



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

(21) BR 112020019476-0 A2



(22) Data do Depósito: 28/03/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 29/12/2020

(54) **Título:** CARTUCHO DE GRAMPOS CIRÚRGICOS COM CONJUNTO DE CAME ACIONADO POR MEMBRO DE DISPARO QUE TEM UM RECURSO DE CORTE DE TECIDO EMBUTIDO

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

(30) **Prioridade Unionista:** 19/02/2019 US 62/807,309; 19/02/2019 US 62/807,310; 19/02/2019 US 62/807,319; 21/02/2019 US 16/281,660; 28/03/2018 US 62/649,291; (...).

(71) **Depositante(es):** ETHICON LLC.

(72) **Inventor(es):** FREDERICK E. SHELTON IV; JASON L. HARRIS; GREGORY J. BAKOS.

(86) **Pedido PCT:** PCT IB2019052562 de 28/03/2019

(87) **Publicação PCT:** WO 2019/186466 de 03/10/2019

(85) **Data da Fase Nacional:** 25/09/2020

(57) **Resumo:** A presente invenção se refere a um cartucho de grampos cirúrgicos configurado para uso com um grampeador cirúrgico que inclui um membro de disparo que é configurado para engatar axial e progressivamente uma bigorna e canal do grampeador. O cartucho inclui um conjunto de came que é configurado para fazer interface operacional com o membro de disparo de modo que o movimento axial do membro de disparo em uma direção distal empurra o conjunto de came a partir de uma posição inicial até uma posição final. Um membro de corte é suportado de modo móvel pelo conjunto de came entre uma posição ativada em que ao menos uma porção do membro de corte se estende acima da superfície de plataforma e uma posição rebaixada, em que o membro de corte está abaixo da superfície de plataforma.

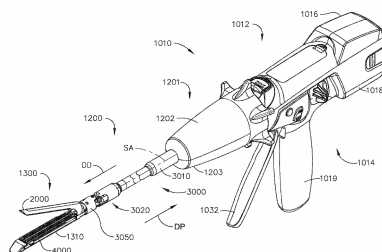


FIG. 1

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"CARTUCHO DE GRAMPOS CIRÚRGICOS COM CONJUNTO DE CAME ACIONADO POR MEMBRO DE DISPARO QUE TEM UM RECURSO DE CORTE DE TECIDO EMBUTIDO"**.

REFERÊNCIA REMISSIVA A PEDIDOS RELACIONADOS

[0001] O presente pedido reivindica o benefício do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/807.310, intitulado METHODS FOR CONTROLLING A POWERED SURGICAL STAPLER THAT HAS SEPARATE ROTARY CLOSURE AND FIRING SYSTEMS, depositado em 19 fevereiro de 2019, do Pedido de Patente Provisório US de série 62/807.319, intitulado SURGICAL STAPLING DEVICES WITH IMPROVED LOCKOUT SYSTEMS, depositado em 19 de fevereiro de 2019, e do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/807.309, intitulado SURGICAL STAPLING DEVICES WITH IMPROVED ROTARY DRIVEN CLOSURE SYSTEMS, depositado em 19 de fevereiro de 2019, cujas descrições estão aqui incorporadas a título de referência em sua totalidade. O presente pedido reivindica o benefício do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/650.887, intitulado SURGICAL SYSTEMS WITH OPTIMIZED SENSING CAPABILITIES, depositado em 30 de março de 2018, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência, em sua totalidade. O presente pedido reivindica o benefício do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.302, intitulado INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS WITH ENCRYPTED COMMUNICATION CAPABILITIES, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.294, intitulado DATA STRIPPING METHOD TO INTERROGATE PATIENT RECORDS AND CREATE ANONYMIZED RECORD, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.300, intitulado SURGICAL HUB SITUATIONAL AWARENESS, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.309, intitulado SURGICAL HUB SPATIAL

AWARENESS TO DETERMINE DEVICES IN OPERATING THEATER, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.310, intitulado COMPUTER IMPLEMENTED INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.291, intitulado USE OF LASER LIGHT AND RED-GREEN-BLUE COLORATION TO DETERMINE PROPERTIES OF BACK SCATTERED LIGHT, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.296, intitulado ADAPTIVE CONTROL PROGRAM UPDATES FOR SURGICAL DEVICES, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.333, intitulado CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR CUSTOMIZATION AND RECOMMENDATIONS TO A USER, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.327, intitulado CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR SECURITY AND AUTHENTICATION TRENDS AND REACTIVE MEASURES, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.315, intitulado DATA HANDLING AND PRIORITIZATION IN A CLOUD ANALYTICS NETWORK, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.313, intitulado CLOUD INTERFACE FOR COUPLED SURGICAL DEVICES, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.320, intitulado DRIVE ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS, depositado em 28 de março de 2018, do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.307, intitulado AUTOMATIC TOOL ADJUSTMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS, depositado em 28 de março de 2018, e do Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.323, intitulado SENSING ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS, depositado em 28 de março de 2018, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência, em

sua totalidade.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0002] A presente invenção se refere a instrumentos cirúrgicos e, em várias disposições, a instrumentos cirúrgicos para grampeamento e corte, e a cartuchos de grampos para uso com os mesmos, que são projetados para grampear e cortar tecido.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0003] Várias características das modalidades aqui descritas, juntamente com suas vantagens, podem ser entendidas de acordo com a descrição apresentada a seguir, considerada em conjunto com os desenhos em anexo, conforme exposto a seguir:

[0004] Figura 1 é uma vista em perspectiva de um sistema de grampeamento cirúrgico energizado;

[0005] Figura 2 é uma vista em perspectiva de um conjunto de eixo de acionamento cirúrgico intercambiável do sistema de grampeamento cirúrgico energizado da Figura 1;

[0006] Figura 3 é uma vista explodida de conjunto de porções de um conjunto de empunhadura do sistema de grampeamento cirúrgico energizado da Figura 1;

[0007] Figura 4 é uma vista explodida de conjunto do conjunto de eixo de acionamento intercambiável da Figura 2;

[0008] Figura 5 é uma outra vista explodida parcial do conjunto de uma porção do conjunto cirúrgica intercambiável da Figura 4;

[0009] Figura 6 é uma vista em perspectiva de um outro sistema de grampeamento cirúrgico energizado;

[0010] Figura 7 é uma vista explodida de conjunto de porção de um conjunto de eixo de acionamento do sistema de grampeamento cirúrgico energizado da Figura 6;

[0011] Figura 8 é uma vista do conjunto explodida de porções de um

conjunto de empunhadura do sistema de grampeamento cirúrgico energizado Figura 6;

[0012] Figura 9 é uma vista em perspectiva de um outro sistema de grampeamento cirúrgico energizado;

[0013] Figura 10 é uma vista superior de uma porção do sistema de grampeamento cirúrgico energizado da Figura 9;

[0014] Figura 11 é uma vista em perspectiva parcial de uma junta de articulação do conjunto de eixo de acionamento do sistema grampeamento cirúrgico da Figura 9;

[0015] Figura 12 é uma vista superior da junta de articulação da Figura 11;

[0016] Figura 13 é uma vista montada em perspectiva de um membro de disparo e um eixo de acionamento de disparo;

[0017] Figura 14 é uma vista em perspectiva de porções de um atuador de extremidade e junta de articulação do sistema de grampeamento cirúrgico energizado da Figura 9;

[0018] Figura 15 é outra vista em perspectiva do atuador de extremidade e junta de articulação da Figura 14;

[0019] Figura 16 é uma vista superior de uma bigorna do atuador de extremidade da Figura 14;

[0020] Figura 17 é uma outra vista superior da bigorna da Figura 16 fixada a um canal alongado do atuador de extremidade da Figura 14;

[0021] Figura 18 é uma vista em seção transversal da bigorna e do atuador de extremidade da Figura 17 tomada ao longo da linha 18-18 na Figura 17;

[0022] Figura 19 é outra vista em seção transversal da bigorna e do atuador de extremidade da Figura 17 tomada ao longo da linha 19-19 na Figura 17;

[0023] Figura 20 é uma vista explodida de conjunto de um conjunto de ligação de fechamento do atuador de extremidade da Figura 14 e

um eixo de acionamento de fechamento;

[0024] Figura 21 é uma vista em perspectiva do fundo do sistema de acionamento de fechamento da Figura 20;

[0025] Figura 22 é uma vista em perspectiva parcial de uma bigorna, conjunto de ligação de fechamento e eixo de acionamento de fechamento de outro atuador de extremidade cirúrgico equipado com motor giratório;

[0026] Figura 23 é uma vista em elevação da extremidade parcial da bigorna, do conjunto de ligação de fechamento e do eixo de acionamento de fechamento da Figura 22, com o eixo de acionamento mostrado em seção transversal;

[0027] Figura 24 é uma vista em elevação lateral de uma bigorna, conjunto de ligação de fechamento, eixo de acionamento de disparo giratório e eixo de acionamento de fechamento de outro atuador de extremidade cirúrgico equipado com motor alimentado por rotação com uma bigorna do mesmo em uma posição fechada;

[0028] Figura 25 é outra vista em elevação lateral da bigorna, conjunto de ligação de fechamento, eixo de acionamento de disparo giratório e eixo de acionamento de fechamento da Figura 24 com a bigorna em uma posição aberta;

[0029] Figura 26 é uma vista de extremidade em seção transversal do atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação da Figura 24;

[0030] Figura 27 é outra vista de extremidade em seção transversal do atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação da Figura 24;

[0031] Figura 28 é uma vista em elevação lateral de uma porção de outro atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação com uma bigorna do mesmo em uma configuração aberta;

[0032] Figura 29 é uma vista em perspectiva parcial ampliada de

uma porção do atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação da Figura 28;

[0033] Figura 30 é uma vista em elevação lateral parcial do atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação das Figuras 28 e 29 com a bigorna do mesmo em uma posição aberta;

[0034] Figura 31 é outra vista em elevação lateral parcial do atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação da Figura 30, com a bigorna do mesmo em uma posição completamente fechada;

[0035] Figura 32 é uma vista lateral em seção transversal de uma porção da bigorna e do canal alongado do efector de extremidade cirúrgico alimentado por rotação da Figura 31;

[0036] Figura 33 é uma vista em perspectiva parcial de outro atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação com uma bigorna do mesmo em uma configuração fechada;

[0037] Figura 34 é uma vista em elevação lateral de uma porção do atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação da Figura 33, com a bigorna em uma posição aberta;

[0038] Figura 35 é outra vista em elevação lateral de uma porção do atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação da Figura 34 com a bigorna em uma posição fechada;

[0039] Figura 36 é uma vista de extremidade em seção transversal de uma porção do atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação da Figura 33;

[0040] Figura 37 é uma vista lateral em seção transversal parcial de um eixo de acionamento de disparo giratório e um eixo de acionamento de fechamento giratório do atuador de extremidade cirúrgico alimentado por rotação da Figura 33;

[0041] Figura 38 é uma representação diagramática de um atuador de extremidade que emprega uma disposição de ligação de fechamento para abrir e fechar garras do atuador de extremidade, com as

garras mostradas em uma posição aberta;

[0042] Figura 39 representa outra vista em perspectiva do atuador de extremidade da Figura 38, com as garras em uma posição fechada;

[0043] Figura 40 é uma representação diagramática de outro atuador de extremidade que emprega uma disposição de ligação de fechamento para abrir e fechar garras do atuador de extremidade, com as garras mostradas em uma posição aberta;

[0044] Figura 41 é outra representação diagramática do atuador de extremidade da Figura 40, com as garras em uma posição fechada;

[0045] Figura 42 é uma representação diagramática de outro atuador de extremidade que emprega uma disposição de ligação de fechamento para abrir e fechar garras do atuador de extremidade, com as garras mostradas em uma posição aberta;

[0046] Figura 43 é outra representação diagramática do atuador de extremidade da Figura 42, com as garras em uma posição fechada;

[0047] Figura 44 é uma vista em elevação lateral de porções de outro atuador de extremidade cirúrgico com a bigorna do mesmo em uma configuração aberta;

[0048] Figura 45 é uma vista de extremidade do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 44;

[0049] Figura 46 é uma vista em perspectiva em seção transversal da bigorna do atuador de extremidade da Figura 45;

[0050] Figura 47 é uma vista em elevação lateral de um membro de fechamento de bigorna do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 44;

[0051] Figura 48 é uma vista em elevação lateral de um membro de disparo do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 44;

[0052] Figura 49 é uma vista em elevação lateral do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 44, com uma bigorna do mesmo mostrada em linhas imaginárias em uma posição aberta;

[0053] Figura 50 é outra vista em elevação lateral parcial do atuador

de extremidade cirúrgico da Figura 49, com a bigorna do mesmo em uma posição fechada;

[0054] Figura 51 é outra vista em elevação lateral do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 50, com a bigorna do mesmo em uma configuração aberta;

[0055] Figura 52 é outra vista em elevação lateral do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 50 com o membro de fechamento de bigorna e o membro de disparo sendo parcial e distalmente posicionado no atuador de extremidade;

[0056] Figura 53 é uma vista em perspectiva de outro instrumento cirúrgico energizado;

[0057] Figura 54 é uma vista superior de uma porção do instrumento cirúrgico energizado da Figura 53;

[0058] Figura 55 é uma vista em seção transversal parcial de porções do atuador de extremidade cirúrgico do instrumento cirúrgico da Figura 53;

[0059] Figura 56 é uma vista explodida de conjunto parcial de uma bigorna e uma porção de tampa de extremidade do instrumento cirúrgico da Figura 53;

[0060] Figura 57 é uma vista de extremidade em seção transversal parcial do atuador de extremidade cirúrgico e do instrumento cirúrgico da Figura 53;

[0061] Figura 58 é uma vista de extremidade proximal em perspectiva de uma porção de um canal alongado do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 57;

[0062] Figura 59 é uma vista em elevação lateral parcial de uma porção do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 57 com alguns componentes mostrados em seção transversal e com a bigorna do mesmo em uma posição fechada;

[0063] Figura 60 é uma vista de extremidade em seção transversal do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 59 tomada ao longo da linha

60-60 na Figura 59;

[0064] Figura 61 é uma vista de extremidade em seção transversal do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 59 tomada ao longo da linha 61-61 na Figura 59;

[0065] Figura 62 é uma vista em perspectiva parcial de fundo do canal alongado e do membro de disparo do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 59;

[0066] Figura 63 é uma vista em perspectiva de outro instrumento cirúrgico energizado;

[0067] Figura 64 é uma vista superior do instrumento cirúrgico energizado da Figura 63;

[0068] Figura 65 é uma vista lateral em seção transversal parcial de um atuador de extremidade cirúrgico do instrumento cirúrgico energizado da Figura 63, com um cartucho de grampos cirúrgicos sendo operacionalmente instalado no mesmo;

[0069] Figura 66 é uma vista em perspectiva do cartucho para grampeador cirúrgico da Figura 65;

[0070] Figura 67 é uma vista montada em perspectiva parcial da porção de uma porção de canal alongado do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 65 e uma vista em perspectiva inferior do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 66;

[0071] Figura 68 é uma vista em elevação lateral de um clipe do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 67 em engate com uma porção do canal alongado da Figura 67 quando o cartucho de grampos tiver sido operacionalmente instalado no canal alongado;

[0072] Figura 69 é uma vista explodida de conjunto parcial de um conjunto de travamento de disparo do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 65;

[0073] Figura 70 é uma vista em seção transversal superior do con-

junto de travamento de disparo da Figura 69 em engate com uma porção do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 66;

[0074] Figura 71 é uma vista em seção transversal lateral do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 65 com um cartucho de grampos cirúrgicos instalado de modo operacional no mesmo e o conjunto de travamento de disparo em uma posição destravada;

[0075] Figura 72 é outra vista em seção transversal lateral do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 65 com um cartucho de grampos cirúrgicos instalados de modo operacional no mesmo e a bigorna do mesmo em uma posição aberta;

[0076] Figura 73 é uma vista lateral em seção transversal parcial de outro atuador de extremidade cirúrgico com uma bigorna do mesmo em uma posição aberta e antes da instalação de um cartucho de grampos cirúrgicos no mesmo;

[0077] Figura 74 é outra vista lateral em seção transversal parcial do atuador de extremidade da Figura 73 após a bigorna ter começado a fechar;

[0078] Figura 75 é uma vista explodida de conjunto de um membro de disparo e o recurso de travamento do membro de disparo do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 73;

[0079] Figura 76 é uma vista ampliada de uma porção do recurso de travamento do membro de disparo da Figura 75 em engate com uma porção de um cartucho de grampos cirúrgicos instalado em um canal alongado do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 73;

[0080] Figura 77 é outra vista ampliada de uma porção do recurso de travamento do membro de disparo da Figura 76 em uma posição travada antes da instalação de um cartucho de grampos cirúrgicos no canal alongado do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 73;

[0081] Figura 78 é uma vista em seção transversal de uma porção do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 73 e um conjunto de

came de um cartucho de grampos cirúrgicos instalado no atuador de extremidade;

[0082] Figura 79 é uma vista em seção transversal do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 73 com um cartucho de grampos cirúrgicos instalado no mesmo e a bigorna do mesmo em uma posição aberta;

[0083] Figura 80 é outra vista lateral em seção transversal do atuador de extremidade cirúrgico das Figuras 73 com a bigorna do mesmo em uma posição fechada;

[0084] Figura 81 é uma vista em perspectiva de uma porção de outro atuador de extremidade cirúrgico com um cartucho de grampos cirúrgicos instalado no mesmo;

[0085] Figura 82 é uma vista em perspectiva de uma porção de um membro de disparo e um sistema de fechamento do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 81;

[0086] Figura 83 é uma vista de extremidade em seção transversal de uma porção de um canal alongado e elemento reciprocante de fechamento do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 81;

[0087] Figura 84 é uma vista em perspectiva parcial do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 81 antes da instalação de um cartucho de grampos no mesmo;

[0088] Figura 85 é outra vista em perspectiva parcial do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 84 com um membro de travamento de disparo do mesmo em uma posição travada porque nenhum cartucho foi instalado no atuador de extremidade;

[0089] Figura 86 é outra vista em perspectiva parcial do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 84 com um cartucho instalado no mesmo;

[0090] Figura 87 é outra vista em perspectiva parcial do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 86 com uma porção do cartucho removido para permitir que o membro de travamento de disparo seja visto em engate

com o conjunto de came do cartucho;

[0091] Figura 88 é outra vista em perspectiva parcial do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 86 com um cartucho instalado no mesmo e um membro de disparo do atuador de extremidade cirúrgico movido distalmente para frente;

[0092] Figura 89 é outra vista em perspectiva parcial do atuador de extremidade cirúrgico da Figura 86 com uma porção do cartucho omitida para permitir que o membro de travamento de disparo seja visto em engate com o conjunto de came do cartucho;

[0093] Figura 90 é uma vista em perspectiva de outro membro de disparo engatado de modo rosqueado com um eixo de acionamento de disparo giratório de um atuador de extremidade cirúrgico;

[0094] Figura 91 é uma vista em elevação lateral do membro de disparo da Figura 90 em relação a uma bigorna de um atuador de extremidade cirúrgico com a bigorna em uma posição aberta e mostrada em seção transversal;

[0095] Figura 92 é uma vista lateral de uma porção do membro de disparo da Figura 90 em relação a uma porção de um canal alongado de um atuador de extremidade cirúrgico;

[0096] Figura 93 é uma vista em perspectiva de outro membro de disparo em engate rosqueado com um eixo de acionamento de disparo giratório de um atuador de extremidade cirúrgico;

[0097] Figura 94 é uma vista parcial em elevação lateral de uma porção de um segmento proximal de um conjunto de flange do membro de disparo da Figura 93;

[0098] Figura 95 é uma vista em elevação lateral parcial de uma porção de um segmento distal do conjunto de flange da Figura 94;

[0099] Figura 96 é uma vista em elevação lateral do membro de disparo da Figura 93 em relação a uma bigorna de um atuador de extremidade cirúrgico com a bigorna em uma posição aberta e mostrado

em seção transversal;

[0100] Figura 97 é um diagrama lógico de um exemplo de sistema de retroinformação de um instrumento cirúrgico energizado;

[0101] Figura 98 é um diagrama de um exemplo de circuito de controle para um instrumento cirúrgico energizado;

[0102] Figura 99 é um diagrama de um exemplo de circuito lógico combinacional para um instrumento cirúrgico energizado;

[0103] Figura 100 é um diagrama de um exemplo de circuito lógico sequencial para um instrumento cirúrgico energizado;

[0104] Figura 101 é uma representação gráfica de um exemplo de sistema de controle de processo de disparo para um instrumento cirúrgico energizado;

[0105] Figura 102 é um exemplo de circuito lógico sequencial para operar um sistema de controle de disparo de um instrumento cirúrgico energizado;

[0106] Figura 103 é uma representação gráfica de outro exemplo de sistema de controle de processo de disparo para um instrumento cirúrgico energizado;

[0107] Figura 104 é um exemplo de circuito lógico sequencial para operar um sistema de controle de disparo de outro instrumento cirúrgico energizado;

[0108] Figura 105 é um exemplo de um circuito lógico sequencial para operar um sistema de controle de disparo de outro instrumento cirúrgico energizado;

[0109] Figura 106 é uma vista em perspectiva de outro membro de disparo de um atuador de extremidade cirúrgico instalado em um eixo de acionamento de disparo giratório do mesmo;

[0110] Figura 107 é uma vista explodida de conjunto de porções do membro de disparo da Figura 106;

[0111] Figura 108 é uma vista em seção transversal parcial do membro de disparo e uma disposição de porca de acionamento instalados no eixo de acionamento de disparo da Figura 106;

[0112] Figura 109 é uma vista em perspectiva parcial de outro membro de disparo de um atuador de extremidade cirúrgico instalado em um eixo de acionamento de disparo giratório do mesmo em engate de destravamento com um conjunto de came de um cartucho de grampos cirúrgicos com um membro de corte de tecido do mesmo em uma posição implantada;

[0113] Figura 110 é outra vista em perspectiva parcial do membro de disparo e conjunto de came da Figura 109 com o membro de corte de tecido em uma posição armazenada;

[0114] Figura 111 é uma vista em perspectiva parcial de outro membro de disparo de um atuador de extremidade cirúrgico instalado em um eixo de acionamento de disparo giratório do mesmo e em engate de destravamento com um conjunto de came de um cartucho de grampos cirúrgicos com um membro de corte de tecido do mesmo em uma posição implantada;

[0115] Figura 112 é uma vista em perspectiva de outro cartucho de grampos cirúrgicos;

[0116] Figura 113 é uma vista em perspectiva ampliada de uma extremidade proximal do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 112 com um conjunto de came do mesmo mostrado em linhas tracejadas;

[0117] Figura 114 é uma vista em perspectiva do conjunto de came do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 112 com um membro de corte de tecido do mesmo omitido;

[0118] Figura 115 é uma vista em seção transversal de uma extremidade distal do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 112, com o conjunto de came do mesmo se aproximando de uma posição final mais distal no mesmo;

[0119] Figura 116 é outra vista em seção transversal da extremidade distal do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 112, após o conjunto de came ter atingido a posição final e o membro de corte de tecido do mesmo ter sido movido para uma posição armazenada;

[0120] Figura 117 é uma vista lateral em seção transversal parcial de uma extremidade proximal do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 112 com o membro de corte de tecido do mesmo em uma posição ativada;

[0121] Figura 118 é outra vista lateral em seção transversal parcial de uma extremidade distal do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 112 com o membro de corte de tecido do mesmo em uma posição armazenada;

[0122] Figura 119 é uma vista em perspectiva de uma extremidade distal do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 112, com uma porção omitida para expor o conjunto de came do mesmo em uma posição final e o membro de corte de tecido do mesmo em uma posição armazenada;

[0123] Figura 120 é outra vista em perspectiva do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 119;

[0124] Figura 121 é uma vista parcial em elevação lateral de um atuador de extremidade cirúrgico durante a instalação de um cartucho de grampos cirúrgicos no mesmo com porções do atuador de extremidade e o cartucho omitidos para maior clareza;

[0125] Figura 122 é outra vista parcial em elevação lateral do atuador de extremidade cirúrgico e o cartucho de grampos da Figura 121 com um membro de disparo do atuador de extremidade em engate operável com um conjunto de came do cartucho antes do início de um processo de disparo;

[0126] Figura 123 é outra vista parcial em elevação lateral do atuador de extremidade cirúrgico e o cartucho de grampos da Figura 121

após a conclusão do processo de disparo e durante a retração do membro de disparo em uma direção proximal;

[0127] Figura 124 é uma vista em perspectiva de outro cartucho de grampos cirúrgicos e uma porção de um membro de disparo de um atuador de extremidade cirúrgico energizado;

[0128] Figura 125 é outra vista em perspectiva de uma porção do membro de disparo 124 e uma estrutura de lâmina removível do cartucho de grampos cirúrgicos da Figura 124;

[0129] Figura 126 é uma vista em perspectiva da estrutura de lâmina removível da Figura 125;

[0130] Figura 127 é uma vista superior em seção transversal parcial mostrando as posições da estrutura de lâmina do cartucho de grampos e membro de disparo da Figura 124 durante a instalação inicial do cartucho de grampos cirúrgicos;

[0131] Figura 128 é outra vista em seção transversal superior de uma porção do cartucho de grampos cirúrgicos e do membro de disparo da Figura 124 durante o avanço distal do membro de disparo através do cartucho de grampos;

[0132] Figura 129 é outra vista em seção transversal superior de uma porção do cartucho de grampos cirúrgicos e do membro de disparo da Figura 124 durante a retração do membro de disparo de volta para uma posição inicial;

[0133] Figura 130 é uma vista em perspectiva de outra estrutura de lâmina removível;

[0134] Figura 131 é uma vista em perspectiva de outra estrutura de lâmina removível; e

[0135] Figura 132 é uma vista em perspectiva de outro cartucho de grampos cirúrgicos e membro de disparo de outro instrumento cirúrgico energizado.

[0136] Caracteres de referência correspondentes indicam partes correspondentes através das várias vistas. Os exemplos aqui descritos ilustram várias modalidades da invenção, em uma forma, e tais exemplos não devem ser considerados de forma alguma como limitadores do escopo da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0137] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente US, que foram depositados na mesma data do presente pedido e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US intitulado METHODS FOR CONTROLLING A POWERED SURGICAL STAPLER THAT HAS SEPARATE ROTARY CLOSURE AND FIRING SYSTEMS, nº do documento de procuração END9020USNP1/180504-1M;

- Pedido de Patente US intitulado STAPLE CARTRIDGE COMPRISING A LOCKOUT KEY CONFIGURED TO LIFT A FIRING MEMBER, nº do documento de procuração END9021USNP1/180505-1;

- Pedido de Patente US intitulado SURGICAL STAPLERS WITH ARRANGEMENTS FOR MAINTAINING A FIRING MEMBER THEREOF IN A LOCKED CONFIGURATION UNLESS A COMPATIBLE CARTRIDGE HAS BEEN INSTALLED THEREIN, nº do documento de procuração END9021USNP2/180505-2;

- Pedido de Patente US intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING CO-OPERATING LOCKOUT FEATURES, nº do documento de procuração END9021usnp3/180505-3;

- Pedido de Patente US intitulado SURGICAL STAPLING ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT AND AN EXTERIOR ACCESS ORIFICE TO PERMIT ARTIFICIAL UNLOCKING OF THE LOCKOUT, nº do documento de procuração END9021USNP4/180505-

4;

- Pedido de Patente US intitulado SURGICAL STAPLING DEVICES WITH FEATURES FOR BLOCKING ADVANCEMENT OF A CAMMING ASSEMBLY OF AN INCOMPATIBLE CARTRIDGE INSTALLED THEREIN, nº do documento de procuração END9021USNP5/180505-5;

- Pedido de Patente US intitulado STAPLING INSTRUMENT COMPRISING A DEACTIVATABLE LOCKOUT, nº do documento de procuração END9021USNP6/18505-6;

- Pedido de Patente US intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A JAW CLOSURE LOCKOUT, nº do documento de procuração END9021USNP7/180505-7;

- Pedido de Patente US intitulado SURGICAL STAPLING DEVICES WITH CARTRIDGE COMPATIBLE CLOSURE AND FIRING LOCKOUT ARRANGEMENTS, nº do documento de procuração END9021USNP8/180505-8;

- Pedido de Patente US intitulado SURGICAL STAPLING DEVICES WITH IMPROVED ROTARY DRIVEN CLOSURE SYSTEMS, nº do documento de procuração END9022USNP2/180508-2;

- Pedido de Patente US intitulado SURGICAL STAPLING DEVICES WITH ASYMMETRIC CLOSURE FEATURES, nº do documento de procuração END9022USNP3/180508-3;

- Pedido de Patente US intitulado ROTARY DRIVEN FIRING MEMBERS WITH DIFFERENT ANVIL AND CHANNEL ENGAGEMENT FEATURES, nº do documento de procuração END9022USNP4/180508-4; e

- Pedido de Patente US intitulado SURGICAL STAPLING DEVICE WITH SEPARATE ROTARY DRIVEN CLOSURE AND FIRING SYSTEMS AND FIRING MEMBER THAT ENGAGES BOTH JAWS WHILE FIRING, nº do documento de procuração

END9022USNP5/180508-5.

[0138] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente provisórios US que foram depositados em 19 de fevereiro de 2019, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/807.310, intitulado METHODS FOR CONTROLLING A POWERED SURGICAL STAPLER THAT HAS SEPARATE ROTARY CLOSURE AND FIRING SYSTEMS;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/807.319, intitulado SURGICAL STAPLING DEVICES WITH IMPROVED LOCKOUT SYSTEMS; e

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/807.309, intitulado SURGICAL STAPLING DEVICES WITH IMPROVED ROTARY DRIVEN CLOSURE SYSTEMS.

[0139] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente provisórios US, depositados em 28 de março de 2018, estando cada um aqui incorporado a título de referência em sua totalidade:

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.302, intitulado INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS WITH ENCRYPTED COMMUNICATION CAPABILITIES;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.294, intitulado DATA STRIPPING METHOD TO INTERROGATE PATIENT RECORDS AND CREATE ANONYMIZED RECORD;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.300, intitulado SURGICAL HUB SITUATIONAL AWARENESS;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.309, intitulado SURGICAL HUB SPATIAL AWARENESS TO DETERMINE DEVICES IN OPERATING THEATER;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.310, intitulado COMPUTER IMPLEMENTED INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.291, intitulado USE OF LASER LIGHT AND RED-GREEN-BLUE COLORATION TO DETERMINE PROPERTIES OF BACK SCATTERED LIGHT;

- Pedido de Patente US nº de série 62/649.296, intitulado ADAPTIVE CONTROL PROGRAM UPDATES FOR SURGICAL DEVICES;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.333, intitulado CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR CUSTOMIZATION AND RECOMMENDATIONS TO A USER;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.327, intitulado CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR SECURITY AND AUTHENTICATION TRENDS AND REACTIVE MEASURES;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.315, intitulado DATA HANDLING AND PRIORITIZATION IN A CLOUD ANALYTICS NETWORK;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.313, intitulado CLOUD INTERFACE FOR COUPLED SURGICAL DEVICES;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.320, intitulado DRIVE ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS;

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.307, intitulado AUTOMATIC TOOL ADJUSTMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS; e

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/649.323, intitulado SENSING ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS.

[0140] O requerente do presente pedido detém o seguinte Pedido

de Patente Provisório US, depositado em 30 de abril de 2018, que está aqui incorporado a título de referência em sua totalidade:

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 62/650.887, intitulado SURGICAL SYSTEMS WITH OPTIMIZED SENSING CAPABILITIES.

[0141] O requerente do presente pedido detém o seguinte Pedido de Patente US, depositado em 4 de dezembro de 2018, que está aqui incorporado a título de referência em sua totalidade:

- Pedido de Patente US nº de série 16/209.423, intitulado METHOD OF COMPRESSING TISSUE WITHIN A STAPLING DEVICE AND SIMULTANEOUSLY DISPLAYING THE LOCATION OF THE TISSUE WITHIN THE JAWS.

[0142] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente US que foram depositados em 20 de agosto de 2018, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.101, intitulado METHOD FOR FABRICATING SURGICAL STAPLER ANVILS;

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.183, intitulado REINFORCED DEFORMABLE ANVIL TIP FOR SURGICAL STAPLER ANVIL;

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.150, intitulado SURGICAL STAPLER ANVILS WITH STAPLE DIRECTING PROTRUSIONS AND TISSUE STABILITY FEATURES;

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.098, intitulado FABRICATING TECHNIQUES FOR SURGICAL STAPLER ANVILS;

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.140, intitulado SURGICAL STAPLER ANVILS WITH TISSUE STOP FEATURES CONFIGURED TO AVOID TISSUE PINCH;

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.081, intitulado

METHOD FOR OPERATING A POWERED ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT;

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.094, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH PROGRESSIVE JAW CLOSURE ARRANGEMENTS;

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.097, intitulado POWERED SURGICAL INSTRUMENTS WITH CLUTCHING ARRANGEMENTS TO CONVERT LINEAR DRIVE MOTIONS TO ROTARY DRIVE MOTIONS;

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.104, intitulado POWERED ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH CLUTCHING AND LOCKING ARRANGEMENTS FOR LINKING AN ARTICULATION DRIVE SYSTEM TO A FIRING DRIVE SYSTEM;

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.119, intitulado ARTICULATABLE MOTOR POWERED SURGICAL INSTRUMENTS WITH DEDICATED ARTICULATION MOTOR ARRANGEMENTS;

- Pedido de Patente US nº de série 16/105.160, intitulado SWITCHING ARRANGEMENTS FOR MOTOR POWERED ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS; e

- Pedido de Patente de Desenho Industrial US nº de série 29/660.252, intitulado SURGICAL STAPLER ANVILS.

[0143] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente US e patentes US que estão, cada um, incorporados no presente documento a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 15/386.185, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND REPLACEABLE TOOL ASSEMBLIES THEREOF, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168642;

- Pedido de Patente US nº de série 15/386.230, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168649;

- Pedido de Patente US nº de série 15/386.221, intitulado LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL END EFFECTORS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168646;

- Pedido de Patente US nº de série 15/386.209, intitulado SURGICAL END EFFECTORS AND FIRING MEMBERS THEREOF, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168645;

- Pedido de Patente US nº de série 15/386.198, intitulado LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL END EFFECTORS AND REPLACEABLE TOOL ASSEMBLIES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168644;

- Pedido de Patente US nº de série 15/386.240, intitulado SURGICAL END EFFECTORS AND ADAPTABLE FIRING MEMBERS THEREFOR, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168651;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.939, intitulado STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168629;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.941, intitulado SURGICAL TOOL ASSEMBLIES WITH CLUTCHING ARRANGEMENTS FOR SHIFTING BETWEEN CLOSURE SYSTEMS WITH CLOSURE STROKE REDUCTION FEATURES AND ARTICULATION AND FIRING SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168630;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.943, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168631;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.950, intitulado

SURGICAL TOOL ASSEMBLIES WITH CLOSURE STROKE REDUCTION FEATURES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168635;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.945, intitulado STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168632;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.946, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168633;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.951, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH JAW OPENING FEATURES FOR INCREASING A JAW OPENING DISTANCE, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168636;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.953, intitulado METHODS OF STAPLING TISSUE, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168637;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.954, intitulado FIRING MEMBERS WITH NON-PARALLEL JAW ENGAGEMENT FEATURES FOR SURGICAL END EFFECTORS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168638;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.955, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH EXPANDABLE TISSUE STOP ARRANGEMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168639;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.948, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS, agora, publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168584;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.956, intitulado

SURGICAL INSTRUMENTS WITH POSITIVE JAW OPENING FEATURES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168640;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.958, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR PREVENTING FIRING SYSTEM ACTUATION UNLESS AN UNSPENT STAPLE CARTRIDGE IS PRESENT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168641;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.947, intitulado STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN, agora, publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168634;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.896, intitulado METHOD FOR RESETTING A FUSE OF A SURGICAL INSTRUMENT SHAFT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168597;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.898, intitulado STAPLE-FORMING POCKET ARRANGEMENT TO ACCOMMODATE DIFFERENT TYPES OF STAPLES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168599;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.899, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING IMPROVED JAW CONTROL, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168600;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.901, intitulado STAPLE CARTRIDGE AND STAPLE CARTRIDGE CHANNEL COMPRISING WINDOWS DEFINED THEREIN, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168602;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.902, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A CUTTING MEMBER, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168603;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.904, intitulado STAPLE FIRING MEMBER COMPRISING A MISSING CARTRIDGE AND/OR

SPENT CARTRIDGE LOCKOUT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168605;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.905, intitulado FIRING ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168606;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.907, intitulado SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN END EFFECTOR LOCKOUT AND A FIRING ASSEMBLY LOCKOUT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168608;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.908, intitulado FIRING ASSEMBLY COMPRISING A FUSE, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168609;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.909, intitulado FIRING ASSEMBLY COMPRISING A MULTIPLE FAILED-STATE FUSE, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168610;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.920, intitulado STAPLE-FORMING POCKET ARRANGEMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168620;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.913, intitulado ANVIL ARRANGEMENTS FOR SURGICAL STAPLER, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168614;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.914, intitulado METHOD OF DEFORMING STAPLES FROM TWO DIFFERENT TYPES OF STAPLE CARTRIDGES WITH THE SAME SURGICAL STAPLING INSTRUMENT, agora publicação de pedido de patente nº 2018/0168615;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.893, intitulado BILATERALLY ASYMMETRIC STAPLE-FORMING POCKET PAIRS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168594;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.929, intitulado CLO-

SURE MEMBERS WITH CAM SURFACE ARRANGEMENTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS WITH SEPARATE AND DISTINCT CLOSURE AND FIRING SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168626;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.911, intitulado SURGICAL STAPLERS WITH INDEPENDENTLY ACTUATABLE CLOSING AND FIRING SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168612;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.927, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH SMART STAPLE CARTRIDGES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168625;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.917, intitulado STAPLE CARTRIDGE COMPRISING STAPLES WITH DIFFERENT CLAMPING BREADTHS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168617;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.900, intitulado STAPLE-FORMING POCKET ARRANGEMENTS COMPRISING PRIMARY SIDEWALLS AND POCKET SIDEWALLS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168601;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.931, intitulado NO-CARTRIDGE AND SPENT CARTRIDGE LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL STAPLERS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168627;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.915, intitulado FIRING MEMBER PIN ANGLE, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168616;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.897, intitulado STAPLE-FORMING POCKET ARRANGEMENTS COMPRISING ZONED FORMING SURFACE GROOVE, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168598;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.922, intitulado SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FAILURE RESPONSE MODES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168622;
- Pedido de Patente US nº de série 15/385.924, intitulado SURGICAL INSTRUMENT WITH PRIMARY AND SAFETY PROCESSORS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168624;
- Pedido de Patente US nº de série 15/385.910, intitulado ANVIL HAVING A KNIFE SLOT WIDTH, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168611;
- Pedido de Patente US nº de série 15/385.903, intitulado CLOSURE MEMBER ARRANGEMENTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168604;
- Pedido de Patente US nº de série 15/385.906, intitulado FIRING MEMBER PIN CONFIGURATIONS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168607;
- Pedido de Patente US nº de série 15/386.188, intitulado STEPPED STAPLE CARTRIDGE WITH ASYMMETRICAL STAPLES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168585;
- Pedido de Patente US nº de série 15/386.192, intitulado STEPPED STAPLE CARTRIDGE WITH TISSUE RETENTION AND GAP SETTING FEATURES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168643;
- Pedido de Patente US nº de série 15/386.206, intitulado STAPLE CARTRIDGE WITH DEFORMABLE DRIVER RETENTION FEATURES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168586;
- Pedido de Patente US nº de série 15/386.226, intitulado DURABILITY FEATURES FOR END EFFECTORS AND FIRING ASSEMBLIES OF SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168648;

- Pedido de Patente US nº de série 15/386.222, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS HAVING END EFFECTORS WITH POSITIVE OPENING FEATURES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168647;

- Pedido de Patente US nº de série 15/386.236, intitulado CONNECTION PORTIONS FOR DEPOSABLE LOADING UNITS FOR SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168650;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.887, intitulado METHOD FOR ATTACHING A SHAFT ASSEMBLY TO A SURGICAL INSTRUMENT AND, ALTERNATIVELY, TO A SURGICAL ROBOT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168589;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.889, intitulado SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A MANUALLY-OPERABLE RETRACTION SYSTEM FOR USE WITH A MOTORIZED SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168590;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.890, intitulado SHAFT ASSEMBLY COMPRISING SEPARATELY ACTUATABLE AND RETRACTABLE SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168591;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.891, intitulado SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A CLUTCH CONFIGURED TO ADAPT THE OUTPUT OF A ROTARY FIRING MEMBER TO TWO DIFFERENT SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168592;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.892, intitulado SURGICAL SYSTEM COMPRISING A FIRING MEMBER ROTATABLE INTO AN ARTICULATION STATE TO ARTICULATE AN END EFFECTOR OF THE SURGICAL SYSTEM, agora publicação de Pedido de Patente US nº

2018/0168593;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.894, intitulado SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168595;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.895, intitulado SHAFT ASSEMBLY COMPRISING FIRST AND SECOND ARTICULATION LOCKOUTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168596;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.916, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168575;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.918, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168618;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.919, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168619;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.921, intitulado SURGICAL STAPLE CARTRIDGE WITH MOVABLE CAMMING MEMBER CONFIGURED TO DISENGAGE FIRING MEMBER LOCKOUT FEATURES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168621;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.923, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168623;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.925, intitulado JAW ACTUATED LOCK ARRANGEMENTS FOR PREVENTING ADVANCEMENT OF A FIRING MEMBER IN A SURGICAL END EFFECTOR UNLESS AN UNFIRED CARTRIDGE IS INSTALLED IN THE END EFFECTOR, agora publicação de Pedido de Patente US nº

2018/0168576;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.926, intitulado AXIALLY MOVABLE CLOSURE SYSTEM ARRANGEMENTS FOR APPLYING CLOSURE MOTIONS TO JAWS OF SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168577;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.928, intitulado PROTECTIVE COVER ARRANGEMENTS FOR A JOINT INTERFACE BETWEEN A MOVABLE JAW AND ACTUATOR SHAFT OF A SURGICAL INSTRUMENT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168578;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.930, intitulado SURGICAL END EFFECTOR WITH TWO SEPARATE COOPERATING OPENING FEATURES FOR OPENING AND CLOSING END EFFECTOR JAWS, agora publicação de Pedido de Patente US 2018/0168579;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.932, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL END EFFECTOR WITH ASYMMETRIC SHAFT ARRANGEMENT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168628;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.933, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT WITH INDEPENDENT PIVOTABLE LINKAGE DISTAL OF AN ARTICULATION LOCK, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168580;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.934, intitulado ARTICULATION LOCK ARRANGEMENTS FOR LOCKING AN END EFFECTOR IN AN ARTICULATED POSITION IN RESPONSE TO ACTUATION OF A JAW CLOSURE SYSTEM, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168581;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.935, intitulado LATERALLY ACTUATABLE ARTICULATION LOCK ARRANGEMENTS

FOR LOCKING AN END EFFECTOR OF A SURGICAL INSTRUMENT IN AN ARTICULATED CONFIGURATION, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168582;

- Pedido de Patente US nº de série 15/385.936, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATION STROKE AMPLIFICATION FEATURES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2018/0168583;

- Pedido de Patente US nº de série 14/318.996, intitulado FASTENER CARTRIDGES INCLUDING EXTENSIONS HAVING DIFFERENT CONFIGURATIONS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2015/0297228;

- Pedido de Patente US nº de série 14/319.006, intitulado FASTENER CARTRIDGE COMPRISING FASTENER CAVITIES INCLUDING FASTENER CONTROL FEATURES, agora Patente US nº 10.010.324;

- Pedido de Patente US nº de série 14/318.991, intitulado SURGICAL FASTENER CARTRIDGES WITH DRIVER STABILIZING ARRANGEMENTS, agora Patente US nº 9.833.241;

- Pedido de Patente US nº de série 14/319.004, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH FIRING ELEMENT MONITORING ARRANGEMENTS, agora Patente US nº 9.844.369;

- Pedido de Patente US nº de série 14/319.008, intitulado FASTENER CARTRIDGE COMPRISING NON-UNIFORM FASTENERS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2015/0297232;

- Pedido de Patente US nº de série 14/318.997, intitulado FASTENER CARTRIDGE COMPRISING DEPLOYABLE TISSUE ENGAGING MEMBERS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2015/0297229;

- Pedido de Patente US nº de série 14/319.002, intitulado FASTENER CARTRIDGE COMPRISING TISSUE CONTROL FEATURES, agora Patente US nº 9.877.721;

- Pedido de Patente US nº de série 14/319.013, intitulado FASTENER CARTRIDGE ASSEMBLIES AND STAPLE RETAINER COVER ARRANGEMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2015/0297233; e

- Pedido de Patente US nº de série 14/319.016, intitulado FASTENER CARTRIDGE INCLUDING A LAYER ATTACHED THERETO, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2015/0297235.

[0144] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente US que foram depositados em 24 de junho de 2016, e que estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 15/191.775, intitulado STAPLE CARTRIDGE COMPRISING WIRE STAPLES AND STAMPED STAPLES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0367695;

- Pedido de Patente US nº de série 15/191.807, intitulado STAPLING SYSTEM FOR USE WITH WIRE STAPLES AND STAMPED STAPLES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0367696;

- Pedido de Patente US nº de série 15/191.834, intitulado STAMPED STAPLES AND STAPLE CARTRIDGES USING THE SAME, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0367699;

- Pedido de Patente US nº de série 15/191.788, intitulado STAPLE CARTRIDGE COMPRISING OVERDRIVEN STAPLES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0367698; e

- Pedido de Patente US nº de série 15/191.818, intitulado STAPLE CARTRIDGE COMPRISING OFFSET LONGITUDINAL STAPLE ROWS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0367697.

[0145] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente US que foram depositados em 24 de junho de 2016, e que estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente de Desenho Industrial US nº de série 29/569.218 intitulado SURGICAL FASTENER, agora patente de desenho industrial US nº D826.405;

- Pedido de Patente de Desenho Industrial US nº de série 29/569.227, intitulado SURGICAL FASTENER, agora patente de desenho industrial US nº D822.206;

- Pedido de Patente de Desenho Industrial US nº de série 29/569.259, intitulado "SURGICAL FASTENER CARTRIDGE"; e

- Pedido de Patente de Desenho Industrial US nº de série 29/569.264, intitulado "SURGICAL FASTENER CARTRIDGE".

[0146] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 1 de abril de 2016 e que estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.325, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A LOCKABLE BATTERY HOUSING, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281171;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.321, intitulado "MODULAR SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281163;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.326, intitulado "DRIVE SYSTEM DECOUPLING ARRANGEMENT FOR A SURGICAL INSTRUMENT", agora publicação de pedido de patente nº 2017/0281172;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.263, intitulado "MODULAR POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281165;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.262, intitulado "MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKABLE DUAL DRIVE SHAFTS", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281161;

Pedido de Patente US nº de série 15/089.277, intitulado POWERED SURGICAL CUTTING AND STAPLING APPARATUS WITH MANUALLY RETRACTABLE FIRING SYSTEM, agora publicação de Pedido de Patente US 2017/0281166;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.296, intitulado INTERCHANGEABLE SURGICAL TOOL ASSEMBLY WITH A SURGICAL END EFFECTOR THAT IS SELECTIVELY ROTATABLE ABOUT A SHAFT AXIS; agora, publicação de Pedido de Patente US 2017/0281168;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.258, intitulado "ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING DRIVE", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281178;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.278, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH DUAL CAM ACTUATED JAW CLOSING FEATURES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281162;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.284, intitulado "ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING DRIVE", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281186;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.295, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKABLE ARTICULATION SYSTEM, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281187;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.300, intitulado SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN INSPECTION STATION, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281179;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.196, intitulado SUR-

GICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKABLE ARTICULATION SYSTEM, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281183;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.203, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKABLE ARTICULATION SYSTEM, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281184;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.210, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKABLE ARTICULATION SYSTEM, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281185;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.324, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A ROTATABLE SHAFT", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281170;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.335, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING LOCKABLE SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281155;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.339, intitulado "POWERED SURGICAL STAPLER", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281173;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.253, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT SHAFT INCLUDING SWITCHES FOR CONTROLLING THE OPERATION OF THE SURGICAL INSTRUMENT", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281177;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.304, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKABLE ARTICULATION SYSTEM, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281188;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.331, intitulado AN-

VIL MODIFICATION MEMBERS FOR SURGICAL STAPLERS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281180;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.336, intitulado POWERED LINEAR SURGICAL STAPLE/FASTENER, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281164;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.312, intitulado "ADJUNCT WITH INTEGRATED SENSORS TO QUANTIFY TISSUE COMPRESSION", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281189;

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.309, intitulado SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN INSPECTION STATION, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281169; e

- Pedido de Patente US nº de série 15/089.349, intitulado "LOCAL DISPLAY OF TISSUE PARAMETER STABILIZATION", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0281174.

[0147] O requerente do presente pedido detém também os pedidos de patente US identificados abaixo, que foram depositados em 31 de dezembro de 2015, os quais estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 14/984.488, intitulado "USE OF POLARITY OF HALL MAGNET DETECTION TO DETECT MISLOADED CARTRIDGE", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0189018;

- Pedido de Patente US nº de série 14/984.525, intitulado MULTIPLE LEVEL THRESHOLDS TO MODIFY OPERATION OF POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0189019; e

- Pedido de Patente US nº de série 14/984.552, intitulado SURGICAL STAPLING DEVICE WITH STAPLE DRIVERS OF DIFFERENT HEIGHT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0189020.

[0148] O requerente do presente pedido detém também os pedidos de patente US identificados abaixo, os quais foram depositados em 9 de fevereiro de 2016, os quais estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 15/019.220, intitulado SURGICAL STAPLING DEVICE WITH STAPLE DRIVERS OF DIFFERENT HEIGHT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0224333;

- Pedido de Patente US nº de série 15/019.228, intitulado "ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION LOCK", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0224342;

- Pedido de Patente US nº de série 15/019.196, intitulado "MODULAR POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0224330;

- Pedido de Patente US nº de série 15/019.206, intitulado "SURGICAL INSTRUMENTS WITH AN END EFFECTOR THAT IS HIGHLY ARTICULATABLE RELATIVE TO AN ELONGATE SHAFT ASSEMBLY"; agora, publicação de Pedido de Patente US 2017/0224331;

- Pedido de Patente US nº de série 15/019.215, intitulado "ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION LOCK", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0224332;

- Pedido de Patente US nº de série 15/019.227, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH POSITIVE JAW OPENING ARRANGEMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0224334;

- Pedido de Patente US nº de série 15/019.235, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH DUAL CAM ACTUATED JAW CLOSING FEATURES, agora publicação de Pedido de Patente US nº

2017/0224336;

- Pedido de Patente US nº de série 15/019.230, intitulado "MODULAR MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH STATUS INDICATION ARRANGEMENTS", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0224335; e

- Pedido de Patente US nº de série 15/019.245, intitulado "MULTIPLE MOTOR CONTROL FOR POWERED MEDICAL DEVICE", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0224343.

[0149] O requerente do presente pedido detém também os pedidos de patente US identificados abaixo, os quais foram depositados em 12 de fevereiro de 2016, os quais estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 15/043.254, intitulado MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0231623;

- Pedido de Patente US nº de série 15/043.259, intitulado MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0231626;

- Pedido de Patente US nº de série 15/043.275, intitulado MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0231627; e

- Pedido de Patente US nº de série 15/043.289, intitulado MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2017/0231628.

[0150] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 18 de junho de 2015 e que

estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 14/742.925, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH POSITIVE JAW OPENING ARRANGEMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0367256;

- Pedido de Patente US nº de série 14/742.941, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH DUAL CAM ACTUATED JAW CLOSING FEATURES, agora Patente US nº 10.052.102;

- Pedido de Patente US nº de série 14/742.914, intitulado MOVABLE FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS FOR ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0367255;

- Pedido de Patente US nº de série 14/742.900, intitulado ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH COMPOSITE FIRING BEAM STRUCTURES WITH CENTER FIRING SUPPORT MEMBER FOR ARTICULATION SUPPORT, agora publicação do Pedido de Patente US nº 2016/0367254;

- Pedido de Patente US nº de série 14/742.885, intitulado DUAL ARTICULATION DRIVE SYSTEM ARRANGEMENTS FOR ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0367246; e

- Pedido de Patente US nº de série 14/742.876, intitulado PUSH/PULL ARTICULATION DRIVE SYSTEMS FOR ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente US nº 10.178.992.

[0151] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 6 de março de 2015 e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 14/640.746, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENT SYSTEM, agora Patente US nº

9.808.246;

- Pedido de Patente US nº de série 14/640.795, intitulado MULTIPLE LEVEL THRESHOLDS TO MODIFY OPERATION OF POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/02561185;

- Pedido de Patente US nº de série 14/640.832, intitulado ADAPTIVE TISSUE COMPRESSION TECHNIQUES TO ADJUST CLOSURE RATES FOR MULTIPLE TISSUE TYPES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0256154;

- Pedido de Patente US nº 14/640.935, intitulado OVERLAID MULTI SENSOR RADIO FREQUENCY (RF) ELECTRODE SYSTEM TO MEASURE TISSUE COMPRESSION, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0256071;

- Pedido de Patente US nº de série 14/640.831, intitulado MONITORING SPEED CONTROL AND PRECISION INCREMENTING OF MOTOR FOR POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente US nº 9.895.148;

- Pedido de Patente US nº de série 14/640.859, intitulado TIME DEPENDENT EVALUATION OF SENSOR DATA TO DETERMINE STABILITY, CREEP, AND VISCOELASTIC ELEMENTS OF MEASURES, agora Patente US nº 10.052.044;

- Pedido de Patente US nº de série 14/640.817, intitulado INTERACTIVE FEEDBACK SYSTEM FOR POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente US nº 9.924.961;

- Pedido de Patente US nº de série 14/640.844, intitulado CONTROL TECHNIQUES AND SUB-PROCESSOR CONTAINED WITHIN MODULAR SHAFT WITH SELECT CONTROL PROCESSING FROM HANDLE, agora Patente US nº 10.045.776;

- Pedido de Patente US nº de série 14/640.837, intitulado SMART SENSORS WITH LOCAL SIGNAL PROCESSING, agora Patente

US nº 9.993.248;

- Pedido de Patente US nº de série 14/640.765, intitulado SYSTEM FOR DETECTING THE MIS-INSERTION OF A STAPLE CARTRIDGE INTO A SURGICAL STAPLER, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0256160;

- Pedido de Patente US nº 14/640.799, intitulado SIGNAL AND POWER COMMUNICATION SYSTEM POSITIONED ON A ROTATABLE SHAFT, agora Patente US nº 9.901.342; e

- Pedido de Patente US nº de série 14/640.780, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A LOCKABLE BATTERY HOUSING, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0256161.

[0152] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 27 de fevereiro de 2015 e que estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 14/633.576, intitulado SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN INSPECTION STATION, agora Patente US nº 10.045.779;

- Pedido de Patente US nº de série 14/633.546, intitulado SURGICAL APPARATUS CONFIGURED TO ASSESS WHETHER A PERFORMANCE PARAMETER OF THE SURGICAL APPARATUS IS WITHIN AN ACCEPTABLE PERFORMANCE BAND, agora Patente US nº 10.180.463;

- Pedido de Patente US nº de série 14/633.560, intitulado SURGICAL CHARGING SYSTEM THAT CHARGES AND/OR CONDITIONS ONE OR MORE BATTERIES, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0249910;

- Pedido de Patente US nº de série 14/633.566, intitulado CHARGING SYSTEM THAT ENABLES EMERGENCY RESOLUTIONS FOR CHARGING A BATTERY, agora publicação de Pedido de Patente

US nº 2016/0249918;

- Pedido de Patente US nº de série 14/633.555, intitulado SYSTEM FOR MONITORING WHETHER A SURGICAL INSTRUMENT NEEDS TO BE SERVICED, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0249916;

- Pedido de Patente US nº de série 14/633.542, intitulado REINFORCED BATTERY FOR A SURGICAL INSTRUMENT, agora Patente US nº 9.931.118;

- Pedido de Patente US nº de série 14/633.548, intitulado POWER ADAPTER FOR A SURGICAL INSTRUMENT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0249909;

- Pedido de Patente US nº de série 14/633.526, intitulado ADAPTABLE SURGICAL INSTRUMENT HANDLE, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0249945;

- Pedido de Patente US nº de série 14/633.541, intitulado MODULAR STAPLING ASSEMBLY, agora Pedido de Patente US nº 9.993.258; e

- Pedido de Patente US nº de série 14/633.562, intitulado SURGICAL APPARATUS CONFIGURED TO TRACK AN END-OF-LIFE PARAMETER, agora Patente US nº 10.159.483.

[0153] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 18 de dezembro de 2014 e que estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 14/574.478, intitulado SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS COMPRISING AN ARTICULATABLE END EFFECTOR AND MEANS FOR ADJUSTING THE FIRING STROKE OF A FIRING MEMBER, agora US nº 9.844.374;

- Pedido de Patente US nº de série 14/574.483, intitulado SUR-

GICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING LOCKABLE SYSTEMS, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0174969;

- Pedido de Patente US nº de série 14/575.139, intitulado DRIVE ARRANGEMENTS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente US nº 9.844.375;

- Pedido de Patente US nº de série 14/575.148, intitulado LOCKING ARRANGEMENTS FOR DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES WITH ARTICULATABLE SURGICAL END EFFECTORS, agora Patente US nº 10.085.748;

- Pedido de Patente US nº de série 14/575.130, intitulado SURGICAL INSTRUMENT WITH AN ANVIL THAT IS SELECTIVELY MOVABLE ABOUT A DISCRETE NON-MOVABLE AXIS RELATIVE TO A STAPLE CARTRIDGE, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0174972;

- Pedido de Patente US nº de série 14/575.143, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH IMPROVED CLOSURE ARRANGEMENTS, agora Patente US nº 10.004.501;

- Pedido de Patente US nº de série 14/575.117, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATABLE END EFFECTORS AND MOVABLE FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS, agora Patente US nº 9.943.309;

- Pedido de Patente US nº de série 14/575.154, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATABLE END EFFECTORS AND IMPROVED FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS, agora Patente US nº 9.968.355;

- Pedido de Patente US nº de série 14/574.493, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A FLEXIBLE ARTICULATION SYSTEM, agora Patente US nº 9.987.000; e

- Pedido de Patente US nº de série 14/574.500, intitulado SUR-

GICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKABLE ARTICULATION SYSTEM, agora Patente US nº 10.117.649.

[0154] O requerente do presente pedido detém os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 1 de março de 2013 e que estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 13/782.295, intitulado "ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH CONDUCTIVE PATHWAYS FOR SIGNAL COMMUNICATION", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0246471;

- Pedido de Patente US nº de série 13/782.323, intitulado "ROTARY POWERED ARTICULATION JOINTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0246472;

- Pedido de Patente US nº de série 13/782.338, intitulado "THUMBWHEEL SWITCH ARRANGEMENTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0249557;

- Pedido de Patente US nº de série 13/782.499, intitulado "ELECTROMECHANICAL SURGICAL DEVICE WITH SIGNAL RELAY ARRANGEMENT", agora Patente US nº 9.358.003;

- Pedido de Patente US nº de série 13/782.460, intitulado "MULTIPLE PROCESSOR MOTOR CONTROL FOR MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0246478;

- Pedido de Patente US nº de série 13/782.358, intitulado "JOYSTICK SWITCH ASSEMBLIES FOR SURGICAL INSTRUMENTS", agora Patente US nº 9.326.767;

- Pedido de Patente US nº de série 13/782.481, intitulado "SENSOR STRAIGHTENED END EFFECTOR DURING REMOVAL THROUGH TROCAR", agora Patente US nº 9.468.438;

- Pedido de Patente US nº de série 13/782.518, intitulado "CONTROL METHODS FOR SURGICAL INSTRUMENTS WITH REMOVABLE IMPLEMENT PORTIONS", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0246475;

- Pedido de Patente US nº de série 13/782.375, intitulado ROTARY POWERED SURGICAL INSTRUMENTS WITH MULTIPLE DEGREES OF FREEDOM, agora Patente US nº 9.398.911; e

- Pedido de Patente US nº de série 13/782.536, intitulado SURGICAL INSTRUMENT SOFT STOP, agora Patente US nº 9.307.986.

[0155] O requerente do presente pedido detém também os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 14 de março de 2013 e que estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 13/803.097, intitulado ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING DRIVE, agora Patente US nº 9.687.230;

- Pedido de Patente US nº de série 13/803.193, intitulado CONTROL ARRANGEMENTS FOR A DRIVE MEMBER OF A SURGICAL INSTRUMENT, agora Patente US nº 9.332.987;

- Pedido de Patente US nº de série 13/803.053, intitulado INTERCHANGEABLE SHAFT ASSEMBLIES FOR USE WITH A SURGICAL INSTRUMENT, agora Patente US nº 9.883.860;

- Pedido de Patente US nº de série 13/803.086, intitulado "ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION LOCK", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0263541;

- Pedido de Patente US nº de série 13/803.210, intitulado SENSOR ARRANGEMENTS FOR ABSOLUTE POSITIONING SYSTEM FOR SURGICAL INSTRUMENTS; agora Patente US nº 9.808.244;

- Pedido de Patente US nº de série 13/803.148, intitulado

"MULTI-FUNCTION MOTOR FOR A SURGICAL INSTRUMENT", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0263554;

- Pedido de Patente US 13/803.066, intitulado DRIVE TRAIN CONTROL ARRANGEMENTS FOR MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente US nº 9.629.623;

- Pedido de Patente US nº de série 13/803.117, intitulado ROBOTICALLY-CONTROLLED CABLE-BASED SURGICAL END EFFECTORS, agora Patente US nº 9.351.726;

- Pedido de Patente US 13/803.130, intitulado DRIVE TRAIN CONTROL ARRANGEMENTS FOR MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente US nº 9.351.727; e

- Pedido de Patente US nº de série 13/803.159, intitulado METHOD AND SYSTEM FOR OPERATING A SURGICAL INSTRUMENT, agora Patente US nº 9.888.919.

[0156] O requerente do presente pedido também detém o seguinte pedido de patente que foi depositado em 7 de março de 2014 e está aqui incorporado por referência em sua totalidade:

- Pedido de Patente US nº de série 14/200.111, intitulado MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING INSTRUMENT, agora Patente US nº 9.629.629.

[0157] O requerente do presente pedido detém também os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 26 de março de 2014 e que estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.106, intitulado "POWER MANAGEMENT CONTROL SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2015/0272582;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.099, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENT SYSTEM, agora Patente US nº

9.826.977;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.094, intitulado VERIFICATION OF NUMBER OF BATTERY EXCHANGES/PROCEDURE COUNT, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2015/0272580;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.117, intitulado POWER MANAGEMENT THROUGH SLEEP OPTIONS OF SEGMENTED CIRCUIT AND WAKE UP CONTROL, agora Patente US nº 10.013.049;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.075, intitulado MODULAR POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES, agora Patente US nº 9.743.929;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.093, intitulado FEEDBACK ALGORITHMS FOR MANUAL BAILOUT SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente US nº 10.028.761;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.116, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT UTILIZING SENSOR ADAPTATION", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2015/0272571;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.071, intitulado SURGICAL INSTRUMENT CONTROL CIRCUIT HAVING A SAFETY PROCESSOR, agora Patente US nº 9.690.362;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.097, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING INTERACTIVE SYSTEMS, agora Patente US nº 9.820.738;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.126, intitulado INTERFACE SYSTEMS FOR USE WITH SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente US nº 10.004.497;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.133, intitulado "MODULAR SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2015/0272557;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.081, intitulado SYSTEMS AND METHODS FOR CONTROLLING A SEGMENTED CIRCUIT, agora Patente US nº 9.804.618;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.076, intitulado POWER MANAGEMENT THROUGH SEGMENTED CIRCUIT AND VARIABLE VOLTAGE PROTECTION, agora Patente US nº 9.733.663;

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.111, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENT SYSTEM, agora Patente US nº 9.750.499; e

- Pedido de Patente US nº de série 14/226.125, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A ROTATABLE SHAFT", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2015/0280384.

[0158] O requerente do presente pedido detém também os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 5 de setembro de 2014 e que estão, cada um, aqui incorporados por referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 14/479.103, intitulado CIRCUITRY AND SENSORS FOR POWERED MEDICAL DEVICE, agora Patente US nº 10.111.679;

- Pedido de Patente US nº de série 14/479.119, intitulado ADJUNCT WITH INTEGRATED SENSORS TO QUANTIFY TISSUE COMPRESSION, agora Patente US nº 9.724.094;

- Pedido de Patente US nº de série 14/478.908, intitulado MONITORING DEVICE DEGRADATION BASED ON COMPONENT EVALUATION, agora Patente US nº 9.737.301;

- Pedido de Patente US nº de série 14/478.895, intitulado "MULTIPLE SENSORS WITH ONE SENSOR AFFECTING A SECOND SENSOR'S OUTPUT OR INTERPRETATION", agora publicação de Pedido de Patente US nº 9.757.128;

- Pedido de Patente US nº de série 14/479.110, intitulado POLARITY OF HALL MAGNET TO IDENTIFY CARTRIDGE TYPE, agora Patente US nº 10.016.199;

- Pedido de Patente US nº de série 14/479.098, intitulado SMART CARTRIDGE WAKE UP OPERATION AND DATA RETENTION, agora Patente US nº 10.135.242;

- Pedido de Patente US nº de série 14/479.115, intitulado MULTIPLE MOTOR CONTROL FOR POWERED MEDICAL DEVICE, agora Patente US nº 9.788.836; e

- Pedido de Patente US nº de série 14/479.108, intitulado "LOCAL DISPLAY OF TISSUE PARAMETER STABILIZATION", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2016/0066913.

[0159] O requerente do presente pedido detém também os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 9 de abril de 2014 e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente US nº de série 14/248.590, intitulado MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKABLE DUAL DRIVE SHAFTS, agora Patente US nº 9.826.976;

- Pedido de Patente US nº de série 14/248.581, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A CLOSING DRIVE AND A FIRING DRIVE OPERATED FROM THE SAME ROTATABLE OUTPUT, agora Patente US nº 9.649.110;

- Pedido de Patente US 14/248.595, intitulado SURGICAL SYSTEM COMPRISING FIRST AND SECOND DRIVE SYSTEMS, agora Patente US nº 9.844.368;

- Pedido de Patente US nº de série 14/248.588, intitulado "POWERED LINEAR SURGICAL STAPLER", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0309666;

- Pedido de Patente US nº de série 14/248.591, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A GAP SETTING SYSTEM, agora Patente US nº 10.149.680;

- Pedido de Patente US nº de série 14/248.584, intitulado MODULAR MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH ALIGNMENT FEATURES FOR ALIGNING ROTARY DRIVE SHAFTS WITH SURGICAL END EFFECTOR SHAFTS, agora Patente US nº 9.801.626;

- Pedido de Patente US nº de série 14/248.587, intitulado POWERED SURGICAL STAPLER, agora Patente US nº 9.867.612;

- Pedido de Patente US nº de série 14/248.586, intitulado DRIVE SYSTEM DECOUPLING ARRANGEMENT FOR A SURGICAL INSTRUMENT, agora Patente US nº 10.136.887; e

- Pedido de Patente US nº de série 14/248.607, intitulado "MODULAR MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH STATUS INDICATION ARRANGEMENTS", agora publicação de Pedido de Patente US nº 9.814.460.

[0160] O requerente do presente pedido detém também os seguintes pedidos de patente que foram depositados em 16 de abril de 2013 e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 61/812.365, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FUNCTIONS PERFORMED BY A SINGLE MOTOR";

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 61/812.376, intitulado "LINEAR CUTTER WITH POWER";

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 61/812.382, intitulado "LINEAR CUTTER WITH MOTOR AND PISTOL GRIP";

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 61/812.385, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT HANDLE WITH MULTIPLE ACTUATION MOTORS AND MOTOR CONTROL"; e

- Pedido de Patente Provisório US nº de série 61/812.372, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FUNCTIONS PERFORMED BY A SINGLE MOTOR".

[0161] Numerosos detalhes específicos são apresentados para fornecer um completo entendimento da estrutura, da função, da fabricação e do uso geral das modalidades descritas no relatório descritivo e ilustradas nos desenhos em anexo. Operações, componentes e elementos bem conhecidos não foram descritos com detalhes de modo a não obscurecer as modalidades descritas no relatório descritivo. O leitor entenderá que as modalidades descritas e ilustradas na presente invenção são exemplos não limitadores e, portanto, pode-se entender que os detalhes estruturais e funcionais específicos revelados na presente invenção podem ser representativos e ilustrativos. Podem ser feitas variações e alterações a isso, sem se desviar do escopo das reivindicações.

[0162] Os termos "compreende" (e qualquer forma de compreende, como "compreende" e "que compreende"), "tem" (e qualquer forma de tem, como "tem" e "que tem"), "inclui" (e qualquer forma de inclui, como "inclui" e "que inclui") e "contém" (e qualquer forma de contém, como "contém" e "que contém") são verbos de ligação irrestritos. Como resultado, um sistema, dispositivo ou aparelho cirúrgico que "compreende", "tem", "inclui" ou "contém" um ou mais elementos possui aqueles um ou mais elementos, mas não é limitado a possuir somente aqueles um ou mais elementos. Da mesma forma, um elemento de um sistema, dispositivo ou aparelho cirúrgico que "compreende", "tem", "inclui" ou "contém" um ou mais recursos possui aqueles um ou mais recursos, mas não é limitado a possuir somente aqueles um ou mais recursos.

[0163] Os termos "proximal" e "distal" são usados na presente invenção com referência a um médico que manipula a porção de cabo

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

[0164] São fornecidos vários dispositivos e métodos exemplificados para a realização de procedimentos cirúrgicos laparoscópicos e minimamente invasivos. Entretanto, o leitor entenderá prontamente que os vários métodos e dispositivos revelados na presente invenção podem ser usados em numerosos procedimentos e aplicações cirúrgicas, inclusive, por exemplo, procedimentos cirúrgicos abertos. Com o avanço da presente Descrição Detalhada, o leitor entenderá ainda que os vários instrumentos aqui revelados podem ser inseridos em um corpo de qualquer maneira, como através de um orifício natural, através de uma incisão ou perfuração formada em tecido, etc. As porções funcionais ou porções do atuador de extremidade dos instrumentos podem ser inseridas diretamente no corpo de um paciente ou podem ser inseridas por meio de um dispositivo de acesso que tenha um canal de trabalho através do qual o atuador de extremidade e o eixo de acionamento alongado de um instrumento cirúrgico podem ser avançados.

[0165] O sistema de grampeamento cirúrgico pode compreender um eixo de acionamento e um atuador de extremidade que se estende a partir do eixo de acionamento. O atuador de extremidade compreende uma primeira garra e uma segunda garra. A primeira garra compreende um cartucho de grampos. O cartucho de grampos é inserível na, e removível da, primeira garra; entretanto, são previstas outras modalidades nas quais um

cartucho de grampos não é removível, ou ao menos prontamente substituível, da primeira garra. A segunda garra compreende uma bigorna configurada para deformar os grampos ejetados a partir do cartucho de grampos. A segunda garra é pivotante em relação à primeira garra ao redor de um eixo geométrico de fechamento; entretanto, são previstas outras modalidades nas quais a primeira garra é pivotante em relação à segunda garra. O sistema de grampeamento cirúrgico compreende, adicionalmente, uma junta de articulação configurada para permitir que o atuador de extremidade seja girado ou articulado em relação ao eixo de acionamento. O atuador de extremidade é giratório em torno de um eixo geométrico de articulação que se estende através da junta de articulação. Outras modalidades são previstas que não incluem uma junta de articulação.

[0166] O cartucho de grampos compreende um corpo do cartucho. O corpo do cartucho inclui uma extremidade proximal, uma extremidade distal, e uma plataforma que se estende entre a extremidade proximal e a extremidade distal. Em uso, o cartucho de grampos é posicionado em um primeiro lado do tecido a ser grampeado e a bigorna é posicionada em um segundo lado do tecido. A bigorna é movida em direção ao cartucho de grampos para comprimir e prender o tecido contra a plataforma. Depois disso, os grampos armazenados de modo removível no corpo do cartucho podem ser empregados no tecido. O corpo do cartucho inclui cavidades de grampo definidas no mesmo, sendo que os grampos são armazenados de modo removível nas cavidades de grampo. As cavidades de grampo são dispostas em seis fileiras longitudinais. Três fileiras de cavidades de grampo são posicionadas em um primeiro lado de uma fenda longitudinal e três fileiras de cavidades de grampos são posicionadas em um segundo lado da fenda longitudinal. Outras disposições de cavidades de grampo e grampos podem ser possíveis.

[0167] Os grampos são sustentados por acionadores de grampos no

corpo do cartucho. Os acionadores são móveis entre uma primeira posição, ou posição não disparada, e uma segunda posição, ou posição disparada, para ejetar os grampos das cavidades de grampo. Os acionadores são retidos no corpo do cartucho por um retentor que se estende em torno do fundo do corpo do cartucho e inclui membros resilientes configurados para prender o corpo do cartucho e reter o retentor no corpo do cartucho. Os acionadores são móveis entre suas posições não disparadas e suas posições disparadas por um deslizador. O deslizador é móvel entre uma posição proximal adjacente à extremidade proximal e uma posição distal adjacente à extremidade distal. O deslizador compreende uma pluralidade de superfícies inclinadas configuradas para deslizar sob os acionadores e levantar os acionadores, e os grampos sustentados no mesmo, em direção à bigorna.

[0168] Adicionalmente ao exposto acima, o deslizador é movido distalmente por um membro de disparo. O membro de disparo é configurado para entrar em contato com o deslizador e empurrar o deslizador em direção à extremidade distal. A fenda longitudinal definida no corpo do cartucho é configurada para receber o membro de disparo. A bigorna inclui, também, uma fenda configurada para receber o membro de disparo. O membro de disparo compreende, ainda, um primeiro came que se engata à primeira garra e um segundo came que se engata à segunda garra. Conforme o membro de disparo é avançado distalmente, o primeiro came e o segundo came podem controlar a distância, ou vão de tecido, entre a plataforma do cartucho de grampos e a bigorna. O membro de disparo compreende, também, uma faca configurada para fazer uma incisão no tecido capturado entre a bigorna e o cartucho de grampos. É desejável que a faca seja posicionada ao menos parcialmente proximal às superfícies inclinadas de modo que os grampos sejam ejetados à frente da faca.

[0169] A Figura 1 ilustra o instrumento cirúrgico 1010 com um conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 operacionalmente acoplado a um gabinete 1012. A Figura 2 ilustra o conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 solto do gabinete 1012 ou da empunhadura 1014. Como pode ser visto na Figura 3, a empunhadura 1014 pode compreender um par de segmentos interconectáveis do gabinete de empunhadura 1016 e 1018 que podem ser interconectados por parafusos, recursos de encaixe por pressão, adesivo, etc. Na disposição ilustrada, os segmentos do gabinete de empunhadura 1016, 1018 cooperam para formar uma porção de empunhadura de pistola 1019. As Figuras 1 a 3 representam um instrumento cirúrgico de corte e fixação acionado por motor 1010 que pode ou não ser reutilizado. Na modalidade ilustrada, o instrumento 1010 inclui um gabinete anterior 1012 que compreende uma empunhadura 1014 que é configurada para ser pega, manipulada e atuada pelo médico. O gabinete 1012 é configurado para fixação operacional a um conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 que tem um atuador de extremidade cirúrgico 1300 operacionalmente acoplado ao mesmo que é configurado para executar uma ou mais tarefas ou procedimentos cirúrgicos. Conforme prossegue a presente Descrição Detalhada, será entendido que as várias formas de conjuntos de eixo de acionamento intercambiáveis aqui reveladas podem também ser empregadas eficazmente em conexão com sistemas cirúrgicos roboticamente controlados. Dessa forma, o termo "gabinete" pode também abranger um compartimento ou porção similar de um sistema robótico que aloja ou, de outro modo, suporta operacionalmente ao menos um sistema de acionamento configurado para gerar e aplicar ao menos um movimento de controle que possa ser usado para acionar os conjuntos de eixo de acionamento intercambiáveis revelados na presente invenção e seus respectivos equivalentes. Além disso, vários componentes podem ser "alojados" ou contidos no gabinete ou vários componentes podem ser "associados a" um gabinete. Em tais casos, os

componentes podem não estar contidos dentro do gabinete ou suportados diretamente pelo gabinete. O termo "armação" pode referir-se a uma porção de um instrumento cirúrgico de mão. O termo "armação" também pode representar uma porção de um instrumento cirúrgico roboticamente controlado e/ou uma porção do sistema robótico que pode ser usada para controlar operacionalmente o instrumento cirúrgico. Por exemplo, os conjuntos de eixo de acionamento intercambiáveis aqui revelados podem ser empregados com vários sistemas robóticos, instrumentos, componentes e métodos revelados na Patente US nº 9.072.535, intitulada SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS, a qual está aqui incorporada a título de referência, em sua totalidade.

[0170] O gabinete anterior 1012 representado na Figura 1 é mostrado em conexão com um conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 (Figuras 2, 4 e 5) que inclui um atuador de extremidade 1300 que compreende um dispositivo cirúrgico de corte e fixação que é configurado para sustentar operacionalmente um cartucho de grampos cirúrgicos 4000 no mesmo. O gabinete 1012 pode ser configurado para uso em conexão com conjuntos de eixo de acionamento intercambiáveis que incluem atuadores de extremidade que são adaptados para suportar diferentes tamanhos e tipos de cartuchos de grampos, têm diferentes tamanhos e tipos de eixos de acionamento, etc. Além disso, o gabinete 1012 pode também ser empregado eficazmente com uma variedade de outros conjuntos de eixo de acionamento intercambiáveis incluindo os conjuntos que são configurados para aplicar outros movimentos e formas de energia como, por exemplo, energia de radiofrequência (RF), energia ultrassônica e/ou movimento a disposições de atuador de extremidade adaptadas para uso em conexão com várias aplicações e procedimentos cirúrgicos. Além disso, os atuadores de extremidade, os conjuntos de eixo de acionamento, as empunhaduras, os instrumentos cirúrgicos e/ou

os sistemas de instrumentos cirúrgicos podem usar qualquer prendedor adequado que possa ser agarrado e manipulado pelo médico. Como será discutido em mais detalhes abaixo, a empunhadura 1014 suporta operacionalmente, em seu interior, uma pluralidade de sistemas de acionamento que são configurados para gerar e aplicar vários movimentos de controle às porções correspondentes do conjunto de eixo de acionamento intercambiável que está operacionalmente fixado ao mesmo.

[0171] Agora com referência à Figura 3, a empunhadura 1014 pode incluir, também, uma armação 1020 que sustenta operacionalmente uma pluralidade de sistemas de acionamento. Por exemplo, a armação 1020 pode suportar operacionalmente um "primeiro" sistema de acionamento ou sistema de acionamento de fechamento, designado, de modo geral, como 1030, que pode ser empregado para aplicar movimentos de fechamento e abertura ao conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 que está fixado ou acoplado operacionalmente à mesma. Em ao menos uma forma, o sistema de acionamento de fechamento 1030 pode incluir um atuador sob a forma de um gatilho de fechamento 1032, suportado de modo pivotante pela armação 1020. Mais especificamente, conforme ilustrado na Figura 3, o gatilho de fechamento 1032 é acoplado de modo pivotante à empunhadura 1014 por um pino 1033. Essa disposição permite que o gatilho de fechamento 1032 seja manipulado por um médico, de modo que, quando o médico pega a porção de pega da pistola 1019 da empunhadura 1014, o gatilho de fechamento 1032 possa ser facilmente pivotado de uma posição inicial ou "não atuada" para uma posição "atuada" e, mais particularmente, para uma posição completamente comprimida ou completamente atuada. O gatilho de fechamento 1032 pode ser propendido para a posição não atuada por meio de uma mola ou de outra disposição de propensão (não mostrada). Em várias formas, o sistema de acionamento de fechamento 1030 inclui adicionalmente um conjunto de ligação de fechamento 1034

que é acoplado de modo pivotante ao gatilho de fechamento 1032. Como pode ser visto na Figura 3, o conjunto de ligação de fechamento 1034 pode incluir uma primeira ligação de fechamento 1036 e uma segunda ligação de fechamento 1038 que são acopladas de modo pivotante ao gatilho de fechamento 1032 por um pino 1035. A segunda ligação de fechamento 1038 pode, também, ser chamada na presente invenção de "membro de fixação" e incluir um pino de fixação transversal 1037.

[0172] Ainda com referência à Figura 3, pode-se observar que a primeira ligação de fechamento 1036 pode ter na mesma uma parede ou extremidade de travamento 1039, configurada para cooperar com um conjunto de liberação de fechamento 1060 que é acoplado de modo pivotante à armação 1020. Em ao menos uma forma, o conjunto de liberação de fechamento 1060 pode compreender um conjunto de botão de liberação 1062 que tem uma lingueta de travamento que se projeta distalmente 1064 formada sobre a mesma. O conjunto do botão de liberação 1062 pode ser girado em sentido anti-horário por uma mola de liberação (não mostrada). Quando o médico pressiona o gatilho de fechamento 1032 de sua posição não atuada em direção à porção de pega da pistola 1019 da empunhadura 1014, a primeira ligação de fechamento 1036 gira para cima para um ponto em que a lingueta de travamento 1064 cai em um engate de retenção com a parede de travamento 1039 na primeira ligação de fechamento 1036, impedindo, assim, que o gatilho de fechamento 1032 retorne para a posição não atuada. Desse modo, o conjunto de liberação de fechamento 1060 serve para travar o gatilho de fechamento 1032 na posição completamente atuada. Quando o médico deseja destravar o gatilho de fechamento 1032 para permitir que o mesmo seja propendido para a posição não atuada, o médico simplesmente gira o conjunto do botão de liberação de fechamento 1062, de modo que a lingueta de travamento 1064 seja movida para fora do engate com a parede

de travamento 1039 na primeira ligação de fechamento 1036. Quando a lingueta de travamento 1064 for movida para fora de engate com a primeira ligação de fechamento 1036, o gatilho de fechamento 1032 pode pivotar de volta para a posição não atuada. Outras disposições para travamento e liberação do gatilho de fechamento também podem ser empregadas.

