



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

(11) BR 112015012227-2 B1



(22) Data do Depósito: 25/11/2013

(45) Data de Concessão: 31/08/2021

(54) Título: APARELHO DE GRAMPEADOR CIRCULAR PARA GRAMPEAR TECIDO

(51) Int.Cl.: A61B 17/115; A61B 17/068; A61B 17/00; A61B 17/11; A61B 17/072.

(30) Prioridade Unionista: 29/11/2012 US 13/688,992.

(73) Titular(es): ETHICON ENDO-SURGERY, INC..

(72) Inventor(es): FREDERICK E. SHELTON, IV; STEVEN G. HALL; CHARLES J. SCHEIB.

(86) Pedido PCT: PCT US2013071622 de 25/11/2013

(87) Publicação PCT: WO 2014/085303 de 05/06/2014

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/05/2015

(57) Resumo: BIGORNA ARTICULADA PARA GRAMPEADOR CIRÚRGICO CIRCULAR. Trata-se de um aparelho de grampeador circular para grampear tecido que tem um cabeçote de grampeamento circular operável para lançar os grampos em direção a uma bigorna para formar os grampos em um modo circular. A bigorna inclui um cabeçote de bigorna, uma haste proximal estendendo-se de maneira proximal a partir do cabeçote de bigorna e tendo uma extremidade proximal disposta em um primeiro plano, e um primeiro pivô conectando o cabeçote de bigorna à haste proximal. O primeiro pivô é operável para ser disposto em um segundo plano que está lateralmente deslocado do primeiro plano. A bigorna é configurada para girar via movimento (A, B, D) através de múltiplos pontos pivôs. A bigorna pode ser configurada para girar até uma posição na qual uma porção do cabeçote de bigorna está disposto abaixo do primeiro pivô e entre o primeiro pivô e a haste proximal, de modo que o cabeçote de bigorna fica em ângulo agudo com relação a um eixo longitudinal (LA) da haste proximal.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**APARELHO DE GRAMPEADOR CIRCULAR PARA GRAMPEAR TECIDO**".

ANTECEDENTES

[001] Em algumas configurações, um cirurgião pode querer posicionar um instrumento cirúrgico através de um orifício do paciente e usar o instrumento para ajustar, posicionar, prender e/ou, de outro modo, interagir com os tecidos no interior do paciente. Por exemplo, em alguns procedimentos cirúrgicos, porções do trato gastrointestinal podem ser cortadas e removidas para eliminar tecido indesejável, ou por outras razões. Uma vez que o tecido desejado tenha sido removido, pode ser necessário reacoplar as porções remanescentes. Uma das ferramentas para a realização desses procedimentos anastomóticos consiste em um grampeador circular que é inserido através de um orifício do paciente.

[002] Exemplos de grampeadores cirúrgicos circulares são descritos na patente US nº 5.205.459, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument," concedida em 27 de abril de 1993; Patente US nº 5.271.544, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument," concedida em 21 de dezembro de 1993; Patente US nº 5.275.322, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument," concedida em 04 de janeiro de 1994; Patente US nº 5.285.945, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument," concedida em 15 de fevereiro de 1994; Patente US nº 5.292.053, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument," concedida em 08 de março de 1994; Patente US nº 5.333.773, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument," concedida em 02 de agosto de 1994; Patente US nº 5.350.104, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument," concedida em 27 de setembro de 1994; e patente US nº 5.533.661, intitulada "Surgical Anastomosis Stapling Instrument," concedida em 09 de julho de 1996. A descrição de cada uma das patentes US acima citadas está incorpora-

da à presente invenção por referência. Alguns grampeadores são operáveis para prender com grampos camadas de tecido, cortar através das camadas de tecido unidas por grampos, e impelir os grampos através das camadas de tecido para vedar substancialmente as camadas de tecido separadas próximo às extremidades separadas das camadas de tecido, unindo, deste modo, duas extremidades separadas de um lúmen anatômico.

[003] Exemplos meramente adicionais de grampeadores cirúrgicos são apresentados na patente US nº 4.805.823, intitulada "Pocket Configuration for Internal Organ Staplers," concedida em 21 de janeiro de 1989; na patente US nº 5.415.334, intitulada "Surgical Stapler and Staple Cartridge", concedida em 16 de maio de 1995; na patente US nº 5.465.895, intitulada "Surgical Stapler Instrument", concedida em 14 de novembro de 1995; na patente US nº 5.597.107, intitulada "Surgical Stapler Instrument", concedida em 28 de janeiro de 1997; na patente US nº 5.632.432, intitulada "Surgical Instrument", concedida em 27 de maio de 1997; na patente US nº 5.673.840, intitulada "Surgical Instrument", concedida em 07 de outubro de 1997; na patente US nº 5.704.534, intitulada "Articulation Assembly for Surgical Instruments", concedida em 06 de janeiro de 1998; na patente US nº 5.814.055, intitulada "Surgical Clamping Mechanism", concedida em 29 de setembro de 1998; na patente US nº 6.978.921, intitulada "Surgical Stapling Instrument Incorporating an E-Beam Firing Mechanism", concedida 27 de dezembro de 2005; na patente US nº 7.000.818, intitulada "Surgical Stapling Instrument Having Separate Distinct Closing and Firing Systems", concedida em 21 de fevereiro de 2006; na patente US nº 7.143.923, intitulada "Surgical Stapling Instrument Having a Firing Lockout for an Unclosed Anvil", concedida em 05 de dezembro de 2006; na patente US nº 7.303.108, intitulada "Surgical Stapling Instrument Incorporating a Multi-Stroke Firing Mechanism with a Flexible

Rack", concedida em 04 de dezembro de 2007; na patente US nº 7.367.485, intitulada "Surgical Stapling Instrument Incorporating a Multistroke Firing Mechanism Having a Rotary Transmission", publicada em 06 de maio de 2008; na patente US nº 7.380.695, intitulada "Surgical Stapling Instrument Having a Single Lockout Mechanism for Prevention of Firing", concedida em 03 de junho de 2008; na patente US nº 7.380.696, intitulada "Articulating Surgical Stapling Instrument Incorporating a Two-Piece E-Beam Firing Mechanism", concedida em 03 de junho de 2008; na patente US nº 7.404.508, intitulada "Surgical Stapling and Cutting Device", concedida em 29 de julho de 2008; na patente US nº 7.434.715, intitulada "Instrumento de Grampeamento Cirúrgico Tendo Múltiplos Cursos de Disparo com Trava de Abertura", concedida em 14 de outubro de 2008; e na patente US nº 7.721.930, intitulada "Disposable Cartridge with Adhesive for Use with a Stapling Device", concedida em 25 de maio de 2010. A descrição de cada uma das patentes US acima citadas está incorporada à presente invenção por referência. Embora os grampeadores cirúrgicos acima mencionados sejam descritos como usados em procedimentos endoscópicos, deve-se compreender que esses grampeadores cirúrgicos podem também ser usados em procedimentos abertos e/ou outros procedimentos não endoscópicos.

[004] Embora vários tipos de instrumentos de grampeamento cirúrgico e componentes associados tenham sido fabricados e usados, acredita-se que ninguém, antes do(s) inventor(es), tenha fabricado ou usado a invenção descrita nas reivindicações em anexo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[005] Embora o relatório descritivo conclua com reivindicações que especificamente indicam e distintamente reivindicam esta tecnologia, acredita-se que esta tecnologia será melhor compreendida a partir da descrição a seguir de certos exemplos tomados em conjunto com

os desenhos anexos, nos quais os mesmos números de referência identificam os mesmos elementos e em que:

[006] A Figura 1 representa uma vista em elevação lateral de um exemplo de instrumento cirúrgico para grampeamento circular,

[007] A Figura 2A representa uma vista em seção transversal longitudinal ampliada de um conjunto de cabeçote de grampeamento exemplificador do instrumento da Figura 1, mostrando uma bigorna exemplificadora em uma posição aberta,

[008] A Figura 2B representa uma vista em seção transversal longitudinal ampliada do conjunto de cabeçote de grampeamento da Figura 2A, mostrando a bigorna em uma posição fechada,

[009] A Figura 2C representa uma vista em seção transversal longitudinal ampliada do conjunto de cabeçote de grampeamento da Figura 2A, mostrando um acionador de grampo e uma lâmina exemplificadores em uma posição disparada,

[0010] A Figura 3 representa uma vista em seção transversal parcial ampliada de um grampo exemplificador formado contra a bigorna,

[0011] A Figura 4A representa uma vista em elevação lateral ampliada de um conjunto de cabo atuador exemplificador, do instrumento cirúrgico da Figura 1, com uma porção do corpo removida, mostrando um gatilho em uma posição não disparada e um recurso de bloqueio em uma posição travada,

[0012] A Figura 4B representa uma vista ampliada em elevação lateral do conjunto de cabo atuador da Figura 4A, mostrando o gatilho em uma posição disparada e o recurso de bloqueio em uma posição destravada,

[0013] A Figura 5 representa uma vista em perspectiva parcial ampliada de um conjunto indicador exemplificador, do instrumento cirúrgico da Figura 1, mostrando uma janela indicadora e uma alavanca indicadora,

[0014] A Figura 6 representa uma vista diagramática da janela indicadora da Figura 5, mostrando uma barra indicadora exemplificadora e representações de grampo exemplificadoras correspondentes,

[0015] A Figura 7A ilustra uma vista em perspectiva parcial em seção transversal de uma bigorna exemplificadora em uma primeira posição na qual a bigorna interage com um conjunto de cabeça de grampeamento para criar uma anastomose;

[0016] A Figura 7B ilustra uma vista em perspectiva parcial em seção transversal da bigorna da Figura 7A em uma segunda posição na qual um cabeçote de bigorna foi inclinado na direção contrária a partir de uma união e uma porção de haste de bigorna;

[0017] A Figura 7C ilustra uma vista em perspectiva parcial em seção transversal da bigorna da Figura 7A em uma terceira posição na qual uma ligação da haste da bigorna está inclinada na direção contrária a partir da porção da haste de bigorna;

[0018] A Figura 8 ilustra uma vista em perspectiva parcial em seção transversal de outra bigorna exemplificadora em uma primeira posição na qual a bigorna interage com um conjunto de cabeçote de grampeamento para criar uma anastomose; e

[0019] A Figura 9 ilustra uma vista em perspectiva parcial em seção transversal da bigorna da Figura 8 em uma segunda posição na qual um cabeçote de bigorna é basculado ao redor de um pivô fora de centro de uma porção de haste de bigorna da bigorna.

[0020] 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

[0021] A seguinte descrição de alguns exemplos da tecnologia não deve ser usada para limitar o seu escopo. Outros exemplos, elementos, aspectos, modalidades e vantagens da tecnologia se tornarão evidentes para os 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 se afastar da tecnologia. Consequentemente, os desenhos e descrições devem ser considerados como de natureza ilustrativa, e não restritiva.

I. Visão geral do instrumento cirúrgico exemplificador para grampeamento circular

[0022] As Figuras de 1 a 6 representam um exemplo de instrumento de grampeamento cirúrgico circular 10, tendo um conjunto de cabeçote de grampeamento 20, um conjunto de haste 60 e um conjunto de cabo atuador 70, cada um dos quais será descrito em detalhes abaixo. O conjunto de haste 60 se estende distalmente a partir do conjunto de cabo atuador 70, e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20 é acoplado a uma extremidade distal do conjunto de haste 60. Em resumo, o conjunto de cabo atuador 70 funciona de modo a ativar um acionador de grampo 24 do conjunto de cabeçote de grampeamento 20 para conduzir uma pluralidade de grampos 66 para fora do conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Para formar grampos finalizados, os grampos 66 são dobrados por uma bigorna 40 que é fixada à extremidade distal do instrumento 10. Consequentemente, o tecido 2 mostrado nas Figuras de 2A a 2C pode ser grampeado com o uso do instrumento 10.

[0023] No presente exemplo, o instrumento 10 compreende um sistema de fechamento e um sistema de disparo. O sistema de fechamento compreende um trocarte 38, um atuador de trocarte 39 e um botão giratório 98. Uma bigorna 40 pode ser acoplada a uma extremidade distal do trocarte 38. O botão giratório 98 tem por finalidade trasladar longitudinalmente o trocarte 38 em relação ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20, trasladando assim a bigorna 40 quando mesma está acoplada ao trocarte 38, para grampear o tecido entre a bigorna 40 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20. O sistema de disparo compreende um gatilho 74, um conjunto de acionamento de gatilho 84, um atuador de acionamento 64 e um acionador de grampo 24. O acionador de grampo 24 inclui uma faca 36, configurada para cortar o tecido quando o acionador de grampo 24 é acionado longitudinalmente. Além disso, os grampos 66 são posicionados distalmente a uma pluralidade de elementos de acionamento de grampos 30 do acionador de grampo 24, de modo que o acionador de grampo 24 também conduza os grampos 66 distalmente quando o acionador de grampo 24 é acionado longitudinalmente. Dessa forma, quando o gatilho 74 é acionado e o conjunto de acionamento de gatilho 84 atua o acionador de grampo 24 por meio do atuador de acionamento 64, a faca 36 e os elementos 30 cortam, de maneira substancialmente simultânea, o tecido 2 e conduzem os grampos 66 distalmente em relação ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20 e para dentro do tecido. Os componentes e funcionalidades do sistema de fechamento e do sistema de disparo serão, agora, descritos em mais detalhes.

