可旋转地接纳按钮(136)的圆柱形突出部(166),使得按钮(136)能够在狭槽(218)内围绕圆柱形突出部(166)朝向和远离致动组件(200)的中心枢转。换句话讲,突出部(166)充当每个按钮(136)的枢轴销。如在图7至图8和图10A至图10B中最佳地看到,环形齿条(220)包括多个开口(222),所述多个开口围绕环形齿条(220)设置成基本上类似于狭槽(218)的角阵列的角阵列。开口(222)被构造成能够可滑动地接纳按钮(136)的臂(162),使得每个臂(162)能够在相应开口(222)内径向平移。应当理解,开口(222)的内表面将限制按钮(136)能够在狭槽(218)内行进穿过的径向范围。狭槽(218)和开口(222)的角布置足够类似于滑动件(230)的凸轮表面(238)的角布置,使得每个按钮(136)被构造成能够与滑动件(230)的相应凸轮表面(238)对齐。

[0098] 图16A至图17B示出了致动组件(200)的操作。如图16A和图17A所示,在初始状态下,按钮(136)中的按钮(136A)处于基本上水平位置。按钮(136A)在本示例中是随意选择的。应当理解,每个按钮(136)将像本示例中所述的按钮(136A)一样操作。在图16A和图17A所示的初始状态的基本上水平位置中,按钮(136A)的凸轮表面(169)倚靠在滑动件(230)的凸轮表面(238)上。然而,滑动件(230)由弹簧(250)的远侧偏压保持在远侧位置中。同样在该状态下,当臂(244)的近侧端部在环形基部(212)的开口(215)内时,臂(244)的近侧端部不与接触开关(180)接触。事实上,在该位置中,臂(244)和接触开关(180)之间存在微小的间隙。因此,接触开关(180)未被致动,使得换能器(126)和超声刀(152)处于未激活状态。

[0099] 如图16B和图17B所示,当操作者径向向内驱动按钮(136A)(即,通过压下按钮(136A))时,按钮(136A)在狭槽(218)内围绕圆柱形突出部(166)枢转到所示的位置中。当按钮(136A)被径向向内驱动时,按钮(136A)的凸轮表面(169)通过克服弹簧(250)的远侧偏压而对滑动件(230)的凸轮表面(238)施加压力,以由此沿着中空圆柱形部分(214)朝近侧纵向驱动滑动件。当滑动件(230)被朝近侧纵向驱动时,臂(244)的远侧端部接合并压下接触开关(180)。接触开关(180)的这种致动通过发生器(12)提供换能器(126)的激活,由此激活超声刀(152)。操作者可将按钮(136A)保持处于压下状态,以保持换能器(126)和超声刀(152)的激活。当操作者释放按钮(136A)时,弹簧(250)的远侧偏压朝远侧纵向驱动滑动件(230),以由此经由按钮(136A)的凸轮表面(169)和滑动件(230)的凸轮表面(238)之间的接触将按钮(136A)驱动回图16A和图17A所示的基本上水平位置。应当理解,因为每个按钮(136)与滑动件(230)的相应凸轮表面(238)对齐,所以操作者可使用多个按钮(136)中的任何一个按钮(136)致动接触开关(180)。

[0100] 2.示例性扭矩组件

[0101] 如上所述,在本示例中,超声换能器(126)通过螺纹与轴组件(140)的波导(148)联接。如在图7至图10B中最佳地看到,轴组件(140)的近侧端部包括扭转机构(270),所述扭转机构被构造成能够允许波导(148)与换能器(126)的联接;同时限制可施加到轴组件(140)和/或换能器(126)的扭矩的量。扭转机构(270)包括旋钮(272)、环形齿条(274)和波形弹簧(276)。旋钮(272)围绕轴组件(140)可旋转地设置,使得旋钮(272)可围绕轴组件(140)旋转。如在图9中最佳地看到,旋钮(272)包括从旋钮(272)的相对内部表面(例如,顶部表面和底部表面)向内延伸的一对细长突出部(273)。

[0102] 如在图8中最佳地看到,致动组件(200)的环形齿条(220)包括在环形齿条(220)的相对外部表面(例如,顶部表面和底部表面)中形成的一对狭槽(223)。环形齿条(220)的狭槽(223)被构造成能够以键对键槽关系接纳旋钮(272)的突出部(273),使得旋钮(272)的旋转引起环形齿条(220)的同时旋转。由于环形齿条(220)和致动组件(200)的其余部分之间的接合,环形齿条(220)的旋转引起致动组件(200)的同时旋转。另外,由于致动组件(200)和柄部组件(130)之间的接合,致动组件(200)的旋转引起柄部组件(130)的同时旋转。因此,在本示例中,旋钮(272)、环形齿条(220)和柄部组件(130)一体地一起旋转。

[0103] 扭转机构(270)的环形齿条(274)围绕轴组件(140)可滑动地设置,使得环形齿条(274)可相对于轴组件(140)纵向平移。然而,环形齿条(274)与轴组件(140)联接,使得环形齿条(274)的旋转引起轴组件(140)的同时旋转。具体地,环形齿条(274)包括一对细长突出部(未示出),所述一对细长突出部在轴组件(140)的一对互补细长狭槽(未示出)内接合成

使得环形齿条(274)可相对于轴组件(140)纵向平移;并且使得环形齿条(274)的旋转引起轴组件(140)的同时旋转。环形齿条(274)包括以圆形图案布置并且从环形齿条(274)的近侧面朝近侧突出的多个齿(275)。如在图8和图10A至图10B(其中旋钮(272)被示出为处于远侧位置以显露扭矩组件(270)的内部部件)中最佳地看到,致动组件(200)的环形齿条(220)还包括多个齿(221),所述多个齿以圆形图案布置并且从环形齿条(220)的远侧面朝远侧突出。环形齿条(274)的齿(275)被构造成能够接合环形齿条(220)的齿(221)。具体地,如图10A至图10B所示,齿(221)和齿(275)各自包括彼此接合的成角度凸轮表面。这些凸轮表面之间的接合引起环形齿条(274)与环形齿条(220)的相对于图10A至图10B如下文所述的至少在一定程度上的同时旋转。

[0104] 波形弹簧(276)被定位在环形齿条(274)和远侧环(277)之间。远侧环(277)被构造成能够相对于环形齿条(274)和轴组件(140)纵向滑动。远侧环(277)还被构造成能够接合旋钮(272)的内部部分。当旋钮(272)固定到环形齿条(220)时,波形弹簧(276)在远侧环(277)和环形齿条(274)之间被轻微压缩,使得波形弹簧(276)相对于旋钮(272)朝近侧弹性偏压环形齿条(274)和轴组件(140)。轴组件(140)因此相对于柄部组件(130)朝近侧弹性偏压。当换能器(126)插入到柄部组件(130)中时,轴组件(140)的该近侧偏压确保换能器(126)的远侧端部处的双头螺栓(127)和波导(148)的近侧端部处的互补螺纹凹陷部(未示出)之间的初始接触。

[0105] 在器械(120)的组装的初始阶段期间,操作者可首先将换能器(126)沿着由柄部组件(130)和轴组件(140)共享的纵向轴线对齐,然后将换能器(126)插入到柄部组件(130)的近侧端部中。如上文所指出,当换能器(126)插入到柄部组件(130)中时,波形弹簧(276)将确保换能器(126)的远侧端部处的双头螺栓(127)和波导(148)的近侧端部处的互补螺纹凹陷部之间的初始接触。操作者然后可用一只手抓持换能器(126)并且用另一只手抓持柄部组件(130)或旋钮(272)中的任一者。一旦牢牢地抓持住这些部件,则操作者可使柄部组件(130)或旋钮(272)围绕纵向轴线相对于换能器(126)旋转。如上文所指出且如图10A所示,在该阶段,环形齿条(274)的齿(275)接合环形齿条(220)的齿(221),使得柄部组件(130)、旋钮(272)和轴组件(140)将全部一起相对于换能器(126)同时旋转。

[0106] 当柄部组件(130)和轴组件(140)相对于换能器(126)旋转时,波导(148)旋拧到换能器(126)的双头螺栓(127)上。如上文所指出,齿(221)通过成角度凸轮表面接合齿(275)。这些成角度凸轮表面被构造成使得环形齿条(220)可向环形齿条(274)传送扭矩,并且由此将换能器(126)的双头螺栓(127)拧紧到波导(148)的螺纹凹陷部中,直到环形齿条(274)遇到对抗进一步旋转的预定阻力。此类对抗进一步旋转的阻力是因换能器(126)的双头螺栓(127)以预定扭矩水平拧紧到波导(148)的螺纹凹陷部中引起的。当环形齿条(274)经历预定量的阻力时,成角度凸轮表面通过克服波形弹簧(276)的近侧偏压而引起环形齿条(274)朝远侧纵向平移。当环形齿条(274)如图10B所示朝远侧平移时,齿(221)与齿(275)脱离接合,使得旋钮(272)和柄部组件(130)的旋转不再引起轴组件(140)的旋转。因此,应当理解,扭矩组件(270)通过充当滑动离合器而限制波导(148)可与换能器(126)联接的扭矩量。可通过选择齿(221,275)的凸轮表面的特定角度和/或通过调节扭矩组件(270)的其他结构特性而预先设定最大扭矩水平。参考本文的教导内容,可由扭矩组件(270)有效地建立的各种合适的扭矩水平对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0107] 应当理解,扭转机构(270)的上述示例仅为示例性的。扭转机构(270)可以任何其他合适方式进行构造和操作。仅以举例的方式,扭转机构(270)可根据以下专利申请的教导内容中的至少一些进行构造和操作:2013年11月22日提交的名称为“Features for Coupling Surgical Instrument Shaft Assembly with Instrument Body”的美国专利申请14/087,383,其公开内容以引用方式并入本文。参考本文的教导内容,可构造和操作扭转机构(270)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。

[0108] 器械(120)可进一步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/或操作类型,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显而易见。

[0109] 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均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器械的任一个等等。

[0110] C.示例性另选致动组件

[0111] 在一些情况下,可能期望为一种型式的器械(120)提供另选形式的致动组件(200)。具体地,可能期望为一种型式的器械(120)提供利用按钮(136)的径向向内运动以经由横向运动和/或枢转运动直接致动接触开关(180)的致动组件。下文将更详述另选致动组件的各种示例,但参考本文的教导内容,另外的示例对本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。应当理解,下文所述的各种致动组件可易于并入器械(120)以代替致动组件(200)。

[0112] 1.具有致动带和弹性体垫圈的示例性另选致动组件

[0113] 图18至图24B示出了另选致动组件(300)的一个仅示例性示例。除下文所述的差异外,本示例的致动组件(300)被构造成能够基本上类似于上文所述的致动器械(200)那样操作。致动组件(300)可易于并入器械(120)以代替致动组件(200)。如在图18中最佳地看到,致动组件(300)包括多个按钮(310)、具有圆角的方形带(320)和弹性体垫圈(330)。按钮(310)在本示例中包括四个按钮(310A,310B,310C,310D),但应当理解,可提供任何其他合适数量的按钮。每个按钮(310)可滑动地设置在器械(120)的主体(132)内并且可枢转地联接到器械(120)的主体(132),使得按钮(310)可相对于主体(132)径向向内或向外平移。如图23A至图23B所示,每个按钮(310B,310C,310D)包括提供按钮(310B,310C,310D)和主体(132)之间的枢转联接的一体式销(313)。虽然图23A至图23B中未示出按钮(310A),但应当

理解,按钮(310A)可与主体(132)具有相同类型的一体式销(313)和相关联的枢转关系。

[0114] 按钮(310)的主按钮(310A)包括一体式接触开关(312),所述一体式接触开关定位在按钮(310A)的内部并且从主按钮(310A)的外表面向内延伸。当然,本领域的普通技术人员将立即认识到,接触开关(312)可被定位在各种其他合适的位置。此外,接触开关(312)可以由各种其他种类的开关或致动构件等替代或补充。如将在下文更详述,每个按钮(310)的径向向内运动引起带(320)的横向运动并且/或者致动接触开关(312),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。

[0115] 如图23A至图24B所示,按钮(310B,310C,310D)各自包括在按钮(310B,310C,310D)的内表面上形成的狭槽(311)。带(320)的拐角设置在这些狭槽(311)中的每个狭槽内,使得带(320)通过带(320)和按钮(310B,310C,310D)之间的接触保持在适当位置(即,沿着轴向尺寸和径向尺寸受到限制)。除此之外,由于带(320)和按钮(310B,310C,310D)之间的接触,所以每个按钮(310B,310C,310D)的径向向内平移将传递到带(320),如下所述。带(320)还包括在带(320)的每个拐角的内表面上形成的多个狭槽(322)。狭槽(322)被构造成能够使带(320)在带(320)的拐角处能够挠曲,如将在下文更详述。

[0116] 主按钮(310A)包括以能够滑动的方式设置在特定狭槽(322)内的销(314)。在初始位置中,销(314)接合狭槽(322)的内表面,以由此对齐带(320),以由此通过销(314)和狭槽(322)之间的接触将带(320)保持在适当位置。因此,应当理解,在初始位置中,带(322)与按钮(310)保持四个接触点,如图18所示。

[0117] 如图19所示,弹性体垫圈(330)限定其尺寸被设计成适应波导(148)而不接触波导(148)的圆形开口(332)。弹性体垫圈(330)还限定多个矩形凹陷部(334)和多个开口(336)。当然,凹陷部(334)和开口(336)仅为任选的,并且可以根据需要被替代、补充或省略。开口(336)被构造成能够增加弹性体垫圈(330)的柔性。在一些型式中,当弹性体垫圈(330)被压缩时,开口(336)促进弹性体垫圈(330)的扣紧。如图23A至图24B所示,按钮(310)中的每个按钮(310B,310C,310D)包括在按钮(310)的底部表面中形成的狭槽(316)。弹性体垫圈(330)的每个矩形凹陷部(334)的平坦表面设置在这些狭槽(316)中的每个狭槽内,使得弹性体垫圈(330)被构造成能够将按钮(310)向外弹性偏压到图18所示的位置中。虽然图23A至图24B中未示出按钮(310A),但应当理解,按钮(310A)可与弹性体垫圈(330)具有相同种类的狭槽(316)和相关联的关系。虽然弹性体垫圈(330)径向向外弹性偏压每个按钮(310),然而当操作者压下按钮(310)时,弹性体垫圈(330)变形以适应按钮(310)的向内偏转,如图20至图22、图23B和图24B所示。

[0118] 如图20所示,当操作者压下主按钮(310A)时,带(320)提供抵靠接触开关(312)的机械接地。按钮(310B,310C,310D)防止带(320)挠曲或以其他方式沿着径向/横向平面运动。接触开关(312)因此接合带(320)的拐角,以便致动接触开关(312),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。当压下主按钮(310A)时,主按钮(310A)还经由狭槽(316)压缩弹性体垫圈(330),如图23B和图24B所示。当操作者释放主按钮(310A)时,弹性体垫圈(330)将主按钮(310A)驱动回到图18所示的位置。

[0119] 如图21所示,当压下按钮(310C)(与主按钮(310A)相对)时,狭槽(311)内的带(320)和按钮(310C)之间的接触将带(320)横向驱动成与接触开关(312)接触,以便致动接触开关(312),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)

之间的电路。按钮(310B, 310D)允许带(320)沿着横向/径向平面滑动以将按钮(310C)的横向运动传递到接触开关(312)。当按下按钮(310C)时,按钮(310B)经由狭槽(316)压缩弹性体垫圈(330),如图23B和图24B所示。当操作者释放按钮(310C)时,弹性体垫圈(330)将按钮(310C)驱动回到图18所示的位置。

[0120] 如图22所示,当按下按钮(310B)(邻近主按钮(310A))时,狭槽(311)内的带(320)和按钮(310B)之间的接触迫使带(320)横向朝向邻近主按钮(310A)的另一按钮(310D),由此平移带(320)。当带(320)平移时,由于带(320)抵靠按钮(310C, 310D)接地,所以带(320)向外挠曲成与接触开关(312)接触,以便致动接触开关(312),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。当按下按钮(310B)时,按钮(310B)经由狭槽(316)压缩弹性体垫圈(330),如图23B和图24B所示。当操作者释放按钮(310B)时,弹性体垫圈(330)将按钮(310B)驱动回到图18所示的位置。应当理解,当操作者按下按钮(310D)时将发生类似的序列。具体地,当操作者按下按钮(310D)时,带(320)将以与当操作者按下按钮(310B)时基本上相同的方式平移并挠曲。

[0121] 如图23A至图24B所示,可以改变带(320)的位置,以便操纵可按下按钮(310)的能力和容易程度。具体地,在图24A至图24B所示的示例中,带(320)的位置比带(320)在图23A至图24B所示的示例中的位置更靠近销(313)。使带(320)更靠近销(313)定位可提供对抗按钮(310)的致动的最大阻力。参考本文的教导内容,可操纵按钮(310)的可操作性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。

[0122] 2. 具有致动带和板的示例性另选致动组件

[0123] 图25至图29B示出了另一个示例性另选致动组件(400)。除下文所述的差异外,本示例的致动组件(400)被构造能够基本上类似于上文所述的致动组件(300)那样操作。应当理解,致动组件(400)可易于并入器械(120)以代替致动组件(200)。如在图25中最佳地看到,致动组件(400)包括多个按钮(410)和具有圆角的方形带(420)。按钮(410)在本示例中包括四个按钮(410A, 410B, 410C, 410D),但应当理解,可提供任何其他合适数量的按钮。每个按钮(410)亦能够滑动的方式设置在器械(120)的主体(132)内并且可枢转地联接到器械(120)的主体(132),使得按钮(410)可相对于主体(132)径向向内或向外平移。如图29A至图29B所示,每个按钮(410B, 410C, 410D)包括提供按钮(410B, 410C, 410D)和主体(132)之间的枢转联接的一体式销(413)。虽然图29A至图29B中未示出按钮(3410A),但应当理解,按钮(410A)可与主体(132)具有相同种类的一体式销(413)和相关联的枢转关系。

[0124] 按钮(410)的主按钮(410A)包括一体式接触开关(412),所述一体式接触开关定位在按钮(410A)的内部并且从主按钮(410A)的外表面向内延伸。如将在下文更详述,每个按钮(410)的径向向内运动引起带(420)的横向运动并且/或者致动接触开关(412),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。

[0125] 如图29A至图29B所示,按钮(410B, 410C, 410D)各自包括在按钮(410B, 410C, 410D)的内表面中形成的狭槽(411)。带(420)的拐角设置在这些狭槽(411)中的每个狭槽内,使得带(420)通过带(420)和按钮(410B, 410C, 410D)之间的接触保持在适当位置(即,沿着轴向尺寸和径向尺寸受到限制)。除此之外,由于带(420)和按钮(410B, 410C, 410D)之间的接触,所以每个按钮(310B, 310C, 310D)的径向向内平移将传递到带(420),如下所述。带(420)还包括在带(420)的每个拐角的内部表面中形成的多个狭槽(422)。狭槽(422)被构造能够

使带(420)在带(420)的拐角处能够挠曲,如将在下文更详述。

[0126] 主按钮(410A)与细长板(416)联接。细长板(416)包括其尺寸被设计成适应波导(148)而不接触波导(148)的圆形开口(417)。细长板(416)还包括多个销(414),其中第一个以能够滑动的方式设置在特定狭槽(422)内且其中另外两个接合带(420)的相对部分。在初始位置中,如图25所示,销(414)接合狭槽(422)的内部表面和带(420)的相对部分,以便对齐带(420)并且通过销(414)和狭槽(422)之间的接触使带(422)保持在适当位置。因此,应当理解,在初始位置中,带(422)与按钮(410)保持六个接触点。

[0127] 如图26所示,当操作者压下主按钮(410A)时,带(420)抵靠接触开关(412)提供机械接地。按钮(410B,410C,410D)防止带(420)挠曲或以其他方式沿着径向/横向平面运动。接触开关(412)因此接合带(420)的拐角,以便致动接触开关(412),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。在本示例中,当操作者释放主按钮(410A)时,主按钮(410A)被弹性偏压成回到图25所示的位置。因此,当操作者释放主按钮(410A)时,接触开关(412)脱离接合带(420)。参考本文的教导内容,可将主按钮(410A)弹性偏压成回到图25所示的位置的各种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。

[0128] 如图27所示,当按钮(410C)(与主按钮(410A)相对)被压下时,狭槽(411)内的带(420)和按钮(410C)之间的接触将带(420)横向驱动成与接触开关(412)接触,以便致动接触开关(412),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。按钮(410B,410D)允许带(320)沿着横向/径向平面滑动以将按钮(410C)的横向运动传递到接触开关(412)。在本示例中,当操作者释放按钮(410C)时,按钮(410C)被弹性偏压成回到图25所示的位置。因此,当操作者释放按钮(410C)时,接触开关(412)脱离接合带(420)。参考本文的教导内容,可将按钮(410C)弹性偏压成回到图25所示的位置的各种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。

[0129] 如图28所示,当按钮(410B)(邻近主按钮(410A))被压下时,狭槽(411)内的带(420)和按钮(410B)之间的接触将带(420)朝向邻近主按钮(410A)的另一按钮(410D)横向驱动,由此引起带(420)挠曲。当带(420)平移时,由于带(420)抵靠按钮(410C,410D)和外销(414)接地,所以带(420)向外挠曲成与接触开关(412)接触,以便致动接触开关(412),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。如同上文所述的按钮(410A,410C)一样,当操作者释放按钮(410B)时,按钮(410B)可被弹性偏压成回到图25所示的位置。应当理解,当操作者压下按钮(410D)时将发生类似的序列。具体地,当操作者压下按钮(410D)时,带(420)将以与当操作者压下按钮(410B)时基本上相同的方式挠曲。

[0130] 如图29A至图29B所示,固定止动件(430)可被定位成限制按钮(410)的向内径向运动。除此之外,主体(132)可被构造成能够限制按钮(410)的向外径向运动。因此,按钮(410)可枢转穿过的角度范围取决于止动件(430)和主体(132)的定位和构型。还应当理解,相同的结构和原理可适用于上文所述的按钮(310)。尽管未示出,一些型式的致动组件(400)可与致动组件(300)一样并入弹性体垫圈(330),以将按钮(410)朝向图25所示的位置弹性偏压。

[0131] 3. 具有致动带和大量按钮的示例性另选致动组件

[0132] 图30示出了另一个示例性另选致动组件(500)。除下文所述的差异外,本示例的致动组件(500)被构造成能够基本上类似于上文所述的致动组件(300)那样操作。应当理解,致动组件(50)可易于并入器械(120)以代替致动组件(200)。致动组件(500)包括多个按钮(510)和八角形带(520)。虽然示出了八个按钮(510),但应当理解,可提供任何其他合适数量的按钮。每个按钮(510)以能够滑动的方式设置在器械(120)的主体(132)内并且可枢转地联接到器械(120)的主体(132),使得按钮(510)可相对于主体(132)径向向内或向外平移。按钮(510)的主按钮(510A)包括接触开关(512),所述接触开关定位在按钮(510A)的内部并且从主按钮(510A)的内表面向内延伸。

[0133] 如同上文所述的致动组件(300,400)一样,主按钮(510A)的径向向内运动直接致动接触开关(512),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。同样如同上文所述的致动组件(300,400),其他按钮(510B)的径向向内运动引起带(520)的横向运动和/或带(520)的挠曲,使得带(520)致动接触开关(512),以由此向发生器(12)提供电信号并且/或者闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路。带(520)包括在带(522)的每个拐角的内部表面中形成的多个狭槽(522)。狭槽(522)被构造成能够使带(520)在带(520)的拐角处能够挠曲。主按钮(510A)包括以能够滑动的方式设置在特定狭槽(522)内的销(514)。在初始位置中,销(514)接合狭槽(522)的内部表面,以便对齐带(520),且通过销(514)和狭槽(522)之间的接触将带(520)保持在适当位置。因此,应当理解,在初始位置中,带(522)与按钮(510)保持八个接触点。

[0134] 图31示出了作为另选型式的带(520)的示例性另选带(521)。带(520)可易于被带(521)替代。本示例的带(521)包括在主按钮(510A)处的带(521)的外部表面和狭槽(523)的内部表面之间形成,使得带(521)在主按钮(510A)处被有效地分割的断开(524)。狭槽(524)增加带(521)的柔性,使得带(520)可更容易地被压缩。此外,带(521)可被弹性偏压成使得带(521)将销(514)夹持在狭槽(522)内,以由此改善带(521)在器械(132)内的对齐。

[0135] 图32示出了示例性另选型式的致动组件(500)。本示例的致动组件(501)包括设置在带(520)和按钮(510)之间的多个弹性体构件(530)。在本示例中,弹性体构件(530)各自包括两层,其中每层可具有独特的弹性特性。在一些其他型式中,弹性体构件(530)各自具有仅单个层或多于两层。如同上文所述的弹性体垫圈(330)一样,弹性体构件(530)被构造成能够将按钮(510)向外朝向图32所示的位置偏压。此外,弹性体构件(530)可减弱操作者可从按钮(510)的运动感知的任何触觉反馈,以便改善使用器械(132)的操作者体验。此外或另选地,弹性体构件(530)可吸收按钮(510)以其他方式可能发生的松弛或自由运动,由此防止按钮(510)中的晃动或其他“空动”效应。

[0136] 虽然弹性体构件(530)被示出为定位在每个按钮(510)处,但一些变型可仅在主按钮(510A)处提供弹性体构件(530),而在辅助按钮(510B)处没有弹性体构件(530)。因此,一些型式的致动组件(500)可具有仅一个弹性体构件(530)。另外或另选地,且尽管未示出,但应当理解,致动组件(501)可并入上文所述的弹性体垫圈(330)的变型,以由此将按钮(510)偏压到图30所示的位置中。致动组件(501)可像致动组件(500)那样以其他方式进行构造和操作。

