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

(11) PI 0901726-7 B1

(22) Data do Depósito: 13/02/2009

(45) Data de Concessão: 02/03/2021

(54) Título: APARELHO DE GRAMPEAMENTO CIRÚRGICO

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

(30) Prioridade Unionista: 14/02/2008 US 12/031,030.

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

(72) Inventor(es): STEVEN G. HALL; RANDALL J. TANGUAY; JEFFREY D. MESSERLY; GALEN C. ROBERTSON; ANDREW M. ZWOLINSKI; FREDERICK E. SHELTON, IV; GEOFFREY C. HUEIL; MARK S. ORTIZ; DOUGLAS B. HOFFMAN; PATRICK A. WEIZMAN; DEAN B. BRUEWER; GREGORY B. BLAIR.

(57) Resumo: APARELHO CIRÚRGICO DE GRAMPEAR COM CARACTERÍSTICAS DE CONTROLE OPERÁVEIS COM UMA MÃO. A presente invenção se refere a um aparelho de grampeamento cirúrgico. Diversas modalidades incluem um corpo alongado giratório que se estende a partir de um recobrimento giratório em um conjunto de haste e é dotado de uma extremidade distal configurada para fixação de uma unidade de carga descartável. O aparelho adicionalmente inclui um sistema de rotação travável para travar de modo seletivo o recobrimento giratório para evitar a rotação do mesmo sobre um eixo longitudinal.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO DE GRAMPEAMENTO CIRÚRGICO".**

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se em geral a instrumentos cirúrgicos endoscópicos incluindo, mas não limitados a, instrumentos de grampeamento cirúrgicos configurados para uso com unidades de carga descartáveis que são capazes de aplicar linhas de grampos ao tecido enquanto corta o tecido entre as referidas linhas de grampos e, mais particularmente, a aprimoramentos relativos aos referidos instrumentos e unidades de carga descartáveis.

Antecedentes

[002] Os pedidos de patente US a seguir, os quais estão aqui incorporados por referência, são comumente cessionados pelo cessionário do presente pedido:

(1) Pedido de patente US intitulado Surgical Stapling Apparatus With Load-Sensitive Firing Mechanism para Geoffrey C. Hueil et al., Docket No. END6215USNP/070332;

(2) Pedido de patente US intitulado Surgical Stapling Apparatus With Interlockable Firing System para Steven G. Hall et al., Docket No. END6217USNP/070334;

(3) Pedido de patente US intitulado Articulatable Loading Units For Surgical Stapling and Cutting Instruments para Jerome R. Morgan et al., Docket No. END 6218USNP/070335;

(4) Pedido de patente US intitulado Surgical Stapling Apparatus With Reprocessible Handle Assembly para Kevin R. Doll et al., Docket No. END6220USNP/070337;

(5) Pedido de patente US intitulado Surgical Stapling Apparatus With Articulatable Components para Kevin R. Doll et al., Docket No. END6224USNP/070341;

(6) Pedido de patente US intitulado Surgical Stapling Appa-

ratus With Retractable Firing Systems para Geoffrey C. Hueil et al., Docket No. END6227USNP/070344.

[003] Instrumentos cirúrgicos endoscópicos são com frequência preferidos em relação aos dispositivos cirúrgicos tradicionais abertos uma vez que uma menor incisão tende a reduzir o tempo de recuperação do pós-operatório e as complicações. Consequentemente, um desenvolvimento significante alcançou uma faixa de instrumentos cirúrgicos endoscópicos que são adequados para a disposição precisa de uma extremidade executora distal em um campo cirúrgico desejado através da cânula de um trocarte. As referidas extremidades executoras distais engatam o tecido em uma série de maneiras para alcançar um efeito diagnóstico ou terapêutico (por exemplo, endocortador, pinça, cortador, grampeadores, aplicador de grampos, dispositivo de acesso, dispositivo de envio de terapia de fármaco/gene, e dispositivo de energia usando ultrassom, RF, laser, etc.).

[004] Grampeadores cirúrgicos conhecidos incluem uma extremidade executora que simultaneamente produz uma incisão longitudinal no tecido e aplica linhas de grampos em lados opostos da incisão. A extremidade executora inclui um par de membros de mandíbulas cooperantes que, se o instrumento é pretendido para aplicações endoscópicas ou laparoscópicas, são capazes de passar através da passagem da cânula. Um dos membros de mandíbula recebe um cartucho de grampos dotado de pelo menos duas fileiras de grampos lateralmente espaçadas. O outro membro de mandíbula define uma bigorna dotada de bolsos de formação de grampos alinhados com as fileiras de grampos no cartucho. O instrumento comumente inclui uma pluralidade de cunhas alternadas as quais, quando direcionadas distalmente, passam através de aberturas no cartucho de grampos e engatam direcionadores que suportam os grampos para efetuar o acionamento dos grampos em direção da bigorna.

[005] Diferentes tipos de grampeadores cirúrgicos adequados para aplicações endoscópicas são conhecidos. Por exemplo, um tipo de grampeador cirúrgico emprega um cartucho de grampos. O cartucho de grampos tipicamente suporta uma pluralidade de grampos orientados em ambos os lados de uma fenda que se estende longitudinalmente no corpo do cartucho a qual é adaptada para receber um membro de corte que é orientado longitudinalmente através do mesmo. Na medida em que o membro de corte é direcionado através da fenda do cartucho, os grampos são direcionados para cima para dentro da porção de bigorna do instrumento. O membro de corte pode ser suportado em um membro de direcionamento que compreende uma porção do instrumento afastada do cartucho. Exemplos dos referidos tipos de dispositivos são descritos em Patente US No. 6,905,057 para Jeffrey S. Swayze e Frederick E. Shelton, IV, intitulada Surgical Stapling Instrument Incorporating a Firing Mechanism Having a Linked Rack Transmission e Patente US No. 7,083,075 para Jeffery S. Swayze, Frederick E. Shelton, IV, Kevin Ross Doll, e Douglas B. Hoffman intitulada Multi-Stroke Mechanism With Automatic End of Stroke Retractions, a descrição das quais estão aqui incorporadas por referência em sua totalidade.

[006] Outros tipos de instrumentos cirúrgicos de grampeamento são configurados para operar com unidades de carregamento descartáveis (DLU's) que são construídos para suportar um conjunto de cartucho e faca no mesmo. Tais dispositivos que são projetados para acomodar suporte de DLU's para oferecer a vantagem de uma lâmina de faca "fresca" para cada disparo do instrumento. Um exemplo de tal instrumento cirúrgico de grampeamento e disposição de DLU é descrito na patente US 5,865,361 para Milimiman, e outro, descrição da qual é aqui incorporado aqui por referência em sua totalidade.

[007] Dependendo da natureza da operação, pode ser desejável

se ajustar o posicionamento da DLU ou extremidade executora de um instrumento cirúrgico endoscópico. Em particular, é com frequência desejável se orientar a DLU ou extremidade executora em um ângulo com relação ao eixo longitudinal do eixo do instrumento. O movimento transverso ou não axial da DLU ou extremidade executora com relação ao eixo do instrumento é com frequência convencionalmente referido como "articulação". O referido posicionamento articulado permite que o médico mais facilmente engate o tecido em alguns casos, tal como atrás de um órgão. Adicionalmente, o posicionamento articulado permite vantajosamente que a DLU ou um endoscópio seja posicionado atrás da extremidade executora sem ser bloqueado pelo eixo do instrumento.

[008] Abordagens para articular um aparelho de grampeamento cirúrgico tendem a ser complicadas ao integrar o controle da articulação junto com o controle do fechamento da extremidade executora para prender tecido e acionar a extremidade executora (isto é, grampear e seccionar) dentro de restrições de pequeno diâmetro de um instrumento endoscópico. Em geral, os três movimentos de controle são todos transferidos através do eixo como translações longitudinais. Por exemplo, Patente US No. 5,673,840 para Schulze et al., a descrição da qual se encontra aqui incorporada por referência, descreve um mecanismo de articulação similar a um acordeom ("pescoço flexível") que é articulada ao seletivamente puxar uma das duas hastes de conexão através do eixo, cada haste deslocada respectivamente em lados opostos à linha central do eixo. As hastes de conexão se entrosam através de posições distintas.

[009] Outro exemplo de controle longitudinal de um mecanismo de articulação é a Patente US No. 5,865,361 que inclui um link de articulação deslocado a partir de um pivô came de modo que a translação longitudinal de propulsão ou atração do link de articulação efetua a ar-

ticulação no lado respectivo. De modo similar, a Patente US No. 5,797,537 descreve uma haste similar que passa através do eixo para efetuar a articulação. Ainda outros exemplos de dispositivos de grampeamento cirúrgicos articuláveis são descritos nas Patentes US Patent Nos. 6,250,532 e 6,644,532.

[010] Em virtude destes tipos de sistemas de acionamento comumente empregados em relação às DLU's, as configurações de acionador para a articulação da DLU deve com frequência gerar grandes quantidades de torque para vergar a estrutura de acionamento. Este problema é exacerbado pela falta de espaço disponível para acomodar dispositivos de acionamento que são suficientemente grandes para gerar as referidas forças necessárias. Adicionalmente, as configurações de articulação anteriores necessitavam que o médico usasse as duas mãos para articular o dispositivo.

[011] Assim, há uma necessidade de um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico que seja configurado para acomodar DLU's e que seja dotado de capacidades de articulação aprimoradas incluindo a habilidade de articular o instrumento usando uma mão.

SUMÁRIO

[012] Em um aspecto da presente invenção, é proporcionado um aparelho de grampeamento cirúrgico que é dotado de um conjunto de haste que inclui um alojamento de haste e uma haste móvel que é móvel com relação ao alojamento de haste através de um passo de acionamento. Um eixo de acionamento pode ser suportado pelo menos em parte no interior do alojamento de haste e ser montado para gerar movimento de acionamento em resposta em resposta à manipulação da haste móvel. Um recobrimento giratório pode ser acoplado de modo móvel ao alojamento de haste e ser dotado de um corpo alongado acoplado ao mesmo para percurso rotacional com o mesmo sobre um eixo longitudinal definido pelo corpo alongado. O corpo alongado pode

ser dotado de uma extremidade distal que é configurada para ser fincada de modo operacional à unidade de carga descartável e de uma extremidade proximal que é configurada para interfacear com o eixo de acionamento, para transferir os movimentos de acionamento a partir do eixo de acionamento à unidade de carga descartável. O aparelho de grampeamento cirúrgico pode adicionalmente ser dotado de um sistema de rotação travável para seletivamente travar o recobrimento giratório para evitar a rotação do mesmo sobre o eixo longitudinal.

[013] Em outro aspecto geral das diversas modalidades da presente invenção é proporcionado um aparelho de grampeamento cirúrgico que pode ser dotado de um conjunto de haste que inclui uma haste móvel e um alojamento de haste estacionária. A haste móvel pode ser móvel através dos passos de acionamento com relação ao alojamento de haste estacionária. Um eixo de acionamento pode ser suportado pelo menos em parte dentro do alojamento de haste e pode ser montado para gerar movimentos de acionamento em resposta à manipulação da haste móvel. O aparelho de grampeamento cirúrgico pode adicionalmente incluir um corpo alongado que é dotado de uma extremidade distal que é configurada para ser fixada de modo operacional à unidade de carga descartável e uma extremidade proximal que interfaceia com o eixo de acionamento para transferir os movimentos de acionamento a partir do eixo de acionamento à unidade de carga descartável. Um sistema de articulação pode ser suportado de modo operacional pelo conjunto de haste e configurado para interfacear com o corpo alongado para seletivamente aplicar os movimentos de articulação à mesma em resposta à manipulação de um gatilho de articulação suportado de modo operacional adjacente à haste móvel de modo que o gatilho de articulação possa ser operado pela mesma mão usada para manipular a haste móvel.

[014] Em outro aspecto geral das diversas modalidades da pre-

sente invenção é proporcionado um aparelho de grampeamento cirúrgico que pode ser dotado de um conjunto de haste que inclui uma haste móvel e um alojamento de haste estacionária. A haste móvel pode ser móvel através dos passos de acionamento com relação ao alojamento de haste estacionária. Um eixo de acionamento pode ser suportado pelo menos em parte dentro do alojamento de haste e pode ser montado para movimento longitudinal no mesmo em resposta à manipulação da haste móvel através de passos de acionamento. O aparelho de grampeamento cirúrgico pode adicionalmente ser dotado de um corpo alongado que se salienta a partir do alojamento de haste. O corpo alongado pode ser dotado de uma extremidade distal que é configurada para ser fixada de modo operacional a uma unidade de carga descartável e uma extremidade proximal que é configurada para interfacear com o eixo de acionamento para transferir os movimentos de acionamento a partir do eixo de acionamento para uma unidade de carga descartável. Um sistema de articulação pode ser suportada de modo operacional pelo conjunto de haste e pode ser configurado para interfacear com o corpo alongado para seletivamente aplicar os movimentos de articulação à mesma. Um arranjo seletor pode ser configurado para interfacear com a haste móvel, o eixo de acionamento e o sistema de articulação, de modo que quando o arranjo seletor está na orientação de acionamento, a manipulação da haste móvel através dos passos de acionamento aciona o eixo de acionamento e quando o arranjo seletor está na orientação de articulação, a manipulação da haste móvel através dos passos de acionamento aciona o sistema de articulação.

[015] Em outro aspecto geral das diversas modalidades da presente invenção é proporcionado um mecanismo de articulação para um aparelho de grampeamento cirúrgico que pode ser dotado de um alojamento de haste e um corpo alongado que se salienta a partir do

alojamento de haste e é configurado para ser acoplado de modo operacional a uma unidade de carga descartável e articulável que responde ao movimento axial transmitido pelo corpo alongado. Diversas modalidades do mecanismo de articulação podem incluir um membro de translação que é suportado de modo móvel dentro da porção do alojamento de haste para movimento longitudinal seletivo no mesmo. O membro de translação pode interfacear com o corpo alongado. Um disco de came giratório pode ser suportado de modo rotacional pelo conjunto de haste e configurado para interfacear com o membro de translação de modo que a rotação do disco de came em uma primeira direção move o membro de translação em uma primeira direção axial e a rotação do disco de came giratório em uma segunda direção move o membro de translação em uma segunda direção axial.

[016] Em um outro aspecto geral das diversas modalidades da presente invenção, é proporcionado um mecanismo de articulação para um aparelho de grampeamento cirúrgico que é dotado de um alojamento de haste e de um corpo alongado que se salienta a partir do alojamento de haste e é configurado para ser acoplado de modo operacional a uma unidade de carga descartável e articulável que responde aos movimentos axiais transmitidos pelo corpo alongado. As diversas modalidades do mecanismo de articulação podem compreender um membro de translação que é suportado de modo móvel dentro da porção do alojamento de haste para movimento longitudinal seletivo no mesmo. O membro de translação pode interfacear com o corpo alongado. Um anel de articulação pode ser suportado de modo giratório dentro da porção do conjunto de haste e ser configurado para interfacear de modo operacional com o membro de translação de modo que a rotação do anel de articulação dentro do alojamento de haste em uma primeira direção, move o membro de translação em uma primeira direção axial e a rotação do anel de articulação em uma segunda direção move o membro

de translação em uma segunda direção axial. Um botão de articulação pode ser suportado de modo móvel pelo alojamento de haste e pode ainda ser configurado para interfacear com o anel de articulação para proporcionar movimentos rotatórios ao mesmo.

Breve Descrição das Figuras

[017] Os desenhos anexos, os quais são incorporados e constituem uma parte da presente especificação, ilustram modalidades da presente invenção, e, junto com a descrição das diversas modalidades da presente invenção oferecidas acima, e a descrição detalhada das modalidades oferecida abaixo, servem para explicar os diversos princípios da presente invenção.

[018] A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um aparelho de grampeamento cirúrgico reutilizável das diversas modalidades da presente invenção com uma unidade de carga descartável articulável acoplada ao mesmo.

[019] A Figura 2 é uma vista em perspectiva de um aparelho de grampeamento cirúrgico reutilizável das diversas modalidades da presente invenção com uma unidade de carga descartável não articulável acoplada ao mesmo.

[020] A Figura 3 é uma vista em perspectiva parcial explodida de uma modalidade de fixação de rápida desconexão da presente invenção.

[021] A Figura 4 é uma vista de conjunto explodida de um aparelho de grampeamento cirúrgico reutilizável das diversas modalidades da presente invenção.

[022] A Figura 5 é uma outra vista de conjunto explodida do aparelho de grampeamento cirúrgico reutilizável da Figura 4.

[023] A Figura 6 é uma vista de conjunto explodida de uma porção de uma modalidade do conjunto de haste do aparelho de grampeamento cirúrgico reutilizável das Figuras 4 e 5.

[024] A Figura 7 é uma vista em perspectiva lateral direita parcial de uma modalidade do conjunto de acionamento da presente invenção.

[025] A Figura 8 é uma vista em perspectiva lateral esquerda parcial da modalidade do conjunto de acionamento da Figura 7.

[026] A Figura 9 é uma vista lateral esquerda da modalidade do conjunto de acionamento das Figuras 7 e 8.

[027] A Figura 10 é uma vista de conjunto explodida de uma modalidade de conjunto de haste de controle das diversas modalidades da presente invenção.

[028] A Figura 11 é uma vista de conjunto explodida de uma modalidade de mecanismo de articulação e conjunto de botão de rotação da presente invenção.

[029] A Figura 12 é uma vista em perspectiva de um aparelho de grampeamento cirúrgico reutilizável contaminado das Figuras 1 e 2 com a unidade de carga descartável destacada a partir do mesmo.

[030] A Figura 13 é uma vista em perspectiva do aparelho de grampeamento cirúrgico reutilizável contaminado da Figura 12 com a haste de controle estendida para fora da extremidade distal do corpo alongado.

[031] A Figura 14 é uma representação diagramática de um grupo de ações da modalidade de método de limpeza da presente invenção.

[032] Figura 15 é uma vista em perspectiva ilustrando a submersão da haste de controle estendida para dentro da solução de limpeza.

[033] A Figura 16 é outra representação diagramática de outro grupo de ações da modalidade de método de limpeza da presente invenção.

[034] A Figura 17 é uma vista em perspectiva ilustrando a submersão de diversos componentes de uma modalidade da presente invenção em uma solução de limpeza.

[035] A Figura 18 é uma vista lateral de uma modalidade do conjunto de acionamento das diversas modalidades da presente invenção.

[036] A Figura 19 é uma representação diagramática de um grupo de ações de um método de remontagem da modalidade da presente invenção.

[037] A Figura 20 é uma vista explodida ilustrando o uso de uma bandeja de montagem de uma modalidade da presente invenção.

[038] A Figura 21 é uma vista em perspectiva de outro aparelho de grampeamento cirúrgico de uma modalidade da presente invenção fixado a uma unidade de carga descartável não articulável.

[039] A Figura 22 é uma vista de conjunto explodida de um conjunto de haste do aparelho de grampeamento cirúrgico ilustrado na Figura 21.

[040] A Figura 23 é uma vista de conjunto explodida de outra modalidade de mecanismo sensor de unidade de carga descartável das diversas modalidades da presente invenção.

[041] A Figura 24 é uma vista de conjunto explodida de outra modalidade de mecanismo de articulação e conjunto de botão de rotação da presente invenção.

[042] A Figura 25 é uma vista de conjunto explodida de um conjunto de gatilho de liberação de acionamento de uma modalidade da presente invenção.

[043] A Figura 26 é vista de montagem parcial do conjunto de gatilho de liberação de acionamento ilustrado na Figura 25.

[044] A Figura 27 é uma vista de montagem de uma modalidade do conjunto de haste da presente invenção.

[045] A Figura 28 é uma outra vista de montagem de uma modalidade do conjunto de haste da presente invenção com a haste móvel do mesmo puxada contra a porção de haste estacionária para fechar a bigorna na unidade de carga descartável.

[046] A Figura 29 é outra vista de montagem de uma modalidade do conjunto de haste da presente invenção com a haste móvel retornada para a posição de partida após a bigorna ter sido fechada.

[047] A Figura 30 é outra vista de montagem de uma modalidade do conjunto de haste da presente invenção antes de ativar o gatilho de liberação de acionamento.

[048] A Figura 31 é outra vista de montagem de uma modalidade do conjunto de haste da presente invenção com o gatilho de liberação de acionamento ativado.

[049] A Figura 32 é outra vista de montagem de uma modalidade do conjunto de haste da presente invenção com o gatilho de liberação de acionamento ativado e a haste móvel começando a ser acionada.

[050] A Figura 33 é outra vista de montagem de uma modalidade do conjunto de haste da presente invenção com o gatilho de liberação de acionamento ativado com a haste móvel do mesmo puxada contra a porção de haste estacionária.

[051] A Figura 34 é vista de montagem parcial de outra modalidade do gatilho de liberação de acionamento da presente invenção.

[052] A Figura 35 é uma vista em perspectiva de outra modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico da presente invenção.

[053] A Figura 36 é uma vista de montagem parcial explodida de uma porção do conjunto de haste e cobertura giratória do aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 35.

[054] A Figura 37 é uma vista em perspectiva de uma modalidade da porção do aparelho de grampeamento cirúrgico das Figuras 35 e 36 com uma porção do alojamento de haste removida para mostrar os diversos componentes no mesmo no modo de rotação.

[055] A Figura 38 é uma vista lateral da porção da modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico ilustrada na Figura 36 com o botão seletor do mesmo em uma posição destravada distal.

[056] A Figura 39 é uma vista ampliada do parafuso desengatado a partir do anel de travamento de rotação quando o aparelho está no modo de rotação.

[057] A Figura 40 é uma vista em seção transversal do aparelho de grampeamento cirúrgico tomada ao longo da linha 40 - 40 na Figura 38.

[058] A Figura 41 é uma vista de topo parcial do aparelho de grampeamento cirúrgico das Figuras 35 - 40 com a porção de empunhamento mostrada em seção transversal.

[059] A Figura 42 é uma vista em perspectiva de uma porção da modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico das Figuras 35 - 41 com uma porção do alojamento de haste removida para mostrar os diversos componentes no mesmo no modo de articulação.

[060] A Figura 43 é uma vista lateral da porção da modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico ilustrado na Figura 36 com o botão seletor do mesmo em uma posição travada proximal.

[061] A Figura 44 é uma vista ampliada do parafuso engatando o anel de travamento de rotação para travar o aparelho no modo de articulação.

[062] A Figura 45 é uma vista em seção transversal parcial do aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 43 tomada ao longo da linha 45 - 45 na Figura 43.

[063] A Figura 46 é uma vista em seção transversal parcial de um conjunto de haste de um aparelho de grampeamento cirúrgico da presente invenção empregando um membro de translação alternativo.

[064] A Figura 47 é uma vista em perspectiva de outra modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico da presente invenção.

[065] A Figura 48 é uma vista em perspectiva ampliada do conjunto de porção de haste do instrumento de grampeamento cirúrgico da Figura 47 com uma porção do alojamento de haste removida para maior clareza.

[066] A Figura 49 é vista lateral parcial do conjunto de haste ilustrado na Figura 49 com uma porção do alojamento de haste removida para maior clareza.

[067] A Figura 50 é uma vista de topo parcial do conjunto de haste ilustrado na Figura 49 com alguns componentes mostrados em seção transversal e com o sistema de articulação do mesmo em uma posição travada.

[068] A Figura 51 é uma vista de topo parcial do conjunto de haste ilustrado nas Figuras 49 e 50 com alguns componentes mostrados em seção transversal e com o sistema de articulação do mesmo em uma posição destravada.

[069] A Figura 52 é uma vista em perspectiva de outra modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico da presente invenção.

[070] A Figura 53 é uma vista de montagem em perspectiva do conjunto de porção de haste do aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 52 com uma porção do alojamento de haste removida e o cilindro sensor omitido para maior clareza.

[071] A Figura 54 é uma vista de montagem em perspectiva de lado esquerdo de uma porção do conjunto de haste do aparelho de grampeamento cirúrgico das Figuras 52 e 53 com o alojamento removido para maior clareza.

[072] A Figura 55 é uma vista de montagem em perspectiva de lado direito de uma porção do conjunto de haste do aparelho de grampeamento cirúrgico das Figuras 52 - 54 com o alojamento removido para maior clareza.

[073] A Figura 56 é uma vista lateral de uma porção das modalidades do sistema de articulação, engrenagem e botão seletor de articulação com o botão de articulação em uma posição neutra.

[074] A Figura 57 é outra vista lateral das modalidades do sistema de articulação, engrenagem e botão seletor de articulação com o

botão de articulação na posição de articulação esquerda.

[075] A Figura 58 é outra vista lateral das modalidades do sistema de articulação e engrenagem e botão seletor de articulação com o botão de articulação na posição de articulação direita.

[076] A Figura 59 é uma vista de fundo do botão seletor de engrenagem, conjunto de engrenagem de acionamento, trem de engrenagem de transferência de articulação e barra de acionamento de uma modalidade da presente invenção com o botão seletor de engrenagem seletora na posição de articulação.

[077] A Figura 60 é uma vista de fundo do botão seletor de engrenagem, conjunto de engrenagem de acionamento, trem de engrenagem de transferência de articulação e barra de acionamento de uma modalidade da presente invenção com o botão seletor de engrenagem seletora na posição de acionamento.

[078] A Figura 61 é uma vista ampliada da modalidade do botão seletor de engrenagem na posição de articulação.

[079] A Figura 62 é uma vista em seção transversal do botão seletor de engrenagem modalidade na posição de acionamento.

[080] A Figura 63 é uma vista de extremidade dos diversos componentes do aparelho de grampeamento cirúrgico em um modo de articulação.

[081] A Figura 64 é outra vista de extremidade dos componentes ilustrados na Figura 63 em um modo de acionamento.

[082] A Figura 65 é uma vista em perspectiva em seção transversal parcial de uma modalidade alternativa do mecanismo de articulação da presente invenção.

[083] A Figura 66 é uma vista de topo em seção transversal parcial do mecanismo de articulação da Figura 65.

[084] A Figura 67 ilustra uma posição do disco de came e pino de articulação da modalidade do mecanismo de articulação das Figuras

65 e 66 em uma posição articulada esquerda.

[085] A Figura 68 ilustra uma posição do disco de came e pino de articulação da modalidade do mecanismo de articulação das Figuras 65 e 66 em uma posição retilínea (não articulada).

[086] A Figura 69 ilustra uma posição do disco de came e pino de articulação da modalidade do mecanismo de articulação das Figuras 65 e 66 em uma posição articulada direita.

[087] A Figura 70 é uma vista plana em seção transversal de uma porção da modalidade de outro mecanismo de articulação da presente invenção.

[088] A Figura 71 é uma vista em seção transversal parcial de uma porção da modalidade do mecanismo de articulação da Figura 70.

[089] A Figura 72 é uma vista lateral de outra modalidade do mecanismo de articulação da presente invenção com alguns dos componentes do mesmo mostrados em seção transversal.

[090] A Figura 73 é uma vista em seção transversal da modalidade do mecanismo de articulação da Figura 72 tomada ao longo da linha 73 - 73 na Figura 72.

[091] A Figura 74 é uma vista lateral de outra modalidade do mecanismo de articulação da presente invenção com alguns dos componentes do mesmo mostrados em seção transversal.

[092] A Figura 75 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de anel de articulação externo do mecanismo de articulação da Figura 74.

[093] A Figura 76 é uma vista em perspectiva lateral esquerda de outra modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico da presente invenção.

[094] A Figura 77 é uma vista em perspectiva lateral direita de outra modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico ilustrada na Figura 76.

[095] A Figura 78 é uma vista de conjunto explodida do segmento de alojamento direito do conjunto de haste com a cobertura removível destacada a partir do segmento de alojamento.

[096] A Figura 79 é outra vista do segmento de alojamento direito do conjunto de haste com a cobertura removível destacada a partir do segmento de alojamento.

[097] A Figura 80 é uma vista lateral direita do conjunto de haste do aparelho de grampeamento cirúrgico ilustrado nas Figuras 76 - 78.

[098] A Figura 81 é uma vista em seção transversal do conjunto de alojamento tomada ao longo da linha 81 - 81 na Figura 80.

[099] A Figura 82 é uma vista em seção transversal do conjunto de alojamento tomada ao longo da linha 82 - 82 na Figura 80.

[0100] A Figura 83 é uma vista em seção transversal de uma porção do conjunto de alojamento e botão de elevação tomada ao longo da linha 83 - 83 na Figura 80.

[0101] A Figura 84 é uma vista lateral direita do conjunto de haste do aparelho de grampeamento cirúrgico ilustrado nas Figuras 76 - 83 com a cobertura removível removida para mostrar o botão de retração e o botão de elevação na posição "pré-acionada".

[0102] A Figura 85 é outra vista lateral direita do conjunto de haste da Figura 84 com o botão de elevação na posição elevada.

[0103] A Figura 86 é outra vista lateral direita do conjunto de haste das Figuras 84 e 85 mostrando a posição do botão de retração e do botão de elevação antes de alcançar a posição completamente acionada.

[0104] A Figura 87 é uma vista em seção transversal parcial do conjunto de haste e botão de elevação com o botão de elevação orientado no sentido horário para liberar o membro de travamento.

[0105] A Figura 88 é outra vista em seção transversal parcial do conjunto de haste, botão de elevação e botão de retração onde o botão de retração liberou o membro de travamento para permitir que o

eixo de acionamento seja automaticamente retraído.

[0106] A Figura 89 é uma vista em perspectiva parcial de uma porção da unidade de carga descartável das diversas modalidades da presente invenção.

[0107] A Figura 90 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de lingueta das diversas modalidades da presente invenção.

[0108] A Figura 91 é uma vista em perspectiva de outra modalidade de lingueta das diversas modalidades da presente invenção.

[0109] A Figura 92 é uma vista em perspectiva de fundo de uma modalidade de um eixo de acionamento das diversas modalidades da presente invenção.

[0110] A Figura 93 é uma vista em perspectiva de fundo de outra modalidade de eixo de acionamento das diversas modalidades da presente invenção.

[0111] A Figura 93A é uma vista lateral de uma porção da modalidade de um sistema de acionamento da presente invenção usado em conexão com um instrumento de grampeamento cirúrgico do tipo descrito no pedido de patente US No. de série 11/821,277 com o dente em engate de direcionamento com o membro de acionamento.

[0112] A Figura 93B é outra vista lateral da modalidade de sistema de acionamento da Figura 93A com o dente na posição desengatada.

[0113] A Figura 94 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico e da unidade de carga descartável da presente invenção.

[0114] A Figura 95 é uma vista em perspectiva da modalidade de unidade de carga descartável ilustrada na Figura 94.

[0115] A Figura 96 é uma vista de conjunto explodida da modalidade de unidade de carga descartável da Figura 95.

[0116] A Figura 97 é uma vista em perspectiva da unidade de carga descartável das Figuras 95 e 96 sendo articuladas com um par de

pinças cirúrgicas.

[0117] A Figura 98 é uma vista em perspectiva de outra modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção.

[0118] A Figura 99 é uma vista de conjunto explodida da modalidade de unidade de carga descartável da Figura 98.

[0119] A Figura 100 é uma vista em perspectiva da unidade de carga descartável das Figuras 98 e 99 sendo articulada com um par de pinças cirúrgicas.

[0120] A Figura 101 é uma vista em perspectiva da unidade de carga descartável das Figuras 98 - 100 ilustrando o percurso de articulação passiva e o percurso de articulação ativa da mesma.

[0121] A Figura 102 é uma vista em perspectiva de outra modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção.

[0122] A Figura 103 é uma vista de conjunto explodida da modalidade de unidade de carga descartável da Figura 102.

[0123] A Figura 104 é uma vista de conjunto explodida de outra modalidade de mecanismo sensor de unidade de carga descartável e conjunto de haste de controle das diversas modalidades da presente invenção.

[0124] A Figura 105 é uma vista em perspectiva de outra modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção ilustrando o percurso de articulação passiva e o percurso de articulação ativa da mesma.

[0125] A Figura 106 é uma vista de conjunto explodida da unidade de carga descartável da Figura 105.

[0126] A Figura 107 é uma vista de extremidade proximal da unidade de carga descartável das Figuras 105 e 106 tomada na direção representada pelas setas 107 - 107 na Figura 105.

[0127] A Figura 108 é uma vista em perspectiva de outra modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico da presente invenção.

[0128] A Figura 109 é uma vista de conjunto explodida de uma modalidade do sistema de articulação da presente invenção empregada no aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 108.

[0129] A Figura 110 é uma vista de conjunto explodida das porções da junta de articulação intermediária do sistema de articulação da Figura 109.

[0130] A Figura 111 é uma perspectiva do aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 108 empregada em uma aplicação cirúrgica aberta.

[0131] A Figura 112 é uma vista em perspectiva de outra modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico da presente invenção empregada em conexão com um trocarte convencional para realizar um procedimento cirúrgico endoscópico.

[0132] A Figura 113 é uma vista em perspectiva de outra modalidade do sistema de articulação da presente invenção.

[0133] A Figura 114 é uma vista de conjunto parcial explodida do sistema de articulação da Figura 113.

[0134] A Figura 115 é uma vista de conjunto lateral do sistema de articulação das Figuras 113 e 114.

[0135] A Figura 116 é uma vista em perspectiva de outra modalidade do sistema de articulação da presente invenção.

[0136] A Figura 117 é uma vista em perspectiva de outra modalidade do sistema de articulação da presente invenção.

[0137] A Figura 118 é uma vista de conjunto explodida do sistema de articulação da Figura 117.

[0138] A Figura 119 é uma vista de conjunto lateral de uma porção do sistema de articulação das Figuras 117 e 118 com alguns componentes do mesmo mostrados em seção transversal para maior clareza.

[0139] A Figura 120 é uma vista em perspectiva de conjunto parcial de diversas modalidades de barra de articulação e pino da presente invenção.

[0140] A Figura 121 é uma vista em seção transversal das modalidades barra de articulação e pino modalidades ilustradas na Figura 120.

[0141] A Figura 122 é uma vista em perspectiva de outra modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico da presente invenção empregada em conexão com um trocarte convencional para realizar um procedimento cirúrgico endoscópico.

[0142] A Figura 123 é vista de conjunto parcial explodida de um sistema de articulação do aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 122.

Descrição Detalhada

[0143] Voltando agora aos desenhos, onde números similares denotam componentes similares através das diversas, a Figura 1 ilustra um instrumento cirúrgico reutilizável, o qual nas versões ilustrativas é mais particularmente um aparelho de grampeamento cirúrgico 10, capaz de praticar o único benefício das diversas modalidades da presente invenção. O aparelho de grampeamento cirúrgico 10 pode incluir um conjunto de haste 12 e um corpo alongado 14. A Figura 1 ilustra um aparelho de grampeamento cirúrgico 10 com uma unidade de carga descartável articulável 16 acoplada ao mesmo. A Figura 2 ilustra um aparelho de grampeamento cirúrgico 10 com uma unidade de carga descartável não articulada 16’ acoplada ao mesmo. As unidades de carga descartáveis 16, 16’ podem incluir um conjunto de ferramenta 17 que inclui um conjunto 18 que aloja uma pluralidade de grampos cirúrgicos no mesmo. O conjunto de ferramenta 17 pode adicionalmente incluir uma bigorna de formação de grampo 20. As referidas unidades de carga descartáveis 16, 16’ podem realizar procedimentos cirúrgicos tais como corte de tecido e aplicação de grampos em cada lado do corte. Diversas modalidades da presente invenção podem ser usadas em conexão com as unidades de carga descartáveis descritas na Pa-

tente US No. 5,865,361 para Milliman et al., a descrição da qual se encontra aqui incorporada por referência.

[0144] Será observado que os termos "proximal" e "distal" são usados aqui com referência a um médico que empunha o conjunto de haste de um instrumento. Assim, o conjunto de ferramenta 17 é distal com relação ao conjunto de haste mais proximal 12. Será adicionalmente observado que, por conveniência e clareza, termos espaciais tais como "vertical", "horizontal", "para cima", "para baixo", "direita", e "esquerda" são usados aqui com relação aos desenhos. Entretanto, instrumentos cirúrgicos são usados em muitas orientações e posições, e os referidos termos não são pretendidos ser limitantes e absolutos.

[0145] Como foi discutido acima, os aparelhos de grampeamento cirúrgico da técnica anterior tais como aqueles descritos na Patente US No. 5,865,361 são inadequados para reprocessamento (isto é, reesterilização) para permitir que os instrumentos sejam reutilizados pelo fato de que os mesmos não são desmontados com facilidade. O aparelho de grampeamento cirúrgico 10 ilustrado nas Figuras 1 - 20 é adaptado para ser reprocessado de modo conveniente e pode ser usado em conexão com unidades de carga descartáveis articuláveis 16 (Figura 1) e unidades de carga descartáveis não articuláveis 16' (Figura 2) como será discutido em detalhes adicionais abaixo. As diversas modalidades do aparelho de grampeamento cirúrgico 10 podem empregar um conjunto de haste 12 que é construído para facilitar limpeza e esterilização dos diversos componentes alojados no mesmo. Por exemplo, o conjunto de haste 12 pode incluir a porção de haste estacionária 22, uma haste móvel 24, e uma porção de tambor 26. Um botão giratório 28 pode ser montado na extremidade dianteira da porção de tambor 26 para facilitar a rotação do corpo alongado 14 com relação ao conjunto de haste 12 sobre o eixo longitudinal "L-L" do aparelho de grampeamento 10. Como será discutido em detalhes adicio-

nais abaixo, algumas modalidades do conjunto de hastes podem também incluir uma alavanca de articulação 30 que é montada na extremidade dianteira da porção de tambor 26 adjacente ao botão giratório 28. Outras modalidades podem ser projetadas para serem usadas em conexão com unidades de carga descartáveis não articuláveis e assim o conjunto de haste 12 pode não incluir os referidos componentes de articulação. O conjunto de haste 12 pode adicionalmente incluir um alojamento de haste 36, o qual pode ser formado a partir de um primeiro segmento de alojamento 36a e um segundo segmento de alojamento 36b, os quais, quando acoplados juntos, formam o alojamento de haste 36. Para facilitar a fácil desmontagem do conjunto de haste 12, os segmentos de alojamento 36a, 36b podem ser acoplados juntos com, pelo menos um e, preferivelmente três prendedores de liberação rápida 400.

[0146] Como mostrado na Figura 3, um prendedor de liberação rápida 400 pode compreender um prendedor do tipo de baioneta que inclui uma porção de cabeça roscada 402 que é dotada de uma porção de tambor ou de corpo 404 que se salienta a partir da mesma que é dimensionado para ser recebido em um orifício 412 em um membro de suporte correspondente 410 formado no segmento de alojamento 36a. Uma haste ou membro transversal 406 é montado na porção de corpo 404 para formar uma porção de conexão substancialmente em forma de "T" 408 dimensionada para ser recebida em segmentos de fenda 414 em cada lado do orifício 412. Os segmentos de fenda 414 são configurados de modo que quando a porção de conexão em forma de "T" 408 é inserida no orifício 412 e nos segmentos de fenda 414 e girada como ilustrado pela seta "T" na Figura 3, a haste 406 retém de forma liberável a porção de conexão 408 em posição. Em diversas modalidades, a porção de corpo 404 do prendedor de liberação rápida 400 pode se estender através de um orifício correspondente no seg-

mento de alojamento 36b e então ser dotado de uma haste ou membro transversal 406 fixada ao mesmo de modo que o prendedor de liberação rápida 400 é acoplado de modo não removível ao segundo segmento de alojamento 36b de modo que quando o segmento de alojamento 36b é destacado a partir do primeiro segmento de alojamento 36a, os prendedores de liberação rápida 400 não se tornam perdidos e permanecem com o segundo segmento de alojamento 36b para objetivo de limpeza/esterilização.

[0147] Com referência às Figuras 4 - 8, uma haste móvel 24 pode ser pivotavelmente acoplada a um conjunto de acionamento 500 que pode ser removido a partir do alojamento de haste 36 para objetivo de limpeza/esterilização. Em diversas modalidades, o conjunto de acionamento 500 pode compreender um conjunto de armação interna 510 que suporta de modo operacional a haste móvel 24. Como pode ser visto nas referidas Figuras, a haste móvel 24 pode ser pivotavelmente fixada ao conjunto de armação interna 510 por pino pivô 38. Um membro de orientação 40, que pode compreender uma mola de torção, orienta haste móvel 24 em afastamento a partir da porção de haste estacionária 22. Ver as Figuras 6 - 8. Um eixo de acionamento 46 pode ser suportado dentro do conjunto de armação interna 510 e pode incluir uma estrutura dentada 48. Uma lingueta dentada 42 dotada de um dente de engate de estrutura 43 na mesma é pivotavelmente montada a uma extremidade da haste móvel 24 sobre o pino pivô 44. Ver a Figura 8. Um membro de orientação 50, que pode compreender uma mola de torção, é posicionado para lançar a lingueta de direcionamento 42 em direção da estrutura dentada 48 do eixo de acionamento 46. Ver a Figura 7. A haste móvel 24 é pivotável para mover o dente de engate de estrutura 43 da lingueta de direcionamento 42 em contato com a estrutura dentada 48 do eixo de acionamento 46 para avançar o eixo de acionamento 46 linearmente na direção distal "DD". A extremi-

dade distal do eixo de acionamento 46 pode ser dotada de uma cavidade 47 formada na mesma para receber a extremidade proximal 49 de uma haste de controle 52 (Figura 4) de modo que o avanço linear do eixo de acionamento 46 ocasiona o correspondente o avanço linear da haste de controle 52.

[0148] O conjunto de armação interna 510 pode adicionalmente incluir uma lingueta de travamento 54 que é dotada de uma protuberância de travamento 55 na mesma e é pivotavelmente acoplada ao conjunto de armação 510 sobre o pino pivô 57 e é orientada para dentro da cavidade 512 no eixo de acionamento 46 por um membro de orientação 56, o qual pode compreender uma mola de torção. A protuberância de travamento 55 da lingueta de travamento 54 é móvel em engate com a cavidade 512 para reter o eixo de acionamento 46 em uma posição longitudinalmente fixa quando nenhuma unidade de carga descartável tiver sido acoplada ao corpo alongado 14 como será discutido em detalhes adicionais abaixo.

[0149] O conjunto de armação interna 510 pode também alojar de modo operacional um mecanismo operacional 58 que pode compreender um botão retrator direito 32a e um botão retrator esquerdo 32b que são conectados à extremidade proximal do eixo de acionamento 46 por uma haste de acoplamento 60. Ver a Figura 6. A haste de acoplamento 60 pode incluir porções de engate direita e esquerda 62a e 62b para receber botões retratores 32a e 32b, respectivamente e uma porção central 62C a qual é dimensionada e configurada para transladar dentro de um par de fendas longitudinais 514 no conjunto de armação interna 510 e fendas 34a formadas no eixo de acionamento 46 adjacente a extremidade proximal do mesmo. Os botões retratores 32a, 32b, podem cada um dos quais ser dotado de uma cavidade no mesmo para permitir que sejam pressionados sobre as porções de engate correspondentes 62a, 62b, respectivamente. Em diversas modalidades

da presente invenção, a haste de acoplamento 60 pode ser configurada de modo que quando os botões retratores 32a, 32b são removidos a partir da mesma com objetivo de desmontagem, a haste de acoplamento 60 permanece montada em posição com o conjunto de armação interna 510. Ver as Figuras 7, 8 e 17. Como mostrado na Figura 6, a porção central 62C pode ser proporcionada com uma chanfradura 63 que é adaptada para ser engatada retentivamente por uma aba de retenção (não mostrada) formada em uma extremidade proximal de um retentor 520 que é deslizavelmente recebido em uma cavidade 522 no eixo de acionamento 46. Uma mola de retração 524 é fixada entre uma coluna transversal 526 no eixo de acionamento 46 e o retentor 520 para puxar o retentor 520 distalmente de modo que a aba de retenção formada na extremidade proximal do mesmo engata retentivamente a chanfradura 63 na haste de acoplamento 60. Aqueles versados na técnica entenderão que quando os botões retratores 32a, 32b são destacados a partir da haste de acoplamento 60, a haste de acoplamento 60 permanece acoplada ao conjunto de armação interna 510 pela aba no retentor 520.

[0150] Uma placa de liberação 64 pode ser operacionalmente associada com o eixo de acionamento 46 e é montada para movimento com relação a mesma em resposta a manipulação dos botões retratores 32a, 32b. Um par de pinos espaçados 66 pode se estender para fora a partir da face lateral do eixo de acionamento 46 para engatar um par de fendas de came anguladas correspondentes 68 formadas na placa de liberação 64. Com o movimento dos botões retratores 32a, 32b na direção proximal "PD", os pinos 66 podem liberar a placa de liberação 64 para baixo com relação ao eixo de acionamento 46 e com relação a uma estrutura dentada 48 de modo que a porção de fundo da placa de liberação 64 se estende abaixo da estrutura dentada 48 para desengatar o dente de engate de estrutura 43 da lingueta de di-

recionamento 42 a partir da estrutura dentada 48. Uma fenda transversal 70 é formada na extremidade proximal da placa de liberação 64 para acomodar a porção central 62c da haste de acoplamento 60, e fendas alongadas 34 (Figura 1) são definidas na seção de tambor 26 do conjunto de haste 12 para acomodar a translação longitudinal da haste de acoplamento 60 na medida em que os botões de retração 32a, 32b são puxados na direção proximal "PD" para retrair o eixo de acionamento 46 e assim retrair a haste de controle 52 na direção proximal "PD".

[0151] Em diversas modalidades, o conjunto de armação interna 510 pode também suportar de modo operacional um conjunto de bloqueio de acionamento 80 o qual pode incluir um êmbolo 82 e um membro de travamento pivotável 83. Ver as Figuras 7 e 8. O êmbolo 82 é orientado para uma posição central por molas de orientação 84 e inclui superfícies de came afuniladas anulares 85. Cada extremidade do êmbolo 82 se estende através do alojamento de haste 36 adjacente a uma extremidade superior da porção de haste estacionária 22. O membro de travamento pivotável 83 pode ser pivotavelmente fixado em sua extremidade distal sobre o pino pivô 86 e pode incluir um portão de travamento 88 e extensão proximal 90 dotada de uma fenda 89 formada no mesmo. Ver as Figuras 7 e 8. O membro de travamento pivotável 83 pode ser orientado por uma mola 93 (Figura 9) para fazer com que o portão de travamento 88 fixado ao mesmo penetre na detenção de travamento 53 no fundo do eixo de acionamento 46 para evitar o avanço do eixo de acionamento 46 e subsequente acionamento do aparelho de grampeamento 10. A superfície de came afunilada anular 85 no êmbolo 82 é posicionada para se estender para dentro da fenda afunilada 89 na extensão proximal 90. O movimento lateral do êmbolo 82 em qualquer direção contra a orientação de qualquer mola 84 move a superfície de came afunilada 85 em engate com as paredes

laterais da fenda afunilada 89 na extensão proximal 90 para pivotar o membro de travamento pivotável 83 sobre o pino pivô 86 para mover o portão de travamento 88 para fora da detenção de travamento 53 para permitir o avanço do eixo de acionamento 46.

[0152] Como pode ser adicionalmente visto nas Figuras 6 - 9, um link sensor 182 pode também ser suportado de modo operável pelo conjunto de armação interna 510. Como pode ser visto nas referidas Figuras, o link sensor 182 pode ser deslizavelmente fixado ao conjunto de armação interna 510 por um pino ou parafuso 530 que se estende através da fenda 532 no link sensor 182 de modo que o link sensor 182 pode deslizar longitudinalmente com relação ao conjunto de armação interna 510. Uma extremidade distal de uma mola 531 pode ser fixada ao parafuso 530 e a extremidade proximal da mola 531 pode ser enganchada sobre um gancho 533 no link sensor 182. Ver a Figura 6. A mola 531 serve para orientar o link sensor 182 na direção distal "DD". O link sensor 182 pode adicionalmente incluir um braço de travamento proximal 535 que é dotado de uma extremidade proximal que se salienta para dentro 537 configurada para interagir com a lingueta de travamento 54. Em particular, quando nenhuma unidade de carga descartável 16, 16' é fixada ao aparelho de grampeamento 10, o link sensor 182 é orientado distalmente pela mola 531. Quando na referida posição "descarregada", a extremidade proximal 537 do braço de travamento proximal 535 desengata a lingueta de travamento 54 para reter a lingueta de travamento 54 na posição travada onde a protuberância de travamento 55 é recebida na cavidade 512 para reter o eixo de acionamento 46 em uma posição longitudinalmente fixa. Assim, quando nenhuma unidade de carga descartável 16, 16' se encontra acoplada ao aparelho de grampeamento cirúrgico 10, o aparelho de grampeamento 10 não pode ser normalmente acionado.

[0153] O link sensor 182 pode adicionalmente ser dotado de uma

aba distal que se estende para baixo 534 formada no mesmo para contato com um flange 179 formado em um cilindro sensor 178. Ver as Figuras 4 e 5. Como será discutido em detalhes adicionais abaixo, um tubo sensor 176 é orientado para interfacear com o cilindro sensor 178. Ver a Figura 10. O link sensor 182 pode adicionalmente ser dotado de um braço de mola 536 com uma extremidade que se estende para baixo 538 a qual engata uma superfície de came 83a no membro de travamento pivotável 83. Ver a Figura 7. Quando a unidade de carga descartável 16, 16' é acoplada à extremidade distal do corpo alongado 14, a unidade de carga descartável 16, 16' engata a extremidade distal do tubo sensor 176 para direcionar o tubo sensor 176 proximalmente, e deste modo drive cilindro sensor 178 e o link sensor 182 proximalmente. O movimento do link sensor 182 proximalmente faz com que a extremidade 538 do braço de mola 536 se mova proximalmente à superfície de came 83a para permitir que o membro de travamento 83 pivote sobre a orientação de uma mola 92 a partir de uma posição que permite o acionamento do aparelho de grampeamento 10 (isto é, permite o acionamento do eixo de acionamento 46) para uma posição de bloqueio, onde o portão de travamento 88 é recebido na detenção de travamento 53 no eixo de acionamento 46 e evitar o acionamento do aparelho de grampeamento 10. O link sensor 182 evita o acionamento quando a unidade de carga descartável 16 está ausente. O membro de travamento 83 evita o acionamento quando se fecha e abre o conjunto de bigorna 20. Ainda, na medida em que o link sensor 182 é movido proximalmente, a extremidade proximal 537 do braço de travamento proximal 535 serve para pivotar a lingueta de travamento 54 de modo que a protuberância de travamento 55 se move para fora da cavidade 512 para permitir que o eixo de acionamento 46 seja acionado. Ver a Figura 8.

[0154] Como mostrado na Figura 4, o alojamento de haste 36 pode incluir um canal anular 117 configurado para receber uma nervura

anular 118 formada na extremidade proximal do botão de rotação 28, o qual é preferivelmente formado a partir de meias seções moldadas 28a e 28b que podem ser interconectadas por parafusos 29. O canal anular 117 e a nervura 118 permitem uma relação de rotação entre o botão de rotação 28 e o alojamento de haste 36. Como ilustrado na Figura 4, o corpo alongado 14 pode incluir uma cobertura externa 124 que é dimensionada para suportar um tubo sensor 176 (mostrado na Figura 10) e um link de articulação 123. O referido conjunto de componentes 123, 124, 176, e 52 é, algumas vezes aqui referido como um "conjunto de haste de controle 125", e pode incluir outros componentes articulados em uma haste de controle 52. A extremidade proximal da cobertura 124 inclui aberturas diametralmente opostas 128, as quais são dimensionadas para receber projeções radiais 132 formadas na extremidade distal do botão de rotação 28. Ver as Figuras 4 e 5. As projeções 132 e as aberturas 128 fixam firmemente o botão de rotação 28 e o corpo alongado 14 um com relação ao outro, não só longitudinalmente mas também rotacionalmente. A rotação do botão de rotação 28 com relação ao conjunto de haste 12 assim resulta na rotação correspondente do corpo alongado 14 sobre o eixo longitudinal L-L com relação ao conjunto de haste 12. Será também observado que em virtude da unidade de carga descartável 16, 16’ ser acoplada à extremidade distal do corpo alongado 14, a rotação do corpo alongado 14 também resulta na rotação da unidade de carga descartável 16, 16’.