[0173] Um braço 1061 pode se estender desde o botão de liberação de fechamento 1062. Um elemento magnético 1063, como um magneto permanente, por exemplo, pode ser montado ao braço 1061. Quando o botão de liberação de fechamento 1062 é girado de sua primeira posição para sua segunda posição, o elemento magnético 1063 pode se mover em direção a uma placa de circuito 1100. A placa de circuito 1100 pode incluir ao menos um sensor que é configurado para detectar o movimento do elemento magnético 1063. Em ao menos uma modalidade, por exemplo, um sensor de "efeito Hall" (não mostrado) pode ser montado na superfície de fundo da placa de circuito 1100. O sensor de efeito Hall pode ser configurado para detectar alterações em um campo magnético que circunda o sensor de efeito Hall causadas pelo movimento do elemento magnético 1063. O sensor de efeito Hall pode estar em comunicação de sinal com um microcontrolador, por exemplo, que pode determinar se o botão de liberação de fechamento 1062 está na sua primeira posição, que está associada com a posição não atuada do gatilho de fechamento 1032 e a configuração aberta do atuador de extremidade, sua segunda posição, que está associada com a posição atuada do gatilho de fechamento 1032 e a configuração fechada do atuador de extremidade, e/ou qualquer posição entre a primeira posição e a segunda posição.

[0174] Em ao menos uma forma, a empunhadura 1014 e a armação 1020 podem operacionalmente suportar um outro sistema de acionamento, chamado, na presente invenção, de um sistema de acionamento

de disparo 1080, que é configurado para aplicar movimentos de disparo às porções correspondentes do conjunto de eixo de acionamento intercambiável fixado ao mesmo. O sistema de acionamento de disparo 1080 pode também ser chamado na presente invenção de "segundo sistema de acionamento". O sistema de acionamento de disparo 1080 pode empregar um motor elétrico 1082 que está localizado na porção de preensão da pistola 1019 da empunhadura 1014. Sob várias formas, o motor 1082 pode ser um motor de acionamento de corrente contínua com escovas, com uma rotação máxima de, aproximadamente, 25.000 rpm, por exemplo. Em outras disposições, o motor pode incluir um motor sem escovas, um motor sem fio, um motor síncrono, um motor de passo ou qualquer outro motor elétrico adequado. O motor 1082 pode ser alimentado por uma fonte de alimentação 1090 que, em uma forma, pode compreender uma fonte de energia removível 1092. Como pode ser visto na Figura 3, por exemplo, o pacote de energia 1092 pode compreender uma porção de gabinete proximal 1094 que é configurada para fixação a uma porção de gabinete distal 1096. A porção do invólucro proximal 1094 e a porção do invólucro distal 1096 são configuradas para suportar operacionalmente uma pluralidade de baterias 1098 nas mesmas. Cada uma das baterias 1098 pode compreender, por exemplo, uma bateria de íons de lítio ("LI") ou outra bateria adequada. A porção de gabinete distal 1096 é configurada para fixação operável removível à placa de circuito 1100 que também está operacionalmente acoplada ao motor 1082. Várias baterias 1098, que podem ser conectadas em série, podem ser usadas como a fonte de energia para o instrumento cirúrgico 1010. Além disso, a fonte de energia 1090 pode ser substituível e/ou recarregável.

[0175] Como descrito acima em relação a outras várias formas, o motor elétrico 1082 pode incluir um eixo de acionamento giratório (não mostrado), que, de modo operacional, faz interface com um conjunto

reductor de engrenagem 1084, que está montado em engate de acoplamento com um conjunto, ou cremalheira, de dentes de acionamento 1122 em um membro de acionamento longitudinalmente móvel 1120. Em uso, uma polaridade de tensão fornecida pela fonte de energia 1090 pode operar o motor elétrico 1082 no sentido horário, sendo que a polaridade de tensão aplicada ao motor elétrico pela bateria pode ser revertida de modo a operar o motor elétrico 1082 no sentido anti-horário. Quando o motor elétrico 1082 é girado em uma direção, o membro de acionamento 1120 será axialmente acionado na direção distal "DD". Quando o motor 82 é acionado em uma direção giratória oposta, o membro de acionamento 1120 será axialmente ativado na direção proximal "PD". A empunhadura 1014 pode incluir uma chave que pode ser configurada para reverter a polaridade aplicada ao motor elétrico 1082 pela fonte de alimentação 1090. Assim como com as outras formas descritas na presente invenção, a empunhadura 1014 também pode incluir um sensor que é configurado para detectar a posição do membro de acionamento 1120 e/ou a direção em que o membro de acionamento 1120 está sendo movido.

[0176] A atuação do motor 1082 pode ser controlada por um gatilho de disparo 1130 que é suportado de modo pivotante na empunhadura 1014. O gatilho de disparo 1130 pode ser pivotado entre uma posição não atuada e uma posição atuada. O gatilho de disparo 1130 pode ser propendido para a posição não atuada por meio de uma mola 1132 ou outra disposição de propensão de modo que, quando o médico libera o gatilho de disparo 1130, o mesmo possa ser pivotado ou de outro modo retornado à posição não atuada por meio da mola 1132 ou da disposição de propensão. Sob ao menos uma forma, o gatilho de disparo 1130 pode ser posicionado "fora" do gatilho de fechamento 1032, como discutido acima. Em ao menos uma forma, um botão de

segurança do gatilho de disparo 1134 pode ser montado de modo pivotante no gatilho de fechamento 1032 pelo pino 1035. O botão de segurança 1134 pode ser posicionado entre o gatilho de disparo 1130 e o gatilho de fechamento 1032 e ter um braço de pivô 1136 que se projeta a partir do mesmo. Quando o gatilho de fechamento 1032 está na posição não atuada, o botão de segurança 1134 está contido na empunhadura 1014, onde o médico não pode acessá-lo prontamente e movê-lo entre uma posição de segurança, que impede a atuação do gatilho de disparo 1130, e uma posição de disparo na qual o gatilho de disparo 1130 pode ser disparado. Quando o médico pressiona o gatilho de fechamento 1032, o botão de segurança 1134 e o gatilho de disparo 1130 pivotam para baixo, para uma posição em que eles possam, então, ser manipulados pelo médico.

[0177] Como indicado acima, em ao menos uma forma, o membro de acionamento longitudinalmente móvel 1120 tem uma cremalheira de dentes 1122 formada no mesmo para o engate por engrenamento com uma engrenagem de acionamento correspondente 1086 do conjunto do redutor de engrenagem 1084. Ao menos uma forma inclui também um conjunto de "resgate" 1140 manualmente atuável, que é configurado para possibilitar que o médico retraia manualmente o membro de acionamento longitudinalmente móvel 1120, caso o motor 1082 deixe de funcionar. O conjunto de resgate 1140 pode incluir uma alavanca ou um conjunto de empunhadura de retração 1142 que é configurado para ser girado manualmente para engate de catraca com os dentes 1124 também fornecidos no membro de acionamento 1120. Dessa forma, o médico pode retraindo manualmente o membro de acionamento 1120 usando o conjunto de empunhadura de resgate 1142 para engrenar o membro de acionamento 1120 na direção proximal "DP". A patente US nº 8.608.045, intitulada POWERED SURGICAL CUTTING E STAPLING APPARATUS WITH MANUALLY RETRACTABLE FIRING SYSTEM, revela disposições de resgate e outros

componentes, disposições e sistemas que podem também ser usados com os vários instrumentos aqui revelados. A patente US nº 8.608.045, é por meio desta aqui incorporada a título referência em sua totalidade.

[0178] Agora com relação às Figuras 2 e 5, o conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 inclui um atuador de extremidade cirúrgico 1300 que compreende um canal alongado 1310 que é configurado para suportar operacionalmente em seu interior um cartucho de grampos 4000. O atuador de extremidade 1300 pode incluir adicionalmente uma bigorna 2000 que é suportada de modo pivotante em relação ao canal alongado 1310. O conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 pode adicionalmente incluir uma junta de articulação 3020 e uma trava de articulação 2140 que podem ser configuradas para prender de modo liberável o atuador de extremidade 1300 em uma posição desejada em relação a um eixo geométrico do eixo de acionamento SA ("shaft axis"). Exemplos de vários recursos de ao menos uma forma do atuador de extremidade 1300, da junta de articulação 3020 e das travas de articulação podem ser encontrados no Pedido de Patente US nº de série 13/803.086, depositado em 14 de março de 2013, intitulado ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION LOCK, agora publicação do Pedido de Patente US nº de série 2014/0263541. A descrição completa do Pedido de Patente US nº 13/803.086, depositado em 14 de março de 2013, intitulado "ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION LOCK", agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0263541, está incorporada, a título de referência, no presente relatório. Como pode ser visto na Figura 4, o conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 pode incluir, ainda, um gabinete proximal ou bocal 1201 composto de porções de bocal 1202 e 1203.

[0179] O conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 pode incluir adicionalmente um tubo de fechamento 3000 que pode ser

usado para fechar e/ou abrir a bigorna 2000 do atuador de extremidade 1300. O conjunto de eixo de acionamento 1200 pode incluir uma coluna central 1210 que é configurada para, em primeiro lugar, suportar de maneira deslizante um membro de disparo no mesmo e, em segundo lugar, suportar de maneira deslizante o conjunto de membro de fechamento 3000 que se estende ao redor da coluna central 1210. Como pode ser visto na Figura 5, uma extremidade distal 1212 da coluna central 1210 termina em um recurso de montagem de pino superior 1270 e em um recurso de montagem de pino inferior 1280. O recurso de montagem de pino superior 1270 é formado com uma fenda de pino 1272 no mesmo que é adaptada para suportar de forma passível de montagem uma ligação de montagem superior 1274 na mesma. De modo similar, o recurso de engaste de pino inferior 1280 é formado com uma fenda de pino 1282 no mesmo que é adaptada para apoiar de forma passível de montagem uma ligação de montagem inferior 1284 no mesmo. A ligação de montagem superior 1274 inclui um soquete de pivô 1276 no mesmo que é adaptado para receber de forma giratória nele um pino de pivô 1292 que é formado em uma tampa de canal ou retentor de bigorna 1290 que é fixado a uma porção de extremidade proximal 1312 do canal alongado 1310. A ligação de montagem inferior 1284 inclui um pino de pivô inferior 1286 que é adaptado para ser recebido dentro de um orifício de pivô 1314 formado na porção de extremidade proximal 1312 do canal alongado 1310. Veja a Figura 5. O pino de pivô inferior 1286 é verticalmente alinhado com o soquete de pivô 1276 para definir um eixo geométrico de articulação AA ("articulation axis") em torno do qual o atuador de extremidade cirúrgico 1300 pode articular em relação ao eixo geométrico de eixo de acionamento SA. Veja a Figura 2.

[0180] No exemplo ilustrado, o atuador de extremidade cirúrgico

1300 é seletivamente articulável em torno do eixo geométrico de articulação AA por um sistema de articulação 2100. Em uma forma, o sistema de articulação 2100 inclui acionador de articulação proximal 2102 que é acoplado de modo pivotante a uma ligação de articulação 2120. Como pode ser visto mais particularmente na Figura 5, um pino de fixação de deslocamento 2114 é formado em uma extremidade distal 2110 do acionador de articulação proximal 2102. Um orifício de pivô 2116 é formado no pino de fixação de deslocamento 2114 e é configurado para receber de modo pivotante um pino de ligação proximal 2124 formado na extremidade proximal 2122 da ligação de articulação 2120. Uma extremidade distal 2126 do elo de articulação 2120 inclui um orifício de pivô 2128 que é configurado para receber de modo pivotante no mesmo um pino de canal 1317 formado na porção de extremidade proximal 1312 do canal alongado 1310. Dessa forma, o movimento axial do acionador de articulação proximal 2102 irá, dessa forma, aplicar movimentos de articulação ao canal alongado 1310 para assim fazer com que o atuador de extremidade cirúrgico 1300 articule em torno do eixo geométrico de articulação AA em relação à coluna central 1210. Detalhes adicionais referentes à construção e operação do sistema de articulação 2100 podem ser encontrados em várias referências incorporadas a título de referência no presente documento, incluindo no Pedido de Patente US nº de série 15/635.631, depositado em 28 de junho de 2017, intitulado SURGICAL INSTRUMENT WITH AXIALLY MOVABLE CLOSURE MEMBER, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2019/0000464, cuja descrição está aqui incorporada, a título de referência, em sua totalidade. Em várias circunstâncias, o acionador de articulação proximal 2102 pode ser mantido em posição pela trava de articulação 2140 quando o acionador de articulação proximal 2102 não estiver sendo movido nas direções proximal ou distal. Detalhes adicionais referentes a um exemplo de uma trava de articulação

2140 podem ser encontrados no Pedido de Patente US nº de série 15/635.631, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2019/0000464, bem como em outras referências aqui incorporadas a título de referência na presente invenção.

[0181] Em várias circunstâncias, a coluna central 1210 pode compreender uma extremidade proximal 1211 que é sustentada de maneira giratória em um chassi 1240. Em uma disposição, por exemplo, a extremidade proximal 1211 da coluna central 1210 tem uma rosca 1214 formada na mesma para fixação rosqueada a um rolamento da coluna central 1216 configurado para ser sustentado dentro do chassi 1240. Veja a Figura 4. Essa disposição facilita a fixação giratória da coluna 1210 ao chassi 1240, de modo que a coluna 1210 possa ser girada seletivamente ao redor de um eixo geométrico do eixo de acionamento SA em relação ao chassi 1240.

[0182] Com referência principalmente à Figura 4, o conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 inclui um elemento reciprocante de fechamento 1250 que é suportado de maneira deslizante dentro do chassi 1240, de modo que possa ser movido axialmente em relação ao mesmo. O elemento reciprocante de fechamento 1250 inclui um par de ganchos que se projetam de maneira proximal 1252 que são configurados para fixação ao pino de fixação 1037 (Figura 3) que é fixado à segunda ligação de fechamento 1038 conforme será discutido em mais detalhes abaixo. Em ao menos um exemplo, o conjunto de membro de fechamento 3000 compreende um segmento de membro de fechamento proximal 3010 que tem uma extremidade proximal 3012 que é acoplada ao elemento reciprocante de fechamento 1250 para rotação relativa à mesma. Por exemplo, um conector em forma de U 1263 é inserido em uma fenda anular 3014 na extremidade proximal 3012 do segmento de membro de fechamento proximal 3010 e é retido dentro das fendas ver-

ticais 1253 no elemento reciprocante de fechamento 1250. Essa disposição serve para fixar o segmento de membro de fechamento proximal 3010 ao elemento reciprocante de fechamento 1250 para deslocamento axial com o mesmo, permitindo ao mesmo tempo que o segmento de membro de fechamento 3010 gire em relação ao elemento reciprocante de fechamento 1250 ao redor do eixo geométrico do eixo de acionamento SA ("shaft axis"). Uma mola de fechamento 1268 é assentada sobre o segmento de membro de fechamento proximal 3010 e serve para propender o segmento de membro de fechamento proximal 3010 na direção proximal "PD", o que pode servir para pivotar o gatilho de fechamento 1032 para a posição não atuada quando o conjunto de eixo de acionamento estiver operacionalmente acoplado à empunhadura 1014.

[0183] Em ao menos uma forma, o conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 pode incluir, também, uma junta de articulação 3020. Outros conjuntos de eixo de acionamento intercambiáveis, contudo, podem não ser capazes de articulação. Como pode ser visto na Figura 5, por exemplo, um membro de fechamento distal ou segmento de tubo de fechamento distal 3030 é acoplado à extremidade distal do segmento de membro de fechamento proximal 3010. A junta de articulação 3020 inclui um conjunto de luva de fechamento de pivô duplo 3022. De acordo com várias formas, o conjunto de luva de fechamento de pivô duplo 3022 inclui um tubo de fechamento de atuador de extremidade 3050 que tem espigas que se projetam distalmente superior e inferior 3052, 3054. Uma ligação de pivô duplo superior 3056 inclui pinos de pivô distal e proximal que se projetam para cima que engatam, respectivamente, um orifício distal superior na espiga que se projeta de maneira proximal superior 3052 e um orifício proximal superior em uma espiga que se projeta de maneira distal superior 3032 no segmento de tubo de fechamento distal 3030. Uma ligação de pivô duplo inferior 3058 inclui pinos de pivô distal e proximal que se

projetam para cima que engatam, respectivamente, um orifício distal inferior na espiga que se projeta de maneira proximal inferior 3054 e um orifício proximal inferior na espiga que se projeta de maneira distal inferior 3034. Veja as Figuras 4 e 5. Conforme será discutido em mais detalhes abaixo, o conjunto de membro de fechamento 3000 é transladado distalmente (direção DD) para fechar a bigorna 2000, por exemplo, em resposta à atuação do gatilho de fechamento 1032. A bigorna 2000 é aberta mediante a translação proximal do conjunto de membro de fechamento 3000 que faz com que o tubo de fechamento do atuador de extremidade 3050 interaja com a bigorna 2000 e pivote-a para uma posição aberta.

[0184] Conforme também foi indicado acima, o conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 inclui adicionalmente um membro de disparo 1900 que é sustentado para realizar um deslocamento axial no interior da coluna 1210. O membro de disparo 1900 inclui uma porção intermediária de eixo de acionamento de disparo 1222 que é configurada para se conectar a uma porção de corte distal ou barra de corte 1910. A porção do eixo de acionamento de disparo intermediário 1222 pode incluir uma fenda longitudinal 1223 em sua extremidade distal, a qual pode ser configurada para receber uma aba 1912 na extremidade proximal da barra de faca distal 1910. A fenda longitudinal 1223 e a aba da extremidade proximal 1912 podem ser dimensionadas e configuradas para permitir o movimento relativo entre as mesmas e podem compreender uma junta deslizante 1914. A junta deslizante 1914 pode permitir que uma porção do eixo de acionamento de disparo intermediário 1222 do membro de disparo 1900 seja movida para articular o atuador de extremidade 1300 sem mover, ou ao menos sem mover substancialmente, a barra de faca 1910. Uma vez que o atuador de extremidade 1300 tenha sido adequadamente orientado, a porção do eixo de acionamento de disparo intermediário 1222 pode ser avançada distalmente até uma parede lateral proximal da fenda longitudinal 1223 entrar em contato com a aba 1912 a fim de avançar a barra

de corte 1910 e disparar o cartucho de grampos 4000 posicionado no interior do canal alongado 1310. A barra de corte 1910 inclui uma porção de faca 1920 que inclui uma lâmina ou gume cortante de tecido 1922 e inclui uma aba de engate de bigorna superior 1924 e abas de engate do canal inferior 1926. Várias configurações de membro de disparo e as operações são revelados em várias outras referências aqui incorporadas a título de referência.

[0185] Conforme pode ser visto na Figura 4, o conjunto de eixo de acionamento 1200 inclui adicionalmente um cilindro de comutação 1500 que é recebido de modo giratório no segmento do membro de fechamento proximal 3010. O cilindro de comutação 1500 compreende um segmento de eixo de acionamento 1502 que tem uma saliência de eixo de acionamento formada no mesmo, destinada a receber em seu interior um pino de atuação que se projeta para fora. Em várias circunstâncias, o pino de atuação se estende através de uma fenda longitudinal fornecida na luva de travamento para facilitar o movimento axial da luva de travamento quando a mesma é engatada com o acionador de articulação. Uma mola de torção giratória 1420 é configurada para engatar a saliência no cilindro de comutação 1500 e uma porção do alojamento do bocal 1203 para aplicar uma força de alteração ao cilindro de comutação 1500. O cilindro de comutação 1500 pode compreender adicionalmente aberturas ao menos parcialmente circunferenciais 1506 definidas no mesmo, que podem ser configuradas para receber engastes circunferenciais que se estendem das porções do bocal 1202, 1203 e permitem a rotação relativa, mas não a translação, entre o cilindro de comutação 1500 e o bocal 1201. Os engastes também se estendem através das aberturas 3011 no segmento de membro de fechamento proximal 3010 para serem assentados em reentrâncias 1219 na coluna central 1210. A rotação do cilindro de comutação 1500 em torno do eixo geométrico de eixo de acionamento SA irá resultar, por fim, na rotação do pino de atuação e da luva de travamento entre suas

posições engatada e desengatada. Em uma disposição, a rotação do cilindro de chaveamento 1500 pode ser ligada ao avanço axial do tubo de fechamento ou membro de fechamento. Dessa forma, essencialmente, a atuação do sistema de fechamento pode engatar e desengatar operacionalmente o sistema de acionamento de articulação com o sistema de acionamento de disparo nas várias formas descritas em mais detalhes no Pedido de Patente US nº de série 13/803.086 intitulado ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION LOCK, agora publicação de pedido patente nº 2014/0263541 e Pedido de Patente US nº 9.913.642, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A SENSOR SYSTEM, cujas descrições estão aqui incorporadas a título de referência em sua totalidade. Por exemplo, quando o tubo de fechamento está em sua posição mais proximal que corresponde a uma posição de "garras abertas", o segmento de membro de fechamento 3010 terá posicionado o tambor de comutação 1500 de modo a ligar o sistema de articulação ao sistema de acionamento de disparo. Quando o tubo de fechamento foi movido para sua posição distal correspondente a uma posição de "garras fechadas", o tubo de fechamento gira o tambor de chaveamento 1500 para uma posição em que o sistema de articulação fica desconectado do sistema de acionamento de disparo.

[0186] Também como ilustrado na Figura 4, o conjunto de eixo de acionamento 1200 pode compreender um conjunto de anel deslizante 1600 que pode ser configurado para conduzir energia elétrica ao atuador de extremidade 1300 e/ou a partir dele e/ou comunicar sinais ao atuador de extremidade 1300 e/ou a partir dele, por exemplo. O conjunto de anel deslizante 1600 pode compreender um flange de conector proximal 1604 que é montado a um flange de chassi 1242 que se estende a partir do chassi 1240 e um flange de conector distal que é posicionado no interior de uma fenda definida nos gabinetes de eixo de acionamento. O flange conector proximal 1604 pode compreender

uma primeira face e o flange conector distal pode compreender uma segunda face que está posicionada adjacente e é móvel em relação à primeira face. O flange de conector distal pode girar em relação ao flange de conector proximal 1604 ao redor do eixo geométrico do eixo de acionamento SA. O flange conector proximal 1604 pode compreender uma pluralidade de condutores concêntricos, ou ao menos substancialmente concêntricos, definidos na sua primeira face. Um conector pode ser montado no lado proximal do flange conector e pode ter uma pluralidade de contatos, sendo que cada contato corresponde e está em contato elétrico com um dos condutores. Tal disposição permite a rotação relativa entre o flange conector proximal 1604 e o flange conector distal, porém mantendo o contato elétrico entre os mesmos. O flange de conector proximal 1604 pode incluir um conector elétrico 1606 que pode colocar os condutores em comunicação de sinal com uma placa de circuito de eixo de acionamento 1610 montada no chassi de eixo de acionamento 1240, por exemplo. Em ao menos um caso, um chicote elétrico que compreende uma pluralidade de condutores pode se estender entre o conector elétrico 1606 e a placa de circuito do eixo de acionamento 1610. O conector elétrico 1606 pode se estender de maneira proximal através de uma abertura do conector 1243 definida no flange do chassi 1242. Veja a Figura 4. Mais detalhes relacionados ao conjunto de anel deslizante 1600 podem ser encontrados no pedido de patente 13/803.086, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION LOCK, agora publicação de pedido de patente 2014/0263541, Pedido de Patente US nº de série 13/800.067, intitulado STAPLE CARTRIDGE TISSUE THICKNESS SENSOR SYSTEM, depositado em 13 de março de 2013, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0263552, e patente US nº 9.345.481, intitulada STAPLE CARTRIDGE TISSUE THICKNESS SENSOR SYSTEM, por exemplo. O Pedido de Patente US

nº de série 13/803.086, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0263541, o Pedido de Patente US nº de série 13/800.067, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0263552 e a patente US nº 9.345.481, os quais estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades.

[0187] Conforme discutido acima, o conjunto de eixo de acionamento 1200 pode incluir uma porção proximal que é montada de forma fixável à empunhadura 1014, e uma porção distal que é giratória em torno de um eixo geométrico longitudinal. A porção giratória distal do eixo de acionamento pode ser girada em relação à porção proximal ao redor do conjunto de anel deslizante 1600, conforme discutido acima. O flange de conector distal do conjunto de anel deslizante 1600 pode ser posicionado na porção giratória distal do eixo de acionamento. Adicionalmente, além do exposto acima, o cilindro de comutação 1500 também pode ser posicionado dentro da porção giratória distal do eixo de acionamento. Quando a porção giratória distal do eixo de acionamento é girada, o flange de conector distal e o cilindro de comutação 1500 podem ser girados sincronicamente um ao outro. Além disso, o cilindro de comutação 1500 pode ser girado entre uma primeira posição e uma segunda posição em relação ao flange conector distal. Quando o cilindro de comutação 1500 estiver na sua primeira posição, o sistema de acionamento de articulação pode ser desengatado operacionalmente do sistema de acionamento de disparo e, dessa forma, o funcionamento do sistema de acionamento de disparo pode não articular o atuador de extremidade 1300 do conjunto de eixo de acionamento 1200. Quando o cilindro de comutação 1500 estiver na sua segunda posição, o sistema de acionamento de articulação pode ser engatado operacionalmente com o sistema de acionamento de disparo e, dessa forma, o funcionamento do sistema de acionamento de disparo pode articular o atuador de extremidade 1300 do conjunto de eixo de

acionamento 1200. Quando o cilindro de comutação 1500 é movido entre sua primeira posição e sua segunda posição, o cilindro de comutação 1500 é movido em relação ao flange conector distal. Em vários casos, o conjunto de eixo de acionamento 1200 pode compreender ao menos um sensor configurado para detectar a posição do cilindro de comutação 1500.

[0188] Novamente com referência à Figura 4, o chassi 1240 inclui ao menos uma, e de preferência, duas porções de fixação afuniladas 1244 formadas no mesmo que são adaptadas para serem recebidas dentro das fendas de encaixe correspondentes 1702 formadas dentro de uma porção de flange de fixação distal 1700 da armação 1020. Veja a Figura 3. Cada fenda de encaixe 1702 pode ser afunilada ou, em outras palavras, ter um formato aproximado de V para receber de forma assentada as porções de fixação 1244. Conforme pode também ser visto na Figura 4, um pino de fixação de eixo de acionamento 1226 é formado na extremidade proximal da porção do eixo de acionamento de disparo intermediário 1222. Conforme será discutido com mais detalhes abaixo, quando o conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 é acoplado à empunhadura 1014, o pino de fixação de eixo de acionamento 1226 é recebido em uma base de fixação de eixo de acionamento de disparo 1126 formada em uma extremidade distal 1125 do membro de acionamento longitudinal 1120. Veja a Figura 3.

[0189] Várias modalidades de conjuntos de eixo de acionamento empregam um sistema de travas 1710 para acoplar de modo removível o conjunto de eixo de acionamento 1200 ao gabinete 1012 e mais especificamente à armação 1020. Como pode ser visto na Figura 4, por exemplo, em ao menos uma forma, o sistema de trava 1710 inclui um membro de travamento ou forquilha de travamento 1712 que é acoplado de forma móvel ao chassi 1240. Na modalidade ilustrada, por exemplo, a forquilha de travamento 1712 tem um formato de U com duas pernas espaçadas que

se estendem para baixo 1714. As pernas 1714 têm, cada uma, um pino de pivô 1715 formado nas mesmas que é adaptado para ser recebido em orifícios correspondentes 1245 formados no chassi 1240. Tal disposição facilita a fixação pivotante da forquilha de travamento 1712 ao chassi 1240. A forquilha de travamento 1712 pode incluir dois pinos de travamento que se projetam proximalmente 1716 que são configurados para se engatarem de forma liberável aos detentores ou sulcos de travamento correspondentes 1704 na porção do flange de fixação distal 1700 da armação 1020. Veja a Figura 3. Em várias formas, a forquilha de travamento 1712 é propendida na direção proximal pela mola ou membro de propensão (não mostrado). A atuação da forquilha de travamento 1712 pode ser feita por um botão de travamento 1722 que é montado de maneira deslizante em um conjunto do atuador de trava 1720 que é montado no chassi 1240. O botão de travamento 1722 pode ser forçado em uma direção proximal em relação à forquilha de travamento 1712. Conforme será discutido em mais detalhes abaixo, a forquilha de travamento 1712 pode ser movida para uma posição destravada propendendo o botão de travamento na direção distal, o que também faz com que a forquilha de travamento 1712 pivote para fora de engate de retenção com a porção do flange de fixação distal 1700 da armação 1020. Quando a forquilha de travamento 1712 está em engate de retenção com a porção do flange de fixação distal 1700 da armação 1020, os pinos de travamento 1716 são assentados com retenção dentro dos detentores ou sulcos de travamento 1704 correspondentes na porção do flange de fixação distal 1700.

[0190] Quando se emprega um conjunto de eixo de acionamento intercambiável que inclui um atuador de extremidade do tipo descrito aqui que é adaptado para cortar e prender o tecido, bem como outros tipos de atuadores de extremidade, pode ser desejável impedir o descolamento inadvertido do conjunto de eixo de acionamento intercambiável do compartimento durante a atuação do atuador de extremidade. Por exemplo,

em uso, o médico pode atuar o gatilho de fechamento 1032 para empunhar e manipular o tecido alvo para uma posição desejada. Quando o tecido alvo está posicionado dentro do atuador de extremidade 1300 em uma orientação desejada, o médico pode, então, atuar completamente o gatilho de fechamento 1032 para fechar a bigorna 2000 e prender o tecido alvo na posição para corte e grampeamento. Neste caso, o primeiro sistema de acionamento 1030 foi completamente atuado. Após o tecido alvo ter sido preso no atuador de extremidade 1300, pode ser desejável evitar o desprendimento inadvertido do conjunto de eixo de acionamento 1200 do gabinete 1012. Uma forma do sistema de travamento 1710 é configurada para impedir este descolamento inadvertido.

[0191] Como pode ser mais particularmente visto na Figura 4, a forquilha de travamento 1712 inclui ao menos um e, de preferência, dois ganchos de travamento 1718 que são adaptados para entrar em contato com as porções de pino de travamento correspondentes 1256 que são formadas no elemento reciprocante de fechamento 1250. Quando o elemento reciprocante de fechamento 1250 está em uma posição não ativada (isto é, o primeiro sistema de acionamento 1030 está desativado e a bigorna 2000 está aberta), a forquilha de travamento 1712 pode ser pivotada em uma direção distal para destravar o conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 do gabinete 1012. Quando nesta posição, os ganchos de travamento 1718 não entram em contato com as porções do pino de travamento 1256 no elemento reciprocante de fechamento 1250. Entretanto, quando o elemento reciprocante de fechamento 1250 é movido para uma posição atuada (isto é, o primeiro sistema de acionamento 1030 é atuado e a bigorna 2000 está na posição fechada), a forquilha de travamento 1712 é impedida de ser girada para uma posição destravada. Em outras palavras, caso o médico tente pivotar a forquilha de travamento 1712 para uma posição destravada ou, por exemplo, a forquilha de travamento

1712 foi inadvertidamente empurrada ou colocada em contato de uma forma que poderia de outro modo fazer com que a mesma pivotasse distalmente, os ganchos de travamento 1718 na forquilha de travamento 1712 entrariam em contato com as porções do pino de trava 1256 na lançadeira de fechamento 1250 e impediriam o movimento da forquilha de travamento 1712 para uma posição destravada.

[0192] A fixação do conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 na empunhadura 1014 será agora descrita. Para iniciar o processo de acoplamento, o médico pode posicionar o chassi 1240 do conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 acima ou adjacente à porção de flange de fixação distal 1700 da armação 1020 de modo que as porções de fixação afuniladas 1244 formadas no chassi 1240 estejam alinhadas com as fendas de encaixe 1702 na estrutura 1020. O médico pode, então, mover o conjunto de eixo de acionamento 1200 ao longo de um eixo geométrico de instalação que é perpendicular ao eixo geométrico do eixo de acionamento SA para assentar as porções de fixação 1244 em "engate operacional" com as correspondentes fendas receptoras em formato de cauda de andorinha 1702. Ao fazer isto, o pino de fixação do eixo de acionamento 1226 na porção do eixo de acionamento de disparo intermediário 1222 também será assentado na base 1126 no membro de acionamento móvel longitudinalmente 1120 e as porções do pino 1037 na segunda ligação de fechamento 1038 serão assentadas nos ganchos correspondentes 1252 no elemento reciprocante de fechamento 1250. Como usado na presente invenção, o termo "engate operável" em referência a dois componentes significa que os dois componentes estão engatados entre si de tal modo que, mediante aplicação de um movimento de atuação aos mesmos, os componentes possam realizar a ação, função e/ou procedimento pretendidos.

[0193] Ao menos cinco sistemas do conjunto de eixo de acionamento intercambiável 1200 podem ser acoplados operacionalmente a ao menos cinco sistemas da empunhadura 1014 correspondentes. Um primeiro sistema pode compreender um sistema de estrutura que acopla e/ou alinha a estrutura ou a coluna central do conjunto de eixo de acionamento 1200 com a estrutura 1020 da empunhadura 1014. Um outro sistema pode compreender um sistema de acionamento de fechamento 1030 que pode conectar operacionalmente o gatilho de fechamento 1032 da empunhadura 1014 e o tubo de fechamento 1260 e a bigorna 2000 do conjunto de eixo de acionamento 1200. Conforme delineado acima, a lançadeira de fechamento 1250 do conjunto de eixo de acionamento 1200 pode ser engatada com o pino 1037 na segunda ligação de fechamento 1038. Um outro sistema pode compreender o sistema de acionamento de disparo 1080 que pode conectar operacionalmente o gatilho de disparo 1130 da empunhadura 1014 com a porção do eixo de acionamento de disparo intermediário 1222 do conjunto de eixo de acionamento 1200. Conforme delineado acima, o pino de fixação de eixo de acionamento 1226 pode ser conectado operacionalmente com a base 1126 do membro de acionamento longitudinal 1120. Um outro sistema pode compreender um sistema elétrico que pode sinalizar a um controlador na empunhadura 1014, como o microcontrolador, por exemplo, que um conjunto de eixo de acionamento, como o conjunto de eixo de acionamento 1200, por exemplo, foi engatado operacionalmente com a empunhadura 1014 e/ou, dois, conduzir energia e/ou sinais de comunicação entre o conjunto de eixo de acionamento 1200 e a empunhadura 1014. Por exemplo, o conjunto de eixo de acionamento 1200 pode incluir um conector elétrico 1810 que é montado operacionalmente à placa de circuito do eixo de acionamento 1610. O conector elétrico 1810 é configurado para engate pareado com um co-

nector elétrico correspondente 1800 no circuito de controle da empunhadura 1100. Detalhes adicionais sobre o conjunto de circuitos e os sistemas de controle podem ser encontrados no Pedido de Patente US n° de série 13/803.086, agora publicação de Pedido de Patente US n° 2014/0263541, e no Pedido de Patente US n° de série 14/226.142, agora Patente US n° 9.913.642, cujas descrições foram anteriormente incorporadas a título de referência. O quinto sistema pode consistir no sistema de travamento para travar de modo liberável o conjunto de eixo de acionamento 1200 à empunhadura 1014.

[0194] A bigorna 2000 no exemplo ilustrado inclui um corpo de bigorna 2002 que termina na porção de montagem de bigorna 2010. A porção de montagem de bigorna 2010 é suportada de modo móvel ou pivotante no canal alongado 1310 para deslocamento pivotante seletivo em relação ao mesmo ao redor de um eixo geométrico de pivô PA ("pivot axis") de bigorna fixo que é transversal ao eixo geométrico do eixo de acionamento SA. Na disposição ilustrada, um membro de pivô ou pino giratório de bigorna 2012 se estende lateralmente de cada lado lateral da porção de montagem da bigorna 2010 para ser recebido em uma base de pino giratório correspondente 1316 formada nas paredes verticais 1315 da porção de extremidade proximal 1312 do canal alongado 1310. Os pinos giratórios da bigorna 2012 são retidos de modo pivotante na sua base de pino giratório correspondente 1316 pela tampa do canal ou retentor da bigorna 1290. A tampa do canal ou o retentor da bigorna 1290 inclui um par de pinos de fixação que são configurados para serem recebidos de maneira retentora dentro das ranhuras ou entalhes de pino correspondentes formados nas paredes verticais 1315 da porção de extremidade proximal 1312 do canal alongado 1310. Veja a Figura 5.

[0195] Ainda com referência à Figura 5, em ao menos uma disposição, o membro de fechamento distal ou o tubo de fechamento do atua-

dor de extremidade 3050 usa dois recursos de abertura de garra positivos, proximal e distal, axialmente deslocados 3060 e 3062. Os recursos positivos de abertura de garra 3060, 3062 são configurados para interagir com as áreas em relevo correspondentes e as porções escalonadas formadas na porção de montagem de bigorna 2010 conforme descrito em maiores detalhes no Pedido de Patente US nº de série 15/635.631, intitulado SURGICAL INSTRUMENT WITH AXIALLY MOVABLE CLOSURE MEMBER, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2019/0000464, cuja descrição foi aqui incorporada a título de referência, em sua totalidade. Outras disposições de abertura da garra podem ser usadas.

[0196] As Figuras 6 a 8 representam um instrumento cirúrgico para corte e fixação anterior 5010 que é configurado para gerar movimentos de acionamento giratórios para operar um atuador de extremidade cirúrgico 5012. O instrumento cirúrgico endoscópico 5010 compreende uma empunhadura 5006, um eixo de acionamento 5008 e um atuador de extremidade cirúrgico de articulação 5012 conectado de modo pivotante ao eixo de acionamento 5008 em um pivô de articulação 5014. Um controle de articulação 5016 pode ser fornecido adjacente à empunhadura 5006 para efetuar a rotação do atuador de extremidade 5012 em torno do pivô de articulação 5014. Será entendido que várias modalidades podem incluir um atuador de extremidade não pivotante, e, portanto, pode não ter um pivô de articulação 5014 ou controle de articulação 5016.

[0197] A empunhadura 5006 do instrumento 5010 pode incluir um gatilho de fechamento 5018 e um gatilho de disparo 5020 para atuar o atuador de extremidade 5012. Será entendido que os instrumentos que têm atuadores de extremidade direcionados para diferentes tarefas cirúrgicas podem ter números ou tipos diferentes de gatilhos ou outros controles adequados para operar o atuador de extremidade 5012. Em uma modalidade,

um médico ou operador do instrumento 5010 pode articular o atuador de extremidade 5012 em relação ao eixo de acionamento 5008 com o uso do controle de articulação 5016, conforme descrito com mais detalhes na patente pendente US nº 7.670.334, intitulada SURGICAL INSTRUMENT HAVING AN ARTICULATING END EFFECTOR, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência, em sua totalidade. O atuador de extremidade 5012 inclui, neste exemplo, entre outras coisas, um canal de grampos 5022 e um membro de aperto de fixação transladável de modo pivotante, como uma bigorna 5024, que são mantidos em um espaçamento que assegura grampeamento eficaz e separação do tecido preso no atuador de extremidade 5012. A empunhadura 5006 inclui uma empunhadura de pistola 5026 na direção da qual o gatilho de fechamento 5018 é puxado de modo pivotante pelo médico para causar o aperto ou fechamento da bigorna 5024 em direção ao canal de grampos 5022 do atuador de extremidade 5012 para, assim, prender o tecido posicionado entre a bigorna 5024 e o canal 5022.

[0198] Na disposição representada na Figura 7, o atuador de extremidade 5012 inclui, além do canal 5022 e da bigorna 5024 anteriormente mencionados, um instrumento de corte 5032, um deslizador 5033, um cartucho de grampos 5034 que é assentado de modo removível no canal 5022, e um eixo de acionamento de parafuso helicoidal 5036. O instrumento de corte 5032 pode ser, por exemplo, uma faca. A bigorna 5024 inclui pinos de pivô 5025 que são suportados de modo móvel em fendas correspondentes no canal 5022. Em uma disposição, a bigorna 5024 inclui uma aba 5027 em sua extremidade adjacente que é inserida dentro de um componente de um sistema de fechamento mecânico (descrito adicionalmente abaixo) para abrir e fechar a bigorna 5024.

[0199] Ainda com referência à Figura 7, o eixo de acionamento 5008 inclui um tubo de fechamento proximal 5040 e um tubo de fechamento

distal 5042 ligado de modo pivotante por uma ligação de pivô 5044. O tubo de fechamento distal 5042 inclui uma abertura 5045 na qual a aba 5027 na bigorna 5024 é inserida para abrir e fechar a bigorna 5024, conforme descrito adicionalmente abaixo. Disposto dentro dos tubos de fechamento 5040, 5042 pode estar um tubo dorsal adjacente 5046. Disposto dentro do tubo dorsal adjacente 5046 pode estar um eixo de acionamento giratório (ou adjacente) principal 5048 que se comunica com um eixo de acionamento secundário (ou distal) 5050 através de um conjunto de engrenagem cônica 5052a c. O eixo de acionamento secundário 5050 está conectado a uma engrenagem de acionamento 5054 que engata uma engrenagem de acionamento adjacente 5056 do eixo de acionamento de parafuso helicoidal 5036. A engrenagem cônica vertical 5052b pode se assentar e pivotar em uma abertura 5057 na extremidade distal do tubo dorsal adjacente 5046. Um tubo dorsal distal 5058 pode ser usado para envolver o eixo de acionamento secundário 5050 e as engrenagens de acionamento 5054, 5056. Coletivamente, o eixo de acionamento principal 5048, o eixo de acionamento secundário 5050 e o conjunto de articulação (por exemplo, o conjunto de engrenagem cônica 5052a a c) são algumas vezes chamados na presente invenção de "conjunto de eixo de acionamento principal".

[0200] Um mancal 5038, posicionado em uma extremidade distal do canal de grampos 5022, recebe o eixo de acionamento de parafuso helicoidal 5036, permitindo que o eixo de acionamento de parafuso helicoidal 5036 gire livremente em relação ao canal 5022. O eixo de acionamento de parafuso helicoidal 5036 pode fazer interface com uma abertura rosqueada (não mostrado) da faca 5032 de modo que a rotação do eixo acionamento de parafuso helicoidal 5036 faz com que a faca 5032 translade distalmente ou proximalmente (dependendo da direção da rotação) através do canal de grampos 5022.

[0201] Voltando para a Figura 8, a empunhadura 5006 inclui peças

laterais inferiores externas 5059, 5060 e peças de bocal 5061, 5062 que se encaixam para formar, em geral, o exterior da empunhadura 5006. Uma bateria 5064, como uma bateria de íon Li, pode ser fornecida na porção de pega de pistola 5026 da empunhadura 5006. A bateria 5064 alimenta um motor 5065 disposto em uma porção superior da porção de pega da pistola 5026 da empunhadura 5006. O motor 5065 pode acionar um conjunto de engrenagem cônica 90° 5066 que compreende uma primeira engrenagem cônica 5068 e uma segunda engrenagem cônica 5070. O conjunto de engrenagem cônica 5066 pode acionar um conjunto de engrenagens planetárias 5072. O conjunto de engrenagens planetárias 5072 pode incluir uma engrenagem de pinhão 5074 conectada a um eixo de acionamento 5076. A engrenagem de pinhão 5074 pode acionar uma engrenagem anular de acoplamento 5078 que aciona um tambor de engrenagem helicoidal 5080 por meio de um eixo de acionamento. Um anel 5084 pode ser rosqueado no tambor de engrenagem helicoidal 5080. Dessa forma, quando o motor 5065 gira, o anel 5084 é forçado a se mover ao longo do tambor de engrenagem helicoidal 5080 por meio do conjunto de engrenagens afuniladas 5066 interposto, do conjunto de engrenagens planetárias 5072 e da engrenagem anular 5078.

[0202] A empunhadura 5006 pode incluir uma peça intermediária da empunhadura 5104 adjacente à porção superior do gatilho de disparo 5020. A empunhadura 5006 pode também compreender uma mola de propensão 5112 conectada entre colunas na peça intermediária da empunhadura 5104 e no gatilho de disparo 5020. A mola de propensão 5112 pode propender o gatilho de disparo 5020 até sua posição completamente aberta. Dessa forma, quando o operador libera o gatilho de disparo 5020, a mola de propensão 5112 puxará o gatilho de disparo 5020 para sua posição aberta. A extremidade distal do tambor de engrenagem helicoidal 5080 inclui um eixo de acionamento distal 5120 que aciona uma engrenagem anular 5122, que se encaixa a uma engrenagem de pinhão 5124. A

engrenagem de pinhão 5124 é conectada ao eixo de acionamento principal 5048 do conjunto de eixo de acionamento principal. Dessa forma, a rotação do motor 5065 faz com que o conjunto de eixo de acionamento principal gire, o que causa a atuação do atuador de extremidade 5012. O anel 5084 rosqueado no tambor de engrenagem helicoidal 5080 pode incluir uma coluna 5086 que está disposta dentro de uma fenda 5088 de um braço dotado de fendas 5090. O braço dotado de fendas 5090 tem uma abertura 5092 em sua extremidade oposta 5094 que recebe um pino de pivô 5096 que está conectado entre as peças laterais externas da empunhadura 5059, 5060. O pino pivô 5096 está também disposto através de uma abertura 5100 no gatilho de disparo 5020 e uma abertura 5102 na peça intermediária da empunhadura 5104.

[0203] A peça intermediária da empunhadura 5104 inclui um ombro na parte posterior 5106 que engata o braço dotado de fendas 5090. A peça intermediária da empunhadura 5104 também tem um batente de movimento para frente 5107 que engata o gatilho de disparo 5020. O movimento do braço fendido 5090 é controlado pela rotação do motor 5065. Quando o braço dotado de fendas 5090 gira no sentido anti-horário conforme o anel 5084 se move da extremidade adjacente do tambor de engrenagem helicoidal 5080 para a extremidade distal, a peça intermediária da empunhadura 5104 estará livre para girar no sentido anti-horário. Dessa forma, conforme o usuário puxa o gatilho de disparo 5020, o gatilho de disparo 5020 irá engatar o bloqueio de movimento pra frente 5107 da peça de empunhadura intermediária 5104, fazendo com que a peça da empunhadura intermediária 5104 gire no sentido anti-horário. Devido ao ombro da parte posterior 5106 que engata o braço fendido 5090, entretanto, a peça de empunhadura intermediária 5104 será apenas capaz de girar no sentido anti-horário tanto quanto o braço fendido 5090 permitir. Dessa forma, caso o motor 5065 pare de girar por alguma razão, o braço fendido

5090 irá parar de girar, e o usuário não será capaz de puxar adicionalmente o gatilho de disparo 5020 porque a peça intermediária da empunhadura 5104 não estará livre para girar no sentido anti-horário devido ao braço fendido 5090.

[0204] Os componentes de um sistema de fechamento exemplificador para fechar (ou prender) a bigorna 5024 do atuador de extremidade 5012 pela retração do gatilho de fechamento 5018 são também mostrados na Figura 8. Na modalidade ilustrada, o sistema de fechamento inclui uma forquilha 5250 conectada ao gatilho de fechamento 5018. Um pino de pivô 5252 é inserido através de aberturas alinhadas tanto no gatilho de fechamento 5018 como na forquilha 5250 de modo que ambos girem em torno do mesmo ponto. A extremidade distal da forquilha 5250 é conectada, através de um pino 5254, a um primeiro bráquete de fechamento 5256. O primeiro bráquete de fechamento 5256 se conecta a um segundo bráquete de fechamento 5258. Coletivamente, os bráquetes de fechamento 5256, 5258 definem uma abertura na qual a extremidade adjacente do tubo de fechamento proximal 5040 (veja a Figura 7) é assentada e mantida de modo que o movimento longitudinal dos bráquetes de fechamento 5256, 5258 cause o movimento longitudinal pelo tubo de fechamento proximal 5040. O instrumento 5010 inclui também um eixo de acionamento de fechamento 5260 disposto dentro do tubo de fechamento proximal 5040. O eixo de acionamento de fechamento 5260 pode incluir uma janela 5261 na qual uma coluna 5263 em uma das peças externas da empunhadura, como a peça lateral inferior externa 5059 na modalidade ilustrada, está disposta para conectar de modo fixo o eixo de acionamento de fechamento 5260 à empunhadura 5006. Dessa forma, o tubo de fechamento proximal 5040 é capaz de se mover longitudinalmente em relação ao eixo de acionamento de fechamento 5260. O eixo de acionamento de fechamento 5260 pode também incluir um colar distal 5267 que se encaixa em uma cavidade no tubo dorsal adjacente 5046 e é retido no mesmo por uma

tampa.

[0205] Em funcionamento, quando a forquilha 5250 gira devido a retração do gatilho de fechamento 5018, o gatilho de fechamento 5256, 5258 faz com que o tubo de fechamento proximal 5040 se mova distalmente (isto é, para longe da extremidade da empunhadura do instrumento 5010), o que faz com que o tubo de fechamento distal 5042 se mova distalmente, o que faz com que a bigorna 5024 gire em torno dos pinos de pivôs 5025 para a posição presa ou fechada. Quando o gatilho de fechamento 5018 é destravado da posição travada, o tubo de fechamento proximal 5040 causa o deslizamento proximal, o que faz com que o tubo de fechamento distal 5042 deslize proximalmente, que, em virtude da aba 5027 estar inserida na abertura 5045 do tubo de fechamento distal 5042, faz com que a bigorna 5024 pivote em torno dos pinos de pivô 5025 para a posição aberta ou não presa. Desta forma, pela retração e travamento do gatilho de fechamento 5018, um operador pode prender o tecido entre a bigorna 5024 e o canal 5022, e pode soltar o tecido após a operação de corte/grampeamento por destravamento do gatilho de fechamento 5018 da posição travada. Mais detalhes referentes à construção e operação do instrumento cirúrgico existente 5010 podem ser encontrados na patente US nº 7.845.537 intitulada SURGICAL INSTRUMENT HAVING RECORDING CAPABILITIES, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência, em sua totalidade. Outras disposições de acionamento giratório configuradas para uso com várias formas de sistemas robóticos são reveladas na publicação de pedido de patente 2016/0287251 intitulada STAPLING END EFFECTOR CONFIGURED TO COMPENSATE FOR AN UNEVEN GAP BETWEEN A FIRST JAW AND A SECOND JAW, cuja descrição está, por meio desta, aqui incorporada em sua totalidade, a título de referência.

[0206] Mudando em seguida para as Figuras 9 e 10, é retratado outro instrumento de corte e prendedor cirúrgico acionado por motor 10010 que

pode ou não ser reutilizado. Na modalidade ilustrada, o instrumento 10010 inclui um gabinete 10012 que compreende uma empunhadura 10014 que é configurada para ser pega, manipulada e acionada pelo médico. Conforme visto na Figura 9, instrumento 10010 inclui um conjunto de eixo de acionamento 10200 que tem um atuador de extremidade cirúrgico 10300 operacionalmente acoplado ao mesmo que é configurado para executar uma ou mais tarefas ou procedimentos cirúrgicos. Em uma disposição, o conjunto de eixo de acionamento 10200 compreende um conjunto de eixo de acionamento intercambiável que se destina a ser acoplável de modo removível ao conjunto de empunhadura 10014 nas várias maneiras reveladas na presente invenção. No entanto, o conjunto de eixo de acionamento 10200 pode compreender também um conjunto de eixo de acionamento dedicado que não se destina a ser removido do cabo 10014. Apenas os componentes específicos necessários para entender as funções e a operação do conjunto de eixo de acionamento 10200 serão discutidos em mais detalhes abaixo.

[0207] Como pode ser visto na Figura 9, por exemplo, o atuador de extremidade cirúrgico 10300 inclui um canal alongado 10310 que é configurado para suportar operacionalmente em seu interior um cartucho de grampos cirúrgicos 10400. O atuador de extremidade 10300 pode incluir adicionalmente uma bigorna 10500 que é suportada de modo pivotante em relação ao canal alongado 10310. Em uma disposição, por exemplo, a bigorna 10500 pode ser fabricada com o uso de várias técnicas de fabricação descritas no Pedido de Patente US 16/105 nº de série 16/105.101, intitulado METHOD FOR FABRICATING SURGICAL STAPLER ANVILS, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência na presente invenção. O conjunto de eixo de acionamento 10200 pode incluir adicionalmente uma junta de articulação 10250 que facilita a articulação do atuador de extremidade cirúrgico 10300 em torno de um eixo geométrico de arti-

culação AA que é transversal a um eixo geométrico de eixo de acionamento LA. Outros conjuntos de eixo de acionamento, contudo, podem não ser capazes de articulação. No exemplo ilustrado, o conjunto de eixo de acionamento 10200 compreende um tubo ou membro de eixo acionamento externo proximal 10210 que se estende distalmente a partir de um conjunto do bocal 10202. Uma extremidade proximal 10312 do canal alongado compreende uma porção tubular 10314 que é similar em tamanho ao tubo de eixo de acionamento externo proximal 10120 e é acoplada à extremidade distal do tubo de eixo de acionamento externo proximal 10210 para formar a junta de articulação 10250. A junta de articulação 10250 inclui um conjunto de eixo de acionamento de pivô duplo 10252. Veja as Figuras 11 e 12. De acordo com várias formas, a porção tubular 10314 do canal alongado 10310 inclui espigas que se projetam proximalmente superior e inferior 10316, 10318. Veja a Figura 11. Uma ligação de pivô duplo superior 10320 inclui os pinos de pivô distal e proximal que se projetam para cima que engatam, respectivamente, um orifício superior na espiga que se projeta de maneira proximal superior 10316 e um orifício proximal superior em uma espiga que se projeta de maneira distal superior 10212 no tubo de eixo de acionamento externo proximal 10210. Uma ligação de pivô duplo inferior 10322 inclui pinos de pivô distal e proximal que se projetam para baixo que engatam, respectivamente, um orifício distal inferior na espiga que se projeta de maneira proximal inferior 10318 e um orifício proximal inferior na espiga que se projeta de maneira distal inferior 10214 no tubo de eixo de acionamento externo proximal 10210. Veja a Figura 11. O conjunto de eixo de acionamento 10200 inclui também um membro de coluna interno 10230 que é acoplado de modo pivotante a um conjunto de elemento de inserção 10330 que é recebido dentro da porção tubular 10314 do canal alongado 10310 e é fixado ao mesmo, por exemplo, por soldagem, adesivo, prendedores, etc. Uma extremidade proximal do membro de coluna interno 10230 pode ser acoplada rotacionalmente a um

chassi (não mostrado) dentro do conjunto do bocal 10202 nas várias maneiras reveladas na presente invenção, por exemplo. A extremidade distal do membro de coluna 10230 interno pode ser preso ao conjunto de elemento de inserção 10330 para facilitar o deslocamento pivotante do canal alongado 10310 em relação ao elemento de coluna 10230 interno.

[0208] No exemplo ilustrado, o atuador de extremidade cirúrgico 10300 é seletivamente articulável em torno do eixo geométrico de articulação AA por um sistema de articulação 10260. Em uma forma, o sistema de articulação 10260 inclui um motor de articulação 10262 que é suportado operacionalmente no conjunto do bocal 10202, por exemplo. Veja a Figura 10. Em outros exemplos, o motor de articulação 10262 pode ser operacionalmente suportado no gabinete 10012 ou na empunhadura 10014 ou outra porção de um sistema robótico. Com referência à Figura 10, o motor de articulação 10262 é acoplada a uma engrenagem de acionamento de articulação 10264 que está em engate engrenado com uma cremalheira de engrenagem de acionamento 10266 que está fixada a ou de outra forma formada em um acionador de articulação proximal 10268. Uma extremidade distal do acionador de articulação proximal 10268 é acoplada de modo pivotante a uma ligação de articulação distal 10270. Como pode ser visto na Figura 12, um pino de fixação de deslocamento 10272 é formado em uma extremidade distal 10271 do acionador de articulação proximal 10268. Um orifício de pivô é formado no pino de fixação de deslocamento 10272 e é configurado para receber de modo pivotante um pino de ligação proximal 10276 formado na extremidade proximal 10274 da ligação de articulação 10270. Uma extremidade distal 10278 da ligação de articulação 10270 inclui um orifício de pivô que é configurado para receber de modo pivotante no mesmo um pino de canal 10332 formado na porção de extremidade proximal do canal alongado 10330. A operação do motor de articulação 10262 causará movimento axial do acionador de articulação proximal 10268. O movimento axial do acionador de articulação proximal

10268 irá aplicar movimentos de articulação ao canal alongado 10310 para assim fazer com que o atuador de extremidade cirúrgico 10300 articule em torno do eixo geométrico de articulação AA em relação ao conjunto de coluna central 10230. Outros sistemas e disposições de articulação podem ser empregados nas várias maneiras reveladas na presente descrição. Em outras modalidades, o atuador de extremidade cirúrgico pode não ser articulável.

[0209] Em pelo menos uma disposição, o atuador de extremidade cirúrgico 10300 inclui um membro de disparo que é axialmente móvel dentro do atuador de extremidade cirúrgico 10300 entre uma posição inicial e uma posição final. Conforme será discutido em mais detalhes abaixo, o membro de disparo pode ser configurado para cortar o tecido que é pinçado entre a bigorna 10500 e um cartucho de grampos cirúrgicos 10400 que é suportado operacionalmente no canal alongado 10310. Em uma disposição, o cartucho de grampos 10400 inclui linhas de grampos ou prendedores cirúrgicos que são operacionalmente suportados em acionadores correspondentes que são suportados de modo móvel no cartucho. Conforme o membro de disparo é acionado distalmente, o membro de disparo coopera com um deslizador ou um conjunto de came que é suportado no cartucho de grampos que serve para avançar os acionadores em uma direção voltada para a bigorna fechada que faz com que os grampos ou prendedores suportados na mesma perfurem através do tecido grampeado para contato de formação com o lado inferior da bigorna fechada. Uma vez que o membro de disparo foi avançado distalmente de sua posição inicial proximal para sua posição final dentro do atuador de extremidade, ele pode ser retraído de volta para sua posição inicial para permitir que a bigorna seja aberta para facilitar a remoção do tecido cortado/grampeado do atuador de extremidade. Em outras disposições, o membro de disparo pode ser deixado na posição final em que é permitido desengatar da bigorna

para facilitar a abertura da bigorna.

[0210] Em pelo menos uma disposição, o instrumento cirúrgico 10010 também emprega um sistema de disparo 10600 que é configurado para aplicar movimentos de acionamento giratórios ao membro de disparo para acionar o membro de disparo entre as posições inicial e final. No exemplo representado na Figura 10, o sistema de disparo 10600 inclui um motor de disparo 10602 que é sustentado operacionalmente no conjunto do bocal 10202, por exemplo. Em outros exemplos, o motor de disparo 10602 pode ser operacionalmente suportado no gabinete ou empunhadura ou em outra porção de um sistema robótico. O motor de disparo 10602 é acoplado a uma engrenagem de acionamento de disparo 10604 que está em engate engrenado com uma engrenagem acionada 10606 que está fixada a ou de outro modo formada no eixo de acionamento de disparo giratório 10610. Como pode ser visto nas Figuras 11 e 12, o eixo de acionamento de disparo 10610 pode ser flexível para permitir a articulação do atuador de extremidade cirúrgico 10300 da maneira descrita acima.

[0211] A Figura 13 representa um exemplo de um membro de disparo acionado por rotação 10620 que pode ser empregado no atuador de extremidade cirúrgico 10300. Como pode ser visto na Figura 13, o membro de disparo 10620 compreende uma porção de corpo 10622 que inclui duas porções de montagem oca que se estendem para baixo 10624 que são desroscadas e espaçadas uma da outra para receber uma porca rosqueada de acionamento 10630 entre as mesmas. A porca rosqueada de acionamento 10630 é rosqueada sobre uma porção rosqueada 10612 do eixo de acionamento de disparo giratório 10610. Uma extremidade distal 10614 do eixo de acionamento de disparo giratório 10610 pode ser configurada para ser de modo giratório apoiada em um mancal (não mostrado) que é alojado dentro do canal alongado e é configurado para suportar de modo giratório o eixo de

acionamento de disparo giratório 10610 no mesmo. A porca de acionamento 10630 inclui uma porção de aba vertical 10632 que é dimensionada para se estender através de uma fenda axial no fundo do canal alongado. Dois flanges de retenção que se estendem lateralmente 10634 são formados na porca rosqueada de acionamento 10630 e são configurados para engatar o fundo do canal alongado. Além disso, duas abas de engate de bigorna que se estendem lateralmente 10626 são formadas no topo do corpo de membro de disparo 10622 e são configuradas para engatar saliências correspondentes formadas na bigorna 10500 conforme o membro de disparo 10620 é movido axialmente dentro do atuador de extremidade cirúrgico 10300. Nessa disposição, o membro de disparo 10620 inclui um recurso de engate de deslizador de came 10628 que é configurado para engatar operacionalmente um conjunto de came que é móvel armazenado no cartucho de grampos. O deslizador de came ou conjunto de came (não mostrado) pode incluir um membro de corte de tecido ou um recurso de corte de tecido fixado ao membro de disparo 10620. O membro de disparo 10620 pode ser armazenado dentro de um cartucho de grampos não disparado e é configurado para ser assentado na porca de acionamento rosqueada 10630 quando o cartucho estiver operacionalmente instalado no interior do canal alongado. Entretanto, uma variedade de outras disposições de membro de disparo acionado por rotação podem também ser empregadas. Por exemplo, os membros de disparo e corte de tecido que são permanentemente rosqueados sobre o eixo de acionamento de disparo giratório também podem ser empregados. Em vários aspectos, conforme o membro de disparo 10620 é acionado distalmente através do cartucho de grampos cirúrgicos 10400, o membro de disparo 10620, através do engate das abas de engate de bigorna 10626 com a bigorna 10500 e do engate dos flanges de engate de

canal 10634 com o canal 10310, pode servir para manter uma quantidade desejada de vão de tecido entre uma superfície de plataforma 10402 no cartucho de grampos 10400 e uma superfície inferior de formação de grampo 10502 na bigorna 10500. Veja a Figura 9.

[0212] No exemplo mostrado nas Figuras 10 a 21, para além de um sistema de disparo acionado por rotação, o instrumento cirúrgico 10010 inclui também um sistema de fechamento acionado por rotação 10700 que é configurado para aplicar movimentos de fechamento giratórios à bigorna 10500. Como pode ser visto na Figura 10, por exemplo, em uma disposição, o sistema de fechamento acionado por rotação 10700 compreende um motor de fechamento 10702 que é operacionalmente suportado no conjunto do bocal 10202, por exemplo. Em outros exemplos, o motor de fechamento 10702 pode ser operacionalmente suportado no gabinete ou empunhadura ou em outra porção de um sistema robótico. O motor de fechamento 10702 é acoplado a uma engrenagem de acionamento de fechamento 10704 que está em engate engrenado com uma engrenagem acionada 10706 que é fixada a ou, de outro modo, formada no eixo de acionamento de fechamento giratório 10710. Como pode ser visto nas Figuras 11 e 12, o eixo de acionamento de fechamento 10710 pode ser flexível para permitir a articulação do atuador de extremidade cirúrgico 10300 da maneira descrita acima.

[0213] No exemplo ilustrado, o atuador de extremidade cirúrgico 10300 inclui a bigorna 10500 que inclui uma aba de montagem que se estende proximalmente 10510 que é configurada para ser fixada de modo pivotante a uma porção de elemento de inserção distal 10334 do conjunto de elemento de inserção 10330. Em disposições alternativas, a porção distal de inserção 10334 pode ser separada do conjunto de inserção 10330 e ser de outro modo fixada à porção de extremidade proximal 10312 do canal alongado 10310 por meio de soldagem, adesivo, parafusos, etc. Em ainda outras disposições, a porção distal do elemento de inserção 10334

pode realmente compreender uma porção do canal alongado 10310 e ser formada integralmente ao mesmo. Na disposição ilustrada, a aba de montagem de bigorna 10510 inclui uma porção distal 10512 através da qual uma fenda transversal 10514 se estende através da mesma e é alinhada com uma fenda transversal 10336 na porção distal de inserção 10334 bem como uma fenda 10315 na porção tubular 10314 do canal alongado 10310. Veja a Figura 18. A aba de montagem de bigorna 10510 é fixada de modo pivotante ao canal alongado 10310 por um rebite 10340. A aba de montagem de bigorna 10510, bem como a porção distal do elemento de inserção 10334, são suficientemente robustas para fornecer uma quantidade suficiente de intensidade onde o rebite 10340 opera, o que fornece a capacidade de localizar o ponto de fixação pivotada acima da linha central ou ponto médio do atuador de extremidade e assim proporcionar espaço suficiente em seu interior para os componentes de membro de disparo e os componentes de acionamento giratório. A formação de órbita do rebite 10340 cilha de modo pivotante a aba de montagem de bigorna 10510 ao canal alongado 10310 e pode remover folga ou movimento excessivo (vertente de tolerância) que serve para colocar o rebite 10340 em cisalhamento completo ou significativamente completo para resistência contra cargas de fechamento. Além disso, o contato relativamente amplo entre tais componentes também pode servir para evitar ou minimizar entortamento entre a aba de montagem de bigorna 10510 e o canal alongado 10310.

[0214] Como pode ser visto nas Figuras 14, 15 e 17, a bigorna 10500 está assimetricamente acoplada ao canal alongado 10310. Dito de outra forma, a localização na qual a bigorna 10500 é fixada ao canal alongado 10310 é lateralmente deslocada a partir da linha central do atuador de extremidade EC. Em ao menos uma disposição, o rebite 10340 compreende rebite de núcleo sólido com um diâmetro de 0,05" a 0,1" e uma cabeça formada em órbita 10342 em uma extremidade da haste de rebite 10344

e uma cabeça usinada 10346 na outra extremidade da haste de rebite 10344. Em uma disposição, a rebitagem é feita de tal maneira que o rebite 10340 reteria uma altura formada final que garantiria o contato íntimo entre a aba de montagem de bigorna 10510 e as porções de fixação correspondentes do canal alongado 10310. A cabeça "formada em órbita" 10342 incharia a haste de rebite 10344 naquele lado da aba de montagem de bigorna 10510 e as porções de canal alongado que podem impedir que o rebite de gire em relação àquela parte enquanto o outro lado "previamente usinado" 10346 não teria uma porção de haste inchada que pudesse permitir que os componentes adjacentes girassem. Em um exemplo, o rebite 10340 é fixo em relação à porção de canal para evitar uma condição na qual a bigorna gira livremente em relação ao elemento de inserção e o canal alongado.

[0215] O exemplo ilustrado nas Figuras 10 a 19 emprega um sistema de fechamento acionado por rotação 10700 que é configurado para aplicar movimentos de fechamento e abertura à bigorna 10500. Em uma disposição, o sistema de fechamento 10700 compreende um conjunto de ligação de fechamento 10716 que é acoplado de modo pivotante à aba de montagem de bigorna 10510 para deslocamento pivotante em relação à mesma ao redor de um eixo geométrico da tampa comum CA. Como pode ser visto nas Figuras 19 e 20, o eixo de acionamento de fechamento 10710 compreende um segmento de acionamento rosqueado 10714 que é configurado para engatar de maneira rosqueável uma porca de acionamento 10730 que é suportada por uma forquilha de acionamento 10720. A forquilha de acionamento 10720 inclui dois braços de forquilha 10722 que têm orifícios não rosqueados 10724 através dos mesmos para permitir que o eixo de acionamento de fechamento 10710 passe através dos mesmos. A porca de acionamento 10730 tem um orifício rosqueado 10732 através da mesma que é rosqueado sobre o segmento de acionamento rosqueado 10714 do eixo de acionamento de fechamento 10710 e é recebida entre

os braços de forquilha 10722. Uma ligação de fechamento 10740 é acoplada de modo pivotante à forquilha de acionamento 10720 por um pino 10742. A ligação de fechamento 10740 também é fixada de forma articulada (presa) à aba de montagem da bigorna 10510 por um pino 10744. Veja a Figura 19. Como pode ser visto na Figura 19, um elemento espaçador 10746 é fornecido para preencher o espaço entre a ligação de fechamento 10740 e braços espaçados 10516 da aba de montagem de bigorna 10510. Alternativamente, a ligação de fechamento pode ser dimensionada e conformada para preencher esse espaço. Como pode ser adicionalmente visto na Figura 19, uma aba de retenção 10311 é formada no canal alongado 10310 para definir um rebaixo axial 10313 para receber de maneira deslizante a forquilha de acionamento 10720 na mesma. A rotação do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 em uma primeira direção giratória fará com que a forquilha de acionamento 10720 se mova distalmente e faça com que a ligação de fechamento 10740 puxe a aba de montagem de bigorna 10510 em uma direção de abertura que faz com que a bigorna 10500 gire para uma posição aberta ao redor do eixo de pivô PA. Da mesma forma, a rotação do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 em uma segunda direção giratória fará com que a forquilha de acionamento 10720 se mova proximalmente e faça com que a ligação de fechamento 10740 empurre a aba de montagem de bigorna 10510 em uma direção de fechamento que faz com que a bigorna 10500 gire para uma posição fechada ao redor do eixo de pivô PA. Em vários aspectos, o sistema de fechamento acionado por rotação 10700 pode ser acionado durante a atuação do sistema de disparo acionado por rotação 10600 de modo que o sistema de fechamento 10700 continua a aplicar movimentos de fechamento adicionais à bigorna conforme o membro de disparo é acionado axialmente através do cartucho de grampos.

[0216] As Figuras 22 e 23 ilustram uma disposição de acionamento de fechamento alternativo em que a aba de montagem de bigorna 10510'

da bigorna 10500' é, em geral, centralmente suportada dentro do atuador de extremidade. A porção de montagem de bigorna 10510' pode ser acoplada de modo pivotante ao canal alongado 10310' da maneira acima descrita. Nessa disposição, o eixo de acionamento de fechamento giratório 10710' é oco e suporta concentricamente o eixo de acionamento de disparo giratório 10610' no mesmo. O eixo de acionamento de fechamento giratório 10710' e o eixo de acionamento de disparo giratório 10610' são dispostos centralmente dentro do canal alongado 10310', como pode ser visto na Figura 23. O eixo de acionamento de disparo giratório 10610' se estende de modo giratório através do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710' e inclui uma porção rosqueada distal 10612' que é configurada para acionar de maneira rosqueável o membro de disparo 10620 da maneira descrita acima, por exemplo.

[0217] O exemplo ilustrado nas Figuras 22 e 23 emprega um conjunto de ligação de fechamento acionado por rotação 10716' que é configurado para aplicar movimentos de fechamento e abertura à bigorna 10500'. Em uma disposição, o conjunto de articulação de fechamento 10716' compreende um conjunto de forquilha de acionamento proximal 10720' e um conjunto de forquilha de acionamento distal 10750. O conjunto de forquilha de acionamento proximal 10720' inclui dois braços de forquilha espaçados 10722' que têm orifícios não rosqueados 10724' através dos mesmos para permitir que o eixo de acionamento de fechamento 10710' passe através dos mesmos. Uma porca de acionamento proximal 10730' é recebida entre os braços de forquilha espaçados 10722' e inclui um orifício rosqueado para engatar de maneira rosqueável um segmento de rosca proximal 10712' no eixo de acionamento de fechamento giratório 107100'. O conjunto de forquilha de acionamento proximal 10720' é acoplado de modo pivotante a uma ligação de fechamento proximal 10740' que é fixada de modo pivotante à porção de montagem de bigorna 105100'. O conjunto de

forquilha de acionamento distal 10750 inclui dois braços de forquilha 10752 espaçados que têm orifícios não rosqueados 10754 através dos mesmos para permitir que o eixo de acionamento de fechamento 10710' passe através do mesmo. Uma porca de acionamento distal 10760 é recebida entre os braços de forquilha espaçados 10752 e inclui um orifício rosqueado para engatar de maneira rosqueável um segmento de rosca distal 10714' no eixo de acionamento de fechamento giratório 107100'. O segmento rosqueado proximal 10712' e o segmento rosqueado distal 10714' são rosqueados em direções opostas. O conjunto de forquilha de acionamento distal 10750 é acoplado de modo pivotante a uma ligação de fechamento distal em formato de U 10770 que é fixado de modo pivotante à porção de montagem de bigorna 105100'. A ligação de fechamento distal em formato de U 10770 produz o conjunto de ligação de fechamento 10716' com uma disposição simétrica de suporte de carga. A rotação do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710' em uma primeira direção giratória fará com que a forquilha de acionamento proximal 10720' e o conjunto de forquilha de acionamento distal 10750 se movam axialmente para longe um do outro para puxar a aba de montagem de bigorna 10510' em uma direção de abertura, fazendo com que a bigorna 10500' gire para uma posição aberta ao redor do eixo de pivô PA. Da mesma forma, a rotação do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710' em uma segunda direção giratória fará com que o conjunto de forquilha de acionamento proximal 10720' e o conjunto de forquilha de acionamento distal 10750 se movam um em direção ao outro e empurrem a aba de montagem de bigorna 10510' em uma direção de fechamento, fazendo com que a bigorna 10500' gire para uma posição fechada em torno do eixo geométrico de pivô PA. Tal disposição pode servir para aplicar forças de fechamento geralmente mais altas à bigorna 10500'. Será entendido que o eixo de acionamento de disparo

giratório 10610' é independentemente giratório em relação ao eixo de acionamento de fechamento giratório 10710'. Em vários aspectos, o sistema de fechamento acionado por rotação 10700 pode ser acionado durante a atuação do sistema de disparo acionado por rotação 10600 de modo que o sistema de fechamento 10700 continua a aplicar movimentos de fechamento adicionais à bigorna conforme o membro de disparo é acionado axialmente através do cartucho de grampos.

[0218] As Figuras 24 a 27 ilustram um outro atuador de extremidade cirúrgico 10800 que emprega uma disposição de acionador de fechamento em que uma aba de montagem de bigorna 10804 de uma bigorna 10802 é centralmente suportada dentro do atuador de extremidade 10800 e duas hastes de fechamento giratório 10830 e 10840 são empregadas para aplicar movimentos de fechamento à bigorna 10802. Nessa disposição, uma porção distal 10806 da aba de montagem de bigorna 10804 inclui um par de membros de pivô que se estendem lateralmente 10808 que são adaptados para ser apoiados de modo pivotante na base de pivô 10356 em paredes verticais 10354 de uma porção de montagem do canal alongado 10310". Veja a Figura 27. Dessa forma, os membros de pivô 10808 são verticalmente móveis ou "flutuáveis" dentro de suas bases correspondentes de pivô 10356. Nessa disposição, o eixo de acionamento de disparo giratório 10610 (Figura 26) é suportado verticalmente acima do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 (Figuras 24 e 25). No exemplo ilustrado, o eixo de acionamento de disparo giratório 10610 inclui uma engrenagem de acionamento de disparo 10611 que é configurada para engatar de modo acionável uma engrenagem acionada (não mostrada) em um eixo de acionamento de disparo distal 10613 que é apoiado de modo giratório no canal alongado 10310" nas várias maneiras descritas na presente invenção. Veja a Figura 27. Uma porca de acionamento do membro de disparo 10630 é rosqueada no eixo de acionamento de disparo distal 10613 e serve para acionar um membro de disparo 10620 dentro do

atuador de extremidade 10800 à medida que o eixo de acionamento de disparo giratório 10610 é girado da maneira descrita na presente invenção.

[0219] Como pode ser visto nas Figuras 24 e 25, o eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 inclui uma engrenagem de acionamento de fechamento 10715 que é disposta centralmente entre um eixo de acionamento de fechamento distal direito 10830 e eixo de um acionamento de fechamento distal esquerdo 10840. O eixo de acionamento de fechamento distal direito 10830 inclui uma engrenagem acionada direita 10832 que está em engate engrenado com a engrenagem de acionamento de fechamento 10715 e o eixo de acionamento de fechamento distal esquerdo 10840 inclui uma engrenagem acionada esquerda 10842 que também é deixada em engate engrenado com a engrenagem de acionamento de fechamento 10715. A rotação do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 resultará na rotação do eixo de acionamento de fechamento distal direito 10830 em uma primeira direção giratória e na rotação do eixo de acionamento de fechamento distal esquerdo 10840 em uma segunda direção giratória.

[0220] O exemplo ilustrado nas Figuras 24 a 26 emprega um conjunto de ligação de fechamento direito acionado por rotação 10850 e um conjunto de ligação de fechamento esquerdo acionado por rotação 10860 que são configurados para aplicar movimentos de fechamento e abertura à bigorna 10802. Em uma disposição, o conjunto de ligação de fechamento direito 10850 compreende um conjunto de porca de acionamento proximal 10852 que é rosqueado sobre o eixo de acionamento de fechamento distal direito 10830 e é acoplado a uma ligação de fechamento direita 10854 que é fixada à aba de montagem de bigorna 10804. Da mesma forma, o conjunto de ligação de fechamento esquerdo 10860 compreende um conjunto de porca de acionamento esquerdo 10862 que é rosqueada sobre o eixo de acionamento de fechamento distal esquerdo 10840 e é acoplada a uma ligação de fechamento

esquerda 10864 que é fixada à aba de montagem de bigorna 10804. Em uma disposição, o diâmetro D do eixo de acionamento de fechamento distal direito 10830 e o eixo de acionamento de fechamento esquerdo distal 10840 pode ser de aproximadamente 0,078". Veja a Figura 26. O espaço "E" entre o conjunto de porca de acionamento direito 10852 e o conjunto de porca de acionamento esquerdo 10862 pode ser aproximadamente 0,093" e a largura "W" do canal 10310" pode ser de aproximadamente 0,256". Entretanto, outros tamanhos e formatos de componentes de atuador de extremidade podem ser empregados. A rotação do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 em uma primeira direção giratória fará com que o conjunto de porca de acionamento direito 10852 e o conjunto de porca de acionamento esquerdo 10862 se movam em uma forma sincronizada para abrir a bigorna 10802 em uma maneira equilibrada e uniforme. A rotação do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 em uma segunda direção giratória fará com que o conjunto de porca de acionamento direito 10852 e o conjunto de porca de acionamento esquerdo 10862 se movam em uma forma sincronizada para fechar a bigorna 10802 em uma maneira equilibrada e uniforme e reduzir qualquer momento de torção sobre a bigorna 10802 à medida que a bigorna 10802 é fechada por pivotamento.

[0221] Como também pode ser visto nas Figuras 24 e 25, a aba de montagem de bigorna 10804 inclui uma porção de superfície distal em domo ou esférica 10809. Um anel de fechamento 10811 (Figura 27) é assentada de modo móvel sobre a porção de superfície distal esférica 10809. À medida que a bigorna 10802 é pivotada para a posição fechada pelo conjunto de ligação de fechamento direito 10850 e pelo conjunto de ligação de fechamento esquerdo 10860, o anel de fechamento 10811 serve para forçar a bigorna 10802 ao canal alongado 10310". A Figura 24 ilustra a bigorna 10802 em uma posição fechada. Como pode ser visto na Figura 24, as ligações 10854 e 10864 são

quase verticais (perpendiculares) ao eixo geométrico do atuador de extremidade EC. Essa disposição estabelece um braço de momento máximo MA para reter a bigorna 10802 na posição fechada. A Figura 25 ilustra a bigorna 10802 em uma posição aberta. Por exemplo, a bigorna 10802 é pivotada para cima em um ângulo que é de aproximadamente 20° a partir do plano horizontal conforme mostrado. Quando nessa posição, as ligações 10854 e 10864 são quase horizontais (uma em relação à outra), o que resulta na aplicação de uma quantidade reduzida de força de fechamento que foi estabelecida quando a bigorna foi movida para a posição fechada. Em uma disposição, as ligações 10854 e 10864 podem ter um comprimento L de aproximadamente 0,150", por exemplo. Em vários aspectos, o sistema de fechamento acionado por rotação 10700 pode ser acionado durante a atuação do sistema de disparo acionado por rotação 10600 de modo que o sistema de fechamento 10700 continua a aplicar movimentos de fechamento adicionais à bigorna conforme o membro de disparo é acionado axialmente através do cartucho de grampos.

[0222] As Figuras 28 a 31 ilustram outro atuador de extremidade cirúrgico 10800' que emprega uma disposição de acionador de fechamento em que uma aba de montagem de bigorna 10804' de uma bigorna 10802' também é centralmente suportada dentro do atuador de extremidade 10800' e dois eixos de acionamento giratórios 10830 e 10840 são empregados para aplicar movimentos de fechamento à bigorna 108020'. Veja a Figura 29. Em uma disposição, por exemplo, a bigorna 10802' podem ser fabricada com o uso de várias técnicas de fabricação descritas no Pedido de Patente US nº de Série 16/105.101, intitulada METHOD FOR FABRICATING SURGICAL STAPLER ANVILS, cuja descrição em sua totalidade está aqui incorporada a título de referência na presente invenção. Nessa disposição, uma porção distal 10806' da aba de montagem de bigorna 10804' inclui um par de membros de pivô que se estendem lateralmente

10808' que são adaptadas para ser apoiadas de modo pivotante na base de pivô 10356" em paredes verticais 10354" de uma porção de montagem distal 10352" do canal alongado 10310". Veja as Figuras 30 e 31. Dessa forma, os membros de pivô 10808' são verticalmente móveis ou "flutuáveis" dentro de suas bases correspondentes de pivô 10356". Nessa disposição, o eixo de acionamento de disparo giratório 10610 (similar àquele mostrado na Figura 26) é suportado verticalmente acima do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 (Figuras 24 e 25) no eixo de acionamento alongado. Conforme discutido acima, no exemplo ilustrado, o eixo de acionamento de disparo giratório (não mostrado) inclui uma engrenagem de acionamento de disparo (não mostrado) que é configurado para engatar de modo acionado uma engrenagem acionada (não mostrado) sobre um eixo de acionamento de disparo distal 10613' que é suportado de modo giratório no canal alongado 10310" nas várias maneiras descritas na presente invenção. Veja as Figuras 28 e 29. O eixo de acionamento de disparo distal 10613' é configurado para acionar de maneira rosqueável um membro de disparo 10620' dentro do atuador de extremidade 10800' à medida que o eixo de acionamento de disparo giratório e o eixo de acionamento de disparo distal 10613' são girados nas maneiras descritas na presente invenção.

