



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110251177 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 02

(21) 申请号 201910310594.9

(22) 申请日 2014.09.19

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110251177 A

(43) 申请公布日 2019.09.20

(30) 优先权数据  
14/033,763 2013.09.23 US

(62) 分案原申请数据  
201480052188.2 2014.09.19

(73) 专利权人 伊西康内外科有限责任公司  
地址 波多黎各瓜伊纳沃

(72) 发明人 R·L·莱姆巴赫  
R·F·施韦姆伯格 J·P·米萨默  
J·H·亚历山大三世 C·C·米勒  
B·F·迪纳多 J·M·雷克托

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

专利代理师 刘迎春

(51) Int.Cl.  
A61B 17/068 (2006.01)  
A61B 17/115 (2006.01)

(56) 对比文件  
EP 2025293 A1,2009.02.18  
CN 201977856 U,2011.09.21  
US 2005187576 A1,2005.08.25  
CN 101448463 A,2009.06.03  
CN 102176869 A,2011.09.07  
US 5628446 A,1997.05.13

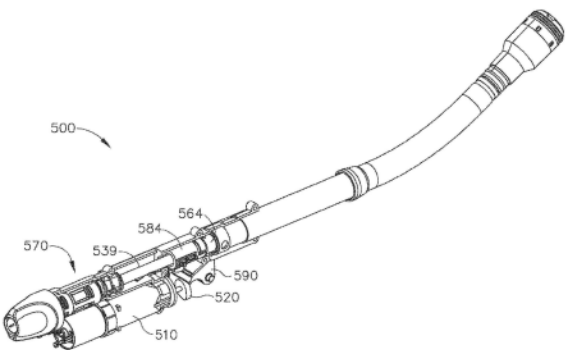
审查员 林慧蓉

权利要求书1页 说明书23页 附图31页

(54) 发明名称  
外科器械

(57) 摘要

本发明提供了一种外科圆形缝合器,其具有柄部组件、轴、缝合组件、马达、驱动组件以及击发组件。所述轴从所述柄部组件朝远侧延伸。所述缝合组件被固定到轴的远侧端部。击发组件的纵向平移引起缝合组件驱动多个圆形排列的钉以将组织的两个内腔固定在一起。缝合组件还可驱动刀以切断圆形钉排列内部的任何多余组织。马达能够操作以使驱动组件旋转以进而使击发组件平移。本发明还提供了一种朝近侧偏压击发组件的弹性构件。通过击发组件和弹性构件的配合,击发组件响应于驱动组件的旋转而经过一圈,被朝远侧驱动并且朝近侧完成击发行程。本发明还提供了一种联接到马达和击发组件的凸轮组件。马达使凸轮组件旋转而以变化的纵向力来驱动击发组件。



1. 一种外科器械,所述外科器械包括:

(a) 柄部组件;

(b) 从所述柄部组件朝远侧延伸的轴,其中所述轴包括近侧端部和远侧端部;

(c) 缝合组件,其中所述缝合组件被设置在所述轴的所述远侧端部处,其中所述缝合组件被构造成能够从打开位置选择性地运动到闭合位置,并且其中所述缝合组件能够操作以驱动多个圆形排列的钉以将组织的两个内腔固定在一起;

(d) 马达;

(e) 与所述马达联接的凸轮组件,其中所述马达被构造成能够使所述凸轮组件旋转;

(f) 与所述凸轮组件以机械方式保持联系的击发组件,其中所述击发组件被构造成能够引起所述缝合组件纵向平移以进而驱动所述多个钉,其中所述凸轮组件包括第一凸轮和第二凸轮,并且其中所述第一凸轮和所述第二凸轮具有不同的凸轮外形;其中所述击发组件包括能够旋转地固定到所述柄部组件的枢转构件,其中所述枢转构件的第一部分与所述第一凸轮相关联,其中所述枢转构件的第二部分与所述第二凸轮相关联,并且其中所述枢转构件的第三部分与所述击发组件接合,其中所述凸轮组件被构造成能够旋转以进而引起所述枢转构件的旋转,并且其中所述枢转构件被构造成能够旋转以进而向所述击发组件的远侧部分提供变化的机械增益;和

(g) 弹性偏压构件,其中所述弹性偏压构件被构造成能够朝着所述凸轮组件偏压所述击发组件。

2. 根据权利要求1所述的器械,其中所述凸轮组件包括筒形凸轮。

3. 根据权利要求2所述的器械,其中所述筒形凸轮包括倾斜的远侧面。

4. 根据权利要求3所述的器械,其中所述倾斜的远侧面包括多个不同的弧形斜坡。

## 外科器械

[0001] 本申请是于2016年3月22日进入中国国家阶段的题为“具有旋转凸轮驱动器的外科缝合器”且中国申请号为201480052188.2、国际申请日为2014年9月19日的国际申请PCT/US2014/056510的分案申请。

### 背景技术

[0002] 在一些背景下,外科医生可能希望将外科器械穿过患者的腔道口而定位,并且使用该器械来调节、定位、附接患者体内的组织和/或以其他方式与患者体内的组织相互作用。例如,在一些外科手术(例如,结肠直肠、肥胖症治疗、胸等外科手术)中,会切割并移除胃肠道和/或食道等的部分以清除不需要的组织,或者出于其他原因而切割和移除。一旦期望的组织被移除,则剩余的部分可能需要以端对端吻合的方式重新联接在一起。一种用于完成这些吻合手术的此类工具是穿过患者天然存在的腔道口插入的圆形缝合器。一些圆形缝合器被构造成能够基本上同时切断组织并缝合组织。例如,在吻合术中,圆形缝合器可切断环形排列钉内部的多余组织,从而实现在吻合处连接的内腔部分之间基本上平滑的过渡。

[0003] 圆形外科缝合器的示例描述于:1993年4月27日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利5,205,459;1993年12月21日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利5,271,544;1994年1月4日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利5,275,322;1994年2月15日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利5,285,945;1994年3月8日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利5,292,053;1994年8月2日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利5,333,773;1994年9月27日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利5,350,104;和1996年7月9日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利5,533,661;以及2012年11月22日公布的名称为“Low Cost Anvil Assembly for a Circular Stapler”的美国公布2012/0292372。上文所引用的美国专利和美国专利申请公布中的每一个的公开内容均以引用方式并入本文。一些这样的缝合器能够操作以夹紧组织层,切割穿过被夹紧的组织层,并驱动钉穿过组织层,以在组织层的被切断的端附近将切断的组织层基本上密封在一起,从而将解剖腔的两个被切断的端连接起来。

[0004] 仅另外其他的示例性外科缝合器公开于:1989年2月21日公布的名称为“Pocket Configuration for Internal Organ Staplers”的美国专利4,805,823;1995年5月16日公布的名称为“Surgical Stapler and Staple Cartridge”的美国专利5,415,334;1995年11月14日公布的名称为“Surgical Stapler Instrument”的美国专利5,465,895;1997年1月28日公布的名称为“Surgical Stapler Instrument”的美国专利5,597,107;1997年5月27日公布的名称为“Surgical Instrument”的美国专利5,632,432;1997年10月7日公布的名称为“Surgical Instrument”的美国专利5,673,840;1998年1月6日公布的名称为

“Articulation Assembly for Surgical Instruments”的美国专利5,704,534;1998年9月29日公布的名称为“Surgical Clamping Mechanism”的美国专利5,814,055;2005年12月27日公布的名称为“Surgical Stapling Instrument Incorporating an E-Beam Firing Mechanism”的美国专利6,978,921;2006年2月21日公布的名称为“Surgical Stapling Instrument Having Separate Distinct Closing and Firing Systems”的美国专利7,000,818;2006年12月5日公布的名称为“Surgical Stapling Instrument Having a Firing Lockout for an Unclosed Anvil”的美国专利7,143,923;2007年12月4日公布的名称为“Surgical Stapling Instrument Incorporating a Multi-Stroke Firing Mechanism with a Flexible Rack”的美国专利7,303,108;2008年5月6日公布的名称为“Surgical Stapling Instrument Incorporating a Multistroke Firing Mechanism Having a Rotary Transmission”的美国专利7,367,485;2008年6月3日公布的名称为“Surgical Stapling Instrument Having a Single Lockout Mechanism for Prevention of Firing”的美国专利7,380,695;2008年6月3日公布的名称为“Articulating Surgical Stapling Instrument Incorporating a Two-Piece E-Beam Firing Mechanism”的美国专利7,380,696;2008年7月29日公布的名称为“Surgical Stapling and Cutting Device”的美国专利7,404,508;2008年10月14日公布的名称为“Surgical Stapling Instrument Having Multistroke Firing with Opening Lockout”的美国专利7,434,715;2010年5月25日公布的名称为“Disposable Cartridge with Adhesive for Use with a Stapling Device”的美国专利7,721,930。上文所引用的美国专利中的每一个的公开内容均以引用方式并入本文。尽管上文所涉及的外科缝合器被描述为用于内窥镜式手术,但应当理解,此类外科缝合器也可用于开腹手术和/或其他非内窥镜式手术。

[0005] 虽然已经制造和使用各种外科缝合器械和相关部件,但据信在本发明人之前还无人制造或使用所附权利要求中描述的发明。

## 附图说明

[0006] 尽管本说明书得出了具体地指出和明确地声明这种技术的权利要求,但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,其中相似的参考数字指示相同的元件,并且其中:

[0007] 图1示出了示例性圆形缝合外科器械的侧正视图;

[0008] 图2A示出了图1的器械的示例性缝合头部组件的放大纵向剖面图,其示出了处于打开位置的示例性砧座;

[0009] 图2B示出了图2A的缝合头部组件的放大纵向剖面图,其示出了处于闭合位置的砧座;

[0010] 图2C示出了图2A的缝合头部组件的放大纵向剖面图,其示出了处于击发位置的示例性钉驱动器和刀片;

[0011] 图3示出了抵靠砧座而形成的示例性钉的放大局部剖面图;

[0012] 图4A示出了图1的外科器械的示例性致动器柄部组件的放大侧正视图,其中主体的一部分被移除,其示出了处于未击发位置的触发器和处于锁定位置的闭锁特征结构;

[0013] 图4B示出了图4A的致动器柄部组件的放大侧正视图,其示出了处于击发位置的触发器和处于解锁位置的闭锁特征结构;

[0014] 图5示出了图1的外科器械的示例性指示器组件的放大局部透视图,其示出了指示器窗口和指示器杠杆;

[0015] 图6示出了图5的指示器窗口的图解视图,其示出了示例性指示器条和示例性对应钉代表;

[0016] 图7示出了示例性另选圆形缝合外科器械的透视图,其具有马达和示例性多凸轮组件;

[0017] 图8示出了图7的器械、马达和多凸轮组件的侧正视图;

[0018] 图9A示出了图7的马达和多凸轮组件处于第一旋转位置时的侧正视图;

[0019] 图9B示出了图7的马达和多凸轮组件处于第二旋转位置时的侧正视图;

[0020] 图9C示出了图7的马达和多凸轮组件处于第三旋转位置时的侧正视图;

[0021] 图10A示出了图7的多凸轮组件处于第一旋转位置时的透视图;

[0022] 图10B示出了图7的多凸轮组件处于第二旋转位置时的透视图;

[0023] 图10C示出了图7的多凸轮组件处于第三旋转位置时的透视图;

[0024] 图11A示出了可结合到图7的器械中的示例性马达和倾斜凸轮处于第一旋转位置时的侧正视图;

[0025] 图11B示出了图11A的马达和倾斜凸轮处于第二旋转位置时的侧正视图;

[0026] 图12示出了可结合到图7的器械中的示例性另选倾斜凸轮的透视图;

[0027] 图13示出了另一个示例性另选圆形缝合外科器械的透视图,其具有马达和凸轮;

[0028] 图14示出了图13的马达和凸轮的透视图;

[0029] 图15示出了图13的马达和凸轮的前正视图;

[0030] 图16A示出了图13的器械、马达和凸轮处于第一旋转位置时的侧正视图;

[0031] 图16B示出了图13的器械、马达和凸轮处于第二旋转位置时的侧正视图;

[0032] 图17示出了图13的器械的击发臂的透视图;

[0033] 图18示出了可结合到图13的器械中的示例性另选击发臂的透视图;

[0034] 图19A示出了可结合到图13的器械中的示例性击发臂组件处于第一位置时的侧正视图;

[0035] 图19B示出了图19A的示例性击发臂组件处于第二位置时的侧正视图;

[0036] 图20A示出了可结合到图13的器械中的另一个示例性击发臂组件处于第一位置时的侧正视图;

[0037] 图20B示出了图20A的示例性击发臂组件处于第二位置时的侧正视图;

[0038] 图21示出了示例性多马达击发组件的透视图;

[0039] 图22示出了示例性另选圆形缝合外科器械的侧正视图,其具有倾斜取向的马达;

[0040] 图23示出了另一个示例性另选圆形缝合外科器械的透视图,其具有倾斜取向的马达;

[0041] 图24示出了与圆形缝合外科器械的击发行程相关的示例性力分布曲线。

[0042] 附图不旨在以任何方式限制本发明,并且预期的是以多种其他方式(包括没必要在附图中示出的那些)实现本技术的各种实施例。所结合的并且形成说明书的一部分的附

图示出了本技术的若干方面,并且与说明书一起用于解释本技术的原理;然而,应当理解,这种技术不局限于所示的精确布置方式。

## 具体实施方式

[0043] 下面描述的本技术的某些示例不应当用于限制本技术的范围。从下面的描述而言,本技术的其他示例、特征、方面、实施例和优点对本领域的技术人员而言将是显而易见的,下面的描述以举例的方式进行,这是为实现本技术所设想的最好的方式之一。正如将意识到的,本文所述技术能够包括其他不同的和明显的方面,这些均不脱离本发明技术。因此,附图和描述应被视为实质上是例示性的而非限制性的。

### [0044] I. 示例性圆形缝合外科器械的概述

[0045] 图1-6示出了示例性圆形外科缝合器械10,其具有缝合头部组件20、轴组件60和致动器柄部组件70,其中的每一个将在下文中更详细地描述。轴组件60从致动器柄部组件70朝远侧延伸,并且缝合头部组件20联接到轴组件60的远侧端部。简而言之,致动器柄部组件70能够操作以致动缝合头部组件20的钉驱动器24,以驱动多个钉66从缝合头部组件20离开。钉66由附接在器械10的远侧端部处的砧座40弯曲以形成完整的钉。因此,可使用器械10来缝合图2A-2C中示出的组织2。

[0046] 在本示例中,器械10包括闭合系统和击发系统。闭合系统包括套管针38、套管针致动器39和旋转旋钮98。砧座40可联接到套管针38的远侧端部。旋转旋钮98能够操作以相对于缝合头部组件20纵向平移套管针38,从而当砧座40联接到套管针38时平移砧座40以夹紧砧座40与缝合头部组件20之间的组织。击发系统包括触发器74、触发器致动组件84、驱动器致动器64和钉驱动器24。钉驱动器24包括刀片36,所述刀片被构造成能够在钉驱动器24被纵向致动时切断组织。此外,钉66被定位在钉驱动器24的多个钉驱动特征结构30的远侧,从而使得当钉驱动器24被纵向致动时钉驱动器24还朝远侧驱动钉66。因此,当触发器74被致动并且触发器致动组件84通过驱动器致动器64致动钉驱动器24时,刀片36和构件30基本上同时切断组织2并且相对于缝合头部组件20将钉66朝远侧驱动到组织中。现在将更详细地描述闭合系统和击发系统的部件和功能。

### [0047] A. 示例性砧座

[0048] 如图1-2C所示,砧座40可选择性地联接到器械10以提供这样的表面:钉66可抵靠该表面而弯曲以缝合容纳在缝合头部组件20与砧座40之间的材料。本示例的砧座40可选择性地联接到相对于缝合头部组件20朝远侧延伸的套管针或尖杆38。参见图2A-2C,砧座40通过砧座40的近侧轴42的联接可选择性地联接到套管针38的远侧末端。砧座40包括大致圆形的砧座头部48以及从砧座头部48朝近侧延伸的近侧轴42。在示出的示例中,近侧轴42包括管状构件44,该管状构件具有弹性偏压保持夹46以选择性地砧座40联接到套管针38,虽然这仅为可选的,但是应当理解还可使用其他用于将砧座40联接到套管针38的保持特征结构。例如,可使用C形夹、夹钳、手术线、销、粘合剂等将砧座40联接到套管针38。此外,虽然砧座40被描述为可选择性地联接到套管针38,但是在一些形式中,近侧轴42可包括单向联接特征结构,从而使得砧座40一旦附接,砧座40便无法从套管针38移除。仅为示例性的单向特征结构包括倒钩、单向按扣、筒夹、箍、突片、束带等等。当然,参考本文的教导内容,用于将砧座40联接到套管针38的另一些其他构型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见

的。例如,套管针38可替换为中空轴,并且近侧轴42可包括能够插入到中空轴中的尖锐杆。

[0049] 本示例的砧座头部48包括形成于砧座头部48的近侧面50中的多个钉成形凹坑52。因此,如图2C所示,当砧座40处于闭合位置并且钉66被驱动离开缝合头部组件20进入钉成形凹坑52中时,钉66的腿部68被弯曲以形成完整的钉。

[0050] 在砧座40作为独立部件的情况下,应当理解,砧座40在联接到缝合头部组件20之前可被插入并固定到组织2的一部分。仅以举例的方式,砧座40可被插入并固定到组织2的第一管状部分,而器械10被插入并固定到组织2的第二管状部分。例如,组织2的第一管状部分可缝合到砧座40的一部分或者围绕砧座40的一部分缝合,并且组织2的第二管状部分可缝合到套管针38或者围绕套管针38缝合。

[0051] 如图2A所示,砧座40然后联接到套管针38。本示例的套管针38以最远侧致动位置示出。套管针38的此延伸位置可在砧座40的附接之前提供组织2可联接的更大区域。此外,套管针38的延伸位置还可提供砧座40到套管针38的更容易的附接。套管针38还包括渐缩的远侧末端。此末端能够穿刺入组织和/或有助于砧座40插入到套管针38上,但是该渐缩的远侧末端仅为可选的。例如,在其他形式中,套管针38可具有钝的末端。除此之外或作为另外一种选择,套管针38可包括磁性部分(未示出),其可吸引砧座40朝向套管针38。当然,参考本文的教导内容,砧座40和套管针38的另一些其他构型和布置方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0052] 当砧座40联接到套管针38时,砧座40的近侧面与缝合头部组件20的远侧面之间的距离被限定为间隙距离 $d$ 。本示例的套管针38能够通过位于致动器柄部组件70近侧端部的调节旋钮98相对于缝合头部组件20纵向平移,这将在下文更详细地进行描述。因此,当砧座40联接到套管针38时,调节旋钮98的旋转通过相对于缝合头部组件20致动砧座40来扩大或减小间隙距离 $d$ 。例如,如图2A-2B依次所示,砧座40被示为相对于致动器柄部组件70从初始打开位置朝近侧致动至闭合位置,从而减小间隙距离 $d$ 以及待连接的组织2的两部分之间的距离。如图2C所示,一旦间隙距离 $d$ 进入预定范围之内,缝合头部组件20便可被击发以缝合和切断砧座40与缝合头部组件20之间的组织2。缝合头部组件20能够操作以通过使用者枢转致动器柄部组件70的触发器74来缝合和切断组织2,如将在下文更详细地进行描述。

[0053] 如上所述,间隙距离 $d$ 对应于砧座40与缝合头部组件20之间的距离。当器械10被插入到患者体内时,该间隙距离 $d$ 可能不容易看到。因此,示于图5-6的可运动指示器条110被设置为通过定位成与触发器74相对的指示器窗口120可见。指示器条110能够操作以响应于调节旋钮98的旋转而运动,从而使得指示器条110的位置代表间隙距离 $d$ 。如图6所示,指示器窗口120还包含标尺130(表示砧座间隙在期望的操作范围(例如绿色区域或“绿区”)内)以及标尺130每一端对应的钉压缩代表。仅以举例的方式,如图6所示,第一钉图像132示出了较大钉高度,而第二钉图像134示出了较小钉高度。因此,使用者可通过指示器条110和标尺130观察到所联接的砧座40相对于缝合头部组件20的位置。因此,使用者可随后通过调节旋钮98来调节砧座40的定位。

[0054] 重新参见图2A-2C,使用者围绕管状构件44缝合组织2的一部分,从而使得砧座头部48位于待缝合的组织2的一部分内。当组织2附接到砧座40时,保持夹46和管状构件44的一部分从组织2突起,从而使得使用者可将砧座40联接到套管针38。在组织2联接到套管针38和/或缝合头部组件20的另一部分的情况下,使用者将砧座40附接到套管针38,并且朝向

缝合头部组件20朝近侧致动砧座40以减小间隙距离d。一旦器械10处于操作范围内,使用者然后便将组织2的端缝合在一起,从而形成组织2的基本上邻接的管状部分。

[0055] 砧座40可根据至少一些以下专利的教导内容来进一步构造:美国专利5,205,459;美国专利5,271,544;美国专利5,275,322;美国专利5,285,945;美国专利5,292,053;美国专利5,333,773;美国专利5,350,104;美国专利5,533,661;和/或美国公布2012/0292372,这些专利的公开内容以引用方式并入本文;并且/或者参考本文的教导内容,根据对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的其他构型来进一步构造。

#### [0056] B. 示例性缝合头部组件

[0057] 本示例的缝合头部组件20联接到轴组件60的远侧端部,并且包括容纳可滑动钉驱动器24的管状壳体22和容纳在钉凹坑32内的多个钉66。钉66和钉凹坑32围绕管状壳体22而被设置成圆形排列。在本示例中,钉66和钉凹坑32被设置成一对同心环形行的钉66和钉凹坑32。钉驱动器24能够操作以响应于致动器柄部组件70的触发器74的旋转而在管状壳体22内纵向致动。如图2A-2C所示,钉驱动器24包括具有套管针开口26、中央凹槽28、以及围绕中央凹槽28周向设置的多个构件30,并且相对于轴组件60朝远侧延伸的扩口圆柱形构件。每个构件30被构造成能够接触和接合钉凹坑32内的多个钉66的对应钉66。因此,当钉驱动器24相对于致动器柄部组件70朝远侧致动时,每个构件30驱动对应的钉66穿过形成于管状壳体22远侧端部的钉孔34离开其钉凹坑32。因为每个构件30从钉驱动器24延伸,所以多个钉66基本上同时被驱动离开缝合头部组件20。当砧座40处于闭合位置时,钉66被驱动到钉成形凹坑52中以弯曲钉66的腿部68,从而缝合位于砧座40与缝合头部组件20之间的材料。图3示出了一个仅为示例性的钉66,所述钉由构件30驱动到砧座40的钉成形凹坑32中以弯曲腿部68。

