



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

(11) BR 112016014817-7 B1



(22) Data do Depósito: 09/12/2014

(45) Data de Concessão: 19/04/2022

(54) Título: INSTRUMENTO CIRÚRGICO

(51) Int.Cl.: A61B 17/072.

(30) Prioridade Unionista: 23/12/2013 US 14/138,474.

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

(72) Inventor(es): CHESTER O. BAXTER III; FREDERICK E. SHELTON, IV; JEROME R. MORGAN.

(86) Pedido PCT: PCT US2014069261 de 09/12/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/099999 de 02/07/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 23/06/2016

(57) Resumo: INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS ARTICULÁVEIS COM SISTEMAS DE DISPARO E FECHAMENTO DISTINTOS. Um instrumento cirúrgico (10) que tem um atuador de extremidade articulável (12), que inclui uma segunda garra (15) que é seletivamente móvel em uma primeira direção em relação a uma primeira garra (13) após aplicação de um movimento de fechamento para a segunda garra de um sistema de fechamento (190) e é adicionalmente móvel em uma segunda direção em relação à primeira garra por aplicação de um movimento de abertura da segunda garra do sistema de fechamento. Um conjunto de haste alongada (100) é acoplado ao atuador de extremidade e define um eixo longitudinal da ferramenta. O atuador de extremidade é seletivamente articulável na primeira e na segunda direções em relação ao eixo longitudinal da ferramenta após a aplicação de movimentos de articulação para o atuador de extremidade. O atuador de extremidade pode incluir um membro de disparo (610) que é operável em resposta a movimentos de disparo aplicados ao mesmo a partir de um sistema de disparo (600). O sistema de fechamento e o sistema de disparo podem ser seletivamente independentemente operáveis entre si.

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

ANTECEDENTES

[001] A presente invenção refere-se a instrumentos cirúrgicos e, em várias modalidades, a instrumentos cirúrgicos de corte e grampeamento e cartuchos de grampos para os mesmos, os quais são projetados para cortar e grampear tecidos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[002] As várias características e vantagens da presente invenção e o modo de obtê-la, serão mais evidentes e a invenção em si será melhor compreendida por referência à seguinte descrição das modalidades da invenção, tomadas em conjunto com os desenhos anexos, em que:

[003] A Figura 1 é uma vista em perspectiva de uma disposição do instrumento cirúrgico;

[004] a Figura 2 é uma vista do conjunto em perspectiva explodida de uma disposição do atuador de extremidade cirúrgico;

[005] a Figura 3 é uma vista em elevação lateral de uma bigorna;

[006] a Figura 4 é uma vista em seção transversal lateral de um atuador de extremidade e da porção de um conjunto de haste alongada com o atuador de extremidade mostrada em uma posição não articulada em linhas contínuas e o atuador de extremidade mostrado em posições articuladas em linhas tracejadas;

[007] a Figura 5 é outra vista em seção transversal lateral de um atuador de extremidade e da porção de um conjunto de haste alongada com a bigorna em uma posição fechada e a cabeça de corte em uma posição de extremidade depois de ter sido disparada distalmente através do cartucho de grampos;

[008] a Figura 6 é uma outra vista em seção transversal lateral do atuador de extremidade e da porção do conjunto de haste alongada da Figura 5 depois de a cabeça de corte ter sido retraída proximalmente

de volta à sua posição inicial;

[0009] a Figura 7 é uma outra vista em seção transversal lateral de um atuador de extremidade e da porção de um conjunto de haste alongada com a bigorna em uma posição aberta e a cabeça de corte em uma posição de partida;

[0010] a Figura 8 é uma vista em seção transversal ampliada do atuador de extremidade e da porção do conjunto de haste alongada da Figura 7;

[0011] a Figura 9 é uma vista em perspectiva em seção transversal do atuador de extremidade e da porção do conjunto de haste alongada da Figura 8;

[0012] a Figura 10 é uma vista em perspectiva do conjunto de um atuador de extremidade e do conjunto de haste alongada;

[0013] a Figura 11 é uma vista em seção transversal de uma porção distal de um conjunto de haste alongada;

[0014] a Figura 12 é uma vista em seção transversal de uma porção proximal do conjunto de haste alongada da Figura 11, juntamente com uma porção de um sistema de articulação;

[0015] a Figura 13 é uma vista em perspectiva de um conjunto de haste alongada e do atuador de extremidade; e

[0016] a Figura 14 é uma vista em perspectiva explodida parcial de um conjunto de cabo.

[0017] Os caracteres de referência correspondentes indicam as partes correspondentes através das várias vistas. As exemplificações aqui descritas ilustram modalidades preferenciais da invenção, em uma forma, e tais exemplificações não devem ser consideradas de forma alguma como limitadoras do escopo da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0018] A requerente do presente pedido também é a autora dos seguintes pedidos de patente que foram depositados na mesma data

do presente pedido e que estão, todos, aqui incorporados a título de referência, em sua totalidade:

[0019] - Pedido de patente US intitulado: "Surgical Staples and Staple Cartridges", nº do documento do procurador END7341USNP/130301;

[0020] - Pedido de patente US intitulado: "Surgical Staples and Staple Cartridges", nº do documento do procurador END7331USNP/130304:

[0021] - Pedido de patente US intitulado: "Surgical Staples and Methods For Making the Same", nº do documento do procurador END7335USNP/130305;

[0022] - Pedido de patente US intitulado: "Surgical Staples, Staple Cartridges and Surgical End Effectors", nº do documento do procurador END7332USNP/130306;

[0023] - Pedido de patente de desenho industrial US intitulado: "Surgical Fastener", nº do documento do procurador END7338USDP/130307;

[0024] - Pedido de patente US intitulado: "Fastener Cartridge Comprising an Extendable Firing Member", nº do documento do procurador END7344USNP/130308;

[0025] - Pedido de patente US intitulado: "Fastener Cartridge Comprising a Firing Member Configured to Directly Engage and Eject Fasteners From the Fastener Cartridge", nº do documento do procurador END7339USNP/130309;

[0026] - Pedido de patente US intitulado: "Fastener Cartridge Comprising a Firing Member Including Fastener Surfaces", nº do documento do procurador END7340USNP/130310;

[0027] - Pedido de patente US intitulado: "Surgical Instruments With Articulatable Shaft Arrangements", nº do documento do procurador END7343USNP/130300;

[0028] - Pedido de patente US intitulado: "Surgical Cutting and Stapling Instruments With Independent Jaw Control Features", n° do documento do procurador END7336USNP/130303;

[0029] - Pedido de patente US intitulado: "Surgical Cutting and Stapling Instruments With Articlatable End Effectors", n° do documento do procurador END7334USNP/130312;

[0030] - Pedido de patente US intitulado: "Surgical Cutting and Stapling Methods", n° do documento do procurador END7330USNP/130313; e

[0031] - Pedido de patente US intitulado: "Modular Surgical Instruments", n° do documento do procurador END7342USNP/130311.

[0032] Certas modalidades exemplificadoras serão agora descritas para propiciar o entendimento geral dos princípios da estrutura, da função, da fabricação e do uso dos dispositivos e métodos aqui revelados. Um ou mais exemplos dessas modalidades estão ilustrados nos desenhos em anexo. Os versados na técnica entenderão que os dispositivos e os métodos especificamente aqui descritos e ilustrados nos desenhos em anexo são modalidades exemplificadoras não limitadoras, e que o escopo das várias modalidades da presente invenção é definido somente pelas reivindicações. As características ilustradas ou descritas em relação a uma modalidade exemplificadora podem ser combinadas com as características de outras modalidades. Tais modificações e variações destinam-se a estar incluídas no escopo da presente invenção.

[0033] Ao longo de todo este relatório descritivo, os termos "várias modalidades", "algumas modalidades", "uma modalidade" ou "a modalidade", ou similares, significam que um recurso, uma estrutura ou uma característica específicos descritos em conjunto com a modalidade está incluído em pelo menos uma modalidade. Dessa forma, o aparecimento das expressões "em várias modalidades", "em

algumas modalidades", "em uma modalidade" ou "na modalidade", ou similares, em lugares ao longo de todo o relatório descritivo não estão necessariamente se referindo à mesma modalidade. Além disso, os recursos, estruturas ou características específicos(as) podem ser combinados de qualquer maneira adequada em uma ou mais modalidades. Portanto, os recursos, estruturas ou características específicos ilustrados ou descritos em conjunto com uma modalidade podem ser combinados, no todo ou em parte, com as estruturas dos recursos ou das características de uma ou mais outras modalidades, sem limitação. Tais modificações e variações destinam-se a estar incluídas no escopo da presente invenção.

[0034] Os termos "proximal" e "distal" são usados na presente invenção com referência a um médico que manipula a porção de cabo do instrumento cirúrgico. O termo "proximal" refere-se à porção mais próxima ao médico, e o termo "distal" refere-se à porção situada na direção oposta ao médico. Também será entendido que, por uma questão de conveniência e clareza, termos espaciais como "vertical", "horizontal", "para cima" e "para baixo" podem ser usados na presente invenção com relação aos desenhos. Entretanto, instrumentos cirúrgicos podem ser usados em muitas orientações e posições, e esses termos não se destinam a ser limitadores e/ou absolutos.

[0035] São fornecidos vários dispositivos e métodos exemplificadores para a realização de procedimentos cirúrgicos laparoscópicos e minimamente invasivos. Entretanto, o versado na técnica entenderá prontamente que os vários métodos e dispositivos aqui revelados podem ser usados em inúmeros procedimentos e aplicações cirúrgicos inclusive, por exemplo, aqueles em conjunto com procedimentos cirúrgicos abertos. Com o avanço da presente Descrição Detalhada, aqueles de habilidade comum na técnica apreciarão adicionalmente que os vários instrumentos aqui revelados

podem ser inseridos em um corpo de qualquer maneira, como através de um orifício natural, através de uma incisão ou perfuração formada em tecido, etc. As porções funcionais ou porções do atuador de extremidade dos instrumentos podem ser inseridas diretamente no corpo de um paciente ou podem ser inseridas por meio de um dispositivo de acesso que tenha uma canaleta de trabalho através da qual o atuador de extremidade e a haste alongada de um instrumento cirúrgico podem ser avançados.

[0036] Voltando aos Desenhos, em que números semelhantes designam componentes semelhantes em todas as várias vistas, a Figura 1 representa um instrumento cirúrgico 10 que é capaz de praticar vários benefícios exclusivos da presente invenção. O instrumento cirúrgico 10 é projetado para manipular e/ou acionar várias formas e tamanhos de atuadores de extremidade 12 que estão operacionalmente fixos a um conjunto de haste alongada 100 do instrumento cirúrgico. Na modalidade representada, por exemplo, o atuador de extremidade 12 compreende um dispositivo de grampeamento cirúrgico que possui mandíbulas 13 e 15 que podem ser abertas e fechadas. Mais especificamente, o atuador de extremidade 12 inclui uma canaleta alongada 14 que forma uma mandíbula inferior 13 do atuador de extremidade 12. Vide Figura 2. Na disposição ilustrada, a canaleta alongada 14 é configurada para suportar operacionalmente um cartucho de grampos 30 e também suporta de modo móvel uma bigorna 20, que funciona como uma garra superior 15 do atuador de extremidade 12.

[0037] Com referência agora às Figuras 2 e 3, a bigorna 20 pode ter uma porção de montagem 22, que se projeta a partir da sua extremidade proximal 21. A porção de montagem 22 pode ter laterais orifícios de montagem 24 através dos mesmos que permitem que a porção de montagem 22 para seja fixada de forma articulada a uma

saliência de pivô vertical 17 formada na canaleta alongada 14 por um pino de bigorna 18. A bigorna 20 pode ser seletivamente "movidada" em direção ao cartucho de grampos cirúrgicos 30 montado na canaleta alongada 14 por avanço axialmente de um segmento de tubo de fechamento distal 190 na direção distal "DD" como será discutido em mais detalhe abaixo. Em várias implementações, por exemplo, um primeiro membro de acionamento de bigorna sob a forma de um pino de came de bigorna 19 pode se estender através de uma fenda de came 23 fornecida na porção de montagem da bigorna 22. O pino de came 19 está montado em orifícios 191 fornecidos no segmento de tubo de fechamento distal 190 de modo que o movimento do segmento de tubo de fechamento distal 190 nas direções proximal e distal vai resultar no movimento do pino de came 19 na fenda de came 23. Além disso, o segmento de tubo de fechamento distal 190 pode incluir, ainda, um segundo membro de acionamento de bigorna sob a forma de, por exemplo, um pino de acionamento 193 que está posicionado para interagir com uma superfície de acionamento angulada 25 formada na extremidade proximal da porção de montagem da bigorna 22. As Figuras 7 a 9 ilustram a bigorna 20 em uma primeira posição ou aberta posição. A bigorna 20 pode ser movida para uma posição fechada, movendo o segmento de tubo de fechamento distal 190 na direção distal "DD". O movimento do segmento de tubo de fechamento distal 190 na direção distal "DD" faz com que o primeiro pino de came 19 se mova no interior da fenda de came 23 na porção de montagem da bigorna 22 que, assim, faz com que a bigorna 20 gire em torno do pino de bigorna 18 para a posição fechada conforme ilustrado nas Figuras 4 a 6. Para retornar a bigorna 20 para a posição aberta (Figuras 7 a 9), o segmento de tubo de fechamento distal 190 é movido na direção proximal "DP", que faz com que o primeiro pino de came 19 se mova na fenda de came 23 em uma direção oposta e gire

a bigorna 20 para a posição aberta. Essa disposição de tubo de fechamento difere das disposições de tubo de fechamento anteriores em que a extremidade distal do segmento de tubo de fechamento é configurada para entrar em contato com a bigorna e girá-la para uma posição fechada. O uso das presentes disposições de pino de came não requer o uso de uma bigorna que tem uma porção mais robusta configurada para o contato de acionamento com o segmento de tubo de fechamento.