[0155] Em diversas modalidades, um mecanismo de articulação 120 pode ser suportado no botão giratório 28 e inclui uma alavanca de articulação 30 e um membro de came 136. Ver a Figura 11. A alavanca de articulação 30 pode ser pivotavelmente montada sobre o pino pivô 140 que pode ser roscadamente fixado ao botão de rotação 28. Um pino de desvio 142 pode ser recebido em um soquete 131 no fundo da alavanca de articulação 30 e se estender para baixo a partir da

mesma para engate com o membro de came 136. O membro de came 136 pode incluir um alojamento 144 que é dotado de uma fenda alongada 146 que se estende através de um lado do mesmo. Um par de placas de came 136a, 136b pode ser acoplado ao alojamento 144 por um par de rebites 145 ou outros prendedores adequados para formar um conjunto de placa de came 137. Em outras modalidades, o conjunto de placa de came 137 pode ser integralmente formado com o alojamento 144. As placas de came 136a e 136b podem ser dotadas de uma superfície de came escalonada 148a, 148b, respectivamente, que forma uma superfície de came escalonada 148. Cada degrau da superfície de came 148 corresponde a um grau particular de articulação do aparelho de grampeamento 10. A fenda alongada 146 é configurada para receber o pino de desvio 142 que se salienta a partir da alavanca de articulação 30. O conjunto de placa de came 137 é fixado ao alojamento 144 de tal modo a formar uma porção escalonada distal 150 e uma porção escalonada proximal 152. A porção escalonada proximal 152 inclui uma reentrância 154.

[0156] Como pode ser visto na Figura 4, o mecanismo de articulação 120 pode adicionalmente incluir um membro de translação 138 que é dotado de uma porção de braço vertical 540 que é dotada de uma chanfradura 542 no mesmo que é dimensionada para receber uma aba 544 formada no cilindro sensor 178. A extremidade distal do membro de translação 138 pode incluir um braço 546 o qual inclui uma abertura 548 configurada para receber uma porção de dedo 164 que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 123. Ver as Figuras 4 e 10. Um pino 166 que pode ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, Teflon®, é fixado ao membro de translação 138 e dimensionado para ser recebido dentro da superfície de came escalonada 148. Em uma condição montada, as porções escalonadas distal e proximal 150 e 152 do membro de came

136 são posicionadas em baixo dos flanges 170 e 172 formados no botão de rotação 28 para restringir o membro de came 136 ao movimento transversal com relação ao eixo longitudinal "L-L" do aparelho de grampeamento 10. Quando a alavanca de articulação 30 é pivotada sobre o pino pivô 140, o membro de came 136 é movido transversalmente no botão de rotação 28 para mover a superfície de came escalonada 148 transversalmente com relação ao pino 166, forçando o pino 166 a se mover proximalmente ou distalmente ao longo da superfície de came escalonada 148. Uma vez que o pino 166 é firmemente fixado ao membro de translação 138, o membro de translação 138 é movido proximalmente ou distalmente para efetuar o movimento correspondente proximal ou distal do link de articulação 123.

[0157] O cilindro sensor 178 pode ser dotado de uma porção de saliência 544 configurada para ser recebida no interior da reentrância 154 no conjunto de placa de came 137. Quando uma unidade de carga descartável articulada 16 é acoplada de modo operacional à extremidade distal do corpo alongado 14 do aparelho de grampeamento 10, a saliência 544 se move proximalmente da reentrância 154 no membro de came 136. Com a saliência 544 posicionada proximalmente à reentrância 154, o membro de came 136 está livre para se mover transversalmente para efetuar a articulação do aparelho de grampeamento 10. Como explicado na Patente US No. 5,865,361, uma unidade de carga descartável não articulada 16’ não é dotada de uma ponta de inserção estendida. Como tal, quando uma unidade de carga descartável não articulada 16’ é inserida no corpo alongado 14, o cilindro sensor 178 não é movido proximalmente uma distância suficiente para mover a saliência 544 a partir da reentrância 154. Assim, o membro de came 136 é evitado mover transversalmente pela saliência 544 a qual é posicionada na reentrância 154 e a alavanca de articulação 30 é travada em sua posição central.

[0158] Como pode ser visto nas Figuras 4 - 9, esta modalidade pode também incluir um conjunto de supressão de trava de acionamento 600 que é dotado de um botão de supressão 601 que é dotado de um fio de supressão 602 fixado ao mesmo. O fio de supressão 602 pode ser deslizavelmente suportado dentro das abas de retenção em forma de fio 606 formadas na superfície de topo 604 do conjunto de armação interna 510. Uma extremidade distal 610 do fio de supressão 602 é montada em um orifício 539 na extremidade distal do link sensor 182. Quando botão de supressão 601 é movido na direção proximal "PD", o fio de supressão 602 puxa o link sensor 182 proximalmente o que orienta a lingueta de travamento 54 para fora de engate de travamento com o eixo de acionamento 46 e também faz com que a extremidade 538 do braço de mola 536 se mova proximalmente em relação à superfície de came 83a para permitir que o membro de travamento 83 pivote sob a orientação da mola 92 a partir de uma posição que permite o acionamento do aparelho de grampeamento 10 (isto é, permite o acionamento do eixo de acionamento 46) para uma posição de bloqueio, onde o portão de travamento 88 é recebido na detenção de travamento 53 no eixo de acionamento 46 e evita o acionamento do aparelho de grampeamento 10 a não ser que o êmbolo 82 seja pressionado.

[0159] Com referência às Figuras 1, 2, 9 e 10, para se usar o aparelho de grampeamento 10, a unidade de carga descartável 16, 16’ é primeiro fixada à extremidade distal do corpo alongado 14. O aparelho de grampeamento 10 pode ser usado com unidades de carga descartáveis articuláveis 16 e unidades de carga descartáveis não articuláveis 16’ que cada uma das quais é dotada, por exemplo, de fileiras lineares de grampos entre cerca de 30 mm e cerca de 60 mm. Um método de acoplar a unidade de carga descartável 16, 16’ ao corpo alongado 14 é descrito na Patente US No. 5,865,361. Quando a ponta de inserção da unidade de carga descartável 16, 16’ engata a extremidade distal do

tubo sensor 176, um mecanismo sensor de unidade de carga descartável é acionado. Na medida em que a ponta de inserção engata e move o tubo sensor 176 proximalmente, o tubo sensor 176 efetua o movimento proximal do cilindro sensor 178 e o link sensor 182 na direção proximal "PD" para pivotar o membro de travamento 83 no sentido anti-horário, a partir da posição de não bloqueio para uma posição onde o portão 88 bloqueia o movimento do eixo de acionamento 46.

[0160] Quando a unidade de carga descartável 16, 16' é acoplada ao aparelho de grampeamento 10, o conjunto de ferramenta 17 pode ser posicionado sobre um tecido alvo. Para prender o tecido alvo entre a bigorna de formação de grampos 20 e o conjunto de cartucho 18, a haste móvel 24 é pivotada em direção da porção de haste estacionária 22 contra a orientação da mola de torção 40 para mover a lingueta de direcionamento 42 em engate com um ombro 322 no eixo de acionamento 46. O engate entre o ombro 322 e a lingueta de direcionamento 42 avança o eixo de acionamento 46 distalmente e assim avança a haste de controle 52 distalmente. A haste de controle 52 é conectada em sua extremidade distal ao conjunto de direcionamento axial na unidade de carga descartável 16, 16', incluindo o feixe de direcionamento na mesma, de modo que o movimento distal da haste de controle 52 efetua o movimento distal do feixe de direcionamento na direção distal para deste modo fazer com que a bigorna de formação de grampos 20 pivote fechada da maneira descrita na Patente US No. 5,865,361. Em diversas modalidades, um passo completo da haste móvel 24 pode avançar o eixo de acionamento 46 aproximadamente 15 mm que pode ser suficiente para prender o tecido durante o primeiro passo mas não para acionar grampos. O eixo de acionamento 46 é mantido em sua posição longitudinal após a haste móvel 24 ser liberada pelo portão de travamento 88 que é orientado para dentro da detenção 53 no fundo do eixo de acionamento 46. Com a liberação da haste móvel 24, a lin-

gueta de direcionamento 42 se move sobre a armação 48 na medida em que a mola de torção 40 retorna a haste 24 para uma posição espaçada a partir da haste estacionária 22. Na referida posição, a lingueta de direcionamento 42 é lançada em engate com a estrutura dentada 48para adicionalmente reter o eixo de acionamento 46 em sua posição longitudinal fixa.

[0161] Para "acionar" os grampos suportados no conjunto de cartucho 18 (isto é, direcionar os grampos para dentro da bigorna de formação de grampos 20), a haste móvel 24 é acionada mais uma vez. Em diversas modalidades, o aparelho de grampeamento 10 pode ser capaz de receber as unidades de carga descartáveis 16, 16’ dotadas de fileiras lineares de grampos entre cerca de 30 mm e cerca de 60 mm. Nas referidas configurações, o aparelho de grampeamento 10 pode ser configurado de modo que cada passo da haste móvel 24 avança o eixo de acionamento 46 15 mm. Pelo fato de que um passo é necessário para prender o tecido, a haste móvel 24 deve ser acionada (n + 1) passos para acionar os grampos, onde n é o comprimento das fileiras lineares de grampos na unidade de carga descartável fixada ao aparelho de grampeamento 10 divida por 15 mm.

[0162] Antes dos grampos poderem ser acionados, o conjunto de travamento de acionamento 80 deve ser acionado para mover o portão de travamento 88 a partir de sua posição de bloqueio para a posição de não bloqueio. Isto pode ser realizado pela ativação do êmbolo 82 para fazer com que a superfície de came 85 engate as paredes laterais da fenda 89 do membro de travamento 83 e deste modo pivote o membro de travamento 83 no sentido anti-horário na Figura 9. Após, a haste móvel 24 pode ser acionada um número apropriado de passos para avançar o eixo de acionamento 46, e assim a haste de controle 52 e o feixe de direcionamento na direção distal "DD" para acionar a unidade de carga descartável 16, 16’ de modo conhecido. Para retrair

eixo de acionamento 46 e assim a haste de controle 52 e o membro de direcionamento da unidade de carga descartável 16, 16’ após o acionamento dos grampos, os botões de retração 32a, 32b podem ser puxados proximalmente fazendo com que os pinos 66 movam a placa de liberação 64 na direção indicada pela seta "J" na Figura 7 sobre os dentes 49 para desengatar a lingueta de direcionamento 42 do engate com dentes 49 da armação dentada 48.

[0163] Aqueles versados na técnica entenderão que as unidades de carga descartáveis 16, 16’ são esterilizadas e embaladas em materiais de embalagem estéril antes do uso. Da mesma forma, o aparelho de grampeamento 10 é também esterilizado antes do uso. Após a unidade de carga descartável 16, 16’ ser usada, a mesma é descartada. Embora o aparelho de grampeamento 10 possa também concebivelmente ser re-esterilizado para usos adicionais, os instrumentos da técnica anterior tais como aqueles descritos na Patente US No. 5,865,361 acima mencionada e outros instrumentos conhecidos adaptados para uso com unidades de carga descartáveis não são bem adequados para a fácil desmontagem para facilitar a esterilização de seus diversos componentes internos. Consequentemente, as referidas unidades são com frequência descartadas após um único uso. Como será adicionalmente explicado abaixo, o aparelho de grampeamento 10 é construído para facilitar a fácil desmontagem e para permitir que o aparelho de grampeamento 10 seja reprocessado (isto é, reesterilizado).

[0164] A Figura 12 ilustra o aparelho de grampeamento 10 após o mesmo ter sido usado e a unidade de carga descartável (não mostrada) ter sido desacoplada a partir do mesmo (ação 700 na Figura 14). O pontilhamento 620, 622 representa áreas exemplificativas de contaminação no corpo alongado 14 e o conjunto de haste 12, respectivamente. Para iniciar o reprocessamento do aparelho de grampeamento 10, o usuário move o botão de supressão de acionamento 601 proximal-

mente e mantém o botão de supressão 601 na referida posição proximal (ação 702). A referida ação move o link sensor 182 proximalmente da maneira acima descrita e permite que o usuário acione o eixo de acionamento 46. O usuário também move o êmbolo 82 para permitir que a haste móvel 24 seja ciclada aciona o eixo de acionamento 46. O usuário pode então repetidamente ciclar a haste móvel 24 (representada pela seta "R" na Figura 13) para se estender a haste de controle 52 de modo que a porção contaminada 624 da haste de controle 52 se estende para fora da cobertura 124 (ação 704). Ver a Figura 13. O usuário pode então inserir a porção contaminada exposta 624 da haste de controle 52 e a extremidade distal da cobertura 124 em um meio apropriado de limpeza ou esterilização 630 tal como, por exemplo, Óxido de etileno, Peróxido, etc. (ação 706). Ver a Figura 15.

[0165] Para se esterilizar o conjunto de haste 12, o conjunto de haste 12 pode ser desmontado com facilidade (ação 708). Com referência mais uma vez à Figura 5, o usuário pode separar os segmentos do botão de rotação 28a e 28b ao remover os parafusos ou prendedores 29 (ação 710). Os segmentos do botão de rotação 28a e 28b, assim como o membro de translação 138, são removidos e deixados de lado (ação 712). Os botões de retrair direito e esquerdo 32a, 32b são então puxados para fora da haste de acoplamento 60 (ação 714). Os três prendedores de liberação rápida 400 podem então ser removidos a partir da porção de alojamento esquerda 36b – a não ser que os prendedores 400 estejam frouxamente acoplados à mesma (ação 716). O segmento de alojamento de haste 36b pode então ser deixado de lado (ação 718). O usuário pode então retirar o conjunto de acionamento 500 a partir do segmento de alojamento 36a e dispor o mesmo em uma superfície plana (ação 720). O usuário pode então pegar a extremidade distal da haste de controle 52 e girar a mesma verticalmente (representada pela seta "V" na Figura 5 – ação 722). A haste de

controle 52 pode então ser puxada a partir da cavidade 47 no eixo de acionamento 46 como mostrado na Figura 4 (ação 724). O usuário pode então destacar o cilindro sensor 178 a partir da extremidade proximal do tubo sensor 176 (ação 726). Assim, o aparelho de grampeamento 10 pode ser separado nas partes mostradas na Figura 4. O usuário pode então selecionar o ciclo desejado de limpeza/esterilização (ação 730). Ver a Figura 16. Em particular, o usuário pode escolher entre um ciclo "molhado" de limpeza onde os componentes são submersos em uma solução de limpeza apropriada 630 (Figura 17) ou um ciclo de limpeza "seco" onde radiação é empregada ou uma combinação de ambos os ciclos pode ser empregada. Aqueles versados na técnica reconhecerão que a Figura 17 apenas ilustra alguns dos componentes do conjunto de haste sendo submersos no meio de limpeza 630. Será observado que é pretendido que todos os componentes do conjunto de haste sejam submersos seja simultaneamente (se o recipiente for suficientemente grande) ou um de cada vez ou em pequenos grupos até que todos os componentes tenham sido limpos (ação 732). Será observado, entretanto, que os referidos componentes que foram usados ou danificados podem ser substituídos por novos componentes esterilizados para completar o conjunto. O reservatório 632 contendo o meio de limpeza 630 pode ser agitado ou o meio de limpeza pode ser agitado ou de outro modo agitado usando métodos convencionais para direcionar o meio de limpeza 630 através das aberturas 511 no conjunto de armação interna 510 em contato com todos os componentes retidos no mesmo (ação 734). Após os componentes terem todos sido expostos ao meio de limpeza 630 por uma quantidade desejada de tempo, os componentes podem ser removidos a partir do meio de limpeza 630 e então secos a ar ou secos utilizando outros métodos convencionais (ação 736).

[0166] Após os componentes terem sido limpos pelo meio de lim-

peza (ações 732 - 736), o usuário pode também escolher irradiar os componentes (ações 740, 742) ou o usuário pode eleger não irradiar os componentes (ação 744) em cujo ponto o usuário então pode lubrificar determinados componentes (ação 746) como será discutido em detalhes adicionais abaixo. Se o usuário elege irradiar os componentes desmontados seja após a limpeza molhada dos componentes ou em vez da limpeza molhada, o usuário pode dispor todas as partes componentes em uma bandeja apropriada ou outro objeto (não mostrado). Radiação pode então ser aplicada aos componentes usando técnicas de irradiação convencionais. Por exemplo, radiação de raios de elétron pode ser empregada. Outras formas de meios de esterilização por vapor, tais como por exemplo, meios de vapor de óxido de etileno, meios de vapor de peróxido podem também ser empregados.

[0167] Após os componentes terem sido esterilizados, determinados componentes podem ser lubrificados (ação 746). Como pode ser visto na Figura 18, em diversos componentes, instruções de lubrificação 770 podem ser gravadas ou de outro modo proporcionadas no conjunto de armação interna 510. Um meio de lubrificação estéril tal como, por exemplo, Estearato de sódio pode ser aplicado aos diversos componentes como mostrado na Figura 18.

[0168] Os componentes podem então ser remontados como delineado na Figura 19. Para ajudar com a montagem dos componentes, um membro de montagem estéril ou bandeja 790 que é dotada de uma série de cavidades complementares 792, 794 na mesma pode ser empregada. Ver a Figura 20. Um método de remontagem inclui a ação 750 que compreende colocar o segmento de botão de rotação 28a na cavidade formada complementar 792 na bandeja de montagem 790. O botão de retração 32a pode ser disposto na cavidade complementar 794 (ação 752). O primeiro segmento de alojamento 36a pode ser disposto na cavidade complementar 796 (ação 754). O membro de trans-

lação 138 pode ser disposto no membro de rotação direito 28a com o pino 166 fixado ao mesmo inserido na fenda de came escalonada 148 no membro de came 136 que é montado sob os flanges 170, 172 no segmento de botão de rotação direito 28a (ação 756). O cilindro sensor 178 pode ser disposto sobre a extremidade proximal da haste de controle 52 (ação 758). O conjunto de haste de controle 125 é orientado verticalmente com a extremidade distal para cima. O cilindro sensor 178 é retido em uma haste de controle 52 (ação 760). A extremidade proximal da haste de controle 52 é inserida na cavidade 47 no eixo de acionamento 46 (ação 762). O conjunto de haste de controle 125 é então girado para baixo para a esquerda para completar a fixação ao eixo de acionamento 46 (ação 764). O cilindro sensor 178 é girado até que a aba 544 esteja para baixo (ação 766). O conjunto de acionamento 500 e o conjunto de haste de controle unidos 125 é inserido no primeiro segmento de alojamento de haste 36a e o segmento de botão de rotação direito 28a nas cavidades correspondentes 798, 792, 796 na bandeja de montagem 790. A aba de travamento 544 no cilindro sensor 178 é inserida na chanfradura 542 no membro de translação 138 (ação 768). A haste de acoplamento 60 pode ser alinhada para inserção dentro do orifício (não mostrado) no botão de retração direito 32a (ação 770). O segundo segmento de alojamento de haste 36b é então disposto sobre o conjunto e alinhado para permitir que os prendedores de liberação rápida 400 acoplem o segmento de alojamento de hastes 36a, 36b juntos (ação 772). O segmento de botão de rotação 28b pode ser orientado para corresponder com o segmento de botão de rotação 28a e acoplado ao mesmo com parafusos 29 (ação 774). O botão de retração esquerdo 32b pode então ser pressionado sobre o eixo de retração 60 para completar o conjunto (ação 776).

[0169] O conjunto de travamento de acionamento 80 acima descrito, assim como o conjunto de travamento de acionamento descrito

na acima mencionada Patente US No. 5,865,361, pode ser difícil para se usar pelo fato de que o médico deve pressionar o êmbolo 82 para permitir que eixo de acionamento 46 seja acionado por ciclagem da haste móvel 24. A referida configuração em geral requer que o médico use ambas as mãos (uma para segurar o conjunto de haste e acionar a haste móvel e a outra mão para pressionar o êmbolo 82). Seria mais desejável ter um aparelho de grampeamento cirúrgico que é dotado de uma configuração de gatilho de travamento de acionamento ergonomicamente mais eficiente que não necessite de que o médico use ambas as mãos para acionar o instrumento. As Figuras 21 - 33 ilustram um aparelho de grampeamento 810 que é substancialmente similar ao aparelho de grampeamento 10 acima descrito ou pode ser substancialmente similar ao aparelho de grampeamento descrito na Patente US No. 5,865,361 ou outros instrumentos cirúrgicos da técnica anterior que empregam o conjunto de travamento do tipo de êmbolo, exceto em que o aparelho de grampeamento 810 emprega um sistema de travamento de acionamento 880 que é muito mais fácil para se usar e não necessita de ambas as mãos para acionar o instrumento.

[0170] Com referência às Figuras 21 e 22, o conjunto de haste 12 inclui um alojamento de haste 36, o qual é preferivelmente formado a partir de segmentos moldados de alojamentos de haste 36a e 36b, os quais coletivamente formam o membro de haste estacionária 22 e a porção de tambor 26 do conjunto de haste 12. Uma haste móvel 824 pode ser pivotavelmente suportada entre o segmento de alojamento de hastes 36a e 36b sobre o pino pivô 38. Ver a Figura 22. Um membro de orientação 40, que pode compreender uma mola de torção, orienta a haste móvel 824 em afastamento a partir de haste estacionária 22. Um eixo de acionamento 46 pode ser suportado dentro da porção de tambor 26 do alojamento de haste 36 e inclui uma armação 48 de dentes 49. Uma lingueta dentada 42 que é dotada de um dente de en-

gate de estrutura 43 na mesma pode ser pivotavelmente montada a uma extremidade da haste móvel 824 sobre um pino pivô 44. Um membro de orientação 50, que pode compreender uma mola de torção, pode ser empregado para lançar a lingueta de direcionamento 42 em direção da armação 48 no eixo de acionamento 46. Na medida em que a haste móvel 824 é acionada (por exemplo, pivotada), a mesma move a lingueta de direcionamento 42 de modo que o dente de engate de estrutura 43 direcionalmente engata a estrutura dentada 48 do eixo de acionamento 46 para avançar o eixo de acionamento 46 linearmente na direção distal "DD". A extremidade dianteira do eixo de acionamento 46 é dotada de uma cavidade 47 formada na mesma para receber a extremidade proximal 53 de uma haste de controle 52 (Figura 23) de modo que o avanço linear do eixo de acionamento 46 ocasiona o correspondente avanço linear da haste de controle 52.

[0171] O aparelho de grampeamento 810 pode adicionalmente ser dotado de uma lingueta de travamento 54 que é dotada de um membro de travamento de armação 55 que pode ser pivotavelmente montado no interior do alojamento de haste 36 sobre o pino pivô 57 e é orientado em direção da estrutura dentada 48 pelo membro de direcionamento 56, o qual é também preferivelmente uma mola de torção. A protuberância de travamento da armação 55 da lingueta de travamento 54 é orientada para movimento para dentro da cavidade 512 no eixo de acionamento 46, de modo que quando a protuberância de travamento da armação 55 está na cavidade 512, o eixo de acionamento 46 é retido na posição longitudinalmente fixa quando nenhuma unidade de carga descartável for acoplada ao aparelho de grampeamento 810.

[0172] Diversas modalidades podem também incluir um mecanismo operacional 58 que pode compreender um botão de retração direito 32a e um botão de retração esquerdo 32b que são conectados à extremidade proximal do eixo de acionamento 46 pela haste de aco-

plamento 60. Ver a Figura 22. A haste de acoplamento 60 pode incluir porções de engate direita e esquerda 62a e 62b para receber os botões retratores 32a, 32b e uma porção central 62c que é dimensionada e configurada para transladar em um par de fendas longitudinais 34a respectivamente formadas no eixo de acionamento 46 adjacente à extremidade proximal do mesmo. Uma placa de liberação 64 pode ser operacionalmente associada com eixo de acionamento 46 e é montada para movimento com relação ao mesmo em resposta a manipulação dos botões retratores 32a, 32b. Um par de pinos espaçados 66 pode se estender para fora a partir da face lateral do eixo de acionamento 46 para engatar um par de fendas de came angulados correspondentes 68 formados na placa de liberação 64. Com o movimento dos botões retratores 32a, 32b na direção proximal "PD", os pinos 66 podem liberar a placa 64 para baixo com relação ao eixo de acionamento 46 e com relação a uma estrutura dentada 48 de modo que a porção de fundo da placa de liberação 64 se estende abaixo da estrutura dentada 48 para desengatar o dente de engate 43 da lingueta de direcionamento 42 a partir da estrutura dentada 48. A fenda 70 pode ser formada na extremidade proximal da placa de liberação 64 para acomodar a porção central 62c da haste de acoplamento 60, e fendas alongadas 34 são proporcionadas na seção de tambor 26 do conjunto de haste 12 para acomodar a translação longitudinal da haste de acoplamento 60 na medida em que os botões de retração 32a, 32b são puxados na direção proximal "PD" para retrair o eixo de acionamento 46 e assim retrair a haste de controle 52 para trás. O aparelho de grampeamento 810 pode adicionalmente incluir um link sensor 882 que pode ser deslizavelmente fixado ao segmento de alojamento de haste 36a por um pino ou parafuso 530 que se estende através da fenda 532 no link sensor 882 de modo que o link sensor 882 pode deslizar longitudinalmente com relação ao alojamento de haste 36. Uma

extremidade distal de uma mola 531 pode ser fixada ao parafuso 530 e a extremidade proximal da mola 531 pode ser enganchada sobre um gancho 533 no link sensor 882. Ver a Figura 22. A mola 531 serve para orientar o link sensor 882 na direção distal "DD". O link sensor 882 adicionalmente inclui um braço de travamento proximal 535 que é dotado de uma extremidade proximal que se salienta para dentro 537 configurado para interagir com a lingueta de travamento 54. Em particular, quando nenhuma unidade de carga descartável 16, 16’ está fixada ao instrumento 810, o link sensor 882 é orientado distalmente pela mola 531. Quando na referida posição "descarregada", a extremidade proximal 537 do braço de travamento proximal 535 desengata a lingueta de travamento 54 para reter a lingueta de travamento 54 na posição travada onde a protuberância de travamento 55 é recebida na cavidade 512 para reter eixo de acionamento 46 na posição longitudinalmente fixa. Assim, quando nenhuma unidade de recarga descartável 16, 16’ está acoplada ao instrumento 810, o instrumento 810 não pode ser acionado.

[0173] Com referência à Figura 23, um mecanismo sensor de unidade de carga descartável pode se estender par dentro do aparelho de grampeamento 810 a partir do corpo alongado 14 e dentro do conjunto de haste 12. O mecanismo sensor pode incluir um tubo sensor 176 que é deslizavelmente suportado dentro da cobertura externa 124. A extremidade distal do tubo sensor 176 é posicionado em direção da extremidade distal do corpo alongado 14 e a extremidade proximal do tubo sensor 176 é fixada dentro da extremidade distal do cilindro sensor 178’ via um par de saliências 180’. A extremidade distal de um link sensor 882 é orientada em uma relação de contato com a extremidade proximal flangeada 190’ do cilindro sensor 178’.

[0174] O link sensor 882 pode adicionalmente ser dotado de uma aba distal que se estende para baixo 534 formada no mesmo para

contato com um flange 179 formado em um cilindro sensor 178'. Ver as Figuras 22 e 23. Como será discutido em detalhes adicionais abaixo, um tubo sensor 176 é orientado para interfacear com o cilindro sensor 178'. Ver a Figura 23. Quando a unidade de carga descartável 16, 16' é acoplada à extremidade distal do corpo alongado 14, a unidade de carga descartável 16, 16' engata a extremidade distal do tubo sensor 176 para direcionar o tubo sensor 176 proximalmente, e deste modo direcionar o cilindro sensor 178' e o link sensor 882 proximalmente. Na medida em que o link sensor 882 é movido proximalmente, a extremidade proximal 537 do braço de travamento proximal 535 para pivotar a lingueta de travamento 54 de modo que a protuberância de travamento 55 se move para fora da cavidade 512 para permitir que o eixo de acionamento 46 seja acionado.

[0175] Aparelho de grampeamento 810 pode também empregar um mecanismo de articulação 120 de tipo e construção descritos em detalhes acima, com as seguintes diferenças observadas. Em diversas modalidades, um mecanismo de articulação 120 pode ser suportado no botão giratório 28 e inclui uma alavanca de articulação 30, um membro de came 136 e um membro de translação 138'. Em diversas modalidades, o membro de translação 138' pode incluir uma pluralidade de nervuras 156 as quais são configuradas para serem deslizavelmente recebidas dentro de ranhuras (não mostradas) formadas ao longo das paredes internas do botão de rotação 28. O engate entre as nervuras 156 e as referidas ranhuras evita a relativa rotação do botão de rotação 28 e membro de translação 138' embora permita o relativo movimento linear. A extremidade distal do membro de translação 138' pode incluir um braço 160 que inclui uma abertura 162 configurada para receber uma porção de dedo 164 que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 123. Ver a Figura 23.

[0176] Em uma condição montada, as porções escalonadas proxi-

mal e distal 150 e 152 do membro de came 136 são posicionadas em baixo dos flanges 170 e 172 formados no botão de rotação 28 para restringir o membro de came 136 quanto ao movimento transversal com relação ao eixo longitudinal "L-L" do aparelho de grampeamento 810. Quando a alavanca de articulação 30 é pivotada sobre o pino pivô 140, o membro de came 136 é movido transversalmente no botão de rotação 28 para mover a superfície de came escalonada 148 (referência à Figura 11) transversalmente com relação ao pino 166, forçando o pino 166 para se mover proximal ou distalmente ao longo da fenda de came escalonada 148. Uma vez que o pino 166 é firmemente fixado ao membro de translação 138', o membro de translação 138' é movido proximal ou distalmente para efetuar o movimento correspondente proximal ou distal do primeiro link de acionamento 123. Ver as Figuras 23 e 24.

[0177] Com referência mais uma vez à Figura 24, o membro de came 136 pode incluir uma reentrância 154. Um anel de travamento 184 dotado de uma porção de saliência 186 configurada para ser recebida no interior da reentrância 154 é posicionado sobre o cilindro sensor 178' entre a porção de aba de controle 188' e a porção de flange proximal 190'. Ver a Figura 23. Uma mola 192' posicionada entre a porção de flange 190' e o anel de travamento 184 lança o anel de travamento 184 distalmente sobre o cilindro sensor 178'. Quando uma unidade de carga descartável articulada 16 dotada de uma porção de ponta estendida é inserida na extremidade distal do corpo alongado 14 do aparelho de grampeamento 810, a ponta de inserção faz com que a porção de aba de controle 188' se mova proximalmente em engate com o anel de travamento 184 para lançar o anel de travamento 184 e a porção de saliência 186 proximalmente à reentrância 154 no membro de came 136. Com a porção de saliência 186 posicionada proximalmente à reentrância 154, o membro de came 136 está livre para se mover transversalmente para efetuar a articulação do aparelho de

grampeamento 810. Outras unidades de carga descartáveis não articuláveis podem não ser dotadas de uma ponta de inserção estendida. Como tal, quando uma unidade de carga descartável não articulada 16 é acoplada ao corpo alongado 14, o cilindro sensor 178' não é retraído proximalmente uma distância suficiente para mover a porção de saliência 186 a partir da reentrância 154. Assim, o membro de came 136 é evitado se mover transversalmente pela porção de saliência 186 do anel de travamento 184 que é posicionado na reentrância 154 e a alavanca de articulação 30 é travada em sua posição central.

[0178] Com referência à Figura 23, a extremidade distal do corpo alongado 14 pode incluir um mecanismo de travamento de haste de controle 900 que pode ser ativado durante o acoplamento da unidade de carga descartável 16, 16' com a extremidade distal do corpo alongado 14. O mecanismo de travamento de haste de controle 900 pode incluir uma placa de bloqueio 902 que é orientada distalmente por uma mola 904 e inclui uma porção de dedo proximal 906 dotada de uma superfície de came angulada 908. Em diversas modalidades, a trava de eixo de acionamento 910 que é dotada de uma aba de trava 912 que se salienta a partir da mesma pode ser empregada. A aba de trava 912 pode ser configurada para seletivamente engatar uma chanfradura 914 na haste de controle 52. A trava de eixo de acionamento 910 pode ser proporcionada com um membro de orientação na forma de uma mola de folha (não mostrada) ou semelhante e ser dotada de um pino de travamento 916 que se estende através da mesma. A mola de folha serve para orientar a trava de eixo de acionamento 910 para fora quando a extremidade proximal da placa de bloqueio 902 é adiantada em uma posição distal. A placa de bloqueio 902 pode ser móvel a partir da posição distal espaçada a partir da aba de travamento 912 para a posição proximal localizada atrás da aba de travamento 912. Na posição proximal, a placa de bloqueio 902 faz com que a aba de trava

912 se estenda através da fenda 918 no tubo sensor 176 em engate com a chanfradura 914 na haste de controle 52.

[0179] Durante a inserção da unidade de carga descartável 16, 16' na extremidade distal do corpo alongado 14, como será descrito em maiores detalhes abaixo, a superfície de came 908 da placa de bloqueio 902 é engatada por uma saliência na unidade de carga descartável 16, 16' na medida em que a unidade de carga descartável 16, 16' é girada em engate com o corpo alongado 14 para lançar a placa 902 para a posição proximal. A aba de travamento 912, que é posicionada dentro da chanfradura 914, é retida na mesma pela placa de bloqueio 902 embora uma saliência engate a superfície de came 908 para evitar o movimento longitudinal da haste de controle 52 durante a montagem. Quando a unidade de carga descartável 16, 16' é adequadamente posicionada com relação ao corpo alongado 14, a saliência na extremidade proximal da unidade de carga descartável 16, 16' passa pela superfície de came 908 permitindo que a mola 904 retorne a placa de bloqueio 902 para a sua posição distal para permitir o subsequente movimento longitudinal da haste de controle 52. É observado que quando a saliência da unidade de carga descartável passa pela superfície de came 908, um som de clic audível pode ser produzido indicando que a unidade de carga descartável 16, 16' está adequadamente fixada ao corpo alongado 14.

[0180] Com referência agora às Figuras 22, 25 e 26, o aparelho de grampeamento 810 pode empregar um conjunto de travamento de acionamento aprimorado 880. Nesta modalidade, a haste móvel 824 pode ser proporcionada com uma cavidade 930 dimensionada para receber uma porção proximal do gatilho de liberação de acionamento 932. Como pode ser visto nas referidas Figuras, o gatilho de liberação de acionamento 932 pode ser dotado de uma saliência 934 formada na mesma e uma mola de liberação 936 pode se estender entre o fun-

do da cavidade 930 e a saliência 934 para aplicar uma força de direcionamento ao gatilho de liberação de acionamento 932 na direção "A". Como pode ser mais particularmente visto na Figura 26, o gatilho de liberação de acionamento 932 pode ser dotado de uma porção de prolongamento proximal 940 que é dimensionada para deslizavelmente se estender para dentro da fenda 825 formada na haste móvel 824 na medida em que o gatilho de liberação de acionamento é pressionado na direção "B". Conjunto de travamento de acionamento aprimorado 880 pode adicionalmente incluir um conjunto de ligação de engrenagem 950. Em diversas modalidades, o conjunto de ligação de engrenagem 950 pode incluir uma primeira engrenagem 952 que é rotacionalmente recebida no pino de primeira engrenagem 954 que é fixado à haste móvel 824. A primeira engrenagem 952 pode ser dotada de um primeiro segmento de engrenagem 956 que é disposto para engate entrosado com a armação de engrenagem de gatilho de liberação 960 formada na porção de prolongamento 940 do gatilho de liberação de acionamento 932. A primeira engrenagem 952 pode ser ligada à lingueta de liberação 970 por um primeiro link de conexão 972 que é pivotavelmente tolhido com pino ou de outro modo fixado à primeira engrenagem 952 e à lingueta de liberação 970. Como pode ser visto nas Figuras 22 e 25, a lingueta de liberação 970 pode ser pivotavelmente suportada no pino 38.

[0181] Em diversas modalidades, a lingueta de liberação 970 pode ser dotada de uma porção de engate 974 que é configurada para engatar um pino de liberação 980 que é fixado a um segundo link de conexão 982 e é limitado para percorrer em uma fenda arqueada 826 formada na haste móvel 824. Na medida em que a presente Descrição Detalhada prossegue, será aparente que a fenda 826 evita que o acionamento da haste móvel 824 mova o segundo link de conexão 982. O segundo link de conexão 982 pode também ser pivotavelmente tolhido

com pino ou fixado a uma engrenagem de portão 990 que é rotacionalmente articulada no pino de engrenagem 992 que é suportado pelo segmento de alojamento de hastes 36a, 36b. A engrenagem de portão 990 é dotada de um segmento de dentes de engrenagem 994 na mesma orientados para engate entrosado com a armação de portão 998 formada no portão de travamento 996. O portão de travamento 996 pode ser dotado de uma fenda 997 no mesmo que é adaptada para receber uma porção 1002 da mola de portão 1000 que é suportada no pino de portão 1004 que se estende entre o segmento de alojamento de hastes 36a, 36b. A mola de portão 1000 serve para orientar o portão de travamento 996 na direção "C". Ver a Figura 26.

[0182] A operação do conjunto de travamento de acionamento 880 será agora descrita com referência às Figuras 27 - 30. A Figura 27 ilustra o aparelho de grampeamento 810 antes de prender o tecido na unidade de carga descartável (não mostrada). Como pode ser visto na referida Figura, a porção de engate 974 da lingueta de liberação 970 não está em contato com o pino de liberação 980 neste estágio de operação. Como pode ser também visto, a extremidade superior do portão de travamento 996 é na extremidade distal do eixo de acionamento 46. A Figura 28 ilustra um primeiro acionamento da haste móvel 824 para fazer com que a bigorna de formação de grampos da unidade de carga descartável se feche da maneira acima descrita. O médico ainda não pressionou o gatilho de liberação de acionamento 932 e de modo conveniente dispôs seu dedo indicador atrás da porção de acionamento 933 do gatilho de liberação de acionamento 932. Ao se acionar a haste móvel 824, o eixo de acionamento 46 é orientado na direção distal "DD" por uma lingueta de direcionamento 42 da maneira acima descrita. Como pode ser visto na Figura 28, o eixo de acionamento 46 teve que ser movido para uma posição onde a extremidade do portão de travamento 996 penetrou na detenção de travamento 53

no eixo de acionamento 46 e correspondente detenção de travamento 53' na placa de liberação 64. Como é mais facilmente visto na Figura 25, a extremidade superior do portão de travamento 996 é dotado de uma porção chanfrada ou afunilada 999 formada na mesma que se encontra com o lado proximal que se estende verticalmente 1005 do portão de travamento 996. Como pode ser também visto na Figura 25, a detenção de travamento 53 no eixo de acionamento 46 é dotado de superfícies anguladas 1006, 1007 e também uma camada de elevação vertical 1008. Quando a extremidade superior do portão de travamento 996 é completamente orientada para dentro da detenção de travamento 53 pela mola de portão 1000, o lado proximal 1005 do portão de travamento 996 se encontra em uma relação de confronto com a elevação vertical 1008 no eixo de acionamento 46 para deste modo evitar o movimento do eixo de acionamento 46. Entretanto, quando o portão de travamento 996 é puxado na direção "D", as superfícies anguladas 1006, 1007, assim como a superfície chanfrada 999 no portão de travamento 996, permite que o eixo de acionamento 46 se mova longitudinalmente adiante do portão de travamento 996 sem que o portão de travamento 996 tenha que ser completamente orientado para fora de contato com o eixo de acionamento 46.

[0183] Retornando à Figura 28, quando na referida posição, a fenda 826 na haste móvel 824 permite que a haste móvel seja puxada em direção da porção de haste estacionária 22 sem fazer com que o pino 980 se mova para o segundo link de conexão 982 o qual por sua vez acionaria o portão de travamento 996. Como pode ser visto na Figura 28, a mola 1000 orientou o portão de travamento 996 para a posição de bloqueio onde o portão de travamento 996 é recebido nas detenções de travamento 53, 53' e a superfície proximal 998 do mesmo se encontra em uma relação de confronto com a elevação vertical 1008 no eixo de acionamento 46. Após a haste móvel 824 ter sido puxada

para a primeira posição mostrada na Figura 28 para fechar a bigorna de formação de grampos, o médico então permite que a haste móvel 824 seja movida para a posição ilustrada na Figura 29 sob a força de orientação da mola de fechamento de haste 40. Neste estágio, os botões retratores 32a, 32b podem ser puxados proximalmente para fazer com que a bigorna de formação de grampos desprenda o tecido no caso que o médico deseje remanipular a ferramenta 17 ou, o médico possa querer iniciar o ciclo de ciclo de acionamento ao colocar o seu dedo indicador na porção de acionamento 933 do gatilho de liberação de acionamento 932 como ilustrado na Figura 30.

[0184] Na Figura 31, o médico pressionou o gatilho de liberação de acionamento 932. A referida ação faz com que a armação da engrenagem do gatilho de liberação 960 na porção de prolongamento do gatilho de liberação 940 corresponda com o primeiro segmento de engrenagem 956 na primeira engrenagem 952 para fazer com que a primeira engrenagem 952 gire no sentido anti-horário "CCW". Na medida em que a primeira engrenagem 952 gira no sentido anti-horário, a mesma empurra o primeiro link de conexão 972 na direção "E", faz com que a lingueta de liberação 970 gire no sentido horário "C". Na medida em que a lingueta de liberação 970 gira na direção "C", a superfície de engate 974 entra em contato com o pino de liberação 980 e carrega o segundo link de conexão 982 na direção "F'. Na medida em que o segundo link de conexão 982 se move na direção "F", do mesmo faz com que a engrenagem de portão 990 gire no sentido anti-horário "CCW". Os dentes de engrenagem 994 na engrenagem de portão 990 correspondem com a armação de portão 998 e direciona o portão de travamento 996 na direção "D" fora do engate de bloqueio com as detenções de travamento 53, 53'.

[0185] A Figura 32 ilustra a posição do portão de travamento 996 com relação ao eixo de acionamento 46 quando o eixo de acionamen-

to 46 começa a se mover na direção distal "DD" ao se acionar a haste móvel 824. Como pode ser visto na referida Figura, a porção chanfrada superior 999 do portão de travamento 996 é agora em contato com a borda vertical 1005 no eixo de acionamento 46 e permite que o eixo de acionamento 46 se mova distalmente. A Figura 33 ilustra a conclusão do primeiro passo de acionamento da haste móvel 824. Como pode ser visto na referida Figura, a extremidade superior do portão de travamento 996 corre no fundo do eixo de acionamento 46 e da placa 64 na medida em que o eixo de acionamento 46 é avançado na direção distal "DD". A extremidade proximal do link 982, se moveu para a extremidade proximal da fenda 826 durante o referido passo.

[0186] A Figura 34 ilustra uma modalidade alternativa do aparelho de grampeamento 810’ que emprega conjunto de travamento de acionamento alternativo 880’ que pode ser substancialmente o mesmo que o conjunto de travamento de acionamento 880 acima descrito, exceto pelas diferenças observadas abaixo. Em particular, o conjunto de travamento de acionamento 880’ emprega uma barra flexível 1020 que é limitada para se mover em uma passagem em serpentina 828 formada na haste móvel 824’. A barra flexível 1020 substitui a primeira engrenagem 952, o primeiro link de conexão 972, e a lingueta de liberação 970. Uma extremidade da barra flexível 1020 é acoplada ao gatilho de liberação de acionamento 932 e a outra extremidade da barra flexível 1020 é restrita para contato com o pino de liberação 980 que é também restrito para se mover na fenda 828. Assim, na medida em que o gatilho de liberação de acionamento 932 é pressionado, a barra flexível 1020 empurra o pino de liberação 980 que faz com que o segundo link de conexão 982 se mova na direção "F". Na medida em que o segundo link de conexão 982 se move na direção "F", a engrenagem de portão 990 se move no sentido anti-horário "CC" e direciona o portão de travamento 996 na direção "D". Quando

o médico libera o gatilho de liberação de acionamento 932, a mola de liberação 936 direciona o gatilho de liberação de acionamento 932 na direção "A" puxando a barra flexível 1020 em afastamento a partir do pino de liberação 980, deste modo permitindo que o pino de liberação 980 se mova sem restrição na fenda 828. Na medida em que o pino de liberação 980 não é restrito, a mola de portão 1000 é permitida orientar o portão de travamento 996 na direção "C". Na medida em que o portão de travamento 996 é orientado na direção "C", a engrenagem de portão 990 é direcionada sem restrição no sentido horário "C". Aqueles versados na técnica observarão que as configurações de travamento de acionamento 880, 880' acima descritas permitem que o médico opere o instrumento com uma mão. Isto representa um vasto aprimoramento com relação aos referidos sistemas de travamento de acionamento descritos na Patente US No. 5,865,361 e outros aparelhos de grampeamentos da técnica anterior configurados para uso com as unidades de carga descartáveis.

[0187] AS Figuras 35 - 46 ilustram um aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 que vai de encontro pelo menos a alguns dos problemas acima mencionados associados com os aparelhos de grampeamento cirúrgico da técnica anterior que são projetados para acomodar as unidades de carga descartáveis articuláveis. Mais particularmente e com referência à Figura 35, o aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 pode ser substancialmente similar em construção aos diversos instrumentos acima descritos, exceto pelo sistema de rotação seletivamente travável 1220 e o sistema de articulação 1320 (Figura 36) como será descrito em detalhes abaixo. Os referidos componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades acima mencionadas serão marcados com os mesmos números de elemento e aqueles versados na técnica podem se referir a descrição determinada aqui acima que explica a sua construção e operação.

[0188] Em uma modalidade, o aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 pode incluir um conjunto de haste 12 que é dotado de um corpo alongado 14 que é acoplada de modo operacional ao mesmo e que se salienta distalmente a partir da mesma. Uma extremidade distal do corpo alongado 14 pode ser acoplada a uma unidade de carga descartável articulável 16. A unidade de carga descartável 16 pode incluir um conjunto de ferramentas 17 que é seletivamente articulável sobre um eixo de articulação "A1-A1" por movimentos de articulação transferidos ao mesmo pelo corpo alongado 14 como é conhecido. Ver a Figura 35. Em diversas modalidades da presente invenção, a extremidade proximal do corpo alongado 14 pode ser acoplada à cobertura giratória 1260 que é acoplada ao alojamento de haste 36'. Como pode ser visto nas Figuras 36, 44 e 45, o alojamento de haste 36' pode incluir um canal anular 117 configurado para receber uma nervura anular 1262 formada na extremidade proximal da cobertura giratória 1260, que é preferivelmente formada a partir de segmentos de cobertura moldados 1260a e 1260b. O canal anular 117 e a nervura 1262 permitem uma rotação relativa entre a cobertura 1260 e o alojamento de haste 36'. A rotação da cobertura giratória 1260 faz com que o corpo alongado 14 e a unidade de carga descartável fixada ao mesmo gire sobre o eixo longitudinal "L-L" definido pelo corpo alongado 14. Diversas modalidades do aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 podem incluir um sistema de rotação seletivamente travável 1220 para seletivamente travar a cobertura giratória 1260 para evitar a rotação da mesma (assim como a rotação do corpo alongado 14 e unidade de carga descartável 16) com relação ao conjunto de haste 12 sobre o eixo longitudinal "L-L".

[0189] Em diversas modalidades, o sistema de rotação travável 1220 pode incluir uma cobertura distal cilíndrica 1222 formada ou de outro modo proporcionada na extremidade distal do alojamento de haste 36'. A Figura 36 ilustra o segmento de alojamento 36a' do aloja-

mento de haste 36’ que é dotado de um segmento de cobertura 1222a formado na mesma. Aqueles versados na técnica entenderão que o segmento de alojamento 36b’ do alojamento de haste 36’ é dotado de um segmento de cobertura correspondente 1222b formado na mesma que coopera com segmento de cobertura 1222a para formar a cobertura distal 1222. Ver a Figura 40.

[0190] O sistema de rotação travável 1220 pode adicionalmente incluir um sistema de freio 1229. Em particular, o segmento de cobertura 1222a pode ser dotado de uma seção de ranhura interna 1224a e o segmento de cobertura 1222b pode ser dotado de uma ranhura interna 1224b. Seções de ranhura interna 1224a, 1224b cooperam para formar uma ranhura interna 1224 que é configurada para suportar um tubo de freio 1230 do sistema de freio 1229. Em diversas modalidades, o tubo de freio 1230 é dotado de uma ranhura externa 1232 formada no mesmo que é dimensionada para ser recebida na ranhura interna 1224 na cobertura distal 1222 de modo que o tubo de freio 1230 pode se mover axialmente com relação à cobertura distal 1222, mas é restrita de girar com o mesmo. O sistema de freio 1229 pode adicionalmente incluir uma banda de freio 1240 que interage com um pino de braço de freio 1250 que é suportado de modo operável na cobertura giratória 1260. A operação do pino de braço de freio 1250 e da banda de freio 1240 será discutida em detalhes adicionais abaixo.

[0191] O tubo de freio 1230 pode ser movido axialmente com relação à cobertura cilíndrica distal 1222 pela barra de chave 1270 que é conectada de modo operacional ao conjunto de botão seletor 1290. Como pode ser visto na Figura 36, a barra de chave 1270 é dotada de uma extremidade proximal 1272 e uma extremidade distal 1276. A extremidade proximal 1272 pode ser dotada de um orifício 1274 para recebimento da porção de eixo 1294 do botão seletor 1292. A porção de eixo 1294 se estende através do orifício 1274 na barra de chave 1270

e é tolhido com pino à mesma por um pino transversal 1296. Adicionalmente, o botão seletor 1292 pode ser dotado de um pino de fixação 1298 que pivotavelmente acopla a porção de eixo 1294 ao alojamento 36'. Uma mola de detenção 1300 pode ser empregada para travar o botão seletor 1292 na posição. A mola de detenção 1300 pode ser dotada de uma porção bulbosa 1302 que é adaptada para ser engatada pelo pino transversal 1296 na medida em que o botão seletor 1292 é pivotado distalmente e proximalmente sobre o eixo "SA-SA" definido pelo pino de fixação 1298. Ver a Figura 36. Assim, na medida em que o botão seletor 1292 é pivotado para a posição proximal (Figuras 42, 43 e 46) e na medida em que o botão seletor 1292 é pivotado para a posição distal (Figuras 37, 38, 41 e 45) a porção bulbosa 1302 da mola 1300 retém o botão seletor 1292 e a barra de chave 1270 em posição.

[0192] Com referência mais uma vez à Figura 36, a extremidade distal 1276 da barra de chave 1270 pode ser dotada de um pino conector 1278 que se salienta a partir da mesma que é adaptado para acoplar a barra de chave 1270 ao tubo de freio 1230. Ver a Figura 38. Assim, o movimento linear da barra de chave na direção proximal "PD" e direção distal "DD" faz com que o tubo de freio 1230 também se mova nas referidas direções dentro da porção distal de cobertura cilíndrica 1222. Como pode ser também visto nas Figuras 36 - 39 e 41 - 46, a extremidade distal 1276 da barra de chave 1270 pode adicionalmente ser dotada de uma cavilha 1280 formada na mesma ou fixada à mesma. A cavilha 1280 é adaptada para seletivamente engatar de modo correspondente um anel de travamento de rotação 1264 que compreende uma série de dentes 1266 formada em ou de outro modo proporcionada na nervura anular 1262. Como pode ser visto na Figura 36, o canal anular 117 na cobertura cilíndrica distal 1222 é formado por um flange que se estende internamente 1226 que é dotado de uma ranhura 1228 através do mesmo para receber a extremidade distal 1276 da

barra de chave 1270 através do mesmo. Assim, como será discutido em detalhes adicionais abaixo, quando a barra de chave 1270 é movida na direção distal "DD", a cavilha 1280 pode ser trazida em engate de entrosamento com os dentes 1266 do anel de travamento de rotação 1264 da cobertura 1260 e deste modo evitar que a cobertura 1260 gire com relação à cobertura 1222 e cobertura 36. Ver a Figura 44.

