



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

(11) BR 112020003029-5 B1



(22) Data do Depósito: 14/08/2018

(45) Data de Concessão: 03/03/2022

(54) Título: INSTRUMENTO CIRÚRGICO

(51) Int.Cl.: A61B 17/00; A61B 17/32; A61B 1/00; A61B 17/072; A61B 17/26; (...).

(30) Prioridade Unionista: 14/08/2017 US 62/545,324; 25/04/2018 US 62/662,517; 31/10/2017 US 62/579,703.

(73) Titular(es): STANDARD BARIATRICS, INC..

(72) Inventor(es): ADAM R. DUNKI-JACOBS; JONATHAN R. THOMPSON; RICHARD P. NUCHOLS.

(86) Pedido PCT: PCT US2018046743 de 14/08/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/036490 de 21/02/2019

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/02/2020

(57) Resumo: Formas de realização incluem um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente, o atuador terminal incluindo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal e uma bigorna tendo uma face da bigorna; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal e um cartucho operacionalmente configurado para alojar uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face do cartucho; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; e um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido conectado à primeira garra e à segunda garra.

“INSTRUMENTO CIRÚRGICO”

Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

[001] Este pedido reivindica o benefício prioritário dos Pedidos Provisórios de Patentes US N° 62/545.324 depositados em 14 de agosto de 2017; Pedido Provisório de Patente U.S. N° 62/579.703 depositado em 31 de outubro de 2017; Pedido Provisório de Patente U.S. N° 62/662.517 depositado em 25 de abril de 2018; Pedido de Patente Provisório U.S. N° 62/676.493 depositado em 25 de maio de 2018; e Pedido de Patente Provisória dos U.S. N° 62/672.996 depositado em 17 de maio de 2018, cada um dos quais é incorporado na presente invenção por referência na sua totalidade.

Campo técnico

[002] Formas de realização da tecnologia referem-se, em geral, à tecnologia de grampeamento cirúrgico, e em particular aos atuadores terminais e dispositivos de grampeamento e métodos de uso desses dispositivos em procedimentos cirúrgicos.

Sumário

[003] Formas de realização incluem um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente, o atuador terminal incluindo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal e uma bigorna tendo uma face da bigorna; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal, e um cartucho configurado operacionalmente para alojar uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face do cartucho; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; e um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido conectado à primeira garra e à segunda garra.

[004] Em certas formas de realização, a primeira extremidade da

primeira garra é uma extremidade distal da primeira garra e a segunda extremidade da primeira garra é uma extremidade proximal da primeira garra. Em certas formas de realização, o primeiro acoplamento compreende um pino tendo um eixo de pino, o eixo do pino sendo transversal ao eixo longitudinal da primeira garra e ao eixo longitudinal da segunda garra, em que o pino acopla articuladamente a primeira extremidade da primeira garra ao o primeiro extremo da segunda garra. Em certas formas de realização, o segundo acoplamento compreende uma fenda definida pela primeira garra ou a segunda garra que retém o elo rígido de modo que o elo rígido seja deslizável dentro da fenda. Em certas formas de realização, a fenda tem um comprimento de 3 milímetros a 8 milímetros. Certas formas de realização incluem uma pluralidade de grampos pelo menos parcialmente retidos pelo cartucho da segunda garra. Em certas formas de realização, a pluralidade de grampos retida pelo menos parcialmente pelo cartucho é posicionada entre o primeiro acoplamento e o segundo acoplamento. Certas formas de realização incluem uma lâmina tendo uma superfície de corte e pelo menos um braço lateral. Certas formas de realização incluem um canal definido pela primeira garra ou a segunda garra para reter pelo menos um braço lateral da lâmina. Em certas formas de realização, a lâmina é transferida de uma primeira posição em uma extremidade distal do atuador terminal para uma segunda posição em uma extremidade proximal do atuador terminal, de modo que a estrutura anatômica seja ressectada.

[005] Formas de realização de um método de grampeamento de uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, inclui as etapas de prover um atuador terminal incluindo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal e uma bigorna, a bigorna tendo uma face da bigorna; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo

longitudinal, e um cartucho retendo uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face do cartucho; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido conectado à primeira garra e à segunda garra; e uma faca acoplada e deslizável em relação à primeira garra ou à segunda garra; inserir o atuador terminal através de um trocarte para acessar a estrutura anatômica; posicionar a face do cartucho no primeiro lado da estrutura anatômica; posicionar a face da bigorna no segundo lado da estrutura anatômica; operar o atuador terminal para mover o elo rígido de modo que a primeira garra seja impulsionada em direção à segunda garra para prender o atuador terminal na estrutura anatômica; operar o atuador terminal para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho para grampear a estrutura anatômica; e acionar a faca para cortar a estrutura anatômica.

[006] Formas de realização incluem um instrumento cirúrgico para grampear e ressectar uma estrutura anatômica de um paciente, o instrumento cirúrgico incluindo um atuador terminal, o atuador terminal incluindo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal e uma bigorna, a bigorna tendo uma face da bigorna posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal, e um cartucho configurado operacionalmente para alojar uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face do cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; e um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido conectado à primeira garra e à segunda garra;

um tubo alongado, o tubo alongado tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal é acoplada ao atuador terminal; um cabo, o cabo tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, onde a extremidade distal do cabo é acoplada à extremidade proximal do tubo alongado; e um conjunto de acionamento incluindo um motor para acionar o atuador terminal.

[007] Formas de realização incluem um método de grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o método incluindo as etapas de prover um atuador terminal incluindo uma bigorna tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face da bigorna, um comprimento, e uma largura, em que o comprimento da bigorna é pelo menos dez vezes a largura da bigorna; um cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face do cartucho, um comprimento, e uma largura, em que o comprimento do cartucho é pelo menos dez vezes a largura da bigorna, o cartucho retendo uma pluralidade de grampos, em que o primeiro a extremidade da bigorna é acoplada à primeira extremidade do cartucho e a segunda extremidade da bigorna é acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho; e um elo rígido tendo uma porção distal e uma porção proximal, em que o elo rígido acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho; inserir o atuador terminal através de um trocarte para acessar a estrutura anatômica; posicionar a face do cartucho no primeiro lado da estrutura anatômica; posicionar a face da bigorna no segundo lado da estrutura anatômica; operar o atuador terminal para mover o elo rígido de modo que a bigorna seja impulsionada em direção ao cartucho para prender o atuador terminal na estrutura anatômica; operar o atuador terminal para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho para grampear a estrutura anatômica; e acionar uma faca para cortar a estrutura anatômica.

[008] Formas de realização incluem um instrumento cirúrgico para grampear e ressectar uma estrutura anatômica de um paciente, o instrumento cirúrgico incluindo um atuador terminal, o atuador terminal incluindo uma bigorna tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face da bigorna, um comprimento, e uma largura, em que o comprimento da bigorna é pelo menos dez vezes a largura da bigorna; um cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face do cartucho, um comprimento, e uma largura, em que o comprimento do cartucho é pelo menos dez vezes a largura da bigorna, o cartucho sendo configurado operacionalmente para alojar uma pluralidade de grampos, em que a primeira extremidade da bigorna é acoplada à primeira extremidade do cartucho e a segunda extremidade da bigorna é acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho; e um elo rígido tendo uma porção distal e uma porção proximal, em que o elo rígido acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho; um tubo alongado, o tubo alongado tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal é acoplada ao atuador terminal; um cabo, o cabo tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal do cabo é acoplada à extremidade proximal do tubo alongado; e um conjunto de acionamento tendo um motor para acionar o atuador terminal.

[009] Formas de realização incluem um método de grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o método incluindo as etapas de prover um atuador terminal incluindo uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, um segundo extremidade, e uma face da bigorna; um cartucho retendo uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho, a face do cartucho incluindo um canal que se estende da primeira extremidade do cartucho até a segunda extremidade do cartucho, em que a

primeira extremidade do cartucho é acoplado de modo articulado à primeira extremidade da bigorna; uma lâmina, a lâmina tendo uma superfície de corte e pelo menos um braço alongado, em que o pelo menos um braço alongado é engatado de modo deslizante no canal; e um elo rígido que acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho; inserir o atuador terminal através de um trocarte para acessar a estrutura anatômica; posicionar a face do cartucho no primeiro lado da estrutura anatômica; posicionar a face da bigorna no segundo lado da estrutura anatômica; operar o atuador terminal para mover o elo rígido de modo que a bigorna seja impulsionada em direção ao cartucho para prender o atuador terminal na estrutura anatômica; operar o atuador terminal para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho para grampear a estrutura anatômica; e acionar a lâmina para cortar a estrutura anatômica.

[0010] Formas de realização incluem um instrumento cirúrgico para grampear e ressectar uma estrutura anatômica de um paciente, o instrumento cirúrgico incluindo um atuador terminal, o atuador terminal incluindo uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica; um cartucho operacionalmente configurado para alojar uma pluralidade de grampos, o cartucho compreendendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e uma face do cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica, a face do cartucho incluindo um canal que se estende da primeira extremidade do cartucho para a segunda extremidade do cartucho, em que a primeira extremidade do cartucho é acoplada de modo articulado à primeira extremidade da bigorna; uma lâmina, a lâmina tendo uma superfície de corte e pelo menos um braço alongado, em que o pelo menos um braço alongado é engatado de modo deslizante no canal; e um elo rígido que acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho; um tubo alongado, o tubo alongado tendo uma extremidade proximal e uma

extremidade distal, em que a extremidade distal é acoplada ao atuador terminal; um cabo, o cabo tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal do cabo é acoplada à extremidade proximal do tubo alongado; e um conjunto de acionamento tendo um motor para acionar o atuador terminal.

[0011] Formas de realização incluem um método de grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o método incluindo as etapas de prover um atuador terminal incluindo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma bigorna tendo uma face da bigorna, e um primeiro canal; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um cartucho tendo uma face do cartucho, e um segundo canal; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido; e uma lâmina em forma de I, a lâmina em forma de I incluindo uma porção de lâmina tendo uma aresta de corte, pelo menos um braço lateral superior, em que pelo menos um braço lateral superior é posicionado de modo deslizante no primeiro canal, e pelo menos um braço lateral inferior, em que o pelo menos um braço lateral inferior é posicionado de modo deslizante no segundo canal; inserir o atuador terminal através de um trocarte para acessar a estrutura anatômica; posicionar a face do cartucho no primeiro lado da estrutura anatômica; posicionar a face da bigorna no segundo lado da estrutura anatômica; operar o atuador terminal para mover o elo rígido de modo que a bigorna seja pressionada em direção ao cartucho para prender o atuador terminal na estrutura anatômica; operar o atuador terminal para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho para grampear a estrutura anatômica; e acionar a lâmina em forma de I para cortar a estrutura

anatômica.

[0012] Formas de realização incluem um instrumento cirúrgico para grampear e ressectar uma estrutura anatômica de um paciente, o instrumento cirúrgico incluindo um atuador terminal, o atuador terminal incluindo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma bigorna tendo uma face da bigorna, e um primeiro canal; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um cartucho tendo uma face do cartucho, e um segundo canal; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido; e uma lâmina em forma de I, a lâmina em forma de I incluindo uma porção de lâmina tendo uma aresta de corte, pelo menos um braço lateral superior, em que pelo menos um braço lateral superior é posicionado de modo deslizante no primeiro canal, e pelo menos um braço lateral inferior, em que o pelo menos um braço lateral inferior está posicionado de modo deslizante no segundo canal; e um tubo alongado, o tubo alongado tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal é acoplada ao atuador terminal; um cabo, o cabo tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal do cabo é acoplada à extremidade proximal do tubo alongado; e um conjunto de acionamento tendo um motor para acionar o atuador terminal.

[0013] Formas de realização incluem um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, o atuador terminal incluindo uma bigorna tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna; um cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e uma face do cartucho, o cartucho alojando uma pluralidade de grampos, em que a primeira extremidade da bigorna é acoplada à primeira

extremidade do cartucho, e a segunda extremidade da bigorna é acoplada à segunda extremidade do cartucho; e um apoio, o apoio incluindo um primeiro membro de apoio, o primeiro membro de apoio sendo acoplado à face da bigorna, de modo que o primeiro membro de apoio cubra uma porção da face da bigorna; e um segundo membro de apoio, o segundo membro de apoio sendo acoplado à face do cartucho, de modo que o segundo membro de apoio cubra uma porção da face da bigorna.

[0014] Formas de realização incluem um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, o atuador terminal incluindo uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e uma face da bigorna posicionáveis no primeiro lado da estrutura anatômica; um cartucho alojando uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica, em que a primeira extremidade do cartucho é acoplada à primeira extremidade da bigorna e a segunda extremidade do cartucho é acoplada à segunda extremidade da bigorna; uma lâmina, a lâmina tendo uma superfície de corte, em que a lâmina é engatável à bigorna e ao cartucho; e um apoio, o apoio sendo uma seção plana de material acoplado à face da bigorna ou à face do cartucho.

[0015] Formas de realização incluem um atuador terminal incluindo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma bigorna tendo uma face da bigorna, e um primeiro canal; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um cartucho tendo uma face do cartucho e um segundo canal; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; um segundo acoplamento que acopla a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra; uma lâmina em forma de I, a lâmina em forma de I incluindo uma porção

de lâmina tendo uma aresta de corte; pelo menos um braço lateral superior, em que o pelo menos um braço lateral superior é posicionado de modo deslizante no primeiro canal; e pelo menos um braço lateral inferior, em que o pelo menos um braço lateral inferior está posicionado de modo deslizante no segundo canal; e um apoio, o apoio sendo uma seção plana de material acoplado à face da bigorna ou à face do cartucho.

[0016] Formas de realização incluem um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o atuador terminal incluindo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal e uma bigorna, a bigorna tendo uma face da bigorna posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal, e um cartucho alojando uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face do cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; um segundo acoplamento que acopla a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra; e um apoio, o apoio incluindo um primeiro membro de apoio, o primeiro membro de apoio sendo posicionado adjacente à face da bigorna, de modo que o primeiro membro de apoio cubra uma porção da face da bigorna; e um segundo membro de apoio, o segundo membro de apoio sendo posicionado adjacente à face do cartucho, de modo que o segundo membro de apoio cubra uma porção da face do cartucho.

[0017] Formas de realização incluem um método de grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o método incluindo as etapas de prover um atuador terminal, o atuador terminal

incluindo um primeiro garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal e uma bigorna, a bigorna compreendendo uma face da bigorna posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal, e um cartucho alojando uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face do cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; e um segundo acoplamento que acopla a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra; prover um apoio, o apoio incluindo um primeiro membro de apoio e um segundo membro de apoio; anexar o primeiro membro de apoio à face da bigorna; anexar o segundo membro de apoio na face do cartucho; implantar a pluralidade de grampos para perfurar o primeiro membro de apoio e o segundo membro de apoio; acoplar o primeiro membro de apoio e o segundo membro de apoio à estrutura anatômica com a pluralidade de grampos; e cortar o primeiro membro do apoio e o segundo membro do apoio.

[0018] Formas de realização incluem um método de grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o método incluindo as etapas de prover um atuador terminal, o atuador terminal incluindo uma bigorna tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e uma face da bigorna; um cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho, o cartucho alojando uma pluralidade de grampos, onde a primeira extremidade da bigorna é acoplada à primeira extremidade do cartucho e a segunda extremidade da bigorna é acoplada à segunda extremidade do cartucho; e prover um apoio, o apoio tendo um primeiro membro de apoio e um segundo membro de apoio; anexar o primeiro membro de apoio à face da bigorna; anexar o segundo membro de apoio na face do cartucho; posicionar o atuador terminal próximo

à estrutura anatômica; implantar a pluralidade de grampos para perfurar o primeiro membro de apoio e o segundo membro de apoio; acoplar o primeiro membro de apoio e o segundo membro de apoio à estrutura anatômica com a pluralidade de grampos; e cortar o primeiro membro do apoio e o segundo membro do apoio.

[0019] Formas de realização incluem um atuador terminal para grampear uma estrutura anatômica, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o atuador terminal incluindo uma bigorna, a bigorna incluindo uma extremidade proximal, uma extremidade distal, e uma face da bigorna; um canal da lâmina da bigorna definido pela face da bigorna, em que o canal da lâmina da bigorna é posicionado para bissectar a face da bigorna na primeira metade e na segunda metade; uma primeira fileira de cavidades incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira posicionada na primeira metade da face da bigorna; uma segunda fileira de cavidades incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da segunda fileira posicionada na primeira metade da face da bigorna; uma terceira fileira de cavidades incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da terceira fileira posicionada na primeira metade da face da bigorna; uma quarta fileira de cavidades incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da quarta fileira posicionada na segunda metade da face da bigorna; uma quinta fileira de cavidades incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da quinta fileira posicionada na segunda metade da face da bigorna; e uma sexta fileira de cavidades, incluindo uma pluralidade de cavidades incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da sexta fileira, posicionada na segunda metade da face da bigorna; um cartucho tendo uma extremidade proximal, uma extremidade distal, e uma face do cartucho definindo um canal da lâmina do cartucho, o cartucho sendo configurado para reter uma pluralidade de grampos; e uma lâmina, a lâmina tendo uma aresta de corte, em que a lâmina é móvel de uma primeira posição na extremidade distal do cartucho para uma segunda

posição na extremidade proximal do cartucho.

[0020] Formas de realização do atuador terminal podem incluir uma rampa acionadora de grampos configurada operacionalmente para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho em direção à face da bigorna, em que a rampa acionadora de grampos é móvel da extremidade distal do atuador terminal para a extremidade proximal o atuador terminal, de modo que o atuador terminal seja operacionalmente configurado para implantar a pluralidade de grampos do cartucho, à medida que a lâmina é movida da extremidade distal para a extremidade proximal. Em certas formas de realização, a extremidade proximal da bigorna é acoplada à extremidade proximal do cartucho, e a extremidade distal da bigorna é acoplada à extremidade distal do cartucho. Em certas formas de realização, a pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira tem uma primeira profundidade uniforme, a pluralidade de cavidades de grampos da segunda fileira tem uma segunda profundidade uniforme, e a primeira profundidade uniforme é diferente da segunda profundidade uniforme. Em certas formas de realização, a primeira profundidade uniforme é mais rasa que a segunda profundidade uniforme. Em certas formas de realização, a primeira fileira de cavidades é espaçada uma primeira distância da segunda fileira de cavidades, a segunda fileira de cavidades é espaçada uma segunda distância da terceira fileira de cavidades, e a segunda distância é maior que a primeira distância. Em certas formas de realização, a primeira fileira de cavidades é deslocada da segunda fileira de cavidades. Em certas formas de realização, a pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira inclui uma primeira porção tendo uma primeira profundidade de cavidade e uma segunda porção tendo uma segunda profundidade de cavidade. Em certas formas de realização, a primeira porção é uma porção proximal, a segunda porção é uma porção distal, e a primeira profundidade de cavidade é mais profunda que a segunda profundidade de cavidade. Em certas formas de realização, cada uma da pluralidade de

cavidades de grampos da primeira fileira tem uma profundidade de cavidade diferente. Em certas formas de realização, a pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira tem uma primeira profundidade correspondente à pluralidade de cavidades de grampos de quarta fileira, a pluralidade de cavidades de grampos da segunda fileira tem uma segunda profundidade correspondente à pluralidade de cavidades de grampos da quinta fileira, e a pluralidade das cavidades de grampos da terceira fileira têm uma terceira profundidade correspondente à pluralidade de cavidades de grampos da sexta fileira. Em certas formas de realização, a primeira profundidade é mais rasa que a segunda profundidade e a segunda profundidade é mais rasa que a terceira profundidade. Em certas formas de realização, cada uma da pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira é dimensionada para formar um grampo em forma de B, tendo uma configuração simétrica, em cooperação com a face do cartucho. Em certas formas de realização, pelo menos uma porção da pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira é dimensionada para formar um grampo tendo uma configuração assimétrica. Em certas formas de realização, cada uma da pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira é dimensionada para formar um grampo tendo uma geometria tridimensional. Em certas formas de realização, cada uma da pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira inclui uma primeira cavidade tendo uma primeira profundidade e uma segunda cavidade tendo uma segunda profundidade, em que a primeira profundidade é maior que a segunda profundidade.

[0021] Certas formas de realização incluem um atuador terminal para grampear uma estrutura anatômica, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o atuador terminal incluindo uma bigorna, a bigorna incluindo uma extremidade proximal, uma extremidade distal, e uma face da bigorna; um canal da lâmina da bigorna definido pela face da bigorna, em que o canal da lâmina da bigorna é posicionado para bissectar a face da bigorna na primeira metade e na segunda metade; uma primeira fileira de cavidades

incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira posicionada na primeira metade da face da bigorna, em que uma primeira porção da pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira tem uma primeira profundidade de cavidade e uma segunda porção da pluralidade de cavidades da primeira fileira de grampos tem a segunda profundidade de cavidade diferente da primeira profundidade de cavidade; uma segunda fileira de cavidades incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da segunda fileira posicionada na primeira metade da face da bigorna, em que uma primeira porção da pluralidade de cavidades de grampos da segunda fileira tem a primeira profundidade de cavidade e uma segunda porção da pluralidade de grampos da segunda fileira cavidades tem a segunda profundidade de cavidade; uma terceira fileira de cavidades incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da terceira fileira posicionada na segunda metade da face da bigorna, em que uma primeira porção da pluralidade de cavidades de grampos da terceira fileira tem a primeira profundidade de cavidade e uma segunda porção da pluralidade de grampos da terceira fileira cavidades tem a segunda profundidade de cavidade; e uma quarta fileira de cavidades incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da quarta fileira posicionada na segunda metade da face da bigorna, em que uma primeira porção da pluralidade de cavidades de grampos da quarta fileira tem a primeira profundidade de cavidade e uma segunda porção da pluralidade de cavidades grampos de quarta fileira têm a segunda profundidade de cavidade; um cartucho tendo uma extremidade proximal, uma extremidade distal e uma face do cartucho definindo um canal da lâmina do cartucho, o cartucho sendo configurado para reter uma pluralidade de grampos; e uma lâmina, a lâmina tendo uma aresta de corte, em que a lâmina é móvel de uma primeira posição na extremidade distal do cartucho para uma segunda posição na extremidade proximal do cartucho.

[0022] Formas de realização incluem um atuador terminal para grampear uma estrutura anatômica, a estrutura anatômica tendo um primeiro

lado e um segundo lado, o atuador terminal incluindo uma bigorna, a bigorna tendo uma extremidade proximal, uma extremidade distal, e uma face da bigorna; um canal de lâmina de bigorna definido pela face da bigorna, em que o canal da face bissecta a face da bigorna em uma primeira metade e uma segunda metade; uma primeira fileira de cavidades internas incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira posicionada na primeira metade da face da bigorna, em que cada uma da pluralidade de cavidades de grampos da primeira fileira tem uma profundidade de 0,010 polegadas a 0,015 polegadas (254 μm a 381 μm); uma segunda fileira de cavidades do meio, incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da segunda fileira posicionada na primeira metade da face da bigorna, em que cada uma da pluralidade de cavidades de grampos da segunda fileira tem uma profundidade de 0,020 polegadas a 0,025 polegadas (508 μm a 635 μm); uma terceira fileira de cavidades externas incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da terceira fileira posicionada na primeira metade da face da bigorna, em que cada uma da pluralidade de cavidades de grampos da terceira fileira tem uma profundidade de 0,030 polegadas a 0,035 polegadas (762 μm a 889 μm); uma quarta fileira de cavidades internas incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da quarta fileira posicionada na segunda metade da face da bigorna, em que cada uma da pluralidade de cavidades de grampos da quarta fileira tem uma profundidade de 0,010 polegadas a 0,050 polegadas (254 μm a 1270 μm); uma quinta fileira de cavidades do meio, incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da quinta fileira, posicionada na segunda metade da face da bigorna, onde cada uma da pluralidade de cavidades de grampos da quinta fileira, tem uma profundidade de 0,010 polegadas a 0,050 polegadas (254 μm a 1270 μm); e uma sexta fileira de cavidades externas incluindo uma pluralidade de cavidades de grampos da sexta fileira posicionada na segunda metade da face da bigorna, em que cada uma da pluralidade de cavidades de grampos da sexta fileira tem uma profundidade de 0,010

polegadas a 0,050 polegadas (254 μm a 1270 μm); um cartucho tendo uma extremidade proximal, uma extremidade distal e uma face do cartucho definindo um canal da lâmina do cartucho, o cartucho sendo configurado para reter uma pluralidade de grampos; e uma lâmina, a lâmina tendo uma aresta de corte, em que a lâmina é móvel de uma primeira posição na extremidade distal do cartucho para uma extremidade proximal do cartucho.

[0023] Formas de realização incluem um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o atuador terminal incluindo uma bigorna compreendendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face da bigorna, um comprimento e uma largura, em que o comprimento da bigorna é pelo menos dez vezes a largura da bigorna; um cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face do cartucho, um comprimento e uma largura, em que o comprimento do cartucho é pelo menos dez vezes a largura da bigorna, o cartucho sendo configurado operacionalmente para alojar uma pluralidade de grampos, em que a primeira extremidade da bigorna é acoplada à primeira extremidade do cartucho e a segunda extremidade da bigorna é acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho; e um elo rígido tendo uma porção distal e uma porção proximal, em que o elo rígido acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho.

[0024] Formas de realização incluem um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o atuador terminal incluindo uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica, um cartucho configurado operacionalmente para alojar uma pluralidade de grampos, o

cartucho incluindo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e uma face do cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica, a face do cartucho incluindo um canal que se estende da primeira extremidade do cartucho até a segunda extremidade do cartucho, em que a primeira extremidade do cartucho é acoplada de modo articulado à primeira extremidade da bigorna; uma lâmina, a lâmina incluindo uma superfície de corte e pelo menos um braço alongado, em que pelo menos um braço alongado é engatado de modo deslizante no canal; e um elo rígido que acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho.

[0025] Formas de realização incluem um atuador terminal incluindo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma bigorna tendo uma face da bigorna, e um primeiro canal; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um cartucho tendo uma face do cartucho e um segundo canal; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido; e uma lâmina em forma de I, a lâmina em forma de I incluindo uma porção de lâmina tendo uma aresta de corte, pelo menos um braço lateral superior, em que pelo menos um braço lateral superior é posicionado de modo deslizante no primeiro canal, e pelo menos um braço lateral inferior, em que o pelo menos um braço lateral inferior é posicionado de modo deslizante no segundo canal.

[0026] Formas de realização são direcionadas a um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado. O atuador terminal inclui uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda

extremidade, um eixo longitudinal e uma bigorna, a bigorna tendo uma face da bigorna posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica. Uma segunda garra tem uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal, e um cartucho configurado operacionalmente para alojar uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face do cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica. Um primeiro acoplamento acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra, e um segundo acoplamento acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido.

[0027] A primeira extremidade da primeira garra pode ser uma extremidade distal da primeira garra e a segunda extremidade da primeira garra pode ser uma extremidade proximal da primeira garra. O primeiro acoplamento pode incluir um pino tendo um eixo de pino, o eixo do pino sendo transversal ao eixo longitudinal da primeira garra e ao eixo longitudinal da segunda garra, em que o pino acopla articuladamente a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra.

[0028] O segundo acoplamento pode incluir uma fenda dentro da primeira garra ou da segunda garra que retém o elo rígido de modo que o elo rígido possa ser deslizável dentro da fenda. A fenda pode ter um comprimento de 3 a 8 milímetros. Uma pluralidade de grampos pode ser pelo menos parcialmente retida pelo cartucho da segunda garra. A pluralidade de grampos retida pelo menos parcialmente pelo cartucho pode ser posicionada entre o primeiro acoplamento e o segundo acoplamento. O atuador terminal pode adicionalmente ter uma lâmina com uma superfície de corte e pelo menos um braço lateral. Também pode haver um canal definido pela primeira garra ou pela segunda garra para reter o braço lateral da lâmina. A lâmina pode ser de transição de uma primeira posição em uma extremidade distal do atuador terminal para uma segunda posição em uma extremidade proximal do atuador

terminal, de modo que a estrutura anatômica possa ser ressectada.

[0029] Em outra forma de realização, é divulgado um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente com um primeiro lado e um segundo lado durante um procedimento minimamente invasivo. O atuador terminal inclui uma bigorna tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face da bigorna, um comprimento, e uma largura, em que o comprimento da bigorna pode ser pelo menos dez vezes a largura da bigorna. O atuador terminal também inclui um cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face do cartucho, um comprimento e uma largura, em que o comprimento do cartucho pode ser pelo menos dez vezes a largura da bigorna. O cartucho pode ser operacionalmente configurado para alojar uma pluralidade de grampos, em que a primeira extremidade da bigorna pode ser acoplada à primeira extremidade do cartucho e a segunda extremidade da bigorna pode ser acoplada móvel à segunda extremidade do cartucho.

[0030] Um elo rígido tendo uma porção distal e uma porção proximal pode acoplar de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho. O atuador terminal pode adicionalmente ter uma unidade de controle que é operável para mover o elo rígido em uma primeira direção, de modo que a bigorna e o cartucho sejam afastados a uma primeira distância em uma primeira posição. A unidade de controle também pode ser operável para mover o elo rígido uma segunda direção, de modo que a bigorna e o cartucho sejam afastados uma segunda distância em uma segunda posição, em que a primeira distância pode ser maior que a segunda distância. Por exemplo, a primeira direção pode ser uma direção distal e a segunda direção pode ser uma direção proximal. A porção distal do elo rígido pode ser conectada ao atuador terminal, e a porção proximal do elo rígido pode ser conectada a uma unidade de controle.

[0031] Em outra forma de realização, o atuador terminal pode ainda ter

uma rampa, em que o elo rígido pode inclui uma superfície de rampa configurada operacionalmente, de modo que quando a superfície da rampa do elo rígido engata na rampa, o atuador terminal transita de uma posição fechada para uma posição aberta. O elo rígido pode incluir uma superfície angulada operacionalmente configurada de modo que quando a superfície angulada do elo rígido engate um tubo alongado acoplado ao atuador terminal, o atuador terminal transita de uma posição aberta para uma posição fechada. O atuador terminal pode adicionalmente ter um fenda alongada definida pela bigorna ou pela cartucho que retém de modo deslizante o elo rígido. O atuador terminal pode adicionalmente ter uma lâmina com uma superfície de corte e pelo menos um braço lateral, em que o braço lateral pode ser engatado de modo deslizante com um canal definido pela(o) bigorna ou cartucho. A lâmina pode ser transitada de uma primeira posição em uma extremidade distal do atuador terminal para uma segunda posição em uma extremidade proximal do atuador terminal, de modo que a estrutura anatômica possa ser ressectada.

[0032] Em outra forma de realização, um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente tem uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica. Um cartucho pode ser provido no atuador terminal que está operacionalmente configurado para alojar uma pluralidade de grampos, em que o cartucho tem uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica. A face do cartucho pode incluir um canal que se estende da primeira extremidade do cartucho até a segunda extremidade do cartucho, em que a primeira extremidade do cartucho pode ser acoplada de modo articulado à primeira extremidade da bigorna. Uma lâmina pode ter uma superfície de corte e pelo menos um braço alongado, em que o braço alongado pode ser engatado de modo deslizante com o canal. Um elo rígido pode acoplar de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à

segunda extremidade do cartucho.

[0033] Em uma forma de realização, pelo menos um braço alongado da lâmina impulsiona cada um dentre uma pluralidade de grampos do cartucho, à medida que a lâmina avança de uma primeira posição em uma extremidade distal do cartucho a uma segunda posição na extremidade proximal do cartucho. A lâmina pode ter a forma de I, de modo que a lâmina comprima a bigorna e o cartucho juntos durante o uso. A primeira extremidade do cartucho pode ser uma extremidade distal e a segunda extremidade do cartucho pode ser uma extremidade proximal. O elo rígido pode ser uma estrutura unitária monoliticamente formada. A primeira extremidade do cartucho pode ser acoplada de modo articulado à primeira extremidade da bigorna.

[0034] Em outra forma de realização, um atuador terminal é divulgado como tendo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma bigorna com uma face da bigorna e um primeiro canal; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um cartucho tendo uma face do cartucho e um segundo canal; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido; e uma lâmina em forma de I. A lâmina em forma de I tem uma porção de lâmina tendo uma aresta de corte; pelo menos um braço lateral superior, em que o pelo menos um braço lateral superior pode ser posicionado de modo deslizante no primeiro canal; e pelo menos um braço lateral inferior, em que o pelo menos um braço lateral inferior pode ser posicionado de modo deslizante no segundo canal. O cartucho pode incluir uma pluralidade de grampos.

[0035] Em uma forma de realização adicional, é divulgado um instrumento cirúrgico para grampear e ressectar uma estrutura anatômica de um paciente, o instrumento cirúrgico tendo: um atuador terminal; uma primeira

garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal e uma bigorna, a bigorna tendo uma face da bigorna posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal, e um cartucho configurado operacionalmente para alojar uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face do cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; e um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido conectado à primeira garra e à segunda garra. O dispositivo pode incluir um conjunto de acionamento tendo um motor que aciona o atuador terminal.

[0036] O dispositivo pode incluir adicionalmente um tubo alongado, o tubo alongado tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal pode ser acoplada ao atuador terminal; e um cabo, o cabo tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal do cabo pode ser acoplada à extremidade proximal do tubo alongado. Por exemplo, a primeira extremidade da primeira garra pode ser uma extremidade distal da primeira garra e a segunda extremidade da primeira garra pode ser uma extremidade proximal da primeira garra. O primeiro acoplamento pode incluir um pino tendo um eixo de pino, o eixo do pino sendo transversal ao eixo longitudinal da primeira garra e ao eixo longitudinal da segunda garra, em que o pino acopla articuladamente a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra. O segundo acoplamento pode incluir uma fenda definida pela primeira garra ou pela segunda garra que retém o elo rígido, de modo que o elo rígido possa ser deslizável dentro da fenda. A fenda pode ter um comprimento de 3 a 8 milímetros. Uma pluralidade de grampos pode ser pelo menos parcialmente retida pelo cartucho da segunda garra, e pode

ser posicionada entre o primeiro acoplamento e o segundo acoplamento. A lâmina pode ter uma superfície de corte e pelo menos um braço lateral, e um canal pode ser definido pela primeira garra ou pela segunda garra para reter o braço lateral da lâmina. A lâmina pode ser transitada de uma primeira posição em uma extremidade distal do atuador terminal para uma segunda posição em uma extremidade proximal do atuador terminal, de modo que a estrutura anatômica possa ser ressectada.

[0037] Em outra forma de realização, um instrumento cirúrgico para grampear e ressectar uma estrutura anatômica de um paciente é descrito como tendo um atuador terminal com uma bigorna tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face da bigorna, um comprimento, e uma largura, em que o comprimento da bigorna pode ser pelo menos dez vezes a largura da bigorna; um cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face do cartucho, um comprimento, e uma largura, em que o comprimento do cartucho pode ser pelo menos dez vezes a largura da bigorna, o cartucho sendo operacionalmente configurado para alojar uma pluralidade de grampos, em que a primeira extremidade da bigorna pode ser acoplada à primeira extremidade do cartucho e a segunda extremidade da bigorna pode ser acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho; e um elo rígido tendo uma porção distal e uma porção proximal, em que o elo rígido acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho. O instrumento pode incluir um tubo alongado, o tubo alongado tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal pode ser acoplada ao atuador terminal; e um cabo, o cabo tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal do cabo pode ser acoplada à extremidade proximal do tubo alongado. O instrumento pode incluir um conjunto de acionamento tendo um motor que aciona o atuador terminal.

[0038] O instrumento pode adicionalmente ter uma unidade de controle

conectada ao atuador terminal, em que a unidade de controle pode ser operável para mover o elo rígido em uma primeira direção, de modo que a bigorna e o cartucho sejam afastados a uma primeira distância em uma primeira posição, e a unidade de controle pode ser operável para mover o elo rígido em uma segunda direção, de modo que a bigorna e o cartucho sejam afastados a uma segunda distância em uma segunda posição, em que a primeira distância pode ser maior que a segunda distância. A unidade de controle pode incluir um conjunto de acionamento tendo um motor que aciona o atuador terminal.

[0039] Por exemplo, a primeira direção pode ser uma direção distal e a segunda direção pode ser uma direção proximal. Uma porção distal do elo rígido pode ser conectada ao atuador terminal e a porção proximal do elo rígido pode ser conectada à unidade de controle. O instrumento cirúrgico pode adicionalmente ter uma rampa, em que o elo rígido pode incluir uma superfície de rampa configurada operacionalmente, de modo que quando a superfície de rampa do elo rígido engate na rampa, o atuador terminal transita de uma posição fechada para uma posição aberta. O elo rígido também pode incluir uma superfície angulada operacionalmente configurada de modo que quando a superfície angulada do elo rígido engata no tubo alongado acoplado ao atuador terminal, o atuador terminal transite de uma posição aberta para uma posição fechada.

[0040] O instrumento cirúrgico pode adicionalmente ter uma fenda alongada definida pela(o) bigorna ou cartucho que retém o elo rígido de modo deslizante, e uma lâmina tendo uma superfície de corte e pelo menos um braço lateral, em que pelo menos um braço lateral pode ser engatado de modo deslizante com um canal definido pela(o) bigorna ou cartucho. A lâmina pode ser transitada de uma primeira posição em uma extremidade distal do atuador terminal para uma segunda posição em uma extremidade proximal do atuador terminal, de modo que a estrutura anatômica possa ser ressectada.

[0041] Em ainda outra forma de realização, um instrumento cirúrgico

para grampear e ressectar uma estrutura anatômica de um paciente é divulgado como tendo um atuador terminal com: uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica; um cartucho configurado operacionalmente para alojar uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica, a face do cartucho incluindo um canal que se estende da primeira extremidade do cartucho para a segunda extremidade do cartucho, em que a primeira extremidade do cartucho pode ser acoplada de modo articulado à primeira extremidade da bigorna; uma lâmina, a lâmina tendo uma superfície de corte e pelo menos um braço alongado, em que o pelo menos um braço alongado pode ser engatado de modo deslizante com o canal; e um elo rígido que acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho. O instrumento pode adicionalmente incluir um tubo alongado, o tubo alongado tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal pode ser acoplada ao atuador terminal; e um cabo, o cabo tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal do cabo pode ser acoplada à extremidade proximal do tubo alongado. Uma pluralidade de grampos pode ser alojada pelo menos parcialmente pelo cartucho. Pelo menos um braço alongado da lâmina pode ser usado para impulsionar cada um da pluralidade de grampos do cartucho, à medida que a lâmina avance de uma primeira posição na extremidade distal do cartucho para uma segunda posição na extremidade proximal do cartucho. A lâmina pode ter a forma de I, de modo que a lâmina comprima a bigorna e o cartucho durante o uso.

[0042] Em outra forma de realização, um instrumento cirúrgico útil para grampear e ressectar uma estrutura anatômica de um paciente é divulgado como tendo um atuador terminal com: uma primeira garra tendo uma primeira

extremidade, uma segunda extremidade, uma bigorna tendo uma face da bigorna, e um primeiro canal; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um cartucho tendo uma face do cartucho, e um segundo canal; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido; e uma lâmina em forma de I, a lâmina em forma de I tendo uma porção de lâmina com uma aresta de corte, pelo menos um braço lateral superior, em que o pelo menos um braço lateral superior pode ser posicionado de modo deslizante no primeiro canal, e pelo menos um braço lateral inferior, em que o pelo menos um braço lateral inferior pode ser posicionado de modo deslizante no segundo canal.

[0043] O instrumento cirúrgico pode adicionalmente ter um tubo alongado com uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal pode ser acoplada ao atuador terminal; e um cabo, o cabo tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal do cabo pode ser acoplada à extremidade proximal do tubo alongado. Pelo menos um braço lateral inferior pode ser operacionalmente configurado para impulsionar cada um de uma pluralidade de grampos do cartucho quando a lâmina em forma de I é acionada de uma primeira posição na extremidade distal do atuador terminal para uma segunda posição na extremidade proximal do atuador terminal.

[0044] Ainda em uma forma de realização adicional, é divulgado um método de grampeamento de uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, tendo as etapas de: prover um atuador terminal tendo; uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal, e uma bigorna, a bigorna tendo uma face da bigorna; uma segunda garra tendo uma primeira

extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal, e um cartucho retendo uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face do cartucho; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido conectado à primeira garra e à segunda garra; e uma faca acoplada e deslizável em relação à primeira garra ou à segunda garra. O método inclui adicionalmente as etapas de: inserir o atuador terminal através de um trocarte para acessar a estrutura anatômica; posicionar a face do cartucho no primeiro lado da estrutura anatômica; posicionar a face da bigorna no segundo lado da estrutura anatômica; operar o atuador terminal para mover o elo rígido de modo que a primeira garra possa ser impulsionada em direção à segunda garra para prender o atuador terminal na estrutura anatômica; operar o atuador terminal para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho para grampear a estrutura anatômica; e acionar a faca para cortar a estrutura anatômica.

[0045] A primeira extremidade da primeira garra pode ser uma extremidade distal da primeira garra e a segunda extremidade da primeira garra pode ser uma extremidade proximal da primeira garra. O primeiro acoplamento pode incluir um pino tendo um eixo de pino, o eixo do pino sendo transversal ao eixo longitudinal da primeira garra e ao eixo longitudinal da segunda garra, em que o pino acopla articuladamente a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra. O segundo acoplamento pode incluir uma fenda definida pela primeira garra ou pela segunda garra que retém o elo rígido, de modo que o elo rígido possa ser deslizável dentro da fenda.

[0046] Operar o atuador terminal para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho e acionar a faca para cortar a estrutura anatômica pode ocorrer simultaneamente. O acionamento da faca para cortar a estrutura anatômica pode incluir avançar a faca de uma primeira posição distal para uma

segunda posição proximal. Operar o atuador terminal para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho para grampear a estrutura anatômica pode incluir a impulsão da pluralidade de grampos do cartucho entre o primeiro acoplamento e o segundo acoplamento. O acionamento da faca para cortar a estrutura anatômica pode incluir avançar pelo menos uma porção da faca através de um canal definido pela primeira garra ou pela segunda garra. A faca pode ser transitada de uma primeira posição em uma extremidade distal do atuador terminal para uma segunda posição em uma extremidade proximal do atuador terminal, de modo que a estrutura anatômica possa ser ressectada.

[0047] Em outra forma de realização, um método de grampeamento de uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo é descrito como tendo as etapas de: prover um atuador terminal tendo; uma bigorna tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face da bigorna, um comprimento e uma largura, em que o comprimento da bigorna pode ser pelo menos dez vezes a largura da bigorna; um cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma face do cartucho, um comprimento e uma largura, em que o comprimento do cartucho pode ser pelo menos dez vezes a largura da bigorna, o cartucho retendo uma pluralidade de grampos, em que a primeira extremidade da bigorna pode ser acoplada à primeira extremidade do cartucho e a segunda extremidade da bigorna pode ser acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho; e um elo rígido tendo uma porção distal e uma porção proximal, em que o elo rígido acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho; inserir o atuador terminal através de um trocarte para acessar a estrutura anatômica; posicionar a face do cartucho no primeiro lado da estrutura anatômica; posicionar a face da bigorna no segundo lado da estrutura anatômica; operar o atuador terminal para mover o elo rígido de modo que a bigorna possa ser impulsionada em direção ao cartucho para prender o atuador terminal na estrutura anatômica; operar o atuador terminal

para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho para grampear a estrutura anatômica; e acionar uma faca para cortar a estrutura anatômica.

[0048] O método pode adicionalmente utilizar uma unidade de controle conectada ao atuador terminal, em que a unidade de controle pode ser operável para mover o elo rígido em uma primeira direção, de modo que a bigorna e o cartucho sejam afastados a uma primeira distância em uma primeira posição. A unidade de controle pode ser operável para mover o elo rígido em uma segunda direção, de modo que a bigorna e o cartucho sejam afastados a uma segunda distância em uma segunda posição, em que a primeira distância pode ser maior que a segunda distância. Por exemplo, a primeira direção pode ser uma direção distal e a segunda direção pode ser uma direção proximal. A porção distal do elo rígido pode ser conectada ao atuador terminal e a porção proximal do elo rígido pode ser conectada a uma unidade de controle. Operar o atuador terminal para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho e acionar a faca para cortar a estrutura anatômica pode ocorrer simultaneamente. O acionamento da faca para cortar a estrutura anatômica pode incluir formar uma luva de acordo com um procedimento de gastrectomia em luva.

[0049] Em ainda outra forma de realização, um método de grampeamento de uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo é descrito, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado, o método tendo as etapas de: prover um atuador terminal tendo; uma bigorna que inclui uma primeiro extremidade, uma segunda extremidade e uma face da bigorna; um cartucho retendo uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho, a face do cartucho incluindo um canal que se estende da primeira extremidade do cartucho até a segunda extremidade do cartucho, em que a primeira extremidade do cartucho pode ser acoplada de modo articulado com a primeira extremidade da bigorna; uma lâmina, a lâmina tendo uma superfície de corte e pelo menos um braço

alongado, em que o pelo menos um braço alongado pode ser engatado de modo deslizante com o canal; e um elo rígido que acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho. O método inclui adicionalmente as etapas de: inserir o atuador terminal através de um trocarte para acessar a estrutura anatômica; posicionar a face do cartucho no primeiro lado da estrutura anatômica; posicionar a face da bigorna no segundo lado da estrutura anatômica; operar o atuador terminal para mover o elo rígido de modo que a bigorna possa ser impulsionada em direção ao cartucho para prender o atuador terminal na estrutura anatômica; operar o atuador terminal para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho para grampear a estrutura anatômica; e acionar a lâmina para cortar a estrutura anatômica.

