



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112017027922-3 B1



(22) Data do Depósito: 23/06/2016

(45) Data de Concessão: 06/12/2022

(54) Título: INSTRUMENTO CIRÚRGICO

(51) Int.Cl.: A61B 17/115.

(30) Prioridade Unionista: 26/06/2015 US 14/751,426.

(73) Titular(es): ETHICON LLC.

(72) Inventor(es): MARK D. OVERMYER; JASON E. ZERKLE; CRAIG S. SMITH; KEVIN D. SACKETT; EMILY A. SCHELLIN; KEVIN L. HOUSER; CHARLES J. SCHEIB; FREDERICK E. SHELTON IV.

(86) Pedido PCT: PCT US2016038879 de 23/06/2016

(87) Publicação PCT: WO 2016/210042 de 29/12/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/12/2017

(57) Resumo: CONJUNTO DE RESGATE PARA GRAMPEADOR CIRÚRGICO. Trata-se de um instrumento cirúrgico que inclui uma bigorna, um conjunto de aplicação de grampos, um membro de ajuste, um recurso de entrada de usuário, e um conjunto de resgate. O conjunto de aplicação de grampo inclui uma superfície distal que define aberturas, e um acionador que é operável para acionar uma matriz anular de grampos através das aberturas da superfície distal e para dentro do tecido. O membro de ajuste é operável para ajustar a posição da bigorna de modo a variar uma distância de vão definido entre a bigorna e a superfície distal. O elemento de ajuste inclui uma primeira seção e uma segunda seção. O recurso de entrada do usuário é operável para atuar o acionador para, desse modo, acionar os grampos. O conjunto de resgate é operável para separar seletivamente a primeira seção do membro de ajuste da segunda seção do membro de ajuste.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"INSTRUMENTO CIRÚRGICO".

ANTECEDENTES

[001] Em alguns procedimentos cirúrgicos (por exemplo, procedimentos colorretais, bariátricos, torácicos, etc.), porções do trato digestivo de um paciente (ex., trato gastrointestinal e/ou esôfago, etc.) podem ser cortadas e removidas para eliminar tecido indesejado ou por outras razões. Uma vez que o tecido é removido, as porções restantes do trato digestivo podem ser acopladas em uma anastomose de ponta a ponta. A anastomose de ponta a ponta pode fornecer uma trajetória de fluxo substancialmente desobstruída de uma porção do trato digestivo para a outra porção do trato digestivo, sem fornecer também qualquer tipo de vazamento no local da anastomose.

[002] Um exemplo de um instrumento que pode ser usado para proporcionar uma anastomose de ponta a ponta é um grampeador circular. Alguns desses grampeadores funcionam de modo a prender camadas de tecido, cortar através das camadas de tecido presas e fazer com que os grampos atravessem as camadas grampeadas de tecido para selar substancialmente as camadas perto das extremidades separadas das camadas de tecido, unindo, assim, as duas extremidades separadas do lúmen anatômico. O grampeador circular pode ser configurado para separar e selar o tecido de modo substancialmente simultâneo. Por exemplo, o grampeador circular pode separar o tecido em excesso, que está na parte interna de uma matriz anular de grampos em uma anastomose, para proporcionar uma transição substancialmente suave entre as seções de lúmen anatômicas que são unidas na anastomose. Grampeadores circulares podem ser usados em procedimentos abertos ou em procedimentos endoscópicos. Em alguns casos, uma porção do grampeador circular é inserida através de um orifício de ocorrência natural do paciente.

[003] Exemplos de grampeadores circulares são descritos na patente US nº 5.205.459, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument", concedida em 27 de abril de 1993; na patente US nº 5.271.544, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument", concedida em 21 de dezembro de 1993; na patente US nº 5.275.322, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument", concedida 4 de janeiro de 1994; na patente US nº 5.285.945, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument", concedida em 15 de fevereiro de 1994; na patente US nº 5.292.053, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument", concedida em 8 de março de 1994; na patente US nº 5.333.773, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument", concedida em 2 de agosto de 1994; na patente US nº 5.350.104, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument", concedida em 27 de setembro de 1994; na patente US nº 5.533.661, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument", concedida em 9 de julho de 1996; e Patente US nº 8.910.847, intitulada "Low Cost Anvil Assembly for a Circular Stapler", concedida em 16 de dezembro de 2014; A descrição de cada uma das patentes US supracitadas está incorporada na presente invenção a título de referência.

[004] Alguns grampeadores circulares podem incluir um mecanismo de acionamento motorizado. Exemplos de grampeadores circulares com mecanismos de acionamento motorizados são descritos na Publicação de Patente US. nº 2015/0083772, intitulada "Surgical Stapler with Rotary Cam Drive and Return", publicada em 26 de março de 2015; publicação de patente nº 2015/0083773, intitulada "Surgical Stapling Instrument with Drive Assembly Having Toggle Features," publicada em 26 de março de 2015; publicação de patente nº 2015/0083774, intitulada "Control Features for Motorized Surgical Stapling Instrument", publicada em 26 de março de 2015; e na publicação US nº 2015/0083775, intitulada "Surgical Stapler with Rotary

Cam Drive", publicada em 26 de março de 2015; A divulgação de cada um dos Pedidos de Patente US supracitados está incorporada na presente invenção a título de referência.

[005] Apesar de vários tipos de instrumentos de grampeamento cirúrgico e componentes associados terem sido produzidos e usados, acredita-se que ninguém antes do(s) inventor(es) tenha produzido ou usado a invenção descrita nas reivindicações em anexo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[006] Embora o relatório descritivo conclua com reivindicações que especificamente indicam e distintamente reivindicam esta tecnologia, acredita-se que esta tecnologia será mais bem compreendida a partir da descrição a seguir de certos exemplos, tomada em conjunto com os desenhos anexos, nos quais números de referência iguais identificam elementos iguais, e em que:

[007] Figura 1 mostra uma vista em perspectiva de um grampeador circular exemplificador;

[008] Figura 2 mostra uma vista em perspectiva do grampeador circular da Figura 1, com uma bateria removida de um conjunto de cabo e uma bigorna removida de um conjunto de cabeça de grampeamento;

[009] Figura 3 mostra uma vista em perspectiva da bigorna do grampeador circular da Figura 1;

[0010] Figura 4 representa uma outra vista em perspectiva da bigorna da Figura 3;

[0011] Figura 5 mostra uma vista em elevação lateral explodida da bigorna da Figura 3;

[0012] Figura 6 mostra uma vista em perspectiva do conjunto de cabeça de grampeamento do grampeador circular da Figura 1;

[0013] Figura 7 mostra uma vista em perspectiva explodida do conjunto de cabeça de grampeamento da Figura 6;

[0014] Figura 8 mostra uma vista em perspectiva explodida do

grampeador circular da Figura 1, com porções do conjunto do eixo mostradas separadamente uma da outra;

[0015] Figura 9 mostra uma vista em perspectiva do conjunto de cabo do grampeador circular da Figura 1, com um meio gabinete omitido para revelar os componentes internos do conjunto de cabo;

[0016] Figura 10 mostra uma vista em perspectiva de um bráquete do conjunto de cabo da Figura 9;

[0017] Figura 11 mostra uma vista em perspectiva de um membro indicador do conjunto de cabo da Figura 9;

[0018] Figura 12A mostra uma vista em perspectiva de um conjunto de acionamento de bigorna do grampeador circular da Figura 1, uma haste de atuação em uma primeira posição;

[0019] Figura 12B mostra uma vista em perspectiva do conjunto de acionamento de bigorna da Figura 12A, com a haste de atuação movida para uma segunda posição para engatar o bráquete da Figura 10;

[0020] Figura 12C mostra uma vista em perspectiva do conjunto de acionamento de bigorna da Figura 12A, com a haste de atuação movida para uma terceira posição para retrainir o bráquete da Figura 10 proximalmente;

[0021] Figura 12D mostra uma vista em perspectiva do conjunto de acionamento de bigorna da Figura 12A, com um gatilho de segurança pivotado a partir de uma primeira posição para uma segunda posição;

[0022] Figura 12E mostra uma vista em perspectiva do conjunto de acionamento de bigorna da Figura 12A, com um gatilho de disparo pivotado de uma primeira posição para uma segunda posição;

[0023] Figura 13 mostra uma vista em perspectiva de um conjunto de acionamento de cabeça de grampeamento do grampeador circular da Figura 1;

[0024] Figura 14 mostra uma vista em perspectiva de um seguidor de came do conjunto de acionamento da cabeça de grampeamento da

Figura 13;

[0025] Figura 15 mostra uma outra vista em perspectiva do seguidor de came da Figura 14;

[0026] Figura 16 mostra uma vista em perspectiva de um came giratório do conjunto de acionamento da cabeça de grampeamento da Figura 13;

[0027] Figura 17 mostra outra vista em perspectiva do came giratório da Figura 16;

[0028] Figura 18A mostra uma vista em elevação lateral do conjunto de acionamento de cabeça de grampeamento da Figura 13, com o came giratório em uma primeira posição angular e o seguidor de came em uma primeira posição pivotante;

[0029] Figura 18B mostra uma vista em elevação lateral do conjunto de acionamento de cabeça de grampeamento da Figura 13, com o came giratório em uma segunda posição angular e o seguidor de came em uma segunda posição pivotante;

[0030] Figura 19A mostra uma vista em perspectiva do came giratório da Figura 16, um membro oscilador e uma chave de parada, com o came giratório em uma primeira posição angular e o membro oscilador em uma primeira posição pivotante;

[0031] Figura 19B mostra uma vista em perspectiva do came giratório da Figura 16, o membro oscilador da Figura 19A e a chave de parada da Figura 19A com o came giratório em uma quarta posição angular e o membro oscilador em uma segunda posição pivotante;

[0032] Figura 20A mostra uma vista de extremidade esquemática do came giratório da Figura 16, o seguidor de came da Figura 14 e o membro oscilador da Figura 19A com o came giratório em uma primeira posição angular e o seguidor de came na primeira posição pivotante e o membro oscilador na primeira posição pivotante;

[0033] Figura 20B mostra uma vista de extremidade esquemática

do came giratório da Figura 16 e o seguidor de came da Figura 14, com o came giratório na segunda posição angular, o seguidor de came na segunda posição pivotante e o membro oscilador da Figura 19A na primeira posição pivotante;

[0034] Figura 20C mostra uma vista de extremidade esquemática do came giratório da Figura 16 e o seguidor de came da Figura 14, com o came giratório em uma terceira posição angular, o seguidor de came na segunda posição pivotante e o membro oscilador da Figura 19A na primeira posição pivotante;

[0035] Figura 20D mostra uma vista de extremidade esquemática do came giratório da Figura 16, o seguidor de came da Figura 14 e o membro oscilador da Figura 19A com o came giratório em uma quarta posição angular, o seguidor de came em uma terceira posição pivotante e o membro oscilador em uma segunda posição pivotante;

[0036] Figura 21A mostra uma vista lateral em seção transversal da bigorna da Figura 3 posicionada dentro de uma primeira seção de um trato digestivo e o conjunto de cabeça de grampeamento da Figura 6 posicionado em uma segunda seção do trato digestivo, com a bigorna separada do conjunto de cabeça de grampeamento;

[0037] Figura 21B mostra uma vista lateral em seção transversal da bigorna da Figura 3 posicionada dentro da primeira seção do trato digestivo e o conjunto de cabeça de grampeamento da Figura 6 posicionado na segunda seção do trato digestivo, com a bigorna presa ao conjunto de cabeça de grampeamento;

[0038] Figura 21C mostra uma vista lateral em seção transversal da bigorna da Figura 3 posicionada dentro da primeira seção do trato digestivo e o conjunto de cabeça de grampeamento da Figura 6 posicionado na segunda seção do trato digestivo, com a bigorna retraída em direção ao conjunto de cabeça de grampeamento para, assim, grampear o tecido entre a bigorna e o conjunto de cabeça de

grampeamento;

[0039] Figura 21D mostra uma vista lateral em seção transversal da bigorna da Figura 3 posicionada dentro da primeira seção do trato digestivo e o conjunto de cabeça de grampeamento da Figura 6 posicionado na segunda seção do trato digestivo, com o conjunto de cabeça de grampeamento acionado para separar e grampear o tecido grampeado; e

[0040] Figura 21E mostra uma vista lateral em seção transversal da primeira e da segunda seções do trato digestivo da Figura 21A unidas em uma anastomose de ponta a ponta;

[0041] Figura 22 mostra uma vista em perspectiva parcial de um conjunto de cabo do grampeador circular alternativo exemplificador;

[0042] Figura 23 mostra uma vista em recorte e em perspectiva do grampeador circular da Figura 22, com um conjunto de resgate de bigorna em uma posição neutra visível;

[0043] Figura 24 mostra uma vista em perspectiva detalhada do conjunto de resgate de bigorna da Figura 23;

[0044] Figura 25 mostra uma vista em perspectiva detalhada de um membro de acoplamento do conjunto de resgate de bigorna da Figura 23;

[0045] Figura 26 mostra uma vista lateral em seção transversal do membro de acoplamento da Figura 25, com a seção transversal tomada ao longo da linha 26-26 da Figura 25;

[0046] Figura 27 mostra uma vista em perspectiva detalhada de uma haste de atuação de trocarte do grampeador circular da Figura 22;

[0047] Figura 28 mostra uma vista em perspectiva detalhada do conjunto de resgate de bigorna da Figura 23 com o conjunto de resgate de bigorna em uma posição liberada;

[0048] Figura 29 mostra uma vista em perspectiva detalhada de um conjunto de cabo de outro grampeador circular alternativo

exemplificador;

[0049] Figura 30 mostra uma vista em recorte e em perspectiva do grampeador circular da Figura 29, com um conjunto de resgate de bigorna em uma posição neutra visível;

[0050] Figura 31 mostra uma vista em perspectiva detalhada do conjunto de resgate de bigorna da Figura 30 com o conjunto de resgate de bigorna na posição neutra;

[0051] Figura 32 mostra uma vista em seção transversal superior detalhada do conjunto de resgate de bigorna da Figura 30, com a seção transversal tomada ao longo da linha 32-32 da Figura 31, com o conjunto de resgate de bigorna na posição neutra;

[0052] Figura 33 mostra outra vista em seção transversal superior detalhada do conjunto de resgate de bigorna da Figura 30, com a seção transversal tomada ao longo da linha 32-32 da Figura 31, com o conjunto de resgate de bigorna em uma posição liberada;

[0053] Figura 34 mostra uma vista em seção transversal lateral detalhada de um conjunto de cabeça de grampeamento do grampeador circular da Figura 29, o conjunto de cabeça de grampeamento equipado com um conjunto de resgate de faca;

[0054] Figura 35 mostra uma vista em seção transversal lateral detalhada do conjunto de resgate de faca da Figura 34, o conjunto de resgate de faca em uma posição neutra;

[0055] Figura 36 mostra outra vista em seção transversal lateral detalhada do conjunto de resgate de faca da Figura 34, o conjunto de resgate de faca em uma posição liberada;

[0056] Figura 37 mostra uma vista em perspectiva de ainda outro grampeador circular alternativo exemplificador, com uma porta de resgate removida;

[0057] Figura 38 mostra uma vista em perspectiva detalhada de uma porção proximal do grampeador circular da Figura 37, com a porta

de resgate removida e vários recursos de resgate visíveis;

[0058] Figura 39 mostra uma vista em perspectiva detalhada de um conjunto de cabo de ainda outro grampeador cirúrgico alternativo exemplificador;

[0059] Figura 40 mostra uma vista em recorte e em perspectiva detalhada do conjunto de cabo do grampeador cirúrgico da Figura 39, com componentes internos de um botão de resgate do conjunto de cabeça de grampeamento manual visíveis;

[0060] Figura 41 mostra uma vista em elevação lateral detalhada de um conjunto de acionamento de cabeça de grampeamento do grampeador cirúrgico da Figura 39;

[0061] Figura 42 mostra uma vista em elevação lateral detalhada de um conjunto de acionamento de cabeça de grampeamento alternativo exemplificador que pode ser prontamente incorporado aos grampeadores circulares das Figuras 1, 22, 29, 37 e 39;

[0062] Figura 43 mostra uma vista em elevação lateral detalhada de uma embreagem deslizante do conjunto de acionamento da cabeça de grampeamento da Figura 42, com as engrenagens da embreagem deslizante engatadas para transferir torque; e

[0063] Figura 44 mostra outra vista em elevação lateral detalhada da embreagem deslizante da Figura 43, com as engrenagens deslizando para evitar a transferência adicional de torque.

[0064] Os desenhos não pretendem ser limitadores de modo algum e contempla-se que várias modalidades da tecnologia podem ser executadas em uma variedade de outras maneiras, incluindo aquelas não necessariamente representadas nos desenhos. Os desenhos incorporados em anexo e formando uma parte do relatório descritivo ilustram vários aspectos da presente tecnologia e, em conjunto com a descrição, servem para explicar os princípios da tecnologia; entende-se, entretanto, que esta tecnologia não se limita precisamente às

disposições mostradas.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0065] A descrição a seguir de certos exemplos da tecnologia não deve ser usada para limitar o seu escopo. Outros exemplos, recursos, aspectos, modalidades e vantagens da tecnologia se tornarão evidentes aos versados na técnica com a descrição a seguir, que é por meio de ilustrações, um dos melhores modos contemplados para realização da tecnologia. Conforme será compreendido, a tecnologia aqui descrita é capaz de outros aspectos diferentes e óbvios, todos sem desconsiderar a invenção. Consequentemente, os desenhos e as descrições devem ser considerados como de natureza ilustrativa e não restritiva.

I. VISÃO GERAL DO INSTRUMENTO CIRÚRGICO DE GRAMPEAMENTO CIRCULAR EXEMPLIFICADOR

[0066] As Figuras 1 a 2 ilustram um instrumento de grampeamento circular cirúrgico exemplificador 10 que pode ser usado para fornecer uma anastomose de ponta a ponta entre duas seções de um lúmen anatômico como uma porção do trato digestivo de um paciente. O instrumento 10 deste exemplo compreende um conjunto de cabo 100, um conjunto de haste 200, um conjunto de cabeça de grampeamento 300 e uma bigorna 400. O conjunto de cabo 100 compreende um invólucro 110 que define uma empunhadura de pistola 112 orientada obliquamente. Em algumas versões, a empunhadura da pistola 112 é orientada perpendicularmente. Em algumas outras versões, a empunhadura da pistola 112 é omitida. O conjunto de cabo 110 inclui, ainda, uma janela 114 que permite a visualização de uma agulha indicadora móvel 526 conforme será descrito com mais detalhes abaixo. Em algumas versões, uma série de marcas gráficas, regiões coloridas e/ou outros indicadores fixos estão em posição adjacente à janela 114 para fornecer um contexto visual para a agulha indicadora 526, facilitando assim a avaliação do operador da posição da agulha 526

dentro da janela 114. Várias características e configurações alternativas adequadas para o conjunto de cabo 112 serão evidentes para os versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0067] O instrumento 10 do presente exemplo inclui adicionalmente uma bateria 120. O conjunto de bateria 120 é operável para fornecer energia elétrica a um motor 160 na empunhadura da pistola 112, como será descrito em maiores detalhes abaixo. A bateria 120 pode ser removida do conjunto de cabo 100. Em particular, conforme mostrado nas Figuras 1 a 2, a bateria 120 pode ser inserida dentro de um soquete 116 definido pelo invólucro 110. Quando a bateria, 120 estiver totalmente inserida no soquete 116, as travas 122 da bateria 120 podem engatar resilientemente recursos do invólucro 110 para fornecer um encaixe por pressão. Para remover a bateria 120, o operador pode pressionar as travas 122 para dentro para desengatar as travas 122 dos recursos internos do invólucro 110 e então puxar a bateria 120 proximalmente a partir do soquete 116. Deve-se compreender que a bateria 120 e o conjunto de cabo 100 podem ter contatos elétricos, pinos e soquetes complementares, e/ou outros recursos que fornecem trajetórias para comunicação elétrica da bateria 120 para os componentes acionados eletricamente no conjunto de cabo 100, quando a bateria 120 é inserida no soquete 116. Deve-se compreender, também, que, em algumas versões, a bateria 120 é unitariamente incorporada dentro de conjunto de cabo 100 de modo que a bateria 120 não possa ser removida do conjunto de cabo 100.

[0068] O conjunto do eixo de acionamento 200 se estende distalmente a partir do conjunto de cabo 100 e inclui uma curva pré-formada. Em algumas versões, a curva pré-formada é configurada de modo a facilitar o posicionamento do conjunto de cabeça de grampeamento 300 dentro do cólon do paciente. Vários ângulos ou raios de curva adequados que podem ser usados serão evidentes para

aqueles versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Em algumas outras versões, o conjunto de eixo de acionamento 200 é reto, de modo que o conjunto de eixo de acionamento 200 não apresenta uma curva pré-formada. Vários componentes exemplificadores que podem ser incorporados ao conjunto de eixo de acionamento 100 serão descritos em maior detalhe abaixo.

[0069] O conjunto de cabeça de grampeamento 300 está situado na extremidade distal do conjunto de eixo de acionamento 200. Conforme mostrado nas Figuras 1 a 2, e conforme será descrito com mais detalhes abaixo, a bigorna 400 é configurada para se acoplar de modo removível ao conjunto do eixo de acionamento 200, adjacente ao conjunto de cabeça de grampeamento 300. Como também será descrito em maiores detalhes abaixo, a bigorna 400 e o conjunto de cabeça de grampeamento 300 são configurados para cooperar para manipular o tecido de três formas, incluindo pinçamento do tecido, corte do tecido e grampeamento do tecido. Um botão 130, na extremidade proximal do conjunto de cabo 100 é giratório em relação ao invólucro 110 para proporcionar pinçamento preciso do tecido entre a bigorna 400 e o conjunto de cabeça de grampeamento 300. Quando um gatilho de segurança 140 do conjunto de cabo 100 é girado na direção oposta a um gatilho de disparo 150 do conjunto de cabo 100, o gatilho de disparo 150 pode ser atuado para, assim, proporcionar o corte e o grampeamento do tecido.

A. BIGORNA EXEMPLIFICADORA

[0070] Na discussão a seguir de bigorna 400, os termos "distal" e "proximal" (e suas variações) serão usados em referência à orientação da bigorna 400 quando a bigorna 400 é acoplada ao conjunto de eixo de acionamento 200 do instrumento 10. Portanto, os recursos proximais da bigorna 400 estarão mais próximos do operador do instrumento 10;

enquanto os recursos distais da bigorna 400 estarão mais afastados do operador do instrumento 10.

[0071] Conforme se pode observar melhor nas Figuras 3 a 5, a bigorna 400 do presente exemplo compreende uma cabeça 410 e uma haste 420. A cabeça 410 inclui uma superfície proximal 412 que define uma pluralidade de bolsos formadores de grampo 414. Os bolsos formadores de grampo 414 são dispostos em duas matrizes anulares concêntricas. Em algumas outras versões, os bolsos formadores de grampo 414 são dispostos em três ou mais matrizes anulares concêntricas. Os bolsos formadores de grampo 414 são configurados para deformar os grampos à medida que os grampos são acionados para dentro dos bolsos formadores de grampo 414. Por exemplo, cada bolso de formação de grampo 414 pode deformar um grampo que tenha geralmente um formato de "U" em um formato de "B", conforme é conhecido na técnica. Conforme se pode observar melhor na Figura 4, a superfície proximal 412 termina em uma borda interna 416, a qual define um contorno externo de uma reentrância anular 418 da haste circundante 420.

[0072] A haste 420 define um orifício 422 e inclui um par de membros de trava pivotantes 430 posicionados no orifício 422. Conforme se pode observar melhor na Figura 5, cada membro de trava 430 inclui uma extremidade distal em forma de "T" 432, uma extremidade proximal arredondada 434, e uma prateleira de trava 436 localizada distalmente em relação à extremidade proximal 434. As extremidades distais em forma de "T" 432 prendem os membros de trava 430 dentro do orifício 422. Os membros de trava 430 são posicionados dentro do orifício 422, de modo que as extremidades distais 434 sejam posicionadas nas extremidades proximais das aberturas laterais 424, que são formadas através da parede lateral da haste 420. As aberturas laterais 424 fornecem, assim, uma distância

para as extremidades distais 434 e as prateleiras de trava 436 defletirem radialmente para fora a partir do eixo longitudinal definido pela haste 420. Entretanto, os membros de trava 430 são configurados para forçarem resilientemente as extremidades distais 434 e as prateleiras de trava 436 radialmente internamente em direção ao eixo geométrico longitudinal definido pela haste 420. Os membros de trava 430 agem, assim, como cliques de retenção. Isto permite que a bigorna 400 seja presa de modo removível a um trocarte 330 do conjunto de cabeça de grampeamento 300 conforme será descrito com mais detalhes abaixo. Deve-se compreender, no entanto, que os membros de trava 436 são meramente opcionais. A bigorna 400 pode ser presa de modo removível a um trocarte 330 usando quaisquer outros componentes, recursos ou técnicas adequadas.

[0073] Em adição ou em substituição ao supracitado, a bigorna 400 pode ser adicionalmente construída e ser operável de acordo com pelo menos alguns dos ensinamentos da Patente US nº 5.205.459; Patente US nº 5.271.544; Patente US nº 5.275.322; Patente US nº 5.285.945; Patente US nº 5.292.053; Patente US nº 5.333.773; Patente US nº 5.350.104; Patente US nº 5.533.661; e/ou a Patente US nº 8.910.847, estando as descrições das mesmas aqui incorporadas, a título de referência. Outras configurações adequadas adicionais serão aparentes ao versado na técnica com base nos ensinamentos da presente invenção.

B. CONJUNTO DE CABEÇA DE GRAMPEAMENTO EXEMPLIFICADOR

[0074] Conforme se pode observar melhor nas Figuras 6 a 7, o conjunto de cabeça de grampeamento 300 do presente exemplo é acoplado a uma extremidade distal do conjunto de eixo de acionamento 200 e compreende um invólucro tubular 310 que aloja um membro acionador de grampo deslizante 350. Um membro de núcleo interno

similar a um cilindro 312 se estende distalmente dentro do invólucro tubular 310. O invólucro tubular 310 é preso de modo fixo a uma bainha externa 210 do conjunto de eixo de acionamento 200, de modo que o invólucro tubular 310 sirva como um piso mecânico para o conjunto de cabeça de grampeamento 300.

[0075] O trocarte 330 é posicionado coaxialmente dentro do membro de núcleo interno 312 do invólucro tubular 310. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, o trocarte 330 é operável para transladar distalmente e proximalmente em relação ao invólucro tubular 310 em resposta à rotação do botão 130 em relação ao invólucro 110 de conjunto de cabo 100. O trocarte 330 compreende um eixo de acionamento 332 e uma cabeça 334. A cabeça 334 inclui uma ponta pontiaguda 336 e uma superfície proximal que se estende para dentro 338. O eixo de acionamento 332 fornece, portanto, um diâmetro externo reduzido bem adjacente à cabeça 334, com a superfície 338 fornecendo uma transição entre o diâmetro externo reduzido da haste 332 e o diâmetro externo da cabeça 334. Embora a ponta 336 seja pontiaguda no presente exemplo, a ponta 336 não é afiada. Assim, a ponta 336 não causa trauma facilmente ao tecido devido ao contato inadvertido com o tecido. A cabeça 334 e a porção distal do eixo de acionamento 332 são configuradas para inserção no orifício 422 da bigorna 420. A superfície proximal 338 e prateleiras de trava 436 têm posições e configurações complementares de modo que as prateleiras de trava 436 engatam a superfície proximal 338 quando a haste 420 da bigorna 400 está totalmente assentada no trocarte 330. A bigorna 400 é, assim, presa ao trocarte 330 através de um encaixe por pressão dos membros de trava 430.

[0076] O membro acionador de grampo 350 é operável para atuar longitudinalmente dentro do invólucro tubular 310 em resposta à ativação do motor 160 conforme será descrito com mais detalhes

abaixo. O membro acionador de grampo 350 inclui duas matrizes anulares concêntricas distalmente apresentadas de acionadores de grampo 352. Os acionadores de grampo 352 são dispostos de modo a corresponderem à disposição dos bolsos formadores de grampo 414 descritos acima. Assim, cada acionador de grampo 352 é configurado para acionar um grampo correspondente em um bolso formador de grampo correspondente 414 quando o conjunto de cabeça de grampeamento 300 é atuado. Deve-se compreender que a disposição dos acionadores de grampo 352 pode ser modificada, bem como a disposição dos bolsos formadores de grampo 414 como descrito acima. O membro acionador de grampo 350 também define um orifício 354 que é configurado para receber coaxialmente o membro núcleo 312 do invólucro tubular 310. Uma matriz anular de pinos 356 se projeta distalmente a partir de um orifício circundante de superfície distalmente apresentada 354.

[0077] Um membro de faca similar a um cilindro 340 é coaxialmente posicionado dentro do membro acionador de grampos 350. O membro de faca 340 inclui um gume cortante circular afiado, apresentado distalmente 342. O membro de faca 340 é dimensionado de modo que o membro de faca 340 defina um diâmetro externo que é menor que o diâmetro definido pela matriz anular interna dos acionadores de grampo 352. O membro de faca 340 também define uma abertura que é configurada para receber coaxialmente o membro núcleo 312 do invólucro tubular 310. Uma matriz anular das aberturas 346 formadas no membro de faca 340 é configurada de modo a complementar a matriz anular de pinos 356 do membro acionador de grampos 350, de modo que o membro de faca 340 seja preso de modo fixo ao membro acionador de grampo 350 por meio de pinos 356 e aberturas 346. Outras relações estruturais adequadas entre o membro de faca 340 e o membro acionador de grampeador 350 ficarão evidentes para aqueles

versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0078] O elemento de plataforma 320 é preso de maneira fixa ao invólucro tubular 310. O membro de plataforma 320 inclui uma superfície de plataforma distalmente apresentada 322 que define duas matrizes anulares concêntricas de aberturas de grampo 324. As aberturas de grampo 324 são dispostas de modo a corresponderem à disposição dos acionadores de grampo 352 e bolsos formadores de grampo 414 descritos acima. Dessa forma, cada abertura de grampo 324 é configurada para fornecer uma trajetória a um acionador de grampo correspondente 352 para acionar um grampo correspondente através do membro de plataforma 320 e para dentro de um bolso formador de grampo correspondente 414 quando o conjunto de cabeça de grampeamento 300 é acionado. Deve-se compreender que a disposição das aberturas de grampo 322 pode ser modificada bem como a disposição dos bolsos formadores de grampo 414 como descrito acima. Deve-se compreender, também, que várias estruturas e técnicas podem ser usadas para conter os grampos dentro do conjunto de cabeça de grampeamento 300 antes de o conjunto de cabeça de grampeamento 300 ser atuado. Essas estruturas e técnicas que são usadas para conter grampos dentro do conjunto de cabeça de grampeamento 300 podem evitar que os grampos caiam inadvertidamente através das aberturas para grampo 324 antes que o conjunto de cabeça de grampeamento 300 seja atuado. Várias formas adequadas que essas estruturas e técnicas podem assumir serão aparentes para aqueles versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0079] Conforme se pode observar melhor na Figura 6, o membro de plataforma 320 define um diâmetro interno que é apenas ligeiramente maior que o diâmetro externo definido pelo membro de faca 340. O membro de plataforma 320, dessa forma, é configurado para permitir que o membro de faca 340 translade distalmente para um ponto onde o

gume cortante 342 é distal à superfície da plataforma 322.

[0080] Em adição ou em substituição ao supracitado, o conjunto de cabeça de grampeamento 300 pode ser construído ainda e operável de acordo com pelo menos alguns dos ensinamentos da Patente US nº 5.205.459; Patente US nº 5.271.544; Patente US nº 5.275.322; Patente US nº 5.285.945; Patente US nº 5.292.053; Patente US nº 5.333.773; Patente US nº 5.350.104; Patente US nº 5.533.661; e/ou a Patente US nº 8.910.847, estando as descrições das mesmas aqui incorporadas, a título de referência. Outras configurações adequadas serão aparentes para o versado na técnica com base nos ensinamentos da presente invenção.

C. CONJUNTO DO EIXO DE ACIONAMENTO EXEMPLIFICADOR

[0081] A Figura 8 mostra vários componentes do conjunto do eixo de acionamento 200, que acopla os componentes do conjunto de cabeça de grampeamento 300 a componentes do conjunto de cabo 100. Em particular, e conforme observado acima, o conjunto do eixo de acionamento 200 inclui uma bainha externa 210 que se estende entre o conjunto de cabo 100 e o invólucro tubular 310. No presente exemplo, a bainha externa 210 é rígida e inclui uma seção curva pré-formada, como observado acima.

[0082] O conjunto do eixo de acionamento 200 inclui ainda uma haste de atuação de trocarte 220 e um conjunto de banda de atuação do trocarte 230. A extremidade distal do conjunto de banda de atuação do trocarte 230 é presa de maneira fixa à extremidade proximal do eixo do trocarte 332. A extremidade proximal do conjunto de banda de atuação do trocarte 230 é presa de maneira fixa à extremidade distal da haste de atuação do trocarte 220. Portanto, deve-se compreender que o trocarte 330 irá transladar longitudinalmente em relação à bainha externa 210 em resposta à translação do conjunto da banda de atuação do trocarte 230 e haste de atuação do trocarte 220 em relação à bainha

externa 210. O conjunto da banda de atuação do trocarte 230 é configurado para flexionar de modo que o conjunto de banda de atuação do trocarte 230 possa seguir ao longo da curva pré-formada no conjunto de eixo de acionamento 200 conforme o conjunto de banda de atuação do trocarte 230 é transladado longitudinalmente em relação à bainha externa 210. Entretanto, o conjunto de banda de atuação do trocarte 230 tem resistência de coluna suficiente e resistência à tração para transferir as forças distais e proximais da haste de atuação do trocarte 220 para o eixo de acionamento do trocarte 332. A haste de atuação do trocarte 220 é rígida. Um clipe 222 está ligado de modo fixo à haste de atuação do trocarte 220 e é configurado para cooperar com recursos complementares dentro do conjunto de cabo 100 para evitar que a haste de atuação do trocarte 220 gire dentro do conjunto de cabo 100 enquanto ainda permite que a haste de atuação do trocarte 220 translade longitudinalmente dentro do conjunto de cabo 100. A haste de atuação do trocarte 220 ainda inclui um rosqueamento helicoidal grosso 224 e um rosqueamento helicoidal fino 226. Detalhes relacionados ao movimento da haste de atuação do trocarte 220 serão descritos com mais detalhes abaixo.

[0083] O conjunto de eixo de acionamento 200 inclui ainda um acionador de conjunto de cabeça de grampeamento 240 que é recebido de modo deslizante dentro da bainha externa 210. A extremidade distal do acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 é presa de maneira fixa à extremidade proximal do membro acionador de grampo 350. A extremidade proximal do acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 é presa a um bráquete de acionamento 250 através de um pino 242. Portanto, deve-se entender que o membro acionador de grampo 350 irá transladar longitudinalmente em relação à bainha externa 210 em resposta à translação do acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 e bráquete de acionamento 250 em

relação à bainha externa 210. O acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 é configurado para flexionar de modo que o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 possa seguir ao longo da curva pré-formada no conjunto de eixo de acionamento 200 conforme o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 é transladado longitudinalmente em relação à bainha externa 210. Entretanto, o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 tem resistência de coluna suficiente para transferir as forças distais do bráquete de acionamento 250 para o membro acionador de grampo 350. Detalhes relacionados ao movimento do bráquete de acionamento 250 serão descritos com mais detalhes abaixo.

[0084] Embora não seja mostrado na Figura 8, deve ser entendido que o conjunto do eixo de acionamento 200 pode incluir, também, um ou mais elementos espaçados dentro da bainha externa 210. Esses elementos espaçados podem ser configurados para suportar o conjunto de banda de atuação de trocarte 230 e/ou acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 conforme o conjunto de banda de atuação do trocarte 230 e/ou acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 transladam através da bainha externa 210. Por exemplo, esses elementos espaçadores podem evitar que o conjunto de banda de atuação de trocarte 230 e/ou acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 abalem conforme o conjunto de banda de atuação do trocarte 230 e/ou acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 transladam através da bainha externa 210. Várias formas adequadas que esses elementos espaçadores podem assumir serão aparentes para as pessoas versadas na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0085] Além disso ou em substituição ao supracitado, o conjunto de eixo de acionamento 200 pode ser ainda construído e operável de acordo com ao menos alguns dos ensinamentos da Patente US n°

5.205.459; Patente US nº 5.271.544; Patente US nº 5.275.322; Patente US nº 5.285.945; Patente US nº 5.292.053; Patente US nº 5.333.773; Patente US nº 5.350.104; Patente US nº 5.533.661; e/ou a Patente US nº 8.910.847, estando as descrições das mesmas aqui incorporadas, a título de referência. Outras configurações adequadas serão aparentes para o versado na técnica com base nos ensinamentos da presente invenção.

D. CONJUNTO DE CABO ATUADOR EXEMPLIFICADOR

[0086] Conforme mostrado na Figura 9, o conjunto de cabo 100 inclui vários componentes que têm por finalidade atuar a bigorna 400 e conjunto de cabeça de grampeamento 300. O conjunto de cabo 100 também inclui componentes que são operáveis para travar seletivamente os gatilhos 140, 150 com base na posição da bigorna 400 em relação ao conjunto de cabeça de grampeamento 300. Quando os gatilhos 140, 150 são travados, o gatilho de disparo 150 é impedido de iniciar a atuação do conjunto de cabeça de grampeamento 300. Dessa forma, o gatilho 150 é operável apenas para iniciar a atuação do conjunto de cabeça de grampeamento 300, quando a posição da bigorna 400 em relação ao conjunto de cabeça de grampeamento 300 está dentro de uma faixa predefinida. Os componentes do conjunto de cabo 100 que fornecem a operabilidade anteriormente mencionada serão descritos em mais detalhes abaixo.

1. CONJUNTO DE ATUAÇÃO DE BIGORNA EXEMPLIFICADOR

[0087] O botão 130 projeta-se proximalmente a partir do invólucro 110 do conjunto de cabo e pode ser girado em relação ao invólucro 110. Conforme mostrado na Figura 9, uma porca 160 está presa à extremidade distal do botão 130. No presente exemplo, a porca 160 está presa de modo fixo à extremidade distal do botão 130 de modo que a porca 160 gire unitariamente com o botão 130. A porca 160 e o botão 130 são configurados para cooperarem com a haste de atuação do

trocarte 220 para, dessa forma, transladarem a haste de atuação do trocarte 220 longitudinalmente em relação ao invólucro 110 em resposta à rotação da porca 160 e botão 130 em relação ao invólucro 110. Como observado acima, o trocarte 330 irá transladar longitudinalmente em relação à bainha externa 210, em resposta à translação da haste de atuação do trocarte 220 em relação à bainha externa 210 e invólucro 110.

[0088] A porção proximal da haste de atuação do trocarte 220 é colocada dentro do conjunto de cabo 100 para engatar a porca 160 e o botão 130. Em particular, a haste de atuação do trocarte 220 é posicionada dentro do conjunto de cabo 100 de modo que o rosqueamento helicoidal grosso 224 acople seletivamente um recurso de engate de rosca não mostrado no interior da porca 160; e de modo que o rosqueamento helicoidal fino 226 irá seletivamente engatar um recurso de engate de rosca não mostrado dentro do botão 130. Em algumas versões, o recurso de engate de rosca da porca 160 compreende uma aba direcionada para dentro; enquanto o recurso de engate de rosca do botão 130 compreende um rosqueamento helicoidal. Outras formas adequadas que esses recursos de engate de rosca podem assumir serão aparentes para as pessoas versadas na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0089] No presente exemplo, quando a porca 160 e o botão 130 são girados em relação ao invólucro 110, a haste de atuação de trocarte 220 se move de maneira proximal através de uma primeira faixa de movimento longitudinal onde um rosqueamento helicoidal grosso 224 é engatado com a porca 160 para fornecer uma taxa de translação relativamente rápida. O rosqueamento helicoidal fino 226 não é engatado com o botão 130 durante esta faixa de movimento. Quando a porca 160 e o botão 130 são adicionalmente girados em relação ao invólucro 110 após a haste de atuação de trocarte 220 completar a

primeira faixa de movimento, a haste de atuação de trocarte 220 continuará a se deslocar proximalmente através da segunda faixa de movimento longitudinal onde o rosqueamento helicoidal fino 226 é engatado com o botão 130 para fornecer uma taxa de translação relativamente lenta. Dessa forma, a haste de atuação do trocarte 220 irá transladar de maneira proximal através de uma sequência de translação rápida seguida pela translação lenta, com base no engate entre o rosqueamento helicoidal grosso 224 e a porca 160 seguida pelo engate entre o rosqueamento helicoidal fino 226 e o botão 130.

