



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106061409 B

(45)授权公告日 2019.05.31

(21)申请号 201480052189.7

(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 106061409 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(30)优先权数据

14/033,688 2013.09.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/056514 2014.09.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/042371 EN 2015.03.26

(73)专利权人 伊西康内外科有限责任公司

地址 美国波多黎各瓜伊纳沃

(72)发明人 C·C·米勒 J·P·米萨默

B·F·迪纳多 R·F·施韦姆伯格

J·H·亚历山大三世

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 易咏梅

(51)Int.Cl.

A61B 17/115(2006.01)

(56)对比文件

US 5628446 A, 1997.05.13, 说明书第10栏第20行-第12栏第60行, 附图1-6, 17-21.

CN 102151159 A, 2011.08.17, 说明书第183-202段, 附图1、18(a)、18(b).

US 5337623 A, 1994.08.16,

EP 2025293 A1, 2009.02.18, 说明书第36-48段, 附图1-2, 4-5AE.

审查员 霍璐

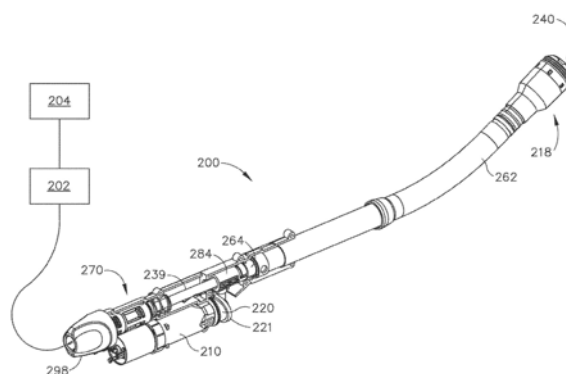
权利要求书1页 说明书33页 附图50页

(54)发明名称

采用旋转凸轮驱动和返回的外科缝合器

(57)摘要

本发明公开了一种外科圆形缝合器, 所述外科圆形缝合器具有主体、轴、缝合组件、马达、凸轮组件、和击发组件。所述轴从所述主体朝远侧延伸。所述缝合组件被固定到所述轴的远侧端部。所述击发组件的纵向平移导致所述缝合组件驱动呈圆形阵列的多个钉以将组织的两个管腔固定在一起。所述缝合组件还可驱动刀片以切断所述圆形阵列钉内的任何多余组织。所述马达能够操作以使所述凸轮组件旋转。所述凸轮组件的旋转导致所述击发组件的纵向平移。所述凸轮组件的一圈旋转能够操作以将所述击发组件从近侧位置驱动到远侧位置并返回到近侧位置。



1. 一种外科器械,所述外科器械包括:

(a) 主体;

(b) 从所述主体朝远侧延伸的轴,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将多个钉驱动到组织中;

(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;和

(f) 与所述凸轮组件联接的击发组件,其中所述击发组件被构造成能够纵向地平移以由此导致所述缝合组件驱动所述多个钉,并且其中所述凸轮组件能够旋转以由此纵向地致动所述击发组件;以及

(g) 其中所述凸轮组件包括沿径向向内定向的凸轮表面和沿径向向外定向的凸轮表面,其中所述沿径向向外定向的凸轮表面和所述沿径向向内定向的凸轮表面中的一个被构造成能够响应于所述凸轮组件沿着第一旋转方向经过第一角度运动范围的旋转而朝远侧驱动所述击发组件,其中所述沿径向向外定向的凸轮表面和所述沿径向向内定向的凸轮表面中的另一个被构造成能够响应于所述凸轮组件沿着所述第一旋转方向经过第二角度运动范围的旋转而朝近侧驱动所述击发组件。

2. 根据权利要求1所述的器械,其中所述主体包括柄部组件,其中所述马达被定位在所述柄部组件中。

3. 根据权利要求2所述的器械,其中所述柄部组件包括手枪式握把,其中所述手枪式握把相对于所述击发组件的近侧部分且相对于所述轴的近侧端部被倾斜地取向,其中所述马达被定位在所述手枪式握把内以使得所述马达相对于所述击发组件的近侧部分且相对于所述轴的近侧端部被倾斜地取向。

4. 根据权利要求1所述的器械,所述器械还包括能够旋转地固定到所述主体的枢转臂,其中所述枢转臂的第一部分与所述凸轮组件接合,其中所述枢转臂的第二部分与所述击发组件接合,其中所述凸轮组件能够旋转以导致所述枢转臂的旋转,并且其中所述枢转臂能够旋转以导致所述击发组件的纵向致动。

5. 根据权利要求4所述的器械,其中所述凸轮组件包括凸轮槽,所述凸轮槽形成于所述凸轮组件的凸轮的远侧面中。

6. 根据权利要求5所述的器械,其中所述枢转臂的第一部分以能够滑动的方式被设置在所述凸轮槽内。

采用旋转凸轮驱动和返回的外科缝合器

背景技术

[0001] 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,结肠直肠手术、减肥手术、胸腔手术等)中,胃肠道和/或食道等的部分可被切割和移除以除去不期望的组织或者用于其他原因。一旦期望的组织被移除,剩余部分就可需要通过端对端吻合术重新联接在一起。一种用于完成这些吻合手术的此类工具是穿过患者的自然存在的腔道口而插入的圆形缝合器。一些圆形缝合器被构造成能够基本上同时切断组织和缝合组织。例如,圆形缝合器可切断吻合部处位于钉的环形阵列内的多余组织,以在接合于吻合部处的管腔部分之间提供基本上平滑的过渡。

[0002] 圆形外科缝合器的示例在以下专利中有所描述:1993年4月27日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利No.5,205,459;1993年12月21日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利No.5,271,544;1994年1月4日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利No.5,275,322;1994年2月15日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利No.5,285,945;1994年3月8日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利No.5,292,053;1994年8月2日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利No.5,333,773;1994年9月27日公布的名称为“Surgical Anastomosis Stapling Instrument”的美国专利No.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No.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”的美国专利公布No.2012/0292372。上面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以引用方式并入本文。一些此类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部附近将切断的组织层基本上密封在一起,由此接合解剖学管腔的两个被切断的端部。

[0003] 仅另外的其他示例性外科缝合器公开于以下专利中:1989年2月21日公布的名称为“Pocket Configuration for Internal Organ Staplers”的美国专利No.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No.5,415,334;1995年11月14日公布的名称为“Surgical Stapler Instrument”的美国专利No.5,465,895;1997年1月28日公布的名称为“Surgical Stapler Instrument”的美国专利No.5,597,107;1997年5月27日公布的名称为“Surgical Instrument”的美国专利No.5,632,432;1997年10月7日公布的名称为“Surgical Instrument”的美国专利No.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No.5,704,534;1998年9月29日公布的名称为“Surgical Clamping Mechanism”的美国专利No.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No.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No.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No.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No.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No.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No.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No.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No.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No.7,434,715;以及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No.7,721,930。上述引用的美国专利中的每个专利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中,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。

[0004] 虽然已经制造和使用各种类型的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

[0005] 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的某些示例描述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:

[0006] 图1示出了示例性圆形缝合外科器械的侧正视图;

[0007] 图2A示出了图1的器械的示例性缝合头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;

[0008] 图2B示出了图2A的缝合头组件的放大纵向剖面图,其示出了处于闭合位置的砧座;

[0009] 图2C示出了图2A的缝合头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;

[0010] 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;

[0011] 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锁定特征结构;

[0012] 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锁定特征结构;

[0013] 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;

[0014] 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

钉表示；

[0015] 图7示出了具有马达和示例性筒形凸轮的示例性另选圆形缝合外科器械的透视图；

[0016] 图8示出了示例性凸轮从动件主体的透视图；

[0017] 图9示出了包括图8的凸轮从动件主体的击发系统的分解透视图；

[0018] 图10示出了图7的筒形凸轮的透视图；

[0019] 图11A示出了图7的器械的侧正视图，其中马达和筒形凸轮处于第一旋转位置；

[0020] 图11B示出了图7的器械的侧正视图，其中马达和筒形凸轮处于第二旋转位置；

[0021] 图11C示出了图7的器械的侧正视图，其中马达和筒形凸轮处于第三旋转位置；

[0022] 图11D示出了图7的器械的侧正视图，其中马达和筒形凸轮处于第四旋转位置；

[0023] 图11E示出了图7的器械的侧正视图，其中马达和筒形凸轮在击发行程完成时返回到第一旋转位置；

[0024] 图12示出了可结合到图7的器械中的示例性另选筒形凸轮的侧正视图；

[0025] 图13示出了可结合到图7的器械中的另一个示例性另选筒形凸轮的透视图；

[0026] 图14示出了可结合到图7的器械中的马达和示例性另选凸轮的透视图；

[0027] 图15示出了图14的马达和凸轮的前正视图；

[0028] 图16A示出了示例性圆形缝合外科器械的侧正视图，其中图14的马达和凸轮处于第一旋转位置；

[0029] 图16B示出了图16A的器械的侧正视图，其中图14的马达和凸轮处于第二旋转位置；

[0030] 图16C示出了图16A的器械的侧正视图，其中图14的马达和凸轮处于第三旋转位置；

[0031] 图16D示出了图16A的器械的侧正视图，其中图14的马达和凸轮处于第四旋转位置；

[0032] 图16E示出了图16A的器械的侧正视图，其中图14的马达和凸轮在击发行程完成时返回到第一旋转位置；

[0033] 图17示出了示例性凸轮锁定特征结构的侧剖面图；

[0034] 图18示出了可结合到图7的器械中的马达和示例性另选凸轮的透视图；

[0035] 图19示出了图18的马达和凸轮的前正视图；

[0036] 图20示出了示例性另选凸轮锁定特征结构的侧剖面图；

[0037] 图21示出了可结合到图7的器械中的马达和另一个示例性另选凸轮的透视图；

[0038] 图22示出了图21的马达和凸轮的前正视图；

[0039] 图23示出了另一个示例性另选凸轮锁定特征结构的侧剖面图；

[0040] 图24A示出了可结合到图7的器械中的处于第一旋转位置的马达和示例性多凸轮轴的透视图；

[0041] 图24B示出了处于第二旋转位置的图24A的马达和多凸轮轴的透视图；

[0042] 图25A示出了可结合到图7的器械中的处于第一旋转位置的马达和示例性另选多凸轮轴的透视图；

[0043] 图25B示出了处于第二旋转位置的图25A的马达和多凸轮轴的透视图；

- [0044] 图26A示出了处于第一旋转位置的图25A的马达和多凸轮轴的前正视图；
- [0045] 图26B示出了处于第二旋转位置的图25A的马达和多凸轮轴的前正视图；
- [0046] 图27示出了具有倾斜取向的马达的另一个示例性另选圆形缝合外科器械的侧正视图；
- [0047] 图28示出了具有倾斜取向的马达的另一个示例性另选圆形缝合外科器械的侧正视图；
- [0048] 图29示出了图28的器械的多凸轮驱动组件的放大侧正视图；
- [0049] 图30示出了图29的多凸轮驱动组件的透视图；
- [0050] 图31示出了图29的多凸轮驱动组件的另一个放大侧正视图；
- [0051] 图32示出了图29的多凸轮驱动组件的凸轮从动件的透视图；
- [0052] 图33示出了图29的多凸轮驱动组件的第一凸轮的透视图；
- [0053] 图34示出了图29的多凸轮驱动组件的第二凸轮的透视图；
- [0054] 图35示出了可用于具有倾斜取向的马达的圆形缝合外科器械中的另一个示例性多凸轮驱动组件的放大侧正视图；
- [0055] 图36示出了图35的多凸轮驱动组件的透视图；
- [0056] 图37示出了图35的多凸轮驱动组件的凸轮构件的透视图；
- [0057] 图38示出了图37的凸轮构件的前正视图；
- [0058] 图39示出了图35的多凸轮驱动组件的凸轮从动件的透视图；
- [0059] 图40示出了图39的凸轮从动件的另一个透视图；
- [0060] 图41A示出了处于起始位置的图35的多凸轮驱动组件的另一个放大侧正视图；
- [0061] 图41B示出了处于击发位置的图35的多凸轮驱动组件的另一个放大侧正视图；并且
- [0062] 图42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。
- [0063] 附图并非旨在以任何方式进行限制，并且可以预期本技术的各种实施例能够以多种其他方式来执行，包括那些未必在附图中示出的方式。所结合的并且形成说明书的一部分的附图示出了本技术的若干方面，并且与说明书一起用于解释本技术的原理；然而，应当理解，这种技术不局限于所示的精确布置。

具体实施方式

[0064] 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为显而易见的，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，附图和具体实施方式应被视为实质上是示例性的而非限制性的。

[0065] I. 示例性圆形缝合外科器械的概述

[0066] 图1-6示出了示例性圆形外科缝合器械10，其具有缝合头组件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组件20的钉驱动器24，以便驱动多个钉66从缝合头组件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。

[0067] 在本例中,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组件20纵向地平移套管针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36,当钉驱动器24被纵向地致动时,所述刀被构造成能够切断组织。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,使得当钉驱动器24被纵向地致动时钉驱动器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36和构件30基本上同时切断组织2并且相对于缝合头组件20朝远侧驱动钉66进入组织。现在将更详细地描述闭合系统和击发系统的部件和功能。

[0068] A. 示例性砧座

[0069] 如图1-2C所示,砧座40能够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组件20与砧座40之间的材料。本例的砧座40能够选择性地联接到相对于缝合头组件20朝远侧延伸的套管针或尖杆38。参见图2A-2C,砧座40经由砧座40的近侧轴42的联接件来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48以及从砧座头48朝近侧延伸的近侧轴42。在示出的例子中,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以将砧座40选择性地联接到套管针38,但这仅为可选的,并且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,但在一些型式中,近侧轴42可包括单向联接特征结构以使得砧座40一旦附接,砧座40就不能从套管针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可包括能够插入中空轴中的尖锐杆。

[0070] 本例的砧座头48包括形成于砧座头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被驱动离开缝合头组件20而进入钉成形凹坑52中时,钉66的腿部68被弯曲以形成完整的钉。

[0071] 在砧座40作为独立部件的情况下,应当理解,砧座40在联接到缝合头组件20之前可被插入并且固定到组织2的一部分。仅以举例的方式,砧座40可被插入组织2的第一管状部分中并固定到组织2的第一管状部分,而器械10被插入组织2的第二管状部分中并固定到组织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,而组织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。

[0072] 如图2A所示,砧座40然后联接到套管针38。本例的套管针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的更容易附接。套管针38还包括渐缩的远侧末端。此末端可能够刺穿组织和/或有助于砧座40插入套管针38上,但渐缩的远侧末端仅为可选的。例如,在其他型式中,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),该磁性部分可吸引砧座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。

[0073] 当砧座40联接到套管针38时,砧座40的近侧面与缝合头组件20的远侧面之间的距离限定间隙距离d。本例的套管针38可经由位于致动器柄部组件70的近侧端部处的调节旋钮98来相对于缝合头组件20纵向平移,如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到闭合位置,从而减小间隙距离d以及待接合的组织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,缝合头组件20就可被击发以缝合和切断砧座40与缝合头组件20之间的组织2。缝合头组件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。

[0074] 如上所述,间隙距离d对应于砧座40与缝合头组件20之间的距离。当器械10被插入患者体内时,该间隙距离d可能不容易看到。因此,示于图5-6中的可移动指示器条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的旋转而移动,使得指示器条110的位置表示间隙距离d。如图6所示,指示器窗口120还包括标尺130(其指示砧座间隙处于期望的操作范围(例如,绿色区域或“绿区”)内)和位于标尺130的每一端部处的相应钉压缩表示。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,使用者可经由指示器条110和标尺130观察到所联接的砧座40相对于缝合头组件20的位置。因此,使用者可随后经由调节旋钮98来调节砧座40的定位。

[0075] 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,使得砧座头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,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,使用者然后就将组织2的端部缝合在一起,从而形成组织2的基本上邻接的管状部分。

[0076] 砧座40还可根据以下专利的教导内容中的至少一些来构造:美国专利No.5,205,459、美国专利No.5,271,544、美国专利No.5,275,322、美国专利No.5,285,945、美国专利No.5,292,053、美国专利No.5,333,773、美国专利No.5,350,104、美国专利No.5,533,661、和/或美国公开No.2012/0292372,这些专利的公开内容以引用方式并入本文中;并且/或者还可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构造。

[0077] B. 示例性缝合头组件

[0078] 本例的缝合头组件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而被设置成圆形阵列。在本例中,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内纵向地致动。如图2A-2C所示,钉驱动器24包括扩口圆柱形构件,该扩口圆柱形构件具有套管针

开口26、中央凹槽28、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。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驱动对应钉66穿过形成于管状壳体22的远侧端部中的钉孔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组件20。当砧座40处于闭合位置时,钉66被驱动进入钉成形凹坑52以弯曲钉66的腿部68,从而缝合位于砧座40与缝合头组件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驱动进入砧座40的钉成形凹坑32以弯曲腿部68。

[0079] 钉驱动器24还包括圆柱形刀36,该圆柱形刀与套管针开口26共轴并从钉凹坑32插入。在本例中,圆柱形刀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48提供表面,圆柱形刀36抵靠该表面切割容纳在砧座40与缝合头组件20之间的材料。在一些型式中,砧座头48可包括用于圆柱形刀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48可包括与圆柱形刀36错开的一个或多个相对的圆柱形刀(未示出),使得可提供剪刀型切割动作。参考本文的教导内容,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。因此,缝合头组件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和切割组织2。

[0080] 当然,缝合头组件20还可根据以下专利的教导内容的至少一些来构造:美国专利No.5,205,459、美国专利No.5,271,544、美国专利No.5,275,322、美国专利No.5,285,945、美国专利No.5,292,053、美国专利No.5,333,773、美国专利No.5,350,104、美国专利No.5,533,661、和/或美国公开No.2012/0292372,这些专利的公开内容以引用方式并入本文中;并且/或者还可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构造。

[0081] 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,使得套管针38可经由旋转旋钮98的旋转被纵向地致动,如将在下文参考致动器柄部组件70更详细地进行描述。在本例中,套管针致动器39包括联接到套管针38的伸长的相对刚性的轴,但这仅为可选的。在一些型式中,致动器39可包括纵向刚性材料同时允许侧向弯曲,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能够经由致动器39来平移以调节砧座40与缝合头组件20之间的间隙距离d。参考本文的教导内容,用于致动器39纵向地致动套管针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。

[0082] C. 示例性轴组件

[0083] 如图2A-2C所示,缝合头组件20和套管针38被定位在轴组件60的远侧端部处。本例的轴组件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,使得触发器74的旋转纵向地致动钉驱动器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,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纵向地致动。当然,应当理解,参考本文的教导内容,可将其他部件设置在驱动器致动器64内,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0084] 轴组件60还可根据以下专利的教导内容中的至少一些来构造:美国专利No.5,205,459、美国专利No.5,271,544、美国专利No.5,275,322、美国专利No.5,285,945、美国专利No.5,292,053、美国专利No.5,333,773、美国专利No.5,350,104、美国专利No.5,533,661、和/或美国公开No.2012/0292372,这些专利的公开内容以引用方式并入本文中;并且/或者还可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构造。

[0085] D. 示例性致动器柄部组件

[0086] 现在参见图4A-5,致动器柄部组件70包括主体72、触发器74、锁定特征结构82、触发器致动组件84和套管针致动组件90。本例的触发器74以能够枢转的方式安装到主体72,并且联接到触发器致动组件84,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。锁定特征结构82为联接到主体72的可枢转构件。在第一锁定位置中,锁定特征结构82向上枢转并远离主体72,使得锁定特征结构82接合触发器74并且机械地抵抗使用者对触发器74的致动。在第二解锁位置中,诸如图1和4B所示,锁定特征结构82向下枢转,使得触发器74可被使用者致动。因此,在锁定特征结构82处于第二位置的情况下,触发器74可接合触发器致动组件84以击发器械10。

[0087] 如图4A-4B所示,本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包括位于滑架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被纵向地致动并且将纵向运动传输到驱动器致动器64。在示出的例子中,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。

[0088] 触发器致动组件84还可根据以下专利的教导内容中的至少一些来构造:美国专利No.5,205,459、美国专利No.5,271,544、美国专利No.5,275,322、美国专利No.5,285,945、美国专利No.5,292,053、美国专利No.5,333,773、美国专利No.5,350,104、美国专利No.5,533,661、和/或美国公开No.2012/0292372,这些专利的公开内容以引用方式并入本文中;并且/或者还可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构造。

[0089] 主体72还容纳套管针致动组件90,该套管针致动组件被构造成能够响应于调节旋钮98的旋转来纵向地致动套管针38。如图4A-5最佳显示,本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。本例的沟槽状柄94位于套管针致动器39的近侧端部,但应当理解,沟槽状柄94和套管针致动器39可作为另外一种选择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不在主体72内旋转。调节旋钮98由主体72的近侧端部可旋转地支撑,并能够操作以经由内部突片(未示出)使与沟槽状柄94接合的套管92旋转。调节旋钮98还限定内部螺纹(未示出),如将在下文更详细地

进行描述。本例的沟槽状柄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被纵向地致动。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与缝合头组件20之间的间隙距离d增加。通过在相反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。

[0090] 本例的沟槽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的短的轴向长度上包括很多沟槽。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,以使得需要相对较少的旋转来用于套管92的内部突片横穿长的轴向距离。当砧座40相对于缝合头组件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中。因此,当套管92的内部突片横穿中间部分96B时,间隙距离d可通过调节旋钮98的相对较少的旋转而快速减小。本例的近侧部分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的短的轴向距离上包括很多沟槽,使得需要大量旋转来横穿短的轴向距离。当砧座40基本上靠近缝合头组件20时,本例的近侧部分96C被由旋钮98限定的内部螺纹接合,使得指示器条110在指示器窗口120内沿着标尺130移动以指示砧座间隙处于期望的操作范围内,如将在下文更详细地进行描述。因此,当沟槽状柄94到达近侧位置(其中沟槽96的近侧部分96C接合旋钮98的内部螺纹)时,调节旋钮98的每次旋转可相对少量地减小间隙距离d以提供微调。应当理解,当近侧部分96C与旋钮98的内部螺纹接合时,套管92的内部突片可与沟槽96脱离。

[0091] 套管针致动组件90还可根据以下专利的教导内容中的至少一些来构造:美国专利No.5,205,459、美国专利No.5,271,544、美国专利No.5,275,322、美国专利No.5,285,945、美国专利No.5,292,053、美国专利No.5,333,773、美国专利No.5,350,104、美国专利No.5,533,661,这些专利的公开内容以引用方式并入本文中;并且/或者还可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构造。

[0092] 在示于图4A-4B的例子中,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。在本例中,套管针致动器39的延伸部接合柄部组件70的壳体中的狭槽以防止当调节旋钮98旋转时套管针致动器39围绕其轴线旋转。本例的U形夹100还包括位于其相对侧的每一侧上的用于接收附接构件(诸如螺钉、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。在一些型式中,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防止当调节旋钮98旋转时套管针致动器39围绕其轴线旋转。

[0093] 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。本例的指示器托架140可相对于主体72沿着形成于主体72上的一对狭槽而滑动。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插入法兰142与凸台152之间,并且抵靠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,在一些型式中,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。

[0094] 在本例中,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,锁定特征结构82的一部分邻接指示器托架140的表面141。当砧座间隙处于期望的操作范围(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,该指示器臂允许锁定特征结构82枢转,从而释放触发器74。因此,锁定特征结构82和指示器托架140可基本上防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,锁定特征结构82在一些型式中可全部省去。

[0095] 如上文所简要描述的,该操作范围可经由抵靠标尺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的移动。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,使得当指示器托架140被纵向地致动时指示器104被枢转。在本例中,指示器104在指示器104的第一端部处以能够枢转的方式联接到主体72,但这仅为可选的,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,使得指示器条110响应于指示器托架140的致动而移动。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与缝合头组件20之间的相对间隙距离d。

[0096] 当然,指示器托架140、指示器104和/或致动器柄部组件70还可根据以下专利的教导内容中的至少一些来构造:美国专利No.5,205,459、美国专利No.5,271,544、美国专利No.5,275,322、美国专利No.5,285,945、美国专利No.5,292,053、美国专利No.5,333,773、美国专利No.5,350,104、美国专利No.5,533,661、和/或美国公开No.2012/0292372,这些专利的公开内容以引用方式并入本文中;并且/或者还可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构造。

[0097] II. 示例性电动圆形外科缝合器械

[0098] 在一些情况下,可期望按照避免手动驱动圆形外科缝合器械10的方式来驱动钉66和刀36。例如,在操作者的手力不足以致动圆形外科缝合器械10的情况下,可期望提供用于钉驱动器24和刀36的电动组件。使器械10的至少一部分电动化也可降低驱动钉驱动器24和刀36中的操作者误差的风险。在一些情况下,手动驱动器械10的操作者误差可导致器械10不能完全致动。当操作者不能完全手动致动触发器74时可发生这种情况,由此可导致钉66未完全成形并且因此未完全固定吻合部。因此,使钉驱动器24和刀36的驱动电动化可确保在单个驱动行程中刀36被完全驱动以切割组织并且钉66被完全部署以紧固组织。可如何被重新构造以结合马达的各种例子将在下文更详细地进行描述;而根据本文的教导内容,其他例子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,下文所述的例子在功能上可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以

环形阵列缝合组织并切断钉的环形阵列内部的多余组织,以在管腔部分之间提供基本上平滑的过渡。

[0099] 尽管可期望使圆形外科缝合器械10至少部分地电动化,但不必期望使圆形外科缝合器械10的所有部分电动化。例如,可期望保持旋钮98或类似特征结构的手动调节以控制砧座40与缝合头组件20之间的距离。如参考本文的教导内容对于本领域的普通技术人员将是显而易见的是,圆形外科缝合器械10的其他合适部分也可依赖于手动致动而不管其他特征结构的电动化。

[0100] 图7示出了电动圆形外科缝合器械200的一个仅示例性变型。本例的器械200包括闭合系统和击发系统。本例的闭合系统包括能够操作以驱动砧座240的旋转旋钮298。本例的闭合系统和旋转旋钮298在功能上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,本例的闭合系统的旋转旋钮298可被旋转以纵向地致动套管针致动器239,从而增大或减小砧座240的近侧面与缝合头组件218的远侧面之间的间隙距离。

[0101] 本例的击发系统在功能上除下文所述的差异之外还基本上类似于上文所述的器械10的击发系统。具体地,本例的击发系统可用于致动钉驱动器(未示出)。本例的击发系统包括马达210、凸轮从动件主体284、驱动器致动器264、和钉驱动器。如将在下文更详细所述,马达210被构造成能够致动钉驱动器。本例的驱动器致动器264被构造成能够以基本上类似于上文所述的器械10的驱动器致动器64的方式来操作。具体地,驱动器致动器264的远侧端部联接到钉驱动器,使得马达210的致动纵向地平移驱动器致动器264,这继而纵向地致动钉驱动器。钉驱动器包括多个钉驱动特征结构、多个钉、和刀,所述刀被构造成能够在钉驱动器被纵向地致动时切断组织。本例的钉驱动器在功能上除下文所述的差异之外还基本上类似于上文所述的器械10的钉驱动器24。具体地,本例的钉驱动器可用于响应于钉驱动器被致动来将钉的环形阵列驱动到组织中并且驱动刀(未示出)以切断钉的环形阵列内部的多余组织,由此在管腔部分之间提供基本上平滑的过渡,这类似于图2C所示。

[0102] 如图8所示,凸轮从动件主体284包括设置在凸轮从动件主体284的相对侧上的一对纵向突出部286A、286B。突出部286A、286B以能够滑动的方式被设置在形成于致动器柄部组件270的内表面中的一对狭槽(未示出)内。如图9最佳可见,驱动器致动器264的近侧端部包括从驱动器致动器264的外表面延伸的径向销265。凸轮从动件主体284的远侧端部提供被构造成能够接收驱动器致动器264的径向销265的卡口狭槽288,使得凸轮从动件主体284和驱动器致动器264可联接在一起并且使得凸轮从动件主体284的纵向平移导致驱动器致动器264的纵向平移。驱动器致动器264的远侧端部联接到钉驱动器,使得凸轮从动件主体284的纵向平移致动钉驱动器。如将在下文更详细所述,马达210能够操作以经由凸轮组件来导致凸轮从动件主体284的纵向平移。因此,当马达210被致动并且凸轮从动件主体284经由驱动器致动器264来致动钉驱动器时,刀和钉驱动特征结构基本上同时切断组织并且将钉朝远侧驱动到组织中。

[0103] 如图7-8所示,套管针致动器239以能够滑动的方式被设置在形成于凸轮从动件主体284中的纵向开口285内,使得套管针致动器239可相对于凸轮从动件主体284独立地平移,反之亦然。这允许闭合系统独立于击发系统来进行操作。

[0104] 马达210与操作者输入件202和功率源204连通。操作者输入件202可包括手动致动的触发器(例如,类似于触发器74等)和/或能够操作以启动马达210的一些其他输入件。例

如,操作者输入件202可包括电启动马达210的按钮、触发器、杆件、滑块、触控板等。除此之外或作为另外一种选择,操作者输入件202可包括由操作者操作以启动马达210的电驱动致动器或软件驱动致动器。在一些型式中,操作者输入件202可包括与马达210连通的脚致动踏板。参考本文的教导内容,操作者输入件202可采用的其他合适形式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0105] 还应当理解,操作者输入件202可布置在圆形外科缝合器械10上的任何适当位置中或相对于圆形外科缝合器械10进行布置,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,操作者输入件202可被定位在如图1可见的致动器柄部组件70的任何部分上。作为另外一种选择,操作者输入件202也可定位在独立于圆形外科缝合器械10的某个位置处,这可包括将操作者输入件202定位在独立的控制台或计算机上。操作者输入件202也可位于与圆形外科缝合器械10无线通信的控制台或装置上。参考本文的教导内容,用于操作者输入件202的其他合适位置对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0106] 功率源204可采用多种形式。例如,功率源204可包括通过缆线与器械10联接的外部源(例如壁装电源插座等)。功率源204还可包括能够操作以递送能量来驱动组件200的电池或电池组(例如,位于器械10内)。在一些情况下,功率源204还可提供能够操作以向驱动组件200提供功率的无线感应能量。参考本文的教导内容,功率源204的其他合适变型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。现在将更详细地描述马达和凸轮组件的示例性部件和功能。

[0107] A. 第一示例性马达和凸轮组件

[0108] 图7-11E示出了结合到器械200中以致动钉驱动器和刀的示例性部件。具体地,马达210被设置在与驱动器致动器264的近侧部分平行的致动器柄部组件270内。筒形凸轮220经由轴212与马达210的远侧端部联接。马达210的致动导致筒形凸轮220围绕由马达210限定的纵向轴线LA1的旋转。应当理解,尽管本例的马达210被设置在致动器柄部组件270内,但马达210可位于致动器柄部组件270的外部。例如,马达210可位于致动器柄部组件270的外部并且经由柔性驱动轴与凸轮220联接。

[0109] 如图10最佳可见,筒形凸轮220包括从筒形凸轮220的外表面突出的唇缘221。唇缘221包括环形的倾斜远侧面222。倾斜远侧面222包括远侧部分224和近侧部分226。远侧部分224和近侧部分226被设置在筒形凸轮220的径向相对侧上。远侧部分224提供倾斜远侧面222的以下部分,所述部分相对于纵向轴线LA1具有位于近侧部分226更远侧的纵向位置。倾斜远侧面222还包括被设置在远侧部分224与近侧部分226之间的中间部分225、227。中间部分225、227为波状外形的以沿着筒形凸轮220的相对侧在远侧部分224与近侧部分226之间提供基本上平滑的过渡。因此,相对于空间中的固定点,倾斜远侧面222的纵向位置将从由近侧部分226提供的近侧位置变化到由远侧部分224提供的远侧位置;并且当筒形凸轮220旋转经过一圈时再次返回。

[0110] 如图10所示,唇缘221还包括环形的倾斜近侧面232。倾斜近侧面232和倾斜远侧面222具有平行的轮廓。倾斜近侧面232包括远侧部分234和近侧部分236。远侧部分234和近侧部分236被设置在筒形凸轮220的径向相对侧上。远侧部分234提供倾斜近侧面232的以下部分,所述部分相对于纵向轴线LA1具有位于近侧部分236更远侧的纵向位置。倾斜近侧面232

还包括被设置在远侧部分234与近侧部分236之间的中间部分235、237。中间部分235、237为波状外形的以沿着筒形凸轮220的相对侧在远侧部分234与近侧部分236之间提供基本上平滑的过渡。因此,应当理解,相对于空间中的固定点,倾斜近侧面232的纵向位置将从由近侧部分236提供的近侧位置变化到由远侧部分234提供的远侧位置;并且当筒形凸轮220旋转经过一圈时再次返回。

