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

(21) BR 112020012208-4 A2

(22) Data do Depósito: 10/12/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 24/11/2020

(54) Título: INSTRUMENTO CIRÚRGICO COMPREENDENDO UM PROJETOR

(51) Int. Cl.: A61B 17/068.

(30) Prioridade Unionista: 21/12/2017 US 15/850,433.

(71) Depositante(es): ETHICON LLC.

(72) Inventor(es): FREDERICK E. SHELTON IV; JASON L. HARRIS; DAVID C. YATES.

(86) Pedido PCT: PCT IB2018059847 de 10/12/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/123100 de 27/06/2019

(85) Data da Fase Nacional: 17/06/2020

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a um grampeador cirúrgico que compreende um projetor configurado para projetar, sobre o tecido de um paciente, uma imagem que ajuda o usuário do grampeador cirúrgico.

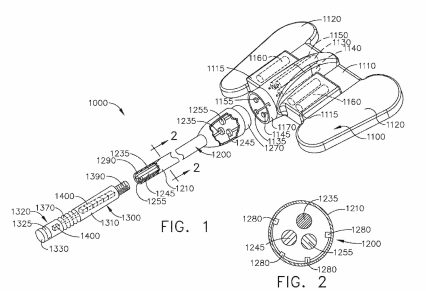


FIG. 1

FIG. 2

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"INSTRUMENTO CIRÚRGICO COMPREENDENDO UM PROJETOR".**

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção refere-se 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

[0002] 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:

[0003] A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um instrumento de grampeamento cirúrgico de acordo com ao menos uma modalidade;

[0004] A Figura 2 é uma vista em seção transversal do instrumento de grampeamento da Figura 1, tomada ao longo da linha 2-2 na Figura 1;

[0005] A Figura 3 é uma vista em perspectiva parcial de um sistema de acionamento do instrumento cirúrgico da Figura 1;

[0006] A Figura 4 é uma vista em planta do sistema de acionamento da Figura 3;

[0007] A Figura 5 é uma vista em elevação do sistema de acionamento da Figura 3 ilustrado em uma primeira configuração operacional;

[0008] A Figura 6 é uma vista em elevação lateral do sistema de acionamento da Figura 3 ilustrado na primeira configuração operacional da Figura 5;

[0009] A Figura 7 é uma vista em elevação lateral do sistema de acionamento da Figura 3 ilustrado em uma segunda configuração operacional;

[0010] A Figura 8 é uma vista em perspectiva parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0011] A Figura 9 é uma vista em perspectiva parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0012] A Figura 10 é uma vista em perspectiva parcial de um alojamento de empunhadura do instrumento de grampeamento da Figura 8;

[0013] A Figura 11 é uma vista em perspectiva de uma bateria, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0014] A Figura 12 é uma vista em perspectiva de uma empunhadura do instrumento de grampeamento da Figura 1;

[0015] A Figura 13 é uma vista em perspectiva parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico incluindo uma tela, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0016] A Figura 14 mostra um controle de estado na tela da Figura 13;

[0017] A Figura 15 mostra um controle de velocidade na tela da Figura 13;

[0018] A Figura 16 mostra um controle do limite de falhas na tela da Figura 13;

[0019] A Figura 17 mostra um controle de direção na tela da Figura 13;

[0020] A Figura 18 mostra a tela da Figura 13 e o controle de velocidade da Figura 15;

[0021] A Figura 19 mostra a tela da Figura 13 e um controle de velocidade;

[0022] A Figura 20 mostra a tela de Figura 13 e um controle da trajetória de grampo sendo usado para alterar a trajetória de disparo de grampos do instrumento de grampeamento;

[0023] A Figura 21 mostra a tela da Figura 13 e o controle da trajetória de grampo da Figura 21 sendo usado para controlar a trajetória de disparo de grampos do instrumento de grampeamento;

[0024] A Figura 22 mostra a tela da Figura 13 e um controle para interromper o instrumento de grampeamento ao longo da trajetória de disparo de grampos;

[0025] A Figura 23 mostra um sistema de instrumento cirúrgico incluindo uma tela externa, ou fora do instrumento de grampeamento, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0026] A Figura 24 mostra uma tela de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0027] A Figura 25 mostra a tela da Figura 24 que é usada para alterar uma trajetória de disparo de grampos quando se cria uma manga gástrica durante um procedimento de redução do estômago;

[0028] A Figura 26 mostra um joystick que é usado para alterar uma trajetória de disparo de grampos na tela da Figura 24;

[0029] A Figura 27 mostra o instrumento de grampeamento que é guiado ao longo de uma trajetória de disparo de grampos;

[0030] A Figura 28 mostra o estômago de um paciente;

[0031] A Figura 29 é uma vista em seção transversal do estômago de um paciente;

[0032] A Figura 30 é uma vista em seção transversal de um alvo inserido no estômago da Figura 29;

[0033] A Figura 31 é uma vista em seção transversal do estômago de um paciente que é mais fino que o estômago da Figura 29;

[0034] A Figura 32 é uma vista em seção transversal de um alvo inserido no estômago da Figura 31;

[0035] A Figura 33 mostra várias características anatômicas que podem ser mencionadas durante um procedimento de manga gástrica;

[0036] A Figura 34 é uma vista em elevação parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico que inclui um eixo de acionamento, um atuador de extremidade, e uma junta de articulação, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0037] A Figura 35 é uma vista em elevação parcial do instrumento de grampeamento da Figura 34, que ilustra o atuador de extremidade em uma posição articulada;

[0038] A Figura 36 é uma vista em seção transversal de fundo de um atuador de extremidade de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0039] A Figura 37 é uma vista em seção transversal parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico que compreende um sistema de acionamento de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0040] A Figura 38 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento da Figura 37 que ilustra o sistema de acionamento de tecido engatado com o tecido de um paciente;

[0041] A Figura 39 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento da Figura 37 que ilustra o sistema de acionamento de tecido empurrando o tecido do paciente em uma primeira direção;

[0042] A Figura 40 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento da Figura 37, que ilustra o sistema de acionamento de tecido empurrando o tecido do paciente em uma segunda direção;

[0043] A Figura 41 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento da Figura 37 que ilustra o sistema de acionamento de tecido sendo desengatado do tecido do paciente;

[0044] A Figura 42 é uma vista em perspectiva parcial de um sistema de acionamento, que inclui um mecanismo de sincronização, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0045] A Figura 43 ilustra o mecanismo de sincronização da Figura 42 que aciona um sistema de acionamento do atuador de extremidade;

[0046] A Figura 44 ilustra um sistema de acionamento configurado para acionar de maneira reciprocante uma pluralidade de sistema de acionamento do atuador de extremidade;

[0047] A Figura 45 mostra plotagens de dois acionadores de atuador de extremidade sincronizados;

[0048] A Figura 46 é uma tabela que ilustra a sincronização de quatro acionadores de atuador de extremidade;

[0049] As Figuras 47A a 47G ilustram as etapas operacionais de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0050] A Figura 48 é uma tabela que ilustra a sincronização dos acionadores de atuador de extremidade de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0051] A Figura 49 é um módulo para operação de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0052] A Figura 50 é uma vista em perspectiva parcial de um atuador de extremidade que inclui um sistema de acionamento de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade ilustrada sendo estendida;

[0053] A Figura 51 é uma vista em perspectiva parcial do sistema de acionamento de tecido da Figura 50 sendo retraído;

[0054] A Figura 52 é uma vista em seção transversal parcial do atuador de extremidade da Figura 50 que ilustra o sistema de acionamento de tecido em uma configuração destravada;

[0055] A Figura 53 é uma vista em seção transversal parcial do atuador de extremidade da Figura 50 que ilustra o sistema de acionamento de tecido em uma configuração abaixada;

[0056] A Figura 54 é uma vista em seção transversal parcial do atuador de extremidade da Figura 50 que ilustra o sistema de acionamento

de tecido sendo estendido;

[0057] A Figura 55 é uma vista em seção transversal parcial do atuador de extremidade da Figura 50 que ilustra os dentes do sistema de acionamento de tecido em uma configuração protuberante;

[0058] A Figura 56 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento cirúrgico da Figura 50 que ilustra o sistema de acionamento sendo retraído;

[0059] A Figura 57 é uma vista em perspectiva parcial de um sistema de acionamento de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0060] A Figura 58 é uma vista em perspectiva parcial do sistema de acionamento de tecido da Figura 57 em uma configuração estendida;

[0061] As Figuras 59A a 59D ilustram as etapas operacionais de um sistema de acionamento de tecido de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0062] As Figuras 60A a 60D ilustram adicionalmente as etapas operacionais do sistema de acionamento de tecido das Figuras 59A a 59D;

[0063] A Figura 61 é uma vista em perspectiva parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico, que inclui um sistema de acionamento de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0064] A Figura 62 é uma vista em perspectiva parcial do sistema de acionamento de tecido da Figura 61 em uma configuração estendida;

[0065] A Figura 63 é uma vista em perspectiva, em seção transversal parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico que compreende um sistema de acionamento de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0066] A Figura 64 é uma vista em planta de fundo do cartucho de grampos da Figura 63;

[0067] A Figura 65 é uma vista em seção transversal parcial de um

instrumento de grampeamento cirúrgico que inclui um sistema de vácuo, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0068] A Figura 66 é uma vista em detalhe parcial de um sistema de acionamento de tecido do instrumento cirúrgico da Figura 65;

[0069] A Figura 67 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento da Figura 65 que ilustra o tecido sendo puxado para dentro do atuador de extremidade do instrumento de grampeamento;

[0070] A Figura 68 é uma vista em detalhe parcial do sistema de acionamento de tecido da Figura 66;

[0071] A Figura 69 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento da Figura 65 que ilustra o tecido sendo liberado;

[0072] A Figura 70 é uma vista em seção transversal parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0073] A Figura 71 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento da Figura 70, que ilustra o primeiro e o segundo pedais de acionamento do instrumento de grampeamento em uma configuração retraída;

[0074] A Figura 72 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento da Figura 70 que ilustra o primeiro pedal de acionamento em uma posição estendida;

[0075] A Figura 73 é uma tubulação de vácuo do instrumento de grampeamento da Figura 70 em comunicação fluida com o primeiro pedal de acionamento;

[0076] A Figura 74 é uma vista em perspectiva de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0077] As Figuras 75A a 75D mostram etapas operacionais de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma

modalidade;

[0078] A Figura 76 é uma vista em seção transversal parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0079] As Figuras 77A a 77D mostram as etapas operacionais para o direcionamento do instrumento de grampeamento da Figura 76;

[0080] A Figura 78 é uma vista de extremidade em seção transversal de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0081] A Figura 79 é uma vista em elevação parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade, que compreende um acionamento de tecido;

[0082] A Figura 79A ilustra a posição de um pedal do acionamento de tecido correspondente com a Figura 79;

[0083] A Figura 80 é uma vista em elevação parcial do instrumento de grampeamento da Figura 79, que ilustra o pedal sendo estendido;

[0084] A Figura 80A ilustra a posição do pedal do acionamento de tecido correspondente com a Figura 80;

[0085] A Figura 81 é uma vista em elevação parcial do instrumento de grampeamento da Figura 79, que ilustra o pedal em uma configuração estendida;

[0086] A Figura 81A ilustra a posição do pedal do acionamento de tecido correspondente com a Figura 81;

[0087] A Figura 82 é uma vista em elevação parcial do instrumento de grampeamento da Figura 79, que ilustra o pedal sendo retraído;

[0088] A Figura 82A ilustra a posição do pedal do acionamento de tecido correspondente com a Figura 82;

[0089] A Figura 83 é uma vista em seção transversal parcial do acionamento de tecido do instrumento de grampeamento da Figura 79;

[0090] A Figura 84 ilustra a cinemática do acionamento de tecido do

instrumento de grampeamento da Figura 79;

[0091] A Figura 85 ilustra um came capaz de produzir a cinemática da Figura 84;

[0092] A Figura 86 é uma vista em perspectiva de um came capaz de produzir a cinemática da Figura 84;

[0093] A Figura 87 é uma vista em perspectiva parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico que inclui um acionamento de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0094] A Figura 88 mostra um acionamento de tecido de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0095] A Figura 89 mostra o acionamento de tecido da Figura 88 em uma configuração estendida;

[0096] As Figuras 90A a 90D mostram as etapas operacionais de um instrumento de grampeamento cirúrgico que inclui um acionamento de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0097] As Figuras 91A a 91D mostram as etapas operacionais de um instrumento de grampeamento cirúrgico que inclui um acionamento de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0098] A Figura 92 mostra um acionamento de tecido de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0099] A Figura 93 mostra o acionamento de tecido da Figura 92 em uma configuração estendida;

[0100] A Figura 94 é uma vista em seção transversal parcial em perspectiva de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0101] A Figura 95 é uma vista em perspectiva parcial de um instrumento cirúrgico que compreende o membro de corte de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0102] A Figura 96 mostra o membro de corte de tecido da Figura 95 sendo movido ao longo de um curso de corte de tecido;

[0103] A Figura 97 é uma vista em perspectiva de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0104] A Figura 98 é uma vista em perspectiva de um grampo, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0105] A Figura 99 é uma vista em perspectiva parcial dos grampos da Figura 98 sendo separados;

[0106] A Figura 100 é uma vista em seção transversal parcial de um sistema de disparo de grampos do instrumento de grampeamento da Figura 97 que inclui uma câmara de disparo de grampos, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0107] A Figura 101 ilustra um grampo sendo disparado pelo sistema de disparo de grampos da Figura 100;

[0108] A Figura 102 ilustra um outro grampo sendo carregado na câmara de disparo de grampos da Figura 100;

[0109] A Figura 103 é uma vista de extremidade em seção transversal de fundo do instrumento de grampeamento da Figura 97;

[0110] A Figura 104 é uma vista em seção transversal parcial em perspectiva de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0111] As Figuras 105A a 105D mostram as etapas operacionais do sistema de grampeamento da Figura 104;

[0112] A Figura 106 é uma vista em perspectiva de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0113] A Figura 107 é uma vista em perspectiva explodida de um clipe de grampo para uso com o instrumento de grampeamento cirúrgico da Figura 106;

[0114] A Figura 108 é uma vista em planta de um clipe de grampo, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0115] A Figura 109 é uma vista de extremidade do clipe de grampo da Figura 108 posicionado em um instrumento de grampeamento cirúrgico;

[0116] A Figura 110 é uma vista em perspectiva do clipe de grampo da Figura 108;

[0117] A Figura 111 é uma vista de extremidade de um clipe de grampo, de acordo com ao menos uma modalidade, posicionado em um instrumento de grampeamento cirúrgico;

[0118] A Figura 112 é uma vista em perspectiva do clipe de grampo da Figura 111;

[0119] A Figura 113 é uma vista de extremidade de um clipe de grampo, de acordo com ao menos uma modalidade, posicionado em um instrumento de grampeamento cirúrgico;

[0120] A Figura 114 é uma vista em perspectiva do clipe de grampo da Figura 113;

[0121] A Figura 115 é uma vista em planta parcial de uma tira de grampos em uma configuração desdobrada, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0122] A Figura 116 é uma vista de extremidade da tira de grampos da Figura 115, em uma configuração desdobrada;

[0123] A Figura 117 é uma vista em elevação da tira de grampos da Figura 115, em uma configuração dobrada;

[0124] A Figura 118 é uma vista em perspectiva da tira de grampos da Figura 115 sendo implantada;

[0125] A Figura 119 é uma vista em perspectiva de um agrupamento de grampos, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0126] A Figura 120 é uma vista em perspectiva parcial do agrupamento de grampos da Figura 119 sendo carregado em um instrumento de grampeamento cirúrgico;

[0127] A Figura 121 é uma vista em perspectiva parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico, que compreende agrupamentos de grampos implantáveis, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0128] A Figura 122 é uma vista em perspectiva parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico que compreende um acionamento de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0129] A Figura 123 é uma vista em perspectiva parcial do instrumento de grampeamento da Figura 122 que ilustra o acionador em uma configuração estendida;

[0130] A Figura 124 mostra uma largura em seção transversal de uma cabeça distal do instrumento de grampeamento da Figura 122;

[0131] A Figura 125 é uma vista em seção transversal de superfície de preensão de tecido do acionamento de tecido da Figura 122;

[0132] A Figura 126 é uma vista de extremidade em seção transversal de um instrumento de grampeamento cirúrgico que inclui um acionamento de tecido, de acordo com ao menos uma modalidade, ilustrado em uma configuração estendida;

[0133] A Figura 127 é uma vista de extremidade em seção transversal do instrumento de grampeamento da Figura 126 que ilustra o acionamento de tecido em uma configuração retraída;

[0134] A Figura 128 mostra um acionador de disparo de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade, ilustrado em uma configuração não disparada;

[0135] A Figura 128A mostra um acionamento de tecido do instrumento de grampeamento da Figura 128 em uma configuração estendida;

[0136] A Figura 129 mostra o acionador de disparo da Figura 128 ilustrado em uma configuração disparada;

[0137] A Figura 129A mostra o acionamento de tecido da Figura 128A em uma configuração retraída;

[0138] A Figura 130 mostra o acionador de disparo da Figura 128 ilustrado em sua configuração não disparada;

[0139] A Figura 130A mostra o acionamento de tecido da Figura 128A em sua configuração retraída;

[0140] A Figura 131 é uma vista em perspectiva de um sistema de carregamento de grampos de um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0141] A Figura 132 é uma vista em planta do sistema de carregamento de grampos da Figura 131;

[0142] A Figura 133 é uma vista em elevação parcial do sistema de carregamento de grampos da Figura 131;

[0143] A Figura 134 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento cirúrgico da Figura 131 ilustrado em uma configuração não disparada;

[0144] A Figura 135 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento da Figura 131 ilustrado em uma configuração disparada;

[0145] A Figura 136 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento da Figura 131 sendo retraído para sua configuração não disparada;

[0146] A Figura 137 é uma vista em seção transversal parcial do instrumento de grampeamento cirúrgico da Figura 131 ilustrado em uma configuração não disparada;

[0147] A Figura 138 mostra um padrão de grampos que pode ser produzido por um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0148] A Figura 139 mostra um padrão de grampos que pode ser produzido por um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0149] A Figura 140 ilustra um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0150] A Figura 141 ilustra as etapas operacionais que o instrumento de grampeamento da Figura 140 usa para fabricar e implantar grampos;

[0151] A Figura 142 mostra uma linha de disparo de grampos no estômago de um paciente;

[0152] A Figura 143 mostra uma progressão de disparos de grampos, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0153] As Figuras 144 a 146 ilustram o instrumento de grampeamento da Figura 1 sendo usado durante um procedimento cirúrgico;

[0154] A Figura 147 ilustra um instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade sendo usado durante um procedimento cirúrgico;

[0155] A Figura 148 é uma vista em elevação parcial do sistema de grampeamento cirúrgico da Figura 147;

[0156] A Figura 149 é uma vista em perspectiva parcial do instrumento de grampeamento da Figura 147 em uma primeira configuração;

[0157] A Figura 150 é uma vista em perspectiva parcial do instrumento de grampeamento da Figura 147 em uma segunda configuração;

[0158] A Figura 151 mostra um resultado potencial de um procedimento de manga gástrica com o uso dos instrumentos de grampeamento cirúrgico aqui revelados;

[0159] A Figura 152 mostra um guia inserido no estômago de um paciente;

[0160] A Figura 153 mostra um guia que é usado para definir uma trajetória de disparo de grampos no estômago do paciente;

[0161] A Figura 154 mostra o guia da Figura 153 que é usado para criar uma manga gástrica durante um procedimento de derivação gástrica;

[0162] A Figura 155 é uma vista em seção transversal parcial do guia da Figura 153;

[0163] A Figura 156 é uma vista em perspectiva parcial de um guia, de acordo com ao menos uma modalidade ilustrada com alguns componentes removidos;

[0164] A Figura 157 é um desenho esquemático do guia da Figura 153;

[0165] A Figura 158 é uma vista em perspectiva de um sistema de grampeamento cirúrgico que compreende cartuchos de grampos carregáveis, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0166] A Figura 159 mostra certos componentes operacionais do sistema de grampeamento da Figura 158;

[0167] A Figura 160 é uma vista de extremidade de um instrumento de grampeamento cirúrgico que compreende um sistema projetor que inclui duas lentes, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0168] A Figura 161 ilustra o instrumento de grampeamento da Figura 160 sendo usado durante um procedimento cirúrgico;

[0169] A Figura 162 ilustra um sistema de grampeamento cirúrgico que inclui um projetor, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0170] A Figura 163 ilustra um sistema de grampeamento cirúrgico que compreende um sistema de visão e um sistema de projeção, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0171] A Figura 164 ilustra um sistema projetor do sistema de grampeamento da Figura 163 sendo usado;

[0172] A Figura 165 ilustra uma imagem projetada no tecido de um paciente, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0173] A Figura 166 ilustra uma trajetória de disparo de grampos projetada no tecido de um paciente, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0174] A Figura 167 ilustra um instrumento de grampeamento cirúrgico compreendendo um primeiro projetor configurado para projetar uma primeira parte de uma trajetória de disparo de grampos no tecido de um paciente e um segundo projetor configurado para projetar uma segunda parte da trajetória de disparo de grampos no tecido de um paciente, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0175] A Figura 168 é uma vista em elevação parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico compreendendo um atuador de extremidade articulável, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0176] A Figura 169 é uma vista em elevação parcial do sistema de grampeamento cirúrgico da Figura 168;

[0177] A Figura 170 é uma vista em elevação parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico que compreende um atuador de extremidade articulável e um amortecedor configurado para reduzir o movimento não intencional do atuador de extremidade, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0178] A Figura 171 é uma vista em elevação parcial de um instrumento de grampeamento cirúrgico que inclui um amortecedor do atuador de extremidade, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0179] A Figura 172 ilustra o instrumento de grampeamento da Figura 171 sendo usado em um procedimento cirúrgico;

[0180] A Figura 173 ilustra o instrumento de grampeamento da Figura 171 sendo usado em um procedimento cirúrgico;

[0181] A Figura 174 ilustra uma trajetória de disparo de grampos criada por um instrumento de grampeamento cirúrgico que compreende um atuador de extremidade longitudinal;

[0182] A Figura 175 ilustra uma trajetória de disparo de grampos criada por um instrumento de grampeamento cirúrgico aqui revelado;

[0183] A Figura 176 ilustra uma trajetória de disparo de grampos criada por um instrumento de grampeamento cirúrgico que compreende

um atuador de extremidade longitudinal;

[0184] A Figura 177 ilustra uma trajetória de disparo de grampos criada por um instrumento de grampeamento cirúrgico aqui revelado;

[0185] A Figura 178 ilustra uma trajetória de disparo de grampos criada por um instrumento de grampeamento cirúrgico que compreende um atuador de extremidade longitudinal;

[0186] A Figura 179 ilustra uma trajetória de disparo de grampos criada por um instrumento de grampeamento cirúrgico aqui revelado;

[0187] A Figura 180 é uma vista em perspectiva de uma empunhadura de um instrumento cirúrgico, de acordo com ao menos uma modalidade;

[0188] A Figura 181 é uma vista em perspectiva da empunhadura do instrumento cirúrgico da Figura 180 encerrado em uma barreira estéril;

[0189] A Figura 182 é uma vista em seção transversal parcial da barreira estéril e uma tela sensível ao toque da empunhadura da Figura 181;

[0190] A Figura 183 é uma vista em planta da tela sensível ao toque da Figura 182 que ilustra uma grade de eletrodos, sendo que uma pluralidade de pixels é ativada; e

[0191] A Figura 184 é um gráfico que mostra uma relação entre o local dos pixels ativos da Figura 183 e a capacitância detectada pela tela sensível ao toque da Figura 182.

[0192] Caracteres de referência correspondentes indicam partes correspondentes através das várias vistas. As exemplificações aqui descritas ilustram várias modalidades da invenção, em uma forma, e tais exemplificações não devem ser consideradas como limitadoras do escopo da invenção em qualquer modo.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0193] O requerente do presente pedido detém os seguintes Pedidos de Patente U.S. que foram depositados em 21 de dezembro de 2017, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.431, intitulado CONTINUOUS USE SELF-PROPELLED STAPLING INSTRUMENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.461, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING SPEED CONTROL;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.495, intitulado STAPLE INSTRUMENT COMPRISING A FIRING PATH DISPLAY;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.480, intitulado SELF-GUIDING STAPLING INSTRUMENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.522, intitulado SURGICAL INSTRUMENT CONFIGURED TO DETERMINE FIRING PATH;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.542, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN END EFFECTOR DAMPENER;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.579, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING SYNCHRONIZED DRIVE SYSTEMS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.505, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A TISSUE DRIVE;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.534, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A TISSUE GRASPING SYSTEM;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.562, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING SEQUENCED SYSTEMS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.587, intitulado

STAPLING INSTRUMENT COMPRISING A STAPLE FEEDING SYSTEM;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.508, intitulado SURGICAL STAPLER COMPRISING STORABLE CARTRIDGES HAVING DIFFERENT STAPLE SIZES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.526, intitulado SURGICAL INSTRUMENT HAVING A DISPLAY COMPRISING IMAGE LAYERS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.529, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A DISPLAY;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.500, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATABLE DISTAL HEAD; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/850.518, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A PIVOTABLE DISTAL HEAD.

[0194] O requerente do presente pedido detém os seguintes Pedidos de Patente U.S. que foram depositados em 19 de dezembro de 2017, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/847.306, intitulado METHOD FOR DETERMINING THE POSITION OF A ROTATABLE JAW OF A SURGICAL INSTRUMENT ATTACHMENT ASSEMBLY;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/847.297, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH DUAL ARTICULATION DRIVERS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/847.325, intitulado SURGICAL TOOLS CONFIGURED FOR INTERCHANGEABLE USE WITH DIFFERENT CONTROLLER INTERFACES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/847.293, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING CLOSURE AND FIRING

LOCKING MECHANISM;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/847.315, intitulado ROBOTIC ATTACHMENT COMPRISING EXTERIOR DRIVE ACTUATOR; e

- Pedido de Patente de Desenho Industrial U.S. n° de série 29/630.115, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY.

[0195] O requerente do presente pedido detém os seguintes Pedidos de Patente U.S. que foram depositados em 15 de dezembro de 2017, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente nº de série U.S. 15/843.485, intitulado SEALED ADAPTERS FOR USE WITH ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente nº de série U.S. 15/843.518, intitulado END EFFECTORS WITH POSITIVE JAW OPENING FEATURES FOR USE WITH ADAPTERS FOR ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/843.535, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH ICLAMPING ASSEMBLIES CONFIGURED TO INCREASE JAW APERTURE RANGES;

- pedido de patente nos No. de série 15/843.558, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH PIVOTAL JAWS CONFIGURED TO TOUCH AT THEIR RESPECTIVE DISTAL ENDS WHEN FULLY CLOSED;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/843.528, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH JAW STIFFENER ARRANGEMENTS CONFIGURED TO PERMIT MONITORING OF FIRING MEMBER;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/843.567, intitulado

ADAPTERS WITH END EFFECTOR POSITION SENSING AND CONTROL ARRANGEMENTS FOR USE IN CONNECTION WITH ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/843.556, intitulado DYNAMIC CLAMPING ASSEMBLIES WITH IMPROVED WEAR CHARACTERISTICS FOR USE IN CONNECTION WITH ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série15/843.514, intitulado ADAPTERS WITH FIRING STROKE SENSING ARRANGEMENTS FOR USE IN CONNECTION WITH ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/843.501, intitulado ADAPTERS WITH CONTROL SYSTEMS FOR CONTROLLING MULTIPLE MOTORS OF AN ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/843.508, intitulado HANDHELD ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS WITH IMPROVED MOTOR CONTROL ARRANGEMENTS FOR POSITIONING COMPONENTS OF AN ADAPTER COUPLED THERETO;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/843.682, intitulado SYSTEMS AND METHODS OF CONTROLLING A CLAMPING MEMBER FIRING RATE OF A SURGICAL INSTRUMENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/843.689, intitulado SYSTEMS AND METHODS OF CONTROLLING A CLAMPING MEMBER; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/843.704, intitulado METHODS OF OPERATING SURGICAL END EFFECTORS.

[0196] O requerente do presente pedido detém os seguintes Pedidos de Patente U.S. que foram depositados em 29 de junho de 2017, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas

respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/636.829, intitulado CLOSED LOOP VELOCITY CONTROL TECHNIQUES FOR ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT;

- Pedido de Patente n° de série 15/636.837, intitulado CLOSED LOOP VELOCITY CONTROL TECHNIQUES BASED ON SENSED TISSUE PARAMETERS FOR ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/636.844, intitulado CLOSED LOOP VELOCITY CONTROL OF CLOSURE MEMBER FOR ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/636.854, intitulado ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT WITH CLOSED LOOP FEEDBACK TECHNIQUES FOR ADVANCEMENT OF CLOSURE MEMBER DURING FIRING; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/636.858, intitulado SYSTEM FOR CONTROLLING ARTICULATION FORCES.

[0197] O requerente do presente pedido detém os seguintes Pedidos de Patente U.S. que foram depositados em 28 de junho de 2017, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.693, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN OFFSET ARTICULATION JOINT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.729, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION SYSTEM RATIO;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.785, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION SYSTEM RATIO;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.808, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING FIRING MEMBER SUPPORTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.837, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION SYSTEM LOCKABLE TO A FRAME;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.941, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION SYSTEM LOCKABLE BY A CLOSURE SYSTEM;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/636.029, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A SHAFT INCLUDING A HOUSING ARRANGEMENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.958, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING SELECTIVELY ACTUATABLE ROTATABLE COUPLERS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.981, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS COMPRISING SHORTENED STAPLE CARTRIDGE NOSES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/636.009, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A SHAFT INCLUDING A CLOSURE TUBE PROFILE;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.663, intitulado METHOD FOR ARTICULATING A SURGICAL INSTRUMENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.530, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATABLE END EFFECTOR WITH AXIALLY SHORTENED ARTICULATION JOINT CONFIGURATIONS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.549, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH OPEN AND CLOSABLE JAWS AND AXIALLY MOVABLE FIRING MEMBER THAT IS INITIALLY PARKED

IN CLOSE PROXIMITY TO THE JAWS PRIOR TO FIRING;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.559, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH JAWS CONSTRAINED TO PIVOT ABOUT AN AXIS UPON CONTACT WITH A CLOSURE MEMBER THAT IS PARKED IN CLOSE PROXIMITY TO THE PIVOT AXIS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.578, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH IMPROVED JAW APERTURE ARRANGEMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.594, intitulado SURGICAL CUTTING AND FASTENING DEVICES WITH PIVOTABLE ANVIL WITH A TISSUE LOCATING ARRANGEMENT IN CLOSE PROXIMITY TO AN ANVIL PIVOT AXIS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.612, intitulado JAW RETAINER ARRANGEMENT FOR RETAINING A PIVOTABLE SURGICAL INSTRUMENT JAW IN PIVOTABLE RETAINING ENGAGEMENT WITH A SECOND SURGICAL INSTRUMENT JAW;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.621, intitulado SURGICAL INSTRUMENT WITH POSITIVE JAW OPENING FEATURES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.631, intitulado SURGICAL INSTRUMENT WITH AXIALLY MOVABLE CLOSURE MEMBER;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/635.521, intitulado SURGICAL INSTRUMENT LOCKOUT ARRANGEMENT;

- Pedido de Patente de Desenho Industrial U.S. n° de série 29/609.087, intitulado STAPLE FORMING ANVIL;

- Pedido de patente de desenho industrial U.S. n° de série 29/609.083, intitulado SURGICAL INSTRUMENT SHAFT; e

- Pedido de Patente de Desenho Industrial U.S. n° de série 29/609.093, intitulado SURGICAL FASTENER CARTRIDGE.

[0198] O requerente do presente pedido detém os seguintes Pedidos de Patente U.S. que foram depositados em 27 de junho de 2017, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/634.024, intitulado SURGICAL ANVIL MANUFACTURING METHODS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/634.035, intitulado SURGICAL ANVIL ARRANGEMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/634.046, intitulado SURGICAL ANVIL ARRANGEMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/634.054, intitulado SURGICAL ANVIL ARRANGEMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/634.068, intitulado SURGICAL FIRING MEMBER ARRANGEMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/634.076, intitulado STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/634.090, intitulado STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/634.099, intitulado SURGICAL END EFFECTORS AND ANVILS; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/634.117, intitulado ARTICULATION SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS.

[0199] O requerente do presente pedido detém os seguintes Pedidos de Patente U.S. que foram depositados em 21 de dezembro de 2016, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.185, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND REPLACEABLE TOOL ASSEMBLIES THEREOF;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.230, intitulado

ARTICULATABLE SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.221, intitulado LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL END EFFECTORS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.209, intitulado SURGICAL END EFFECTORS AND FIRING MEMBERS THEREOF;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.198, intitulado LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL END EFFECTORS AND REPLACEABLE TOOL ASSEMBLIES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.240, intitulado SURGICAL END EFFECTORS AND ADAPTABLE FIRING MEMBERS THEREFOR;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.939, intitulado STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN;

- Pedido de Patente U.S. n° 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;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.943, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.950, intitulado SURGICAL TOOL ASSEMBLIES WITH CLOSURE STROKE REDUCTION FEATURES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.945, intitulado STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.946, intitulado

SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.951, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH JAW OPENING FEATURES FOR INCREASING A JAW OPENING DISTANCE;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.953, intitulado METHODS OF STAPLING TISSUE;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.954, intitulado FIRING MEMBERS WITH NON-PARALLEL JAW ENGAGEMENT FEATURES FOR SURGICAL END EFFECTORS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.955, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH EXPANDABLE TISSUE STOP ARRANGEMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.948, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.956, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH POSITIVE JAW OPENING FEATURES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.958, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR PREVENTING FIRING SYSTEM ACTUATION UNLESS AN UNSPENT STAPLE CARTRIDGE IS PRESENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.947, intitulado STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN.

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.896, intitulado METHOD FOR RESETTING A FUSE OF A SURGICAL INSTRUMENT SHAFT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.898, intitulado

STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENT TO ACCOMMODATE DIFFERENT TYPES OF STAPLES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.899, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING IMPROVED JAW CONTROL;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.901, intitulado STAPLE CARTRIDGE AND STAPLE CARTRIDGE CHANNEL COMPRISING WINDOWS DEFINED THEREIN;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.902, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A CUTTING MEMBER;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.904, intitulado STAPLE FIRING MEMBER COMPRISING A MISSING CARTRIDGE AND/OR SPENT CARTRIDGE LOCKOUT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.905, intitulado FIRING ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.907, intitulado SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN END EFFECTOR LOCKOUT AND A FIRING ASSEMBLY LOCKOUT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.908, intitulado FIRING ASSEMBLY COMPRISING A FUSE;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.909, intitulado FIRING ASSEMBLY COMPRISING A MULTIPLE FAILED-STATE FUSE;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.920, intitulado STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS;

Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.913, intitulado ANVIL ARRANGEMENTS FOR SURGICAL STAPLE/FASTENERS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.914, intitulado METHOD OF DEFORMING STAPLES FROM TWO DIFFERENT

TYPES OF STAPLE CARTRIDGES WITH THE SAME SURGICAL STAPLING INSTRUMENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.893, intitulado BILATERALLY ASYMMETRIC STAPLE FORMING POCKET PAIRS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.929, intitulado CLOSURE MEMBERS WITH CAM SURFACE ARRANGEMENTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS WITH SEPARATE AND DISTINCT CLOSURE AND FIRING SYSTEMS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.911, intitulado SURGICAL STAPLE/FASTENERS WITH INDEPENDENTLY ACTUATABLE CLOSING AND FIRING SYSTEMS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.927, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH SMART STAPLE CARTRIDGES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.917, intitulado STAPLE CARTRIDGE COMPRISING STAPLES WITH DIFFERENT CLAMPING BREADTHS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.900, intitulado STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS COMPRISING PRIMARY SIDEWALLS AND POCKET SIDEWALLS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.931, intitulado NO-CARTRIDGE AND SPENT CARTRIDGE LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL STAPLERS/FASTENERS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.915, intitulado FIRING MEMBER PIN ANGLE;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.897, intitulado STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS COMPRISING ZONED FORMING SURFACE GROOVES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.922, intitulado SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FAILURE RESPONSE

MODES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.924, intitulado SURGICAL INSTRUMENT WITH PRIMARY AND SAFETY PROCESSORS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.912, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH JAWS THAT ARE PIVOTABLE ABOUT A FIXED AXIS AND INCLUDE SEPARATE AND DISTINCT CLOSURE AND FIRING SYSTEMS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.910, intitulado ANVIL HAVING A KNIFE SLOT WIDTH;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.906, intitulado FIRING MEMBER PIN CONFIGURATIONS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.188, intitulado STEPPED STAPLE CARTRIDGE WITH ASYMMETRICAL STAPLES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.192, intitulado STEPPED STAPLE CARTRIDGE WITH TISSUE RETENTION AND GAP SETTING FEATURES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.206, intitulado STAPLE CARTRIDGE WITH DEFORMABLE DRIVER RETENTION FEATURES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.226, intitulado DURABILITY FEATURES FOR END EFFECTORS AND FIRING ASSEMBLIES OF SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.222, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS HAVING END EFFECTORS WITH POSITIVE OPENING FEATURES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/386.236, intitulado CONNECTION PORTIONS FOR DISPOSABLE LOADING UNITS FOR SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.887, intitulado

METHOD FOR ATTACHING A SHAFT ASSEMBLY TO A SURGICAL INSTRUMENT AND, ALTERNATIVELY, TO A SURGICAL ROBOT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.889, intitulado "SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A MANUALLY-OPERABLE RETRACTION SYSTEM FOR USE WITH A MOTORIZED SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM";

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.890, intitulado SHAFT ASSEMBLY COMPRISING SEPARATELY ACTUATABLE AND RETRACTABLE SYSTEMS;

- Pedido de Patente U.S. n° 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;

- Pedido de Patente U.S. n° 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;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.894, intitulado SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.895, intitulado SHAFT ASSEMBLY COMPRISING FIRST AND SECOND ARTICULATION LOCKOUTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.916, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEMS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.918, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEMS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.919, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEMS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.921, intitulado

SURGICAL STAPLE/FASTENER CARTRIDGE WITH MOVABLE CAMMING MEMBER CONFIGURED TO DISENGAGE FIRING MEMBER LOCKOUT FEATURES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.923, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEMS;

- Pedido de Patente U.S. n° 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;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.926, intitulado AXIALLY MOVABLE CLOSURE SYSTEM ARRANGEMENTS FOR APPLYING CLOSURE MOTIONS TO JAWS OF SURGICAL INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.928, intitulado PROTECTIVE COVER ARRANGEMENTS FOR A JOINT INTERFACE BETWEEN A MOVABLE JAW AND ACTUATOR SHAFT OF A SURGICAL INSTRUMENT;

- Pedido de Patente U.S. n ° de série 15/385.930, intitulado SURGICAL END EFFECTOR WITH TWO SEPARATE COOPERATING OPENING FEATURES FOR OPENING AND CLOSING END EFFECTOR JAWS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.932, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL END EFFECTOR WITH ASYMMETRIC SHAFT ARRANGEMENT;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.933, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT WITH INDEPENDENT PIVOTABLE LINKAGE DISTAL OF AN ARTICULATION LOCK;

- Pedido de Patente U.S. n° 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;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.935, intitulado LATERALLY ACTUATABLE ARTICULATION LOCK ARRANGEMENTS FOR LOCKING AN END EFFECTOR OF A SURGICAL INSTRUMENT IN AN ARTICULATED CONFIGURATION; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/385.936, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATION STROKE AMPLIFICATION FEATURES.

[0200] O requerente do presente pedido detém os seguintes Pedidos de Patente U.S. que foram depositados em 24 de junho de 2016, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/191.775, intitulado STAPLE CARTRIDGE COMPRISING WIRE STAPLES AND STAMPED STAPLES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/191.807, intitulado STAPLING SYSTEM FOR USE WITH WIRE STAPLES AND STAMPED STAPLES;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/191.834, intitulado STAMPED STAPLES AND STAPLE CARTRIDGES USING THE SAME;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/191.788, intitulado STAPLE CARTRIDGE COMPRISING OVERDRIVEN STAPLES; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/191.818, intitulado STAPLE CARTRIDGE COMPRISING OFFSET LONGITUDINAL STAPLE ROWS.

[0201] O requerente do presente pedido detém os seguintes Pedidos de Patente U.S. que foram depositados em 24 de junho de 2016, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente de Desenho Industrial U.S. n° de série 29/569.218, intitulado SURGICAL FASTENER;

- Pedido de Patente de Desenho Industrial U.S. n° de série 29/569.227, intitulado SURGICAL FASTENER;

- Pedido de Patente de Desenho Industrial U.S. n° de série 29/569.259, intitulado "SURGICAL FASTENER CARTRIDGE"; e

- Pedido de Patente de Desenho Industrial U.S. n° de série 29/569.264, intitulado "SURGICAL FASTENER CARTRIDGE".

[0202] 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 a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.325, intitulado METHOD FOR OPERATING A SURGICAL STAPLING SYSTEM, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281171;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.321, intitulado MODULAR SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A DISPLAY, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281163;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.326, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A DISPLAY INCLUDING A RE-ORIENTABLE DISPLAY FIELD, agora, publicação de pedido de patente n° 2017/0281172;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.263, intitulado SURGICAL INSTRUMENT HANDLE ASSEMBLY WITH RECONFIGURABLE GRIP PORTION, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281165;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.262, intitulado ROTARY POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH MANUALLY ACTUATABLE BAILOUT SYSTEM, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281161;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.277, intitulado SURGICAL CUTTING AND STAPLING END EFFECTOR WITH ANVIL CONCENTRIC DRIVE MEMBER, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. 2017/0281166;

- Pedido de Patente U.S. n° 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 U.S. 2017/0281168;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.258, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A SHIFTABLE TRANSMISSION, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281178;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.278, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM CONFIGURED TO PROVIDE SELECTIVE CUTTING OF TISSUE, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281162;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.284, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A CONTOURABLE SHAFT, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281186;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.295, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A TISSUE COMPRESSION LOCKOUT, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281187;

- Pedido de Patente nº de série U.S. 15/089.300, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING AN UNCLAMPING LOCKOUT, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281179;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.196, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A JAW CLOSURE

LOCKOUT, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281183;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.203, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A JAW ATTACHMENT LOCKOUT, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281184;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.210, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A SPENT CARTRIDGE LOCKOUT, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281185;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.324, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A SHIFTING MECHANISM, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281170;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.335, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENT COMPRISING MULTIPLE LOCKOUTS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281155;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.339, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENT, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281173;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.253, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM CONFIGURED TO APPLY ANNULAR ROWS OF STAPLES HAVING DIFFERENT HEIGHTS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281177;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.304, intitulado SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A GROOVED FORMING POCKET, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281188;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.331, intitulado

ANVIL MODIFICATION MEMBERS FOR SURGICAL STAPLE/FASTENERS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281180;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.336, intitulado STAPLE CARTRIDGES WITH ATRAUMATIC FEATURES, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281164;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.312, intitulado CIRCULAR STAPLING SYSTEM COMPRISING AN INCISABLE TISSUE SUPPORT, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281189;

- Pedido de Patente nº de série U.S. 15/089.309, intitulado CIRCULAR STAPLING SYSTEM COMPRISING ROTARY FIRING SYSTEM, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281169; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/089.349, intitulado CIRCULAR STAPLING SYSTEM COMPRISING LOAD CONTROL, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0281174.

[0203] O requerente do presente pedido detém também os Pedidos de Patente U.S. identificados abaixo, os quais foram depositados em 30 de dezembro de 2015, e que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/984.488, intitulado MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR BATTERY PACK FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0189018;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/984.525, intitulado MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0189019; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/984.552, intitulado

SURGICAL INSTRUMENTS WITH SEPARABLE MOTORS AND MOTOR CONTROL CIRCUITS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0189020.

[0204] O requerente do presente pedido detém também os Pedidos de Patente U.S. identificados abaixo, os quais foram depositados em 9 de fevereiro de 2016, que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/019.220, intitulado SURGICAL INSTRUMENT WITH ARTICULATING AND AXIALLY TRANSLATABLE END EFFECTOR, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0224333;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/019.228, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH MULTIPLE LINK ARTICULATION ARRANGEMENTS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0224342;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/019.196, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ARTICULATION MECHANISM WITH SLOTTED SECONDARY CONSTRAINT, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0224330;

- Pedido de Patente U.S. n° 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 U.S. 2017/0224331;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/019.215, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH NON-SYMMETRICAL ARTICULATION ARRANGEMENTS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0224332;

- Pedido de Patente nº de série U.S. 15/019.227, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH SINGLE ARTICULATION LINK ARRANGEMENTS, agora, publicação de Pedido de

Patente U.S. n° 2017/0224334;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/019.235, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH TENSIONING ARRANGEMENTS FOR CABLE DRIVEN ARTICULATION SYSTEMS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0224336;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/019.230, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH OFF-AXIS FIRING BEAM ARRANGEMENTS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0224335; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/019.245, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH CLOSURE STROKE REDUCTION ARRANGEMENTS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2017/0224343.

[0205] O requerente do presente pedido detém também os Pedidos de Patente U.S. identificados abaixo, os quais foram depositados em 12 de fevereiro de 2016, que estão, cada um, aqui incorporados a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/043.254, intitulado MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/043.259, intitulado MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/043.275, intitulado MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 15/043.289, intitulado MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS.

[0206] 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 a título de referência em suas respectivas totalidades:

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

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/742.941, intitulado SURGICAL END EFFECTORS WITH DUAL CAM ACTUATED JAW CLOSING FEATURES, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0367248;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/742.914, intitulado MOVABLE FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0367255;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/742.900, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH COMPOSITE FIRING BEAM STRUCTURES WITH CENTER FIRING SUPPORT MEMBER FOR ARTICULATION SUPPORT, agora publicação do Pedido de Patente U.S. n° 2016/0367254;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/742.885, intitulado DUAL ARTICULATION DRIVE SYSTEM ARRANGEMENTS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0367246; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/742.876, intitulado PUSH/PULL ARTICULATION DRIVE SYSTEMS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0367245.

[0207] 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 U.S. n° de série 14/640.746, intitulado POWERED SURGICAL INSTRUMENT, agora Patente U.S. n° 9.808.246;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/640.795, intitulado MULTIPLE LEVEL THRESHOLDS TO MODIFY OPERATION OF POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/02561185;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/640.832, intitulado ADAPTIVE TISSUE COMPRESSION TECHNIQUES TO ADJUST CLOSURE RATES FOR MULTIPLE TISSUE TYPES, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0256154;

- Pedido de Patente U.S. n° 14/640.935, intitulado OVERLAID MULTI SENSOR RADIO FREQUENCY (RF) ELECTRODE SYSTEM TO MEASURE TISSUE COMPRESSION, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0256071;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/640.831, intitulado MONITORING SPEED CONTROL AND PRECISION INCREMENTING OF MOTOR FOR POWERED SURGICAL INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0256153;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/640.859, intitulado TIME DEPENDENT EVALUATION OF SENSOR DATA TO DETERMINE STABILITY, CREEP, AND VISCOELASTIC ELEMENTS OF MEASURES, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0256187;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/640.817, intitulado INTERACTIVE FEEDBACK SYSTEM FOR POWERED SURGICAL

INSTRUMENTS, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0256186;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/640.844, intitulado CONTROL TECHNIQUES AND SUB-PROCESSOR CONTAINED WITHIN MODULAR SHAFT WITH SELECT CONTROL PROCESSING FROM HANDLE; agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0256155;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/640.837, intitulado SMART SENSORS WITH LOCAL SIGNAL PROCESSING, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0256163;

- Pedido de Patente U.S. n° 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 U.S. n° 2016/0256160;

- Pedido de Patente U.S. n° 14/640.799, intitulado SIGNAL AND POWER COMMUNICATION SYSTEM POSITIONED ON A ROTATABLE SHAFT, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0256162; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/640.780, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A LOCKABLE BATTERY HOUSING, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0256161.

[0208] 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 a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente nº de série U.S. 14/633.576, intitulado SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN INSPECTION STATION, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0249919;

- Pedido de Patente U.S. n° 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 publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0249915;

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

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/633.566, intitulado CHARGING SYSTEM THAT ENABLES EMERGENCY RESOLUTIONS FOR CHARGING A BATTERY, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0249918;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/633.555, intitulado SYSTEM FOR MONITORING WHETHER A SURGICAL INSTRUMENT NEEDS TO BE SERVICED, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0249916;

- Patente U.S. n° de série 14/633.542, intitulado REINFORCED BATTERY FOR A SURGICAL INSTRUMENT, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0249908;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/633.548, intitulado POWER ADAPTER FOR A SURGICAL INSTRUMENT, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0249909;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/633.526, intitulado ADAPTABLE SURGICAL INSTRUMENT HANDLE, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0249945;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/633.541, intitulado MODULAR STAPLING ASSEMBLY, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0249927; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/633.562, intitulado

SURGICAL APPARATUS CONFIGURED TO TRACK AN END-OF-LIFE PARAMETER, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0249917.

[0209] 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 a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° 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 U.S. n° 9.844.374;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/574.483, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING LOCKABLE SYSTEMS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0174969;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/575.139, intitulado DRIVE ARRANGEMENTS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente U.S. n° 9.844.375;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/575.148, intitulado LOCKING ARRANGEMENTS FOR DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES WITH ARTICULATABLE SURGICAL END EFFECTORS, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0174976;

- Pedido de Patente U.S. n° 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 U.S. n° 2016/0174972;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/575.143, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH IMPROVED CLOSURE ARRANGEMENTS, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n°

2016/0174983;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/575.117, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATABLE END EFFECTORS AND MOVABLE FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0174975;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/575.154, intitulado SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATABLE END EFFECTORS AND IMPROVED FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0174973;

- Pedido de Patente U.S. 14/574.493, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A FLEXIBLE ARTICULATION SYSTEM, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0174970; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/574.500, intitulado SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKABLE ARTICULATION SYSTEM, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0174971.

[0210] 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 a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/782.295, intitulado Articulatable Surgical Instruments With Conductive Pathways For Signal Communication, agora Patente U.S. n° 9.700.309;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/782.323, intitulado Rotary Powered Articulation Joints For Surgical Instruments, agora Patente U.S. n° 9.782.169;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/782.338, intitulado "Thumbwheel Switch Arrangements For Surgical Instruments", agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2014/0249557;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/782.499, intitulado Electromechanical Surgical Device with Signal Relay Arrangement, agora Patente U.S. n° 9.358.003;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/782.460, intitulado Multiple Processor Motor Control for Modular Surgical Instruments, agora Patente U.S. n° 9.554.794;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/782.358, intitulado Joystick Switch Assemblies For Surgical Instruments, agora Patente U.S. n° 9.326.767;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/782.481, intitulado Sensor Straightened End Effector During Removal Through Trocar, agora Patente U.S. n° 9.468.438;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/782.518, intitulado "Control Methods for Surgical Instruments with Removable Implement Portions", agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2014/0246475;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/782.375, intitulado Rotary Powered Surgical Instruments With Multiple Degrees of Freedom, agora Patente U.S. n° 9.398.911; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/782.536, intitulado Surgical Instrument Soft Stop, agora Patente U.S. n° 9.307.986.

[0211] 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 a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/803.097, intitulado ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING DRIVE, agora Patente U.S. n° 9.687.230;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/803.193, intitulado

CONTROL ARRANGEMENTS FOR A DRIVE MEMBER OF A SURGICAL INSTRUMENT, agora Patente n° 9.332.987;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/803.053, intitulado "INTERCHANGEABLE SHAFT ASSEMBLIES FOR USE WITH A SURGICAL INSTRUMENT", agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2014/0263564;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/803.086, intitulado "ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION LOCK", agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2014/0263541;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/803.210, intitulado SENSOR ARRANGEMENTS FOR ABSOLUTE POSITIONING SYSTEM FOR SURGICAL INSTRUMENTS; agora Patente U.S. n° 9.808.244;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/803.148, intitulado "MULTI-FUNCTION MOTOR FOR A SURGICAL INSTRUMENT", agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2014/0263554;

- Pedido de Patente U.S. 13/803.066, intitulado DRIVE SYSTEM LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente U.S. n° 9.629.623;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/803.117, intitulado ARTICULATION CONTROL SYSTEM FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente U.S. n° 9.351.726;

- Pedido de Patente U.S. 13/803.130, intitulado DRIVE TRAIN CONTROL ARRANGEMENTS FOR MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente U.S. n° 9.351.727; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/803.159, intitulado "METHOD AND SYSTEM FOR OPERATING A SURGICAL INSTRUMENT", agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2014/0277017.

[0212] 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 a título de referência em sua totalidade:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/200.111, intitulado CONTROL SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS, agora Patente U.S. n° 9.629.629.

[0213] 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 a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.106, intitulado "POWER MANAGEMENT CONTROL SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS", agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2015/0272582;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.099, intitulado STERILIZATION VERIFICATION CIRCUIT, agora Patente U.S. n° 9.826.977;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.094, intitulado VERIFICATION OF NUMBER OF BATTERY EXCHANGES/PROCEDURE COUNT, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2015/0272580;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.117, intitulado "POWER MANAGEMENT THROUGH SLEEP OPTIONS OF SEGMENTED CIRCUIT AND WAKE UP CONTROL", agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2015/0272574;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.075, intitulado MODULAR POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES, agora Patente U.S. n° 9.743.929;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.093, intitulado "FEEDBACK ALGORITHMS FOR MANUAL BAILOUT SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS", agora publicação de Pedido de Patente

U.S. n° 2015/0272569;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.116, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT UTILIZING SENSOR ADAPTATION", agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2015/0272571;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.071, intitulado SURGICAL INSTRUMENT CONTROL CIRCUIT HAVING A SAFETY PROCESSOR, agora Patente U.S. n° 9.690.362;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.097, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING INTERACTIVE SYSTEMS, agora Patente U.S. n° 9.820.738;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.126, intitulado "INTERFACE SYSTEMS FOR USE WITH SURGICAL INSTRUMENTS", agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2015/0272572;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.133, intitulado "MODULAR SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM", agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2015/0272557;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.081, intitulado SYSTEMS AND METHODS FOR CONTROLLING A SEGMENTED CIRCUIT, agora Patente U.S. n° 9.804.618;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.076, intitulado POWER MANAGEMENT THROUGH SEGMENTED CIRCUIT AND VARIABLE VOLTAGE PROTECTION, agora Patente U.S. n° 9.733.663;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.111, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENT SYSTEM, agora Patente U.S. n° 9.750.499; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/226.125, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A ROTATABLE SHAFT", agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2015/0280384.

[0214] 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 a título de referência em suas respectivas totalidades:

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/479.103, intitulado "CIRCUITRY AND SENSORS FOR POWERED MEDICAL DEVICE", agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0066912;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/479.119, intitulado ADJUNCT WITH INTEGRATED SENSORS TO QUANTIFY TISSUE COMPRESSION, agora Patente U.S. n° 9.724.094;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/478.908, intitulado MONITORING DEVICE DEGRADATION BASED ON COMPONENT EVALUATION, agora Patente U.S. n° 9.737.301;

- Pedido de Patente U.S. n° 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 U.S. n° 9.757.128;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/479.110, intitulado POLARITY OF HALL MAGNET TO DETECT MISLOADED CARTRIDGE, agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0066915;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/479.098, intitulado "SMART CARTRIDGE WAKE UP OPERATION AND DATA RETENTION", agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0066911;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/479.115, intitulado MULTIPLE MOTOR CONTROL FOR POWERED MEDICAL DEVICE, agora Patente U.S. n° 9.788.836; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/479.108, intitulado "LOCAL DISPLAY OF TISSUE PARAMETER STABILIZATION", agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2016/0066913.

[0215] 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 U.S. n° de série 14/248.590, intitulado MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKABLE DUAL DRIVE SHAFTS, agora Patente U.S. n° 9.826.976;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/248.581, intitulado SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A CLOSING DRIVE AND A FIRING DRIVE OPERATED FROM THE SAME ROTATABLE OUTPUT, agora patente U.S. n° 9.649.110;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/248.595, intitulado SURGICAL INSTRUMENT SHAFT INCLUDING SWITCHES FOR CONTROLLING THE OPERATION OF THE SURGICAL INSTRUMENT, agora Patente U.S. n° 9.844.368;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/248.588, intitulado POWERED LINEAR SURGICAL STAPLE/FASTENER, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2014/0309666;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/248.591, intitulado TRANSMISSION ARRANGEMENT FOR A SURGICAL INSTRUMENT, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2014/0305991;

- Pedido de Patente U.S. n° 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 U.S. n° 9.801.626;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/248.587, intitulado POWERED SURGICAL STAPLER/FASTENER, agora publicação de Pedido de Patente U.S. n° 2014/0309665;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/248.586, intitulado

"DRIVE SYSTEM DECOUPLING ARRANGEMENT FOR A SURGICAL INSTRUMENT", agora publicação de pedido de patente n° 2014/0305990; e

- Pedido de Patente U.S. n° de série 14/248.607, intitulado "MODULAR MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH STATUS INDICATION ARRANGEMENTS", agora, publicação de Pedido de Patente U.S. n° 9.814.460.

[0216] 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 U.S. n° de série 61/812.365, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FUNCTIONS PERFORMED BY A SINGLE MOTOR";

- Pedido de Patente Provisório U.S. n° de série 61/812.376, intitulado "LINEAR CUTTER WITH POWER";

- Pedido de Patente Provisório U.S. n° de série 61/812.382, intitulado "LINEAR CUTTER WITH MOTOR AND PISTOL GRIP";

- Pedido de Patente Provisório U.S. n° de série 61/812.385, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT HANDLE WITH MULTIPLE ACTUATION MOTORS AND MOTOR CONTROL"; e

- Pedido de Patente Provisório U.S. n° de série 61/812.372, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FUNCTIONS PERFORMED BY A SINGLE MOTOR".

[0217] 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 obs-

curecer 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 aos mesmos, sem se desviar do escopo das reivindicações.

[0218] Os termos "compreender" (e qualquer forma de compreender, como "compreende" e "que compreende"), "ter" (e qualquer forma de ter, como "tem" e "que tem"), "incluir" (e qualquer forma de incluir, como "inclui" e "que inclui") e "conter" (e qualquer forma de conter, 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.

[0219] Os termos "proximal" e "distal" são usados na presente invenção com referência a um médico que manipula a porção de empunhadura 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.

[0220] São fornecidos vários dispositivos e métodos exemplificadores 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 inúmeros procedimentos e aplicações cirúrgicas, inclusive, por exemplo, em relação a 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 da qual o atuador de extremidade e o eixo de acionamento alongado de um instrumento cirúrgico podem ser avançados.

[0221] Vários instrumentos cirúrgicos são revelados na presente invenção que são configurados para prender o tecido de um paciente. Conforme discutido em maiores detalhes abaixo, tais instrumentos cirúrgicos compreendem um atuador de extremidade e uma pluralidade de sistemas de acionamento configurados para executar várias funções do atuador de extremidade. Tais sistemas de acionamento podem incluir um sistema de acionamento de bigorna configurado para prender o tecido dentro do atuador de extremidade, um sistema de disparo de grampos configurado para implantar grampos no tecido, e/ou um sistema de corte de tecido configurado para cortar o tecido, por exemplo. Tais sistemas de acionamento pode também incluir um sistema de acionamento de articulação configurado para articular o atuador de extremidade, um sistema de acionamento de tecido configurado para mover o atuador de extremidade em relação ao tecido, e/ou um sistema de carregamento de grampos configurado para recarregar o atuador de extremidade com

grampos, por exemplo. Conforme também discutido com mais detalhes abaixo, dois ou mais desses sistemas de acionamento podem ser operacionalmente acoplados a um sistema de acionamento comum de modo que eles sejam operados de modo sincronizado.

[0222] Um instrumento de grampeamento 1000 é ilustrado na Figura 1. O instrumento de grampeamento 1000 compreende uma empunhadura 1100, um conjunto de eixo de acionamento 1200 que se estende a partir da empunhadura 1100, e um atuador de extremidade 1300 que se estende a partir do conjunto de eixo de acionamento 1200. A empunhadura 1100 compreende uma estrutura 1110 e as porções de preensão 1120 posicionadas em lados opostos da estrutura 1110. A empunhadura 1100 compreende adicionalmente uma pluralidade de motores elétricos configurados para operar os sistemas de acionamento do instrumento de grampeamento 1000. Três motores elétricos 1130, 1140, e 1150 são mostrados, mas o instrumento cirúrgico 1000 pode incluir qualquer número adequado de motores elétricos. Cada motor elétrico é operacionalmente acoplado com uma saída giratória. Por exemplo, o motor elétrico 1130 é operacionalmente acoplado a uma saída giratória 1135, o motor elétrico 1140 é operacionalmente acoplado a uma saída giratória 1145, e o motor elétrico 1150 é operacionalmente acoplado a uma saída giratória 1155. A empunhadura 1100 compreende adicionalmente baterias 1160, por exemplo, que fornecem energia aos motores elétricos 1130, 1140, e 1150. Com referência à Figura 11, as baterias 1160 compreendem baterias de lítio 18650, por exemplo, mas podem compreender qualquer bateria adequada. Com referência principalmente à Figura 12, as baterias 1160 são posicionadas em uma carcaça da bateria 1115 definida na estrutura de empunhadura 1110, mas podem ser armazenadas em qualquer local adequado. As baterias 1160 também são configuradas para fornecer energia a um sistema de con-

trole e/ou tela da empunhadura 1110, que são descritos com mais detalhes abaixo.

[0223] Uma empunhadura 1100' é ilustrada nas Figuras 8 e 10. A empunhadura 1100' é similar à empunhadura 1100 em muitos aspectos, a maioria dos quais não será aqui discutida por uma questão de brevidade. A empunhadura 1100' compreende uma carcaça da bateria que é acessível através de uma porta 1115'. A porta 1115' possibilita que as baterias na carcaça da bateria sejam substituídas. Uma empunhadura 1100" é ilustrada na Figura 9. A empunhadura 1100" é similar à empunhadura 1100 em muitos aspectos, a maioria dos quais não será aqui discutida por uma questão de brevidade. A empunhadura 1100" compreende um plugue 1115" configurado para fornecer energia à empunhadura 1100" a partir de um gerador e/ou saída de parede, por exemplo. Em vários casos, a empunhadura 1100" pode ser alimentada a partir de uma fonte interna, como pelas baterias 1160, por exemplo, e uma fonte externa, como pelo plugue 1115", por exemplo.

[0224] Com referência novamente à Figura 1, a estrutura da empunhadura 1110 compreende um conector 1170; O conjunto de eixo de acionamento 1200 compreende um alojamento externo 1210 que inclui um conector de eixo de acionamento 1270 configurado para ser engatado com o conector de empunhadura 1170 para acoplar o conjunto de eixo de acionamento 1200 à empunhadura 1100. O conector de eixo de acionamento 1270 e a empunhadura 1170 compreendem uma interconexão de baioneta giratória; entretanto, qualquer interconexão adequada pode ser utilizada. O conjunto de eixo de acionamento 1200 compreende adicionalmente uma entrada giratória 1235 configurada para ser operacionalmente acoplada com a saída giratória 1135 quando o conjunto de eixo de acionamento 1200 é montado na empunhadura 1100. De modo similar, o conjunto de eixo de acionamento 1200 tam-

bém compreende uma entrada giratória 1245 configurada para ser operacionalmente acoplada com a saída giratória 1145 e uma entrada giratória 1255 configurada para ser operacionalmente acoplada com a saída giratória 1155 quando o conjunto de eixo de acionamento 1200 é montado na empunhadura 1100.

[0225] Além do exposto acima, o alojamento do eixo de acionamento externo 1210 compreende adicionalmente um conector distal 1290. O atuador de extremidade 1300 compreende uma porção de eixo de acionamento 1310 que inclui um conector de atuador de extremidade 1390 configurado para ser engatado com o conector distal 1290 para acoplar o atuador de extremidade 1300 ao conjunto de eixo de acionamento 1200. O conector do atuador de extremidade 1390 e o conector distal do eixo de acionamento 1290 compreendem uma interconexão giratória; entretanto, qualquer interconexão adequada pode ser utilizada. O atuador de extremidade 1300 compreende adicionalmente um primeiro acionador configurado para ser operacionalmente acoplado à entrada de eixo de acionamento 1235 quando o atuador de extremidade 1300 é montado no conjunto de eixo de acionamento 1200. De modo similar, o atuador de extremidade 1300 compreende um segundo acionador configurado para ser operacionalmente acoplado à entrada de eixo de acionamento 1245 e um terceiro acionador configurado para ser operacionalmente acoplado à entrada de eixo de acionamento 1255 quando o atuador de extremidade 1300 é montado no conjunto de eixo de acionamento 1200.

[0226] Em vários casos, o conjunto de eixo de acionamento 1200 e/ou o atuador de extremidade 1300 compreende um ou mais sensores e/ou componentes acionados eletricamente. Com referência à Figura 2, o instrumento de grampeamento 1000 compreende ao menos um circuito elétrico que se estende através da empunhadura 1100, do conjunto de eixo de acionamento 1200 e do atuador de extremidade 1300.

O circuito elétrico compreende condutores na empunhadura 1100, no conjunto de eixo de acionamento 1200, e no atuador de extremidade 1300 que são colocados em comunicação elétrica um com o outro quando o conjunto de eixo de acionamento 1200 é montado na empunhadura 1100 e o atuador de extremidade 1300 é montado no conjunto de eixo de acionamento 1200. A Figura 2 ilustra quatro condutores 1280 no conjunto de eixo de acionamento 1200 que são parte de dois circuitos elétricos separados; entretanto, qualquer número adequado de condutores e/ou circuitos podem ser usado. O conector de empunhadura 1170 e o conector de eixo de acionamento 1270 compreendem contatos elétricos que são girados em engate quando o conjunto de eixo 1200 é montado de forma giratória na empunhadura 1100. De modo similar, o conector distal de eixo de acionamento 1290 e o conector do atuador de extremidade 1390 compreendem contatos elétricos que são girados em engate quando o atuador de extremidade 1300 é montado no conjunto de eixo de acionamento 1200.

[0227] Com referência novamente à Figura 1, o atuador de extremidade 1300 compreende adicionalmente uma cabeça distal 1320 conectada de forma giratória à porção de eixo de acionamento 1310 ao redor de uma junta de articulação 1370. O atuador de extremidade 1300 também compreende um sistema de acionamento de articulação configurado para articular a cabeça distal 1320 em relação à porção de eixo de acionamento 1310. A cabeça distal 1320 compreende uma bigorna 1360 que é móvel entre uma posição aberta e uma posição fechada. Em uso, a bigorna 1360 é móvel em direção a uma superfície de compressão de tecido 1325 por um sistema de acionamento de bigorna para prender, ou comprimir, o tecido dentro do atuador de extremidade 1300. Conforme será discutido em conexão com as Figuras 3 a 7 abaixo, a superfície de compressão de tecido 1325 é definida em um sistema de

acionamento de tecido que é configurado para engatar o tecido do paciente e mover o instrumento de grampeamento 1000 em relação ao tecido do paciente.

[0228] Com referência principalmente à Figura 3, o atuador de extremidade 1300 compreende um eixo de acionamento giratório 1330 que é utilizável para seletivamente abrir a bigorna 1360, operar o sistema de acionamento de tecido (Figuras 4 a 6) para voltar a posicionar a cabeça distal 1320 em relação ao tecido do paciente, e fechar a bigorna 1360 (Figura 7) antes que o instrumento de grampeamento 1000 execute um curso de disparo de grampos. O eixo de acionamento 1330 é acionado por um motor elétrico e, além disso, o eixo de acionamento 1330 é transladável entre uma primeira posição na qual uma chave 1332 que se estende a partir do eixo de acionamento 1330 1332 é operacionalmente engatada ao sistema de acionamento de tecido (Figuras 4 a 6) e uma segunda posição na qual a chave 1332 é operacionalmente engatada ao sistema de acionamento de bigorna (Figura 7). Quando o eixo de acionamento 1330 está em sua primeira posição, a chave 1332 é posicionado dentro de uma fenda da chave 1333 definida em uma engrenagem de acionamento 1331 do sistema de acionamento de tecido. Quando o eixo de acionamento 1330 está em sua segunda posição, a chave 1332 é posicionado dentro da fenda da chave 1363 definida em um colar de acionamento 1361 do sistema de acionamento de bigorna.

[0229] Com referência às Figuras 4 a 6, o sistema de acionamento de tecido compreende um primeiro pedal 1380a e um segundo pedal 1380b. Os pedais 1380a, 1380b são extensíveis para engatar o tecido do paciente e então retráteis para puxar a cabeça distal 1320 do atuador de extremidade 1300 em relação ao tecido do paciente. O sistema de acionamento de tecido é configurado para estender o primeiro pedal

1380a enquanto retrai o segundo pedal 1380b e, de modo similar, estender o segundo pedal 1380b enquanto retrai o primeiro pedal 1380a. A Figura 4 ilustra o primeiro pedal 1380a em uma posição estendida e o segundo pedal 1380b em uma posição retraída. Como resultado do exposto acima, o sistema de acionamento de tecido pode ser configurado para mover o atuador de extremidade 1300 ao longo do tecido para criar uma trajetória de disparo de grampos dentro do tecido. Em várias modalidades alternativas, o sistema de acionamento de tecido pode ser configurado para estender o primeiro pedal 1380a e o segundo pedal 1380b simultaneamente e/ou para retrair o primeiro pedal 1380a e o segundo pedal 1380b simultaneamente.

[0230] Além do exposto acima, o sistema de acionamento de tecido compreende um primeiro trem de engrenagem configurado para transferir a rotação do eixo de acionamento 1330 para a primeira engrenagem 1380a e um segundo trem de engrenagem configurado para transferir a rotação do eixo de acionamento 1330 para a segunda engrenagem 1380b. O primeiro trem de engrenagem compreende uma roda dentada 1381a operacionalmente intercalada com a engrenagem de acionamento 1331, uma engrenagem de transferência 1382a operacionalmente intercalada com a roda dentada 1381a, e uma roda dentada 1383a operacionalmente intercalada com a engrenagem de transferência 1382a, de modo que a rotação do eixo de acionamento 1330 seja transferida para a roda dentada 1383a. O primeiro trem de engrenagem compreende adicionalmente uma engrenagem de eixo de acionamento 1384a operacionalmente intercalada com a roda dentada 1383a. Com referência principalmente às Figuras 5 e 6, a engrenagem de eixo de acionamento 1384a é montada de modo fixo a um eixo de acionamento de transferência 1385a, de modo que uma rotação da roda dentada 1383a é transferida para o eixo de acionamento de transferência 1385a.

O primeiro trem de engrenagem compreende adicionalmente uma engrenagem chanfrada 1386a montada de modo fixo ao eixo de acionamento de transferência 1385a, uma engrenagem chanfrada lateral 1387a operacionalmente intercalada com a engrenagem chanfrada 1386a, e uma engrenagem de pinhão 1388a montada de modo fixo à engrenagem chanfrada lateral 1387a, de modo que a engrenagem de pinhão 1388a gira com a engrenagem chanfrada lateral 1387a. Com referência principalmente à Figura 6, a engrenagem de pinhão 1388a é operacionalmente intercalada com uma cremalheira 1389a montada no primeiro pedal 1380a que converte o movimento giratório de entrada para movimento translacional do primeiro pedal 1380a.

[0231] O segundo trem de engrenagem é similar ao primeiro trem de engrenagem em muitos aspectos exceto que o segundo trem de engrenagem não inclui uma engrenagem de transferência entre as duas rodas dentadas, conforme discutido abaixo. O segundo trem de engrenagem compreende uma roda dentada 1381b operacionalmente intercalada com a engrenagem de acionamento 1331 e uma roda dentada 1383b operacionalmente intercalada com a roda dentada 1381b, de modo que a rotação do eixo 1330 seja transferida para a roda dentada 1383b. O segundo trem de engrenagem compreende adicionalmente uma engrenagem de eixo de acionamento 1384b operacionalmente intercalada com a roda dentada 1383b. Com referência principalmente à Figura 5, a engrenagem de eixo de acionamento 1384b é montada de modo fixo ao eixo de acionamento de transferência 1385b, de modo que uma rotação da roda dentada 1383b seja transferida para o eixo de acionamento de transferência 1385b. O segundo trem de engrenagem compreende adicionalmente uma engrenagem chanfrada 1386b montada de modo fixo ao eixo de acionamento de transferência 1385b, uma engrenagem chanfrada lateral 1387b operacionalmente intercalada com a engrenagem chanfrada 1386b, e uma engrenagem de pinhão 1388b

montada de modo fixo à engrenagem chanfrada lateral 1387b, de modo que a engrenagem de pinhão 1388b gira com a engrenagem chanfrada lateral 1387b. A engrenagem de pinhão 1388b é operacionalmente intercalada com uma cremalheira 1389b montada ao segundo pedal 1380b que converte o movimento giratório de entrada para movimento translacional do segundo pedal 1380b.

[0232] A presença de uma engrenagem de transferência 1382a no primeiro trem de engrenagem e a ausência de uma engrenagem de transferência correspondente no segundo trem de engrenagem fazem com que o primeiro pedal 1380a e o segundo pedal 1380b se movam em direções opostas em resposta à rotação do eixo de acionamento 1330. Por exemplo, o primeiro pedal 1380a é estendido e o segundo pedal 1380b é retraído quando o eixo de acionamento 1330 é girado em uma primeira direção. De modo correspondente, o primeiro pedal 1380a é retraído e o segundo pedal 1380b é estendido quando o eixo de acionamento 1330 é girado em uma segunda direção ou direção oposta. Conforme discutido acima, o primeiro e o segundo pedais 1380a, 1380b são configurados para segurar e puxar o atuador de extremidade 1300 em relação ao tecido conforme eles são estendidos e retraídos. Embora o movimento dos pedais 1380a, 1380b possa ser linear, outras modalidades são reveladas na presente invenção que fornecem diferentes movimentos, como um movimento arqueado, por exemplo.

[0233] Após o atuador de extremidade 1300 ter sido adequadamente movido em relação ao tecido pelo sistema de acionamento de tecido, o eixo de acionamento 1330 é transladado longitudinalmente para fora de engate com o sistema de acionamento de tecido e em engate com o sistema de acionamento de bigorna, conforme ilustrado na Figura 7. Em vários casos, a rotação do eixo de acionamento 1330 pode ser interrompida antes que ele seja desengatado do sistema de acionamento de tecido. Em outros casos, o eixo de acionamento 1330 pode

continuar a girar à medida que é desengatado do sistema de acionamento de tecido e transladado em engate com o colar de acionamento 1361. Em qualquer caso, o colar de acionamento 1361 compreende uma abertura rosqueada 1362 definida no mesmo que inclui roscas 1365. A bigorna 1360 compreende uma haste impulsora 1364 que se estende a partir da mesma que inclui uma extremidade engatada de maneira rosqueável com as roscas 1365 na abertura 1366. Quando o colar de acionamento 1361 é girado em uma primeira direção pelo eixo de acionamento 1330, o colar de acionamento 1361 empurra a bigorna 1360 na direção oposta aos pedais 1380a e 1380b para abrir a bigorna 1360. Após a bigorna 1360 ter sido suficientemente aberta, o eixo de acionamento 1330 pode ser deslocado para engatar o sistema de acionamento de tecido e mover o atuador de extremidade 1300 em relação ao tecido. O eixo de acionamento 1330 pode, então, voltar a ser engatado ao sistema de acionamento de bigorna. Quando o colar de acionamento 1361 é girado em uma segunda direção, ou direção oposta, nesse ponto, o colar de acionamento 1361 puxa a bigorna 1360 em direção aos pedais 1380a e 1380b para fechar ou prender a bigorna 1360, conforme ilustrado na Figura 7. Após a bigorna 1360 ter sido fechada, o sistema de disparo de grampos do instrumento cirúrgico 1000 pode ser atuado. Nesse ponto, a bigorna 1360 é novamente aberta pelo sistema de acionamento de bigorna e o ciclo acima descrito pode ser repetido.

[0234] Notavelmente, o eixo de acionamento 1330 se estende ao longo de um eixo geométrico longitudinal 1339 que é colinear com um eixo geométrico longitudinal 1369 que se estende através da haste impulsora 1364 do sistema de acionamento de bigorna. Tal disposição possibilita que o eixo de acionamento 1330 seja operacionalmente ligado à haste impulsora 1334 através do colar de acionamento 1361. Além disso, particularmente, o colar de acionamento 1361 compreende um flange proximal 1367 e um flange distal 1368 que se estende a partir

do colar de acionamento. Os flanges 1367 e 1368 atuam como batentes que limitam o deslocamento longitudinal da bigorna 1360 nas direções proximal e distal, respectivamente. Como tal, os flanges 1367 e 1368 definem os limites dos cursos de abertura e fechamento da bigorna 1360. A bigorna 1360 compreende uma face de preensão de tecido que se estende ortogonalmente, ou ao menos substancialmente ortogonalmente, ao eixo geométrico longitudinal 1369 e se move longitudinalmente em relação à cabeça distal 1320. A bigorna 1360 compreende uma garra móvel e os pedais 1380a e 1380b do sistema de acionamento de tecido compreendem uma outra garra móvel posicionada oposta à bigorna 1360.

[0235] Novamente com referência à Figura 3, um vão longitudinal está presente entre a engrenagem de acionamento 1331 do sistema de acionamento de tecido e o colar de acionamento 1361 do sistema de acionamento de bigorna. Como resultado, uma pausa na operação pode estar presente quando o deslocamento entre o sistema de acionamento tecido e o sistema de acionamento de bigorna. Um vão mais curto pode resultar em pausas mais curtas enquanto um vão mais longo pode resultar em pausas mais longas. Outras modalidades são previstas nas quais nenhum vão ou um vão muito pequeno está presente entre a engrenagem de acionamento 1331 e o colar de acionamento 1361 e, como resultado, a pausa operacional pode ser eliminada.

[0236] Novamente com referência à Figura 1, o atuador de extremidade 1300 compreende uma pluralidade de cartuchos de grampos 1400 armazenados no mesmo. O instrumento de grampeamento 1000 compreende um sistema de acionamento de cartucho configurado para empurrar um cartucho de grampos 1400 para dentro do atuador de extremidade 1300. Como resultado, o sistema de acionamento de cartucho pode ser usado para recarregar o atuador de extremidade 1300 sem ter que remover o instrumento de grampeamento 1000 do sítio cirúrgico.

Após o suprimento de cartuchos de grampos 1400 no atuador de extremidade 1300 ter sido esgotado, entretanto, o instrumento de grampeamento 1000 pode ter que ser removido do sítio cirúrgico para ser recarregado a menos que o instrumento de grampeamento 1000 compreenda um sistema para cartuchos de carregamento durante a operação do instrumento de grampeamento 1000. Um tal sistema é descrito com mais detalhes abaixo. Em qualquer caso, o atuador de extremidade 1300 pode ser separado do conjunto de eixo de acionamento 1200 e um atuador de extremidade 1300 não gasto pode então ser fixado ao conjunto de eixo de acionamento 1200 para recarregar o instrumento de grampeamento 1000.

[0237] Novamente com referência à Figura 1, cada atuador de extremidade 1300 se destina a ser usado muitas vezes enquanto houver grampos ou cartuchos de grampos armazenados no atuador de extremidade 1300. O conjunto de eixo de acionamento 1200 é destinado para mais usos do que um atuador de extremidade 1300. Como resultado, um atuador de extremidade gasto 1300 pode ser substituído por um outro atuador de extremidade 1300 sem a necessidade de substituir o conjunto de eixo de acionamento 1200. Em ao menos um caso, cada atuador de extremidade 1300 é destinado a 10 usos enquanto o conjunto de eixo de acionamento é destinado a 100 usos, por exemplo. A empunhadura 1100 é projetada para mais usos do que o conjunto de eixo de acionamento 1200 e/ou um atuador de extremidade 1300. Como resultado, um conjunto de eixo de acionamento usado 1200 pode ser substituído sem a necessidade de substituir a empunhadura 1100. Em ao menos um caso, o conjunto de eixo de acionamento 1200 é destinado a 100 usos, enquanto a empunhadura 1100 é destinada a 500 usos, por exemplo.

[0238] Conforme discutido acima, o instrumento de grampeamento 1000 compreende um sistema de acionamento configurado para abrir

de modo reciprocante, ou soltar, uma bigorna, criar um movimento relativo entre o atuador de extremidade e o tecido do paciente, e então prender a bigorna novamente. A Figuras 42 e 43 ilustram uma modalidade exemplificadora de um outro sistema de acionamento reciprocante que poderia ser usado. O sistema de acionamento 2800 compreende um eixo de acionamento giratório 2830 e uma engrenagem de acionamento 2831 montada no eixo de acionamento 2830. O sistema de acionamento 2800 compreende adicionalmente uma roda dentada 2832 operacionalmente intercalada com a engrenagem de acionamento de 2831, de modo que a rotação do eixo de acionamento 2830 seja transmitida à roda dentada 2832. O sistema de acionamento 2800 compreende adicionalmente uma engrenagem chanfrada 2833 que é montada e gira com a roda dentada 2832, uma engrenagem chanfrada lateral 2834 operacionalmente intercalada com a engrenagem chanfrada 2833, e uma roda dentada 2835 operacionalmente intercalada com uma engrenagem montada em uma face da engrenagem chanfrada 2834. O sistema de acionamento 2800 compreende adicionalmente uma engrenagem de pinhão 2836 que é montada de modo fixo a e que gira com a roda dentada 2835, uma engrenagem de saída 2837 operacionalmente intercalada com a engrenagem de pinhão 2836, e um came 2838 que é montado de modo fixo a e que gira com a engrenagem de saída 2837. Como resultado do exposto acima, a rotação do eixo de acionamento 2830 gira o came 2838 que, conforme descrito abaixo, é convertido para o movimento reciprocante do eixo de acionamento 2830.

[0239] Além do exposto acima, o sistema de acionamento 2800 compreende um deslocador giratório 2840 que inclui um braço de came 2848 e um braço deslocador 2849 que é giratório ao redor de um pivô 2841. Em uso, o came 2838 é configurado para engatar o braço de came 2848 do deslocador 2840 e girar o deslocador 2840 entre uma primeira

posição (Figura 43) e uma segunda posição (Figura 42). Quando o deslocador 2840 é girado para sua segunda posição, conforme ilustrado na Figura 42, o braço de came 2848 engata um anteparo 2839 definido no eixo de acionamento 2830 e empurra o eixo de acionamento 2830 para cima. Uma mola 2820 é posicionada entre o anteparo 2839 e uma estrutura 2819 do instrumento de grampeamento que é comprimida quando o eixo de acionamento 2830 é movido para sua segunda posição e armazena energia potencial no mesmo. À medida que o came 2838 continua a girar, o came 2838 se desengata do braço de came 2848 e a mola 2820 retorna resilientemente o eixo de acionamento 2830 para sua primeira posição, ilustrada na Figura 43. Esse movimento reciprocante do eixo de acionamento 2830 entre sua primeira e sua segunda posições pode ser usado para operar um sistema de acionamento reciprocante no atuador de extremidade do instrumento de grampeamento.

[0240] A Figura 44 ilustra uma outra modalidade exemplificadora de um sistema de acionamento reciprocante. O sistema de acionamento 2900 compreende um motor elétrico 2930, um primeiro sistema de acionamento 2940 operacionalmente acoplado com o motor elétrico 2930, e um segundo sistema de acionamento 2950 operacionalmente acoplado com o motor elétrico 2930. O motor elétrico 2930 compreende um eixo de acionamento de saída giratório 2931 e uma engrenagem de acionamento 2932 montada de modo fixo ao eixo de acionamento de saída 2931. O primeiro sistema de acionamento 2940 compreende uma engrenagem de saída 2942 operacionalmente intercalada com a engrenagem de acionamento 2932. A engrenagem de entrada 2942 é montada de modo fixo a um eixo de acionamento 2943, de modo que o eixo de acionamento de 2943 gire com a engrenagem de entrada 2942. O primeiro sistema de acionamento 2940 compreende adicionalmente um came cilíndrico 2944 que é montado de maneira deslizante no eixo de

acionamento 2943 e gira com o eixo de acionamento 2943. O came cilíndrico 2944 compreende uma abertura 2945 definida no mesmo que compreende um perfil não circular, por exemplo, que é configurado para transferir a rotação entre o eixo de acionamento 2943 e o came cilíndrico 2944, e ainda assim possibilitar translação relativa entre os mesmos. O came cilíndrico 2944 compreende adicionalmente uma fenda de came 2949 definida ao redor do mesmo que interage com um pino de came 2919 montado em uma estrutura 2910 de modo que, quando o came cilíndrico 2944 é girado, o came cilíndrico 2944 também é transladado. O came cilíndrico 2944 é transladado distalmente quando o came cilíndrico 2944 é girado em uma primeira direção e transladado proximalmente quando o came cilíndrico 2944 é girado em uma segunda direção ou direção oposta. O primeiro sistema de acionamento 2940 compreende adicionalmente um eixo de acionamento 2946 que se estende do came cilíndrico 2944 que é configurado para acionar uma primeira função do atuador de extremidade.

[0241] O sistema de acionamento de saída 2950 compreende uma engrenagem de entrada 2952 operacionalmente intercalada com a engrenagem de acionamento 2932. A engrenagem de entrada 2952 é montada de modo fixo a um eixo de acionamento 2953, de modo que o eixo de acionamento de 2953 gire com a engrenagem de entrada 2952. O segundo sistema de acionamento 2950 compreende adicionalmente um came cilíndrico 2954 que é montado de maneira deslizante no eixo de acionamento 2953 e que gira com o eixo de acionamento 2953. O came cilíndrico 2954 compreende uma abertura 2955 definida no mesmo que compreende um perfil não circular, por exemplo, que é configurado para transferir a rotação entre o eixo de acionamento 2953 e o came cilíndrico 2954, e ainda assim possibilitar uma translação relativa entre os mesmos. O came cilíndrico 2944 compreende adicionalmente uma fenda de came 2959 definida ao redor do mesmo que interage com

um pino de came 2919 montado em uma estrutura 2910 de modo que, quando o came cilíndrico 2954 é girado, o came cilíndrico 2944 também é transladado. O came cilíndrico 2954 é transladado distalmente quando o came cilíndrico 2954 é girado em uma primeira direção e transladado proximalmente quando o came cilíndrico 2954 é girado em uma segunda direção ou direção oposta. O segundo sistema de acionamento 2950 compreende adicionalmente um eixo de acionamento 2956 que se estende do came cilíndrico 2954 que é configurado para acionar uma segunda função do atuador de extremidade.

[0242] Quando o motor elétrico 2930 do sistema de acionamento 2900 é girado em uma primeira direção, o primeiro eixo de acionamento de acionamento 2946 é avançado distalmente e o segundo eixo de acionamento 2956 é retraído proximalmente. De modo correspondente, o primeiro eixo de acionamento 2946 é retraído proximalmente e o segundo eixo de acionamento 2956 é avançado distalmente quando o motor elétrico 2930 é operado em uma segunda direção, ou direção oposta. Outras modalidades são previstas nas quais os eixos de acionamento 2946 e 2956 são avançados distalmente ao mesmo tempo.

[0243] Com referência às Figuras 92 e 93, um instrumento de grampeamento 4500 compreende um acionamento de tecido 4590 que inclui um primeiro pedal 4580a e um segundo pedal 4580b. O primeiro pedal 4580a compreende uma cremalheira de dentes 4583a definida no mesmo, o segundo pedal 4580b compreende uma cremalheira de dentes 4583b definida no mesmo, e o acionamento de tecido 4500 compreende adicionalmente uma engrenagem de pinhão 4593 em engate engrenado com as cremalheiras 4583a e 4583b. A engrenagem de pinhão 4593 é giratória para a frente e para trás ao redor de um eixo geométrico para estender e retrair de maneira reciprocante os pedais 4580a e 4580b e, como resultado, acionar o instrumento de grampeamento em

relação ao tecido de um paciente. O acionamento de tecido 4590 compreende adicionalmente um primeiro atuador 4592 preso à engrenagem de pinhão 4593 em uma articulação de pivô 4591 e um segundo atuador 4594 preso à engrenagem de pinhão 4593 em uma articulação de pivô 4595. Em uso, o primeiro atuador 4592 é empurrado e/ou o segundo atuador 4594 é puxado para girar a engrenagem de pinhão 4593 em uma primeira direção, estender o segundo pedal 4580b, e retrair o primeiro pedal 4580a. De modo correspondente, o primeiro atuador 4592 é puxado e/ou o segundo atuador 4594 é empurrado para girar a engrenagem de pinhão 4593 em uma segunda direção, estender o primeiro pedal 4580a, e retrair o segundo pedal 4580b. Notavelmente, os pedais 4580a e 4580b são deslocados linearmente e em direções opostas. Dito isso, os pedais 4580a e 4580b são configurados de modo que, quando um dos pedais 4580a e 4580b está sendo retraído para puxar o tecido, o outro pedal desliza ou escorrega, em relação ao tecido quando ele é estendido.

[0244] Conforme discutido acima, os pedais 1380a e 1380b do instrumento de grampeamento 1000 são estendidos e retraídos ao longo de trajetórias lineares. Em tais casos, os pedais 1380a e 1380b podem deslizar sobre o tecido à medida que eles estão sendo estendidos e depois agarrar e puxar o tecido conforme eles estão sendo retraídos. Os pedais 1380a e 1380b podem compreender dentes que se estendem a partir dos mesmos que têm perfis que facilitam o deslizamento dos pedais 1380a e 1380b em relação ao tecido quando movidos em uma direção e que prendem o tecido quando movidos na direção oposta. Em ao menos um caso, os dentes são substancialmente triangulares, por exemplo, mas compreendem um ângulo raso em um primeiro lado e um ângulo mais íngreme no outro lado. Em tais casos, o ângulo raso possibilita que o primeiro lado deslize em relação ao tecido, enquanto o ângulo mais íngreme no segundo lado morde ou agarra o tecido quando

os pedais 1380a e 1380b são retraídos.

[0245] Conforme discutido acima, os pedais 1380a e 1380b são acionados ao longo de uma trajetória linear pelas cremalheiras 1389a e 1389b definidas na mesma. Em alguns casos, o movimento linear dos pedais 1380a e 1380b pode ser firmemente guiado com pouca, flutuação ou desvio, se houver, do movimento linear. Em várias modalidades, agora com referência às Figuras 88 e 89, os pedais de um sistema de acionamento de tecido podem compreender uma ou mais articulações que fornecem ao menos um grau de liberdade adicional que possibilita que os pedais se desviem de uma trajetória puramente linear. O sistema de acionamento de tecido 4200 compreende um primeiro pedal 4280a e um segundo pedal 4280b que são conectados de maneira móvel por uma conexão 4282. A conexão 4282 é acoplada ao primeiro pedal 4280a em uma articulação de pivô 4281a e ao segundo pedal 4280b em uma articulação de pivô 4281b. Os pedais 4280a e 4280b são movidos proximal e distalmente por uma entrada 4290 que inclui um eixo de acionamento 4292 conectado à conexão 4282 em uma articulação de pivô 4283. As articulações de pivô 4281a, 4281b e 4283 possibilitam que os pedais 4280a e 4280b se levantem ou flutuem para cima quando estendidos ao longo do tecido.

[0246] Conforme discutido acima, os instrumentos de grampeamento de tecido aqui revelados que compreendem um sistema de acionamento de tecido são configurados para acionar, ou avançar, através do tecido de um paciente conforme eles grampeiam e cortam o tecido do paciente ao longo de uma trajetória de disparo de grampos. Em vários casos, a espessura do tecido pode se alterar ao longo do comprimento da trajetória de disparo de grampos. Dito de outra forma, o tecido pode aumentar e/ou diminuir a espessura em uma direção para a frente e para trás e/ou uma direção lateral lado a lado. Novamente com refe-

rência às Figuras 88 e 89, os graus de liberdade fornecidos pelas articulações de pivô 4281a, 4281b, e 4283 possibilitam que os pedais 4280a e 4280b se inclinem em resposta a essas alterações na espessura do tecido. Por exemplo, os pedais 4280a e 4280b podem se inclinar em uma direção para a frente e para trás e/ou em uma direção lado a lado. Além disso, os pedais 4280a e 4280b podem se inclinar independentemente um do outro. Como tal, os pedais 4280a e 4280b podem se inclinar na mesma direção ou em direções diferentes. Dito isso, modalidades alternativas são previstas nas quais os pedais 4280a e 4280b se inclinam na mesma direção. Tal disposição poderia ter um sistema de acionamento mais simples. Em qualquer caso, os pedais 4280a e 4280b podem se autonivelar em resposta a alterações na espessura do tecido e podem ter uma tração desejada sobre o tecido.

[0247] Agora com referência à Figura 87, um instrumento de grampeamento 4100 compreende uma cabeça de grampeamento distal 4120 que, de modo semelhante ao instrumento de grampeamento 1000, compreende um sistema de acionamento de tecido 4190 incluindo os pedais 4180. O sistema de acionamento de tecido 4190 compreende um conector oscilador 4192 montado de forma giratória dentro da cabeça de grampeamento 4120 ao redor de um pino de pivô 4124. O conector oscilador 4192 compreende pernas 4193 e o pino de pivô 4124 se estende através das aberturas 4194 definidas nas pernas 4193. Cada uma das pernas 4193 é conectada de modo pivotante a um pedal 4180 ao redor de um pino de pivô 4195. Em uso, o sistema de acionamento de tecido 4190 oscila o conector oscilador 4192 para trás e para a frente para estender e retrair os pedais 4180 ao longo de uma trajetória não linear, ou curva. Os pedais 4180 são estendidos e retraídos juntos, embora modalidades sejam contempladas nas quais eles se movem em direções opostas. Além disso, além do exposto acima, os pedais 4180 po-

dem se inclinar em torno dos pinos de pivô 4195 para se adaptar a alterações na espessura do tecido. Em vários casos, o sistema de acionamento de tecido 4190 pode levantar o tecido os pedais 4180 na direção oposta ao tecido por ao menos parte do curso de acionamento do tecido, como no final do curso de acionamento do tecido, por exemplo.

[0248] Agora com referência às Figuras 37 a 41, um instrumento cirúrgico 2700 compreende uma cabeça distal 2720 que inclui uma bigorna 2760, um pedal de acionamento de tecido 2780, e um acionamento de tecido 2790. O acionamento de tecido 2790 compreende uma haste de posicionamento 2791 fixada ao pedal de acionamento 2780 em uma junta de pivô 2781. A haste de posicionamento 2791 é deslocável ao longo de um eixo geométrico longitudinal para engatar (Figura 38) e desengatar (Figura 41) o pedal de acionamento 2780 do tecido T do paciente. Quando o pedal de acionamento 2780 é desengatado do tecido e retraído para dentro da cabeça distal 2720, com referência à Figura 37, uma ponta distal 2785 do pedal de acionamento 2780 é posicionada no interior da cabeça distal 2720 e não se estende a partir da mesma. Além disso, o pedal de acionamento 2780 é travado na posição, ou impedido de ser girado, quando o pedal de acionamento 2780 é retraído para dentro da cabeça distal 2720. Mais especificamente, a cabeça distal 2720 compreende uma fenda de controle 2724 definida na mesma e o pedal 2780 compreende dois pinos de controle 2784 posicionados de maneira deslizante na fenda de controle 2724 que são configurados para evitar que o pedal de acionamento 2780 gire quando o pedal de acionamento 2780 está em sua posição recolhida (Figuras 37 e 41) e para possibilitar que o pedal de acionamento 2780 gire quando o pedal de acionamento 2780 está em sua posição engatada (Figuras 38 a 40), o que é discutido abaixo.