[0223] Conforme foi descrito acima, o acionamento de fechamento giratório 10710 inclui uma engrenagem de acionamento de fechamento 10715 que é disposto centralmente entre um eixo de acionamento de fechamento distal direito 10830 e um eixo de acionamento de fechamento distal esquerdo 10840. Veja as Figuras 29 a 31. O eixo de acionamento de fechamento distal direito 10830 inclui uma engrenagem acionada direita que está em engate engrenado com a engrenagem de acionamento de fechamento 10715 e o eixo de acionamento de fechamento distal esquerdo 10840 inclui uma engrenagem acionada esquerda 10842 que também está em engate engrenado com a engrenagem de acionamento

de fechamento 10715. A rotação do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 resultará na rotação do eixo de acionamento de fechamento distal direito 10830 em uma primeira direção giratória e na rotação do eixo de acionamento de fechamento distal esquerdo 10840 em uma segunda direção giratória. O exemplo ilustrado nas Figuras 30 e 31 emprega um conjunto de ligação de fechamento direito acionado por rotação 10850 e um conjunto de ligação de fechamento esquerdo acionado por rotação 10860 que são configurados para aplicar movimentos de fechamento e abertura à bigorna 10802'. Em uma disposição, o conjunto de articulação de fechamento direito 10850 compreende um conjunto de porca de acionamento proximal 10852 que é rosqueado sobre o eixo de acionamento de fechamento distal direito 10830 e é acoplado a uma ligação de fechamento direita 10854 que é fixada à aba de montagem de bigorna 10804'. Da mesma forma, o conjunto de ligação de fechamento esquerdo 10860 compreende um conjunto de porca de acionamento esquerdo 10862 que é rosqueado sobre o eixo de acionamento de fechamento distal esquerdo 10840 e é acoplado a uma ligação de fechamento esquerda 10864 que é fixado à aba de montagem de bigorna 10804'. A rotação do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 em uma primeira direção giratória fará com que o conjunto de porca de acionamento direito 10852 e o conjunto de porca de acionamento esquerdo 10862 se movam em uma forma sincronizada para abrir a bigorna 10802' de uma maneira equilibrada e uniforme. A rotação do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 em uma segunda direção giratória fará com que o conjunto de porca de acionamento direito 10852 e o conjunto de porca de acionamento esquerdo 10862 se movam em uma forma sincronizada para fechar a bigorna 10802' de uma maneira equilibrada e uniforme e reduzir qualquer momento de torção sobre a bigorna 10802' à medida que a bigorna 10802' é fechada de modo pivotante.

[0224] Como pode ser visto nas Figuras 30 a 32, a aba de montagem

da bigorna 10804' inclui uma porção de superfície distal em domo ou esférica 108090'. Um anel de fechamento 10811' é assentado de modo móvel sobre a porção de superfície distal esférica 108090'. À medida que a bigorna 10802' é girada para a posição fechada pelo conjunto de ligação de fechamento direito 10850 e pelo conjunto de ligação de fechamento esquerdo 10860, o anel de fechamento 10811' serve para restringir a bigorna 10802 ao canal alongado 10310". No exemplo ilustrado, uma mola do pivô 10813' está assentada em cada uma das bases 10356" que serve para propender os membros de pivô 10808" para cima em suas respectivas bases 10356". Em ao menos uma disposição, uma porção distal da porção de superfície esférica 10809' compreende uma área superficial de entalhe 10815' que fornece folga adicional para o anel de fechamento 10811' para permitir que a bigorna 10802' adicionalmente abra de modo pivotante, por exemplo, sendo que a superfície inferior 10803' da bigorna 10802' é de ao menos 20° (ângulo A) a partir da superfície de plataforma do cartucho de grampos cirúrgicos assentado no interior do canal 10310". Veja a Figura 30. Por exemplo, a distância radial entre o centro dos membros de pivô 10808' para a superfície esférica 10809' é designada como "r" nas Figuras 30 e 31. A distância radial da linha central dos membros de pivô 10808' para a área entalhada 10815' é designada como "r'", sendo que $r' > r$.

[0225] A Figura 30 ilustra a bigorna 10802' em uma posição completamente aberta. Como pode ser visto na Figura 30, o anel de fechamento 10811' é aproximada e axialmente alinhado com os membros de pivô 10808' que serve para acionar os membros de pivô 10808' no fundo de suas respectivas bases 10356" e comprimir a mola do pivô 10813' na mesma. A Figura 31 ilustra a bigorna 10802' na posição fechada sendo que o anel de fechamento 10811' é ligeiramente deslocado de modo proximalmente axial dos membros de pivô 10808', o que permite que as molas de pivô 10813' propendam os membros de pivô

10808' para cima dentro de suas respectivas bases 10356".

[0226] Os anéis de fechamento nestas modalidades essencialmente circundam as porções de bigorna e canal alongado correspondentes. Para facilitar a abertura da bigorna para uma passagem ou ângulo com abertura desejada, o anel de fechamento é permitido mover proximalmente para distalmente uma pequena quantidade (por exemplo, 0,0" a 0,1") enquanto é propendido por mola para a posição distal. O anel não induz o fechamento, mas meramente impede a bigorna e o canal de se separarem permitindo que um movimento pivotante ocorra entre os dois componentes. Essa disposição facilita o uso de uma bigorna mais espessa particularmente na área de montagem de bigorna, o que pode melhorar a resistência e confiabilidade de bigorna. Essa configuração pode ainda permitir que as garras (canal e bigorna) pivotem de uma forma que melhore a condição de momento de braço da bigorna proximal ao local de pivô e facilite a abertura do atuador de extremidade para maiores ângulos de abertura. Em vários aspectos, o sistema de fechamento acionado por rotação 10700 pode ser acionado durante a atuação do sistema de disparo acionado por rotação 10600 de modo que o sistema de fechamento 10700 continua a aplicar movimentos de fechamento adicionais à bigorna conforme o membro de disparo é acionado axialmente através do cartucho de grampos.

[0227] As Figuras 33 a 35 ilustram outro atuador de extremidade alternativo 10900 que emprega uma disposição de acionamento de fechamento para abrir e fechar uma bigorna 10920 em relação a um canal alongado 10910 da mesma. A bigorna 10920 inclui uma aba de montagem de bigorna 10922 que se projeta proximalmente ao longo de uma linha central da bigorna 10920 e é acoplada de modo pivotante a uma extremidade proximal 10912 do canal alongado 10910 nas várias ma-

neiras reveladas na presente invenção. Em uma disposição, por exemplo, a bigorna 10920 pode ser fabricada com o uso de várias técnicas de fabricação descritas no Pedido de Patente US nº 16/105.101, intitulada METHOD FOR FABRICATING SURGICAL STAPLER ANVILS, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência na presente invenção. Nessa disposição, um eixo de acionamento de fechamento giratório 10710' é oco e concentricamente suporta um eixo de acionamento de disparo giratório 10610' em seu interior. O eixo de acionamento de fechamento giratório 10710' e o eixo de acionamento de disparo giratório 10610' são dispostos centralmente dentro do canal alongado 10910, como pode ser visto na Figura 33. O eixo de acionamento de disparo giratório 10610' se estende de modo giratório através do eixo de acionamento de fechamento giratório 10710' e inclui uma porção rosqueada distal 10612' que é configurada para acionar de maneira rosqueável um membro de disparo 10620 da maneira descrita acima, por exemplo.

[0228] Com referência à Figura 33, um elemento reciprocante de fechamento 10940 é suportada para deslocamento axial no interior do canal alongado 10910. O elemento reciprocante de fechamento 10940 é assentado de maneira rosqueável no eixo de acionamento de fechamento rosqueado 10710' de modo que a rotação do eixo de acionamento de fechamento rosqueado 10710' em uma primeira direção faça com que o elemento reciprocante de fechamento 10940' se mova distalmente e a rotação do eixo de acionamento de fechamento rosqueado 10710' em uma segunda direção giratória faça com que o elemento reciprocante de fechamento 10940 se mova proximalmente dentro do canal alongado 10910. Como pode ser visto na Figura 33, uma ligação de fechamento direita 10950 e uma ligação de fechamento esquerda 10960 são acopladas de modo pivotante à aba de montagem de bigorna

10922. A ligação de fechamento direita 10950 também inclui uma extremidade de atuação 10952 que é recebida no interior de um entalhe de atuação direito correspondente 10942 no elemento reciprocante de fechamento 10940 e a ligação de fechamento esquerda 10960 inclui uma extremidade de atuação 10962 que é recebida no interior de um entalhe de acionamento esquerdo correspondente 10944 no elemento reciprocante de fechamento 10940. Também na disposição ilustrada, um entalhe de acionamento direito 10954 é fornecido na extremidade de atuação 10952 da ligação de fechamento direita 10950 e um entalhe de acionamento esquerdo 10964 é fornecido na extremidade de atuação 10962 da ligação de fechamento esquerdo 10960. Os entalhes de acionamento 10954, 10964 são configuradas para engatar de modo acionado os entalhes de atuação 10942, 10944, respectivamente.

[0229] As Figuras 33 e 35 ilustram o elemento reciprocante de fechamento 10940 em uma posição retraída mais proximal. Quando nessa posição, as ligações direita e esquerda 10950, 10960 empurram para cima na aba de montagem de bigorna 10922 e fazem com que a bigorna 10920 pivote ao redor do eixo geométrico de pivô PA para uma posição fechada. Quando o elemento reciprocante de fechamento 10940 foi movido para sua posição estendida mais distal, as ligações de fechamento direita e esquerda 10950, 10960 puxam a aba de bigorna 10922 para baixo e pivotam a bigorna 10920 para a posição aberta, conforme mostrado na Figura 34. A Figura 36 ilustra algumas dimensões exemplificadoras de vários componentes do atuador de extremidade cirúrgico 10900. Em uma disposição, por exemplo, a altura geral "H" pode ser de aproximadamente 0,500". A altura de bigorna "AH" pode ser de aproximadamente 0,120". A passagem de rebite pode ter um diâmetro "PD" de aproximadamente 0,070" e a altura de base "BH" pode ser de aproximadamente 0,310", por exemplo. Com referência à Figura 37, o eixo de acionamento de fechamento oco 10710'

pode ter um diâmetro interno "ID" de aproximadamente 0,100" e um diâmetro externo não rosqueado "UTD" de aproximadamente 0,129" e um diâmetro externo rosqueado "TD" de aproximadamente 0,164": O eixo de acionamento de disparo 10610' pode ter um diâmetro não rosqueado "UTD" de aproximadamente 0,0668" e um diâmetro externo rosqueado "TD" de aproximadamente 0,0854", por exemplo. Outros diâmetros, dimensões e tamanhos de componente também podem ser empregados.

[0230] As Figuras 38 e 39 são representações diagramáticas de um atuador de extremidade 10900' que emprega disposições de enlace de fechamento alternativo. Conforme pode ser visto nessas Figuras, uma ligação (ou ligações) de fechamento distal 10970 é fixada de modo pivotante ou acoplada de outro modo pivotante a uma bigorna 10920' e um canal alongado 10910'. Além disso, as ligações de fechamento proximal 10972 são fixadas a uma porção de aba de montagem de bigorna 10922' e são acopladas de maneira deslizante por meio de um pino correspondente 10974 que é recebido em uma fenda axial 10911' correspondente no canal alongado 10910' ou em um elemento reciprocante de fechamento ou outro membro (não mostrado) que é configurado para mover as ligações de fechamento proximal 10972 entre uma primeira posição (Figura 38) que corresponde a uma posição aberta da bigorna 10920' e uma segunda posição (Figura 39) correspondente à posição fechada da bigorna 10920'.

[0231] As Figuras 40 e 41 são representações diagramáticas de um atuador de extremidade 10900" que emprega disposições de enlace de fechamento alternativo. Conforme pode ser visto nessas Figuras, uma porção de extremidade proximal 10923" de uma bigorna 10920" é acoplada de modo pivotante ao canal alongado 10910" por ligações de montagem proximal 10980. As ligações de montagem proximal 10980 (apenas uma é mostrada nas Figuras) são fixadas de modo pivotante ao canal alongado 10910" para deslocamento pivotante em relação ao mesmo ao redor de

um eixo geométrico de pivô inferior LPA. As ligações de montagem proximal 10980 também são acopladas de modo pivotante à porção de extremidade proximal 10923" para deslocamento pivotante em relação ao mesmo ao redor de um eixo geométrico de pivô de bigorna da APA. O atuador de extremidade 10900" inclui adicionalmente um conjunto de ligação de fechamento 10982 que compreende ao menos uma ligação distal 10984 e uma ligação proximal 10986. Em outras disposições, o conjunto de ligação de fechamento 10982 compreende um par de ligações distais 10984 (uma em cada lado do canal alongado) e um par de ligações proximais 10986 (uma em cada lado do canal alongado). A ligação (ou ligações) distal 10984 é fixada à bigorna 10920" para deslocamento pivotante ao redor do eixo geométrico de pivô de bigorna APA, bem como à ligação (ou ligações) proximal correspondente 10986. A outra extremidade da ligação (ou ligações) proximal é fixada de modo pivotante ao canal alongado 10910". O conjunto de ligação de fechamento 10982 é atuado por um pino ou pinos deslizantes 10988 que são impedidos de se moverem axialmente seja no canal alongado seja em um elemento reciprocante de fechamento ou outro membro (não mostrado) que é configurado para mover o pino (ou pinos) 10988 entre uma primeira posição (Figura 40) que corresponde a uma posição aberta da bigorna 10920" e uma segunda posição (Figura 41) correspondente à posição fechada da bigorna 10920". Conforme indicado, o conjunto de ligação de fechamento 10982 pode compreender um conjunto composto de ligações. Tal disposição pode ter superfícies interativas que limitam a rotação de uma ligação com respeito à segunda ligação. Dessa maneira, o fechamento da bigorna 10920" para uma dada taxa de rotação angular pode induzir primeira e segunda taxas de fechamento bem como estabelecer diferentes vantagens mecânicas para fechar a bigorna. Por exemplo, uma rápida taxa de fechamento pode ser inicialmente empregada para uma porção inicial do curso de fechamento do atuador de

fechamento e então uma taxa mais lenta de fechamento pode ser empregada durante a porção restante do curso de fechamento que pode resultar na aplicação de forças de fechamento aumentadas à bigorna.

[0232] As Figuras 42 e 43 são representações diagramáticas de um atuador de extremidade 10900''' que emprega disposições de ligação de fechamento alternativas. Conforme pode ser visto nessas Figuras, uma porção de extremidade proximal 10923''' uma porção de extremidade de uma bigorna 10920''' é acoplada de modo pivotante ao canal alongado 10910''' por ligações de montagem proximal 10980. As ligações de montagem proximal 10980 (apenas uma é mostrada nas Figuras) são fixadas de modo pivotante ao canal alongado 10910''' para deslocamento pivotante em relação ao mesmo ao redor de um eixo geométrico de pivô inferior LPA. As ligações de montagem proximal 10980 também são acopladas de modo pivotante à porção de extremidade proximal 10923''' para deslocamento pivotante em relação ao mesmo ao redor de um eixo geométrico de pivô de bigorna da APA. O atuador de extremidade 10900''' inclui adicionalmente um conjunto de ligação de fechamento 10990 que compreende ao menos uma ligação distal 10992 e uma ligação proximal 10994. Em outras disposições, o conjunto de ligação de fechamento 10990 compreende um par de ligações distais 10992 (uma em cada lado do canal alongado) e um par de ligações proximais 10994 (uma em cada lado do canal alongado). A ligação (ou ligações) distal 10992 é fixada à bigorna 10920''' para deslocamento pivotante ao redor do eixo geométrico de pivô de bigorna APA, bem como para a ligação (ou ligações) proximal correspondente 10994. A outra extremidade da ligação (ou ligações) proximal é fixada de modo pivotante ao canal alongado 10910'''. O conjunto de ligação de fechamento 10990 é atuado por um pino ou pinos deslizantes 10988 que são impedidos de se moverem axialmente seja em uma fenda correspondente no canal alongado seja em um elemento recíprocante de

fechamento ou outro membro (não mostrado) configurado para mover o pino (ou pinos) 10988 entre uma primeira posição (Figura 42) que corresponde a uma posição aberta da bigorna e uma segunda posição (Figura 43) correspondente à posição fechada da bigorna. O pino (ou pinos) deslizante 10988 é acoplado à ligação (ou ligações) proximal 10994. No estado aberto, o pino (ou pinos) deslizante 10988 está na posição mais distal (Figura 42). Para fechar a bigorna 10920'', o pino (ou pinos) deslizante 10988 é movido em uma direção proximal que puxa a ligação (ou ligações) de fechamento proximal 10994 para a posição mostrada na Figura 43 em que a ligação (ou ligações) de fechamento distal 10992 se move rapidamente para o centro para reter a bigorna 10920' no estado fechado. O vetor de força durante o fechamento é fornecido pelas ligações de fechamento proximal e distal estando em compressão de modo a resistir à carga gerada pelo tecido pinçado no atuador de extremidade durante o fechamento.

[0233] Voltando para as Figuras 44 a 52, é mostrado outro atuador de extremidade cirúrgico 11000 que inclui uma bigorna 11100 que é suportada de modo pivotante sobre um canal alongado 11010 que é configurado para suportar operacionalmente um cartucho de grampos cirúrgicos (não mostrado) em seu interior. Essa disposição também emprega duas hastes de atuação giratórias - uma para fechamento (isto é, mover a bigorna e o canal alongado entre as posições aberta e fechada) e uma para disparar (isto é, mover axialmente um membro de disparo) dentro da bigorna e do canal alongado. No exemplo ilustrado, a bigorna 11100 inclui um corpo de bigorna alongado 11110 e uma porção de montagem de bigorna 11140. Em uma disposição, por exemplo, a bigorna 11100 pode ser fabricada com o uso de várias técnicas descritas no pedido de patente n° US 16/105.101, intitulada METHOD FOR FABRICATING SURGICAL STAPLER ANVILS, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência na presente invenção. Um par de pinos giratórios de

bigorna 11142 se projeta lateralmente a partir da porção de montagem de bigorna 11140. Cada um dos pinos giratórios da bigorna é suportado em uma base de pinos giratórios correspondente 11016 que é formada nas paredes verticais 11014 de uma porção de extremidade proximal 11012 do canal alongado 11010. Veja a Figura 44. A porção de extremidade proximal 11012 do canal alongado 11010 pode ser acoplada de modo pivotante a um conjunto de eixo de acionamento alongado 10200 de um instrumento cirúrgico 10010 do tipo descrito na presente invenção, por exemplo para facilitar a articulação do atuador de extremidade 11000. Em outras disposições, o canal alongado 11010 pode não ser capaz de articulação. Os pinos giratórios de bigorna 11142 podem ser retidos dentro de suas respectivas bases pinos giratórios 11016 por um retentor de bigorna (não mostrado) que podem ser similares em construção e operação à tampa de canal ou ao retentor de bigorna 1290 que foi descrito acima.

[0234] No exemplo ilustrado, o atuador de extremidade cirúrgico 11000 inclui um membro de fechamento de bigorna 11200 e um membro de disparo 11300 que são, cada um independentemente, controlados e axialmente móveis. A Figura 47 ilustra uma forma de um membro de fechamento 11200 que pode ser empregado. Como pode ser visto na Figura 47, o membro de fechamento 11200 inclui um corpo de fechamento que se estende verticalmente 11202 que tem duas abas de canal inferior 10204 que se projetam lateralmente a partir da mesma. Uma porção do corpo de fechamento 11202 do sistema de fechamento é configurada para se estender através de uma fenda 11019 em uma superfície de fundo 11018 do canal alongado 11010, e as abas de canal 11204 se estendem lateralmente para fora para engatar de maneira deslizante o fundo do canal 11010. De modo similar, um par de abas de engate da bigorna 11206 se projeta lateralmente a partir do topo do corpo de fechamento 11202 para engatar de maneira deslizante a bigorna 11100. O

corpo de fechamento 11202 inclui um furo passante rosqueado 11208 para engatar de maneira rosqueável uma porção rosqueada 10712 de um eixo de acionamento de fechamento giratório 10710 para acionar axialmente o membro de fechamento 11200 nas várias maneiras descritas na presente invenção.

[0235] Conforme indicado acima, o atuador de extremidade cirúrgico 11000 inclui adicionalmente um membro de disparo axialmente móvel 11300. A Figura 48 ilustra uma forma de membro de disparo 11300 que pode ser empregado. Como pode ser visto na Figura 48, o membro de disparo 11300 inclui um corpo de membro de disparo que se estende verticalmente 11302 que tem uma superfície de corte de tecido 11303 bem como duas abas de canal inferior 11304 que se projetam lateralmente a partir da mesma. Uma porção do corpo de membro de disparo 11302 é configurado para se estender através da fenda 11019 na superfície de fundo 11018 do canal alongado 11010 e as abas de canal 11304 se estendem lateralmente para fora para engatar de maneira deslizante o fundo do canal 11010. Veja a Figura 45. De modo similar, um par de abas de engate da bigorna 11306 se projeta lateralmente a partir do topo do corpo de membro de disparo 11302 para engatar de maneira deslizante a bigorna 11100. O corpo do membro de disparo 11302 inclui um furo passante rosqueado 11308 para engatar de maneira rosqueável uma porção rosqueada de um eixo de acionamento de disparo giratório, como um eixo de acionamento de disparo 10610 descrito acima. O eixo de acionamento de disparo distal 10610 passa através de um orifício de folga não rosqueado 11210 no corpo de fechamento 11202. Veja a Figura 47. O eixo de acionamento de disparo 10610 se estende axialmente para baixo do canal alongado 11010 e é suportado de modo giratório em uma porção de extremidade distal do mesmo por um rolamento (não mostrado) ou outra disposição. De modo similar, o eixo de acionamento de fechamento 10710 pode se estender axialmente para

baixo do canal alongado 11010 e ser suportado de modo giratório em uma porção de extremidade distal do mesmo por um rolamento (não mostrado) ou outra disposição. Dessa forma, o corpo de membro de disparo 11302 tem similarmente um orifício de folga não rosqueado 11310 através do mesmo para acomodar o eixo de acionamento de fechamento 10710. Será entendido que, em tais disposições, o eixo de acionamento de fechamento 10710 e o eixo de acionamento de disparo 10610 podem ser suportados em uma disposição empilhada vertical de modo que possam ser independentemente giráveis.

[0236] A Figura 46 ilustra uma forma de bigorna 11100 com porções do mesmo mostradas em seção transversal. A porção de montagem de bigorna 11140 inclui uma braçadeira transversal central 11144 que serve para definir uma abertura 11146 para acomodar o membro de fechamento 11200 na mesma quando o membro de fechamento 11200 estiver em sua posição mais proximal que corresponde a uma posição aberta da bigorna 11100. Como pode ser visto na Figura 46, o corpo de bigorna 11110 define uma fenda alongada 11112 para acomodar o corpo de membro de disparo 11302 e do corpo de fechamento 11202 através da mesma. O membro de disparo 11300 está situado distal ao membro de fechamento 11200. As abas de engate de bigorna 11306 no membro de disparo 11302 são configuradas para engatar de maneira deslizante correspondente primeira ou segunda saliências inferiores 11114 que são formadas em de cada lado da fenda 11112. Como pode ser visto nas Figuras 49 e 50, as saliências inferiores 11114 se afunilam ligeiramente para baixo em suas extremidades proximais para acomodar as abas de engate de bigorna 11306 no membro de disparo 11300 quando a bigorna for pivotada para sua posição aberta. As abas de engate de bigorna 11206 no membro de fechamento 11200 são configuradas para engatar de maneira deslizante segunda ou mais saliências correspondentes 11116 que são formadas em cada lado da fenda 11112.

Veja a Figura 46. Para abrir a bigorna 11100, o eixo de acionamento de fechamento é girado para acionar de maneira rosqueável o membro de fechamento 11200 proximalmente para sua posição mais proximal (Figura 49). Quando o membro de fechamento 11200 está em sua posição mais proximal, as abas de engate de bigorna 11206 no mesmo aplicam um movimento de abertura à bigorna 11100 para abrir bigorna de modo pivotante. O membro de disparo 11300 está em sua posição inicial de modo que as abas de engate de bigorna 11306 do membro de disparo 11300 não apliquem um movimento de fechamento à bigorna 11100.

[0237] Para fechar a bigorna 11100, o eixo de acionamento de fechamento 10710 é girado em uma direção oposta para avançar distalmente o membro de fechamento 11200 para uma posição fechada. O eixo de acionamento de disparo 10610 pode também ser simultaneamente girado para avançar distalmente o membro de disparo 11300 para uma posição inicial. Quando o membro de fechamento 11200 e o membro de disparo 11300 estão em aquelas posições, a bigorna 11100 é fechada e o membro de disparo 11300 está pronto para ser disparado. Dessa forma, presumindo que um cartucho de grampos cirúrgicos não gasto foi primeiro operacionalmente suportado no canal alongado 11010 e o atuador de extremidade 11000 foi manipulado para capturar o tecido alvo entre o cartucho de grampos e a bigorna, o usuário pode fechar a bigorna 11100 sobre o tecido da maneira descrita acima para preparar o atuador de extremidade para ser disparado. Durante esse processo de fechamento, o eixo de acionamento de disparo 10610 é girado para acionar o membro de disparo 11300 distalmente no tecido preso para cortar o tecido e fazer com que os grampos armazenados no cartucho de grampos sejam formados no tecido cortado em ambos os lados do corte. Durante esse processo, o membro de fechamento 11200 pode também ser acionado distalmente para aplicar movimentos de fechamento adicionais à bigorna 11100 e ao canal alongado 11010. Dependendo da quantidade

de resistência experimentada pelo membro de disparo 11300, por exemplo, o membro de fechamento 11200 pode ser avançado com o membro de disparo 11300, parar e então ir novamente. O membro de fechamento 11200 pode ser avançado distalmente a uma taxa diferente da taxa de avanço distal do membro de disparo. A distância D_C entre o membro de fechamento 11200 e o membro de disparo 11300 pode ser controlada para equilibrar as cargas experimentadas durante o processo de disparo. Veja a Figura 52. Por exemplo, se o usuário quisesse diminuir uma quantidade de carga vertical sendo experimentada pelo membro de disparo 11300, o membro de fechamento 11200 poderia ser movido para mais próximo do membro de disparo 11300 durante o avanço. As cargas verticais experimentadas pelo membro de disparo 11300 podem ser aumentadas mediante o aumento da distância entre o membro de disparo 11300 e o membro de fechamento 11200.

[0238] Retornando às Figuras 47 e 48, a espessura t_1 das abas de engate de bigorna 11206 no membro de fechamento 11200 é maior que a espessura t_2 das abas de engate de bigorna 11306 no membro de disparo 11300. Em uma disposição, o comprimento L_1 das abas de engate de bigorna 11206 no membro de fechamento 11200 é ligeiramente menor que o comprimento L_2 das abas de engate de bigorna 11306 no membro de disparo 11300. De modo semelhante, a espessura t_3 das abas de canal 11204 no membro de fechamento 11200 é maior que a espessura t_4 das abas de canal 11304 no membro de disparo 11300. Em uma disposição, o comprimento L_1 das abas de canal 11204 no membro de fechamento 11200 são mais curtas do que o comprimento L_3 das abas de canal 11304 sobre o membro de disparo 11300. Em ambos os casos, os diâmetros d_1 dos orifícios roscados 11208, 11308 podem ser maiores que os diâmetros d_2 dos furos pasantes não rosqueados 11210, 11310. Além disso, os ângulos de ataque relativo entre a abas de engate de bigorna 11206, 11306 e suas

saliências de bigorna correspondentes e as abas de canal 11204, 11304 e suas saliências de canal correspondentes podem ser variadas, iguais ou diferentes. Em uma disposição, as abas de engate da bigorna 11306 no membro de disparo 11300 são dispostas em um ângulo de ataque ligeiramente mais alto em relação às suas saliências de bigorna correspondentes do que o ângulo de ataque das abas de engate de bigorna 11206 no membro de fechamento 11200. Em uma disposição, as abas de canal 11204 e 11304 percorrem as mesmas saliências que são formadas no fundo do canal alongado 11010. Veja a Figura 45. O membro de fechamento 11200 e o membro de disparo 11300 têm trajetórias de atuação separadas que podem permitir que o membro de fechamento seja projetado para acomodar braços de momento maior do pivô de bigorna para melhor eficiência de disparo.

[0239] Uma vantagem que pode ser experimentada durante o uso da configuração anterior é que o membro de fechamento 11200 pode ser movido na direção contrária ao membro de disparo 11300 para obter uma quantidade significativa de vantagem mecânica durante o fechamento. O membro de fechamento 11200 não precisa percorrer o comprimento completo do curso de disparo. Por exemplo, se o membro de fechamento 11200 precisasse ser avançado cerca de metade do caminho do ao longo do atuador de extremidade, a dureza relativa da bigorna 11100 reduziria a quantidade de carga sendo encontrada pelo membro de disparo 11300. Um sistema de controle que emprega sensores (por exemplo, medidores de esforço, etc.) para detectar quantidades de cargas que são experimentadas pelos componentes do sistema de disparo e componentes do sistema de fechamento, bem como algoritmos, pode ser usado para equilibrar as cargas que estão sendo encontradas por ambos os sistemas. Por exemplo, um limiar máximo de carga vertical experimentada pelo membro de disparo 11300 pode ser configurado no controlador com base na geometria e composição do componente do membro de disparo.

Quando a carga se aproxima desse limiar, o algoritmo pode avançar o membro de fechamento 11200 automaticamente de modo que o mesmo absorva mais da carga e reduza a quantidade de carga que está sendo experimentada pelo membro de disparo 11300. Em vários aspectos, conforme o membro de disparo 11300 é acionado distalmente através do cartucho de grampos cirúrgicos, o membro de disparo 11300, através do engate das abas de engate da bigorna 11306 com a bigorna 11100 e o engate das abas de canal de engate 11304 com o canal 11010, pode servir para manter uma quantidade desejada de vão de tecido entre uma superfície de plataforma sobre o cartucho de grampos e uma superfície de formação de grampo na bigorna 11100. Outros métodos de controle de fechamento também podem ser empregados em conexão com a abertura e o fechamento do atuador de extremidade cirúrgico 11000 como aqueles revelados no pedido de patente nº US 16/105.081, intitulada METHOD FOR OPERATING A POWERED ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência na presente invenção.

[0240] A Figura 53 representa um instrumento cirúrgico 12000 que pode ser usado para cortar e grampear tecido. O instrumento compreende um gabinete 12010 que compreende uma empunhadura 12012 que é configurada para ser pega, manipulada e acionada pelo médico. Conforme visto nas Figura 53, o instrumento 12000 inclui um conjunto de eixo de acionamento 12100 que tem um atuador de extremidade cirúrgico 12200 operacionalmente acoplado ao mesmo que é configurado para executar uma ou mais tarefas ou procedimentos cirúrgicos. O conjunto de eixo de acionamento 12100 compreende um conjunto de eixo de acionamento intercambiável que se destina a ser acoplável de modo removível ao conjunto de empunhadura 12012 nas várias maneiras reveladas na presente invenção. Entretanto, em outras modalidades, o conjunto de eixo de acionamento 12100 pode compreender um conjunto

de eixo de acionamento dedicado que não se destina a ser removido da empunhadura 12012. Em ainda outras disposições, o conjunto de eixo de acionamento 12100 pode ser operacionalmente acoplado a um sistema robótico, ou fazer interface operacionalmente com o mesmo, que é capaz de gerar a os movimentos giratórios de operação necessários para operar o atuador de extremidade cirúrgico nas várias maneiras reveladas na presente invenção. Apenas os componentes específicos necessários para entender as funções e a operação do conjunto de eixo de acionamento 12100 serão discutidos em mais detalhes abaixo.

[0241] Conforme indicado acima, o conjunto de eixo de acionamento alongado 12100 ilustrado inclui uma junta de articulação 12120 que facilita a articulação do atuador de extremidade cirúrgico 12200 em torno de um eixo geométrico de articulação AA que é transversal ao eixo geométrico de eixo de acionamento longitudinal LA. Outros conjuntos de eixo de acionamento, contudo, podem não ser capazes de articulação. No exemplo ilustrado, o conjunto de eixo de acionamento 12100 compreende um tubo ou membro externo proximal de eixo de acionamento 12110 que se estende distalmente a partir de um conjunto de bocal 12014 conforme será discutido em mais detalhes abaixo, o atuador de extremidade cirúrgico 12200 é operacionalmente fixado a um recurso de fixação de tampa de extremidade 12400. Em uma disposição, o recurso de fixação de tampa de extremidade 12400 compreende um corpo de formato tubular 12402 que é similar em tamanho ao tubo de eixo de acionamento externo proximal 12110 e é acoplado à extremidade distal 12112 do tubo de eixo de acionamento externo proximal 12110 para formar uma junta de articulação 12120. O conjunto de eixo de acionamento 12100 pode também incluir um membro de coluna interno (não mostrado) que é acoplado de modo pivotante à tampa de extremidade 12400. Uma extremidade proximal do membro de coluna interno pode ser acoplada de modo giratório a um chassi (não mostrado)

dentro do conjunto do bocal 12014 nas várias maneiras reveladas na presente invenção, por exemplo.

[0242] No exemplo ilustrado, o atuador de extremidade cirúrgico 12200 é seletivamente articulável em torno do eixo geométrico de articulação AA por um sistema de articulação 12030. Em uma forma, o sistema de articulação 12030 inclui um motor de articulação 12032 que é suportado operacionalmente no conjunto do bocal 12014, por exemplo. Veja a Figura 54. Em outros exemplos, o motor de articulação pode ser operacionalmente suportado no gabinete ou na empunhadura ou em outra porção de um sistema robótico. Com referência à Figura 54, o motor de articulação 12032 é acoplado a uma engrenagem de acionamento de articulação 12034 que está em engate engrenado com uma cremalheira de engrenagem de acionamento 12036 que está fixada a ou de outra forma formada em um acionador de articulação proximal 12038. Uma extremidade distal do acionador de articulação proximal 12038 é acoplada de modo pivotante a uma ligação de articulação distal (não mostrada) que abrange a junta de articulação e é acoplada à tampa de extremidade 12400. A operação do motor de articulação 12032 causará movimento axial do acionador de articulação proximal 12038. O movimento axial do acionador de articulação proximal 12038 irá aplicar movimentos de articulação à tampa de extremidade 12400 e um canal alongado 12210 fixado ao mesmo para, dessa forma, fazer com que o atuador de extremidade cirúrgico 12200 articule em torno do eixo geométrico de articulação AA em relação ao conjunto de eixo de acionamento 12100. Outros sistemas e disposições de articulação podem ser empregados nas várias maneiras reveladas na presente descrição ou em outras modalidades, o atuador de extremidade cirúrgico pode não ser articulável.

[0243] O atuador de extremidade cirúrgico 12200 inclui adicionalmente uma bigorna 12300 que é seletivamente pivotante em relação ao canal alongado 12210 entre configurações abertas e fechadas por um

sistema de fechamento 12500. Em uma disposição, por exemplo, a bigorna 12300 pode ser fabricada com o uso várias técnicas descritas no pedido de patente nº US 16/105.101, intitulada METHOD FOR FABRICATING SURGICAL STAPLER ANVILS, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência na presente invenção. Em pelo menos uma disposição, o atuador de extremidade cirúrgico 12200 inclui também um membro de disparo 12620 que é axialmente móvel dentro do atuador de extremidade cirúrgico 12200 entre uma posição inicial e uma posição final. Veja a Figura 55. Conforme será discutido em mais detalhes abaixo, o membro de disparo 12620 pode ser configurado para cortar o tecido que está pinçado entre a bigorna 12300 e um cartucho de grampos cirúrgicos 12700 que é suportado operacionalmente no canal alongado 12210. Em uma disposição, o cartucho de grampos 12700 inclui linhas de grampos ou prendedores cirúrgicos (não mostrados) que são operacionalmente suportados em acionadores correspondentes (não mostrados) que são suportados de modo móvel no cartucho. À medida que o membro de disparo 12620 é acionado distalmente, o membro de disparo 12620 coopera com um deslizador ou conjunto de came (não mostrado) que é suportado no cartucho de grampos 12700 que serve para travar os acionadores em direção à bigorna fechada 12300 que faz com que os grampos ou prendedores apoiados no mesmo perfurem através do tecido preso para entrar em contato de formação com o lado inferior da bigorna fechada. Uma vez que o membro de disparo 12620 foi avançado distalmente de sua posição inicial proximal para sua posição final dentro do atuador de extremidade 12200, o mesmo pode ser retraído de volta para sua posição inicial para permitir que a bigorna 12300 seja aberta para facilitar a remoção do tecido cortado/grampeado do atuador de extremidade 12200. Em outras disposições, o membro de disparo 12620 pode ser deixado na posição final na qual é permitido desengatar da bigorna para facilitar a abertura da bigorna.

[0244] Em ao menos uma disposição, o instrumento cirúrgico 12000 também emprega um sistema de disparo 12600 que é configurado para aplicar movimentos de acionamento giratórios ao membro de disparo 12620 para acionar o membro de disparo entre as posições inicial e final. No exemplo representado na Figura 54, o sistema de disparo 12600 inclui um motor de disparo 12602 que é suportado operacionalmente no conjunto do bocal 12014, por exemplo. Em outros exemplos, o motor de disparo 12602 pode ser operacionalmente suportado no gabinete ou na empunhadura ou em outra porção de um sistema robótico. O motor de disparo 12602 é acoplado a uma engrenagem de acionamento de disparo 12604 que está em engate engrenado com uma engrenagem acionada 12606 que está fixada ao eixo de acionamento de disparo giratório 12610 ou formado de outro modo no mesmo. O eixo de acionamento de disparo 12610 pode ser flexível para permitir a articulação do atuador de extremidade cirúrgico 12200 da maneira descrita acima. Como pode ser visto na Figura 55, o membro de disparo 12620 compreende uma porção de corpo 12622 que inclui duas porções de montagem ocas que se estendem para baixo 12624 que são desroscadas e espaçadas uma da outra para receber uma porca rosqueada de acionamento 12630 entre as mesmas. A porca rosqueada de acionamento 12630 é rosqueada sobre uma porção rosqueada 12612 do eixo de acionamento de disparo giratório 12610. Uma extremidade distal 12614 do eixo de acionamento de disparo giratório 12610 pode ser configurada para ser suportada de modo giratório em um mancal (não mostrado) alojado dentro do canal alongado para suportar de modo giratório o eixo de acionamento de disparo giratório 12610 no mesmo. A porca de acionamento 12630 inclui uma porção de aba vertical 12632 que é dimensionada para se estender através de uma fenda axial 12216 na superfície de fundo 12211 do canal alongado 12210. Veja a Figura 62. Dois flanges de retenção que se estendem lateralmente 12634 são formados na porção de aba vertical

12632 para engatar de maneira deslizante a superfície de fundo 12211 do canal alongado 12210. Além disso, duas abas de engate de bigorna que se estendem lateralmente 12628 são formadas no topo da porção de corpo 12622 do membro de disparo 12620 e são configuradas para engatar a bigorna 12300 à medida que o membro de disparo 12620 é movido axialmente dentro do atuador de extremidade. A porca rosqueada de acionamento 12630 é rosqueada sobre uma porção rosqueada 12612 do eixo de acionamento de disparo giratório 12610. Uma extremidade distal do eixo de acionamento de disparo giratório 12610 pode ser configurada para ser suportada de modo giratório em um mancal (não mostrado) alojado dentro do canal alongado 12210 para suportar de modo giratório o eixo de acionamento de disparo giratório 12610 no mesmo. Em vários aspectos, conforme o membro de disparo 12620 é acionado distalmente através do cartucho de grampos cirúrgicos 12700, o membro de disparo 12620, através do engate das abas de engate de bigorna 12628 com a bigorna 12300 e o engate dos flanges de retenção que se estendem lateralmente 12634 com o canal 12210, pode servir para manter uma quantidade desejada de vão de tecido entre uma superfície de plataforma 12702 no cartucho de grampos 12700 e em uma superfície inferior de formação de grampo 12307 na bigorna 12300. Veja a Figura 53.

[0245] No exemplo ilustrado, além disso, para um sistema de disparo acionado por rotação 12600, o instrumento cirúrgico 12000 inclui também um sistema de fechamento acionado por rotação 12500 que é configurado para aplicar movimentos de fechamento giratórios à bigorna 12300. Como pode ser visto na Figura 54, por exemplo, em uma disposição, o sistema de fechamento acionado por rotação 12500 compreende um motor de fechamento 12502 que é suportado operacionalmente no conjunto do bocal 12014, por exemplo. Em outros exemplos, o motor de fechamento 12502 pode ser operacionalmente suportado no gabinete ou na empunhadura ou

em outra porção de um sistema robótico. O motor de fechamento 12502 é acoplado a uma engrenagem de acionamento de fechamento 12504 que está em engate engrenado com uma engrenagem acionada 12506 que é fixada ao eixo de acionamento de fechamento giratório 12510 ou formada de outro modo formada no mesmo. O eixo de acionamento de fechamento 12510 pode ser flexível para permitir a articulação do atuador de extremidade cirúrgico 12200 da maneira descrita acima.

[0246] Como pode ser visto nas Figuras 56, a bigorna 12300 inclui uma aba de montagem de bigorna que se projeta proximalmente 12310 que é configurada para ser acoplada de modo pivotante a uma porção de pino de pivô correspondente 12404 da tampa da extremidade 12400. Por exemplo, a porção de pino de pivô 12404 é formada em um primeiro lado ou em um lado direito da linha central de tampa de extremidade ECL e uma porção de montagem de bigorna correspondente 12312 da aba de montagem de bigorna 12310 é formada em um segundo lado ou em um lado esquerdo da linha central de bigorna ACL que corresponde a (alinhada com) a linha central de tampa de extremidade ECL quando os dois componentes são acoplados juntos. Quando a bigorna 12300 é acoplada de modo móvel à tampa de extremidade 12400, a linha central da bigorna ACL e a linha central da tampa de extremidade ECL são alinhadas ao longo de um eixo geométrico do atuador de extremidade ou plano central do atuador de extremidade ECP que se estende axialmente através de um centro do atuador de extremidade 12200. Dito de outra forma, o plano central do atuador de extremidade ECP divide ao meio o atuador de extremidade 12200. Veja as Figuras 60 e 61. Em um aspecto, a porção de pino de pivô 12404 compreende uma face de fixação de pino de pivô que se estende verticalmente 12405 que é adaptada para confrontar de maneira deslizante uma face de fixação de bigorna que se estende verticalmente 12317 formada em uma porção central 12316 da aba de

montagem de bigorna 12310. Ainda com referência à Figura 56, a extremidade proximal 12314 da aba de montagem de bigorna 12310 é lateralmente mais larga do que a porção central 12316. Quando a bigorna 12300 é fixada à tampa de extremidade 12400, a porção de extremidade proximal 12314 da aba de montagem de bigorna 12310 é proximal à porção de pino de pivô 12404 e a face de fixação de pino de pivô 12405 e a face de fixação de bigorna que se estende verticalmente 12317 de modo móvel se confrontam ao longo do plano central do atuador de extremidade ECP disposto centralmente. Veja a Figura 60. Na disposição ilustrada, uma superfície superior 12303 de uma porção do corpo de bigorna 12302 da bigorna 12300 e a porção de montagem de bigorna 12312 da aba de montagem de bigorna 12310 são arredondadas para corresponderem ou corresponderem ao menos aproximadamente ao raio da tampa da extremidade 12400 para facilitar a inserção do atuador de extremidade cirúrgico e da haste alongada através de um trocarte, por exemplo.

[0247] Em um aspecto, a bigorna 12300 é acoplada de modo pivotante à tampa de extremidade 12400 por um rebite 12370 que se estende através de uma passagem 12360 na porção de montagem de bigorna 12312 da aba de montagem de bigorna 12310 e uma passagem correspondente 12406 na porção de pino de pivô 12404 da tampa da extremidade 12400. Em ao menos uma disposição, o rebite 12370 compreende um rebite de núcleo sólido com uma haste 12372 que tem um diâmetro de, por exemplo, 0,05" a 0,1" com uma cabeça formada em órbita 12374 em uma extremidade e uma extremidade usinada 12376 formada na outra extremidade. Veja a Figura 57. O rebite 12370 pode ser instalado de modo que possa manter uma altura formada final que garantiria o contato íntimo entre a porção de montagem de bigorna 12312 e a porção de pino de pivô 12404. A cabeça de rebite formada em órbita 12374 incharia a

haste de rebite 12372 naquele lado da bigorna 12300 ou tampa de extremidade 12400, impedindo o rebite 12370 de girar em relação a esse componente enquanto a extremidade usinada 12376 não teria uma haste inchada permitindo que a parte adjacente gire em relação ao rebite 12370 e a outra parte (porção de montagem de bigorna 12312 ou porção de pino de pivô 12404). No exemplo ilustrado na Figura 57, a extremidade do rebite 12370 que é adjacente à porção de montagem de bigorna 12312 é formada em órbita de modo que a parte do rebite 12370 não gire em relação à porção de montagem de bigorna 12312 e a parte do rebite 12370 que se estende através da tampa 12400 esteja livre para girar, permitindo que a bigorna 12300 gire livremente em relação à porção de pino de pivô 12404. Como pode ser visto na Figura 57, a haste de rebite 12372 tem um comprimento de forma final predefinido RL que é dimensionado para facilitar tal trajetória rotacional. Além disso, como pode ser visto na Figura 56, em uma disposição, por exemplo, a tampa de extremidade 12400 pode ter um comprimento EL de aproximadamente 0,675". O corpo de bigorna 12302 pode também ser formado com membros de batente de tecido que se estendem para baixo 12305 que são configurados para evitar que o tecido pinçado se estenda proximalmente além dos grampos ou prendedores mais proximais em um cartucho de grampos 12700 que está assentado no canal alongado 12210. No exemplo ilustrado, os batentes de tecido 12305 podem ter um comprimento de batente SL de aproximadamente 0,400" e a distância PSD de uma extremidade distal de cada batente de tecido 12305 para a linha central da passagem 12360 é de aproximadamente 0,500". Essa distância pode corresponder à distância dos grampos ou prendedores mais proximais até o eixo geométrico de pivô PA ao redor do qual a bigorna 12300 gira em relação à tampa de extremidade 12400.

[0248] Como pode ser visto na Figura 58, um par de abas de fixação de canal 12214 se projeta a partir de uma extremidade proximal

12212 do canal alongado 12210. As abas de fixação de canal 12214 são configuradas para serem assentadas em sulcos correspondentes 12408 na tampa de extremidade 12400. Veja a Figura 60. As abas 12214 podem ser soldadas, coladas, presas, etc., à tampa de extremidade 12400.

[0249] Agora com referência às Figuras 55 e 59 a 61, o sistema de fechamento acionado por rotação 12500 compreende também um elemento reciprocante de fechamento axialmente móvel 12520 que está em engate rosqueado com uma porção rosqueada 12512 do eixo de acionamento de fechamento 12510. Na disposição ilustrada, o elemento reciprocante de fechamento 12520 compreende uma porção de base de elemento reciprocante 12522 que se estende através de uma fenda de tampa proximal 12410 formada no fundo da tampa de extremidade 12400. Um flange lateral 12524 se estende lateralmente a partir de cada lado da porção de base de elemento reciprocante 12522 para engatar de maneira deslizante o fundo da tampa de extremidade 12400. Veja a Figura 55. Como pode ser visto adicionalmente na Figura 55, o eixo de acionamento de fechamento 12510 é oco para permitir que o eixo de acionamento de disparo 12610 se estenda concentricamente através do mesmo. Dessa forma, a rotação do eixo de acionamento de fechamento 12510 em uma primeira direção giratória fará com que o elemento reciprocante de fechamento 12520 se mova distalmente e a rotação do eixo de acionamento de fechamento 12510 em uma direção giratória oposta fará com que o elemento reciprocante de fechamento 12520 se mova em uma direção proximal.

[0250] No exemplo ilustrado, o movimento axial do elemento reciprocante de fechamento 12520 é transferido para a bigorna 12300 por um conjunto de ligação de fechamento pivotante 12530. Em uma disposição, o conjunto de articulação de fechamento 12530 inclui um primeiro braço de articulação 12540 e um segundo braço de pivô 12550 que são,

cada um, fixados de forma pivotante à porção de extremidade proximal 12314 da aba de montagem de bigorna 12310 suspensa a partir da mesma. Como pode ser visto na Figura 61, por exemplo, o primeiro braço de pivô 12540 e o segundo braço de pivô 12550 pode ser acoplado de modo pivotante à porção de extremidade proximal 12314 da aba de montagem de bigorna 12310 por um pino de pivô 12560 que define um eixo geométrico de pivô proximal PPA comum sobre o qual os braços de pivô 12540 e 12550 podem girar. O primeiro braço de articulação 12540 compreende uma primeira extremidade livre 12542 que é mais larga do que a porção restante do primeiro braço de pivô 12540 e é configurada para ser engatada de modo móvel e de modo acionável em um primeiro sulco de acionamento 12526 na porção de base do elemento reciprocante de fechamento 12522. Veja a Figura 61. O primeiro braço de pivô 12540 é acoplado à aba de montagem de bigorna 12310 em um primeiro ponto FP que está situado a uma primeira distância de braço de pivô FPD do plano central do atuador de extremidade ECP. De modo semelhante, o segundo braço de articulação 12550 compreende uma segunda extremidade livre 12552 que é mais larga do que a porção restante do segundo braço de pivô 12550 e é configurada para ser engatada de modo acionável e móvel em um segundo sulco de acionamento 12528 na porção de base do elemento reciprocante de fechamento 12522. O segundo braço de pivô 12550 é acoplado à aba de montagem de bigorna 12310 em um segundo ponto SP que está situado em uma segunda distância de braço de pivô SPD do plano central do atuador de extremidade ECP. Na disposição ilustrada, o sistema de fechamento está assimetricamente acoplado à bigorna 12300. Por exemplo, como pode ser visto na Figura 61, $SPD > FPD$. Quando o elemento reciprocante de fechamento 12520 é acionado na direção distal DD, os braços de pivô 12540 e 12550 em virtude de seu engate com o elemento

reciprocante de fechamento 12520 são levados a pivotar em uma primeira direção (em sentido horário CW na Figura 59), o que faz com que um movimento de abertura pivotante seja aplicado à aba de montagem de bigorna 12310 para pivotar a bigorna 12300 em torno do eixo geométrico de pivô PA em relação à tampa de extremidade 12400 para uma posição aberta. Quando o elemento reciprocante de fechamento 12520 é movido axialmente na direção proximal PD, os braços de pivô 12540, 12550 pivotam em uma segunda direção (sentido anti-horário CCW na Figura 59), o que faz com que um movimento de fechamento seja aplicado à aba de montagem de bigorna 12310 para pivotar a bigorna 12300 em torno do eixo geométrico de pivô PA em relação à tampa de extremidade 12400 para uma posição fechada (Figura 59). As porções de extremidade livres maiores 12542, 12552 dos braços de pivô 12540, 12550 respectivamente são mais robustas do que as porções restantes dos braços de pivô para melhor distribuir as forças de fechamento através dos braços de pivô.

[0251] A Figura 63 representa um instrumento cirúrgico 13000 que pode ser usado para cortar e grampear tecido. O instrumento inclui um gabinete 13010 que compreende uma empunhadura 13012 que é configurada para ser pega, manipulada e acionada pelo médico. Como pode ser visto na Figura 63, por exemplo, o instrumento 13000 inclui um conjunto de eixo de acionamento 13100 que tem um atuador de extremidade cirúrgico 13200 operacionalmente acoplado ao mesmo que é configurado para cortar e grampear o tecido. Conforme será discutido em mais detalhes abaixo, por exemplo, o atuador de extremidade cirúrgico 13200 compreende um canal alongado 13210 que é configurado para suportar operacionalmente um cartucho de grampos cirúrgicos substituível 13700 no mesmo e uma bigorna 13300 que é suportada de modo móvel em relação ao mesmo para movimento entre as posições aberta e fechada. O conjunto

de eixo de acionamento 13100 compreende um conjunto de eixo de acionamento intercambiável que se destina a ser acoplável de modo removível ao conjunto de empunhadura 13012 nas várias maneiras reveladas na presente invenção. Entretanto, em outras modalidades, o conjunto de eixo de acionamento 13100 pode compreender um conjunto de eixo de acionamento dedicado que não se destina a ser removido da empunhadura 13012. Em ainda outras disposições, o conjunto de eixo de acionamento 13100 pode ser operacionalmente acoplado a um sistema robótico, ou fazer interface operacionalmente com o mesmo, capaz de gerar a movimentos de operação giratórios necessários para operar o atuador de extremidade cirúrgico nas várias maneiras reveladas na presente invenção. Apenas os componentes específicos necessários para entender as funções e a operação do conjunto de eixo de acionamento 13100 serão discutidos em mais detalhes abaixo.

[0252] No exemplo ilustrado, o conjunto de eixo de acionamento 13100 inclui uma junta de articulação 13120 que facilita a articulação do atuador de extremidade cirúrgico 13200 em torno do eixo geométrico de articulação AA que é transversal ao eixo geométrico de eixo de acionamento longitudinal LA. Outros conjuntos de eixo de acionamento, contudo, podem não ser capazes de articulação. De acordo com um aspecto, o conjunto de eixo de acionamento 13100 compreende um tubo ou membro externo proximal de eixo de acionamento 13110 que se estende distalmente a partir de um conjunto de bocal 13014 conforme será discutido em mais detalhes abaixo, o atuador de extremidade cirúrgico 13200 é operacionalmente fixado a um recurso de fixação de tampa de extremidade 13400. Em uma disposição, o recurso de fixação de tampa 13400 compreende um corpo de formato tubular 13402 que é similar em tamanho ao tubo de eixo de acionamento externo proximal 13110 e é acoplado a uma extremidade distal 13112 do tubo de eixo de acionamento externo proximal 13110 para formar a junta de articulação 13120. A tampa de extremidade 13400

pode também compreender uma porção proximal do canal alongado 13210. O conjunto de eixo de acionamento 13100 pode também incluir um membro de coluna interno (não mostrado) que é acoplado de modo pivotante à tampa de extremidade 13400. Uma extremidade proximal do membro de coluna interno pode ser acoplada rotacionalmente a um chassi (não mostrado) dentro do conjunto de bocal 13014 nas várias maneiras reveladas na presente invenção, por exemplo.

[0253] No exemplo ilustrado, o atuador de extremidade cirúrgico 13200 é seletivamente articulável em torno do eixo geométrico de articulação AA por um sistema de articulação 13030. Em uma forma, o sistema de articulação 13030 inclui um motor de articulação 13032 que é suportado operacionalmente no conjunto do bocal 13014, por exemplo. Veja a Figura 64. Em outros exemplos, o motor de articulação pode ser operacionalmente suportado no gabinete ou na empunhadura ou em outra porção de um sistema robótico. Com referência à Figura 64, o motor de articulação 13032 é acoplado a uma engrenagem de acionamento de articulação 13034 que está em engate engrenado com uma cremalheira de engrenagem de acionamento 13036 que está fixada a um acionador de articulação proximal 13038 ou formada de outra forma no mesmo. Uma extremidade distal do acionador de articulação proximal 13038 é acoplada de modo pivotante a uma ligação de articulação distal (não mostrado) que abrange a junta de articulação e é acoplada à tampa de extremidade 13400. A operação do motor de articulação 13032 causará movimento axial do acionador de articulação proximal 13038. O movimento axial do acionador de articulação proximal 13038 irá aplicar movimentos de articulação à tampa de extremidade 13400 e ao canal alongado 13210 fixado à mesma para, dessa forma, fazer com que o atuador de extremidade cirúrgico 13200 articule em torno do eixo geométrico de articulação AA em relação ao conjunto de eixo de acionamento 13100. Outros sistemas e disposições de

articulação podem ser empregados nas várias maneiras reveladas na presente descrição. Em outras modalidades, o atuador de extremidade cirúrgico pode não ser articulável.

[0254] Conforme indicado acima, o atuador de extremidade cirúrgico 13200 inclui uma bigorna 13300 que é seletivamente móvel em relação ao canal alongado 13210 entre configurações aberta e fechada por um sistema de fechamento acionado por rotação 13500. Como pode ser visto na Figura 64, em uma disposição, o sistema de fechamento acionado por rotação 13500 compreende um motor de fechamento 13502 que é suportado operacionalmente no conjunto do bocal 13014, por exemplo. Em outros exemplos, o motor de fechamento 13502 pode ser operacionalmente suportado no gabinete ou na empunhadura ou em outra porção de um sistema robótico. O motor de fechamento 13502 é acoplado a uma engrenagem de acionamento de fechamento 13504 que está em engate engrenado com uma engrenagem acionada 13506 que é fixada a ou, de outro modo, formada no eixo de acionamento de fechamento giratório 13510. O eixo de acionamento de fechamento 13510 pode ser flexível para permitir a articulação do atuador de extremidade cirúrgico 13200 da maneira descrita acima.

[0255] Como pode ser visto na Figura 65, a bigorna 13300 inclui uma aba de montagem de bigorna que se projeta proximalmente 13310 que é configurada para ser acoplada de modo pivotante a uma porção correspondente da tampa 13400, por exemplo, por um rebite 13401 ou outras disposições de pivô reveladas na presente invenção. Na disposição ilustrada, o sistema de fechamento acionado por rotação 13500 também compreende um elemento reciprocante de fechamento axialmente móvel 13520 que está em engate rosqueado com um segmento de eixo de acionamento de fechamento distal rosqueado 13512 que é configurado para ser acoplado de modo acionável ao eixo de aciona-

mento de fechamento 13510. Na disposição ilustrada, o elemento recíprocante de fechamento 13520 compreende uma porção de base de elemento recíprocante 13522 que se estende através de uma fenda de tampa proximal (não mostrada) que é formada no fundo da tampa de extremidade 13400. Um flange lateral (não mostrado) se estende lateralmente a partir de cada lado da porção de base do fuso 13522 para engatar de maneira deslizante o fundo da tampa de extremidade 13400 nas várias maneiras reveladas na presente invenção. Em uma disposição, por exemplo, a bigorna 13300 pode ser fabricado com o uso de várias técnicas descritas no pedido de patente nº US 16/105.101, intitulada METHOD FOR FABRICATING SURGICAL STAPLER ANVILS, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência na presente invenção.

[0256] No exemplo ilustrado, o movimento axial do elemento recíprocante de fechamento 13520 é transferido para a bigorna 13300 por um conjunto de ligação de fechamento pivotante 13530. Em uma disposição, o conjunto de ligação de fechamento 13530 inclui um par de braços de pivô 13540 (somente um pode ser visto na Figura 65) que são, cada um, fixados de forma articulada a uma porção de extremidade proximal 13314 da aba de montagem de bigorna 13310 e suspensos a partir da mesma. Cada braço de pivô 13540 compreende uma extremidade livre 13542 que inclui um entalhe 13544 que é configurado para engatar de maneira acionante um sulco de acionamento correspondente 13526 na porção de base do elemento recíprocante de fechamento 13522. Quando o elemento recíprocante de fechamento 13520 é acionado na direção distal DD, os braços de pivô 13540, em virtude de seu engate com o elemento recíprocante de fechamento 13520, pivotam em uma primeira direção pivotante para aplicar um movimento de abertura à aba de montagem de bigorna 13310. Esse movimento de abertura faz com

que a bigorna 13300 pivote para uma posição aberta. Quando o elemento reciprocante de fechamento 13520 é movido axialmente na direção proximal PD, os braços de pivô 13540 pivotam em uma segunda direção que faz com que um movimento de fechamento de pivô seja aplicado à aba de montagem de bigorna 13310 e pivote a bigorna 13300 para uma posição fechada.

[0257] Conforme também indicado acima, o atuador de extremidade cirúrgico 13200 é configurado para suportar operacionalmente um cartucho de grampos cirúrgicos 13700 substituível no mesmo. O cartucho de grampos 13700 inclui um membro de disparo embutido 13820 que é configurado para ser acionado de maneira giratória entre uma posição inicial e final dentro do cartucho de grampos 13700. O membro de disparo 13820 compreende um corpo de membro de disparo que se estende verticalmente 13822 que tem uma superfície de corte de tecido 13824 formada sobre o mesmo ou fixada ao mesmo. Um par de abas de engate de canal 13826 se estende lateralmente a partir do fundo do corpo do membro de disparo 13822 e um par de abas de engate de bigorna 13828 se estende a partir da porção superior do corpo do membro de disparo 13822 de modo que o membro de disparo 13820 se assemelhe a uma configuração de feixe em perfil I quando visto de uma extremidade do mesmo. Como pode ser visto na Figura 66, no exemplo ilustrado, o cartucho de grampos cirúrgicos 13700 compreende um corpo de cartucho alongado 13702 que inclui uma superfície de plataforma 13707. O corpo de cartucho 13702 inclui uma fenda de cartucho alongada disposta centralmente 13704 que é configurada para acomodar o deslocamento axial de um membro de disparo 13820 através da mesma. Também no exemplo ilustrado, três linhas de bolsos de grampos cirúrgicos 13706 são formadas em cada lado da fenda de cartucho 13704 e abrem através da superfície de plataforma 13707. Cada bolso de grampo 13706 pode ter um acionador

de grampo (não mostrado) associado ao mesmo que suporta um grampo ou prendedor cirúrgico (não mostrado) sobre o mesmo.

[0258] Como pode ser visto na Figura 65, o corpo de cartucho 13702 suporta operacionalmente um eixo de acionamento de disparo giratório embutido 13710. O eixo de acionamento de disparo 13710 inclui um segmento de rosca proximal 13712, um segmento não rosqueado 13714 e um segmento de rosca distal 13716 que se estende a partir do segmento não rosqueado 13714 para uma extremidade distal não rosqueada 13718. A extremidade distal não rosqueada 13718 do eixo de acionamento de disparo 13710 é suportada de forma giratória em um mancal distal 13720 que é suportado em uma extremidade distal 13703 do corpo de cartucho 13702. No exemplo ilustrado, o corpo do membro de disparo 13822 é rosqueado no segmento de rosca proximal 13712 quando em uma "posição de carregamento" mais proximal. Como pode ser visto na Figura 66, uma garagem de segurança 13732 é formada em uma extremidade proximal 13730 do corpo de cartucho 13702 de modo que a superfície de corte de tecido 13824 seja assim protegida (não exposta) quando o membro de disparo 13820 estiver na posição de carregamento. Quando o membro de disparo 13820 está na posição de carregamento, o fundo do corpo do membro de disparo 13822 é configurado para se estender através de uma abertura de carregamento 13214 no fundo 13212 do canal alongado 13210 durante a instalação do cartucho 13700 no canal alongado 13210. Como pode ser visto na Figura 67, uma fenda de canal 13216 é fornecida no fundo 13212 do canal alongado 13210 e se estende distalmente a partir da abertura de carregamento 13214. Quando o cartucho de grampos 13700 é operacionalmente assentado no canal alongado 13210, a porção de fundo do membro de disparo 13820 se projeta através da abertura de carregamento 13214 de modo que, quando o membro de disparo 13820 é avançado distalmente, o corpo de membro

de disparo 13822 esteja alinhado com a fenda de canal 13216 e as abas de canal de engate 13826 estejam posicionadas para engatar de maneira deslizante o fundo 13212 do canal alongado 13210 em cada lado da fenda de canal 13216.

[0259] Em um exemplo, pelo menos um clipe em formato de C 3890 pode ser assentado dentro do corpo de cartucho 13702 de modo que uma porção central 13892 do clipe 13890 se estenda através da fenda de cartucho alongada 13704 no corpo de cartucho 13702, de modo que uma perna superior 13894 do clipe 13890 percorre uma superfície interna ou saliência 13708 no corpo de cartucho 13702 adjacente à fenda do cartucho 13704. Uma perna inferior 13896 do clipe 13890 percorre uma superfície de fundo 13213 do canal de fundo 13212 conforme mostrado na Figura 68. Quando o cartucho 13700 é inicialmente instalado, o clipe(s) em formato de C 13890 pode ser posicionado proximalmente à fenda de canal alongado 13216 de modo que o cartucho 13700 possa ser adequadamente assentado no mesmo. Quando o membro de disparo 13820 é avançado distalmente, o clipe(s) em formato de C 13890 é avançado distalmente para baixo da fenda de cartucho 13704 e da fenda de canal 13216 alinhadas para fornecer estabilização adicional do cartucho 13700 durante a operação de disparo.

[0260] Como também pode ser visto na Figura 67, em pelo menos uma disposição, ao menos um membro localizador de cartucho 13722 é formado sobre o corpo de cartucho 13702 ou de outra forma fixado ao mesmo e está localizado e é dimensionado para ser posicionado em um entalhe correspondente 13218 ou outro recurso de encaixe formado no canal alongado 13210 para assegurar que o cartucho 13700 está adequadamente assentado no canal alongado 13210 durante a instalação. Em um exemplo, os membros localizadores 13722 são formados em cada lado lateral do corpo de cartucho 13702. Também no exemplo ilustrado, uma base de suporte de eixo de acionamento 13222 é formada

sobre uma extremidade distal 13220 do canal 13210 e é configurada para sustentar de modo giratório a extremidade distal não rosqueada 13718 do eixo de acionamento de disparo 13710 (proximal ao mancal de suporte 13720). Veja a Figura 65.

[0261] Novamente com referência à Figura 64, o instrumento cirúrgico 13000 também emprega um sistema de disparo acionado por rotação 13800 que é configurado para aplicar movimentos giratórios de acionamento ao membro de disparo 13820 para acionar o membro de disparo 13820 entre as posições inicial e final dentro do cartucho de grampos 13700. No exemplo representado na Figura 64, o sistema de disparo acionado por rotação 13800 inclui um motor de disparo 13802 que é suportado operacionalmente no conjunto do bocal 13014. Em outros exemplos, o motor de disparo 13802 pode ser operacionalmente suportado no gabinete ou na empunhadura ou em outra porção de um sistema robótico. O motor de disparo 13802 é acoplado a uma engrenagem de acionamento de disparo 13804 que está em engate engrenado com uma engrenagem acionada 13806 que está fixada ao eixo de acionamento de disparo giratório 13810 ou de outro modo formada no mesmo. O eixo de acionamento de disparo 13810 pode ser flexível para permitir a articulação do atuador de extremidade cirúrgico 13200 da maneira descrita acima. Como pode ser visto nas Figuras 65 e 67, o eixo de acionamento de disparo 13810 se estende através do segmento de eixo de acionamento de fechamento distal oco 13512 que é configurada para ser acoplada de modo acionado ao eixo de acionamento de fechamento 13510 e tem um acoplador de acionamento 13812 fixado ao mesmo. Em uma disposição, o acoplador de acionamento 13812 compreende um soquete de acionamento fêmea 13814 que é configurado para receber um acoplador macho correspondente 13724 de modo acionável sobre o eixo de acionamento de disparo 13710. Quando o acoplador macho 13724 é colocado em engate de

acionamento com o soquete de acionamento fêmea 13814, a rotação do eixo de acionamento de disparo 13810 resultará na rotação do eixo de acionamento de disparo 13710 no cartucho de grampos cirúrgicos 13700.

[0262] A Figura 65 ilustra o membro de disparo 13820 na posição de carregamento. Quando nessa posição, o membro de disparo 13820 pode estar em posição contígua com uma porção de colar 13726 do acoplador macho 13724. Como também pode ser visto na Figura 65, o cartucho de grampos 13700 inclui também um deslizador ou conjunto de came 13740 que é suportado de modo móvel no cartucho de grampos 13700. O conjunto de came 13740 é assentado de maneira rosqueável no eixo de acionamento de disparo 13710 por uma série de roscas internas 13742. Como pode ser visto na Figura 65, quando o membro de disparo 13820 está na posição de carregamento, as roscas internas 13742 no conjunto de came 13740 estão localizadas no segmento não rosqueado 13714 do eixo de acionamento de disparo 13710.

[0263] O exemplo ilustrado também emprega um conjunto de travamento de bigorna 13900 que é configurado para evitar o fechamento da bigorna 13300 até que o cartucho 13700 tenha sido apropriadamente assentado no canal alongado 13210. Em uma disposição, o conjunto de travamento de bigorna 13900 compreende um membro de travamento de bigorna 13910 que é suportado de modo móvel no canal alongado 13210. Voltando às Figuras 69 e 70, em uma disposição, o membro de travamento de bigorna 13910 compreende um corpo de clipe 13912 que tem uma aba de mola distal 13914 que se projeta lateralmente a partir de uma extremidade distal do mesmo e uma aba de chave proximal 13916 que se projeta lateralmente a partir de um lado lateral oposto do corpo de clipe 13912. O corpo de clipe 13912 inclui adicionalmente uma aba de travamento que se estende verticalmente 13918 que se projeta para cima a partir do corpo de

clipe 13912. Como pode ser visto nas Figuras 69 e 70, o elemento de travamento 13910 é axialmente móvel entre uma posição de travamento distal LP e uma posição destravada proximal ULP. Uma mola de travamento 13920 é fornecida entre um pino de canal 13230 e a aba de mola distal 13914 para propender o membro de travamento 13910 distalmente para a posição travada LP. As Figuras 65 e 69 ilustram o conjunto de travamento de bigorna 13900 na posição travada LP. Como pode ser visto nas Figuras 65 e 69, a aba de travamento que se estende verticalmente 13918 é verticalmente alinhada com uma protuberância de travamento de bigorna 13930 formada na bigorna 13300. Dessa forma, quando o conjunto de travamento de bigorna 13900 estiver na posição travada, o usuário não pode mover a bigorna 13300 para a posição fechada.

[0264] Na disposição ilustrada, o corpo de cartucho 13702 inclui um membro de chave 13760 que é configurado para mover o membro de travamento 13910 da posição travada LP para a posição destravada ULP quando o cartucho 13700 estiver adequadamente assentado no canal alongado 13210. Em um exemplo, o membro de chave 13760 compreende uma aleta que se estende proximalmente 13762 que é configurada para entrar em contato com a aba de chave proximal 13916 no corpo de clipe 13912. Quando o cartucho 13700 tiver sido operacionalmente assentado no canal alongado 13210, a aleta 13762 move o membro de travamento 13910 proximalmente a partir da posição travada LP para a posição destravada ULP.

[0265] Como pode também ser visto na Figura 71, o membro de disparo 13820 pode também ser equipado com um conjunto de travamento do membro de disparo interno 13840 que compreende um membro de travamento 13842 que é acoplado de modo pivotante ao corpo de membro de disparo 13822 pelos pinos de pivô 13846. O membro de travamento 13842 inclui uma trava de deslizador 13848 que é configurada para ser engatada pelo conjunto de came 13740 quando o conjunto de

came 13740 estiver em uma posição não disparada. Como pode ser visto na Figura 71, o conjunto de came 13740 inclui uma saliência de membro de disparo 13741 configurada para engatar a trava do deslizador 13848 no membro de travamento 13842. Uma mola de travamento 13850 é montada no canal alongado 13210 e é configurada para propender o membro de travamento 13842 para baixo de modo que, se o conjunto de came 13740 não estiver em sua posição não disparada, uma borda distal 13849 do membro de travamento 13842 engate uma borda distal da abertura de carregamento 13214. Quando nessa posição, caso o usuário tente inadvertidamente avançar distalmente o membro de disparo 13820, o membro de travamento 13842 entra em contato com a borda distal da abertura de carregamento 13214 para impedir o avanço distal do membro de disparo 13820.

[0266] As Figuras 65 e 67 ilustram a inserção de um novo cartucho de grampos não disparado 13700 no atuador de extremidade 13200. Conforme o usuário insere o cartucho 13700 dentro do canal 13210, o acoplador macho 13724 é inserido no acoplador fêmea 13812 e o corpo de cartucho 13702 é assentado no canal 13210 conforme mostrado na Figura 72. Quando nessa posição, a aleta 13762 propende o membro de travamento 13910 para uma posição destravada. O usuário pode, então, mover a bigorna 13300 para uma posição fechada ativando o sistema de acionamento de fechamento 13500 (Figura 64) para girar o eixo de acionamento de fechamento 13510 em uma primeira direção giratória para acionar o elemento reciprocante de fechamento 13520 em uma direção proximal PD. Uma vez que o elemento reciprocante de fechamento 13520 move a bigorna 13300 para a posição fechada, o usuário pode então ativar o sistema de disparo 13800. Como também pode ser visto na Figura 72, o conjunto de came 13740 pivotou o membro de travamento 13842 do membro de disparo para uma posição destravada. Conforme o eixo de acionamento de disparo 13810 é girado em uma primeira direção de rotação, o

segmento rosqueado proximal 13712 do eixo de acionamento de disparo de cartucho 13710 aciona o membro de disparo 13820 distalmente (direção distal DD). Conforme o membro de disparo 13820 se move distalmente, o conjunto de came 13740 é colocado em engate rosqueado com o segmento de rosca distal 13716 do eixo de acionamento de disparo 13710 do cartucho. A rotação contínua do eixo de acionamento de disparo de cartucho 13710 faz com que o membro de disparo 13820 e o conjunto de came 13740 se movam distalmente para suas respectivas posições finais. Conforme o conjunto de came 13740 é acionado distalmente, as porções de came no mesmo acionam os acionadores que são suportados no cartucho de grampos 13700 em direção à bigorna fechada 13300 de modo que os grampos ou prendedores apoiados no mesmo sejam forçados através do tecido que é preso entre a bigorna 13300 e o cartucho 13700 e em contato de formação com o lado inferior da bigorna 13300. O membro de disparo 13820 é proximal ao conjunto de came 13740 de modo que a superfície de corte do tecido no mesmo 13824 corte o tecido grampeado após o mesmo ter sido grampeado. Em vários aspectos, conforme o membro de disparo 13820 é acionado distalmente através do cartucho de grampos cirúrgicos 13700, o membro de disparo 13820, através do engate das abas de engate de bigorna 13828 com a bigorna 13300 e o engate das abas de engate de canal 13826 com o canal 13210, pode servir para manter uma quantidade desejada de vão de tecido entre a superfície de plataforma 13707 no cartucho de grampos 13700 e uma superfície de formação de grampo 13302 na bigorna 13300. Uma vez que o conjunto de came 13740 e o membro de disparo 13820 atingiram sua posição final, o eixo de acionamento de disparo 13810 pode ser girado em uma direção giratória reversa para acionar o membro de disparo 13820 e um conjunto de came 13740 de volta para suas respectivas posições de partida. Uma vez que o membro de disparo 13820 retornou à posição inicial, o eixo de acionamento de fechamento 13510 pode ser girado em uma segunda direção

giratória para acionar o elemento reciprocante de fechamento 13520 em uma direção distal DD para pivotar a bigorna 13300 para a posição aberta (Figura 72) para permitir que o tecido grampeado seja soltado do atuador de extremidade 13200. No exemplo que inclui o clipe(s) em formato de C 13890, os cliques também são acionados distalmente pelo conjunto de came 13740 e/ou membro de disparo 13820 até que o clipe(s) 13890 atinja uma posição final em que a perna(s) inferior 13896 do mesmo está situada em uma abertura (não mostrada) no canal alongado 13212 para permitir que o cartucho gasto 13700 seja removido do canal alongado 13210.

[0267] As Figuras 73 a 80 representam outro atuador de extremidade cirúrgico 14200 que é empregado com um instrumento cirúrgico 14000 que é muito similar ao instrumento 13000 descrito acima. O atuador de extremidade cirúrgico 14200 é substancialmente similar ao atuador de extremidade 13200 descrito acima, exceto pelas diferenças indicadas abaixo. Pelo menos alguns dos componentes do instrumento cirúrgico 14000 que são idênticos aos componentes do instrumento cirúrgico 13000 são apresentados na presente invenção com números de elemento similares. O atuador de extremidade 14200 compreende um canal alongado 14210 que é configurado para operacionalmente suportar um cartucho de grampos cirúrgicos substituível 14700 no mesmo. O atuador de extremidade cirúrgico 14200 inclui adicionalmente uma bigorna 14300 que é seletivamente pivotante em relação ao canal alongado 14210 entre configurações abertas e fechadas pelo sistema de fechamento acionado por rotação 13500 (Figura 64). Como pode ser visto nas Figuras 73 e 74, a bigorna 14300 inclui uma aba de montagem de bigorna que se projeta proximalmente 14310 que é configurada para ser acoplada de modo pivotante a uma porção correspondente de uma tampa de extremidade 14400 que é fixada a ou compreende uma porção do canal alongado 14210. A aba de montagem da bigorna 14310 é fixada à tampa de extremidade 14400, por exemplo, por um rebite 14401

ou outras disposições de pivô reveladas na presente invenção. O atuador de extremidade 14200 também emprega o sistema de fechamento acionado por rotação 13500 descrito acima. Em uma disposição, por exemplo, a bigorna 14300 pode ser fabricada com o uso várias técnicas descritas no pedido de patente nº US 16/105.101, intitulada METHOD FOR FABRICATING SURGICAL STAPLER ANVILS, cuja descrição está aqui incorporada a título de referência na presente invenção.

[0268] Conforme discutido acima, o sistema de fechamento acionado por rotação 13500 compreende um elemento reciprocante de fechamento axialmente móvel 13520 que é rosqueado sobre um segmento de eixo de acionamento de fechamento distal rosqueado 13512 que é configurado para ser acoplado de modo acionável ao eixo de acionamento de fechamento 13510 (Figura 64). Na disposição ilustrada, o elemento reciprocante de fechamento 13520 compreende uma porção de base de elemento reciprocante 13522 que se estende através de uma fenda de tampa proximal (não mostrada) que é formada no fundo da tampa de extremidade 14400. Um flange lateral (não mostrado) se estende lateralmente a partir de cada lado da porção de base do elemento reciprocante 13522 para engatar de maneira deslizante o fundo da tampa de extremidade 14400 nas várias maneiras reveladas na presente invenção.

[0269] No exemplo ilustrado, o movimento axial do elemento reciprocante de fechamento 13520 é transferido para a bigorna 14300 por um conjunto de ligação de fechamento pivotante 13530. Em uma disposição, o conjunto de ligação de fechamento 13530 inclui um par de braços de pivô 13540 (somente um pode ser visto nas Figuras 73 e 74.) que são, cada um, fixados de forma pivotante a uma porção de extremidade proximal 14314 da aba de montagem de bigorna 14310 e suspensos a partir do mesmo. Cada braço de pivô 13540 compreende

uma extremidade livre 13542 que inclui um entalhe 13544 que é configurado para engatar de maneira acionante um sulco de acionamento correspondente 13526 na porção de base do elemento reciprocante de fechamento 13522. Quando o elemento reciprocante de fechamento 13520 é acionado na direção distal DD, os braços de pivô 13540, em virtude de seu engate com o elemento reciprocante de fechamento 13520, aplicam um movimento de abertura pivotante à aba de montagem de bigorna 14310 para articular a bigorna 14300 para uma posição aberta (Figura 73). Quando o elemento reciprocante de fechamento 13520 é movido axialmente em uma direção proximal PD, os braços de pivô 13540 pivotam em uma segunda direção que faz com que um movimento de fechamento de pivô seja aplicado à aba de montagem de bigorna 13310 para pivotar a bigorna 13300 para uma posição fechada (Figura 80).

[0270] Ao contrário do atuador de extremidade cirúrgico 13200 em que o membro de disparo 13820 está contido dentro do cartucho de grampos cirúrgicos substituível 13700, o atuador de extremidade cirúrgico 14200 emprega um membro de disparo dedicado 14820 que é permanentemente assentado no eixo de acionamento de disparo giratório 13810. No exemplo ilustrado, o eixo de acionamento de disparo giratório rosqueado 13810 e o segmento de eixo de acionamento de sistema de fechamento distal 13512 são suportados de modo giratório no canal alongado 14210. Conforme será discutido em mais detalhes abaixo, uma porção do eixo de acionamento de disparo giratório 13810 que é distal ao segmento de eixo de acionamento de fechamento distal rosqueado 13512 inclui um segmento rosqueado proximal 13811, um segmento não rosqueado 13815 e um segmento rosqueado distal 13817.

[0271] A Figura 75 ilustra uma forma de um membro de disparo 14820 que pode ser empregado com o atuador de extremidade 14200. Como pode ser visto na Figura 75, o membro de disparo 14820 compreende uma

porção de corpo 14822 que inclui duas porções de montagem oca que se estendem para baixo 14824 que são desroscadas e espaçadas uma da outra para receber uma porca rosqueada de acionamento 14830 entre as mesmas. A porca de acionamento rosqueada 14830 é configurada para engatar de maneira rosqueável os segmentos rosqueados 13811, 13817 do eixo de acionamento de disparo giratório 13810. A porca de acionamento 14830 inclui uma porção de aba vertical 14832 que é dimensionada para se estender através de uma fenda axial 14216 no fundo do canal alongado 14210. Dois flanges de retenção que se estendem lateralmente 14834 são formados na porca rosqueada de acionamento 14830 e são configurados para engatar o fundo do canal alongado 14210. Além disso, duas abas de engate de bigorna que se estendem lateralmente 14826 são formadas no topo do corpo de membro de disparo 14822 e são configuradas para engatar a bigorna 14300 à medida que o membro de disparo 14820 é movido axialmente dentro do atuador de extremidade 14200. Uma superfície de corte de tecido 14828 é formada ou fixada ao corpo do membro de disparo 14822.