[0137] 图33至图34示出了能够操作以与上文所述的致动组件(300,400,500)一起使用的按钮组件(540)。具体地,尽管按钮组件(540)被示出和描述为具有八个按钮,但如从下文说

明将理解,按钮组件(540)可具有任何数量的按钮。按钮组件(540)包括圆柱形基部(542),所述圆柱形基部具有多个臂(544),多个臂从圆柱形基部朝远侧延伸并且由多个纵向狭槽成角度地分开从而为按钮组件(540)提供蝶形构型。每个臂(544)的自由端提供按钮(546)。在每个臂(544)的基部部分中形成的弓形凹陷部(548)被构造成能够提供柔性,但应当理解,臂(544)被偏压到图33至图34所示的位置。因此,应当理解,按钮(546)被构造成能够从按钮组件(540)的轴向中心径向向内和向外枢转。在一些另选型式中,按钮(未示出)单独地形成并且定位在每个臂(544)的端部的外部,使得臂(544)仅对单独的按钮提供弹性偏压。

[0138] 图35示出了能够操作以与上文所述的致动组件(300,400,500)一起使用的按钮组件(550)。具体地,尽管按钮组件(550)被示出和描述为具有八个按钮,但如从下文说明将理解,按钮组件(550)可具有任何数量的按钮。按钮组件(550)包括一对带键的圆柱形构件(552,554)。每个圆柱形构件(552,554)包括基部(551,556),所述基部具有多个齿(553,555),多个齿由多个纵向狭槽成角度地分开从而为每个圆柱形构件(552,554)提供蝶形构型。圆柱形构件(552)的齿(553)被构造成能够与圆柱形构件(554)的齿(555)互锁,使得齿(553)设置在齿(555)之间,反之亦然。齿(555)之间的狭槽的深度足够大于齿(553)的长度,使得在齿(553)的近侧表面和齿(555)之间的狭槽的近侧表面之间形成多个间隙。多个按钮(560)设置在这些间隙内。这些间隙提供足够的空隙,使得按钮(560)能够在这些间隙内从按钮组件(550)的中心径向向内和向外滑动。

[0139] 4. 具有直接接合开关和远侧枢轴的示例性另选致动组件

[0140] 图36至图41示出了另一个示例性致动组件(600)。除下文所述的差异外,本示例的致动组件(600)被构造成能够基本上类似于上文所述的致动组件(200)那样操作。致动组件(600)可易于并入器械(120)以代替致动组件(200)。如图所示,致动组件(600)包括一对按钮(610,620)。每个按钮(610,620)经由相应销(611,621)可枢转地联接到主体(132),使得每个按钮(610,620)能够操作以朝向主体(132)的中心径向向内和远离主体(132)的中心向外枢转。按钮(610,620)朝向图36和图39所示的位置弹性偏压并且通过与主体(132)的内部表面的接触保持在适当位置。参考本文的教导内容,可弹性偏压按钮(610,620)的各种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。

[0141] 按钮(610)包括与波导(148)间隔开绕过波导(148)到波导(148)的另一侧上的位置的半圆形狗腿部分(612)。狗腿部分(612)的基部部分(314)包括远离基部部分(614)向外延伸的接触开关(616)。按钮(620)包括邻近接触开关(616)和与接触开关(616)间隔开横向延伸的臂(622)。在初始位置中,在臂(622)和接触开关(616)之间限定间隙。图37至图38和图40至图41示出了致动组件(600)的操作。如图37和图40所示,当操作者径向向内驱动按钮(610)时,按钮(610)围绕销(611)枢转,使得狗腿部分(612)的基部部分(614)朝向按钮(620)的臂(622)驱动,以由此引起臂(622)致动接触开关(616)。如图38和图41所示,当操作者径向向内驱动按钮(620)时,按钮(620)围绕销(611)枢转,使得臂(622)朝向接触开关(616)驱动,以由此引起臂(622)致动接触开关(616)。

[0142] 在本示例中,按钮(610,620)被构造和取向成使得枢轴销(611,621)位于按钮(610,620)的远侧端部处;而接触开关(616)则位于按钮(610,620)的近侧端部处。操作者在位于按钮(610,620)的近侧端部和远侧端部之间的位置处接合按钮(610,620),使得操作者在位于枢轴销(611,621)和接触开关(616)之间的位置处接合按钮(610,620)。在一些其他

型式中,按钮(610,620)被构造和取向成使得枢轴销(611,621)位于按钮(610,620)的近侧端部处;而接触开关(616)则位于按钮(610,620)的远侧端部处。在任一种情况下,应当理解,由按钮(610,620)提供的杠杆作用和按钮(610,620)为了致动开关(616)由按钮(610,620)所需的角行程范围可基于按钮(610,620)的长度、枢轴销(611,621)的定位和/或基于其他可变特性而变化。

[0143] 5. 具有直接接合开关和中间枢轴的示例性另选致动组件

[0144] 图42至图47示出了另一个示例性致动组件(650)。除下文所述的差异外,本示例的致动组件(650)被构造成能够基本上类似于上文所述的致动组件(200)那样操作。致动组件(650)可易于并入器械(120)以代替致动组件(200)。如图所示,致动组件(650)包括一对按钮(660,670)。每个按钮(660,670)经由相应销(661,671)以能够枢转的方式联接到主体(132),使得每个按钮(660,670)能够操作以朝向主体(132)的中心径向向内和远离主体(132)的中心向外枢转。按钮(660,670)朝向图42和图45所示的位置弹性偏压并且通过与主体(132)的内部表面的接触保持在适当位置。参考本文的教导内容,可弹性偏压按钮(660,670)的各种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。

[0145] 按钮(660)包括与波导(148)间隔开绕过波导(148)到波导(148)的另一侧上的位置的半圆形狗腿部分(662)。按钮(670)从主体(132)的顶部表面延伸。按钮(670)还包括狗腿部分(672)。狗腿部分(672)的基部部分(674)邻近波导(148)横向延伸,使得基部部分(674)插置在波导(148)和狗腿部分(662)的基部部分(664)之间。狗腿部分(672)的基部(674)包括从基部部分(674)的底部表面向外延伸的接触开关(676)。按钮(660)的狗腿部分(662)的基部部分(664)邻近接触开关(676)和与接触开关(676)间隔开横向延伸。图43至图44和图46至图47示出了致动组件(650)的操作。如图43和图46所示,当操作者径向向内驱动按钮(660)时,按钮(660)围绕销(661)枢转,使得狗腿部分(662)的基部部分(664)朝向按钮(670)的基部部分(674)驱动,以由此引起基部部分(664)致动接触开关(676)。如图44和图47所示,当操作者径向向内驱动按钮(670)时,按钮(670)围绕销(671)枢转,使得基部部分(674)朝向接触开关(676)驱动,以由此引起按钮(660)的基部部分(664)致动接触开关(676)。

[0146] 在本示例中,按钮(660,670)被构造和取向成使得枢轴销(661,671)位于按钮(660,670)的纵向中间区域;而接触开关(676)则位于按钮(660,670)的近侧端部处。操作者在按钮(660,670)的远侧端部处接合按钮(660,670),使得操作者在位于枢轴销(661,671)和接触开关(676)远侧的位置处接合按钮(660,670)。在一些其他型式中,按钮(660,670)被构造和取向成使得操作者接合按钮(610,620)的近侧端部;而接触开关(676)位于按钮(660,670)的远侧端部处。在任一种情况下,应当理解,由按钮(660,670)提供的杠杆作用和按钮(660,670)为了致动开关(676)由按钮(660,670)所需的角行程范围可基于按钮(660,670)的长度、枢轴销(661,671)的定位和/或基于其他可变特性而变化。

[0147] III. 杂项

[0148] 虽然上文所述的示例中的若干示例包括接触开关(180,312,412,512,616,676),但应当理解,可使用任何其他合适种类的开关。此外,可使用各种其他种类的结构来向发生器(12)提供电信号,以闭合发生器(12)和换能器(126)之间的电路,并且/或者以其他方式选择性地激活换能器(126)和/或波导(148)。参考本文的教导内容,各种合适的另选形式对

于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。可以设想,所有这些另选形式均包括在广义术语“开关”的意义之内。

[0149] 应当理解,本文所述的任何型式的器械可包括除上述那些之外或代替上述那些的各种其他特征结构。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的一者或多者。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他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。

[0150] 还应当理解,本文中所参照的值的任何范围应当被理解为包括此类范围的上限和下限。

[0151] 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”的范围应被理解为包括约1.0英寸和约1.5英寸。

[0152] 应当理解,据称以引用方式并入本文中的任何专利、出版物或其他公开材料,无论是全文或部分,仅在所并入的材料与本公开中列出的现有定义、陈述或者其他公开材料不冲突的程度内并入本文。同样地并且在必要的程度下,本文明确列出的公开内容取代以引用方式并入本文的任何冲突材料。据称以引用方式并入本文但与本文列出的现有定义、陈述或其他公开材料相冲突的任何材料或其部分,仅在所并入的材料和现有的公开材料之间不产生冲突的程度下并入本文。

[0153] 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规程、以及机器人辅助的医学治疗和规程。仅以举例的方式,本文的各种教导内容可易于并入机器人外科系统,诸如Intuitive Surgical公司(Sunnyvale, California)的DAVINCITM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。

[0154] 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,所述一些型式的装置可在修复设施处重新组装或者在即将进行规程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。此类技术的使用和所得修复装置均在本申请的范围内。

[0155] 仅以举例的方式,本文描述的型式可在规程之前和/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 γ 辐射、X射线或高能量电子。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 β 辐射或 γ 辐射、环氧乙烷或蒸