[0058] 钉驱动器24还包括圆柱形刀片36,其与套管针开口26共轴并且从钉凹坑32插入。在本示例中,圆柱形刀片36被设置在中央凹槽28内以利用钉驱动器24朝远侧平移。如上所述,当砧座40被固定到套管针38时,砧座头部48提供表面,圆柱形刀片36抵靠该表面切割容纳在砧座40与缝合头部组件20之间的材料。在一些形式中,砧座头部48可包括用于圆柱形刀片36的凹槽(未示出)以有助于切割材料(例如,通过提供协作剪切边缘)。除此之外或作为另外一种选择,砧座头部48可包括与圆柱形刀片36错开的一个或多个相对的圆柱形刀片(未示出),从而使得可提供剪刀片型切割动作。根据本文的教导内容,其他构型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。因此,缝合头部组件20能够操作以响应于通过致动器柄部组件70的致动而基本上同时缝合并切割组织2。

[0059] 当然,缝合头部组件20可根据至少一些以下专利的教导内容来进一步构造:美国专利5,205,459;美国专利5,271,544;美国专利5,275,322;美国专利5,285,945;美国专利5,292,053;美国专利5,333,773;美国专利5,350,104;美国专利5,533,661;和/或美国公布2012/0292372,这些专利的公开内容以引用方式并入本文;并且/或者参考本文的教导内容,根据对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的其他构型来进一步构造。

[0060] 如前文所述,钉驱动器24包括套管针开口26。套管针开口26被构造成能够允许套管针38相对于缝合头部组件20和/或轴组件60纵向滑动。如图2A-2C所示,套管针38联接到套管针致动器39,从而使得套管针38可通过旋转旋钮98的旋转被纵向致动,如将参考致动器柄部组件70在下文更详细地进行描述。在本示例中,套管针致动器39包括联接到套管针



38的细长的、相对刚性的轴,但是这仅为可选的。在一些形式中,致动器39可包括纵向刚性材料同时允许侧向弯曲,从而使得器械10的部分在使用期间可选择性地弯曲或弯折;或者器械10可包括预置的弯曲轴组件60。当砧座40联接到套管针38时,套管针38和砧座40能够通过致动器39平移以调节砧座40与缝合头部组件20之间的间隙距离d。参考本文的教导内容,用于致动器39纵向致动套管针38的另一些其他构型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

#### [0061] C. 示例性轴组件

[0062] 如图2A-2C所示,缝合头部组件20和套管针38被定位在轴组件60的远侧端部处。本示例的轴组件60包括外部管状构件62和驱动器致动器64。外部管状构件62联接到缝合头部组件20的管状壳体22和致动器柄部组件70的主体72,从而为其中的致动部件提供机械接地。驱动器致动器64的近侧端部联接到致动器柄部组件70的触发器致动组件84,如下所述。驱动器致动器64的远侧端部联接到钉驱动器24,从而使得触发器74的旋转纵向致动钉驱动器24。如图2A-2C所示,驱动器致动器64包括具有开放的纵向轴线的管状构件,从而使得联接到套管针38的致动器39可在驱动器致动器64内且相对于驱动器致动器64纵向致动。当然,应当理解,参考本文的教导内容,可如对于本领域的普通技术人员而言将显而易见地一样将其他部件设置在驱动器致动器64内。

[0063] 轴组件60可根据至少一些以下专利的教导内容来进一步构造:美国专利5,205,459;美国专利5,271,544;美国专利5,275,322;美国专利5,285,945;美国专利5,292,053;美国专利5,333,773;美国专利5,350,104;美国专利5,533,661;和/或美国公布2012/0292372,这些专利的公开内容以引用方式并入本文;并且/或者参考本文的教导内容,根据对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的其他构型来进一步构造。

#### [0064] D. 示例性致动器柄部组件

[0065] 现在参见图4A-5,致动器柄部组件70包括主体72、触发器74、闭锁特征结构82、触发器致动组件84和套管针致动组件90。本示例的触发器74以能够枢转地安装到主体72,并且联接到触发器致动组件84,从而使得触发器74从未击发位置(示于图4A)到击发位置(示于图4B)的旋转致动上文所述的驱动器致动器64。弹簧78联接到主体72和触发器74以朝向未击发位置来偏压触发器74。闭锁特征结构82是联接到主体72的可枢转构件。处于第一、锁定位置时,闭锁特征结构82向上枢转并且远离主体72,从而使得闭锁特征结构82接合触发器74并且通过使用者来机械抵抗触发器74的致动。处于第二、解锁位置时,例如图1和4B所示,闭锁特征结构82向下枢转,从而使得触发器74可被使用者致动。因此,在闭锁特征结构82处于第二位置时,触发器74可接合触发器致动组件84以击发器械10。

[0066] 如图4A-4B所示,本示例的触发器致动组件84包括与驱动器致动器64的近侧端部接合的可滑动触发器滑架86。滑架86包括在滑架86近侧端部上的一组突片88以保持和接合从触发器74延伸的一对触发器臂76。因此,当触发器74被枢转时,滑架86被纵向致动并且将纵向运动传输至驱动器致动器64。在示出的示例中,滑架86固定地联接到驱动器致动器64的近侧端部,但这仅为可选的。实际上,在一个仅为示例性的替代方案中,滑架86可仅邻接驱动器致动器64,同时远侧弹簧(未示出)相对于致动器柄部组件70朝近侧偏压驱动器致动器64。

[0067] 触发器致动组件84可根据至少一些以下专利的教导内容来进一步构造:美国专利

5,205,459;美国专利5,271,544;美国专利5,275,322;美国专利5,285,945;美国专利5,292,053;美国专利5,333,773;美国专利5,350,104;美国专利5,533,661;和/或美国公布2012/0292372,这些专利的公开内容以引用方式并入本文;并且/或者参考本文的教导内容,根据对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的其他构型来进一步构造。

[0068] 主体72还容纳套管针致动组件90,其被构造成能够响应于调节旋钮98的旋转而纵向致动套管针38。如图4A-5最佳显示,本示例的套管针致动组件90包括调节旋钮98、沟槽状柄94和套管92。本示例的沟槽状柄94位于套管针致动器39的近侧端部,但是应当理解,沟槽状柄94和套管针致动器39可另选地为接合以传递纵向运动的独立部件。尽管沟槽状柄94被构造成能够在主体72内平移,但沟槽状柄94不会在主体72内旋转。调节旋钮98能够由主体72的近侧端部旋转地支撑,并且能够操作以通过内部突片(未示出)使与沟槽状柄94接合的套管92旋转。调节旋钮98还限定了内部手术线(未示出),这将在下文更详细地进行描述。本示例的沟槽状柄94包括形成于沟槽状柄94的外表面中的连续的沟槽96。因此,当调节旋钮98旋转时,套管92的内部突片搭乘在沟槽96内,并且沟槽状柄94相对于套管92被纵向致动。由于沟槽状柄94位于套管针致动器39的近侧端部处,因此沿第一方向旋转调节旋钮98来相对于致动器柄部组件70朝远侧推进套管针致动器39。因此,砧座40与缝合头部组件20之间的间隙距离 $d$ 增加。通过在相反的方向上旋转调节旋钮98,套管针致动器39相对于致动器柄部组件70被朝近侧致动,以减小砧座40与缝合头部组件20之间的间隙距离 $d$ 。因此,套管针致动组件90能够操作以响应于旋转调节旋钮98而致动套管针38。当然,参考本文的教导内容,套管针致动组件90的其他构型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0069] 本示例的沟槽96包括多个不同部分96A、96B、96C,所述不同部分每轴向距离具有不同的节距或不同数目的沟槽。本发明的沟槽96被分成远侧部分96A、中间部分96B和近侧部分96C。如图5所示,远侧部分96A包括细节距或在沟槽状柄94的短的轴向长度上的多个沟槽。中间部分96B包括每轴向长度具有相比之下较粗节距或较少沟槽的部分,从而使得套管92的内部突片需要相对较少的旋转来横穿长的轴向距离。当砧座40相对于缝合头部组件20处于初始远侧位置时,套管92的内部突片被定位在中间部分96B。因此,当套管92的内部突片横穿中间部分96B时,可通过调节旋钮98相对较少的旋转而迅速降低间隙距离 $d$ 。本示例的近侧部分96C基本上类似于远侧部分96A,并且包括细节距或在沟槽状柄94的短的轴向距离上的多个沟槽,从而使得需要大量旋转来横穿短的轴向距离。当砧座40基本上靠近缝合头部组件20时,本示例的近侧部分96C与由旋钮98限定的内部手术线接合,从而使得指示器条110在指示器窗口120内沿着标尺130运动以指示砧座间隙处于期望的操作范围内,这将在下文进行更详细的描述。因此,当沟槽状柄94到达近侧位置(沟槽96的近侧部分96C与旋钮98的内部手术线在该位置接合)时,调节旋钮98的每次旋转可少量减小间隙距离 $d$ 以进行微调。应当理解,当近侧部分96C与旋钮98的内部手术线接合时,套管92的内部突片可能与沟槽96脱离。

[0070] 套管针致动组件90可根据至少一些以下专利的教导内容来进一步构造:美国专利5,205,459;美国专利5,271,544;美国专利5,275,322;美国专利5,285,945;美国专利5,292,053;美国专利5,333,773;美国专利5,350,104;5,533,661,这些专利的公开内容以引用方式并入本文,并且/或者参考本文的教导内容,根据对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的其他构型来进一步构造。

[0071] 在示于图4A-4B的示例中,U形夹100附接到位于沟槽状柄94远侧的套管针致动器39的中间部分。在本示例中,套管针致动器39的伸出部与柄部组件70的外壳上的狭缝接合,以阻止调节旋钮98旋转时套管针致动器39围绕其轴线旋转。本示例的U形夹100还包括在其相对侧的每一侧上的用于接纳附接构件(例如螺钉、螺栓、销等)的细长狭槽102,从而出于相对于标尺130校准指示器条110的目的而选择性地调节U形夹100的细长狭槽102相对于套管针致动器39的纵向位置。在一些形式中,附接构件(例如,螺钉、螺栓、销等)与主体72的一部分接合,以基本上阻止调节旋钮98旋转时套管针致动器39围绕其轴线旋转。

[0072] 如图5所示,致动器柄部组件70还包括被构造成能够接合和枢转指示器104的指示器托架140。本示例的指示器托架140可相对于主体72而沿着形成于主体72上的一对狭槽滑动。指示器托架140包括矩形板144、指示器臂146和成角度法兰142。成角度法兰142形成于矩形板144的近侧端部处,并且包括孔(未示出)以可滑动地安装到套管针致动器39和/或沟槽状柄94上。螺旋弹簧150插置在法兰142与凸台152之间以抵靠U形夹100来偏压法兰142。因此,当U形夹100利用套管针致动器39和/或沟槽状柄94朝远侧致动时,螺旋弹簧150推动指示器托架140与U形夹100一起朝远侧行进。此外,当套管针致动器39和/或沟槽状柄94朝近侧平移时,U形夹100将指示器托架140相对于凸台152朝近侧推动,从而压缩螺旋弹簧150。当然,应当理解,在一些形式中,指示器托架140可固定地附接到套管针致动器39和/或沟槽状柄94。

[0073] 在本示例中,当指示器托架140处于不对应于当砧座间隙在期望的操作范围(例如绿色区域或“绿区”)内的纵向位置时,闭锁特征结构82的一部分邻接指示器托架140的表面141。当砧座间隙在期望的操作范围(例如绿色区域或“绿区”)内时,指示器托架140变窄以在指示器臂146的任一侧上提供一对间隙145,该指示器臂允许闭锁特征结构82枢转,从而释放触发器74。因此,闭锁特征结构82和指示器托架140可基本上阻止使用者释放和操作触发器74,直至砧座40处于预定操作范围内。当然,应当理解,闭锁特征结构82在一些形式中可以全部省去。

[0074] 如上文所简要描述的,该操作范围可通过抵靠标尺130所示的指示器104的指示器条110从视觉上传达给使用者。朝远侧突出的指示器臂146在指示器托架140的远侧端部处,该指示器臂端接在侧向突出的指状件148处以用于控制指示器104的运动。如图5最佳显示,指示器臂146和指状件148被构造成能够接合指示器104的突片106,从而使得当指示器托架140被纵向致动时指示器104被枢转。在本示例中,指示器104能够在指示器104的第一端部处枢转地联接到主体72,但是这仅为可选的,并且参考本文的教导内容,指示器104的其他枢转点对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。指示器条110被定位在指示器104的第二端部上,从而使得指示器条110响应于指示器托架140的致动而运动。因此,如上所述,指示器条110通过指示器窗口120抵靠标尺130(示于图6中)而显示,以示出砧座40与缝合头部组件20之间的相对间隙距离d。

[0075] 当然,指示器托架140、指示器104和/或致动器柄部组件70可根据至少一些以下专利的教导内容来进一步构造:美国专利5,205,459;美国专利5,271,544;美国专利5,275,322;美国专利5,285,945;美国专利5,292,053;美国专利5,333,773;美国专利5,350,104;美国专利5,533,661;和/或美国公布2012/0292372,这些专利的公开内容以引用方式并入本文;并且/或者参考本文的教导内容,根据对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见

的其他构型来进一步构造。

#### [0076] II. 具有平移凸轮从动件的示例性电动圆形外科缝合器械

[0077] 在一些情况下,期望驱动钉66和刀片36能够避免手动驱动圆形外科缝合器械10。例如,如果操作者的手部力量不足以致动圆形外科缝合器械10,那么为钉驱动器24和刀片36提供电动组件可能更有利。使器械10的至少一部分电动化还可降低操作者在驱动钉驱动器24和刀片36时犯错的风险。在一些情况下,操作者使用手动驱动器械10时犯错可能导致器械10不能完全致动。当操作者不能完全手动致动触发器74时,可能会发生这种情况,这可能导致钉66不能完全成形,因此不能确保完全吻合。因此,在单个驱动行程中,电动驱动钉驱动器24和刀片36可确保刀片36被完全驱动以切割组织,并且钉66被全面部署以夹紧组织。在下文中将更详细地描述如何重构器械10来结合马达的各种示例,而根据本文的教导内容,其他示例对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。应当理解,下文所述的示例所起的作用基本上类似于上文所述的器械10。具体地,下文所述的圆形外科缝合器械可用于缝合环形排列的组织,并切断环形排列的钉内部的多余组织,从而实现内腔部分之间基本上平滑的过渡。

[0078] 虽然期望使圆形外科缝合器械10至少部分地电动化,但使圆形外科缝合器械10的各个部分全部电动化未必是有利的。例如,保持旋钮98或类似特征结构为手动调节可能对控制砧座40和缝合头部组件20之间的距离 $d$ 更有利。如根据本文的教导内容对于本领域的普通技术人员而言显而易见的是,尽管其他特征结构被电动化,但圆形外科缝合器械10的有些合适部分也可依靠手动致动。

[0079] 电动圆形外科缝合器械200的一个仅示例性变型示于图7中。在本示例中,器械200包括闭合系统和击发系统。本示例的闭合系统包括旋转旋钮298,该旋转旋钮能够操作以驱动砧座240。本示例的闭合系统和旋钮298所起的作用基本上类似于上文所述的器械10的闭合系统和旋钮98。具体地,可以旋转旋钮298来纵向致动套管针致动器239,以增大或减小砧座240的近侧面与缝合头部组件218的远侧面之间的间隙距离。

[0080] 除下文讨论的差异外,本示例的击发系统所起的作用基本上类似于上文所述的器械10的击发系统。具体地,本示例的击发系统可用于致动钉驱动器和刀片(未示出)。本示例的击发系统包括马达210、从动件接合特征结构284、驱动器致动器264、钉驱动器(例如,类似于上文所述钉驱动器24)以及刀片(例如,类似于上文所述刀片36)。本示例的驱动器致动器264被构造成能够基本上类似于上文所述的器械10的驱动器致动器64那样操作。具体地,驱动器致动器264的远侧端部与钉驱动器和刀片联接,从而使得马达210的致动纵向平移驱动器致动器264,继而纵向致动钉驱动器和刀片。本示例的马达210通过电池组212供电,但是应当理解,马达210可由任何其他合适的功率源(包括外部功率源,例如壁装电源插座等)供电。如将在下文中进一步详细论述,马达210能够操作以致动缝合头部组件218。在本示例中,马达210沿着与由驱动器致动器264所限定的纵向轴线平行的轴线取向。然而,应当理解,马达210也可相对于由驱动器致动器264所限定的纵向轴线倾斜地取向。仅以举例的方式,下文将参照图22-23更详细地描述一个仅示例性的倾斜马达取向。

[0081] 缝合头部组件218包括钉驱动器、多个钉以及刀片,其被构造成能够在纵向致动钉驱动器时切断组织。除下文讨论的差异外,本示例的缝合头部组件218所起的作用基本上类似于上文所述的缝合头部组件20。具体地,本示例的缝合头部组件218可响应于钉驱动器的

致动,将环形排列的钉驱动到组织中,并驱动刀片切断环形排列的钉内部的多余组织,以实现内腔部分之间基本上平滑的过渡。驱动器致动器264的近侧端部与致动器柄部组件270的从动件接合特征结构284联接。驱动器致动器264的远侧端部与钉驱动器和刀片联接,从而使得从动件接合特征结构284的纵向平移致动钉驱动器和刀片。如将在下文中进一步详细论述,马达210能够操作以使得从动件接合特征结构284通过驱动组件而纵向平移。因此,当马达210被致动时,从动件接合特征结构284通过驱动器致动器264致动钉驱动器和刀片,以基本上同时切断组织并将钉朝远侧驱动到组织中。

[0082] 如图7所示,马达210与操作者输入端202保持联系。操作者输入端202可包括手动致动的触发器(例如,类似于触发器74等)和/或一些其他能够操作以启动马达210的输入端。例如,操作者输入端202可包括按钮、触发器、杠杆、滑块、触控板等,从而电启动马达210。除此之外或作为另外一种选择,操作者输入端202可包括电驱动或软件驱动的致动器,操作者操作该驱动器来启动马达210。在一些形式中,操作者输入端202可包括与马达210保持联系的脚踏致动的踏板。根据本文的教导内容,操作者输入端202可以采取的其他合适的形式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0083] 还应当理解,操作者输入端202可置于圆形外科缝合器械10上任何合适的位置,或置于相对于圆形外科缝合器械10的任何合适位置,参考本文的教导内容,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。例如,操作者输入端202可置于图1所示的致动器柄部组件70的任何部分上。另选地,操作者输入端202也可置于圆形外科缝合器械10之外,其可能包括将操作者输入端202置于单独的控制台或计算机上。操作者输入端202还可置于与圆形外科缝合器械10以无线方式进行通信的控制台或装置上。参考本文的教导内容,操作者输入端202的其他合适的位置对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

#### [0084] A. 具有平移凸轮从动件的第一示例性马达和驱动组件

[0085] 如图8所示,将马达210设置在致动器柄部组件270内,与驱动器致动器264的近侧部分平行。多凸轮组件220与马达210的远侧端部联接。马达210能够操作以使得多凸轮组件220围绕由马达210限定的纵向轴线LA1旋转。如图9A-10C最佳示出,多凸轮组件220包括轴222和一对凸轮230,240,其中这对凸轮沿纵向轴线LA1在不同纵向位置处以偏心方式安装在轴222上。在本示例中,柄部组件270的外壳为轴222和多凸轮组件220的其余部分提供简单的支撑。另选地,轴222和多凸轮组件220的其余部分可得到任何其他合适形式的支撑和/或来自任何其他合适元件的支撑。

[0086] 如图10A-10C所示,第一凸轮230的外部表面包括第一部分232和第二部分234。第一部分232和第二部分234被设置在第一凸轮230径向相对的两侧。第一部分232代表第一凸轮230的一部分,其与纵向轴线LA1的径向距离大于第二部分234与纵向轴线LA1的径向距离。第一凸轮230还包括设置在第一部分232与第二部分234之间的中间部分233,235。中间部分233,235的轮廓可使得第一部分232和第二部分234之间沿第一凸轮230的径向相对侧基本平滑过渡。因此,在沿第一凸轮230外部表面的某一特定点处,当第一凸轮230旋转一圈时,第一凸轮230与纵向轴线LA1之间的径向距离从由第一部分232代表的较长径向距离,通过中间部分233变化到由第二部分234代表的较短径向距离,然后再通过中间部分235回到由第一部分232代表的较长径向距离。

[0087] 同样如图10A-10C所示,第二凸轮240的外部表面包括第一部分242和第二部分

244。第一部分242和第二部分244被设置在第二凸轮240径向相对的两侧。第一部分242代表第二凸轮240的一部分,其与纵向轴线LA1的径向距离大于第二部分244与纵向轴线LA1的径向距离。第二凸轮240还包括设置在第一部分242与第二部分244之间的中间部分243,245。中间部分243,245的轮廓可使得第一部分242和第二部分244之间沿第二凸轮240的径向相对侧基本平滑过渡。因此,在沿第二凸轮240外部表面的某一特定点处,当第二凸轮240旋转一圈时,第二凸轮240与纵向轴线LA1之间的径向距离从由第一部分242代表的较长径向距离,通过中间部分243变化到由第二部分244代表的较短径向距离,然后再通过中间部分245回到由第一部分242代表的较长径向距离。

[0088] 第一凸轮230和第二凸轮240的取向使第一凸轮230的第一部分232和第二凸轮240的第一部分242在轴222附近不同角度位置处。另外,第一凸轮230和第二凸轮240的取向使第一凸轮230的第二部分234和第二凸轮240的第二部分244在轴222附近不同角度位置处。如图9A-9C最佳示出,第一凸轮230的第一部分232的径向距离大于第二凸轮240的第一部分242的径向距离。第一凸轮230的第二部分234的径向距离大于第二凸轮240的第二部分244的径向距离。

[0089] 如图9A-9C所示,从动件接合特征结构284与枢转凸轮从动件290联接。柄部组件包括枢轴销272,凸轮从动件290能够旋转地联接到该枢轴销272,从而使得凸轮从动件290围绕枢轴销272自由旋转。凸轮从动件290的第一臂292在与轴222和纵向轴线LA1垂直的第一凸轮230的顶部直接接触第一凸轮230。凸轮从动件290的第二臂294在与轴222和纵向轴线LA1垂直的第二凸轮240的顶部直接接触第二凸轮240。凸轮从动件290的第三臂296上存在狭缝295。从动件接合特征结构284包括沿从动件接合特征结构284横向延伸的销289。销289能够滑动地且能够旋转地设置在狭缝295内,从而使得凸轮从动件290与从动件接合特征结构284联接,并进一步使得当凸轮从动件290围绕枢轴销272旋转时,从动件接合特征结构284纵向平移。如图8所示,设置在致动器柄部组件270内驱动器致动器264附近的弹簧274在纵向上朝近侧偏压从动件接合特征结构284。