[0249] Com referência às Figuras 38 a 40, o pedal de acionamento

2780 é configurado para engatar o tecido T do paciente e acionar a cabeça distal 2720 em relação ao tecido para reposicionar a cabeça distal 2720 em relação ao tecido. O acionamento de tecido 2790 compreende um primeiro acionador 2792 e um segundo acionador 2793 configurados para girar o pedal 2780 em torno da junta de pivô 2781. O primeiro acionador 2792 compreende uma extremidade de empurrar posicionada dentro de um primeiro soquete de acionamento 2782 definido no pedal de acionamento 2780 e o segundo acionador 2793 compreende uma extremidade de empurrar posicionada dentro de um segundo soquete 2783 definido no lado oposto do pedal de acionamento 2780. Com referência à Figura 40, o primeiro acionador 2792 é deslocável em direção ao tecido para girar o pedal de acionamento 2780 em uma primeira direção. Com referência à Figura 39, o segundo acionador 2793 é deslocável em direção ao tecido para girar o pedal de acionamento em uma segunda direção, ou direção oposta. Em uso, o pedal de acionamento 2780 é giratório para trás e para a frente pelo acionamento de tecido 2790 para criar um movimento relativo entre a cabeça distal 2720 e o tecido nas direções para a frente ou para trás.

[0250] Agora com referência às Figuras 78 a 85, um instrumento de grampeamento 3900 compreende uma cabeça distal 3920 que inclui um sistema de disparo de grampos 3950 configurado para grampear o tecido de um paciente, uma bigorna 3960 configurada para prender o tecido do paciente contra uma superfície de compressão de tecido 3925 e deformar os grampos implantados pelo sistema de disparo de grampos 3950, e pedais 3980 configurados para gerar um movimento relativo entre a cabeça distal 3920 e o tecido quando a bigorna 3960 está em uma posição não presa. O instrumento de grampeamento 3900 compreende adicionalmente um acionamento de tecido 3990 configurado para estender e retrair os pedais 3980. Com referência principalmente às Figuras 83 e 84, o acionamento de tecido 3990 compreende um eixo de

acionamento giratório 3992 e uma engrenagem de rosca sem fim 3993 montada de modo fixo ao eixo de acionamento 3992 de modo que a engrenagem de rosca sem fim 3993 gira com o eixo de acionamento 3992. A engrenagem de rosca sem fim 3993 está em engate engrenado com uma face de engrenagem 3995 definida em um lado de uma roda de acionamento 3994. A roda de acionamento 3994 é montada de forma giratória ao redor de um pino 3991 que é montado na cabeça distal 3920. Como resultado do exposto acima, a roda de acionamento 3994 gira em resposta à rotação do eixo de acionamento 3992.

[0251] Além do exposto acima, com referência às Figuras 79 a 82, o acionamento de tecido 3990 compreende adicionalmente uma barra do acoplador 3996 que compreende uma primeira extremidade posicionada de maneira deslizante em uma fenda de came 3999 (Figuras 83 e 85) definida em um segundo lado, ou face, da roda de acionamento 3994. Em ao menos um exemplo, a barra do acoplador 3996 compreende um pino que desliza na fenda de came 3999. A barra do acoplador 3996 compreende adicionalmente uma segunda extremidade montada de modo articulado aos pedais 3980 nas articulações de pivô 3998. Quando a roda de acionamento 3994 é girada, as paredes laterais da fenda de came 3999 empurram a primeira extremidade da barra do acoplador 3996 através de uma trajetória, ou movimento, indicado na Figura 84. Essa trajetória é também ilustrada nas Figuras 79A, 80A, 81A e 82A que rastreiam o movimento do acionamento de tecido 3990 e os pedais 3980 mostrados nas Figuras 79, 80, 81 e 82, respectivamente. A Figura 79 ilustra os pedais 3980 em uma posição retraída e a Figura 79A mostra um ponto P na trajetória de movimento do pedal FM ("foot motion path") que mostra a posição dos pedais 3980 ao longo da trajetória de movimento do pedal FM. A Figura 80 ilustra os pedais 3980 sendo estendidos e a Figura 80A mostra o ponto P avançado ao longo da trajetória de movimento do pedal FM. A Figura 81 ilustra os pedais 3980 em

uma posição completamente estendida e o ponto P avançado adicionalmente ao longo da trajetória de movimento do pedal FM. A Figura 82 ilustra os pedais 3980 de volta para sua posição retraída. Em tal ponto, o movimento dos pedais 3980 pode ser repetido ou reciprocado.

[0252] Além do exposto acima, a barra do acoplador 3996 compreende uma fenda longitudinal 3997 definida na mesma e a cabeça de grampo 3920 compreende um pino 3927 que se estende para dentro da fenda longitudinal 3997, o que coopera para limitar ou restringir o movimento do barra do acoplador 3996. As Figuras 84 e 85 mapeiam três posições correspondentes, designadas como 1, 2, e 3, ao longo da fenda de came 3999 e da trajetória de movimento de disparo FM ("firing motion"). A posição 1 corresponde ao ponto P na Figura 79A, a posição 2 corresponde ao ponto P na Figura 80A, e a posição 3 corresponde a ponto P na Figura 81A. Em vários casos, o acionamento de tecido 3990 compreende um mecanismo de quatro barras nos quais os pedais 3980 são elevados quando então eles são estendidos. Para facilitar esse movimento, cada pedal 3980 compreende uma fenda 3981 definida no mesmo, cujas paredes laterais deslizam em relação a um pino 3921 que se estende para dentro da fenda 3981. As disposições de pino 3921/fenda 3981 possibilitam que os pedais 3980 transladem e girem durante o ciclo do curso de acionamento de tecido.

[0253] A Figura 86 ilustra uma modalidade alternativa de uma trajetória de came 4099 que compreende anteparos que evitam o movimento de recuo da barra do acoplador 3996 dentro da fenda 3999. Por exemplo, a trajetória de came 4099 compreende um primeiro anteparo 4091 que corresponde à posição 1 e à Figura 79A e, após o acoplador da barra 3996 ter passado esse ponto, a barra do acoplador 3996 não pode recuar além da posição 1. A trajetória da came 4099 compreende um segundo anteparo 4092 que corresponde à posição 2 e à Figura 80A e, após a barra do acoplador 3996 ter passado esse ponto, a barra do

acoplador 3996 não pode recuar além da posição 2. O came 4099 também compreende uma terceiro anteparo 4093 que corresponde à posição 3 e à Figura 81A e, após a barra do acoplador 3996 ter passado esse ponto, a barra do acoplador 3996 não pode recuar além da posição 3.

[0254] Com referência às Figuras 50 a 56, um instrumento de grampeamento 3100 compreende uma cabeça distal 3120 incluindo uma bigorna 3160 e os pedais de acionamento de tecido 3180. Com referência à Figura 50, os pedais de acionamento 3180 são extensíveis para engatar o tecido de um paciente e, então, com referência à Figura 51, retráteis para mover a cabeça distal 3120 em relação ao tecido do paciente. Cada pedal de acionamento 3180 compreende uma cremalheira, ou uma matriz, de dentes 3193 configurados para engatar o tecido do paciente que também é móvel entre as posições estendida e retraída. A Figura 51 ilustra que os dentes 3193 se estendem a partir dos pedais de acionamento 3180 quando os pedais de acionamento 3180 estão sendo retraídos de uma posição estendida. Mais especificamente, os dentes 3193 se projetam a partir das superfícies de compressão de tecido 3125 definidas nos pedais de acionamento 3180 quando os pedais de acionamento 3180 estão sendo retraídos a partir de sua posição completamente estendida. Por outro lado, com referência à Figura 50, os dentes 3193 não se projetam a partir das superfícies de compressão de tecido 3125 conforme o pedais de acionamento 3180 estão sendo estendidos, o que possibilita o deslizamento dos pedais de acionamento 3180 em relação ao tecido do paciente enquanto são estendidos.

[0255] Com referência às Figuras 52 a 56, o instrumento de grampeamento 3100 compreende um acionamento de tecido 3190 configurado para estender e retrair os pedais de acionamento 3180 e, também, para estender e retrair os dentes 3193. O acionamento de tecido 3190 compreende uma barra de entrada 3191 que se estende para dentro, e

que é móvel no interior, de uma cavidade 3181 definida em cada pedal de acionamento 3180. A barra de entrada 3191 move os pedais de acionamento 3180 através de uma trajetória sinuosa, não linear, que inclui uma posição elevada, retraída (Figuras 52 e 56), uma posição abaixada, retraída (Figura 53), uma posição abaixada, estendida (Figura 54), e uma posição elevada, estendida (Figura 55). A barra de entrada 3191 compreende pinos 3192 que se estendem a partir da mesma que se estendem para dentro de fendas 3182 definidas nos pedais de acionamento 3180. Conforme discutido em mais detalhes abaixo, a interação entre os pinos 3192 e as paredes laterais das fendas 3182 transfere o movimento da barra de entrada 3191 para os pedais de acionamento 3180. Cada uma das fendas 3182 se estende ao longo de um eixo geométrico que é transversal a e não paralelo a um eixo geométrico longitudinal da cabeça distal 3120 que, como resultado, cria o movimento desejado dos pedais de acionamento 3180 e dos dentes 3193.

[0256] Quando a barra de entrada 3191 está em uma posição completamente retraída, conforme ilustrado na Figura 52, a barra de acionamento 3191 posiciona os pedais de acionamento 3180 em sua posição elevada, retraída. Nessa posição, os dentes 3193 se projetam através das janelas 3183 definidas nos pedais de acionamento 3180. Conforme a barra de entrada 3191 é movida para fora de sua posição completamente retraída, com referência à Figura 53, os pinos 3192 interagem com as paredes laterais das fendas 3182 e giram por atuação de came os pedais de acionamento 3180 para baixo. Em tal ponto, os dentes 3193 não mais se projetam através das janelas 3183. Conforme a barra de entrada 3191 é movida ainda mais na direção oposta de sua posição completamente retraída, a barra de entrada 3191 começa a estender os pedais de acionamento 3180 como ilustrado na Figura 54. Notavelmente, os dentes 3193 não se projetam através das janelas 3183 conforme os pedais de acionamento 3180 vão sendo estendidos.

Entretanto, assim que a barra de entrada 3191 é retraída, conforme ilustrado na Figura 55, os pinos 3192 interagem com as paredes laterais das fendas 3182 para elevar os pedais de acionamento 3180 o que faz com que os dentes 3193 se projetem através das janelas 3183. Como resultado, os dentes 3193 podem se engatar ou agarrar o tecido do paciente e puxar o tecido em relação à cabeça distal 3120 até que os pedais de acionamento 3180 sejam completamente retraídos, conforme ilustrado na Figura 56. Em tal ponto, o tecido pode ser grampeado e/ou cortado. O processo descrito acima pode ser repetido para mover o instrumento de grampeamento 3100 ao longo de toda uma trajetória de disparo de grampos.

[0257] Com referência às Figuras 57 a 59D, um instrumento de grampeamento 3200 compreende uma cabeça de grampeamento distal 3220 que inclui os pedais de acionamento de tecido 3270 que são estendidos para fora e retraídos para dentro ao longo da mesma trajetória por um sistema de acionamento de tecido, como o tecido sistema de acionamento de tecido do instrumento de grampeamento 1000, por exemplo. Dito isso, a cabeça de grampeamento 3220 compreende adicionalmente pedais de acionamento laterais 3280 que se movem com os pedais de acionamento 3270 mas podem também se mover lateralmente em relação aos pedais de acionamento 3270, conforme ilustrado nas Figuras 57 e 58. Como resultado, os pedais de acionamento laterais 3280 podem ser estendidos ao longo de uma trajetória, conforme ilustrado nas Figuras 59A e 59B, estendidos lateralmente, e então retraídos ao longo de uma trajetória diferente, conforme ilustrado nas Figuras 59C e 59D. Além disso, os pedais de acionamento 3270 e 3280 podem puxar a cabeça distal 3220 em relação ao tecido do paciente em duas direções diferentes, o que fornece um maior controle sobre o movimento relativo entre a cabeça de grampeamento distal 3220 e o tecido do paciente.

[0258] Com referência principalmente às Figuras 57 e 58, os pedais

de acionamento 3270 e 3280 são acoplados rotacionalmente em pares. Cada par compreende uma placa de atuador 3260, uma primeira conexão 3272 acoplada de modo articulado ao pedal de acionamento 3270 em torno de um pivô 3271 pedal, e uma segunda conexão 3282 acoplada de modo articulado ao pedal de acionamento lateral 3280 ao redor de um pivô 3281. Quando uma força para baixo é aplicada à placa de atuador 3260, com referência à Figura 58, uma placa de atuador 3260 empurra uma junta 3213 que conecta de forma giratória a primeira conexão 3272 e a segunda conexão 3282, o que faz com que o pedal lateral 3280 se desloque para fora. Além disso, a cabeça distal 3220 restringe o movimento lateral do pedal de acionamento 3270 e, como resultado, o pedal de acionamento 3270 não se move lateralmente quando o pedal de acionamento lateral 3280 se estende lateralmente. Entretanto, com referência às Figuras 60A a 60D, modalidades alternativas são previstas nas quais o pedal de acionamento 3270 pode também se mover lateralmente. Em qualquer caso, um membro de propensão, como uma mola de torção posicionada em e/ou acoplada à articulação 3213, por exemplo, pode retrair os pedais de acionamento lateralmente após a força de empurrar ser removida da placa de atuador 3260. As Figuras 59A a 59D mostram uma sequência de etapas que podem ser repetidas pelo instrumento cirúrgico 3200 para mover o instrumento de grampeamento 3200 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos. As Figuras 60A a 60D também mostram uma sequência de etapas que podem ser repetidas pelo instrumento cirúrgico 3200 para mover o instrumento de grampeamento 3200 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos.

[0259] Com referência às Figuras 61 e 62, um instrumento cirúrgico 3300 compreende uma cabeça distal 3320 e pedais de acionamento lateralmente extensíveis 3380. Os pedais de acionamento 3380 são acoplados à cabeça distal 3320 por meio de conectores flexíveis 3375 e

atuadores 3370. Quando uma força de compressão é aplicada a um atuador 3370, o atuador 3370 é deslocado e/ou comprimido o que faz com que os conectores 3375 se estendam lateralmente e empurrem o pedal de acionamento correspondente 3380 lateralmente. Quando a força de compressão é removida do atuador 3370, os conectores 3375 resilientemente contraem e puxam o pedal de acionamento 3380 para dentro. Os pedais de acionamento 3380 podem incluir recursos de preensão de tecido definidos nos mesmos que são configurados para empurrar e/ou puxar o tecido do paciente quando os pedais de acionamento 3380 estão sendo movidos lateralmente. Como resultado, o pedal de acionamento 3380 pode criar um movimento relativo entre a cabeça distal 3320 e o tecido do paciente.

[0260] Com referência às Figuras 91A a 91D, um instrumento de grampeamento 4400 compreende uma cabeça distal 4420 que inclui um acionamento de corte de tecido 4440, um acionamento de disparo de grampos 4450, e um acionamento de tecido incluindo pedais 4480. Cada pedal 4480 é montado de forma giratória na cabeça distal 4420 ao redor de um pino de pivô 4481 e é giratório para acionar a cabeça distal 4420 em relação ao tecido do paciente. A Figura 91 ilustra os pedais 4480 em uma posição retraída. A Figura 91B ilustra os pedais 4480 sendo estendidos. A Figura 91C ilustra os pedais 4480 em sua posição completamente estendida. A Figura 91D ilustra os pedais 4480 sendo retraídos. Quando os pedais 4480 são estendidos, os pedais 4480 acionam a cabeça distal 4420 em relação ao tecido do paciente. Notavelmente, os pedais 4480 são sincronizados de modo que sejam estendidos e retraídos juntos e, em tais casos, os pedais 4480 podem acionar a cabeça distal 4420 ao longo de uma linha linear, ou ao menos substancialmente linear. Dito isso, um dos pedais 4480 pode ser estendido enquanto o outro pedal 4480 é retraído. Em tais casos, os pedais 4480 podem girar a cabeça distal 4420 ao longo de uma trajetória curva.

[0261] Com referência às Figuras 76 e 77A a 77D, um instrumento de grampeamento 3800 compreende uma cabeça distal 3820 que inclui um sistema de disparo de grampos 3850, uma bigorna 3860 e um sistema de acionamento de tecido. O sistema de acionamento compreende um primeiro pedal 3880a e um segundo pedal 3880b e é configurado para seletivamente estender e retrair os pedais 3880a e 3880b para mover o instrumento de grampeamento 3800 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos FP ("firing path"). O sistema de acionamento de tecido é configurado para mover, ou avançar, o instrumento de grampeamento 3800 ao longo das trajetórias de disparo de grampos lineares e/ou curvas. Com referência às Figuras 77A e 77B, o sistema de acionamento de tecido é configurado para estender e retrair simultaneamente o primeiro pedal 3880a e o segundo pedal 3880b em uma quantidade igual, ou ao menos aproximadamente igual, para mover a cabeça de disparo distal 3220 ao longo de uma trajetória de disparo linear. Com referência às Figuras 77C e 77D, o sistema de acionamento de tecido também é configurado para estender e retrair apenas um dos pedais 3880a e 3880b para girar a cabeça de disparo distal 3220. Por exemplo, com referência à Figura 77C, o sistema de acionamento de tecido pode estender e retrair o primeiro pedal 3880a, enquanto não estende e nem retrai o segundo pedal 3880b, para girar a cabeça distal 3820 em uma primeira direção. De modo similar, com referência à Figura 77D, o sistema de acionamento de tecido pode estender e retrair o segundo pedal 3880b, enquanto não estende e nem retrai o primeiro pedal 3880a, para girar a cabeça distal 3820 em uma segunda direção.

[0262] Conforme discutido acima, o sistema de acionamento de tecido é configurado para girar a cabeça distal 3820 do instrumento de grampeamento 3800 mediante a operação de um dos pedais 3880a e 3880b, mas não do outro. Alternativamente, o sistema de acionamento

de tecido podem ser configurado para girar a cabeça distal 3820 mediante extensão de um dos pedais 3880a e 3880b menos do que o outro. A cabeça distal 3820 poderia ser gradualmente girada em tais casos. O sistema de acionamento de tecido pode também ser configurado para girar a cabeça distal 3820 movendo os pedais 3880a e 3880b em direções opostas. Em tais casos, a cabeça distal 3820 poderia seguir raios de curvatura pequenos ou estreitos na trajetória de disparo de grampos FP.

[0263] Com referência às Figuras 63 e 64, um instrumento de grampeamento 3400 compreende uma cabeça distal 3420 que inclui um sistema de disparo de grampos 3450, uma bigorna 3460 e um sistema de acionamento de tecido. O sistema de acionamento de tecido compreende duas rodas de acionamento 3480 e um eixo de acionamento 3481, que é giratoriamente apoiado pelos engastes 3482, que se estendem através de aberturas definidas no centro das rodas de acionamento 3480. As rodas de acionamento 3480 são montadas de modo fixo ao pino 3481 de modo que as rodas de acionamento 3480 girem juntas. Cada roda de acionamento 3480 compreende uma matriz de dentes que se estendem ao redor da mesma e ao menos uma das rodas de acionamento 3480 está em engate engrenado com um eixo de acionamento de um motor elétrico. Os dentes que se estendem ao redor das rodas de acionamento 3480 são também adequadamente configurados para engatar e prender o tecido do paciente. Em uso, o motor elétrico pode ser operado para girar as rodas de acionamento 3480 para criar um movimento relativo entre a cabeça distal 3420 e o tecido do paciente e mover a cabeça distal 3420 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos.

[0264] Com referência à Figura 94, um instrumento de grampeamento 4600 compreende uma cabeça distal 4620 que inclui um sistema

de disparo de grampos 4650, uma bigorna 4660 e um sistema de acionamento de tecido. O sistema de acionamento de tecido compreende acionar duas rodas de acionamento 4680 que são, cada uma, giratoriamente apoiadas por um pino separado que se estende através do centro das mesmas. Como resultado, as rodas de acionamento 4680 podem ser giradas independentemente. Cada roda de acionamento 4680 compreende uma matriz de dentes que se estendem ao redor da mesma que está em engate engrenado com um eixo de acionamento de um motor elétrico. Dito de uma outra forma, o sistema de acionamento de tecido compreende dois motores elétricos que são configurados para girar as rodas de acionamento 4680 separadamente. Similar ao exposto acima, os dentes de acionamento que se estendem ao redor das rodas de acionamento 4680 são também adequadamente configurados para engatar e prender o tecido do paciente. Em uso, os motores elétricos podem ser operados para girar as rodas de acionamento 4680 para criar um movimento relativo entre a cabeça distal 4620 e o tecido do paciente e mover a cabeça distal 4620 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos, conforme descrito em mais detalhes abaixo.

[0265] Além do exposto acima, o sistema de acionamento de tecido é configurado para girar as rodas de acionamento 4680 na mesma direção na mesma velocidade para mover a cabeça distal 4620 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos linear. O sistema de acionamento de tecido é também configurado para girar as rodas 4680 na mesma direção, mas em velocidades diferentes, para girar a cabeça distal 4620 ao longo de uma trajetória curva de disparo de grampos. A cabeça distal 4620 pode fazer voltas graduais em tais casos. O sistema de acionamento de tecido é também configurado para girar apenas uma das rodas de acionamento 4680, e ao mesmo tempo não virar a outra roda de acionamento 4680, para girar a cabeça distal 4620 ao longo de uma traje-

tória curva de disparo de grampos. Além disso, o sistema de acionamento de tecido é adicionalmente configurado para girar as rodas de acionamento 4680 em direções opostas para girar a cabeça distal 4620 ao longo das trajetórias curvas de disparo de grampos que têm um raio de curvatura pequeno, ou estreito.

[0266] O sistema de acionamento de tecido compreende adicionalmente rodas de adicionamento laterais 4670 que são posicionadas lateralmente em relação às rodas de acionamento 4680. Similar ao exposto acima, cada roda de acionamento lateral 4670 é operacionalmente acoplada a um motor elétrico diferente. Como resultado, o sistema de acionamento de tecido do instrumento de grampeamento 4600 compreende quatro motores elétricos que são operados ao mesmo tempo ou em momentos diferentes. As rodas de acionamento laterais 4670 são operadas independentemente das rodas de acionamento 4680, embora elas poderiam ser operadas ao mesmo tempo como uma ou ambas as rodas de acionamento 4680. Além disso, as rodas de acionamento laterais 4670 são operadas independentemente uma em relação à outra. Similar às rodas de acionamento 4680, o sistema de acionamento de tecido é configurado para girar as rodas de acionamento laterais 4670 juntas na mesma velocidade, em velocidades diferentes, e/ou em direções diferentes para mover a cabeça distal 4620 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos. Além disso, o sistema de acionamento de tecido é configurado para girar qualquer combinação adequada da rodas de acionamento 4670 e 4680 em qualquer direção adequada e em qualquer velocidade adequada para mover o instrumento de grampeamento 4600 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos desejada.

[0267] Com referência à Figura 36, um instrumento de grampeamento 2600 compreende uma cabeça distal 2620 que inclui um sistema

de disparo de grampos 2650, uma bigorna 2660 e um sistema de acionamento de tecido. O sistema de acionamento de tecido compreende duas rodas de acionamento 2670 e duas rodas de acionamento 2680 que podem ser giradas independentemente, ao mesmo tempo ou em momentos diferentes, para mover a cabeça distal 2620 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos. Cada roda de acionamento 2670 é giratória ao redor de um eixo geométrico 2671 e cada roda de acionamento 2680 é giratória ao redor de um eixo 2681; entretanto, os eixos geométricos 2671 não são paralelos aos eixos geométricos 2681. De fato, os eixos geométricos 2671 e 2681 são ortogonais, mas podem ser orientados em qualquer direção adequada. O sistema de acionamento de tecido compreende quatro motores elétricos que são configurados para girar as rodas de acionamento 2670 e 2680 separadamente; entretanto, o sistema de acionamento de tecido pode ter qualquer número adequado de motores elétricos para acionar as rodas de acionamento 2670 e 2680. Em uso, os motores elétricos podem ser operados para girar as rodas de acionamento 2670 e 2680 para criar um movimento relativo entre a cabeça distal 2620 e o tecido do paciente e mover a cabeça distal 2620 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos.

[0268] Agora com referência às Figuras 75A a 75D, um instrumento de grampeamento 3700 compreende uma cabeça distal 3720 que inclui uma bigorna 3760 e um sistema de acionamento de tecido que inclui um pedal de acionamento de tecido 3780. O instrumento de grampeamento 3700 é similar ao instrumento de grampeamento 1000 em muitos aspectos, a maioria dos quais não será aqui discutida por uma questão de brevidade. A bigorna 3760 é móvel em relação ao pedal 3780 entre uma posição fechada ou presa (Figuras 75A e 75D) e uma posição aberta, ou não presa (Figuras 75B e 75C). Enquanto a bigorna 3760 está sendo aberta, com referência à Figura 75B, o pedal de acionamento 3780 pode ser estendido para engatar e prender o tecido. Com referência à Figura

75C, o pedal de acionamento 3780 é então retraído para criar um movimento relativo entre a cabeça distal 3720 e o tecido do paciente. Com referência à Figura 75D, a bigorna 3760 é móvel em direção à sua posição fechada enquanto o pedal de acionamento 3780 está sendo retraído e/ou após o pedal de acionamento 3780 ter sido recolhido. O pedal de acionamento 7580 pode ter dentes que prendem o tecido e/ou quaisquer outros meios adequados para prender e puxar o tecido. Em vários casos, o pedal de acionamento 7580 é configurado para aplicar um vácuo ao tecido de modo a prender e puxar o tecido. Em ao menos um tal exemplo, o sistema de vácuo é desligado durante as etapas operacionais mostradas nas Figuras 75A e 75B e durante etapas operacionais mostradas nas Figuras 75C e 75D, por exemplo. Em tais casos, o vácuo pode também manter o tecido na cabeça distal 7520 à medida que a bigorna 7560 está sendo fechada, embora outras modalidades sejam previstas nas quais o vácuo é desligado durante a etapa da operação mostrada na Figura 75D.

[0269] Agora com referência às Figuras 65 a 69, um instrumento de grampeamento 3500 compreende uma cabeça distal 3520 que inclui uma bigorna 3560 e um sistema de acionamento de tecido incluindo uma linha de alimentação de vácuo 3570, dois preensores a vácuo 3580, e dois extensores de preensores 3590. A linha de alimentação de vácuo 3570 compreende uma tubulação 3571 configurada para fornecer um diferencial de pressão de vácuo aos dois extensores de preensores 3590 e dois preensores a vácuo 3580. Cada extensor de preensor 3590 compreende um par de foles 3591 em comunicação com a tubulação 3571 que se contraem e se estendem quando um vácuo é comunicado ao espaço cheio interno do fole 3591. Quando os foles 3591 se contraem, eles estendem os preensores 3580 para a posição ilustrada na Figura 65. Cada fole 3591 está em comunicação fluida com uma cavi-

dade 3581 definida em um preensor 3580 que possibilita que um diferencial de pressão de vácuo seja comunicado aos orifícios do preensor 3582 definidos em uma superfície de engate ao tecido 3585 do preensor 3580. Esse diferencial de pressão de vácuo nos orifícios do preensor 3582 pode manter o tecido do paciente contra a superfície de engate ao tecido 3585.

[0270] Conforme discutido acima, a extensão dos preensores 3580 corresponde à aplicação de um diferencial de pressão de vácuo ao tecido. Quando a linha de alimentação de vácuo 3570 não fornece mais um diferencial de pressão de vácuo para os foles 3591, os foles 3591 voltam a se expandir e se a contrair resilientemente e, de modo correspondente, a retrair os preensores 3580, conforme ilustrado na Figura 67. De modo similar, o fole 3591 pode também voltar a se expandir e retrair os preensores 3580 quando o diferencial de pressão de vácuo é reduzido. Em qualquer caso, o diferencial de pressão de vácuo nos orifícios dos preensores 3582 pode diminuir conforme os preensores 3580 são retraídos. Em alguns casos, o diferencial de pressão de vácuo restante nos orifícios dos preensores 3582 pode ser suficiente para puxar o tecido do paciente para dentro de uma câmara de tecido 3525 na cabeça distal 3520. Em outros casos, o diferencial de pressão de vácuo restante nos orifícios dos preensores 3582, sozinho, pode não ser suficiente para puxar o tecido do paciente para dentro da câmara de tecido 3525. Com isso em mente, os preensores 3580 compreendem dentes flexíveis 3586 que se estendem a partir das superfícies de engate ao tecido 3585 das mesmas. Quando os preensores 3580 estão sendo estendidos, com referência à Figura 66, os dentes flexíveis 3586 deslizam sobre o tecido do paciente sem esbarrar, ou ao menos sem esbarrar significativamente, no tecido do paciente. Este movimento relativo também é facilitado pelo ângulo transversal em que os dentes 3586 se es-

tendem a partir da superfície de engate ao tecido 3585. Quando os preensores 3580 são sendo retraídos, com referência à Figura 68, os dentes 3586 mordem o tecido do paciente e puxam o tecido do paciente para dentro da câmara de tecido 3525. Novamente, isto é facilitado pelo ângulo dos dentes 3586 e pode compensar uma perda de diferencial de pressão de vácuo nos orifícios do preensor 3582.

[0271] Uma vez posicionado na câmara de tecido 3525, o tecido do paciente pode ser grampeado e/ou cortado. A linha de alimentação 3570 não fornece um diferencial de pressão de vácuo durante as operações de grampeamento e/ou de corte uma vez que isso pode estender os preensores 3580 e mover o tecido. Dito isto, o suprimento de vácuo poderia ser ligado durante as operações de grampeamento e/ou de corte se houvesse, por exemplo, uma outra maneira de manter o tecido no lugar. Em qualquer caso, a bigorna 3560 pode depois disso ser reaberta, a cabeça distal 3520 pode ser movida em relação ao tecido e o suprimento de vácuo pode ser usado para voltar a estender os preensores de tecido 3580 de modo que o processo descrito acima possa ser repetido, conforme ilustrado na Figura 69.

[0272] Com referência às Figuras 70 a 73, um instrumento de grampeamento 3600 compreende uma cabeça de grampeamento distal 3620 que inclui um sistema de disparo de grampos 3650, uma bigorna 3660, um sistema de corte de tecido 3640 e, também, um sistema de preensão de tecido que utiliza diferenciais de pressão de vácuo. O instrumento de grampeamento 3600 é similar ao instrumento de grampeamento 3500 em muitos aspectos, cuja maioria não será aqui discutida por uma questão de brevidade. Dito isso, o sistema de preensão de tecido compreende duas linhas de alimentação de vácuo separadas e distintas - uma primeira linha de alimentação 3670a em comunicação com um primeiro fole 3690a que está em comunicação fluida com um segundo pedal de acionamento de tecido 3680a através de uma tubulação de pedal 3685a

e, também, uma segunda linha de alimentação 3670b em comunicação com um segundo fole 3690b que está em comunicação com um segundo pedal de acionamento de tecido 3680b através de uma tubulação de pedal 3685b. A tubulação de pedal 3685a compreende uma matriz de aberturas de tubulação 3686 que estão em comunicação com as aberturas de pedal 3682 definidas no primeiro pedal 3680a e comunica um diferencial de pressão de vácuo para as aberturas de pedal 3682 quando um vácuo é fornecido à primeira linha de alimentação 3670a. A tubulação de pedal 3685b compreende uma matriz de aberturas de tubulação 3686 que estão em comunicação com as aberturas de pedal 3682 definidas no segundo pedal 3680a e comunica um diferencial de pressão de vácuo para as aberturas de pedal 3682 quando um vácuo é fornecido à segunda linha de alimentação 3670a. O instrumento de grampeamento 3600 compreende adicionalmente um sistema de controle configurado para seletivamente aplicar um vácuo à primeira linha de alimentação 3670a e à segunda linha de alimentação 3670b de modo que o primeiro pedal de acionamento 3680a e o segundo pedal de acionamento 3680b podem ser seletivamente estendidos e retraídos. Em alguns casos, os pedais 3680a e 3680b são sincronizados e simultaneamente estendidos e retraídos juntos enquanto, em outros casos, os pedais 3680a e 3680b são estendidos e retraídos em momentos diferentes.

[0273] Uma modalidade alternativa de um instrumento de grampeamento 3600' é ilustrada na Figura 74. O instrumento de grampeamento 3600 é similar ao instrumento de grampeamento 3600 em muitos aspectos. Dito isso, o instrumento 3600' compreende pedais de acionamento de tecido maiores 3680' que têm mais orifícios de vácuo 3682 definidos nos mesmos em comparação com os pedais de acionamento de tecido 3680 do instrumento de grampeamento 3600.

[0274] Agora com referência às Figuras 47A a 47G, um instrumento

de grampeamento 3000 compreende uma cabeça distal 3020 que inclui um sistema de disparo de grampos, um sistema de fechamento de bigorna que inclui uma bigorna 3060, um acionamento de tecido que inclui ao menos um pedal de acionamento 3080, e um pegador de tecido 3070 configurado para prender de modo liberável o tecido. Com referência à Figura 47A, a bigorna 3060 é móvel de uma posição presa para uma posição não presa para soltar o tecido T do paciente. Com referência à Figura 47B, o pegador de tecido 3070 é engatável com o tecido T do paciente para manter o tecido no lugar enquanto o pedal de acionamento 3080 é estendido, o que é ilustrado nas Figuras 47C e 47D. O pegador de tecido 3070 pode ser engatado ao tecido conforme a bigorna 3060 está sendo aberta e/ou após a bigorna 3060 ter sido aberta. Em qualquer caso, com referência à Figura 47E, o pegador de tecido 3070 é desengatado do tecido antes que o pedal de acionamento 3080 seja retraído para puxar a cabeça distal 3020 em relação ao tecido e posicionar a cabeça distal 3020 em uma nova posição ao longo da trajetória de disparo de grampos, conforme ilustrado na Figura 47F. Em tal ponto, com referência à Figura 47G, o tecido do paciente é preso pela bigorna 3060 e o sistema de disparo de grampos é operado para grampear o tecido. Em tal ponto, o ciclo acima descrito pode ser repetido.

[0275] Conforme ilustrado nas Figuras 47D a 47F, o pedal de acionamento 3080 está em comunicação fluida com uma fonte de vácuo 3090. Similar ao exposto acima, o pedal de acionamento 3080 pode utilizar um diferencial de pressão de vácuo a partir da fonte de vácuo 3090 para prender o tecido do paciente. Também de modo semelhante ao exposto acima, o diferencial de pressão de vácuo a partir da fonte de vácuo 3090 pode ser usado para estender o pedal de acionamento 3080. Dito isso, o pedal de acionamento 3080 pode ser estendido com o uso de qualquer mecanismo adequado.

[0276] Novamente com referência à Figura 78, o instrumento de

grampeamento 3900 compreende adicionalmente pegadores de tecido 3970. Os pegadores de tecido 3970 são utilizáveis em conjunto com os pedais de acionamento 3980 da mesma forma, ou de forma semelhante, que os pegadores de tecido 3070 são usados em conjunto com o pedal de acionamento 3080.

[0277] As Figuras 45, 46, 48 e 49 mostram o sequenciamento operacional de um instrumento de grampeamento que poderia ser usado com um instrumento de grampeamento aqui revelado, como um instrumento de grampeamento 4000 e/ou o instrumento de grampeamento 3900 discutido acima, por exemplo. O instrumento de grampeamento 4000 é similar aos outros instrumentos de grampeamento aqui revelados em muitos aspectos, a maioria dos quais não será aqui discutida por uma questão de brevidade. O instrumento de grampeamento 4000 compreende um sistema de acionamento de bigorna 4060, um sistema de disparo de grampos 4050, um sistema de corte de tecido 4040, um sistema de preensão de tecido 4090, e um sistema de acionamento de tecido 4080 configurado para mover o instrumento de grampeamento 4000 em relação ao tecido do paciente. A Figura 49 mostra as etapas operacionais do instrumento de grampeamento 4000, que ocorrem na ordem apresentada. Por exemplo, a etapa 4003 segue a etapa 4002 e a etapa 4002 segue a etapa 4001, e assim por diante. Dito isso, deve-se compreender que as etapas operacionais adjacentes podem ocorrer simultaneamente, ou com ao menos alguma quantidade de sobreposição, como ilustrado na Figura 46 e discutido em maiores detalhes abaixo. Além disso, as etapas operacionais da Figura 49 pode ser rearranjadas em qualquer ordem adequada.

[0278] Novamente com referência à Figura 49, a etapa operacional 4001 compreende carregar um cartucho de grampos no instrumento de grampeamento 4000 e/ou empurrar um cartucho de grampos para a po-

sição dentro do instrumento de grampeamento 4000. A etapa operacional 4002 compreende remover grampos do cartucho de grampos e a etapa operacional 4003 compreende colocar os grampos em posição dentro do acionamento de disparo de grampos 4050. A etapa operacional 4004 compreende articular o atuador de extremidade do instrumento de grampeamento 4000, se necessário. Dito isso, a etapa operacional 4004 pode também ocorrer antes e/ou durante as etapas 4001, 4002, e/ou 4003. A etapa operacional 4005 compreende posicionar o atuador de extremidade no tecido do paciente e a etapa operacional 4006 compreende operar o sistema de acionamento de bigorna 4060 para prender a bigorna no tecido. A etapa operacional 4005 pode também ocorrer antes da etapa operacional 4004.

[0279] Além do exposto acima, a etapa operacional 4007 compreende formar os grampos contra a bigorna e a etapa operacional 4008 compreende implantar a faca do sistema de corte de tecido 4040. A etapa operacional 4007 ocorre antes da etapa operacional 4008, mas as etapas 4007 e 4008 podem ocorrer ao mesmo tempo ou com uma certa quantidade de sobreposição. A etapa operacional 4009 compreende usar o sistema de corte de tecido 4040 para retrair a faca e segue a etapa operacional 4008. A etapa operacional 4010 compreende prender e segurar o tecido do paciente posicionado dentro do atuador de extremidade do instrumento de grampeamento 4000 com o uso do sistema de preensão de tecido 4090. A etapa operacional 4011 compreende soltar a bigorna com o uso do sistema de acionamento de bigorna 4060. Em tais casos, o instrumento de grampeamento 4000 pode prender o tecido mesmo que a bigorna seja aberta como resultado do sistema de preensão de tecido. A etapa operacional 4012 compreende avançar os pedais do sistema de acionamento de tecido 4080. A etapa operacional 4013 compreende atuar o sistema de preensão de tecido 4090 para soltar o tecido e a etapa operacional 4014 compreende retrair

os pedais do sistema de acionamento de tecido 4080 e avançar o instrumento de grampeamento 4000 em relação ao tecido.

[0280] Além do exposto acima, a Figura 46 ilustra que certas etapas operacionais podem ocorrer ao mesmo tempo ou com uma certa quantidade de sobreposição. Por exemplo, a etapa 4011 de abertura da bigorna e a etapa 4001 de carregamento de um cartucho de grampos na posição pode ocorrer ao mesmo tempo ou com ao menos alguma sobreposição. De modo similar, a etapa de 4002 e/ou 4003 que compreende avançar os grampos na posição dentro do acionador de disparo de grampos 4050 pode ocorrer ao mesmo tempo que, ou com alguma sobreposição com, a etapa 4011 de abertura da bigorna, a etapa 4010 de preensão do tecido com o sistema de preensão de tecido 4090, a etapa 4012 de estender os pedais do sistema de acionamento de tecido 4080, a etapa 4013 de liberação do tecido com o sistema de preensão 4090, e/ou a etapa 4014 de retração dos pedais do sistema de acionamento de tecido 4080, por exemplo. Além disso, a etapa 4001 de recarregamento de um outro cartucho de grampos na posição dentro do instrumento de grampeamento 4000 pode ocorrer ao mesmo tempo, ou com alguma sobreposição com, a etapa 4008 de corte do tecido e/ou a etapa 4009 de retração da faca de corte do tecido.

[0281] Além do exposto acima, a Figura 45 ilustra os ciclos de atuação do sistema de acionamento de bigorna 4060 e do sistema de acionamento de bigorna 4080 do instrumento de grampeamento 4000. Os ciclos de atuação na Figura 45 são plotados em relação ao tempo t, em que as demarcações O, ou zero, nos eixos de tempo horizontais mostram o início de uma sequência de ciclo do instrumento de grampeamento 4000. Com referência ao ciclo de atuação do sistema de acionamento de bigorna 4060, o pico 4006 se correlaciona com a etapa 4006, discutida acima, que compreende fechar, ou prender, a bigorna no tecido. De modo similar, a pausa 4011 se correlaciona com a etapa 4011,

discutida acima, que compreende abrir, ou soltar, o tecido. Agora com referência ao ciclo de atuação do sistema de acionamento de tecido 4080, o pico 4012 se correlaciona com a etapa 4012 que compreende estender os pedais do sistema de acionamento de tecido 4080 e o pico 4014 se correlaciona com a etapa 4014 que compreende retrair os pedais do sistema de acionamento de tecido 4080 e acionar o instrumento de grampeamento 4000 em relação ao tecido do paciente. Ao se comparar os ciclos de atuação para o sistema de acionamento de bigorna 4060 e para o sistema de acionamento de tecido 4080, pode-se observar que a bigorna está aberta, ou está sendo aberta, quando os pedais estão sendo estendidos. Além disso, pode-se observar que a bigorna está aberta quando os pedais estão sendo retraídos e que a bigorna está fechada no início do próximo ciclo do instrumento de grampeamento 4000.

[0282] Conforme discutido acima, pode ser desejável executar certas etapas operacionais do instrumento de grampeamento 4000 sequencialmente e outras etapas operacionais ao mesmo tempo. Em alguns casos, entretanto, pode não ser desejável executar determinadas etapas operacionais no momento. Como tal, o instrumento de grampeamento 4000 é configurado para bloquear certos sistemas de acionamento e evitar que eles sejam operados enquanto outros sistemas de acionamento do instrumento de grampeamento 4000 estão sendo operados. Bloqueios podem incluir bloqueios e/ou elétricos bloqueios, por exemplo. Todos os sistemas de acionamento do instrumento de grampeamento 4000 são motorizados e estão em comunicação com o controlador do instrumento de grampeamento 4000 e, como tal, o controlador pode ser usado para bloquear os sistemas de acionamento. O controlador compreende um microprocessador, por exemplo, que é configurado para bloquear eletronicamente um ou mais sistemas de aciona-

mento durante a operação de um ou mais outros sistemas de acionamento. A Figura 48 é um gráfico que ilustra que etapas operacionais são impedidas de ser realizadas durante a execução de outras etapas operacionais. Por exemplo, durante a etapa 4001 na qual um cartucho de grampos está carregado em posição, todas as outras etapas operacionais são bloqueadas, ou impedidas de acontecer, exceto a etapa 4004 que articula o atuador de extremidade do instrumento de grampeamento 4000, a etapa 4005 que posiciona o instrumento de grampeamento 4000 em relação ao tecido, e a etapa 4011 que solta a bigorna. Neste exemplo, o sistema de disparo de grampos 4050, o sistema de acionamento de tecido 4080 e o sistema de preensão de tecido 4090 são bloqueados. Este é apenas um exemplo. Outras etapas podem ser desbloqueadas durante a etapa 4001 se for determinado que tal não é prejudicial ou inaceitavelmente prejudicial ao funcionamento do instrumento de grampeamento 4000.

[0283] Com referência às Figuras 90A a 90D, um instrumento de grampeamento 4300 compreende uma cabeça distal 4320 que inclui um sistema de disparo de grampos 4350, um sistema de acionamento de bigorna incluindo uma bigorna 4360, e um sistema de corte de tecido 4340. O instrumento de grampeamento 4300 é similar ao instrumento de grampeamento 1000 e ao instrumento de grampeamento 4400 em muitos aspectos, e a maioria deles não será aqui discutida por uma questão de brevidade. O instrumento de grampeamento 4300 compreende adicionalmente pedais superiores 4370a e 4370b e pedais inferiores 4380a e 4380b. Similar ao pedais 4480 do instrumento de grampeamento 4400, os pedais 4370a, 4370b, 4380a e 4380b são giratórios entre as posições estendida (Figura 90A) e retraída (Figuras 90B a D) para mover a cabeça distal 4320 em relação ao tecido T do paciente. Com referência à Figura 90A, os pedais 4370a e 4380a compreendem um primeiro par sincronizado de pedais que se movem em conjunto e

prendem o tecido do paciente quando eles são movidos para sua posição estendida. Em tais casos, os pedais 4370a e 4380a são movidos um em direção ao outro para aplicar uma força de compressão ou pressão ao tecido. Quando os pedais 4370a e 4380a são retraídos, com referência à Figura 90B, os pedais 4370a e 4380a puxam o tecido para mover a cabeça distal 4320 em relação ao tecido. Após os pedais 4370a e 4380a terem sido retraídos, com referência à Figura 90C, o sistema de disparo de grampos 4350 e o sistema de corte de tecido 4340 grampeiam e cortam o tecido do paciente. O sistema de disparo de grampos 4350 e o sistema de corte de tecido 4340 são operados simultaneamente; entretanto, o sistema de disparo de grampos 4350 poderia ser operado antes do sistema de corte de tecido 4340. Dito isto, cortar o tecido antes do grampeamento pode resultar em sangramento desnecessário. Notavelmente, entretanto, os pedais 4370a e os pedais 4380a aplicam uma pressão de aperto ao tecido enquanto o instrumento de grampeamento 4300 grampeia e corta o tecido. Após o tecido ter sido grampeado e cortado, com referência à Figura 90D, os pedais 4370a e 4380a são afastados do tecido para soltar o tecido

[0284] Conforme discutido acima, os pedais 4370a e 4380a são operacionalmente acoplados juntos de modo que os mesmos se movimentem juntos como um par. Eles giram juntos como um par, eles prendem juntos como um par, e eles soltam juntos como um par. Várias modalidades alternativas são previstas nas quais apenas um dos pedais 4370a e 4380a se move para prender e desprender o tecido; entretanto, os pedais 4370a e 4380a continuariam a girar juntos como um par. Um segundo par sincronizado de pedais que inclui os pedais 4370b e 4380b se movem da mesma maneira que o primeiro par de pedais que incluem os pedais 4370a e 4380a e, como tal, uma discussão de seu movimento não será repetida por uma questão de brevidade. Dito isso, o movimento do primeiro par de pedais é sincronizado com o movimento do segundo

par de pedais. Mais especificamente, o segundo par de pedais é estendido ao mesmo tempo que o primeiro par de pedais é estendido, o segundo par de pedais é preso para prender o tecido ao mesmo tempo que o primeiro par de pedais é preso, o segundo par de pedais é retraído ao mesmo tempo que o primeiro par de pedais é retraído, e o segundo par de pedais é soltos ao mesmo tempo que o primeiro par de pedais é solto. Em certas instâncias, o movimento do primeiro par de pedais e do segundo par de pedais não é sincronizado, ou completamente sincronizado. Em ao menos um tal exemplo, o primeiro par de pedais é estendido e retraído independentemente do segundo par de pedais para girar a cabeça distal 4320 ao longo de uma trajetória de grampo curva.

[0285] Conforme discutido acima, os instrumentos de grampeamento aqui revelados são configurados para grampear o tecido de um paciente. Eles também são configurados para cortar o tecido. Com referência às Figuras 95 e 96, um instrumento de grampeamento 5000 compreende uma cabeça distal 5020 que inclui um sistema de disparo de grampos, um sistema de corte de tecido 5040 e uma bigorna 5060 configurada para deformar os grampos implantados pelo sistema de disparo de grampos. O sistema de corte de tecido 5040 compreende uma barra de corte 5042 que inclui um gume de faca 5045 definido na extremidade distal 5044 da mesma. Em uso, a barra de corte 5042 é transladável lateralmente através da cabeça distal 5020 durante um curso de corte de tecido. O curso de corte de tecido da barra de corte 5042 se estende entre uma primeira posição não atuada, ilustrada na Figura 95, e uma segunda posição atuada. Durante o curso de corte de tecido, o gume da faca 5045 se estende entre uma superfície de compressão de tecido 5025 e uma superfície de compressão de tecido 5065 definida na bigorna 5060. O gume da faca 5045 pode também se estender para dentro da cabeça distal 5020 e/ou da bigorna 5060 durante o curso de corte de tecido para assegurar que seja feita a transeção por toda a

espessura do tecido.

[0286] Além do exposto acima, a cabeça distal 5020 define um eixo geométrico longitudinal da cabeça HA. Durante o curso de corte de tecido, a barra de corte 5042 se move ortogonalmente em relação ao eixo geométrico longitudinal da cabeça HA. O sistema de corte de tecido 5400 compreende adicionalmente um atuador de corte 5046 configurado para engatar a barra de corte 5042 e deslocar a barra de corte 5042 lateralmente. O atuador de corte 5046 compreende uma extremidade distal 5047 que inclui uma superfície de came em ângulo configurada para engatar uma superfície de came correspondente 5043 definida na extremidade distal 5044 da barra de corte 5042. O atuador de corte 5046 pode também ser configurado para empurrar a barra de corte 5042 de qualquer maneira adequada. Em outras modalidades, a barra de corte 5042 pode ser movida sem um atuador de corte 5046.

[0287] Com referência à Figura 98, um instrumento de grampeamento 5100 compreende uma cabeça distal 5120 incluindo uma bigorna de formação de grampos 5160. O instrumento de grampeamento 5100 compreende adicionalmente um sistema de alimentação de grampos 5190, um sistema de alinhamento de grampos 5180, e um sistema de disparo de grampos 5150. O sistema de disparo de grampos 5150 compreende acionadores de grampos que são longitudinalmente móveis 5151 para ejetar um conjunto, ou agrupamento, de grampos 5130 da cabeça distal 5120 durante um curso de disparo de grampos. Com referência às Figuras 99 e 100, cada grampo 5130 pode compreender uma base 5131 e pernas de grampo 5132 que se estendem a partir da base 5131. Com referência às Figuras 100 e 101, os acionadores de grampos 5151 são configurados para empurrar as bases 5131 dos grampos 5130 para empurrar as pernas de grampos 5132 contra os bolsos de formação 5162 (Figura 97) definidos na bigorna 5160 durante o curso de disparo de grampos. Em tal ponto, com referência à Figura

102, os acionadores de grampos 5151 são retornados para o ponto de partida ou não disparado do curso de disparo de grampos de modo que um outro curso de disparo de grampos possa ser realizado.

[0288] Conforme descrito acima, o instrumento de grampeamento 5100 é configurado para implantar grampos durante cada curso de disparo de grampos. Com referência à Figura 103, o instrumento de grampeamento 5100 compreende adicionalmente uma faca de corte de tecido 5140 configurada para cortar o tecido durante e/ou após cada curso de disparo de grampos. O sistema de disparo de grampos 5150 é configurado para implantar um primeiro grupo ou agrupamento de três grampos 5130 posicionados em um primeiro lado de uma trajetória de corte CP ("cutting path") criada pela faca 5140 e um segundo grupo ou agrupamento de três grampos 5130 posicionados em um segundo lado da trajetória de corte CP. O sistema de disparo de grampos 5150 implanta o primeiro e o segundo grupos de grampos ao mesmo tempo; entretanto, são contempladas modalidades em que o primeiro grupo é implantado antes do segundo grupo de grampos. Modalidades alternativas são previstas nas quais um instrumento de grampeamento não compreende um sistema de corte de tecido, ou o sistema de corte de tecido do instrumento de grampeamento pode ser desativado. O sistema de alimentação de grampos 5190 e o sistema de alinhamento de grampos 5180 cooperam para reposicionar um outro conjunto de grampos 5130 na cabeça distal 5120 após cada curso de disparo de grampos ser realizado de modo que um outro curso de disparo de grampos possa ser realizado. Em vários casos, os grampos 5130 são recarregados durante o curso de corte de tecido e/ou após o curso de corte de tecido.

[0289] Com referência principalmente às Figuras 97, 100, e 102, o sistema de alimentação de grampos 5190 compreende empurradores de grampo 5191. Cada empurrador de grampo 5191 é configurado para empurrar um grampo 5130 para dentro de uma cavidade de grampos

5121 definida na cabeça distal 5120. Além do exposto acima, a cabeça distal 5120 compreende seis cavidades de grampo 5121 que são configuradas para receber um grampo 5130 a partir do sistema de alimentação de grampos 5190. Os grampos 5130 são dispostos em seis pilhas, ou colunas, que são alinhadas com as cavidades de grampos 5121. Os empurradores de grampo 5191 empurram as bases 5131 dos grampos mais proximais 5130 em cada pilha de grampos a fim de empurrar os grampos mais distais 5130 de cada pilha de grampos para dentro das cavidades de grampo 5121 durante um curso de empurrar. Os empurradores de grampo 5191 carregam os grampos 5130 para dentro das cavidades de grampos 5121 ao mesmo tempo, isto é, durante um curso de empurrar comum; entretanto, em modalidades alternativas, os empurradores de grampo 5191 podem ser configurados para sequencialmente carregar os grampos 5130 para dentro das cavidades de grampos 5121. Com referência às Figuras 98 e 99, os grampos 5130 dentro de uma pilha de grampos são fixados de modo liberável uns aos outros por ao menos um adesivo 5135, por exemplo. Conforme ilustrado na Figura 100, os grampos 5130 de cada pilha de grampos são aderidos uns aos outros em um ângulo que é transversal a um eixo geométrico de disparo FA ("firing axis") de um acionador de sistema de disparo de grampos 5151. A cabeça distal 5120 compreende superfícies de came 5122 que orientam e alinham os grampos 5130 com os eixos geométricos de disparo FA dos acionadores do sistema de disparo de grampos 5151 antes que o curso de disparo de grampos do sistema de disparo de grampos 5150 seja realizado.

[0290] Os acionadores de grampos 5151 e os empurradores de grampo 5191 se movem paralelamente, ou ao menos de forma substancialmente paralela, entre si. Devido ao design dos acionadores de grampos 5151 e dos empurradores de grampos 5191, e/ou outras restrições

de espaço, com referência às Figuras 97 e 103, o instrumento de grampeamento 5100 inclui adicionalmente um sistema de alinhamento de grampos que compreende empurradores de grampos 5180 que são configurados para trabalhar com os empurradores de grampos 5191 para alinhar os grampos 5130 com os acionadores de grampos 5151. Os empurradores de grampos 5191 empurram os grampos 5130 longitudinalmente e os empurradores de grampos 5180 empurram os grampos 5130 lateralmente.

[0291] Com referência às Figuras 104 a 105D, um instrumento de grampeamento 5200 compreende uma cabeça distal 5220 que inclui um sistema de disparo de grampos 5250 configurado para implantar grampos 5230, um sistema de corte de tecido e uma bigorna 5260 que inclui bolsos de formação configurados para deformar os grampos 5230. O sistema de disparo de grampos 5250 compreende atuadores giratórios 5252 configurados para deslocar os acionadores de grampos laterais 5254 ao longo de trajetórias laterais lineares, ou ao menos substancialmente lineares. Cada atuador giratório 5252 compreende um came 5253 configurado para engatar um anteparo 5255 definido nos acionadores de grampos 5254 e deslocar os acionadores 5254 lateralmente, conforme ilustrado na Figura 105B. O sistema de disparo de grampos 5250 compreende adicionalmente uma ou mais molas 5224 posicionadas entre os acionadores de grampos laterais 5254 e uma estrutura 5222 da cabeça distal 5220. As molas 5224 são comprimidas conforme os acionadores de grampos 5254 são deslizados lateralmente pelos atuadores giratórios 5252 até os cames 5253 se desengatarem dos anteparos 5255 dos acionadores 5254 durante a rotação contínua dos atuadores 5252, conforme ilustrado na Figura 105C. Nesse ponto, com referência à Figura 105D, as molas 5224 retornam resilientemente os atuadores de grampos laterais 5254 para suas posições não atuadas.

[0292] Com referência às Figuras 104 e 105A, o acionador de disparo de grampos 5250 compreende adicionalmente acionadores de grampos longitudinais 5257 que são acionados ao longo das trajetórias longitudinais de disparo de grampos pelos acionadores de grampos laterais 5254. Cada acionador de grampos lateral 5254 compreende uma cavidade de acionamento 5256 nele definida que recebe em seu interior uma porção de um acionador de grampos longitudinal 5257. Mais especificamente, cada acionador de grampos longitudinal 5257 compreende uma porção de came posicionada em uma cavidade de acionamento 5256 que é acionada longitudinalmente, conforme ilustrado na Figura 105B, por uma superfície de came 5258 definida na cavidade de acionamento 5256 quando os acionadores de grampos 5254 são movidos lateralmente. Como resultado do exposto acima, o movimento giratório dos atuadores giratórios 5252 é convertido na translação lateral dos acionadores de grampos laterais 5254, que é convertida na translação longitudinal dos acionadores de grampos longitudinais 5257. O movimento longitudinal dos acionadores de grampos 5257 aciona os grampos 5230 contra a bigorna 5260 para deformar os grampos 5230, conforme ilustrado na Figura 105B. Os acionadores de grampos longitudinais 5257 compreendem berços de grampos 5251 neles definidos que são configurados para apoiar os grampos 5230 conforme os grampos 5230 estão sendo deformados.

[0293] Além do exposto acima, com referência à Figura 105C, o movimento de retorno lateral dos acionadores de grampos 5254 retrai os acionadores de grampos longitudinais 5257 para suas posições não atuadas. Mais especificamente, as cavidades de acionamento 5256 compreendem adicionalmente uma superfície de came 5258' configurada para acionar os acionadores de grampos longitudinais 5257 em um direção oposta até que os acionadores de grampos 5257 tenham retor-

nado para suas posições não atuadas ou não disparadas, como ilustrado na Figura 105D. Notavelmente, a bigorna 5260 é movida para uma posição aberta quando os acionadores de grampos longitudinais 5257 são retraídos. Em tal ponto, a cabeça distal 5220 pode ser movido em relação ao tecido, os grampos 5230 podem ser recarregados para dentro da cabeça distal 5220, e a bigorna 5260 pode voltar a ser presa ao tecido, conforme ilustrado na Figura 105A, sendo que um outro curso de disparo de grampos do acionador de disparo de grampos 5250 pode ser realizado.

[0294] Conforme descrito acima, colunas de grampos conectados podem ser usadas para abastecer e reabastecer o sistema de disparo de grampos de um instrumento de grampeamento. Em outros casos, cartuchos de grampos completos podem ser usados para abastecer e reabastecer um sistema de disparo de grampos. Com referência à Figura 106, um instrumento de grampeamento 5300 compreende um eixo de acionamento 5310, uma cabeça distal 5320 e uma junta de articulação 5370 que conecta de forma giratória a cabeça distal 5320 ao eixo de acionamento 5310. O instrumento de grampeamento 5300 compreende adicionalmente uma pluralidade de cartuchos de grampos 5330" armazenados no eixo de acionamento 5310 e um sistema de empurrar do cartucho configurado para empurrar os cartuchos de grampos 5330" para dentro da cabeça distal 5320. Após um cartucho de grampos 5330" ser posicionado na cabeça distal 5320, os grampos 5330 (Figura 107) contidos no cartucho de grampos 5330" podem ser separados e implantados por um sistema de disparo de grampos, conforme discutido com mais detalhes abaixo. Em vários casos, o cartucho de grampos compreende um corpo de cartucho que é rompido e implantado com os grampos, ao passo que em outros casos os grampos são ejetados do corpo de cartucho e o corpo de cartucho não é implantado.

[0295] Além do exposto acima, com referência à Figura 107, o cartucho de grampos 5330'' compreende um corpo de cartucho 5333 incluindo uma abertura definida no mesmo. A abertura inclui um primeiro lado 5334 configurado para receber e armazenar um primeiro grupo de grampos 5330 e um segundo lado 5335 configurado para receber e armazenar um segundo grupo de grampos 5330. O primeiro grupo de grampos 5330 é implantado em um primeiro lado de uma trajetória de incisão de tecido criada por uma faca de corte de tecido e o segundo grupo de grampos 5330 é implantando em um segundo lado da trajetória de incisão de tecido. Os grampos 5330 são adicionalmente dispostos em agrupamentos 5330' de três grampos que são implantados em conjunto, embora os agrupamentos de grampo possam incluir qualquer número adequado de grampos. Cinco agrupamentos de grampos 5330' são armazenados no primeiro lado 5334 do corpo de cartucho 5333 e cinco agrupamentos de grampos 5330' são armazenados no segundo lado 5335 do corpo de cartucho 5333, embora qualquer número adequado de agrupamentos possa ser usado. Um agrupamento de grampos 5330' é ejetado de cada lado 5334 e 5335 do corpo de cartucho 5333 e deformado contra uma bigorna 5360 durante cada curso de disparo de grampos do sistema de grampeamento. Em várias modalidades alternativas, os agrupamentos de grampo 5330' podem ser sequencialmente implantados a partir do primeiro e do segundo lados 5334 e 5335.

[0296] Além do exposto acima, os grampos 5330 de cada agrupamento de grampos 5330' são fixados um ao outro por ao menos um adesivo; entretanto, os agrupamentos de grampos 5330' não são fixados um ao outro e são, em vez disso, armazenados lado a lado no corpo de cartucho 5333. Em ao menos uma modalidade alternativa, os grampos dos agrupamentos de grampos adjacentes são fixados de modo liberável uns aos outros. Agora com referência à Figura 108, o corpo de cartucho 5333, por exemplo, pode ser configurado para armazenar de

modo liberável uma pluralidade de agrupamentos de grampos 5430' no mesmo, sendo que cada agrupamento de grampos 5430' compreende três grampos. Os três grampos 5430 de cada agrupamento de grampos 5430' são fixados um ao outro por ao menos um adesivo 5435 e, também, os agrupamentos de grampos 5430' são fixados um ao outro por ao menos um adesivo 5435. Em tais modalidades, os agrupamentos de grampos 5430' são fixados um ao outro para formar uma tira de grampos 5430", sendo que um ou mais agrupamentos de grampos 5430' são separados dos outros agrupamentos de grampos 5430' para carregar a cabeça distal 5320 com grampos. Embora os agrupamentos de grampos das modalidades descritas acima compreendam três grampos, um agrupamento de grampos pode incluir qualquer número adequado de grampos incluindo dois grampos, por exemplo, ou mais de três grampos.

[0297] Com referência às Figuras 109 e 110, um instrumento de grampeamento 5400 compreende um eixo de acionamento 5410, uma cabeça distal, um sistema de carregamento de grampos, um sistema de disparo de grampos, um sistema de corte de tecido, um sistema de fechamento de bigorna, e um sistema configurado para mover a cabeça distal em relação ao tecido de um paciente. O instrumento de grampeamento 5400 compreende adicionalmente a tira de grampos 5430" da Figura 108 armazenada no eixo de acionamento 5410. A tira de grampos 5430" pode ser armazenada dentro do corpo de cartucho 5333, conforme descrito acima, ou a mesma pode ser armazenada no interior do eixo de acionamento 5410 sem o corpo de cartucho. A tira de grampos 5430" pode compreender qualquer número adequado de grampos e/ou agrupamentos de grampos. Em ao menos um exemplo, a tira de grampos 5430" compreende 588 grampos, por exemplo.

[0298] Com referência às Figuras 111 e 112, um instrumento de grampeamento 5500 compreende um eixo de acionamento 5510, uma cabeça distal, um sistema de carregamento de grampos, um sistema de

disparo de grampos, um sistema de corte de tecido, um sistema de fechamento de bigorna e um sistema configurado para mover a cabeça distal em relação ao tecido de um paciente. O instrumento de grampeamento 5500 compreende adicionalmente uma primeira tira de grampos 5530a'' e uma segunda tira de grampos 5530b'' armazenadas no eixo de acionamento 5510. As tiras de grampos 5530a'' e 5530b'' são compreendidas de grampos 5430 que são dispostos nos agrupamentos de grampos 5430'. As tiras de grampos 5530a'' e 5530b'' são aninhadas de modo que as bases dos grampos 5430 estejam voltadas para direções opostas.

[0299] Com referência às Figuras 113 e 114, um instrumento de grampeamento 5600 compreende um eixo de acionamento 5610, uma cabeça distal, um sistema de carregamento de grampos, um sistema de disparo de grampos, um sistema de corte de tecido, um sistema de fechamento de bigorna, e um sistema configurado para mover a cabeça distal em relação ao tecido de um paciente. O instrumento de grampeamento 5600 compreende adicionalmente uma primeira tira de grampos 5630a'' e uma segunda tira de grampos 5630b'' armazenadas no eixo de acionamento 5610. As tiras de grampos 5630a'' e 5630b'' são compreendidas de grampos 5430 que são dispostos em agrupamentos de grampos 5430'. As tiras de grampos 5630a'' e 5630b'' são dispostas lado a lado de modo que as bases dos grampos 5430 estejam voltadas para a mesma direção.

[0300] Novamente com referência à Figura 106, o instrumento de grampeamento 5300 compreende um sistema para empurrar um cartucho de grampos 5330'' a partir do eixo de acionamento 5310 para dentro da cabeça distal 5320. Notavelmente, esse sistema de empurramento de cartucho empurra os cartuchos de grampos 5330'' através da junta de articulação 5370 para dentro da cabeça distal 5320. Como resultado, o tamanho dos cartuchos de grampos 5330'', e/ou dos grampos 5330,

pode ser limitado pelas restrições de espaço da junta de articulação 5370, especialmente quando a cabeça distal 5320 está articulada. As Figuras 115 a 118 revelam um instrumento de grampeamento 5700 que compreende tiras de grampos flexíveis que podem alimentar grampos para dentro de uma cabeça distal através de uma junta de articulação. O instrumento de grampeamento 5700 inclui uma primeira tira de grampos 5730' que compreende grampos 5730 fixados a um primeiro carreador 5760'. Mais especificamente, os grampos 5730 são fixados ao primeiro carreador 5760' nas abas 5761'. Cada grampo 5730 compreende uma base 5731 e pernas 5732 que se estendem a partir da mesma, sendo que a base 5731 é conectada à primeira tira de grampos 5730' por uma aba 5761'. O instrumento de grampeamento 5700 inclui adicionalmente uma segunda tira de grampos 5730'' que compreende grampos 5730 fixados a um segundo carreador 5760'' nas abas 5761''. Os carreadores 5760' e 5760'' compreendem, cada um, uma matriz de aberturas 5762 que, conforme descrito em mais detalhes abaixo, são usadas para alimentar as tiras de grampo 5730' e 5730 para dentro da cabeça distal do instrumento de grampeamento 5700.

[0301] A tira de grampos 5730'' é armazenada em um eixo de acionamento do instrumento de grampeamento 5700. Em seu estado armazenado, a tira de grampos 5730' é plana, ou ao menos substancialmente plana. Mais especificamente, com referência às Figuras 115 e 116, os grampos 5730 são fixados ao primeiro carreador 5760' de modo a ficarem planos com o primeiro carreador 5760'. O instrumento de grampeamento 5700 compreende adicionalmente um sistema de alimentação de grampos que inclui uma roda de acionamento que é configurada para empurrar a tira de grampos 5730' na cabeça distal do instrumento de grampeamento 5700. A roda de acionamento compreende uma matriz de pinos de acionamento que se estendem ao redor da mesma que são configurados para engatar as aberturas 5762 do primeiro carreador

5760' e acionar o primeiro carreador 5760' para dentro da cabeça distal. A segunda tira de grampos 5730'' também é armazenada no eixo de acionamento do instrumento de grampeamento 5700. Em seu estado armazenado, a tira de grampos 5730'' é plana, ou ao menos substancialmente plana. Mais especificamente, com referência às Figuras 115 e 116, os grampos 5730 são fixados ao segundo carreador 5760'' de modo a ficarem planos com o segundo carreador 5760''. De modo similar ao mencionado acima, uma roda de acionamento do sistema de alimentação de grampos é configurada para engatar as aberturas 5762 do segundo carreador 5760'' e acionar o segundo carreador 5760'' para dentro da cabeça distal do instrumento de grampeamento 5700.

[0302] Com referência às Figuras 115 e 118, as tiras de grampos 5730' e 5730'' são armazenadas em uma disposição face a face de modo que os carreadores 5760' e 5760'' das tiras de grampos 5730' e 5730'' possam ser engatados e acionados em lados opostos pelo sistema de alimentação de grampos. Conforme as tiras de grampo 5730' e 5730'' vão sendo alimentadas para dentro da cabeça distal, com referência à Figura 116, os grampos 5730 são flexionados para baixo em torno das abas 5761' e 5761'' das tiras de grampos 5730' e 5730'', respectivamente. Em ao menos um caso, a estrutura da cabeça distal compreende superfícies de came configuradas para flexionar os grampos 5730 para baixo. Em certos casos, o instrumento de grampeamento 5700 compreende um ou mais atuadores configurados para flexionar os grampos 5730 para baixo ao redor de um mandril posicionado sob as abas 5761' e 5761'', por exemplo. Uma vez deslocados para suas posições descendentes, os grampos 5730 são separados das tiras de grampos 5730' e 5730''. Em ao menos um caso, a estrutura da cabeça distal compreende uma ou mais superfícies de cisalhamento, ou gumes de faca, configuradas para separar os grampos 5730 das abas 5761' e 5761'' conforme as tiras de grampo 5730' e 5730'' são avançadas para

dentro da cabeça distal. Em certos casos, o instrumento de grampeamento 5700 compreende adicionalmente um ou mais tesouras que são atuadas para separar os grampos 5730 das tiras de grampos 5730' e 5730". Em qualquer caso, os grampos separados são então posicionados para ser implantados pelo sistema de disparo de grampos do instrumento de grampeamento 5700.

[0303] Além do exposto acima, o instrumento de grampeamento 5700 é configurado para separar um agrupamento de grampos das tiras de grampos 5730' e 5730" e, então, para avançar os carreadores 5760' e 5760" dos grampos 5730 tiras' e 5730" de modo que um outro agrupamento de grampos possa ser separado das tiras 5730' e 5730". Após os grampos 5730 terem sido separados dos carreadores 5760' e 5760", com referência à Figura 118, as porções vazias, ou removidas, dos carreadores 5760' e 5760" são alimentadas de volta para o eixo de acionamento do instrumento de grampeamento 5700. Como resultado, o movimento que alimenta novos grampos 5730 para dentro do sistema de disparo de grampos também alimenta os carreadores vazios 5760' e 5760" de volta para dentro do eixo de acionamento.

[0304] Com referência à Figura 119, um agrupamento de grampos 5830' compreende quatro grampos 5830 que são unidos uns aos outros por ao menos um adesivo 5835. Cada grampo 5830 compreende uma base 5831 e duas pernas de grampo 5832 que se estendem a partir da base 5831. Notavelmente, as pernas 5832 não são coplanares com a base 5831. Em vez disso, a base 5831 está presente em um plano de base e as pernas 5832 estão presentes em um plano de perna. O plano de base é paralelo, ou ao menos substancialmente paralelo, ao plano das pernas, embora modalidades sejam previstas nas quais o plano de base e o plano de perna não são paralelos. Em qualquer um dos casos, dois dos grampos 5830 do agrupamento de grampos 5830' estão voltados para dentro enquanto dois dos grampos 5830 estão voltados para

fora. Um grampo 5830 está voltado para fora quando seu plano de base está mais próximo ao centro do agrupamento de grampos 5830' do que seu plano de perna. De modo correspondente, um grampo 5830 está voltado para dentro quando seu plano de perna está mais próximo do centro do agrupamento de grampos 5830' do que seu plano de base.

[0305] Além do exposto acima, o agrupamento de grampos 5830' compreende dois grampos 5830 situados em um primeiro lado de uma linha central CL e dois grampos 5830 situados em um segundo lado da linha central CL. Os grampos 5830 no primeiro lado do agrupamento de grampos 5830' são conectados por um primeiro conector adesivo 5835 e os grampos 5830 no segundo lado do agrupamento de grampos 5830' são conectados por um segundo conector adesivo 5835. Além disso, um grampo 5830 no primeiro lado do agrupamento de grampos 5830' é conectado a um grampo 5830 no segundo lado do agrupamento de grampos 5830' por um conector adesivo 5835. Dito isto, um agrupamento de grampos pode compreender qualquer número adequado de conectores adesivos. Os conectores adesivos 5835 prendem de modo liberável os grampos 5830 juntos. Os conectores adesivos 5835 são rompidos antes que os grampos 5830 sejam implantados no tecido do paciente; entretanto, são previstas modalidades alternativas nas quais os conectores adesivos 5835 não são rompidos antes que os grampos 5830 sejam implantados no tecido do paciente. Os conectores adesivos 5835 são compreendidos de materiais biocompatíveis e/ou bioabsorvíveis, como polímeros bioabsorvíveis, por exemplo.

[0306] Com referência à Figura 120, um instrumento de grampeamento 5900 compreende um eixo de acionamento, uma cabeça distal 5920, um sistema de alimentação de grampos, um sistema de disparo de grampos, um sistema de corte de tecido, um sistema de fechamento de bigorna e um sistema de acionamento configurado para mover a cabeça distal 5920 em relação ao tecido do paciente. A cabeça distal 5920

compreende uma primeira cavidade de grampos 5921 e uma segunda cavidade de grampos 5921. Cada cavidade de grampo 5921 é configurada para armazenar um agrupamento de grampos 5930', ou uma coluna de agrupamentos de grampos 5930', em seu interior. Cada agrupamento de grampos 5930' compreende quatro grampos 5930, embora ele possa incluir qualquer número adequado de grampos. Cada grampo 5930 compreende uma base 5931 e duas pernas de grampo 5932 que se estendem a partir dela. A base 5931 e as pernas 5932 são coplanares, ou ao menos substancialmente coplanares. Os grampos 5930 estão conectados de modo liberável uns aos outros por ao menos um adesivo.

[0307] Além do exposto acima, cada agrupamento de grampos 5930' compreende um ou mais guias 5935. Os guias 5935 são definidos nos lados laterais do agrupamento 5930' e são configurados para serem recebidos dentro de entalhes 5925 definidos nas cavidades de grampos 5921. Mais especificamente, os guias 5935 são estreitamente recebidos pelas paredes laterais dos entalhes 5925 de modo que haja pouco movimento lateral relativo (se houver) entre os agrupamentos 5930' e a cabeça distal 5920. Para esta finalidade, os agrupamentos de grampos 5930' permanecem alinhados com os bolsos de formação da bigorna conforme os grampos 5930 são implantados. Os guias 5935 são compreendidos de um material biocompatível e/ou bioabsorvível, como um polímero bioabsorvível, por exemplo, e são implantáveis com os grampos 5930.

[0308] Com referência à Figura 121, um instrumento de grampeamento 6000 compreende, entre outras coisas, um eixo de acionamento, uma cabeça distal 6020 que inclui uma bigorna 6060 e um sistema de disparo de grampos. Nessa modalidade, o sistema de disparo de grampos carrega os grampos 6030 para dentro da cabeça distal 6020 e os dispara empurrando-os contra a bigorna 6060. A cabeça distal 6020

compreende cavidades de grampos 6021 nela definidas que são configuradas para armazenar e guiar os grampos 6030 conforme eles vão sendo empurrados em direção à bigorna 6060.

[0309] Com referência às Figuras 122 a 125, um instrumento de grampeamento 6100 compreende um eixo de acionamento, uma cabeça distal 6120, um sistema de carregamento de grampos, um sistema de disparo de grampos, um sistema de acionamento de bigorna, um sistema de preensão de tecido, e um sistema de acionamento de tecido configurados para mover a cabeça distal 6120 em relação ao tecido do paciente. O sistema de acionamento do instrumento de grampeamento 6100 compreende pedais giratórios 6180 que, de modo similar ao mencionado acima, são configurados para prender o tecido de um paciente e puxar a cabeça distal 6120 em relação ao tecido. Também de modo semelhante ao anteriormente mencionado, o sistema de preensão de tecido é configurado para segurar o tecido conforme os pedais 6180 vão sendo estendidos e/ou durante qualquer momento adequado durante a operação do instrumento cirúrgico 6100. Com referência principalmente à Figura 125, o sistema de preensão de tecido compreende um prendedor de tecido 6170 configurado para engatar o tecido de um paciente. O prendedor de tecido 6170 compreende um corpo retangular 6172 e hastes 6174 que se estendem a partir do corpo 6172. O prendedor de tecido 6170 define uma superfície de engate ao tecido 6175 que é menor que a espessura em seção transversal 6125 da cabeça distal 6120, que está ilustrada na Figura 124. Devido à área menor da superfície de engate ao tecido 6175 em comparação com a espessura em seção transversal 6125, o prendedor de tecido 6170 pode aplicar uma pressão de preensão maior ao tecido do paciente do que a cabeça distal 6120 poderia para uma dada força de aperto. Em ao menos um caso, a superfície de engate ao tecido 6175 tem uma área que é cerca de 25% da espessura em seção transversal 6125.

[0310] Com referência às Figuras 126 a 137, um instrumento de grampeamento 6200 compreende um eixo de acionamento, uma cabeça distal 6220, um sistema de disparo de grampos 6250, um sistema de corte de tecido, um sistema de acionamento de bigorna e um sistema de acionamento de tecido configurados para mover a cabeça distal 6220 em relação ao tecido de um paciente. Com referência às Figuras 126 e 127, o sistema de acionamento de tecido compreende pedais giratórios 6280 que são movidos para uma posição estendida (Figura 126) e então retraídos (Figura 127) para prender o tecido do paciente e mover a cabeça distal 6220 em relação ao tecido. A Figura 128A também ilustra um dos pedais 6280 em sua posição estendida. Os pedais 6280 podem ser estendidos e então retraídos ao mesmo tempo para mover a cabeça distal 6220 ao longo de uma trajetória linear ou estendidos e retraídos separadamente para girar a cabeça distal 6220, mas apenas um pedal 6280 é mostrado na Figura 128A com o propósito de ilustração. A Figura 128, que corresponde à Figura 128A, mostra a bigorna 6260 em um estado suficientemente preso de modo que a bigorna 6260 e os pedais 6280 cooperam para prender o tecido do paciente. Além disso, a Figura 128 mostra um grampo não formado 6230 posicionado em uma cavidade de grampos 6221 definida na cabeça distal 6220 e o sistema de disparo de grampos 6250 em um estado não disparado.

[0311] A Figura 129A, similar à Figura 127, mostra os pedais 6280 em sua posição retraída. A Figura 129, que corresponde à Figura 129A, mostra a bigorna 6260 em um estado completamente preso e o sistema de disparo de grampos 6250 em um estado disparado. Conforme ilustrado na Figura 129, as pernas 6232 do grampo 6230 foram completamente deformadas em uma configuração em forma de B; entretanto, outras configurações deformadas do grampo 6230 podem ser adequadas. Agora com referência às Figuras 131 e 133, o sistema de disparo

de grampos 6250 compreende uma barra de disparo 6255 e uma pluralidade de grampos 6230 armazenados dentro das reentrâncias 6252 definidas nos lados da barra de disparo 6255. Uma primeira coluna de grampos 6230 é armazenada em um primeiro lado da barra de disparo 6255 e uma segunda coluna de grampos 6230 é armazenada em um segundo lado, ou lado oposto, da barra de disparo 6255. Cada uma das reentrâncias 6252 é definida por um berço de grampos proximal 6251 configurado para empurrar a base 6231 do grampo 6230 ali posicionado. A Figura 134 mostra dois grampos 6230 posicionados em uma cavidade de grampos 6221 definida na cabeça distal 6220 e a barra de disparo 6255 do sistema de disparo de grampos 6250 em um estado não disparado.

[0312] Novamente com referência à Figura 134, os lados da cavidade de grampos 6221 compreendem reentrâncias 6222 ali definidas. Os lados da cavidade de grampo 6221 também compreendem superfícies de arrasto 6223 posicionadas entre as reentrâncias 6222. Quando a barra de disparo 6255 é empurrada distalmente para disparar um primeiro grupo de grampos 6230 posicionados na cavidade de grampos 6221 durante um primeiro curso de disparo de grampos, os grampos 6230 armazenados na barra de disparo 6255 são empurrados pelas superfícies de arrasto 6223. Conforme a barra de disparo 6255 é retraída após o primeiro curso de disparo, com referência à Figura 136, os grampos 6230 capturam as superfícies de arrasto 6223 de modo que a barra de disparo 6255 deslize em relação aos grampos 6230. Em tais exemplos, como resultado, os grampos 6230 entram no próximo conjunto distal de reentrâncias 6252 definidas na barra de disparo 6255, apresentando assim um novo conjunto de grampos 6230 para ser ejetado da cavidade de grampos 6221. As Figuras 130 e 130A mostram o instrumento cirúrgico 6200 conforme ele é está sendo reaberto para liberar o

tecido do paciente de modo que a cabeça distal 6220 possa ser reposicionada em relação ao tecido do paciente. Após a cabeça distal 6220 ter sido adequadamente reposicionada, com referência à Figura 137, a barra de disparo 6255 pode ser avançada distalmente para executar um segundo curso de disparo de grampos. Esse processo pode ser repetido para implantar todos os grampos 6230 armazenados na barra de disparo 6255.

[0313] Os instrumentos de grampeamento aqui revelados podem ser configurados para implantar grampos em um padrão de grampos adequado. A Figura 138 mostra um padrão de grampos exemplificador que compreende os grampos 6330 e os grampos 6330' posicionados em ambos os lados de uma linha de corte de tecido 6340. Cada lado da linha de corte de tecido 6340 compreende uma fileira interna de grampos 6330 voltadas para o lado oposto da linha de corte 6340 e uma fileira externa de grampos 6340 voltada na direção à linha de corte 6340. A Figura 139 mostra um outro padrão de grampos exemplificador que compreende os grampos 6330, os grampos 6330' e os grampos 6430". Os grampos 6430" estão dispostos em fileiras em ambos os lados da linha de corte de tecido 6340. Mais especificamente, os grampos 6430" estão dispostos em fileiras de grampos posicionadas entre ambos os conjuntos de fileira interna de grampos 6330 e de fileira externa de grampos 6330'.

[0314] Com referência às Figuras 140 e 141, um instrumento de grampeamento 6500 compreende um eixo de acionamento 6510, uma cabeça distal 6520, e uma junta de articulação 6270 que conecta de forma giratória a cabeça distal 6520 ao eixo de acionamento 6510. O instrumento de grampeamento 6500 compreende adicionalmente um sistema de alimentação de grampos 6590 configurado para produzir e fornecer uma alimentação contínua de grampos 6530 para a cabeça distal 6520. O sistema de alimentação de grampos 6590 compreende

uma bobina 6592 operacionalmente acoplada a um motor elétrico. A bobina 6592 compreende fio metálico 6594 enrolado em torno de um núcleo central. O fio 6594 é compreendido de aço inoxidável e/ou titânio, por exemplo. O fio 6594 é alimentado através de uma passagem 6514 definida no eixo de acionamento 6510 e na junta de articulação 6570. Em uso, a bobina motorizada 6594 empurra o fio 6594 para dentro da cabeça distal 6520. Conforme descrito em mais detalhes abaixo, a cabeça distal 6520 compreende adicionalmente um mandril de formação configurado para deformar o fio 6594 em um grampo 6530. O mandril é acionado por um motor e/ou atuador elétrico, mas pode ser atuado de qualquer maneira adequada. Conforme também descrito em mais detalhes abaixo, a cabeça distal 6520 compreende uma faca, ou membro de cisalhamento, configurado para cortar o fio 6594. O membro de cisalhamento é acionado por um motor e/ou atuador elétrico, mas pode ser atuado de qualquer maneira adequada. Após o grampo 6530 ter sido formado e separado do fio 6594, o grampo 6530 pode ser implantado e deformado contra uma bigorna 6560 do instrumento de grampeamento 6500.

[0315] Com referência à Figura 141, o instrumento cirúrgico 6500 compreende adicionalmente um sistema de formação de grampos 6580 configurado para criar grampos 6530 a partir do fio 6594. O sistema de formação de grampos 6580 compreende um mandril de formação 6582 posicionado em uma cavidade de formação 6522 definida na cabeça distal 6520. O sistema de formação de grampos 6580 compreende adicionalmente um atuador de formação 6584 configurado para engatar o fio 6594 e deformar o fio 6594 dentro da cavidade de formação 6522. Em tal ponto, o mandril de formação 6582 é atuado para cortar o grampo 6530 a partir do fio 6594. Após o grampo 6530 ter sido implantado e/ou movido para fora da cavidade de formação 6522, um outro grampo 6530 pode ser formado no interior da cavidade 6522. Em certas modalidades

alternativas, um segmento de fio é cortado a partir do fio metálico 6594 antes que o segmento de fio seja formado em um grampo 6530. Em qualquer caso, o grampo 6530 pode compreender uma configuração substancialmente em formato de U, por exemplo. Alternativamente, o segmento de fio pode ser formado em uma configuração substancialmente em formato de V. Além disso, o instrumento de grampeamento 6500 pode ser configurado para fabricar e implantar qualquer prendedor adequado, como tachas e/ou garras, por exemplo.

[0316] Com referência às Figuras 158 e 159, um instrumento de grampeamento 7300 compreende um eixo de acionamento 7310, uma cabeça distal 7320, e uma junta de articulação 7370 que conecta de forma giratória a cabeça distal 7320 ao eixo de acionamento 7310. Em uso, o instrumento de grampeamento 7300 é inserido em um paciente P através de um trocarte TC. O trocarte TC compreende uma passagem que se estende através do mesmo que possibilita que a cabeça distal 7320 e uma porção do eixo de acionamento 7310 sejam inseridas no paciente. Em outros casos, a cabeça distal 7320 pode ser inserida no paciente através de uma incisão aberta sem um trocarte. Em qualquer caso, o instrumento de grampeamento 7300 é configurado para implantar grampos a partir de um cartucho de grampos inserido no mesmo. O eixo de acionamento 7310 compreende uma porta de carregamento 7312 que está em comunicação com uma passagem do cartucho, ou canal, que se estende através do eixo de acionamento 7310, da junta de articulação 7370 e da cabeça distal 7320. Em uso, um cartucho de grampos, como o cartucho de grampos 7330', por exemplo, é inserido no eixo de acionamento 7310 através da porta de carregamento 7312 e então empurrado para dentro da cabeça distal 7320. O instrumento de grampeamento 7300 compreende adicionalmente um sistema empurrador de cartucho configurado para empurrar o cartucho de grampos 7330' para dentro do atuador de extremidade 7300.

[0317] Em vários casos, além do exposto acima, os cartuchos de grampos 7330' podem ser alimentados para dentro do instrumento de grampeamento 7300 de modo que o instrumento de grampeamento 7300 possa ser continuamente operado sem ter que ser removido do paciente para ser recarregado. Cada cartucho de grampos 7330' tem grampos armazenados em seu interior que têm um primeiro tamanho, como uma primeira altura não disparada. Em certos casos, é desejável criar uma linha de grampos com todos os grampos tendo o mesmo tamanho, ou altura não disparada. Tais casos podem surgir quando o tecido sendo grampeado tiver uma espessura substancialmente uniforme. Em outros casos, é desejável criar uma linha de grampos com grampos tendo diferentes tamanhos, ou alturas não disparadas. Tais casos podem surgir quando o tecido sendo grampeado não tem uma espessura uniforme. Por exemplo, o tecido gástrico submetido a transeção durante um procedimento de redução do estômago de modo geral não tem uma espessura consistente. Em tais casos, um primeiro cartucho de grampos 7330' pode ser carregado no instrumento de grampeamento 7300 que tem grampos com uma primeira altura não disparada e um segundo cartucho de grampos 7330'' pode ser carregado no instrumento de grampeamento 7300 com uma segunda altura não disparada. A primeira altura não disparada é maior que a segunda altura não disparada, mas a primeira altura não disparada poderia ser mais curta que a segunda altura não disparada. De modo similar, um terceiro cartucho de grampos 7330''' pode ser carregado no instrumento de grampeamento 7300 que tem grampos com uma terceira altura não disparada que é diferente da primeira altura não disparada e da segunda altura não disparada.

[0318] Além do exposto acima, mais de um cartucho de grampos pode ser carregado no instrumento de grampeamento 7300. Os cartuchos de grampos podem ser inseridos no instrumento de grampeamento

7300 de modo que sejam usados em uma ordem específica. Por exemplo, os cartuchos de grampos que têm alturas não disparadas mais menores podem ser disparados antes dos cartuchos de grampos que têm alturas não disparadas maiores. Alternativamente, os cartuchos de grampos que têm alturas não disparadas maiores podem ser disparados antes de cartuchos de grampos que têm alturas não disparadas menores. Em todo caso, o cartucho de grampos mais distal é usado primeiro e o cartucho de grampos mais proximal é usado por último. Tal disposição possibilita que o procedimento cirúrgico seja planejado antecipadamente com pouco ou nenhum tempo perdido no carregamento do instrumento de grampeamento 7300 durante o procedimento cirúrgico. Alternativamente, os cartuchos de grampos podem ser alimentados dentro do instrumento de grampeamento 7300 um de cada vez. Tal disposição proporciona a um médico a oportunidade de alterar a ordem na qual os cartuchos de grampos são finalmente usados.

[0319] A porta de carregamento 7312 compreende uma abertura acessível a partir do exterior do eixo de acionamento 7310, embora a porta de carregamento 7312 poderia ser definida na empunhadura do instrumento de grampeamento 7300 ou em qualquer outro local adequado. Em vários casos, o instrumento de grampeamento 7300 pode ainda compreender uma porta configurada para cobrir a porta de carregamento 7312. Em ao menos um caso, a porta pode ser vedada, quando fechada, para evitar ou inibir a entrada de fluidos e/ou contaminantes no instrumento de grampeamento 7300. Em tais casos, a porta e/ou o alojamento do eixo de acionamento 7310 pode compreender uma ou mais vedações.

[0320] Com referência principalmente à Figura 159, o instrumento de grampeamento 7300 compreende um sistema para remover um agrupamento de grampos, como os grampos 7330, por exemplo, a partir do cartucho de grampos mais distal. O instrumento de grampeamento

7300 compreende adicionalmente um sistema de disparo de grampos 7350 configurado para implantar os grampos 7330 e deformar os grampos 7330 contra uma bigorna 7360 durante um curso de disparo de grampos. O instrumento de grampeamento 7300 compreende adicionalmente um sistema de acionamento de tecido 7380 configurado para mover a cabeça distal 7320 em relação ao tecido do paciente após o curso de disparo de grampos.

[0321] Com referência às Figuras 168 e 169, um instrumento de grampeamento 7900 compreende um eixo de acionamento 7910, uma cabeça distal 7920, e uma junta de articulação 7970 que conecta de forma giratória a cabeça distal 7920 ao eixo de acionamento 7910. Conforme descrito em mais detalhes abaixo, a cabeça distal 7920 é articulável em qualquer direção adequada. De modo similar ao exposto acima, o instrumento de grampeamento 7900 compreende um sistema de alimentação de cartucho configurado para alimentar cartuchos de grampos 7930' para dentro da cabeça distal 7920 através de uma passagem de cartucho 7914 que se estende através do eixo de acionamento 7910, da junta de articulação 7970 e da cabeça distal 7920. Também de modo semelhante ao exposto acima, os grampos 7930 são removidos do cartucho de grampos mais distal 7930' e então disparados contra uma bigorna 7960. Conforme descrito em mais detalhes abaixo, o instrumento de grampeamento 7900 compreende adicionalmente um sistema de acionamento de articulação 7980 configurado para articular a cabeça distal 7920.

[0322] Além do exposto acima, novamente com referência às Figuras 168 e 169, a cabeça distal 7920 é articulável em várias direções em relação ao eixo de acionamento 7910. O eixo de acionamento 7910 se estende ao longo de um eixo geométrico do eixo de acionamento longitudinal LA e a cabeça distal 7920 se estende ao longo de um eixo geométrico de cabeça longitudinal HA. O eixo geométrico da cabeça HA é

alinhado, ou ao menos substancialmente alinhado, com o eixo geométrico do eixo de acionamento LA quando a cabeça distal 7920 não está articulada. Quando a cabeça distal 7920 está articulada, o eixo geométrico da cabeça HA é transversal ao eixo geométrico do eixo de acionamento LA. Com referência à Figura 168, a cabeça distal 7920 é articulável lateralmente, ou em uma direção lado a lado. Em ao menos uma tal ocorrência, a cabeça distal 7920 é articulável em uma faixa que compreende cerca de 15 graus a um primeiro lado do eixo geométrico do eixo de acionamento LA e cerca de 15 graus para um segundo lado do eixo geométrico do eixo de acionamento LA, por exemplo. O sistema de acionamento de articulação 7980 é configurado para acionar, ou ativamente articular, a cabeça distal 7920 através dessa faixa de movimento. O sistema de acionamento de articulação 7980 compreende um primeiro acionador lateral 7982 montado na cabeça distal 7920 e um segundo acionador lateral 7984 montado na cabeça distal 7920 no lado oposto da cabeça distal 7920. Em uso, o primeiro acionador lateral 7982 é empurrado e/ou o segundo acionador lateral 7984 é puxado para articular a cabeça distal 7920 em uma primeira direção. De modo correspondente, o primeiro acionador 7982 é puxado e/ou o segundo acionador lateral 7984 é empurrado para articular a cabeça distal 7920 em uma segunda direção. Em ao menos um caso, o primeiro acionador lateral 7982 compreende um primeiro fio guia e o segundo acionador lateral 7984 compreende um segundo fio guia. Tais fios guia são adequados para puxar a cabeça distal 7920.

[0323] Com referência à Figura 169, a cabeça distal 7920 é também articulável em uma direção para a frente e/ou para trás. Em ao menos um desses casos, a cabeça distal 7920 é articulável dentro de uma faixa que compreende cerca de 25 graus em uma direção para trás e cerca de 25 graus em uma direção para a frente, por exemplo. Em certas mo-

dalidades, embora não seja ilustrado, o sistema de acionamento de articulação 7980 é configurado para articular ativamente a cabeça distal 7920 nas direções para a frente e para trás (Figura 169). Em modalidades alternativas, a cabeça distal 7920 pode ser passivamente articulada nas direções para a frente e para trás. Em tais modalidades, o instrumento de grampeamento 7900 não aciona ativamente a cabeça distal 7920 em relação ao eixo de acionamento 7910. Em vez disso, a cabeça distal 7920 pode flutuar na direção para a frente e para trás. De modo similar, a cabeça distal 7920 pode ser passivamente articulada na direção lado a lado com ou sem o sistema de acionamento de articulação 7980. Em qualquer caso, a cabeça distal 7920 é articulável em ambos os planos para a frente e para trás e lado a lado e pode assumir um ângulo composto em relação ao eixo geométrico longitudinal LA do eixo de acionamento 7910.