[0090] Deve-se compreender que quando a bigorna 400 é acoplada ao trocarte 330, a rotação do botão 130 irá fornecer a translação correspondente da bigorna em relação ao conjunto de cabeça de grampeamento 300. Também deve ser entendido que o botão 130 pode ser girado em uma primeira direção angular (por exemplo, em sentido horário) para retrain a bigorna 400 em direção ao conjunto de cabeça de grampeamento, 300; e em uma segunda direção angular (por exemplo, anti-horária) para avançar a bigorna 400 para longe do conjunto de cabeça de grampeamento 300. Dessa forma, o botão 130 pode ser usado para ajustar a distância do vão d entre as superfícies opostas 412, 322 da bigorna 400 e conjunto de cabeça de grampeamento 300 até uma distância do vão adequada d ter sido alcançado conforme mostrado na Figura 21C e conforme descrito com mais detalhes abaixo.

2. CONJUNTO DE TRAVAMENTO DE GATILHO EXEMPLIFICADOR

[0091] Conforme observado acima, o botão pode ser usado para ajustar a distância do vão d entre as superfícies opostas 412, 322 da bigorna 400 e do conjunto de cabeça de grampeamento 300. O ajuste de uma distância de vão d adequada antes de atuar o conjunto de cabeça de grampeamento 300 pode ser de importância crítica para o sucesso de uma anastomose. Por exemplo, se a distância do vão d for muito grande, os grampos que são instalados no local de anastomose

podem não ser suficientemente formados pelos bolsos formadores de grampo 414. Isso pode resultar em vazamentos no local da anastomose, e, em alguns casos, pode finalmente levar à separação das seções do lúmen anatômico que são unidas em um local de anastomose. Se a distância do vão d for pequena demais, a estrutura interna do tecido comprimido entre as superfícies 412, 322 pode ser danificada até o ponto em que a integridade estrutural do tecido é comprometida. Isto pode evitar que o tecido segure adequadamente os grampos formados, o que novamente pode resultar em vazamentos ou outras falhas da anastomose. Portanto, pode ser desejável fornecer ao operador alguma forma de feedback indicando se a distância do vão d está dentro de uma faixa adequada. Pode ser desejável evitar que o operador atue o conjunto de cabeça de grampeamento 300 a menos que a distância do vão d esteja dentro de uma faixa adequada.

[0092] As Figuras 9 a 12E mostram componentes que fornecem feedback para o operador para indicar se a distância do vão d está dentro de uma faixa adequada; e evitar que o operador atue o conjunto de cabeça de grampeamento 300 a menos que a distância do vão d esteja dentro de uma faixa adequada. Conforme se pode observar melhor nas Figuras 12B a 12C, um bráquete 500 é configurado e posicionado para se mover em resposta ao movimento da haste de atuação do trocarte 220. Conforme se pode observar melhor na Figura 10, o bráquete 500 inclui um corpo rígido 502 que define uma primeira fenda 504, uma segunda fenda 506, e uma terceira fenda 508. Um recurso vertical 510 é posicionado na extremidade proximal do corpo 502, e define uma abertura 512. A haste de atuação de trocarte 220 se estende coaxialmente através da abertura 512. Conforme mostrado na Figura 9, uma mola em espiral 170 é interposta à extremidade proximal do recurso vertical 510 e um recurso de anteparo rígido que é definido pelo invólucro 110, que forma um moente de suporte para a porca 160.

O anteparo é fixado no interior do invólucro 110 e, assim, fornece um solo à extremidade proximal da mola em espiral 170, de modo que a mola em espiral 170 confere resilientemente uma inclinação distal ao bráquete 500 por meio do recurso vertical 510. O bráquete 500 inclui, ainda, um flange apresentado lateralmente 516 na extremidade distal do corpo 502. O flange 516 define uma fenda 514.

[0093] Conforme se pode observar melhor na Figuras 12B a 12C, um membro indicador 520 é configurado para pivotar em resposta à translação do bráquete 500. Conforme se pode observar melhor na Figura 11, o membro indicador 520 compreende um braço vertical 522, um pino de encaixe por pressão 524 que se projeta lateralmente a partir de uma extremidade inferior de braço 522, uma agulha indicadora 526 que se projeta lateralmente a partir de uma extremidade superior do braço 522, e um pino de acoplamento 528 que se projeta lateralmente a partir de uma região intermediária do braço 522. O pino de encaixe por pressão 524 é configurado para encaixar por pressão em uma reentrância complementar fornecida pelo invólucro 110. Desse modo, o pino de encaixe por pressão 524 prende o membro indicador 520 ao invólucro 110, permitindo ainda que o membro indicador 520 pivote em relação ao invólucro 110 em torno do eixo longitudinal do pino de encaixe por pressão 524. A agulha indicadora 526 está posicionada de modo a ser visível através da janela 114 do conjunto de cabo 110 de modo a indicar visualmente a posição pivotante do membro indicador 520. O pino de acoplamento 528 é recebido de maneira deslizante na fenda 514 do flange 516 do bráquete 500. Esse engate entre o membro indicador 520, o invólucro 110 e o bráquete 500 fornece o movimento pivotante do membro indicador 520 em resposta à translação do bráquete 500.

[0094] O bráquete 500 é configurado para impedir e permitir seletivamente a atuação dos gatilhos 140, 150. Em particular, as fendas

504, 506 do bráquete 500 são configuradas para fornecerem seletivamente folga para atuação dos gatilhos 140, 150. Conforme mostrado nas Figuras 12A a 12E, o gatilho de segurança 140 é acoplado de modo articulado ao primeiro membro vertical 144. O primeiro membro vertical 144 é acoplado ao invólucro 110 de modo que o primeiro membro vertical 144 seja configurado para transladar ascendentemente em resposta à pivotação do gatilho de segurança 140 no sentido da empunhadura da pistola 112. Entretanto, o corpo 502 do bráquete 500 é configurado para evitar este movimento do primeiro membro vertical 144 e gatilho de segurança 140 pelo engate da extremidade superior 146 do primeiro membro vertical 144. O corpo 502, desse modo, bloqueia o movimento do primeiro membro vertical 144 e gatilho de segurança 140 até que o bráquete 500 seja movido para uma posição onde a fenda 506 fica alinhada com a extremidade superior 146 de modo a fornecer uma folga para o movimento ascendente do primeiro membro vertical 144. Deve-se entender, portanto, que o gatilho de segurança 140 não pode ser pivotado em direção à empunhadura da pistola 112 até a fenda 506 ser posicionada sobre a extremidade superior 146.

[0095] De modo similar, o gatilho de disparo 150 é acoplado de modo articulado ao segundo membro vertical 154. O segundo membro vertical 154 é acoplado ao invólucro 110 de modo que o segundo membro vertical 154 seja configurado para transladar para cima em resposta à rotação do gatilho de segurança 150 no sentido da empunhadura da pistola 112. Entretanto, o corpo 502 do bráquete 500 é configurado para evitar este movimento do segundo membro vertical 154 e gatilho de disparo 150 pelo engate da extremidade superior 156 do segundo membro vertical 154. Mesmo que o gatilho de segurança 140 seja girado para fora do caminho para, de outro modo, permitir o movimento do gatilho de disparo 150, o corpo 502 bloqueia o movimento

do segundo membro vertical 154 e gatilho de disparo 150 até que o bráquete 500 seja movido para uma posição onde a fenda 504 está alinhada com a extremidade superior 156 de modo a fornecer uma folga para o movimento para cima do segundo membro vertical 154. Deve-se portanto entender que, mesmo que o gatilho de segurança 140 seja pivotado para fora do caminho para caso contrário permitir o movimento do gatilho de disparo 150, o gatilho de disparo 150 não pode ser articulado na direção da empunhadura tipo pistola 112 até a fenda 504 ser posicionada sobre a extremidade superior 156.

[0096] A terceira fenda 508 é configurada para receber uma saliência que se projeta para baixo 223 do clipe 222, que está rigidamente preso à haste de atuação do trocarte 220. Enquanto o invólucro 110 é configurado para permitir que o bráquete 500 translade longitudinalmente dentro do invólucro 110, o invólucro 110 inclui trilhos, canais e/ou outros recursos que impedem que o bráquete 500 gire dentro do invólucro 110. Dessa forma, o posicionamento da saliência 223 na fenda 508 evita que o clipe 222 e a haste de atuação do trocarte 220 girem dentro do invólucro 110. No entanto, a saliência 223 e a fenda 508 permitem que o bráquete 500 translade longitudinalmente dentro do invólucro 110 conforme será descrito com mais detalhes abaixo.

[0097] As Figuras 12A - 12E mostram os componentes acima descritos em vários estágios de operação. Em particular, na Figura 12A, a haste de atuação do trocarte 220 está em uma posição mais distal, de modo que o trocarte 330 está em uma posição mais distal. Neste estágio, o operador pode acoplar a bigorna 400 ao trocarte 330 pela inserção do trocarte 330 dentro do orifício 422 até os membros de trava 430 serem presos à cabeça 334 do trocarte 330. O operador então gira o botão 130, que gira a porca 160. Conforme o botão 130 e a porca 160 giram, o engate entre o rosqueamento helicoidal grosso 224 da haste de atuação do trocarte 220 e os recursos complementar da porca 160

faz com que a haste de atuação do trocarte 220 retraia proximalmente a uma taxa relativamente rápida, de modo que a haste de atuação do trocarte 220 atinge a posição mostrada na Figura 12B. Isto fornece retração proximal da haste de atuação do trocarte 220 e fornece a retração do trocarte 330 e da bigorna 400. Conforme a haste de atuação do trocarte 220 se move da posição mostrada na Figura 12A para a posição mostrada na Figura 12B, o bráquete 500 permanece estacionário. Isto é devido ao fato de que o clipe 222 é espaçado a partir de recurso vertical 510 no estágio mostrado na Figura 12A e não engata o recurso vertical 510 até que a haste de atuação do trocarte 220 alcance a posição mostrada na Figura 12B.

[0098] Após alcançar o estágio mostrado na Figura 12B, o operador pode continuar a girar o botão 130 e a porca 160, o que causa a retração proximal adicional da haste de atuação do trocarte 220, conforme mostrado na Figura 12C. Isso, obviamente, causa retração proximal adicional do trocarte 330 e bigorna 400. Conforme a haste de atuação do trocarte 220 se move da posição mostrada na Figura 12B para a posição mostrada na Figura 12C, o clipe 222 se apóia contra o bráquete 500, acionando o bráquete 500 proximalmente. O movimento proximal do bráquete 500 faz com que o membro indicador 520 gire a partir da posição mostrada na Figura 12B para a posição mostrada na Figura 12C devido ao posicionamento do pino 528 na fenda 514 do flange 516.

[0099] Conforme o membro indicador 520 gira a partir da posição mostrada na Figura 12B para a posição mostrada na Figura 12C, o operador pode observar a posição da agulha indicadora 526 através da janela 114 do conjunto de cabo 110. Como observado acima, uma série de marcas gráficas, regiões coloridas e/ou outros indicadores fixos pode ser posicionada em posição adjacente à janela 114 para fornecer um contexto visual para a agulha indicadora 526, facilitando assim a avaliação do operador da posição da agulha 526 dentro da janela 114.

Deve-se compreender que a posição da agulha 526 dentro da janela 114 será indicativa da posição longitudinal do trocarte 330 e da bigorna 400. A posição da agulha 526 dentro da janela 114 irá indicar então a distância do vão d entre as superfícies opostas 412, 322 da bigorna 400 e do conjunto de cabeça de grampeamento 300. Ao observar a posição da agulha 526 dentro da janela 114, o operador pode girar o botão 130 em sentido horário ou anti-horário para retrair ou avançar adicionalmente o trocarte 330 e a bigorna 400, fornecendo assim ajuste fino da distância do vão d até que uma distância de vão desejada d seja obtida dentro de uma faixa adequada.

[00100] De modo a fornecer o controle fino do ajuste da distância do vão d no estágio mostrado na Figura 12C, a haste de atuação do trocarte 220 estará em uma posição longitudinal onde o rosqueamento helicoidal fino 226 é engatado a um recurso complementar do botão 130 e um rosqueamento helicoidal grosso 224 é desengatado do recurso complementar da porca 160. Em algumas versões, o rosqueamento helicoidal grosso 224 desengata a porca 160 e o rosqueamento helicoidal fino 226 começa a engatar o botão 130 uma vez que a haste de atuação do trocarte 220 atinge a posição longitudinal mostrada na Figura 12B isto é, quando o clipe 222 primeiro engata o membro vertical 510. Em algumas outras versões, a transição do engate pelo rosqueamento helicoidal grosso 224 para o rosqueamento helicoidal fino 226 ocorre em algum momento entre o estágio mostrado na Figura 12B e o estágio mostrado na Figura 12C. Outros estágios adequados nos quais a transição de grosso para fino pode ocorrer serão evidentes para aqueles versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Também deve ser entendido que algumas versões alternativas da haste de atuação do trocarte 220 podem ter apenas uma única seção de rosqueamento, com o passo do rosqueamento sendo consistente ao longo do comprimento do rosqueamento. Em outras

palavras, a haste de atuação do trocarte 220 não precisa necessariamente ter duas seções diferentes de rosqueamento 224, 226 com diferentes passos.

[00101] No estágio mostrado na Figura 12C, a fenda 506 é alinhada com a extremidade superior 146, de modo a fornecer uma folga para o movimento ascendente para cima do primeiro membro vertical 144. De modo similar, a fenda 504 é alinhada com a extremidade superior 156, de modo a fornecer uma folga para o movimento para cima do segundo membro vertical 154. No presente exemplo, as fendas 504, 506 são dimensionadas e posicionadas de modo que as fendas 504, 506 só forneçam espaço para o movimento ascendente dos membros verticais 144, 154 quando a distância do vão D está dentro de uma faixa clinicamente aceitável. A título de exemplo apenas, uma "faixa clinicamente aceitável" para a distância do vão d pode variar entre aproximadamente 0,280 centímetros e aproximadamente 0,10 centímetros aproximadamente 0,110 polegadas e aproximadamente 0,040 polegadas. Como outro exemplo meramente ilustrativo, uma "faixa clinicamente aceitável" para a distância do vão d pode variar entre aproximadamente 0,280 centímetros e aproximadamente 0,051 centímetro (aproximadamente 0,110 polegada e aproximadamente 0,020 polegada). Mesmo quando as fendas 504, 506 são posicionadas de modo a fornecerem uma folga ao movimento ascendente dos membros verticais 144, 154, conforme mostrado na Figura 12C, o gatilho de segurança 140 irá ainda bloquear o movimento pivotante do gatilho de disparo 150 ao redor de um pino 152 (Figura 9) quando o gatilho de segurança 140 está em uma posição não atuada mostrada na Figura 12C. Dessa forma, a fim de permitir o movimento do gatilho de disparo 150, o operador precisará acionar primeiro o gatilho de segurança 140 em torno de um pino 142 (Figura 9) a partir da posição mostrada na Figura 12C para a posição mostrada na Figura 12D.

[00102] Conforme mostrado na Figura 12D, a extremidade superior 146 passa através da fenda 506 conforme o gatilho de segurança 140 é pivotado a partir da posição mostrada na Figura 12C para a posição mostrada na Figura 12D. Deve-se compreender que o movimento da extremidade superior 146 não seria possível nos estágios mostrados nas Figuras 12A a 12B quando a distância do vão d é muito grande porque o corpo 502 bloquearia fisicamente o movimento para cima do membro vertical 144, bloqueando fisicamente assim o movimento pivotante do gatilho de segurança 140. No presente exemplo, uma tampa não mostrada incorporada no botão 130 impede que o botão 130 gire até um ponto em que a bigorna 400 seria retraída muito proximalmente de modo que a distância do vão d seja muito pequena. Em algumas outras variações, mesmo que o botão 130 fosse permitir que a bigorna 400 fosse retraída muito proximalmente de modo que a distância do vão D seja muito pequena, o corpo 502 bloquearia fisicamente o movimento para cima do membro vertical 144, bloqueando assim fisicamente o movimento pivotante do gatilho de segurança 140, no caso de o operador retraindo o trocarte 330 e a bigorna 400 muito proximalmente de modo que a distância do vão D seja muito pequena. Independentemente de se o corpo 502, o botão 130 ou algum outro recurso evita atuação quando a distância do vão D é pequena demais, deve-se compreender que o instrumento 10 permite a atuação do gatilho de segurança 140 somente quando a distância do vão d está dentro da faixa clinicamente aceitável.

[00103] Conforme observado acima, a gatilho de segurança 140 é configurado para impedir o a atuação do gatilho de disparo 150 até que o gatilho de segurança 140 tenha sido atuado. Uma vez que o gatilho de segurança 140 tenha sido atuado, o operador pode atuar o gatilho de disparo 150 a partir da posição mostrada na Figura 12D para a posição mostrada na Figura 12E. Conforme mostrado na Figura 12E, a

extremidade superior 156 passa através da fenda 504 conforme o gatilho de disparo 150 é pivotado a partir da posição mostrada na Figura 12D para a posição mostrada na Figura 12E. Deve-se compreender que, mesmo na ausência completa do gatilho de segurança 140, este movimento da extremidade superior 156 não seria possível nos estágios mostrados nas Figuras 12A a 12B (quando a distância do vão d é muito grande) porque o corpo 502 bloquearia fisicamente o movimento para cima do membro vertical 154, bloqueando fisicamente assim o movimento pivotante do gatilho de disparo 150. Deve-se entender também que o corpo 502 também bloquearia fisicamente o movimento para cima do membro vertical 154, bloqueando fisicamente o movimento pivotante do gatilho de disparo 150, no caso de o operador retrair o trocarte 330 e a bigorna 400 muito proximalmente (de modo que a distância do vão d seja muito pequena). Portanto, mesmo na ausência completa do gatilho de segurança 140, o gatilho de disparo 150 somente pode ser acionado quando a distância do vão d estiver dentro da faixa clinicamente aceitável.

[00104] O gatilho de disparo 150 do presente exemplo inclui uma pá de acionamento integral 158. A pá 158 gira para adiante conforme o gatilho de disparo 150 gira a partir da posição mostrada na Figura 12D para a posição mostrada na Figura 12E. A pá 158 é configurada para acionar uma chave de um módulo de acionamento do motor 180, que é mostrado na Figura 9, quando o gatilho de disparo 150 gira a partir da posição mostrada na Figura 12D para a posição mostrada na Figura 12E. O módulo de ativação do motor 180 está em comunicação com a bateria 120 e o motor 160, de modo que o módulo de ativação do motor 180 é configurado para fornecer a ativação do motor 160 com energia elétrica da bateria 120 em resposta à pá 158 que aciona a chave do módulo de ativação do motor 180. Dessa forma, o motor 160 será ativado quando o gatilho de disparo 150 for pivotado a partir da posição

mostrada na Figura 12D para a posição mostrada na Figura 12E. Esta ativação do motor 160 irá acionar o conjunto de cabeça de grampeamento 300 como descrito com mais detalhes abaixo.

3. CONJUNTO DE ACIONAMENTO DE CABEÇA DE GRAMPEAMENTO EXEMPLIFICADOR

[00105] As Figuras 13 a 20D mostram vários componentes que são operáveis para atuar o conjunto de cabeça de grampeamento 300. Estes componentes incluem motor 160, uma caixa de câmbio 162, um membro de came giratório 700, um seguidor de came 600, o bráquete de acionamento 250 e acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240. A caixa de câmbio 162 é acoplada a um eixo de acionamento do motor 160 e é adicionalmente acoplada ao membro de came 700. A ativação do motor 160, dessa forma, causa a rotação do membro de came 700 através da caixa de câmbio 162. Várias configurações adequadas que podem ser usadas para a caixa de câmbio 162 ficarão evidentes aos versados na técnica, em vista dos ensinamentos da presente invenção. O membro de came 700 é configurado para interagir com o seguidor de came 160 para girar o seguidor de came 160 em duas direções angulares ao redor de um pino 118, conforme será descrito em maiores detalhes abaixo. O pino 118 é acoplado ao invólucro 110. Um coxim 701 fornece suporte giratório ao membro de came 700 em relação ao invólucro 110.

[00106] O seguidor de came 600 está acoplado de modo articulado ao bráquete de acionamento 250 por meio de um par de pinos integrais 602, que são recebidos em entalhes complementares 252 do bráquete de acionamento 250. Conforme mostrado nas Figuras 14 e 15, o seguidor de came 600 inclui um primeiro recurso de mancal 604 e um segundo recurso de mancal 610. O primeiro recurso de mancal 604 consiste em uma superfície arredondada, que se estende horizontalmente. O segundo recurso de mancal 610 tem formato de um

quarto de círculo definido por uma superfície vertical reta 612, uma superfície que se estende horizontalmente 614 e uma superfície curva 616. O segundo recurso de mancal 610 projeta-se de modo proximal em relação ao primeiro recurso de mancal 504.

[00107] As Figuras 16 a 17 mostram o membro de came 700 em mais detalhes. O membro de came 700 compreende uma face distal 702, uma coluna que se projeta distalmente 704, e uma superfície circunferencial externa 706. Um primeiro recurso de came 710, e um segundo recurso de came 720 se projetam distalmente a partir da face distal 702. A coluna 704 engata o coxim 701. O primeiro recurso de came 710 compreende uma primeira região de superfície 712, uma segunda região de superfície 714, e uma terceira região de superfície 716. A primeira região de superfície 712 é definida convexamente por um raio de curvatura relativamente grande, de modo que a primeira região de superfície 712 é quase plana. A segunda região de superfície 714 é definida de forma convexa por um raio de curvatura progressivamente crescente. A terceira região de superfície 716 é definida de forma côncava por um raio de curvatura relativamente grande. Além de se projetar distalmente a partir da face distal 702, o segundo recurso de came 720 se projeta para fora a partir da superfície circunferencial externa 706. O segundo recurso de came 720 inclui uma primeira região de superfície 722 e uma segunda região de superfície 724. A primeira região de superfície 722 é substancialmente plana enquanto a segunda região de superfície 724 é curva de modo côncavo. A origem do raio de curvatura para cada região de superfície curva 712, 714, 716, 724 é deslocada do centro da coluna 704.

[00108] As Figuras 18A a 18B mostram a interação geral entre o seguidor de came 600 e o primeiro e o segundo recursos de came 710, 720, apesar de que esta interação será descrita em maiores detalhes abaixo com referência às Figuras 20A a 20D. Conforme o membro de

came é girado 700 a partir da posição mostrada na Figura 18A para a posição mostrada na Figura 18B, o primeiro recurso de came 710 se apoia contra o primeiro recurso de mancal 604 do seguidor de came 600, fazendo com que o seguidor de came gire em torno do pino 118. Na vista mostrada nas Figuras 18A-18B, o seguidor de came 600 gira em sentido anti-horário conforme o membro de came 700 é girado da posição mostrada na Figura 18A para a posição mostrada na Figura 18B. Como pode ser visto na transição da Figura 18A para a 18B, esta rotação anti-horária do seguidor de came 600 aciona o bráquete de acionamento 250 e o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 distalmente, acionando assim o conjunto de cabeça de grampeamento 300. Conforme o membro de came 700 continua a girar na mesma direção de volta para a posição mostrada na Figura 18A, o segundo recurso de came 720 engata e se apoia contra o segundo recurso de mancal 610 do seguidor de came 600, fazendo com que o seguidor de came 600 gire em sentido horário em torno do pino 118. Esta rotação no sentido horário do seguidor de came 600 ao redor do pino 118 retrai o bráquete de acionamento 250 e o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 de maneira proximal de volta para a posição mostrada na Figura 18A.

[00109] Com referência novamente às Figuras 16 a 17, um terceiro recurso de came 730 se projeta para fora a partir da superfície circunferencial externa 706. O terceiro recurso de came 730 compreende uma primeira região de superfície 732 e uma segunda região de superfície 734. A primeira região de superfície 732 é plana e orientada geralmente tangencialmente em relação à superfície circunferencial externa 706. A segunda região de superfície 732 também é plana e é orientada radialmente para fora em relação à superfície circunferencial externa 706. O terceiro recurso de came 730 é configurado para interagir com um membro oscilador 800 como

mostrado nas Figuras 19A a 19B. O membro oscilador 800 compreende um pino integral 802, um membro de mancal 804, e uma pá 806. O pino 802 é acoplado de modo articulado ao invólucro 110 de modo que o membro oscilador 800 possa ser girado em relação ao invólucro 110 ao redor do eixo longitudinal definido pelo pino 802. O membro de mancal 804 é configurado para interagir com o terceiro recurso de came 730 como será descrito com mais detalhes a seguir. A pá 806 é configurada para atuar um botão de comutação 192 de um módulo de curto-circuito 190, também conforme será descrito em mais detalhes abaixo.

[00110] A Figura 19A mostra o membro de came 700 na mesma posição mostrada na Figura 18A. Neste estágio, a segunda região de superfície 734 do terceiro recurso de came 730 é adjacente ao membro de mancal 804 do membro oscilador 800. A Figura 19B mostra o membro de came 700 em uma posição em que o membro de came 700 foi girado para além da posição mostrada na Figura 18B e de volta para a posição mostrada na Figura 18A. Entretanto, o membro de came 700 não realizou uma revolução completa. No estágio mostrado na Figura 19B, a primeira região de superfície 732 engatou e se apoiou contra o membro de mancal 804, girando assim o membro oscilador 800 em torno do eixo longitudinal definido pelo pino 802. Isto fez com que a pá 806 acionasse o interruptor 192 do módulo de curto-circuito 190. O módulo de curto-circuito 190 é configurado para evitar que o motor 160 seja acionado adicionalmente quando o interruptor 192 for acionado. Em algumas versões, o módulo de curto-circuito 190 acopla a bateria 120 a um dissipador de energia, além do motor de curto-circuito 160, quando o interruptor 192 é acionado. Isto pode resultar em uma descarga da bateria 120 além de interromper a ativação do motor 160, uma vez que um curso de acionamento do conjunto de cabeça de grampeamento 300 tenha sido concluído. Somente a título de exemplo, o módulo de curto-circuito 190 pode ser configurado e operável de

acordo com ao menos alguns dos ensinamentos da publicação de patente US nº 2015/0083774, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência. Outras configurações adequadas serão evidentes aos versados na técnica com base nos ensinamentos de presente invenção.

[00111] As Figuras 20A a 20D ilustram esquematicamente a interação entre membro de came 700, recursos do seguidor de came 600, e os recursos do membro oscilador 800 conforme o membro de came 700 gira. Deve-se compreender que a rotação do membro de came 700 ao longo dos estágios mostrados nas Figuras 20A a 20D é acionado pelo motor 160 e caixa de câmbio 162. A Figura 20A mostra o membro de came 700 na mesma posição mostrada nas Figuras 18A e 19A. Neste estágio, o primeiro recurso de mancal 604 do seguidor de came 600 é posicionado na primeira região de superfície 712 e o membro de mancal 804 ou membro oscilador 800 é adjacente à segunda região de superfície 734 do terceiro recurso de came 730. Também neste estágio, o membro de faca 340 e membro acionador de grampo 350 estão em posições adjacentes, de modo que o conjunto de cabeça de grampeamento 300 está em uma posição não acionada. Conforme o membro de came 700 é girado para a posição mostrada na Figura 20B, a segunda região de superfície 714 se apoia contra o membro de mancal 804, acionando assim o membro de mancal 804 para cima. Isto faz com que o seguidor de came 600 gire em torno do pino 118 para a posição mostrada na Figura 18B. O seguidor de came 600, deste modo, aciona o membro de faca 340 e o membro de acionador de grampo 350 distalmente através do bráquete de acionamento 250 e o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240. O conjunto de cabeça de grampeamento 300 está, assim, em um estado atuado no estágio mostrado na Figura 20B. Em algumas versões, o membro de came 700 gira através de uma faixa

angular de aproximadamente 270° para fazer a transição do conjunto de cabeça de grampeamento 300 a partir do estado não acionado para o estado acionado.

[00112] Após o conjunto de cabeça de grampeamento 300 ter sido atuado, o membro de came 700 continua a girar até a posição mostrada na Figura 20C. Neste estágio, a primeira região de superfície 722 do segundo membro de came 720 começa a engatar a superfície curva 616 do segundo recurso de mancal 610 do seguidor de came 600. Conforme o membro de came 700 continua a girar até a posição mostrada na Figura 20D, a segunda região de superfície 724 se engata à superfície curva 616 do segundo recurso de mancal 610, acionando o segundo recurso de mancal 610 para baixo. Isto faz com que o seguidor de came 600 gire em torno do pino 118 de volta a partir da posição mostrada na Figura 18B em direção à posição mostrada na Figura 18A. O seguidor de came 600, deste modo, aciona o membro de faca 340 e o membro acionador de grampo 350 proximalmente através do bráquete de acionamento 250 e o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240. Além disso, a primeira região de superfície 732 engata e se apoia contra o membro de mancal 804, girando assim o membro oscilador 800 em torno do eixo longitudinal definido pelo pino 802 no estágio mostrado na Figura 20D. O membro oscilador 800 está, portanto, no mesmo estado na Figura 20D como mostrado na Figura 19B. O módulo de curto-circuito 190, dessa forma, é atuado no estágio mostrado na Figura 20D.

[00113] Deve-se compreender, a partir do que foi anteriormente mencionado, que o membro de came 700 é operável para acionar o membro de faca 340, e o membro do acionador de grampo 350 distalmente, então o membro de acionamento de faca 340 e membro acionador de grampos 350 proximalmente e acionar o módulo de curto-circuito 190 através da rotação em uma única direção angular através

da faixa de movimento mostrada nas Figuras 20A a 20D. Outras maneiras adequadas nas quais o membro de faca 340, o membro de acionador de grampo 350 e o módulo de curto-circuito 190 podem ser acionados serão evidentes para os versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

E. PROCEDIMENTO DE ANASTOMOSE EXEMPLIFICADOR.

[00114] As Figuras 21A a 21E mostram o instrumento 10 sendo usado para formar uma anastomose 70 entre duas estruturas anatômicas tubulares 20, 40. Somente a título de exemplo, as estruturas anatômicas tubulares 20, 40 podem compreender seções do esôfago de um paciente, seções do cólon de um paciente, outras seções do trato digestivo do paciente, ou qualquer outra estrutura anatômica tubular. Conforme mostrado na Figura 21A, a bigorna 400 é posicionada em uma estrutura anatômica tubular 20 e o conjunto de cabeça de grampeamento 300 é posicionado em uma outra estrutura anatômica tubular 40. Em versões onde as estruturas anatômicas tubulares 20, 40 compreendem seções do cólon de um paciente, o conjunto de cabeça de grampeamento 300 pode ser inserido através do reto do paciente. Deve-se compreender também que o procedimento representado nas Figuras 21A a 21E é um procedimento cirúrgico aberto, mas, ao invés disso, o procedimento pode ser realizado laparoscopicamente. Várias maneiras adequadas nas quais o instrumento 10 pode ser usado para formar uma anastomose 70 em um procedimento laparoscópico serão evidentes para os versados na técnica de acordo com os ensinamentos da presente invenção.

[00115] Conforme mostrado na Figura 21A, a bigorna 400 é posicionada na estrutura anatômica tubular 20 de modo que a haste 420 se projete a partir da extremidade separada aberta 22 da estrutura anatômica tubular 20. Uma sutura em bolsa de tabaco 30 é fornecida ao redor de uma região média da haste 420 para prender, de modo geral,

a posição da bigorna 400 na estrutura anatômica tubular 20. De modo similar, o conjunto de cabeça de grampeamento 300 é posicionado na estrutura anatômica tubular 40 de modo que o trocarte 330 se projete a partir da extremidade separada aberta 42 da estrutura anatômica tubular 20. Uma sutura em bolsa de tabaco 50 é fornecida ao redor de uma região média do eixo de acionamento 332 para prender, de modo geral, a posição do conjunto de cabeça de grampeamento 300 na estrutura anatômica tubular 40.

[00116] Em seguida, a bigorna 400 é presa ao trocarte 330 mediante a inserção do trocarte 330 para o interior do orifício 422 conforme mostrado na Figura 21B. Os membros de trava 430 engatam a cabeça 334 do trocarte 330, fornecendo assim um encaixe firme entre a bigorna 400 e o trocarte 330. O operador então gira o botão 130 enquanto mantém o invólucro 110 estacionário por meio de uma empunhadura da pistola 112. Essa rotação do botão 130 faz com que o trocarte 330 e a bigorna 400 se retraiam proximalmente (como descrito acima com referência às Figuras 12A a 12C). Conforme mostrado na Figura 21C, esta retração proximal do trocarte 330 e bigorna 400 comprime o tecido das estruturas anatômicas tubulares 20, 40 entre as superfícies 412, 322 da bigorna 400 e do conjunto de cabeça de grampeamento 300. O operador observa a posição da agulha 526 dentro da janela 114 para determinar se a distância do vão d entre as superfícies opostas 412, 322 da bigorna 400 e do conjunto de cabeça de grampeamento 300 é adequada; e faz os ajustes necessários, através do botão 130.

[00117] Uma vez que o operador tenha configurado adequadamente a distância de vão d através do botão 130, o operador aciona o gatilho de segurança 140 (conforme mostrado na Figura 12D) para permitir a atuação do gatilho de disparo 150. O operador, então, ativa o gatilho de disparo 150, como mostrado na Figura 12D. Isto faz com que a pá 158 acione a chave de um módulo de ativação do motor 180, ativando assim

o motor para girar o membro de came 700 (conforme mostrado nas Figuras 20A a 20D). Essa rotação do membro de came 700 aciona o conjunto de cabeça de grampeamento 300 pela atuação do membro de faca 340 e do membro acionador de grampo 350 distalmente, conforme mostrado na Figura 21D. Conforme o membro de faca 340 translada distalmente, o gume cortante 342 do membro de faca 340 coopera com a borda interna 416 da bigorna 400, cortando assim o excesso de tecido que está posicionado dentro da reentrância anular 418 da bigorna 400 e no interior do membro de faca 340.

[00118] Conforme mostrado na Figura 4, a bigorna 400 do presente exemplo inclui uma arruela rompível 417 dentro da reentrância anular 418. Esta arruela 417 é rompida pelo membro de faca 340 quando o membro de faca 340 completa uma faixa de movimento distal completa a partir da posição mostrada na Figura 21C até a posição mostrada na Figura 21D. O aumento progressivo do raio de curvatura da segunda região de superfície pode fornecer um aumento de vantagem mecânica conforme o membro de faca 340 alcança a extremidade de seu movimento distal, fornecendo assim maior força por meio da qual se quebra a arruela 417. É claro que a arruela quebrável 417 pode ser omitida inteiramente em algumas versões. Em versões onde a arruela 417 é incluída, deve-se compreender que a arruela 417 também pode servir como uma tábua para cortar para o membro de faca 340 auxiliar no corte do tecido. Essa técnica de corte pode ser empregada em adição a ou em vez da ação de cisalhamento mencionada acima entre a borda interna 416 e o membro de faca 340.

[00119] Conforme o membro acionador de grampo 350 translada distalmente a partir da posição mostrada na Figura 21C até a posição mostrada na Figura 21D, o membro acionador de grampo 350 aciona os grampos 90 através do tecido das estruturas anatômicas tubulares 20, 40 e dentro dos bolsos formadores de grampo 414 da bigorna 400. Os

bolsos formadores de grampo 414 deformam os grampos acionados 90 em um formato de "B", como é conhecido na técnica. Os grampos formados 90 prendem, assim, as extremidades do tecido juntas.

[00120] Após o operador ter atuado o conjunto de cabeça de grampeamento 300 conforme mostrado na Figura 21D, o operador gira o botão 130 para acionar a bigorna 400 distalmente na direção oposta do conjunto de cabeça de grampeamento 300, aumentando a distância de vão d para facilitar a liberação do tecido entre as superfícies 412, 322. O operador então remove o instrumento 10 do paciente, com a bigorna 400 ainda presa ao trocarte 330. Com referência de volta ao exemplo onde as estruturas anatômicas tubulares 20, 40 compreendem seções do cólon de um paciente 10, o instrumento pode ser removido através do reto do paciente. Com o instrumento 10 removido, as estruturas anatômicas tubulares 20, 40 são mantidas presas uma à outra por meio de duas matrizes anulares 90 em uma anastomose 70 como mostrado na Figura 21E. O diâmetro interno da anastomose 70 é definido pela borda separada 60 deixada pelo membro de faca 340.

II. INSTRUMENTOS ALTERNATIVOS EXEMPLIFICADORES E RECURSOS DE RESGATE

[00121] Embora a bigorna 400 do instrumento 10 seja descrita acima como sendo ajustável e/ou móvel em resposta à rotação do botão 130, pode ser desejável em alguns casos fornecer controle adicional sobre o movimento da bigorna 400. Em particular, pode ser desejável fornecer um recurso de resgate que seja operável para liberar rapidamente a bigorna 400 a partir de uma posição retraída para, assim, expandir rapidamente o tecido que é disposto entre as superfícies opostas 412, 322 da bigorna 400 e do conjunto de cabeça de grampeamento 300. Os recursos de resgate aqui descritos podem ser desejáveis porque um operador pode encontrar circunstâncias que criem a necessidade ou desejo de abortar imediatamente um procedimento de anastomose,

uma vez que esse procedimento tenha começado. Embora vários instrumentos alternativos sejam descritos a seguir, outros exemplos ainda se tornarão aparentes para os versados na técnica, com base nos ensinamentos da presente invenção. Deve-se compreender adicionalmente que vários recursos e/ou estruturas dos instrumentos descritos abaixo podem ser prontamente incorporados a outros instrumentos aqui descritos.

A. INSTRUMENTO EXEMPLIFICADOR COM MECANISMO DE RESGATE ROSQUEADO

[00122] A Figura 22 mostra um instrumento de grampeamento circular cirúrgico alternativo exemplificador 8000 que pode ser usado para fornecer uma anastomose de ponta a ponta entre duas seções de um lúmen anatômico como uma porção do trato digestivo de um paciente. Deve ser entendido que o instrumento 8000 do presente exemplo é substancialmente igual ao instrumento 10 descrito acima, exceto onde especificado em contrário na presente invenção. Por exemplo, como com o instrumento 10, o instrumento 8000 compreende um conjunto de cabo 8010, um conjunto de eixo de acionamento 8020, um conjunto de cabeça de grampeamento (não mostrado) e uma bigorna (não mostrada). O conjunto de cabo 8010 é substancialmente igual ao que tem o conjunto de cabo 110 descrito acima e compreende um invólucro 8012 definindo uma empunhadura da pistola orientada obliquamente 8014. O conjunto de cabo 8010 inclui, ainda, uma janela 8016 que permite a visualização de uma agulha indicadora móvel (não mostrada) conforme descrito de modo similar acima.

[00123] Como com o instrumento 10 descrito acima, o instrumento 8000 é controlado por um operador por meio de botão 8030 e gatilhos 8040, 8042. O botão 8030, como com o botão 130 descrito acima, é conectado de modo operacional ao conjunto de eixo de acionamento 8020 para acionar a bigorna. Em particular, o botão 8030 é giratório para

engatar as roscas (não mostradas) do conjunto de eixo de acionamento 8020 para transladar uma haste de atuação do trocarte 8022, que por fim aciona a bigorna de maneira similar como descrito acima com relação ao conjunto da haste 200 do instrumento 10.

[00124] Os gatilhos 8040, 8042 funcionam de modo similar aos gatilhos 140, 150 descritos acima. Por exemplo, um gatilho de segurança 8040 pode ser acionado primeiro por um operador, para permitir a ativação do conjunto de cabeça de grampeamento. O instrumento 8000 inclui adicionalmente um gatilho de disparo 8042, que é similar ao gatilho de disparo 150 descrito acima. Em particular, uma vez que o gatilho de segurança 8040 tenha sido ativado, o gatilho de disparo 8042 é operado para iniciar a atuação do conjunto de cabeça de grampeamento. O gatilho de disparo 8042 inclui uma pá (não mostrada), que é configurada para engatar um módulo de ativação do motor (não mostrado) quando o gatilho de disparo 8042 é avançado por um operador. Como com o módulo de ativação do motor 180 descrito acima, o módulo de ativação do motor do presente exemplo inicia a sequência de grampeamento pela ativação de um motor (não mostrado). O motor então aciona um membro de came (não mostrado), que, por sua vez, aciona um seguidor de came 8054. O membro de came e o seguidor de came 8054 são substancialmente iguais ao membro de came 700 e o seguidor de came 600 descritos acima, de modo que o membro de came e o seguidor de came 8054 operam cooperativamente para acionar o conjunto de cabeça de grampeamento através de uma sequência de grampeamento.