[0090] 如图9A和图10A所示,当多凸轮组件220处于第一旋转位置时,第一凸轮230的第二部分234定位在纵向轴线LA1之上。在此第一旋转位置,凸轮从动件290的第一臂292与第一凸轮230的第二部分234接触。第二凸轮240的第二部分244朝向纵向轴线LA1的位置定位。然而,凸轮从动件290的第二臂294不与第二凸轮240的外部表面接触。当多凸轮组件220处于此第一旋转位置时,从动件接合特征结构284位于近侧纵向位置。

[0091] 如图9B和图10B所示,将多凸轮组件220旋转大约135°即到达第二旋转位置。在此第二旋转位置,第一凸轮230已经被旋转一定角度,从而使得第一凸轮230的第一部分232定位在纵向轴线LA1之上,并且使得凸轮从动件290的第一臂292与第一凸轮230的第一部分232接触。应当理解,当将第一凸轮230从第一旋转位置旋转至第二旋转位置时,凸轮从动件290的第一臂292从由第二部分234代表的较短径向距离,通过中间部分233被驱动至由第一部分232代表的较长径向距离,从而围绕枢轴销272旋转凸轮从动件290。另外,当凸轮从动件290围绕枢轴销272旋转时,还连同带动第三臂296旋转,从而将从动件接合特征结构284在纵向上朝远侧驱动第一纵向距离LD1,以便抵抗由于第三臂296的旋转而造成弹簧274朝向近侧偏压。同样在此第二旋转位置,第二凸轮240也已经被旋转一定角度,从而使得第二凸轮240的中间部分243定位在第二凸轮240的顶部,并且使得凸轮从动件290的第二臂294

与第二凸轮240的中间部分243在第二旋转位置接触。

[0092] 如图9C和图10C所示,将多凸轮组件220再旋转大约 $45^{\circ}$ 即到达第三旋转位置。在此第三旋转位置,第二凸轮240已经被旋转一定角度,从而使得第二凸轮240的第一部分242定位在纵向轴线LA1之上,并且使得凸轮从动件290的第二臂294与第二凸轮240的第一部分242接触。因此应当理解,当将第二凸轮240从第一旋转位置旋转至第二旋转位置,然后再旋转至第三旋转位置时,凸轮从动件290的第二臂294从由第一臂292与第一凸轮230的第二部分234之间的接触形成的较短径向距离,通过中间部分243被驱动至由第二凸轮240的第一部分242代表的较长径向距离,从而进一步围绕枢轴销272旋转凸轮从动件290。当凸轮从动件290进一步围绕枢轴销272旋转时,还连同带动第三臂296进一步旋转,从而将从动件接合特征结构284在纵向上朝远侧驱动第二纵向距离LD2,以便抵抗弹簧274的朝向近侧偏压至远侧纵向位置。同样在此第三旋转位置,第一凸轮230已经被旋转一定角度,从而使得第一凸轮230的中间部分235定位在纵向轴线LA1之上,并且使得凸轮从动件290的第一臂292不再与第一凸轮230接触。

[0093] 另外,当多凸轮组件220完成一轮完整的 $360^{\circ}$ 旋转之后,其旋转会使多凸轮组件220返回至第一旋转位置,因而驱动从动件接合特征结构284返回至近侧纵向位置。当旋转的凸轮230,240为这种近侧运动提供间隙时,弹簧274可能朝近侧驱动从动件接合特征结构284。应当理解,从动件接合特征结构284朝近侧运动会使得凸轮从动件290保持与多凸轮组件220接触。从动件接合特征结构284从近侧纵向位置平移至远侧纵向位置,然后再返回近侧纵向位置,这会将钉驱动器从近侧位置驱动至远侧位置,然后通过驱动器致动器264再返回近侧位置。驱动器致动器264的远侧运动将钉部署在吻合部位,并切断吻合处内侧的多余组织;而驱动器致动器的后续近侧运动有利于将缝合头部组件218和砧座240从吻合部位移除。

[0094] 应当理解,可通过操纵由凸轮230,240和/或臂292,294,296的部分232,234,242,244代表的径向距离而操纵纵向距离LD1,LD2。例如,在本示例中,第一纵向距离LD1大于第二纵向距离LD2。不同的纵向距离LD1,LD2可为驱动器致动器264的全部远侧运动赋予不同的机械增益。这些不同的机械增益有利于断开垫圈,这将在下文更详细地进行描述;并且/或者可提供参考本文的教导内容对于本领域的普通技术人员而言显而易见的其他结果。

[0095] 中间部分233,243和中间部分234,245可具有不同的轮廓。这些不同的轮廓可代表从凸轮230,240的外部表面至径向轴线LA1之间不同径向距离(由第一部分232,242代表的径向距离至由第二部分234,244代表的径向距离,反之亦然)的变化速率。具体地,根据凸轮230,240旋转的方向,中间部分233,243可代表从由第二部分234,244代表的径向距离至由第一部分232,242代表的径向距离更渐进的变化速率,而中间部分235,245可代表从由第一部分232,242代表的径向距离至由第二部分234,244代表的径向距离更快的变化速率;反之亦然。这些不同的变化速率通过凸轮从动件290传到从动件接合特征结构284、驱动器致动器264以及钉驱动器,从而导致从动件接合特征结构284、驱动器致动器264和钉驱动器不同的纵向平移速率。例如,中间部分233,243可提供相对较慢的驱动器致动器264远侧推进速率,而中间部分235,245提供相对较快的驱动器致动器264近侧回缩速率。当然,这些速率还可因任何合适的方式而不同。

[0096] 在器械200的一些形式中,砧座240包含可断开的垫圈,当刀片完成完整的远侧运



动范围时会将该垫圈断开。因此,在一些情况下,当垫圈响应于刀片朝向砧座240完整的推进而断开时,垫圈通过致动器柄部组件270提供听觉或触觉反馈,但是这种听觉/触觉反馈并非必要。应当理解,垫圈的存在可使朝远侧推进驱动器致动器264所需的力突然增加。图24示出在驱动器致动器264远侧范围行进过程中,驱动器致动器264受到的示例性力分布曲线。在远侧运动的第一范围1200内,随着刀片穿过组织,驱动器致动器264受到的负载或阻力逐渐增加。在远侧运动的第二范围1210内,随着刀片穿过垫圈,驱动器致动器264受到的负载或阻力达到峰值。在远侧运动的第三范围1220内,驱动器致动器264受到的负载或阻力在垫圈断开之后首先突然下降,然后随着缝合头部组件218将钉驱动到砧座240中以使钉呈最终高度,负载或阻力又呈上升趋势。根据上文所述,还应当理解,从图9A所示位置过渡到图9C所示位置的过程中,随着驱动器致动器264到达其远侧运动的末端,由凸轮230,240和/或臂292,294,296的部分232,234,242,244代表的径向距离可能提供不断增加的机械增益,从而提供更大的力来断开垫圈并形成钉。例如,当刀片穿过第二纵向距离LD2时,刀片可能接触垫圈,并且为了抵抗形成钉时由垫圈提供的增加的机械阻力,运动穿过第二纵向距离LD2的过程中所提供的机械增益可能大于运动穿过第一纵向距离LD1的过程中所提供的机械增益。当然,在一些形式中,可完全省略可断开的垫圈。

[0097] B. 具有平移凸轮从动件的第二示例性马达和驱动组件

[0098] 作为上文所述器械200的变型,器械200可具有与驱动器致动器264同轴对准的马达。这种布置方式示于图11A-11B中,这些图示出了可结合到器械200中以致动钉驱动器和刀片的示例性另选部件。具体地,除下文讨论的差异外,图11A-11B示出的示例性另选马达310和圆筒凸轮320被构造成能够操作基本上类似于上文所述的马达210和圆筒220。马达310、圆筒凸轮320和弹簧(未示出)被构造成能够通过平移驱动器致动器364和凸轮从动件384来使圆筒凸轮320旋转一圈,以朝远侧和近侧驱动缝合头部组件(未示出)。凸轮从动件384联接到驱动器致动器364。本示例的驱动器致动器364被构造成能够基本上类似于上文所述的器械10的驱动器致动器64那样操作。具体地,将驱动器致动器364的远侧端部联接到缝合头部组件,这使得当马达310纵向平移驱动器致动器364时,驱动器致动器364致动缝合头部组件。

[0099] 如图11A-11B所示,马达310被设置在致动器柄部组件(未示出)内部,从而使得马达310同轴对准驱动器致动器364。在一些其他形式中,马达310相对于由驱动器致动器364所限定的纵向轴线倾斜地取向。仅以举例的方式,下文将参照图22-23更详细地描述一个仅示例性的倾斜马达取向。在本示例中,圆筒凸轮320通过轴312与马达310的远侧端部联接。马达310能够操作以使得圆筒凸轮320围绕由马达310限定的纵向轴线LA2旋转。如图11A所示,圆筒凸轮320包括倾斜凸轮远侧面322。倾斜凸轮面322包括远侧部分324和近侧部分326。远侧部分324和近侧部分326被设置在圆筒凸轮320径向相对的两侧。远侧部分324代表倾斜凸轮面322的一部分,其相对于纵向轴线LA2的纵向位置比近侧部分326相对于纵向轴线LA2的纵向位置更远,从而限定介于远侧部分324和近侧部分326之间的纵向距离LD3。倾斜凸轮面322还包括设置在远侧部分324与近侧部分326之间的中间部分325,327。中间部分325,327的轮廓可使得远侧部分324和近侧部分326之间沿圆筒凸轮320的相对侧基本平滑过渡。因此,在沿倾斜凸轮面322的某一特定点处,当圆筒凸轮320旋转一圈时,倾斜凸轮面322的纵向位置会从由近侧部分326代表的近侧位置变化到由远侧部分324代表的远侧位



置,然后再返回近侧位置。

[0100] 如图11A-11B所示,凸轮从动件384包括接触插针386,该接触插针从凸轮从动件384朝近侧延伸。将接触插针386固定到凸轮从动件384上,从而使得接触插针386的纵向平移引起凸轮从动件384的纵向平移。接触插针386的近侧端部与倾斜凸轮面322接触。接触插针386被构造成能够在圆筒凸轮320旋转时保持与倾斜凸轮面322接触。例如,为了朝近侧偏压凸轮从动件384,从而使得接触插针386保持与倾斜凸轮面322接触,弹簧(未示出)可能与驱动器致动器364同轴定位在致动器柄部组件之内。因此,随着圆筒凸轮320旋转一圈,凸轮从动件384的纵向位置会从由接触插针386的近侧端部与倾斜凸轮面322的近侧部分326之间的接触形成的近侧位置平移至由接触插针386的近侧端部与倾斜凸轮面322的远侧部分324之间的接触形成的远侧位置;然后再返回由弹簧的弹性偏压形成的近侧位置。

[0101] 图11A示出了接触插针386在近侧纵向位置处,并与圆筒凸轮320的倾斜凸轮面322的近侧部分326接触的构型。在此位置,凸轮从动件384在近侧位置,因此钉驱动器保持在近侧位置。如图11B所示,当马达310旋转圆筒凸轮320 180°时,由于弹簧的近侧偏压,接触插针386保持与倾斜凸轮面322接触。在此旋转过程中,接触插针386从近侧部分326通过中间部分325过渡到远侧部分324,因此为抵抗弹簧的近侧偏压,弹簧朝远侧驱动凸轮从动件384纵向距离LD3至远侧纵向位置。当马达310进一步旋转圆筒凸轮320完整的360°时,由于弹簧的近侧偏压,接触插针386保持与倾斜凸轮面322接触。在此旋转过程中,接触插针386从远侧部分324通过中间部分327过渡到近侧部分326,从而使得弹簧朝远侧驱动凸轮从动件384纵向距离LD3至近侧纵向位置。凸轮从动件384从近侧纵向位置平移至远侧纵向位置,然后再返回近侧纵向位置,这会将钉驱动器从近侧位置驱动至远侧位置,然后通过驱动器致动器364再返回近侧位置。

[0102] 在一些形式中,期望改变沿纵向距离LD3通过由圆筒凸轮420行进的角度范围传递至凸轮从动件384的机械增益。圆筒凸轮420的一个仅示例性变型示于图12中。圆筒凸轮420由马达410驱动。圆筒凸轮420包括可变倾斜面422,其被构造成能够基本上类似于圆筒凸轮320那样操作。具体地,圆筒凸轮420和弹簧(未示出)被构造成能够通过平移驱动器致动器464和凸轮从动件484来使圆筒凸轮420旋转一圈,以朝远侧和近侧驱动钉驱动器(未示出)。可变倾斜面422提供一系列倾斜度和轮廓不同的弧形斜坡,这些不同的倾斜度和轮廓代表一系列传递至凸轮从动件484的不同的增益。凸轮从动件484包含接触插针486。将接触插针486固定到凸轮从动件484上,从而使得接触插针486的纵向平移引起凸轮从动件484的纵向平移。

[0103] 接触插针486的近侧端部与可变倾斜面422接触。接触插针486被构造成能够随着可变圆筒凸轮420旋转(由于弹簧施加到凸轮从动件484的近侧偏压而旋转)保持与倾斜面422接触。因此,随着圆筒凸轮420旋转一整圈,凸轮从动件484在一系列不同的平移速率下具有不同的机械增益,并在纵向上从近侧位置被驱动至远侧位置,再返回近侧位置。凸轮从动件484从近侧纵向位置可变纵向平移至远侧纵向位置,然后再返回近侧纵向位置,这会将钉驱动器从近侧位置驱动至远侧位置,然后通过驱动器致动器464再返回近侧位置。在本示例中,马达410沿与由驱动器致动器464所限定的纵向轴线平行的轴线取向。然而,应当理解,马达210也可相对于由驱动器致动器264所限定的纵向轴线倾斜地取向。仅以举例的方式,下文将参照图22-23更详细地描述一个仅示例性的倾斜马达取向。

[0104] 器械400的一些形式包括可断开的垫圈,当刀片完成完整的远侧运动范围时会将该垫圈断开,如上文参考图24所述。还应理解,随着刀片到达其远侧运动的末端,可变倾斜面422的弧形斜坡可提供不断增大的机械增益,从而提供更大的力来断开垫圈。同样,在一些形式中,可完全省略可断开的垫圈。

### [0105] III. 具有枢转凸轮从动件的示例性电动外科缝合器械

[0106] 图13示出示例性另选圆形外科缝合器械500;图14-15更详细地示出器械500的凸轮520。除下文讨论的差异外,器械500被构造成能够基本上类似于上文所述的器械200那样操作。具体地,器械500可用于缝合环形排列的组织,并切断环形排列的钉内部的多余组织,从而实现吻合组织内腔部分之间基本上平滑的过渡。器械500包括马达510,该马达被设置在致动器柄部组件570内,与驱动器致动器564的近侧部分平行。如图14最佳示出,凸轮520通过轴512与马达510的远侧端部联接。马达510的致动被构造成能够使得凸轮520围绕由马达510限定的纵向轴线LA3旋转。在本示例中,马达510沿与由驱动器致动器564所限定的纵向轴线平行的轴线取向。然而,应当理解,马达510也可相对于由驱动器致动器564所限定的纵向轴线倾斜地取向。仅以举例的方式,下文将参照图22-23更详细地描述一个仅示例性的倾斜马达取向。

[0107] 如图14-15最佳示出,凸轮520的外部表面包括第一部分524和第二部分526。第一部分524和第二部分526被设置在凸轮520径向相对的两侧。第一部分524代表凸轮520的一部分,其与纵向轴线LA3的径向距离大于第二部分526与纵向轴线LA3的径向距离。凸轮520还包括设置在第一部分524与第二部分526之间的中间部分525,527。中间部分525,527的轮廓可使得第一部分524和第二部分526之间沿凸轮520的相对侧基本平滑过渡。因此,应当理解,在沿凸轮520外部表面的某一特定点处,当凸轮520旋转一圈时,凸轮520的外部表面与纵向轴线LA3之间的径向距离从由第二部分526代表的较短径向距离,通过中间部分527变化到由第一部分524代表的较长径向距离,然后再通过中间部分525回到由第二部分526代表的较短径向距离。

[0108] 如图16A-16B所示,弹簧574被设置在致动器柄部组件570内驱动器致动器564附近,并在纵向上朝近侧偏压从动件接合特征结构584。柄部组件570包括枢轴销572,枢转凸轮从动件590能够旋转地联接到该枢轴销572,从而使得凸轮从动件590可围绕枢轴销572自由旋转。由于弹簧574对从动件接合特征结构584施加近侧偏压,凸轮从动件590的第一臂592与凸轮520的外部表面接触。第一臂592的近侧端部被构造成能够随着凸轮520旋转保持与凸轮520的外部表面接触。因此,当凸轮520旋转一圈时,第一臂592的近侧端部与纵向轴线LA3的径向距离从与第二部分526接触形成的较短径向距离,变化到与第一部分524接触形成的较长径向距离,然后再回到与第二部分526接触形成的较短径向距离。第一臂592的远侧端部的这种径向距离的变化会使得凸轮从动件590围绕枢轴销572从第一位置(图16A)旋转至第二位置(图16B),然后再返回第一位置(图16A)。

[0109] 从动件接合特征结构584包括沿从动件接合特征结构584横向延伸的销589。销589能够旋转地被设置在形成于凸轮从动件590的第二臂594的开口595内,从而使得凸轮从动件590与从动件接合特征结构584联接,并进一步使得当凸轮从动件590围绕枢轴销572旋转时,从动件接合特征结构584纵向平移。因此应当理解,当凸轮520旋转一圈时,凸轮从动件590从第一位置旋转至第二位置,然后返回第一位置,由于弹簧574的近侧偏压,从而使得从

动件接合特征结构584从近侧纵向位置平移至远侧纵向位置,然后再返回近侧纵向位置。从动件接合特征结构584从近侧纵向位置纵向平移至远侧纵向位置,然后再返回近侧纵向位置,这会将钉驱动器从近侧位置驱动至远侧位置,然后通过驱动器致动器564再返回近侧位置。

[0110] 如图16A所示,当凸轮520处于第一旋转位置时,凸轮520的第二部分526定位在纵向轴线LA3之上。当凸轮520处于此第一旋转位置时,由于弹簧574的近侧偏压,凸轮从动件590的第一臂592的近侧端部与凸轮520的第二部分526接触。在这一阶段,凸轮从动件590处于第一位置,并且从动件接合特征结构584处于近侧位置,因此钉驱动器保持在近侧位置。

[0111] 如图16B所示,将凸轮520旋转180°即到达第二旋转位置。在此第二旋转位置,凸轮520已经被旋转一定角度,从而使得凸轮520的第一部分524定位在纵向轴线LA3之上,并且使得凸轮从动件590的第一臂592的远侧端部与凸轮520的第一部分524接触。当将凸轮520从第一旋转位置旋转至第二旋转位置时,凸轮从动件590的第一臂592从由第二部分526代表的较短径向距离,通过中间部分527被驱动至由第一部分524代表的较长径向距离,从而围绕枢轴销572旋转凸轮从动件590。当凸轮从动件590围绕枢轴销572旋转时,还连同带动第二臂594旋转,从而通过旋转第二臂594,使从动件接合特征结构584在纵向上朝远侧驱动至远侧纵向位置。

[0112] 进一步旋转凸轮520,使其旋转360°,这将使凸轮520回到第一旋转位置,由于弹簧574的近侧偏压,使其朝近侧驱动从动件接合特征结构584回到近侧纵向位置。如前文所述,从动件接合特征结构584从近侧纵向位置纵向平移至远侧纵向位置,然后再返回近侧纵向位置,这会将钉驱动器从近侧位置驱动至远侧位置,然后通过驱动器致动器564再返回近侧位置。

[0113] 如图15最佳示出,中间部分525和中间部分527具有不同的轮廓。这些不同的轮廓代表从通道522的向外的凸轮表面至径向轴线LA3之间不同的径向距离(由第一部分524代表的径向距离至由第二部分526代表的径向距离,反之亦然)的变化速率。具体地,根据凸轮520旋转的方向,中间部分525代表从由第二部分526代表的径向距离至由第一部分524代表的径向距离更渐进的变化速率,而中间部分527代表从由第一部分524代表的径向距离至由第二部分526代表的径向距离更快的变化速率;反之亦然。应当理解,这些不同的变化速率通过凸轮从动件590传到从动件接合特征结构584、驱动器致动器564以及钉驱动器,从而为从动件接合特征结构584、驱动器致动器564和钉驱动器的纵向平移施加不同的机械增益,并使得从动件接合特征结构584、驱动器致动器564和钉驱动器的纵向平移速率不同。例如,中间部分525可提供相对较慢的驱动器致动器564远侧推进速率,而中间部分527提供相对较快的驱动器致动器564近侧回缩速率。当然,这些速率还可因任何合适的方式而不同。

#### [0114] 1. 第一示例性减摩枢转构件

[0115] 期望最大程度地减小旋转凸轮520所需的力。可通过减小凸轮从动件590围绕枢轴销572旋转所需的力来减小旋转凸轮520所需的力。减摩枢转凸轮从动件690的一个仅示例性变型示于图18中。凸轮从动件690被构造成能够基本上类似于上文所述的凸轮从动件590那样操作。具体地,凸轮从动件690被构造成能够围绕枢轴销旋转,并且由于马达510带动的凸轮520旋转而在纵向上平移从动件接合特征结构584。凸轮从动件690包括第一臂692,其被构造成能够基本上类似于凸轮从动件590的第一臂592那样操作。具体地,第一臂692的远

侧端部被构造成能够在凸轮520旋转以纵向平移驱动器致动器564时接触凸轮520。凸轮从动件690的第一臂692的远侧端部存在弯曲边缘693。边缘693被构造成能够随着弯曲凸轮520旋转与凸轮520的外部表面接触。如图17所示,前述示例中凸轮从动件590的第一臂592的远侧端部存在平边缘593。应当理解,相比于凸轮从动件590的平边缘593和凸轮520之间的摩擦,凸轮从动件690的弯曲边缘693可减少凸轮从动件690和凸轮520之间的摩擦。

[0116] 除此之外或作为另外一种选择,弯曲边缘693的弯曲构型可使力更高效地从凸轮520传递至凸轮从动件690。当凸轮520旋转时,通过旋转凸轮520而施加到平边缘593的侧向取向的力可因摩擦而损失或转化成热量,而实际上并未引起凸轮从动件590枢转。对比之下,弯曲边缘693通过有效接收法向力的垂直分量并将其转化成凸轮从动件690的枢转运动,可将一些这种相同的侧向取向的力转化为凸轮从动件690的枢转运动。因此,弯曲边缘693可使力更高效和/或更有效地沿凸轮520更大的旋转范围从凸轮520传递至凸轮从动件690。