[0272] Nessa disposição, o membro de disparo 14820 inclui um recurso de travamento do membro de disparo 14840 que é configurado para impedir o avanço distal do membro de disparo 14820 de sua posição inicial a menos que um cartucho de grampos não disparado novo tenha sido adequadamente assentado no canal alongado 14210. Como pode ser visto na Figura 75, em um exemplo, o recurso de travamento do membro de disparo 14840 compreende um corpo de travamento 14842 que tem duas pernas de fixação 14844 que se projetam do mesmo que se estendem ao redor das porções de montagem 14824 do corpo de membro de disparo 14822. Cada perna de fixação 14844 inclui um pino de pivô que se estende para dentro 14846 que é adaptado para ser recebido de modo pivotante em uma abertura fendida correspondente 14825 fornecida nas porções de montagem

14824. O corpo de travamento 14840 inclui adicionalmente uma trava de deslizador 14848 que é configurada para entrar em contato com um deslizador de came ou um conjunto de came 14740 (Figura 77) suportado operacionalmente em um cartucho de grampos 14700.

[0273] As Figuras 76 e 77 ilustram o membro de disparo 14820 em sua posição inicial mais proximal. Como pode ser visto nas Figuras 76 e 77, um orifício de travamento de disparo 14215 é fornecido através de do fundo do canal alongado 14210. A mola de travamento 14850 é montada no canal alongado 14210 e é configurada para propender o travamento do membro de disparo 14840 para baixo de modo que, se um novo cartucho de grampos não disparado não for adequadamente carregado no canal alongado 14210, uma borda distal 14849 do corpo de travamento 14842 engata uma borda distal angulada 14217 do orifício de travamento de disparo 14215. Quando nessa posição, caso o usuário tente inadvertidamente avançar distalmente o membro de disparo 14820, o recurso de travamento 14840 impede o avanço distal do membro de disparo 14820. Conforme observado na Figura 76, sob alta força " F_2 ", os pinos 14846 deslizam para cima em sua respectiva fenda 14825. À medida que os pinos 14846 deslizam para cima em suas respectivas fendas 14825, as extremidades proximais 14847 das pernas de fixação 14844 engatam uma parede de barreira correspondente 14827 que é formada sobre as porções de montagem 14824 do corpo de membro de disparo 14822 para reduzir estresse colocado sobre os pinos de pivô 14846. Veja a Figura 76.

[0274] Um cartucho de grampos cirúrgicos 14700 não disparado novo contém um conjunto de came 14740 que está situado em uma posição inicial que é proximal às linhas de acionadores de grampos que são suportados no corpo de cartucho. Como usado na presente invenção, os termos "novo não disparado" significam que o cartucho de grampos tem todos

seus grampos ou prendedores intencionados em suas respectivas posições não disparadas e o conjunto de came está em uma posição proximal, inicial, não disparada. Quando um cartucho de grampos cirúrgicos 14700 não disparados, novo, foi adequadamente assentado no interior do canal alongado 14210, uma porção destravada que se estende proximalmente 14742 no conjunto de came 14740 engata a trava de deslizador 14848 sobre o recurso de travamento 14840 para pivotar o recurso de travamento 14840 para uma posição destravada na qual o recurso de travamento 14840 não se estende para dentro do orifício de travamento de disparo 14215 no canal alongado. A Figura 78 ilustra um conjunto de came 14740 na posição inicial. As porções restantes do cartucho de grampos cirúrgicos 14700 foram omitidas para maior clareza. Como pode ser visto na Figura 78, o conjunto de came 14740 inclui um segmento de roscas internas 14744 que tem um comprimento "a" que é menor que o comprimento axial "b" da porção não rosqueada 13815 no eixo de acionamento de disparo giratório 13810. O fundo 14746 do conjunto de came 14740 é aberto para permitir que o conjunto de came 14740 encaixe por pressão sobre o eixo de acionamento de disparo giratório 13810 quando o cartucho 14700 estiver assentado no canal alongado 14210.

[0275] Em um exemplo, as roscas internas 14744 no conjunto de came 14740 são configuradas para acionar o conjunto de came 14740 apenas na direção distal. Por exemplo, as roscas internas 14744 podem ter uma porção dianteira 14747 que é configurada para facilitar o engate rosqueado com o segmento de rosca 13817 no eixo de acionamento de disparo 13810. Entretanto, as roscas internas 14744 podem ter uma porção traseira 14748 que é configurada para impedir o engate rosqueado com as roscas 13817 quando o conjunto de came 14740 tiver sido acionado para sua posição final e o eixo de acionamento de disparo 13810 for girado em uma direção oposta para acionar o membro de disparo 14820 de volta para a posição inicial. Nas Figuras 79 e 80, a posição final do

conjunto de came 14740 é ilustrada pelas linhas imaginárias. Como pode ser visto nas Figuras 79 e 80, uma porção distal 13819 do eixo de acionamento de disparo 13810 é desprovida de roscas. Quando o conjunto de came 14740 tiver sido acionado distalmente para sua posição final, as roscas internas 14744 desengatam o segmento de rosca 13817 do eixo de acionamento de disparo 13810. Quando o eixo de acionamento de disparo 13810 é girado na direção oposta, as roscas internas 14744 são projetadas para deslizar e não voltar a engatar o segmento rosqueado 13817 de modo que o conjunto de came 14740 permaneça na posição final dentro do cartucho de grampos 14700 à medida que o membro de disparo 14820 é retraído de volta para a posição inicial. Dessa forma, após um cartucho de grampos 14700 ter sido gasto (por exemplo, completamente disparado), o conjunto de came 14740 não é retornado para sua posição inicial. Como tal, caso o cartucho gasto seja inadvertidamente reinstalado no atuador de extremidade 14200, o conjunto de came 14740 não estará em posição para destravar o recurso de travamento 14840. Essa condição pode ser auxiliada pela interferência com acionadores de grampos caídos situados dentro do corpo de cartucho após o cartucho ter sido disparado. Além disso, as roscas internas 14744 podem ter um diâmetro primitivo que é maior que um diâmetro primitivo das roscas 13817 no eixo de acionamento de disparo 13810 para facilitar a algum "intervalo" entre as mesmas que pode permitir que o membro de disparo 14820 entre em contato com o conjunto de came 14740 conforme os mesmos são acionados distalmente. Essa disposição pode facilitar o movimento do conjunto de came 14740 quando o corpo do cartucho 14702 estiver instalado no canal alongado 14210 ao mesmo tempo que estabelece contato de acionamento rosqueado com o segmento de rosca 13817 do eixo de acionamento de disparo 13810.

[0276] O atuador de extremidade 14200 conforme representado

também inclui um conjunto de travamento de bigorna 13900 que é configurado para impedir o fechamento da bigorna 14300 a menos que um cartucho de grampos 14700 tiver sido apropriadamente assentado na mesma. A operação do membro de travamento de bigorna 13910 foi descrita em detalhes acima e não será repetida por uma questão de brevidade.

[0277] A Figura 73 ilustra o atuador de extremidade cirúrgico 14200 sem um cartucho de grampos cirúrgicos instalado no mesmo e com a bigorna 14300 em uma posição completamente aberta. Como pode ser visto na Figura 73, o elemento reciprocante de fechamento 13520 está em sua posição mais distal. Como pode ser visto adicionalmente na Figura 73, a aba de travamento que se estende verticalmente 13918 do membro de travamento de bigorna 13910 é alinhada com a protuberância de travamento de bigorna 14930 que é formada na bigorna 14300. A Figura 74 ilustra que a bigorna 14300 não pode ser fechada durante a atuação inadvertida do sistema de acionamento de fechamento. Na Figura 73, o elemento reciprocante de fechamento 13520 moveu proximalmente a partir de sua posição inicial, a bigorna 14300 é impedida de fechar devido ao contato entre a aba de travamento 13918 e a protuberância travamento 14930. Como também pode ser visto nas Figuras 73 e 74, o recurso de travamento do membro de disparo 14840 é propendido para a posição travada, sendo que o recurso de travamento 14840 é alinhado para entrar em contato com o fundo do canal alongado 14212. No caso de o usuário inadvertidamente acionar o sistema de acionamento de disparo, o recurso de travamento 14840 entrará em contato com a parte inferior 14212 do canal alongado 14210 para impedir o avanço distal do membro de disparo 14820.

[0278] A Figura 79 ilustra o atuador de extremidade 14200 após um cartucho de grampos cirúrgicos novo não disparado 14700 ter sido instalado no mesmo. Como pode ser visto nessa Figura, o conjunto de came

14740 dentro do corpo de cartucho 14702 está em uma posição inicial mais proximal em que a porção de destravamento 14742 no conjunto de came 14740 está em engate com a trava de deslizador 14848 no recurso de travamento 14840. Esse contato entre a porção de destravamento 14742 e a trava de deslizador 14848 move o recurso de travamento 14840 para a posição destravada. Como também pode ser visto na Figura 79, uma aleta que se estende proximalmente 14762 no corpo de cartucho 14702 propendeu o membro de travamento 13910 proximalmente da posição travada para a posição destravada para assim permitir que a bigorna 14300 seja fechada. Conforme foi discutido acima, o comprimento de um segmento de rosca interna 14744 no conjunto de came 14740 é menor que o comprimento b do segmento de rosca 13815 no eixo de acionamento de disparo 13810. Além disso, um comprimento " c " das roscas dentro da porca de disparo rosqueada 14830 é maior que o comprimento b do segmento não rosqueado 13815 no eixo de acionamento de disparo 13810. Assim: $a < b < c$.

[0279] A Figura 80 ilustra o atuador de extremidade cirúrgico 14200 da Figura 79 com a bigorna 14300 na posição completamente fechada. Como pode ser visto na Figura 80, o segmento de eixo de acionamento de fechamento distal 13512 foi girado na primeira direção giratória para fazer com que o elemento reciprocante de fechamento 13520 se mova axialmente para sua posição mais proximal para, assim, fazer com que o conjunto de ligação de fechamento 13530 pivote a bigorna 14300 para sua posição completamente fechada. Como pode ser visto na Figura 80, quando a bigorna 14300 está na posição completamente fechada, os braços de pivô 13540 são quase verticais em relação ao eixo geométrico do eixo de acionamento DSA. Essa configuração resulta na aplicação de um momento de fechamento máximo à bigorna (por exemplo, o ângulo de braço de momento MA é aproximadamente 90°). Como pode ser visto adicionalmente na Figura 80, os recursos de engate de bigorna 14826 são

alinhados com passagens alongadas correspondentes 14301 que são formadas em cada lado lateral da fenda de bigorna para permitir o deslocamento axial no mesmo conforme o membro de disparo 14820 é avançado distalmente a partir de sua posição inicial para sua posição final. Para avançar distalmente o membro de disparo 14820, o usuário ativa o sistema de acionamento de disparo 13800 (Figura 64) para girar o eixo de acionamento de disparo 13810 em uma primeira direção giratória. Conforme o membro de disparo 14820 é acionado distalmente, o membro de disparo 14820 avança o conjunto de came 14740 sobre o segmento não rosqueado 13815 até o segmento de roscas internas 14744 engatar de forma rosqueável o segmento de rosca 13817. Uma vez que as roscas 14744 estão em engate rosqueado com o segmento de rosca 13817, a rotação do eixo de acionamento 13810 faz com que o conjunto de came 14740 continue a se mover distalmente. À medida que o conjunto de came 14740 se move distalmente, as superfícies de came na mesma acionam os acionadores de grampos que são armazenados no cartucho 14700 para cima. O movimento para cima dos acionadores de grampo faz com que os grampos ou prendedores suportados nos mesmos perfurem o tecido que foi pinçado entre a bigorna 14300 e o cartucho 14700 e entrem em contato de formação com a superfície inferior de formação de grampos 14303 da bigorna 14300. Conforme o membro de disparo 14820 é acionado distalmente, a superfície de corte de tecido 14828 corta através do tecido preso após os prendedores terem sido formados no tecido. O eixo de acionamento de disparo 13810 continua a ser girado até que o membro de disparo 14820 tiver alcançado sua posição final, momento no qual, um sensor ou sensores podem interromper o motor de disparo 13802 de girar na primeira direção. Um controlador de instrumento pode então fazer com que o motor de disparo 13802 gire em uma direção oposta para retrain o membro de disparo 14820 de volta para sua posição inicial ou o controlador pode exigir que o usuário inicie uma rotação de retração. Em qualquer

evento, o conjunto de came 14740 permanece na extremidade distal do cartucho 14700. O usuário pode então remover o cartucho gasto a partir do atuador de extremidade e descartar o mesmo. Porque o conjunto de came 14740 permanece na extremidade distal do cartucho gasto, caso o cartucho gasto seja inadvertidamente confundido com um cartucho não disparado fresco novo e recarregado no atuador de extremidade, o recurso de travamento 14840 permanecerá na posição travada para evitar o disparo acidental do membro de disparo. Como pode ser visto na Figura 80, o comprimento axial "e" dos flanges de retenção que se estendem lateralmente 14834 do membro de disparo 14820 é mais longo que o comprimento axial "d" do orifício de travamento de disparo 14215 no fundo 14212 do canal 14210. Além disso, um orifício de instalação 14213 é fornecido através de uma porção distal do fundo de cartucho 4212 para facilitar a instalação do membro de disparo 14820 através do mesmo. Dessa forma, o comprimento axial "f" do orifício de instalação 14213 é maior que o comprimento axial "e" dos flanges de retenção que se estendem lateralmente 14834 do membro de disparo 14820. Assim: $d < e < f$.

[0280] A Figura 81 ilustra uma porção de outro atuador de extremidade cirúrgico 15200 com a bigorna do mesmo omitida para maior clareza. O atuador de extremidade cirúrgico 15200 inclui um membro de disparo de duas peças 15820 que é axialmente acionado entre uma posição inicial e uma posição final dentro do atuador de extremidade 15200. O atuador de extremidade 15200 pode empregar um elemento reciprocante de fechamento giratória 13520 que é axialmente acionado por um eixo de acionamento de fechamento 13510 para aplicar movimentos de abertura e fechamento à bigorna. Conforme foi descrito acima, o elemento reciprocante de fechamento 13520 é suportado para o trajeto axial no interior da tampa de extremidade 14400 conforme mostrado nas Figuras 82 e 83. Veja, por exemplo, as Figuras 64 e 65 para mais detalhes sobre a abertura e o fechamento da bigorna. Além disso,

o membro de disparo de duas peças 15820 é acionado axialmente por um eixo de acionamento de disparo giratório 13810 que se estende através de um segmento de eixo de acionamento de fechamento distal nas várias maneiras reveladas na presente invenção.

[0281] Como pode ser visto na Figura 82, o membro de disparo 15820 compreende uma porção de corpo 15822 que inclui duas porções de montagem oca que se estendem para baixo 15824 que são desroscadas e espaçadas uma da outra para receber uma porca rosqueada de acionamento 15830 entre as mesmas. A porca rosqueada de acionamento 15830 é configurada para engatar de forma rosqueável o eixo de acionamento de disparo giratório rosqueado 13810. A porca de acionamento 15830 inclui uma porção de aba vertical (não mostrada) que é dimensionada para se estender através de uma fenda axial (não mostrada) no fundo do canal alongado 15210 do atuador de extremidade cirúrgico 15200. Dois flanges de retenção que se estendem lateralmente 15834 são formados na porca rosqueada de acionamento 15830 e são configurados para engatar o fundo do canal alongado 15210. Além disso, duas abas de engate de bigorna que se estendem lateralmente 15826 são formadas no topo do corpo de membro de disparo 15822 e são configuradas para engatar a bigorna à medida que o membro de disparo 15820 é movido axialmente dentro do atuador de extremidade cirúrgico 15200. No exemplo ilustrado, o membro de disparo 15820 é configurado para fazer interface operacional com um conjunto de came 15740 que tem uma faca de corte de tecido embutida 15743 no mesmo. Veja as Figuras 87 e 89. Em disposições alternativas, uma superfície de corte de tecido é formada ou fixada ao membro de corpo 15822.

[0282] Como pode também ser visto na Figura 82, o membro de disparo 15820 pode também ser equipado com um conjunto de travamento do membro de disparo embutido 15840 que compreende um membro de travamento 15842 que é acoplado de modo pivotante ao corpo de membro

de disparo 15822. O membro de travamento 15842 inclui uma trava de deslizador 15848 que é configurada para ser engatada pelo conjunto de came 15740 quando o conjunto de came 15740 estiver em uma posição não disparada. Como pode ser visto nas Figuras 87 e 89, o conjunto de came 15740 inclui uma saliência de membro de disparo 15741 configurada para engatar a trava do deslizador 15848 no membro de travamento 15482. A mola de travamento 15850 é montada no canal alongado 15210 e é configurada para propender o membro de travamento 15842 para baixo de modo que, caso o conjunto de came 15740 não esteja em sua posição inicial não disparada, uma borda distal 15849 engata uma borda distal de uma cavidade de travamento 15214 em um fundo 15212 do canal 15210. Quando nessa posição, caso o usuário tente inadvertidamente avançar distalmente o membro de disparo 15820, o membro de travamento 15842 entra em contato com a borda distal da cavidade de travamento 15214 para impedir o avanço distal do membro de disparo 15820.

[0283] A Figura 84 ilustra o atuador de extremidade 15200 antes da instalação de um cartucho de grampos cirúrgicos 15700 (Figura 81) no mesmo. Como pode ser visto na Figura 84, o deslizador 15820 está em sua posição inicial. A Figura 85 ilustra o que acontece se o membro de disparo 15820 é avançado distalmente quando nenhum cartucho inadvertidamente está presente. Como pode ser visto na Figura 85, o membro de bloqueio 15842 foi propendido para baixo pela mola 15850 de modo que a superfície de extremidade distal 15849 do membro de travamento 15842 entrou em contato com a borda distal da cavidade de travamento 15214 no canal 15210 para impedir o avanço distal adicional do membro de disparo 15820. As Figuras 86 e 87 ilustram o atuador de extremidade 15200 com um cartucho de grampos cirúrgicos não disparado 15700 operacionalmente carregado no canal alongado 15210. Como pode ser visto na Figura 89, o membro de disparo 15741 no conjunto de came 15740 está em engate com a trava de deslizador 15848 no membro de travamento

15482 que levanta o membro de disparo 15820 para fora do engate de travamento com a cavidade de travamento 15214. As Figuras 88 e 89 ilustram a posição do membro de disparo 15820 após o processo de disparo ter sido começado e o membro de disparo 15820 ter começado a se mover na direção distal.

[0284] A Figura 90 ilustra um membro de disparo alternativo 16820 que pode ser usado em conexão com o atuador de extremidade 15200 descrito acima, bem como com várias outras disposições do atuador de extremidade reveladas na presente invenção. Como pode ser visto na Figura 90, o membro de disparo 16820 compreende uma porção de corpo 16822 que inclui uma passagem rosqueada que se estende axialmente 16824 que é adaptada para ser engatada de maneira rosqueável pelo eixo de acionamento de disparo 13810 nas várias maneiras reveladas na presente invenção, por exemplo. Durante o processo de disparo, o corpo do membro de disparo 16822 é configurado para se estender através de uma fenda axial em um cartucho de grampos cirúrgicos que foi instalado no canal alongado do atuador de extremidade. A fenda axial no cartucho de grampos é verticalmente alinhada com uma fenda axial no fundo do canal alongado 15210 para permitir que uma porção inferior do corpo do membro de disparo 16822 se estenda através do mesmo durante o processo de disparo. Um membro ou base de engate de canal inferior 16830 é fixado ao corpo de membro de disparo 16822 ou formado no mesmo, conforme mostrado na Figura 90. A base 16830 é configurada para engatar de maneira deslizante o fundo do canal durante o disparo. Além disso, um membro de engate de bigorna superior 16826 é formado na porção superior do corpo do membro de disparo 16822 ou fixado à mesma.

[0285] Ainda com referência à Figura 90, em um aspecto, a base 16830 compreende um conjunto de flange esquerdo 16832L que se projeta lateralmente a partir de um lado esquerdo do corpo de membro de

disparo 16822 e um conjunto de flange direito 16832R que se projeta lateralmente a partir de um lado direito do corpo de membro de disparo 16822. A base 16830 tem uma largura de base BW que é maior que a largura LBW da porção inferior do corpo do membro de disparo 16822. Em um aspecto, a largura do corpo inferior LBW é menor que as larguras das fendas axiais no cartucho de grampos cirúrgicos e no canal alongado e a largura da base BW é maior que as larguras das fendas axiais no cartucho de grampos cirúrgicos e no canal alongado. O membro de engate de bigorna superior 16826 compreende um conjunto de flange superior esquerdo 16827L que se projeta lateralmente a partir de um lado esquerdo do corpo de membro de disparo 16822 e um conjunto de flange superior direito 16827R que se projeta lateralmente a partir de um lado direito do corpo de membro de disparo 16822. O membro de engate de bigorna superior 16826 tem uma largura TW que é maior que a largura TBW da porção superior do corpo do membro de disparo 16822. Em um aspecto, a largura da parte superior do corpo TBW é menor que a largura de uma fenda axial na bigorna para permitir que a porção de topo do corpo de membro de disparo 16822 passe de modo deslizante através da mesma, enquanto a largura TW do membro de engate de bigorna superior 16826 é maior que a largura da fenda de bigorna.

[0286] A Figura 91 ilustra o membro de disparo 16820 e uma bigorna 16300 que pode ser idêntica a muitas das configurações de bigorna reveladas na presente invenção, exceto pelas diferenças observadas abaixo. Conforme visto nas Figura 91, a bigorna 16300 compreende um corpo de bigorna alongado 16302 e uma porção de montagem de bigorna 16310. A porção de corpo de bigorna alongada 16302 compreende uma fenda de bigorna alongada (não mostrada) que é configurada para acomodar a passagem axial do membro de engate de bigorna superior 16826 do corpo de membro de disparo 16822 através da mesma. O corpo

de bigorna 16302 inclui adicionalmente uma saliência que se estende axialmente 16304 que define uma passagem axial de flange 16308 em cada lado da fenda de bigorna para acomodar o flange superior direito 16827R e o flange superior esquerdo 16827L correspondentes na mesma. No exemplo ilustrado na Figura 91, uma porção proximal 16306 da saliência 16304 é formada com um coeficiente angular radial ou gradual, conforme mostrado. A Figura 91 também ilustra o membro de disparo 16820 em uma posição em que o membro de engate de bigorna superior 16826 está pronto para se deslocar na porção proximal 16306 da saliência 16304 e começar a aplicação de um movimento de fechamento à bigorna 16300. Nesse exemplo, a porção proximal 16306 da saliência 16304 é arqueada ou gradualmente propensa para facilitar a transição fácil do membro de engate de bigorna superior 16826 para a saliência 16304. Em um exemplo, o coeficiente angular pode ser de aproximadamente 0° a 8° . Isso pode reduzir a quantidade de atrito e as forças de ligação que podem ocorrer entre o membro de disparo 16820 e a bigorna 16300 durante o fechamento inicial da bigorna 16300. À medida que o membro de disparo 16820 entra na passagem do flange 16308 no corpo de bigorna 16302, o corpo do membro de disparo 16820 pode inclinar levemente (ângulo de ponta TA - veja Figura 92) em relação a um eixo geométrico de referência RA que é perpendicular ao fundo do canal 15212. As extremidades distais dos flanges de fundo 16832R, 16832L têm padrão radial para ajudar em tal transição. Além disso, ao ter o membro de engate de bigorna superior 16826 deslocado proximal e axialmente por uma distância de deslocamento OD e/ou tornando o comprimento axial TL do membro de engate de bigorna superior 16826 menor que o comprimento axial de base BL, a quantidade de ligação entre o membro de engate de bigorna superior 16826 e a porção proximal 16306 da saliência 16304 pode ser reduzida. Naturalmente, todas as forças de atrito e ligação que são criadas durante esse processo geralmente aumentam a quantidade de forças de

fechamento que deve ser aplicada ao membro de disparo 16820 para fechar a bigorna 16300.

[0287] A Figura 93 ilustra um membro de disparo alternativo 17820 que pode ser usado em conexão com o atuador de extremidade 15200 descrito acima, bem como com várias outras disposições do atuador de extremidade reveladas na presente invenção. Como pode ser visto na Figura 93, o membro de disparo 17820 compreende uma porção de corpo 17822 que inclui uma passagem rosqueada que se estende axialmente 17824 que é adaptada para ser engatada de maneira rosqueável pelo eixo de acionamento de disparo 13810 nas várias maneiras reveladas na presente invenção, por exemplo. Conforme foi discutido acima, durante o processo de disparo, o corpo de membro de disparo 17822 é configurado para se estender através de uma fenda axial em um cartucho de grampos cirúrgicos que tiver sido instalado no canal alongado do atuador de extremidade. A fenda axial no cartucho de grampos é verticalmente alinhada com uma fenda axial no fundo do canal alongado para permitir que uma porção inferior do corpo do membro de disparo 17822 se estenda através do mesmo durante o processo de disparo. Um membro ou base de engate de canal inferior 17830 é fixado ao corpo de membro de disparo 17822 ou formado no mesmo, conforme mostrado na Figura 93. A base 17830 é configurada para engatar de maneira deslizante o fundo do canal durante o disparo. Além disso, um membro de engate de bigorna superior 17826 é formado na porção superior do corpo do membro de disparo 17822 ou fixado à mesma.

[0288] Ainda com referência à Figura 93, em um aspecto, a base 17830 compreende um conjunto de flange esquerdo 17832L que se projeta lateralmente a partir de um lado esquerdo do corpo de membro de disparo 17822 e um conjunto de flange direito 17832R que se projeta lateralmente a partir de um lado direito do corpo de membro de disparo 17822. A base 17830 tem uma largura de base BW' que é maior que a

largura LBW' da porção inferior do corpo do membro de disparo 17822. Em um aspecto, a largura de corpo inferior BPN' é menor que as larguras das fendas axiais no cartucho de grampos cirúrgicos e no canal alongado. A base com BW' é maior que as larguras das fendas axiais no cartucho de grampos cirúrgicos e no canal alongado. O membro de engate de bigorna superior 17826 compreende um conjunto de flange superior esquerdo 17827L que se projeta lateralmente a partir de um lado esquerdo do corpo de membro de disparo 17822 e um conjunto de flange superior direito 17827R que se projeta lateralmente a partir de um lado direito do corpo de membro de disparo 17822. O membro de engate de bigorna superior 17826 tem uma largura TW' que é maior que a largura TBW' da porção superior do corpo do membro de disparo 17822. Em um aspecto, a largura do corpo superior TBW' é menor que a largura de uma fenda axial na bigorna para permitir que a porção de topo do corpo 17822 passe de modo deslizante através da mesma, enquanto a largura de TW' do membro de engate de bigorna superior 17826 é maior que a largura da fenda de bigorna.

[0289] Em sobre aspecto, cada um dos conjuntos de flange esquerdo e direito 17832L, 17832R compreende um segmento central 17834 que tem um comprimento axial CL, um segmento proximal 17836 que tem um comprimento proximal axial PL e um segmento distal 17838 que tem um comprimento distal axial DL. Veja a Figura 93. A base 16830 tem um comprimento axial total BL'. Dessa forma: $BL' = PL + CL + DL$. Em um exemplo, PL e DL estão, cada um, $> CL$. Em uma disposição $PL = DL > CL$. Para cada conjunto de flange 17832L e 17832R, uma extremidade proximal 17840 do segmento proximal 17836 tem padrão radial para reduzir o engate por atrito com o canal alongado durante a retração do membro de disparo 17820 de volta para uma posição inicial. Além disso, o segmento proximal 17836 pode ter uma superfície superior afunilada proximal 17842 que se afunila de maneira proximal a partir do segmento central 17834 à

extremidade proximal com padrão radial 17840. Por exemplo, a espessura de HC do segmento central 17834 é maior que a espessura HD da extremidade proximal 17840 conforme mostrado. Em uma disposição, por exemplo, a superfície superior afunilada proximal 17842 pode angular para baixo a partir de uma superfície superior horizontal 17837 do segmento central 17834 em um ângulo de flange proximal PFA de aproximadamente menos que 8 graus e de preferência abaixo de quatro graus e maior que zero grau. Dessa forma, em ao menos um exemplo, $8^\circ > \text{PFA} < 4^\circ$. De modo semelhante, uma extremidade distal 17844 do segmento distal 17838 tem padrão radial para reduzir o engate por atrito com o canal alongado durante o processo de disparo. Além disso, o segmento distal 17838 pode ter uma superfície superior afunilada distal 17846 que se afunila de maneira proximal a partir do segmento central 17834 à extremidade distal com padrão radial 17844. Veja a Figura 95. Por exemplo, a espessura HC do segmento central 17834 é maior que a espessura HD da extremidade distal 17844 conforme mostrado. Em uma disposição, por exemplo, a superfície superior afunilada distal 17846 pode angular para baixo a partir da superfície superior horizontal 17837 do segmento central 17834 em um ângulo de flange distal DFA de aproximadamente menos que 8 graus e de preferência abaixo de quatro graus e maior que zero graus. Dessa forma, em ao menos um exemplo, $8^\circ > \text{DFA} < 4^\circ$.

[0290] A Figura 96 ilustra o membro de disparo 17820 e uma bigorna 17300 que pode ser idêntica a muitas das configurações de bigorna reveladas na presente invenção exceto pelas diferenças observadas abaixo. No exemplo ilustrado na Figura 96, a bigorna 17300 inclui um corpo de bigorna alongado 17302 e uma porção de montagem de bigorna 17310. A porção do corpo de bigorna 17302 compreende alongado uma fenda de bigorna alongada (não mostrada) configurada para acomodar a passagem axial da porção superior do corpo de membro de disparo 17822 através do mesmo. O corpo de bigorna 17302 inclui adicionalmente uma saliência que

se estende axialmente 17304 que define uma passagem axial de flange 17308 em cada lado da fenda de bigorna para acomodar o flange superior direito 17827R e o flange superior esquerdo 17827L correspondentes na mesma. No exemplo ilustrado na Figura 96, a saliência 17304 inclui uma porção distal 17305, uma porção de transição 17306 e uma porção proximal 17307. A porção distal 17305 é formada sem coeficiente angular axial, isto é, horizontal. A porção de transição 17306 é formada em um ângulo de transição TLA em relação à porção distal 17305. A porção proximal 17307 é formada em um ângulo proximal PLA em relação à porção distal 17305 que é maior que o ângulo de transição TLA. Essa disposição serve para reduzir a quantidade de forças de atrito e ligação estabelecidas entre o membro de disparo 17820 e a bigorna 17300 durante o processo de fechamento. Além disso, ao ter o membro de engate de bigorna superior 17826 proximalmente deslocado axialmente por uma distância de deslocamento OD' e/ou ao tornar o comprimento axial TL' do membro de engate de bigorna superior 17826 menor que o comprimento axial de base BL', a quantidade de ligação entre o membro de engate de bigorna superior 17826 e a porção proximal 17307 da saliência 17304 pode ser reduzida. Naturalmente, todas as forças de atrito e ligação que são criadas durante esse processo geralmente aumentam a quantidade de forças de fechamento que devem ser aplicadas ao membro de disparo 17820 para fechar a bigorna 17300. Tal configuração também pode servir para otimizar a orientação do membro de disparo 17820 bem como para reduzir as cargas de torção ou flexão aplicadas ao eixo de acionamento de disparo giratório 13810 durante o processo de disparo.

[0291] A Figura 97 ilustra um exemplo de um diagrama lógico de um sistema de retroinformação 17900 que pode ser empregado por muitos dos instrumentos cirúrgicos acionados por motor revelados na presente invenção em conexão com os sistemas de disparo dos mesmos. Por exemplo, o sistema de retroinformação 17900 pode ser empregado pelo

sistema de disparo 13800 do instrumento cirúrgico 13000. O sistema de retroinformação 17900 compreende um circuito. O circuito inclui um controlador 17902 que compreende um processador 17904 e uma memória 17906. O motor de disparo 13802 é acionado por um acionador do motor 17908 para girar o eixo de acionamento de disparo 13810 para acionar axialmente o membro de disparo 13820. Um sistema de rastreamento 17910 é configurado para determinar a posição do membro de disparo 13820. As informações de posição são fornecidas ao processador 17904, que pode ser programado ou configurado para determinar a posição do membro de disparo 13820, bem como a posição do conjunto de came 13740, e do eixo de acionamento de disparo 13810, etc.

[0292] No aspecto ilustrado na Figura 97, um sensor 17912, como, por exemplo, um medidor de esforço ou um medidor de microesforço, é configurado para medir um ou mais parâmetros do atuador de extremidade 13200, como, por exemplo, a amplitude da tensão mecânica exercida sobre a bigorna 13300 durante uma operação de preensão, que pode ser indicativa das forças de fechamento aplicadas à bigorna 13300. O esforço medido é convertido em um sinal digital e fornecido ao processador 17904. Alternativamente, ou além do sensor 17912, um sensor 17914, como, por exemplo, um sensor de carga, pode medir a força de fechamento aplicada pelo sistema de acionamento de fechamento 13500 à bigorna 13300. O sensor 17916, tal como, por exemplo, um sensor de carga, pode medir a força de disparo aplicada a um feixe com perfil em I em um curso de disparo do instrumento cirúrgico 13000. Alternativamente, um sensor de corrente 17918 pode ser empregado para medir a corrente drenada pelo motor de disparo 13802. A força necessária para avançar o membro de disparo 13820 pode corresponder à corrente drenada pelo motor 13802, por exemplo. A força medida é convertida em um sinal digital e fornecida ao processador 17904.

[0293] A Figura 98 ilustra um circuito de controle configurado para

controlar aspectos do instrumento cirúrgico 13000 ou outros Instrumentos cirúrgicos/sistemas revelados na presente invenção. A Figura 98 ilustra um circuito de controle 17920 que é configurado para controlar aspectos do instrumento cirúrgico 13000 de acordo com um aspecto desta descrição. O circuito de controle 17920 pode ser configurado para implementar vários processos descritos na presente invenção. O circuito de controle 17920 pode compreender um controlador que compreende um ou mais processadores 17922 (por exemplo, microprocessador, microcontrolador) acoplados a ao menos um circuito de memória 17924. O circuito de memória 17924 armazena instruções executáveis por máquina que, quando executadas pelo processador 17922, fazem com que o processador 17922 execute instruções de máquina para implementar vários dos processos descritos na presente invenção. O processador 17922 pode ser qualquer um dentre inúmeros processadores de núcleo simples ou processadores de múltiplos núcleos (multi-core) conhecidos na técnica. O circuito de memória 17924 pode compreender mídias de armazenamento volátil e não volátil. O processador 17922 pode incluir uma unidade de processamento de instruções 17926 e uma unidade aritmética 17928. A unidade de processamento de instruções pode ser configurada para receber instruções a partir do circuito de memória 17924 desta descrição.

[0294] A Figura 99 ilustra um circuito lógico combinacional 17930 que é configurado para controlar aspectos do instrumento cirúrgico 13000 ou outros instrumentos/sistemas cirúrgicos revelados na presente invenção. O circuito lógico combinacional 17930 pode ser configurado para implementar vários processos descritos na presente invenção. O circuito 17930 pode compreender uma máquina de estados finita que compreende um circuito lógico combinacional 17932 configurado para receber dados associados ao instrumento cirúrgico 13000 em uma entrada 17934, processar os dados pela lógica combinacional

17932 e fornecer uma saída 17936.

[0295] A Figura 100 ilustra um circuito lógico sequencial 17940 configurado para controlar aspectos do instrumento cirúrgico 13000 ou outros sistemas/instrumentos cirúrgicos de acordo com um aspecto da presente descrição. O circuito lógico sequencial 17940 pode ser configurado para implementar vários processos descritos na presente invenção. O circuito 17940 pode compreender uma máquina de estados finita que compreende um circuito lógico combinacional 17942. O circuito lógico sequencial 17940 pode compreender um circuito lógico combinacional 17942, ao menos um circuito de memória 17944 e um relógio 17949, por exemplo. O ao menos um circuito de memória 17944 pode armazenar um estado atual da máquina de estados finita. Em certos casos, o circuito lógico sequencial 17940 pode ser síncrono ou assíncrono. O circuito lógico combinacional 17942 é configurado para receber dados associados ao instrumento cirúrgico 13000 ou outros instrumentos/sistemas cirúrgicos revelados na presente invenção em uma entrada 17946, processar os dados através do circuito lógico combinacional 17942, e fornecer uma saída 17948. Em outros aspectos, o circuito pode compreender uma combinação do processador 17922 e uma máquina de estados finita para implementar vários processos na presente invenção. Em outros aspectos, a máquina de estados finita pode compreender uma combinação do circuito lógico combinacional 17930 e o circuito lógico sequencial 17940.

[0296] Os aspectos podem ser implementados sob a forma de um artigo de fabricação. O artigo de fabricação pode incluir uma mídia de armazenamento legível por computador disposta de modo a armazenar lógica, instruções e/ou dados para a execução de várias operações de um ou mais aspectos. Por exemplo, o artigo de fabricação pode compreender um disco magnético, um disco óptico, uma memória flash ou firmware contendo instruções de programa de computador adequadas para execução

por um processador de uso geral ou processador específico para a aplicação. Cada um dentre os motores revelados na presente invenção pode compreender um sensor de torque para medir o torque de saída no eixo de acionamento do motor. A força em um atuador de extremidade pode ser detectada de qualquer maneira convencional, como por meio de sensores de força nos lados externos das garras ou por um sensor de torque do motor que atua as garras.

[0297] Quando pinçando um tecido espesso, como pode acontecer quando se usa atuadores de extremidade mais longos como, por exemplo, atuadores de extremidade de 60 mm, a bigorna pode ser consideravelmente submetida a estresse. Por exemplo, a bigorna pode realmente dobrar, o que pode fazer com que a superfície de formação de grampo da mesma dobre para cima para na direção oposta à plataforma do cartucho de grampos cirúrgicos. Essa condição é geralmente indesejável não apenas de um ponto de vista de confiabilidade de componente, mas a condição pode também levar a grampos malformados. Em condições extremas, em sua posição de fechamento inicial, a posição de bigorna pode estar em um ângulo em relação ao cartucho de grampos cirúrgicos.

[0298] As Figuras 101 e 102 ilustram um processo 17950 que pode ser usado para operar diversos sistemas de controle de disparo revelados na presente invenção. A Figura 101 ilustra uma forma de processo 17950 em forma gráfica relacionando a posição x do membro de disparo 14820 (ou o membro de disparo 13820, por exemplo) a uma quantidade de tempo que se passou durante o processo de disparo. O processo de disparo é iniciado 17952 mediante a operação do motor de disparo 13802 para acionar o membro de disparo 14820 em uma taxa constante. À medida que o motor de disparo 13802 é operado para acionar o membro de disparo 14820 em uma taxa constante para frente (17952), o circuito de controle monitora a corrente do motor de

disparo 13802 em 17954 até a corrente do motor exceder um limiar de corrente do motor predefinido MC_P associado com a posição final fechada da bigorna. O limiar de corrente de motor predeterminado MC_P pode ser selecionado com base em uma distância axial que o membro de disparo 14820 precisa percorrer até a bigorna 13300 alcançar uma posição final fechada. Em uma disposição, por exemplo, o membro de disparo 14820 pode percorrer inicialmente cerca de (0,250") distalmente a partir de sua posição inicial. Nesse estágio, o motor de disparo 13802 é parado 17956 por uma primeira quantidade predeterminada de tempo de permanência e T_{D1} que permite que o fluido no tecido pinçado comece a fluir ou migrar para fora do tecido pinçado (deformação do tecido). Adicionalmente, após o período de espera, o membro de disparo 14820 pode encontrar uma quantidade menor de resistência ou carga vertical, melhorando a probabilidade de passar através daquele local. Em uma disposição, T_{D1} pode ser 1 a 5 segundos, por exemplo. Após a expiração da primeira quantidade de tempo de permanência T_{D1} , o motor de disparo 13802 pode ser acionado em uma direção giratória invertida 17958 para retrair (mover axialmente em uma direção proximal) o membro de disparo 14820 uma predeterminada distância axial AD_{P1} . Em um exemplo, a AD_{P1} pode ser de aproximadamente 0,1" a 0,15", por exemplo. Tal ação permite que o tecido continue a fluir (fluido para sair do tecido pinçado). Quando o membro de disparo 14820 tiver sido retraído a distância axial predeterminada AD_{P1} , o motor de disparo 13802 é interrompido 17960 por uma segunda quantidade predeterminada de tempo de permanência TD_2 . Em um exemplo, TD_2 pode ser de aproximadamente 0,5 a 1,0 segundos, por exemplo. Após a expiração do TD_2 , o motor de disparo 13802 é operado 17962 para acionar distalmente o membro de disparo 14820 uma segunda distância axial AD_{D2} . Em um exemplo, a segunda distância axial AD_{D2} pode ser de aproximadamente 0,0125" a 0,250", por

exemplo. Nesse estágio 17964, o motor de disparo 13802 é interrompido por uma terceira quantidade predeterminada de tempo de permanência TD_3 para facilitar a deformação adicional do tecido. Em uma disposição, TD_3 pode ser 1 a 5 segundos, por exemplo. Após a expiração da terceira quantidade de tempo de permanência TD_3 , o motor de disparo 13802 é acionado em uma direção giratória invertida 17966 para retrain (mover axialmente em uma direção proximal) o membro de disparo 14820 uma segunda distância axial predeterminada AD_{P2} . Em um exemplo, a AD_{P2} pode ser de aproximadamente 0,1" a 0,15", por exemplo. Nesse ponto, o motor de disparo 13802 pode ser operado 17968 para acionar o membro de disparo 14820 distalmente até que ele alcance sua posição final. Alternativamente, após o membro de disparo 14820 ter sido acionado proximalmente pela distância axial AD_{P2} , o motor de disparo 13802 pode ser parado por um outro tempo de permanência TD_4 antes de ser operado para acionar o membro de disparo distalmente. Em um exemplo, o TD_4 pode ser de aproximadamente 0,5 a 1,0 segundos, por exemplo. Em uma disposição preferencial, o membro de disparo 14820 entrou na porção do trilho de bigorna que é paralelo ao canal alongado em 17968. Quando o membro de disparo 14820 tiver alcançado sua posição final (como pode ser detectado por um sensor), o motor de disparo 13802 pode ser invertido 17969 para retrain o membro de disparo 14820 de volta para a posição inicial. Tal processo pode servir para reduzir uma quantidade de flexão e outras tensões encontradas pela bigorna durante o pinçamento e grampeamento do tecido robusto.

[0299] As Figuras 103 e 104 ilustram outro processo 17970 para operar os vários sistemas de controle de disparo revelados na presente invenção. A Figura 103 ilustra um processo 17970 em forma gráfica relacionando a posição x do membro de disparo 14820 (ou 13820, por exemplo)

à quantidade de tempo decorrido durante o processo de disparo. O processo de disparo é iniciado 17972 mediante a operação do motor de disparo 13802 para acionar o membro de disparo 14820 uma primeira distância axial distal AD_{D1} . A posição do membro de disparo 14820 pode ser detectada pelos sensores (Efeito Hall, etc.) posicionados na bigorna 14300 e transmitida para o circuito de controle 17920. Em um processo alternativo 17970', o motor de disparo 13802 pode ser operado por um primeiro período de tempo predeterminado TP_1 (17972') para acionar o membro de disparo 14820 na primeira distância axial distal AD_{D1} . Veja a Figura 105. Depois disso, o motor de disparo 13802 é acionado em uma direção giratória 17974 invertida para retrair (mover axialmente em uma direção proximal) o membro de disparo 14820 uma distância proximal predeterminada axial AD_{P1} . Em um exemplo, a AD_{P1} pode ser de aproximadamente 0,1" a 0,15", por exemplo. Tal ação permite que o tecido continue a fluir (fluido para migrar para fora ou sair do tecido pinçado). No processo 17970', o motor de disparo 13802 pode ser operado por um segundo período de tempo predeterminado TP_2 (17974') para acionar o membro de disparo 13820 da primeira distância axial proximal AD_{P1} . Quando o membro de disparo 14820 tiver sido retraído a distância axial proximal predeterminada AD_{P1} , o motor de disparo 13802 é acionado em 17976 para acionar distalmente o membro de disparo 14820 uma segunda distância axial distal AD_{D2} . No processo alternativo 17970', o motor de disparo 13802 pode ser operado por um terceiro período de tempo predeterminado TP_3 (17976') para acionar o membro de disparo 14820 da segunda distância axial distal AD_{D2} . Depois disso, o motor de disparo 13802 é acionado em uma direção giratória reversa 17978 para retrair o membro de disparo 14820 uma segunda distância axial proximal predeterminada AD_{P2} . Em um exemplo, a AD_{P2} pode ser de aproximadamente 0,1" a 0,15", por exemplo. No processo alternativo 17970', o motor de disparo 13802 pode ser operado por um quarto período de tempo predeterminado TP_4 (17978') para acionar o

membro de disparo 14820 na segunda distância axial proximal AD_{P2} . Depois disso, o motor de disparo 13802 é acionado em 17980 para acionar distalmente o membro de disparo 14820 uma terceira distância axial distal AD_{D3} . No processo alternativo 17970', o motor de disparo 13802 pode ser operado por um quinto período de tempo predeterminado TP_5 (17980') para acionar o membro de disparo 14820 na terceira distância axial distal AD_{D3} . Depois disso, o motor de disparo 13802 é acionado em uma direção giratória reversa 17982 para retrair o membro de disparo 14820 uma terceira distância axial proximal predeterminada AD_{P3} . Em um exemplo, a AD_{P3} pode ser de aproximadamente 0,1" a 0,15", por exemplo. No processo alternativo 17970', o motor de disparo 13802 pode ser operado por um sexto período de tempo predeterminado TP_6 (17982') para acionar o membro de disparo 14820 na terceira distância axial proximal AD_{P3} . Depois disso, o motor de disparo 13802 é acionado em 17984 para acionar distalmente o membro de disparo 14820 para sua posição final. No processo alternativo 17970', o motor de disparo 13802 pode ser operado por um sétimo período de tempo predeterminado TP_7 (17984') para acionar o membro de disparo 14820 para a posição final. Quando o membro de disparo 14820 tiver alcançado sua posição final (conforme detectado por um sensor, por exemplo), o motor de disparo 13802 pode ser invertido 17986, 17986' para retrair o membro de disparo 14820 de volta para a posição inicial.

[0300] Em uma disposição preferencial, o membro de disparo 14820 entrou na porção do trilho de bigorna que é paralela ao canal alongado em 17984. Esse processo pode servir para reduzir a flexão e estresse da bigorna durante o pinçamento e grampeamento de tecido robusto. As diferentes distâncias axiais distais e os períodos de tempo podem ser alteradas em outras disposições. Em uma disposição, as distâncias distais axiais AD_{D1} , AD_{D2} , AD_{D3} podem ser iguais ou podem ser diferentes. Da mesma forma, os períodos de tempo TP_1 , TP_3 , TP_5

podem ser iguais ou podem ser diferentes.

[0301] Os processos 17950, 17970, 17970' podem ser particularmente úteis durante pinçamento e disparo através de tecido relativamente espesso. Algumas disposições do atuador de extremidade acionado por rotação podem ser construídas com uma junta de montagem de bigorna relativamente curta que pode necessariamente incluir rampas iniciais de bigorna relativamente íngremes adjacentes à porção de montagem de bigorna da bigorna. Tais rampas iniciais íngremes podem ser particularmente difíceis de atravessar durante o uso de processos de sistema de fechamento e disparo convencionais. Vários processos e procedimentos apresentados na presente invenção permitem/facilitam o fechamento completo da bigorna e ao mesmo tempo que reduzem/minimizam a quantidade de estresses de ligação normalmente encontrados pelo membro de disparo quando, de outro modo, usa processos de disparo e fechamento convencionais.

[0302] As Figuras 106 e 107 ilustram outra forma de membro de disparo 18820 que pode ser similar em muitos aspectos ao membro de disparo 14820. Como pode ser visto nas Figuras 106 e 107, o membro de disparo 18820 compreende uma porção de corpo 18822 que inclui duas porções de montagem oca que se estendem para baixo 18824 que são desroscadas e espaçadas uma da outra para receber uma porca rosqueada de acionamento 18830 entre as mesmas. Como pode ser visto nas Figuras 107 e 108, a porca de acionamento 18830 inclui uma passagem rosqueada 18831 que é configurada para engatar de forma rosqueável o eixo de acionamento de disparo 13810. A porca de acionamento 18830 inclui uma porção de aba vertical 18832 que é dimensionada para se estender através de uma fenda axial no fundo do canal alongado conforme descrito acima. Dois flanges de engate de canal que se estendem lateralmente 18834 são formados na porca rosqueada de acionamento 18830 e são configurados para engatar o fundo do canal alongado. A rotação do

eixo de acionamento de disparo 13810 faz com que a porca de acionamento 18830 mova axialmente. Conforme a porca de acionamento 18830 se move axialmente, a porca de acionamento 18830 aplica forças de acionamento axial DF ao corpo de membro de disparo 18822 conforme mostrado na Figura 108 para acionar o membro de disparo 18820 axialmente. Tal configuração faz com que as forças de cisalhamento SF sejam aplicadas ao eixo de acionamento de disparo 13810, conforme mostrado. Essa disposição de carregamento coloca o eixo de acionamento de disparo 13810 em um modo de falha de cisalhamento, o que pode ser preferencial à flexão. Veja a Figura 108. O sistema é montado mediante a passagem do eixo de acionamento de disparo 13810 através de uma das porções de montagem oca 18824 e rosqueando o mesmo na passagem rosqueada 18831 na porca de acionamento 18830 até o eixo de acionamento de disparo 13810 passar através da segunda porção de montagem oca 18824 e o membro de disparo 18820 estiver na posição desejada no eixo de acionamento de disparo 13810. Além disso, duas abas de engate de bigorna que se estendem lateralmente 18826 são formadas no topo do corpo de membro de disparo 18822 e são configuradas para engatar uma bigorna à medida que o membro de disparo 18820 é movido axialmente dentro do atuador de extremidade. A porção superior do corpo do membro de disparo 18822 compreende adicionalmente uma porção de nariz de bigorna que se estende distalmente 18836.

[0303] Nessa disposição, o membro de disparo 18820 inclui um recurso de travamento do membro de disparo 18840 que é configurado para impedir o avanço distal do membro de disparo 18820 de sua posição inicial a menos que um cartucho de grampos não disparado novo tenha sido adequadamente assentado no canal alongado. Em um exemplo, o recurso de travamento do membro de disparo 18840 compreende um corpo de travamento 18842 que tem duas pernas de fixação espaçadas 18844 que se projetam da mesma que se estendem ao

redor do corpo de membro de disparo 18822. Cada perna de fixação 18844 inclui um pino de pivô que se estende para dentro 18846 que é adaptado para ser recebido de forma pivotante em uma abertura 18825 nas porções de montagem 18824. O recurso de travamento 18840 inclui adicionalmente uma trava de deslizador 18848 que é configurada para entrar em contato com um conjunto de came 18740 em um cartucho de grampos.

[0304] Voltando às Figuras 109 e 110, o membro de disparo 18820 é configurado para formar uma interface operacional com um conjunto de came 18740 que é similar em muitos aspectos ao conjunto de came 14740 descrito acima. Por exemplo, em um aspecto, o conjunto de came 18740 é sustentado de maneira operacional no cartucho de grampos e é configurado para ser encaixado por pressão sobre ou de outro modo fazer interface operacionalmente com o eixo de acionamento de disparo 13810 em qualquer uma das várias maneiras descritas na presente invenção. Por exemplo, o conjunto de came 18740 compreende um corpo de conjunto de came 18741 que pode ter uma série de segmentos de rosca interna (não mostrado) que são configurados para engatar de forma rosqueável roscas ou segmentos de rosca sobre o eixo de acionamento de disparo 13810 nas maneiras descritas acima. Em outras disposições, o conjunto de came 18740 pode não ter roscas. Em tais configurações, o corpo de membro de disparo 18822 é configurado para se estender ao redor do eixo de acionamento de disparo 13810 (sem engate rosqueado), por exemplo. Em tal configuração, o conjunto de came 18740 é acionado distalmente através do cartucho de grampos pelo membro de disparo 18820. Após o membro de disparo 18820 e o conjunto de came 18740 terem sido acionados para suas posições finais mais distais, o membro de disparo 18820 pode ser retraído de volta para sua posição inicial girando-se o eixo de

acionamento de disparo 13810 em uma direção giratória reversa enquanto o conjunto de came 18740 permanece em sua posição final.

[0305] Como pode ser visto adicionalmente nas Figuras 109 e 110, o conjunto de came 18741 compreende uma porção de destravamento que se estende de modo proximal 18742 configurada para engatar a trava do deslizador 18848 no membro de travamento 18840. Dessa forma, conforme descrito acima, quando um cartucho de grampos cirúrgicos não disparado novo que contém um conjunto de came 18740 foi adequadamente assentado dentro do canal alongado do atuador de extremidade, a porção de destravamento 18742 no conjunto de came 18740 engata a trava de deslizador 18848 no recurso de travamento 18840 para articular o recurso de travamento 18840 em que o recurso de travamento 18840 não se estende para um orifício de travamento no canal alongado. Conforme também pode ser visto nas Figuras 109 e 110, o corpo do conjunto de came 18741 inclui uma série de membros de came 18743 que são alinhados com acionadores de grampo correspondentes suportados em linhas dentro do cartucho de grampos.

[0306] Uma vez que um novo cartucho de grampos contendo o conjunto de came 18740 em sua posição inicial não disparada em seu interior tiver sido adequadamente carregado no canal alongado do atuador de extremidade e a bigorna do mesmo tiver sido movida para uma posição fechada através da ativação do sistema de fechamento, o sistema de disparo pode então ser ativado para acionar o membro de disparo 18820 distalmente. O movimento distal contínuo do membro de disparo 18820 faz com que as roscas internas (se presente) no conjunto de came 18740 engatem as roscas correspondentes no eixo de acionamento de disparo 13810. A rotação contínua do eixo de acionamento de disparo 13810 faz com que o conjunto de came 18740 e o membro de disparo 18820 se movam distalmente através do cartucho de grampos nas maneiras descritas na presente invenção. Conforme o came 18743

entra em contato com os elementos acionadores de grampo correspondentes no corpo de cartucho, os membros de came 18743 acionam os acionadores para cima nos seus respectivos bolsos. Conforme os acionadores são acionados para cima, os grampos ou prendedores cirúrgicos suportados nos mesmos são forçados através do tecido que foi pinçado entre o cartucho e a bigorna e em contato de formação com a superfície inferior de formação de grampos da bigorna.

[0307] Diferente do conjunto de came 14740, o conjunto de came 18740 contém um membro ou lâmina de corte de tecido 18747. Em um aspecto, o membro de corte de tecido 18747 é suportado de modo móvel no corpo do conjunto de came 18741 de modo que ele é móvel de uma posição ativada (Figura 109) para uma posição rebaixada ou armazenada (Figura 110). Em um aspecto, os membros de came 18743 se estendem distalmente além do membro de corte de tecido 18747 de modo que os grampos ou prendedores sejam empregados através do tecido antes do membro de corte de tecido 18747 cortar o tecido. Dessa forma, o tecido pinçado é grampeado e então cortado conforme o membro de disparo 18820 e um conjunto de came 18740 são acionados distalmente. Em um aspecto, o membro de corte de tecido 18747 é suportado de modo pivotante sobre um pino de pivô 18749 de modo que seja pivotante entre a posição ativada e a posição armazenada. O membro de corte de tecido 18747 é montado em uma porção de montagem de lâmina 18746 definida no corpo do conjunto de came 18741. Em um exemplo, o membro de corte de tecido 18747 pode ser retido de modo liberável na posição ativada por um detentor (não mostrado) no membro de corte de tecido 18747 que é configurado para engatar de modo liberável uma reentrância correspondente no corpo do conjunto de came 18741. Outras disposições de retentor de corte de tecido removível são contempladas. Em pelo menos uma disposição, uma vez que o conjunto de came 18740 foi acionado para uma

posição final mais distal dentro do cartucho de grampos, o membro de corte de tecido 18747 é configurado para ser pivotado para a posição armazenada através do contato com um recurso de atuação correspondente fornecido em uma extremidade distal do corpo de cartucho. Na conclusão do curso de disparo, o eixo de acionamento de disparo 13810 é girado em uma direção oposta para fazer com que o membro de disparo 18820 seja proximalmente acionado de volta para a posição inicial dentro do atuador de extremidade. O conjunto de came 18740 se desengata do eixo de acionamento de disparo 13810 e permanece na posição final. Após o membro de disparo 18820 ter retornado para a posição inicial, o sistema de fechamento pode ser ativado para mover a bigorna para a posição aberta de modo a liberar o tecido grampeado a partir do atuador de extremidade. Depois disso, o cartucho de grampos "gasto" pode ser removido do canal alongado do atuador de extremidade. Caso o usuário tente reutilizar o cartucho gasto, devido ao fato de que o conjunto de came 18740 não está na posição inicial, o recurso de travamento 18840 impedirá a atuação inadvertida do membro de disparo 18820.

[0308] A Figura 111 ilustra uma disposição de membro de disparo alternativo 18820' que é idêntica ao membro de disparo 18820 descrito acima, exceto que um recurso de separação de tecido 18821 é formado em uma borda distal 18823 do corpo do membro de disparo 188220'. Dito de outra forma, a borda distal 18823 do corpo do membro de disparo 18822' se afunila até uma seção transversal mais delgada sem formar um gume cortante de tecido na mesma. Essa separação de tecido pode ser formada utilizando várias técnicas de moldagem por injeção de metal, por exemplo. Esse recurso ajuda a espalhar o tecido (sem corte adicional) após ele ter sido cortado pelo membro de corte de tecido 17847' no conjunto de came 18740.

[0309] Tais disposições de conjunto de came fornecem uma superfície de corte nova com cada novo cartucho. Além disso, os membros de corte de tecido através de diferentes cartuchos podem ter perfis, espessuras e agressividade diferentes dependendo da aplicação particular. Por exemplo, um cartucho que é configurado para uso com um material de reforço pode ter um membro de corte de tecido mais robusto (por exemplo, o membro de corte de tecido pode ser mais afiado, mais espesso, ter um ângulo de afiar menor, ser serrilhado, etc.). A Figura 111 ilustra um membro de corte de tecido serrilhado 18747', por exemplo. Dessa forma, a configuração específica do membro de corte de tecido pode ser adaptada ao tipo particular e à espessura do tecido a ser cortado e grampeado.

[0310] As Figuras 112 e 113 mostram um cartucho de grampos cirúrgicos 18700 que inclui um conjunto de came 18740' que pode ser idêntico ao conjunto de came 18740 exceto pelas diferenças observadas abaixo, por exemplo. O cartucho 18700 compreende um corpo de cartucho alongado 18702 que tem uma fenda de cartucho alongada disposta centralmente 18704 que é configurada para acomodar o percurso axial do membro de disparo 18820 no mesmo. Também no exemplo ilustrado, três linhas de bolsos de grampos cirúrgicos 18706 são formadas em cada lado da fenda de cartucho 18704. Cada bolso de grampos 18706 define uma abertura em uma superfície de plataforma de cartucho 18703 do corpo de cartucho 18702. Cada bolso de grampo 18706 pode ter um acionador de grampo (não mostrado) associado ao mesmo, que suporta um ou mais grampos ou prendedores cirúrgicos (não mostrados) sobre o mesmo. Como pode ver na Figura 113, uma garagem de segurança 18732 é formada em uma extremidade proximal 18730 do corpo de cartucho 13702 de modo que o membro de corte de tecido 18747 (em sua posição instalada) seja protegido desse modo (não exposto) quando o conjunto de came 18740 estiver em sua posição inicial.

[0311] A Figura 114 ilustra uma forma do conjunto de came 18740' com o membro de corte de tecido omitido para maior clareza. O conjunto de came 18740' é substancialmente idêntico ao conjunto de came 18740, exceto que o corpo do conjunto de came 18741' inclui adicionalmente uma passagem de retração 18745 que se estende para dentro da porção de montagem de lâmina 18746. Voltando às Figuras 115 e 116, em um aspecto, o membro de corte de tecido 18747 inclui uma cauda de atuação 18748 que, quando colocada em contato com o membro de retração 18738 que é formado em uma extremidade distal 18734 do corpo de cartucho 18702, pode girar o membro de corte de tecido 18747 de sua posição ativada (Figura 115) para sua posição rebaixada ou armazenada (Figura 116). Como pode ser visto na Figura 115, conforme o conjunto de came 18740' se aproxima da posição final, o membro de retração 18738 se estende através da passagem de retração 18745 no corpo do conjunto de came 18741' para entrar em contato com a cauda de atuação 18748 no membro de corte de tecido 18747. O membro de retração 18738 gira o membro de corte de tecido 18747 para a posição rebaixada ou armazenada (Figura 116) quando o conjunto de came 18740' atinge a posição mais distal final na extremidade distal 18734 do corpo de cartucho 18702. Como pode ser visto na Figura 116, em um exemplo, os membros de came 18743 entram em contato com uma parede de extremidade 18736 na extremidade distal 18734 do corpo de cartucho 18702. Uma abertura de 18739 é fornecida na depuração da extremidade distal do corpo de cartucho 18702 para fornecer folga suficiente para o membro de corte de tecido 18747 girar para a posição rebaixada ou armazenada. Como pode ser visto adicionalmente na Figura 116, quando o membro de corte de tecido 18747 está na posição rebaixada ou armazenada, a superfície de corte 18751 em no mesmo é armazenada abaixo da superfície de plataforma de cartucho 18703 do corpo de cartucho 18702 para evitar o acesso ao mesmo.

[0312] A Figura 117 ilustra o conjunto de came 18740' na posição inicial com o membro de corte de tecido 18747 no estado empregado. Como pode ser visto na Figura 117, o membro de corte de tecido 18747 é posicionado dentro da garagem 18732 na porção de extremidade proximal 18730 do corpo de cartucho 18702 de modo que a superfície de corte de tecido 18751 em torno da mesma seja completamente recebida na mesma e não seja exposta para evitar que o usuário seja ferido enquanto manuseia o cartucho 18700. A Figura 118 ilustra o membro de corte de tecido 18747 após ser movido para a posição rebaixada ou armazenada na extremidade distal do cartucho. Como pode ser visto na Figura 118, a superfície de corte de tecido 18751 é seguramente situada abaixo da superfície de plataforma de cartucho 18703 para evitar lesão inadvertida durante a remoção e descarte do cartucho gasto após o disparo. Veja também as Figuras 119 e 120.

[0313] As Figuras 121 a 123 ilustram um membro de corte de tecido alternativo 18747" que é configurado para interagir com um retentor de membro de corte que é fornecido sobre o membro de disparo. A Figura 121 ilustra um membro de disparo 18820, que é de outro modo idêntico ao membro de disparo 18820 descrito acima. No entanto, o membro de disparo 18820' inclui também um retentor de membro de disparo 18827. Como pode ser visto na Figura 121, o conjunto de came 18740" está em sua posição inicial dentro do cartucho de grampos 18700'. O membro de corte de tecido 18747" está em sua posição ativada e é recebido dentro da porção de garagem 18732 do corpo de cartucho 18702. Uma mola de torção 18753 é montada no corpo do conjunto de came 18741 e é configurada para aplicar um movimento de propensão ao membro de corte de tecido 18747" que faria com que o membro de corte de tecido 18747" pivotasse para a posição de armazenamento. Para reter o membro de corte de tecido 18747" na posição ativada contra o movimento de pro-

pressão aplicado pela mola 18753 antes do disparo, um retentor de lâmina frangível 18755 é suportado na garagem 18732 para reter o membro de corte de tecido 18747" na posição ativada. O retentor de lâmina 18755 pode ser fabricado com um material macio tal como borracha, etc., que pode ser cortado pela superfície de corte de tecido 18751 no membro de corte de tecido 18747" quando o conjunto de came 18740" for distalmente avançado através do cartucho 18700" durante o processo de disparo.

[0314] A Figura 121 ilustra a posição do cartucho de grampos 18700' e o membro de disparo 18820' depois que o cartucho 18700' tiver sido adequadamente carregado no atuador de extremidade e antes do disparo. Como pode ser visto na Figura 121, o membro de disparo 18820' está na posição inicial e não foi distalmente avançado em engate com o conjunto de came 18740". Na Figura 122, o membro de disparo 18820' foi inicialmente avançado distalmente para entrar em contato com o conjunto de came 18740" até um ponto em que o retentor de membro de corte 18827 no membro de disparo 18820' tiver engatado uma cauda de atuação 18748" no membro de corte de tecido 18747" para reter o membro de corte de tecido 18747" na posição ativada durante o processo de disparo. O avanço distal do membro de disparo 18820' e do conjunto de came 18740" fará com que o membro de corte de tecido 18747" corte através do retentor de lâmina frangível 18755 na garagem de corpo de cartucho 18732 à medida que o processo de disparo prossegue. A Figura 123 ilustra o conjunto de came 18740" em sua posição final e após o membro de disparo 18820' ter inicialmente começado o movimento de retração na direção proximal PD. Como pode ser visto na Figura 122, o retentor do membro de corte 18827 se desengatou da cauda de atuação 18748" no membro de corte de tecido 18747" para permitir que a mola de torção 18753 propenda o membro de corte

de tecido 18747" para a posição de armazenamento. O membro de disparo 18820' é retraído de volta para a posição inicial para permitir que o cartucho gasto seja removido do atuador de extremidade. Se, a qualquer momento durante o processo de disparo (isto é, durante o avanço distal do membro de disparo 18820' e do conjunto de came 18740") o processo de disparo for interrompido e se tornar necessário retraindo o membro de disparo 18820", o movimento proximal do membro de disparo 18820" resultará no desengate da cauda de atuação 18748" do retentor de membro de corte 18827 no ponto em que a mola de torção 18753 propenderá o membro de corte de tecido 18747" para a posição de armazenamento. Dessa forma, o conjunto de came 18470" não tem que estar na posição final para ter o membro de corte de tecido 18747" ser propendido para a posição de armazenamento.

[0315] A Figura 124 ilustra uma forma de um cartucho de grampos substituível 14700' que é substancialmente idêntico ao cartucho de grampos 14700 descrito em detalhes acima exceto quanto às diferenças discutidas abaixo. O cartucho de grampos 14700' pode ser usado em conexão com o instrumento cirúrgico 14000 descrito acima, por exemplo. Em um aspecto, o instrumento cirúrgico 14000 inclui um membro de disparo 14820' que é muito similar ao membro de disparo 14820 descrito acima, exceto pelas diferenças discutidas abaixo. O membro de disparo 14820' compreende uma porção de corpo 14822' que inclui duas porções de montagem oca que se estendem para baixo que são desroscadas e espaçadas uma da outra para receber uma porca rosqueada de acionamento entre as mesmas. A porca rosqueada de acionamento é configurada para engatar de forma rosqueada os segmentos rosqueados do eixo de acionamento de disparo giratório da maneira descrita acima. O membro de disparo 14820' tem um par de abas de engate de canal que se estendem lateralmente a partir do fundo do corpo de membro de disparo 14822' e um par de abas de engate de

bigorna 14828 que se estende a partir da porção superior do corpo de membro de disparo 14822' de modo que o membro de disparo 14820' se assemelhe a uma configuração de feixe em perfil I quando visto de uma extremidade do mesmo.

[0316] Ainda com referência à Figura 124, o cartucho de grampos cirúrgicos 14700' compreende um corpo de cartucho alongado 14702' que tem uma fenda de cartucho alongada disposta centralmente 14704 que é configurada para acomodar o deslocamento axial do membro de disparo 14820' na mesma. Também no exemplo ilustrado, três linhas de bolsos de grampos cirúrgicos 14706 são formadas em cada lado da fenda de cartucho alongada 14704. Cada bolso de grampo 14706 pode ter um acionador de grampo (não mostrado) associado ao mesmo, que suporta um prendedor cirúrgico (não mostrado) no mesmo. Em um aspecto, o cartucho de grampos substituível 14700' inclui uma estrutura de lâmina substituível 14860 que pode ser especificamente adaptada ao tipo e à composição do tecido o qual o cartucho 14700' se destina a cortar e grampear. Mais especificamente, o corpo de cartucho 14702' inclui uma garagem de armazenamento de lâmina 14780 que é formada em uma extremidade proximal 14703 do corpo de cartucho 14702'.

[0317] No exemplo ilustrado, o membro de disparo 14820' é configurado para sustentar de modo removível uma estrutura de lâmina removível 14860 que é armazenada na garagem de lâmina 14780 no cartucho 14700'. Em um aspecto, a estrutura de lâmina removível 14860 compreende um corpo de lâmina 14861 que termina em um gume cortante de tecido 14862. Veja as Figuras 125 e 126. O corpo da lâmina 14861 compreende adicionalmente duas pernas de fixação flexíveis 14864 que cada uma tem um detentor de posição 14866 e uma aba de retenção 14868 na mesma. Como pode ser visto na Figura 125, a porção superior do corpo de membro de disparo 14822' é formada com um recurso de montagem de lâmina 14870 que é configurado para

receber a estrutura de lâmina 14860 no mesmo por encaixe por pressão. O recurso de montagem de lâmina 14870 inclui sulcos de localização 14872 correspondentes aos detentores de localização 14866 no corpo da lâmina 14861 e duas cavidades de trava 14874 que correspondem as abas retentoras 14868 no corpo da lâmina 14861.

[0318] Voltando à Figura 127, a estrutura de lâmina 14860 é armazenada em uma cavidade 14782 na garagem de armazenamento de lâmina 14780. O corpo de membro de disparo 14822' é dimensionada para passar através de uma abertura 14784 que é definida entre duas abas de ejeção que se estendem para dentro 14786 que são formadas em uma extremidade proximal 14781 da garagem de armazenamento de lâmina 14780. Quando o cartucho de grampos cirúrgicos 14700' é inicialmente instalado no canal alongado do atuador de extremidade cirúrgico, o membro de disparo 14820' está em uma posição inicial que é proximal à extremidade proximal 14781 da garagem de armazenamento de lâmina 14780. A atuação inicial do membro de disparo 14820' na direção distal DD fará com que o recurso de montagem de lâmina 14870 entre através da abertura 14784 na garagem de armazenamento de lâmina 14780 em engate com a estrutura de lâmina 14860 na mesma. Veja a Figura 127. O avanço distal contínuo do membro de disparo 14820' fará com que a estrutura de lâmina 14860 se encaixe por pressão em engate com o recurso de montagem de lâmina 14870 de modo que a estrutura de lâmina 14860 se desloque com o membro de disparo 14820' axialmente para baixo da fenda 14704 para cortar o tecido que está pinçado entre a bigorna e o cartucho de grampos cirúrgicos 14700'. Veja a Figura 128. Como pode ser visto na Figura 128, as abas de retenção 14868 são assentadas em cavidades de trava correspondentes 14874 no recurso de montagem de lâmina 14870. A estrutura de lâmina 14860 é dimensionada em relação à fenda axial 14704 no corpo de cartucho 14702' de modo que as abas de retenção

14868 sejam firmemente retidas nas suas respectivas cavidades de trava 14874 durante o disparo e a retração de volta para a garagem de armazenamento de lâmina 14780. A Figura 129 representa a retração do membro de disparo 14820' na direção proximal PD. Como pode ser visto na Figura 128, quando as abas de retenção 14868 entram em contato com as abas de rejeição 14786, as abas de retenção 14868 são impedidas de se mover proximalmente para permitir que o recurso de montagem de lâmina 14870 desengate a estrutura de lâmina 14860. Em um aspecto, a cavidade 14782 na garagem de armazenamento de lâmina 14780 é mais larga que a fenda 14704 no corpo de cartucho 14702' para permitir, assim, que as pernas de fixação flexíveis 14864 da estrutura de lâmina 14860 se alarguem lateralmente para fora e desengatem o recurso de montagem de lâmina 14870. Dessa forma, a estrutura de lâmina 14860 permanece na garagem de armazenamento de lâmina 14780 para ser descartada com o cartucho de grampos gasto 14700'.

[0319] Os cartuchos de grampos substituíveis 14700' podem conter uma estrutura de lâmina específica que é especificamente adaptada ao tipo e à composição do tecido a ser cortado. Por exemplo, uma estrutura de lâmina 14860' que é fabricada a partir de metal endurecido pode ser usada em aplicações nas quais a estrutura da lâmina pode ter que atravessar linhas de grampos. Veja a Figura 130. Em aplicações em que a lâmina pode ter que cortar através de um material de reforço, uma estrutura de lâmina 14860" que tem um gume cortante serrilhado 14862 " pode ser vantajosamente empregada. Veja a Figura 131. Tal disposição fornece ao usuário uma nova lâmina com cada novo cartucho de grampos.

[0320] A Figura 132 ilustra outra forma de um cartucho de grampos substituível 13700' que é substancialmente idêntico ao cartucho de grampos 13700 descrito acima exceto quanto às diferenças discutidas abaixo. O cartucho de grampos 13700' pode ser usado em conexão com

o instrumento cirúrgico 13000 descrito acima, por exemplo. Em um aspecto, o cartucho de grampos 13700' inclui um membro de disparo embutido 13820' que é idêntico ao membro de disparo 13820 descrito acima, exceto para as diferenças discutidas abaixo. Da maneira discutida acima, por exemplo, o membro de disparo 13820' compreende um corpo de membro de disparo que se estende verticalmente 13822' que é configurado para ser axialmente acionado dentro do cartucho de grampos cirúrgicos 13700' através de um eixo acionamento de disparo giratório embutido 13710 conforme descrito na presente invenção. O membro de disparo 13820' tem um par de abas de engate de canal que se estendem lateralmente a partir do fundo do corpo do membro de disparo 13822' e um par de abas de engate de bigorna 13828 se estende a partir da porção superior do corpo do membro de disparo 13822 de modo que o membro de disparo 13820' se assemelhe a uma configuração de feixe em perfil I quando visto de uma extremidade do mesmo.

[0321] Ainda com referência à Figura 132, o cartucho de grampos cirúrgicos 13700' compreende um corpo de cartucho alongado 13702' que tem uma fenda de cartucho alongada disposta centralmente 13704 que é configurada para acomodar o deslocamento axial do membro de disparo 13820' na mesma. Também no exemplo ilustrado, três linhas de bolsos de grampos cirúrgicos 13706 são formadas em cada lado da fenda alongada 13704. Cada bolso de grampo 13706 pode ter um acionador de grampo (não mostrado) associado ao mesmo que suporta um prendedor cirúrgico (não mostrado) sobre o mesmo. Em um aspecto, o membro de disparo 13820' é configurado para suportar de modo removível uma estrutura de lâmina removível 14860 da maneira descrita acima. A estrutura de lâmina 14860 é armazenada em uma garagem de armazenamento de lâmina 13780 que é formada na extremidade proximal 13701 do corpo de cartucho 13702' conforme discutido em detalhes acima. Nesse caso, no entanto, a estrutura de lâmina 14860 permanece

no membro de disparo embutido 13820' e pode ser descartada com o cartucho e o membro de disparo embutido 13820'.

[0322] Vários aspectos da matéria descrita no presente documento são apresentados nos exemplos a seguir.

[0323] Exemplo 1 - Um cartucho de grampos cirúrgicos configurado para uso com um grampeador cirúrgico que inclui um canal e uma bigorna suportada de forma móvel em relação ao mesmo e um membro de disparo que é configurado para engatar axial e progressivamente a bigorna e o canal. O cartucho de grampos cirúrgicos compreende um corpo de cartucho, uma pluralidade de grampos cirúrgicos armazenados de modo removível no corpo de cartucho, um conjunto de came e um membro de corte suportado sobre o conjunto de came para se mover com o mesmo. O corpo de cartucho compreende uma superfície de plataforma de cartucho. O conjunto de came é suportado de forma móvel no corpo de cartucho e configurado para fazer interface operacional com o membro de disparo de modo que o movimento axial do membro de disparo em uma direção distal acione o conjunto de came de uma posição inicial no corpo de cartucho para uma posição final.

[0324] Exemplo 2 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 1, sendo que o membro de corte é suportado de modo móvel pelo conjunto de came e é móvel entre uma posição ativada em que pelo menos uma porção do membro de corte se estende acima da superfície de plataforma de cartucho do corpo de cartucho e uma posição rebaixada em que a porção do membro de corte está abaixo da superfície de plataforma de cartucho.

[0325] Exemplo 3 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 2, sendo que o membro de corte é retido na posição ativada quando o conjunto de came estiver na posição inicial.

[0326] Exemplo 4 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo

2 ou 3, sendo que o corpo de cartucho compreende uma porção de garagem configurada de modo a envolver a porção do membro de corte quando o conjunto de came estiver na posição inicial e o membro de corte estiver na posição ativada.

[0327] Exemplo 5 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 4, sendo que o membro de corte é retido na posição ativada por um retentor separável na porção de garagem.

[0328] Exemplo 6 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 2, sendo que o membro de corte é retido na posição ativada por um recurso de trava no membro de disparo quando o corpo de cartucho estiver operacionalmente assentado no canal.

[0329] Exemplo 7 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 6, sendo que o membro de corte é retido na posição ativada pelo recurso de trava no membro de disparo quando o membro de disparo acionar o conjunto de came na direção distal a partir da posição inicial para a posição final.

[0330] Exemplo 8 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 2, sendo que o corpo de cartucho compreende adicionalmente um recurso de liberação configurado para mover o membro de corte para a posição rebaixada quando o conjunto de came for movido para a posição final.

[0331] Exemplo 9 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 6 ou 7, sendo que o recurso de trava no membro de disparo é configurado para desengatar o membro de corte quando o membro de disparo estiver retraído em uma direção proximal.

[0332] Exemplo 10 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 6 ou 7 que compreende adicionalmente um propensor para propender o membro de corte para a posição rebaixada quando o recurso de trava estiver desengatado do conjunto de came.

[0333] Exemplo 11 - O cartucho de grampos dos Exemplos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, sendo que o membro de disparo é acionador por

motor.

[0334] Exemplo 12 - O cartucho de grampos cirúrgicos configurado para uso com um grampeador cirúrgico que inclui um canal e uma bigorna suportada de forma móvel em relação ao mesmo e um membro de disparo que é configurado para engatar axial e progressivamente a bigorna e o canal. O cartucho de grampos cirúrgicos compreende um corpo do cartucho, uma pluralidade de grampos cirúrgicos armazenados de modo removível no corpo do cartucho, um conjunto de came e um membro de disparo. O corpo de cartucho compreende uma superfície de plataforma de cartucho. O conjunto de came é suportado de forma móvel no corpo de cartucho e configurado para fazer interface operacional com o membro de disparo de modo que o movimento axial do membro de disparo em uma direção distal acione o conjunto de came de uma posição inicial no corpo de cartucho para uma posição final. O membro de corte é configurado para fixação removível ao membro de disparo quando o membro de disparo for acionado distalmente em contato com o mesmo. O membro de corte é armazenado em uma posição pronta em uma porção proximal do corpo do cartucho.

[0335] Exemplo 13 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 12, sendo que o membro de corte é configurado para ser preso no membro de disparo quando o membro de disparo for acionado distalmente até ser colocado em contato com o mesmo.

[0336] Exemplo 14 - O cartucho de grampos cirúrgicos dos Exemplos 12 e 13, sendo que o membro de corte compreende um membro de corpo que define uma lâmina de faca e um par de braços de mola espaçados que definem um espaço de retenção entre os mesmos que é configurado para receber de forma retida uma porção do membro de disparo entre os mesmos.

[0337] Exemplo 15 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 12, 13 ou 14, sendo que o membro de corte é fixado de modo removível

ao membro de disparo conforme o membro de disparo é conduzido distalmente a partir de uma posição inicial e sendo que, quando o membro de disparo é retraído de volta à posição inicial, o membro de corte é removido do mesmo para ser retido em uma garagem de armazenamento de lâmina na porção proximal do corpo de cartucho.

[0338] Exemplo 16 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 12, 13 ou 14, sendo que o membro de corte é retido em uma garagem de armazenamento de lâmina em uma extremidade proximal do corpo de cartucho antes da fixação ao membro de disparo.

[0339] Exemplo 17 - O cartucho de grampos cirúrgicos do Exemplo 12, 13, 14, 15, ou 16, sendo que o membro de disparo é rosqueado em um eixo de acionamento giratório, e sendo que o conjunto de came é assentado de maneira deslizante no eixo de acionamento giratório.

[0340] Exemplo 18 - Um instrumento cirúrgico que compreende um suporte de cartucho, uma bigorna, um membro de disparo de feixe em perfil I e um cartucho de grampos cirúrgicos. Um dentre a bigorna e o suporte de cartucho é móvel em relação ao outro dentre a bigorna e o suporte de cartucho entre as posições aberta e fechada. O membro de disparo de feixe com perfil em I é configurado para engatar axial e progressivamente a bigorna e o suporte de cartucho. O cartucho de grampos cirúrgicos compreende um corpo do cartucho, uma pluralidade de grampos cirúrgicos armazenados de modo removível no corpo do cartucho, um conjunto de came e um membro de disparo. O corpo de cartucho é configurado para ser suportado de modo removível no suporte de cartucho e compreende uma superfície de plataforma de cartucho. O conjunto de came é suportado de modo móvel no corpo de cartucho e configurado para fazer interface operacional com o membro de disparo do feixe com perfil em I de modo que o movimento axial do membro de disparo do feixe com perfil em I em uma direção distal acione o conjunto de came a partir de uma posição inicial no corpo de cartucho até uma posição final. O

membro de corte é suportado de modo móvel pelo conjunto de came entre uma posição ativada em que ao menos uma porção do membro de corte se estende acima da superfície de plataforma do cartucho e uma posição rebaixada, em que a porção do membro de corte está abaixo da superfície de plataforma do cartucho.

[0341] Exemplo 19 - O instrumento cirúrgico do Exemplo 18 que compreende adicionalmente um conjunto de eixo de acionamento alongado operacionalmente acoplado ao suporte de cartucho, um gabinete operacionalmente fixado ao conjunto de eixo de acionamento alongado e um motor operacionalmente suportado pelo gabinete e que faz interface com o membro de disparo de feixe em perfil I para acionar axialmente o membro de disparo de feixe em perfil I.

[0342] Exemplo 20 - O instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 18 ou 19, sendo que o membro de corte é retido na posição ativada por um recurso de trava no membro de disparo do feixe com perfil em I quando o corpo de cartucho estiver operacionalmente assentado no suporte de cartucho.