[0193] Diversas modalidades do aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 podem adicionalmente incluir um sistema de articulação único e novo 1320 o qual, como será descrito abaixo, interfaceia com os componentes que formam o corpo alongado 14 para seletivamente aplicar movimentos de articulação ao mesmo para transferência à unidade de carga descartável 16. O sistema de articulação 1320 pode incluir um membro de translação 138'. Por exemplo, o membro de translação 138' pode incluir uma pluralidade de nervuras 156 as quais são configuradas para serem deslizavelmente recebidas dentro das ranhuras 1261 formadas ao longo das paredes internas da cobertura 1260. O engate entre nervuras 156 e as referidas ranhuras 1261 (Figuras 36 e 37) evita a rotação relativa do membro de translação 138' e da cobertura 1260 embora permitindo o movimento linear relativo entre os referidos componentes. A extremidade distal do membro de translação 138' pode incluir um braço 160 o qual inclui uma abertura 162 configurada para receber uma porção de dedo 164 que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 123. Ver a Figura 37. Também nesta modalidade, o membro de translação 138' é dotado de um pino de articulação 166 que se salienta a partir do mesmo que se estende através de uma fenda de articulação 1265 na cobertura de articulação 1260. O pino de articulação 166 é recebido em um orifício 1324 (Figura 36) formado em uma articulação linear e empunhamento de rotação 1320 que é recebido na cobertura 1260. O sistema de articulação pode adicionalmente incluir a articulação linear e o empunha-

mento de rotação 1322 que pode ser fabricado a partir de dois segmentos de empunhamento 1322a, 1322b que são acoplados juntos sobre a cobertura 1260. O orifício 1324 pode ser proporcionado no segmento de empunhamento 1322a como mostrado na Figura 36. Assim, quando o médico move o empunhamento 1322 axialmente na direção proximal "PD" e na direção distal "DD", o membro de translação 138', assim como o link de articulação 123, se movem nas referidas direções para implementar a articulação da unidade de carga descartável articulável.

[0194] Também nesta modalidade, o sistema de freio 1229 pode ser configurado para evitar o acionamento do sistema de articulação 1320. Por exemplo, com referência mais uma vez à Figura 36, a banda de freio 1240 pode ser configurada para ser recebida dentro de flanges de ombro espaçados entre si 1267 formados no exterior da cobertura 1260 para formar uma ranhura de banda de freio 1269. Como pode ser visto na Figura 36, a banda de freio 1240 não forma um anel completo; as extremidades 1242 da banda de freio 1240 estão em uma relação de confronto espaçada um com relação ao outro para definir uma abertura de recebimento de came 1244 entre as mesmas. A banda de freio 1240 é instalada dentro da ranhura de banda de freio 1269 de modo que a abertura de came 1242 é orientada para receber um came de freio 1330 na mesma. Fixado ao came de freio 1330 é um pino de desvio de braço de freio 1332 que se estende através de um orifício de came de freio 1334 na cobertura 1260. Como pode ser visto na Figura 37 o pino de desvio de braço de freio 1332 é configurado para ser recebido no interior de uma ranhura de desvio 1234 formada na extremidade distal do tubo de freio 1230. A articulação linear e o empunhamento de rotação 1322 os quais compreendem uma porção do sistema de articulação 1320 são dotados de uma área de rebaixo 1326 nos mesmos para permitir que o empunhamento 1320 se mova axialmente

com relação a cobertura 1260. Em diversas modalidades, o segmento de empunhamento 1322a pode ser proporcionado com uma série de detenções 1328 que são adaptadas para engatar um pino indicador 1263 (Figura 41) que se salienta a partir da cobertura 1260 de modo que na medida em que o empunhamento 1320 é axialmente movido na cobertura 1260, o pino indicador 1263 faz um clic audível ou um som na medida em que o mesmo engata as detenções 1328. Cinco detenções 1328 são ilustradas na referida Figura; outros números de detenções 1328 podem ser usados.

[0195] A operação do aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 será agora descrita com referência às Figuras 37 - 39, 41, e 42 - 44. As Figuras 37 - 39 ilustram o aparelho de grampeamento 1210 no modo de "rotação" onde a cobertura externa 124 pode ser seletivamente girada sobre o eixo longitudinal "L-L". Como pode ser visto nas Figuras 37 e 38, o botão seletor 1292 é pivotado para a posição distal onde a barra de chave 1270 é puxada na direção proximal "PD". Quando a barra de chave 1270 é puxada na direção proximal, o parafuso de rotação 1280 é desengatado a partir do anel de travamento de rotação 1264 (Figura 39) deste modo permitindo que a cobertura 1260 gire sobre o eixo longitudinal "L-L". Como discutido acima, a extremidade proximal da cobertura 124 inclui aberturas diametralmente opostas 128, as quais são dimensionadas para receber projeções radiais 132 formadas dentro da extremidade distal de cobertura 1260. Ver as Figuras 36 e 38. As projeções 132 e as aberturas 128 fixam firmemente a cobertura 1260 e o corpo alongado 14 um com relação ao outro, não só longitudinalmente mas também rotacionalmente. A rotação da cobertura 1260 com relação ao conjunto de haste 12 resulta assim na rotação correspondente do corpo alongado 14 sobre o eixo longitudinal L-L com relação ao conjunto de haste 12. Também, pelo fato da barra de chave 1270 ser acoplada ao tubo de freio 1230 pelo pino de cone-

xão 1278, na medida em que a barra de chave 1270 é movida na direção proximal "PD", o tubo de freio 1230 também se move na direção proximal dentro da cobertura cilíndrica distal 1222. Como explicado acima, o pino de desvio 1332 do came de freio 1330 é recebido na ranhura de desvio 1234 no tubo de freio 1230. Quando o tubo de freio 1230 é movido proximalmente, o pino de desvio 1332 que é uma característica distal do braço radial que por sua vez é rigidamente fixado ao pino 1250 gira o came de freio 1330 de modo que força as extremidades 1242 da banda de freio 1240 radialmente para fora para deste modo travar a articulação linear e o empunhamento de rotação 1322 à cobertura 1260. A banda de freio 1240 evita que o empunhamento 1322 se mova axialmente na cobertura 1260; entretanto, a rotação do empunhamento 1322 faz com que a cobertura 1260 gire sobre o eixo "L-L". Assim, quando botão seletor 1292 é pivotado para a direção distal, o corpo alongado 14 e a unidade de carga descartável fixada ao mesmo podem ser girados sobre o eixo longitudinal "L-L" ao se girar o empunhamento 1320.

[0196] Quando o médico deseja articular a unidade de carga descartável, o botão seletor 1292 é pivotado na direção proximal "PD" ilustrada nas Figuras 42, 43 e 46. Como pode ser visto nas Figuras 42, 43 e 46, quando botão seletor 1292 é pivotada na direção proximal, a barra de chave 1270 é axialmente avançada na direção distal "D-D" trazendo o parafuso de rotação 1280 em engate de travamento com o anel de travamento de rotação 1264. Quando o parafuso de travamento 1280 é engatado com a rotação do anel de travamento 1264, a cobertura 1260 (e o corpo alongado 14 e a cobertura 124) é incapaz de girar com relação ao conjunto de haste 12 sobre o eixo longitudinal "L-L". Quando a barra de chave 1270 é movida na direção distal, o tubo de freio 1230 é também movido na direção distal "D-D" pelo fato de que a barra de chave 1270 é fixada ao mesmo. Na medida em que o

tubo de freio 1230 se move proximalmente, o pino de desvio 1332 é girado e gira o came de freio 1330 de modo que o mesmo permite que as extremidades 1242 da banda de freio 1240 se movam internamente uma em direção a outra para deste modo permitir que o empunhamento 1320 seja movido com relação à cobertura 1260. Ver a Figura 46. Em diversas modalidades, um pino de articulação 166 se estende a partir do membro de translação 138' através da fenda 1265 no segmento de cobertura 1260a e é recebido em um orifício 1324 no segmento de empunhamento 1322a. Ver as Figuras 36 e 37. Assim, quando o médico move o empunhamento de rotação 1322 axialmente na direção proximal "PD" e direção distal "DD", o membro de translação 138' assim como o link de articulação 123 que é fixado ao mesmo por um braço 160 também se move. Assim, quando o médico move o empunhamento de rotação 1322 axialmente na direção proximal "PD" e na direção distal "DD", o membro de translação 138' assim como o link de articulação 123 também se move nas referidas direções para implementar a articulação da unidade de carga descartável articulável. Adicionalmente, na medida em que o empunhamento 1322 é axialmente movido na cobertura 1260, o pino indicador 1263 faz um clic audível ou som na medida em que o mesmo engata as detenções 1328 para proporcionar o médico com uma indicação audível do progresso do movimento de articulação.

[0197] A Figura 46 ilustra o uso do membro de translação 138 que é dotado de uma porção de braço vertical 540 e um braço 546 que inclui uma abertura 548 configurada para receber uma porção de dedo (não mostrada) que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 123 (não mostrada). Ver as Figuras 4 e 11. O pino 166 é fixado ao membro de translação 138 e dimensionado para se estender através da fenda 1265 na cobertura e dentro do orifício 1324 na cobertura 1322. Esta modalidade de outro modo funciona da mes-

ma maneira que as modalidades ilustradas nas Figuras 37 e 38. Aqueles versados na técnica reconhecerão que a modalidade acima mencionada representa um vasto aprimoramento em relação aos instrumentos da técnica anterior adaptados para uso com as unidades de carga descartáveis tais como aquelas descritas na Patente US No. 5,865,361. Em particular, nas modalidades acima descritas, o médico pode girar a unidade de carga descartável para a posição desejada e então travar a cobertura 1260 para evitar rotação adicional da cobertura 1260. O médico pode então articular a unidade de carga descartável embora a cobertura 1260 permaneça travada em posição. Em unidades anteriores, o botão de rotação estava livre para girar embora o médico estivesse tentando articular a unidade de carga descartável. Assim, para evitar que a unidade de carga descartável gire, o médico tinha que manipular a alavanca de articulação embora tendo cuidado para não proporcionar o movimento de movimento de rotação ao botão de rotação. As modalidades acima descritas solucionam o referido problema.

[0198] As Figuras 47 - 51 ilustram outro aparelho de grampeamento cirúrgico 1410 da presente invenção construído para uso com a unidade de carga descartável (não mostrada) que permite que um médico articule e acione a unidade de carga descartável com uma mão. Mais particularmente e com referência à Figura 47, o instrumento cirúrgico 1410 é substancialmente similar em construção aos diversos instrumentos acima descritos, exceto pelo sistema de articulação 1420 como será descrito em detalhes abaixo. Os referidos componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades acima mencionadas serão marcados com os mesmos números e aqueles versados na técnica podem se referir à descrição determinada aqui acima que explica a sua construção e operação.

[0199] Em uma modalidade, o aparelho de grampeamento cirúrgi-

co 1410 pode incluir um conjunto de haste 12 que é dotado de um corpo alongado 14 que é acoplado de modo operacional ao conjunto de haste 12 e se salienta distalmente a partir da mesma. Uma extremidade distal do corpo alongado 14 pode ser acoplada a uma unidade de carga descartável articulável 16. A unidade de carga descartável pode incluir um conjunto de ferramenta 17 que é seletivamente articulável sobre um eixo de articulação "AA-"AA" por movimentos de articulação transferidos ao mesmo pelo corpo alongado 14 como é conhecido.

[0200] O conjunto de haste 12 pode compreender um alojamento de haste 36 e ser dotado de uma haste móvel 24 acoplada de modo operacional ao mesmo que é móvel através de passos de acionamentos com relação ao alojamento de haste 36. Como nas modalidades acima descritas, o acionamento da haste móvel 24 pode ocasionar os movimentos de acionamento longitudinais para serem aplicados a um eixo de acionamento 46 que é acoplado de modo operacional a uma haste de controle 52 que compreende uma porção do corpo alongado 14. Como pode ser visto nas Figuras 48 - 51, o sistema de articulação 1420 pode incluir um gatilho de articulação 1422 que pode ser formado e orientado com relação à porção estacionária 22 do alojamento de haste 36 e a haste móvel 24 para permitir que o médico acione o mesmo com o seu dedo indicador da mão que está empunhando o conjunto de haste 12 e que aciona a haste móvel 24. O gatilho 1422 pode ser dotado de uma porção de barra de direcionamento 1424 fixada ao mesmo que é dotada de uma porção vertical 1426 que é pivotavelmente tolhida com pino ao alojamento de haste 36 por um pino pivô 1428 de modo que o gatilho de articulação 1422 pode ser seletivamente pivotado nas direções "G" e "H" sobre o pino pivô 1428. Ver a Figura 49. A porção de barra de direcionamento 1424 pode adicionalmente ser dotada de uma porção de direcionamento 1430 que é dotada de uma fenda 1432 no mesmo adaptada para receber um pino de direcio-

namento 1434 fixado a uma barra de articulação 1440. Como pode ser visto na Figura 49, a barra de articulação 1440 pode ser proporcionada com um par de fendas alongadas 1442, 1444 que são adaptadas para receber porções de parafusos 1450, 1452, respectivamente. Os parafusos 1450, 1452 se estendem através das fendas alongadas 1442, 1444, respectivamente e são fixadas ao segmento de alojamento de haste 36a de modo que a barra de articulação 1440 é constrita para se mover longitudinalmente dentro do alojamento de haste 36 na direção proximal "PD" e na direção distal "DD". A extremidade distal da barra de articulação 1440 pode ser dotada de um pino de articulação 1446 que é adaptado para se estender para dentro de uma ranhura anular 139" proporcionada na extremidade proximal do membro de translação 138" que pode ser de outro modo idêntico em construção e operação com relação ao membro de translação 138’ descrito em detalhes acima. Ou seja, o membro de translação 138" pode ser dotado de uma pluralidade de nervuras 156 as quais são configuradas para serem deslizavelmente recebidas dentro das ranhuras formadas ao longo das paredes internas do botão giratório 28". O engate entre as nervuras 156 e as referidas ranhuras evita a rotação relativa do membro de translação 138" e do botão giratório 28" embora permita o movimento linear relativo entre os referidos componentes. A extremidade distal do membro de translação 138" pode incluir um braço 160 que inclui uma abertura 162 configurada para receber uma porção de dedo 164 que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 123. Ver as Figuras 48 e 49. Assim, quando o médico aciona o gatilho de articulação 1422 na direção "G", a porção de direcionamento 1430 puxa a barra de articulação 1440 na direção proximal "PD" o que também puxa o membro de translação 138" e o link de articulação 123 fixado ao mesmo na direção proximal "PD" que pode deste modo fazer com que a unidade de carga descartável acoplada ao mesmo se articule na

direção direita da maneira acima descrita e aqui abaixo. Quando o médico puxa o gatilho de articulação 1422 na direção "H", a porção de direcionamento 1430 empurra a barra de articulação 1440 na direção distal "DD" o que também empurra o membro de translação 138" e o link de articulação 123 fixado ao mesmo na direção distal "DD" o que pode deste modo fazer com que a unidade de carga descartável acoplada ao mesmo se articule na direção esquerda.

[0201] Como indicado acima, esta modalidade pode incluir um cilindro sensor 178’ que interfaceia com um tubo sensor 176 e um link sensor 182 como foi acima descrito para detectar se uma unidade de recarga descartável foi acoplada à haste de controle 52 e evitar acionamento do mecanismo de articulação 1420 quando nenhuma unidade de descarga descartável foi fixada. Nesta modalidade, entretanto, o flange 190’ do tubo sensor 178’ é configurado para interagir com uma rampa de travamento de "não recarga" 1448 formada na barra de articulação 1440. Ver as Figuras 50 e 51. Quando nenhuma unidade de carga descartável foi acoplada ao membro alongado 14 e à haste de controle 52, o tubo sensor 178’ é orientado para a posição ilustrada na Figura 50. Como pode ser visto na referida Figura, a rampa de travamento de não recarga 1448 na barra de articulação 1440 é engatada com o flange 190’ no tubo sensor 178’ de modo que a barra de articulação 1440 é orientada lateralmente para fora na direção "I". Como pode ser também visto na referida Figura, uma detenção de travamento que se estende para dentro 37 é formada no segmento de alojamento de haste 36a e é adaptada para ser recebida na chanfradura de travamento 1445 na barra de articulação 1440 quando o flange 190’ engata a rampa de travamento de não recarga 1448 para orientar a barra de articulação 1440 na direção "I". Quando a detenção 37 é recebida na chanfradura de travamento 1445, a barra de articulação 1440 não pode ser acionada. Assim, quando nenhuma unidade de carga descartável é acoplada ao instru-

mento 1410, o gatilho de articulação 1422 não pode ser acionado. Quando a unidade de carga descartável é acoplada ao membro alongado 14 e a haste de controle 52 e a barra sensora 176, o cilindro sensor 178’ é orientado na direção proximal "PD" o que faz com que o flange 190’ desengate a rampa de travamento de não recarga 1448 como mostrado na Figura 51 e deste modo permite com que a barra de articulação 1440 se mova. Assim, o gatilho de articulação 1422 pode ser acionado quando a unidade de carga descartável tiver sido acoplada ao aparelho de grampeamento 1410.

[0202] Aqueles versados na técnica observarão que o mecanismo de articulação 1420 acima descrito permite que o médico opere o instrumento com uma mão. Isto representa um vasto aprimoramento sobre os referidos mecanismos de articulação descritos na Patente US No. 5,865,361 e outros aparelhos de grampeamentos da técnica anterior configurados para uso com as unidades de carga descartáveis.

[0203] As Figuras 52 - 64 descrevem outro aparelho de grampeamento cirúrgico 1510 da presente invenção construído para uso com uma unidade de carga descartável articulável (não mostrada) que permite que um médico articule e acione a unidade de carga descartável ao manipular a haste móvel 24". Em uma modalidade, o aparelho de grampeamento cirúrgico 1510 pode incluir um conjunto de haste 12 que é dotado de um corpo alongado 14 que é acoplado de modo operacional ao conjunto de haste 12 e se salienta distalmente a partir da mesma. Uma extremidade distal do corpo alongado 14 pode ser acoplada a uma unidade de carga descartável articulável 16. A unidade de carga descartável pode incluir um conjunto de ferramenta 17 que é seletivamente articulável sobre um eixo de articulação "A1-A1" por movimentos de articulação transferidos ao mesmo pelo corpo alongado 14 como é conhecido. Como será discutido em detalhes abaixo, o aparelho de grampeamento cirúrgico 1510 pode empregar uma configuração seleto-

ra única e nova 1512 que interfaceia com a haste móvel 24", o eixo de acionamento 46 e um sistema de articulação 1520. Quando a configuração seletora 1512 está na orientação de "acionamento", a manipulação do membro de haste móvel 24" através de passos de acionamentos proporciona um movimento de acionamento ao eixo de acionamento 46 e quando a configuração seletora 1512 está em uma orientação de "articulação", a manipulação da haste móvel 24" através de passos de acionamento aciona o sistema de articulação 1520. Os referidos componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades acima mencionadas serão marcados com os mesmos números e aqueles versados na técnica podem se referir à descrição determinada aqui acima que explica a sua construção e operação.

[0204] Como pode ser visto nas Figuras 52 e 53, a configuração seletora 1512 pode incluir um botão seletor de articulação 1522 que é localizado fora do alojamento de haste 36 para proporcionar acesso ao mesmo. O botão seletor de articulação 1522 pode ser acoplado a um botão seletor de eixo de articulação 1524 que se estende através do segmento de alojamento de haste 36b e é fixado a um suporte oscilatório 1530 o qual compreende uma porção do sistema de articulação 1520. Um segundo botão seletor de eixo de articulação 1526 se salienta para fora a partir do outro lado do suporte oscilatório 1530 para se estender através do segmento de alojamento de haste 36a para fixação a um botão seletor 1522a de modo que o suporte oscilatório 1530 é pivotável sobre o eixo oscilatório "RA" definido pelos eixos 1524, 1526. Ver a Figura 60. Como pode ser visto nas Figuras 56 - 58, o sistema de articulação 1520 adicionalmente inclui uma primeira engrenagem de articulação 1540 e uma segunda engrenagem de articulação 1550 que são cada uma das quais livres para girar dentro do suporte oscilatório 1530. As primeira e segunda engrenagens de articulação 1540 e 1550 são orientadas para engate seletivo com uma extensão

da barra de articulação 1441’ que compreende uma porção of barra de articulação 1440’, que é normalmente similar à barra de articulação 1440 acima descrita. Como pode ser visto na Figura 55, a extensão da barra de articulação 1441’ é dotada de uma série de orifícios 1443’ na mesma adaptados para serem engatados pelas primeira e segunda engrenagens de articulação 1540, 1550, dependendo da orientação do suporte oscilatório 1530.

[0205] A configuração seletora 1512 pode adicionalmente incluir um conjunto único e novo de botão seletor de engrenagem 1560 para interfacear entre uma engrenagem de acionamento 1610 e um trem de engrenagem de transferência de articulação 1600 que compreende uma porção do sistema de articulação. Em diversas modalidades, o trem de engrenagem de transferência de articulação 1600 pode compreender uma primeira engrenagem de transferência 1602 que é montada a um primeiro eixo de engrenagem de transferência 1604 que é rotacionalmente suportado em soquetes (não mostrados) no segmento de alojamento de hastes 36a, 36b e uma segunda engrenagem de transferência 1606 que é montada em um segundo eixo de engrenagem de transferência 1608 que é rotacionalmente suportado em soquetes (não mostrados) no segmento de alojamento de hastes 36a, 36b. Em diversas modalidades, o conjunto de botão seletor de engrenagem 1560 pode incluir uma função de botão seletor 1562 que é dotado de um par de pinos 1563 que se salienta a partir da mesma que se estende através de fendas arqueadas correspondentes 1564 no segmento de alojamento de haste 36b e são fixadas a um disco de direcionamento 1566. Ver as Figuras 61 e 62. Como pode ser visto nas referidas Figuras, o disco de direcionamento 1566 pode ser dotado de uma série de cavidades de recebimento de dentes 1568 no mesmo que são adaptadas para seletivamente corresponder com dentes de disco correspondentes 1571 no disco de eixo 1570. O disco de eixo 1570 pode ser fixado não rotacio-

nalmente a um eixo estacionário 1574. Como pode ser visto nas Figuras 61 e 62, uma extremidade 1575 do eixo estacionário 1574 pode ser recebida em uma cavidade 1577 e tolhida com pino ao mesmo por um pino de travamento 1578. Em diversas modalidades, por exemplo, a extremidade 1575 pode ser moldada no segmento de alojamento de haste 36a de modo que o eixo estacionário 1574 não é giratório com relação ao mesmo. Como pode ser também visto na Figura 62, o disco de eixo 1570 pode ser não-rotacionalmente tolhido com pino ao eixo estacionário 1574 por um pino de desvio 1580 que se estende através de uma fenda transversal 1576 no eixo estacionário 1574 para permitir que o disco de eixo 1570 para se mova axialmente (e não-rotacionalmente) no eixo estacionário 1574.

[0206] Como pode ser também visto nas Figuras 61 e 62, o conjunto de botão seletor de engrenagem 1560 pode adicionalmente incluir um conjunto de engrenagem de acionamento 1590 que compreende uma porção de engrenagem de direcionamento 1592 e uma porção de articulação de engrenagem de direcionamento 1594. O conjunto de engrenagem de acionamento 1590 é configurado para se mover axialmente no eixo estacionário 1574 e é orientado na direção "J" por uma mola 1596 que é articulada no eixo estacionário 1574.

[0207] A operação do sistema de articulação 1520 será agora descrita com referência às Figuras 57 e 58. Para iniciar o processo de articulação, o médico aciona um dos botões seletores de articulação 1522a, 1522b. Em uma modalidade, por exemplo, se o médico deseja articular a unidade de carga descartável para a direita, o médico pivota o botão seletor de articulação 1522a, 1522b para baixo (seta "L" na Figura 52). Ao pivotar o botão seletor 1522 para baixo, o suporte oscilatório 1530 é pivotado no sentido anti-horário "CCW" na Figura 58 para trazer a segunda engrenagem de articulação 1550 em engate de entrosamento com os orifícios 1443’ na extensão da barra de articula-

ção 1441’. No modo de articulação, o conjunto de botão seletor de engrenagem 1560 é permitido permanecer na posição não acionada ilustrada nas Figuras 59 e 63. Quando na referida posição, o conjunto de engrenagem de acionamento 1590 é posicionado de modo que a haste engrenagem 1620 fixada a ou de outro modo moldada à haste móvel 24 está em engate de entrosamento com a porção de engrenagem de direcionamento 1592 do conjunto de engrenagem de acionamento 1590. Adicionalmente, a porção de articulação de engrenagem de direcionamento 1594 do conjunto de engrenagem de acionamento 1590 está em engate de entrosamento com a primeira engrenagem de transferência 1602. Como pode ser visto na Figura 59, quando o conjunto de engrenagem de acionamento 1590 é posicionado desta maneira, a engrenagem de acionamento 1610, que é rotacionalmente suportada em um eixo de engrenagem de acionamento 1612, não é engatada com o conjunto de engrenagem de acionamento 1590. Assim, o acionamento da haste móvel 24 não irá afetar a engrenagem de acionamento 1610.

[0208] Quando os botões seletores 1522a, 1522b, 1562 são posicionados da maneira descrita imediatamente acima, o médico pode articular a unidade de carga descartável fixada ao aparelho de grampeamento 1510 ao se acionar (por catraca ou pivotamento) a haste móvel 24. Na medida em que a haste móvel 24 é acionada, a haste engrenagem 1620 gira no sentido anti-horário "CCW" o que, por sua vez, faz com que a engrenagem de direcionamento 1592 gire no sentido horário "CW" o que, por sua vez, faz com que a primeira engrenagem de transferência 1602 gire no sentido anti-horário "CCW" o que, por sua vez, faz com que a segunda engrenagem de transferência 1606 gire no sentido horário "CW" o que, por sua vez, faz com que a primeira engrenagem de articulação 1540 gire no sentido anti-horário "CCW" o que, por sua vez, faz com que a segunda engrenagem de

articulação 1550 gire no sentido horário "CW" o que, por sua vez, direciona a extensão da barra de articulação 1441’ na direção proximal "PD". Ver a Figura 58. Na medida em que a extensão da barra de articulação 1441’ é orientada na direção proximal "PD", a barra de articulação 1440’ direciona o membro de translação 138" e o link de articulação 123 fixado à mesma é arrastado na direção proximal "PD" que pode deste modo fazer com que a unidade de carga descartável acoplada ao mesmo se articule na direção direita da maneira acima descrita e aqui abaixo. Para articular a unidade de carga descartável para a esquerda, o médico pivota o botão seletor de articulação 1522a, 1522b na direção para cima (a direção "M" na Figura 52). Quando os botões seletores 1522a, 1522b são pivotados na referida direção, a armação de articulação 1530 é pivotada no sentido horário "CW" sobre o eixo de armação "RA" para deste modo trazer a primeira engrenagem de articulação 1540 em engate de entrosamento com a extensão da barra de articulação 1441’. Pelo fato da primeira engrenagem de articulação 1540 estar girando no sentido horário "CW", a primeira engrenagem de articulação 1540 direciona a extensão da barra de articulação 1441’ na direção distal "DD" na medida em que a haste móvel é acionada. Como a extensão da barra de articulação 1441’ é orientada na direção distal "DD", a barra de articulação 1440’ direciona o membro de translação 138" e o link de articulação 123 fixado ao mesmo na direção distal "DD" que pode deste modo fazer com que a unidade de carga descartável acoplada ao mesmo articule na direção esquerda. Também nesta modalidade, a barra de articulação 1440’ pode empregar a configuração de travamento acima descrita com relação à barra de articulação 1440 para evitar o movimento da barra de articulação 1440’ quando nenhuma unidade de carga descartável foi acoplada ao aparelho de grampeamento 1510. Assim, nesta modalidade, os movimentos de articulação são gerados ao se acionar a haste móvel 24.

[0209] Esta modalidade pode também empregar um sistema de acionamento único e novo em geral designado como 1601, do qual o acionamento engrenagem 1610 é uma parte. Mais particularmente e com referência às Figuras 55 - 60, o conjunto de acionamento 1601 pode também incluir uma lingueta de deslize 1640 que é suportada de modo móvel no guia de armação direita 1630a formado no segmento de alojamento direito 36a e um guia de armação esquerda 1630b formado no segmento de alojamento esquerdo 36b como mostrado na Figura 54 (os segmentos de alojamento 36a, 36b foram omitidos para maior clareza na Figura 54). Em diversas modalidades, a lingueta de deslize 1640 pode em geral ser dotada do formato da letra maiúscula "I" com uma porção de barra distal 1642, porção de barra central 1644 e uma porção de barra transversal proximal 1646. As porções de barra transversais 1642, 1646 servem para suportar de modo deslizável a lingueta de deslize 1640 nas guias de armação 1630a, 1630b de modo que a lingueta de deslize 1640 é capaz de axialmente se mover na direção proximal "PD" e na direção distal "DD". Também nesta modalidade, uma armação de direcionamento 1650 pode ser formada no fundo de, ou de outro modo fixada ao, fundo da porção de barra central 1644 da lingueta de deslize 1640. A armação de acionamento 1650 é orientada em engate de entrosamento com a engrenagem de acionamento 1610 como será discutido em detalhes adicionais abaixo. Também fixada à porção de barra central 1644 está uma lingueta 42 que é dotada de uma porção de engate de armação 43 para engate de direcionamento da armação 48 no eixo de acionamento 46. Como mostrado nas Figuras 55 e 64, a lingueta 42 em diversas modalidades pode ser estampada em metal e formada em formato substancialmente de U de modo que a lingueta 42 pode ser pivotavelmente tolhida com pino à porção de barra central 1644 por um pino pivô 44’. Uma mola de lingueta 50’ pode ser suportada em um orifício 1645 na por-

ção de barra central 1644 para orientar a lingueta 42 em engate de entrosamento com a armação 48 no eixo de acionamento 46. Ver a Figura 64.

[0210] A operação do sistema de acionamento 1601 será agora descrita com referência às Figuras 60 e 64. Para se dar início ao processo de acionamento, o médico gira o conjunto de botão seletor de engrenagem 1560 para a posição ilustrada na Figura 64, de modo que o conjunto de engrenagem de acionamento 1590 é orientado na direção "K" de modo que a haste engrenagem 1620 permanece em engate de entrosamento com a engrenagem de direcionamento 1592 e a engrenagem de articulação 1594 do conjunto de engrenagem de acionamento 1590 não entrosa com a primeira engrenagem de transferência de articulação 1602. Adicionalmente, a engrenagem de direcionamento 1592 está em engate de entrosamento com a engrenagem de acionamento 1610 a qual, como acima descrito, está em engate de entrosamento com a armação de acionamento 1650. Pelo fato da engrenagem de direcionamento de articulação 1594 não entrosar com a primeira engrenagem de transferência de articulação 1602, o acionamento da haste móvel 24" não irá resultar na geração de qualquer movimento de articulação.

[0211] Quando botão seletor 1562 é posicionado da maneira descrita imediatamente acima, o médico pode acionar o eixo de acionamento 46 o que, por sua vez, transfere movimentos de acionamento à haste de controle 52 acoplada ao eixo de acionamento 46 o que, por sua vez, transfere movimentos de acionamento à unidade de carga descartável acoplada à mesma da maneira descrita na Patente US No. 5,865,361. Como ilustrado na Figura 56, o eixo de acionamento 46 da referida modalidade única e nova é acionado (ou movido na direção distal "DD") ao se acionar (por catraca ou pivotamento) a haste móvel 24. Na medida em que a haste móvel 24" é acionada, a haste engrenagem 1620 gira

no sentido anti-horário "CCW" o que, por sua vez, faz com que a engrenagem de direcionamento 1592 gire no sentido horário "CW" o que, por sua vez, faz com que a engrenagem de acionamento 1610 gire no sentido anti-horário "CCW" e direcione a armação de acionamento 1650 e lingueta 42 fixada à mesma na direção distal "DD". A porção de engate de armação 43 da lingueta 42 está em engate com os dentes 49 da armação 48 no eixo de acionamento 46 e deste modo direciona o eixo de acionamento 46 na direção distal "DD". Esta modalidade de outro modo opera como acima descrito. Em particular, o médico continua a mover por catraca a haste móvel 24" até que a sequência de acionamento tenha sido completada. Quando a haste móvel 24" é pivotada para uma posição adjacente à porção de haste estacionária 22, o médico libera a haste móvel 24" e a haste móvel 24" é pivotada para a posição de partida pela mola 40 (acima descrito) e então a haste móvel 24" pode ser pivotada mais uma vez para outro passo para avançar a lingueta 42 e o eixo de acionamento 46. Quando a haste móvel 24" é liberada, o dente de engate de estrutura 43 da lingueta 42 desliza sobre os dentes 49 no eixo de acionamento armação 48 na medida em que a lingueta se move na direção proximal "PD" e então reengata os dentes 49 quando a haste móvel 12 é pivotada para direcionar o eixo de acionamento na direção distal "DD".

[0212] Aqueles versados na técnica entenderão que o aparelho de grampeamento 1510 é equipado com uma haste móvel 12 que pode ser usada para acionar o instrumento assim como para articular a unidade de carga descartável fixada ao mesmo. Será adicionalmente observado que as referidas modalidades são capazes de gerar forças de articulação mais altas do que outros dispositivos da técnica anterior tais como aqueles descritos na Patente US No. 5,865,361.

[0213] As Figuras 65 - 69 ilustram um mecanismo de articulação alternativo 1720 para axialmente avançar o membro de translação 138

para por último resultar no acionamento longitudinal de um link de articulação (não mostrado na Figura 65). Como pode ser visto nas Figuras 65 e 66, o mecanismo de articulação 1720 pode ser usado em conexão com um botão de rotação 28' que pode ser substancialmente idêntico ao botão de rotação 28 acima descrito, exceto em que o botão de rotação 28' é configurado para suportar um botão de articulação 1730 como mostrado. Como pode ser visto na Figura 66, o botão de articulação 1730 pode incluir uma aba de polegar 1732 que é fixada a um eixo pivô 1734 que se estende através de um orifício 1736 no segmento de botão de rotação 28a'. O eixo pivô 1734 pode ser dotado de uma porção quadrangular 1735 que é adaptada para ser não-rotacionalmente recebida em um orifício quadrado correspondente 1752 no disco de came 1750. O membro de translação 138 pode ser dotado de uma porção de braço vertical 540 que é dotada de uma chanfradura 542 na mesma que é dimensionada para receber uma aba (não mostrada) formada no cilindro sensor (não mostrado) como foi acima descrito. A extremidade distal do membro de translação 138 pode incluir um braço 546 que inclui uma abertura 548 configurada para receber uma porção de dedo 164 (não mostrada nas Figuras 65 e 66) que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 123 (não mostrado nas Figuras 65 e 66) como foi acima descrito. Ver as Figuras 4 e 11. Um pino 166 que pode ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, Teflon® ou metal que foi revestido com Teflon®, é fixado ao membro de translação 138 e dimensionado para ser recebido dentro de uma fenda de came de formato arqueado 1754. Assim, na medida em que o botão de acionamento 1730 é girado, o pino 166 é direcionado longitudinalmente seja na direção proximal "PD" ou na direção distal "DD", dependendo da direção na qual o botão de acionamento 1730 é girado. O deslocamento longitudinal do pino 166 é ilustrado na série das Figuras 67 - 69. Por

exemplo, a Figura 67 ilustra a posição do disco de came 1750 e pino 166 quando a unidade de carga descartável foi articulada para a esquerda. A Figura 68 ilustra a posição do disco de came 17650 e pino de articulação 166 quando a unidade de carga descartável não foi articulada (por exemplo, é axialmente alinhada com o corpo alongado) e a Figura 69 ilustra a posição do disco de came 1750 e pino de articulação 166 quando a unidade de carga descartável foi articulada para a direita. Em algumas modalidades, a fenda de came arqueada 1754 pode ser formada de modo que o ângulo de rampa da mesma com relação ao pino 166 através de toda a sequência de acionamento é relativamente baixo (abaixo de 15 graus) o que pode resultar em uma trava de articulação eficaz.

[0214] As Figuras 70 e 71 ilustram outro mecanismo de articulação único e novo 1820 e sistema de rotação travável único e novo 1850 que pode ser usado em conexão com um aparelho de grampeamento 1810 que pode empregar a unidade de carga descartável. O mecanismo de articulação 1820 é construído para axialmente avançar o membro de translação 138 para por último resultar no acionamento longitudinal de um link de articulação 123 (não mostrado nas Figuras 70 e 71) que é acoplado ao membro de translação 138. Como pode ser visto nas Figuras 70 e 71, o mecanismo de articulação 1820 pode ser usado em conexão com um alojamento de haste 36" que é formado a partir de segmentos de haste (o segmento de haste 36a" é mostrado nas Figuras 70 e 71 sendo entendido que outro segmento de haste formado para corresponder com o segmento de haste 36a" é empregado para formar o alojamento de haste 36"). Em diversas modalidades, o mecanismo de articulação 1820 é montado na cobertura giratória 1830 que é dotada de uma extremidade proximal dotada de flange 1832 que é adaptada para ser recebida em uma ranhura anular 1834 formada no alojamento de haste 36" de modo que a cobertura giratória 1830 pode ser seletivamen-

te girada sobre o eixo "L-L" com relação ao alojamento de haste 36" como será discutido em detalhes adicionais abaixo. Embora não mostrado nas Figuras 70 e 71, o membro alongado 14 e a cobertura 124 acima descrita em conexão com outras modalidades podem ser fixados à cobertura giratória 1830 por projeções radiais 132 formadas na extremidade distal da cobertura giratória 1830. Ver a Figura 70. As projeções 132 e as aberturas 128 na cobertura 124 fixam firmemente a cobertura giratória 1830 e o corpo alongado 14 um com relação ao outro, não só longitudinalmente mas também rotacionalmente. A rotação da cobertura giratória 1830 com relação ao alojamento de haste 36" assim resulta na rotação correspondente do corpo alongado 14 com relação a alojamento de haste 36".

[0215] Como pode ser visto nas Figuras 70 e 71, o mecanismo de articulação 1820 pode compreender um anel de articulação 1822 que é roscadamente fixado a uma série de roscas 1836 proporcionadas na cobertura giratória 1830. O membro de translação 138 pode ser dotado de uma porção de braço vertical 540 que é dotado de uma chanfradura 542 no mesmo que é dimensionada para receber uma aba (não mostrada) formada no cilindro sensor (não mostrado) como foi acima descrito. A extremidade distal do membro de translação 138 pode incluir um braço 546 que inclui uma abertura 548 configurada para receber uma porção de dedo 164 (não mostrada nas Figuras 70 e 71) que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 123 (não mostrado nas Figuras 70 e 71) como foi acima descrito. Ver as Figuras 4 e 11. Um pino 166 que pode ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, Teflon® ou metal que foi revestido com Teflon®, é fixado ao membro de translação 138 e dimensionado para ser recebido dentro de uma fenda anular 1825 formada no anel de articulação 1822. Assim, na medida em que o anel de articulação 1822 é roscadamente avançada na cobertura giratória 1830 na direção

proximal "PD", o pino 166 também direciona o membro de translação 138 (e o link de articulação 123) na direção proximal "PD" para fazer com que a unidade de carga descartável se articule na direção direita. Da mesma forma, na medida em que o anel de articulação 1822 é roscadamente avançado na cobertura giratória 1830 na direção distal "DD", o pino 166 também direciona o membro de translação 138 (e o link de articulação 123) na direção distal "DD" para fazer com que a unidade de carga descartável se articule na direção esquerda.

[0216] A modalidade ilustrada nas Figuras 70 e 71 também são dotadas de um sistema de rotação travável único e novo 1850 que pode incluir um botão travável 1852 que consiste em dois segmentos de botão 1852a que são acoplados juntos por parafusos, cola, características de encaixe, colunas, etc., sobre a extremidade distal do alojamento de haste 36" de modo que o botão travável 1852 é rotacional e axialmente suportado na extremidade distal do conjunto de haste 36". Como pode ser também visto nas Figuras 70 e 71, a extremidade distal do alojamento de haste 36" é dotada de um primeiro flange de travamento 1860 com um primeiro conjunto de dentes de engrenagem radiais 1862 formados na mesma. O botão travável 1852 pode também ser dotado de um segundo flange de travamento que se estende internamente 1854 que é dotado de um segundo conjunto de dentes de engrenagem radiais 1856 formado na mesma. O segundo conjunto de dentes de engrenagem radiais 1856 é localizado em uma relação de confronto com o primeiro conjunto de dentes de engrenagem radiais 1862 no primeiro flange de travamento 1860 de modo que os segundos dentes de engrenagem radiais 1856 podem seletivamente entrosar com os primeiros dentes de engrenagem radiais 1862. Uma mola de travamento 1870 pode ser usada para orientar o botão de travamento 1852 na direção distal "DD" para trazer o segundo conjunto de dentes de engrenagem radiais 1856 em engate de entrosamento com

o primeiro conjunto de dentes de engrenagem radiais 1862. Como pode ser também visto nas Figuras 70 e 71, a extremidade proximal 1831 da cobertura giratória 1830 é dotada de uma nervura de rotação 1837 formada na mesma configurada para entrosar com um flange dentado que se estende internamente 1858 formado na extremidade distal do botão travável 1852. Aqueles versados na técnica entenderão que a nervura de rotação 1837 e o flange dentado 1858 servem para rotacionalmente fixar o botão travável 1852 a uma cobertura giratória 1830 embora permitindo que o botão travável 1852 se mova axialmente com relação à cobertura giratória 1830. Assim, girar a cobertura giratória 1830 (e o corpo alongado 14 e a unidade de carga descartável fixada ao mesmo), o médico orienta o botão travável 1852 na direção proximal "PD" para desengatar o segundo conjunto de dentes de engrenagem radiais 1856 a partir do primeiro conjunto de dentes de engrenagem radiais 1862 o que deste modo permite que o botão travável 1852 gire sobre o eixo longitudinal "L-L" com relação ao alojamento de haste 36". Na medida em que o botão travável 1852 é girado, a cobertura giratória 1830 também gira com o botão travável 1852 em virtude do engate entre o flange dentado 1858 e a nervura de rotação 1837. Após o médico ter girado a cobertura giratória 1830 para a posição desejada, ele então libera o botão travável 1852. Quando botão travável 1852 é liberado, a mola 1870 orienta o segundo conjunto de dentes de engrenagem radiais 1856 em engate de entrosamento com o primeiro conjunto de dentes de engrenagem radiais 1862 para reter a cobertura giratória 1830 na referida posição. Assim, a referida configuração única e nova soluciona os problemas associados com o botão giratórios e aos mecanismos de articulação empregados nos instrumentos cirúrgicos da técnica anterior que são usados em conexão com unidades de carga descartáveis. Em particular, após a unidade de carga descartável e o corpo alongado terem sido inseridos no paciente, o médico po-

de girar a unidade de carga descartável sobre o eixo longitudinal "L-L" com relação ao conjunto de haste 12" a uma orientação desejada e então travar o mesmo na referida posição. Após, o médico pode então articular a unidade de carga descartável para o lado esquerdo lado direito do eixo longitudinal. Nas modalidades descritas imediatamente acima, o engate roscado entre o anel de articulação e o botão giratório servem para travar a unidade de carga descartável na posição de articulação desejado. Como é indicado acima, nos instrumentos cirúrgicos da técnica anterior que empregam um botão giratório que é dotado de um botão de articulação fixado ao mesmo, o botão de rotação pode mover quando o médico aciona a alavanca de articulação tornando difícil se posicionar com precisão a unidade de carga descartável.

[0217] As Figuras 72 e 73 ilustram outro único e novo mecanismo de articulação 1920 montado dentro de um botão giratório 28" do tipo de construção e operação descrita aqui acima. Nesta modalidade, o mecanismo de articulação 1920 pode compreender um anel de articulação externo 1922 que é dotado de um flange de empuxo 1924 formado no mesmo configurado para ser recebido em uma ranhura anular 1930 formada no botão giratório 28" para rotacionalmente suportar o anel de articulação externo 1922 no botão giratório 28" de modo que o anel de articulação externo 1922 está livre para girar com relação ao botão giratório 28", mas o mesmo não pode se mover axialmente com relação ao mesmo. Em diversas modalidades, a extremidade proximal 1923 do anel de articulação externo 1922 pode ser dotada de dentes de engrenagem radiais 1926 formadas na mesma para engate entrosado com uma engrenagem de impulso 1940 que é fixada a um botão de articulação 1942. Como pode ser visto na Figura 73, o botão de articulação 1942 é dotado de um eixo 1944 fixado ao mesmo que é rotacionalmente recebido através de orifício 1943 no botão giratório 28" e é não-rotacionalmente fixada na engrenagem de impulso 1940 de mo-

do que rotação do botão de articulação 1942 faz com que a engrenagem de impulso 1940 gire. Na medida em que a engrenagem de impulso 1940 é girada, o anel de articulação externo 1922 é também girado sobre o eixo longitudinal "L-L". Aqueles versados na técnica entenderão que o anel de articulação externo 1922 pode ser seletivamente girado nos sentidos horário "CCW" ou anti-horário "CCW" sobre o eixo longitudinal L-L, dependendo da direção da rotação do botão de articulação 1942.

[0218] Como pode ser também visto na Figura 72, o anel de articulação externo 1922 é dotado de uma rosca interna 1928 formada no mesmo para engate roscado com um anel interno de articulação 1950. Nesta modalidade, o membro de translação compreende um link de metal 1960 que é fixado ou tolhido com pino o anel de articulação interna 1950 por um pino 1952 ou outras configurações de fixação. O link de metal 1960 é restringido apenas move axialmente na direção proximal "PD" e "direção distal "DD" pelo fato de que é recebido dentro de uma ranhura axial 1962 formado no botão giratório 28". A extremidade distal do link de metal 1960 inclui uma abertura 1964 configurada para receber uma porção de dedo 164 que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 123. Assim, rotação do botão de articulação 1942 resultará no movimento axial do link de articulação 123 na direção proximal "PD" ou na direção distal "DD" dependendo a direção de rotação do botão de articulação 1942. Quando o link de articulação 123 é avançado na direção distal "DD", resultará em que a unidade de carga descartável seja articulada para a esquerda e quando o link de articulação é puxado na direção proximal "PD", resultará na unidade de carga descartável sendo articulada para a direita como foi discutido acima. Aqueles versados na técnica observarão que o engate roscado entre o anel de articulação interno 1950 e o anel de articulação externo 1922 servirá para reter o link de articulação (e, de fato

a unidade de carga descartável) na posição articulada desejada até que o botão de articulação seja girado de novo. Será adicionalmente observado que a rotação desejada do botão pode ser ajustada pela proporção da engrenagem e o passo da rosca.

[0219] As Figuras 74 e 75 ilustram um outro mecanismo de articulação alternativo 1920’ que emprega um anel interno de articulação 1922’ que é idêntico ao anel de articulação 1922 acima descrito, exceto em que o anel de articulação 1922’ é dotado de uma fenda de came 1970 no mesmo em vez de roscas internas 1928. Como pode ser visto nas Figuras 74 e 75, o link de metal 1960 é dotado de um pino de articulação 1966 fixado ao mesmo que corre na fenda de came 1970 no anel de articulação interno 1922’. Assim, na medida em que o anel de articulação interno 1922’ é girado por meio do botão de articulação 1942 como foi acima descrito, a fenda de came 1970 e o pino de articulação 1966 recebido na mesma direciona o link de metal 1960 na direção proximal "PD" e na direção distal "DD" o que resulta no movimento axial do link de articulação 123 nas referidas direções como foi acima descrito.

[0220] Quando se usa os dispositivos de grampeamento cirúrgicos da técnica anterior que são adaptados para uso com unidades de carga descartáveis, com frequência a haste de controle se torna inadvertidamente avançada para fora da extremidade da cobertura do corpo alongado antes da fixação da unidade de recarga descartável. Quando isto acontece, e a unidade de recarga descartável é fixada ao aparelho, a unidade de recarga não pode ser acionada. Em vez disto, o médico deve primeiro retrair a haste de controle antes da fixação da unidade de recarga. Esta ocorrência pode provocar confusão e resultar na desnecessária paralisação durante a operação. Adicionalmente, durante a sequência de acionamentos, a barra de acionamento pode se tornar danificada necessitando que o médico para retraia a barra de

acionamento o que pode ser difícil as vezes dependendo da natureza do dano. A modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico 2010 da presente invenção vai de encontro aos referidos problemas.

[0221] Mais particularmente e com referência à Figura 76, o aparelho de grampeamento cirúrgico 2010 pode ser substancialmente similar em construção aos diversos instrumentos acima descritos, exceto pelo único e novo sistema de retração 2020 como será descrito em detalhes abaixo. Os referidos componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades acima mencionadas serão marcados com os mesmos números de elemento e aqueles versados na técnica podem se referir à descrição determinada aqui acima que explica a sua construção e operação.

[0222] Em uma modalidade, o aparelho de grampeamento cirúrgico 2010 pode incluir um conjunto de haste 2012 é dotado de um corpo alongado 14 que é acoplado de modo operacional ao conjunto de haste 2012 e se salienta distalmente a partir da mesma. Uma extremidade distal do corpo alongado 14 pode ser acoplada a uma unidade de carga descartável articulável 16 (ou uma unidade de carga descartável não articulável). A unidade de carga descartável 16 pode incluir um conjunto de ferramenta 17 que é seletivamente articulável sobre um eixo de articulação "A1-"A1" por movimentos de articulação transferidos ao mesmo pelo corpo alongado 14 como é conhecido. Ver a Figura 76. Em diversas modalidades, a extremidade proximal do corpo alongado 14 é acoplada a um botão giratório 28 que é acoplado ao alojamento de haste 2036. Como pode ser visto nas Figuras 76 e 77, o alojamento de haste 2036 pode ser formado a partir de um segmento de alojamento direito 2036a e um segmento de alojamento esquerdo 2036b que são fixados juntos.

[0223] Como mostrado nas Figuras 76 - 78, o segmento de alojamento direito 2036a pode ser dotado de uma cobertura removível 2040

que é acoplada ao segmento de alojamento direito 2036a por encaixes, parafusos, inserções de pino ou uma inserção de coluna de detenção liberável para dentro da protuberância. Como será discutido em detalhes adicionais abaixo, esta modalidade também emprega uma placa de liberação 64 (Figura 81) do tipo e construção acima descrito que é dotada da haste de acoplamento 60 fixada à mesma. A haste de acoplamento 60 se estende através de uma fenda de retração alongada 34b no segmento de alojamento esquerdo 2036b (Figura 76) assim como através de uma fenda de retração alongada 34a na cobertura removível 2040 (Figura 77) para ser dotada de botões retratores 32a, 32b fixados à mesma como foi acima descrito. O segmento de alojamento direito 2036a adicionalmente é dotado de uma fenda de retração 34a' formada no mesmo que corresponde com a fenda de retração 34a na cobertura removível 2040 quando a cobertura removível 2040 é fixada à mesma por características de encaixe, adesivo, parafusos, etc. Nesta modalidade, o segmento de alojamento direito 2036a pode ser dotado de um par de nervuras guia alongadas espaçadas 2050 formadas no mesmo que servem para definir uma passagem de retração alongada 2052 entre as mesmas. Também em diversas modalidades, um membro de deslizar retrátil 2060 pode ser recebido em uma haste de acoplamento 60 e ser restringido para axialmente se mover na direção distal "DD" e na direção proximal "PD" dentro da passagem de retração alongada 2052. O sistema de retração 2020 pode adicionalmente incluir um deslizador de cabo 2070 que é também restringido para mover longitudinalmente dentro da passagem de retração 2052 como pode ser visto nas Figuras 79 e 84 - 86. A extremidade proximal 2072 do deslizador de cabo 2070 pode ser dotada de uma chanfradura 2074 na mesma para permitir que uma extremidade proximal 2082 do cabo de retração 2080 seja tolhida com pino ou de outro modo fixada ao mesmo. Uma extremidade distal 2084 do cabo de retração 2080

pode ser fixada a uma extremidade proximal 2092 da mola de retração 2090. A extremidade distal 2094 da mola de retração 2090 pode ser fixada a uma coluna de mola de retração 2096 formada no segmento de alojamento direito 2036a. Ver as Figuras 78 e 83 - 85. O cabo de retração 2080 pode ser articulado na polia de retração 2100 que é rotacionalmente suportada na coluna de polia 2102 formada no segmento de alojamento direito 2036a.