A. Exemplo de bigorna

[0024] Conforme mostrado nas Figuras 1 a 2C, a bigorna 40 é seletivamente acoplável ao instrumento 10, para oferecer uma superfície contra a qual os grampos 66 podem ser dobrados para grampear o material contido entre o conjunto de cabeçote de grampeamento 20 e

a bigorna 40. A bigorna 40 do presente exemplo é seletivamente acoplável a um trocarte ou haste pontiaguda 38, que se estende distalmente em relação ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Com referência às Figuras 2A a 2C, a bigorna 40 é seletivamente acoplável mediante o acoplamento de uma haste proximal 42 da bigorna 40 a uma ponta distal do trocarte 38. A bigorna 40 compreende uma cabeçote de bigorna genericamente circular 48 e uma haste proximal 42 estendendo-se de maneira proximal a partir da cabeçote de bigorna 48. No exemplo mostrado, a haste proximal 42 compreende um elemento tubular 44 que tem presilhas de retenção resilientemente inclinadas 46 para acoplar seletivamente a bigorna 40 ao trocarte 38, embora isso seja meramente opcional, e deve-se compreender que outros recursos de retenção para acoplar a bigorna 40 ao trocarte 38 também podem ser usados. Por exemplo, presilhas em C, grampos, roscas, pinos, adesivos, etc. podem ser empregados para acoplar a bigorna 40 ao trocarte 38. Além disso, embora a bigorna 40 seja descrita como seletivamente acoplável ao trocarte 38, em algumas versões a haste proximal 42 pode incluir um recurso de acoplamento de sentido único de modo que, uma vez fixada, a bigorna 40 não possa ser removida do trocarte 38. Elementos unidirecionais meramente exemplares incluem farpas, botões de pressão unidirecionais, pinças, colares, abas, faixas, etc.. Logicamente ainda outras configurações para acoplar a bigorna 40 ao trocarte 38 serão evidentes ao versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Por exemplo, o trocarte 38 pode, em vez disso, ser um eixo oco, e a haste proximal 42 pode compreender uma haste afiada que pode ser inserida no eixo oco.

[0025] A cabeçote de bigorna 48 do presente exemplo compreende uma pluralidade de bolsos formadores de grampos 52, formados em uma face proximal 50 da cabeçote de bigorna 48. Consequente-

mente, quando a bigorna 40 está na posição fechada e os grampos 66 são conduzidos para fora do conjunto de cabeçote de grampeamento 20 e para dentro dos bolsos formadores de grampos 52, conforme mostrado na Figura 2C, as pernas 68 dos grampos 66 são dobradas para formar grampos finalizados. Deve-se compreender que os bolsos formadores de grampos 52 são meramente opcionais, e podem ser omitidos em algumas versões.

[0026] Com a bigorna 40 como componente separado, deve-se compreender que a bigorna 40 pode ser inserida e presa a uma porção de tecido 2 antes de ser acoplada ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Somente a título de exemplo, a bigorna 40 pode ser inserida e presa a uma primeira porção tubular de tecido 2, enquanto o instrumento 10 é inserido e preso em uma segunda porção tubular de tecido 2. Por exemplo, a primeira porção tubular de tecido 2 pode ser suturada em ou ao redor de uma porção da bigorna 40, e a segunda porção tubular de tecido 2 pode ser suturada em ou ao redor do trocarte 38.

[0027] Conforme mostrado na Figura 2A, a bigorna 40 é, então, acoplada ao trocarte 38. O trocarte 38 do presente exemplo é mostrado em uma posição acionada mais distal. Essa posição estendida do trocarte 38 pode proporcionar uma área maior à qual o tecido 2 pode ser acoplado, antes da fixação da bigorna 40. Além disso, a posição estendida do trocarte 38 pode, também, proporcionar uma fixação mais fácil da bigorna 40 ao trocarte 38. O trocarte 38 inclui, adicionalmente, uma ponta distal afunilada. Essa ponta pode ser capaz de perfurar através do tecido, e/ou auxiliar na inserção da bigorna 40 no trocarte 38, embora a ponta distal afunilada seja meramente opcional. Por exemplo, em outras versões o trocarte 38 pode ter uma ponta não perfurante. Além disso, ou alternativamente, o trocarte 38 pode incluir uma porção magnética não mostrada que pode atrair a bigorna 40 em

direção ao trocarte 38. É claro que outras configurações e disposições para a bigorna 40 e o trocarte 38 ficarão evidentes aos versados na técnica, em vista dos ensinamentos aqui contidos.

[0028] Quando a bigorna 40 é acoplada ao trocarte 38, a distância entre uma face proximal da bigorna 40 e uma face distal do conjunto de cabeçote de grampeamento 20 define uma distância de vão d . O trocarte 38 do presente exemplo é transladável longitudinalmente em relação ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20 por meio de um botão de ajuste 98 localizado em uma extremidade proximal do conjunto de cabo atuador 70, conforme será descrito com mais detalhes abaixo. Consequentemente, quando a bigorna 40 é acoplada ao trocarte 38, a rotação do botão de ajuste 98 amplia ou reduz a distância do vão d , mediante o atuamento da bigorna 40 em relação ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Por exemplo, conforme mostrado sequencialmente nas Figuras 2A a 2B, a bigorna 40 é mostrada atuando de maneira proximal em relação ao conjunto de cabo atuador 70, a partir de uma posição inicial aberta e para uma posição fechada, reduzindo assim a distância do vão d e a distância entre as duas porções de tecido 2 a serem unidas. Quando a distância do vão d é colocada em um intervalo predeterminado, o conjunto de cabeçote de grampeamento 20 pode ser aquecido, conforme mostrado na Figura 2C, para grampear e cortar o tecido 2 entre a bigorna 40 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20. O conjunto de cabeçote de grampeamento 20 tem por finalidade grampear e cortar o tecido 2 por um usuário girando um gatilho 74 de conjunto de cabo atuador 70, conforme será descrito com mais detalhes abaixo.

[0029] Conforme observado acima, a distância do vão d corresponde à distância entre a bigorna 40 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Quando o instrumento 10 está inserido em um paciente, essa distância do vão d pode não ser facilmente visível. Con-

sequentemente, uma barra indicadora móvel 110, mostrada nas Figuras 5 a 6, está disposta de modo a ser visível através de uma janela indicadora 120 posicionada em oposição ao gatilho 74. A barra indicadora 110 tem por finalidade se mover em resposta à rotação do botão de ajuste 98, de modo que a posição da barra indicadora 110 seja representativa da distância do vão d . Conforme mostrado na Figura 6, a janela indicadora 120 compreende, ainda, uma escala 130 que indica que o vão da bigorna está em uma faixa de operação desejada (por exemplo, uma região na cor verde ou "zona verde") e uma representação de compressão do grampo correspondente em cada fim de escala 130. Somente a título de exemplo, conforme mostrado na Figura 6, uma primeira imagem de grampo 132 representa uma grande altura de grampo, enquanto uma segunda imagem de grampo 134 representa uma pequena altura de grampo. Consequentemente, um usuário pode visualizar a posição da bigorna acoplada 40 em relação ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20 por meio da barra indicadora 110 e da escala 130. O usuário pode, então, ajustar o posicionamento da bigorna 40 por meio do botão de ajuste 98, conforme necessário.

[0030] Com referência novamente às Figuras 2A a 2C, um usuário sutura uma porção do tecido 2 ao redor do elemento tubular 44 de modo que a cabeçote de bigorna 48 esteja situada em uma porção do tecido 2 a ser grampeada. Quando o tecido 2 é fixado à bigorna 40, as presilhas de retenção 46 e uma porção do elemento tubular 44 se projetam a partir do tecido 2, de modo que o usuário possa acoplar a bigorna 40 ao trocarte 38. Com o tecido 2 acoplado ao trocarte 38 e/ou a outra porção do conjunto de cabeçote de grampeamento 20, o usuário fixa a bigorna 40 ao trocarte 38 e aciona a bigorna 40 proximalmente em direção ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20, para reduzir a distância do vão d . Quando o instrumento 10 estiver dentro da faixa de operação, o usuário então grampeia as extremidades do teci-

do 2, formando assim uma porção tubular do tecido 2 substancialmente contígua.

[0031] A bigorna 40 pode ser ainda construída 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, cujas revelações estão aqui incorporadas a título de referência; e/ou de acordo com outras configurações, conforme será evidente para um versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

B. Exemplo de conjunto de cabeçote de grampeamento

[0032] O conjunto de cabeçote de grampeamento 20 do presente exemplo é acoplado a uma extremidade distal do conjunto de haste 60 e compreende um compartimento tubular 22 alojando um acionador de grampo 24 deslizante e uma pluralidade de grampos 66 contidos nas bolsas de grampo 32. Grampos 66 e bolsos de grampo 32 são dispostos em uma matriz circular ao redor do compartimento tubular 22. No presente exemplo, grampos 66 e bolsos de grampo 32 são dispostos em um par de linhas concêntricas anulares de grampos 66 e bolsos de grampo 32. O acionador de grampo 24 tem por finalidade atuar longitudinalmente no interior do compartimento tubular 22, em resposta à rotação do gatilho 74 do conjunto de cabo atuador 70. Conforme mostrado nas Figuras 2A a 2C, o acionador de grampo 24 compreende um elemento cilíndrico alargado tendo uma abertura de trocarte 26, um recesso central 28 e uma pluralidade de elementos 30 dispostos circunferencialmente ao redor do recesso central 28 e se estendendo distalmente em relação ao conjunto de haste 60. Cada elemento 30 está configurado para entrar em contato com, e se engatar a, um grampo correspondente 66 da pluralidade de grampos 66 nos bolsos de grampo 32. Consequentemente, quando o acionador de grampo 24 é atua-

do em posição distal em relação ao conjunto de cabo atuador 70, cada elemento 30 conduz um grampo correspondente 66 para fora de seu bolso de grampo 32 através de uma abertura de grampo 34 formada em uma extremidade distal do compartimento tubular 22. Como cada elemento 30 se estende a partir do acionador de grampo 24, a pluralidade de grampos 66 é conduzida para fora do conjunto de cabeçote de grampeamento 20 substancialmente ao mesmo tempo. Quando a bigorna 40 está na posição fechada, os grampos 66 são conduzidos em bolsos formadores de grampos 52 para flexão das pernas 68 dos grampos 66, grampeando assim o material localizado entre a bigorna 40 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20. A Figura 3 representa um grampo meramente exemplar 66 conduzido por um elemento 30 em um bolso formador de grampos 32 da bigorna 40 para flexão das pernas 68.

[0033] O acionador de grampo 24 inclui adicionalmente uma faca cilíndrica 36 que é coaxial à abertura do trocarte 26 e inserção dos bolsos de grampo 32. No presente exemplo, a faca cilíndrica 36 está disposta dentro do recesso central 28 para trasladar distalmente com o acionador de grampo 24. Quando a bigorna 40 é presa ao trocarte 38, conforme descrito acima, a cabeçote de bigorna 48 fornece uma superfície contra a qual a faca cilíndrica 36 corta o material contido entre a bigorna 40 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Em algumas versões, a cabeçote de bigorna 48 pode incluir um recesso não mostrado para a faca cilíndrica 36 para ajudar a cortar o material por exemplo, fornecendo uma borda de corte cooperativa. Além disso, ou alternativamente, a cabeçote de bigorna 48 pode incluir uma ou mais facas de facas cilíndricas opostas não mostradas compensando a faca cilíndrica 36 de modo que possa prover uma ação de corte tipo tesoura. Ainda outras configurações ficarão evidentes aos versados na técnica, em vista dos ensinamentos aqui contidos. O conjunto de cabeço-

te de grampeamento 20 funciona, dessa forma, tanto de modo a grampear como de modo a cortar o tecido 2, de maneira substancialmente simultânea, em resposta ao acionamento pelo conjunto de cabo atuador 70.