[0111] 如图9所示,凸轮从动件主体284联接到销289和辊290。销289联接到凸轮从动件主体284的底部并且从该底部延伸,使得销289的纵向平移导致凸轮从动件主体284的纵向平移。辊290可旋转地联接到销289,使得辊290围绕销289自由地旋转。如将在下文更详细所述,辊290在器械200的操作期间与倾斜远侧面222接触。如图8-9所示,凸轮从动件主体284还包括凸轮从动件臂287。另外如将在下文更详细所述,凸轮从动件臂287在器械200的操作期间与倾斜近侧面232接触。因此,应当理解,唇缘221以能够滑动的方式被设置在辊290与凸轮从动件臂287之间。当筒形凸轮220旋转时,凸轮从动件臂287与倾斜近侧面232之间的接触被构造成能够导致辊290与倾斜远侧面222保持接触。因此,应当理解,当筒形凸轮220旋转经过一圈时,凸轮从动件主体284的纵向位置将从由辊290与倾斜远侧面222的近侧部分226之间的接触而形成的近侧位置平移到由辊290与倾斜远侧面222的远侧部分224之间的接触而形成的远侧位置;并且随后因凸轮从动件臂287与倾斜近侧面232的近侧部分236之间的接触而返回到近侧位置。

[0112] 例如,如图11A所示,辊290与筒形凸轮220的倾斜远侧面222的近侧部分226接触。在该位置中,凸轮从动件主体284和驱动器致动器264处于近侧位置,并且因此钉驱动器保持处于近侧位置。如图11B所示,当马达210使筒形凸轮220旋转时,辊290与倾斜远侧面222保持接触并且将远侧运动传输到凸轮从动件主体284和驱动器致动器264。当筒形凸轮220旋转至图11B所示的位置时,辊290从近侧部分226经由中间部分227过渡到远侧部分224。如图11C所示,当筒形凸轮220到达大约270°旋转时,辊290与筒形凸轮220的倾斜远侧面222的远侧部分224接触。在该位置中,凸轮从动件主体284和驱动器致动器264各自处于远侧位置,并且因此钉驱动器被驱动到远侧位置中以使得多个钉驱动特征结构、钉的环形阵列、和刀也被朝远侧驱动。如图11D所示,当马达210使筒形凸轮220沿相同方向进一步旋转时,倾斜近侧面232经由凸轮从动件臂287而朝近侧驱动凸轮从动件主体284和驱动器致动器264。当筒形凸轮220完成360°旋转时,倾斜近侧面232经由凸轮从动件臂287而使凸轮从动件主体284和驱动器致动器264返回到完全近侧位置,如图11E所示;并且因此钉驱动器和刀也返回到完全近侧位置。尽管筒形凸轮220的完整360°旋转被分配成用于驱动器致动器264的远侧运动的270°和用于驱动器致动器的近侧运动的剩余90°,但应当理解,该分配可采用任何其他合适的方式(例如用于远侧运动的180°和用于近侧运动的180°等)。还应当理解,可通过筒形凸轮220的小于360°旋转来提供远侧和近侧行进的完整范围。

[0113] 在器械200的一些型式中,砧座240包括可断开垫圈,所述可断开垫圈在刀完成完整的远侧运动范围时被刀断开。在一些情况下,当垫圈响应于刀朝砧座240的完全推进的完成而断开时,垫圈因而通过致动器柄部组件270提供听觉或触觉反馈,但此类听觉/触觉反馈并非必需的。应当理解,垫圈的存在可在朝远侧推进驱动器致动器264所需的力方面提供突然增大。图42示出了在驱动器致动器264的远侧行进的期间,由驱动器致动器264遇到的示例性力分布。在远侧运动的第一范围1300内,驱动器致动器264随着刀穿过组织而遇

到渐增的负荷或阻力。在远侧运动的第二范围1310内,驱动器致动器264随着刀穿过垫圈而遇到负荷或阻力的峰值。在远侧运动的第三范围1320内,驱动器致动器264在垫圈断开之后首先遇到负荷或阻力的突然下降,然后随着缝合头组件218驱动钉进入砧座240中而由此使钉成形到其最终高度而遇到负荷或阻力的后续增大。参考上述内容,还应当理解,在从图11A所示的位置过渡到图11C所示的位置期间,当驱动器致动器264到达其远侧运动的末端时,倾斜远侧面222的构型可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈的较大力。例如,当刀从与图11B所示的构型相关的位置行进到与图11C所示的构型相关的位置时刀可遇到垫圈;并且当刀236接近其远侧运动范围的末端时,倾斜远侧面222可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈并且使钉成形的较大远侧驱动力。当然,在一些型式中,可完全省去可断开垫圈。

[0114] B. 第二示例性马达和凸轮组件

[0115] 图12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12示出了示例性另选马达310和筒形凸轮320,所述马达和筒形凸轮被构造成能够除下文所述的差异之外还以基本上类似于上文所述的马达210和筒形凸轮220的方式来操作。马达310和筒形凸轮320被构造成能够通过筒形凸轮320的一次旋转并且经由凸轮从动件主体384和驱动器致动器364的平移来朝远侧和朝近侧驱动钉驱动器(未示出)。凸轮从动件主体384联接到驱动器致动器364(例如经由形成于凸轮从动件主体384中的卡口狭槽等)。本例的驱动器致动器364被构造成能够以基本上类似于上文所述的器械10的驱动器致动器64的方式来操作。具体地,驱动器致动器364的远侧端部联接到钉驱动器,使得当马达310使驱动器致动器364纵向地平移时驱动器致动器364致动钉驱动器。

[0116] 马达310被设置在与驱动器致动器364的近侧部分平行的致动器柄部组件(未示出)内。筒形凸轮320经由轴312与马达310联接。马达310的致动导致轴312和筒形凸轮320围绕由马达310限定的纵向轴线LA2的旋转。如图12最佳可见,筒形凸轮320包括从筒形凸轮320的外表面突出的唇缘321。唇缘321包括环形的倾斜远侧面322。倾斜远侧面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被设置在筒形凸轮320的径向相对侧上。远侧部分324提供倾斜远侧面322的以下部分,所述部分相对于纵向轴线LA2具有位于近侧部分326更远侧的纵向位置。倾斜远侧面322还包括被设置在远侧部分324与近侧部分326之间的中间部分325、327。中间部分325、327为波状外形的以沿着筒形凸轮320的相对侧在远侧部分324与近侧部分326之间提供基本上平滑的过渡。因此,相对于空间中的固定点,倾斜远侧面322的纵向位置将从由近侧部分326提供的近侧位置变化到由远侧部分324提供的远侧位置;并且当筒形凸轮320旋转经过一圈时再次返回。

[0117] 唇缘321还包括环形的倾斜近侧面332。倾斜近侧面332和倾斜远侧面322具有平行的轮廓。倾斜近侧面332包括远侧部分334和近侧部分336。远侧部分334和近侧部分336被设置在筒形凸轮320的径向相对侧上。远侧部分334提供倾斜近侧面332的以下部分,所述部分相对于纵向轴线LA2具有位于近侧部分336更远侧的纵向位置。倾斜近侧面332还包括被设置在远侧部分334与近侧部分336之间的中间部分335、337。中间部分335、337为波状外形的以沿着筒形凸轮320的相对侧在远侧部分334与近侧部分336之间提供基本上平滑的过渡。因此,相对于空间中的固定点,倾斜近侧面332的纵向位置将从由近侧部分336提供的近侧位置变化到由远侧部分334提供的远侧位置;并且当筒形凸轮320旋转经过一圈时再次返

回。

[0118] 凸轮从动件主体384包括臂386和接合特征结构388。臂386被固定到凸轮从动件主体384的底部并且从该底部延伸,使得臂386的纵向平移导致凸轮从动件主体384的纵向平移。接合特征结构388联接到臂386。接合特征结构388骑跨唇缘321并且因此接合特征结构388被构造成能够在筒形凸轮320旋转时与唇缘321保持接合。接合特征结构388和臂386可包含不同的材料。例如,接合特征结构388可包含更耐用的材料以防止因与唇缘321接触而磨损。另外,接合特征结构388可包含被选择以减小接合特征结构388与筒形凸轮320的唇缘321之间的摩擦的材料。参考本文的教导内容,可用于提供接合特征结构388与唇缘321之间的减小的摩擦的各种材料对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0119] 当筒形凸轮320旋转经过一圈时,凸轮从动件主体384和驱动器致动器364的纵向位置将随着筒形凸轮320完成270°旋转而从近侧位置平移到远侧位置(这是由接合特征结构388与唇缘321的远侧部分324之间的接触而导致的);并且随着筒形凸轮320完成360°旋转而再次返回到近侧位置(这是由接合特征结构388与唇缘321的近侧部分326之间的接触而导致的)。因此,应当理解,在筒形凸轮320的一圈旋转中,凸轮从动件主体384、驱动器致动器364、和钉驱动器将从近侧位置纵向地平移到远侧位置并再次返回。凸轮从动件主体384从近侧位置到远侧位置并且再次返回的这种平移将经由驱动器致动器364也导致钉驱动器和刀被朝远侧和朝近侧驱动。尽管筒形凸轮320的完整360°旋转被分配成用于驱动器致动器364的远侧运动的270°和用于驱动器致动器的近侧运动的剩余90°,但应当理解,该分配可采用任何其他合适的方式(例如用于远侧运动的180°和用于近侧运动的180°等)。还应当理解,可通过筒形凸轮320的小于360°的旋转来提供远侧和近侧行进的完整范围。

[0120] 器械10的一些型式包括可断开垫圈,所述可断开垫圈在刀完成完整的远侧运动范围时被刀断开,如上文参考图42所述。还应当理解,当刀到达其远侧运动的末端时,倾斜远侧面322的构型可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈和使钉成形的较大力。但同样,在一些型式中,可完全省去可断开垫圈。

[0121] C. 第三示例性马达和凸轮组件

[0122] 图13示出了可结合到器械200中以致动钉驱动器和刀的其他示例性另选部件。具体地,图13示出了示例性另选马达410和筒形凸轮420,所述马达和筒形凸轮被构造成能够除下文所述的差异之外还以基本上类似于上文所述的马达210和筒形凸轮220的方式来操作。具体地讲,马达410和筒形凸轮420被构造成能够通过筒形凸轮420的一次旋转并且经由凸轮从动件主体484和驱动器致动器464的平移来朝远侧和朝近侧驱动钉驱动器(未示出)。凸轮从动件主体484联接到驱动器致动器464(例如经由形成于凸轮从动件主体484中的卡口狭槽等)。本例的驱动器致动器464被构造成能够以基本上类似于上文所述的器械10的驱动器致动器64的方式来操作。具体地,驱动器致动器464的远侧端部联接到钉驱动器,使得当马达410使驱动器致动器464纵向地平移时驱动器致动器464致动钉驱动器。

[0123] 马达410被设置在与驱动器致动器464的近侧部分平行的致动器柄部组件(未示出)内。筒形凸轮420经由轴412与马达410联接。马达410的致动导致轴412和筒形凸轮420围绕由马达410限定的纵向轴线LA3的旋转。筒形凸轮420在筒形凸轮420的外部内限定环形的倾斜槽422。倾斜槽422包括远侧部分424和近侧部分426。远侧部分424和近侧部分426被设置在筒形凸轮420的径向相对侧上。远侧部分424提供倾斜槽422的以下部分,所述部分相对

于纵向轴线LA3具有位于近侧部分426更远侧的纵向位置。倾斜槽422还包括被设置在远侧部分424与近侧部分426之间的中间部分425、427。中间部分425、427为波状外形的以沿着筒形凸轮420的相对侧在远侧部分424与近侧部分426之间提供基本上平滑的过渡。因此,相对于空间中的固定点,倾斜槽422的纵向位置将从由近侧部分426提供的近侧位置变化到由远侧部分424提供的远侧位置;并且当筒形凸轮420旋转经过一圈时再次返回。

[0124] 凸轮从动件主体484包括臂486。臂486被固定到凸轮从动件主体484,使得臂486的纵向平移导致凸轮从动件主体484的纵向平移。臂486以能够滑动的方式被设置在倾斜槽422内并被构造成能够在筒形凸轮420旋转时保持在倾斜槽422内。因此,应当理解,当筒形凸轮420旋转经过一圈时,凸轮从动件主体484和驱动器致动器464的纵向位置将随着筒形凸轮420完成270°旋转而从近侧位置平移到远侧位置(这是由接合特征结构488与倾斜槽422的远侧部分424之间的接触而导致的);并且随着筒形凸轮420完成360°旋转而再次返回到近侧位置(这是由接合特征结构488与倾斜槽422的近侧部分426之间的接触而导致的)。在筒形凸轮420的一圈旋转中,凸轮从动件主体484、驱动器致动器464、和钉驱动器将因此从近侧位置纵向地平移到远侧位置并再次返回。凸轮从动件主体484从近侧位置到远侧位置并且再次返回的这种平移将经由驱动器致动器464也导致钉驱动器和刀被朝远侧和朝近侧驱动。尽管筒形凸轮420的完整360°旋转被分配成用于驱动器致动器464的远侧运动的270°和用于驱动器致动器的近侧运动的剩余90°,但应当理解,该分配可采用任何其他合适的方式(例如用于远侧运动的180°和用于近侧运动的180°等)。还应当理解,可通过筒形凸轮420的小于360°旋转来提供远侧和近侧行进的完整范围。

[0125] 器械10的一些型式包括可断开垫圈,所述可断开垫圈在刀完成完整的远侧运动范围时被刀断开,如上文参考图42所述。还应当理解,当刀到达其远侧运动的末端时,倾斜槽422的构型可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈和使钉成形的较大力。但同样,在一些型式中,可完全省去可断开垫圈。

[0126] D. 第四示例性马达和凸轮组件

[0127] 图14-17示出了可结合到器械200中以致动钉驱动器和刀的附加的示例性另选部件。具体地,图16A-16E示出了被设置在与驱动器致动器564的近侧部分平行的致动器柄部组件570内的马达510。如图14-15最佳可见,凸轮520偏心地安装在从马达510朝远侧延伸的轴512上。马达510的致动导致凸轮520围绕由马达510限定的纵向轴线LA4的旋转。如将在下文更详细所述,凸轮520在凸轮520的外表面中限定槽522。如图12-13最佳可见,槽522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的径向相对侧上。第一部分524提供槽522的以下部分,所述部分距纵向轴线LA4的径向距离大于第二部分526距纵向轴线LA4的径向距离。

[0128] 槽522还包括被设置在第一部分524与第二部分526之间的中间部分525、527。中间部分525、527为波状外形的以沿着凸轮520的相对侧在第一部分524与第二部分526之间提供基本上平滑的过渡。因此,应当理解,相对于空间中的固定点,从槽522的底部到纵向轴线LA4的径向距离将从由第二部分526提供的较小径向距离变化到由第一部分524提供的较大径向距离;并且当凸轮520旋转经过一圈时再次返回。

[0129] 如图14和图16A-16E所示,从动件接合特征结构584与枢转凸轮从动件590联接。柄部组件570包括可旋转地联接到凸轮从动件590的枢转销572,使得凸轮从动件590围绕枢转

销572自由地旋转。凸轮从动件590的第一部分592以能够滑动的方式被设置在槽522内。凸轮从动件590的第一部分592的自由端限定接合特征结构591,该接合特征结构被构造成能够在凸轮520旋转时导致第一部分592保持在槽522内。图17示出了接合特征结构591的一种示例性型式。具体地,图17示出了包括第一凸轮主体部分520A和第二凸轮主体部分520B的凸轮520。槽522形成于凸轮主体部分520A、520B之间。接合特征结构591可因此在第一凸轮主体部分520A和第二凸轮主体部分520B被装配以形成凸轮520时被捕获在槽522内。由第一凸轮主体部分520A形成的槽522的部分限定唇缘523,该唇缘突出到槽522内并且由此限制槽522的外部开口519。接合特征结构591大于槽522的外部开口519并且因此在凸轮520旋转时将保持在槽522内。

[0130] 因此,当凸轮520旋转经过一圈时,从接合特征结构591到纵向轴线LA4的径向距离将从由第二部分526形成的较小径向距离变化到由第一部分524形成的较大径向距离并且再次返回。接合特征结构591并且因此凸轮从动件590的第一部分592的自由端的这种径向距离变化将导致凸轮从动件590围绕枢转销572从第一位置旋转到第二位置并再次返回。如将在下文更详细所述,唇缘523还能够操作以驱动槽522内的接合特征结构591,使得凸轮从动件590围绕枢转销572逆时针旋转,由此朝近侧回缩从动件接合特征结构584、驱动器致动器564、和钉驱动器。

[0131] 凸轮从动件590的第二部分594提供狭槽593。从动件接合特征结构584包括从从动件接合特征结构584侧向地延伸的销589。销589以能够滑动的方式和能够旋转的方式被设置在狭槽593内,使得凸轮从动件590由此与从动件接合特征结构584联接并且进一步使得当凸轮从动件590围绕枢转销572旋转时从动件接合特征结构584纵向地平移。从动件接合特征结构584联接到驱动器致动器564(例如,经由形成于从动件接合特征结构584中的卡口狭槽等)。驱动器致动器564联接到钉驱动器和刀,使得从动件接合特征结构584的纵向平移致动钉驱动器和刀。因此,应当理解,当凸轮520旋转经过完整的一圈的第一部分时,凸轮从动件590从第一位置顺时针旋转到第二位置,由此将从动件接合特征结构584从第一纵向位置朝远侧平移到第二纵向位置;并且当凸轮520旋转经过该完整的一圈的剩余部分时,凸轮从动件590从第二位置逆时针旋转返回到第一位置,由此将从动件接合特征结构584从第二纵向位置朝近侧平移返回到第一纵向位置。从动件接合特征结构584从第一纵向位置到第二纵向位置并且再次返回的这种平移将导致钉驱动器经由驱动器致动器564从近侧位置被驱动到远侧位置并再次返回。

[0132] 图16A示出了与凸轮520的槽522的第二部分526接合的凸轮从动件590的接合特征结构591。在该位置中,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,并且因此钉驱动器保持处于近侧位置。如图16B所示,当马达510使凸轮520旋转时,接合特征结构591与槽522保持接合,并且接合特征结构591经由中间部分525从接合槽522的第二部分526过渡到接合槽522的第一部分524。当接合特征结构591从第二部分526过渡到第一部分524时,凸轮从动件590因接合特征结构591与中间部分527之间的接触而围绕枢转销572从第一位置朝第二位置顺时针旋转。当凸轮从动件590朝第二位置顺时针旋转时,从动件接合特征结构584和驱动器致动器564被朝远侧驱动。

[0133] 如图16C所示,在凸轮520完成180°旋转之后,接合特征结构591与凸轮520的槽522的第一部分524接合。在该位置中,凸轮从动件590已完全旋转到第二位置中并且从动件接

合特征结构584和驱动器致动器564处于远侧位置;并且因此钉驱动器被驱动到远侧位置中,以使得多个钉驱动特征结构、钉的环形阵列、和刀被朝远侧驱动。如图16D所示,当马达510使凸轮520继续沿相同方向进一步旋转时,接合特征结构591因唇缘523而与槽522保持接合。当凸轮520进一步旋转时,接合特征结构591从第一部分524经由中间部分525过渡到第二部分526。当接合特征结构591从第一部分524过渡到第二部分526时,凸轮从动件590因接合特征结构591与唇缘523之间的接触而围绕枢转销572从第二位置逆时针旋转返回到第一位置。当凸轮从动件590逆时针旋转返回到第一位置时,凸轮从动件590朝近侧牵拉从动件接合特征结构584和驱动器致动器564。当凸轮520进一步旋转以使得凸轮520完成360°旋转时,接合特征结构591从第一部分524经由中间部分525过渡返回到第二部分526,使得从动件接合特征结构584和驱动器致动器564返回到近侧位置,如图16E所示。

[0134] 如图15最佳可见,中间部分525和中间部分527具有不同的轮廓。这些不同的轮廓表示由第一部分524至第二部分526提供的从槽522的面向外的凸轮表面到纵向轴线LA4的径向距离的不同变化速率,反之亦然。具体地,中间部分525表示从由第二部分526提供的径向距离到由第一部分524提供的径向距离的较缓慢变化速率,而中间部分527表示从由第一部分524提供的径向距离到由第二部分526提供的径向距离的较快变化速率,或反之亦然,这取决于凸轮520旋转的方向。应当理解,这些不同的变化速率将经由凸轮从动件590被传送到从动件接合特征结构584、驱动器致动器564、和钉驱动器,由此导致从动件接合特征结构584、驱动器致动器564、和钉驱动器的不同的纵向平移速率。例如,中间部分525可提供驱动器致动器564的远侧推进的相对较慢速率,而中间部分527提供驱动器致动器564的近侧回缩的相对较快速率。当然,这些速率还可按照任何合适的方式来改变。

[0135] 尽管凸轮520的完整360°旋转被分配成用于驱动器致动器564的远侧运动的180°和用于驱动器致动器的近侧运动的剩余180°,但应当理解,该分配可采用任何其他合适的方式(例如用于远侧运动的270°和用于近侧运动的90°等)。还应当理解,可通过凸轮520的小于360°旋转来提供远侧和近侧行进的完整范围。

[0136] 器械10的一些型式包括可断开垫圈,所述可断开垫圈在刀完成完整的远侧运动范围时被刀断开,如上文参考图42所述。还应当理解,当刀到达其远侧运动的末端时,槽522的构型可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈和使钉成形的较大力。但同样,在一些型式中,可完全省去可断开垫圈。

[0137] E. 第五示例性另选马达和凸轮组件

[0138] 图18-20示出了可结合到器械200中以致动钉驱动器和刀的另外的示例性另选部件。具体地,图18-20示出了示例性另选马达610和凸轮620,所述马达和凸轮被构造成能够除下文所述的差异之外还以基本上类似于上文所述的马达510和凸轮520的方式来操作。马达610和凸轮620被构造成能够通过凸轮620的一次旋转并且经由驱动器致动器664和从动件接合特征结构684的平移来朝远侧和朝近侧驱动钉驱动器(未示出)。

[0139] 如图18所示,马达610被设置在与驱动器致动器664的近侧部分平行的致动器柄部组件(未示出)内。凸轮620经由轴612与马达610的远侧端部联接。马达610的致动导致凸轮620围绕由马达610限定的纵向轴线LA5的旋转。如图17最佳可见,凸轮槽622被限定在凸轮620的远侧面621内。凸轮槽622围绕纵向轴线LA5被偏心地定位。凸轮槽622包括第一部分624和第二部分626。第一部分624和第二部分626被设置在凸轮槽622的径向相对侧上。第一

部分624提供凸轮槽622的以下部分,所述部分距纵向轴线LA5的径向距离大于第二部分626距纵向轴线LA5的径向距离。

[0140] 凸轮槽622还包括被设置在第一部分624与第二部分626之间的中间部分625、627。中间部分625、627为波状外形的以沿着凸轮槽622的相对侧在第二部分626与第一部分624之间提供基本上平滑的过渡。因此,相对于空间中的固定点,从槽622的底部到纵向轴线LA5的径向距离将从由第二部分626提供的较小径向距离变化到由第一部分624提供的较大径向距离;并且当凸轮620旋转经过完整的一圈时再次返回。

[0141] 如图18所示,从动件接合特征结构684包括枢转凸轮从动件690。柄部组件包括枢转销672,凸轮从动件690可旋转地联接到该枢转销以使得凸轮从动件690围绕枢转销672自由地旋转。凸轮从动件690的第一部分692以能够滑动的方式被设置在凸轮槽622内。凸轮从动件690的第一部分692的自由端限定接合特征结构691,该接合特征结构被构造成能够在凸轮620旋转时导致第一部分692保持在凸轮槽622内。图20示出了接合特征结构691的一种示例性型式。具体地,图20示出了包括第一凸轮主体部分620A和第二凸轮主体部分620B的凸轮620。凸轮槽622形成于第一凸轮主体部分620A和第二凸轮主体部分620B之间。接合特征结构691可因此在第一凸轮主体部分620A和第二凸轮主体部分620B被装配以形成凸轮620时被捕获在凸轮槽622内。由第一凸轮主体部分620A形成的凸轮槽622的部分限定唇缘623,该唇缘突出到凸轮槽622内并且由此限制凸轮槽622的外部开口619。接合特征结构691大于凸轮槽622的外部开口619并且因此在凸轮620旋转时将保持在凸轮槽622内。

[0142] 因此,当凸轮620旋转经过一圈时,从接合特征结构691到纵向轴线LA5的径向距离将从由第二部分626形成的较小径向距离变化到由第一部分624形成的较大径向距离并再次返回。接合特征结构691并且因此凸轮从动件690的第一部分692的近侧端部的这种径向距离变化将导致凸轮从动件690围绕枢转销672从第一位置旋转到第二位置并再次返回。如将在下文更详细所述,唇缘623还能够操作以驱动凸轮槽622内的接合特征结构691,使得凸轮从动件690围绕枢转销672顺时针旋转,由此朝远侧驱动从动件接合特征结构684、驱动器致动器664、和钉驱动器。另外如将在下文更详细所述,凸轮槽622的向内定向的表面629能够操作以驱动凸轮槽622内的接合特征结构691,使得凸轮从动件690围绕枢转销672逆时针旋转,由此朝近侧回缩从动件接合特征结构684、驱动器致动器664、和钉驱动器。

[0143] 凸轮从动件690的第二部分694提供狭槽693。从动件接合特征结构684包括从从动件接合特征结构684侧向地延伸的销689。销689以能够滑动的方式和能够旋转的方式被设置在狭槽693内,使得凸轮从动件690由此与从动件接合特征结构684联接并且进一步使得当凸轮从动件690围绕枢转销672旋转时从动件接合特征结构684纵向地平移。当凸轮620旋转经过一圈时,从动件接合特征结构684和驱动器致动器664的纵向位置将随着凸轮620完成180°旋转而从近侧位置平移到远侧位置(这是由接合特征结构691与唇缘623在第一部分624处的接触而导致的);并且随着凸轮620完成360°旋转而再次返回到近侧位置(这是由接合特征结构691与凸轮槽622的向内定向的表面629在第二部分626处的接触而导致的)。因此,应当理解,当凸轮620旋转经过完整的一圈的第一部分时,凸轮从动件690从第一位置顺时针旋转到第二位置,由此将从动件接合特征结构684从第一纵向位置朝远侧平移到第二纵向位置;并且当凸轮620旋转经过该完整的一圈的剩余部分时,凸轮从动件690从第二位置逆时针旋转返回到第一位置,由此将从动件接合特征结构684从第二纵向位置朝近侧平

移返回到第二纵向位置。从动件接合特征结构684从第一纵向位置到第二纵向位置并再次返回的这种平移将导致钉驱动器经由驱动器致动器664从近侧位置被驱动到远侧位置并再次返回。

[0144] 如图19最佳可见,中间部分625和中间部分627具有不同的轮廓。这些不同的轮廓表示由第一部分624至第二部分626提供的从槽622到纵向轴线LA5的径向距离的不同变化速率,反之亦然。具体地,中间部分625表示从由第二部分626提供的径向距离到由第一部分624提供的径向距离的较缓慢变化速率,而中间部分627表示从由第一部分624提供的径向距离到由第二部分626提供的径向距离的较快变化速率,或反之亦然,这取决于凸轮620旋转的方向。应当理解,这些不同的变化速率将经由凸轮从动件690传送到从动件接合特征结构684、驱动器致动器664、和钉驱动器,由此导致从动件接合特征结构684、驱动器致动器664、和钉驱动器的不同的纵向平移速率。例如,中间部分625可提供驱动器致动器664的远侧推进的相对较慢速率,而中间部分627提供驱动器致动器664的近侧回缩的相对较快速率。当然,这些速率还可按照任何合适的方式来改变。

[0145] 尽管凸轮620的完整360°旋转被分配成用于驱动器致动器664的远侧运动的180°和用于驱动器致动器的近侧运动的剩余180°,但应当理解,该分配可采用任何其他合适的方式(例如用于远侧运动的270°和用于近侧运动的90°等)。还应当理解,可通过筒形凸轮620的小于360°旋转来提供远侧和近侧行进的完整范围。

[0146] 器械10的一些型式包括可断开垫圈,所述可断开垫圈在刀完成完整的远侧运动范围时被刀断开,如上文参考图42所述。还应当理解,当刀到达其远侧运动的末端时,槽622的构型可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈和使钉成形的较大力。但同样,在一些型式中,可完全省去可断开垫圈。

[0147] F. 第六示例性另选马达和凸轮组件

[0148] 图21-23示出了可结合到器械200中以致动钉驱动器和刀的另外的示例性另选部件。具体地,图21-23示出了示例性另选马达710和凸轮720,所述马达和凸轮被构造成能够除下文所述的差异之外还以基本上类似于上文所述的马达510和凸轮520的方式来操作。马达710和凸轮720被构造成能够通过凸轮720的一次旋转并且经由驱动器致动器764和从动件接合特征结构784的平移来朝远侧和朝近侧驱动钉驱动器(未示出)。

[0149] 如图21所示,马达710被设置在与驱动器致动器764的近侧部分平行的致动器柄部组件(未示出)内。凸轮720偏心地安装在从马达710朝远侧延伸的轴712上。马达710的致动导致凸轮720围绕由马达710限定的纵向轴线LA6的旋转。如图19最佳可见,凸轮突出部722从凸轮720的远侧面723延伸。

[0150] 凸轮突出部722包括第一部分724和第二部分726。第一部分724和第二部分726被设置在凸轮突出部722的相对侧上。第一部分724提供凸轮突出部722的以下部分,所述部分距纵向轴线LA6的径向距离大于第二部分726距纵向轴线LA6的径向距离。凸轮突出部722还包括被设置在第一部分724与第二部分726之间的中间部分725、727。中间部分725、727为波状外形的以沿着凸轮突出部722的相对侧在第一部分724与第二部分726之间提供基本上平滑的过渡。因此,应当理解,相对于空间中的固定点,从突出部722到纵向轴线LA6的径向距离将从由第二部分726提供的较小径向距离变化到由第一部分724提供的较大径向距离;并且当凸轮720旋转经过一圈时再次返回。

[0151] 如图21所示,从动件接合特征结构784包括枢转凸轮从动件790。柄部组件包括枢转销772,凸轮从动件790可旋转地联接到该枢转销以使得凸轮从动件790围绕枢转销772自由地旋转。凸轮从动件790的第一部分792以能够滑动的方式与凸轮突出部722接合。凸轮从动件790的第一部分792的自由端限定接合特征结构791,该接合特征结构被构造成能够在凸轮720旋转时导致第一部分792与凸轮突出部722保持接合。图23示出了接合特征结构791的一种示例性型式。具体地,图23示出了包括从凸轮突出部722向内突出的唇缘721的凸轮突出部722。接合特征结构791被构造成能够围绕唇缘721和凸轮突出部722的外表面联接,使得接合特征结构791在凸轮720旋转时将与凸轮突出部722保持联接。具体地,接合特征结构791包括被设置在凸轮突出部722的外部的第一指状物795A和被设置在凸轮突出部722的内部的第二指状物795B。因此,应当理解,当凸轮720旋转经过一圈时,从接合特征结构791到纵向轴线LA6的径向距离将从由第二部分726形成的较小径向距离变化到由第一部分724形成的较大径向距离并再次返回。接合特征结构791并且因此凸轮从动件790的第一部分792的近侧端部的这种径向距离变化将导致凸轮从动件790围绕枢转销772从第一位置旋转到第二位置并再次返回。

[0152] 如将在下文更详细所述,第一指状物795A能够操作以驱动接合特征结构791,使得凸轮从动件790围绕枢转销772顺时针旋转,由此朝远侧驱动从动件接合特征结构784、驱动器致动器764、和钉驱动器。另外如将在下文更详细所述,第二指状物795B能够操作以驱动接合特征结构791,使得凸轮从动件790围绕枢转销772逆时针旋转,由此朝近侧回缩从动件接合特征结构784、驱动器致动器764、和钉驱动器。

[0153] 凸轮从动件790的第二部分794限定狭槽793。从动件接合特征结构784包括从从动件接合特征结构784侧向地延伸的销789。销789以能够滑动的方式和能够旋转的方式被设置在狭槽793内,使得凸轮从动件790与从动件接合特征结构784联接并且进一步使得当凸轮从动件790围绕枢转销772旋转时从动件接合特征结构784纵向地平移。当凸轮720旋转经过一圈时,从动件接合特征结构784和驱动器致动器764的纵向位置将随着凸轮720完成180°旋转而从近侧位置平移到远侧位置(这是由接合特征结构791的第一指状物795A与凸轮突出部722的外表面在第一部分724处的接触而导致的);并且随着凸轮720完成360°旋转而再次返回到近侧位置(这是由接合特征结构791的第二指状物795B与凸轮突出部722的内表面在第二部分726处的接触而导致的)。因此,应当理解,当凸轮720旋转经过一圈时,凸轮从动件790从第一位置顺时针旋转到第二位置,然后从第二位置逆时针旋转到第一位置;由此使从动件接合特征结构784从第一纵向位置平移到第二纵向位置并再次返回。从动件接合特征结构784从第一纵向位置到第二纵向位置并且再次返回的这种平移将导致钉驱动器和刀经由驱动器致动器764从近侧位置被驱动到远侧位置并再次返回。在筒形凸轮720的一圈旋转中,从动件接合特征结构784、驱动器致动器764、和钉驱动器将因此从近侧位置纵向地平移到远侧位置并再次返回。从动件接合特征结构784从近侧位置到远侧位置并再次返回的这种平移将经由驱动器致动器764而导致钉驱动器和刀被朝远侧和朝近侧驱动。

[0154] 如图22最佳可见,中间部分725和中间部分727具有不同的轮廓。这些不同的轮廓表示由第一部分724至第二部分726提供的从凸轮突出部722到纵向轴线LA6的径向距离的不同变化速率,反之亦然。具体地,中间部分725表示从由第二部分726提供的径向距离到由第一部分724提供的径向距离的较缓慢变化速率,而中间部分727表示从由第一部分724提