[0038] Em vários arranjos, o atuador de extremidade 12 pode ser configurado para ser seletivamente articulado sobre um eixo longitudinal da ferramenta LT-LT que é definido pelo conjunto de haste alongada 100. Por exemplo, o conjunto de haste alongada 100 pode incluir um conjunto de pescoço flexível 110 que permite que o atuador de extremidade 12 se articule em uma primeira direção "FD" que é, essencialmente, a mesma direção que a bigorna 20 se move quando a bigorna 20 é movida de uma posição aberta para uma posição fechada (a seguir chamada de a direção de fechamento bigorna "CD"). Consulte as Figuras 4 e 8. O conjunto de pescoço flexível 110 vai adicionalmente facilitar a articulação do atuador de extremidade 112 em uma segunda direção de articulação "SD", que é essencialmente a mesma direção que da bigorna quando se move de uma posição fechada para uma posição aberta (a seguir chamada de direção de abertura da bigorna "OD"). Consulte as Figuras 4 e 7.

[0039] Vários conjuntos de pescoço flexíveis estão descritos no Pedido de Patente Provisório nº de Série 61/386.117, depositado em 24 de setembro de 2010, toda revelação do qual está aqui incorporada a título de referência. Outros conjuntos de pescoço flexíveis estão revelados na Publicação do Pedido de Patente US nº US 2012/0074200 A1, intitulada SURGICAL INSTRUMENT WITH SELECTIVELY ARTICULATABLE END EFFECTOR, depositada em

23 de setembro de 2011, toda a divulgação da qual é aqui incorporada a título de referência. O conjunto de pescoço flexível 110 pode, por exemplo, ser composto por poliuretano termoplástico rígido vendido comercialmente como ISOPLAST grau 2510 disponível junto à The Dow Chemical Company. O conjunto de pescoço flexível 110 pode ter um segmento de pescoço flexível 111 que compreende uma primeira porção ou porção superior do pescoço flexível 112 e uma segunda porção ou porção inferior do pescoço flexível 114. Estas porções de pescoço 112, 114 podem ser separadas por uma porção de nervura longitudinal 116. As porções de pescoço 112, 114 podem, cada uma, ter uma pluralidade de nervuras de pescoço 118 que são configuradas essencialmente como discos semicirculares que juntos formam uma configuração geralmente cilíndrica. Uma fenda superior 120 estende-se através de cada uma das nervuras de pescoço 118 da primeira porção ou porção superior do pescoço flexível 112 para formar uma passagem através da primeira porção do pescoço flexível 112 para receber um primeiro conjunto de faixa de transmissão flexível 150 através da mesma. De modo similar, uma fenda inferior 121 estende-se através de cada uma das nervuras do pescoço 118 da segunda porção ou porção inferior do pescoço flexível 114 para formar uma passagem para receber um segundo conjunto de faixa de transmissão flexível 170 através da mesma. Consulte, por exemplo, a Figura 4. O conjunto de pescoço flexível 110 pode incluir superfícies de guia 124 (apenas uma pode ser vista na Figura 10) que se estendem proximalmente a partir do segmento de pescoço flexível 111 para apoiar o movimento de reciprocção dos conjuntos de banda de transmissão flexíveis 150, 170.

[0040] Como pode ser visto na Figura 10, o primeiro conjunto ou conjunto de faixa de transmissão superior 150 pode incluir uma primeira faixa de transmissão 152 e o segundo conjunto de faixa de

transmissão 170 pode incluir uma segunda faixa de transmissão 172. Além disso, a primeira faixa de transmissão 150 pode ter uma primeira porção estrutural alongado 154 e a segunda faixa de transmissão 170 pode ter uma segunda porção estrutural alongada 174. Quando a primeira e segunda faixas de transmissão 150, 170 são colocadas em contato uma com a outra durante a montagem do instrumento, elas formam um cilindro alongado que tem uma cavidade longitudinal 160 que se estende concentricamente através do mesmo para receber operacionalmente receber uma haste de disparo 530 através do mesmo. Consulte as Figuras 11 e 12. A primeira porção estrutural 154 da primeira faixa de transmissão 152 tem uma primeira cremalheira de articulação 156 nela formada e a segunda porção estrutural 174 da segunda faixa de transmissão 172 tem uma segunda cremalheira de articulação 176 nela formada que, como será discutido em mais detalhe a seguir, faz interface de modo acionável com um conjunto de transmissão de articulação 200.

[0041] Novamente com referência à Figura 10, a primeira faixa de transmissão 152 pode ter uma primeira porção de faixa de reforço exterior 157 que se estende distalmente a partir da primeira porção estrutural 154. Da mesma forma, a segunda faixa de transmissão 172 pode ter uma segunda porção de faixa de reforço exterior 177 que se estende distalmente a partir da segunda porção estrutural 176. Cada porção da banda de reforço exterior 157, 177 pode ter uma pluralidade de patilhas de fixação 162 para fixar a primeira e a segunda faixas de articulação interiores 158, 178 da mesma. Por exemplo, a primeira faixa de transmissão 152 tem uma primeira faixa de articulação interior 158 fixada à mesma e a segunda faixa de transmissão 172 tem uma segunda faixa de articulação interior 178 fixada à mesma. A primeira e a segunda faixas de transmissão 152, 172 podem ser compostas por um plástico, especificamente, uma poliamida amorfa reforçada com

fibra de vidro, vendida comercialmente sob o nome comercial de Grivory GV-6H junto à EMS-American Grilon. Ao contrário, as faixas de articulação interiores 158, 178 do conjunto de faixa de transmissão podem ser compostas de um metal, vantajosamente faço inoxidável totalmente resistente 301 ou seu equivalente. As patilhas de fixação 162 nas porções de faixa exterior de reforço 157, 177 das faixas de transmissão 152, 172, respectivamente, são recebidas e presas dentro de uma pluralidade de orifícios de pino 164 na faixa de articulação interior correspondente 158, 178. Consulte a Figura 10.

[0042] Em pelo menos uma implementação, a extremidade proximal da canaleta de cartucho alongada 14 é fornecida com um par de orelhas de conector de faixa superior e inferior 50. Consulte as Figuras 2 e 4 a 8. Essas orelhas de conector de faixa 50 são inseridas dentro e através dos laços de conexão 159, 179 na extremidade distal das faixas de articulação interiores 158, 178, respectivamente. Desta maneira, a canaleta de cartucho 14 é acoplada às faixas de articulação interior 158, 178 do conjunto de pescoço flexível 110. Especificamente, a reciprocação do primeiro e do segundo conjuntos de faixa de transmissão flexíveis 150, 170 em direções opostas faz com que as faixas de articulação interiores 158, 178 recebidas nas fendas superior e inferior 120, 121 no segmento de pescoço flexível 111 realizem reciprocação de uma maneira semelhante. Durante a reciprocação das faixas de articulação interiores 158, 178, em particular, quando a primeira faixa 158 é movida de maneira proximal em conjunto com a segunda faixa 178 em movimento em posição distal, a primeira e segunda porções de pescoço flexível 114, 116 se flexionam quando as nervuras de pescoço 118 da primeira porção de pescoço flexível 114 se movem uma em direção à outra e as nervuras de pescoço 118 da segunda porção da nervura do pescoço flexível 116 concorrentemente afastam-se uma da outra. O acoplamento das faixas de articulação

interiores 158, 178 às porções da faixa de reforço exterior 157, 177 das faixas de transmissão 152, 172, respectivamente, evita que as faixas de articulação interiores 158, 178 sejam afiveladas entre as nervuras de pescoço adjacentes.

[0043] Em várias disposições, o segmento de tubo de fechamento distal 190 é deslizado sobre o guia de canaleta 128 do conjunto pescoço flexível 110. A extremidade proximal 191 do segmento de tubo de fechamento distal 190 tem um par de fendas diametralmente opostas 192 na mesma (apenas uma pode ser vista nas Figuras 1 e 10) para a recepção das pastilhas de projeção distalmente 113 que se projetam a partir da porção de pescoço flexível 111 para impedir a rotação do segmento de tubo de fechamento distal 190 em relação à porção de pescoço flexível 111. Em várias modalidades, o segmento de tubo de fechamento distal 190 pode ser retido no guia de canaleta 128 por uma aba de retenção (não mostrada) que se estende para o orifício de fixação (não mostrado) no guia de canaleta 128. Entretanto, outras disposições de fixação podem ser usadas, por exemplo. Tal disposição faz com que o segmento de tubo de fechamento distal 190 se mova axialmente com o conjunto de pescoço flexível 110.

[0044] O movimento da primeira e da segunda faixas de transmissão 152, 172 pode ser controlado por um conjunto de transmissão de articulação 200. As partes dos componentes de uma forma do conjunto de transmissão de articulação 200 são ilustradas na Figura 10. Em uma forma, o conjunto de transmissão de articulação 200 pode incluir um atuador 210, um corpo de articulação 220 e um bocal 250 (Figuras 1 e 13). O movimento giratório do atuador 210 causa a rotação correspondente do corpo de articulação 220 dentro do bocal 250. A primeira e a segunda faixas de transmissão alongadas, 152 e 172, conseqüentemente se alternam axialmente em direções opostas paralelas ao eixo longitudinal da ferramenta LT-LT do conjunto

de eixo alongado 100 para causar a articulação remota do atuador de extremidade 12.

[0045] Ainda com referência à Figura 10, o corpo de articulação 220 tem uma plataforma 222 que consiste na primeira e na segunda metades semicirculares da plataforma espaçadas entre si, 224, 226. As metades da plataforma são mutuamente opostas entre si e essencialmente representam imagens de espelho de cada uma. A primeira e segunda metades da plataforma 224, 226 se projetam a partir das suas superfícies mutuamente opostas ao primeiro e segundo detentores 225, 227, respectivamente. Cada metade da plataforma 224, 226 tem um conjunto de dentes de plataforma 228 espaçados cerca de 180 graus a partir do conjunto de dentes de plataforma na outra metade da plataforma. O corpo de articulação 220 tem um par de batentes de rotação 230 que se projeta da sua superfície, bem como um par de reentrâncias de dedo 232. A engrenagem propulsora 240 se projeta lateralmente a partir do corpo de articulação 22. A engrenagem propulsora 240 tem uma abertura alargada 242 através da mesma, e um eixo de rotação lateral, 244. No interior da abertura alargada 242 da engrenagem propulsora 240, há um orifício de haste de disparo (não mostrado) para receber uma haste de disparo 530 através do mesmo permitindo a aplicação de um movimento de disparo para o atuador de extremidade 12. A engrenagem propulsora 240 é configurada para engrenar a primeira e a segunda cremalheiras de acionamento 156, 176, respectivamente para efetuar o movimento recíprocante desejado da primeira e da segunda faixas de transmissão 152, 172. Vide Figura 12.

[0046] O bocal 250 do conjunto de transmissão de articulação 200 pode incluir um corpo de bocal 252. O corpo de bocal 252 pode ter um orifício axial 254 através do mesmo, que facilita a passagem do primeiro conjunto de faixa de transmissão 150 e do segundo conjunto

de faixa de transmissão 170, bem como da haste de disparar 530 e outros componentes operacionais do instrumento 10, incluindo uma extremidade proximal 306 de um segmento de haste externa proximal 300. Vide Figura 12. O corpo de bocal 252 pode também ter um sulco de armação 256 e flange 258 para fixar de modo rotativo o corpo de bocal 252 a um compartimento 400. Em várias formas, um alojamento do detentor 260 compreende uma porção da estrutura do bocal 252. Vide Figura 13. Uma matriz anelar de dentes de retenção (não mostrada) é formada no interior do compartimento de retenção 260. Um piso do compartimento de retenção é espaçado a partir dos dentes de retenção. O piso pode ter um par de saliências que interagem no interior dos batentes de rotação do corpo 230 de articulação 220 para limitar o grau de rotação. Quando o corpo de articulação 220 é inserido no compartimento de retenção 260, a base do corpo de articulação 220 é suportada no piso no interior do compartimento de retenção 260, e os dentes de plataforma 228 da primeira e da segunda metades das plataformas, 224, 226 são alinhados para engate por engrenamento com os dentes de retenção do compartimento de retenção 260. Um elemento de mola 268 é suportado no interior do corpo de articulação para forçar os dentes da plataforma 228 a engatar por engrenamento com os dentes de retenção.