[0034] Logicamente, o conjunto de cabeçote de grampeamento 20 pode ser adicionalmente construído 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, cujas revelações estão aqui incorporadas a título de referência; e/ou de acordo com outras configurações, conforme será evidente para um versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0035] Conforme observado anteriormente, o acionador de grampo 24 inclui uma abertura para trocarte 26. A abertura para trocarte 26 é configurada para permitir que o trocarte 38 deslize longitudinalmente em relação ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20 e/ou conjunto de haste 60. Conforme mostrado nas Figuras 2A a 2C, o trocarte 38 é acoplado a um atuador de trocarte 39 de modo que o trocarte 38 possa ser acionado longitudinalmente por meio da rotação do botão giratório 98, conforme será descrito com mais detalhes abaixo em referência ao conjunto de cabo atuador 70. No presente exemplo, o atuador de trocarte 39 compreende uma haste alongada, relativamente rígida acoplada ao trocarte 38, embora isso seja meramente opcional. Em algumas versões, o atuador 39 pode compreender um material longitudinalmente rígido enquanto permite flexão lateral de modo que porções do instrumento 10 possam ser seletivamente fletidas ou curvadas durante o uso; ou o instrumento 10 pode incluir um conjunto de haste fletida preparado anteriormente 60. Um material meramente exemplificador é o nitinol. Quando a bigorna 40 está acoplada ao tro-

carte 38, o trocarte 38 e a bigorna 40 são transladáveis por meio do atuador 39 para ajustar a distância do vão d entre a bigorna 40 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Ainda outras configurações adicionais para que o atuador 39 acione longitudinalmente o trocarte 38 ficarão evidentes ao versado na técnica, em vista dos ensinamentos aqui contidos.

C. Exemplo de conjunto de haste

[0036] O conjunto do cabeçote de grampeamento 20 e o trocarte 38 são posicionados em uma extremidade distal do conjunto de haste 60, conforme mostrado nas Figuras 2A a 2C. O conjunto de haste 60 do presente exemplo compreende um elemento tubular externo 62 e um atuador de acionamento 64. O elemento tubular externo 62 é acoplado ao revestimento tubular 22 do conjunto de cabeçote de grampeamento 20 e a um corpo 72 do conjunto de cabo atuador 70, oferecendo assim um apoio mecânico para os componentes atuadores ali contidos. A extremidade proximal do atuador de acionamento 64 é acoplada a um conjunto de acionamento de gatilho 84 do conjunto de cabo atuador 70, descrito a seguir. A extremidade distal do atuador de acionamento 64 é acoplada ao acionador de grampo 24 de modo que a rotação do gatilho 74 acione longitudinalmente o acionador de grampo 24. Conforme mostrado nas Figuras 2A a 2C, o atuador de acionamento 64 compreende um elemento tubular tendo um eixo longitudinal aberto de modo que o acionador 39 acoplado ao trocarte 38 possa acionar longitudinalmente e em relação ao atuador de acionamento 64. Deve-se compreender, é claro, que outros componentes podem estar dispostos no interior do atuador de acionamento 64, conforme ficará evidente ao versado na técnica, em vista dos ensinamentos aqui contidos.

[0037] O conjunto de haste 60 pode ser adicionalmente construído de acordo com pelo 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, cujas revelações estão aqui incorporadas a título de referência; e/ou de acordo com outras configurações, conforme será evidente para um versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

D. Exemplo de conjunto de cabo atuador

[0038] Agora com referência às Figuras 4A a 5, o conjunto de cabo atuador 70 compreende um corpo 72, um gatilho 74, um recurso de bloqueio 82, um conjunto de acionamento de gatilho 84 e um conjunto de acionamento de trocarte 90. O gatilho 74 do presente exemplo é montado de forma giratória ao corpo 72 e é acoplado ao conjunto de acionamento de gatilho 84 de modo que a rotação do acionamento de gatilho 74 de uma posição não disparada mostrada na Figura 4A a uma posição disparada mostrada na Figura 4B acione o atuador de acionamento 64 descrito acima. Uma mola 78 é acoplada ao corpo 72 e o gatilho 74 para inclinar o gatilho 74 em direção à posição não disparada. O recurso de bloqueio 82 é um elemento pivotante que é acoplado ao corpo 72. Em uma primeira, posição travada, o recurso de bloqueio 82 é girado para cima e na direção contrária do corpo 72 de modo que o recurso de bloqueio 82 engata o gatilho 74 e resiste mecanicamente ao acionamento do gatilho 74 por um usuário. Em uma segunda posição destravada, como a mostrada nas Figuras 1 e 4B, o recurso de bloqueio 82 é girado para baixo de modo que o gatilho 74 pode ser acionado pelo usuário. Consequentemente, com o recurso de bloqueio 82 na segunda posição, o gatilho 74 pode engatar um conjunto de acionamento de gatilho 84 para disparar o instrumento 10.

[0039] Conforme mostrado nas Figuras 4A e 4B, o conjunto de acionamento de gatilho 84 da presente exemplo compreende um carro de gatilho deslizante 86 engatado com uma extremidade proximal do

atuador de acionamento 64. O carro 86 inclui um conjunto de abas 88 em uma extremidade proximal do carro 86 para reter e engatar um par de braços de gatilho 76 estendendo-se a partir do gatilho 74. Consequentemente, quando o gatilho 74 é girado, o carro 86 é acionado longitudinalmente e transfere o movimento longitudinal para o atuador de acionamento 64. No exemplo mostrado, o carro 86 é acoplado fixamente à extremidade proximal do atuador de acionamento 64, embora isso seja meramente opcional. De fato, em um exemplo meramente alternativo, o carro 86 pode simplesmente estar em posição limítrofe ao atuador de acionamento 64, enquanto uma mola distal não mostrada inclina o atuador de acionamento 64 de maneira proximal em relação ao conjunto de cabo atuador 70.

[0040] O conjunto de atuação do gatilho 84 pode ser adicionalmente construído 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, cujas revelações estão aqui incorporadas a título de referência; e/ou de acordo com outras configurações, conforme será evidente para um versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0041] O corpo 72 também aloja um conjunto de acionamento de trocarte 90 configurado para acionar o trocarte 38 longitudinalmente, em resposta à rotação do botão de ajuste 98. Conforme é melhor mostrado nas Figuras 4A a 5, o conjunto de acionamento de trocarte 90 do presente exemplo compreende o botão de ajuste 98, uma haste estriada 94 e uma luva 92. A haste estriada 94 do presente exemplo está situada em uma extremidade distal do atuador de trocarte 39, embora se deva compreender que a haste estriada 94 e o atuador de trocarte 39 podem ser, alternativamente, componentes separados que se en-

gata para transmitir movimento longitudinal. O botão de ajuste 98 é suportado de maneira giratória pela extremidade proximal do corpo 72, e funciona de modo a girar a luva 92 que está engatada à haste estriada 94 por meio de uma aba interna não mostrada. A haste estriada 94 do presente exemplo compreende um sulco contínuo 96 formado na superfície externa da haste estriada 94. Consequentemente, quando o botão de ajuste 98 é girado, a aba interna se move no interior do sulco 96 e a haste estriada 94 é atuada longitudinalmente em relação à luva 92. Como a haste estriada 94 está situada na extremidade distal do atuador de trocarte 39, girar o botão de ajuste 98 em uma primeira direção faz avançar o atuador de trocarte 39 distalmente em relação ao conjunto de cabo atuador 70. Consequentemente, é aumentada a distância do vão d entre a bigorna 40 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Girando-se o botão de ajuste 98 na direção oposta, o atuador de trocarte 39 é acionado de maneira proximal em relação ao conjunto de cabo atuador 70 para reduzir a distância do vão d entre a bigorna 40 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Dessa forma, o conjunto de acionamento de trocarte 90 tem por finalidade acionar o trocarte 38 em resposta ao botão de ajuste giratório 98. É claro que outras configurações para o conjunto de acionamento de trocarte 90 ficarão evidentes ao versado na técnica, em vista dos ensinamentos aqui contidos.

[0042] O sulco 96 do presente exemplo compreende uma pluralidade de diferentes porções 96A, 96B, 96C que têm um intervalo ou número de sulcos diferente por distância axial. O sulco presente 96 é dividido em uma porção distal 96A, uma porção média 96B e uma porção proximal 96C. Conforme mostrado na Figura 5, uma porção distal 96A compreende um passo fino ou um alto número de sulcos ao longo de uma curta distância axial da haste estriada 94, de modo que é necessário um grande número de rotações do botão de ajuste 98 para

percorrer a curta distância axial. A porção média 96B compreende uma seção com intervalo comparavelmente mais grosso ou com menos sulcos por distância axial de modo que relativamente poucas rotações são necessárias para atravessar uma longa distância axial. Consequentemente, a distância do vão d pode ser rapidamente reduzida através de relativamente poucas rotações do botão de ajuste 98. A porção proximal 96C do presente exemplo é substancialmente similar à porção distal 96A e compreende um intervalo fino ou um alto número de sulcos por uma curta distância axial da haste estriada 94 de modo que um grande número de rotações é necessário para atravessar a curta distância axial. A porção proximal 96C do presente exemplo é posicionado na luva 92 quando a bigorna 40 está substancialmente próxima ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20 de modo que uma barra indicadora 110 se mova dentro da janela indicadora 120 ao longo da escala 130 para indicar que o vão da bigorna está dentro de uma faixa de operação desejada, conforme será descrito em detalhe abaixo. Consequentemente, quando a aba está dentro da porção proximal 96C do sulco 96, cada rotação do botão de ajuste 98 pode reduzir a distância do vão d a uma pequena quantidade para fornecer uma sintonia fina.

[0043] O conjunto de atuação do trocarte 90 pode ser adicionalmente construído 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, cujas revelações estão aqui incorporadas a título de referência; e/ou de acordo com outras configurações, conforme será evidente para um versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0044] No exemplo mostrado nas Figuras 4A a 4B, uma presilha

em formato de U 100 é fixada a uma porção intermediária do atuador de trocarte 39 localizada distalmente da haste estriada 94. A presilha em formato de U 100 se engata com uma porção de corpo 72 para impedir substancialmente que o atuador de trocarte 39 gire ao redor do seu eixo quando o botão de ajuste 98 é girado. A presilha em formato de U 100 inclui, ainda, uma fenda alongada 102 em cada um de seus lados opostos, para receber um elemento de fixação, como um parafuso, ferrolho, pino, presilha, etc., para ajustar seletivamente a posição longitudinal da fenda alongada 102 da presilha em formato de U 100 em relação ao atuador de trocarte 39, com o propósito de calibrar a barra indicadora 110 em relação à escala 130.

[0045] Conforme mostrado na Figura 5, o conjunto de cabo atuador 70 inclui ainda um bráquete indicador 140 configurado para engatar e girar um indicador 104. O bráquete indicador 140 do presente exemplo é deslizante em relação ao corpo 72 ao longo de um par de fendas formadas no corpo 72. O bráquete indicador 140 compreende uma placa retangular 144, um braço indicador 146 e um flange angular 142. O flange angular 142 é formado na extremidade proximal da placa retangular 144, e inclui uma abertura não mostrada para ser montada de forma deslizante sobre o atuador de trocarte 39 e/ou a haste estriada 94. Uma mola em espiral 150 é interposta entre o flange 142 e uma saliência 152 para inclinar o flange 142 contra a presilha em formato de U 100. Consequentemente, quando a presilha em formato de U 100 atua distalmente com o atuador de trocarte 39 e/ou a haste estriada 94, a mola em espiral 150 força o bráquete indicador 140 a mover-se distalmente com a presilha em formato de U 100. Além disso, a presilha em formato de U 100 força o bráquete indicador 140 proximalmente em relação à saliência 152, quando o atuador de trocarte 39 e/ou a haste estriada 94 se trasladam proximalmente, comprimindo assim a mola em espiral 150. É claro que se deve compreender que,

em algumas versões, o bráquete indicador 140 pode estar preso de maneira fixa ao atuador de trocarte 39 e/ou à haste sulcada 94.

[0046] No presente exemplo, uma porção do recurso de bloqueio 82 fica em contiguidade a uma superfície 141 do bráquete indicador 140, quando o dito bráquete indicador 140 está em uma posição longitudinal que não corresponde a quando o vão da bigorna está dentro de uma faixa de operação desejada por exemplo, uma região colorida verde ou "zona verde". Quando o vão da bigorna estiver dentro de uma faixa de operação desejada (por exemplo, uma região de cor verde ou "zona verde"), o bráquete indicador 140 se afina para fornecer um par de vãos 145 em qualquer lado de um braço indicador 146 que permite que o recurso de bloqueio 82 gire, liberando assim o gatilho 74. Consequentemente, o recurso de bloqueio 82 e o bráquete indicador 140 pode substancialmente impedir um usuário de liberar e operar o gatilho 74 até que a bigorna 40 esteja em uma faixa de operação predeterminada. Deve-se compreender, é claro, que o recurso de bloqueio 82 pode ser totalmente omitido em algumas versões.