[0224] Em diversas modalidades, o sistema de retração 2020 pode ser configurado para permitir que a haste de controle 52 seja automaticamente retraída no final da sequência de acionamento ou, se desejado, manualmente retraída. Por exemplo, como pode ser visto na Figura 83, uma lingueta de elevação 2110 pode ser dotada de uma cavidade oca 2111 na mesma e ser fixada ao deslizador de cabo 2070 por uma estrutura de lingueta em forma de forquilha 2112 e pino 2114 que é recebido dentro da cavidade oca 2111. Como pode ser visto na Figura 83, a lingueta de elevação 2110 pode adicionalmente ser dotada de uma porção de extremidade interna 2116 que é disposta para estar adjacente à cobertura removível 2040 e também ser dotada de uma área de relevo ou chanfradura 2118 formada na mesma. Uma mola de lingueta 2120 configurada como mostrado nas Figuras 78 e 83, pode ser articulada no pino 2114 para orientar a lingueta de elevação 2110 sobre o pino 2114 no sentido anti-horário "CCW" como mostrado na Figura 83. O sistema de retração 2020 pode adicionalmente incluir um conjunto de trava de retração 2130.

[0225] O conjunto de trava de retração 2130 pode incluir um membro de travamento 2132 que é pivotavelmente tolhido com pino na cobertura removível 2040 por um pino de travamento 2134. Uma mola de travamento 2140 configurada como mostrado nas Figuras 82 e 83, pode ser articulada no pino de travamento 2134 e fixada à cobertura 2040 por um parafuso 2142 ou outro prendedor adequado de modo

que a mola de travamento 2140 é orientada no sentido anti-horário "CCW" na Figura 83. Como pode ser adicionalmente visto na Figura 83, o membro de travamento 2132 é configurado para se salientar através de uma janela 2044 na cobertura 2040 e é dotado de uma extremidade proximal chanfrada 2136 adaptada para engatar uma chanfradura 2046 na cobertura 2040. Ver a Figura 83. O membro de travamento 2132 pode ser dotado de uma extremidade distal 2138 que é adaptada para engatar com retenção uma chanfradura 2076 na extremidade proximal 2072 do deslizador de cabo 2070.

[0226] A operação do aparelho de grampeamento cirúrgico 2010 será agora descrita com referência às Figuras 84 - 88. A Figura 84 ilustra o aparelho de grampeamento cirúrgico 2010 em uma posição "pré-acionada" inicial onde o botão de retração 32a e o botão de elevação 2110 (Figura 80) estão na posição "pré-acionada" localizada na extremidade proximal do alojamento de haste 2036. Antes de iniciar a sequência de acionamento, o médico pode empurrar a lingueta de elevação 2110 na direção distal "DD" para a posição elevada mostrada na Figura 85. Como pode ser visto na referida Figura, quando a lingueta de elevação 2110 está na posição elevada, a mola de retração 2090 é estirada e serve para armazenar energia de retração na mesma. Após a lingueta de elevação 2110 ter sido movida para a posição elevada, o médico pode pressionar o botão de acionamento 82 (como foi discutido acima) e então iniciar a sequência de acionamento por meio de acionamento de catraca da haste móvel 24. Na medida em que o médico avança o eixo de acionamento 46 na direção distal "DD" por acionamento de catraca da haste móvel 24, os botões de retração 32a, 32b se movem distalmente com o eixo de acionamento 46 até que os mesmos alcançam a posição mostrada na Figura 86 que é antes da extremidade do passo de acionamento (isto é, a haste de controle 52 foi avançada o máximo que a mesma pode ir na direção distal para fazer com que a

unidade de recarga descartável seja completamente acionada). Se o médico desejar retrair manualmente a haste de controle 52 antes de alcançar o passo de acionamento final (a qualquer momento durante a sequência de acionamento), o médico simplesmente orienta a lingueta de elevação 2110 no sentido horário "CW" mostrado na Figura 87 o que faz com que a lingueta de elevação 2110 oriente o membro de travamento 2132 no sentido horário "CW" para deste modo fazer com que a extremidade distal 2138 se mova para fora da chanfradura de travamento 2076 no deslizador de cabo 2070 para deste modo permitir que o deslizador de cabo 2070 se mova na direção proximal "PD" sob a força da mola de retração 2090 e deste modo forçar o deslize de retração 2060 na direção proximal "PD". Pelo fato de que a barra de retração 60 se estende através do deslizador de retração 2060 e é fixada à placa de retração 64, a barra de retração 60 faz com que a placa de retração 64 retraia o eixo de acionamento 46 (e a haste de controle 52) em virtude de sua fixação ao eixo de acionamento 46.

[0227] Se o médico não desejar acionar manualmente o sistema de retração 2020, o médico pode prosseguir acionando por catraca a haste móvel 24 até que a sequência de acionamento seja concluída. Quando o eixo de acionamento 46 tiver sido distalmente avançado para a sua posição mais distal na conclusão da sequência de acionamento, (Figura 88) o deslizador de retração 2060 orienta o membro de travamento 2132 para a posição mostrada na Figura 88 de modo que a extremidade distal 2138 é movida para fora do engate de retenção com a chanfradura 2076 no deslizador de cabo 2070 o que permite que o deslizador de cabo 2070 se mova para a posição retraída mais proximal sob a força da mola de retração 2090. Assim, quando botão de retração 32a alcança a posição completamente acionada, o mesmo faz com que o sistema de retração 2020 automaticamente retraia o eixo de acionamento 46 e a haste de controle 52.

[0228] Aqueles versados na técnica prontamente observarão que as referidas modalidades servem para evitar o problema da haste de controle 52 não sendo completamente retraída para uma posição onde outra unidade de recarga descartável pode ser fixada ao aparelho de grampeamento. Adicionalmente, a mola de retração serve para ajudar o médico na retração da haste de controle, caso seja necessário assim proceder durante a sequência de acionamento.

[0229] A Figura 89 ilustra uma unidade de carga descartável alternativa 2216 que é dotada de uma porção de alojamento alongada 250' que pode incluir uma metade de alojamento superior (não mostrada) e uma metade de alojamento inferior 252'. A extremidade distal do alojamento 250' é fixada a um conjunto de ferramentas 17 (Figura 76) e fixada de modo removível ao corpo alongado 14. As metades de alojamento definem um canal 253' para deslizavelmente receber o conjunto de direcionamento axial 212 no mesmo. Como será adicionalmente discutido abaixo, o conjunto de direcionamento 212 inclui um feixe de direcionamento alongado 266 incluindo uma cabeça de trabalho distal 268 e uma seção de engate proximal 270. O feixe de direcionamento 266 pode ser construído a partir de uma única folha de material ou, preferivelmente, a partir de múltiplas folhas empilhadas. A seção de engate 270 pode incluir um par de porções de dedos de engate 270a e 270b que podem ser dimensionados e configurados para engatar um par de fendas de retenção correspondentes 272a formadas no membro de direcionamento 272. O membro de direcionamento 272 pode incluir uma janela proximal 274 configurada para receber a extremidade distal da haste de controle 52 quando a extremidade proximal da unidade de carga descartável 2216 é engatada ao corpo alongado 14 do aparelho de grampeamento cirúrgico 10. Nesta modalidade, pelo menos um, e preferivelmente um par de membros de armazenamento de energia 2220 é também suportado

no alojamento 250’ como mostrado. Os membros de armazenamento de energia 2220 podem compreender molas de compressão 2222. Na medida em que a haste de controle 52 é axialmente avançada na direção distal "DD", o membro de direcionamento 272 e feixe de direcionamento 266 são orientados na referida direção comprimindo as molas 2222 (isto é, armazenando energia de retração no mesmo). Após a sequência de acionamento ter sido completada ou, se durante a sequência de acionamento se torne necessário se retrair o feixe de direcionamento 266, as molas comprimidas 2222 liberarão a energia de retração armazenada e servirão para ajudar nos processos de retração ao liberar a energia armazenada nas mesmas para orientar o feixe de direcionamento 266 e o membro de direcionamento 272 na direção proximal "PD".

[0230] Os instrumentos da técnica anterior, tais como aqueles descritos na Patente US No. 5,865,361 sofrem da incapacidade de serem acionados em tecidos mais espessos (por exemplo, tecidos com espessura superior a 3,5 mm) em virtude da maior carga aplicada ao sistema de acionamento. As referidas maiores cargas podem, por exemplo, aumentar a probabilidade de que o sistema de acionamento falhe quando a faca estiver ainda na bigorna e pode portanto necessitar que a extremidade executora seja retirada do tecido. O referido modo de falha pode apresentar sérias consequências ao paciente. Diversas modalidades da presente invenção são direcionadas a mecanismos de transferência de acionamento aprimorados ou conjuntos que são construídos para agirem como um "fuso" de segurança contra falhas ou dispositivo que possa evitar o avanço do eixo de acionamento 46 (por exemplo, evitar a transferência dos movimentos de acionamento a uma unidade de carga descartável) quando a carga de acionamento resultando do tecido espesso exceder uma magnitude predeterminada.

[0231] A Figura 90 ilustra um conjunto de transferência de acionamento 100 que inclui uma lingueta dentada 42’ que é dotada de uma porção de corpo de lingueta 102 que é dotada de um membro de engate de armação ou dente 43 que é fixado a ou formado em uma porção de corpo de lingueta 102 em uma área de fixação em geral designada como 104. Na modalidade ilustrada na Figura 90, um rebaixo ou área fragilizada 45 é formado ao longo pelo menos de uma porção da área de fixação 104. As características do rebaixo ou área fragilizada 45 podem ser dimensionadas de modo que o dente 43 irá romper a lingueta de direcionamento 42’ ou de outro modo assumir uma posição de não direcionamento quando a carga de acionamento alcança um valor máximo predeterminado para deste modo evitar o avanço do eixo de acionamento 46 – embora o membro de haste manualmente acionável 24 continue a ser acionado. Em diversas modalidades, o valor máximo predeterminado pode ser selecionado de modo que o dente 43 rompe ou de outro modo assume uma posição de não direcionamento antes que quaisquer outros componentes possam falhar ou de outro modo se tornar inoperantes em virtude da resistência experimentada pelo feixe de direcionamento em virtude de danos ou de outra restrição.

[0232] Outra configuração de lingueta é ilustrada na Figura 91. Como pode ser visto na referida Figura, a lingueta 42" é dotada de um corpo de lingueta 106 uma largura "W" e o dente de engate 43 é dotado de uma largura "W’" que é menor do que "W", de modo que o dente de engate 43 irá romper ou de outro modo falhar quando a carga de acionamento exceder uma magnitude predeterminada para evitar que o eixo de acionamento 46 seja adicionalmente avançado – embora o membro de haste manualmente acionável 24 continue a ser acionado. Em diversas modalidades, os ganchos 42’, 42" podem ser fabricados (moldados, usinados, etc.) a partir de um único material. Em outras

modalidades, o dente de engate 43 pode ser formado em separado a partir de um corpo de lingueta 106 e pode ser fixado ao mesmo por um pino de rompimento (não mostrado) ou outro meio tal como adesivo para suportar o dente de engate 43 em uma posição para direcionar o engate com o eixo de acionamento 46 sob cargas normais, e ainda romper para permitir que o dente 43 pivote para uma posição não engatada quando a carga de acionamento exceder uma magnitude predeterminada.

[0233] A Figura 92 ilustra outro conjunto de transferência de acionamento 100’ que inclui um eixo de acionamento 46’ que é projetado para falhar quando a carga de acionamento exceder uma magnitude predeterminada. Nesta modalidade, uma área de rebaixo 108 é proporcionada entre dentes adjacentes 49 e é dimensionada para formar um comprimento de área de rompimento "SL" que facilitará no rompimento do dente 49 ou de outro modo permitir que o dente 49 desengate de modo direcional a partir do dente 43 ou permitir que o dente 43 na lingueta 42 deslize sobre o dente 49 na armação 48’ quando a carga de acionamento atinge ou excede a magnitude predeterminada acima descrita. Na modalidade alternativa ilustrada na Figura 93, a barra de acionamento 46" é dotada de uma largura "WB" e cada dente 49 é dotado de uma largura "WT" que pode ser menor do que a largura "WB". A largura "WT" pode ser dimensionada para permitir que os dentes 49 se rompam do eixo de acionamento 46" ou de outro modo falhem ou se desengatem direcionalmente a partir do dente 43 na lingueta 42 quando a carga de acionamento atinge ou excede uma magnitude predeterminada como foi discutido acima. Ademais, o conjunto de transferência pode ser dimensionado para deformar ou flexionar sob carga apropriada de modo a desengatar os dentes a partir da lingueta em uma carga predeterminada. Os dentes na lingueta e a armação em diversas modalidades podem ser projetados em uma faixa

bastante ampla de cargas de falha mínimas dependendo do grau de segurança desejado. As referidas cargas de falha mínimas podem ser alcançadas ao se alterar a geometria, configuração e/ou materiais a partir dos quais os dentes, adesivos, pinos de rompimento, etc., são produzidos.

[0234] Aqueles versados na técnica observarão que as configurações do conjunto de transferência de acionamento acima descritas da presente invenção representam vastos aprimoramentos em relação aos instrumentos cirúrgicos da técnica anterior que são adaptados para acionar as unidades de recarga descartáveis. Em particular, os referidos conjuntos de transferência de acionamento da presente invenção irão evitar que o médico avance o corte dos componentes de grampeamento na unidade de recarga quando a unidade de recarga encontrou forças de acionamento que possam conduzir a danos e/ou falhas do corte e componentes de grampeamento para avançar completamente através do tecido preso na unidade. Em unidades anteriores, o médico não devia estar ciente de que a espessura do tecido preso na unidade era muito grande para completar o procedimento e involuntariamente continuar a avançar o corte dos componentes de grampeamento na unidade ao acionar a haste até que o conjunto de haste exploda ou de outro modo falhe destruindo a habilidade para retrair a faca. Se os componentes se tornarem danificados, o médico pode ser incapaz de retrair os componentes e portanto tem que cortar a unidade a partir do tecido. As diversas configurações da presente invenção acima descrita, vão de encontro aos referidos problemas.

[0235] As referidas únicas e novas características podem também ser empregadas de modo eficaz com outros aparelhos de corte e grampeamento cirúrgico que usam uma configuração de lingueta dentada. Por exemplo, as Figuras 93A e 93B ilustram o uso da configuração de lingueta de duas partes 2000 que pode ser empregada de mo-

do eficaz com os instrumentos cirúrgicos descritos no pedido de patente US No. de série 11/821,277, para Chad P. Boudreaux e Jeffrey S. Swayze, depositado em 22 de Junho de 2007, intitulado Surgical Stapling Instruments, a descrição do qual se encontra aqui incorporada por referência em sua totalidade. Em particular, conjunto de lingueta de duas partes 2000 pode compreender um corpo de lingueta 2010 que pode ser configurado e de outro modo operado como descrito no pedido de patente acima mencionado exceto em que, nesta modalidade, a porção de dente 2020 é pivotavelmente ou de outro modo movelmente acoplada a um corpo de lingueta 2010. A porção de dente 2020 pode ser normalmente suportada na orientação de direcionamento (Figura 93A) por um pino de rompimento 2030 ou outra configuração adequada tal como adesivo, etc. que é selecionado para romper ou de outro modo falhar quando o membro de acionamento 2040 do mesmo encontra uma quantidade predeterminada de carga de acionamento ou resistência durante o acionamento. A Figura 93A ilustra o dente 2020 em engate de direcionamento com o membro de acionamento 2040. A Figura 93B ilustra a posição após o membro de acionamento 2040 ter encontrado resistência que excede a carga de acionamento predeterminada que deste modo fez com que o pino de rompimento 2030 se rompa permitindo com que o dente 2020 pivote para uma posição não engatada. Assim, quando na posição não engatada, o membro de acionamento 2040 não pode ser avançado distalmente embora o gatilho de acionamento continue a ser acionado.

[0236] As Figuras 94 - 97 ilustram uma única e nova unidade de recarga descartável articulável 3016 que pode ser empregada com o aparelho de grampeamento cirúrgico 10 ou qualquer um dos diversos aparelhos de grampeamento cirúrgico descritos aqui acima. Com referência à Figura 96, a unidade de carga descartável 3016 pode incluir um conjunto de ferramenta 17 que é dotado de um conjunto de bigorna

20 e de um conjunto de cartucho 18. O conjunto de bigorna 20 pode incluir uma porção de bigorna 204 que pode ser dotada de uma pluralidade de concavidades de deformação de grampo (não mostradas) formada na superfície de baixo da mesma. Uma placa de cobertura 208 pode ser fixada à superfície de topo de uma porção de bigorna 204 para definir uma cavidade entre as mesmas. A cavidade pode ser dimensionada para receber uma extremidade distal de um conjunto de direcionamento axial 212. Uma fenda longitudinal 214 se estende através de uma porção de bigorna 204 para facilitar a passagem do flange de retenção 284 do conjunto de direcionamento axial 212 para dentro da cavidade de bigorna. Uma superfície de came 209 formada em uma porção de bigorna 204 pode ser posicionada para engatar o conjunto de direcionamento axial 212 para facilitar a preensão do tecido entre o conjunto de bigorna 20 e o cartucho 18. Um par de membros pivô 211 formado em uma porção de bigorna 204 pode ser posicionado dentro de fendas 213 formadas em um veículo 216 para guiar a porção de bigorna 204 entre as posições aberta e fechada.

[0237] Em diversas modalidades, o conjunto de cartucho 18 pode incluir um veículo 216 que define um canal de suporte alongado 218. Ver a Figura 96. O canal de suporte alongado 218 pode ser dimensionado e configurado para receber um cartucho de grampos 220. Placas 222 e fendas 224 correspondentes formadas ao longo do cartucho de grampos 220 e do canal de suporte alongado 218 podem funcionar para reter o cartucho de grampos 220 dentro do canal de suporte 218. Um par de estruturas de suporte 223 pode ser formado no cartucho de grampos 220 de modo que as mesmas são posicionadas de modo a estarem nas paredes laterais do veículo 216 para adicionalmente estabilizar o cartucho de grampos 220 no interior do canal de suporte 218.

[0238] O cartucho de grampos 220 pode incluir fendas de retenção 225 para receber uma pluralidade de prendedores e impulsionadores

como é conhecido. Uma pluralidade de fendas longitudinais espaçadas entre si 230 se estende através do cartucho de grampos 220 para acomodar cunhas de came verticais 232 de um carrinho de acionamento 234. Uma fenda longitudinal central 282 se estende ao longo do comprimento do cartucho de grampos 220 para facilitar a passagem da lâmina de faca 280. Durante a operação do grampeador cirúrgico 10, o carrinho de acionamento 234 translada através das fendas longitudinais 230 do cartucho de grampos 220 para avançar as cunhas de came 232 em contato sequencial com os impulsionadores suportados de modo operável nas fendas 225, para fazer com que os impulsionadores (não mostrados) transladem verticalmente dentro das fendas 225 e lancem os prendedores associados com os impulsionadores (não mostrados) a partir das fendas 225 nas cavidades de deformação de grampo do conjunto de bigorna 20.

[0239] As diversas modalidades podem incluir um conjunto de montagem 202 que pode compreender porções de montagem superior e inferior 236 e 238. Em uma modalidade, a porção de montagem superior 236 pode ser proporcionada com um par de suportes 237 que são adaptados para serem pivotavelmente recebidos dentro de orifícios 219 nas paredes laterais do veículo 216. Um par de molas anti-empenamento 241 pode ser suportado em cavidades correspondentes formadas no conjunto de montagem 202 para proporcionar suporte ao conjunto de faca laminada dentro do conjunto de montagem 202. Uma porção proximal do conjunto de montagem 202 pode ser não rotacionalmente montada no adaptador de corpo distal 243 como mostrado na Figura 96.

[0240] A porção de alojamento 200 da unidade de carga descartável 3016 pode incluir uma metade de alojamento superior 250 e uma metade de alojamento inferior 252. A extremidade proximal da metade de alojamento 250 pode incluir saliências de engate 254 para engatar

de modo deslizável corpo alongado 14 (Figura 94) e uma ponta de inserção 193. Saliências 254 formam um acoplamento do tipo de baioneta com a extremidade distal do corpo 14 como descrito na Patente US No. 5,865,361.

[0241] Como pode ser também visto na Figura 96, o conjunto de direcionamento axial 212 pode incluir um feixe de direcionamento alongado 266 incluindo uma cabeça de trabalho distal 268 e uma seção de engate proximal 270. O feixe de direcionamento 266 pode ser construído a partir de uma única folha de material ou, preferivelmente, a partir de múltiplas folhas empilhadas. A seção de engate 270 pode incluir um par de porções de dedos de engate 270a e 270b que pode ser dimensionada e configurada para engatar por montagem um par de fendas de retenção correspondentes 272a formadas no membro de direcionamento 272. O membro de direcionamento 272 pode incluir uma janela proximal (não mostrada) configurada para receber a extremidade distal 276 da haste de controle 52 (acima descrito) quando a extremidade proximal da unidade de carga descartável 3016 é engatada com corpo alongado 14 do aparelho de grampeamento cirúrgico 10.

[0242] A extremidade distal do feixe de direcionamento 266 pode ser definida por uma coluna de suporte vertical 278 que suporta a lâmina de faca 280, e uma superfície de apoio 283 que engata a porção central do carrinho de acionamento 234 durante um procedimento de grampeamento. A superfície 285 na base da superfície 283 pode ser configurada para receber um membro de suporte 287 deslizavelmente posicionado ao longo do fundo do veículo 216. A lâmina de faca 280 pode ser posicionada para transladar relativamente atrás do carrinho de acionamento 234 através de uma fenda longitudinal central 282 no cartucho de grampos 220 para formar uma incisão entre fileiras de tecido corporal grampeado. Para proporcionar suporte ao feixe de direcionamento 266 dentro do alojamento 200, na medida em que o feixe

de direcionamento 266 é avançado axialmente, um membro de estabilização de lâmina 290 pode ser montado dentro do alojamento 200.

[0243] Um flange de retenção 284 pode se projetar distalmente a partir da coluna vertical 278 e pode suportar um par de rolos de came cilíndricos 286 em sua extremidade distal. Os rolos de came 286 podem compreender pinos pressionados ou soldados e ser dimensionados e configurados para engatarem a superfície de came 209 no corpo de bigorna 204 para prender uma porção de bigorna 204 contra o tecido do corpo. Um par de molas 207 pode ser proporcionado entre a extremidade proximal da porção de bigorna 204 e a porção de montagem superior 236 para orientar a conjunto de bigorna 20 para a posição normalmente aberta.

[0244] A unidade de recarga 3016 ilustrada nas Figuras 94 - 97 emprega uma configuração de articulação "passiva". Como pode ser visto nas referidas Figuras, a unidade de recarga 3016 inclui um membro de articulação flexível 300 que é acoplado a um conjunto de alojamento 200, por exemplo, por um colar de corpo proximal 301. O membro de articulação flexível 300 é dotado de uma porção de corpo 301 que pode ser fabricada a partir de polietileno, polipropileno ou outros materiais adequados, por exemplo, e incluem uma pluralidade de dentes de serra 302 separados por nervuras 304. Em diversas modalidades, os dentes de serra 302 e as nervuras 304 podem ser igualmente espaçados ao longo do membro de articulação flexível 300 deste modo promovendo um raio de flexão contínuo quando o membro de articulação flexível é articulado. Um membro de articulação flexível 300 dotado de múltiplos raios de flexão pode ser alcançado ao proporcionar um espaçamento desigual entre os dentes de serra 302 e as nervuras 304. Por exemplo, a referida configuração pode ser alcançada por espaçamento das nervuras 304 mais proximamente a uma extremidade e mais afastada na outra extremidade. Como será observado

por aqueles versados na técnica, ao se aumentar o espaçamento dos dentes de serra 302 e/ou das nervuras 304 se reduz o raio de flexão da seção com maior espaçamento, aproximando mais proximamente a conexão de flexão do ponto pivô. De modo diferente o espaçamento entre os dentes de serra 3402 e/ou as nervuras 304 mais proximamente resulta em uma flexão mais gradual, dotada de um raio de flexão maior. Alternativamente, o membro de articulação flexível 300 pode ser fabricado a partir de uma combinação de materiais, o exterior dos quais pode ser aço inoxidável fendido, o que funcionará de modo similar aos materiais plásticos ou poliméricos acima mencionados.

[0245] Na modalidade ilustrada nas Figuras 94 - 97, os dentes de serra 302 compreendem ranhuras anulares que se estendem pelo menos parcialmente em torno do perímetro do membro de articulação flexível 300. Os dentes de serra 302 preferivelmente, entretanto, compreendem ranhuras semi-anulares as quais são separadas por uma espinha central longitudinal 306 que passa pelo eixo longitudinal L-L do membro de articulação flexível 300 de modo que uma primeira pluralidade de nervuras é formada em um lado lateral da espinha 306 e uma segunda pluralidade de nervuras é formada em outro lado lateral da espinha 306. A espinha 306 ajuda a proporcionar o enrijecimento do membro de articulação flexível 300 e acomoda a fenda 310 através do mesmo para receber os instrumentos cirúrgicos, tais como o conjunto de direcionamento 212. A espinha longitudinal 306 pode percorrer por todo o comprimento longitudinal do membro de articulação flexível 300. O membro de articulação flexível 300 pode também incluir um par de fendas laterais 314 que passam através de cada nervura 304 em cada lado lateral para receber a placa de articulação correspondente. Ver a Figura 96. As referidas placas de articulação 320 podem ser fabricadas a partir de um material que é relativamente inelástico. Ou seja, as placas 320 pode ser fabricadas a partir de um materi-

al que retém a sua posição após a flexão. As placas de articulação 320 podem ser fabricadas a partir de materiais tais como, por exemplo, chumbo, cobre, aço inoxidável, titânio, etc.

[0246] A unidade de carga descartável 3016 é dimensionada para inserção, em estado não articulado como ilustrado nas Figuras 94 e 95, através de uma passagem de cânula de trocarte ao campo cirúrgico no paciente (não mostrado) para realizar um procedimento cirúrgico. Por exemplo, a unidade de carga descartável 3016 pode ser dimensionada para ser inserida através de um gastroscópio ou um colonoscópio. Após a porção do conjunto de ferramenta 17 da unidade de carga descartável 3016 ter sido inserida através da passagem de cânula de trocarte, o médico pode mover o conjunto de ferramenta 17 para a orientação articulada desejada ao "passivamente" trazer o conjunto de ferramenta 17 em contato com o órgão ou outra porção do corpo ou outro instrumento médico 330 (por exemplo, pinças – Figura 97) para aplicar uma força externa ao conjunto de ferramenta 17 para fazer com que o mesmo se articule em um plano com relação à porção de alojamento 200 da unidade de carga descartável 3016. Aqueles versados na técnica observarão que uma vez que o conjunto de ferramenta 17 é articulado para a posição desejada, as placas de articulação 320 servem para reter o conjunto de ferramenta 17 na referida configuração. O conjunto de ferramenta 17 pode ser articulado através de um ângulo "PA" como ilustrado na Figura 97.

[0247] As Figuras 98 - 101 ilustram outra modalidade de unidade de recarga 3016’ da presente invenção. A unidade de recarga 3016’ é substancialmente idêntica à unidade de recarga 16, exceto em que a unidade de recarga 3016’ é construída para ser passivamente articulada assim como ativamente articulada. Como pode ser visto nas Figuras 98 e 99, a unidade de recarga 3016’ inclui uma primeira junta de articulação 340 que é formada a partir de um conjunto de montagem

202’ que inclui uma porção distal 206 e uma porção proximal 226 que é pivotavelmente acoplada ao mesmo. Em diversas modalidades, a porção distal 206 inclui uma porção de montagem superior 208 e a porção de montagem inferior 210. Um pino pivô 244 pode ser formado em cada uma das porções de montagem 206’, 208’ para definir um eixo pivô "A1" que pode ser substancialmente perpendicular ao eixo longitudinal "L’L’ da unidade de recarga descartável 3016’. A porção proximal 226 do conjunto de montagem 202’ pode compreender uma porção de montagem superior 236’ e a porção de montagem inferior 238’. A porção distal 206 do membro de montagem 202’ e a porção proximal 226 do membro de montagem 202’ podem ser pivotavelmente acopladas juntas por um par de membros de acoplamento 246. Os membros de acoplamento 246 cada um dos quais é dotado de um orifício 247 através dos mesmos para receber um pino correspondente 244 através dos mesmos. A extremidade proximal 248 de cada membro de acoplamento 246 é configurada para ser recebido em modo de intertravamento na ranhura correspondente 251 formada na porção de montagem superior 236’ e porção de montagem inferior 238’. A porção proximal 226 do conjunto de montagem 202’ pode ser não rotacionalmente montada no adaptador de corpo distal 243 como mostrado na Figura 99. A porção de alojamento 200 da unidade de carga descartável 3016’ pode incluir uma metade de alojamento superior 250 e uma metade de alojamento inferior 252. A extremidade proximal da metade de alojamento 250 pode incluir saliências de engate 254 para engatar de modo deslizável o corpo alongado 14 (não mostrado na Figura 99) e na ponta de inserção 193. Saliências 254 formam um acoplamento do tipo de baioneta com a extremidade distal do corpo 14 as quais serão discutidas em detalhes adicionais abaixo. As metades de alojamento 250 e 252 definem um canal 253 para deslizavelmente receber o conjunto de direcionamento axial 212 nas mesmas. Um par de molas

207 pode ser proporcionado entre a extremidade proximal da porção de bigorna 204 e a porção de montagem superior para orientar o conjunto de bigorna 20 para a posição normalmente aberta.

[0248] Esta modalidade pode também empregar um membro de articulação flexível 300’ que pode ser substancialmente similar ao membro de articulação flexível 300 acima descrito, exceto pelas diferenças observadas abaixo. A extremidade distal do membro de articulação flexível 300’ pode ser fixada não rotacionalmente ao adaptador de corpo distal 243 e a extremidade proximal do membro de articulação flexível 300’ pode ser fixada não rotacionalmente ao colar de corpo proximal 301 que é fixado à porção de alojamento 200. Nesta modalidade, um link de articulação 256’ pode ser empregado para também permitir que o usuário articule ativamente o conjunto de ferramenta 17. O link de articulação 256’ pode ser dotado de uma porção de fio flexível alongada 450 que termina na porção de gancho distal 452. A porção de fio 450 pode ser recebida na lumen 420 no membro de articulação flexível 300’. A extremidade enganchada 452 pode ser tolhida com pino entre a porção distal 206 e porção de montagem inferior 210 por um pino fixado entre as mesmas. Ver a Figura 99. A porção de fio flexível 450 pode ser fixada a uma porção de haste 451 que é dotada de uma aba ou outra porção de gancho 258’ que é configurada para engate com gancho com um gancho distal 165 formado na extremidade distal do primeiro link de articulação 123 de modo conhecido como descrito na Patente US No. 5,865,361. Ver a Figura 10. A referida configuração de unidade de recarga 3016’ pode ser passivamente articulada usando o membro de articulação flexível 300’ sobre um ângulo "PA" da maneira acima descrita através de uma gama de percursos "PA" ou, se desejado, o médico pode ativamente articular o conjunto de ferramenta 17 do mesmo sobre o primeiro eixo de articulação "A1-A1" através de uma gama de percursos "AA" por ativação da alavanca

de articulação 30 da maneira descrita na Patente US No. 5,865,361. Ver a Figura 101.

[0249] As Figuras 102 - 104 ilustram outra modalidade de unidade de recarga 3016" da presente invenção. A unidade de recarga 3016" pode ser substancialmente idêntica à unidade de recarga 3016', exceto em que a unidade de recarga 3016" é construída com dois links de articulação ativos 256R, 256L que permitem que o link de articulação 300 seja ativamente puxado em um lado embora sendo ativamente puxado para o lado oposto. Como pode ser visto na Figura 103 os links de articulação 256R e 256L podem ser dotados de uma porção de placa distal 430 que é dimensionada para se estender através de uma fenda lateral correspondente 314 no membro de articulação 300. Uma característica de fixação de empuxo 432 pode ser formada na extremidade distal de cada porção de placa distal 430 para reter a porção de placa distal 430 dentro de sua fenda lateral respectiva 314. Em modalidades alternativas, a característica de empuxo pode ser moldada no membro de articulação 300 ou outras configurações de fixação podem ser usadas. O link de articulação 256R, 256L pode adicionalmente ser dotado de uma porção de extensão alongada 334R, 334L que termina na porção de gancho 336R, 336L, respectivamente. Em diversas modalidades, os links de articulação 256R, 256L podem ser fabricados a partir de metal ou de uma série de placas laminadas ou empilhadas.

[0250] Com referência à Figura 104, é mostrado um conjunto de haste de controle 125' que pode ser substancialmente similar ao conjunto de haste de controle 125 acima descrito, exceto em que o conjunto de haste de controle 125' inclui um link de articulação direito 123R e um link de articulação esquerda 123L. O link de articulação direito 123R pode ser dotado de um gancho distal 165R formado no mesmo para engate destacável com a porção de gancho 336R do link de articulação 256R na unidade de carga descartável 3016". Ver a Fi-

gura 103. Da mesma forma, o link de articulação esquerdo 123L pode ser dotado de uma porção de gancho distal 165L formada no mesmo para engate destacável com a porção de gancho 336L do link de articulação 256L na unidade de carga descartável 3016". O link de articulação direito 123R pode adicionalmente ser dotado de uma porção de dedo 164R que se salienta a partir de sua extremidade proximal, e o link de articulação esquerdo 123L pode ser dotado de uma porção de dedo 164L que se salienta a partir de sua extremidade proximal. Embora não especificamente ilustrado na Figura 103, uma barra de ligação, trem de engrenagem, etc., pode ser empregado para acoplar de forma móvel as porções de dedo 164R, 164L ao braço 160 fixado ao membro de translação 138' de modo que na medida em que o membro de translação 138' é axialmente avançado na direção distal "DD" como descritos em detalhes acima, os links de articulação direitos 123R e 256R são avançados na direção distal "DD" e os links de articulação esquerdos 123L e 256L são puxados na direção proximal "PD" para deste modo fazer com que o conjunto de ferramenta 17 pivote sobre o primeiro eixo de articulação "A1-A1" para a direita do eixo longitudinal L-L como ilustrado na Figura 101 ou vice-versa. Da mesma forma, em diversas modalidades, quando o membro de translação 138' é avançado na direção proximal "PD", os links de articulação direitos 123R e 256R são puxados na direção proximal "PD" e os links de articulação esquerdos 123L e 256L são avançados na direção distal "DD" para deste modo fazer com que o conjunto de ferramenta 17 pivote para a esquerda do eixo longitudinal L-L ou vice-versa. Aqueles versados na técnica entenderão que a referida ação de "empurrar" e "puxar" resulta em menos tensão sendo aplicada a um único link de articulação do que as referidas configurações de articulação da técnica anterior que apenas empregam um único link de articulação. O membro de articulação flexível 300' pode exigir mais força para vergar ou flexionar em

oposição à configuração de pino pivô como em 206.

[0251] As Figuras 105 - 107 ilustram outra modalidade da unidade de recarga 3016’" da presente invenção. A unidade de recarga 3016’" é essencialmente uma combinação das unidades de recarga 3016 e 3016’ em que a unidade de recarga 3016"’ emprega o link de articulação 256’ e os links de articulação 256R e 256L que permitem que o link de articulação 300’ seja passivamente articulado através de uma gama de percursos "PA" e ativamente articulado através de uma gama adicional de percursos "AA".

[0252] As Figuras 108 - 111 ilustram outro aparelho de grampeamento cirúrgico 4010 da presente invenção que é construído para uso com a unidade de carga descartável. A Figura 108 ilustra a unidade de carga descartável 16 que é dotada de uma primeira junta de articulação 340 do tipo e construção acima descritos que permite que o conjunto de ferramenta 17 pivote sobre um primeiro eixo pivô A1-A1 com relação ao alojamento de carga descartável 200 que é fixado ao aparelho de grampeamento cirúrgico 4010. O aparelho de grampeamento cirúrgico 4010 pode ser dotado de aspectos e componentes que são substancialmente similares aos aspectos e componentes das diversas modalidades de aparelhos de grampeamento acima descritas, exceto pelo único e novo sistema de articulação 4012, diversas configurações do qual, serão descritas em detalhes abaixo. Os referidos componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades de aparelho de grampeamento cirúrgico acima mencionadas serão marcados com os mesmos números de elemento e aqueles versados na técnica podem se referir à descrição determinada aqui acima que explica a sua construção e operação. Como pode ser visto na Figura 108, o sistema de articulação 4012 pode incluir uma junta de articulação intermediária 4020 que é situada no conjunto de corpo alongado 4014 entre a unidade de carga descartável 16 e o conjunto de

haste 12 de modo que a unidade de carga descartável 16 pode ser seletivamente pivotada com relação ao conjunto de haste 12 sobre um segundo eixo de articulação A2-A2. Como ilustrado na Figura 108, o segundo eixo de articulação A2-A2 é substancialmente transverso ao eixo longitudinal L-L e ao primeiro eixo de articulação A1-A1.

[0253] Como pode ser visto nas Figuras 108 e 109, o conjunto de corpo alongado 4014 pode compreender um segmento de corpo distal 4030 e um segmento de corpo proximal 4040 que são acopladas juntos na junta de articulação intermediária 4020. O sistema de articulação 4012 pode adicionalmente incluir um membro de translação 138 que é dotado de uma porção de braço vertical 540 que é dotado de uma chanfradura 542 no mesmo que é dimensionada para receber uma aba 544 formada no cilindro sensor 178. A extremidade distal do membro de translação 138 pode incluir um braço 546 que inclui uma abertura 548 configurada para receber uma porção de dedo 164 que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 4050. Um pino 166 que pode ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, Teflon® ou metal revestido com Teflon®, é fixado ao membro de translação 138 e dimensionado para ser recebido dentro da superfície de came escalonada 148 (mostrada na Figura 11). A operação dos referidos componentes foi acima descrita.

[0254] A Figura 110 ilustra uma modalidade de junta de articulação intermediária 4020 da presente invenção. Como pode ser visto na referida Figura, o segmento de corpo distal 4030 é oco e é dotado de uma extremidade proximal 4031 que é dotada de duas linguetas que se estendem proximalmente 4032 formadas na mesma. Cada lingueta 4032 pode ser dotada de um pino 4034 que se salienta a partir da mesma e pelo menos uma nervura de travamento 4036 formada no mesmo. O segmento de corpo proximal 4040 é oco e, como pode ser visto na Figura 109, é dotado de uma extremidade proximal 4041 que é dotada

de aberturas 128 para receber uma projeção radial correspondente 132 (mostrada na Figura 10) formada no botão giratório 28 como foi acima descrito. Como pode ser visto na Figura 110, a extremidade distal 4042 do segmento de corpo proximal 4040, pode ser dotada de um par de linguetas que se salientam distalmente 4044 as quais cada uma é dotada de um orifício de recebimento de pino 4046 através da mesma para receber um pino correspondente 4034 no segmento de corpo distal 4030 para permitir que o segmento de corpo distal 4030 pivote com relação ao segmento de corpo proximal 4040. Cada lingueta 4044 pode ser dotada de uma série de ranhuras radiais 4048 formadas na mesma para corresponder em uma configuração de engate com as nervuras de travamento correspondentes 4036 nas linguetas 4032. Assim, quando montados juntos, os pinos 4034 e os orifícios 4046 servem para definir o segundo eixo de articulação A2-A2 e são frouxamente adaptados para permitir que o segmento de corpo distal 4030 seja pivotado a uma posição desejada com relação ao segmento de corpo proximal 4040 ao aplicar uma força ao segmento de corpo distal 4030 embora mantendo o segmento de corpo proximal 4040 estacionário ou vice-versa. A interação entre as nervuras de travamento 4036 e as ranhuras 4048 serve para reter o segmento de corpo distal 4030 na posição desejada com relação ao segmento de corpo proximal 4040 após a força de articulação ter sido descontinuada. Em modalidades alternativas, as nervuras de travamento 4036 podem ser formadas nas linguetas que se salientam distalmente 4044 e as ranhuras radiais 4048 podem ser formadas nas linguetas que se estendem proximalmente 4032. Ainda em outras modalidades, pelo menos uma nervura de travamento 4036 pode ser formada em uma lingueta 4032 e ranhuras radiais 4048 podem ser proporcionadas na lingueta 4044 fixadas a mesma e pelo menos uma nervura de travamento 4036 pode ser proporcionada na outra lingueta 4044 e as ranhuras 4048 propor-

cionadas na lingueta 4032 fixadas àquela lingueta 4044. Quando acoplados juntos pela junta de articulação intermediária 4020, o segmento de corpo distal 4030 e o segmento de corpo proximal 4040 do conjunto de corpo alongado 4014 definem o eixo longitudinal L-L.

[0255] Como indicado acima, o sistema de articulação 4012 pode adicionalmente compreender um link de articulação 4050 que inclui uma porção proximal 4052 que é dotada de uma porção de dedo 164 que se salienta a partir da mesma que é configurada para ser recebida na abertura 548 no braço 546 do membro de translação 138. Ver a Figura 109. O link de articulação 4050 pode adicionalmente ser dotado de a porção distal 4054 que é pivotavelmente tolhida com pino à porção proximal 4052 de modo que a porção distal 4054 pode pivotar com relação à porção proximal 4052 sobre um eixo de articulação A2'-A2'. A extremidade distal da porção distal 4054 é dotada de um gancho distal 165 formado na mesma para engate destacável com a porção de gancho do link de articulação na unidade de carga descartável 16 de modo conhecido. Como pode ser também visto na Figura 109, esta modalidade pode empregar um tubo sensor oco 4060 que é dotado de uma porção distal 4062 que é pivotavelmente acoplada a uma porção proximal 4064 para percurso pivô com relação a mesma sobre um eixo de articulação A2"-A2". A porção distal 4062 e a porção proximal 4064 do tubo sensor 4060 podem ser frouxamente acopladas juntas para permitir que o tubo sensor 4060 acomode algum desalinhamento axial dos componentes. Por exemplo, em diversas modalidades, as porções de tubo sensor 4062 e 4064 podem ser acopladas para permitir ± 0,125" de movimento axial dos referidos componentes um com relação ao outro. O tubo sensor 4060 pode operar da mesma maneira como foi acima descrito com relação ao tubo sensor 123 e pode ser dotado de um mecanismo de travamento de haste de controle (não mostrado) do tipo acima descrito fixado ao mesmo.

[0256] Como pode ser também visto na Figura 109, o sistema de articulação 4012 pode incluir um conjunto de haste de controle 4070 que é similar em operação à haste de controle 52 acima, exceto pelo segmento de articulação 4074 que interconecta a porção distal 4072 e uma porção proximal 4076. O segmento de articulação 4074 pode compreender uma série de tiras de metal laminado que permitirão que o conjunto de haste de controle 4070 se dobre na medida em que o conjunto de corpo alongado 4014 é articulado sobre a junta de articulação intermediária 4042, e ainda ser suficientemente rígido para axialmente transmitir as forças de acionamento a partir do conjunto de haste 12 à unidade de carga descartável 16. Outras configurações de junta flexível podem também ser empregadas. Adicionalmente, um anel em "O" 4080 pode ser proporcionado entre a porção proximal 4076 do conjunto de haste de controle 4070 e o tubo sensor 4060 para proporcionar suporte adicional ao conjunto de haste de controle 4070 no mesmo. Quando montados juntos, aqueles versados na técnica observarão que o link de articulação 4050 e o tubo sensor 4060 são suportados dentro do conjunto de corpo alongado 4014 de modo que os eixos A2"-A2" e A2'-A2' substancialmente coincidem com o segundo eixo de articulação A2-A2. Da mesma forma, o conjunto de haste de controle 4070 é suportado dentro do conjunto de corpo alongado 4014 de modo que o segmento de articulação 4074 estende a junta de articulação intermediária 4020.

[0257] A Figura 111 ilustra o uso do aparelho de grampeamento cirúrgico 4010 em uma instalação de cirurgia "aberta" onde a unidade de carga descartável 16 e conjunto de corpo alongado 4014 são inseridos no paciente através de uma incisão aberta no tecido "T". Como pode ser entendido com referência à referida Figura, o conjunto de ferramenta 17 pode ser seletivamente articulado sobre o primeiro eixo de articulação A1-A1 ao manipular a alavanca de articulação 30 como foi

acima descrito. A unidade de carga descartável 16 pode também ser pivotada sobre o segundo eixo de articulação A2-A2 com relação ao segmento de corpo proximal 4040 do conjunto de corpo alongado 4014 e conjunto de haste 12 ao "passivamente" trazer o conjunto de ferramenta 17 em contato com o órgão ou outra porção do corpo ao pegar a unidade de recarga descartável 16 com outros instrumentos cirúrgicos tais como, por exemplo, pinças (não mostradas) para aplicar uma força externa ao conjunto de ferramenta 17 para fazer com que o mesmo se articule sobre o segundo eixo de articulação A2-A2. Aqueles versados na técnica observarão que uma vez que o conjunto de ferramenta 17 é articulado para a posição desejada sobre o segundo eixo de articulação A2-A2, o mesmo é retido na referida posição em virtude do engate entre as nervuras de travamento 4036 e as ranhuras radiais 4048 como acima descrito. Para permitir que o aparelho de grampeamento 4010 seja usado endoscopicamente através de um trocarte convencional 4000, como mostrado na Figura 112, a junta de articulação intermediária 4020 pode ser proporcionada adjacente ao botão de rotação 28 de modo que a junta de articulação 4020 pode permanecer externa ao trocarte 4000 para permitir que o conjunto de haste 12 seja pivotado sobre o segundo eixo de articulação A2-A2, com relação à porção do aparelho de grampeamento cirúrgico 4010 que se salienta para dentro do paciente através do trocarte 4000.

[0258] As Figuras 113 - 115 ilustram um sistema de articulação 5012 que pode ser empregado com diversos os aparelhos de grampeamento cirúrgico da presente invenção. Os referidos componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades acima mencionadas serão marcados com os mesmos números de elemento e aqueles versados na técnica podem se referir à descrição determinada aqui acima que explica a sua construção e operação. O sistema de articulação 5012 pode incluir uma junta de articulação in-

termediária 5020 no conjunto de corpo alongado 5014 que facilita o percurso pivô da unidade de recarga descartável 16 com relação ao conjunto de haste 12 sobre um segundo eixo de articulação A2-A2 que é substancialmente transverso ao eixo longitudinal L-L e ao primeiro eixo de articulação A1-A1. O conjunto de corpo alongado 5014 pode compreender um segmento de corpo distal 5030 e um segmento de corpo proximal 5040 que são acopladas juntos na junta de articulação intermediária 5020. Como mostrado na Figura 114, o sistema de articulação 5012 pode adicionalmente incluir um membro de translação 138 que é dotado de uma porção de braço vertical 540 que é dotado de uma chanfradura 542 no mesmo que é dimensionada para receber uma aba 544 formada no cilindro sensor 178. A extremidade distal do membro de translação 138 pode incluir um braço 546 que inclui uma abertura 548 configurada para receber uma porção de dedo 164 que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 4050. Um pino 166 que pode ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, Teflon® ou metal revestido com Teflon® é fixado ao membro de translação 138 e dimensionado para ser recebido dentro da superfície de came escalonada 148 (mostrada na Figura 11). A operação dos referidos componentes foi acima descrita.

[0259] Como adicionalmente mostrado na Figura 114, o segmento de corpo distal 5030 é oco e é dotado de uma extremidade proximal 5031 que é dotado de duas linguetas que se estendem proximalmente 5032. Cada lingueta 5032 é dotada de um pino 5034 que se salienta a partir da mesma. O segmento de corpo proximal 5040 é oco e é dotado de uma abertura 128 para receber uma projeção radial correspondente 132 formada no botão giratório 28 como foi acima descrito. Ver as Figuras 114 e 115. A extremidade distal 5042 do segmento de corpo proximal 5040 pode ser dotada de um par de linguetas que se salientam distalmente 5044 e cada uma das quais é dotada de um orifício

de recebimento de pino (não mostrado) através da mesma para receber um pino correspondente 5034 no segmento de corpo distal 5030, para permitir que o segmento de corpo distal 5030 pivote com relação ao segmento de corpo proximal 5040. Em diversas modalidades, a junta de articulação intermediária 5020 pode ser formada com as ranhuras radiais 4048 e nervuras de travamento 4036 como foi acima descrito. A junta de articulação intermediária 5020 em outras modalidades pode ser produzida sem as referidas ranhuras radiais e nervuras de travamento.

[0260] O sistema de articulação 5012 ilustrado nas Figuras 113 - 115 é um sistema de articulação "ativo" e pode incluir uma barra de articulação 5050 que é dotada de uma extremidade distal 5052 que é tolhida com pino ou de outro modo fixada ao segmento de corpo distal 5030 por um pino 5054. Como mostrado na Figura 114, a barra de articulação 5050 pode percorrer em uma fenda de barra alongada 5043 proporcionada no segmento de corpo proximal 5040 do conjunto de corpo alongado 5014. Para proporcionar suporte adicional à barra de articulação 5050, a cobertura 5080 pode ser disposta sobre o segmento de corpo proximal 5040. Ver as Figuras 113 e 115. A barra de articulação 5050 pode ser dotada de uma extremidade proximal 5056 que é integralmente formada com ou de outro modo não movelmente fixada a um colar de estabilização 5060. O colar de estabilização 5060 pode ser dimensionado para se encaixar sobre o segmento de corpo proximal 5040 e ser dotado de uma porção de base 5062 fixada ao mesmo que é fixada a ou formada com uma coluna de botão 5064 que termina em um botão de articulação 5066. Como pode ser visto nas Figuras 114 e 115, a porção de base 5062 pode ser formada com duas detenções de travamento que se estendem para cima 5068 que são adaptadas para engatar de modo retentivo as armações de travamento 5072 formadas nas duas placas de travamento 5070 que não são su-

portadas de modo móvel no botão de rotação 28. Como mostrado nas Figuras 114 e 115, as duas placas de travamento 5070 podem ser empregadas – uma em cada lado da coluna de botão 5064.

[0261] Com referência à Figura 113, para se articular o segmento de corpo distal 5030 assim como a porção distal 4072 do conjunto de haste de controle 4070 (e a unidade de carga descartável fixada ao mesmo) na direção direita "RD" sobre o segundo eixo de articulação A2-A2, o médico simplesmente desliza o botão de articulação 5066 na direção distal "D-D'. Para se articular o segmento de corpo distal 5030, porção distal 4072 do conjunto de haste de controle 4070 e a unidade de carga descartável na direção esquerda "LD", o médico desliza o botão de articulação 5066 na direção proximal "PD". Aqueles versados na técnica entenderão que o sistema de articulação 5020 pode ser empregado de modo eficaz com os aparelhos de grampeamento cirúrgico que são adaptados para receber unidades de carga descartáveis articuláveis e não articuláveis. O sistema de articulação 5012 ilustrado nas Figuras 113 - 115 é bem adaptado para uso em aplicações de cirurgia aberta. O sistema de articulação 5012' ilustrado na Figura 116 pode ser melhor adequado para aplicações endoscópicas. Como pode ser visto na referida Figura, a junta de articulação 5020 é mais próxima ao botão de rotação 28 de modo que quando em uso, a junta de articulação 5020 é externa ao trocarte através de qual o segmento de corpo distal 5030 do conjunto de corpo alongado 5014 se estende.