供的径向距离到由第二部分726提供的径向距离的较快变化速率,或反之亦然,这取决于凸轮720旋转的方向。应当理解,这些不同的变化速率将经由凸轮从动件790被传送到从动件接合特征结构784、驱动器致动器764、和钉驱动器,由此导致从动件接合特征结构784、驱动器致动器764、和钉驱动器的不同的纵向平移速率。例如,中间部分725可提供驱动器致动器764的远侧推进的相对较慢速率,而中间部分727提供驱动器致动器764的近侧回缩的相对较快速率。当然,这些速率还可按照任何合适的方式来改变。

[0155] 尽管凸轮720的完整360°旋转被分配成用于驱动器致动器764的远侧运动的180°和用于驱动器致动器的近侧运动的剩余180°,但应当理解,该分配可采用任何其他合适的方式(例如用于远侧运动的270°和用于近侧运动的90°等)。还应当理解,可通过筒形凸轮720的小于360°旋转来提供远侧和近侧行进的完整范围。

[0156] 器械10的一些型式包括可断开垫圈,所述可断开垫圈在刀完成完整的远侧运动范围时被刀断开,如上文参考图42所述。还应当理解,当刀到达其远侧运动的末端时,凸轮突出部722的构型可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈和使钉成形的较大力。但同样,在一些型式中,可完全省去可断开垫圈。

[0157] G. 第七示例性另选马达和凸轮组件

[0158] 图24A-24B示出了可结合到器械200中以致动钉驱动器和刀的附加的示例性另选部件。具体地,图24A-24B示出了示例性另选马达810和多凸轮组件820,所述马达和多凸轮组件被构造成能够通过多凸轮组件820的一次旋转并且经由驱动器致动器864和从动件接合特征结构884的平移来朝远侧和朝近侧驱动钉驱动器(未示出)。马达810被设置在与驱动器致动器864的近侧部分平行的致动器柄部组件(未示出)内。多凸轮组件820与马达810的远侧端部联接。马达810的致动导致多凸轮组件820围绕由马达810限定的纵向轴线LA7的旋转。多凸轮组件820包括轴821和在沿纵向轴线LA7的不同纵向位置处固定到轴821的一对凸轮822A、822B。尽管凸轮822A、822B在图24A-24B中被示为沿着轴821彼此纵向地间隔开,但应当理解,凸轮822A、822B可改为彼此纵向地相邻(例如,使得凸轮822A、822B之间不存在纵向间隙)。

[0159] 第一凸轮822A包括第一部分824A和第二部分826A。第一部分824A和第二部分826A被设置在第一凸轮822A的径向相对侧上。第一部分824A提供第一凸轮822A的以下部分,所述部分距纵向轴线LA7的径向距离大于第二部分826A距纵向轴线LA7的径向距离。第一凸轮822A还包括被设置在第一部分824A与第二部分826A之间的中间部分825A、827A。中间部分825A、827A为波状外形的以沿着凸轮822B的相对侧在第一部分824A与第二部分826A之间提供基本上平滑的过渡。因此,相对于空间中的固定点,从第一凸轮822A到纵向轴线LA7的径向距离将从由第一部分824A提供的较大径向距离变化到由第二部分826A提供的较小径向距离;并且当第一凸轮822A旋转经过一圈时再次返回。

[0160] 第二凸轮822B包括第一部分824B和第二部分826B。第一部分824B和第二部分826B被设置在第二凸轮822B的径向相对侧上。第一部分824B提供第二凸轮822B的以下部分,所述部分距纵向轴线LA7的径向距离大于第二部分826B距纵向轴线LA7的径向距离。第二凸轮822B还包括被设置在第一部分824B与第二部分826B之间的中间部分825B、827B。中间部分825B、827B为波状外形的以沿着凸轮822B的相对侧在第一部分824B与第二部分826B之间提供基本上平滑的过渡。因此,相对于空间中的固定点,从第二凸轮822B到纵向轴线LA7的径

向距离将从由第一部分824B提供的较大径向距离变化到由第二部分826B提供的较小径向距离；并且当第二凸轮822B旋转经过一圈时再次返回。尽管在本例中第二凸轮822B具有360°的工作轮廓，但应当理解，第二凸轮822B的工作轮廓不一定必须为360°。

[0161] 如图24A-24B所示，第一凸轮822A和第二凸轮822B被取向成使得第一凸轮822A的第一部分824A和第二凸轮822B的第一部分824B相对于多凸轮组件820的轴821处于不同的角度位置。具体地，在本例中，第一凸轮822A和第二凸轮822B被取向成使得第一凸轮822A的第一部分824A和第二凸轮822B的第一部分824B围绕轴821处于彼此相差180°的角度位置。另外，第一凸轮822A和第二凸轮822B被取向成使得第一凸轮822A的第二部分826A和第二凸轮822B的第二部分826B围绕轴821处于相对的角度位置。具体地，在本例中，第一凸轮822A和第二凸轮822B被取向成使得第一凸轮822A的第二部分826A和第二凸轮822B的第一部分826B围绕轴821处于彼此相差180°的角度位置。当然，可使用任何其他合适的关系。

[0162] 如图24A-24B所示，从动件接合特征结构884包括枢转凸轮从动件890。柄部组件包括枢转销872，凸轮从动件890可旋转地联接到该枢转销以使得凸轮从动件890围绕枢转销872自由地旋转。第一部分892的近侧端部包括向下延伸的突出部891。第一部分892的突出部891在第一凸轮822A的正垂直于纵向轴线LA7的顶部处与第一凸轮822A接触。第二部分894的远侧端部包括向下延伸的突出部893。第二部分894的突出部893在第二凸轮822B的正垂直于纵向轴线LA7的顶部处与第二凸轮822B接触。因此，应当理解，当多凸轮组件820旋转经过一圈时，从凸轮从动件890的第一部分892的近侧端部到纵向轴线LA7的径向距离将从由第一部分824A形成的较大径向距离变化到由第二部分826B形成的较小径向距离并再次返回；同时从凸轮从动件890的第二部分894的远侧端部到纵向轴线LA7的径向距离将从由第一部分826B形成的较小径向距离变化到由第一部分824A形成的较大径向距离并再次返回。当轴821旋转经过完整的一圈时，凸轮从动件890的第一部分892和第二部分894的这种径向距离变化将导致凸轮从动件890围绕枢转销872从第一位置旋转到第二位置并再次返回。

[0163] 凸轮从动件890的第三部分896提供狭槽895。从动件接合特征结构884包括从从动件接合特征结构884侧向地延伸的销889。销889以能够滑动的方式和能够旋转的方式被设置在狭槽895内，使得凸轮从动件890与从动件接合特征结构884联接并且进一步使得当凸轮从动件890围绕枢转销872旋转时从动件接合特征结构884纵向地平移。因此，应当理解，当多凸轮组件820旋转经过一圈时，凸轮从动件890从第一位置旋转到第二位置，然后返回到第一位置；由此使从动件接合特征结构884从第一纵向位置平移到第二纵向位置并再次返回。从动件接合特征结构884从第一纵向位置到第二纵向位置并再次返回的这种平移将导致驱动器经由驱动器致动器864从近侧位置被驱动到远侧位置并再次返回。

[0164] 中间部分825A、825B和中间部分827A、827B可具有不同的轮廓。例如，这些不同的轮廓可表示由第一部分824A、824B至第二部分826A、826B提供的从凸轮822A、822B的外表面到纵向轴线LA7的径向距离的不同变化速率，反之亦然。具体地，中间部分825A、825B可表示从由第二部分826A、826B提供的径向距离到由第一部分824A、824B提供的径向距离的较缓慢变化速率，而中间部分827A、827B可表示从由第一部分824A、824B提供的径向距离到由第二部分826A、826B提供的径向距离的较快变化速率，或反之亦然，这取决于凸轮822A、822B旋转的方向。这些不同的变化速率将经由凸轮从动件890被传送到从动件接合特征结构

884、驱动器致动器864、和钉驱动器,由此导致从动件接合特征结构884、驱动器致动器864、和钉驱动器的不同的纵向平移速率。例如,中间部分825A、825B可提供驱动器致动器864的远侧推进的相对较慢速率,而中间部分827A、827B提供驱动器致动器864的近侧回缩的相对较快速率。当然,这些速率还可按照任何合适的方式来改变。

[0165] 尽管多凸轮组件820的完整360°旋转被分配成用于驱动器致动器864的远侧运动的180°和用于驱动器致动器的近侧运动的剩余180°,但应当理解,该分配可采用任何其他合适的方式(例如用于远侧运动的270°和用于近侧运动的90°等)。还应当理解,可通过多凸轮组件820的小于360°旋转来提供远侧和近侧行进的完整范围。

[0166] 器械10的一些型式包括可断开垫圈,所述可断开垫圈在刀完成完整的远侧运动范围时被刀断开,如上文参考图42所述。还应当理解,当刀到达其远侧运动的末端时,第一凸轮822A的第一部分824A的构型可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈和使钉成形的较大力。但同样,在一些型式中,可完全省去可断开垫圈。

[0167] H. 第八示例性另选马达和凸轮组件

[0168] 图25A-26B示出了可结合到器械200中以致动钉驱动器和刀的附加的示例性另选部件。具体地讲,图25A-25B示出了示例性另选马达910和多凸轮组件920,所述马达和多凸轮组件被构造成能够除下文所述的差异之外还以基本上类似于上文所述的马达810和多凸轮组件820的方式来操作。马达910和多凸轮组件920被构造成能够通过多凸轮组件920的一次旋转并且经由驱动器致动器964和从动件接合特征结构984的平移来朝远侧和朝近侧驱动钉驱动器(未示出)。马达910被设置在与驱动器致动器964的近侧部分平行的致动器柄部组件(未示出)内。多凸轮组件920与从马达910的远侧端部突出的轴912联接。马达910的致动导致多凸轮组件920围绕由马达910限定的纵向轴线LA8的旋转。

[0169] 多凸轮组件920包括在沿纵向轴线LA8的不同纵向位置处固定到轴912的一对凸轮922A、922B。第一凸轮922A包括第一部分924A和第二部分926A。第一部分924A和第二部分926A被设置在第一凸轮922A的径向相对侧上。第一部分924A提供第一凸轮922A的以下部分,所述部分距纵向轴线LA8的径向距离大于第二部分926A距纵向轴线LA8的径向距离。第一凸轮922A还包括被设置在第一部分924A与第二部分926A之间的中间部分925A、927A。中间部分925A、927A为波状外形的以沿着凸轮922B的相对侧在第一部分924A与第二部分926A之间提供基本上平滑的过渡。因此,相对于空间中的固定点,从第一凸轮922A到纵向轴线LA7的径向距离将从由第一部分924A提供的较大径向距离变化到由第二部分926A提供的较小径向距离;并且当第一凸轮922A旋转经过一圈时再次返回。

[0170] 第二凸轮922B包括第一部分924B和第二部分926B。第一部分924B和第二部分926B被设置在第二凸轮922B的径向相对侧上。第一部分924B提供第二凸轮922B的以下部分,所述部分距纵向轴线LA8的径向距离大于第二部分926B距纵向轴线LA8的径向距离。第二凸轮922B还包括被设置在第一部分924B与第二部分926B之间的中间部分925B、927B。中间部分925B、927B为波状外形的以沿着凸轮922B的相对侧在第一部分924B与第二部分926B之间提供基本上平滑的过渡。因此,相对于空间中的固定点,从第二凸轮922B到纵向轴线LA8的径向距离将从由第一部分924B提供的较大径向距离变化到由第二部分926B提供的较小径向距离;并且当第二凸轮922B旋转经过一圈时再次返回。

[0171] 如图26A-26B最佳可见,第一凸轮922A和第二凸轮922B被取向成使得第一凸轮

922A的第一部分924A和第二凸轮922B的第一部分924B相对于多凸轮组件920的轴912处于不同的角度位置。具体地,在本例中,第一凸轮922A和第二凸轮922B被取向成使得第一凸轮922A的第一部分924A和第二凸轮922B的第一部分924B围绕轴912处于彼此相差90°的角度位置。另外,第一凸轮922A和第二凸轮922B被取向成使得第一凸轮922A的第二部分926A和第二凸轮922B的第一部分926B围绕轴912处于彼此相差90°的角度位置。第一凸轮922A和第二凸轮922B还具有不同的尺寸。

[0172] 如图26A-26B所示,从动件接合特征结构984包括枢转凸轮从动件990。柄部组件包括枢转销972,凸轮从动件990可旋转地联接到该枢转销以使得凸轮从动件990围绕枢转销972自由地旋转。第一部分992的近侧端部包括向下延伸的突出部991。第一部分992的突出部991在第一凸轮922A的正垂直于纵向轴线LA8的顶部处与第一凸轮922A接触。第二部分993的远侧端部包括向下延伸的突出部993。第二部分994的突出部993在第二凸轮922B的正垂直于纵向轴线LA8的底部处与第二凸轮922B接触。因此,应当理解,当多凸轮组件920旋转经过一圈时,从凸轮从动件990的突出部991到纵向轴线LA8的径向距离将从由第一部分924A形成的较大径向距离变化到由第二部分926B形成的较小径向距离并再次返回;同时从凸轮从动件990的突出部993到纵向轴线LA8的径向距离将从由第一部分926B形成的较小径向距离变化到由第一部分926A形成的较大径向距离并再次返回。当轴912完成完整的旋转时,凸轮从动件990的第一部分992和第二部分994的这种径向距离变化将导致凸轮从动件990围绕枢转销972从第一位置摆动到第二位置并再次返回。

[0173] 凸轮从动件990的第三部分996限定狭槽995。从动件接合特征结构984包括从从动件接合特征结构984侧向地延伸的销989。销989以能够滑动的方式和能够旋转的方式被设置在狭槽995内,使得凸轮从动件990与从动件接合特征结构984联接并且进一步使得当凸轮从动件990围绕枢转销972旋转时从动件接合特征结构984纵向地平移。因此,应当理解,当多凸轮组件920旋转经过一圈时,凸轮从动件990从第一位置旋转到第二位置,然后返回到第一位置;由此使从动件接合特征结构984从第一纵向位置平移到第二纵向位置并再次返回。从动件接合特征结构984从第一纵向位置到第二纵向位置并再次返回的这种平移将导致驱动器致动器964从近侧位置被驱动到远侧位置并再次返回。

[0174] 如图26A-26B所示,中间部分925A、925B和中间部分927A、927B可具有不同的轮廓。这些不同的轮廓表示由第一部分924A、924B至第二部分926A、926B提供的从凸轮922A、922B的外表面到纵向轴线LA7的径向距离的不同变化速率,反之亦然。具体地,中间部分925A、925B表示从由第二部分926A、926B提供的径向距离到由第一部分924A、924B提供的径向距离的较缓慢变化速率,而中间部分927A、927B表示从由第一部分924A、924B提供的径向距离到由第二部分926A、926B提供的径向距离的较快变化速率,或反之亦然,这取决于凸轮922A、922B旋转的方向。应当理解,这些不同的变化速率将经由凸轮从动件990被传送到从动件接合特征结构984、驱动器致动器964、和钉驱动器,由此导致从动件接合特征结构984、驱动器致动器964、和钉驱动器的不同的纵向平移速率。例如,中间部分925A、925B可提供驱动器致动器964的远侧推进的相对较慢速率,而中间部分927A、927B提供驱动器致动器964的近侧回缩的相对较快速率。当然,这些速率还可按照任何合适的方式来改变。

[0175] 尽管多凸轮组件920的完整360°旋转被分配成用于驱动器致动器964的远侧运动的180°和用于驱动器致动器的近侧运动的剩余180°,但应当理解,该分配可采用任何其他

合适的方式(例如用于远侧运动的270°和用于近侧运动的90°等)。还应当理解,可通过多凸轮组件920的小于360°旋转来提供远侧和近侧行进的完整范围。

[0176] 器械10的一些型式包括可断开垫圈,所述可断开垫圈在刀完成完整的远侧运动范围时被刀断开,如上文参考图42所述。还应当理解,当刀到达其远侧运动的末端时,第一凸轮922A的第一部分924A的构型可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈和使钉成形的较大力。但同样,在一些型式中,可完全省去可断开垫圈。

[0177] III. 具有倾斜手枪式握把的示例性电动圆形外科缝合器械

[0178] 尽管上述例子包括以与驱动器致动器的近侧部分平行的取向被设置在致动器柄部组件内的马达,但应当理解,马达可以各种其他取向进行设置。下述例子包括相对于驱动器致动器的近侧部分被倾斜地取向的马达。应当理解,以下例子仅为示例性的。参考本文的教导内容,马达可相对于驱动器致动器的近侧部分被倾斜地(换言之讲非平行地)取向的各种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。

[0179] A. 用于倾斜马达的锥齿轮驱动系适配器

[0180] 图27示出了示例性另选圆形外科缝合器械1000。本例的器械1000基本上类似于上文所述的器械10,其中器械1000包括类似于缝合头组件20的缝合头组件1002、类似于砧座40的砧座1004、和类似于旋钮98的旋钮1008。器械1000还包括弯曲轴组件1006,该弯曲轴组件基本上类似于轴组件60,不同的是轴组件1006为弯曲的而轴组件60为直的。与器械10不同,本例的器械1000包括限定倾斜取向的手枪式握把1020的柄部组件1070。另外与器械10不同,本例的器械1000包括被设置在手枪式握把1020内的马达1010。马达1010和手枪式握把1020二者均相对于由驱动器致动器1064限定的纵向轴线而被倾斜地取向。驱动器致动器1064在轴组件1006内平移以致动缝合头组件1002,使得驱动器致动器1064以类似于上述驱动器致动器64的方式操作。电池组1011与柄部组件1070一体形成以向马达1010提供功率,但应当理解,在一些其他型式中,马达1010可改为由远程电源来提供功率。

[0181] 第一锥齿轮1012被固定到马达1010的一体化驱动轴,使得马达1010的旋转导致锥齿轮1012的旋转。第二锥齿轮1014被固定到凸轮1040的近侧端部。凸轮1040还与驱动器致动器1064联接,使得凸轮1040的旋转导致驱动器致动器1064的纵向平移。锥齿轮1012、1014被取向在相对于彼此倾斜的旋转轴线上。第一锥齿轮1012与第二锥齿轮1014接合,使得第一锥齿轮1012的旋转导致第二锥齿轮1014的旋转。因此,应当理解,马达1010的启动经由锥齿轮1012、1014的倾斜啮合导致凸轮1040的旋转,并且由此导致驱动器致动器的平移。本例的凸轮1040可根据上文所述的凸轮220、320、420、520、620、720和/或凸轮组件820、920中的任一个来构造。锥齿轮1012、1014可因此被视为用作倾斜取向的马达1010与上文所述的凸轮220、320、420、520、620、720和/或凸轮组件820、920之间的驱动适配器。应当理解,图27所示的取向仅为示例性的。参考本文的教导内容,马达1010和/或手枪式握把1020可具有任何其他合适的取向,这对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0182] B. 用于倾斜马达的多凸轮组件

[0183] 图28示出了另一个另选圆形外科缝合器械1100。本例的器械1100基本上类似于上述器械10,其中器械1100包括类似于缝合头组件20的缝合头组件1102、类似于砧座40的砧座1104、和类似于旋钮98的旋钮1108。器械1100还包括弯曲轴组件1106,该弯曲轴组件基本上类似于轴组件60,不同的是轴组件1106为弯曲的而轴组件60为直的。与器械10不同,本例

的器械1100包括限定倾斜取向的手枪式握把(未示出)的柄部组件(未示出)。此类柄部组件和手枪式握把可仅以类似于上述柄部组件1070和手枪式握把1020的方式来构造。另外与器械10不同,本例的器械1100包括被设置在手枪式握把内的马达1110。马达1110和手枪式握把二者均相对于由驱动器致动器1164限定的纵向轴线而被倾斜地取向。驱动器致动器1164在轴组件1106内平移以致动缝合头组件1102,使得驱动器致动器1164以类似于上述驱动器致动器64的方式操作。电池组1111与柄部组件一体形成以向马达1110提供功率,但应当理解,在一些其他型式中,马达1010可改为由远程电源来提供功率。

[0184] 击发触发器和安全触发器组件1112与柄部组件联接,并且能够操作以选择性地启动马达1110。仅以举例的方式,击发触发器和安全触发器组件1112可根据与本专利同一天提交的、名称为CONTROL FEATURES FOR MOTORIZED SURGICAL STAPLING INSTRUMENT的美国专利申请No. [代理人案卷号END7291USNP.0606446]的教导内容中的至少一些来构造,该专利申请的公开内容以引用方式并入本文。器械1100还可包括启动开关和停止开关,所述启动开关和停止开关根据与本专利同一天提交的、名称为CONTROL FEATURES FOR MOTORIZED SURGICAL STAPLING INSTRUMENT的美国专利申请No. [代理人案卷号END7291USNP.0606446]的教导内容中的至少一些来构造,该专利申请的公开内容以引用方式并入本文。参考本文的教导内容,击发触发器和安全触发器组件1112、以及启动和停止开关的其他合适变型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。还应当理解,本文所述的其他缝合器械中的任一个可包括击发触发器和安全触发器组件1112以及/或者启动和停止开关,所述击发触发器和安全触发器组件以及/或者启动开关和停止开关根据与本专利同一天提交的、名称为CONTROL FEATURES FOR MOTORIZED SURGICAL STAPLING INSTRUMENT的美国专利申请No. [代理人案卷号END7291USNP.0606446]的教导内容中的至少一些来构造,该专利申请的公开内容以引用方式并入本文。

[0185] 如图29-31最佳可见,马达1110与多凸轮组件1120联接,使得马达1110的启动将使多凸轮组件1120围绕轴线旋转,该轴线纵向地延伸穿过马达1110的中心并穿过多凸轮组件1120的中心。多凸轮组件1120与枢转凸轮从动件1190接合,该枢转凸轮从动件与柄部组件枢转地联接。具体地,凸轮从动件1190包括枢转开口1198,该枢转开口中设置枢转销1172。凸轮从动件1190因此能够围绕由枢转销1172限定的纵向轴线枢转。凸轮从动件1190还与从动件接合特征结构1184枢转地联接,该从动件接合特征结构进一步与驱动器致动器1164联接。如将在下文更详细所述,当多凸轮组件1120通过马达1110而旋转经过第一角度运动范围时,凸轮从动件1190将沿第一方向(在图29所示的视图中顺时针;在图31所示的视图中逆时针)枢转,由此朝远侧驱动从动件接合特征结构1184和驱动器致动器1164。这种远侧运动将驱动刀和钉穿过被捕获在缝合头组件1102与砧座1104之间的组织,如上文所述。当多凸轮组件1120通过马达1110而旋转经过第二角度运动范围时,凸轮从动件1190将沿第二方向(在图29所示的视图中逆时针;在图31所示的视图中顺时针)枢转,由此朝近侧驱动从动件接合特征结构1184和驱动器致动器1164。这种近侧运动将使刀回缩返回到缝合头组件1102内。

[0186] 图32更详细地示出了凸轮从动件1190。凸轮从动件1190包括第一突出部1192、第二突出部1194、和联接端部1196。突出部1192、1194与多凸轮组件1120接合,如将在下文更详细地进行描述。联接端部1196与从动件接合特征结构1184枢转地联接。

[0187] 多凸轮组件1120包括第一凸轮构件1122和第二凸轮构件1126。如图33最佳可见,第一凸轮构件1122限定被构造成能够接收马达1110的驱动轴(未示出)的开口1123。第一凸轮构件1122还包括远侧突出的凸轮特征结构1124,该远侧突出的凸轮特征结构包括波状外形的坡道1125。当多凸轮组件1120旋转经过第二角度运动范围时,凸轮特征结构1124被构造成能够接合凸轮从动件1190的第一突出部,由此将从动件接合特征结构1184和驱动器致动器1164从远侧位置朝近侧驱动到近侧位置。

[0188] 如图34最佳可见,第二凸轮构件1126限定被构造成能够接收马达1110的驱动轴的开口1129。因此,应当理解,凸轮构件1122、1126的开口1123、1129沿着马达1110的驱动轴彼此对准。第二凸轮构件1126还包括侧向定向的弯曲的凸轮表面1127和侧向定向的基本上平坦的凸轮表面1128。当多凸轮组件1120旋转经过第一角度运动范围时,弯曲的凸轮表面1127被构造成能够接合凸轮从动件1190的第二突出部1194,由此将从动件接合特征结构1184和驱动器致动器1164从近侧位置朝远侧驱动到远侧位置。当多凸轮组件1120旋转经过第二角度运动范围时,基本上平坦的凸轮表面1128提供用于第二突出部1194的间隙,从而在凸轮从动件1190将从动件接合特征结构1184和驱动器致动器1164从远侧位置朝近侧牵拉到近侧位置时允许凸轮从动件1190枢转。

[0189] 参考上述内容,应当理解,第二凸轮构件1126的弯曲的凸轮表面1127通过支承凸轮从动件1190的第二突出部1194来朝远侧驱动驱动器致动器1164,由此致动缝合头组件1102;而第一凸轮构件1122的凸轮特征结构1124通过支承凸轮从动件1190的第一突出部1192来朝近侧驱动驱动器致动器1164。多凸轮组件1120因此能够操作以通过旋转经过一圈来推进和回缩驱动器致动器1164。在一些其他型式中,多凸轮组件1120能够操作以通过旋转经过不到一圈来推进和回缩驱动器致动器1164。在本例中,与驱动器致动器1164的推进相关的多凸轮组件1120的第一角度运动范围为第一 180° ;而与驱动器致动器1164的回缩相关的多凸轮组件1120的第二角度运动范围为第二 180° 。在一些其他型式中,与驱动器致动器1164的推进相关的多凸轮组件1120的第一角度运动范围为约 270° ;而与驱动器致动器1164的回缩相关的多凸轮组件1120的第二角度运动范围为约 90° 。参考本文的教导内容,其他合适的角度运动范围对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。换言之,可基于多凸轮组件1120的旋转按照任何其他合适的方式来进行远侧运动和近侧运动的分配。还应当理解,可通过多凸轮组件1120的小于 360° 旋转来提供远侧和近侧行进的完整范围。

[0190] 砧座1104的一些型式包括可断开垫圈,所述可断开垫圈在刀完成完整的远侧运动范围时被刀断开,如上文参考图42所述。还应当理解,当刀到达其远侧运动的末端时,弯曲的凸轮表面1127的构型可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈和使钉成形的较大力。但同样,在一些型式中,可完全省去可断开垫圈。

[0191] C. 用于倾斜马达的多凸轮构件

[0192] 图35示出了另一个示例性另选圆形外科缝合器械的特征结构,所述圆形外科缝合器械还可包括类似于缝合头组件20、砧座40、旋钮98、弯曲轴组件1006等的特征结构。本例的器械还包括柄部组件1270,该柄部组件具有倾斜取向的手枪式握把1271和被设置于手枪式握把1271内的马达1210。马达1210和手枪式握把1271二者均相对于由驱动器致动器1264限定的纵向轴线被倾斜地取向。驱动器致动器1264在轴组件内平移以致动缝合头组件,使得驱动器致动器1264以类似于上述驱动器致动器64的方式操作。电池组(未示出)与柄部组

件1270一体形成以向马达1210提供功率,但应当理解,在一些其他型式中,马达1210可改为由远程电源提供功率。

[0193] 击发触发器和安全触发器组件1222与柄部组件联接,并且能够操作以选择性地启动马达1210。仅以举例的方式,击发触发器和安全触发器组件1222可根据与本专利同一天提交的、名称为CONTROL FEATURES FOR MOTORIZED SURGICAL STAPLING INSTRUMENT的美国专利申请No. [代理人案卷号END7291USNP.0606446]的教导内容中的至少一些来构造,该专利申请的公开内容以引用方式并入本文。本例的器械还可包括启动开关和停止开关,所述启动开关和停止开关根据与本专利同一天提交的、名称为CONTROL FEATURES FOR MOTORIZED SURGICAL STAPLING INSTRUMENT的美国专利申请No. [代理人案卷号END7291USNP.0606446]的教导内容中的至少一些来构造,该专利申请的公开内容以引用方式并入本文。参考本文的教导内容,击发触发器和安全触发器组件1222、以及启动和停止开关的其他合适变型对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0194] 如图35-36和图41A-41B最佳可见,马达1210与多凸轮构件1220联接,使得马达1210的启动将使多凸轮构件1220围绕轴线旋转,该轴线纵向地延伸穿过马达1210的中心并穿过多凸轮构件1220的中心。多凸轮构件1220与枢转凸轮从动件1290接合,该枢转凸轮从动件与柄部组件1270枢转地联接。具体地,凸轮从动件1290包括枢转开口1298,该枢转开口中设置枢转销1272。凸轮从动件1290因此能够围绕由枢转销1272限定的纵向轴线而枢转。凸轮从动件1290还与从动件接合特征结构1284枢转地联接,该从动件接合特征结构进一步与驱动器致动器1264联接。如将在下文更详细所述,当多凸轮构件1220通过马达1210而旋转经过第一角度运动范围时,凸轮从动件1290将沿第一方向(在图35所示的视图中顺时针;在图41A-41B所示的视图中逆时针)枢转,由此朝远侧驱动从动件接合特征结构1284和驱动器致动器1264。这种远侧运动将驱动刀和钉穿过被捕获在缝合头组件与砧座之间的组织,如上所述。当多凸轮构件1220通过马达1210而旋转经过第二角度运动范围时,凸轮从动件1290将沿第二方向(在图35所示的视图中逆时针;在图41A-41B所示的视图中顺时针)枢转,由此朝近侧驱动从动件接合特征结构1284和驱动器致动器1264。这种近侧运动将使刀回缩返回到缝合头组件内。

[0195] 图37-38更详细地示出了多凸轮构件1220。多凸轮构件1220包括第一凸轮特征结构1222、第二凸轮特征结构1226、和远侧突出的柱1228。柱1228与马达1210的纵向轴线同轴对准。应当理解,在一些型式中,柱1228可被省去。第一凸轮特征结构1222包括弯曲的凸轮表面1223和基本上平坦的凸轮表面1224。弯曲的凸轮表面1223大体沿径向向外定向。第二凸轮特征结构1226包括弯曲的凸轮表面1227以及相邻的、基本上平坦的引入表面1229。表面1227、1229大体沿径向向内定向。弯曲的凸轮表面1223、1227由从不同原点延伸的不同曲率半径限定。每个弯曲的凸轮表面1223、1227的曲率半径的原点相对于柱1228偏移。

[0196] 图39-40更详细地示出了凸轮从动件1290。凸轮从动件1290包括第一突出部1292、第二突出部1294、和联接端部1296。联接端部1296与从动件接合特征结构1284枢转地联接。突出部1292、1294与多凸轮构件1220接合。具体地,第一突出部1292被构造成能够接合第一凸轮特征结构1222并且第二突出部1294被构造成能够接合第二凸轮特征结构1226。突出部1292、1294与对应的凸轮特征结构1222、1226之间的相互作用提供驱动器致动器1264的推进和回缩,如图41A-41B所示。

[0197] 图41A示出了处于起始位置的多凸轮构件1220以及处于近侧位置的驱动器致动器1264。当马达1210被启动以使多凸轮构件1220(例如,在图38所示的视图中顺时针)旋转经过第一角度运动范围时,第一凸轮特征结构1222的弯曲的凸轮表面1223支承第一突出部1292。这导致凸轮从动件1290沿第一方向(在图41A-41B所示的视图中逆时针)枢转,由此朝远侧驱动从动件接合特征结构1284和驱动器致动器1264,如图41B所示。这种远侧运动将驱动刀和钉穿过被捕获在缝合头组件与砧座之间的组织,如上所述。当马达1210继续使多凸轮构件1220(例如,在图38所示的视图中顺时针)旋转经过第二角度运动范围时,第二凸轮特征结构1226的弯曲的凸轮表面1227支承第二突出部1294。这导致凸轮从动件1290沿第二方向(在图41A-41B所示的视图中顺时针)枢转,由此朝近侧驱动从动件接合特征结构1284和驱动器致动器1264返回到图41A所示的起始位置。在一些其他型式中,从动件接合特征结构1284和驱动器致动器1264不必被驱动完全返回到图41A所示的位置,而是被驱动返回到图41B所示的靠近远侧位置的位置。驱动器致动器1264的近侧运动将使刀回缩返回到缝合头组件内。应当理解,基本上平坦的表面1224提供间隙以供第一突出部1292经过第二角度运动范围,从而在第二凸轮特征结构1226将从动件接合特征结构1284和驱动器致动器1264从远侧位置朝近侧牵拉到近侧位置时允许凸轮从动件1290枢转。还应当理解,当多凸轮构件1220从第一角度运动范围过渡到第二角度运动范围时,引入表面1227和第二突出部1294的弯曲的引入端1295可协作以有利于第二凸轮特征结构1226对第二突出部1294的捕获。