[0047] Novamente com referência à Figura 10, o atuador 210 pode constituir em um braço de alavanca 212, uma tampa 214 e um par de dedos de retenção 216. O braço de alavanca 212 é montada no topo da tampa 214. O par de dedos de retenção 216 se projeta lateralmente a partir da parte inferior da tampa 214. Cada um dos dedos de retenção 216 tem um clipe de retenção. Os dedos de retenção 216 são recebidos no interior das reentrâncias do dedo 232 do corpo de articulação 220. O primeiro e o segundo detentores, 225, 227, nas metades da plataforma do corpo de articulação são inseridos em uma

depressão da fenda no interior da parte inferior da tampa circular 214. Vantajosamente, cada um dos três componentes significativos do conjunto de transmissão de articulação, a saber, atuador, corpo de articulação e bocal, podem ser componentes moldados por injeção. Tais componentes, por exemplo, podem ser fabricados a partir de uma poliamida amorfa reforçada com fibra de vidro, vendido comercialmente sob o nome comercial Grivory GV-4H por EMS--American Grilon 150.

[0048] A rotação de catraca do atuador 210 causa a articulação do atuador de extremidade 12 na primeira e na segunda direções em relação ao eixo longitudinal da ferramenta de LT-LT. A Figura 4 ilustra o atuador de extremidade 12 em uma posição não articulada em linhas contínuas e as faixas exemplificadoras de articulação em linhas tracejadas. Quando a engrenagem propulsora 240 sobre o corpo de articulação 220 da transmissão de articulação 200 é girada para conduzir assim o primeiro conjunto de faixa de transmissão 150 distalmente na direção "DD" e o segundo conjunto de faixa de transmissão 170 proximalmente na direção proximal "DP", o atuador de extremidade 12 irá articular na primeira direção de articulação "FD" em relação ao eixo da ferramenta de longitudinal LT-LT. Quando a engrenagem propulsora 240 sobre o corpo de articulação 220 da transmissão de articulação 200 é girada para acionar, assim, o segundo conjunto de faixa de articulação 170 na direção distal "DD" e o primeiro conjunto de faixa de articulação 150 na direção proximal "DP", o atuador de extremidade 12 irá girar em uma segunda direção "SD" em relação ao eixo longitudinal da ferramenta LT-LT.

[0049] Como pode ser visto na Figura 10, o conjunto de haste alongada 100 inclui, ainda, um segmento de haste externa proximal 300 que é fixo ao conjunto de pescoço flexível 110. O segmento de haste externa proximal 300 é substancialmente rígido e pode ser

fixado à porção do pescoço flexível 111 do conjunto de pescoço flexível 110 por, por exemplo, um encaixe por pressão, adesivo ou outra disposição de prendedor adequada. Como pode ser visto na Figura 10, em pelo menos uma modalidade, a extremidade distal 302 do segmento de haste externa proximal 300 tem um par de entalhes opostos 304 na mesma que estão adaptados para receber pastilha correspondentes 115 que se projetam a partir da porção de pescoço flexível 111 de tal modo que a rotação do segmento de haste externa proximal 300 resulta na rotação do conjunto de pescoço flexível 110 e, finalmente, do atuador de extremidade 12.

[0050] Ainda com referência à Figura 10, o segmento de haste externa proximal 300 tem uma extremidade proximal 306 que tem uma fenda 308 para receber a engrenagem propulsora 240 através da mesma de modo que o segmento de haste externa proximal 300 pode se mover axialmente em relação à mesma. Além disso, a extremidade proximal 306 do segmento de haste externa proximal 300 tem um flange 310 formado na mesma, que facilita a fixação rotacional para um carro de fechamento 422 de um sistema de acionamento que está operacionalmente suportado dentro do conjunto de compartimento 400. O carro de fechamento e o sistema de acionamento podem ser os mesmos ou de tipos similares, a construção e a operação como o sistema de acionamento e carro de fechamento descrito na publicação do Pedido de Patente US nº US 2012/0074200 A1, que foi aqui incorporada a título de referência na sua totalidade.

[0051] Com referência agora à Figura 14, o carro de fechamento 420 pode compreender dois segmentos de carro 422 (apenas um é ilustrado) que estão interligados em conjunto por adesivo, recursos de encaixe, parafusos, etc. Como aqui usado, o termo "recurso de encaixe" inclui, mas não se limita a, por exemplo, uma aba que tem uma saliência no mesmo que está configurada para engatar com

retenção uma porção de encaixe correspondente do outro componente. Tais recursos podem ser projetados para engatar de modo liberável a porção de encaixe ou não podem ser projetados ou destinados a serem removidos. Em pelo menos uma forma, o carro de fechamento 420 tem uma extremidade distal 424 que tem uma disposição de sulcos 426 que está adaptada para receber a extremidade flangeada 310 do segmento de haste externa proximal 300. Essa disposição serve para fixar a extremidade proximal 306 do segmento de haste externa proximal 300 ao carro de fechamento 420 ao mesmo tempo em que facilita a sua rotação seletiva do segmento de haste externa proximal 300 em relação ao carro de fechamento 420. Portanto, o conjunto de haste alongada 100 e o atuador de extremidade 12 que está operacionalmente acoplado ao mesmo pode ser girado seletivamente sobre o eixo longitudinal da ferramenta de LT-LT em relação ao conjunto de compartimento 400.

[0052] Em várias implementações, o conjunto de compartimento 400 compreende um compartimento de cabo em formato de pistola que pode ser fabricado em duas ou mais peças para propósitos de montagem. Por exemplo, o conjunto de compartimento 400, como mostrado compreende um membro de caixa de mão direita 402 e um membro de caixa de mão esquerda 404 (Figura 1) que são moldados ou, de outro modo, fabricados a partir de um material de polímero ou de plástico e são projetados para se encaixar em conjunto. Tais membros de caixa 402 e 404 podem ser fixos em conjunto por recursos de pressão, cavilhas e tomadas moldadas ou, de outro modo, formadas nos mesmos e/ou por adesivo, parafusos, etc. Quando montado, o conjunto de compartimento 400 suporta de modo móvel o carro de fechamento 420 para a trajetória axial seletiva no mesmo em resposta aos movimentos de acionamento de um gatilho, geralmente, designados como 430. À medida que a presente descrição detalhada

prossegue, entretanto, será entendido que os vários aspectos exclusivos e novos e atributos das várias implementações da presente invenção podem ser obtidos eficazmente quando usados com sistemas controlados roboticamente ou, de outra forma, controlados remotamente. Assim, o termo "compartimento" ou "conjunto de compartimento" pode também incluir uma porção de compartimento ou similar de um sistema robótico que aloja ou, de outra forma, suporta operacionalmente, pelo menos um sistema de acionamento que é configurado para gerar e aplicar, pelo menos, um movimento de controle que pode ser usado para acionar várias formas de atuadores de extremidade cirúrgicos fixos aos mesmos. Por exemplo, várias implementações do instrumento cirúrgico descritas aqui podem ser usadas em conexão com esses sistemas e disposições robóticas revelados no pedido de patente US nº de Série 13/536.323, intitulado ROBOTICALLY-POWERED SURGICAL DEVICE WITH MANUALLY ACTUATABLE REVERSING SYSTEM depositado em 28 de junho de 2012, toda a revelação da qual é aqui incorporada a título de referência.

[0053] O conjunto de gatilho 430 pode, por exemplo, compreender um gatilho primário 440 e um gatilho secundário 460. Os gatilhos primário e secundário 440 e 460 são assentados de forma articulada em um conjunto do pino de pivô 430 formado no conjunto de compartimento 400 de modo que os gatilhos 440 e 460 podem se mover, essencialmente, uma em relação ao outro. Tal disposição permite que o conjunto de gatilho 430 gire em relação ao conjunto de compartimento 400 sobre um eixo de articulação PA-PA. Vide Figura 14. O gatilho primário 440 tem uma pá acionadora primária alongada preensora 442 que se projeta a partir da porção de direção primária 444 que tem uma cremalheira de disparo 446 formado na mesma. Em uma modalidade, o gatilho secundário 460 tem uma pá de gatilho

secundário 462 que se projeta a partir de uma porção de acionamento secundária como discutido em mais detalhe 464 que é assentada de modo articulado no conjunto de pino de articulação 430. A porção de acionamento primária 444 tem uma fenda 448 que está adaptada para receber a porção de acionamento secundária 464 do gatilho secundário 460 no mesmo como a pá de gatilho primário 442 é articulada em direção a uma porção de empunhadura de pistola 406 do conjunto de compartimento 400. Essa disposição essencialmente permite que o gatilho secundário 460 se "aninhe" no interior do gatilho primário 440 durante a atuação. Como será discutido em detalhes abaixo, o gatilho secundário 460 é de forma articulada atuado pela articulação do gatilho primário 440. Dessa forma, em outras modalidades, o gatilho secundário 460 pode não apresentar a pá acionadora secundária 442. Em várias formas, o conjunto de gatilho 430 pode ser forçado para a posição não acionada por uma mola de gatilho (não mostrada).

[0054] Como pode ser visto na Figura 14, a porção de acionamento secundário 464 do gatilho secundário 460 pode ter um segmento de engrenagem de fechamento 466 formado na mesma que é configurado para engate por engrenamento com uma cremalheira de engrenagem de carro 423 formada na parte inferior do carro de fechamento 420. Dessa forma, quando o gatilho secundário 460 é articulado em direção ao empunhamento da pistola 406, o carro de fechamento 420 é direcionado na direção distal "DD".

[0055] Em várias implementações, o sistema de acionamento 410 pode incluir, ainda, uma barra de atuação 470. A barra de atuação 470 tem uma primeira cremalheira de atuação 472 formada na mesma que é configurada para engate por engrenamento com o segmento de engrenagem primária 446 no gatilho primário 440. Assim, quando o segmento de engrenagem primária 446 está em engate por

engrenamento com a primeira cremalheira de atuação 472, a barra de atuação 470 é direcionada na direção distal "DD" quando o gatilho primário 440 é articulado em direção ao empunhamento da pistola 406. A barra de atuação 470 tem uma segunda cremalheira de acionamento 474 formada na mesma, configurada para engatar por engrenamento os dentes de embreagem 484 sobre um eixo de embreagem 482 de um conjunto de embreagem 480. Em várias modalidades, o eixo de embreagem 482 está suportado rotativamente no interior do conjunto de compartimento 400 e também é móvel lateralmente no seu interior. O eixo de embreagem 482 tem uma porção central 486 que tem uma pluralidade de dentes espaçados 488 que são configurados para direcionalmente engatar as aberturas dos dentes 492 em uma engrenagem propulsora 490 que é suportada de forma giratória no eixo da embreagem 482. A engrenagem propulsora 490 tem um segmento de engrenagens propulsoras 494 na mesma que estão adaptadas para engate por engrenamento com uma cremalheira de disparo 500 que é suportada de forma móvel no conjunto de compartimento 400.

[0056] Várias modalidades do conjunto de embreagem 480 podem compreender, ainda, uma placa de embreagem 510 que é assentada de modo deslizável em um pino de embreagem 449 fornecido na porção de acionamento primário 444 do gatilho primário 440. O pino de embreagem 449 pode ser recebido de forma móvel no interior de uma fenda vertical 512 na placa de embreagem 510. A placa de embreagem 510 tem, também, um braço de embreagem que se estende em posição distal 514 que é adaptado para engatar uma placa de chanfro 489 formada no eixo da embreagem 482. Além disso, a mola de embreagem 520 é empregada para inclinar o eixo da embreagem 480 lateralmente, de forma que os dentes 488 no eixo da embreagem 482 são trazidos para engate por engrenamento com as

aberturas dos dentes 492 na engrenagem propulsora 490.

[0057] Como pode ser visto nas Figuras 10 e 14, a cremalheira de disparo 500 é acoplada a uma haste de disparo 530 que está fixa à extremidade proximal do conjunto da barra de faca 600. Em várias modalidades, o conjunto de barra de faca 600 pode compreender um segmento de barra superior 602 e um segmento de barra inferior 604. Tal disposição pode permitir que o conjunto de barra de faca 600 se flexione à medida que o atuador de extremidade 12 é articulado, embora permanecendo suficientemente rígido para ser acionado distalmente através do conjunto do eixo 100. Na modalidade representada, os segmentos de barra de faca superior e inferior 602, 604 são, cada um, fixos a uma cabeça de corte em "viga-E" 610. Na configuração representada, a cabeça de corte de viga-E 610 inclui uma porção de corpo orientada verticalmente 612 que tem uma porção superior 615 e uma porção inferior 617. O pé inferior 614 é formado ou fixo à porção inferior 617. Em modalidades alternativas, o pé inferior pode compreender essencialmente abas inferiores se estendendo lateralmente que se projetam lateralmente a partir da porção inferior. De modo similar, pelo menos uma aba superior 616 é formada no, ou de outra forma, fixa à porção superior 615 da porção de corpo orientada verticalmente 612. Além disso, como pode ser visto na Figura 2, a porção de corpo orientada verticalmente 612 inclui, ainda, pelo menos uma porção de aba intermediária 618 (apenas uma é mostrada), bem como uma borda de corte de tecido 620.