[0262] As Figuras 117 - 121 ilustram um único e novo sistema de articulação "ativo" 6012 que pode ser usado em conexão com diversos dos aparelhos de grampeamento cirúrgico adaptados para uso com unidades de carga descartáveis. Os referidos componentes do sistema de articulação 6012 que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades acima mencionadas serão marcados com os mesmos números de elemento e aqueles versados na técnica podem

se referir à descrição determinada aqui acima que explica a sua construção e operação. Em diversas modalidades, o sistema de articulação 6012 inclui um conjunto de botão de rotação 6028 que, exceto pelas diferenças observadas abaixo, é similar ao botão de rotação 28 acima descrito. Como pode ser visto na Figura 118, o botão de rotação 6028 é dotado de uma extensão de cobertura de articulação 6030 que é dotada de uma esfera de articulação distal 6032 formada no mesmo. Em diversas modalidades, o conjunto de botão de rotação 6028 pode ser formado a partir de dois segmentos 6028a e 6028b que são moldados a partir de material plástico ou outro material adequado e que podem ser interconectados, por exemplo, por características de encaixe, parafusos, adesivo, etc. Ver a Figura 117. Rotacionalmente recebido na esfera de articulação distal 6032 está um segmento de corpo distal 6040 cuja extremidade proximal 6042 forma um soquete de articulação 6044 que pode ser formado a partir de segmentos de cobertura 6040a e 6040b que podem ser interconectados por características de encaixe, adesivo, etc. Como ilustrado na Figura 118, o sistema de articulação 6012 pode também incluir um membro de translação do tipo e construção acima descritos que é configurado para receber uma porção de dedo 164 que se estende a partir da extremidade proximal do link de articulação 4050'. O link de articulação 4050' é similar ao link de articulação 4050 acima descrito exceto em que o link de articulação 4050' é dotado de uma porção de conexão flexível (mola em espiral, etc.) 6025 formada no mesmo.

[0263] Como pode ser visto na Figura 118, o sistema de articulação 6012 pode adicionalmente compreender um tubo sensor oco 6060 que é dotado de uma extremidade de porção distal 6062 que é acoplada a uma porção proximal 6064 por um conector flexível (mola em espiral, etc.) 6066. O tubo sensor 6060 pode operar da mesma maneira como foi acima descrito com relação ao tubo sensor 123 e pode ser

dotado de um mecanismo de travamento de haste de controle (não mostrado) do tipo acima descrito fixada ao mesmo. Como pode ser também visto na Figura 118, o sistema de articulação 6012 pode incluir umo conjunto de haste de controle 6070 que é similar em operação à haste de controle 52 acima, exceto pelo o segmento de conector flexível 6074 que interconecta a porção distal 6072 e uma porção proximal 6076. O segmento de conector flexível 6074 pode compreender uma mola em espiral, etc., que permitirá que o conjunto de haste de controle 6070 se dobre durante a articulação, e ainda seja suficientemente rígido para axialmente transmitir as forças de acionamento a partir do conjunto de haste 12 para a unidade de carga descartável 16. Como pode ser visto nas Figuras 118 e 119, o conjunto de haste de controle 6070 se estende através do tubo sensor 6060 e a extremidade da porção proximal 6076 é suportada no mesmo por um anel em "O" 6068. Para proporcionar suporte axial adicional para a porção proximal 6076 do conjunto de haste de controle 6070 e o segmento de conector flexível 6074, um tubo de haste de acionamento proximal 6080 pode ser empregado. Ver as Figuras 118 e 119. Quando montados juntos, aqueles versados na técnica observarão que a porção de conector flexível 6025 do link de articulação 4050', a porção de conector flexível 6066 do tubo sensor 6060 e o segmento de conector flexível 6074 são suportados dentro da esfera de articulação 6032 como mostrado na Figura 119.

[0264] Como pode ser visto nas Figuras 118 e 119, o sistema de articulação 6012 adicionalmente compreende uma haste de articulação 6090 que é suportada de modo móvel na extremidade distal 6034 da extensão de cobertura 6030. Em diversas modalidades, a haste de articulação 6090 pode ser formada a partir de dois segmentos arqueados 6090a e 6090b que são acoplados juntos, por exemplo, por parafusos 6091 ou outras configurações de fixação adequadas. A haste de

articulação 6090 é acoplada a duas bandas de articulação horizontais diametralmente opostas entre si 6100 e duas bandas de articulação verticais diametralmente opostas entre si 6110. Ver a Figura 118. Com referência agora às Figuras 120 e 121, em diversas modalidades, a extremidade proximal 6102 de cada banda de articulação horizontal 6100 pode ser pivotavelmente acoplada ao pino de articulação horizontal 6104. Da mesma forma a extremidade proximal 6112 de cada banda de articulação vertical 6110 pode ser pivotavelmente acoplada ao pino de articulação vertical 6114. As Figuras 120 e 121, ilustram uma forma de fixação a extremidade proximal 6102 da banda de articulação horizontal 6100 ao pino de articulação horizontal 6104 assim como da fixação a extremidade proximal 6112 da banda de articulação vertical 6110 ao pino de articulação vertical 6114. Como pode ser visto nas referidas Figuras, um conector de esfera 6120 pode ser acoplada às extremidades distais 6102, 6112 e ser rotacionalmente recebido nos soquetes correspondentes 6108, 6118 nos pinos de articulação horizontal e vertical 6104, 6114, respectivamente. Os pinos de articulação horizontais 6104 podem se estender através de fendas horizontais diametralmente opostas entre si 6036 (Figura 118) na extremidade de porção proximal 6034 da extensão de cobertura 6030 para ser recebido em orifícios 6092 na haste de articulação 6090. De modo similar, os pinos de articulação verticais 6114 se estendem através de fendas verticais 6038 formadas na extremidade porção proximal 6034 da extensão de cobertura 6030 para serem recebidos nos orifícios 6094 no anel de articulação 6090.

[0265] Em diversas modalidades, as bandas de articulação horizontais 6100 e as bandas de articulação verticais 6110 podem compreender bandas de metal que se dobrarão ou flexionarão sobre seus eixos fracos (isto é, os eixos que se estendem transversalmente ao comprimento dos mesmos), mas não irão dobrar ou flexionar em seus

eixos fortes (isto é, seus eixos alongados que se estendem ao longo de seus comprimentos). Para proporcionar suporte às bandas de articulação 6100, 6110 ao longo de seus respectivos comprimentos, as bandas de articulação horizontais 6100 podem ser suportadas de modo móvel nas fendas horizontais alongadas 6033 formadas na cobertura alongada 6030. A extremidade distal 6106 de cada banda de articulação horizontal 6100 pode ser dotada de um pino de articulação distal 6109 que se salienta a partir da mesma que se estende através de uma fenda horizontal correspondente 6037 na porção de esfera 6032 da cobertura alongada 6030 para ser acoplada ao segmento de corpo distal 6040. Em diversas modalidades, o pino de articulação distal 6109 se estende através de um orifício na extremidade distal 6106 da banda de articulação horizontal 6100 para permitir que a extremidade distal 6106 da mesma gire em torno da mesma. De modo similar, a extremidade distal 6116 de cada banda de articulação vertical 6110 pode ser dotada de um pino de articulação distal 6119 que se salienta a partir da mesma que se estende através da fenda vertical correspondente 6039 na porção de esfera 6032 da cobertura alongada 6030 para ser acoplada ao segmento de corpo distal 6040. Ver a Figura 119. Os pinos de articulação distais 6119 podem se estender através de um orifício na extremidade distal 6116 da banda de articulação vertical correspondente 6110 para permitir que a extremidade distal 6116 gire em torno da mesma.

[0266] Embora não especificamente ilustrado nas Figuras 117 - 118, aqueles versados na técnica entenderão que o segmento de corpo distal 6040 pode ser configurado para fixação operacional a uma unidade de carga descartável articulável ou a uma unidade de carga descartável não articulável da maneira acima descrito ou da maneira que é conhecido na técnica. Entretanto, nesta modalidade, o médico pode seletivamente articular o segmento de corpo distal 6040 e a uni-

dade de carga descartável fixada ao mesmo ao seletivamente pivotar a haste de articulação 6090 na extremidade proximal 6034 da extensão de cobertura 6030. Por exemplo, a Figura 119 ilustra a haste de articulação 6090 pivotada para uma posição onde o segmento de corpo distal 6040 é pivotado na direção vertical "VD". Para pivotar o segmento de corpo distal 6040 na direção horizontal (a direção perpendicular à direção VD ilustrada na Figura 119), o médico primeiro traz a haste de articulação de volta para a posição vertical neutra (onde o segmento de corpo distal 6040 é coaxial com a extensão de cobertura 6030 e então o médico pivota a haste de articulação de modo que um lado da porção de haste 6090 se move na direção distal, embora o outro lado se mova na direção proximal (representada pelas setas "DD" e "PD" na Figura 117). A referida articulação ativa compreende uma articulação substancialmente bi-planar. Ou seja, o segmento de corpo distal 6040 e a unidade de carga descartável acoplada ao mesmo podem apenas ser seletivamente articulados através de um plano que se estende verticalmente ou através de um plano que se estende horizontalmente que é substancialmente ortogonal ao plano que se estende verticalmente. O segmento de corpo distal 6040 e a unidade de carga descartável não podem ser articulados nas direções vertical e horizontal ao mesmo tempo. Entretanto, aqueles versados na técnica observarão que o botão de rotação 6028 em virtude de sua fixação giratória ao conjunto de haste facilita a rotação seletiva do segmento de corpo distal 6040 e da unidade de carga descartável acoplada ao mesmo sobre o eixo longitudinal L-L.

[0267] As Figuras 122 e 123 ilustram outra modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico 7010 da presente invenção que emprega um sistema de articulação passivo 7012. Como pode ser visto nas referidas Figuras, o sistema de articulação passivo 7012 pode compreender um botão de rotação 7028 que é relativamente similar ao

botão de rotação 28 acima descrito, exceto pelas diferenças discutidas abaixo. Os referidos componentes do aparelho de grampeamento cirúrgico 7010 que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades acima mencionadas serão marcados com os mesmos números de elemento e aqueles versados na técnica podem se referir à descrição determinada aqui acima que explica a sua construção e operação. Como pode ser visto na Figura 123, o botão de rotação 7028 é dotado de um soquete de articulação 7030 formado no mesmo que é dimensionado para rotacionalmente receber uma esfera 7016 formada em um conjunto de corpo alongado 7014. Em modalidades alternativas, o soquete 7030 pode ser formado no segmento de cobertura que é não rotacionalmente suportado dentro do botão giratório 7028. A extremidade distal 7015 do conjunto de corpo alongado 7014 é configurada para fixação operacional a uma unidade de carga descartável articulável ou não articulável de modo conhecido. Como pode ser também visto na Figura 123, o sistema de articulação 7012 pode adicionalmente incluir um membro de translação 138 que é dotado de uma porção de braço vertical 540 que é dotada de uma chanfradura 542 na mesma que é dimensionada para receber uma aba (não mostrada) formada no cilindro sensor (não mostrado) da maneira acima descrita. A extremidade distal do membro de translação 138 pode incluir um braço 546 que inclui uma abertura 548 configurada para receber uma porção de dedo 164 que se estende a partir da extremidade proximal 7052 do link de articulação 7050. A extremidade distal 7054 do link de articulação 7050 é dotada de um gancho distal 165 formada na mesma que pode engatar por meio de gancho uma aba de articulação ou gancho formado em um link de articulação suportado na unidade de recarga descartável. Um pino 166 que pode ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, Teflon® ou metal revestido com Teflon®, é fixado ao membro de translação 138 e dimen-

sionado para ser recebido dentro da superfície de came escalonada 148 (mostrada na Figura 11). Como pode ser visto na Figura 123, um membro flexível 7055 na forma de uma mola em espiral ou semelhante pode ser proporcionado no link de articulação 7050 adjacente à extremidade proximal 7052 do mesmo.

[0268] O sistema de articulação passivo 7012 pode adicionalmente compreender um tubo sensor oco 7060 que é dotado de uma extremidade de porção distal 7062 que é acoplada a uma porção proximal 7064 por um conector flexível (mola em espiral, etc.) 7066. O tubo sensor 7060 pode operar da mesma maneira como foi acima descrito com relação ao tubo sensor 123 e pode ser dotado de um mecanismo de travamento de haste de controle (não mostrado) do tipo acima descrito fixado à mesma. Como pode ser também visto na Figura 123, o sistema de articulação 7012 pode incluir umo conjunto de haste de controle 7070 que é similar em operação à haste de controle 52 acima, exceto pelo segmento de conector flexível 7074 que interconecta a porção distal 7072 e uma porção proximal 7076. O segmento de conector flexível 7074 pode compreender uma mola em espiral, etc., que permitirá que o conjunto de haste de controle 7070 se dobre durante a articulação, e ainda ser suficientemente rígido para axialmente transmitir as forças de acionamento a partir do conjunto de haste 12 para a unidade de recarga descartável 16. O conjunto de haste de acionamento 7070 se estende através do tubo sensor 7060 e a porção distal 7072 é suportada no mesmo por um anel em "O" 7068. Quando montados juntos, aqueles versados na técnica observarão que a porção de conector flexível 7055 do link de articulação 7050, a porção de conector flexível 7066 do tubo sensor 7060 e o segmento de conector flexível 7074 do conjunto de haste de controle 7070 são pelo menos parcialmente suportados dentro da esfera de articulação 7016 e soquete 7030.

[0269] A Figura 122 ilustra o uso do aparelho de grampeamento cirúrgico 7010 da presente invenção com um trocarte convencional 4000. Como pode ser visto na referida Figura, a unidade de carga descartável 16 é acoplada ao conjunto de corpo alongado 7014. Embora uma unidade de carga descartável articulável 16 seja ilustrada, aqueles versados na técnica observarão que o aparelho 7012 pode ser empregado de modo eficaz com unidades de carga descartáveis não articuláveis. Após o trocarte 4000 ter sido instalado através do tecido "T" utilizando técnicas conhecidas, o médico pode inserir a unidade de carga descartável 16 através do trocarte dentro do paciente. Se uma unidade de carga descartável articulável 16 for empregada, o médico deve orientar a unidade de carga descartável no estado não articulado para inserir a mesma através do trocarte. Após a unidade de carga descartável 16 ter sido inserida no paciente e acionada para prender sobre o tecido alvo das maneiras acima descritas, o médico pode articular a haste simplesmente ao pivotar o conjunto de haste 12 sobre a junta de articulação de esfera e soquete 7020. A porção de esfera 7016 pode ser dimensionada com relação ao soquete 7030 de modo que uma quantidade suficiente de fricção é estabelecida entre os componentes em repouso para reter os mesmos em posição, e ainda não ser tão grande para evitar a manipulação dos referidos componentes um com relação ao outro. Em outras modalidades, detenções podem ser proporcionadas nos componentes de junta de esfera e soquete para reter a junta em diversas posições. O médico pode também manipular o conjunto de haste 12 com relação ao conjunto de corpo alongado 7014 antes de prender sobre o tecido alvo ao pegar a extremidade proximal do conjunto de corpo alongado que se salienta a partir do trocarte 4000 e então manipular o conjunto de haste 12 com relação ao mesmo.

[0270] Embora diversas modalidades da presente invenção tenham sido descritas, deve ser aparente, entretanto, que diversas modi-

ficações, alterações e adaptações às referidas modalidades podem ocorrer àqueles versados na técnica com a consecução de algumas ou de todas as vantagens da presente invenção. Por exemplo, de acordo com diversas modalidades, um único componente pode ser substituído por múltiplos componentes, e múltiplos componentes podem ser substituídos por um único componente, para realizar uma determinada função ou funções. É pretendido, portanto, que o referido pedido cubra todas as referidas modificações, alterações e adaptações sem se desviar do espírito e âmbito da invenção descrita como definida pelas reivindicações anexas.

[0271] Os dispositivos descritos aqui podem ser projetados para serem descartados após um único uso, ou os mesmos podem ser projetados para ser usados múltiplas vezes. Em qualquer um dos casos, entretanto, o dispositivo pode ser recondicionado para reutilização após pelo menos um uso. O recondicionamento pode incluir qualquer combinação das etapas de desmontagem do dispositivo, seguido de limpeza ou substituição de peças particulares, e subsequente remontagem. Em particular, o dispositivo pode ser desmontado, e qualquer número de peças particulares ou partes do dispositivo pode ser seletivamente substituído ou removido em qualquer combinação. Com a limpeza e/ou substituição de partes particulares, o dispositivo pode ser remontado para uso subsequente seja na instalação de recondicionamento, ou por uma equipe cirúrgica imediatamente antes de um procedimento cirúrgico. Aqueles versados na técnica observarão que o recondicionamento de um dispositivo pode utilizar uma variedade de diferentes técnicas para a desmontagem, limpeza/substituição, e remontagem. O uso das referidas técnicas, e o dispositivo recondicionado resultante, estão todos inseridos no âmbito do presente pedido.

[0272] Preferivelmente, a presente invenção descrita aqui será processada antes da cirurgia. Primeiro um instrumento novo ou usado é

obtido e, se necessário, limpo. O instrumento pode então ser esterilizado. Em uma técnica de esterilização, o instrumento é disposto em um recipiente fechado e selado, tal como um saco plástico ou TYVEK®. O recipiente e o instrumento são então dispostos em um campo de radiação que pode penetrar o recipiente, tal como radiação gama, raio-x, ou elétrons de maior energia. A radiação extermina bactérias no instrumento e no recipiente. O instrumento esterilizado pode então ser armazenado no recipiente estéril. O recipiente selado mantém o instrumento estéril até que o mesmo seja aberto em uma instalação médica.

[0273] Qualquer patente, publicação, ou outra descrição de material, em todo ou em parte, que se diz estar aqui incorporada por referência é incorporada aqui apenas na extensão de que os materiais incorporados não entrem em conflito com as definições, determinações ou outra descrição de material existente determinado na presente descrição. Como tal, e na extensão necessária, a descrição como explicitamente determinada aqui supera qualquer material conflitante incorporado aqui por referência. Qualquer material, ou porção do mesmo, que seja dito estar incorporado aqui por referência, mas que entre em conflito com as definições existentes, determinações ou outra descrição de material determinado aqui será apenas incorporado na extensão de que não surjam conflitos entre o material incorporado material e a descrição do material existente.

[0274] A presente invenção a qual se pretende proteger não deve ser construída como limitada às modalidades particulares descritas. As modalidades são, portanto, para serem vistas como ilustrativas em vez de restritivas. Variações e mudanças podem ser implementadas por outros sem se desviar do espírito da presente invenção. Assim, é expressamente pretendido que todas as referidas equivalentes, variações e mudanças que se insiram no espírito e âmbito da presente invenção como definidas nas reivindicações sejam deste modo englobadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de grampeamento cirúrgico (10), que compreende:

um conjunto de haste (12) incluindo um alojamento de haste (36) e uma haste móvel (24), a haste móvel sendo móvel com relação ao alojamento de haste através de um passo de acionamento;

um eixo de acionamento (46) suportado pelo menos em parte dentro do alojamento de haste e montado para gerar movimentos de acionamento em resposta à manipulação da haste móvel;

um recobrimento giratório (1260) acoplado de modo móvel ao alojamento de haste;

um corpo alongado (14) acoplado ao recobrimento giratório para percurso rotacional com o mesmo sobre um eixo longitudinal definido pelo corpo alongado, um sistema de rotação travável (1220) para travar de modo seletivo o recobrimento giratório para evitar a rotação do mesmo sobre o eixo longitudinal (L-L); e

um sistema de articulação (1320) suportado de modo operacional pelo alojamento de haste e fazendo interface com o corpo alongado para seletivamente aplicar movimentos de articulação ao mesmo;

caracterizado pelo fato de que o corpo alongado tem uma extremidade distal configurada para ser fixada de modo operacional a uma unidade de carga descartável e uma extremidade proximal fazendo interface com o eixo de acionamento para transferir os movimentos de acionamento do eixo de acionamento para a unidade de carga descartável; e

em que o sistema de rotação travável compreende um sistema de freio (1229) configurado para evitar o movimento do sistema de articulação durante a rotação do recobrimento giratório.

2. Instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o sistema de freio

compreende:

um anel de travamento de rotação (1264) em uma porção do recobrimento giratório; e

um parafuso de travamento (1280) suportado de modo móvel no alojamento de haste para engate de entrosamento seletivo com o anel de travamento de rotação de modo que quando o parafuso de travamento é engatado com o anel de travamento de rotação, evita que o recobrimento giratório gire sobre o eixo longitudinal.

3. Instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um empunhamento (1320) suportado de modo móvel no recobrimento giratório e sendo acoplado de modo operacional ao sistema de articulação, o empunhamento fazendo interface com o sistema de freio de modo que o sistema de freio pode seletivamente travar o empunhamento ao recobrimento giratório para evitar movimento axial do empunhamento no recobrimento giratório.

4. Instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o sistema de freio compreende:

um anel de travamento de rotação (1264) em uma porção do recobrimento giratório;

um tubo de freio (1230) suportado de modo móvel dentro do alojamento de haste para percurso axial seletivo no mesmo;

uma barra comutadora (1270) acoplada ao tubo de freio e um comutador seletor de modo que o acionamento do comutador seletor move o tubo de freio axialmente dentro do alojamento de haste;

um parafuso de travamento (1280) associado com a barra comutadora para engate de entrosamento seletivo com o anel de travamento de rotação no recobrimento giratório de modo que quando o parafuso de travamento é engatado com o mesmo, evita que o recobri-

mento giratório gire sobre o eixo longitudinal e quando o parafuso de travamento é desengatado a partir do anel de travamento de rotação, o recobrimento giratório pode girar com relação ao alojamento de haste;

uma banda de freio (1240) seletivamente expansível suportada no recobrimento giratório entre o recobrimento giratório e o empunhamento, a banda de freio expansível sendo seletivamente móvel entre uma posição expandida e uma posição não expandida de modo que quando a banda de freio expansível está na posição expandida, é evitado que o empunhamento se mova axialmente no recobrimento giratório e quando a banda de freio expansível está na posição não expandida, o empunhamento pode se mover axialmente no recobrimento giratório; e

um pino de braço de freio (1332) fazendo interface com a banda de freio expansível e o tubo de freio de modo que o movimento axial do tubo de freio em uma direção axial faz com que a banda de freio expansível se mova para a posição expandida e o movimento do tubo de freio na direção axial oposta faz com que a banda de freio expansível se mova para a posição não expandida.

5. Instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o sistema de articulação é acionado ao mover o empunhamento axialmente no recobrimento giratório.

6. Instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** quando o empunhamento é axialmente movido no recobrimento giratório na direção distal, o sistema de articulação proporciona um movimento de articulação em uma primeira direção e quando o empunhamento é axialmente movido no recobrimento giratório em uma direção proximal, o sistema de articulação proporciona movimento de articulação em uma segunda direção.

7. Instrumento de grampeamento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende meios (1263) para proporcionar uma indicação audível da posição do sistema de articulação.

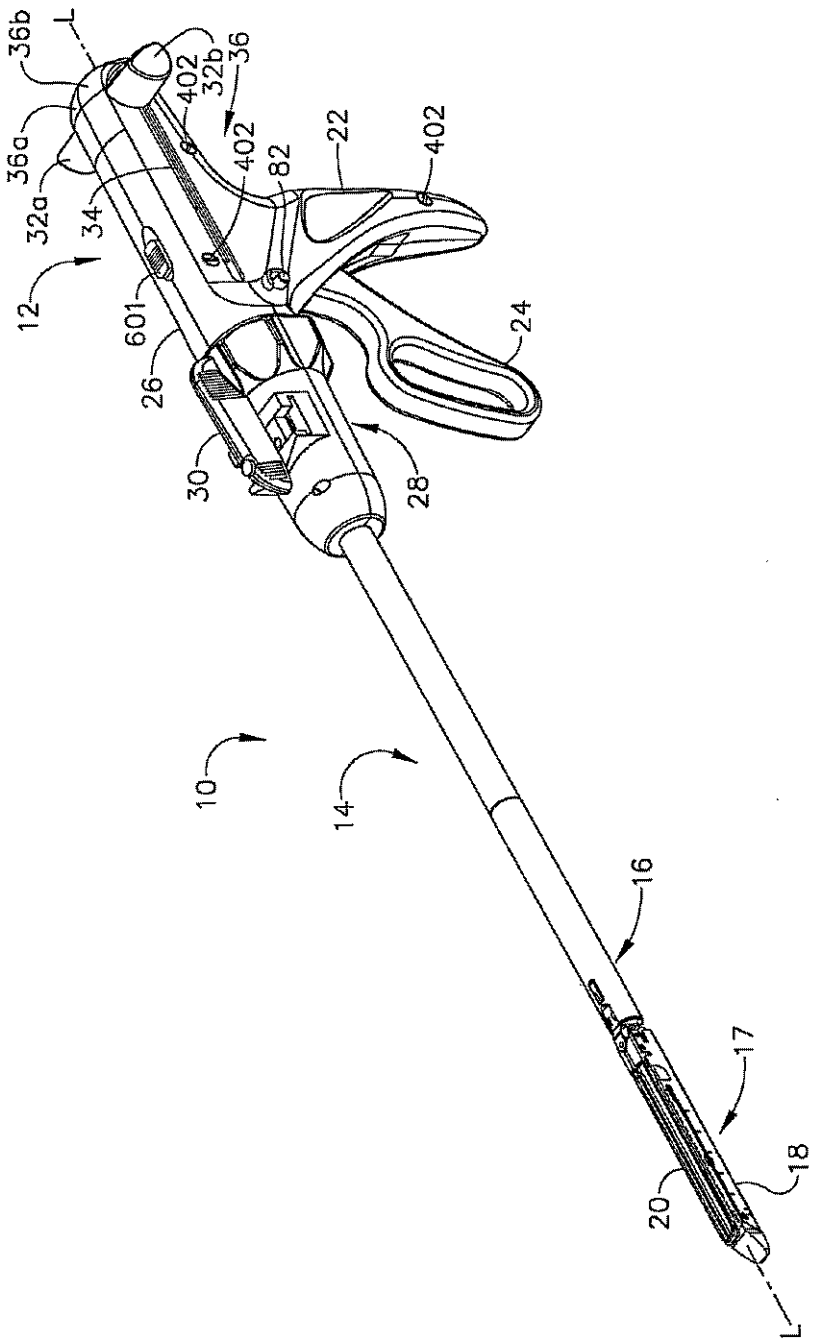

36b
L
36
32b
402
36a
402
22
402
32a
34
82
12
601
24
26
30
28
10
14
16
17
18
20
L

FIG. 1

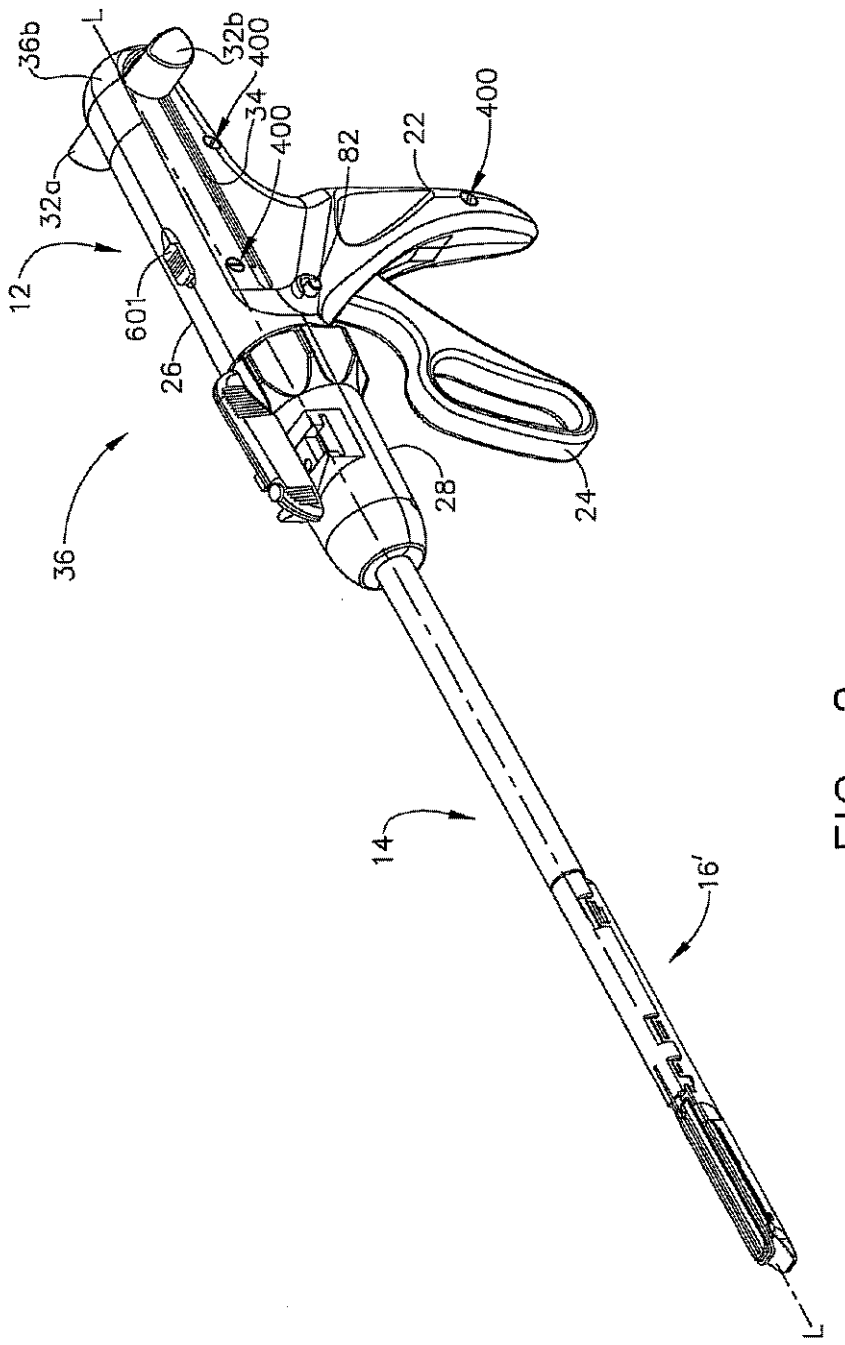


FIG. 2

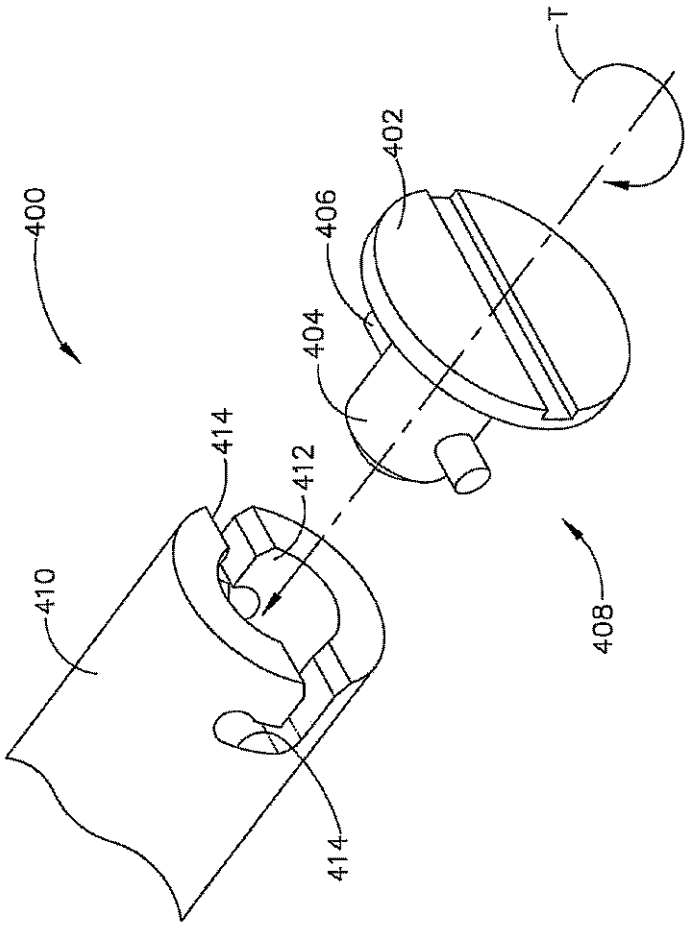


FIG. 3

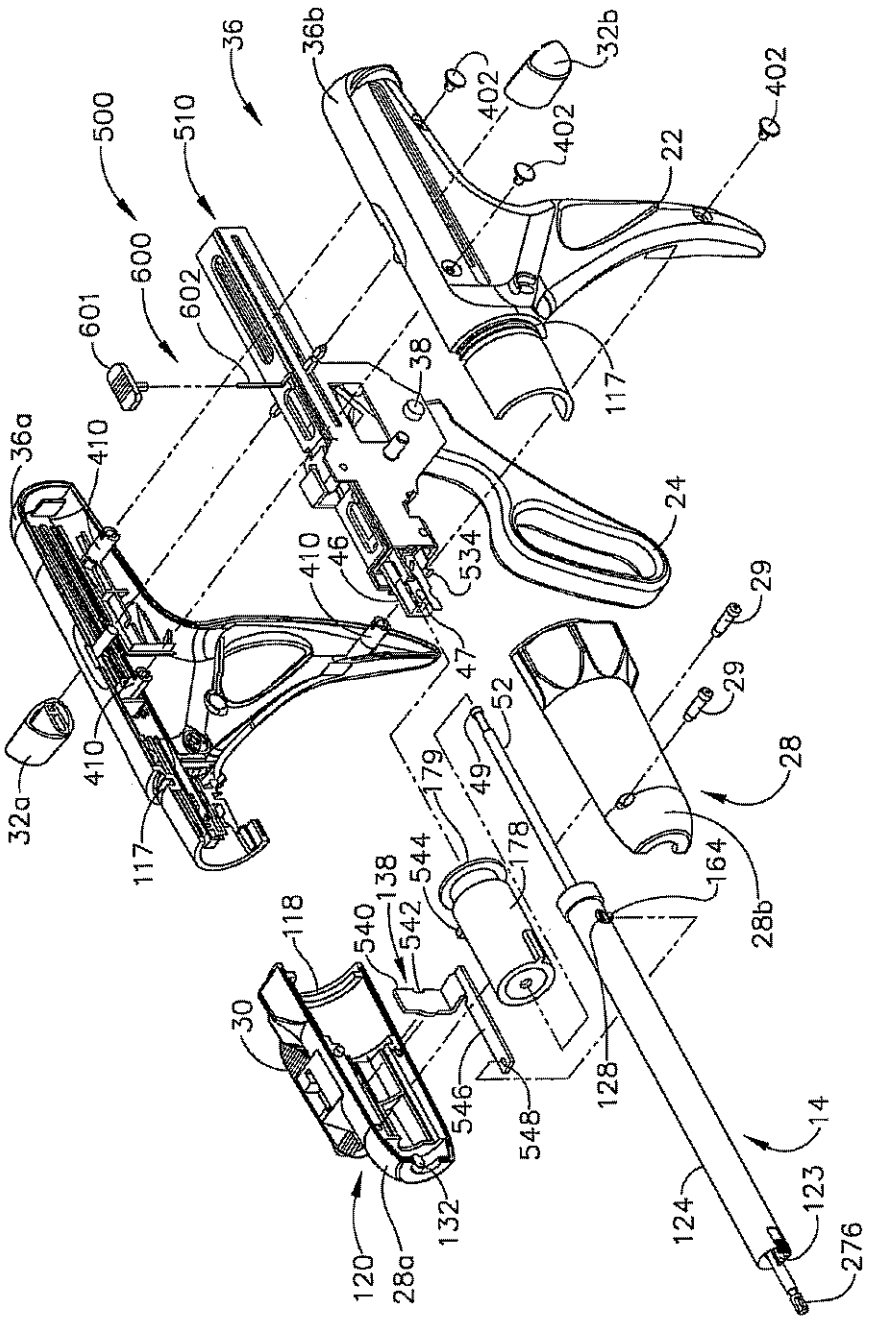

36
36b
32b
402
402
402
500
510
600
602
601
22
38
117
36a
410
24
534
410
46
29
29
47
52
32a
410
179
49
28
117
544
178
164
138
542
540
118
28b
30
546
548
128
14
120
28a
132
124
123
276

FIG. 4

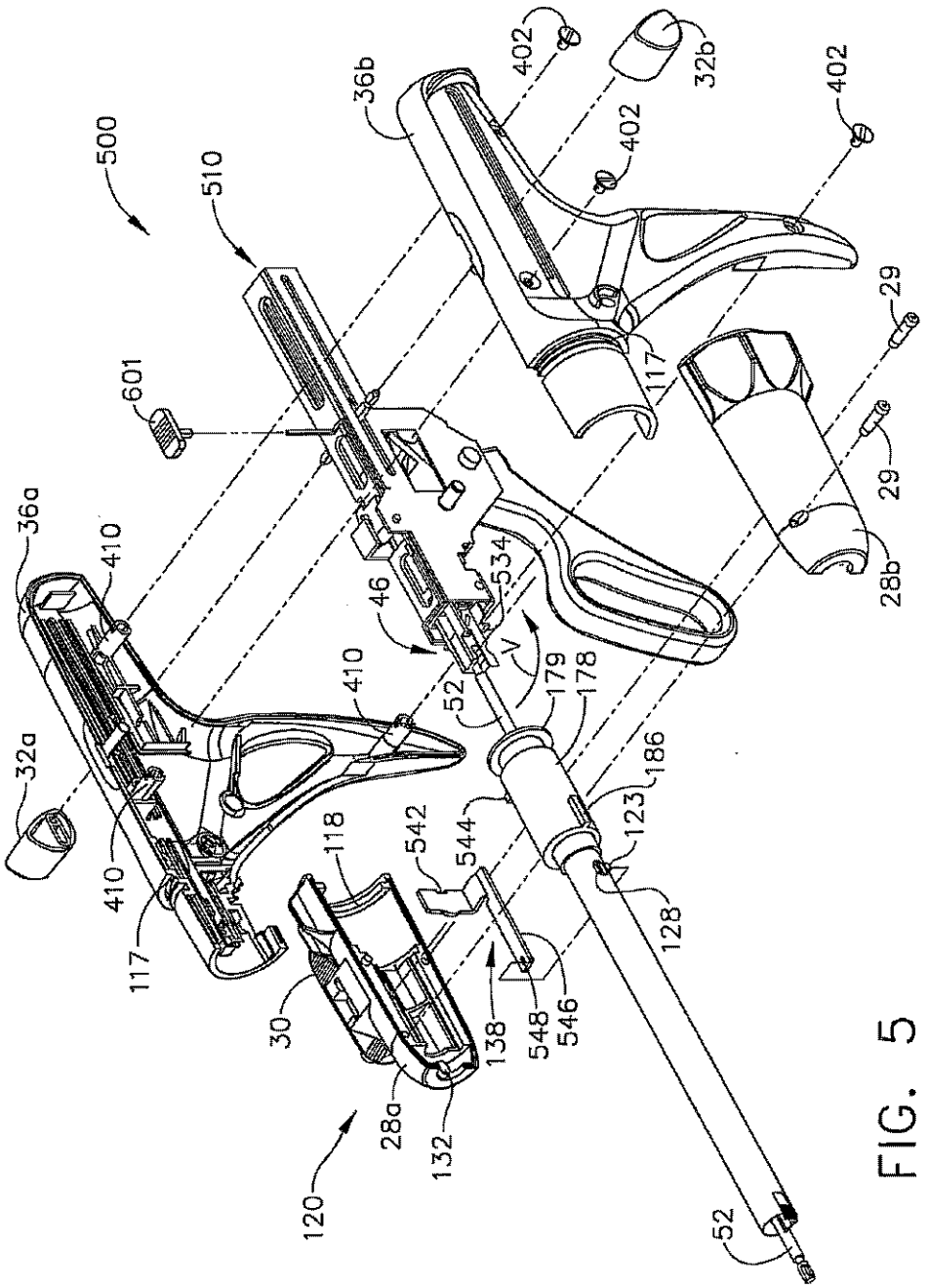

500
510
601
36a
410
32a
410
117
410
118
30
28a
132
120
542
544
138
548
546
46
534
V
52
179
178
186
123
128
52
36b
402
402
402
32b
117
29
29
28b

FIG. 5

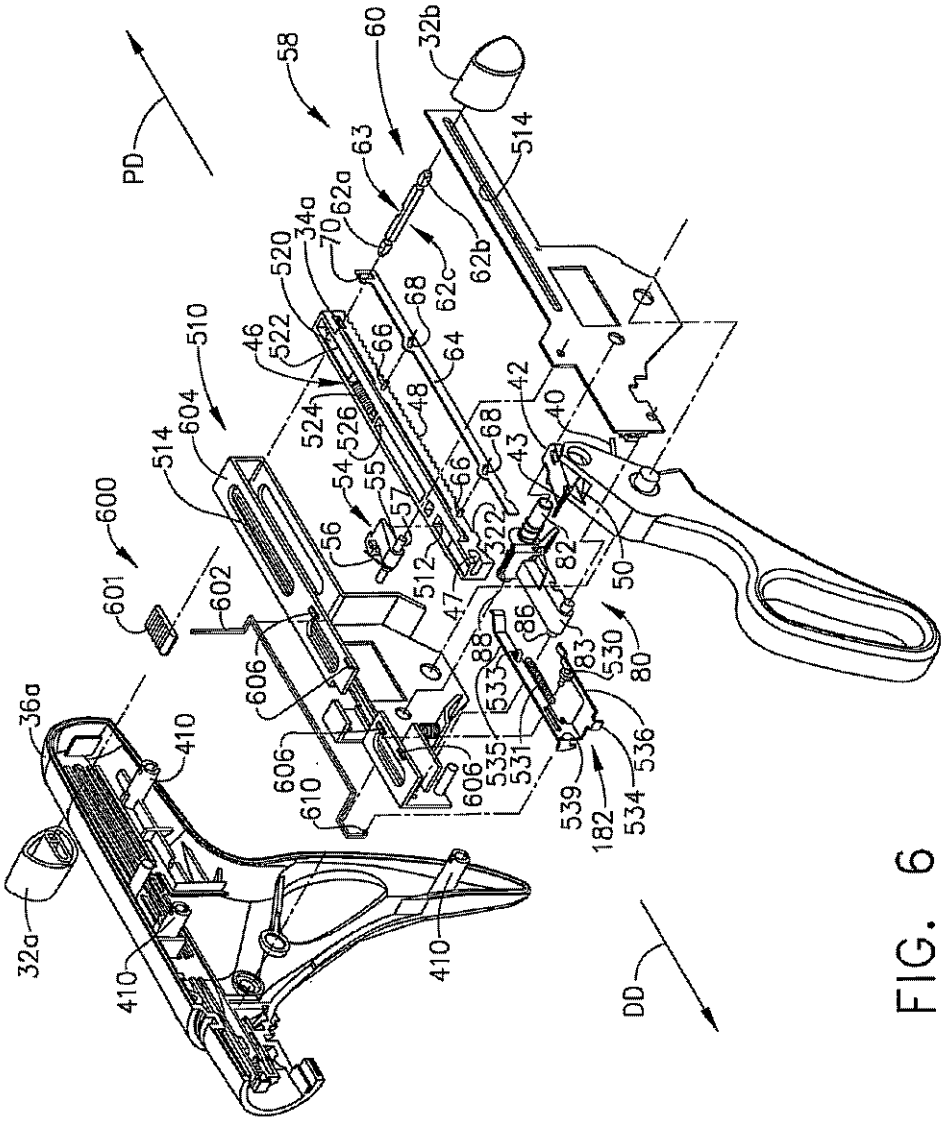

PD
58
60
32b
514
63
62a
34a
70
520
62b
62c
68
66
64
46
522
510
48
42
40
524
526
604
68
43
514
54
55
66
322
600
57
56
82
601
602
512
47
50
86
606
88
83
530
80
533
606
535
531
536
606
610
539
182
534
36a
410
32a
410
410
DD

FIG. 6

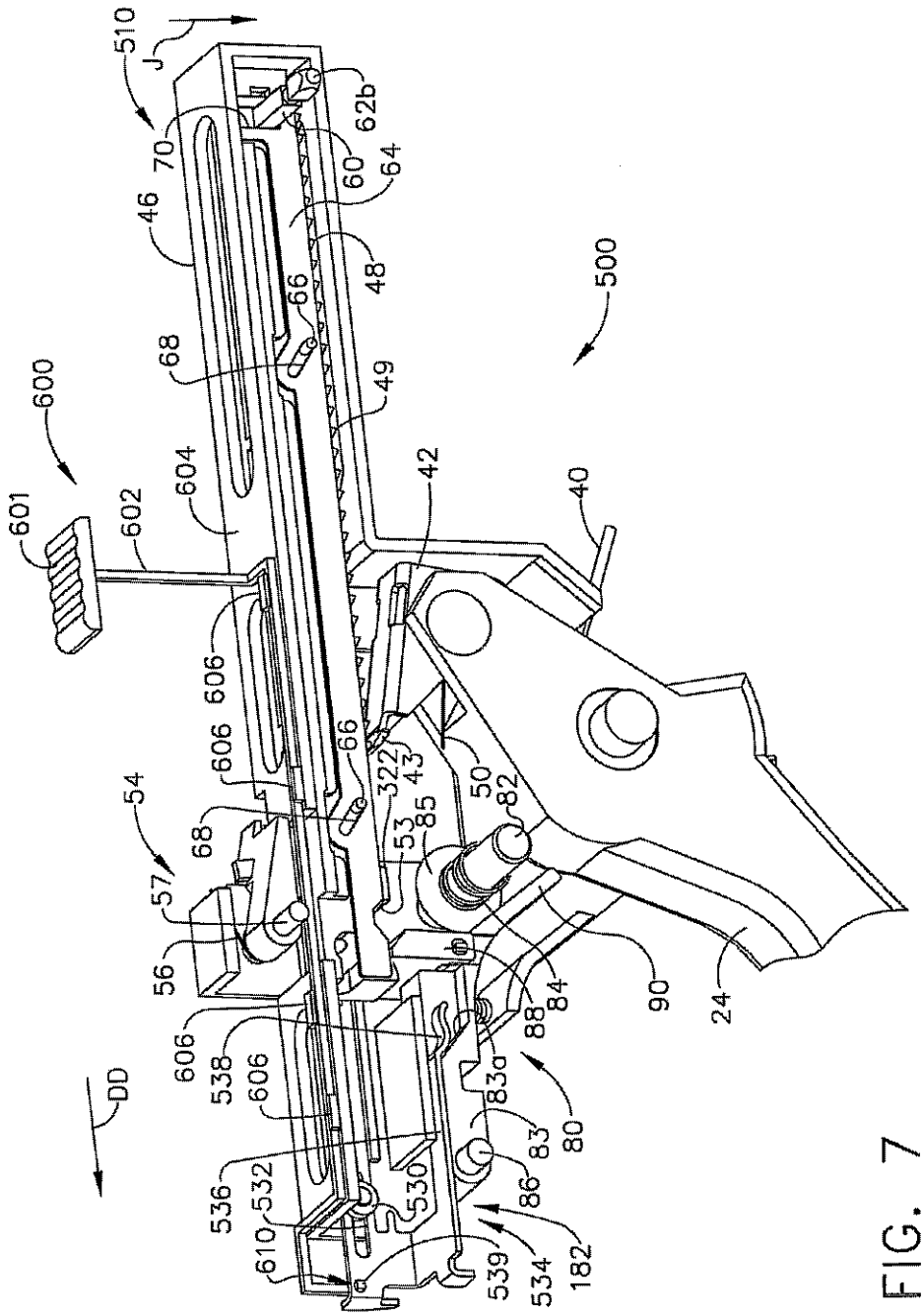

510
J
62b
70
60
64
46
48
66
500
68
49
600
601
602
604
42
40
606
606
66
322
43
50
82
54
68
53
85
57
56
606
538
606
88
84
90
24
83a
80
DD
83
536
532
530
86
610
539
534
182

FIG. 7

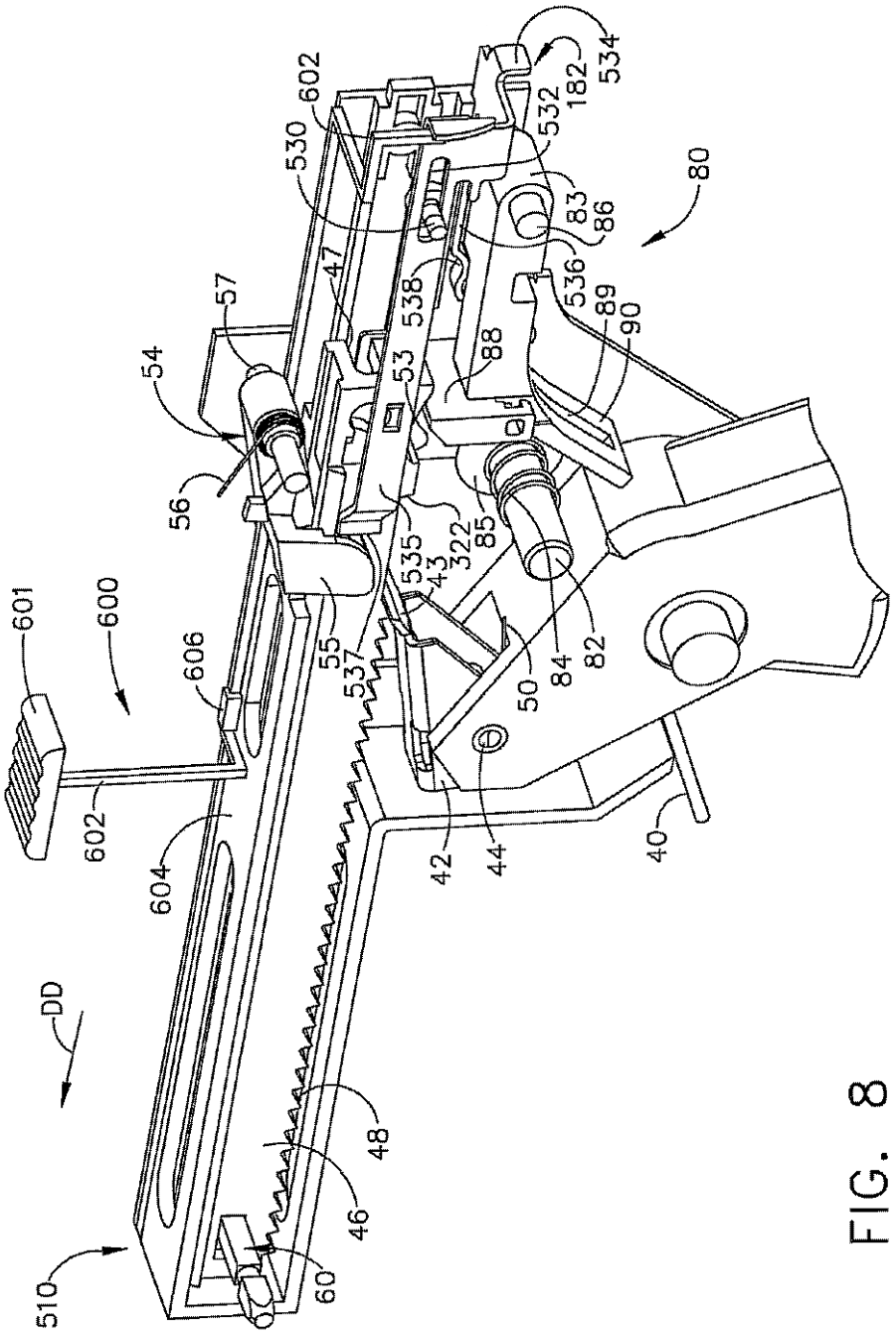

534
182
532
602
530
80
83
86
536
89
90
88
538
47
57
54
53
56
85
322
535
43
55
537
84
82
50
601
600
606
602
604
42
44
40
DD
48
46
60
510