## [0117] 2. 第二示例性减摩枢转构件

[0118] 图19A-19B示出另一个仅示例性的减摩枢转凸轮从动件790的变型。除下文讨论的差异外,凸轮从动件790被构造成能够基本上类似于上文所述的凸轮从动件590那样操作。具体地,如图19B所示,凸轮从动件790被构造成能够围绕枢轴销772旋转,并由于马达(未示出)带动的凸轮720旋转而在纵向上平移从动件接合特征结构784。除下文讨论的差异外,从动件接合特征结构784被构造成能够基本上类似于上文所述的从动件接合特征结构584那样操作。具体地,从动件接合特征结构784的纵向平移引起钉驱动器和刀片(未示出)的纵向平移。

[0119] 凸轮从动件790包括第一部分792,除下文讨论的差异外,其被构造成能够基本上类似于凸轮从动件590的第一臂592那样操作。具体地,第一部分792的近侧端部与凸轮720的外部表面相关联,从而使得凸轮720的旋转引起凸轮从动件790的旋转,继而引起从动件接合特征结构784的纵向平移。凸轮从动件790的第一部分792的近侧端部存在承窝793。滚珠794能够旋转地定位在承窝793内。滚珠794被构造成能够随着凸轮720旋转与凸轮720的外部表面接触。应当理解,相比于凸轮从动件590和凸轮520之间的摩擦,滚珠794可减少凸轮从动件790和凸轮720之间的摩擦。还应当理解,滚珠794的曲面可使力更高效和/或更有效地沿凸轮720更大的旋转范围从凸轮720传递至凸轮从动件790。

[0120] 又如图19A-19B所示,本示例的从动件接合特征结构784的近侧端部包括轮786。轮786可相对于从动件接合特征结构784自由旋转。凸轮从动件790包括第二部分796,除下文讨论的差异外,其被构造成能够基本上类似于凸轮从动件590的第二臂592那样操作。具体地,凸轮从动件790的旋转被构造成能够通过第二部分792在纵向上平移从动件接合特征结构784。第二部分796与轮786接触,从而使得凸轮从动件790在旋转时带动第二部分796一起前行并使轮786旋转,同时朝远侧驱动从动件接合特征结构784。应当理解,相比于凸轮从动件590和从动件接合特征结构584之间的摩擦,轮786可减少凸轮从动件790和凸轮接合特征结构784之间的摩擦。

[0121] 尽管本示例同时包括滚珠794和轮786,但凸轮从动件790和从动件接合特征结构784不需要同时包括滚珠794和轮786。例如,一些形式可包括滚珠794,但缺少轮786。作为另一个仅示例性示例,一些形式可包括轮786,但是缺少滚珠794。根据本文的教导内容,其他

合适的构型和布置方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

### [0122] 3. 第三示例性减摩枢转构件

[0123] 尽管另一个仅用于示例的减摩枢转凸轮从动件890变型已示于图20A至图20B中。除下文讨论的差异外，凸轮从动件890被构造成能够基本上类似于上文所述的凸轮从动件590那样操作。具体地，如图20B所示，凸轮从动件890被构造成能够围绕枢轴销872旋转，并由于马达（未示出）带动的凸轮820旋转而在纵向上平移从动件接合特征结构884。除下文讨论的差异外，从动件接合特征结构884被构造成能够基本上类似于上文所述的从动件接合特征结构584那样操作。具体地，从动件接合特征结构884的纵向平移引起钉驱动器（未示出）的纵向平移。

[0124] 凸轮从动件890包括第一部分892，除下文讨论的差异外，其被构造成能够基本上类似于凸轮从动件590的第一臂592那样操作。具体地，第一部分892的近侧端部与凸轮820的外部表面相关联，从而使得凸轮820的旋转引起凸轮从动件890的旋转，继而引起从动件接合特征结构884的纵向平移。本示例凸轮从动件890的第一部分892的近侧端部刚性联接到轴894。轴894的近侧端部包括球896。球896能够旋转地固定在形成于圆柱体898中的承窝内，从而使得球896在圆柱体898内自由旋转。凸轮820旋转时，圆柱体898被定位在接触凸轮820外部表面的位置，从而使得凸轮820的旋转引起圆柱体898围绕球896旋转。应当理解，相比于凸轮从动件590和凸轮520之间的摩擦，球896和圆柱体898可减少凸轮从动件890和凸轮820之间的摩擦。

[0125] 图20A至图20B还示出，本示例从动件接合特征结构884的近侧端部包括轮886。凸轮从动件890包括第二部分899，除下文讨论的差异外，其被构造成能够基本上类似于凸轮从动件590的第二臂592那样操作。具体地，凸轮从动件890的旋转被构造成能够通过第二部分899在纵向上平移从动件接合特征结构884。第二部分899与轮886接触，从而使得凸轮从动件890在旋转时带动第二部分899一起前行并使轮886旋转，同时朝远侧驱动从动件接合特征结构884。应当理解，相比于凸轮从动件590和从动件接合特征结构584之间的摩擦，轮886可减少凸轮从动件890和从动件接合特征结构884之间的摩擦。

[0126] 尽管本示例包括球896、圆柱体898、和轮886，但凸轮从动件890和从动件接合特征结构884不需要包括球896、圆柱体898和轮886中的每一个。例如，一些形式可包括球896和圆柱体898，但缺少轮886。作为另一个仅用于示例的示例，一些形式可包括轮886，但是缺少球896和圆柱体898。根据本文的教导内容，其他合适的构型和布置方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

### [0127] IV. 配有双马达的示例性电动圆形外科缝合器械

[0128] 作为上述器械200的变型，器械200可装备有多个马达。具体地，柄部组件270可重构以容纳多个马达来驱动钉驱动器。仅以举例的方式，可能希望有多个马达来驱动钉穿过和/或切割厚或者粗糙的组织。在下文中将更详细地说明器械200可如何进行重构来结合多个马达的各种示例；而根据本文的教导内容，本领域的普通技术人员也应当能够理解其他示例。应当理解，下文所述的示例所起的作用基本上类似于上文所述的器械200。具体地，下文所述的圆形外科缝合器械200的变型可用于缝合环形排列的组织，并切断环形排列的钉内部的多余组织，从而实现内腔部分之间基本上平滑的过渡。

[0129] 图21示出了可结合到器械200中以致动钉驱动器和刀的示例性另选部件。具体地，

图21示出第一马达910、第二电912和与马达910,912联接的其他部件。本示例的马达910,912可由内部功率源(例如,电池等)和/或外部功率源(例如,壁装电源插座)提供动力。如将在下文更详细地讨论,马达910,912被构造成能够致动钉驱动器。钉驱动器包括多个钉驱动构件、多个钉、以及被构造成能够在钉驱动器被纵向致动时切断组织的刀片。本示例的钉驱动器所起的作用基本上类似于上文所述器械200的钉驱动器。具体地,本示例的钉驱动器可响应于钉驱动器的被致动,将环形排列的钉驱动到组织中,并驱动刀片(未示出)切断环形排列的钉内部的多余组织,从而实现内腔部分之间基本上平滑的过渡。

[0130] 驱动器致动器(未示出)的近侧端部联接到轴926,928,它们在下文进行更详细描述,该轴可定位在致动器柄部组件(未示出)内。驱动器致动器的远侧端部联接到钉驱动器,从而使得轴926,928的纵向平移通过驱动器致动器致动钉驱动器。如将在下文更详细地讨论,马达910,912能够操作以通过驱动器组件引起轴926,928的纵向平移。因此,当马达910,912被致动并且平移轴926,928时,刀片和钉驱动构件基本上同时切断组织,并且将朝钉远侧驱动到组织中。

[0131] 在致动器柄部组件内部,马达910,912沿着不同轴设置。马达910,912沿相反的方向上旋转各自的驱动轴915,917。第一螺旋齿轮914通过轴915固定于马达914的远侧端部。第二螺旋齿轮916通过轴917固定于马达912的远侧端部。驱动轴920呈现出螺旋螺纹922。轴920被设置在致动器柄部组件内部,并且能够旋转地固定到其上,从而使得螺旋螺纹922接合第一螺旋齿轮914和接合第二螺旋齿轮916。第一螺旋齿轮914和第二螺旋齿轮916在轴920的径向相对侧上接合螺旋螺纹922。驱动螺母924设置在轴920附近,并且接合螺旋螺纹922,从而使得轴920的旋转引起驱动螺母924的纵向平移。一对轴926,928从驱动螺母924向远侧延伸。轴926,928的远侧端部固定到驱动器致动器,从而使得驱动螺母924的纵向平移同时引起驱动器致动器的纵向平移。因此应当理解,马达910,912的旋转通过驱动器致动器引起钉驱动器纵向平移。

[0132] 马达910,912可被致动,从而使得马达910,912沿第一方向旋转轴920以驱动轴926,928从近侧纵向位置朝着远侧运动至远侧纵向位置。然后马达910,912可逆转,从而使得马达910,912沿第二方向旋转轴920以驱动轴926,928返回至近侧纵向位置。轴926,928从近侧纵向位置至远侧纵向位置,以及返回至近侧纵向位置的纵向平移,将会引起钉驱动器通过驱动器致动器从近侧位置驱动至远侧位置,然后又返回。根据本文的教导内容,本领域的普通技术人员也应当能够理解可操作马达910,912的其他合适方式。

[0133] V. 示例性倾斜马达取向

[0134] 虽然上文所讨论的示例包括设置在致动器柄部组件之内、取向平行于驱动器致动器的近侧部分的马达,但应当理解,该马达可以朝向其他合适的取向。例如,如图22所示,马达1010可被设置在圆形外科缝合器械1000的倾斜手枪式握把1020内,从而使得马达1010相对于驱动器致动器1064所限定的纵向轴线倾斜取向。凸轮1030固定到马达1010,从而使得马达1010的致动旋转凸轮1030。枢转凸轮从动件890围绕枢轴销1072旋转。凸轮从动件890被构造成能够基本上类似于上文所述的凸轮从动件590那样操作。具体地,凸轮从动件890与凸轮1030和从动件接合特征结构1084相关联,从而使得凸轮从动件890的旋转引起从动件接合特征结构1084的纵向平移。应当理解,凸轮1030可根据凸轮320,420,520中的任何一个或上文所讨论的凸轮组件220来构造。还应当理解,本示例仅为示例性。根据本文的教导

内容,本领域的普通技术人员应当能够理解其他合适的马达取向。

[0135] 如图23所示,马达1110可被设置在圆形外科缝合器械1100的倾斜手枪式握把1120内,从而使得马达1110相对于驱动器致动器1164所限定的纵向轴线倾斜取向。第一锥齿轮1112固定到马达1110,从而使得马达1110的旋转引起锥齿轮1112的旋转。第二锥齿轮1114固定于凸轮1140的远侧端部。第一锥齿轮1112和第二锥齿轮1114接合,从而使得第一锥齿轮1112的旋转引起第二锥齿轮1114的旋转。因此马达1110的旋转将引起凸轮1140的旋转。应当理解,凸轮1140可根据凸轮320,420,520中的任何一个或以上所讨论的凸轮组件220来构造。还应当理解,本示例仅为示例性。根据本文的教导内容,本领域的普通技术人员应当能够理解实现倾斜马达取向其他合适的方式。仅以举例的方式,柄部组件可根据与本申请同一天提交的,名称为“SURGICAL STAPLER WITH ROTARY CAM DRIVE AND RETURN”的美国专利申请[代理人案卷号END7287USNP.0606452]的教导来提供垂直取向的或倾斜取向的手枪式握把和/或马达,该专利的公开内容以引用方式并入本文。

#### [0136] VI. 其他方面

[0137] 在上述示例中的任何一项中,微控制器、ASIC和/或其他类型的控制模块可置于与功率源和马达210,310,410,510保持联系的位置,并且可被构造成能够自动止动马达210,310,410,510,从而提供动态制动马达210,310,410,510的方式,从而使得马达210,310,410,510可恰好针对相应的驱动器轴之一的旋转被致动。仅以举例的方式,此类控制模块可与和驱动轴或一些其他部件保持联系的编码器保持联系,这些驱动轴或部件响应于马达210,310,410,510的启动而运动。作为另一个仅用于示例的示例,此类控制模块可与和驱动轴或一些其他部件保持联系的一个或多个簧片开关保持联系,这些驱动轴或部件响应于马达210,310,410,510的启动而运动。根据本文的教导内容,本领域的普通技术人员应当能够理解可用来提供马达210,310,410,510精确止动(例如,基于部件的履带式旋转,基于部件平移,和/或基于一些其他参数等)的其他合适的传感器和控制模块。当然,控制模块可被构造成能够控制马达210,310,410,510以针对任意合适数量的旋转等参数启动。在某些情况下,可根据与本申请同一天提交的,名称为“CONTROL FEATURES FOR MOTORIZED SURGICAL STAPLING INSTRUMENT”的美国专利申请[代理人案卷号END7291USNP.0606446]的教导内容来控制马达210,310,410,510的启动和止动,该专利的公开内容以引用方式并入本文。

[0138] 应当理解,本文所述的教导内容、表达、实施例、示例等中的任何一项或多项可与本文所述的其他教导内容、表达、实施例、示例等中的任何一项或多项进行组合。因此,上述教导内容、表达、实施例、示例等不应视为彼此孤立。根据本文的教导内容,其中本文教导内容可进行组合的各种合适的方式将对本领域的普通技术人员显而易见。此类修改和变型旨在包括在权利要求书的范围内。

[0139] 本文的至少一些教导内容可易于与以下文献的一个或多个教导内容进行组合:2010年9月14日提交的名称为“Surgical Staples Having Compressible or Crushable Members for Securing Tissue Therein and Stapling Instruments for Deploying the Same”的美国专利7,794,475,其公开内容以引用方式并入本文;2012年12月4日提交的名称为“Trans-Oral Circular Anvil Introduction System with Dilation Feature”的美国专利申请13/693,430,其公开内容以引用方式并入本文;2012年11月29日提交的名称为“Surgical Staple with Integral Pledget for Tip Deflection”的美国专利申请13/



688,951,其公开内容以引用方式并入本文;2012年12月6日提交的名称为“Surgical Stapler with Varying Staple Widths along Different Circumferences”的美国专利申请13/706,827,其公开内容以引用方式并入本文;2012年11月29日提交的名称为“Pivoting Anvil for Surgical Circular Stapler”的美国专利申请13/688,992,其公开内容以引用方式并入本文;2012年12月4日提交的名称为“Circular Anvil Introduction System with Alignment Feature”的美国专利申请13/693,455,其公开内容以引用方式并入本文;2012年12月17日提交的名称为“Circular Stapler with Selectable Motorized and Manual Control,Including a Control Ring”的美国专利申请13/716,313,其公开内容以引用方式并入本文;2012年12月17日提交的名称为“Motor Driven Rotary Input Circular Stapler with Modular End Effector”的美国专利申请13/716,318,其公开内容以引用方式并入本文;和/或2012年12月17日提交的名称为“Motor Driven Rotary Input Circular Stapler with Lockable Flexible Shaft”的美国专利申请13/176,323,其公开内容以引用方式并入本文。本领域的普通技术人员应当能够理解,此类教导内容可通过各种合适方式进行组合。

[0140] 虽然本文的示例是以圆形缝合器械的内容提供的,但是应当理解,本文的各种教导内容可以容易地应用于各种其他种类的外科器械。仅以举例的方式,本文各种教导内容可以容易地应用于直线型缝合装置(例如,直线切割器)。例如,本文的各种教导内容可易于与以下文献的各种教导内容进行组合:2012年9月20日公布的名称为“Motor-Driven Surgical Cutting Instrument with Electric Actuator Directional Control Assembly”的美国公布2012/0239012,其公开内容以引用方式并入本文,和/或2010年10月21日公布的名称为“Surgical Stapling Instrument with An Articulatable End Effector”的美国公布2010/0264193,其公开内容以引用方式并入本文,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。作为另一个仅用于示例的示例,本文各种教导内容可以容易地应用于电动的电外科装置。例如,本文的各种教导内容可易于与以下文献的各种教导内容进行组合:2012年5月10日公布的名称为“Motor Driven Electrosurgical Device with Mechanical and Electrical Feedback”的美国公布2012/0116379,其公开内容以引用方式并入本文,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。可应用本文的教导内容中的其他合适种类的器械,并且可在此类器械上应用本文的教导内容中的各种方式,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0141] 应当理解,所述以引用的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给出的定义、陈述或者其他公开材料不冲突的范围内并入本文。因此,并且在必要的程度下,本文明确阐述的公开内容取代以引用方式并入本文的任何冲突材料。据称以引用方式并入本文但与本文所述的现有定义、陈述或其他公开材料相冲突的任何材料或其部分,仅在所并入的材料和现有的公开材料之间不产生冲突的程度下并入本文。

[0142] 上文所述装置的形式可应用在由医疗专业人员进行传统医疗处理和手术中,以及可应用在机器人辅助的医疗处理和手术中。仅以举例的方式,本文的各种教导内容可易于结合到机器人外科系统诸如Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, California)的DAVINCI™系统中。



[0143] 上文所述形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,可修复形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,可拆卸一些形式的所述装置,并且可选择性地以任何组合形式来替换或移除所述装置的任意数量的特定零件或部分。在清洁和/或替换特定部分时,所述装置的一些形式可在修复设施处重新组装或者在即将进行手术前由使用者重新组装以供随后使用。本领域的技术人员将会了解,装置的修复可以利用多种技术进行拆卸、清洁/替换以及重新组装。这些技术的使用和所得修复装置均在本申请的范围內。

[0144] 仅以举例的方式,本文描述的形式可在手术之前和/或之后消毒。在一种消毒技术中,将装置放置在闭合并密封的容器中,诸如塑料袋或TYVEK袋。然后可将容器和装置放置在可穿透所述容器的辐射场中,诸如 $\gamma$ 辐射、X射线或高能电子。辐射可将装置上和容器中的细菌杀死。经杀菌的装置随后可存储在无菌容器中,以供以后使用。还可使用本领域已知的任何其他技术对装置消毒,所述技术包括但不限于 $\beta$ 辐射或 $\gamma$ 辐射、环氧乙烷或蒸汽。

[0145] 已经示出和描述了本发明的各种实施例,可在不脱离本发明的范围的情况下由本领域的普通技术人员进行适当修改来实现本文所述的方法和系统的进一步改进。已经提及了若干此类潜在修改,并且其他修改将对本领域的技术人员显而易见。例如,上文所讨论的示例、实施例、几何形状、材料、尺寸、比率、步骤等均是例示性的而非所要求的。因此,本发明的范围应根据以下权利要求书来考虑,并且应理解为不限于说明书和附图中示出和描述的结构和操作细节。