汽。

[0156] 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。

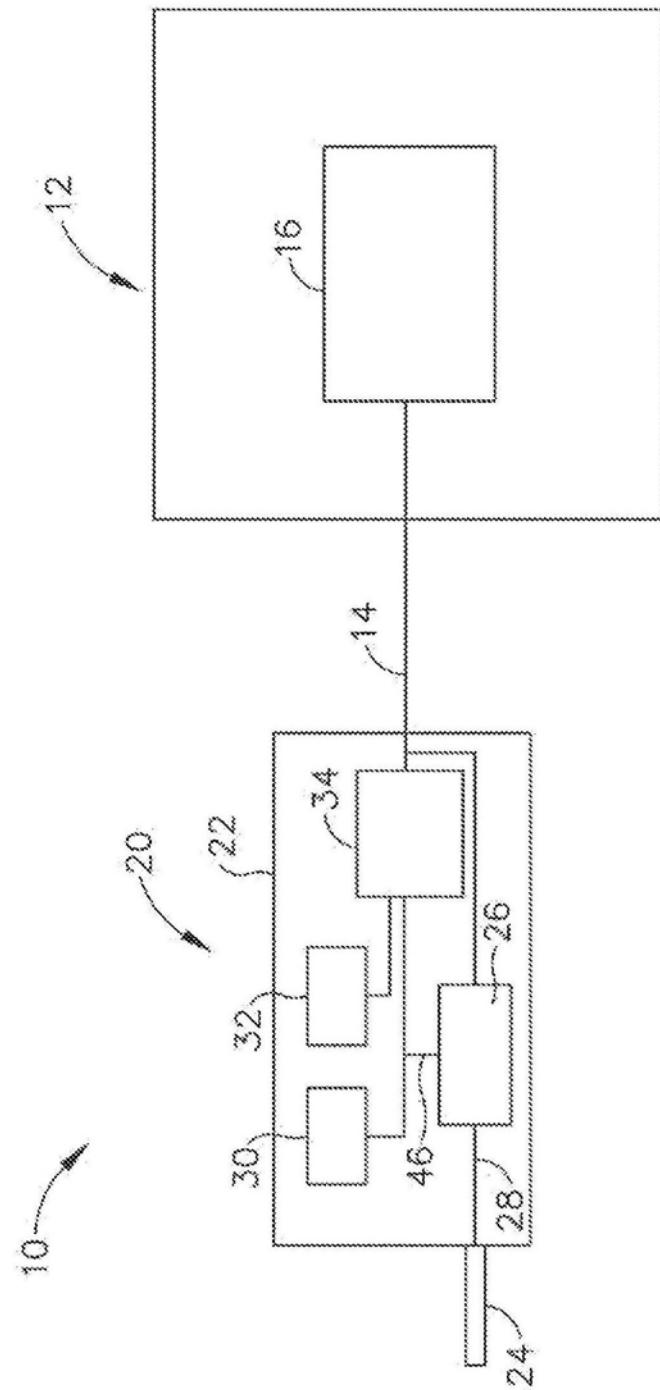


图1

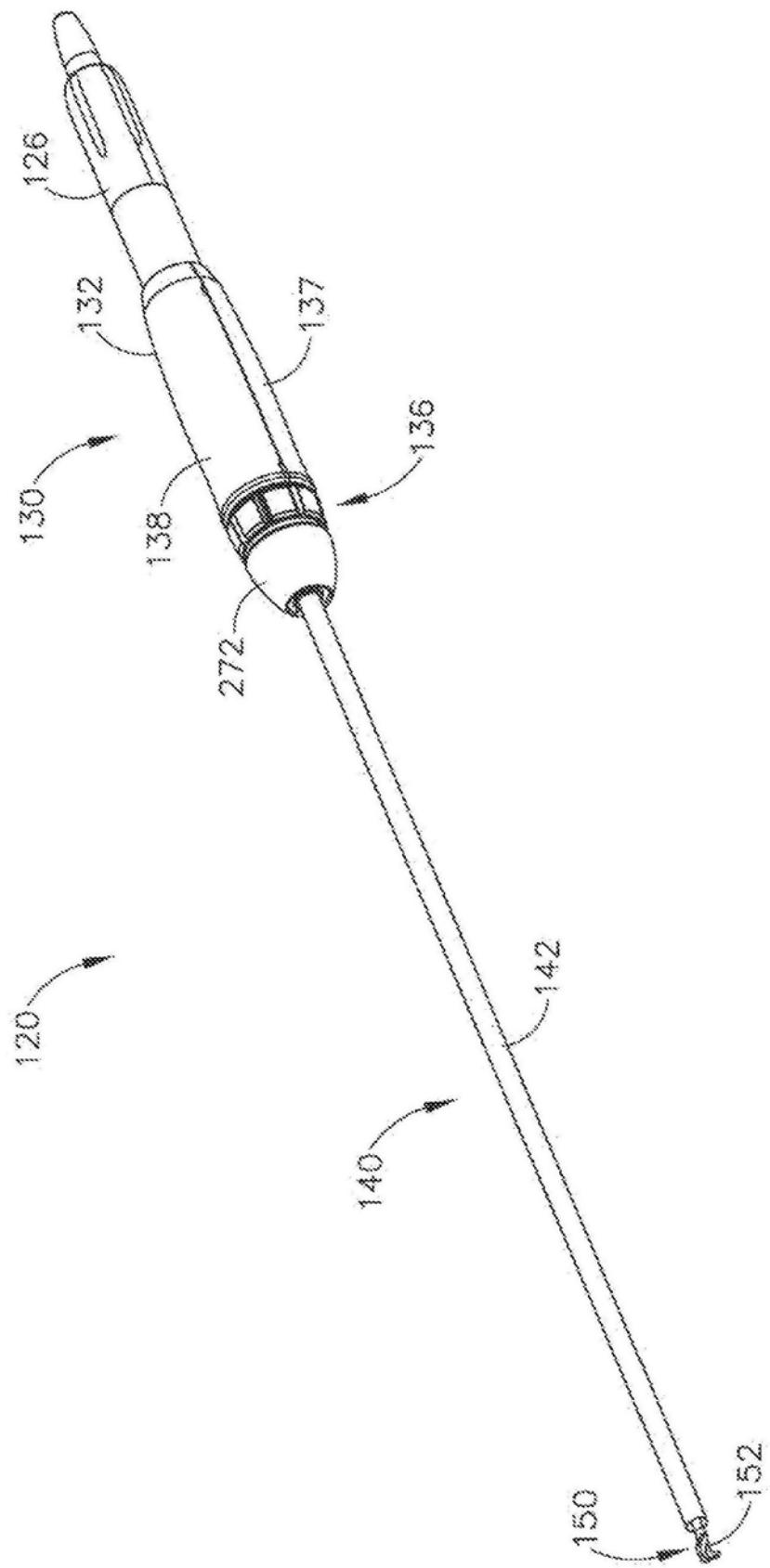


图2

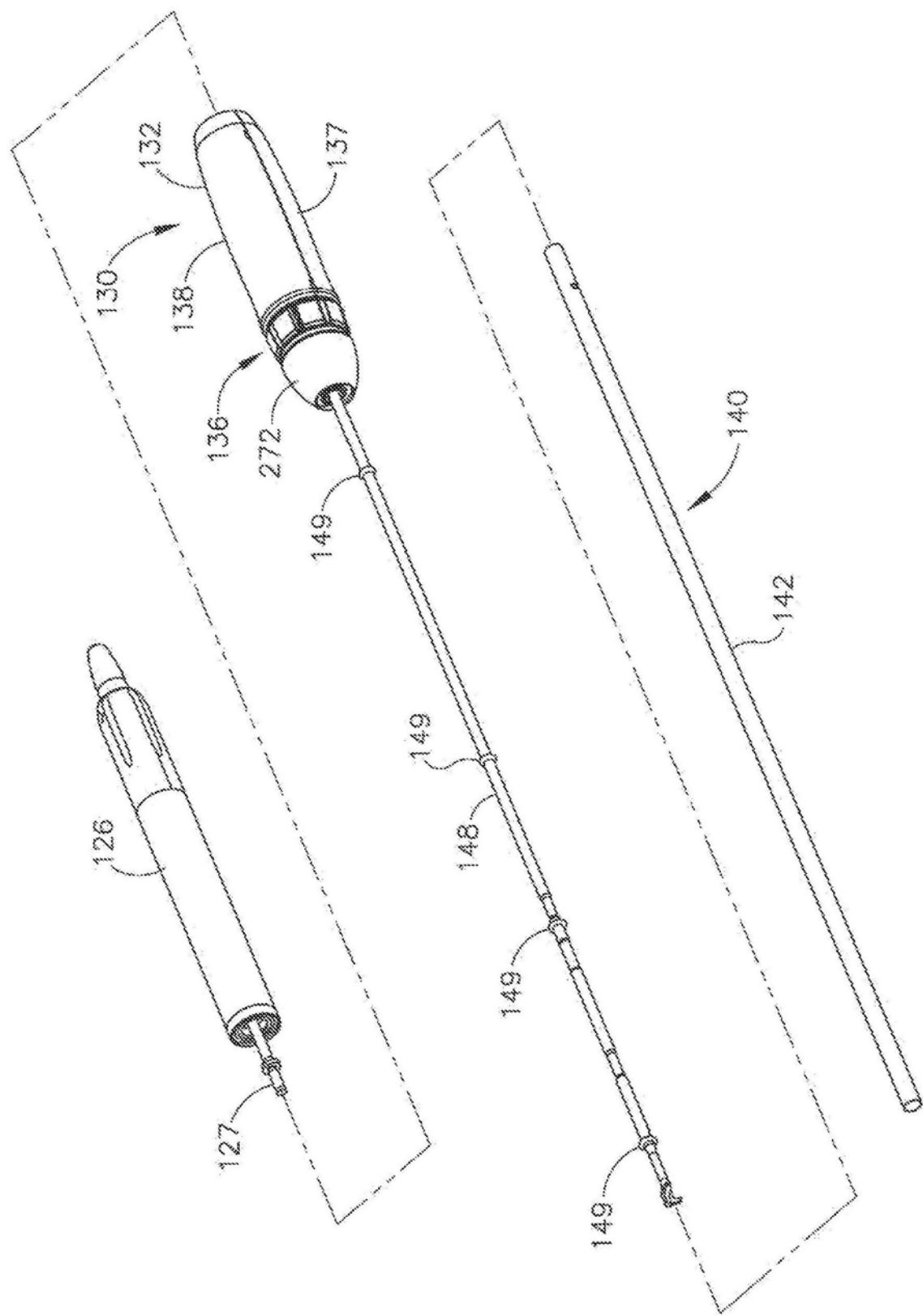


图3

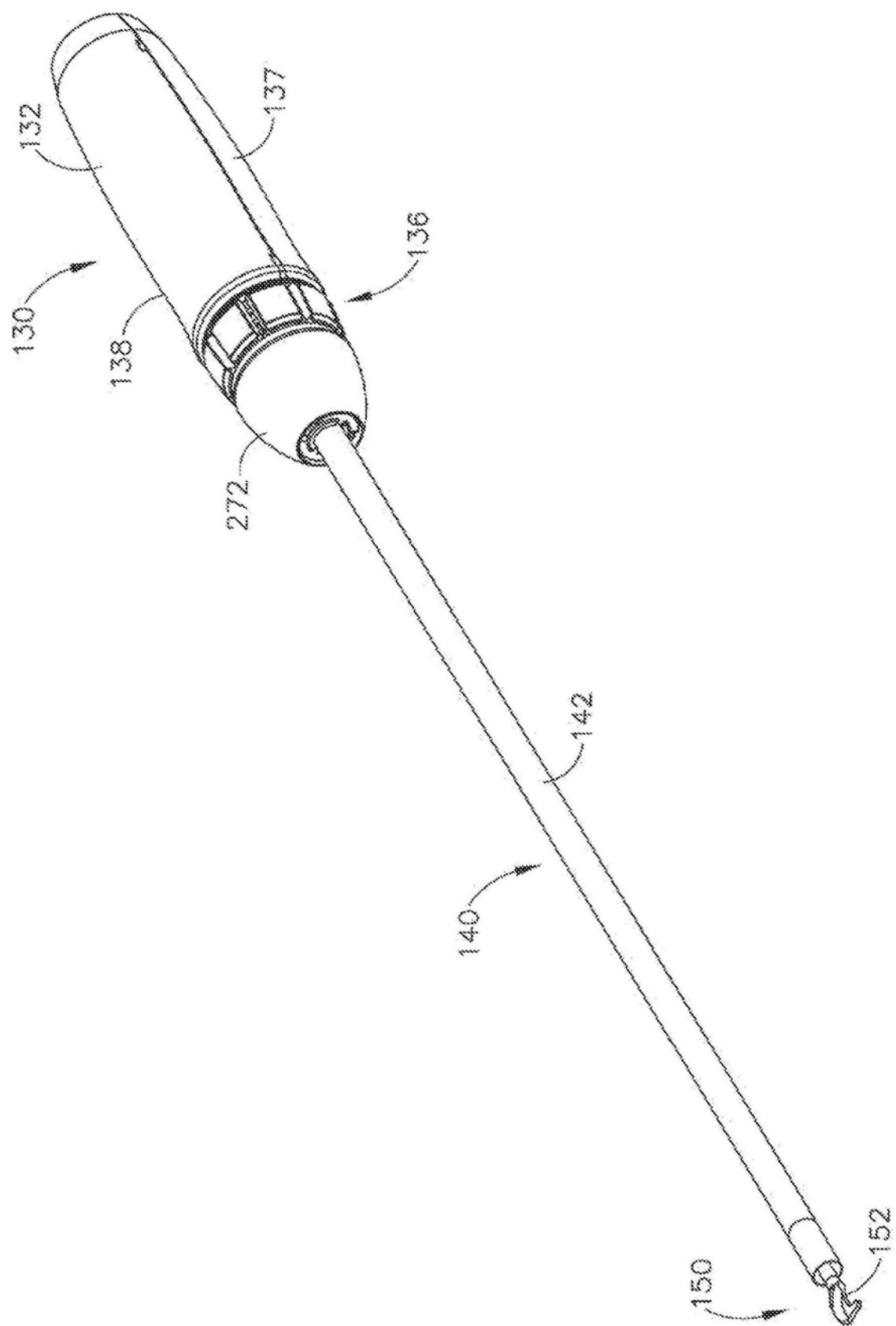


图4

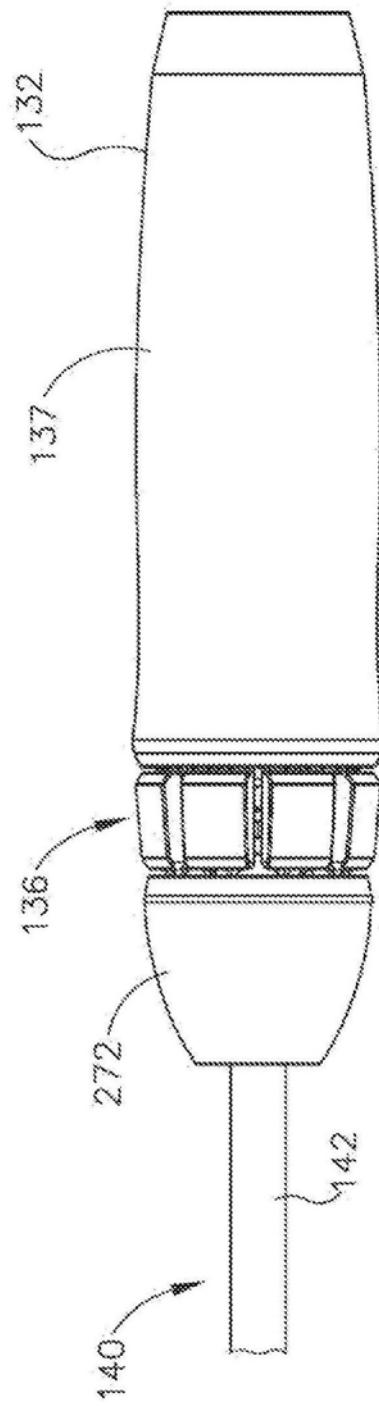


图5

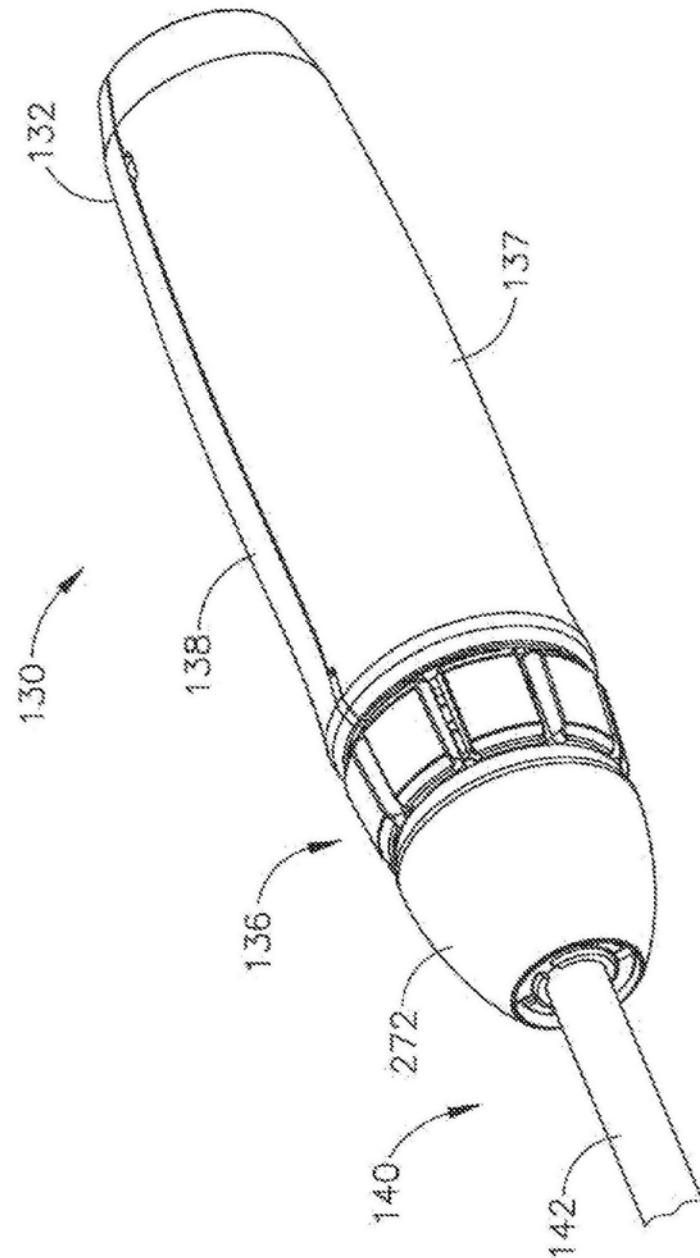


图6

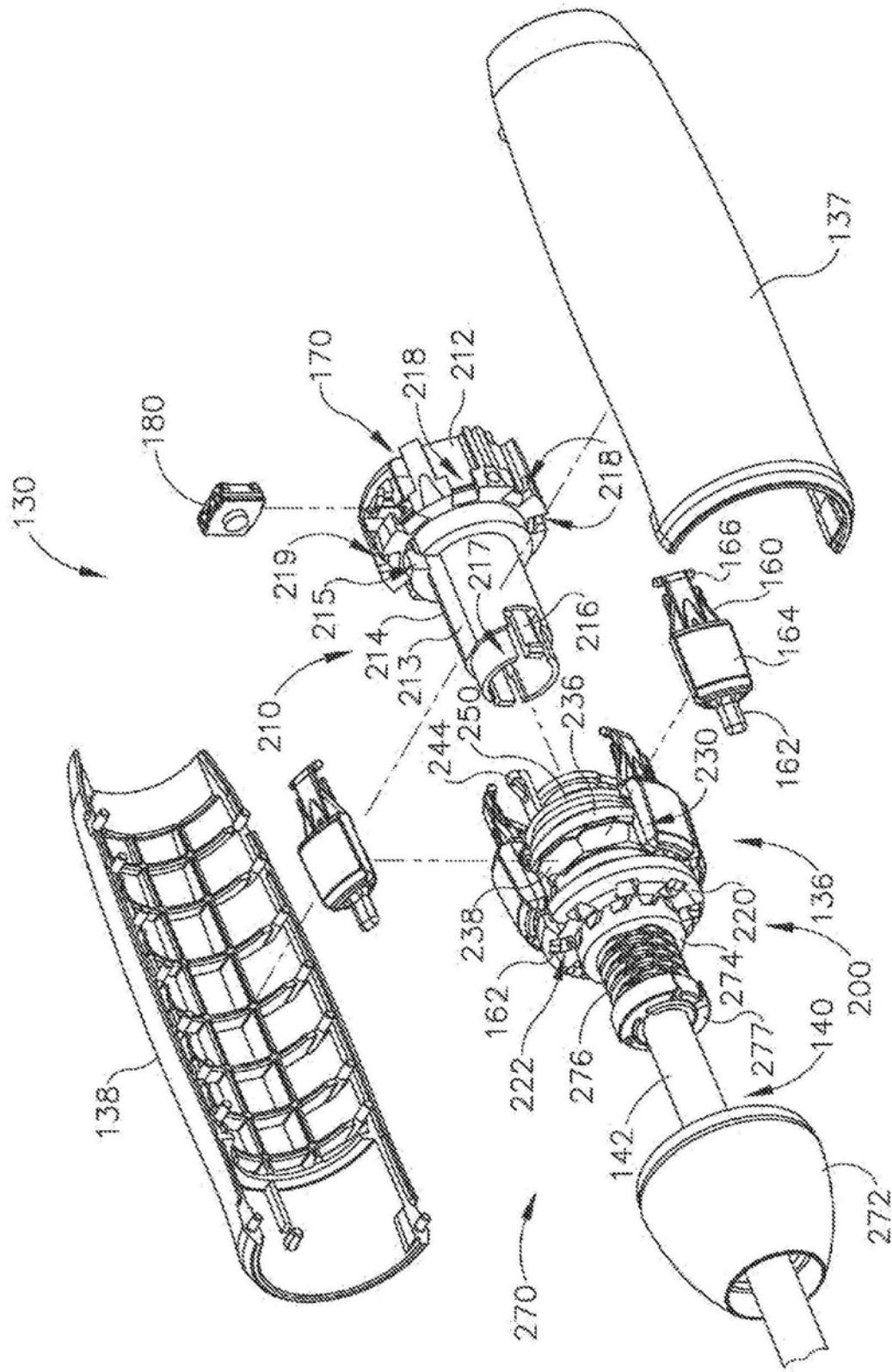


图7

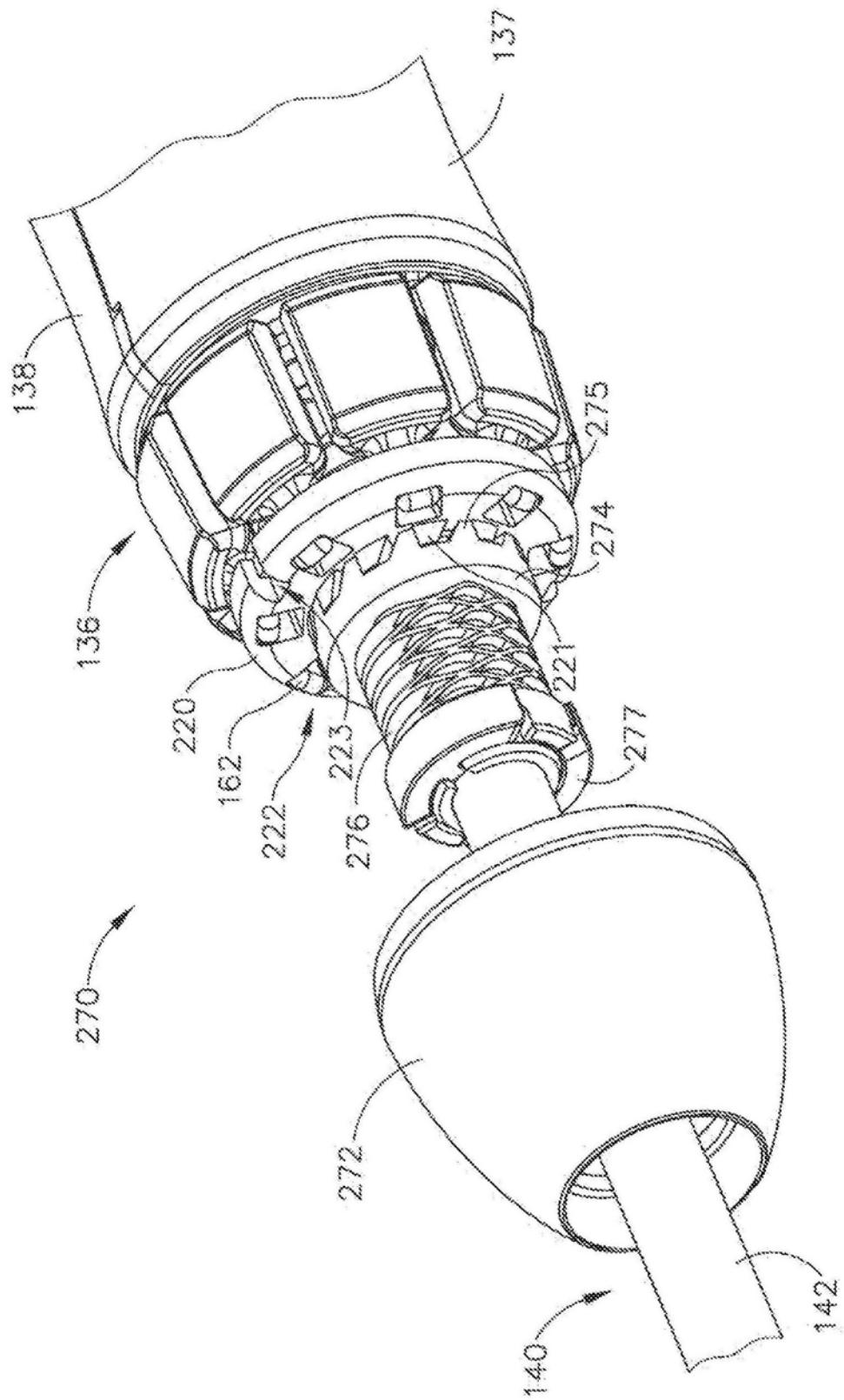


图8

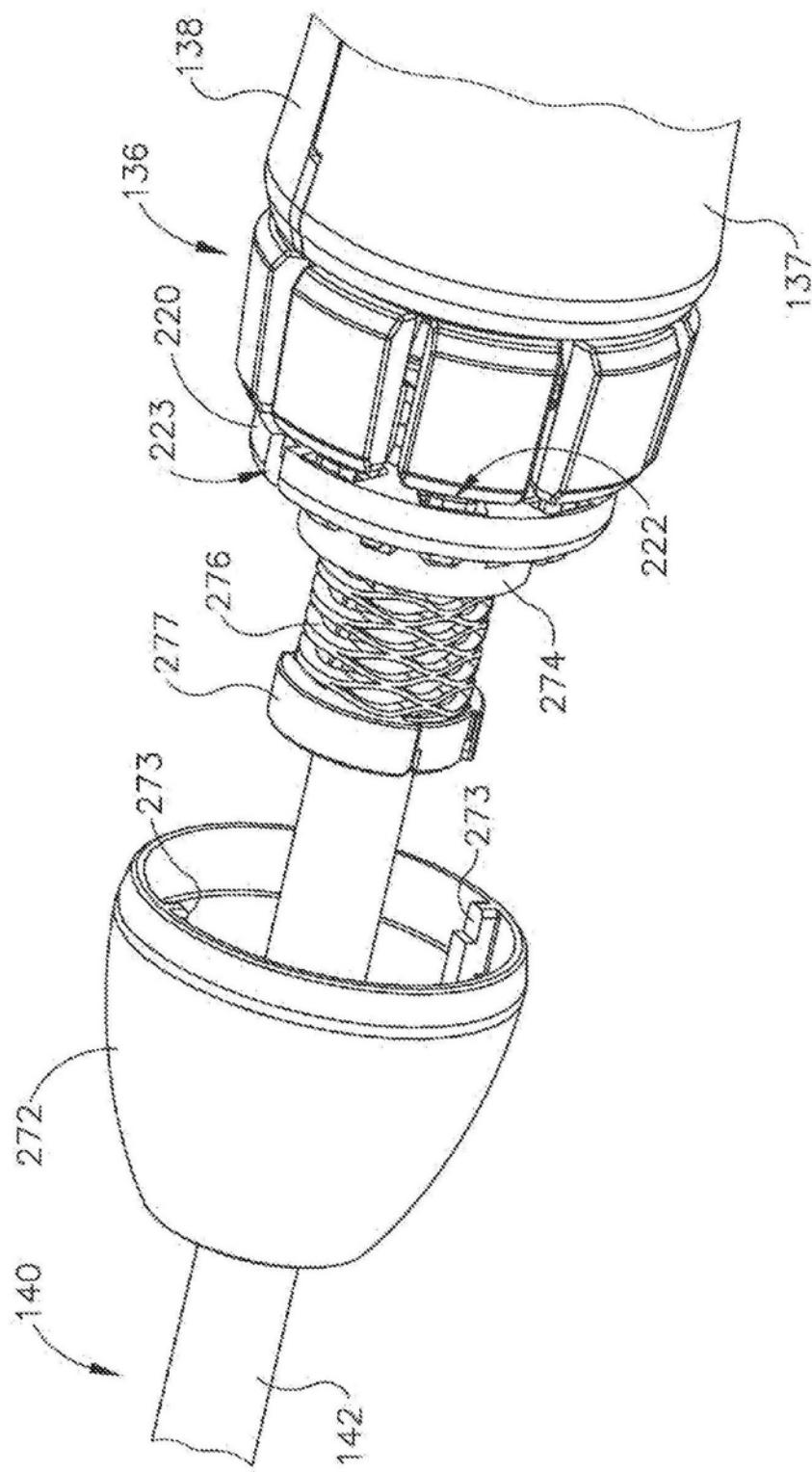


图9

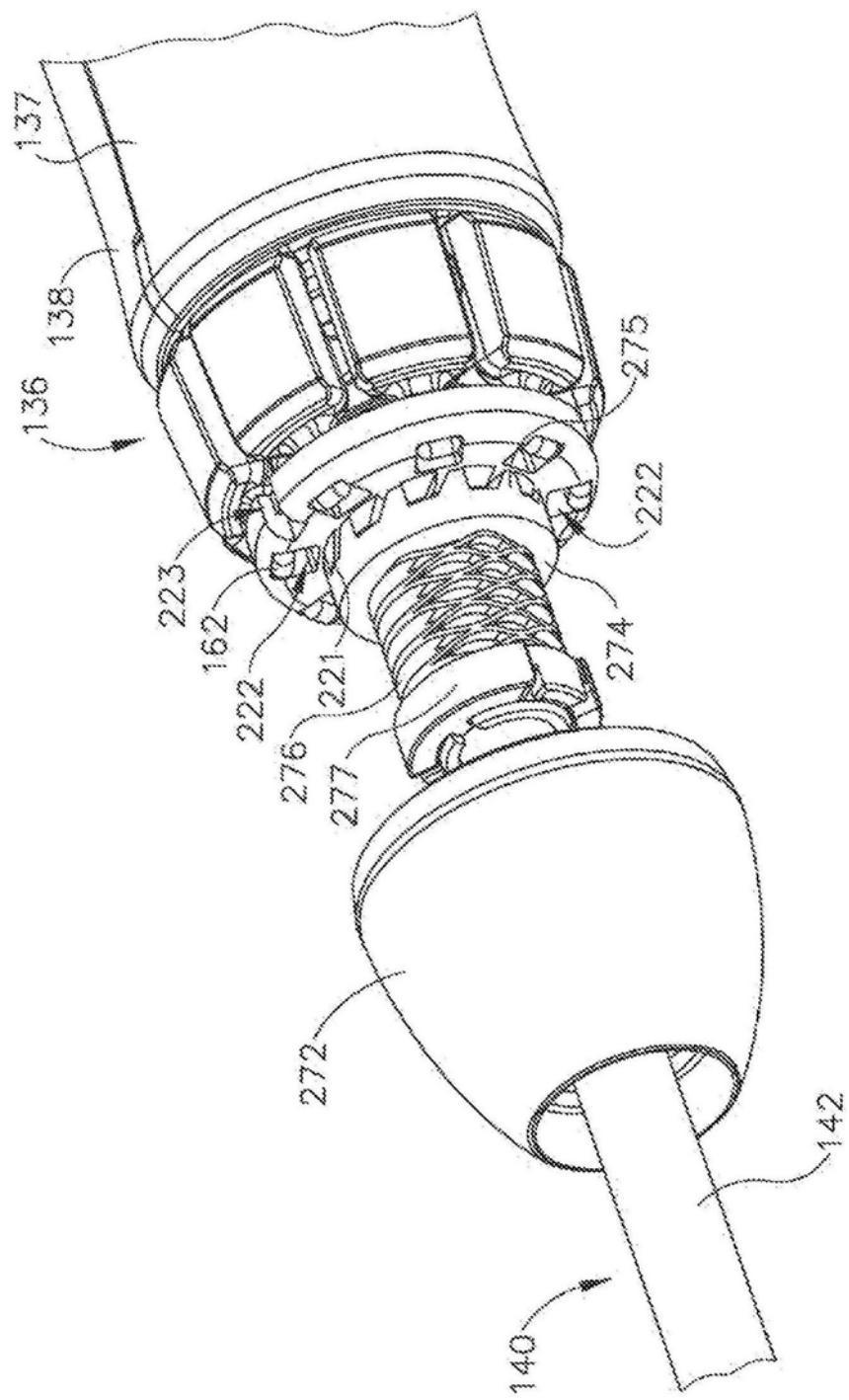


图10A

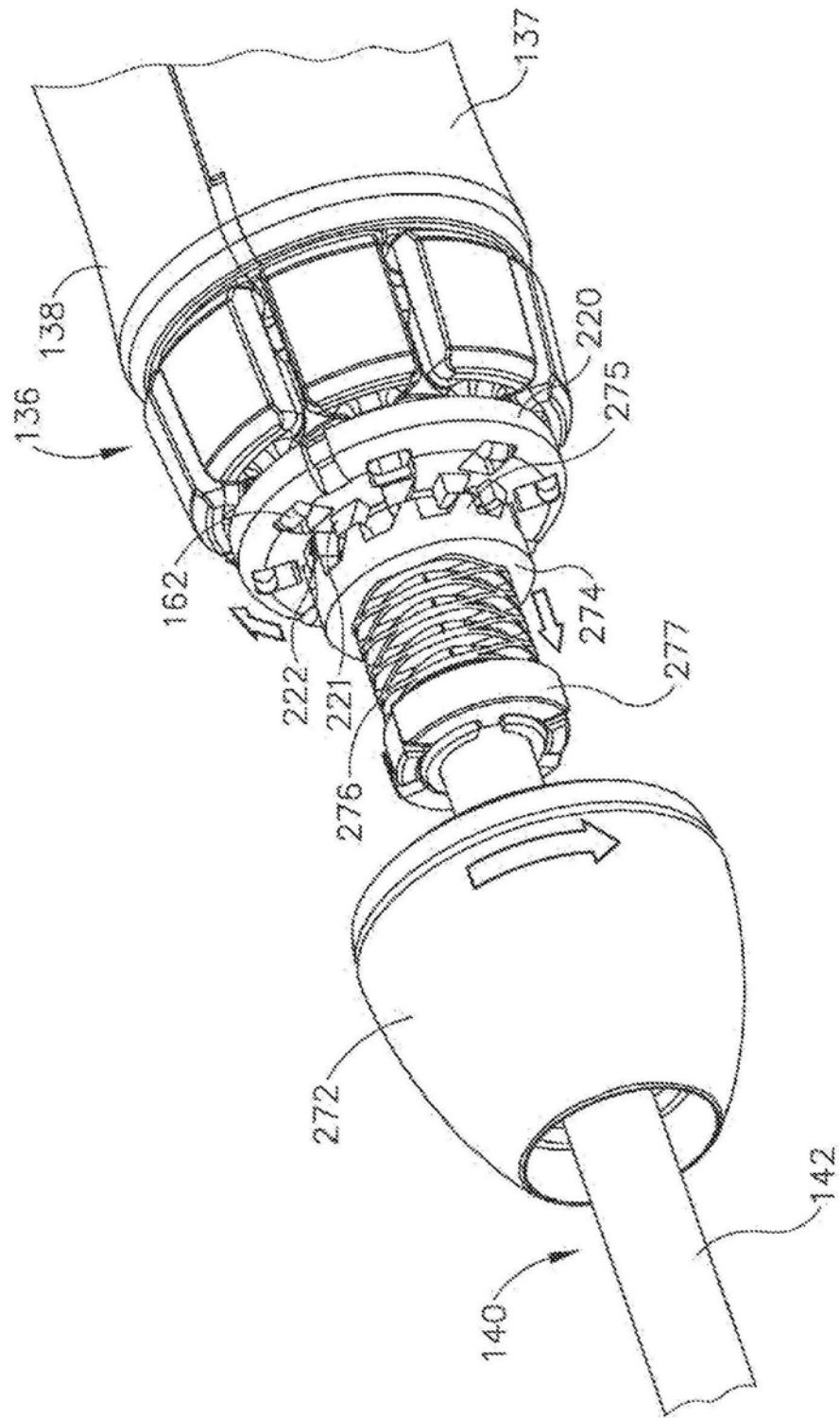