[0047] Essa faixa de operação pode ser visualmente comunicada ao usuário por meio de uma barra indicadora 110 de um indicador 104 mostrado contra uma escala 130, descrita brevemente acima. Na extremidade distal do bráquete indicador 140 está um braço indicador projetado distalmente 146 que termina em um dedo projetado lateralmente 148 para controlar o movimento do indicador 104. O braço indicador 146 e o dedo 148, melhor mostrado na Figura 5, são configurados para engate a uma aba 106 do indicador 104, de modo que o indicador 104 seja girado quando o bráquete indicador 140 é acionado longitudinalmente. No presente exemplo, o indicador 104 é acoplado de maneira giratória ao corpo 72 em uma primeira extremidade do indicador 104, embora isso seja meramente opcional, e outros pontos de pivô do indicador 104 ficarão evidentes ao versado na técnica, em vis-

ta dos ensinamentos aqui contidos. Uma barra indicadora 110 é posicionada na segunda extremidade do indicador 104 de modo que a barra indicadora 110 se mova em resposta ao acionamento do bráquete indicador 140. Consequentemente, conforme discutido acima, a barra indicadora 110 é exibida através de uma janela indicadora 120 contra uma escala 130 (mostrada na Figura 6) para mostrar a distância relativa do vão d entre a bigorna 40 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20.

[0048] Logicamente, o bráquete do indicador 140, o indicador 104, e/ou o conjunto de cabo atuador 70 podem ser adicionalmente construídos 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, cujas revelações estão aqui incorporadas a título de referência; e/ou de acordo com outras configurações, conforme será evidente para um versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

II. Versões exemplificadoras de inclinação de bigorna

[0049] Conforme descrito acima, uma bigorna como a bigorna 40 da Figura 2A pode ser inserida em um lúmen que forma parte do tecido 2, e pode ser retraída de um local de anastomose, sendo usada, como descrito acima, para grampear porções de tecido 2 para formar a anastomose. Por exemplo, as Figuras 7A a 9 mostram o esôfago superior 4A e o esôfago inferior 4B, que são formados pelo tecido 2. Isso é grampeado em uma anastomose 6. Em uma esofagectomia, por exemplo, um cirurgião pode decidir introduzir uma bigorna de um grampeador circular trans-oralmente e de maneira não traumática. Por exemplo, o cirurgião pode desejar reduzir o trauma que pode ocorrer em uma superfície interna do esôfago através da introdução trans-oral da bigorna, assim como a retração da bigorna, ao impedir que uma

borda externa da bigorna interaja com a superfície interna do esôfago 4 durante a inserção e a retração da bigorna. Ou o cirurgião pode querer introduzir a bigorna do grampeador circular de uma maneira não traumática em um procedimento intestinal ou procedimentos similares, conforme ficará evidente aos versados na técnica, em vista dos ensinamentos da presente invenção. Por exemplo, a bigorna pode ser introduzida em ou retraída de um lúmen de tecido do corpo de ocorrência natural 2, o qual pode ser o intestino, o esôfago 4 ou alguma outra porção do trato gastrointestinal (GI).

[0050] No que diz respeito a uma introdução trans-oral da bigorna, a bigorna pode ser introduzida trans-oralmente e direcionada para baixo para o esôfago de um paciente 4 até uma primeira posição de sutura mostrada, por exemplo, na Figura 2A sendo que o tecido 2 pode representar o esôfago. A bigorna pode, então, ser suturada na primeira posição de sutura, conforme mostrado na Figura 2A, e conforme descrito acima com relação à bigorna 40. Adicional ou alternativamente, a bigorna pode ser fixada ao tecido 2, como mostrado na Figura 2A, de qualquer maneira que seja adequada, conforme ficará evidente para os versados na técnica, em vista dos ensinamentos da presente invenção. O conjunto de cabeçote de grampeamento 20 pode ser introduzido, por exemplo, através de uma abertura abdominal e ser levado até o esôfago 4 até uma segunda posição de sutura disposta abaixo da primeira posição de sutura. Então, o conjunto de cabeçote de grampeamento 20 pode ser suturado ao tecido 2 conforme descrito acima ou ser fixado de qualquer maneira que seja adequada, conforme ficará evidente aos versados na técnica, em vista dos ensinamentos da presente invenção. A bigorna 40 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20 são então operáveis para interagir para separar e grampear o tecido 2, conforme descrito acima, para criar a anastomose 6 (criada por duas porções reconectadas de tecido 2), conforme

mostrado nas Figuras 7A a 9, as quais são descritas com mais detalhes adicionalmente abaixo.

[0051] Modificações exemplificadoras adicionais que podem ser fornecidas ao instrumento 10 para reduzir o trauma ao esôfago durante o transporte da bigorna 40, serão descritas com mais detalhes abaixo. Várias maneiras adequadas em que os ensinamentos abaixo podem ser incorporados ao instrumento 10 serão evidentes para os versados na técnica. De modo similar, diversos modos adequados nos quais os ensinamentos abaixo podem ser combinados com diversos ensinamentos das referências citadas na presente invenção, ficarão evidentes aos versados na técnica. Deve ser entendido também que os ensinamentos abaixo não se limitam ao instrumento 10 ou a dispositivos ensinados nas referências mencionadas na presente invenção. Os ensinamentos abaixo podem ser prontamente aplicados a vários outros tipos de instrumentos, incluindo instrumentos que não seriam classificados com grampeadores cirúrgicos. Vários outros dispositivos e configurações adequados em que os ensinamentos abaixo podem ser aplicados serão evidentes aos versados na técnica em vista dos ensinamentos aqui contidos.

A. Primeira versão exemplificadora de bigorna articulada que inclui múltiplos pivôs

[0052] Conforme mostrado nas Figuras 7A a 7C, uma primeira bigorna articulada exemplificadora 240 inclui cabeçote de bigorna 248 e uma haste proximal 242 estendendo-se proximalmente a partir de um cabeçote de bigorna 248. A haste proximal 242 pode ser fixada ao trocarte 38 de uma maneira, conforme descrita acima, com relação à haste proximal 42 ou como ficará evidente ao versado na técnica, em vista dos ensinamentos da presente invenção. A haste proximal 242 compreende um material flexível, um material rígido, ou qualquer material adequado, conforme ficará evidente ao versado na técnica em

vista dos ensinamentos da presente invenção. O cabeçote de bigorna 248 é similar ao cabeçote de bigorna 48, descrito acima, e inclui uma pluralidade de bolsos de formação de grampos não mostrado formados em uma face proximal 250 do cabeçote de bigorna 248. O cabeçote de bigorna 248 opera com grampos 66 de uma maneira similar à descrita acima para o cabeçote de bigorna 48.

[0053] O cabeçote de bigorna 248 é ligado à haste proximal 242. A haste proximal 242 inclui a ligação 254 e a porção de haste 256. A ligação 254 e a porção de haste 256 são ligadas via pivô de ligação 258. A ligação 254 é giratória em torno de um eixo longitudinal do pivô de ligação 258. O cabeçote de bigorna 248 é ligado à ligação 254 através de um pivô de cabeçote 252. O cabeçote de bigorna 248 é giratório em torno de um eixo longitudinal do pivô do cabeçote 252 na direção da seta A, conforme mostrado na Figura 7B. A ligação 254 da haste proximal 242 é giratória em torno do pivô de ligação 258 na direção da seta (B), conforme mostrado na Figura 7C. O pivô do cabeçote 252, e outros pivôs da presente revelação, podem compreender, por exemplo, pinos recebidos através de canaletas ou outras estruturas adequadas, conforme ficará evidente aos versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0054] Conforme mostrado na Figura 7B, a haste de acionamento 253 está disposta e pode ser trasladada no interior da haste proximal 242. Quando a haste de acionamento 253 é avançada até uma posição distal, a haste de acionamento 253 engata um ponto fora de centro da face proximal 250 da bigorna 240 com força suficiente para inclinar o cabeçote de bigorna 248 em torno do pivô do cabeçote 252 na direção da seta A. A haste de acionamento 253 mantém o cabeçote de bigorna 248 na posição inclinada enquanto a haste de acionamento 253 está na posição distal. Em algumas versões, a haste de acionamento 253 é retraída proximalmente antes da ligação 254 girar em tor-

no do pivô de ligação 258, conforme mostrado na Figura 7C. Em algumas outras versões, a haste de acionamento 253 fica na posição distal quando a ligação 254 gira em torno do pivô de ligação 258. Portanto, deve-se entender que a haste de acionamento 253 pode terminar proximalmente distal ao pivô de ligação 258; ou a haste de acionamento pode flexionar através do pivô de ligação 258.

[0055] Em algumas versões, a posição longitudinal da haste de acionamento 253 em relação ao cabeçote de bigorna 248 tem por base a posição da bigorna 240 em relação ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Por exemplo, a haste de acionamento 253 pode ser configurada para permanecer na posição distal sempre que a bigorna 240 for desacoplada do trocarte 38 do conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Em algumas tais versões, a haste de acionamento 253 pode retrair automaticamente de maneira proximal quando do acoplamento da bigorna 240 ao trocarte 38. Alternativamente, a haste de acionamento 253 pode ser configurada para permanecer na posição distal mesmo após a bigorna 240 ser acoplada ao trocarte 38, quando a bigorna 240 ainda está significativamente espaçada do conjunto de cabeçote de grampeamento 20 por exemplo, antes da bigorna 240 ser extraída em direção a um conjunto de cabeçote de grampeamento 20 pelo trocarte 38 para prender o tecido entre a bigorna 240 e o conjunto de cabeçote de grampeamento 20, etc.. Em algumas tais versões, um recurso na bigorna 240 e/ou um recurso no conjunto de cabeçote de grampeamento 20 pode ser configurado para retrair a haste de acionamento 253 de maneira proximal, permitindo assim que o cabeçote de bigorna 248 revolva para a posição mostrada na Figura 7A, quando a bigorna 240 está retraída no interior por uma certa distância em relação ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Por exemplo, um recurso de came da haste proximal 242 pode interagir com um recurso complementar do conjunto de cabeçote de grampea-

mento 20 quando a haste proximal 242 está retraída até uma certa posição dentro do conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Ao invés de automatizar a retração da haste de acionamento 253, um atuador separado pode se estender ao longo do conjunto de haste 60 até o conjunto do cabo atuador 70, o que permite que o operador avance/retraia seletivamente a haste de acionamento 253 independentemente. Ainda como uma outra variação, a haste de acionamento 253 pode ser integral com a porção de haste 256, e uma combinação de haste de acionamento 253 e de porção de haste 256 pode deslizar seletivamente em relação à ligação 254 e pivotar 258 para avançar/retrair seletivamente a haste de acionamento 253. Ainda como outro exemplo meramente ilustrativo, um recurso eletromecânico por exemplo, solenóide, etc. pode ser usado para avançar/retrair seletivamente a haste de acionamento 253 de uma maneira automatizada ou de uma maneira manual/independente. Outras maneiras adequadas nas quais a haste de acionamento 253 pode ser atuada, ficarão evidentes para os versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0056] Em uso, a bigorna 240 é inserida em um lúmen interno do tecido 2 em uma direção de inserção da bigorna. Por exemplo, a bigorna 240 pode ser inserida trans-oralmente no esôfago 4 de um paciente. Antes de a bigorna 240 ser inserida, uma porção do esôfago 4 pode sofrer ressecção e ser removida por exemplo, com o uso de um dispositivo de corte/grampeamento linear do tipo endo-cortador, resultando na separação do esôfago superior 4A do esôfago inferior 4B. A bigorna 240 pode ser inserida no esôfago superior 4A até alcançar a extremidade inferior do esôfago superior 4A, onde o instrumento 10 pode ser usado para unir o esôfago superior 4A e o esôfago inferior 4B através de uma anastomose de extremidade a extremidade 6. A bigorna 240 pode estar nas posições mostradas nas Figuras 7B ou 7C, en-

quanto está sendo inserida, por exemplo, e antes da porção de haste 256 ser presa a um trocarte de um conjunto de cabeçote de grampeamento, como na maneira acima descrita para prender a bigorna 40 ao trocarte 38 e ao conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Em algumas versões, garras cirúrgicas convencionais são inseridas através do esôfago 4 para agarrar a porção de haste 256 e, desse modo, puxar a bigorna 240 até o local da anastomose através do esôfago superior 4A.

[0057] A bigorna 240 pode ser endireitada para uma posição, como mostrado na Figura 7A antes de interagir com o conjunto de cabeçote de grampeamento 20 conforme descrito acima. O conjunto de cabeçote de grampeamento 20 é avançado em direção à bigorna 240 através do esôfago inferior 4B em uma direção de grampeamento que é oposta à direção de inserção da bigorna. A porção de haste 256 é acoplada então ao trocarte 38. A força aplicada pelo sistema de disparo e grampeamento, conforme descrito acima, pode endireitar a bigorna 240 e a porção de haste 256 para que elas fiquem na posição mostrada na Figura 7A (por exemplo, quando o instrumento 10 prende o tecido entre o conjunto de cabeçote de grampeamento 20 e o cabeçote de bigorna 248). As posições serão adicionalmente descritas abaixo em relação a uma retração da bigorna 240. A bigorna 240 pode, então, ser usada, conforme descrito acima, para grampear o tecido 2 com grampos 66. A Figura 7A mostra uma posição após a bigorna 240 ter sido usada para grampear o tecido 2 com grampos 66, e após o que, a faca 36 separou o tecido, criando assim uma anastomose segura 6.