[0050] Ainda em uma forma de realização adicional de um método de grampeamento de uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, o método envolve as etapas de: prover um atuador terminal tendo; uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma bigorna tendo uma face da bigorna e um primeiro canal; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um cartucho tendo uma face do cartucho, e um segundo canal; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido; e uma lâmina em forma de I, a lâmina em forma de I tendo; uma porção de lâmina tendo uma aresta de corte; pelo menos um braço lateral superior, em que o pelo menos um braço lateral superior pode ser posicionado de modo deslizante no primeiro canal; e pelo menos um braço lateral inferior, em que o pelo menos um braço lateral inferior pode ser posicionado de modo deslizante no segundo canal. O método envolve adicionalmente as etapas de: inserir o atuador terminal através de um trocarte

para acessar a estrutura anatômica; posicionar a face do cartucho no primeiro lado da estrutura anatômica; posicionar a face da bigorna no segundo lado da estrutura anatômica; operar o atuador terminal para mover o elo rígido de modo que a bigorna possa ser impulsionada em direção ao cartucho para prender o atuador terminal na estrutura anatômica; operar o atuador terminal para impulsionar a pluralidade de grampos do cartucho para grampear a estrutura anatômica; e acionar a lâmina em forma de I para cortar a estrutura anatômica. A estrutura anatômica pode ser um estômago e acionar a lâmina em forma de I para cortar a estrutura anatômica pode incluir formar uma luva de acordo com um procedimento de gastrectomia em luva.

[0051] Pelo menos um braço lateral inferior pode ser operacionalmente configurado para impulsionar cada um da pluralidade de grampos do cartucho quando a lâmina em forma de I é acionada de uma primeira posição em uma extremidade distal do atuador terminal para uma segunda posição em uma extremidade proximal do atuador terminal. Pelo menos um braço lateral inferior pode ser operacionalmente configurado para impulsionar cada um da pluralidade de grampos do cartucho quando a lâmina em forma de I é acionada de uma primeira posição na extremidade distal do atuador terminal para uma segunda posição na extremidade proximal do o atuador terminal.

[0052] Em uma forma de realização, um atuador terminal é divulgado para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo. A estrutura anatômica tem um primeiro lado e um segundo lado. O atuador terminal inclui uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e uma bigorna tendo uma face da bigorna que pode ser posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica. Uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos também está incluída, o cartucho tendo uma face do cartucho que pode ser posicionável no segundo lado da estrutura anatômica.

[0053] Um primeiro acoplamento acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra, e é incluído um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido que é acoplado de modo móvel às primeira e segunda garras. O atuador terminal pode ter um eixo longitudinal, em que o primeiro acoplamento inclui um pino que acopla de modo rotacional a primeira garra à segunda garra, em que a rotação em torno do pino é transversal ao eixo longitudinal. O pino que acopla de modo rotacional a primeira garra à segunda garra pode ser recebido de modo deslizante dentro de uma fenda em pelo menos uma da primeira garra ou da segunda garra.

[0054] Pelo menos uma da primeira garra ou da segunda garra pode receber de modo deslizável o elo rígido dentro de uma fenda quando a primeira garra é movida em direção à segunda garra. O elo rígido pode ser acoplado à primeira garra usando uma fenda que permite o movimento do elo rígido em uma primeira direção, mas limita o movimento do elo rígido em uma direção perpendicular à primeira direção. Em uma forma de realização, o elo rígido empurra a bigorna aberta na direção perpendicular. A fenda pode ter um comprimento de cerca de 3 a cerca de 8 milímetros e, de preferência, tem um comprimento de cerca de 6 a cerca de 7 milímetros. A pluralidade de grampos pode ser posicionada entre o primeiro acoplamento e o segundo acoplamento. O atuador terminal pode incluir uma lâmina tendo uma superfície de corte e um braço alongado, o braço alongado estendendo-se pelo menos da lâmina posicionável perto da segunda extremidade do cartucho até a primeira extremidade do cartucho, onde o braço engata de modo deslizante um canal de cartucho.

[0055] Em uma forma de realização específica, um instrumento cirúrgico é usado para grampear uma estrutura anatômica de um paciente, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado. O instrumento

cirúrgico pode incluir um atuador terminal alongado tendo um comprimento e uma largura, em que o comprimento é pelo menos dez vezes a largura, o comprimento definindo um eixo longitudinal, o eixo longitudinal definindo uma direção axial perpendicular ao eixo longitudinal. Uma bigorna do instrumento pode incluir uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna. O instrumento também pode ter um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho, em que a segunda extremidade da bigorna pode ser acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho, em que pelo menos um(a) da bigorna e do cartucho podem incluir uma fenda alongada tendo sua direção de alongamento ao longo do eixo longitudinal. Um elo rígido pode acoplar de modo móvel a primeira extremidade da bigorna à primeira extremidade do cartucho, em que o elo rígido pode ser retido dentro da fenda alongada, de modo que o elo rígido seja deslizável ao longo da fenda alongada, mas limitado em movimento do elo rígido dentro da fenda alongada na direção axial. O instrumento cirúrgico pode incluir adicionalmente uma unidade de controle conectada ao atuador terminal por um tubo ao longo da direção longitudinal, em que a unidade de controle é operável para mover o elo rígido e separar a bigorna e o cartucho na direção axial.

[0056] A fenda alongada pode permitir o movimento longitudinal do elo rígido em relação ao tubo. O cabo pode operar para empurrar o elo rígido para fora do tubo e puxar o elo rígido para dentro do tubo. O elo rígido pode incluir uma porção distal conectada ao atuador terminal e uma porção proximal conectada ao cabo, em que o atuador terminal inclui uma rampa adjacente à porção distal do elo rígido, a rampa sendo posicionada para impulsionar o elo rígido na direção axial como o elo rígido se move de modo distal.

[0057] O elo rígido pode incluir uma superfície de rampa que desliza ao longo da rampa à medida que o elo rígido se move de modo distal. O elo

rígido pode incluir uma porção distal conectada ao atuador terminal e uma porção proximal conectada ao cabo, em que a elo rígido inclui uma superfície angulada entre a porção distal e a porção proximal que engata o tubo quando o elo rígido é puxado de modo próximo pelo cabo, o engate do tubo movendo a face da bigorna e a face do cartucho uma em relação à outra.

[0058] A fenda alongada pode ser deslocada do eixo longitudinal. Além disso, a fenda alongada pode ter um eixo de alongamento que intersecta o eixo longitudinal. O atuador terminal pode incluir uma lâmina tendo uma superfície de corte e um braço alongado, o braço alongado se estendendo pelo menos da lâmina posicionável perto da segunda extremidade do cartucho até a primeira extremidade do cartucho, em que o braço engata de modo deslizante com um canal de cartucho.

[0059] Em outra forma de realização, um atuador terminal para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo inclui uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna que pode ser posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica. O atuador terminal inclui adicionalmente um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos que incluem uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho que pode ser posicionável no segundo lado da estrutura anatômica. A face do cartucho pode incluir um canal que se estende da segunda extremidade à primeira extremidade, em que uma lâmina tendo uma superfície de corte e um braço alongado se estendendo pelo menos da lâmina posicionável perto da segunda extremidade do cartucho até a primeira extremidade do cartucho engata no canal do cartucho. Um elo rígido pode acoplar de modo móvel a primeira extremidade da bigorna à primeira extremidade do cartucho, em que a segunda extremidade da bigorna pode ser acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho. Cada um(a) da bigorna e do cartucho pode ser inserido através de um trocarte e o atuador terminal pode ser operado de

modo remoto do lado de fora do paciente, com pelo menos uma porção de um(a) da bigorna e do cartucho sendo móvel em direção ao(à) outro(a) para prender o atuador terminal à estrutura anatômica.

[0060] O braço alongado da lâmina pode encher o canal do cartucho de modo próximo a partir da lâmina conforme a lâmina é movida da segunda extremidade para a primeira extremidade, desse modo formando grampos na estrutura anatômica conforme a lâmina corta a estrutura anatômica. A lâmina pode incluir uma porção em forma de I tendo uma porção superior e uma porção inferior conectadas por uma porção da lâmina média, onde a porção da lâmina média tem uma borda de corte afiada. A bigorna inclui uma primeira abertura perto de sua primeira extremidade e uma segunda abertura perto de sua segunda extremidade, cada uma da primeira abertura e da segunda abertura operável para receber de maneira removível a porção superior da porção em forma de I quando a bigorna é aproximada ou afastada do cartucho. O braço alongado da lâmina pode encher o canal do cartucho de modo próximo da lâmina conforme a lâmina é movida da segunda extremidade para a primeira extremidade, assim formando grampos na estrutura anatômica à medida que a lâmina corta a estrutura anatômica.

[0061] O instrumento cirúrgico pode incluir adicionalmente uma unidade de controle conectada ao atuador terminal por um tubo ao longo da direção longitudinal, em que a unidade de controle é operável para mover o elo rígido e separar a bigorna e o cartucho na direção axial. O elo rígido pode incluir uma porção distal conectada ao atuador terminal e uma porção proximal conectada ao cabo, em que o atuador terminal pode incluir uma rampa adjacente à porção distal do elo rígido, a rampa posicionada para impulsionar o elo na direção axial conforme o elo se move de modo distal. O elo rígido pode incluir uma superfície de rampa que desliza ao longo da rampa à medida que o elo rígido se move de modo distal.

[0062] Em uma forma de realização adicional, um grampeador inclui

uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e uma bigorna tendo uma face da bigorna, uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face e um canal de cartucho ao longo do comprimento do cartucho. Existe um primeiro acoplamento que acopla a primeira garra à segunda garra e um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido que é acoplado à primeira e à segunda garras. Uma lâmina pode ser incluída que tem uma porção em forma de I tendo uma porção superior e uma porção inferior conectadas por uma porção da lâmina média, a porção da lâmina média tendo uma borda de corte afiada, em que a bigorna tem uma primeira abertura perto de sua primeira extremidade e um segunda abertura perto de sua segunda extremidade, cada uma da primeira abertura e da segunda abertura operável para receber de maneira removível a porção superior da porção em forma de I quando a bigorna é aproximada ou afastada do cartucho.

[0063] O grampeador pode incluir um elo rígido que é retido dentro de uma fenda alongada, de modo que o elo rígido seja deslizável ao longo da fenda alongada em uma primeira direção, mas limitado no movimento do elo rígido dentro da fenda alongada em uma segunda direção. A fenda alongada pode ser deslocada de um eixo longitudinal do grampeador.

[0064] Ainda em outra forma de realização, é divulgado um método de grampeamento de uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, em que a estrutura anatômica tem um primeiro lado e um segundo lado. O método pode incluir as etapas de: prover um grampeador com um atuador terminal tendo uma primeira garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e uma bigorna tendo uma face da bigorna; uma segunda garra tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e um cartucho alojando uma pluralidade de grampos, o cartucho

tendo uma face do cartucho; um primeiro acoplamento que acopla a primeira garra à segunda garra; e um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo que é acoplado de modo móvel às primeira e segunda garras; inserir o atuador terminal através de um trocarte para acessar a estrutura anatômica; posicionar a face do cartucho no primeiro lado da estrutura anatômica; posicionar a face da bigorna no segundo lado da estrutura anatômica; operar de modo remoto o grampeador de fora do paciente para mover o elo de modo que pelo menos uma porção de um(a) da bigornas ou do cartucho seja movido(a) em direção à(ao) outra(o) para prender o atuador terminal na estrutura anatômica; e acionar o grampeador para grampear e cortar simultaneamente a estrutura anatômica.

[0065] O atuador terminal pode ter um eixo longitudinal, em que o primeiro acoplamento inclui um pino que acopla de modo rotacional a primeira garra à segunda garra, em que a rotação em torno do pino é transversal ao eixo longitudinal. O método pode incluir adicionalmente a etapa de receber de modo deslizante o elo dentro de um fenda em pelo menos um(a) da bigornas ou do cartucho quando o atuador terminal é preso na estrutura anatômica, em que o elo é rígido. O elo rígido pode ser acoplado à bigorna usando a fenda, de modo que a fenda permita o movimento do elo rígido dentro da fenda em uma primeira direção, mas limite o movimento do elo rígido dentro da fenda em uma direção substancialmente perpendicular à primeira direção. O elo rígido pode ser acoplado ao cartucho usando a fenda, de modo que a fenda permita o movimento do elo rígido em uma primeira direção dentro da fenda, mas a fenda limite o movimento do elo rígido dentro da fenda em uma direção substancialmente perpendicular à primeira direção.

[0066] O elo rígido pode ser móvel dentro da fenda na primeira direção ao longo de um comprimento de cerca de 3 a cerca de 8 milímetros e, de preferência, o elo rígido pode ser móvel dentro da fenda na primeira direção

por um comprimento de cerca de 7 milímetros. Em uma forma de realização, o primeiro acoplamento é distal ao segundo acoplamento e o método inclui adicionalmente a etapa de comprimir a estrutura anatômica entre o primeiro acoplamento e o segundo acoplamento.

[0067] Em uma forma de realização adicional, um método de uso de um instrumento cirúrgico para grampear uma estrutura anatômica de um paciente é divulgado, onde a estrutura anatômica tem um primeiro lado e um segundo lado, e o método inclui as etapas de: prover um alongado atuador terminal tendo um comprimento e uma largura, em que o comprimento é pelo menos dez vezes a largura, o comprimento definindo uma direção longitudinal, a direção longitudinal definindo uma direção axial substancialmente perpendicular à direção longitudinal; prover uma bigorna no atuador terminal que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna; prover um cartucho no atuador terminal que aloja uma pluralidade de grampos e que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho, em que a segunda extremidade da bigorna é acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho, em que pelo menos um(a) da bigorna e do cartucho inclui uma fenda alongada tendo sua direção de alongamento substancialmente ao longo da direção longitudinal; acionar um elo rígido que acopla de modo móvel a primeira extremidade da bigorna à primeira extremidade do cartucho; e reter o elo rígido dentro da fenda alongada à medida que o instrumento cirúrgico é acionado de modo que o elo rígido deslize dentro da fenda alongada ao longo da direção longitudinal, mas é substancialmente limitado em movimento do elo rígido dentro da fenda alongada na direção axial.

[0068] O método pode adicionalmente incluir o uso de um cabo conectada ao atuador terminal por um tubo ao longo da direção longitudinal, em que o método inclui adicionalmente a etapa de operar o cabo para mover o elo rígido e separar a bigorna e o cartucho na axial direção. O cabo pode operar

para empurrar o elo rígido para fora do tubo e puxar o elo rígido para dentro do tubo. O elo rígido pode incluir uma porção distal conectada ao atuador terminal e uma porção proximal conectada ao cabo, em que o atuador terminal inclui uma rampa adjacente à porção distal do elo rígido, em que o método inclui ainda a etapa de empurrar o rígido elo na rampa, impulsionando o elo rígido na direção axial à medida que o elo rígido é empurrado. O elo rígido pode incluir uma superfície de rampa, em que o método adicionalmente pode incluir a etapa de deslizar a superfície de rampa ao longo da rampa à medida que o elo rígido se move. O elo rígido pode alternativamente incluir uma porção distal conectada ao atuador terminal e uma porção proximal conectada ao cabo, em que o elo rígido inclui uma superfície angulada entre a porção distal e a porção proximal, em que o método inclui adicionalmente a etapa de engatar o tubo para comprimir o elo rígido ao longo da superfície angular à medida que o elo rígido é puxado de modo próximo pelo cabo, o engate do tubo movendo a face da bigorna e a face do cartucho uma em relação à outra.

[0069] Em outra forma de realização, é divulgado um método de grampeamento de uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, em que a estrutura anatômica tem um primeiro lado e um segundo lado. O método inclui as etapas de: prover uma bigorna que inclui uma primeiro extremidade, uma segunda extremidade e uma face; posicionar a face da bigorna no primeiro lado de uma estrutura anatômica; prover um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos, o cartucho incluindo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face, a face incluindo um canal que se estende da segunda extremidade à primeira extremidade, em que a segunda extremidade da bigorna é acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho; posicionar a face do cartucho no segundo lado da estrutura anatômica; prover uma lâmina tendo uma superfície de corte e um braço alongado, o braço alongado se estendendo pelo menos da lâmina posicionável perto da segunda extremidade do cartucho até a primeira

extremidade do cartucho, o braço engatado de modo deslizante com o canal do cartucho; prover um elo rígido que acopla de modo móvel a primeira extremidade da bigorna à primeira extremidade do cartucho; mover o elo rígido fazendo com que pelo menos uma porção de um(a) da bigorna e do cartucho se movam um em direção ao outro para prender a estrutura anatômica entre a face da bigorna e a face do cartucho; e puxar a lâmina através da estrutura anatômica, cortando e grampeando simultaneamente a estrutura anatômica.

[0070] O braço alongado da lâmina pode encher substancialmente o canal do cartucho de modo próximo a partir da lâmina à medida que a lâmina seja movida da segunda extremidade para a primeira extremidade. A lâmina pode incluir uma porção substancialmente em forma de I tendo uma porção superior e uma porção inferior conectada por uma porção da lâmina média, a porção da lâmina média tendo uma aresta de corte afiada, em que a bigorna tem uma primeira abertura perto de sua primeira extremidade e uma segunda abertura perto da sua segunda extremidade. O método pode incluir adicionalmente a etapa de receber a porção superior da porção substancialmente em forma de I na primeira abertura antes de puxar a lâmina através da estrutura anatômica e remover a poção superior da porção substancialmente em forma de I da segunda abertura após puxar a lâmina através da estrutura anatômica. O elo rígido pode incluir uma porção distal conectada à bigorna e uma porção proximal conectada a um cabo, em que o cartucho inclui uma rampa adjacente à porção distal do elo rígido, em que o método inclui adicionalmente a etapa de deslizar o elo rígido contra a rampa para impulsionar o elo rígido na direção axial à medida que o elo rígido desliza. O elo rígido pode incluir uma superfície de rampa que contacta a rampa quando o elo rígido desliza. Um ou mais dos métodos divulgados na presente invenção podem ser úteis para gastrectomia em luva, gastrectomia em luva, vertical ou procedimentos que envolvam uma ressecção do estômago.

[0071] Em outra forma de realização, é divulgado um atuador terminal

para uso por um cirurgião para grampear uma estrutura anatômica de um paciente durante um procedimento minimamente invasivo, onde a estrutura anatômica tem um primeiro lado e um segundo lado. O atuador terminal inclui uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna que pode ser posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica, a bigorna tendo uma pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna; um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos e que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho que pode ser posicionável no segundo lado da estrutura anatômica, o cartucho tendo uma pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho; e um elo que acopla de modo móvel a primeira extremidade da bigorna à primeira extremidade do cartucho, em que a segunda extremidade da bigorna, é acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho, cada um(a) da bigorna e do cartucho é inserível através de um trocarte e o atuador terminal pode ser operado de modo remoto do lado de fora do paciente para mover pelo menos uma porção de um(a) da bigorna e do cartucho em direção ao outro para prender o atuador terminal na estrutura anatômica. A pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna pode ter uma abertura voltada para fora do cartucho, e a pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna pode ter uma abertura voltada para fora da bigorna. A pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna e a pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho podem ter uma estrutura tubular aberta com uma forma de seção transversal substancialmente em forma de C. Em uma forma de realização específica, a pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna e a pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho têm uma estrutura tubular aberta com uma forma de seção transversal substancialmente em forma de C, com a abertura do C voltada para fora do cartucho na pluralidade dos suportes de cordão do lado da bigorna e a abertura do C voltada para fora da bigorna na pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho.

[0072] A pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna e a pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho podem ter uma estrutura tubular oca e o atuador terminal pode incluir um material de apoio, o material de apoio tendo uma pluralidade de aberturas com um cordão posicionada de modo deslizante dentro da pluralidade de aberturas do material de apoio. Em uma preponderância da pluralidade de aberturas do material de apoio, o cordão pode ser posicionado de modo deslizante dentro de pelo menos um da pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna e a pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho. Os suportes de cordão do lado do cartucho podem ser montados na armação do cartucho.

[0073] Pelo menos um(a) da bigorna e do cartucho pode incluir uma fenda alongada, em que o atuador terminal tem um elo rígido que acopla de modo móvel a primeira extremidade da bigorna à primeira extremidade do cartucho, em que o elo rígido é retido dentro da fenda alongada, de modo que o elo rígido possa deslizar ao longo da fenda alongada em uma primeira direção, mas limitado no movimento do elo rígido dentro da fenda alongada em uma segunda direção.

[0074] Em uma forma de realização, é divulgado um instrumento cirúrgico para grampear uma estrutura anatômica de um paciente, em que a estrutura anatômica tem um primeiro lado e um segundo lado. O instrumento cirúrgico inclui um atuador terminal alongado tendo um comprimento e uma largura, em que o comprimento é pelo menos dez vezes a largura, o comprimento definindo uma direção longitudinal, a direção longitudinal definindo uma direção axial substancialmente perpendicular à direção longitudinal. O instrumento cirúrgico tem uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna arranjados da primeira extremidade à cerca da segunda extremidade, e uma face da bigorna que pode ser posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica. O instrumento cirúrgico inclui adicionalmente um

cartucho que aloja uma pluralidade de grampos e que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho arranjados entre a primeira extremidade e a segunda extremidade, e uma face do cartucho que pode ser posicionável no segundo lado da estrutura anatômica, em que a segunda extremidade da bigorna é acoplada de modo móvel à segunda extremidade do cartucho. Pelo menos um(a) da bigorna e do cartucho inclui uma fenda alongada tendo sua direção de alongamento substancialmente ao longo da direção longitudinal, e um elo rígido que acopla de modo móvel a primeira extremidade da bigorna à primeira extremidade do cartucho, em que o elo rígido é retido dentro da fenda alongada, de modo que o elo rígido seja deslizável ao longo da fenda alongada, mas substancialmente limitado no movimento do elo rígido dentro da fenda alongada na direção axial.

[0075] Em uma forma de realização particular, a pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna tem uma abertura voltada substancialmente na direção contrária do cartucho, e a pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna tem uma abertura voltada substancialmente na direção contrária da bigorna. A pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna e a pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho podem ter uma estrutura tubular aberta com uma forma de seção transversal substancialmente em forma de C, em que a abertura do C pode estar voltada para fora do cartucho na pluralidade dos suportes de cordão do lado da bigorna e a abertura do C pode estar voltada para fora da bigorna na pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho.

[0076] A pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna e a pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho podem ter uma estrutura tubular oca e em que o atuador terminal pode incluir um material de apoio, o material de apoio tendo uma pluralidade de aberturas com um cordão posicionada de modo deslizante dentro da pluralidade de aberturas. Em uma

preponderância da pluralidade de aberturas do material de apoio, o cordão pode ser posicionada de modo deslizante dentro de pelo menos um dentre a pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna e a pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho. A pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho pode ser montada na armação do cartucho. O material de apoio pode incluir um adesivo que adere de maneira removível o material de apoio a uma das faces da bigorna e da face do cartucho.

[0077] Em ainda uma outra forma de realização, um método de uso de um material de apoio com um atuador terminal inclui as etapas de: prover um atuador terminal tendo uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e uma face da bigorna, um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos e que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho, e um elo rígido que acopla de modo móvel a primeira extremidade da bigorna à primeira extremidade do cartucho, em que a segunda extremidade da bigorna é móvel acoplada à segunda extremidade do cartucho; prover um material de apoio; mover o elo rígido para abrir a face da bigorna na direção contrária da face do cartucho; anexar o material de apoio a pelo menos uma das faces da bigorna e da face do cartucho; mover o elo rígido para fechar a face da bigorna em direção ao cartucho depois de anexar o material de apoio; direcionar a pluralidade de grampos do cartucho, através do material de apoio, e em direção à bigorna para formar os grampos; mover o elo rígido para abrir a face da bigorna na direção contrária da face do cartucho depois de acionar os grampos; e remover o material de apoio do atuador terminal. O material de apoio pode ser formado a partir de um material bioabsorvível. O material de apoio pode ser anexado a pelo menos uma das faces da bigorna e da face do cartucho usando um adesivo. A bigorna pode incluir uma pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna arranjados de cerca da primeira extremidade a cerca da segunda extremidade, o cartucho incluindo uma pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho arranjados de cerca

da primeira extremidade a cerca da segunda extremidade, e o apoio material incluindo uma pluralidade de aberturas, com um cordão deslizável posicionado dentro da pluralidade de aberturas. O método pode incluir adicionalmente uma ou mais das etapas de: deslizar o cordão do material de apoio para uma preponderância das suportes de cordão ao anexar o material de apoio a pelo menos uma da face da bigorna e da face do cartucho, e deslizar o cordão de o material de apoio da preponderância do cordão suporta ao remover o material de apoio do atuador terminal; tracionar o cordão para alinhar o material de apoio com o atuador terminal; e puxar o cordão para desengatar o material de apoio do atuador terminal deslizando o cordão para fora da pluralidade de suportes de cordão e para fora da pluralidade de aberturas do material de apoio.

[0078] Em outra forma de realização, é divulgado um dispositivo que inclui uma primeira garra tendo uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna, a bigorna tendo uma pluralidade de suportes de cordão do lado da bigorna; uma segunda garra tendo um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos e que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho, o cartucho tendo uma pluralidade de suportes de cordão do lado do cartucho; um primeiro acoplamento que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; e um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido que é acoplado de modo móvel às primeira e segunda garras. Um tubo externo pode se estender da primeira garra e da segunda garra para um atuador, em que o atuador move o tubo externo de uma primeira posição para uma segunda posição, em que a primeira posição do tubo permite que o elo rígido mantenha as garras em um posição aberta, e a segunda posição do tubo move o elo rígido para mover a primeira garra em direção à segunda garra. A segunda garra pode ter um eixo longitudinal, em que o primeiro acoplamento inclui um

pino que acopla de modo rotacional a primeira garra à segunda garra, em que a rotação em torno do pino é transversal ao eixo longitudinal. O pino que acopla de modo rotacional a primeira garra à segunda garra pode ser recebido de modo deslizante dentro de uma fenda em pelo menos uma das primeiras garras ou da segunda garra. Em uma forma de realização, pelo menos uma das primeiras garras ou da segunda garra recebe de modo deslizante o elo rígido dentro de uma fenda à medida que a primeira garra é movida em direção à segunda garra. O elo rígido pode ser acoplado à primeira garra usando uma fenda que permite o movimento do elo rígido em uma primeira direção, mas limita o movimento do elo rígido em uma direção perpendicular à primeira direção.

[0079] Em outra forma de realização, é divulgado um atuador terminal útil para grampear uma estrutura anatômica, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado. O atuador terminal inclui: uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna que pode ser posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica, a face da bigorna incluindo uma pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos, onde uma primeira fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos tem uma primeira profundidade de cavidade e a segunda fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos tem uma segunda profundidade de cavidade, em que a primeira profundidade de cavidade é diferente da segunda profundidade de cavidade; um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos e que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho que pode ser posicionável no segundo lado da estrutura anatômica; e um conjunto de corte de tecido e rampa acionadora de grampos tendo uma rampa acionadora de grampos que se move da primeira extremidade do cartucho para a segunda extremidade do cartucho e aciona grampos do cartucho em direção à bigorna para formar os grampos, o conjunto de corte de tecido e rampa acionadora de grampos, incluindo adicionalmente uma lâmina que corta a estrutura anatômica após os grampos

terem sido formados com pelo menos uma porção de um(a) da bigorna e do cartucho sendo móvel em direção à outra para prender o atuador terminal na estrutura anatômica.

[0080] A face do cartucho pode incluir um canal que se estende da cerca da segunda extremidade à cerca da primeira extremidade, o canal que define o trajeto de uma lâmina de corte, em que a profundidade de cavidade da primeira fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos tem uma primeira profundidade de cavidade que é mais rasa do que a profundidade de cavidade da segunda fileira da pluralidade de fileiras, em que a primeira fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos está mais próxima da fenda do que a segunda fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos. A bigorna pode ter um comprimento de bigorna que se estende desde a primeira extremidade da bigorna à segunda extremidade da bigorna, a pluralidade de fileiras da pluralidade de cavidades de formação de grampos se estendendo ao longo do comprimento da bigorna, em que em pelo menos uma fileira da pluralidade de fileiras da pluralidade de cavidades de formação de grampos, uma primeira profundidade de cavidade em uma primeira localização ao longo do comprimento é diferente de uma segunda profundidade de cavidade em uma segunda localização ao longo do comprimento. A bigorna pode incluir pelo menos 3 fileiras da pluralidade de cavidades de formação de grampos, cada uma das pelo menos três fileiras tendo a pluralidade de profundidades de cavidade diferentes das outras duas das pelo menos três fileiras. Por exemplo, a fileira de cavidades de formação de grampos mais próxima do canal pode ser mais rasa do que a fileira de cavidades de formação de grampos mais distante do canal. Em uma forma de realização, as fileiras de cavidades de formação de grampos são substancialmente circulares.

[0081] A pluralidade de grampos em uma primeira fileira da pluralidade de fileiras de grampos pode ser fabricada a partir de um primeiro

material e a pluralidade de grampos em uma segunda fileira da pluralidade de fileiras de grampos pode ser fabricada a partir de um segundo material, em que o primeiro material é diferente do segundo material. A bigorna tem um comprimento de bigorna que se estende desde a primeira extremidade da bigorna até a segunda extremidade da bigorna, em que em pelo menos uma fileira da pluralidade de fileiras da pluralidade de cavidades de formação de grampos, uma primeira profundidade de cavidade na primeira localização ao longo do comprimento é diferente de uma segunda profundidade de cavidade em uma segunda localização ao longo do comprimento. A profundidade de cavidade pode variar continuamente ao longo do comprimento da bigorna. Em uma forma de realização, em pelo menos uma fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos, a profundidade de cavidade tem uma primeira profundidade para uma primeira porção do comprimento da fileira e uma segunda profundidade para uma segunda porção do comprimento da fileira. Em outra forma de realização, em pelo menos uma fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos, a profundidade de cavidade tem uma primeira profundidade para uma primeira porção do comprimento da fileira e uma segunda profundidade, mais profunda que a primeira profundidade, para uma segunda porção do comprimento da fileira adjacente à primeira porção do comprimento da fileira e uma terceira profundidade para uma terceira parte do comprimento da fileira, mais rasa que a segunda profundidade, a terceira porção do comprimento da fileira adjacente à segunda porção do comprimento da fileira. As fileiras de cavidades de formação de grampos podem ser substancialmente circulares, tal como para uso em um grampeador circular útil para ressecção intestinal, podem ser lineares para um cortador linear, ou podem ter outra forma desejada. Em pelo menos uma fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos em uma forma de realização, a variação da profundidade de cavidade ao longo do comprimento de uma primeira fileira da pluralidade de fileiras varia na

profundidade de cavidade em uma escala ou taxa diferente da segunda fileira da pluralidade de fileiras.

[0082] Em outra forma de realização, é divulgado um atuador terminal para grampear uma estrutura anatômica, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado. O atuador terminal inclui: uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna que pode ser posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica, a face da bigorna incluindo uma pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos, em que uma primeira fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos tem uma primeira profundidade de cavidade e a segunda fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos tem uma segunda profundidade de cavidade, em que a primeira profundidade de cavidade é diferente da segunda profundidade de cavidade; um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos e que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho que pode ser posicionável no segundo lado da estrutura anatômica; e um conjunto de corte de tecido e rampa acionadora de grampos, em que a rampa acionadora de grampos se move da primeira extremidade do cartucho para a segunda extremidade do cartucho e aciona grampos do cartucho em direção à bigorna para formar os grampos, o conjunto de corte de tecido e rampa acionadora de grampos, incluindo adicionalmente uma lâmina que corta a estrutura anatômica após a formação dos grampos, com pelo menos uma porção de um(a) da bigorna e do cartucho sendo móvel em direção à outra para prender o atuador terminal na estrutura anatômica, em que uma primeira fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos tem uma primeira forma de cavidade e a segunda fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos tem uma segunda forma de cavidade, em que a primeira forma de cavidade é diferente da segunda forma de cavidade. A primeira fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos pode produzir grampos em forma de gravata

borboleta e a segunda fileira da fileira de pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos pode produzir grampos de forma retangular após a formação, em um exemplo. Uma primeira fileira da pluralidade de fileiras de grampos pode ser fabricada a partir de um primeiro material e a pluralidade de grampos em uma segunda fileira da pluralidade de fileiras de grampos pode ser fabricada a partir de um segundo material, em que o primeiro material é diferente do segundo material em outro exemplo. Por exemplo, o primeiro material pode conter mais de 95% em peso de titânio e o segundo material pode ser uma liga de menos que 95% em peso de titânio com liga com alumínio. Em outro exemplo, o primeiro material pode conter mais que 96% em peso de titânio e o segundo material pode ser uma liga de menos que 96% em peso de titânio com liga com alumínio e vanádio. Em outro exemplo, a pluralidade de grampos em uma primeira localização ao longo do comprimento pode ser fabricada a partir de um material de mais que 95% em peso de titânio e a pluralidade de grampos em uma segunda localização ao longo do comprimento pode ser fabricada a partir de uma liga de menos que 95% em peso de titânio com liga com alumínio. Em outra forma de realização, a fileira da pluralidade de grampos mais perto do canal tem grampos com menos retorno de mola do que a fileira da pluralidade de grampos mais afastados do canal.

[0083] Em outra forma de realização de exemplo, uma bigorna que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna que pode ser posicionável no primeiro lado de uma estrutura anatômica. Um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos e que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um comprimento de cartucho que se estende desde a primeira extremidade do cartucho até a segunda extremidade do cartucho, e uma face do cartucho que pode ser posicionável no segundo lado da estrutura anatômica. O cartucho pode incluir uma pluralidade de fileiras de uma pluralidade de grampos, em que a pluralidade de grampos em uma primeira porção de uma primeira fileira da pluralidade de fileiras de

grampos pode ser fabricada a partir de um primeiro material e a pluralidade de grampos em uma segunda porção da primeira fileira da pluralidade de fileiras de grampos pode ser fabricada a partir de um segundo material, em que o primeiro material é diferente do segundo material. Um conjunto de corte de tecido e rampa acionadora de grampos pode ter uma rampa acionadora de grampos que se move da primeira extremidade do cartucho para a segunda extremidade do cartucho e aciona os grampos do cartucho em direção à bigorna para formar os grampos. A conjunto de corte de tecido e rampa acionadora de grampos podem incluir adicionalmente uma lâmina que corta a estrutura anatômica após a formação dos grampos, com pelo menos uma porção de um(a) da bigorna e do cartucho sendo móvel em direção à(ao) outra(o) para prender o atuador terminal na estrutura anatômica. O primeiro material pode conter mais que 96% em peso de titânio, por exemplo, e o segundo material pode ser uma liga de menos que 96% em peso de titânio com liga com alumínio e vanádio.

[0084] Em outra forma de realização, é divulgado um atuador terminal que é útil para grampear uma estrutura anatômica durante um procedimento cirúrgico, a estrutura anatômica tendo um primeiro lado e um segundo lado. O atuador terminal inclui uma bigorna que tem uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face da bigorna que pode ser posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica, a face da bigorna incluindo uma pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos, em que uma primeira fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos tem uma primeira forma de cavidade e uma segunda fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos tem uma segunda forma de cavidade, em que a primeira forma de cavidade é diferente da segunda forma de cavidade. Um cartucho que aloja uma pluralidade de grampos e que inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma face do cartucho que pode ser posicionável no segundo lado da estrutura anatômica também é

divulgado. Um conjunto de corte de tecido e rampa acionadora de grampos é divulgado como tendo uma rampa acionadora de grampos que se move da primeira extremidade do cartucho para a segunda extremidade do cartucho e aciona os grampos do cartucho em direção à bigorna para formar os grampos, o conjunto de corte de tecido e rampa acionadora de grampos, incluindo adicionalmente uma lâmina que corta a estrutura anatômica após a formação dos grampos, com pelo menos uma porção de um(a) da bigorna e do cartucho sendo móvel em direção à(o) outra(o) para prender o atuador terminal na estrutura anatômica. A primeira fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos pode produzir grampos em forma de gravata borboleta após a formação e a segunda fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos pode produzir grampos de forma retangular após a formação, por exemplo. Em pelo menos uma fileira da pluralidade de fileiras da pluralidade de cavidades de formação de grampos, uma primeira forma de cavidade em uma primeira localização ao longo do comprimento é diferente de uma segunda forma de cavidade em uma segunda localização ao longo do comprimento em outro exemplo. Uma primeira fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos pode produzir grampos em forma de gravata borboleta após a formação e uma segunda fileira da pluralidade de fileiras de cavidades de formação de grampos pode produzir grampos de forma retangular após a formação em outro exemplo. Além disso, a pluralidade de grampos em uma primeira porção da primeira fileira da pluralidade de fileiras de grampos pode ser fabricada a partir de um primeiro material e a pluralidade de grampos em uma segunda porção da primeira fileira da pluralidade de fileiras de grampos pode ser fabricada a partir de um segundo material, em que o primeiro material é diferente do segundo material.

Breve Descrição dos Desenhos

[0085] A presente divulgação será mais facilmente compreendida a partir de uma descrição detalhada de algumas formas de realização de amostra

tomadas em conjunto com as seguintes figuras:

a Figura 1 representa a anatomia de um estômago;

a Figura 2A representa uma vista em perspectiva de um dispositivo de grampeamento, mostrado em uma posição aberta, tendo um atuador terminal, um tubo alongado, e uma porção do cabo de acordo com uma forma de realização;

a Figura 2B representa uma vista em perspectiva do dispositivo de grampeamento da FIG. 2A, mostrado em uma posição fechada, de acordo com uma forma de realização;

a Figura 3A é uma vista em perspectiva parcialmente explodida do dispositivo de grampeamento mostrado nas FIGs. 2A e 2B;

a Figura 3B é uma vista em perspectiva explodida do dispositivo de grampeamento mostrado nas FIGs. 2A e 2B;

a Figura 4 representa uma vista em seção transversal axial do atuador terminal mostrado na FIG. 2B, tomada ao longo da seção A-A, mostrando a relação entre uma lâmina, um conjunto de bigorna e um conjunto de cartucho do atuador terminal;

a Figura 5A representa uma vista lateral em seção transversal da porção do cabo, tomada ao longo da seção B-B, do dispositivo de grampeamento mostrado na FIG. 2B em uma primeira posição;

a Figura 5B representa uma vista lateral em seção transversal da porção do cabo, tomada ao longo da seção B-B, do dispositivo de grampeamento mostrado na FIG. 2B em uma segunda posição;

a Figura 5C representa uma vista lateral em seção transversal da porção do cabo, tomada ao longo da seção B-B, do dispositivo de grampeamento mostrado na FIG. 2B em uma terceira posição;

a Figura 5D representa uma vista lateral em seção transversal da porção do cabo, tomada ao longo da seção B-B, do dispositivo de grampeamento mostrado na FIG. 2B em uma quarta posição;

a Figura 5E representa uma vista lateral em seção transversal da porção do cabo, tomada ao longo da seção B-B, do dispositivo de grampeamento mostrado na FIG. 2B em uma quinta posição;

a Figura 6 é uma vista em perspectiva parcial de um conjunto de lâmina e um mecanismo de acionamento para um dispositivo cirúrgico de acordo com uma forma de realização;

a Figura 7 representa uma vista em seção transversal do tubo de suporte alongado mostrado na FIG. 2B, tomada ao longo da seção C-C, ilustrando a relação entre o conjunto de lâmina e o mecanismo de acionamento mostrado na FIG. 6, de acordo com uma forma de realização;

a Figura 8 representa uma vista lateral em seção transversal parcial da porção do cabo mostrada na FIG. 2B ilustrando a relação entre o conjunto de lâmina e o mecanismo de acionamento, mostrado na FIG. 6, de acordo com uma forma de realização;

a Figura 9 representa uma vista lateral de uma extremidade proximal do atuador terminal mostrado na FIG. 2A;

a Figura 10 representa uma vista plana inferior parcial de um conjunto de bigorna de acordo com uma forma de realização;

a Figura 11 representa uma vista em perspectiva de um dispositivo de grampeamento, mostrado em uma posição aberta, tendo um atuador terminal, um tubo alongado, uma porção do cabo, e um motor de acordo com uma forma de realização alternativa;

a Figura 12 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida do atuador terminal, tubo alongado, e porção do cabo do dispositivo de grampeamento mostrado na FIG. 11;

a Figura 13 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida do motor do dispositivo de grampeamento mostrado na FIG. 11;

a Figura 14A representa uma vista lateral do dispositivo de grampeamento da FIG. 11 mostrado em uma posição aberta;

a Figura 14B representa uma vista lateral do dispositivo de grampeamento da FIG. 11 mostrado em uma posição fechada;

a Figura 15 representa uma vista em seção transversal lateral, tomada ao longo da seção D-D, da porção do cabo e do motor mostrado na FIG. 14A;

a Figura 16 representa uma vista lateral do atuador terminal mostrado na FIG. 14A;

a Figura 17 representa uma vista em seção transversal lateral, tomada ao longo da seção E-E, da porção do cabo e o motor mostrado na FIG. 14B;

a Figura 18 representa uma vista lateral do atuador terminal mostrado na FIG. 14B;

a Figura 19 é uma vista lateral seccionada de um conjunto de lâmina e um conjunto de acionamento para um dispositivo de grampeamento de acordo com uma forma de realização;

a Figura 20 é uma vista lateral seccionada de um conjunto de lâmina e um conjunto de acionamento para um dispositivo de grampeamento de acordo com uma forma de realização alternativa;

a Figura 21 é uma vista lateral seccionada de um conjunto de lâmina e um conjunto de acionamento para um dispositivo de grampeamento de acordo com uma forma de realização alternativa;

a Figura 22 é uma vista em perspectiva parcial de um conjunto de bigorna tendo um chanfro de bigorna de acordo com uma forma de realização;

a Figura 23 é uma vista em perspectiva de um controlador de motor de acordo com uma forma de realização;

a Figura 24 é uma vista em perspectiva explodida do controlador de motor mostrado na FIG. 23;

a Figura 25 é uma vista em perspectiva em seção transversal

parcial de um atuador terminal para um dispositivo de grampeamento mostrando um conjunto de lâmina em relação a um conjunto de cartucho tendo uma pluralidade de acionadores e grampos;

a Figura 26A é uma vista em seção transversal lateral de um atuador terminal para um dispositivo de grampeamento, incluindo um conjunto de bigorna e um conjunto de cartucho, tendo uma pluralidade de acionadores de grampos tendo alturas variáveis combinados com uma pluralidade de grampos tendo alturas variáveis de acordo com uma forma de realização;

a Figura 26B é uma vista em seção transversal lateral de um atuador terminal para um dispositivo de grampeamento, incluindo um conjunto de bigorna e um conjunto de cartucho, tendo uma pluralidade de acionadores de grampos tendo alturas variáveis combinados com uma pluralidade de grampos tendo alturas variáveis de acordo com uma forma de realização alternativa;

a Figura 26C é uma vista em seção transversal de um atuador terminal para um dispositivo de grampeamento, incluindo um conjunto de bigorna e um conjunto de cartucho, tendo uma pluralidade de acionadores de grampos com uma primeira altura associada a uma pluralidade de grampos tendo uma primeira altura e uma pluralidade de acionadores tendo uma segunda altura associada a uma pluralidade de grampos tendo uma segunda altura de acordo com uma forma de realização;

a Figura 26D é uma vista em seção transversal de um atuador terminal para um dispositivo de grampeamento, incluindo um conjunto de bigorna e um conjunto de cartucho, tendo uma pluralidade de acionadores de grampos tendo uma altura uniforme combinada com uma pluralidade de grampos tendo alturas variáveis de acordo com uma forma de realização;

a Figura 26E é uma vista em seção transversal de um atuador terminal para um dispositivo de grampeamento, incluindo um conjunto de bigorna tendo uma placa de bigorna angulada e um conjunto de cartucho, o

dispositivo de grampeamento tendo uma pluralidade de acionadores de grampos com uma altura uniforme e uma pluralidade de grampos tendo uma altura uniforme;

a Figura 27 é um fluxograma que descreve um método de operação de um dispositivo de grampeamento de acordo com uma forma de realização;

a Figura 28 é um fluxograma parcial que descreve um método de operação de um dispositivo de grampeamento de acordo com uma forma de realização;

a Figura 29 é um fluxograma parcial que descreve o método de operação de um dispositivo de grampeamento continuando o método da FIG. 28;

a Figura 30 é um fluxograma parcial que descreve o método de operação de um dispositivo de grampeamento continuando o método da FIG. 29;

a Figura 31 representa uma vista em perspectiva de um dispositivo de grampeamento, mostrado em uma posição aberta, tendo um atuador terminal, um tubo alongado, uma porção do cabo, e um motor de acordo com uma forma de realização;

a Figura 32 representa uma vista em perspectiva parcial explodida do dispositivo de grampeamento da FIG. 31 mostrado com um apoio;

a Figura 33A é uma vista lateral do dispositivo de grampeamento da FIG. 31 mostrado em uma posição aberta;

a Figura 33B é uma vista lateral do dispositivo de grampeamento da FIG. 31 mostrado em uma posição fechada;

a Figura 34A é uma vista superior do apoio mostrado na FIG. 32;

a Figura 34B é uma vista em perspectiva parcial do apoio mostrado na FIG. 32;

a Figura 35A representa uma vista plana inferior de um conjunto de bigorna do atuador terminal mostrado na FIG. 31;

a Figura 35B representa uma vista plana inferior do conjunto de bigorna, mostrado na FIG. 31, com o apoio da FIG. 32 anexado, de acordo com uma forma de realização;

a Figura 36 representa uma vista em perspectiva do dispositivo de grampeamento da FIG. 31, mostrado com o apoio da FIG. 32 anexado, de acordo com uma forma de realização.

a Figura 37 representa uma vista em perspectiva parcial explodida de um dispositivo de grampeamento, mostrado em uma posição aberta, tendo um atuador terminal, um tubo alongado, uma porção do cabo, e um apoio do tipo adesivo, de acordo com uma forma de realização;

a Figura 38A é uma vista em seção transversal do apoio do tipo adesivo, tomada ao longo da seção F-F, mostrada na FIG. 37;

a Figura 38B é uma vista em perspectiva do apoio do tipo adesivo, mostrado na FIG. 37, com uma porção removível removida;

a Figura 38C é uma vista frontal do apoio do tipo adesivo mostrado na FIG. 38B;

a Figura 38D representa uma vista lateral do atuador terminal da FIG. 37 mostrado com o apoio do tipo adesivo fixado ao atuador terminal de acordo com uma forma de realização;

a Figura 38E representa uma vista frontal de um estômago mostrado ressectado com uma linha de grampos, acoplada a um material de apoio, formando uma gastrectomia em luva;

a Figura 39A é uma vista inferior de um conjunto de bigorna para um atuador terminal de um dispositivo de grampeamento, de acordo com uma forma de realização;

a Figura 39B é uma vista em seção transversal do conjunto de bigorna ilustrado na Figura 39A, tomada ao longo da seção G-G, de acordo com

uma forma de realização;

a Figura 39C é uma vista em seção transversal do conjunto de bigorna ilustrado na Figura 39A, tomada ao longo da seção H-H, de acordo com uma forma de realização;

a Figura 40 é uma vista em seção transversal lateral de um atuador terminal tendo uma placa de bigorna com profundidades de cavidade variáveis de acordo com uma forma de realização;

a Figura 41 é uma vista em seção transversal axial de um conjunto de bigorna com uma placa de bigorna, mostrada com uma pluralidade de grampos, de acordo com uma forma de realização;

a Figura 42A é uma vista lateral de um grampo formado pela placa de bigorna da FIG. 40;

a Figura 42B é uma vista lateral de um grampo formado pela bigorna da FIG. 40;

a Figura 42C é uma vista lateral de um grampo formado pela bigorna da FIG. 40;

a Figura 43A é uma vista plana inferior parcial de um conjunto de bigorna tendo uma pluralidade de cavidades de bigorna de acordo com uma forma de realização;

a Figura 43B é uma vista mais detalhada de uma seção do conjunto de bigorna mostrado na FIG. 43A;

a Figura 43C é uma vista plana de fundo parcial de uma bigorna para um atuador terminal em ter uma pluralidade de cavidades de bigorna de acordo com uma forma de realização alternativa;

a Figura 44 é uma vista lateral de um grampo formado por um conjunto de bigorna de acordo com uma forma de realização;

a Figura 45 é uma vista superior de um grampo formado por um conjunto de bigorna de acordo com uma forma de realização alternativa;

a Figura 46 é uma vista em perspectiva de um grampo formado

por um conjunto de bigorna de acordo com uma forma de realização alternativa;
e

a Figura 47 é uma vista em perspectiva de um grampeador de acordo com uma forma de realização com uma bigorna circular.