图10B

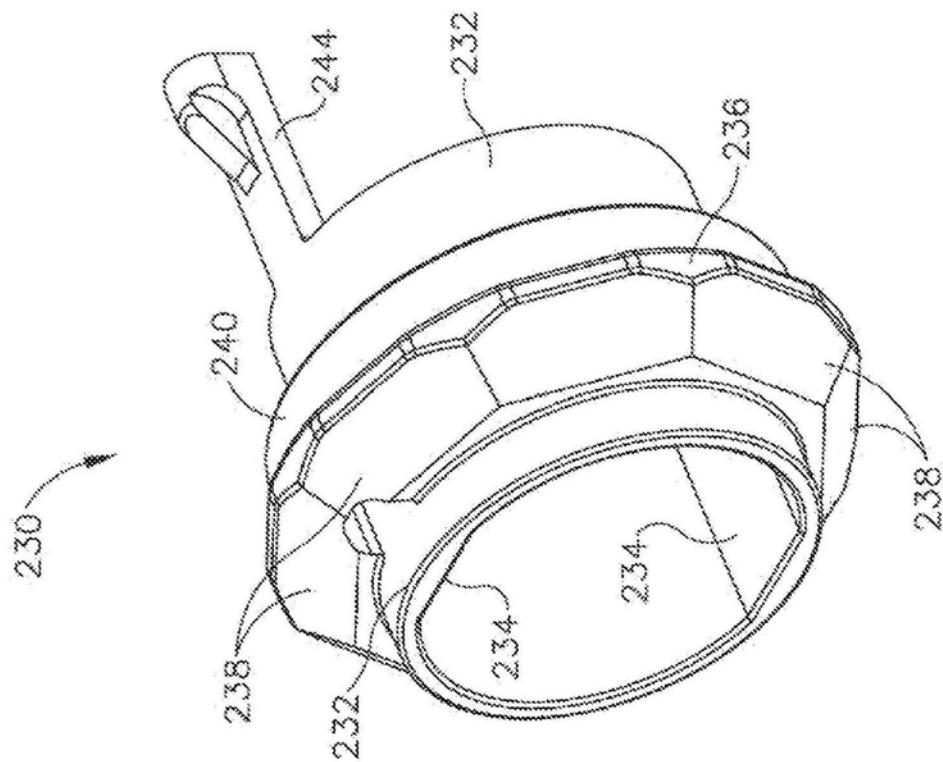


图11

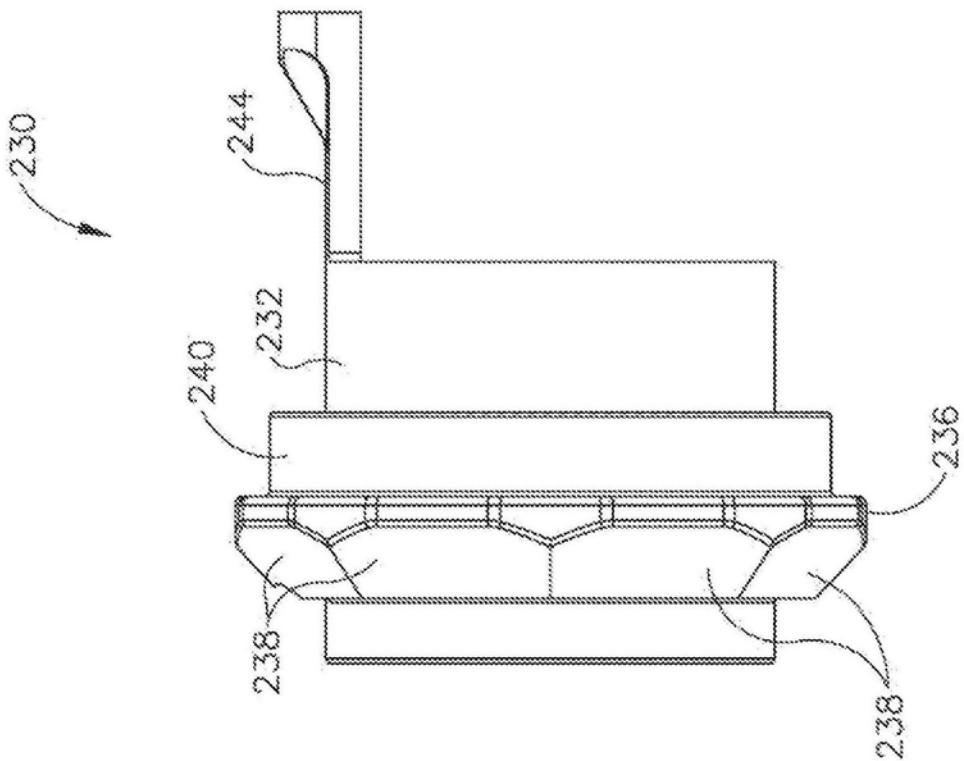


图12

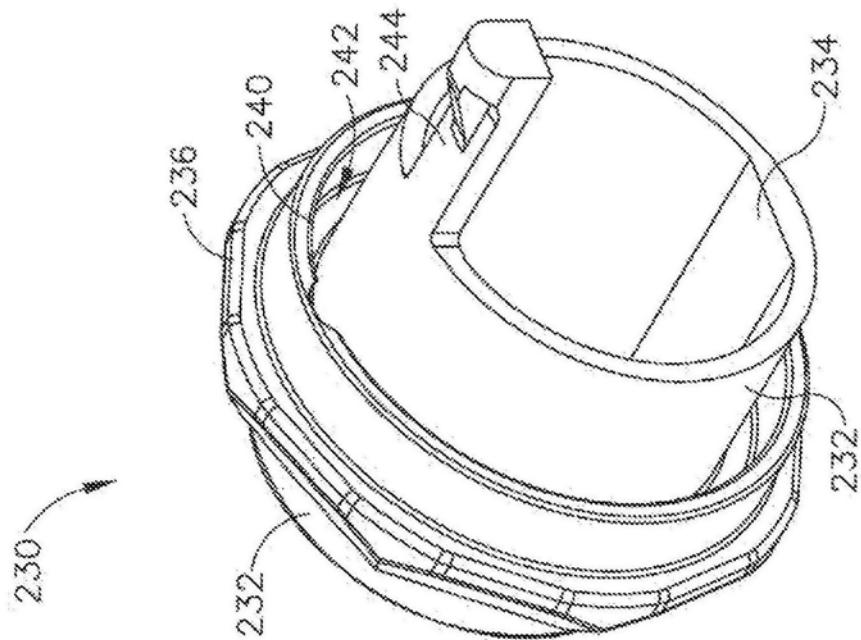


图13

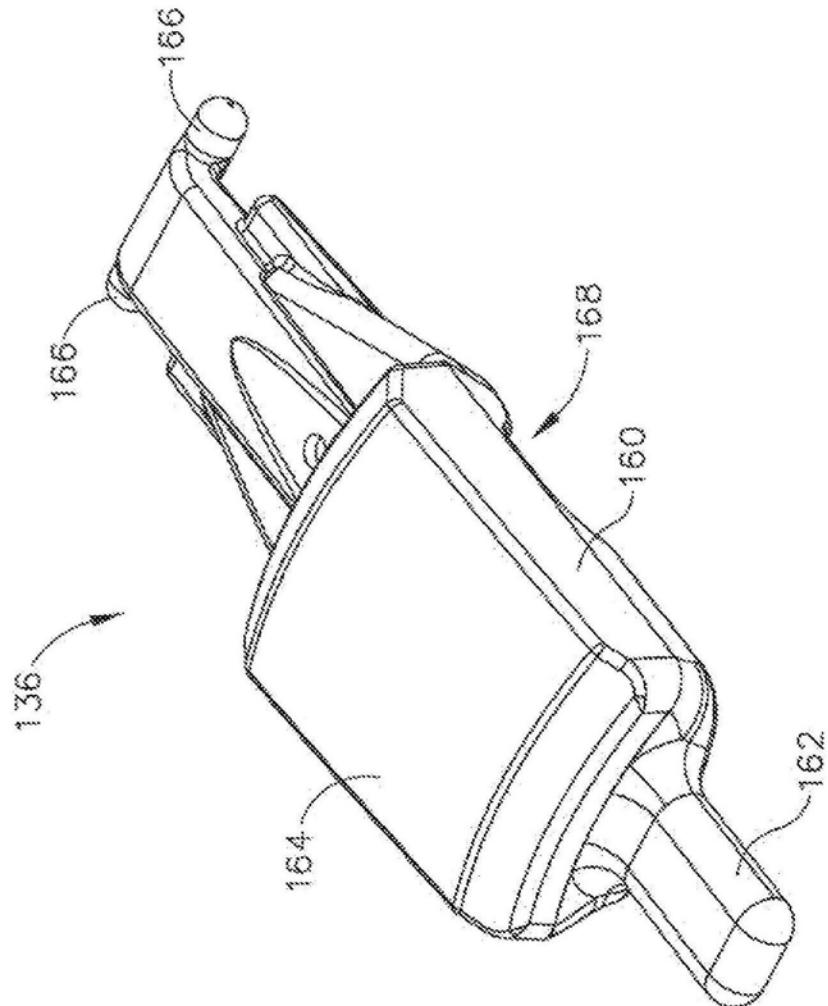


图14

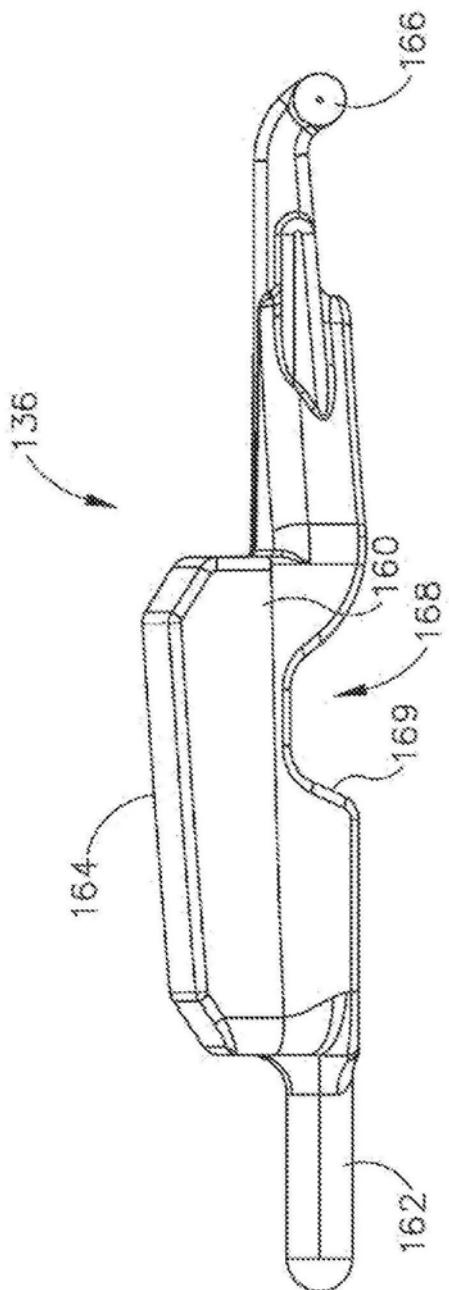


图15

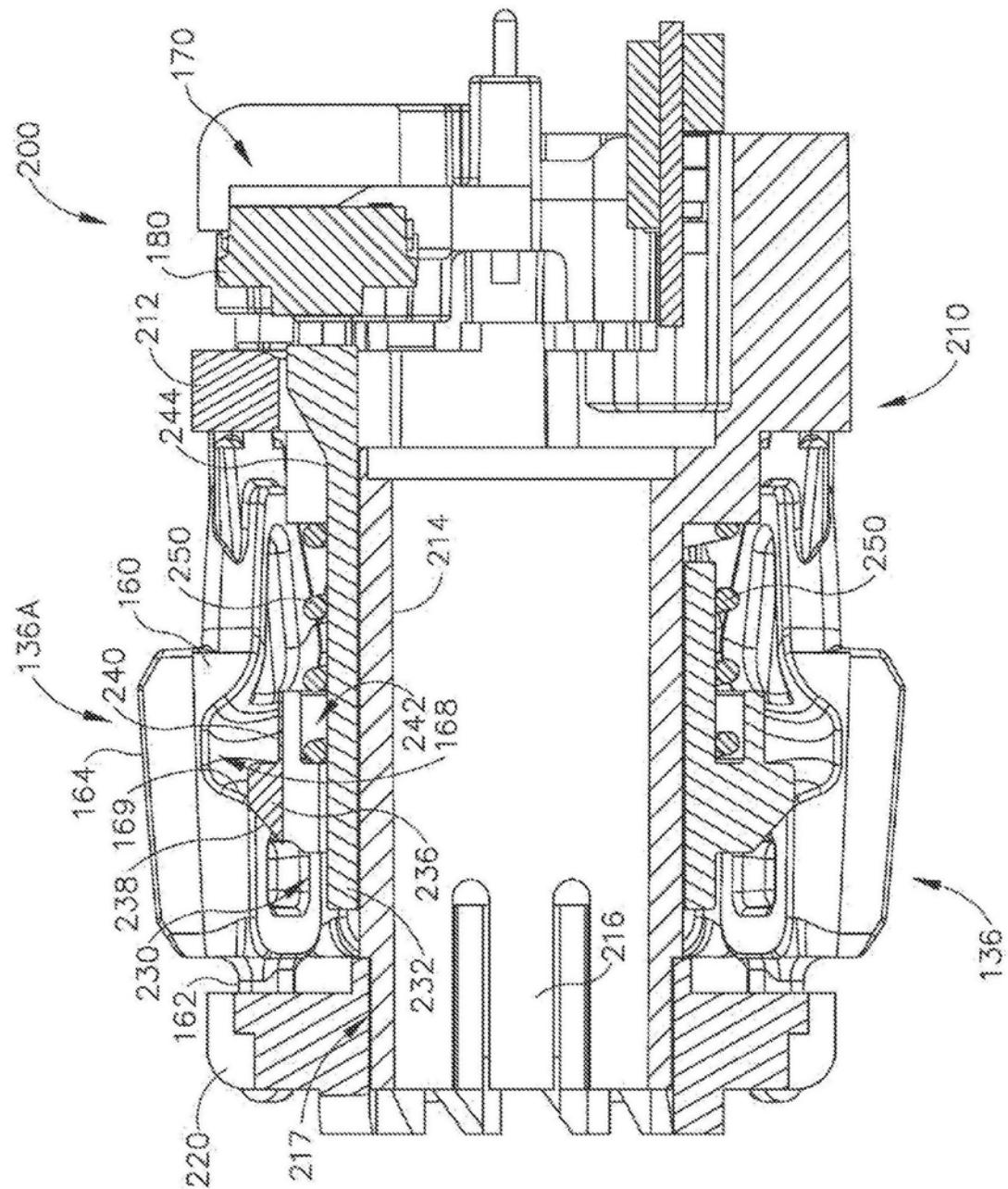


图16A

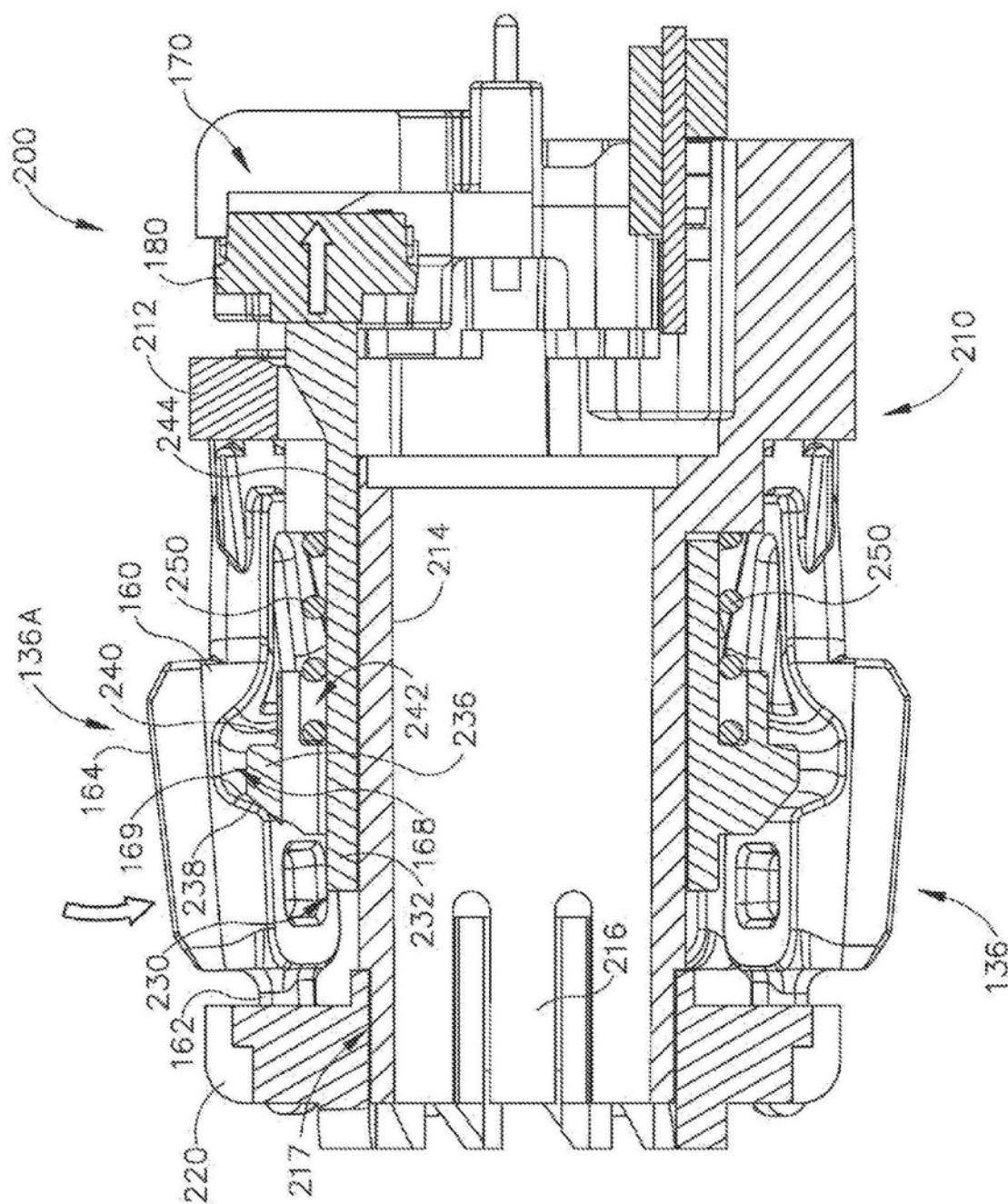


图16B

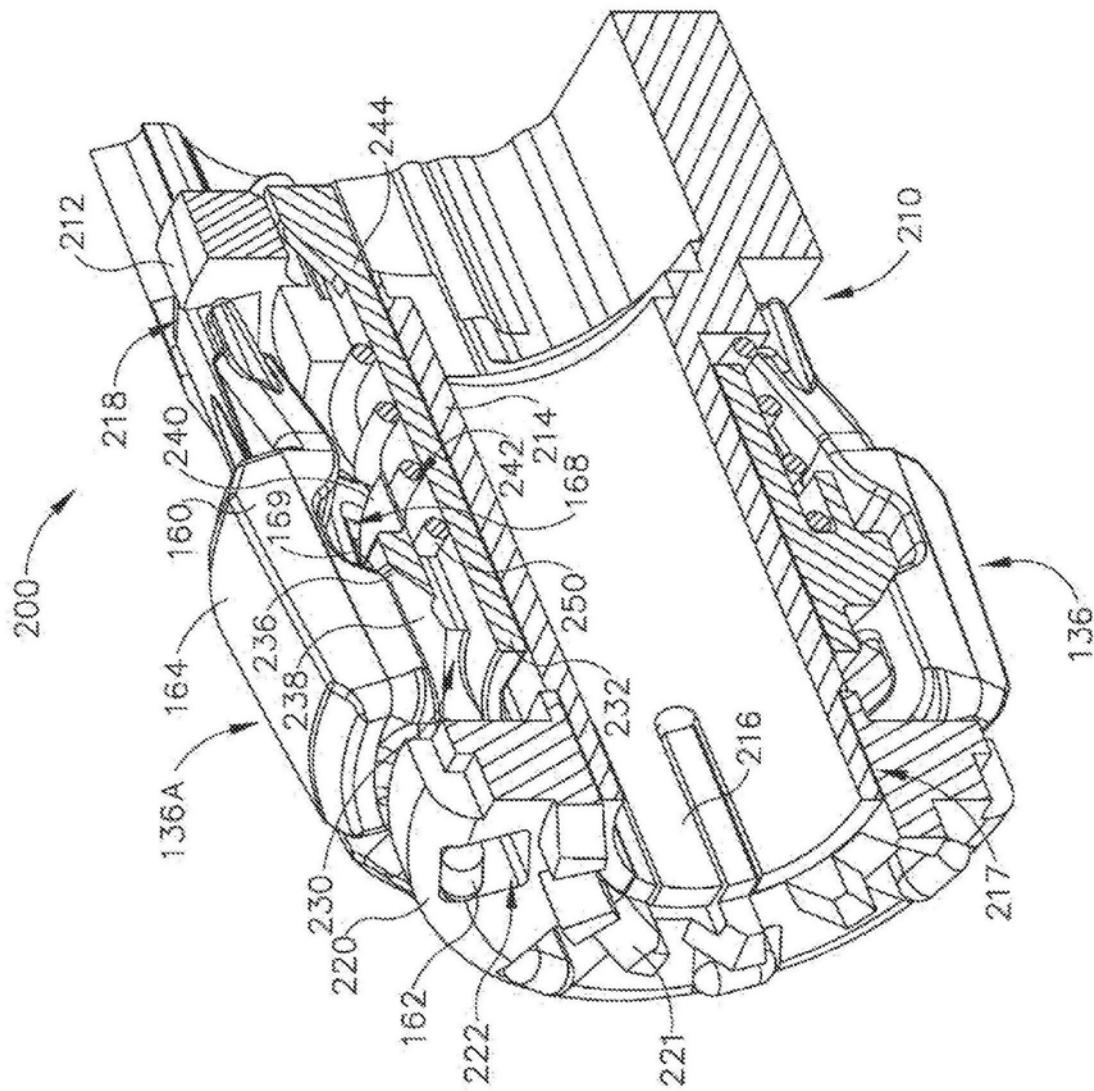


图17A

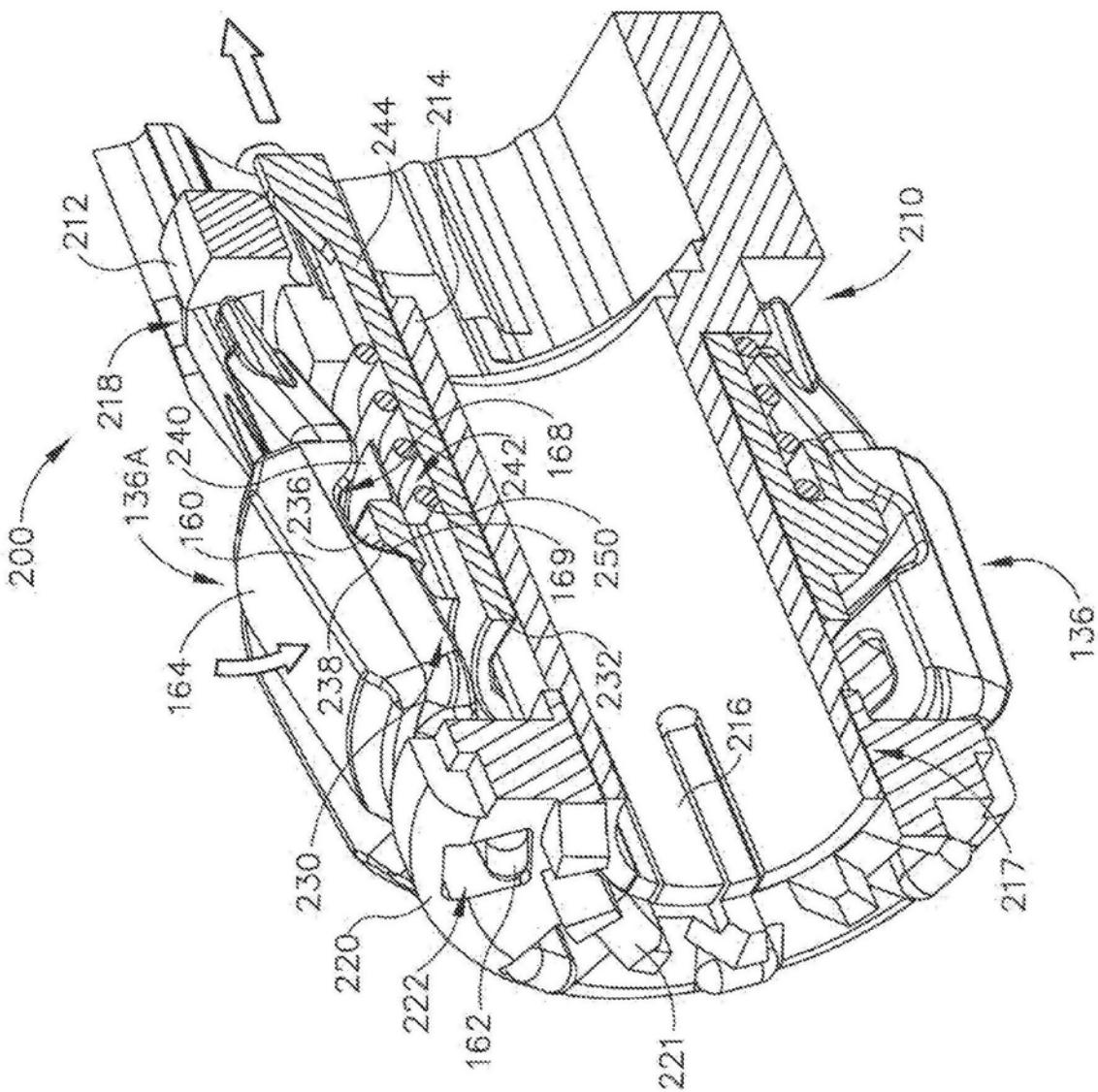


图17B

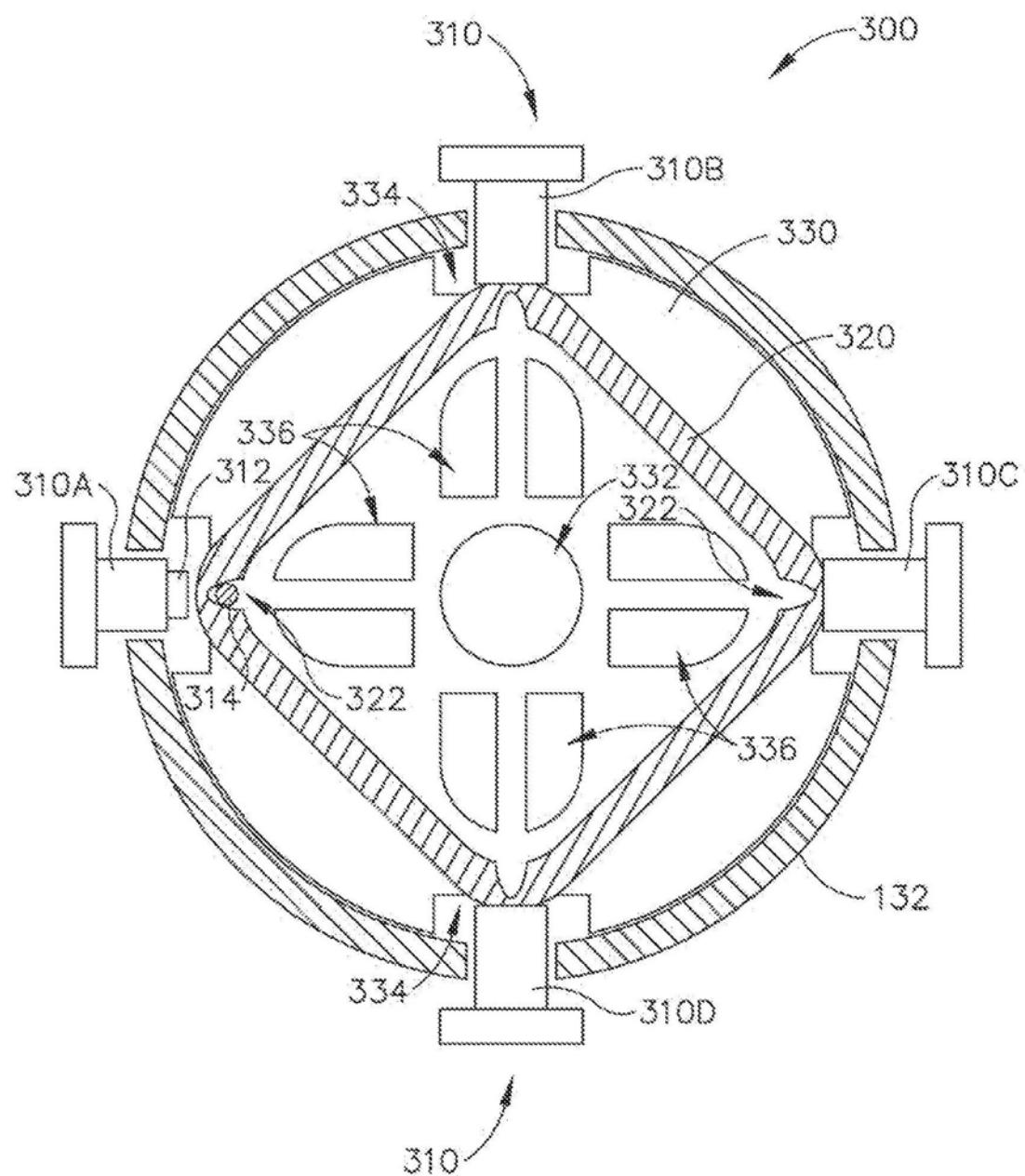


图18

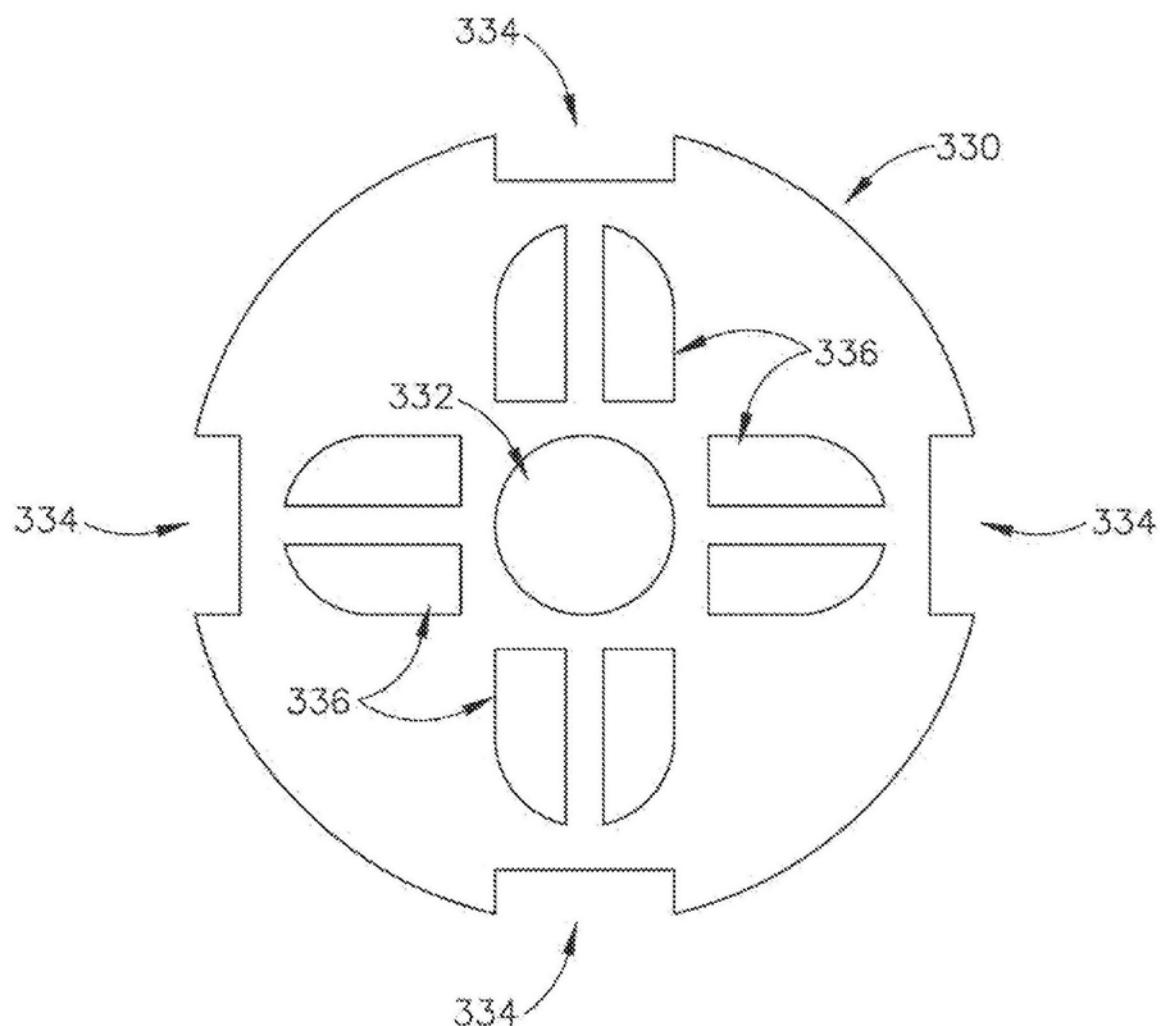


图19

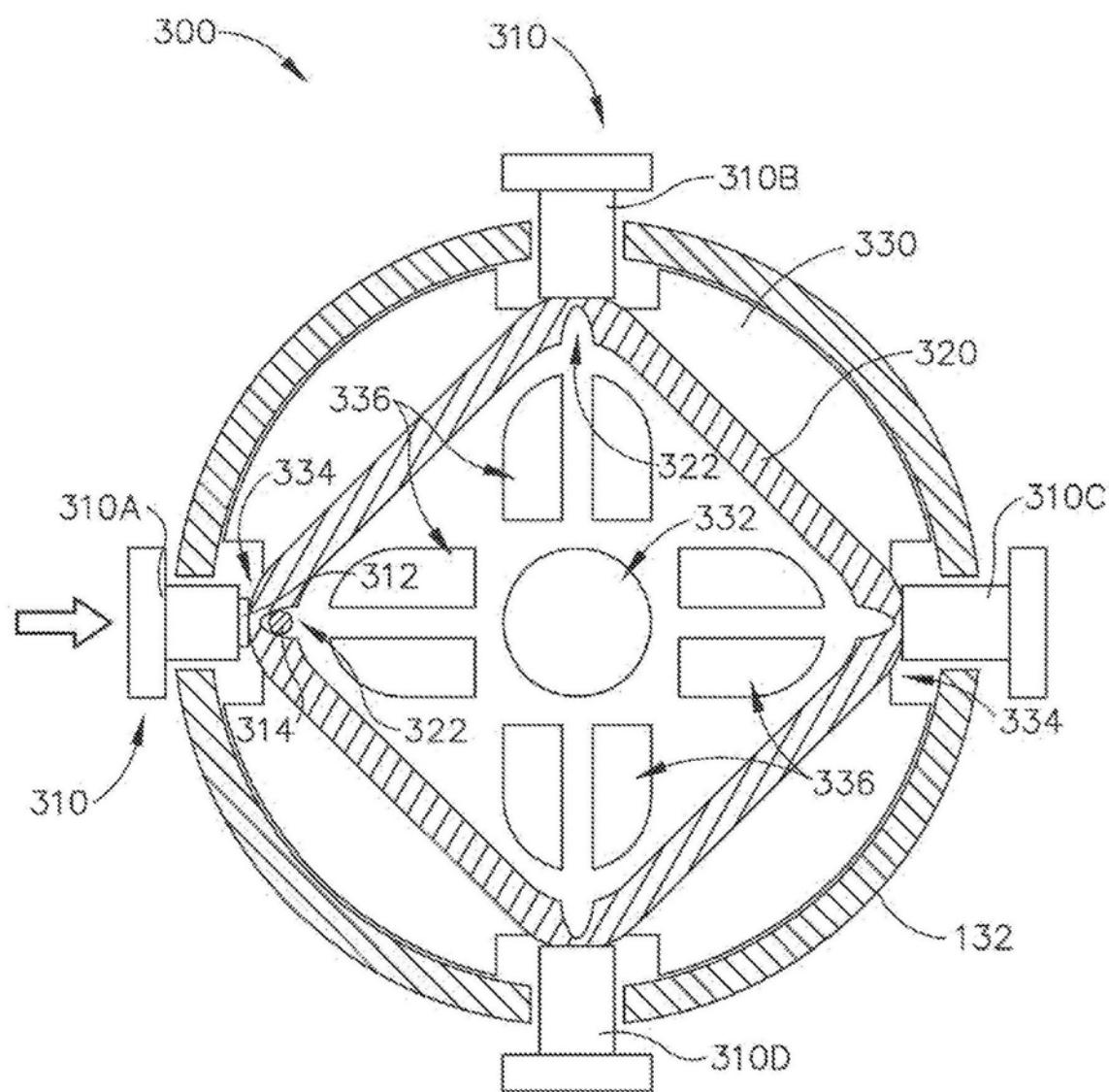