[0058] Com referência à Figura 2, a porção de corpo orientada verticalmente 612 estende-se através de uma fenda 622 que se estende longitudinalmente na canaleta alongada 14 e uma fenda que se prolonga longitudinalmente 624 na bigorna 20. Quando montadas, as porções da canaleta alongada 14 são recebidas entre o pé inferior 614 e as porções de aba intermediária 618. A porção de aba superior

616 está disposta para ser recebida no interior da bigorna 20, acima, das porções 623 da bigorna 20 que definem a fenda da bigorna 624. Para facilitar a facilidade da montagem, a bigorna 20 pode ser fornecida com uma tampa de bigorna móvel 626 e a canaleta alongada 14 pode ser fornecida com uma tampa de canaleta removível 628. Uma vez montadas, a cobertura de bigorna 626 e a tampa da canaleta 628 podem ser instaladas para evitar que o tecido, fluidos corporais, etc., entrem na bigorna 20 e na canaleta alongada 14, respectivamente, o que pode prejudicar o funcionamento da cabeça de corte 610.

[0059] Em várias disposições, cada cartucho de grampos 30 inclui um corpo de cartucho 31 que tem um conjunto de trenó 630 operacionalmente suportado no mesmo. O conjunto de trenó 630 pode ter uma porção de montagem 632 que é configurada para se estender para uma fenda de trenó 613 formada na porção de corpo orientada verticalmente 612 da cabeça de corte 610. Consulte as Figuras 2 e 4. O conjunto do trenó 630 pode ser configurado com as cunhas 634 que são dispostas para contatar os acionadores de grampos 636, que são operacionalmente suportados dentro do cartucho de grampos 30. Os acionadores de grampos 636 podem suportar um ou mais grampos 638 nos mesmos de uma maneira conhecida. À medida que o conjunto de trenó 630 é acionado na direção distal através do cartucho de grampos 30, as cunhas 632 acionam os acionadores para cima no interior do cartucho 30, de uma maneira conhecida. Os acionadores de movimento ascendente 636 acionam os grampos 638 para contato de formação com uma superfície inferior de formação de grampos da bigorna 20. A superfície inferior pode, por exemplo, incluir bolsas de formação de grampos que correspondem a cada grampo.

[0060] O atuador de extremidade 12 pode também empregar um sistema de bloqueio de cabeça de corte, geralmente designado como

640, que serve para impedir o avanço distal da cabeça de corte 630, quando um novo cartucho de grampos 30 não está presente no interior da canaleta alongada 14. Em pelo menos uma disposição, por exemplo, o sistema de bloqueio de cabeça de corte 640 pode compreender uma mola de bloqueio 642 que está montada no fundo da canaleta alongada 14. A mola de bloqueio 642 pode ser configurada para entrar em contato com o pé inferior 614 do conjunto da cabeça de corte 610 quando o conjunto de cabeça de corte 610 está na posição de partida. Consulte as Figuras 4, 6 e 9. Uma abertura 644 pode ser fornecida através do fundo da canaleta alongada 14 de modo que, quando nesta posição, a mola de bloqueio 642 força o pé inferior 614 de modo que ele interfira com a parte inferior da canaleta alongada 14. Dessa forma, quando o pé inferior 614 está nessa posição, se o clínico estivesse tentando avançar a cabeça de corte 610 distalmente através da canaleta alongada 14, a porção de pé inferior 614 entraria em contato com uma porção da canaleta alongada 14 para evitar tal avanço do corte cabeça 610. Quando um cartucho 30 foi instalado corretamente com a canaleta alongada 14, a porção de montagem 632 do conjunto de trenó 630 se estende para o interior da fenda de trenó 613 e serve para mover o conjunto da cabeça de corte 610 para uma posição em que a porção do pé 614 é movida para fora do contato de interferência com o fundo da canaleta alongada 14. Quando nessa posição, o conjunto de cabeça de corte 610 é livre para ser avançado distalmente através da canaleta alongada 14. Esta disposição serve para evitar que o clínico dispare inadvertidamente o atuador de extremidade quando a um novo cartucho não está presente, o que de outro modo resulta no tecido a ser cortado, mas não grampeado. À medida que a cabeça de corte 610 é avançada distalmente, o pé inferior 614, as porções de aba intermediária 618 e a aba superior 616 cooperam para orientar a bigorna 20 em relação à

plataforma do cartucho de grampos em uma relação espaçada desejada em relação uma à outra. Um gume cortante de tecido apresentado distalmente 620, que está entre a aba superior 616 e as porções da aba intermediária 618, corta o tecido grampeado ao mesmo tempo fazendo com que os grampos 638 no interior do cartucho de grampos 30 sejam formados no tecido grampeado no interior do atuador de extremidade 12.

[0061] Como pode ser visto na Figura 2, a barra de disparo superior 602 é fixa à porção de extremidade superior 615 e a barra de disparo inferior 604 está espaçada da barra de disparo superior 602 e está fixa à porção de extremidade inferior 617 da porção que se estende verticalmente 612 da cabeça de corte 610. Tal disposição serve para transmitir os movimentos de disparo para as porções superior e inferior da cabeça de corte 610 em uma forma equivalente para facilitar o movimento alinhado da cabeça de corte através da bigorna 20, do cartucho de grampos cirúrgicos 30 e da canaleta alongada 14. Em várias disposições, por exemplo, a barra de disparo superior 602 pode ser fixa à porção de extremidade superior diretamente por trás da(s) aba(s) superior(es) de modo que a barra de disparo superior 602 é, essencialmente, axialmente alinhada com o(s) ponto(s) a partir do qual a(s) aba(s) superior(s) se projeta(m) lateralmente a partir da porção de extremidade superior. De modo similar, a barra de disparo inferior 604 pode ser fixa à porção de extremidade de fundo diretamente atrás do pé inferior, ou ponto(s) a partir do qual as abas inferiores se projetam lateralmente a partir da porção de fundo tal que a barra de disparo inferior 604 esteja alinhada axialmente com a mesma. As barras de disparo superior e inferior 602, 604 podem ser soldadas à porção que se estende verticalmente 612 nesses locais. Por exemplo, as soldas podem ser aplicadas às barras de disparo a partir de um lado ou de ambos os lados laterais das

barras de disparo. Em pelo menos uma aplicação, as barras de disparo superior e inferior 602, 604 não estão diretamente fixas umas às outras. As porções das barras de disparo superior e inferior 602, 604 que se estendem através do conjunto de haste alongada 100 para serem acopladas a uma porção de extremidade distal 532 da haste de disparo 530 são suportadas em uma orientação contígua em relação uma à outra. As extremidades proximais das barras de disparo superior e inferior 602, 604 podem ser fixas à porção de extremidade distal 532 da haste de disparo 530 por um membro acoplador 650. Vide Figura 10. Como irá ser discutido em mais detalhe a seguir, a haste de disparo 530 facilita a aplicação de movimentos de disparo e de retração para o conjunto de barras de faca 600 pelo sistema de atuação 410. Em pelo menos uma implementação, a porção de montagem de bigorna 22 tem uma formação semelhante a cunha 27 na mesma que serve para separar a barra de disparo superior 602 e uma barra de disparo inferior 604, à medida que o conjunto de barras de faca 600 é acionado na direção distal "DD". Consulte, por exemplo, a Figura 9.

[0062] Em várias disposições, a haste de disparo 530 se estende através de um coxim de fechamento 540 que é montado no interior do conjunto de compartimento 400. Em pelo menos uma forma, um par de tachas de montagem 407 se projeta dos estojos do cabo 402, 404 e se estende através de fendas correspondentes no carro de fechamento 420 para ser recebido em uma fenda de retenção no coxim 540. A mola de fechamento 550 que é fixada a um clipe retentor 552 é assentada no coxim de fechamento 540. A mola de fechamento 550 estende-se entre a estrutura do bocal 252 e uma parede interna 425 no carro de fechamento 420. Assim, a mola de fechamento 550 serve para inclinação do carro de fechamento 420 na direção proximal "PD".

[0063] Várias modalidades também podem incluir um conjunto de bloqueio de fechamento liberável 560 que faz interface com o carro de fechamento 420 para reter seletivamente o carro de fechamento 420 na sua posição fechada ou grampeada mais distal. Em pelo menos uma forma, o conjunto de bloqueio de fechamento 560 inclui um botão de bloqueio 562 que é suportado de modo articulado no conjunto de compartimento 400. O botão de bloqueio 562 tem um braço de trava 564 que é configurado para estar em posição limítrofe com uma saliência de bloqueio 426 formada no carro de fechamento 420 quando o botão 562 está em uma posição bloqueada. Além disso, o braço de trava 564 tem uma presilha 566 formada no mesmo que é configurada para travar de modo liberável com o prendedor de bloqueio 502 na extremidade proximal da cremalheira de disparo 500. A mola de bloqueio 568 serve para inclinação do botão de bloqueio 562 em uma posição travada.

[0064] A operação do instrumento cirúrgico 10 irá agora ser descrita. As Figuras 7 a 9 ilustram as garras 13 e 15 do atuador de extremidade 12 em uma posição aberta. Quando o atuador de extremidade 12 está na posição aberta, o braço de trava 564 está localizado no topo da saliência de bloqueio 426 formada no carro de fechamento 420 de modo que a presilha 566 do braço de trava 564 esteja em engate de retenção com a trava de bloqueio 502 sobre a cremalheira de disparo 500. Dessa forma, quando nesta posição de partida inicial, o conjunto da barra de faca 600 não pode ser inadvertidamente acionado. A placa de embreagem 510, bem como o carro de fechamento, estão cada um nas suas posições mais proximais não acionadas. Quando nessas posições, o chanfro de acionamento de embreagem 489 sobre o eixo de embreagem 482 está em contato com uma porção do carro de fechamento 420, que impede que o eixo de embreagem 482 se mova lateralmente para engate por

engrenamento com a engrenagem propulsora 490 sob a força da mola de embreagem 520.

[0065] Para iniciar o processo de fechamento, um primeiro golpe é aplicado ao conjunto do gatilho 430. Ou seja, o conjunto do gatilho 430 é inicialmente articulado em direção à empunhadura de pistola 406. Essa ação de articulação serve para direcionar o carro do fechamento 420 na direção distal "DD" em virtude do engate por engrenamento entre o segmento de engrenagem de fechamento 466 no gatilho secundário 460 e a cremalheira do carro 423 formada no lado inferior do carro de fechamento 420. Este movimento distal do carro de fechamento 420 também avança axialmente o segmento haste externa proximal 300 e o segmento de tubo de fechamento distal 190 na direção distal "DD". À medida que o segmento de tubo de fechamento distal 190 move-se distalmente, o pino 19 que se estende através das fendas 23 na porção de montagem de bigorna 22, viaja a partir da posição ilustrada nas Figuras 8 e 9 para a posição ilustrada nas Figuras 4 a 6 para girar a bigorna 20 para a posição fechada. Se o cirurgião deseja simplesmente agarrar e manipular o tecido antes do grampeamento do mesmo entre a bigorna 20 e o cartucho de grampos cirúrgicos 30, o conjunto de gatilho 430 pode ser girado para abrir e fechar a bigorna 20, sem articular totalmente o conjunto de gatilho 430 para a posição totalmente fechada.

[0066] Os versados na técnica compreenderão que, quando o conjunto acionador 430 é articulado em direção ao empunhamento da pistola 406, a barra de atuação 470 necessariamente também será direcionada de modo distal em virtude do engate por engrenamento entre o segmento de engrenagem primário 446 no gatilho primário 440 e a primeira cremalheira de atuação 472 na barra de atuação 470. O movimento distal da barra de atuação 470 também resultará na aplicação de um movimento de movimento de atuação giratório ao

eixo da embreagem 482 em virtude do engate por engrenamento entre os dentes da embreagem 484 no eixo da embreagem 482 e a segunda cremalheira de atuação 474 na barra de atuação 470. Entretanto, esse movimento giratório não é aplicado à engrenagem propulsora 490 porque o braço de embreagem 514 da placa de embreagem 510, em contato com o chanfro de direção da embreagem 489 no eixo da embreagem 482, evita o movimento axial do eixo da embreagem 482 em engate por engrenamento com a engrenagem propulsora 490. Dessa forma, o eixo da embreagem 482 gira livremente em relação à engrenagem propulsora 490. Conseqüentemente, o conjunto de embreagem 480 automaticamente evita a ativação da cremalheira de disparo 500 durante a atuação inicial do conjunto acionador 430.

[0067] Uma vez que o conjunto de disparo 430 foi inicialmente totalmente comprimido para a posição fechada, a bigorna 20 irá ser mantida na posição bloqueada ou grampeada pelo conjunto de bloqueio de fechamento 560 que impede o movimento proximal do carro de fechamento 420. Para acionar o conjunto da barra de faca 600 distalmente através do tecido grampeado no atuador de extremidade 12, o cirurgião articula novamente o gatilho primário 440 em direção à empunhadura de pistola 406 do conjunto de compartimento 400. Quando o gatilho primário 440 é girado, a cremalheira de disparo 500, a haste de disparo 530 e o conjunto de barra de faca 600 são acionados na direção distal "DD". Após o conjunto de barra de faca 600 ter sido conduzido através do tecido grampeado no atuador de extremidade 12, o cirurgião, em seguida, libera o gatilho primário 440 para permitir, desse modo, que o gatilho primário 440 gire para a sua posição não acionada sob a ação da mola de disparo 432. À medida que o gatilho primário 440 gira de volta para a posição de partida, a cremalheira de disparo 500, a haste de disparo 530 e o conjunto de barra de faca 600 são arrastados proximalmente

de volta para suas respectivas posições de partida. O atuador de extremidade 12 permanece na sua posição grampeada, como mostrado na Figura 6. Como também pode ser visto nessa Figura, o conjunto de trenó 630 permanece na extremidade distal do cartucho 30, enquanto o conjunto de barra de faca 600 é retornado para a posição de partida.