FIG. 8

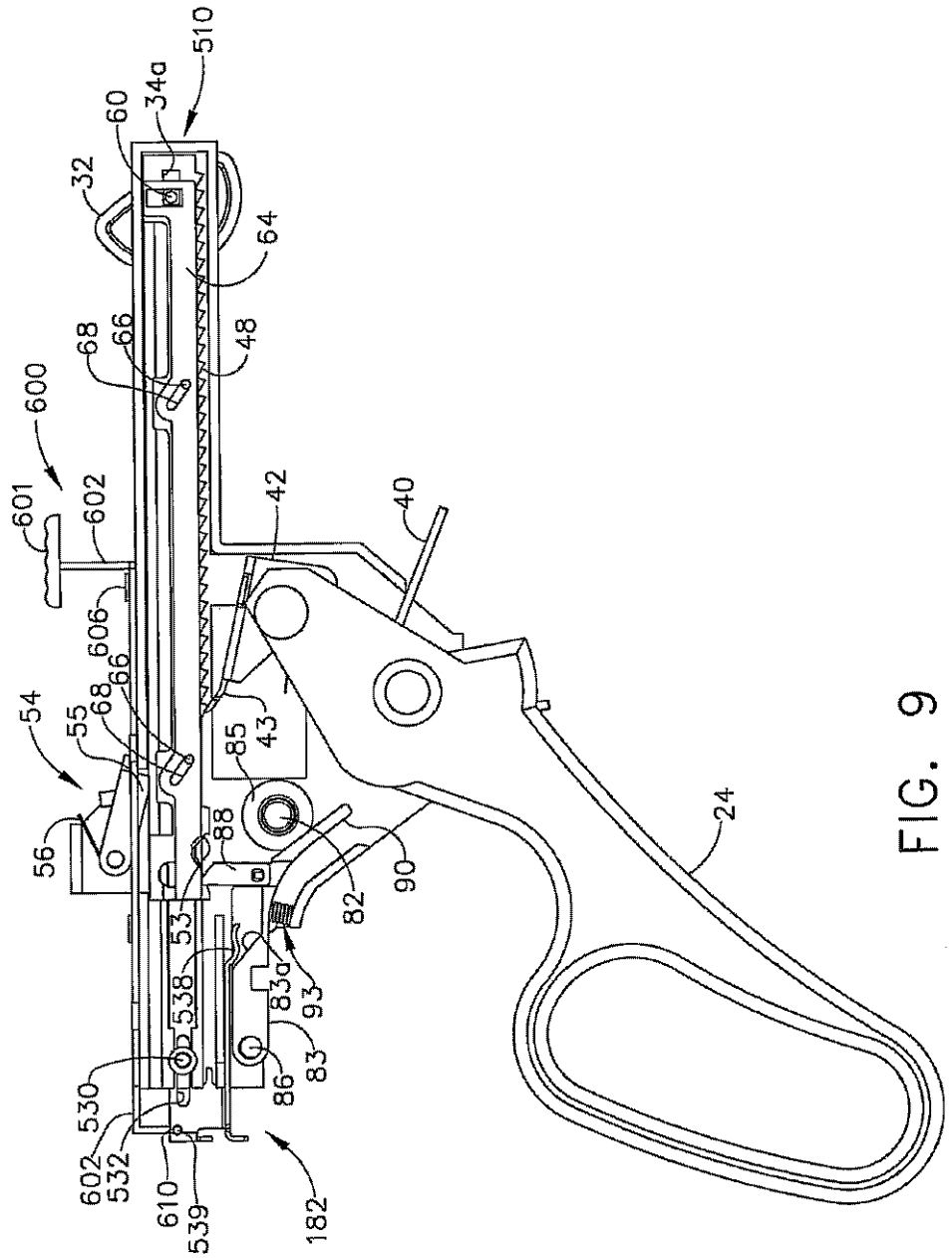

510
34a
60
32
64
68
66
48
600
601
602
42
40
606
66
68
54
55
85
43
56
88
24
82
90
53
538
83a
93
530
83
86
602
532
610
539
182

FIG. 9

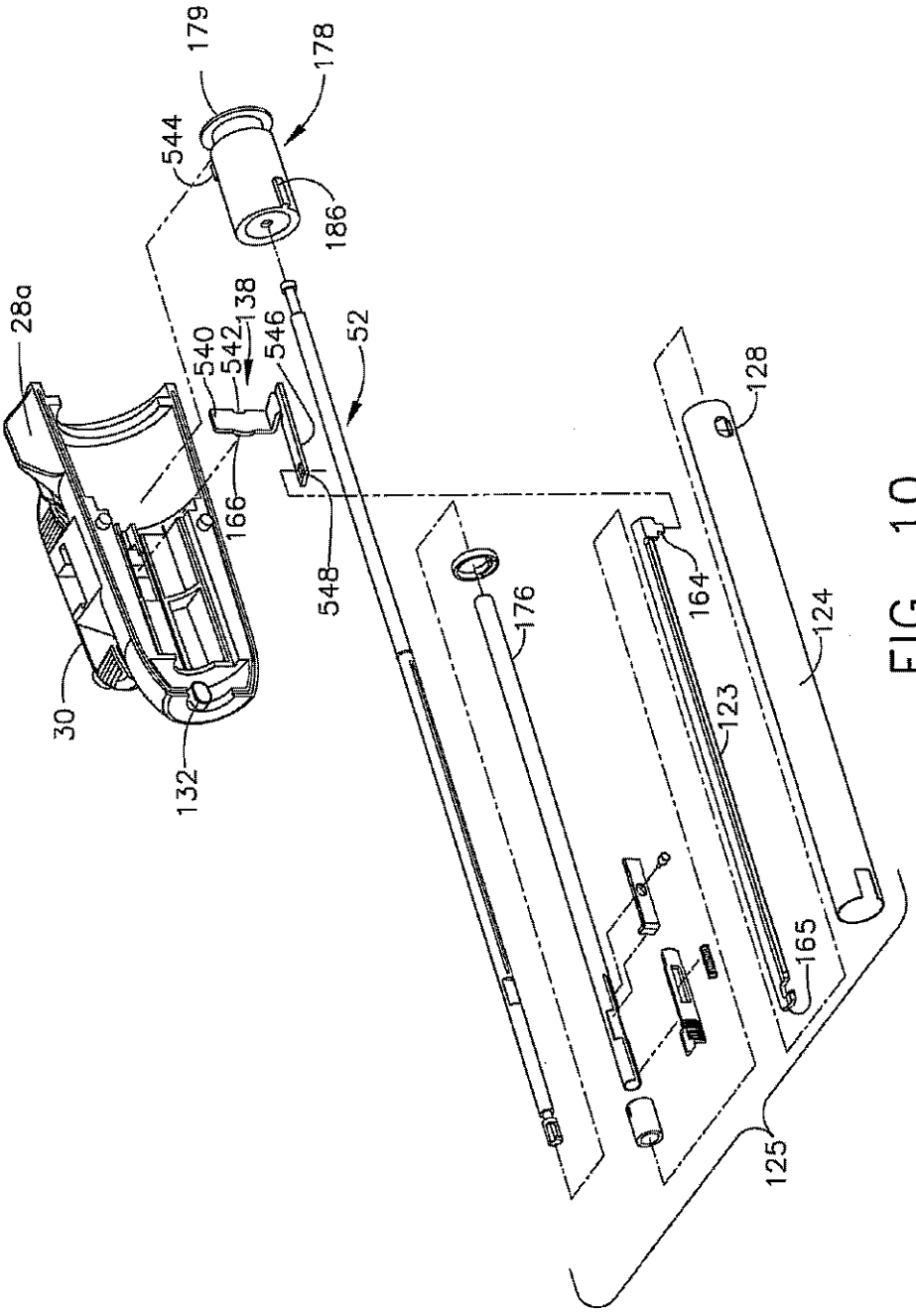

179
178
544
186
28a
138
540
542
546
52
166
548
128
176
164
124
123
30
132
165
125

FIG. 10

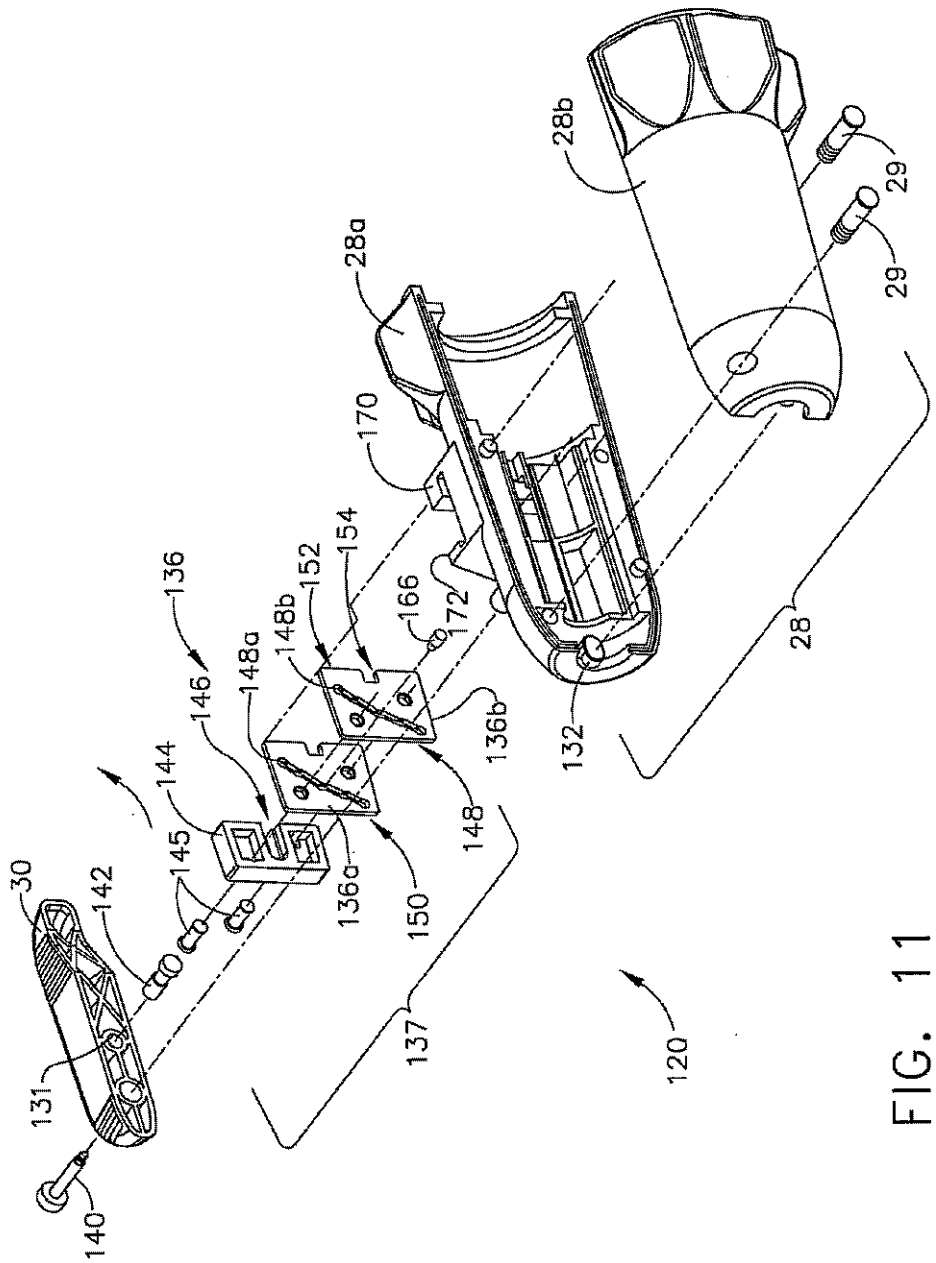

30
142
145
144
146
136
148a
148b
152
154
166
172
170
28a
28b
29
29
136a
150
148
136b
132
28
137
120
131
140

FIG. 11

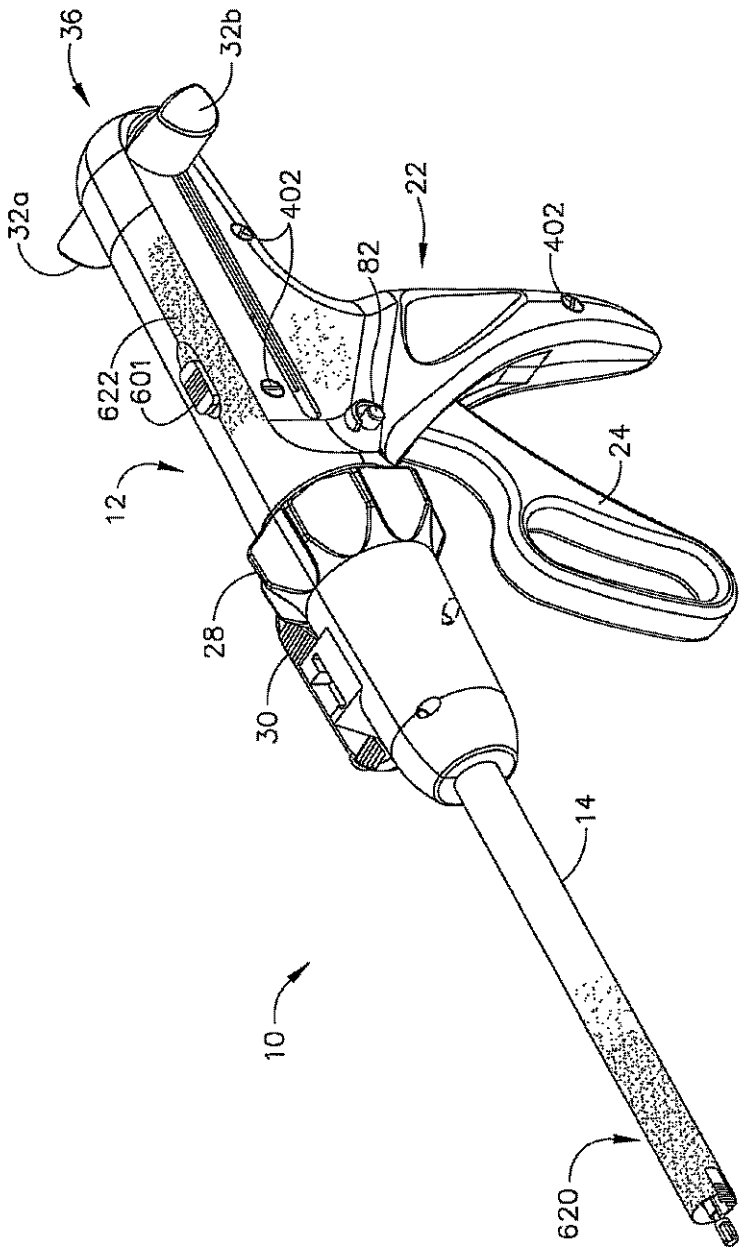


FIG. 12

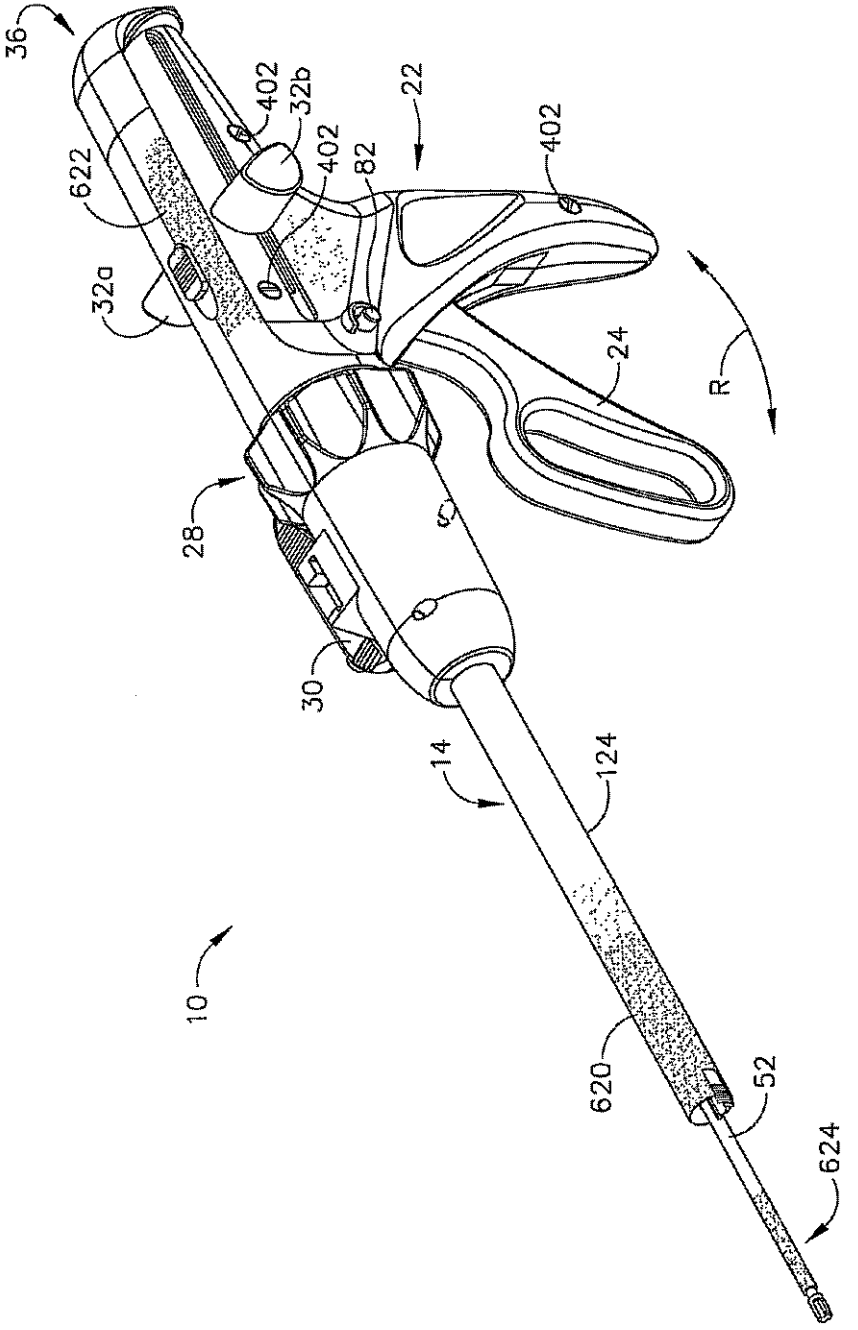


FIG. 13

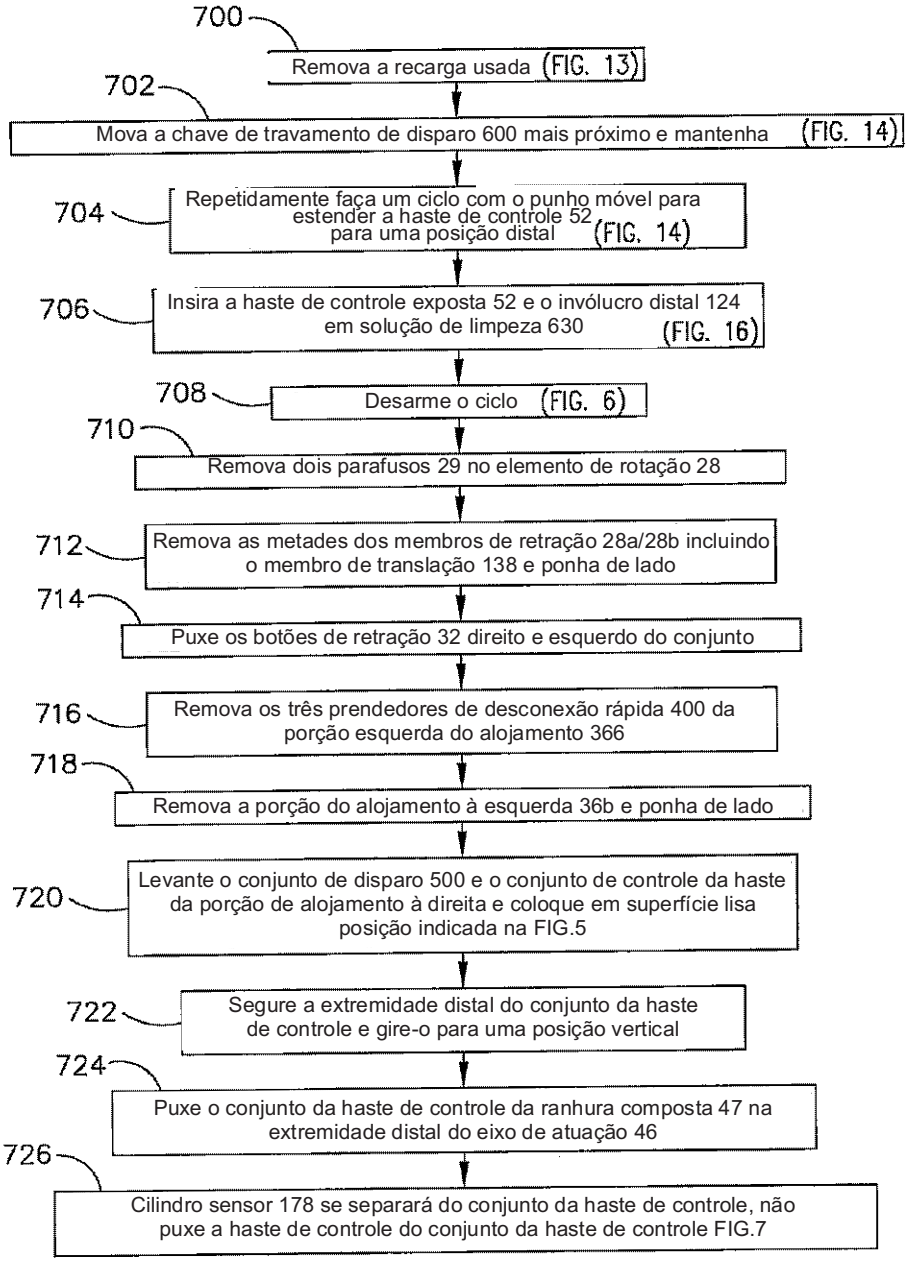

700
Remova a recarga usada (FIG. 13)
702
Mova a chave de travamento de disparo 600 mais próximo e mantenha (FIG. 14)
704
Repetidamente faça um ciclo com o punho móvel para estender a haste de controle 52 para uma posição distal (FIG. 14)
706
Insira a haste de controle exposta 52 e o invólucro distal 124 em solução de limpeza 630 (FIG. 16)
708
Desarme o ciclo (FIG. 6)
710
Remova dois parafusos 29 no elemento de rotação 28
712
Remova as metades dos membros de retração 28a/28b incluindo o membro de translação 138 e ponha de lado
714
Puxe os botões de retração 32 direito e esquerdo do conjunto
716
Remova os três prendedores de desconexão rápida 400 da porção esquerda do alojamento 366
718
Remova a porção do alojamento à esquerda 36b e ponha de lado
720
Levante o conjunto de disparo 500 e o conjunto de controle da haste da porção de alojamento à direita e coloque em superfície lisa posição indicada na FIG.5
722
Segure a extremidade distal do conjunto da haste de controle e gire-o para uma posição vertical
724
Puxe o conjunto da haste de controle da ranhura composta 47 na extremidade distal do eixo de atuação 46
726
Cilindro sensor 178 se separará do conjunto da haste de controle, não puxe a haste de controle do conjunto da haste de controle FIG.7

FIG. 14

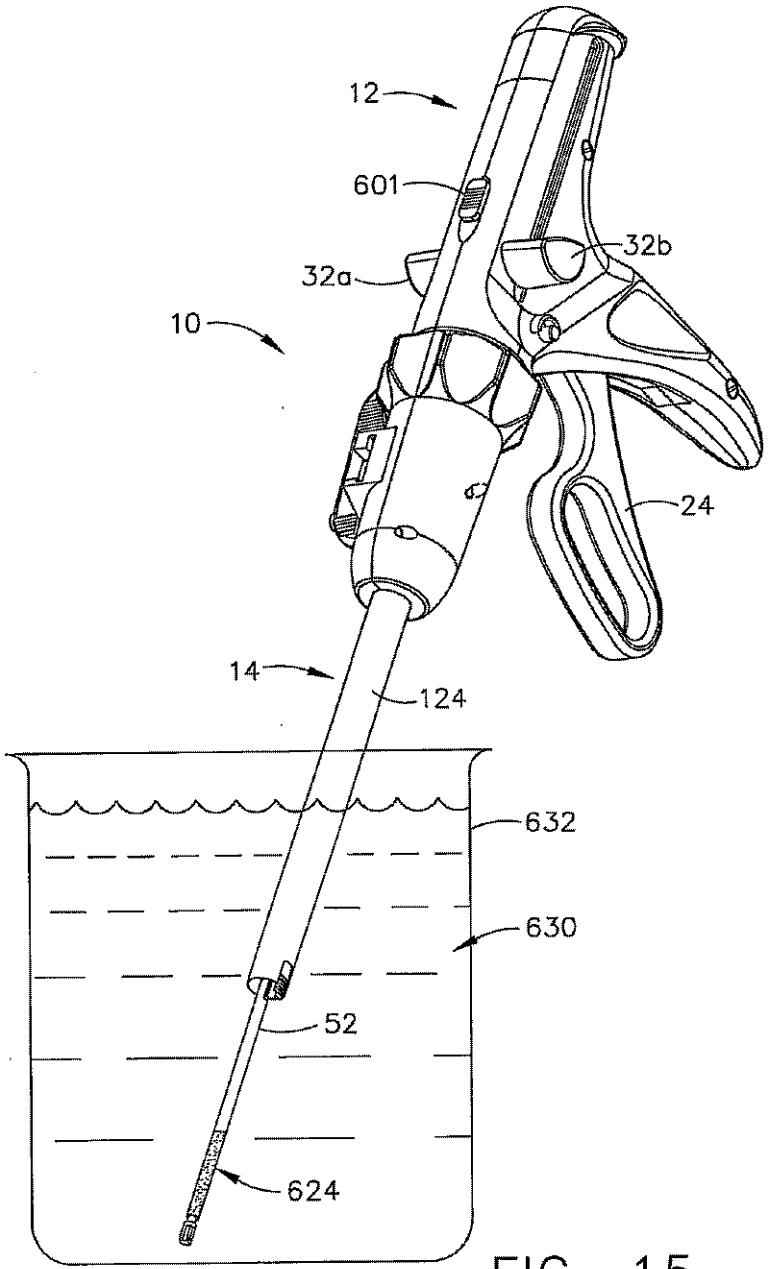


FIG. 15

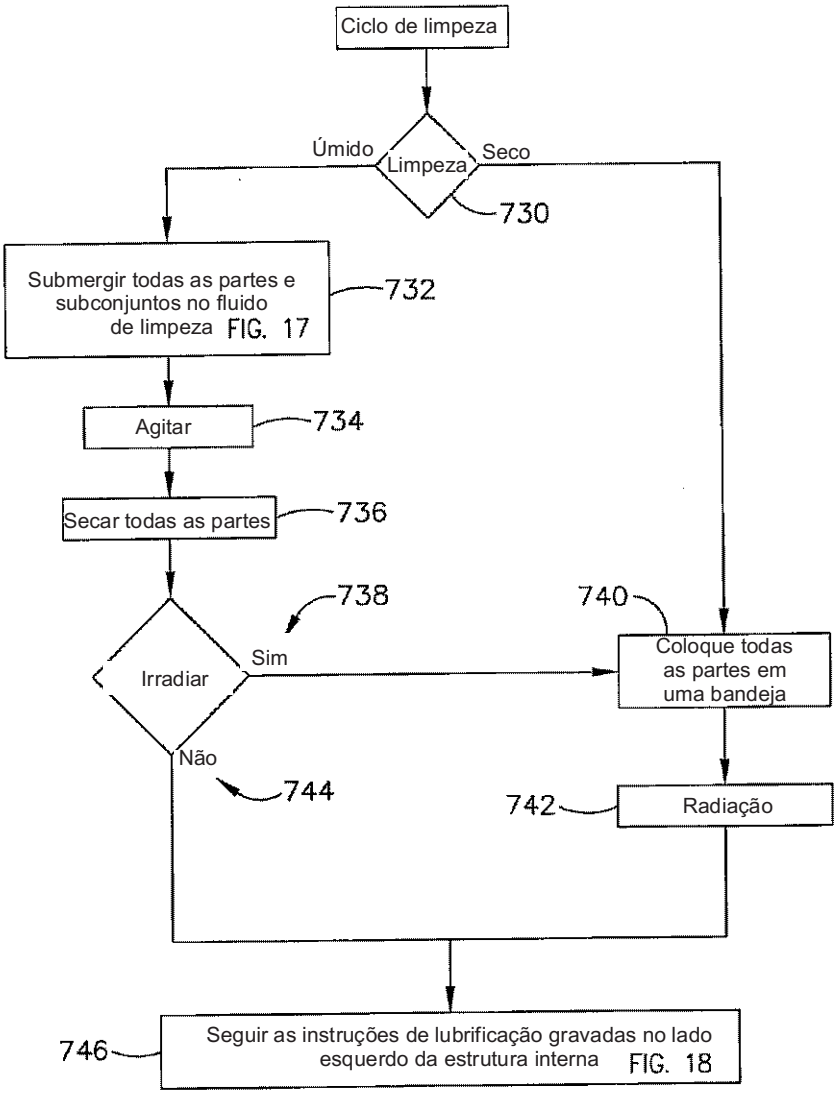

Ciclo de limpeza
Úmido
Limpeza
Seco
730
Submergir todas as partes e subconjuntos no fluido de limpeza
732
FIG. 17
Agitar
734
Secar todas as partes
736
738
740
Irradiar
Sim
Coloque todas as partes em uma bandeja
Não
744
742
Radiação
746
Seguir as instruções de lubrificação gravadas no lado esquerdo da estrutura interna
FIG. 18

FIG. 16

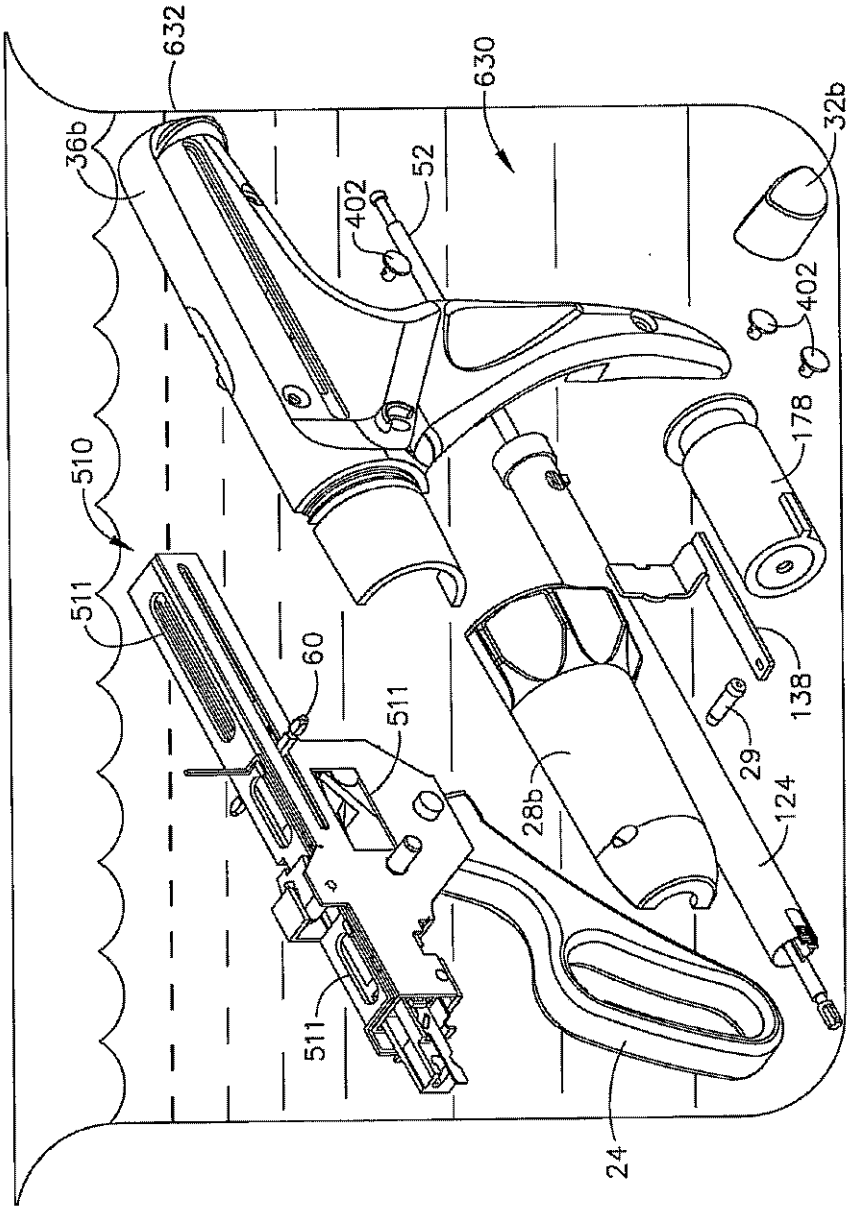

632
630
36b
52
402
32b
402
510
178
511
60
511
138
29
28b
124
511
24

FIG. 17

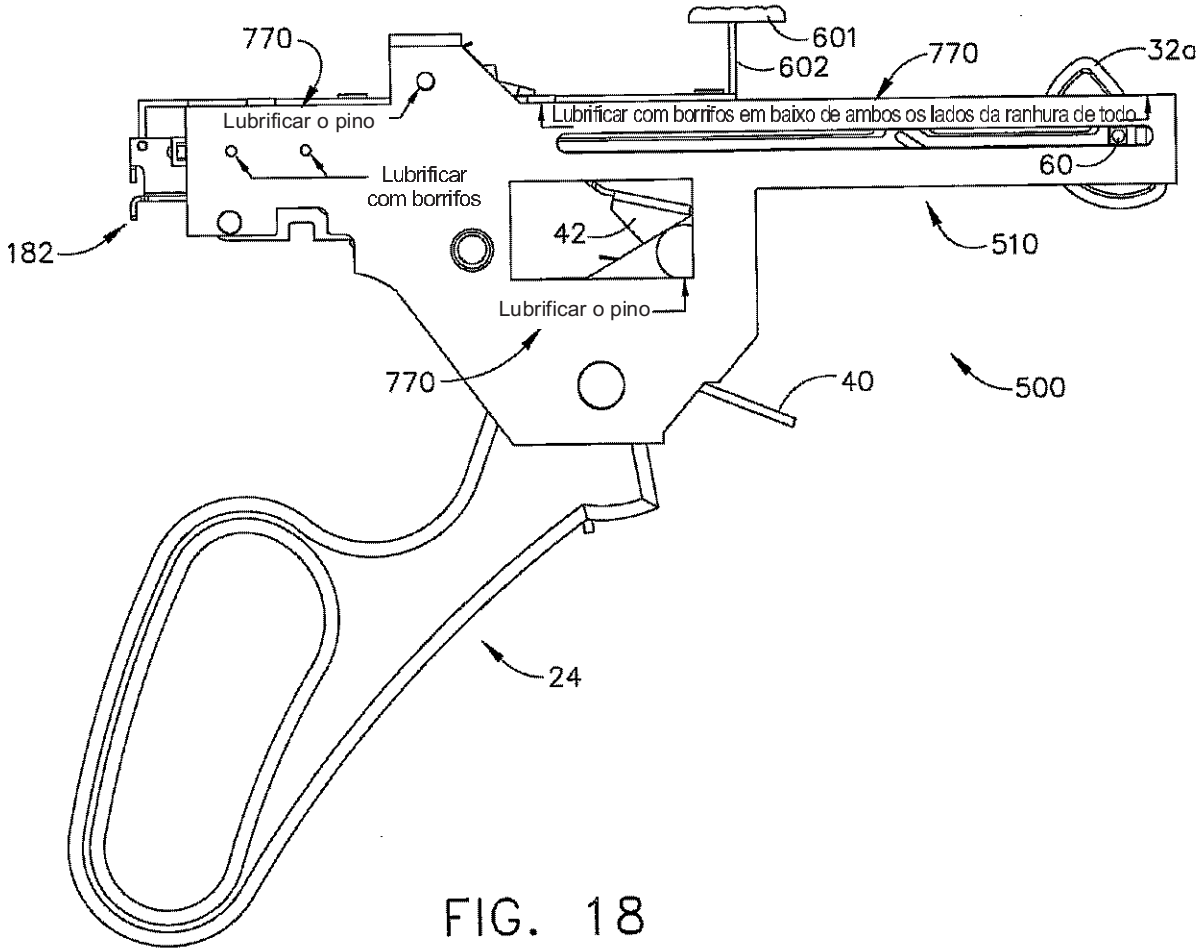

770
601
602
770
32a
Lubrificar o pino
Lubrificar com borrifos em baixo de ambos os lados da ranhura de todo
60
Lubrificar
com borrifos
182
42
510
Lubrificar o pino
770
40
500
24

FIG. 18

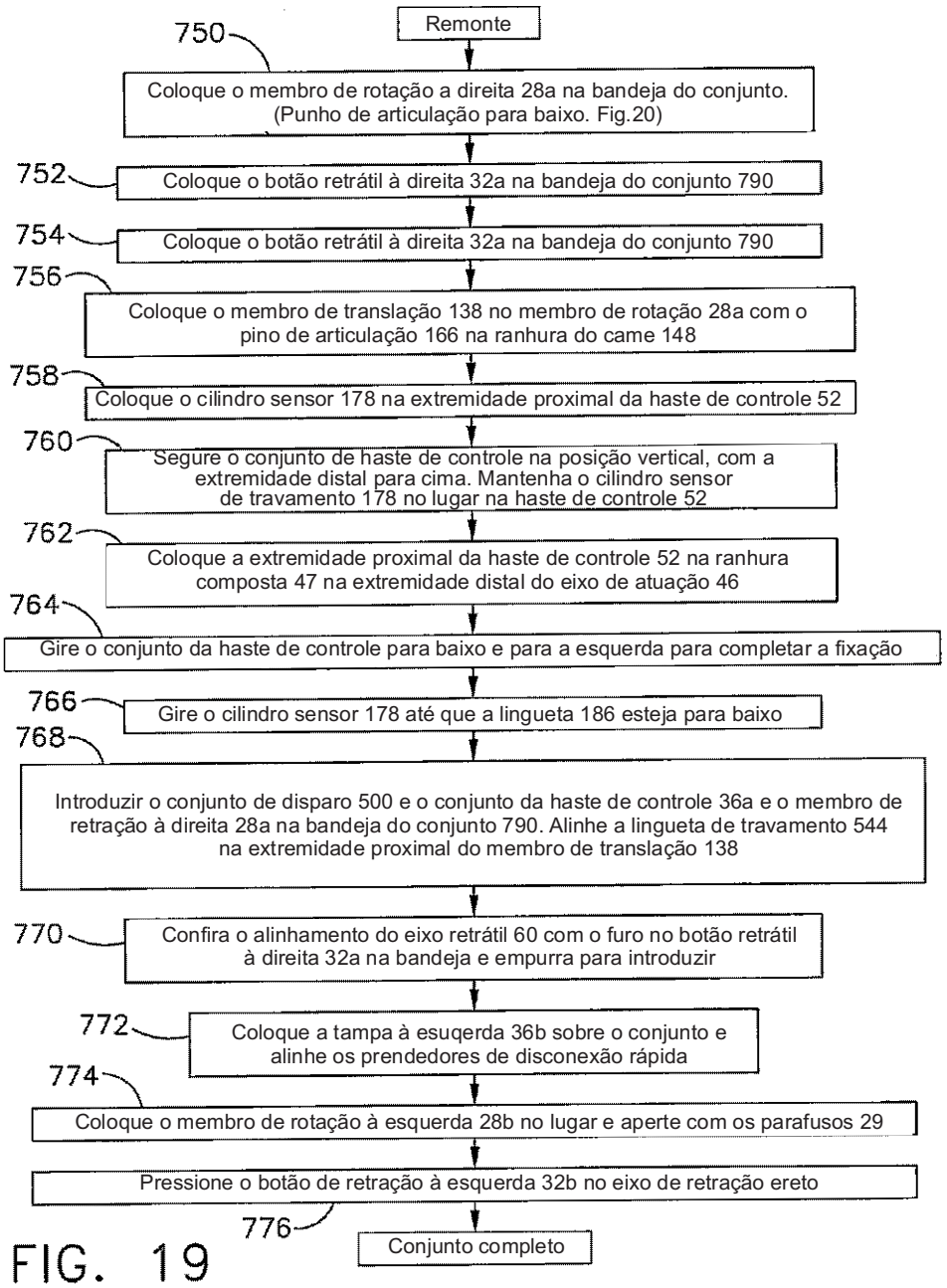

Remonte
750
Coloque o membro de rotação a direita 28a na bandeja do conjunto. (Punho de articulação para baixo. Fig.20)
752
Coloque o botão retrátil à direita 32a na bandeja do conjunto 790
754
Coloque o botão retrátil à direita 32a na bandeja do conjunto 790
756
Coloque o membro de translação 138 no membro de rotação 28a com o pino de articulação 166 na ranhura do came 148
758
Coloque o cilindro sensor 178 na extremidade proximal da haste de controle 52
760
Segure o conjunto de haste de controle na posição vertical, com a extremidade distal para cima. Mantenha o cilindro sensor de travamento 178 no lugar na haste de controle 52
762
Coloque a extremidade proximal da haste de controle 52 na ranhura composta 47 na extremidade distal do eixo de atuação 46
764
Gire o conjunto da haste de controle para baixo e para a esquerda para completar a fixação
766
Gire o cilindro sensor 178 até que a lingueta 186 esteja para baixo
768
Introduzir o conjunto de disparo 500 e o conjunto da haste de controle 36a e o membro de retração à direita 28a na bandeja do conjunto 790. Alinhe a lingueta de travamento 544 na extremidade proximal do membro de translação 138
770
Confira o alinhamento do eixo retrátil 60 com o furo no botão retrátil à direita 32a na bandeja e empurra para introduzir
772
Coloque a tampa à esuqerda 36b sobre o conjunto e alinhe os prendedores de disconexão rápida
774
Coloque o membro de rotação à esquerda 28b no lugar e aperte com os parafusos 29
Pressione o botão de retração à esquerda 32b no eixo de retração ereto
776
Conjunto completo

FIG. 19

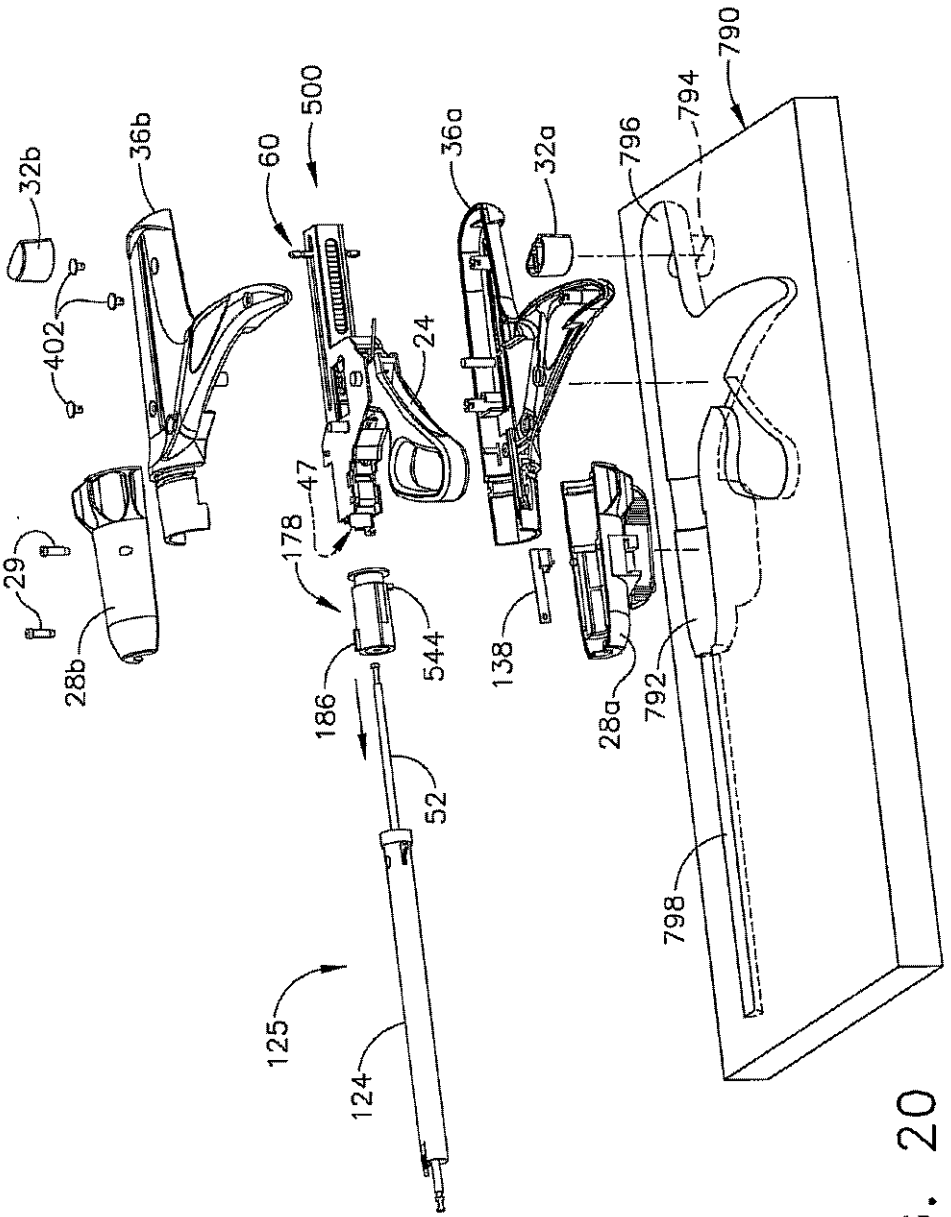

32b
36b
60
500
36a
32a
796
794
790
402
24
29
47
178
544
138
28b
186
792
28a
52
798
125
124

FIG. 20

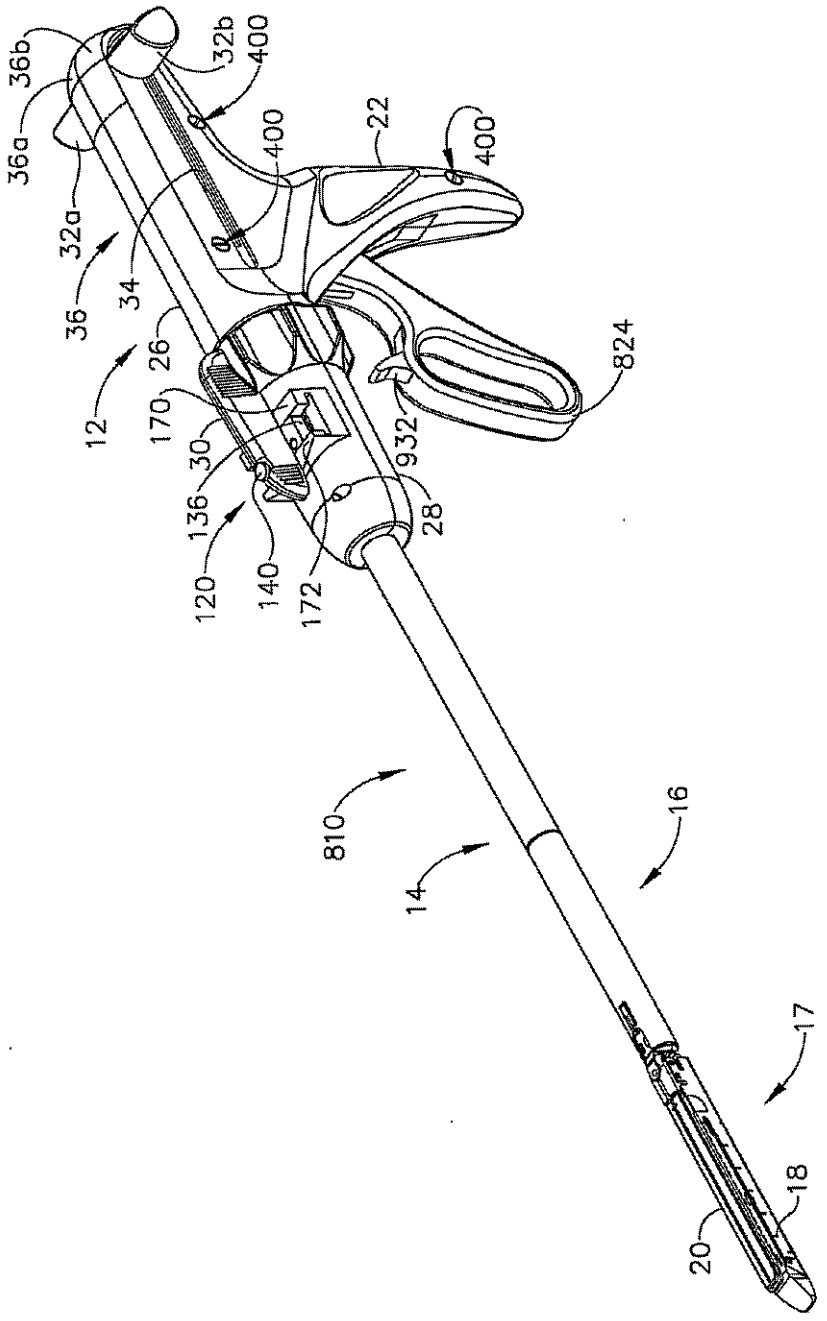

36b
36a
32a
32b
400
400
400
22
36
34
26
824
12
170
30
932
136
28
120
140
172
810
14
16
17
18
20