[00125] Ao contrário do instrumento 10 descrito acima, o instrumento 8000 do presente exemplo compreende um conjunto de resgate de bigorna 8070. O conjunto de resgate de bigorna 8070 é geralmente configurado para permitir que o trocarte e a bigorna sejam rapidamente desengatados, mediante a liberação da tensão na haste de atuação do

trocarte 8022 após o trocarte e a bigorna terem sido ajustados por meio do botão 8030. Esse recurso pode ser desejável porque um operador pode desejar liberar rapidamente qualquer força de compressão fornecida pela bigorna durante um procedimento de anastomose. Conforme pode ser visto na Figura 23, o conjunto de resgate da bigorna 8070 compreende um membro de liberação 8072, um membro de trava 8076 e um membro de acoplamento 8080. O membro de liberação 8072 estende-se através do invólucro 8012 do conjunto de cabo 8010 e é configurado para ser seguro por um operador. Em particular, o membro de liberação 8072 inclui uma pluralidade de recursos de preensão 8074, que são configurados para permitir a preensão por um operador para girar o membro de liberação 8072 em relação ao conjunto de cabo 8010. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, o membro de liberação 8072 é geralmente pivotante em relação ao conjunto de cabo 8010 para acionar o conjunto de resgate de bigorna 8070 para liberar a tensão na haste de atuação do trocarte 8022, liberando dessa forma o trocarte e a bigorna.

[00126] O membro de trava 8076 está em comunicação com o membro de liberação 8070. Conforme se pode observar melhor na Figura 24, o membro de trava 8076 inclui uma porção de engate 8078 que é geralmente configurada para acionar o conjunto de resgate de bigorna 8070 por meio de movimento pivotante do membro de liberação 8072. Em particular, o membro de trava 8076 é acoplado ao membro de liberação 8072 de modo que a rotação do membro de liberação 8072 no sentido anti-horário resulta na rotação correspondente do membro de trava 8076 em uma direção anti-horária. A rotação do membro de trava 8076 em sentido anti-horário resulta na porção de engate 8078 aplicar uma força de acionamento ao membro de acoplamento 8080, conforme será descrito com mais detalhes abaixo.

[00127] O membro de trava 8076 inclui adicionalmente um membro

resiliente 8079. No presente exemplo, o membro resiliente 8079 é uma mola em espiral que é configurada para forçar resilientemente o membro de trava 8076 em direção à posição mostrada na Figura 24. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, o membro resiliente 8079 é configurado para manter o engate entre a porção de engate 8078 do membro de trava 8076 e pelo menos uma porção do membro de acoplamento 8080.

[00128] Um membro de acoplamento 8080 é ilustrado nas Figuras 25 e 26. Como pode ser visto, o membro de acoplamento 8080 compreende uma bainha geralmente cilíndrica. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, o membro de acoplamento 8080 é configurado, em geral, para ser acionado rotativamente pelo membro de trava 8076 em relação à haste de atuação do trocarte 8022 para expandir o comprimento eficaz da haste de atuação do trocarte 8022. O diâmetro externo do membro de acoplamento 8080 compreende uma pluralidade de dentes de catraca que se estendem longitudinalmente orientados tangencialmente 8082. Os dentes de catraca 8082 do presente exemplo são geralmente triangulares e são configurados para engatarem o membro de trava 8076 para criar um mecanismo de trava e catraca. Consequentemente, cada dente de catraca 8082 é orientado em uma direção tangencial específica para engatar o membro de trava sucessivamente 8076 conforme o membro de trava 8076 é usado para avançar o membro de acoplamento 8080.

[00129] O interior do membro de acoplamento 8080 é mostrado na Figura 26. Como pode ser visto, o diâmetro interno do membro de acoplamento 8080 inclui dois conjuntos de roscas 8084, 8086 ali dispostos. Cada conjunto de rosca 8084, 8086 é geralmente igual exceto pelo fato de que as roscas 8084 têm uma orientação de passo que é oposta à orientação do passo das roscas 8086. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, a natureza oposta das roscas 8084,

8086 é configurada para engate com roscas correspondentes 8025, 8027 da haste de atuação do trocarte 8022 de modo a acoplar a haste de atuação do trocarte 8022 e alongar ou encurtar o comprimento eficaz da haste de atuação do trocarte 8022.

[00130] Conforme pode ser visto na Figura 27, a haste de atuação do trocarte 8022 compreende uma parte proximal 8024 e uma parte distal 8026. Cada parte 8024, 8026 é um eixo de acionamento isolado que forma um único inteiro. A haste de atuação do trocarte 8022 é, então, formada por meio de partes de acoplamento 8024, 8026 através do membro de acoplamento 8080. A extremidade distal da parte proximal 8024 inclui uma porção rosqueada 8025 e é configurada para estar em contiguidade à extremidade proximal da parte distal 8026. De modo similar, a extremidade proximal da parte distal 8026 inclui uma porção rosqueada 8027 e é configurada para estar em contiguidade à extremidade distal da parte proximal 8024.

[00131] Cada porção rosqueada 8025, 8027 é configurada para engatar roscas correspondentes 8084, 8086 do membro de acoplamento 8080. Dessa forma, as porções rosqueadas 8025, 8027 são igualmente configuradas com orientações de passo opostas. Por causa disso, deve-se compreender que a rotação do membro de acoplamento 8080 em relação às partes 8024, 8026 irá resultar, em geral, na translação longitudinal oposta de cada parte 8024, 8026 da haste de atuação do trocarte 8022. Somente a título de exemplo, as porções rosqueadas 8025, 8027 e as roscas 8084, 8086 do presente exemplo são configuradas de modo que a rotação no sentido horário do membro de acoplamento 8080 resulta no movimento de cada parte 8024, 8026 da haste de atuação do trocarte 8022 para longe da outra. De modo similar, a rotação no sentido anti-horário dos membros de acoplamento 8080 irá resultar no movimento de cada parte 8024, 8026 da haste de atuação do trocarte 8022 para mais próxima uma da outra.

Embora as porções rosqueadas 8025, 8027 e as roscas 8084, 8086 do presente exemplo sejam descritas aqui como tendo uma relação específica com rotação dos membros de acoplamento 8080, deve-se compreender que nenhuma dessas limitações é pretendida e em outros membros de acoplamento exemplificadores podem ser configurados para ter qualquer relação adequada conforme será aparente para aqueles versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[00132] Um modo exemplificador de operação do conjunto de resgate da bigorna 8070 pode ser visto pela comparação das Figuras 24 e 28. Como pode ser visto melhor na Figura 24, o conjunto de resgate da bigorna 8070 está inicialmente em um estado neutro. Deve-se compreender que no estado neutro o conjunto de resgate de bigorna 8060 geralmente não tem nenhum impacto sobre o funcionamento do instrumento 8000. Em particular, o membro de acoplamento 8080 é posicionado através do conjunto de resgate da bigorna 8070 de modo que a parte proximal 8024 da haste de atuação do trocarte 8022 é contígua à parte distal 8026 da haste de atuação do trocarte 8022 de modo que a haste de atuação do trocarte 8022 compreende um comprimento que é substancialmente o mesmo da haste de atuação do trocarte 220 descrita acima. De modo correspondente, o membro de liberação 8072 é disposto em uma posição que é, em geral, orientada para baixo para posicionar o membro de trava 8076 distante do membro de acoplamento 8080. Em outras palavras, o membro de trava 8076 não entra em contato com os dentes 8082 ou qualquer outra porção dos membros de acoplamento 8080 durante a rotação do botão 8030 para ajustar a posição longitudinal do trocarte e bigorna em relação ao conjunto de cabeça de grampeamento através da haste de atuação do trocarte 8022.

[00133] Em alguns casos, um operador pode desejar poupar

rapidamente um procedimento de anastomose. Isso pode exigir a liberação rápida do trocarte e da bigorna para descarregar a compressão no tecido que é preso entre a bigorna e o conjunto da cabeça de grampeamento. Para liberar rapidamente o trocarte e a bigorna, o operador geralmente pode prender o membro de liberação 8072 e extrair o membro de liberação 8072 para cima, como mostrado na Figura 28. O movimento do membro de liberação 8072 aciona para cima o membro de trava 8076 para o engate com um dente 8082 do membro de acoplamento 8080, de modo que o membro de trava 8076 faz com que o membro de acoplamento 8080 gire em torno do eixo longitudinal da haste de atuação do trocarte 8022. No presente exemplo, o membro de acoplamento 8080 é acionado em um sentido horário. A haste de atuação do trocarte 8022 permanece rotativamente estacionária enquanto isso ocorre.

[00134] Conforme descrito acima, as roscas 8084, 8086 do membro de acoplamento 8080 estão configuradas para engatar as porções rosqueadas 8025, 8027 da haste de atuação do trocarte 8022. Devido às orientações de passo opostas das roscas 8025, 8027, 8084, 8086, a rotação acima descrita do membro de acoplamento 8080 em relação à haste de atuação do trocarte 8022 impulsiona as partes 8024, 8026 longitudinalmente distantes umas das outras. À medida que as partes proximais e distais 8024, 8026 são afastadas, isso aumenta o comprimento efetivo da haste de atuação do trocarte 8022, aliviando uma parte da compressão aplicada ao tecido pela bigorna contra o conjunto da cabeça de grampeamento.

[00135] O operador pode empurrar o membro de liberação 8072 para baixo para a posição mostrada na FIG. 24, fazendo com que o membro de trava 8078 fique rodando ao longo do dente 8082 sem causar a rotação correspondente do membro de acoplamento 8080. O operador pode novamente puxar o membro de liberação 8072 para cima até a

posição mostrada na FIG. 28, fazendo com que o membro de trava 8076 encaixe o dente seguinte 8082 e, desse modo, gire novamente o membro de acoplamento 8080 em relação à haste de atuação do trocarte 8022, afastando assim as partes 8024, 8026 longitudinalmente umas das outras por outro incremento. O operador pode repetir este processo quantas vezes for necessário para aumentar de maneira incremental o comprimento eficaz da haste de atuação do trocarte 8022, diminuindo assim a compressão sendo gradativamente aplicada aos tecidos pela bigorna contra o conjunto de cabeça de grampeamento. Com a tensão sobre a bigorna pela haste de atuação do trocarte 8022 sendo dispensada, o operador pode mais facilmente extrair o instrumento 8000 do paciente sem causar dano ao tecido circundante.

[00136] Deve-se compreender que o membro giratório 8080 tem comprimento suficiente de modo que o membro de trava 8076 pode engatar os dentes 8082 enquanto o membro de rotação 8080 e a haste de atuação do trocarte 8022 estão em várias posições longitudinais diferentes. Em outras palavras, o conjunto de resgate de bigorna 8070 pode ser efetivamente operado antes da bigorna comprimir significativamente o tecido contra o conjunto de cabeça de grampeamento. Deve-se compreender também que, em alguns exemplos, o conjunto de resgate de bigorna 8070 pode incluir engrenagens, alavancas ou outros recursos para criar uma vantagem mecânica entre o movimento do membro de liberação 8072 e o movimento do membro de trava 8076. Outras variações adequadas serão evidentes aos versados na técnica em vista dos ensinamentos de presente invenção.

B. INSTRUMENTO EXEMPLIFICADOR COM RECURSOS DE RESGATE DE PINO

[00137] As Figuras 29 e 30 mostram um instrumento de grampeamento circular cirúrgico alternativo exemplificador 8100 que

pode ser usado para fornecer uma anastomose de ponta a ponta entre duas seções de um lúmen anatômico como uma porção do trato digestivo de um paciente. Deve ser entendido que o instrumento 8100 do presente exemplo é substancialmente igual ao instrumento 10 descrito acima, exceto onde especificado em contrário na presente invenção. Por exemplo, como com o instrumento 10, o instrumento 8100 compreende um conjunto de cabo 8110, um conjunto de haste 8120, um conjunto de cabeça de grampeamento (não mostrado) e uma bigorna (não mostrada). O conjunto de cabo 8110 é substancialmente o mesmo e tem o conjunto de cabo 110 descrito acima e compreende um invólucro 8112 definindo uma empunhadura da pistola orientada obliquamente 8114. O conjunto de cabo 8110 inclui, ainda, uma janela 8116 que permite a visualização de uma agulha indicadora móvel (não mostrada) conforme descrito de modo similar acima.

[00138] Como com o instrumento 10 descrito acima, o instrumento 8100 é controlado por um operador por meio de botão 8130 e gatilhos 8140, 8142. O botão 8130, como com o botão 130 descrito acima, é conectado de modo operacional ao conjunto de eixo de acionamento 8120 para acionar a bigorna. Em particular, o botão 8130 é giratório para engatar as roscas não mostradas do conjunto de eixo de acionamento 8120 para transladar uma haste de atuação do trocarte 8122, que por fim aciona a bigorna de maneira similar como descrito acima com relação ao conjunto da haste 200 do instrumento 10.

[00139] Os gatilhos 8140, 8142 funcionam de modo similar aos gatilhos 140, 150 descritos acima. Por exemplo, um gatilho de segurança 8140 pode ser primeiro acionado por um operador, para permitir a ativação do conjunto de cabeça de grampeamento. O instrumento 8100 inclui adicionalmente um gatilho de disparo 8142, que é similar ao gatilho de disparo 150 descrito acima. Em particular, uma vez que o gatilho de segurança 8140 é ativado, o gatilho de disparo

8142 é operado para iniciar a atuação do conjunto de cabeça de grampeamento. O gatilho de disparo 8142 inclui uma pá (não mostrada), que é configurada para engatar um módulo de ativação do motor (não mostrado) quando o gatilho de disparo 8142 é avançado por um operador. Como com o módulo de ativação do motor 180 descrito acima, o módulo de ativação do motor do presente exemplo inicia a sequência de grampeamento pela ativação de um motor (não mostrado). O motor então aciona um membro de came (não mostrado), que, por sua vez, aciona um seguidor de came 8154. O membro de came e o seguidor de came 8154 são substancialmente iguais ao membro de came 700 e o seguidor de came 600 descrito acima, de modo que o membro de came e o seguidor de came 8154 operam cooperativamente para acionar o conjunto de cabeça de grampeamento através de uma sequência de grampeamento.

[00140] Ao contrário do instrumento 10 descrito acima, o instrumento 8100 do presente exemplo compreende um conjunto de resgate de bigorna 8170. O conjunto de resgate de bigorna 8170 é geralmente configurado para permitir que o trocarte e a bigorna sejam rapidamente desengatados, mediante a liberação da haste de atuação do trocarte 8122 após o trocarte e a bigorna terem sido ajustados por meio do botão 8130. Esse recurso pode ser desejável porque um operador pode desejar liberar rapidamente qualquer força de compressão fornecida pela bigorna durante um procedimento de anastomose. Conforme pode ser visto na Figura 31, o conjunto de resgate da bigorna 8170 compreende um membro de liberação 8172 e um membro de acoplamento 8180. O membro de liberação 8172 é disposto no exterior do invólucro 8112 do conjunto de cabo 8110 e é configurado para ser segurado por um operador. Em particular, o membro de liberação 8172 compreende uma porção de prensão 8173 e uma porção de alavanca 8176. A porção de prensão 8173 é configurada para ser presa por um

operador e inclui uma pluralidade de recursos de preensão 8174 para melhorar a capacidade de preensão geral da porção de preensão 8173.

[00141] A porção da alavanca 8176 se estende distalmente a partir da porção de preensão 8173 e é geralmente configurada para permitir que o membro de liberação 8072 gire em relação ao conjunto de cabo 8110. A extremidade distal da porção de alavanca 8176 é giratoriamente presa ao invólucro 8112 do conjunto de cabo 8110 por um pino ou outro acoplamento pivotante adequado 8177. A porção de alavanca 8176 adicionalmente inclui um orifício 8178 disposto distalmente da extremidade proximal da porção de alavanca 8176. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, o orifício 8178 é geralmente configurado para prender o membro de acoplamento 8180 à porção de alavanca 8176. Conforme também será descrito com mais detalhes abaixo, o membro de liberação 8172 é geralmente pivotante em relação ao conjunto de cabo 8110 para acionar o conjunto de resgate de bigorna 8170 para liberar a tensão na haste de atuação do trocarte 8122, liberando dessa forma o trocarte e a bigorna.

[00142] O membro de acoplamento 8180 é ilustrado nas Figuras 31 a 33. Como pode ser visto, o membro de acoplamento 8180 compreende um pino geralmente cilíndrico. O membro de acoplamento 8180 se estende lateralmente a partir da porção de alavanca 8176 do membro de liberação 8072. Em particular, o membro de acoplamento 8180 está disposto no orifício 8178 da porção de alavanca 8176. No presente exemplo, o membro de acoplamento 8180 é mantido no orifício 8178 por uma interferência ou encaixe por atrito. Adicionalmente, adesivos, outros agentes de ligação e/ou outros recursos podem ser usados para prender o membro de acoplamento 8180 à porção de alavanca 8176. Embora o membro de acoplamento 8180 seja descrito na presente invenção como sendo um componente separado do membro de liberação 8172, deve-se compreender que, em alguns

exemplos, o membro de acoplamento 8180 pode ser integral ao membro de liberação 8172.

[00143] Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, o membro de acoplamento 8180 é, em geral, configurado para ser movido pelo membro de liberação 8172 em relação à haste de atuação do trocarte 8122 para desacoplar as duas partes 8124, 8126 da haste de atuação do trocarte 8122. Conforme se pode observar melhor na Figura 32, o membro de acoplamento 8180 se estende lateralmente da porção de alavanca 8176 do membro de liberação 8172 através de uma abertura 8123 na haste de atuação do trocarte 8122.

[00144] De maneira similar, a haste de atuação do trocarte 8022 descrita acima, a haste de atuação do trocarte 8122 do presente exemplo compreende uma parte proximal 8124 e uma parte distal 8126. Entretanto, ao contrário da parte proximal 8024 descrita acima, a parte proximal 8124 do presente exemplo compreende uma extremidade fêmea fendida 8125, enquanto que a parte distal 8126 compreende uma extremidade macho alongada 8127. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, a extremidade macho 8127 da parte distal 8126 é configurada para ser inserida dentro da extremidade fêmea 8125 da parte proximal 8124 de modo que as partes 8124, 8126 da haste de atuação do trocarte 8122 possam ser acopladas de modo liberável ao membro de acoplamento 8180. A haste de atuação do trocarte 8122 translada longitudinalmente em resposta à rotação do botão 8130 para ajustar a posição longitudinal da bigorna e do trocarte em relação ao conjunto de cabeça de grampeamento. Como o membro de acoplamento 8180 está disposto em ambas as partes 8124, 8126 da haste de atuação do trocarte 8122, o membro de acoplamento 8180 irá transladar longitudinalmente com a haste acionamento do trocarte 8122. O invólucro 8112 pode incluir uma fenda e/ou quaisquer outros recursos adequados para acomodar essa translação do membro de acoplamento

8180 em relação ao invólucro 8112 conforme a haste de atuação do trocarte 8122 translada em relação ao invólucro 8112. Além disso, o invólucro 8112 pode incluir uma fenda e/ou quaisquer outros recursos adequados para acomodar a translação do membro de liberação 8172 que pode ocorrer em relação ao invólucro 8112 conforme o membro de acoplamento 8180 e a haste de atuação do trocarte 8122 transladam em relação ao invólucro. Dessa forma, quando o conjunto de resgate 8170 está em uma posição neutra, o conjunto de resgate 8170 mantém as partes 8124, 8126 juntas e permite que a haste de atuação do trocarte 8122 gire conforme o operador ajusta a posição da bigorna e do trocarte.

[00145] As Figuras 32 e 33 mostram um modo exemplificador da operação do conjunto de resgate da bigorna 8170. Como pode ser visto na Figura 32, o conjunto de resgate da bigorna 8170 começa inicialmente em uma posição neutra. Na posição inicial, o conjunto de resgate da bigorna 8170 é posicionado de modo que o funcionamento do instrumento 8100 não seja substancialmente afetado pelo conjunto de resgate da bigorna 8170. Em particular, o membro de liberação 8172 é disposto relativamente nivelado com a alavanca do cabo 8110. Com o membro de liberação 8172 nessa posição, o membro de acoplamento 8180 é disposto na abertura 8183 da haste de atuação do trocarte 8122, acoplamento, desse modo, as extremidades proximal e distal 8124, 8126 da haste de atuação do trocarte 8122 juntas. Embora a haste de atuação do trocarte 8122 seja acoplada através do membro de acoplamento 8180, deve-se compreender que a haste de atuação do trocarte 8122 permanece relativamente livre para transladar conforme o operador gira o botão 8130.

[00146] Em alguns casos, um operador pode desejar poupar rapidamente um procedimento de anastomose. Isso pode exigir a liberação rápida do trocarte e da bigorna para descarregar a

compressão no tecido que é preso entre a bigorna e o conjunto da cabeça de grampeamento. Para liberar o trocarte e a bigorna, o operador pode fazer a transição do conjunto de resgate da bigorna 8170 para uma posição como mostrado na Figura 33. Como pode ser visto, para fazer a transição do conjunto de resgate de bigorna 8170 para a posição liberada, um operador pode segurar a porção de prensão 8173 do membro de liberação 8172 e puxar o membro de liberação 8172 para fora em direção oposta ao conjunto de cabo 8110. Puxar o membro de liberação 8172 para fora faz com que o membro de liberação 8172 gire ao redor do pino 8177. Esse movimento pivotante do membro de liberação 8172, de modo correspondente, puxa o membro de acoplamento 8180 para fora da abertura 8123 da haste de atuação do trocarte 8122. Com membro de acoplamento 8180 puxado da abertura 8123, deixa-se que a parte distal 8126 da haste de atuação do trocarte 8122 seja desacoplada da parte proximal 8124 da haste de atuação do trocarte 8122, aliviando, assim, a compressão que é aplicada ao tecido pela bigorna contra o conjunto de cabeça de grampeamento.

[00147] Em alguns casos pode ser desejável para o instrumento 8100 também incluir recursos para rapidamente liberar um membro de faca similar a um cilindro 8150, similar ao membro de facas similar a um cilindro 340 descrito acima. Por exemplo, conforme descrito acima com relação ao membro de faca 340, o membro de faca 8150 pode ser acionado separadamente da bigorna. Assim, nesses exemplos pode ser desejável incluir um conjunto de resgate de faca 8190 para rapidamente liberar o membro de faca 8150 em adição a ou no lugar do conjunto de resgate de bigorna 8170.

[00148] A Figura 34 mostra o instrumento 8100 do presente exemplo equipado com o conjunto de resgate de faca 8190. O conjunto de resgate de faca 8190 compreende um par de cabos 8192, um diretor de força 8194, e um par de pinos 8196. Os cabos 8192 se estendem

proximalmente a partir da extremidade distal do conjunto de haste 8120 até o conjunto de cabo 8110. Embora não mostrado, deve-se compreender que no presente exemplo, a extremidade proximal dos cabos 8192 é fixável ao membro de liberação 8172 do conjunto de regate da bigorna 8170 de modo que a atuação do conjunto de regate da bigorna 8170 também resulte na atuação do conjunto de regate de faca 8190. Em exemplos onde o conjunto de regate de faca 8190 é incluído no lugar do conjunto de regate de bigorna 8170, deve-se compreender que o conjunto de cabo 8110 pode incluir recursos como alavancas, gatilhos ou etc., que permitem a atuação do conjunto de regate de faca 8190 do conjunto de cabo 8110. Deve-se compreender também que, nos exemplos onde ambos o conjunto de regate de bigorna 8170 e o conjunto de regate de faca 8190 estão incluídos, os conjuntos 8170, 8190 podem ser acionados por membros de liberação que funcionam separados ou independentemente.

[00149] As extremidades distais dos cabos 8192 são rosqueadas através do diretor de força 8194. Em particular, o diretor de força 8194 é preso ao membro de núcleo interno estacionário 8132, que é similar ao membro de núcleo interno 312. O diretor de força 8194 inclui um par de recursos de redirecionando 8195 que redirecionam cada cabo 8192 aproximadamente a 90° a partir de uma direção de percurso longitudinal para uma direção de percurso transversal. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, esse redirecionamento permite que os cabos 8192 acionem os pinos 8196. Embora não mostrado, deve ser entendido que os recursos de redirecionamento 8195 podem compreender recursos de gerenciamento de fricção como as rodas, polias, rolamentos de esfera, etc. para permitir que os cabos 8192 se movam suavemente com baixo atrito sobre os recursos de redirecionamento 8195.

[00150] Cada pino 8196 é preso à extremidade distal de um cabo correspondente 8192. Uma porção que se estende para fora 8198 de

cada pino 8196 estende-se lateralmente através de uma abertura 8151 no membro de faca 8150 e para dentro de um membro acionador de grampo 8135, o qual é similar ao membro acionador de grampo 350. Os pinos 8196, dessa forma, acoplam de maneira liberável o membro de faca 8150 ao membro acionador de grampo 8135. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, os pinos 8196 geralmente funcionam para permitir que o membro de faca 8150 funcione de maneira similar à descrita acima com relação ao membro de faca 340 até o conjunto de resgate da faca 8190 ser acionado por um operador. O membro de faca 8150 e o membro acionador de grampo 8135 funcionarão bem como o membro de faca 340 e o membro acionador de grampo 350, conforme descrito acima, quando o membro de faca 8150 é preso ao membro acionador de grampo 8135 por meio de pinos 8196.

[00151] As Figuras 35 e 36 mostram um modo exemplificador da operação do conjunto de resgate de faca 8190. Como pode ser visto na Figura 35, o conjunto de resgate de faca 8190 está inicialmente em um estado neutro em que o conjunto de resgate de faca 8190 não afeta, em geral, a operação do instrumento 8100. Como pode ser visto, no estado neutro, cada pino 8196 é posicionado através do membro de faca 8150 e para dentro do membro acionador de grampo 8135. Esse posicionamento permite o funcionamento normal do membro de faca 8150 permitindo que um recurso do conjunto de haste 8120 similar ao acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240 acione o membro de faca 8150 e o membro acionador de grampo 8135 juntos. Cada cabo 8192 é de modo correspondente relativamente livre de tensão para permitir que cada pino 8196 se mova junto com o membro de faca 8150. Em outras palavras, os cabos 8192 fornecem folga suficiente para acomodar livremente o percurso distal do membro de faca 8150 e membro acionador de grampo 8135 conforme o membro de

faca 8150 e o membro acionador de grampos 8135 são acionados durante o funcionamento normal.

[00152] Se um operador deseja liberar o membro de faca 8150 para abortar ou de outro modo resgatar um procedimento de anastomose, um operador pode acionar o conjunto de resgate de faca 8190 para a posição mostrada na Figura 36. A Figura 36 mostra o conjunto de resgate de faca 8190 em um estado liberado. No estado liberado, cada pino 8196 é puxado da abertura 8151 do membro de faca 8150 de modo que o membro de faca 8150 não seja mais mantido na posição por cada pino 8196. Para puxar cada pino 8196 da abertura 8151 do membro da faca 8150, o operador pode aplicar tensão a cada cabo 8192 puxando-o de maneira proximal sobre cabos 8192. Nos exemplos onde o conjunto de resgate de faca 8190 é incluído em adição ao conjunto de resgate de bigorna 8170, os cabos 8192 podem ser puxados pela atuação do membro de liberação 8172 do conjunto de resgate da bigorna 8170 ou pela atuação de um recurso separado que é independente do conjunto de resgate de bigorna 8170. Em exemplos onde o conjunto de resgate de faca 8190 é incluído no lugar do conjunto de resgate de bigorna 8170, o tensionamento dos cabos 8192 pode compreender acionar um braço de alavanca, roda, ou outro recurso. Alternativamente, os cabos 8192 podem meramente se estender do conjunto de cabo 8110 e um operador pode simplesmente puxar diretamente sobre os próprios cabos 8192.

[00153] Quando o conjunto de resgate da faca 8190 está em um estado liberado, o tecido que ainda não foi cortado pelo membro de faca 8150 pode acionar o membro de faca 8150 proximalmente para ou em direção à posição mostrada na Figura 36. Em algumas versões onde um conjunto de resgate de bigorna 8170 é incluído em adição a um conjunto de resgate de faca 8190, o operador pode desejar acionar o conjunto de resgate de faca 8190 primeiro e depois acionar o conjunto

de resgate de bigorna 8170. Isto pode facilitar a remoção da bigorna 8104 do paciente, especialmente quando o tecido não separado deve ser de outro modo ser preso entre o membro de faca 8150 e a bigorna 8104.

III. RECURSOS DE RESGATE ALTERNATIVOS EXEMPLIFICADORES

A. PORTA DE RESGATE EXEMPLIFICADORA

[00154] As Figuras 37 mostram ainda outro instrumento alternativo exemplificador 8200 que pode ser usado para fornecer uma anastomose de ponta a ponta entre duas seções de um lúmen anatômico como uma porção do trato digestivo de um paciente. Deve ser entendido que o instrumento 8200 do presente exemplo é substancialmente igual ao instrumento 10 descrito acima, exceto onde especificado em contrário na presente invenção. Por exemplo, como com o instrumento 10, o instrumento 8200 compreende um conjunto de cabo 8210, um conjunto de haste 8220 e um conjunto de cabeça de grampeamento 8232. O conjunto de cabo 8210 compreende um invólucro 8212 e é substancialmente igual ao conjunto de cabo 110 descrito acima, de modo que mais detalhes não serão descritos aqui.

[00155] Como com o instrumento 10 descrito acima, o instrumento 8200 é controlado por um operador por meio de botão 8230 e gatilhos 8240, 8242. O botão 8230, como com o botão 130 descrito acima, é conectado de modo operacional ao conjunto de eixo de acionamento 8220 para acionar uma bigorna 8234 do conjunto de cabeça de grampeamento 8232. Em particular, o botão 8230 pode ser girado para engatar as roscas (não mostradas) do conjunto de eixo de acionamento para transladar uma haste de atuação do trocarte (não mostrada), que por fim aciona a bigorna 8234 de maneira similar como descrito acima com relação ao conjunto de eixo de acionamento 200 do instrumento 10.

[00156] Os gatilhos 8240, 8242 funcionam de modo similar aos gatilhos 140, 150 descritos acima. Por exemplo, um gatilho de segurança 8240 pode ser primeiro acionado por um operador, para permitir a ativação do conjunto de cabeça de grampeamento 8232. O instrumento 1200 inclui adicionalmente um gatilho de disparo 8242, que é similar ao gatilho de disparo 150 descrito acima. Em particular, uma vez que o gatilho de segurança 8240 é ativado, o gatilho de disparo 8242 é operado para iniciar a atuação do conjunto de cabeça de grampeamento 8232. O gatilho de disparo 8242 é configurado para engatar um módulo de ativação do motor (não mostrado) quando o gatilho de disparo 8242 é avançado por um operador. Como com o módulo de ativação do motor 180 descrito acima, o módulo de ativação do motor do presente exemplo inicia a sequência de grampeamento pela ativação de um motor não mostrado. O motor então aciona um membro de came (não mostrado), que, por sua vez, aciona um seguidor de came (não mostrado). O membro de came e o seguidor de came são substancialmente iguais ao membro de came 700 e o seguidor de came 600 descritos acima, de modo que o membro de came e o seguidor de came operam cooperativamente para acionar o conjunto de cabeça de grampeamento 8232 através de uma sequência de grampeamento.

[00157] Ao contrário do instrumento 10 descrito acima, o instrumento 8200 do presente exemplo compreende um botão de rotação do eixo 8290. O botão de rotação do eixo 8290 está disposto distalmente do conjunto de cabo 8210 e é configurado para girar o conjunto da haste 8220. Em particular, o botão de rotação do eixo de acionamento 8290 permite que um operador gire o conjunto do eixo de acionamento 8220 360° tanto no sentido horário quanto em sentido anti-horário (conforme mostrado em linha tracejada na Figura 37) em torno de um eixo longitudinal que se estende distalmente a partir do conjunto de cabo 8210. Embora não mostrado, deve-se compreender que, em alguns

exemplos, todos ou alguns dos componentes internos do conjunto do eixo de acionamento 8220 podem ser girados para facilitar a rotação do conjunto do eixo de acionamento 8220. Evidentemente, o botão de giro do eixo 8290 é meramente opcional e pode ser omitido em alguns exemplos. A capacidade de rotação do conjunto de haste 8220 não é necessária para qualquer dos outros ensinamentos aqui aplicáveis.

[00158] Também ao contrário do instrumento 10 descrito acima, o instrumento 8200 do presente exemplo compreende uma porta de resgate 8213. A porta de resgate 8213 compreende uma porção removível do invólucro 8212, e é, de modo geral, configurada para seletivamente cobrir certos recursos de resgate 8270, conforme será descrito com mais detalhes a seguir. Conforme é ser visto na Figura 38, a porta de resgate 8213 compreende uma pluralidade de recursos de trava 8214 e um membro de acionamento 8215. Os recursos de trava 8214 são configurados para seletivamente prender a porta de resgate 8213 ao conjunto de cabo 8210 através de um encaixe por pressão. Em alguns exemplos, os recursos de trava 8214 podem ser resilientemente inclinados ou, de outro modo, configurados para atuar como uma trava, botão ou alavanca para permitir liberação da porta de resgate 8213 do conjunto de cabo 8210.

[00159] O membro de acionamento 8215 se projeta lateralmente a partir da porta de resgate 8213. O membro de acionamento 8215 é, em geral, configurado para engatar os recursos que são cobertos pela porta de resgate 8213. Em particular, e como será descrito em maiores detalhes abaixo, o membro de acionamento 8215 é configurado para engatar uma chave 8280 que está disposta no interior do invólucro 8212 para sinalizar para o instrumento 8200 quando a porta de resgate 8213 é removida.

[00160] Conforme descrito acima, a porta de resgate 8213 é configurada para cobrir os recursos de resgate 8270 do instrumento

8200. Os recursos de resgate 8270 do presente exemplo compreendem um membro de liberação 8272 e uma chave 8280. O membro de liberação 8272 é similar aos membros de liberação 8072, 8172 descritos acima com relação aos instrumentos 8000, 8100. Embora não mostrado, deve-se compreender que o membro de liberação 8272 do presente exemplo está em comunicação com certos mecanismos de resgate (não mostrados). Os mecanismos de resgate podem compreender mecanismos similares àqueles descritos acima com relação ao conjunto de resgate de bigorna 8070, conjunto de resgate de bigorna 8170, e/ou conjunto de resgate de faca 8190 dos instrumentos 8000, 8100 descritos acima. Evidentemente, qualquer outro mecanismo de resgate adequado pode ser usado conforme será evidente àqueles de habilidade comum na técnica em vista dos ensinamentos no presente documento.

[00161] A chave 8280 está em comunicação com o circuito interno do instrumento 8200. Conforme descrito acima, a chave 8280 é configurada para ser acionada pelo membro de acionamento 8215 da porta de resgate 8213. A relação entre a chave 8280 e o membro de acionamento 8215 permite que a chave 8280 se comunique ao instrumento de circuito interno 8200 se a porta de resgate 8213 é fixada ou removida do conjunto de cabo 8210. Embora não mostrado, deve-se compreender que o circuito interno do instrumento 8200 pode ser configurado para desativar motores ou outros acionadores do instrumento 8200 mediante recepção de um sinal da chave 8280 que a porta de resgate 8213 foi removida. Dessa forma, a chave 8280 é configurada para funcionar como um recurso de resgate pelo desligamento do instrumento 8200 quando a porta de resgate 8213 é removida. Alternativamente, em alguns exemplos, a chave 8280 pode ativar uma sequência de reversão que faz com que o instrumento 8200 retorne para um estado inativo (por exemplo, o estado antes do início

de um procedimento cirúrgico). Certamente, algumas outras versões podem não fornecer nenhum impacto sobre quaisquer componentes de acionamento quando a chave 8280 é acionada ou não acionada.

[00162] O instrumento 8200 do presente exemplo inclui adicionalmente um indicador 8216. O indicador 8216 é geralmente configurado para exibir o estado do instrumento 8200, incluindo a comunicação a um operador se a porta de resgate 8213 tiver sido removida. O indicador 8216 do presente exemplo pode ser incluído além de ou no lugar de uma janela (não mostrada) similar à janela 114 do instrumento 10 descrito acima. O indicador 8216 do presente exemplo compreende uma tela de cristal líquido LCD, embora qualquer outro mecanismo adequado possa ser usado, como diodos emissores de luz ou indicadores de agulha acionados mecanicamente. O indicador 8216 está em comunicação com a chave 828 de modo que o indicador 8216 é configurado para fornecer uma indicação visual de que a porta de resgate 8213 foi removida. Além disso ou alternativamente, o indicador 8216 pode fornecer uma indicação visual de que o membro de liberação 8272 foi acionado. Várias formas adequadas nas quais o indicador 8216 pode fornecer uma ou mais indicações, e várias maneiras nas quais o indicador 8216 pode ser acionado para fornecer tais indicações, serão evidentes para os versados na técnica com base nos ensinamentos da presente invenção.

B. RECURSO DE RESGATE DO CONJUNTO DE CABEÇA DE GRAMPEAMENTO MANUAL EXEMPLIFICADOR

[00163] As Figuras 39 e 40 mostram ainda outro instrumento alternativo exemplificador 8300 que pode ser usado para fornecer uma anastomose de ponta a ponta entre duas seções de um lúmen anatômico, como uma porção do trato digestivo de um paciente. Deve ser entendido que o instrumento 8300 do presente exemplo é substancialmente igual ao instrumento 10 descrito acima, exceto onde

especificado em contrário na presente invenção. Por exemplo, como com o instrumento 10, o instrumento 8300 compreende um conjunto de cabo 8310, um conjunto de haste 8320, um conjunto de cabeça de grampeamento (não mostrado) e uma bigorna (não mostrada). O conjunto de cabo 8310 compreende um invólucro 8312 que é substancialmente igual ao conjunto de cabo 110 descrito acima, de modo que mais detalhes não serão descritos aqui.

[00164] Como com o instrumento 10 descrito acima, o instrumento 8300 é controlado por um operador por meio de botão 8330 e gatilhos 8340, 8342. O botão 8330, como com o botão 130 descrito acima, é conectado de modo operacional ao conjunto de eixo de acionamento 8320 para atuar a bigorna do conjunto de cabeça de grampeamento. Em particular, o botão 8330 é giratório para engatar as roscas (não mostradas) do conjunto de eixo de acionamento para transladar uma haste de atuação do trocarte 8322, que por fim atua a bigorna de maneira similar como descrito acima com relação ao conjunto da haste 200 do instrumento 10.

[00165] Os gatilhos 8340, 8342 funcionam de modo similar aos gatilhos 140, 150 descritos acima. Por exemplo, um gatilho de segurança 8340 pode ser acionado primeiro por um operador, para permitir a ativação do conjunto de cabeça de grampeamento 8332. O instrumento 8300 inclui adicionalmente um gatilho de disparo 8342, que é similar ao gatilho de disparo 150 descrito acima. Em particular, uma vez que o gatilho de segurança 8340 tenha sido ativado, o gatilho de disparo 8342 é operado para iniciar a atuação do conjunto de cabeça de grampeamento. O gatilho de disparo 8342 é configurado para engatar um módulo de ativação do motor não mostrado quando o gatilho de disparo 8242 é avançado por um operador. Como com o módulo de ativação do motor 180 descrito acima, o módulo de ativação do motor do presente exemplo inicia a sequência de grampeamento pela ativação

de um motor 8350.

[00166] Conforme se pode observar melhor na Figura 41, o motor 8350 é operável para acionar o membro de came 8352, que, por sua vez, aciona um seguidor de came 8354 para acionar um bráquete 8355 e o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8356 similar ao bráquete 250 e o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240, respectivamente, descritos acima. O membro de came 8352 é substancialmente igual ao membro de came 700 descrito acima. O seguidor de came 8352 é substancialmente igual ao seguidor de came 600 descrito acima. O bráquete 8355 é substancialmente igual ao bráquete 250 descrita acima. O acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8356 é substancialmente igual ao acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 240. Dessa forma, o conjunto de cabeça de grampeamento do instrumento 8300 é acionado bem como o conjunto de cabeça de grampeamento 300 descrito acima.

[00167] Ao contrário do instrumento 10 descrito acima, o instrumento 8200 do presente exemplo compreende um conjunto de resgate de bigorna 8370 e uma janela lateral 8380. O conjunto de resgate de bigorna 8370 inclui um membro de liberação 8372 que é similar aos membros de liberação 8072, 8172 descritos acima. Embora não seja mostrado, deve-se compreender que o membro de liberação 8372 está em comunicação com vários mecanismos similares àqueles descritos acima com relação aos conjuntos de resgate de bigorna 8070, 8170 dos instrumentos 8000, 8100 descritos acima. Dessa forma, o conjunto de resgate de bigorna 8370 é operável para liberar seletivamente a bigorna pela rotação do membro de liberação pivotante 8372 como com os conjuntos de resgate de bigorna 8070, 8170 dos instrumentos 8000, 8100 descritos acima. Em outras palavras, o conjunto de resgate 8370 é operável para liberar rapidamente a tensão na haste de atuação de trocarte 8355, liberando assim rapidamente qualquer força de

compressão fornecida pela bigorna durante um procedimento de anastomose.