[0058] Para retrain a bigorna 240, a haste de acionamento 253 é avançada distalmente, fazendo com que o cabeçote de bigorna 248 revolva em torno do pivô do cabeçote 252 na direção da seta A mostrada na Figura 7B. Permanecendo em uma posição estendida, a haste de acionamento 253 ajuda a manter o cabeçote de bigorna 248 na

primeira posição girada ou inclinada mostrada na Figura 7B, de uma maneira que ficará evidente para o versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Por exemplo, a haste de acionamento 253 pode conter uma porção deslocada lateralmente (não mostrada) que se apoia contra a face proximal 250 quando a haste de acionamento 253 está na posição estendida. A porção lateralmente deslocada impede, desse modo, que o cabeçote de bigorna 248 gire de volta para a posição do cabeçote de bigorna 248 mostrada na Figura 7A.

[0059] A porção de haste 256 é proximalmente retraída ao longo da direção da seta C para retrair a bigorna 240 através do lúmen definido pelo tecido 2 como o esôfago 4. Carga sobre o cabeçote de bigorna 248 oriunda dessa retração pode proporcionar a articulação no pivô de ligação 258. Por exemplo, o cabeçote de bigorna 248 pode estar em posição contígua às paredes da superfície interna do tecido 2, fazendo com que a ligação 254 revolva em torno do pivô de ligação 258 em ângulos de cerca de 30 graus a cerca de 45 graus em relação a uma porção de haste 256 conforme a bigorna 240 é retraída proximalmente. Adicionalmente, o cabeçote de bigorna 248 revolve em torno do pivô do cabeçote 252 de modo que o cabeçote de bigorna 248 pode ser retraído dentro de uma passagem interna do tecido 2 com interação mínima com as paredes da superfície interna do tecido 2. Em outras palavras, a inclinação e a rotação descritas acima podem impedir que a borda externa do cabeçote de bigorna 248 raspe a parede interna do esôfago conforme a bigorna 240 é transportada através do esôfago. Na posição mostrada na Figura 7C, por exemplo, a ligação 254 é inclinada com relação à porção de haste 256 e o cabeçote de bigorna 248 é inclinado com relação à ligação 254 para uma posição de retração. Um plano do cabeçote de bigorna 248 mostrado como o plano PP na Figura 7C, define um ângulo agudo com o eixo

longitudinal LLA da porção da haste 256 da haste proximal 242, com o vértice VV do ângulo estando posicionado mais baixo do que o pivô do cabeçote 252. Na posição de retração, uma retração da bigorna 240 na direção da seta C evita substancialmente prender a porção mais baixa do cabeçote de bigorna 248, disposta mais próxima ao pivô de ligação 258, com uma superfície interna do tecido 2, e particularmente com bordas da anastomose 6 que são mostradas como estando grampeadas por meio dos grampos 66.

[0060] A haste de acionamento 253 pode permanecer estendida durante a retração da bigorna 240 conforme descrito acima. Adicionalmente, o cabeçote de bigorna 248 pode ser travado em uma posição, como mostrado na Figura 7B ou na posição, como mostrado na Figura 7C, para facilitar a extração do cabeçote de bigorna 248 da anastomose 6 para reduzir o trauma da anastomose durante a retração da bigorna 240. Por exemplo, uma projeção interna na ligação 254 pode ser recebida em um entalhe interno na porção de haste 256 lateralmente deslocada do pivô de ligação 258 e disposta em um local para travar a ligação 254 em um ângulo de inclinação desejado com relação à porção de haste 256. Somente a título de exemplo, a porção de haste 256 pode deslizar seletivamente com relação à ligação 254 e revolver 258 para travar seletivamente o ângulo da ligação 254 no pivô 258.

[0061] Em algumas versões, o cabeçote de bigorna 248 é forçado resilientemente a inclinar até a posição mostrada nas Figuras 7B e 7C. Em tais versões, a haste de acionamento 253 pode ser omitida ou ainda ser incluída. Adicionalmente, ou alternativamente, a ligação 254 pode ser forçada resilientemente a inclinar até a posição mostrada na Figura 7C. Diversas maneiras adequadas pelas quais tais inclinações podem ser fornecidas, ficarão evidentes aos versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Deve-se entender que,

em tais versões, a ligação 254 e o cabeçote de bigorna 248 podem, por fim, inclinar até as posições mostradas na Figura 7A uma vez que a bigorna 240 esteja acoplada ao trocarte 38 e a bigorna 240 seja re-traída na direção do conjunto de cabeçote de grampeamento 20. Em outras palavras, a passagem axial interna no interior do conjunto de cabeçote de grampeamento 20 pode esticar a ligação 254 e a face distal do conjunto de cabeçote de grampeamento 20 pode endireitar o cabeçote de bigorna 248.

[0062] Outros modos adequados pelos quais uma bigorna pode incluir uma haste com múltiplos pivôs ficarão evidentes aos versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

B. Segunda versão de bigorna inclinada exemplificadora incluindo pivô fora de centro

[0063] As Figuras 8 e 9 mostram uma segunda bigorna inclinada exemplificadora 340 que inclui cabeçote de bigorna 348 e uma haste proximal 342 que se estende proximalmente a partir do cabeçote de bigorna 348. A haste proximal 342 pode ser fixada ao trocarte 38 de uma maneira conforme descrito acima, com relação à haste proximal 42 ou conforme ficará evidente para o versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. A haste proximal 342 compreende um material flexível, um material material rígido ou qualquer material adequado, conforme ficará evidente ao versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. O cabeçote de bigorna 348 é similar ao cabeçote de bigorna 48, descrito acima, e inclui uma pluralidade de bolsas de formação de grampo (não mostrado) formadas em uma face proximal 350 do cabeçote de bigorna 348. O cabeçote de bigorna 348 opera com grampos 66 de uma maneira similar à descrita acima para o cabeçote de bigorna 48.

[0064] O cabeçote de bigorna 348 inclui o conector de ligação 351, que conecta o cabeçote de bigorna 348 à haste proximal 342. O cabe-

cabecote de bigorna 348 é ligado à haste proximal 342 através do pivô de cabecote fora deslocado 352. O cabecote de bigorna 348 é giratório em torno de um eixo longitudinal do pivô do cabecote 352 na direção da seta D, conforme mostrado na Figura 9. A haste de acionamento 353 é disposta e pode ser trasladada dentro da haste proximal 342 de uma maneira similar àquela descrita para a haste de acionamento 253. A haste proximal 342 inclui uma primeira porção 354 na qual a haste de acionamento 353 está disposta e uma segunda porção 356 estendendo-se lateralmente a partir de uma extremidade distal da primeira porção 354 da haste proximal 342. O pivô do cabecote 352 está disposto na segunda porção 356 e está deslocado em relação ao eixo longitudinal da primeira porção 354. O pivô do cabecote 352 conecta o conector da ligação 351 do cabecote de bigorna 348 à segunda porção 356 da haste proximal 342, de modo que o conector de ligação 351 e o cabecote de bigorna 348 sejam giratórios em relação à segunda porção 356 em torno de um eixo longitudinal do pivô do cabecote 352.

[0065] Em uso, a bigorna 340 é inserido em um lúmen interno do tecido 2 (por exemplo, esôfago superior 4A, etc.) em uma direção de inserção da bigorna de uma maneira similar àquela descrita acima para a bigorna 240. A bigorna 340 pode estar em uma posição mostrada na Figura 9 enquanto é inserida, por exemplo. Quando a haste proximal 342 é acoplada ao trocarte 38, a prensão do tecido entre o conjunto de cabecote de grampeamento 20 e a bigorna 340 irá esticar a bigorna 340 antes de uma atuação de disparo, conforme descrito acima. Dessa forma, a força distribuída pelo sistema de disparo e grampeamento, conforme descrito acima, endireitará a bigorna 340 para a posição mostrada na Figura 8. A bigorna 340 pode, então, ser usada conforme descrito acima para grampear as superfícies internas do tecido 2. A Figura 8 mostra uma posição após a bigorna 340 ter sido usada para grampear as superfícies internas de um lúmen de tecido 2

com grampos 66 para criar a anastomose 6.

[0066] Para retrair a bigorna 340, a haste de acionamento 353 é avançada distalmente, fazendo com que o cabeçote de bigorna 348 revolva em torno do pivô do cabeçote 352 na direção da seta D mostrada na Figura 9. A haste de acionamento 353 pode permanecer avançada para ajudar a manter o cabeçote de bigorna 248 na posição inclinada mostrada na Figura 9. Devido ao fato de a segunda porção 356 estar lateralmente deslocada com relação à primeira porção 354, o cabeçote de bigorna 348 é capaz de girar em torno do pivô do cabeçote 352 para uma posição na qual o cabeçote de bigorna 348 esteja a um ângulo obtuso em relação a uma posição inicial do cabeçote de bigorna 348. Em particular, o cabeçote de bigorna 348 gira mais de 90 graus em relação à haste proximal 342 no presente exemplo. Um plano do cabeçote de bigorna 348 ilustrado como plano P na Figura 9 define um ângulo agudo com o eixo longitudinal (LA) da haste proximal 342, com o vértice V do ângulo estando em uma posição mais baixa do que o pivô do cabeçote 352. Dessa forma, uma vez girada, uma extremidade proximal do cabeçote de bigorna 348 é disposta abaixo da segunda porção 356 e entre as extremidades da segunda porção 356 e primeira porção 354 da haste proximal 342.

[0067] O cabeçote de bigorna 348 pode ser travável na posição a um ângulo obtuso da Figura 9 para facilitar a extração do cabeçote de bigorna 348 da anastomose 6 de uma maneira similar àquela descrita acima para travar o cabeçote de bigorna 248, conforme ficará evidente para os versados na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção. Por exemplo, uma saliência em uma superfície interna do conector de ligação 351 pode avançar até receber um entalhe complementar disposto em uma superfície interna da segunda porção 356. Adicional ou alternativamente, uma porção que se projeta lateralmente da haste de acionamento 353 pode ser recebida em um entalhe dis-

posto em um lado inferior do conector de ligação 351. Outras maneiras adequadas nas quais a haste de acionamento 353 pode ser travada seletivamente na posição distal mostrada na Figura 9 (ou ao menos forçada resilientemente até a posição distal mostrada na Figura 9), ficará evidente para o versado na técnica em vista dos ensinamentos da presente invenção.

[0068] A primeira porção 354 é proximalmente retraída para baixo através do esôfago 4 para retrain a bigorna 340 do esôfago de uma maneira, conforme foi descrito acima. A carga sobre o cabeçote de bigorna 348 oriunda dessa retração pode fazer com que a haste proximal 342 incline em uma direção oposta à seta D, enquanto no interior do esôfago 4, de modo que o eixo longitudinal LA da haste proximal 342 seja inclinado em relação ao eixo do esôfago 4. Com o cabeçote de bigorna 348 e a haste proximal 342 inclinada conforme mostrado na Figura 9, o cabeçote de bigorna 348 pode ser retraído para baixo no esôfago 4 com interação mínima entre a borda externa do cabeçote da bigorna 348 e as paredes da superfície interna do esôfago 4. Em outras palavras, a inclinação e a articulação descritas acima, podem impedir que a borda externa do cabeçote de bigorna 348 raspe a parede interna do esôfago conforme a bigorna 340 é transportada através do esôfago.

III. Outras considerações

[0069] Deve-se compreender que qualquer um ou mais dos ensinamentos, expressões, modalidades, exemplos, etc. aqui descritos podem ser combinados com qualquer um ou mais dos outros ensinamentos, expressões, modalidades, exemplos, etc. que são aqui descritos. Portanto, os ensinamentos, as expressões, as modalidades, os exemplos, etc. descritos acima não devem ser vistos de forma isolada em relação um ao outro. Várias maneiras adequadas, pelas quais os ensinamentos da presente invenção podem ser combinados, serão

prontamente evidentes aos versados na técnica tendo em vista os ensinamentos da presente invenção. Essas modificações e variações são destinadas a estarem incluídas no escopo das reivindicações anexas.

[0070] Entende-se que qualquer patente, publicação, ou outro material de revelação, no todo ou em parte, que diz ser incorporado à presente invenção a título de referência, é incorporado à presente invenção somente se o material incorporado não entrar em conflito com definições, declarações, ou outro material de revelação existentes apresentados nesta revelação. Desse modo, e até onde for necessário, a descrição como explicitamente aqui determinada substitui qualquer material conflitante incorporado aqui a título de referência. Qualquer material, ou porção do mesmo, que são tidos como incorporados a título de referência na presente invenção, mas que entra em conflito com definições, declarações, ou outros materiais de descrição existentes aqui determinados serão aqui incorporados apenas até o ponto em que nenhum conflito surgirá entre o material incorporado e o material de descrição existente.

[0071] Versões dos dispositivos descritos acima podem ter aplicação em tratamentos médicos convencionais e procedimentos conduzidos por um profissional médico, assim 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. De modo similar, os elementos versados na técnica reconhecerão que vários ensinamentos da presente invenção podem ser facilmente combinados com vários ensinamentos da patente US nº 6.783.524, intitulada "Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument", publicada em 31 de agosto de 2004, cuja descrição está

aqui incorporada a título de referência.