[0068] Para destravar o carro de fechamento 420 e o gatilho secundário 460, o cirurgião pressiona o botão de bloqueio 562. À medida que o botão de bloqueio 562 é deprimido, o braço de bloqueio 564 é articulado para fora do engate de encosto com a saliência de fechamento 426 sobre o carro de fechamento 420. Outros detalhes sobre a operação dos sistemas de disparo e de fechamento podem ser encontrados na publicação de Pedido de Patente US nº US 2012/0074200, que foi aqui incorporada a título de referência na sua totalidade. Quando o carro de fechamento 420 se move de maneira proximal, o segmento de haste externa proximal 300, o conjunto de pescoço flexível 110 e o segmento do tubo do sistema de fechamento distal 190 são extraídos de maneira proximal. À medida que o segmento de tubo de fechamento distal 190 se move proximalmente, o eixo 19 viaja proximalmente no interior da fenda 23 na porção de montagem de bigorna 22, para mover a bigorna 20 para uma posição aberta.

[0069] Como pode ser apreciado a partir do anteriormente mencionado, os diversos instrumentos cirúrgicos aqui revelados fornecem ao clínico uma melhor capacidade de manobra e várias outras vantagens que não estão disponíveis no uso dos instrumentos cirúrgicos anteriores, que são configurados para cortar e prender o tecido. Por exemplo, em várias implementações aqui revelada, a atuador de extremidade é seletivamente articulável nas mesmas direções em que as garras são móveis uma em relação à outra. Dito

de outra forma, as garras do atuador de extremidade cirúrgico estão restringidas para se moverem em um plano. Em várias implementações aqui reveladas, o atuador de extremidade também é capaz de se mover no mesmo plano. Os atuadores de extremidade anteriores são comumente restringidos a se moverem em planos que diferem do plano em que as garras se movem.

[0070] Uma outra vantagem fornecida por muitas das implementações atuais é o uso de uma barra de disparo que compreende pelo menos uma barra de disparo superior e pelo menos uma barra de disparo inferior que formam uma estrutura laminada. As barras superior e inferior podem em algum ponto ser fixas umas às outras ou elas podem ser soltas e apenas ser contíguas umas com as outras. Em qualquer disposição, a barra superior é fixa a uma extremidade superior da cabeça de corte e a barra inferior pode ser fixa à cabeça inferior de modo que elas são espaçadas umas das outras nos seus pontos de fixação à cabeça de corte. Essa disposição serve para fornecer uma disposição de corte de cabeça mais estável que pode ser menos suscetível de torcer e/ou curvar durante o acionamento. Além disso, a cabeça de corte pode ser equipada com aba(s) superior(s) que se projetam lateralmente que engatam uma porção da bigorna e a(s) aba(s) inferior que engata(m) a canaleta alongada. A barra de disparo superior pode ser fixa diretamente atrás do ponto onde as abas superiores são fixas de modo que ela é alinhada axialmente com o mesmo. Da mesma forma a barra de disparo inferior pode ser fixa à porção inferior diretamente atrás dos pontos onde a(s) aba(s) inferior(es) está (estão) fixa de modo que ela seja alinhada axialmente com os mesmos. Tal alinhamento axial facilita a transferência do acionamento ou atuação dos movimentos para a cabeça de corte nos pontos onde a cabeça de corte engata a bigorna e a canaleta alongada que pode, ainda, impedir a deformação

e/ou torção da cabeça de corte durante a atuação.

[0071] Dessa forma, como pode ser apreciado a partir do anteriormente mencionado, pelo menos uma modalidade do instrumento cirúrgico da presente invenção inclui um atuador de extremidade que emprega garras que são seletivamente móveis entre as posições aberta e fechada por um sistema de fechamento. O instrumento cirúrgico inclui, ainda, um sistema de disparo que é independentemente acionável do sistema de fechamento para a implantação ou, de outra forma, a atuação de porção de membro de disparo do atuador de extremidade. O instrumento emprega, ainda, um sistema de articulação, que pode ser usado para articular seletivamente o atuador de extremidade com as mesmas direções em que as garras podem se mover relativamente umas em relação às outras.

[0072] Em uma implementação, por exemplo, uma das garras é configurada para suportar operacionalmente um cartucho de grampos cirúrgicos que suporta uma pluralidade de grampos cirúrgicos no mesmo. Os grampos cirúrgicos são suportados em acionadores que estão operacionalmente suportados no interior das bolsas fornecidas no cartucho de grampos. Um conjunto de trenó, também é suportado no interior do cartucho. O conjunto de trenó está configurado para fazer interface operacionalmente com o membro de disparo do instrumento cirúrgico. A outra garra compreende uma montagem de bigorna que, em pelo menos uma implementação, é seletivamente móvel em relação ao canal alongado para permitir que o tecido seja grampeado entre a bigorna e o cartucho de grampos suportado na canaleta. O movimento da bigorna é controlado pelo sistema de fechamento que pode ser acionado sem o acionamento do sistema de disparo. Em pelo menos uma implementação, o instrumento emprega uma ou mais disposições de bloqueio que impedem a atuação do

sistema de disparo, a menos que a bigorna seja mantida na posição fechada.

[0073] O membro de disparo na disposição acima mencionada inclui uma cabeça de corte que inclui uma superfície de corte de tecido ou lâmina. O membro de disparo é suportado para a trajetória distal através do cartucho de grampos cirúrgicos por atuação do sistema de disparo. A cabeça de corte está configurada para fazer interface de modo móvel com a canaleta alongada e a bigorna para manter uma quantidade desejada de espaçamento entre o cartucho de grampos cirúrgicos e o lado inferior da bigorna à medida que a cabeça de corte é avançada ou "disparada" a partir da sua posição de partida para uma posição de extremidade no interior do cartucho de grampos cirúrgicos. A cabeça de corte é ainda configurada para fazer interface com o conjunto de trenó de modo que, à medida que a cabeça de corte é avançada distalmente através do cartucho de grampos, a cabeça de corte se move para o conjunto de trenó com ela. À medida que o conjunto de trenó é acionado distalmente através do cartucho, o conjunto de trenó aciona os acionadores de grampos para cima no cartucho. À medida que os acionadores de grampos se movem para cima nas suas bolsas, os grampos são acionados através do tecido grampeado para contato de formação com a superfície inferior da bigorna. Depois de a cabeça de corte ter sido acionada para a sua posição de extremidade no interior do cartucho, o sistema de disparo pode ser usado para retrain a cabeça de disparo de volta para uma posição de partida.

[0074] Em pelo menos uma implementação, o instrumento cirúrgico pode empregar um sistema de bloqueio que é configurado não só para impedir a atuação do sistema de disparo, ou estabelecido de outra maneira, o avanço da cabeça de corte através da canaleta alongada quando um cartucho não está presente, mas também para

evitar tal acionamento do sistema de disparo, a menos que um novo cartucho tenha sido adequadamente suportado dentro da canaleta alongada. Em tais implementações, cada novo cartucho tem um conjunto de trenó suportado em uma posição de partida. Quando um cartucho tiver sido corretamente instalado no interior da canaleta alongada, o conjunto de trenó faz interface com o sistema de bloqueio para, assim, permitir que a cabeça de corte seja avançada distalmente através do cartucho. Se, entretanto, um cartucho gasto foi instalado inadvertidamente na canaleta alongada, o sistema de bloqueio irá evitar a atuação da cabeça de corte, porque o conjunto de trenó será localizado na extremidade distal do cartucho e, assim, incapaz de fazer interface com o sistema de bloqueio. Tal sistema irá evitar o reacionamento do sistema de disparo, no caso do médico deixar de substituir um cartucho gasto e tentar acionar o sistema de disparo.

[0075] Os dispositivos aqui descritos podem ser projetados para que sejam descartados após um único uso, ou podem ser projetados para que sejam usados múltiplas vezes. Em qualquer dos casos, entretanto, o dispositivo pode ser recondicionado para reuso após pelo menos um uso. O recondicionamento pode incluir qualquer combinação das etapas de desmontagem do dispositivo, seguida de limpeza ou substituição de peças específicas e subsequente remontagem. Em particular, o dispositivo pode ser desmontado e qualquer número de peças ou partes específicas do dispositivo podem ser seletivamente substituídas ou removidas, em qualquer combinação. Mediante a limpeza e/ou substituição de partes específicas, o dispositivo pode ser remontado para uso subsequente na instalação de recondicionamento ou por uma equipe cirúrgica, imediatamente antes de um procedimento cirúrgico. Os versados na técnica entenderão que o recondicionamento de um dispositivo pode usar uma variedade de técnicas para desmontar, limpar/substituir e

remontar. O uso de tais técnicas e o dispositivo recondicionado resultante estão dentro do escopo do presente pedido.

[0076] De preferência, a invenção aqui descrita será processada antes da cirurgia. Primeiramente, um instrumento novo ou usado é obtido e, se necessário, limpo. O instrumento pode ser, então, esterilizado. Em uma técnica de esterilização, o instrumento é disposto em um recipiente fechado e selado, como uma bolsa plástica ou de TYVEK. O recipiente e o instrumento são, então, colocados em um campo de radiação que pode penetrar no recipiente, como radiação gama, raios X ou elétrons de alta energia. A radiação extermina bactérias no instrumento e no recipiente. O instrumento esterilizado pode ser, então, armazenado em um recipiente estéril. O recipiente vedado mantém o instrumento estéril até que o mesmo seja aberto na unidade médica.

[0077] Qualquer patente, publicação ou outro material de revelação, no todo ou em parte, que seja tido como incorporado a título de referência à presente invenção, é incorporado à presente invenção apenas até o ponto em que os materiais incorporados não entrem em conflito com definições, declarações ou outros materiais de revelação existentes apresentados nesta revelação. Desse modo, e na medida em que for necessário, a revelação 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 revelação existentes aqui apresentados estará aqui incorporado apenas na medida em que não haja conflito entre o material incorporado e o material de revelação existente.

[0078] Embora esta invenção tenha sido descrita como tendo designs exemplificadores, a presente invenção pode ser

adicionalmente modificada dentro do espírito e do escopo da revelação. Pretende-se, portanto, que esse pedido cubra quaisquer variações, usos ou adaptações da invenção com o uso de seus princípios gerais. Adicionalmente, este pedido tem por objetivo abranger esses desvios da presente revelação que possam ocorrer com a prática conhecida ou costumeira na técnica à qual esta invenção está relacionada.

REIVINDICAÇÕES

1. Instrumento cirúrgico (10), que compreende:

um atuador de extremidade cirúrgico (12) que compreende a primeira e a segunda porções de atuador de extremidade (13, 15), sendo que a segunda porção do atuador de extremidade é seletivamente móvel em relação à primeira porção de atuador de extremidade em uma primeira direção após a aplicação de um movimento de abertura à segunda porção de atuador de extremidade, sendo que a segunda porção de atuador de extremidade é ainda seletivamente móvel em uma segunda direção após aplicação de um movimento de fechamento à segunda porção de atuador de extremidade, e em que o atuador de extremidade cirúrgico compreende uma canaleta alongada (14) configurada para suportar de modo removível um cartucho de grampos cirúrgicos (30);

um conjunto de haste alongada (100) que define um eixo longitudinal da ferramenta e operacionalmente acoplado ao atuador de extremidade cirúrgico, sendo que o conjunto de haste alongada inclui uma porção de articulação (111) para facilitar a articulação seletiva do atuador de extremidade cirúrgico em relação ao eixo longitudinal da ferramenta na primeira e segunda direções, após a aplicação de movimentos de articulação ao atuador de extremidade cirúrgico;

um membro de disparo (600) operacionalmente suportado para movimento operável no interior do atuador de extremidade cirúrgico após a aplicação de movimentos de disparo e de retração aos mesmos;

um sistema de disparo configurado para aplicar seletivamente os movimentos de disparo e de retração ao membro de disparo;

um sistema de fechamento configurado para aplicar seletivamente os movimentos de abertura e fechamento à primeira e segunda porções de atuador de extremidade; e

um sistema de controle de articulação (200) para aplicar os movimentos de articulação para o atuador de extremidade cirúrgico;

em que o membro de disparo compreende:

uma cabeça de corte (610) que compreende:

uma porção que se estende verticalmente (612) incluindo uma extremidade superior (615) e uma extremidade inferior (617) e uma porção de corte de tecido (620) orientada entre a extremidade superior e a extremidade inferior;

um pé inferior (614) que se projeta a partir da extremidade inferior da porção que se estende verticalmente e configurado para engatar de maneira móvel uma porção inferior da canaleta alongada;

uma porção de aba superior (616) que se projeta a partir da extremidade superior da porção que se estende verticalmente e configurada para engatar uma porção da segunda porção do atuador de extremidade; e

um conjunto de barra de disparo (600) operacionalmente acoplado à cabeça de corte e fazendo interface operacional com o sistema de disparo, **caracterizado pelo fato de que** o conjunto de barra de disparo compreende:

um segmento de barra de disparo superior (602) acoplado à extremidade superior da porção que se estende verticalmente da cabeça de corte; e

um segmento de barra de disparo inferior (604) acoplado à extremidade inferior da porção que se estende verticalmente da cabeça de corte.

2. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o sistema de fechamento é independentemente operável a partir do sistema de disparo.

3. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** uma dentre a primeira e segunda

porções de atuador de extremidade é configurada para suportar operacionalmente um cartucho de grampos cirúrgicos (30) na mesma, e sendo que o instrumento cirúrgico ainda compreende um sistema de bloqueio (640) para impedir a atuação do sistema de disparo, a menos que o cartucho de grampos cirúrgicos tenha sido instalado em uma dentre a primeira e segunda porções de atuador de extremidade.

4. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um cartucho de grampos cirúrgicos, sendo que o cartucho de grampos cirúrgicos compreende:

um corpo de cartucho (31);

uma pluralidade de grampos cirúrgicos (638) operacionalmente suportada no corpo do cartucho; e

um conjunto de trenó (630) operacionalmente suportado no corpo do cartucho e móvel desde uma primeira posição para uma segunda posição no interior do corpo do cartucho de modo que o conjunto de trenó faz com que os grampos cirúrgicos sejam acionados a partir do corpo do cartucho, conforme o conjunto de trenó é acionado a partir da primeira posição para a segunda posição.

5. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** a cabeça de corte está configurada para se mover entre uma posição bloqueada, em que a cabeça de corte é impedida de ser avançada distalmente através do corpo de cartucho, e uma posição desbloqueada, em que a cabeça de corte é distalmente avançável através do corpo do cartucho após a aplicação do movimento de disparo ao mesmo, e sendo que o sistema de bloqueio compreende um elemento de orientação no atuador de extremidade para forçar a cabeça de corte na posição de bloqueio.

6. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** o conjunto de trenó está configurado

para forçar a cabeça de corte para a posição desbloqueada, quando o cartucho de grampos está instalado em uma dentre a primeira e segunda porções de atuador de extremidade e o conjunto de trenó está na primeira posição.

7. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** os segmentos de barra de disparo superior e inferior são espaçados um do outro nos seus respectivos pontos de fixação para a porção que se estende verticalmente, e as porções restantes das barras de disparo superior e inferior estão em orientação contígua em relação uma à outra.

8. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** as porções restantes das barras de disparo superior e inferior que estão em orientação contígua em relação uma à outra estão operacionalmente acopladas a um membro de haste de disparo do sistema de disparo.

9. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende:

um compartimento (400), em que o sistema de fechamento, o sistema de disparo e o sistema de controle da articulação são suportados operacionalmente pelo compartimento; e

em que a segunda porção do atuador de extremidade compreende uma bigorna (20) suportada de maneira móvel em relação à canaleta alongada, a bigorna móvel em uma primeira direção de uma posição aberta para uma posição fechada mediante a aplicação do movimento de fechamento na bigorna, sendo que a bigorna ainda móvel da posição fechada para a posição aberta numa segunda direção após a aplicação do movimento de abertura na bigorna.

10. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de que** o compartimento compreende um cabo (402, 404).