FIG. 21

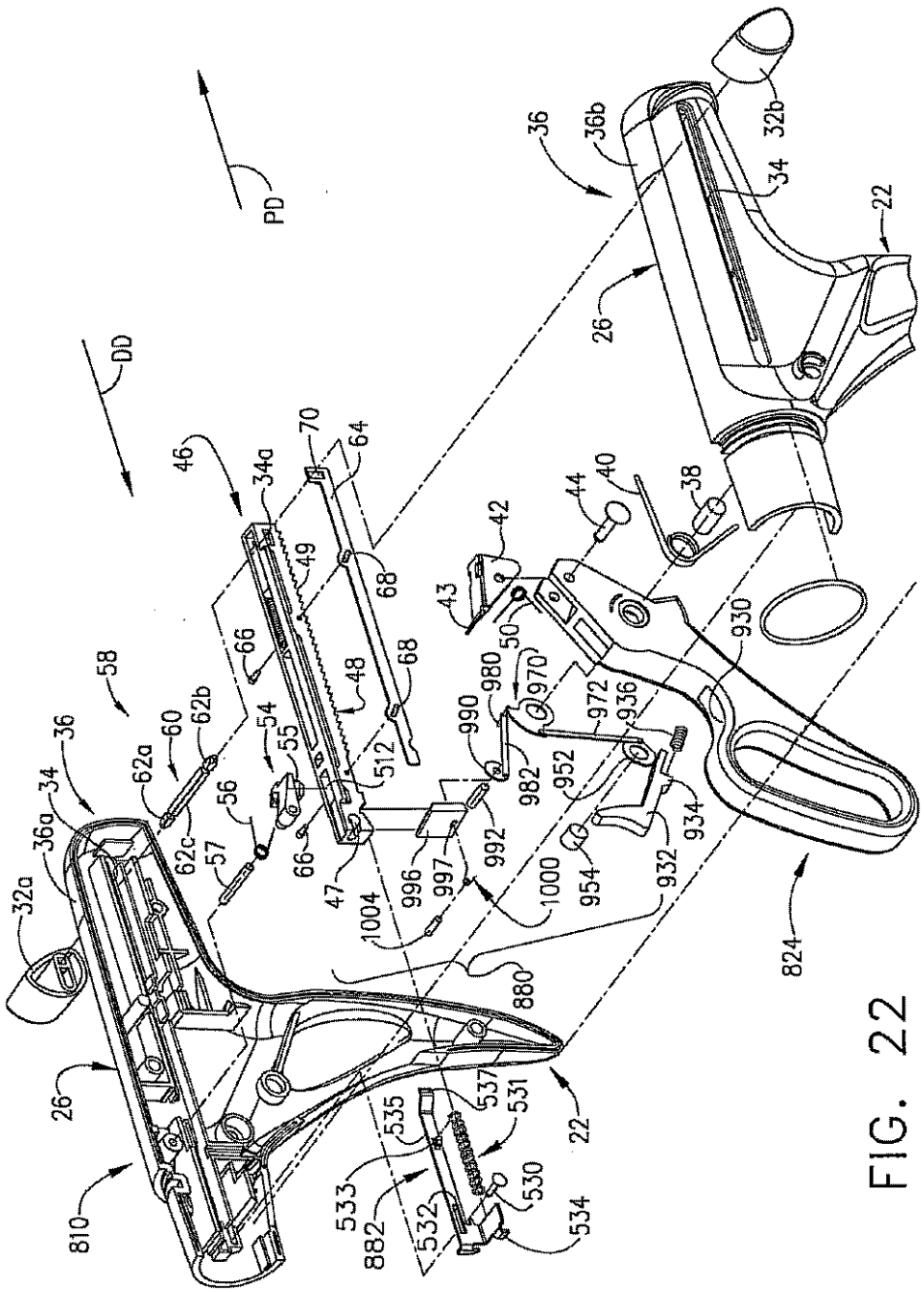

PD
DD
46
34a
70
64
49
68
66
48
68
58
62b
60
62a
54
55
512
36
34
36a
32a
62c
57
56
66
47
1004
996
997
992
990
980
982
970
952
1000
954
932
972
936
934
930
43
42
44
40
38
36
36b
32b
34
22
26
824
880
537
531
535
533
882
532
530
534
810

FIG. 22

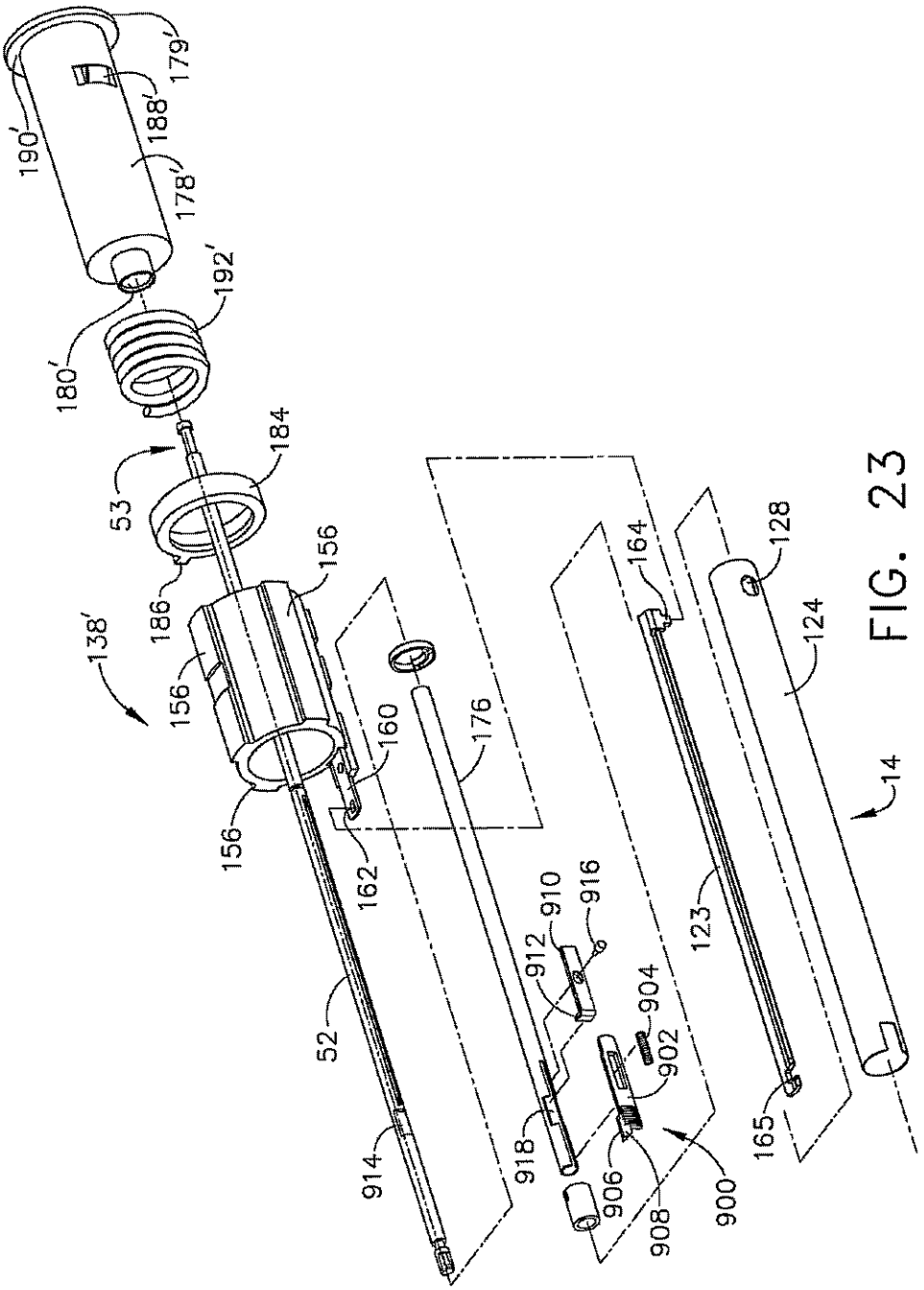

190'
179'
188'
178'
192'
180'
184
53
186
138'
156
156
156
160
176
162
52
914
918
910
916
912
904
902
906
908
900
164
123
165
128
124
14

FIG. 23

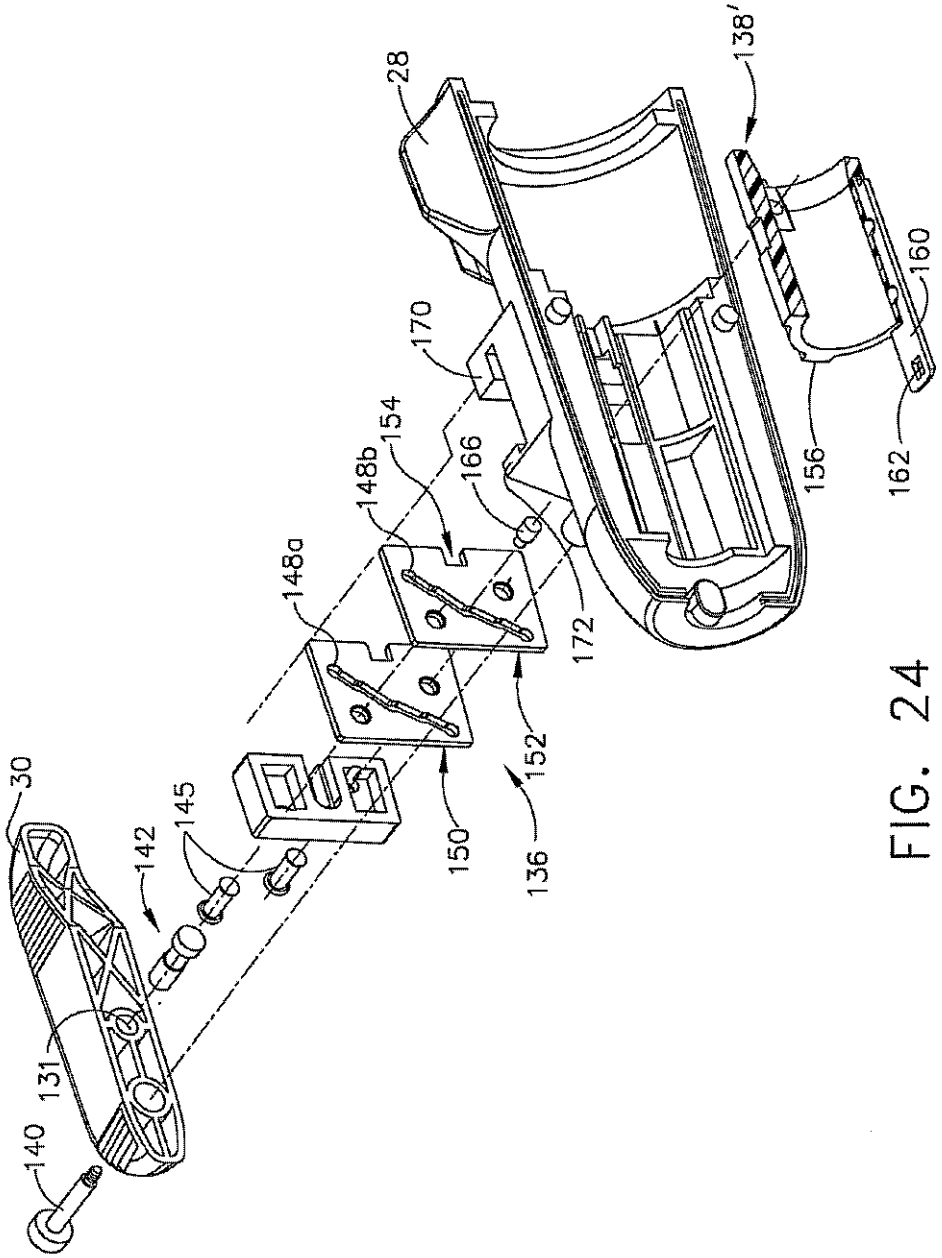

28
138'
160
170
154
148b
166
156
162
148a
172
152
150
136
30
145
142
131
140

FIG. 24

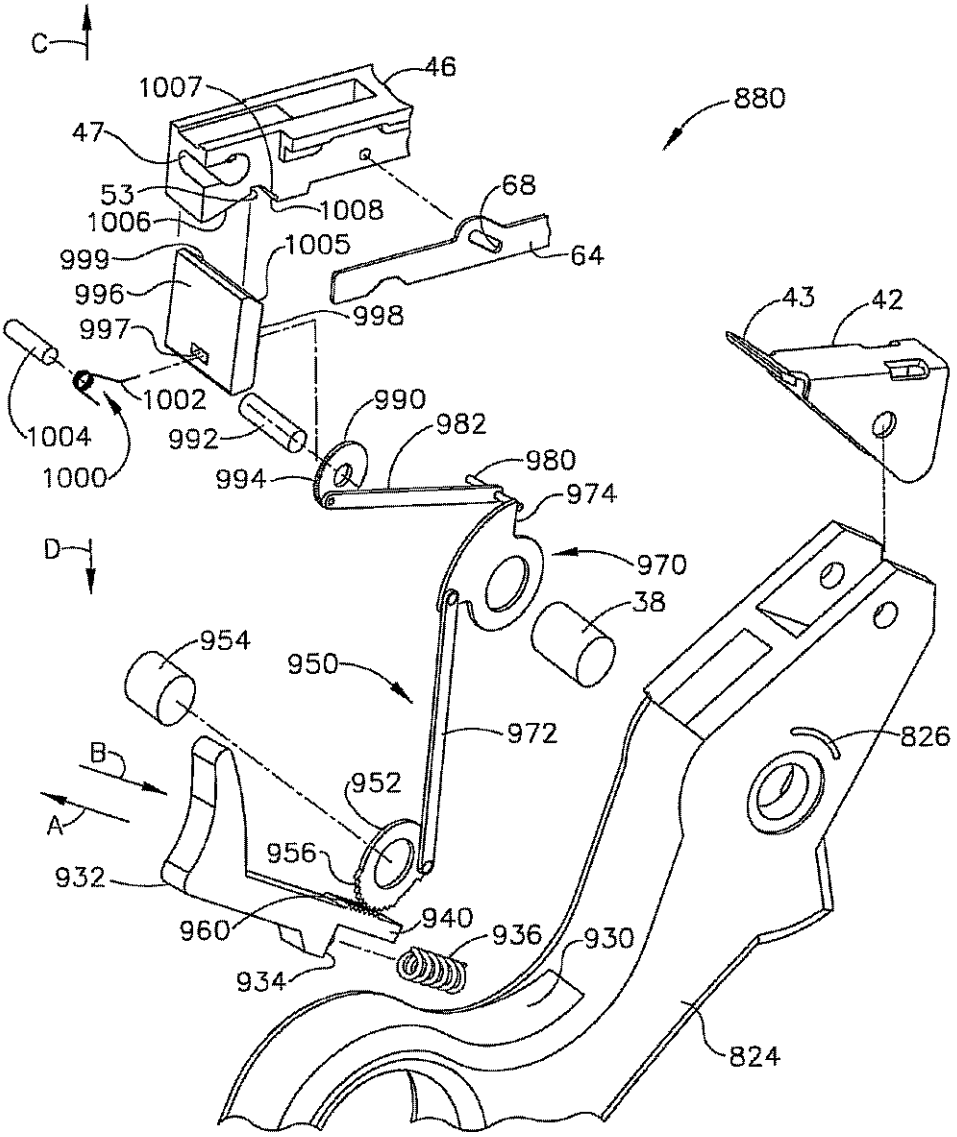

C
1007
46
880
47
53
1008
68
1006
1005
64
999
996
998
997
43
42
1002
990
1004
992
982
1000
994
980
974
D
970
38
954
950
826
B
972
952
A
956
932
940
936
930
960
934
824

FIG. 25

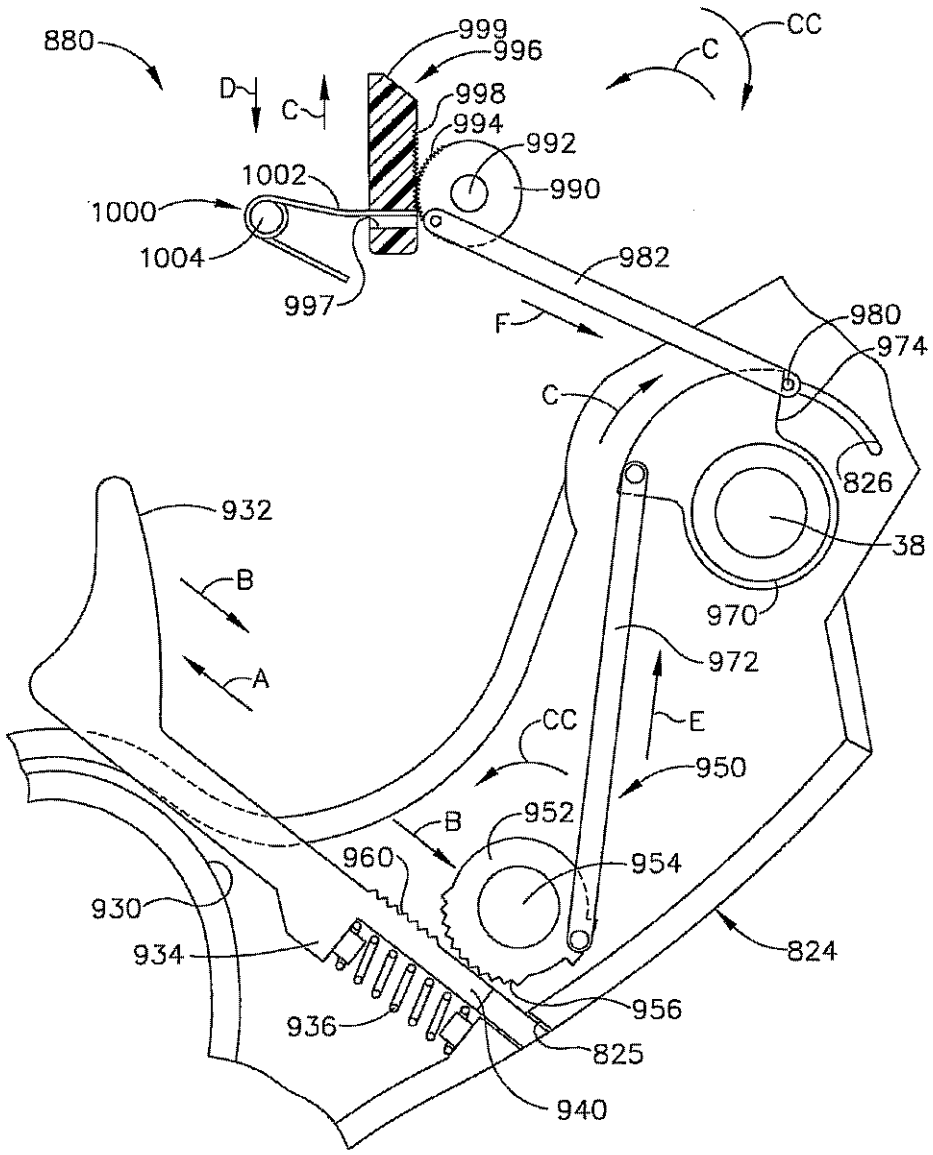

880
999
996
998
994
992
990
1002
1000
1004
997
982
980
974
826
38
970
972
950
952
954
960
930
934
936
956
825
940
824
932
B
A
CC
C
D
F
E

FIG. 26

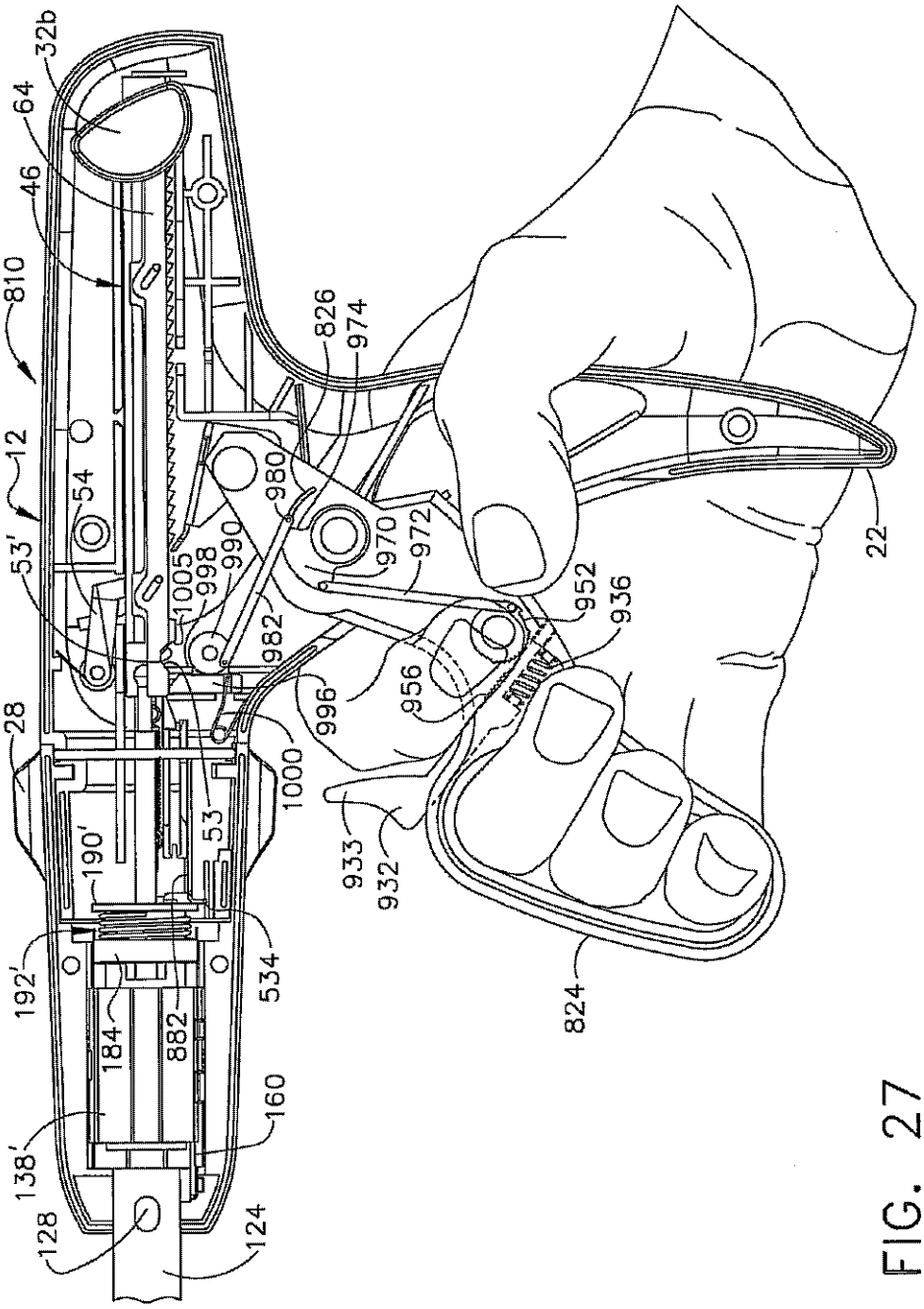

32b
64
46
810
12
54
53'
28
190'
192'
184
882
138'
128
160
124
53
534
1000
1005
998
990
980
826
974
970
972
982
996
956
952
936
933
932
824
22

FIG. 27

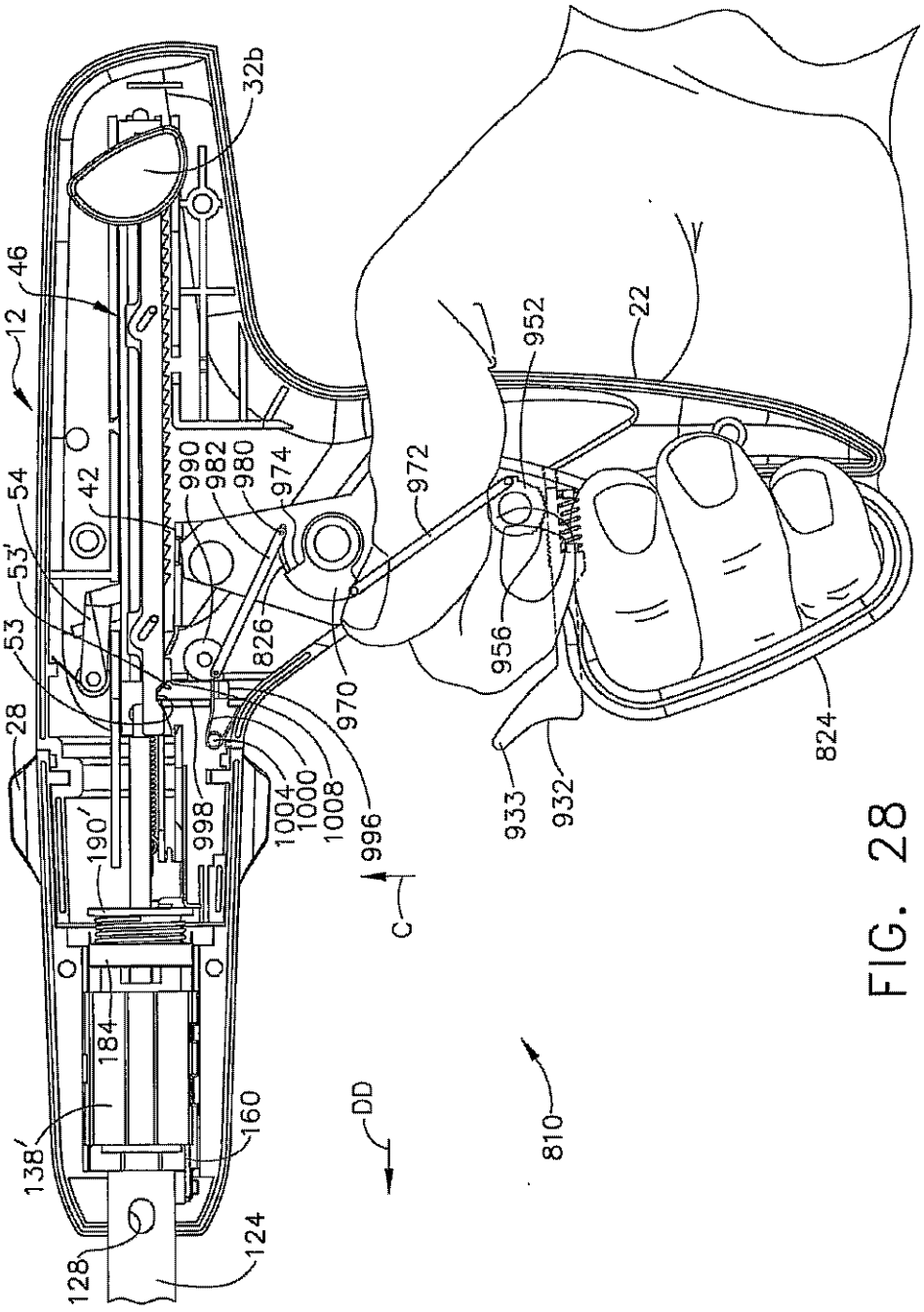

32b
46
12
54
42
53'
53
28
190'
138'
184
160
124
128
990
982
980
974
972
826
970
1004
1000
1008
996
998
C
DD
810
952
22
956
933
932
824

FIG. 28

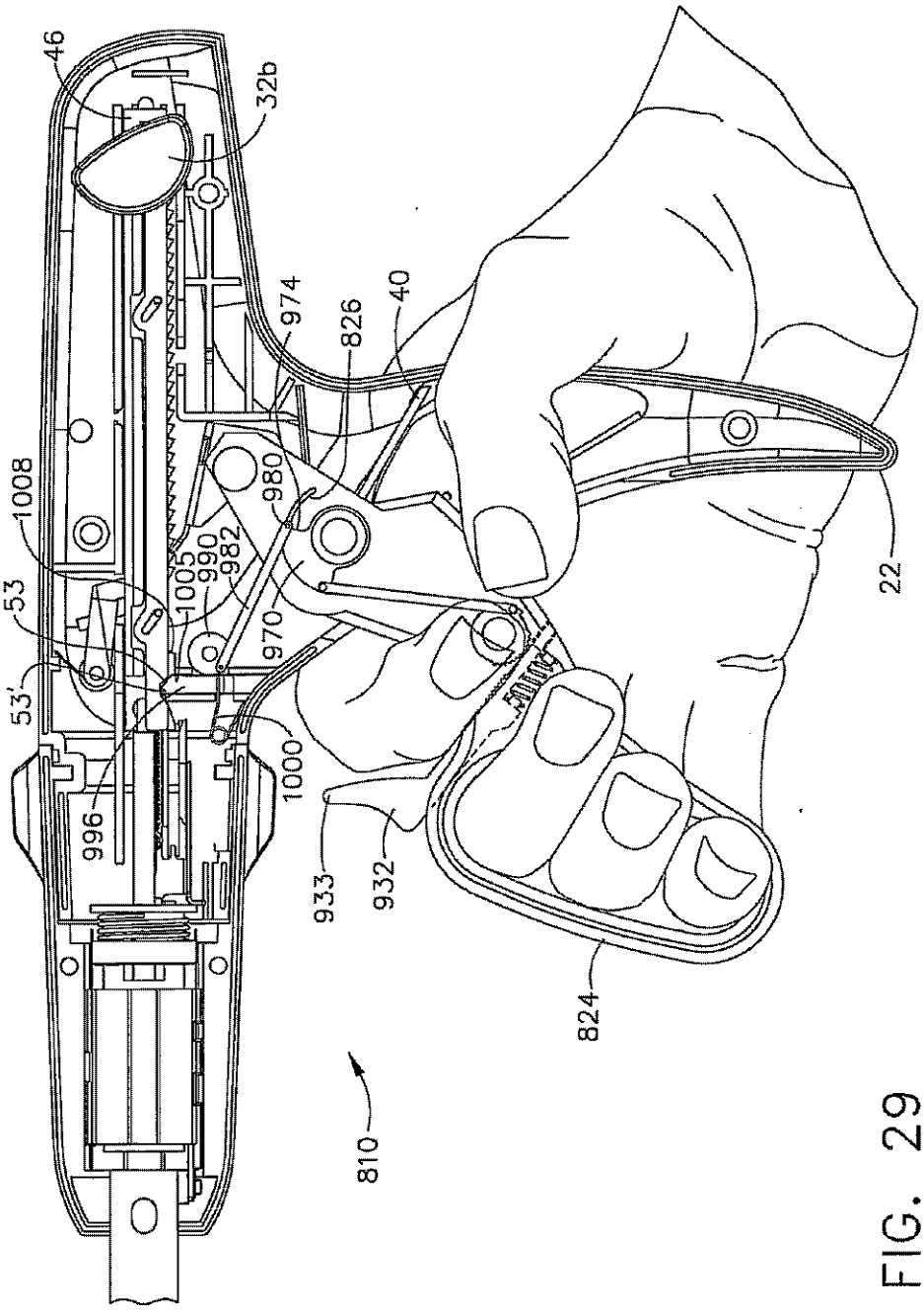

46
32b
974
826
40
1008
980
53
1005
990
982
970
53'
1000
996
933
932
824
22
810

FIG. 29

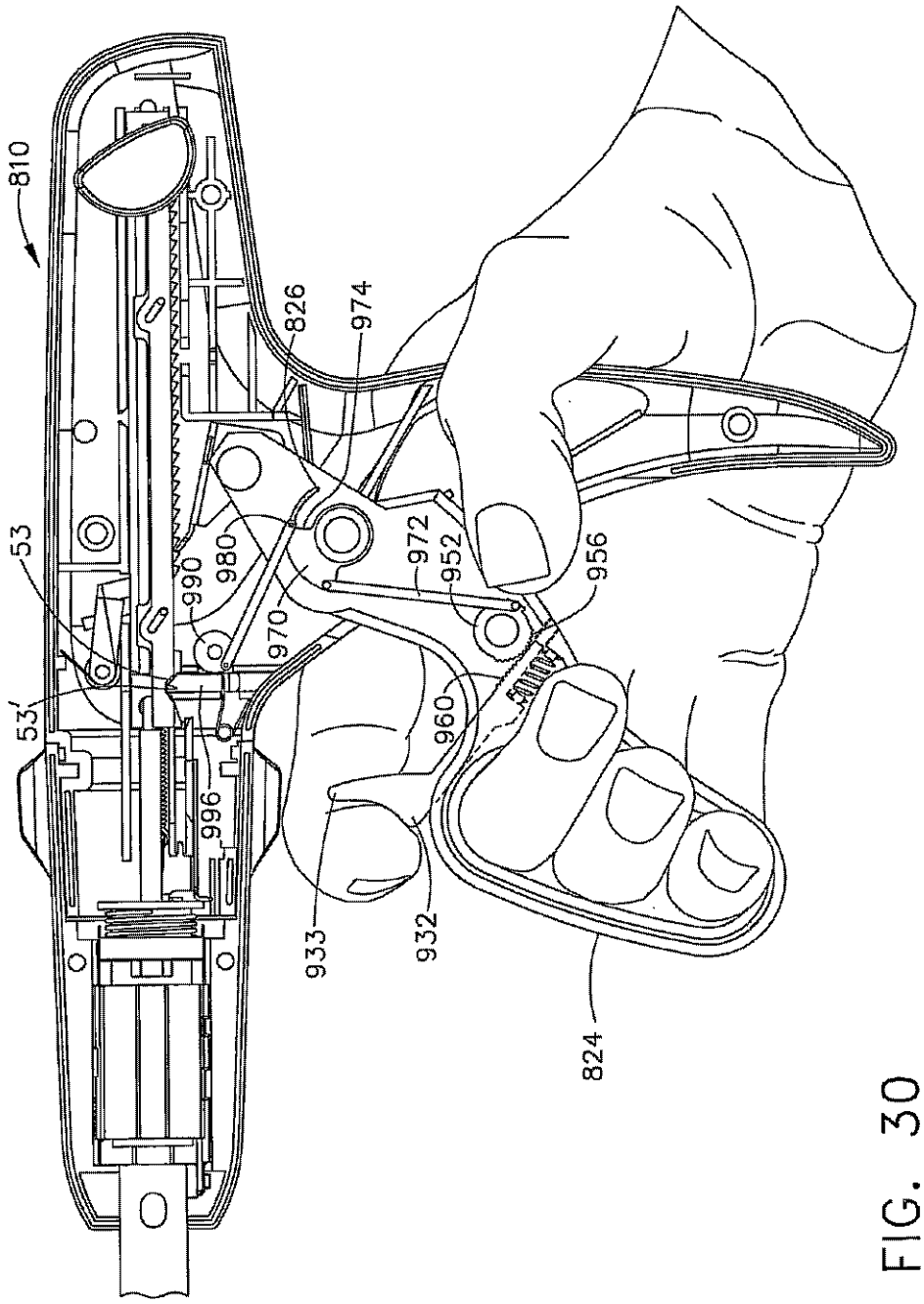


FIG. 30

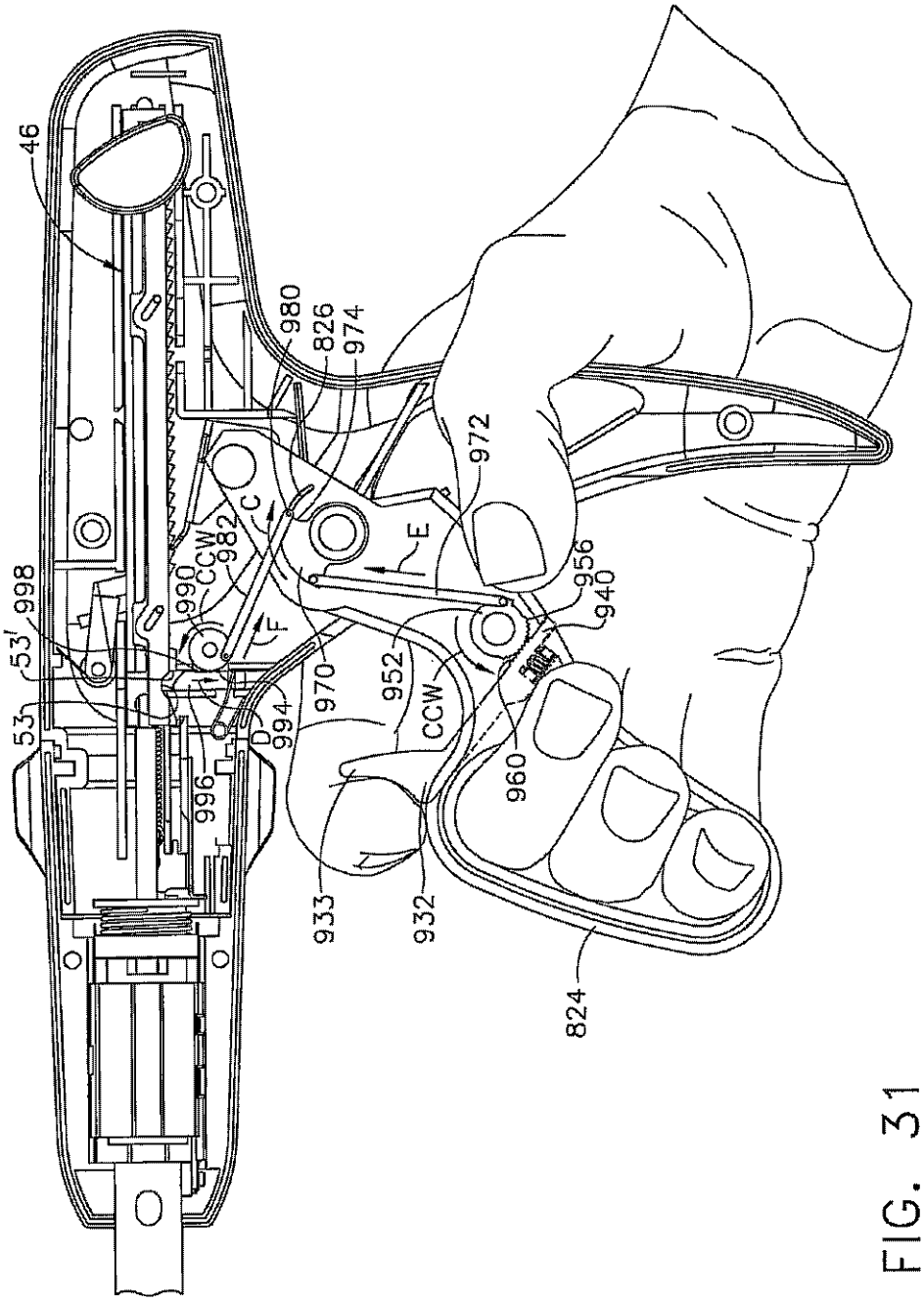

46
980
826
974
972
998
53'
990
CCW
982
C
E
956
940
53
F
970
952
994
D
CCW
996
960
933
932
824

FIG. 31

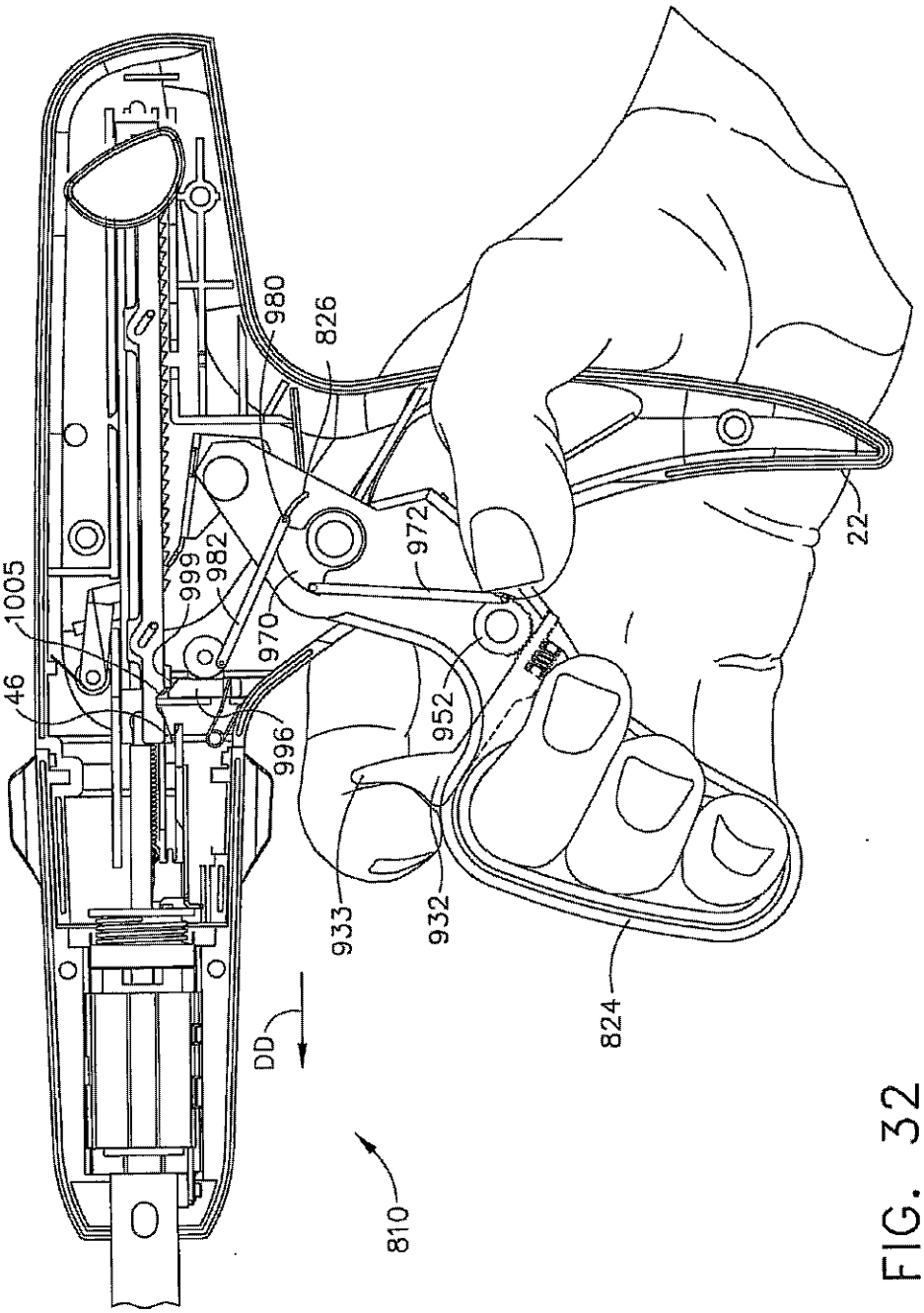


FIG. 32

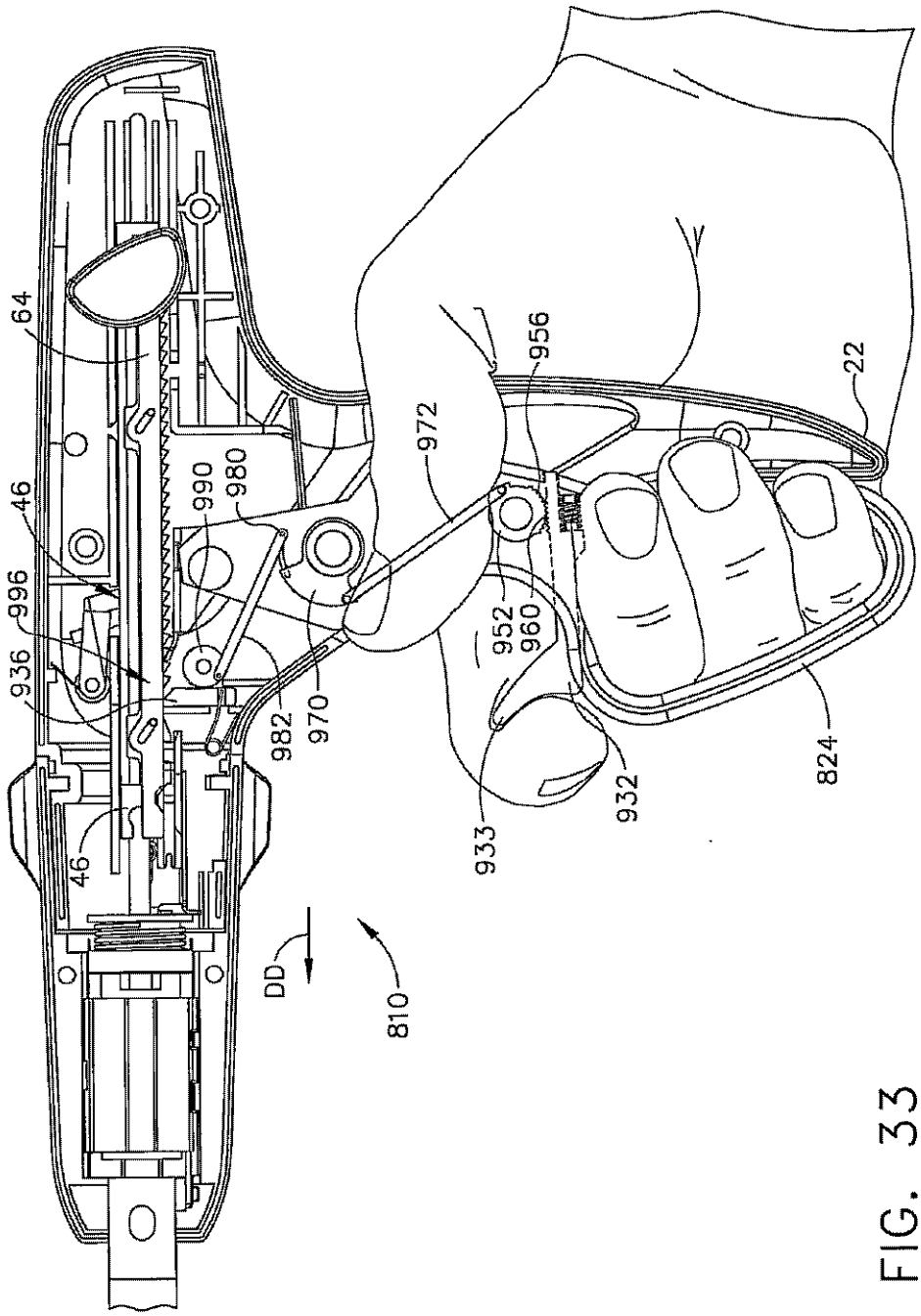

64
46
996
936
46
990
980
982
970
DD
810
972
956
22
952
960
933
932
824

FIG. 33

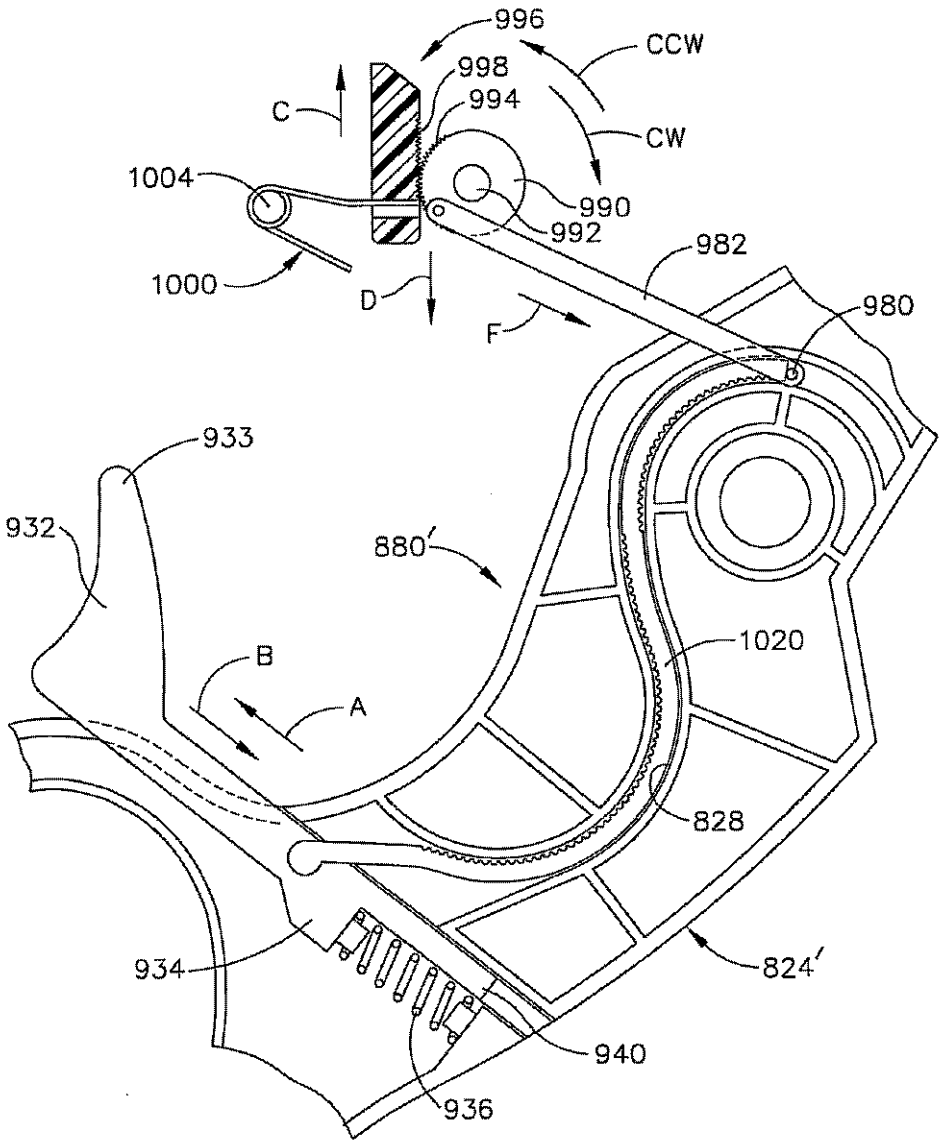

996
CCW
998
994
C
CW
1004
990
992
982
1000
D
F
980
933
932
880'
1020
B
A
828
934
824'
940
936

FIG. 34

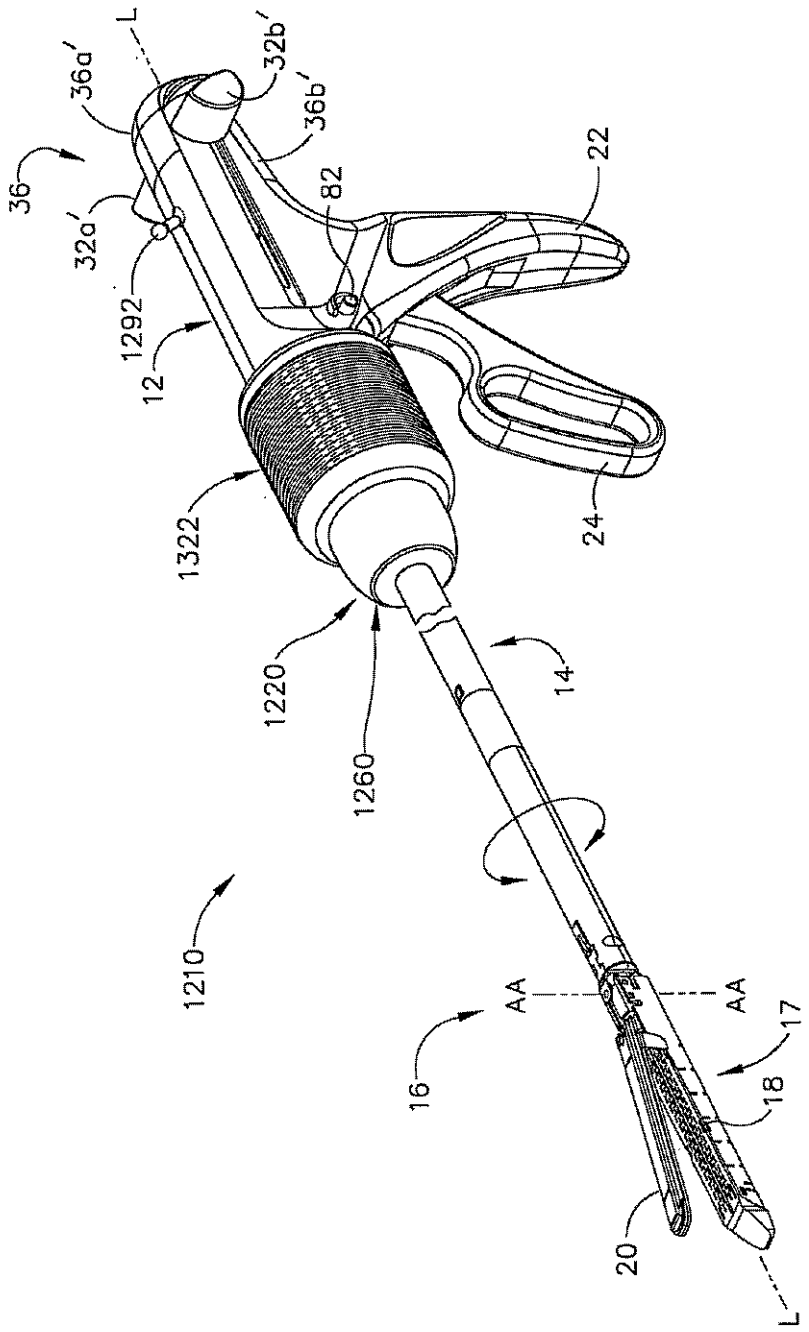

L
36a'
32b'
36b'
36
82
22
32a'
1292
12
1322
24
1220
14
1260
1210
AA
AA
16
17
18
20
L