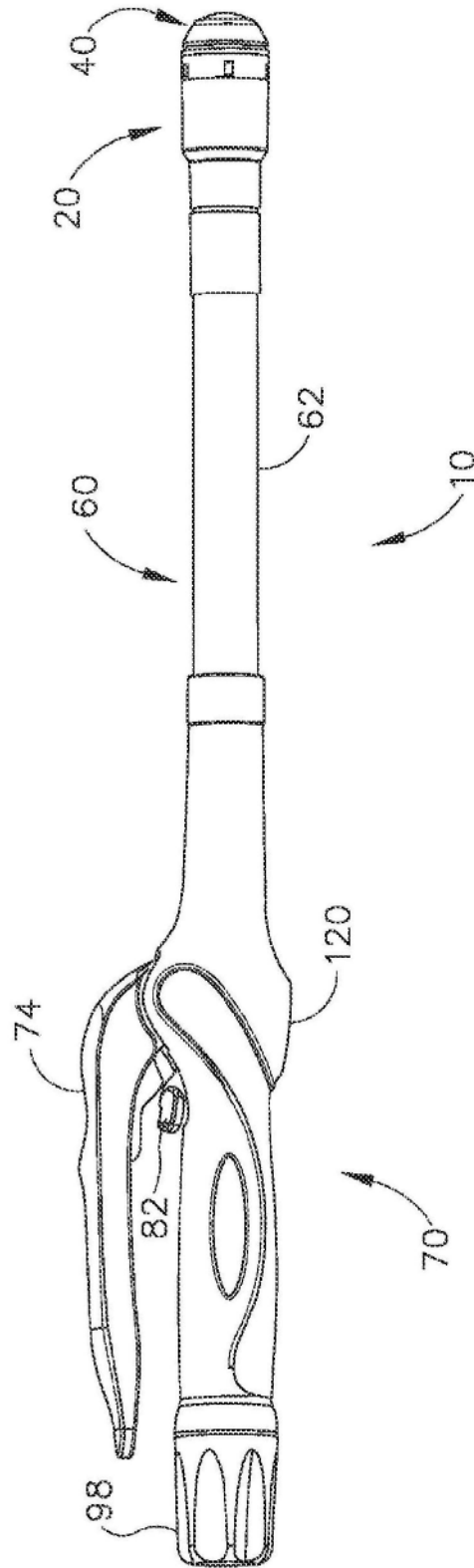


图1

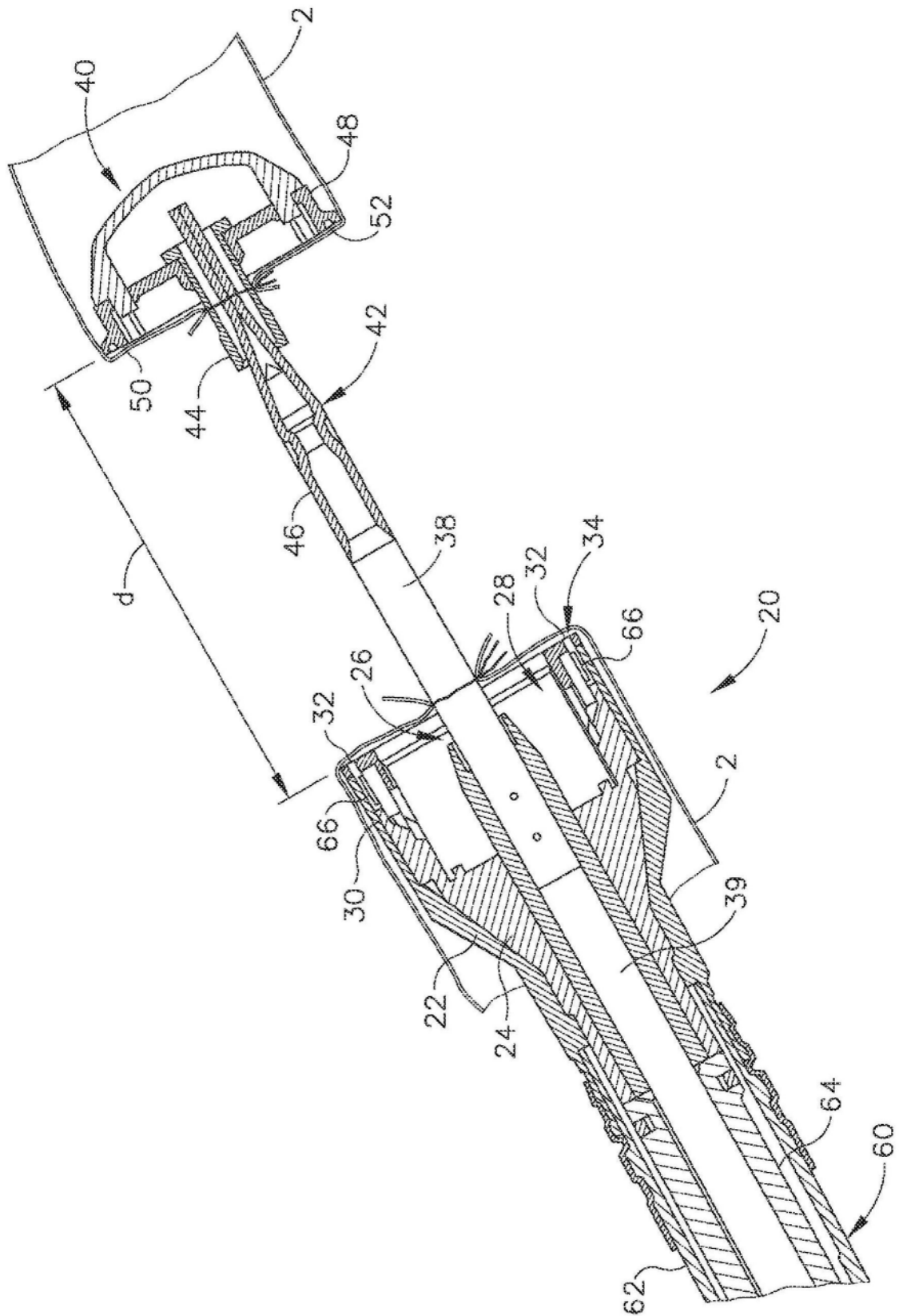


图2A





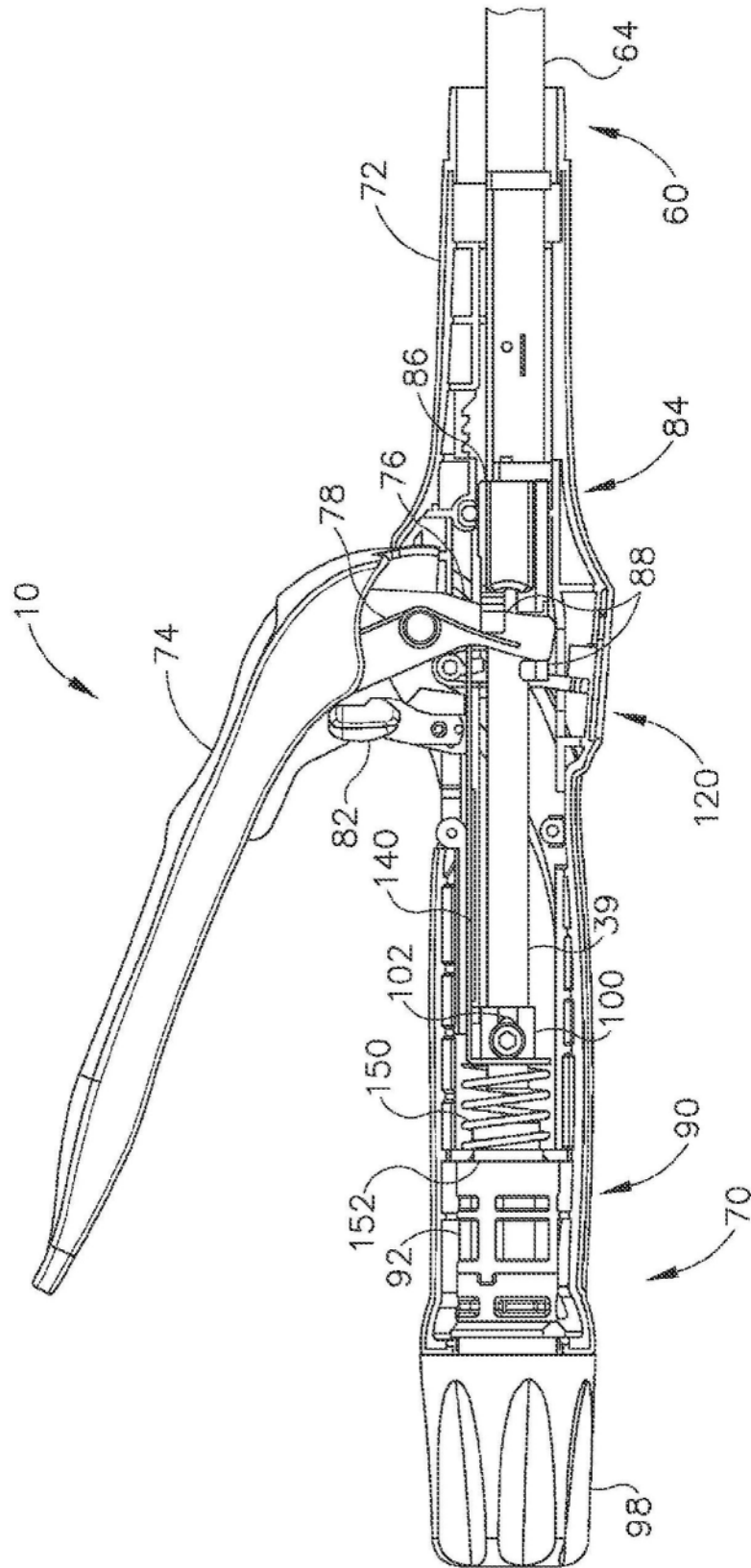


图4A

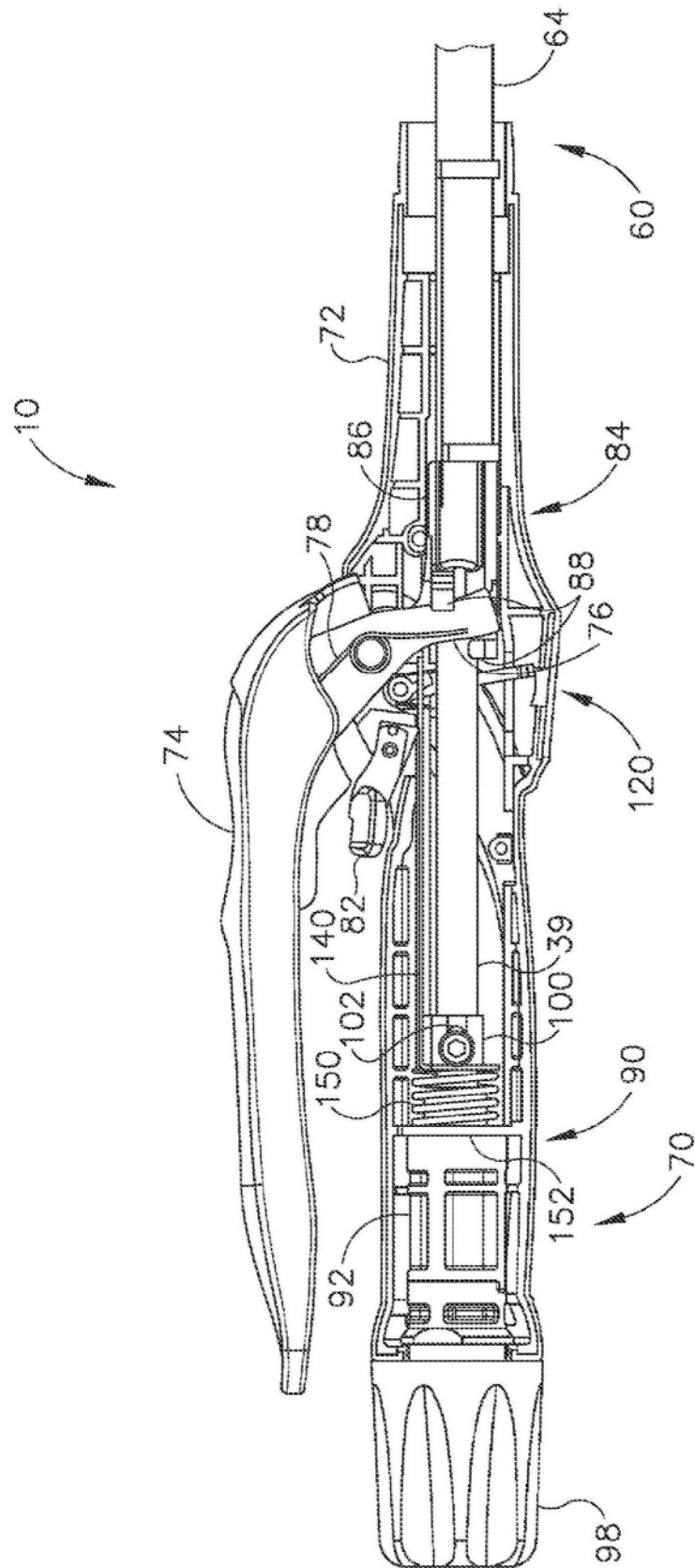


图4B

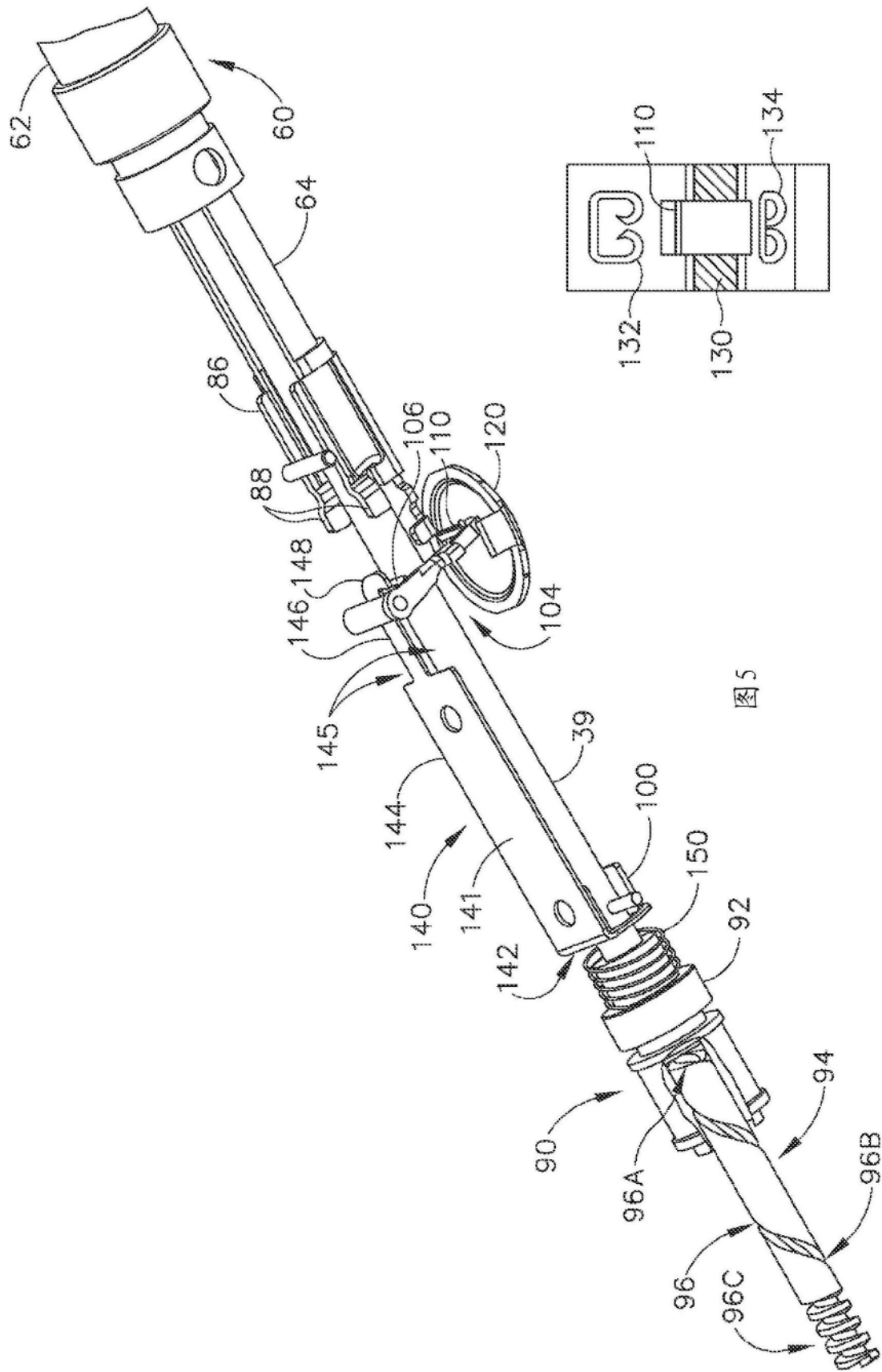
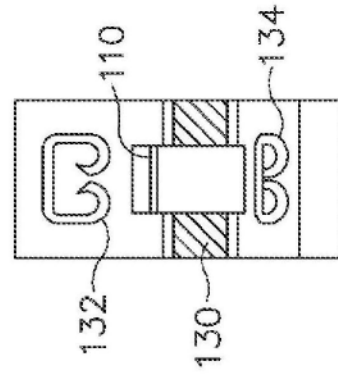