图20

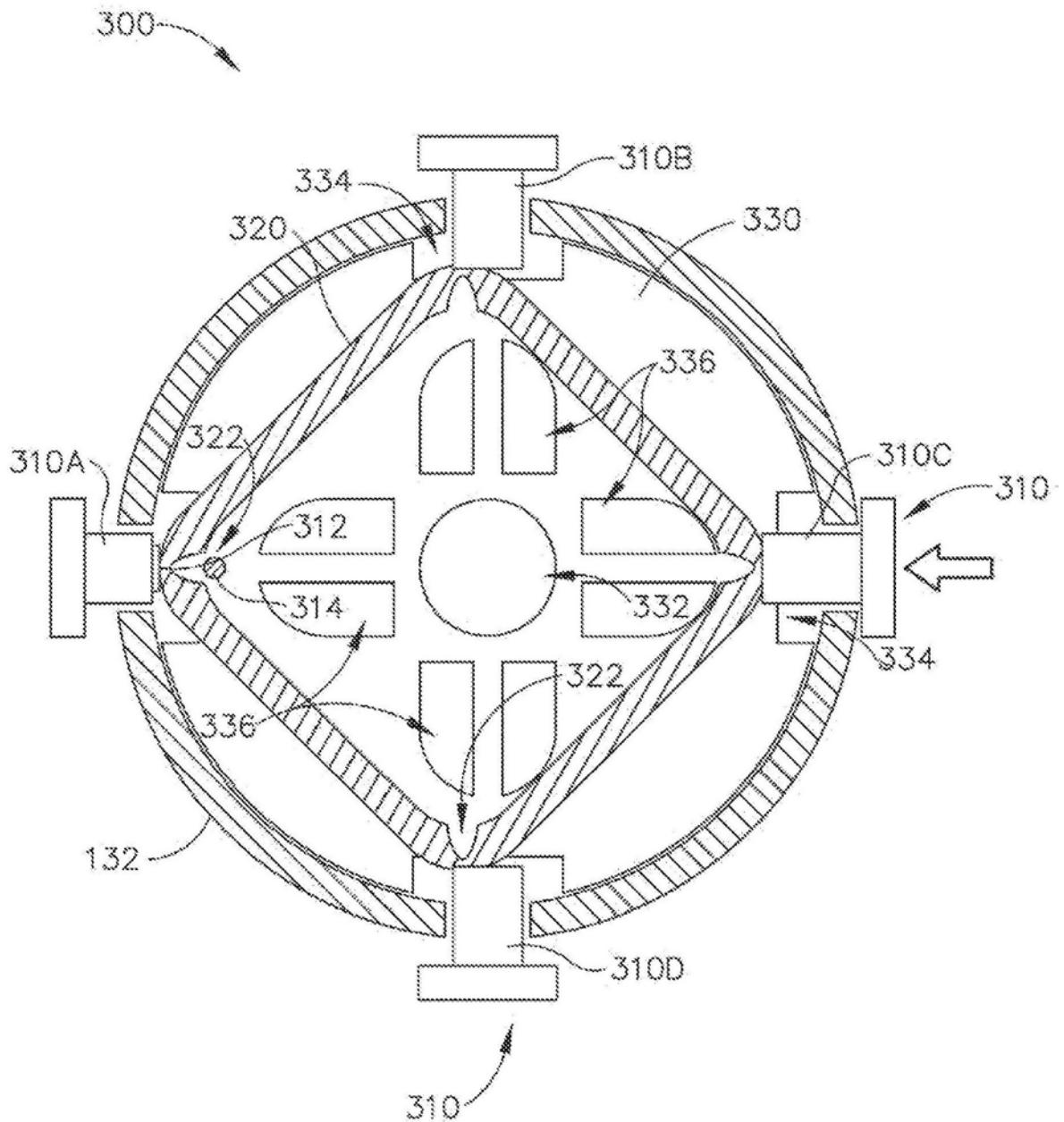


图21

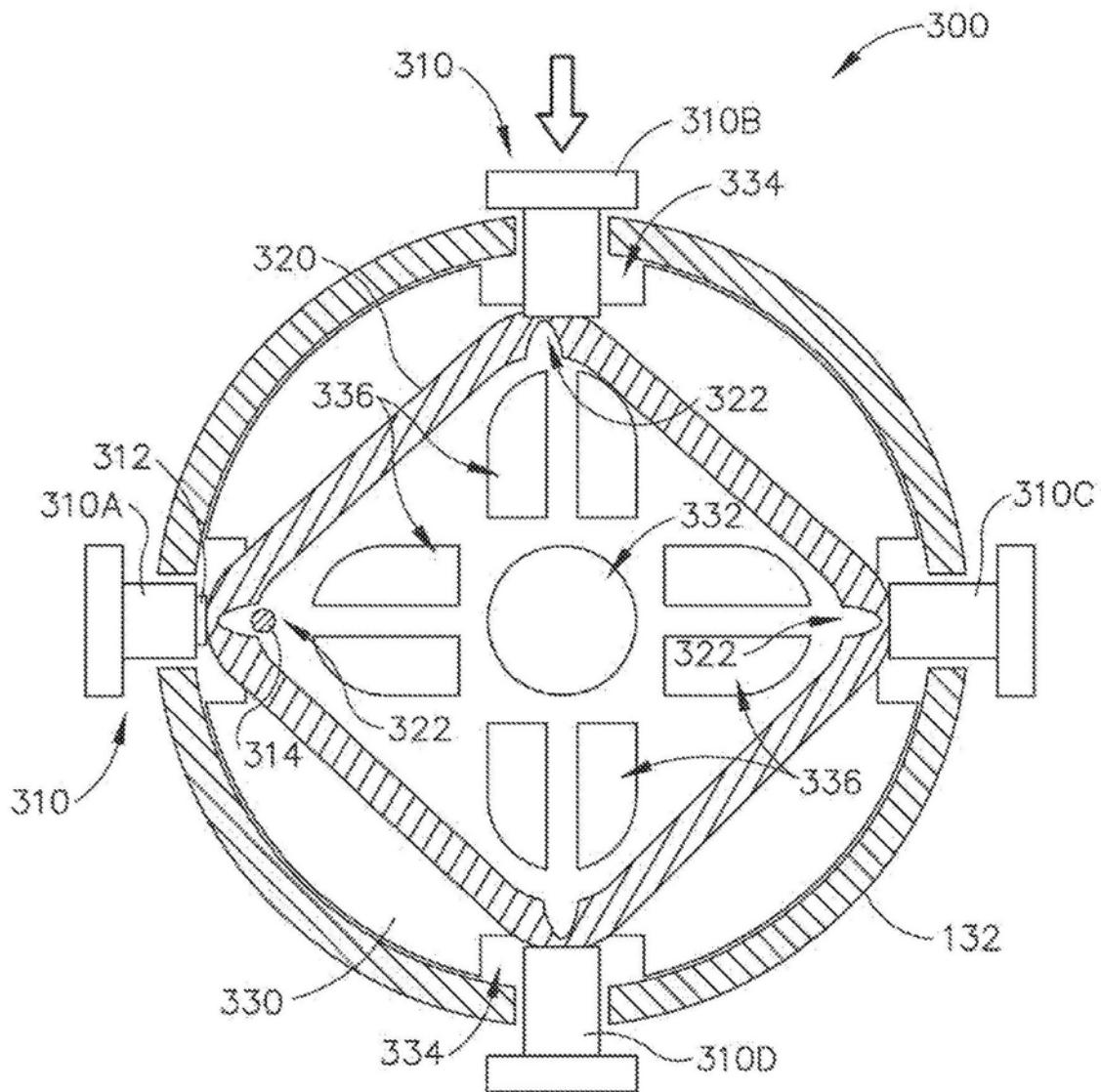


图22

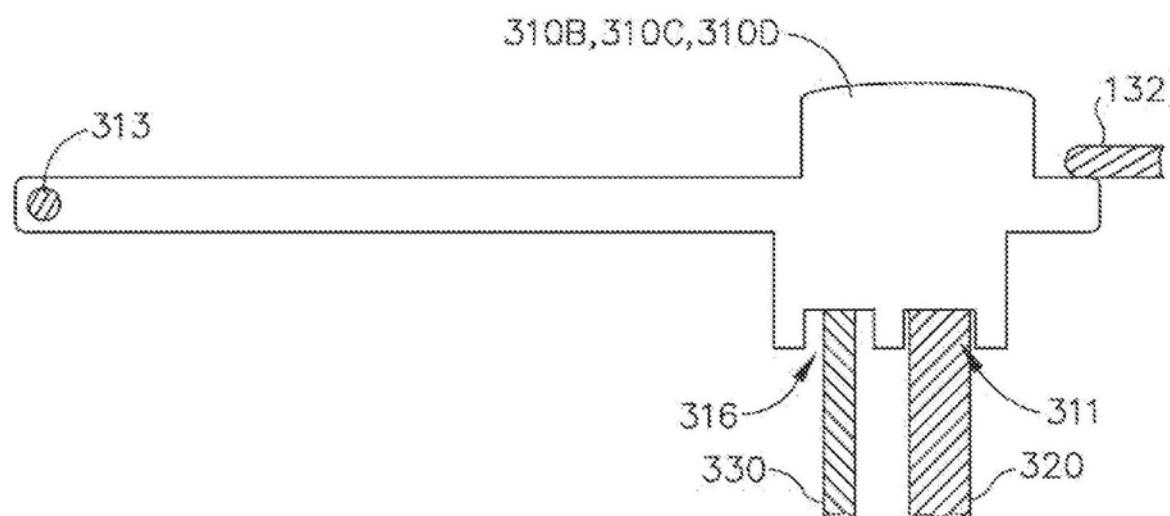


图23A

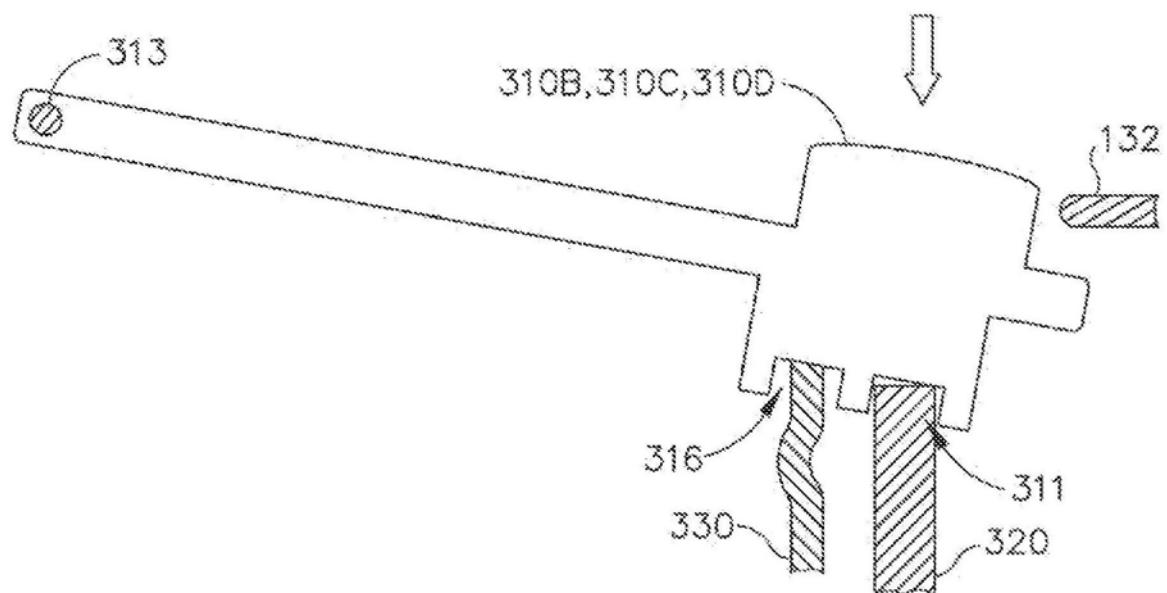


图23B

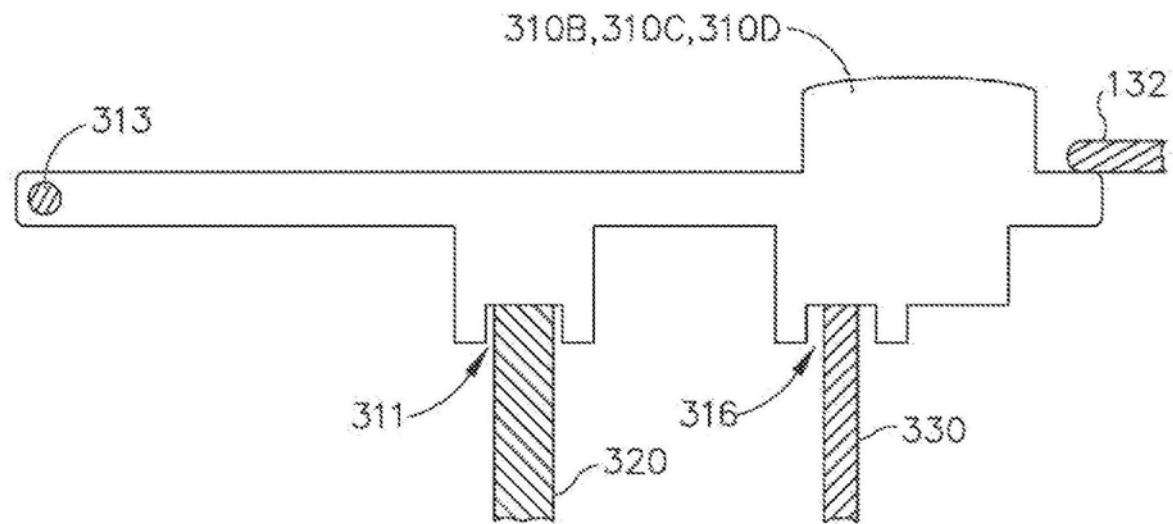


图24A

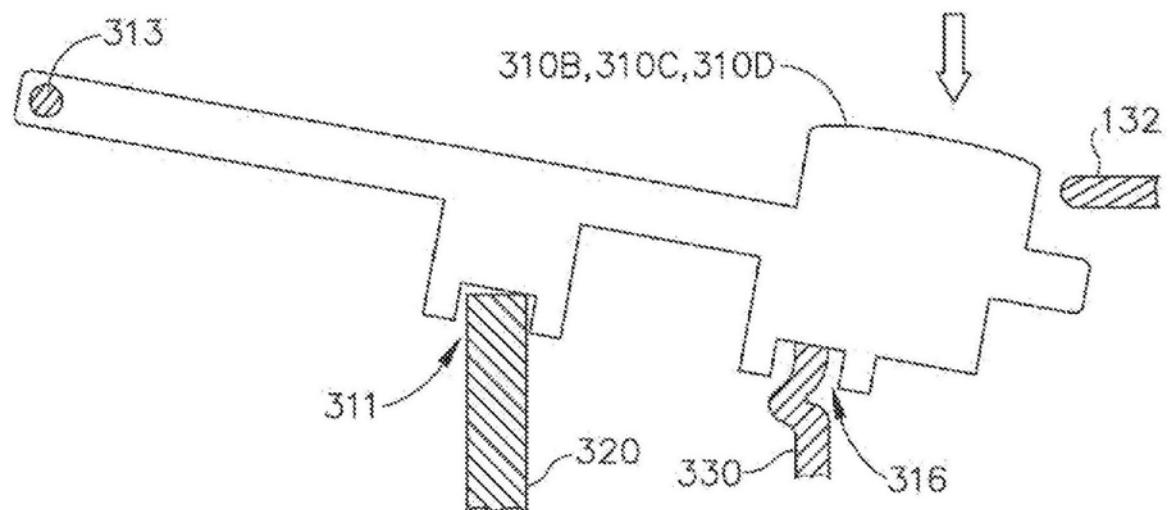


图24B

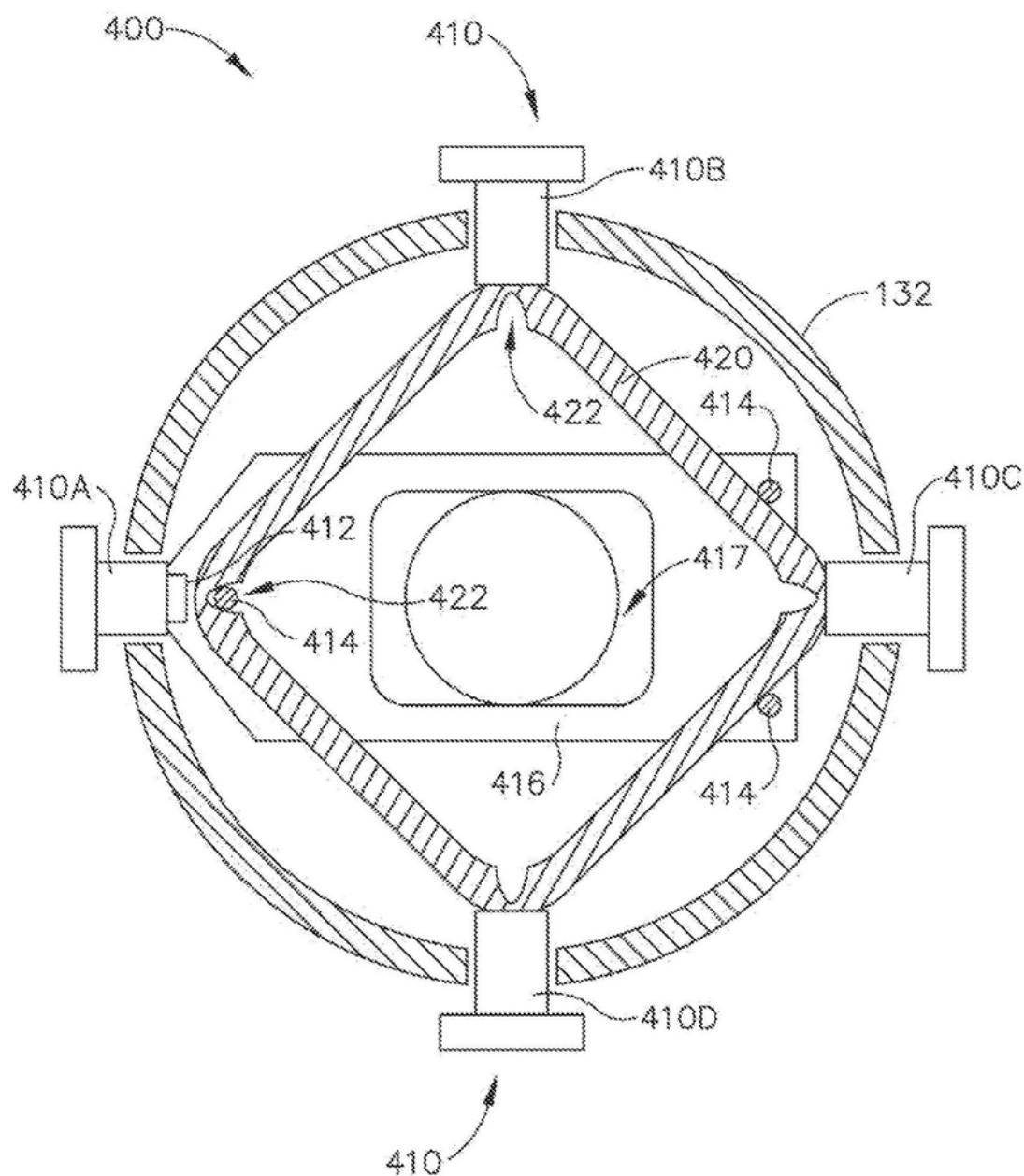


图25

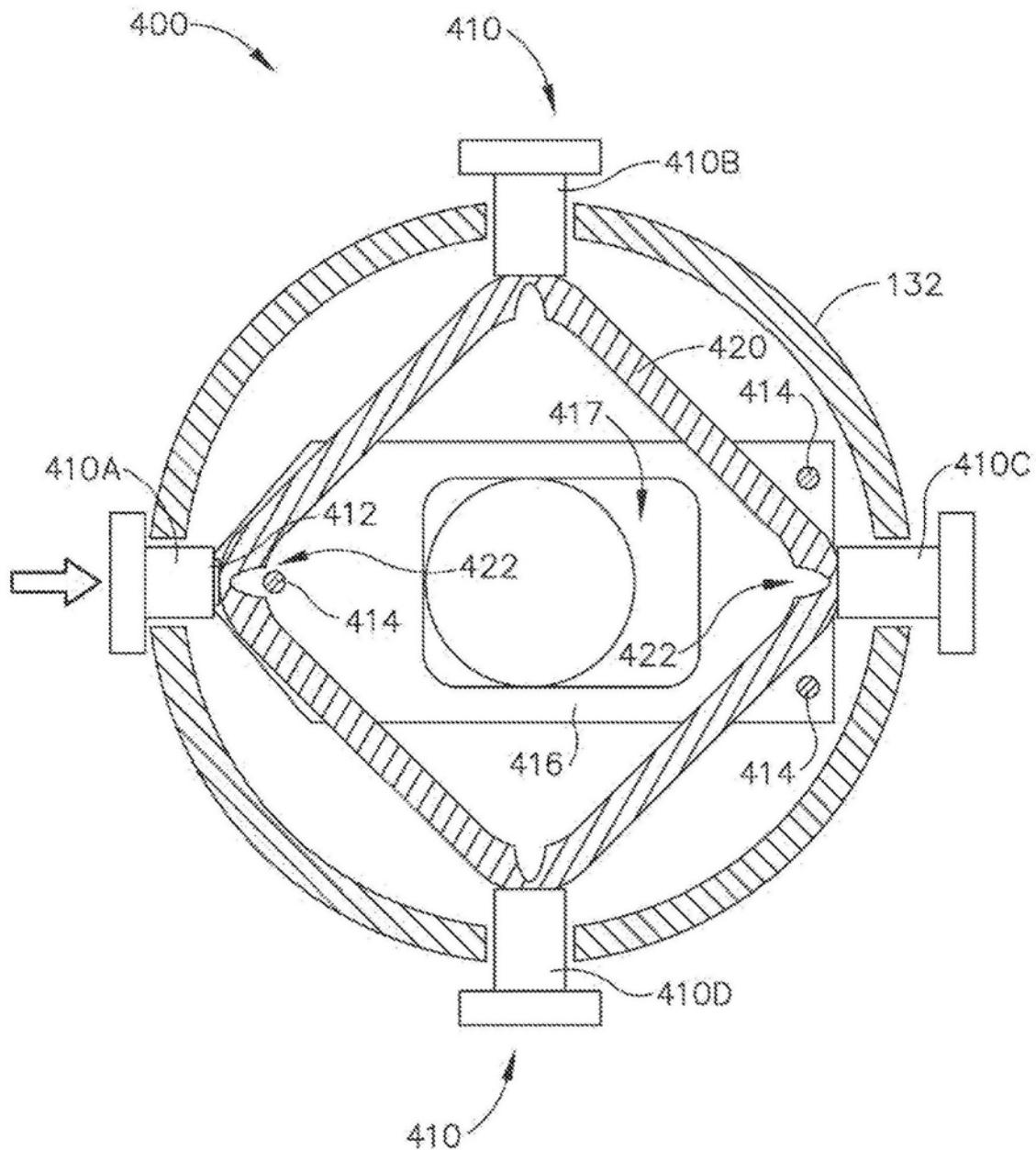


图26

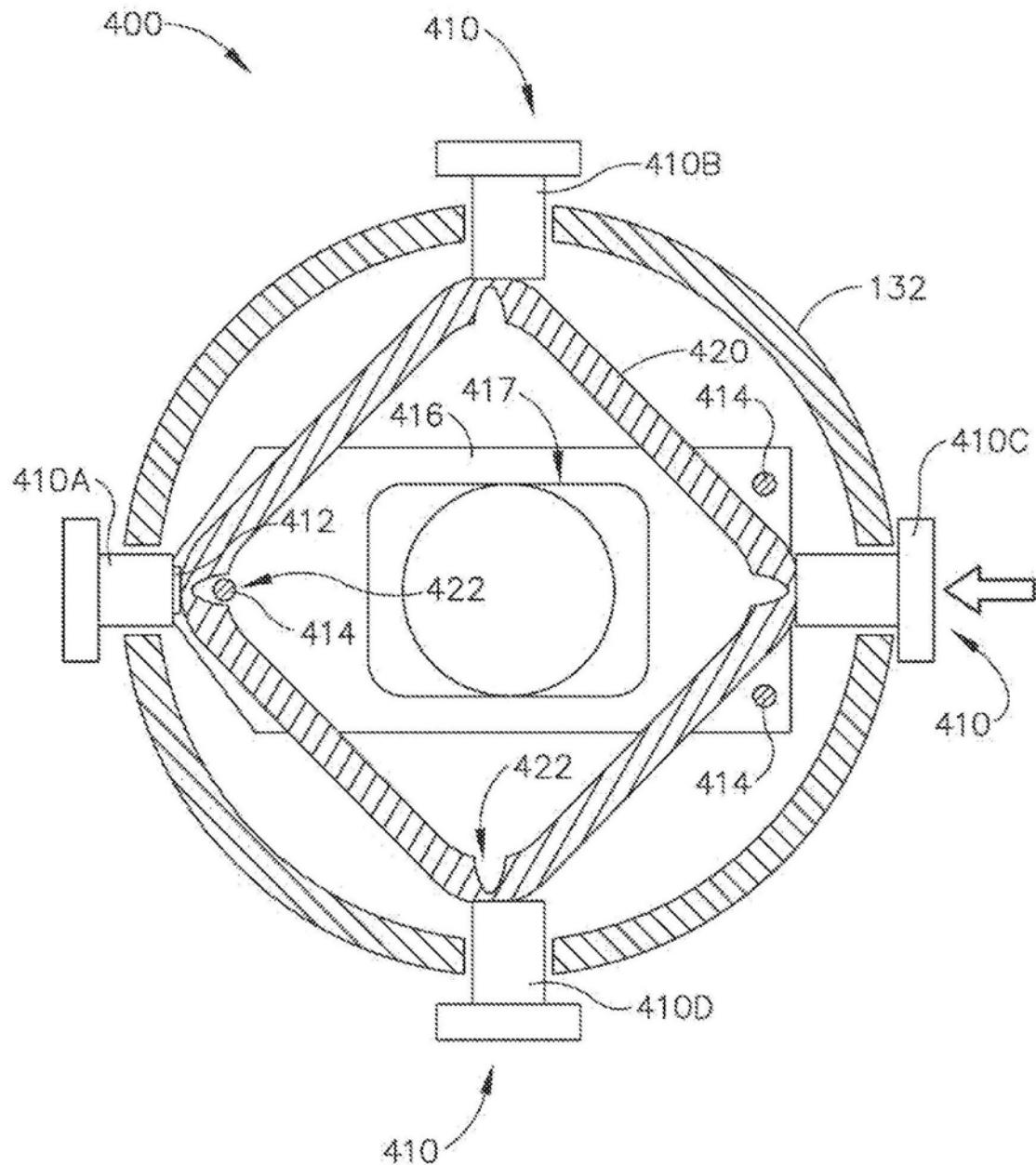


图27

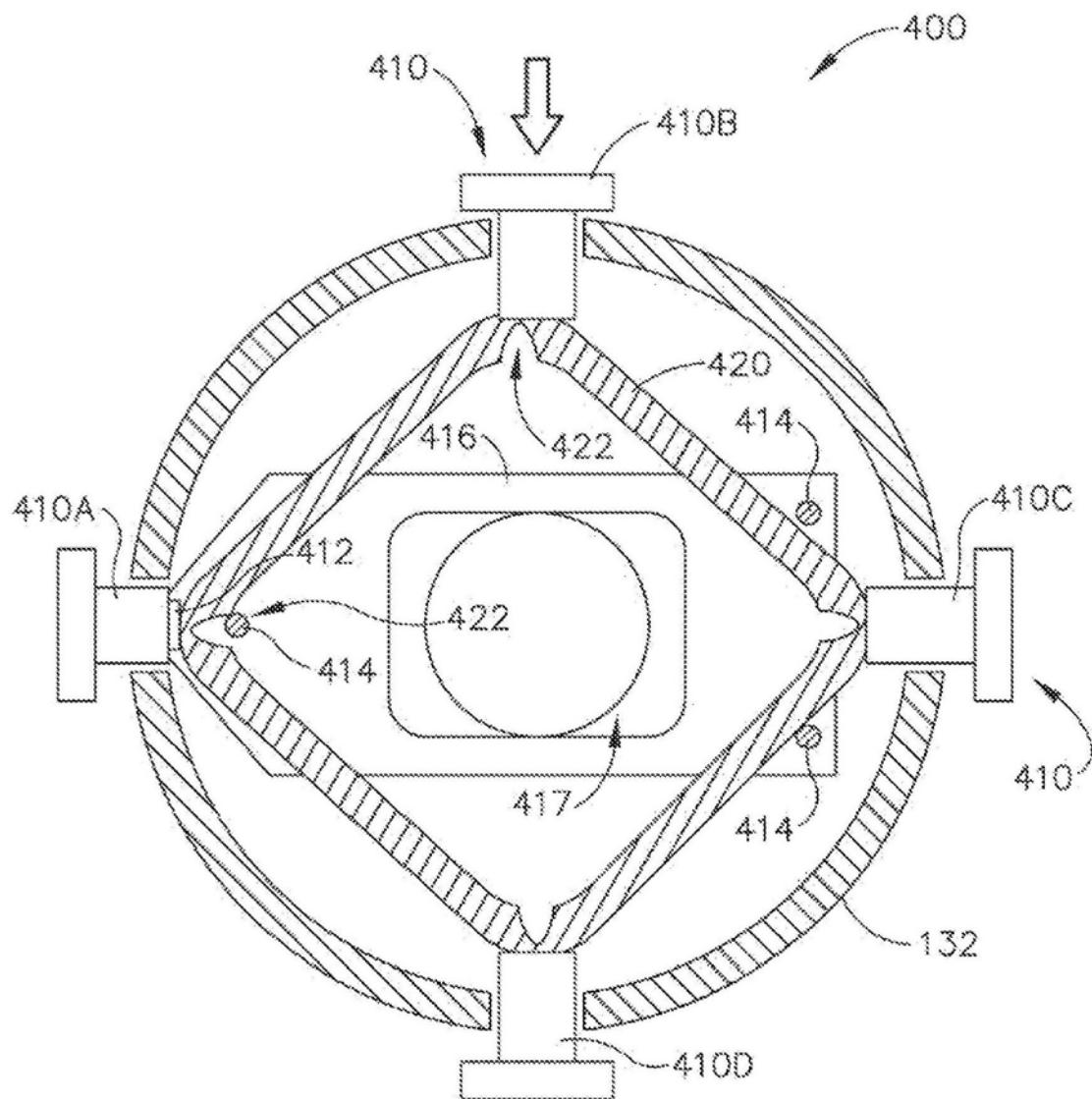


图28

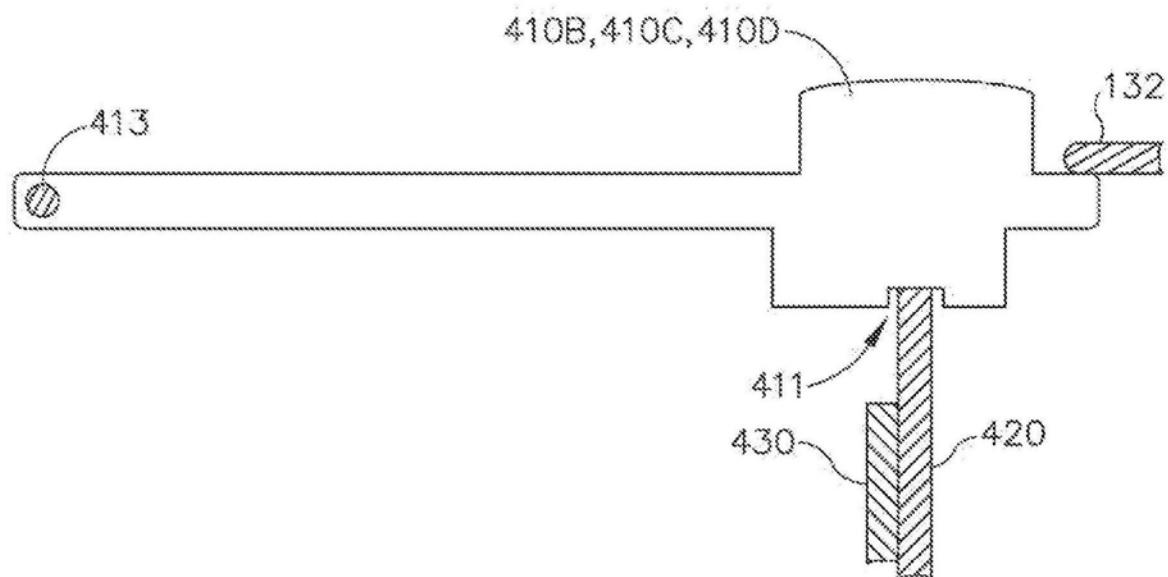


图29A

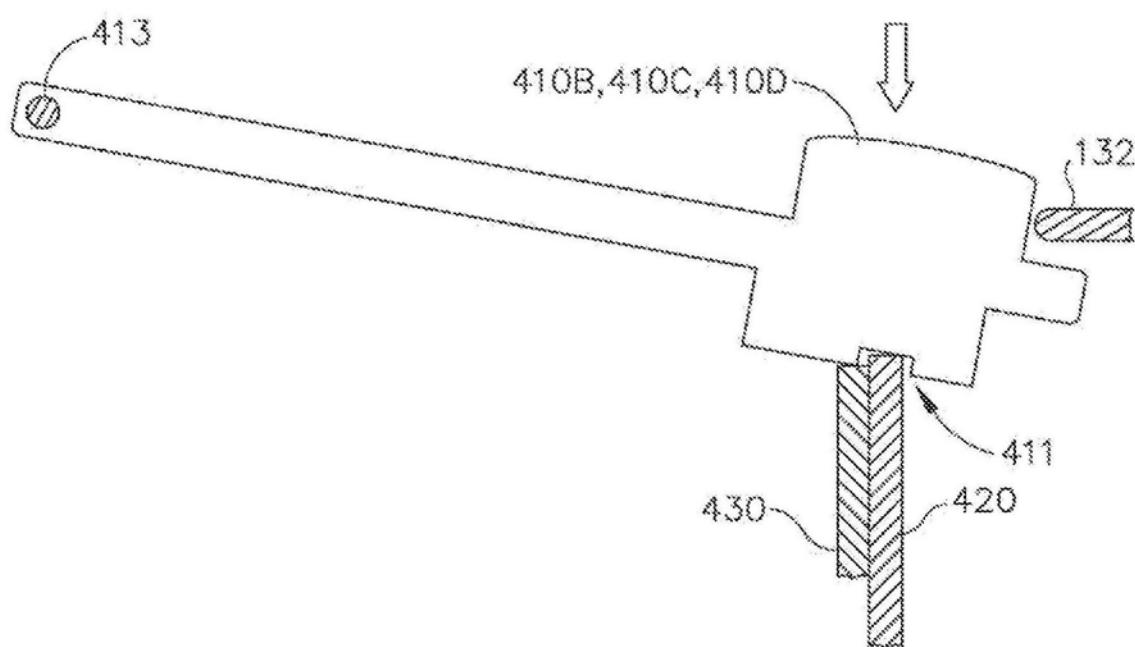