[0343] Muitos dos sistemas de instrumento cirúrgico aqui descritos são acionados por um motor elétrico; entretanto, os sistemas de instrumento cirúrgico aqui descritos podem ser induzidos de qualquer maneira adequada. Em vários exemplos, os sistemas de instrumento cirúrgico aqui descritos podem ser induzidos, por exemplo, por um gatilho manualmente operado. Em certos casos, os motores revelados no presente documento podem compreender uma porção ou porções de um sistema roboticamente controlado. Além disso, qualquer um dos atuadores de extremidade e/ou conjuntos de ferramenta apresentados na presente invenção pode ser utilizado com um sistema de instrumento cirúrgico robótico. O Pedido de Patente US nº de série 13/118.241, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS, agora Patente US nº 9.072.535, por

exemplo, revela vários exemplos de um sistema de instrumento cirúrgico robótico com mais detalhes.

[0344] Os sistemas de instrumento cirúrgico aqui descritos foram descritos em conexão com a implantação e a deformação dos grampos; entretanto, as modalidades descritas na presente invenção não são limitadas dessa forma. Várias modalidades são previstas, as quais implantam prendedores além de grampos, como garras ou tachas, por exemplo. Além disso, várias modalidades são contempladas, as quais utilizam quaisquer meios adequados para vedar o tecido. Por exemplo, um atuador de extremidade, de acordo com várias modalidades, pode compreender eletrodos configurados para aquecer e vedar o tecido. Da mesma forma, por exemplo, um atuador de extremidade de acordo com certas modalidades, pode aplicar energia vibracional para vedar o tecido.

[0345] A totalidade das descrições de:

- Patente US nº 5.403.312, intitulada "ELECTROSURGICAL HEMOSTATIC DEVICE", que foi concedida em 4 de abril de 1995;

- Patente US nº 7.000.818, intitulada "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING SEPARATE DISTINCT CLOSING AND FIRING SYSTEMS", que foi concedida em 21 de fevereiro de 2006;

- Patente US nº 7.422.139, intitulada "MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH TACTILE POSITION FEEDBACK", que foi concedida em 9 de setembro de 2008;

- Patente US nº 7.464.849, intitulada "ELECTRO-MECHANICAL SURGICAL INSTRUMENT WITH CLOSURE SYSTEM AND ANVIL ALIGNMENT COMPONENTS", que foi concedida em 16 de dezembro de 2008;

- Patente US nº 7.670.334, intitulada "SURGICAL INSTRUMENT HAVING AN ARTICULATING END EFFECTOR", que foi concedida em 2 de março de 2010;

- Patente US nº 7.753.245, intitulada "SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS", que foi concedida em 13 de julho de 2010;

- Patente US nº 8.393.514, intitulada "SELECTIVELY ORIENTABLE IMPLANTABLE FASTENER CARTRIDGE", que foi concedida em 12 de março de 2013;

- Pedido de Patente US nº de série 11/343.803, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT HAVING RECORDING CAPABILITIES", agora Patente US nº 7.845.537;

- Pedido de Patente US nº de série 12/031.573, intitulado "SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT HAVING RF ELECTRODES", depositado em 14 de fevereiro de 2008;

- Pedido de Patente US nº de série 12/031.873, intitulado "END EFFECTORS FOR A SURGICAL CUTTING AND STAPLING INSTRUMENT", depositado em 15 de fevereiro de 2008, agora Patente US nº 7.980.443;

- Pedido de Patente US nº de série 12/235.782, intitulado "MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING INSTRUMENT", agora Patente US nº 8.210.411;

- Pedido de Patente US nº de série 12/235.972, intitulado "MOTORIZED SURGICAL INSTRUMENT", agora Patente US nº 9.050.083;

- Pedido de Patente US nº de série 12/249.117, intitulado "POWERED SURGICAL CUTTING AND STAPLING APPARATUS WITH MANUALLY RETRACTABLE FIRING SYSTEM", agora Patente US nº 8.608.045;

- Pedido de Patente US nº de série 12/647.100, intitulado "MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING INSTRUMENT WITH ELECTRIC ACTUATOR DIRECTIONAL CONTROL ASSEMBLY", depositado em 24 de dezembro de 2009, agora Patente US nº 8.220.688;

- Pedido de Patente US nº de série 12/893.461, intitulado "STAPLE CARTRIDGE", depositado em 29 de setembro de 2012, agora Patente US nº 8.733.613;

- Pedido de Patente US nº de série 13/036.647, intitulado "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT", depositado em 28 de fevereiro de 2011, agora Patente US nº 8.561.870;

- Pedido de Patente US nº de série 13/118.241, intitulado "SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS", agora Patente US nº 2012/9.072.535;

- Pedido de Patente US nº de série 13/524.049, intitulado "ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING DRIVE", depositado em 15 de junho de 2012, agora Patente US nº 9.101.358;

- Pedido de Patente US nº de série 13/800.025, intitulado "STAPLE CARTRIDGE TISSUE THICKNESS SENSOR SYSTEM", depositado em 13 de março de 2013, agora Patente US nº 9.345.481;

- Pedido de Patente US nº de série 13/800.067, intitulado "STAPLE CARTRIDGE TISSUE THICKNESS SENSOR SYSTEM", depositado em 13 de março de 2013, agora publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0263552;

- publicação de Pedido de Patente US nº 2007/0175955, intitulada "SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH CLOSURE TRIGGER LOCKING MECHANISM", depositada em 31 de janeiro de 2006; e

- publicação de Pedido de Patente US nº 2010/0264194, intitulada "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT WITH AN ARTICULATABLE END EFFECTOR", depositada em 22 de abril de 2010, agora Patente US nº 8.308.040, estão aqui incorporados por referência.

[0346] Embora vários dispositivos tenham sido aqui descritos em

conexão com determinadas modalidades, modificações e variações dessas modalidades podem ser implementadas. Os recursos, estruturas ou características específicas podem ser combinados de qualquer maneira adequada em uma ou mais modalidades. Portanto, os recursos, as estruturas ou as características específicas ilustrados ou descritos em conexão com uma modalidade podem ser combinados, no todo ou em parte, com os recursos, estruturas ou características de uma ou mais outras modalidades, sem limitação. Além disso, quando forem revelados materiais para determinados componentes, outros materiais podem ser usados. Além disso, de acordo com várias modalidades, um único componente pode ser substituído por múltiplos componentes e múltiplos componentes podem ser substituídos por um único componente, para executar uma ou mais funções determinadas. A descrição mencionada anteriormente e as reivindicações seguintes são destinadas a abranger todas essas modificações e variações.

[0347] Os dispositivos aqui revelados podem ser projetados para serem descartados após um único uso, ou podem ser projetados para serem usados múltiplas vezes. Em qualquer um dos casos, entretanto, um dispositivo pode ser recondicionado para reuso após ao menos um uso. O recondicionamento pode incluir qualquer combinação das etapas incluindo, mas não se limitando a, a desmontagem do dispositivo seguida de limpeza ou substituição de peças específicas do dispositivo e remontagem subsequente do dispositivo. Em particular, uma instalação de recondicionamento e/ou equipe cirúrgica pode desmontar um dispositivo e, após a limpeza e/ou substituição de partes particulares do dispositivo, o dispositivo pode ser remontado para uso subsequente. Os versados na técnica entenderão que o recondicionamento de um dispositivo pode usar uma variedade de técnicas para desmontar, limpar/substituir e remontar. O uso dessas técnicas, bem como o disposi-

tivo recondicionado resultante, estão todos no escopo do presente pedido.

[0348] Os dispositivos revelados aqui podem ser processados antes da cirurgia. Primeiro, um instrumento novo ou usado pode ser obtido e, se necessário, limpo. O instrumento pode ser, então, esterilizado. Em uma técnica de esterilização, o instrumento é disposto em um recipiente fechado e vedado, como uma bolsa plástica ou de TYVEK. O recipiente e o instrumento podem, então, ser colocados em um campo de radiação que possa penetrar no recipiente, como radiação gama, raios X e/ou elétrons de alta energia. A radiação pode exterminar as bactérias no instrumento e no recipiente. O instrumento esterilizado pode, então, ser armazenado em um recipiente estéril. O recipiente vedado pode manter o instrumento estéril até que seja aberto na instalação médica. Um dispositivo pode também ser esterilizado com o uso de qualquer outra técnica conhecida, incluindo, mas não se limitando a, radiação beta, radiação gama, óxido de etileno, peróxido de plasma e/ou vapor d'água.

[0349] Embora esta invenção tenha sido descrita como tendo designs exemplificadores, a presente invenção pode ser adicionalmente modificada dentro do espírito e do escopo da descrição. Pretende-se, portanto, que este pedido cubra quaisquer variações, usos ou adaptações da invenção com o uso de seus princípios gerais.

REIVINDICAÇÕES

1. Cartucho de grampos cirúrgicos caracterizado por ser configurado para uso com um grampeador cirúrgico que inclui um canal e uma bigorna suportada de forma móvel em relação ao mesmo e um membro de disparo que é configurado para engatar axial e progressivamente a bigorna e o canal, sendo que o dito cartucho de grampos cirúrgicos compreende:

um corpo de cartucho que compreende uma superfície de plataforma de cartucho;

uma pluralidade de grampos cirúrgicos armazenada de modo removível no dito corpo de cartucho;

um conjunto de came suportado de forma móvel no dito corpo de cartucho e configurado para fazer interface operacional com o membro de disparo de modo que o movimento axial do membro de disparo em uma direção distal conduza o dito conjunto de came de uma posição inicial no dito corpo de cartucho para uma posição final; e

um membro de corte suportado no dito conjunto de came para se mover com ele.

2. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito membro de corte é suportado de modo móvel pelo dito conjunto de came e é móvel entre uma posição ativada em que pelo menos uma porção do dito membro de corte se estende acima da dita superfície de plataforma de cartucho do dito corpo de cartucho e uma posição rebaixada em que a dita pelo menos uma porção do dito membro de corte está abaixo da dita superfície de plataforma de cartucho.

3. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o dito membro de corte ser retido na dita posição ativada quando o dito conjunto de came estiver na dita posição

inicial.

4. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o dito corpo de cartucho compreender uma porção de garagem configurada de modo a envolver a dita pelo menos uma porção do dito membro de corte quando o dito conjunto de came está na dita posição inicial e o dito membro de corte estiver na dita posição ativada.

5. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por o dito membro de corte ser retido na dita posição ativada por um retentor separável na dita porção de garagem.

6. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o dito membro de corte ser retido na dita posição ativada por um recurso de trava no membro de disparo quando o dito corpo de cartucho está operacionalmente assentado no canal.

7. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por o dito membro de corte ser retido na dita posição ativada pelo dito recurso de trava no membro de disparo quando o membro de disparo aciona o dito conjunto de came na dita direção distal a partir da dita posição inicial para a dita posição final.

8. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o dito corpo de cartucho compreender adicionalmente um recurso de liberação configurado para mover o dito membro de corte para a dita posição rebaixada quando o dito conjunto de came é movido para a dita posição final.

9. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o dito recurso de trava no membro de disparo ser configurado para desengatar o dito membro de corte quando o membro de disparo é retraído em uma direção proximal.

10. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a rei-

vindicação 6, caracterizado por compreender adicionalmente um propensor para propender o dito membro de corte para a dita posição rebaixada quando o dito recurso de trava é desengatado do dito conjunto de came.

11. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o membro de disparo ser acionado por motor.

12. Cartucho de grampos cirúrgicos caracterizado por ser configurado para uso com um grampeador cirúrgico que inclui um canal e uma bigorna suportada de forma móvel em relação ao mesmo e um membro de disparo que é configurado para engatar axial e progressivamente a bigorna e o canal, sendo que o dito cartucho de grampos cirúrgicos compreende:

um corpo de cartucho que compreende uma superfície de plataforma de cartucho;

uma pluralidade de grampos cirúrgicos armazenada de modo removível no dito corpo de cartucho;

um conjunto de came suportado de forma móvel no dito corpo de cartucho e configurado para fazer interface operacional com o membro de disparo de modo que o movimento axial do membro de disparo em uma direção distal conduza o dito conjunto de came de uma posição inicial no dito corpo de cartucho para uma posição final; e

um membro de corte configurado para fixação removível ao membro de disparo quando o membro de disparo é acionado distalmente até ser colocado em contato com o mesmo, sendo o dito membro de corte armazenado em uma posição de uso em uma porção proximal do dito corpo de cartucho.

13. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a rei-

vindicação 12, caracterizado por o dito membro de corte ser configurado para ser preso no membro de disparo quando o elemento de disparo é acionando distalmente até ser colocado em contato com o mesmo.

14. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por o dito membro de corte compreender um membro de corpo que define uma lâmina de faca e um par de braços de mola espaçados que definem um espaço de retenção entre os mesmos que é configurado para receber de forma retida uma porção do membro de disparo entre os mesmos.

15. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por o dito membro de corte ser fixado de modo removível ao membro de disparo conforme o membro de disparo é conduzido distalmente a partir de uma posição inicial e sendo que, quando o membro de disparo é retraído de volta à posição inicial, o membro de corte é removido dali para ser retido em uma garagem de armazenamento de lâmina na dita porção proximal do dito corpo de cartucho.

16. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por o dito membro de corte ser retido em uma garagem de armazenamento de lâmina em uma extremidade proximal do dito corpo de cartucho antes da fixação ao membro de disparo.

17. Cartucho de grampos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por o membro de disparo ser rosqueado em um eixo de acionamento giratório, e sendo que o dito conjunto de came é assentado de maneira deslizante no dito eixo de acionamento giratório.

18. Instrumento cirúrgico caracterizado por compreender:
um suporte de cartucho;

uma bigorna sendo que um dentre a dita bigorna e o dito suporte de cartucho é móvel em relação ao outro dentre a dita bigorna e o dito suporte de cartucho entre as posições aberta e fechada;

um membro de disparo de viga com perfil em I configurado para engatar axial e progressivamente a dita bigorna e o dito suporte de cartucho; e

um cartucho de grampos cirúrgicos que compreende

um corpo de cartucho configurado para ser suportado de modo removível no dito suporte de cartucho e compreendendo uma superfície de plataforma de cartucho;

uma pluralidade de grampos cirúrgicos armazenada de modo removível no dito corpo de cartucho;

um conjunto de came suportado de modo móvel no dito corpo de cartucho e configurado para fazer interface operacional com o membro de disparo da dita viga com perfil em I de modo que o movimento axial do dito membro de disparo da viga com perfil em I em uma direção distal conduza o dito conjunto de came a partir de uma posição inicial no dito corpo de cartucho até uma posição final; e

um membro de corte suportado de forma móvel pelo dito conjunto de came entre uma posição ativada em que pelo menos uma porção do dito membro de corte se estende acima da dita superfície da plataforma do cartucho do dito corpo do cartucho e uma posição rebaixada em que a dita pelo menos uma porção do dito membro de corte está abaixo da dita superfície da plataforma de cartucho.

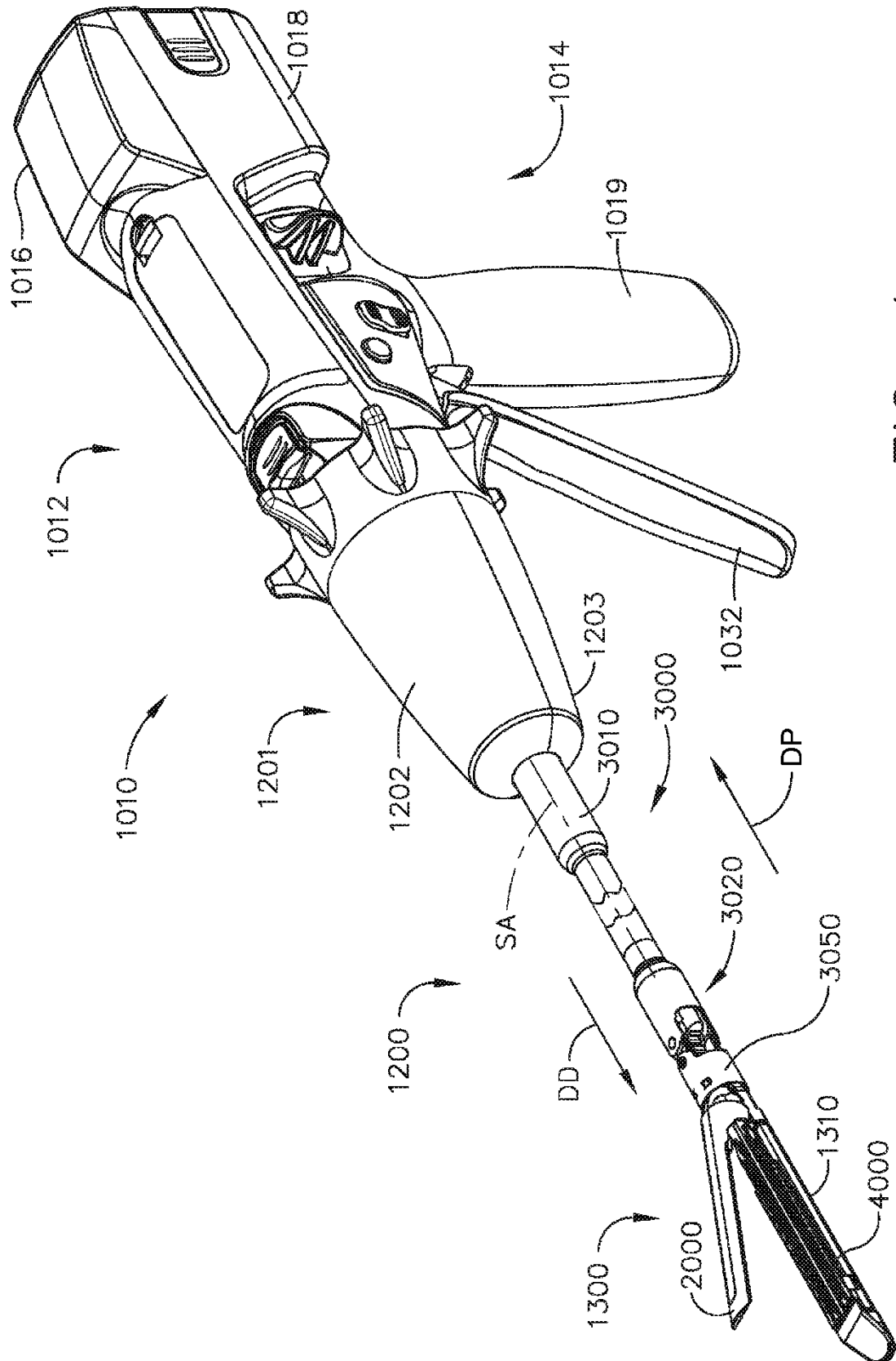
19. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado por compreender adicionalmente:

um conjunto de eixo de acionamento alongado acoplado operacionalmente ao dito suporte de cartucho;

um gabinete operacionalmente acoplado ao dito conjunto de eixo de acionamento alongado; e

um motor suportado operacionalmente pelo dito gabinete e que faz interface com o dito membro de disparo da viga com perfil em I para acionar axialmente o dito membro de disparo da viga com perfil em I.

20. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado por o dito membro de corte ser retido na dita posição ativada por um recurso de trava no membro de disparo da viga com perfil em I quando o dito corpo de cartucho estiver operacionalmente assentado no suporte de cartucho.



٢٠٠٠

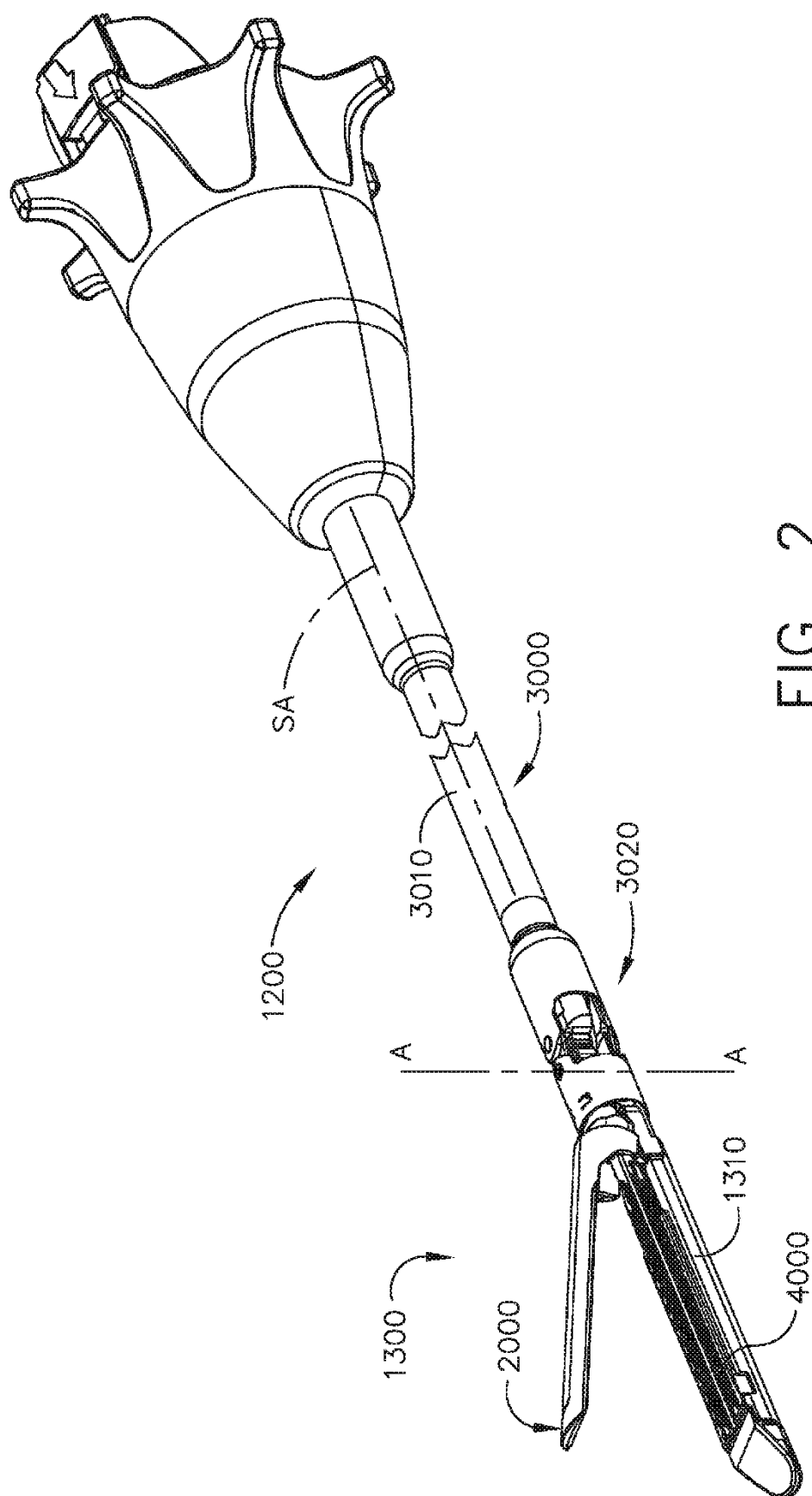


FIG. 2

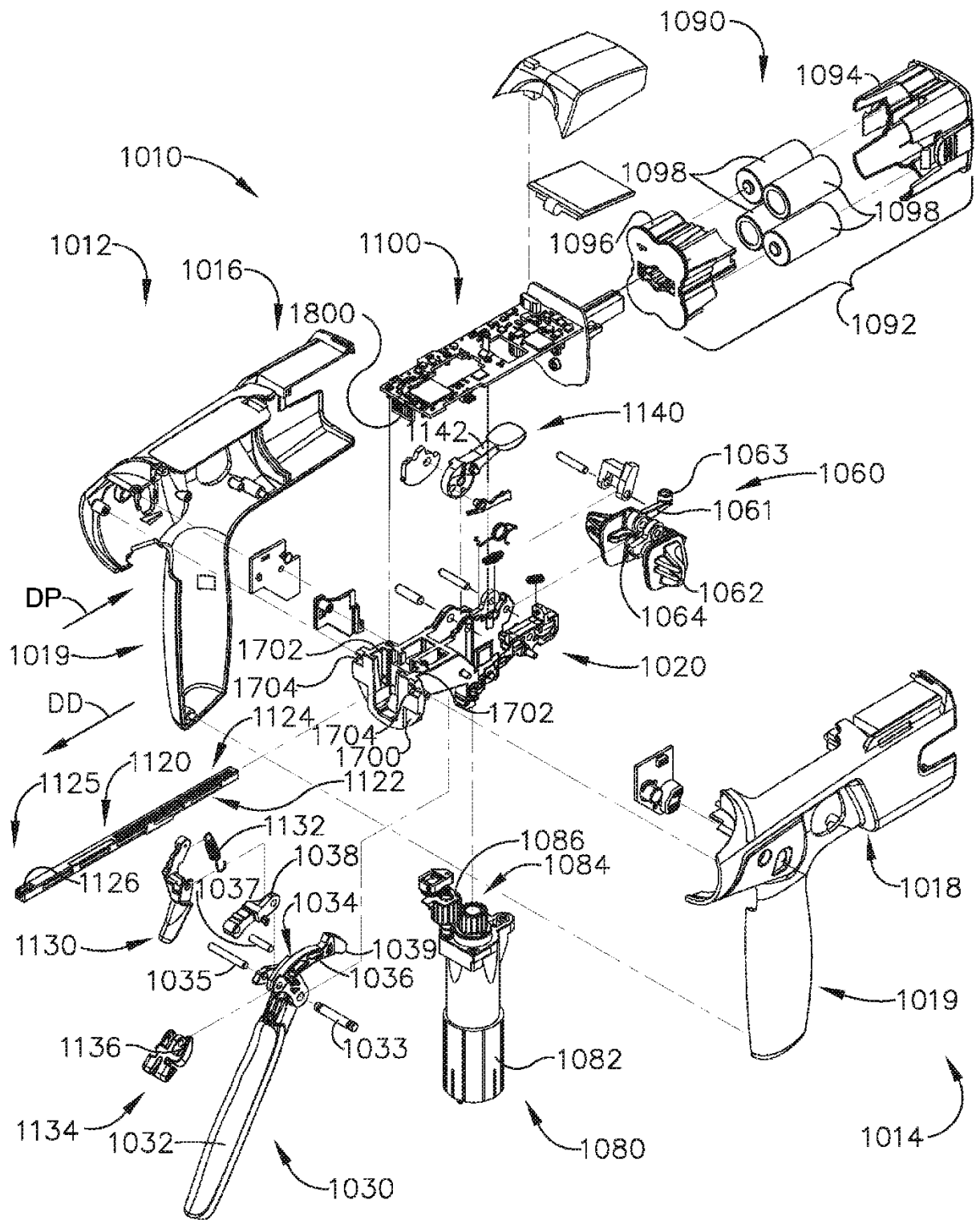


FIG. 3

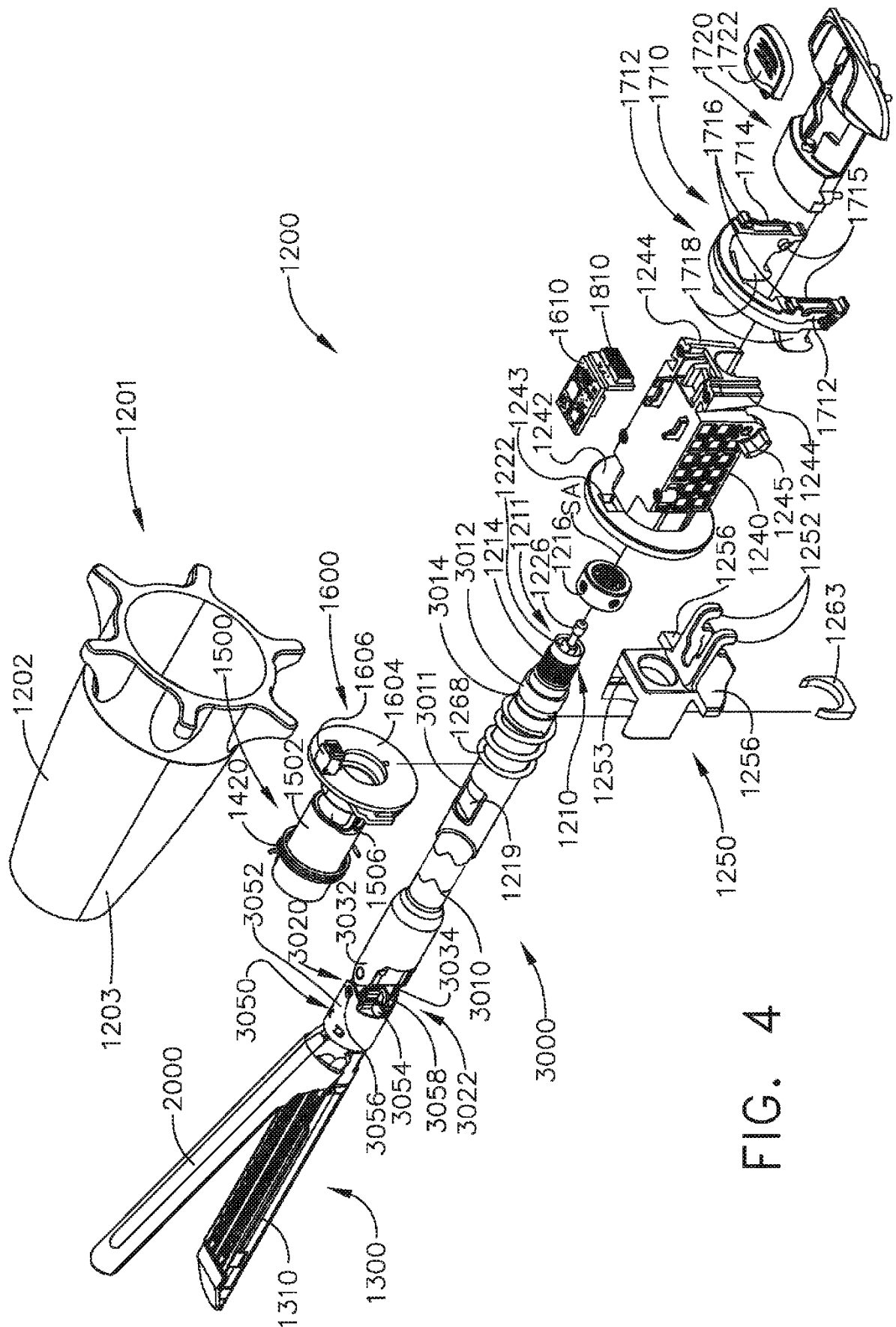


FIG. 4

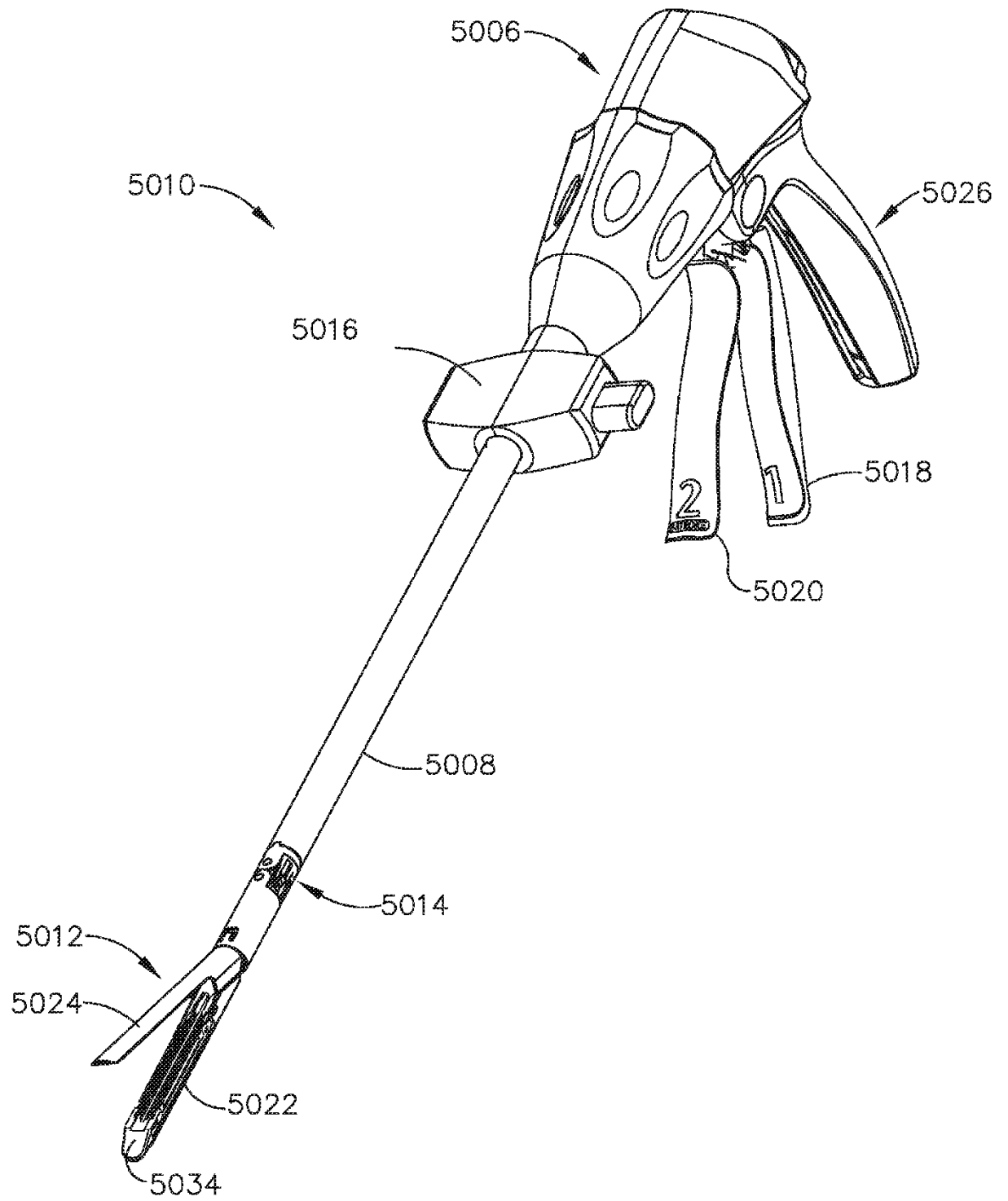


FIG. 6

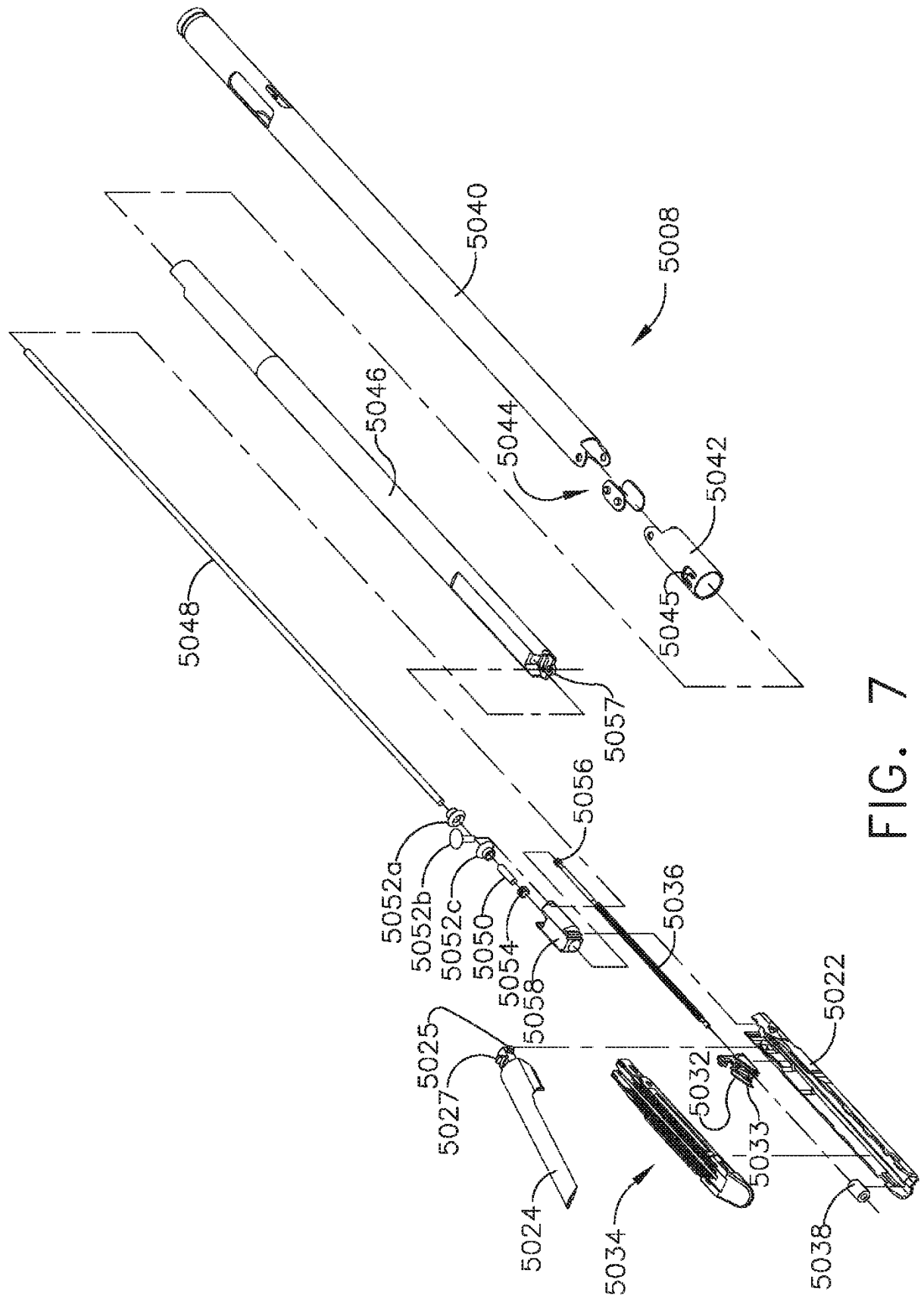


FIG. 7

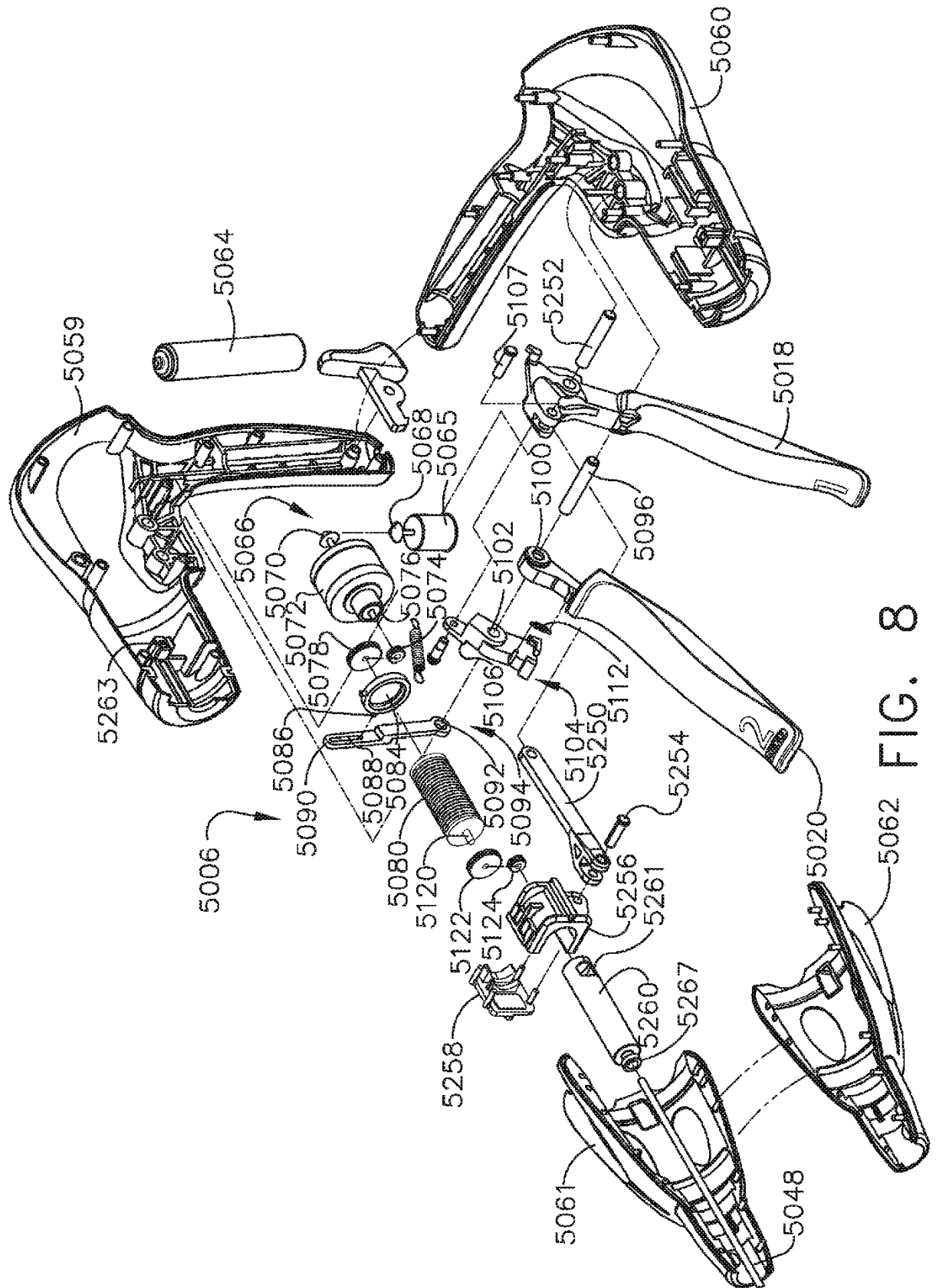


FIG. 8

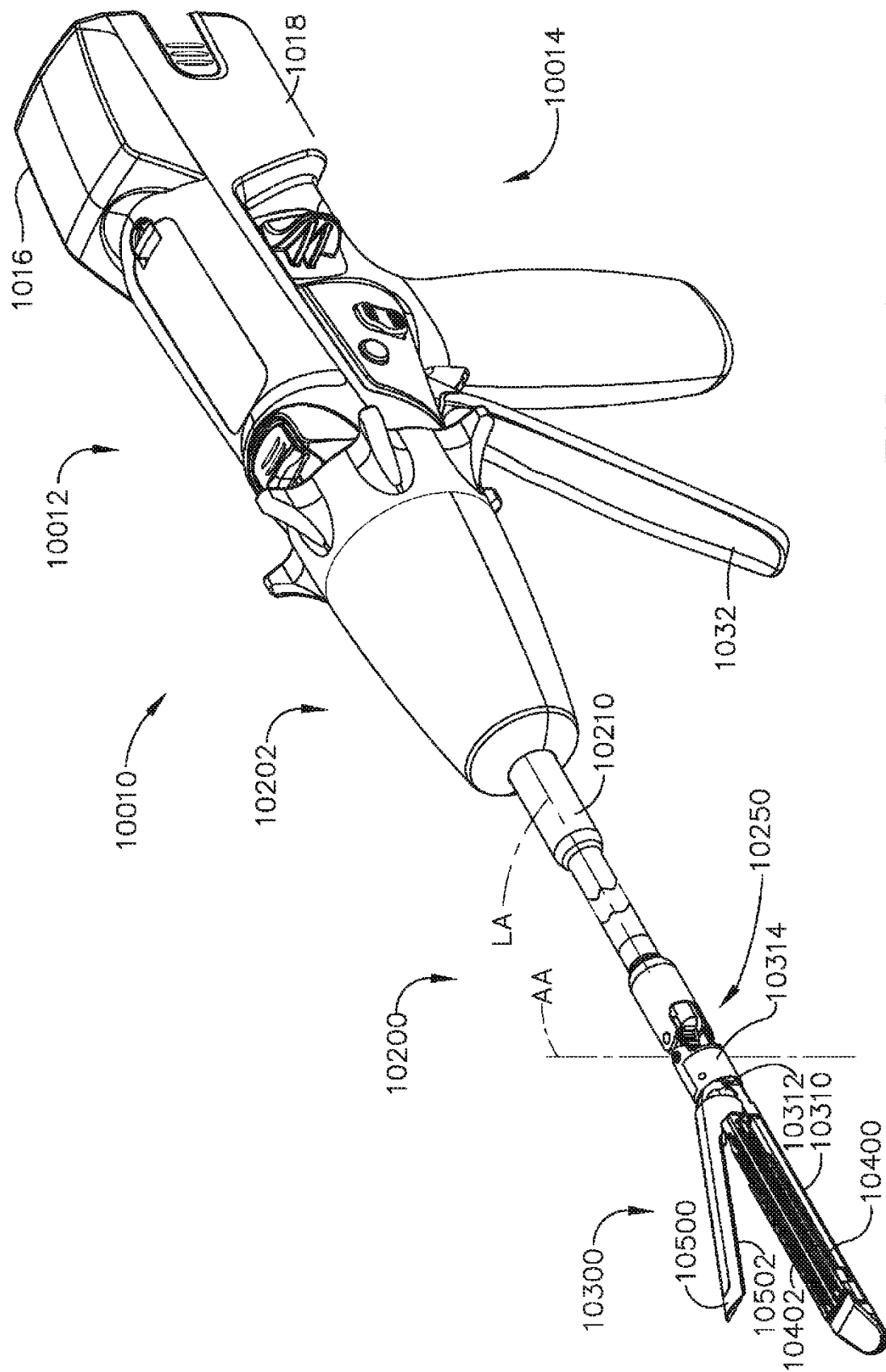


FIG. 9

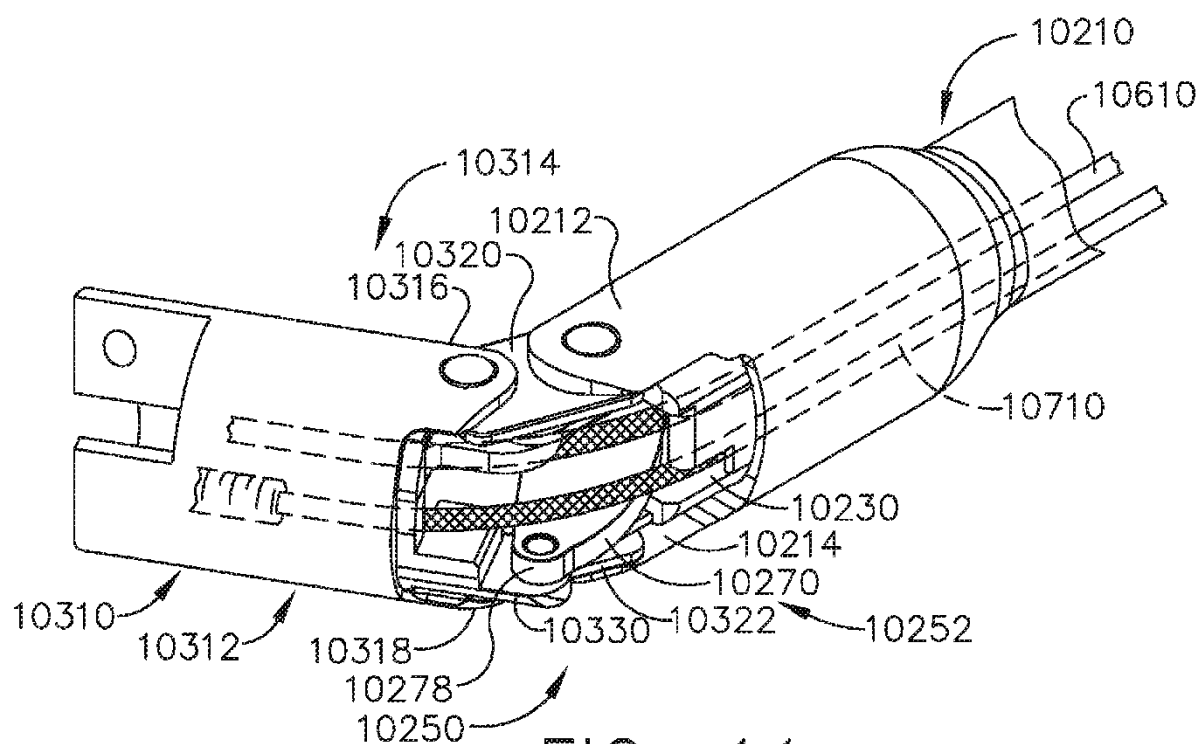


FIG. 11

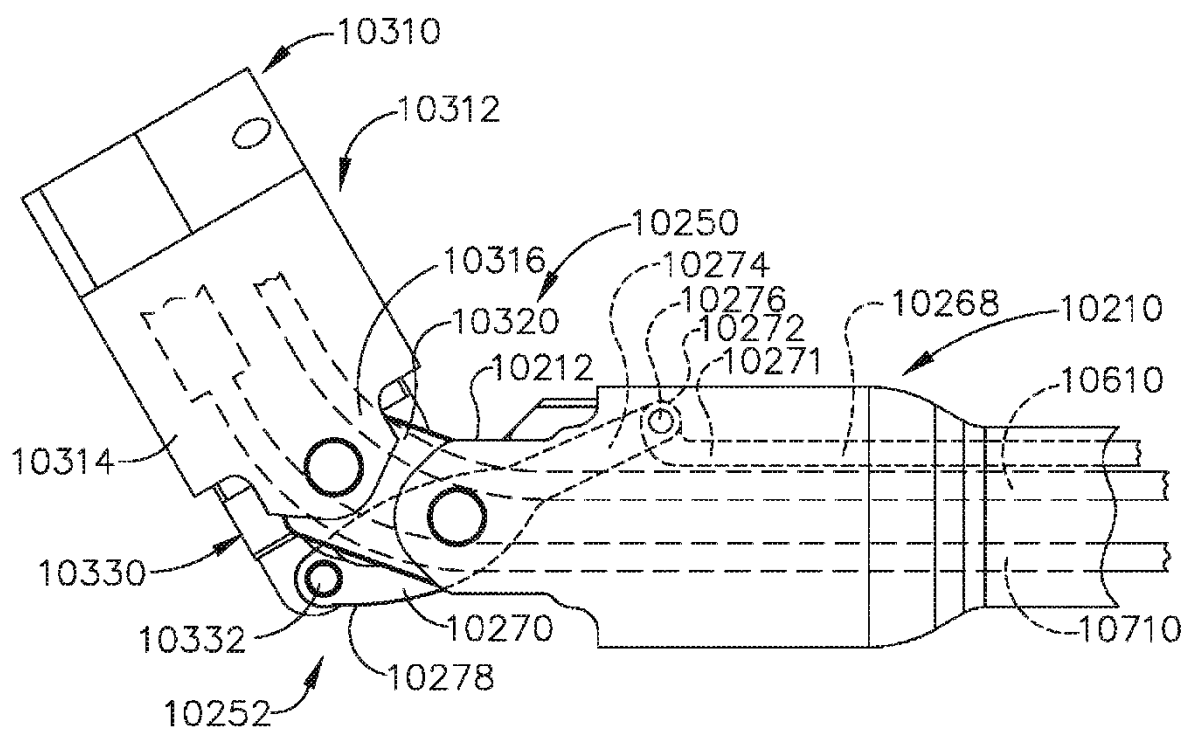


FIG. 12

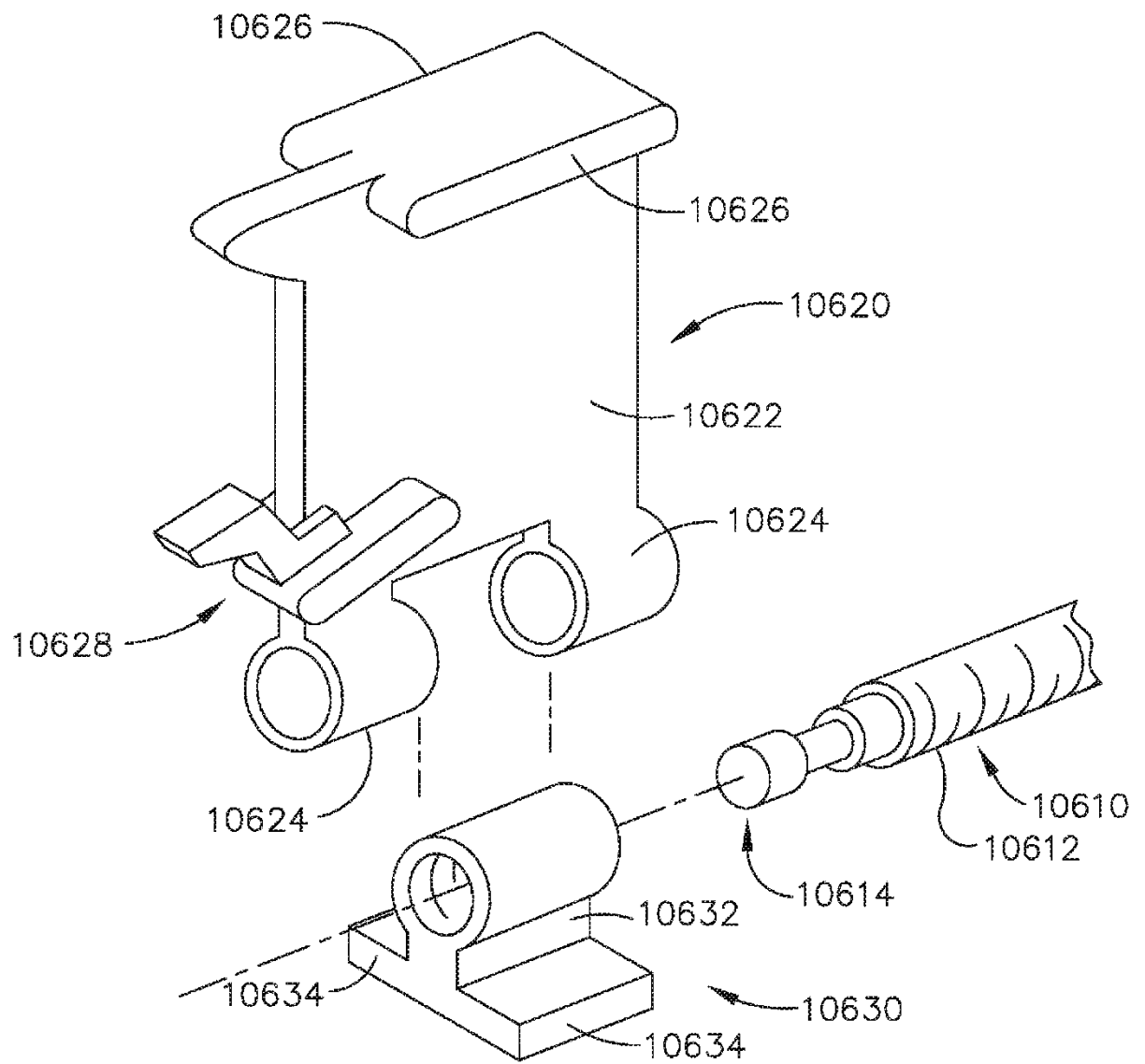
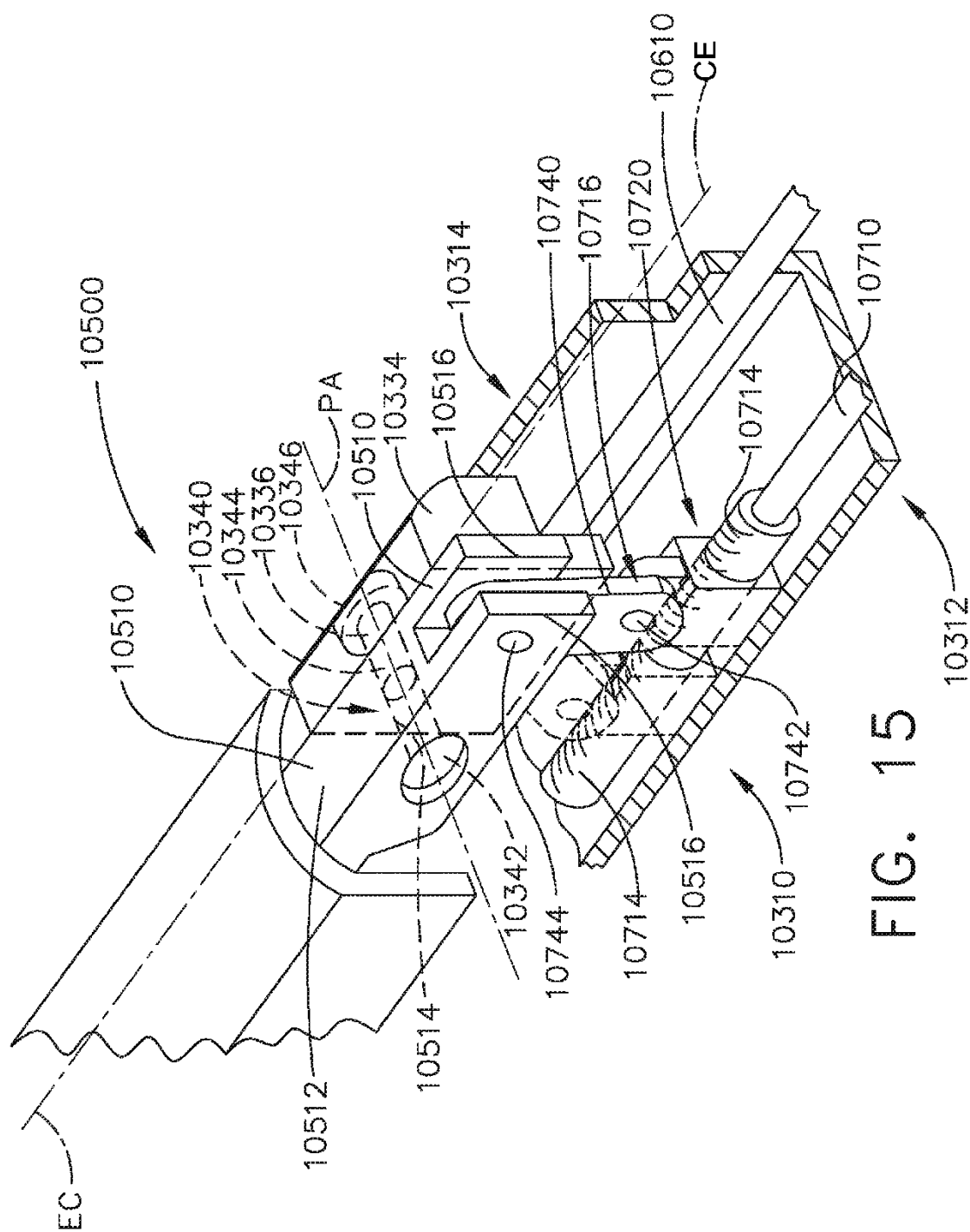


FIG. 13



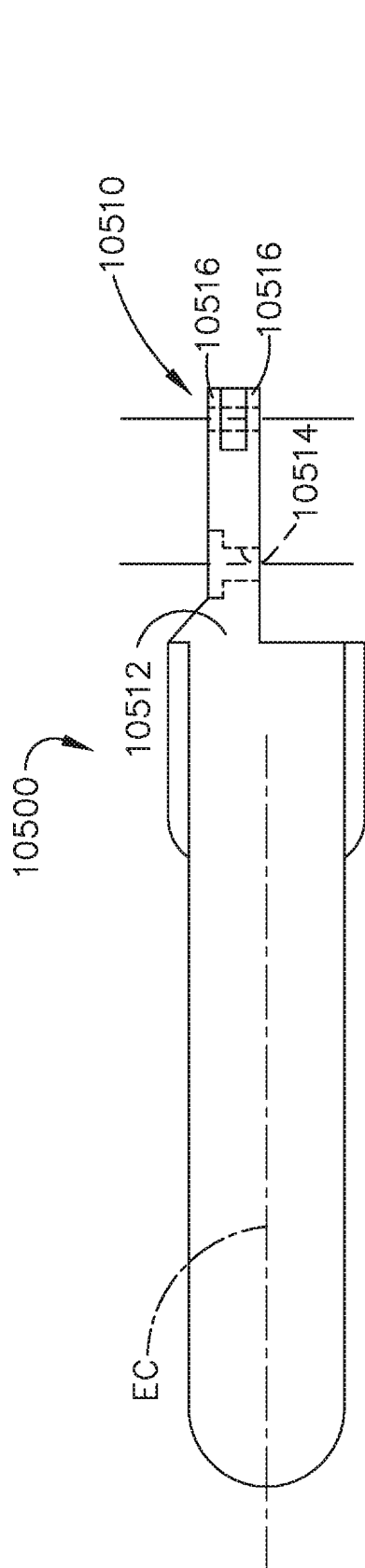


FIG. 16

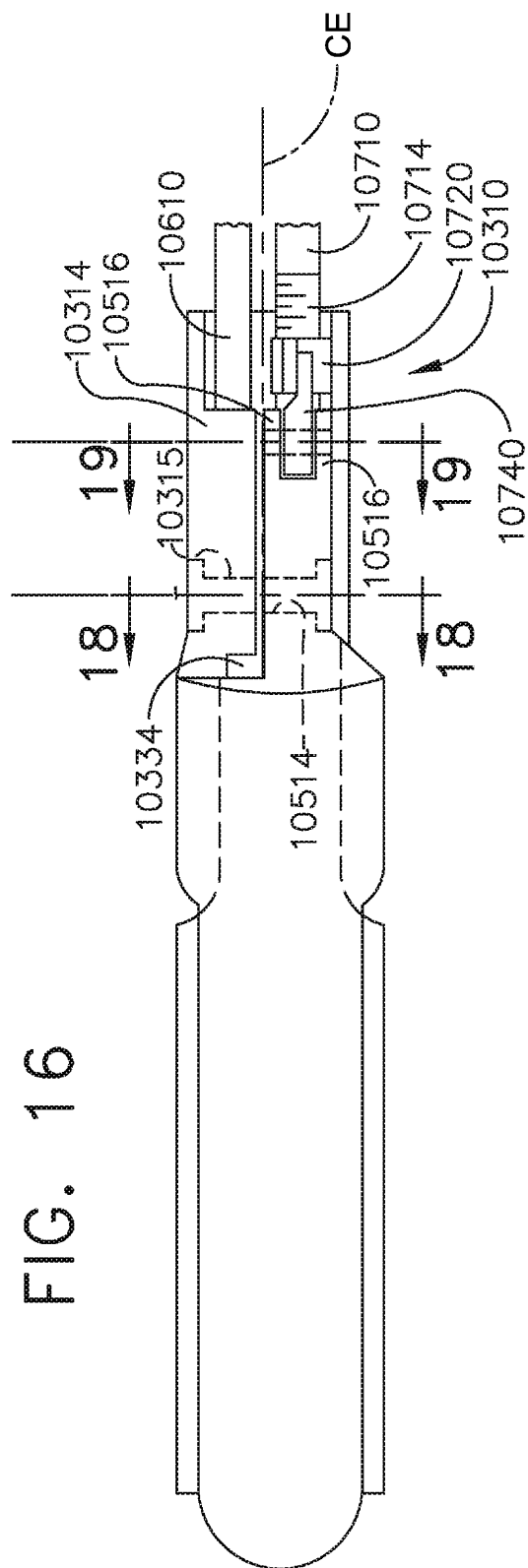
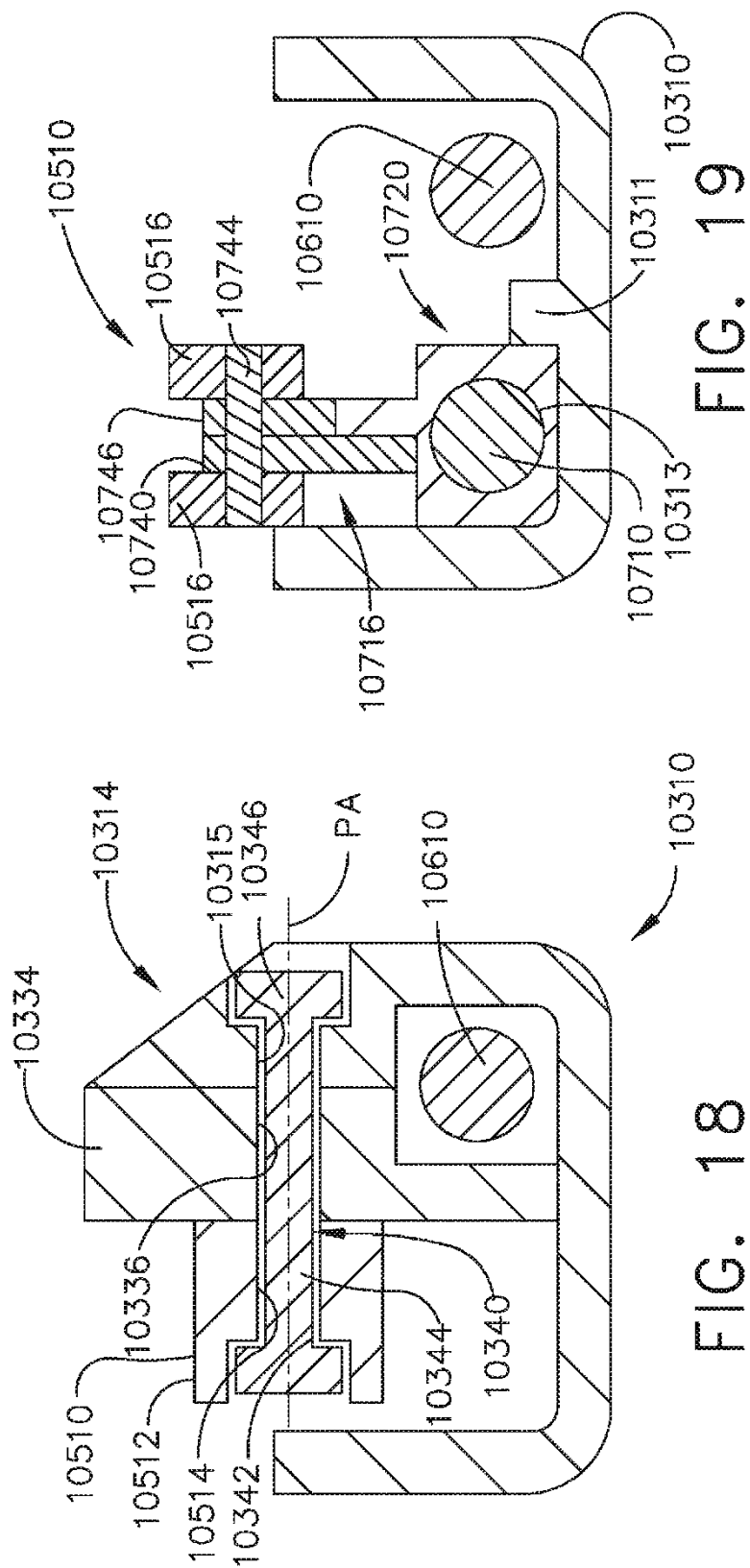