Descrição Detalhada

[0086] Várias formas de realização não limitativas da presente divulgação serão agora descritas para prover uma compreensão geral dos princípios da estrutura, da função e do uso dos aparelhos, sistemas, métodos e processos divulgados na presente invenção. Um ou mais exemplo(s) dessas formas de realização não limitativas é(são) ilustrado(s) nos desenhos anexos. Aqueles habilitados comuns na técnica entenderão que sistemas e métodos especificamente descritos na presente invenção e ilustrados nos desenhos anexos são formas de realização não limitativas. Os aspectos ilustrados ou descritos em conexão com uma forma de realização não limitativa podem ser combinadas com os aspectos de outras formas de realização não limitativas. Tais modificações e variações devem ser incluídas no escopo da presente divulgação. A referência em todo o relatório descritivo a “várias formas de realização”, “algumas formas de realização”, “uma forma de realização”, “algumas formas de realização de exemplo”, “uma forma de realização de exemplo” ou “uma forma de realização” significa que um(a) aspecto, estrutura ou característica específica descrita em conexão com qualquer forma de realização está incluída em pelo menos uma forma de realização. Assim, as aparências das expressões “em várias formas de realização”, “em algumas formas de realização”, “em uma forma de realização”, “algumas formas de realização de exemplo”, “uma forma de realização de exemplo” ou “em uma forma de realização” em locais ao longo do relatório descritivo não são necessariamente todas referindo-se à mesma forma de realização. Além disso, os aspectos, as estruturas ou as características específico(a)s podem ser combinados de qualquer maneira adequada em uma ou mais formas de

realização. Exemplos de formas de realização na presente invenção de aparelhos, sistemas e métodos para grampeadores cirúrgicos. Em uma forma de realização de exemplo, um do atuador terminal e/ou do dispositivo de grampeamento endocortador (coletivamente referidos como “dispositivos” na presente invenção) é divulgado para formar uma linha de ressecção durante a ressecção de um órgão, um tecido ou outra estrutura anatômica. Em algumas formas de realização, os dispositivos podem ser usados durante procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos. Este pedido está relacionado ao Pedido de Patente US N° Série 15/129.385, que é aqui incorporado por referência em sua totalidade.

[0087] Os grampeadores cirúrgicos, de acordo com as formas de realização descritas na presente invenção, podem incluir um cabo, um atuador, e um atuador terminal, incluindo um mecanismo de prensão. O mecanismo de prensão pode incluir um cartucho e uma bigorna. Durante a operação, o cirurgião pode prender dois membros (por exemplo, a bigorna e o cartucho) no órgão e comprimir o órgão entre os mesmos. Uma vez que o órgão tenha sido comprimido, o cirurgião pode usar o grampeador para acionar ou disparar grampos através do órgão. Em uma forma de realização, com compressão e alinhamento desejáveis do mecanismo de fixação, uma pluralidade de grampos em forma de B pode ser formada. Em algumas formas de realização, o dispositivo de grampeamento pode ser disparado várias vezes usando vários cartuchos, ou em uma forma de realização alternativa um cartucho único pode ser usado com um disparo único para concluir a ressecção de um órgão. Pode ser vantajoso reduzir o número de disparos e cartuchos necessários, pois as despesas de um procedimento podem aumentar com o uso de cartuchos e com um procedimento mais longo que pode ser associado a disparos de vários grampeadores. Também pode ser vantajoso prever grampeamento com um único cartucho e/ou ressecção de um órgão para reduzir o tempo que um paciente está na cirurgia, o que pode melhorar os resultados clínicos. Por

exemplo, a ressecção de uma porção do estômago de acordo com um procedimento de gastrectomia vertical usando um único cartucho e disparo do grampeador pode melhorar os resultados do paciente e reduzir as complicações que podem ser associadas a esses procedimentos.

[0088] A integridade de uma linha de grampos pode depender, em parte, da formação adequada de grampos em forma de B quando uma configuração de grampos é desejável. A provisão de um único cartucho e um único dispositivo de grampeamento de disparo pode melhorar a qualidade da formação de grampos em um dispositivo ou sistema usando vários cartuchos para concluir o mesmo procedimento. Por exemplo, ao usar um atuador terminal várias vezes para grampear e ressectar tecido, os grampos implantados anteriormente podem ser contactados pelos novos grampos e/ou faca de corte em aplicações subsequentes. Prover um único cartucho e disparo de grampos pode ajudar a garantir que a linha de grampos e o formato dos grampos sejam consistentes.

[0089] Um único cartucho e um único dispositivo de grampeamento de disparo também podem prover benefícios de compactação em relação a um dispositivo e sistema que requer o uso de vários cartuchos. Pode ser vantajoso prover um único dispositivo de grampeamento de disparo que proveja compressão desejável ao longo do comprimento do tecido a ser ressectado, além de proporcionar uma única linha de grampos com grampos adequadamente formados. Um grampo em forma de B é o padrão de atendimento para aplicações gastrointestinais, vasculares, pulmonares e hepáticas de dispositivos de fixação de tecido cirúrgico. O alinhamento em cada um dos eixos X, Y e Z do mecanismo de fixação consigo mesmo (por exemplo, alinhamento da bigorna com o cartucho) em cada lado do órgão pode melhorar a dispensação e a formação de grampos. Será apreciado que qualquer estrutura ou mecanismo adequada(o) pode ser incorporada(o) nos dispositivos de grampeamento descritos na presente invenção para proporcionar esse

alinhamento.

[0090] Formas de realização de dispositivos de grampeamento descritas na presente invenção podem incluir várias fileiras de grampos, de modo que haja menos chance de vazamento do conteúdo luminal entre cada um dos grampos e das fileiras de grampos. Por exemplo, um dispositivo de grampeamento pode ter de duas a seis fileiras de grampos, onde as fileiras de grampos podem ser bissectadas por uma faca ou lâmina configurada para passar entre as fileiras para ressectar tecido grampeado. Em uma forma de realização, as fileiras de grampos podem ser espaçadas e/ou escalonadas para reduzir a probabilidade de vazamento.

[0091] Formas de realização de dispositivos de grampeamento podem incluir uma bigorna e um cartucho, onde o cartucho pode incluir rebaixos que retêm uma pluralidade de grampos. Os grampos podem ser retidos acima de um ou mais acionadores de grampos que, durante a operação, podem impulsionar cada um dentre a pluralidade de grampos para cima através do tecido para a face da bigorna. A bigorna, que pode incluir cavidades tendo qualquer tamanho, número e dimensões adequados, pode cooperar com os acionadores de cartucho para formar, por exemplo, uma forma de B no tecido. As cavidades da bigorna, em uma forma de realização, podem ser dimensionadas para prover uma altura de grampo fechada desejável que pode ser determinada pelo interstício entre a bigorna e o cartucho, a profundidade de cavidade e a altura do grampo e/ou o acionador de grampo e o mecanismo acionador.

[0092] Durante o grampeamento, pode ser vantajoso prover um material de suporte ou apoio através do qual os grampos podem ser implantados. O apoio ou o material de suporte pode ajudar a distribuir a pressão de várias fileiras de grampos, para melhorar a compra dos grampos no tecido, ou para manter a integridade de uma linha de grampos. Por exemplo, um material biodegradável pode ser provido nas faces da bigorna e/ou do cartucho através do qual os grampos podem ser implantados durante o uso. Este material

de suporte, retendo os grampos, pode então ser cortado por uma lâmina ou faca e, em uma forma de realização, pode ser deixado dentro de um paciente. Qualquer material de suporte ou apoio adequado, tal como os compostos de polímeros (permanentes e bioabsorvíveis), bem como películas biológicas, pode ser usado de acordo com as formas de realização descritas na presente invenção. Esses materiais podem ser acoplados reversivelmente à bigorna, ao cartucho ou a ambos.

[0093] Os métodos de anexação do apoio ou material de suporte à bigorna ou cartucho podem incluir adesivos, tais como, polímeros de hidrogel, onde o apoio pode ser puxado na direção contrária do atuador terminal depois de ter sido fixado com grampos ao tecido. O atuador terminal também pode incluir estruturas ou elementos mecânica(o)s para reter o apoio, tais como, projeções ou similares. Em uma forma de realização, a bigorna e/ou o cartucho podem incluir uma pluralidade de projeções afastadas, o material de apoio pode definir uma pluralidade de aberturas, e um(a) cordão ou sutura pode ser usado(a) para prender de modo enfiado o material de apoio com as projeções da bigorna e/ou do cartucho.

[0094] Formas de realização de dispositivos de grampeamento descritas na presente invenção, de acordo com uma abordagem laparoscópica, podem incluir a inserção do atuador terminal do grampeador através de um trocarte para executar o procedimento cirúrgico. A título de exemplo, procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos podem incluir uma gastrectomia em luva vertical por laparoscopia. Como o ambiente espacial para esses procedimentos é limitado, os dispositivos de grampeamento cirúrgico de acordo com as formas de realização descritas na presente invenção podem ter um perfil relativamente baixo. Os dispositivos minimamente invasivos na técnica anterior são geralmente dispositivos longos (por exemplo, 35 mm a 60 mm) e finos (por exemplo, 5 mm a 15 mm de diâmetro). Essa configuração longa e fina pode ser necessária para encaixar através do trocarte na cavidade

do corpo. O tamanho limitado pode apresentar um problema mecânico, pois a formação de grampos em forma de B tipicamente requer uma pressão de cerca de 100 psi (689,5 KPa). Sob essas pressões, grampeadores pequenos e menos rígidos podem se deformar e assim impedir a formação adequada de grampos em forma de B.

[0095] Os dispositivos da técnica anterior usados em procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos têm frequentemente uma dobradiça fixa na extremidade proximal. Essa dobradiça permite que a bigorna e o cartucho se separem em uma configuração em forma de V. Uma vez separado, o cirurgião pode colocar a bigorna aberta e o cartucho em torno do órgão e depois colapsar o V no órgão. No entanto, à medida que o comprimento da bigorna e do cartucho aumenta, pode ser mais difícil manter o alinhamento entre a bigorna e o cartucho ao longo do comprimento do tecido. O mau alinhamento com esses projetos pode ser exacerbado nas extremidades mais distantes de tais dispositivos, podendo ser desviados devido às forças necessárias para comprimir o tecido. Devido a essa deflexão, o comprimento dos grampeadores atuais em forma de V para procedimentos minimamente invasivos é limitado. Como resultado dessa limitação, a bigorna e o cartucho são correspondentemente limitados em comprimento. Essa limitação no comprimento requer, para órgãos maiores, como o estômago, vária(o)s recargas e disparos de grampos para concluir um procedimento, tal como uma gastrectomia vertical. Cada recarga pode exigir que o cirurgião retire o grampeador do trocarte, recarregar o cartucho, reinsertir e reposicionar o grampeador no órgão. Tais sistemas podem exigir mais tempo cirúrgico, podem ser mais caros, podem ter uma probabilidade maior de resultar em um evento adverso do paciente, e podem resultar em uma linha de grampos tendo menos integridade.

[0096] Os exemplos discutidos na presente invenção são apenas exemplos e são providos para auxiliar na explicação dos aparelhos,

dispositivos, sistemas e métodos descritos na presente invenção. Nenhum dos aspectos ou componentes mostrados nos desenhos ou discutidos abaixo deve ser considerado obrigatório para qualquer implementação específica de qualquer um desses aparelhos, dispositivos, sistemas ou métodos, a menos que seja especificamente designado como obrigatório. Para facilitar a leitura e a clareza, certos componentes, módulos ou métodos podem ser descritos apenas em conexão com uma figura específica. Qualquer falha na descrição específica de uma combinação ou subcombinação de componentes não deve ser entendida como uma indicação de que nenhuma combinação ou subcombinação não é possível. Além disso, para qualquer método descrito, independentemente de o método ser descrito em conjunto com um diagrama de fluxo, deve ser entender que, a menos que especificado de outra forma ou exigido pelo contexto, qualquer ordem explícita ou implícita de etapas realizadas na execução de um método não deve implica que essas etapas devem ser executadas na ordem apresentada, mas podem ser executadas em uma ordem diferente ou em paralelo.

[0097] As formas de realização de exemplo descritas na presente invenção podem ser usadas, por exemplo, em um procedimento de gastrectomia em luva ou ressecção do estômago. Será apreciado, no entanto, que os dispositivos podem ser implantados em outros procedimentos envolvendo outras estruturas anatômicas. Por exemplo, os dispositivos podem ser usados em uma ressecção de parênquima, cirurgia de redução de volume pulmonar, ou outros procedimentos envolvendo o pulmão. Além disso, as formas de realização descritas na presente invenção podem ser úteis em uma ressecção anatômica, tais como, lobectomia, ressecção de parênquima não anatômica ou outros procedimentos envolvendo o fígado, ou em uma nefrectomia parcial, nefrectomia total ou outros procedimentos que envolvam o rim.

[0098] Com referência agora à Figura 1, são mostradas a anatomia do estômago 10 e um exemplo de linha de ressecção 12 para uma gastrectomia em

luva vertical. O estômago 10 geralmente inclui uma extremidade inferior 14, uma extremidade superior 16, um lado anterior 18 e um lado posterior 20. Uma junção gastroesofágica 22 se abre no estômago 10 e é um marco comum em cirurgias bariátricas. Um fundo 24 e a seção do estômago 10 definidos por uma curvatura maior 26 são geralmente as partes do estômago 10 removidas durante uma gastrectomia em uva vertical. A bolsa ou luva restante pode ser geralmente definida por uma curvatura menor 28 e pela linha de ressecção 12, que apresenta um estômago com um volume significativamente reduzido. A localização desejada da fileira de ressecção 12 pode estar a cerca de 0,5 cm a cerca de 2 cm da junção gastroesofágica 22 e a cerca de 2 cm a cerca de 10 cm do piloro 30. De acordo com as formas de realização descritas na presente invenção, podem ser utilizados dispositivos de grampeamento endocortadores para formar linhas de ressecção consistentes e de alta qualidade durante uma gastrectomia em luva vertical. Formas de realização dos dispositivos podem ser vantajosas porque podem ser facilmente posicionáveis laparoscopicamente, podem acomodar diferentes espessuras de tecido ao longo do comprimento da linha de ressecção, podem ser capazes de prover pressão compressiva uniforme sobre o tecido ao longo da linha de ressecção, e podem permitir baixa força de disparo de grampos.

[0099] A Figura 2A representa uma vista em perspectiva de um dispositivo de grampeamento 100, incluindo um atuador terminal 121, um tubo de suporte 140, e uma porção do cabo 123, mostrados em uma posição aberta. A Figura 2B representa uma vista em perspectiva do dispositivo de grampeamento 100 mostrado em uma posição fechada.

[00100] As Figuras 3A e 3B representam uma vista em perspectiva explodida do dispositivo de grampeamento 100 ilustrado de acordo com pelo menos uma forma de realização. O atuador terminal 121 do dispositivo de grampeamento 100 pode incluir um conjunto de bigorna 101 e um conjunto de cartucho 103. O conjunto de bigorna 101 pode incluir uma armação da bigorna

102 e uma placa de bigorna 112. A placa de bigorna 112 pode ser soldada à armação da bigorna 102, ou pode ser anexada de outro modo à armação da bigorna 102 ou ao atuador terminal 121, tal como colando, brasando, sinterizando, usinando, imprimindo em 3D ou similares. O conjunto de bigorna 101 pode incluir um eixo longitudinal ao longo do qual a armação da bigorna 102 e a placa de bigorna 112 são orientadas. A placa de bigorna 112 pode definir um canal de placa de bigorna 137 alinhado com o eixo longitudinal que pode ser dimensionado para receber uma lâmina 107 associada a um conjunto de lâmina 108. Como ilustrado na FIG. 4, a armação da bigorna 102 e a placa da bigorna 112 podem cooperar para definir um canal da lâmina da bigorna 139 que pode ser dimensionado para aceitar uma porção superior 228 da lâmina 107. Durante a operação, o canal da lâmina da bigorna 139 pode guiar a lâmina 107 conforme se move, por exemplo, de uma primeira posição distal para uma segunda posição proximal dentro do canal da placa de bigorna 137. Em uma forma de realização alternativa, a lâmina 107 pode fazer a transição de uma primeira posição proximal para uma segunda posição distal. Como a extremidade distal do atuador terminal 121 é acoplada em certas formas de realização, em vez de aberta, permite a capacidade de posicionar inicialmente a lâmina 107 na extremidade distal do atuador terminal antes do uso ou corte. Essa posição pode ser vantajosa porque a lâmina 107 associada ao conjunto de lâmina 108 pode ser puxada, em vez de empurrada, para evitar flambagem. Prover um conjunto de lâmina 108 com uma viga alongada 226 (FIG. 6) pode ser benéfico porque, como a viga 226 está dentro dos canais da bigorna e do cartucho, pode impedir que o cartucho se desvie para dentro da cavidade do canal. Essa deflexão no canal pode causar grampos malformados. Porções da viga em I da lâmina podem corrigir a deflexão dos membros estruturais da bigorna e do cartucho que podem ocorrer durante o carregamento para permitir que o interstício adequado para a formação de grampos seja alcançado.

[00101] Com referência às FIGs. 3A e 3B, a placa de bigorna 112 pode

ter, por exemplo, de 20 cm a 26 cm de comprimento, de 10 cm a 30 cm de comprimento, de 5 cm a 32 cm de comprimento, de 21 cm a 24 cm de comprimento, ou qualquer outro comprimento adequado. Em uma forma de realização, o comprimento da placa de bigorna 112 é dimensionado de modo que possa atravessar o comprimento de um órgão, tal como estômago, para uso em um procedimento de gastrectomia em luva. Por exemplo, a placa de bigorna 112 pode ter 23 cm de comprimento, de modo que possa ser usada em combinação com o conjunto de cartuchos 103 para prover uma linha de grampos de acordo com um procedimento de gastrectomia em luva de cartucho único e de disparo único.

[00102] O conjunto de cartucho 103 pode incluir uma armação de cartucho 116 que pode reter uma placa de cartucho 114 e um cartucho 110. A placa de cartucho 114 pode ser soldada à armação de cartucho 116, ou pode ser anexada de outra forma à armação de cartucho 116 ou atuador terminal 121, tais como, colagem, brasagem, sinterização, usinagem, impressão 3D ou similares. O conjunto de cartucho 103 pode incluir um eixo longitudinal ao longo do qual a armação do cartucho 116 e a placa do cartucho 114 podem ser orientadas. A placa do cartucho 114 pode definir um canal de cartucho 143 alinhado com o eixo longitudinal que pode ser dimensionado para receber a lâmina 107 associada ao conjunto de lâmina 108. Como ilustrado na FIG. 4, a armação do cartucho 116 e a placa do cartucho 114 podem cooperar para definir um canal de lâmina de cartucho 141 que pode ser dimensionado para aceitar uma porção inferior 230 da lâmina 107. Durante a operação, o canal de lâmina de cartucho 141 pode guiar a lâmina 107 conforme move-se, por exemplo, de uma primeira posição distal para uma segunda posição proximal dentro do canal de cartucho 143. Em uma forma de realização alternativa, a lâmina 107 pode fazer a transição de uma primeira posição proximal para uma segunda posição distal. Em uma forma de realização alternativa, o canal da lâmina de cartucho 141, ou canais associados, pode(m) ser curvilíneo(s) ou pode(m) ter

qualquer outra configuração adequada.

[00103] Com referência às FIGs. 3A e 3B, o cartucho 110 pode ser anexado à armação do cartucho 116 por um primeiro pino de cartucho 136 na primeira extremidade e um segundo pino de cartucho 118 na segunda extremidade ou, alternativamente, o cartucho 110 pode ser anexado à armação de cartucho 116 por encaixe por pressão, colagem ou outros métodos de anexação. O cartucho 110 pode ter, por exemplo, de 20 cm a 26 cm de comprimento, de 10 cm a 30 cm de comprimento, de 5 cm a 32 cm de comprimento, de 21 cm a 24 cm de comprimento ou qualquer outro comprimento adequado. Em uma forma de realização, o comprimento do cartucho 110 é dimensionado de modo que ele possa atravessar o comprimento de um órgão, tal como o estômago, para uso em um procedimento de gastrectomia em luva. Por exemplo, o cartucho 110 pode ter 23 cm de comprimento, de modo que possa ser usado em combinação com o conjunto de bigorna 101 para prover uma linha de grampos de acordo com um procedimento de gastrectomia em luva de cartucho único e de disparo único.

[00104] O atuador terminal 121 pode incluir um elo mestre 106 que pode ser usado para fazer a transição do atuador terminal 121 de uma posição fechada (ver, por exemplo, FIG. 2B), para uma posição aberta (FIG. 2A), de volta a uma posição fechada. O elo mestre 106 pode ser anexado a uma primeira extremidade da armação da bigorna 102, que pode ser uma extremidade proximal da armação da bigorna 102, por um primeiro pino de elo mestre 104, de modo que o primeiro pino de elo mestre 104 gire de modo articulado e engate de modo deslizante em uma fenda de ligação mestre 105 definida pela armação da bigorna 102. A fenda do elo mestre 105 pode ser um canal paralelo ao eixo longitudinal da armação da bigorna 102, ou a fenda do elo mestre 105 pode ser angulada para cima ou para baixo ou, de outro modo, deslocada em relação ao eixo longitudinal da armação da bigorna. Em certas formas de realização, a fenda do elo mestre 105 pode ser angulada ou deslocada para conseguir um

interstício maior (angulado na direção a favor) ou menor (angulado em direção contrária) entre o conjunto de bigorna 101 e o conjunto do cartucho 103. Em certas formas de realização, onde a fenda do elo mestre 105 é angulada ou deslocada, o elo mestre 106 pode ser configurado para parar em qualquer ponto ao longo da fenda do elo mestre 105 para alterar o interstício e, portanto, o ângulo do conjunto de bigorna 101 em relação ao conjunto de cartucho 103. Angular a fenda do elo mestre 105 pode também melhorar a eficiência de fechamento para o atuador terminal 121.

[00105] Um segundo pino de elo mestre 138 pode ser usado para acoplar de modo articulado o elo mestre 106 a uma plataforma 142, como será descrito mais adiante na presente invenção. Na forma de realização ilustrada nas FIGs. 3A e 3B, a armação do cartucho 116 pode ser inserível na sua extremidade proximal em um tubo de suporte 140, alinhando e conectando assim o atuador terminal 121 do dispositivo de grampeamento 100 à porção do cabo 123 do dispositivo de grampeamento 100.

[00106] O tubo de suporte 140 pode ser um membro alongado, tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, que pode ser configurado para se estender através de um trocarte (não mostrado), de modo que o atuador terminal 121 do dispositivo de grampeamento 100 possa acessar o órgão de um paciente. O tubo de suporte 140 pode ter qualquer comprimento adequado, tais como, por exemplo, de 50 mm a 350 mm, de 100 mm a 350 mm, de 100 mm a 200 mm, de 150 mm a 300 mm ou 100 mm. O tubo de suporte 140 pode ter um diâmetro externo de 5 mm a 22 mm e pode ter uma espessura de parede de 0,25 mm a 1,5 mm, por exemplo.

[00107] O tubo de suporte 140 pode ser formado de forma unitária com uma construção monolítica ou, em uma forma de realização alternativa, o tubo de suporte 140 pode incluir várias seções. O tubo de suporte 140 pode ter um diâmetro uniforme de qualquer tamanho, por exemplo, para acessar uma cavidade corporal de acordo com um procedimento laparoscópico. A

extremidade proximal do tubo de suporte 140 pode ser acoplada à porção do cabo 123 do dispositivo de grampeamento 100. O tubo de suporte 140 pode ter um anel do cabo 144 que engata de modo deslizante uma superfície externa do tubo de suporte 140 e suporta o alinhamento e a conexão do tubo de suporte 140 na porção do cabo 123. Uma montagem de tubo 174 pode ser afixada ao tubo de suporte 140 para anexação à porção do cabo 123.

[00108] A porção do cabo 123 do dispositivo de grampeamento 100 pode ser usada para facilitar a inserção do atuador terminal 121 na cavidade do corpo de um paciente. A porção do cabo 123 pode incluir componentes mecânicos ou motorizados para facilitar o acionamento do atuador terminal 121. Em uma forma de realização, a porção do cabo 123 pode incluir uma metade do cabo direita 120 e uma metade do cabo esquerda 122 que podem ser acopladas juntas em forma de concha. A metade do cabo direita 120 e a metade do cabo esquerda 122 podem ser unidas, por exemplo, pelas porcas do cabo 168, 170 e pelos parafusos do cabo 160, 162, 164, ou podem ser soldadas por ultrassom, encaixadas por pressão, coladas, parafusadas com parafusos autorsqueados em orifícios moldados no metade do cabo direita 120, ou montados de outra forma.

[00109] A porção do cabo 123 pode incluir um gatilho 146 que pode ser usado para acionar e ativar o dispositivo de grampeamento 100. O gatilho 146 pode incluir um primeiro aspecto de montagem 148 e um segundo aspecto de montagem 150 que podem ser usados para anexar o gatilho 146 de modo que seja articulável ou móvel em relação à metade do cabo direita 120 e à metade do cabo esquerda 122. Um batente do gatilho 158 pode ser posicionado na porção do cabo 123, adjacente ao gatilho 146, e pode incluir as molas de centragem 152, 154 e uma mola de restabelecimento 156 que podem ser usados, respectivamente, para centralizar e restabelecer o batente do gatilho 158 em coordenação com o uso do gatilho 146. Uma forma de realização da operação da porção do cabo 123 e do gatilho 146 é mostrada em mais detalhes nas FIGs.

5A-5B.

[00110] A montagem de tubo 174 do tubo de suporte 140 pode engatar aspectos na metade do cabo direita 120 e na metade do cabo esquerda 122 para acoplar o tubo de suporte 140 à porção do cabo 123. A plataforma 142 pode ser acoplada através do tubo de suporte 140 a uma cremalheira 176 de dentes ou outros aspectos de engate que podem engatar um braço da lingueta 128. O braço da lingueta 128 pode ser inclinado em direção à cremalheira 176 usando uma mola de lingueta 130. O braço da lingueta 128 pode ser retido pelo menos parcialmente dentro da porção do cabo 123 e pode incluir uma alavanca de liberação esquerda 126 e uma alavanca de liberação direita 124 que pode ser usada por ambidestro para superar a inclinação da mola de lingueta 130 e levantar uma lingueta 208 do braço da lingueta 128 da cremalheira 176.

[00111] Em uma forma de realização, um motor elétrico 192 contendo uma armadura 193 pode ser inserível em um montagem de motor 194 e pode ser anexado através dos parafusos 190 para ser usado como acionador ou atuador. Em certas formas de realização, o motor elétrico 192 pode ser seletivamente removível da montagem de motor 194 para reutilização por um operador, onde o atuador terminal 121 e/ou o tubo de suporte 140 pode(m) ser de uso único e descartável(eis).

[00112] O motor elétrico 192 e um comutador 196 podem ser mantidos na montagem de motor 194 usando uma capa 197 e uma capa externa 198. A armadura 193 pode ser acoplada a um membro rotativo 180 usando uma engrenagem 186 e um cubo 188. A arruela de pressão 184 pode ser usada para prover um pilar para uma mola de retorno de gatilho 181. Um comutador 134 associado a um bloco de comutador 132 pode ser usado em coordenação com o comutador 196 para engatar o motor elétrico 192 para ativar o membro rotativo 180. O motor o suporte 194 podem ser montáveis na porção do cabo 123 usando um braço de montagem esquerdo 195 e um braço de montagem direito 199 e podem ser fixados no lugar através de pinos formados na metade

do cabo esquerda 122 e na alavanca de liberação esquerda 126, usando parafusos, tais como, parafuso do cabo 164, ou outras estruturas ou métodos de retenção.

[00113] A Figura 5A é uma vista lateral em seção transversal da porção do cabo 123 do dispositivo de grampeamento 100 mostrado em uma primeira posição aberta (ver, por exemplo, a FIG. 2A). A Figura 5B é uma vista lateral em seção transversal da porção do cabo 123, transitada para uma segunda posição fechada (ver, por exemplo, a FIG. 2B). O segundo aspecto de montagem 150 do gatilho 146 pode incluir um fenda alongada, de modo que um pino de gatilho 204 possa se mover dentro do segundo aspecto de montagem 150 em uma direção sem suporte de carga, enquanto o gatilho 146 aplica uma carga à plataforma 142 como o gatilho 146 é puxado de modo próximo. Quando o gatilho 146 é impulsionado de modo próximo, o segundo aspecto de montagem 150 pode aplicar correspondentemente uma força ao pino de gatilho 204 que impulsiona a plataforma 142 de modo próximo. O cremalheira 176 pode ser anexada rigidamente a uma extremidade proximal da plataforma 142, de modo que, quando o gatilho 146 é impulsionado de modo próximo, os dentes 206 da cremalheira 176 engatam a lingueta 208 no braço da lingueta 128 para impedir o movimento distal da cremalheira 176 e da plataforma 142. A cremalheira 176 e a plataforma 142 podem ser impedidas de se mover de modo distal até que, por exemplo, uma alavanca de liberação esquerda 126 (FIG. 3) ou uma alavanca de liberação direita 124 (FIG. 3) seja pressionada para liberar a garra 208 dos dentes 206 da cremalheira 176. Uma pluralidade de dentes 206 na cremalheira 176 pode prover um fechamento incremental do atuador terminal 121 quando o gatilho 146 é puxado, o que pode permitir o posicionamento preciso do atuador terminal 121 no tecido. O clínico pode impulsionar o gatilho 146 de modo próximo até que seja alcançada uma compressão ou posição desejável no tecido. Se o clínico precisar reposicionar o dispositivo de grampeamento 100, a alavanca de liberação direita 124 ou a

alavanca de liberação esquerda 126 pode ser acionada para abrir o dispositivo de grampeamento 100 para liberar o tecido.

[00114] A porção do cabo 123 pode incluir um batente do gatilho 158 tendo uma ponta do batente do gatilho 210. Como mostrado na FIG. 5B, o gatilho 146 pode ser impulsionado de modo próximo até que uma borda do gatilho 212 no gatilho 146 toque na ponta do batente do gatilho 210, o que pode impedir um movimento proximal adicional do gatilho 146. Em uma forma de realização, quando o gatilho 146 engata o batente do gatilho ao dispositivo de grampeamento 100 está na posição totalmente fechada (ver, por exemplo, FIG. 2B). Na posição totalmente fechada, o endocortador pode ser usado para implantar grampos e/ou transsectar tecidos.

[00115] Com referência à FIG. 5C, uma vez que o dispositivo de grampeamento 100 está em uma posição fechada, ele pode ser transferido para uma terceira posição de pré-disparo. Em uma forma de realização, o dispositivo de grampeamento 100 pode ser disparado somente depois que o batente do gatilho 158 é movido lateralmente em relação ao gatilho 146, de modo que a ponta do batente do gatilho 210 esteja alinhada com um rebaixo de liberação do gatilho 202. Uma vez que a batente do gatilho 158 esteja alinhada com o rebaixo de liberação do gatilho 202, o gatilho 146 pode ser impulsionado adicionalmente de modo próximo, de modo que a ponta do batente do gatilho 210 entre no rebaixo de liberação do gatilho 202. O batente do gatilho 158 pode ser impulsionado lateralmente por um médico, por exemplo, comprimindo a mola de centralização 152 ou a mola de centralização 154, para permitir que a ponta do batente do gatilho 210 se mova lateralmente em relação à borda do gatilho 212 até que a ponta do batente do gatilho 210 engate no rebaixo de liberação do gatilho 202.

[00116] Com referência à FIG. 5D, quando a ponta do batente do gatilho 210 é alinhada com o rebaixo de liberação do gatilho 202, o gatilho 146 pode ser impulsionado mais de modo próximo para uma quarta posição de disparo

para acionar um comutador 172 que engata no motor elétrico 192 para acionar o conjunto de lâmina 108. Acionar o conjunto de lâmina 108 pode fazer com que o dispositivo de grampeamento 100 proveja uma linha de grampos enquanto corta simultaneamente o tecido. Uma porca 109 (FIGs. 6 e 7) pode ser acoplada ao conjunto de lâmina 108 e pode transferir uma força para o conjunto de lâmina 108 a partir do membro rotativo 180 quando o membro rotativo 180 é acionado pelo motor elétrico 192.

[00117] Com referência agora à Figura 5E, quando o gatilho 146 é liberado, a mola de estabelecimento 156 pode impulsionar a batente do gatilho 158 de modo distal, de modo que o comutador 172 desengatado do motor elétrico 192 seja desligado. A mola de centralização 152 e a mola de centralização 154 podem então recentralizar o batente do gatilho 158 e restabelecer o dispositivo de grampeamento 100, de modo que o motor elétrico 192 não possa ser inadvertidamente re-engatado.

[00118] Referindo-se à Figura 6, é mostrada uma vista em perspectiva do conjunto de lâmina 108 que ilustra que a porca 109 pode ser anexada ao conjunto de lâmina 108 através de um pino 145, uma solda por ponto, ou pode ser formada monoliticamente como uma construção unitária com o conjunto de lâmina 108. A lâmina 107 pode ser afixada em uma extremidade distal do conjunto de lâmina 108 e pode ser impulsionada, por exemplo, de uma posição distal para uma posição proximal para cortar tecido durante a formação de grampos. A Figura 7 ilustra uma vista em seção transversal de um exemplo da relação entre o tubo de suporte 140, a plataforma 142, a porca 109 e o membro rotativo 180. Será apreciado que qualquer acoplamento adequado que facilite a transferência de força do membro rotativo 180 para o conjunto de lâmina 108 é contemplado.

[00119] Em formas de realização, a lâmina 107 pode ser impulsionada de modo próximo para cortar tecido enquanto, ao mesmo tempo, implanta os grampos do cartucho 110. Pode ser vantajoso que a lâmina 107, suportada por

uma viga alongada 226, seja posicionada na extremidade distal do atuador terminal 121 antes de dispensar grampos e cortar o tecido. A viga alongada 226 pode prover suporte adicional à armação do cartucho 116 durante o posicionamento e a transição do atuador terminal 121 da posição aberta para a posição fechada.

[00120] Como discutido com referência à FIG. 3A, as FIG. 3B e FIG. 4, a lâmina 107 pode incluir uma porção superior 228 que pode ser dimensionada para mover-se de modo deslizante dentro do canal da lâmina da bigorna 139 e a lâmina 107 pode incluir uma porção inferior 230 que pode ser dimensionada para mover-se de modo deslizante dentro do canal da lâmina do cartucho 141. Em uma forma de realização, quando a lâmina 107 é impulsionada de modo próximo para cortar o tecido, a porção superior 228 e a porção inferior 230 da lâmina 107 podem comprimir o atuador terminal 121 para prover compressão vantajosa ao tecido.

[00121] Será apreciado que as formas de realização operadas manualmente do dispositivo de grampeamento 100 são descritas apenas a título de exemplo. Por exemplo, o cabo do dispositivo de grampeamento 100 pode ser uma unidade de controle de um robô cirúrgico e o dispositivo de grampeamento 100 pode ser acionado de modo remoto usando um robô cirúrgico ou outros sistemas eletromecânicos, tais como, por motor elétrico, cabo e polia, mecanismos pneumáticos ou hidráulicos.

[00122] A Figura 8 é uma vista lateral em seção transversal de componentes selecionados da porção do cabo 123 do dispositivo de grampeamento 100, de acordo com pelo menos uma forma de realização. O membro rotativo 180 pode incluir ranhuras de corte rosqueadas ou em espiral 214 que podem ser usadas para acionar o dispositivo de grampeamento 100. À medida que o membro rotativo 180 é acionado, as roscas correspondentes na porca 109 podem impulsionar a porca 109 em uma direção proximal ou distal. A porca 109, sendo acoplada à viga alongada 226 do conjunto de lâmina 108,

pode avançar a lâmina 107 em uma direção proximal ou distal.

[00123] A Figura 9 é uma vista lateral de uma extremidade do atuador terminal 121, de acordo com pelo menos uma forma de realização. Na versão ilustrada, a armação do cartucho 116 é ilustrada estendendo-se para o tubo de suporte 140, o que pode prover rigidez e suporte vantajosos para o atuador terminal 121. A armação do cartucho 116 pode incluir uma rampa 216 que pode ser formada unitariamente como uma estrutura monolítica com o conjunto de cartucho 103, ou pode ser um componente separado que pode ser afixado na armação do cartucho 116. A rampa 216 pode ser posicionada para interferir com a superfície da rampa 220 do elo mestre 106. À medida que a plataforma 142 é avançada de modo distal, a superfície de rampa 220 pode engatar a rampa 216 para impulsionar o elo mestre 106 para cima para abrir o atuador terminal 121. A rampa 216 pode ter quaisquer forma e configuração adequadas que possam fazer com que o elo mestre 106 abra ou, de outro modo, afaste o conjunto de cartucho 103 e o conjunto de bigorna 101. Em uma forma de realização alternativa (não mostrada), a rampa pode ser substituída por uma mola para inclinar o elo mestre em uma posição aberta ou para cima.

[00124] À medida que a plataforma 142 é avançada, o primeiro pino de elo mestre 104 pode engatar na extremidade distal da fenda do elo mestre 105 para impulsionar o conjunto de bigorna 101 para cima ou na direção a favor do conjunto de cartucho 103. a fenda do elo mestre 105 pode ser um canal alongado que pode ser dimensionado de modo que a plataforma 142 e o elo mestre 106 possam se mover proximal e de modo distal ao longo de um eixo longitudinal para permitir que o elo mestre 106 aplique uma força de abertura e fechamento à armação da bigorna 102. A fenda do elo mestre 105 pode ser dimensionada de modo que, depois que o atuador terminal 121 esteja totalmente fechado e o elo mestre 106 esteja horizontal dentro do tubo de suporte 140, a fenda do elo mestre 105 pode permitir que o gatilho 146 seja avançado mais de modo próximo para engatar a borda do gatilho 212 com o

comutador 172.

[00125] Ainda se referindo à Figura 9, o elo mestre 106 pode incluir uma segunda superfície 221 que pode entrar em contato com uma borda do tubo 223 do tubo de suporte 140 quando o gatilho 146 é acionado. Para fechar o atuador terminal 121, quando a plataforma 142 é impulsionada de modo próximo, a segunda superfície 221 pode ser empurrada pela borda do tubo 223 para mover a armação da bigorna 102 em direção ao conjunto de cartucho 103. A superfície da rampa 220 pode facilitar a abertura do dispositivo de grampeamento 100 e a segunda superfície 221 pode facilitar o fechamento do dispositivo de grampeamento 100 para ação melhorada do dispositivo de grampeamento 100 durante o uso. Em uma forma de realização, o acoplamento da primeira extremidade do elo mestre 106 à plataforma 142 e da segunda extremidade do elo mestre 106 à armação da bigorna 102 pode facilitar o acionamento do atuador terminal 121 sem exigir o acionamento do tubo de suporte 140.

[00126] Como mostrado na Figura 9, o elo mestre 106 pode ser afixado de modo articulado em uma primeira extremidade pelo primeiro pino de elo mestre 104 em uma segunda extremidade do segundo pino de elo mestre 138. O elo mestre 106 pode ter uma configuração linear ou, como mostrado na FIG. 9, o elo mestre pode ter uma primeira porção linear originada em torno do segundo pino de elo mestre 138 e uma segunda porção linear conectada à armação da bigorna 102 através do primeiro pino de elo mestre 104. A primeira porção linear e a segunda porção linear podem ser deslocadas, por exemplo, entre 1,5 e 10,0 milímetros, e podem ser deslocadas em 2,5 milímetros. O ângulo incluído entre as porções lineares e a superfície da rampa 220 e a segunda superfície 221 pode ser, por exemplo, de 20 graus a 50 graus ou 37 graus. A distância entre o primeiro pino de elo mestre 104 e o segundo pino de elo mestre 138 pode ser de 10 mm a 50 mm, de 15 mm a 20 mm ou 18 mm. O comprimento da segunda superfície 221 pode ser de 15 mm a 22 mm, de 10 mm a 30 mm ou 18 milímetros a partir do topo da primeira porção linear até o

topo da segunda porção linear. A fenda do elo mestre 105 pode ter um comprimento de 4 mm a 9 mm, 3 mm a 8 mm, ou 6 mm para prover um movimento desejável do primeiro pino do elo mestre 104 dentro da fenda do elo mestre 105. A altura e largura do elo mestre 106 pode ser de 3 mm a 13 mm ou 6 mm, por exemplo, para prover resistência e rigidez enquanto ainda se encaixa no perfil do atuador terminal 121. O material do elo mestre 106, em combinação com o tamanho do elo mestre 106, pode ser selecionado para garantir que o elo mestre 106 possa suportar cargas de fechamento de, por exemplo, de 10 libras (4,54 kg) a 100 libras (45,36 kg). Em uma forma de realização, a largura do elo mestre 106 é 8 mm, a altura do elo mestre 106 é 4,6 mm e o material de construção para o elo mestre 106 é de aço inoxidável.

[00127] A Figura 10 representa uma vista plana inferior do conjunto de bigorna 101 de acordo com uma forma de realização. A lâmina 107 é mostrada posicionada em uma extremidade da armação da bigorna 102 em uma primeira abertura 234. Como o conjunto de bigorna 101 é fechado contra o conjunto do cartucho 103, o corte 107 pode entrar no canal da placa da bigorna 137 para cortar o tecido entre os grampos. Depois de atingir a extremidade de sua sequência de corte, a lâmina 107 pode entrar em uma segunda abertura 236 que pode permitir que o atuador terminal 121 seja aberto. A lâmina 107 pode ser guiada através do canal da placa de bigorna 137 para manter a lâmina 107 centralizada.

[00128] A Figura 11 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de grampeamento 300 de acordo com uma forma de realização. O dispositivo de grampeamento 300 pode incluir uma endocortador 308 e um conjunto de motor 315. O dispositivo de grampeamento 300 compreendendo um atuador terminal 321 incluindo um conjunto de bigorna 301 e um conjunto de cartucho 303, um tubo de suporte 340 e uma porção do cabo 323. O conjunto de bigorna 301 pode funcionar como uma primeira garra do atuador terminal 321 e o conjunto de cartucho pode funcionar como uma segunda garra do atuador terminal 321. O

atuador terminal 321 pode ser conectado à porção do cabo 123 através de um tubo de suporte 340. A porção do cabo 323 pode incluir um cabo 311 e um gatilho 304 para acionar o dispositivo de grampeamento 300.

[00129] A porção do cabo 323 pode incluir um botão de modo 324 para alternar entre modos operacionais. Por exemplo, em um primeiro modo, o gatilho 304 pode ser pressionado para cima para abrir as garras (por exemplo, a bigorna e o cartucho) ou pressionado para baixo para fechar as garras. Quando as garras estão na posição fechada, o botão de modo 324 pode ser pressionado para fazer a transição do dispositivo de grampeamento 300 para um modo de disparo. Quando no modo de disparo, pressionar o gatilho 304 pode disparar o dispositivo de grampeamento 300 para formar simultaneamente uma linha de grampos compreendendo uma ou várias fileiras de grampos enquanto corta tecido. Em uma forma de realização, pressionar o gatilho 304 no modo de disparo pode implantar uma linha de grampos, incluindo seis linhas de grampos, em que uma faca (não mostrada) pode simultaneamente cortar tecido entre uma terceira e uma quarta fileiras de grampos.

[00130] A Figura 12 representa uma vista em perspectiva explodida do endocortador 308 de acordo com pelo menos uma forma de realização. O conjunto de bigorna 301 pode incluir uma armação da bigorna 302 e uma placa de bigorna 312. A placa de bigorna 312 pode ser soldada à armação da bigorna 302 ou pode ser anexada de outro modo, tais como, por colagem, brasagem, sinterização, usinagem, impressão 3D ou similares. Um cartucho 310 contendo uma pluralidade de grampos pode ser anexado à armação do cartucho 316 por um primeiro pino de cartucho 341 em uma primeira extremidade e um segundo pino de cartucho 318 em uma segunda extremidade, ou alternativamente o cartucho 310 pode ser anexado à armação de cartucho 116 por encaixe por pressão, colagem ou outros métodos de anexação.

[00131] Na forma de realização ilustrada na Figura 12, a armação do cartucho 316 pode ser inserível na sua extremidade proximal no tubo de suporte

340 para alinhar e conectar o atuador terminal 321 do endocortador 308 à porção do cabo 323. Um conjunto de lâmina 322 pode incluir uma faca ou lâmina 307 que pode ser acoplada a um membro rotativo 380 através de uma bucha.