[0198] 参考上述内容,应当理解,第一凸轮特征结构1222的弯曲的凸轮表面1223通过支承凸轮从动件1290的第一突出部1292来朝远侧驱动驱动器致动器1264,由此致动缝合头组件;而第二凸轮特征结构1226通过支承凸轮从动件1290的第二突出部1294来朝近侧驱动驱动器致动器1264。多凸轮构件1220因此能够操作以通过旋转经过一圈来推进和回缩驱动器致动器1264。在一些其他型式中,多凸轮构件1220能够操作以通过旋转经过不到一圈来推进和回缩驱动器致动器1264。在本例中,与驱动器致动器1264的推进相关的多凸轮构件1220的第一角度运动范围为约270°;而与驱动器致动器1264的回缩相关的多凸轮构件1220的第二角度运动范围为约90°。在一些其他型式中,与驱动器致动器1264的推进相关的多凸轮构件1220的第一角度运动范围为第一180°;而与驱动器致动器1264的回缩相关的多凸轮构件1220的第二角度运动范围为第二180°。参考本文的教导内容,其他合适的角度运动范围对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。换言之,可基于多凸轮构件1220的旋转按照任何其他合适的方式来进行远侧运动和近侧运动的分配。还应当理解,可通过多凸轮构件1220的小于360°旋转来提供远侧和近侧行进的完整范围。

[0199] 砧座的一些型式包括可断开垫圈,所述可断开垫圈在刀完成完整的远侧运动范围时被刀断开,如上文参考图42所述。还应当理解,当刀到达其远侧运动的末端时,弯曲的凸轮表面1223的构型可提供增大的机械效益,由此提供用以断开垫圈和使钉成形的较大力。但同样,在一些型式中,可完全省去可断开垫圈。

[0200] IV. 杂项

[0201] 在上文所述的例子的任一个中,微控制器、ASIC、和/或其他类型的控制模块可被设置成与功率源和马达210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210连通并且可被构造能够自动地停止马达210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210,由此提供用以动态地制动马达210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210的方式,使

得马达210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210可被致动以准确地用于相应驱动轴的一次旋转。仅以举例的方式,此类控制模块可与编码器连通,所述编码器与响应于马达210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210的启动而运动的驱动轴或一些其他部件连通。作为另一个仅示例性例子,此类控制模块可与一个或多个磁簧开关连通,所述磁簧开关与响应于马达210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210的启动而运动的驱动轴或一些其他部件连通。参考本文的教导内容,可用于提供马达210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210的精确停止(例如,基于部件的跟踪旋转、基于部件的平移、和/或基于一些其他参数等)的其他合适类型的传感器和控制模块对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。当然,控制模块可被构造成能够控制马达210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210以启动任何合适的旋转次数等。在一些情况下,控制马达210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210的启动和停止可根据与本专利同一天提交的、名称为CONTROL FEATURES FOR MOTORIZED SURGICAL STAPLING INSTRUMENT的美国专利申请No. [代理人案卷号END7291USNP.0606446]的教导内容来执行,该专利申请的公开内容以引用方式并入本文。

[0202] 还应当理解,本文所述的教导内容、表达、实施例、例子等中的任何一者或多者可于本文所述的其他教导内容、表达、实施例、例子等中的任何一者或多者进行组合。因此上述教导内容、表达方式、实施例、例子等不应视为彼此隔离。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是显而易见的。此类修改和变型旨在包括在权利要求书的范围内。

[0203] 本文的教导内容中的至少一些可易于与以下专利的一个或多个教导内容相结合:2010年9月14日公布的名称为“Surgical Staples Having Compressible or Crushable Members for Securing Tissue Therein and Stapling Instruments for Deploying the Same”的美国专利No.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No.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No.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No.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No.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No.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No.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No.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No.13/176,323,其公开内容以引用方式并入

本文。此类教导内容可进行组合的各种合适方式对于本领域普通技术人员而言将是显而易见的。

[0204] 尽管本文的例子已提供于圆形缝合器械的情境中,但应当理解,本文的各种教导内容可易于应用于各种其他类型的外科器械。仅以举例的方式,本文的各种教导内容可易于应用于线性缝合装置(例如直线切割器)。例如,如对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的,本文的各种教导内容可易于与以下专利的各种教导内容相结合: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No.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No.2010/0264193,其公开内容以引用方式并入本文。作为另一个仅示例性例子,本文的各种教导内容可易于应用于电动电外科装置。例如,如对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的,本文的各种教导内容可易于与以下专利的各种教导内容相结合: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No.2012/0116379,其公开内容以引用方式并入本文。可应用本文的教导内容的其他合适类型的器械以及本文的教导内容可应用于此类器械的各种方式对于本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

[0205] 应当理解,据称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所述的定义、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。

[0206] 上文所述装置的型式可应用在由医疗专业人员进行的传统医疗处理和手术中、以及可应用在机器人辅助的医疗处理和手术中。仅以举例的方式,本文的各种教导内容可易于结合到机器人外科系统诸如Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, California)的DAVINCI™系统中。

[0207] 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,型式可为可重新调整的以在至少一次使用之后重复使用。重新调整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。具体地讲,可拆卸所述装置的一些型式,并且可选择性地以任何组合型式来替换或移除所述装置的任意数量的特定零件或部分。在清洁和/或替换特定部分时,所述装置的一些型式可在修复设施处重新组装或者在即将进行手术前由使用者重新组装以供随后使用。本领域的技术人员将会了解,装置的重新调整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重新调整的装置均在本申请的范围内。

[0208] 仅以举例的方式,本文描述的型式可在手术之前和/或之后消毒。在一种消毒技术中,将装置放置在闭合并密封的容器中,诸如,塑料袋或TYVEK袋中。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射线或高能电子。辐射可将装置上和容器中的细菌杀死。经杀菌的装置随后可储存在无菌容器中,以供以后使用。还可使用本领域已