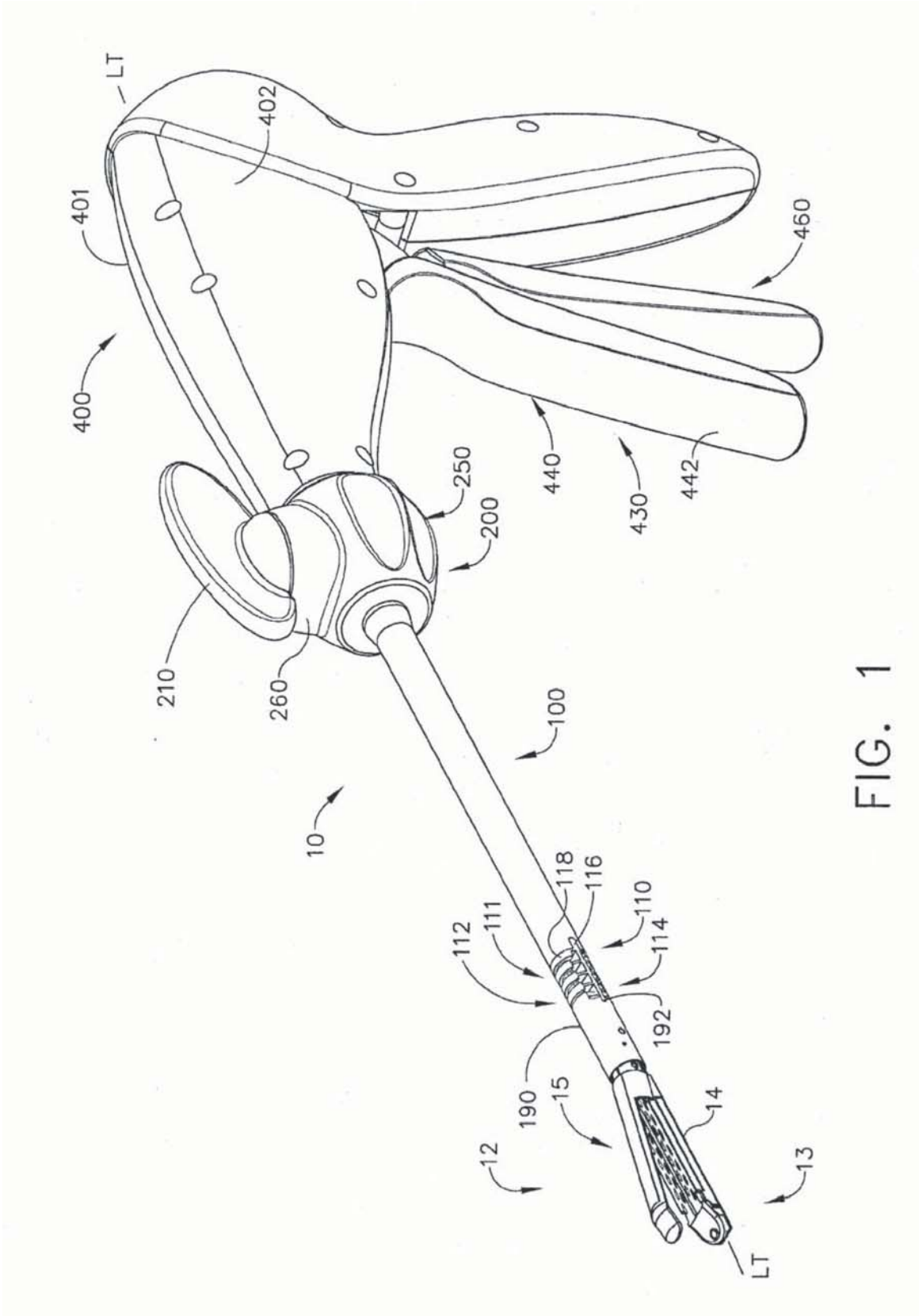


FIG. 1

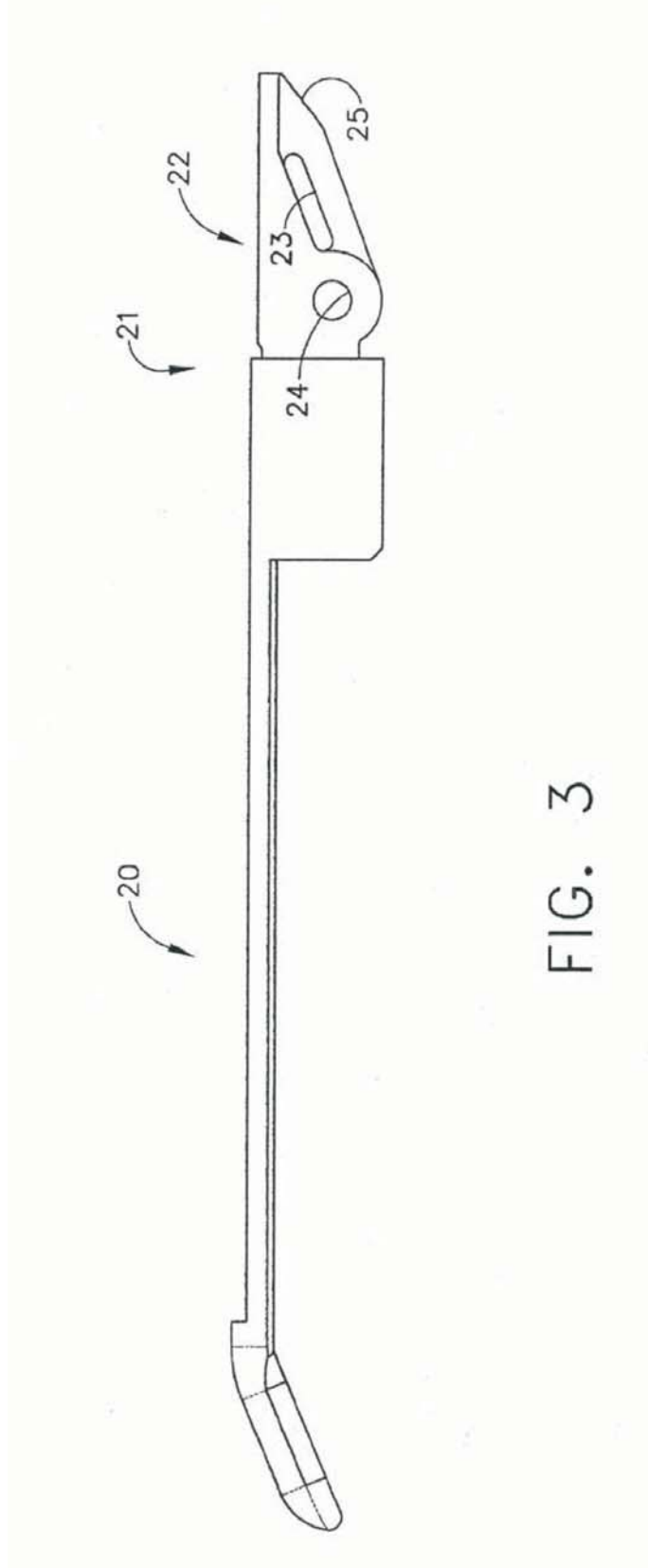


FIG. 3

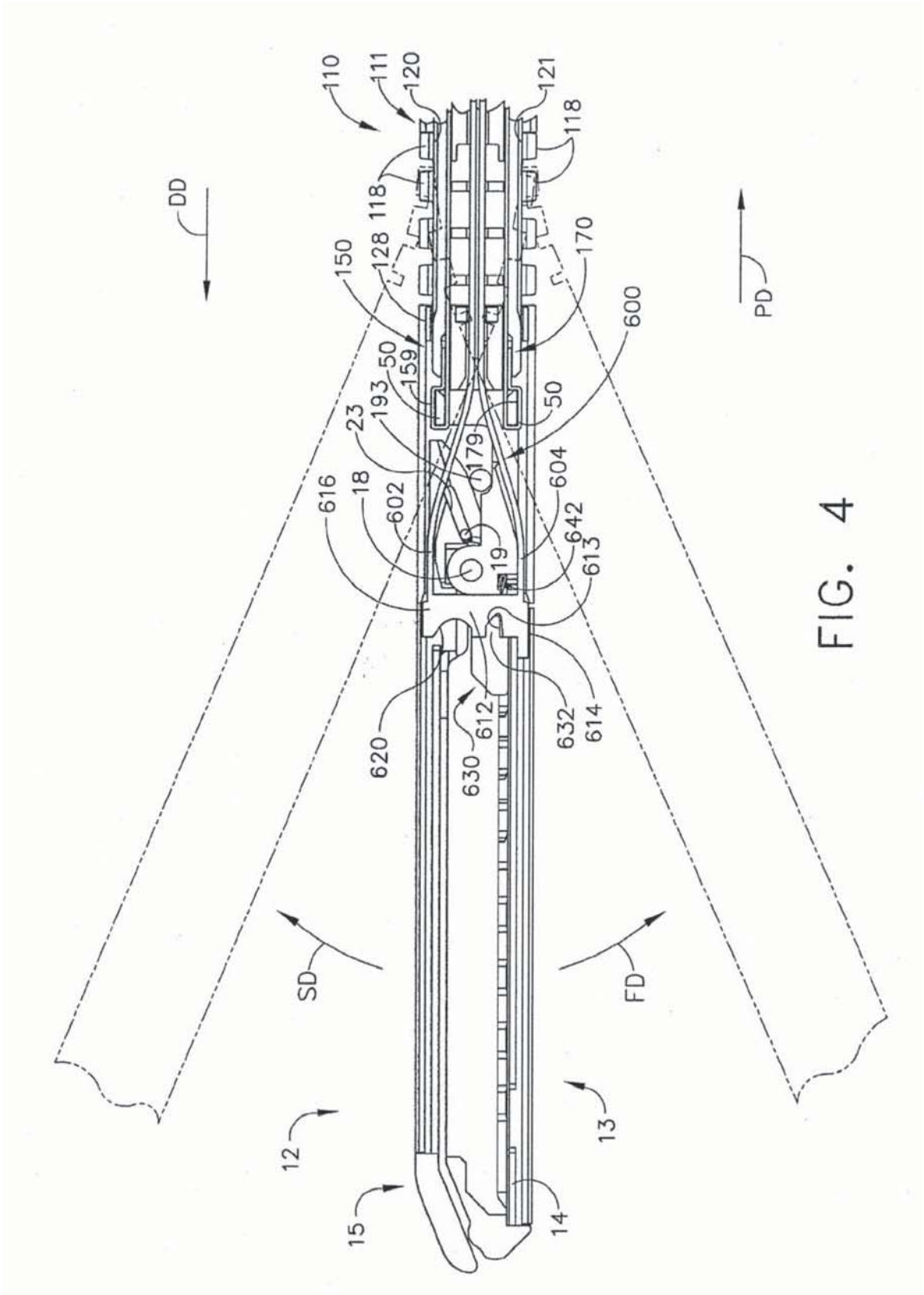


FIG. 4

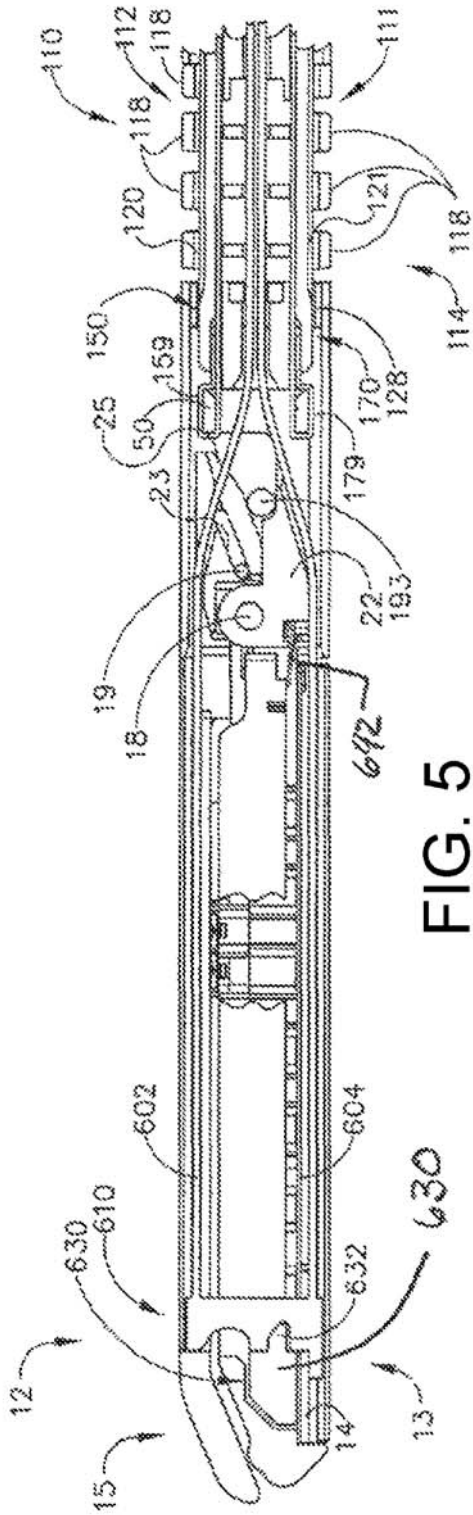


FIG. 5

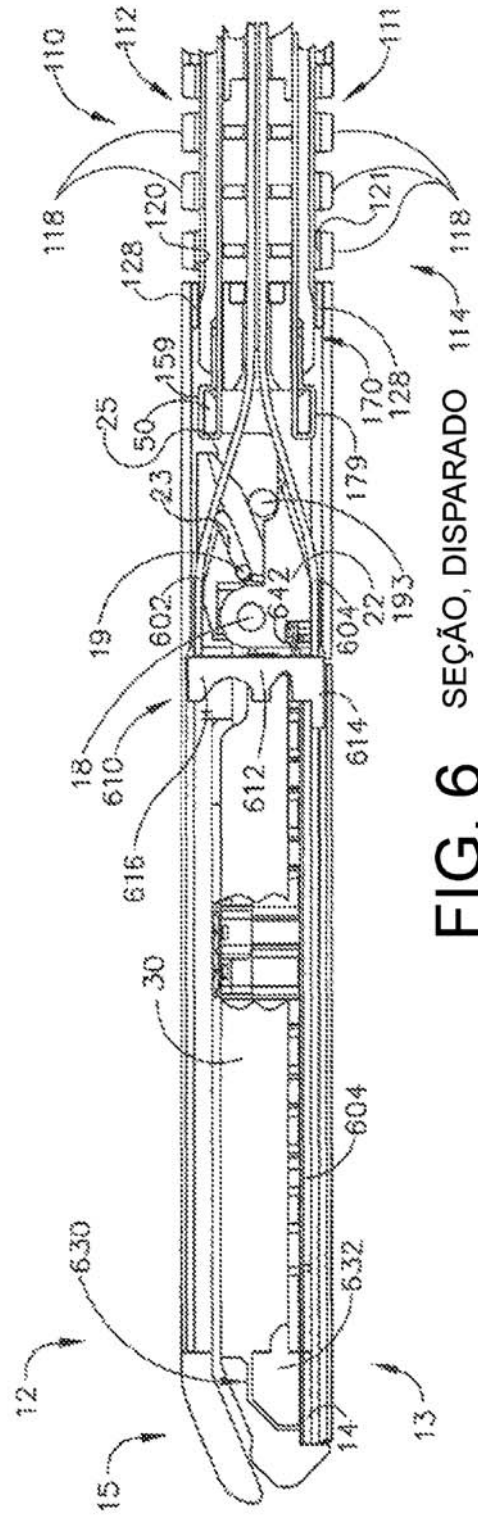


FIG. 6 SEÇÃO, DISPARADO

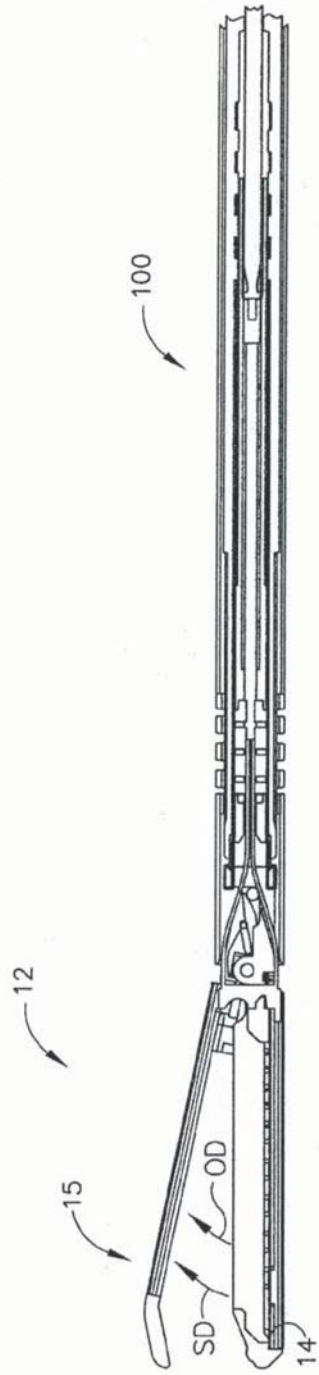