图6





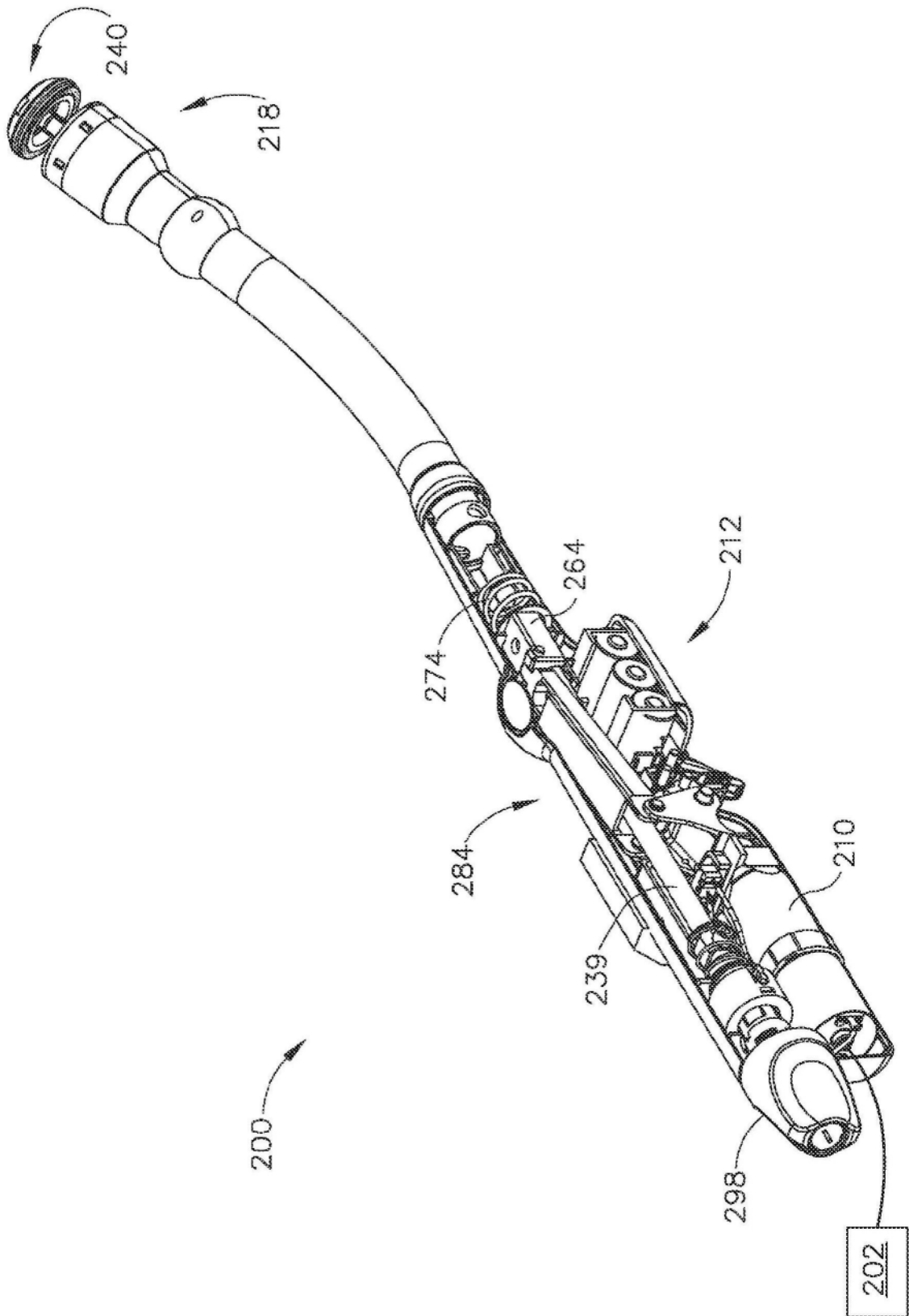


图7

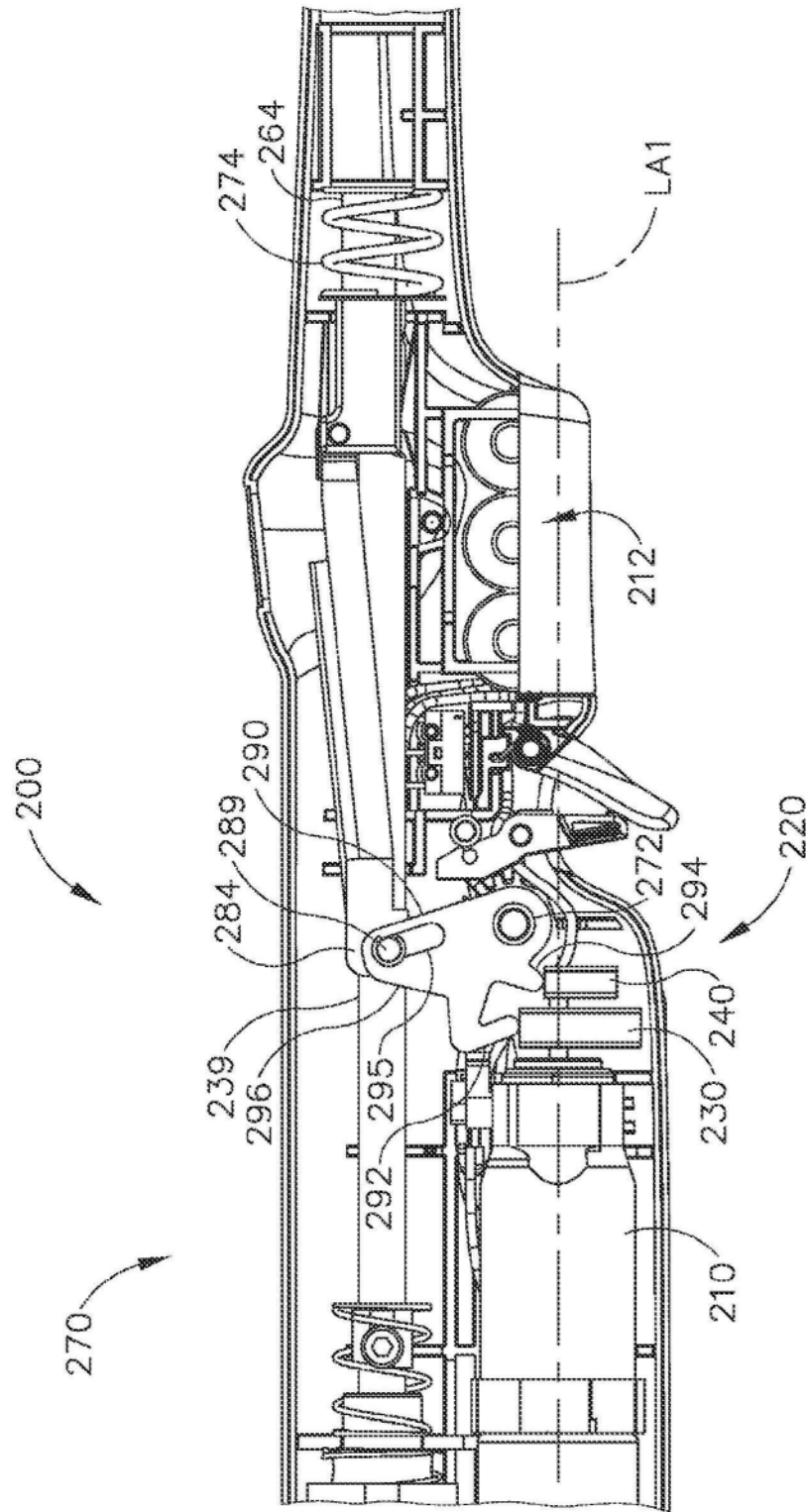


图8

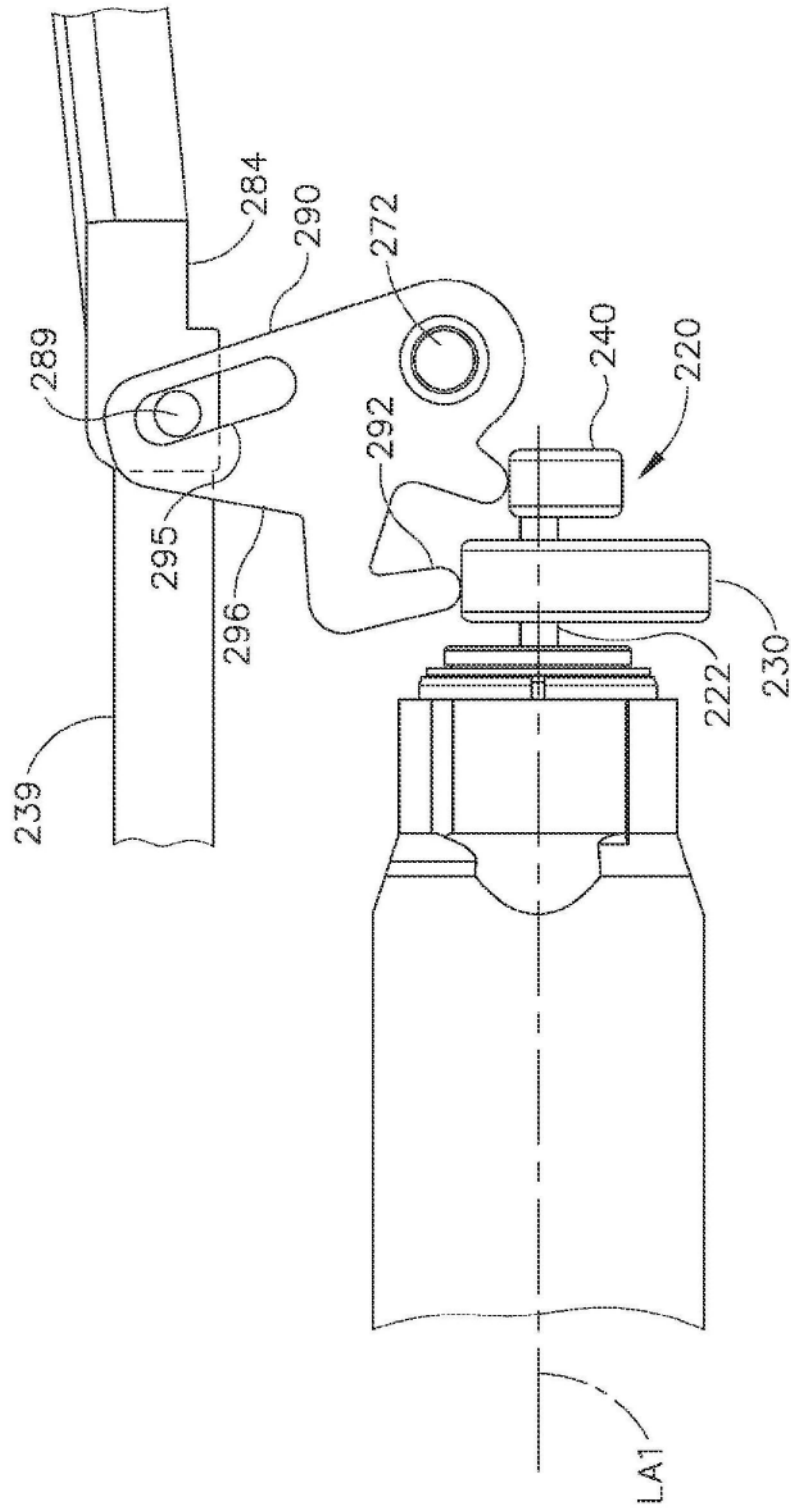


图9A

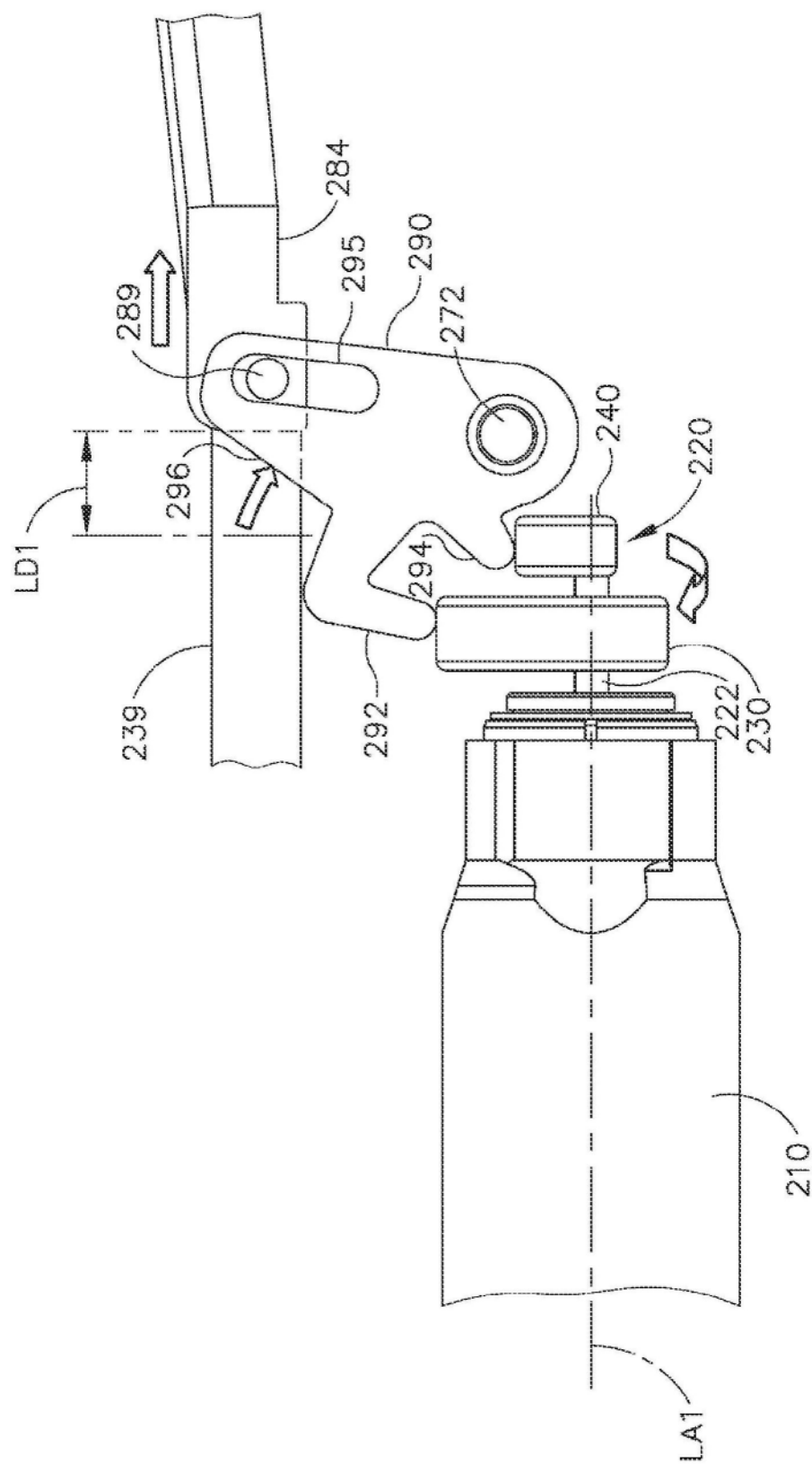


图9B

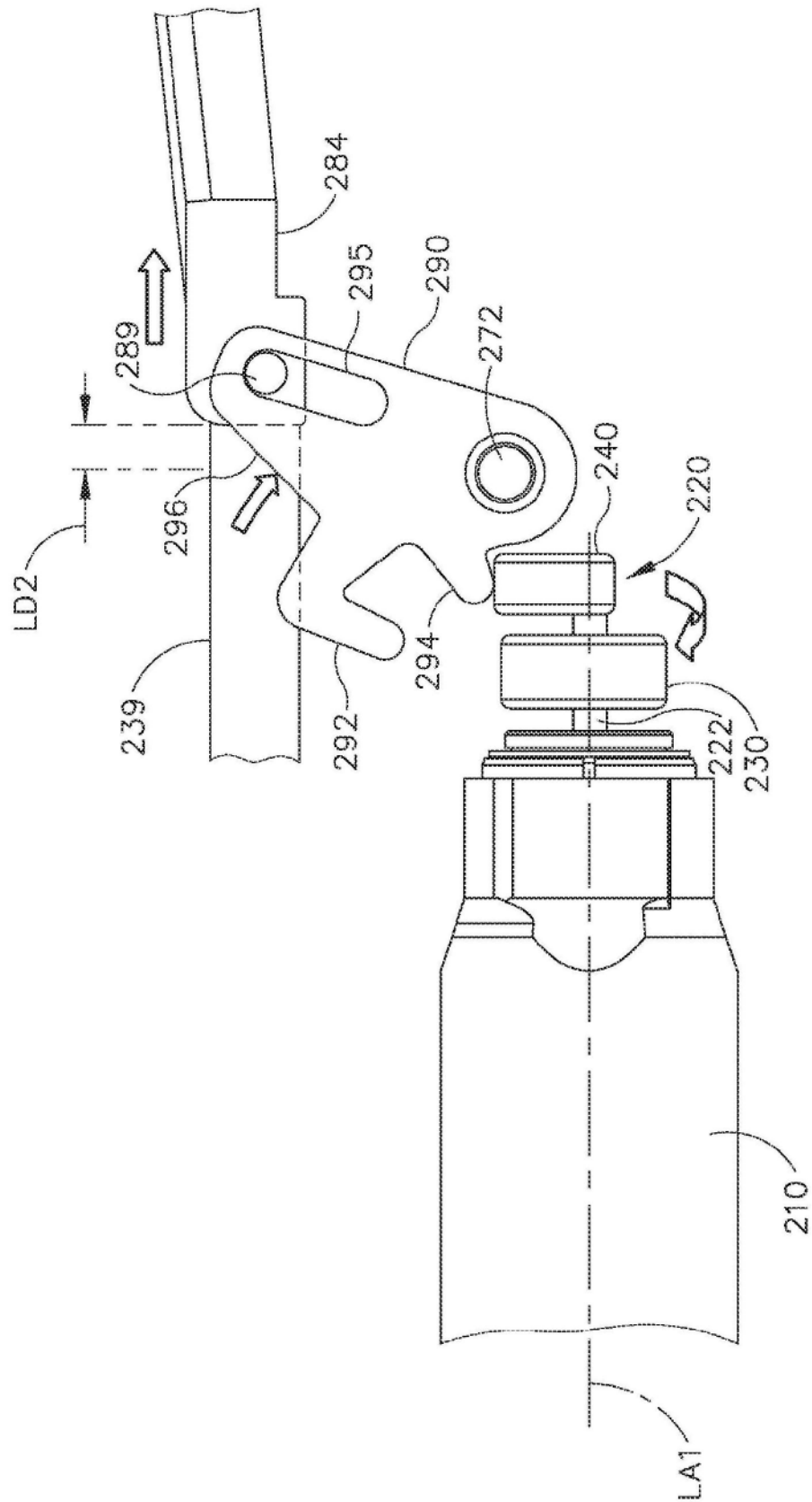


图9C

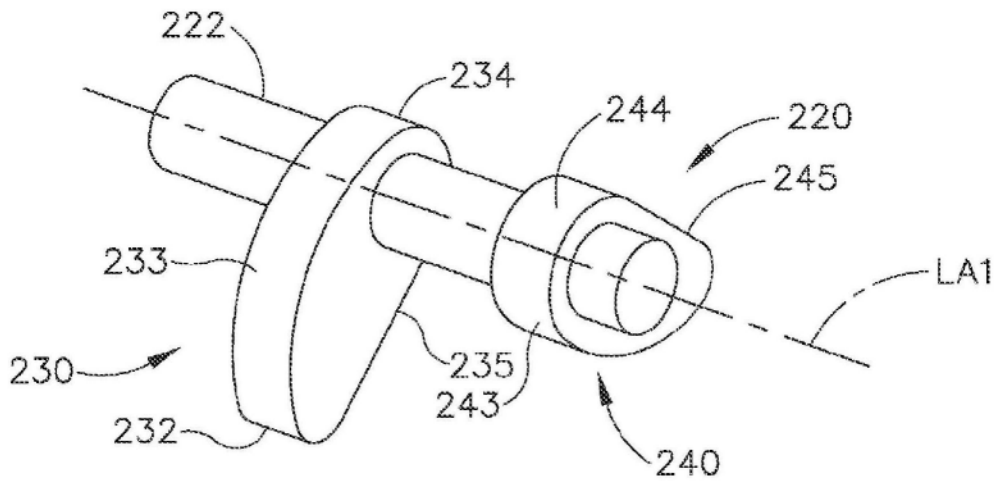


图10A

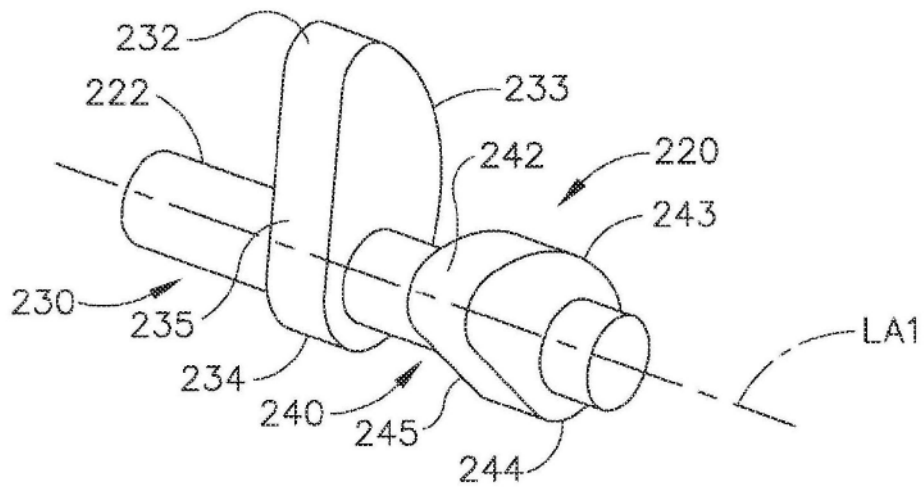


图10B

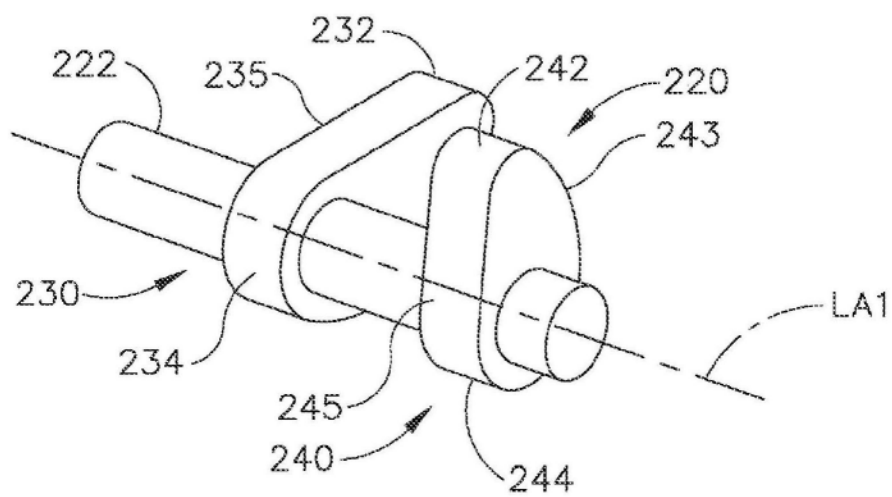


图10C

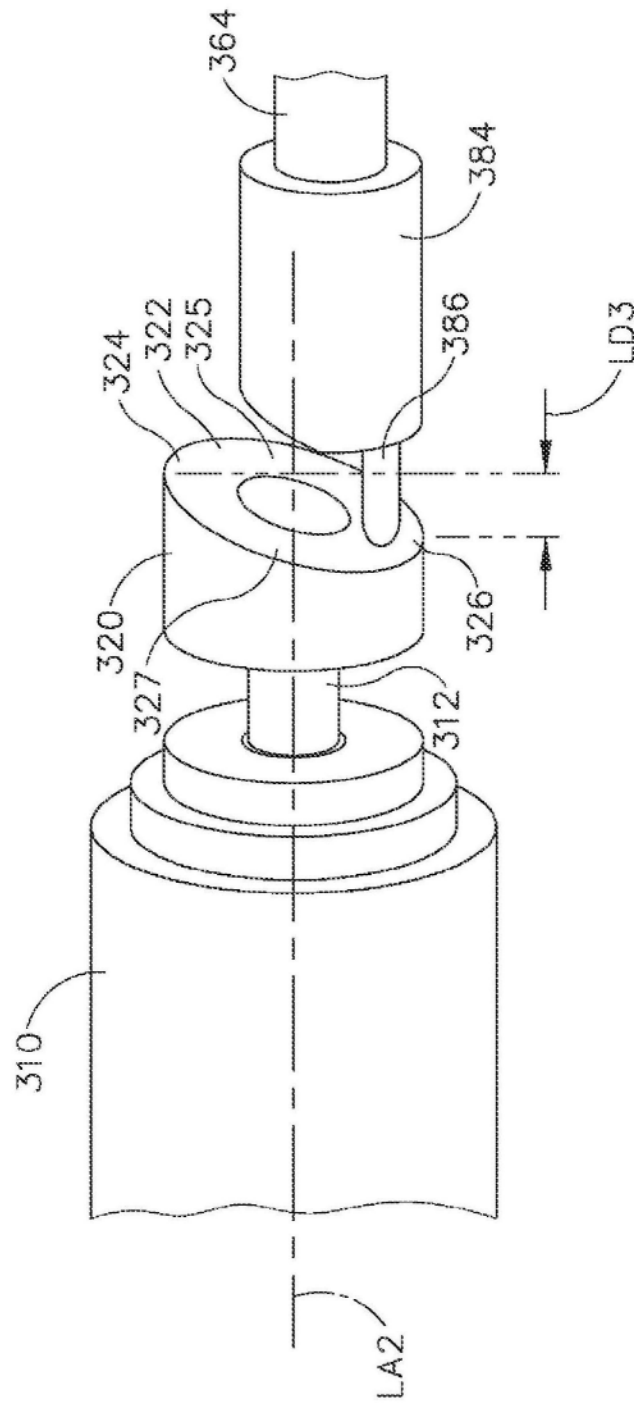