图29B

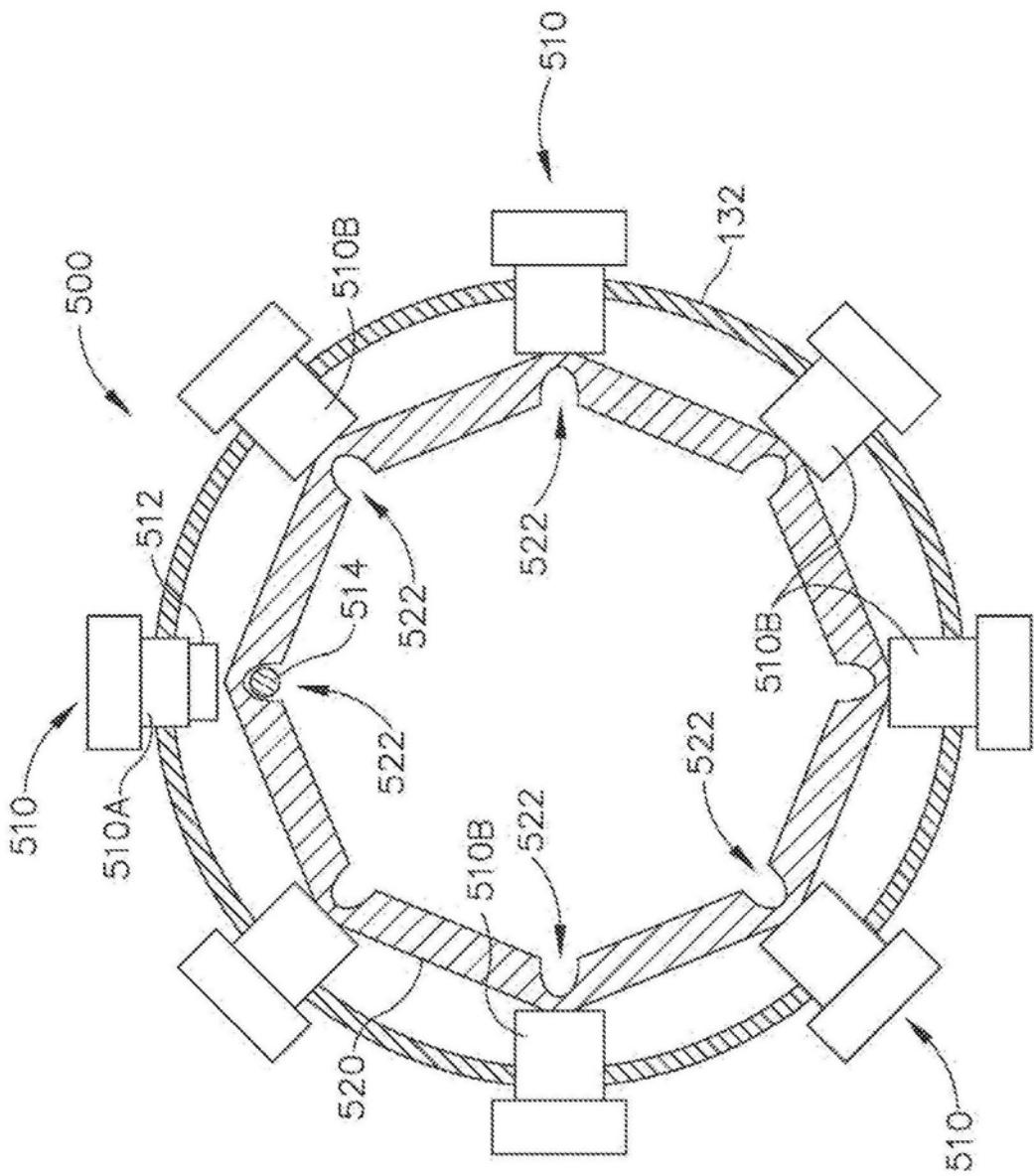


图30

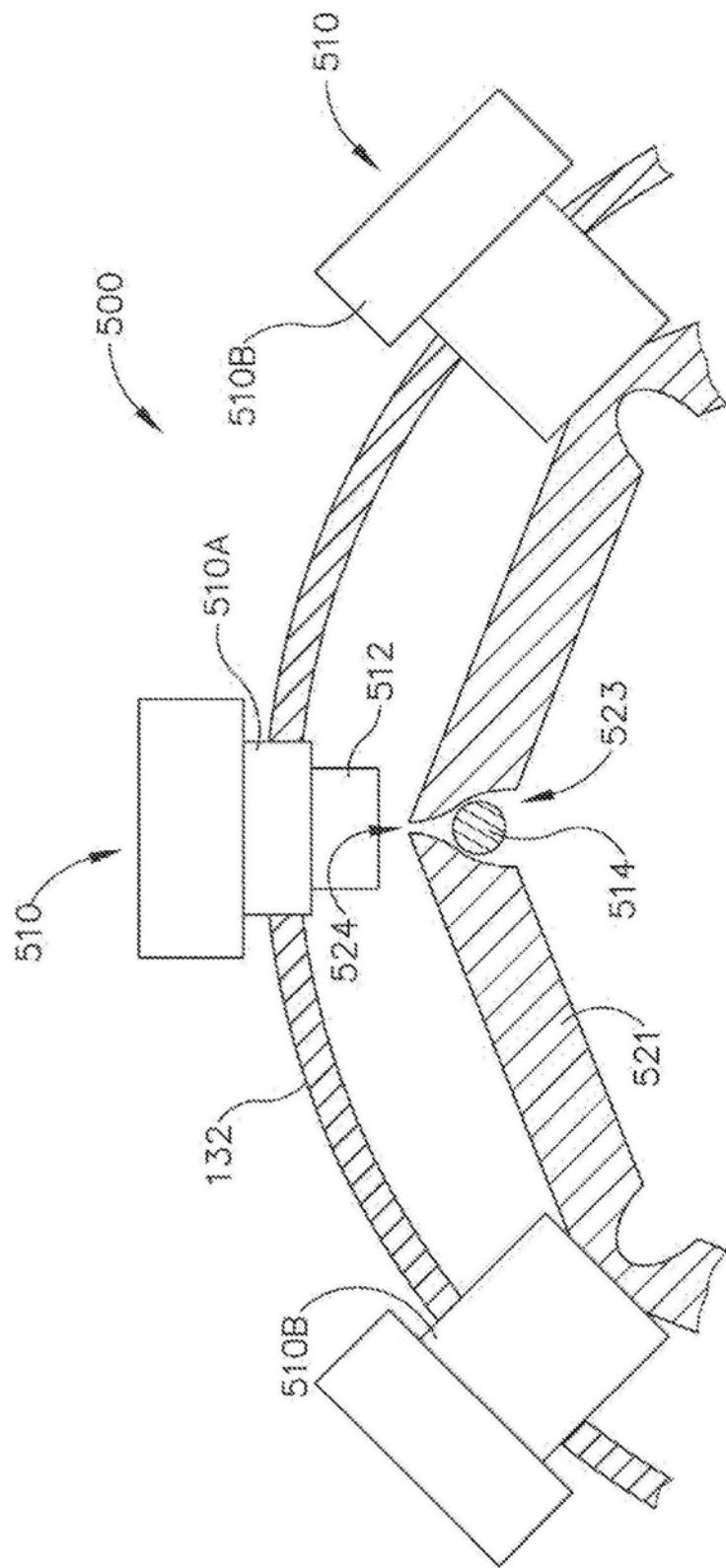


图31

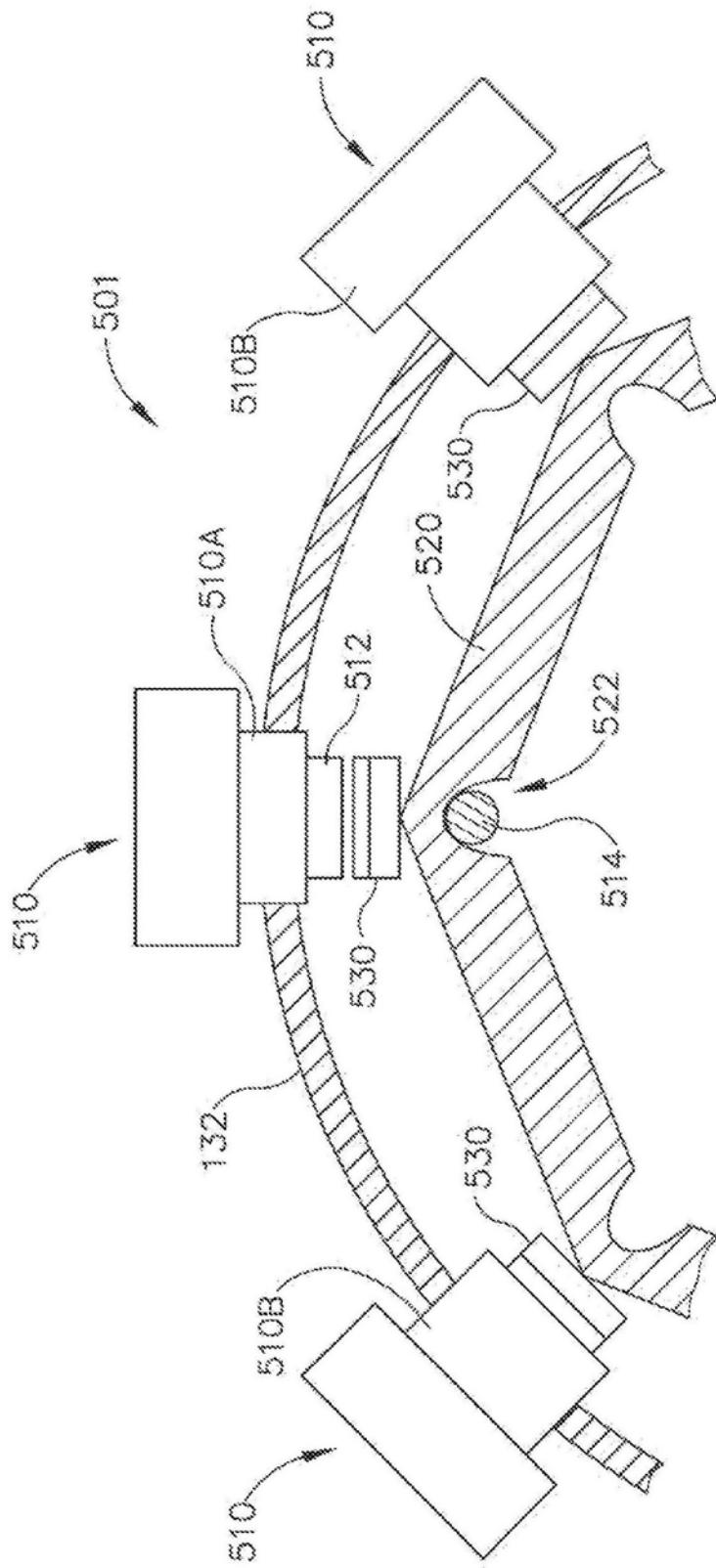


图32

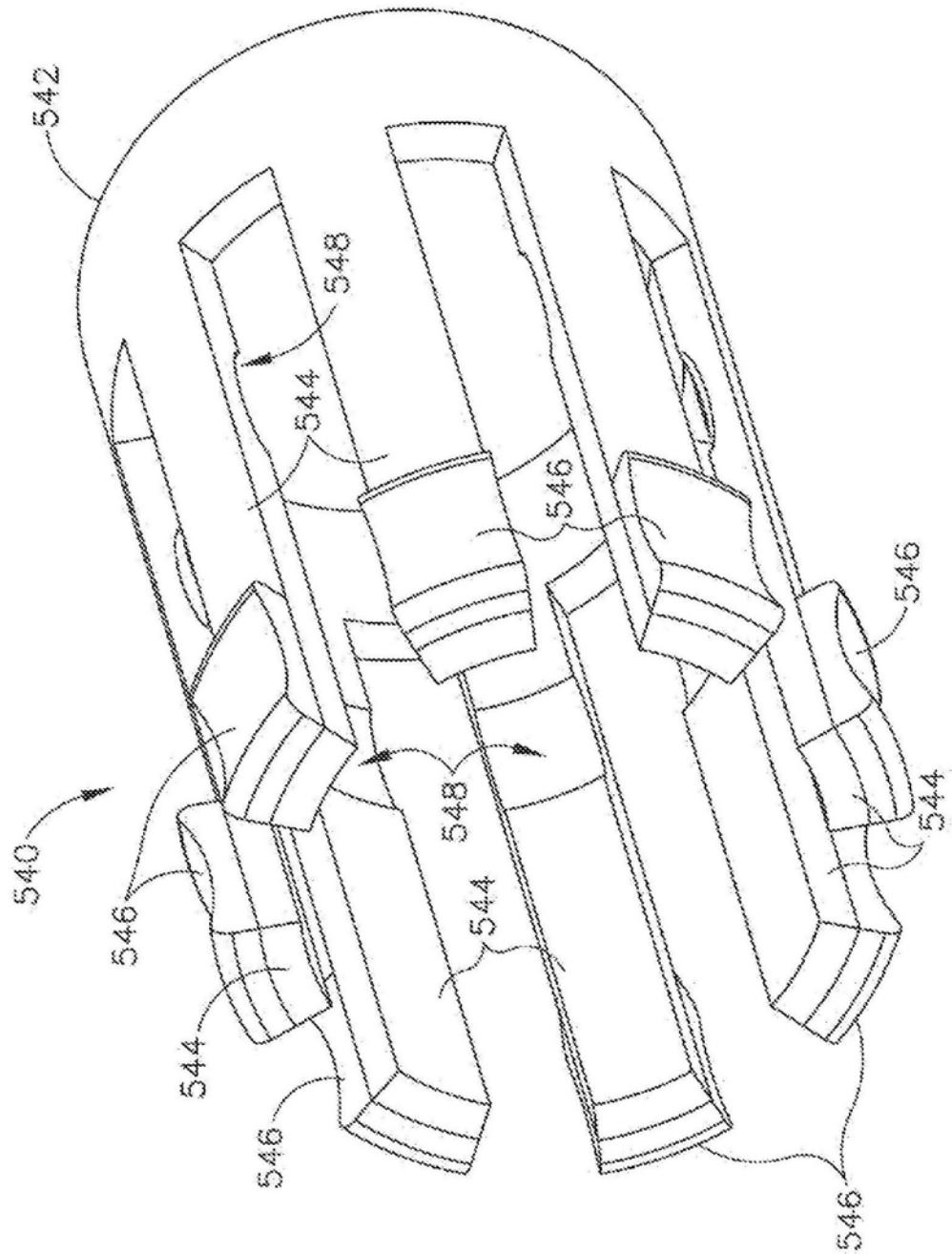


图33

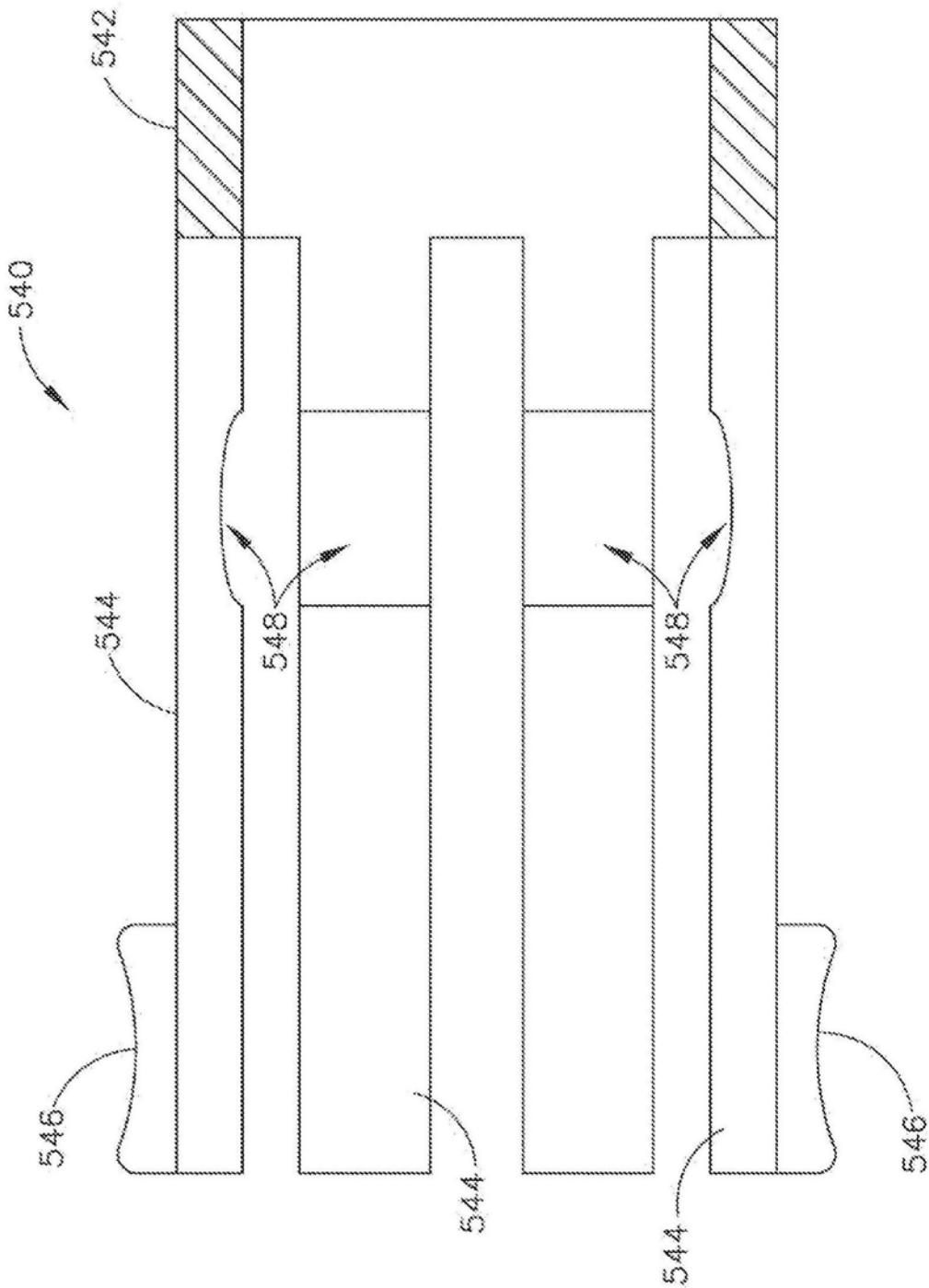


图34

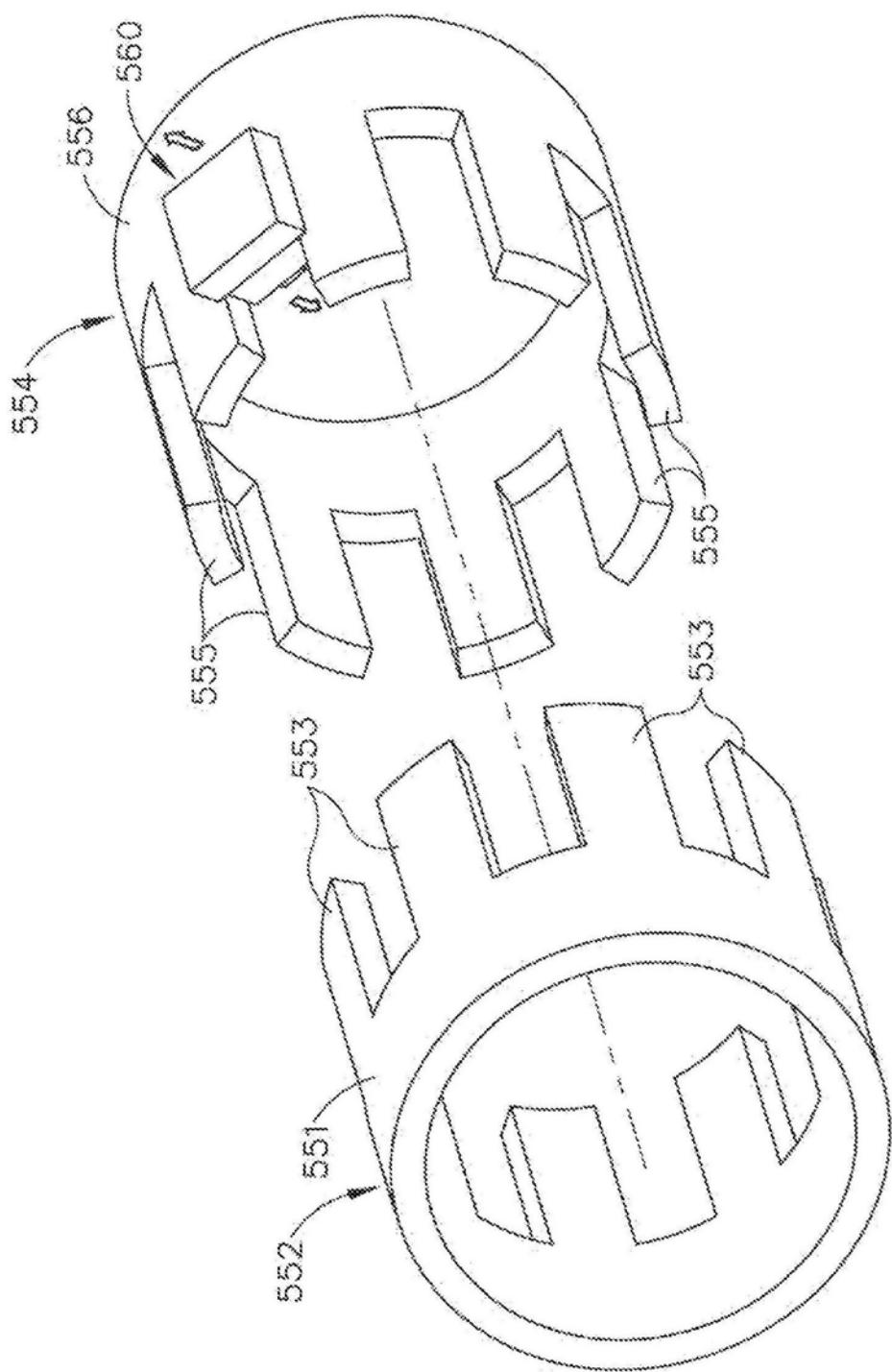


图35

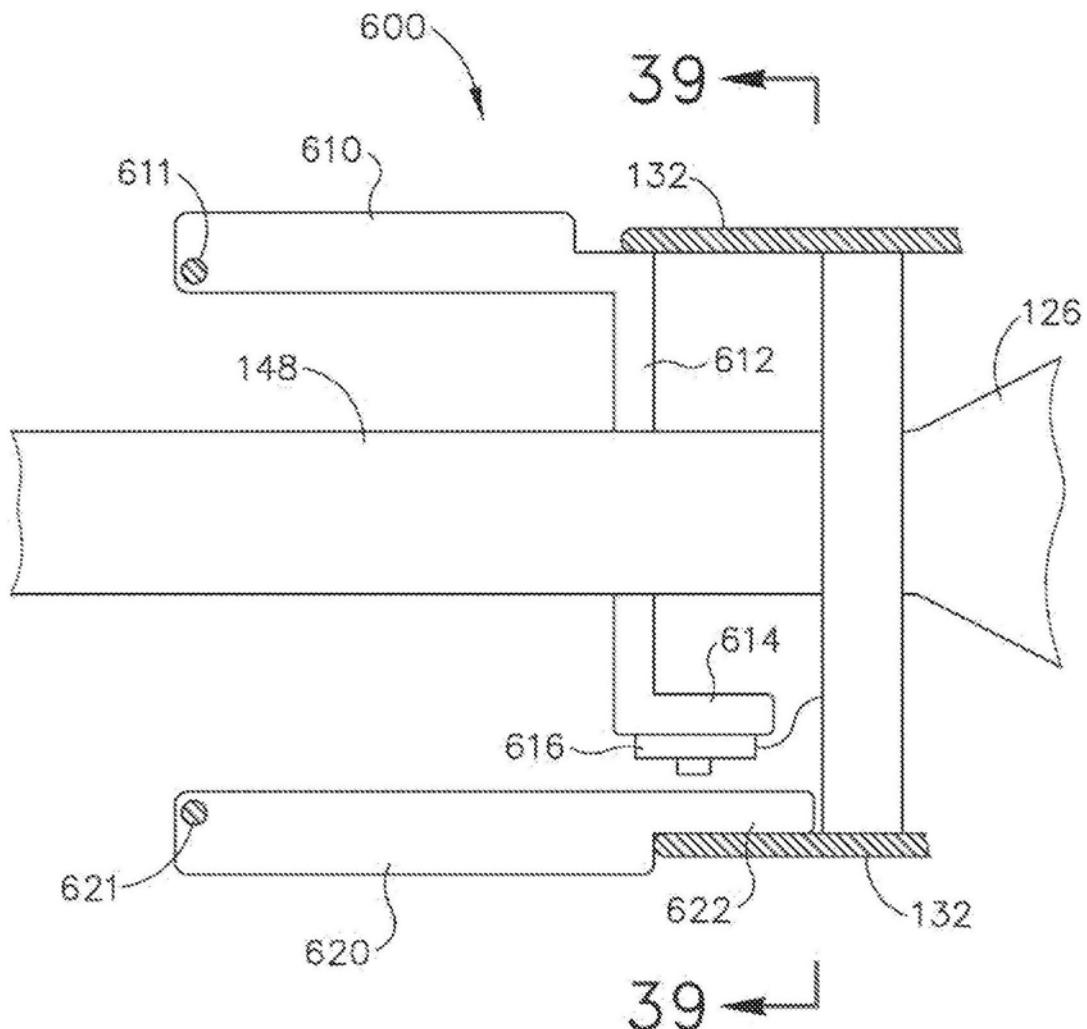


图36

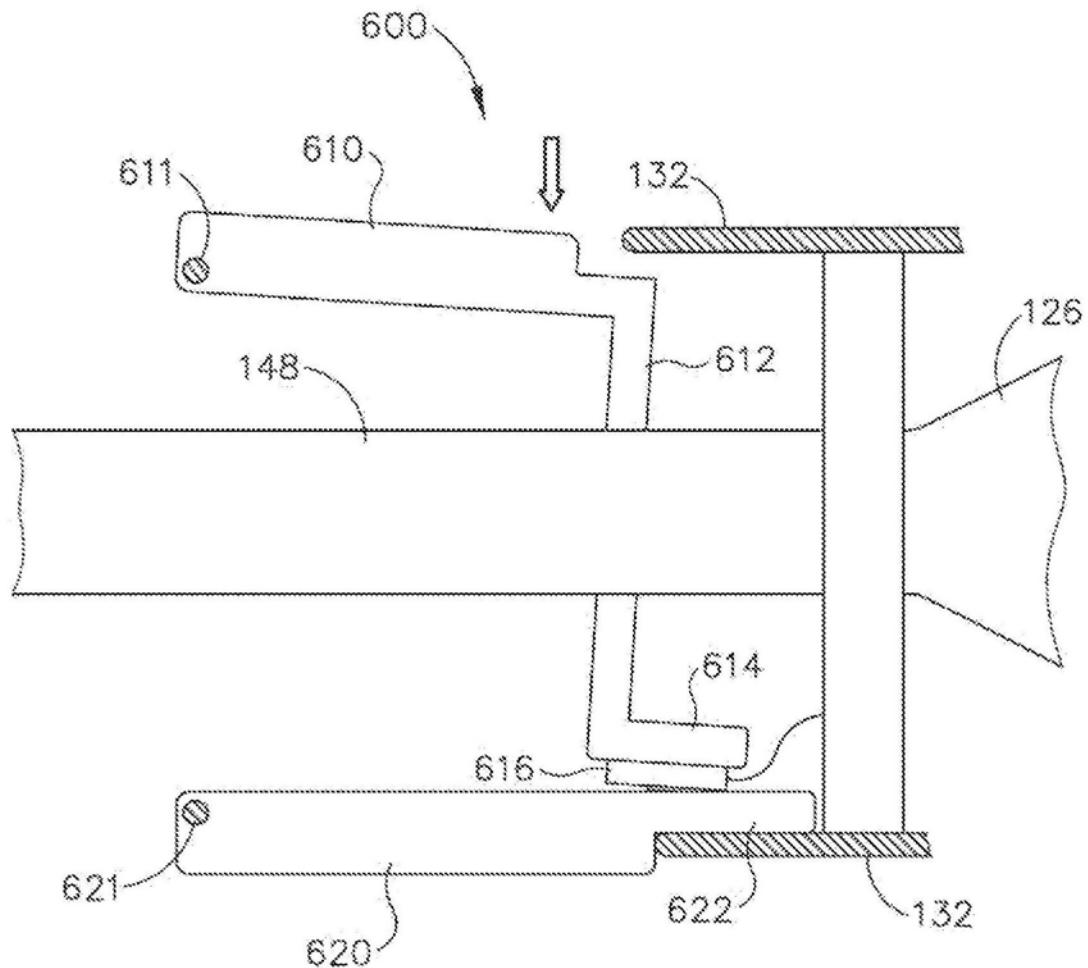


图37

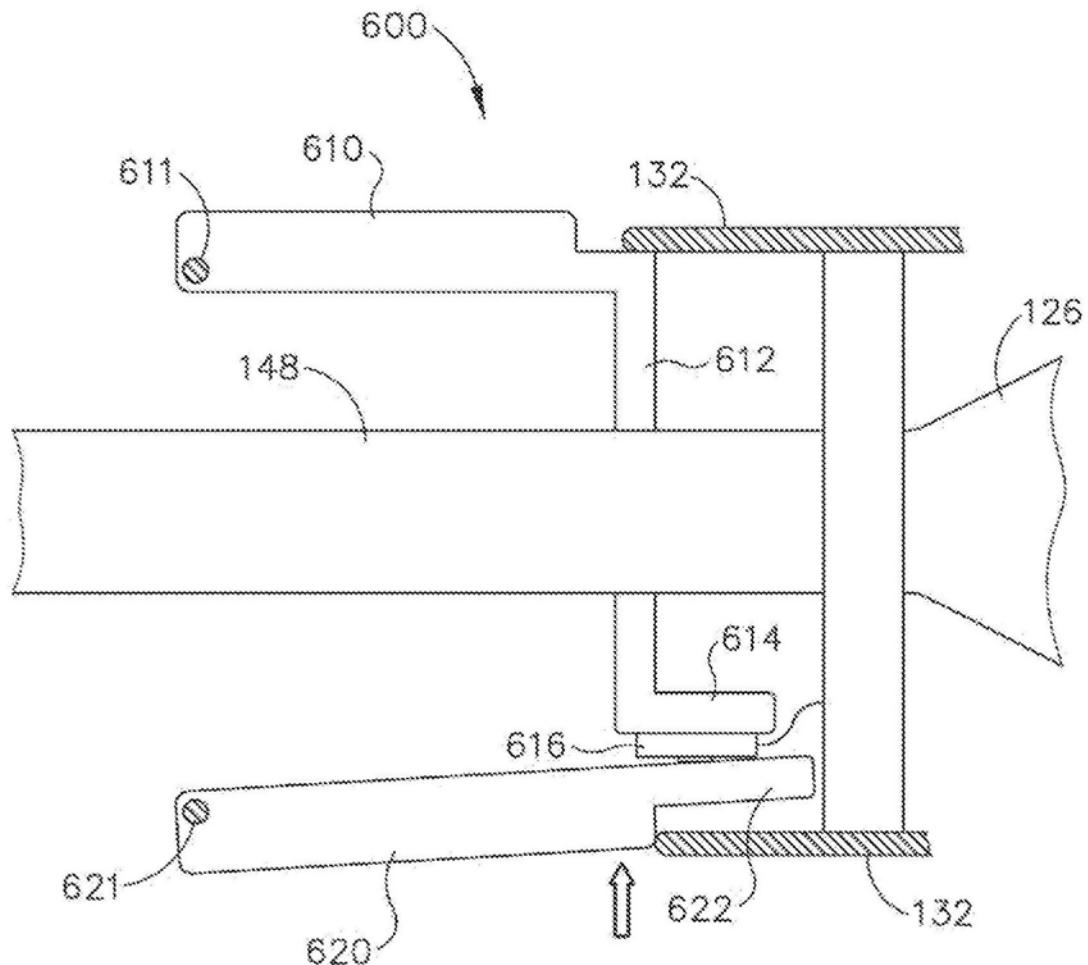


图38

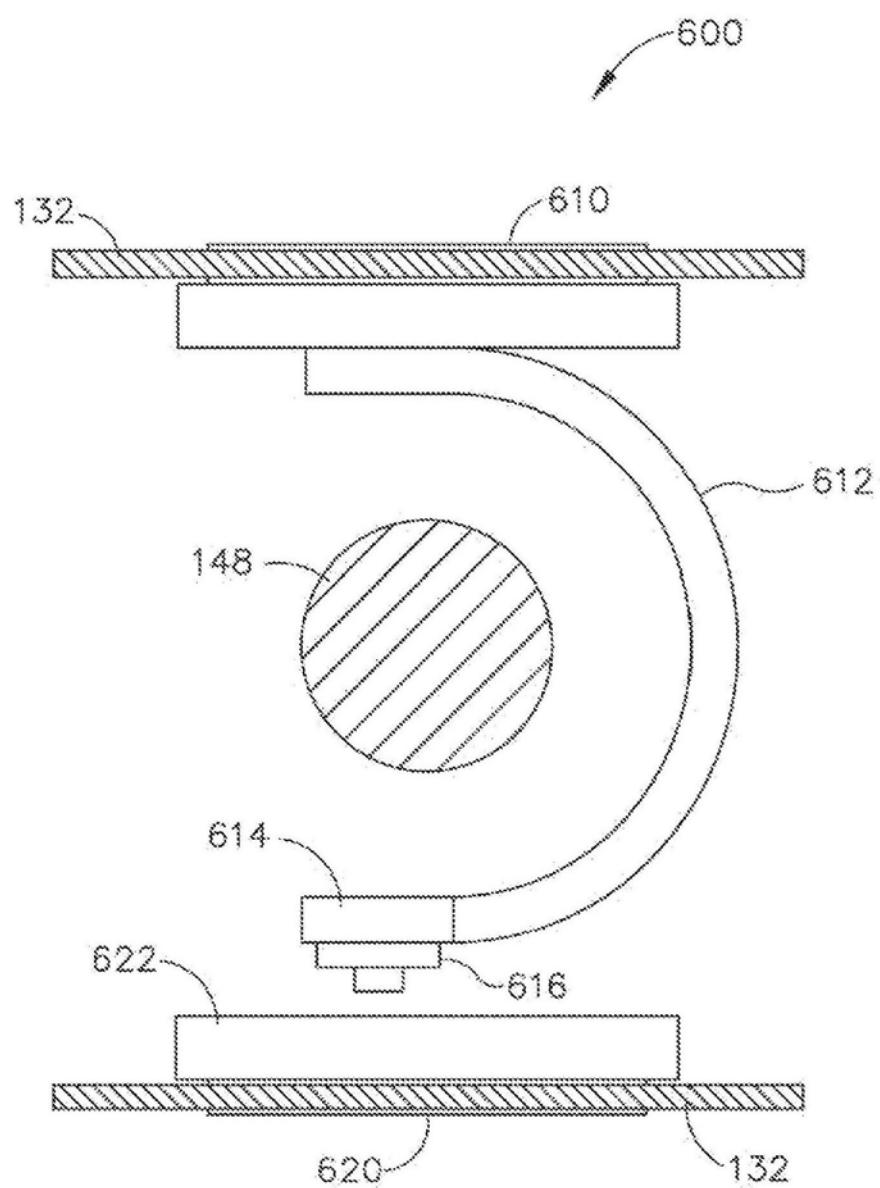


图39

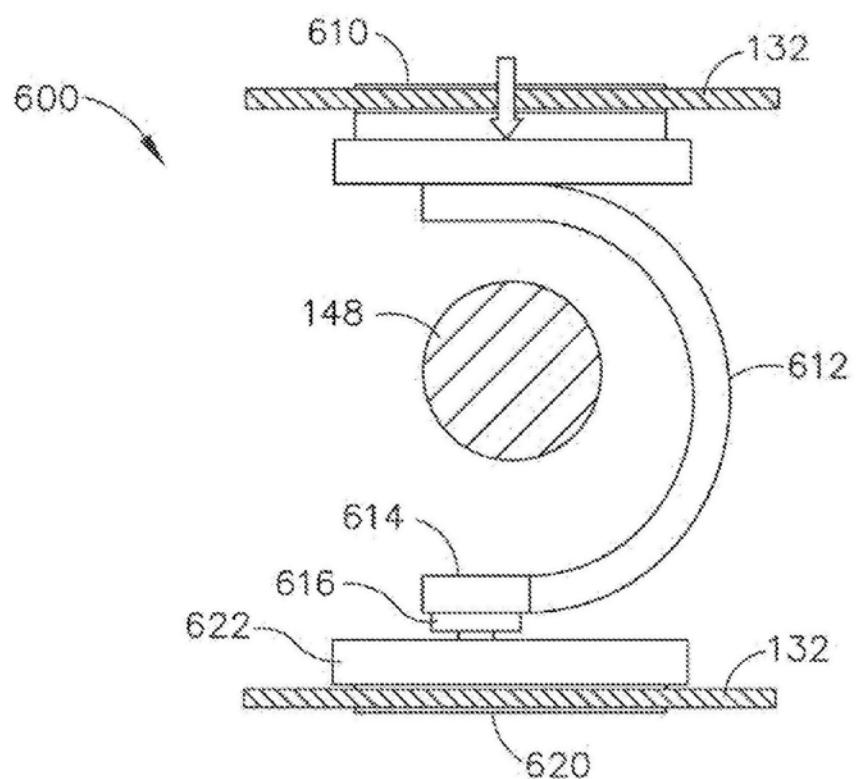


图40

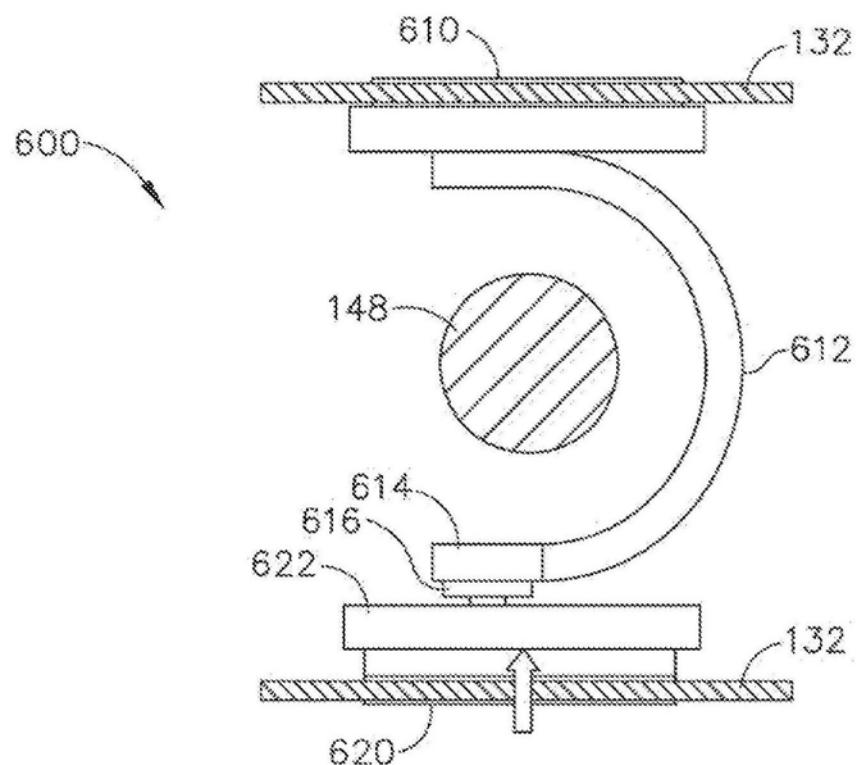