[00132] A porção do cabo 323 pode incluir uma metade do cabo direita 320 e metade do cabo esquerda 322 que podem ser mantidas juntas de uma maneira semelhante a uma concha. A metade do cabo direita 320 e a metade do cabo esquerda 322 podem ser unidas, por exemplo, por solda ultrassônica, cola, parafusos, pinos de pinça ou pinos de encaixe por pressão, encaixados nos orifícios moldados no cabo, ou outros métodos de montagem. Uma concha do cabo esquerda 350 e uma concha do cabo direita 352 podem ser usadas para prover uma aparência estética agradável ao exterior da porção do cabo 323 cobrindo a metade do cabo esquerda 322 e a metade do cabo direita 320.

[00133] Um parafuso de acionamento 354 pode ser usado para acionar um braço de controle 351 através de uma porca do braço de controle 353. O parafuso de acionamento 354 pode ser conectado a um segundo acoplador de engrenagem de acionamento 345 que pode engatar no conjunto de motor 315. O membro rotativo 380 pode ser acoplado ao conjunto de motor 315 através de uma engrenagem de acionamento de disparo 366 e uma segunda engrenagem de acionamento de disparo 369, em que a segunda engrenagem de acionamento de disparo 369 pode engatar o primeiro acoplador de engrenagem de acionamento 356 que pode ser acoplado ao conjunto de motor 315. Em uma forma de realização, a segunda engrenagem de acionamento de disparo 369 e o primeiro acoplador de engrenagem de acionamento 356 podem ser um único componente ou aspecto.

[00134] A Figura 13 é uma vista em perspectiva do conjunto de motor 315 de acordo com uma forma de realização. Um primeiro motor elétrico 335 e um segundo motor elétrico 337 podem ser providos em um alojamento de motor 313. Em uma forma de realização, a primeira engrenagem do motor 363

pode ser acoplada ao primeiro acoplador de engrenagem de acionamento 356 (FIG. 12) e uma segunda engrenagem do motor 365 pode ser acoplada ao segundo acoplador de engrenagem de acionamento 345 (FIG. 12). O alojamento de motor 313 pode incluir um metade do alojamento de motor esquerda 327 e metade do alojamento de motor direita 316. O alojamento de motor 313 pode incluir encaixes por pressão 317 para acoplar o conjunto de motor 315 com a porção do cabo 323. Um alívio de deformação 319 pode ser provido para suportar a fiação ao conjunto de motor 315. Um conector 325 pode prover o acoplamento elétrico do gatilho 304 (FIG. 12) e outros componentes elétricos entre o conjunto de motor 315 e o dispositivo de grampeamento 300.

[00135] A Figura 14A é uma vista lateral do dispositivo de grampeamento 300, de acordo com uma forma de realização, mostrando o atuador terminal 321 em uma posição aberta. O atuador terminal 321 pode incluir uma primeira garra compreendendo o conjunto de bigorna 301 e uma segunda garra compreendendo o conjunto de cartucho 303. O atuador terminal 321 pode incluir um elo mestre 306 acoplado operacionalmente ao conjunto de motor 315.

[00136] A Figura 14B é uma vista lateral do dispositivo de grampeamento 300, mostrando o atuador terminal 321 em uma posição fechada. O atuador terminal 321, em sua posição fechada, pode estar pronto para disparo, o que pode incluir a implantação de grampos e/ou corte de tecido. Em uma forma de realização, o atuador terminal 321 pode incluir uma lâmina 307 (FIG. 12) para cortar tecido ao implantar grampos.

[00137] A Figura 15 representa uma vista lateral em seção transversal da porção do cabo 323 do dispositivo de grampeamento 300 na posição aberta (por exemplo, a posição mostrada na FIG. 14A). Um segundo acoplador de engrenagem de acionamento 345 para abrir e fechar o atuador terminal 321 pode ser acoplado à segunda engrenagem do motor 365 (FIG. 13) associada ao segundo motor elétrico 337. O segundo acoplador de engrenagem de

acionamento 345 pode girar o parafuso de acionamento 354 para abrir e fechar o atuador terminal 321 para fazer a transição do atuador terminal 321 entre uma posição aberta para uma posição próxima e vice-versa. Na FIG. 15, a porca do braço de controle 353 é mostrada em sua posição mais distal no parafuso de acionamento 354, de modo que o elo mestre 306 esteja completamente estendido e o atuador terminal 321 esteja na posição aberta. Um comutador de limite distal do braço de controle 368 pode ser contactado pela porca do braço de controle 353 na posição ilustrada, quando o atuador terminal 321 está na posição totalmente aberta, para interromper a energia do segundo motor elétrico 337. O primeiro acoplador de engrenagem de acionamento 356 pode ser acoplado à segunda engrenagem do motor 365 para implantar grampos do dispositivo de grampeamento 300 enquanto simultaneamente corta tecido.

[00138] A Figura 16 representa uma vista lateral do atuador terminal 321 do dispositivo de grampeamento 300 mostrado na posição aberta. O elo mestre 306 pode ser anexado a uma primeira extremidade da armação da bigorna 302 por um primeiro pino de elo mestre 320, de modo que o primeiro pino de elo mestre 320 possa engatar de modo articulado e deslizante a fenda do elo mestre 305. A fenda do elo mestre 305 pode ser um canal paralelo ao eixo longitudinal do conjunto de bigorna 301, ou a fenda do elo mestre 305 pode ser angulada para cima ou para baixo em relação a este eixo longitudinal. Um segundo pino do elo mestre 338 pode ser usado para acoplar de modo articulado o elo mestre 306 ao braço de controle 351.

[00139] A Figura 17 representa uma vista lateral em seção transversal da porção do cabo 323 do dispositivo de grampeamento 300 mostrado na posição fechada. A porca do braço de controle 353 é ilustrada em sua posição mais proximal no parafuso de acionamento 354, de modo que o conjunto de bigorna 301 seja fechado em relação ao conjunto do cartucho 303. Em uma forma de realização, quando o atuador terminal 321 está fechando, a porca do braço de controle 353 pode se deslocar de modo próximo até entrar em contato

com uma comutador de limite proximal 355. Quando a porca do braço de controle 353 entrar em contato com o comutador de limite proximal 355, ela poderá interromper a energia ao segundo motor elétrico 337. O dispositivo de grampeamento 300 pode ser configurado de modo que não possa fazer a transição para um modo de disparo até que a porca do braço de controle 353 engate no comutador de limite proximal 355 para garantir que o dispositivo de grampeamento 300 esteja na posição fechada antes de disparar.

[00140] A Figura 18 representa uma vista lateral do atuador terminal 321 do dispositivo de grampeamento 300 mostrado na posição fechada. O elo mestre 306 é ilustrado como inserido parcialmente no tubo de suporte 340, de modo que o conjunto de bigorna 301 e o conjunto de cartucho 303 estejam em uma posição fechada pronta para disparar.

[00141] A Figura 19 é uma vista lateral de um conjunto de acionamento 460 para simultaneamente grampear e cortar tecido. O conjunto de acionamento 460 pode incluir um conjunto de lâmina 408 incluindo uma lâmina 407 acoplada a uma viga 426. A viga 426 pode incluir uma porca 409 que pode engatar rosqueadamente um membro rotativo 480. O membro rotativo 480 pode ser operacionalmente acoplado ao primeiro motor elétrico 412 de modo que a rotação do membro rotativo 480 impulsione a porca 409 de modo proximal. Durante a operação, a ativação do primeiro motor elétrico 412 pode impulsionar a porca 409 de modo proximal de modo que o conjunto de feixe 426 e lâmina 408 seja correspondentemente movido em uma direção proximal. Quando o conjunto de lâmina 408 é impulsionado de modo proximal, uma aresta de corte 432 em uma lâmina 407 pode transsectar tecido. A lâmina 407 pode incluir uma porção superior 428 e uma porção inferior 430 que podem comprimir uma bigorna e um cartucho de um atuador terminal quando impulsionados de modo proximal.

[00142] Ainda fazendo referência à FIG. 19, quando o conjunto de lâmina 408 é puxado para sua posição mais proximal, a porca 409 pode engatar

uma comutador de limite completo de disparo 468. Quando a porca 409 engata a energia do comutador de limite completo de disparo 468 no primeiro motor elétrico 412 pode ser interrompida. É contemplado que a porca 409 possa ser anexada ao conjunto de lâmina 408 ou viga 426 de qualquer maneira adequada, como por meio de um pino, uma solda por ponto ou outro método de anexação. Alternativamente, a porca 409 pode ser formada monoliticamente como uma estrutura unitária com o conjunto de lâmina 408 ou a viga 426.

[00143] A Figura 20 é uma vista lateral de um conjunto de acionamento 560 para abrir e fechar um conjunto de bigorna 501 de acordo com uma forma de realização. O conjunto de bigorna 501 pode ser acoplado de modo móvel a um elo mestre 506, em que o elo mestre 506 pode ser acoplado de modo articulado a uma extremidade distal de uma plataforma 542.

[00144] Na forma de realização ilustrada, o elo mestre 506 inclui um primeiro pino de elo mestre 504 que pode engatar uma fenda do elo mestre 505 posicionada na extremidade proximal do conjunto de bigorna 501. O primeiro pino de elo mestre 504 pode transladar dentro da fenda do elo mestre 505 para facilitar a abertura e o fechamento do conjunto de bigorna 501. Uma extremidade proximal da plataforma 542 pode incluir uma porca de acionamento 567 que pode engatar rosqueadamente um parafuso de acionamento 554. A porca de acionamento 567 e o parafuso de acionamento 554 podem ser acoplados de modo que a rotação do parafuso de acionamento 554 em uma primeira direção impulsione a porca de acionamento 567 de modo proximal e a rotação do parafuso de acionamento 554 em uma segunda direção impulsione a porca de acionamento 567 de modo distal. Uma extremidade proximal do parafuso de acionamento 554 pode ser acoplada a uma segunda engrenagem do motor 565 que é acoplada de modo rotacional a um segundo motor elétrico 514. Durante a operação, o segundo motor elétrico 514 pode girar o parafuso de acionamento 554 no sentido horário ou anti-horário para abrir e fechar o conjunto de bigorna 501, respectivamente.

[00145] Ainda referente à FIG. 20, o conjunto de acionamento 560 pode incluir um comutador de limite distal 557 e um comutador de limite proximal 555. Quando o conjunto de bigorna 501 está na posição totalmente aberta, a porca de acionamento 567 pode estar em sua posição mais distal, de modo que entre em contato com o comutador de limite distal 557 para interromper a energia do segundo motor elétrico 514. Quando o conjunto de bigorna 501 está na posição totalmente fechada, a porca de acionamento 567 pode estar na sua posição mais próxima, de modo que entre em contato com o comutador de limite proximal 555 para interromper a energia para o segundo motor elétrico 514.

[00146] A Figura 21 é uma vista lateral de um conjunto de acionamento 660 para abrir e fechar um conjunto de bigorna 601 de acordo com uma forma de realização alternativa. O conjunto de bigorna 601 pode ser acoplado de modo móvel a um elo mestre 606, em que o elo mestre 606 pode ser acoplado articuladamente a uma extremidade distal de uma plataforma 642.

[00147] Na forma de realização ilustrada, o conjunto de bigorna 601 pode incluir uma fenda distal 669 que pode engatar um pino (não mostrado) posicionado na extremidade distal do conjunto de bigorna 601 para permitir o movimento do pino dentro da fenda distal 669 para facilitar a abertura e o fechamento do conjunto de acionamento 660. A extremidade proximal do conjunto de bigorna 601 pode incluir um pino fixo 604 que pode acoplar articuladamente o conjunto de bigorna 601 e o elo mestre 606. Uma extremidade proximal da plataforma 642 pode incluir uma porca de acionamento 667 que pode engatar rosqueadamente um parafuso de acionamento 654. A porca de acionamento 667 e o parafuso de acionamento 654 podem ser acoplados de modo que a rotação do parafuso de acionamento 654 em uma primeira direção impulsione a porca de acionamento 667 de modo proximal e a rotação do parafuso de acionamento 654 em uma segunda direção impulsiona a porca de acionamento 667 de modo distal. Uma extremidade

proximal do parafuso de acionamento 654 pode ser acoplada a uma segunda engrenagem do motor 665 que é acoplada de modo rotacional a um primeiro motor elétrico 614. Durante a operação, o primeiro motor elétrico 614 pode girar o parafuso de acionamento 654 no sentido horário ou anti-horário para abrir e fechar o conjunto de bigorna 601, respectivamente.

[00148] Ainda fazendo referência à FIG. 21, o conjunto de acionamento 660 pode incluir um comutador de limite distal 657 e um comutador de limite proximal 655. Quando o conjunto de bigorna 601 está na posição totalmente aberta, a porca de acionamento 667 pode estar em sua posição mais distal, de modo que entre em contato com o comutador de limite distal 657 para interromper a energia do primeiro motor elétrico 614. Quando o conjunto de bigorna 601 está na posição totalmente fechada, a porca de acionamento 667 pode estar em sua posição mais próxima, de modo que entre em contato com o comutador de limite proximal 655 para interromper a energia do primeiro motor elétrico 614.

[00149] Durante o fechamento de um atuador terminal, a bigorna pode interferir com o cartucho ao fechar o tecido devido à capacidade da bigorna de girar ou desviar um pouco em relação ao eixo longitudinal das cargas de tecido. A Figura 22 é uma vista em perspectiva de uma porção distal de uma armação da bigorna 701 de acordo com uma forma de realização. A armação da bigorna 701 pode incluir um aspecto de chanfro, tal como um chanfro de bigorna 771, que pode guiar a armação da bigorna em um canal 702 em um conjunto de cartucho 703 para ajudar a garantir o alinhamento durante o fechamento. O tecido entre as garras pode ser mais espesso de um lado que o outro do atuador terminal, onde o chanfro de bigorna 771 pode ajudar no alinhamento se o tecido não uniforme causar um leve desalinhamento antes de fechar as garras do atuador terminal. Um ou vários chanfro(s) pode(m) atuar como um aspecto de entrada que pode trabalhar para alinhar o atuador terminal para ajudar a garantir que os grampos sejam implantados adequadamente em várias espessuras de

tecido.

[00150] A Figura 23 é uma vista em perspectiva de um controlador de motor 870 de acordo com uma forma de realização. O controlador do motor 870 pode incluir um alojamento do controlador 872 tendo um comutador liga/desliga 874, um visor 875 e um conector do cabo do dispositivo 876. O comutador liga/desliga 874 pode prover energia de parede, tal como energia de CA de 110 Volts ou 220 Volts de uma tomada de parede, ou pode prover energia da bateria ao controlador do motor 870. O conector do cabo do dispositivo 876 pode conectar vários fios do conjunto de motor de um dispositivo de grampeamento ao controlador do motor 870. Por exemplo, o conector do cabo do dispositivo 876 pode prover fios de tensão positiva e negativa para um primeiro motor elétrico (por exemplo, primeiro motor elétrico 335 mostrado na FIG. 13), fios de tensão positiva e negativa para um segundo motor elétrico 337 (por exemplo, segundo motor elétrico 337 mostrado na FIG. 13), fios para um gatilho (por exemplo, gatilho 304 mostrado na FIG. 12), fios de sentido positivo e negativo para cada um dos comutadores de limite completos de disparo 368 (FIG. 15), um comutador de limite proximal 555 (FIG. 20) e um comutador de limite distal 557 (FIG. 20), bem como quaisquer outros fios úteis para um endocortador.

[00151] A Figura 24 é uma vista em perspectiva explodida do controlador de motor 870 de acordo com uma forma de realização. Uma tampa 873, que pode fazer parte do alojamento do controlador 872, pode conter os componentes dentro do compartimento do controlador 872. Na forma de realização ilustrada na Figura 24, a energia da parede pode ser trazida para o alojamento do controlador 872 através de uma entrada elétrica 878. Um ventilador 880 também pode ser incluído para resfriar o interior do alojamento do controlador 872. Um par de alto-falantes 882 pode ser provido para informar o usuário das condições do dispositivo de grampeamento, tais como, por exemplo, garras abertas, garras fechadas, disparo completo, pronto para

disparar ou outras informações úteis. O visor 875 pode ser usado para prover instruções visuais, dados, condições de erro, identificação do instrumento ou outros dados úteis.

[00152] Uma placa do controlador de motor 828 pode prover energia elétrica ao primeiro motor elétrico 335 (FIG. 13) ou ao segundo motor elétrico 337 (FIG. 13) quando apropriado. A placa do controlador do motor 828 pode ser direcionada por uma placa do processador 830 para ligar ou desligar o primeiro motor elétrico 335 ou o segundo motor elétrico 337. A placa do processador 830 pode conter um processador, tal como um processador ARM ou outro processador, útil em controlar um dispositivo de grampeamento. Por exemplo, a placa do processador 830 pode conter software que lê a condição dos comutadores de limite 555, 557, 368 (FIGs. 15 e 20) e o gatilho 304 (FIG. 12) e pode controlar a placa do controlador do motor 828 para, por exemplo, abrir e fechar as garras, disparar o sistema, ou realizar outras funções úteis.

[00153] Em um exemplo de forma de realização, o processador ARM pode ser usado para se comunicar com um endocortador (por exemplo, dispositivo de grampeamento 100 mostrado nas FIGs. 2A e 2B). Por exemplo, o dispositivo de grampeamento 100 pode incluir um EEPROM ou outro dispositivo de retenção de memória que pode ser codificado com um número de série durante a fabricação. A memória pode ser usada para prover informações ao controlador do motor. Por exemplo, o processador pode ser capaz de medir e registrar a abertura e o fechamento da amperagem do motor durante a ativação na linha de fabricação; da amperagem do motor de disparo durante a ativação na linha de fabricação; abertura e fechamento de amperagem do motor em uso clínico; disparar a amperagem do motor durante a ativação em uso clínico. ou outros dados úteis para o fabricante ou operador. Esses dados também podem ser retransmitidos para o controlador do motor 870 e armazenados. Essas informações também podem ser exibidas durante o disparo para o usuário por meio de uma conexão do controlador do motor 870 a uma

tela ou um visor que pode ser incorporada(o) ao dispositivo de grampeamento 100, no controlador do motor 870, ou os dados podem ser transmitidos a um monitor usado por uma câmera laparoscópica em um procedimento minimamente invasivo.

[00154] A Figura 25 representa uma vista em perspectiva seccionada de uma porção do atuador terminal 321 do dispositivo de grampeamento 300 mostrado na FIG. 11. Uma pluralidade de acionadores de grampos 332 pode ser posicionada em um cartucho 310 abaixo de uma pluralidade de grampos 334 em uma pluralidade de cavidades de grampos 336. A armação da bigorna 302 pode incluir um canal de bigorna 344 que pode aceitar uma porção superior 328 da lâmina 307. Uma rampa acionadora de grampos 343 pode deslizar ou, de outro modo, passar por uma pluralidade de fendas da rampa acionadora 342. Quando o dispositivo de grampeamento 300 é disparado, a rampa acionadora de grampos 343 pode engatar os acionadores de grampos 332 para acionar os grampos 334 no conjunto de bigorna 301. Após cada grampo formado, a borda de corte 339 da lâmina 307 pode transsectar o tecido retido entre o conjunto de bigorna 301 e o conjunto de cartucho 303. As alturas do acionador de grampos 332 podem variar de 1,5 mm a 4,5 mm, por exemplo, e os comprimentos de grampos 334 podem variar de 3,0 mm a 5,0 mm, por exemplo. Em certas formas de realização, acionadores relativamente altos e grampos curtos podem ser usados para tecidos finos e acionadores relativamente curtos podem ser usados com grampos longos para tecidos espessos.

[00155] A Figura 26A é uma vista lateral em seção transversal de um atuador terminal 321 de um dispositivo de grampeamento 300 de acordo com uma forma de realização. Na forma de realização ilustrada, uma placa de bigorna 312 é plana e um cartucho 310 inclui três alturas de acionador de grampos 332 nas seções 390, 391 e 392, que são dimensionadas para acionar grampos de comprimento igual 334. Prover a seção 390 (por exemplo, altura do acionador de 2,2 mm para formar um grampo formado de 1,2 mm), a seção

391 (por exemplo, altura do acionador de 2,7 mm para formar um grampo formado de 1,7 mm) e a seção 392 (por exemplo, altura do acionador de 3,2 mm para formar um grampo formado de 2,2 mm) pode permitir espessura de tecido variável dentro do dispositivo de grampeamento 300 durante o uso. Uma altura mais alta do acionador pode criar um grampo através de uma espessura mais fina do tecido, enquanto uma altura menor do acionador pode prover um grampo apropriado para tecidos mais espessos. A superfície de fixação do cartucho 310 pode ser angulada em relação à bigorna, tal como de 0,1 grau a 0,35 graus, ou 0,25 graus, para prover compressão uniforme no estômago, que tem espessura não uniforme do tecido.

[00156] A Figura 26B é uma vista lateral em seção transversal do conjunto de atuador terminal 321 do dispositivo de grampeamento 300 de acordo com uma forma de realização alternativa. Na versão ilustrada, a placa de bigorna 312 é plana e o cartucho 310 pode incluir três alturas de acionador de grampos 332 nas seções 390, 391 e 392 que podem acionar três ou mais grampos de comprimento diferentes 334.

[00157] A Figura 26C é uma vista lateral em seção transversal do atuador terminal 321 do dispositivo de grampeamento 300 de acordo com uma forma de realização alternativa. Na versão ilustrada, a placa de bigorna 312 pode ser angulada e o cartucho 310 pode incluir alturas do acionador de grampos 332 idênticas. Em uma forma de realização, o cartucho 310 pode incluir dois comprimentos de grampos 334 diferentes, onde grampos de comprimento de perna mais longo (por exemplo, 4,4 mm) podem ser providos em uma porção proximal do cartucho 310 e grampos de comprimento de perna mais curto (por exemplo, 3,8 mm) podem ser providos em uma porção distal do cartucho 310. Em outra forma de realização, grampos de comprimento igual podem ser usados ao longo de todo o comprimento do cartucho 310. Em outras formas de realização, diferentes comprimentos de grampo podem ser usados em fileiras diferentes ou dentro de uma fileira em localizações diferentes ao

longo do comprimento do dispositivo de grampeamento 300 para acomodar a espessura do tecido. As variações fileira a fileira podem ser responsáveis por variações na espessura do tecido de paciente para paciente. Alterar a altura do grampo em uma fileira pode explicar a alteração na espessura do tecido que pode ocorrer de uma extremidade à outra. Prover uma placa de bigorna 312 que é angulada pode ser vantajoso ao grampear tecido de espessura diferente para prover compressão uniforme do tecido da porção mais distal à porção mais proximal do cartucho 310 quando o dispositivo de grampeamento 300 é disparado.

[00158] A Figura 26D é uma vista lateral em seção transversal do atuador terminal 321 do dispositivo de grampeamento 300 de acordo com uma forma de realização alternativa. Na forma de realização ilustrada, a placa de bigorna 312 é angulada e o cartucho 310 inclui uma única altura de acionador de grampos 332 para acionar grampos de comprimento variável 334. Qualquer número adequado de diferentes alturas de grampos pode ser combinado com a placa de bigorna 312 com uma inclinação para prover uma desejável compressão de tecido e uma linha de grampos com alta integridade. Por exemplo, como ilustrado na FIG. 26D, o cartucho pode incluir três alturas de grampos diferentes posicionadas ao longo de terços do cartucho 310.

[00159] A Figura 26E é uma vista lateral em seção transversal do atuador terminal 321 do dispositivo de grampeamento 300 de acordo com uma forma de realização alternativa. Na versão ilustrada, a placa de bigorna 312 é angulada e o cartucho 310 pode incluir grampos tendo um comprimento uniforme. É contemplada qualquer combinação adequada de ângulo da placa da bigorna, altura do acionador e alturas do grampo.

[00160] A Figura 27 representa um Método 250 de operação da porção do atuador terminal de um endocortador (por exemplo, dispositivo de grampeamento 300) de acordo com uma forma de realização. O Método 251 pode prover ativação e uso seguros e eficazes do dispositivo de grampeamento.

As etapas ilustradas na Figura 27 podem ser implementadas em software na placa do processador 830 (FIG. 24), no firmware, usando uma matriz de porta programável, ou por outros métodos adequados para implementar o controle lógico. O Método 251 inclui um modo Ativado/Desativado 205, um Modo de Sistema de Fechamento 207, um Modo de Sistema de Disparo 209, um Modo de Sistema Inativo 211 e um Modo de Estabelecimento de Faca de Fabricação 213.

[00161] O Modo Ativado/Desativado 205 pode incluir a dispensação ou eliminação de energia ao dispositivo de grampeamento 100. O Modo de Sistema de Fechamento 207 pode prover a abertura e o fechamento do atuador terminal, das garras ou da bigorna e/ou da bigorna e do cartucho de um dispositivo de grampeamento para prover a colocação e o ajuste do endocortador no tecido. O Modo de Sistema de Disparo 209 pode incluir etapas de segurança e detecção para prover o disparo completo e eficaz dos grampos. O Modo de Sistema Inativo 211 pode comunicar funções e opções ao usuário, além de aguardar a direção do usuário. Por exemplo, o Modo de Sistema Inativo 211 pode incluir o uso de uma memória programável, tal como uma EEPROM provida no conector ou no cabo que comunica informações sobre o instrumento ao controlador. O Modo de estabelecimento da Faca de Fabricação 213 pode ser útil durante o teste e a fabricação de um endocortador para verificar a funcionalidade durante a fabricação e para posicionar os componentes adequadamente para uso.

[00162] O Modo de Sistema de Disparo 209 pode incluir realimentação ao operador sobre limites excedentes, tais como limites de compressão, limites de acionamento do motor, limites de espessura de tecido ou outros limites úteis para o operador. Por exemplo, a corrente do motor pode ser monitorada pelo controlador e, quando um nível predeterminado de corrente do motor é atingido, o controlador pode prover realimentação ao operador de que o motor está atingindo seu limite de carga, de modo que o operador possa tomar uma

decisão para alterar o procedimento ou executar alguma outra ação.

[00163] Em uma forma de realização, um sistema de endocortador ou dispositivo de grampeamento, de acordo com as formas de realização descritas na presente invenção, pode ter um número de série único ou outro identificador para permitir que o operador registre o número de série específico do instrumento usado no registro do paciente. Quando um instrumento é plugado ao controlador, tal como o controlador do motor 870, o controlador pode se comunicar com a memória e prover o número de série em um visor do controlador. A memória também pode ser usada para registrar informações sobre o uso do instrumento. Por exemplo, um registro de eventos pode ser registrado na memória do controlador que registra a carga do motor, número de aberturas ou fechamentos do instrumento, número de disparos do instrumento, códigos de erro ou outras informações úteis na memória para posterior análise.

[00164] A Figura 28 é um fluxograma que ilustra um Método 251 de acordo com uma forma de realização. O Método 251 pode incluir um Estado Pronto para o Sistema 252 levando a uma Decisão Ativa de Comutador de Fechamento/Inativa de Todos os Outros Comutadores 253. As comutadores podem incluir, por exemplo, botão de modo 324, comutador de limite proximal 555, comutador de limite distal 557 ou outros comutadores úteis. Se o comutador de fechamento estiver ativo e qualquer outro comutador também estiver ativo, o sistema poderá entrar em um Estado de Erro 254. Se nenhum outro comutador que não seja o Comutador Aberto de Fechamento estiver ativo, então o sistema poderá entrar em um Modo de Sistema De Fechamento 255. Do Modo de Sistema De Fechamento 255, o método 251 pode então realizar uma Leitura de Gatilho 256, e determinar se o gatilho está no estado de ativação por gatilho ou desativação por gatilho. Se a Leitura de Gatilho 256 retornar uma condição de ativação por gatilho, uma Decisão Ativada Por Comutador de Fechamento-Aberto 257 poderá ocorrer. Se a Decisão Ativada por Comutador de Fechamento-Aberto 257 for NÃO, uma Condição Aberta do

Dispositivo do Motor 259 e pode ocorrer depois a Leitura de Gatilho 256. Se a Decisão Ativada por Comutador de Fechamento-Aberto 257 for SIM, poderá ocorrer uma Condição Aberta de Dispositivo 258.

[00165] Se, durante uma Leitura de Disparo 256, for detectada uma condição de desconexão, uma Decisão Ativada por Comutador Fechado por Fechamento 261 poderá ser tomada. Se a Decisão ativada do comutador Fechado por Fechamento 261 for NÃO, então poderá ocorrer uma Condição do Dispositivo de Fechamento do Motor 260, e outra Leitura de Disparo 256 pode ser seguida. Se a Decisão Ativada do Comutador Fechado por Fechamento 261 for SIM, então poderá ocorrer uma Condição Fechada do Dispositivo 262. Muitas condições, tal como, por exemplo, a Condição de Fechada do Dispositivo 262, podem prover realimentação ao operador sobre o dispositivo, tal como piscar uma luz de LED, emitir um som audível ou outro tipo de realimentação. Por exemplo, arquivos de áudio podem ser criados e providos às vezes durante o Método 251 para prover informações ao usuário sobre estados, condições, erros ou funcionalidade do sistema do dispositivo de grampeamento 100. O Método 251 na Figura 25 pode continuar no Elo 263 para Figura 29.

[00166] A Figura 29 é um fluxograma que ilustra o Método 251, iniciando no Elo 263 que forma elo com a porção do Método 251 da Figura 28 à porção do Método 251 ilustrada na Figura 29. Quando o Método 251 está no Condição Fechada do Dispositivo 262, o Método 251 pode utilizar um Comutador de Segurança 264 para garantir que o operador pretenda disparar o endocortador antes que um Modo de Sistema de Disparo 265 seja habilitado. Um Comutador de Segurança 264 adequado pode ser, por exemplo, o botão de modo 324 mostrado na FIG. 11. Se o Modo de Sistema De Disparo 265 for habilitado, poderá ser tomada uma decisão de disparo 266. Se a Decisão Iniciada por Disparo 266 for NÃO, então a condição ativa do Comutador de Segurança 268 e condição positiva do gatilho 267 serão atendidas antes que um

Modo de Sistema de Fechamento 271 possa ser inserido. Se a Decisão 266 Inicializada por Disparo for SIM, uma Condição de Gatilho Para Baixo 269 poderá preceder uma Decisão Ativada por Comutador Limite de Disparo 283. Se a Decisão Iniciada por Disparo 266 for SIM, então um Clique Duplo de Gatilho Para Baixo 270 pode preceder uma Condição Ativada do Motor de Disparo 272. Durante a Condição Ativada do Motor de Disparo 272, o endocortador pode disparar e ressectar tecido até que uma Decisão Ativada por Comutador de Limite de Disparo 283 determine que o Comutador de Limite de Disparo está ativo.

[00167] Se a Decisão Ativada por Comutador de Limite de disparo 283 for SIM, então uma Condição de Parada de Motor de Disparo 274 pode ser inserida, o motor de disparo para, e o Método 251 pode entrar no Modo de Conclusão de disparo 279 e, em seguida, entrar no Modo de Sistema Inativo 280. Se a Decisão Ativada por Comutador de Limite de Disparo 283 for NÃO, a Condição Contínua do Motor de Disparo 273 poderá ocorrer até que o comutador de Limite de Disparo seja ativado, tal como, por exemplo, o comutador de limite proximal 555. O Modo de Sistema Inativo 280 é descrito abaixo com referência à FIG. 30).

[00168] A Figura 30 é um fluxograma que ilustra o Método 251, iniciando no Modo de Sistema Inativo 280. O sistema pode ficar inativo até que ocorra uma Condição de Gatilho Para Cima 281 ou uma Condição de Gatilho Para Baixo 282. Uma Condição de Gatilho Para Cima 281 pode solicitar uma Decisão ativada por Comutador de Fechamento-Aberto 284. Se a Decisão Ativada por Comutador de Fechamento-Aberto 284 for SIM, o motor de fechamento é parado e uma Condição Aberta do Dispositivo 289 pode ocorrer. Se a Decisão ativada por Comutador de Fechamento-Aberto 284 for NÃO, então o motor pode continuar a abrir a endocortador até que o gatilho seja liberado ou o comutador de abertura de fechamento seja ativado. Uma Condição de Gatilho Para Baixo 282 pode solicitar uma Decisão Ativada por

Comutador de Fechamento Fechado 286. Se a Decisão Ativada por Comutador de Fechamento Fechado 286 for SIM, o fechamento do motor pode ser parado e uma Condição Fechada do Dispositivo 290 pode ocorrer. Se a Decisão Ativada por Comutador de Fechamento Fechado 286 for NÃO, então o motor poderá continuar fechando a endocortador até que o gatilho seja liberado ou o comutador de fechamento fechado seja ativado.

[00169] A Figura 31 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de grampeamento 900 de acordo com uma forma de realização. O dispositivo de grampeamento 900 pode incluir uma endocortador 908 e um conjunto de motor 915. O endocortador 908 pode incluir um atuador terminal 921 incluindo um conjunto de bigorna 901 e um conjunto de cartucho 903, ou uma primeira garra e uma segunda garra, respectivamente, para fixação, grampeamento e/ou ressecção de tecido. O atuador terminal 321 pode ser conectado a uma porção do cabo 923 através de um tubo de suporte 940. A porção do cabo 923 pode incluir um cordão 905 incluindo um gatilho 904 para acionar o dispositivo de grampeamento 900. A porção do cabo 923 pode incluir um botão de modo 924 para comutação entre modos operacionais. Por exemplo, em um primeiro modo, o gatilho 904 pode ser pressionado para cima para abrir as garras ou pressionado para baixo para fechar as garras. Depois que as garras são fechadas, o botão de modo 924 pode ser pressionado, alterando a função do gatilho 904 do modo aberto/fechado para o modo de disparo. Quando no modo de disparo, pressionar o gatilho 904 pode disparar o dispositivo de grampeamento 900 para formar simultaneamente uma linha de grampos enquanto corta o tecido entre a linha de grampos.

[00170] Como ilustrado na Figura 31, o dispositivo de grampeamento 900 pode incluir um conjunto de apoio compreendendo, em parte, uma pluralidade de suportes de cordão 988 posicionada no conjunto de cartucho 903 e o conjunto de bigorna 901 para prover a anexação de um material de apoio 991 (FIG. 32) ao dispositivo de grampeamento 900. O suporte de cordão 988

pode ser útil para anexar o material de apoio 991 antes ou durante a cirurgia. O material de apoio 991 pode ser usado para adicionar suporte e adquirir para a linha de grampos para prover melhor vedação ao tecido cortado à medida que os grampos são formados. O material de apoio 991 pode ser formado de material absorvível ou não absorvível para aplicações temporárias ou permanentes. Os suportes de cordão 988 podem ser usados para prender o material de apoio 991 no dispositivo de grampeamento 900 até que a linha de grampos seja formada, momento em que um cordão 387 (FIG. 32) pode ser liberado para permitir que o material de apoio 991 se separe dos suportes de cordão 988 e o dispositivo de grampeamento 900. Os suportes de cordão 988 podem ser embutidos no conjunto de bigorna 901 ou no conjunto de cartucho 903, de modo que o material de apoio 991 possa ser anexado ao dispositivo de grampeamento 900 antes ou durante um procedimento por, por exemplo, enfiar um material de sutura ou cordão 987 através de laços 999 no material de apoio 991 e sobre ou ao redor dos suportes do cordão 988.

[00171] A Figura 32 representa uma vista em perspectiva explodida do dispositivo de grampeamento 900, de acordo com uma forma de realização. O conjunto de bigorna 901 pode incluir uma armação da bigorna 902 e uma placa de bigorna 912. O conjunto de cartucho 903 pode incluir uma armação de cartucho 916 e um cartucho 910. O cartucho 910 pode ser anexado à armação de cartucho 916 por um primeiro pino do cartucho 936 em uma primeira extremidade e um segundo pino de cartucho 918 em uma segunda extremidade ou, alternativamente, o cartucho 910 pode ser anexado à armação do cartucho 916 por meio de encaixe por pressão, colagem ou outros métodos de anexação.

[00172] Na forma de realização ilustrada na Figura 32, a armação do cartucho 916 pode ser inserível na sua extremidade proximal em um tubo de suporte 940 para alinhar e conectar o atuador terminal 921 do dispositivo de grampeamento 900 a uma porção do cabo 923 do dispositivo de grampeamento 900. Um conjunto de lâmina 922 pode incluir uma lâmina 907 acoplada a um

membro rotativo 980 através de uma porca 909.

[00173] A porção do cabo 923 pode incluir uma metade do cabo direita 920 e uma metade do cabo esquerda 922 que podem ser mantidas juntas de uma maneira semelhante a uma concha. A metade do cabo direita 920 e a metade do cabo esquerda 922 podem ser unidas, por exemplo, por soldagem ultrassônica, colada, parafusada com parafusos auto-atarraxantes, pinos de garra ou pinos de encaixe por pressão em orifícios moldados no cabo ou outro método de montagem. Uma concha do cabo esquerda 950 e uma concha do cabo direita 952 podem ser usadas para prover uma aparência estética agradável para o exterior da porção do cabo 923 cobrindo a metade do cabo esquerda 922 e a metade do cabo direita 920.

[00174] Um parafuso de acionamento 954 pode ser usado para acionar um braço de controle 951 através de uma porca do braço de controle 953. O parafuso de acionamento 954 pode ser conectado a um acoplador de engrenagem de acionamento 955 que pode engatar no conjunto de motor 915 (FIG. 31). O membro rotativo 980 é ilustrado como acoplado a um acoplador de engrenagem de acionamento 956 através de uma primeira engrenagem de acionamento de disparo 966 e uma segunda engrenagem de acionamento de disparo 969. O acoplador de engrenagem de acionamento 956 pode ser acoplado ao conjunto de motor 915.

[00175] Como ilustrado na Figura 32, os suportes de cabo 988 podem ser anexados ao cartucho 910, ou à armação do cartucho 916 como ilustrado na Figura 31. Os suportes de cabo 388 podem incluir projeções laterais, arcos, abas, ganchos, presilhas, ou outra estrutura adequada para reter o material de apoio 991. O material de apoio 991 pode ter o cordão 987 integrado no material de apoio 991 para prover suporte e segurar o material de apoio 991 no cartucho 910. Por exemplo, os suportes de cordão podem ser em forma tubular, tendo uma seção transversal em forma de “C” (não mostrado), de modo que os suportes de cordão não fiquem completamente fechados. A forma aberta em

“C” pode permitir a anexação do material de apoio ao atuador terminal, puxando o cordão sobre a forma tubular e permitindo que o cordão deslize para dentro da abertura do “C” para manter o material de apoio no lugar. Os suportes de cordão 988 podem ser providos na armação da bigorna 902 ou na placa da bigorna 112. A cordão 987 pode ser, por exemplo, material de sutura, cabo de fio, filamento de fio, fio individual, corda, monofilamento, fio torcido ou outro material adequado.

[00176] A Figura 33A é uma vista lateral do dispositivo de grampeamento 900, de acordo com uma forma de realização tendo um atuador terminal aberta 921. O atuador terminal 921 pode incluir o conjunto de bigorna 901, o conjunto de cartucho 903, e o elo mestre 906. A atuador terminal 921 é ilustrado antes da instalação do material de apoio 991. Deve ser apreciado que o material de apoio 991 pode ser provido já anexado ao atuador terminal 921 do fornecedor, ou o material de apoio 991 pode ser colocado no atuador terminal 921, na posição aberta, durante o procedimento cirúrgico. Por exemplo, o material de apoio 991 pode ser provido em uma embalagem estéril e pode ser aberto no campo estéril durante o procedimento cirúrgico. O clínico pode então aplicar o material de apoio 991 à bigorna ou ao cartucho com o dispositivo de grampeamento 900 na posição totalmente aberta e enfiar ou enlaçar o cordão 987 sobre ou através dos suportes de cordão 988 para reter o material de apoio 991 no lugar. Uma vez que o material de apoio 991 foi anexado ao atuador terminal 921, como mostrado na Figura 33A, o dispositivo de grampeamento 900 pode ser fechado de modo que o atuador terminal 921 possa ecaixar através de um trocarte no local operativo.

[00177] As Figuras 34A e 34B ilustram o material de apoio 991 mostrado com o cordão 987 engatado com a pluralidade de laços 999. As aberturas 984 definidas pelo material de apoio 991 podem ser espaçadas entre os laços 999 e podem ser dimensionadas e posicionadas para corresponder aos suportes de cordão 988 no atuador terminal 921. Será apreciado que o material

de apoio 991 pode ter qualquer tamanho e forma adequados para engatar e reter seletivamente o cordão 987 ou qualquer outro(a) mecanismo ou estrutura de retenção de material de apoio adequado. O cordão 987 pode ser uma única sutura enfiada através dos laços 999, ou o uso de múltiplos cordões ou suturas para segurar o material de apoio também é contemplado.

[00178] A Figura 35A ilustra o conjunto de bigorna 901 mostrado com uma pluralidade de suportes de cordão 988 antes da anexação do material de apoio 991. A Figura 35B ilustra o conjunto de bigorna 901 com o material de apoio 991 anexado aos suportes de cordão 988 com o cordão 987 de acordo com para uma forma de realização. A Figura 36 ilustra uma vista em perspectiva do dispositivo de grampeamento 900 com o material de apoio 991 anexado ao conjunto de bigorna 901 e o conjunto de cartucho 903 com o cordão 987.

[00179] Como ilustrado na Figura 37, o dispositivo de grampeamento 1000 pode incluir um apoio 1088 tendo um adesivo que pode ser posicionado no conjunto de cartucho 1003 e no conjunto de bigorna 1001. O apoio 1088 pode incluir um material de apoio 1091 e uma ou uma pluralidade das porções adesivas 1090 que podem ser usadas para acoplar o material de apoio 1091 ao conjunto de bigorna 1001 ou ao conjunto de cartucho 1003. O apoio 1088 pode ser usado para adicionar suporte e adquirir à linha de grampos para prover melhor vedação ao tecido transecctado como grampos são formados. O material de apoio 1091 pode ser formado de material absorvível ou não absorvível para aplicações temporárias ou permanentes. As porções adesivas 1090 podem ser usadas para reter o material de apoio 1091 no dispositivo de grampeamento 1000 até depois da formação da linha de grampos, momento em que a linha de grampos pode reter todo ou uma parte do material de apoio 1091 no tecido.

[00180] Em uma forma de realização, como mostrado nas Figuras 38A-38E, o material de apoio 1091 pode ser de duas camadas, de modo a incluir

uma porção de apoio de bigorna 1070 e uma porção de apoio de cartucho 1072. Como mostrado na FIG. 38A, o apoio 1088 pode incluir um par de porções removíveis 1076 que podem acoplar a porção de apoio de bigorna 1070 à porção de apoio de cartucho 1072 antes do uso. As porções removíveis 1076 podem ser anexadas de modo adesivo ao apoio 1088, ou podem ser anexadas com porções frangíveis ou semelhantes.

[00181] Em uma forma de realização, as porções removíveis 1076 são flexionáveis de modo que, empurrando lateralmente para dentro em cada uma das porções removíveis 1076, as porções adesivas 1090 podem articular radialmente para dentro para entrar em contato com os lados do atuador terminal 1021 (ver, por exemplo, FIGS 38B-38C). Em um método de uso, o apoio 1088 pode ser posicionado no atuador terminal 1021, um material de apoio 1074 pode ser removido para expor as porções adesivas 1090, as porções removíveis 1076 podem ser impulsionadas para dentro, de modo que as porções adesivas 1090 sejam acopladas de modo adesivo ao atuador terminal 1021, e as porções removíveis 1076 podem então ser removidas de modo que a porção de apoio de bigorna 1070 seja separada da porção de apoio de cartucho 1072.

[00182] Em uma forma de realização alternativa, após o apoio 1088 ter sido colocado no atuador terminal na posição fechada, as porções removíveis 1076 podem ser removidas para permitir que as porções adesivas 1090 se flexionem, de modo que cada porção adesiva 1090 possa engatar um lado do atuador terminal 1021 para anexação.

[00183] Com referência às FIGs. 38A-38C, o material de apoio 1091 pode incluir quatro porções adesivas 1090 que podem flanquear o material de apoio 1091. Com referência à FIG. 38D, a porção de apoio de bigorna 1070 e a porção de apoio de cartucho 1072 podem ser dimensionadas de modo que cada uma cubra toda ou uma porção de uma face da bigorna 1012 e uma face do cartucho 1014, respectivamente, do atuador terminal 1021. As porções adesivas 1090 podem ser dimensionadas de modo que cada uma possa ser

dobrada para aderir aos lados do conjunto de bigorna 1001 ou do conjunto de cartucho 1003, como mostrado na FIG. 38D. Antes do uso, cada uma das porções adesivas 1090 pode incluir o material de suporte 1074. Para facilitar a remoção, o material de suporte 1074 pode ser acoplado a um ou mais fios enrolados de remoção 1093 (FIG. 38B) que, quando puxados, podem remover o material de suporte 1074 das porções adesivas 1090. Como mostrado na FIG. 38E, quando o estômago é ressectado, uma porção da linha de grampos pode formar uma gastrectomia em luva em cooperação com o material de apoio.

[00184] Variar a profundidade de cavidade pode melhorar a capacidade de atingir um nível mínimo aceitável de compressão sem sobrecompressão do tecido. Variar a profundidade de cavidade também pode atenuar o risco associado à malformação de grampos, que pode ocorrer quando há uma incompatibilidade entre espessura do tecido e altura do grampo.

[00185] A Figura 39A é uma vista inferior de um conjunto de bigorna 1101 de acordo com uma forma de realização. Na Figura 39A, uma placa de bigorna 1112 é ilustrada com seis fileiras de cavidades de bigorna, incluindo a primeira fileira de cavidades 1115, a segunda fileira de cavidades 1117, a terceira fileira de cavidades 1119, a quarta fileira de cavidades 1159, a quinta fileira de cavidades 1161, e a sexta fileira de cavidades 1163. As cavidades de grampos 1134 na placa de bigorna 1112 podem ser formadas para receber e formar as pontas dos grampos à medida que os grampos são acionados na placa de bigorna 1112. Quando os grampos engatam na placa de bigorna 1112, as pontas de cada grampo podem ser direcionadas até que cada uma tenha uma configuração substancialmente em forma de B (ver, por exemplo, FIGs. 42A-42C). As cavidades de grampos 1134 podem ser usinadas na placa de bigorna 1112, erodidas na placa de bigorna 1112 usando um processo EDM, criado usando um processo de usinagem eletroquímica precisa (PEM), formado usando um processo de sinterização, moldado usando um processo de moldagem por injeção de metal ou de outra forma fabricado.