图11A



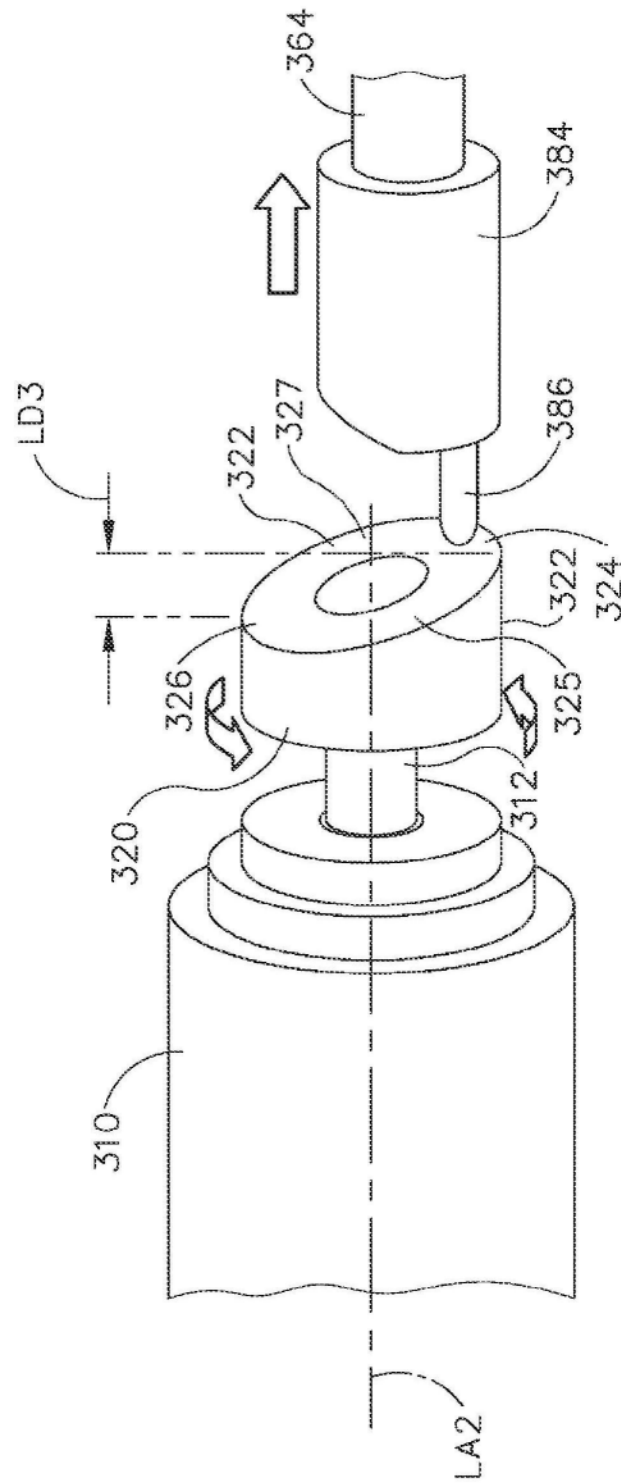


图11B

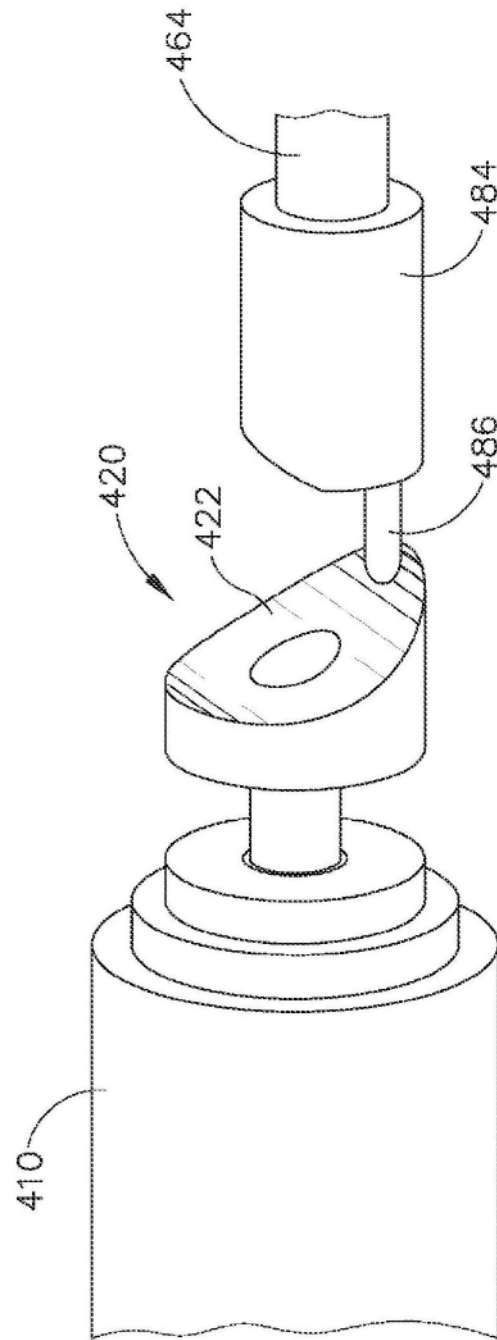


图12

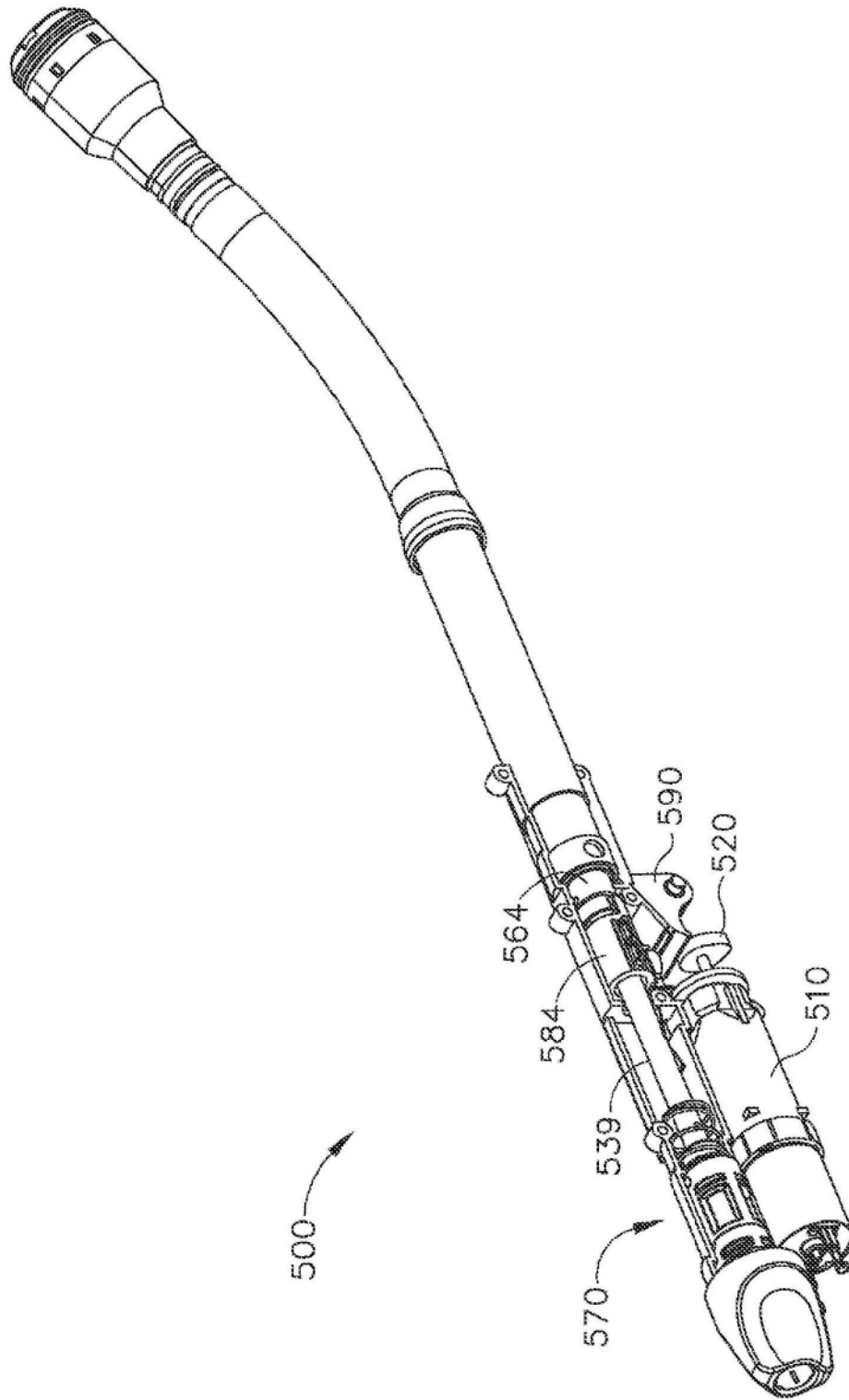


图13

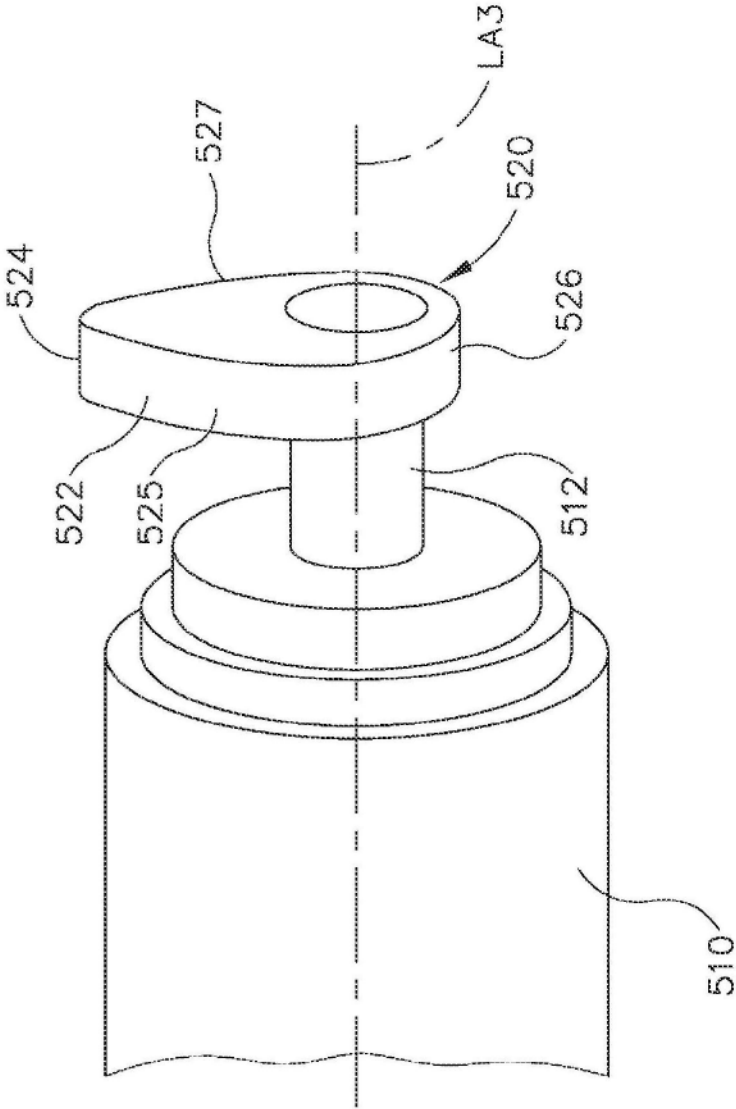


图14

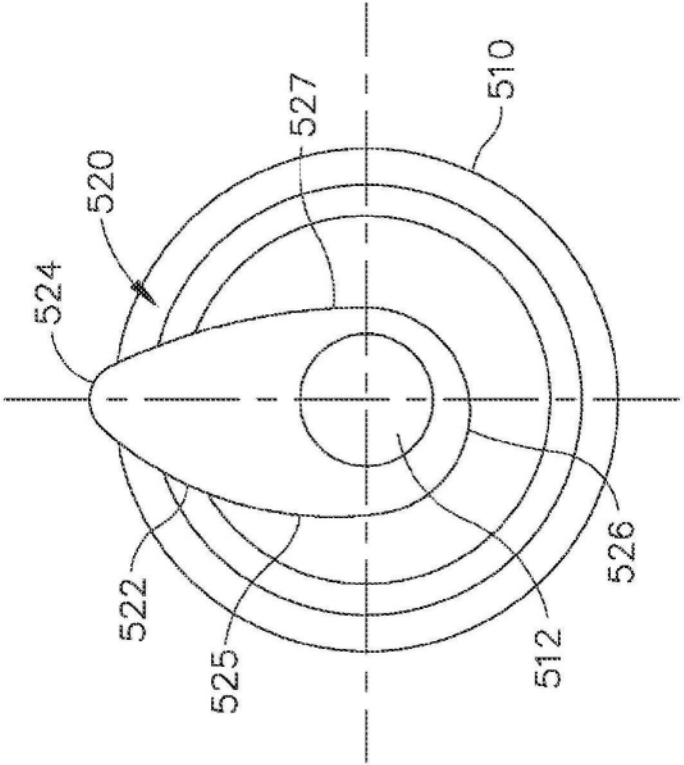


图15

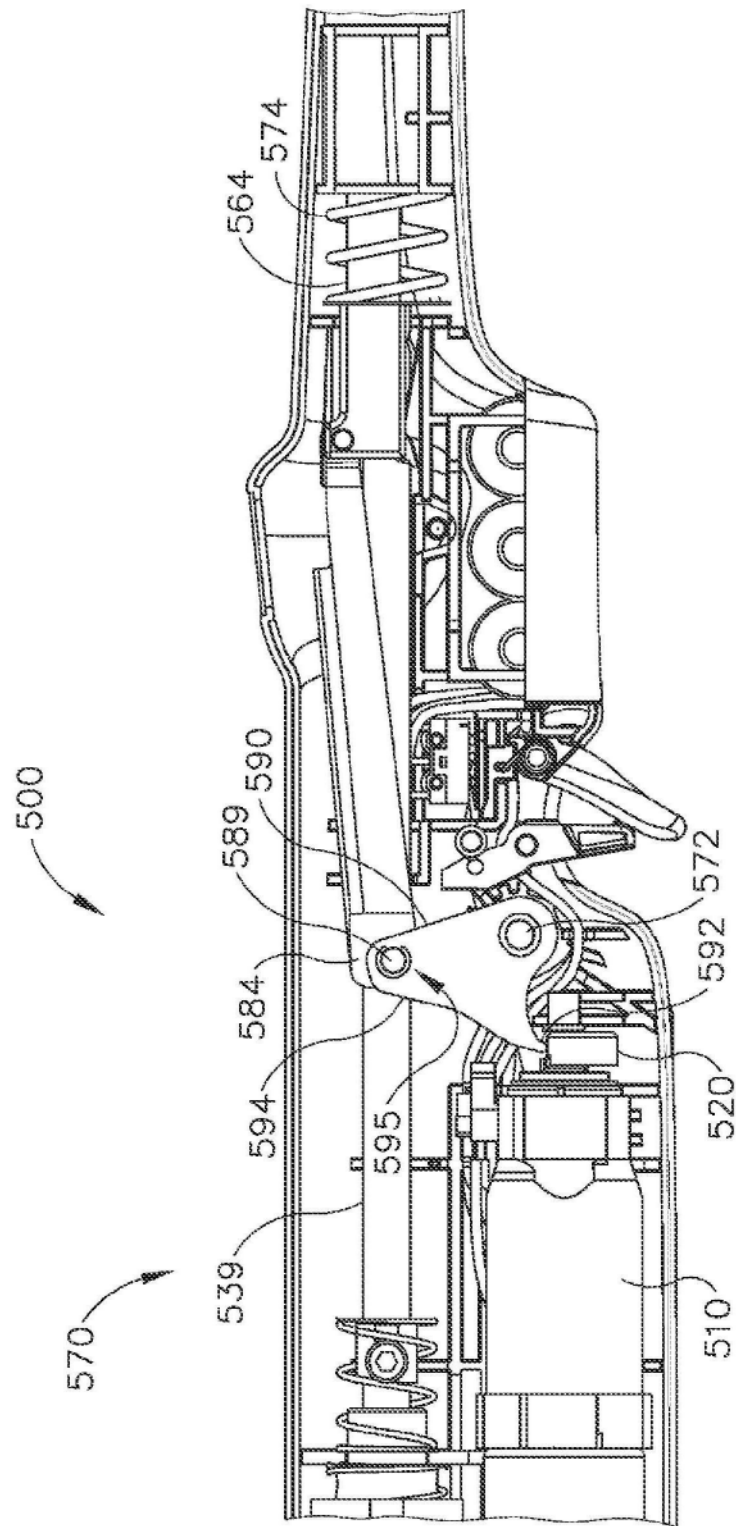


图16A

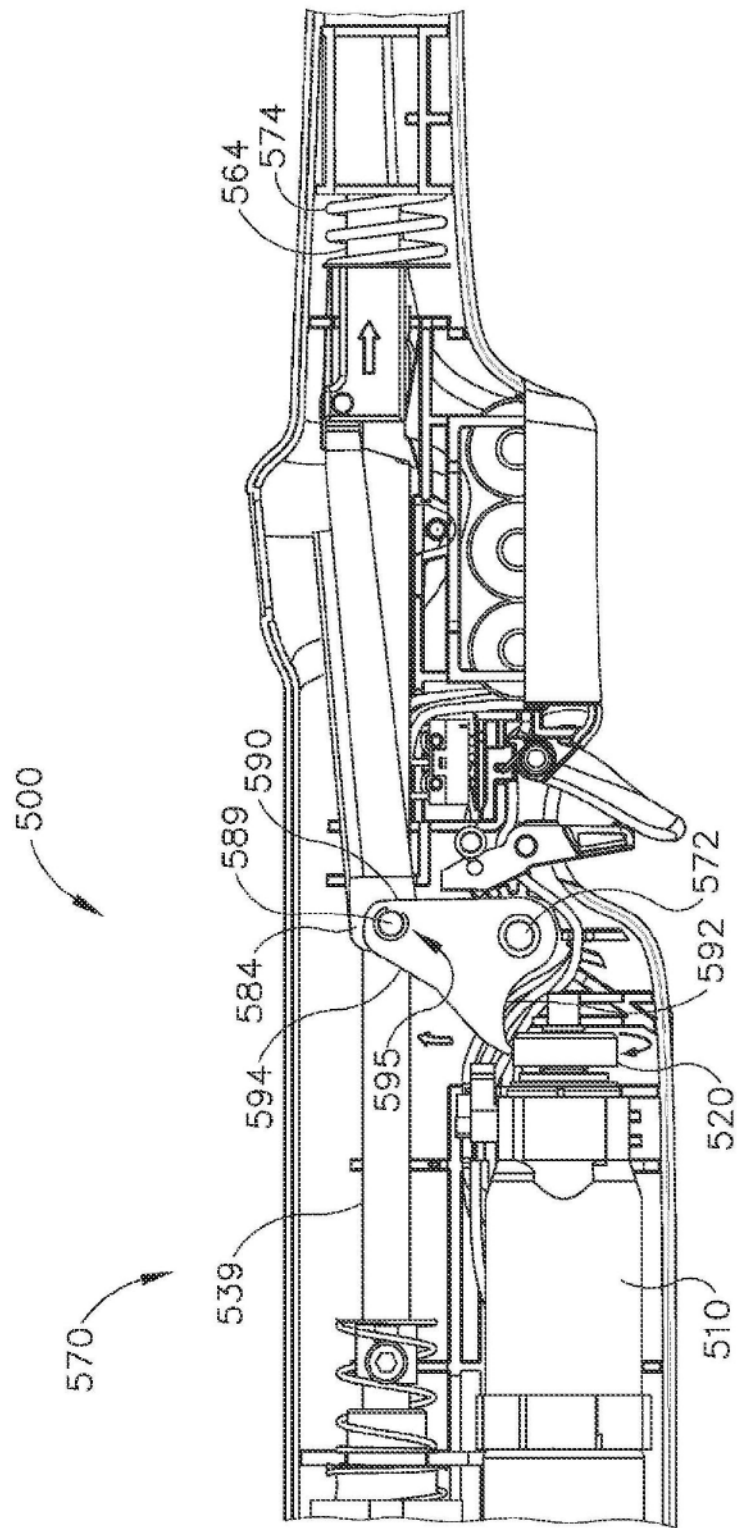


图16B

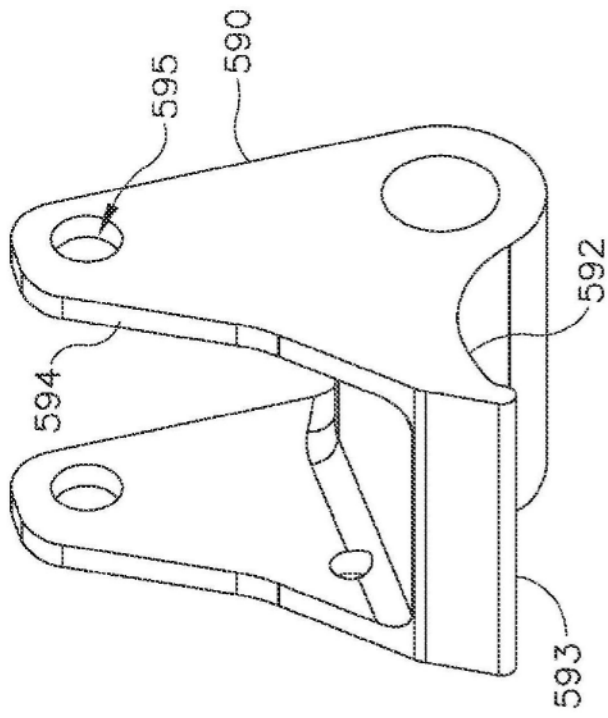


图17