[00168] A janela lateral 8380 tem função similar à janela 114 descrita acima com relação ao instrumento 10. Entretanto, ao contrário da janela 114, a janela lateral 8380 está disposta no lado do conjunto de cabo 8310. Embora não seja mostrado, deve-se compreender que, em alguns exemplos, a janela lateral 8380 pode ser posicionada em ambos os lados do conjunto de cabo 8310 porque esse posicionamento pode, em geral, promover facilidade de uso. Em algumas versões, a janela lateral 8380 inclui um indicador 8382 que é operável para indicar uma carga que esteja sendo aplicada ao instrumento 8300. Por exemplo, o indicador 8382 pode indicar uma carga compressiva que é aplicada ao acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8356. Vários recursos adequados que podem ser usados para acoplar o indicador 8382 ao acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8356 para permitir que o indicador 8382 indique a carga sendo aplicada ao acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8356 serão evidentes para aqueles versados na técnica tendo em vista os ensinamentos da presente invenção. Como outro exemplo meramente ilustrativo, o indicador 8382 pode indicar uma carga compressiva sendo aplicada à haste de atuação do trocarte 8322. Vários recursos adequados que podem ser usados para acoplar o indicador 8382 à haste de atuação do trocarte 8322 para permitir que o indicador 8382 indique a carga que está sendo aplicada à haste de atuação do trocarte 8322 serão evidentes para aqueles versados na técnica tendo em vista os ensinamentos da presente invenção. De modo similar, várias formas adequadas que o indicador 8382 pode assumir serão aparentes aos versados na técnica, tendo em vista os ensinamentos da presente invenção. Alternativamente, o indicador 8382 pode ser omitido.

[00169] Também ao contrário do instrumento 10 descrito acima, o

instrumento 8300 do presente exemplo compreende um botão de resgate do conjunto de cabeça de grampeamento manual 8390. O botão de resgate 8390 é configurado, de modo geral, para se mover telescopicamente e girar para seletivamente girar o motor 8350 para, assim, atuar o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8356 manualmente. Como pode ser visto nas Figuras 40 e 41, o botão de resgate 8390 é configurado para se comunicar seletivamente com um acionador manual 8351 que se projeta proximalmente a partir do motor 8350. O acionador manual 8351 está em comunicação direta com um eixo de acionamento 8353 do motor 8350. Dessa forma, quando o botão de resgate 8390 é acoplado ao acionador 8351, a rotação do botão de resgate 8390 resulta na rotação correspondente do eixo de acionamento 8353. De outro modo, o eixo de acionamento 8353 é acionado pelo motor 8350 durante a operação normal do instrumento 8300.

[00170] Como descrito acima, o botão de resgate 8390 é configurado para se comunicar seletivamente com um acionador manual 8351 do motor 8350. Em particular, o invólucro 8312 de conjunto de cabo 8310 compreende elementos de fixação de botão 8313, que são configurados para prender de forma rotativa e trasladável o botão de resgate 8390 ao conjunto de cabo 8310. Elementos de fixação 8313 do presente exemplo são acionados por mola para forçar resilientemente um recurso de acionamento 8392 do botão de resgate 8390 para longe do acionador manual 8351. Dessa forma, o botão de resgate 8390 é posicionado inicialmente pelos elementos de fixação 8313 de modo que o recurso de acionamento 8392 é desacoplado do acionador manual 8351, de modo que a rotação do botão de resgate 8390 não tenha impacto sobre o instrumento 8300.

[00171] Em um modo exemplar do botão de resgate 8390 em funcionamento, um operador pode retrair manualmente o acionador do

conjunto de cabeça de grampeamento 8356, retraindo manualmente o membro acionador de grampo 350 e o membro de faca 340 proximalmente pela atuação do botão de resgate 8390. Em particular, o operador pode empurrar primeiro o botão de resgate 8390 distalmente em direção ao motor 8350 para engatar o recurso de acionamento 8392 do botão de resgate 8390 com o acionador manual 8351 do motor 8350. Uma vez que o recurso de acionamento 8392 esteja engatado no acionador manual 8351, o operador pode girar o botão de resgate 8390 para acionar manualmente o eixo de acionamento 8353. Essa rotação, por sua vez, aciona o membro de came de acionamento 8352. O membro de came 8352, em seguida, aciona o seguidor de came 8354 para assim retrair o bráquete 8355 e o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8356 proximalmente. Em alguns casos, o operador pode ser solicitado a acionar o botão de resgate 8390 dessa maneira em resposta ao indicador 8382 que indica que o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8356 está experimentando uma carga compressiva indesejavelmente alta.

IV. CONJUNTO DE ACIONAMENTO DE CABEÇA DE GRAMPEAMENTO ALTERNATIVO EXEMPLIFICADOR

[00172] A Figura 42 mostra um conjunto de acionamento de cabeça de grampeamento exemplificador 8470 que pode ser prontamente incorporado aos instrumentos 10, 8000, 8100, 8200, 8300 descritos acima. Deve-se compreender que o conjunto de acionamento da cabeça de grampeamento 8470 do presente exemplo pode ser usado no lugar do membro de came 700 e seguidor de came 600 descritos acima em relação ao instrumento 10. O conjunto de acionamento da cabeça de grampeamento 8470 compreende um primeiro eixo de acionamento 8472, um segundo eixo de acionamento 8480 e um conjunto de parafuso de acionamento 8490. O primeiro eixo de transmissão 8472 está em comunicação com um motor 8450 que é

semelhante ao motor 160 descrito acima em relação ao instrumento 10. Em particular, o motor 8450 inclui uma engrenagem de motor 8451 que engrena com uma engrenagem de acionamento correspondente 8474 no primeiro eixo de acionamento 8472. Dessa forma, o motor 8450 é configurado para acionar o primeiro eixo de acionamento 8472 através da engrenagem do motor 8451 e da engrenagem de acionamento 8474.

[00173] A extremidade do primeiro eixo de acionamento 8472 oposta à engrenagem de acionamento 8474 inclui uma primeira engrenagem deslizante 8476. A primeira engrenagem deslizante 8476 compreende uma engrenagem de coroa e é configurada para engrenar com uma segunda engrenagem deslizante correspondente 8482 do segundo eixo de acionamento 8480. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, a primeira engrenagem deslizante 8476 em conjunto com a segunda engrenagem deslizante 8482 são configuradas para atuar como uma embreagem para evitar que o conjunto de acionamento da cabeça de grampeamento 8470 exerça mais do que uma quantidade predeterminada de força sobre o tecido através de um conjunto de cabeça de grampeamento.

[00174] Conforme descrito acima, o segundo eixo de acionamento 8480 compreende uma segunda engrenagem deslizante 8482 que está em comunicação com a primeira engrenagem deslizante 8476 do primeiro eixo de acionamento 8472. Como a primeira engrenagem deslizante 8476, a segunda engrenagem deslizante 8482 do presente exemplo compreende uma engrenagem de coroa. Um membro resiliente 8484 é disposto em posição adjacente em relação à segunda engrenagem deslizante 8482. O membro resiliente 8484 do presente exemplo é mostrado como uma mola em espiral, embora possa ser usado qualquer mecanismo resiliente adequado. O membro resiliente 8484 se apoia contra a segunda engrenagem deslizante 8482 para empurrar a segunda engrenagem deslizante 8482 para encaixar com a

primeira engrenagem deslizante 8476. Como será descrito em maior detalhe abaixo, isso permite que a primeira engrenagem deslizante 8476 e a segunda engrenagem deslizante 8482 atuem como uma embreagem para o motor 8450.

[00175] A extremidade do segundo eixo de acionamento 8480 oposta à segunda engrenagem deslizante 8482 inclui uma engrenagem cônica 8486. A engrenagem cônica 8486 está configurada para engrenar com uma roda dentada 8492 do conjunto de parafuso de acionamento 8490. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, a engrenagem cônica 8486 é configurada de modo geral para ser acionada pelo segundo eixo de acionamento 8480 para o eixo de acionamento 8480 para acionar o conjunto de parafuso de acionamento 8490. Em algumas versões alternativas, as engrenagens 8486, 8492 compreendem engrenagens helicoidais complementares.

[00176] O conjunto de parafuso de acionamento 8490 compreende a roda dentada 8492 e um membro de parafuso de acionamento 8496. Conforme descrito acima, a roda dentada 8492 é configurada para engrenar com a engrenagem cônica 8486 do segundo eixo de acionamento 8480. Adicionalmente, a roda dentada 8492 compreende uma abertura 8494 na roda dentada 8492. A abertura 8494 é configurada para receber o elemento de rosca 8496. O diâmetro interno da abertura 8494 inclui uma série de roscas não mostradas. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, as roscas da abertura 8494 são configuradas de modo a engatarem as roscas correspondentes 8498 do membro de parafuso de acionamento 8496 para assim acionar o membro de parafuso de acionamento 8496, a roda dentada 8492 serve como uma porca de acionamento.

[00177] O elemento de rosca dianteiro 8496 tem formato geralmente cilíndrico. O elemento de rosca de acionamento 8496 compreende adicionalmente roscas 8498 em seu diâmetro externo. A extremidade

distal do elemento de rosca de acionamento 8496 está fixada de maneira giratória a um acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8456. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, o elemento de rosca de acionamento 8496 é geralmente configurado para transladar através do engate entre as roscas 8498 do elemento de rosca de acionamento e as roscas da roda dentada 8492 para acionar o conjunto de cabeça de grampeamento através do acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8456.

[00178] Em um exemplo de modo de funcionamento, o motor 8451 aciona o primeiro eixo de acionamento 8472 através das engrenagens 8451, 8474. O primeiro eixo de acionamento 8472 aciona então o segundo eixo de acionamento 8480 através de engrenagens deslizantes 8476, 8482. O segundo eixo de transmissão 8480, em seguida, aciona o conjunto do parafuso de acionamento 8490 através da engrenagem cônica 8486 e da roda dentada 8492. Em particular, a roda dentada 8482 é girada pela engrenagem cônica 8486. À medida que a roda dentada 8482 é girada, as roscas do diâmetro interno da abertura 8494 na roda dentada 8482 engatam as roscas 8498 do elemento de rosca de acionamento 8496. O engate entre as roscas da abertura 8494 e as roscas 8498 do elemento de rosca de acionamento 8496 aciona o elemento de rosca de acionamento 8496 distalmente. À medida que o conjunto de parafuso de acionamento 8490 é acionado distalmente, o acionador do conjunto de cabeça de grampeamento 8456 é conduzido de forma correspondente distalmente para acionar o conjunto de cabeça de grampeamento.

[00179] À medida que o conjunto da cabeça de grampeamento é acionado para acionar um membro de faca e grampos através do tecido, o torque necessário para acionar o conjunto de parafuso de acionamento 8490 aumenta. Em geral, as engrenagens deslizantes 8476, 8482 estão configuradas para comunicarem a rotação do primeiro

eixo de acionamento 8472 para acionar o segundo eixo de acionamento 8480 até atingir uma quantidade predeterminada de torque. Então, as engrenagens deslizantes 8476, 8482 começarão a deslizar uma em relação à outra. Como pode ser visto na Figura 43, o membro resiliente 8484 do segundo eixo de acionamento 8480 impulsiona as engrenagens deslizantes 8476, 8482 para o engate. No entanto, quando a quantidade de torque necessária para comunicar a rotação do primeiro eixo de acionamento 8472 para o segundo eixo de acionamento 8480 excede um determinado limiar, o membro resiliente 8484 irá comprimir e as engrenagens deslizantes 8476, 8482 começarão a escorregar como mostrado na FIG. 44, de modo que a rotação do primeiro eixo de acionamento 8472 não é mais comunicada para o segundo eixo de acionamento 8480. Assim, as engrenagens deslizantes 8476, 8482 atuam como um mecanismo de embreagem para restringir a força que pode ser usada para acionar o conjunto da cabeça de grampeamento. Essa restrição pode ser desejável para evitar a falha de uma anastomose que, de outra forma, poderia ser pelo menos parcialmente criada pelo conjunto de cabeça de grampeamento. Em outras palavras, quando uma quantidade de torque excepcionalmente alta é necessária para acionar o conjunto da cabeça de grampeamento, isso pode indicar um problema que pode criar um risco de anastomose falha. Pode ser melhor para o resultado do procedimento se o conjunto da cabeça de grampeamento não for totalmente acionado sob essas condições. O deslizamento das engrenagens deslizantes pode, portanto, não fornecer anastomose em vez de fornecer uma anastomose falha ou arriscada.

V. COMBINAÇÕES EXEMPLIFICADORAS

[00180] Os exemplos a seguir se referem a várias formas não exaustivas nas quais os ensinamentos da presente invenção podem ser combinados ou aplicados. Deve-se compreender que os exemplos a seguir não se destinam a restringir a cobertura de quaisquer

reivindicações que possam ser apresentadas a qualquer momento neste pedido ou em depósitos subsequentes a este pedido. Não se pretende fazer nenhuma renúncia de direitos. Os exemplos a seguir são fornecidos apenas para propósitos meramente ilustrativos. Contempla-se que os vários ensinamentos da presente invenção podem ser dispostos e aplicados de várias outras formas. Contempla-se também que algumas variações podem omitir certos recursos referidos nos exemplos abaixo. Portanto, nenhum dos aspectos ou recursos referidos abaixo deve ser considerado crítico, salvo indicação explícita em contrário em uma data posterior feita pelos inventores ou por um sucessor de interesse dos inventores. Se quaisquer reivindicações forem apresentadas no presente pedido ou em depósitos subsequentes relacionados a este pedido que incluam recursos adicionais além dos referidos abaixo, não se presume que esses recursos adicionais tenham sido adicionados por qualquer motivo relacionado à patenteabilidade.

EXEMPLO 1

[00181] Instrumento cirúrgico, caracterizado por compreender: (a) uma bigorna; (b) um conjunto de aplicação de grampos, sendo que o conjunto de aplicação de grampos compreende: (i) uma superfície distal que define aberturas, e (ii) um acionador operável para acionar uma matriz anular de grampos através das aberturas da superfície distal e para dentro do tecido; (c) um membro de ajuste, sendo que o membro de ajuste é operável para ajustar a posição da bigorna de modo a variar a distância do vão definido entre a bigorna e a superfície distal, sendo que o membro de ajuste compreende: (i) uma primeira seção, e (ii) uma segunda seção, sendo que as primeira e segunda seções são configuradas para cooperarem em um estado de tensão para manter uma distância do vão selecionada entre a bigorna e a superfície distal; (d) um recurso de entrada de usuário em comunicação com o acionador, sendo que o recurso de entrada do usuário é operável para acionar o

acionador, de modo a acionar os grampos; e (e) um conjunto de resgate em comunicação com o membro de ajuste, sendo que o conjunto de resgate é operável para separar seletivamente a primeira seção do membro de ajuste da segunda seção do membro de ajuste, de modo a aliviar a tensão.

EXEMPLO 2

[00182] O instrumento cirúrgico do Exemplo 1, sendo que o membro de ajuste compreende adicionalmente um botão.

EXEMPLO 3

[00183] O instrumento cirúrgico do Exemplo 2, sendo que o botão está em comunicação com a bigorna, por meio de uma haste que se estende desde a bigorna até o botão, sendo que a primeira seção e a segunda seção do membro de ajuste, juntas, definam a haste.

EXEMPLO 4

[00184] O instrumento cirúrgico, de qualquer um ou mais dos Exemplos 1 a 3, sendo que a primeira seção do membro de ajuste tem uma primeira porção rosqueada, sendo que a segunda seção tem uma segunda porção rosqueada.

EXEMPLO 5

[00185] O instrumento cirúrgico do Exemplo 4, sendo que o conjunto de resgate compreende um membro de acoplamento, sendo que o membro de acoplamento inclui um primeiro conjunto de rosca e um segundo conjunto de rosca, sendo que o primeiro conjunto de rosca está engatado com a primeira porção rosqueada do membro de ajuste, sendo que o segundo conjunto de fios está engatado com a segunda porção rosqueada.

EXEMPLO 6

[00186] O instrumento cirúrgico do Exemplo 5, sendo que o primeiro conjunto de rosca do membro de acoplamento tem uma orientação de passo de rosca que é oposta à orientação do passo da rosca do

segundo conjunto de rosca do membro de acoplamento.

EXEMPLO 7

[00187] O instrumento cirúrgico, de qualquer um ou mais dos Exemplos 5 a 6, sendo que o membro de acoplamento é configurado para acionar as primeira e segunda seções do membro de ajuste separadas em resposta à rotação do membro de acoplamento em torno de um eixo longitudinal do membro de ajuste.

EXEMPLO 8

[00188] O instrumento cirúrgico do Exemplo 7, sendo que o membro de acoplamento compreende ainda uma pluralidade de dentes de atuação.

EXEMPLO 9

[00189] O instrumento cirúrgico do Exemplo 8, sendo que o conjunto de resgate compreende adicionalmente um membro de trava, sendo que o membro de trava é configurado para engatar seletivamente os dentes de acionamento do membro de acoplamento para, assim, fazer girar o membro de acoplamento.

EXEMPLO 10

[00190] O instrumento cirúrgico, de acordo com um ou mais dos Exemplos 1 a 3, sendo que a primeira seção do membro de ajuste compreende uma extremidade fêmea, em que a segunda seção do membro de ajuste compreende uma extremidade macho, sendo que a extremidade macho da primeira seção pode ser inserida na extremidade fêmea.

EXEMPLO 11

[00191] O instrumento cirúrgico do Exemplo 10, sendo que a extremidade fêmea da primeira seção inclui uma primeira abertura, sendo que a extremidade de macho da segunda seção inclui uma segunda abertura, em que a primeira abertura e a segunda abertura são configuradas para se alinharem quando a extremidade macho da

segunda seção é inserida na extremidade fêmea da primeira seção.

EXEMPLO 12

[00192] O instrumento cirúrgico do Exemplo 11, sendo que o conjunto de resgate inclui um membro de acoplamento, sendo que o membro de acoplamento pode ser inserido através da primeira abertura da primeira seção e da segunda abertura da segunda seção.

EXEMPLO 13

[00193] O instrumento cirúrgico do Exemplo 12, sendo que o conjunto de resgate compreende adicionalmente um atuador, sendo que o atuador é operável para puxar o membro de acoplamento seletivamente da primeira e da segunda aberturas, de modo a desacoplar a primeira seção da segunda seção.

EXEMPLO 14

[00194] O instrumento cirúrgico de qualquer um ou mais dos Exemplos 1 a 13, sendo que o conjunto de aplicação de grampos compreende adicionalmente: (i) um membro de faca, (ii) pelo menos um pino, sendo que o pelo menos um pino acopla o membro de faca ao acionador de modo que o acionador é operável para acionar a faca através do tecido, além de acionar os grampos através do tecido, e (iii) um recurso de remoção de pino que é operável para remover seletivamente o pino para, assim, desacoplar seletivamente o membro de faca do acionador.

EXEMPLO 15

[00195] O instrumento cirúrgico do Exemplo 14, em que o recurso de remoção do pino é operável independentemente em relação ao conjunto de resgate.

EXEMPLO 16

[00196] Instrumento cirúrgico, caracterizado por compreender: (a) um conjunto de corpo, sendo que o conjunto de corpo compreende: (i) um primeiro atuador, e (ii) um segundo atuador. (b) um conjunto de eixo

de acionamento alongado, sendo que o conjunto de eixo de acionamento compreende: (i) um primeiro membro de acionamento, sendo que o primeiro membro de acionamento tem um comprimento eficaz, e (ii) um segundo membro de acionamento; (c) um atuador de extremidade, sendo que o atuador de extremidade disposto na extremidade distal do conjunto de eixo, sendo que o atuador de extremidade compreende: (i) uma bigorna, sendo que a bigorna está em comunicação com o primeiro membro de acionamento, sendo que o primeiro atuador é operável para ajustar a posição longitudinal da bigorna através do primeiro membro de acionamento, e (ii) um acionador de grampo, sendo que o acionador de grampo está em comunicação com o segundo membro de acionamento, sendo que o segundo atuador é operável para iniciar uma sequência de disparo do segundo membro de acionamento para disparar o acionador de grampo; e (d) um conjunto de liberação de bigorna, sendo que o elemento de liberação é configurado para seletivamente expandir o comprimento eficaz do primeiro membro de acionamento.

EXEMPLO 17

[00197] O instrumento cirúrgico do Exemplo 16, sendo que o conjunto de liberação de bigorna compreende um membro de liberação, sendo que o membro de liberação é pivotante a partir de uma posição neutra até a uma posição liberada, em que a posição liberada corresponde ao primeiro membro de acionamento estando em um estado expandido.

EXEMPLO 18

[00198] O instrumento cirúrgico do Exemplo 17, sendo que o conjunto de liberação de bigorna compreende adicionalmente um membro de acoplamento, sendo que o membro de acoplamento se estende lateralmente a partir do membro de liberação, sendo que o membro de acoplamento é responsivo ao elemento de liberação para

desacoplar seletivamente pelo menos uma porção do primeiro membro de acionamento em comunicação com a bigorna.

EXEMPLO 19

[00199] O instrumento cirúrgico de qualquer um ou mais dos Exemplos 17 a 18, sendo que o conjunto de liberação de bigorna compreende adicionalmente um membro de acoplamento, sendo que o membro de acoplamento pode ser girado em relação ao primeiro membro de acionamento para seletivamente expandir o primeiro membro de acionamento.

EXEMPLO 20

[00200] Instrumento cirúrgico, caracterizado por compreender: (a) um atuador de extremidade, sendo que o atuador de extremidade é operável para acionar uma pluralidade de grampos no tecido; (b) um conjunto de acionamento que compreende um primeiro acionador e um segundo acionador, sendo que o primeiro acionador é operável para ajustar o atuador de extremidade de uma primeira posição para uma segunda posição, sendo que o segundo acionador é operável para acionar o atuador de extremidade para acionar a pluralidade de grampos para dentro do tecido; (c) um gatilho em comunicação com o controlador, sendo que o gatilho é operável para acionar o segundo acionador de modo a atuar o atuador de extremidade; e (e) um membro de liberação, sendo que o membro de liberação é configurado para atuar de uma primeira posição para uma segunda posição, sendo que o membro de liberação é adicionalmente configurado para retornar o atuador de extremidade para uma primeira posição, em resposta a à atuação do membro de liberação a partir da primeira posição para a segunda posição.

VI. DIVERSOS

[00201] Deve-se compreender também que qualquer um ou mais dentre os ensinamentos, as expressões, as modalidades, os exemplos,

etc. aqui descritos podem ser combinados com qualquer um ou mais dentre os outros ensinamentos, expressões, modalidades, exemplos, etc. que são aqui descritos. Os ensinamentos, expressões, modalidades, exemplos, etc. descritos acima não devem, portanto, ser vistos isolados uns dos outros. Várias maneiras adequadas, pelas quais os ensinamentos da presente invenção podem ser combinados, se tornarão prontamente evidentes aos versados na técnica tendo em vista dos ensinamentos da presente invenção. Essas modificações e variações são destinadas a serem incluídas no escopo das reivindicações anexas.

[00202] Pelo menos alguns dos ensinamentos da presente invenção podem ser prontamente combinados com um ou mais dos ensinamentos da Patente US N° 7.794.475, intitulada "Surgical Staples Having Compressible Or Crushable Members for Securing Tissue Therein And Stapling Instruments for Deploying the Same", concedida em 14 de setembro de 2010, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência; publicação de patente n° 2014/0151429, intitulada "Trans-Oral Circular Anvil Introduction System with Dilation Feature", publicada 5 de junho de 2014, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência; publicação de patente n° 2014/0144968, intitulada "Surgical Staple with Integral Pledget for Tip Deflection", publicada em 29 de maio de 2014, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência; publicação de patente n° 2014/0158747, intitulada "Surgical Stapler with Varying Staple Widths along Different Circumferences", publicada em 12 de junho de 2014, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência; publicação de patente asfdkjfijie this is a change n° 2014/0144969, intitulada "Pivoting Anvil for Surgical Circular Stapler", publicada em 29 de maio de 2014, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência; publicação de patente n° 2014/0151430, intitulada "Circular Anvil Introduction System with Alignment Feature", publicada

em 5 de junho de 2014, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência; publicação de patente n° 2014/0166717, intitulada "Circular Stapler with Selectable Motorized And Manual Control, Including a Control Ring", publicada em 19 de junho de 2014, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência; publicação de patente n° 2014/0166728, intitulada "Motor Driven Rotary Input Circular Stapler with Modular End Effector", publicada em 19 de junho de 2014, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência; e/ou da Publicação US n° 2014/0166718, intitulada "Motor Driven Rotary Input Circular Stapler with Lockable Flexible Shaft", publicada em 19 de junho de 2014, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência. Várias formas adequadas através das quais tais ensinamentos podem ser combinados serão evidentes aos versados na técnica.

[00203] Embora os exemplos da presente invenção sejam fornecidos no contexto de um instrumento de grampeamento circular, deve-se entender que os vários ensinamentos da presente invenção podem ser prontamente aplicados a vários outros tipos de instrumentos cirúrgicos. Apenas a título de exemplo, os vários ensinamentos aqui mencionados podem ser prontamente aplicados a dispositivos de grampeamento linear (por exemplo, endocortadores). Por exemplo, vários ensinamentos aqui mostrados podem ser prontamente combinados com vários ensinamentos da Publicação US n° 2012/0239012, intitulada "Motor-Driven Surgical Cutting Instrument with Electric Actuator Directional Control Assembly", publicada em 20 de setembro de 2012, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência e ou da Publicação US n° 2010/0264193, intitulada "Surgical Stapling Instrument with An Articlatable End Effector", publicada em 21 de outubro de 2010, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência, como será aparente para o versado na técnica. Como outro exemplo meramente ilustrativo, os vários ensinamentos da presente

invenções podem ser prontamente aplicados a um dispositivo eletrocirúrgico motorizado. Por exemplo, vários ensinamentos aqui mostrados podem ser prontamente combinados com vários ensinamentos da Publicação US nº 2012/0116379, intitulada "Motor Driven Electrosurgical Device with Mechanical and Electrical Feedback", publicada em 10 de maio de 2012, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência, como será aparente para o versado na técnica. Outros tipos adequados de instrumentos em que os ensinamentos da presente invenção podem ser aplicados e várias formas em que os ensinamentos da presente invenção podem ser aplicados a tais instrumentos serão aparentes para o versado na técnica.

[00204] Deve-se compreender que qualquer patente, publicação, ou outro material de descrição tidos como incorporados à presente invenção a título de referência, total ou parcialmente, estão incorporados à presente invenção somente na medida em que o material incorporado não entrar em conflito com as definições, declarações ou outro material revelado apresentados nesta descrição. Desse modo, e na medida em que for necessário, a descrição como explicitamente aqui apresentada substitui qualquer material conflitante incorporado à presente invenção a título de referência. Qualquer material, ou porção do mesmo, tido como aqui incorporado a título de referência, mas que entre em conflito com as definições, declarações, ou outros materiais de descrição existentes aqui apresentados estará aqui incorporado apenas na medida em que não haja conflito entre o material incorporado e o material de descrição existente.

[00205] Versões dos dispositivos descritos acima podem ter aplicação em tratamentos médicos convencionais e procedimentos conduzidos por um profissional médico, bem como aplicação em tratamentos e procedimentos médicos assistidos por robótica. Somente a título de exemplo, vários ensinamentos da presente invenção podem

ser prontamente incorporados a um sistema cirúrgico robótico como o sistema DAVINCI™ pelo Intuitive Surgical, Inc., de Sunnyvale, Califórnia, EUA.

[00206] As versões descritas acima podem ser projetadas para serem descartadas após um único uso ou podem ser projetadas para serem usadas múltiplas vezes. As versões podem, em qualquer um ou em ambos os casos, ser recondicionadas para reutilização após ao menos uma utilização. O recondicionamento pode incluir qualquer combinação das etapas de desmontagem do dispositivo, seguida de limpeza ou substituição de peças específicas e a subsequente remontagem. Especificamente, algumas versões do dispositivo podem ser desmontadas em qualquer número de peças particulares ou partes do dispositivo podem ser seletivamente substituídas ou removidas em qualquer combinação. Com a limpeza e/ou substituição de partes específicas, algumas versões do dispositivo podem ser remontadas para uso subsequente em uma instalação de recondicionamento ou por um operador imediatamente antes de um procedimento cirúrgico. Os versados na técnica compreenderão que o recondicionamento de um dispositivo pode usar uma variedade de técnicas de desmontagem, limpeza/substituição e remontagem. O uso de tais técnicas e o dispositivo recondicionado resultante estão dentro do escopo do presente pedido.

[00207] Apenas a título de exemplo, as versões aqui descritas podem ser esterilizadas antes e/ou depois de um procedimento. Em uma técnica de esterilização, o dispositivo é colocado em um recipiente fechado e vedado, como um saco plástico ou de TYVEK. O recipiente e o dispositivo podem então ser colocados em um campo de radiação, como radiação gama, raios X ou elétrons de alta energia, que pode penetrar no recipiente. A radiação pode exterminar bactérias no dispositivo e no recipiente. O dispositivo esterilizado pode, então, ser

guardado em um recipiente estéril para uso posterior. O dispositivo pode também ser esterilizado com o uso de qualquer outra técnica conhecida, incluindo, mas não se limitando a, radiação beta ou gama, óxido de etileno ou vapor d'água.

[00208] Tendo mostrado e descrito várias modalidades da presente invenção, outras adaptações dos métodos e sistemas descritos na presente invenção podem ser realizadas por meio de modificações adequadas por uma pessoa versada na técnica sem se afastar do escopo da presente invenção. Várias dessas possíveis modificações foram mencionadas, e outras ficarão evidentes aos versados na técnica. Por exemplo, os exemplos, modalidades, geometria, materiais, dimensões, proporções, etapas e similares discutidos acima são ilustrativos e não são obrigatórios. Consequentemente, o escopo da presente invenção deve ser considerado de acordo com os termos das reivindicações a seguir e entende-se que o mesmo não está limitado aos detalhes da estrutura e operação mostrados e descritos no relatório descritivo e nos desenhos.

REIVINDICAÇÕES

1. Instrumento cirúrgico (8000), que compreende:

(a) uma bigorna (400);

(b) um conjunto de aplicação de grampos (300), sendo que o conjunto de aplicação de grampos compreende:

(i) uma superfície distal (322) que define aberturas, e

(ii) um acionador operável (350) para acionar uma matriz anular de grampos através das aberturas da superfície distal e para dentro do tecido;

(c) um membro de ajuste (8022), sendo que o membro de ajuste é operável para ajustar a posição da bigorna de modo a variar uma distância do vão definido entre a bigorna e a superfície distal, sendo que o membro de ajuste compreende:

(i) uma primeira seção (8024), e

(ii) uma segunda seção (8026), sendo que as primeira e segunda seções são configuradas para cooperarem em um estado de tensão para manter uma distância do vão selecionada entre a bigorna e a superfície distal;

(d) um recurso de entrada de usuário (8042) em comunicação com o acionador, sendo que o recurso de entrada do usuário é operável para acionar o acionador, de modo a acionar os grampos; e

(e) um conjunto de resgate (8070) em comunicação com o membro de ajuste, sendo que o conjunto de resgate é operacional para separar seletivamente a primeira seção do membro de ajuste da segunda seção do membro de ajuste, de modo a aliviar a tensão

caracterizado pelo fato de que a primeira seção do membro de ajuste tem uma primeira porção rosqueada (8025), em que a segunda seção tem uma segunda porção rosqueada (8027);

em que o conjunto de resgate compreende um membro de

acoplamento (8080), em que o membro de acoplamento inclui um primeiro conjunto de rosca e um segundo conjunto de rosca, em que o primeiro conjunto de rosca é engatado com a primeira porção rosqueada do membro de ajuste, em que o segundo conjunto de rosca é engatado com a segunda porção roscada; e

em que o primeiro conjunto de rosca do membro de acoplamento tem uma orientação de passo de rosca que é oposta a uma orientação de passo de rosca do segundo conjunto de rosca do membro de acoplamento.

2. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o membro de ajuste ainda compreende um botão.

3. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** o botão está em comunicação com a bigorna, por meio de uma haste que se estende da bigorna até o botão, sendo que a primeira seção e a segunda seção do membro de ajuste, juntas, definem a haste.

4. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o membro de acoplamento é configurado para acionar as primeira e segunda seções do membro de ajuste separadas em resposta à rotação do membro de acoplamento em torno de um eixo longitudinal do membro de ajuste.

5. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** o membro de acoplamento ainda compreende uma pluralidade de dentes de acionamento.

6. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** o conjunto de resgate ainda compreende um membro de trava, sendo que o membro de trava é configurado para engatar seletivamente os dentes de acionamento do membro de acoplamento para, assim, fazer girar o membro de

acoplamento.

7. Instrumento cirúrgico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo fato de que** o conjunto de aplicação de grampos ainda compreende:

(i) um membro de faca,

(ii) pelo menos um pino, sendo que o pelo menos um pino acopla o membro de faca ao acionador de modo que o acionador seja operável para acionar a faca através do tecido, além de acionar os grampos através do tecido, e

(iii) um recurso de remoção de pino operável para remover seletivamente o pino para, assim, desacoplar seletivamente o membro de faca do acionador.

8. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** o recurso de remoção do pino é operável independentemente em relação ao conjunto de resgate.