[0324] Em várias modalidades, o instrumento cirúrgico 7900 pode compreender uma trava configurada para reter a cabeça distal 7920 na posição que pode ser liberada para possibilitar que a cabeça distal 7920 se mova em relação ao eixo de acionamento 7910. Em vários casos, a cabeça distal 7920 pode ser passivamente articulada empurrando-se a cabeça distal 7920 contra o tecido do paciente dentro do sítio cirúrgico quando a cabeça distal 7920 é destravada. A cabeça distal 7920 também poderia ser ativamente articulada quando a cabeça distal 7920 é destravada. Em qualquer caso, a cabeça distal 7920 pode então ser travada em sua posição articulada após a cabeça distal 7920 ter sido posicionada adequadamente. Para retornar a cabeça distal 7920 para sua posição não articulada, a cabeça distal 7920 pode ser destravada e então realinhada com o eixo geométrico do eixo de acionamento LA. Em ao menos um caso, o instrumento de grampeamento 7900 compreende uma ou mais molas configuradas para propender a cabeça distal 7920

para sua posição não articulada. Em qualquer caso, a trava de articulação pode evitar, ou ao menos inibir, o retroacionamento da cabeça distal 7920 em resposta a forças e torques externos e/ou internos.

[0325] Além do exposto acima, a junta de articulação 7970 do instrumento de grampeamento 7000 possibilita que a cabeça distal 7920 seja articulada ao redor de um ou mais eixos geométricos. Em várias modalidades alternativas, o eixo de acionamento de um instrumento de grampeamento compreende uma primeira junta de articulação que possibilita que uma cabeça distal articule em torno de um primeiro eixo geométrico de articulação e uma segunda junta de articulação que possibilita que a cabeça distal articule em torno de um segundo eixo geométrico de articulação. O primeiro eixo geométrico de articulação e o segundo eixo geométrico de articulação se estendem em planos que são ortogonais, mas que podem se estender em quaisquer planos transversais. Em vários casos, a primeira e a segunda juntas de articulação são passivamente articuladas. Em alguns casos, a primeira e a segunda juntas de articulação são ativamente articuladas. Em ao menos um caso, a primeira junta de articulação é ativamente articulada e a segunda junta de articulação é passivamente articulada.

[0326] Com referência à Figura 170, um instrumento de grampeamento 8000 compreende um sistema de amortecimento 8080 configurado para controlar, ou desacelerar, a articulação da cabeça distal 7920. O sistema de amortecimento 8080 compreende uma primeira conexão 8082, uma segunda conexão 8084, e um amortecedor 8085. A primeira conexão 8082 é presa à cabeça distal 7920 em um pivô 8081. A primeira conexão 8082 é também presa à segunda conexão 8084 em um pivô 8083. Os pivôs 8081 e 8083 possibilitam que o sistema de amortecimento 8080 acomodem os vários movimentos de articulação da cabeça distal 7920. O amortecedor 8085 compreende um alojamento 8087 montado no eixo de acionamento 7910 e um meio de amortecimento

8088 contido em uma câmara definida no alojamento 8087. A segunda conexão 8084 compreende um pistão 8086 definido em sua extremidade proximal que é posicionado na abertura do alojamento e configurado para se mover através do meio de amortecimento 8088 quando a cabeça distal 7920 está articulada. O meio de amortecimento 8088 flui através do pistão 8086 ou ao redor dele, possibilitando assim, mas retardando, o movimento relativo entre o pistão 8086 e o alojamento 8097. De modo correspondente, o meio de amortecimento 8088 possibilita, mas desacelera, o movimento da cabeça distal 7920 em relação ao eixo de acionamento 7910. Movimentos repentinos da cabeça distal 7920 podem ser difíceis de ser controlados e/ou antecipados pelo médico e podem fazer com que a cabeça distal 7920 golpeie o tecido do paciente. O meio de amortecimento 8088 pode compreender qualquer meio adequado, como graxa de amortecimento, por exemplo.

[0327] Com referência à Figura 171, um instrumento de grampeamento 8100 compreende um sistema de amortecimento 8180 configurado para controlar, ou desacelerar, a articulação da cabeça distal 7920. O sistema de amortecimento 8180 compreende uma conexão 8182 e um amortecedor 8185. A conexão 8182 é presa à cabeça distal 7920 em um pivô 8181. A primeira conexão 8082 é flexível, permitindo assim que o sistema de amortecimento 8180 acomode os vários movimentos de articulação da cabeça distal 7920. O amortecedor 8185 compreende um alojamento 8187 montado de maneira giratória ao eixo de acionamento 7910 e um meio de amortecimento 8188 contido em uma câmara definida no alojamento 8187. A conexão 8182 compreende um pistão 8186 definido em sua extremidade proximal que é posicionado na abertura do alojamento e configurado para se mover através do meio de amortecimento 8188 quando a cabeça distal 7920 está articulada. O meio de amortecimento 8188 flui através do pistão 8186 e/ou ao redor dele, possibilitando assim, mas retardando, o movimento relativo entre

o 8186 e o alojamento 8197. De modo correspondente, o meio de amortecimento 8188 possibilita, mas retarda, o movimento da cabeça distal 7920 em relação ao eixo de acionamento 7910. Movimentos repentinos da cabeça distal 7920 podem ser difíceis de ser controlados e/ou antecipados pelo médico e podem fazer com que a cabeça distal 7920 golpeie o tecido do paciente. O meio de amortecimento 8188 pode compreender qualquer meio adequado, como graxa de amortecimento, por exemplo.

[0328] Com referência à Figura 172, o instrumento de grampeamento 8100 pode ser inserido em um paciente P através de um trocarte TC e é móvel em relação ao tecido alvo T. Até um certo ponto, o trocarte TC pode ser movido em relação ao paciente P e, também em certa medida, o instrumento de grampeamento 8100 pode ser movido em relação ao trocarte TC. Esse movimento, entretanto, pode fazer com que o eixo de acionamento 7910 se mova através de uma ampla gama de ângulos. Para manter a cabeça distal 7920 alinhada com o tecido conforme a cabeça distal 7920 é avançada ao longo da linha de grampos, a cabeça distal 7920 pode ser progressivamente articulada para trás, por exemplo. Com referência à Figura 173, a cabeça distal 7920 pode ser progressivamente articulada para a frente e/ou para trás para manter o eixo geométrico da cabeça distal 7920 ortogonal, ou ao menos substancialmente ortogonal, ao tecido alvo T. Em vários casos, a cabeça distal 7920 é ativamente articulada por um sistema de acionamento de articulação para ajustar o ângulo entre a cabeça distal 7920 e o eixo de acionamento 7910. Em certos casos, a cabeça distal 7920 é passivamente articulada por um sistema de acionamento de articulação para ajustar o ângulo entre a cabeça distal 7920 e o eixo de acionamento 7910. Em tais casos, a cabeça distal 7920 pode de modo adaptável flutuar para seguir a trajetória de disparo de grampos.

[0329] Com referência às Figuras 34 e 35, um instrumento de grampeamento 2500 compreende um eixo de acionamento 2510, uma cabeça distal 2520, e uma junta de articulação 2570 que conecta de forma giratória a cabeça distal 2520 ao eixo de acionamento 2510. O eixo de acionamento 2510 se estende ao longo de um eixo geométrico do eixo de acionamento longitudinal LA e a cabeça distal 2520 se estende ao longo de um eixo geométrico longitudinal da cabeça HA. O eixo geométrico do eixo de acionamento LA e o eixo geométrico da cabeça HA são alinhados quando a cabeça distal 2520 não está articulada, como ilustrado na Figura 34. Com referência à Figura 35, o eixo geométrico da cabeça HA é transversal ao eixo geométrico do eixo de acionamento LA quando a cabeça distal 2520 está articulada. O instrumento de grampeamento 2500 compreende adicionalmente um sistema de amortecimento 2580 configurado para controlar, ou desacelerar, a articulação da cabeça distal 2520. O sistema de amortecimento 2580 compreende uma primeira conexão 2581, uma segunda conexão 2582, e um amortecedor 2585. A primeira conexão 2581 é presa à cabeça distal 2520 em um pivô 2584. A primeira conexão 2581 é também presa à segunda conexão 2582 em um pivô 2583. Os pivôs 2583 e 2584 possibilitam que o sistema de amortecimento 2580 acomode os vários movimentos de articulação da cabeça distal 2520. Quando a cabeça distal 2520 não está articulada, com referência à Figura 34, a primeira conexão 2581 é alinhada com a segunda conexão 2582 ao longo de um eixo geométrico longitudinal. Quando a cabeça distal 2520 está articulada, com referência à Figura 35, a primeira conexão 2581 é transversal à segunda conexão 2582.

[0330] O amortecedor 2585 compreende um alojamento montado no eixo de acionamento 2510 e um meio de amortecimento 2586 contido em uma câmara definida no alojamento. A segunda conexão 2582 com-

preende um pistão definido na sua extremidade proximal que é posicionado na abertura do alojamento e configurado para se mover através do meio de amortecimento 2586 quando a cabeça distal 2520 está articulada. O meio de amortecimento 2586 flui através do pistão e/ou através dele, possibilitando assim, mas retardando, o movimento relativo entre o pistão e o alojamento. De modo correspondente, o meio de amortecimento 2586 possibilita, mas desacelera, o movimento da cabeça distal 2520 em relação ao eixo de acionamento 2510. O meio de amortecimento 2586 pode compreender qualquer meio adequado, como espuma de amortecimento, por exemplo.

[0331] Um instrumento cirúrgico 2000 é ilustrado na Figura 13 e é similar ao instrumento de grampeamento 1000 e/ou a outros instrumentos de grampeamento aqui revelados em muitos aspectos, a maioria dos quais não será aqui discutida por uma questão de brevidade. O instrumento de grampeamento 2000 compreende uma empunhadura 2100 que inclui um alojamento 2110, uma pega 2120 e uma tela 2130. O alojamento 2110 compreende um conector 2170 que é configurado para conectar um conjunto de eixo de acionamento, como o conjunto de eixo de acionamento 1200, por exemplo, à empunhadura 2100. A empunhadura 2100 compreende adicionalmente um conjunto de bateria substituível 2160 que é fixada de modo liberável ao alojamento 2110 e posicionada de maneira removível dentro de uma cavidade 2115 definida no alojamento 2110. O conjunto de bateria 2160 fornece energia para a tela 2130 e/ou para os sistemas motrizes contidos no interior da empunhadura 2100. Conforme discutido em mais detalhes abaixo, a tela 2130 é configurada para possibilitar ao usuário controlar a operação do instrumento cirúrgico 2000.

[0332] Além do exposto acima, o instrumento de grampeamento 2000 compreende um sistema de disparo de grampos configurado para aplicar uma linha de grampos no tecido de um paciente e a tela 2130

compreende controles para avaliar o estado do sistema de disparo de grampos. A tela 2130 também compreende controles para avaliar e/ou alterar a velocidade na qual o instrumento de grampeamento 2000 está aplicando a linha de grampos, a direção na qual a linha de grampos está sendo aplicada, e/ou quaisquer limites de desempenho que tenham sido atendidos, excedidos, ou estão prestes a ser excedidos, por exemplo. A tela 2130 compreende uma tela capacitiva sensível ao toque; entretanto, qualquer tela adequada pode ser usada.

[0333] Com referência principalmente à Figura 14, a tela 2130 compreende um controle de estado 2140. O controle de estado 2140 compreende uma janela 2141 que inclui um cabeçalho de janela 2142. O controle de estado 2140 compreende adicionalmente uma janela de imagem 2145 configurada para mostrar informações referentes ao tecido sendo grampeado, a trajetória de disparo de grampos, e/ou quaisquer outras informações que o médico possa usar para operar o instrumento de grampeamento 2000. Por exemplo, a janela de imagem 2145 é configurada para mostrar a trajetória de disparo de grampos 2143 na qual o instrumento de grampeamento 2100 está atualmente se movendo e/ou uma trajetória alternativa de disparo de grampos 2143 que poderia guiar a trajetória de grampos em torno de certas características anatômicas no tecido T do paciente, como um vaso sanguíneo V, por exemplo. O controle de estado 2140 é um controle digital e/ou tela e está em comunicação de sinal com um controlador do instrumento de grampeamento 2000.

[0334] Com referência à Figura 17, a tela 2130 compreende adicionalmente um controle de direção 2190 que é configurado para controlar a direção da trajetória de disparo de grampos. O controle de direção 2190 compreende uma janela 2191 que inclui um cabeçalho de janela 2192 e uma janela de imagem 2195. A janela de imagem 2195 é configurada para mostrar a orientação da cabeça distal do instrumento de

grampeamento em relação a uma orientação inicial original. A janela de imagem 2195 compreende uma pluralidade de linhas de orientação 2194 que indicam determinados ângulos de direção, como 15 graus, 30 graus, 45 graus e, por exemplo, em relação à linha de orientação inicial 2194 delimitada como 0 graus. A janela de imagem 2195 compreende adicionalmente uma agulha 2193 que mostra a orientação da cabeça distal do instrumento de grampeamento em relação à orientação inicial do instrumento de grampeamento. O controle de direção 2190 compreende adicionalmente uma janela de edição 2198 que, quando ativada, possibilita que o usuário altere a direção da trajetória do grampo pela manipulação da agulha 2193. O controle de direção 2190 compreende adicionalmente uma janela de salvar 2199 que, uma vez ativada, possibilita ao usuário salvar a entrada fornecida ao controlador através do controle de direção 2190. Em tal ponto, o instrumento de grampeamento 2000 pode se mover ao longo de sua nova orientação. O controle de estado 2190 é um controle digital e/ou tela e está em comunicação de sinal com o controlador do instrumento de grampeamento 2000.

[0335] Com referência à Figura 15, a tela 2130 compreende adicionalmente um controle de velocidade 2150 configurado para controlar a velocidade na qual o instrumento de grampeamento 2000 cria a trajetória do grampo. O controle de velocidade 2150 compreende uma janela 2151 que inclui um cabeçalho de janela 2152 e um janela de imagem 2155. A janela de imagem 2155 compreende um indicador 2153 configurado para mostrar a velocidade do instrumento de grampeamento. Por exemplo, o indicador 2153 pode mostrar esse número de cursos de disparo de grampos que o instrumento de grampeamento 2000 está realizando por minuto. A janela de imagem 2155 compreende adicionalmente um controle de seta para cima 2156 que é atuável para aumentar a taxa dos cursos de disparo de grampos e um controle de seta para baixo 2157 que é atuável para diminuir a taxa dos cursos de disparo de

grampos. O indicador 2153 pode ser configurado para mostrar a velocidade na qual o instrumento de grampeamento 2000 está sendo impulsionado através do tecido do paciente pelo sistema de acionamento de tecido. Outras métricas para a velocidade do instrumento de grampeamento 2000 podem ser usadas e mostradas. O controle de estado 2150 é um controle digital e/ou tela e está em comunicação de sinal com o controlador do instrumento de grampeamento 2000.

[0336] Com referência à Figura 16, a tela 2130 compreende adicionalmente um controle de limite de falhas 2180 que é configurado para gerenciar os limites de falhas do instrumento de grampeamento 2000 conforme elas surgem. Por exemplo, um limite para a força necessária para executar um curso de disparo de grampos pode ser usado para estabelecer uma condição de falha que exige a entrada do usuário. Se a força necessária para executar um curso de disparo de grampos exceder o limite, o controlador do instrumento de grampeamento 2000 pode alertar o usuário através do controle de limite de falhas 2180 e/ou parar o instrumento de grampeamento 2000. Certas falhas podem ser ignoradas, ou de outra forma gerenciadas, pelo usuário que pode possibilitar que o instrumento de grampeamento 2000 continue a aplicar a linha de grampos. O controle do limite de falhas 2180 possibilita que o usuário gerencie essas falhas. Outras falhas podem não ser ignoradas. Em tais casos, o controle de limite de falhas 2180 é configurado para mostrar ao usuário que a falha não pode ser ignorada e/ou de que forma resolver a falha de modo que a operação do instrumento de grampeamento 2000 possa ser contínua. O controle do limite de falhas 2180 compreende uma janela 2181 que inclui um cabeçalho de janela 2182 e uma janela de imagem 2185. O controle de limite de falhas 2180 é um controle digital e/ou tela e está em comunicação de sinal com o controlador do instrumento de grampeamento 2000.

[0337] Voltando agora à Figura 18, o instrumento de grampeamento

2000 compreende adicionalmente um sistema de captura de visão, discutido com mais detalhes abaixo, e a tela 2130 compreende adicionalmente uma janela de imagem 2135 configurada para mostrar, entre outras coisas, uma imagem de vídeo em tempo real a partir do sistema de captura de visão. A tela 2130 compreende adicionalmente um menu 2131 que se estende ao longo do lado esquerdo da janela de imagem 2135; entretanto, o menu 2131 poderia ser posicionado em qualquer local adequado na tela 2130. O menu 2131 inclui o controle de estado 2140, o controle de velocidade 2150, o controle de limite de faltas 2180, e o controle de direção 2190 discutidos acima. O menu 2131 inclui também um controle de configurações 2132 que pode ser usado para selecionar e/ou reorganizar as janelas e/ou controles na tela 2130. O menu 2131 inclui adicionalmente um controle de bloqueio 2136 que pode parar imediatamente a progressão do instrumento de grampeamento 2100 ao longo da trajetória de disparo de grampos. O menu 2131 é um controle digital e/ou tela e está em comunicação de sinal com o controlador do instrumento de grampeamento 2100.

[0338] Além do exposto acima, novamente com referência à Figura 18, a tela 2130 compreende adicionalmente uma primeira janela de visão 2133 e uma segunda janela de visão 2134. As janelas de visão 2133 e 2134 são posicionadas ao longo do lado direito da janela de imagem 2135, mas poderiam ser colocadas em qualquer local adequado na tela 2130. As janelas de visão 2133 e 2134 fornecem ao usuário vistas alternativas do instrumento de grampeamento 2000. Por exemplo, a primeira janela de visão 2133 fornece ao usuário uma vista lateral do instrumento de grampeamento 2000 no sítio cirúrgico e a segunda janela de visão 2134 fornece ao usuário uma vista de topo do instrumento de grampeamento 2000 em um sítio cirúrgico. Essas vistas adicionais podem ser fornecidas por uma ou mais câmeras digitais no instrumento de grampeamento 2000 e/ou de outros instrumentos cirúrgicos, como um

endoscópio, por exemplo, no sítio cirúrgico. Em tais casos, os outros instrumentos cirúrgicos estão em comunicação de sinal com o controlador do instrumento de grampeamento 2000 para fornecer essas imagens adicionais. Em certos casos, o controlador do instrumento de grampeamento 2000 pode interpretar os dados fornecidos ao controlador e gerar as imagens adicionais para as janelas 2133 e 2134 com base nos dados fornecidos.

[0339] Conforme discutido acima, a velocidade na qual o sistema de disparo de grampos e/ou o sistema de acionamento de tecido do instrumento de grampeamento 2000 é operado pode ser controlada pela velocidade de controle 2150 na tela 2130. Em vários casos, conforme discutido acima, a velocidade pode ser controlada manualmente, ou por uma entrada do usuário. Em outros casos, o controlador do instrumento de grampeamento 2000 pode controlar a velocidade automaticamente. Em tais casos, o controlador é configurado para avaliar as propriedades do tecido sendo grampeado, como sua espessura e/ou densidade, por exemplo, e ajustar a velocidade do sistema de disparo de grampos e/ou do sistema de acionamento de tecido consequentemente. Por exemplo, se o controlador determinar que o tecido sendo grampeado é espesso, ou está próximo, no, ou acima de um limite de espessura de tecido, o controlador pode desacelerar a velocidade do instrumento de grampeamento 2000. De modo similar, o controlador pode desacelerar a velocidade do instrumento de grampeamento 2000 se o controlador determinar que o tecido sendo grampeado é denso, ou está próximo, o ou acima de um limite de densidade de tecido, por exemplo. De modo correspondente, o controlador pode acelerar a velocidade do instrumento de grampeamento 2000 se o controlador determinar que o tecido sendo grampeado é fino ou menos denso que o habitual, por exemplo. Além do exposto acima, com referência à Figura 19, o controle de velocidade 2150 do instrumento de grampeamento 2000 compreende uma opção

para que o usuário selecione entre um controle automático da velocidade 2158 no qual o instrumento de grampeamento 2000 controla a velocidade do instrumento de grampeamento 2000 e um controle manual de velocidade 2159 no qual o usuário controla a velocidade do instrumento de grampeamento 2000.

[0340] Com referência à Figura 20, o instrumento de grampeamento 2200 compreende uma tela 2230. O instrumento de grampeamento 2200 é similar ao instrumento de grampeamento 2000 em muitos aspectos e a tela 2230 é similar à tela 2130 em muitos aspectos, a maioria dos quais não serão discutidos na presente invenção por uma questão de brevidade. A tela 2230 compreende um menu 2231 e uma janela central da imagem 2235. A janela central da imagem 2235 mostra uma imagem do tecido T do paciente sendo grampeado e uma trajetória de disparo de grampos 2243 ao longo da qual o instrumento de grampeamento 2200 se move. A trajetória de disparo de grampos 2243 é mostrada como uma série de atuações, ou disparos de grampos, 2244. Cada atuação projetada 2244 mostra a trajetória na qual o tecido T será cortado e as posições em que os agrupamentos de grampos 2245 serão implantados no tecido T em relação à incisão do tecido. A atuação projetada 2244 mais próxima da cabeça distal do instrumento de grampeamento 2200 é destacada em relação às outras atuações projetadas 2244 de modo que o usuário pode diferenciar entre o próximo disparo de grampos e os disparos de grampos subsequentes projetados. Tal realce pode incluir uma cor e/ou brilho de cor diferentes, por exemplo, da atuação projetada 2244. Em ao menos um caso, as atuações mostradas 2244 da trajetória de disparo de grampos 2243 podem ser progressivamente menos intensas conforme elas se movem na direção contrária à cabeça distal do instrumento de grampeamento 2200.

[0341] Além do exposto acima, a tela 2230 é adicionalmente configurada para mostrar uma ou mais trajetórias alternativas de disparo de

grampos. Por exemplo, a tela 2230 é configurada para mostrar uma trajetória alternativa de disparo de grampos 2243' na janela central da imagem 2235. Similar à trajetória de disparo de grampos 2243, a trajetória de disparo de grampos 2243' é mostrada como uma série de atuações, ou disparos de grampo, 2244'. Cada atuação projetada 2244' mostra a trajetória na qual o tecido T será cortado e as posições nas quais os agrupamentos de grampos 2245 serão implantados no tecido T. O menu 2231 compreende um controle de linha de grampos 2240 que pode ser atuado pelo usuário do instrumento de grampeamento 2200 para editar a trajetória de disparo de grampos 2243 para criar a trajetória alternativa de disparo de grampos 2243'. Após a trajetória alternativa de disparo de grampos 2243 ter sido estabelecida, ela pode ser salva e o instrumento de grampeamento 2200 pode ser operado para seguir a trajetória alternativa de disparo de grampos 2243'. Conforme ilustrado na Figura 20, o controle da linha de grampos 2240 compreende um subcontrole de edição atuável 2241 e um subcontrole atuável para salvar 2242 para modificar e salvar a trajetória de disparo de grampos conforme descrito acima.

[0342] Conforme descrito acima, a trajetória de disparo de grampos 2243 é modificável em uma trajetória alternativa de disparo de grampos 2243'. A trajetória de disparo de grampos 2243 e a trajetória alternativa de disparo de grampos 2243' são mostradas em uma imagem que se sobrepõe à imagem de vídeo a partir da câmera. A trajetória de disparo de grampos 2243 e a trajetória alternativa de disparo de grampos 2243' são mostradas na mesma sobreposição ou camada, de imagens mas poderiam ser mostradas em diferentes sobreposições, ou camadas, de imagens. Em ao menos um desses casos, a trajetória de disparo de grampos 2243 é mostrada em uma primeira sobreposição, ou camada, de imagens e a trajetória alternativa de disparo de grampos 2243' é mostrada em uma segunda sobreposição, ou camada, de imagens, que é

diferente da primeira sobreposição de imagens. A tela do monitor 2230 é configurada para receber um comando de entrada a partir da janela central da imagem 2235 que pode arrastar a trajetória de disparo de grampos 2243 e/ou a trajetória alternativa de disparo de grampos 2243' dentro da sobreposição ou sobreposições das imagens. A tela do monitor 2230 é configurada para ser responsiva ao dedo do usuário de modo que a trajetória de disparo de grampos pode ser modificada pelo arraste do dedo do usuário. Com referência à Figura 21, a tela do monitor 2230 é adicionalmente configurada para ser responsiva a uma caneta 2220, por exemplo.

[0343] Conforme discutido acima, a tela 2230 pode ser configurada para mostrar a trajetória de disparo de grampos atual ou desejada e uma ou mais trajetórias alternativas de disparo de grampos. O controlador do instrumento de grampeamento 2200 é configurado para gerar uma ou mais trajetórias alternativas de disparo de grampos e mostrar essas trajetórias alternativas de disparo de grampos na tela 2230. Em vários casos, o controlador pode determinar a trajetória alternativa de disparo de grampos com base em um ou mais atributos do tecido T sendo grampeado. Por exemplo, o controlador pode identificar os vasos sanguíneos no tecido T e fornecer, ou oferecer, uma trajetória alternativa de disparo de grampos que direciona o instrumento de grampeamento 2200 ao redor dos vasos sanguíneos.

[0344] Com referência à Figura 22, a tela 2230 compreende um menu que inclui uma pluralidade de controles que são configurados para modificar a trajetória de disparo de grampos enquanto o instrumento de grampeamento 2200 está implantando a trajetória de grampos e/ou após o instrumento de grampeamento 2200 ter sido parado. A tela 2230 compreende um menu 2231 que inclui uma pluralidade de controles atuáveis que são configurados para uso enquanto o instrumento de grampeamento 2200 está executando sua série de cursos de disparo de

grampos para criar a trajetória de grampo. O menu 2231 compreende um controle de visão 2232 para alterar a imagem de vídeo mostrada na janela central da imagem 2235, por exemplo. Em ao menos um desses casos, o controle de vídeo pode ser usado para alternar entre diferentes alimentações de vídeo. O menu 2231 compreende adicionalmente o controle de linha de grampos 2240, discutido acima, que é configurado para modificar a trajetória de disparo de grampos. O sistema de disparo de grampos do instrumento de grampeamento 2200 pode ser iniciado pela usuário que atua um controle de grampeamento 2234 no menu 2231 e parado pelo usuário que atua um controle de bloqueio 2236 no menu 2231.

[0345] Além do exposto acima, o conjunto de eixo de acionamento fixado à empunhadura do instrumento de grampeamento 2200 pode ser girado em relação à empunhadura. O conjunto de eixo de acionamento inclui uma junta deslizante giratória configurada para possibilitar que a cabeça distal do conjunto de eixo de acionamento gire em relação à empunhadura, embora qualquer disposição adequada possa ser usada. Como resultado desta junta deslizante, o usuário do instrumento de grampeamento 2200 pode seletivamente orientar a tela 2230 em relação à cabeça distal do instrumento de grampeamento 2200. Em tais casos, o usuário pode manter a orientação da tela 2230 em relação ao paciente, por exemplo, mesmo que a cabeça distal esteja girando para seguir a trajetória de disparo de grampos. De modo similar, as Figuras 144 a 146 mostram o instrumento de grampeamento 1000 inserido em um paciente P através de um trocarte TC e, devido a uma interface giratória entre a tela de empunhadura e o conjunto de eixo de acionamento do instrumento de grampeamento 1000, a tela de empunhadura pode ser mantida pelo médico C em uma orientação constante em relação a si mesmos, ainda que o conjunto de eixo de acionamento esteja girando para seguir a trajetória de disparo de grampos FP.

[0346] Com referência às Figuras 147 a 150, um instrumento de grampeamento 7000 compreende uma empunhadura 7010 incluindo uma pega 7020 e um conjunto de eixo de acionamento 1200 montado na empunhadura 7010. A empunhadura 7010 compreende adicionalmente uma tela 7030 fixada de forma giratória à empunhadura 7010 ao redor de uma junta de rotação 7035. A tela 7030 é similar à tela 2230 em muitos aspectos, a maioria dos quais não será aqui discutida por uma questão de brevidade. Em uso, a tela 7030 pode ser girada em relação à empunhadura 7010 para manter uma orientação adequada da tela 7030 em relação ao médico C e/ou a qualquer outra estrutura de referência.

[0347] A Figura 180 mostra uma empunhadura 1500 de um instrumento cirúrgico 100 para uso por um médico durante um procedimento cirúrgico. A empunhadura 1500 compreende uma porção central 110 delimitada por uma ou mais pegas ergonômicas 120 para facilitar o manuseio do instrumento cirúrgico 100 pelo médico. Cada pega ergonômica 120 é configurada para se ajustar dentro da mão do médico para maior controle e conforto. A empunhadura 1500 compreende um ou mais controles interativos 180 configurados para fornecer comandos de navegação a um atuador de extremidade do instrumento cirúrgico 100. Em vários casos, um ou mais controles interativos 180 são configurados para fornecer um comando de usuário que corresponde a uma seleção de um ou mais itens. Os controlos interativos 180 são posicionados na empunhadura 1500 em um local que possibilita fácil operação pelo médico, como em um local dentro da distância de alcance do polegar de um médico. Em vários casos, os controles 180 estão compreendidos de vários tipos de chaves e/ou botões, por exemplo. Em vários casos, os controles interativos 180 compreendem uma chave de alternância, um bastão analógico, um oscilador, um botão D e/ou qualquer outro controle interativo adequado capaz de facilitar a comunicação de um comando

de usuário ao controlador do instrumento cirúrgico 100, por exemplo.

[0348] A empunhadura 1500 compreende adicionalmente uma tela sensível ao toque 1510. Uma porção da tela sensível ao toque 1510 mostra uma barra de menu 1512 ao médico. As opções da barra de menu 1512 mostram vários modos de exibição do instrumento cirúrgico 100 incluindo, mas não se limitando a, um modo de visão, um modo de posição e/ou um modo de grampo. Em vários modos de exibição, dados e/ou imagens relevantes para o procedimento cirúrgico e/ou ao estado do instrumento cirúrgico 100 são mostrados. No modo de visão, a tela sensível ao toque 1510 mostra uma pluralidade de vistas do sítio cirúrgico, incluindo, por exemplo, uma vista lateral e uma vista de topo. A vista lateral e a vista de topo são mostradas em estruturas separadas 1514, 1516 da tela sensível ao toque 1510, embora elas poderiam ser mostradas de qualquer maneira adequada. O médico pode se concentrar em uma vista específica comutando a visão desejada a uma estrutura centralizada e ampliada 1518 com o uso dos controles interativos 180, conforme descrito acima. Em várias modalidades, o médico pode alternar entre vistas arrastando a vista desejada em direção à estrutura central 1518 com um dispositivo de entrada 1530, como uma caneta ou um dedo do médico, por exemplo. O dispositivo de entrada 1530 é descrito em mais detalhes abaixo.

[0349] Para criar um ambiente estéril para o instrumento cirúrgico 100, uma barreira estéril 190 é estendida sobre a empunhadura 1500, conforme visto na Figura 181. Conforme será discutido em mais detalhes abaixo, a barreira estéril 190 é compreendida de um material elástico transparente, como plástico, por exemplo. A barreira estéril 190 se estende ao redor da empunhadura 1500 e em uma porção proximal do eixo de acionamento 200. A barreira estéril 190 compreende uma ou mais áreas pré-moldadas 192 configuradas para se ajustar sobre os

controles interativos 180. As áreas pré-moldadas 192 auxiliam no alinhamento da barreira estéril 190 sobre a empunhadura 1500 do instrumento cirúrgico 100. A barreira estéril 190 é estendida sobre a tela sensível ao toque 1510 para criar uma barreira uniforme, lisa, ou uma barreira uniforme ao menos substancialmente lisa. Membros de fixação 194, como presilhas, por exemplo, prendem a barreira estéril 190 na posição em torno de um perímetro 193 da tela sensível ao toque 1510. A barreira estéril 190 se encaixa de maneira frouxa aos componentes restantes da empunhadura 1500, e a barreira estéril 190 é presa ao redor do eixo de acionamento 200 do instrumento cirúrgico 100, embora qualquer disposição adequada possa ser usada. A cobertura da empunhadura 1500 com a barreira estéril 190 protege vários componentes da empunhadura 1500 contra a exposição a fluidos corporais e/ou contaminantes, por exemplo. O drapeamento da barreira estéril 190 sobre a empunhadura 1500 e a porção proximal do eixo de acionamento 200 também fornece um meio rápido e de baixo custo para que a empunhadura 1500 do instrumento cirúrgico 100 seja esterilizada e reutilizada.

[0350] A Figura 182 mostra um conjunto de tela sensível ao toque 500. O conjunto de tela sensível ao toque 500 compreende uma barreira estéril 190 e uma tela sensível ao toque 1510. Em certos casos, a tela sensível ao toque 1510 atua como um sensor capacitivo projetado. A tela sensível ao toque 1510 compreende uma camada isolante 1511 compreendida de um material isolante montado no topo de um mecanismo de detecção 1513. Em certos casos, a camada isolante 1511 é montada no mecanismo de detecção 1513 por um adesivo de ligação, como um adesivo de ligação óptica, por exemplo. Conforme discutido acima, a barreira estéril 190 é estendida sobre a tela sensível ao toque 1510 de uma maneira uniforme, ou quase uniforme. Os membros de fixação 194 (Figura 181) retêm a barreira estéril 190 na sua posição estendida de uma maneira que cria um vão 1520 entre a barreira estéril

190 e a camada isolante 1511. O vão 1520 se estende por uma distância de alguns milímetros entre a camada isolante 1511 e a barreira estéril 190, e o vão 1520 é configurado para evitar a formação de bolhas de contato caso a barreira estéril 190 entre em contato com a camada isolante 1511.

[0351] As partículas condutivas 191 são dispersas por toda a barreira estéril 190, fornecendo à barreira estéril 190 uma capacitância específica. O mecanismo de detecção 1513 do conjunto de tela sensível ao toque 500 compreende uma pluralidade de pixels 1515 e um material, como óxido de índio e estanho, por exemplo, configurado para criar eletrodos. Em vários casos, conforme discutido em mais detalhes em relação à Figura 183, os eletrodos são dispostos em uma grade ortogonal, embora qualquer disposição adequada possa ser usada. Entre outras coisas, o mecanismo de detecção 1513 é configurado para detectar quando a barreira estéril 190 está fixada. Mais especificamente, o mecanismo de detecção 1513 detecta a fixação da barreira estéril 190 pela capacitância específica da barreira estéril 190. Quando um médico deseja usar a funcionalidade da tela sensível ao toque 1510, o dispositivo de entrada 1530, conforme mencionado acima, é colocado em contato com a barreira estéril 190 em um ponto de contato desejado. O mecanismo de detecção 1513 é configurado para detectar a capacitância adicional do dispositivo de entrada 1530 e diferenciar a capacitância do dispositivo de entrada 1530 da capacitância da barreira estéril 190. Além disso, conforme o dispositivo de entrada 1530 é colocado em contato com a barreira estéril 190, as partículas condutivas 191 da barreira estéril 190 são comprimidas ou aproximadas uma das outras. Tal compressão cria uma densidade mais alta de partículas condutivas 191 na área que circunda o ponto de contato do dispositivo de entrada 1530 e, dessa forma, uma capacitância maior. Os pixels 1515 do mecanismo de

detecção 1513 são ativados ou energizados próximo ao ponto de contato devido à alteração na carga elétrica no ponto de contato no mecanismo de detecção 1513.

[0352] A tela sensível ao toque 1510 é configurada para funcionar da mesma e/ou de maneira similar sem a barreira estéril 190. Em certos casos, o dispositivo de entrada 1530 é compreendido de um dedo do médico envolvido por uma luva de látex, por exemplo. As luvas médicas de látex são, tipicamente, finas o suficiente para não impedir as qualidades condutoras de um dedo do médico. Nos casos em que se espera que a luva usada pelo médico irá amortecer as qualidades condutoras do dedo do médico, as configurações da tela sensível ao toque 1510 podem ser alteradas para aumentar a sensibilidade do mecanismo de detecção 1513.

[0353] A Figura 183 mostra a tela sensível ao toque 1510 da Figura 182 quando um dispositivo de entrada 1530 entra em contato com a barreira estéril 190 do conjunto de tela sensível ao toque 500. Conforme mencionado acima, em vários casos, os eletrodos são dispostos em uma grade ortogonal, embora qualquer disposição adequada possa ser usada. Em tais casos, os eletrodos compreendem eletrodos x 1542 e eletrodos y 1544. A tela sensível ao toque 1510 compreende uma pluralidade de pixels 1515 dispostos de uma maneira uniforme ou quase uniforme por todo o mecanismo de detecção 1513, embora qualquer disposição adequada possa ser usada. A Figura 183 mostra adicionalmente vários grupos de agrupamentos de pixels ativados 1517 e 1519. Durante seu estado não ativado, uma capacitância de baixo nível está presente em todos os pixels 1515 (Figura 182) na tela sensível ao toque 1510. Quando o membro de entrada 1530 (Figura 182) entra em contato com a barreira estéril 190 e ativa a tela sensível ao toque 1510, os pixels 1515 associados aos agrupamentos de pixels 1517 e 1519 são ativados com uma nova capacitância maior. Os pixels 1515 nos agrupamentos

de pixels 1517 e 1519 são ativados conforme o dispositivo de entrada 1530 continua a fazer contato com a barreira estéril 190. O mecanismo de detecção 1513 detecta o local dos agrupamentos de pixels ativos 1517, 1519 mediante a varredura da matriz dos eletrodos x 1542 e dos eletrodos y 1544.

[0354] A Figura 184 mostra uma representação gráfica 1550 da relação entre o local dos agrupamentos de pixels ativos dentro dos eletrodos x 1542 da tela sensível ao toque 1510 e a capacitância detectada pelo mecanismo de detecção 1513. A primeira capacitância C_1 é indicativa da capacitância de baixo nível, ou não ativada, presente através dos pixels 1515 da tela sensível ao toque 1510 antes da aplicação da barreira estéril 190. A título de referência, a capacitância C_0 representa uma capacitância detectada de zero, e a capacitância C_1 representa uma capacitância maior que zero. Uma segunda capacitância C_2 é indicativa de uma capacitância limite. Quando a capacitância limite C_2 é excedida, o instrumento cirúrgico 100 reconhece que a barreira estéril 190 está fixada à tela sensível ao toque 1510. Na representação gráfica 1550, a barreira estéril 190 é fixada à tela sensível ao toque 1510, quando a capacitância detectada está acima da capacitância limite C_2. Uma terceira capacitância C_3 representa uma outra capacitância limite. Quando o mecanismo de detecção 1513 detecta uma capacitância que é maior que a capacitância limite C_3, o instrumento cirúrgico 100 reconhece que o dispositivo de entrada 1530 está em contato com a barreira estéril 190. Na representação gráfica 1550, o dispositivo de entrada 1530 está em contato com a barreira estéril 190 em dois locais, quando a capacitância detectada exceder duas vezes a capacitância limite C_3. Quando o dispositivo de entrada 1530 é removido da barreira estéril 190, a capacitância detectada pelos pixels 1515 nos agrupamentos 1517 e 1519 retorna para a capacitância abaixo de C_3, mas superior ou igual a C_2. Quando a barreira estéril 190 é removida da tela sensível ao toque 1510,

a capacitância detectada pelos pixels 1515 nos agrupamentos 1517 e 1517 retorna para a capacitância abaixo de C_2, mas superior ou igual a C_1.

[0355] Novamente com referência à Figura 182, a tela sensível ao toque 1510 é, alternativamente, uma tela sensível à resistência. Em ao menos uma tal modalidade, a barreira estéril 190 é compreendida de um material flexível para possibilitar que a barreira estéril 190 deflita em resposta a uma força F aplicada pelo dispositivo de entrada 1530. Em tal modalidade, o mecanismo de detecção 1513 da tela sensível ao toque 1510 é configurado para detectar o local e a pressão criados a partir da taxa de força F aplicada pelo dispositivo de entrada 1530. Vários comandos de usuário estão associados a locais específicos na tela sensível ao toque 1510, e o local da pressão detectada irá corresponder a um dos vários comandos de usuário.

[0356] Com referência à Figura 24, um instrumento cirúrgico 2400 compreende uma tela 2430. O instrumento de grampeamento 2400 é similar aos instrumentos de grampeamento 2000 e 2200 em muitos aspectos e a tela 2430 é similar às telas 2130 e 2230 em muitos aspectos, a maioria das quais não será discutida na presente invenção por uma questão de brevidade. A tela 2430 compreende uma tela sensível ao toque que inclui uma tela de imagem 2435. A tela de imagem 2435 fornece uma imagem do tecido T do paciente que está para ser grampeado. O usuário do instrumento de grampeamento 2400 pode usar uma caneta 2220, por exemplo, para desenhar uma ou mais linhas potenciais de grampos ao longo do tecido T. Por exemplo, o usuário pode desenhar uma primeira linha de grampos 2444 e uma segunda linha de grampos 2444'. O controlador do instrumento de grampeamento 2400 pode então exigir que o usuário escolha entre as duas linhas de grampos diferentes 2444 e 2444' que deve ser seguida. De modo similar, o usuário do instrumento de grampeamento 2400 pode usar a caneta para modificar

uma linha de grampos 2444 em uma linha de grampos alternativa 2444'.

[0357] Novamente com referência à Figura 24, a imagem do tecido T pode ser uma imagem substancialmente bidimensional do topo do tecido T. Em tais casos, o controlador é configurado para mapear uma trajetória bidimensional de disparo de grampos sobre o tecido T. Com referência à Figura 25, a imagem do tecido T pode ser uma imagem tridimensional se vista sobre a superfície do tecido T. Em tais casos, o controlador é configurado para mapear uma trajetória bidimensional de disparo de grampos sobre o tecido T. Em qualquer caso, a caneta 2220 e/ou o dedo do paciente pode ser usado para estabelecer e/ou modificar a trajetória de disparo de grampos. Com referência agora às Figuras 26 e 27, o instrumento de grampeamento 2400 compreende adicionalmente um joystick 2450 configurado para modificar a trajetória de disparo de grampos 2444 do instrumento de grampeamento 2400. O joystick 2450 é montado na empunhadura do instrumento de grampeamento 2400 e é giratório ao redor de um eixo geométrico. Quando o joystick 2450 é girado para a direita, ou no sentido horário, a trajetória de disparo de grampos 2444 é curvada para a direita. De modo correspondente, a trajetória de disparo de grampos 2444 é curvada para a esquerda quando o joystick 2450 é girado para a esquerda ou em sentido anti-horário. Outras disposições de um joystick são possíveis.

[0358] Novamente com referência às Figuras 26 e 27, o joystick 2450 pode ser usado para modificar a trajetória de disparo de grampos do instrumento de grampeamento 2400 enquanto o instrumento de grampeamento 2400 é pausado, ou não estiver disparando grampos. O joystick 2450 pode também ser usado pelo médico para orientar o instrumento de grampeamento 2400 em tempo real enquanto o instrumento de grampeamento 2400 estiver disparando grampos. Em vários casos, ao menos uma porção do instrumento de grampeamento 2400 é visível na tela 2430 para ajudar o usuário na orientação do instrumento

de grampeamento 2400. Por exemplo, um eixo de acionamento 2410 do instrumento de grampeamento 2400 é visível na tela de imagem 2435. Em vários casos, uma representação do instrumento de grampeamento 2400 criada graficamente pode ser fornecida em uma ou mais janelas da tela 2430. Por exemplo, o eixo de acionamento 2410 e/ou a cabeça distal 2420 do instrumento de grampeamento 2400 pode ser mostrado(a) nas janelas 2133 e 2134, por exemplo.

[0359] Conforme descrito acima, agora com referência à Figura 23, o instrumento de grampeamento 2100 compreende uma empunhadura 2110 que inclui uma pega 2120 e uma tela 2130 montada na empunhadura 2110. A tela 2130 pode compreender qualquer configuração adequada, mas o tamanho da tela 2130 pode ser limitado devido a restrições de espaço da empunhadura 2110. Em vários casos, o instrumento de grampeamento 2100 pode ser parte de um sistema cirúrgico 2300 que inclui uma tela externa 2330 além da ou em lugar da tela embutida 2130. O controlador do instrumento de grampeamento 2100 está em comunicação de sinal com as telas 2130 e 2330. O controlador está em comunicação sem fio com a tela externa 2330, mas poderia estar em comunicação com fio com a tela 2330. Em qualquer caso, o controlador é configurado para fornecer as mesmas informações para as telas 2130 e 2330. Dito isto, as telas 2130 e 2330 podem ser configuradas para organizar essas informações de diferentes maneiras devido aos seus diferentes tamanhos e/ou formatos. Em outros casos, uma das telas 2130 e 2330 pode mostrar mais informações do que a outra. Em ao menos um desses casos, a tela externa 2330 pode mostrar mais informações que a tela embutida 2130 devido ao seu tamanho maior, por exemplo.

[0360] Além do exposto acima, a tela embutida 2130 compreende uma tela sensível ao toque, mas poderia ser operada por meio de con-

troles posicionados na empunhadura 2110. De modo similar, a tela externa 2330 também compreende uma tela sensível ao toque, mas poderia ser operada por outros controles. Similar ao exposto acima, as telas sensíveis ao toque das telas 2130 e 2330 podem ser usadas para manipular a trajetória de disparo de grampos do instrumento de grampeamento 2100. Em vários casos, um médico pode usar seu dedo para tocar a telas sensíveis ao toque e arrastar a trajetória de disparo de grampos do instrumento de grampeamento 2100 para uma nova posição, por exemplo. Em outros casos, uma ferramenta, como uma caneta, por exemplo, pode ser usada para tocar as telas sensíveis ao toque e manipular a trajetória de disparo de grampos. Além disso, ambas as telas 2130 e 2330 são configuradas para controlar qualquer outra operação do instrumento de grampeamento 2100.

[0361] Quando uma primeira sobreposição, ou camada, é modificada em uma das telas 2130 e 2330, o controlador do instrumento de grampeamento 2100 modifica a primeira sobreposição na outra tela. De modo similar, quando uma segunda sobreposição, ou camada, é modificada em uma das telas 2130 e 2330, o controlador do instrumento de grampeamento 2100 modifica a segunda sobreposição na outra tela. Além disso, o usuário do instrumento de grampeamento 2100 pode modificar uma sobreposição, ou camada, em uma tela sem modificar as outras sobreposições, ou camadas, na tela ou em qualquer tela.

[0362] Embora as trajetórias de disparo de grampos, e/ou outras imagens, projetadas nas telas embutida e externa descritas acima sejam muito úteis para produzir uma trajetória de disparo de grampos desejada, um instrumento de grampeamento pode incluir um ou mais projetores configurados para mostrar uma imagem no tecido do paciente que pode ajudar o usuário do instrumento de grampeamento a produzir uma trajetória de disparo de grampos desejada. Com referência às Figuras 160 e 161, um instrumento de grampeamento 7400 compreende

um eixo de acionamento 7410, uma cabeça distal 7420, e um projetor 7490 montado na cabeça distal 7420. Em ao menos um caso, o projetor 7490 é preso à cabeça distal 7420. O projetor 7490 é configurado para projetar uma imagem I no estômago S do paciente P. O projetor 7490 é dimensionado e configurado para ser inserido no paciente através de um trocarte TC, mas poderia ser inserido em um paciente através de uma incisão aberta. O projetor 7490 é posicionado de modo proximal em relação a uma bigorna 7460 da cabeça distal 7420, mas distalmente em relação a uma junta de articulação que conecta de forma giratória a cabeça distal 7420 ao eixo de acionamento 7410. Como resultado, o projetor 7490, e a imagem que ele projeta, se move com a cabeça distal 7420.

[0363] Com referência à Figura 162, um instrumento de grampeamento 7500 compreende um eixo de acionamento 7510, uma cabeça distal 7520 e uma junta de articulação 7570 que conecta de forma giratória a cabeça distal 7520 ao eixo de acionamento 7510. O instrumento de grampeamento 7500 compreende adicionalmente um projetor 7590 que se estende ao longo do eixo de acionamento 7510. O projetor 7590 compreende um tubo flexível montado no eixo de acionamento 7510 e na cabeça distal 7520 e é configurado para flexionar quando a cabeça distal 7520 é articulada. Como resultado, a imagem I projetada pelo projetor 7590 rastreia a orientação da cabeça distal 7520 e pode ser projetada distalmente em relação a uma bigorna 7560 do instrumento de grampeamento 7500. O projetor 7590 compreende uma lente e é configurado para projetar uma imagem I; entretanto, várias modalidades alternativas são previstas nas quais um projetor compreende mais de uma lente e/ou pode projetar mais de uma imagem no tecido do paciente.

[0364] Com referência novamente à Figura 160, o projetor 7490 compreende uma primeira lente 7492 e uma segunda lente 7494. A primeira lente 7492 e a segunda lente 7494 estão em comunicação de

sinal com o controlador do instrumento de grampeamento 7400 e são configuradas para projetar ao menos uma imagem no tecido do paciente. Em certos casos, a primeira lente 7492 e a segunda lente 7494 projetam a mesma imagem. A primeira lente 7492 e a segunda lente 7494 são montadas de modo fixo no projetor 7490 de modo que elas projetam a imagem em um ponto focal comum, embora elas poderiam projetar uma imagem, ou imagens, em diferentes pontos focais. Em várias modalidades, a orientação da primeira lente 7492 e/ou a orientação da segunda lente 7494 podem ser ajustadas para alterar o ponto focal. Em ao menos uma tal modalidade, o projetor 7490 compreende um primeiro sistema atuador motorizado para alterar a orientação da primeira lente 7492 e um segundo sistema atuador motorizado para alterar a orientação da segunda lente 7494.

[0365] Em certos casos, além do exposto acima, a primeira lente 7492 do projetor 7490 pode ser configurada para projetar uma primeira imagem no tecido do paciente e a segunda lente 7494 pode ser configurada para projetar uma segunda, ou diferente, imagem no tecido do paciente. O controlador do instrumento de grampeamento 7400 é configurado para fornecer, mudar, e/ou alterar a imagem projetada pela primeira lente 7492 e/ou pela segunda lente 7494. Em vários casos, as imagens projetadas pela primeira lente 7492 e pela segunda lente 7494 podem fornecer uma imagem bidimensional no tecido do paciente. Em outros casos, as imagens projetadas pela primeira lente 7492 e pela segunda lente 7494 podem fornecer uma imagem tridimensional no tecido do paciente. A projeção de uma imagem tridimensional pode ser facilitada pelas lentes 7492 e 7494 sendo orientadas, ou orientáveis, em direções diferentes.

[0366] Com referência à Figura 165, um instrumento de grampeamento 7700 compreende uma cabeça distal 7720 posicionada em um primeiro lado do tecido T do paciente e uma bigorna 7760 posicionada

em um segundo lado do tecido T do paciente. Similar aos outros instrumentos de grampeamento aqui revelados, o instrumento de grampeamento 7700 é configurado para implantar os grampos 7730 no tecido T e cortar o tecido T ao longo de uma incisão 7740 durante uma série de cursos de disparo de grampos. O instrumento de grampeamento 7700 compreende adicionalmente um projetor 7770 configurado para projetar uma imagem I no tecido T. A imagem I na Figura 165 mostra o local do próximo curso de disparo que inclui duas áreas laterais nas quais os agrupamentos de grampos serão aplicados. Com referência à Figura 166, uma imagem projetada pelo projetor 7770 compreende uma linha que designa a trajetória de disparo de grampos FP e/ou uma linha que designa uma trajetória alternativa de disparo de grampos FP'. Essas linhas podem ser linhas contínuas e/ou linhas tracejadas, por exemplo. As linhas podem ser da mesma cor ou de cores diferentes.

[0367] Além do exposto acima, o controlador do instrumento de grampeamento 7700 é configurado para modificar a imagem projetada pelo projetor 7770 conforme o instrumento de grampeamento 7700 se move, ou avança, ao longo de uma trajetória de disparo de grampos. O controlador pode continuamente avaliar e determinar onde o próximo curso de disparo deve ocorrer e também adaptar continuamente a imagem projetada pelo instrumento de grampeamento 7700. Em vários casos, o controlador pode atualizar a imagem projetada após cada curso de disparo, por exemplo. Em alguns casos, o controlador pode continuamente projetar uma imagem, ou uma série de imagens, com o uso do projetor 7770 enquanto, em outros casos, o controlador pode de modo intermitente projetar uma imagem, ou uma série de imagens, com o uso do projetor 7770. Em ao menos um caso, o controlador pode usar o projetor 7770 para mostrar uma imagem antes que o instrumento de grampeamento 7700 prenda o tecido. Em tais casos, o usuário do instrumento de grampeamento 7700 terá uma oportunidade de pausar ou

parar o instrumento de grampeamento 7700 antes de fazer um outro curso de disparo de grampos.

[0368] Com referência à Figura 167, um instrumento de grampeamento 7800 compreende uma cabeça distal 7820 posicionada em um primeiro lado do tecido T do paciente e uma bigorna 7860 posicionada em um segundo lado do tecido T do paciente. Similar aos outros instrumentos de grampeamento aqui revelados, o instrumento de grampeamento 7800 é configurado para implantar os grampos 7830 no tecido T e cortar o tecido T ao longo de uma incisão 7840 durante uma série de cursos de disparo de grampos. O instrumento de grampeamento 7800 compreende adicionalmente um projetor 7870 que inclui uma primeira lente 7872 e uma segunda lente 7874. A primeira lente 7872 é configurada para projetar uma primeira imagem I_1 no tecido T do paciente e a segunda lente 7874 é configurada para projetar uma segunda imagem I_2 no tecido T do paciente. A imagem I_1 mostra os locais dos próximos agrupamentos de grampos e a imagem I_2 mostra a trajetória de corte do instrumento de grampeamento 7800, embora quaisquer imagens adequadas poderiam ser projetadas. As imagens I_1 e I_2 podem ser linhas contínuas e/ou linhas tracejadas, por exemplo. A imagem I_1 pode ter a mesma cor da imagem I_2 ou ter uma cor diferente.

[0369] Conforme discutido acima, os instrumentos de grampeamento aqui revelados podem compreender ao menos um projetor para projetar imagens sobre o tecido do paciente e ao menos uma câmera para observar o tecido do paciente. Com referência às Figuras 163 e 164, um instrumento de grampeamento 7600 compreende um eixo de acionamento, uma cabeça distal e um sistema de vídeo. O sistema de vídeo compreende ao menos um projetor de imagem 7690 e um sistema de câmera 7670 que compreende ao menos uma câmera, como uma primeira câmera 7672 e uma segunda câmera 7674, por exemplo, que estão em comunicação com o controlador. A primeira câmera 7672 é

apontada em uma primeira direção e é focalizada sobre uma primeira área F1 do tecido do paciente e a segunda câmera 7674 é apontada em uma segunda direção e é focalizada em uma segunda área F2, ou área diferente, do tecido do paciente. Em vários casos, o controlador é configurado para apresentar ambas as imagens na tela do instrumento cirúrgico ao mesmo tempo, ou em momentos diferentes de modo que o usuário pode alternar entre as imagens. Em certos casos, o controlador é configurado para usar as imagens a partir da primeira e da segunda câmeras 7672 e 7674 para gerar uma imagem composta e apresentar a imagem composta na tela do instrumento cirúrgico.

[0370] Além do exposto acima, a primeira câmera 7672 compreende uma câmera digital configurada para fornecer um primeiro fluxo de vídeo digital para o controlador enquanto a segunda câmera 7674 compreende uma câmera digital configurado para fornecer um segundo fluxo de vídeo digital. O sistema de câmera 7670 compreende adicionalmente um primeiro sistema atuador configurado para mover a primeira câmera 7672 e/ou um segundo sistema atuador configurado para mover a segunda câmera 7674. Em outras modalidades, uma ou ambas dentre as orientações das câmeras 7672 e 7674 são fixas. Em qualquer caso, a imagem I projetada sobre o tecido do paciente pelo projetor 7690 pode ser capturada pela primeira câmera 7672 e/ou pela segunda câmera 7674 e pode ser vista pelo usuário do instrumento cirúrgico 7600 através da tela do instrumento cirúrgico.

[0371] Além do exposto acima, o projetor 7690, e/ou quaisquer dos projetores aqui revelados, são configuradas para emitir luz em qualquer comprimento de onda adequado. Em vários casos, o projetor 7690 emite luz visível, luz infravermelha e/ou luz ultravioleta, por exemplo. Entre outras coisas, a luz visível é útil para que o médico veja a cor do tecido quando a luz visível se reflete no tecido. Tecido vermelho ou rosa indica tecido saudável, vascularizado, enquanto o tecido escuro ou preto pode

indicar tecido doente. Também além do descrito acima, o sistema de câmera 7670 é configurado para capturar luz visível, luz infravermelha e/ou luz ultravioleta, por exemplo. A luz infravermelha indica a presença de calor, como de grandes vasos sanguíneos, por exemplo. A luz ultravioleta indica a presença de sangue, ou de sangramento, por exemplo. Além de ou em lugar do exposto acima, um projetor pode ser configurado para emitir ondas sonoras, ondas subssônicas, e/ou ondas ultrassônicas e o instrumento cirúrgico pode compreender um ou mais sensores acústicos configurados para detectar as ondas que refletem o tecido do paciente e gerar dados que podem ser usados pelo controlador para gerar um perfil tridimensional do tecido do paciente.

[0372] Com referência à Figura 142, os instrumentos de grampeamento aqui descritos são configurados para repetidamente disparar grampos no tecido de um paciente, como o estômago S do paciente, por exemplo. Muitos dos instrumentos de grampeamento aqui revelados são autoativados, autopropulsores e/ou autodirecionados por serem suficientemente motorizados de modo que possam seguir e se autopropelir ao longo de uma trajetória pretendida, ou modificada, de disparo de grampos FP, enquanto disparam grampos, como os grampos 6630, por exemplo, no tecido do paciente. Os grampos são continuamente ejetados dos instrumentos de grampeamento conforme os instrumentos de grampeamento se movem ao longo da trajetória de disparo de grampos FP. Em vários casos, o sistema de disparo de grampos de um instrumento de grampeamento entra em uma pausa entre cursos de disparo de grampos enquanto o instrumento de grampeamento é movido ao longo da trajetória de disparo de grampos. Tais pausas, entretanto, são parte da operação contínua do instrumento de grampeamento. Conforme discutido acima, com referência à Figura 143, muitos dos instrumentos de grampeamento aqui descritos são configurados para implantar um agrupamento de grampos, como os agrupamentos de grampos

6630', por exemplo, durante cada curso de disparo de grampos. Tais agrupamentos de grampo podem incluir qualquer número adequado de grampos, mas cada um dos agrupamentos de grampos 6630' mostrados na Figura 143 compreendem três grampos 6630 e são implantados em ambos os lados de uma incisão do tecido 6640. Em ao menos uma modalidade exemplificadora, sete agrupamentos de grampos 6630' são implantados em cada lado da incisão de tecido 6640 para cada polegada da trajetória de disparo de grampos. Em tais modalidades, 42 grampos são implantados por polegada, embora qualquer número adequado possa ser usado. O instrumento de grampeamento pode continuar a implantar grampos ao longo da trajetória de disparo de grampos sem ter que remover o instrumento de grampeamento do paciente contanto que haja grampos no instrumento de grampeamento. Em ao menos um caso, um instrumento de grampeamento pode ser usado entre 84 e 98 disparos, por exemplo, antes de precisar ser recarregado. Tais disparos podem implantar entre 504 e 588 grampos, por exemplo.

[0373] Além do exposto acima, muitos dos instrumentos de grampeamento aqui revelados podem ao menos parcialmente girar entre disparos de grampos. Como resultado, tais instrumentos de grampeamento podem seguir trajetórias de disparo de grampos complexas e/ou não lineares. Com referência à Figura 174, os instrumentos de grampeamento anteriores foram configurados para implantar porções lineares de linhas de grampos 8230' compreendidas de grampos 8230, por exemplo. Para girar a linha de grampos dentro do tecido, foi criada uma região de sobreposição 8235' nas porções de linha de grampos 8230'. Tal disposição criou uma alta densidade de grampos 8230 na região de sobreposição 8235', desse modo altamente comprimindo o tecido na região de sobreposição 8235'. Além disso, a região de sobreposição 8235' representa um giro brusco na trajetória de disparo de grampos, o que poderia criar trajetórias de vazamento potenciais na linha de grampos.

Com referência à Figura 175, os instrumentos de grampeamento aqui revelados podem fazer muito mais giros graduais visto que podem girar após cada curso de disparo. Por exemplo, um instrumento de grampeamento pode girar após a implantação de cada agrupamento de grampos 7930' e pode fazê-lo sem criar sobreposição entre os agrupamentos de grampos 7930'.

[0374] Os instrumentos de grampeamento aqui revelados podem ser usados para realizar qualquer procedimento cirúrgico adequado. Por exemplo, com referência à Figura 179, um instrumento de grampeamento aqui revelado pode ser usado durante um procedimento de derivação gástrica para produzir uma bolsa gástrica SP e, dessa forma, eficazmente reduzir o tamanho do estômago S do paciente. Devido aos sistemas dos instrumentos de grampeamento aqui revelados, estes instrumentos de grampeamento podem criar uma trajetória curva de grampos 7930' que, por sua vez, cria uma bolsa gástrica SP curva. Os instrumentos de grampeamento anteriores, com referência à Figura 178, gerariam uma trajetória de grampos incluindo porções lineares 8230' que formariam uma bolsa gástrica SP quadrada, ou uma bolsa gástrica SP com um canto em ângulo reto. Acredita-se que a bolsa gástrica SP curva produzida pelos instrumentos de grampeamento aqui revelados apresentarão menos vazamentos que as bolsas estomacais SP lineares produzidas pelos instrumentos de grampeamento anteriores.

[0375] Conforme descrito em mais detalhes neste documento, com referência à Figura 177, os instrumentos de grampeamento aqui revelados podem ser usados durante um procedimento de redução de estômago para produzir uma manga gástrica SS e, dessa forma, reduzir eficazmente o tamanho do estômago S do paciente. Devido aos sistemas dos instrumentos de grampeamento aqui revelados, estes instrumentos de grampeamento podem criar uma trajetória curva de grampos 7930'

que cria uma manga gástrica SS curva. Os instrumentos de grampeamento anteriores, com referência à Figura 176, gerariam uma trajetória de grampos incluindo porções lineares 8230' que formariam uma manga gástrica SS linear, ou uma manga gástrica SS com um canto em ângulo reto 8235'. Acredita-se que a manga gástrica SS curva produzida pelos instrumentos de grampeamento aqui revelados apresentam menos vazamentos que as mangas gástricas SS lineares produzidas pelos instrumentos de grampeamento anteriores. Detalhes adicionais para criar uma manga gástrica SS são ilustrados na Figura 151 em que uma trajetória de disparo de grampos FP é usada para cortar a manga gástrica SS a partir do estômago S do paciente.

[0376] Além do exposto acima, procedimentos de derivação gástrica e procedimentos de manga gástrica auxiliam na perda de peso e são usados para tratar a obesidade grave. Ambos os procedimentos servem para diminuir drasticamente o tamanho do estômago para limitar a ingestão de alimentos. Os procedimentos de derivação gástrica envolvem a criação de uma pequena seção dentro do estômago para receber alimentos e o bloqueio do restante do estômago. Entre outras coisas, restringir o tamanho do estômago serve para limitar a quantidade de gordura e calorias absorvidas pelo corpo de um paciente. Os procedimentos de derivação gástrica criam uma trajetória direta a partir da pequena seção do estômago até o intestino delgado. Em tais casos, como resultado, essa trajetória direta elimina o uso do intestino grosso na digestão.

[0377] O procedimento de manga gástrica envolve a criação de uma trajetória semelhante a uma manga que vai do esôfago, atravessa estômago, e segue até o intestino grosso. A gastrectomia em manga por via laparoscópica (LSG, "laparoscopic sleeve gastrectomy") é um tipo de procedimento de manga gástrica que envolve a transecção e cauteriza-

ção de uma porção substancial do estômago de modo a criar um pequeno reservatório ou bolsa gástrica. Ao contrário de um procedimento de derivação gástrica, descobriu-se que um procedimento de LSG não causa uma diminuição na absorção de nutrientes e/ou elimina o uso de qualquer porção dos intestinos. Um procedimento de LSG, entretanto, ainda funciona para reduzir significativamente o tamanho do estômago em um paciente. Em tais procedimentos de LSG, um membro longo, fino e flexível, isto é, um dilatador ("bougie"), pode ser usado como uma ferramenta de medição. Mais especificamente, um dilatador pode ser usado para determinar ou definir o tamanho e formato do estômago que se torna a manga gástrica após a conclusão do procedimento de LSG. Um dilatador é mostrado nas Figuras 30 e 32. Os dilatadores são fabricados em uma variedade de tamanhos para acomodar diferentes tamanhos de estômago. O tamanho adequado de um dilatador é frequentemente determinado com base no tamanho do estômago e no tamanho previsto da manga gástrica. Durante as etapas iniciais de um procedimento de LSG, um cirurgião insere o dilatador pela boca de um paciente, até o esôfago, e através do esfíncter esofágico para finalmente atingir o estômago do paciente. Após atingir o estômago do paciente, o dilatador é posicionado de modo que a extremidade do dilatador atinja o canal pilórico, que é a área inferior do estômago conectada ao piloro.

[0378] A Figura 28 ilustra várias partes da anatomia do estômago envolvidas durante várias etapas de um procedimento de LSG. Em particular, a Figura 28 ilustra o estômago antes que um dilatador B seja inserido no estômago S durante um procedimento de LSG. Conforme visto na Figura 28, o omento O, que é uma camada dupla de tecido adiposo, está conectado à camada externa do estômago S. O omento O compreende duas porções - o omento maior e o omento menor. O omento maior serve para armazenar depósitos de gordura e o omento menor conecta o estômago S e os intestinos ao fígado. O estômago S

compreende várias áreas de sombreamento com base na espessura do tecido gástrico S. A espessura do tecido gástrico S cria uma primeira sombra S_{1a} e uma segunda sombra S_{1b}. O tamanho e o local das sombras S_{1a} e S_{1b} variam com base na espessura do estômago S. Conforme ilustrado adicionalmente na Figura 28, a primeira sombra S_{1a} aparece ao longo da curvatura maior GC ("greater curvature") do estômago e a segunda sombra S_{1b} aparece ao longo da curvatura menor LC ("lesser curvature") do estômago S. Conforme discutido em mais detalhes abaixo, as sombras S_{1a} e S_{1b} são usadas para determinar, ou estimar, a espessura do estômago S ao longo da curvatura maior GC e da curvatura menor LC, respectivamente. Após a espessura do estômago S ser determinada, ou estimada, ela é usada para determinar o tamanho e a colocação adequados do dilatador B em relação às linhas de sombreamento S_L calculadas como visto na Figura 28.

[0379] A Figura 33 ilustra uma outra vista da anatomia do estômago, de acordo com várias modalidades. Similar à anatomia do estômago mostrada na Figura 28, a espessura do tecido gástrico cria uma primeira sombra S_1 e uma segunda sombra S_2. Similar ao que foi discutido acima, a primeira sombra S_1 ocorre ao longo da curvatura maior GC e a segunda sombra S_2 ocorre ao longo da curvatura menor LC. A primeira sombra S_1 e a segunda sombra S_2 se cruzam em um ponto S_3. Durante um procedimento de manga gástrica, o local do piloro P_x e do ponto S_3 é usado para determinar o local da linha de corte C^1 que é deslocada do piloro P_x a uma distância A. Conforme ilustrado na Figura 33 e descrito em mais detalhes abaixo, o diâmetro D da manga é determinado com base na espessura estimada do tecido.

[0380] A Figura 152 ilustra várias partes do estômago que estão envolvidas durante várias etapas de um procedimento de LSG. Em particular, a Figura 152 ilustra as etapas iniciais de um procedimento de LSG

em que um dilatador B é inserido no estômago S. No início do procedimento de LSG, um cirurgião insere o dilatador B pela boca de um paciente, até o esôfago E, e através do esfíncter esofágico para finalmente atingir o estômago do paciente. Após atingir o estômago do paciente, o dilatador S é posicionado de modo que a extremidade do dilatador S se apoie no canal pilórico PC e para no esfíncter pilórico PS. Como também ilustrado na Figura 152, o dilatador S é configurado para assentar ao longo do formato e do comprimento do estômago S ao longo do entalhe angular AN ("angular notch") de uma curvatura menor LC. Conforme será descrito em mais detalhes abaixo com relação à Figura 153, pode-se usar um dilatador 7210 que compreende propriedades magnéticas que são configuradas para interagir com e guiar um instrumento de grampeamento 7100 ao longo de uma trajetória predeterminada ao lado do dilatador 7210.

[0381] Novamente com referência à Figura 152, uma distância D^1 é medido ao longo do antro pilórico PA ("pyloric antrum") da curvatura maior GC após o dilatador é colocado em sua posição final. A distância D^1 é usada para determinar o local do piloro P_x e é usada para determinar o local da linha de corte C^1. O dilatador 7210 ilustrado na Figura 153 cria um ou mais campos magnéticos que são usados para guiar o instrumento de grampeamento 7100 até o dilatador 7210. Depois disso, com referência à Figura 154, o instrumento de grampeamento 7100 segue os campos magnéticos ao longo de uma trajetória adjacente ao dilatador 7210 para criar a linha de corte C^1. Como resultado, a linha de corte C^1 se estende para cima através do estômago S do paciente ao longo do formato e da curvatura tanto do estômago S quanto do dilatador 7210. A linha de corte C^1 continua, então, para cima através do estômago S do paciente ao longo da trajetória adjacente ao dilatador 7210 até atingir o ângulo de His AH. À medida que a linha de corte é estabelecida, o instrumento de grampeamento 7100 aplica grampos, como

grampos 7130, por exemplo, ao tecido ao longo de ambos os lados da linha de corte C^1. A porção restante do estômago S ainda em comunicação com o esôfago tem substancialmente o tamanho e o formato do dilatador 7210. Uma porção substancial do estômago S, que começa no antro pilórico PA e termina no ângulo de His AH, é eliminada do envolvimento no processo digestivo. A porção eliminada do estômago S é mostrada em mais detalhes na Figura 154 e inclui a curvatura maior GC do estômago S.

[0382] Em alguns casos, um médico pode estimar uma trajetória de disparo de grampos adequada no estômago do paciente observando certos marcadores anatômicos no estômago e/ou em outros locais dentro do sítio cirúrgico. Com referência à Figura 152, os instrumentos de grampeamento aqui revelados, como o instrumento de grampeamento 7100, por exemplo, são configurados para detectar marcadores anatômicos dentro do paciente para determinar a trajetória de disparo de grampos adequada. Além do exposto acima, os instrumentos de grampeamento aqui revelados podem compreender uma ou mais câmeras configuradas para captar, ou detectar, um ou mais marcadores anatômicos e, também, um controlador configurado para calcular uma trajetória de disparo de grampos com base nos marcadores anatômicos detectados. Em ao menos um caso, o instrumento de grampeamento é configurado para detectar a curva menor do estômago e calcular uma trajetória de disparo de grampos no tecido gástrico que é paralela, ou ao menos substancialmente paralela, à curva menor. Outros marcadores anatômicos do estômago do paciente que podem ser detectados e usados para determinar a trajetória de disparo de grampos incluem o entalhe angular, o esfíncter esofágico, o ângulo de His, o esfíncter pilórico e/ou o antro pilórico, por exemplo.

[0383] Conforme discutido acima, a curva menor do estômago pode ser usada para determinar a trajetória de disparo de grampos. Em vários

casos, entretanto, a curva menor é ao menos parcialmente obscurecida por gordura e/ou tecido conjuntivo. Dito isto, a menor curva, o menor omento, e qualquer sobreposição entre a curva menor e o omento menor, por exemplo, podem ser visivelmente diferenciadas. Mais especificamente, o tecido gástrico não coberto tem uma primeira cor, o omento menor tem uma segunda cor que é diferente da primeira cor, e a sobreposição entre os dois tem uma terceira cor que é diferente da primeira cor e da segunda cor. Essas cores são detectáveis pelos instrumentos de grampeamento para determinar uma trajetória de disparo de grampos adequada. Em certos casos, a cor do tecido gástrico sob o omento menor cria uma sombra que é detectável pelo instrumento de grampeamento. Outros métodos podem ser usados para determinar o local adequado da trajetória de disparo de grampos.

[0384] Além do exposto acima, uma manga gástrica SS criada durante um procedimento de derivação gástrica precisa ter uma passagem suficientemente grande, suficiente para a digestão, definida na mesma para possibilitar a passagem de alimentos. Como resultado, com referência agora à Figura 29, a trajetória de disparo de grampos através do estômago S do paciente precisar ser suficientemente espaçada da curva de menor do estômago para criar uma passagem D de digestão suficiente. Os instrumentos de grampeamento aqui revelados podem ser configurados para detectar a curva menor do estômago e calcular uma trajetória de disparo de grampos, como trajetória de disparo de grampos SP_1, por exemplo, que é uma certa distância X da borda do estômago S. Em outros casos, os instrumentos de grampeamento aqui revelados podem ser configurados para detectar o omento menor LO ("lesser omentum") que contorna a curva menor do estômago e calcular a trajetória de disparo de grampos SP_1, por exemplo, como uma distância X pré-estabelecida ou predeterminada na direção oposta à borda do estômago S.

[0385] Conforme mencionado acima, a detecção da borda do estômago S pode ser difícil. Em certos casos, os instrumentos de grampeamento aqui revelados podem compreender um sistema de câmera configurado para observar a cor do tecido gástrico e/ou as alterações de cor no tecido gástrico a fim de determinar a borda do estômago S. Em vários casos, os instrumentos de grampeamento aqui revelados podem ser configurados para detectar a borda do estômago através da avaliação da espessura do tecido gástrico e/ou das alterações na espessura do tecido gástrico. O tecido gástrico de um paciente é tipicamente mais fino em torno do perímetro, ou borda, do estômago do que no meio do estômago e foi observado que a cor do tecido gástrico é, muitas vezes, uma função de sua espessura. Dito de outra forma, o tecido em torno do perímetro do estômago parece ter uma sombra ou cor mais escura devido a sua espessura mais fina. Esta região de sombra S_1 é demarcada pela distância Z_1 na Figura 29. A distância Z_1 também demarca a transição do tecido mais fino para a região de espessura de tecido total T_1 do estômago S. Em vários casos, os instrumentos cirúrgicos aqui revelados podem ser configurados para determinar a trajetória de disparo de grampos SP_1 estabelecendo a trajetória de disparo de grampos SP_1 a uma certa distância da região de sombra S_1, por exemplo. Em ao menos um caso, os instrumentos cirúrgicos podem estabelecer a trajetória de disparo de grampos SP_1 a uma certa distância do ponto médio entre o omento menor LO e a borda da região de sombra S_1, por exemplo.

[0386] Além do exposto acima, o controlador dos instrumentos de grampeamento aqui revelados podem compreender um algoritmo de detecção de borda. O algoritmo de detecção de borda é configurado para detectar uma primeira intensidade de luz em um primeiro local e uma segunda intensidade de luz em um segundo local sobre o tecido gástrico. O algoritmo de detecção de borda é adicionalmente configu-

rado para calcular um primeiro valor de intensidade de luz para a primeira intensidade de luz e um segundo valor de intensidade de luz valor para a segunda intensidade de luz e então comparar o valor da primeira intensidade de luz com o valor da segunda de intensidade de luz. Os valores de intensidade de luz podem estar em uma escala entre 1 e 100 na qual os valores mais baixos representam tecidos mais escuros e valores mais altos representam tecidos mais claros, por exemplo. O primeiro e o segundo locais estabelecem uma linha de amostra ao longo da qual as amostras adicionais podem ser consideradas para estabelecer um gradiente de intensidade. Para esta finalidade, o algoritmo de detecção de borda é adicionalmente configurado para detectar uma terceira intensidade de luz em um terceiro local ao longo da linha de amostra, determinar um terceiro valor de intensidade de luz no terceiro local, e comparar o terceiro valor de intensidade de luz ao primeiro valor de intensidade de luz e ao segundo valor de intensidade de luz. O primeiro local, o segundo local, e o terceiro local estão situados sequencialmente ao longo da linha de amostra e, se o algoritmo determinar que o primeiro valor de intensidade de luz é maior que o segundo valor de intensidade de luz e que o segundo valor de intensidade de luz é maior que o terceiro valor de intensidade de luz, então o algoritmo pode determinar que há um gradiente de sombra entre o primeiro local e o terceiro local e que o terceiro local está mais próximo da borda do tecido gástrico do que o primeiro local, por exemplo. Essa metodologia pode ser aplicada em uma escala muito grande para mapear o gradiente de sombra e/ou o gradiente de cor do tecido gástrico total, ou ao menos uma porção do tecido gástrico.

[0387] Conforme discutido acima, a espessura do tecido gástrico pode afetar a cor ou sombra do tecido gástrico. Dessa forma, estômagos que têm tecido mais espesso (Figura 29) tipicamente terão cores e/ou sombras diferentes de estômagos com tecido mais fino (Figura 31). O

tecido mais fino na Figura 31 tem uma região de sombra S_2 delimitada pela distância Z_2. A distância Z_2 também demarca a transição do tecido mais fino para a região de espessura de tecido total T_2 do estômago S_2. Em vários casos, os instrumentos cirúrgicos aqui revelados podem ser configurados para determinar a trajetória de disparo de grampos SP_2 estabelecendo a trajetória de disparo de grampos SP_2 a uma certa distância da região de sombra S_2, por exemplo. Em ao menos um caso, os instrumentos cirúrgicos podem estabelecer a trajetória de disparo de grampos SP_2, a uma certa distância a partir do ponto médio entre o omento menor LO_2 e a borda da região de sombra S_2, por exemplo.

[0388] A trajetória de disparo de grampos SP_1 estabelece um primeiro perfil de manga e a trajetória de disparo de grampos SP_2 estabelece um segundo perfil de manga que é diferente do primeiro perfil de manga. O primeiro perfil de manga compreende uma primeira largura X e o segundo perfil de manga compreende uma segunda largura Y, que é diferente da largura X. Independentemente do perfil de manga que é gerado por um instrumento de grampeamento revelado na presente invenção, o sistema de acionamento de tecido do instrumento de grampeamento é configurado para impulsionar o instrumento de grampeamento ao longo da trajetória de disparo de grampos o que cria a manga gástrica desejada. Tal instrumento de grampeamento pode ser configurado para identificar marcadores anatômicos e direcionar-se em direção a, na direção oposta a e/ou paralelamente a um ou mais marcadores anatômicos.

[0389] Além do exposto acima, com referência à Figura 153, o instrumento de grampeamento 7100 compreende um eixo de acionamento 7110, uma cabeça distal 7120 e uma junta de articulação 7170 que conecta de forma giratória a cabeça distal 7120 ao eixo de acionamento 7110. O instrumento de grampeamento 7100 corta o estômago do paciente ao longo de uma trajetória C1 e três fileiras de grampos 7130 são

aplicáveis em cada lado da trajetória C1. Conforme descrito acima, o dilatador 7210 é configurado para guiar o instrumento de grampeamento 7100 ao longo de uma trajetória de disparo de grampos. Mais especificamente, o dilatador 7210 é configurado para emitir um ou mais campos magnéticos que podem ser detectados pelo instrumento de grampeamento 7100 e então usados pelo instrumento de grampeamento 7100 para determinar a trajetória de disparo de grampos. Em ao menos um caso, o dilatador 7210 emite campos magnéticos intensos SMF ("strong magnetic fields") e campos magnéticos fracos WMF ("weak magnetic fields") que, quando emitidos, são emitidos ao longo do comprimento do dilatador 7210. Notavelmente, os campos magnéticos fracos WMF são posicionados entre os campos magnéticos intensos SMF de uma maneira alternada.

[0390] Com referência à Figura 154, o instrumento de grampeamento 7100 compreende um ou mais sensores, como sensores de efeito Hall, por exemplo, que são configurados para detectar os campos magnéticos intensos SMF e os campos magnéticos fracos WMF. Os sensores estão em comunicação com o controlador do instrumento de grampeamento 7100 que pode usar os dados dos sensores para detectar a disposição dos campos magnéticos intensos SMF e dos campos magnéticos fracos WMF e alinhar a trajetória de disparo de grampos com os campos SMF e WMF, de modo que o instrumento de grampeamento 7100 siga o dilatador 7210 para criar o perfil de manga gástrica desejado. Em ao menos um caso, a intensidade dos campos magnéticos intensos SMF é duas vezes tão intensa quanto os campos magnéticos fracos WMF, por exemplo. Em outros casos, a intensidade dos campos magnéticos intensos SMF é 50% mais intensa do que a intensidade dos campos magnéticos fracos WMF, por exemplo.

[0391] Com referência às Figuras 155 e 157, o dilatador 7210 com-

preende um núcleo flexível interno 7212 e uma pluralidade de enrolamentos condutores configurados para emitir os campos magnéticos SMF e WMF aqui discutidos. O núcleo flexível 7212 é compreendido de um material não condutor, ou ao menos substancialmente não condutor, como borracha, por exemplo. O núcleo flexível 7212 é sólido, mas poderia compreender um tubo. Os enrolamentos condutores incluem circuitos de enrolamento 7214 que emitem os campos magnéticos fracos WMF e os circuitos de enrolamento 7216 que emitem os campos magnéticos intensos SMF. Os circuitos de enrolamento 7214 têm menos enrolamentos que os circuitos de enrolamento 7216 e produzem campos magnéticos mais fracos do que os circuitos de enrolamento 7216 para uma determinada corrente. Cada circuito de enrolamento 7214 compreende um fio condutivo que é enrolado em torno do núcleo flexível interno 7212 e está em comunicação com um controlador do dilatador 7210. Cada circuito de enrolamento 7214 é separado e distinto dos outros circuitos de enrolamento 7214 e, além disso, separado e distinto dos circuitos de enrolamento 7216. De modo similar, cada circuito de enrolamento 7216 é separado e distinto dos outros circuitos de enrolamento 7216 e, além disso, separado e distinto dos circuitos de enrolamento 7214. Cada fio condutivo compreende um núcleo condutivo interno e um revestimento isolante que se estende ao redor do núcleo condutivo. Em uma modalidade alternativa, os fios condutivos compreendem núcleos condutivos incorporados ao núcleo flexível 7212. Em qualquer caso, o dilatador 7210 compreende uma camisa externa 7218 que é configurada para vedar os conteúdos em seu interior para evitar, ou inibir, o ingresso de fluidos no dilatador 7210.

[0392] Em uso, além do exposto acima, uma fonte de tensão é aplicada aos circuitos de enrolamento 7214 e 7216. A tensão aplicada a cada circuito de enrolamento 7214 e 7216 é a mesma, ou ao menos substancialmente a mesma. Alternativamente, uma primeira tensão é

aplicada aos circuitos de enrolamento 7214 e uma segunda tensão, ou tensão diferente, é aplicada aos circuitos de enrolamento 7216. Em várias modalidades alternativas, os circuitos de enrolamento 7214 não são circuitos separados; em vez disso, eles são parte de um circuito longo e uma única corrente flui através de cada um dos circuitos de enrolamento 7214. De modo similar, em várias modalidades alternativas, os circuitos de enrolamento 7216 não são circuitos separados; em vez disso, eles são parte de um circuito longo e uma única corrente flui através de cada um dos circuitos de enrolamento 7216. Em qualquer caso, os circuitos de enrolamento 7214 e 7216 emitem campos magnéticos que se estendem em torno de todo o perímetro do dilatador 7210 e, como resultado, o dilatador 7210 pode ser orientado, ou girado, de qualquer maneira adequada para realizar o procedimento cirúrgico descrito acima.

[0393] Conforme descrito acima, o dilatador 7210 utiliza eletricidade para criar campos magnéticos. Em várias modalidades alternativas, um dilatador pode compreender ímãs permanentes que criam campos magnéticos. Em ao menos um caso, o dilatador compreende ímãs permanentes fortes que criam um campo magnético intenso e ímãs permanentes fracos que criam um campo magnético fraco. Em ao menos um desses casos, os ímãs permanentes fortes e os ímãs permanentes fracos são dispostos de uma maneira alternada para criar os campos magnéticos intensos SMF e os campos magnéticos fracos WMF alternados mostrados na Figura 154, por exemplo. Dito isto, um dilatador pode criar um ou mais campos magnéticos de qualquer maneira adequada.

[0394] Com referência à Figura 156, o dilatador 7310 compreende um núcleo flexível interno 7312 e uma pluralidade de enrolamentos condutores configurados para emitir os campos magnéticos SMF e WMF aqui discutidos. O núcleo flexível 7312 é compreendido de um material não condutivo, ou ao menos substancialmente não condutivo, como borracha, por exemplo. Os enrolamentos condutores incluem circuitos de

enrolamento 7314 que são configurados para emitir os campos magnéticos fracos WMF e os circuitos de enrolamento 7316 que são configurados para emitir os campos magnéticos intensos SMF. Os circuitos de enrolamento 7314 têm menos enrolamentos que os circuitos de enrolamento 7316 e produzirão campos magnéticos mais fracos do que os circuitos de enrolamento 7316 para uma determinada corrente. Cada circuito de enrolamento 7314 compreende um fio condutivo que é enrolado em torno do núcleo flexível interno 7312 e que está em comunicação com um controlador do dilatador 7310. Os enrolamentos dos circuitos 7314 são mais compactos, ou mais densos, que os enrolamentos dos circuitos 7214. Por exemplo, os enrolamentos dos circuitos 7214 se estendem longitudinalmente à medida que se enrolam em torno do núcleo 7212, ao passo que os enrolamentos dos circuitos 7314 não se estendem longitudinalmente, ou ao menos não substancialmente dessa forma. De modo similar, os enrolamentos dos circuitos 7316 são mais compactos, ou mais densos, do que os enrolamentos dos circuitos 7216. Os enrolamentos densos ou compactos podem criar campos magnéticos densos ou compactos que podem ser mais discerníveis para o instrumento de grampeamento 7100, por exemplo.

[0395] Os 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 certos casos, os motores revelados aqui podem compreender uma porção ou porções de um sistema roboticamente controlado. O Pedido de Patente U.S. n° de série 13/118.241, intitulado SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS, agora Patente U.S. n° 9.072.535, por exemplo, revela vários exemplos de um sistema de instrumento cirúrgico robótico com mais detalhes.

[0396] 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 em vez 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 vibratória para vedar o tecido.

Exemplos

[0397] Exemplo 1 - Grampeador cirúrgico para grampear o tecido de um paciente que compreende uma empunhadura, um eixo de acionamento que se estende a partir da empunhadura, e um atuador de extremidade que se estende a partir do eixo de acionamento. O atuador de extremidade compreende um cartucho de grampos que compreende uma pluralidade de grampos armazenados de maneira removível no mesmo e uma bigorna configurada para deformar os grampos. O grampeador cirúrgico compreende adicionalmente um projetor configurado para projetar uma imagem do atuador de extremidade sobre o tecido.

Exemplo 2- Grampeador cirúrgico, de acordo com o Exemplo 1, em que o atuador de extremidade compreende uma extremidade distal, e sendo que o projetor é configurado para projetar a imagem sobre o tecido em um local que é distal à extremidade distal.

Exemplo 3 - Grampeador cirúrgico, de acordo com o Exemplo 1 ou 2, no qual o atuador de extremidade compreende adicionalmente uma extremidade distal, sendo que a extremidade distal compreende uma periferia distal, e sendo que a imagem replica a periferia distal.

Exemplo 4 - Grampeador cirúrgico, de acordo com os Exemplos 1, 2 ou 3, no qual o atuador de extremidade compreende adicionalmente uma

extremidade distal, sendo que a extremidade distal compreende uma periferia distal, e sendo que a imagem compreende um contorno da periferia distal.

Exemplo 5 - Grampeador cirúrgico, de acordo com os Exemplos 1, 2, 3, ou 4, no qual o atuador de extremidade compreende adicionalmente uma extremidade distal, e sendo que o projetor é configurado para projetar a imagem sobre o tecido em um local que é lateral à extremidade distal.

Exemplo 6 - Grampeador cirúrgico dos Exemplos 1, 2, 3, 4 ou 5, no qual o sensor replica um contorno do atuador de extremidade.

Exemplo 7 - Grampeador cirúrgico, de acordo com os Exemplos 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, que compreende adicionalmente um mecanismo de disparo configurado para executar um primeiro curso de disparo de grampos e um segundo curso de disparo de grampos, sendo que o projetor é configurado para projetar o posicionamento correto do atuador de extremidade para executar o segundo curso de disparo de grampos depois de executar o primeiro curso de disparo de grampos.

Exemplo 8 - Grampeador cirúrgico, de acordo com os Exemplos 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, compreendendo adicionalmente um mecanismo de disparo configurado para executar uma pluralidade de cursos de disparo de grampos, sendo que cada curso de disparo de grampos implanta os grampos em um padrão de grampos, e sendo que a imagem mostra o padrão de grampos.

Exemplo 9 - Grampeador cirúrgico, de acordo com o Exemplo 8, no qual o projetor é configurado para projetar o padrão de grampos ao longo de uma trajetória pretendida.

Exemplo 10 - Grampeador cirúrgico, de acordo com o Exemplo 9, no qual a imagem compreende uma primeira imagem, e sendo que o projetor é adicionalmente configurado para projetar uma segunda imagem do padrão de grampos ao longo de uma trajetória alternativa.

Exemplo 11 - Grampeador cirúrgico, de acordo com o Exemplo 10, no qual o projetor é configurado para mostrar a primeira imagem e a segunda imagem simultaneamente.

Exemplo 12 - Grampeador cirúrgico, de acordo com o Exemplo 10 ou 11, no qual a empunhadura compreende uma tela de controle que inclui um controle, e sendo que o controle tem por finalidade manipular a segunda imagem em relação à primeira imagem.

Exemplo 13 - Grampeador cirúrgico, de acordo com os Exemplos 10, 11 ou 12, no qual o projetor é configurado para mostrar a primeira imagem e a segunda imagem alternativamente.

Exemplo 14 - Grampeador cirúrgico, de acordo com os Exemplos 10, 11, 12 ou 13, no qual a empunhadura compreende uma tela de controle que inclui um controle, e sendo que o controle tem por finalidade manipular a segunda imagem em relação à primeira imagem.

Exemplo 15 - Grampeador cirúrgico, de acordo com os Exemplos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ou 14, que compreende adicionalmente um mecanismo de corte de tecido que inclui um membro de corte configurado para executar um curso de corte de tecido, sendo que a imagem mostra a orientação do curso de corte no tecido.

Exemplo 16 - Grampeador cirúrgico, de acordo com os Exemplos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 ou 15, que compreende adicionalmente um mecanismo de corte de tecido que inclui um membro de corte configurado para executar um curso de corte de tecido, sendo que a imagem mostra o comprimento do curso de corte no tecido.

Exemplo 17 - Grampeador cirúrgico, de acordo com os Exemplos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ou 16, no qual o cartucho de grampos compreende um adesivo para manter os grampos juntos de modo liberável.

Exemplo 18 - Grampeador cirúrgico para grampear o tecido de um paciente que compreende uma empunhadura, um eixo de acionamento

que se estende a partir da empunhadura, e um atuador de extremidade que se estende a partir do eixo de acionamento. O atuador de extremidade compreende uma pluralidade de grampos, uma bigorna configurada para deformar os grampos, e um mecanismo de disparo configurado para implantar os grampos em um padrão de grampos, sendo que o mecanismo de disparo tem por finalidade implantar de modo recíprocante uma série de padrões de grampos ao longo de uma trajetória de grampos. O grampeador cirúrgico compreende adicionalmente meios para projetar, sobre o tecido, uma imagem que indica a trajetória de grampos.

Exemplo 19 - Grampeador cirúrgico para grampear o tecido de um paciente que compreende uma empunhadura, um eixo de acionamento que se estende a partir da empunhadura, e um atuador de extremidade que se estende a partir do eixo de acionamento. O atuador de extremidade compreende uma pluralidade de grampos, uma bigorna configurada para deformar os grampos em uma série de padrões de grampos ao longo de uma trajetória de grampos, e um mecanismo de corte de tecido configurado para cortar o tecido de modo recíprocante ao longo de uma trajetória de incisão em relação à trajetória de grampos. O grampeador cirúrgico compreende adicionalmente meios para projetar uma imagem sobre o tecido que indica a trajetória de incisão.

[0418] A totalidade das descrições de:

- Patente U.S. n° 5.403.312, intitulada "ELECTROSURGICAL HEMOSTATIC DEVICE", que foi concedida em 4 de abril de 1995;

- Patente U.S. n° 7.000.818, intitulada "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING SEPARATE DISTINCT CLOSING AND FIRING SYSTEMS", que foi concedida em 21 de fevereiro de 2006;

- Patente U.S. n° 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 U.S. n° 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 U.S. n° 7.670.334, intitulada "SURGICAL INSTRUMENT HAVING AN ARTICULATING END EFFECTOR", que foi concedida em 2 de março de 2010;

- Patente U.S. n° 7.753.245, intitulada "SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS", que foi concedida em 13 de julho de 2010;

- Patente U.S. n° 8.393.514, intitulada "SELECTIVELY ORIENTABLE IMPLANTABLE FASTENER CARTRIDGE", que foi concedida em 12 de março de 2013;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 11/343.803, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT HAVING RECORDING CAPABILITIES", agora patente U.S. n° 7.845.537;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 12/031.573, intitulado "SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT HAVING RF ELECTRODES", depositado em 14 de fevereiro de 2008;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 12/031.873, intitulado "END EFFECTORS FOR A SURGICAL CUTTING AND STAPLING INSTRUMENT", depositado em 15 de fevereiro de 2008, agora Patente U.S. n° 7.980.443;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 12/235.782, intitulado "MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING INSTRUMENT", agora Patente U.S. n° 8.210.411;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 12/249.117, intitulado "POWERED SURGICAL CUTTING AND STAPLING APPARATUS WITH MANUALLY RETRACTABLE FIRING SYSTEM", agora Patente U.S. n° 8.608.045;

- Pedido de Patente U.S. n° 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 U.S. n° 8.220.688;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 12/893.461, intitulado "STAPLE CARTRIDGE", depositado em 29 de setembro de 2012, agora Patente U.S. n° 8.733.613;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/036.647, intitulado "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT", depositado em 28 de fevereiro de 2011, agora Patente U.S. n° 8.561.870;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/118.241, intitulado "SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS", agora Patente U.S. n° 2012/9.072.535;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/524.049, intitulado "ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING DRIVE", depositado em 15 de junho de 2012, agora Patente U.S. n° 9.101.358;

- Pedido de Patente U.S. n° de série 13/800.025, intitulado "STAPLE CARTRIDGE TISSUE THICKNESS SENSOR SYSTEM", depositado em 13 de março de 2013, agora Patente U.S. n° 9.345.481;

- Pedido de Patente U.S. n° 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 U.S. n° 2014/0263552;

- publicação de Pedido de Patente U.S. n° 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 U.S. n° 2010/0264194,

intitulada "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT WITH AN ARTICULATABLE END EFFECTOR", depositada em 22 de abril de 2010, agora patente U.S. n° 8.308.040, estão aqui incorporados a título de referência.

[0419] 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 específicos podem ser combinados de qualquer maneira adequada em uma ou mais modalidades. Portanto, os recursos, as estruturas ou as características específicos 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, onde 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.

[0420] 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 dispo-

sitivo 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 dispositivo recondicionado resultante, estão todos no escopo do presente pedido.

[0421] 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 no posto médico. 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.

[0422] 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 abranja quaisquer variações, usos ou adaptações da invenção com o uso de seus princípios gerais.