知的任何其他技术对装置消毒,所述技术包括但不限于 β 辐射或 γ 辐射、环氧乙烷或蒸汽。

[0209] 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图式中示出和描述的结构和操作细节。

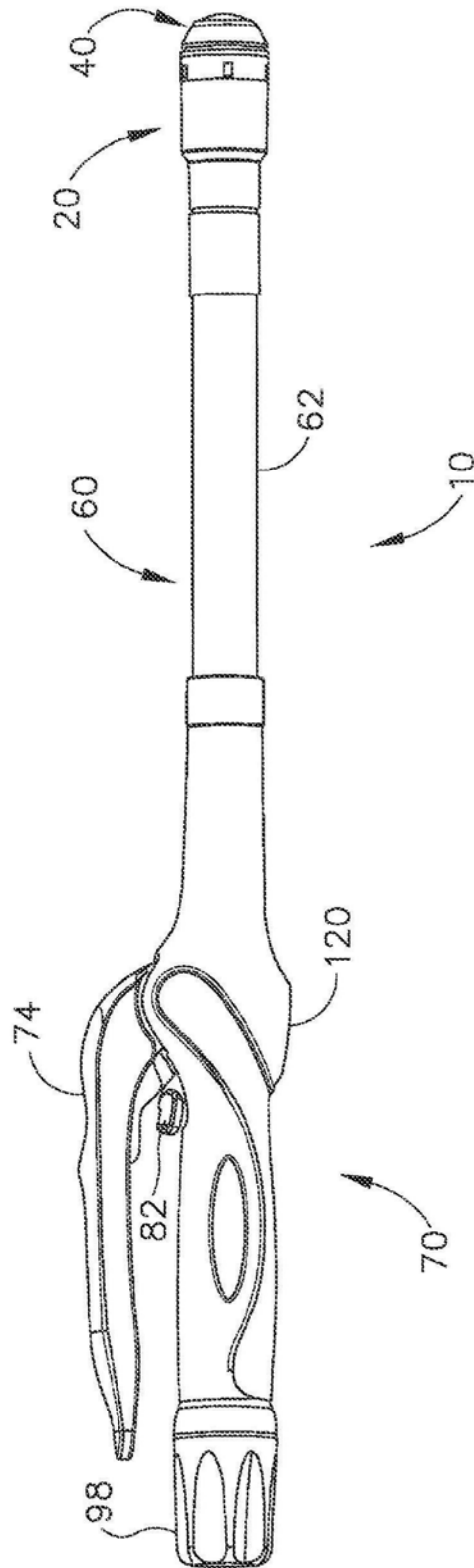


图1

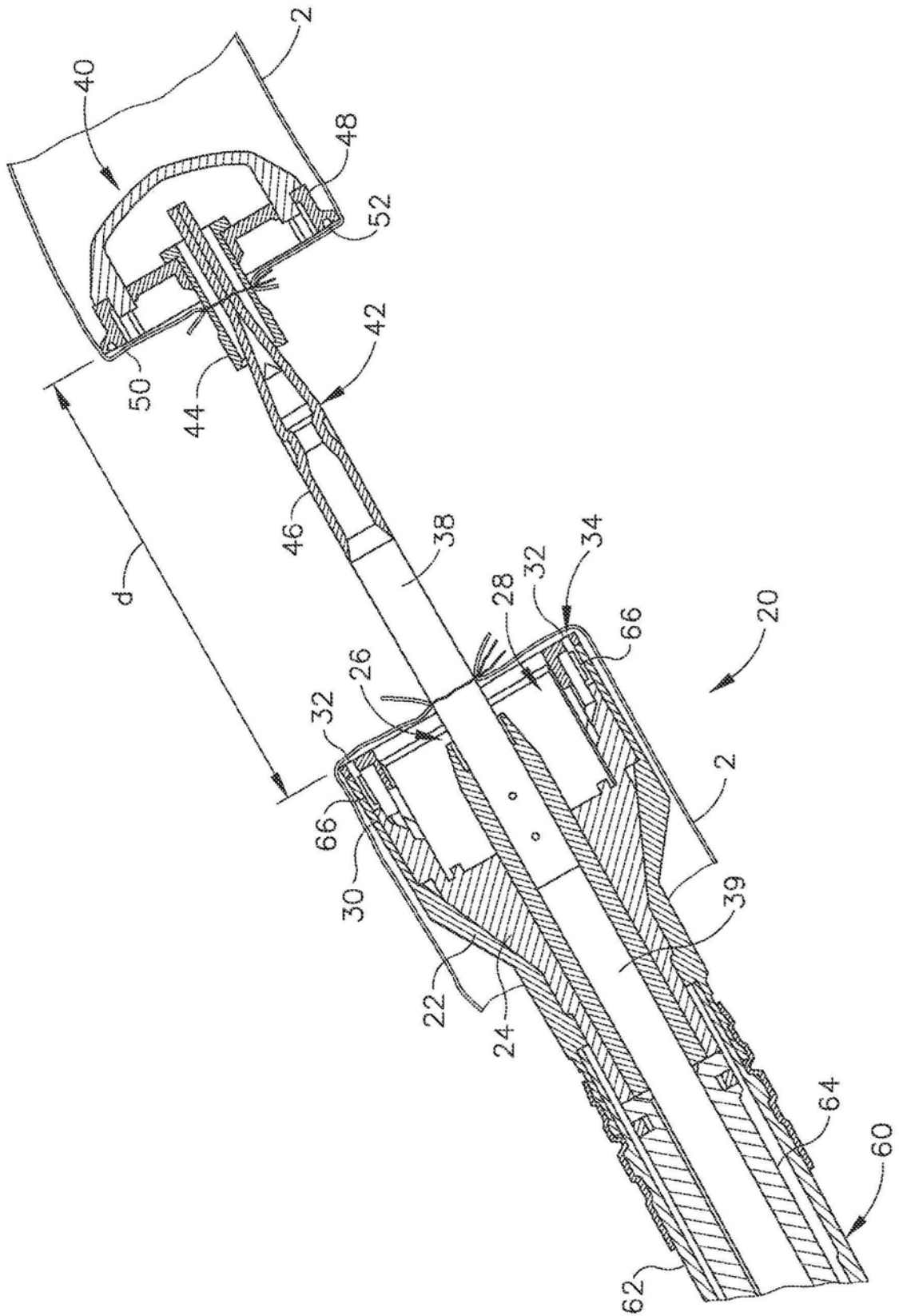


图2A

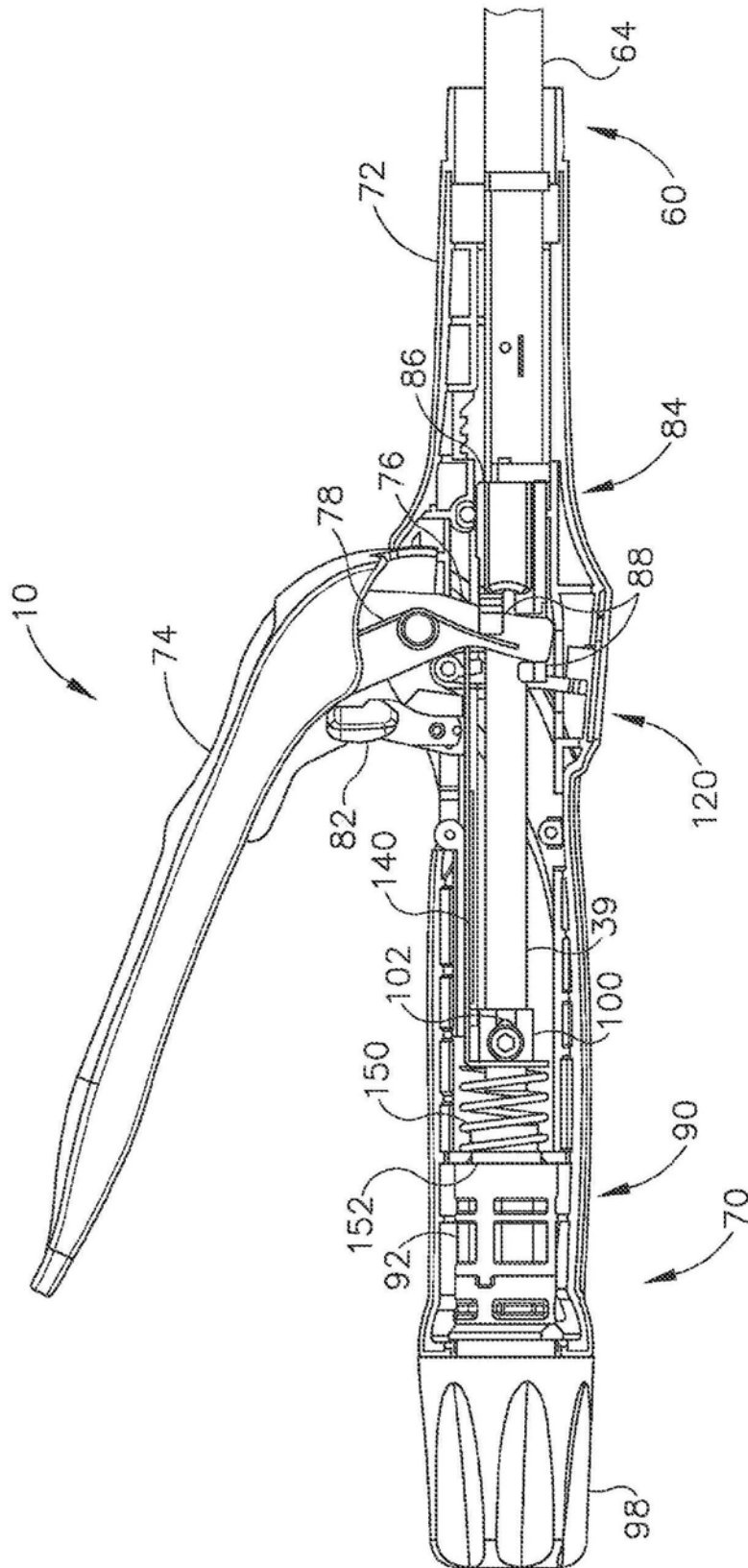


图4A

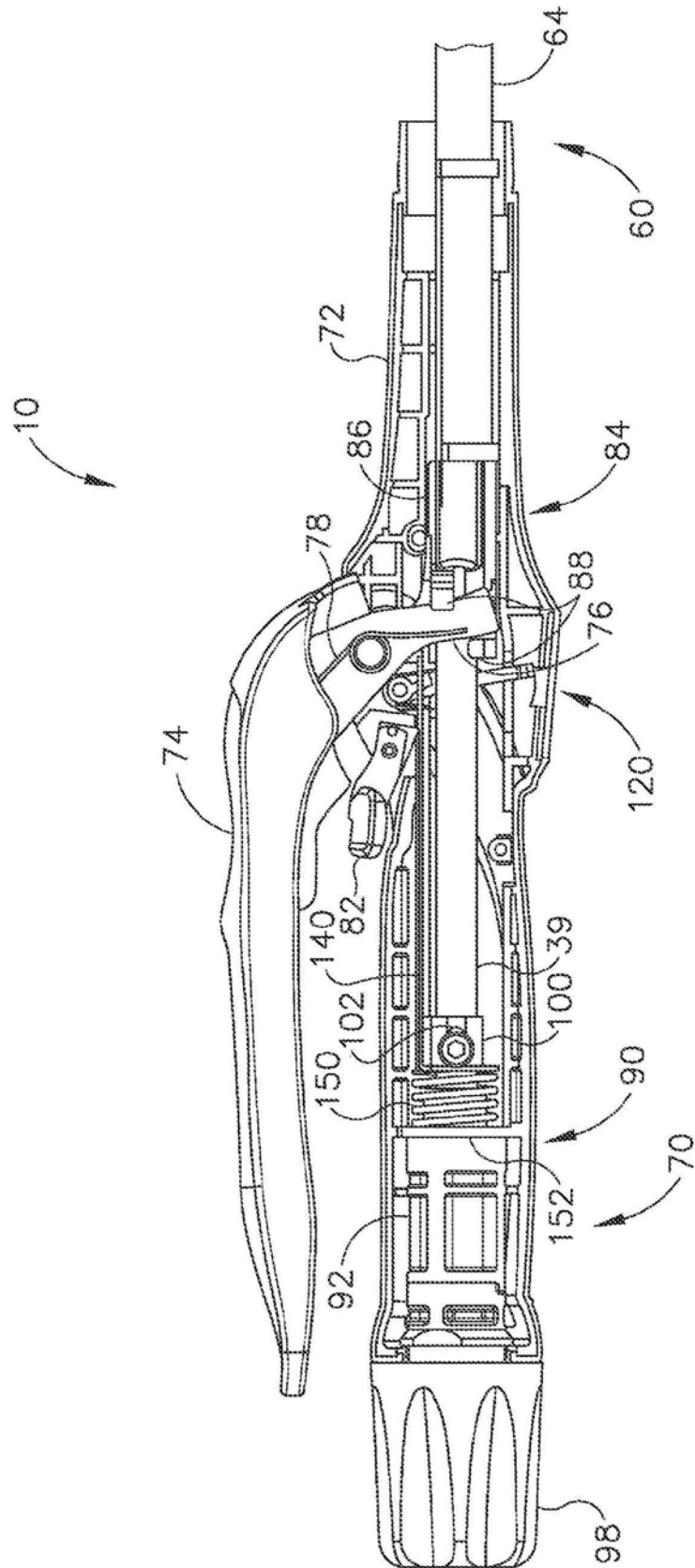


图4B

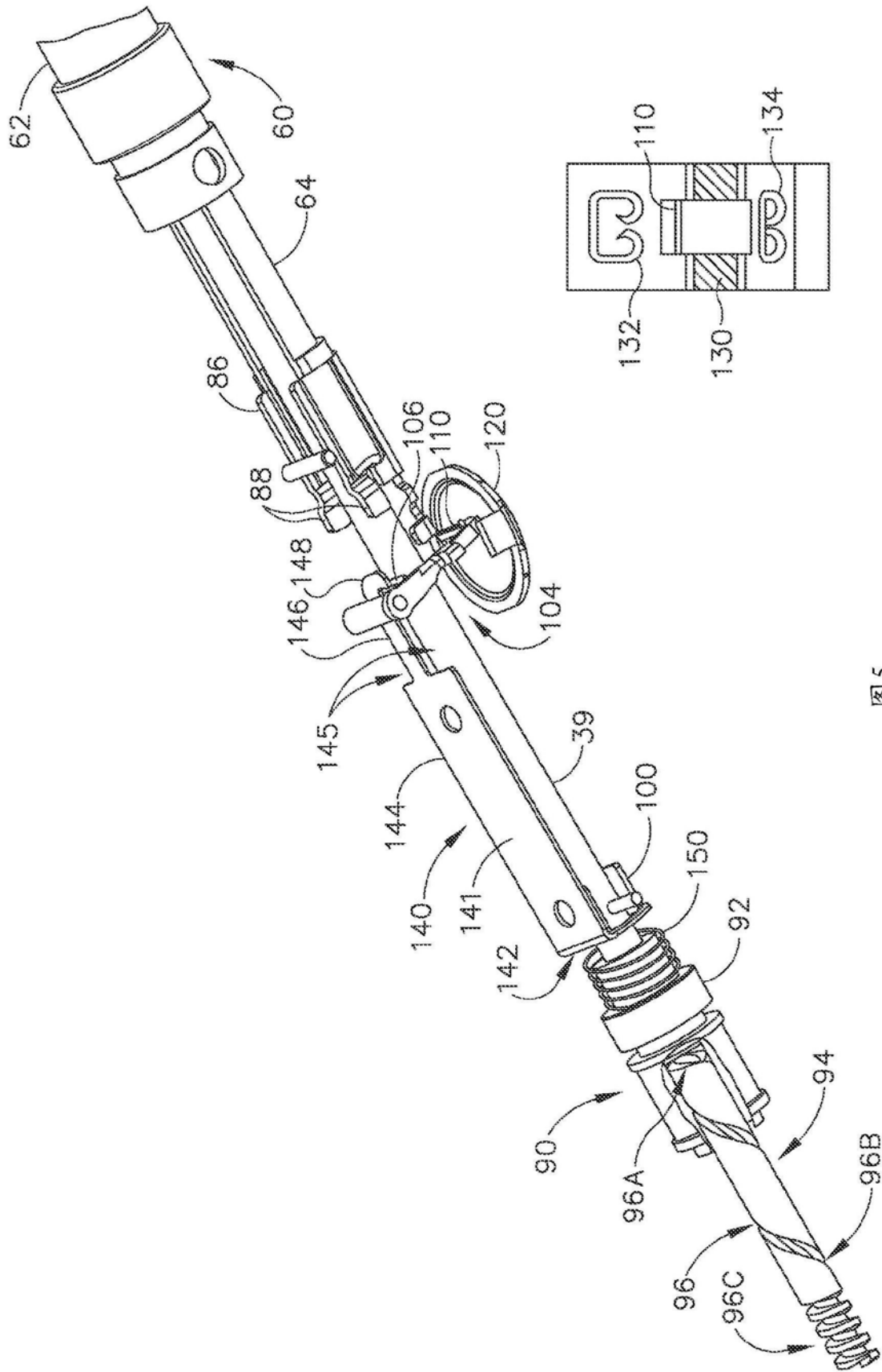


图5

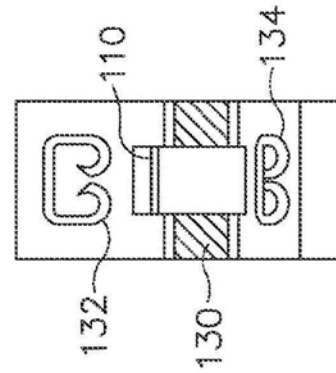


图6

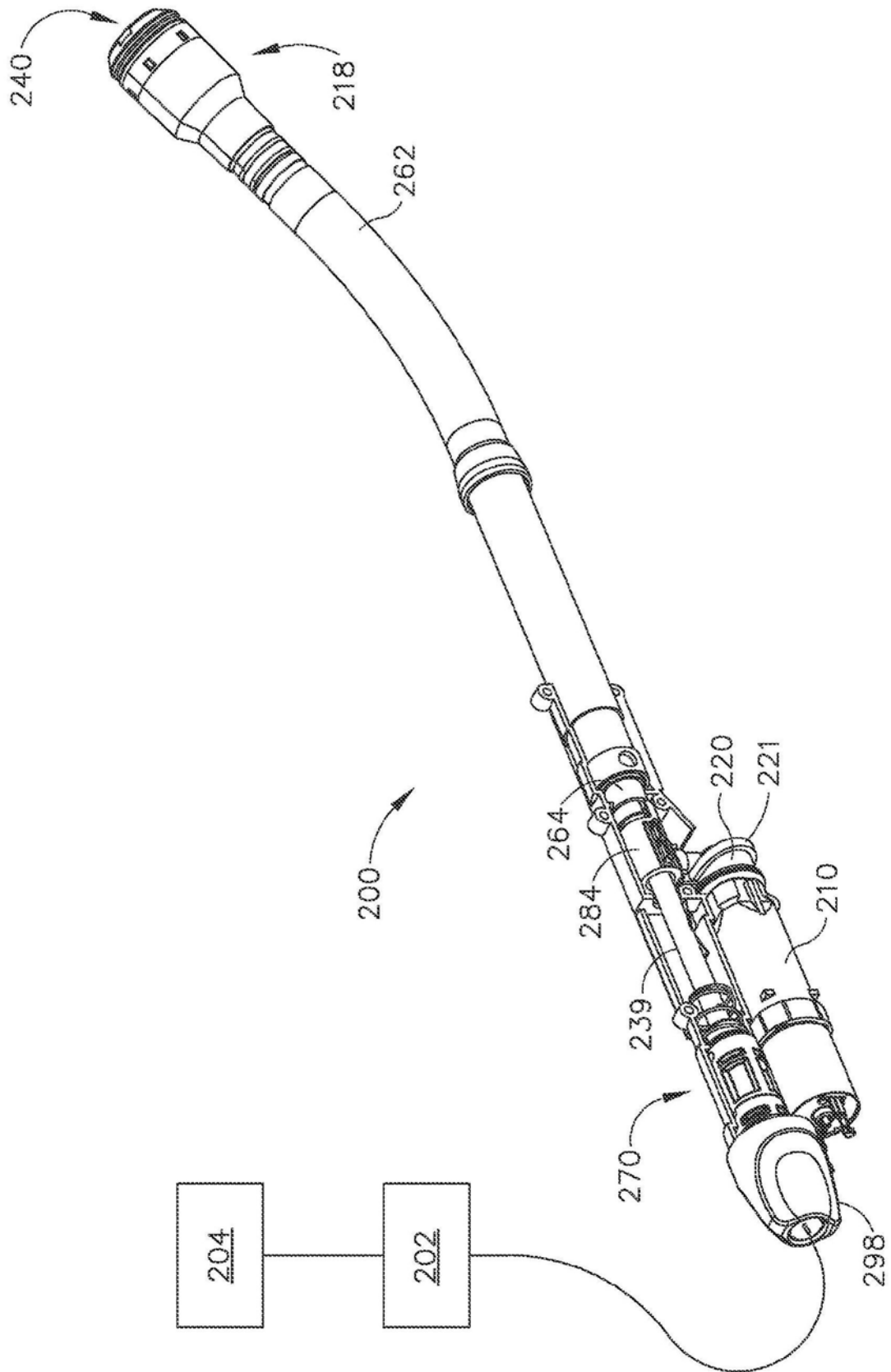


图7

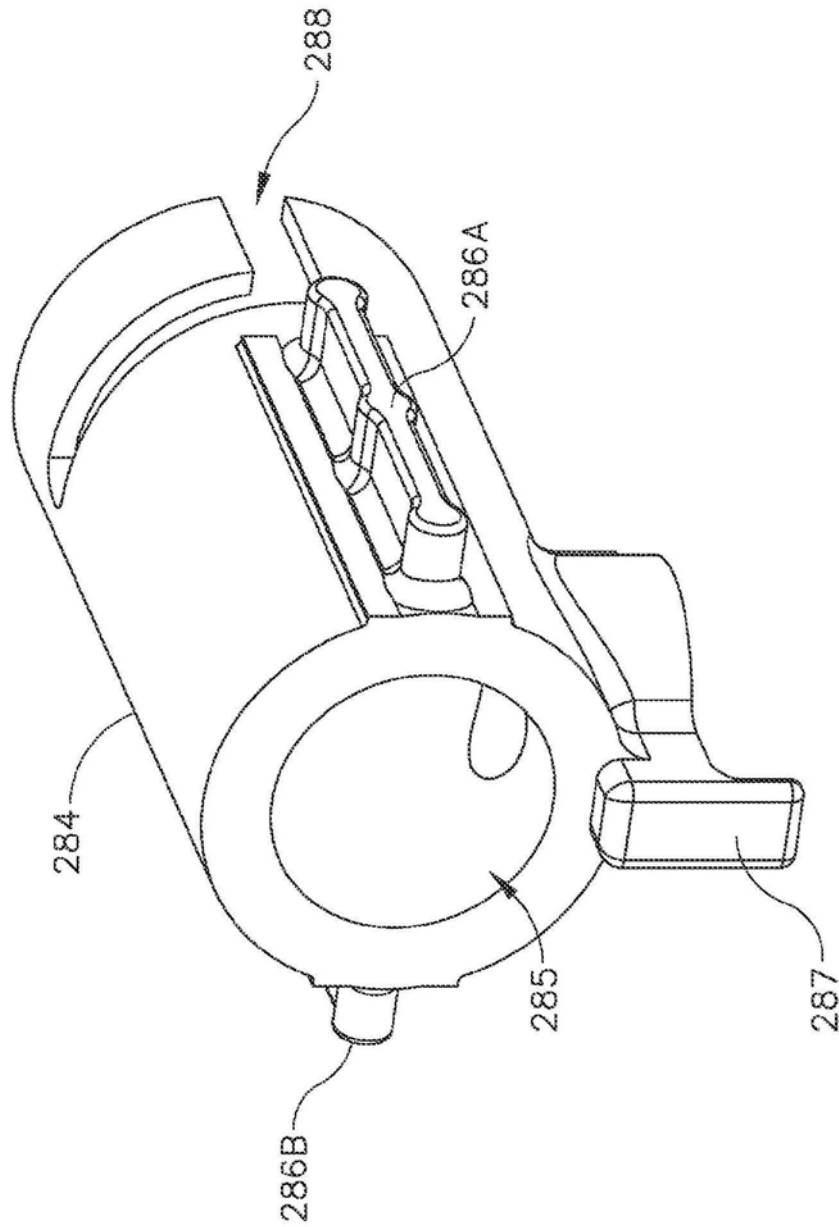


图8

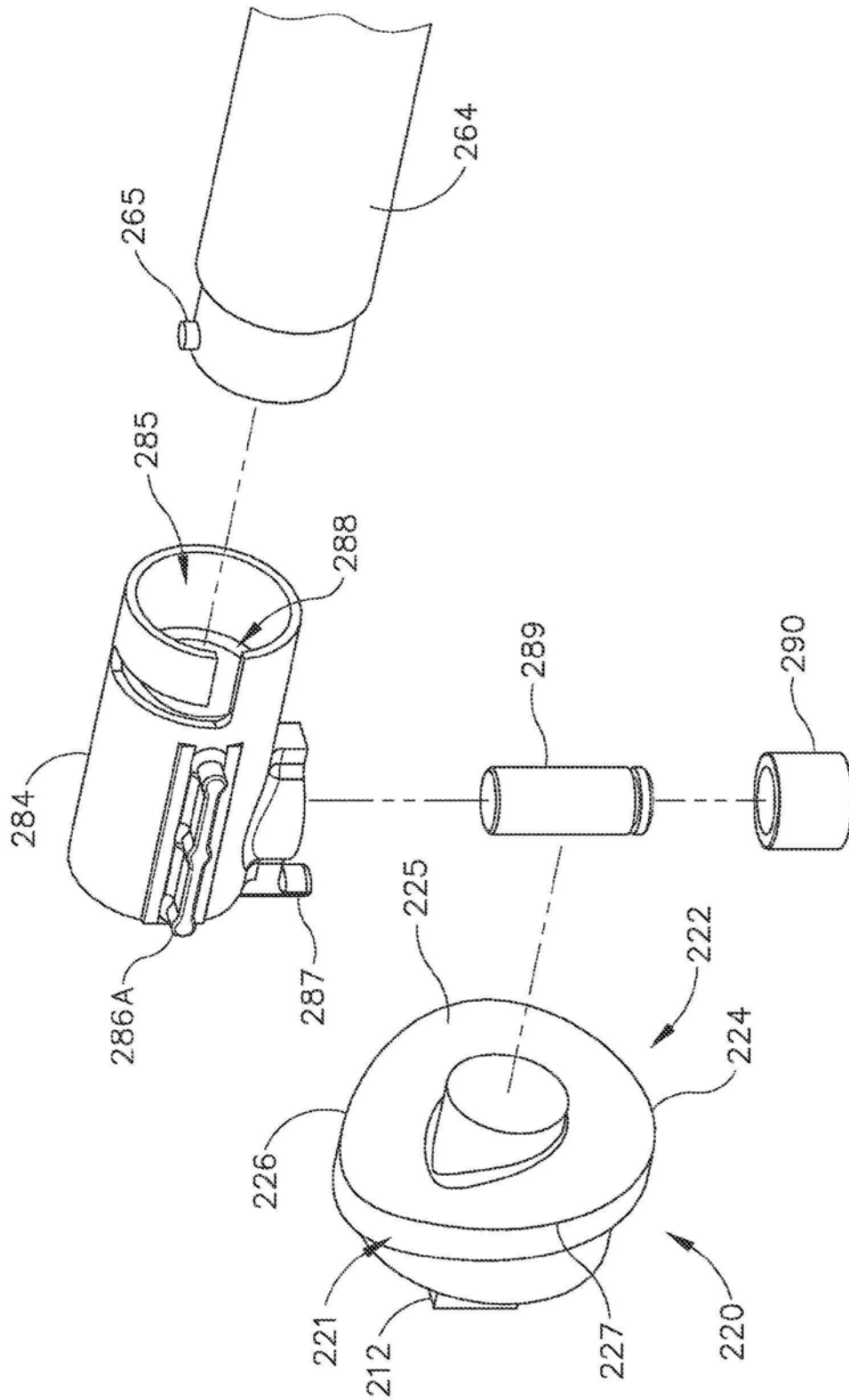


图9

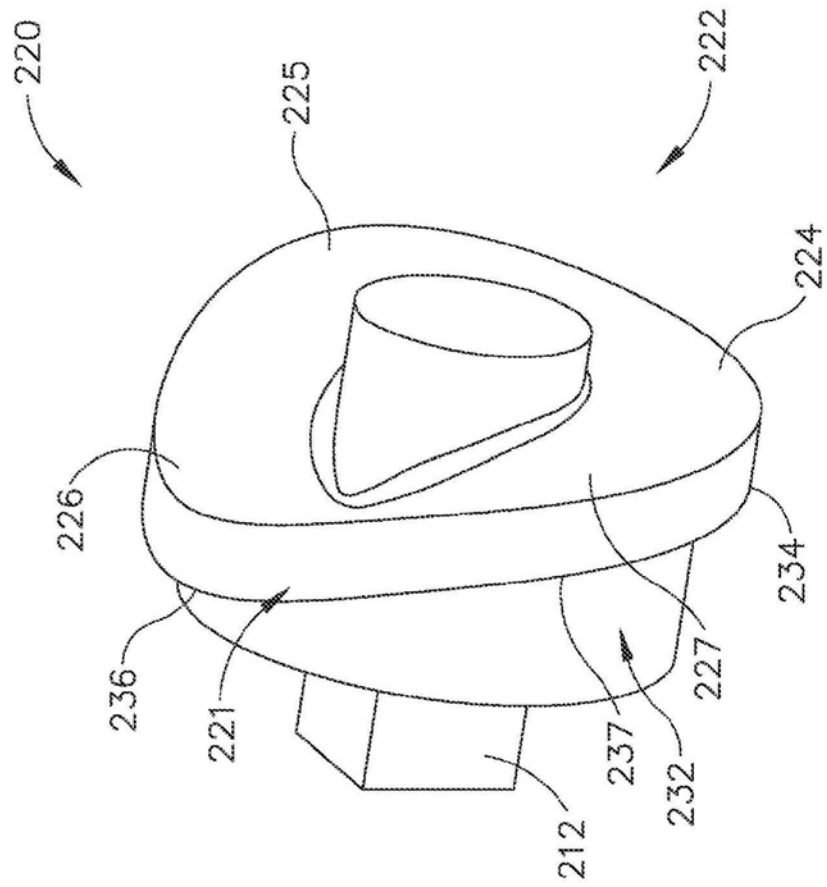


图10

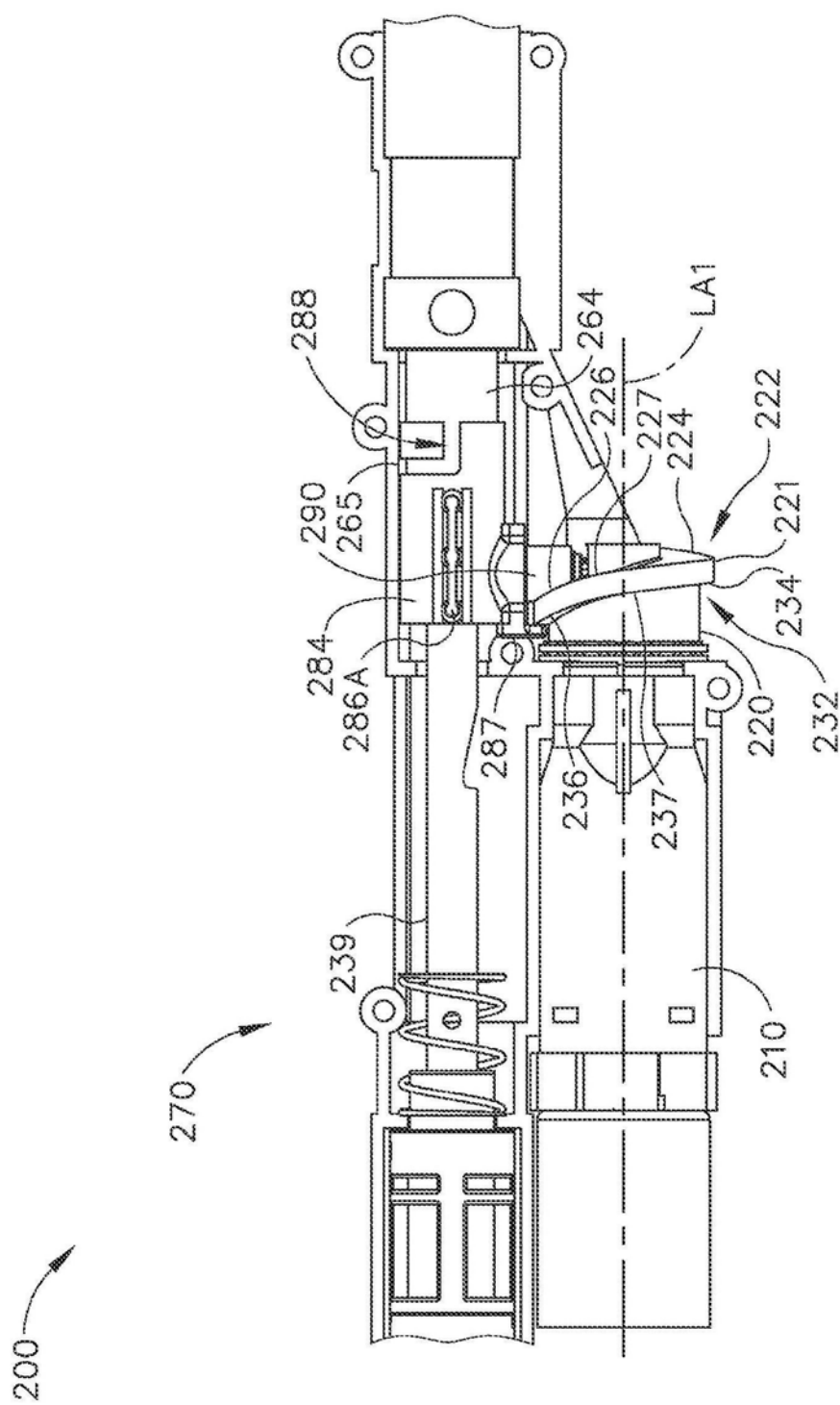


图11A

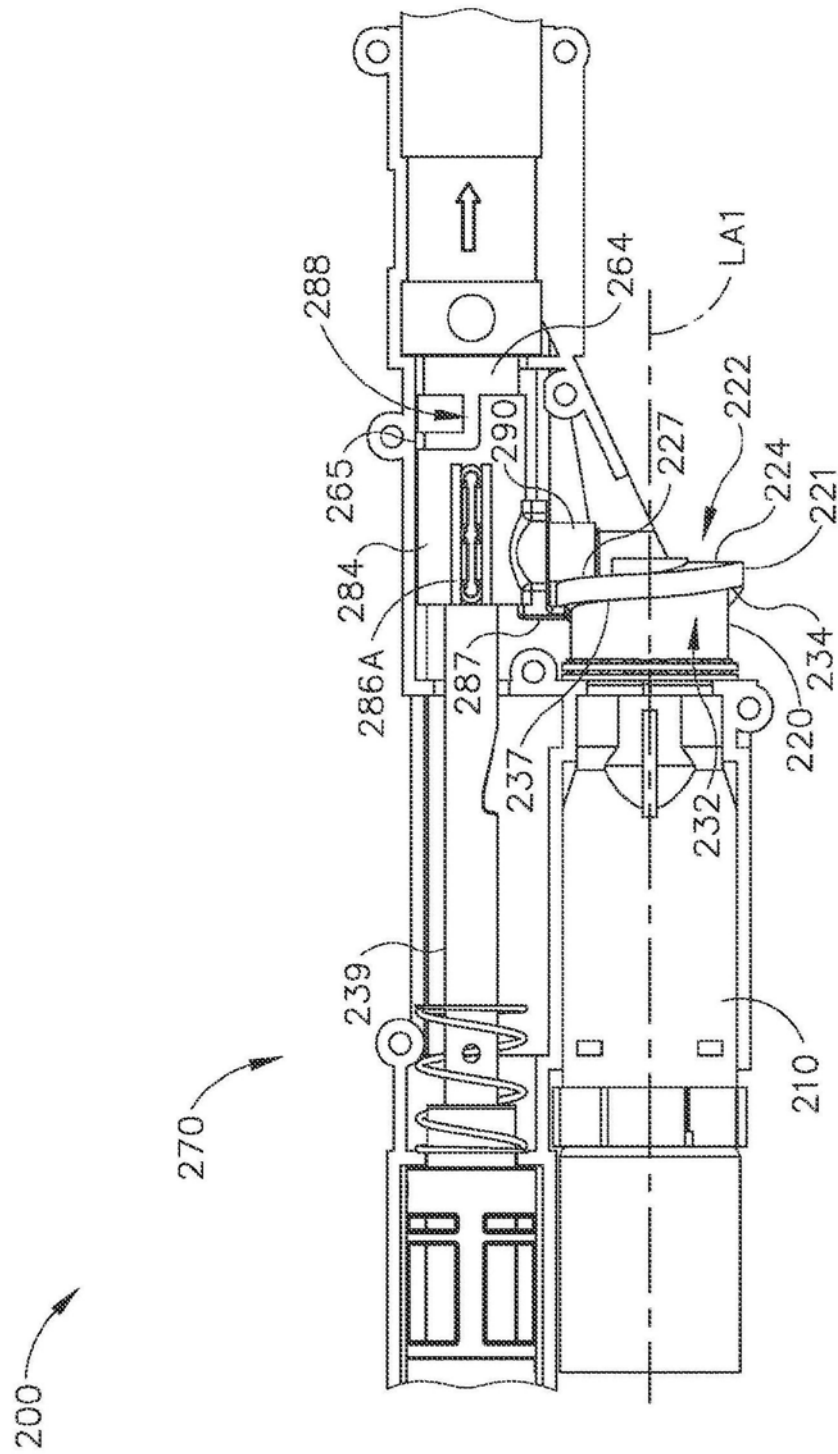