FIG. 17



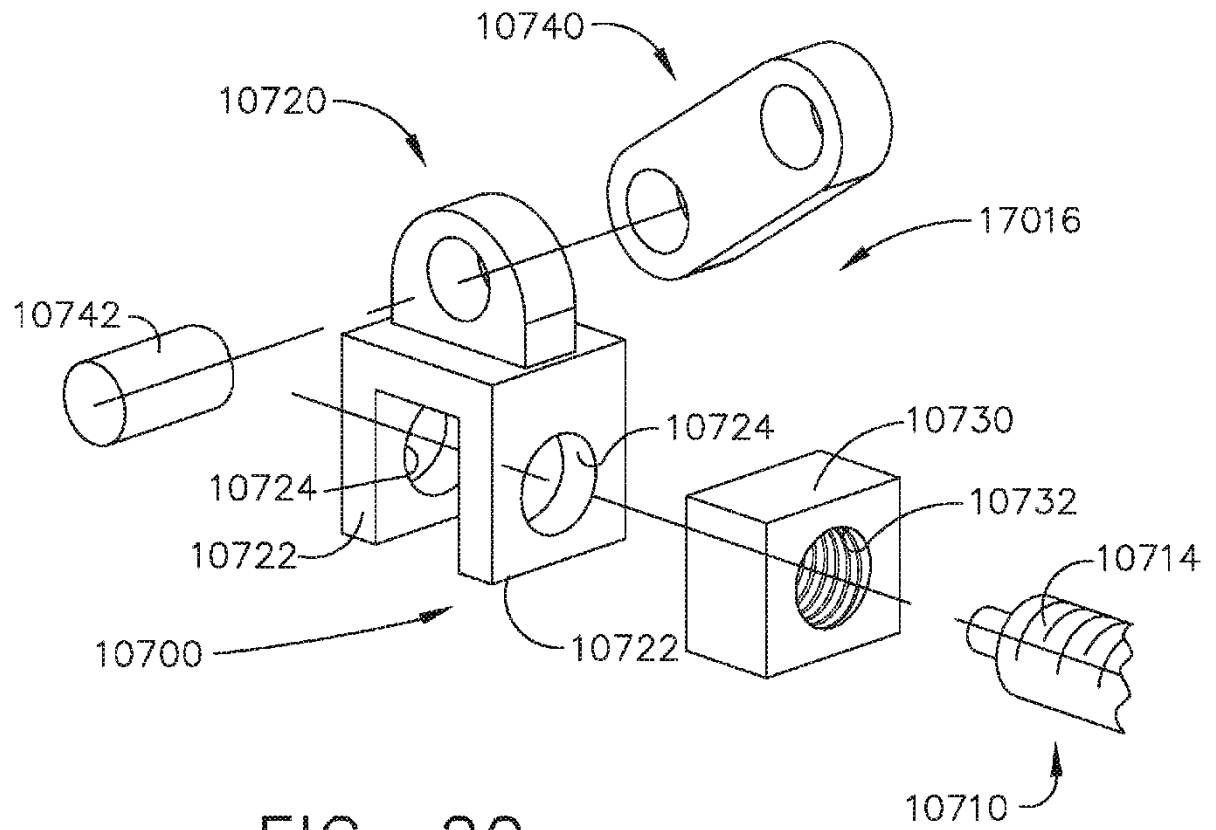


FIG. 20

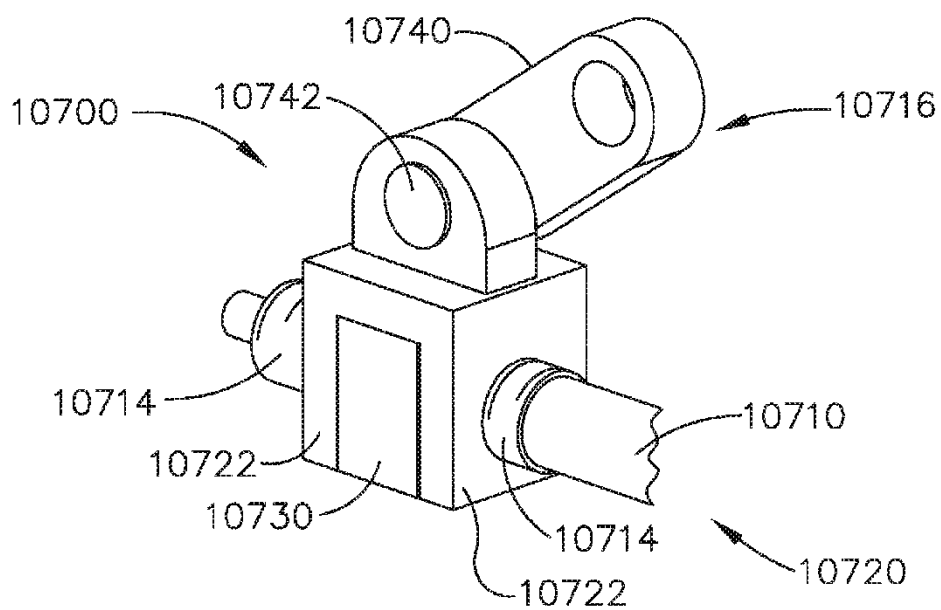


FIG. 21

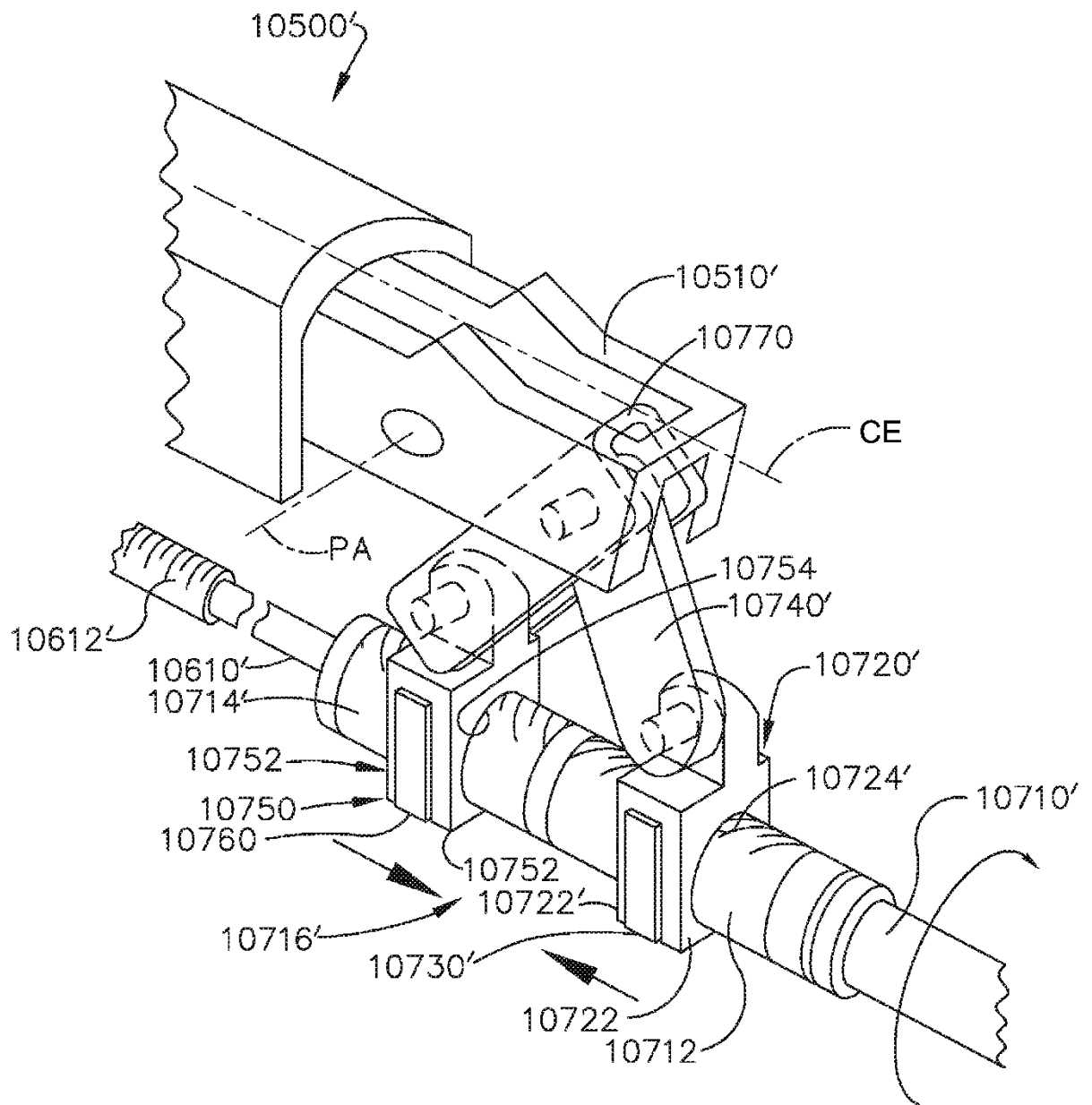


FIG. 22

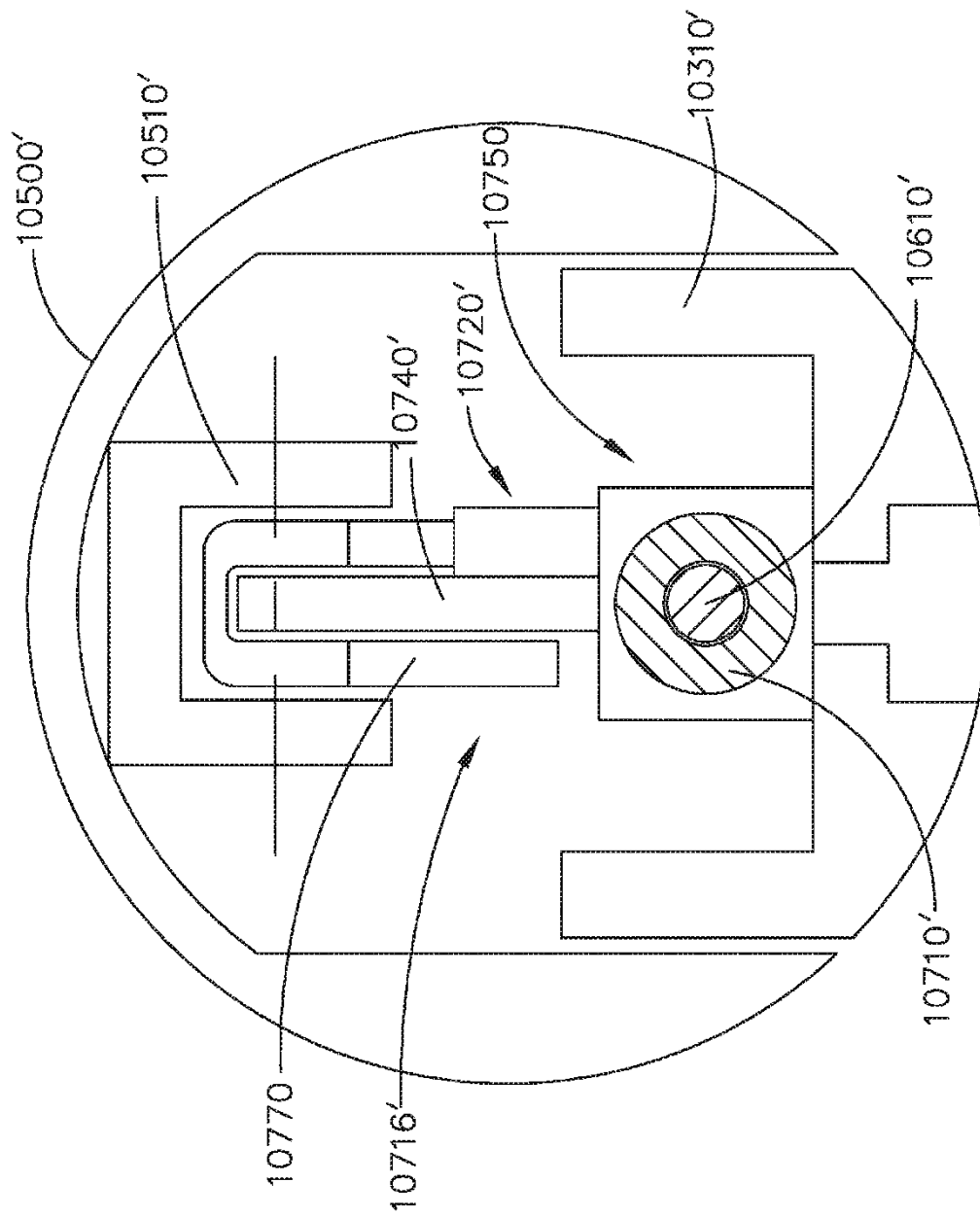


FIG. 23

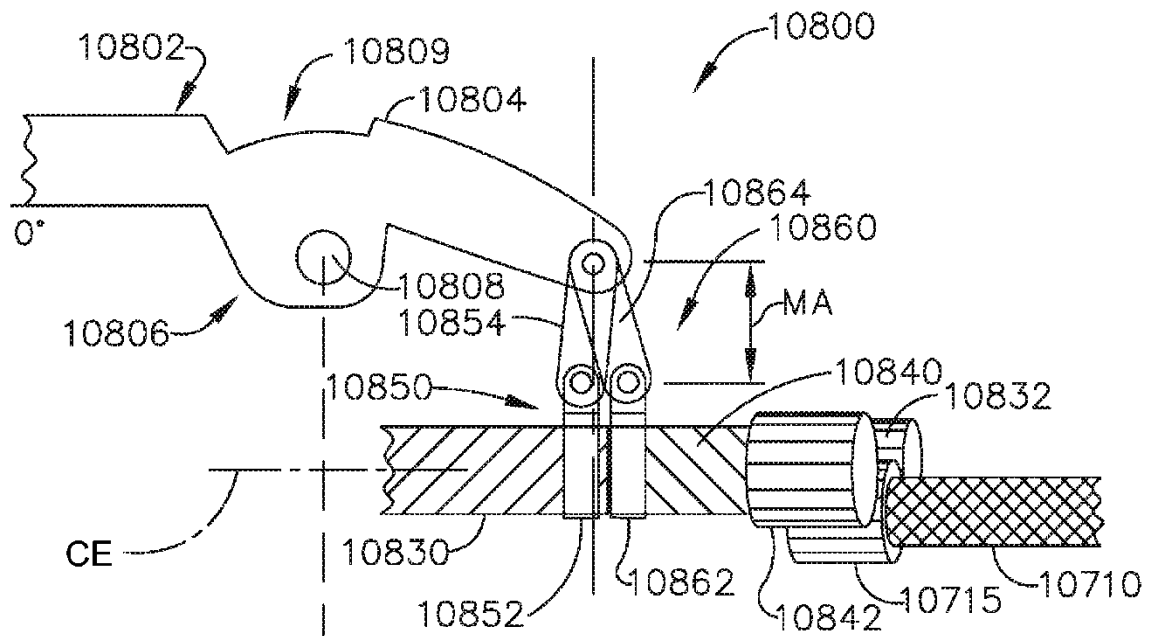


FIG. 24

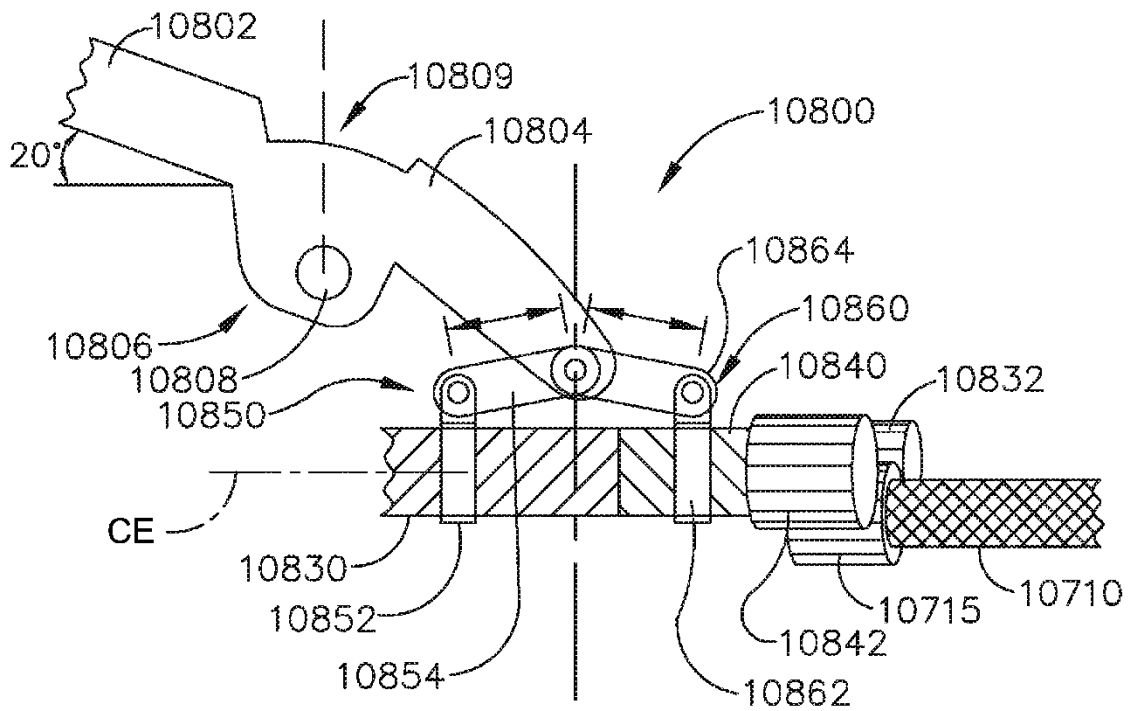


FIG. 25

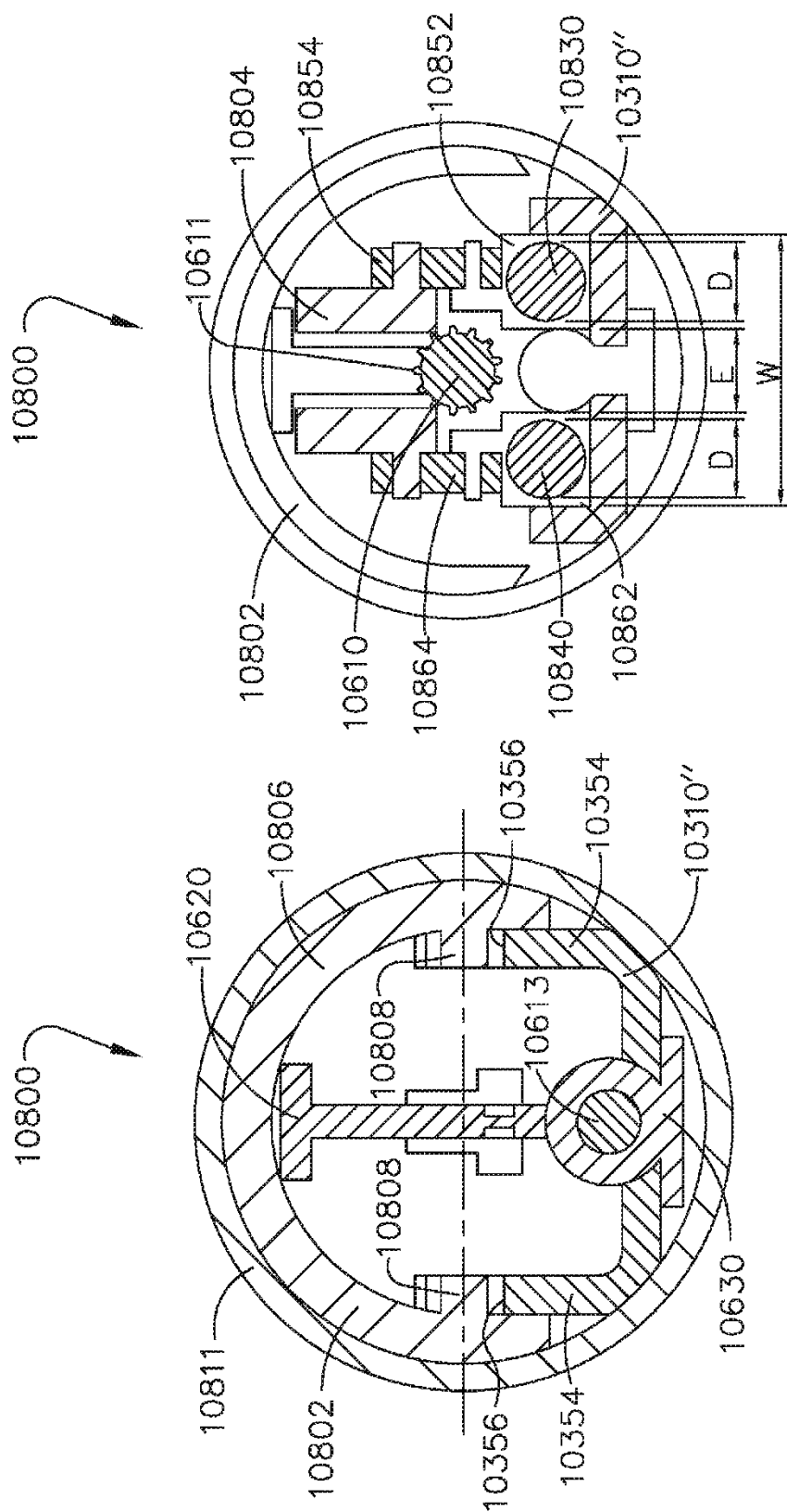


FIG. 26

FIG. 27

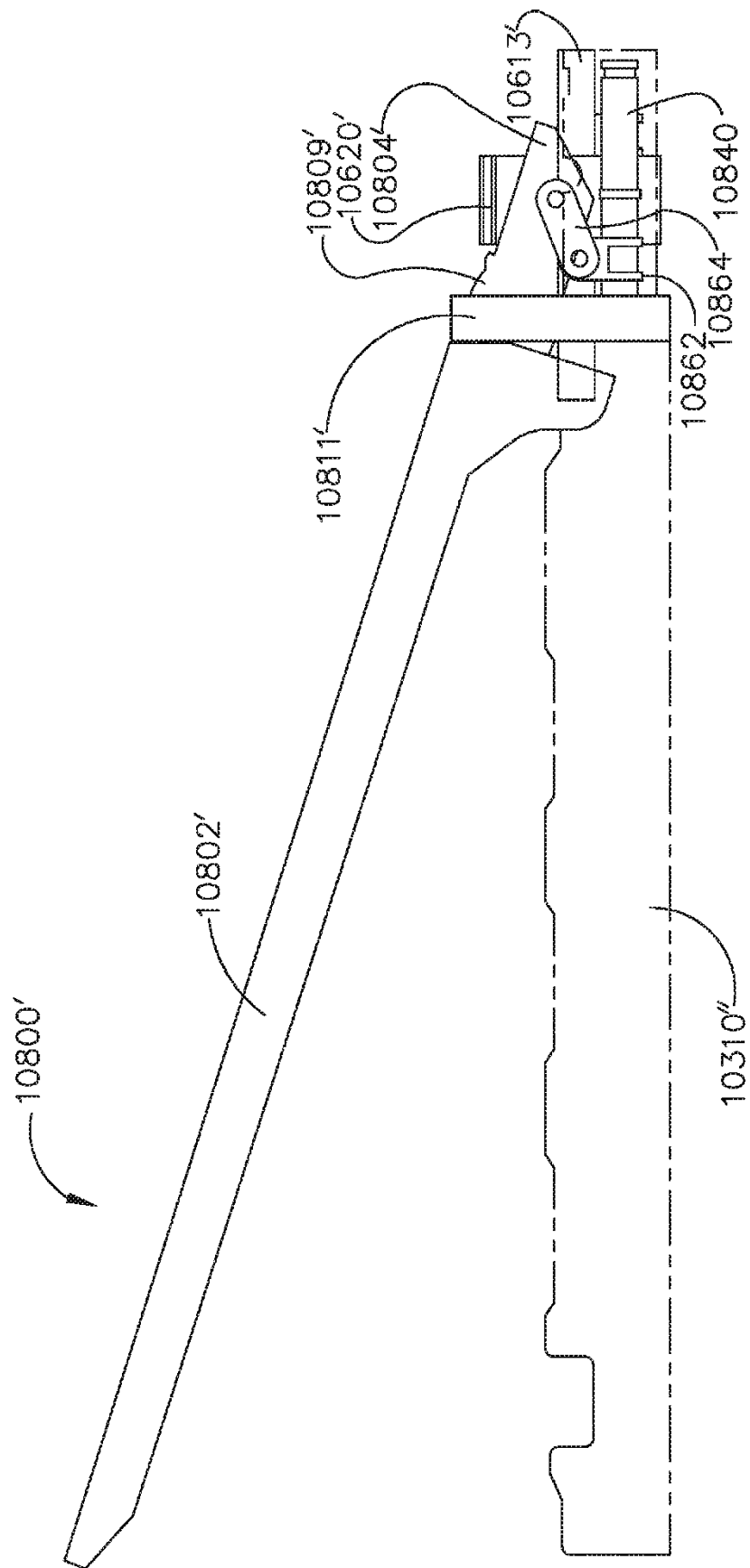


FIG. 28

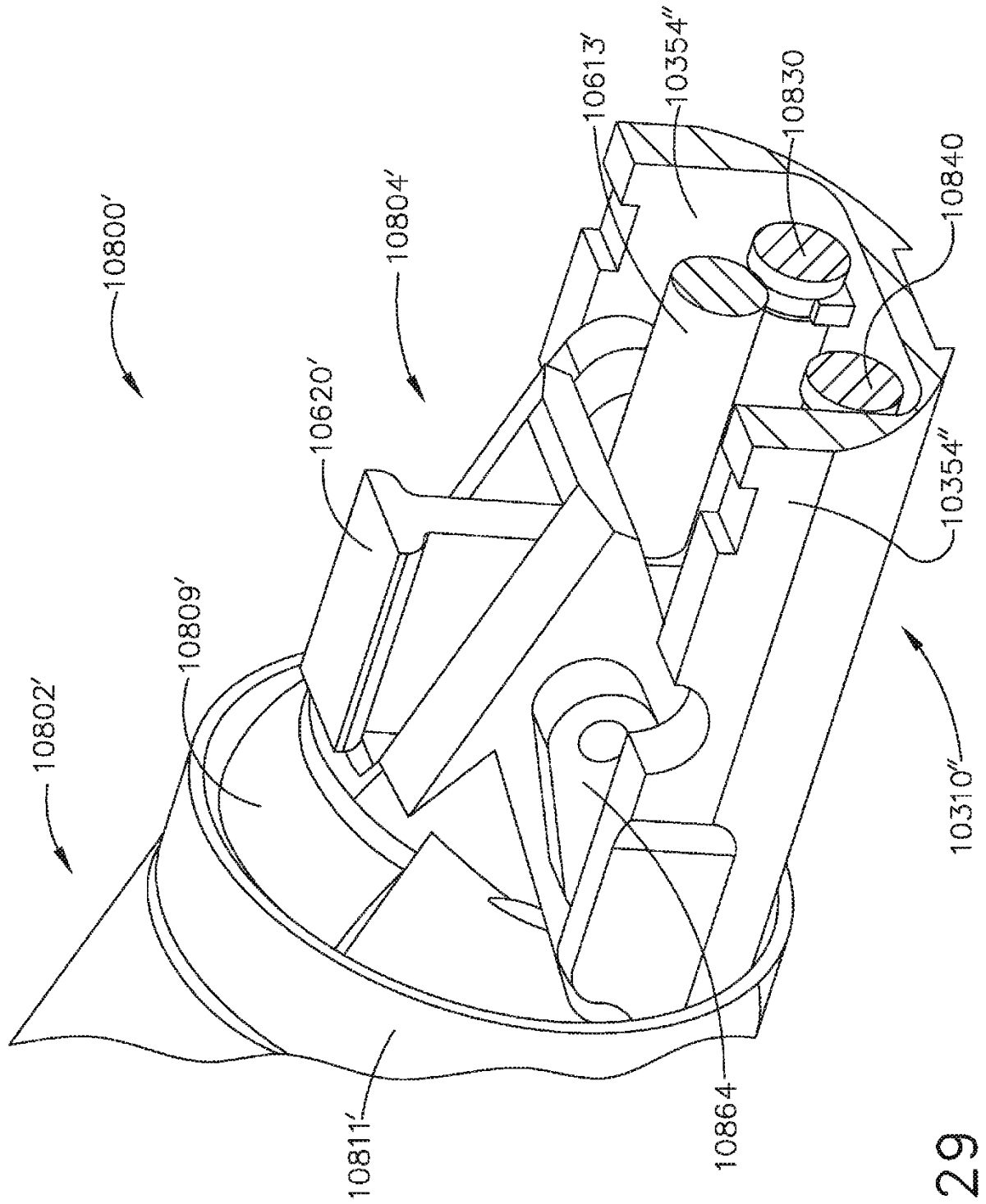
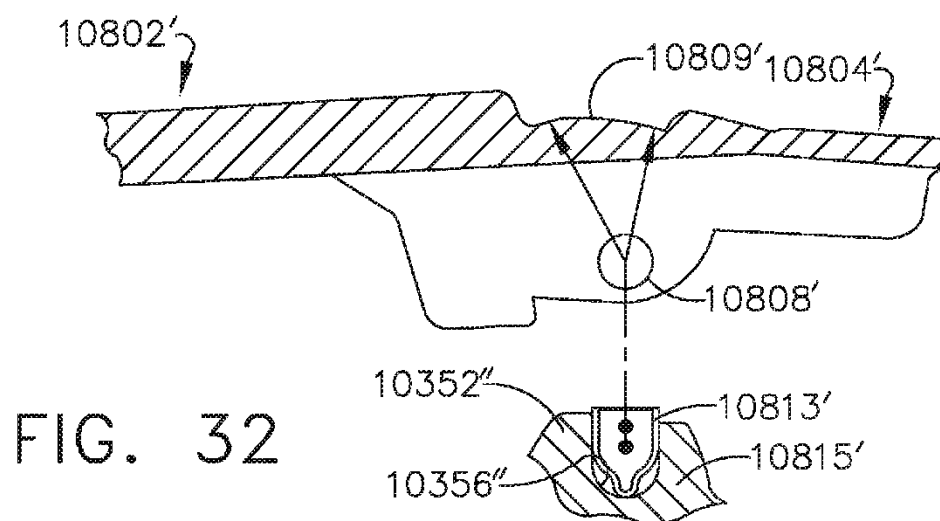
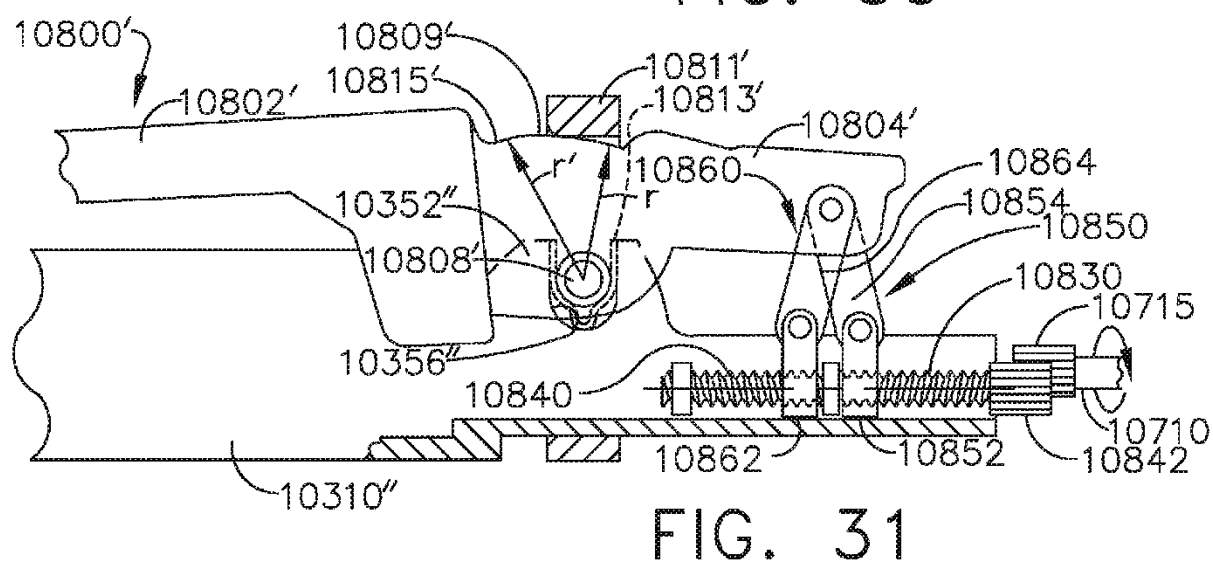
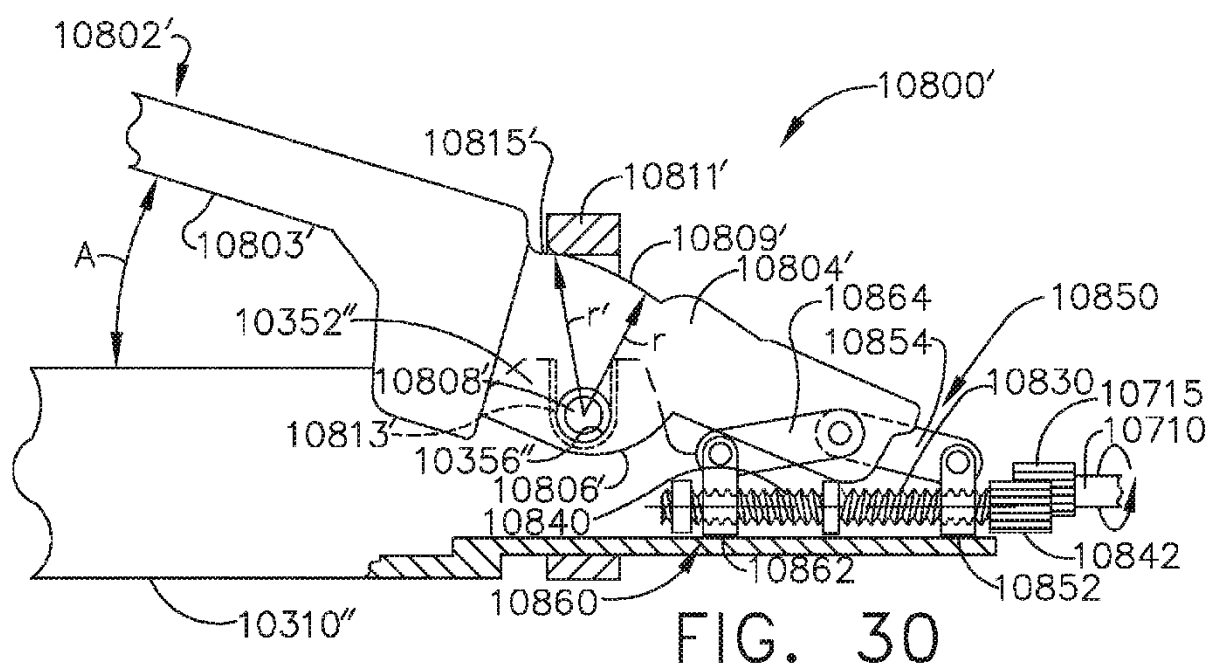


FIG. 29



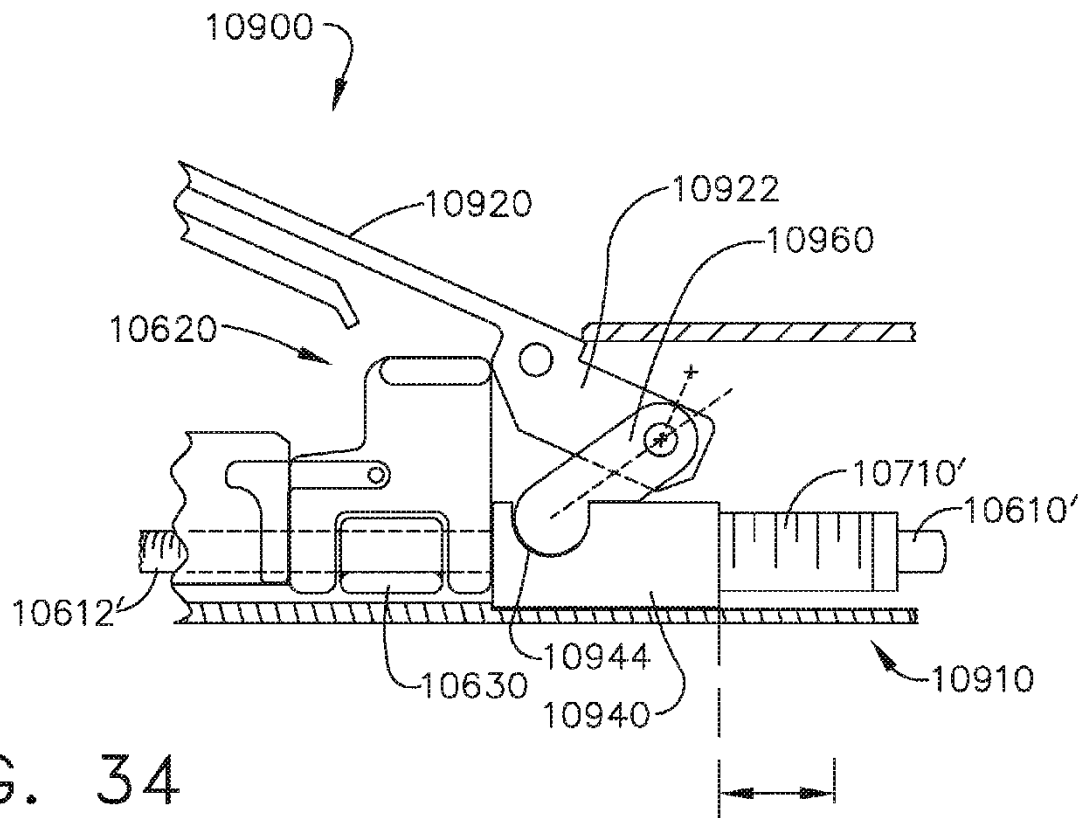


FIG. 34

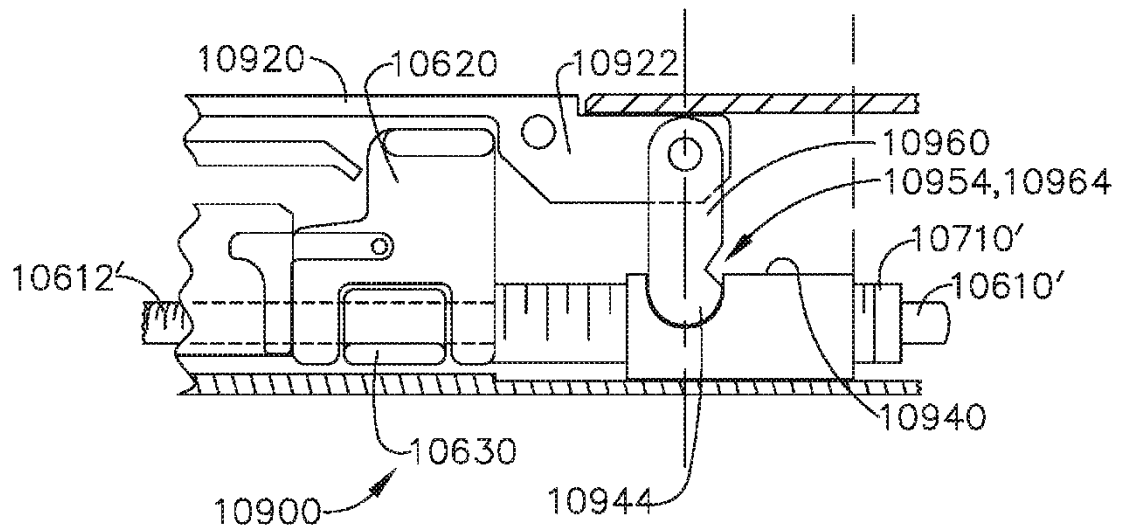


FIG. 35

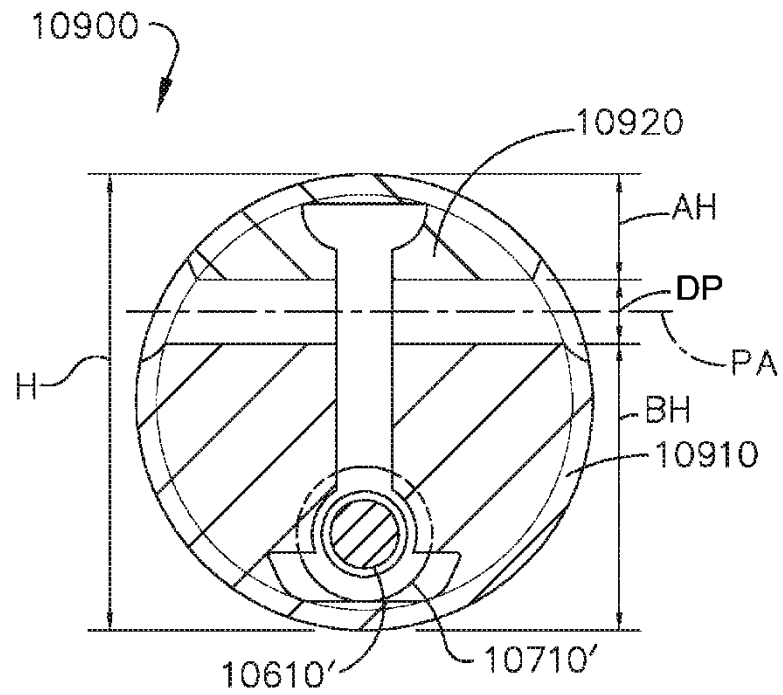


FIG. 36

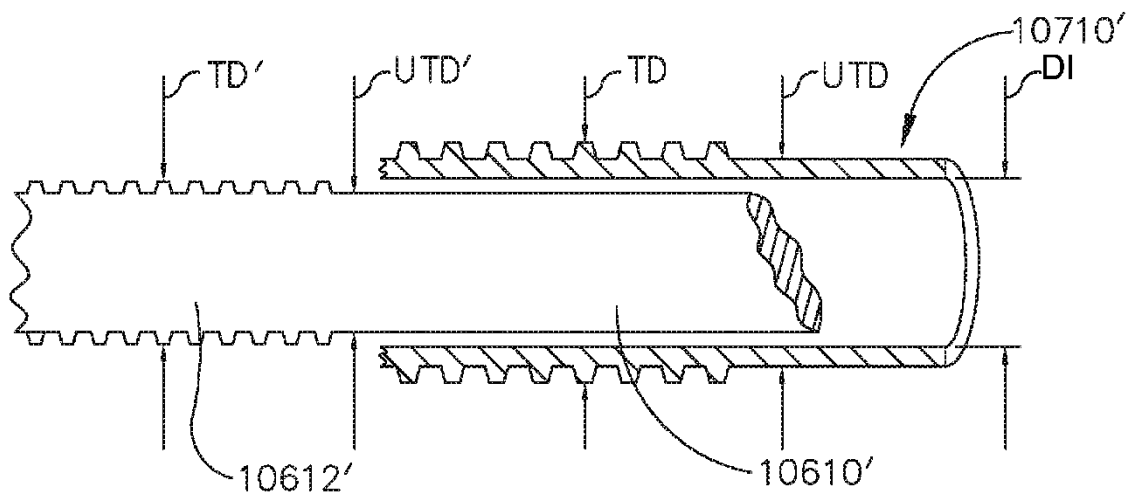


FIG. 37

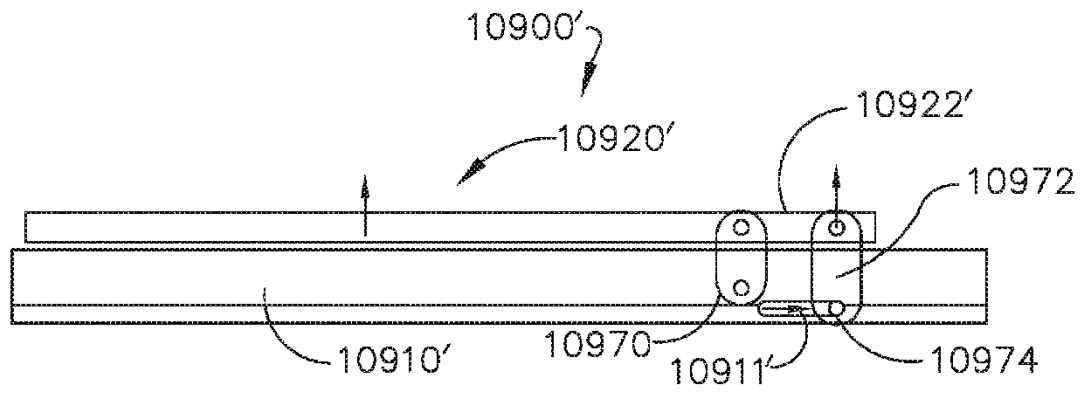


FIG. 39

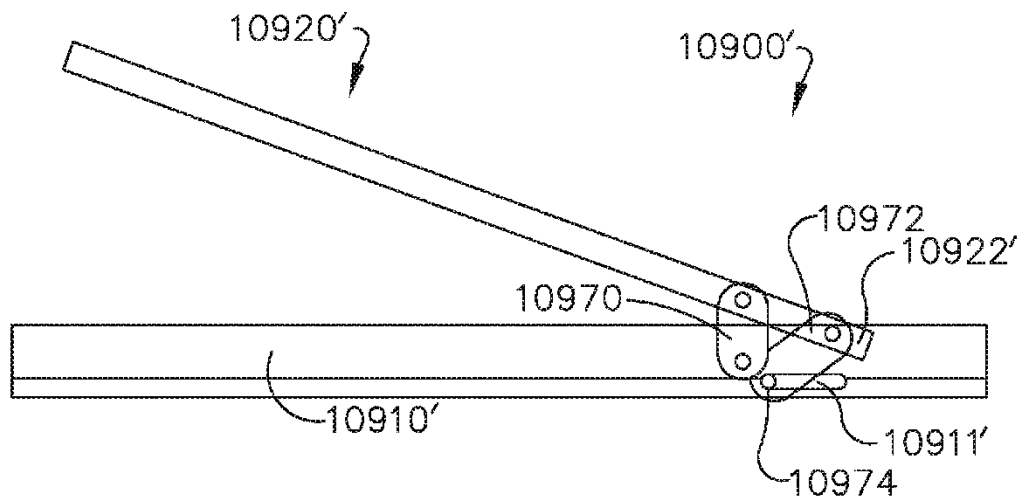
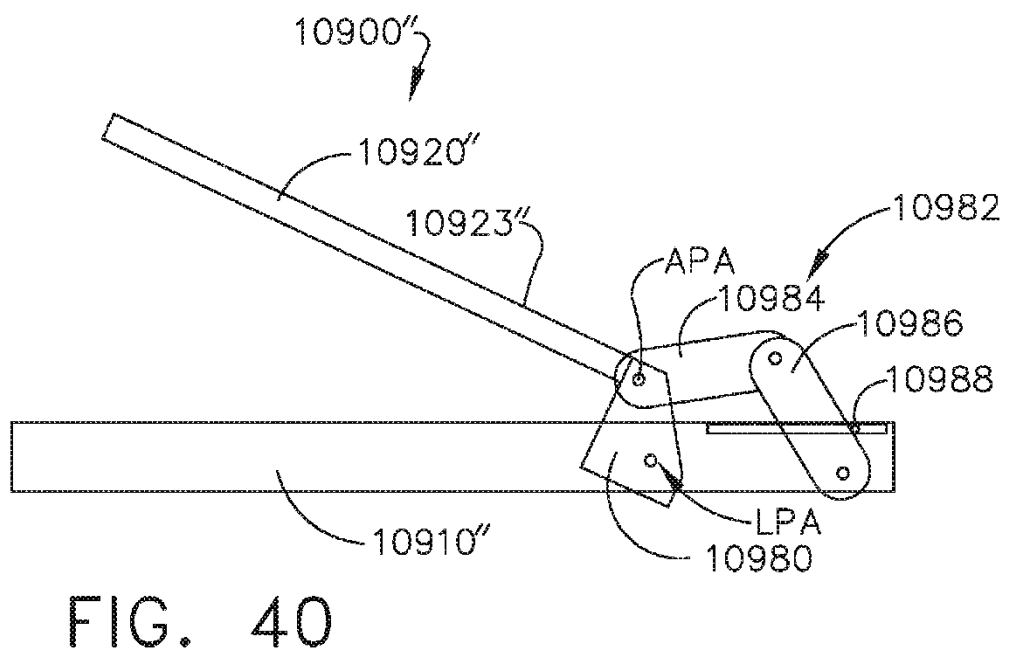
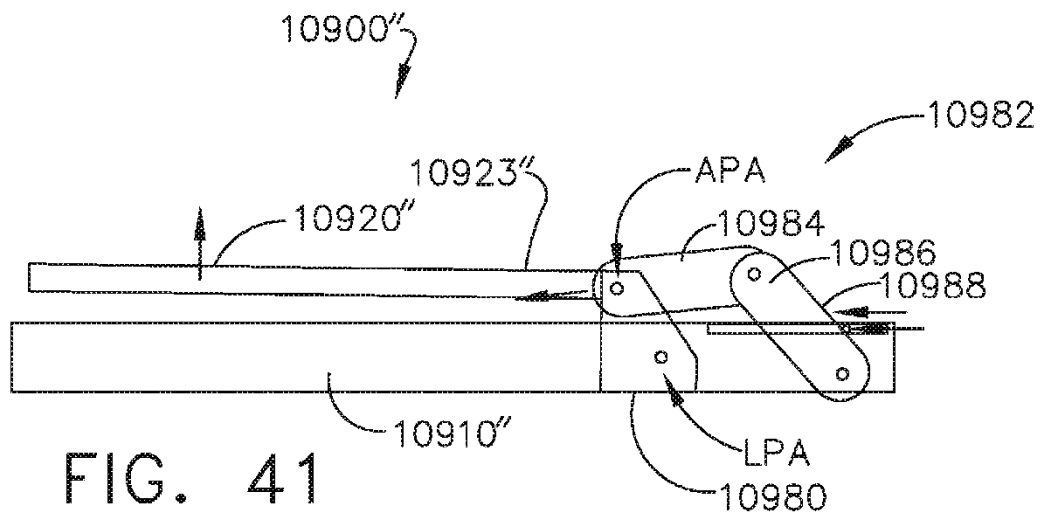