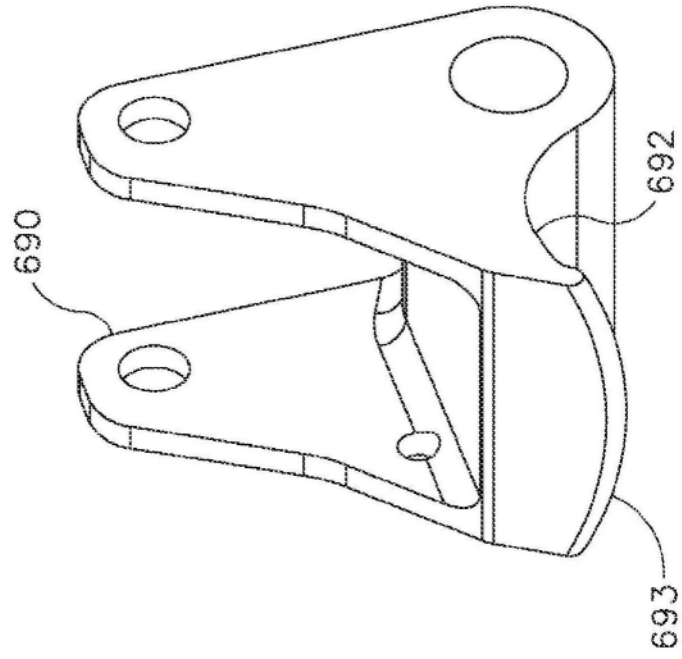


图18



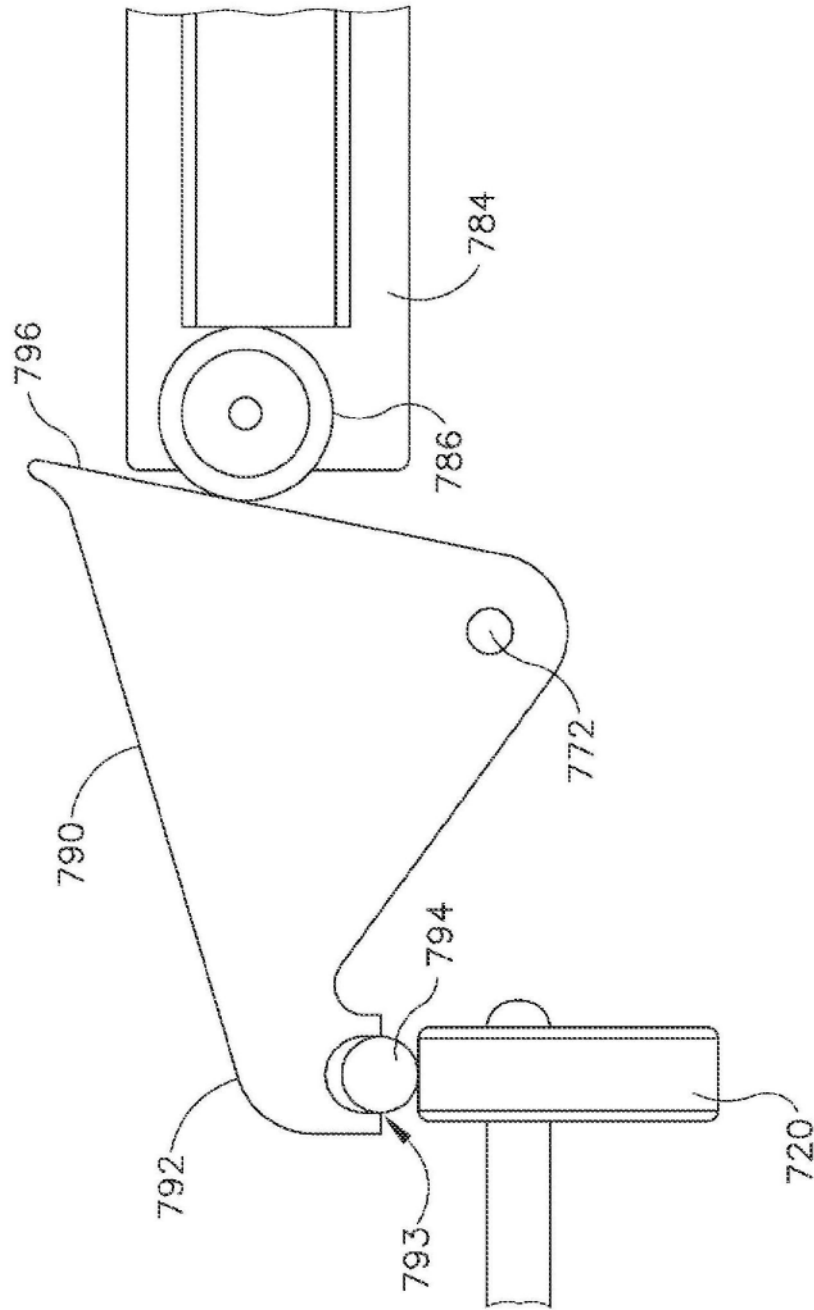


图19A

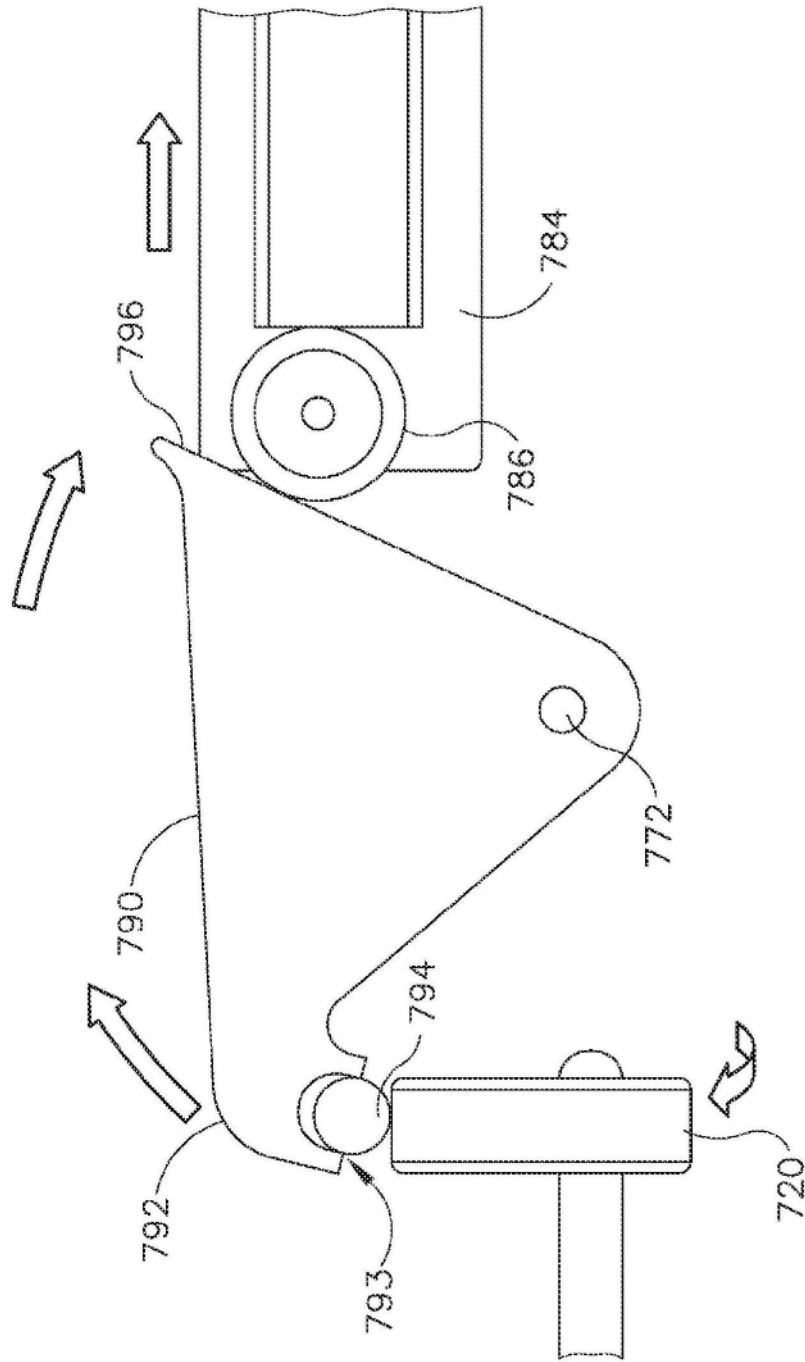


图19B

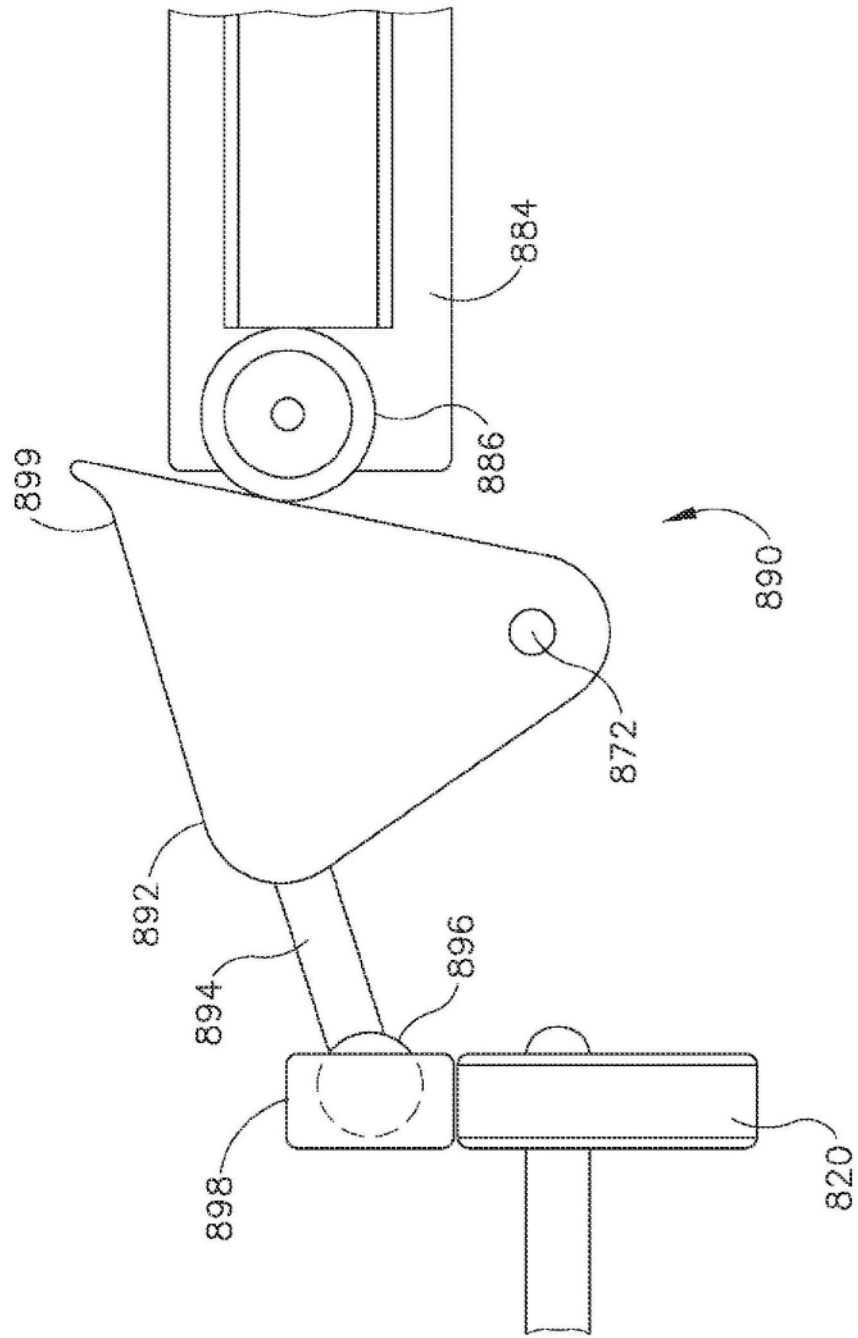


图20A

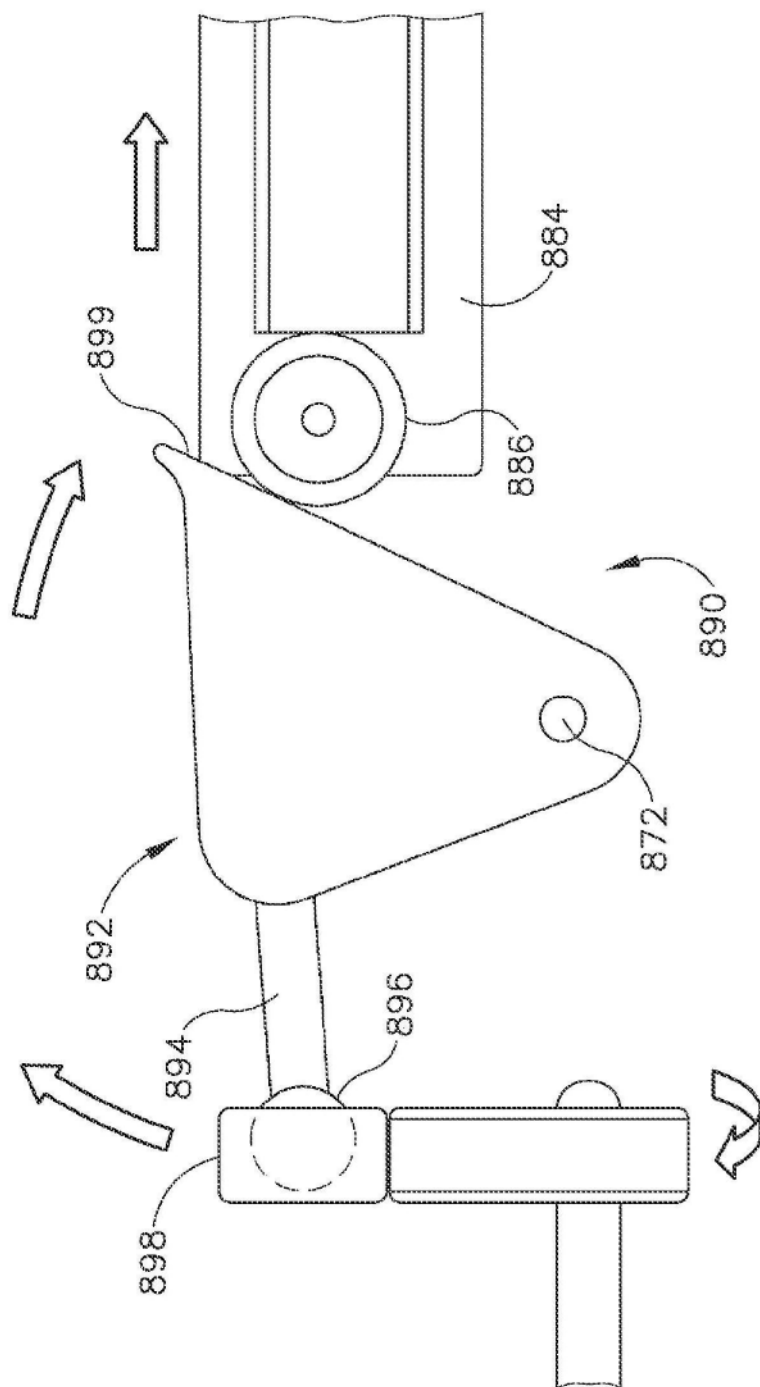


图20B

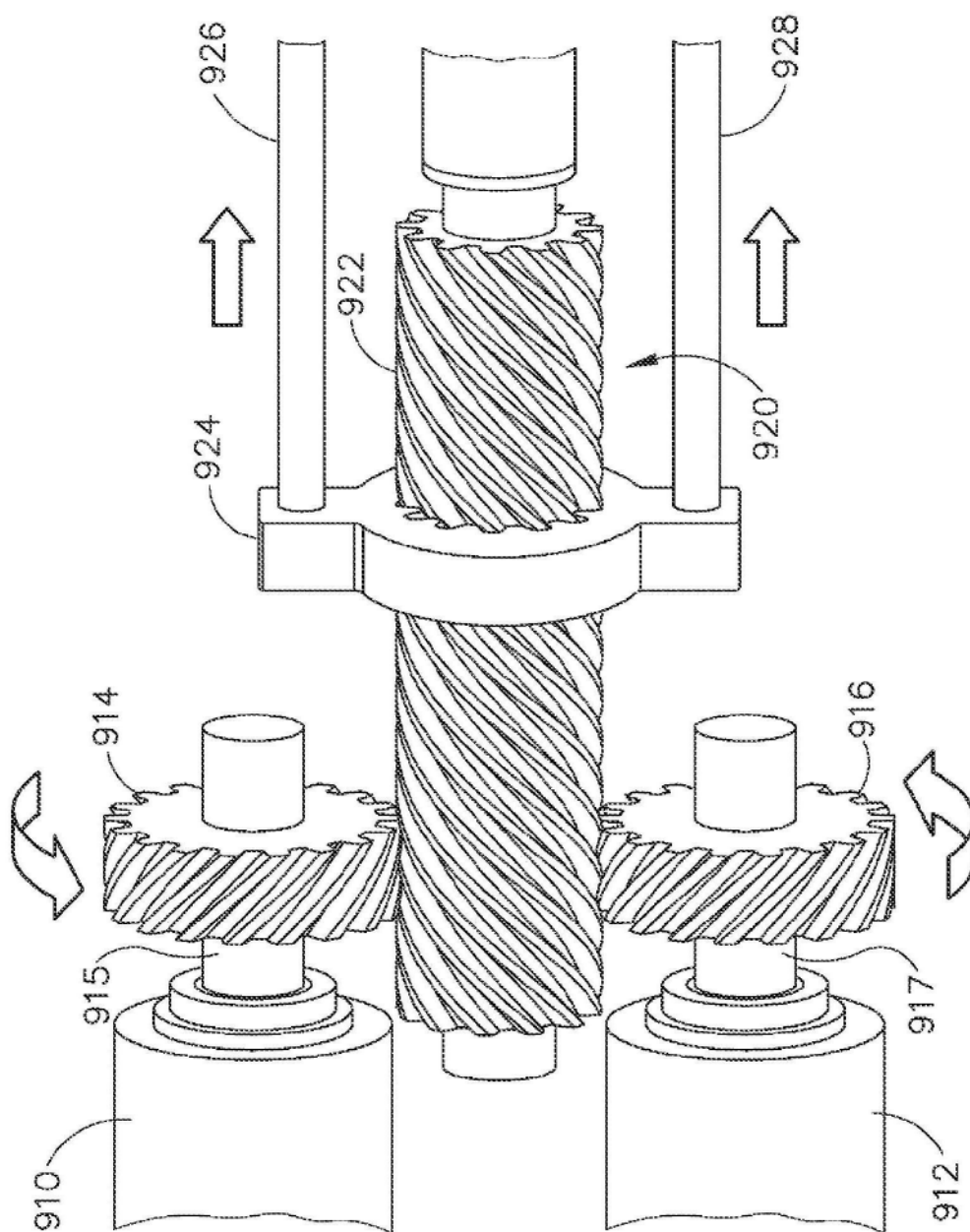


图21

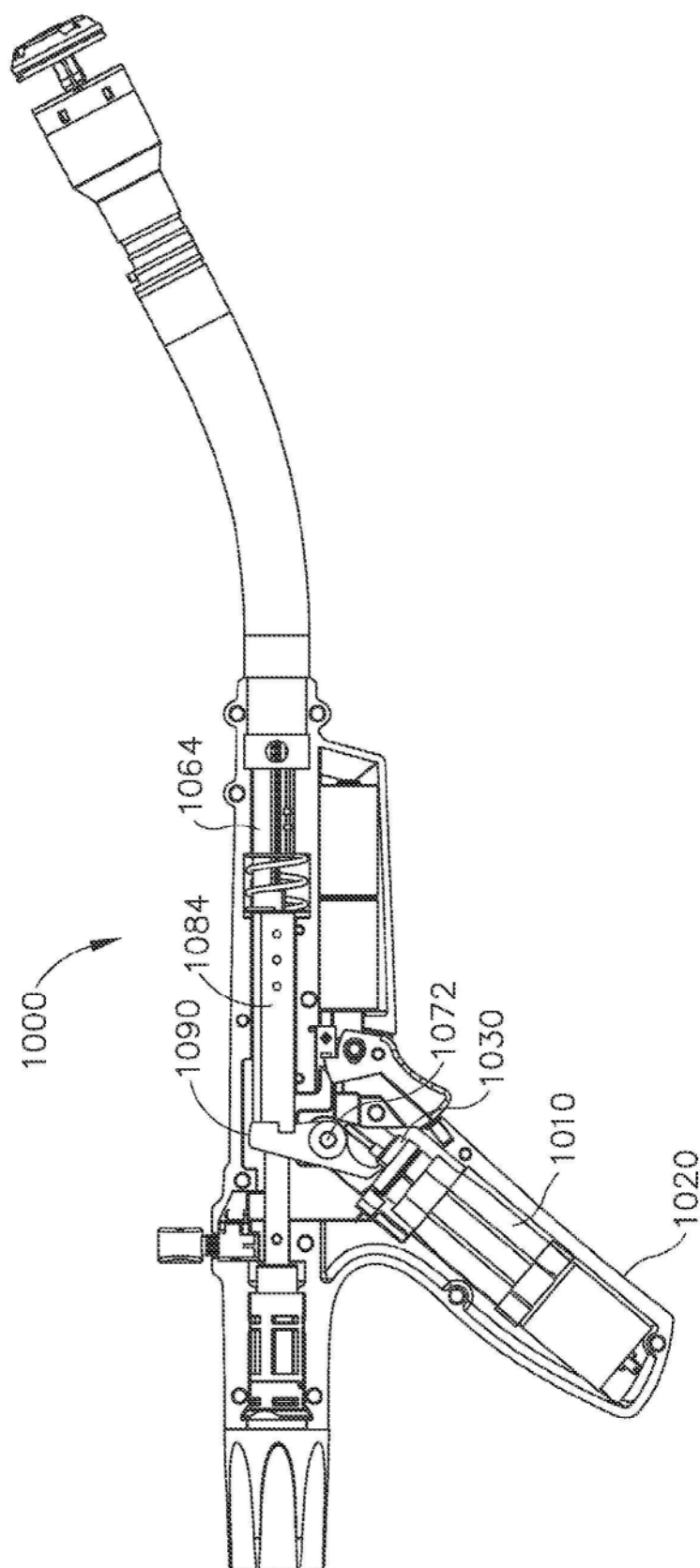


图22

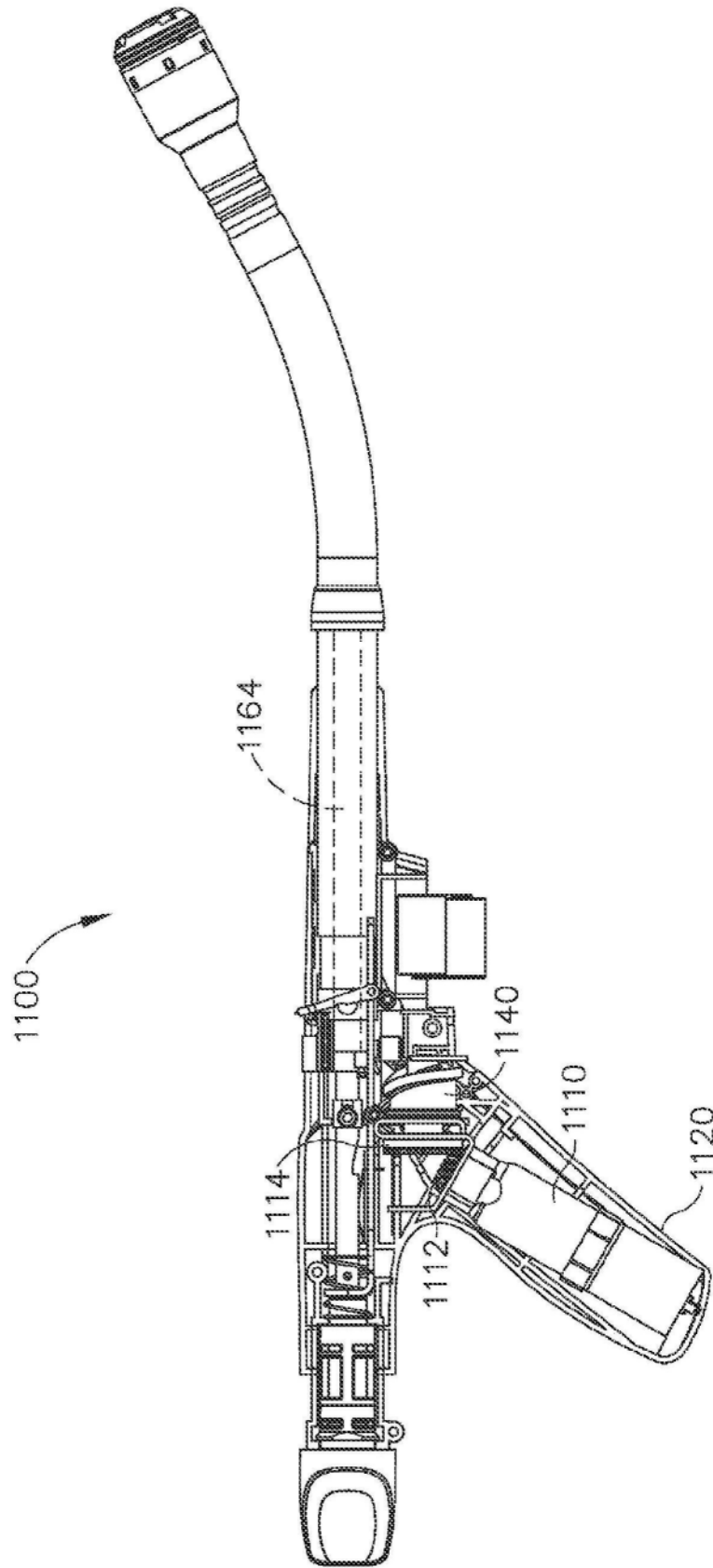


图23

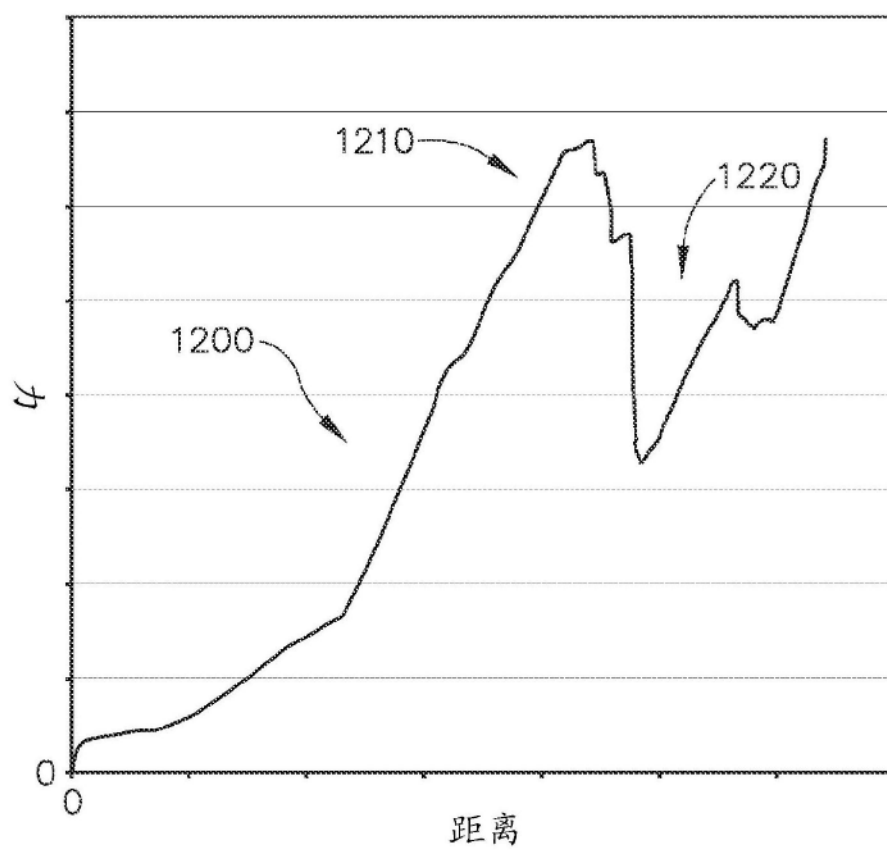


图24