[0423] Qualquer patente, publicação ou outro material de descrição, no todo ou em parte, tido como incorporado à presente invenção a título de referência, é incorporado à presente invenção somente até o ponto

em que os materiais incorporados não entrem em conflito com definições, declarações ou outro material de descrição existentes apresentados nesta descrição. Desse modo, e na medida do necessário, a descrição como explicitamente aqui apresentada substitui qualquer material conflitante incorporado à presente invenção a título de referência. Qualquer material, ou porção do mesmo, tido como aqui incorporado a título de referência, mas que entre em conflito com as definições, declarações, ou outros materiais de descrição existentes aqui apresentados estará aqui incorporado apenas até o ponto em que não haja conflito entre o material incorporado e o material de descrição existente.

REIVINDICAÇÕES

1. Grampeador cirúrgico para grampear o tecido de um paciente, caracterizado por compreender:

uma empunhadura;

um eixo de acionamento se estendendo a partir da dita empunhadura;

um atuador de extremidade que se estende a partir do dito eixo de acionamento, em que o dito atuador de extremidade compreende:

um cartucho de grampos que compreende uma pluralidade de grampos armazenados de forma removível no mesmo; e

uma bigorna configurada para deformar os ditos grampos; e

um projetor configurado para projetar uma imagem do dito atuador de extremidade sobre o tecido.

2. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o dito atuador de extremidade compreender adicionalmente uma extremidade distal, e em que o dito projetor é configurado para projetar a dita imagem sobre o tecido em um local que é distal à dita extremidade distal.

3. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o dito atuador de extremidade compreender adicionalmente uma extremidade distal, em que a dita extremidade distal compreende uma periferia distal, e sendo que a dita imagem replica a dita periferia distal.

4. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o dito atuador de extremidade compreender adicionalmente uma extremidade distal, em que a dita extremidade distal compreende uma periferia distal, e em que a dita imagem compreende um contorno da dita periferia distal.

5. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado por o dito atuador de extremidade compreender adicionalmente uma extremidade distal, e em que o dito projetor é configurado para projetar a dita imagem sobre o tecido em um local que é lateral à dita extremidade distal.

6. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a dita imagem replicar um contorno do dito atuador de extremidade.

7. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender adicionalmente um mecanismo de disparo configurado para executar um primeiro curso de disparo de grampos e um segundo curso de disparo de grampos, em que o dito projetor é configurado para projetar o posicionamento correto do dito atuador de extremidade para executar o dito segundo curso de disparo de grampos depois de executar o dito primeiro curso de disparo de grampos.

8. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender adicionalmente um mecanismo de disparo configurado para executar uma pluralidade de cursos de disparo de grampos, em que cada dito curso de disparo de grampos implanta os ditos grampos em um padrão de grampos, e em que a dita imagem representa o dito padrão de grampos.

9. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o dito projetor ser configurado para projetar o dito padrão de grampos ao longo de uma trajetória pretendida.

10. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por a dita imagem compreender uma primeira imagem, e em que o dito projetor é adicionalmente configurado para projetar uma segunda imagem do dito padrão de grampos ao longo de uma trajetória alternativa.

11. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 10,

caracterizado por o dito projetor ser configurado para mostrar a dita primeira imagem e a dita segunda imagem simultaneamente.

12. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por a dita empunhadura compreender uma tela de controle que inclui um controle, e em que o dito controle é operável para manipular a dita segunda imagem em relação à dita primeira imagem.

13. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por o dito projetor ser configurado para mostrar a dita primeira imagem e a dita segunda imagem alternativamente.

14. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por a dita empunhadura compreender uma tela de controle que inclui um controle, e em que o dito controle é operável para manipular a dita segunda imagem em relação à dita primeira imagem.

15. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender adicionalmente um mecanismo de corte de tecido que inclui um membro de corte configurado para executar um curso de corte de tecido, em que a dita imagem representa a orientação do dito curso de corte no tecido.

16. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender adicionalmente um mecanismo de corte de tecido que inclui um membro de corte configurado para executar um curso de corte de tecido, em que a dita imagem representa o comprimento do dito curso de corte no tecido.

17. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o dito cartucho de grampos compreender um adesivo que prende de modo liberável os ditos grampos juntos.

18. Grampeador cirúrgico para grampear o tecido de um paciente, caracterizado por compreender:

uma empunhadura;

um eixo de acionamento se estendendo a partir da dita empunhadura;

um atuador de extremidade que se estende a partir do dito eixo de acionamento, em que o dito atuador de extremidade compreende:

uma pluralidade de grampos;

uma bigorna configurada para deformar os ditos grampos; e

um mecanismo de disparo configurado para implantar os ditos grampos em um padrão de grampo, em que o dito mecanismo de disparo é operável de modo reciprocante para implantar uma série dos ditos padrões de grampos ao longo de uma trajetória de grampo; e

meios para projetar uma imagem sobre o tecido indicando a dita trajetória de grampo.

19. Grampeador cirúrgico para grampear o tecido de um paciente, caracterizado por compreender:

uma empunhadura;

um eixo de acionamento se estendendo a partir da dita empunhadura;

um atuador de extremidade que se estende a partir do dito eixo de acionamento, em que o dito atuador de extremidade compreende:

uma pluralidade de grampos;

uma bigorna configurada para deformar os ditos grampos em uma série de padrões de grampos ao longo de uma trajetória de grampo; e

um mecanismo de corte de tecido configurado para cortar o tecido de modo reciprocante ao longo de uma trajetória de incisão em relação à dita trajetória de grampo; e

meios para projetar, sobre o tecido, uma imagem que indica a dita trajetória de incisão.

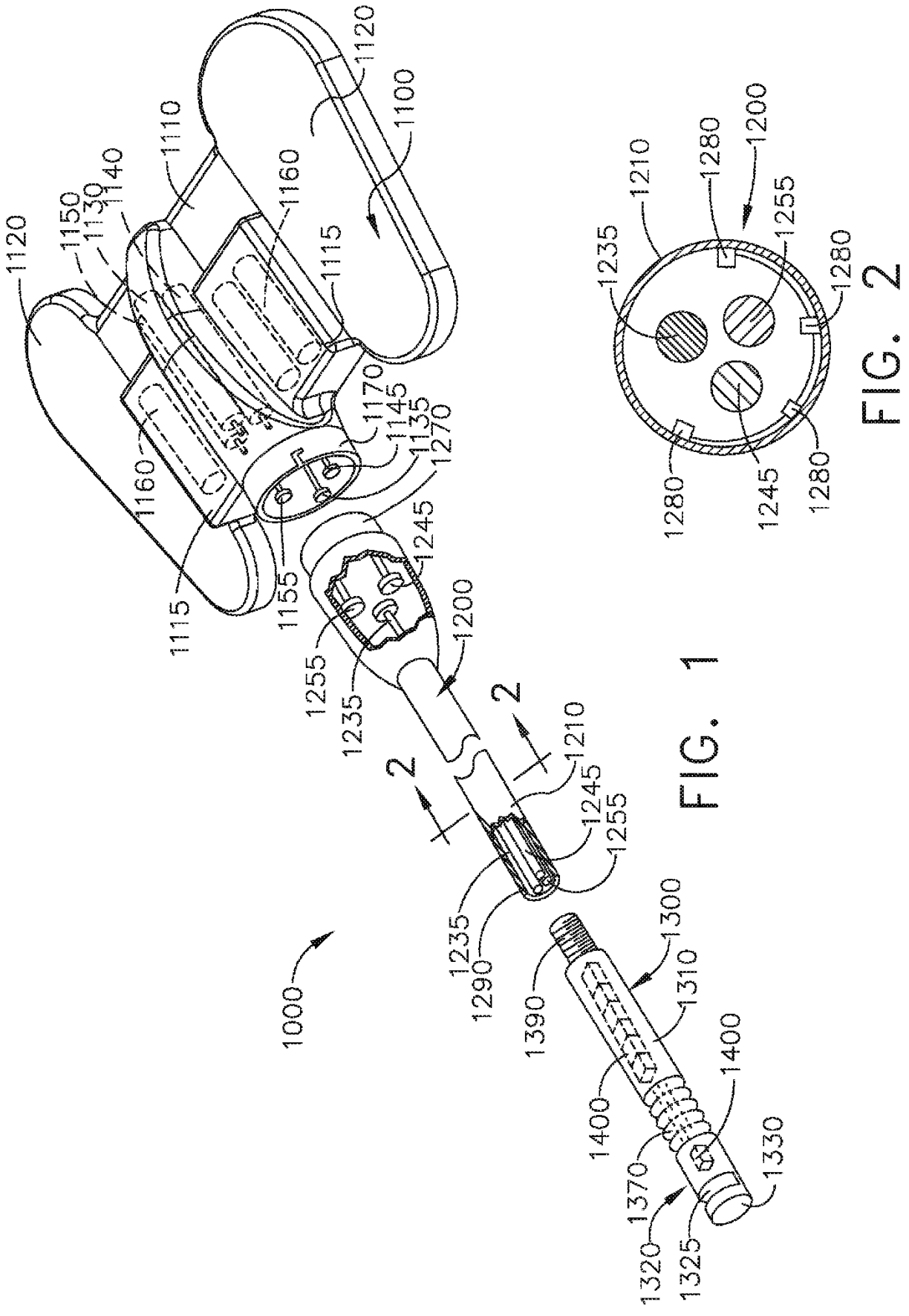

1120
1150
1130
1140
1110
1160
1100
1115
1170
1145
1135
1270
1245
1155
1200
1255
1235
2
1210
1245
1255
1235
1290
1390
1300
1310
1400
1400
1370
1320
1325
1330
1000
1210
1280
1200
1255
1235
1280
1280
1245
1280

FIG. 1

FIG. 2

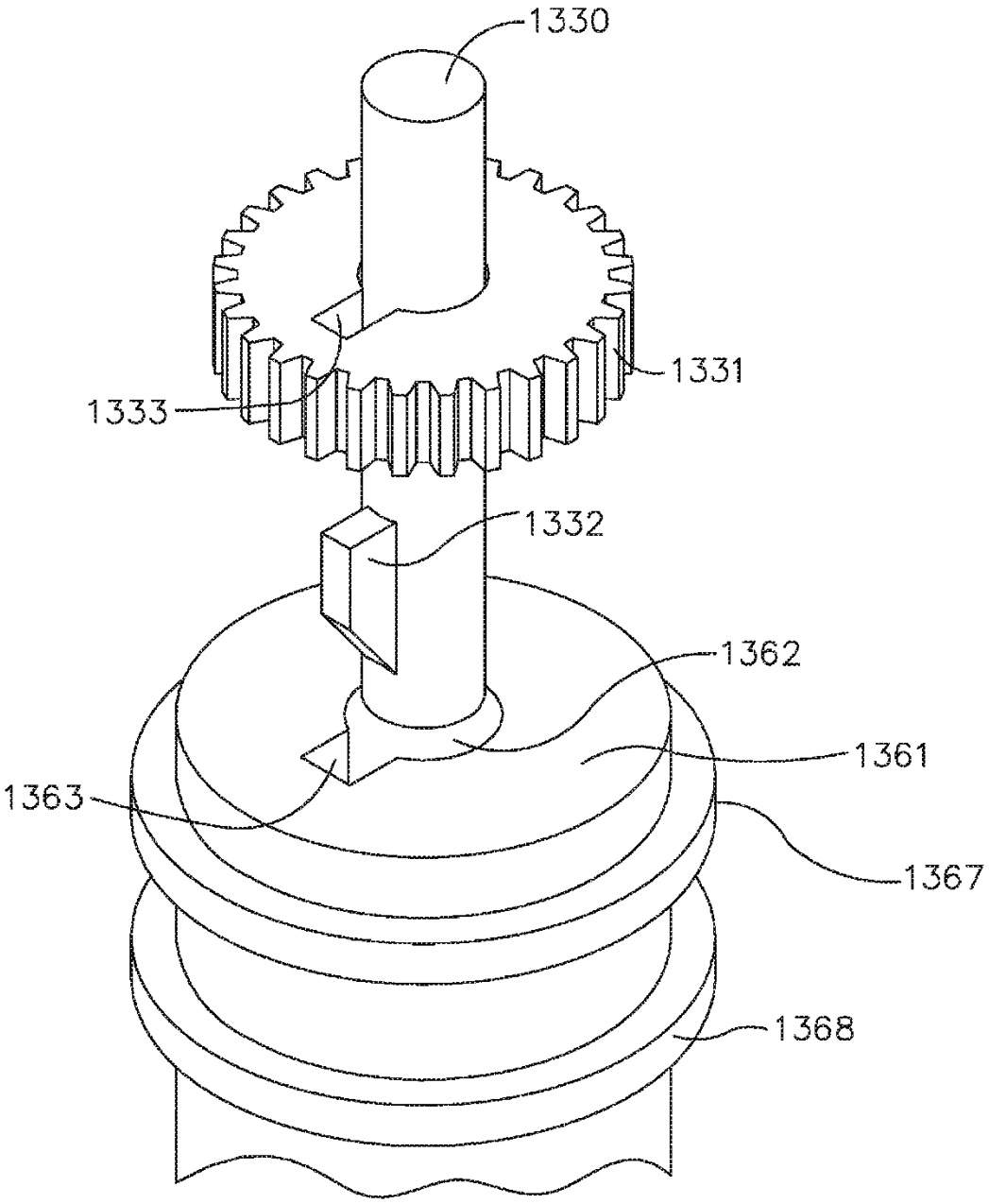


FIG. 3

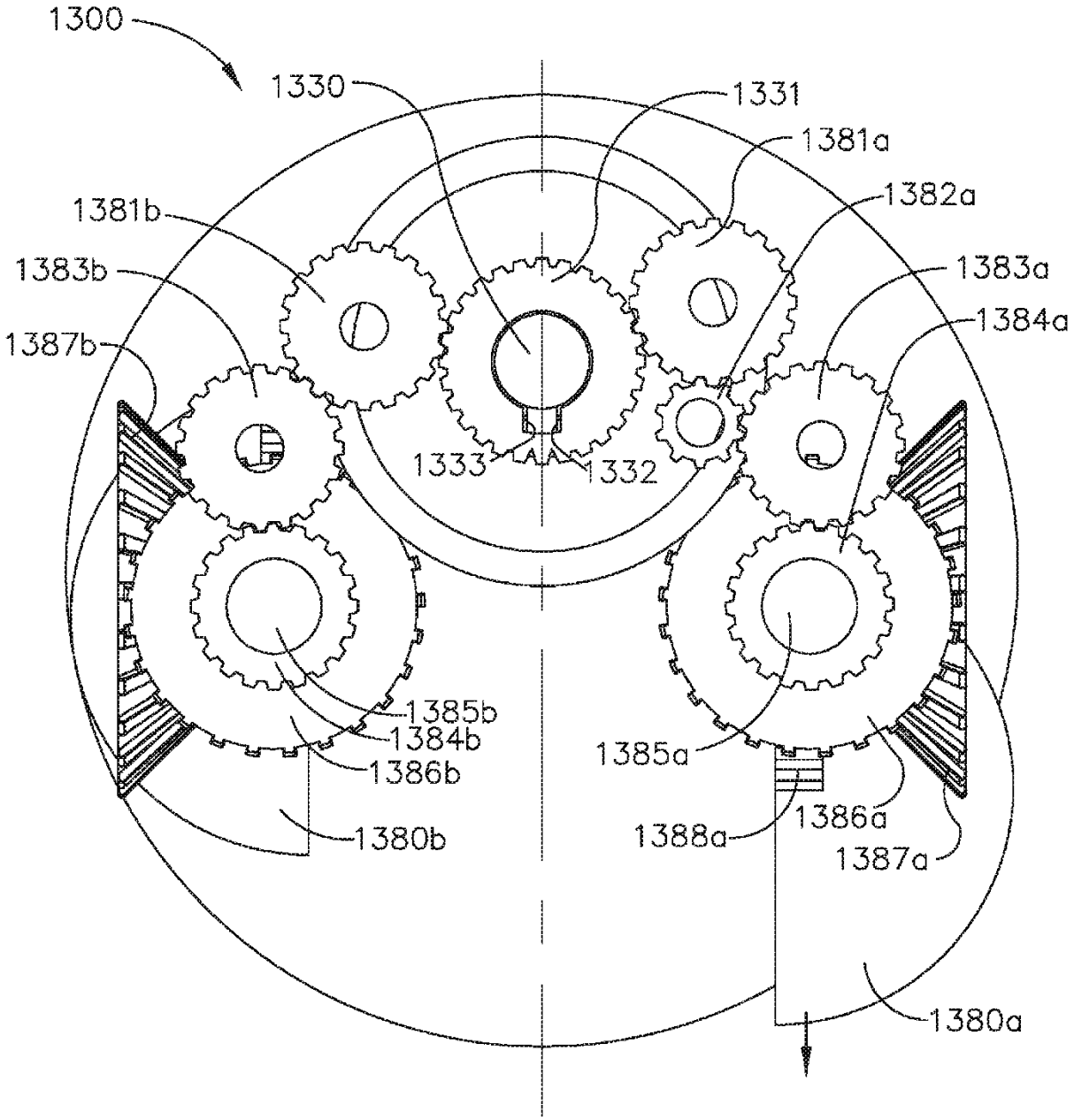

1300
1330
1331
1381a
1382a
1381b
1383b
1383a
1384a
1387b
1333
1332
1385b
1384b
1386b
1380b
1385a
1386a
1388a
1387a
1380a

FIG. 4

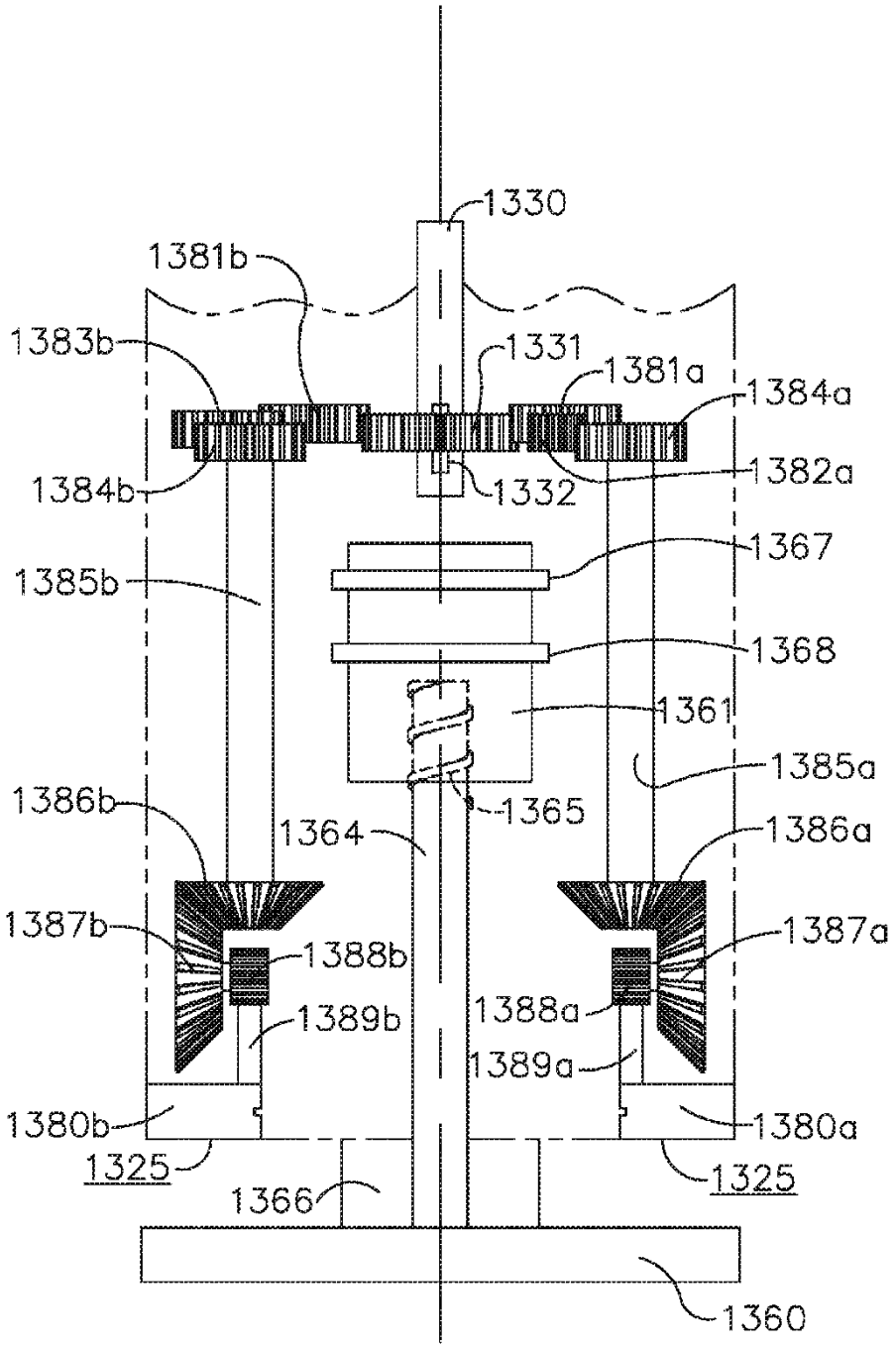

1330
1381b
1383b
1331
1381a
1384a
1384b
1332
1382a
1367
1385b
1368
1361
1385a
1386b
1365
1364
1386a
1387b
1388b
1387a
1389b
1388a
1389a
1380b
1380a
1325
1325
1366
1360

FIG. 5

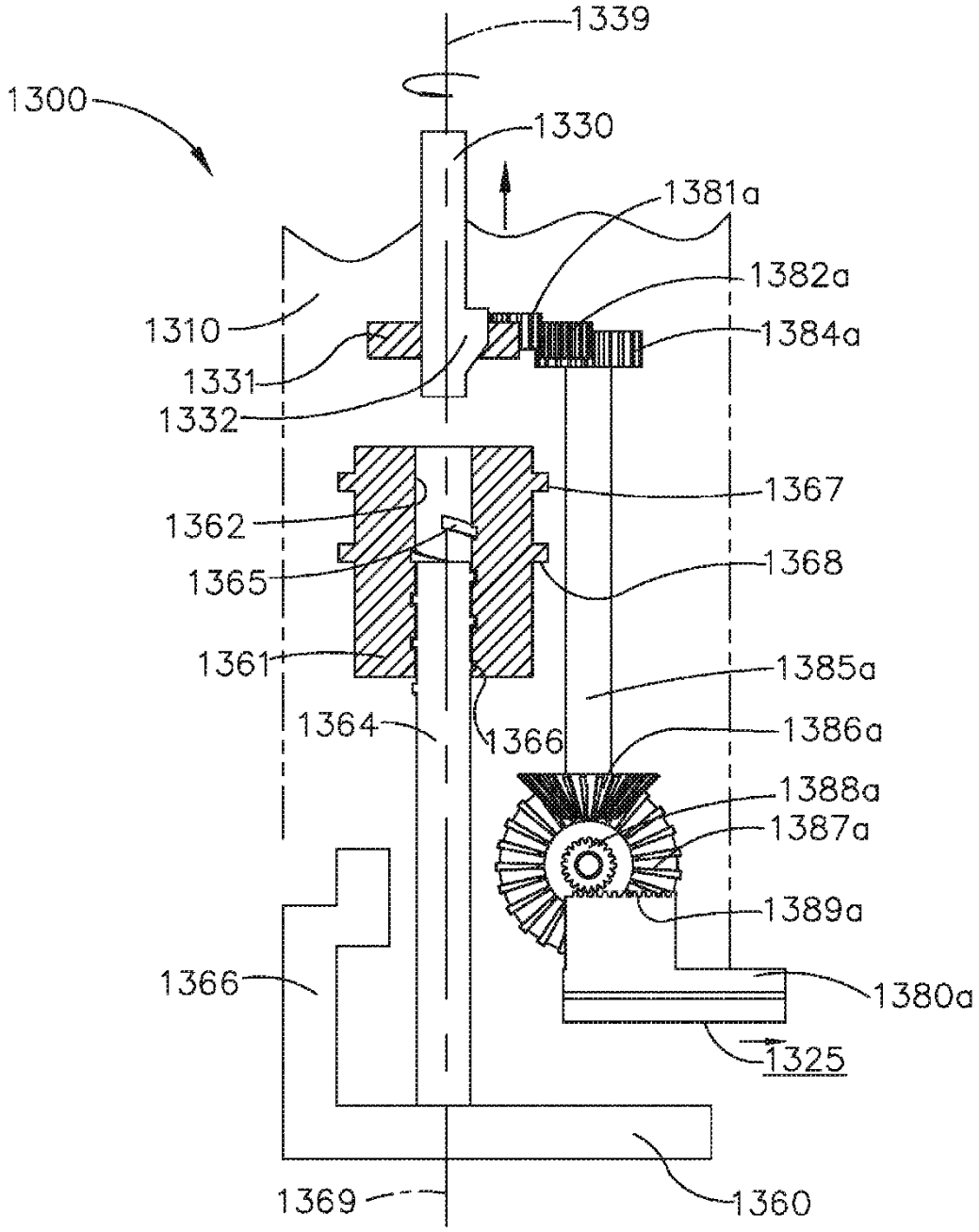

1339
1300
1330
1381a
1382a
1310
1384a
1331
1332
1367
1362
1368
1365
1361
1385a
1364
1366
1386a
1388a
1387a
1389a
1366
1380a
1325
1369
1360

FIG. 6

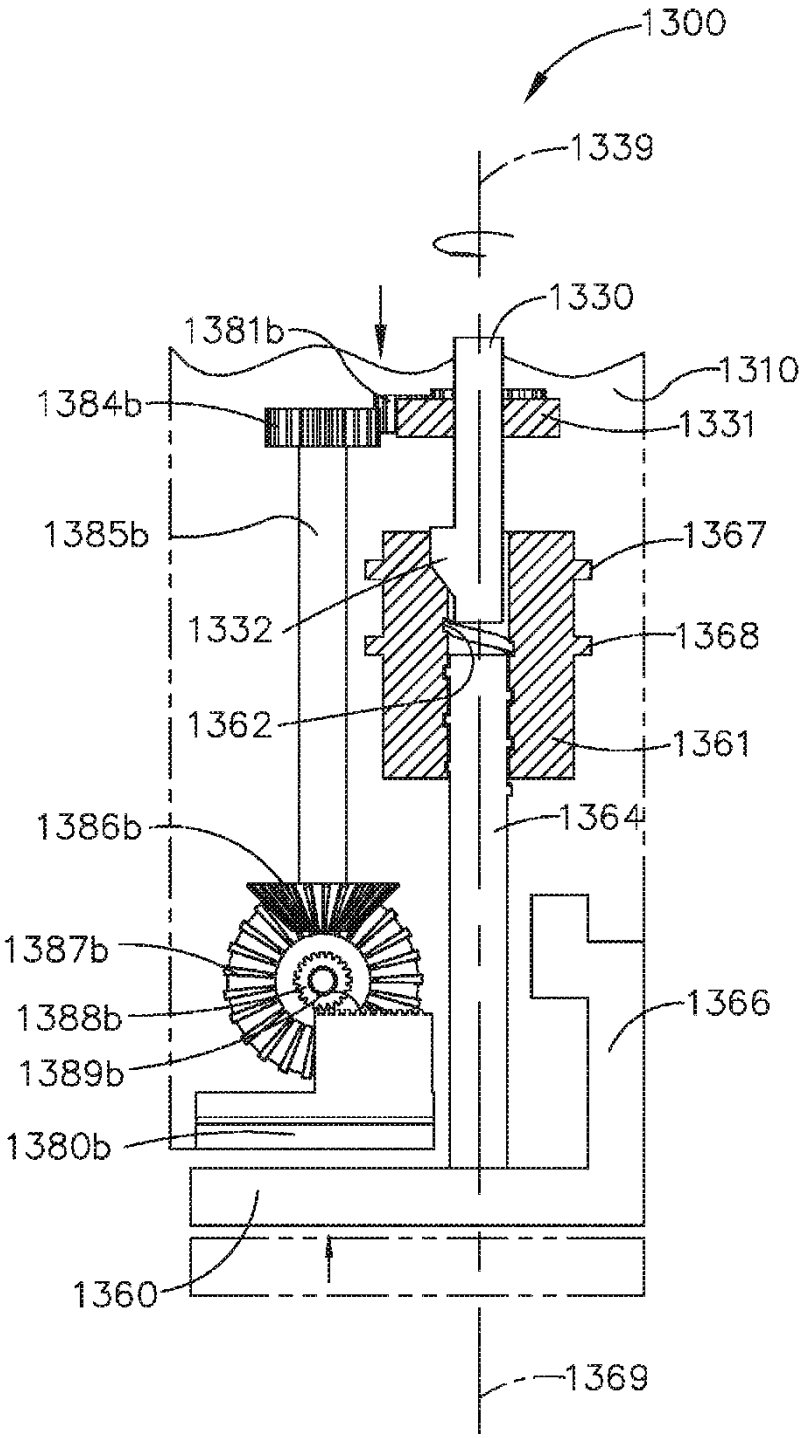

1300
1339
1330
1381b
1310
1384b
1331
1385b
1367
1332
1368
1362
1361
1364
1386b
1387b
1366
1388b
1389b
1380b
1360
1369

FIG. 7

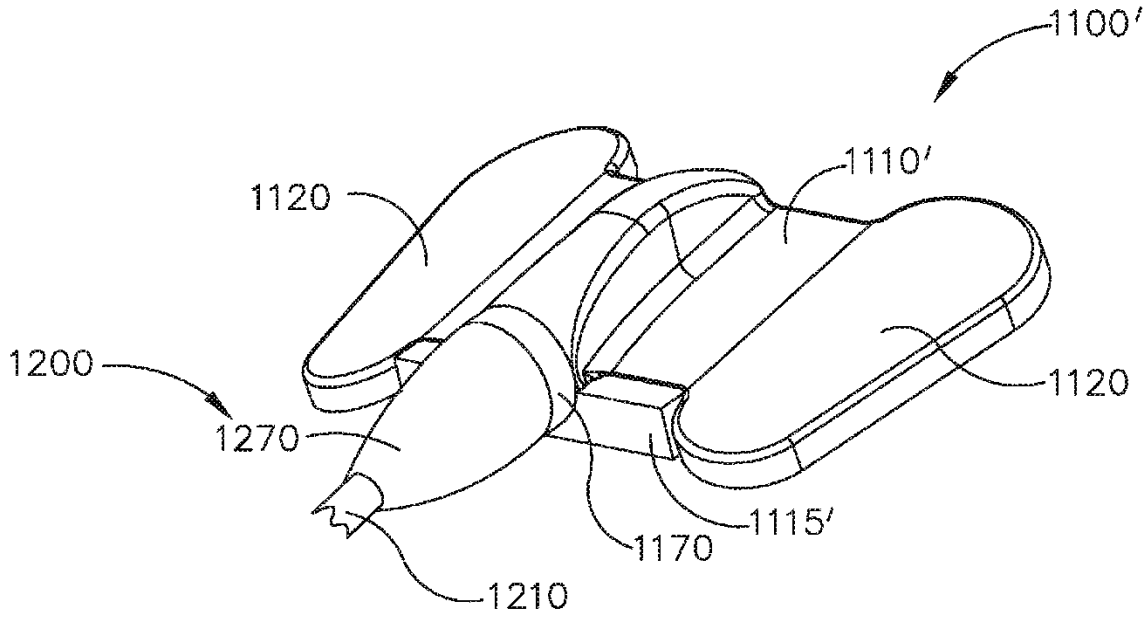

1100′
1110′
1120
1200
1120
1270
1115′
1170
1210

FIG. 8

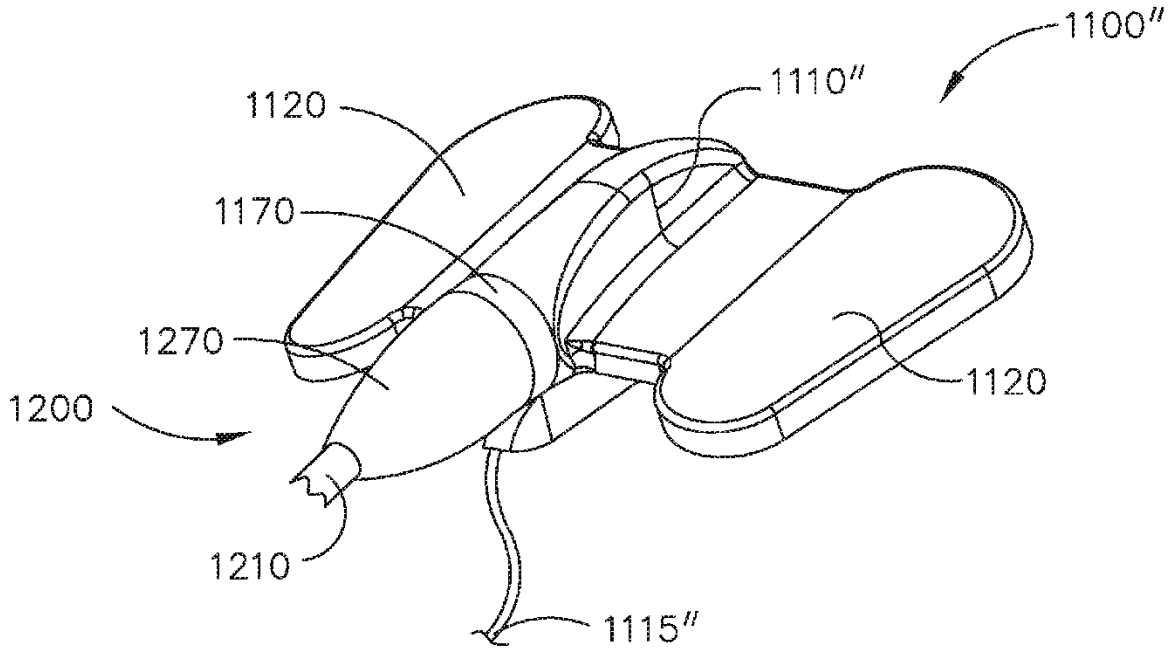

1100″
1110″
1120
1170
1270
1200
1120
1210
1115″

FIG. 9

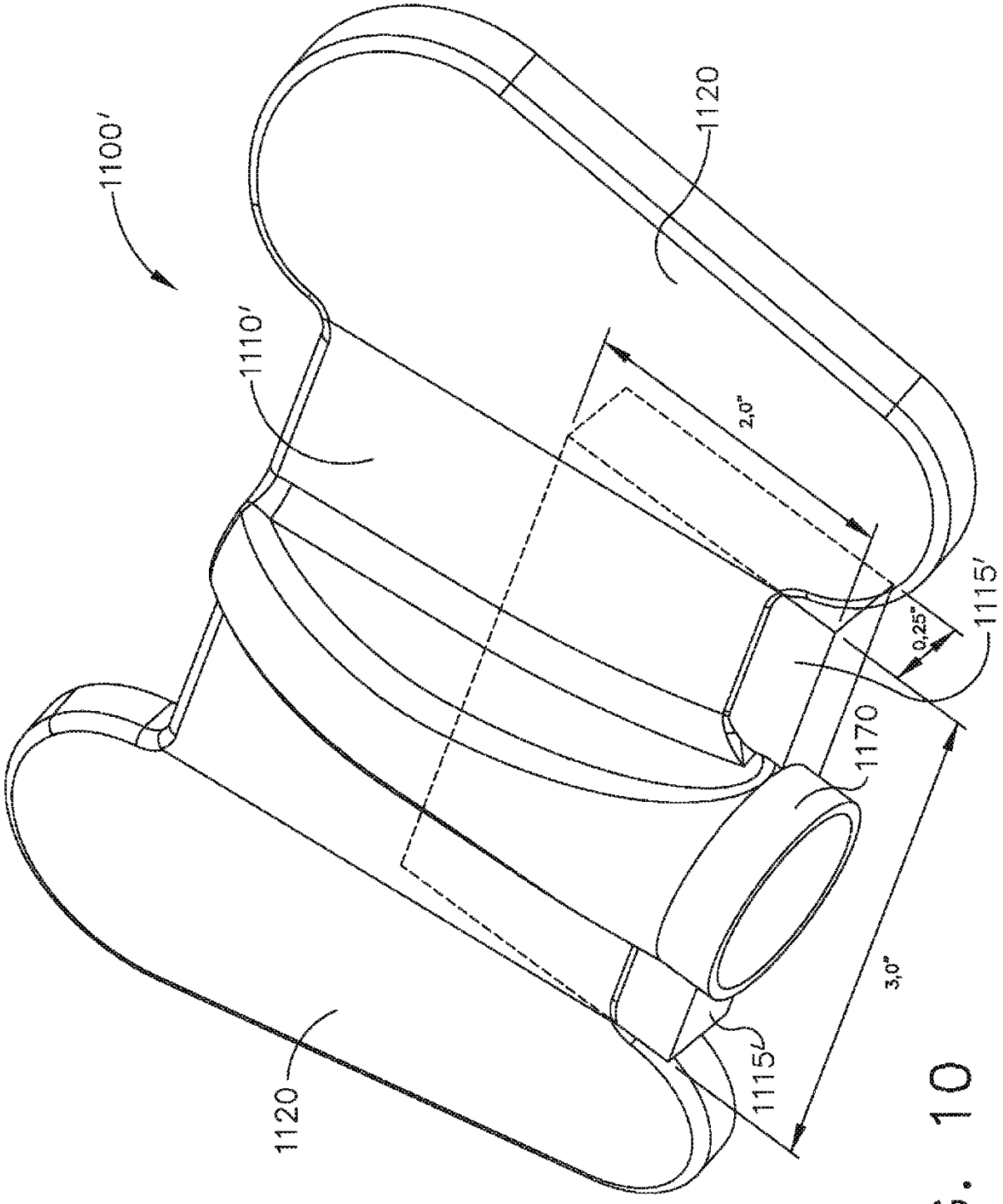


FIG. 10

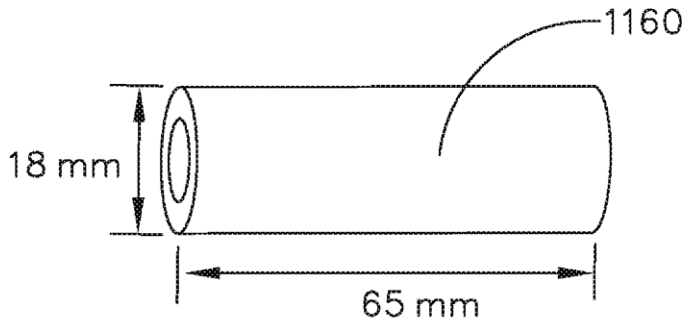


FIG. 11

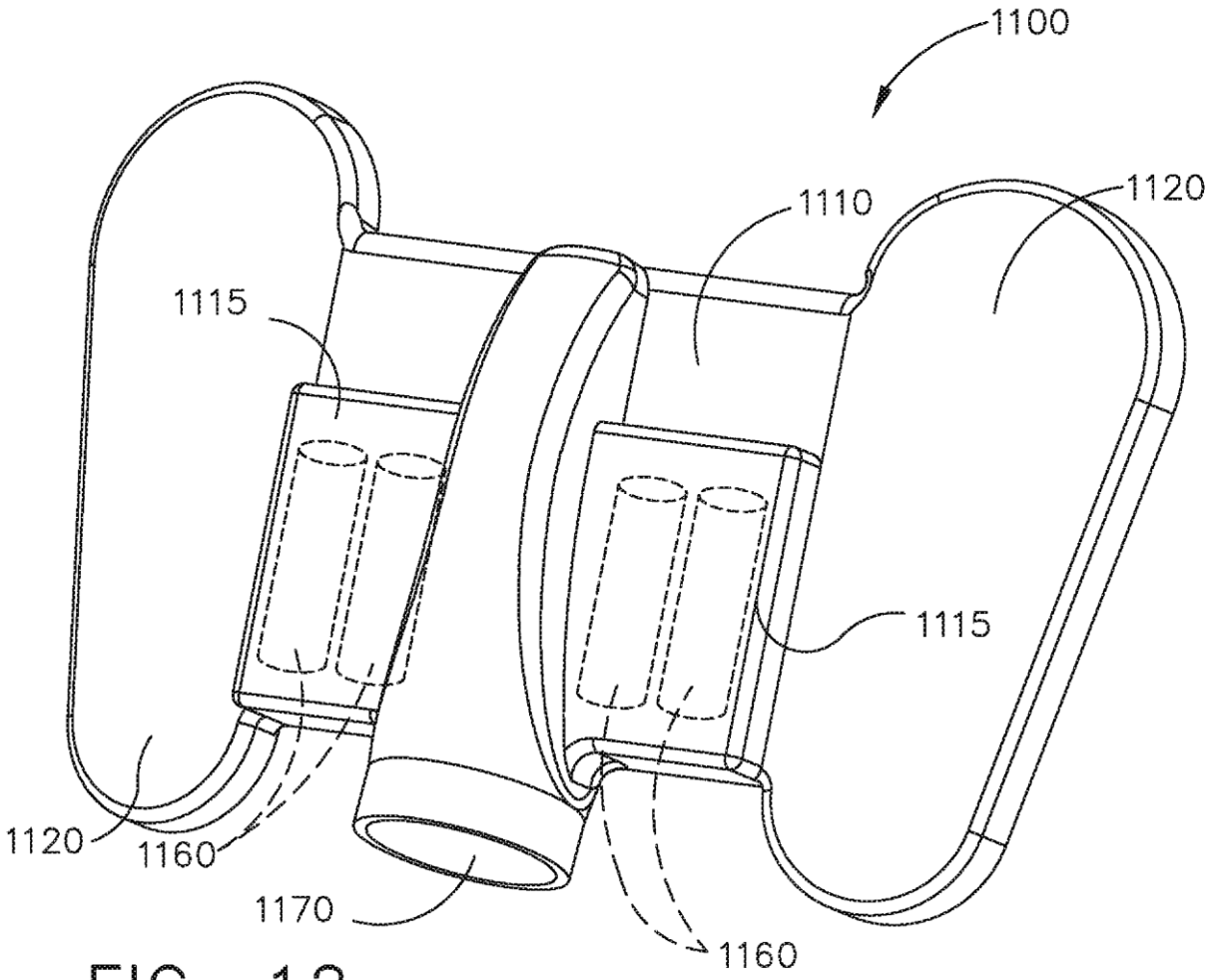


FIG. 12

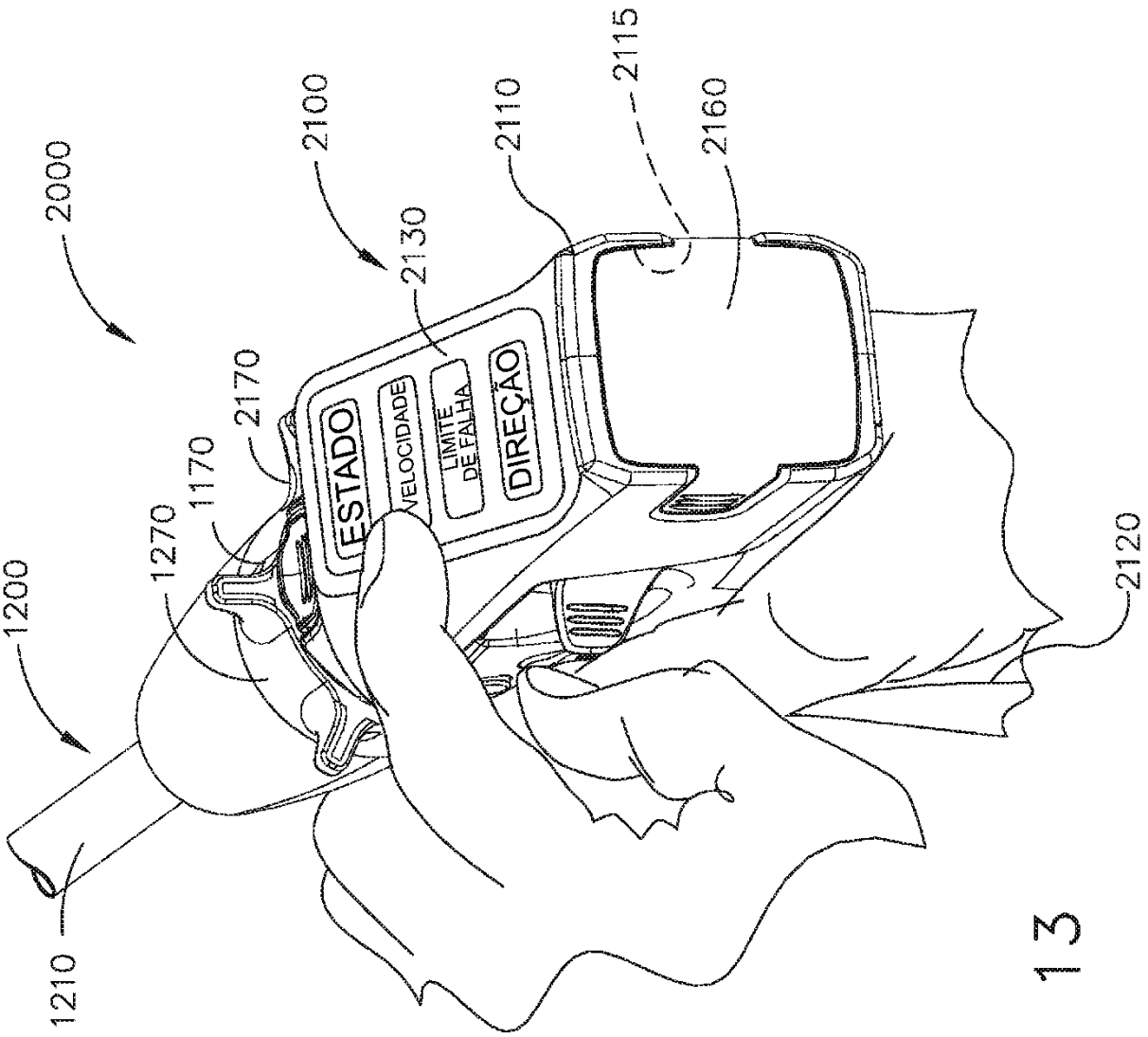

2000
2100
2130
2110
2115
2160
2170
1170
1270
1200
1210
2120
ESTADO
VELOCIDADE
LIMITE DE FALHA
DIREÇÃO

FIG. 13

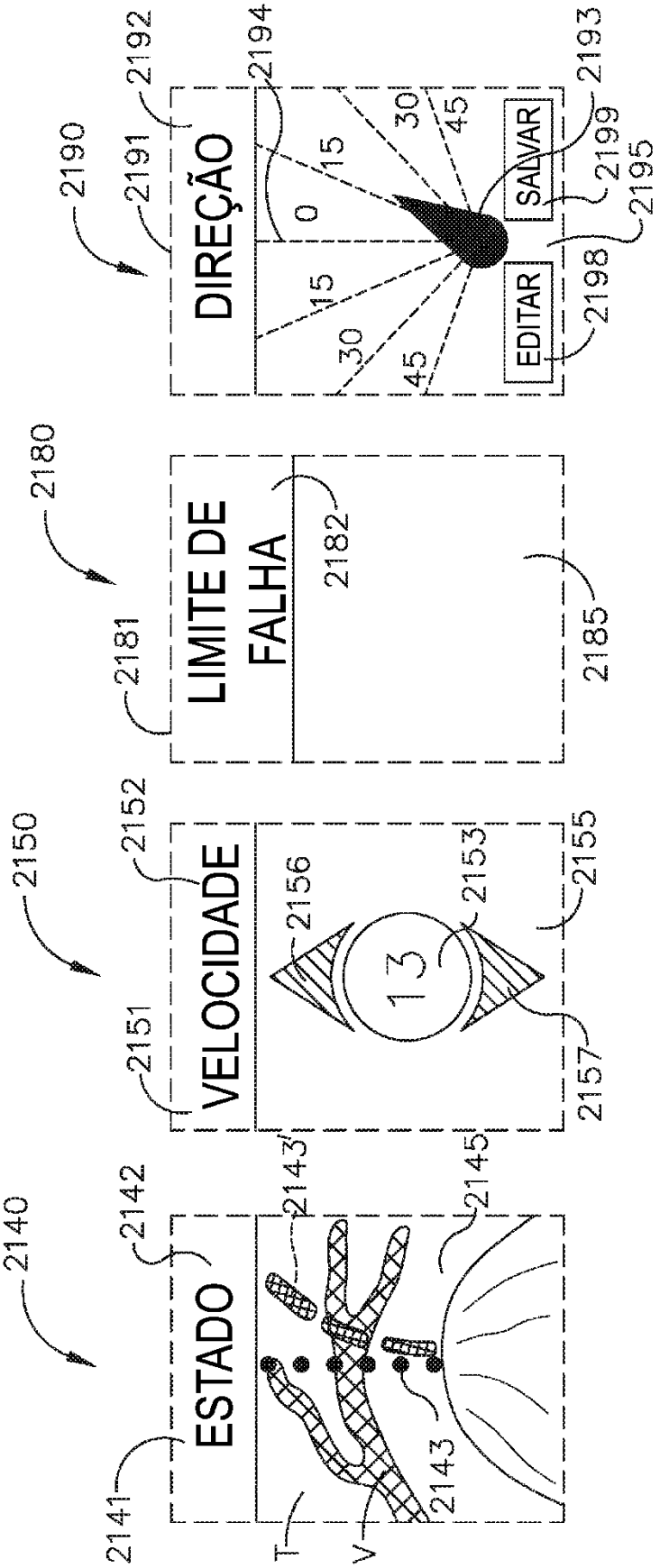


FIG. 14 FIG. 15 FIG. 16 FIG. 17

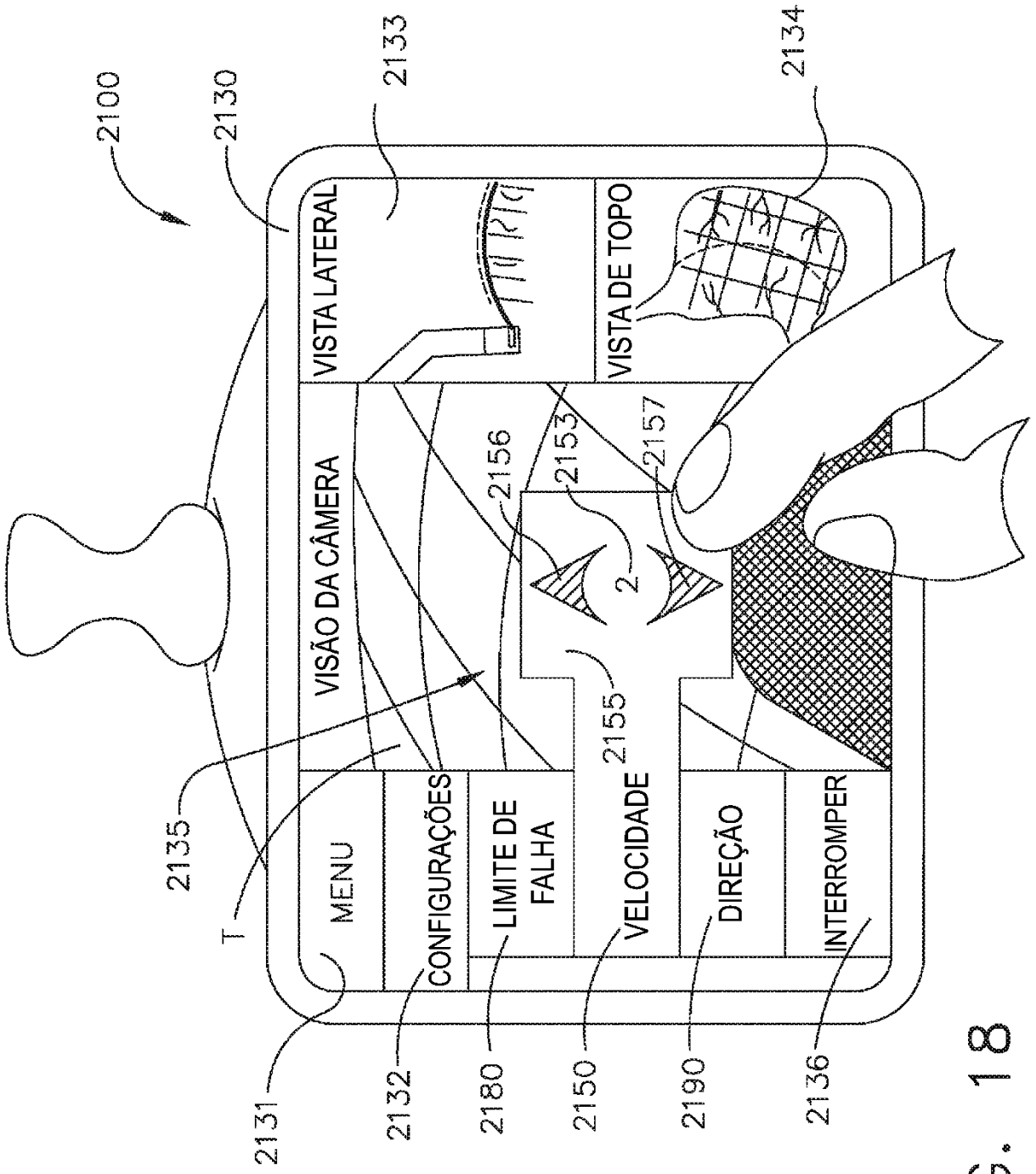

2100
2130
2133
2134
VISTA LATERAL
VISTA DE TOPO
VISÃO DA CÂMERA
2156
2153
2157
2
2155
2135
T
MENU
CONFIGURAÇÕES
LIMITE DE FALHA
VELOCIDADE
DIREÇÃO
INTERROMPER
2131
2132
2180
2150
2190
2136

FIG. 18

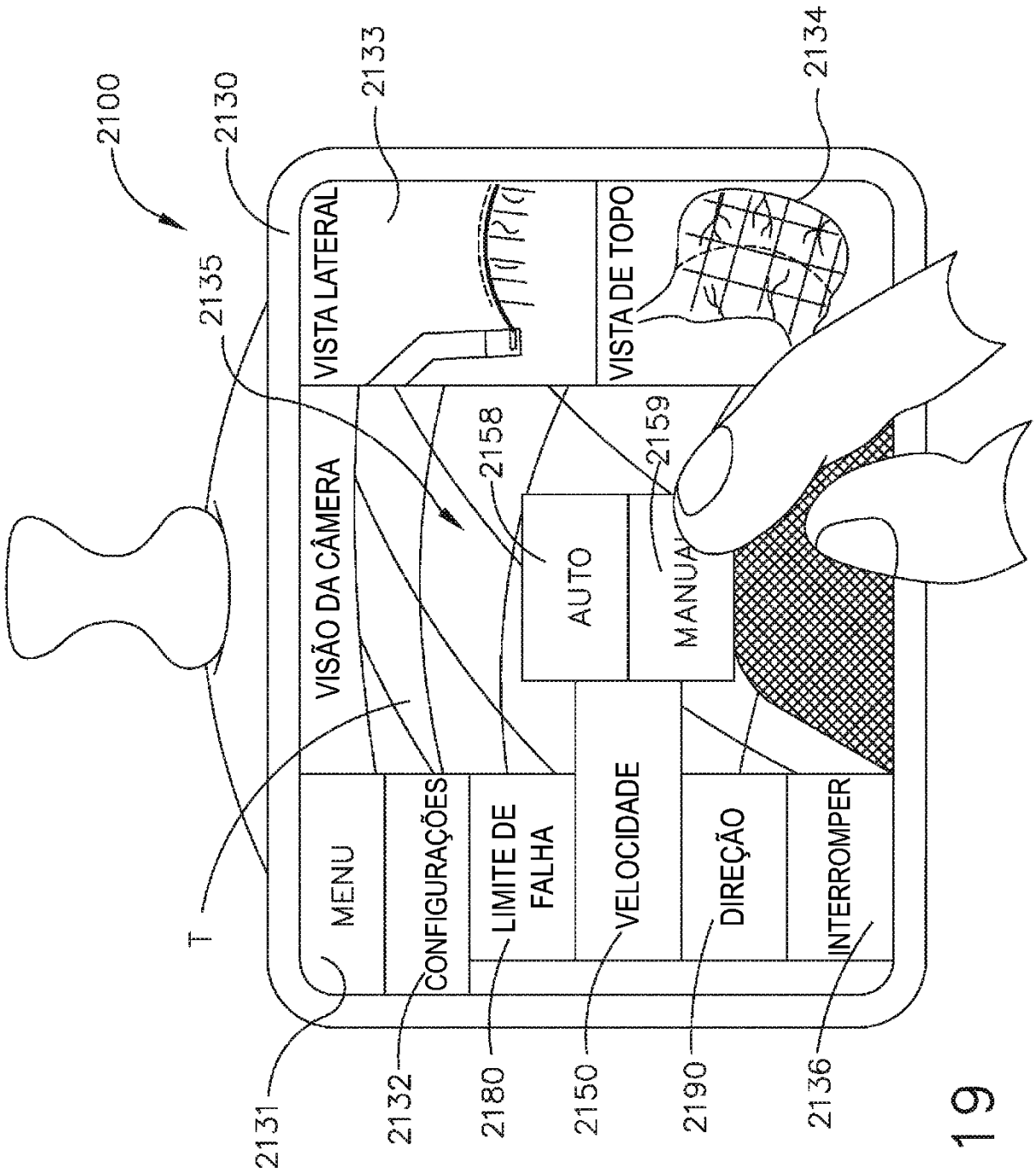

2100
2130
2133
2134
2135
VISTA LATERAL
VISTA DE TOPO
VISÃO DA CÂMERA
2158
2159
AUTO
MANUAL
MENU
CONFIGURAÇÕES
LIMITE DE FALHA
VELOCIDADE
DIREÇÃO
INTERROMPER
T
2131
2132
2180
2150
2190
2136

FIG. 19

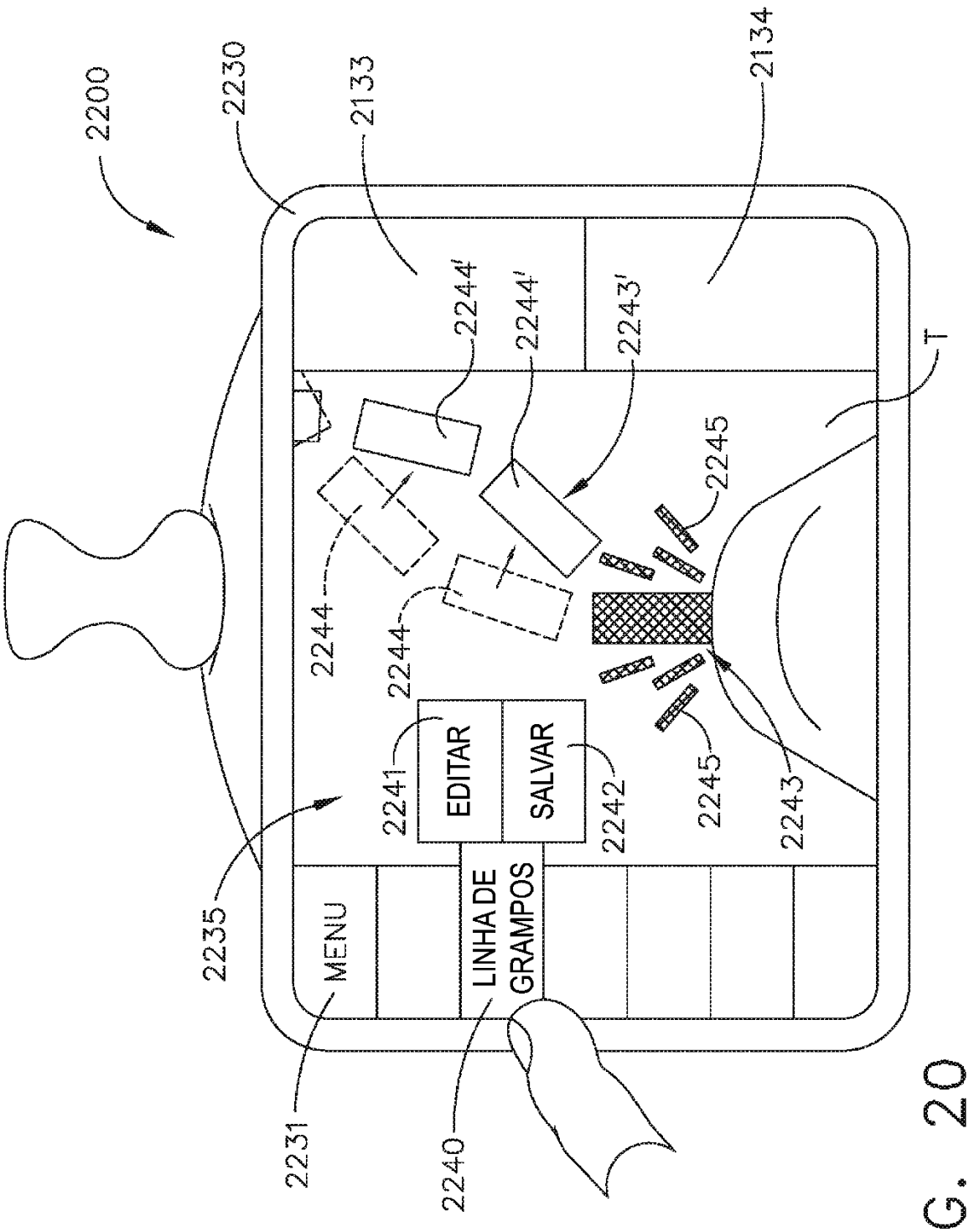

2200
2230
2133
2134
2244'
2244'
2243'
T
2245
2244
2244
2241
EDITAR
SALVAR
2242
2245
2243
2235
MENU
LINHA DE GRAMPOS
2231
2240

FIG. 20

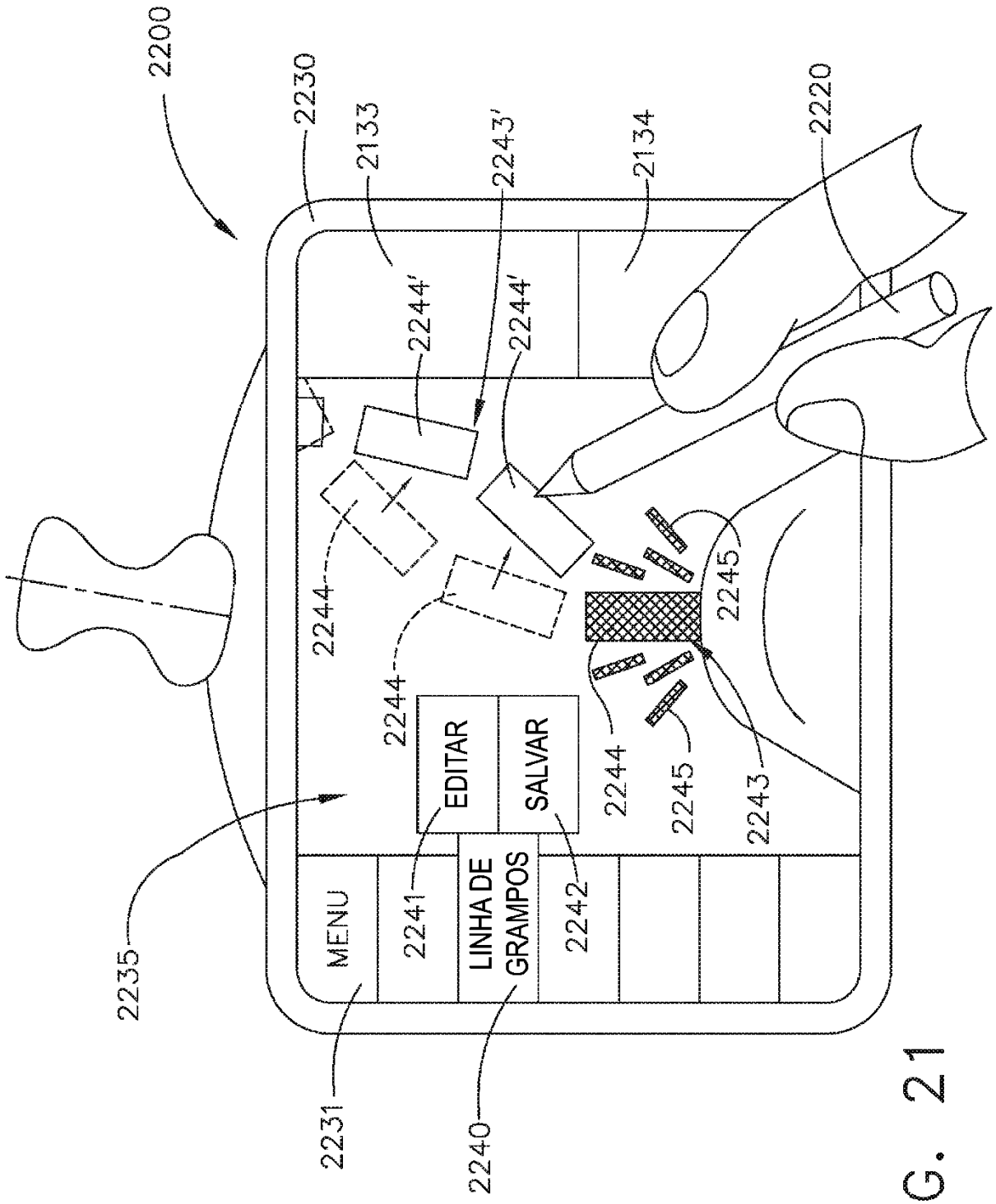

2200
2230
2133
2243'
2134
2220
2244'
2244'
2244
2244
2245
2244
2245
2243
EDITAR
SALVAR
MENU
2241
LINHA DE GRAMPOS
2242
2235
2231
2240

FIG. 21

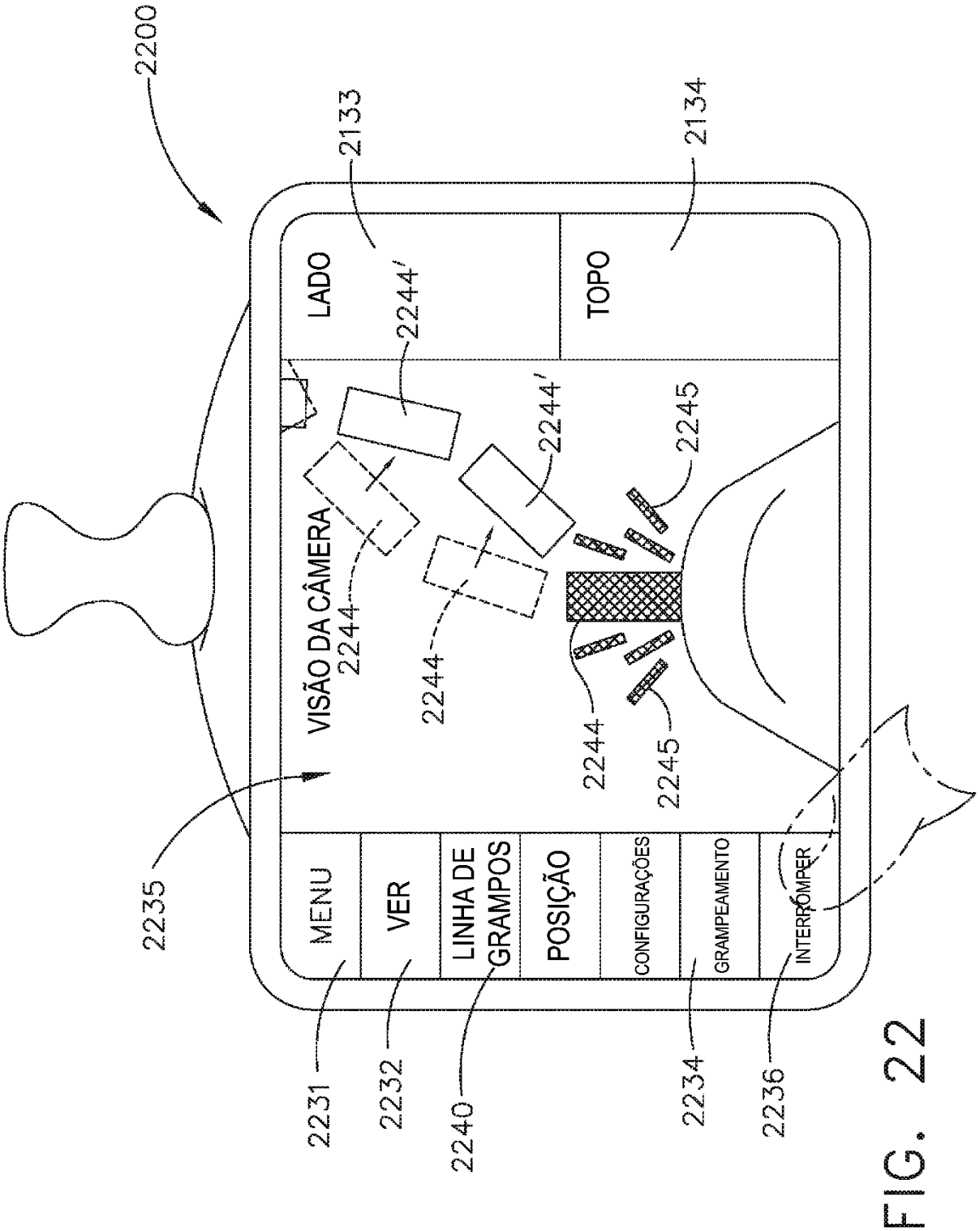

2200
2133
2134
LADO
TOPO
2244'
2244'
2245
VISÃO DA CÂMERA
2244
2244
2244
2245
2235
MENU
VER
LINHA DE GRAMPOS
POSIÇÃO
CONFIGURAÇÕES
GRAMPEAMENTO
INTERROMPER
2231
2232
2240
2234
2236

FIG. 22

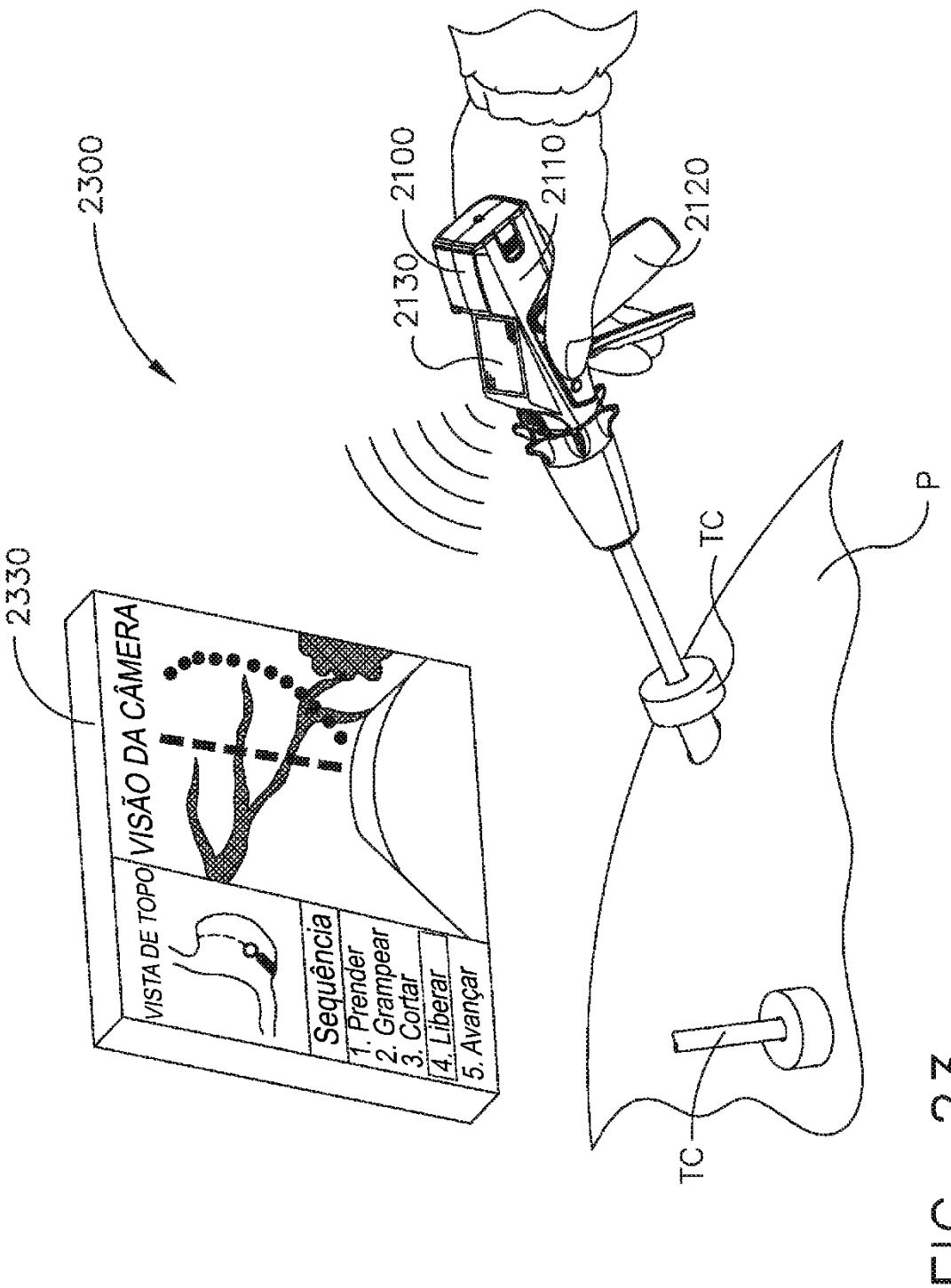

2300
2330
VISÃO DA CÂMERA
VISTA DE TOPO
Sequência
1. Prender
2. Grampear
3. Cortar
4. Liberar
5. Avançar
2100
2110
2120
2130
TC
TC
P

FIG. 23

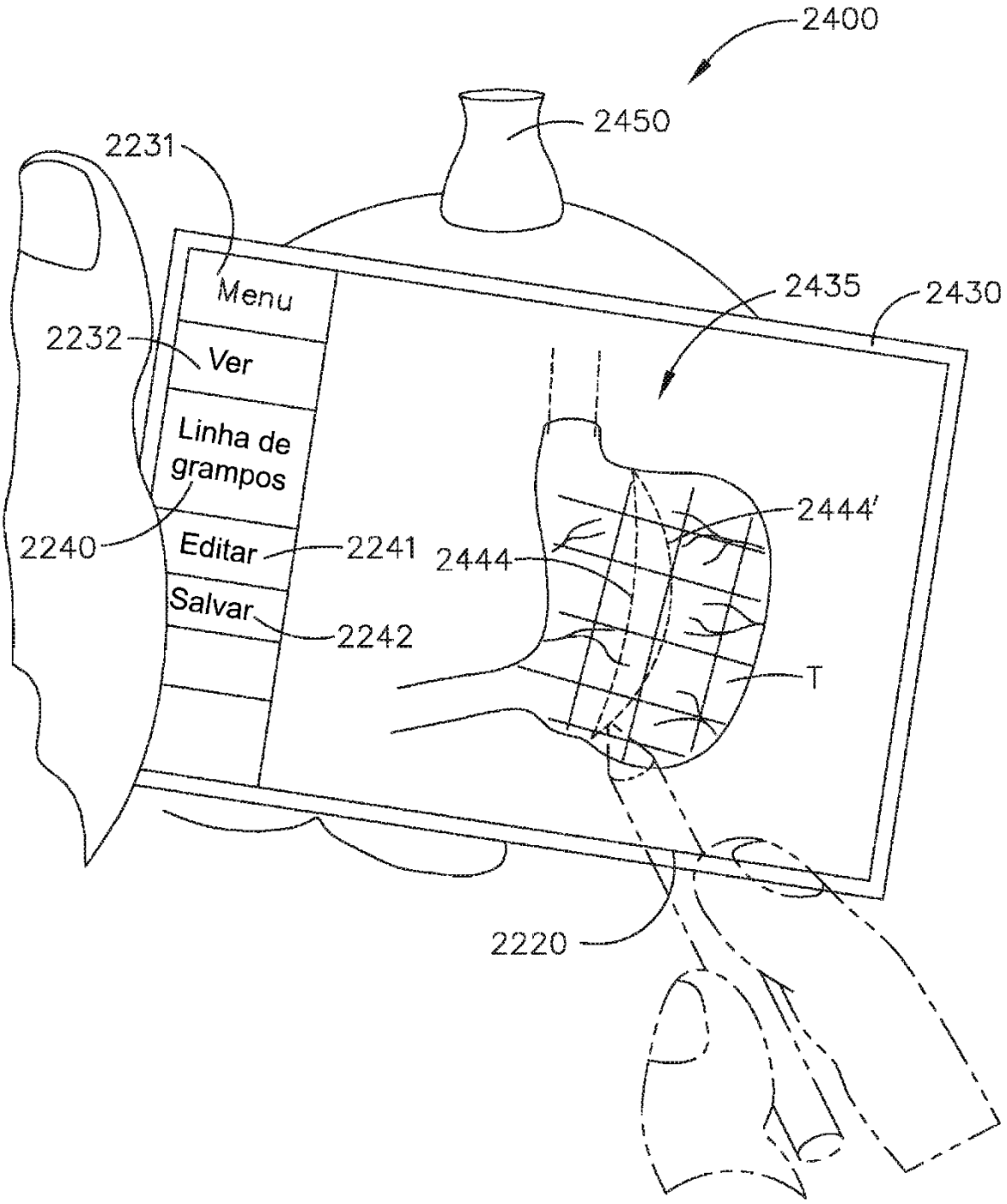

2400
2450
2231
Menu
2435
2430
2232
Ver
Linha de grampos
2444'
2240
Editar
2241
2444
Salvar
2242
T
2220

FIG. 24

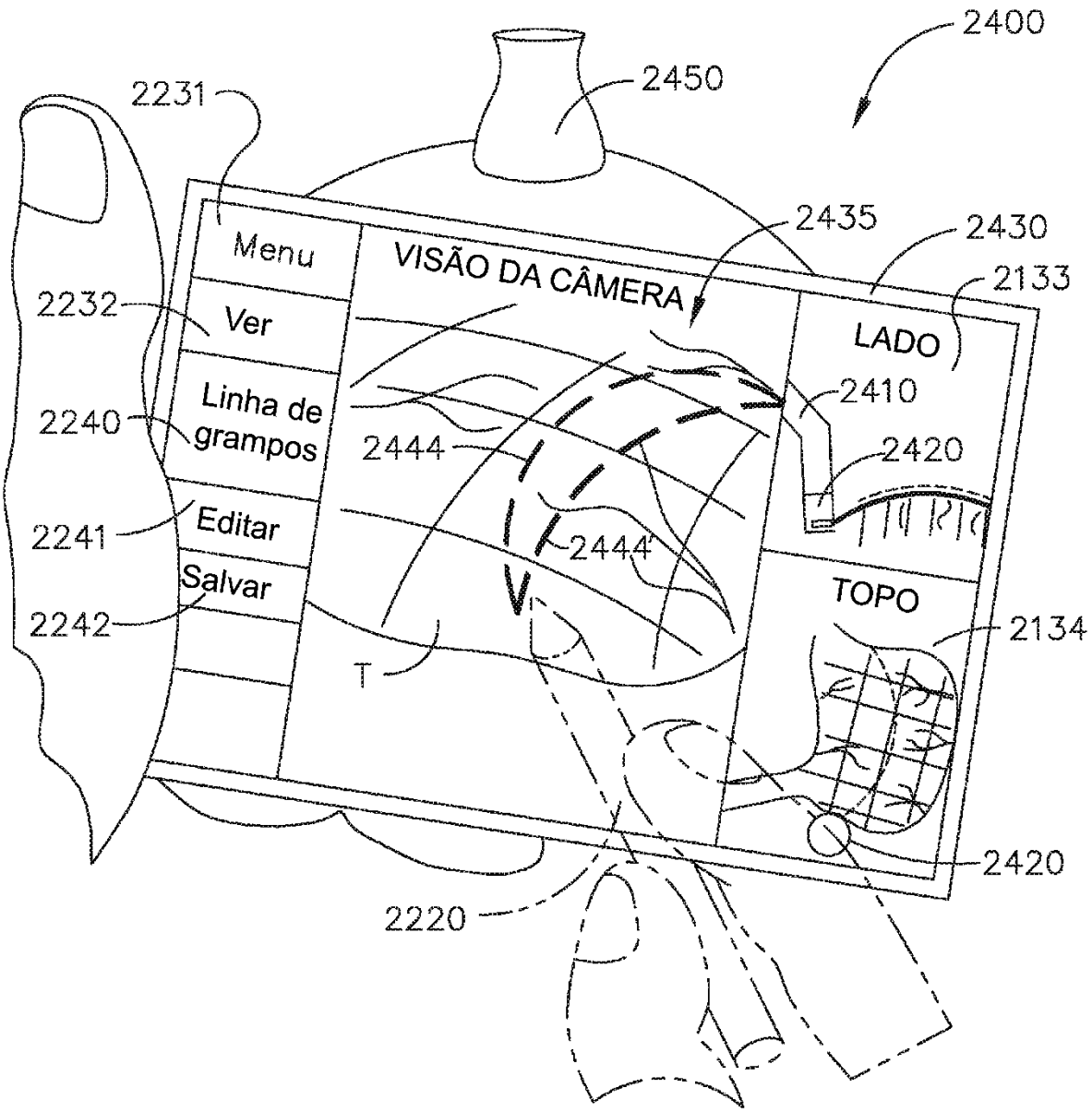

2400
2450
2231
2435
2430
2133
Menu
VISÃO DA CÂMERA
LADO
2232
Ver
2410
Linha de grampos
2240
2444
2420
Editar
2241
2444'
Salvar
TOPO
2242
2134
T
2420
2220

FIG. 25

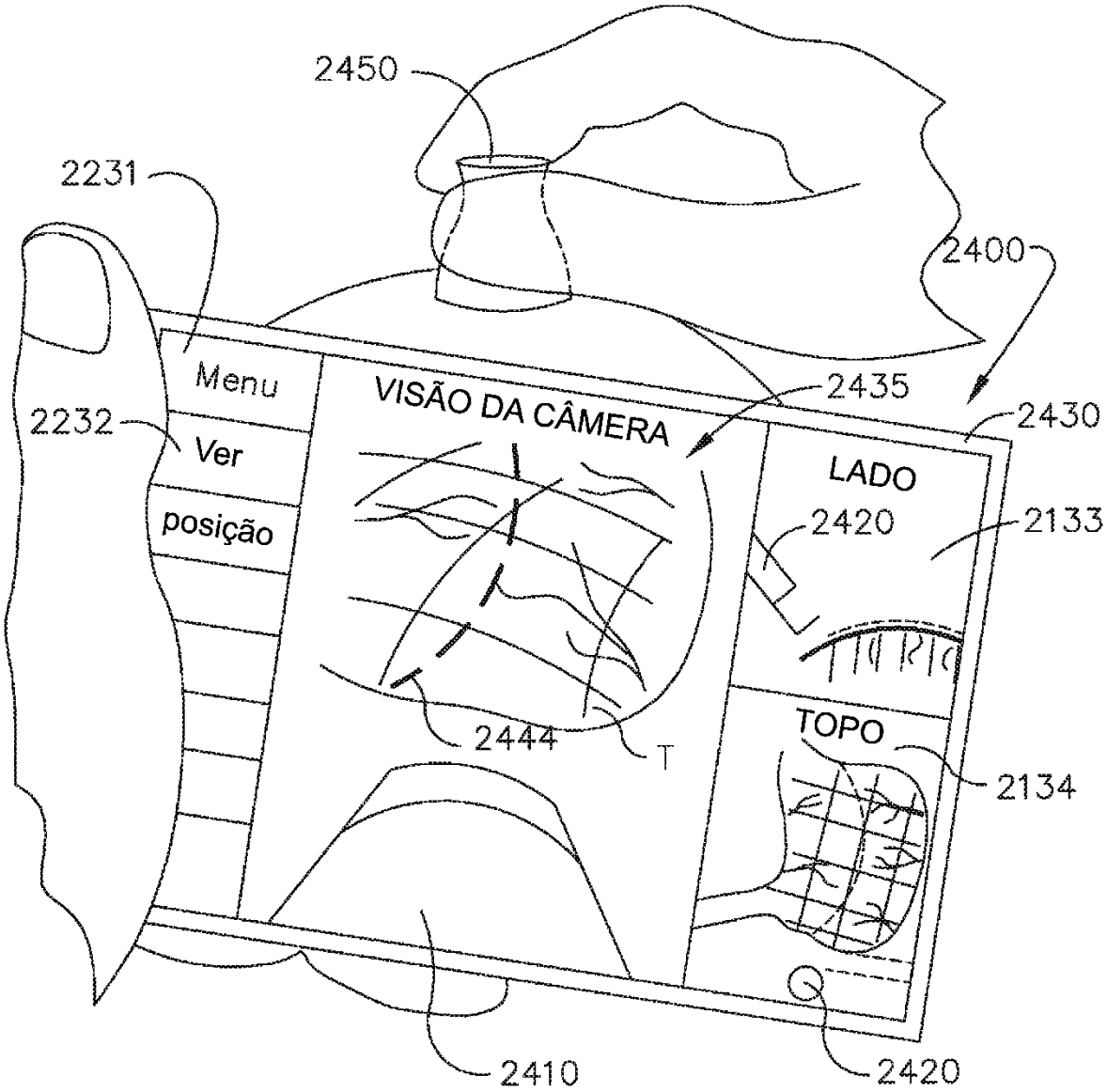

2450
2231
2400
Menu
2232
Ver
posição
VISÃO DA CÂMERA
2435
2430
LADO
2420
2133
2444
T
TOPO
2134
2410
2420

FIG. 26

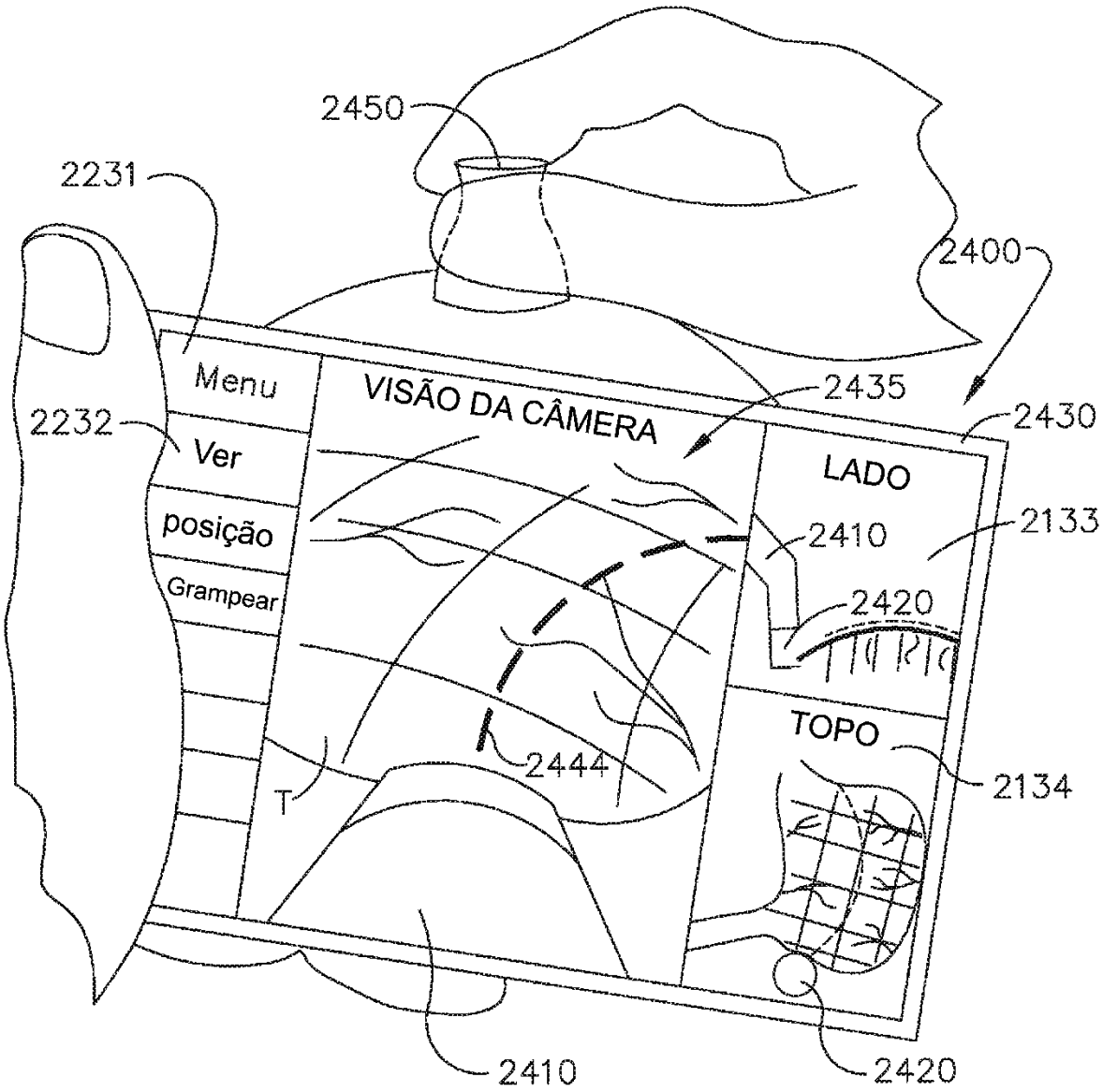

2450
2231
2400
Menu
VISÃO DA CÂMERA
2435
2430
2232
Ver
LADO
posição
2410
2133
Grampear
2420
TOPO
2444
2134
T
2410
2420