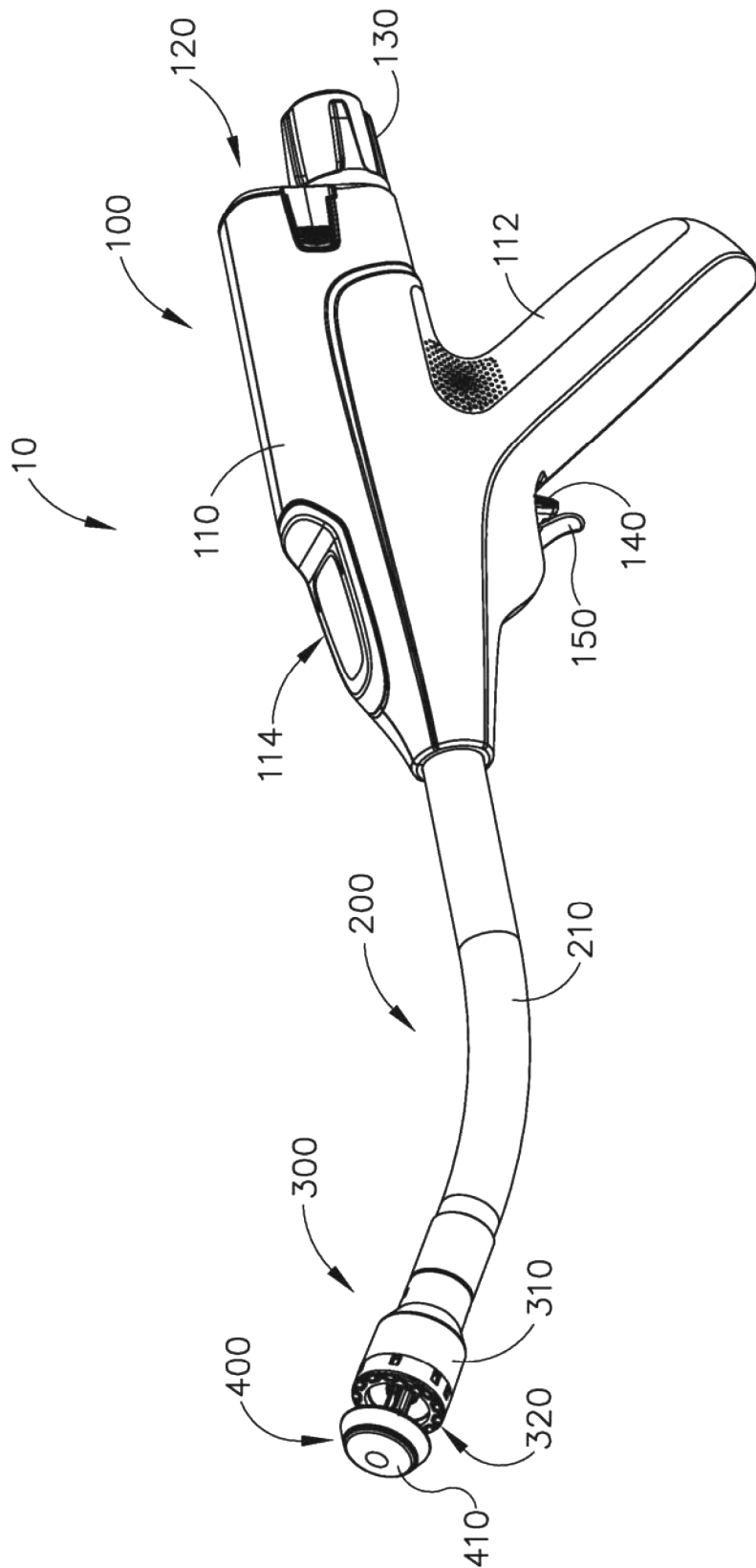


Fig. 1

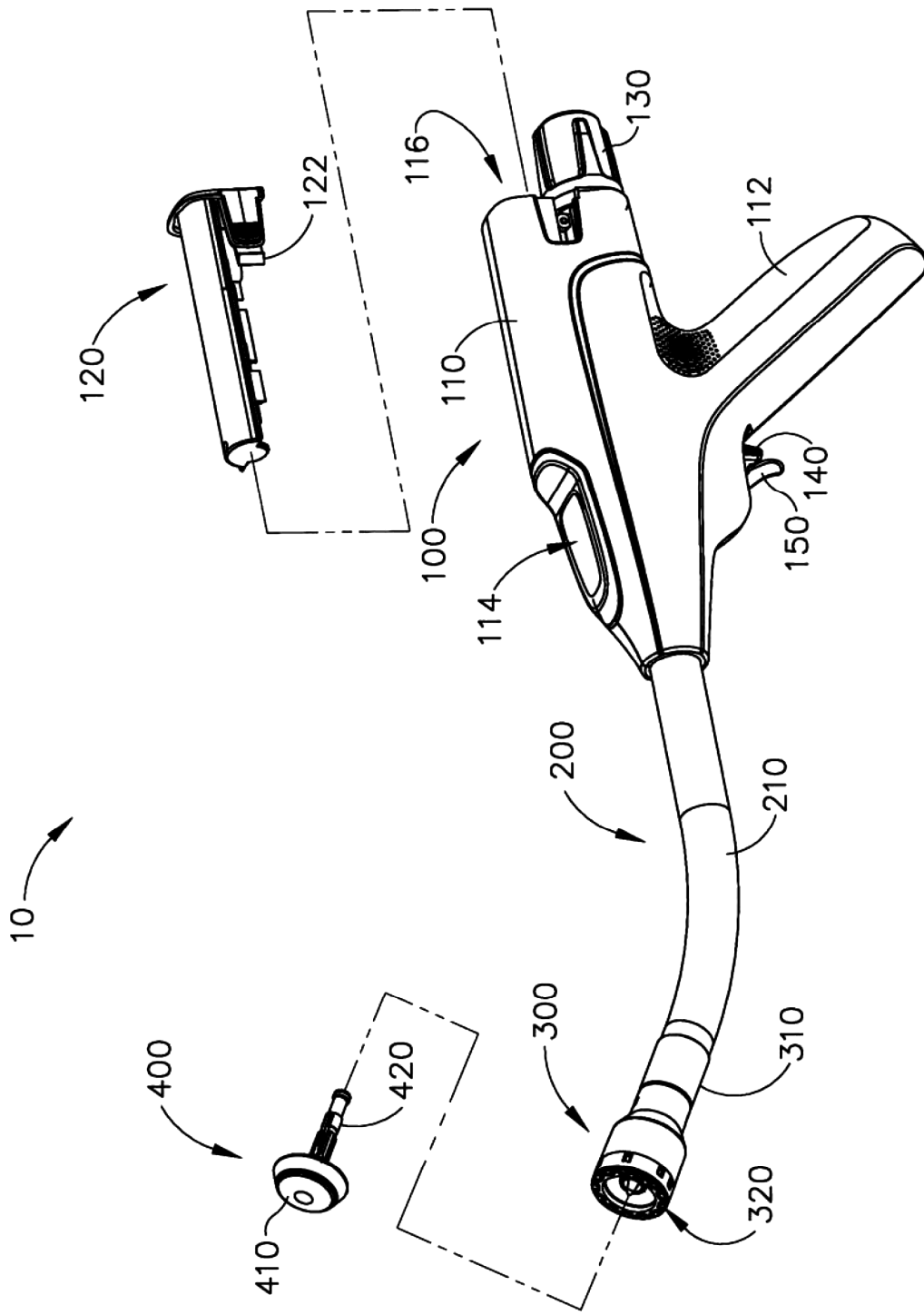


Fig. 2

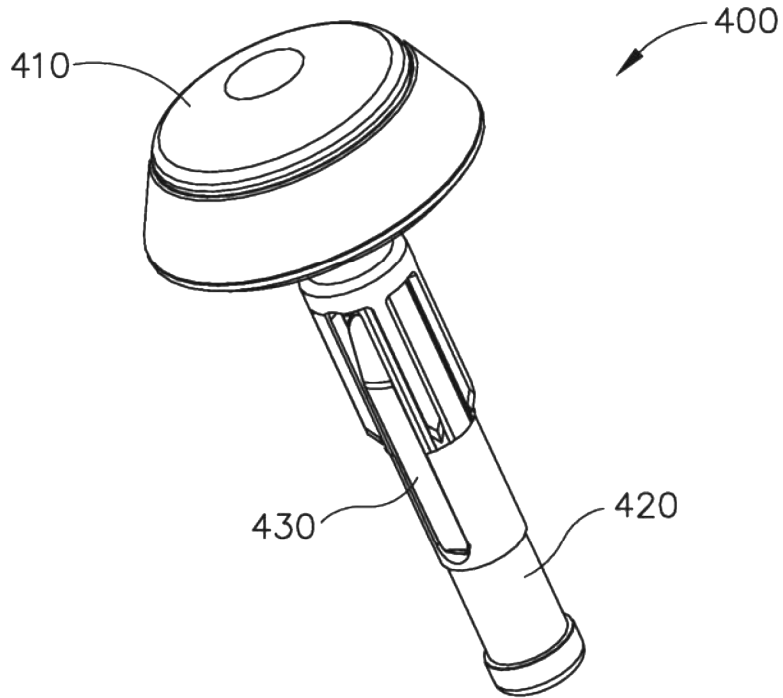


Fig. 3

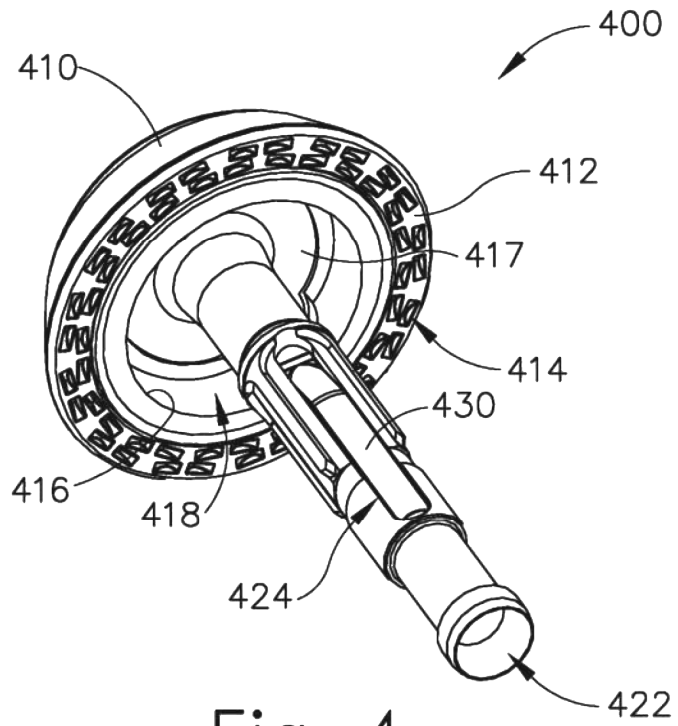


Fig. 4

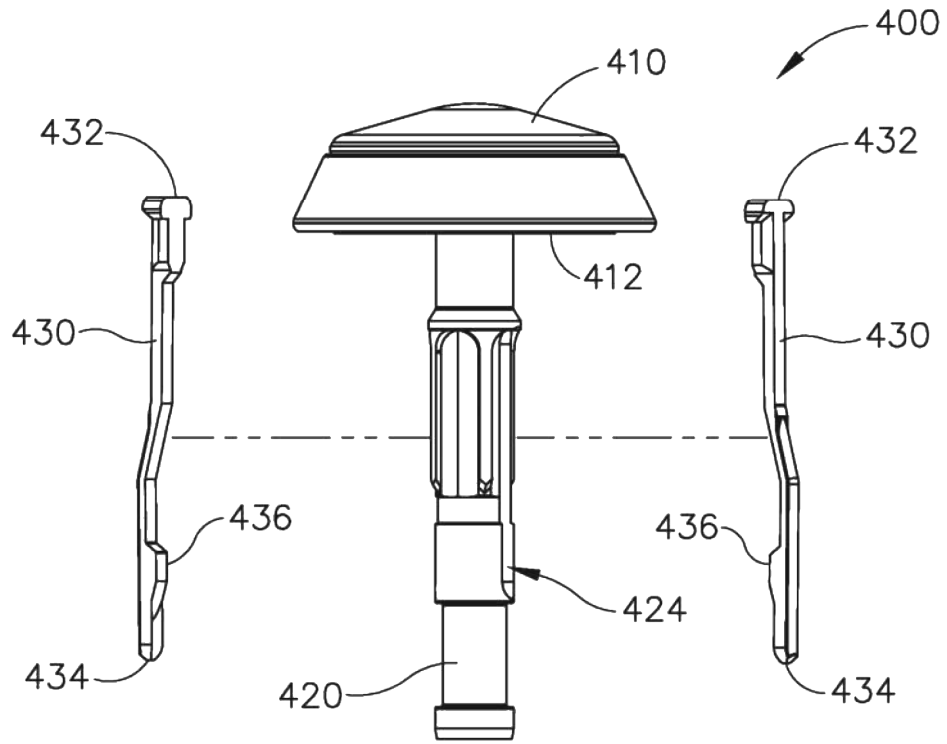


Fig. 5

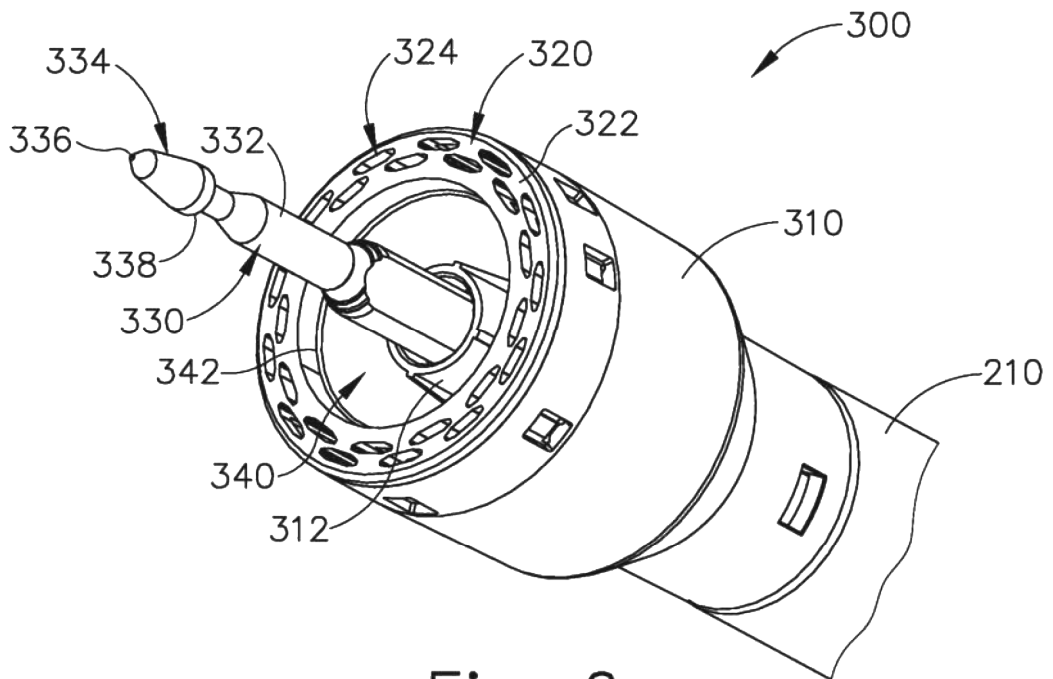


Fig. 6

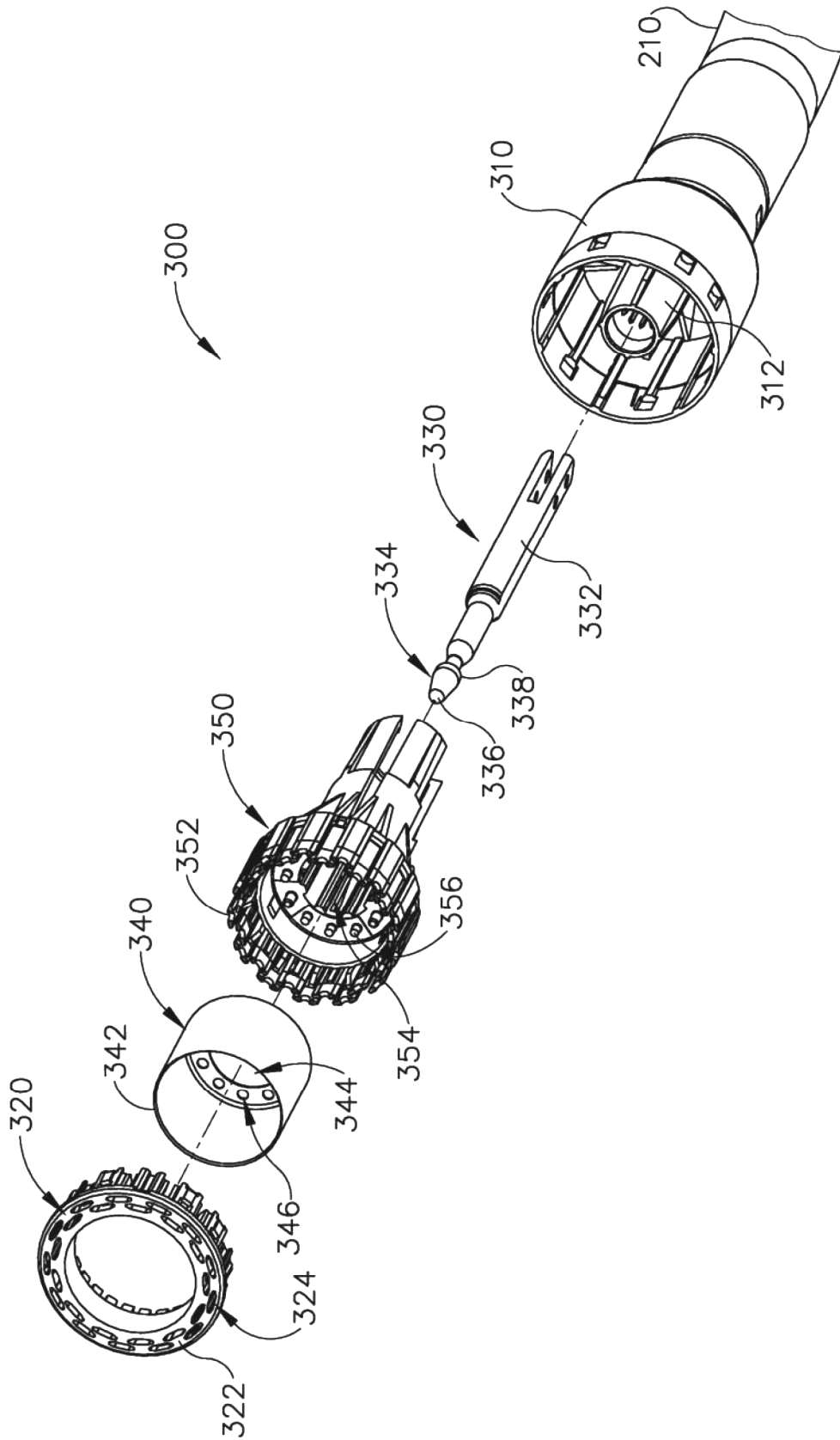


Fig. 7

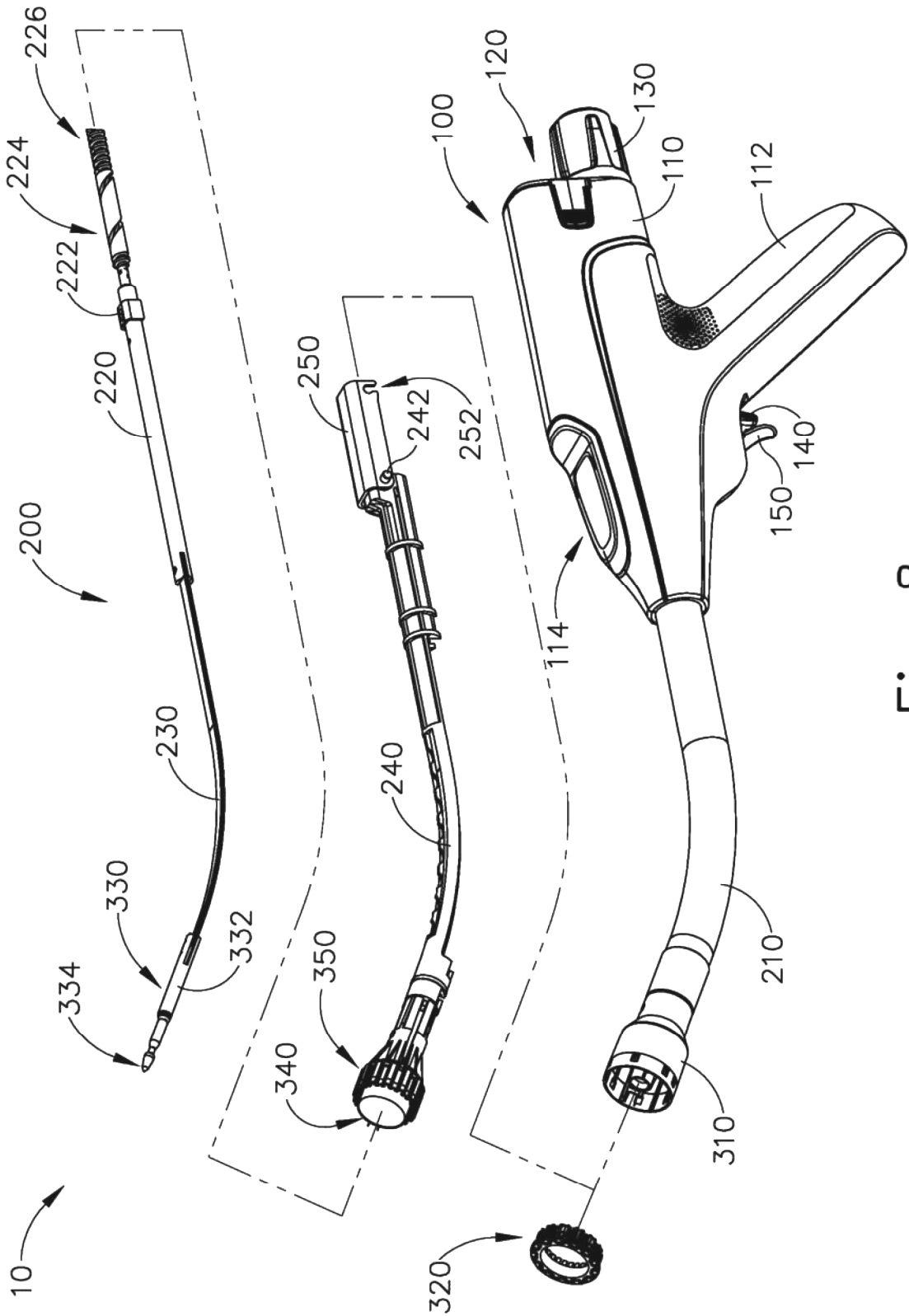


Fig. 8

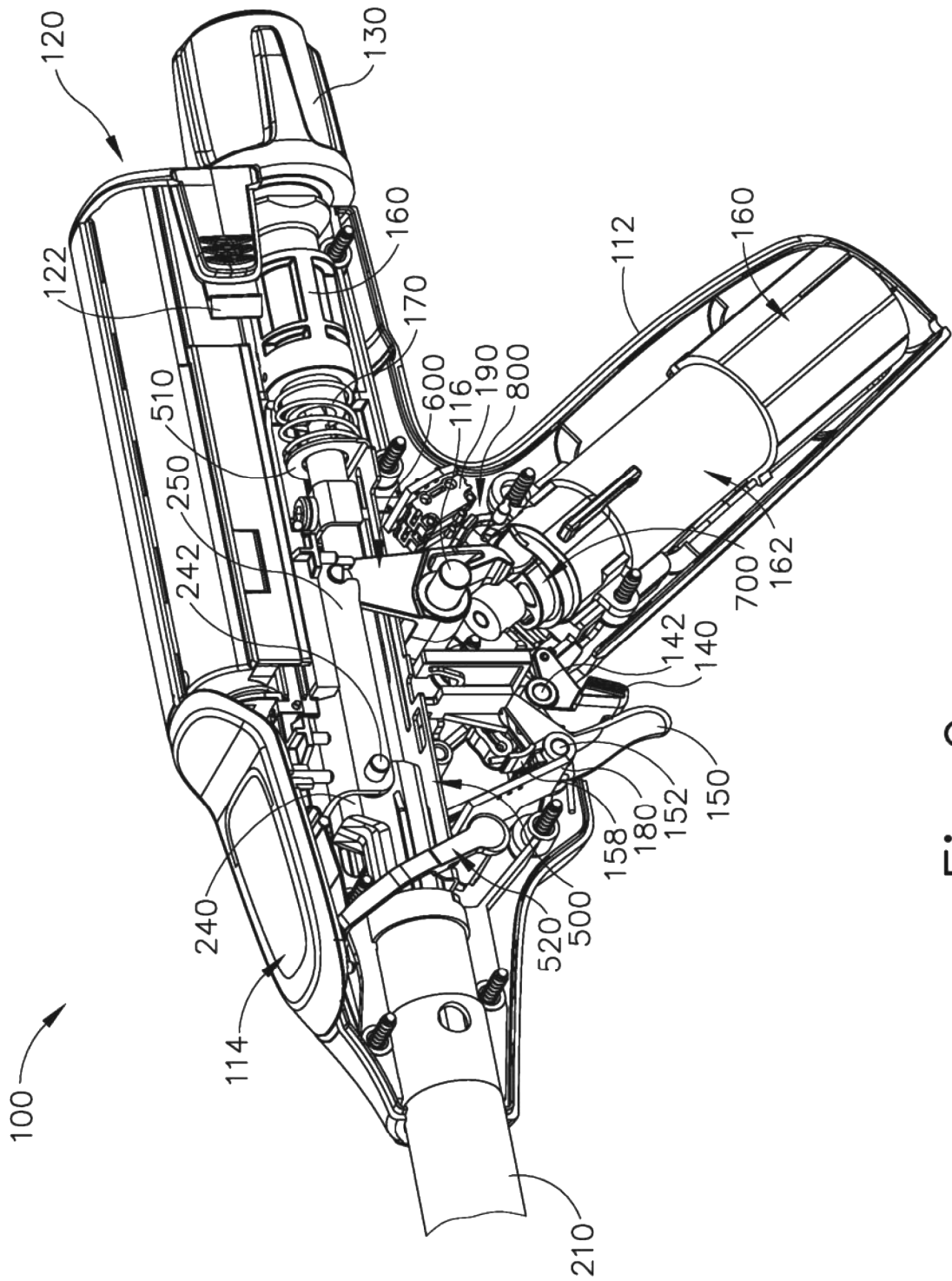


Fig. 9

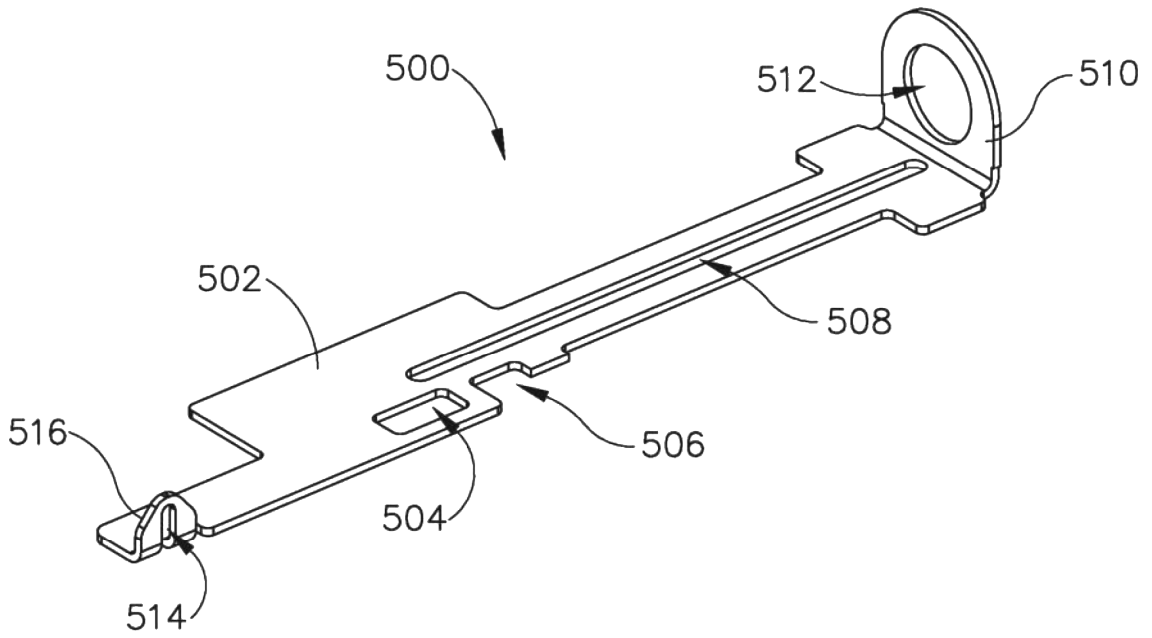


Fig. 10

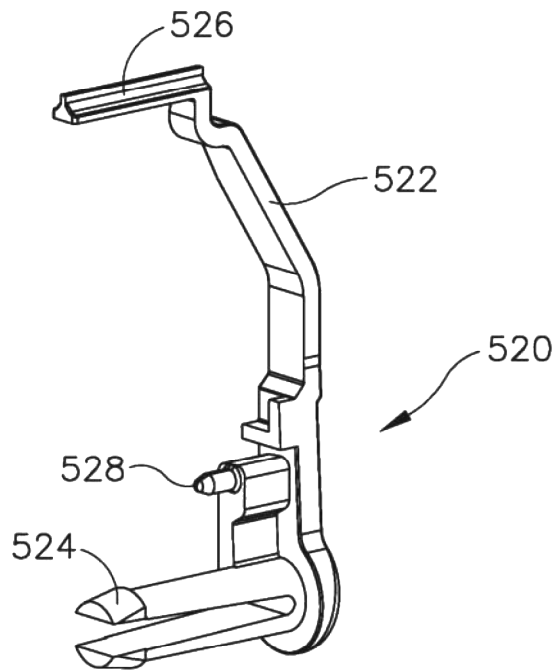


Fig. 11

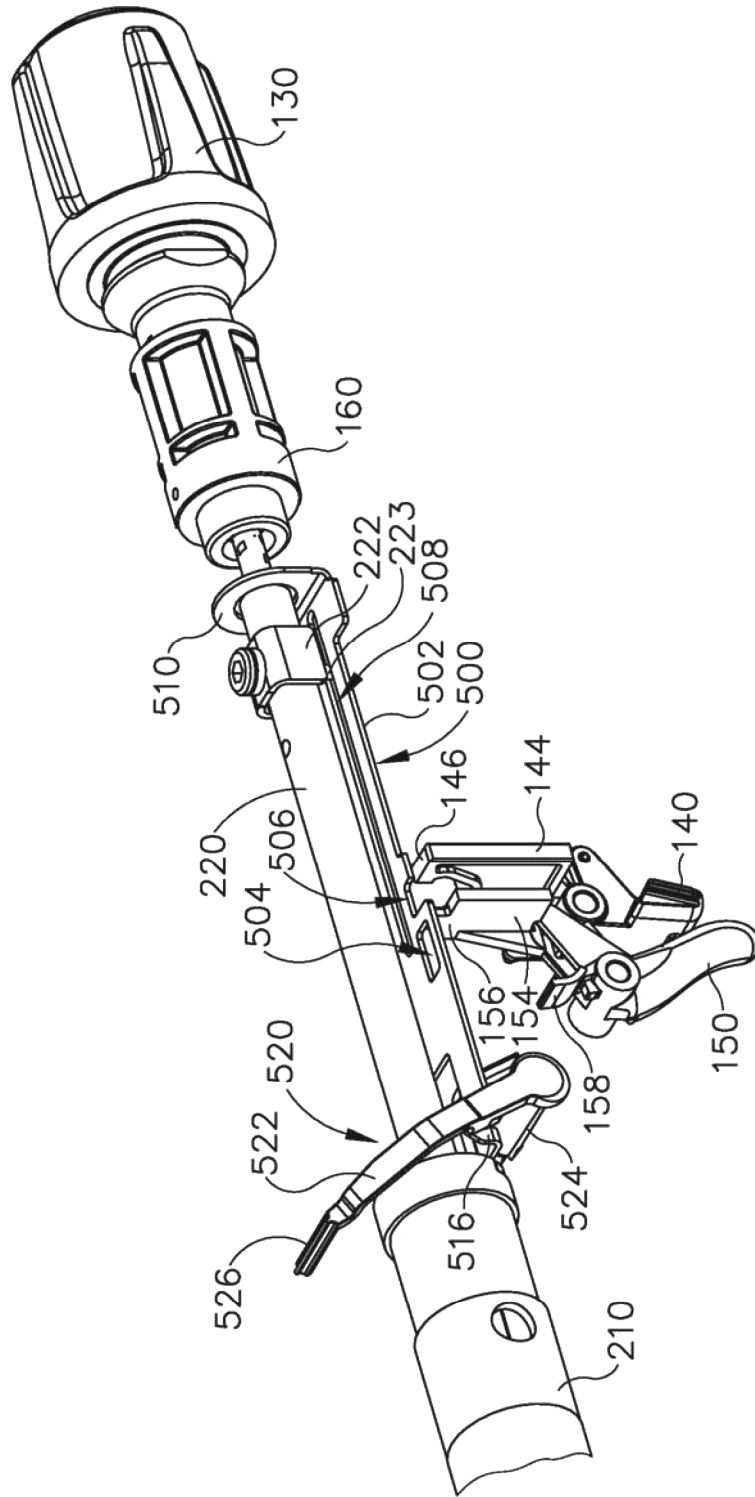


Fig. 12A

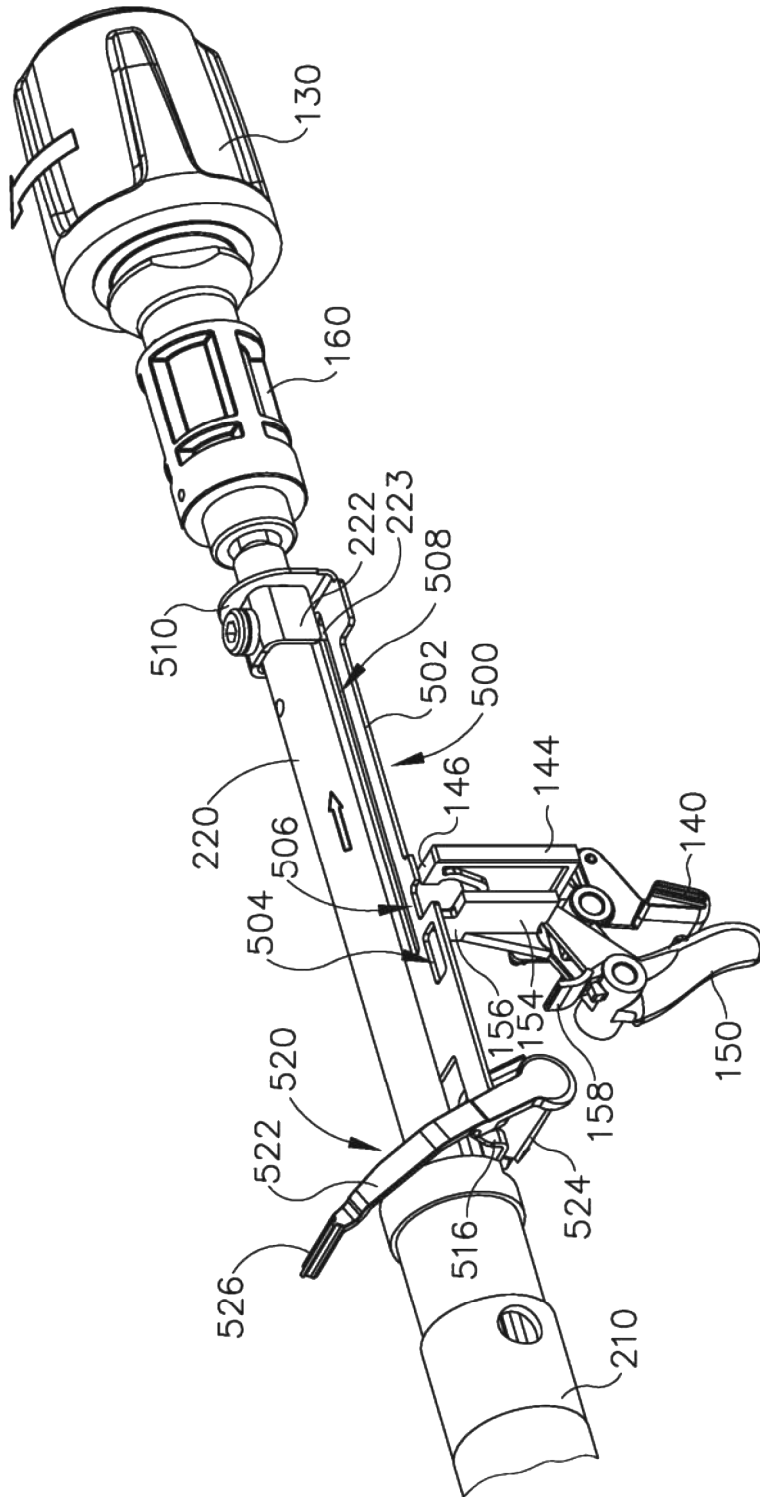


Fig. 12B

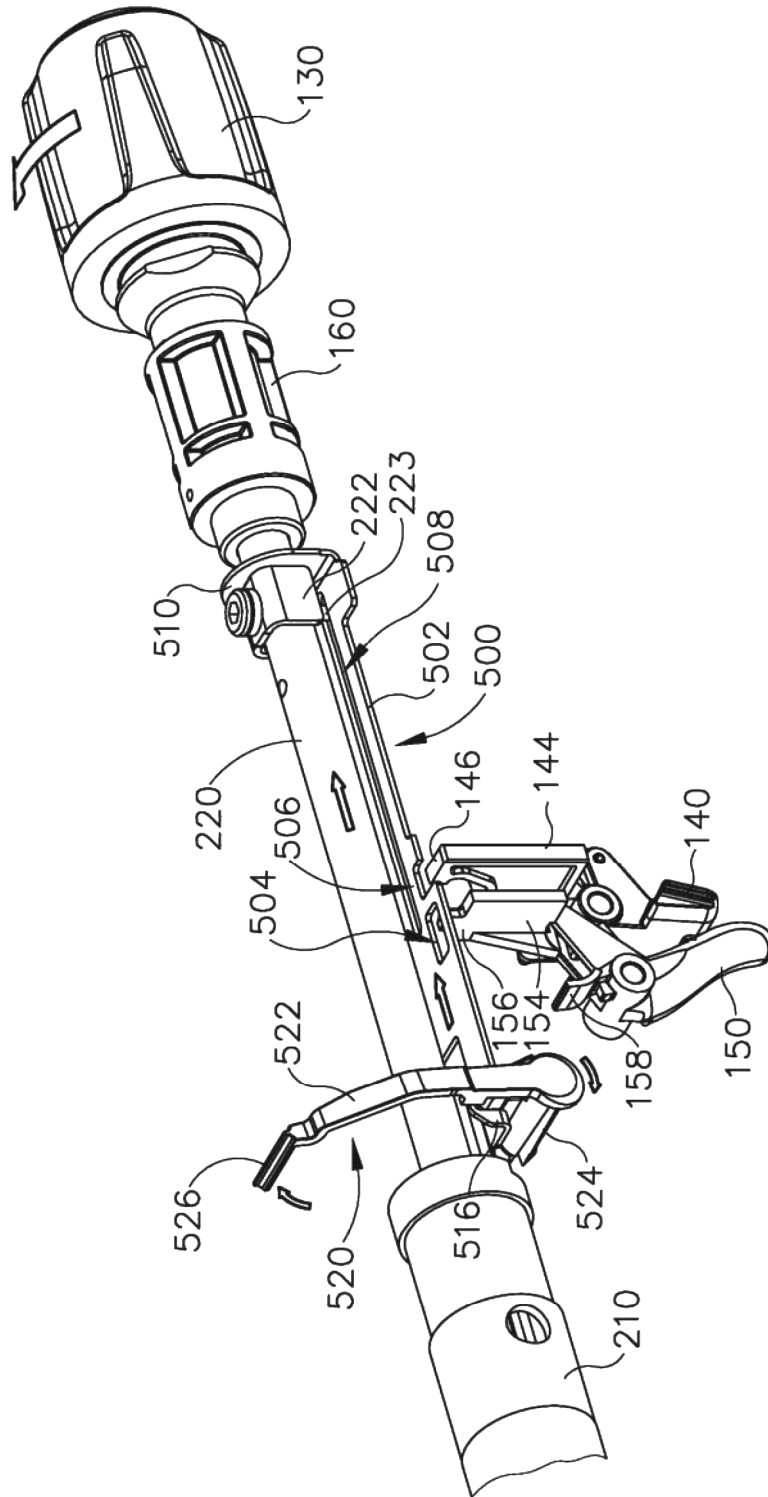


Fig. 12C