[00186] A placa da bigorna 1112 pode ser dividida em uma metade da bigorna esquerda 1111 e uma metade da bigorna direita 1113 separada por um canal da faca 1138. Será apreciado que qualquer número adequado de fileiras de cavidades tendo qualquer tamanho, forma e orientação adequados seja contemplado. No exemplo ilustrado da FIG. 39A, a primeira fileira de cavidades 1115 e a segunda fileira de cavidades 1117 são espaçadas mais próximas do que a terceira fileira de cavidades 1119. De modo similar, a quarta fileira de cavidades 1159 e a quinta fileira de cavidades 1161 são espaçadas mais próximas que a sexta fileira de cavidades 1163. Entende-se que qualquer espaçamento pode ser usado entre as fileiras, e que o espaçamento na metade da bigorna esquerda 1111 pode diferir do espaçamento na metade da bigorna direita 1113. No exemplo ilustrado, as fileiras da cavidade são mostradas tendo uma relação escalonada, o que pode ser benéfico para manter a integridade da linha de grampos. Entende-se que qualquer escalonador ou espaçamento desejável pode ser usado com qualquer número adequado de fileiras de grampos. Na forma de realização ilustrada, cada uma das fileiras de grampos é paralela a um eixo longitudinal do conjunto de bigorna 1101, e se estende de uma extremidade proximal para a extremidade distal do conjunto de bigorna 1101, mas uma ou mais fileira(s) pode(m) ser deslocada(s) e pode(m) ter qualquer comprimento adequado.

[00187] O espaçamento entre fileiras de grampos pode ser, por exemplo, de 0,030 polegadas (762 μm) a 0,060 polegadas (1524 μm) ou 0,044 polegadas (1117,60 μm). As fileiras de grampos podem ser escalonadas uma em relação à outra, de maneira sobreposta, de modo que o meio do grampo em uma fileira esteja entre dois grampos em uma fileira adjacente. Um escalonador não simétrico (não mostrado) das fileiras de grampos na metade da bigorna esquerda 1111 e na metade da bigorna direita 1113 pode ser útil em alguns procedimentos, tal como em um procedimento de gastrectomia vertical, em que o tecido é removido ao longo de um lado de um corte e uma luva gástrica é

formada do outro lado do corte. A integridade da porção da linha de grampos ao longo da luva recém-formada pode ser mais crítica e, como tal, pode incluir fileiras de grampos adicionais, uma orientação diferente de grampos, ou pode ser de outra forma configurada. Em uma forma de realização (não mostrada), uma metade de uma bigorna tem três fileiras de grampos e a outra metade inclui duas fileiras de grampos.

[00188] A Figura 39B é uma vista em seção transversal do conjunto de bigorna 1101 ilustrado na Figura 39A na seção G-G. Como ilustrado, cada uma das fileiras de cavidade, além de ter dimensionamento e posição variáveis em relação a outras fileiras de cavidade, pode incluir profundidades de cavidade variáveis que podem resultar em diferentes formações de grampos. Por exemplo, uma primeira cavidade 1125 da quarta fileira de cavidades 1159 pode ter uma primeira profundidade 1165. Uma segunda cavidade 1127 da quinta fileira de cavidades 1161 pode ter uma segunda profundidade de cavidade 1166. Uma terceira cavidade 1129 da sexta fileira de cavidades 1163 pode ter um terceira profundidade de cavidade 167. Na forma de realização ilustrada, a primeira profundidade de cavidade 1125 é mais rasa do que a segunda profundidade de cavidade 1127, e a segunda profundidade de cavidade 1127 é mais rasa que a terceira profundidade de cavidade 1129. Variando a profundidade de cavidade por fileira pode ser vantajoso porque pode permitir que o tecido mais distante do canal da faca 1138 se expanda mais do que o tecido mais próximo do canal da faca 1138 quando o procedimento estiver completo. Deve ser entendido, no entanto, que qualquer profundidade das cavidades e a relação entre as fileiras de cavidades são contempladas.

[00189] A Figura 39C é uma vista em seção transversal do conjunto de bigorna 1101 ilustrado na Figura 35 na seção H-H, de acordo com uma forma de realização. Como ilustrado, as profundidades das cavidades associadas a cada fileira também podem variar ao longo do comprimento do conjunto de bigorna 1101. Como ilustrado, uma quarta cavidade 1131 da quarta fileira de

cavidades 1159 tem uma quarta profundidade de cavidade 1177, uma quinta cavidade 1133 da quinta cavidade a fileira 1161 tem uma quinta profundidade de cavidade 1178, e uma sexta cavidade 1135 da sexta fileira da cavidade 1163 tem uma sexta profundidade de cavidade 1179. Na forma de realização ilustrada, a quarta profundidade de cavidade 1131 é mais rasa que a quinta profundidade de cavidade 1133 e a quinta profundidade de cavidade 1133 é mais rasa que a sexta profundidade da cavidade 1135. Além disso, como ilustrado, a quarta cavidade 1131 é mais rasa que a primeira cavidade 1125, a quinta cavidade 1133 é mais rasa que a segunda cavidade 1127 e a sexta cavidade 1135 é mais rasa que a terceira cavidade 1129. Uma única fileira de grampos pode incluir qualquer profundidade de cavidade desejável para formar grampos de qualquer forma ou tamanho adequada(o). O tamanho da cavidade pode variar de maior na extremidade proximal do conjunto de bigorna 1101 a menor na extremidade distal do conjunto de bigorna 1101 ou vice-versa. Será apreciado que grampos de tamanhos diferentes podem ser usados de acordo com várias profundidades de cavidades e fileiras de cavidades para criar um efeito de tecido desejável.

[00190] Pode ser vantajoso prover um dispositivo de grampeamento com um conjunto de bigorna 1101 que possa acomodar uma ampla seção transversal da população humana. Em um exemplo de forma de realização, a profundidade da segunda fileira de cavidades 1117 e da quinta fileira de cavidades 1161 pode ter uma profundidade que corresponde à espessura mediana do estômago para a população humana derivada. A primeira fileira de cavidades 1115 e a quarta fileira de cavidades 1159 podem ter uma profundidade menor que pode corresponder ao percentil 25 da espessura do estômago para a população humana. A terceira fileira de cavidades 1119 e a sexta fileira de cavidades 1163 podem ter uma profundidade que pode corresponder ao percentil 75 da espessura do estômago para a população humana. A profundidade de cavidade variável, dessa maneira, para prover

várias alturas de grampos nas fileiras, pode eliminar os problemas de seleção de cartuchos, de modo que um cartucho universalmente aplicável possa ser provido. A profundidade de cavidade desejável ao longo do comprimento ou da largura da fileira de grampos pode ser responsável por variações na população humana. Será apreciado que tais formas de realização podem ser combinadas com qualquer cartucho adequado tendo qualquer tamanho e forma adequados de grampos e qualquer forma e tamanho adequada(o) de acionadores de grampos.

[00191] A Figura 40 representa uma vista em seção transversal lateral do atuador terminal 1121 mostrada em uma posição aberta. Na Figura 40, uma fileira 1180 das cavidades de grampos 1134 é ilustrada em vista seccionada que se estende de uma cavidade de grampos mais proximal 1182 a uma cavidade de grampos mais distal 1183. As profundidades das cavidades de grampos 1134 podem variar continuamente em profundidade de cavidade de grampos mais proximal 1182, a cavidade mais profunda, até a cavidade de grampos mais distal 1183, a cavidade mais rasa. Como divulgado anteriormente, as profundidades podem variar continuamente ao longo do comprimento da fileira de grampos ou variar discretamente em um ou mais pontos ao longo do comprimento do conjunto de bigorna 1101. É contemplado que as profundidades das cavidades de grampos 1134 possam variar apenas ao longo do comprimento do conjunto de bigorna 1101, apenas axialmente ao longo da largura do conjunto de bigorna 1101, ou ambos ao longo do comprimento e da largura do conjunto de bigorna 1101. É ainda contemplado que a variação da profundidade de cavidade ao longo de uma fileira mais próxima do canal da faca 1138 pode variar em uma escala ou taxa diferente de outra fileira posicionada mais longe do canal da faca 1138.

[00192] A Figura 41 é uma vista em seção transversal axial de um conjunto de bigorna 1201 tendo uma placa de bigorna 1212 de acordo com uma forma de realização. A placa de bigorna 1212 pode incluir uma pluralidade de

cavidades de bigorna 1234 tendo qualquer forma adequada. Por exemplo, a placa de bigorna 1212 pode definir uma cavidade frustocônica para cada uma das cavidades de bigorna 1234, como ilustrado, ou as cavidades de bigorna podem ter qualquer forma, tais como, curva, em forma de tigela ou similares. As Figuras 42A-42C ilustram formas de realização de grampos formados 1332 que podem ser formados por uma placa de bigorna 1312 tendo cavidades 1334 com diferentes profundidades.

[00193] Com referência às Figuras 43A-46, um dispositivo de grampeamento pode ser configurado para prover grampos assimétricos para alcançar um efeito de tecido desejado. Com referência às FIGs. 43A e 43B, uma placa de bigorna 1412 pode incluir uma primeira cavidade 1466 tendo uma primeira forma e uma segunda cavidade 1488 tendo uma segunda forma. Como ilustrado na FIG. 43C, a primeira cavidade pode incluir uma primeira cavidade 1423 para receber a primeira ponta 1426 de um grampo 1332 (ver, por exemplo, FIG. 44) e uma segunda cavidade 1424 para aceitar uma segunda ponta 1427 do grampo, onde a primeira cavidade 1423 tem uma geometria diferente da segunda cavidade 1424. A primeira cavidade 1423 pode ter uma primeira profundidade 1478 e a segunda cavidade 1424 pode ter uma segunda profundidade 1481, onde a primeira profundidade 1478 pode ser mais rasa que a segunda profundidade 1481. Como ilustrado na FIG. 44, o grampo formado 1432 pode ser assimétrico, o que pode ser vantajoso para prover compressão uniforme ou manter a integridade de uma fileira de grampos. São contempladas cavidades tendo cavidades adequadas com geometria, ângulos ou dimensionamento adequados.

[00194] Referindo-se às Figuras 45 e 46, a alteração da geometria das cavidades pode produzir grampos que são bidimensionais, ao longo de um único plano ou tridimensional, onde as pernas do grampo formadas se encontram em planos diferentes. Por exemplo, ao longo do comprimento da bigorna, as formas da cavidade podem produzir quantidades variadas de

deslocamento nas pernas de grampo, criando grampos tridimensionais de deslocamento variável na direção axial. Em outro exemplo, as formas de cavidade podem produzir quantidades variadas de deslocamento em uma fileira versus outra fileira de um endocortador de várias fileiras. Um grampo tridimensional provido ao longo da borda do tecido cortado pode prover melhor hemostasia com uma zona compressiva maior.

[00195] A Figura 45 é uma vista superior de um grampo formado 1532 produzido por um endocortador de acordo com uma forma de realização. O grampo formado 1532 é ilustrado como um grampo formado tridimensional com uma primeira perna de grampo formado 1537 deslocada de uma base de grampos 1541 em um ângulo 1531, enquanto uma segunda perna de grampo formado 1539 é deslocada na outra direção da base de grampos 1541 em um ângulo 1533. Essas compensações de ângulo oposto podem criar um grampo tridimensional tendo características de compressão do tecido que podem ser benéficas. A Figura 46 é uma vista em perspectiva do grampo formado 1632 produzido por um endocortador de acordo com uma forma de realização com uma forma tridimensional.

[00196] A Figura 47 é uma vista em perspectiva de um instrumento de grampeamento cirúrgico 1725, de acordo com uma forma de realização com um conjunto de bigorna circular 1760. O instrumento de grampeamento cirúrgico 1725 é ilustrado como outro tipo de instrumento de grampeamento que pode utilizar vantajosamente as formas de realização descritas na presente invenção. Outros instrumentos que podem utilizar vantajosamente as formas de realização descritas na presente invenção incluem grampeadores lineares, cortadores lineares, endocortadores ou outros instrumentos cirúrgicos de grampeamento e corte.

[00197] O conjunto de bigorna 1760 pode incluir uma primeira fileira de cavidades de bigorna circular, e uma segunda fileira de cavidades de bigorna circular. Em um grampeador circular, tipicamente existem círculos

concêntricos de fileiras de grampo. Pode ser vantajoso prover a fileira circular mais interna tendo uma profundidade de cavidade de grampos mais rasa ou mais profunda do que as profundidades de cavidade em fileiras de grampos circulares fora da fileira circular mais interna. Também pode ser útil prover diferentes profundidades de cavidade em uma fileira como uma função da posição na fileira. Pode ainda ser útil prover grampos fabricados a partir de materiais diferentes em uma fileira interna versus uma fileira externa quando houver duas ou mais fileiras de grampos na configuração circular.

[00198] O instrumento de grampeamento cirúrgico 1725 pode incluir um cabo 1730 para o cirurgião agarrar, um eixo 1735 se estendendo de modo distal do cabo 1730, e um atuador terminal de grampeamento distal 1737 para a anastomose de extremidade-a-extremidade do tecido cilíndrico. Um gatilho de disparo 1732 pode ser conectado de modo articulado ao cabo 1730. O gatilho de disparo 1732 é mostrado na posição aberta que se estende do cabo 1730 e pode ser movido para uma posição fechada adjacente ao cabo 1730. O eixo 1735 pode ser ligeiramente curvado para colocação anatômica do atuador terminal de grampeamento 1737 em posições anatômicas inferiores difíceis de alcançar. O atuador terminal de grampeamento 1737 pode ter um conjunto de cabeça de grampeamento fixo 1740 e o conjunto de bigorna 1760 pode ser conectado de modo móvel a um botão de fechamento de bigorna 1731. A rotação do botão de fechamento de bigorna 1731 pode mover o conjunto de bigorna 1760 da posição afastada para uma posição adjacente ao conjunto da cabeça de grampeamento.

[00199] O conjunto de bigorna 1760 pode ser conectado de forma destacável ao conjunto de cabeça de grampeamento 1740 e pode ser facilmente removido do instrumento de grampeamento cirúrgico 1725 na posição totalmente aberta. Um gatilho de disparo 1732 pode ser móvel de uma posição aberta para uma posição fechada para grampear e cortar duas seções de cólon ou intestino dentro do atuador terminal de grampeamento 1737. Uma trava de

segurança 1733 é mostrada na posição travada para travar o gatilho de disparo 1732 na posição aberta para evitar disparos acidentais.

[00200] Embora exemplos tenham sido ilustrados referenciando um endocortador nas figuras acima, é contemplado que os conceitos apresentados na presente invenção também podem ser úteis em outros grampeadores, incluindo, mas não limitados a, cortadores lineares, grampeadores lineares, grampeadores circulares, endocortadores ou outros instrumentos incorporando grampos.

[00201] É ainda contemplado ter diferentes formas de cavidades nas diferentes fileiras lateralmente, longitudinalmente em diferentes segmentos ou lateralmente e longitudinalmente. Por exemplo, um grampo mais forte que resiste à deformação pode ser provido na posição mais lateral, variando a forma da cavidade, bem como a profundidade de cavidade, para prover uma gravata borboleta ou uma perna de grampo de formato retangular após formar o grampo na cavidade. As profundidades de cavidade e as formas de cavidade podem variar como aqui descrito, individualmente ou em combinação.

[00202] A profundidade de cavidade pode variar, por exemplo, de cerca de 0,010 polegadas a cerca de 0,050 polegadas 0,010 polegadas a 0,050 polegadas (254 μm a 1270 μm). Em uma forma de realização, uma fileira interna perto da linha de corte pode ter uma profundidade de cavidade de cerca de 0,012 polegadas (304,8 μm), uma fileira do meio pode ter uma profundidade de cavidade de cerca de 0,022 polegadas (558,8 μm), e uma fileira externa pode ter uma profundidade de cavidade de cerca de 0,032 polegadas (812,8 μm). Em outra forma de realização, onde as profundidades da cavidade variam ao longo do comprimento de uma linha de grampo, as profundidades da cavidade podem variar de, por exemplo, 0,012 polegadas (304,8 μm) na profundidade de cavidade mais rasa a 0,052 polegadas (1320,8 μm) na profundidade de cavidade mais profunda. As profundidades de cavidades úteis podem variar, por exemplo, de cerca de 0,010 polegadas (254 μm) a cerca de 0,060 polegadas

(1524 μm).

[00203] Qualquer grampo adequado pode ser usado com quaisquer materiais adequados. A composição do material do grampo pode ser alterada em função da localização, como descrito na presente invenção. O uso de ligas com maior concentração de vanádio e alumínio pode tornar cada grampo mais resistente à deformação e aumentar o retorno da mola, onde esse material pode ser usado nas fileiras mais externas, por exemplo, para prover a maior resistência mecânica e o grampo mais alto para permitir fluxo sanguíneo melhorado para o tecido. O uso de titânio puro na fileira mais interna, por exemplo, pode prover a menor quantidade de retorno de mola, o que pode ser melhor para a hemostasia.

[00204] Em uma forma de realização, uma liga de titânio com vanádio 6% e alumínio 4% pode ser usada para uma fileira externa de grampos, uma liga de titânio com vanádio 4% e alumínio 2,5% pode ser usada em uma fileira intermediária de grampos, e o titânio puro pode ser usado para que uma fileira interna de grampos varie o retorno de mola para cada fileira e melhore o resultado da linha de grampos. Como descrito na presente invenção, a variação de uma ou mais de profundidade de cavidade de bigorna de grampos, de forma da cavidade ou de composição de grampos como uma função da localização lateral ou longitudinal pode prover melhores resultados ao usar grampeadores cirúrgicos.

[00205] Em uma forma de realização, uma forma de cavidade retangular mais profunda que produz um grampo superformado com um raio de curvatura apertado usando um material mais forte pode ser provida na posição lateral (mais afastada da aresta de corte). Uma forma de cavidade deslocada, com uma cavidade mais rasa usando um material de grampo mais fraco, pode ser usada adjacente à borda de corte para melhorar a hemostasia. Em um grampeador de seis fileiras, a fileira do meio pode usar uma combinação da fileira lateral e da fileira de aresta de corte para misturar essas características.

[00206] Em várias formas de realização divulgadas na presente invenção, um único componente pode ser substituído por vários componentes e vários componentes podem ser substituídos por um único componente para executar uma determinada(s) função ou funções. Exceto quando essa substituição não seria operacional, essa substituição está dentro do escopo pretendido das formas de realização. Por exemplo, alturas das pernas de grampo, material de fabricação de grampos, profundidades de cavidade de bigorna, formas de cavidade de bigorna e assimetria de cavidade de bigorna podem variar em qualquer combinação.

[00207] A descrição anterior de formas de realização e exemplos foi apresentada para fins de ilustração e descrição. Não se destina a ser exaustivo ou limitativo às formas descritas. Numerosas modificações são possíveis à luz dos ensinamentos acima. Algumas dessas modificações foram discutidas e outras serão entendidas pelos habilitados na técnica. As formas de realização foram escolhidas e descritas a fim de melhor ilustrar os princípios de várias formas de realização conforme são adequados para usos particulares contemplados. O escopo, obviamente, não se limita aos exemplos apresentados na presente invenção, mas pode ser empregado em qualquer número de aplicações e dispositivos equivalentes pelos habilitados comuns na técnica. Pelo contrário, pretende-se que o escopo da invenção seja definido pelas reivindicações anexas à mesma.

REIVINDICAÇÕES

1. Instrumento cirúrgico (100) para grampear e ressectar uma estrutura anatômica de um paciente, o instrumento cirúrgico caracterizado pelo fato de que compreende:

(a) um atuador terminal (121), o atuador terminal compreendendo:

(i) uma primeira garra (101) tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal e uma bigorna, a bigorna compreendendo uma face de bigorna posicionável no primeiro lado da estrutura anatômica;

(ii) uma segunda garra (103) tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, um eixo longitudinal, e um cartucho configurado operacionalmente para alojar uma pluralidade de grampos, o cartucho tendo uma face de cartucho posicionável no segundo lado da estrutura anatômica;

(iii) um primeiro acoplamento (118) que acopla a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra; e

(iv) um segundo acoplamento que acopla de modo móvel a segunda extremidade da primeira garra à segunda extremidade da segunda garra, em que o segundo acoplamento inclui um elo rígido (106) conectado à primeira garra e à segunda garra,

(b) um tubo alongado (140), o tubo alongado tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal é acoplada ao atuador terminal;

(c) um cabo (123), o cabo tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extremidade distal do cabo é acoplada à extremidade proximal do tubo alongado; e

(d) um conjunto de acionamento (460) compreendendo um motor (412) para acionar o atuador terminal.

2. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que a primeira extremidade da primeira garra (101) é uma extremidade distal da primeira garra e a segunda extremidade da primeira garra é uma extremidade proximal da primeira garra.

3. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro acoplamento (118) compreende um pino tendo um eixo de pino, o eixo de pino sendo transversal ao eixo longitudinal da primeira garra (101) e ao eixo longitudinal da segunda garra (103), em que o pino acopla articuladamente a primeira extremidade da primeira garra à primeira extremidade da segunda garra.

4. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo acoplamento compreende uma fenda (105) definida pela primeira garra (101) ou pela segunda garra (103) que retém o elo rígido (106) de modo que o elo rígido seja deslizável dentro da fenda.

5. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a fenda (105) tem um comprimento de 3 milímetros a 8 milímetros.

6. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma pluralidade de grampos pelo menos parcialmente retidos pelo cartucho da segunda garra (103).

7. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de grampos retida pelo menos parcialmente pelo cartucho está posicionada entre o primeiro acoplamento (118) e o segundo acoplamento.

8. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma lâmina (107) tendo uma superfície de corte e pelo menos um braço lateral.

9. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um canal (139, 141)

definido pela primeira garra (101) ou pela segunda garra (103) para reter pelo menos um braço lateral da lâmina (107).

10. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a lâmina (107) é transitada de uma primeira posição em uma extremidade distal do atuador terminal (121) para uma segunda posição em uma extremidade proximal do atuador terminal, de modo que a estrutura anatômica seja ressectada.

11. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

a bigorna compreende um comprimento e uma largura, em que o comprimento da bigorna é pelo menos dez vezes a largura da bigorna;

o cartucho compreende um comprimento e uma largura, em que o comprimento do cartucho é pelo menos dez vezes a largura da bigorna; e

o elo rígido (106) tem uma porção distal e uma porção proximal, em que o elo rígido acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho.

12. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma unidade de controle (560) conectada ao atuador terminal (121), em que a unidade de controle é operável para mover o elo rígido (106) em uma primeira direção, de modo que a bigorna e o cartucho sejam afastados entre si a uma primeira distância em uma primeira posição.

13. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a unidade de controle (560) é operável para mover o elo rígido (106) em uma segunda direção, de modo que a bigorna e o cartucho sejam afastados entre si a uma segunda distância em uma segunda posição, em que a primeira distância é maior que a segunda distância.

14. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a primeira direção é uma direção distal e a

segunda direção é uma direção proximal.

15. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a porção distal do elo rígido (106) é conectada ao atuador terminal e a porção proximal do elo rígido é conectada a uma unidade de controle.

16. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma rampa (216), em que o elo rígido (106) compreende uma superfície de rampa (220) configurada operacionalmente, de modo que, quando a superfície de rampa do elo rígido engata na rampa, o atuador terminal (121) transita de uma posição fechada para uma posição aberta.

17. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o elo rígido (106) compreende uma superfície angulada operacionalmente configurada de modo que, quando a superfície angulada do elo rígido (106) engata no tubo alongado (140) acoplado ao atuador terminal (121), o atuador terminal transita de uma posição aberta para uma posição fechada.

18. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma fenda alongada (105) definida pela bigorna ou pelo cartucho que retém de modo deslizante o elo rígido (106).

19. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma lâmina (107) tendo uma superfície de corte e pelo menos um braço lateral (228, 230), em que o pelo menos um braço lateral é engatado de modo deslizante com um canal (139, 141) definido pela bigorna ou pelo cartucho.

20. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a lâmina (107) é transitada de uma primeira posição em uma extremidade distal do atuador terminal (121) para uma segunda

posição em uma extremidade proximal do atuador terminal, de modo que a estrutura anatômica seja ressectada.

21. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

o cartucho inclui um canal (141) que se estende da primeira extremidade do cartucho para a segunda extremidade do cartucho, em que a primeira extremidade do cartucho é acoplada de modo articulado com a primeira extremidade da bigorna;

o atuador terminal (121) compreende adicionalmente (iii) uma lâmina (107), a lâmina compreendendo uma superfície de corte e pelo menos um braço alongado (230), em que o pelo menos um braço alongado é engatado de modo deslizante no canal (141); e

o elo rígido (106) acopla de modo móvel a segunda extremidade da bigorna à segunda extremidade do cartucho.

22. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma pluralidade de grampos alojados pelo menos parcialmente pelo cartucho.

23. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um braço alongado (230) da lâmina (107) impulsiona cada um da pluralidade de grampos do cartucho, à medida que a lâmina avança de uma primeira posição em uma extremidade distal do cartucho para uma segunda posição em uma extremidade proximal do cartucho.

24. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a lâmina (107) tem a forma de I, de modo que a lâmina comprima a bigorna e o cartucho durante o uso.

25. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a primeira extremidade do cartucho é uma extremidade distal e a segunda extremidade do cartucho é uma extremidade proximal.

26. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o elo rígido (106) é uma estrutura unitária formada monoliticamente.

27. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a primeira extremidade do cartucho é acoplada de modo articulado à primeira extremidade da bigorna.

28. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

a primeira garra (101) tem um primeiro canal (139);

a segunda garra (103) tem um segundo canal (141); e

o atuador terminal (121) compreende adicionalmente (v) uma lâmina em forma de I (107), a lâmina em forma de I compreendendo uma porção de lâmina tendo uma aresta de corte, pelo menos um braço lateral superior (228), em que o pelo menos um braço lateral superior é posicionado de modo deslizante no primeiro canal, e pelo menos um braço lateral inferior (230), em que o pelo menos um braço lateral inferior é posicionado de modo deslizante no segundo canal.

29. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que o cartucho compreende uma pluralidade de grampos.

30. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que pelo menos um braço lateral inferior (230) é operacionalmente configurado para impulsionar cada um da pluralidade de grampos do cartucho quando a lâmina em forma de I é acionada de uma primeira posição em uma extremidade distal do atuador terminal (121) para uma segunda posição em uma extremidade proximal do atuador terminal.

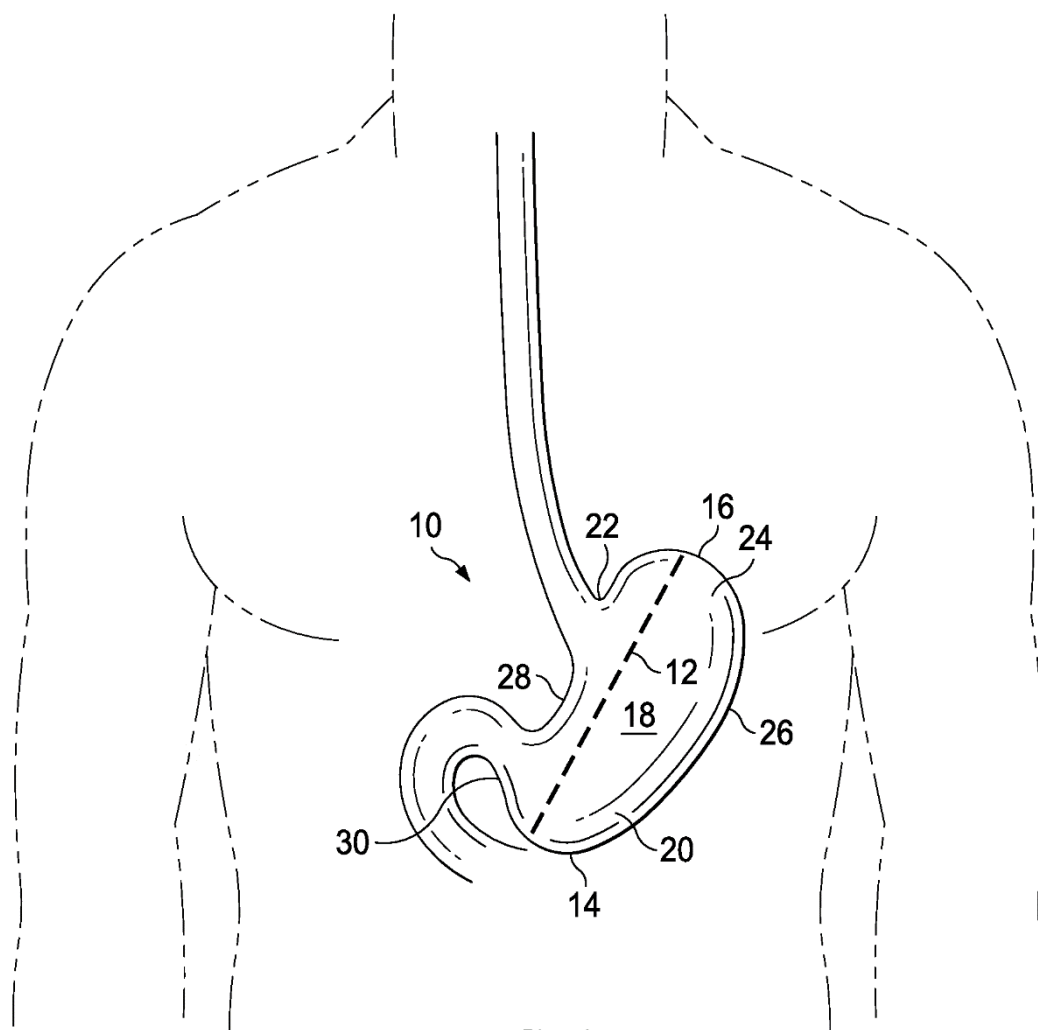


FIG. 1

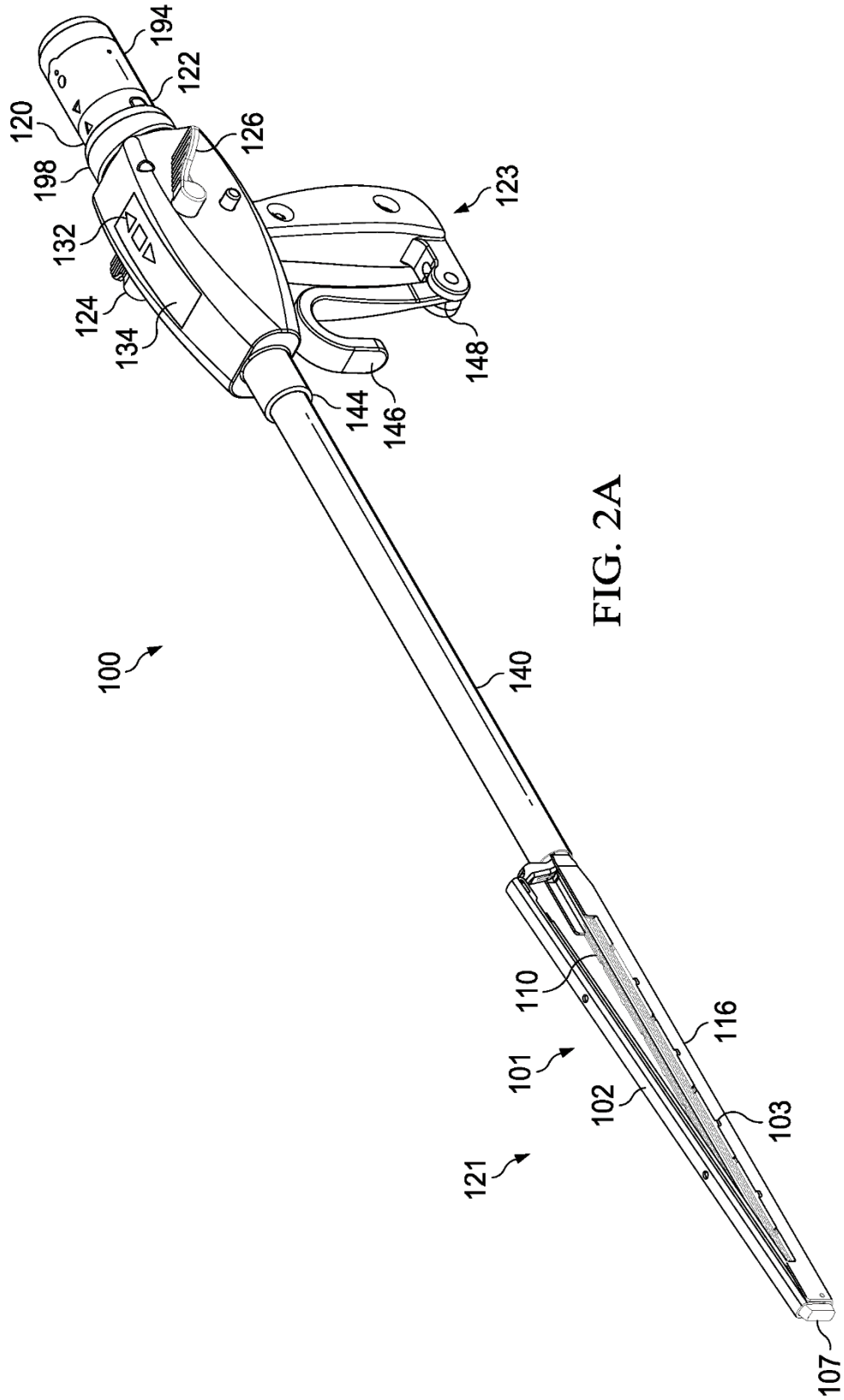
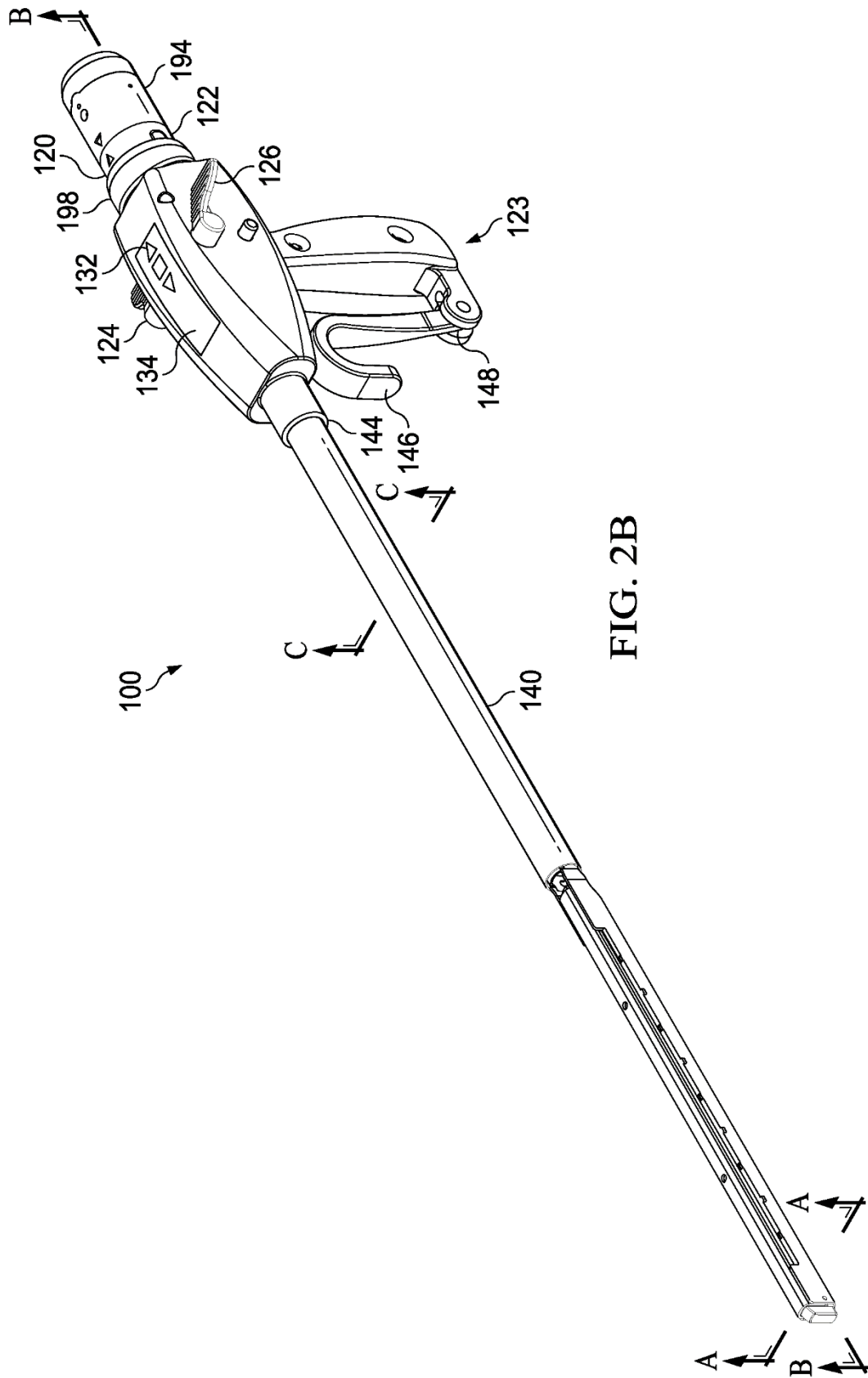
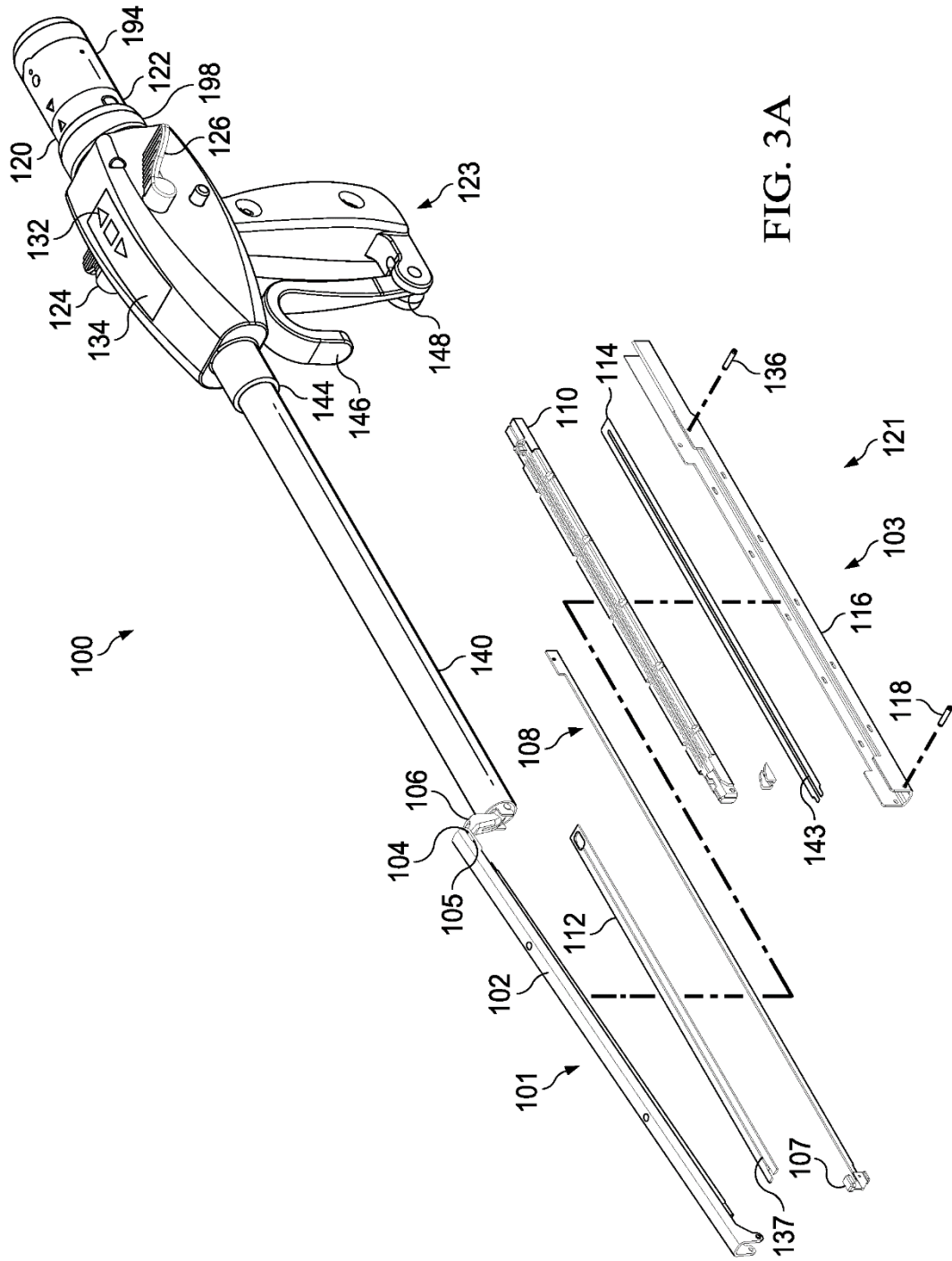