FIG. 38



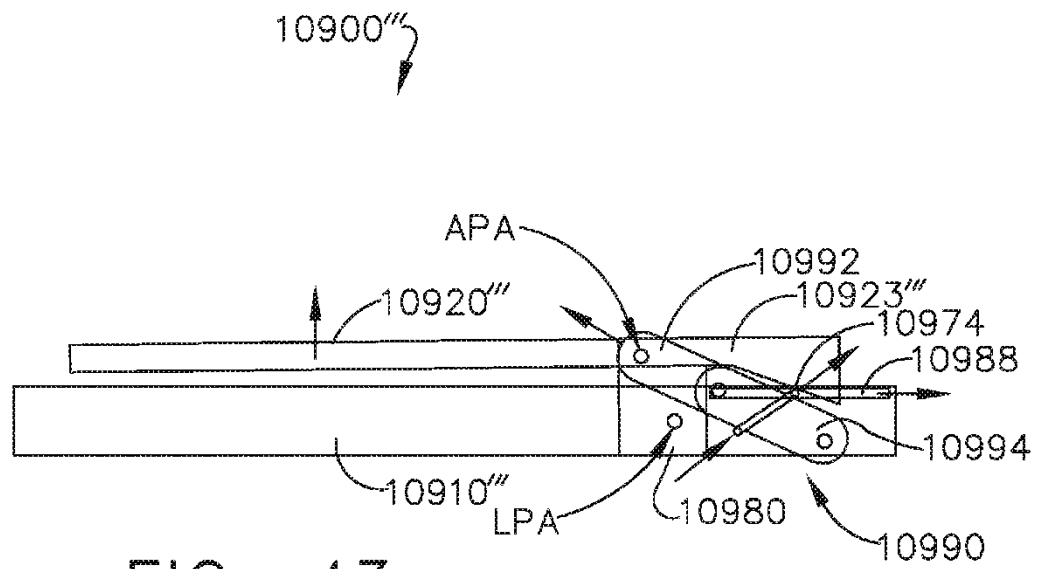


FIG. 43

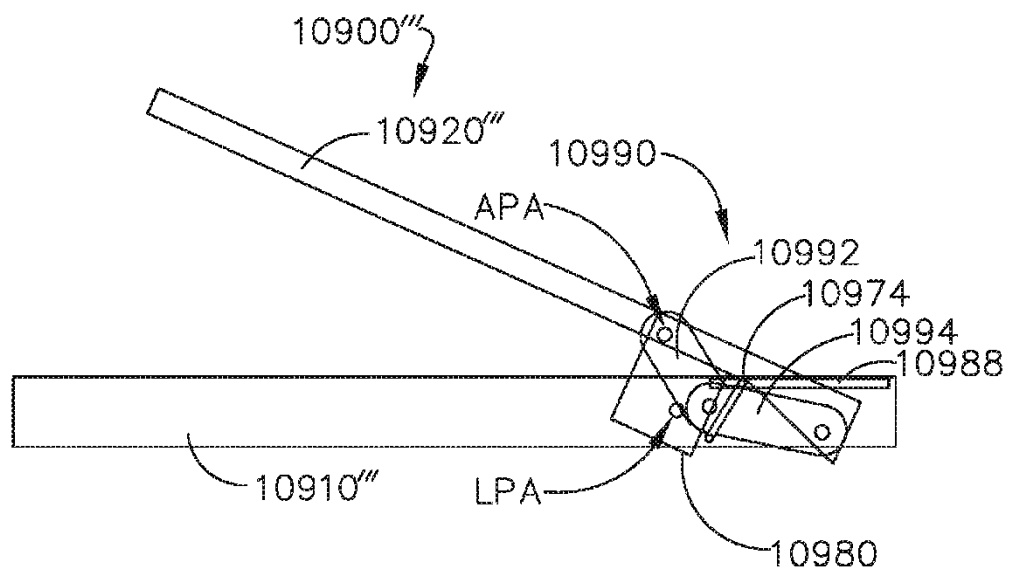


FIG. 42

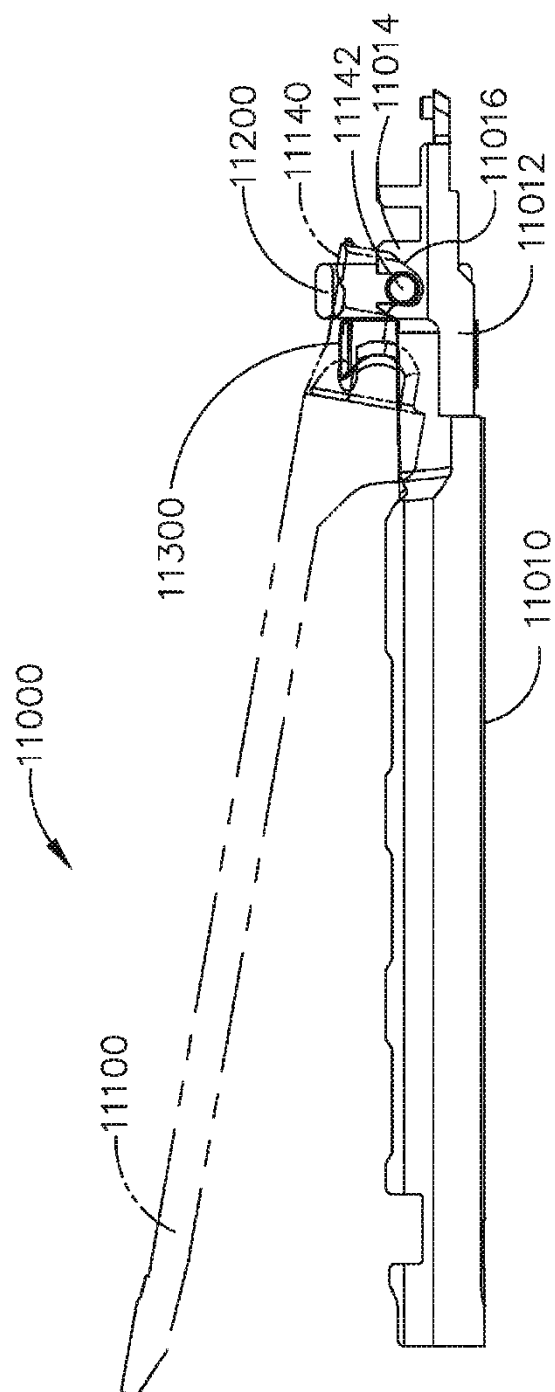


FIG. 44

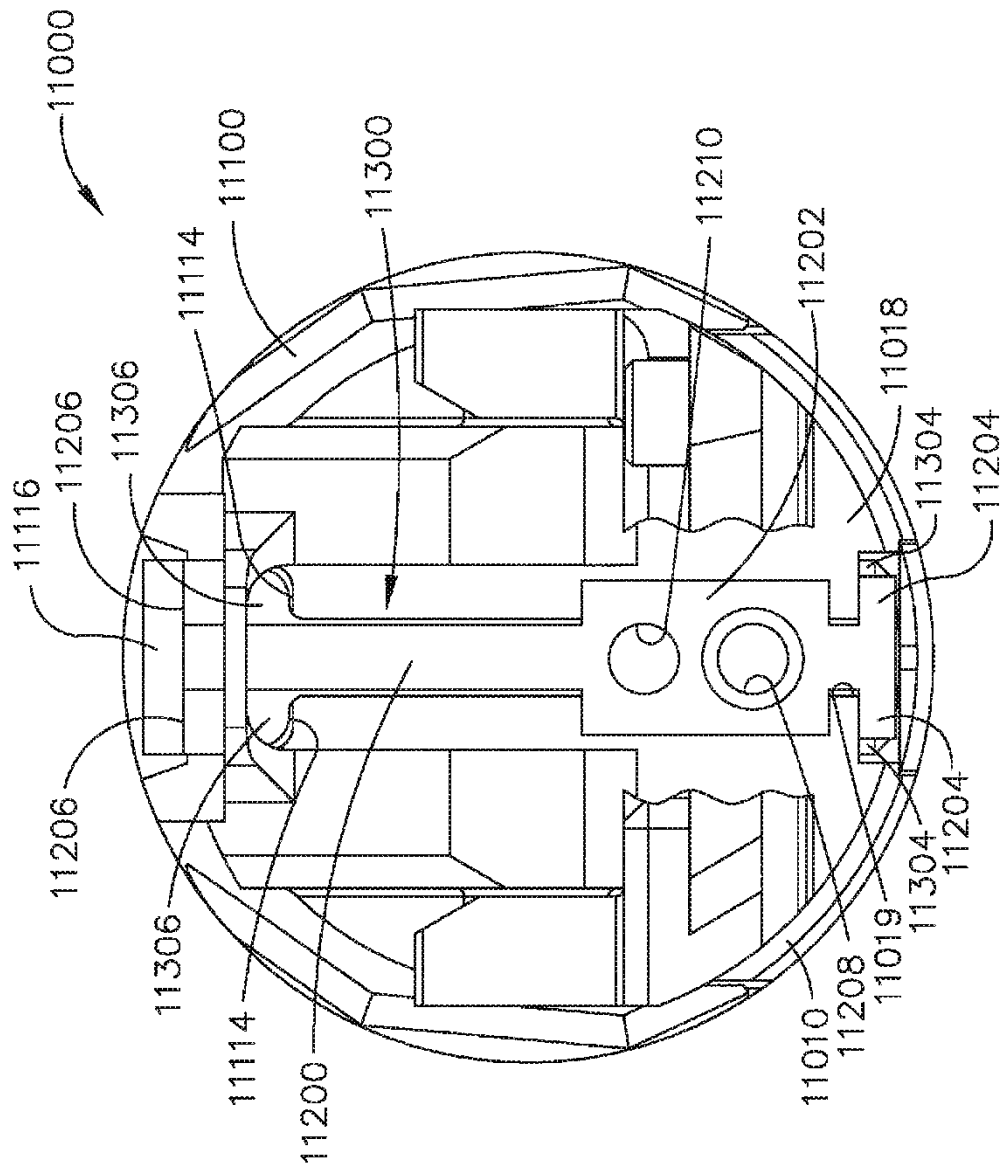


FIG. 45

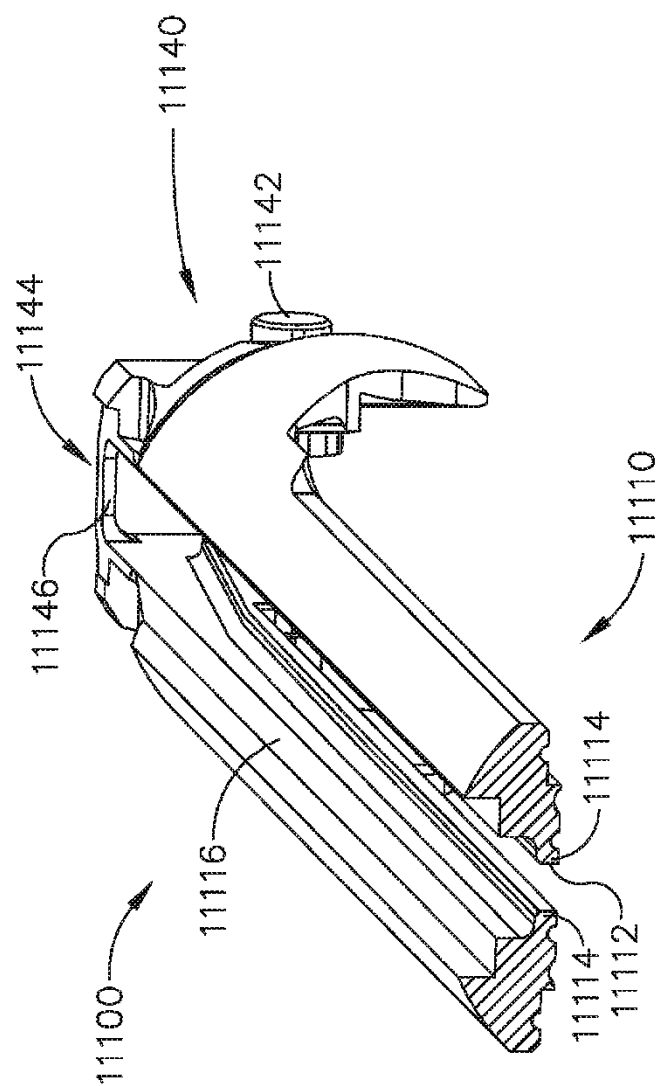


FIG. 46

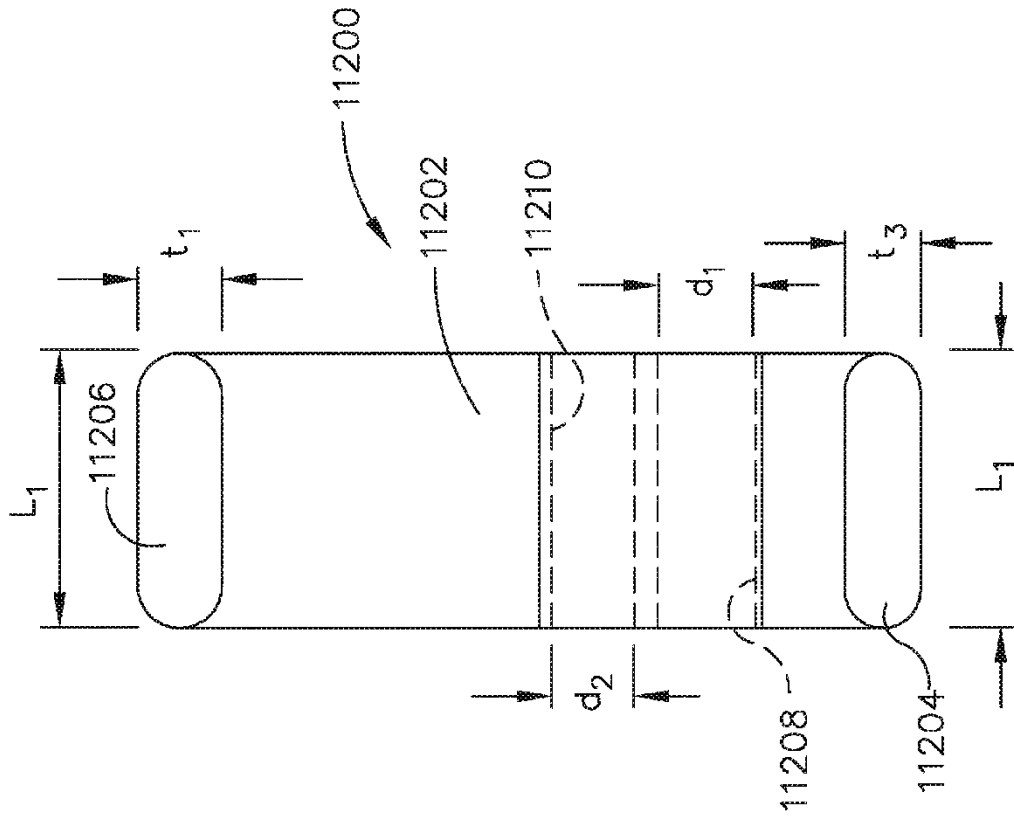


FIG. 47

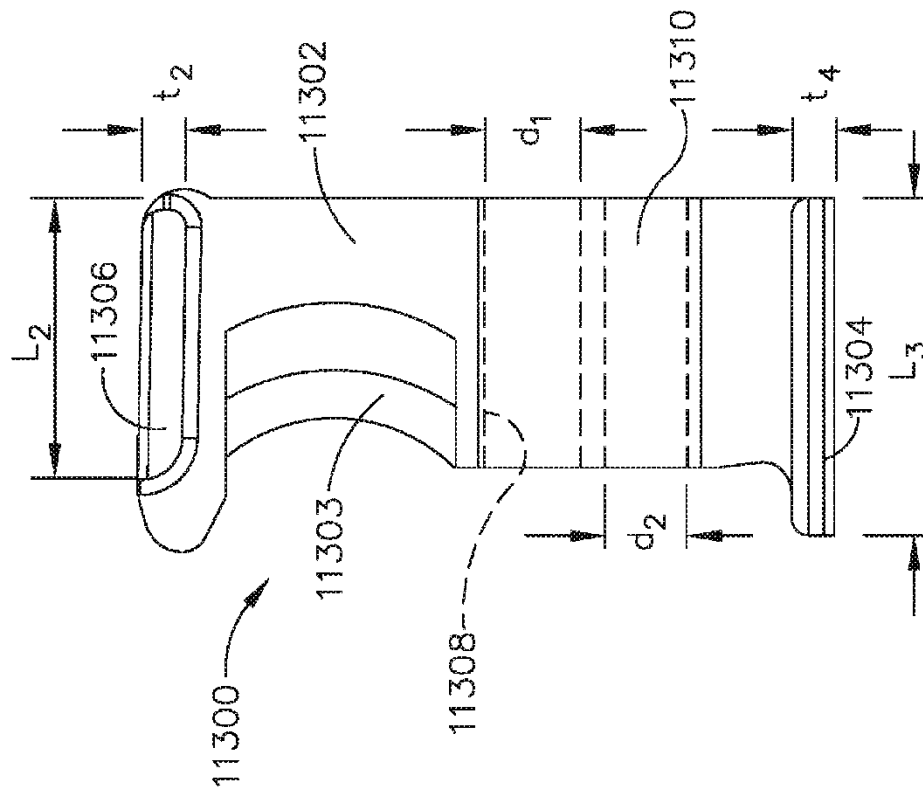


FIG. 48

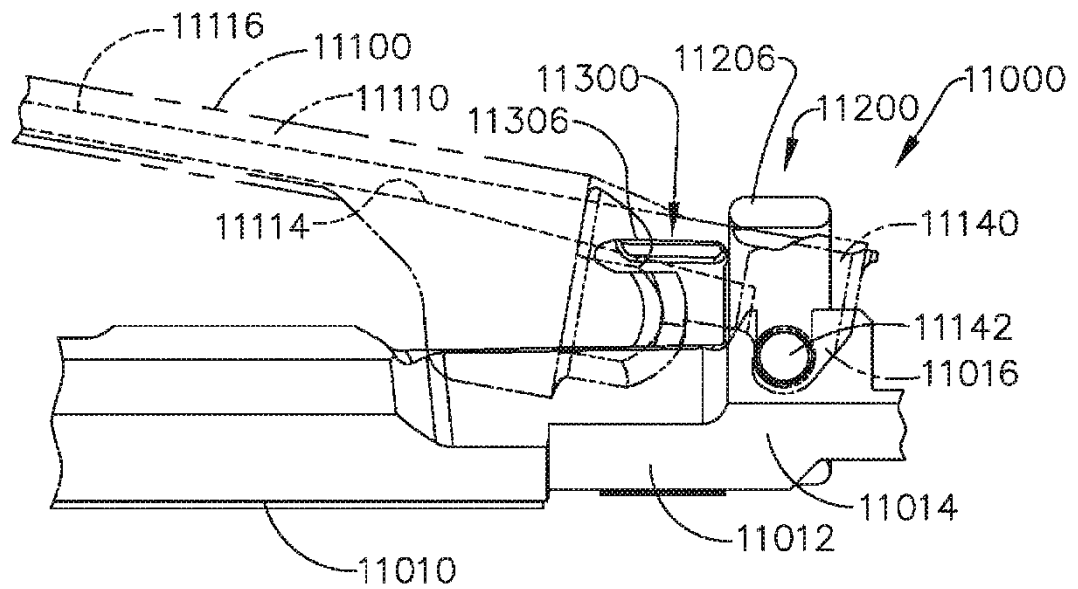


FIG. 49

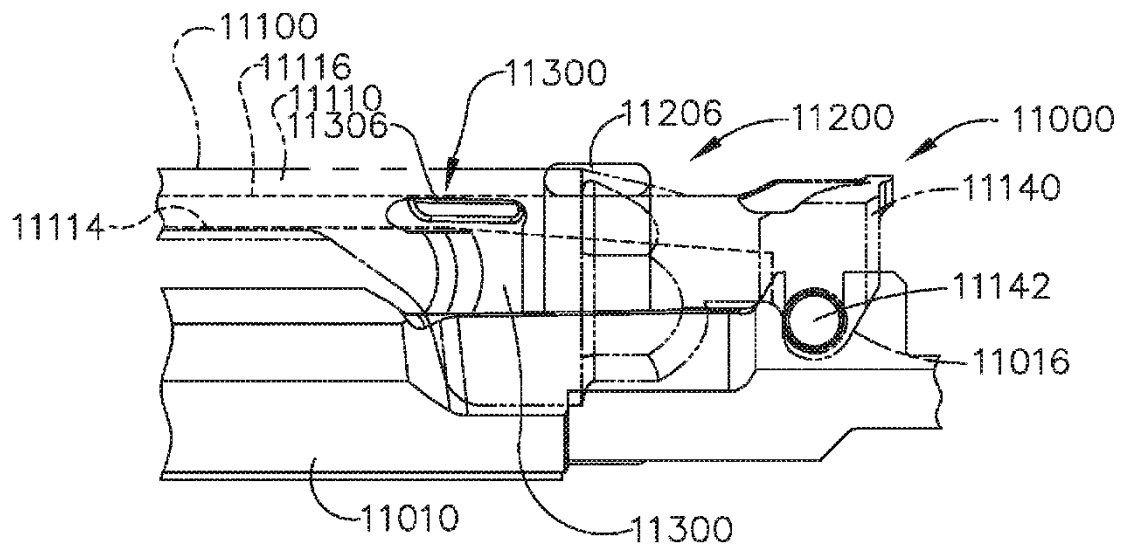


FIG. 50

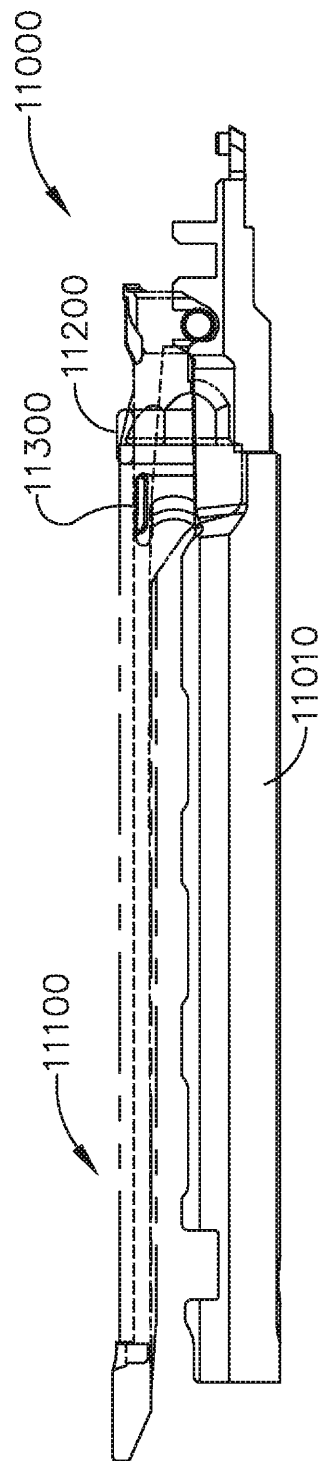


FIG. 51

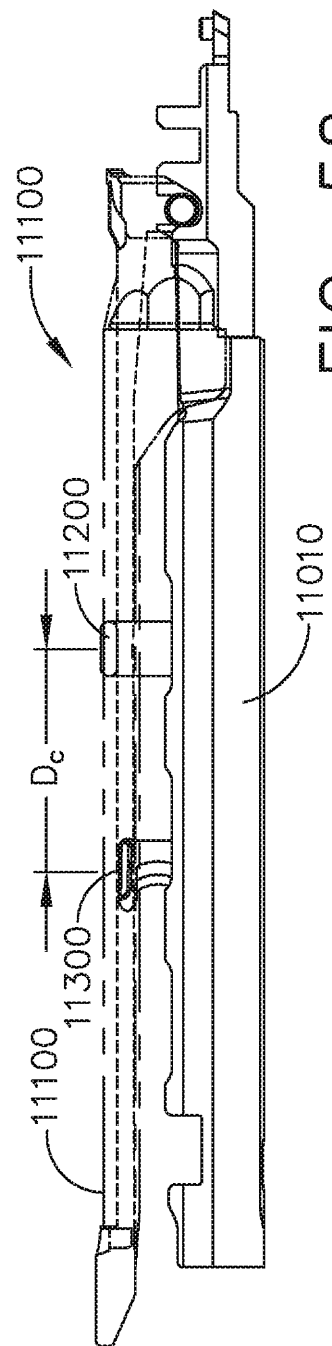


FIG. 52

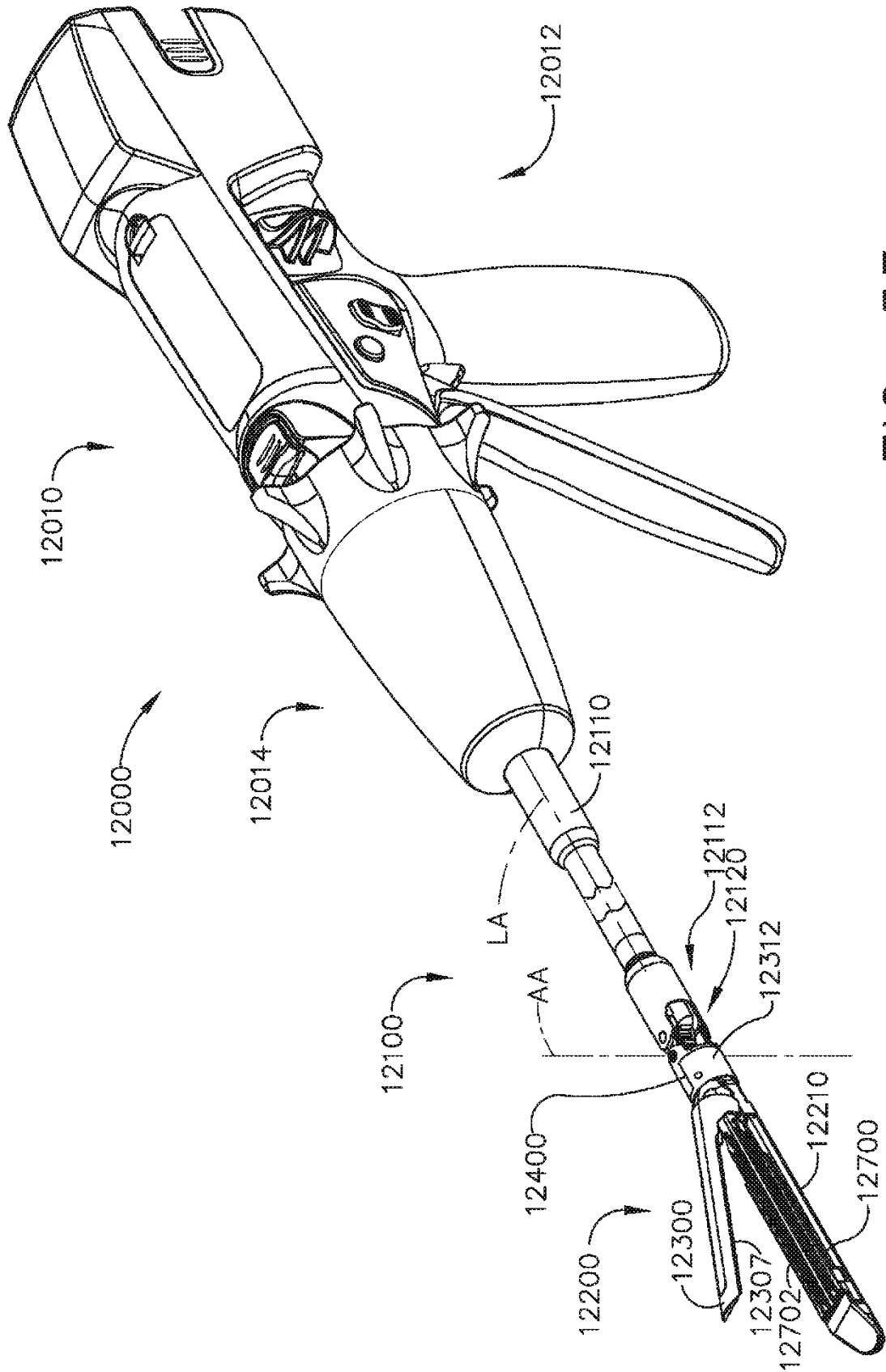


FIG. 53

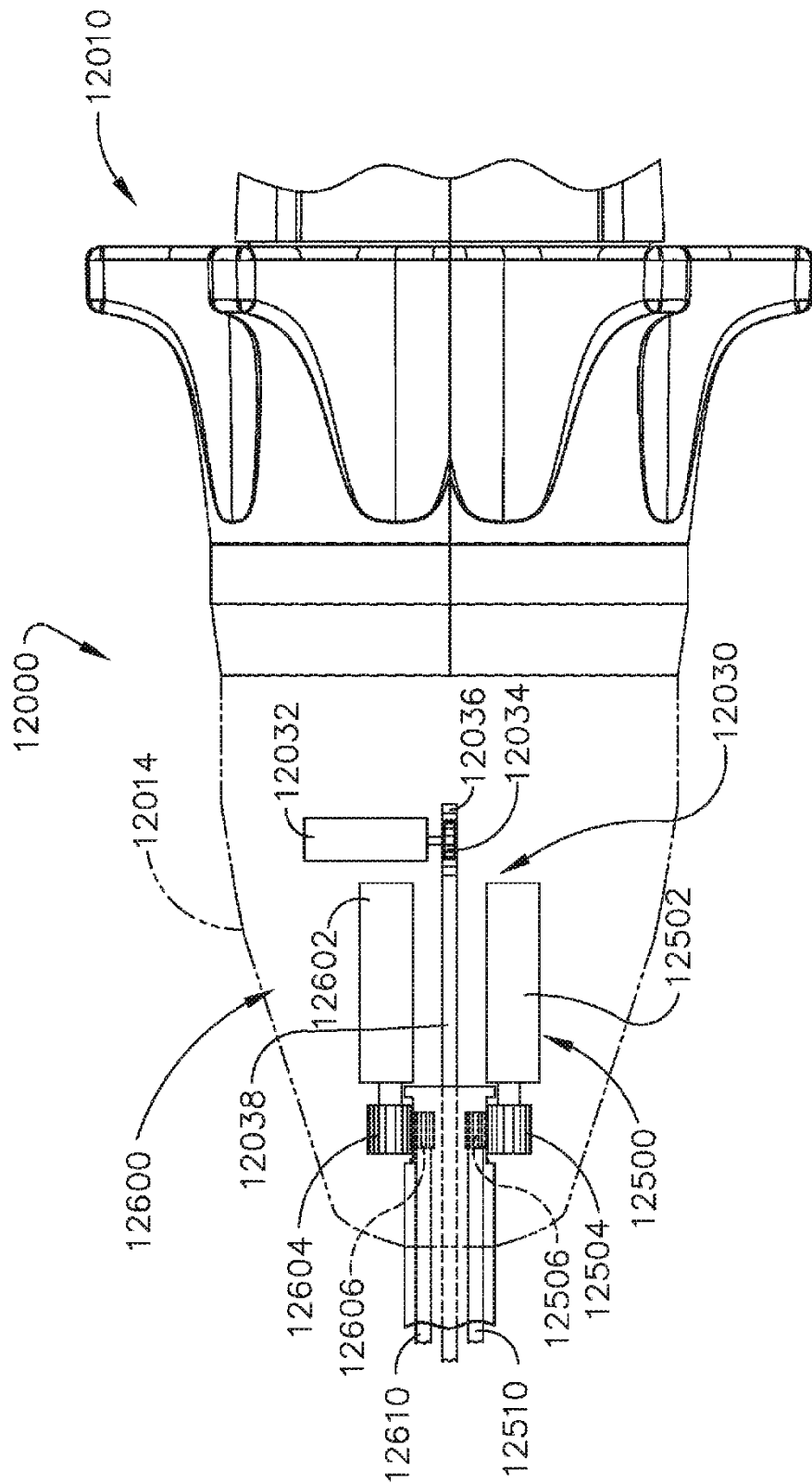


FIG. 54

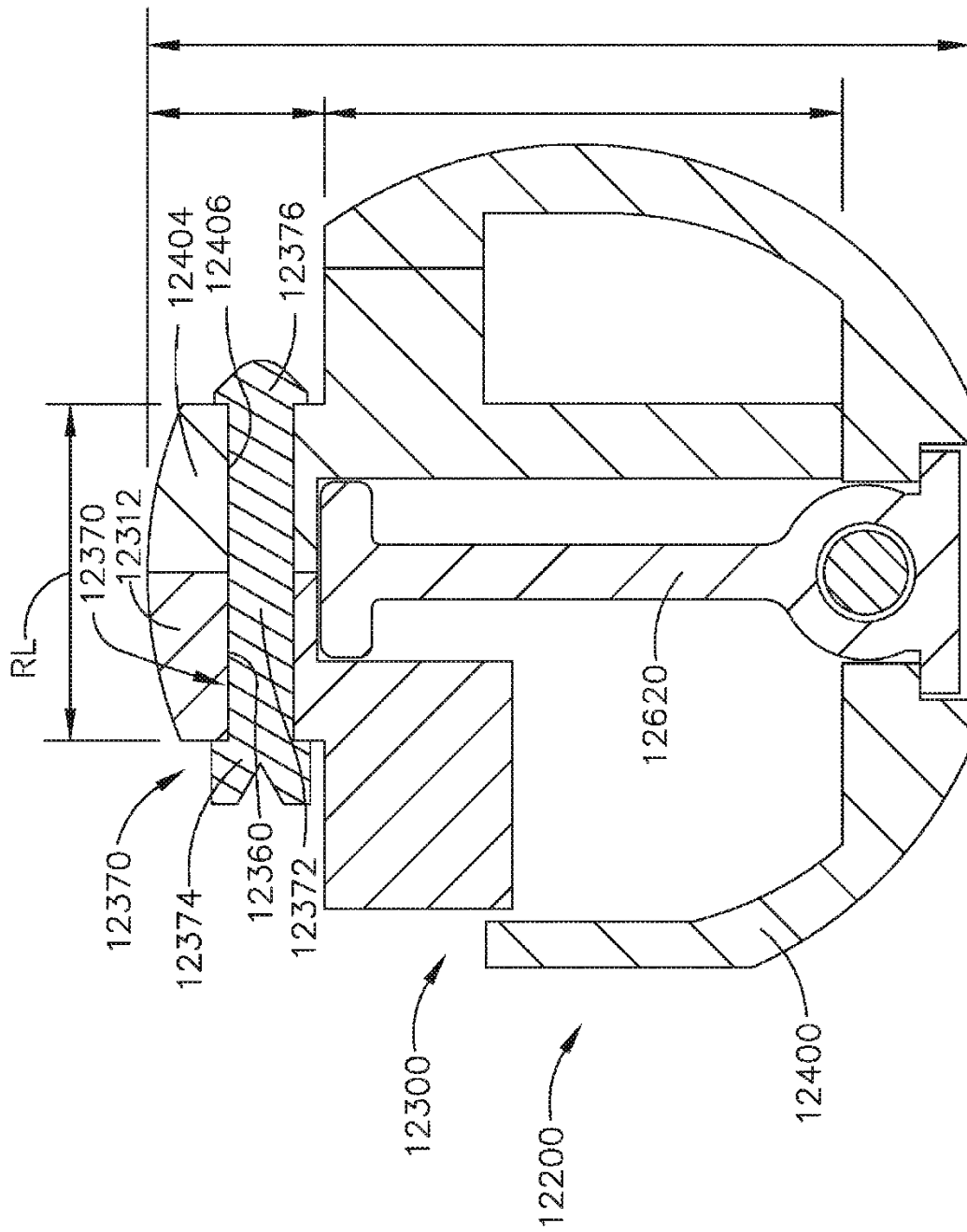


FIG. 57

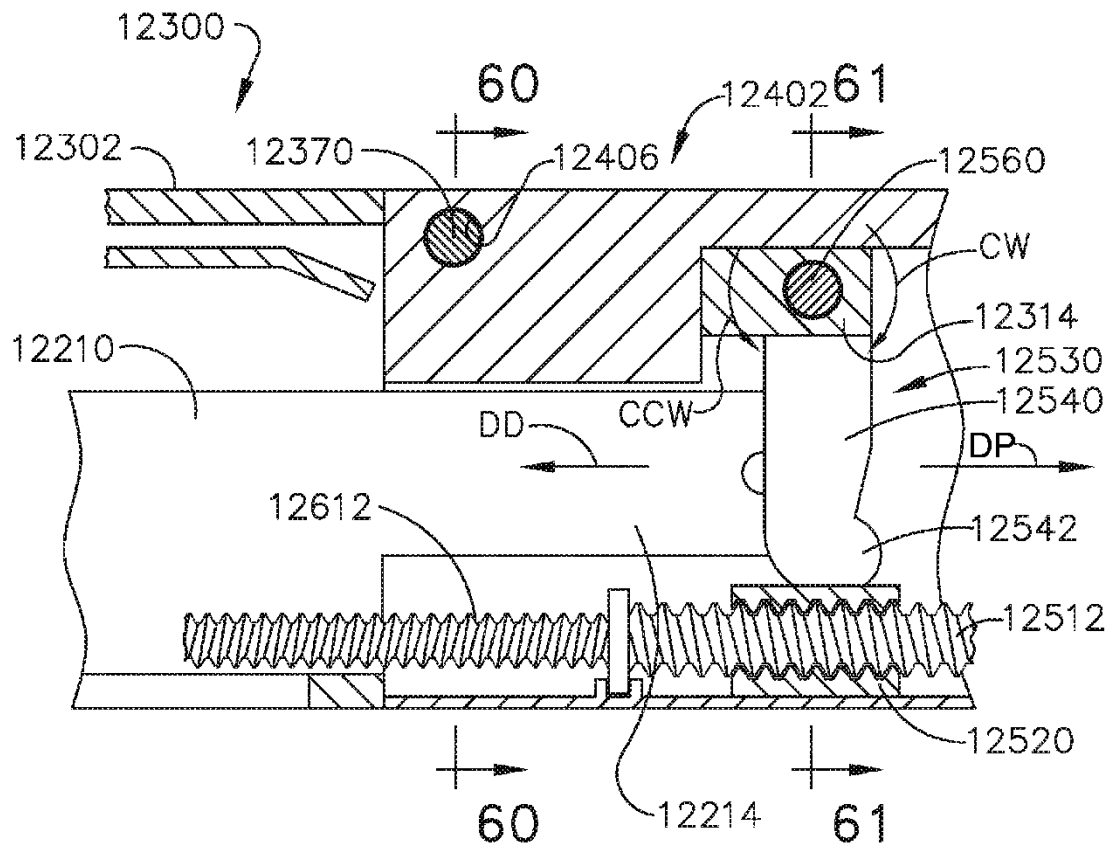


FIG. 59

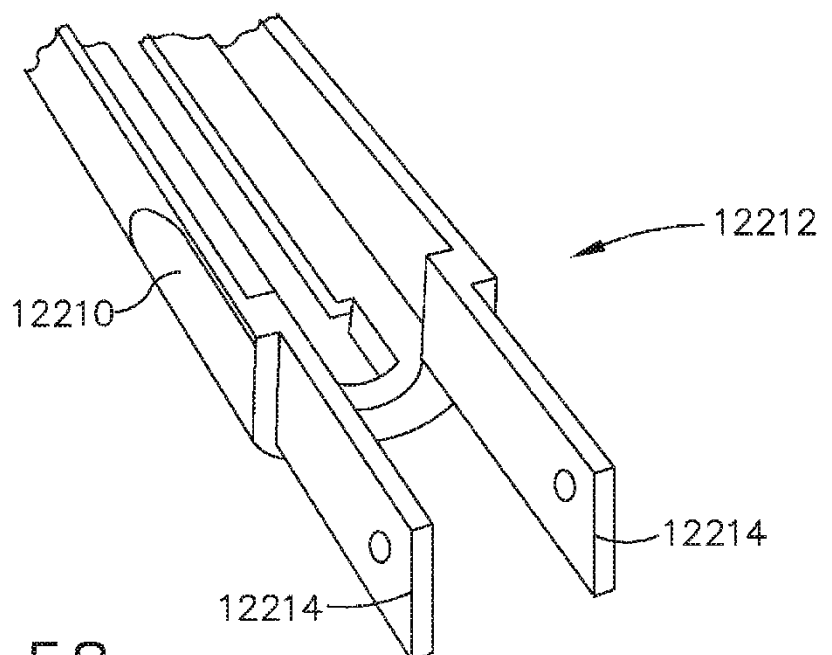


FIG. 58

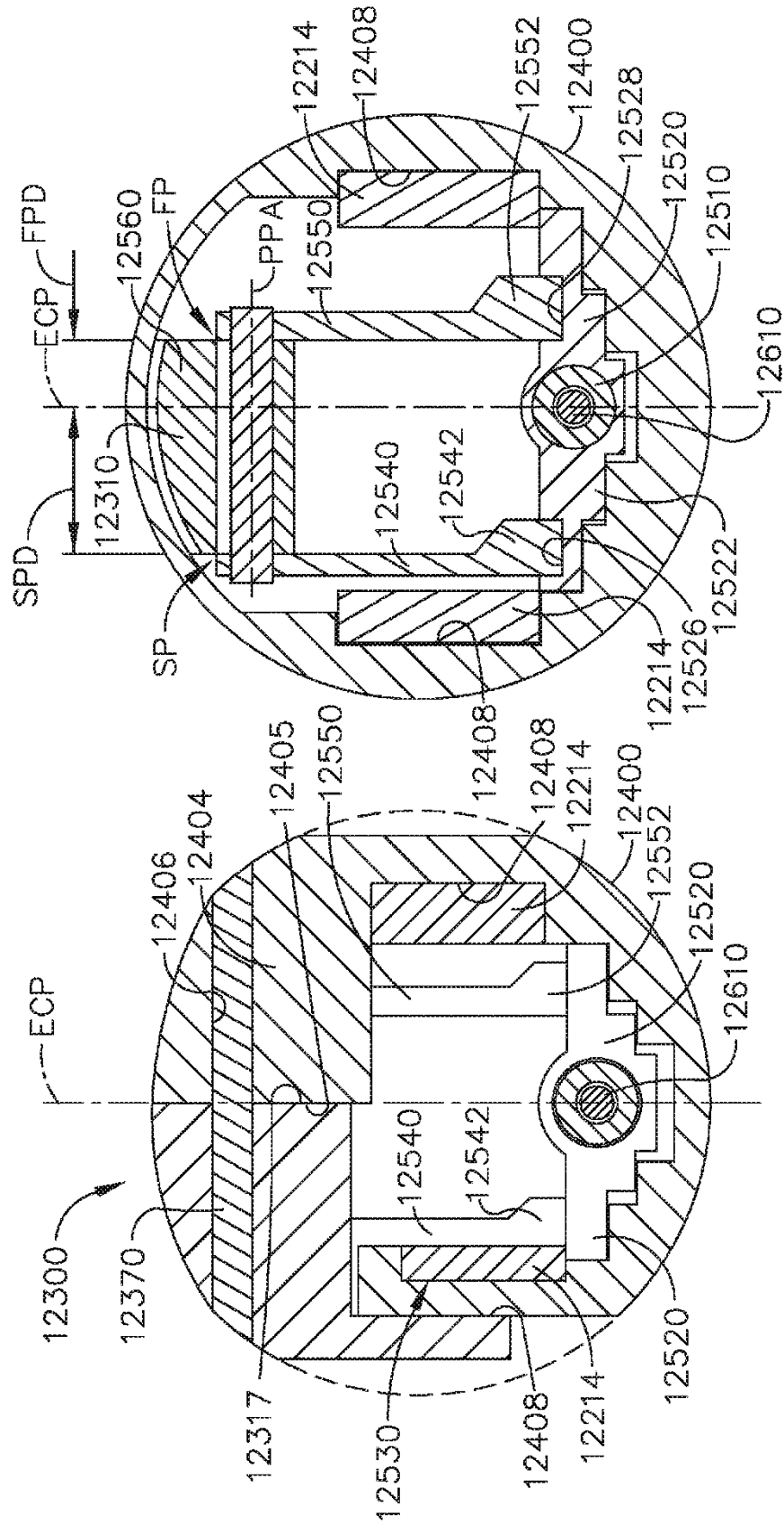


FIG. 61

FIG. 60

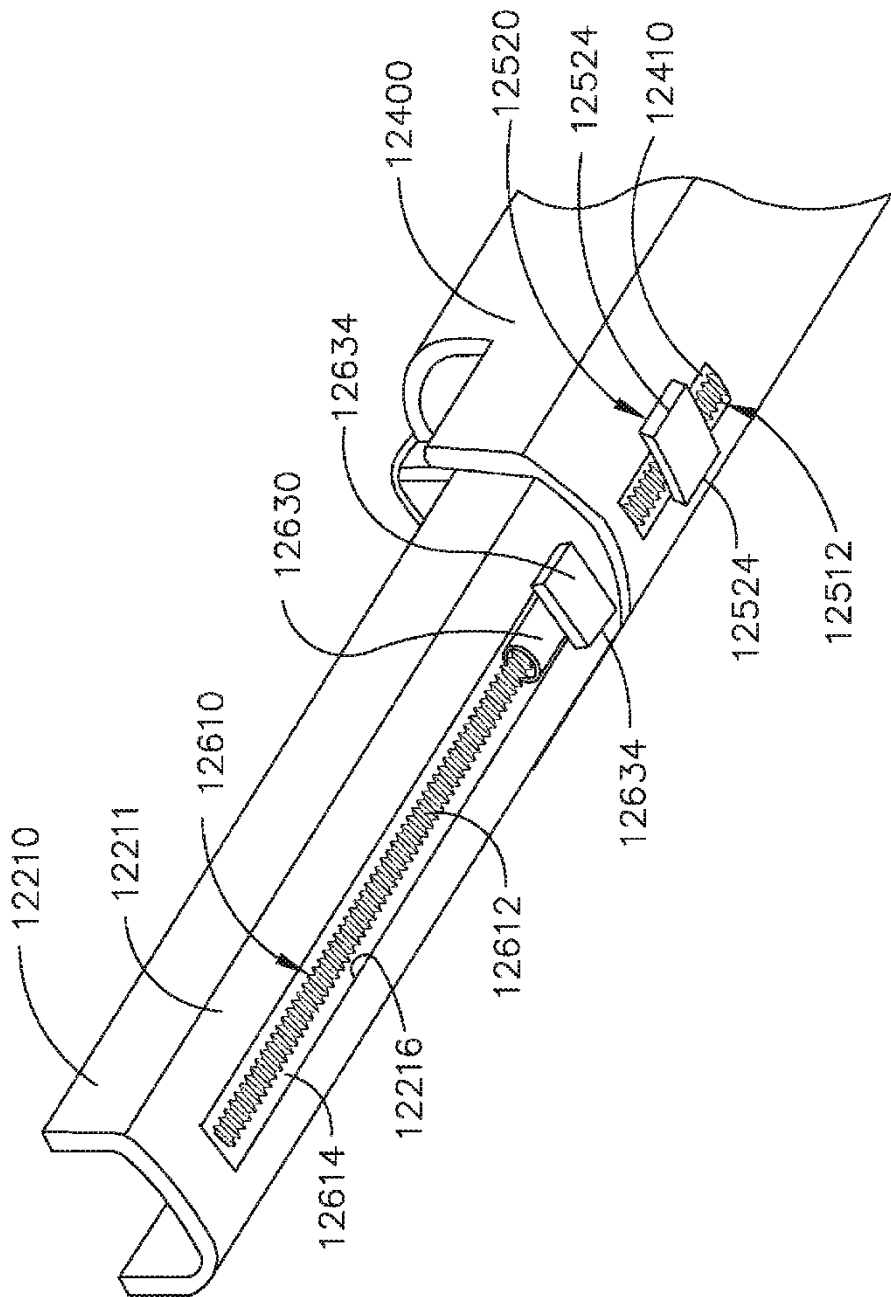


FIG. 62

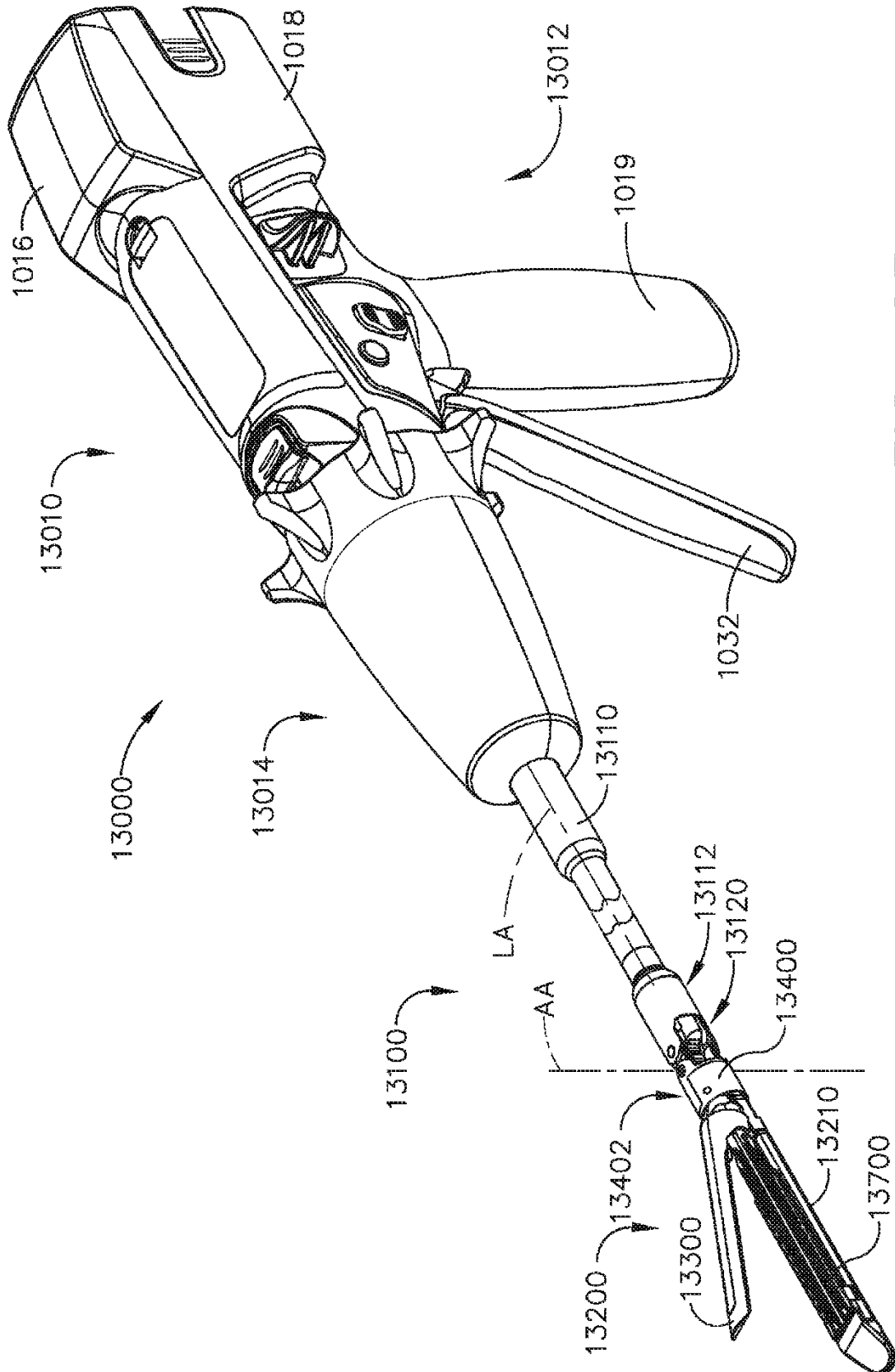


FIG. 63

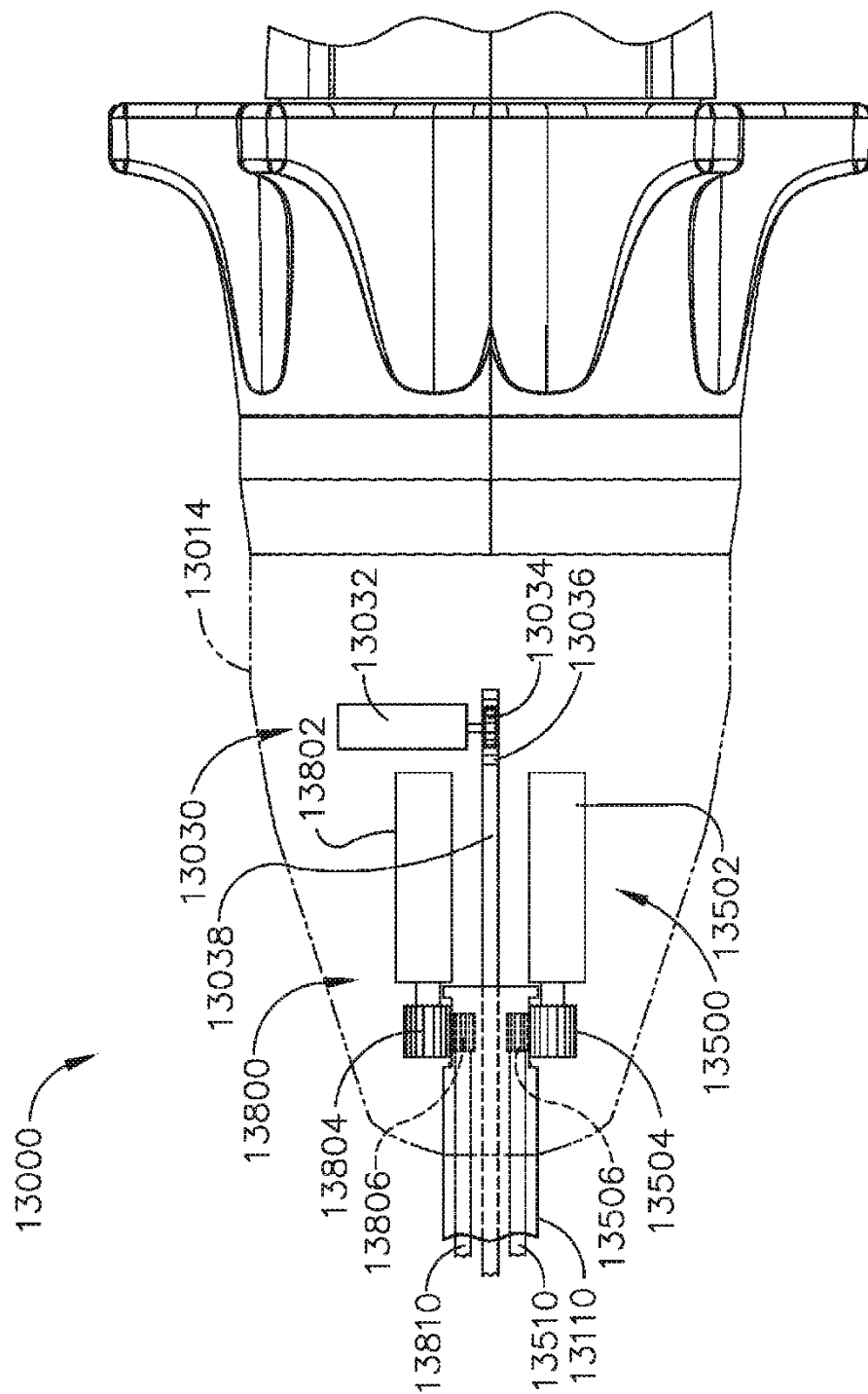


FIG. 64

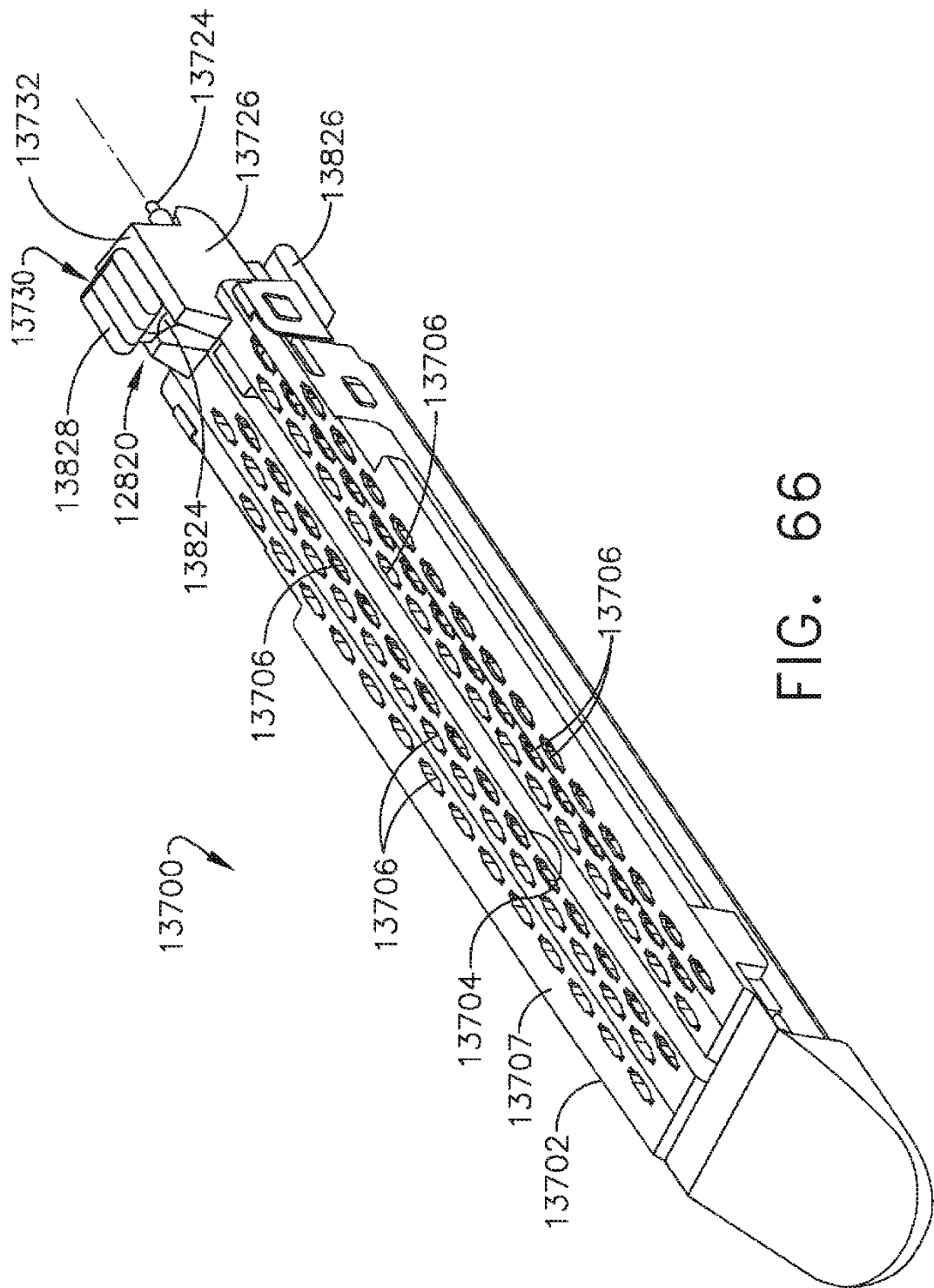


FIG. 66

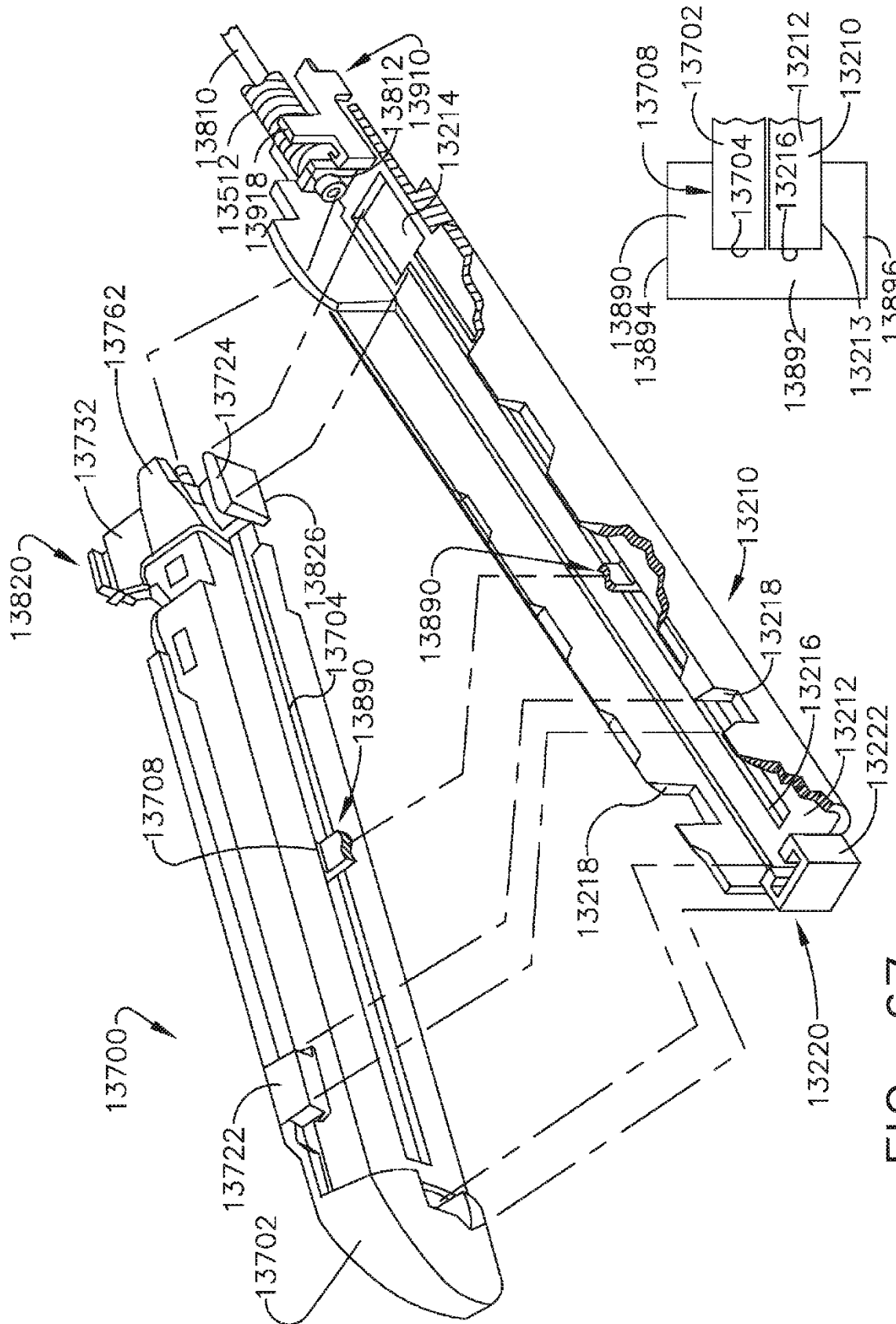


FIG. 68

FIG. 67

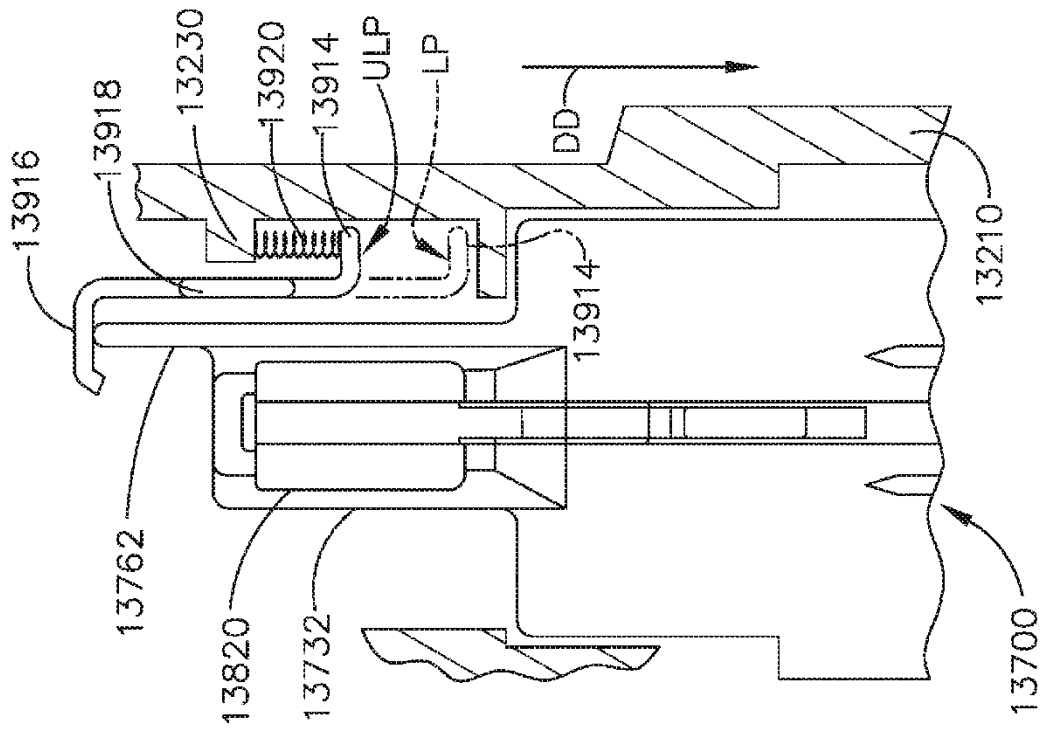


FIG. 70

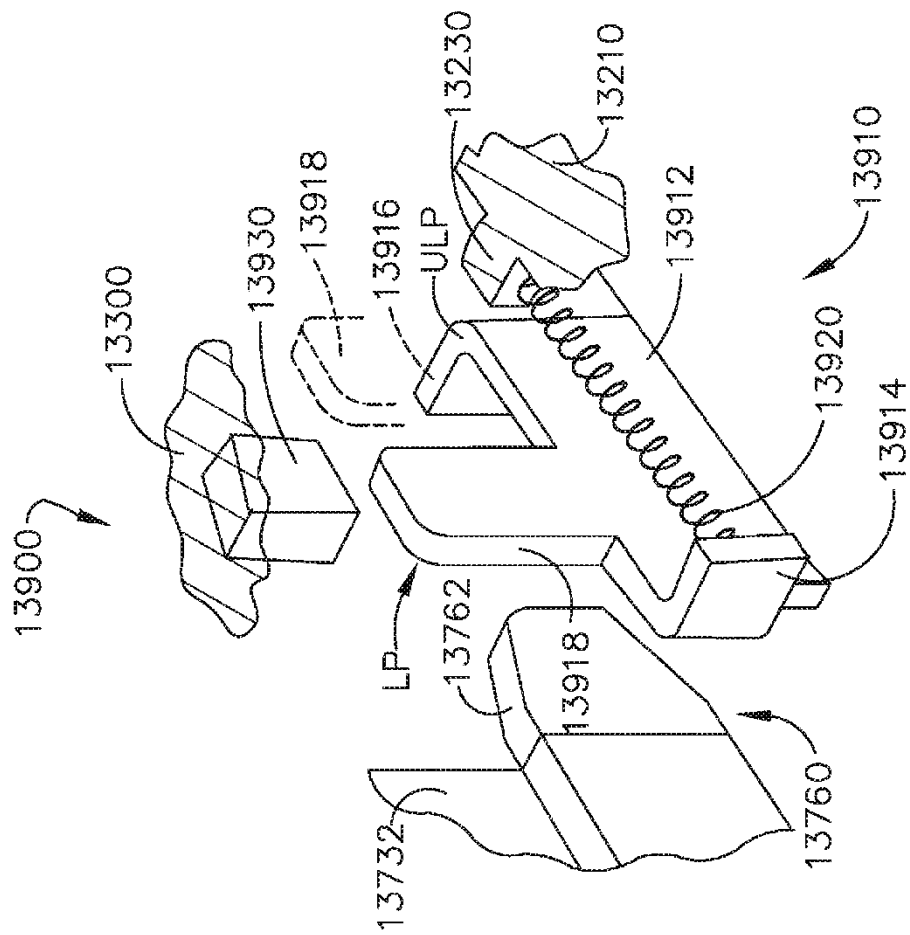


FIG. 69

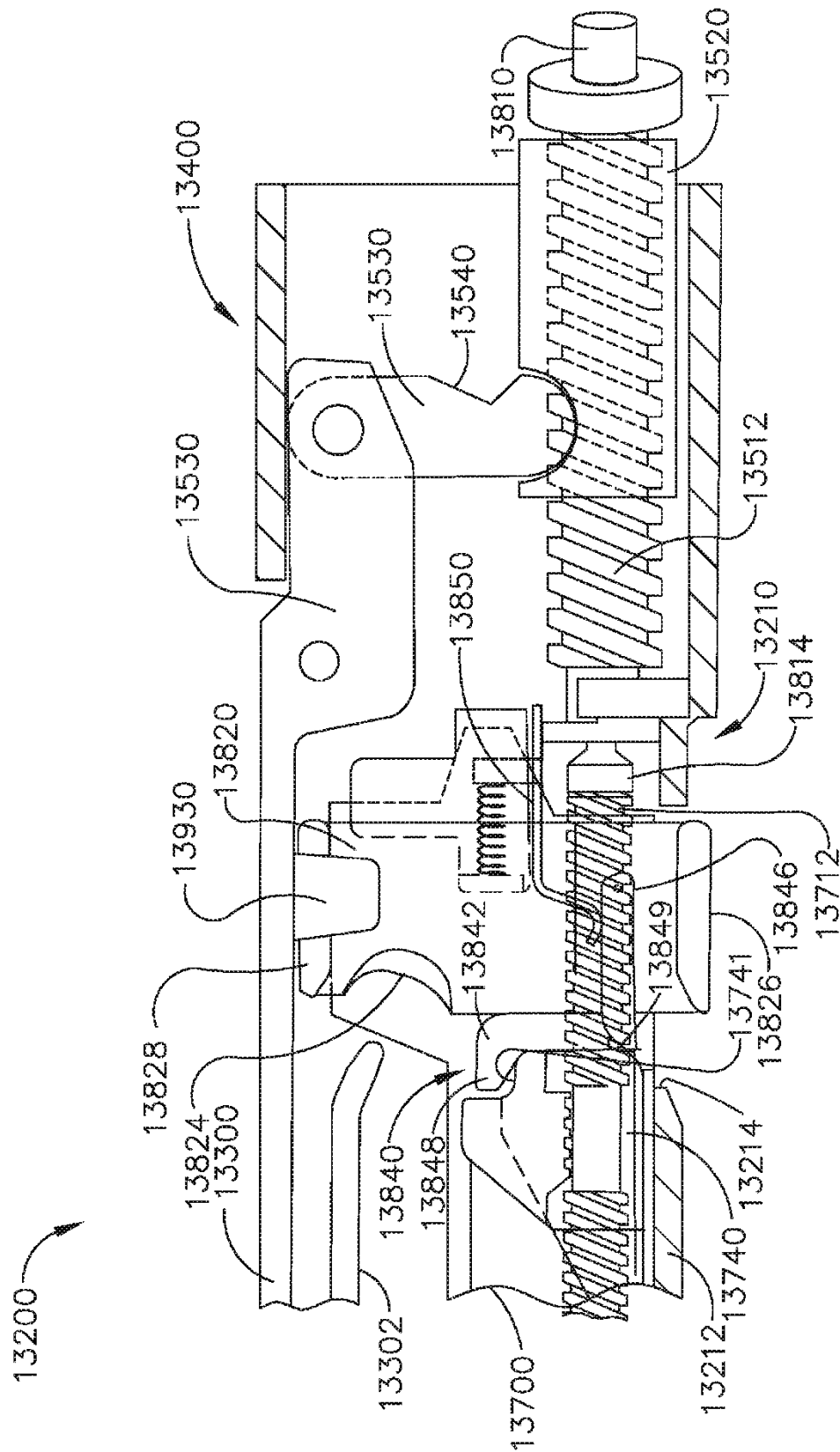


FIG. 71

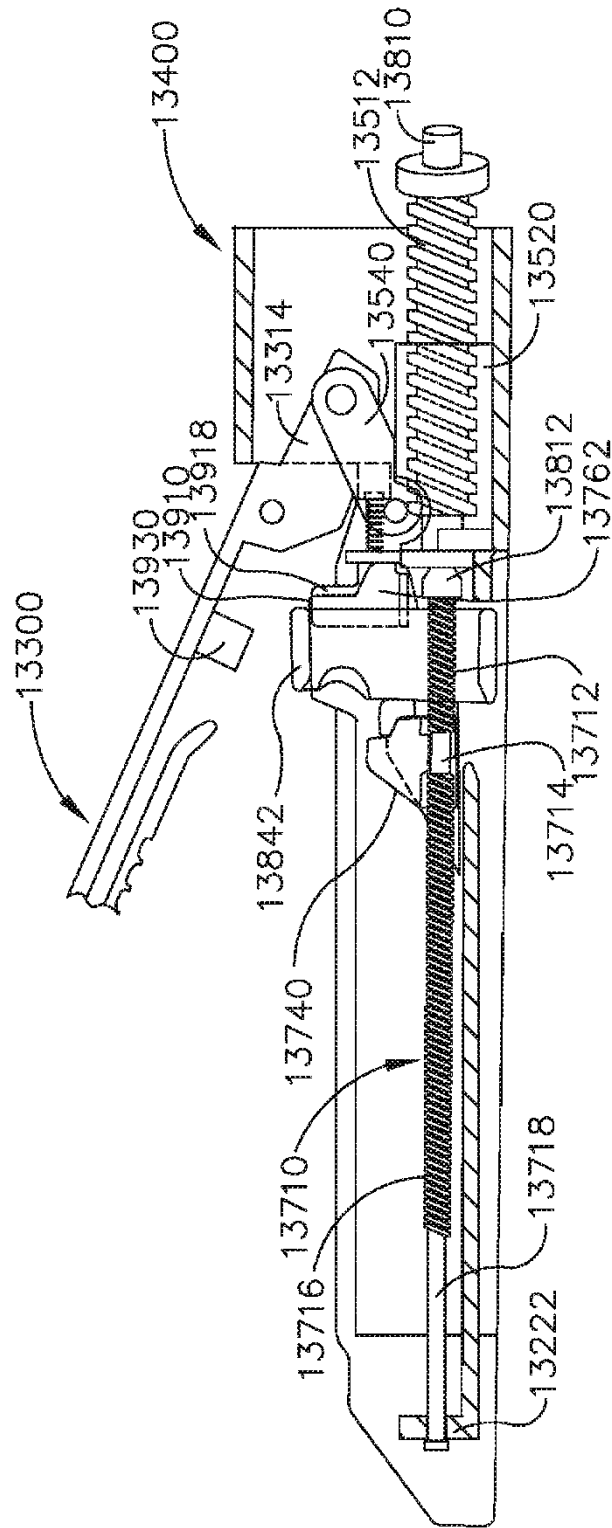


FIG. 72

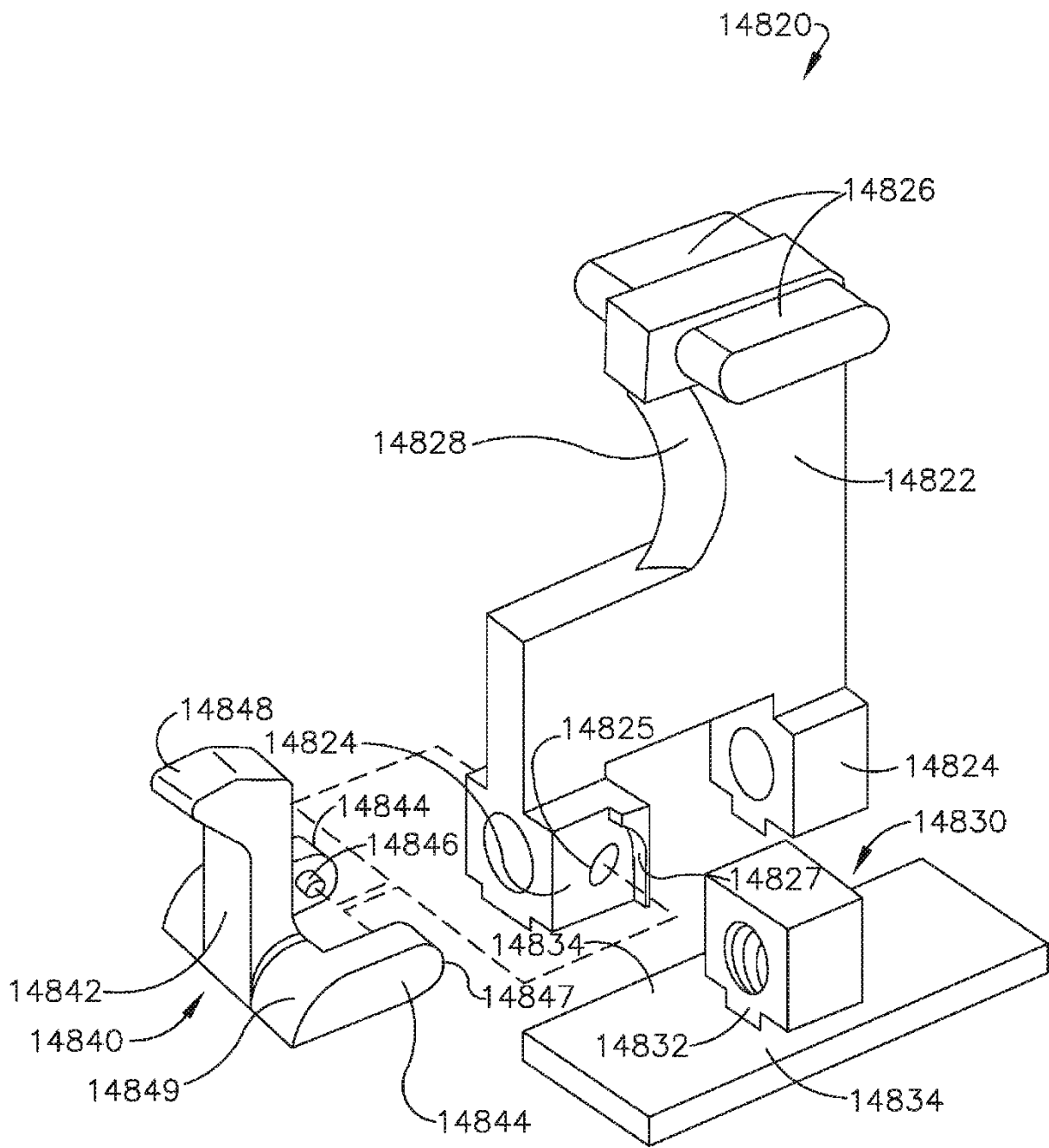


FIG. 75

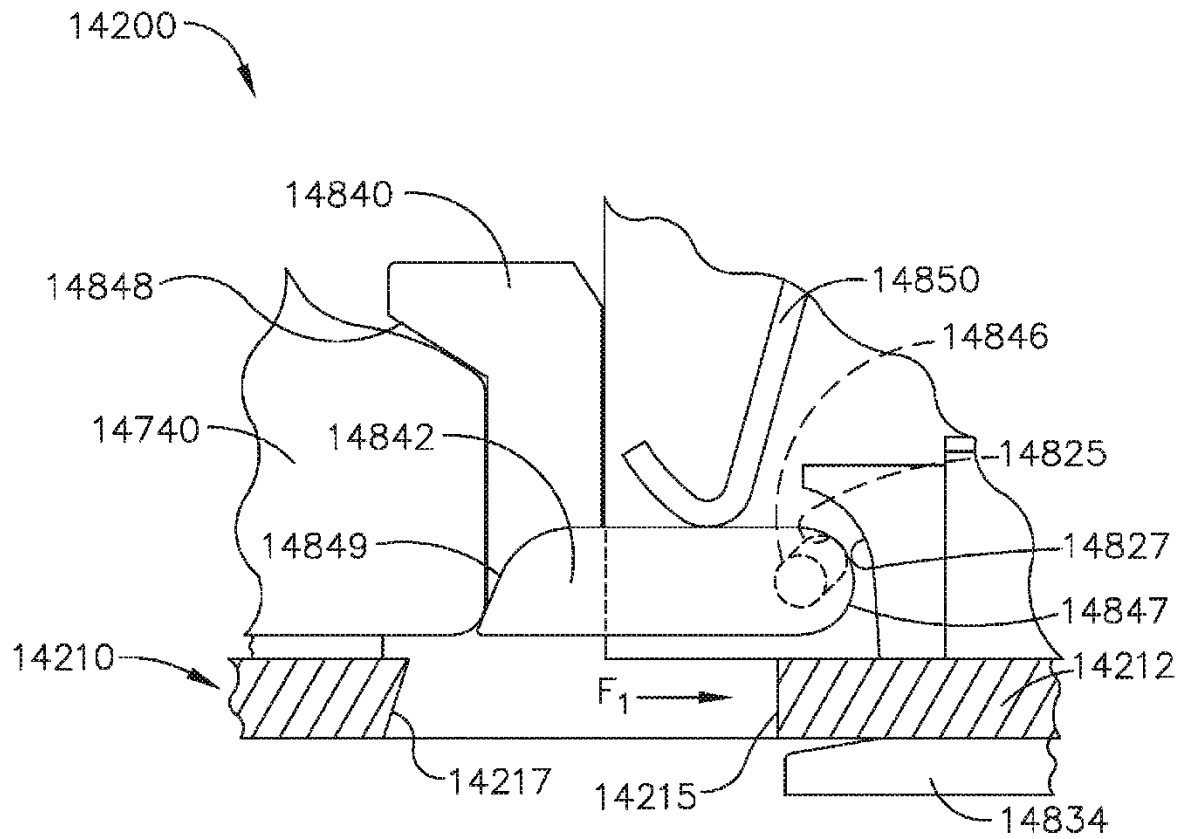


FIG. 77

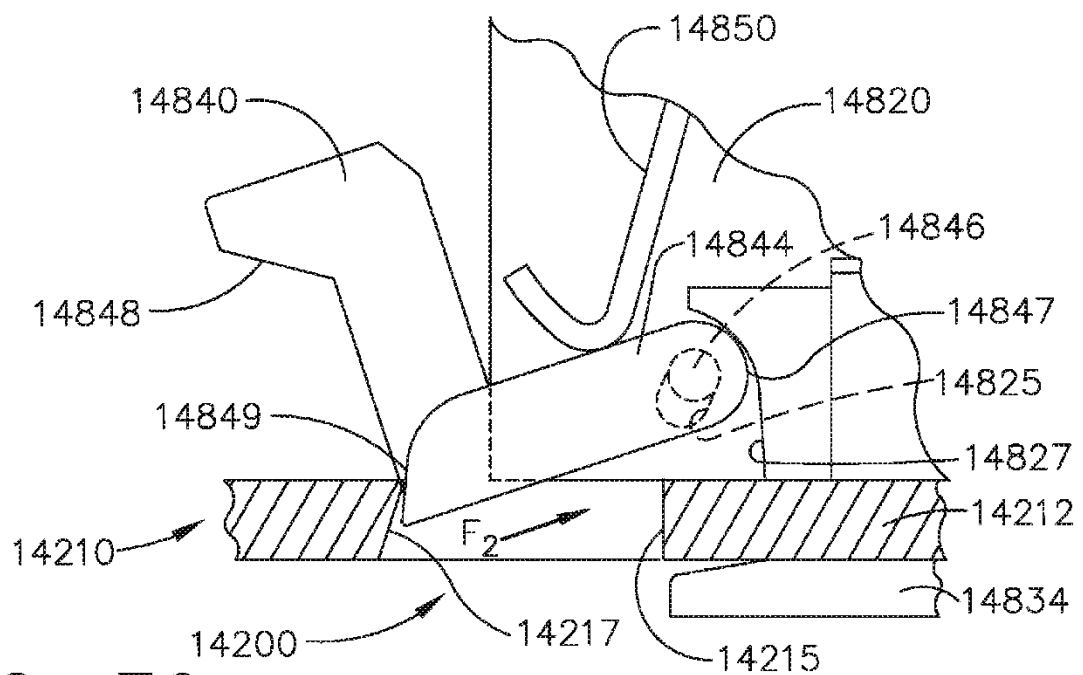


FIG. 76

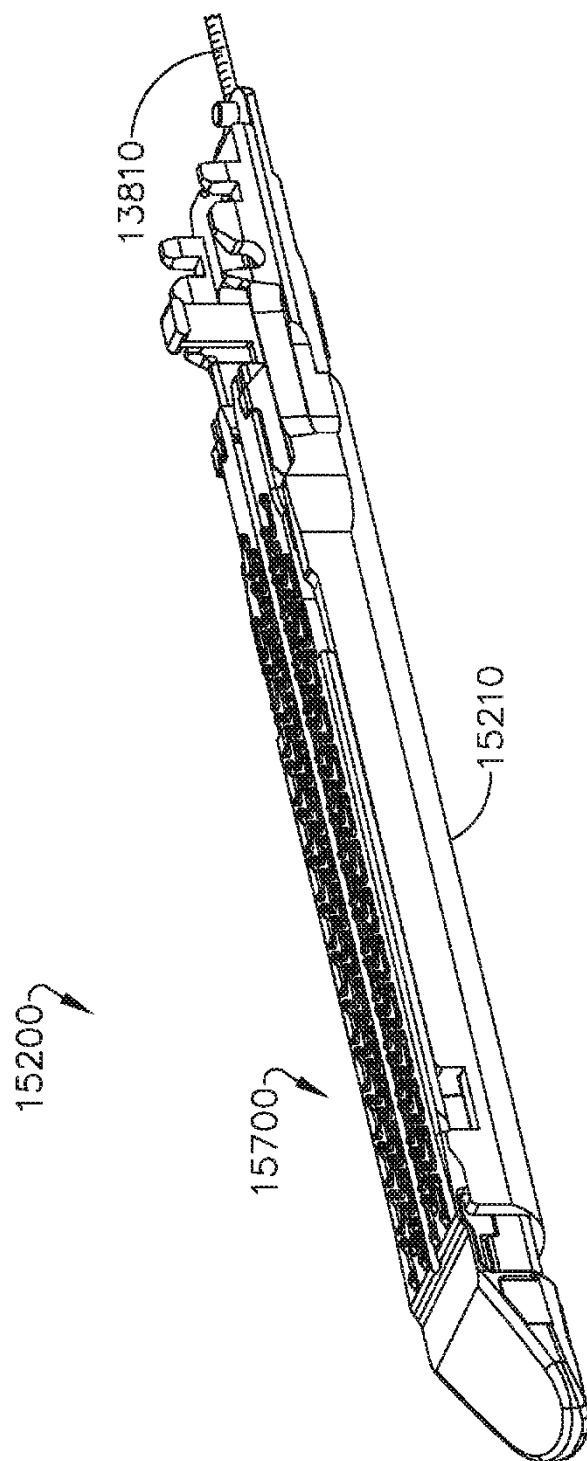


FIG. 81

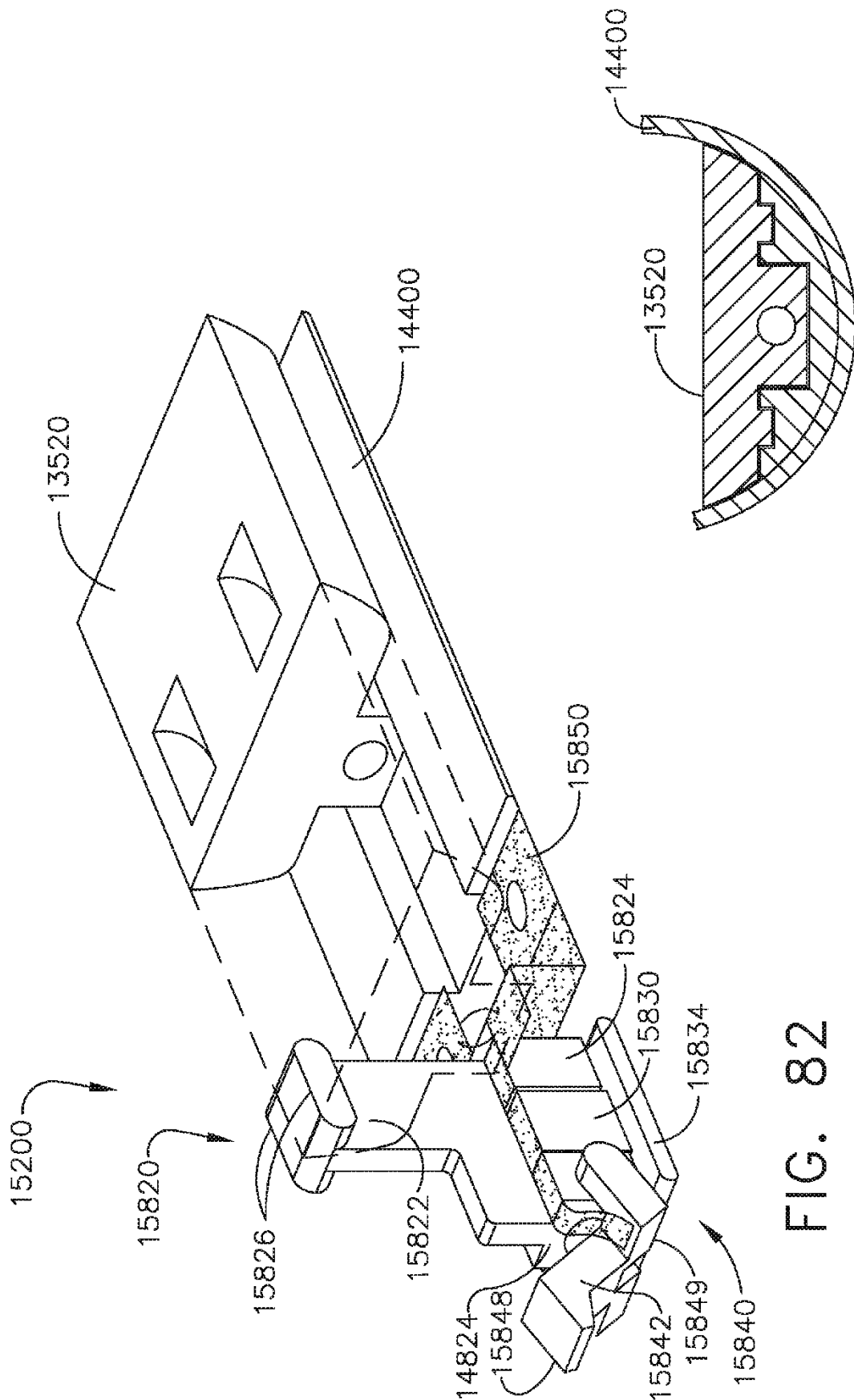


FIG. 83

FIG. 82

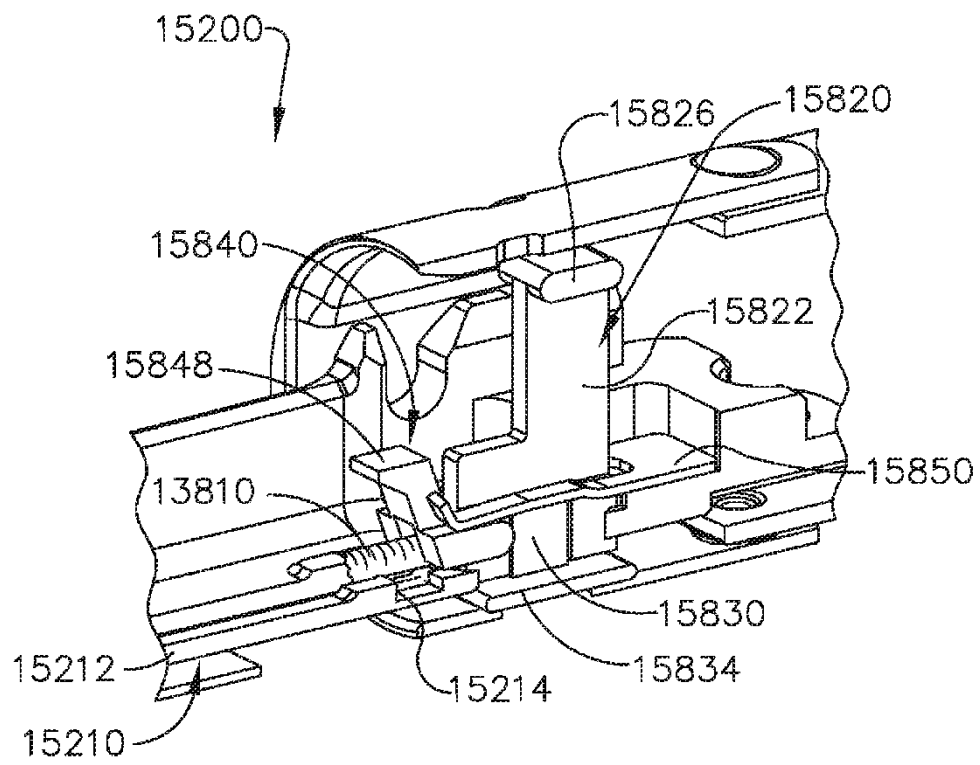


FIG. 84

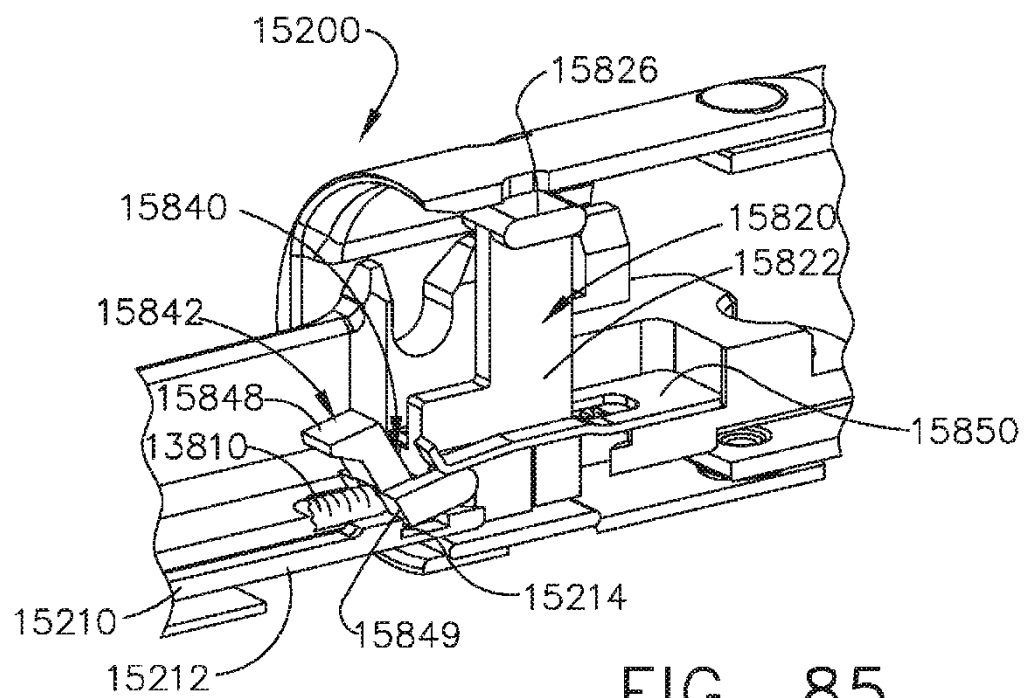


FIG. 85

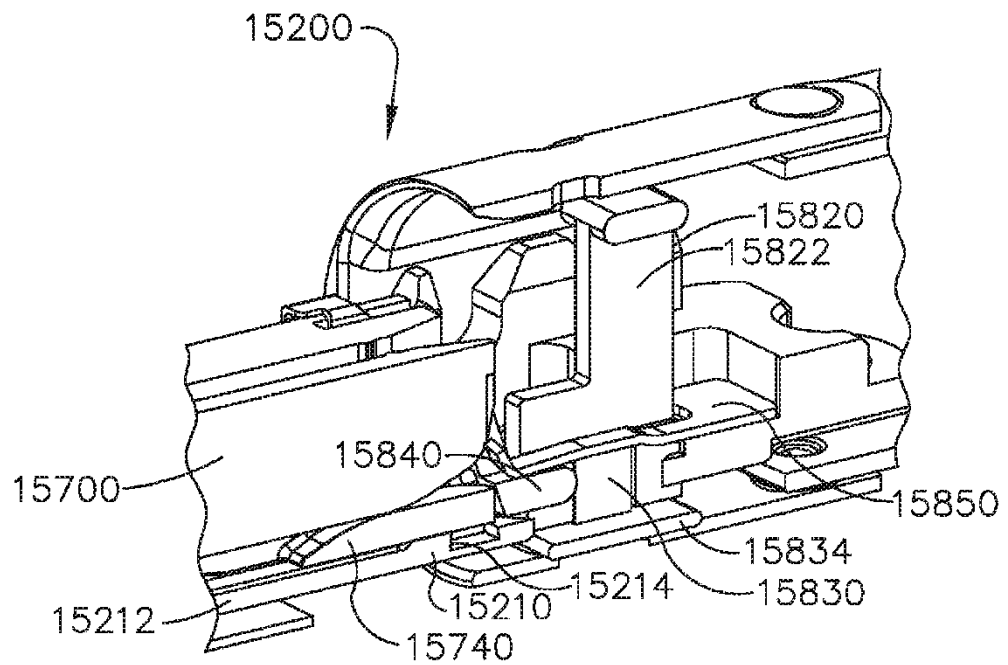


FIG. 86

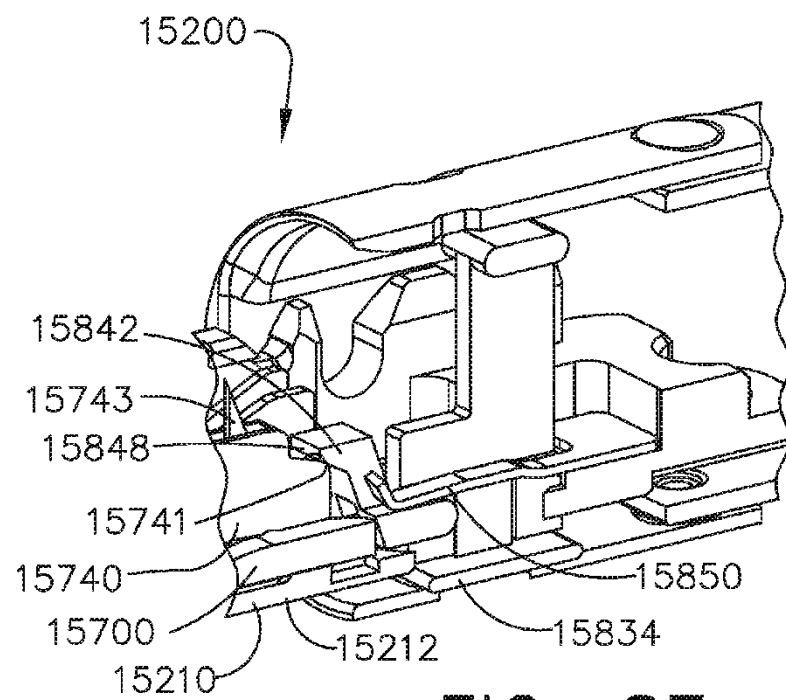


FIG. 87

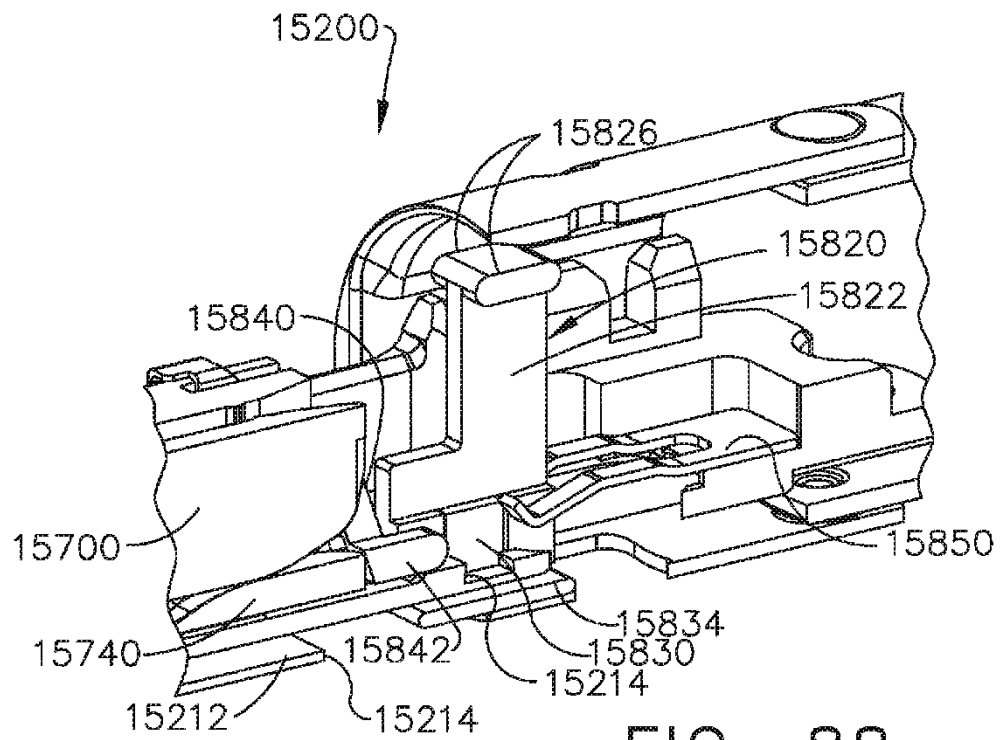


FIG. 88

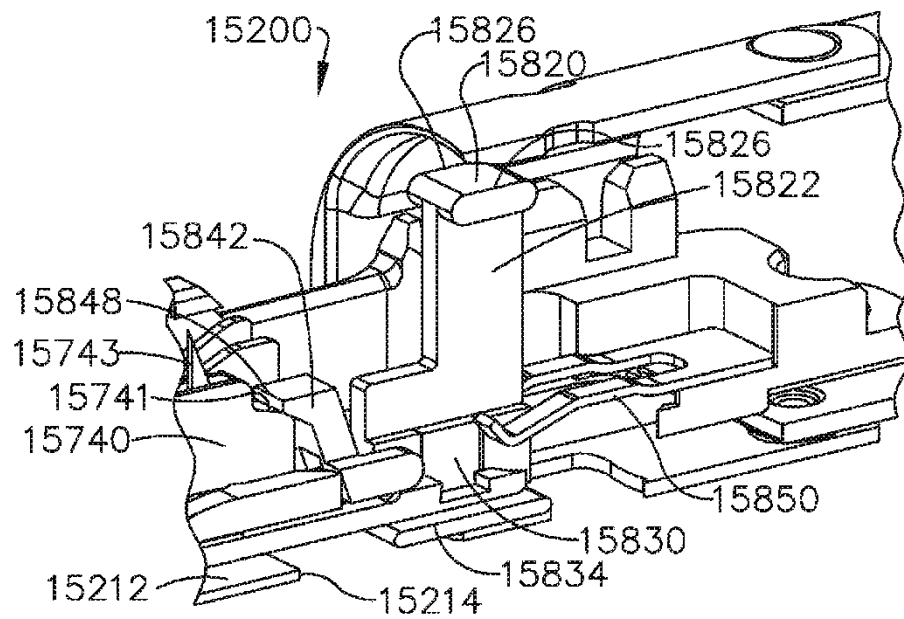


FIG. 89

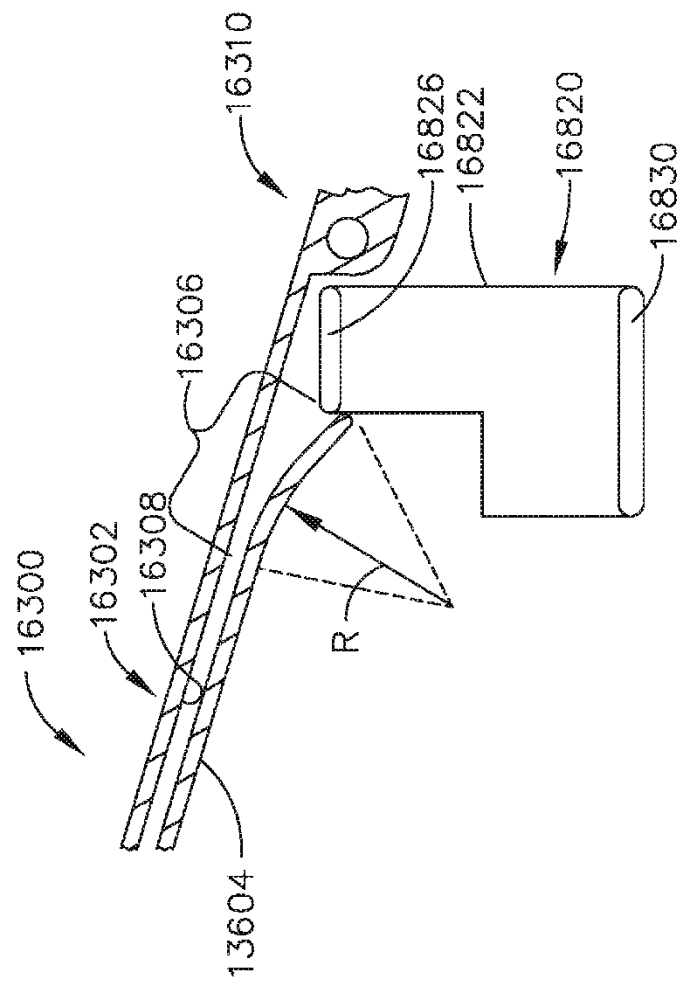


FIG. 91

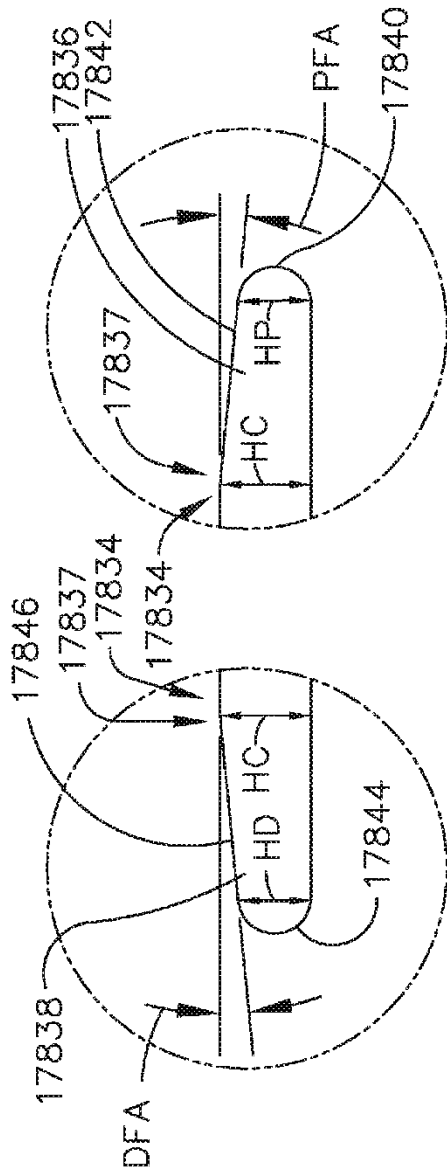


FIG. 94

FIG. 95

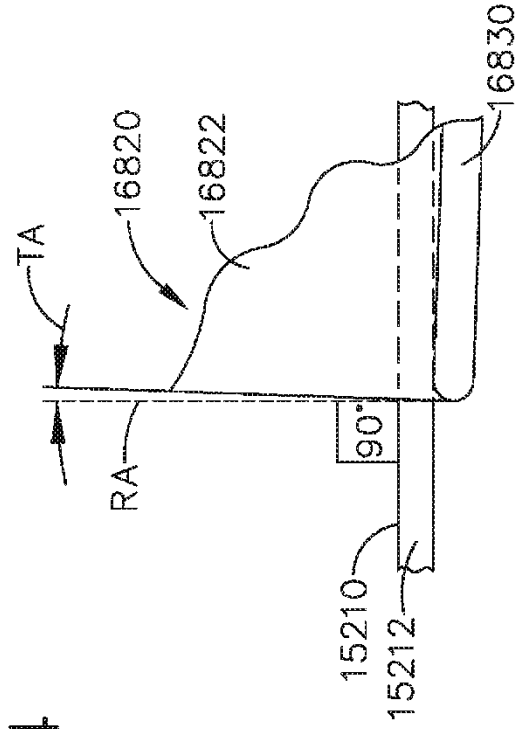


FIG. 92

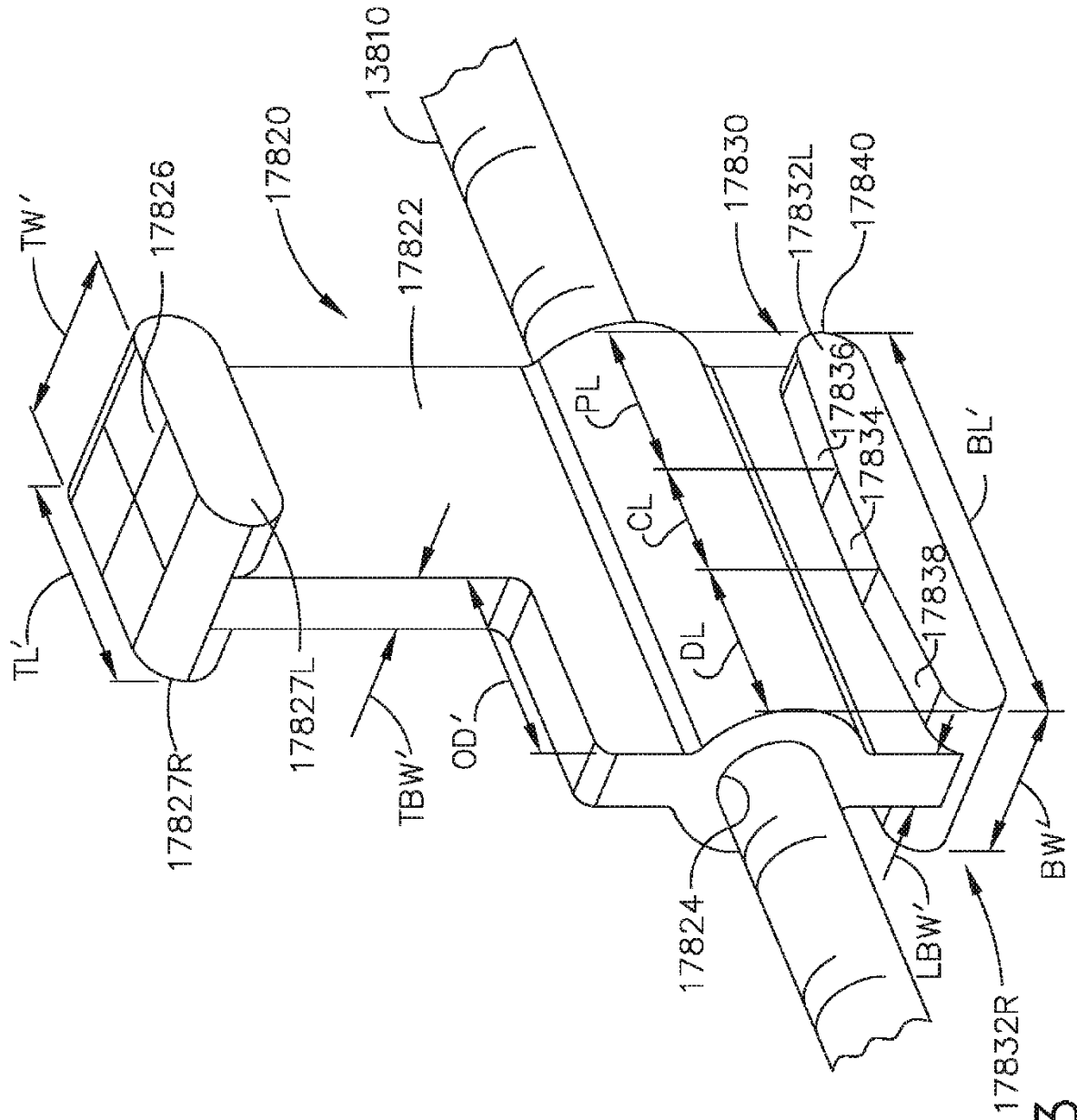


FIG. 93

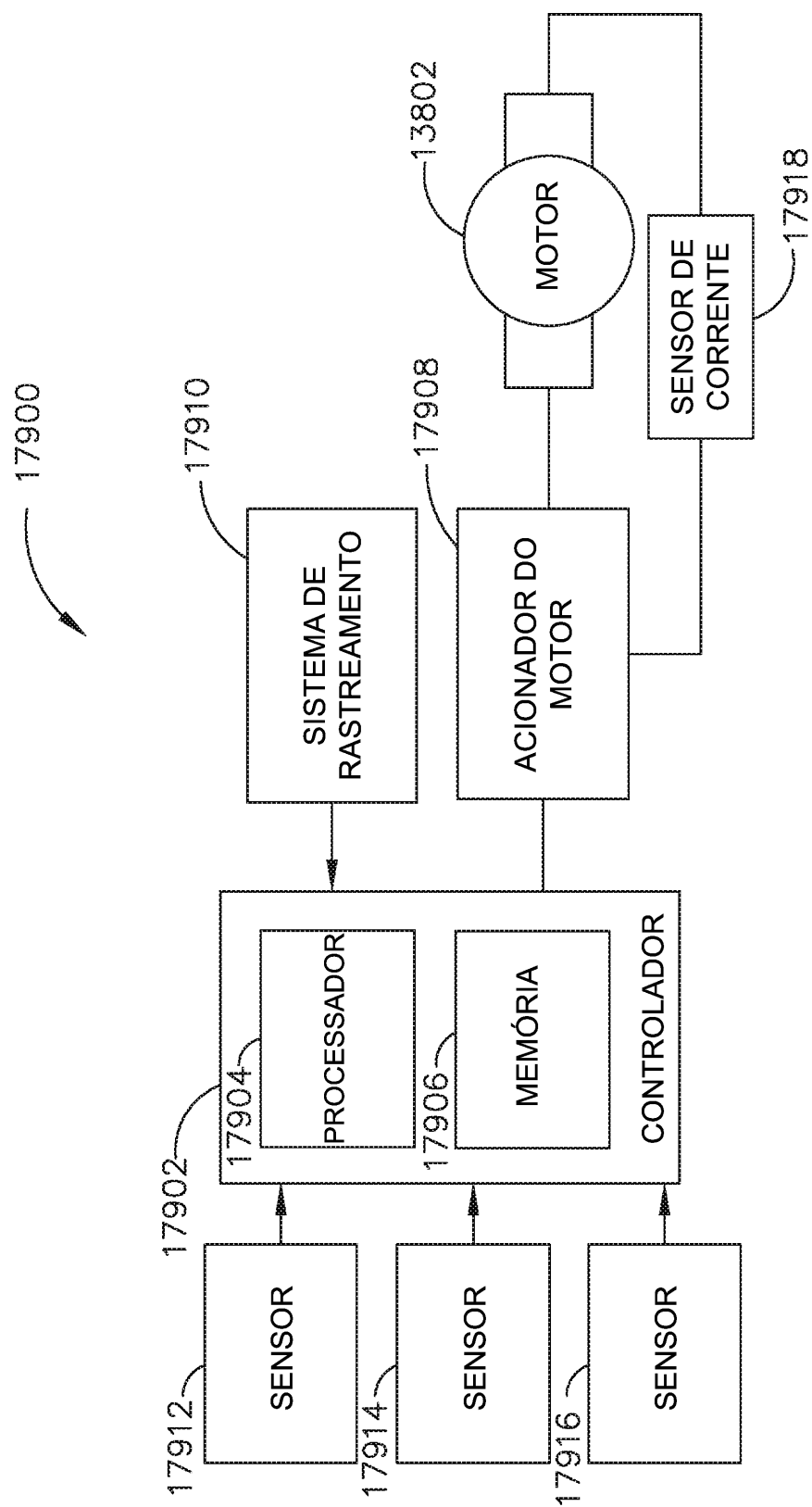


FIG. 97

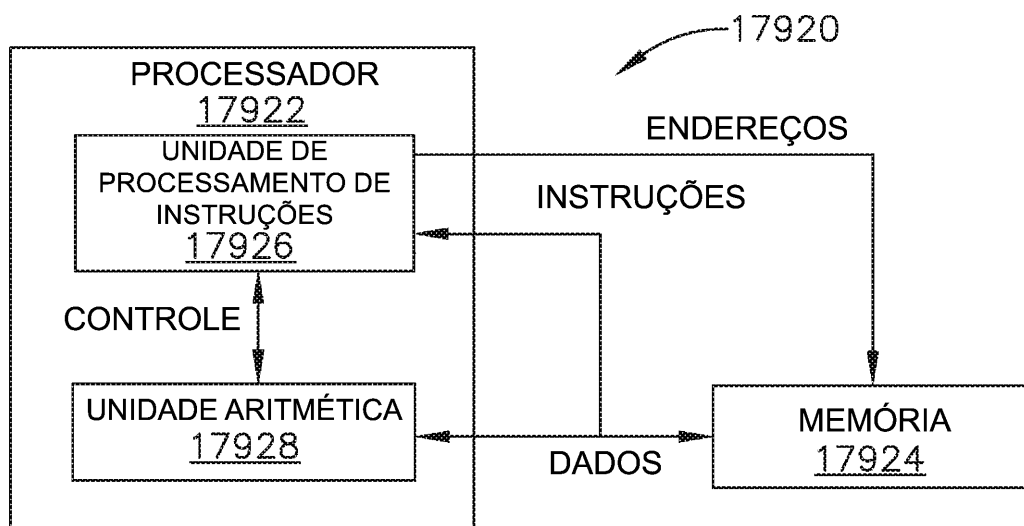


FIG. 98



FIG. 99

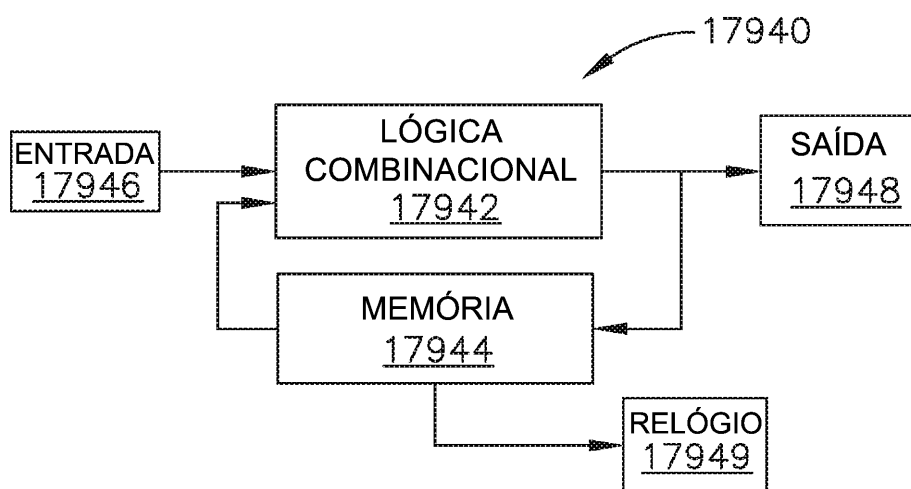
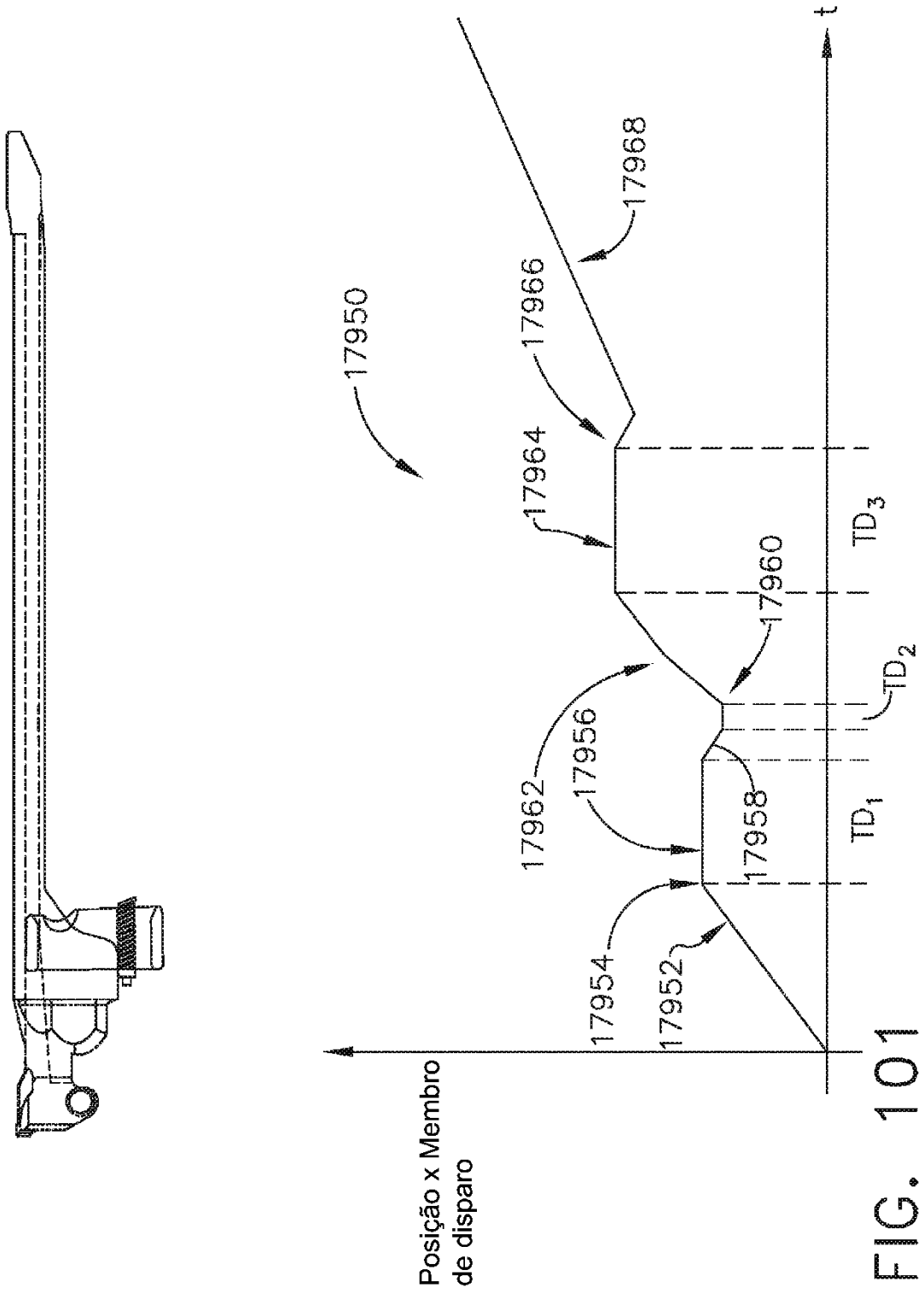
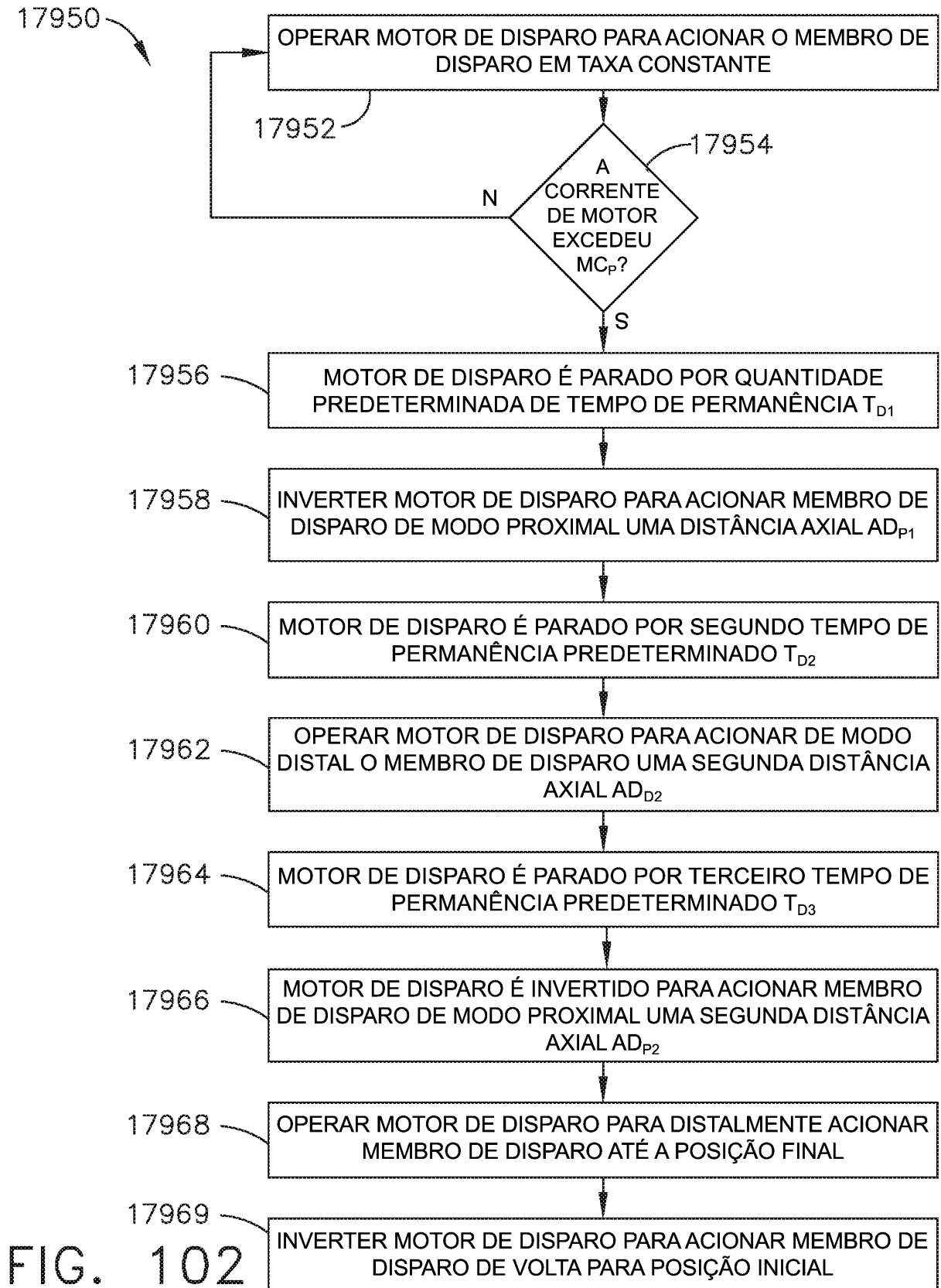