FIG. 27

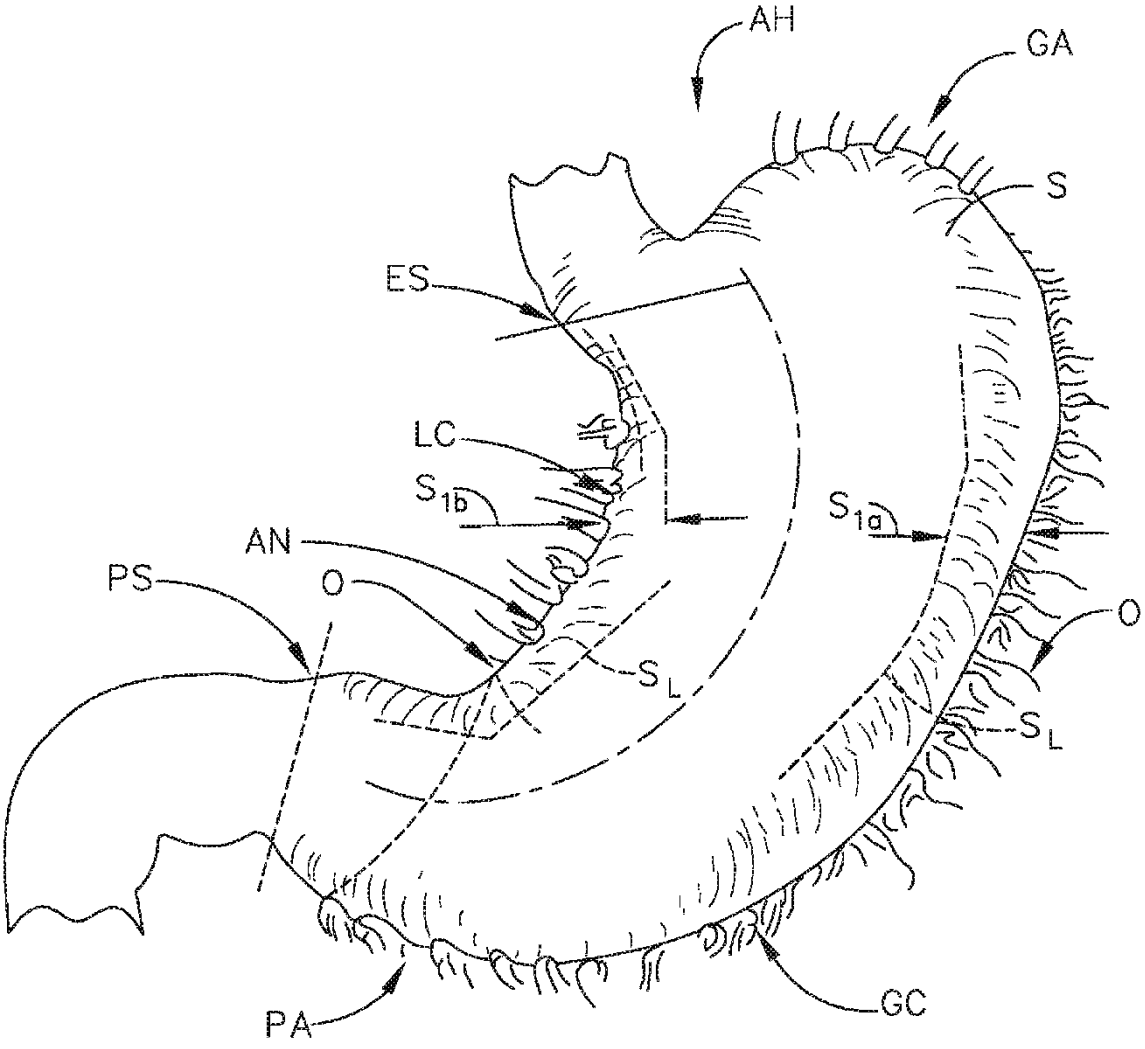


FIG. 28

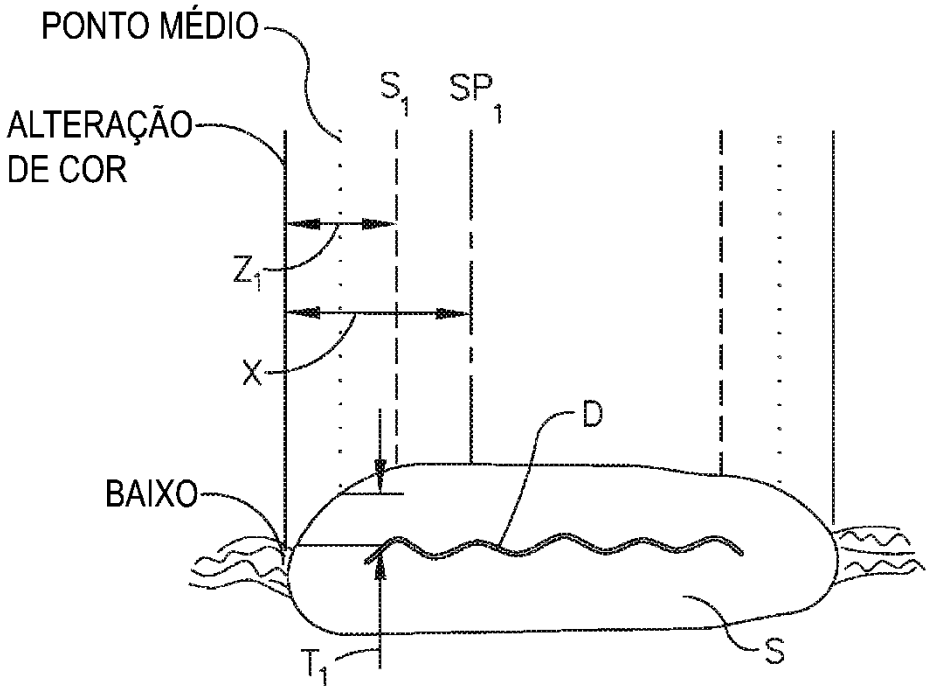

PONTO MÉDIO
ALTERAÇÃO DE COR
S_1
SP_1
Z_1
X
D
BAIXO
T_1
S

FIG. 29

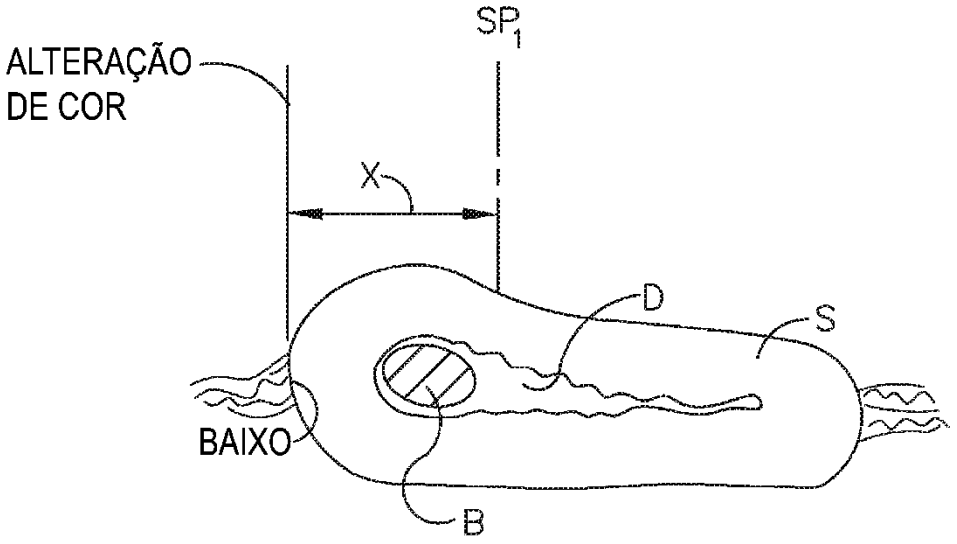

SP_1
ALTERAÇÃO DE COR
X
D
S
BAIXO
B

FIG. 30

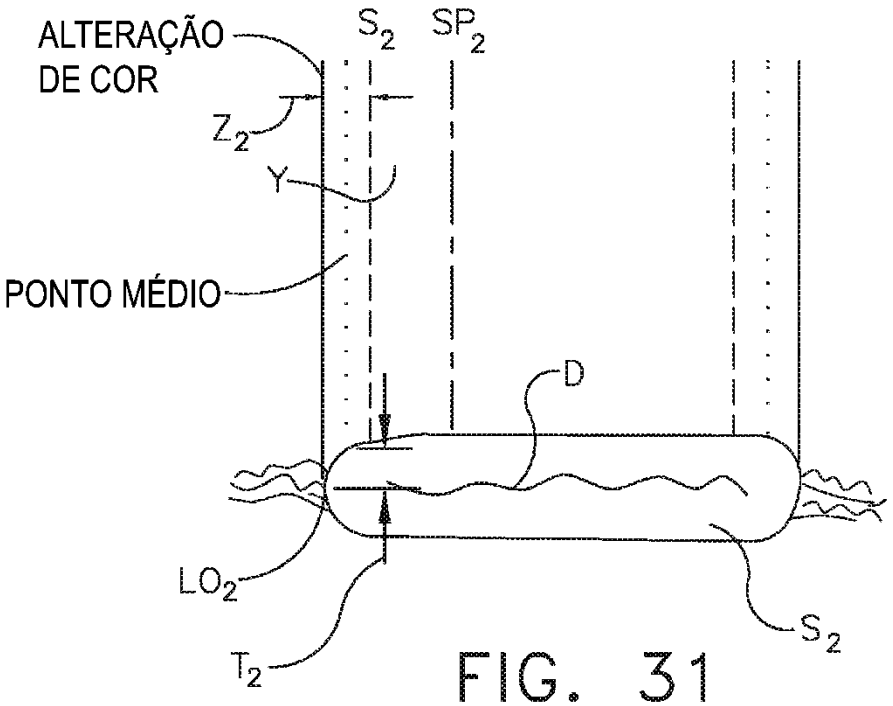

ALTERAÇÃO
DE COR
S_2
SP_2
Z_2
Y
PONTO MÉDIO
D
LO_2
T_2
S_2

FIG. 31

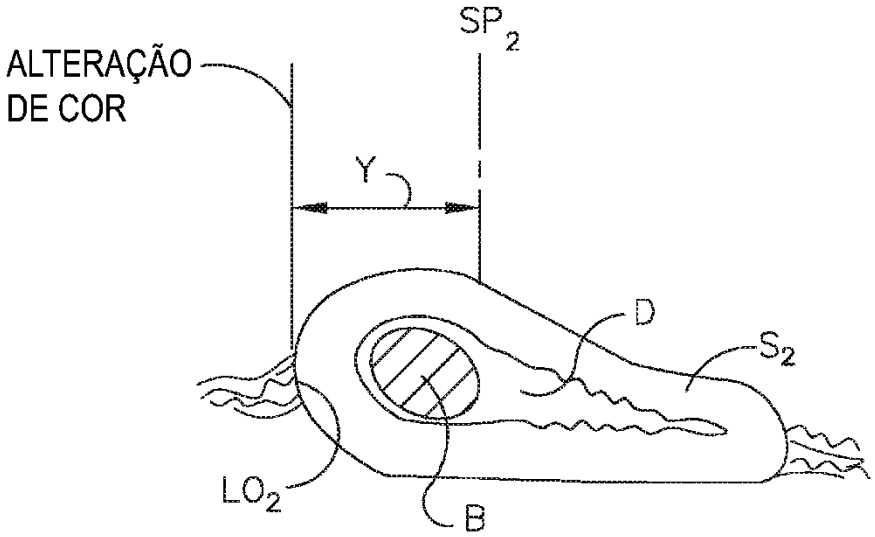

SP_2
ALTERAÇÃO
DE COR
Y
D
S_2
LO_2
B

FIG. 32

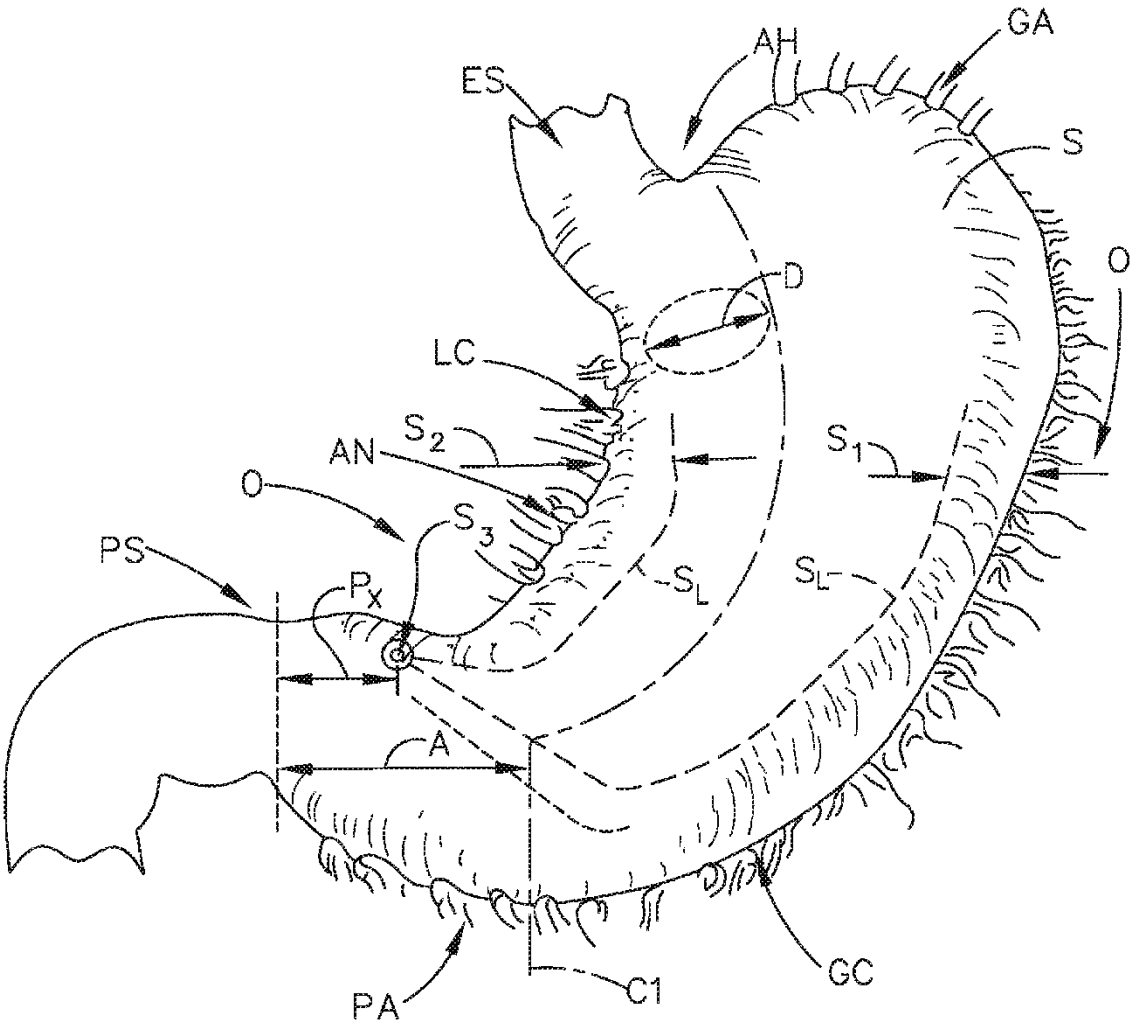


FIG. 33

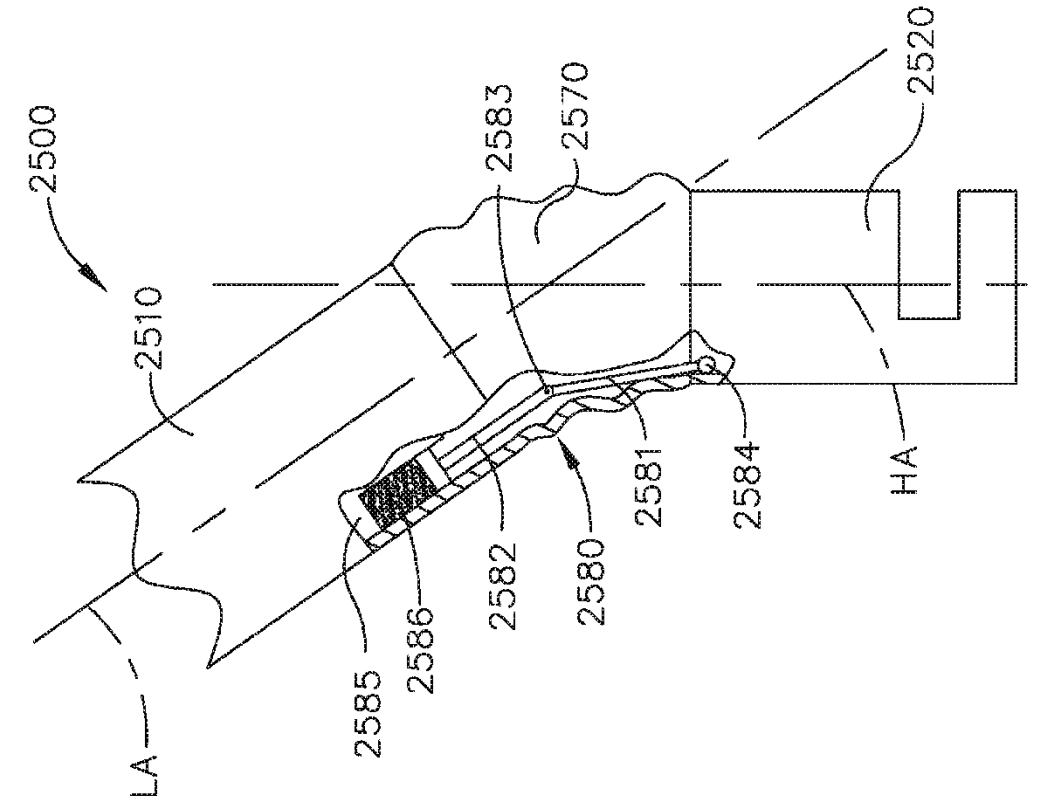

2500
2510
2583
2570
2520
LA
2585
2586
2582
2580
2581
2584
HA

FIG. 35

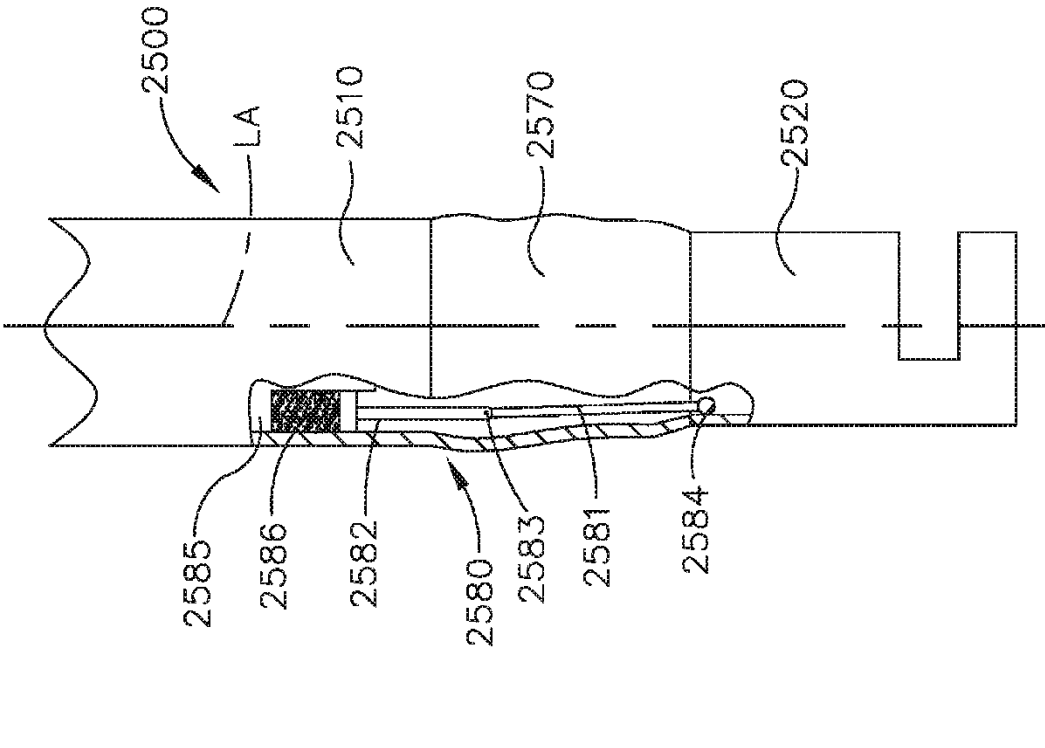

2500
LA
2510
2570
2520
HA
2585
2586
2582
2580
2583
2581
2584

FIG. 34

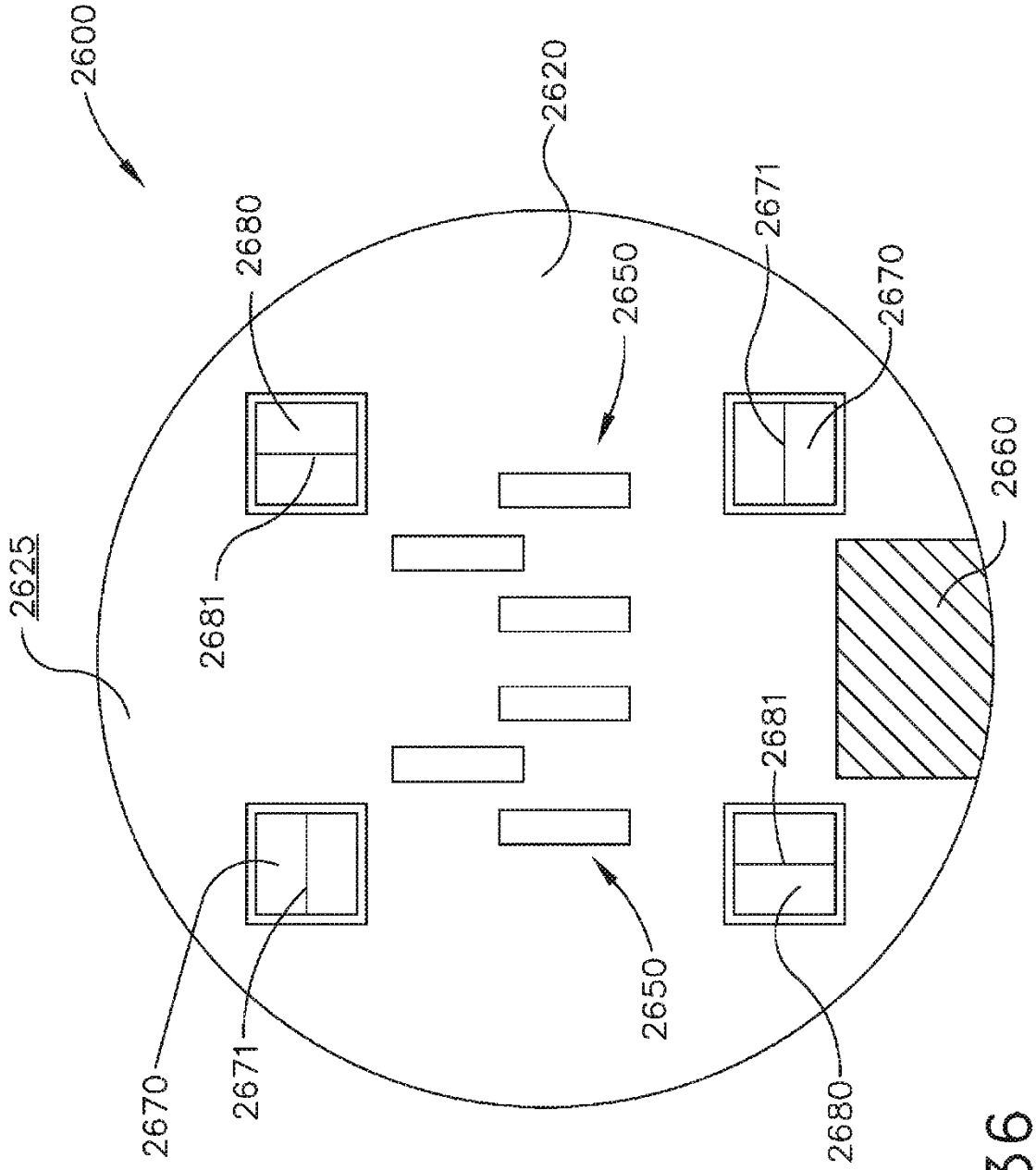

2600
2620
2680
2671
2650
2670
2660
2625
2681
2681
2650
2670
2671
2680

FIG. 36

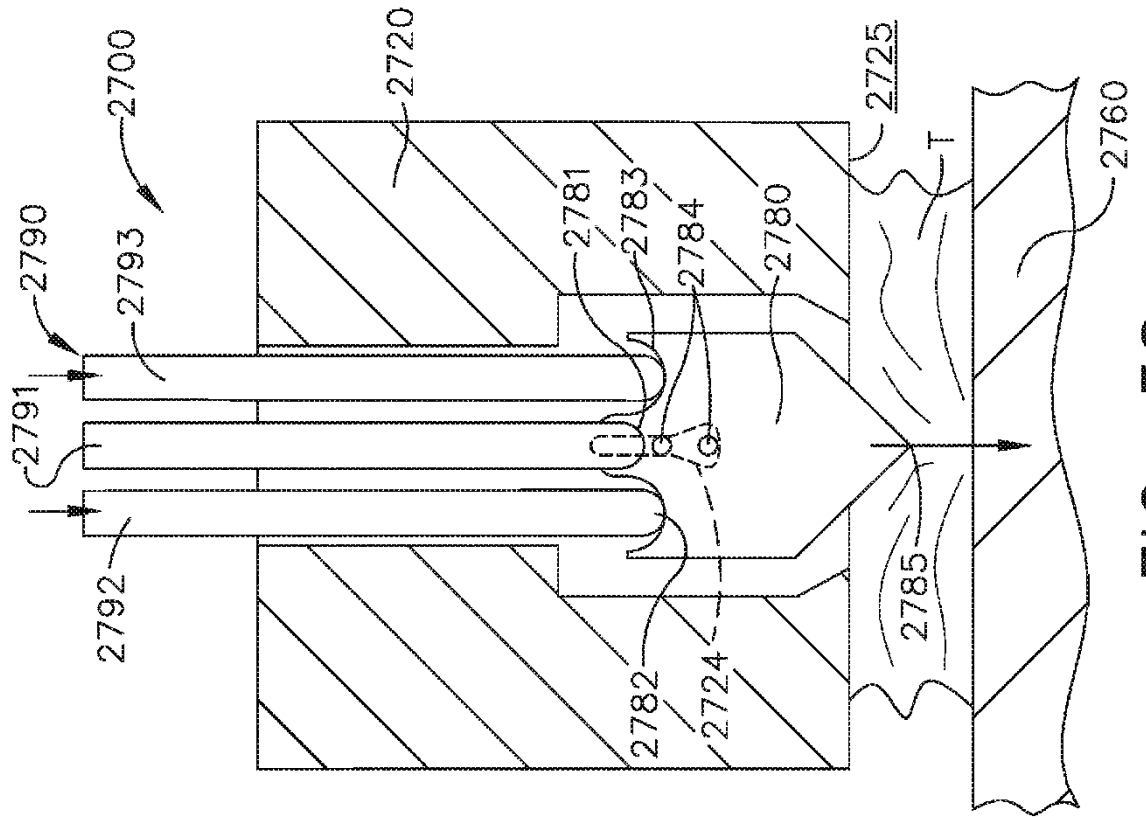

2700
2790
2793
2791
2792
2720
2783
2724
2725
T
2760
2785
2781
2784
2782
2780

FIG. 37

2700
2790
2793
2791
2792
2720
2781
2783
2784
2780
2725
T
2760
2785
2782
2724

FIG. 38

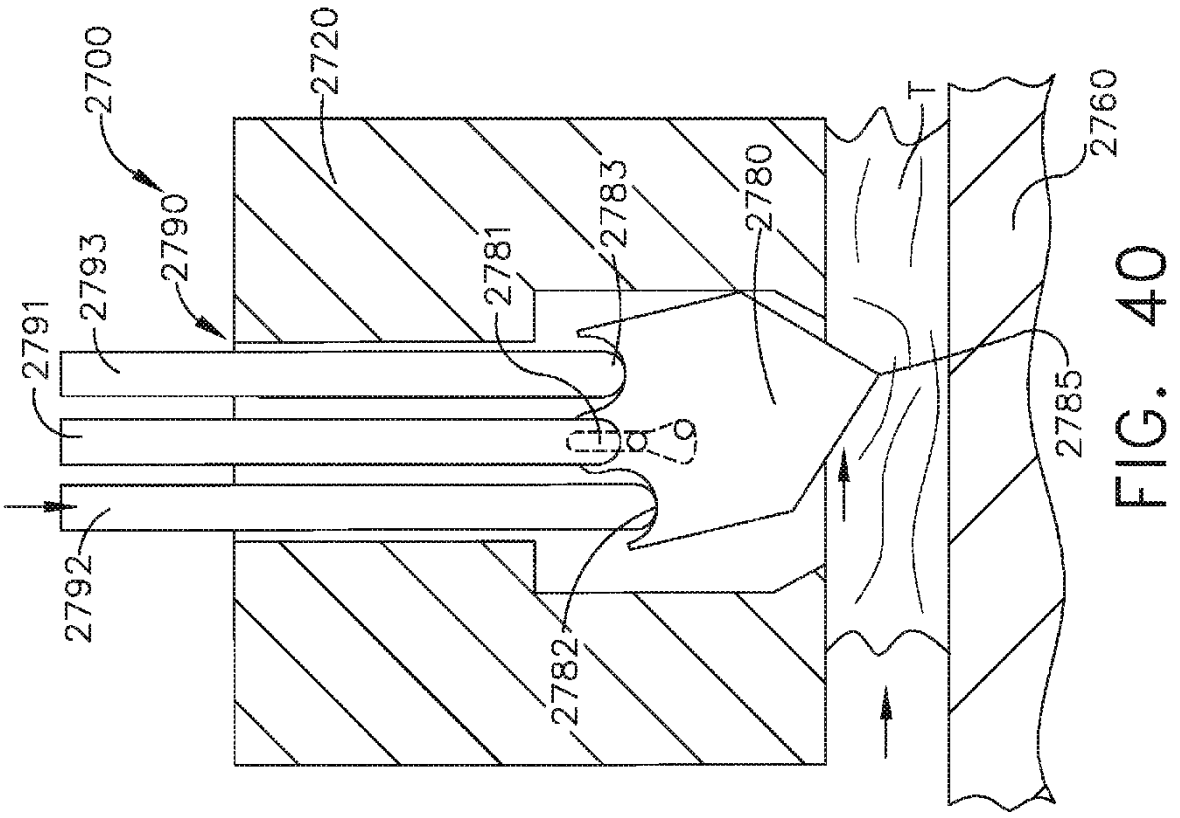

2700
2720
2790
2793
2791
2781
2783
2780
2760
T
2792
2782
2785

FIG. 40

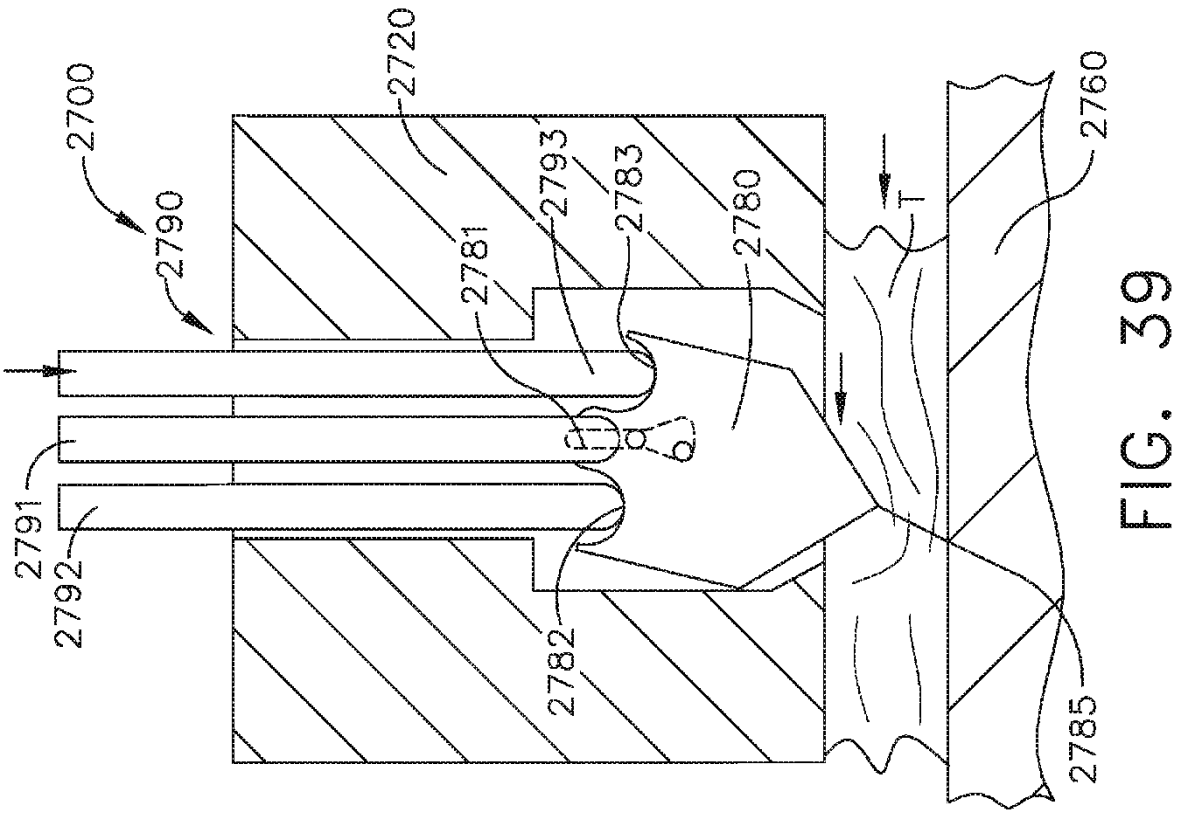

2700
2720
2790
2793
2783
2781
2780
2760
T
2791
2792
2782
2785

FIG. 39

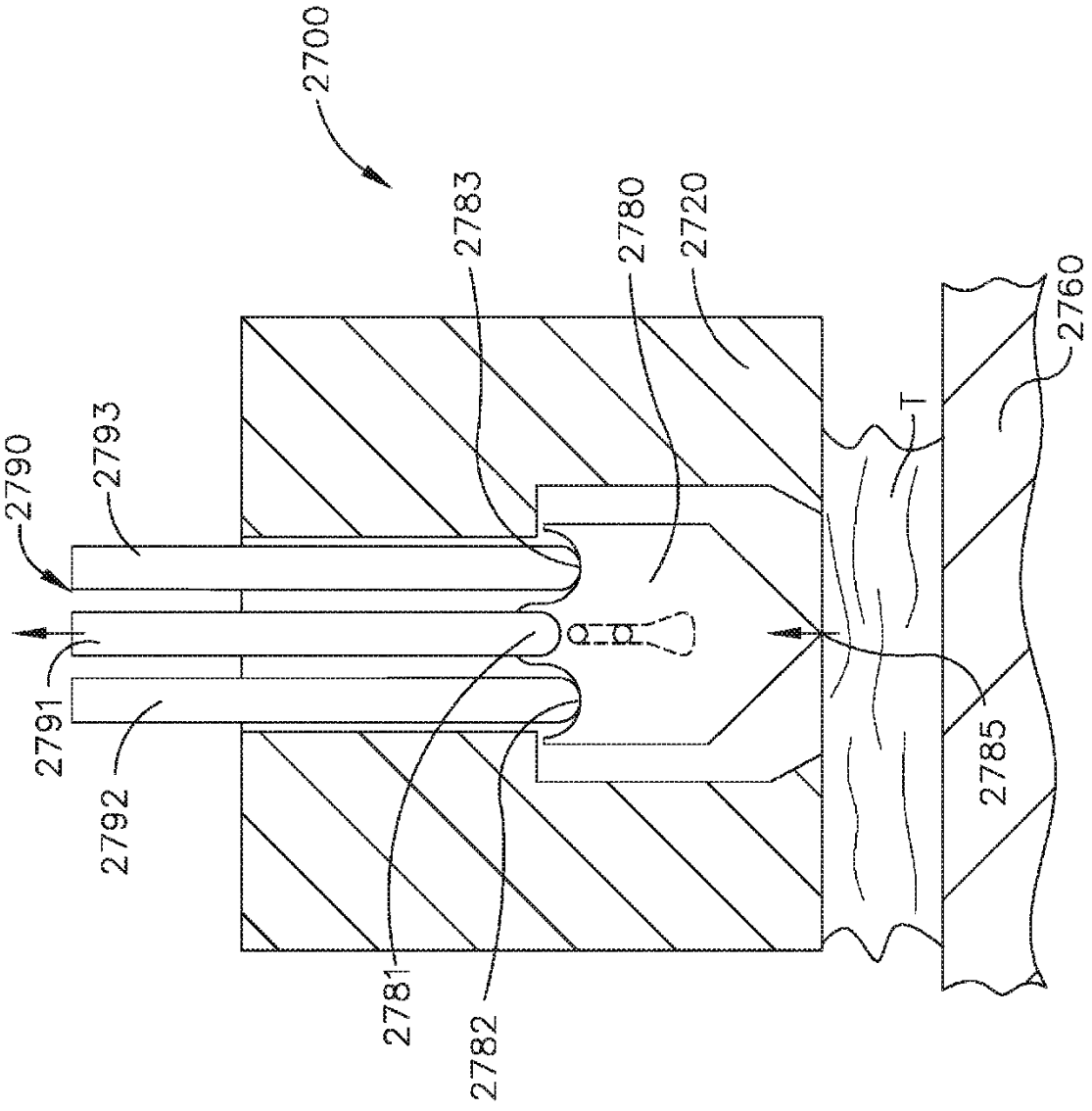


FIG. 41

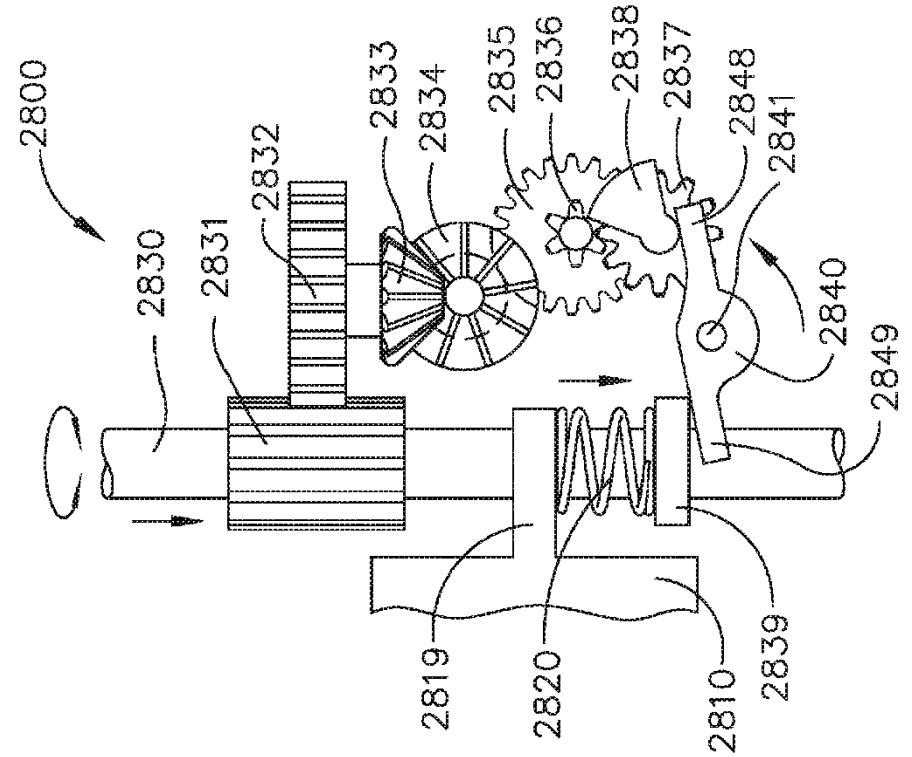

2800
2830
2831
2832
2833
2834
2835
2836
2838
2837
2848
2841
2840
2849
2819
2820
2810
2839

FIG. 43

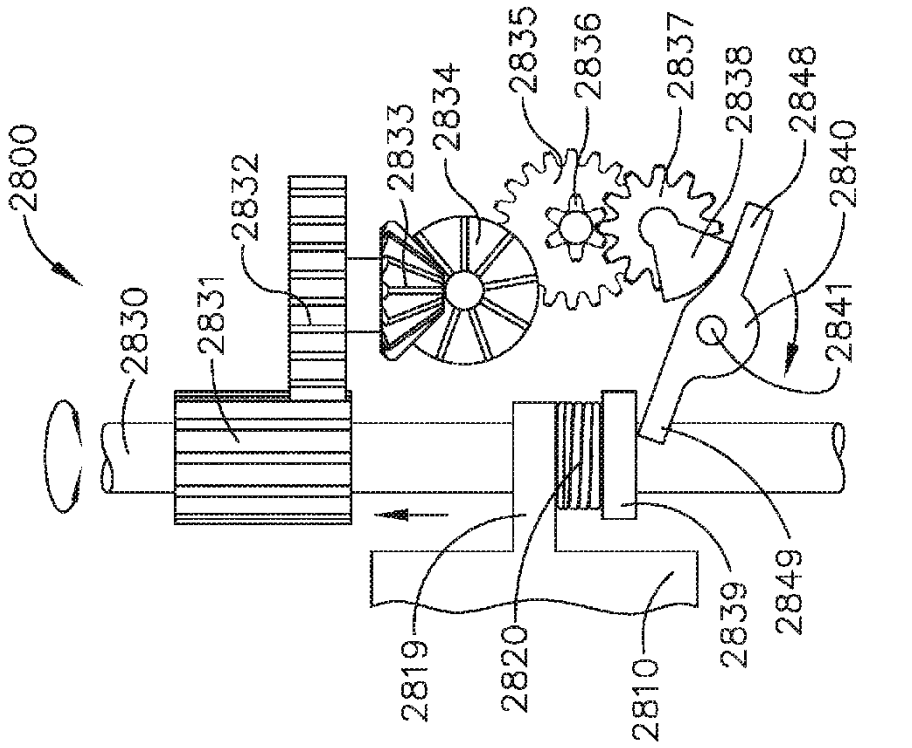

2800
2830
2831
2832
2833
2834
2835
2836
2837
2838
2848
2840
2841
2819
2820
2810
2839
2849

FIG. 42

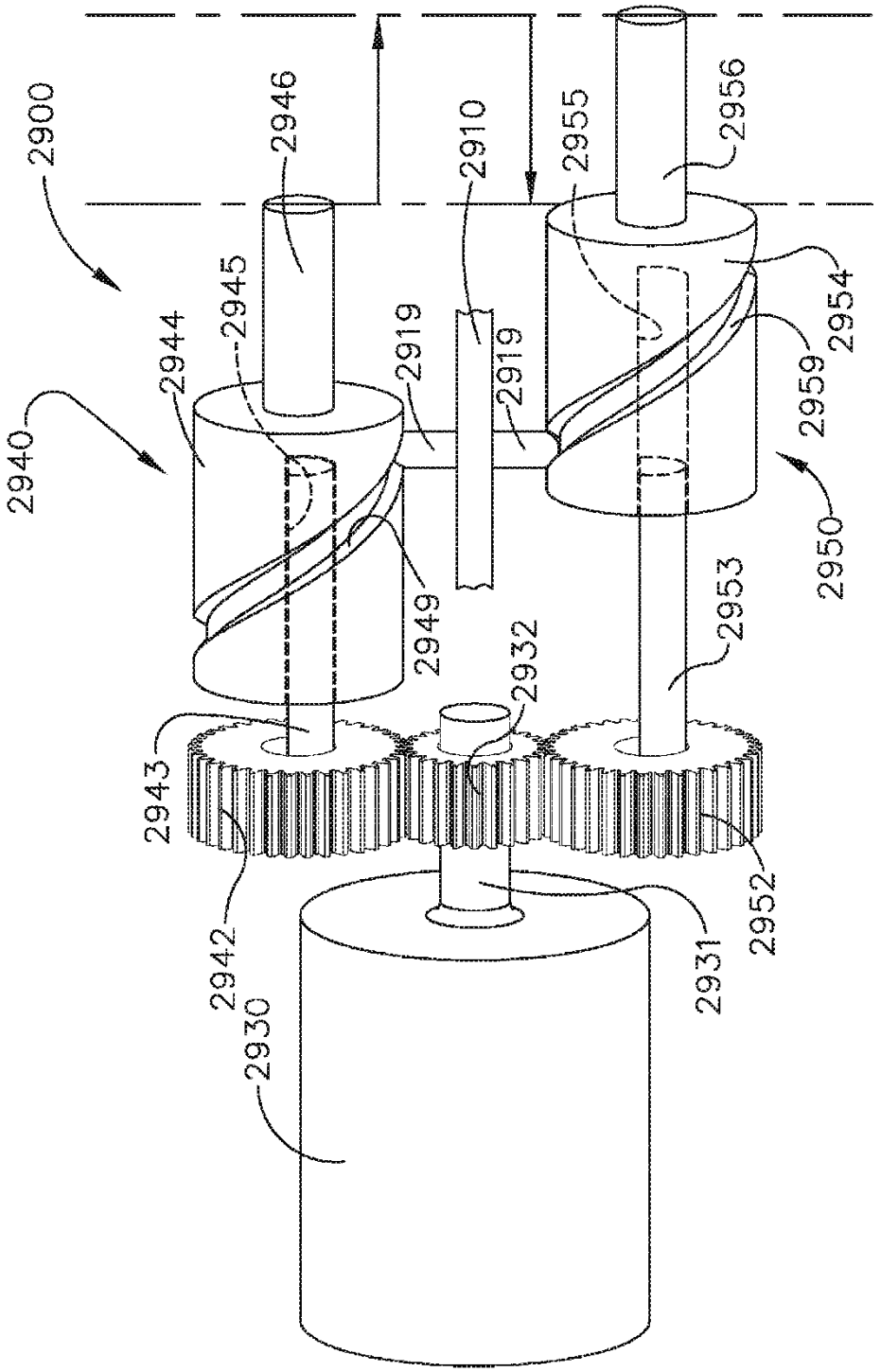

2900
2946
2910
2955
2956
2945
2944
2919
2919
2954
2959
2940
2950
2949
2953
2932
2943
2942
2931
2952
2930

FIG. 44

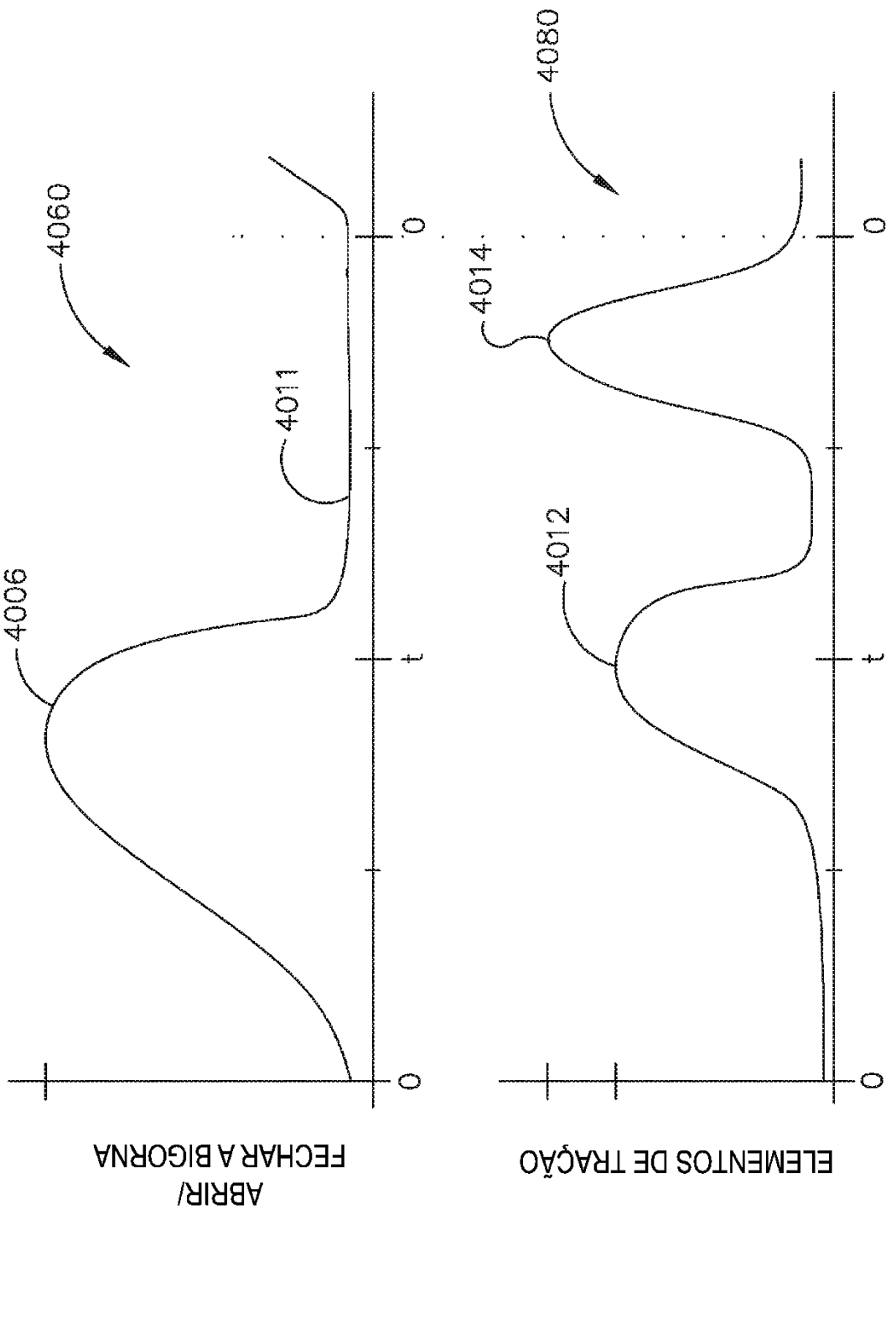

4060
4006
4011
0
t
ABRIR/
FECHAR A BIGORNA
4080
4014
4012
0
t
ELEMENTOS DE TRAÇÃO

FIG. 45

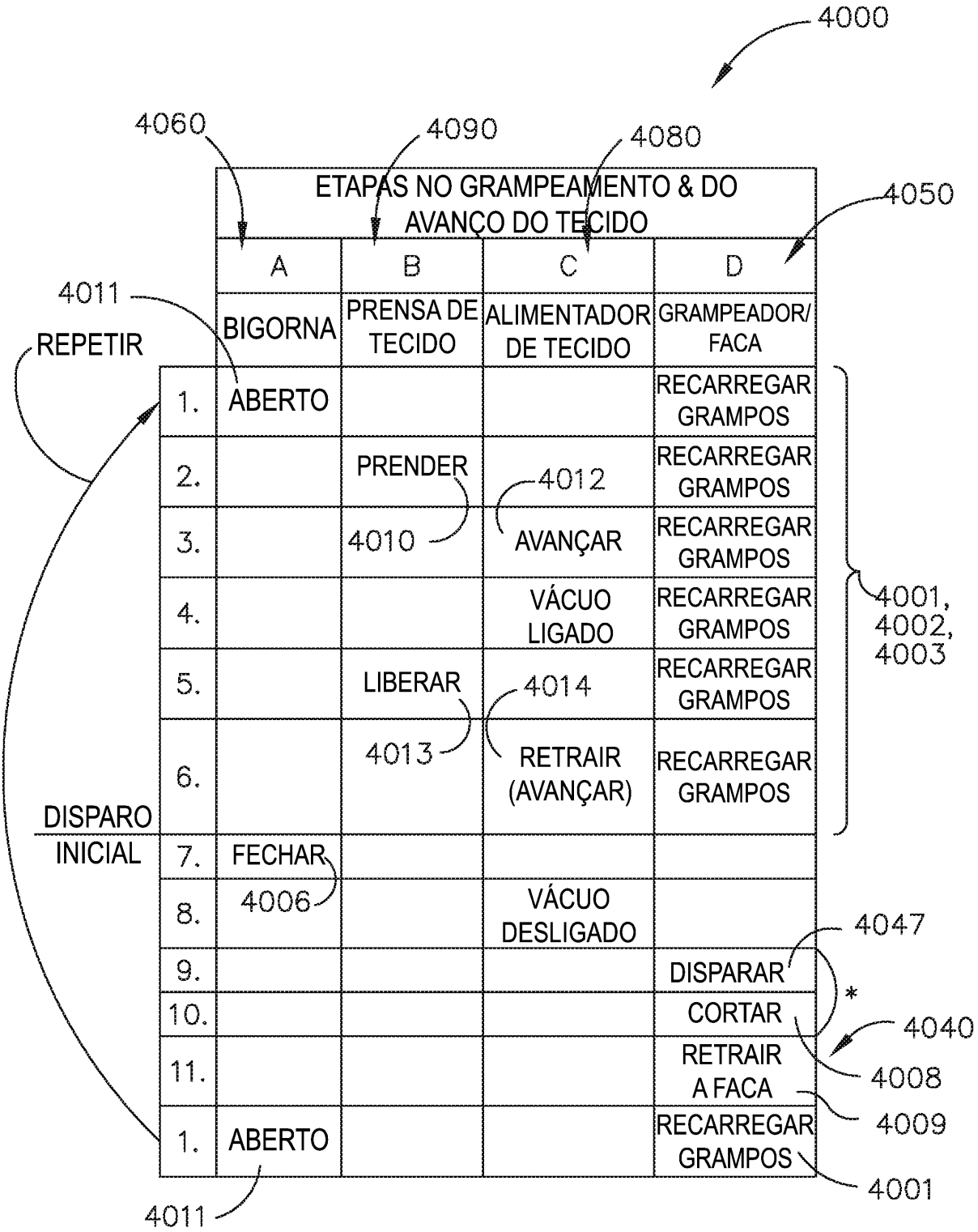

4000
4060
4090
4080
4050
ETAPAS NO GRAMPEAMENTO & DO AVANÇO DO TECIDO
A
B
C
D
BIGORNA
PRENSA DE TECIDO
ALIMENTADOR DE TECIDO
GRAMPEADOR/ FACA
4011
REPETIR
1. ABERTO
RECARREGAR GRAMPOS
2. PRENDER
4012
RECARREGAR GRAMPOS
3. 4010
AVANÇAR
RECARREGAR GRAMPOS
4. VÁCUO LIGADO
RECARREGAR GRAMPOS
5. LIBERAR
4014
RECARREGAR GRAMPOS
6. 4013
RETRAIR (AVANÇAR)
RECARREGAR GRAMPOS
4001, 4002, 4003
DISPARO INICIAL
7. FECHAR
4006
8. VÁCUO DESLIGADO
4047
9. DISPARAR
*
10. CORTAR
4040
11. RETRAIR A FACA
4008
4009
1. ABERTO
RECARREGAR GRAMPOS
4001
4011

FIG. 46

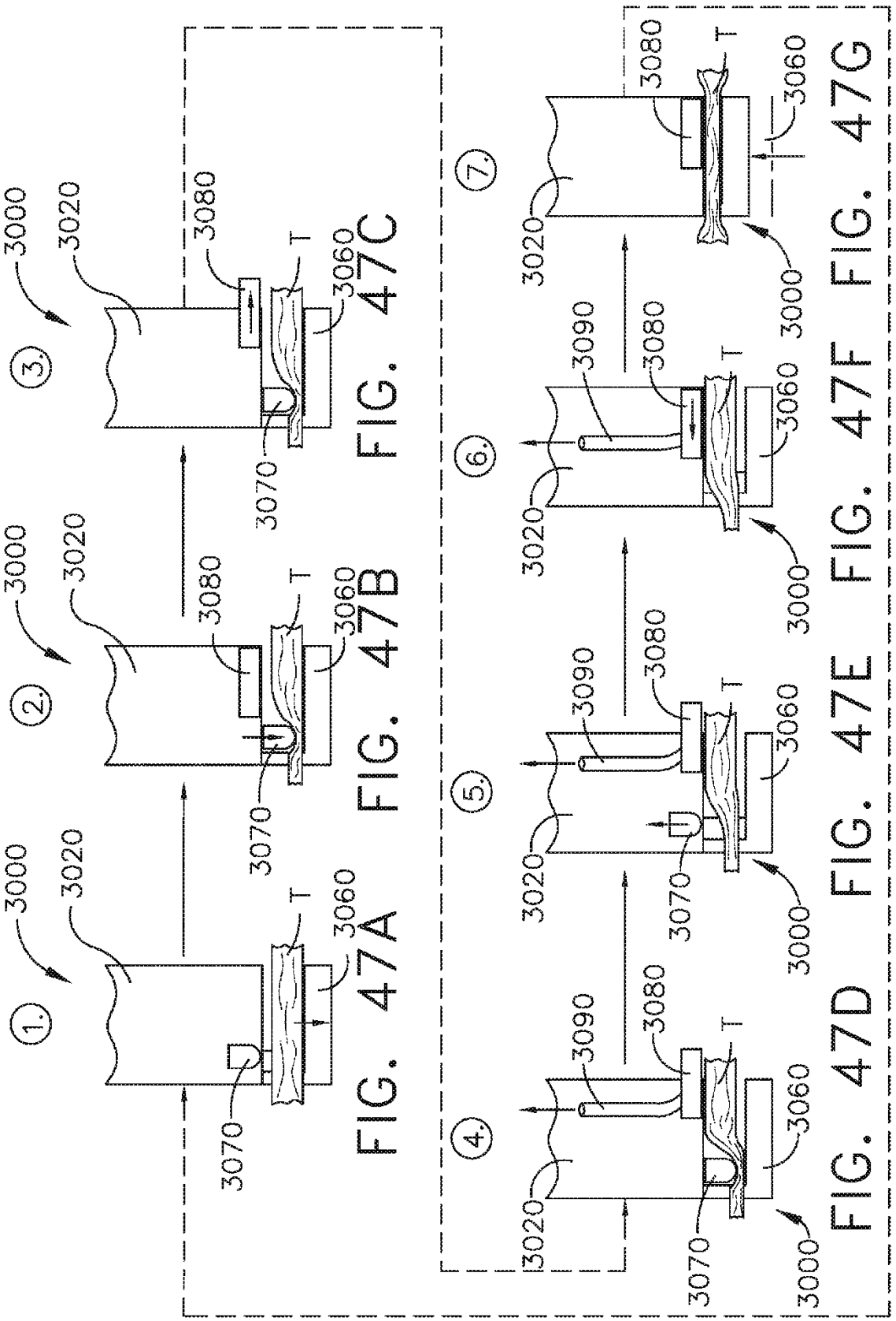


FIG. 47A FIG. 47B FIG. 47C FIG. 47D FIG. 47E FIG. 47F FIG. 47G

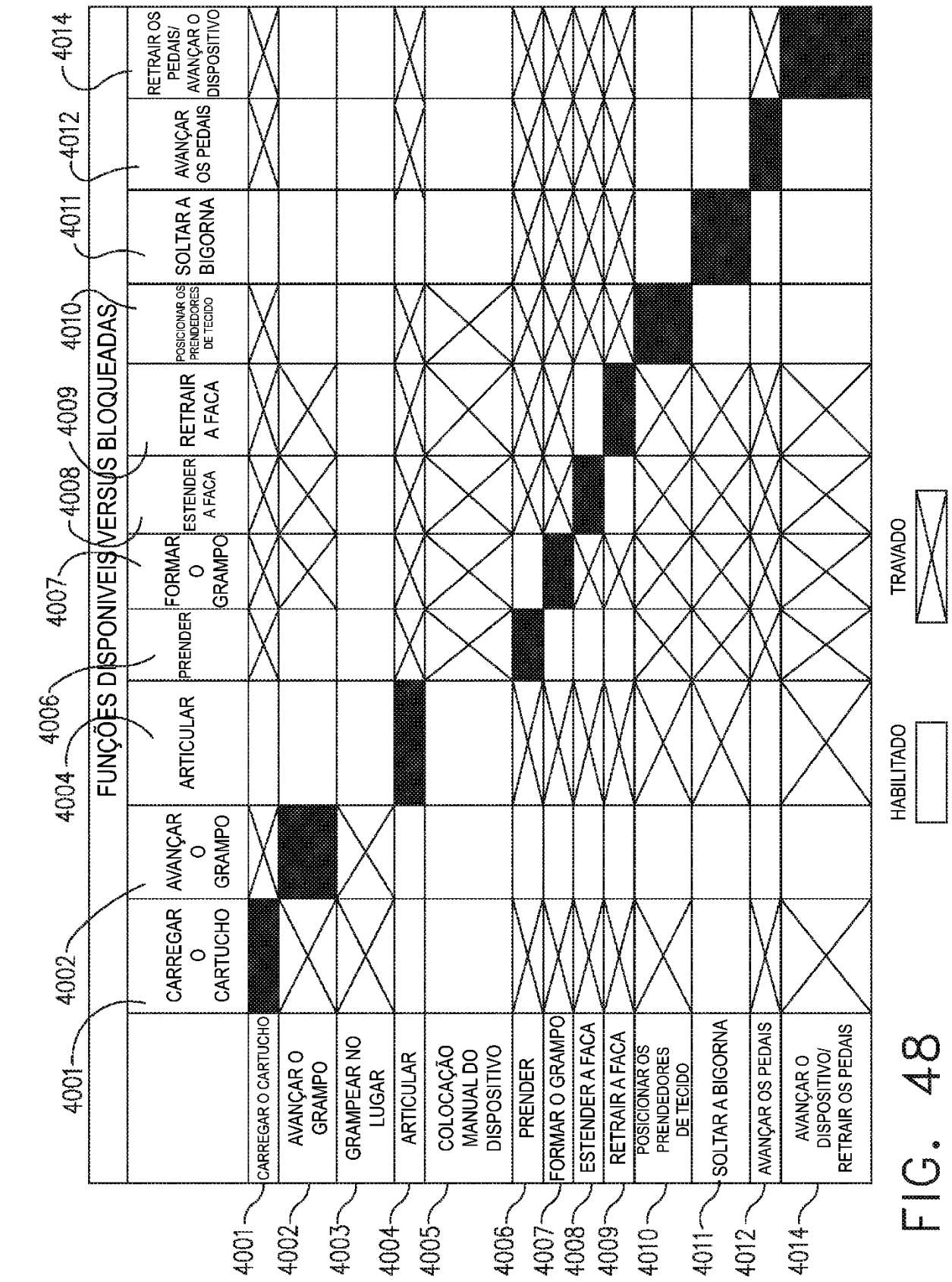

FUNÇÕES DISPONIVEIS VERSUS BLOQUEADAS
CARREGAR O CARTUCHO
AVANÇAR O GRAMPO
ARTICULAR
PRENDER
FORMAR O GRAMPO
ESTENDER A FACA
RETRAIR A FACA
POSICIONAR OS PRENDEDORES DE TECIDO
SOLTAR A BIGORNA
AVANÇAR OS PEDAIS
RETRAIR OS PEDAIS/ AVANÇAR O DISPOSITIVO
4001
4002
4004
4006
4007
4008
4009
4010
4011
4012
4014
CARREGAR O CARTUCHO
AVANÇAR O GRAMPO
GRAMPEAR NO LUGAR
ARTICULAR
COLOCAÇÃO MANUAL DO DISPOSITIVO
PRENDER
FORMAR O GRAMPO
ESTENDER A FACA
RETRAIR A FACA
POSICIONAR OS PRENDEDORES DE TECIDO
SOLTAR A BIGORNA
AVANÇAR OS PEDAIS
AVANÇAR O DISPOSITIVO/ RETRAIR OS PEDAIS
HABILITADO
TRAVADO

FIG. 48

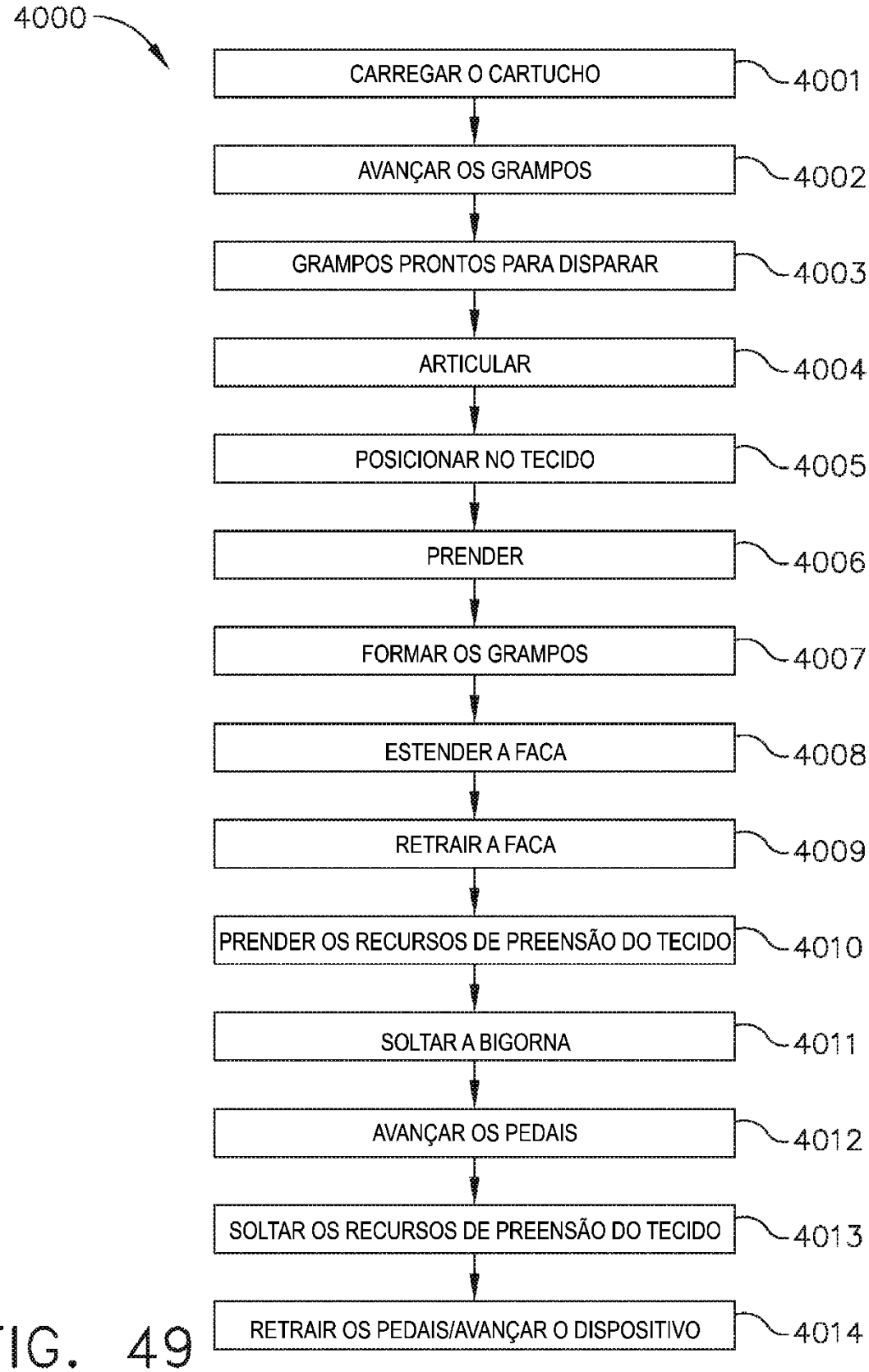

4000
CARREGAR O CARTUCHO
4001
AVANÇAR OS GRAMPOS
4002
GRAMPOS PRONTOS PARA DISPARAR
4003
ARTICULAR
4004
POSICIONAR NO TECIDO
4005
PRENDER
4006
FORMAR OS GRAMPOS
4007
ESTENDER A FACA
4008
RETRAIR A FACA
4009
PRENDER OS RECURSOS DE PREENSÃO DO TECIDO
4010
SOLTAR A BIGORNA
4011
AVANÇAR OS PEDAIS
4012
SOLTAR OS RECURSOS DE PREENSÃO DO TECIDO
4013
RETRAIR OS PEDAIS/AVANÇAR O DISPOSITIVO
4014

FIG. 49

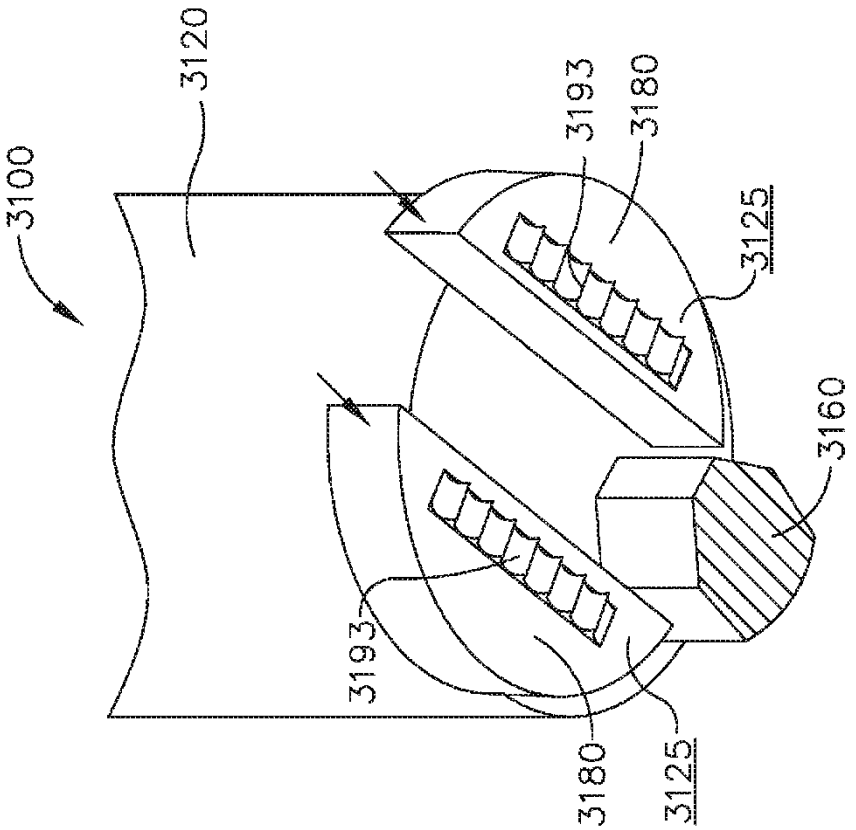

3100
3120
3193
3180
3125
3160
3193
3180
3125

FIG. 51

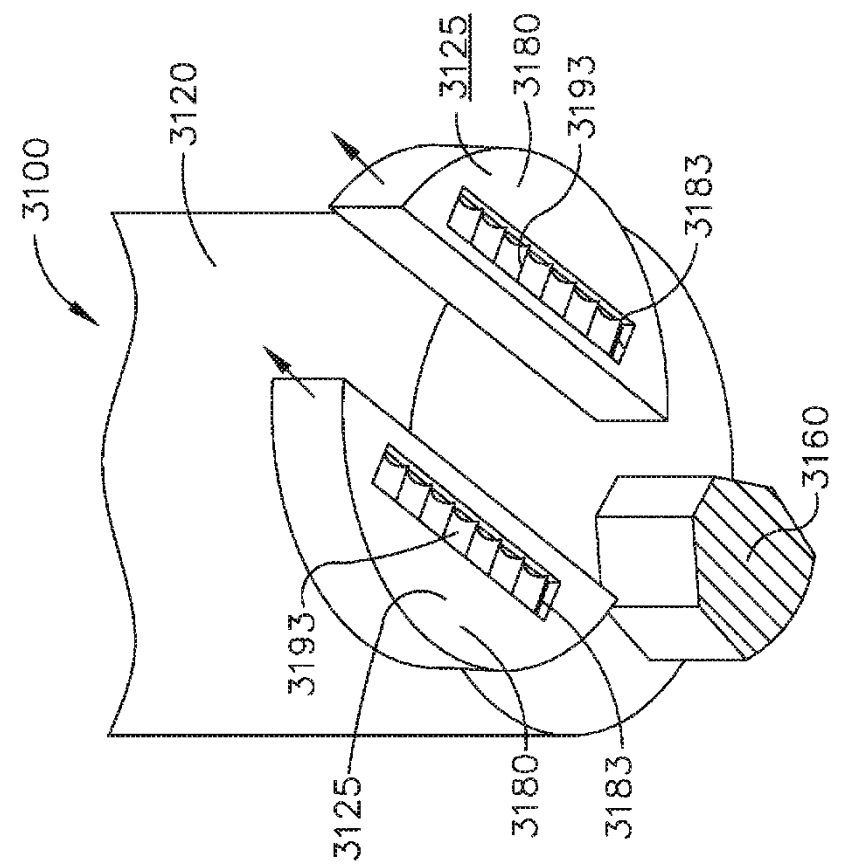

3100
3120
3125
3180
3193
3183
3160
3193
3125
3180
3183

FIG. 50

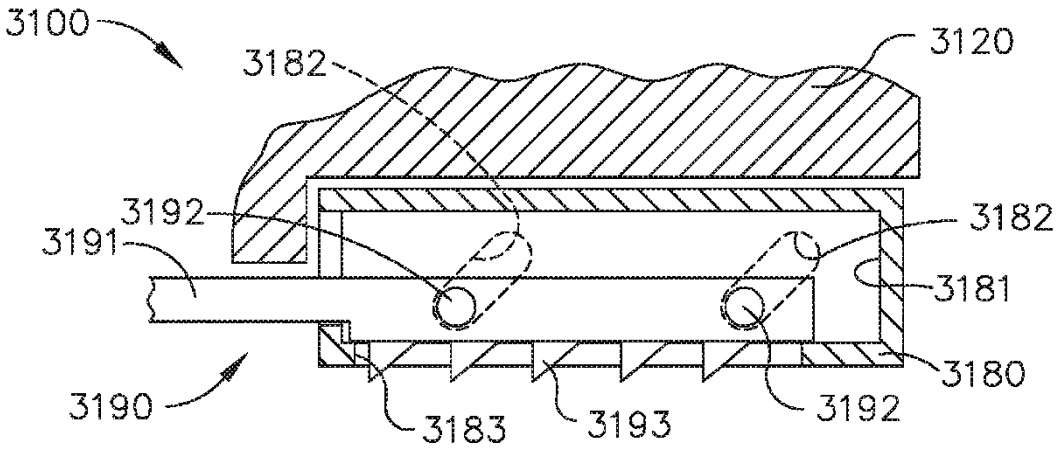


FIG. 52

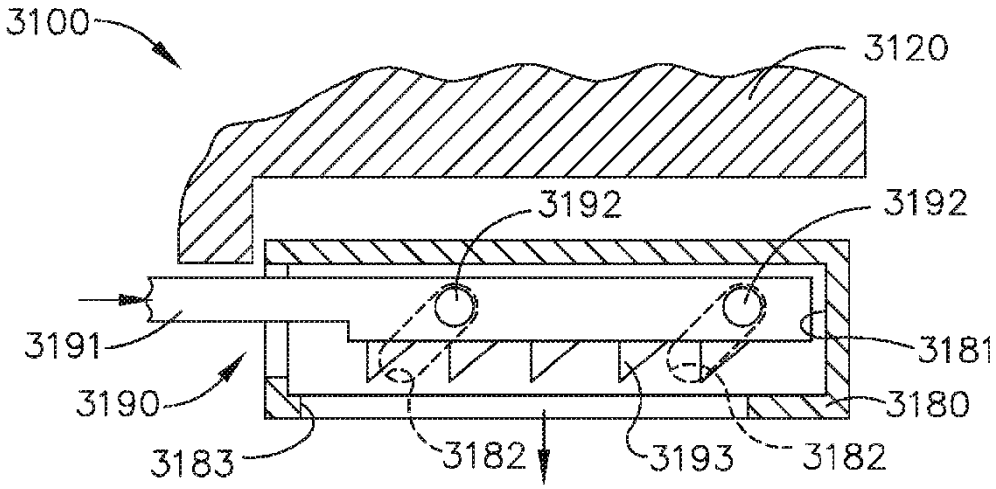


FIG. 53

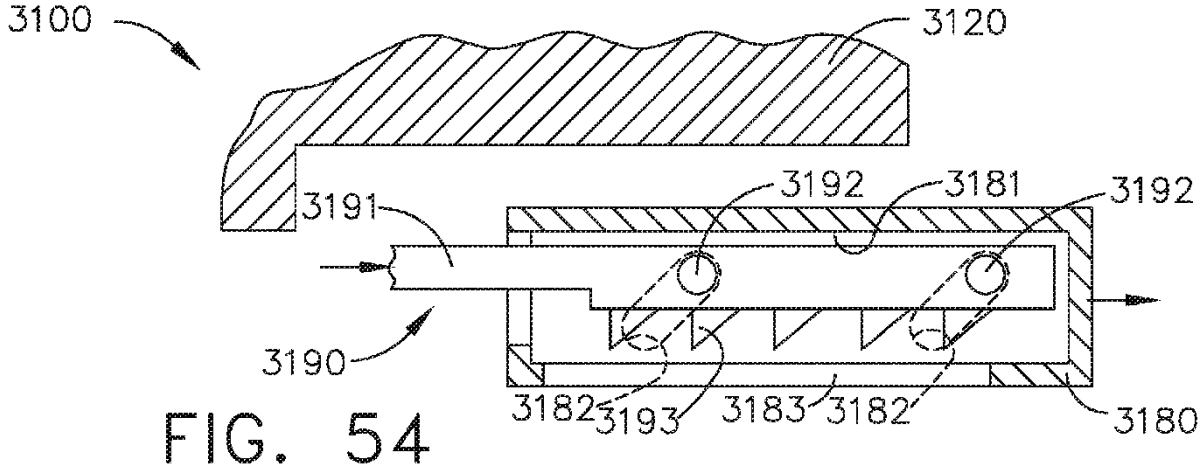


FIG. 54

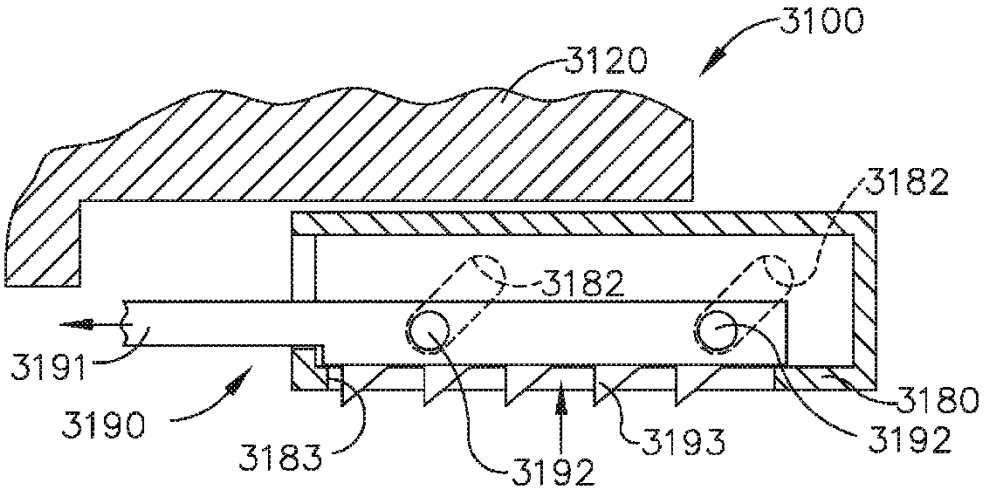

3100
3120
3182
3182
3191
3190
3183
3192
3193
3180
3192

FIG. 55

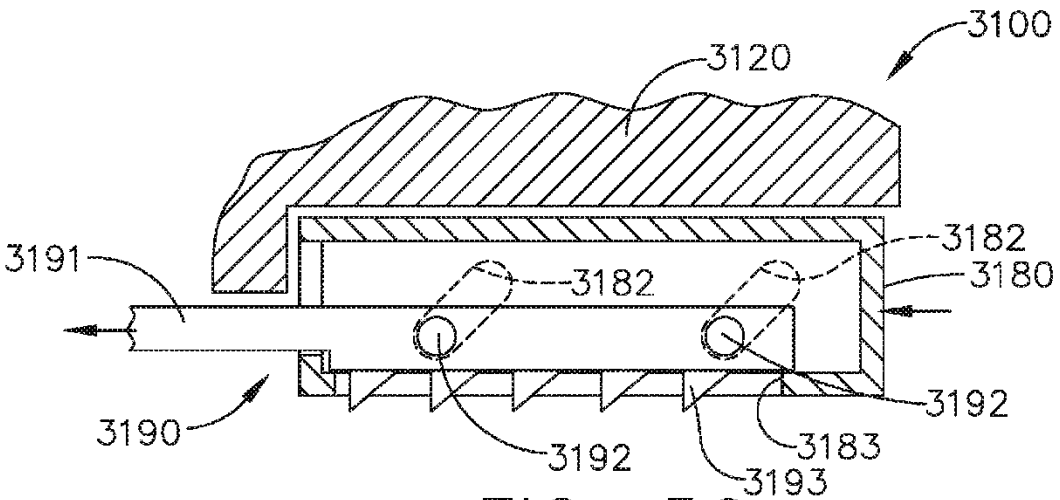

3100
3120
3191
3182
3182
3180
3190
3192
3192
3183
3193

FIG. 56

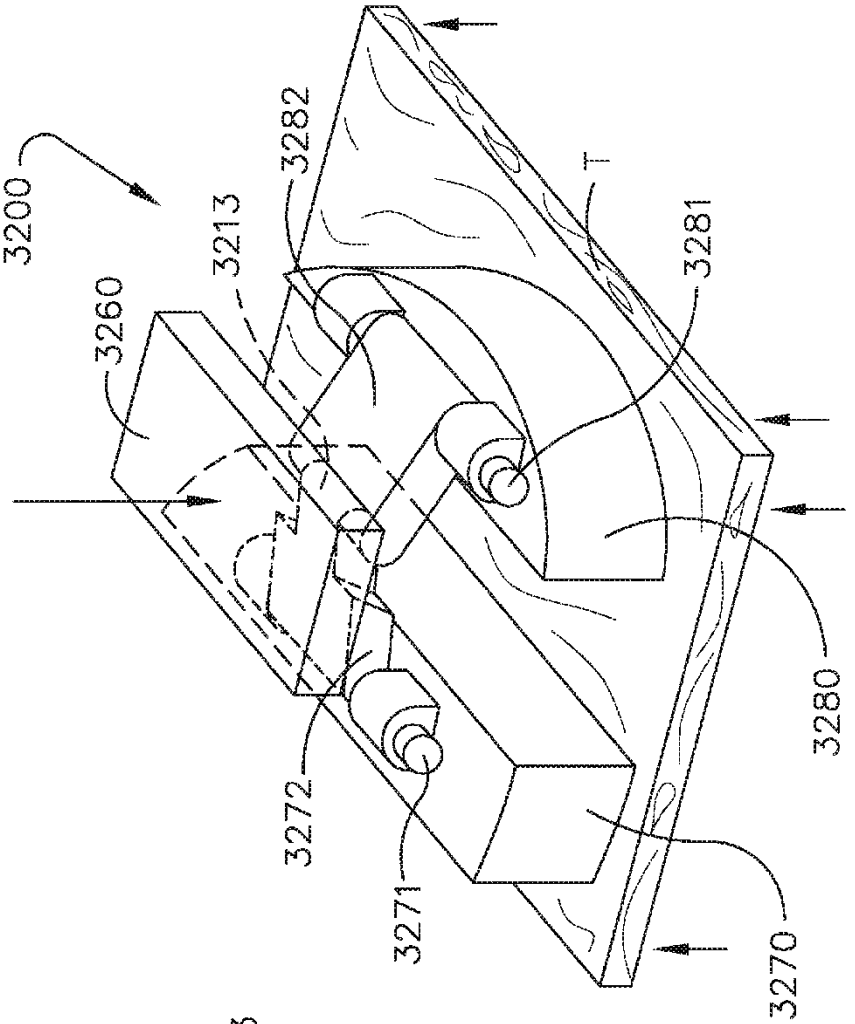

3200
3213
3282
3260
3281
T
3280
3272
3271
3270

FIG. 58

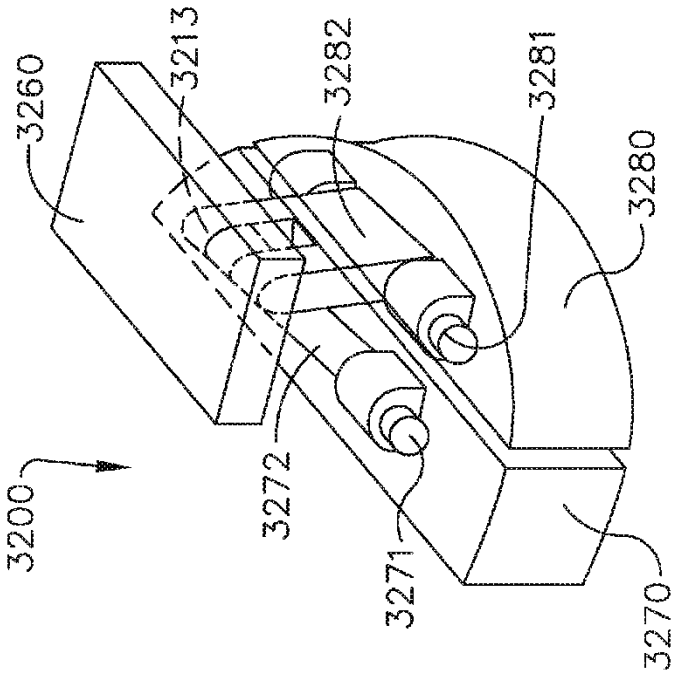

3260
3213
3282
3281
3280
3200
3272
3271
3270

FIG. 57

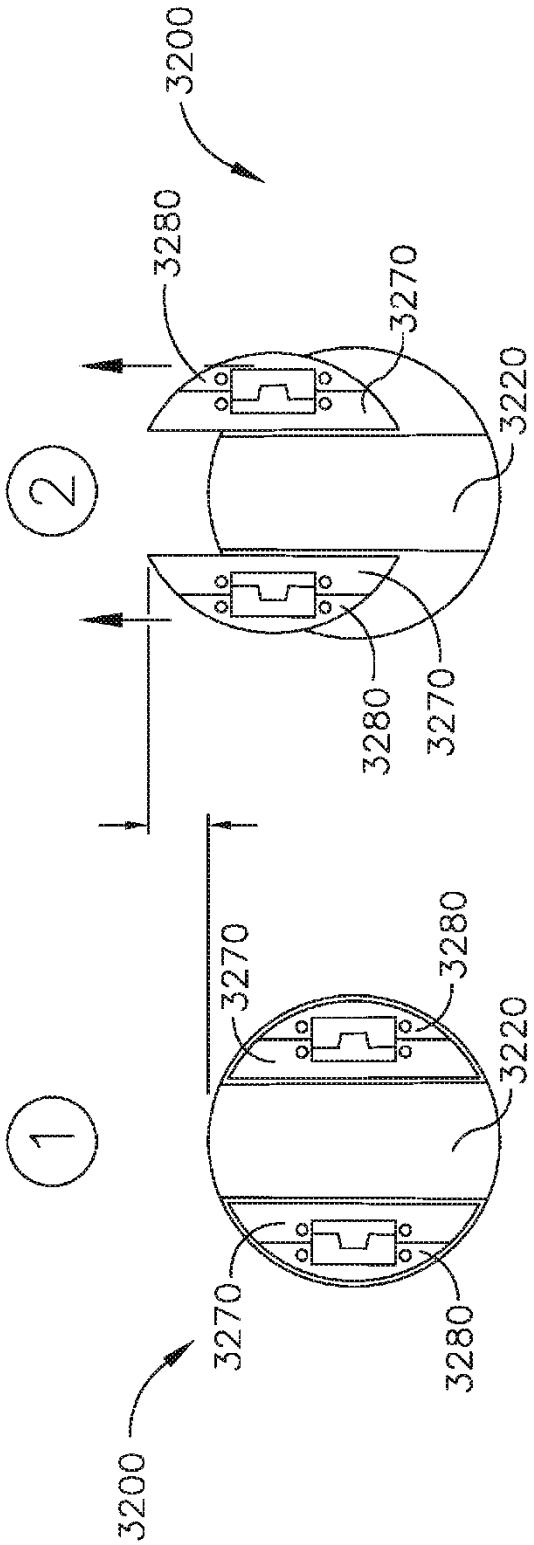


FIG. 59A

FIG. 59B

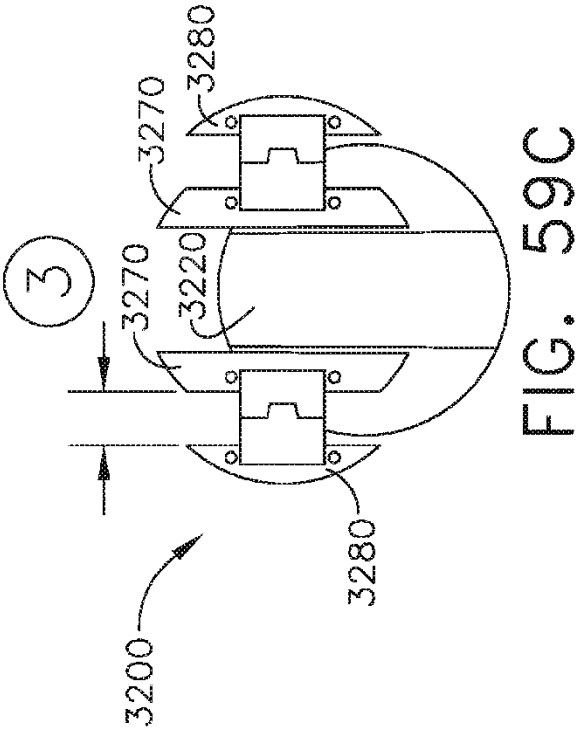


FIG. 59C

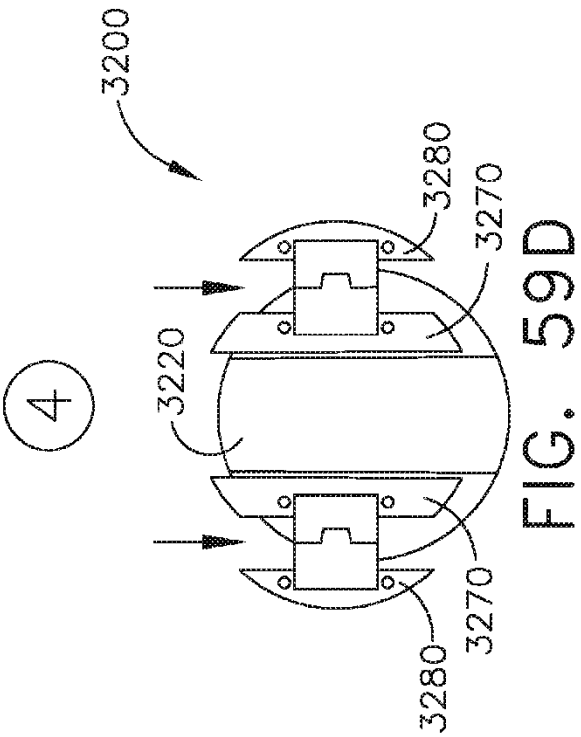


FIG. 59D

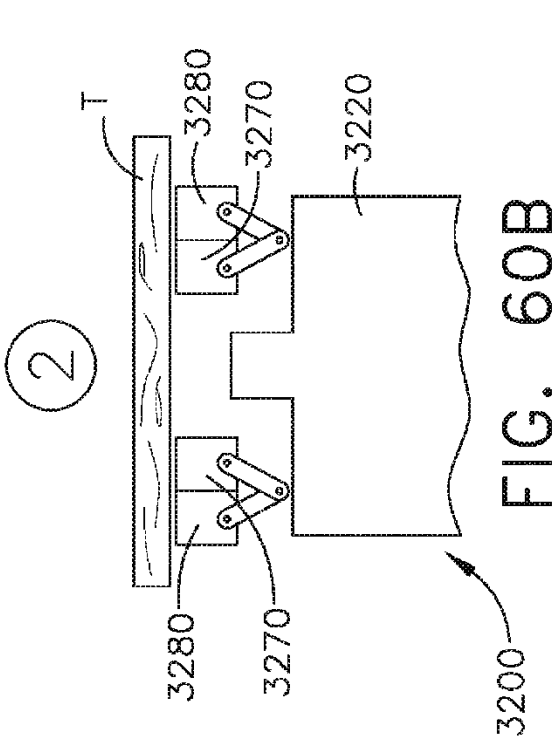


FIG. 60B

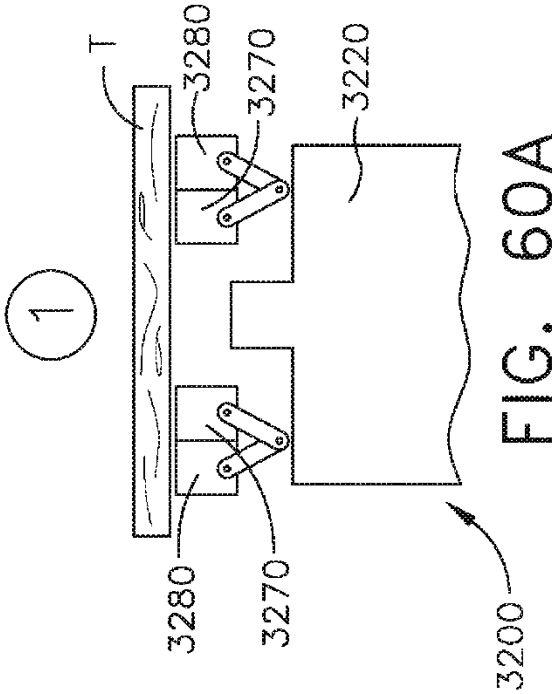


FIG. 60A

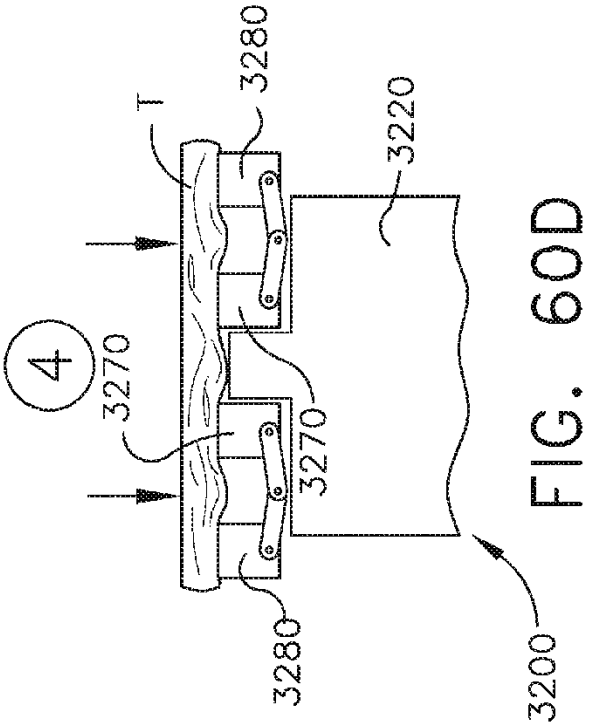


FIG. 60D

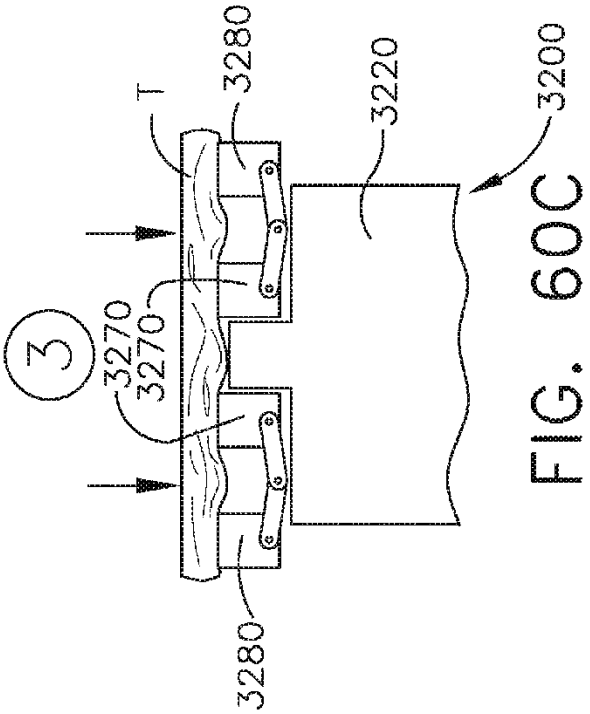


FIG. 60C

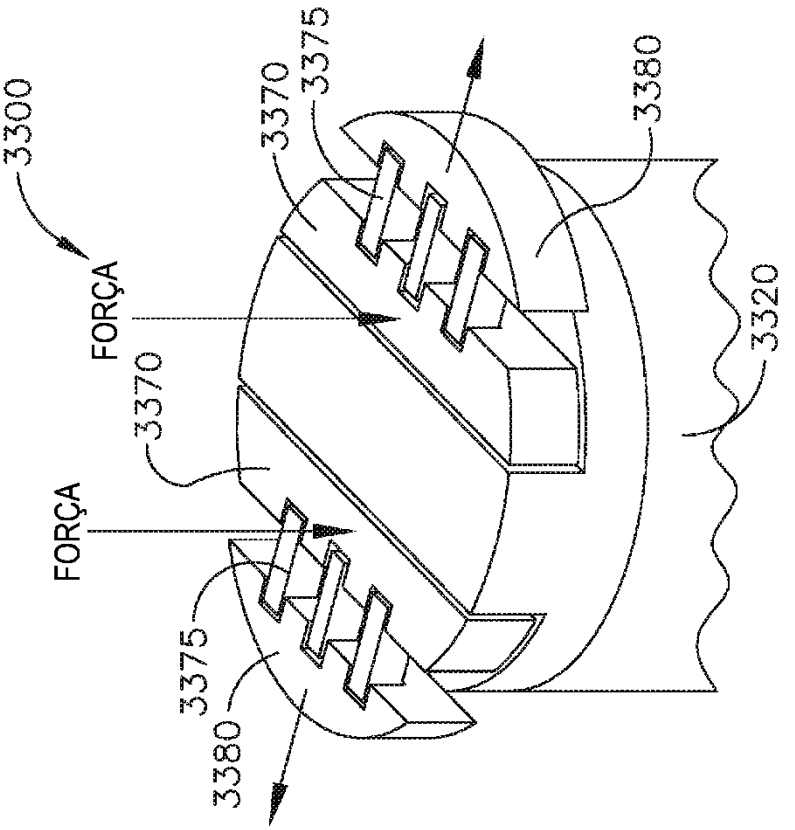

3300
FORÇA
3370
3375
3380
3320
FORÇA
3370
3375
3380

FIG. 62

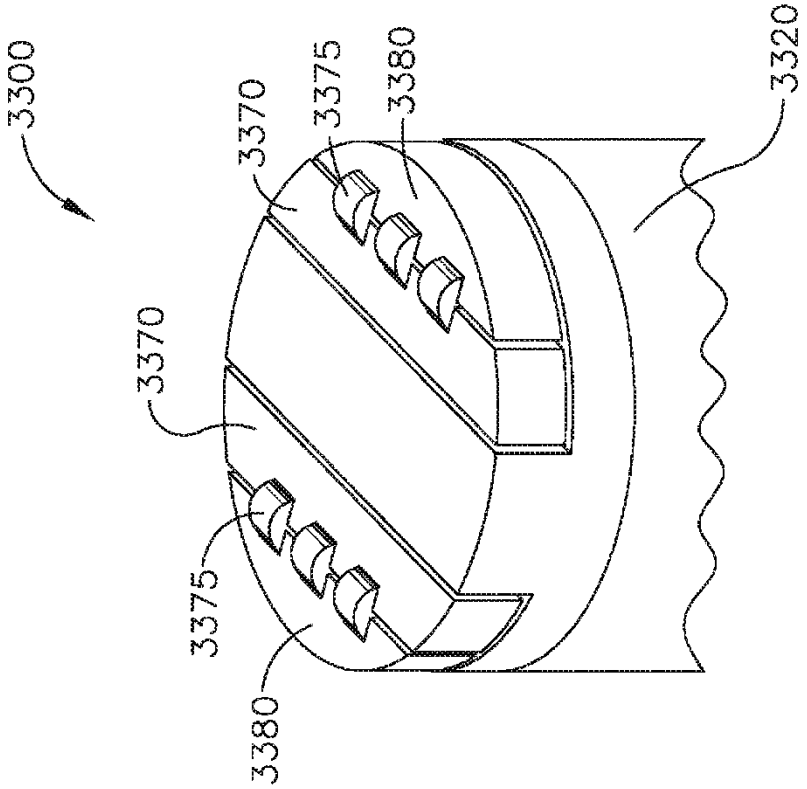

3300
3370
3375
3380
3320
3370
3375
3380

FIG. 61

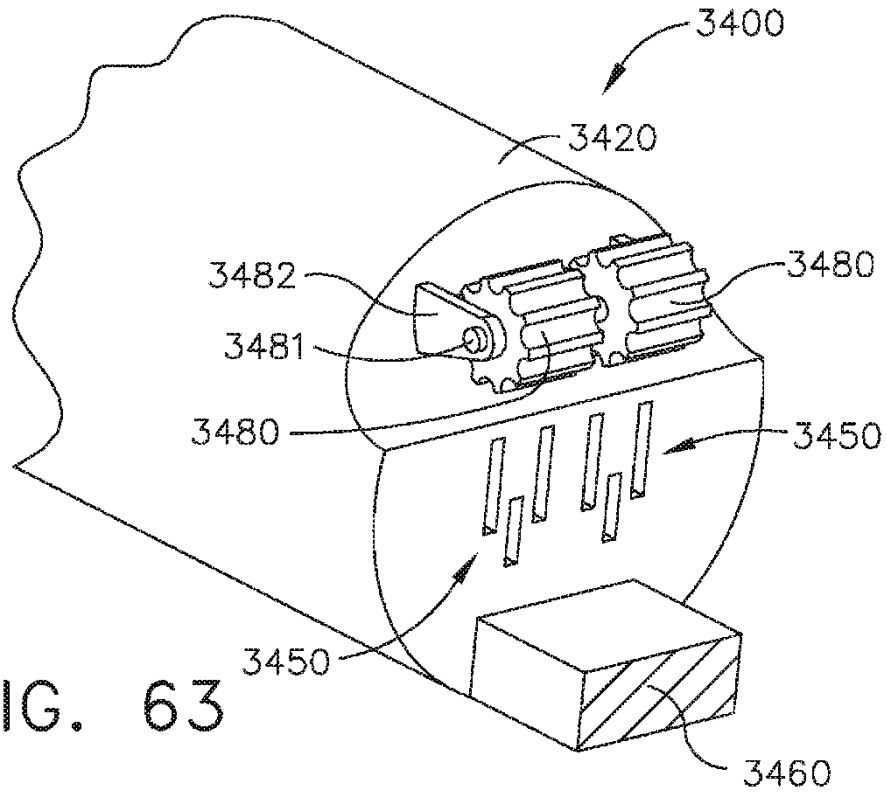

3400
3420
3482
3480
3481
3480
3450
3450
3460

FIG. 63

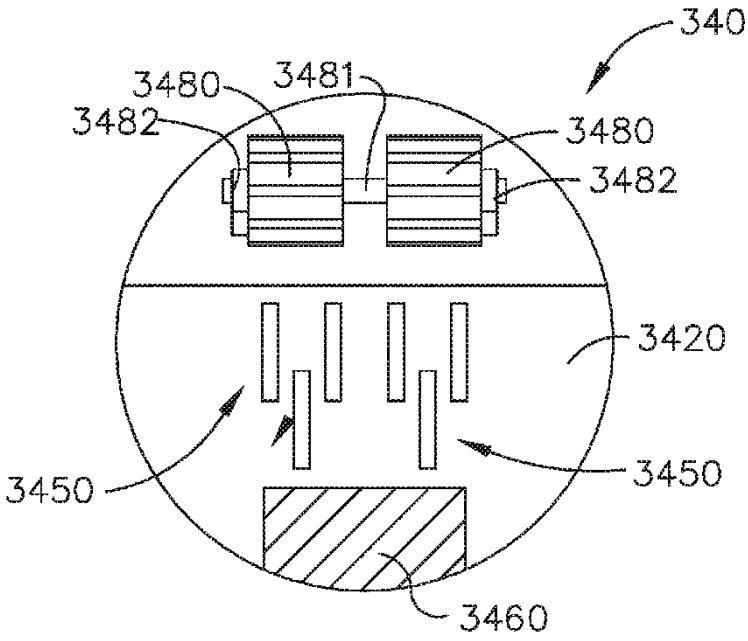

3400
3480
3481
3482
3480
3482
3420
3450
3450
3460

FIG. 64

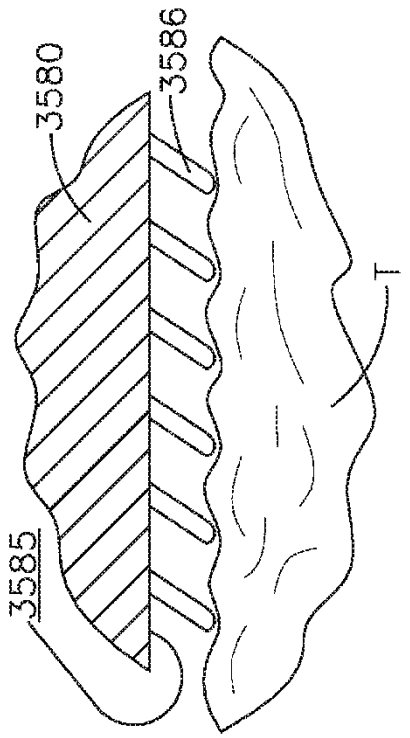

3580
3586
3585
T

FIG. 66

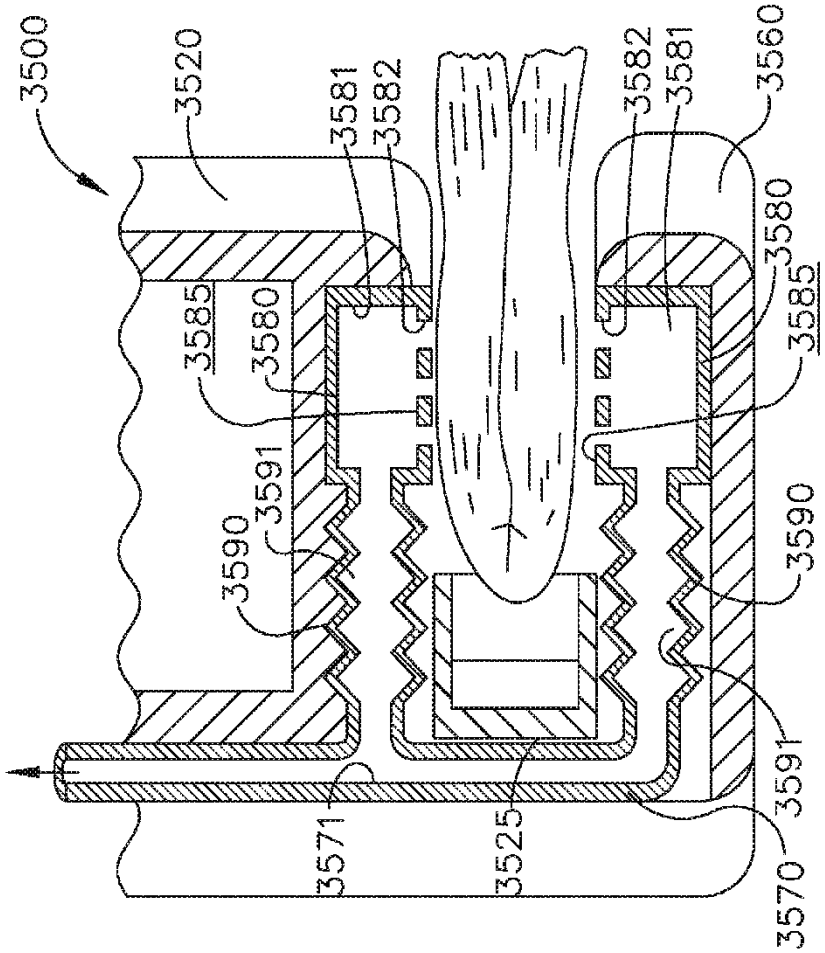

3500
3520
3581
3582
3582
3581
3560
3580
3585
3580
3585
3591
3590
3590
3591
3571
3525
3570