FIG. 2A





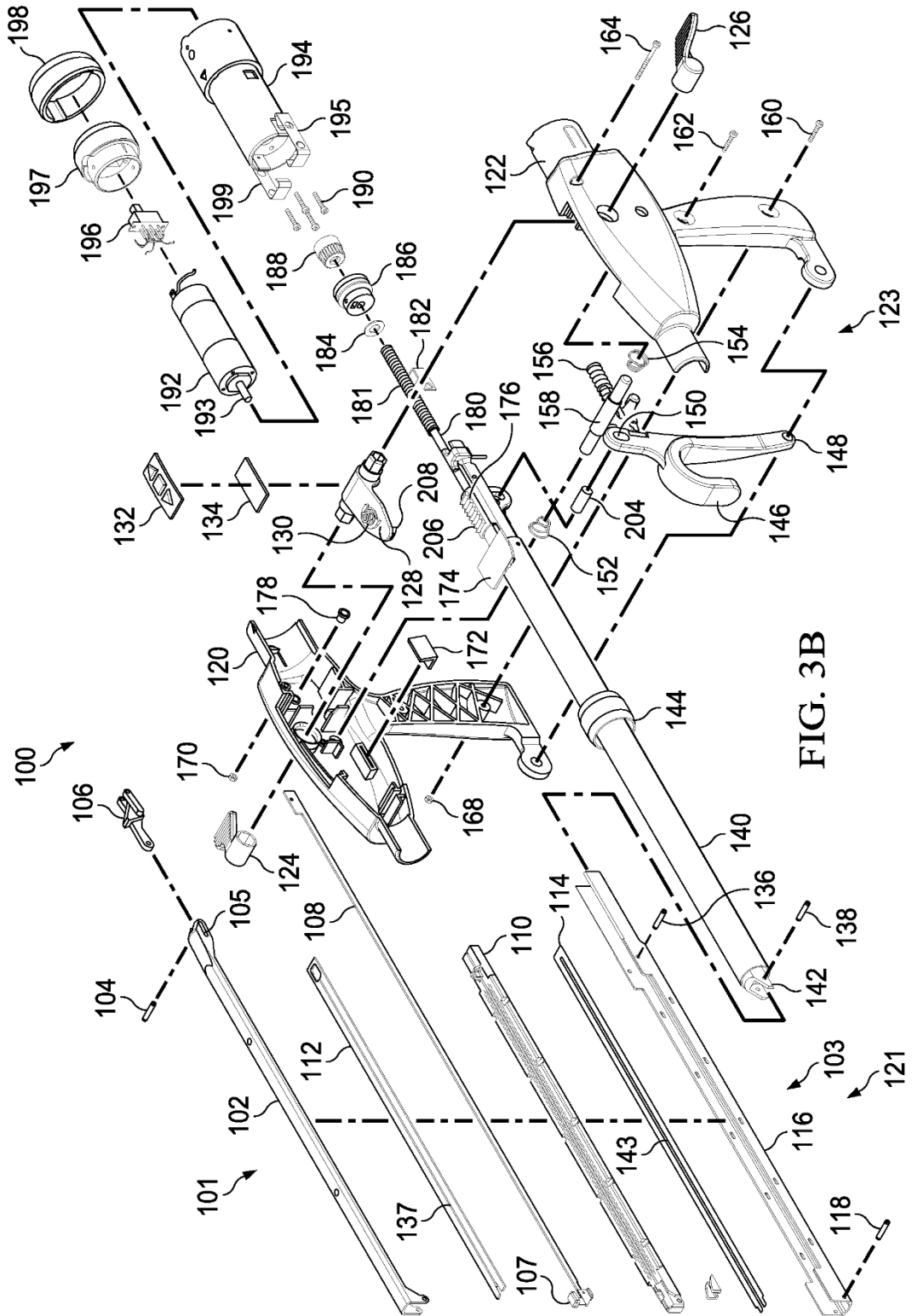


FIG. 3B

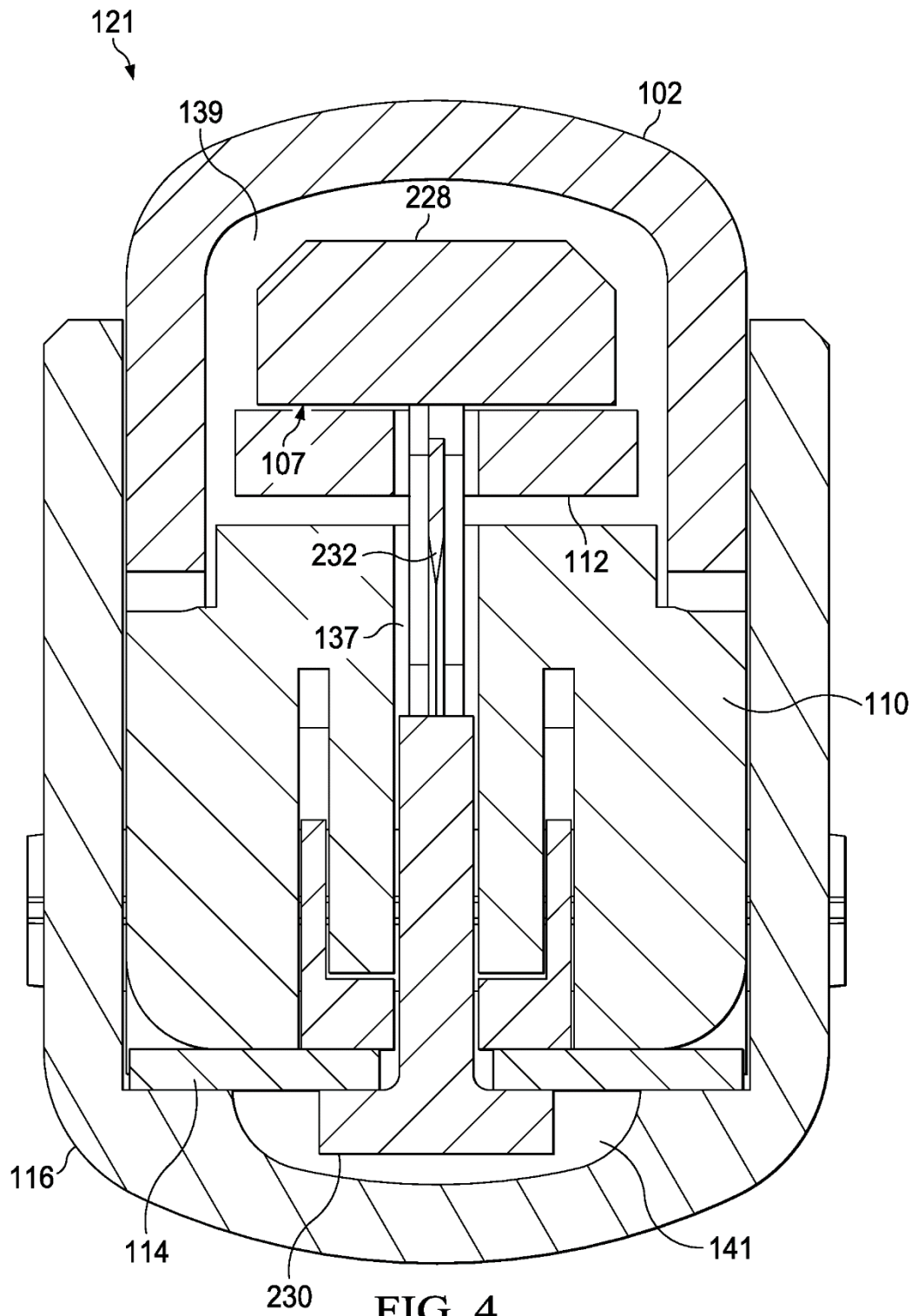


FIG. 4

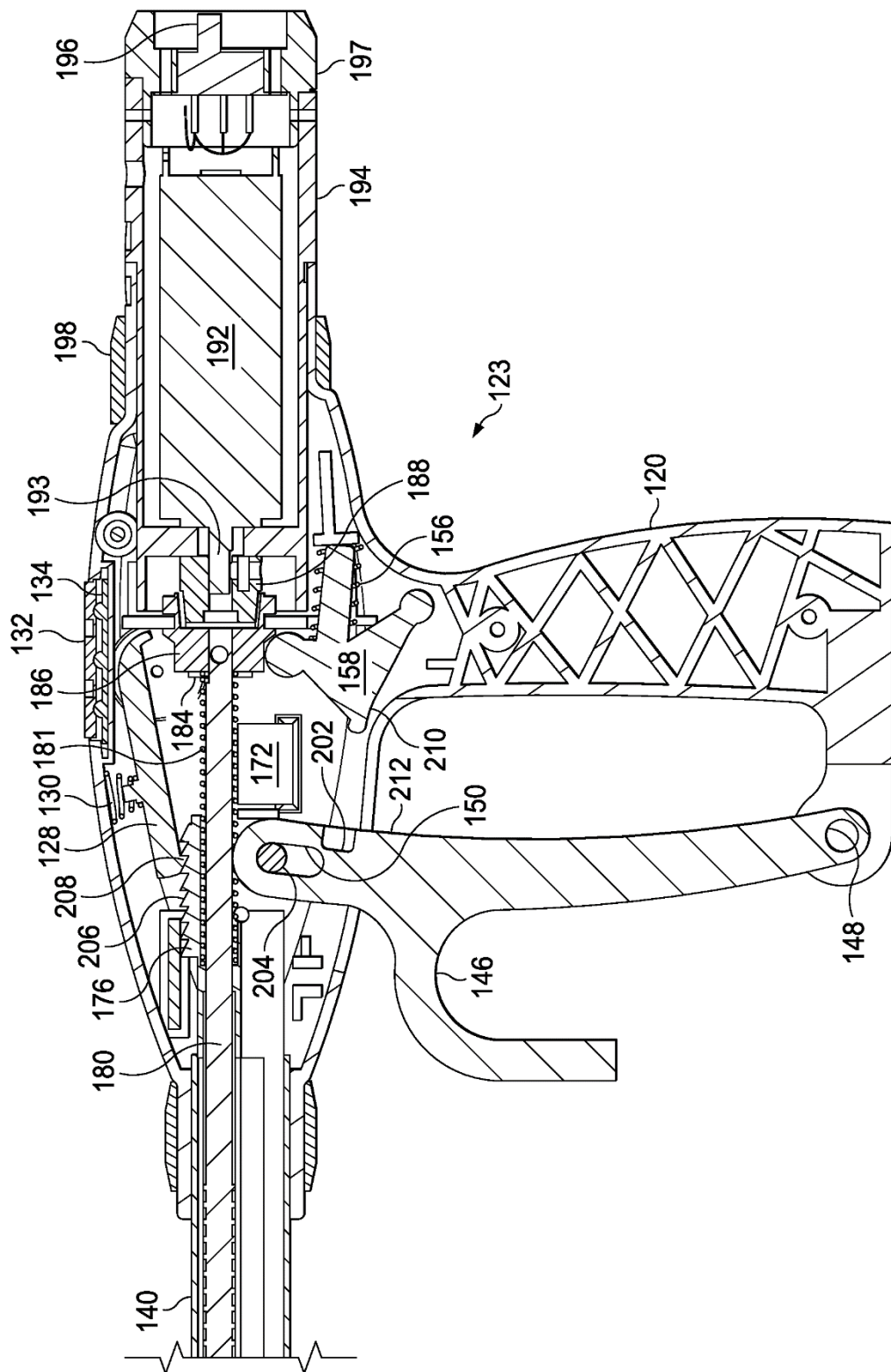


FIG. 5A

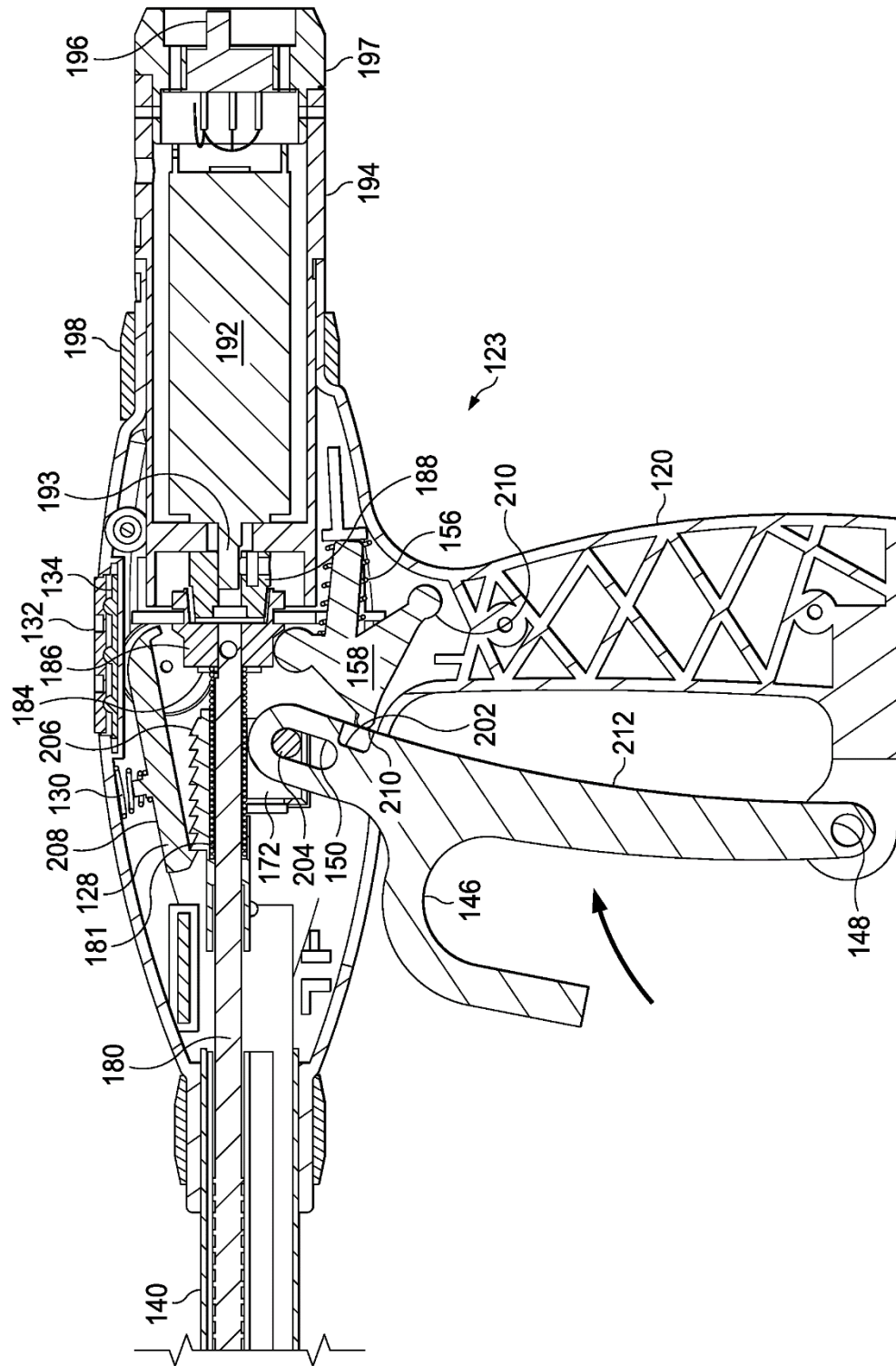


FIG. 5B

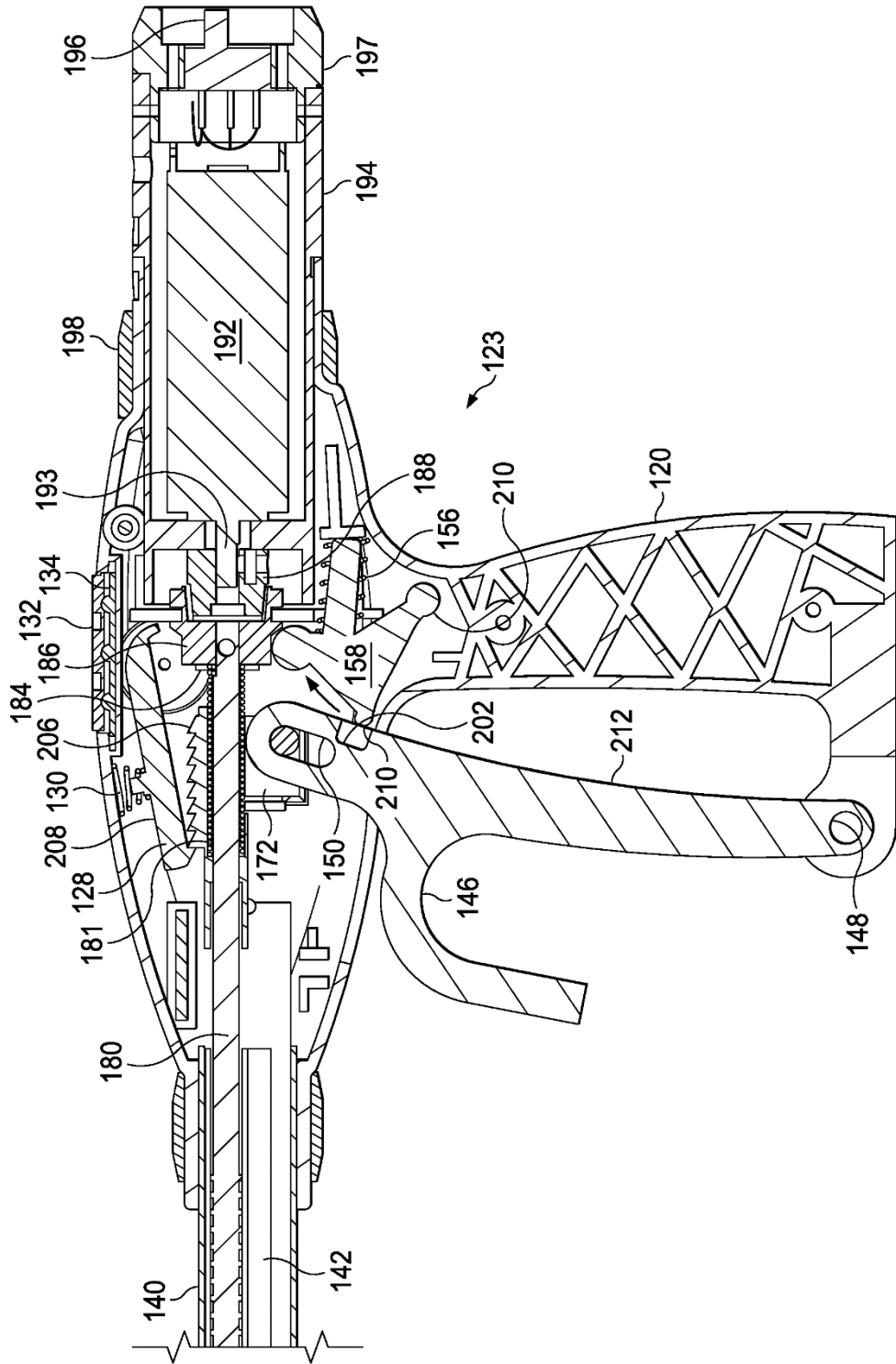


FIG. 5C

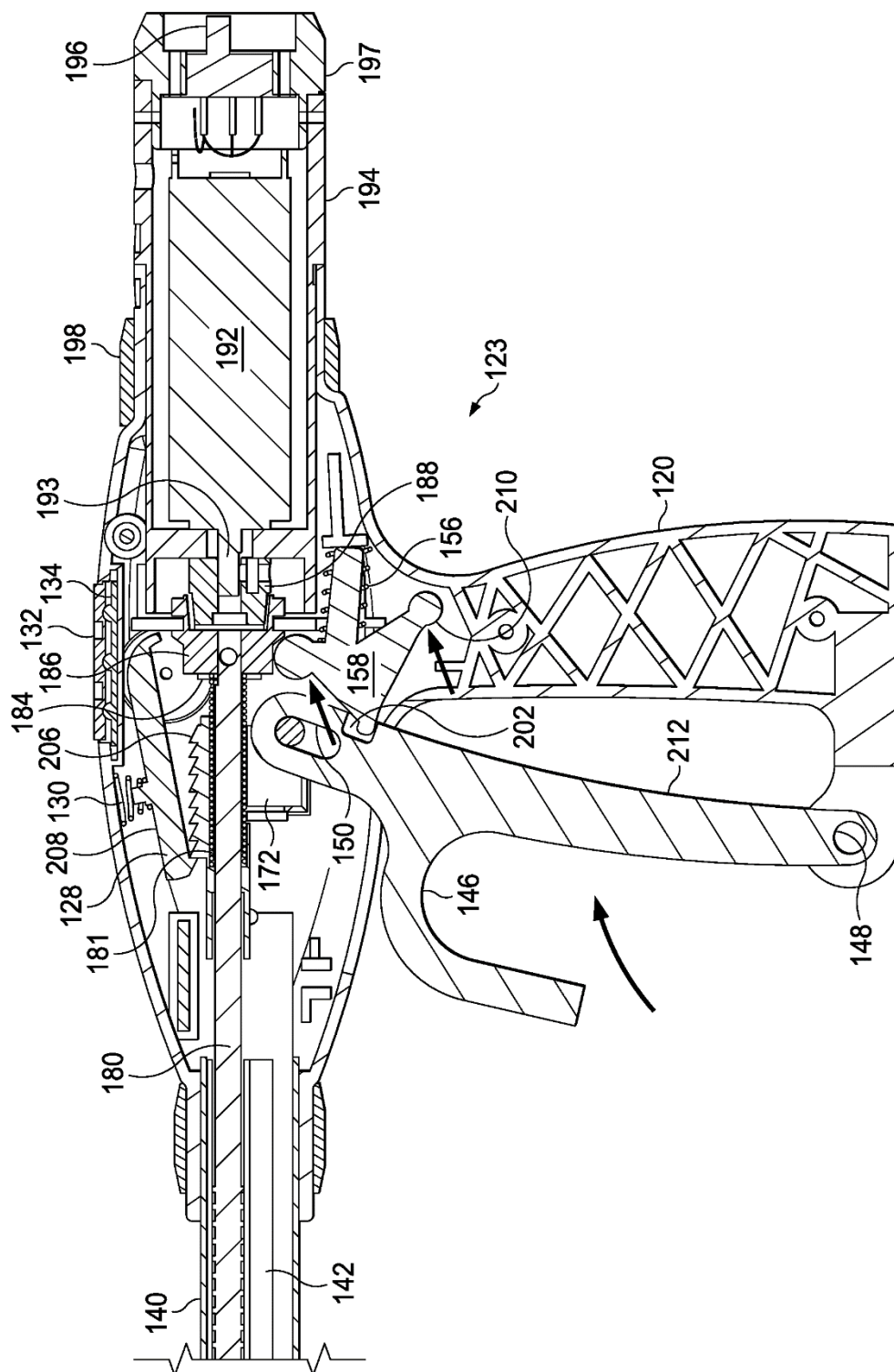


FIG. 5D

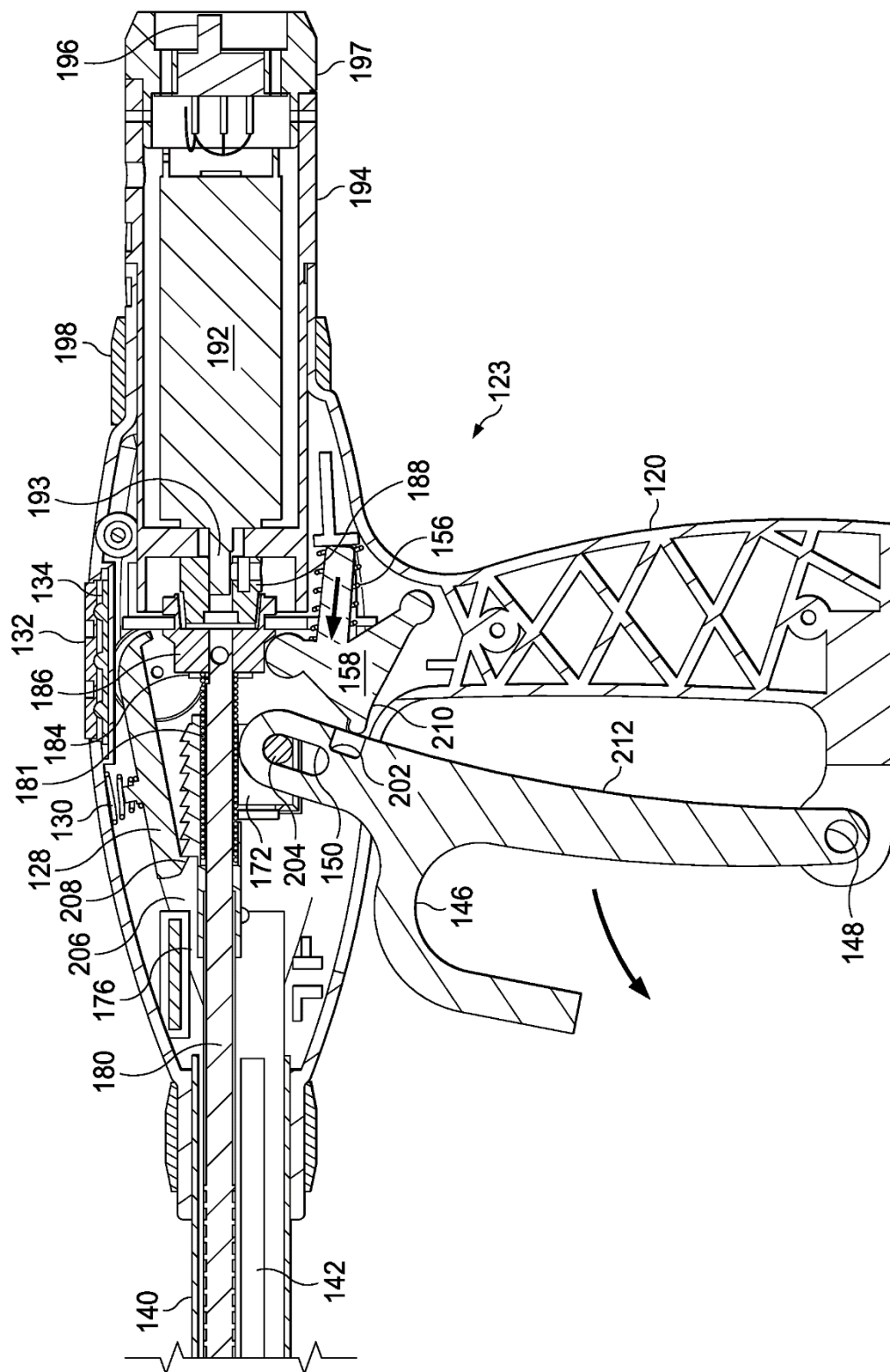
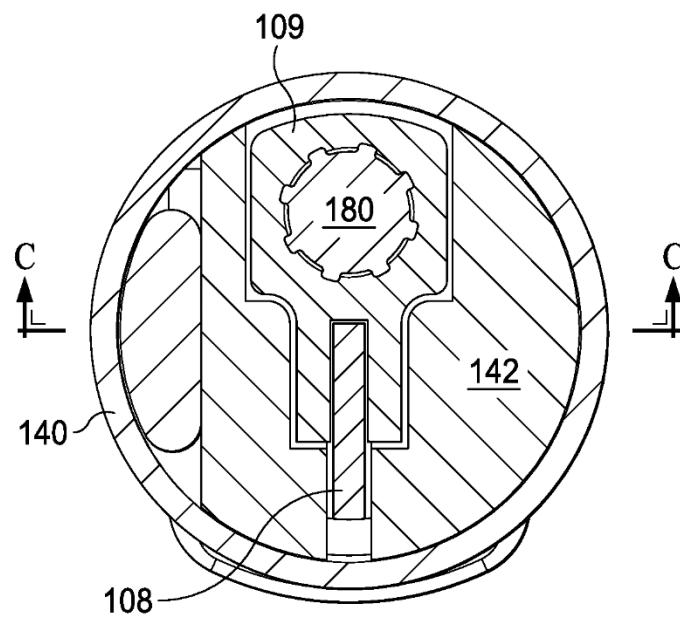
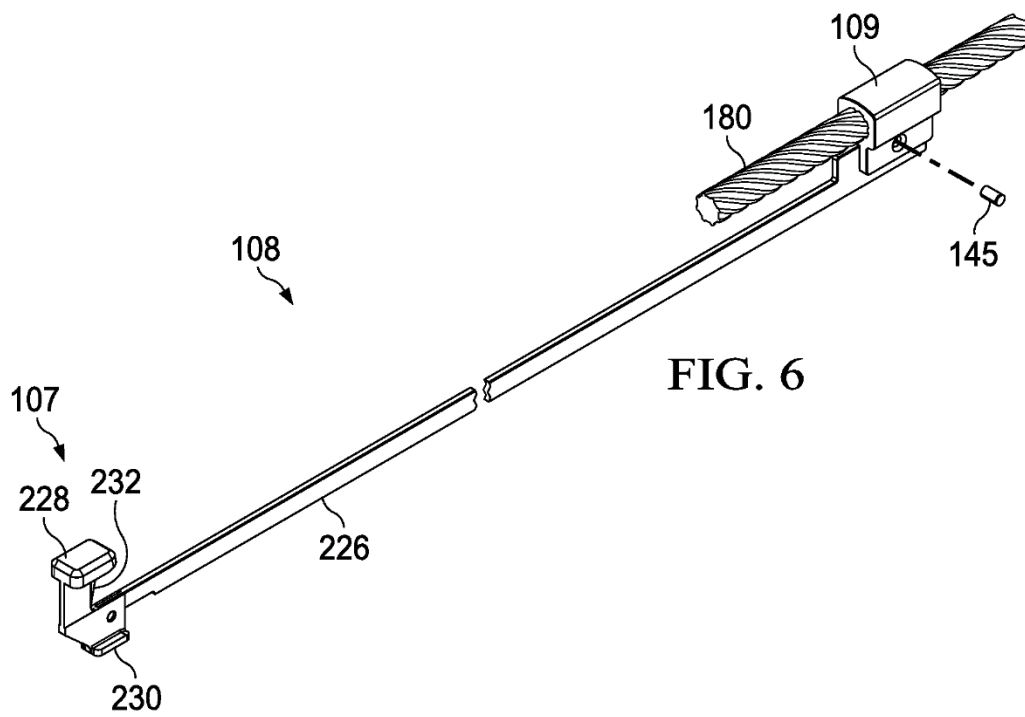


FIG. 5E



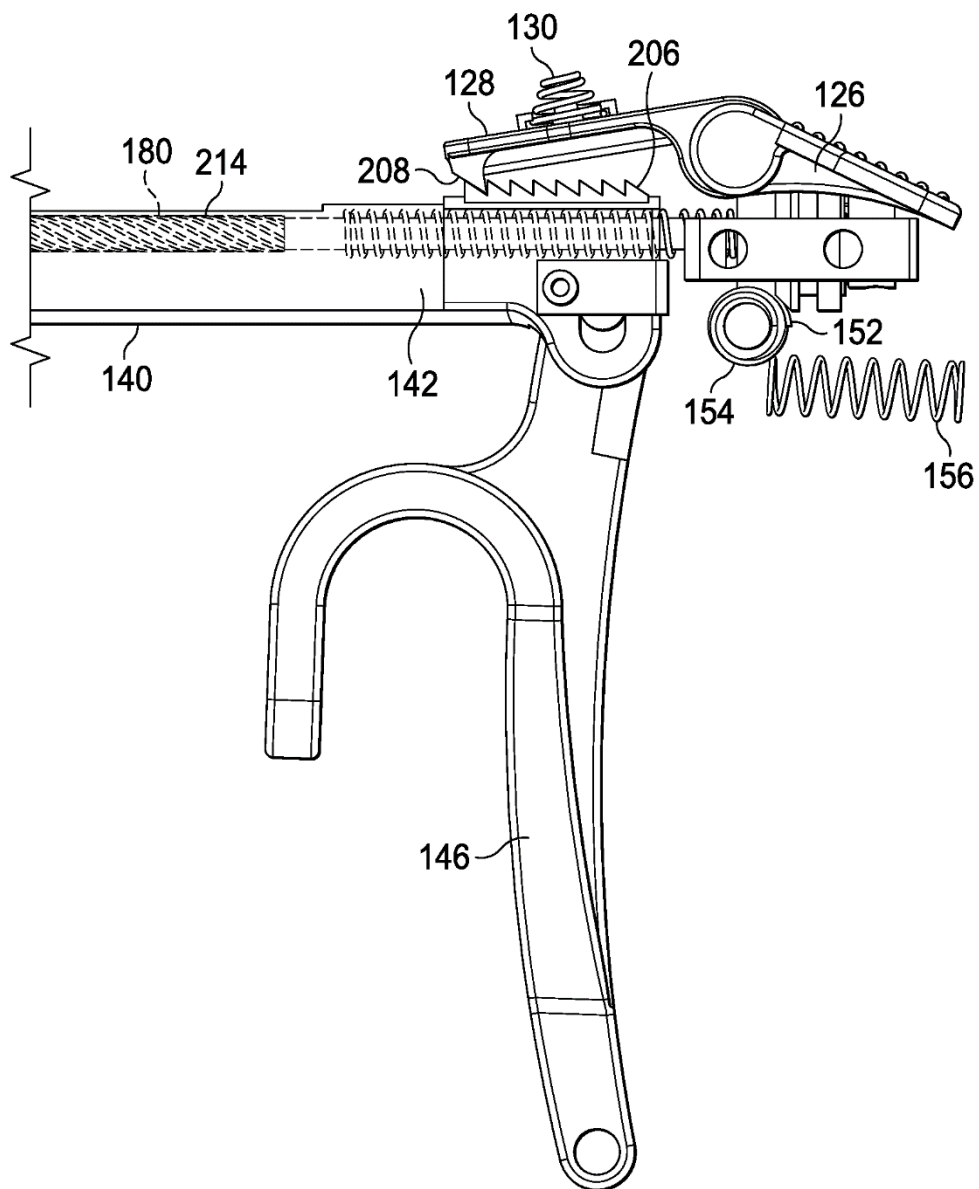


FIG. 8

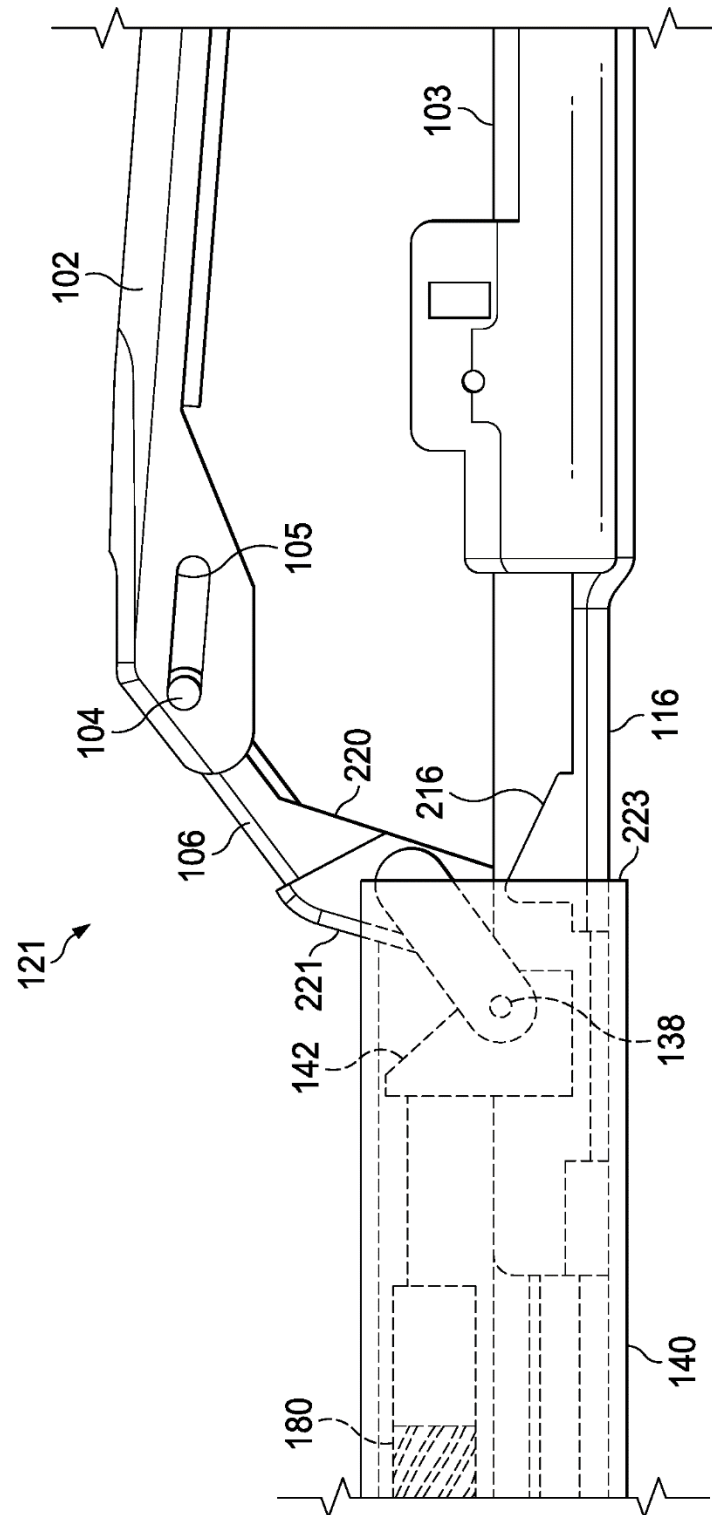


FIG. 9

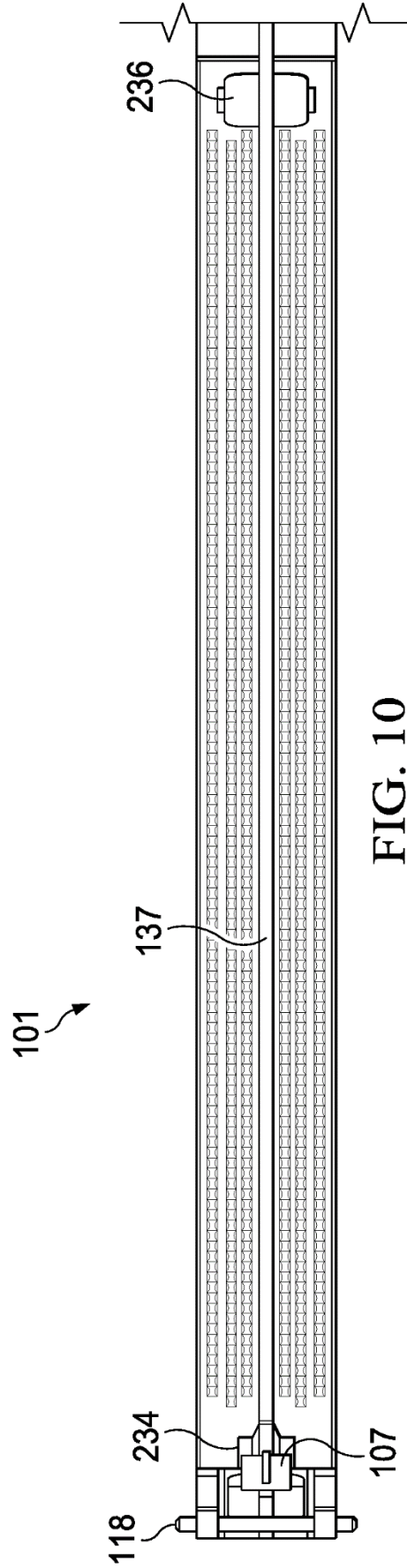
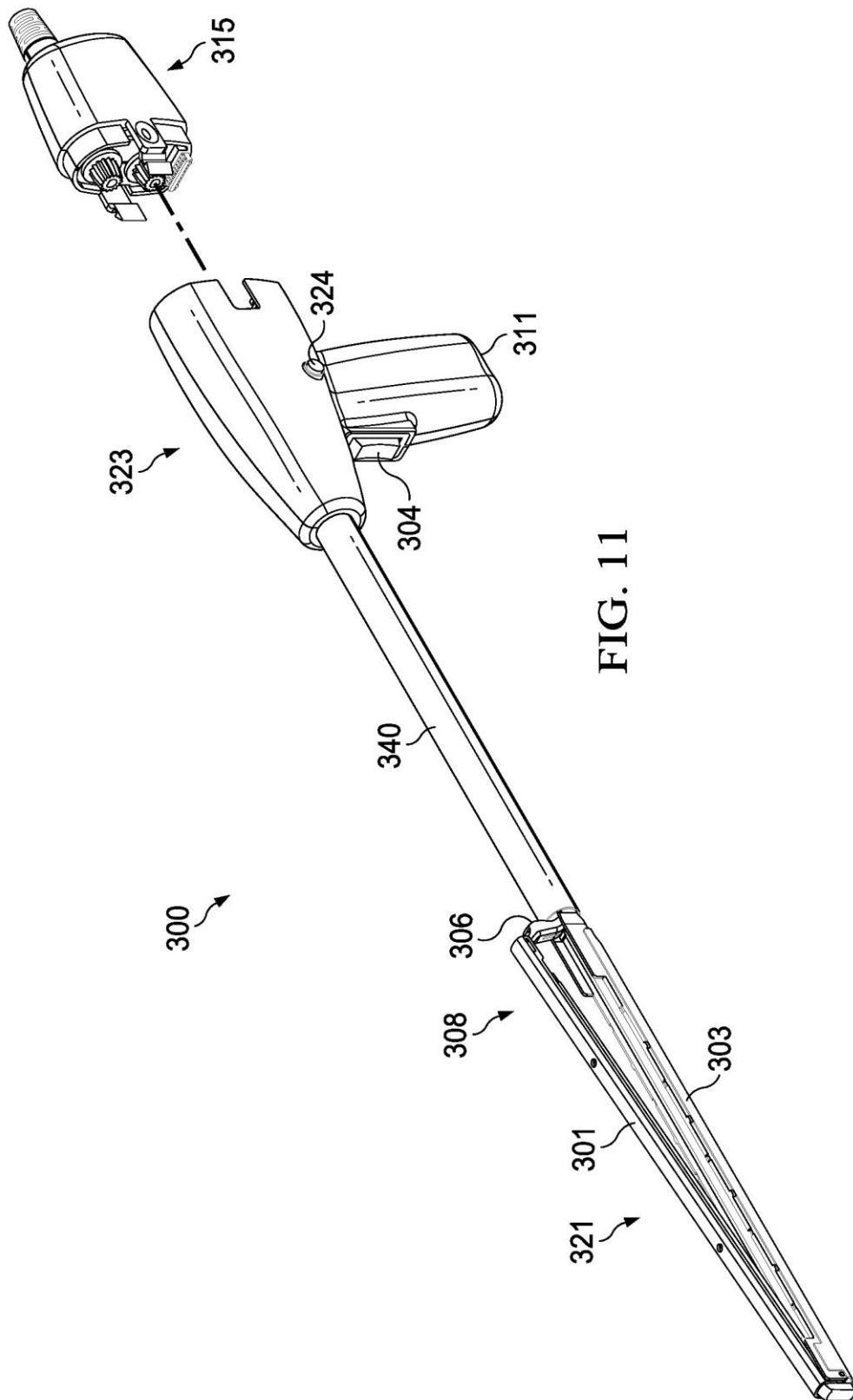