FIG. 100





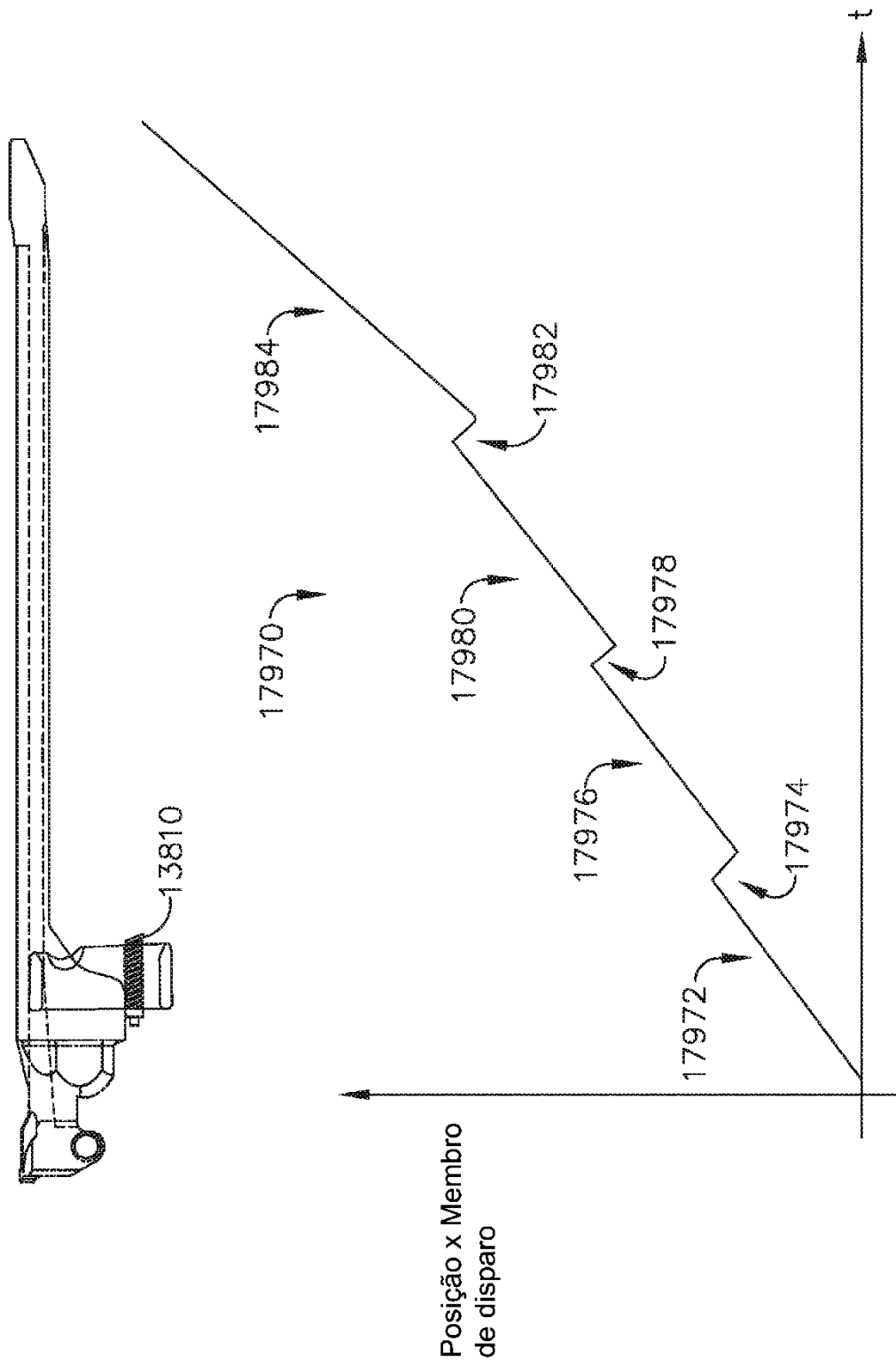


FIG. 103

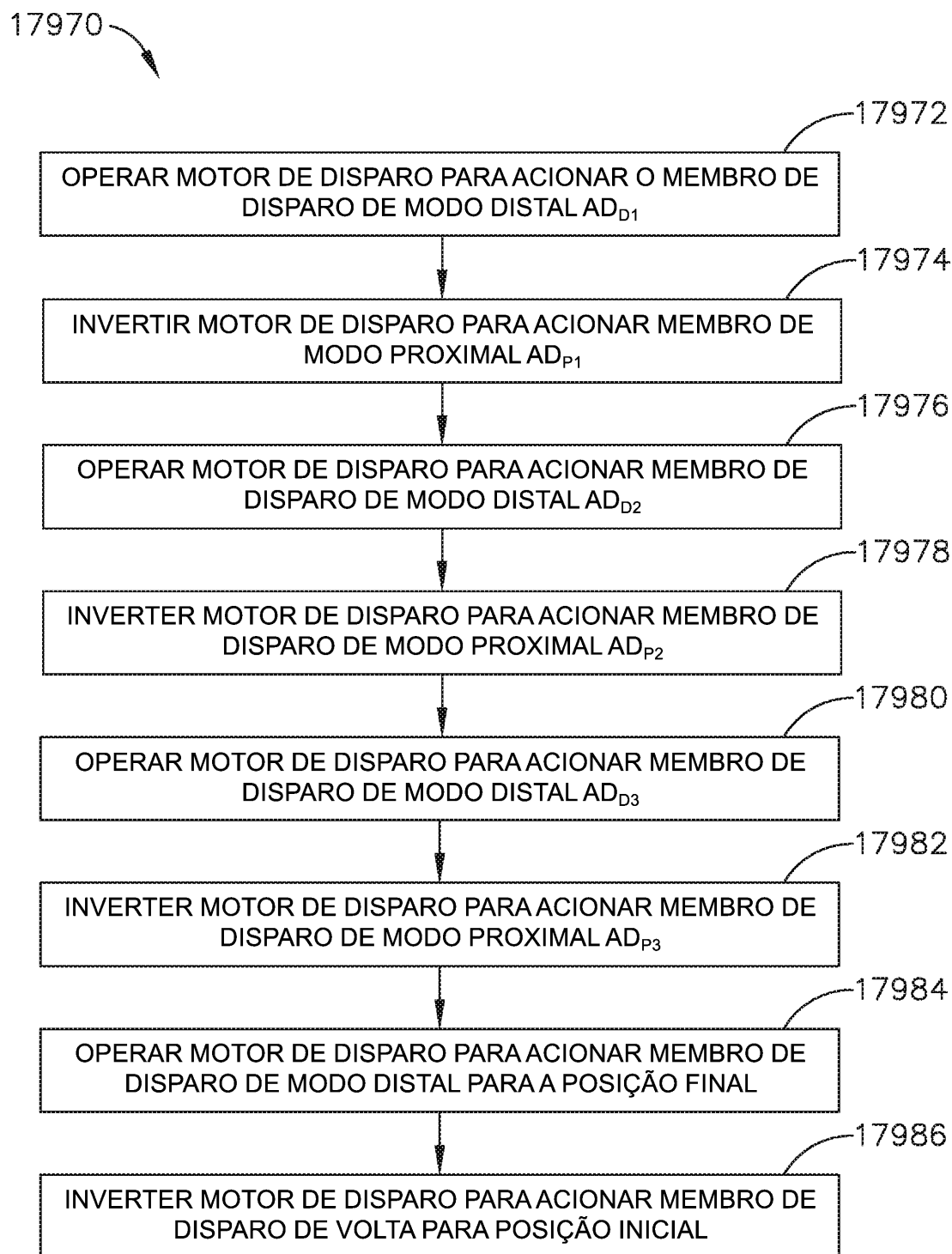


FIG. 104

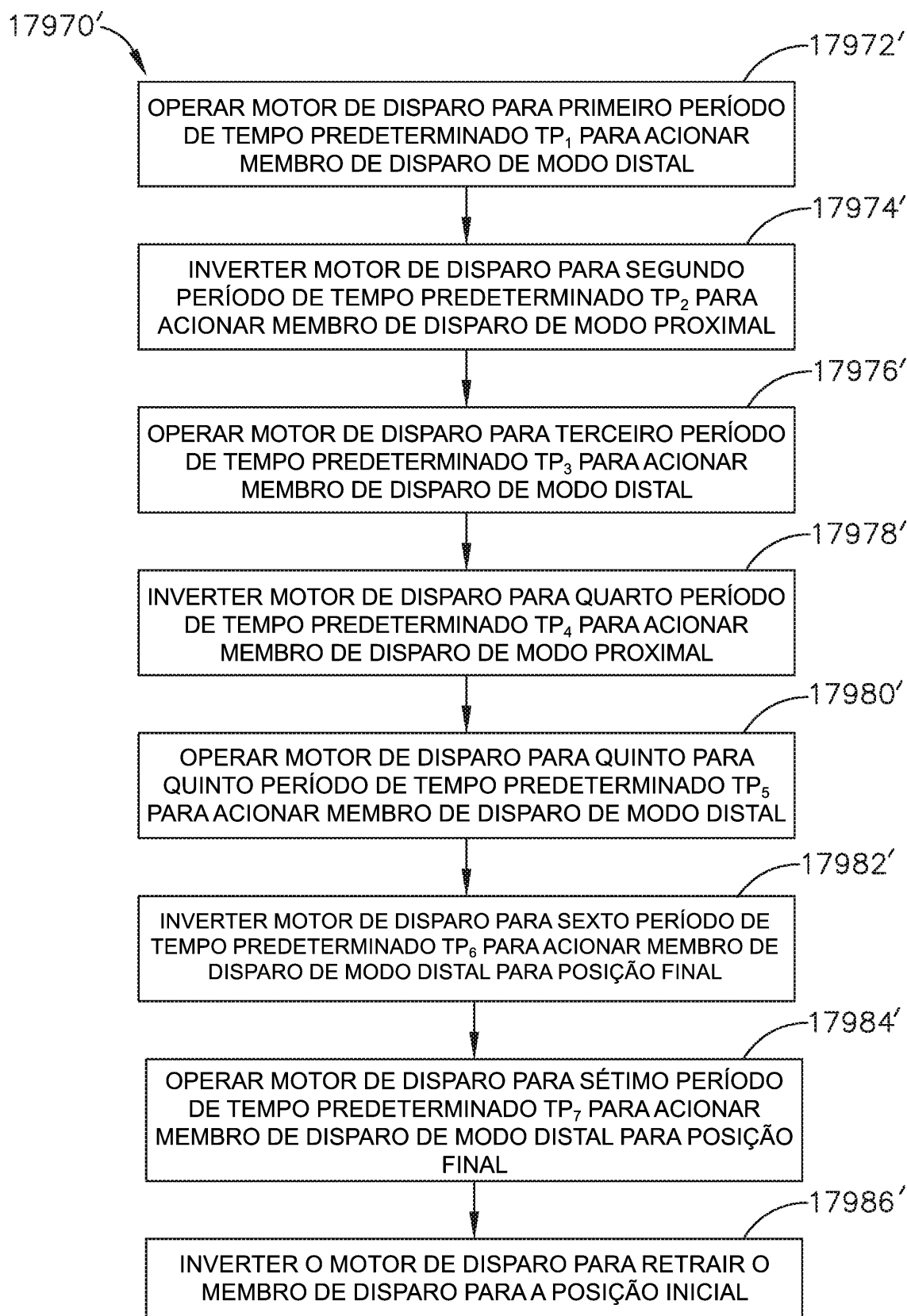


FIG. 105

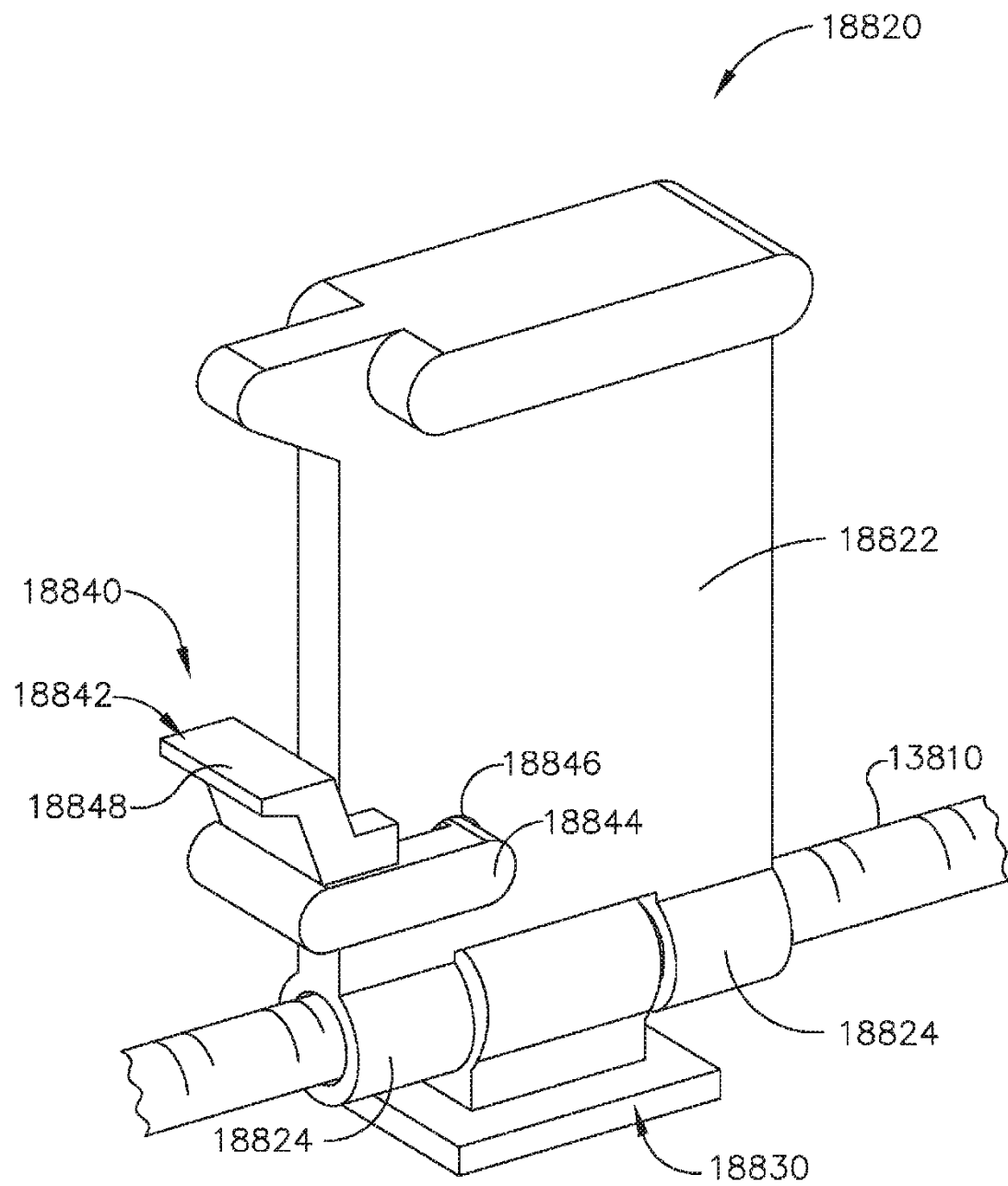


FIG. 106

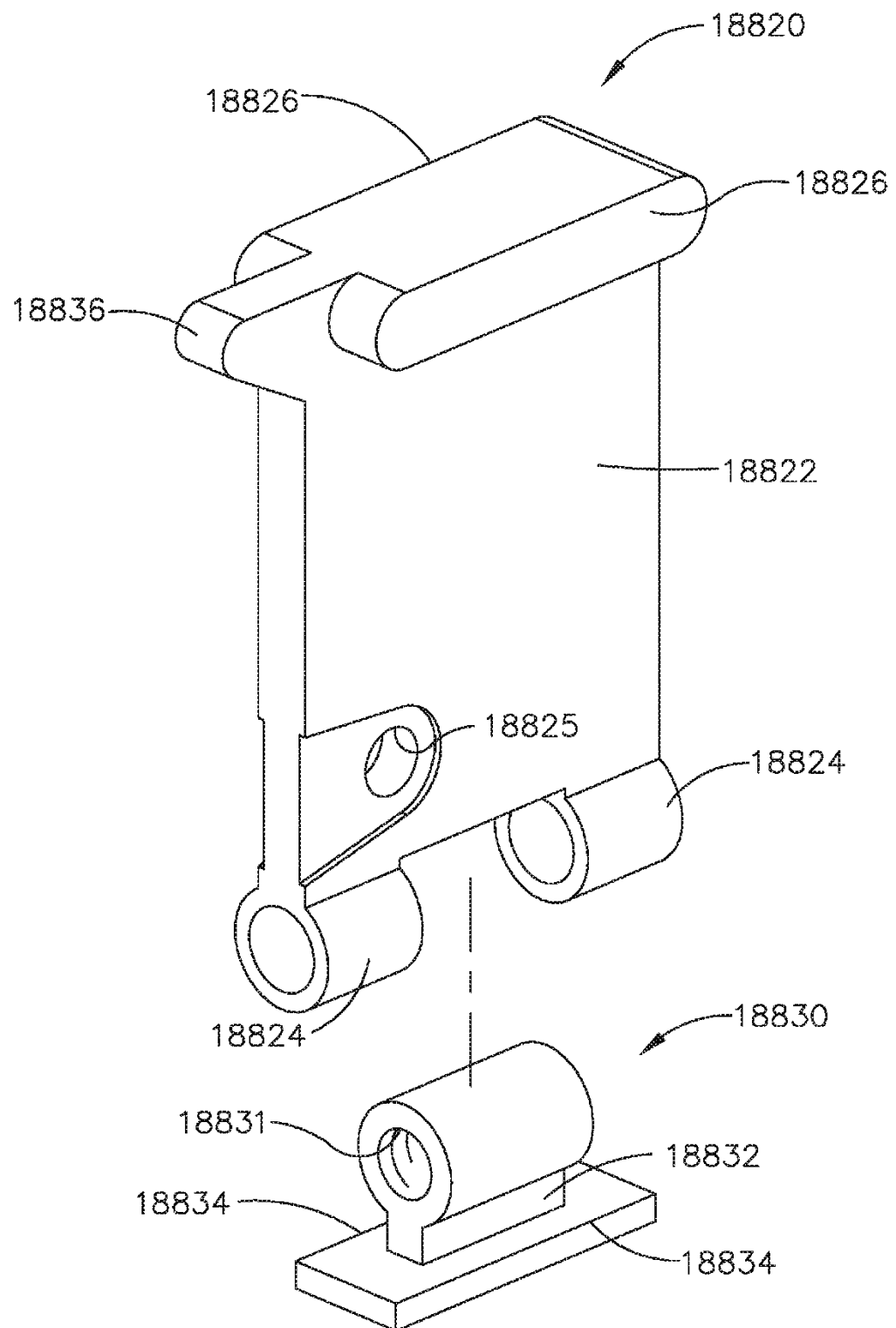


FIG. 107

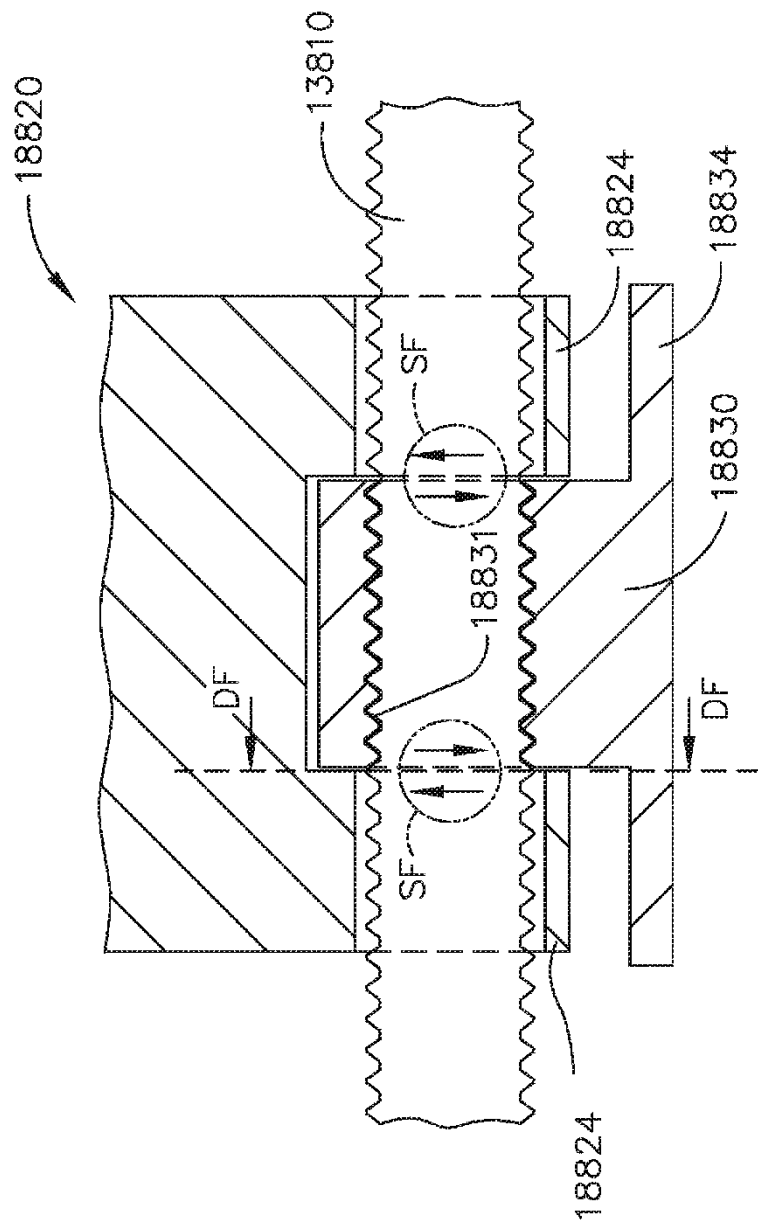


FIG. 108

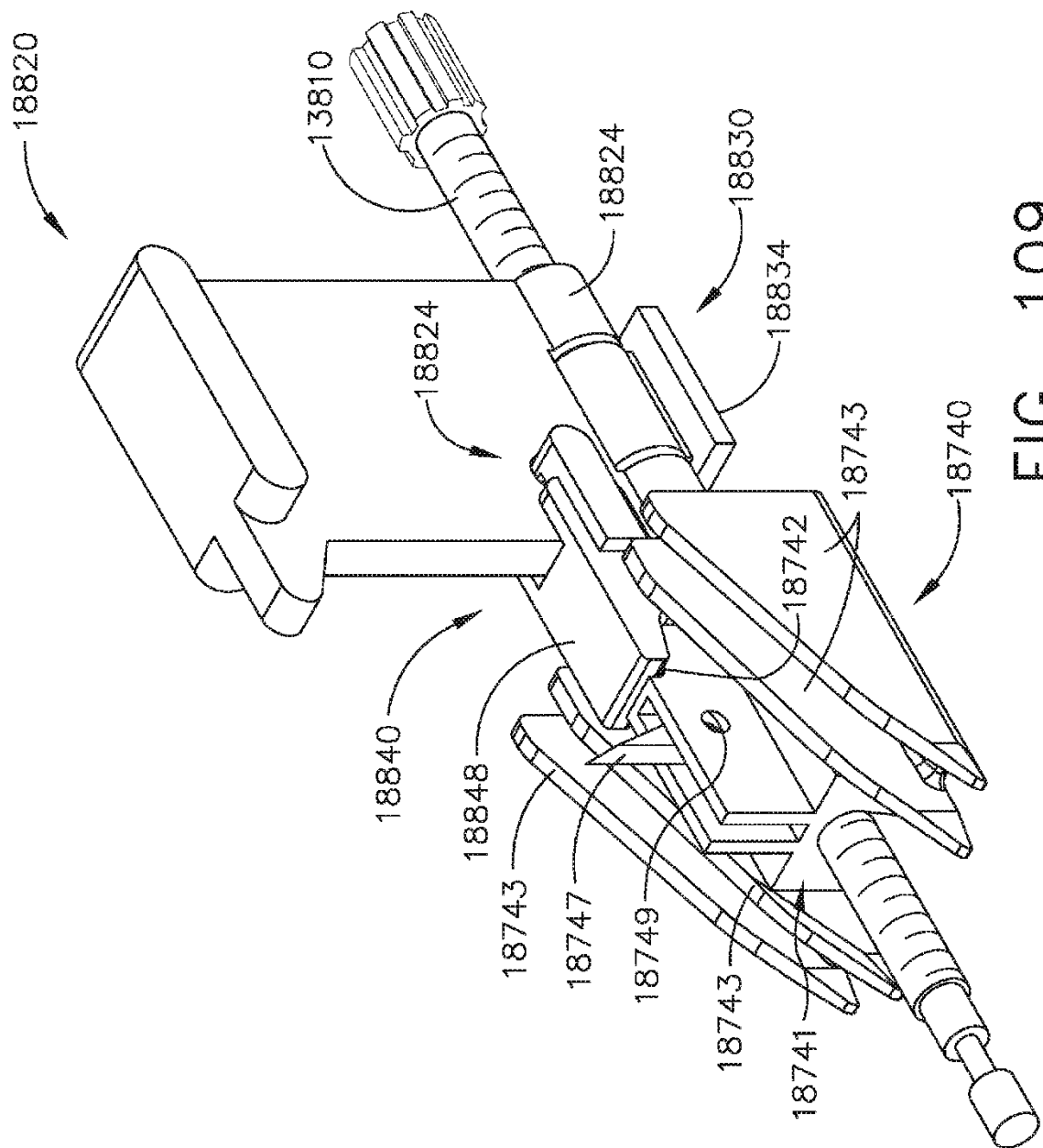
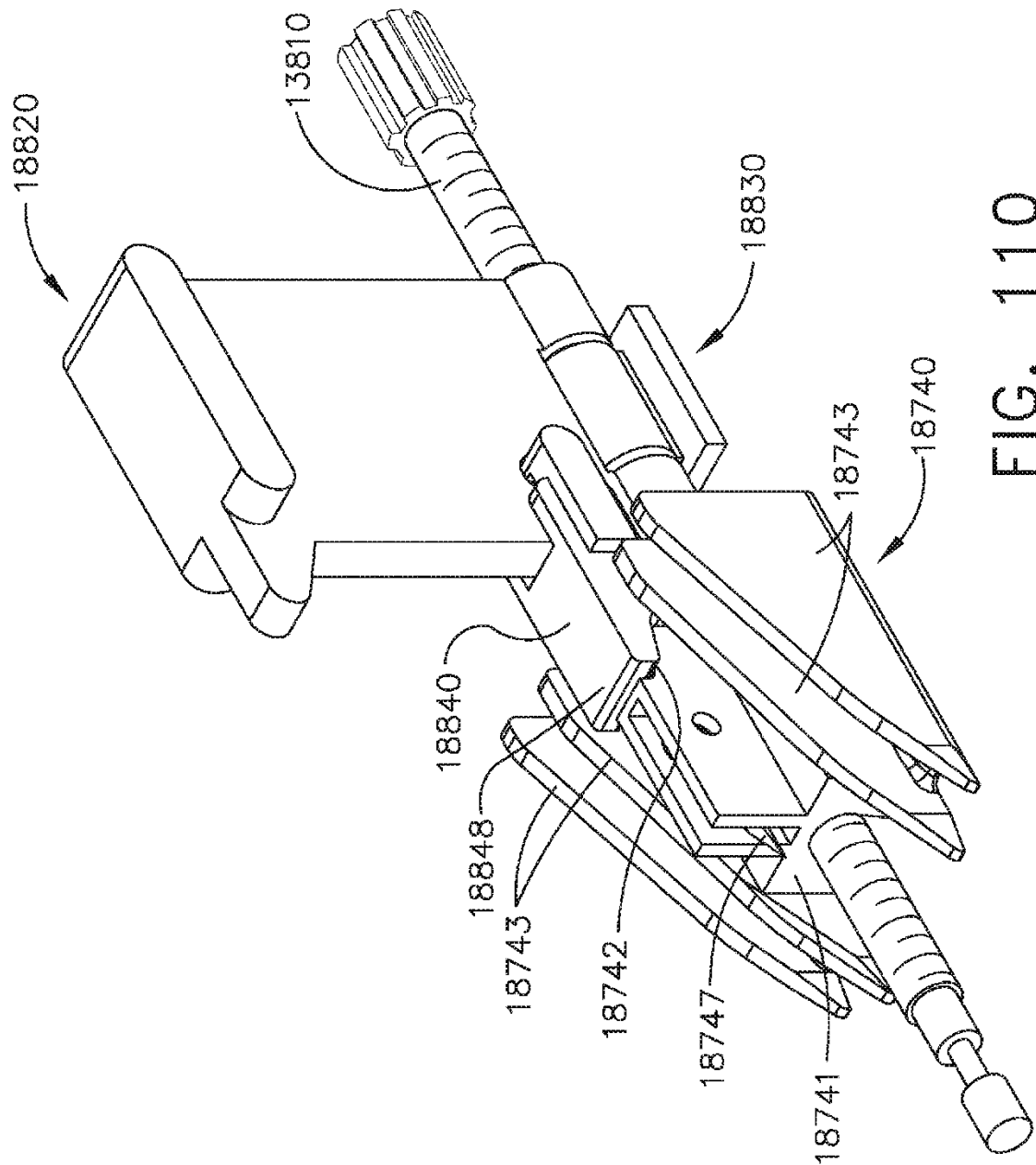


FIG. 109



0
—
—
G*
—
L

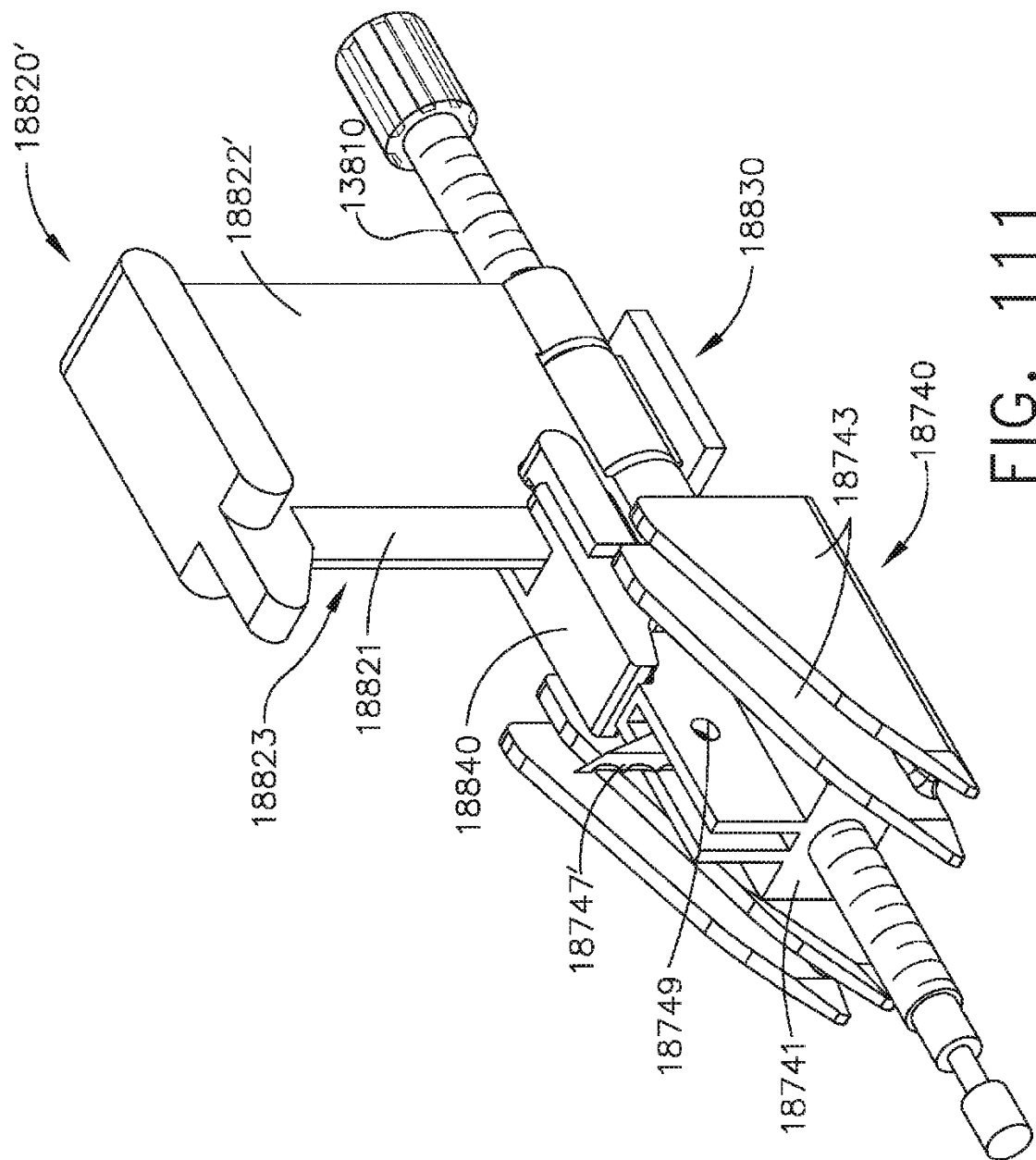
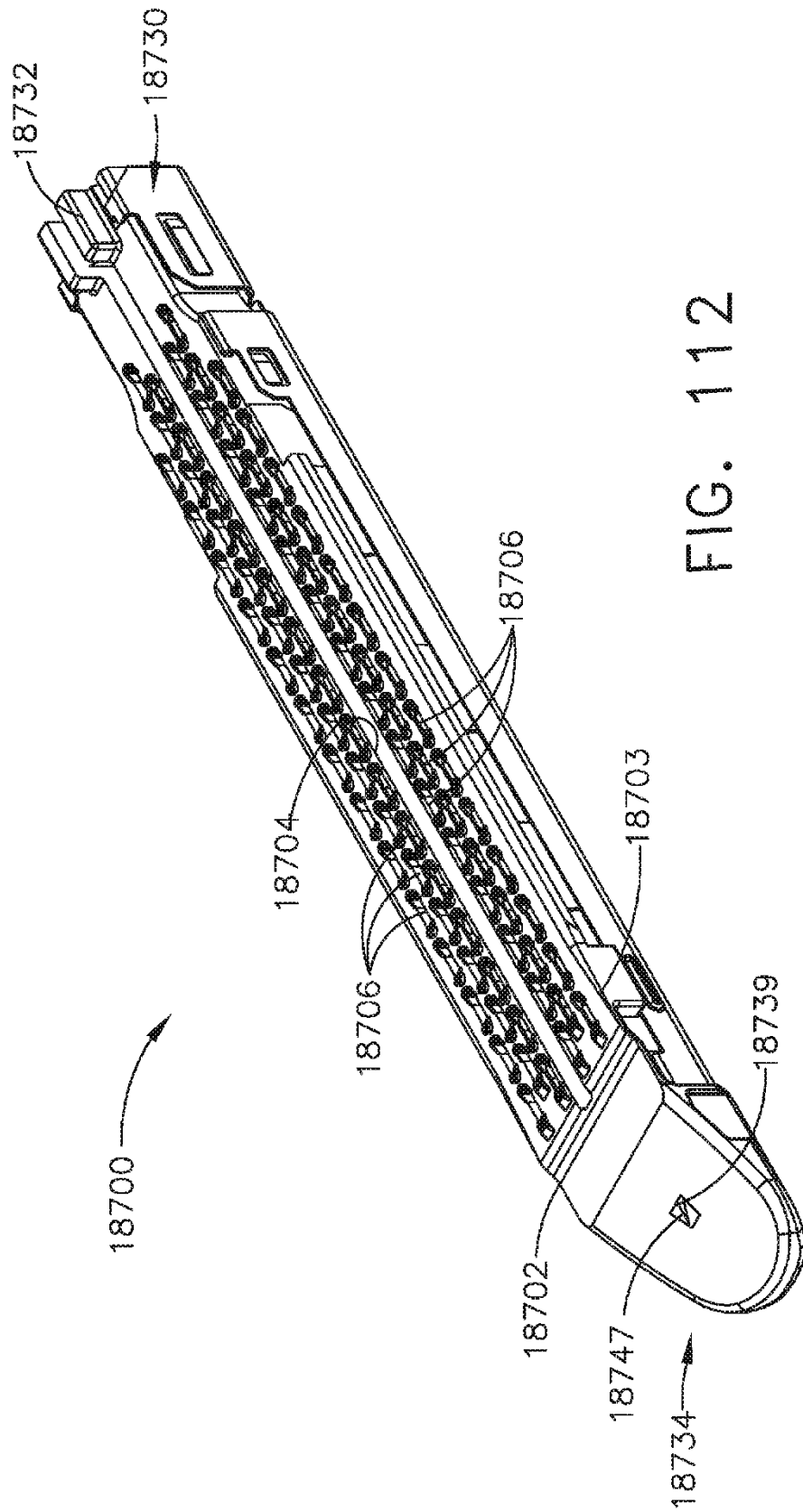


FIG. 111



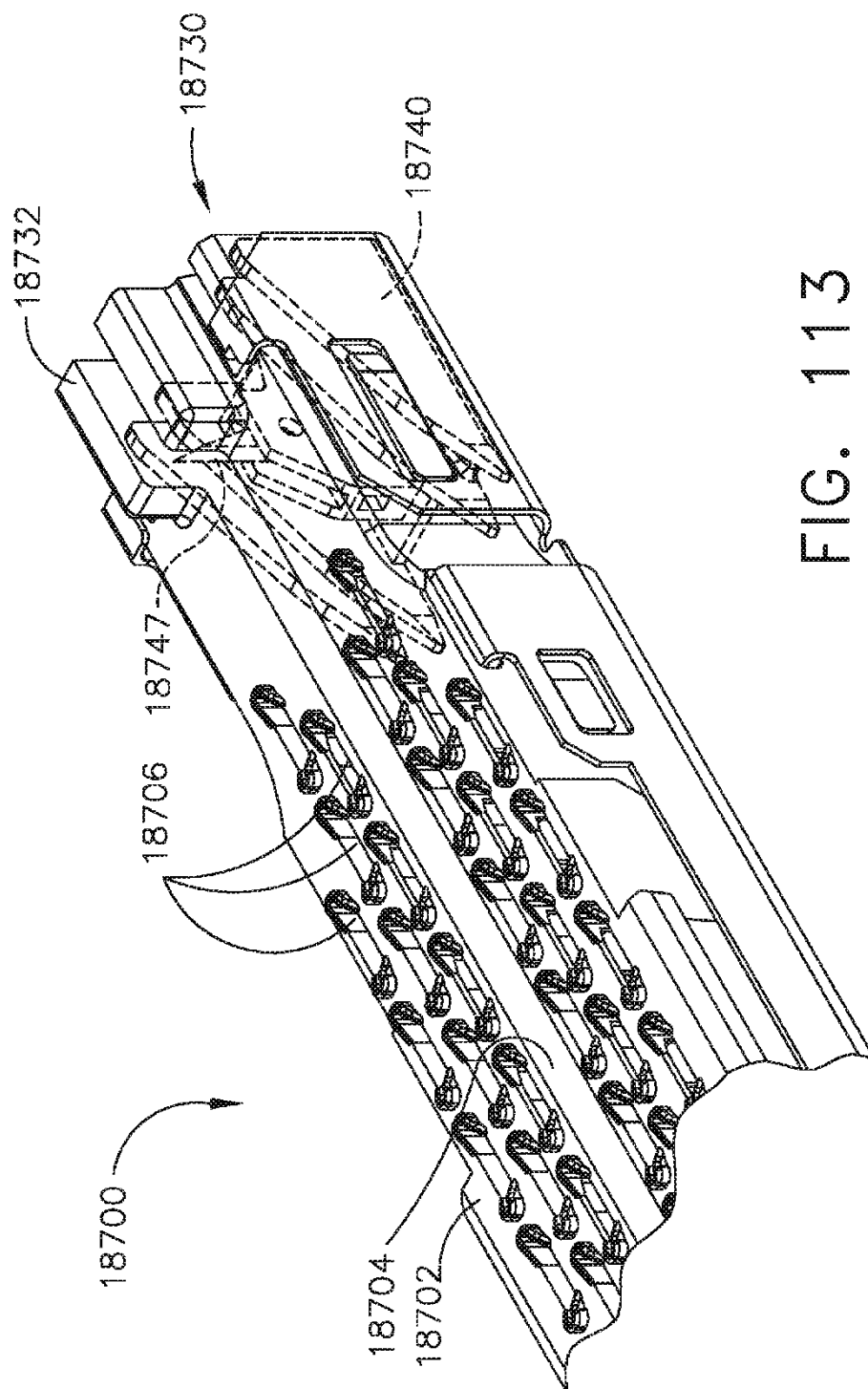


FIG. 113

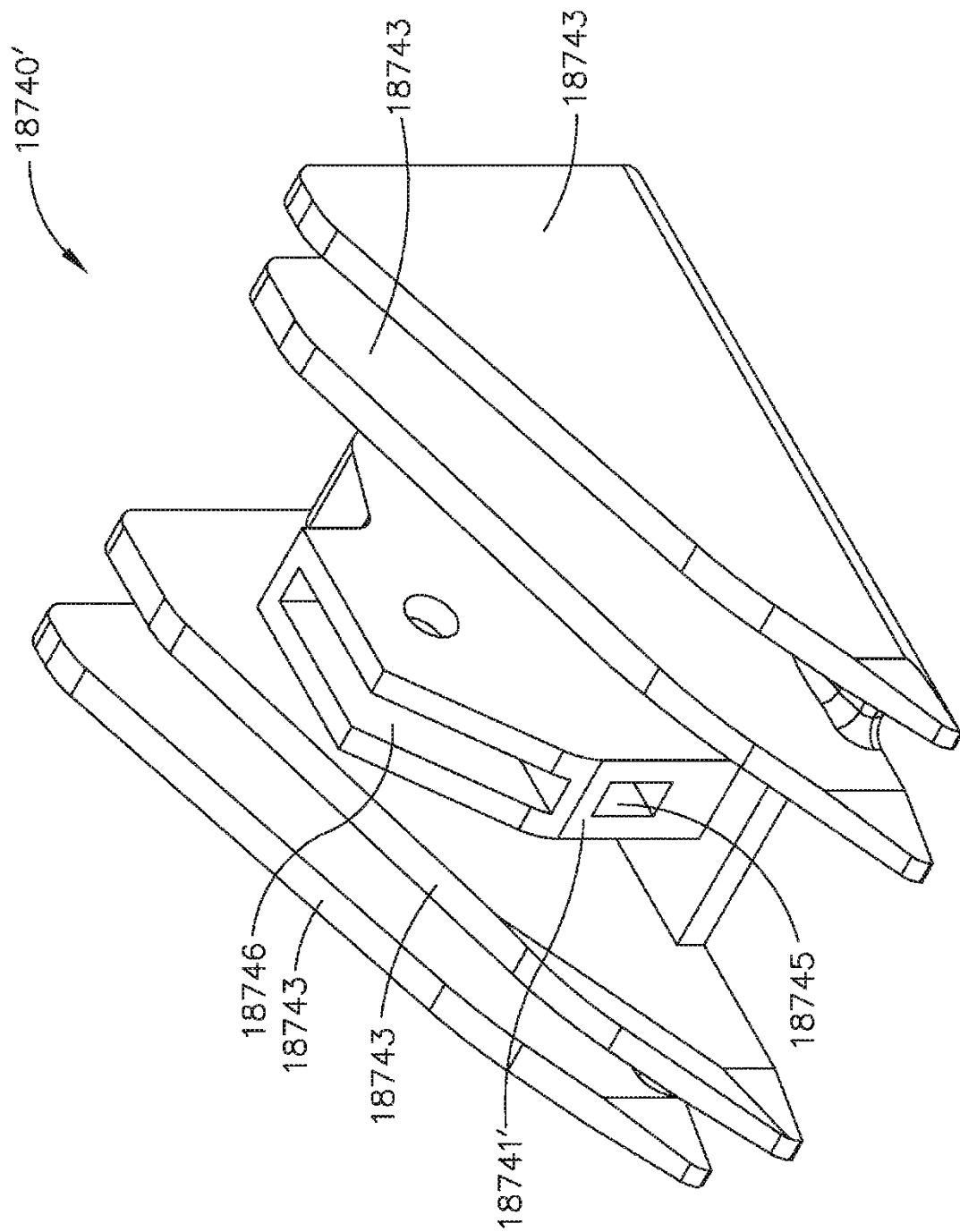
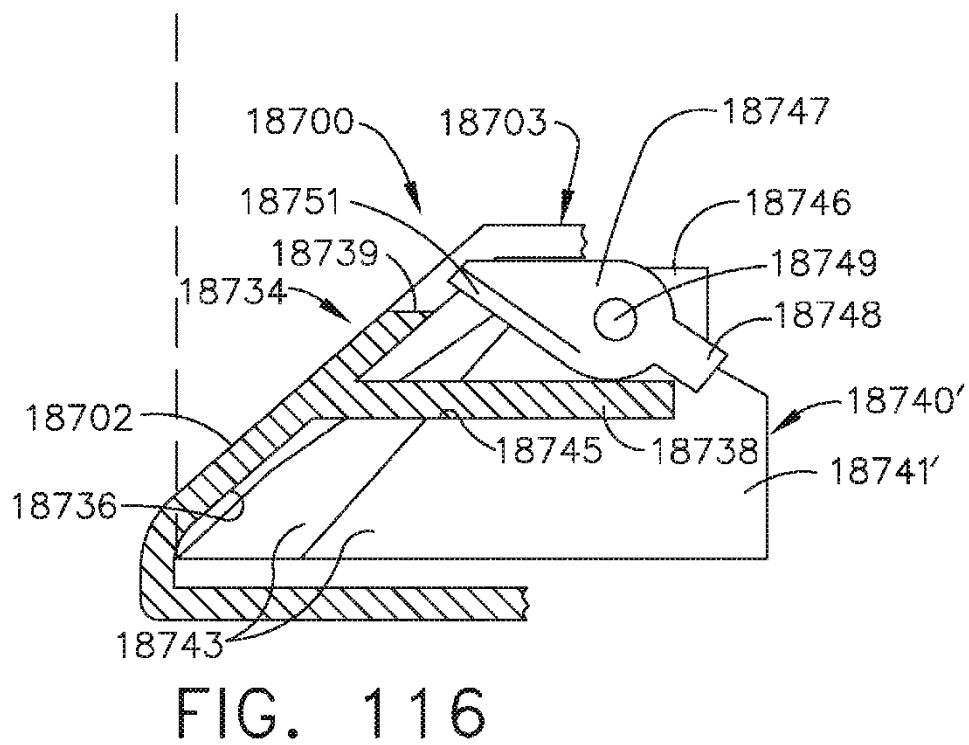
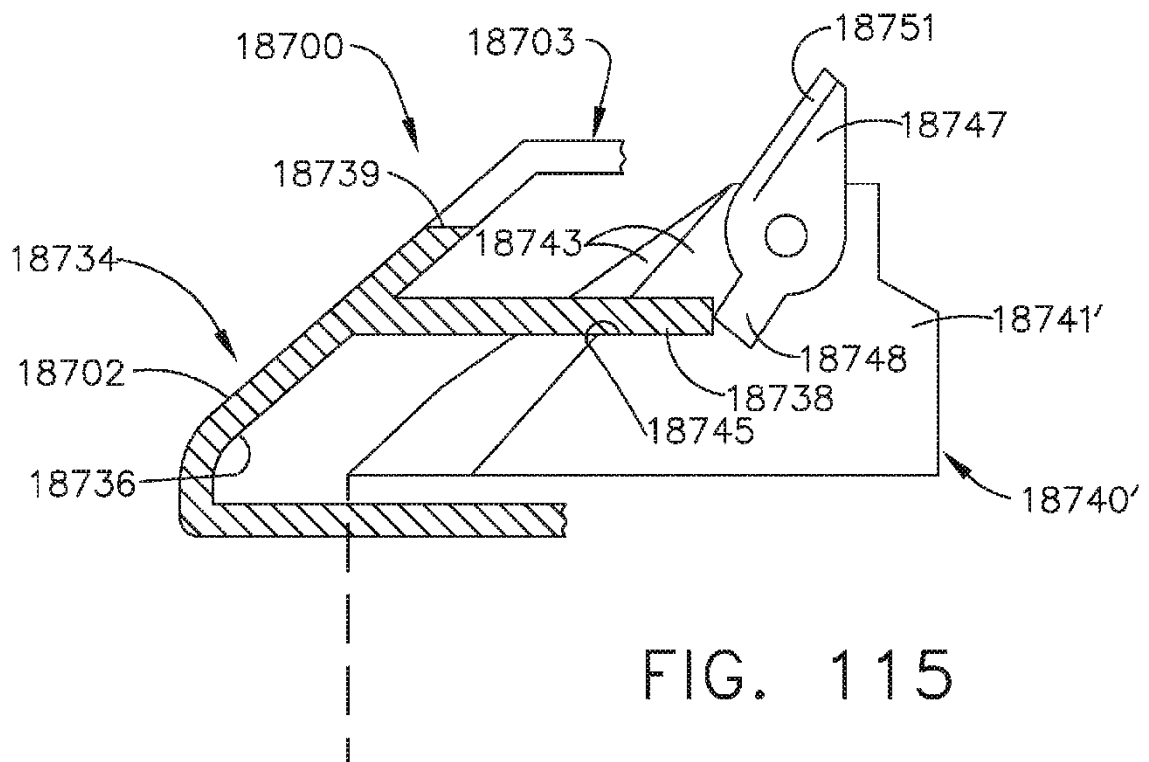


FIG. 114



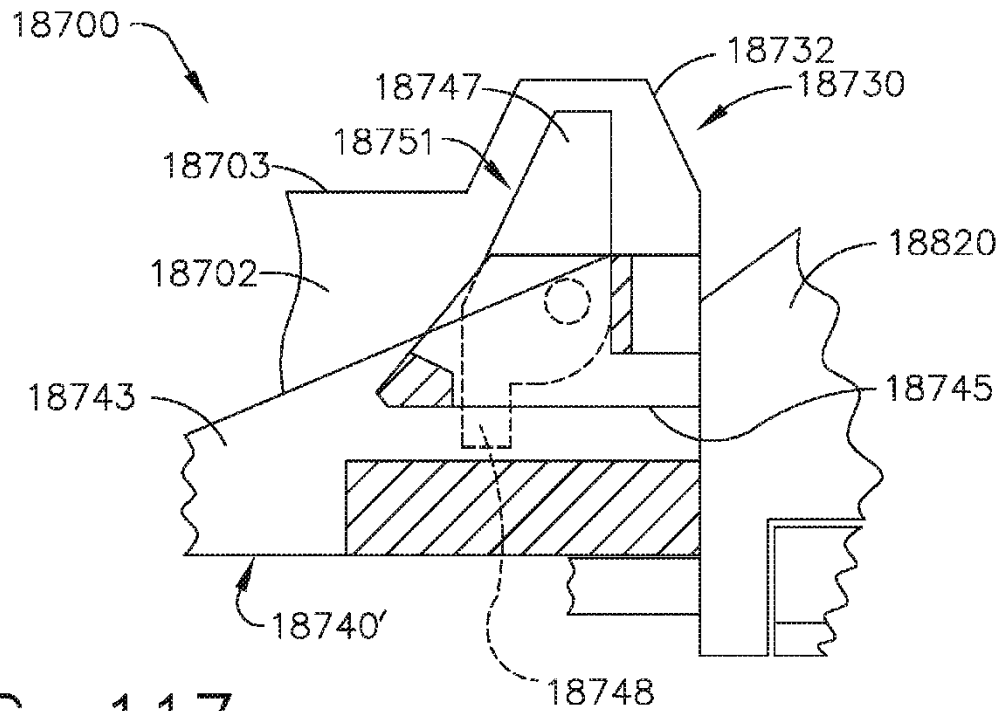


FIG. 117

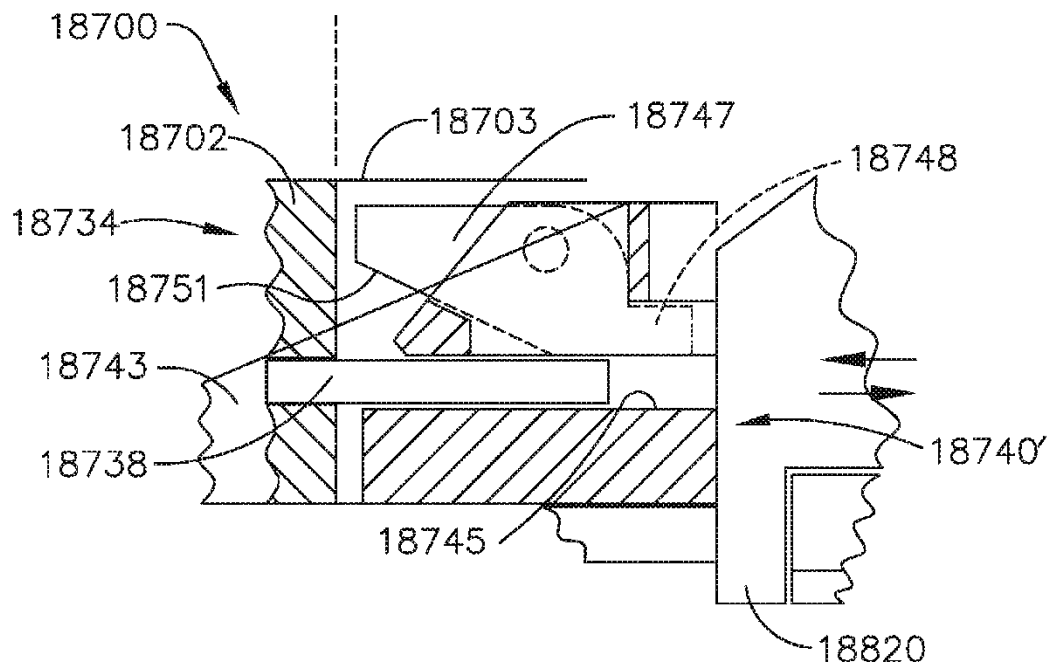
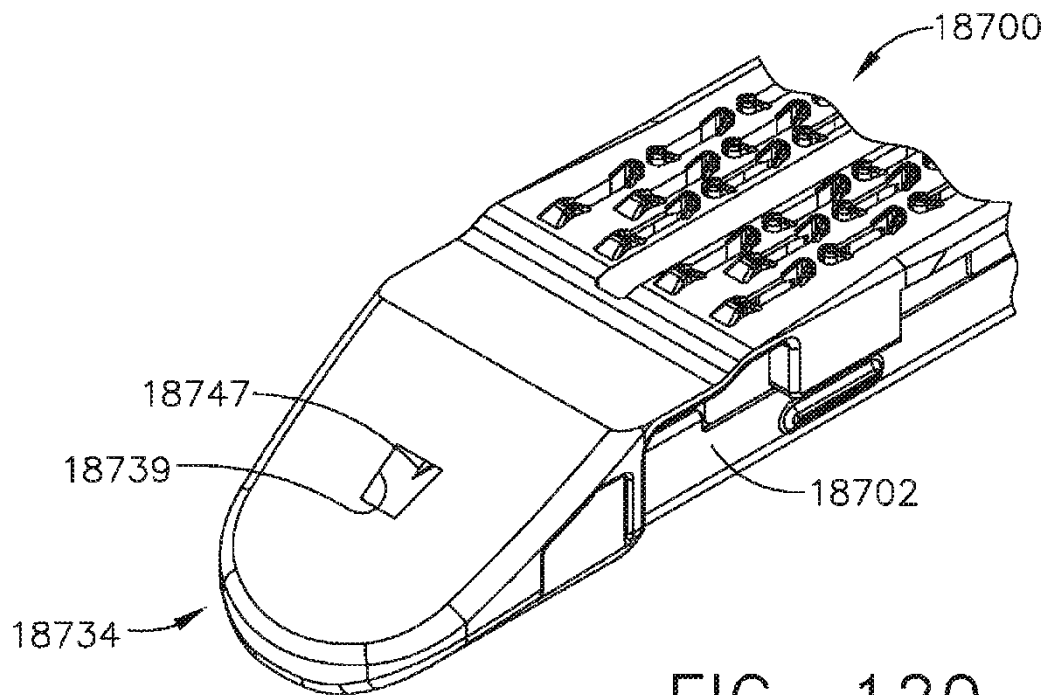
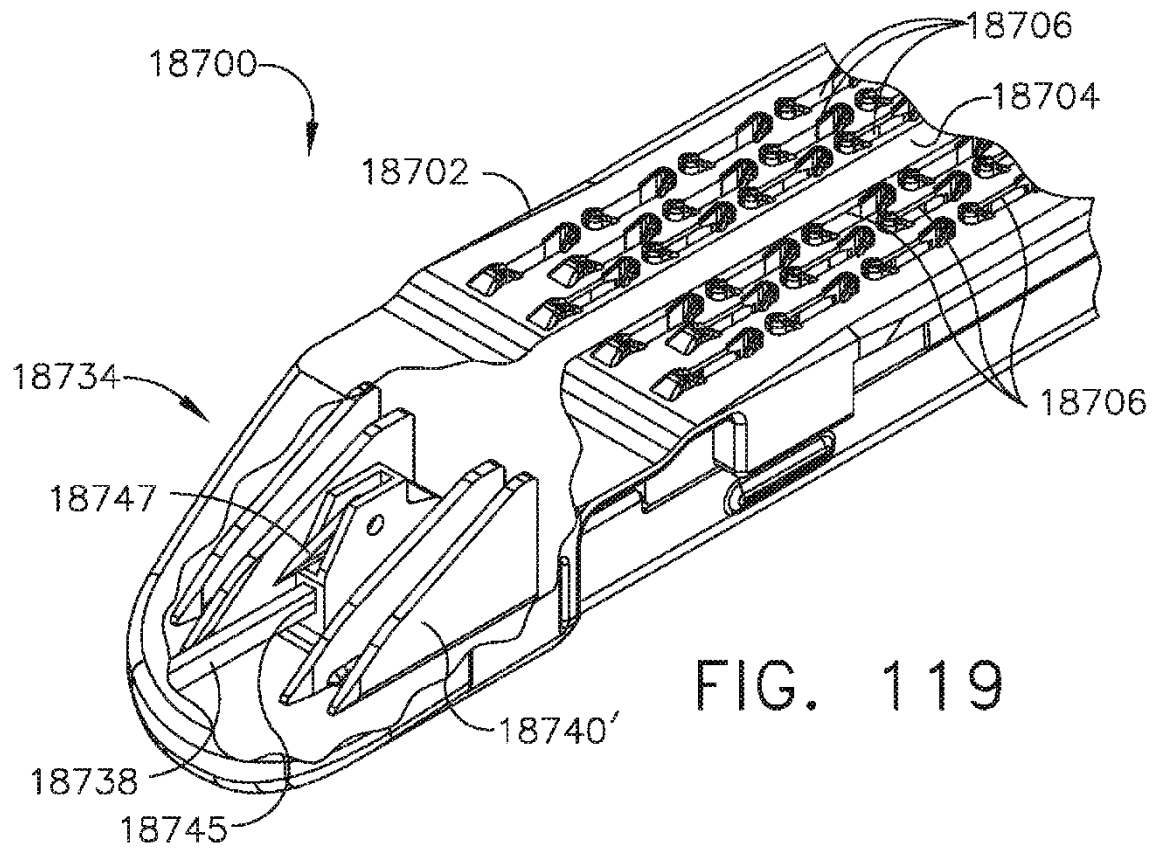


FIG. 118



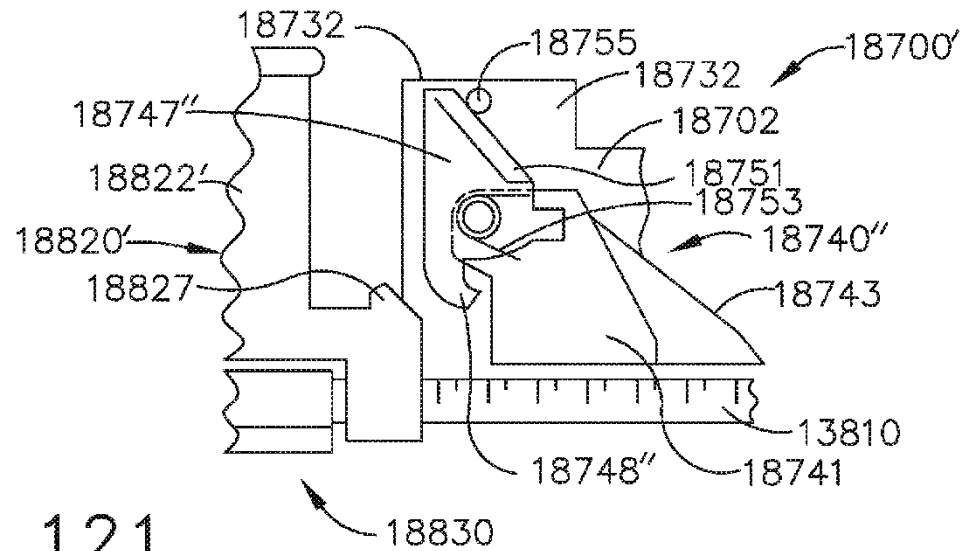


FIG. 121

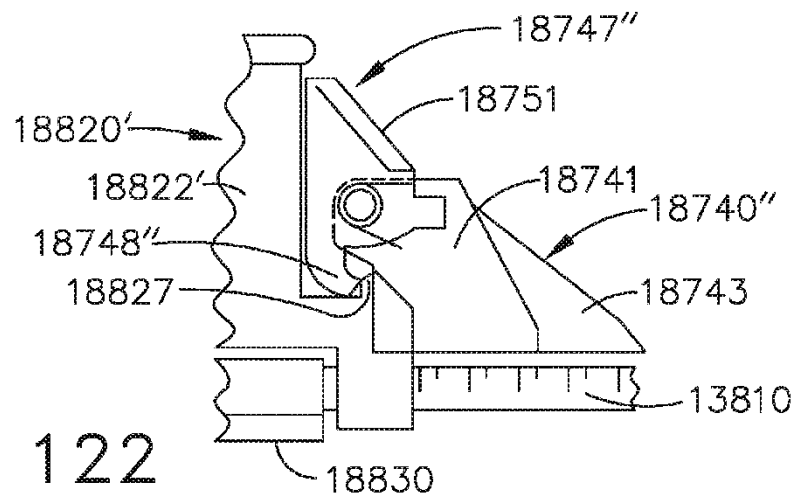


FIG. 122

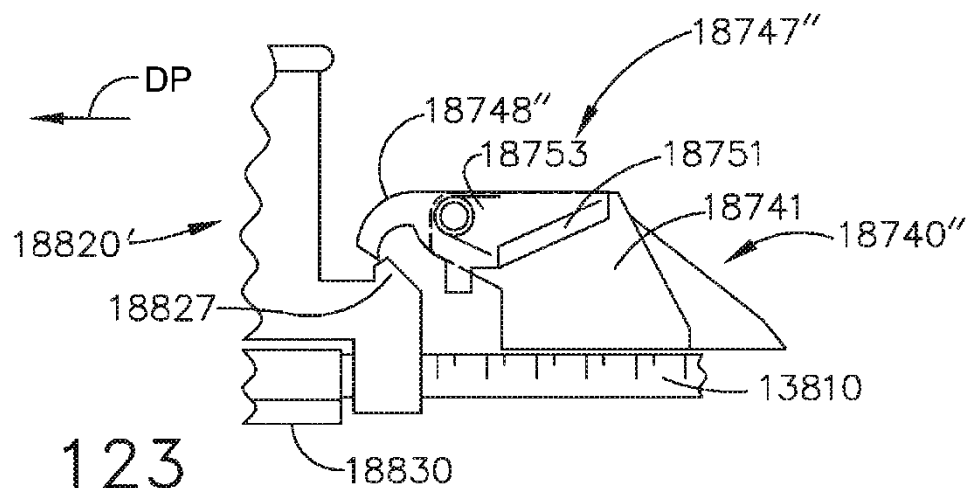


FIG. 123

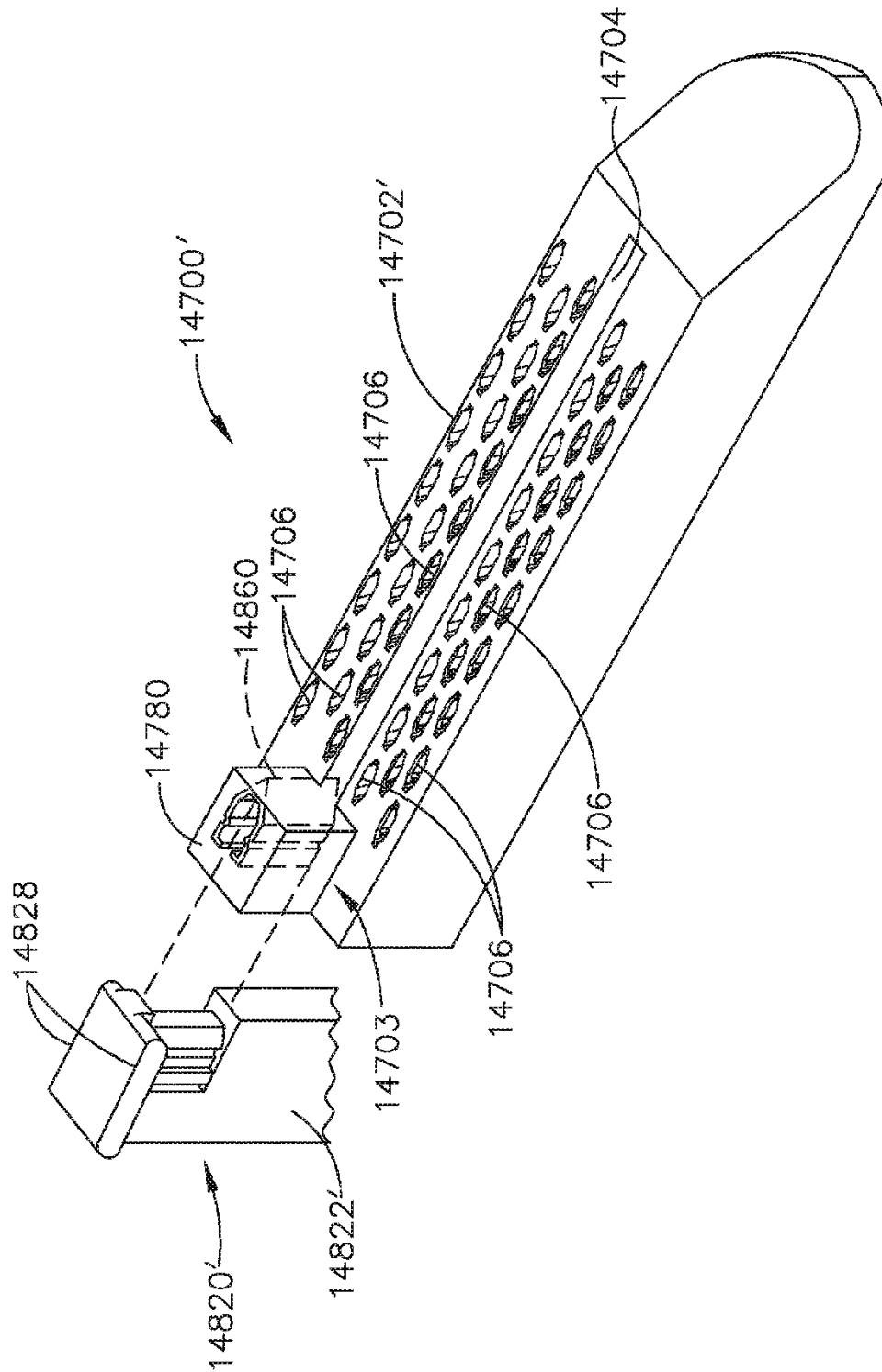


FIG. 124

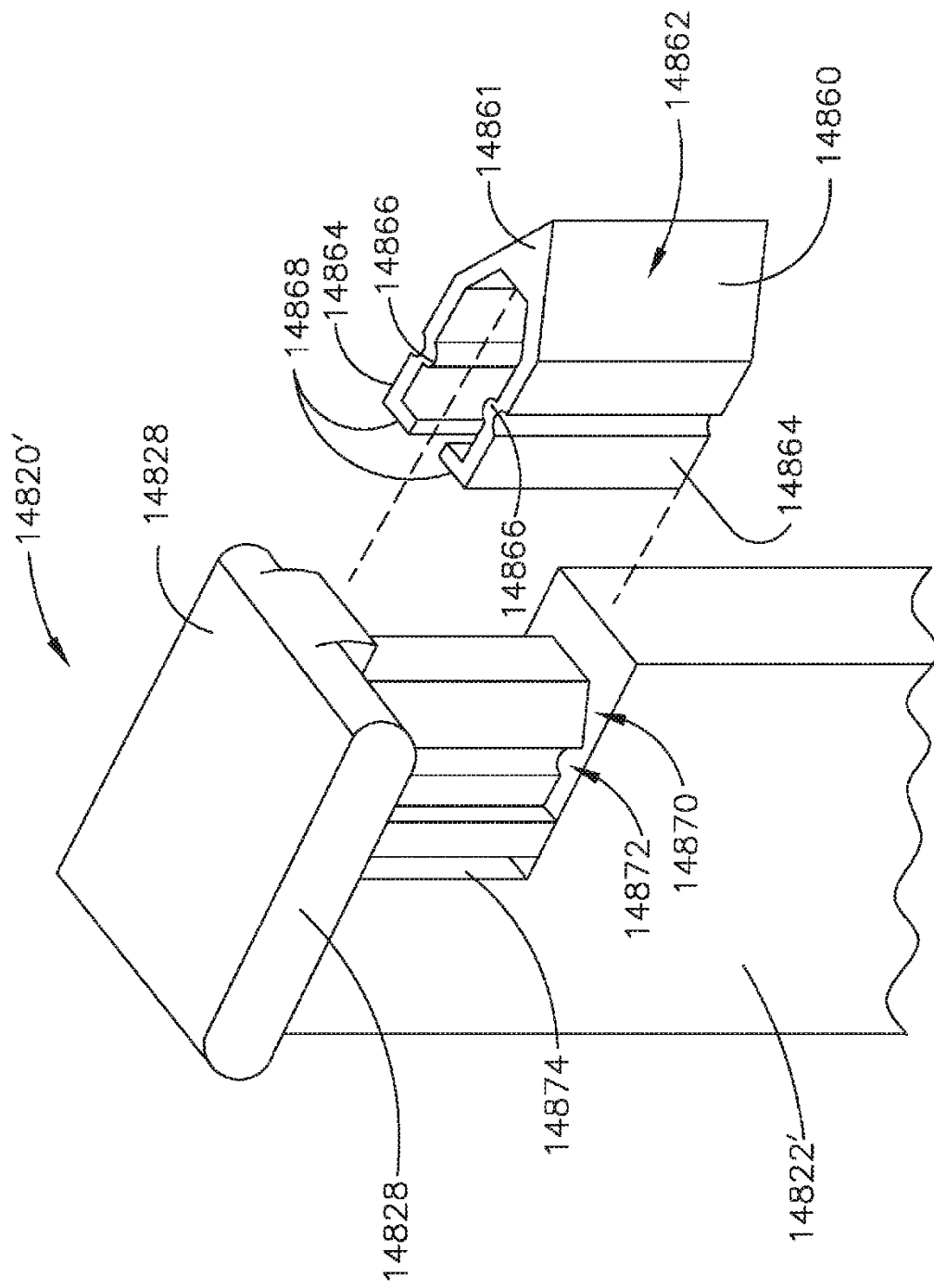


FIG. 125

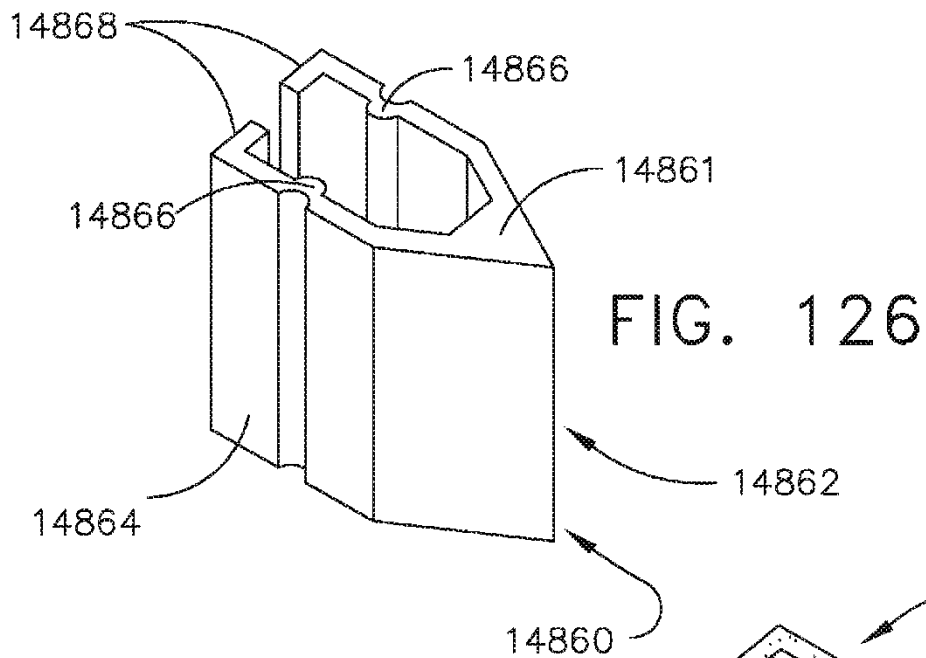
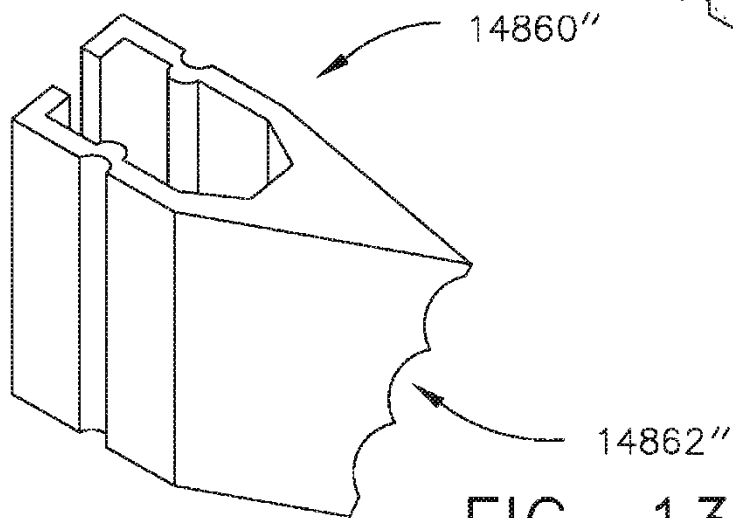
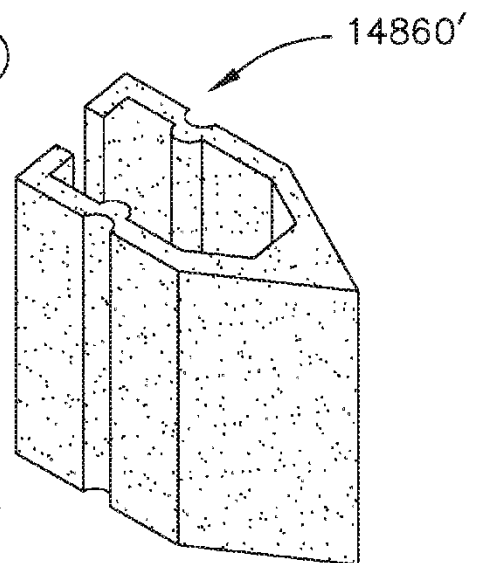


FIG. 130



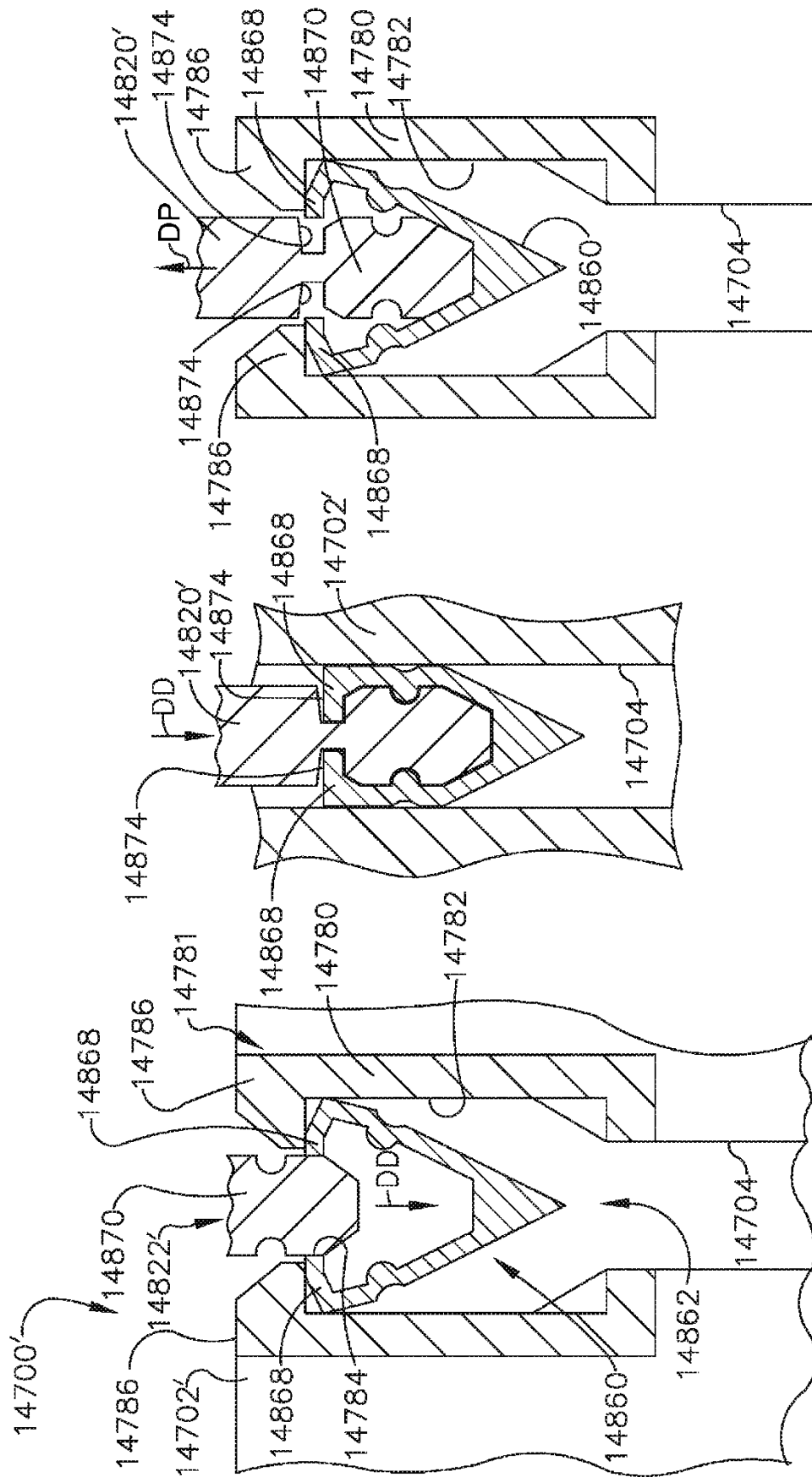


FIG. 127

FIG. 128

FIG. 129

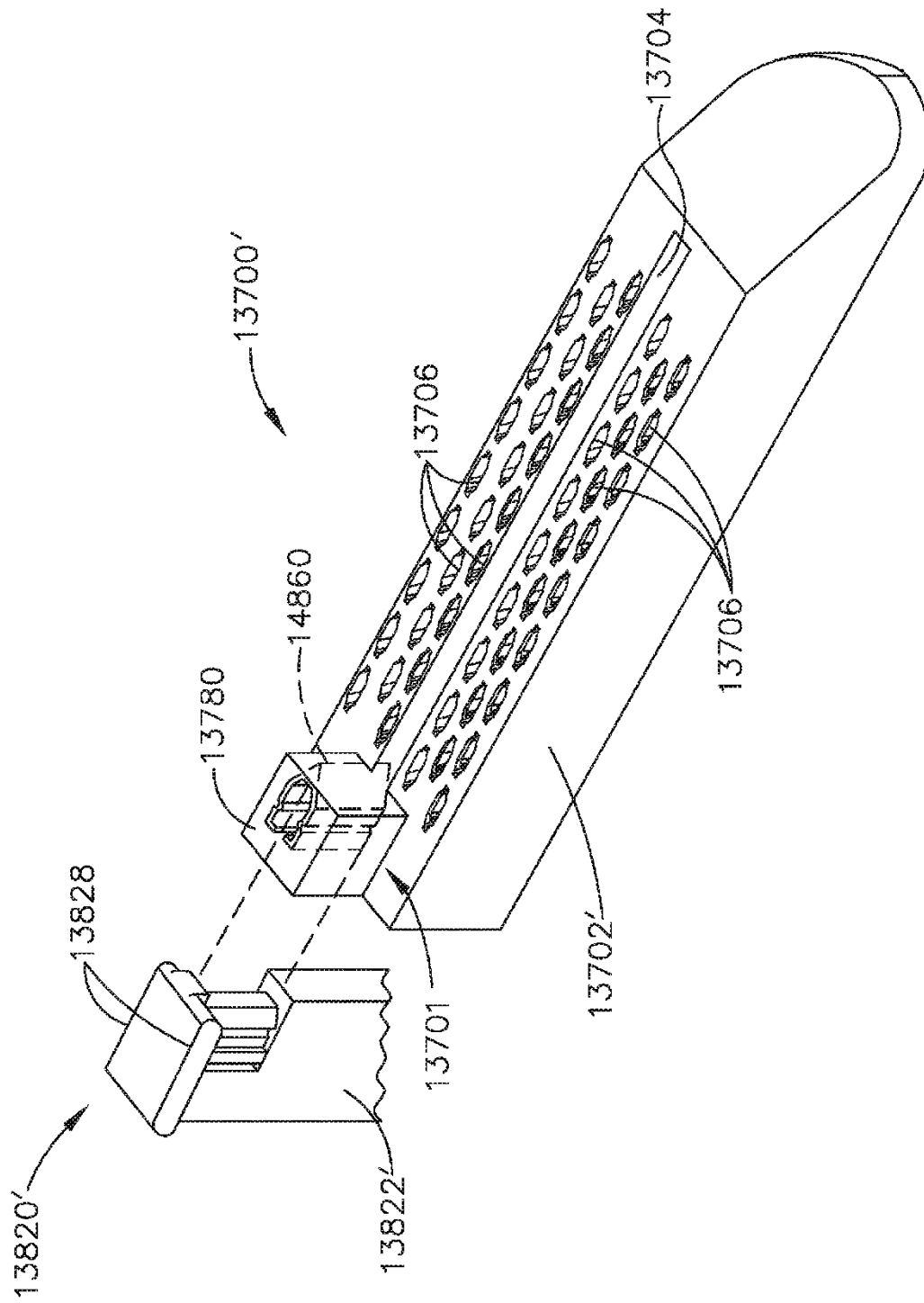


FIG. 132

RESUMO

Patente de Invenção: **"CARTUCHO DE GRAMPOS CIRÚRGICOS COM CONJUNTO DE CAME ACIONADO POR MEMBRO DE DISPARO QUE TEM UM RECURSO DE CORTE DE TECIDO EMBUTIDO"**.

A presente invenção se refere a um cartucho de grampos cirúrgicos configurado para uso com um grampeador cirúrgico que inclui um membro de disparo que é configurado para engatar axial e progressivamente uma bigorna e canal do grampeador. O cartucho inclui um conjunto de came que é configurado para fazer interface operacional com o membro de disparo de modo que o movimento axial do membro de disparo em uma direção distal empurra o conjunto de came a partir de uma posição inicial até uma posição final. Um membro de corte é suportado de modo móvel pelo conjunto de came entre uma posição ativada em que ao menos uma porção do membro de corte se estende acima da superfície de plataforma e uma posição rebaixada, em que o membro de corte está abaixo da superfície de plataforma.