图11B

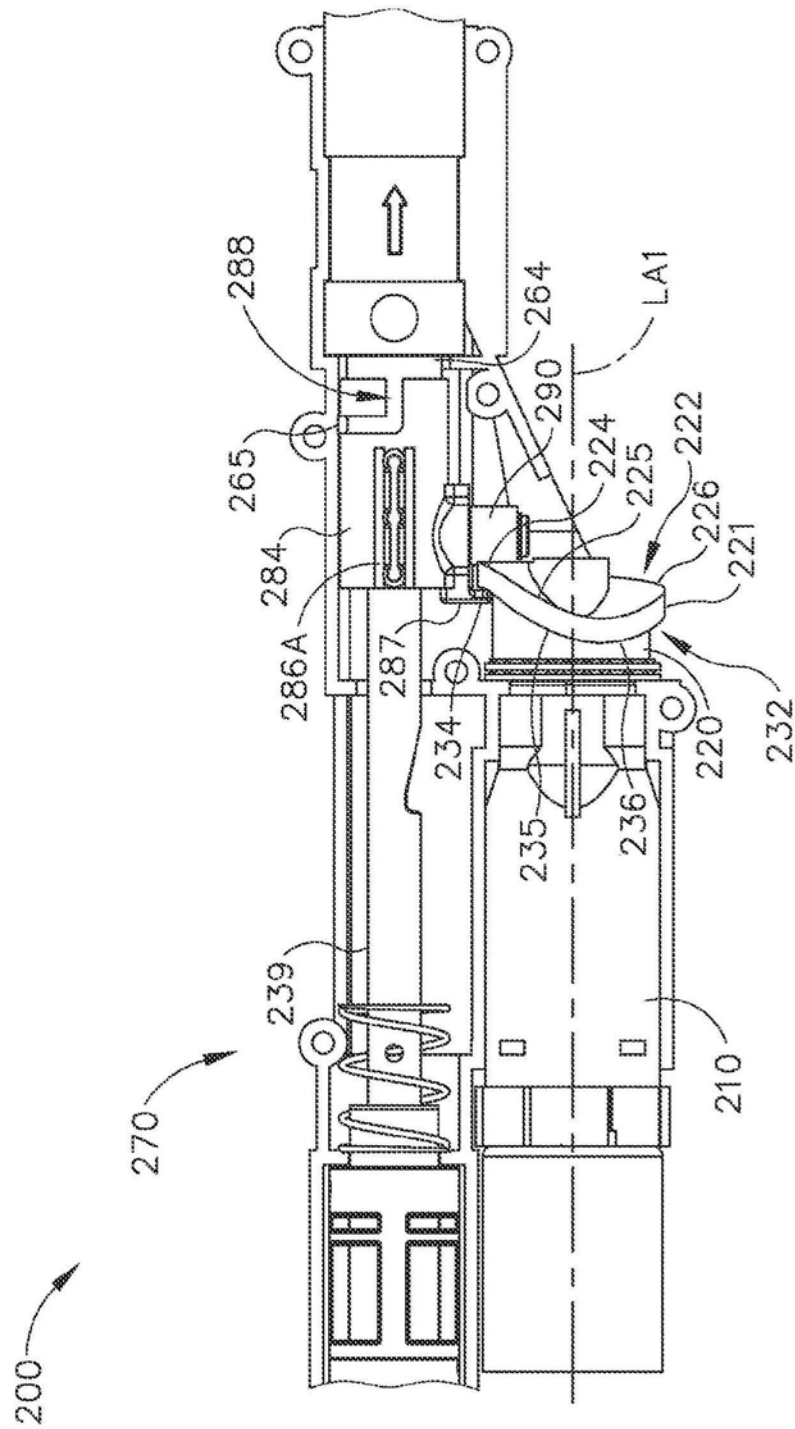


图11C

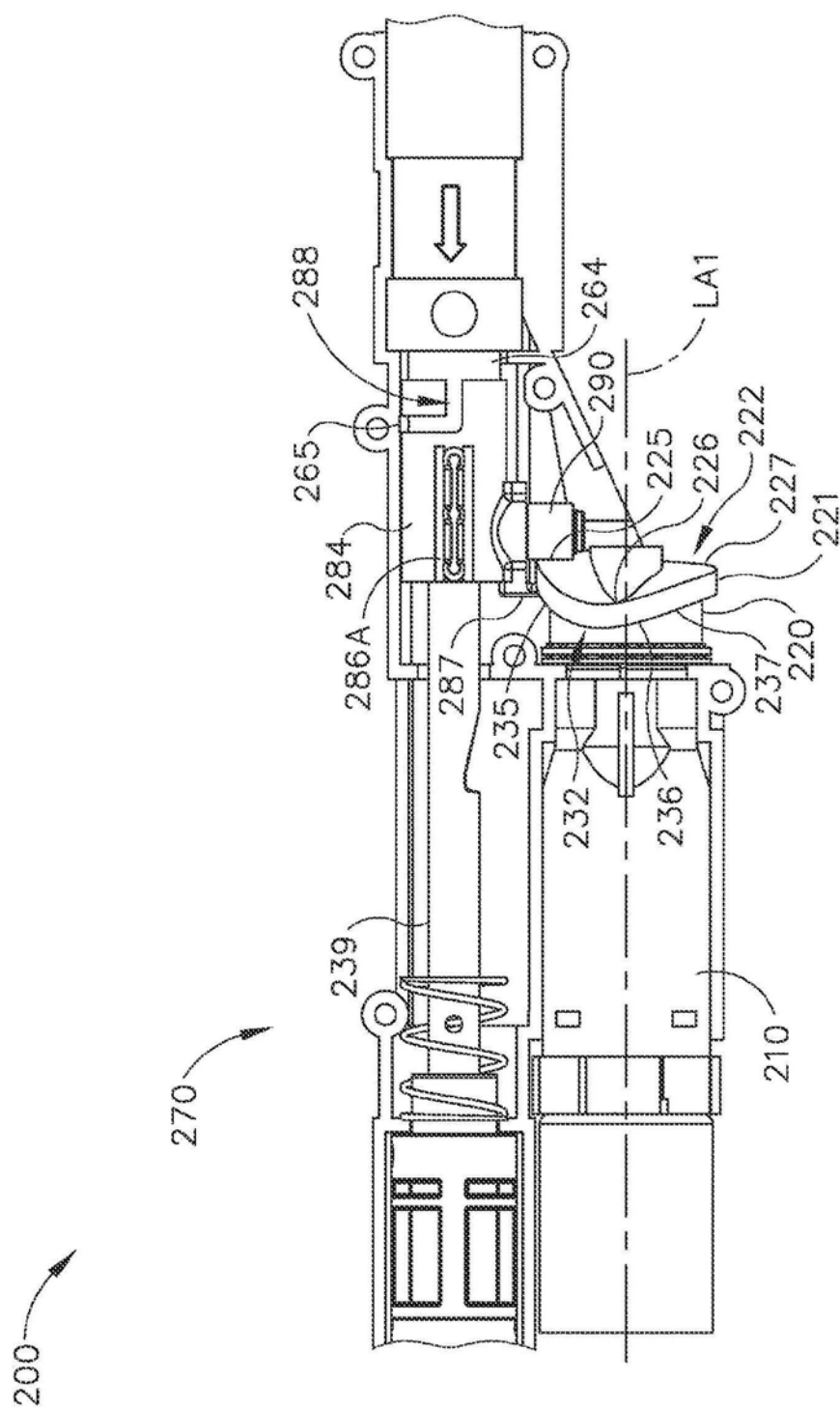


图11D

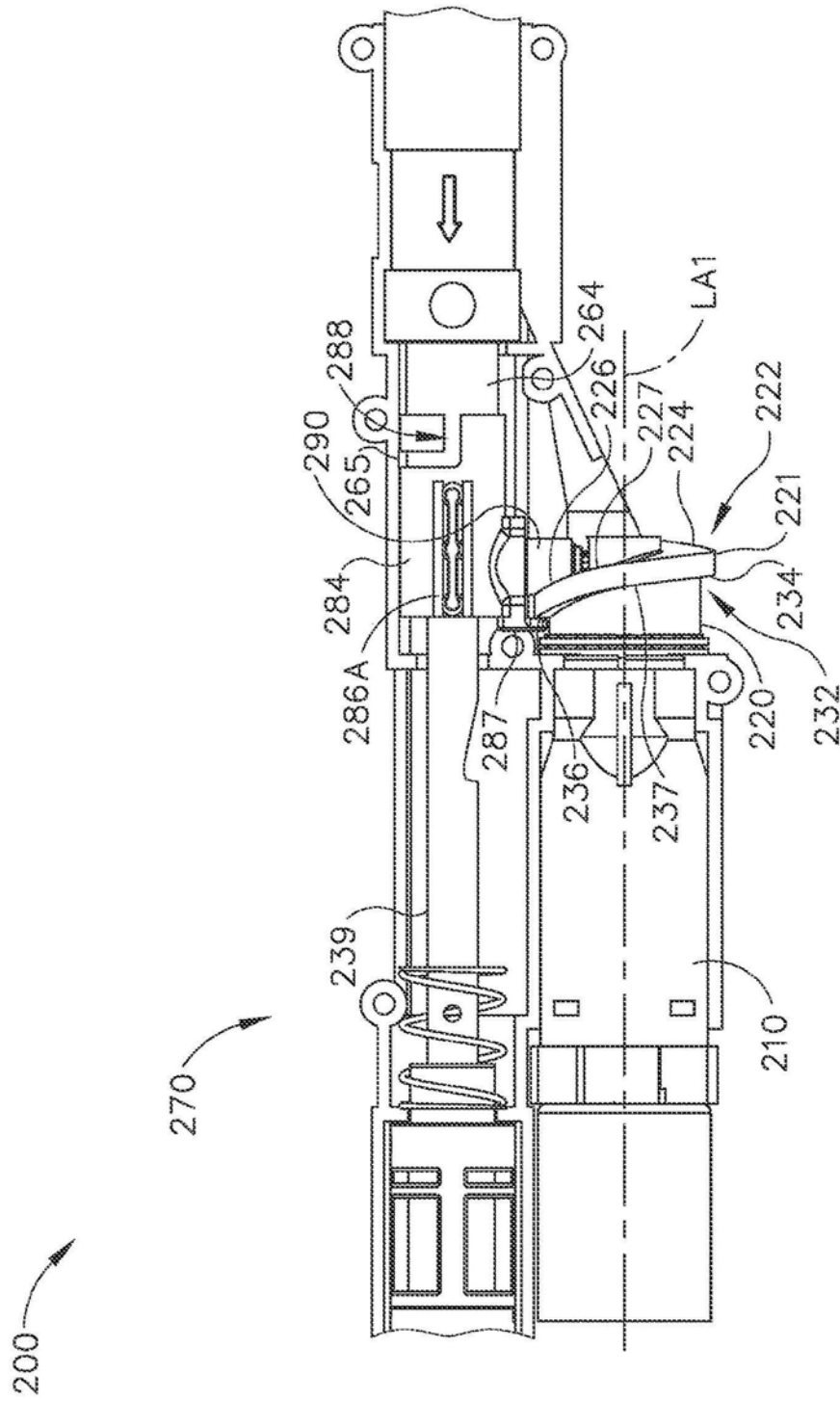


图11E

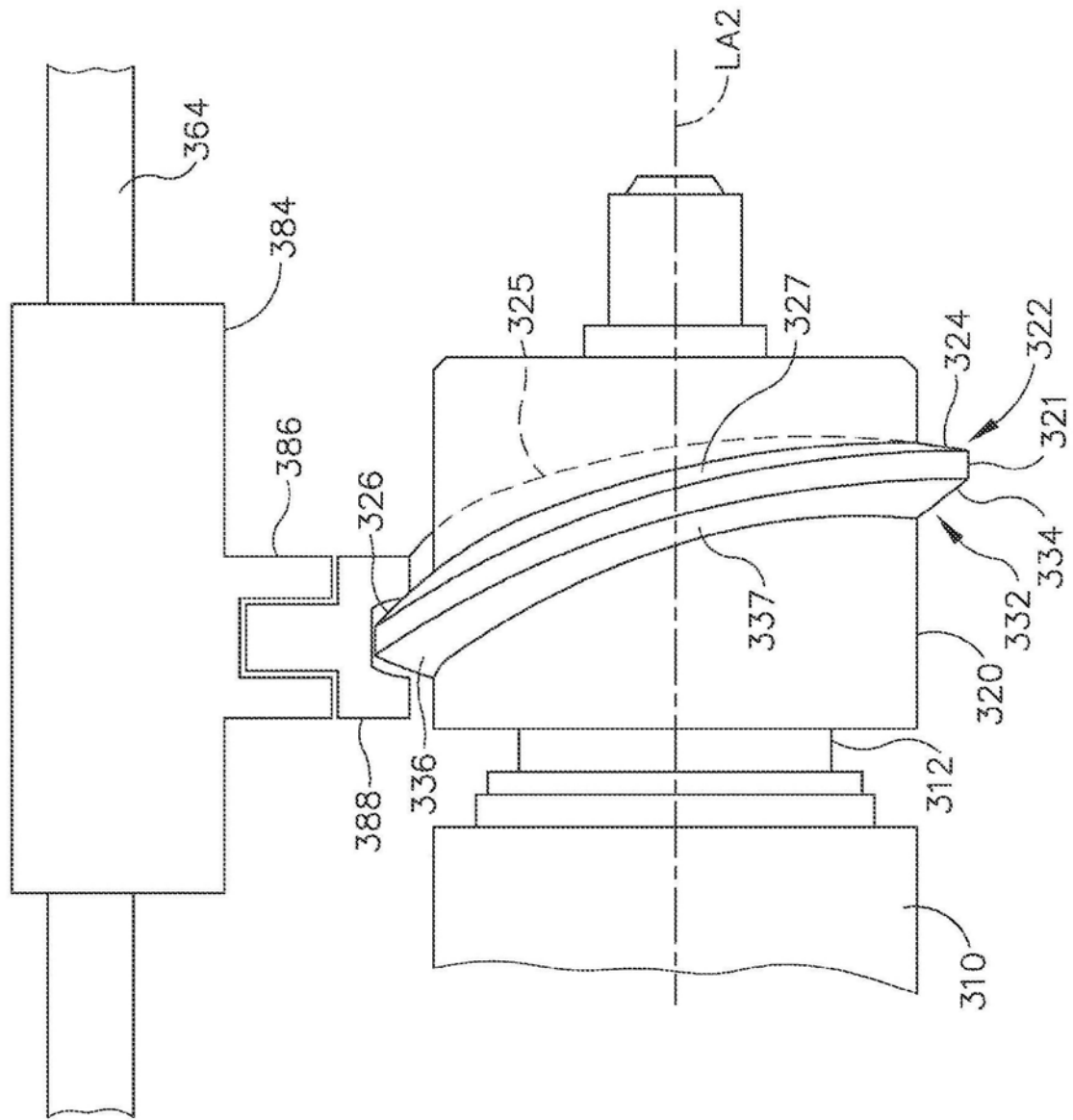


图12

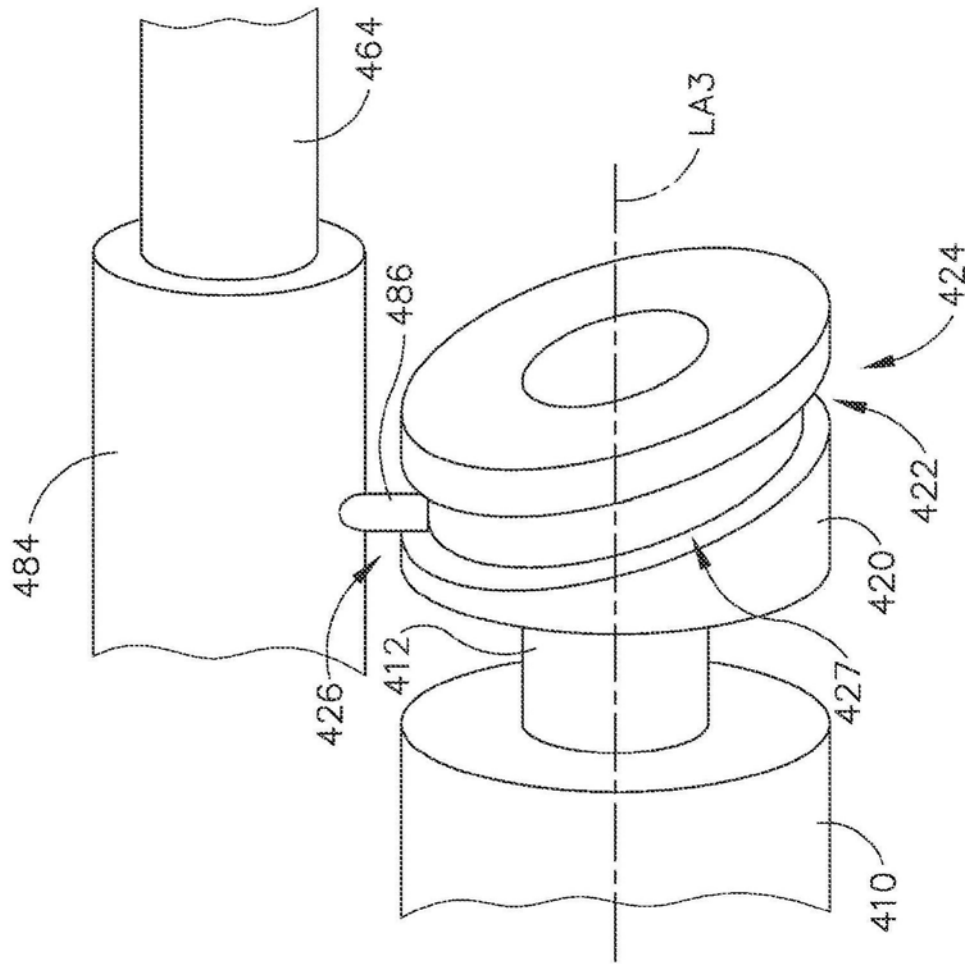


图13

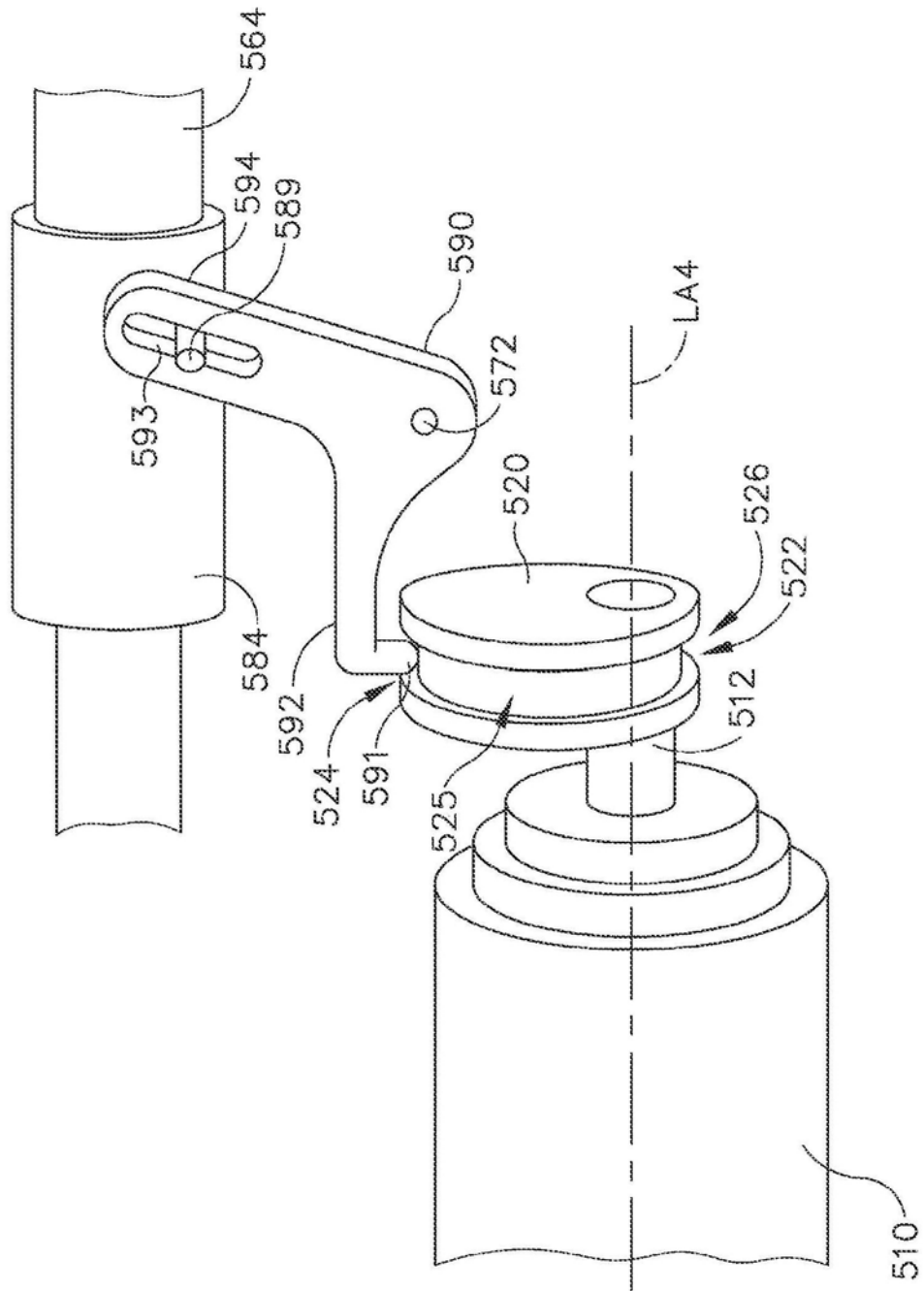


图14

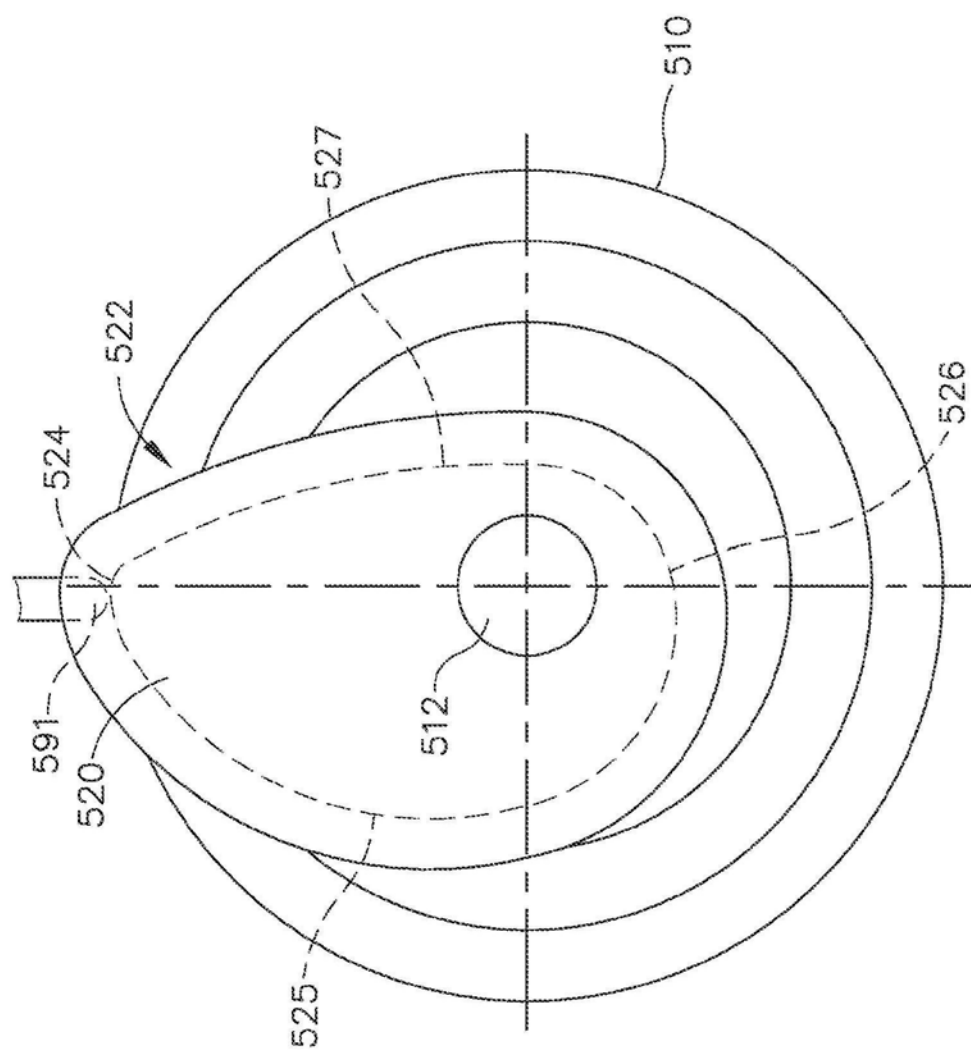


图15

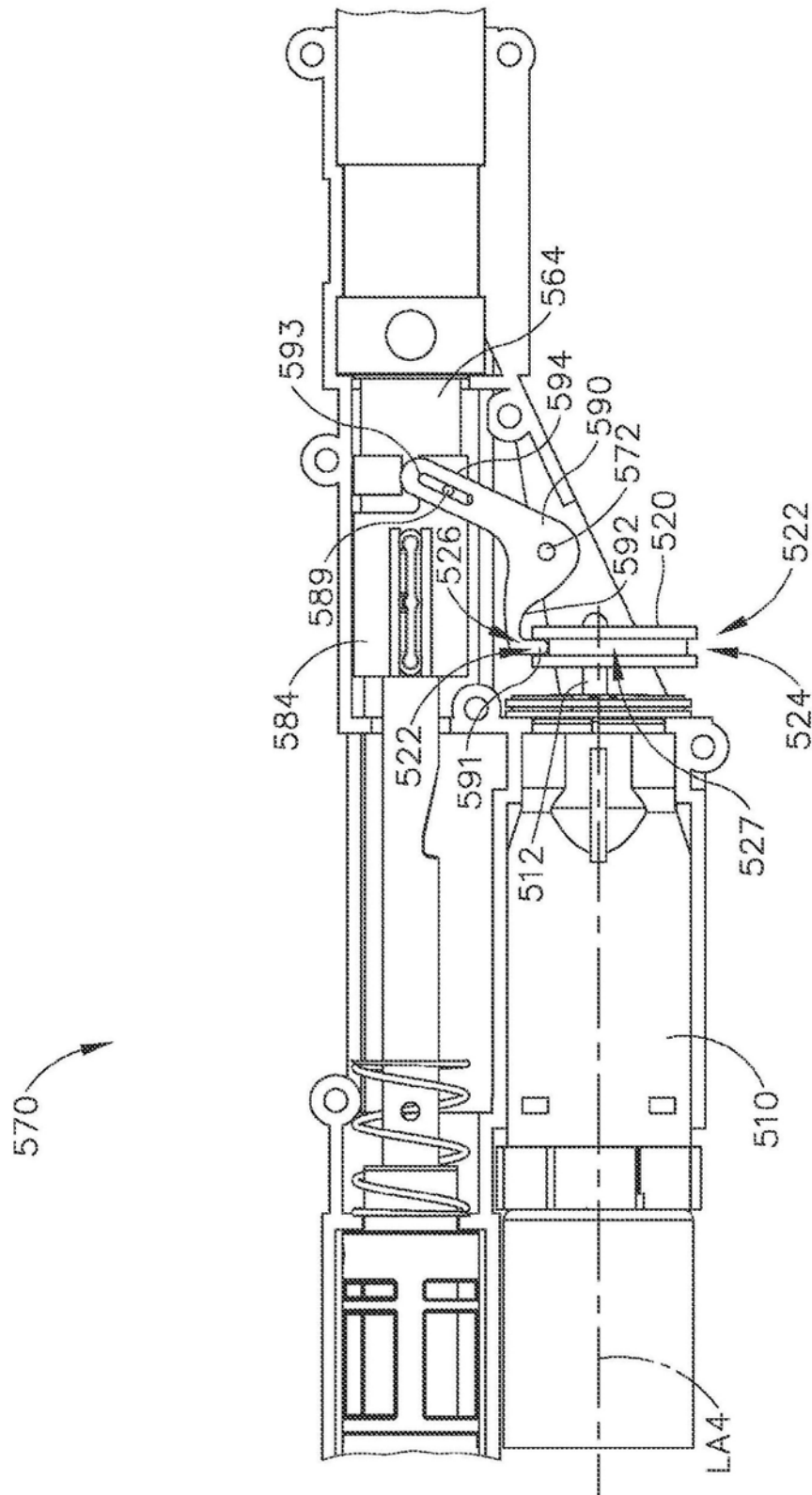


图16A

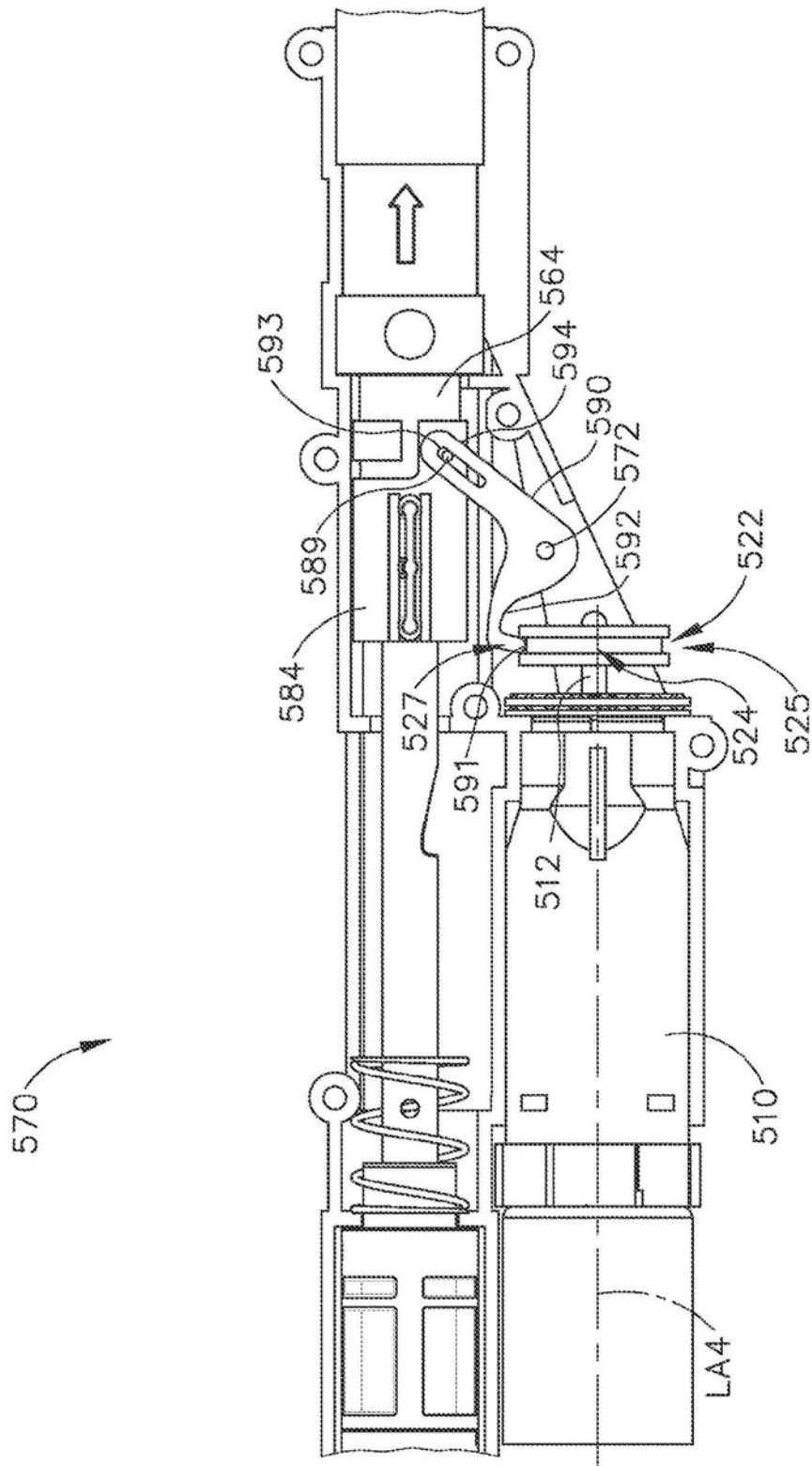


图16B

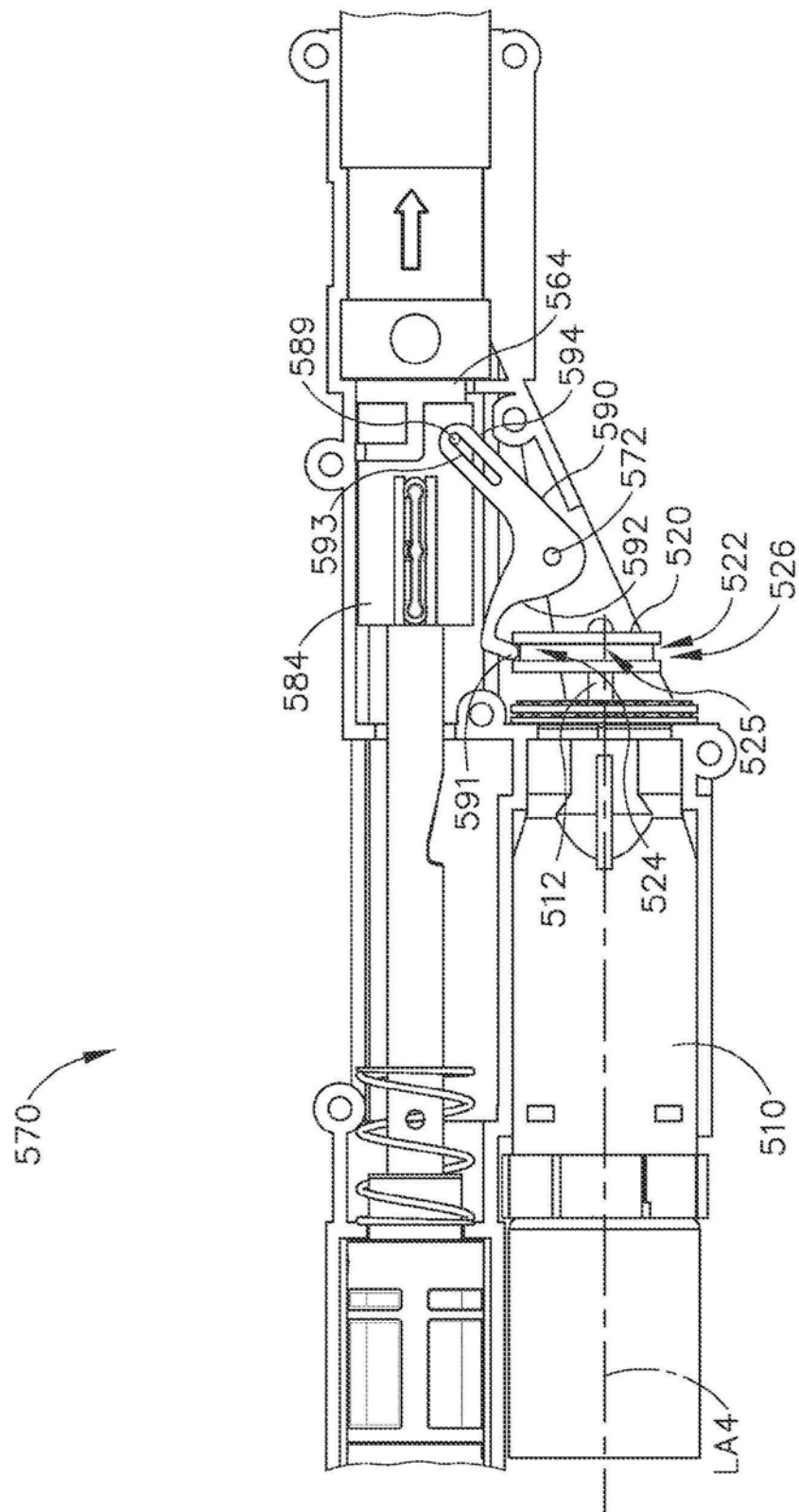


图16C

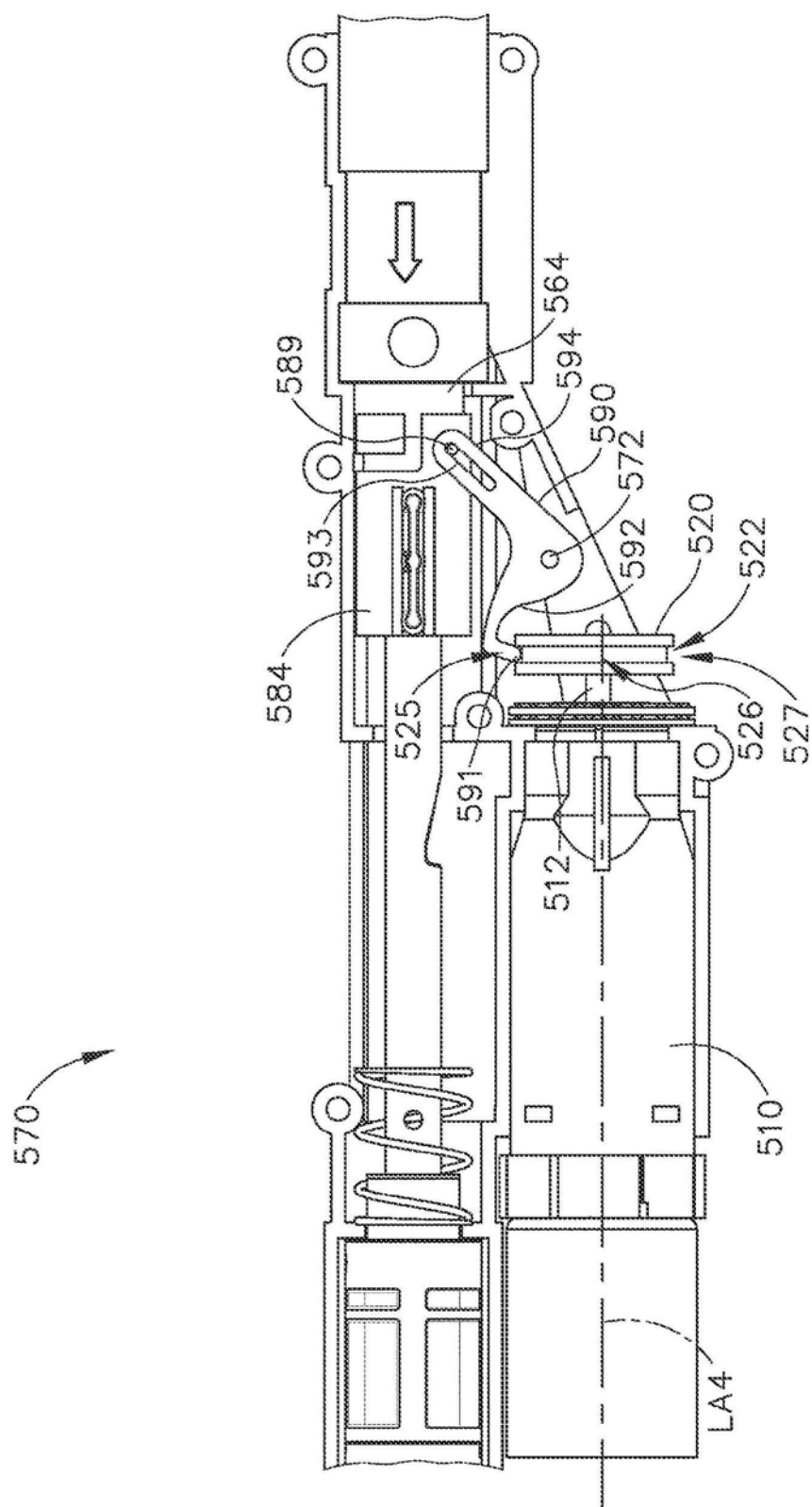


图16D

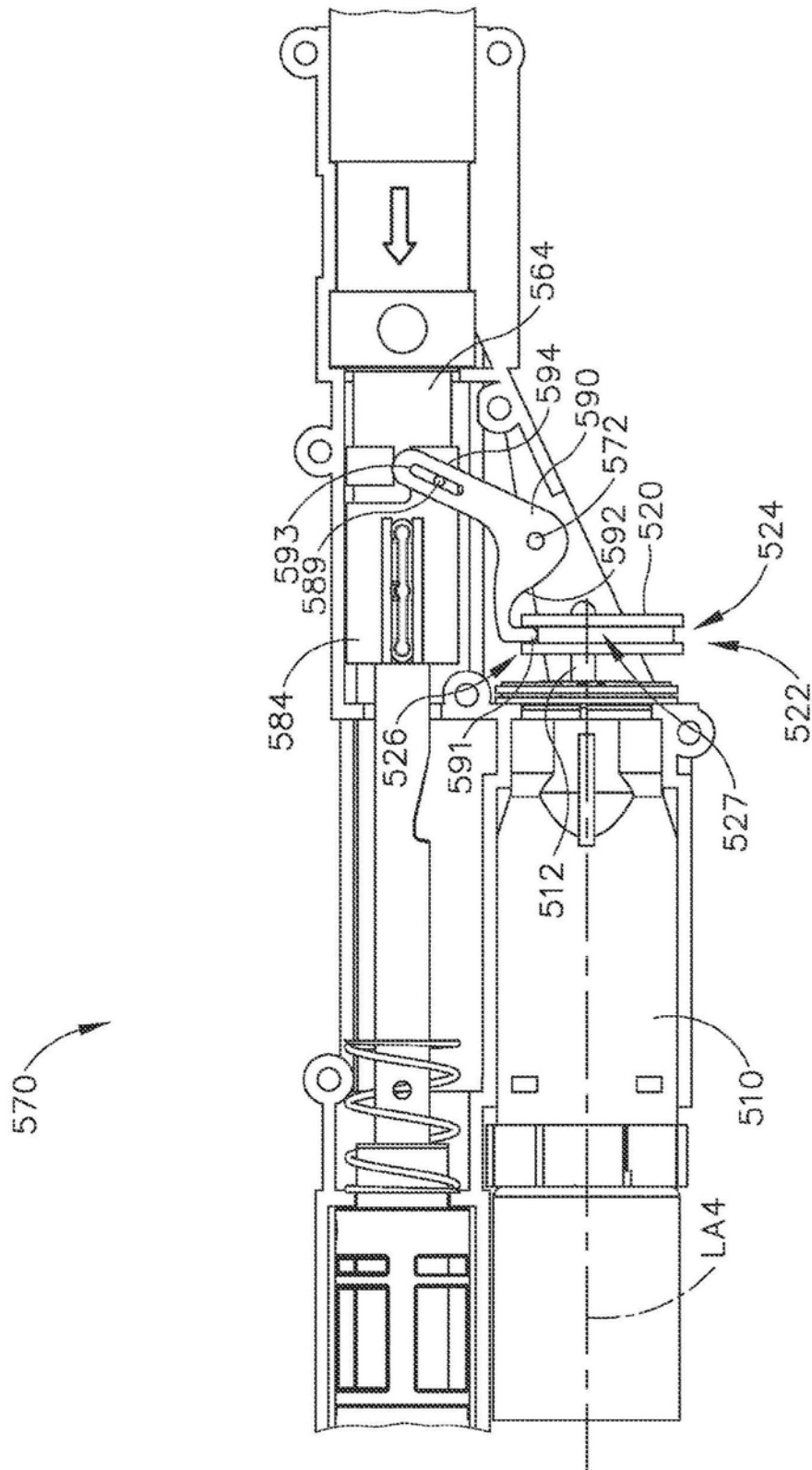


图16E

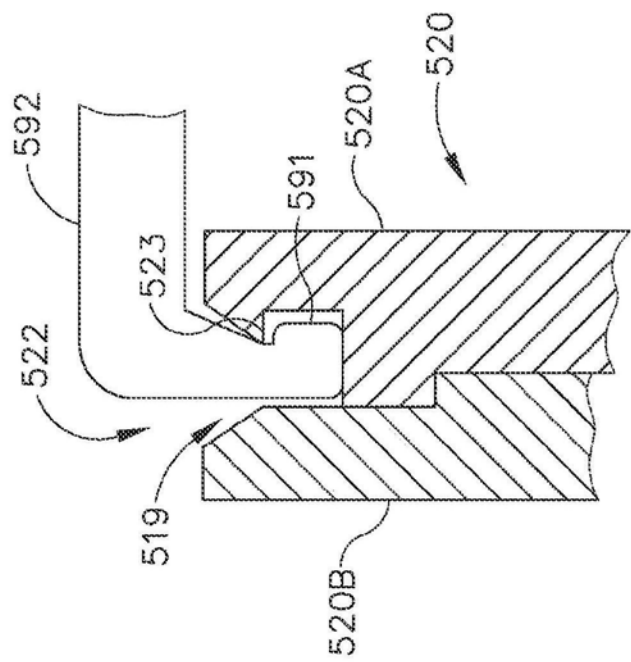


图17

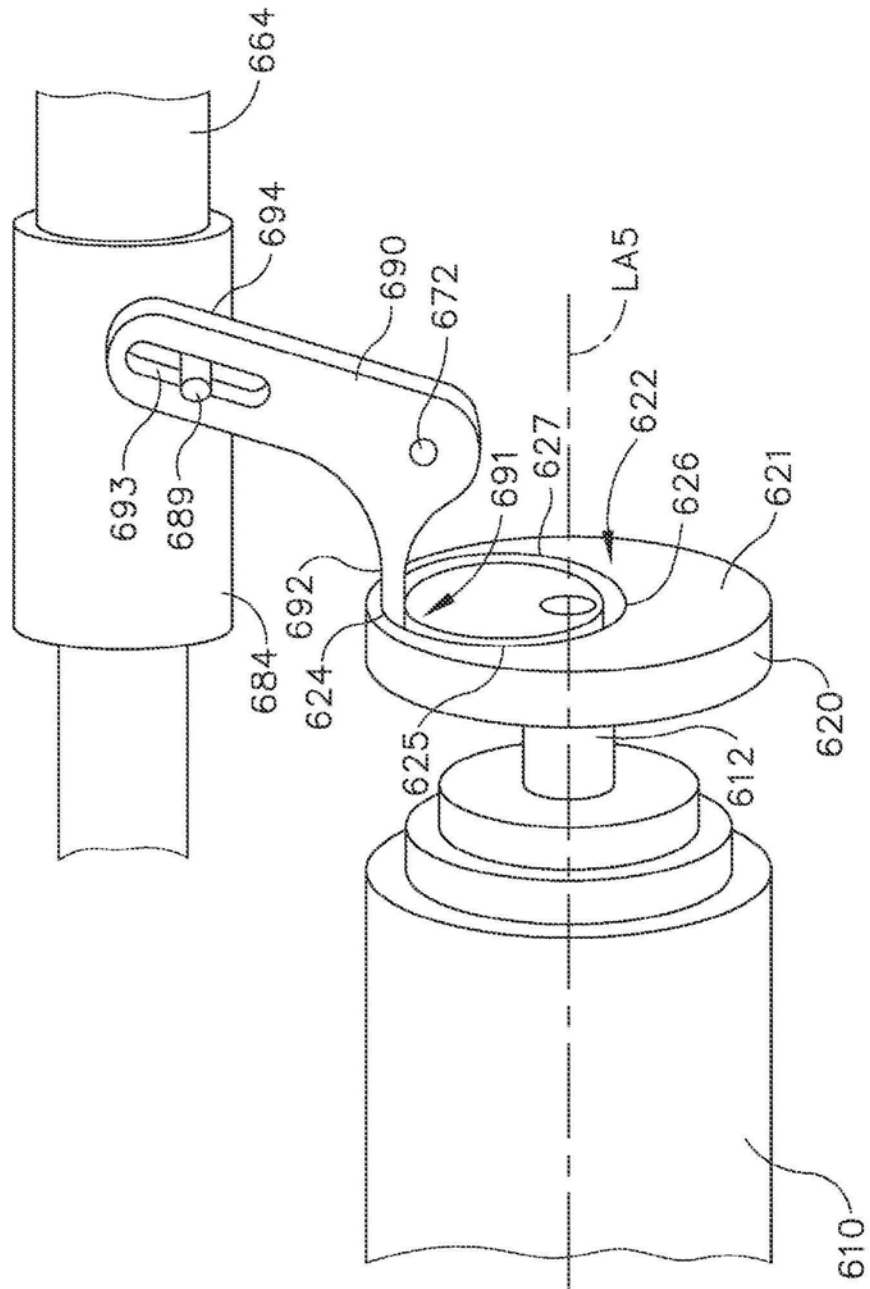