FIG. 65

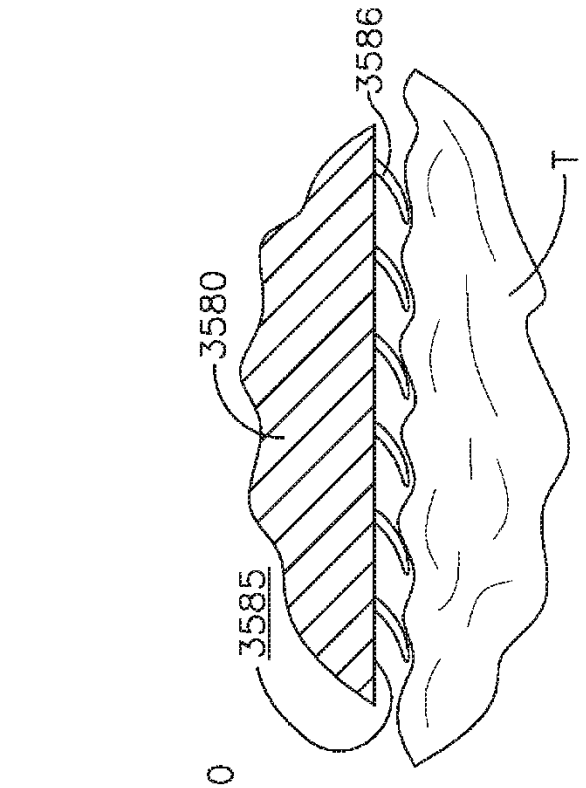

3586
T
3580
3585

FIG. 68

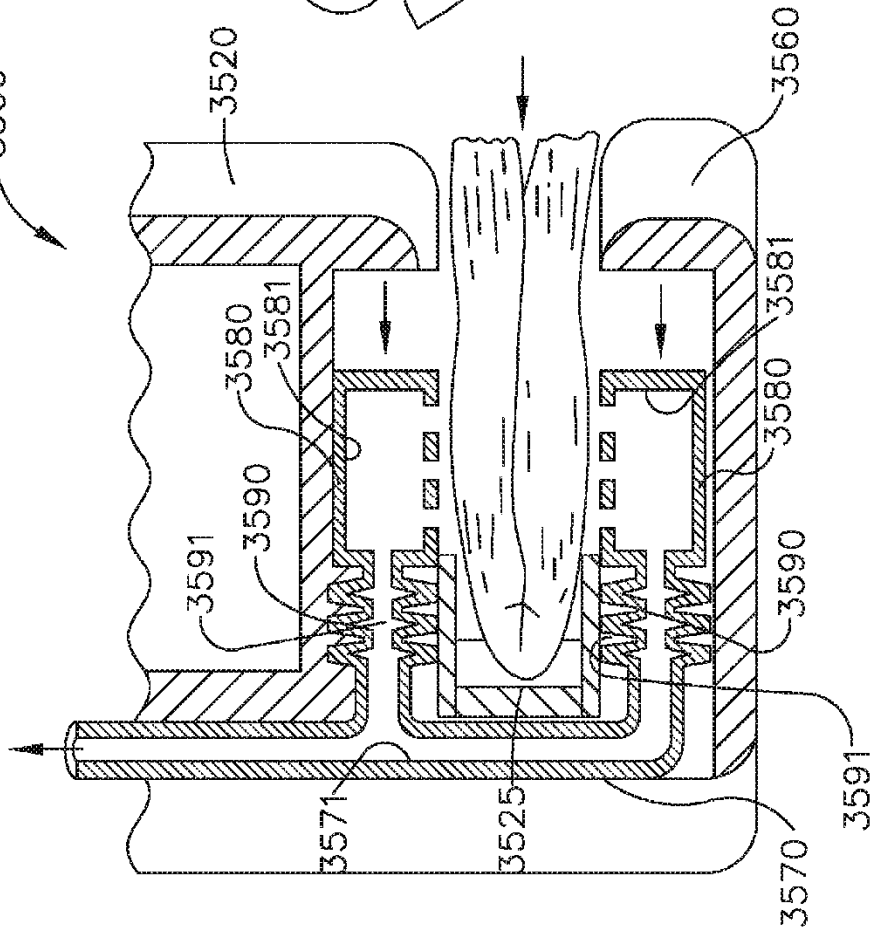

3500
3520
3560
3581
3580
3581
3590
3591
3580
3590
3591
3571
3525
3570

FIG. 67

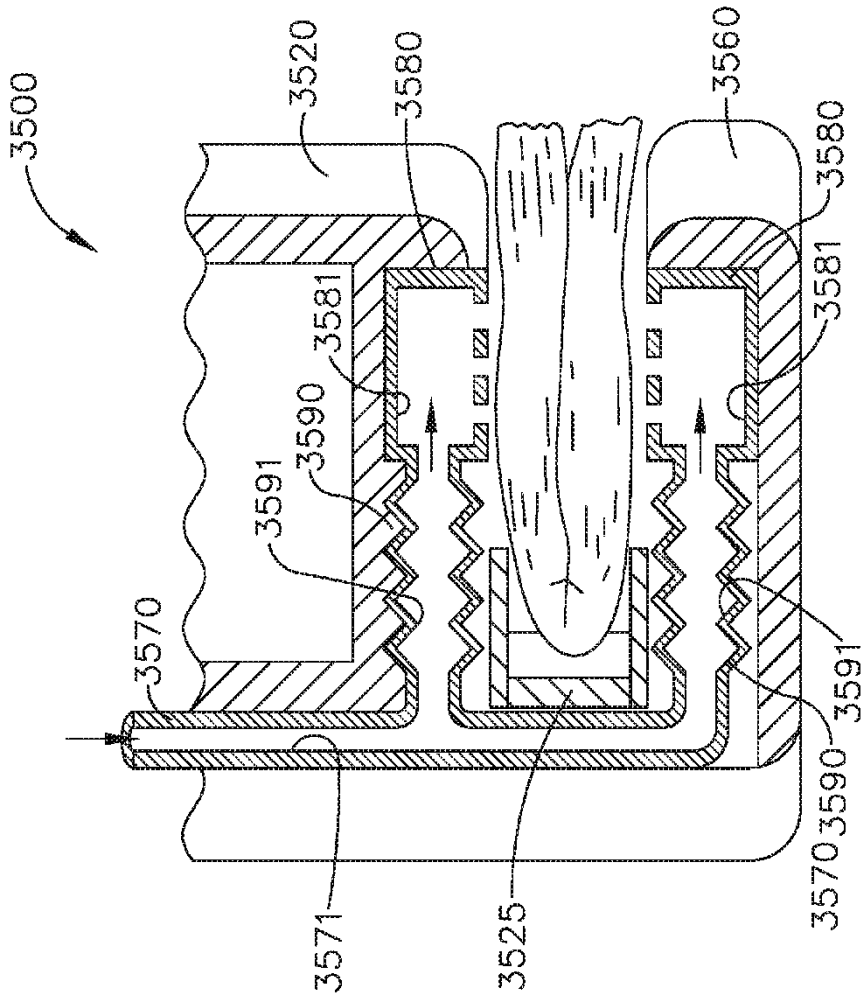

3500
3520
3580
3560
3580
3581
3581
3590
3591
3591
3570
3591
3590
3570
3571
3525

FIG. 69

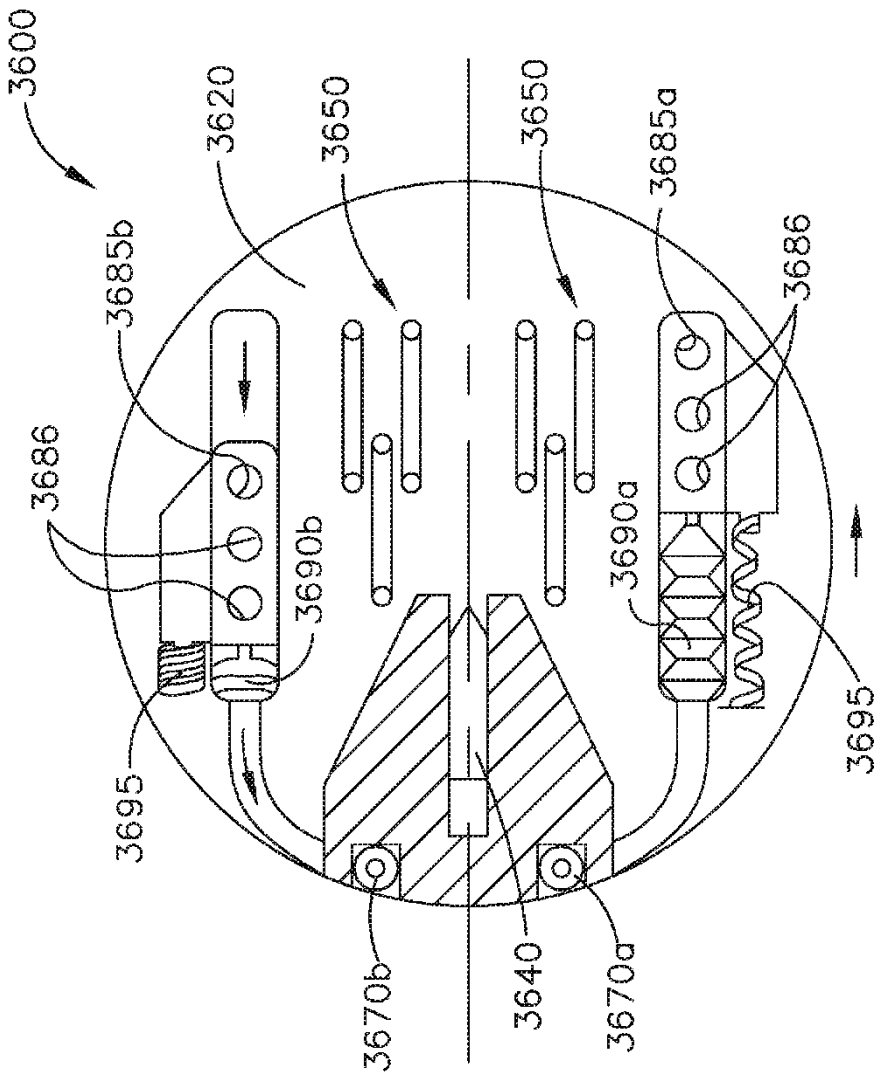

3600
3620
3650
3650
3685a
3685b
3686
3686
3690b
3690a
3695
3695
3670b
3640
3670a

FIG. 70

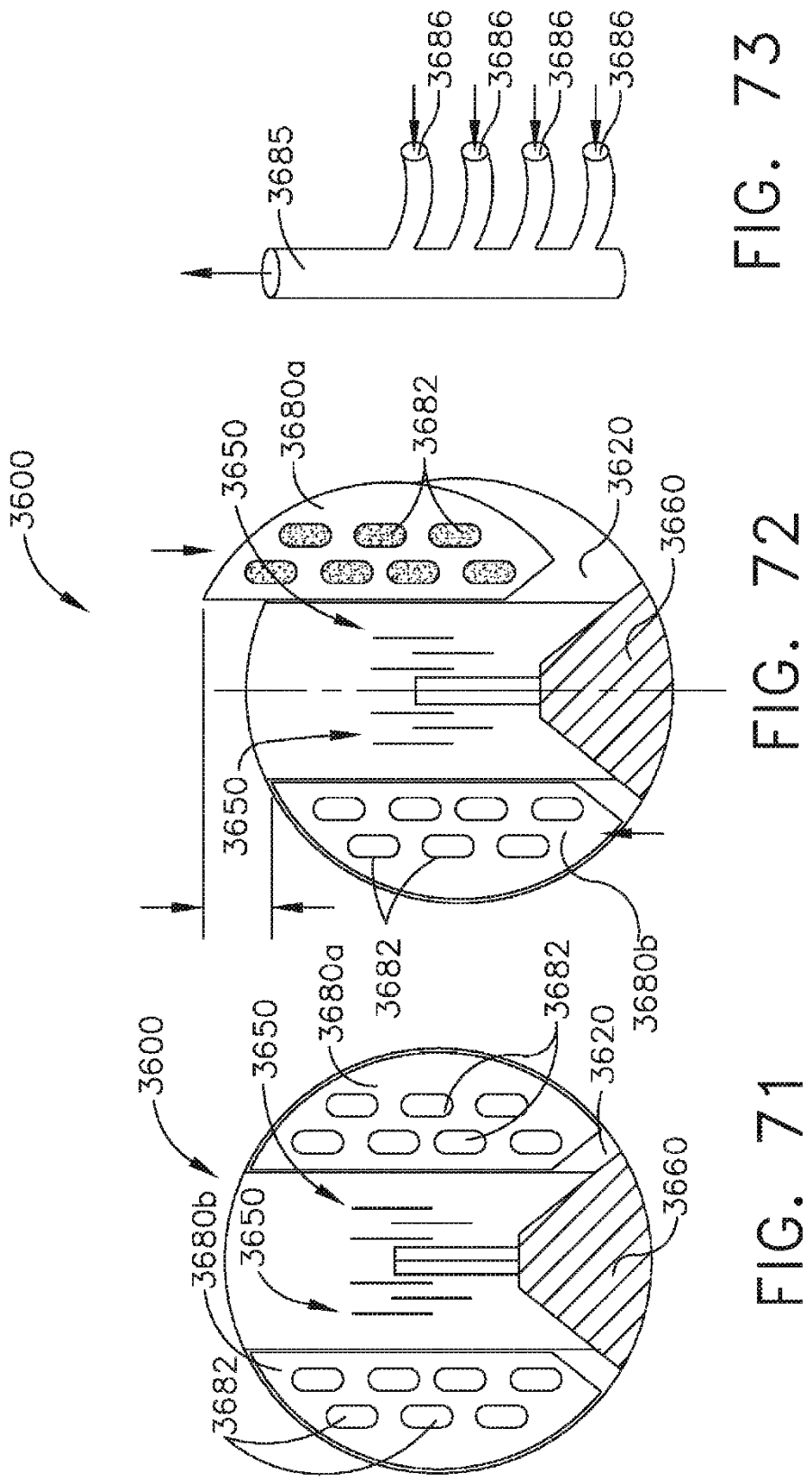


FIG. 71

FIG. 72

FIG. 73

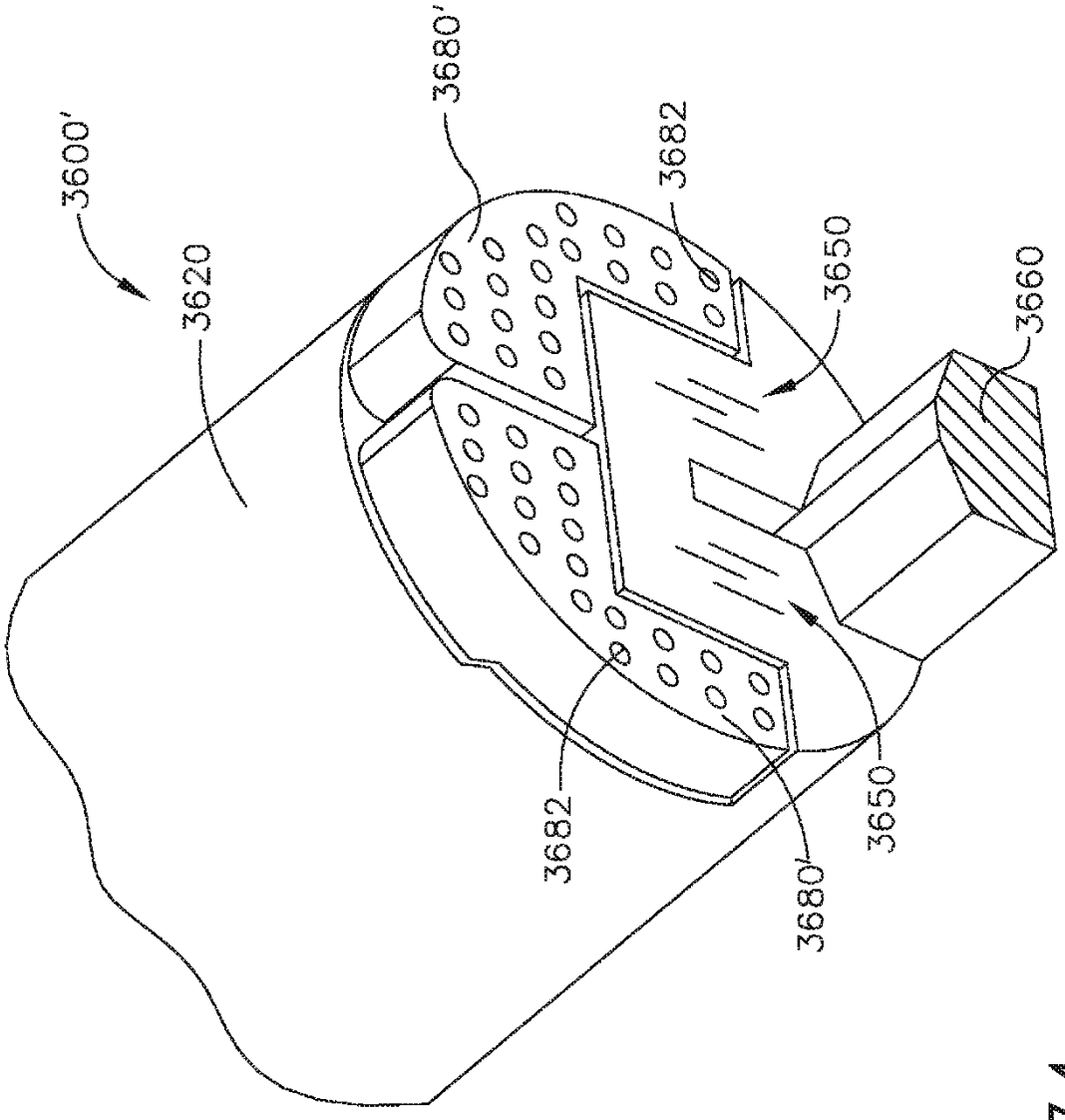


FIG. 74

FIG. 75A

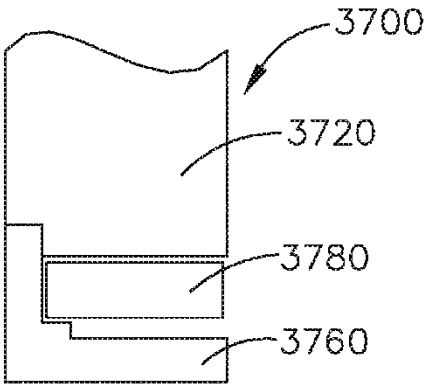


FIG. 75B

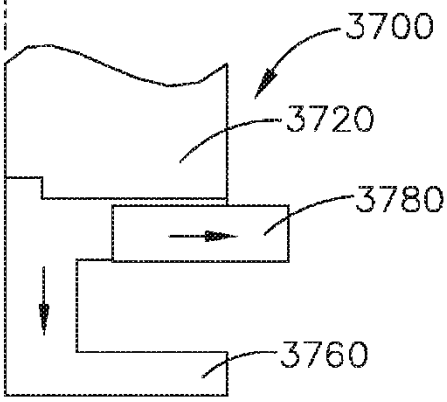


FIG. 75C

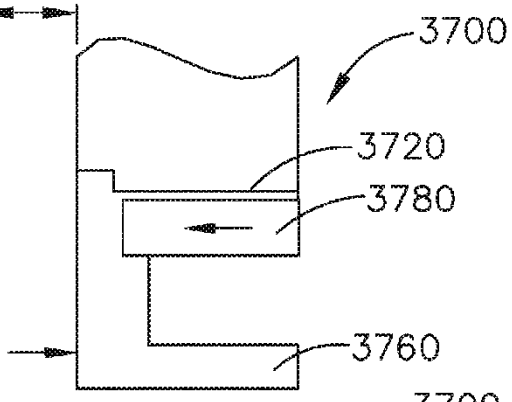
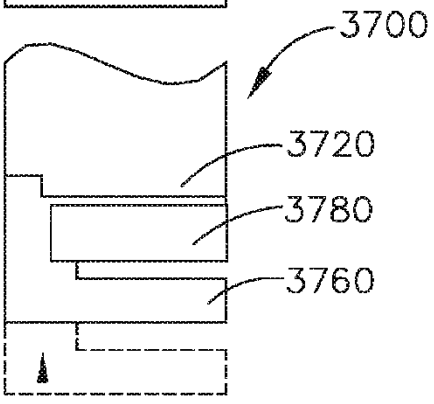


FIG. 75D



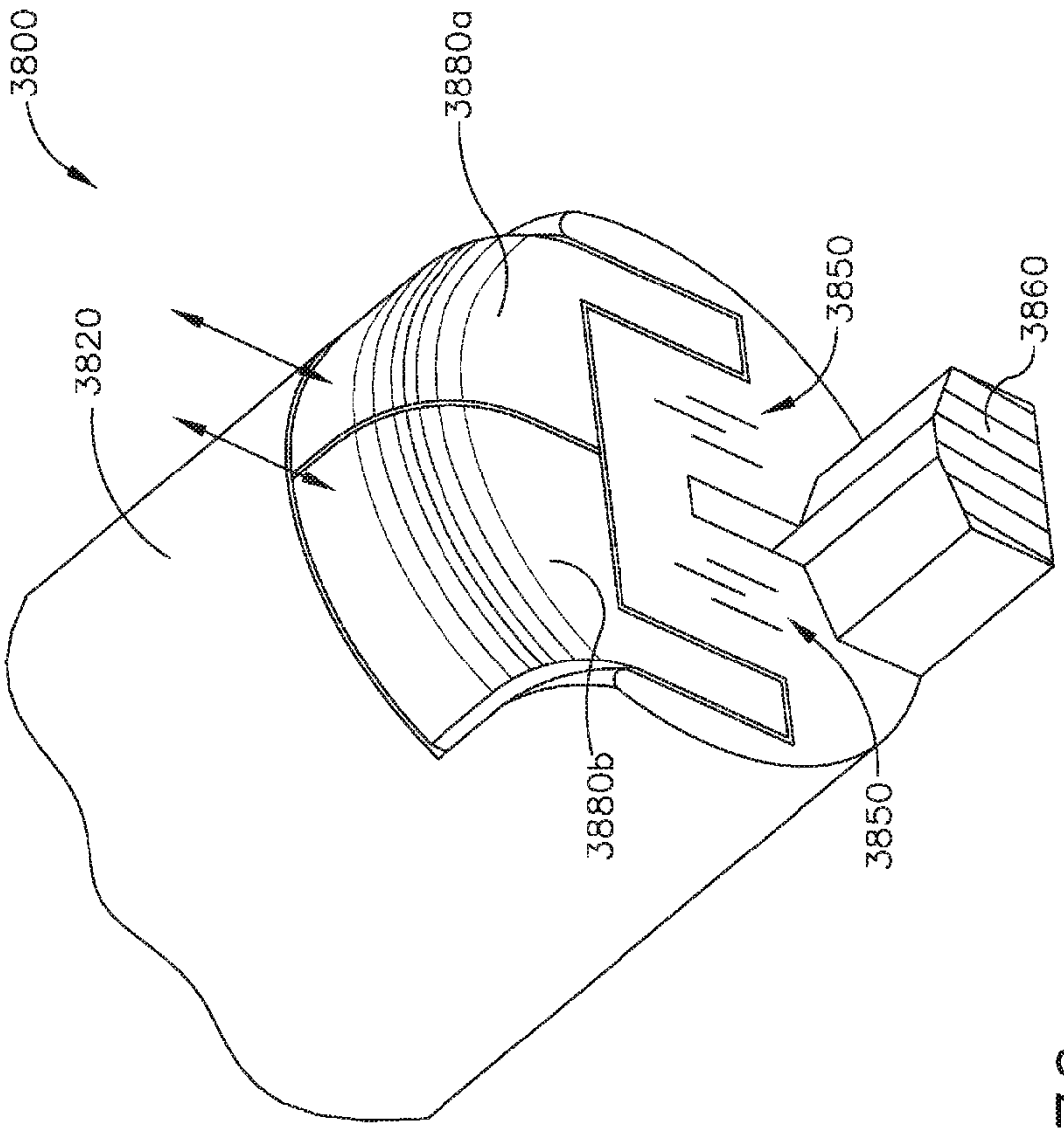


FIG. 76

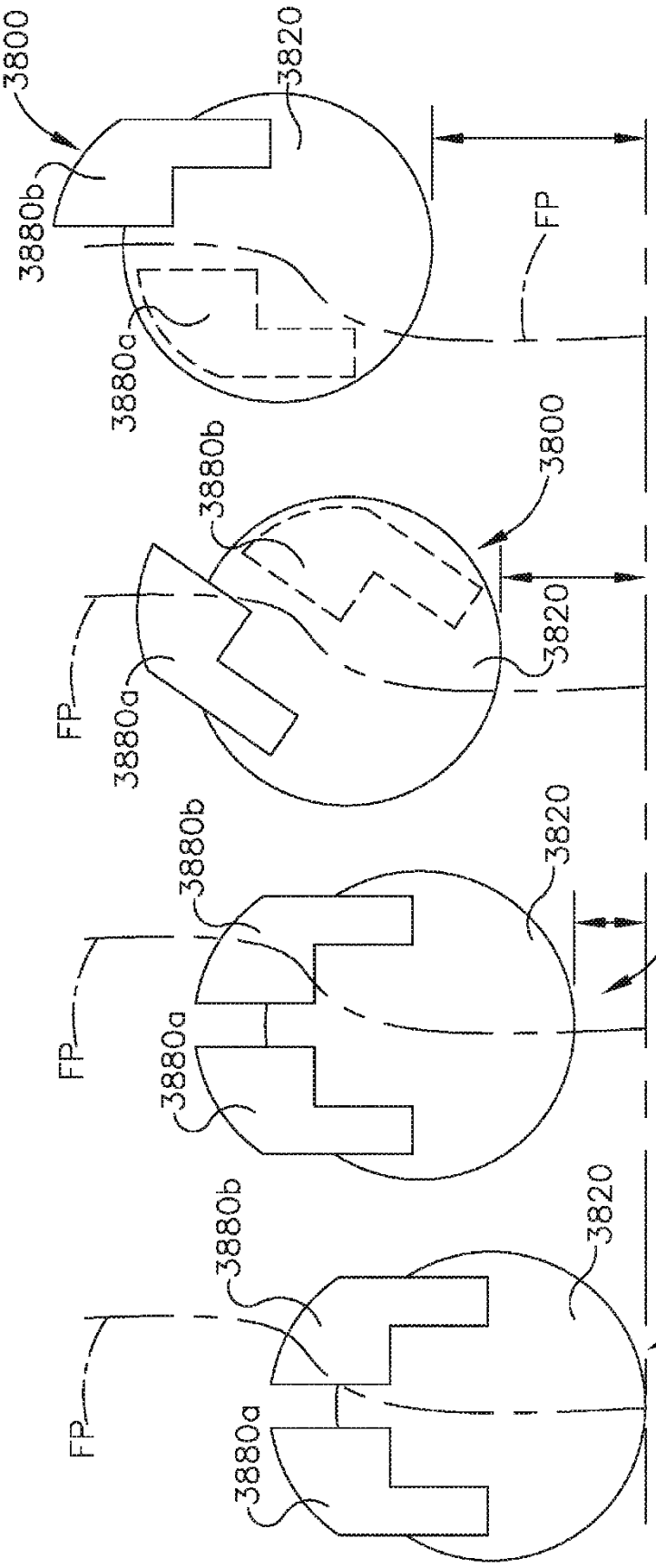


FIG. 77A FIG. 77B FIG. 77C FIG. 77D

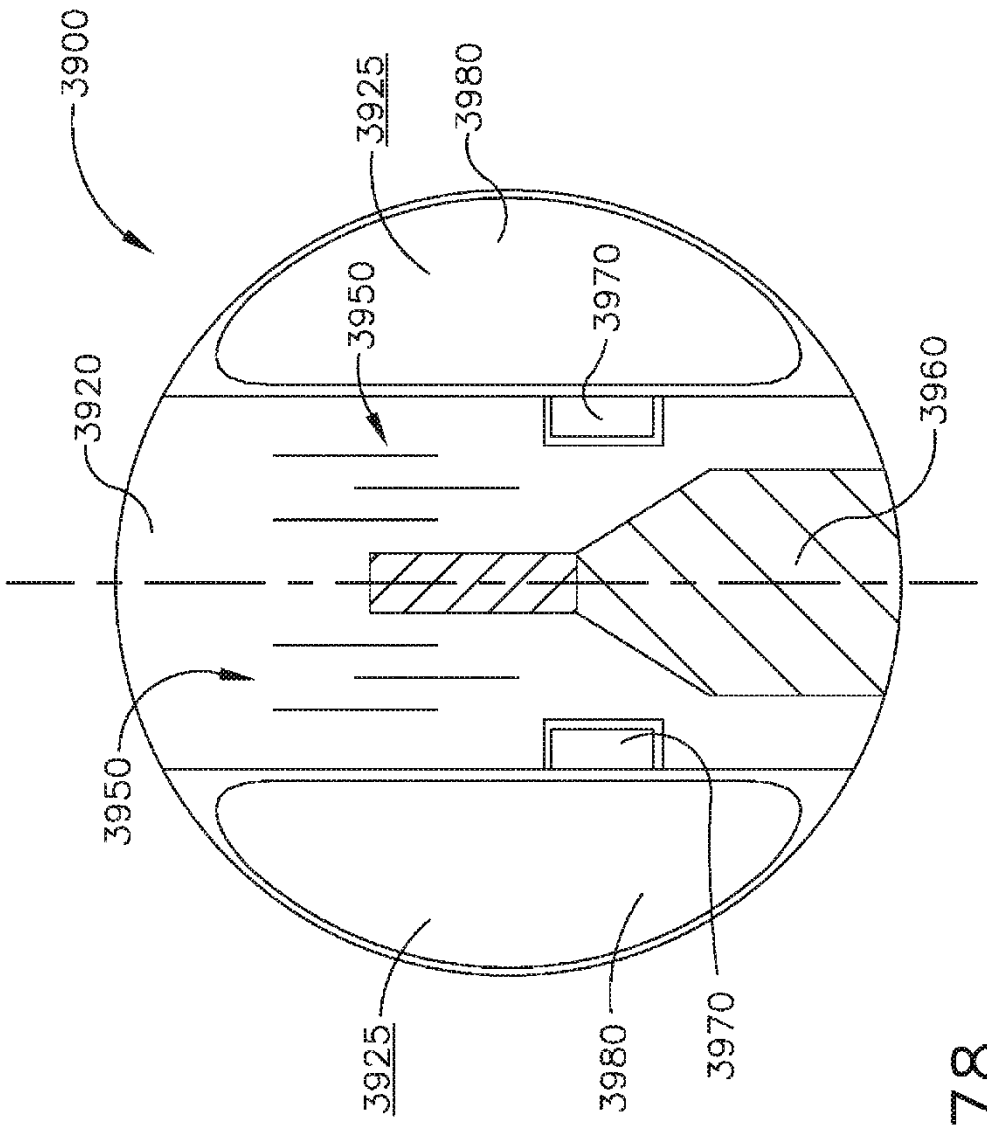


FIG. 78

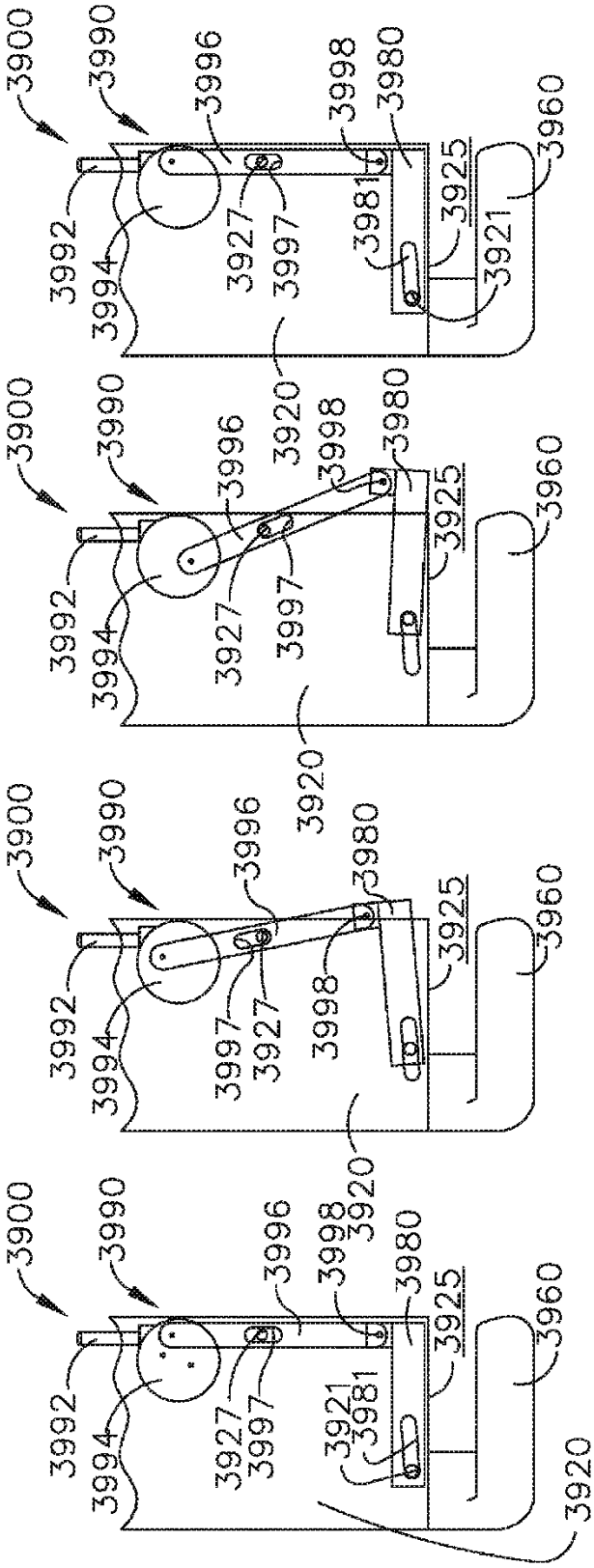


FIG. 79

FIG. 80

FIG. 81

FIG. 82

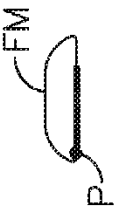


FIG. 79A

FIG. 80A

FIG. 81A

FIG. 82A

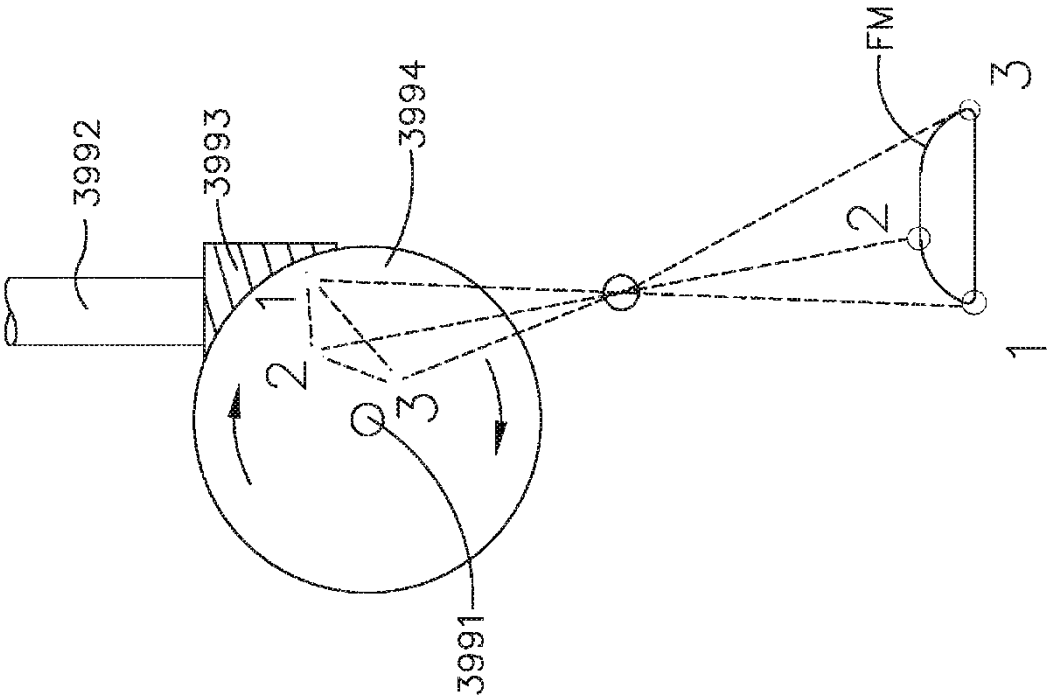


FIG. 84

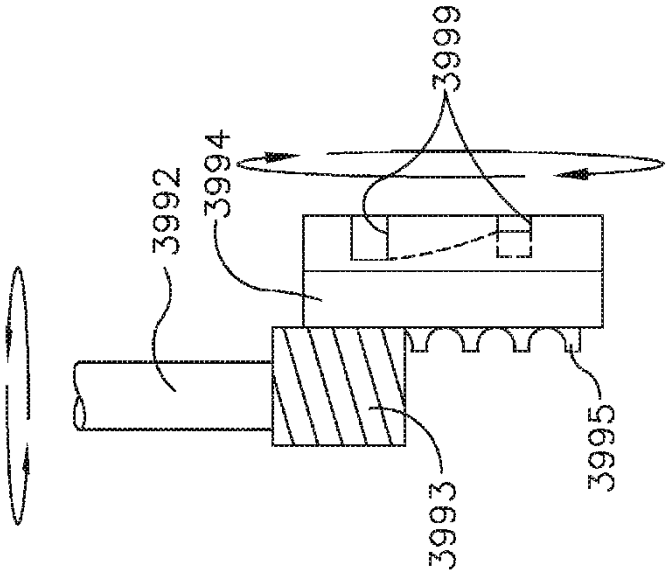


FIG. 83

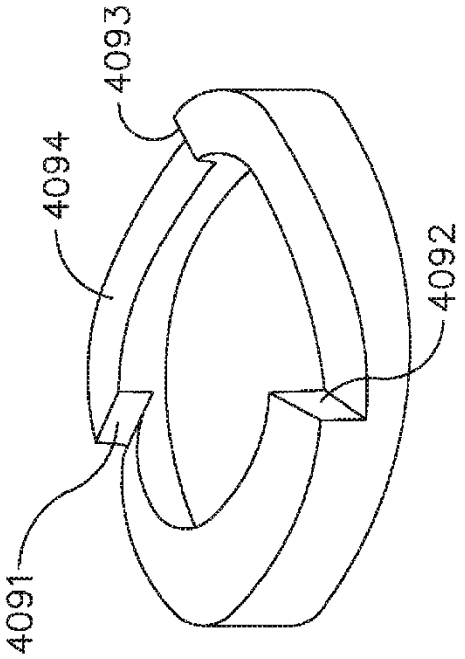


FIG. 86

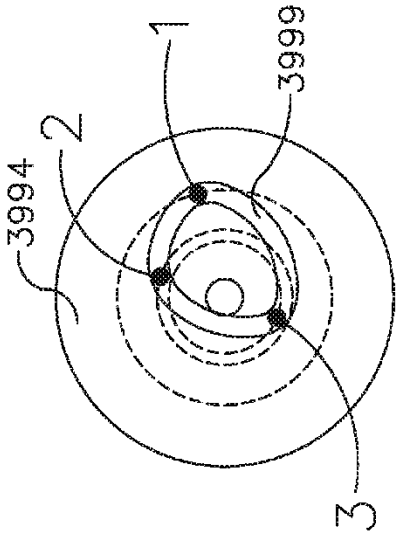


FIG. 85

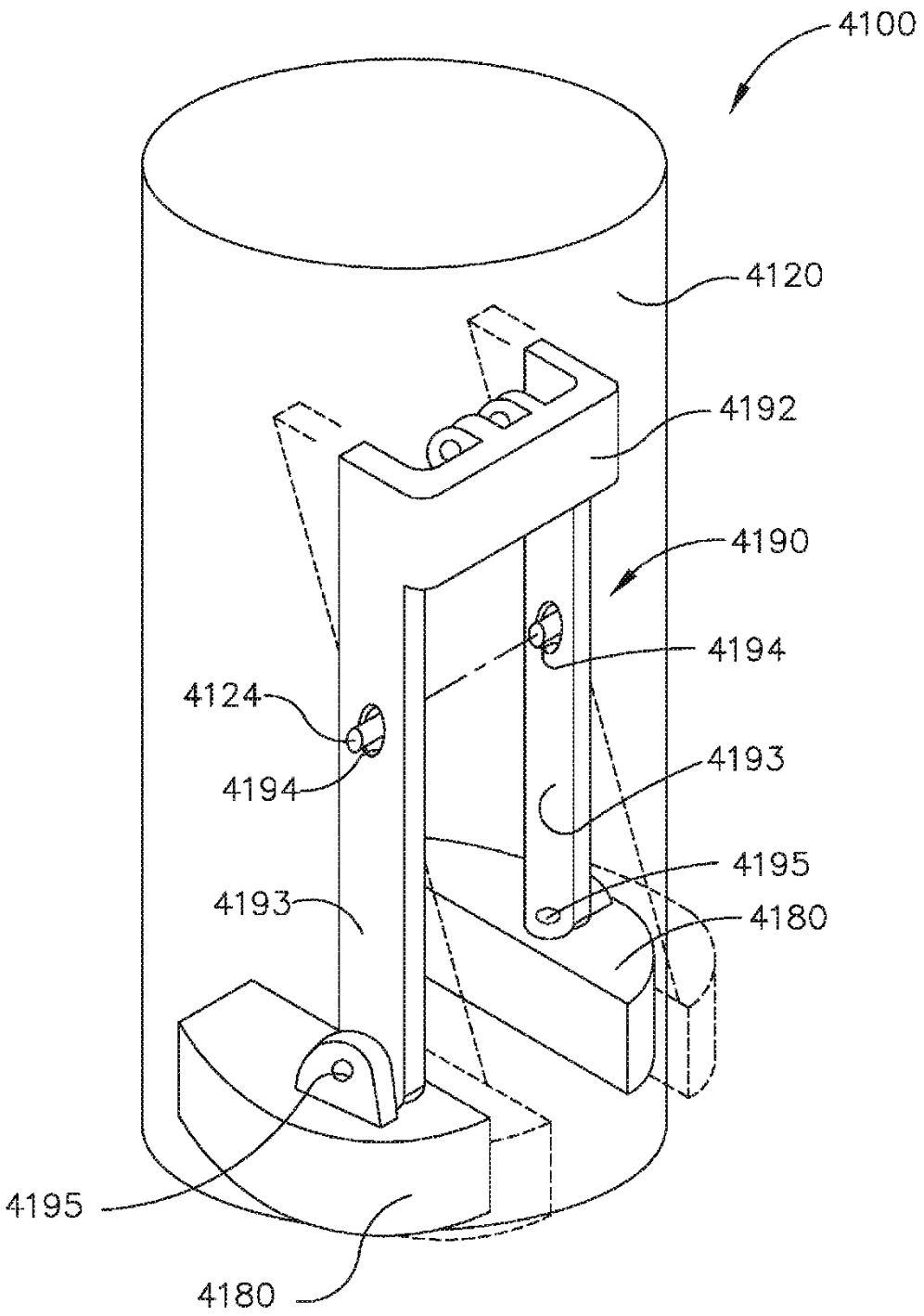

4100
4120
4192
4190
4194
4124
4194
4193
4195
4193
4180
4195
4180

FIG. 87

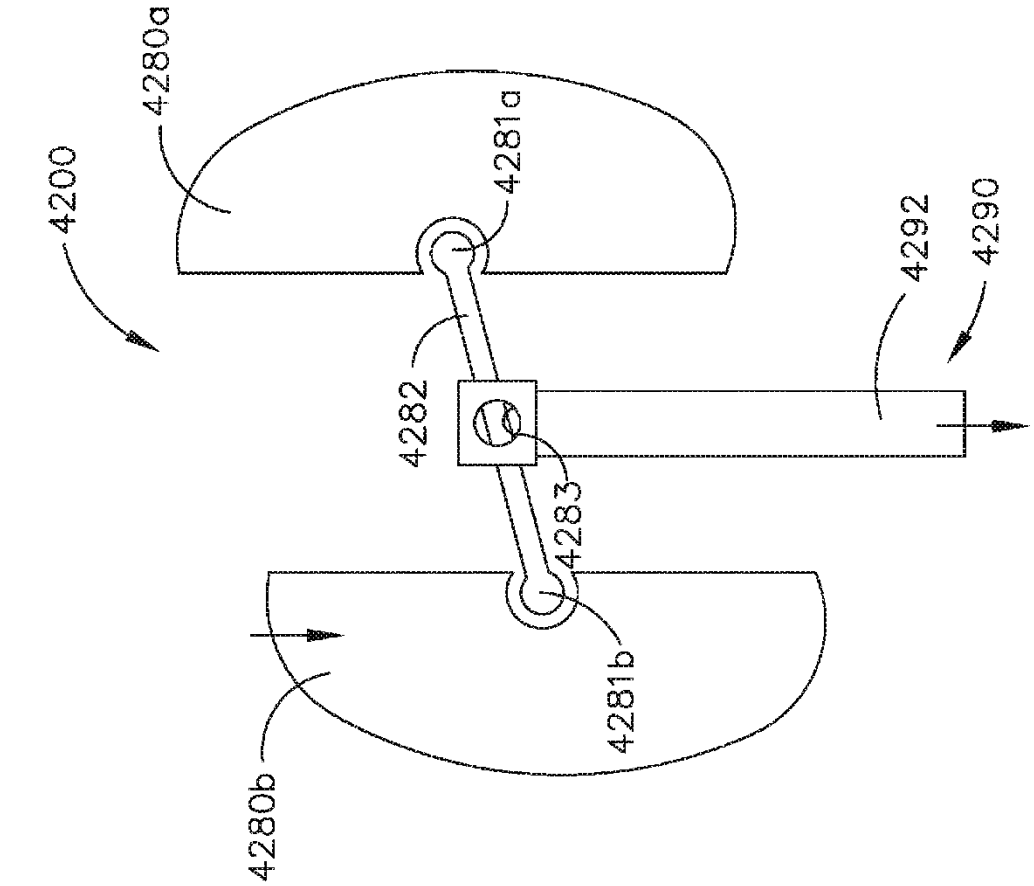

4200
4280a
4281a
4282
4283
4281b
4280b
4292
4290

FIG. 89

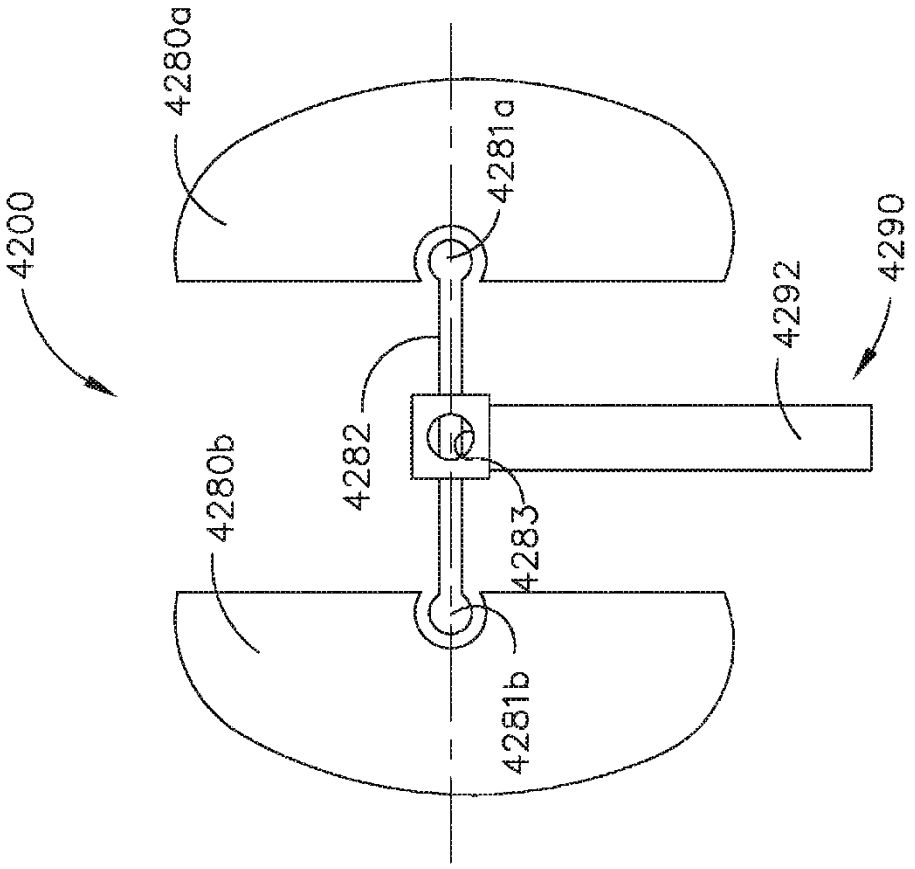

4200
4280a
4281a
4282
4283
4281b
4280b
4292
4290

FIG. 88

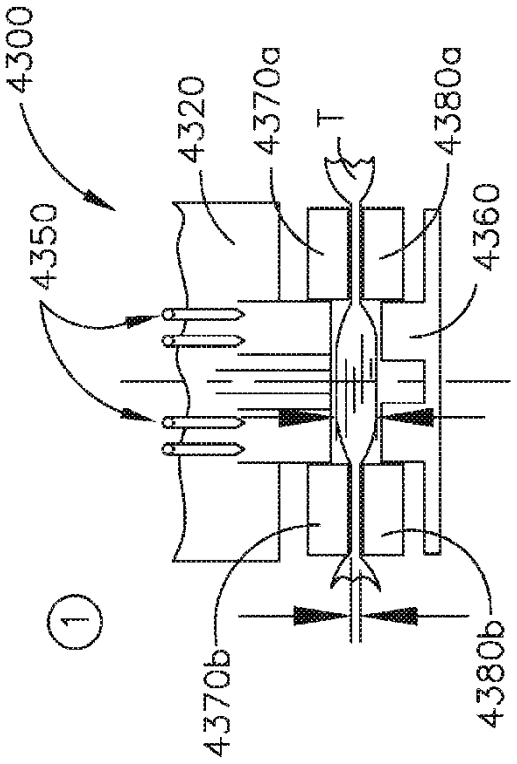


FIG. 90A

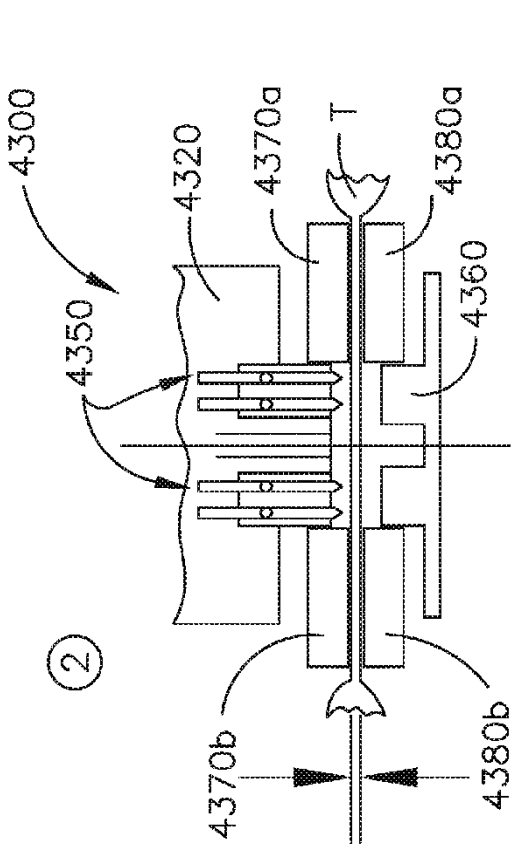


FIG. 90B

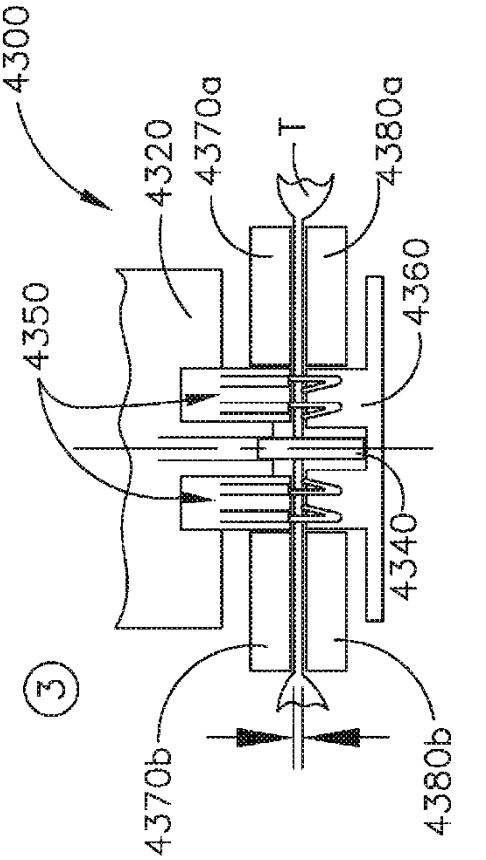


FIG. 90C

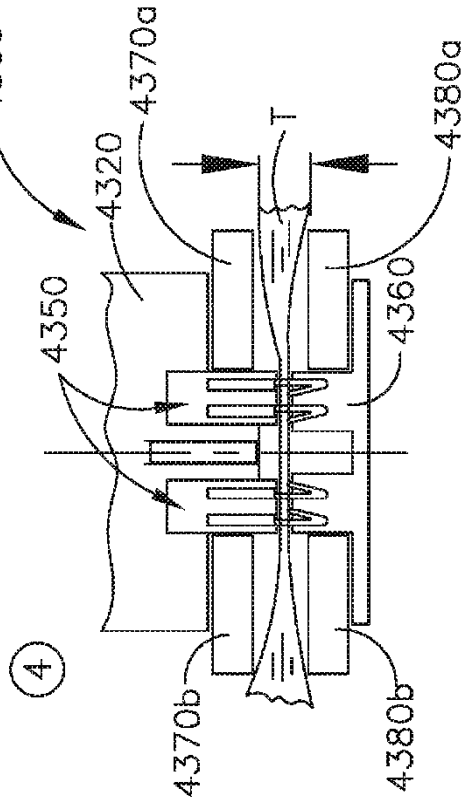


FIG. 90D

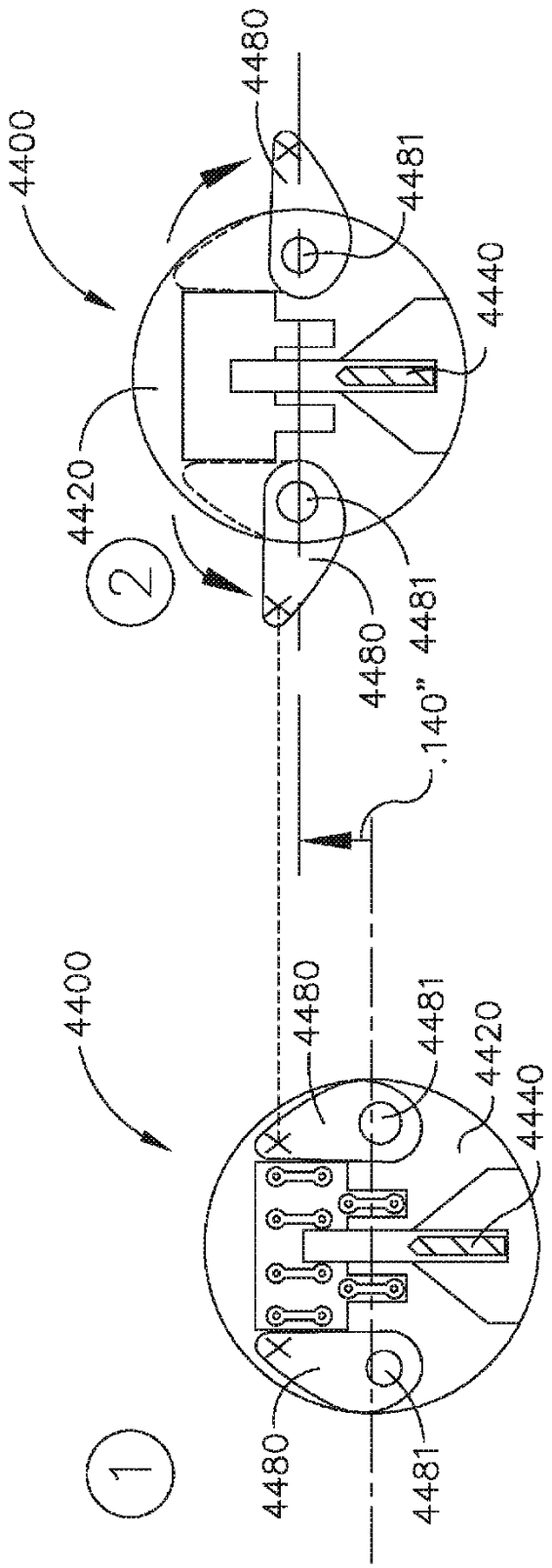


FIG. 91A

FIG. 91B

FIG. 91C

FIG. 91D

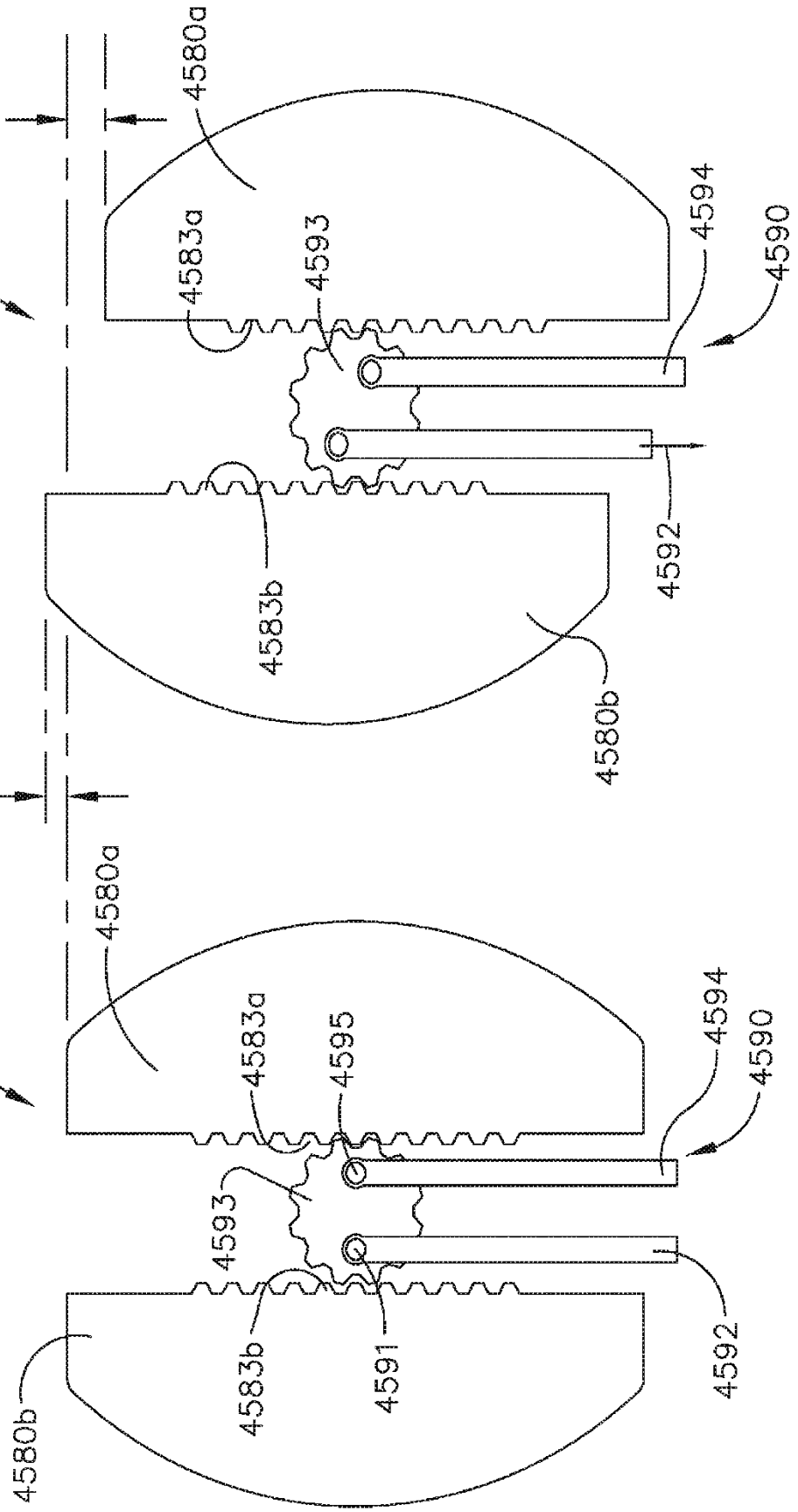

4500
4580a
4583a
4593
4594
4590
4592
4583b
4580b
4500
4580a
4583a
4595
4594
4590
4593
4583b
4591
4592
4580b

FIG. 93

FIG. 92

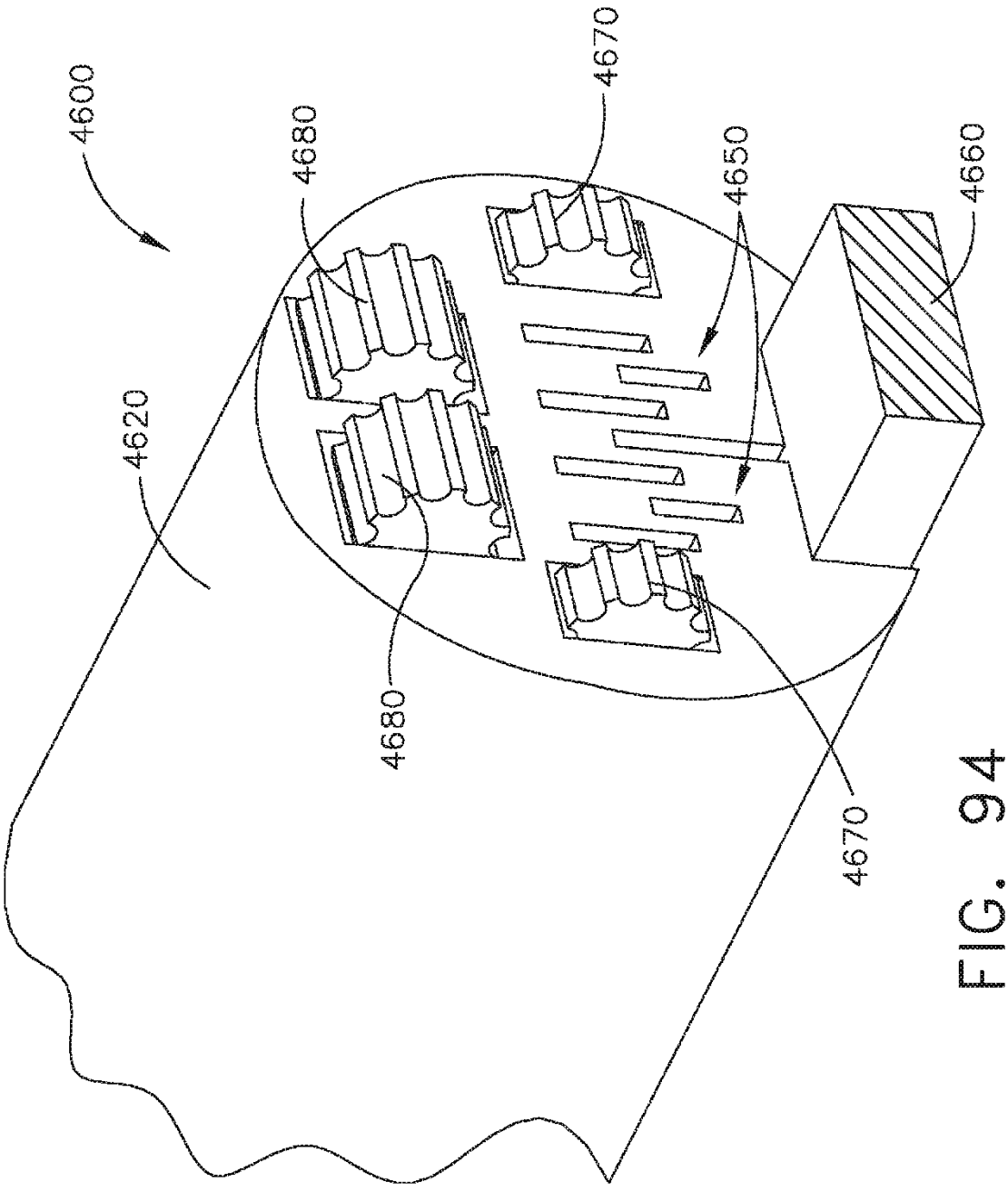


FIG. 94

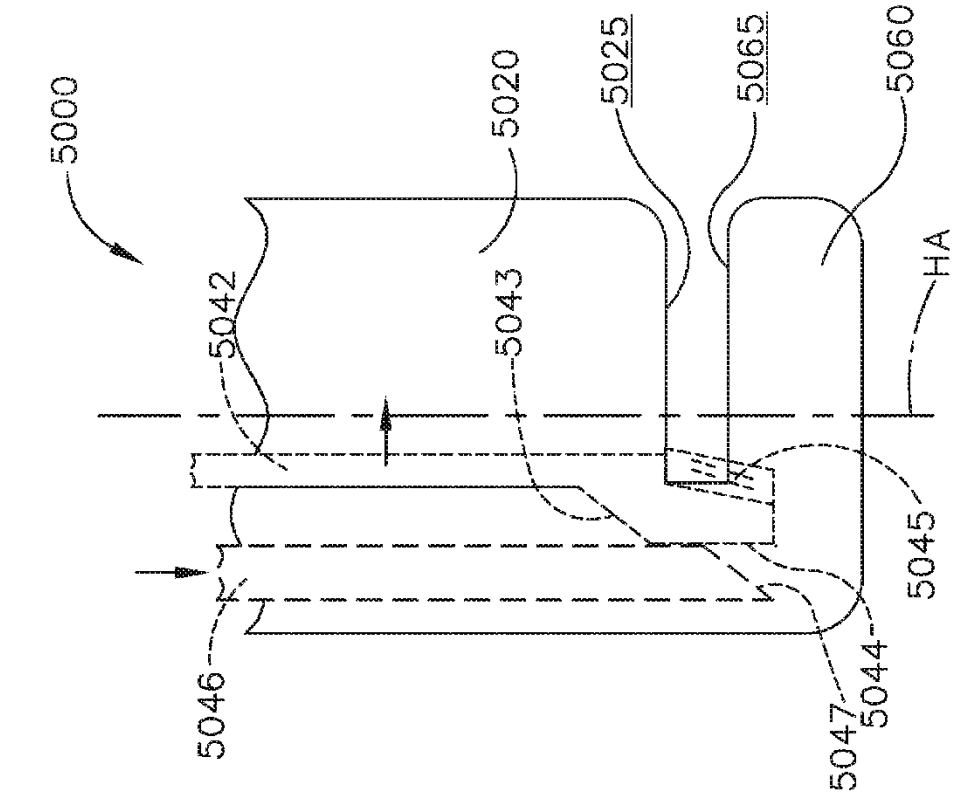

5000
5020
5025
5065
5060
5042
5043
HA
5045
5046
5044
5047

FIG. 96

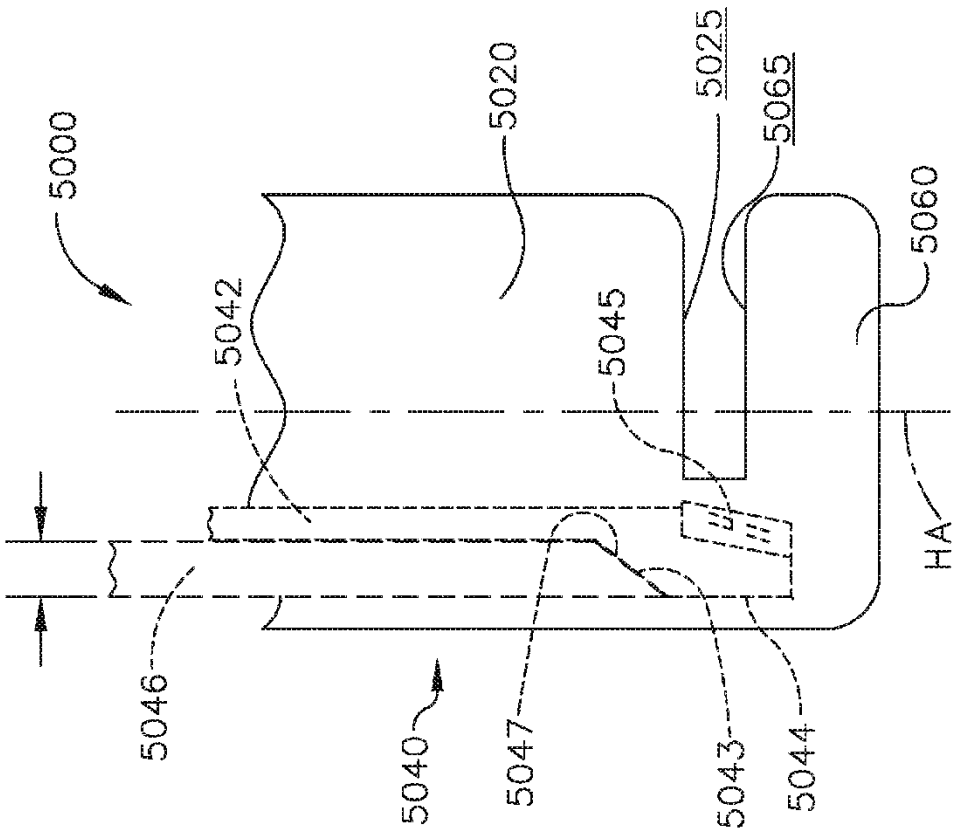

5000
5020
5025
5065
5060
5042
5045
HA
5046
5040
5047
5043
5044

FIG. 95

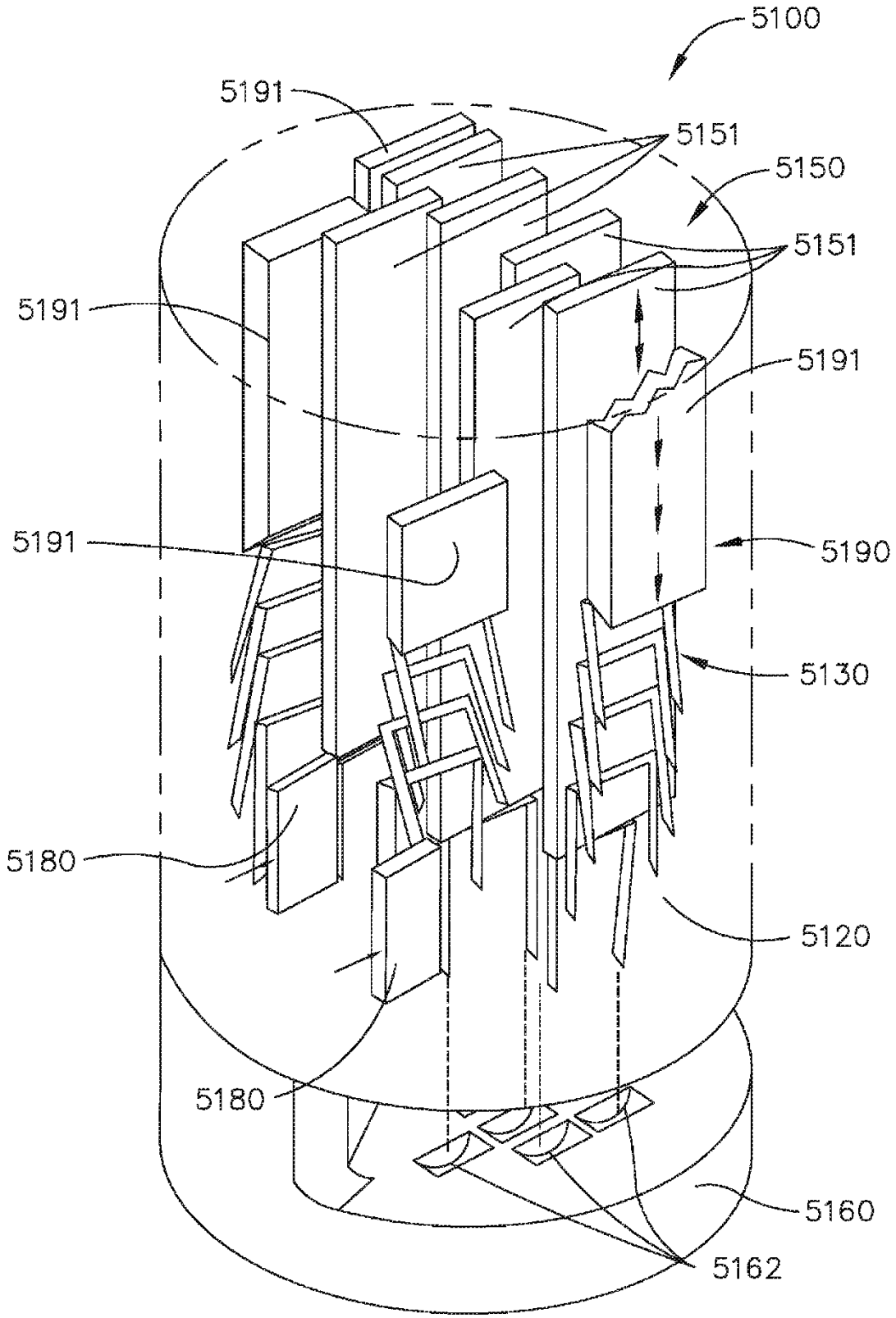

5100
5191
5151
5150
5151
5191
5191
5191
5190
5130
5180
5120
5180
5160
5162

FIG. 97

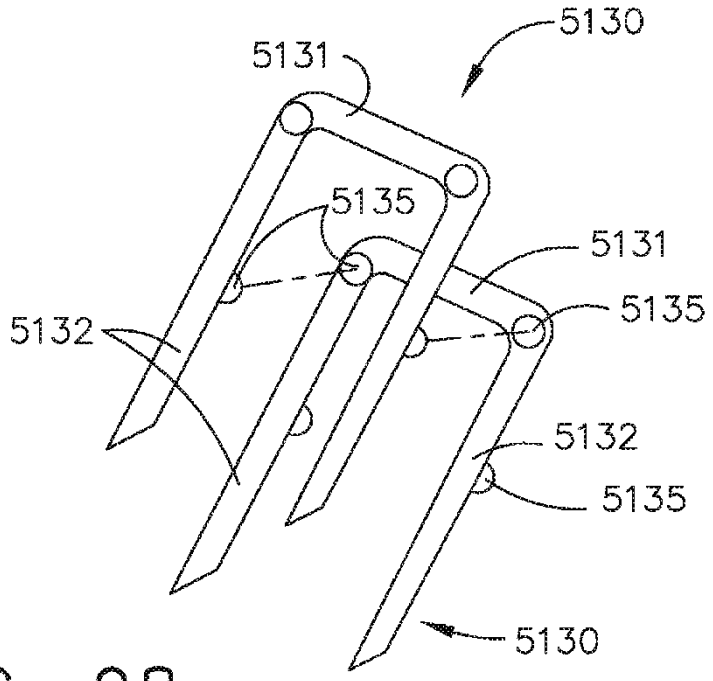

5130
5131
5135
5131
5135
5132
5132
5135
5130

FIG. 98

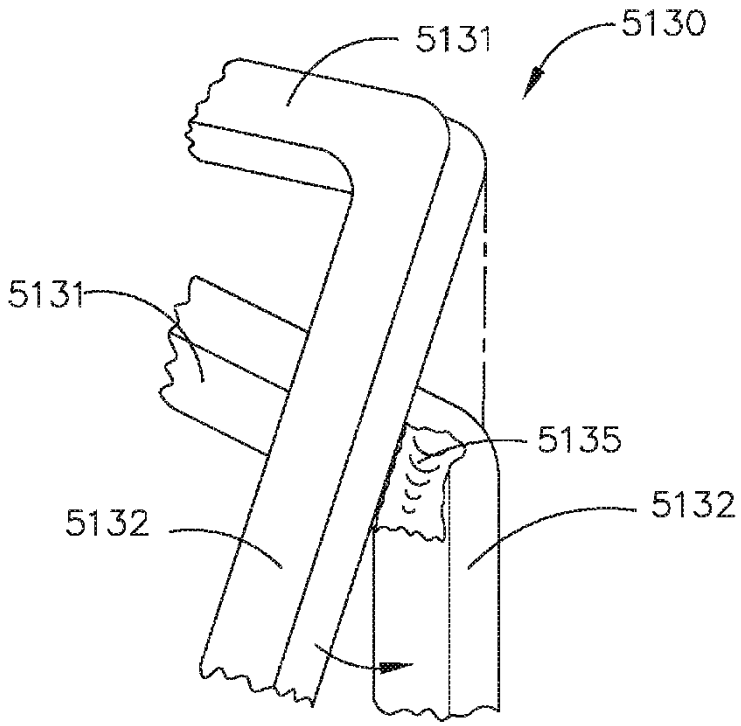

5131
5130
5131
5135
5132
5132

FIG. 99

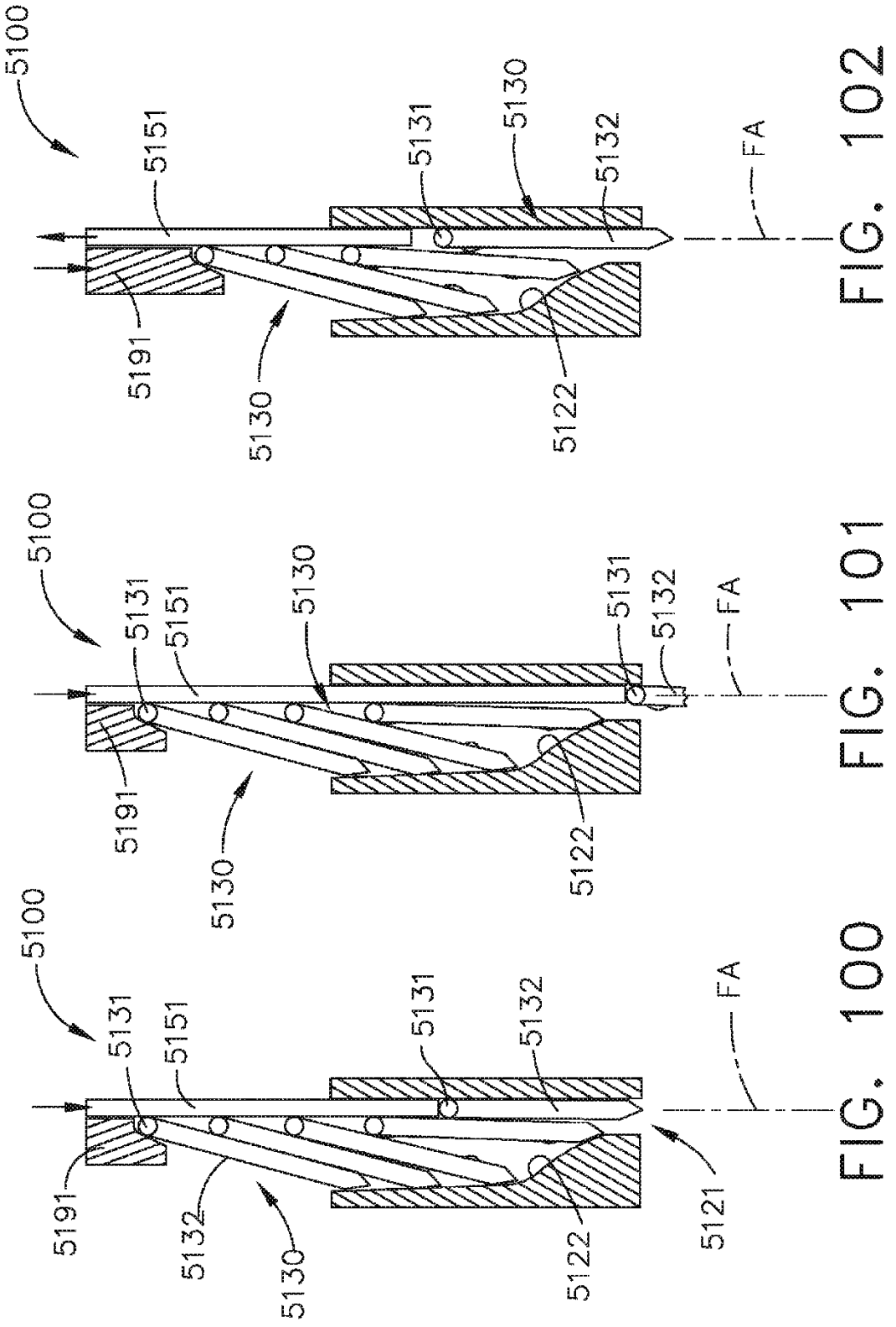


FIG. 102

FIG. 101

FIG. 100

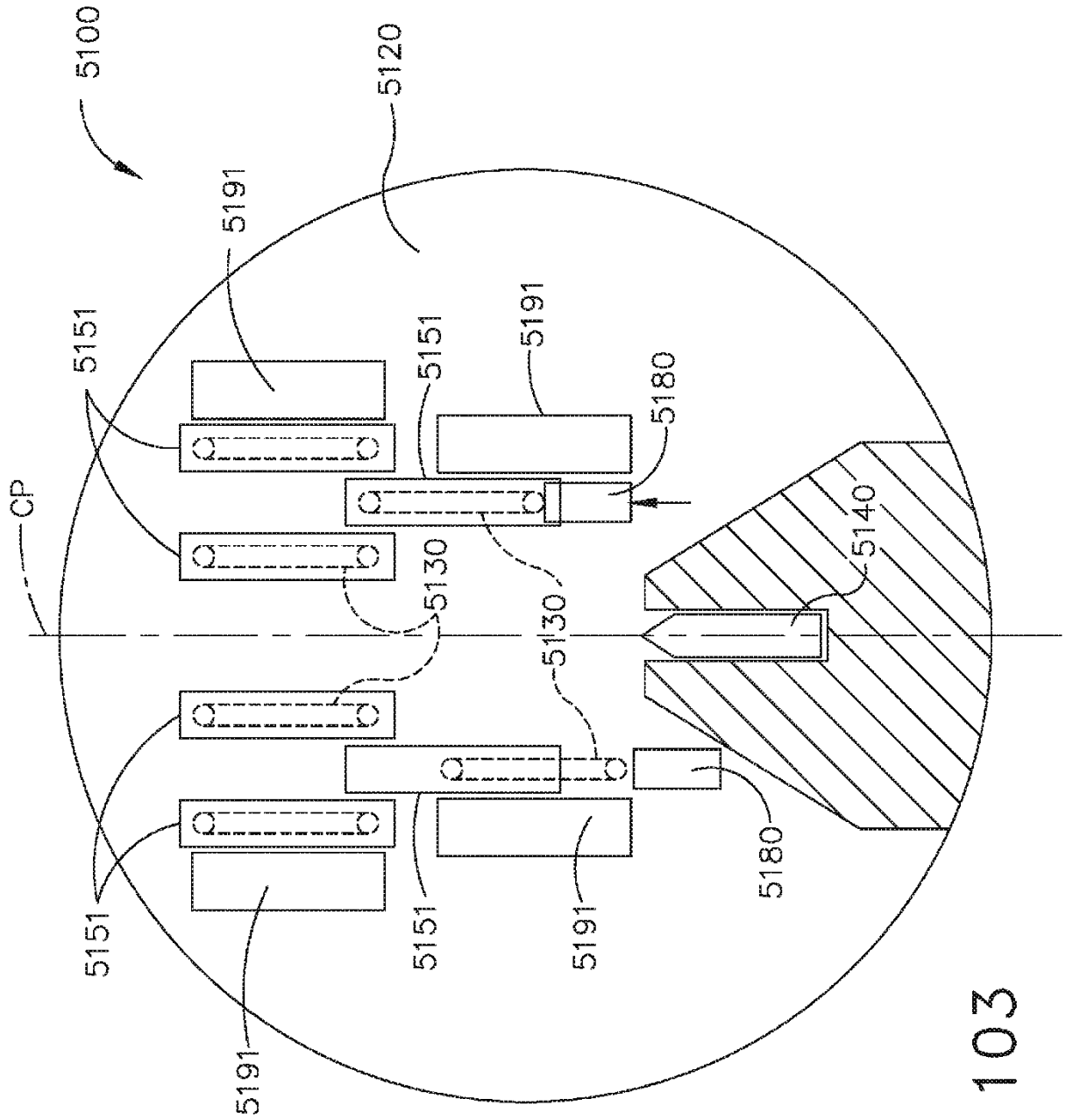

5100
5120
5191
5151
5151
5191
5180
CP
5130
5130
5140
5151
5151
5191
5180
5191

FIG. 103

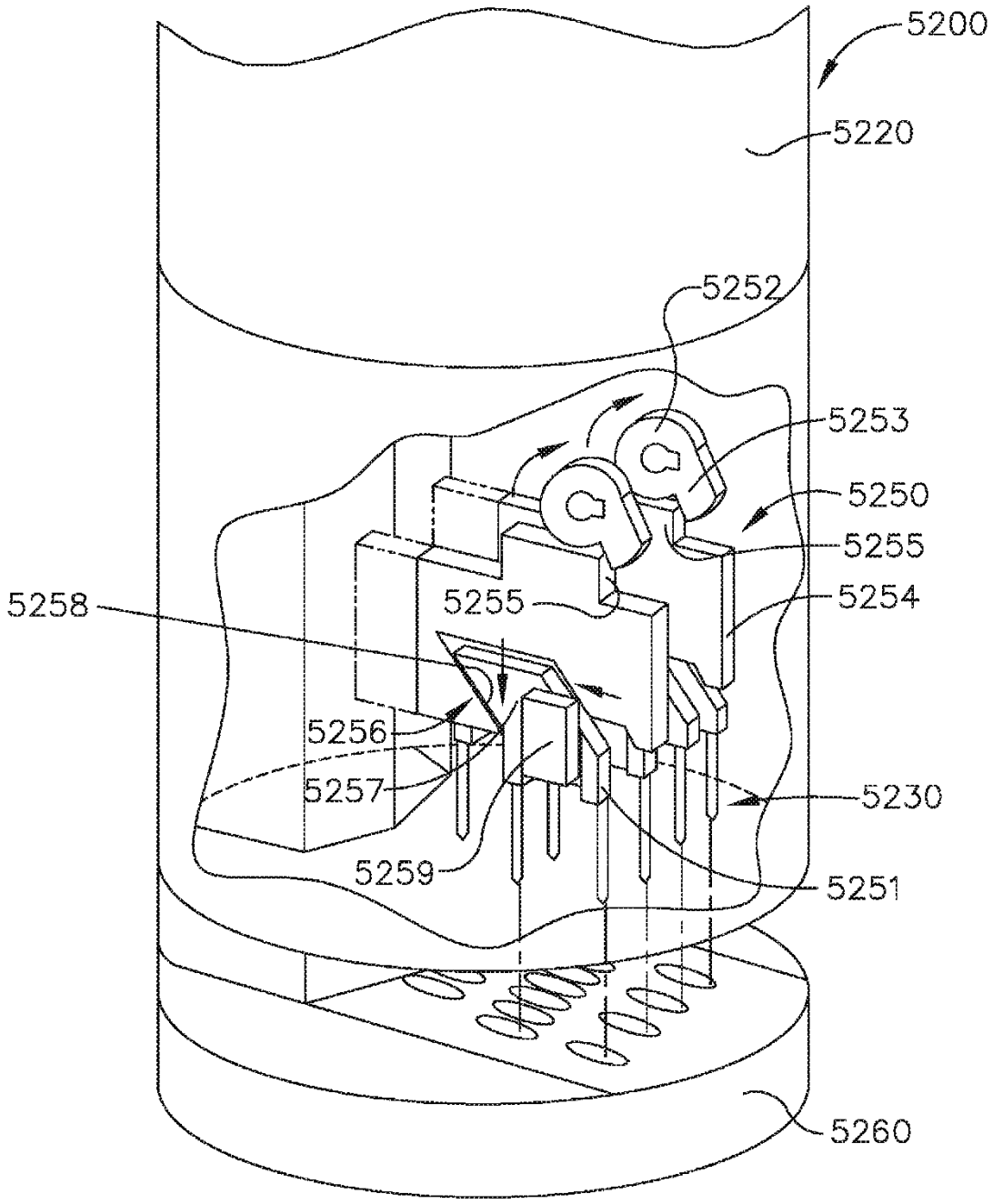

5200
5220
5252
5253
5250
5255
5254
5255
5258
5256
5257
5230
5259
5251
5260

FIG. 104

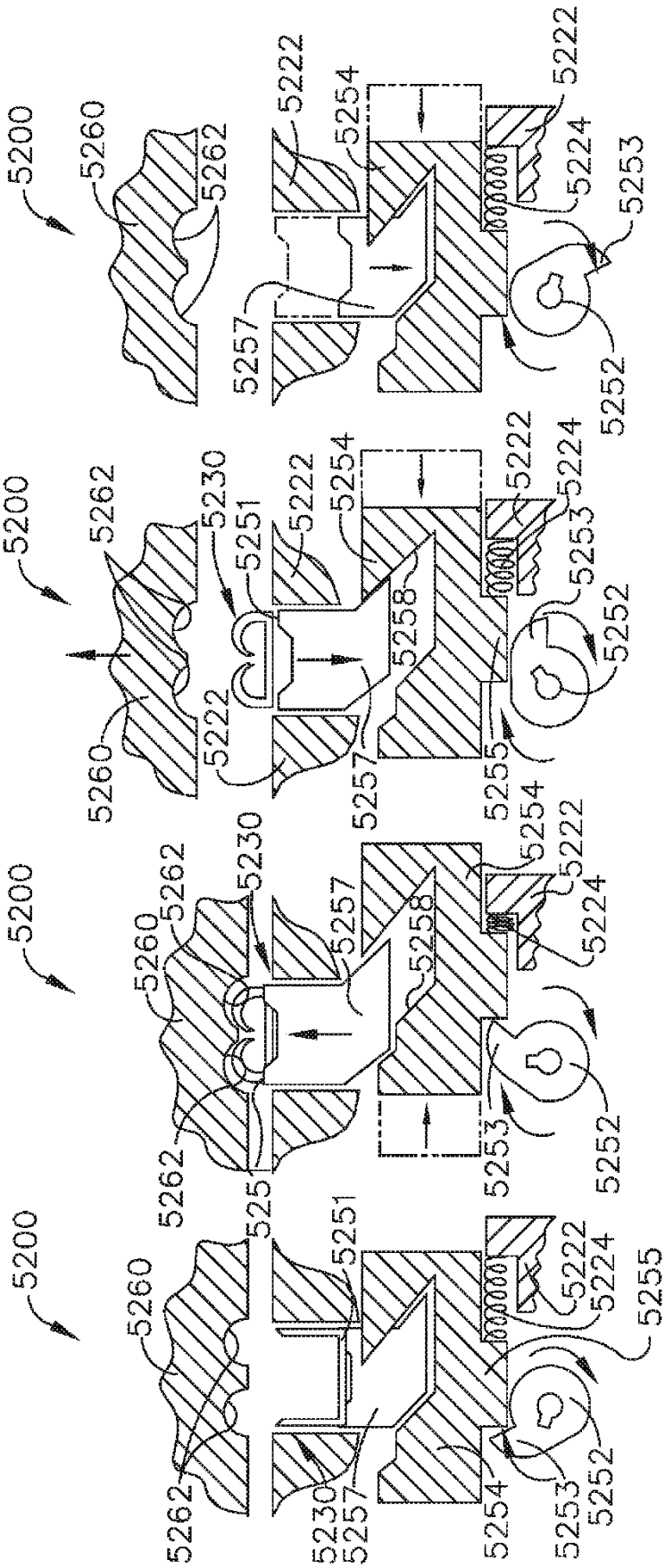


FIG. 105A FIG. 105B FIG. 105C FIG. 105D

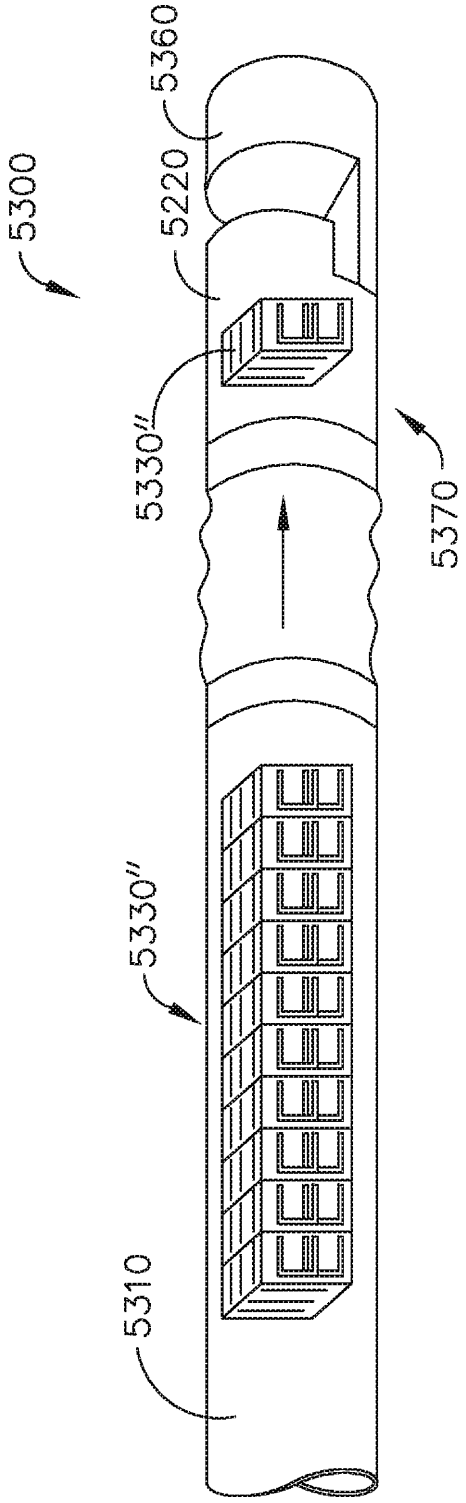


FIG. 106

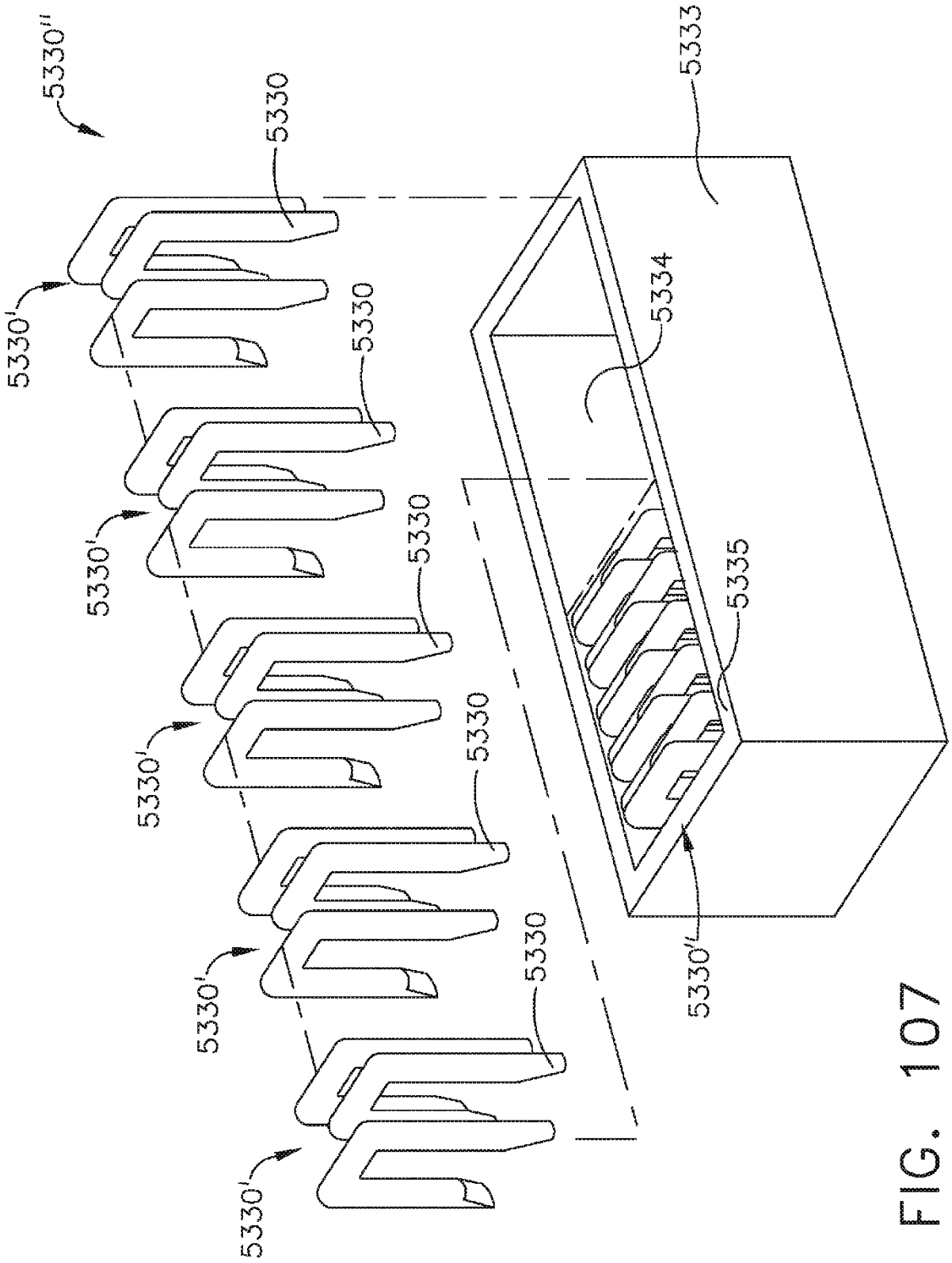

5330''
5330
5333
5330'
5330
5334
5330'
5330
5335
5330'
5330
5330'
5330
5330'