FIG. 7

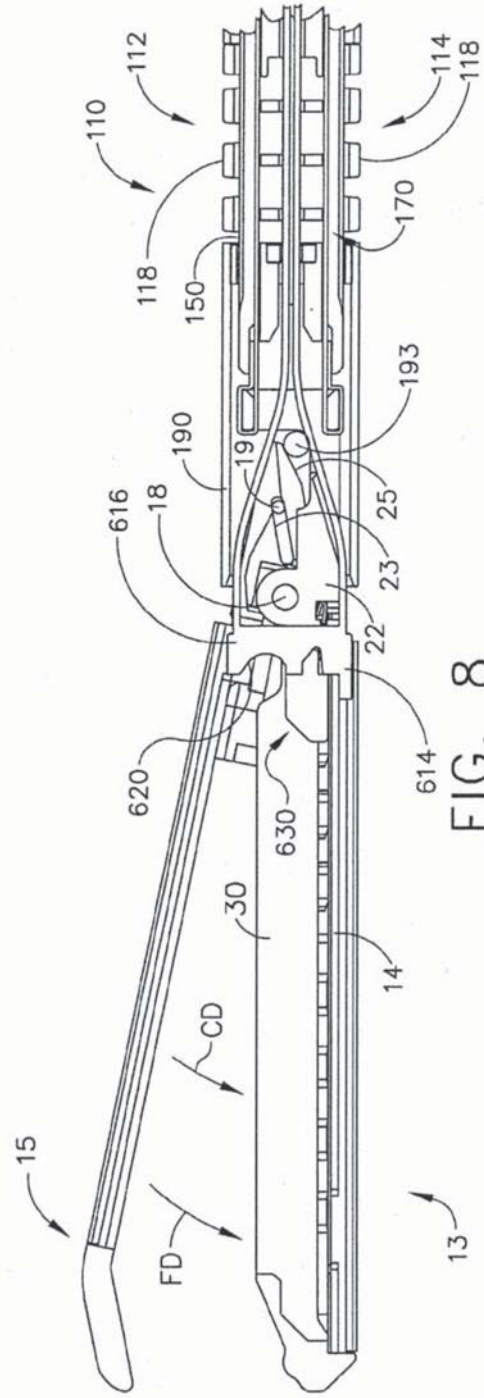


FIG. 8

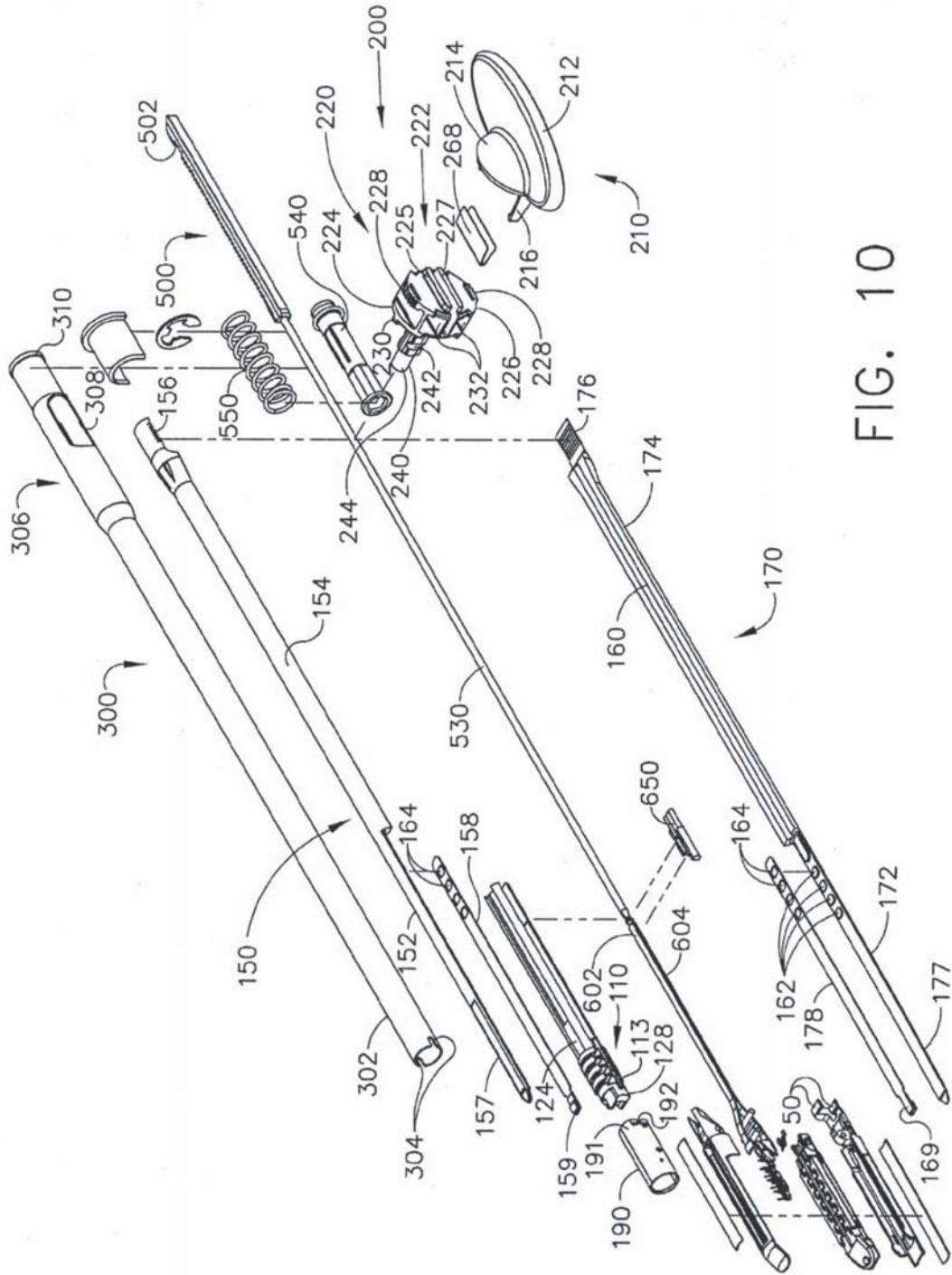


FIG. 10

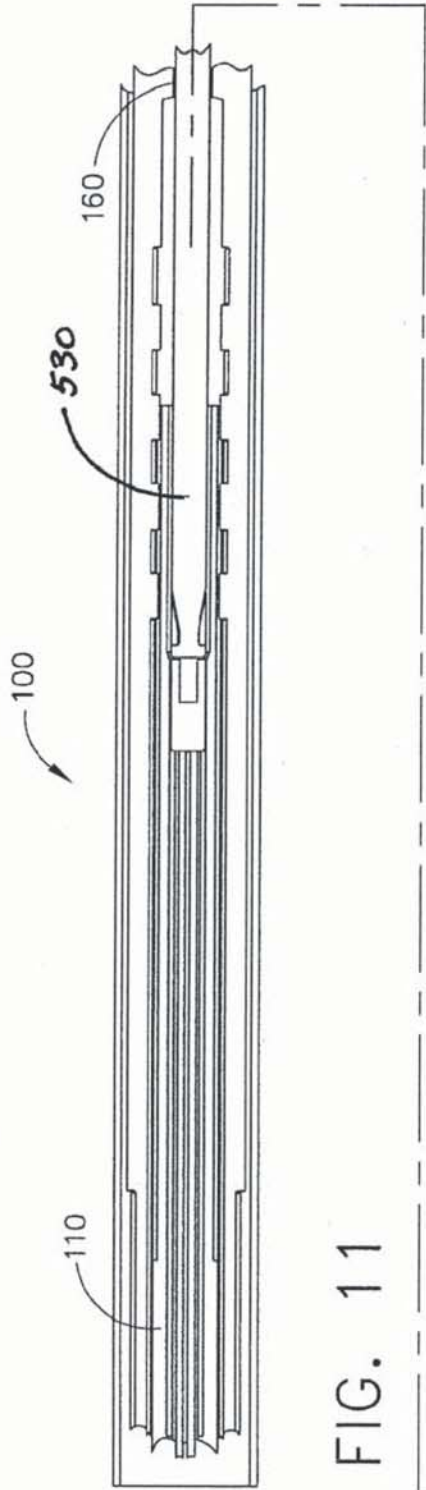


FIG. 11

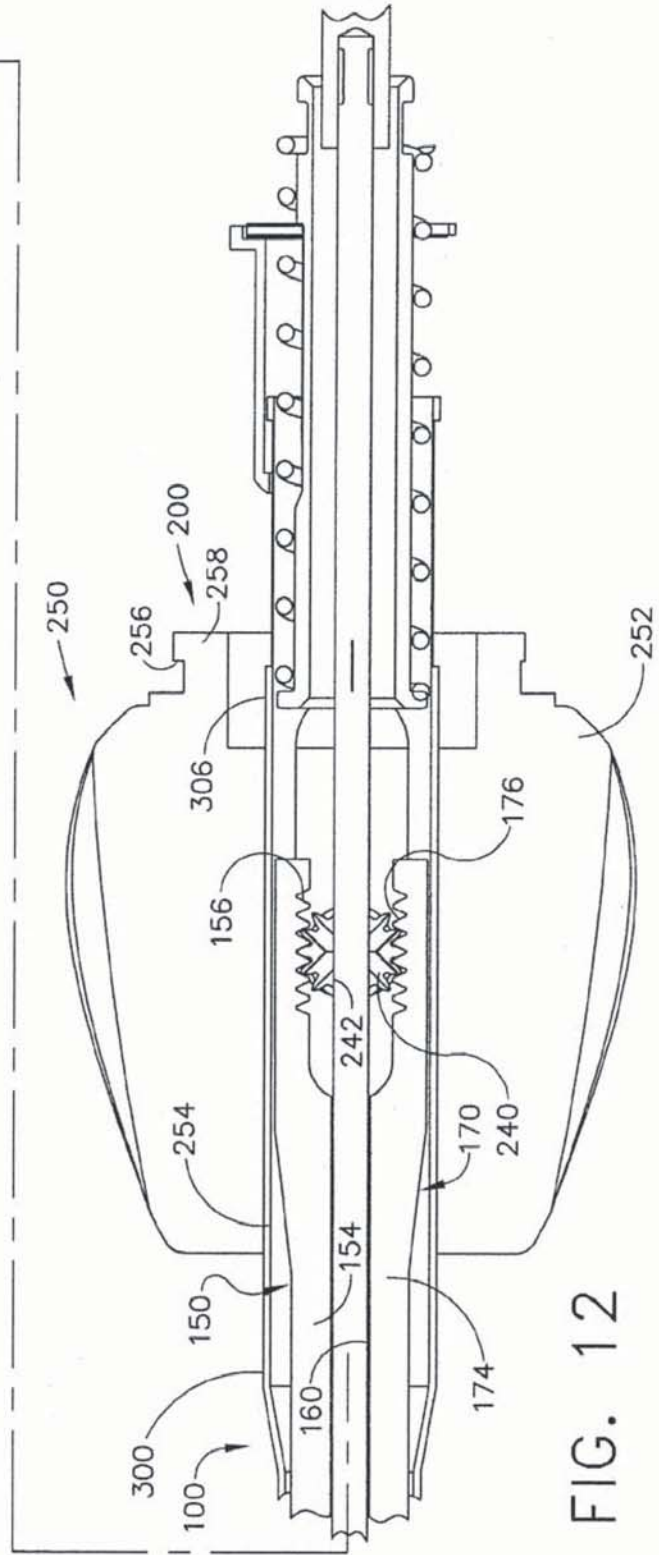
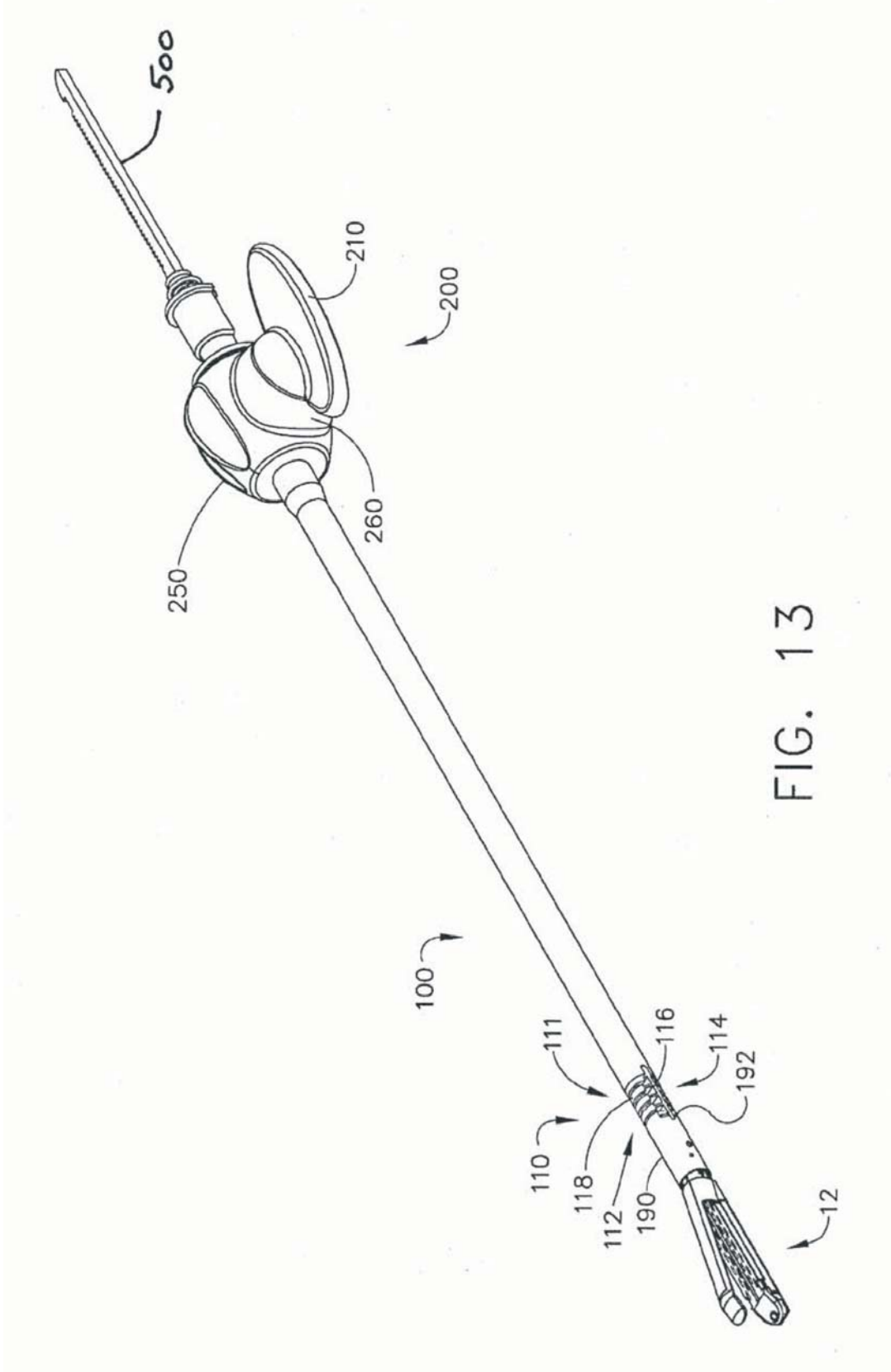


FIG. 12



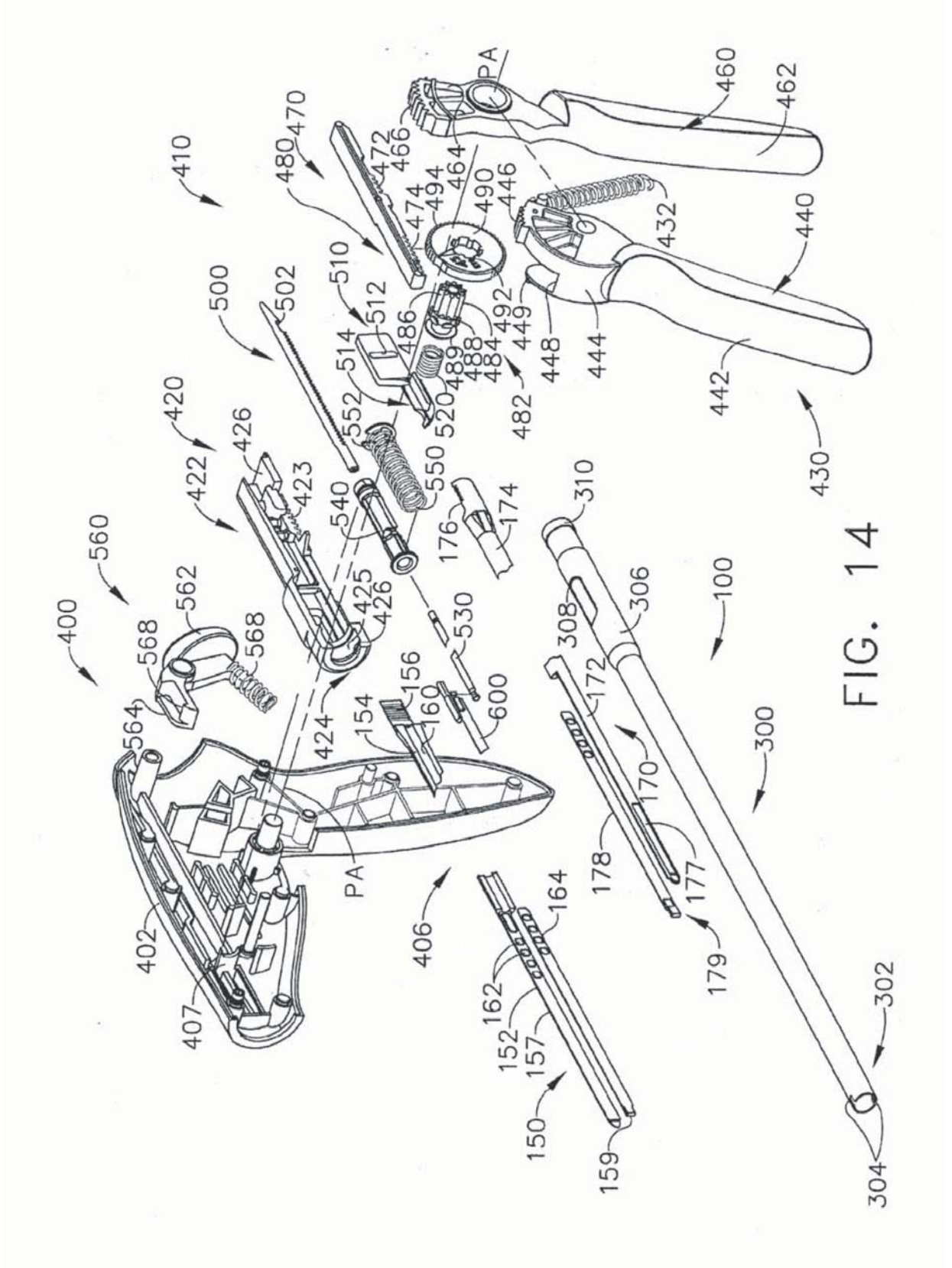


FIG. 14