[0072] 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 pelo menos um uso. O recondicionamento pode incluir qualquer combinação das etapas de desmontagem do dispositivo, seguido de limpeza ou substituição de peças particulares, e remontagem subsequente. Em particular, 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 particulares, algumas versões do dispositivo podem ser remontadas para uso subsequente em uma instalação de recondicionamento, ou por um usuário imediatamente antes de um procedimento cirúrgico. Aqueles versados na técnica entenderão que o recondicionamento de um dispositivo pode utilizar uma variedade de técnicas para desmontagem, limpeza/substituição e remontagem. O uso de tais técnicas e o dispositivo recondicionado resultante estão todos dentro do escopo do presente pedido.

[0073] 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 conheci-

da, incluindo, mas não se limitando a, radiação beta ou gama, óxido de etileno ou vapor d'água.

[0074] Tendo mostrado e descrito várias modalidades da presente invenção, outras adaptações dos métodos e sistemas descritos na presente invenção podem ser realizados por meio de modificações adequadas por um elemento versado na técnica sem se afastar do escopo da presente invenção. Várias dessas possíveis modificações foram mencionadas, e outras estarão evidentes aos elementos versados na técnica. Por exemplo, os exemplos, modalidades, geometria, materiais, dimensões, proporções, etapas e similares discutidos acima são ilustrativos e não são necessários. Consequentemente, o escopo da presente invenção deve ser considerado de acordo com os termos das reivindicações a seguir e entende-se que ele não está limitado aos detalhes da estrutura e operação mostrados e descritos no relatório descritivo e nos desenhos.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de grampeador circular para grampear tecido, o aparelho compreendendo:

(a) um conjunto de cabeçote de grampeamento;

(b) uma bigorna (240), a bigorna compreendendo:

(i) um cabeçote de bigorna (248) compreendendo uma pluralidade de bolsas de formação de grampos formadas em uma face proximal (250) do cabeçote de bigorna (248),

(ii) um eixo proximal (242) se estendendo de maneira proximal do cabeçote de bigorna (248), o eixo proximal (242) incluindo uma ligação (254) e uma porção de extremidade proximal (256) se estendendo de maneira proximal do elo;

(iii) um primeiro pivô (252) conectando o cabeçote de bigorna (248) à ligação (254); e

(iv) um segundo pivô (258) conectando a ligação (254) à porção de extremidade proximal (256);

em que a ligação (254) está configurado para girar em torno do segundo pivô (258) em uma primeira direção de rotação, de modo que a ligação (254) está configurado para girar em relação à porção de extremidade proximal (256) para uma primeira posição e em que o cabeçote de bigorna (248) está configurada para girar em torno do primeiro pivô (252) em uma segunda direção de rotação, de modo que a bigorna a cabeça (248) está configurada para girar em relação à ligação (254) do eixo proximal (242) a partir de uma posição perpendicular, na qual a face proximal (250) do cabeçote de bigorna (248) está disposta perpendicular a uma longitudinal eixo (LLA) da porção de extremidade proximal (242) para uma segunda posição inclinada, em que a primeira direção de rotação é oposta à segunda direção de rotação; em que:

a face proximal (250) do cabeçote de bigorna (248) na segunda posição inclinada define um plano (PP) que é paralelo a um ei-

xo longitudinal da ligação (254) na primeira posição e

caracterizado por:

uma haste de acionamento (253) configurada para girar o cabeçote de bigorna (248) em torno do primeiro pivô (252).

2. Aparelho de grampeador circular, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o plano (PP) do cabeçote de bigorna (248) na segunda posição inclinada define um ângulo agudo com um eixo longitudinal (LLA) da porção de extremidade proximal (256) do eixo proximal (242), e em que o vértice (VV) do ângulo agudo é disposto próximo ao primeiro pivô (252).

3. Aparelho de grampeador circular, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que:**

a bigorna (240) é configurada para formar grampos avançados pelo conjunto da cabeça de grampeamento;

em que a porção de extremidade proximal (256) termina em uma extremidade livre localizada em uma terceira posição;

em que o primeiro pivô (252) está localizado na quarta posição e em que a quarta posição está distal à terceira posição; e

em que na segunda posição o vértice (VV) do ângulo agudo está localizado distal à terceira posição e proximal à quarta posição.

4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o cabeçote de bigorna (248) está configurado para ser disposto adjacente à ligação (254) e espaçado da porção de extremidade proximal (256).

5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o cabeçote de bigorna (248) compreende ainda um conector vinculado que se projeta de maneira proximal, em que o primeiro pivô (252) junta o conector vinculado à ligação (254).

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a haste de acionamento (253) está disposta no

eixo proximal (242).

7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** a haste de acionamento (253) é traduzível dentro do eixo proximal (242).

8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** uma extremidade distal da haste de acionamento (253) é operável para avançar distalmente além de uma extremidade distal da ligação (254) para girar o cabeçote de bigorna (248) em torno do primeiro pivô (252).

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** a bigorna (240) é operável para ser travada em pelo menos uma da primeira posição ou da segunda posição.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a ligação (254) está configurado para girar em torno do segundo pivô (258) a partir de uma posição na qual o eixo longitudinal da ligação (254) é coaxial com o eixo longitudinal da porção de extremidade proximal (256), para a primeira posição.

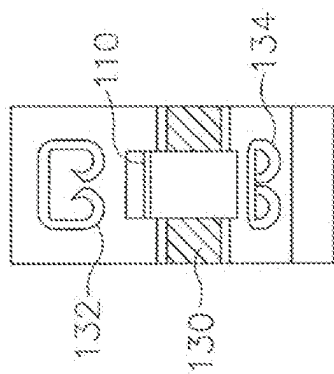


Fig. 6

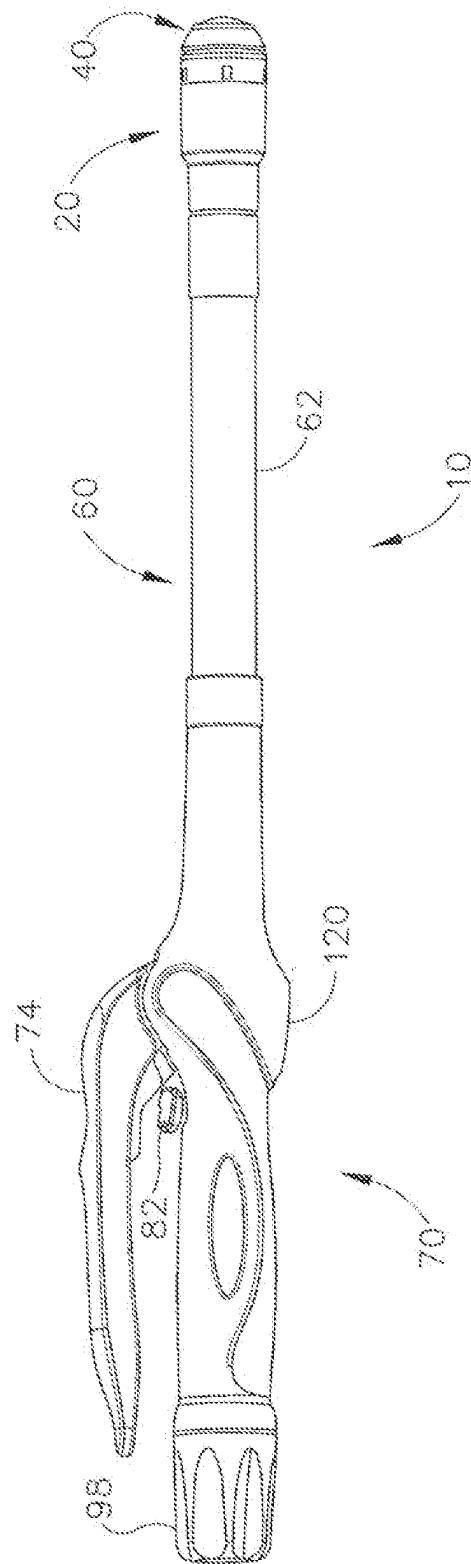
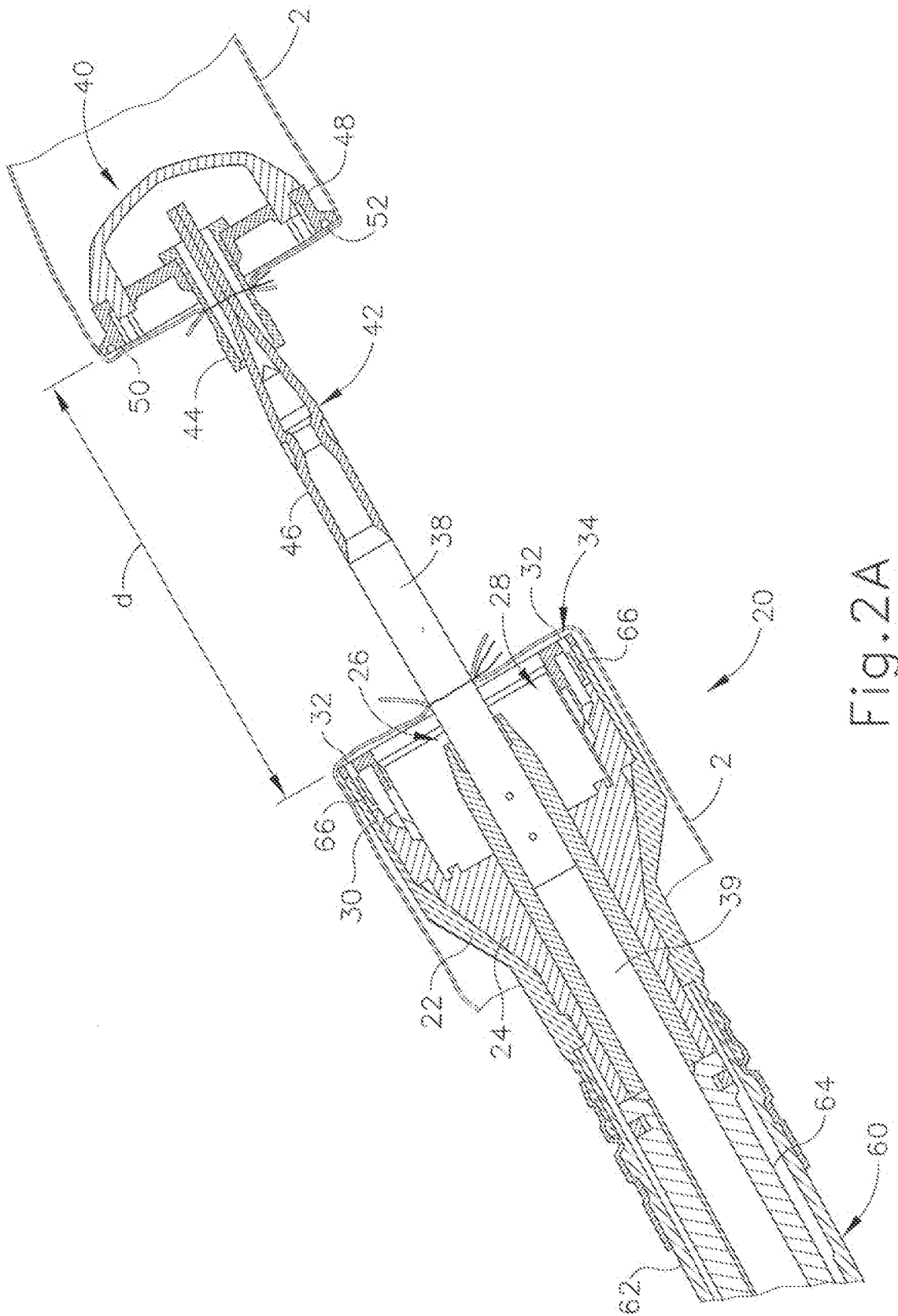