FIG. 10



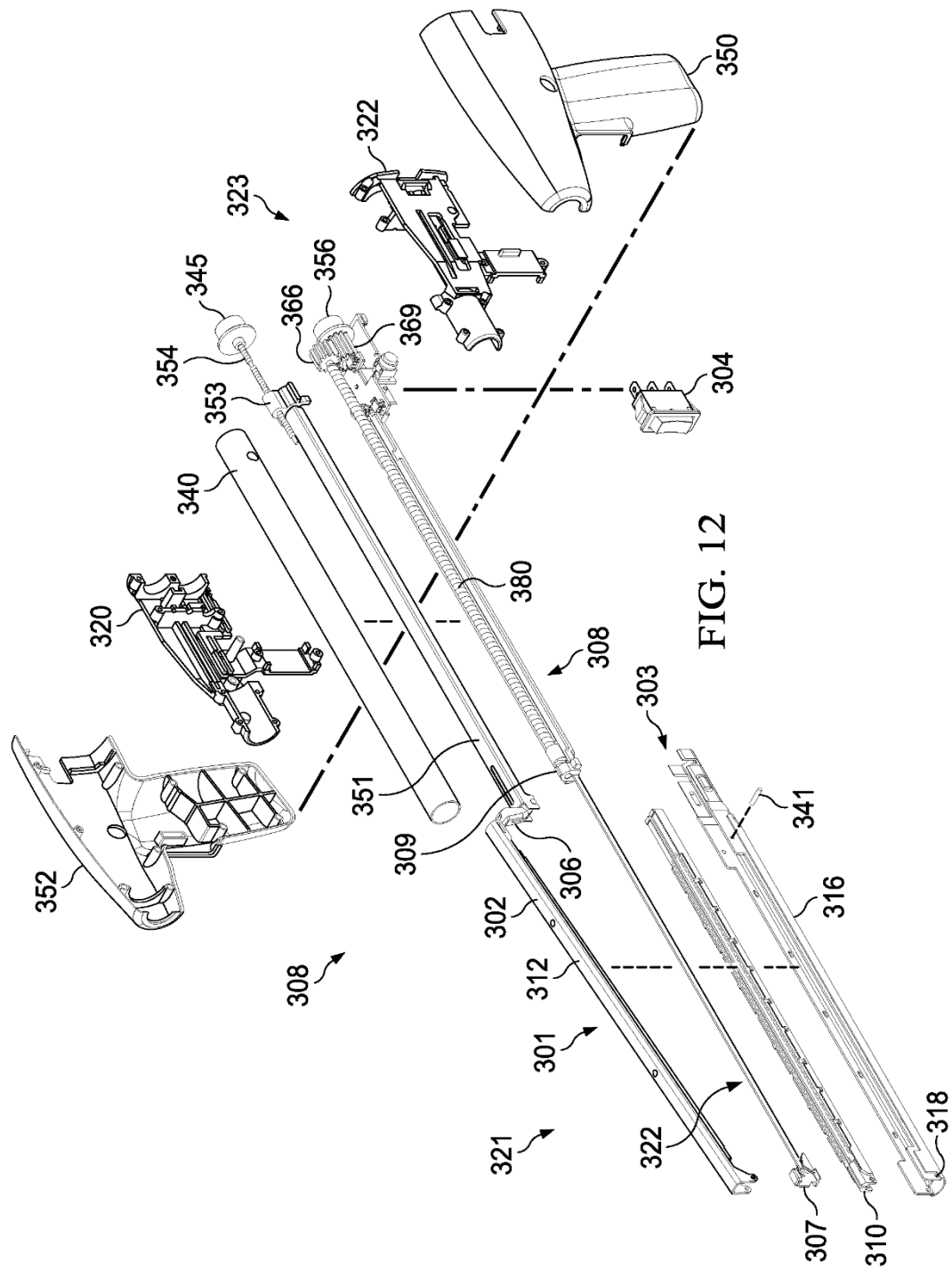
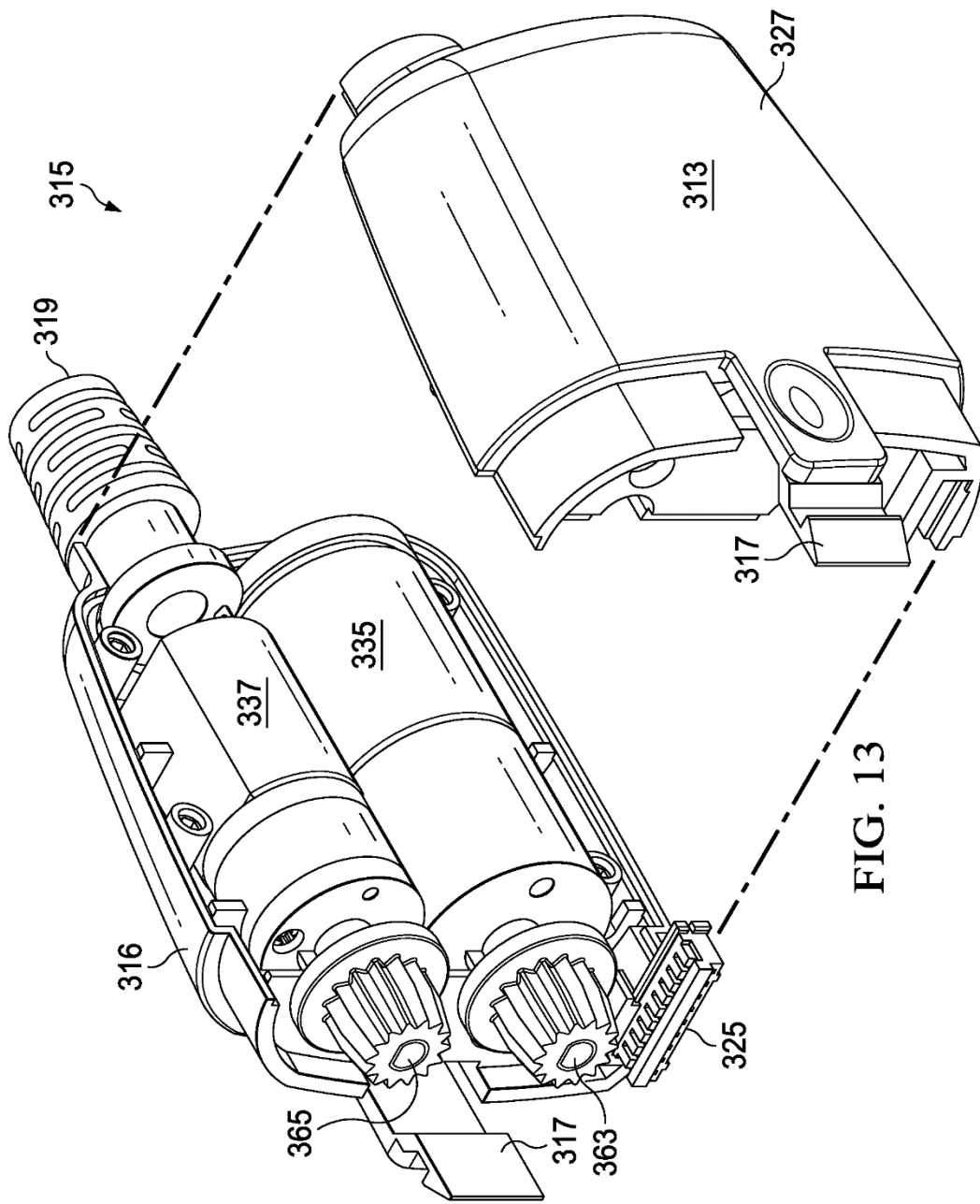
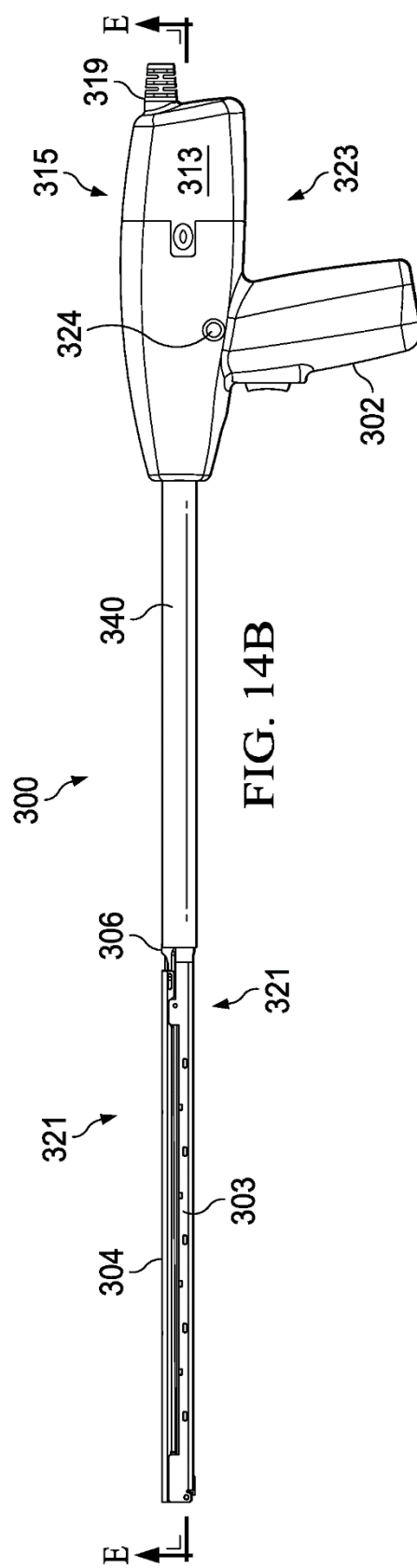
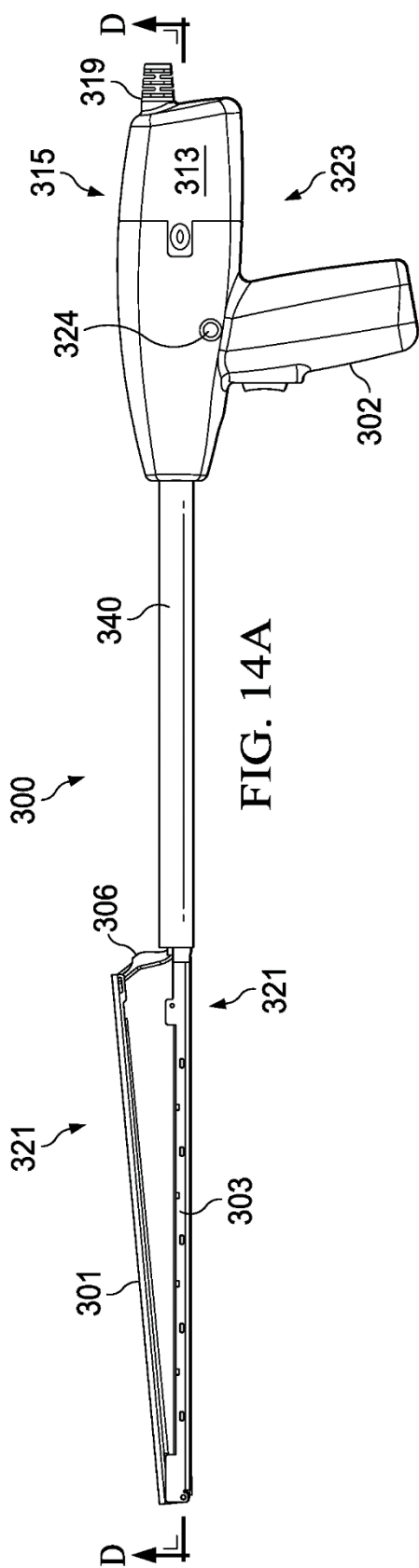
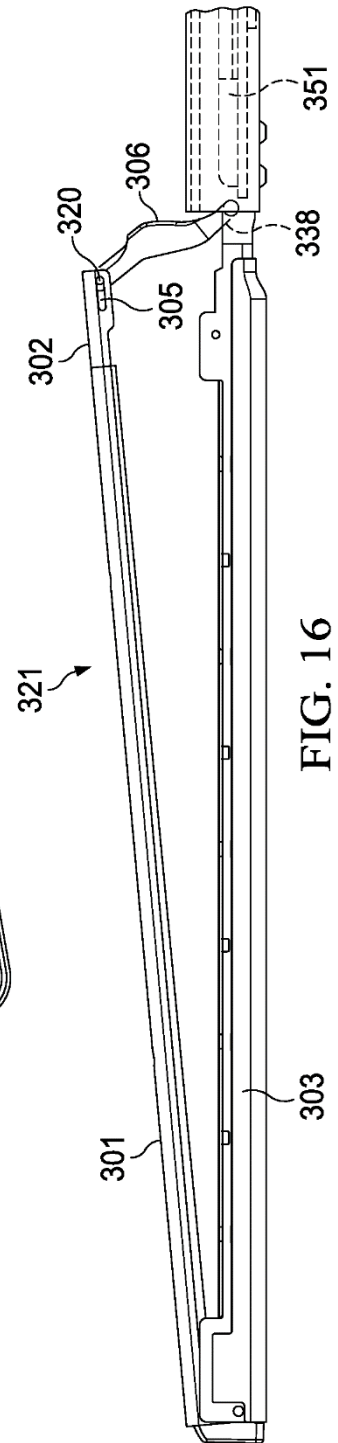
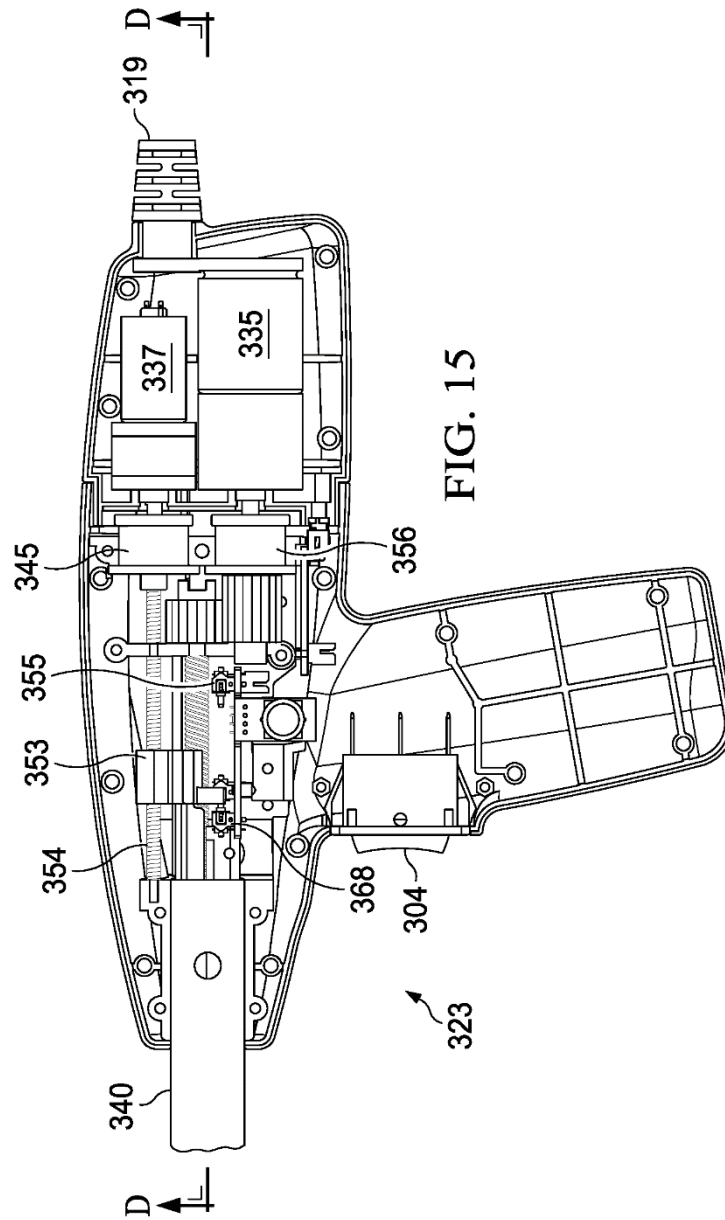
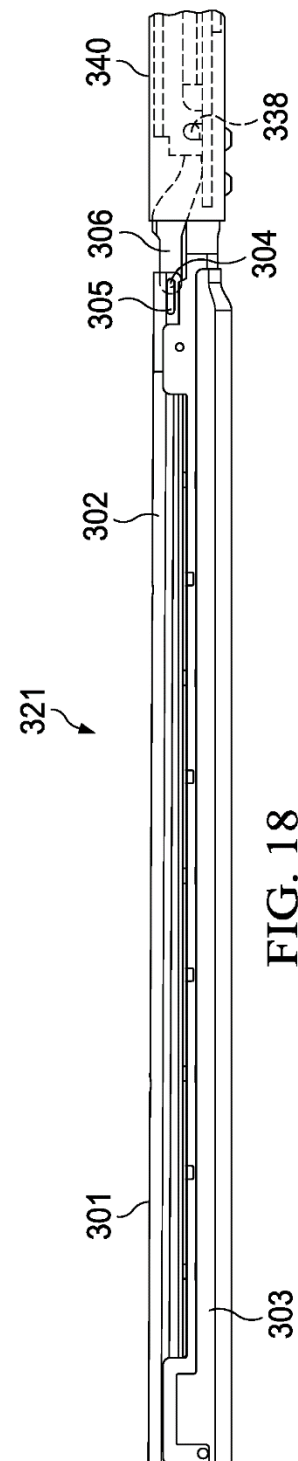
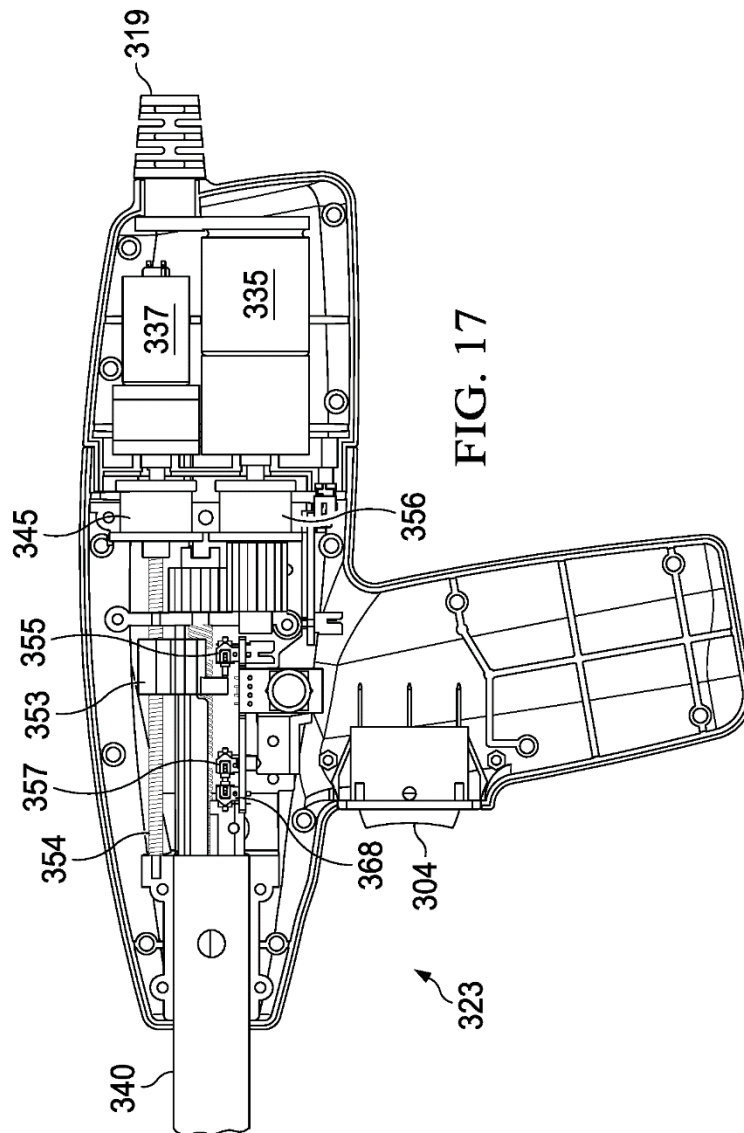


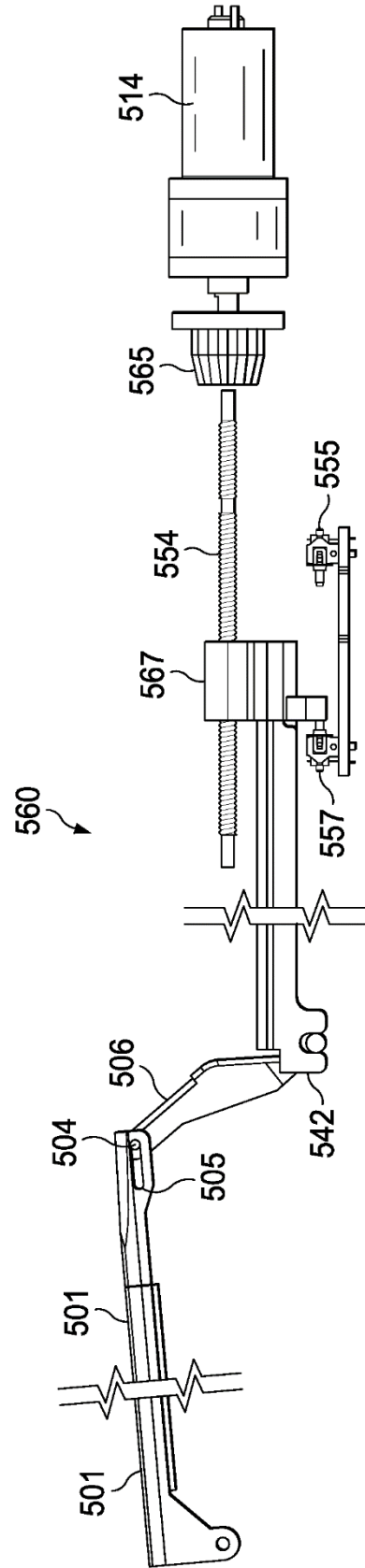
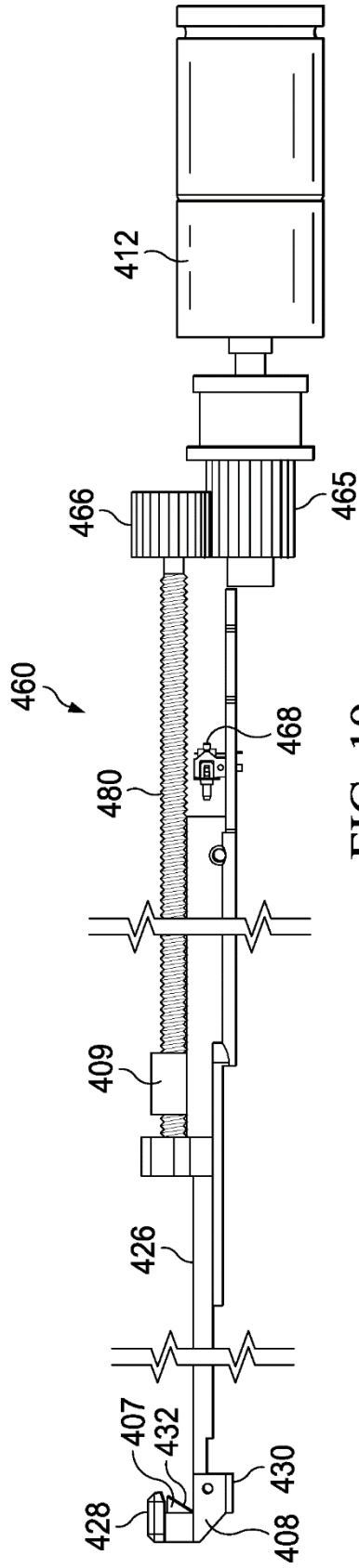
FIG. 12











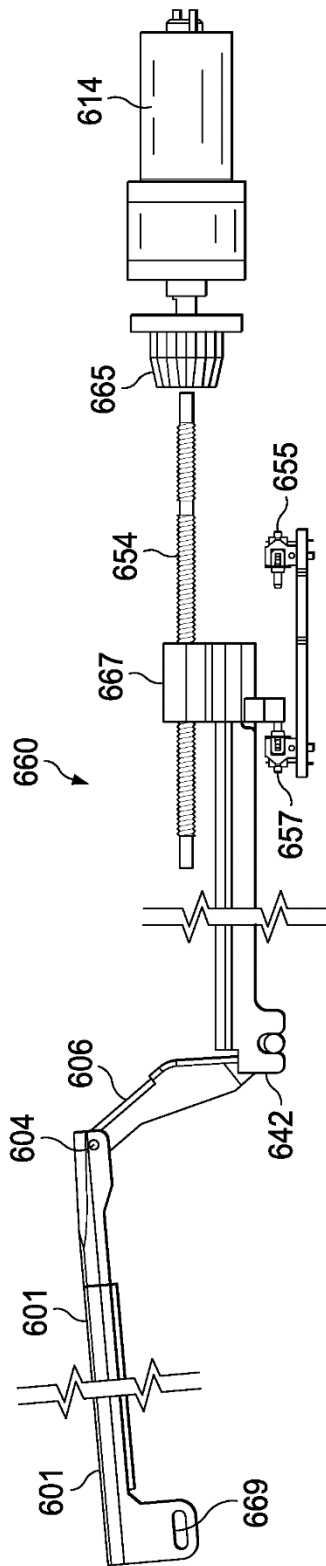


FIG. 21

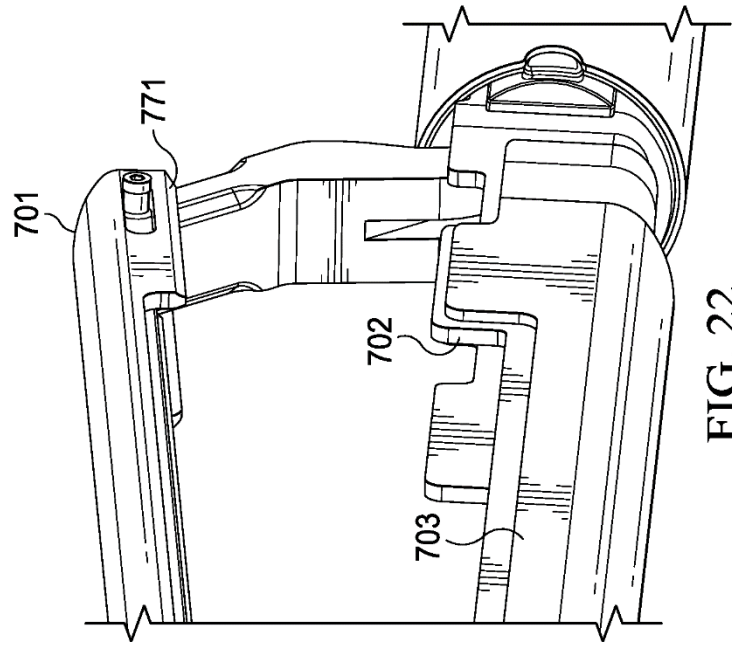


FIG. 22

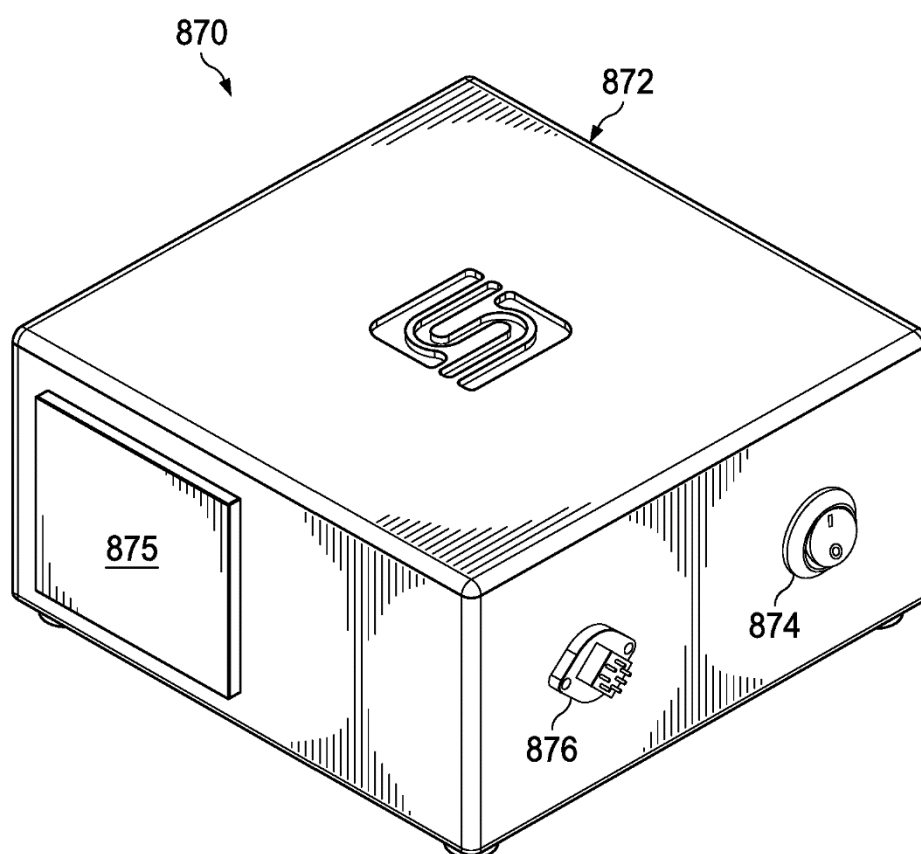


FIG. 23

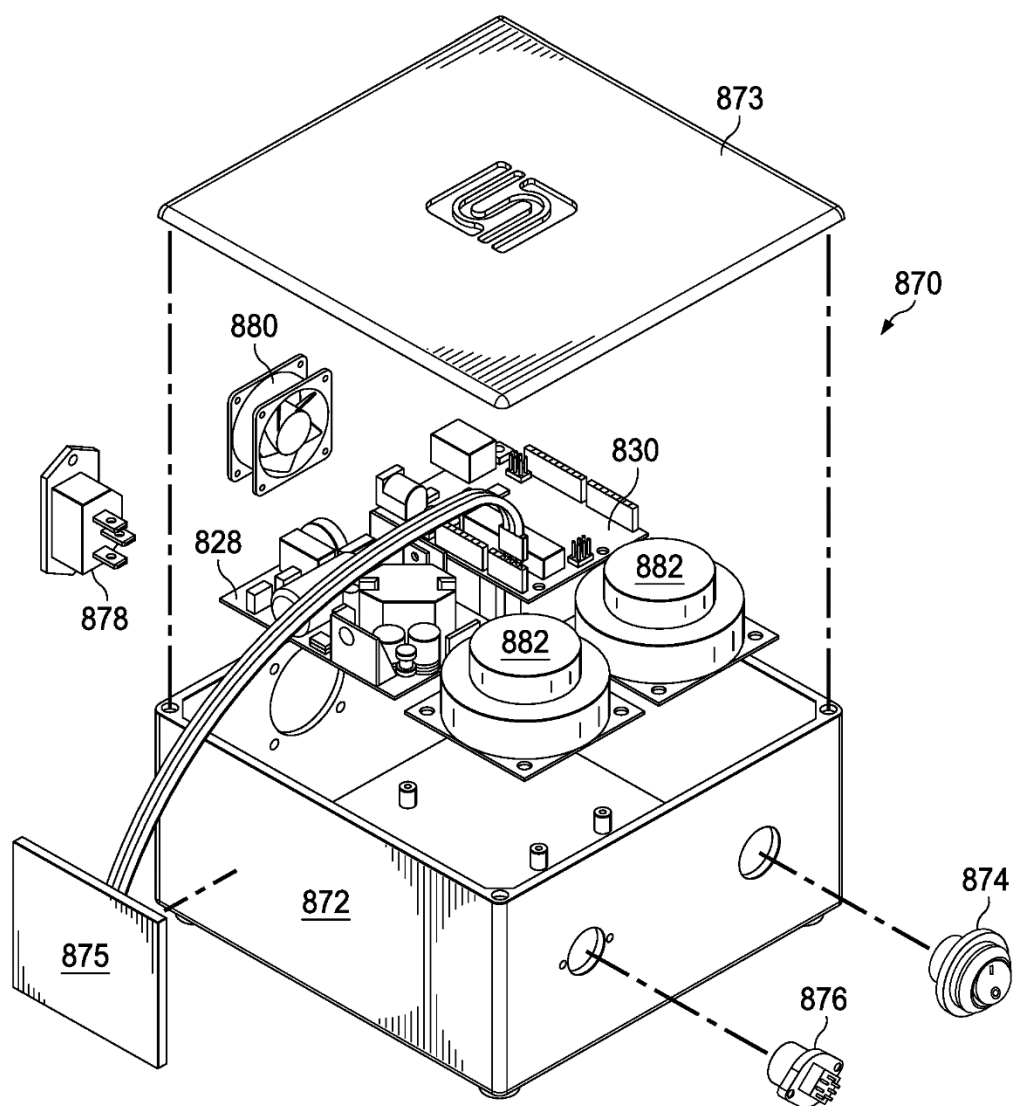
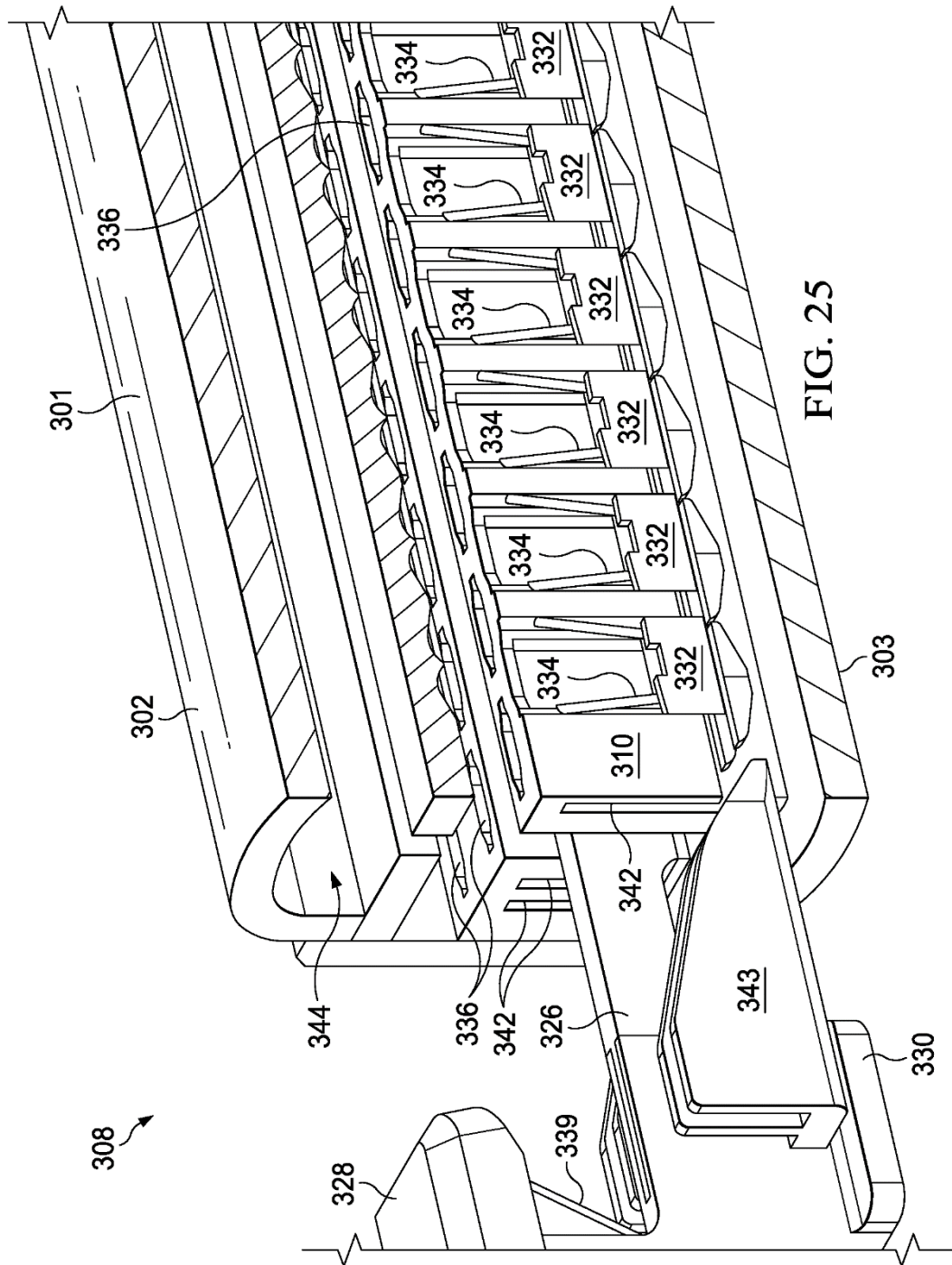
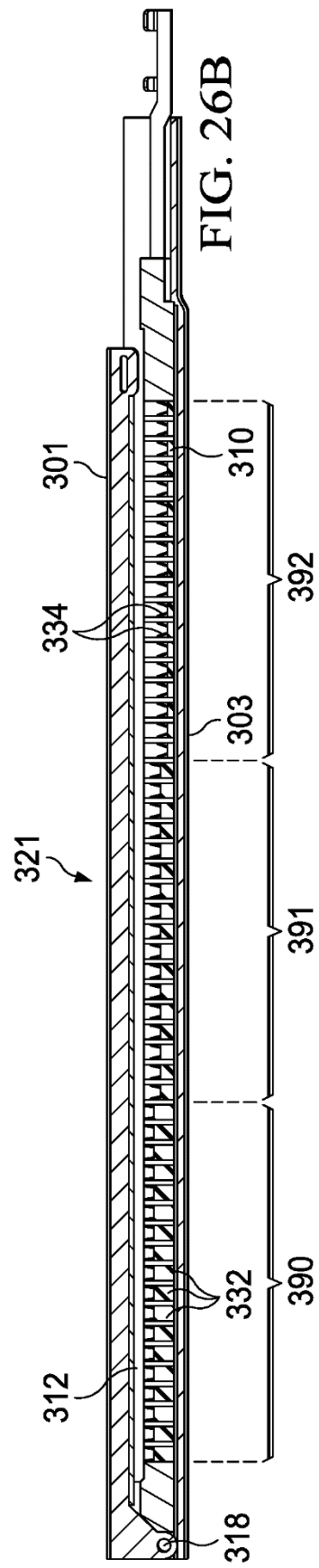
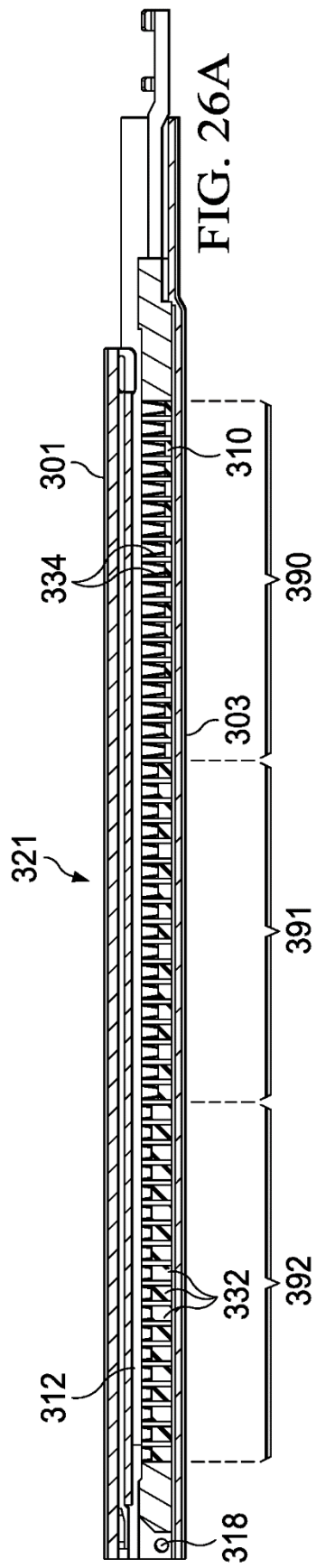
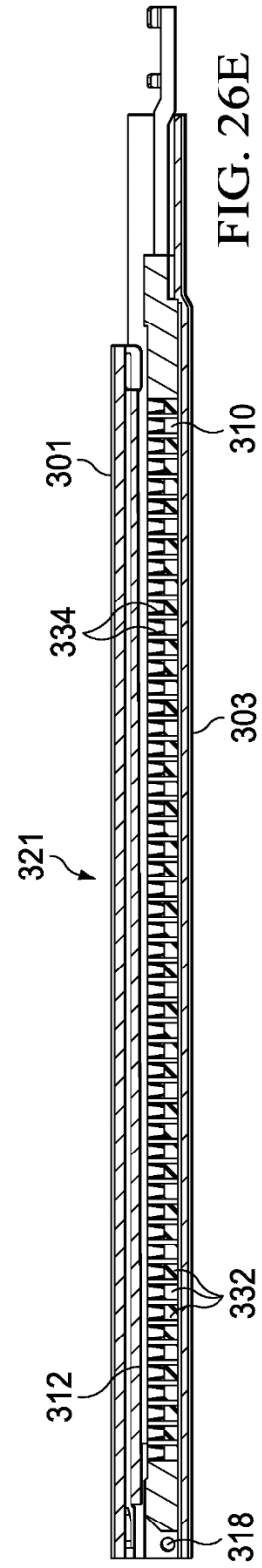
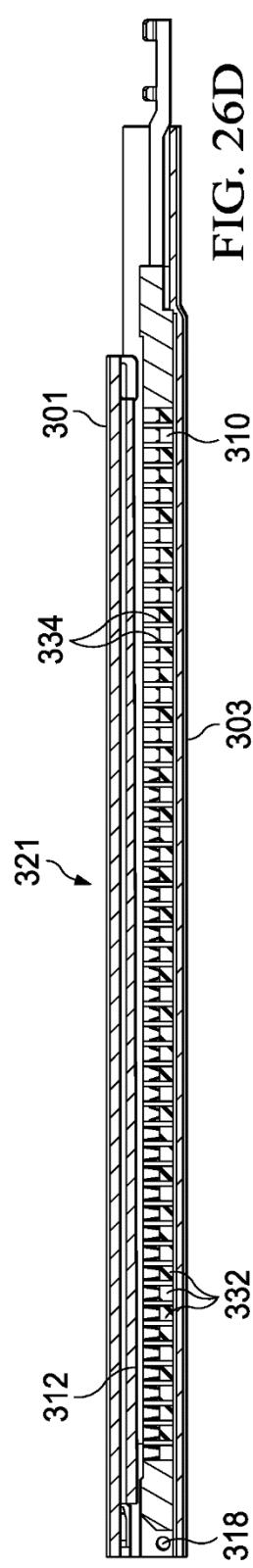
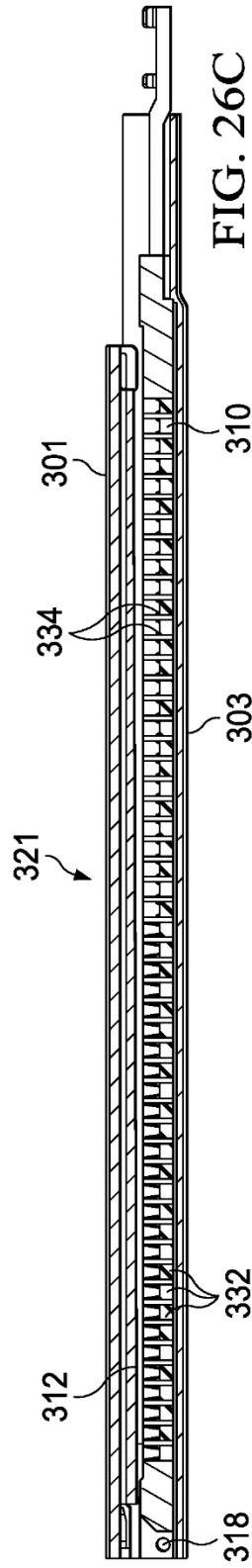


FIG. 24







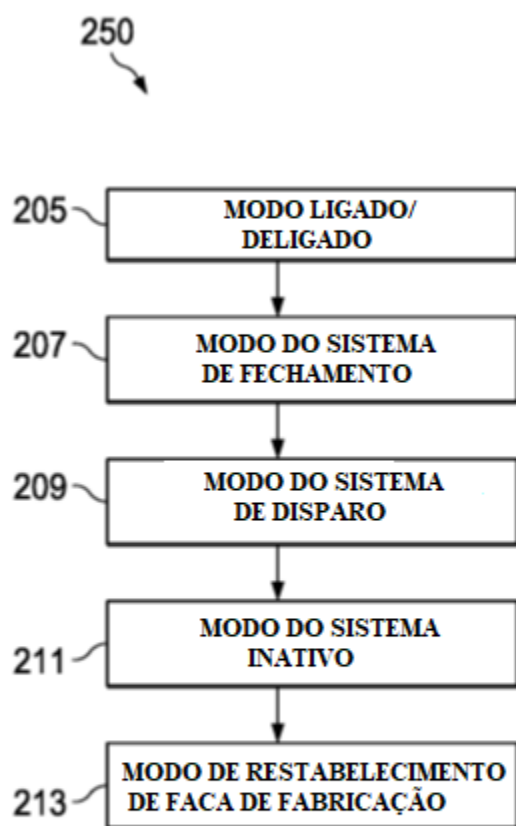


FIG. 27

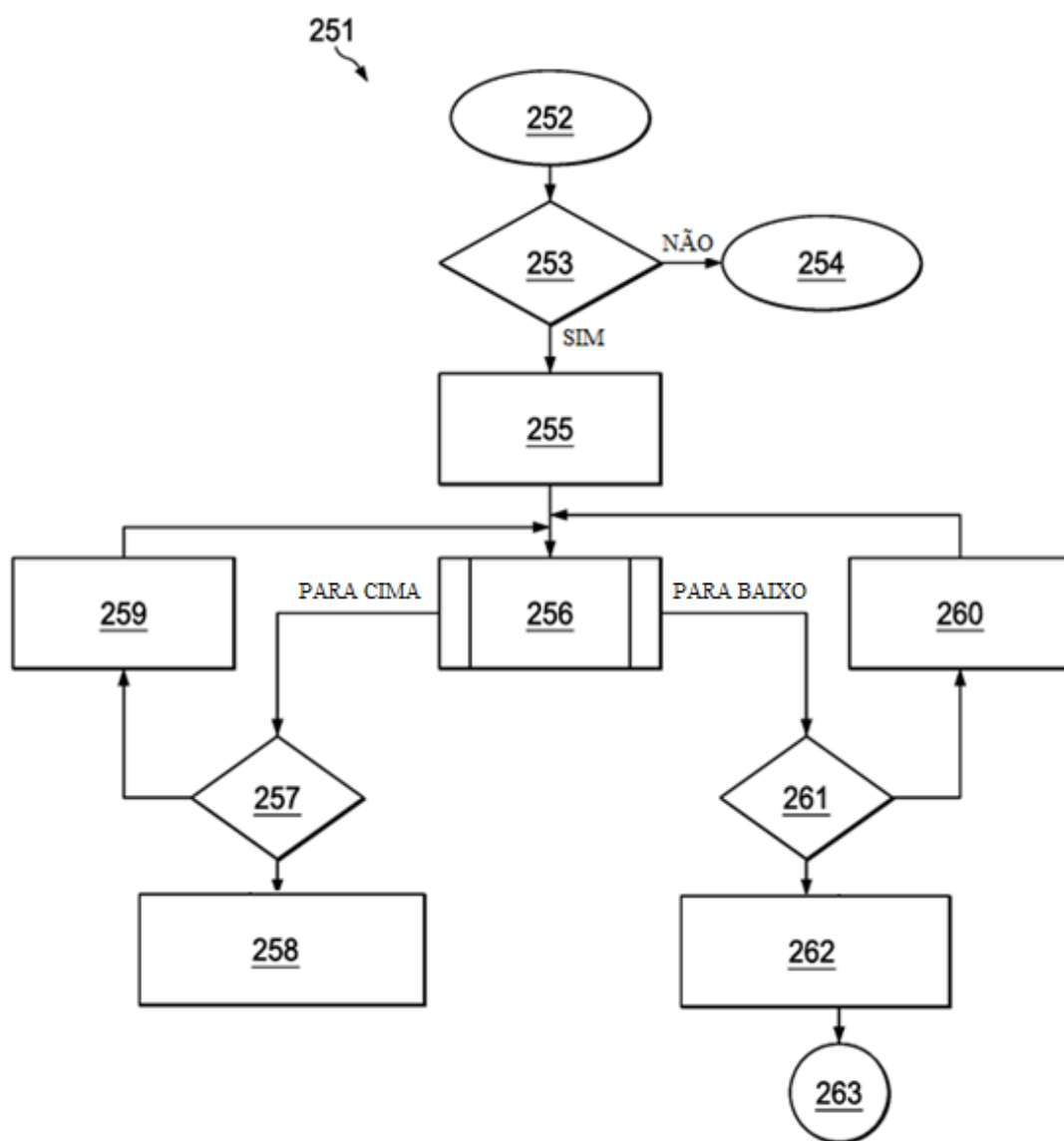


FIG. 28

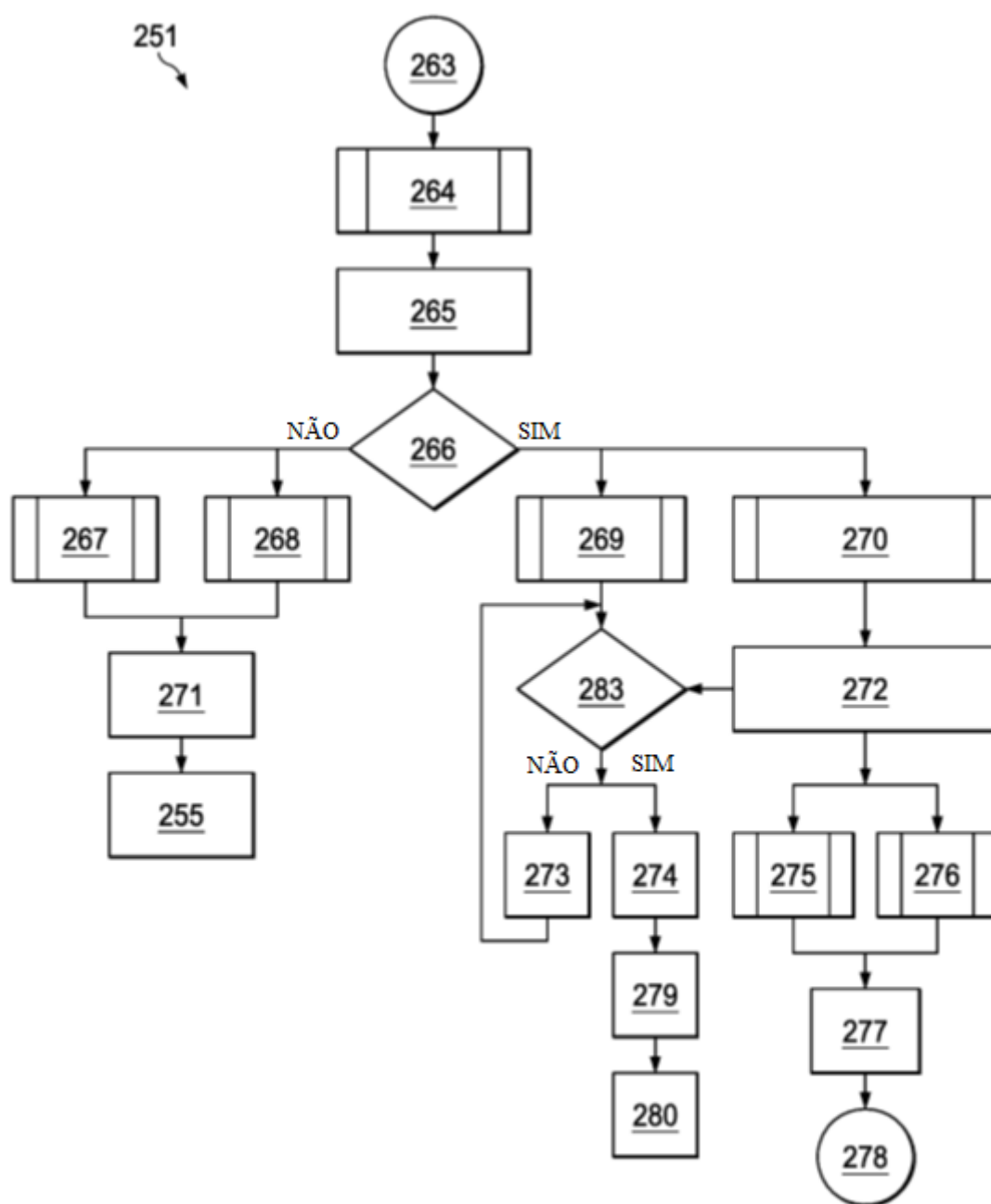


FIG. 29

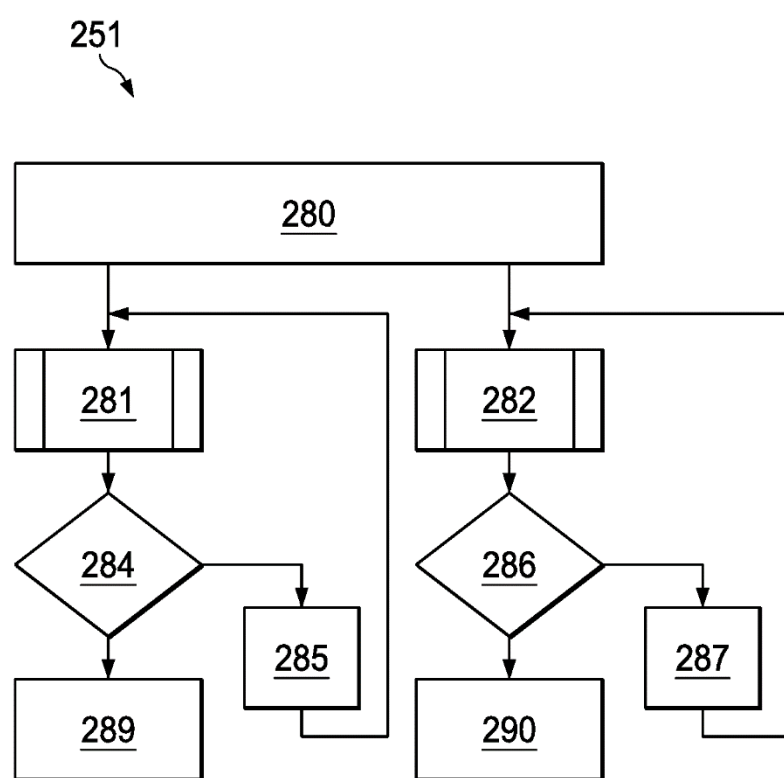
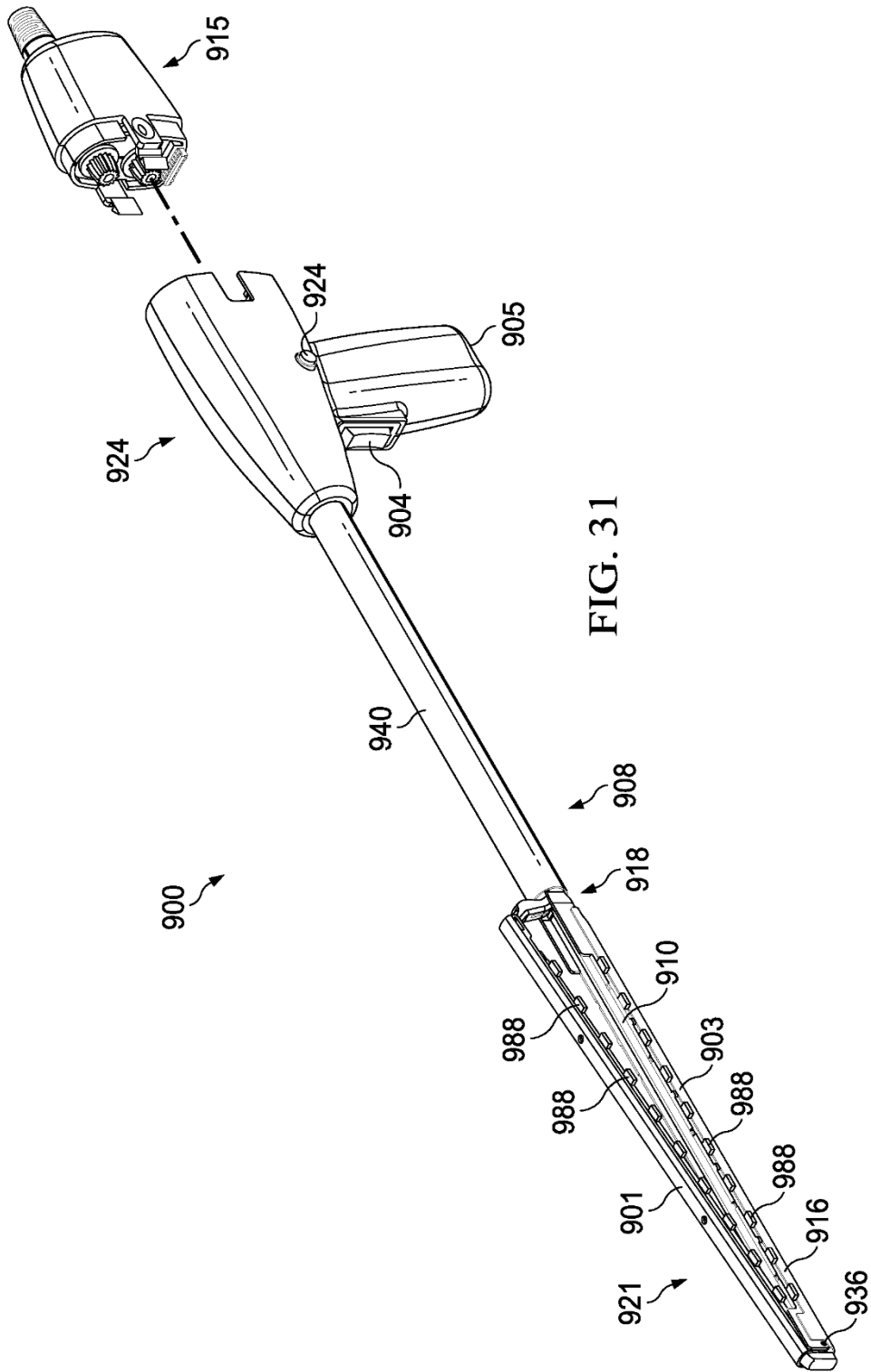