FIG. 107

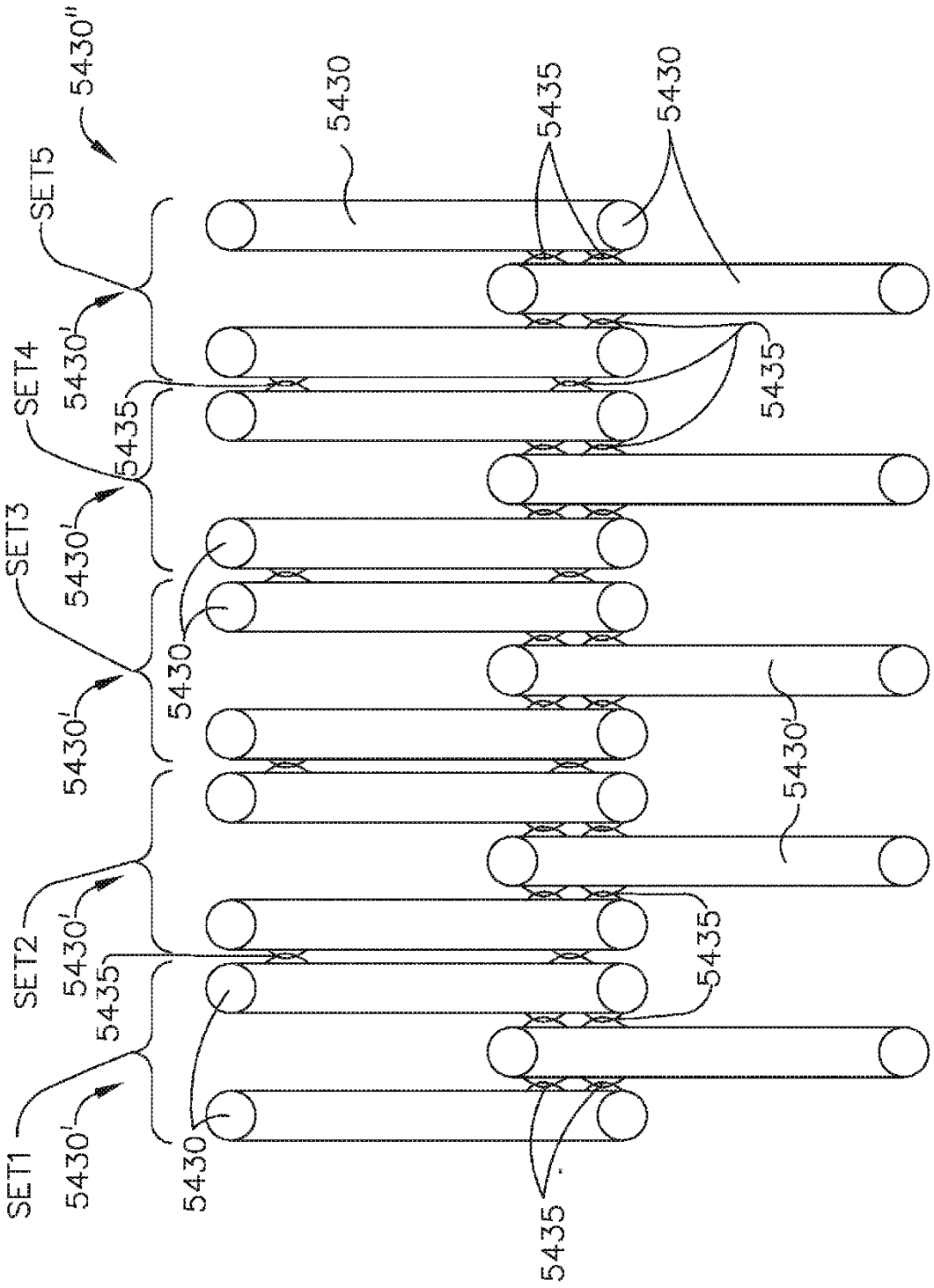


FIG. 108

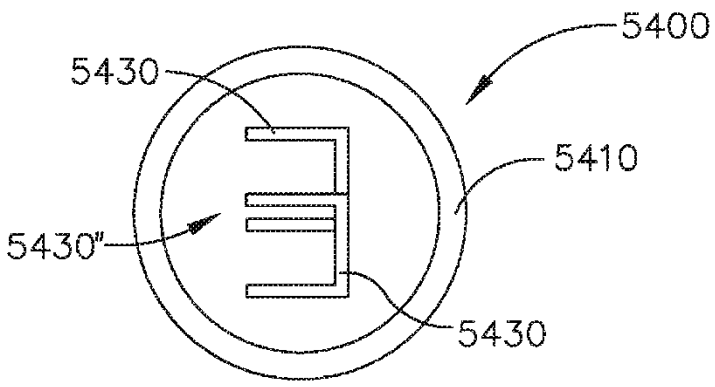
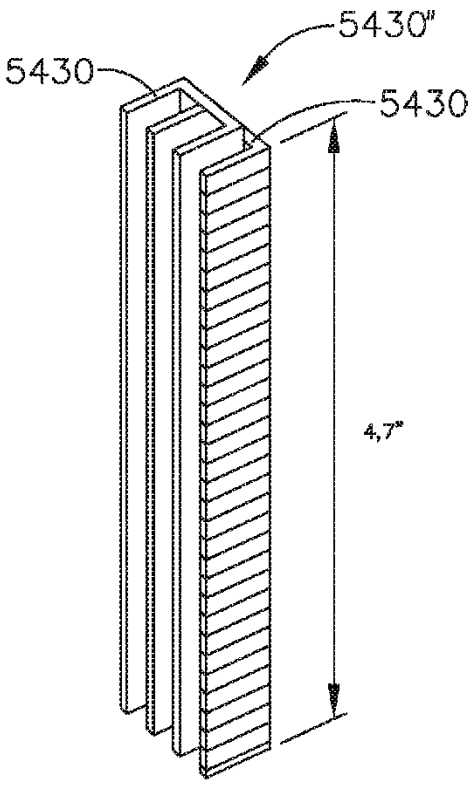


FIG. 109



total de grampos: 588

FIG. 110

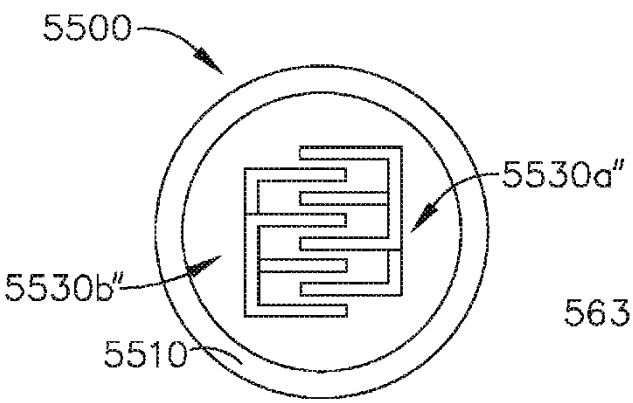


FIG. 111

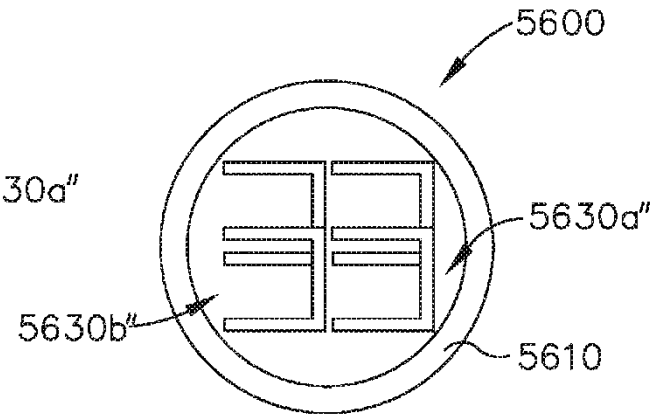


FIG. 113

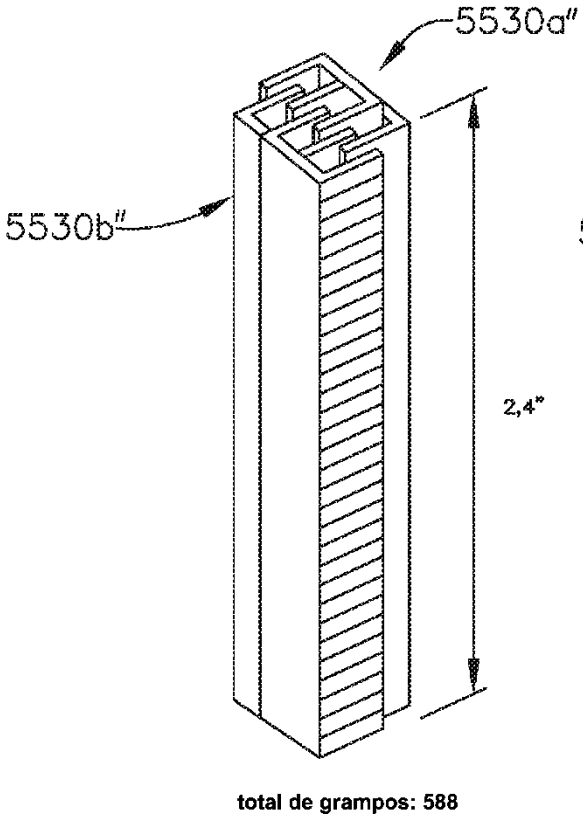


FIG. 112

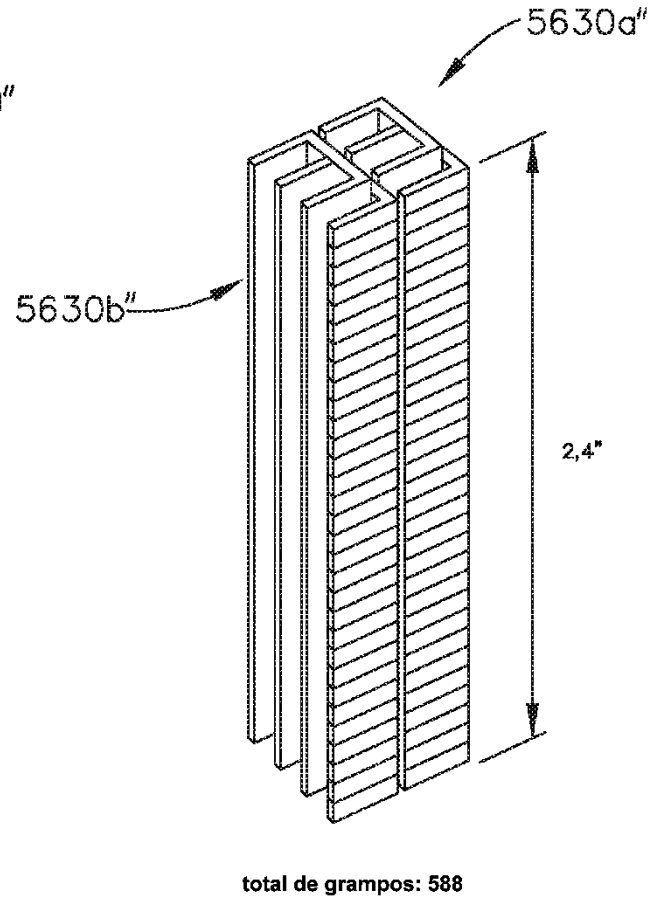


FIG. 114

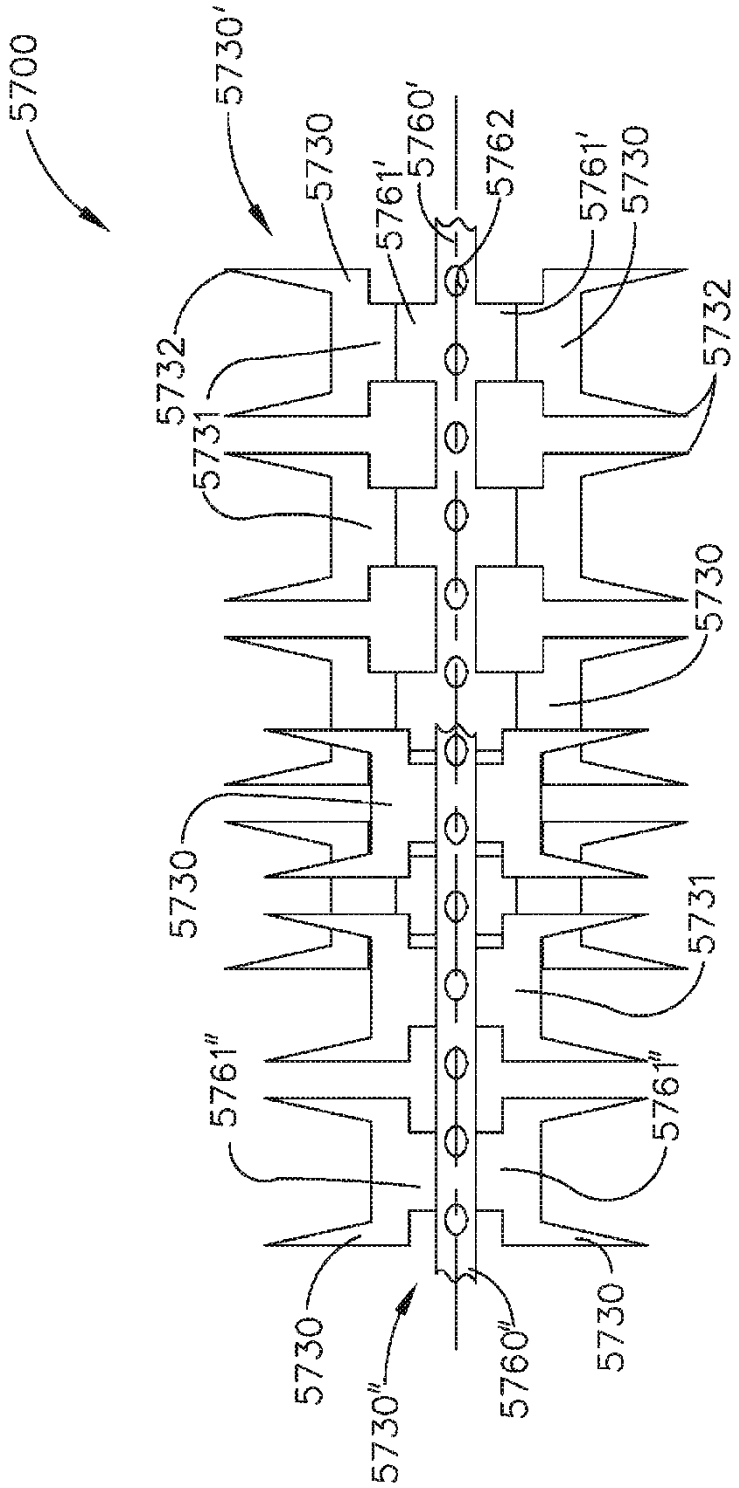

5700
5730'
5730
5761'
5760'
5762
5761'
5730
5732
5731
5732
5730
5730
5731
5761"
5761"
5730
5730"
5760"
5730

FIG. 115

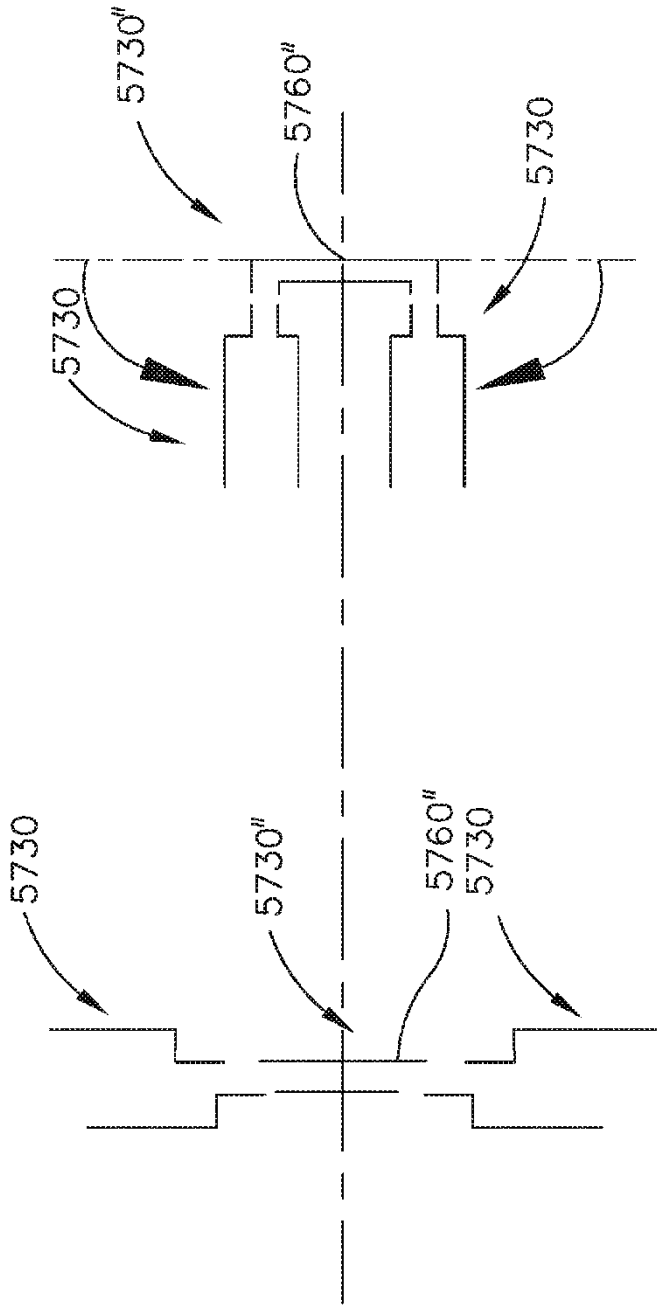


FIG. 116

FIG. 117

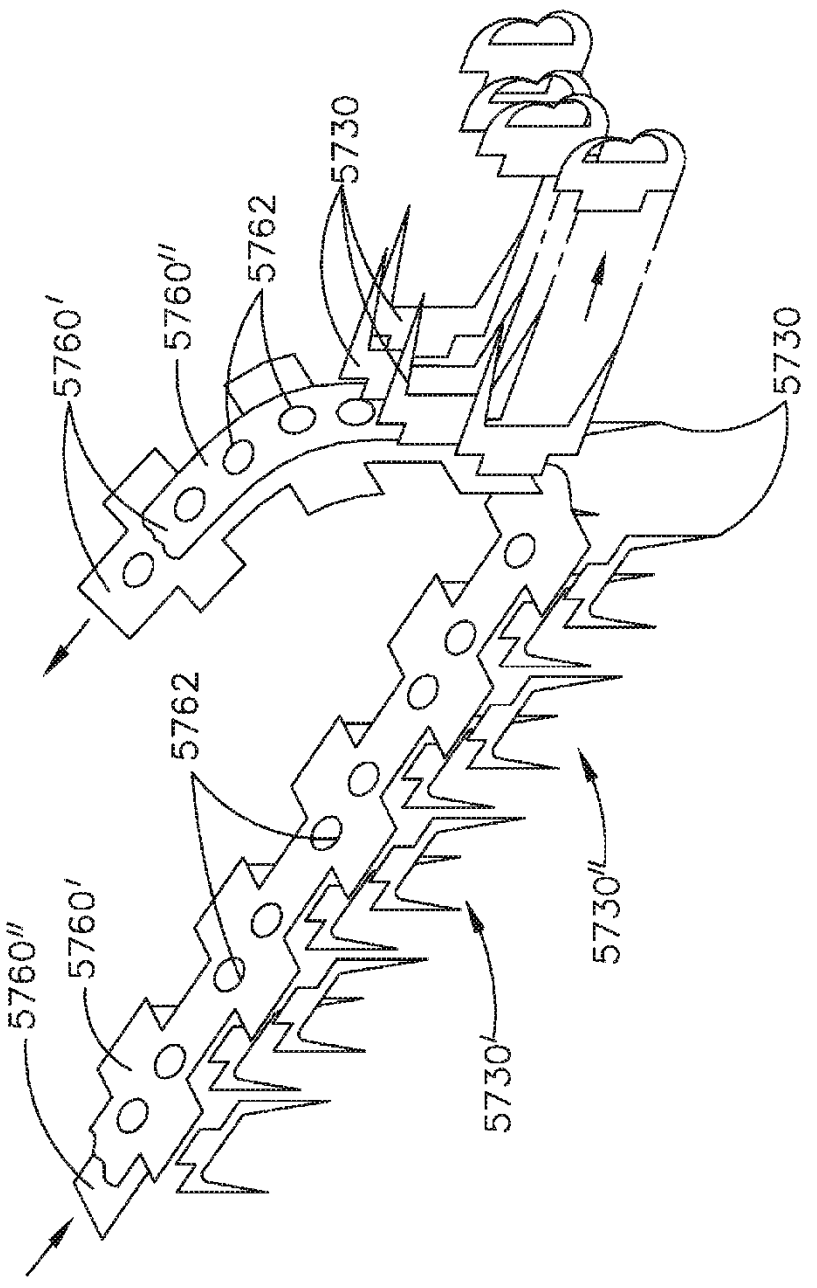


FIG. 118

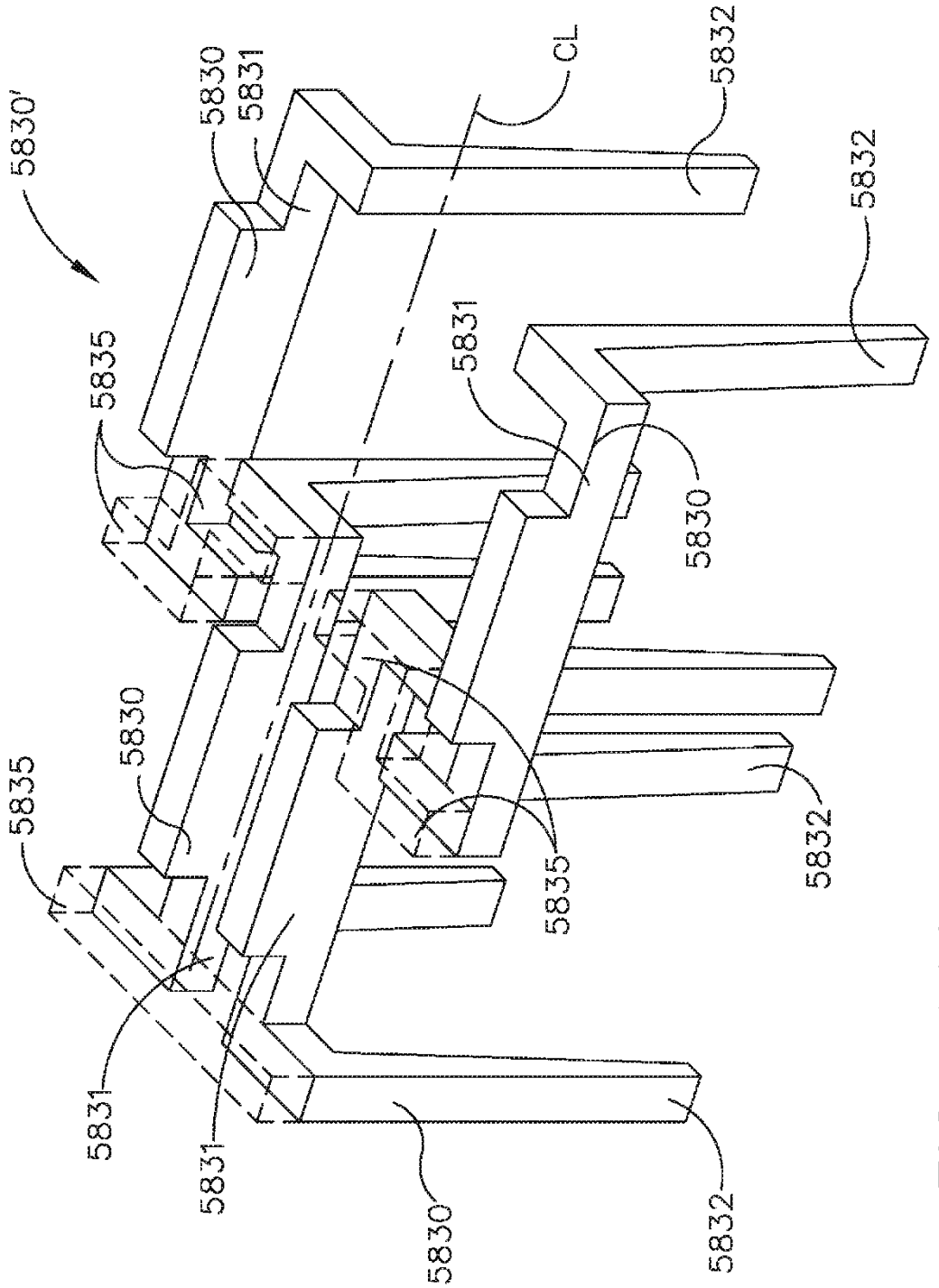

5830'
5830
5831
CL
5832
5832
5831
5835
5830
5835
5830
5832
5835
5831
5831
5830
5832

FIG. 119

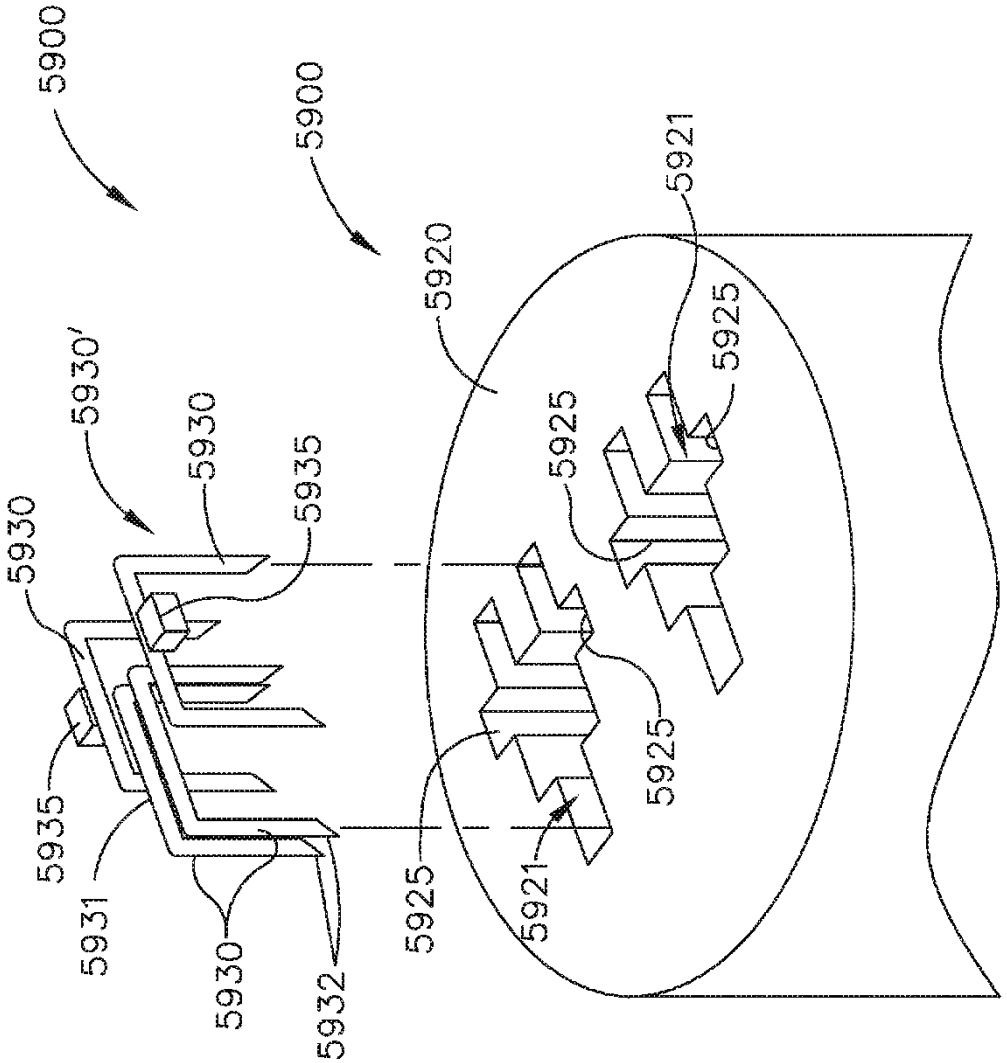

5900
5900
5930'
5930
5935
5930
5935
5931
5930
5932
5920
5921
5925
5925
5925
5921
5925

FIG. 120

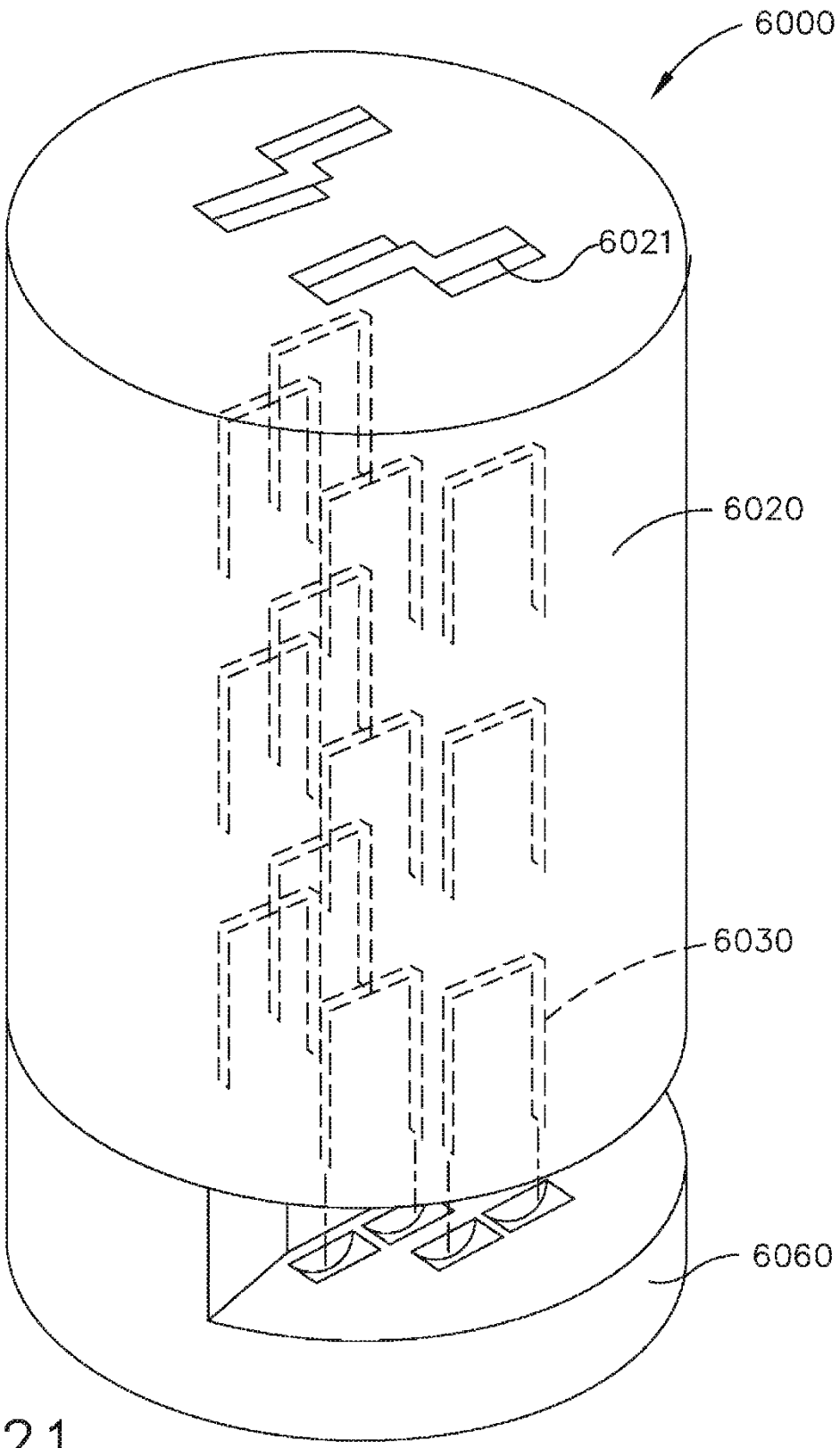


FIG. 121

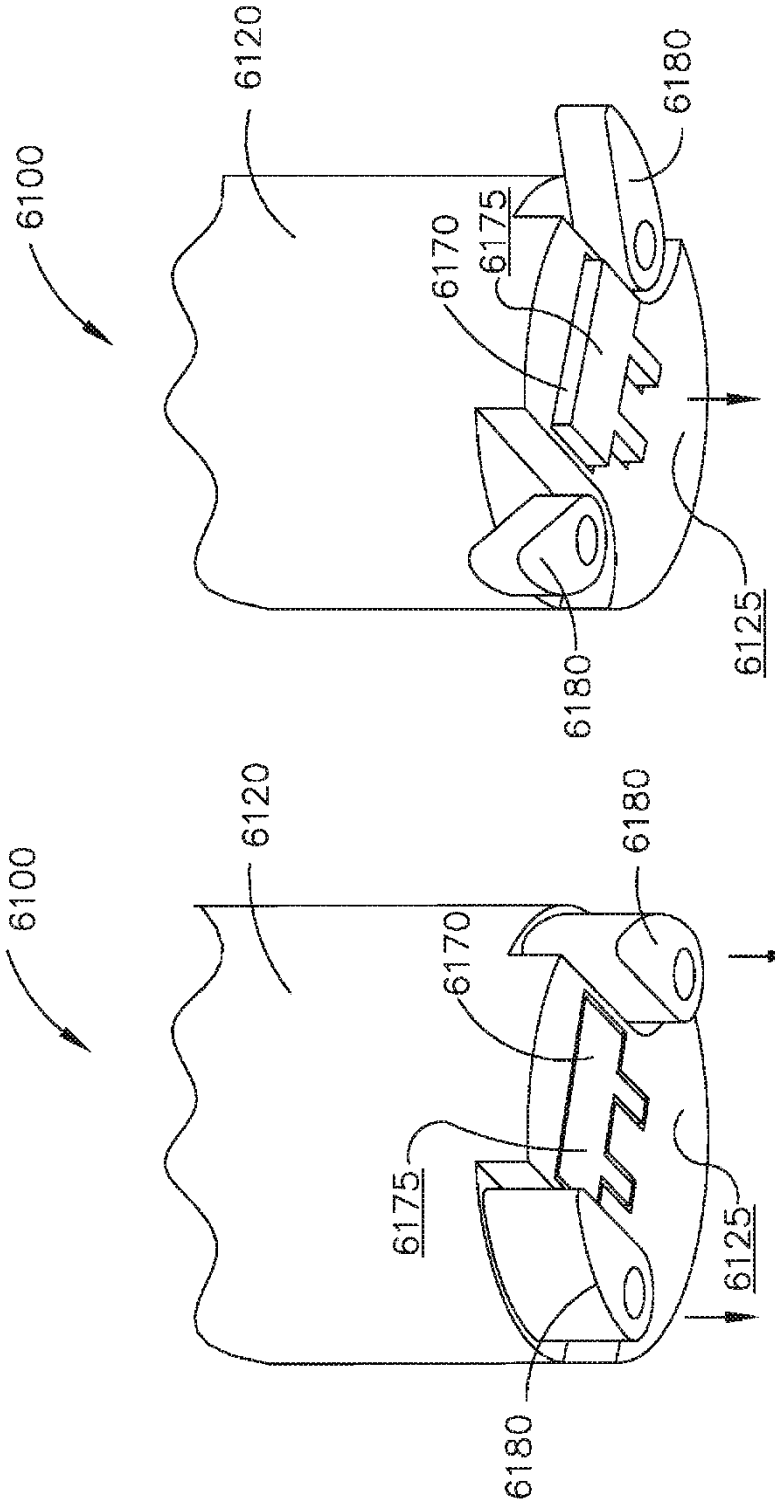


FIG. 123

FIG. 122

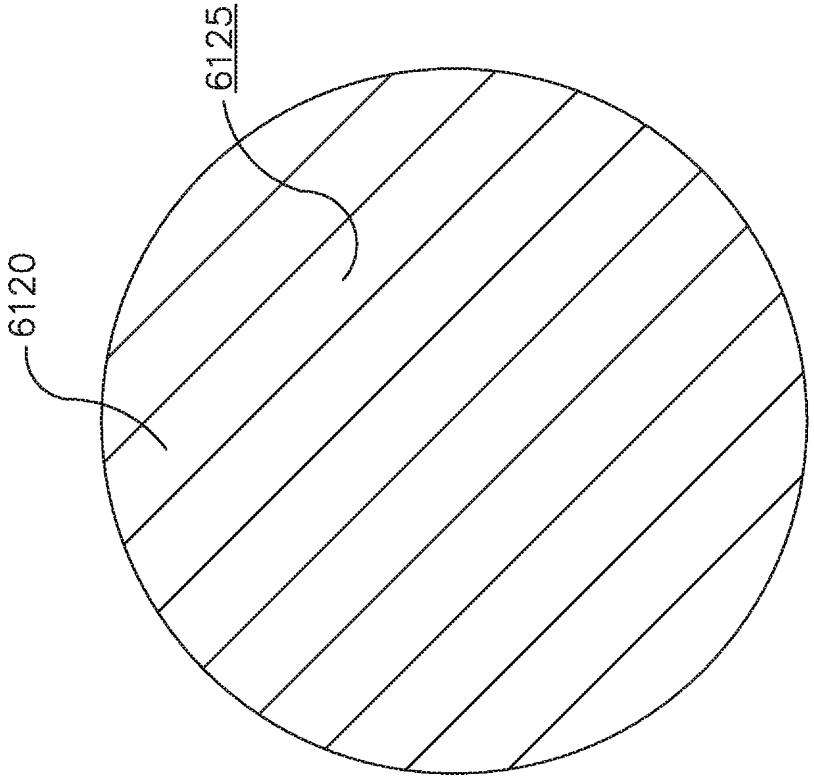


FIG. 124

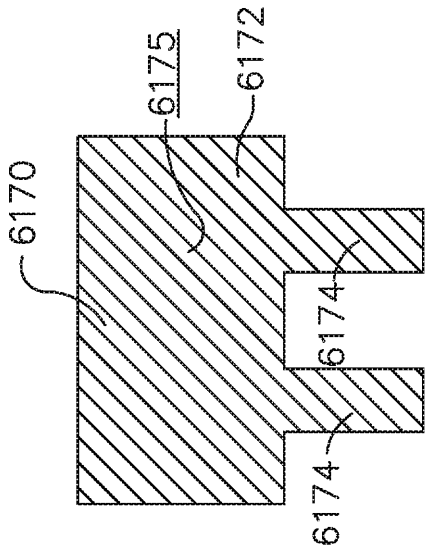


FIG. 125

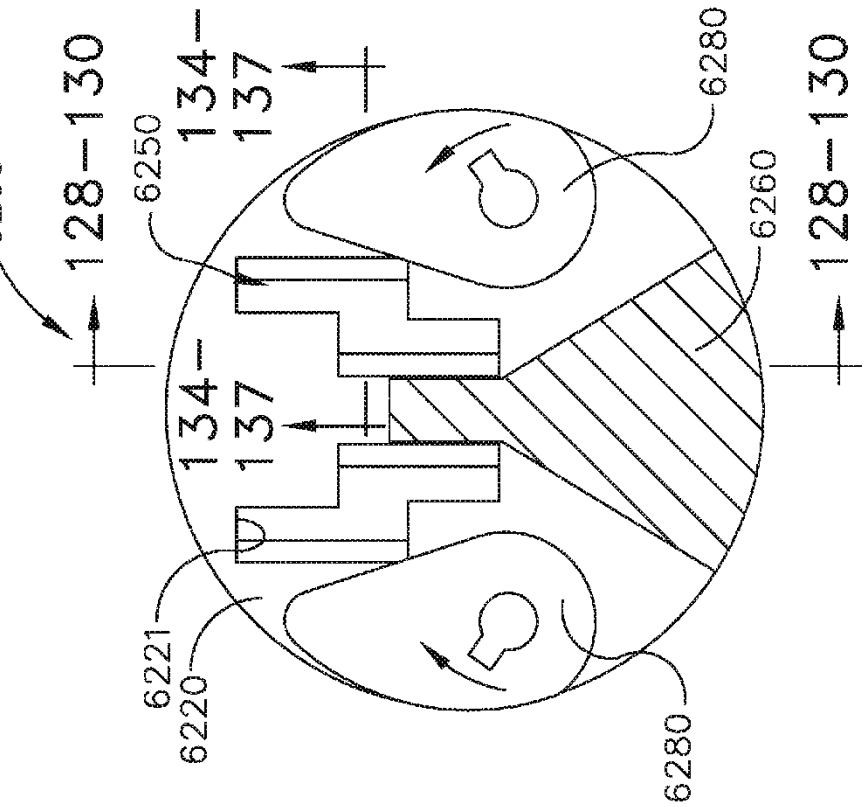


FIG. 127

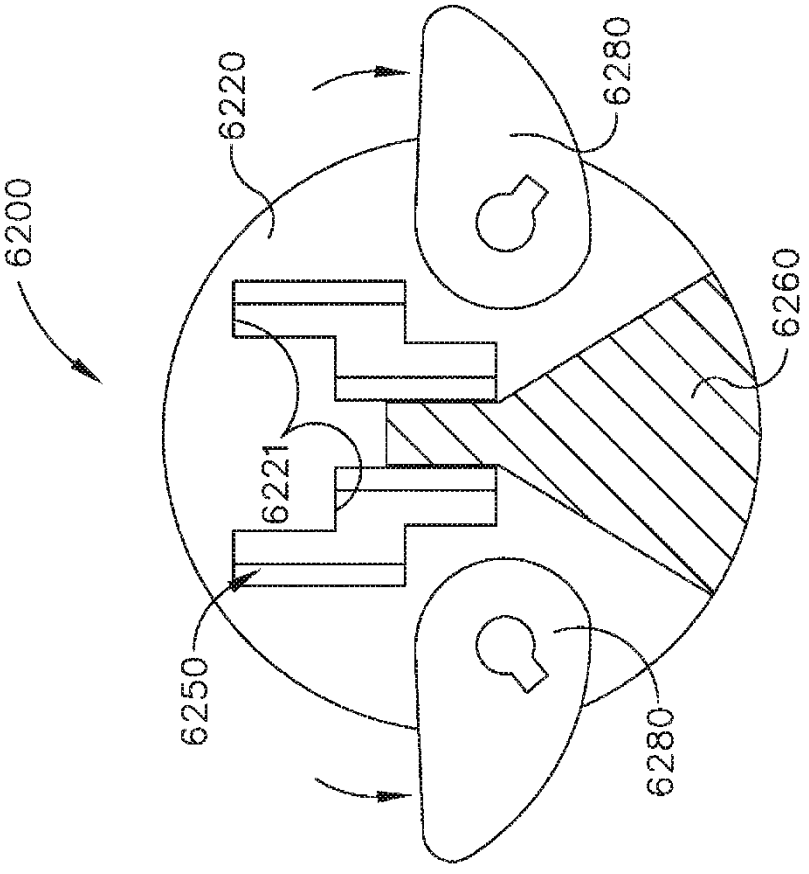


FIG. 126

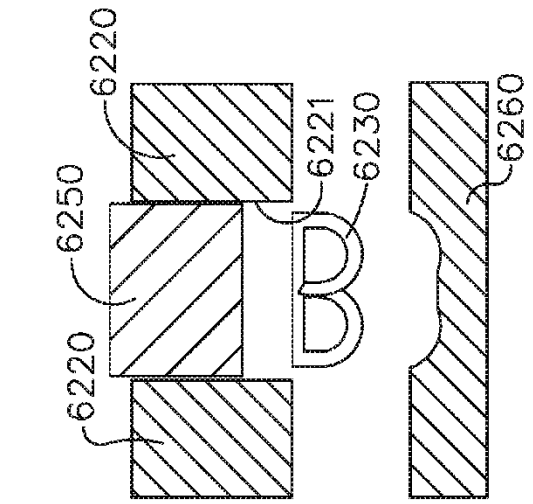


FIG. 130

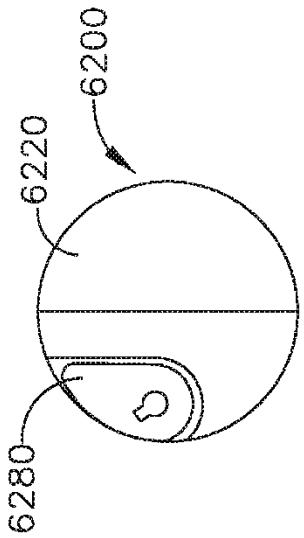


FIG. 130A

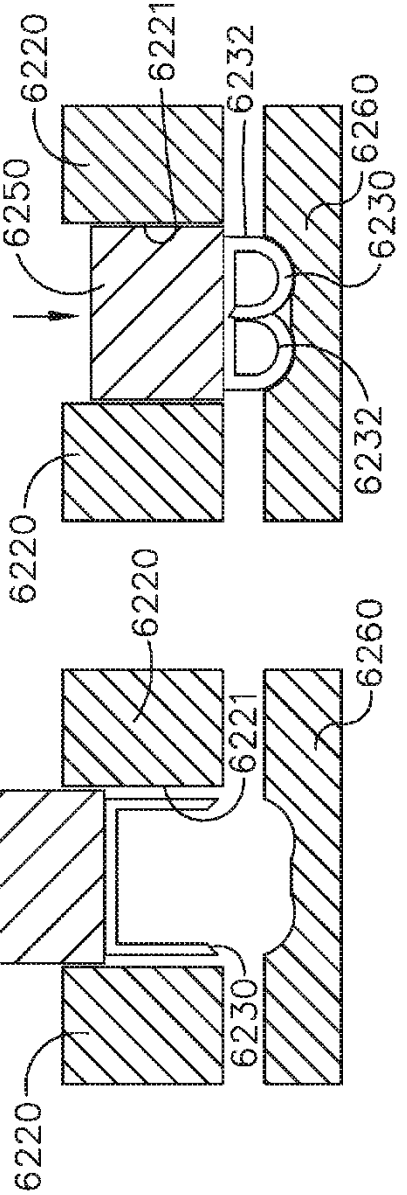


FIG. 129

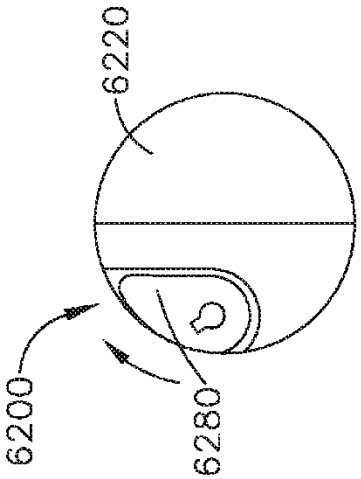


FIG. 129A

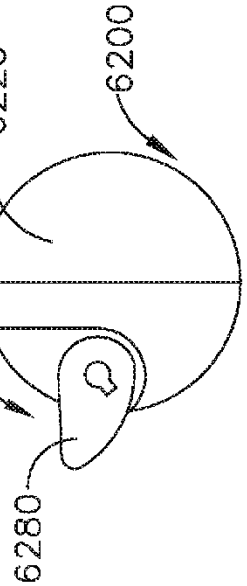


FIG. 128A

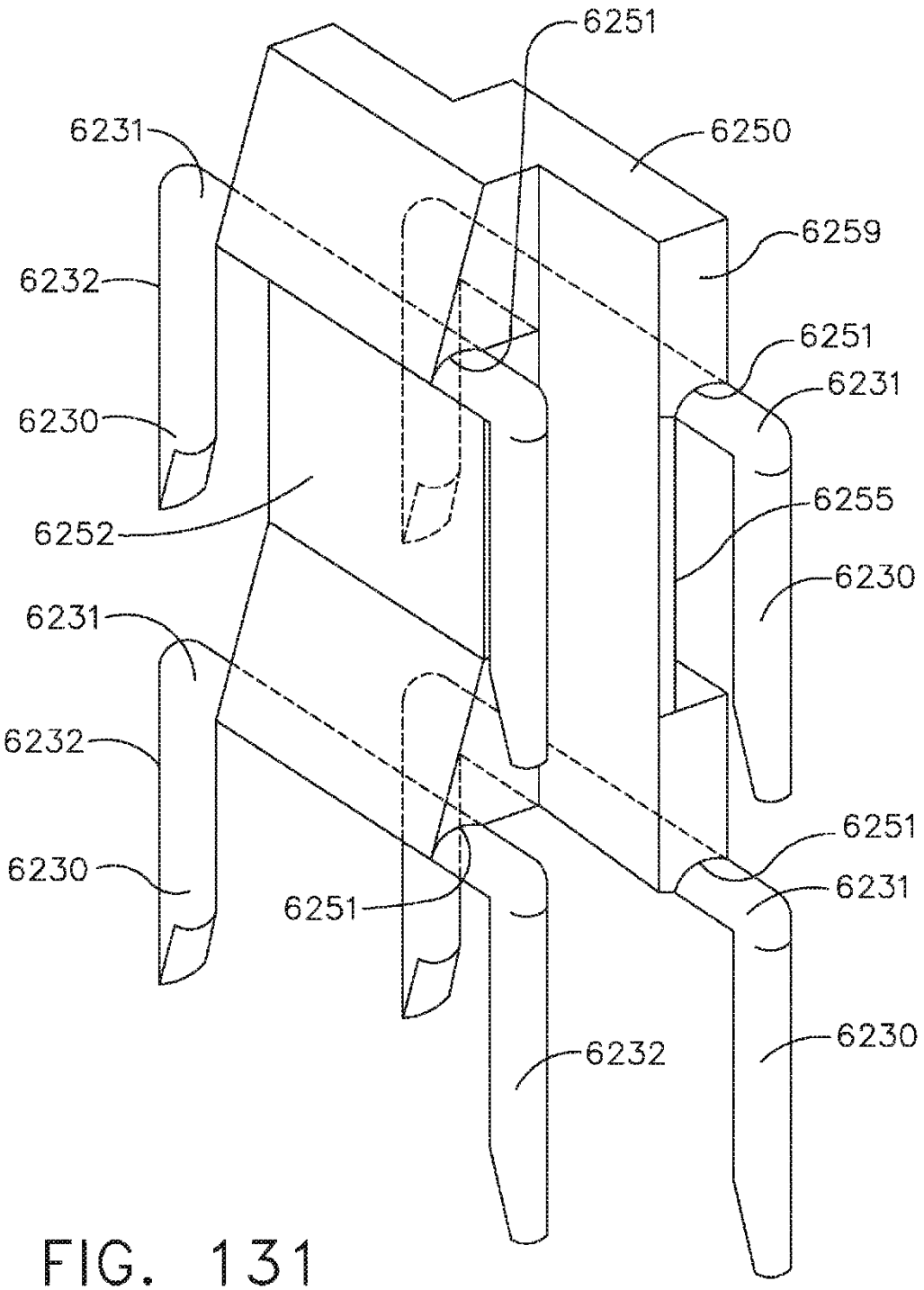

6251
6231
6250
6259
6232
6251
6231
6230
6255
6252
6230
6231
6232
6251
6230
6251
6231
6232
6230

FIG. 131

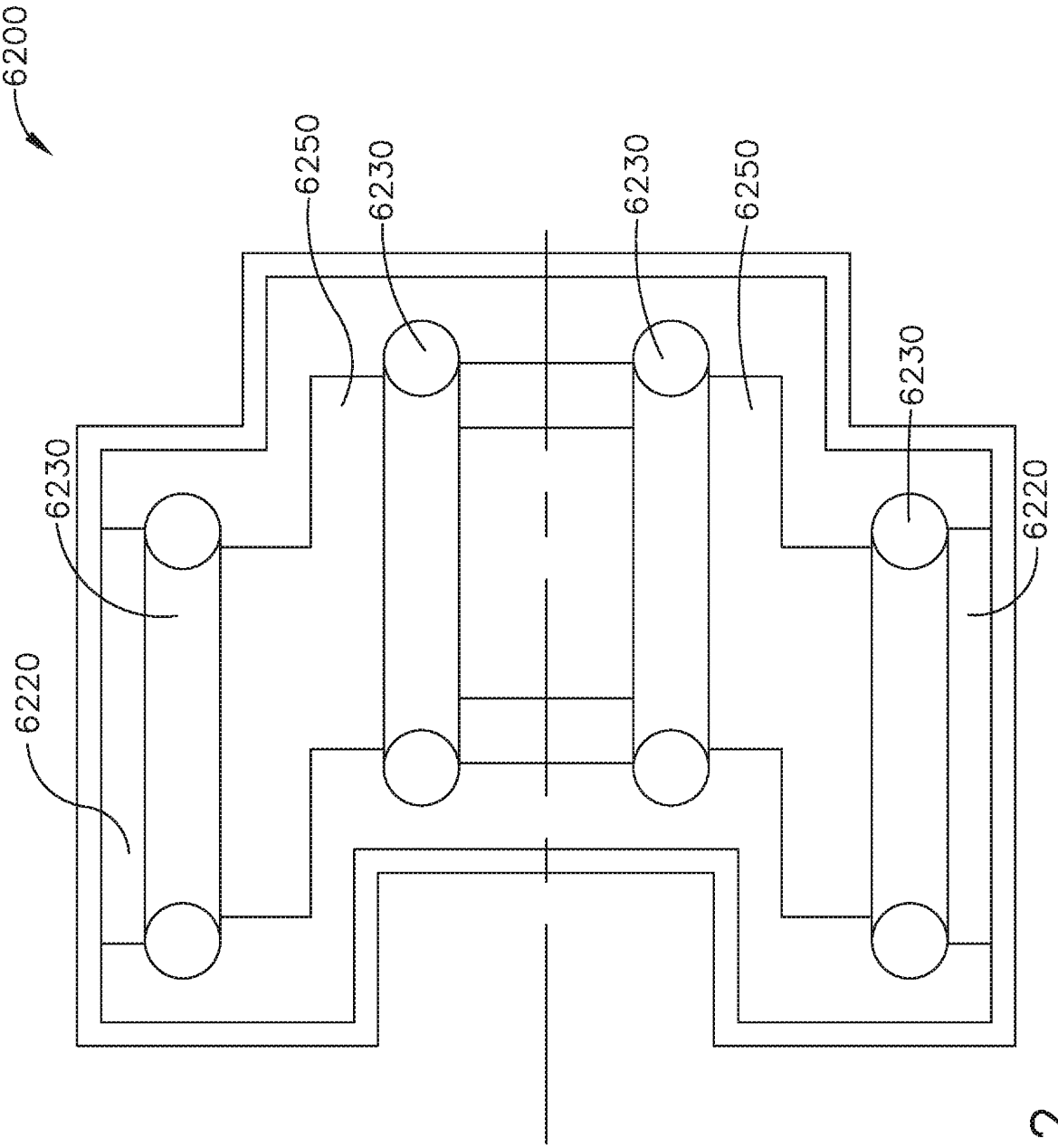


FIG. 132

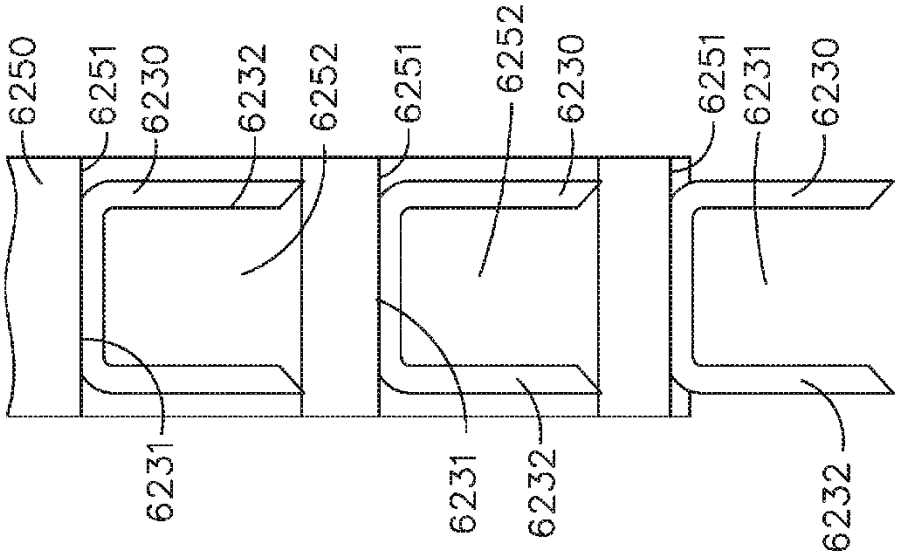

6250
6251
6230
6232
6252
6251
6252
6230
6251
6231
6230
6231
6231
6232
6232

FIG. 133

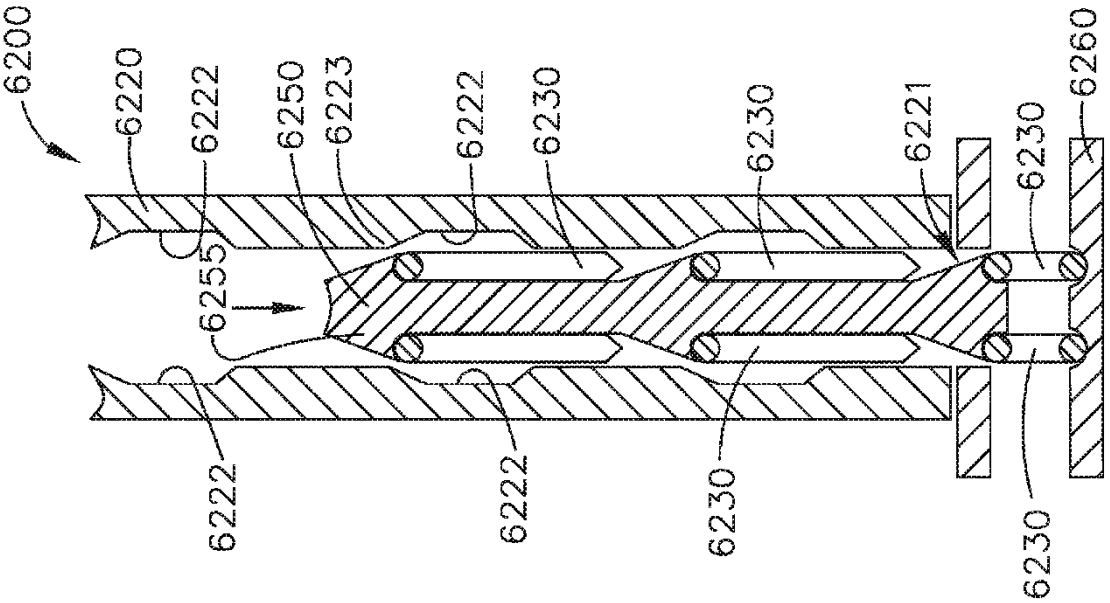


FIG. 135

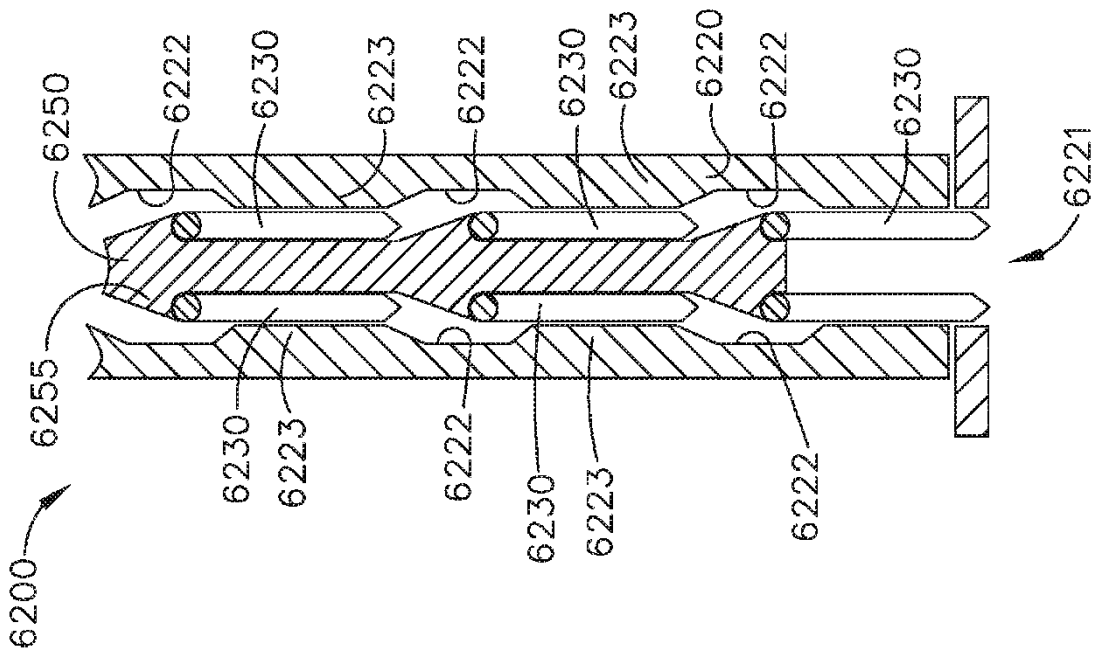


FIG. 134

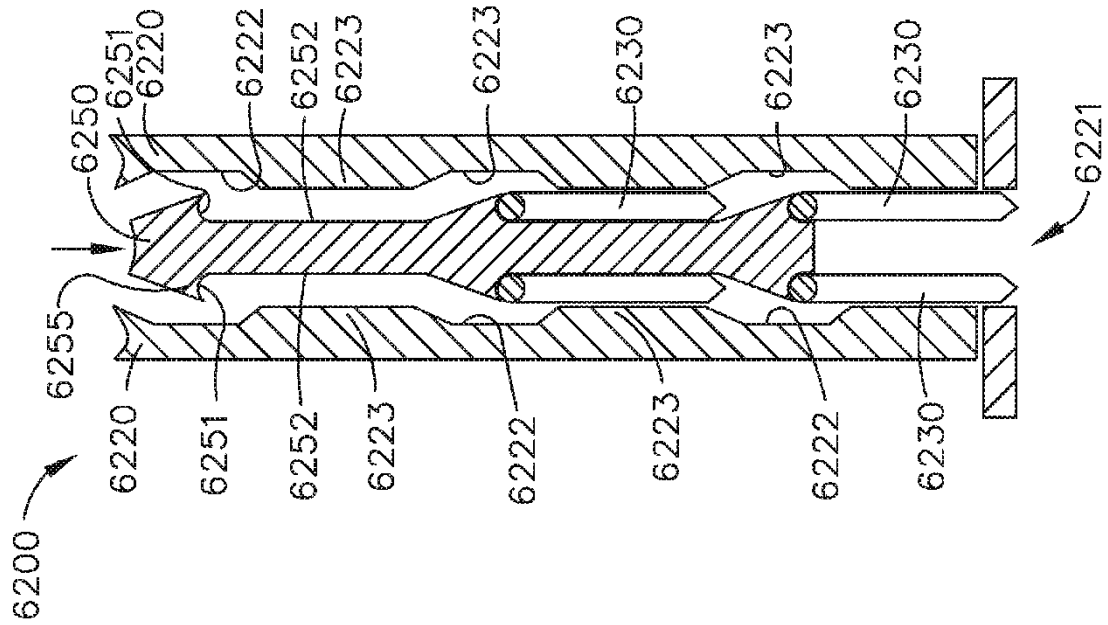


FIG. 137

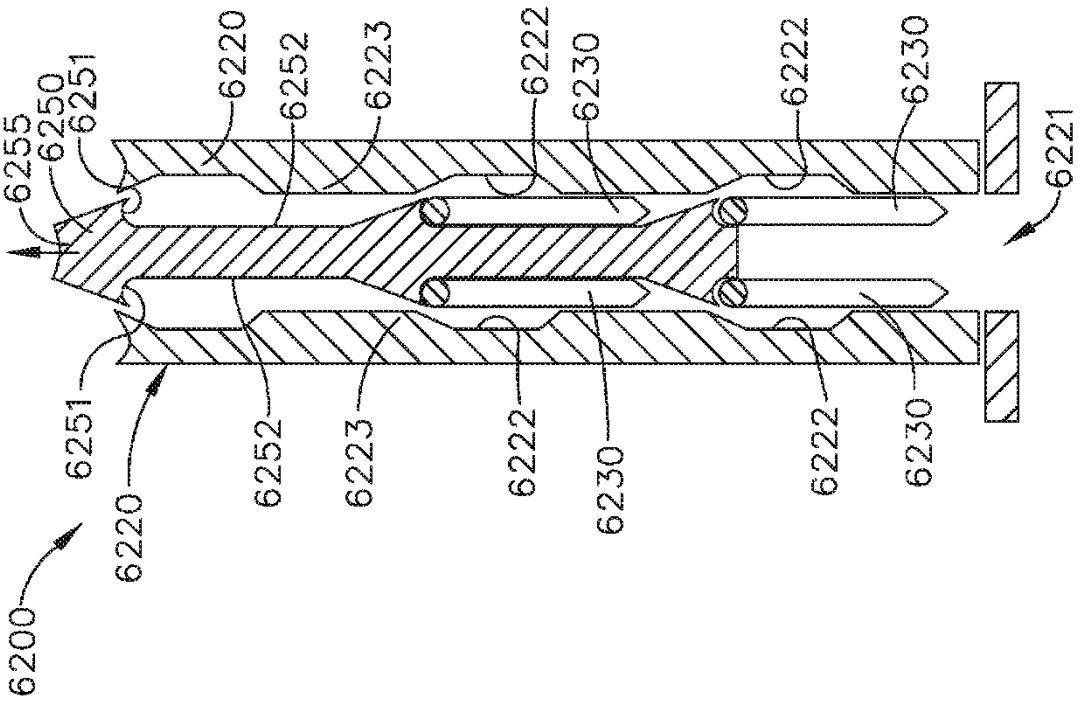


FIG. 136

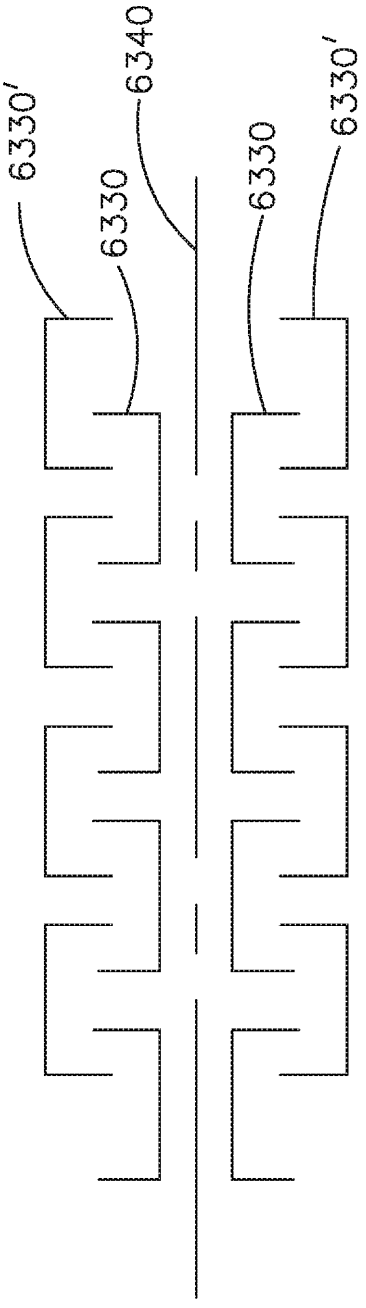


FIG. 138

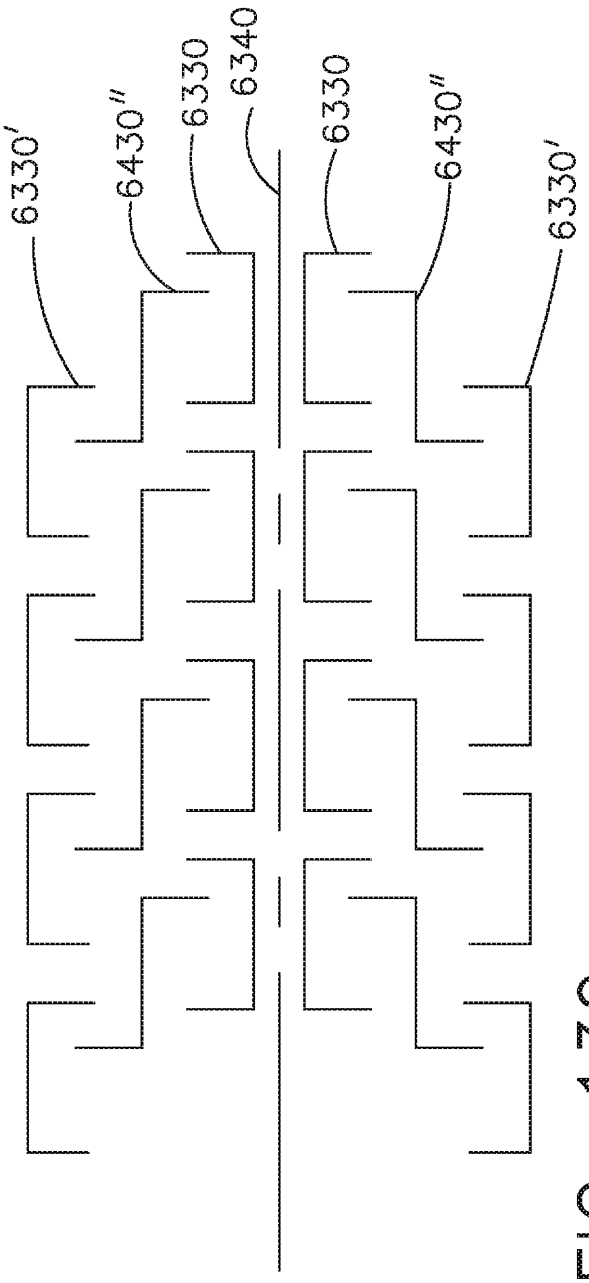


FIG. 139

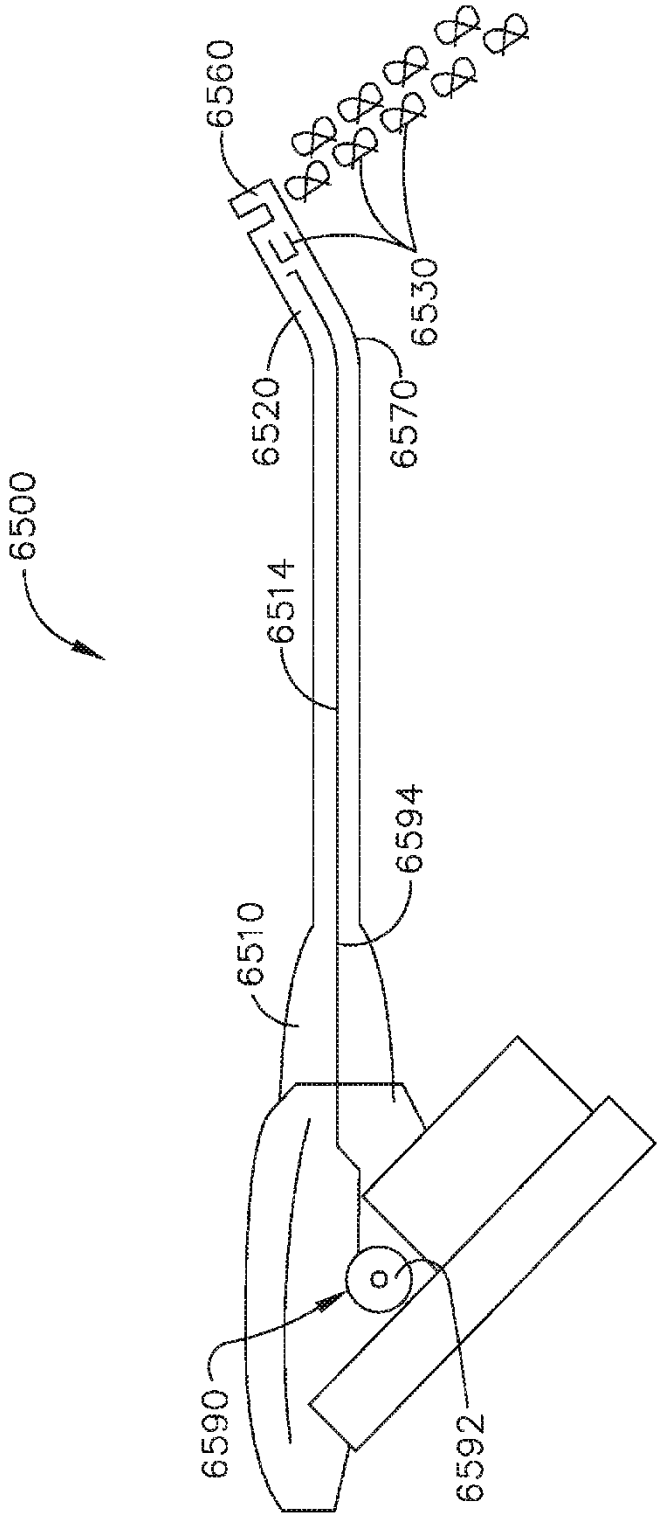


FIG. 140

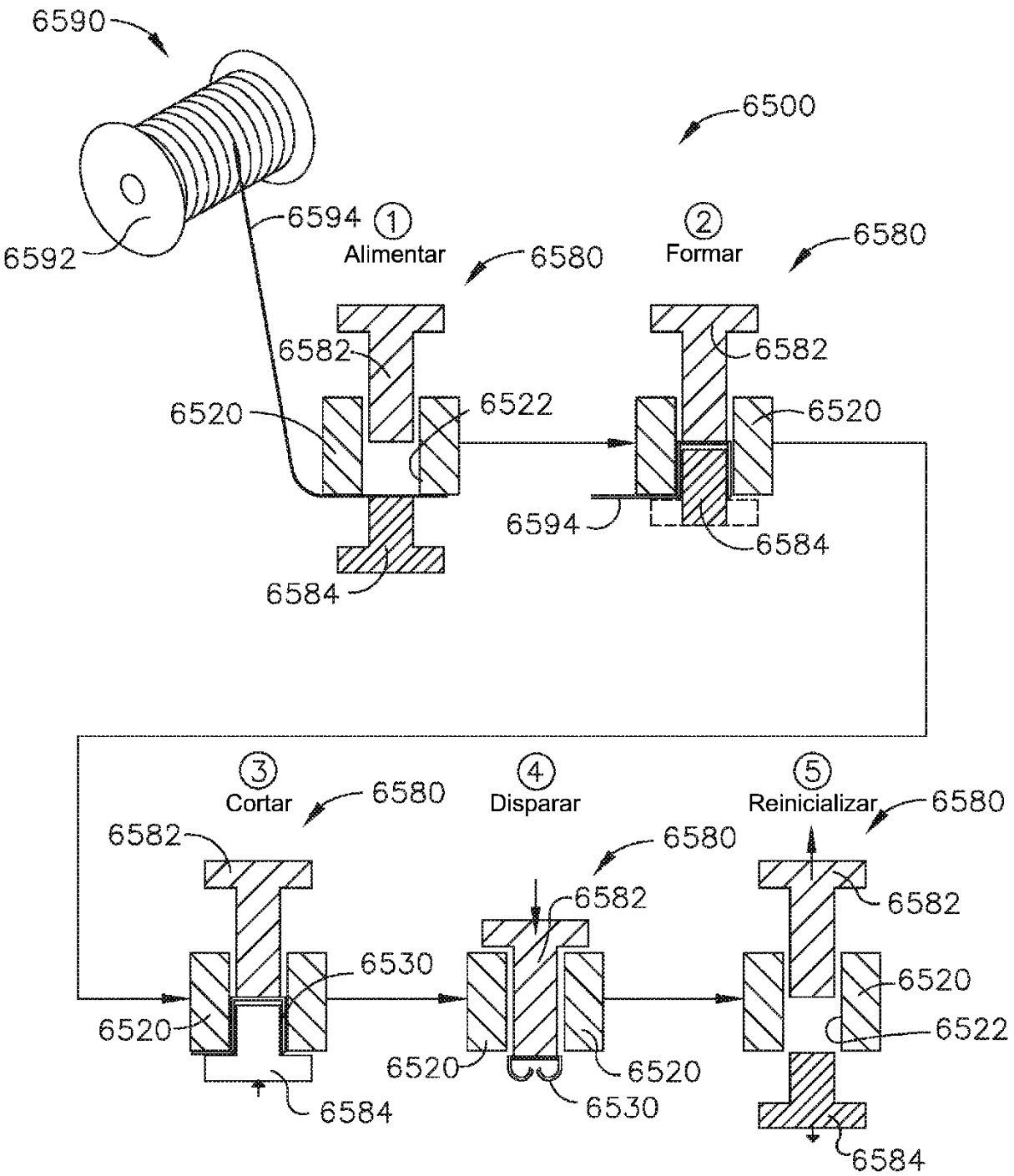

6590
6592
6594
6500
① Alimentar
6580
② Formar
6580
6582
6520
6522
6582
6520
6594
6584
6584
③ Cortar
6580
④ Disparar
6580
⑤ Reinicializar
6580
6582
6530
6520
6582
6580
6582
6520
6522
6520
6520
6530
6584
6584