图41

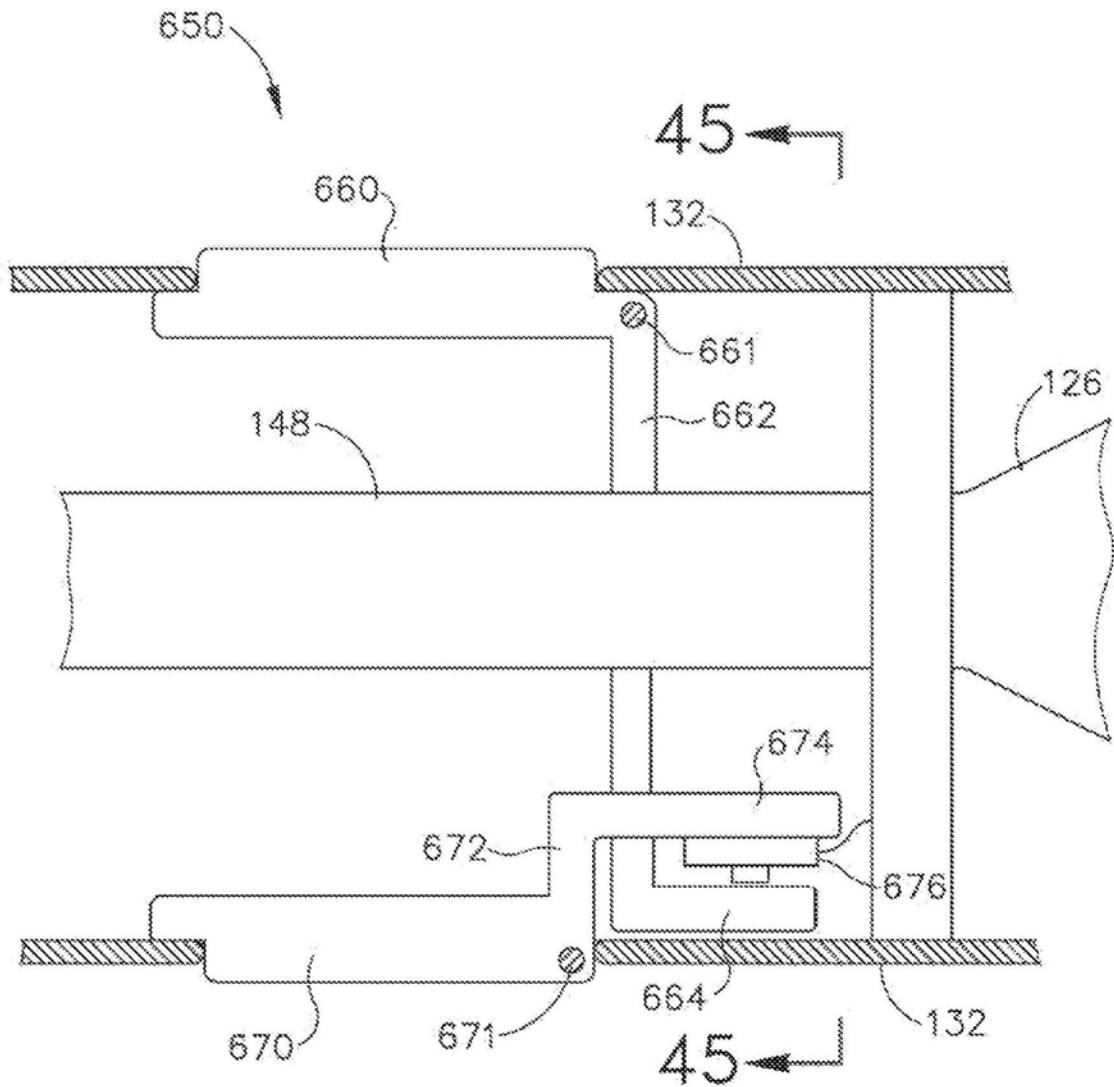


图42

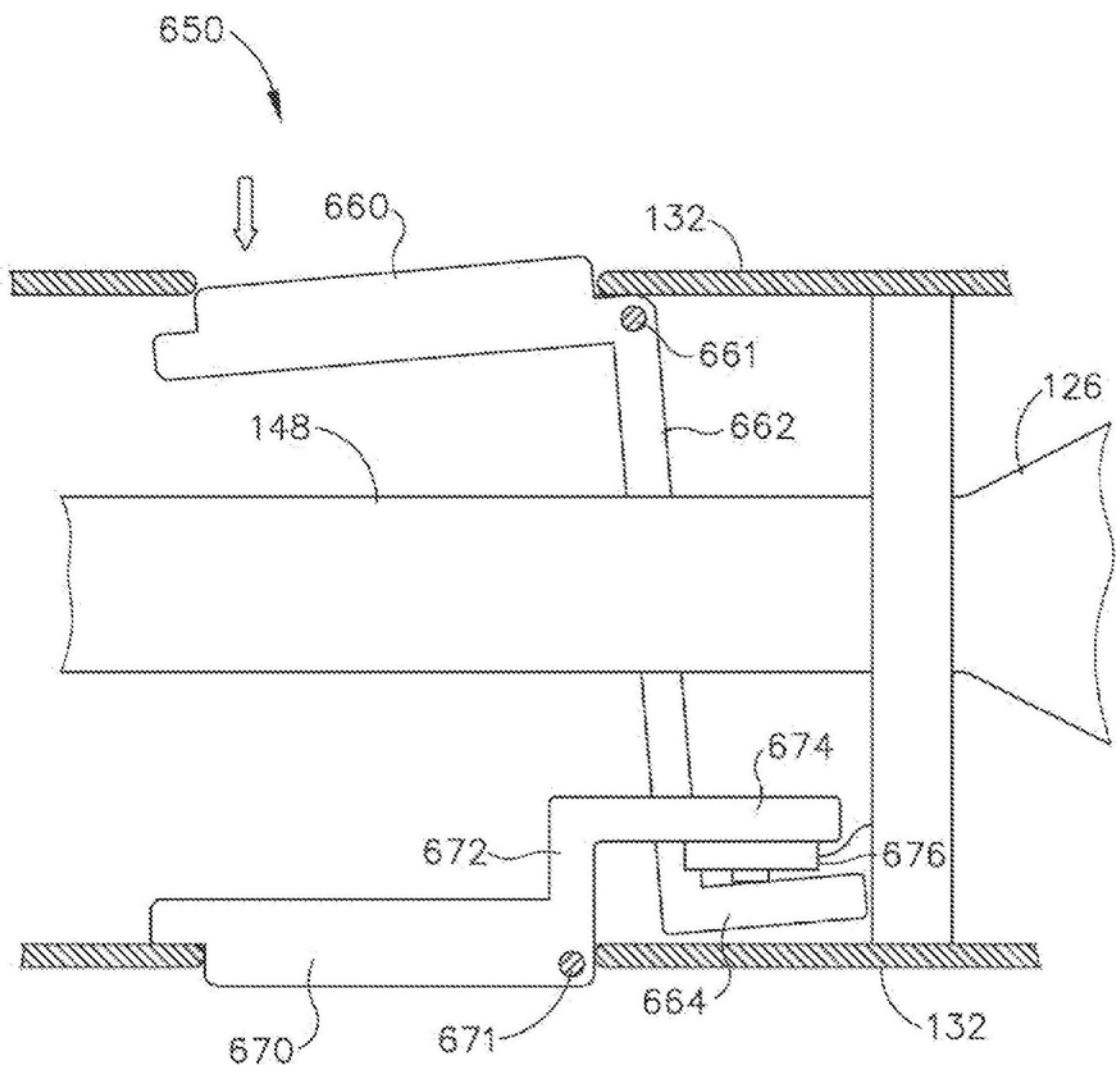


图43

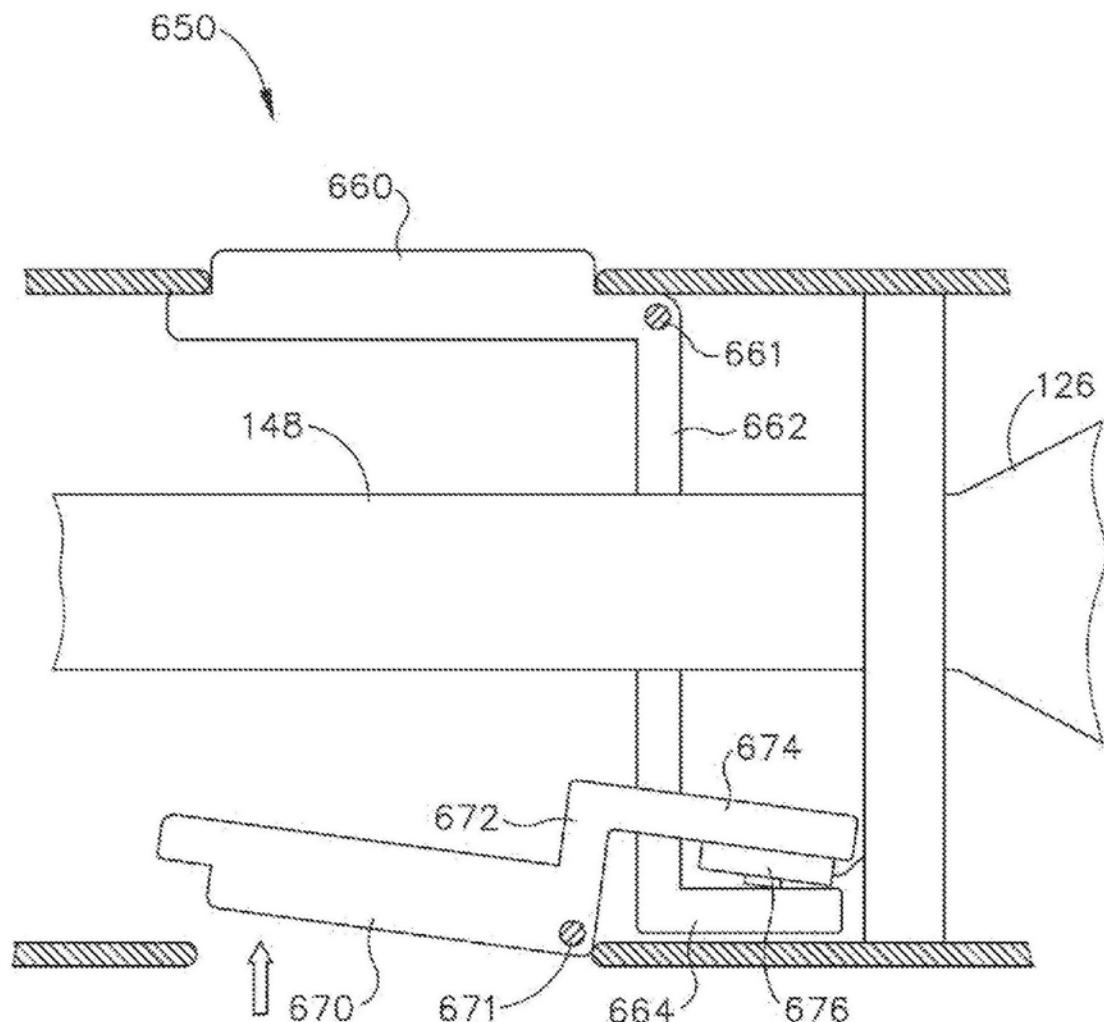


图44

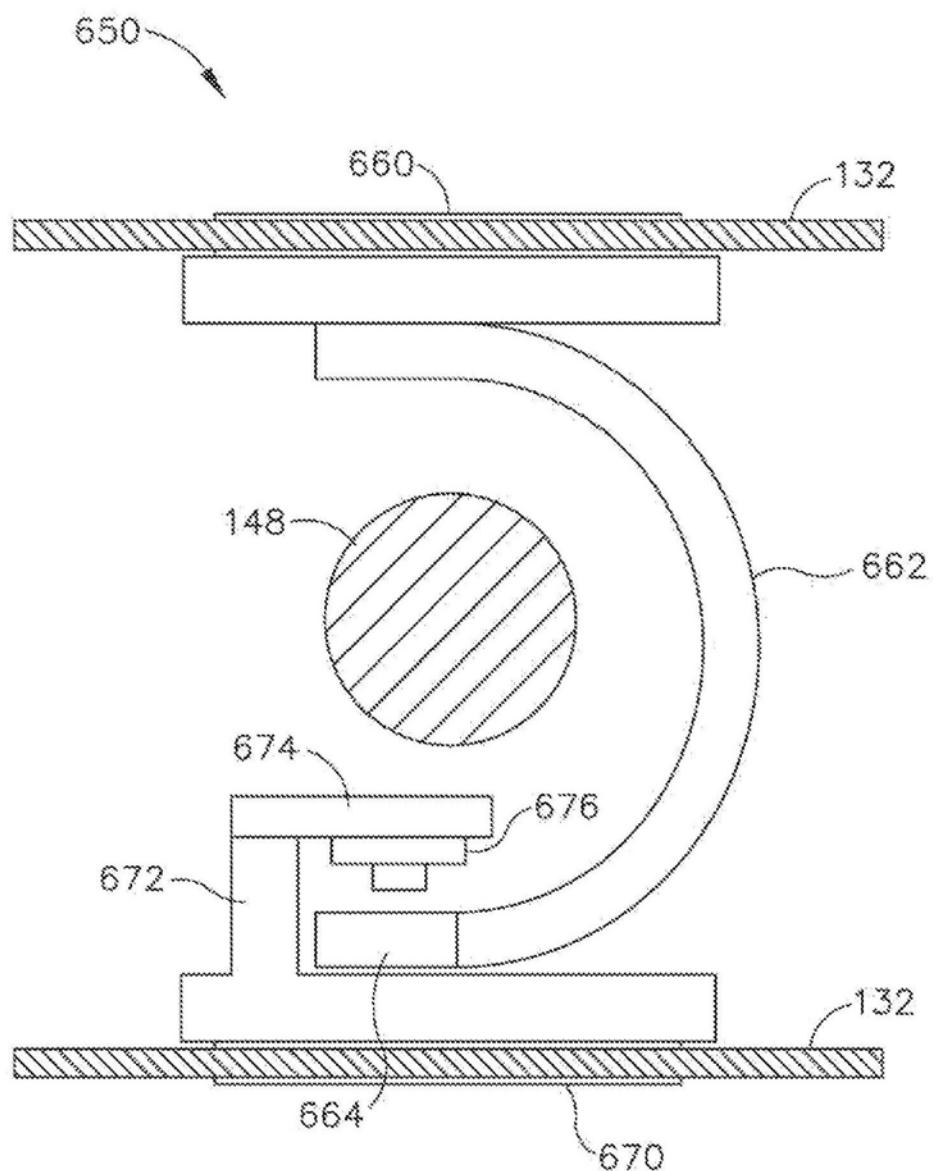


图45

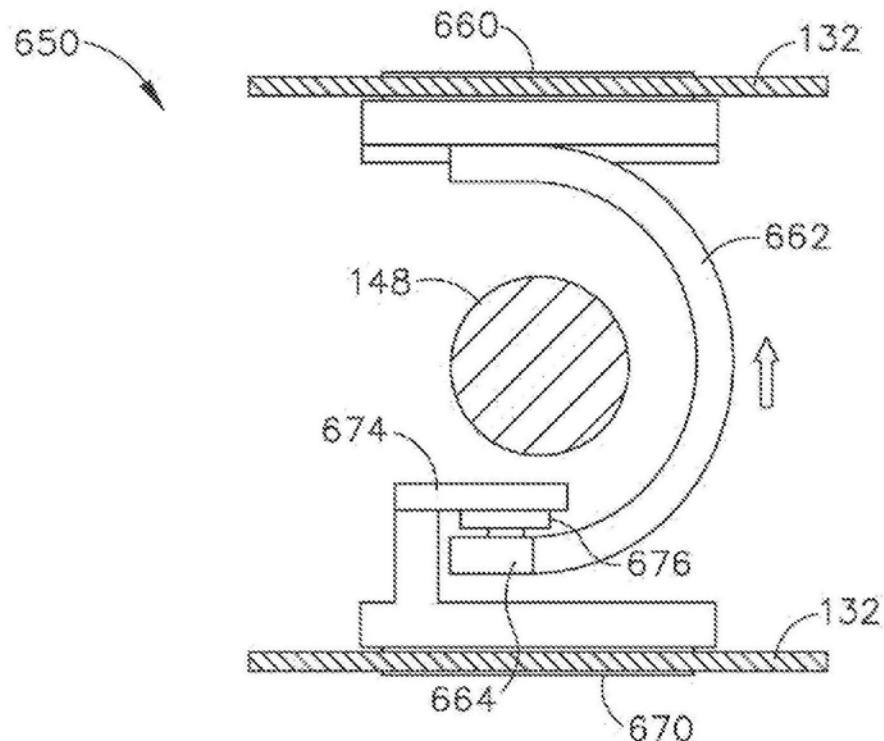


图46

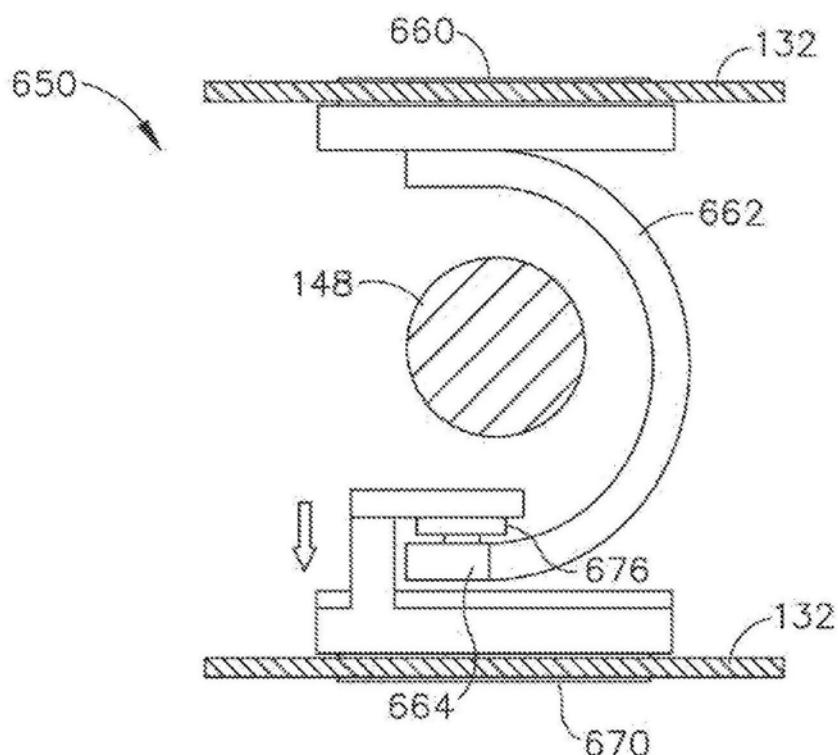


图47

专利名称(译)	用于超声外科器械的激活特征结构		
公开(公告)号	CN108377642A	公开(公告)日	2018-08-07
申请号	CN201580068290.6	申请日	2015-09-29
[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	JL·奥尔德里奇 SP·康伦 BM·博伊德 DW·普莱斯 JG·李		
发明人	J·L·奥尔德里奇 S·P·康伦 B·M·博伊德 D·W·普莱斯 J·G·李		
IPC分类号	A61B17/32 A61N7/00		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B2017/00017 A61B2017/00367 A61B2017/00424 A61B2017/320069 A61B2017/320071 A61B2017/320089 A61B2017/320094 A61B2017/320095 H01H2221/016 H01H2221/036 H01H2300/014		
代理人(译)	刘迎春 王莉莉		
优先权	14/515129 2014-10-15 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种超声器械，所述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以及具有声学波导和超声刀的轴组件。所述超声刀与所述声学波导声学通信，使得所述超声换能器能够操作以经由所述声学波导驱动所述超声刀以超声振动。所述超声器械还包括设置在所述柄部组件内的致动组件。所述致动组件包括围绕所述柄部组件设置成以角度间隔开的阵列的多个按钮。每个按钮可独立于其余按钮被压下，以由此致动开关组件，使得向所述超声换能器、所述声学波导和所述超声刀提供功率。所述致动组件能够操作以将所述按钮的径向运动转换为致动所述开关组件的纵向、横向和/或枢转运动。