FIG. 30



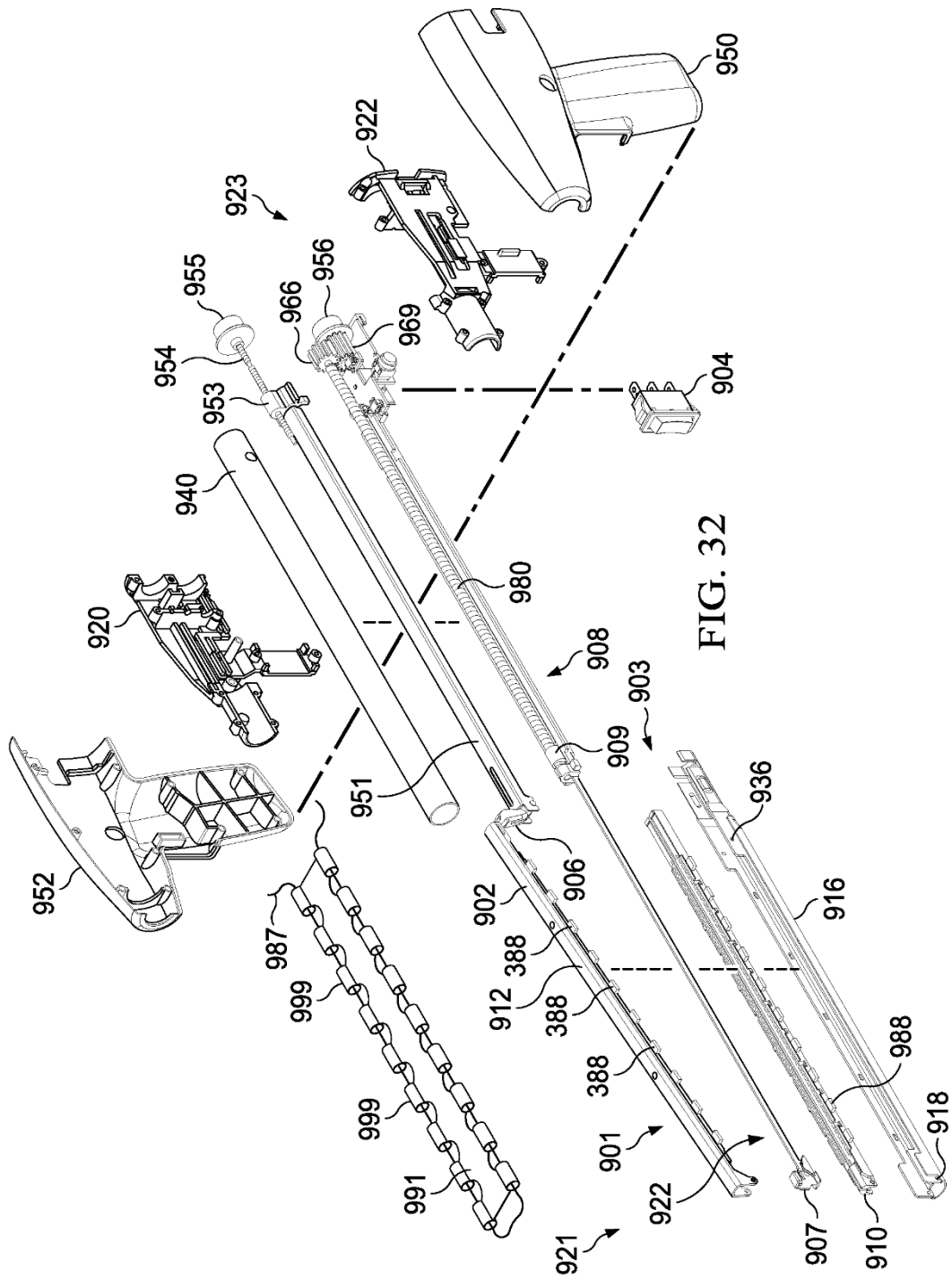
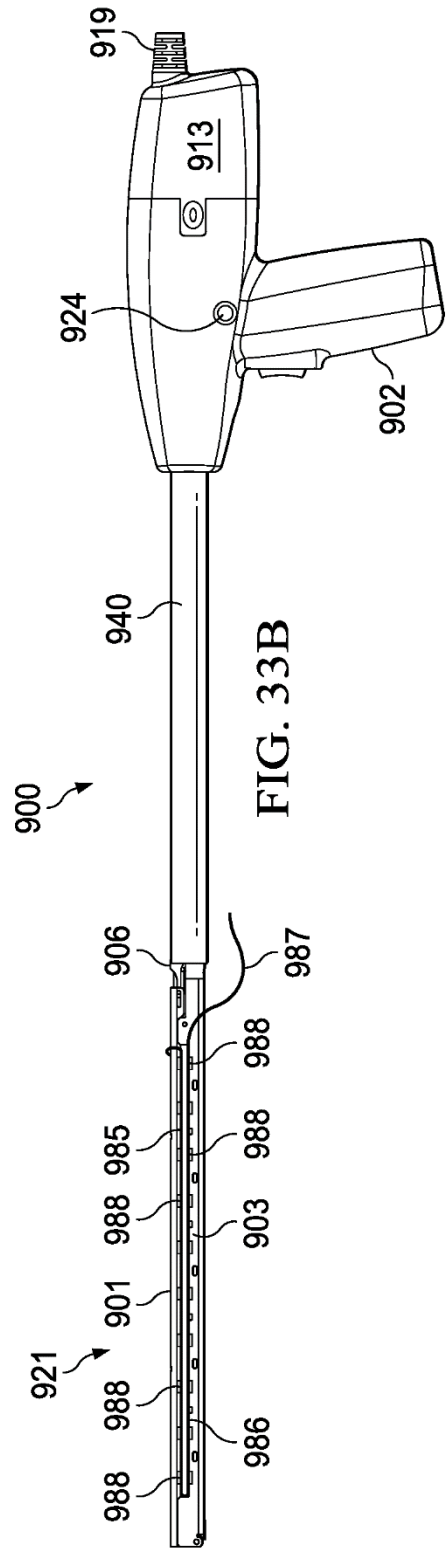
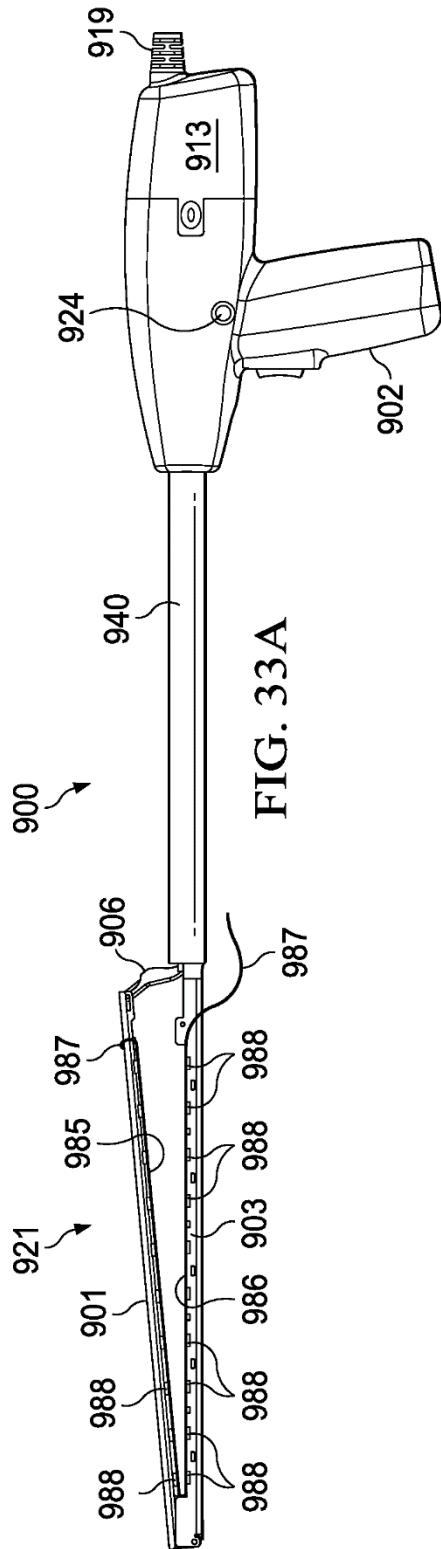
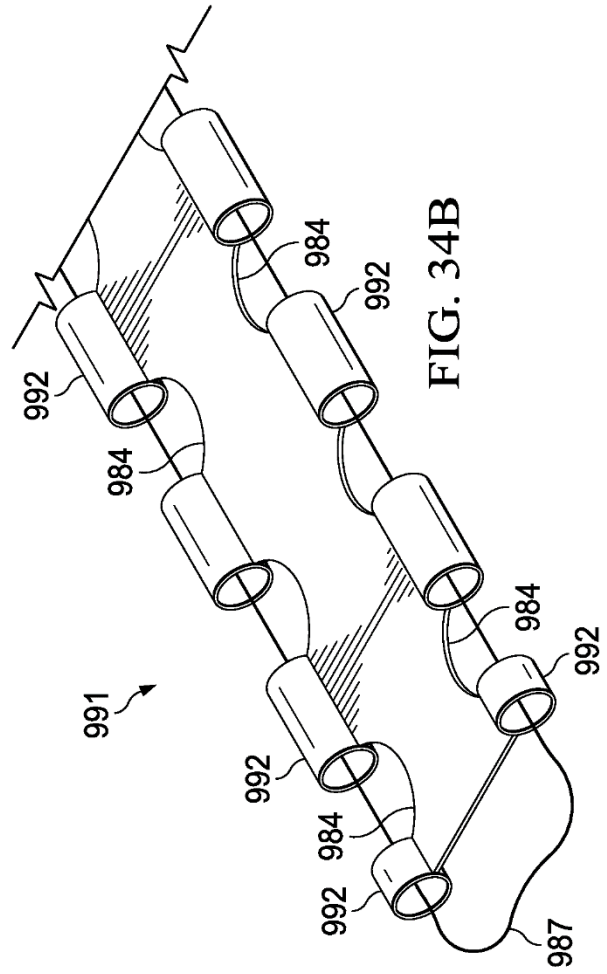
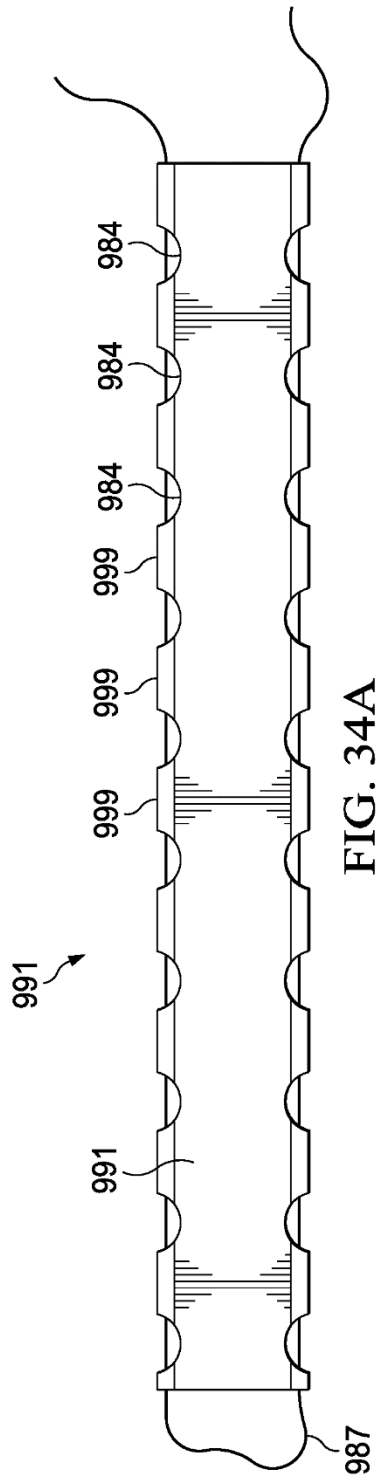
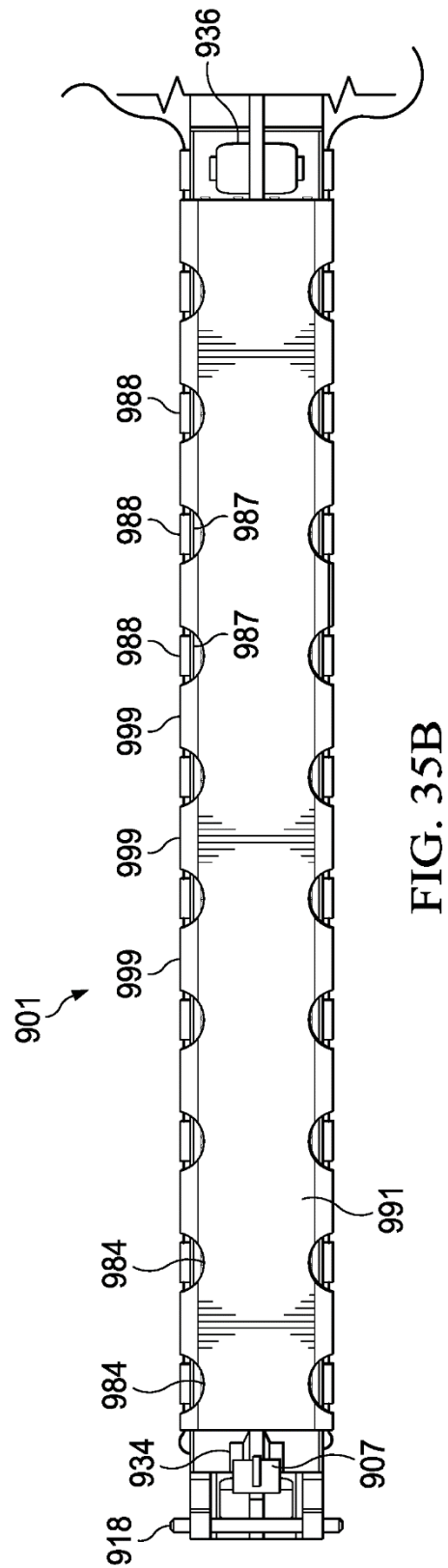
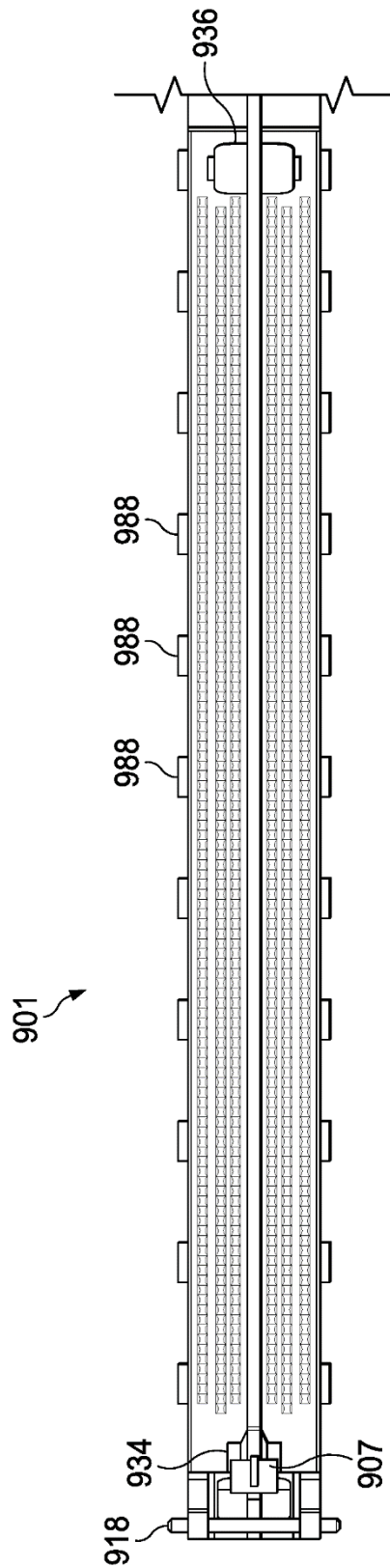


FIG. 32







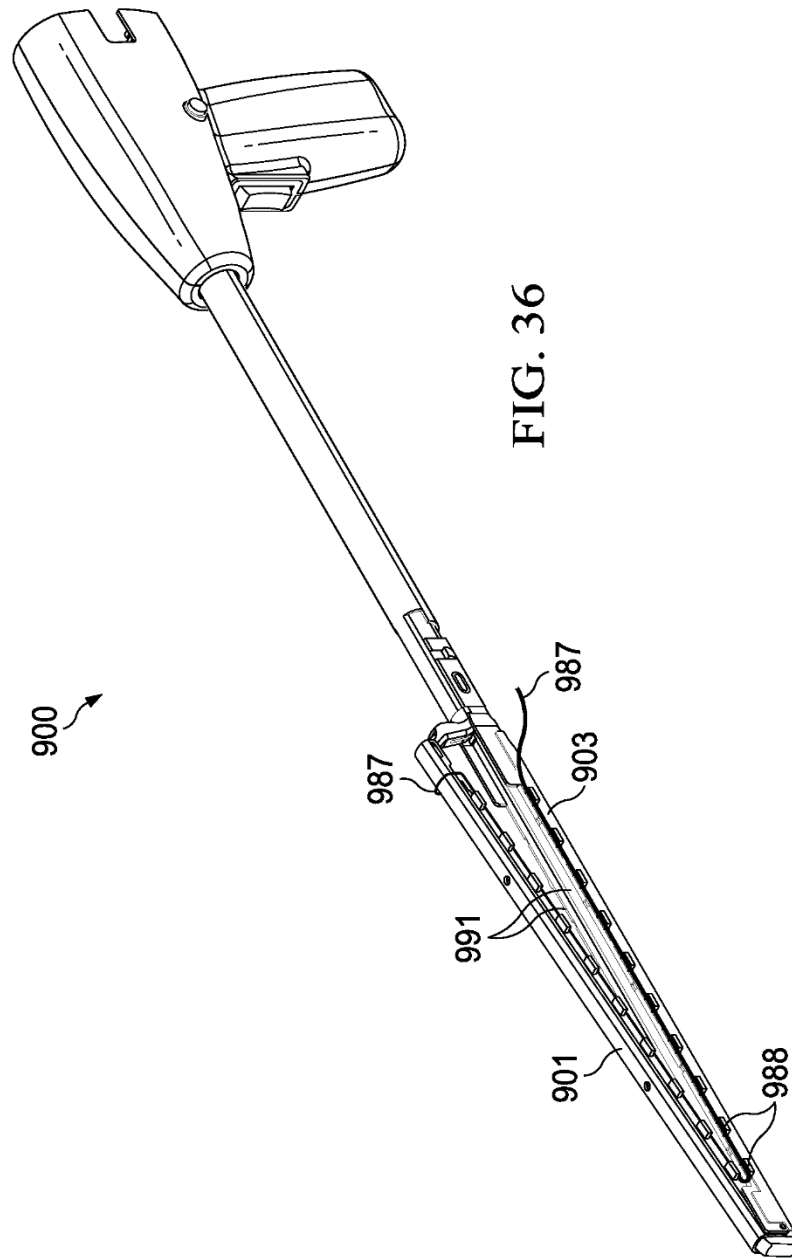
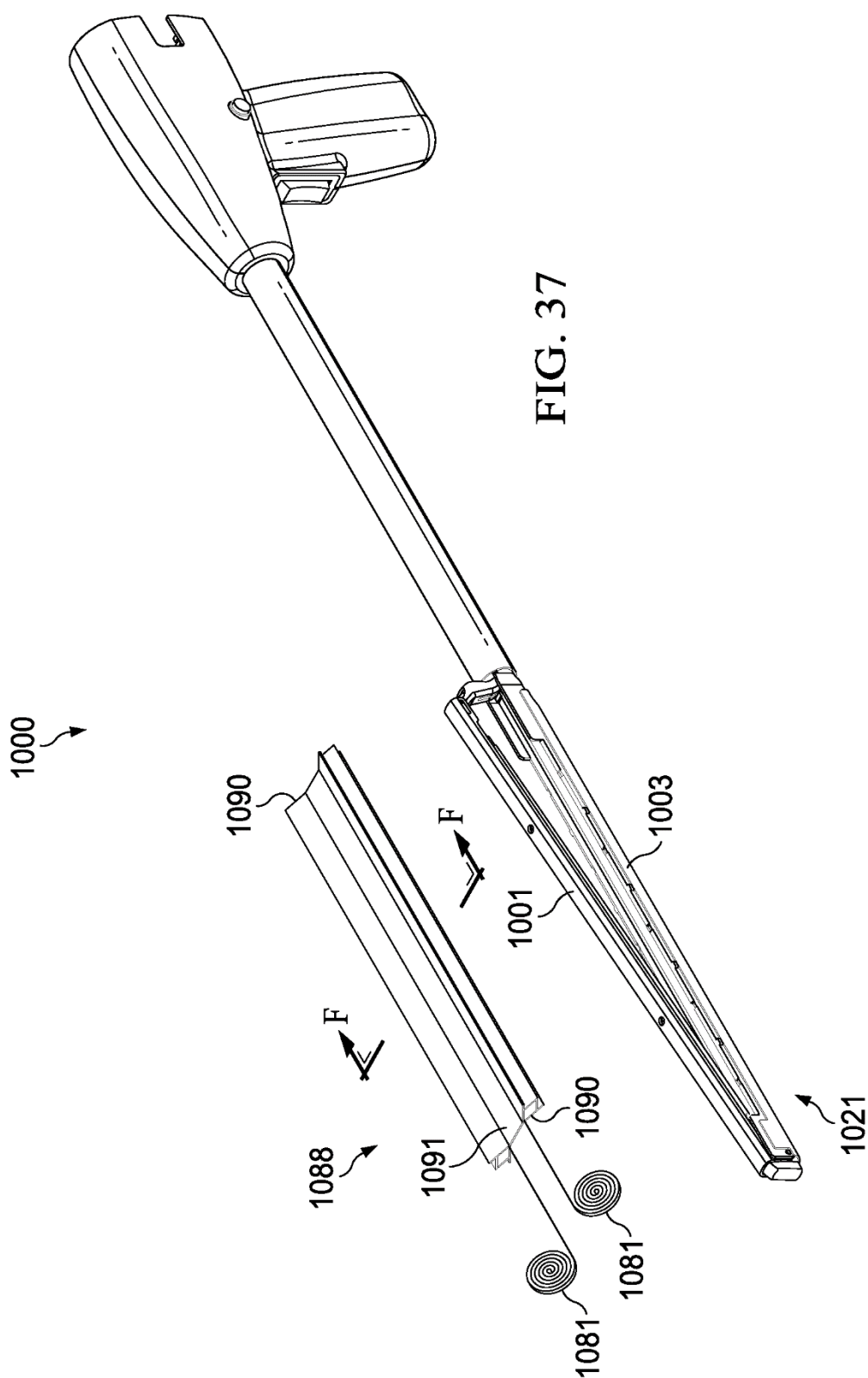


FIG. 36



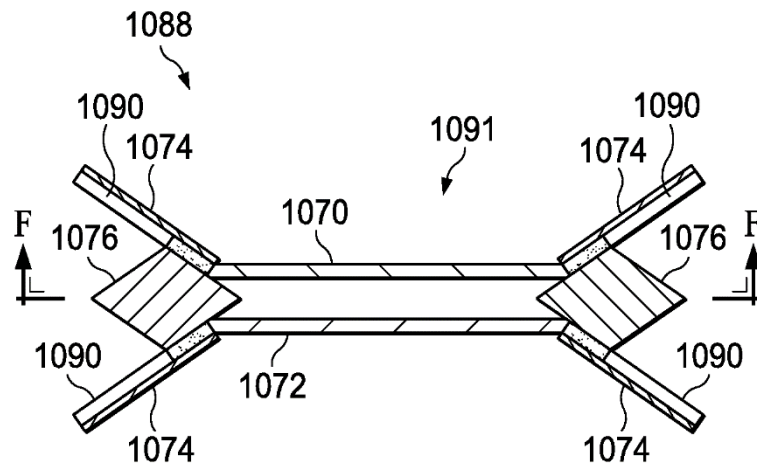


FIG. 38A

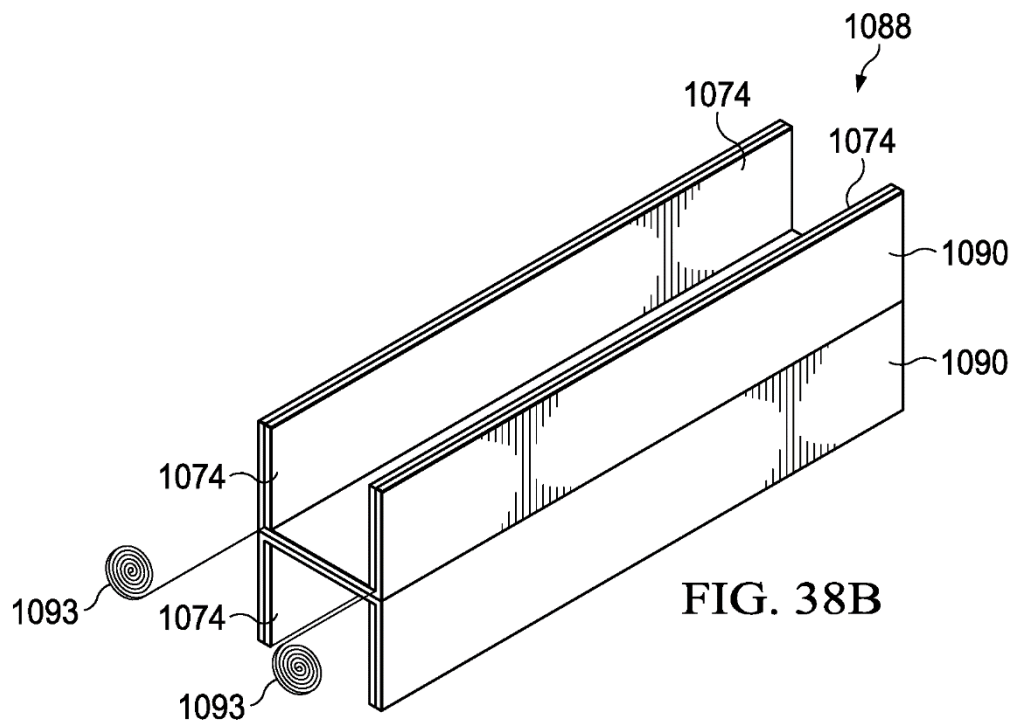


FIG. 38B

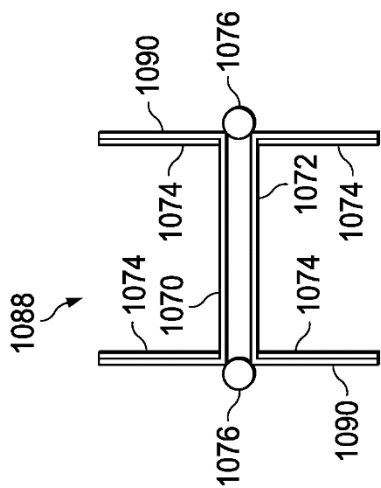


FIG. 38C

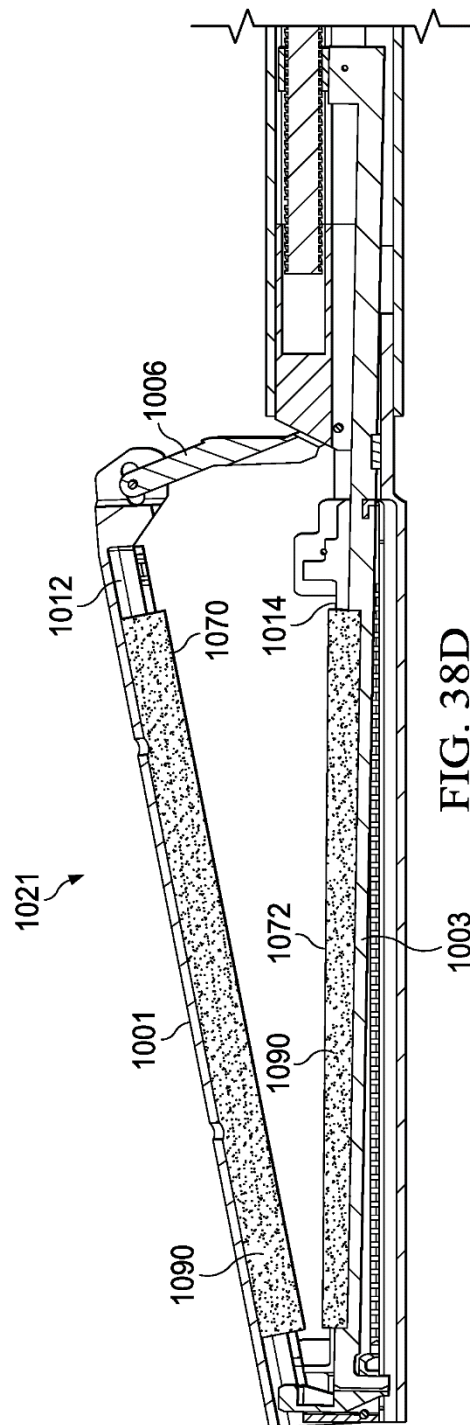


FIG. 38D

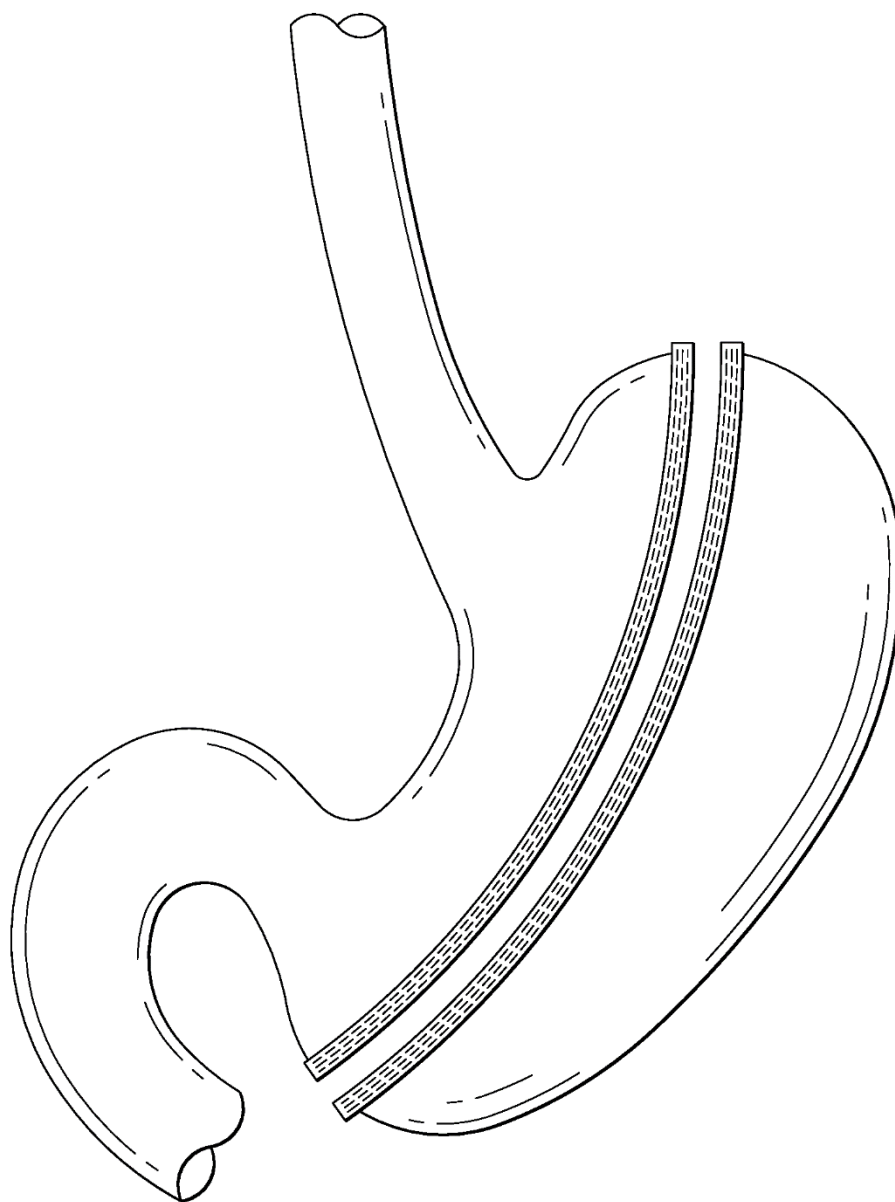
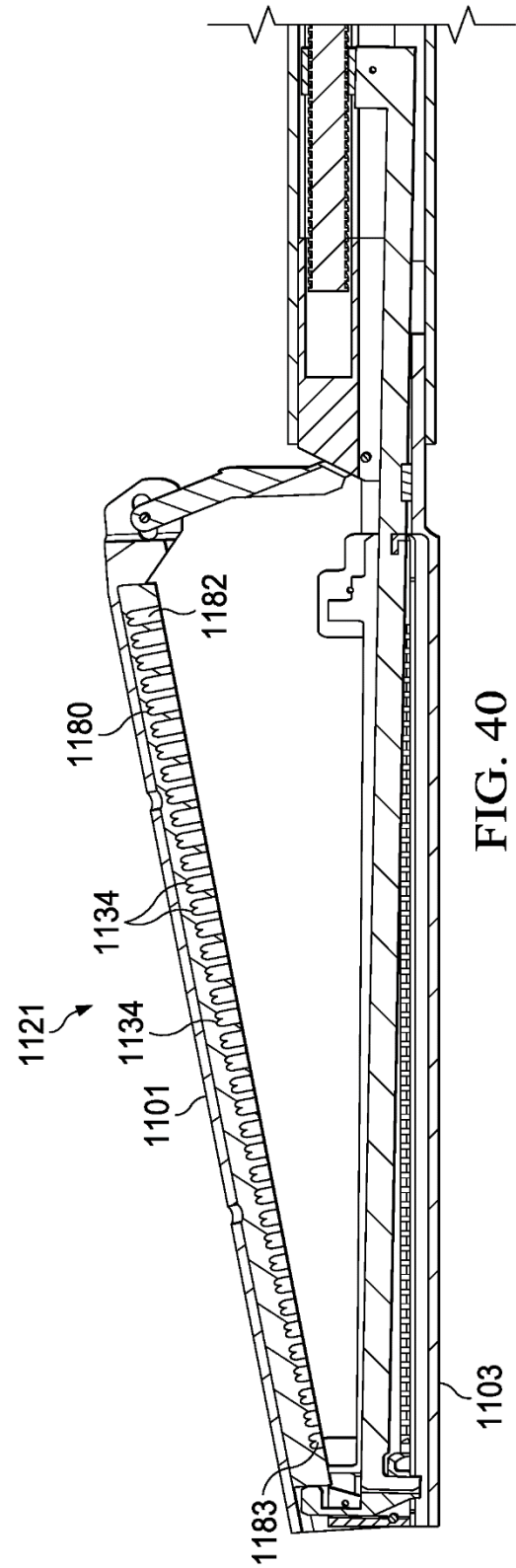
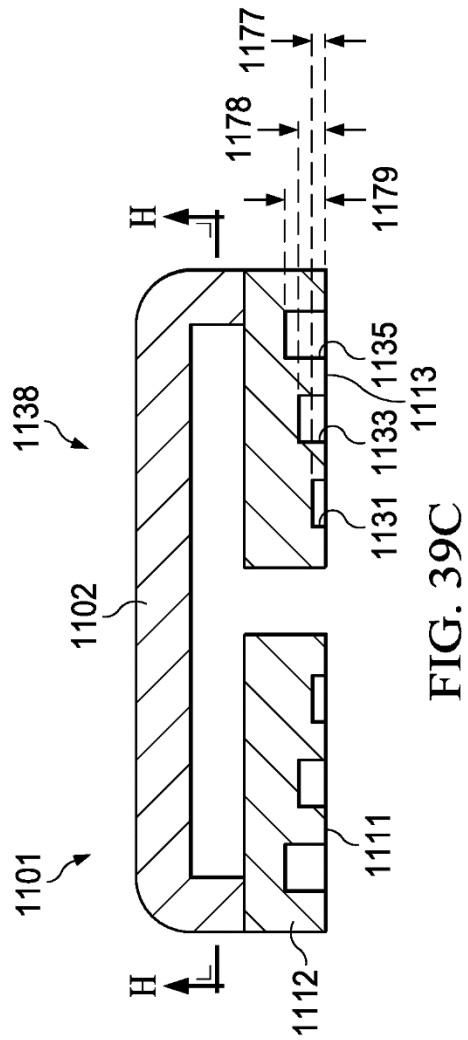


FIG. 38E



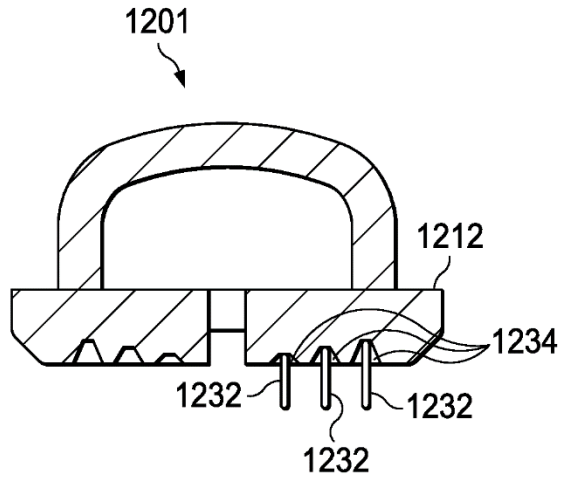


FIG. 41

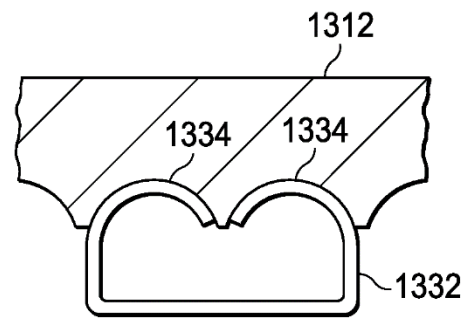


FIG. 42A

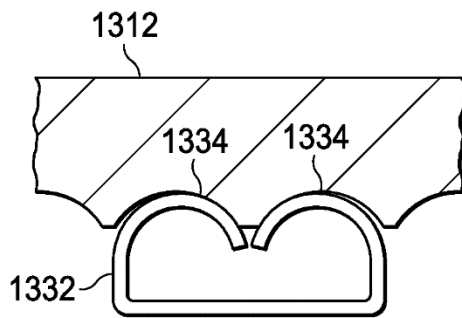


FIG. 42B

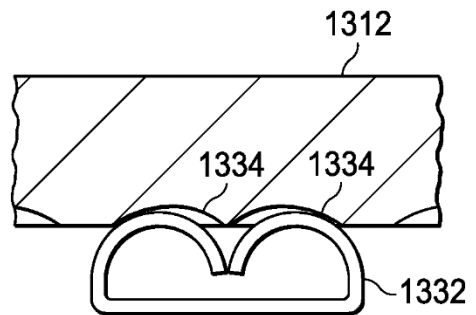


FIG. 42C

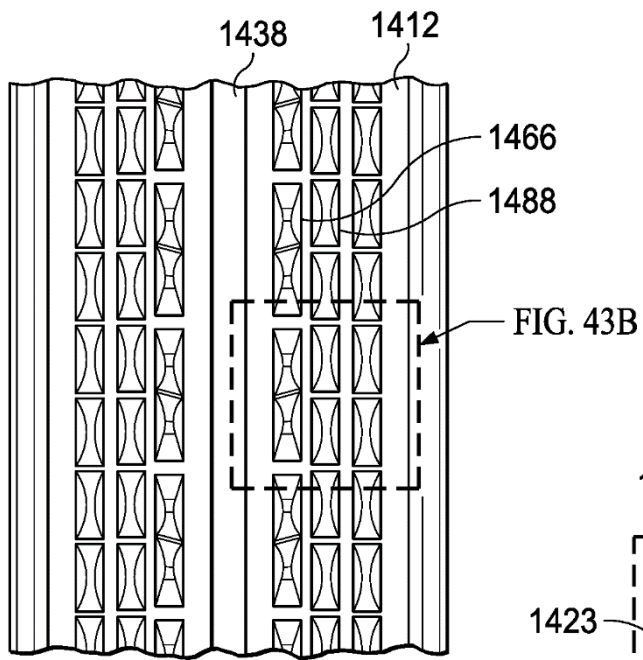


FIG. 43A

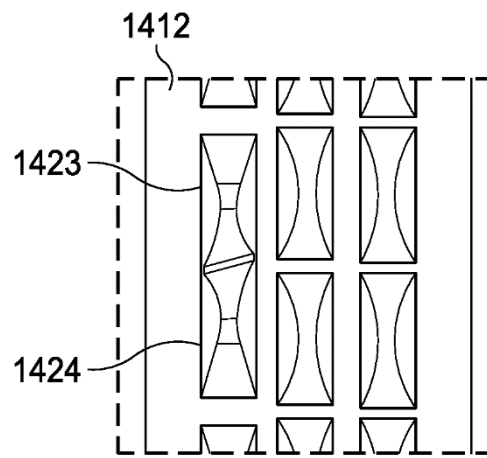


FIG. 43B

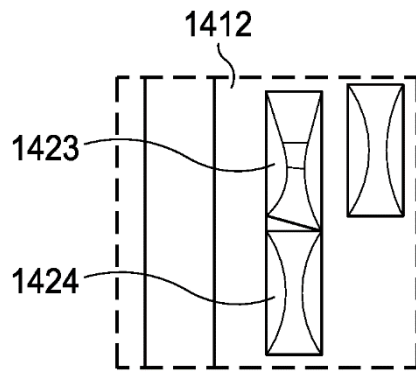


FIG. 43C

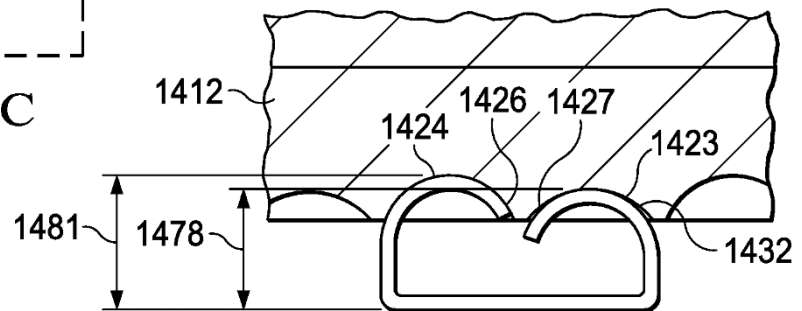


FIG. 44