Fig. 1



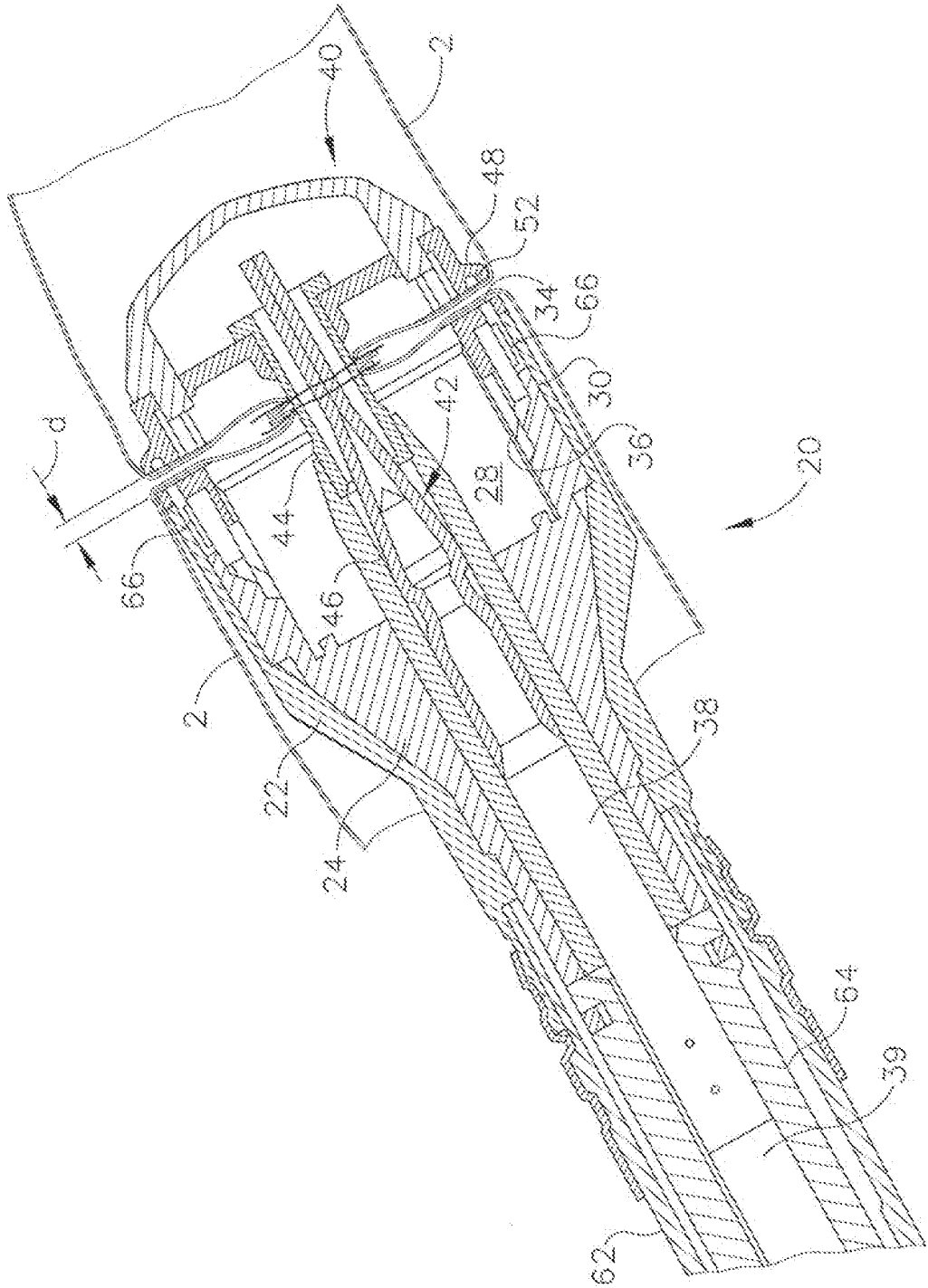


Fig. 2B

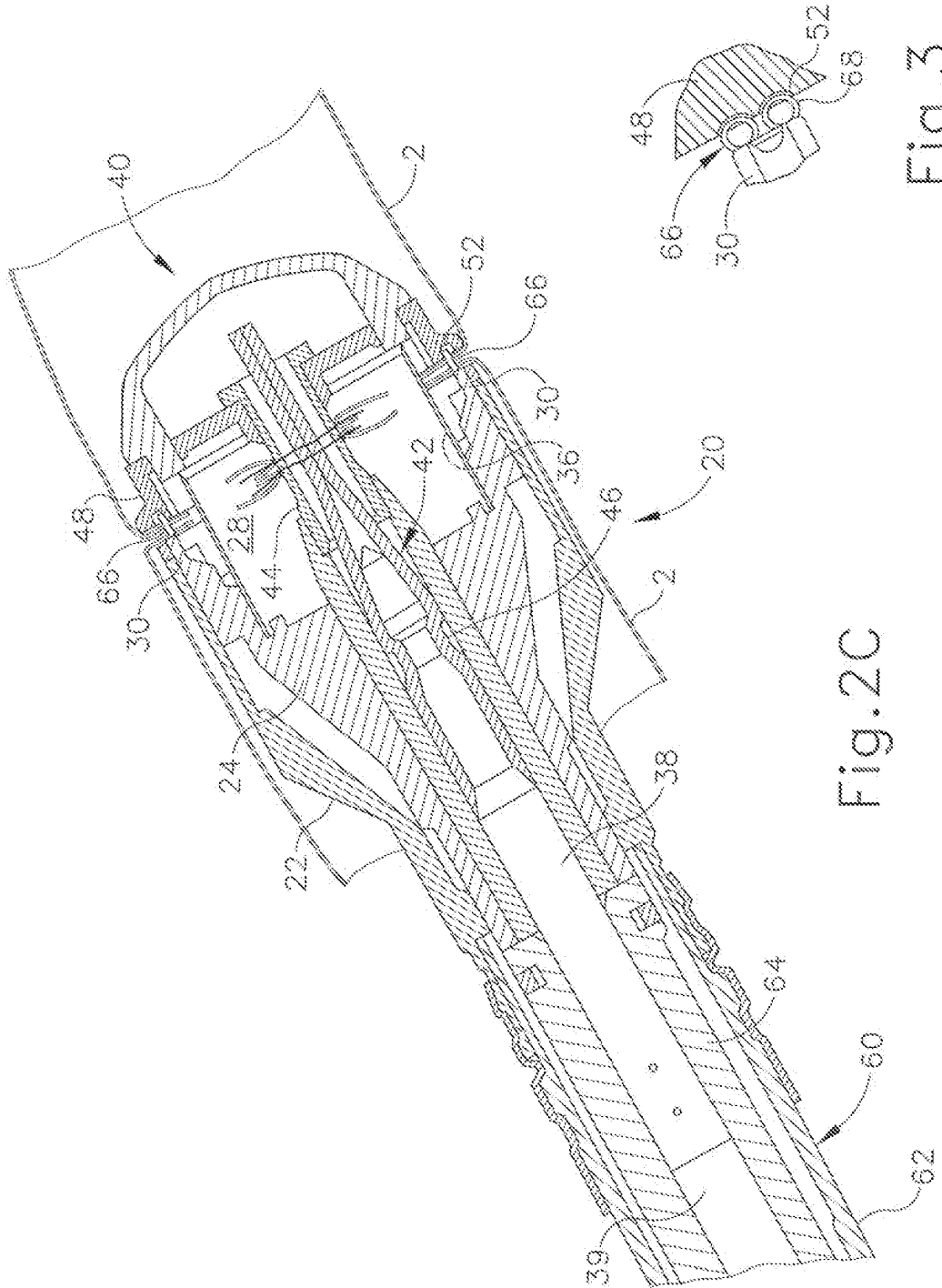


Fig. 2C

Fig. 3

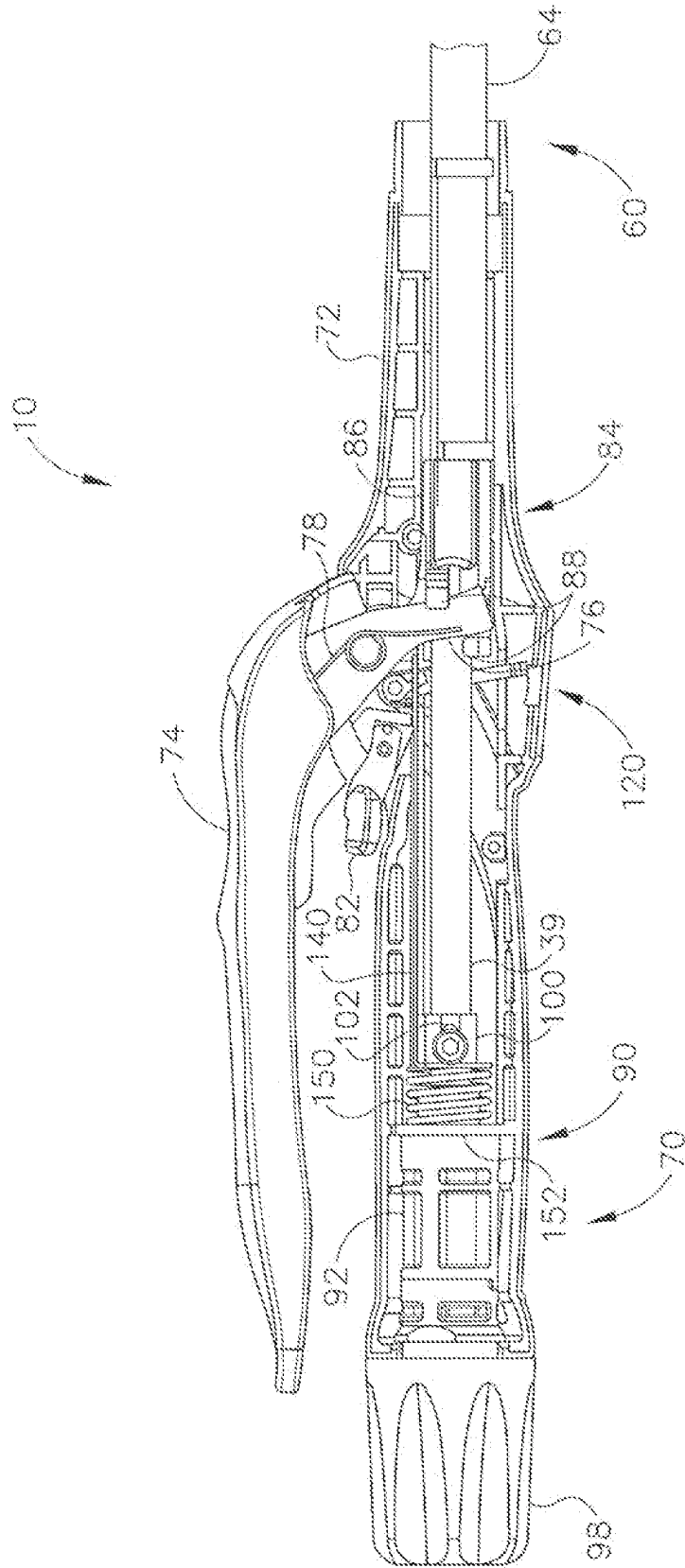


Fig. 4B

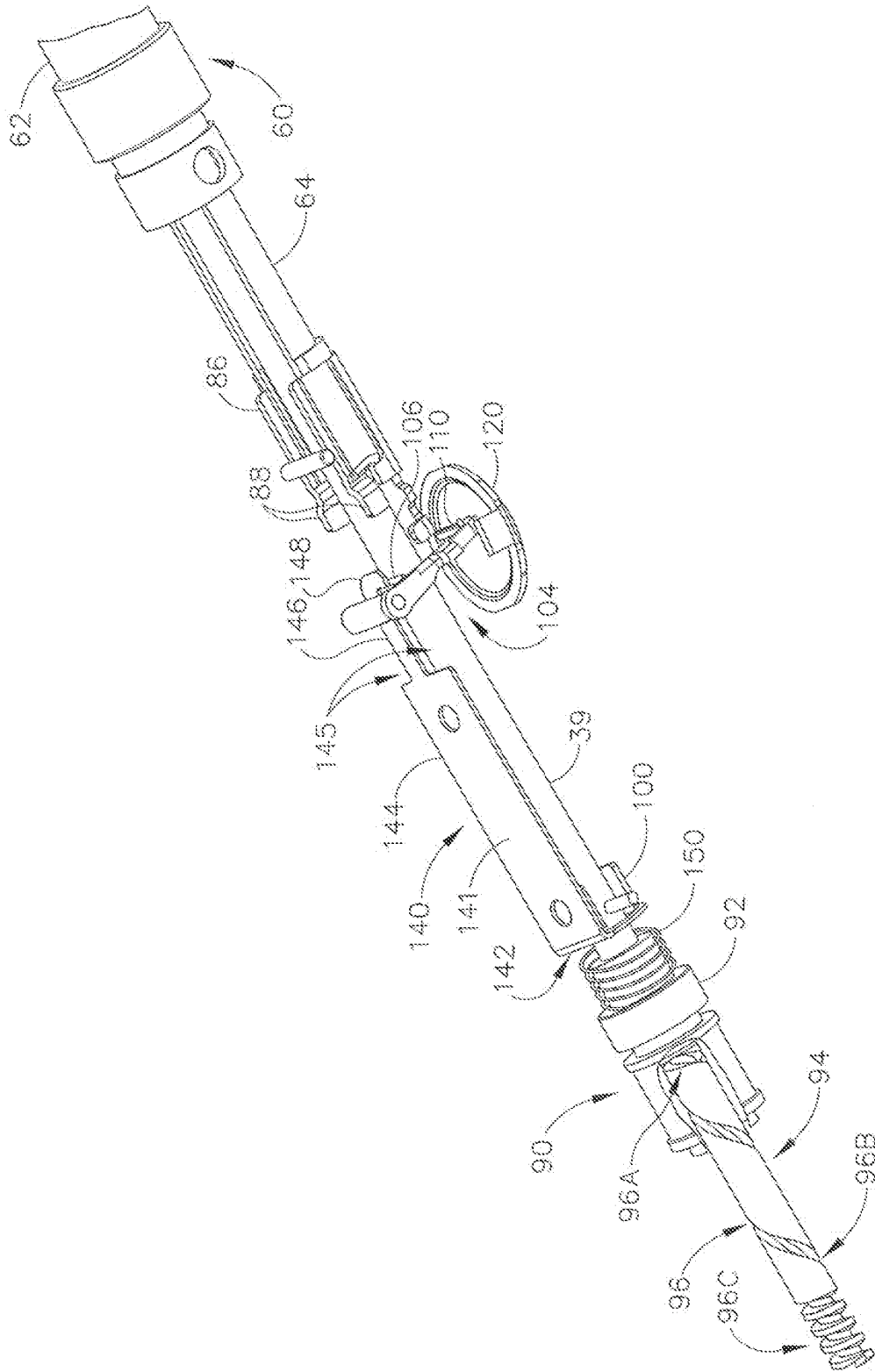