图18

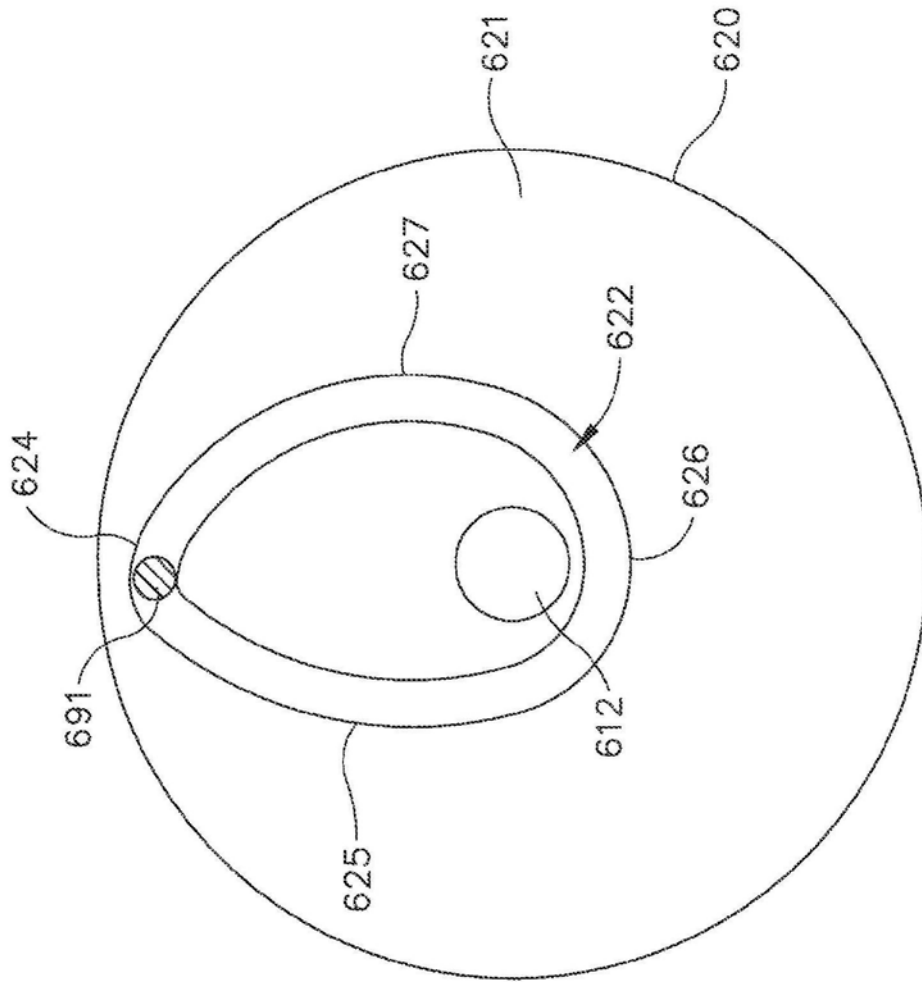


图19

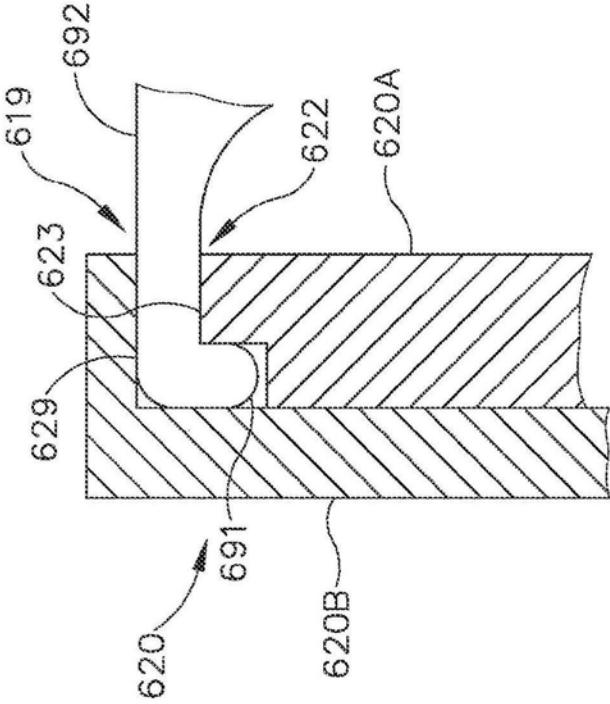


图20

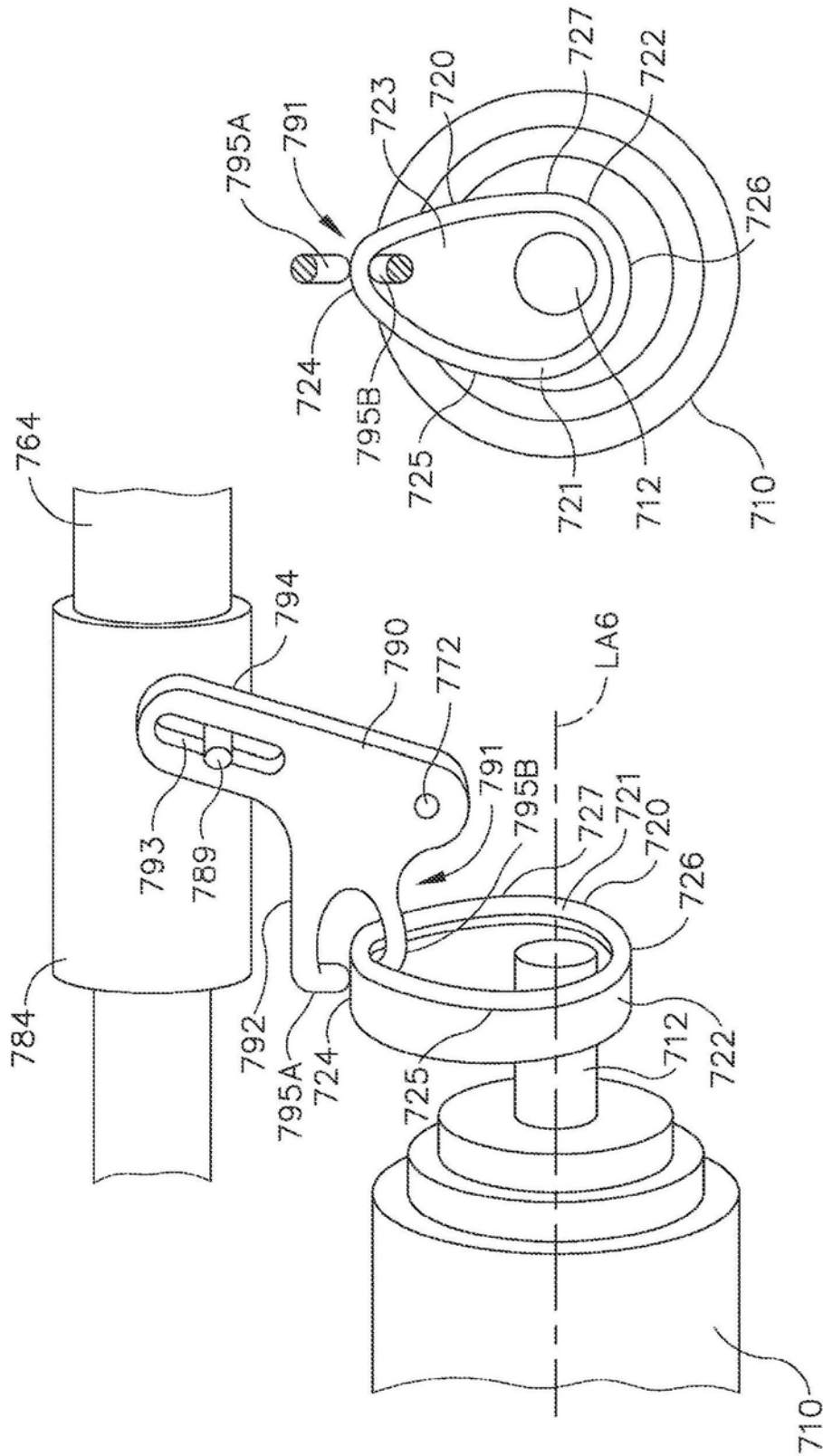


图21

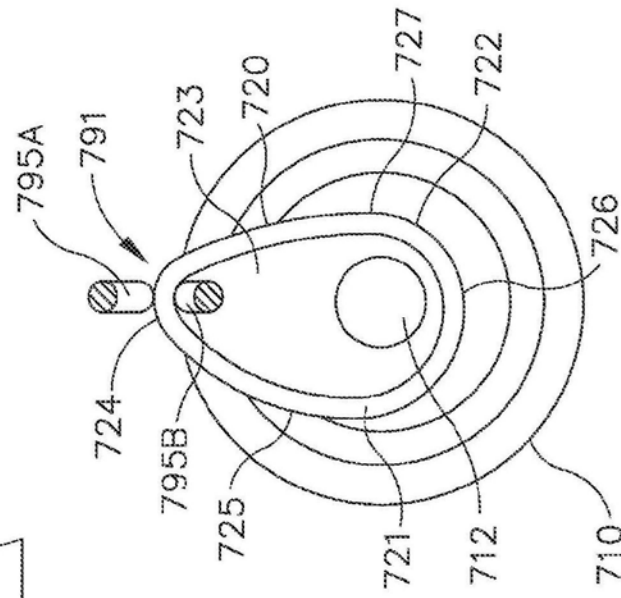


图22

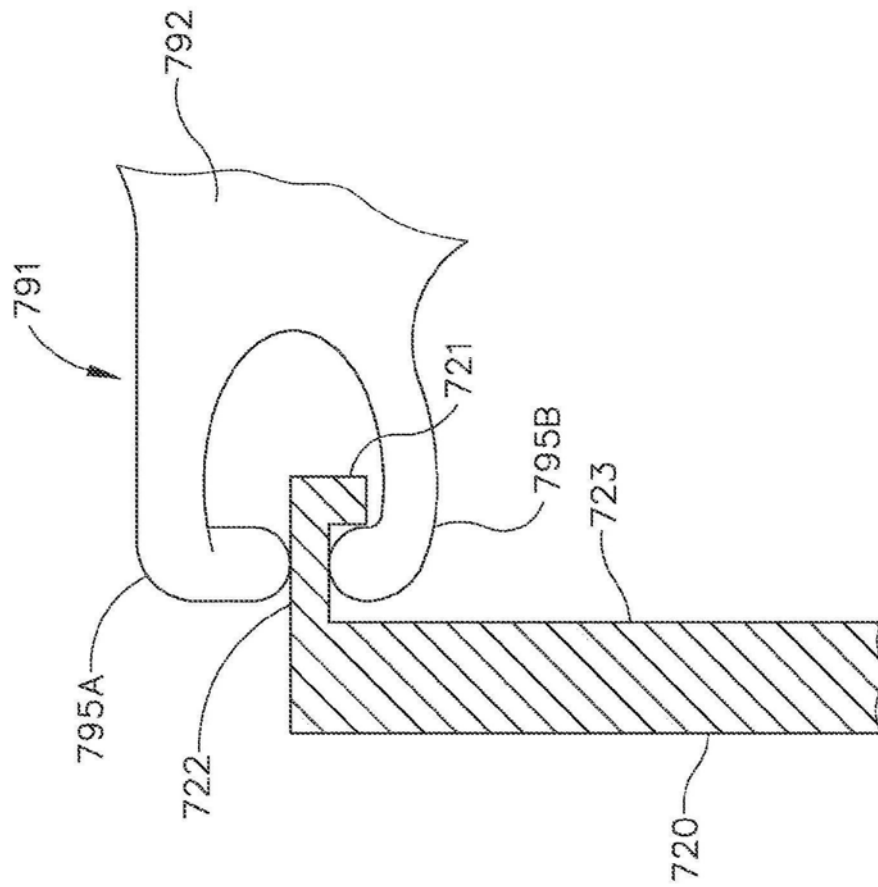


图23

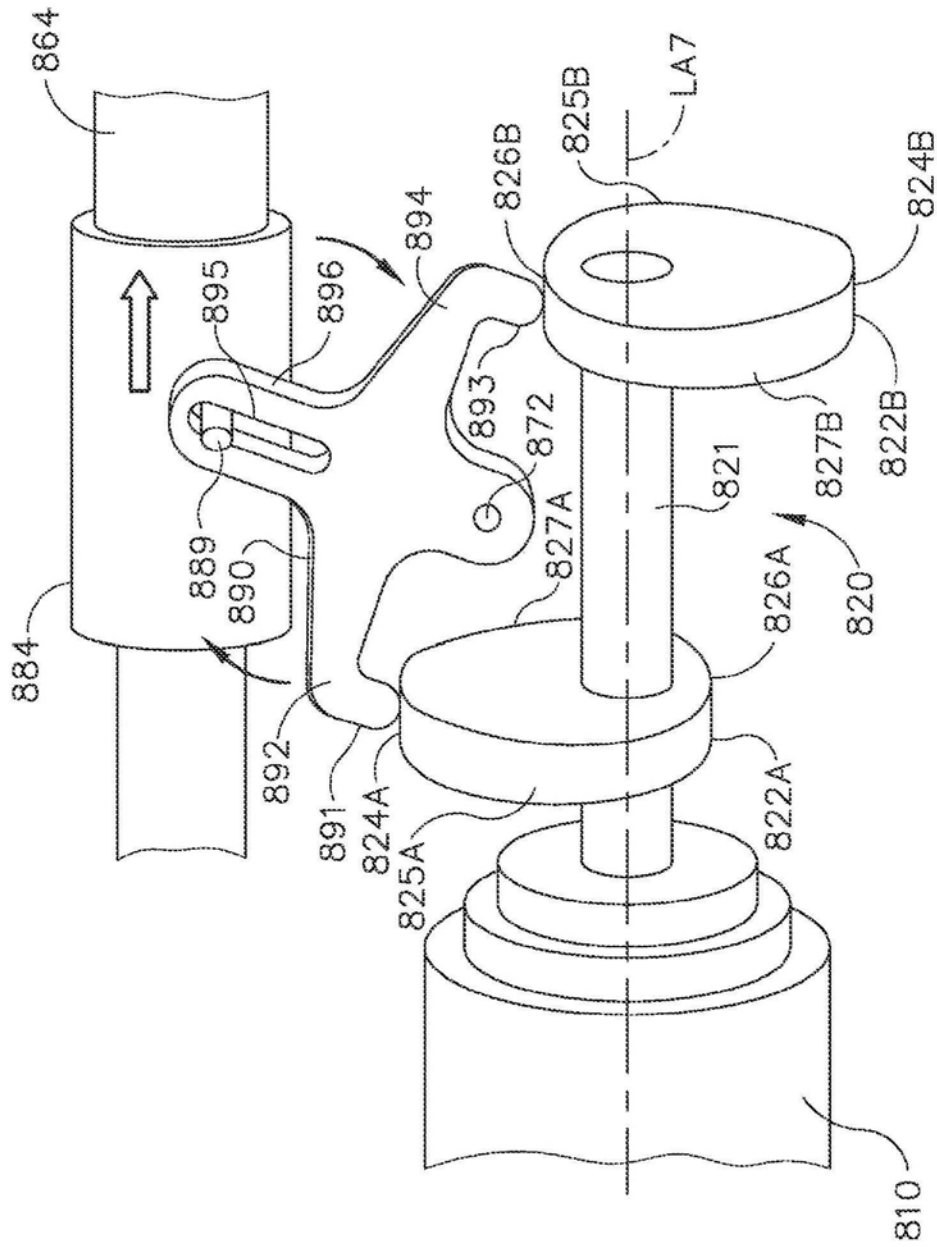


图24A

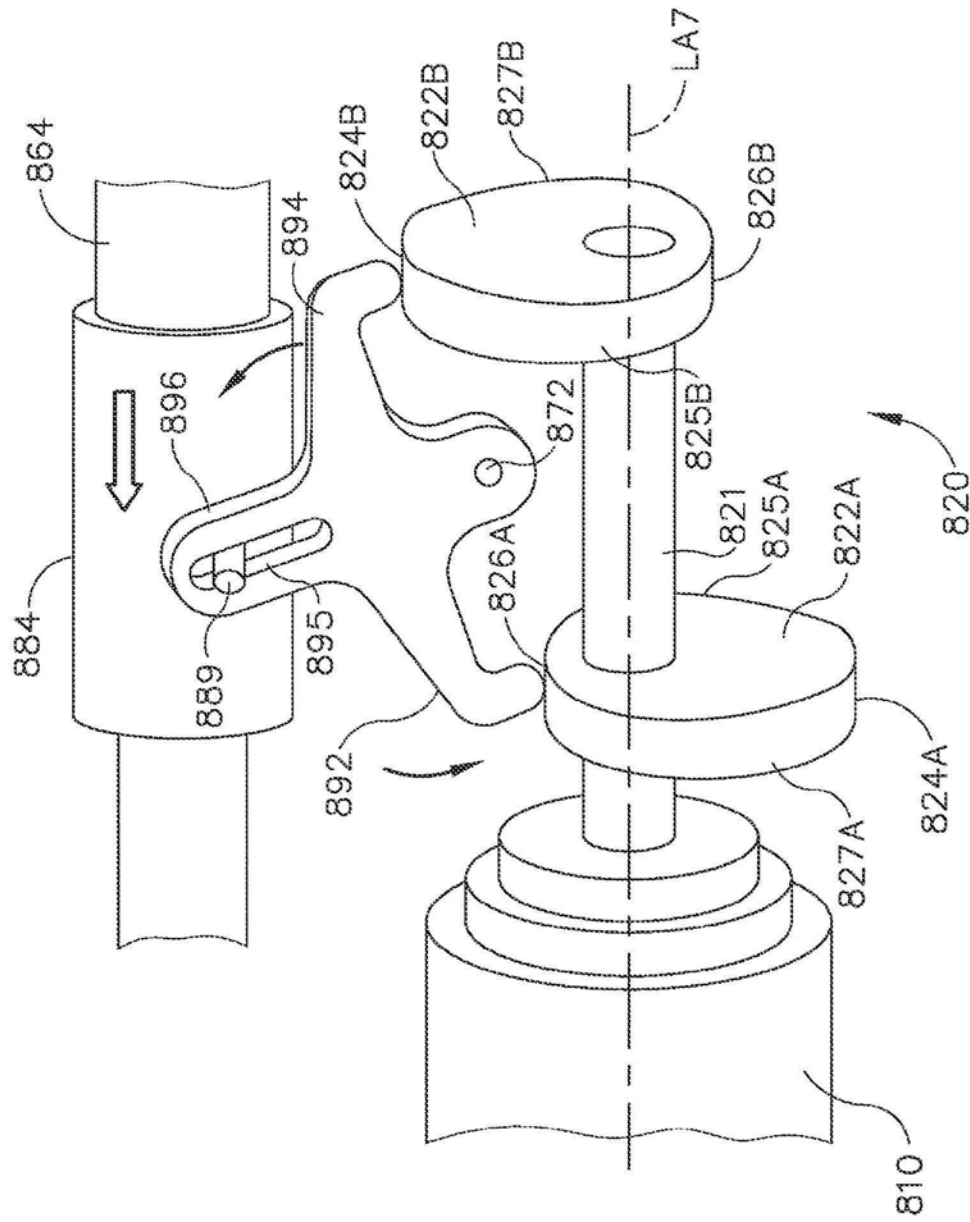


图24B

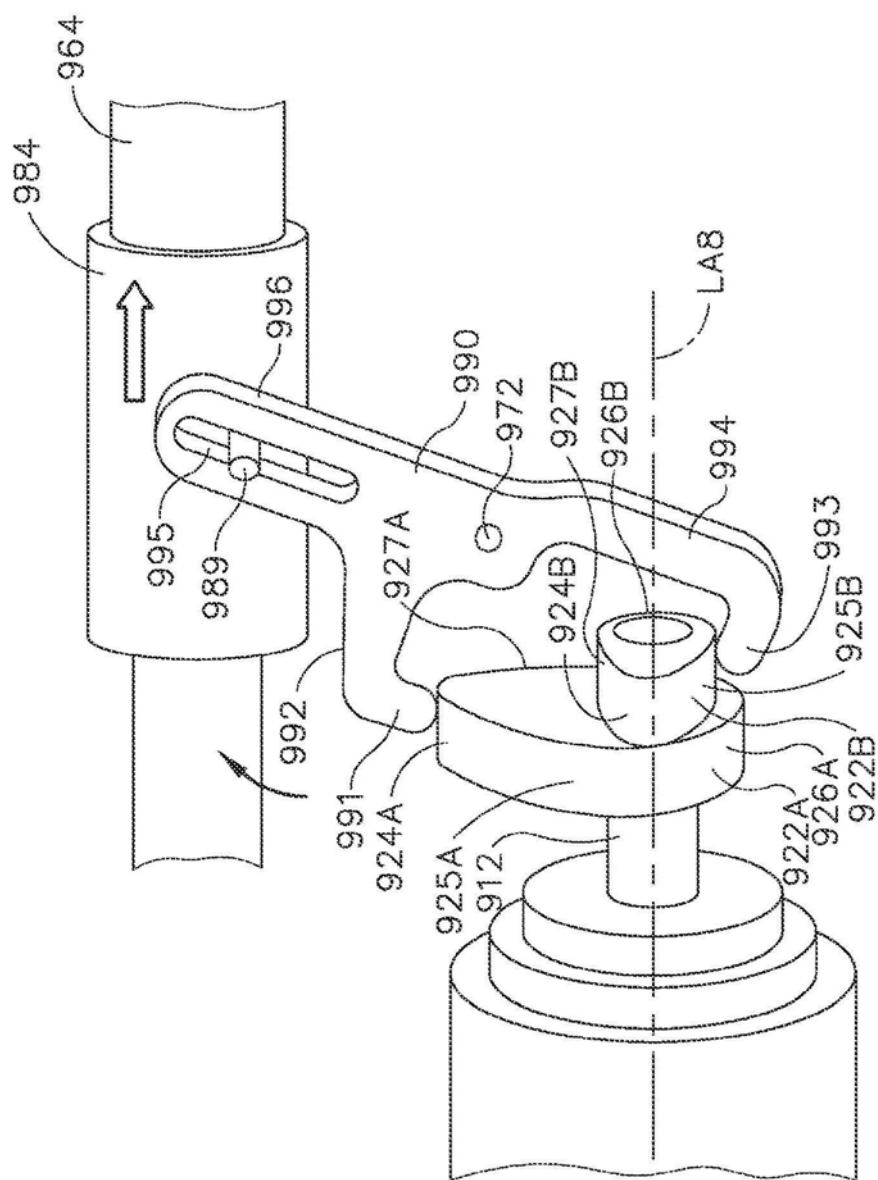


图25A

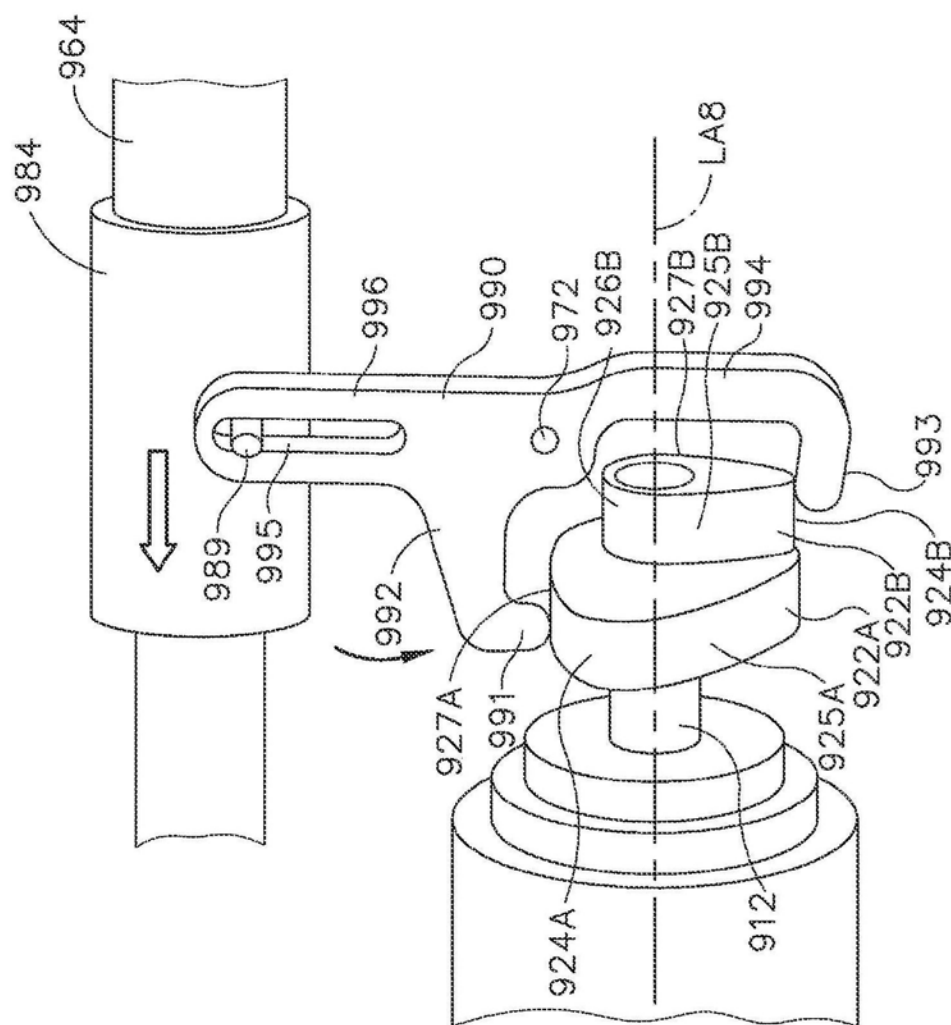


图25B

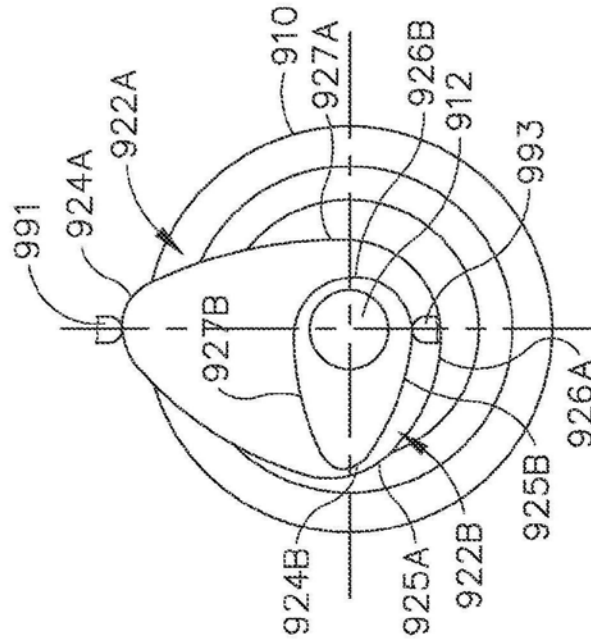


图26A

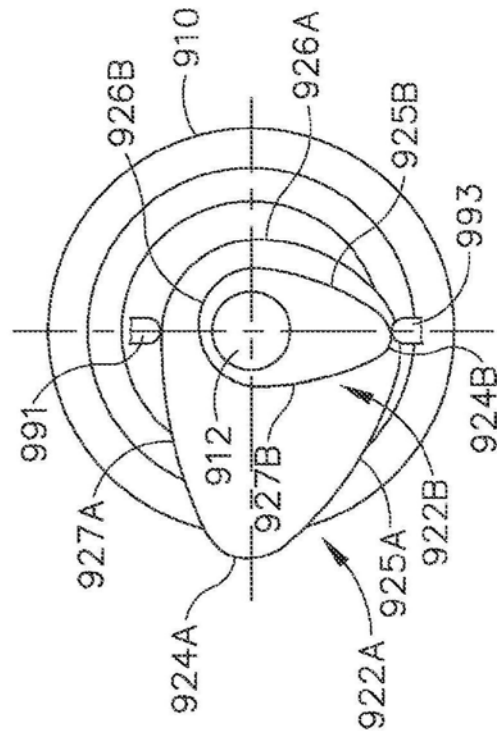


图26B

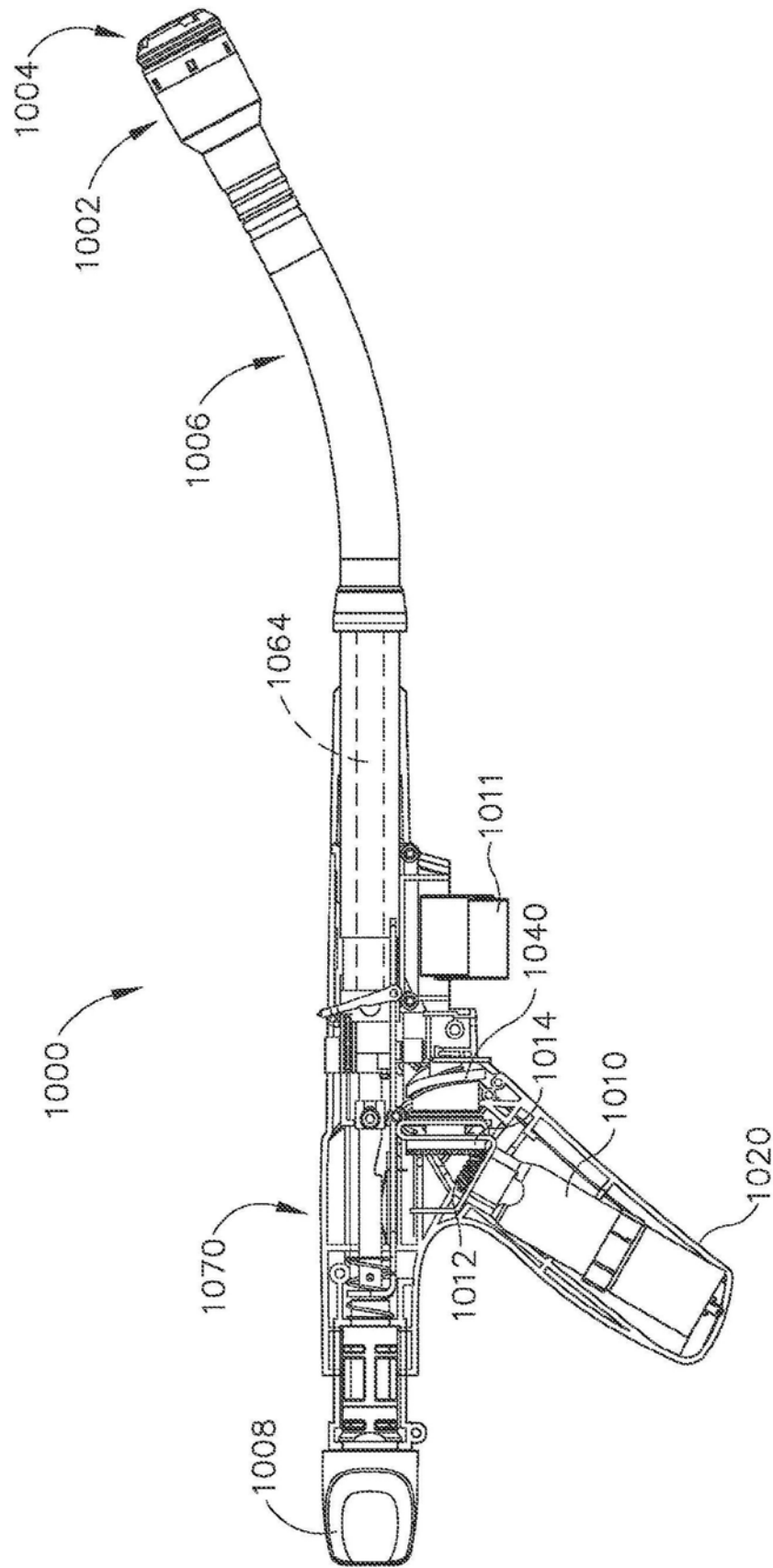


图27

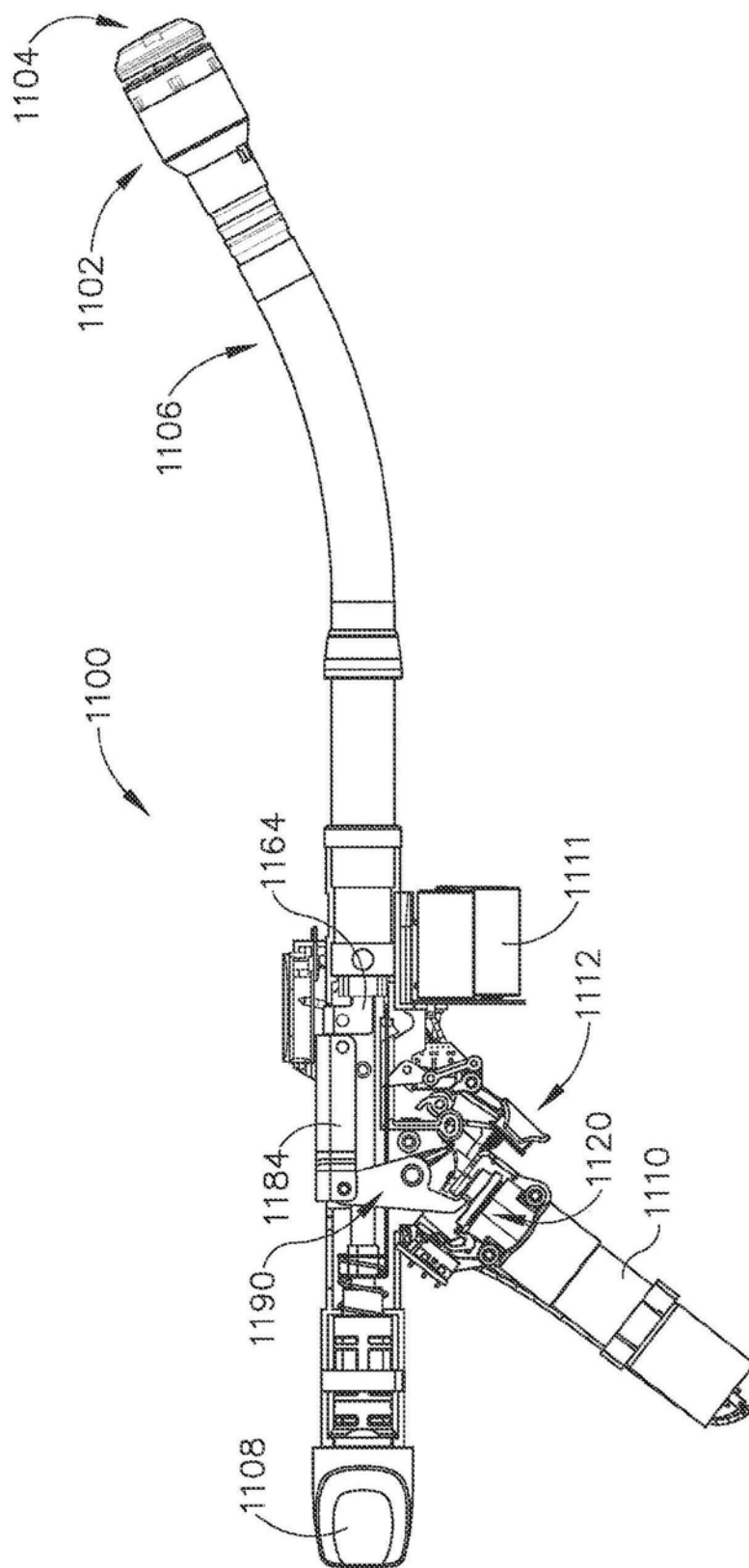


图28

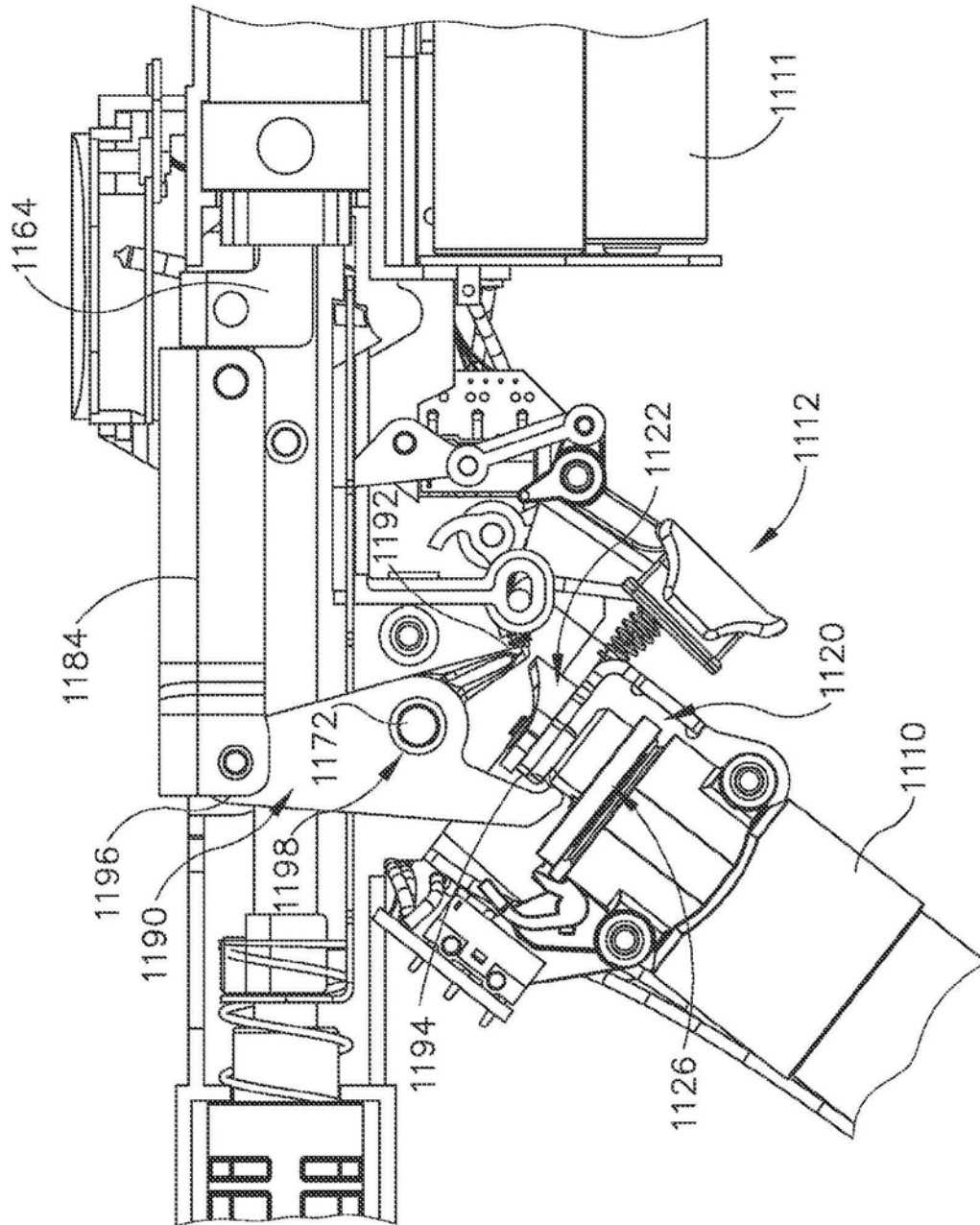