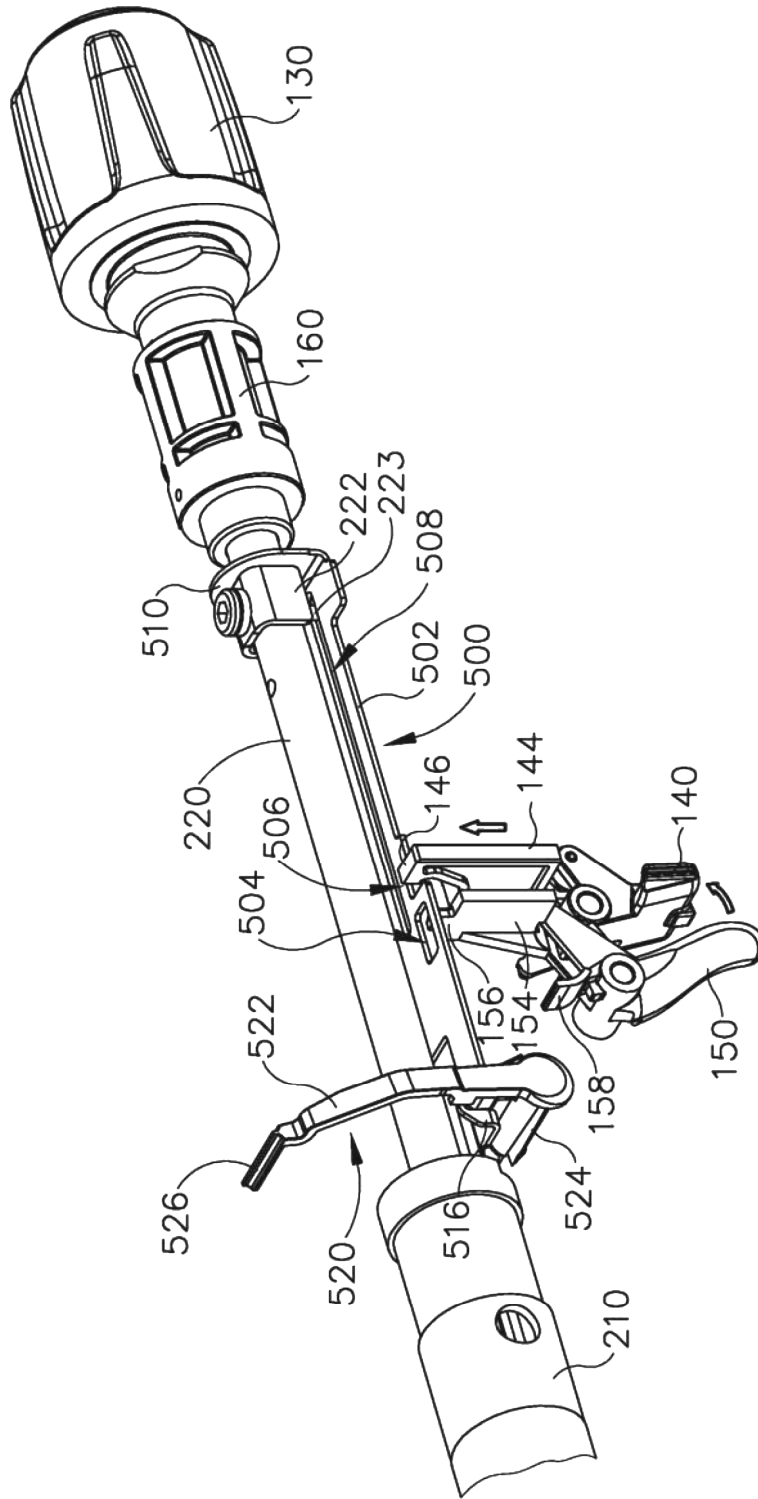


Fig. 12D

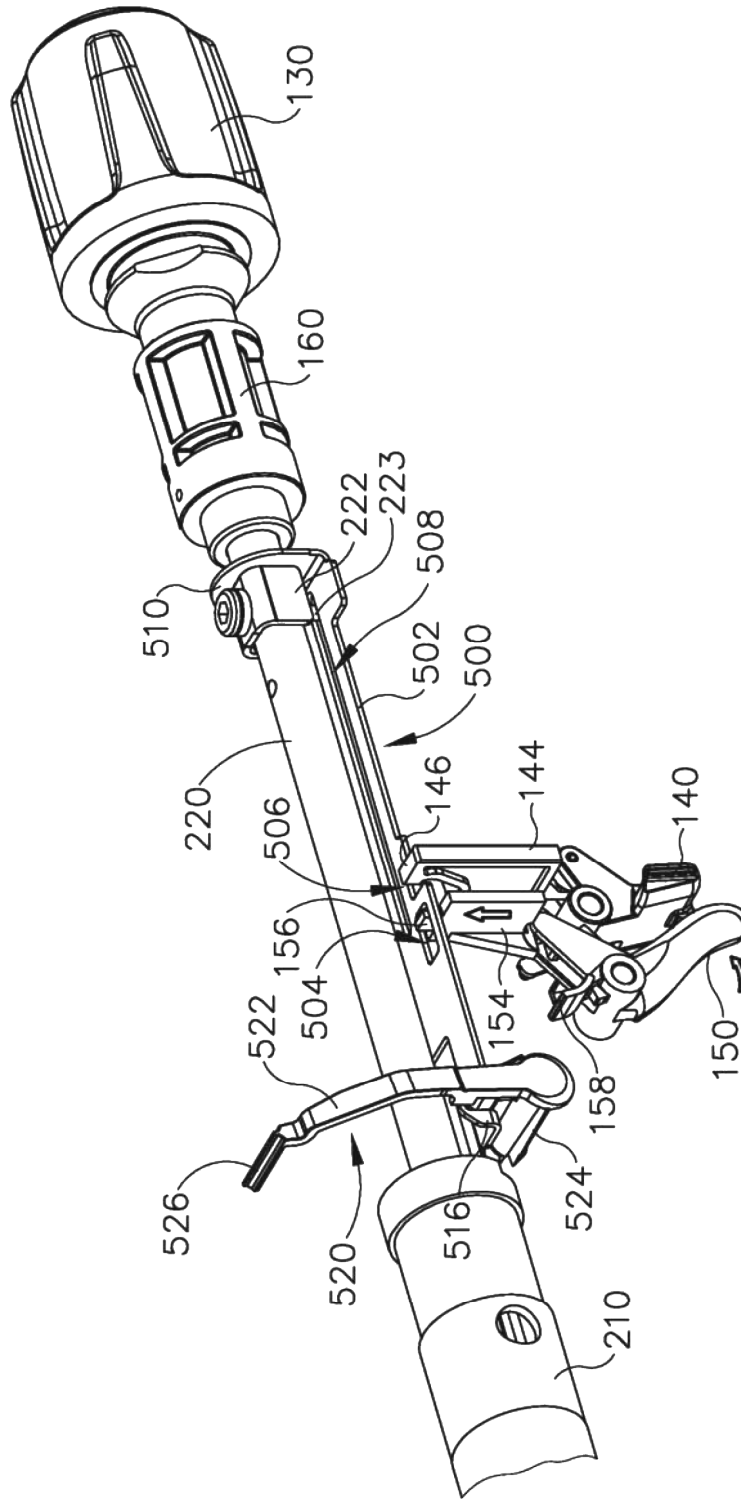


Fig. 12E

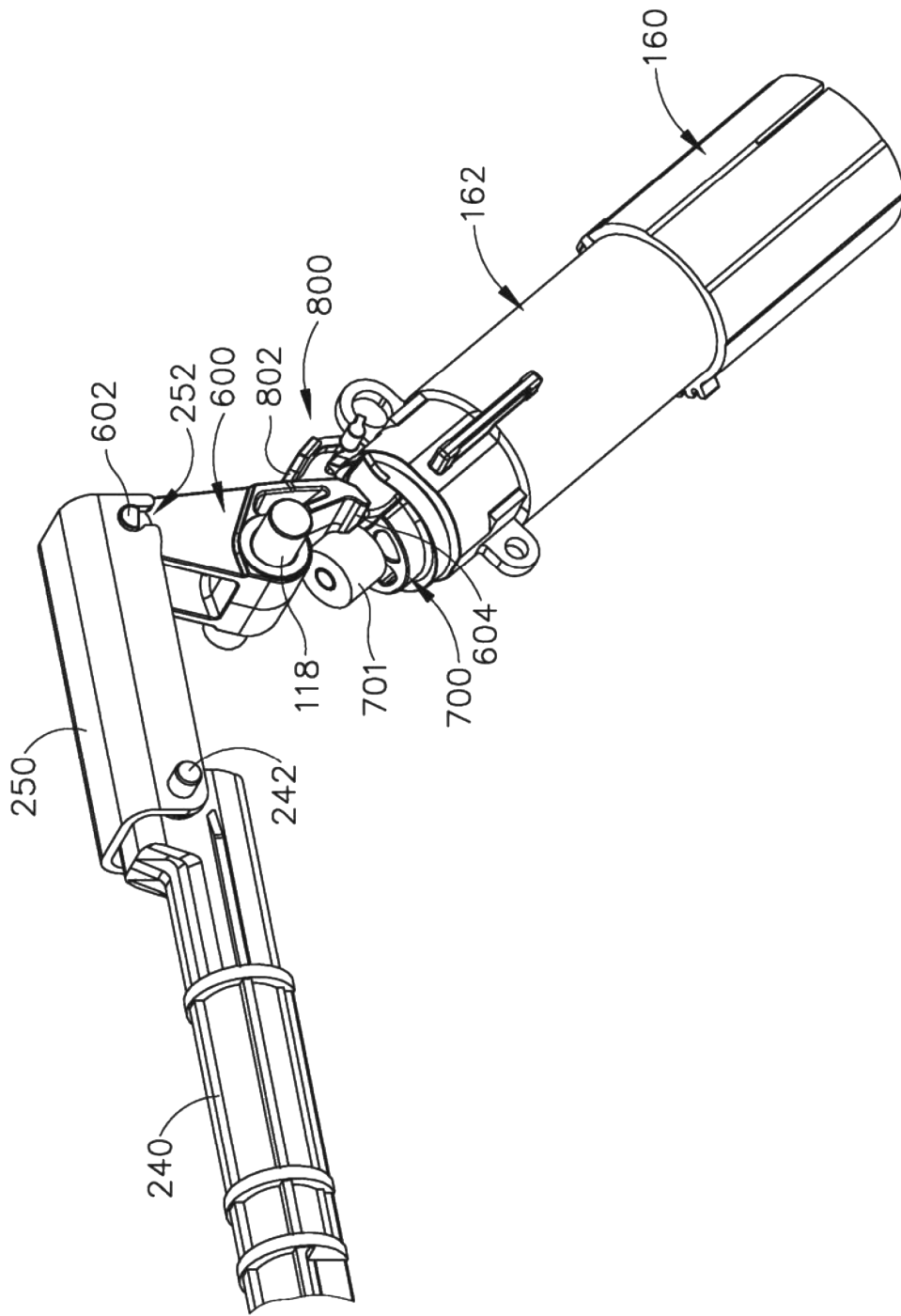


Fig. 13

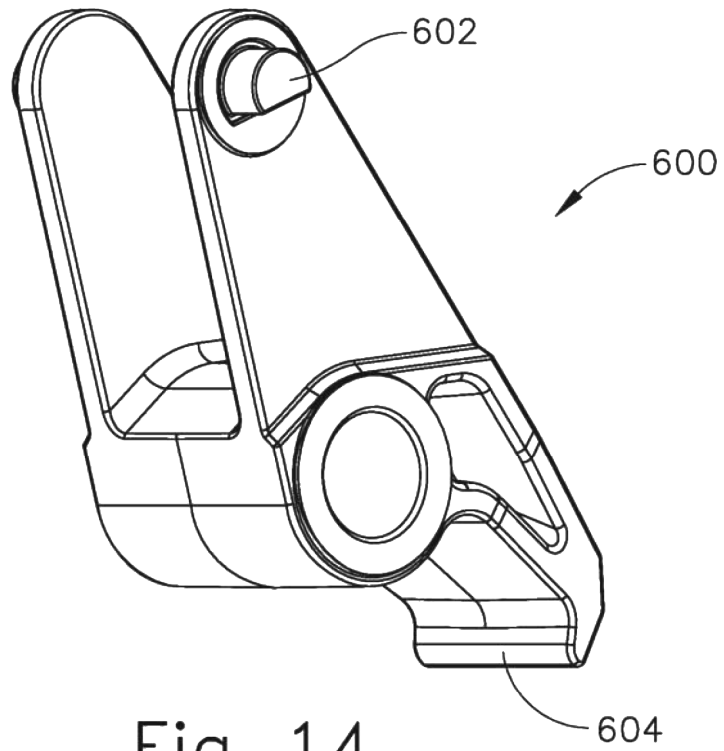


Fig. 14

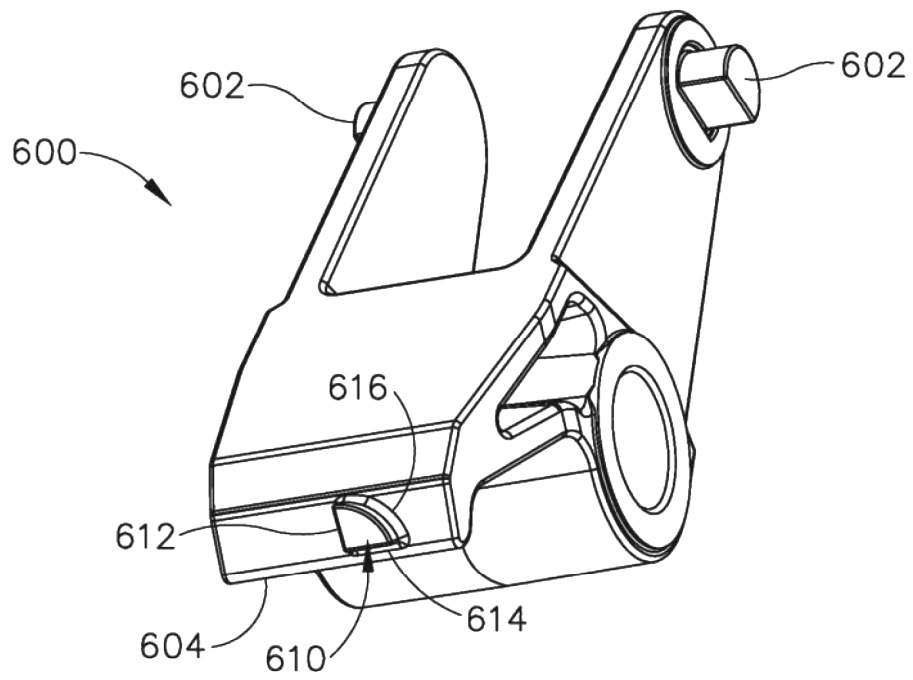


Fig. 15

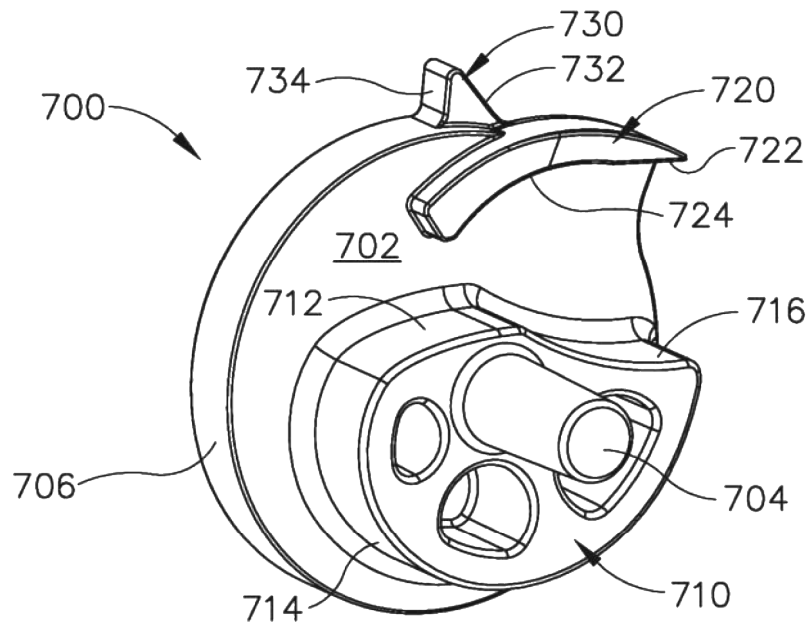


Fig. 16

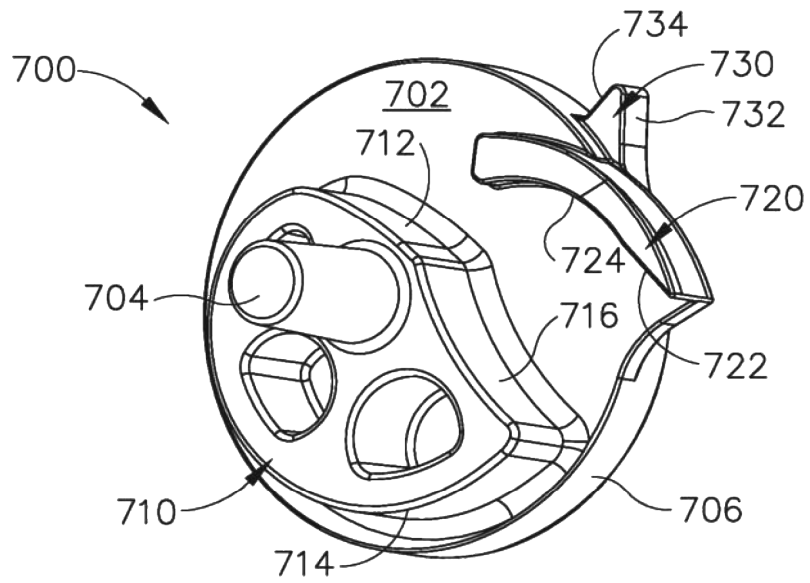


Fig. 17

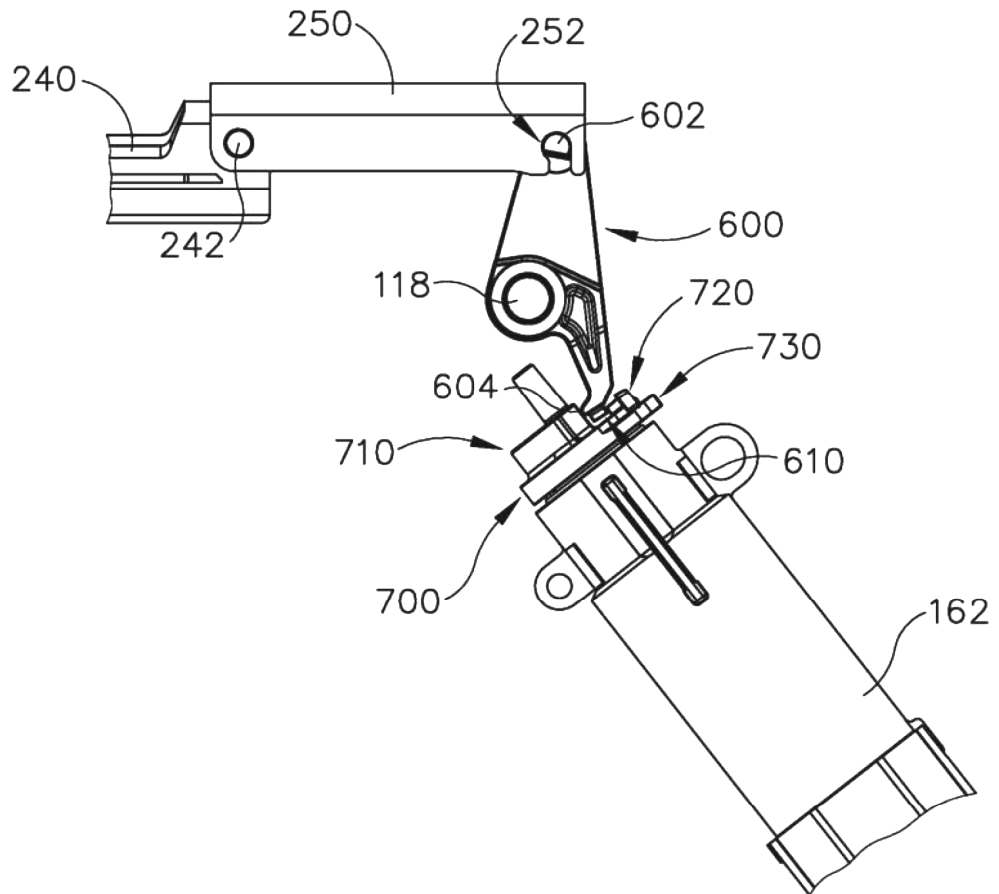


Fig. 18A

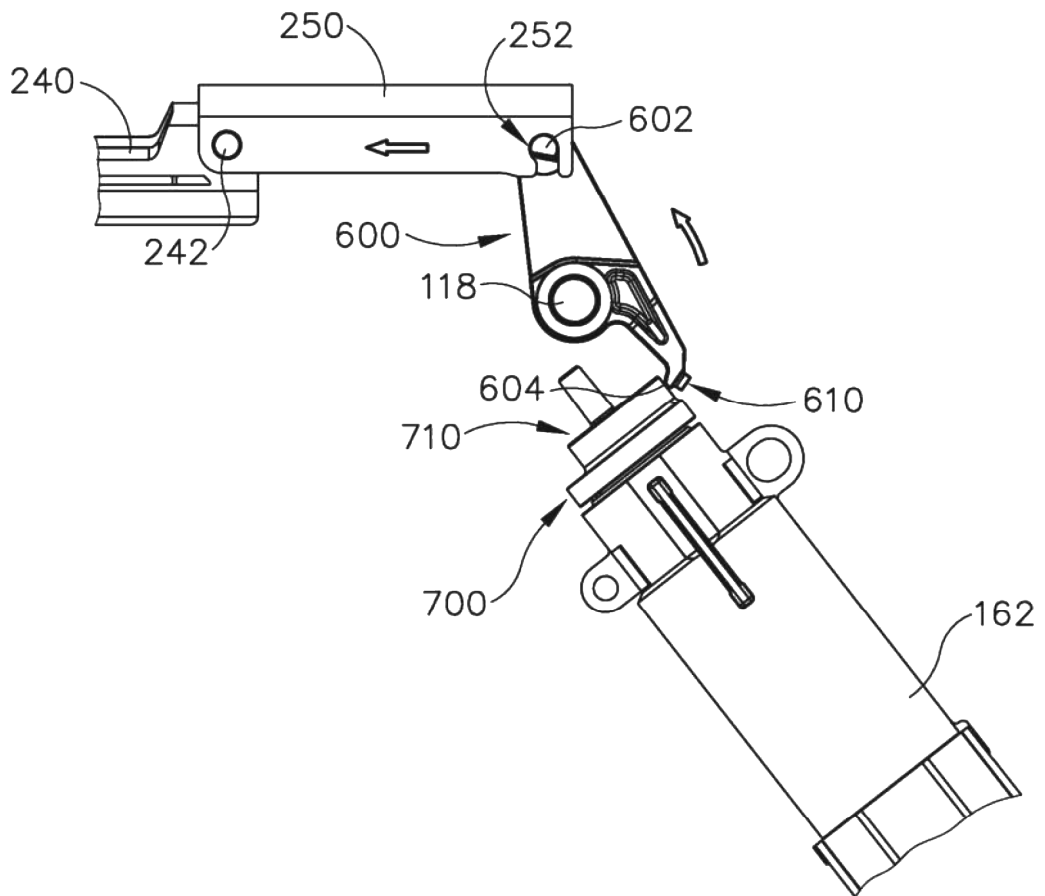


Fig. 18B

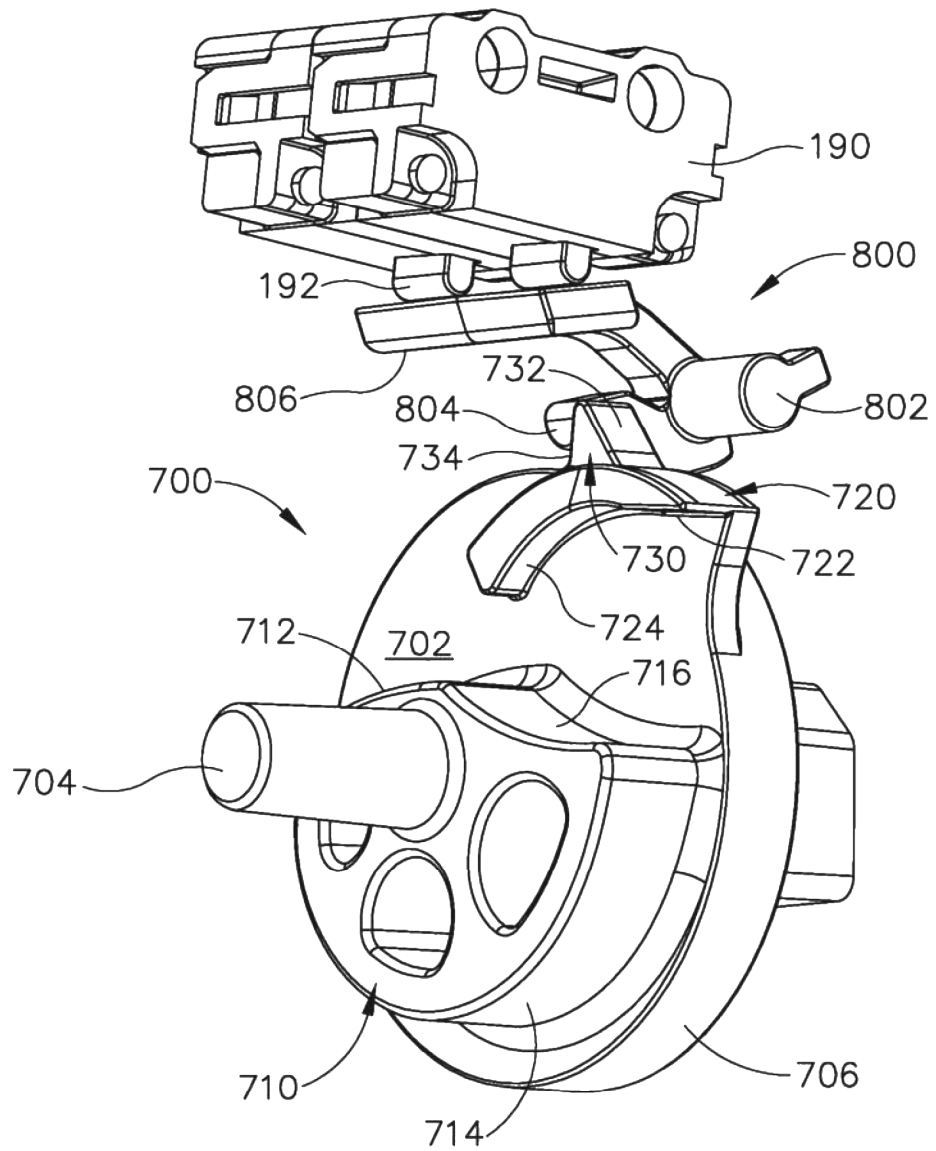


Fig. 19A

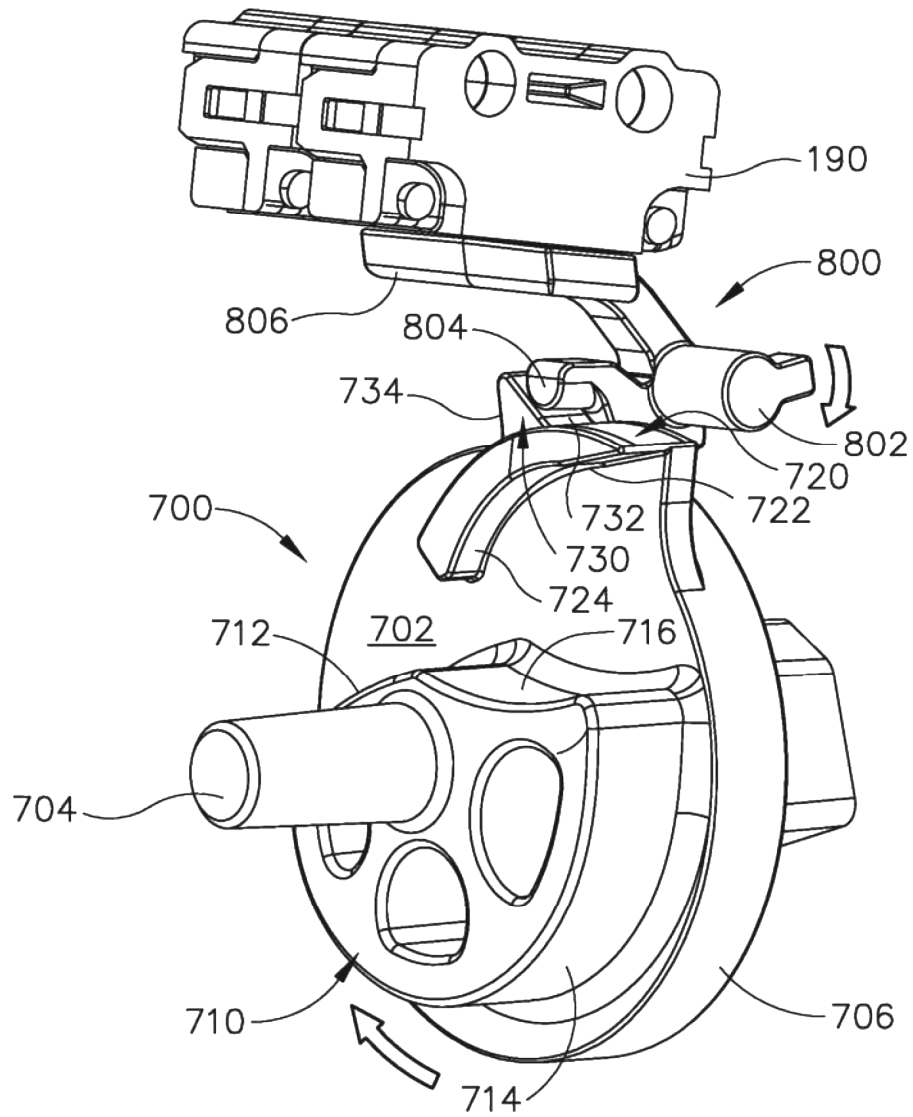


Fig. 19B

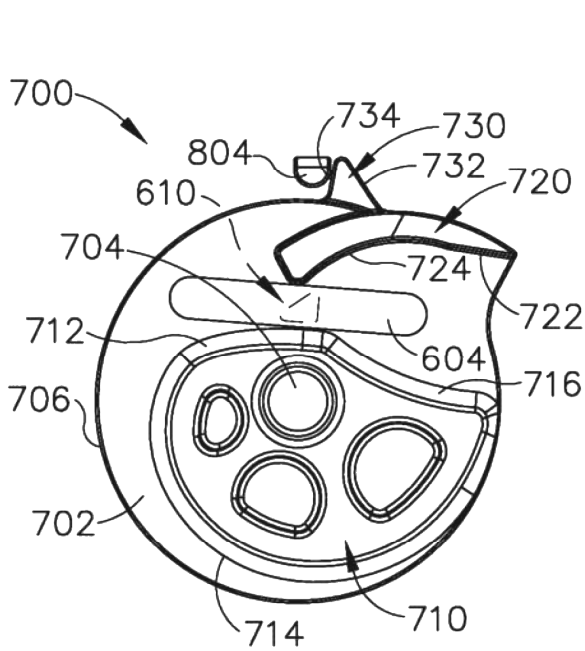


Fig. 20A

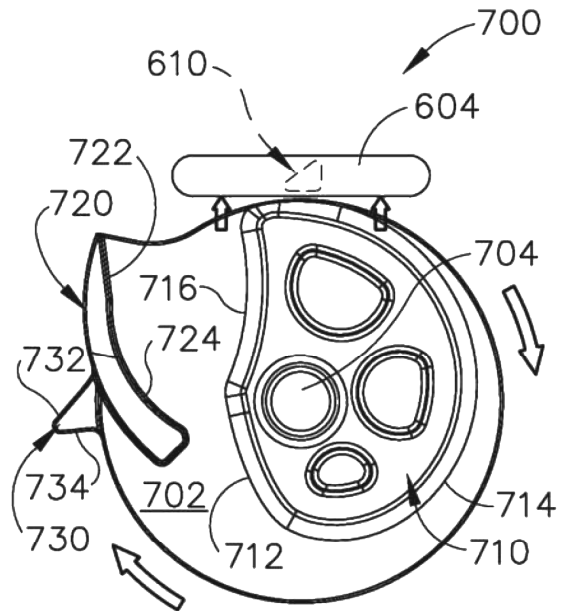


Fig. 20B

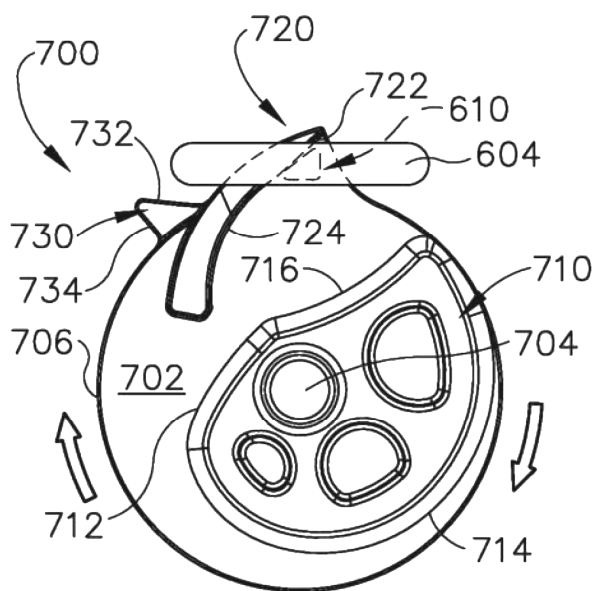


Fig. 20C