Fig. 5

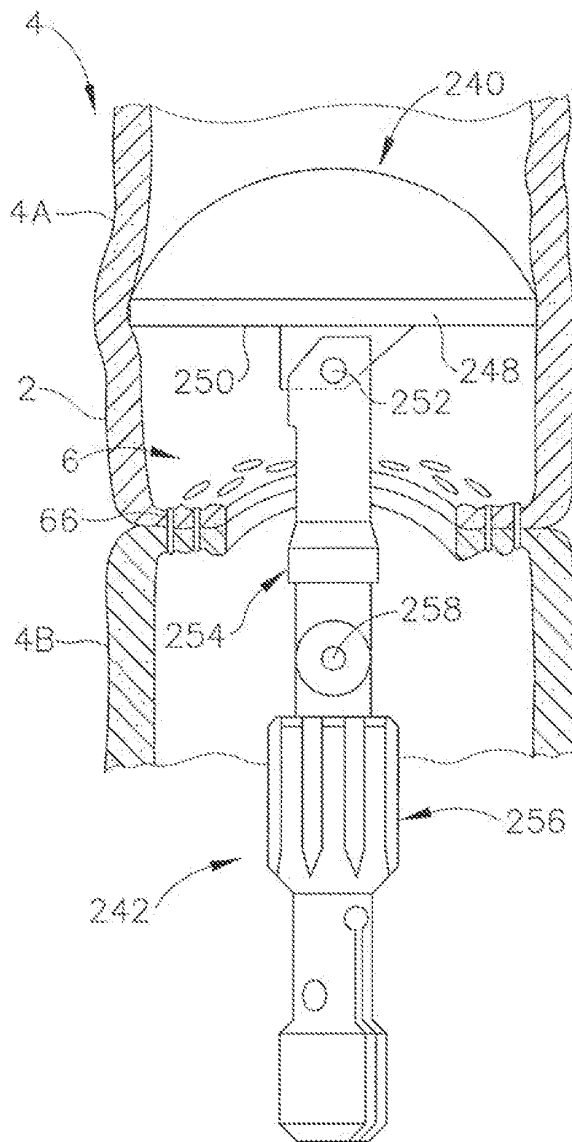


Fig. 7A

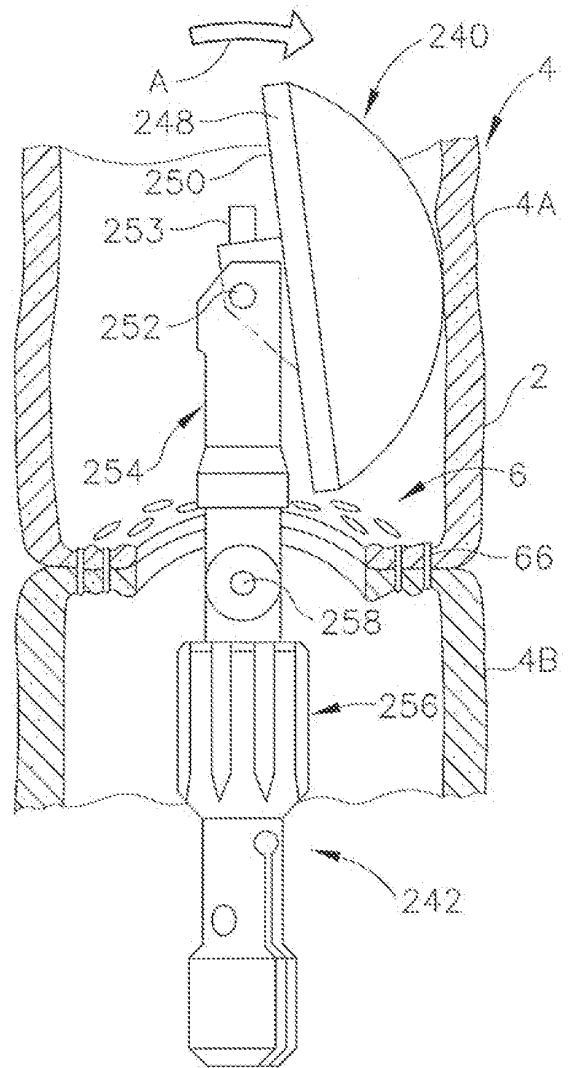


Fig. 7B

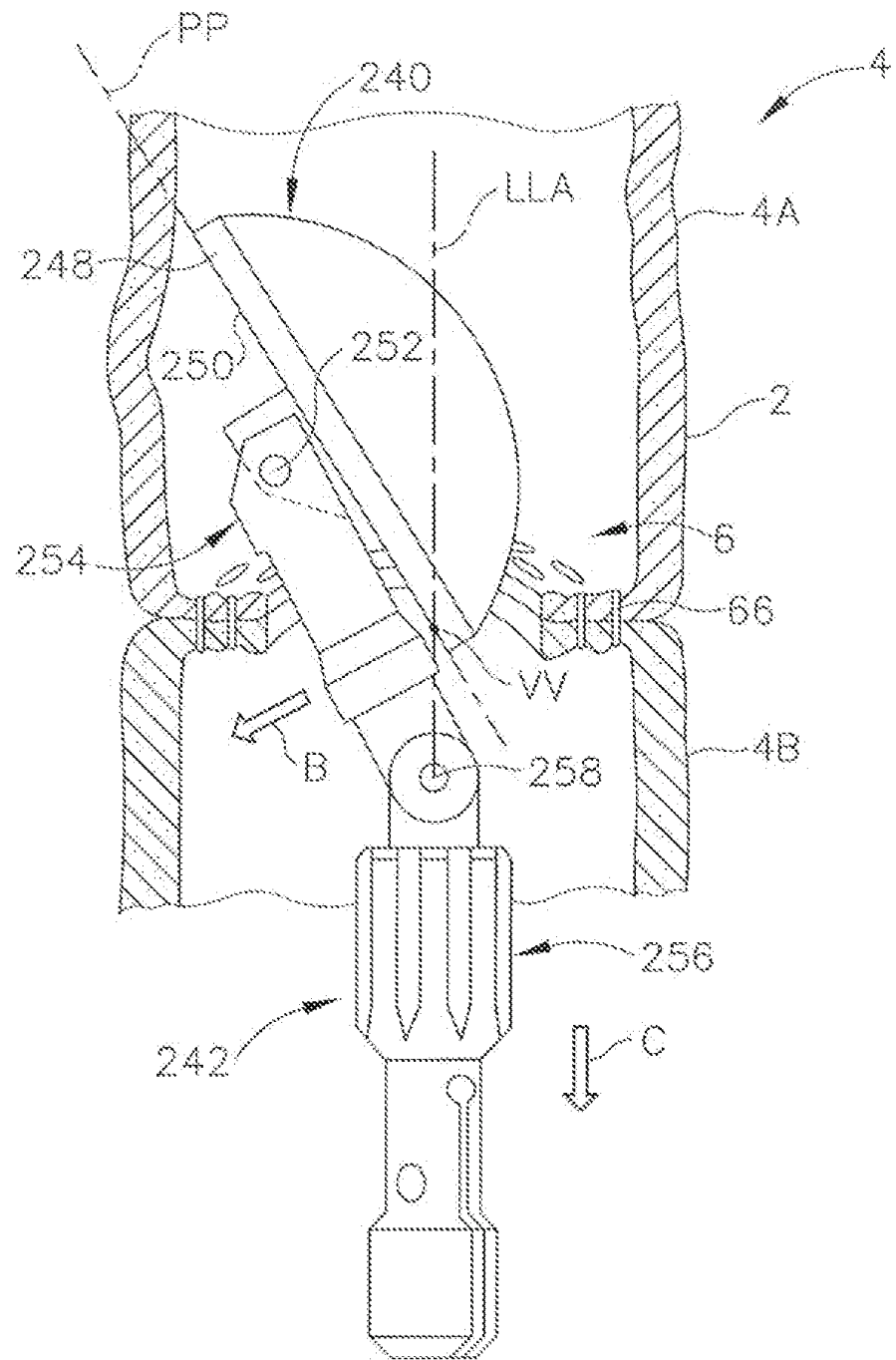


Fig.7C

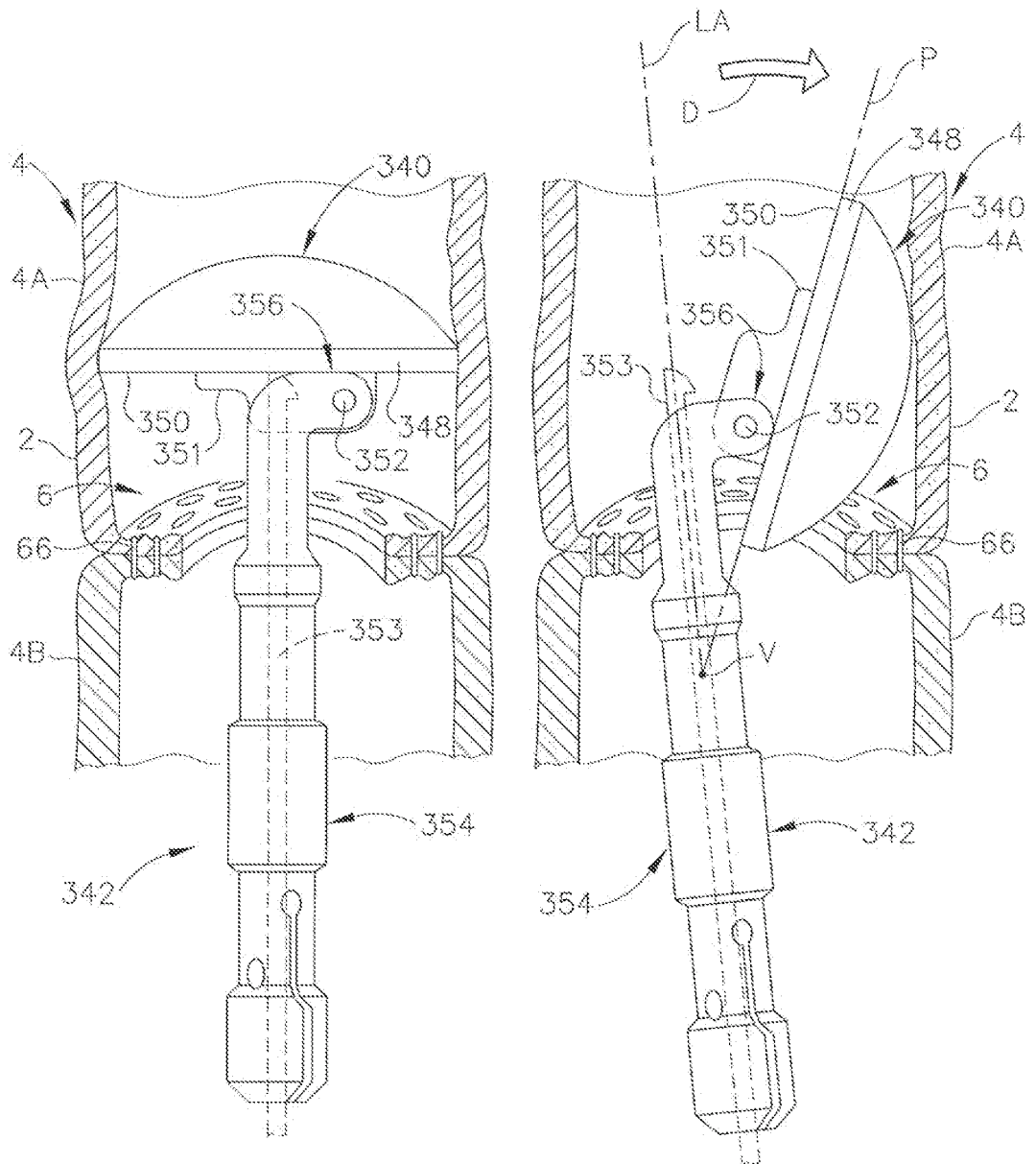


Fig.8

Fig.9