图29

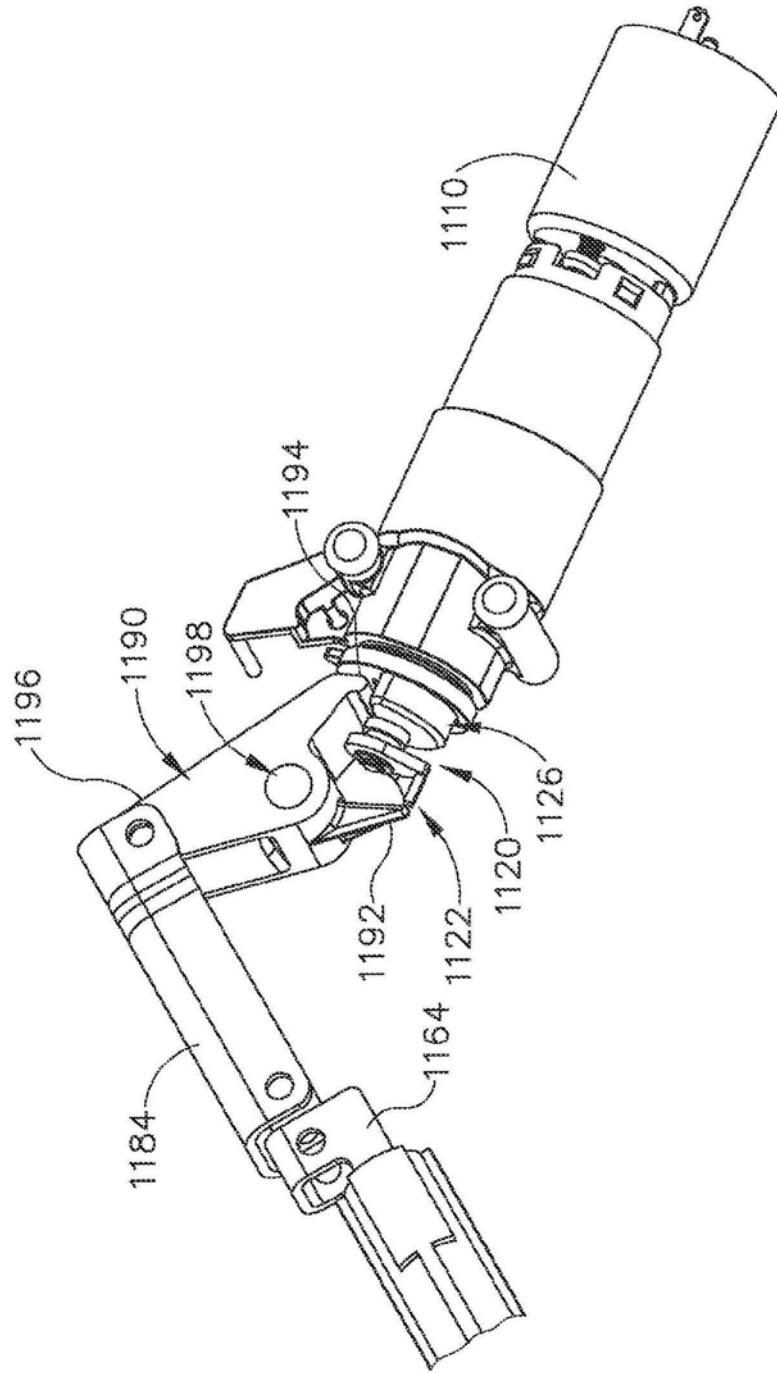


图30

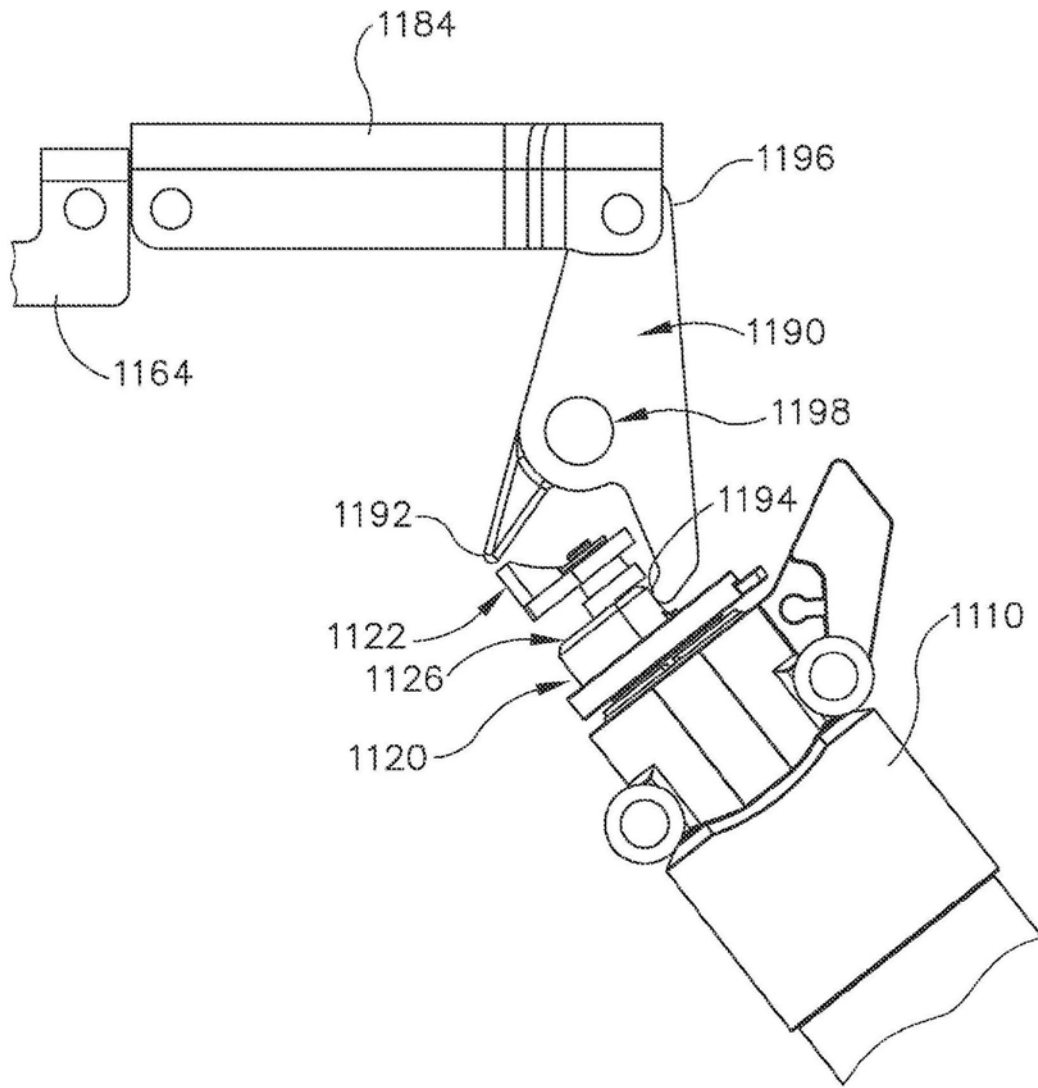


图31

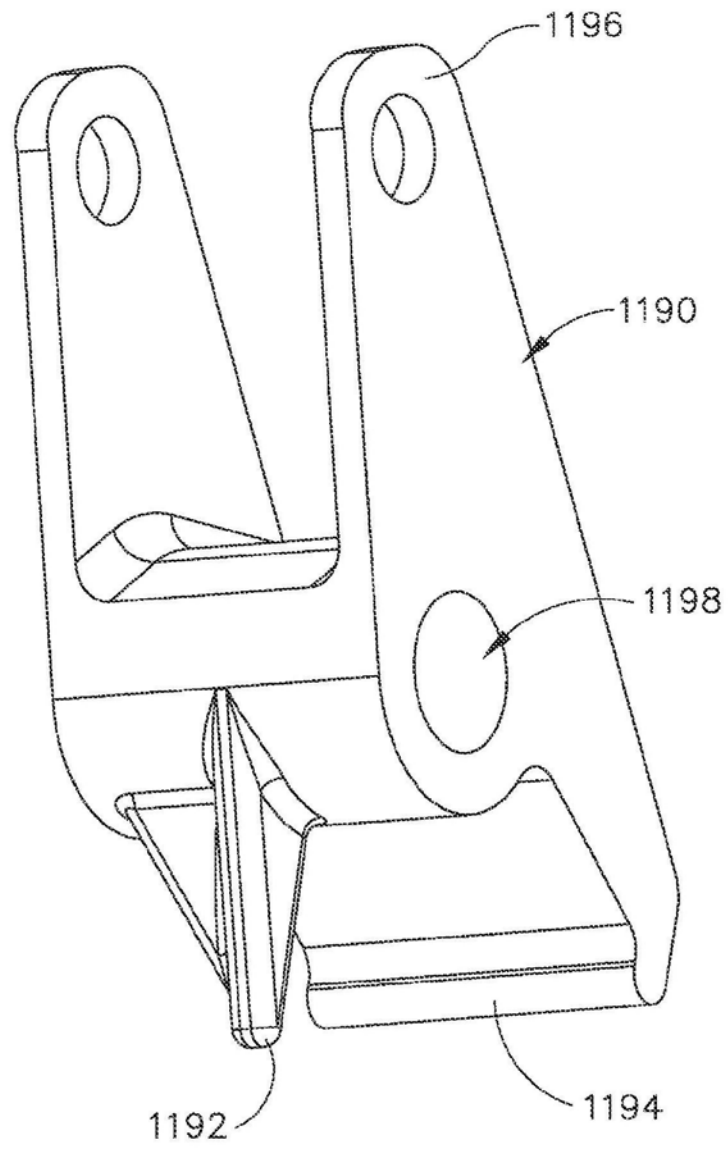


图32

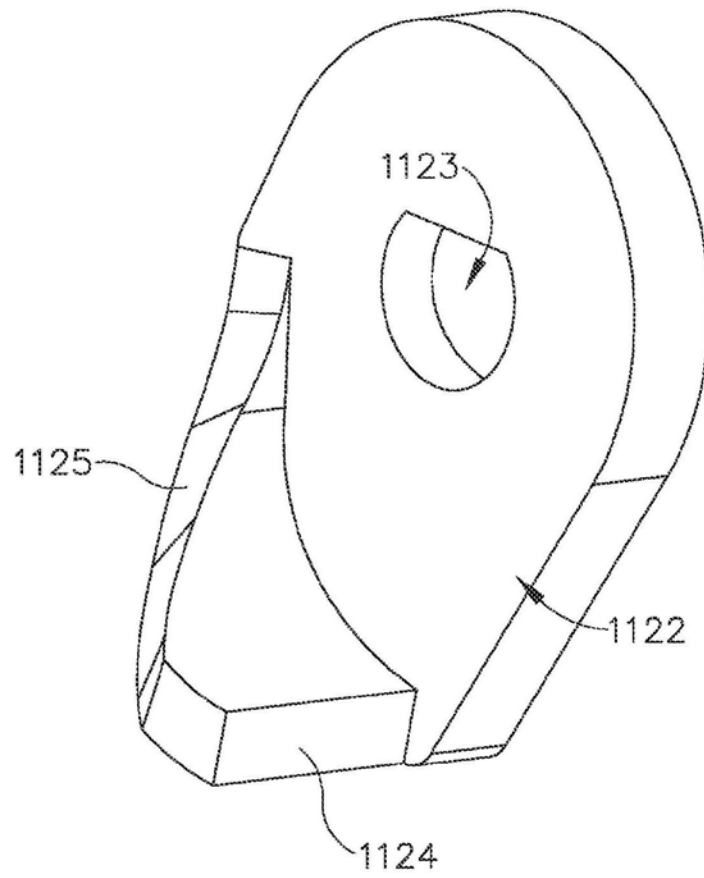


图33

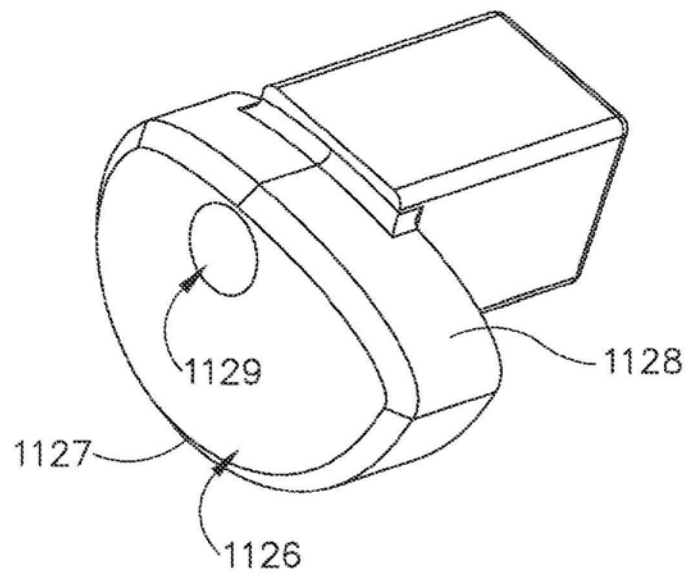


图34

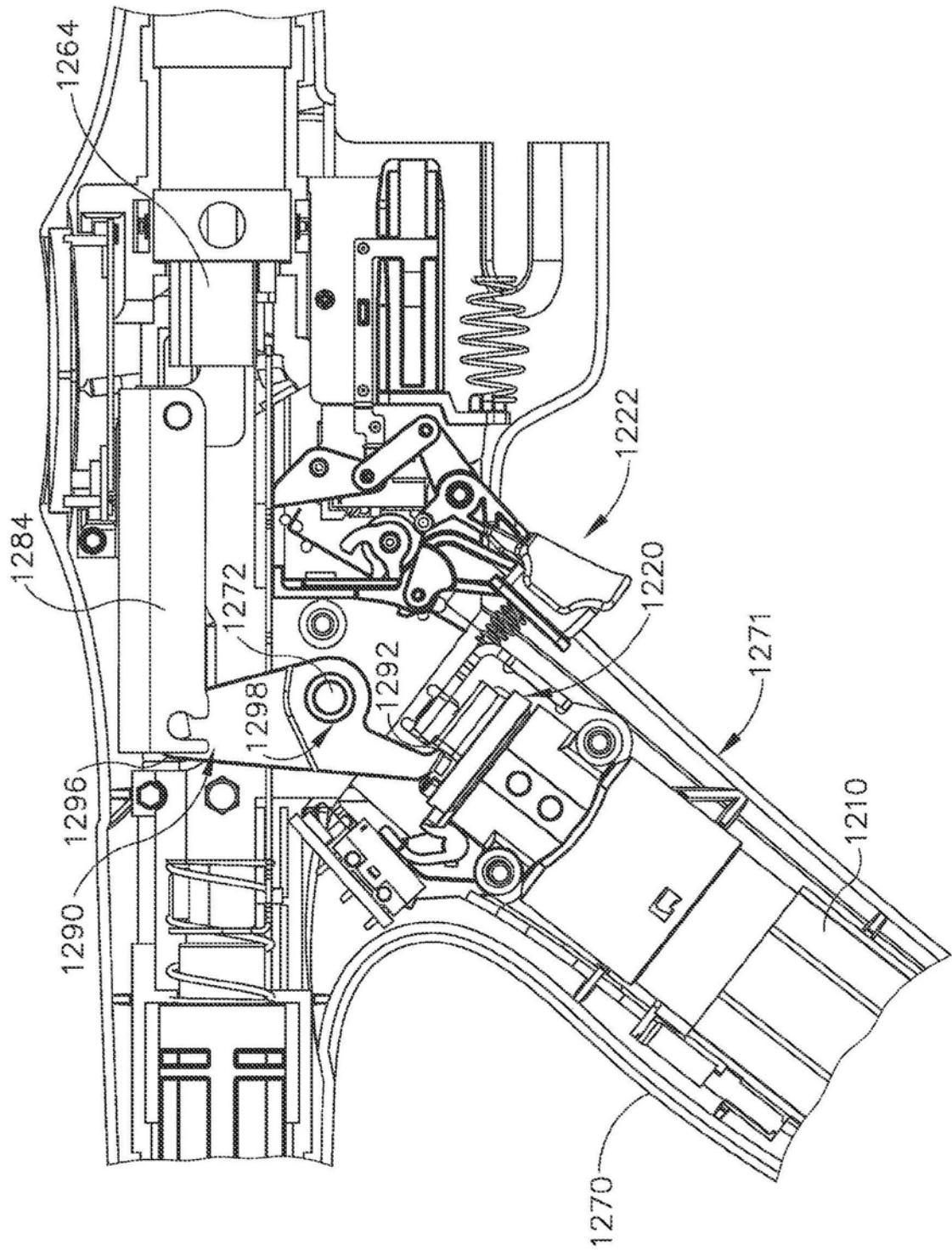


图35

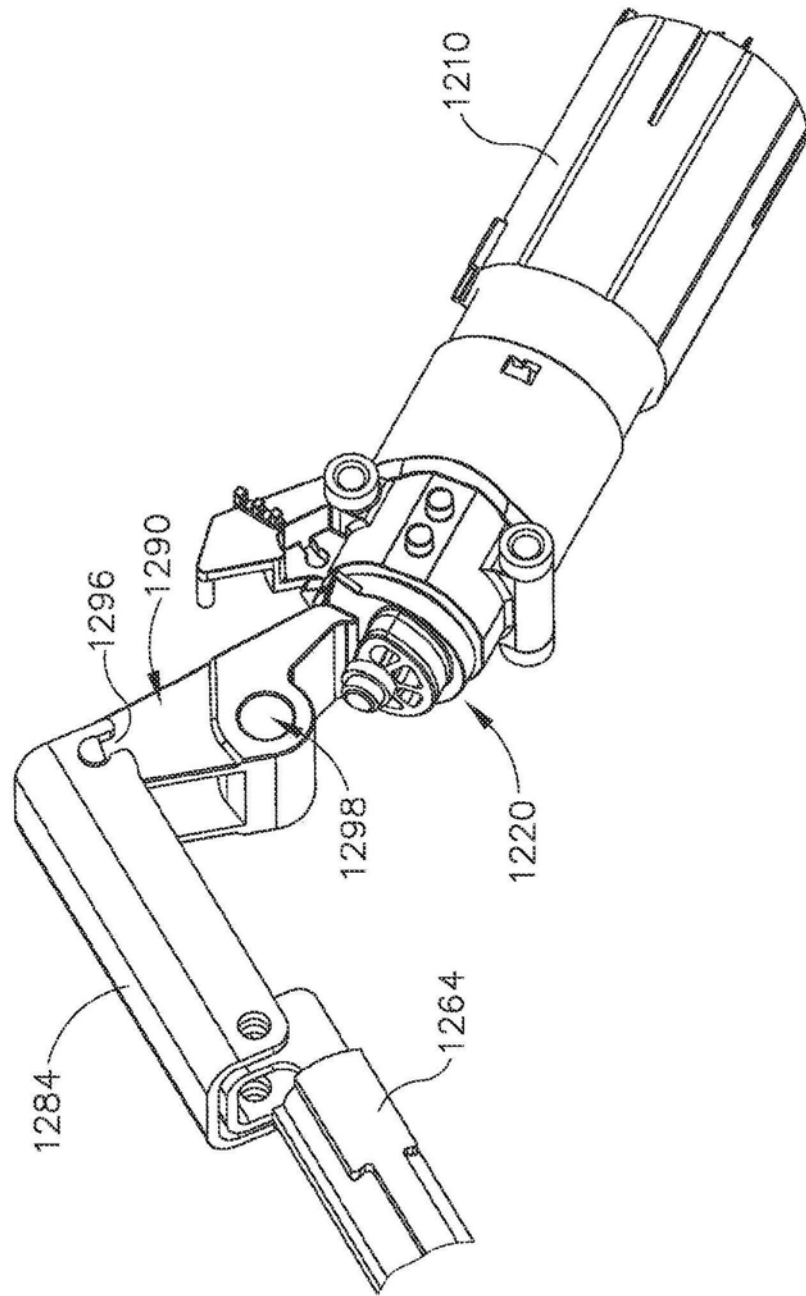


图36

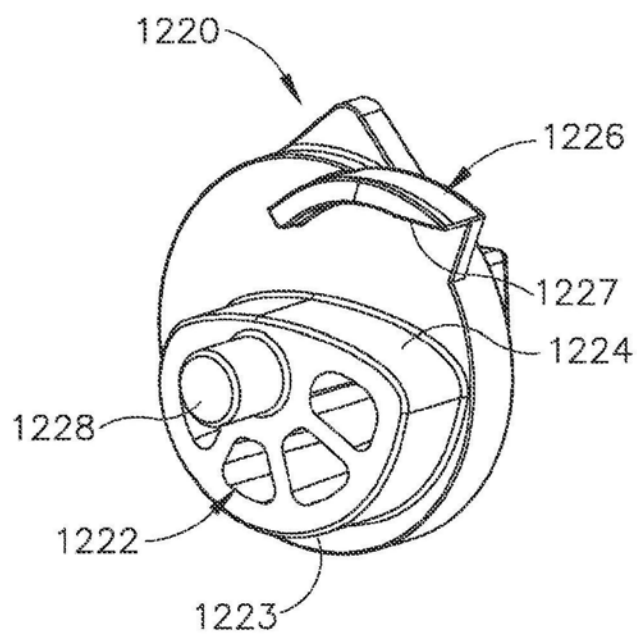


图37

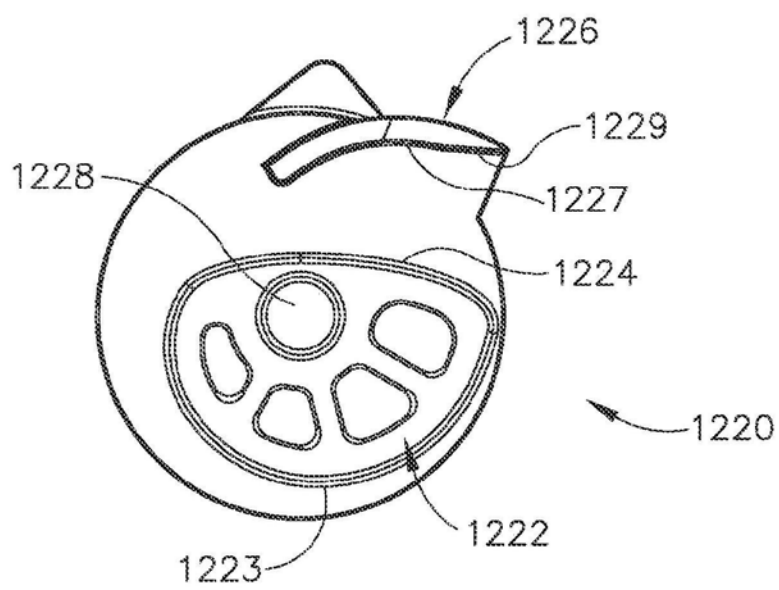


图38

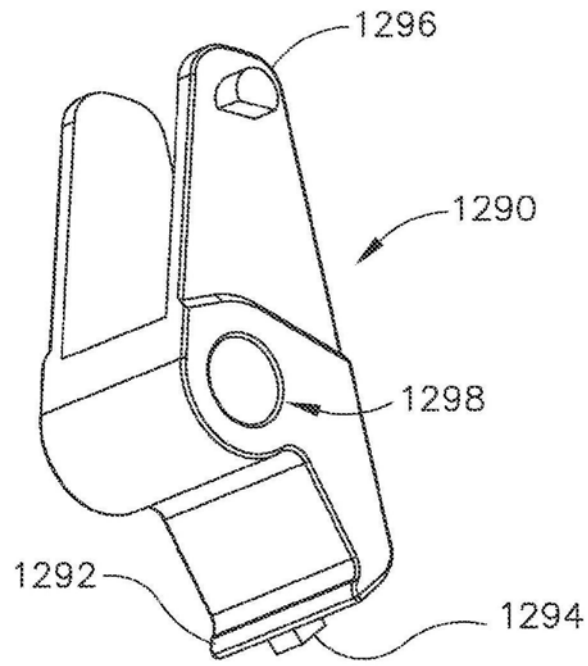


图39

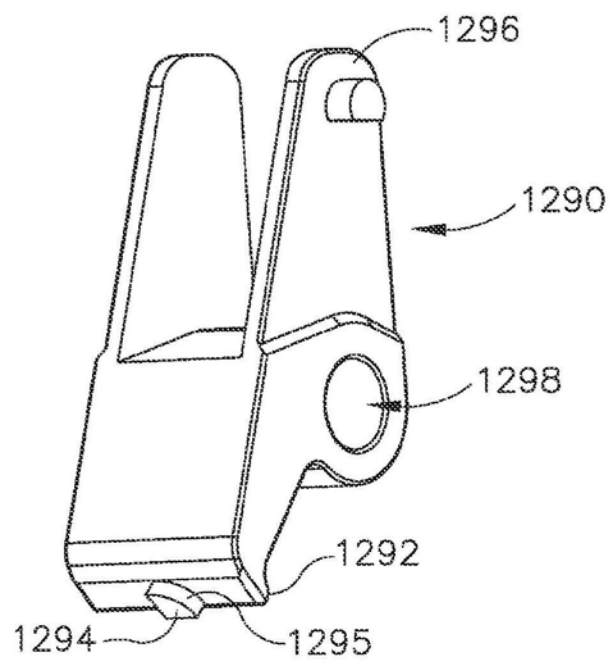


图40

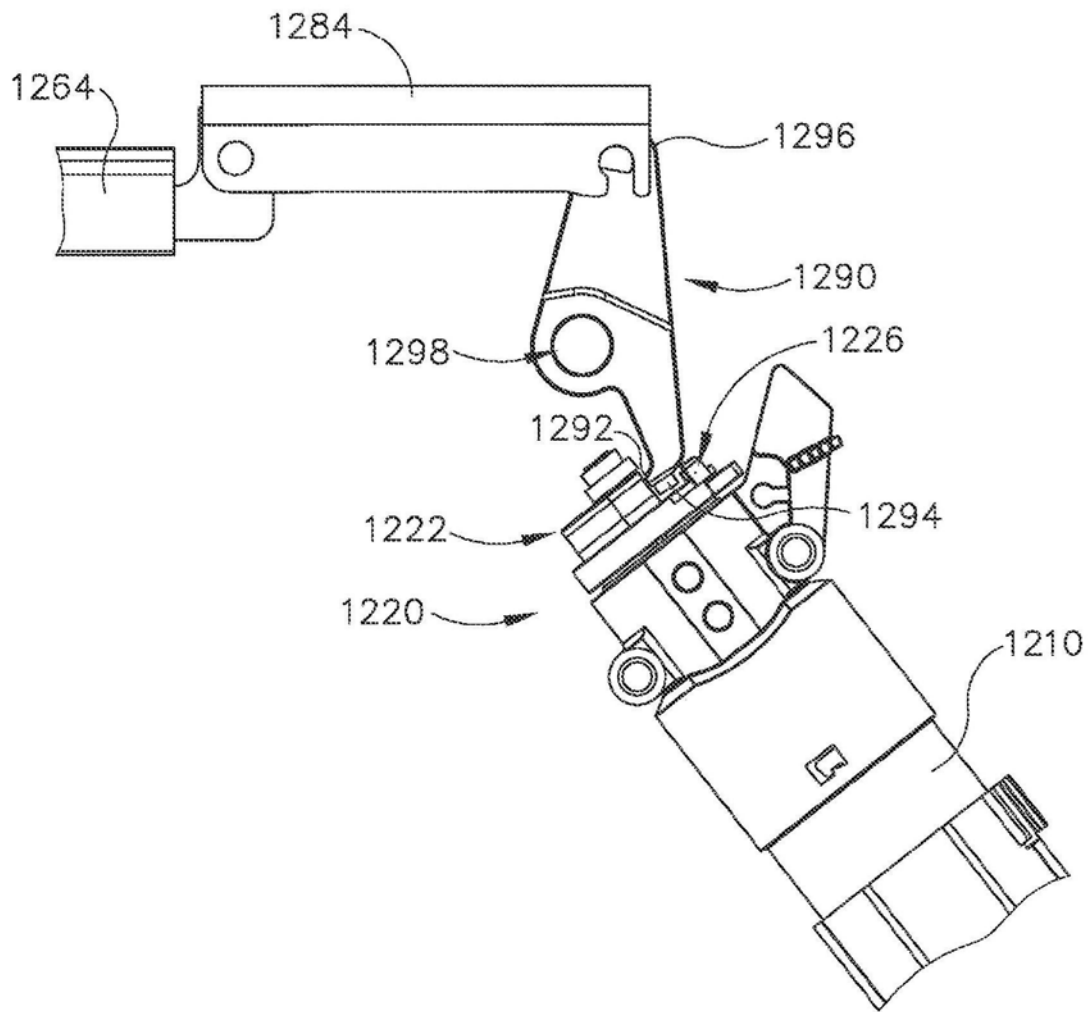


图41A

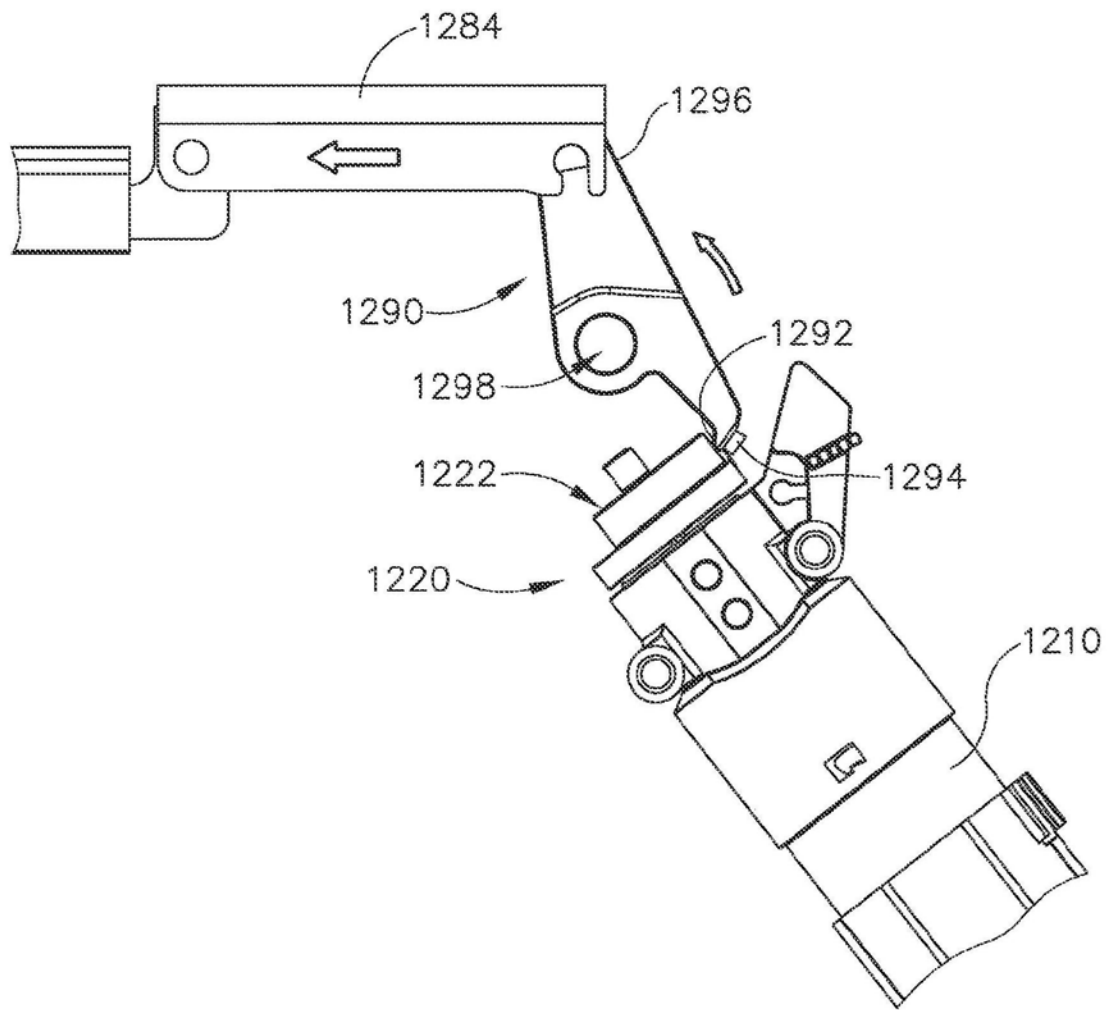


图41B

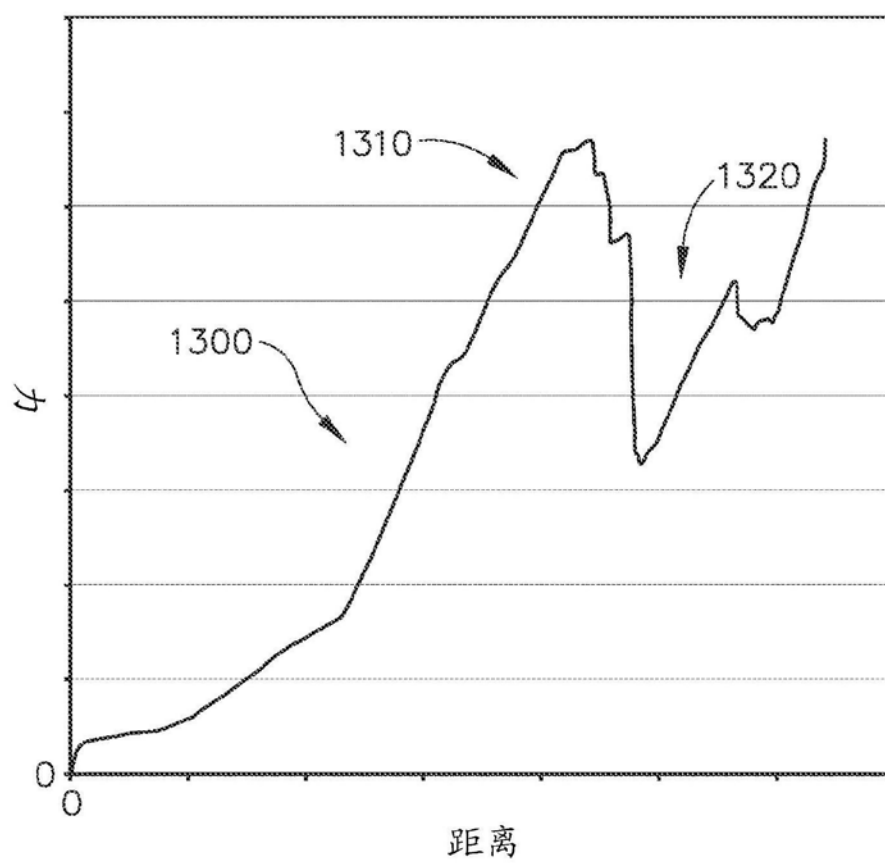


图42