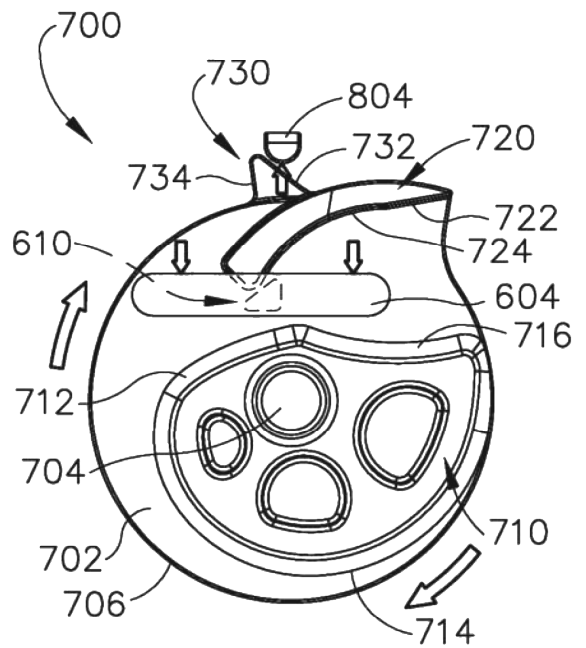


Fig. 20D

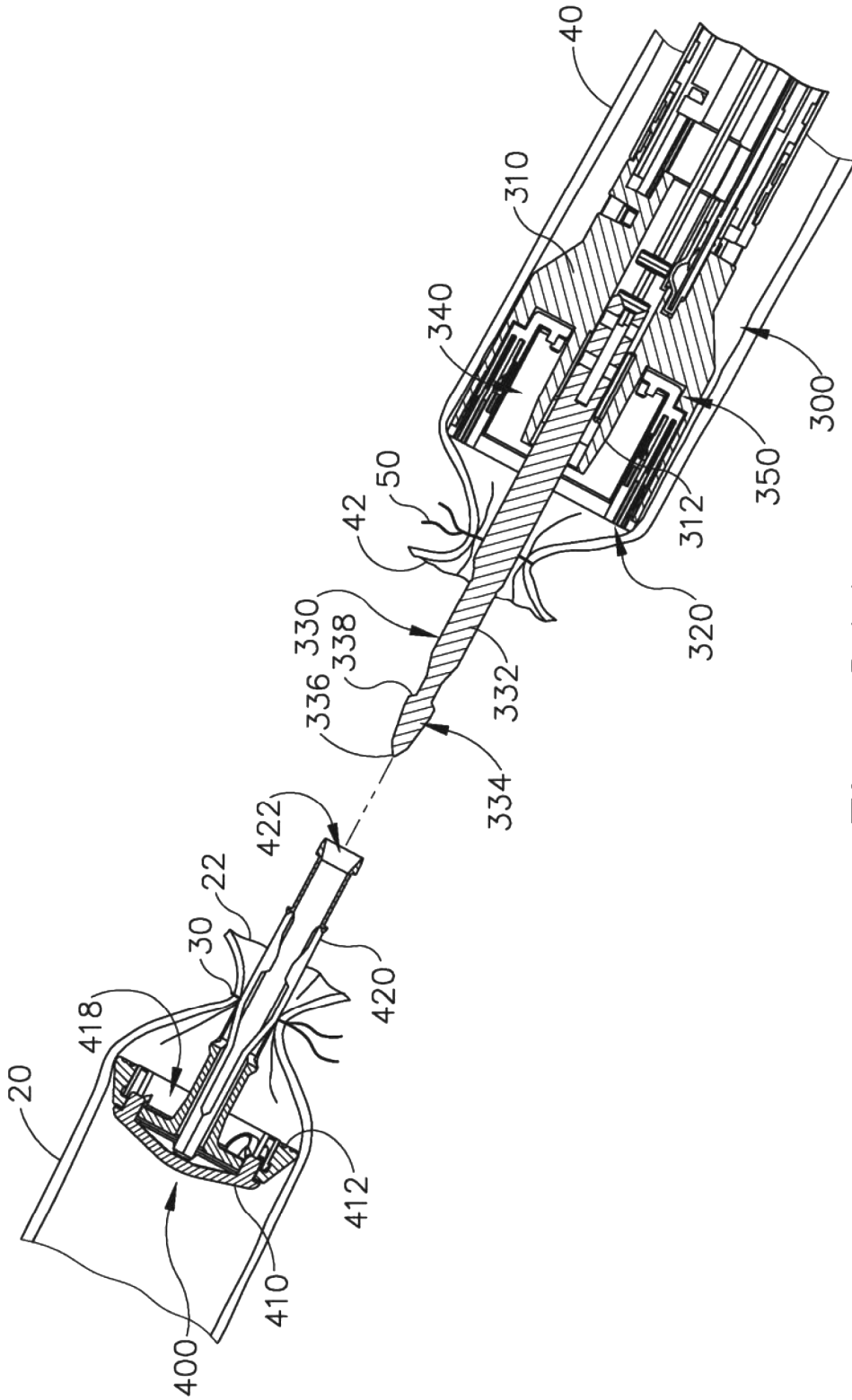


Fig. 21A

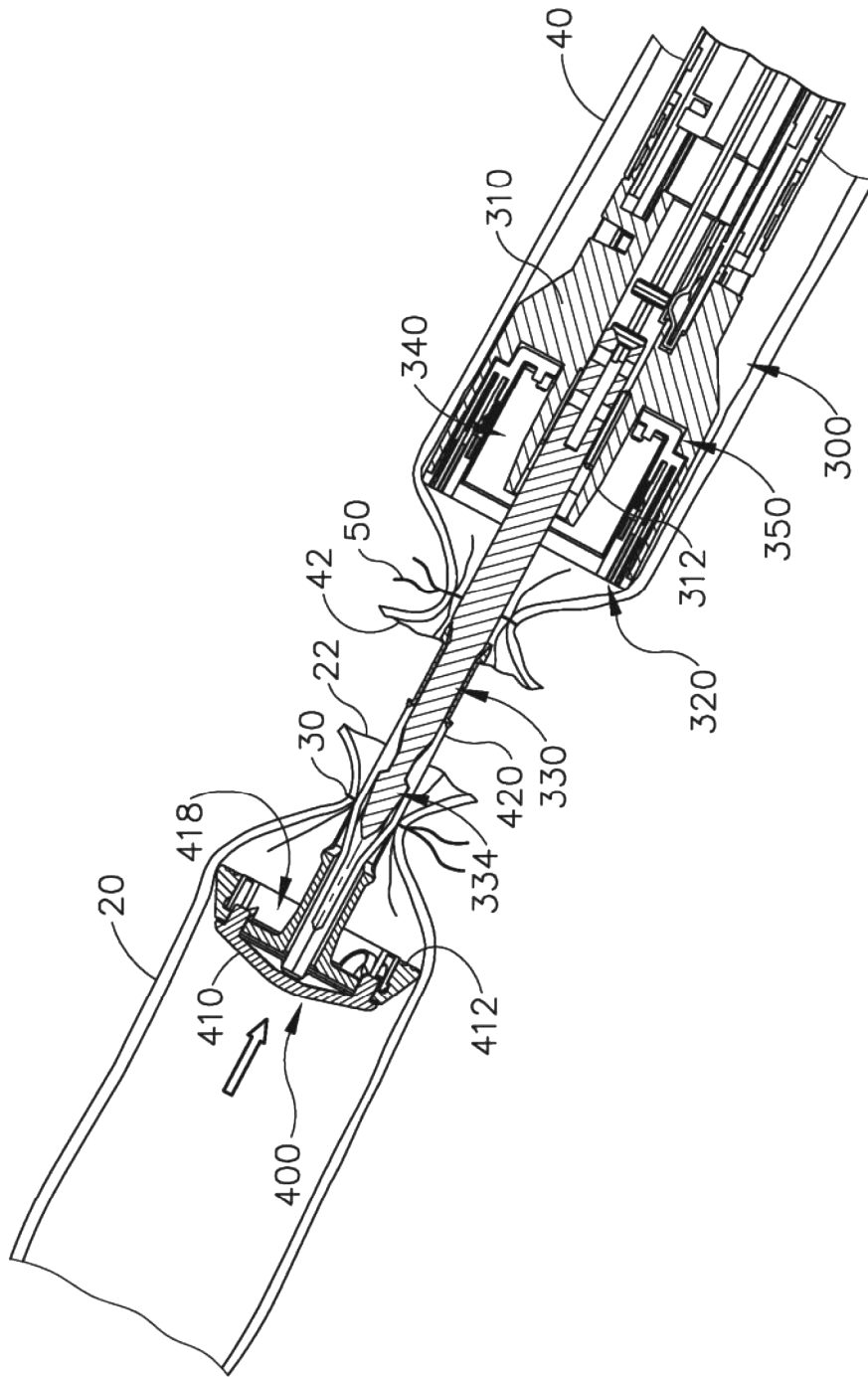


Fig. 21B

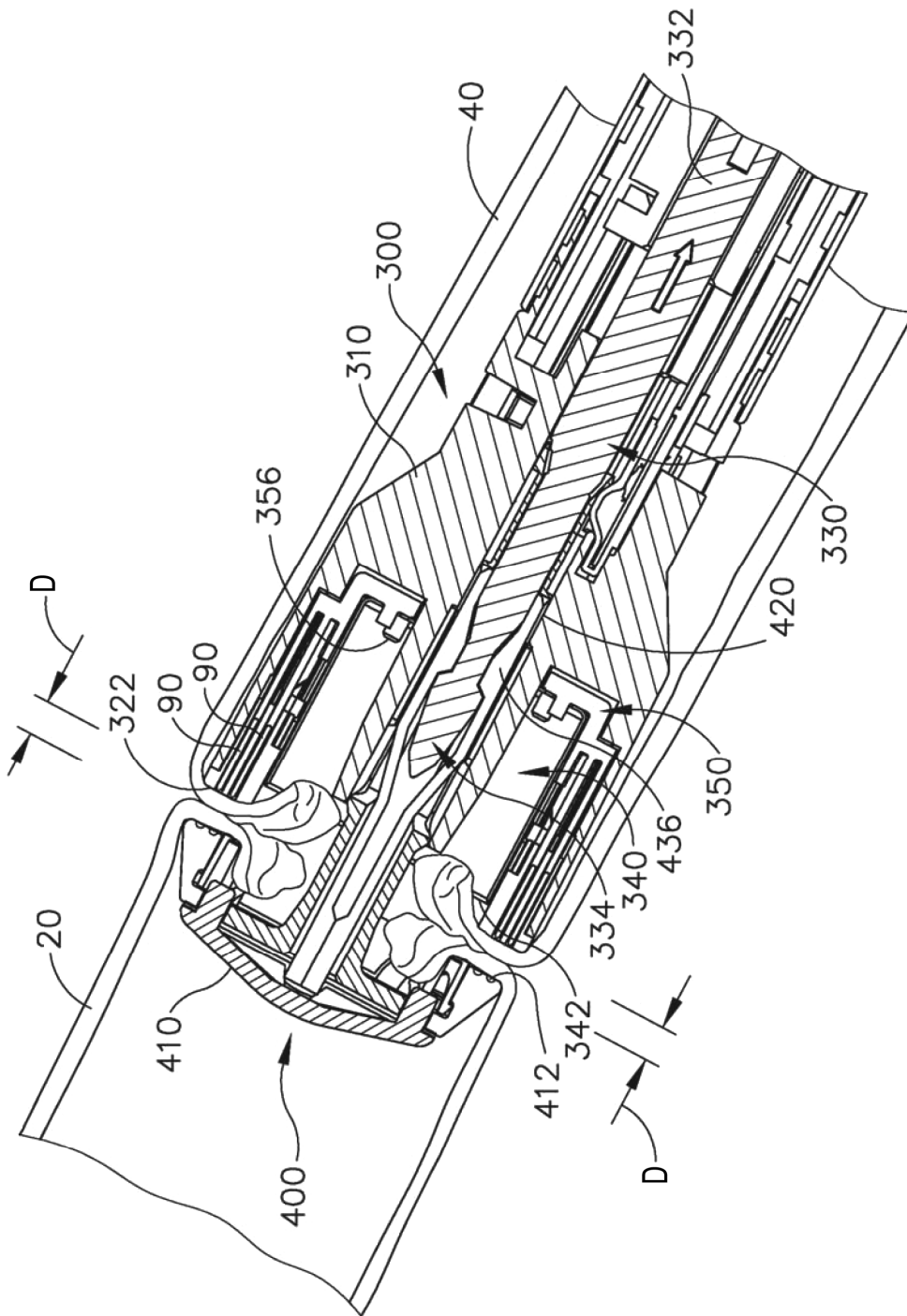


Fig. 21C

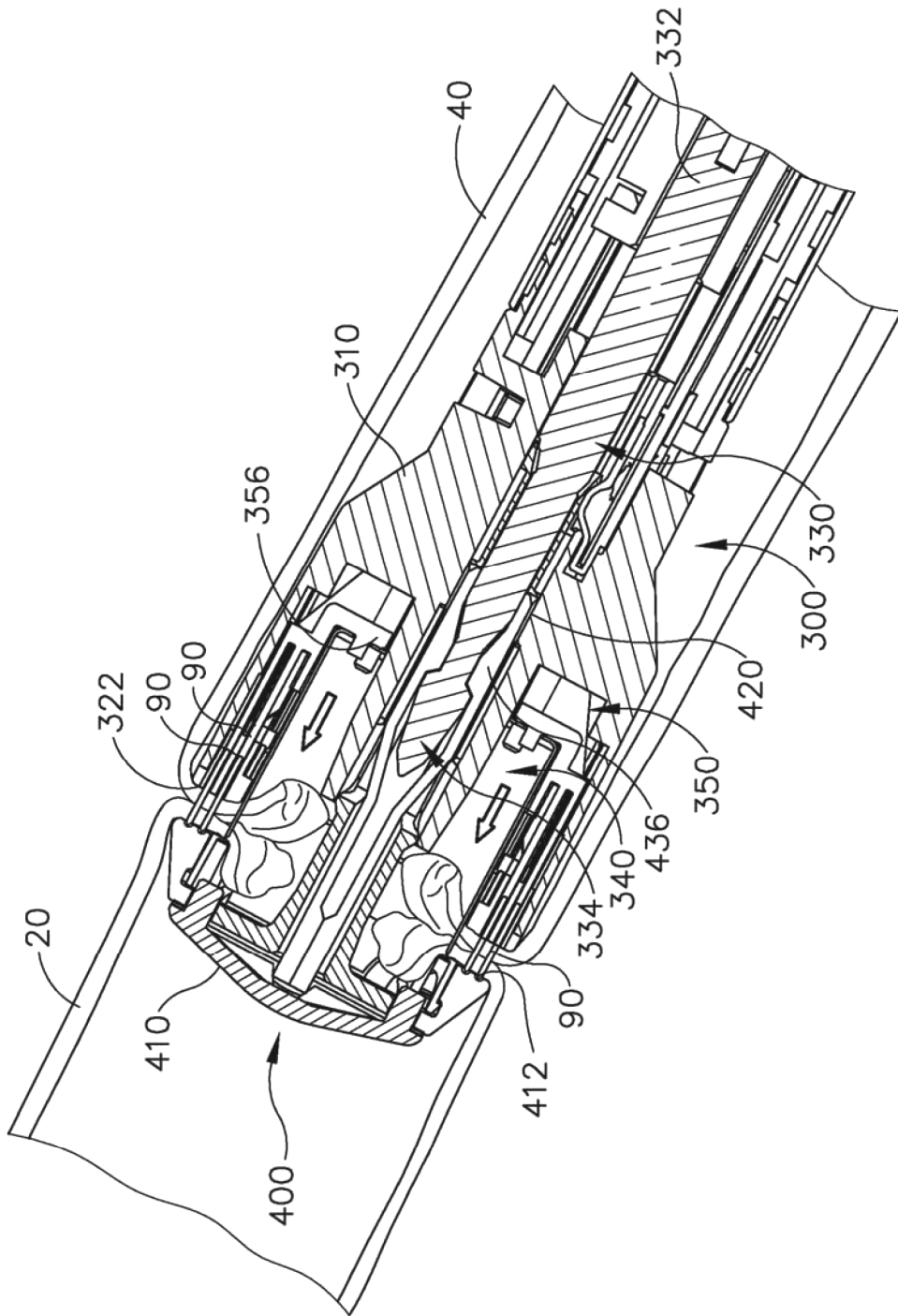


Fig. 21D

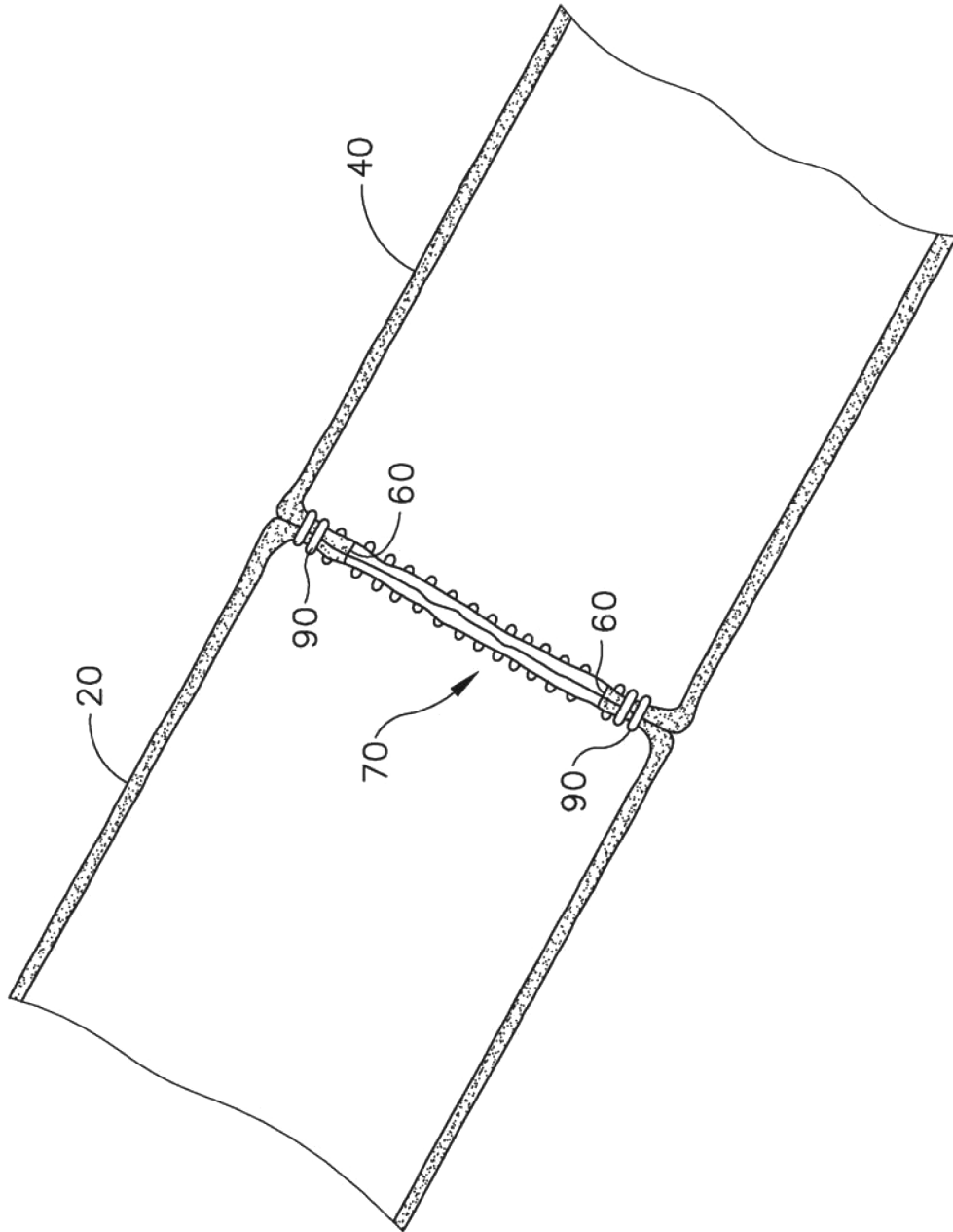


Fig. 21E

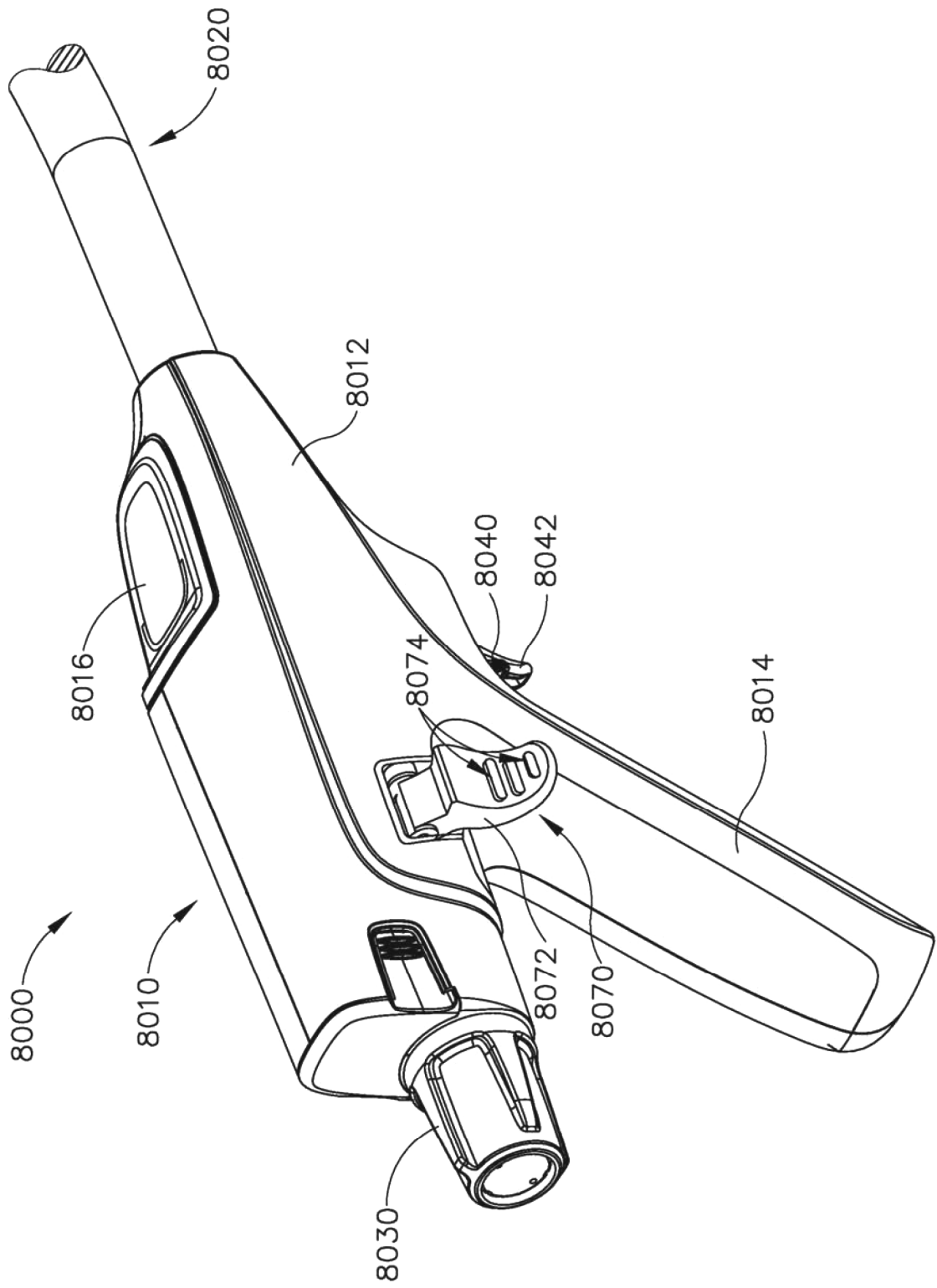


Fig. 22

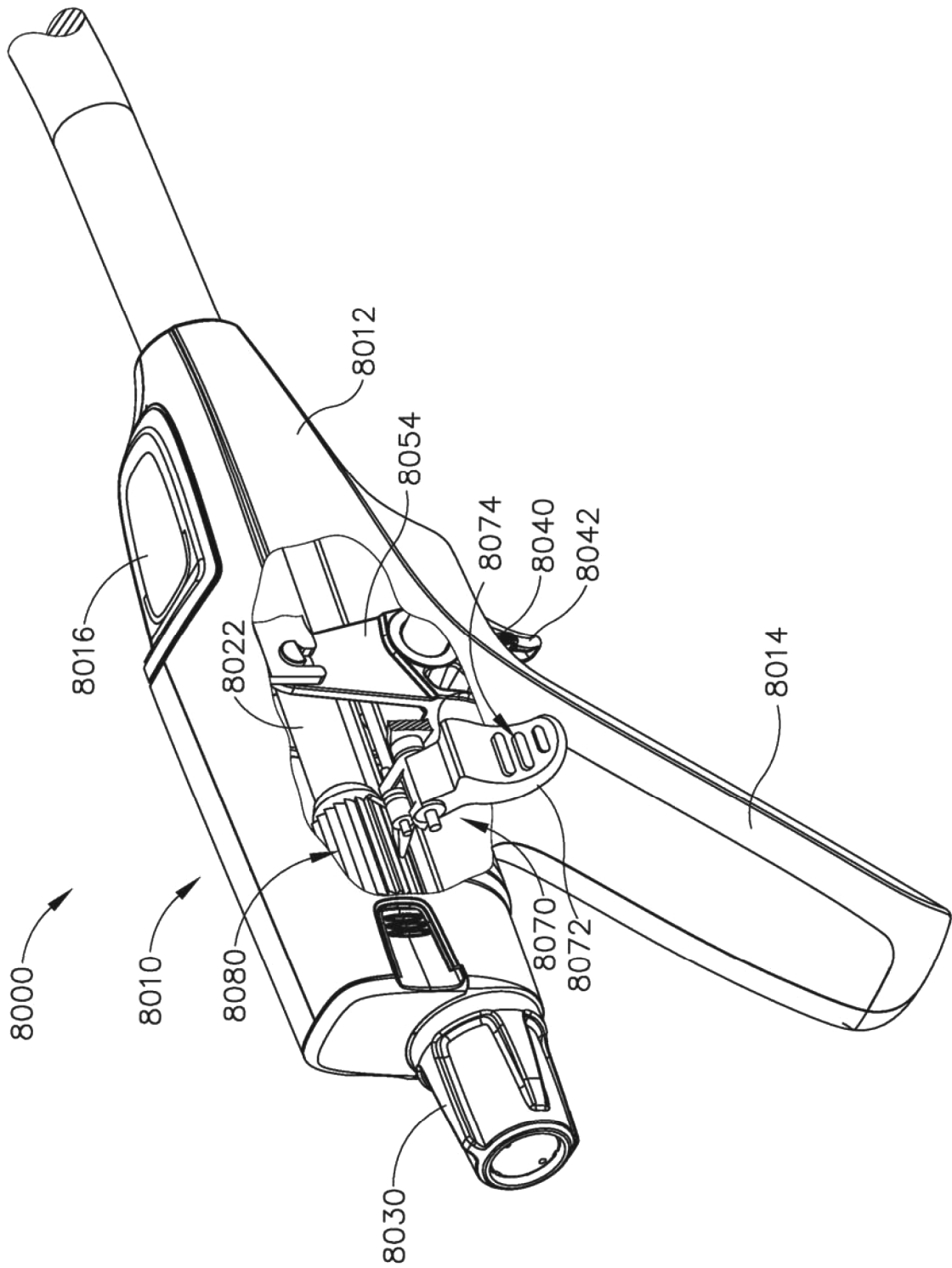


Fig. 23

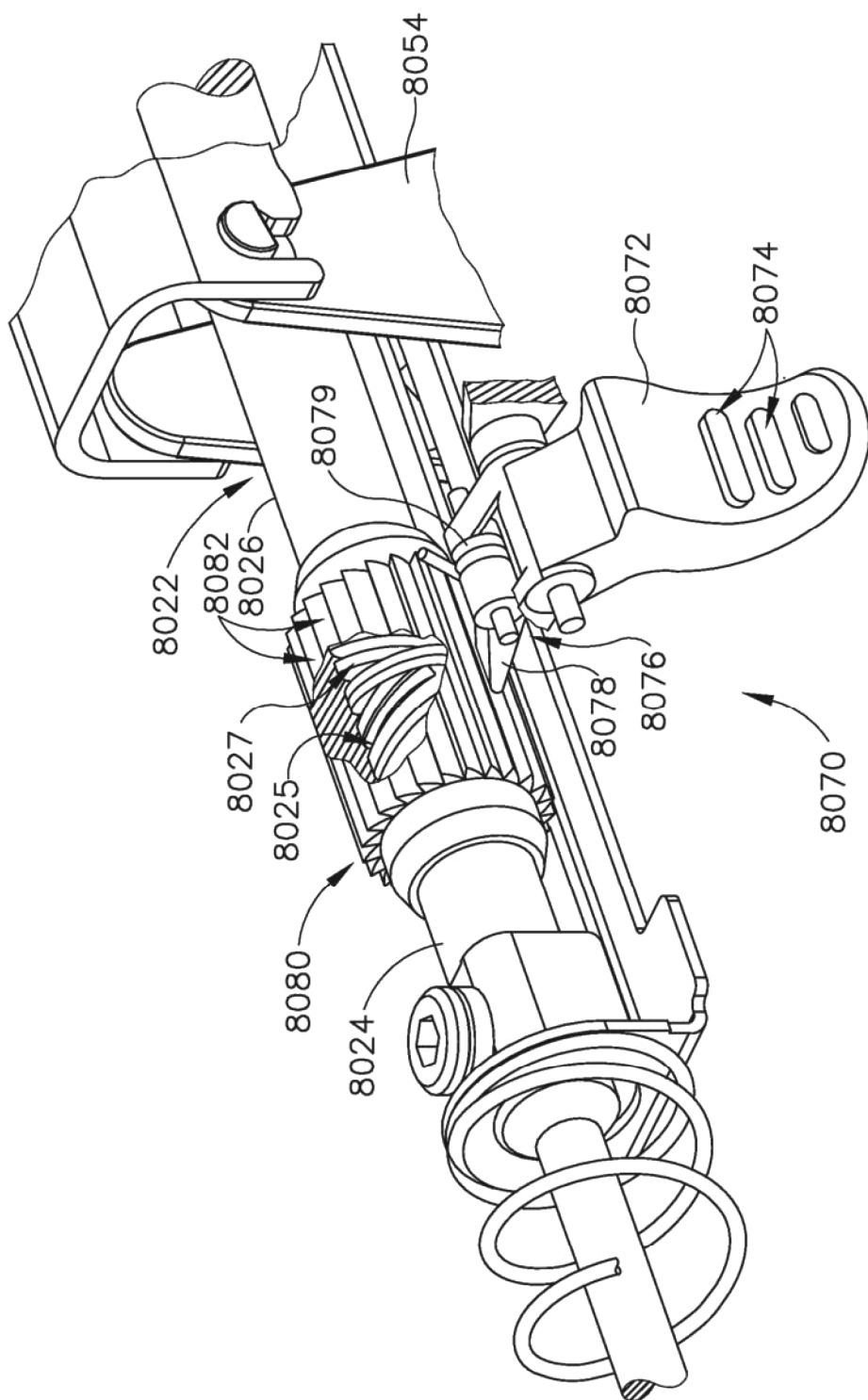


Fig. 24

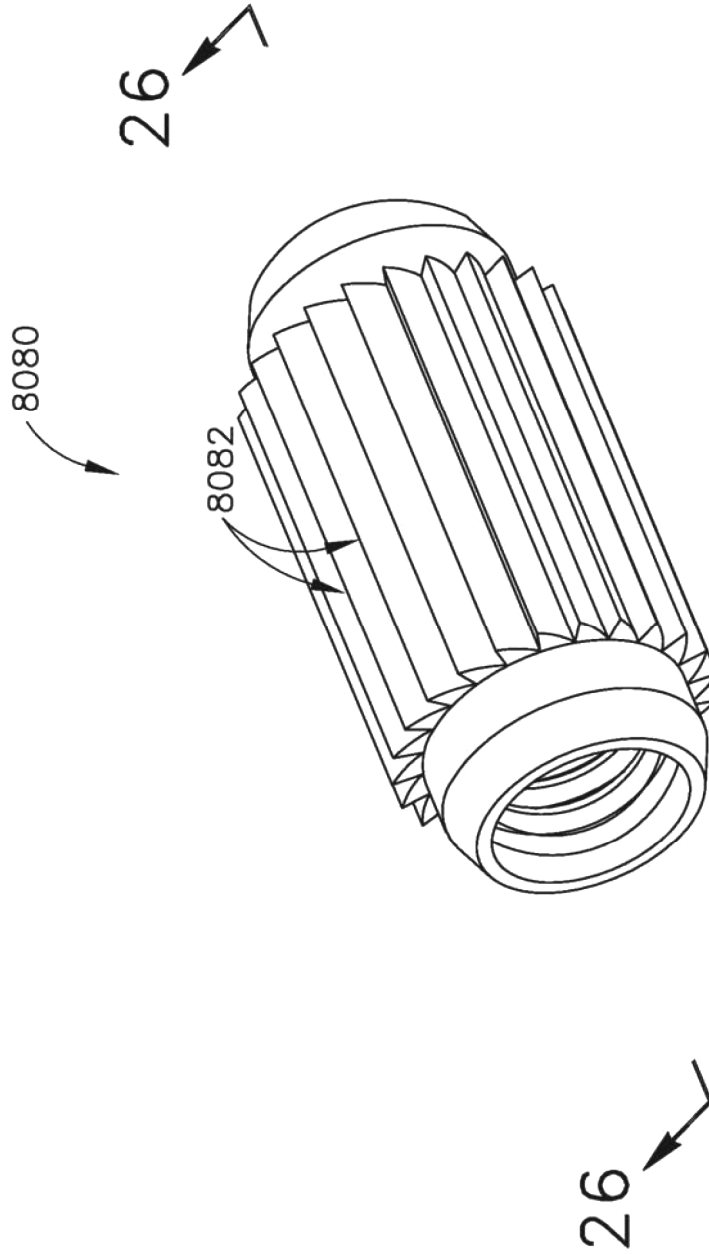


Fig. 25

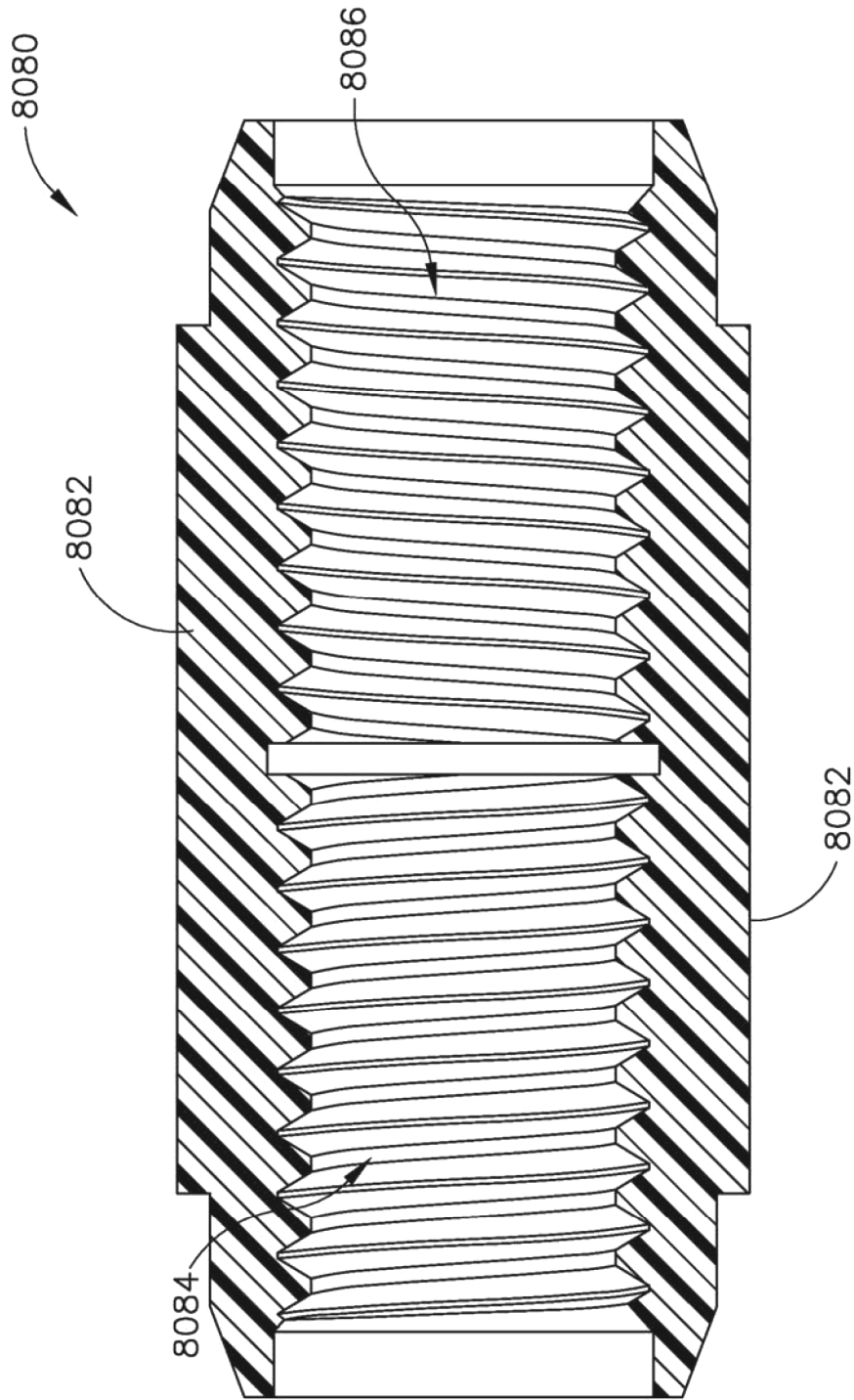


Fig. 26

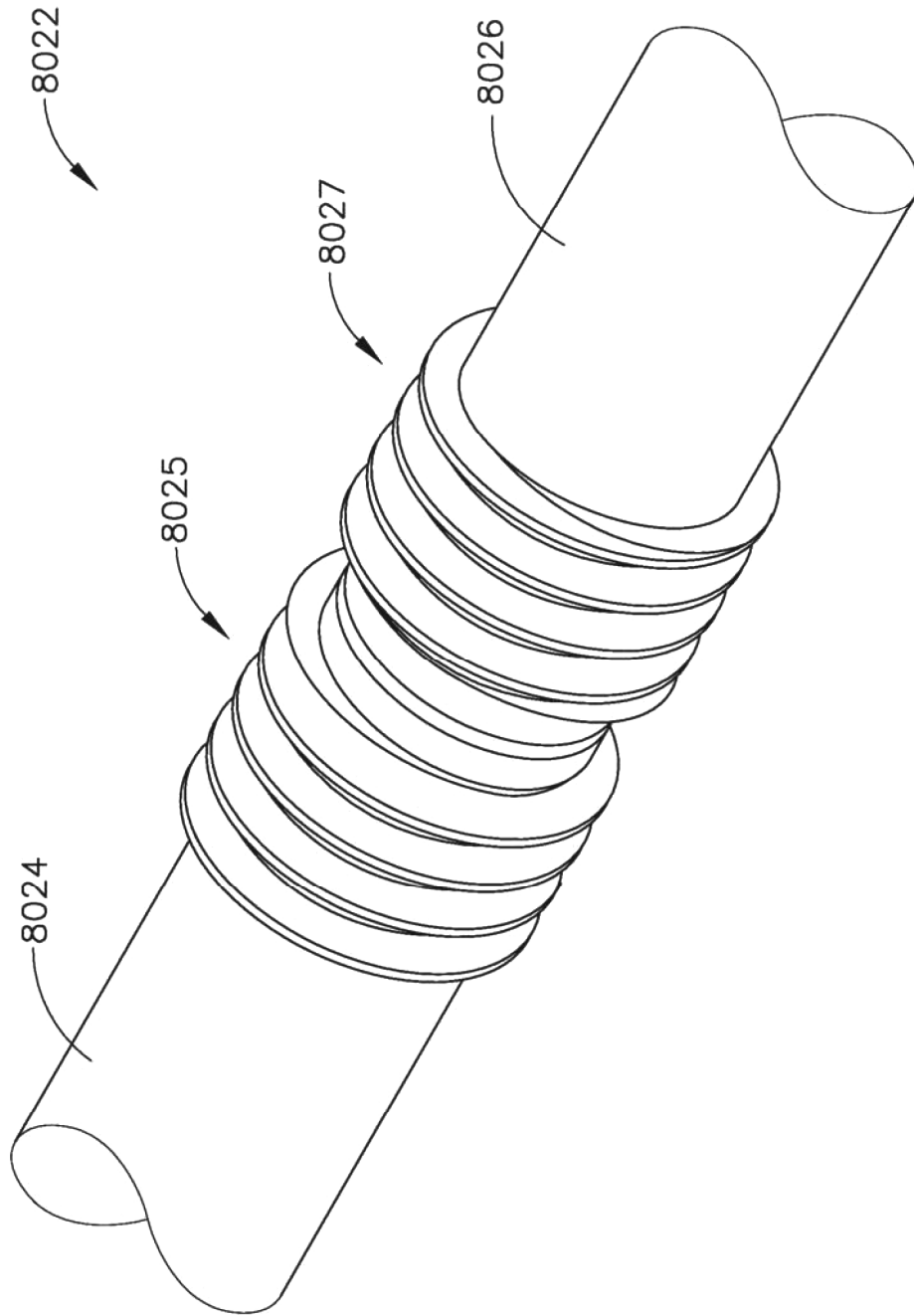


Fig. 27

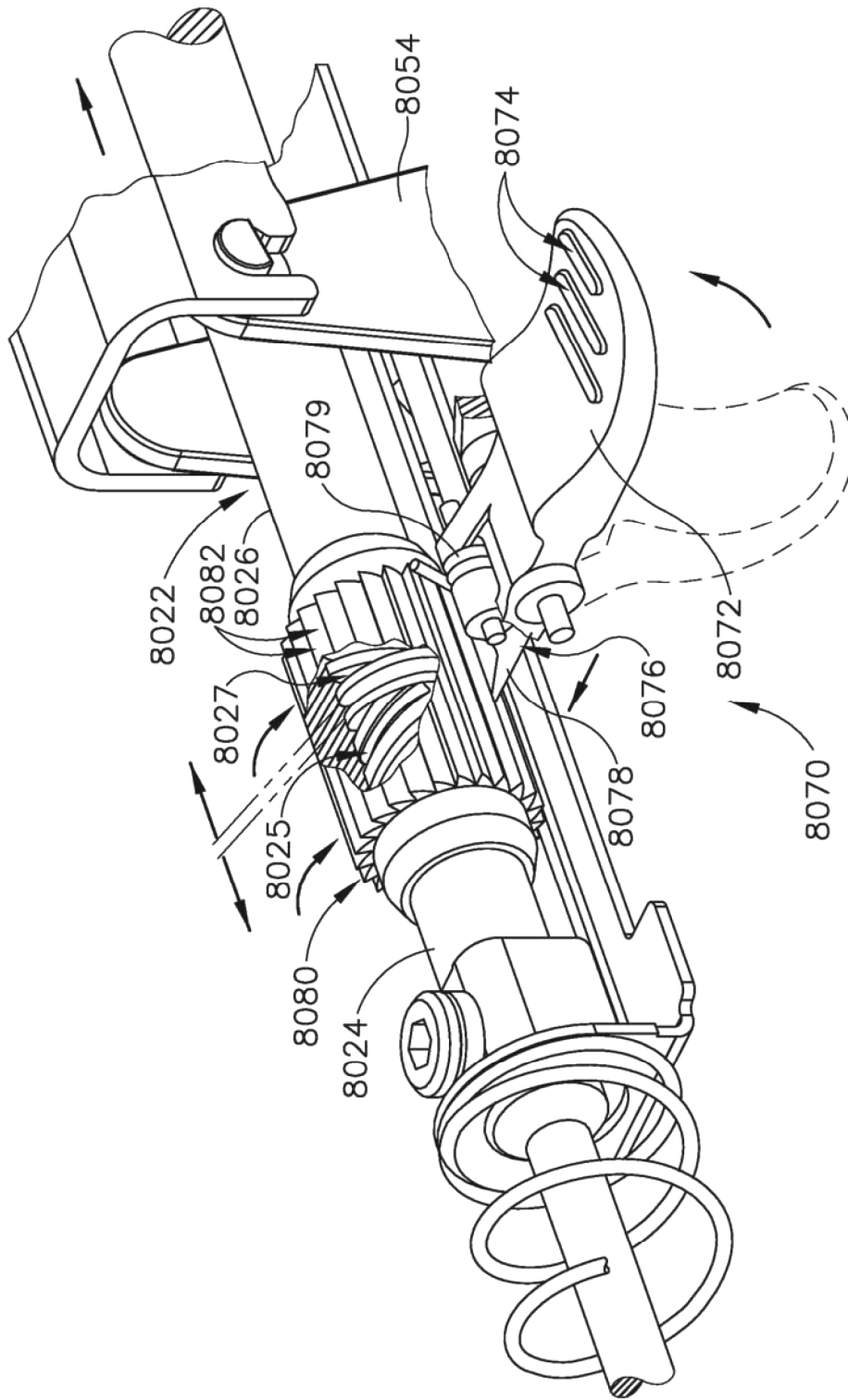


Fig. 28

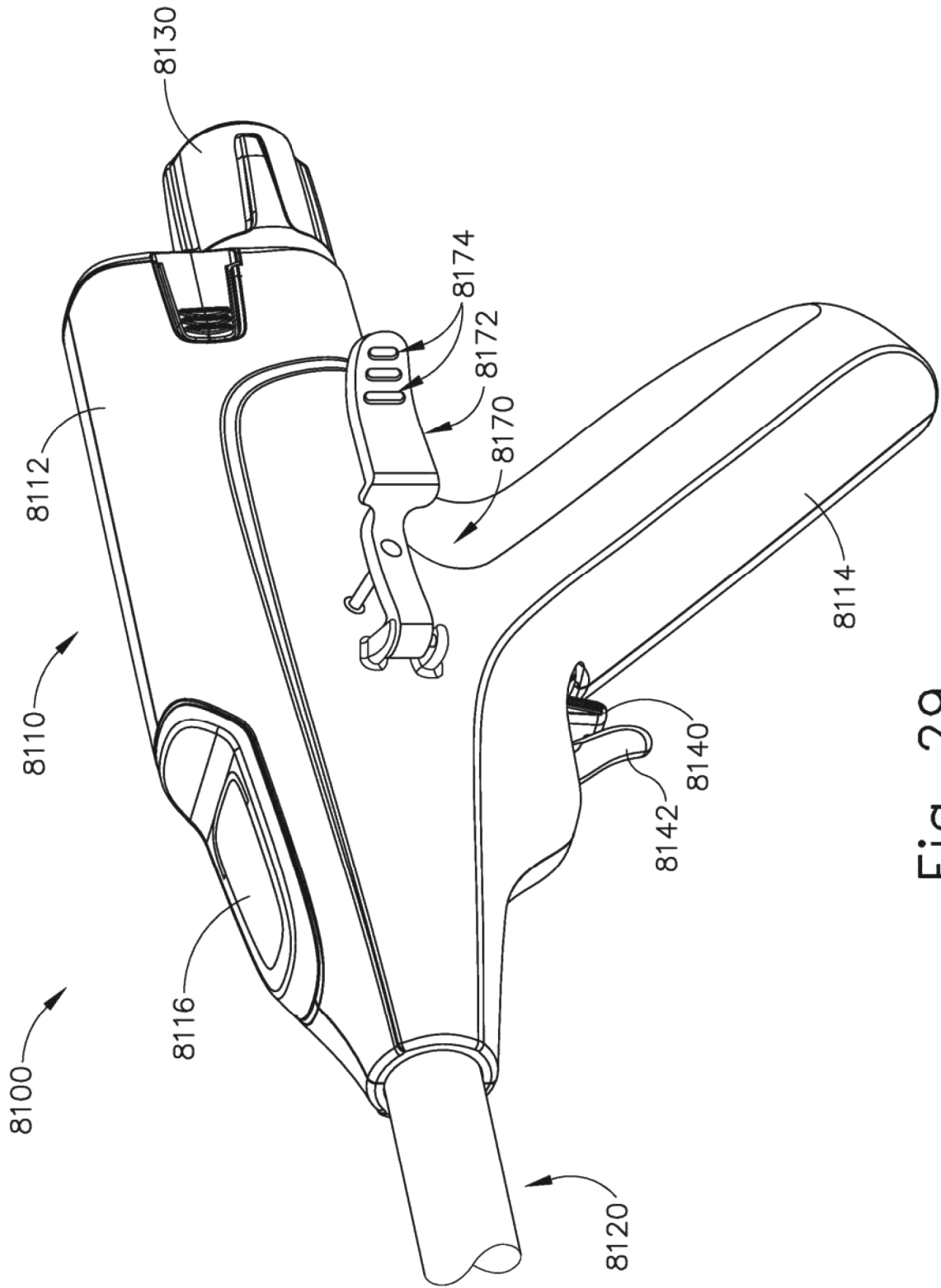


Fig. 29