FIG. 141

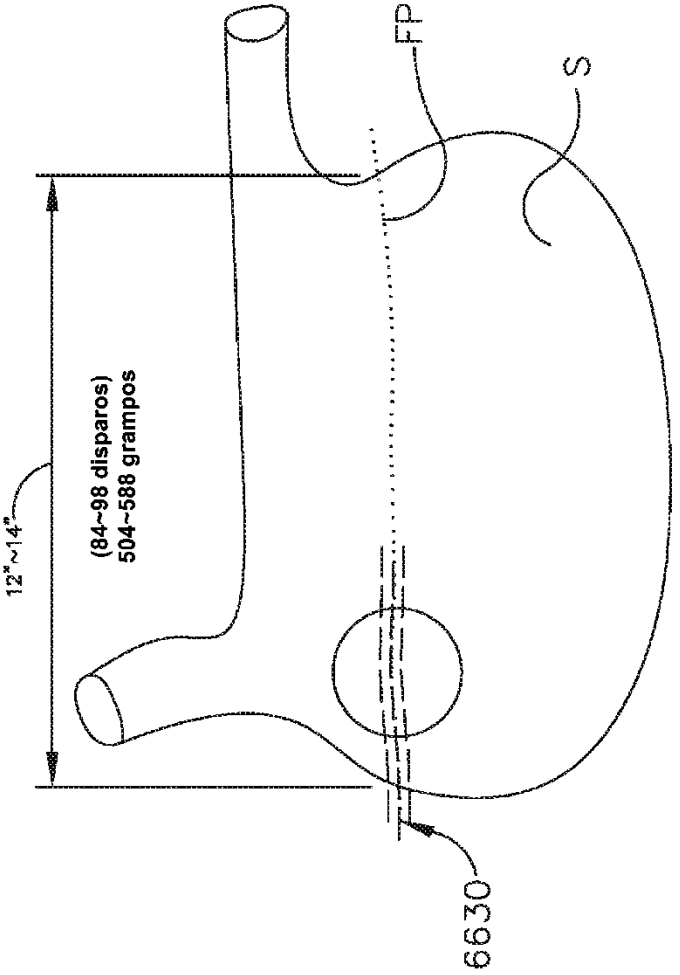


FIG. 142

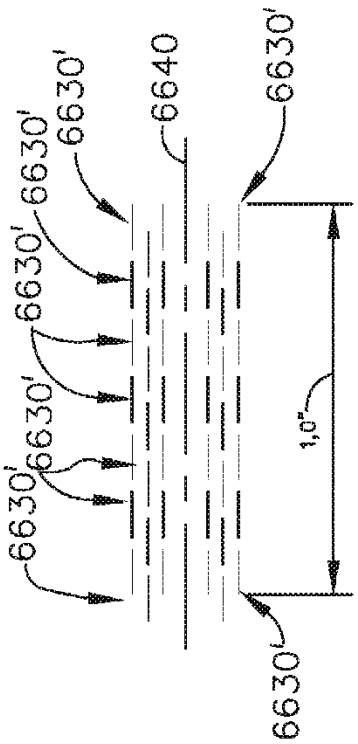


FIG. 143

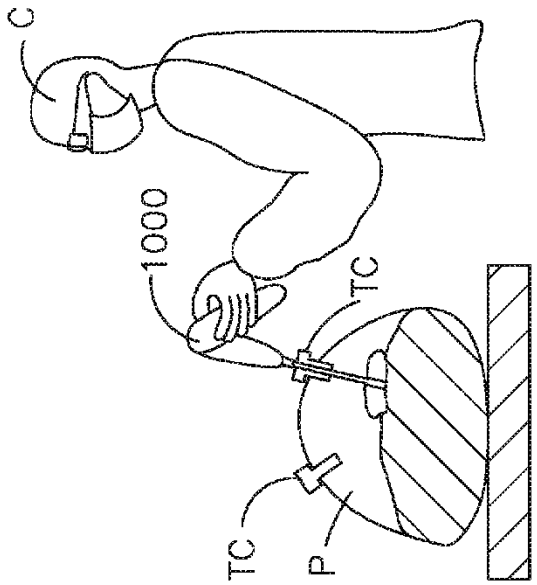


FIG. 145

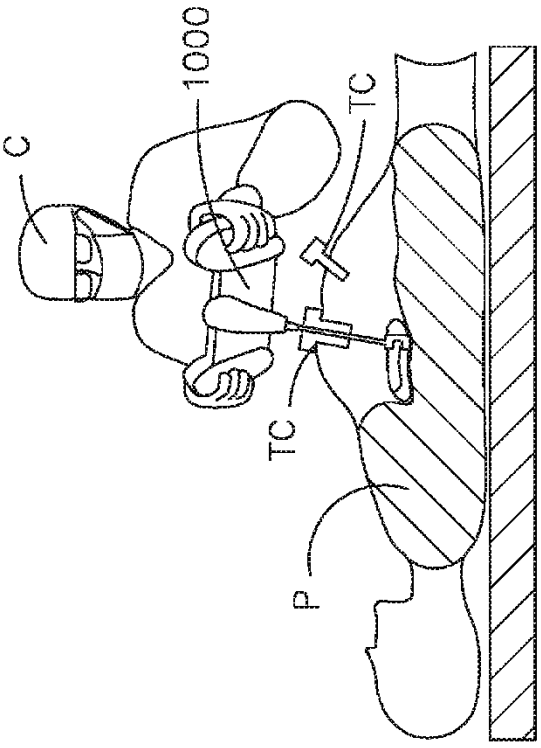


FIG. 144

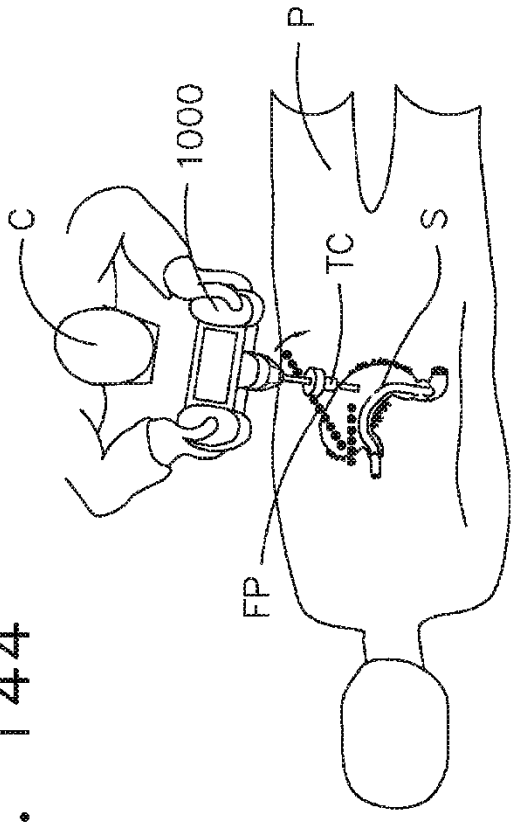


FIG. 146

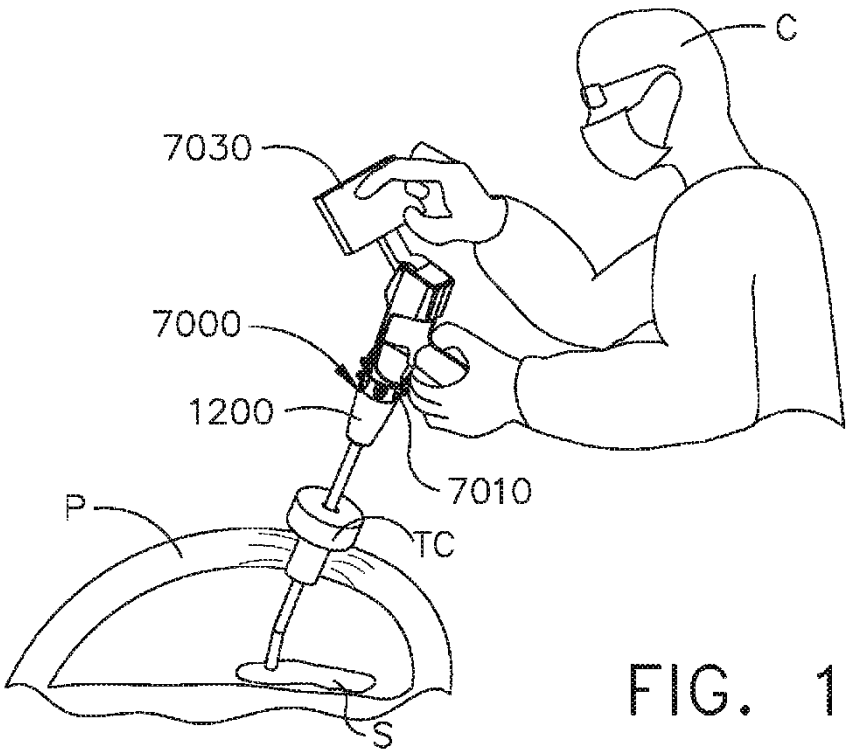


FIG. 147

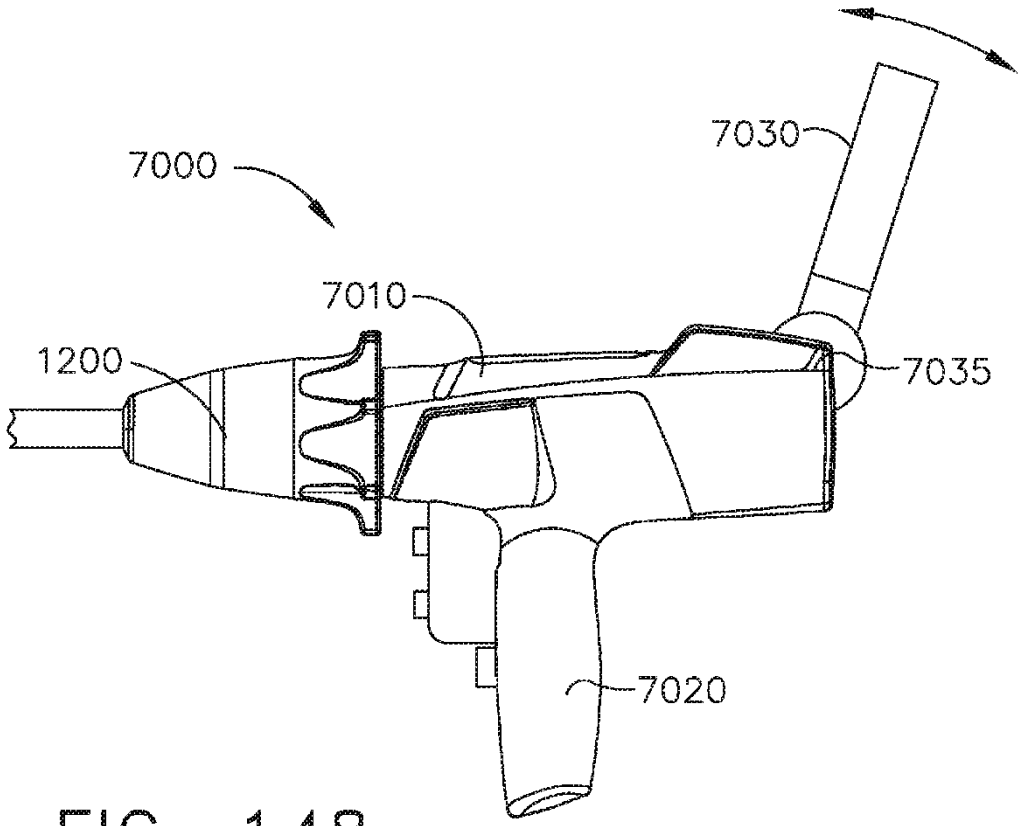


FIG. 148

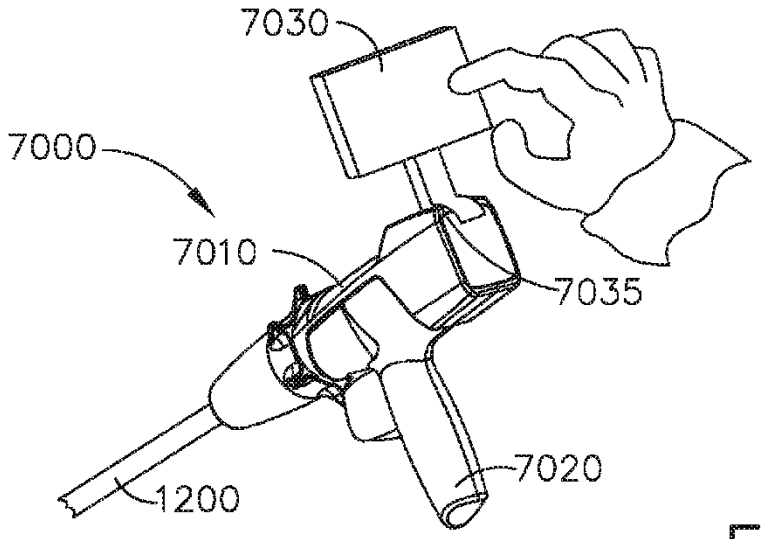


FIG. 149

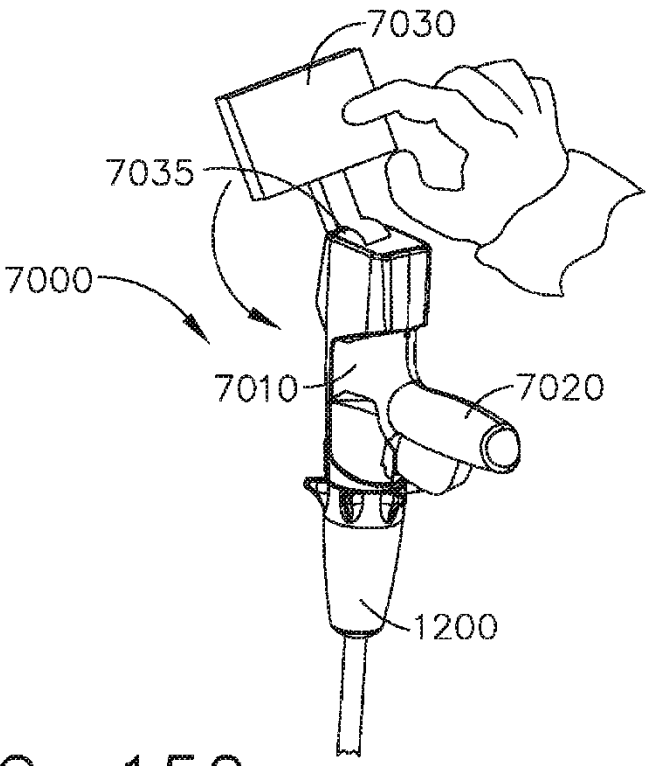


FIG. 150

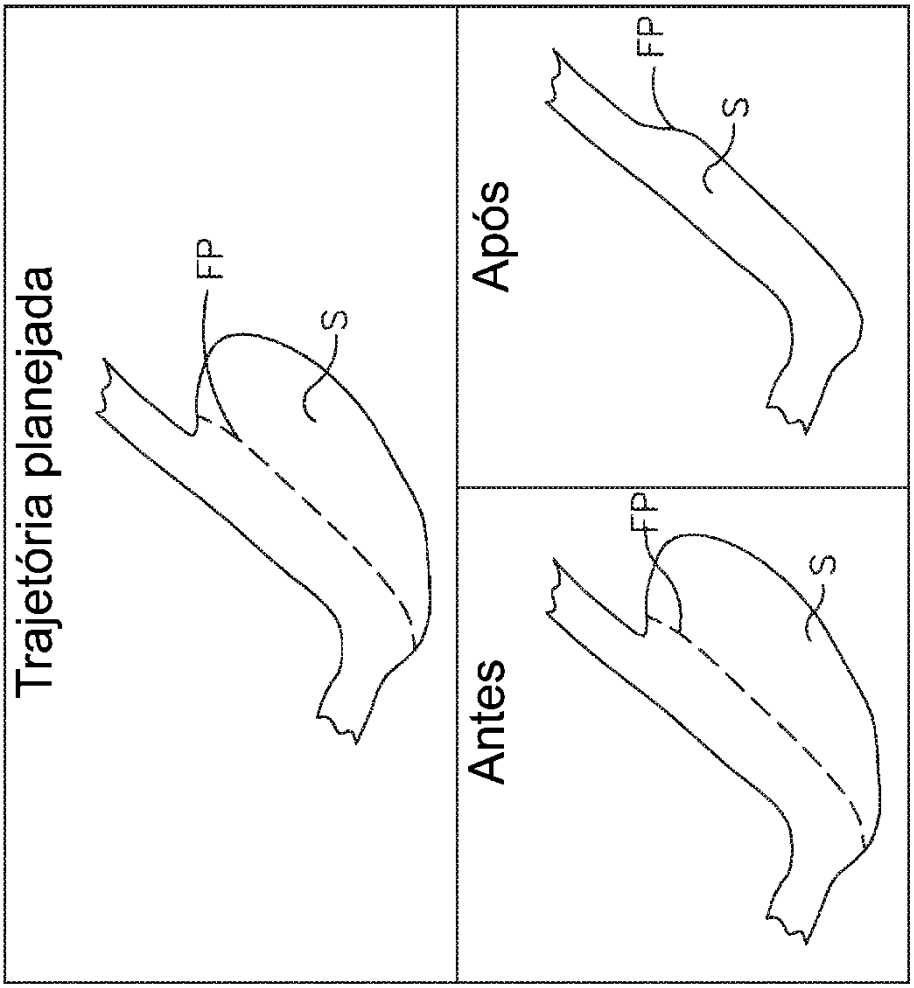


FIG. 151

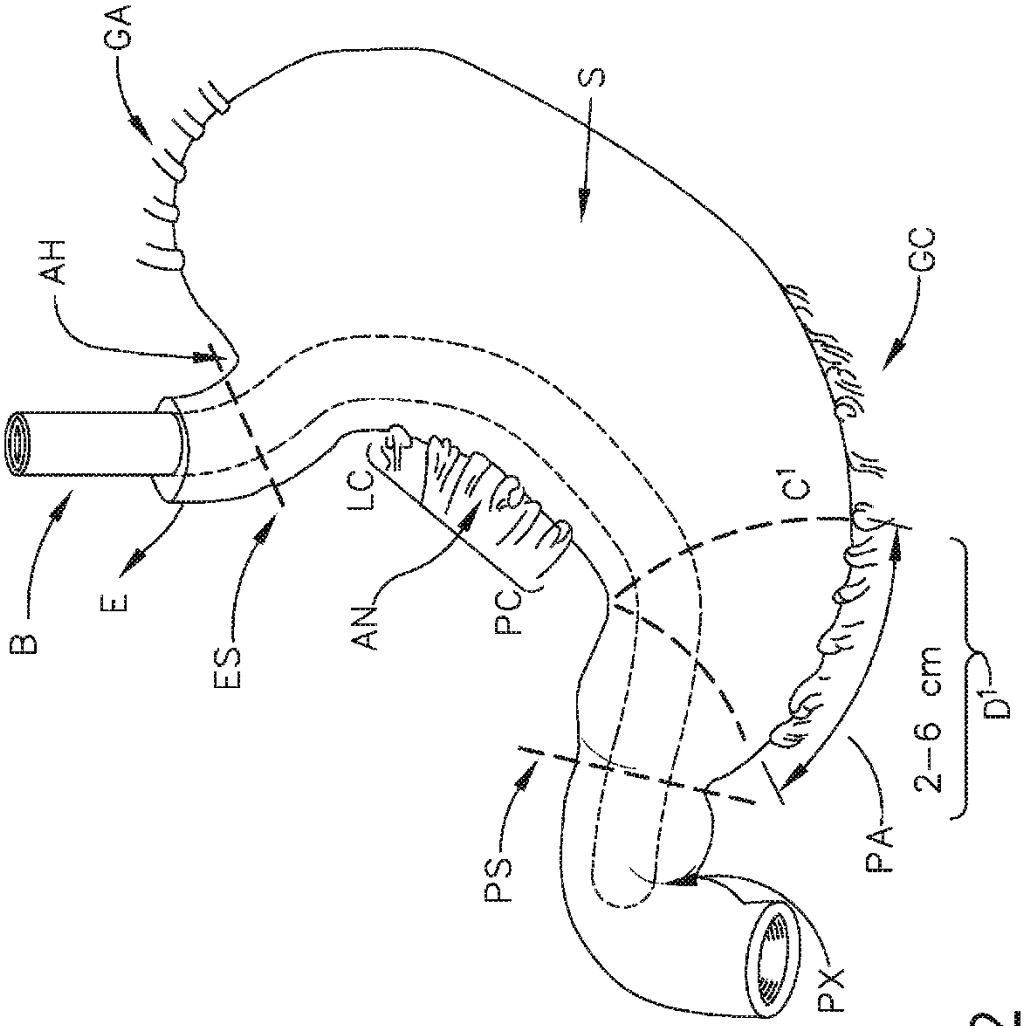


FIG. 152

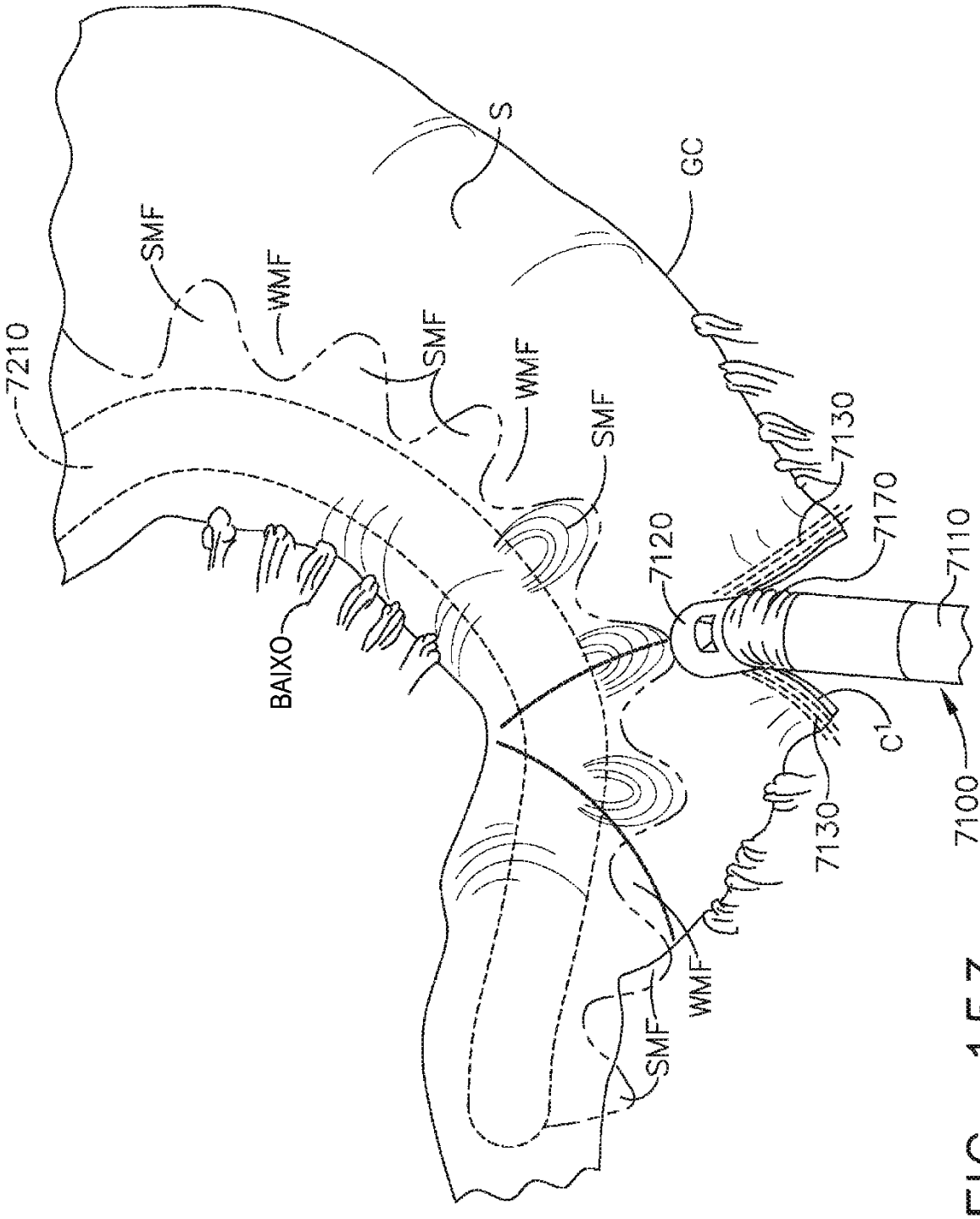

7210
SMF
WMF
SMF
WMF
SMF
S
GC
7130
7170
7110
7120
BAIXO
C1
7130
7100
WMF
SMF

FIG. 153

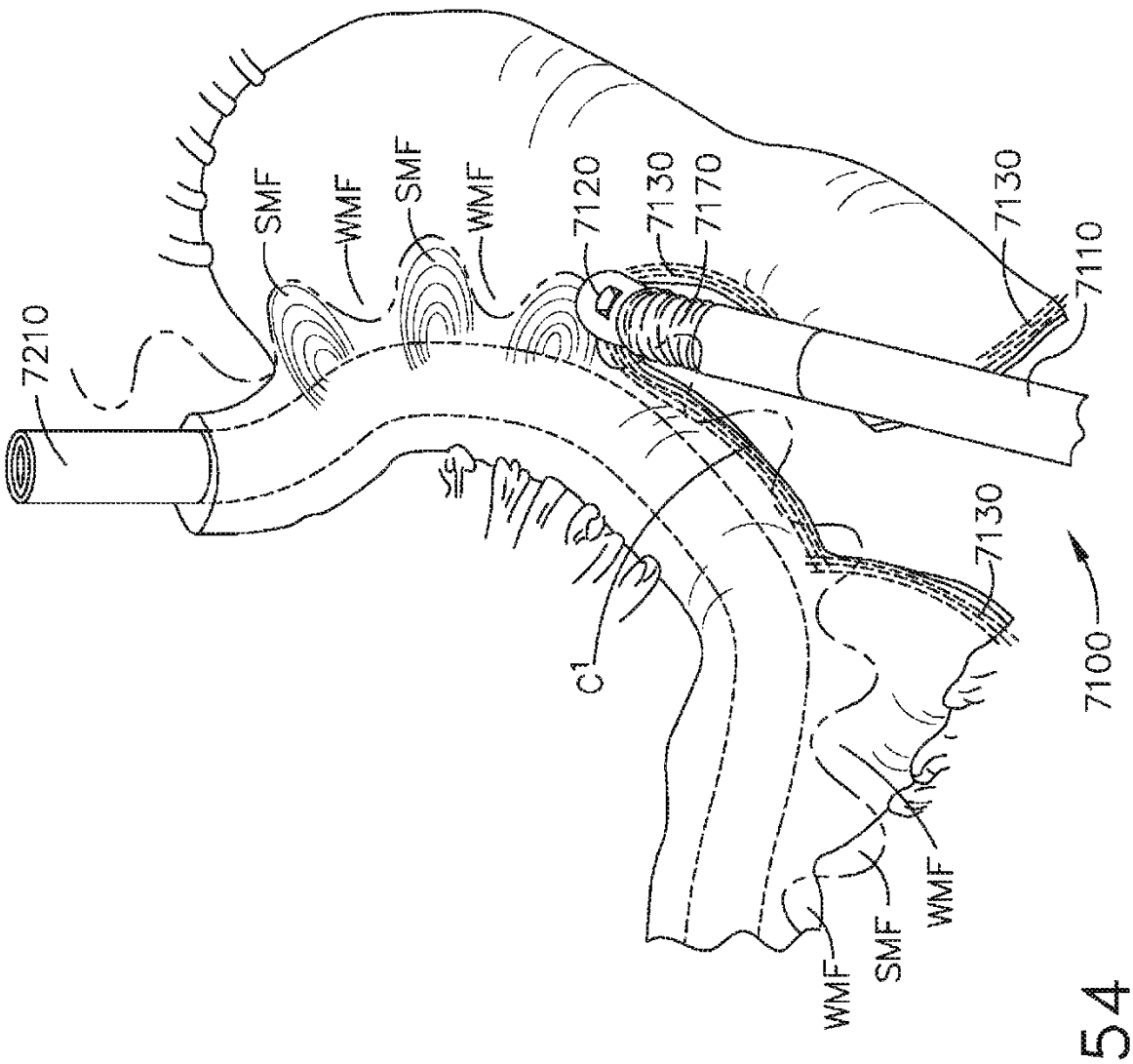

7210
SMF
WMF
SMF
WMF
7120
7130
7170
7130
7110
C1
7130
7100
WMF
SMF
WMF

FIG. 154

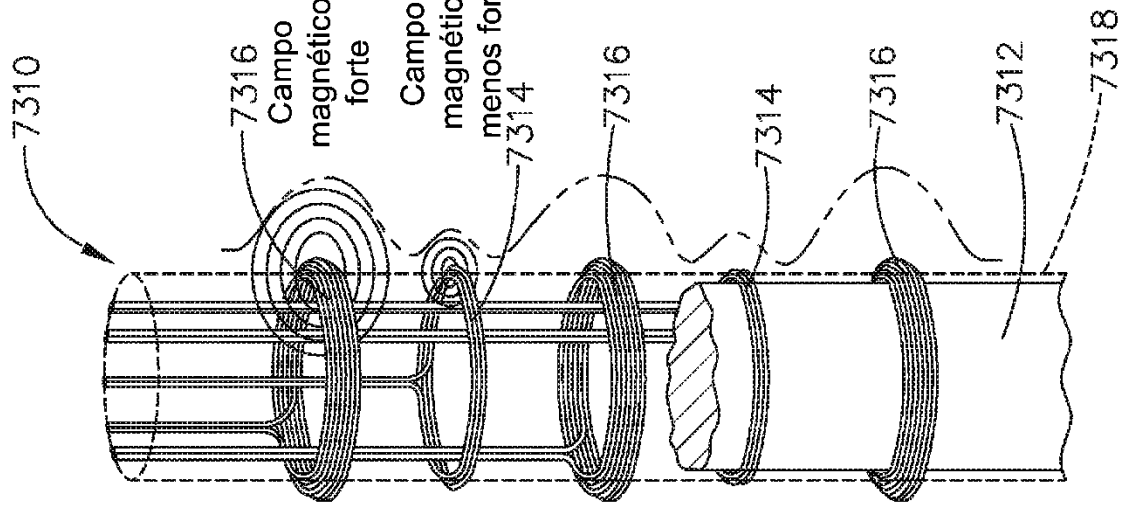


FIG. 156

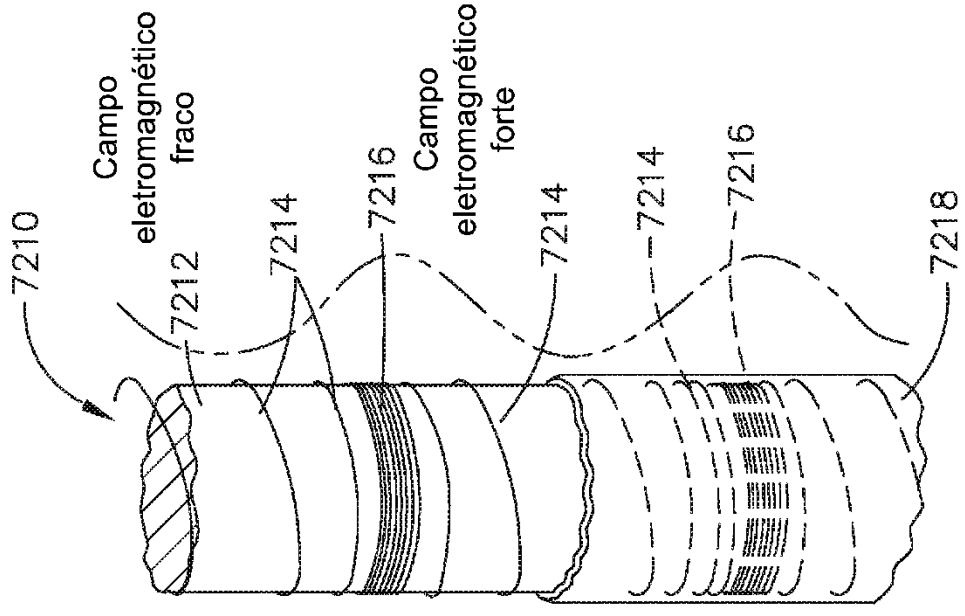


FIG. 155

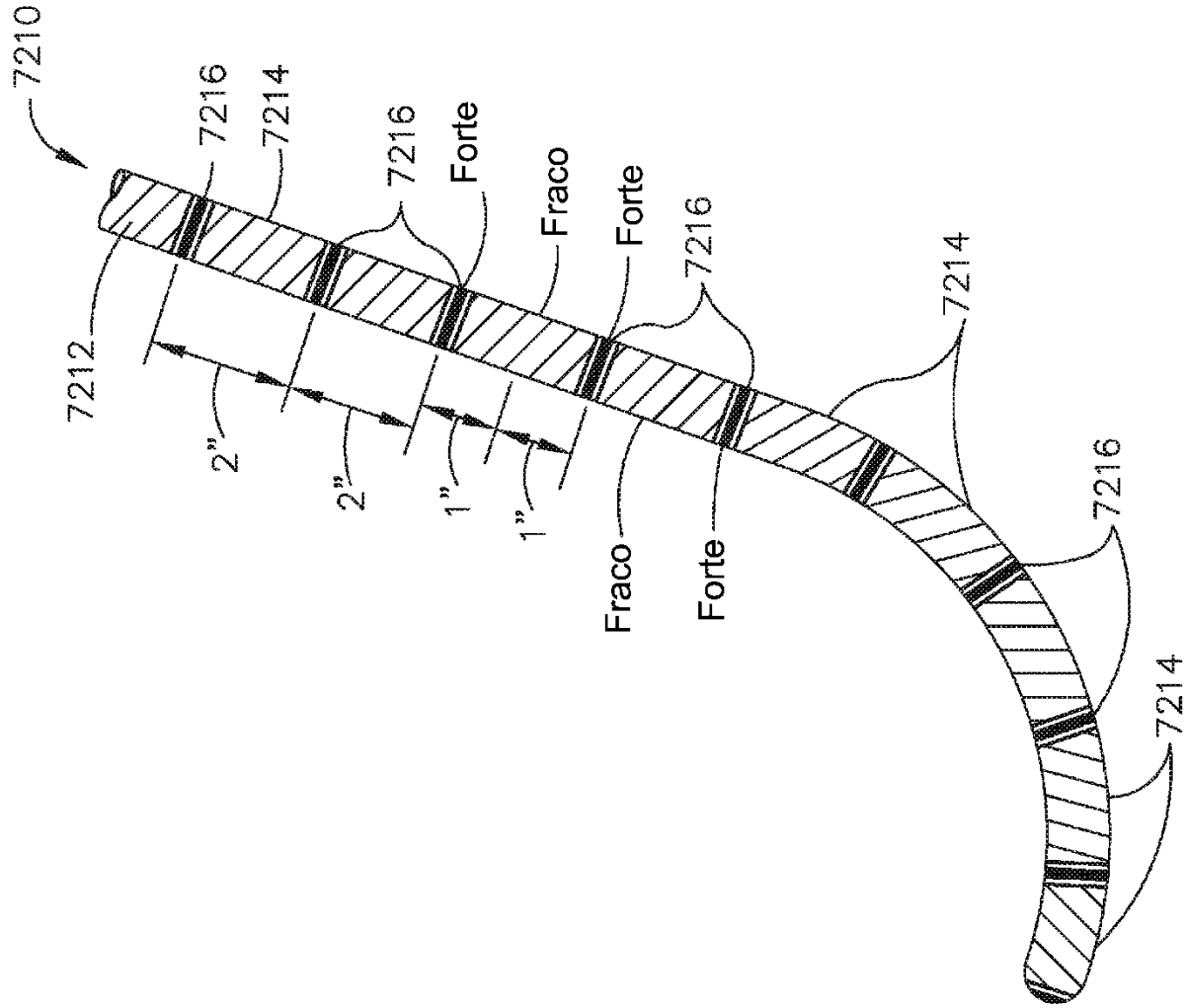

7210
7216
7214
7216
Forte
Fraco
Forte
7216
7214
7212
2”
2”
1”
1”
Fraco
Forte
7216
7214

FIG. 157

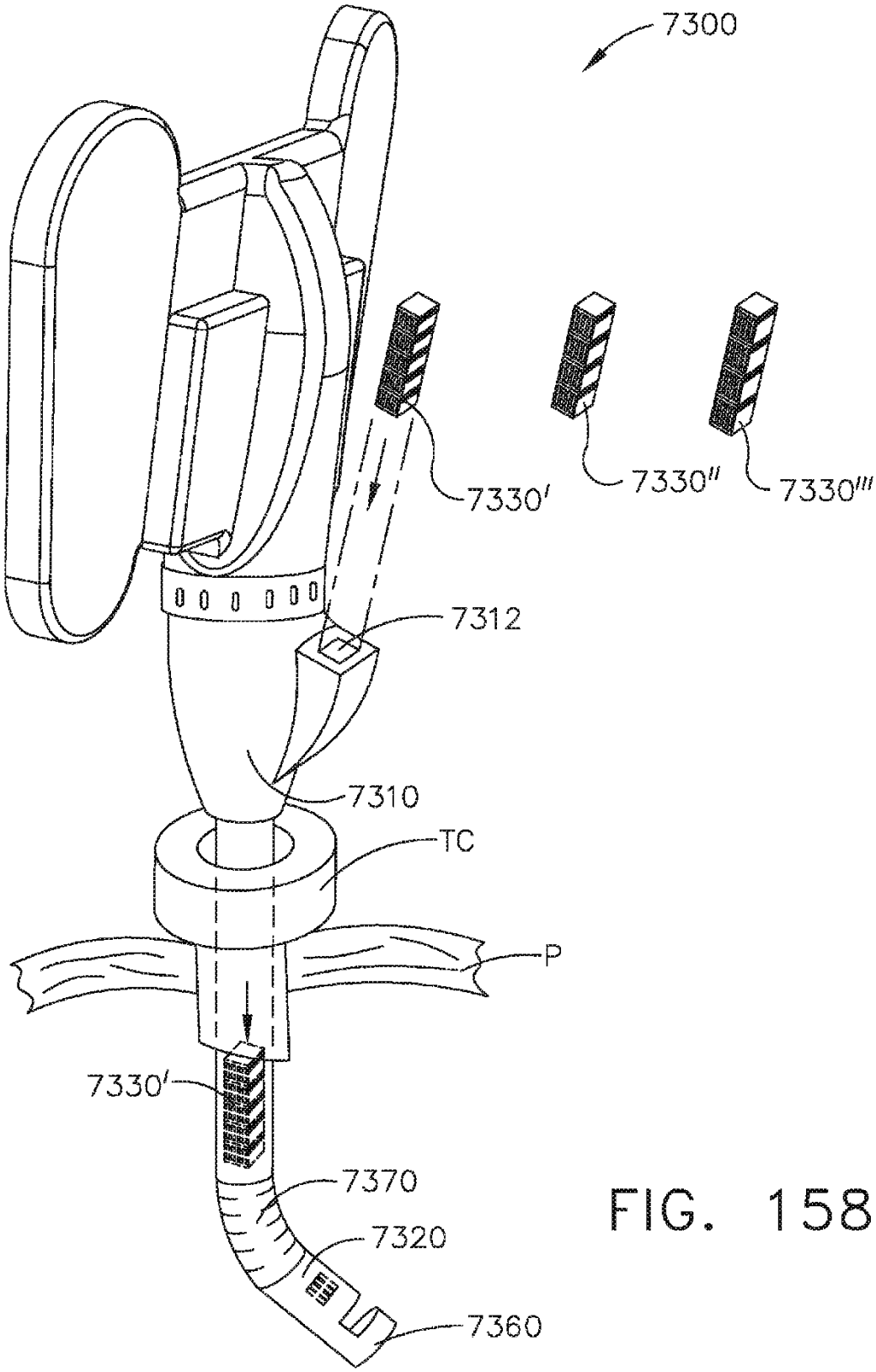


FIG. 158

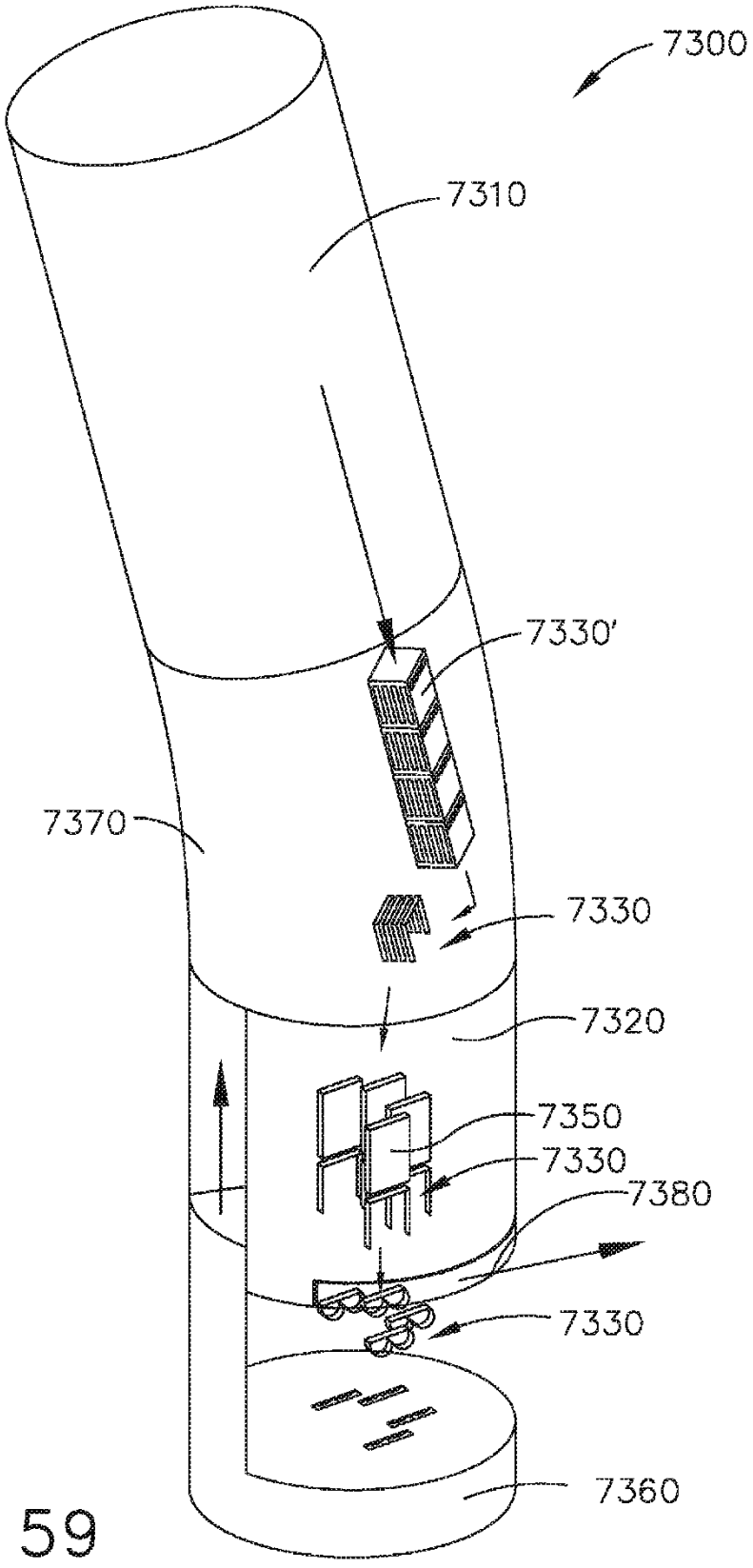


FIG. 159

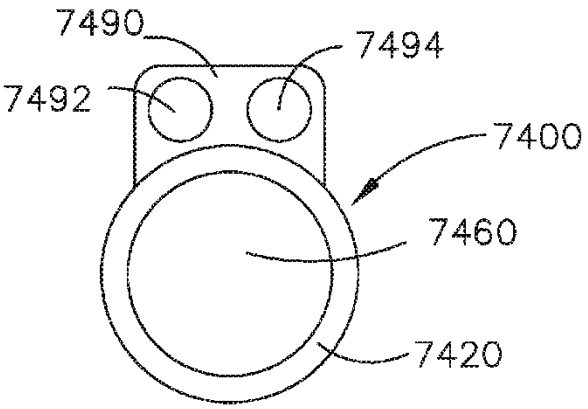


FIG. 160

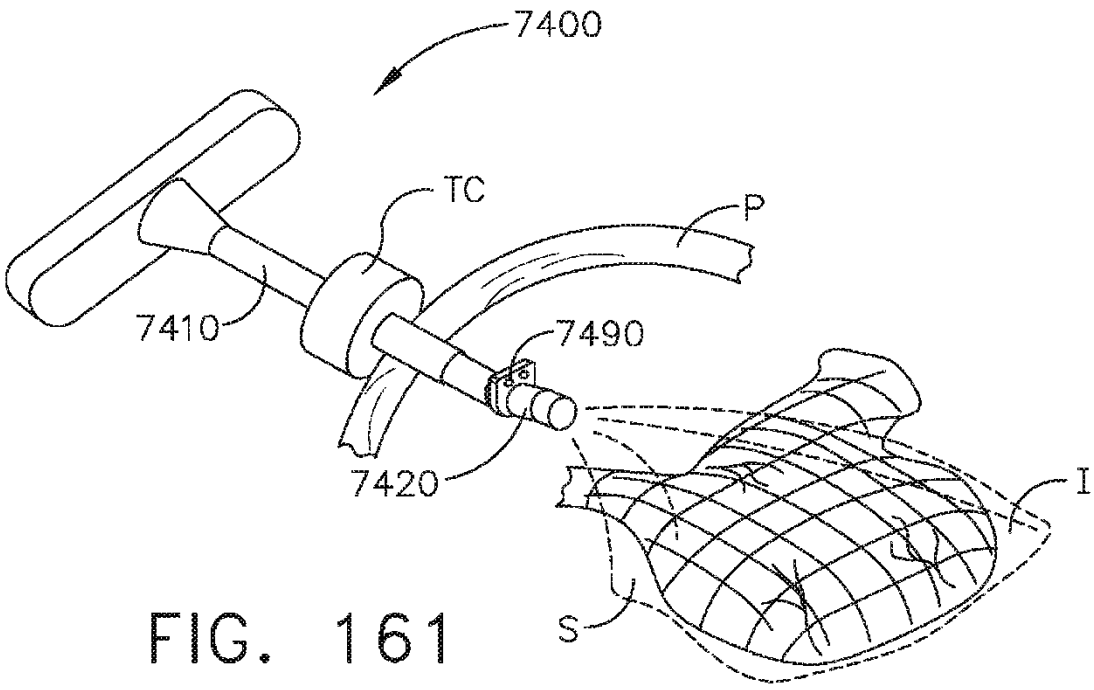


FIG. 161

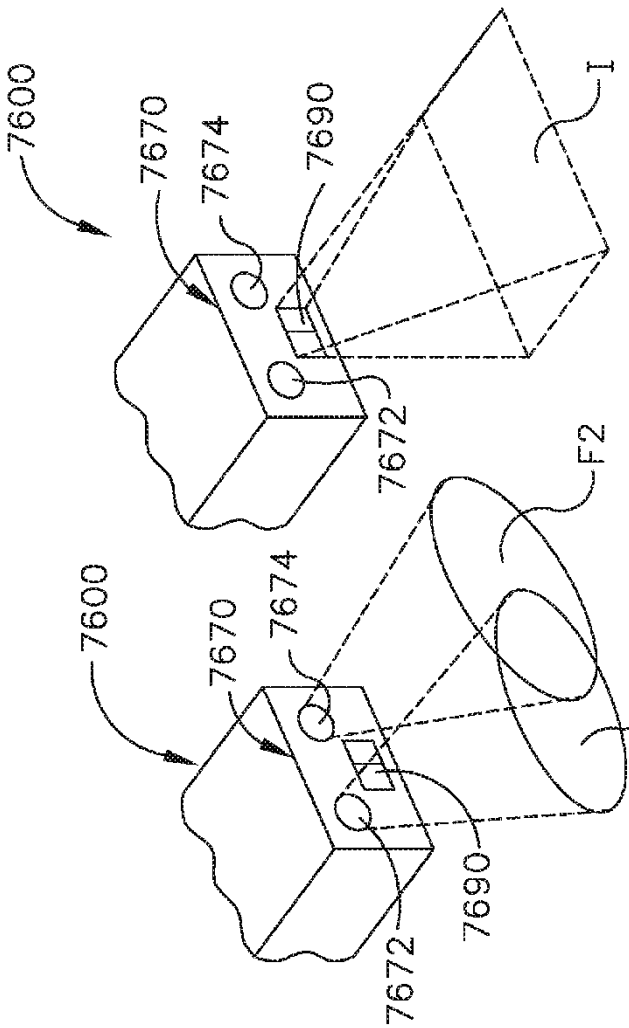


FIG. 164

FIG. 163

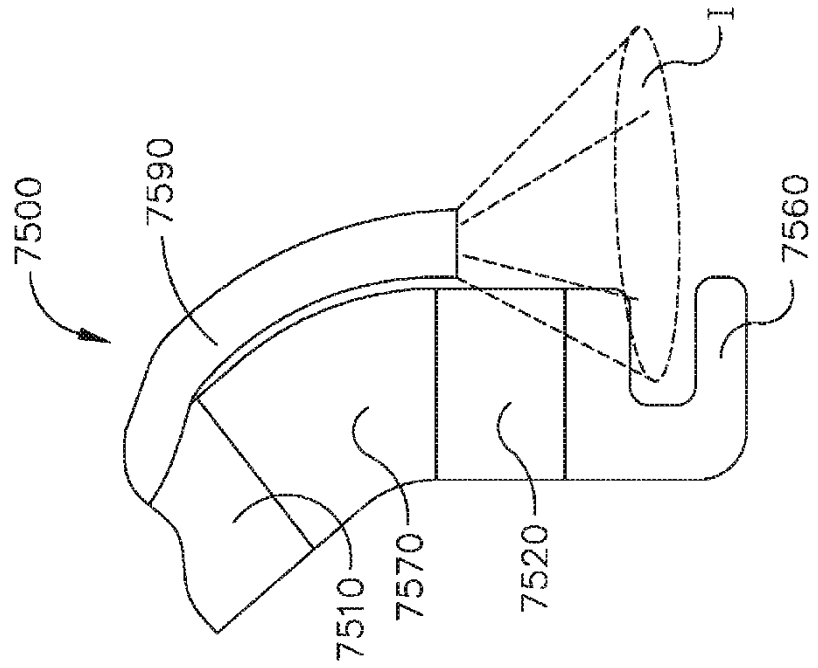


FIG. 162

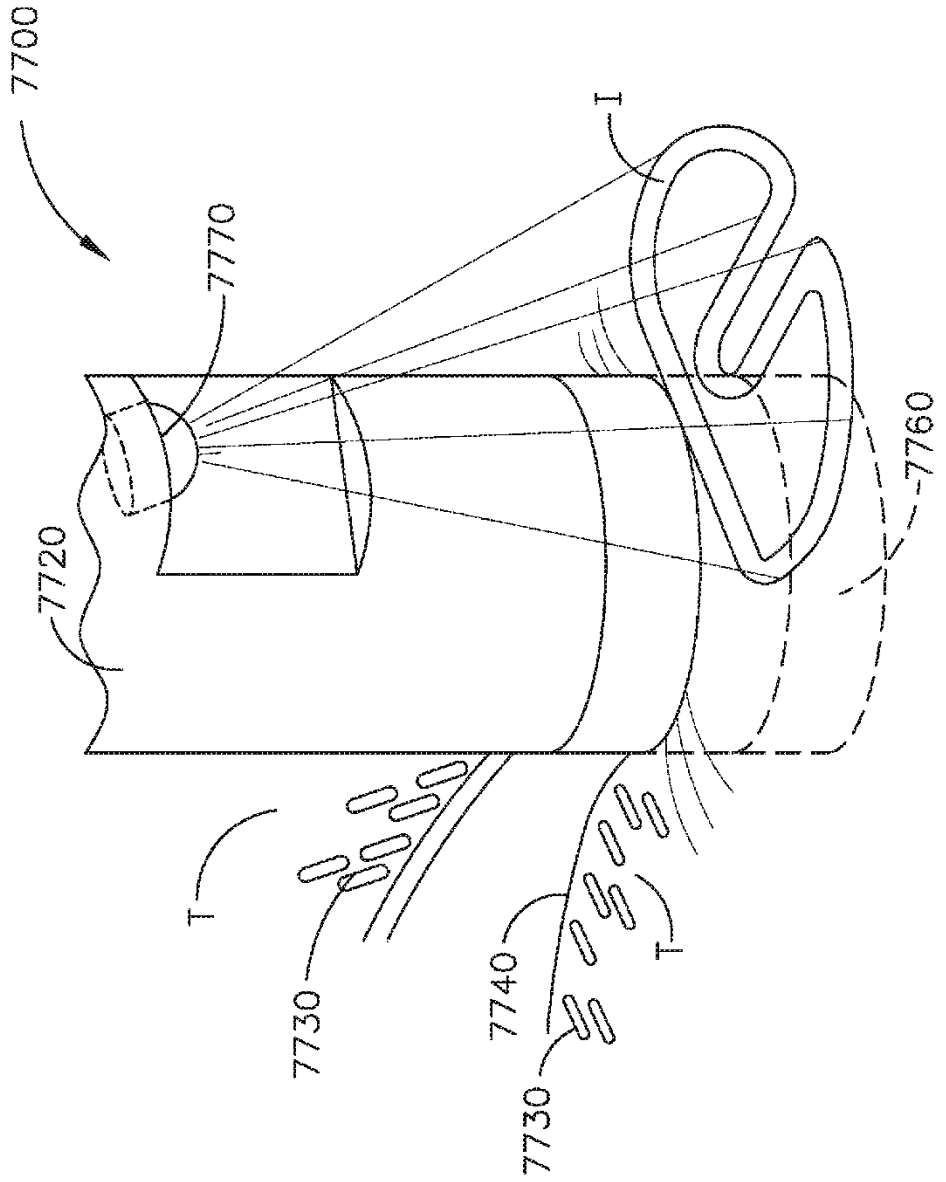


FIG. 165

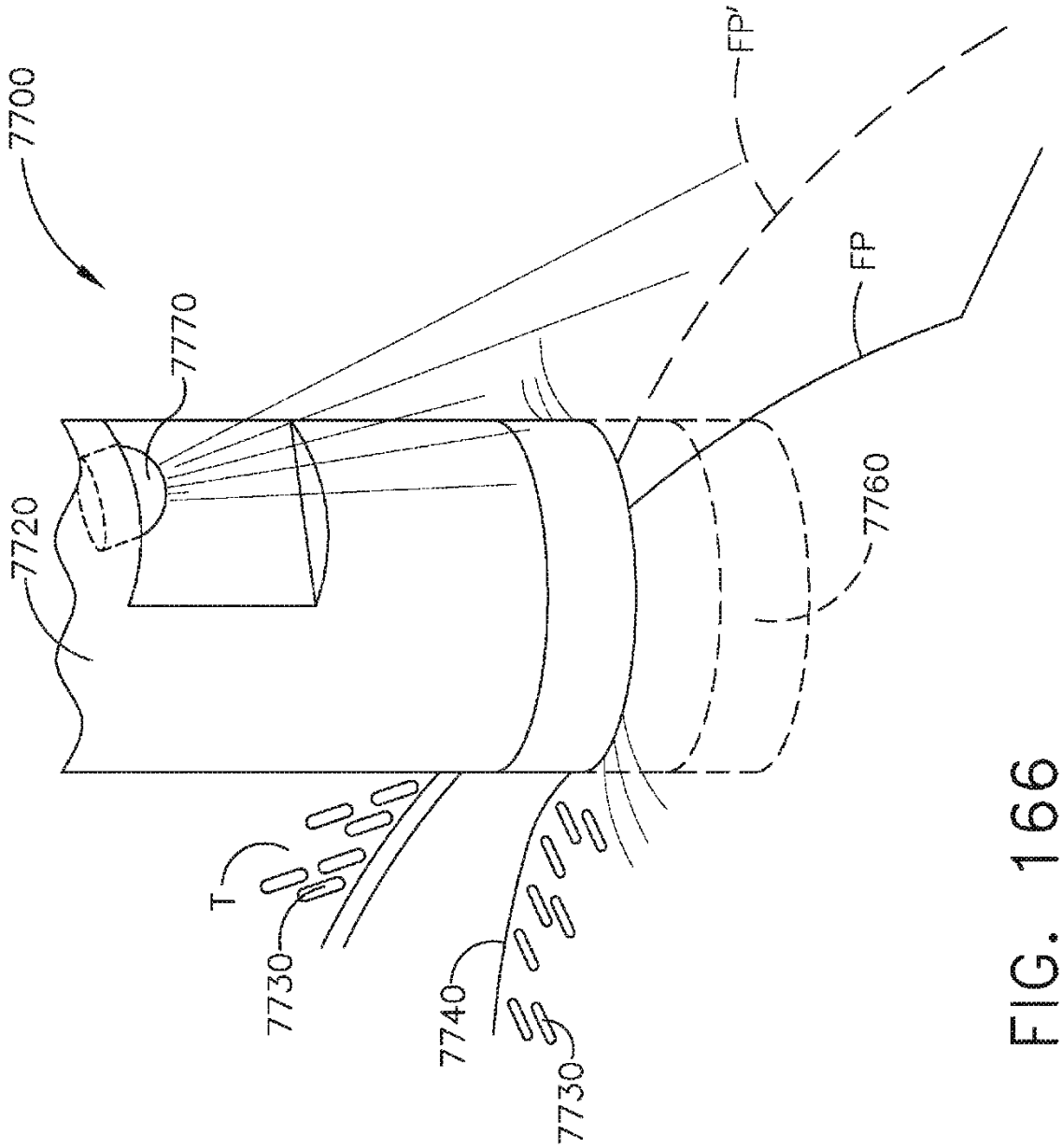


FIG. 166

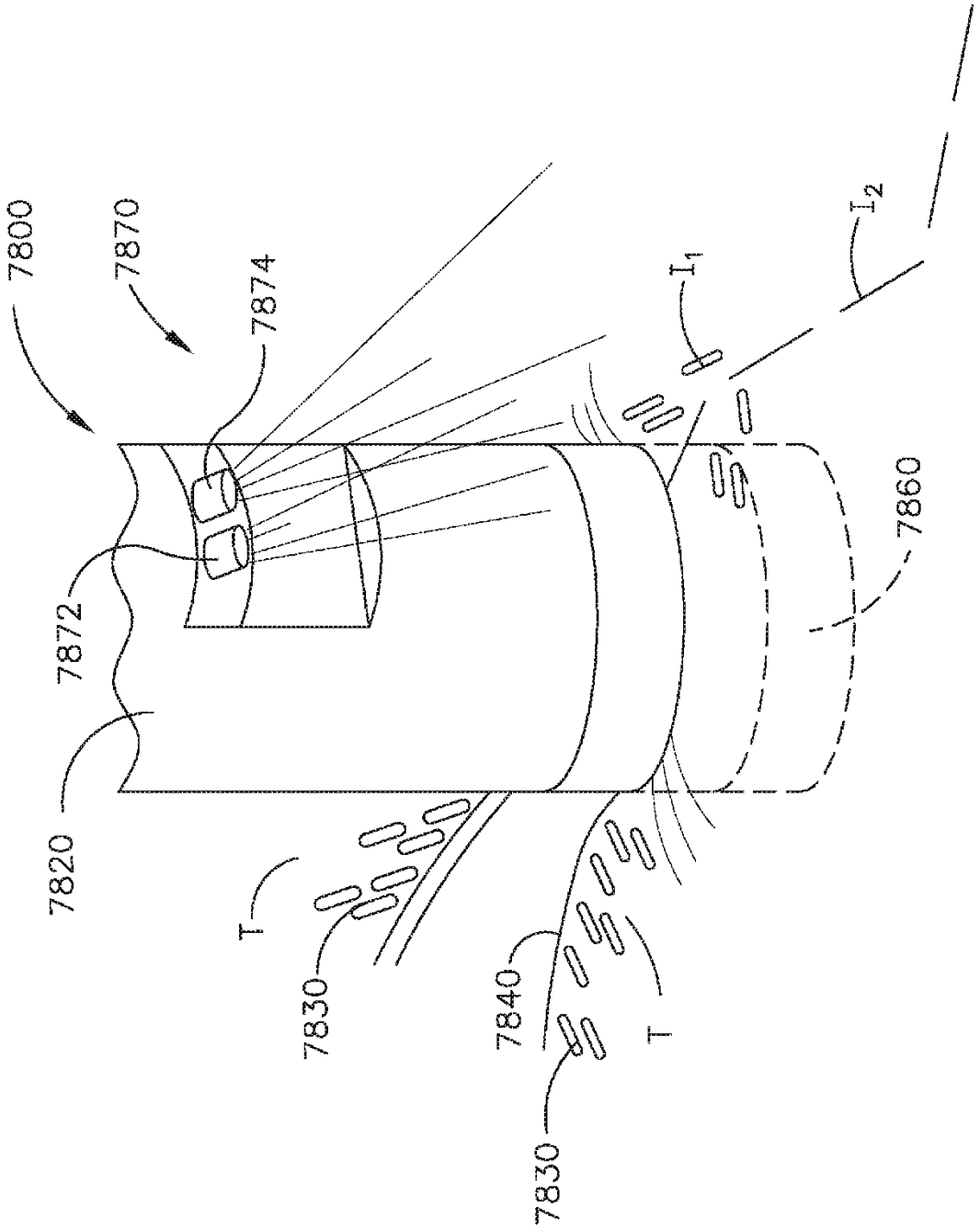


FIG. 167

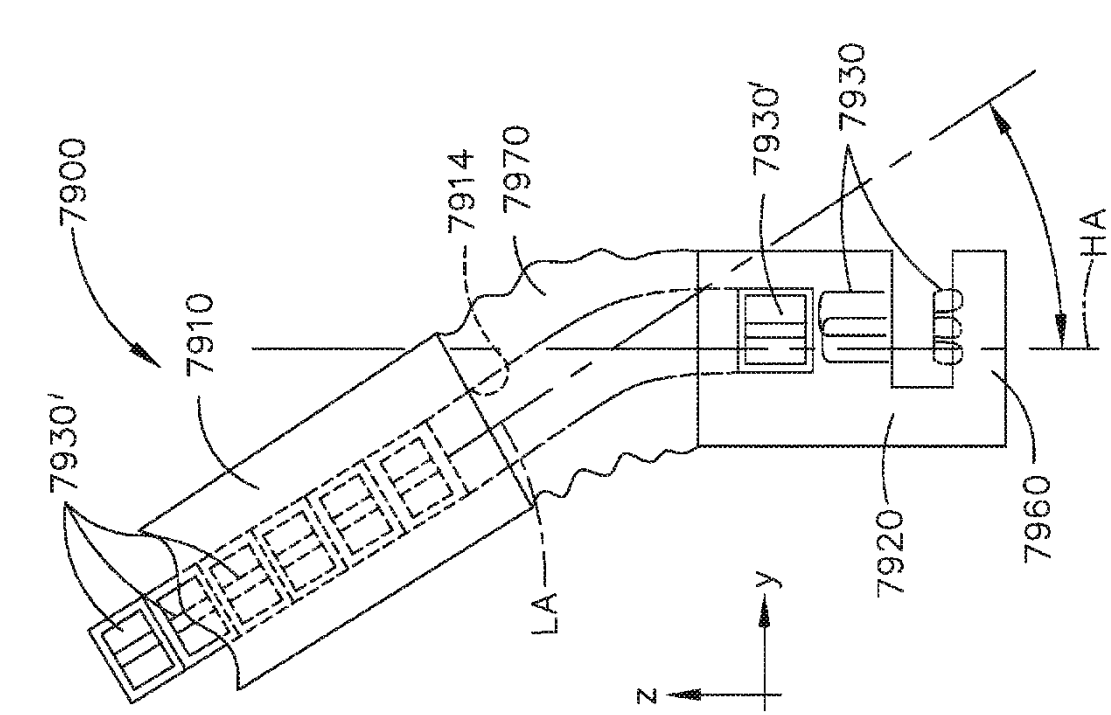


FIG. 169

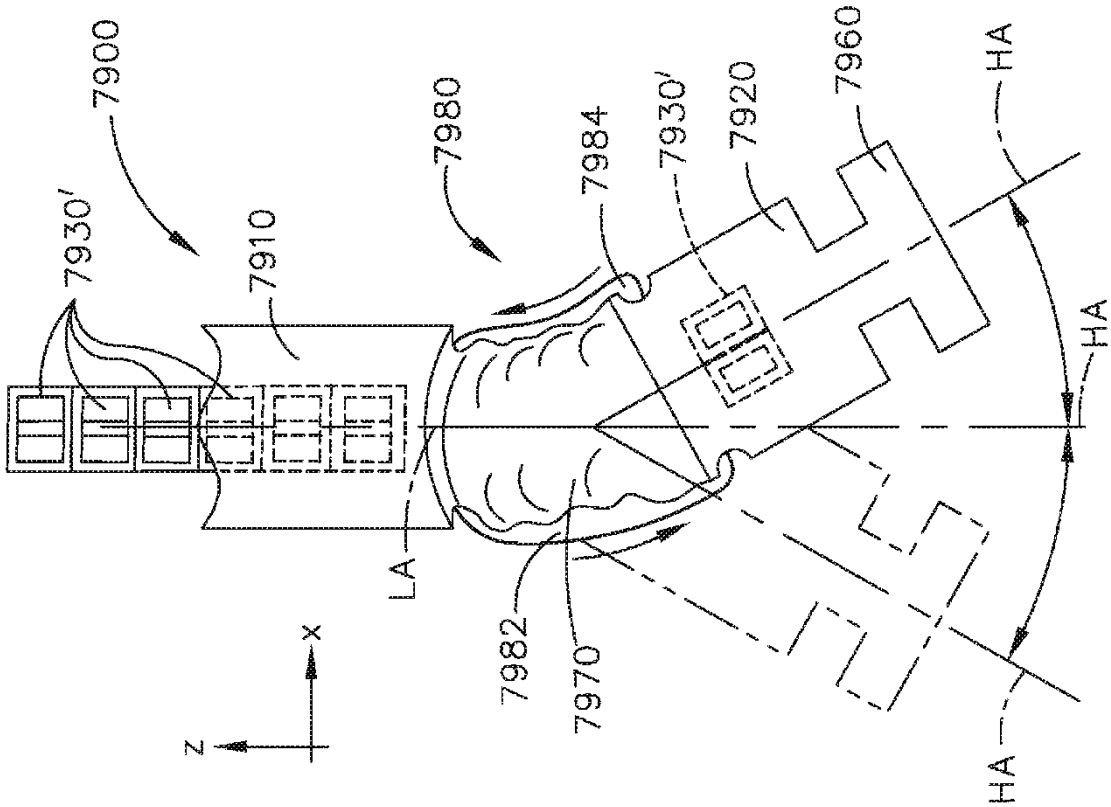


FIG. 168

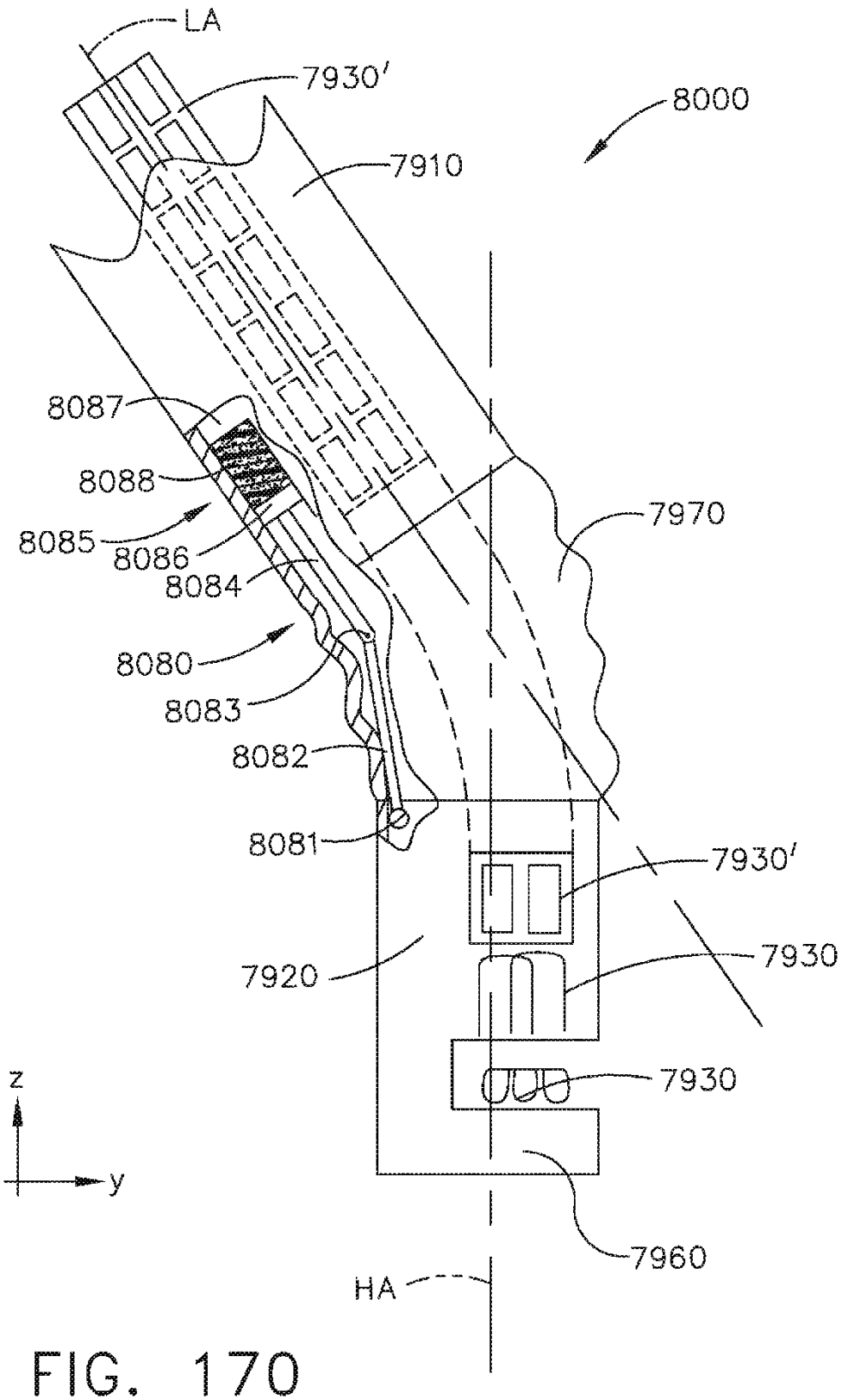

LA
7930'
8000
7910
8087
8088
8085
8086
8084
8080
8083
8082
8081
7970
7930'
7930
7920
7930
z
y
7960
HA

FIG. 170

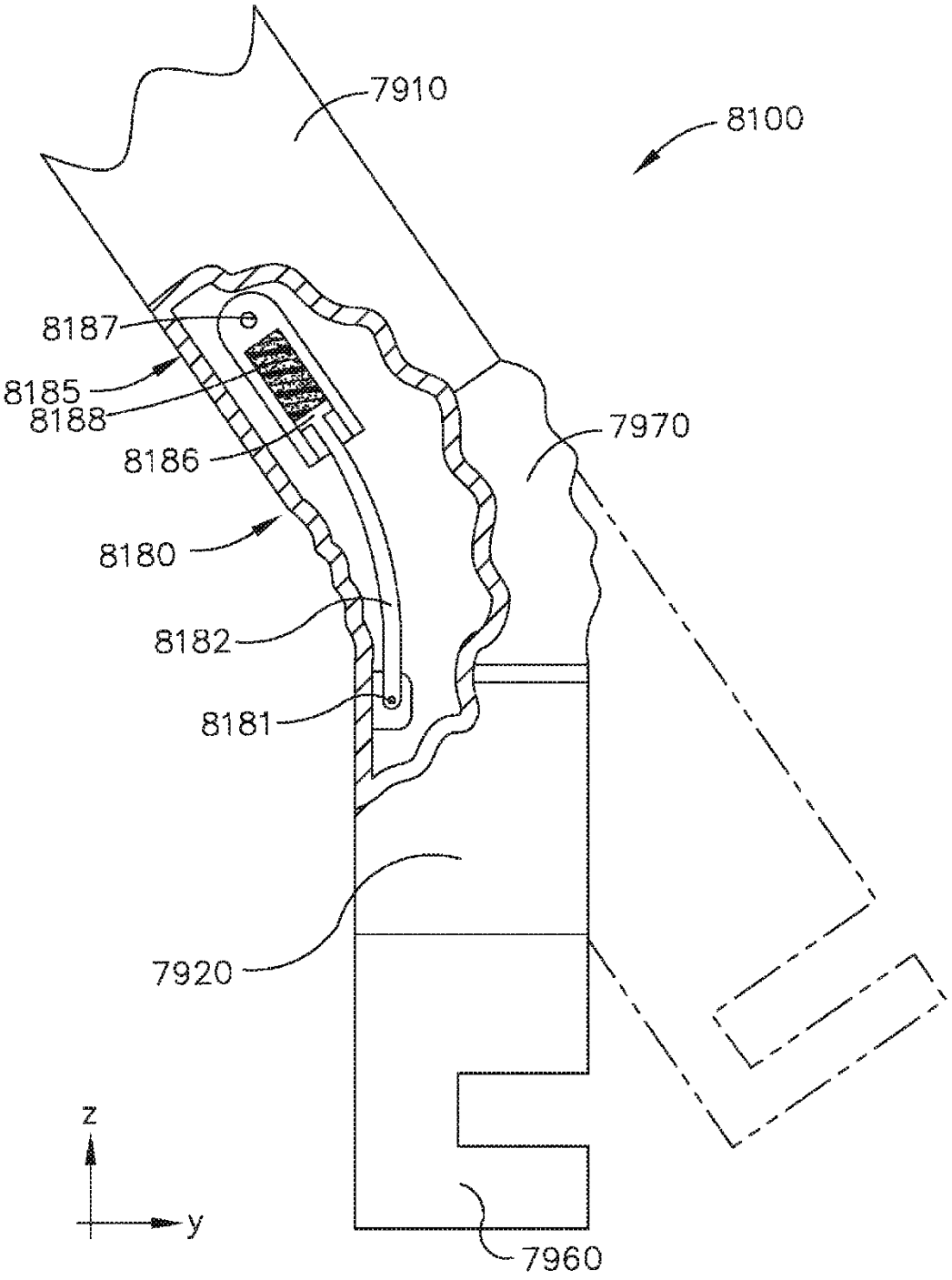

7910
8100
8187
8185
8188
8186
7970
8180
8182
8181
7920
z
y
7960

FIG. 171

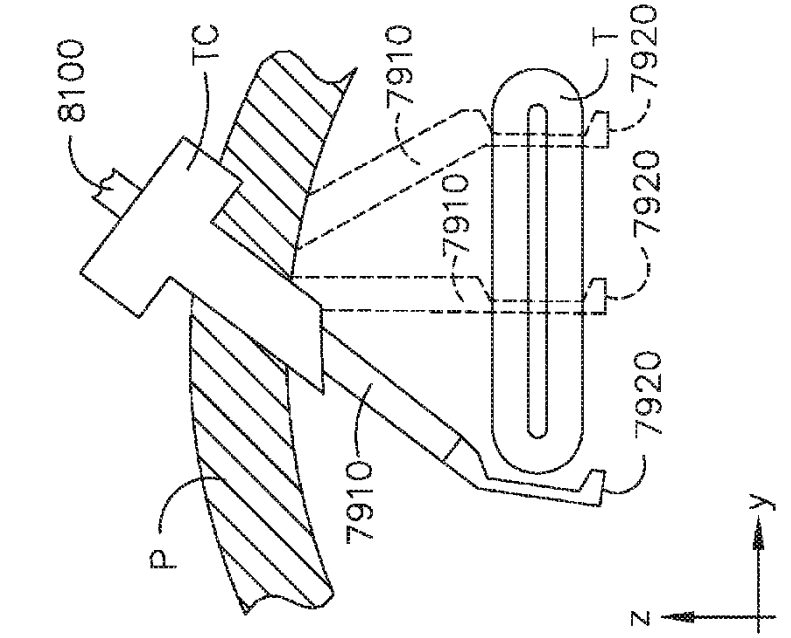


FIG. 173

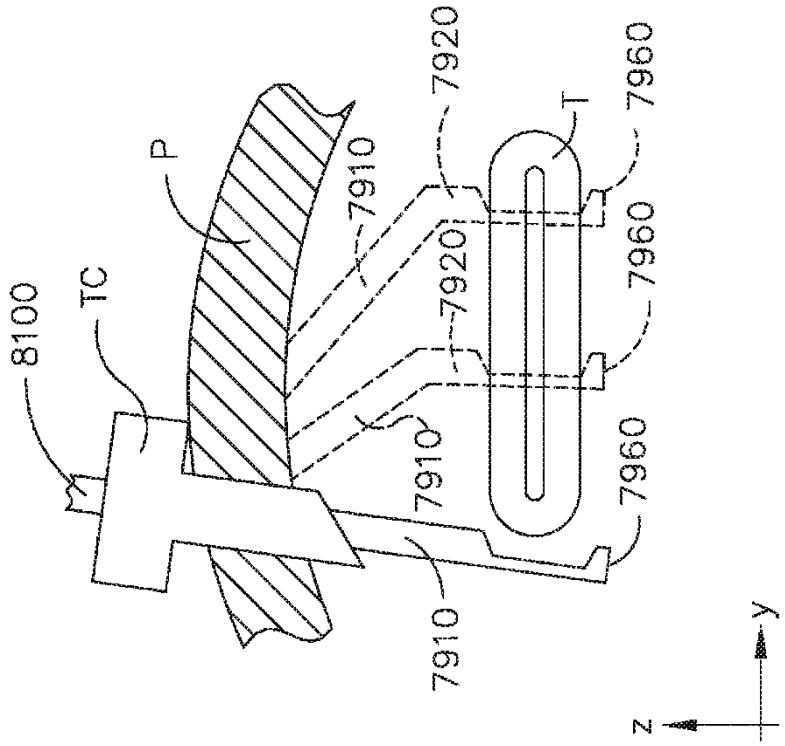


FIG. 172

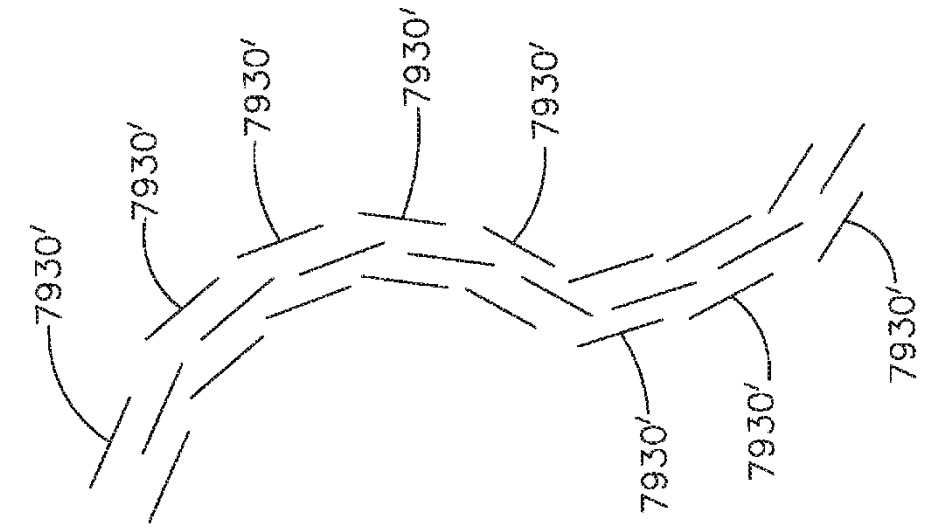


FIG. 175

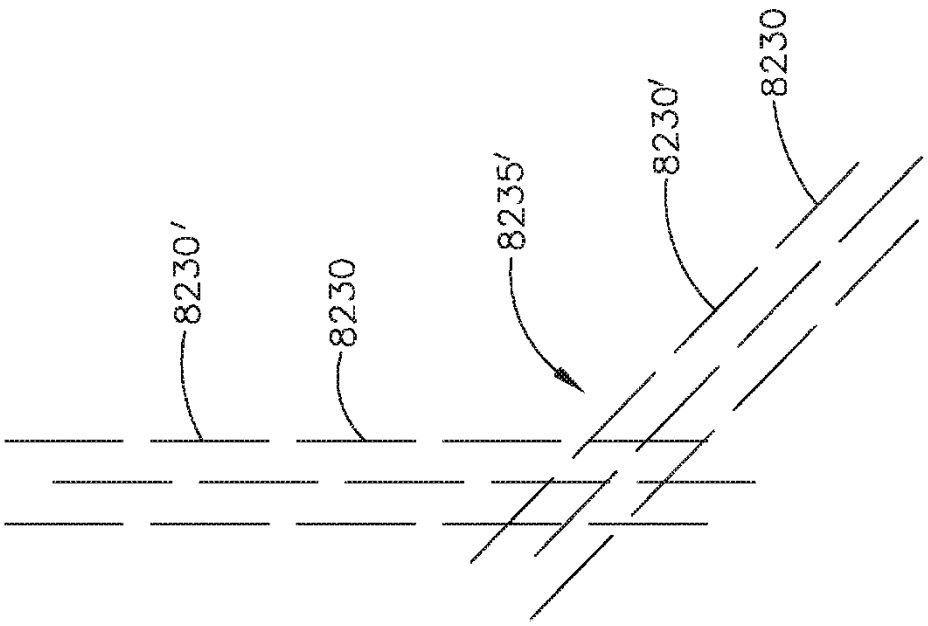


FIG. 174

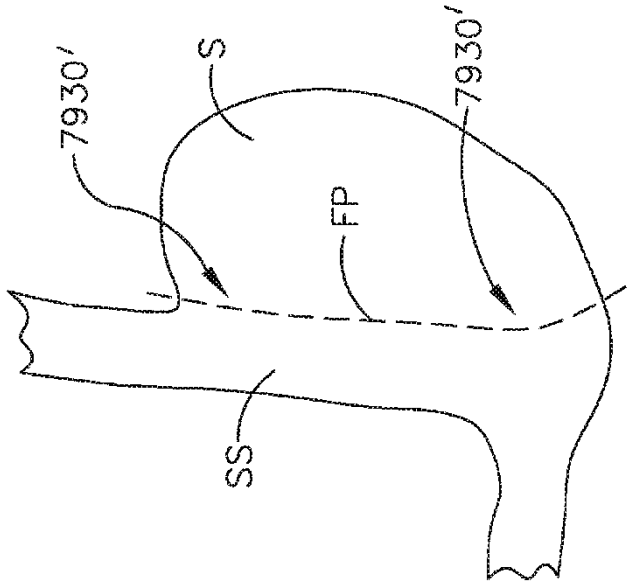


FIG. 177

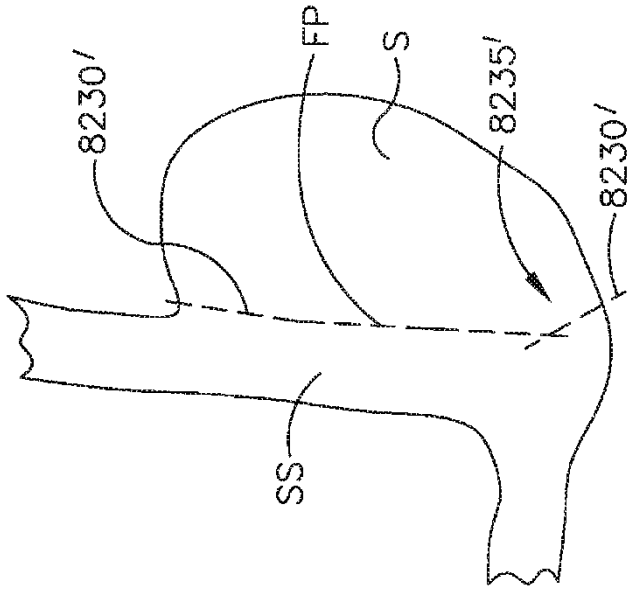


FIG. 176

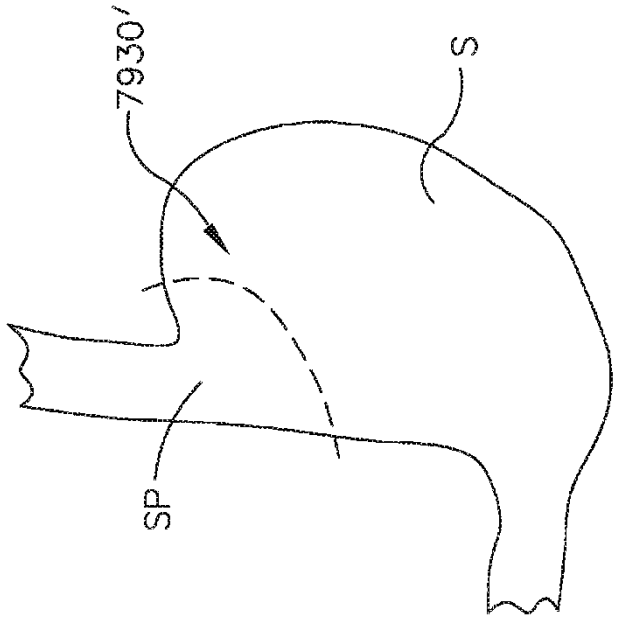


FIG. 179

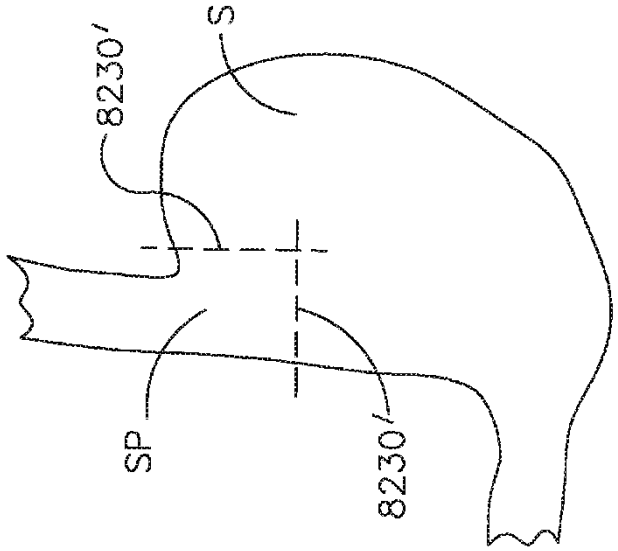


FIG. 178

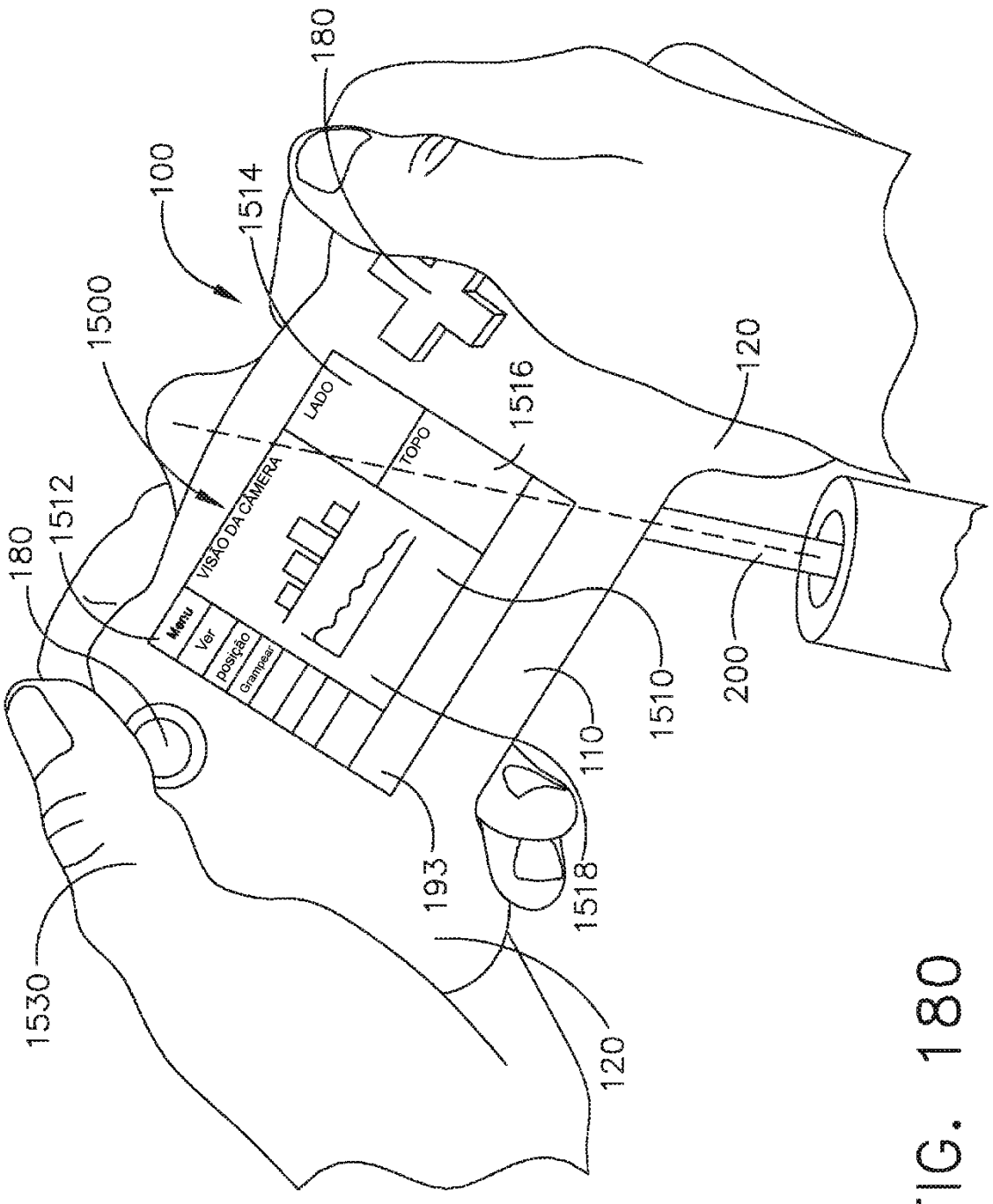

180
100
1514
1500
1512
180
VISÃO DA CÂMERA
LADO
TOPO
1516
120
Menu
Ver
posição
Grampear
1510
200
110
193
1518
1530
120

FIG. 180

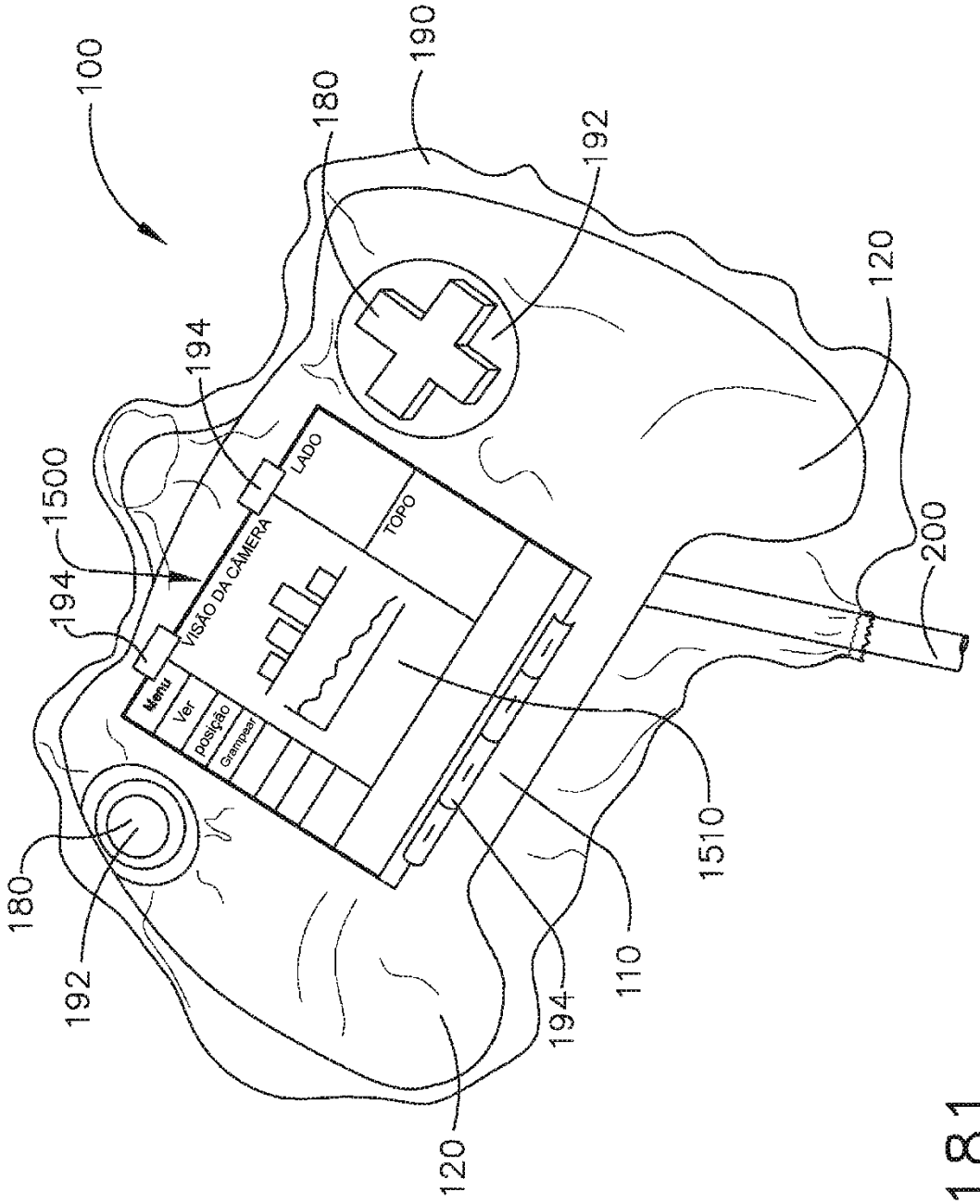

100
180
190
192
120
194
1500
LADO
TOPO
VISÃO DA CÂMERA
194
Menu
Ver
posição
Grampear
200
180
192
1510
110
194
120

FIG. 181

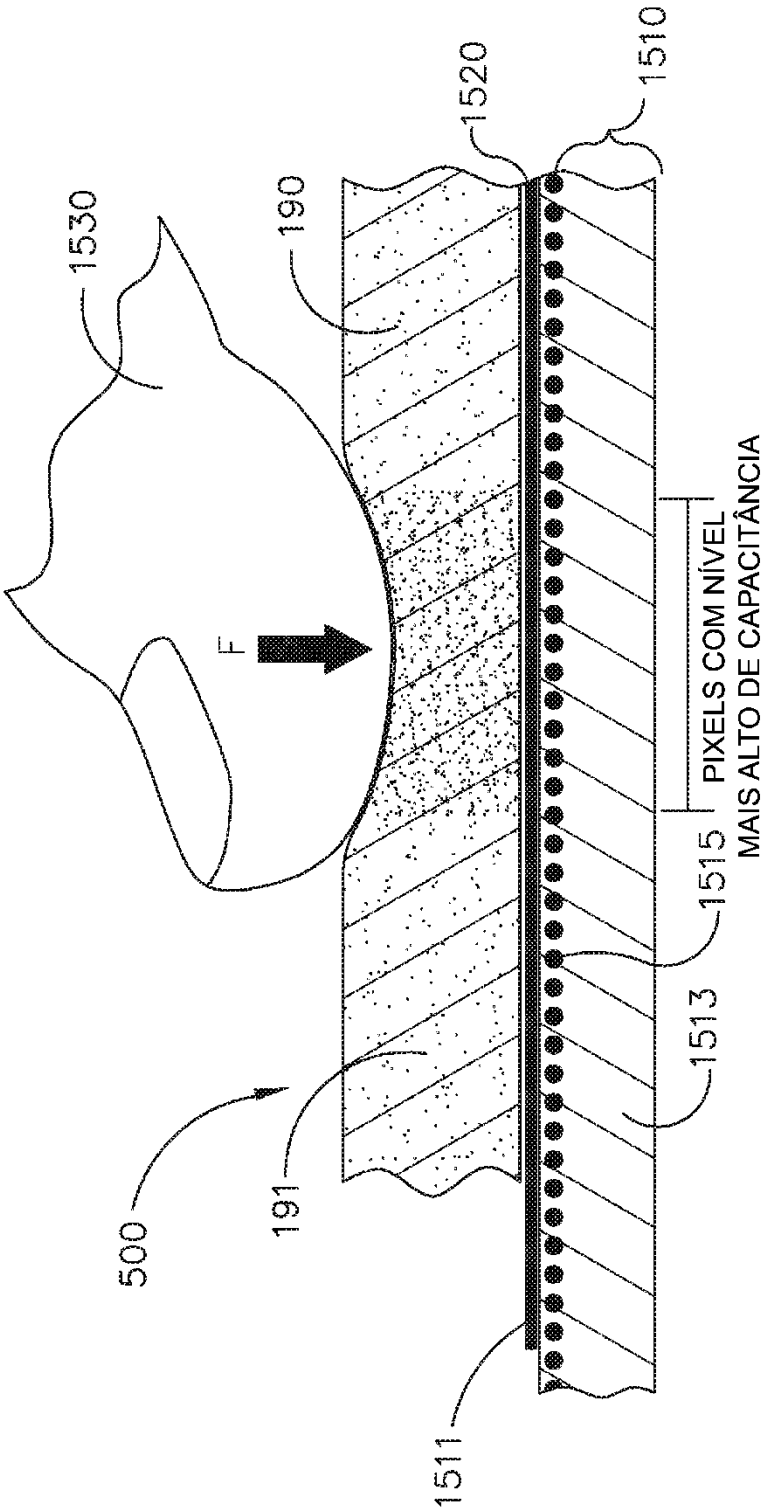

1530
190
1520
1510
F
PIXELS COM NÍVEL
MAIS ALTO DE CAPACITÂNCIA
1515
1513
500
191
1511

FIG. 182

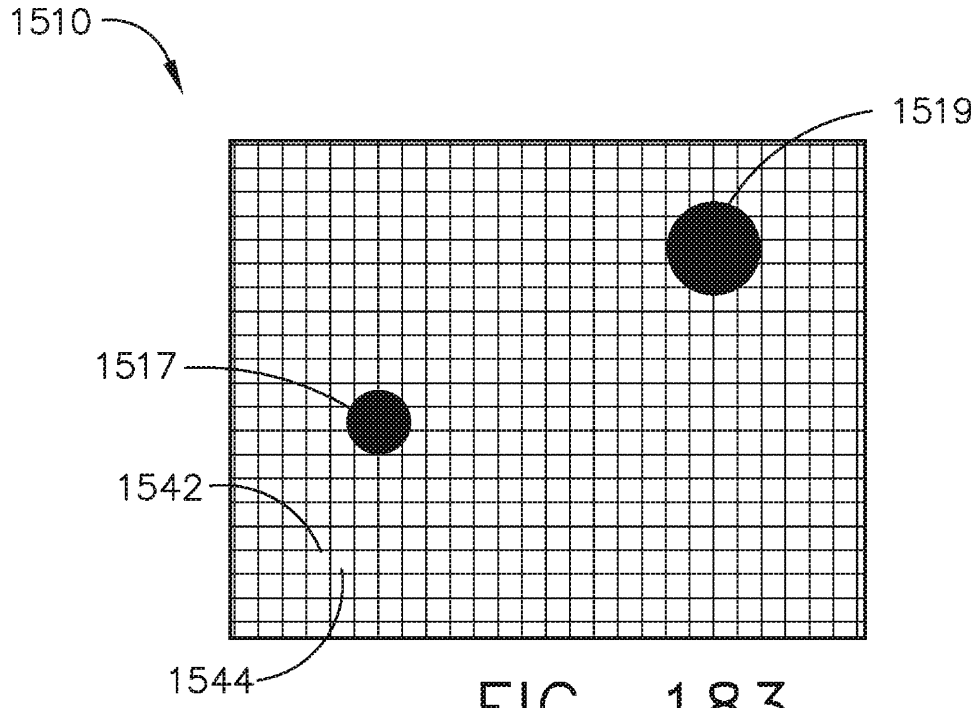


FIG. 183

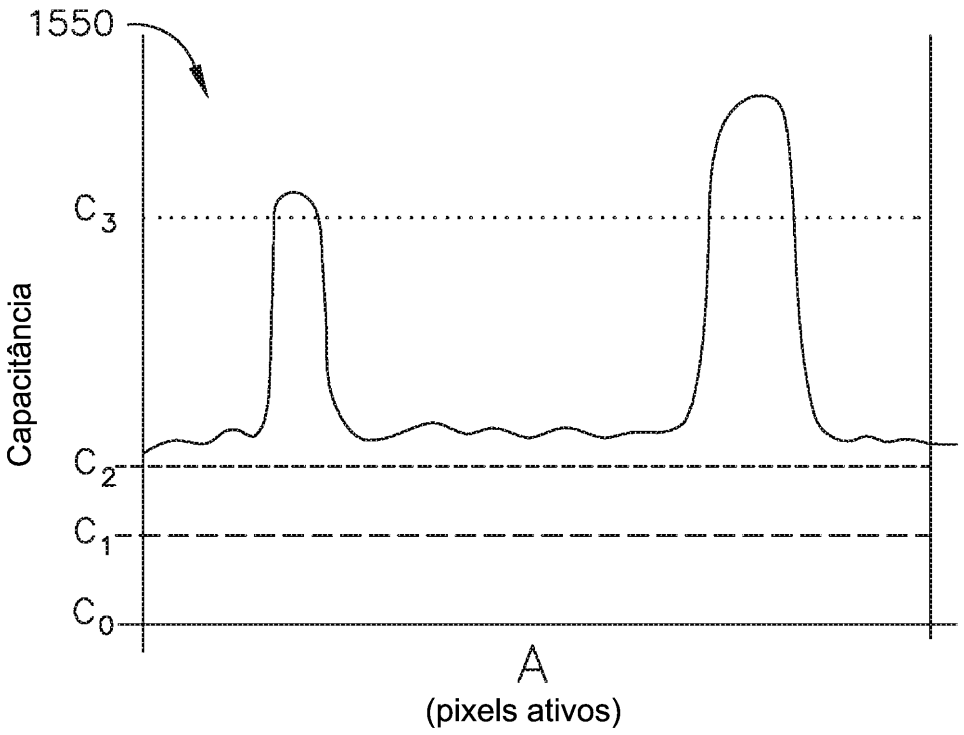


FIG. 184

RESUMO

Patente de Invenção: **"INSTRUMENTO CIRÚRGICO COMPREENDENDO UM PROJETOR".**

A presente invenção refere-se a um grampeador cirúrgico que compreende um projetor configurado para projetar, sobre o tecido de um paciente, uma imagem que ajuda o usuário do grampeador cirúrgico.