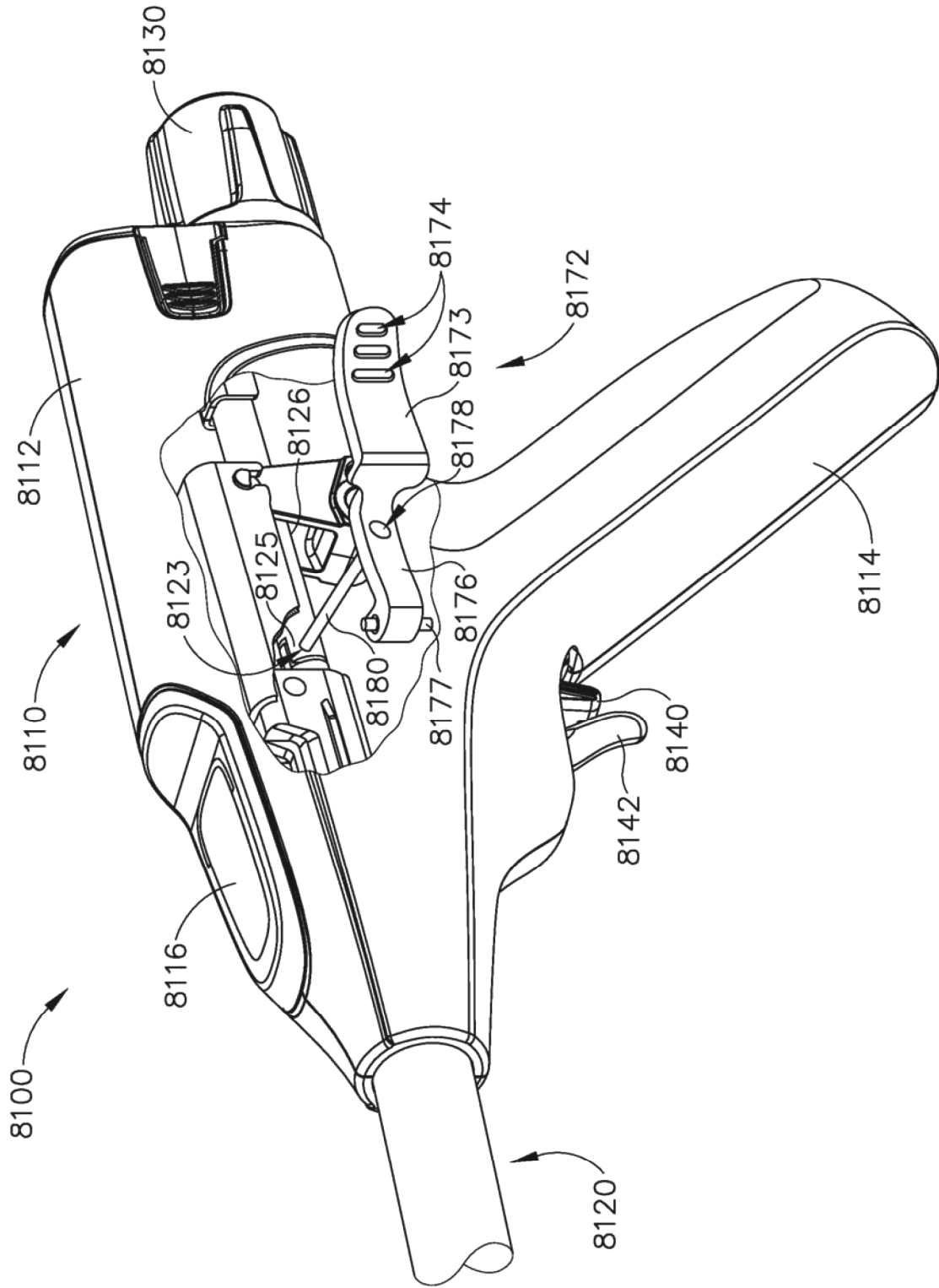


Fig. 30

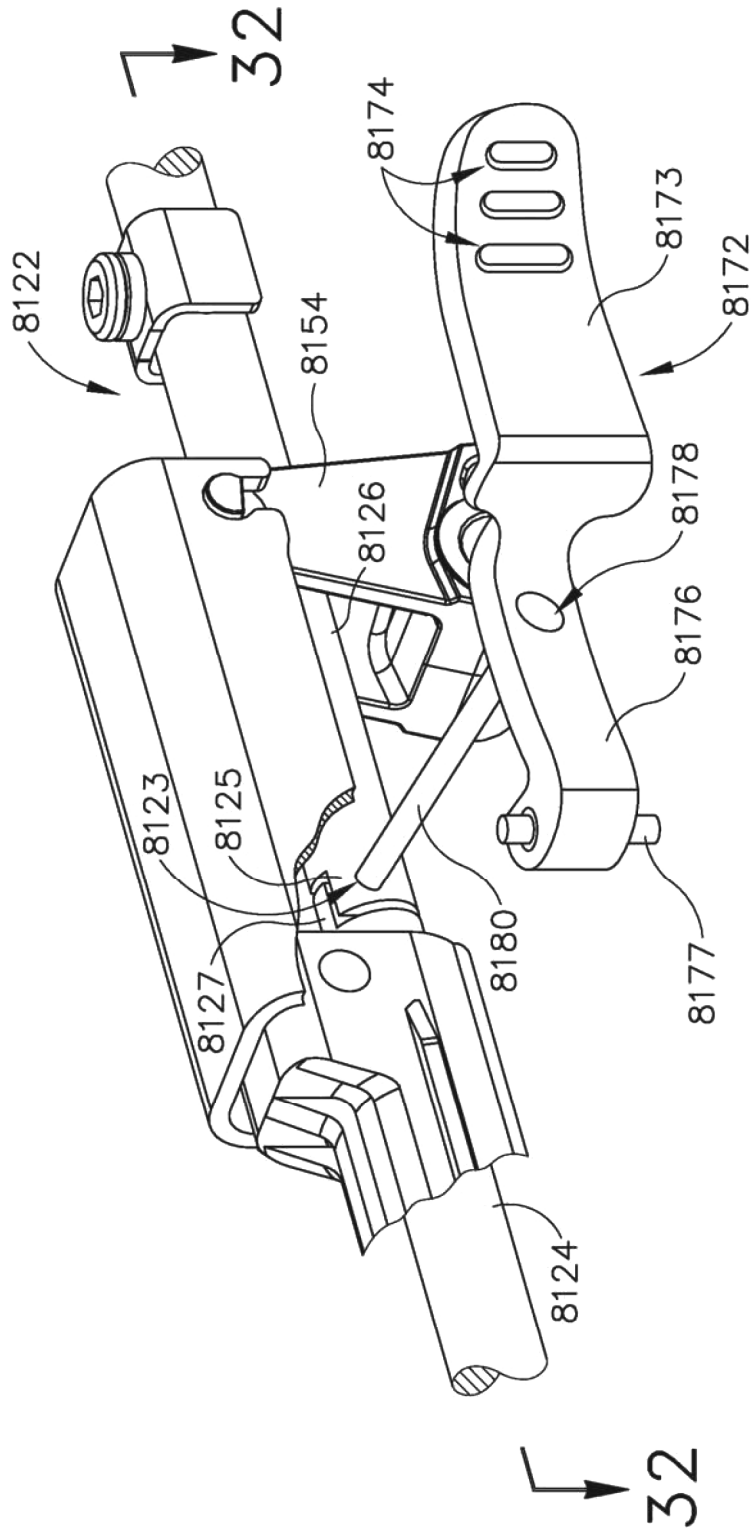


Fig. 31

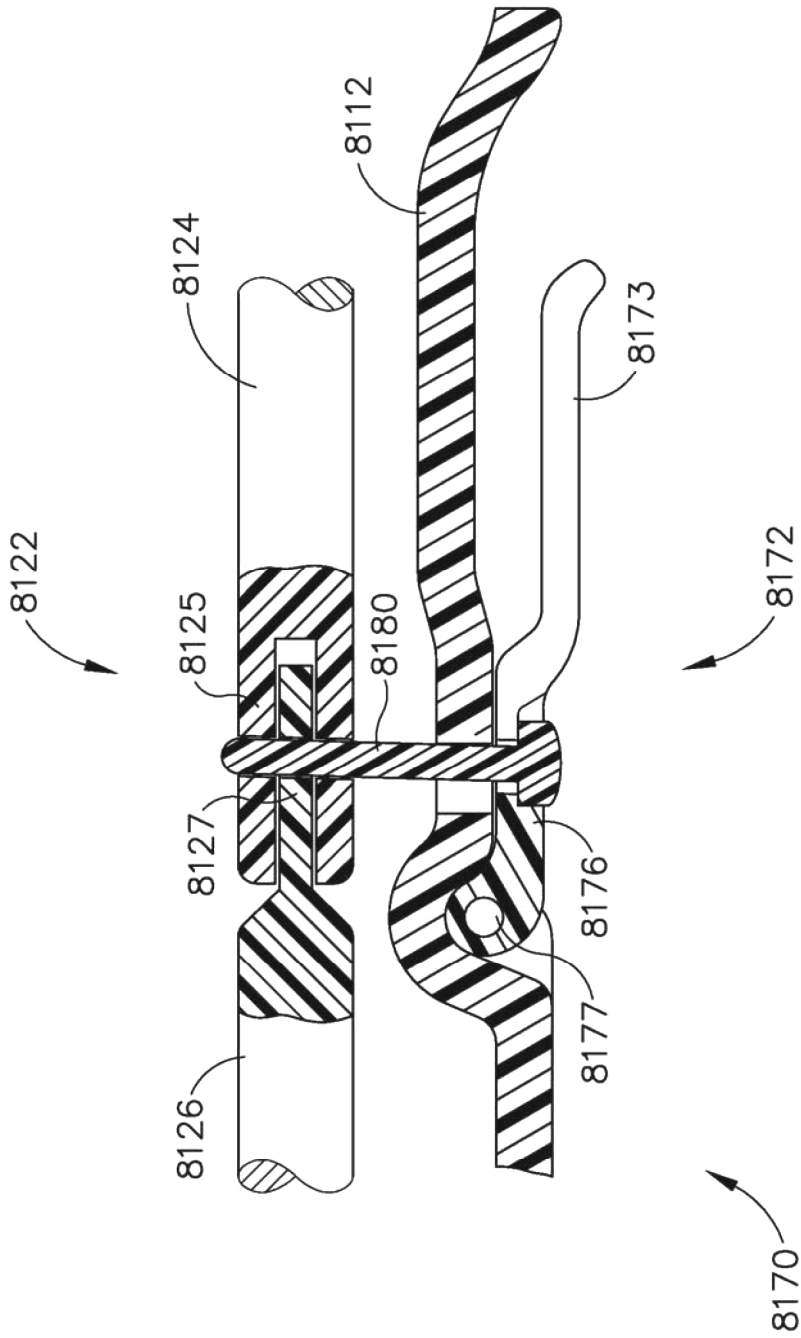


Fig. 32

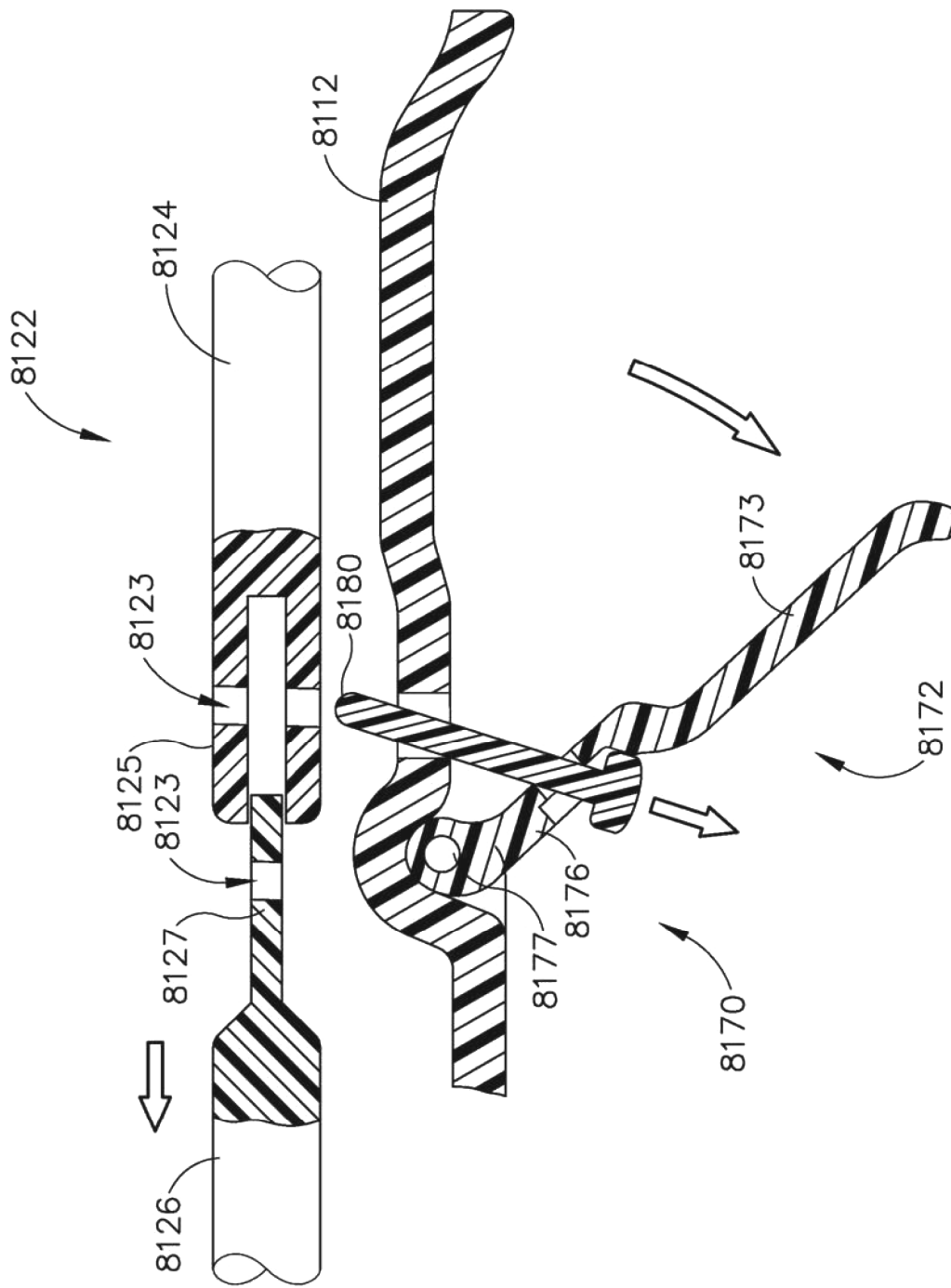


Fig. 33

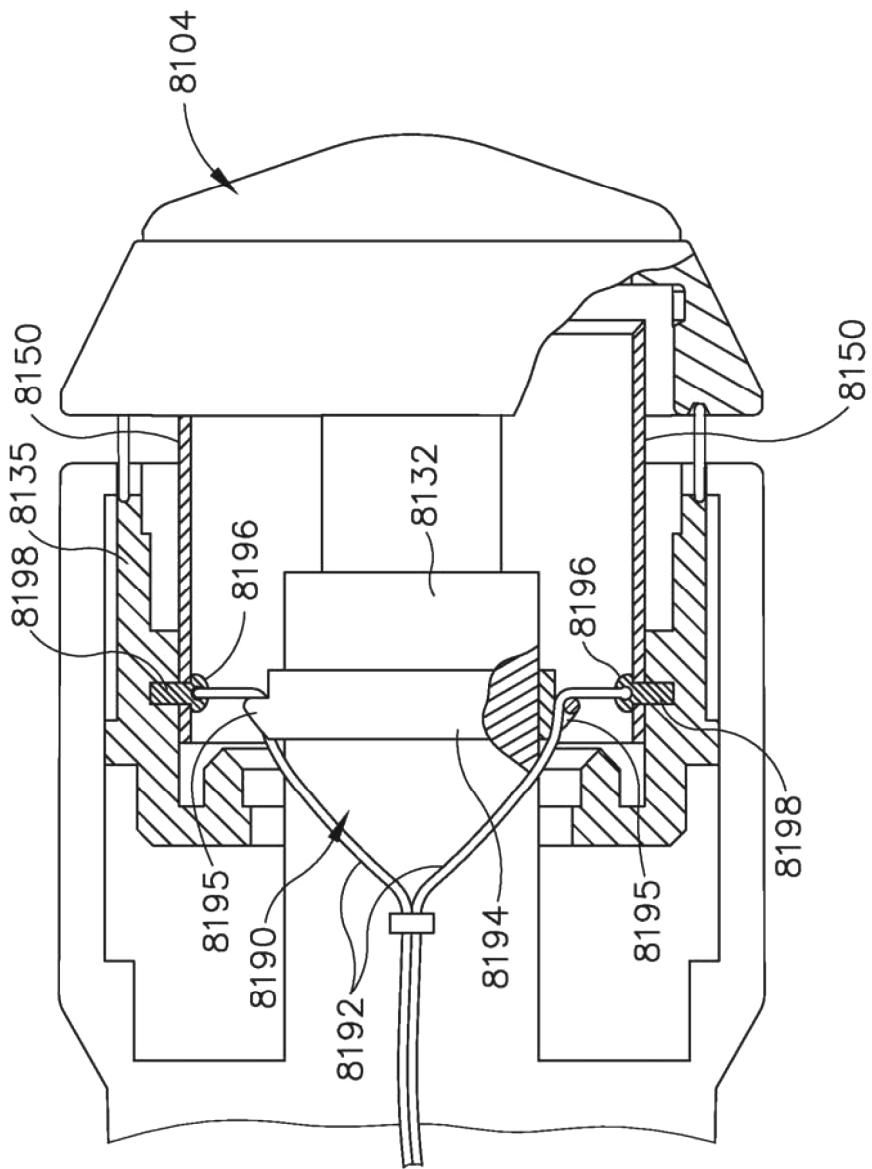


Fig. 34

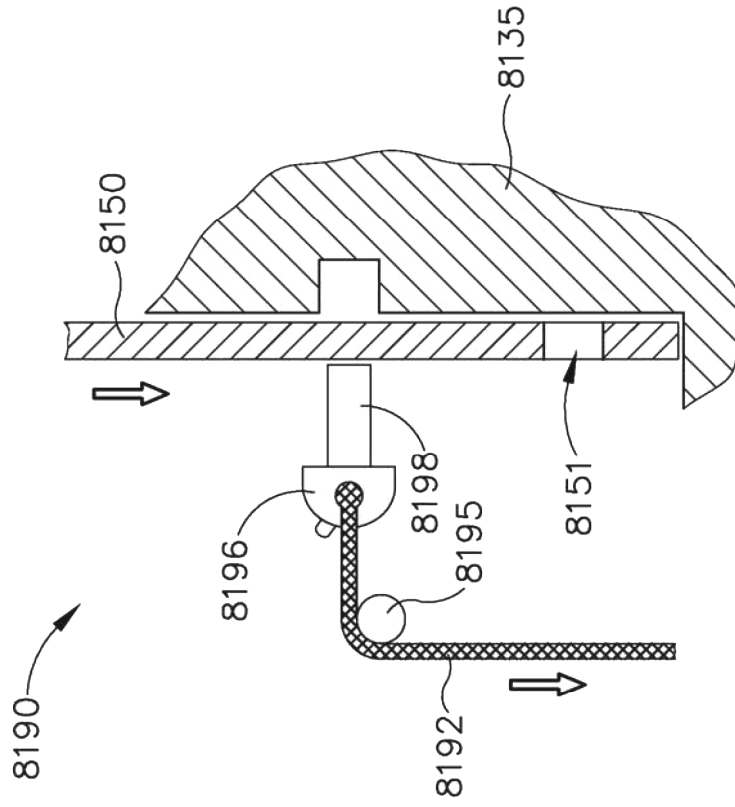


Fig. 35

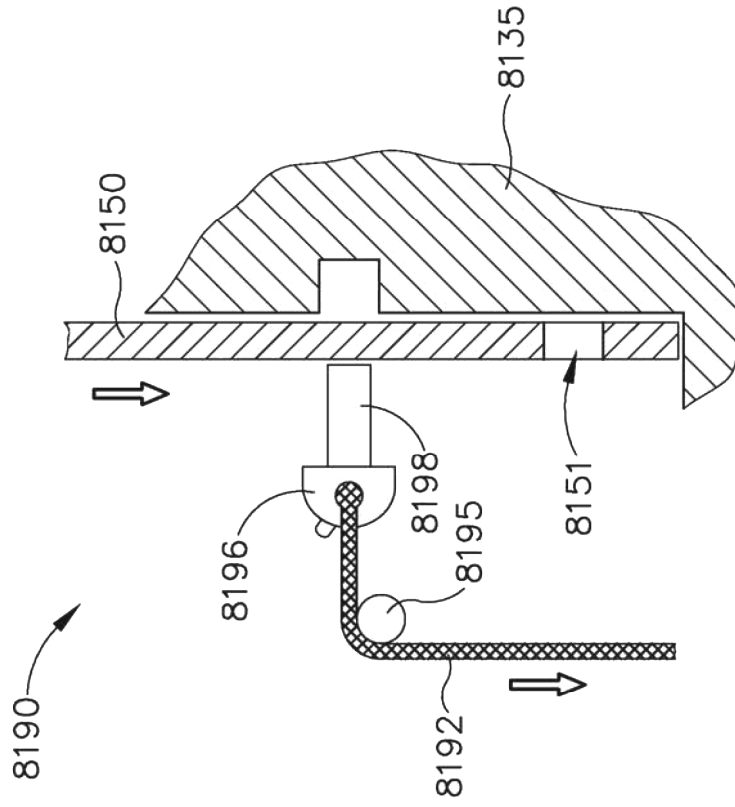


Fig. 36

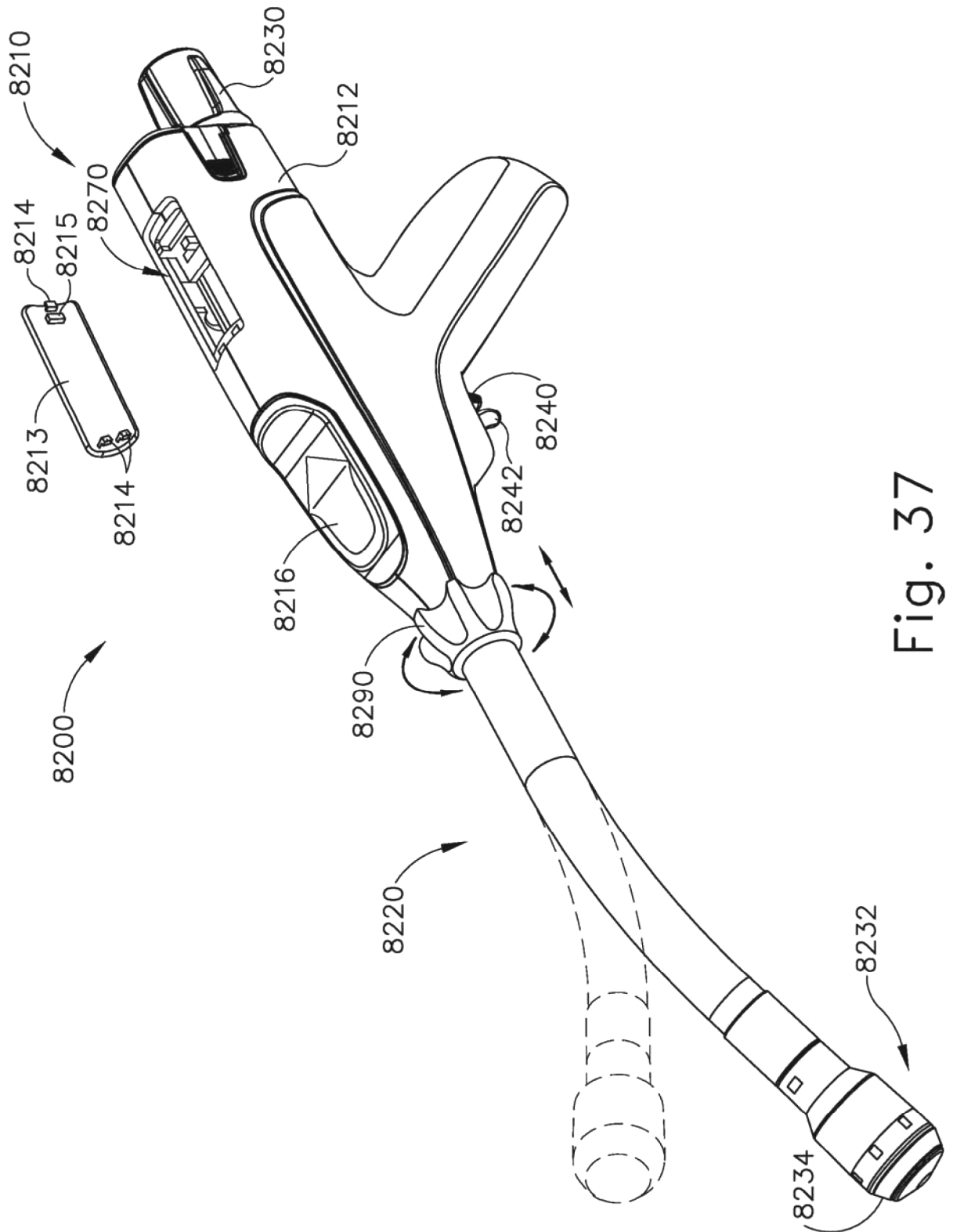


Fig. 37

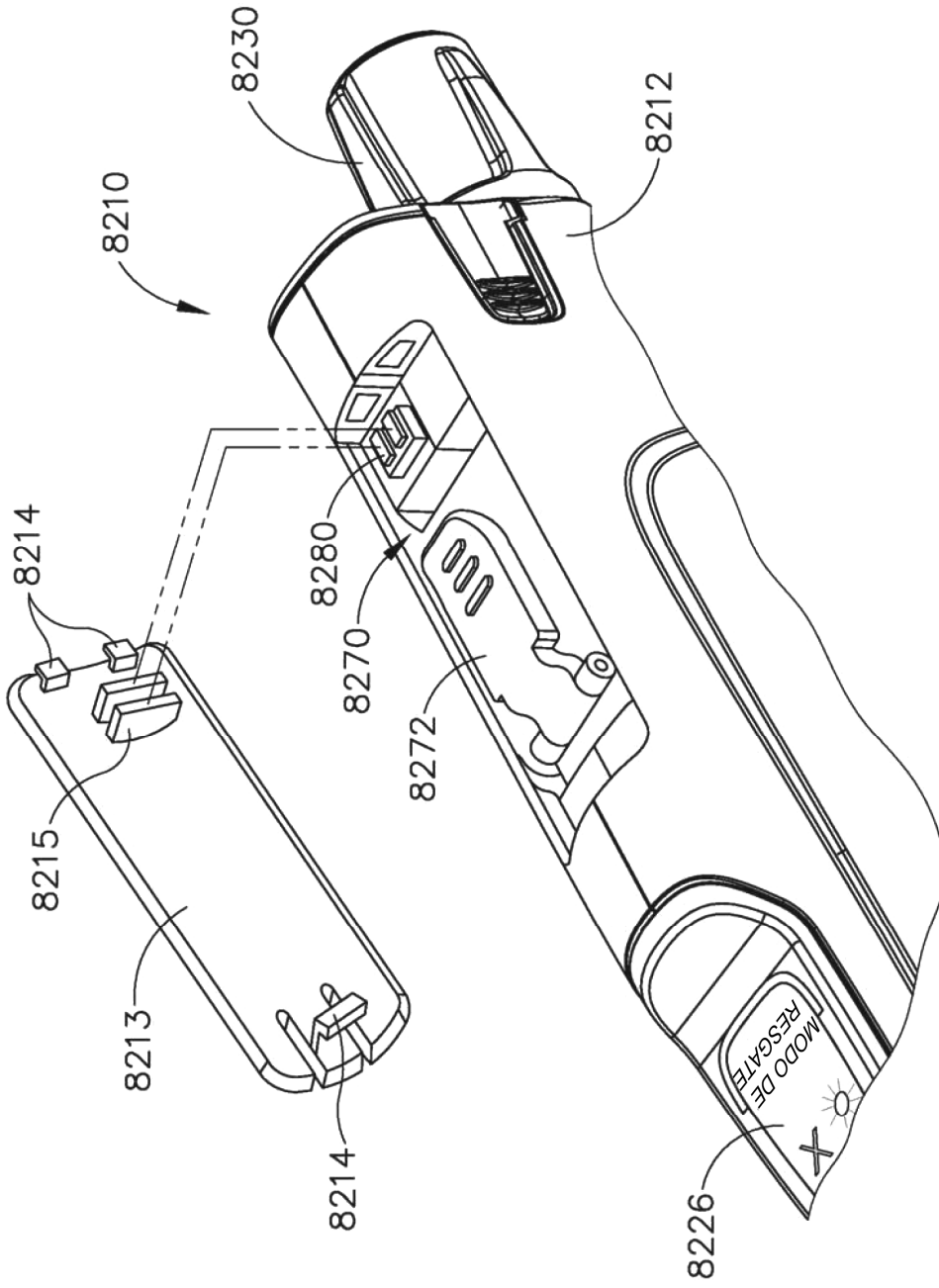


Fig. 38

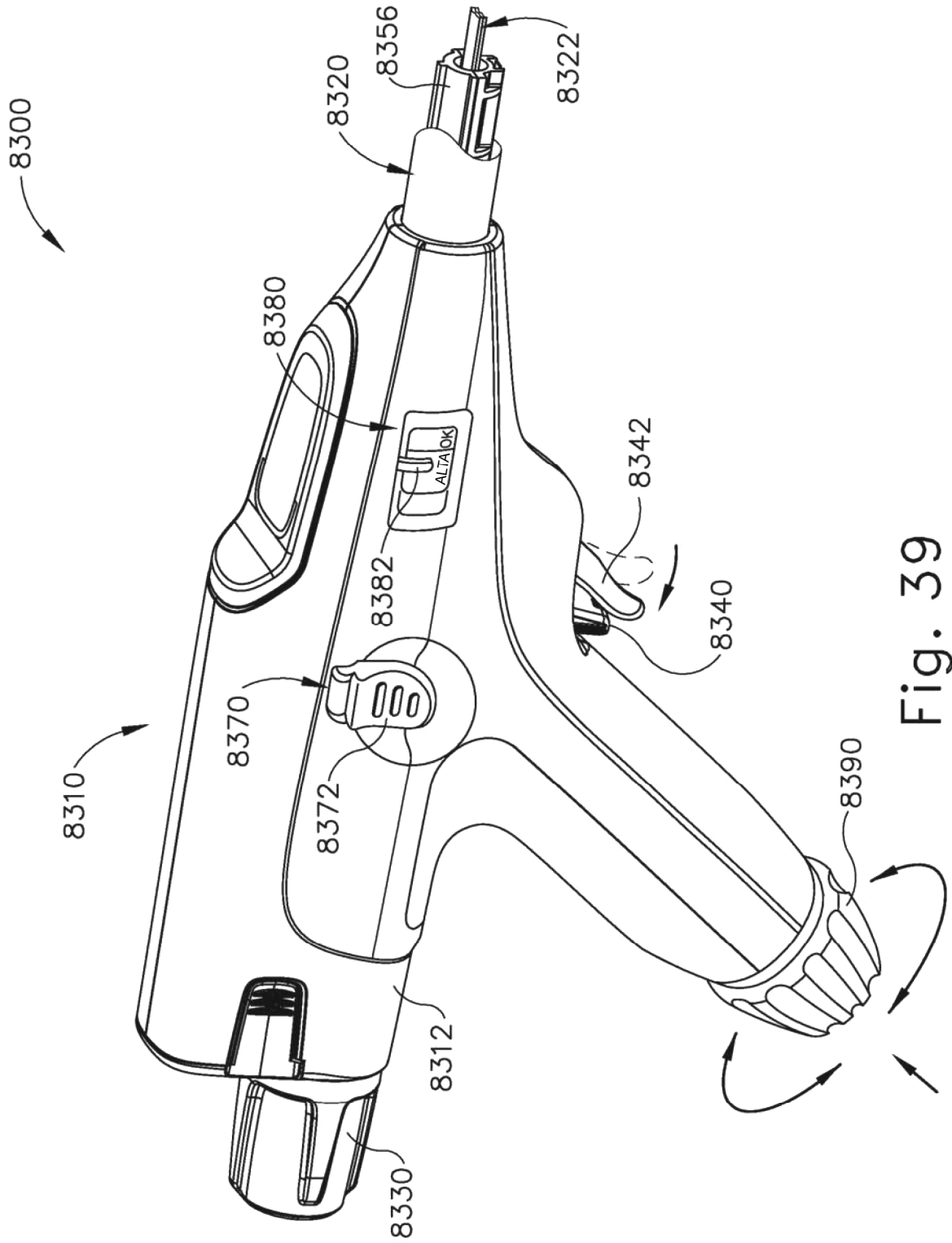


Fig. 39

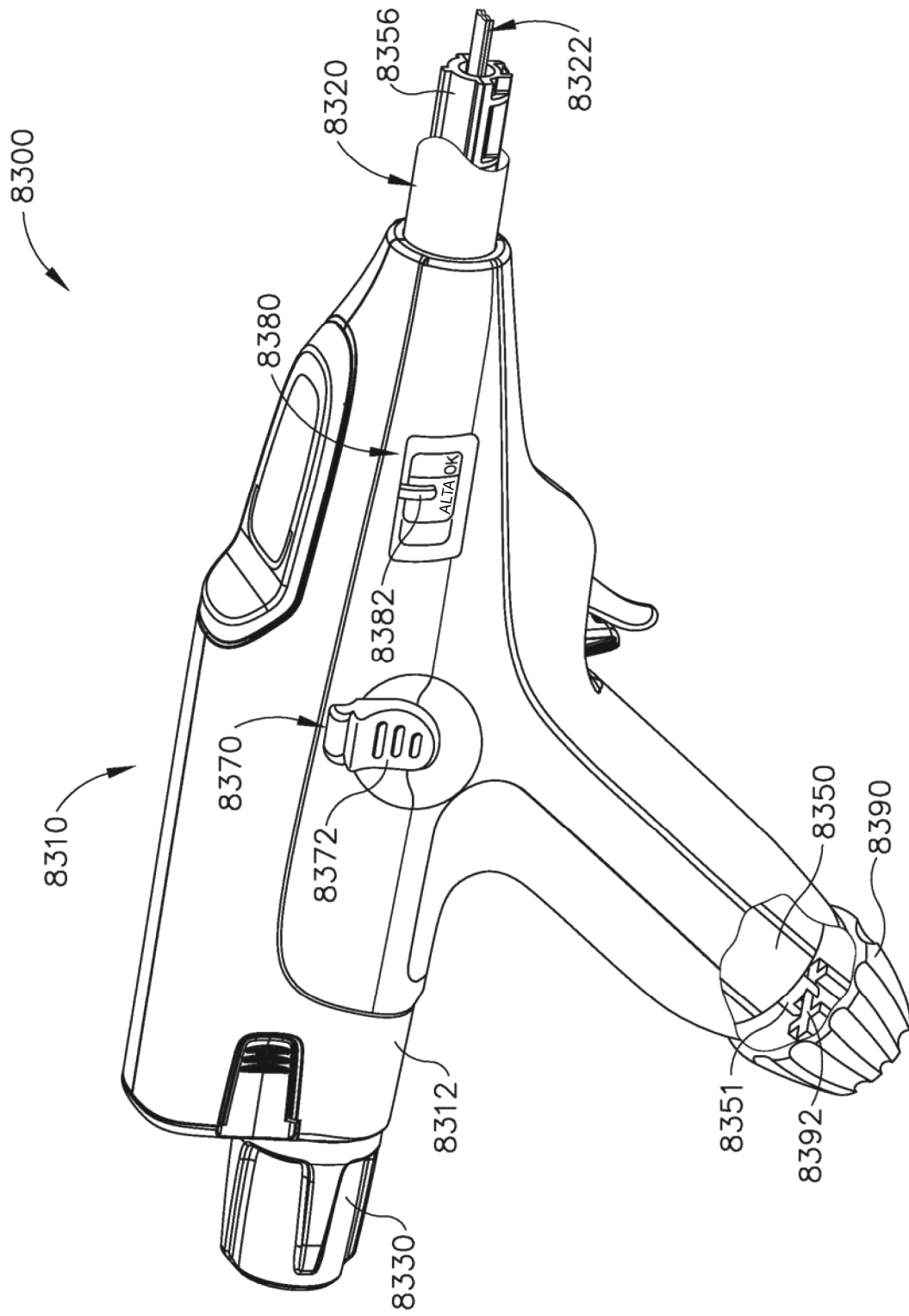


Fig. 40

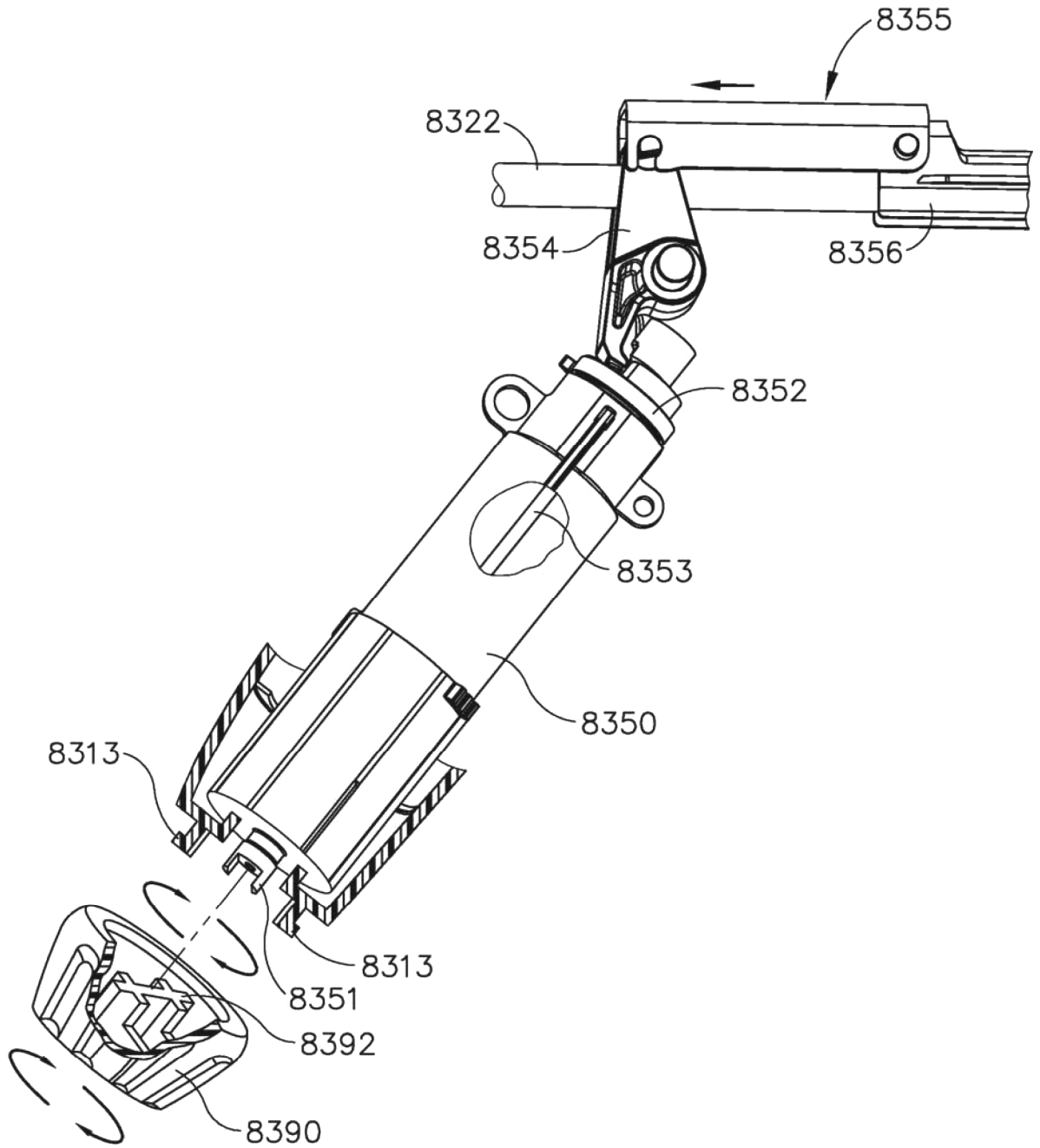


Fig. 41

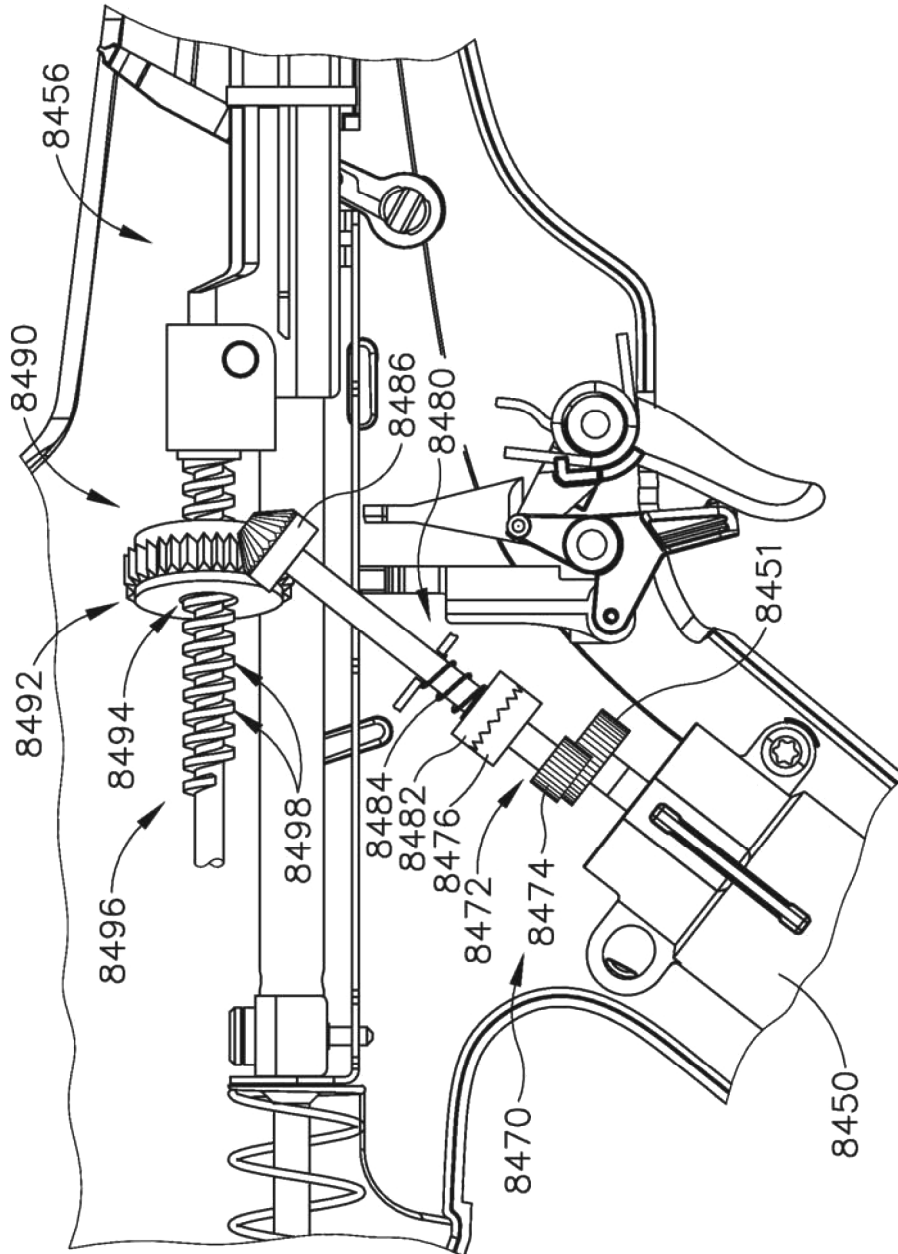


Fig. 42

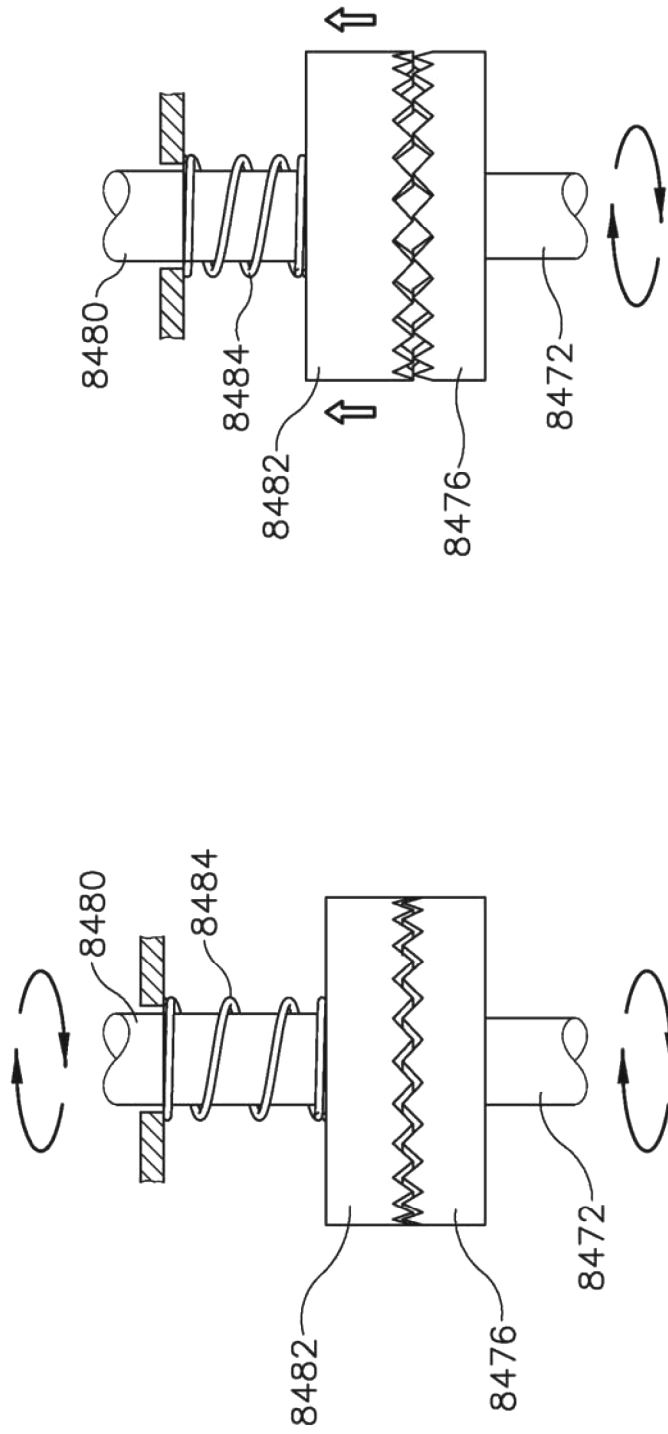


Fig. 44

Fig. 43