FIG. 35

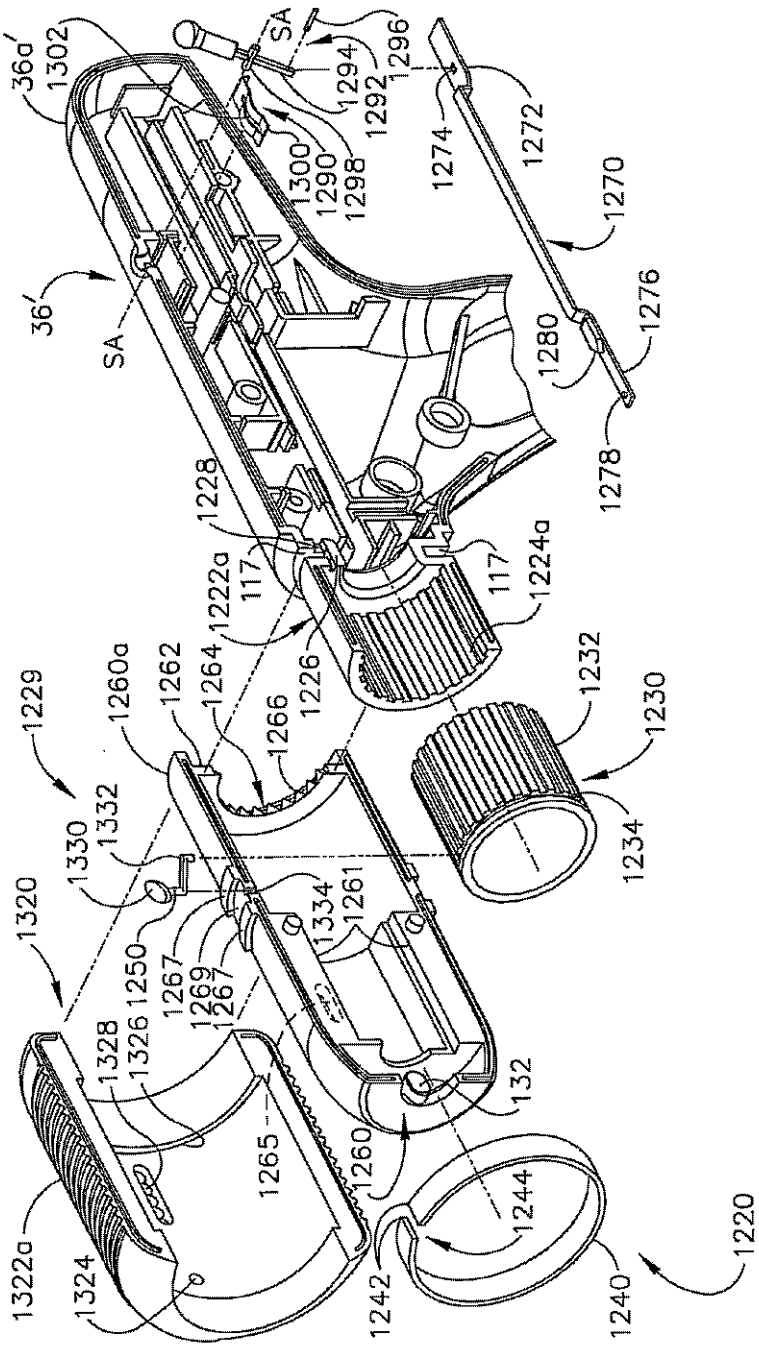

36a'
1302
SA
1294
1296
1292
1300
1290
1298
1274
1272
1270
36'
SA
1280
1276
1278
1228
1222a
117
1224a
117
1264
1226
1232
1230
1260a
1262
1266
1229
1330
1332
1234
1320
1334
1261
1250
1267
1269
1267
1328
1326
132
1265
1260
1244
1322a
1324
1242
1240
1220

FIG. 36

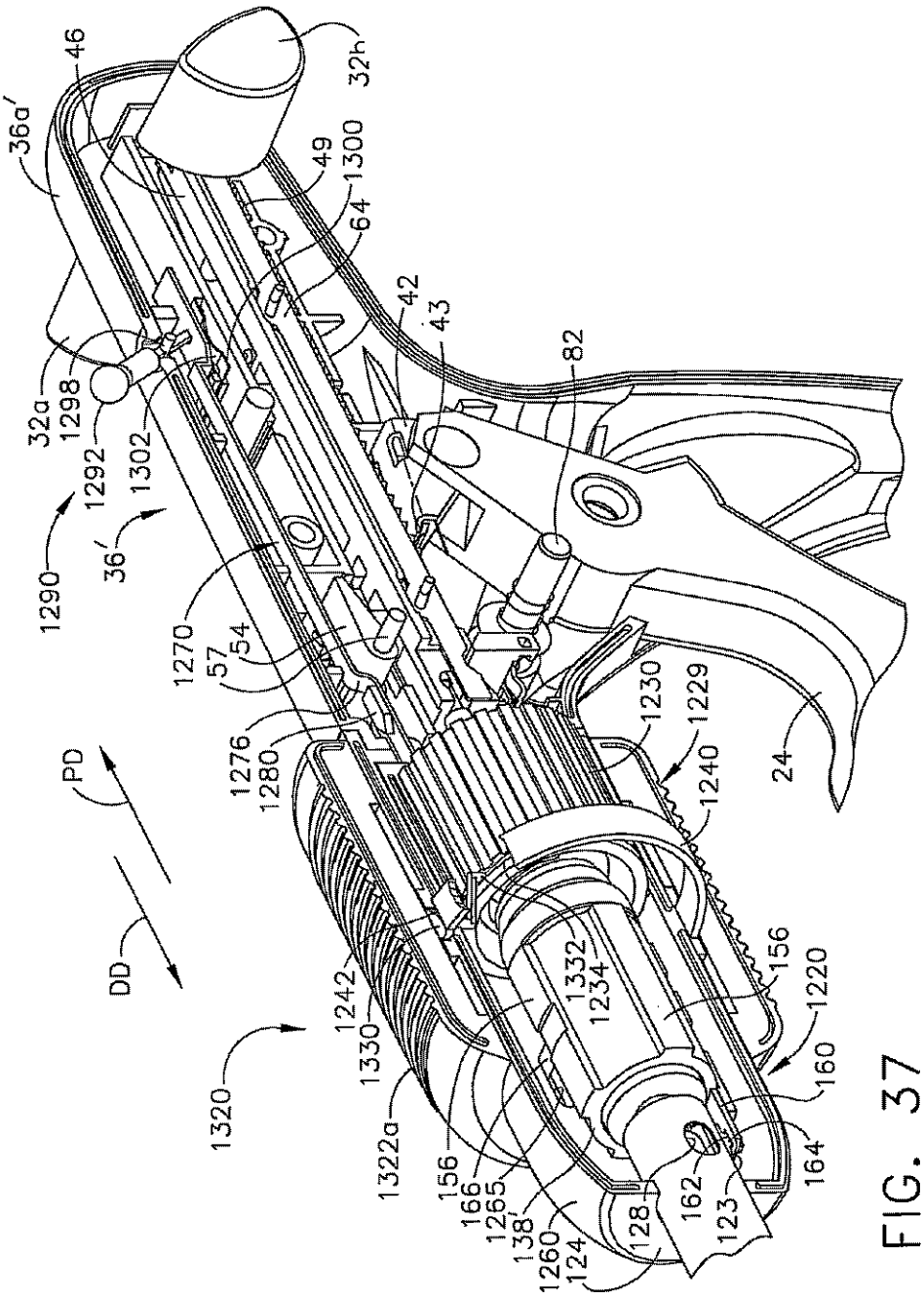

36a'
46
32h
49
1300
64
42
43
82
32a
1298
1292
1302
36'
1290
1270
57
54
1276
1280
PD
DD
1320
1242
1330
1322a
156
166
1265
138'
1260
124
128
162
123
164
160
1220
156
1332
1234
1230
1229
1240
24

FIG. 37

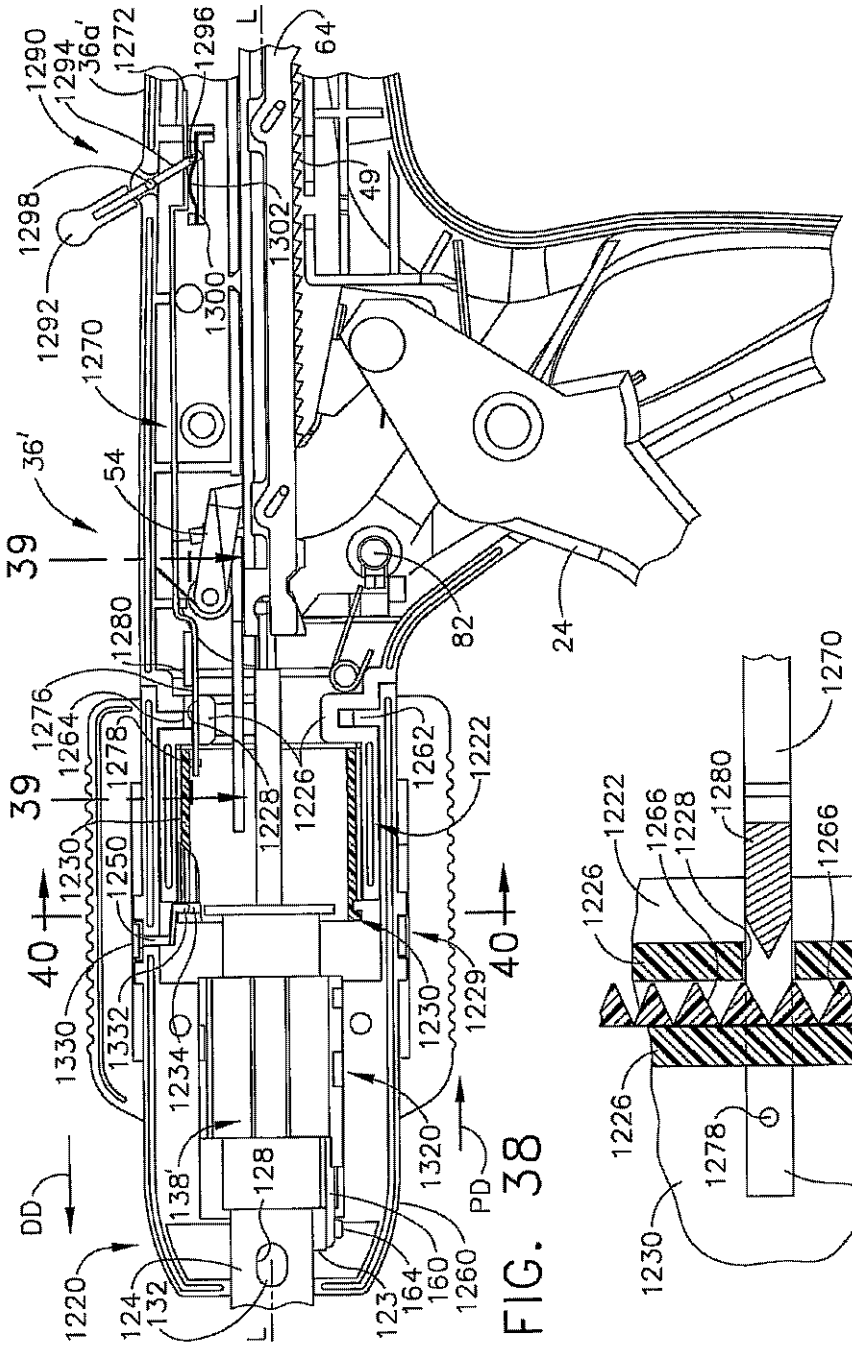

1290
1294
36a'
1272
1296
64
L
1298
1292
1270
1300
1302
49
36'
54
39
1280
82
24
1276
1264
1278
1262
1222
1226
1228
39
1230
1250
40
40
1330
1332
1234
1229
1230
1320
PD
DD
138'
128
1220
124
132
L
123
164
160
1260

FIG. 38

1270
1222
1266
1228
1280
1226
1266
1264
1226
1278
1230
1276

FIG. 39

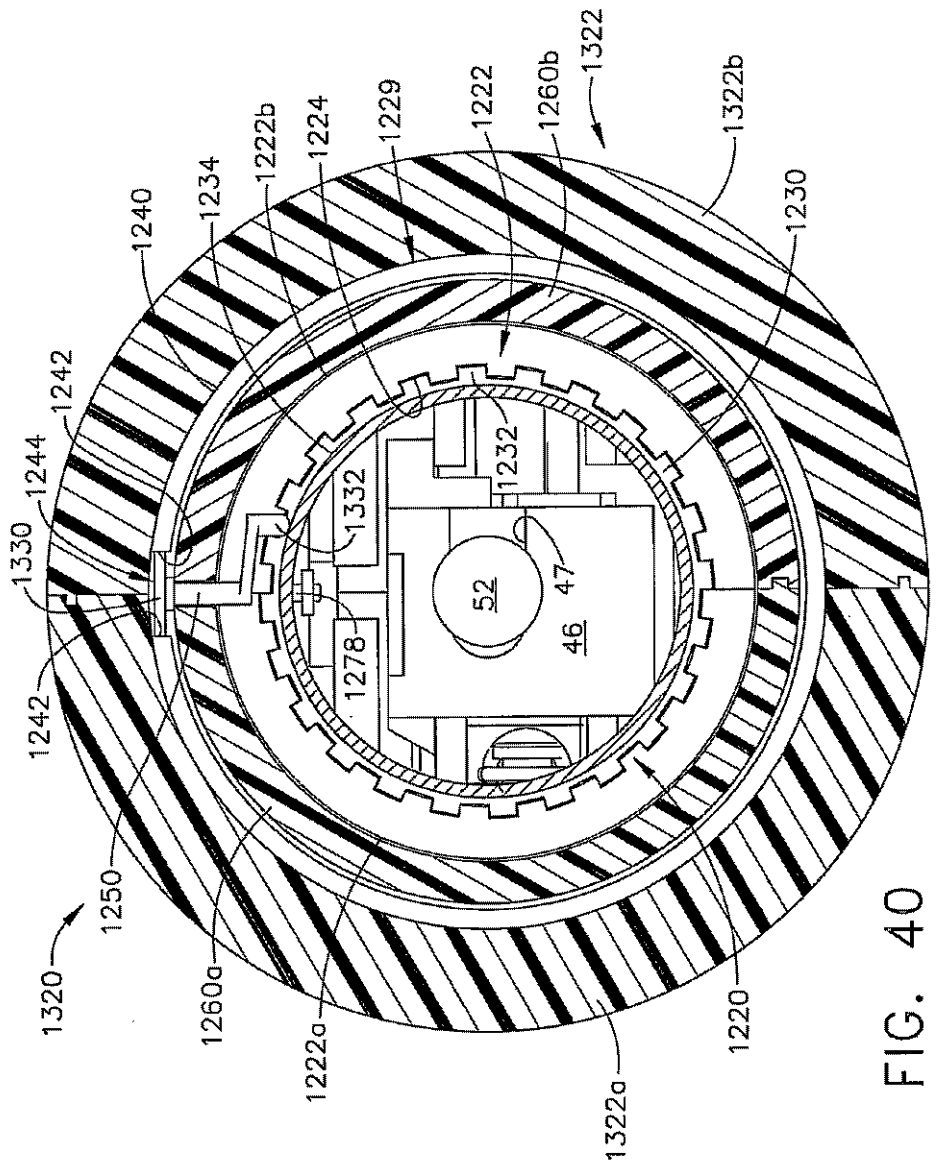

1320
1250
1242
1330
1244
1242
1240
1234
1222b
1224
1229
1222
1260b
1322
1322b
1230
1220
1322a
1222a
1260a
1232
1332
1278
52
47
46

FIG. 40

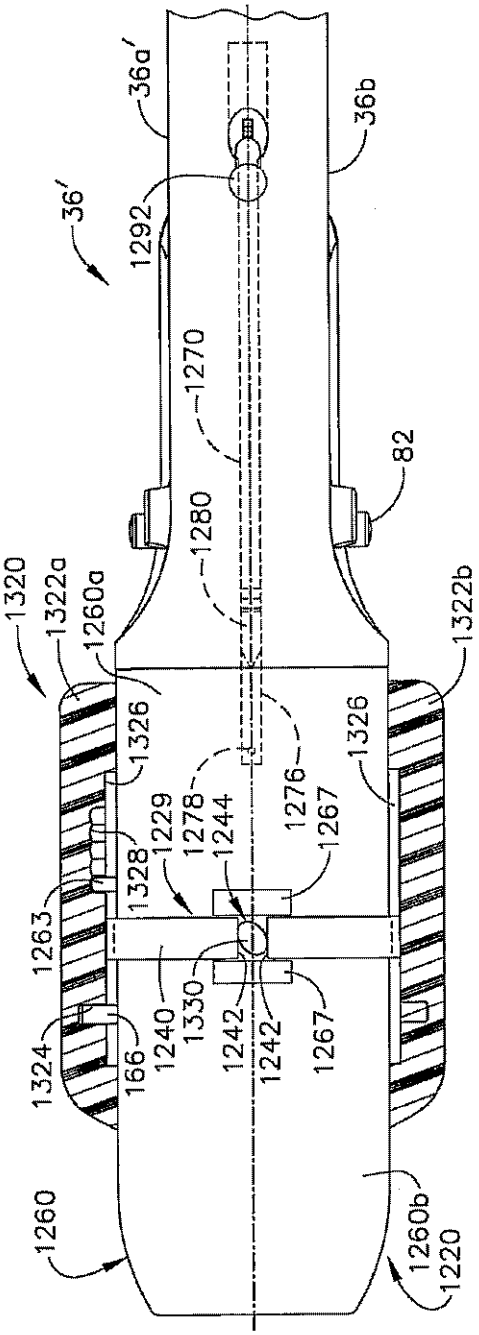

36a'
36b
36'
1292
1270
82
1280
1320
1322a
1260a
1322b
1326
1326
1276
1278
1244
1267
1229
1328
1263
1330
1240
1242
1242
1267
1324
166
1260
1260b
1220

FIG. 41

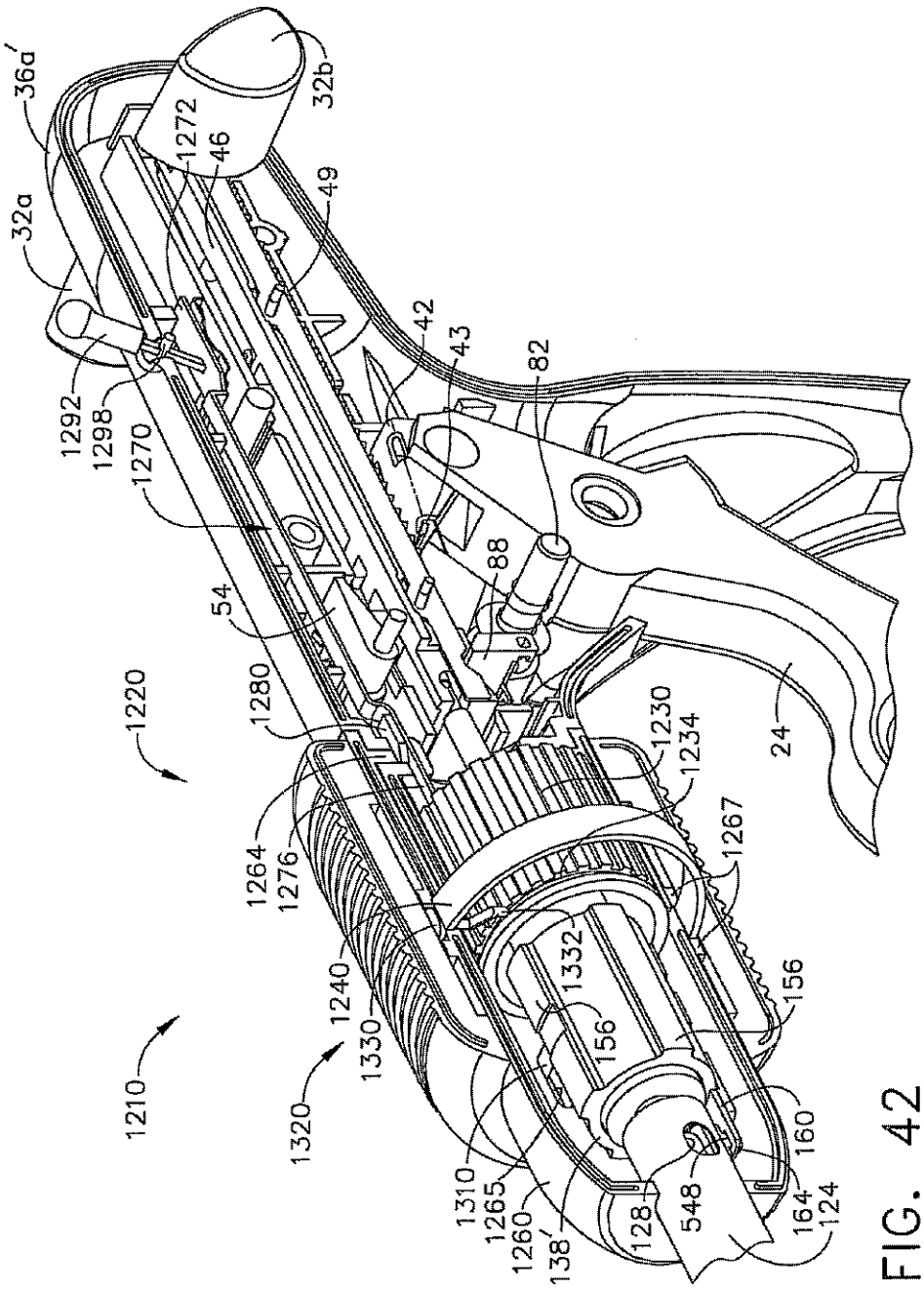

36a'
32b
1272
46
49
32a
42
43
82
1292
1298
1270
88
54
1280
1220
1230
1234
24
1264
1276
1267
1332
1240
156
1330
156
1210
1320
160
1310
1265
1260
138'
128
548
164
124

FIG. 42

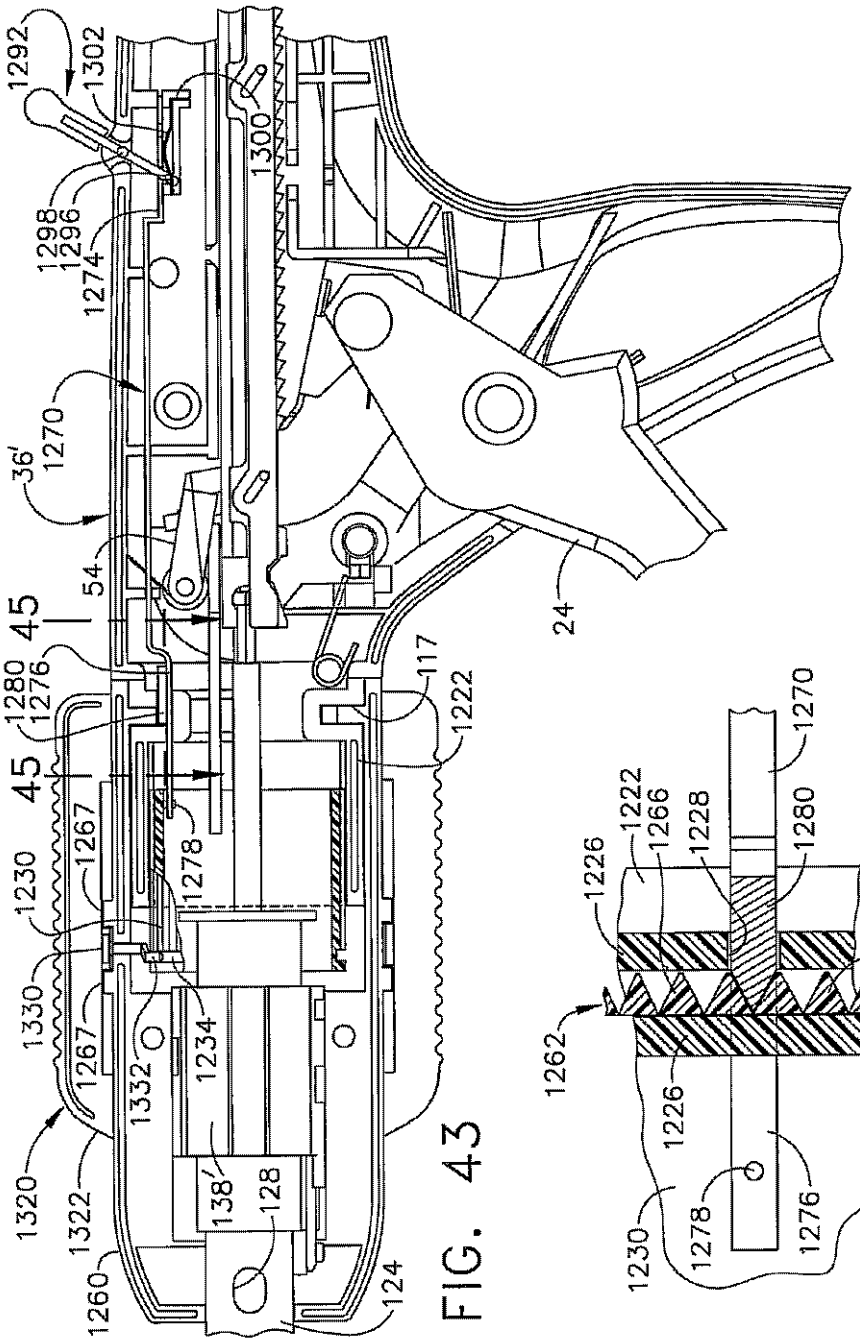

1292
1302
1300
1298
1296
1274
1270
36'
54
45
45
1280
1276
1267
1230
1330
1267
1332
1234
1278
1222
117
24
1320
1322
1260
138'
128
124

FIG. 43

1270
1222
1266
1228
1280
1226
1266
1264
1262
1226
1230
1278
1276

FIG. 44

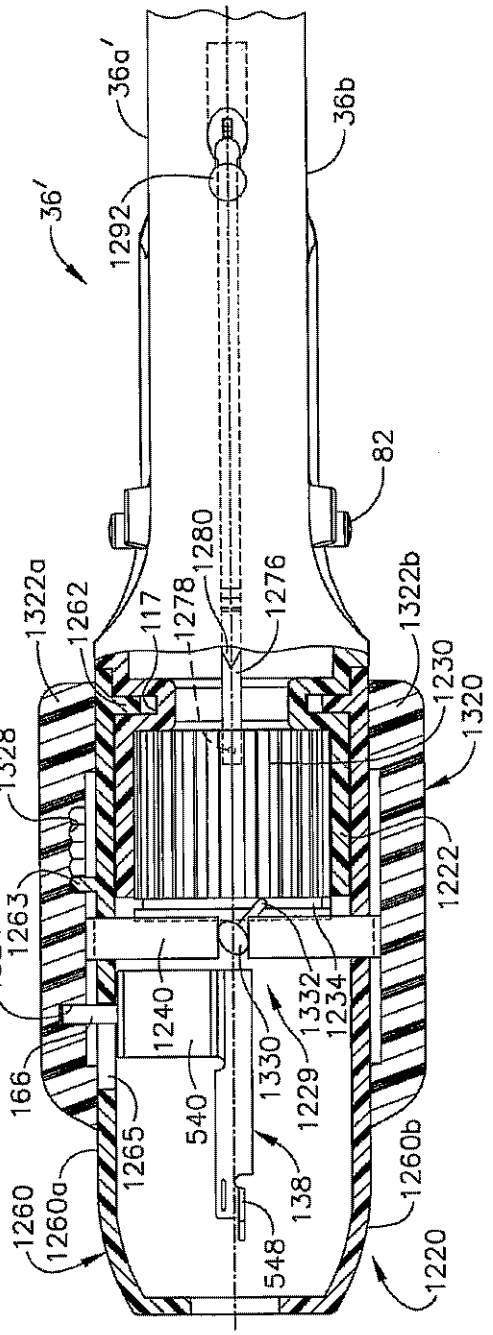

36'
36a'
36b
1292
82
1322a
1262
117
1278
1280
1276
1322b
1230
1320
1328
1263
1324
1240
1332
1234
1330
1229
166
540
1265
138
1260b
1260
1260a
548
1220
1222

FIG. 45

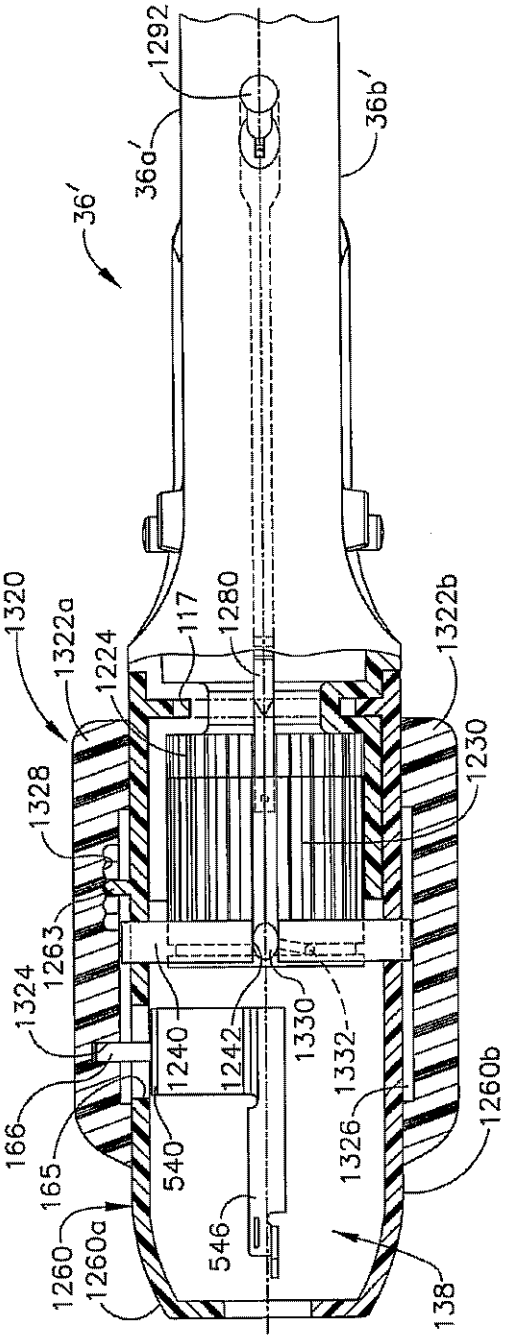

36'
36a'
36b'
1292
1320
1322a
1224
117
1280
1322b
1230
1328
1263
1324
1240
1242
1330
1332
1326
1260b
166
165
540
546
1260
1260a
138

FIG. 46

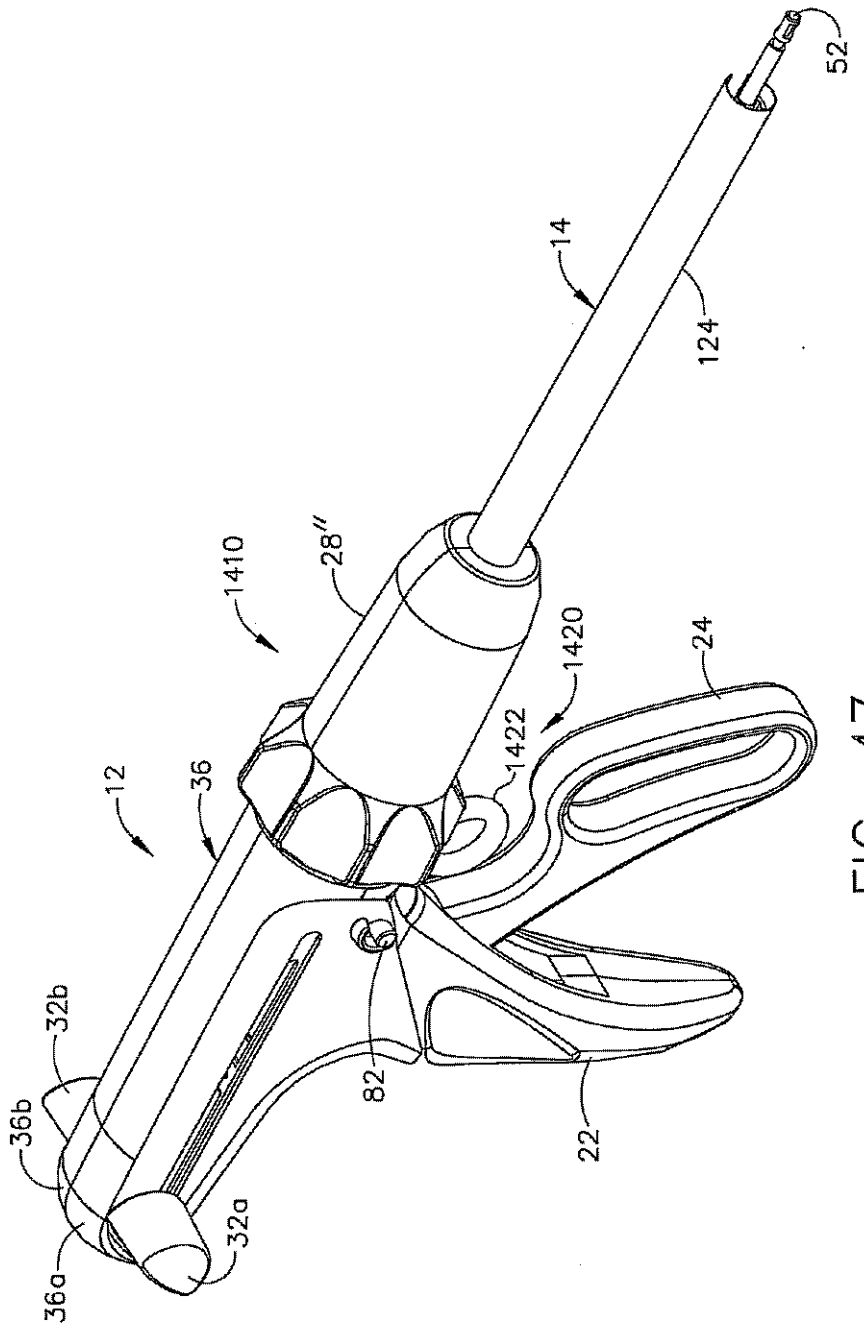


FIG. 47

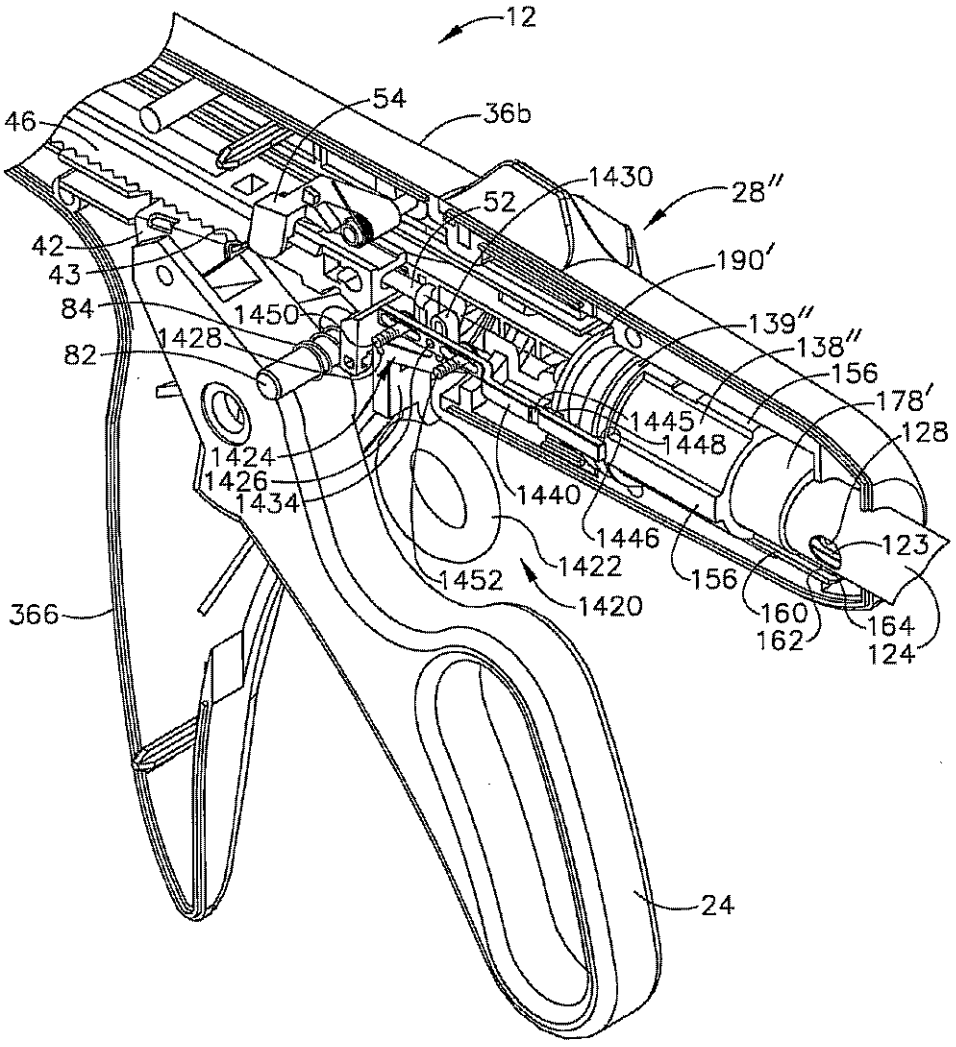

12
54
36b
46
1430
28″
52
42
43
190′
84
1450
139″
82
1428
138″
156
178′
1445
128
1448
1424
1426
1434
1440
1446
123
1422
1452
156
1420
160
162
164
124
366
24

FIG. 48

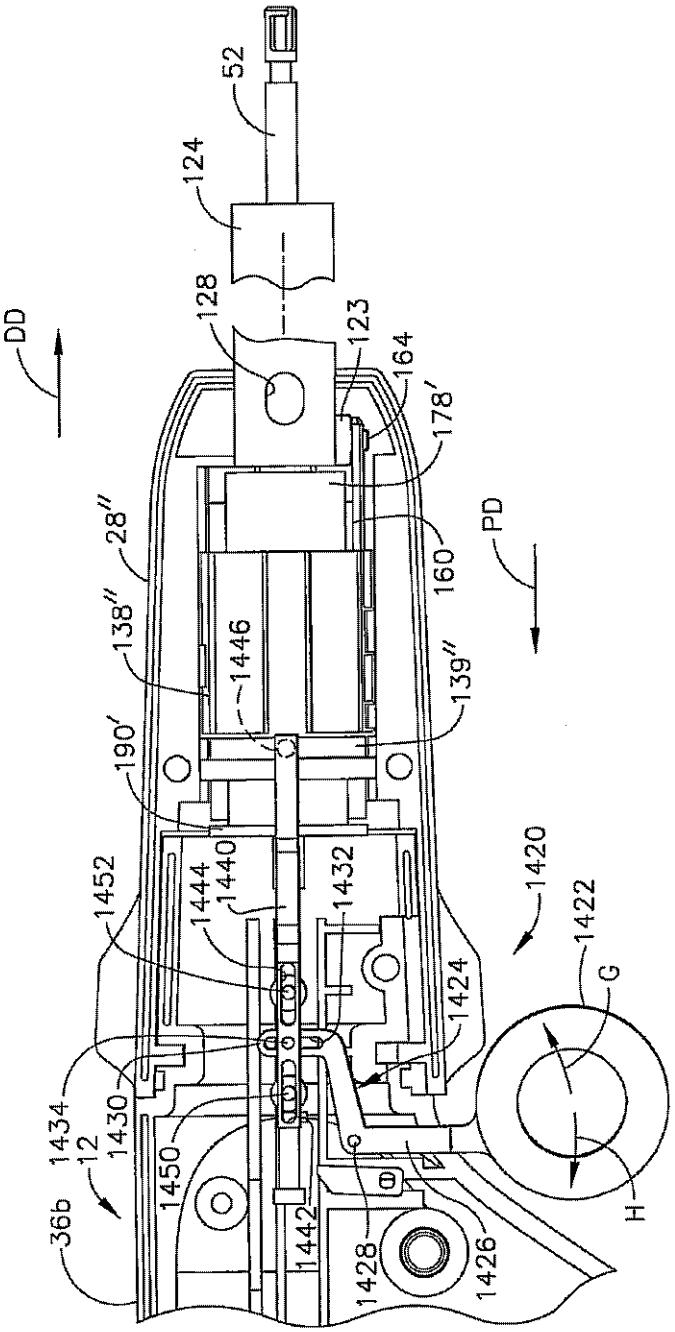

DD
52
124
128
123
164
178'
28"
138"
1446
190'
160
PD
139"
1452
1444
1440
1432
1420
1422
G
1424
1434
12
1430
1450
1442
1428
1426
H
36b

FIG. 49

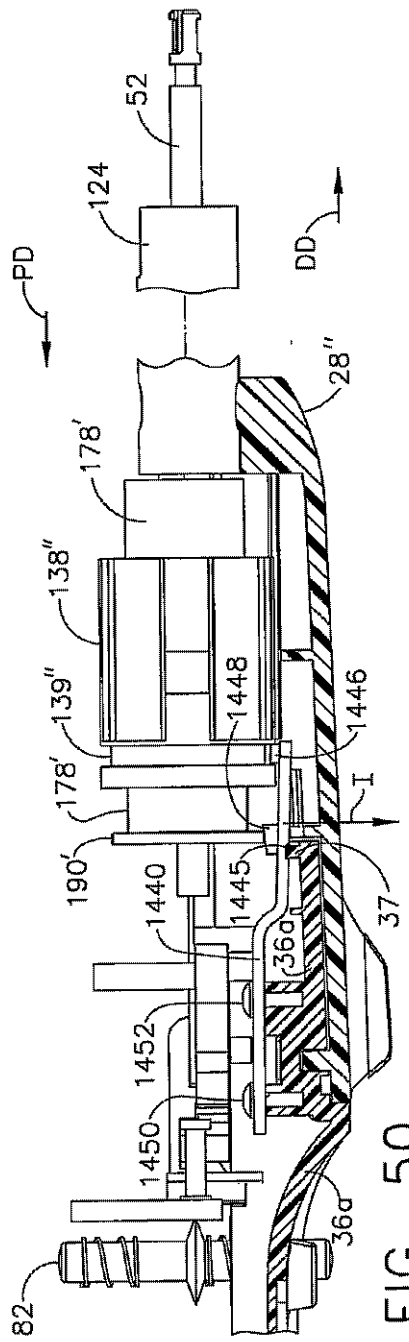

PD
DD
52
124
28''
178'
138''
139''
178'
190'
1440
1445
1448
1446
I
37
36a
1452
1450
36a
82

FIG. 50

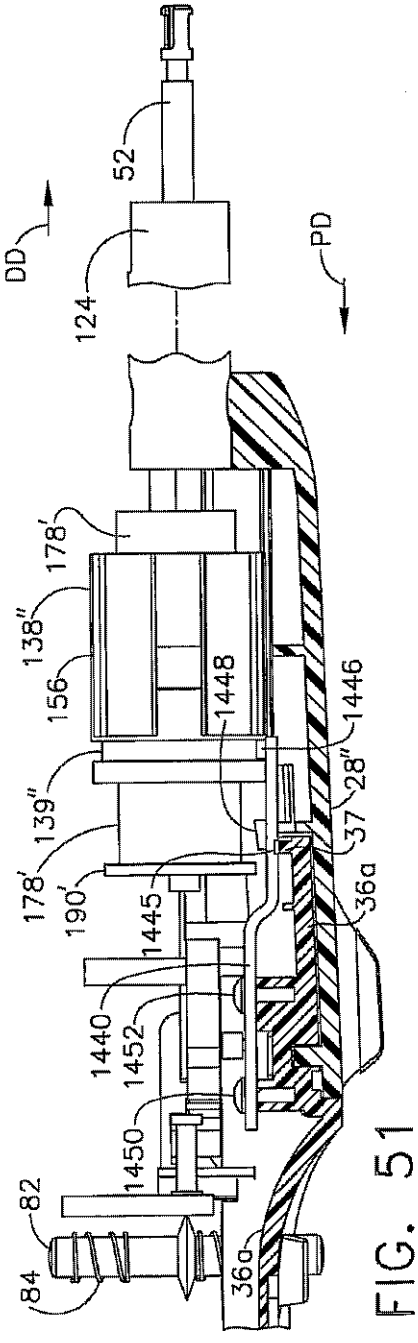

DD
PD
52
124
178'
138''
156
1448
1446
28''
139''
37
178'
190'
36a
1445
1440
1452
1450
82
84
36a

FIG. 51

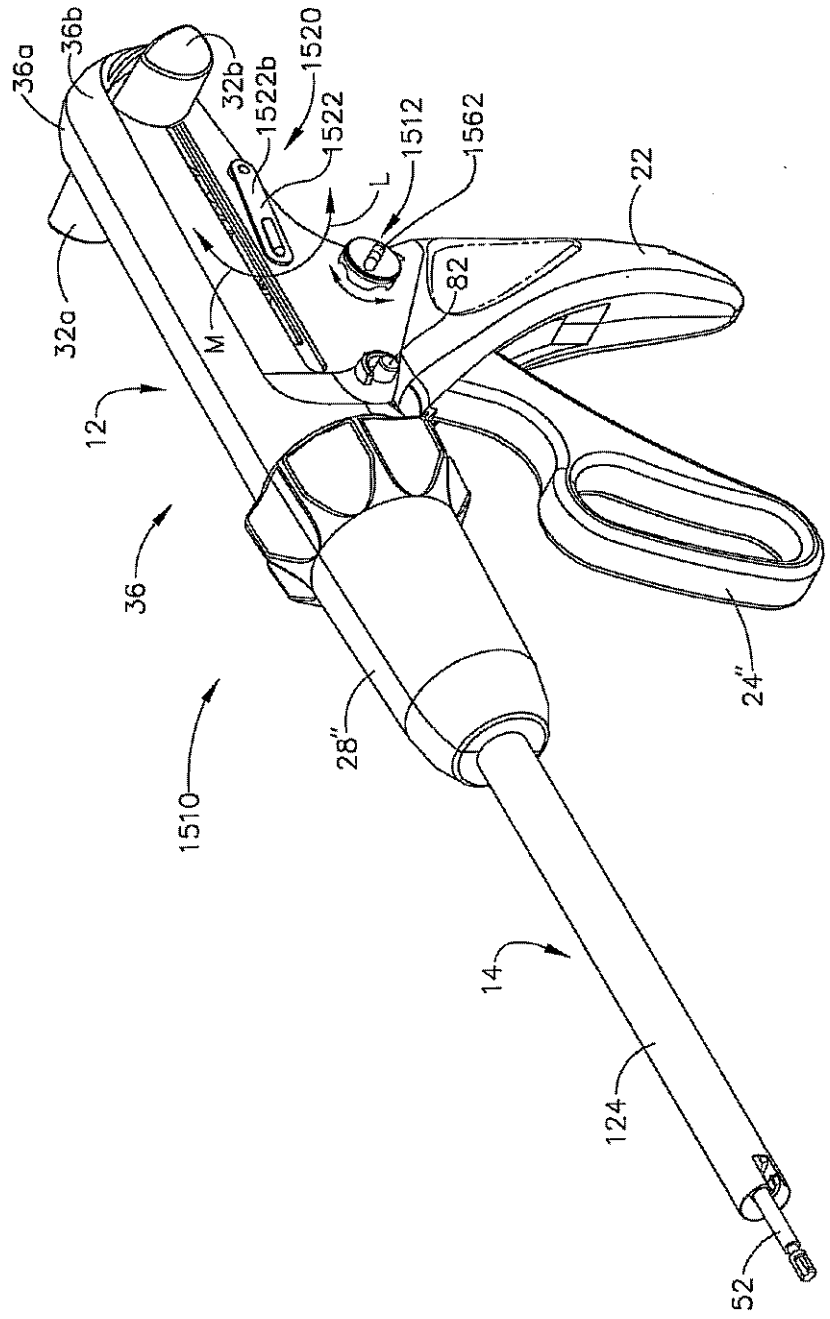

36a
36b
32b
1520
1522b
1522
1512
1562
L
M
22
82
32a
12
36
1510
28"
24"
14
124
52

FIG. 52

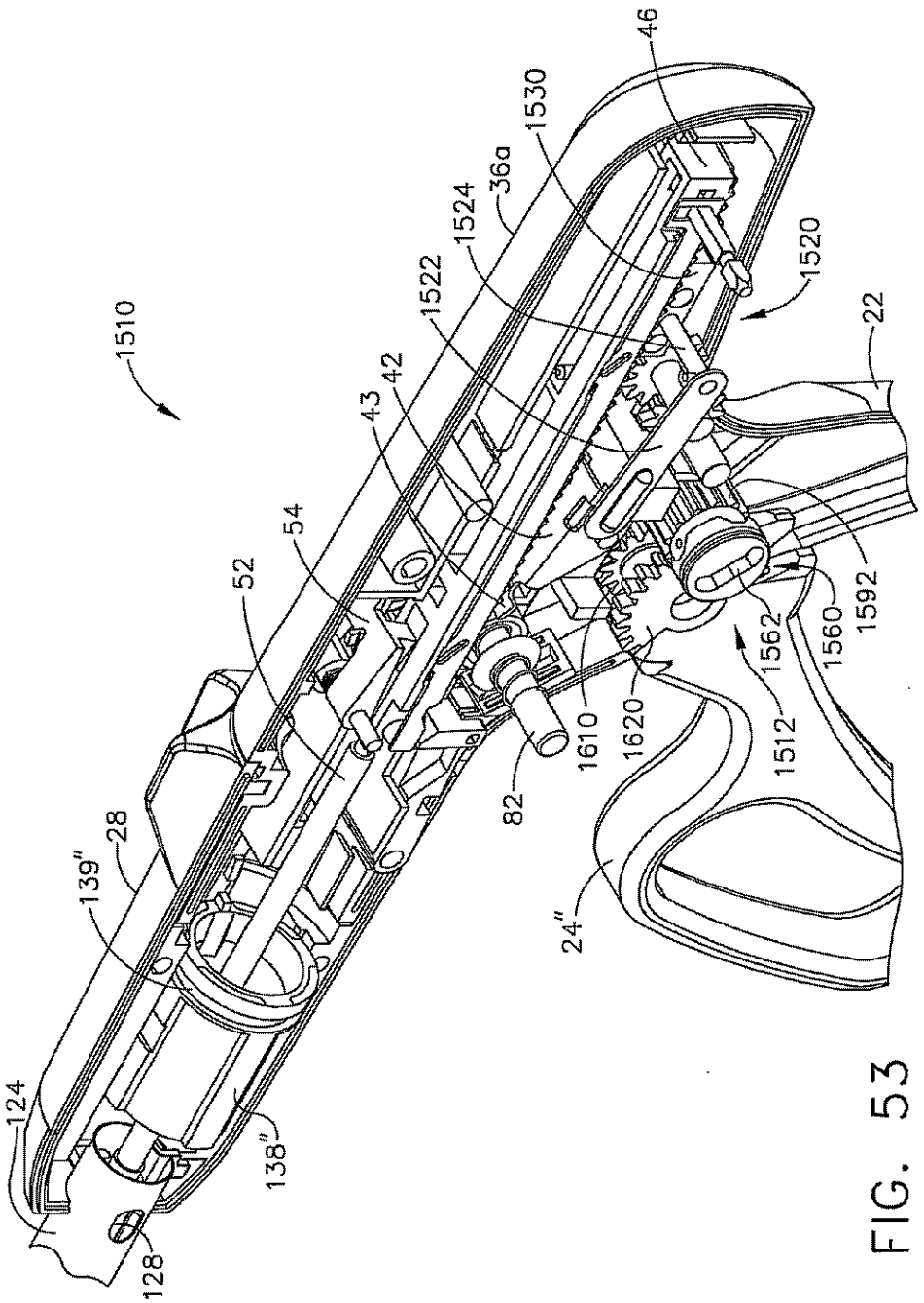

1510
46
1530
36a
1524
1522
1520
22
42
43
54
52
1592
1560
1562
1512
1610
1620
82
24"
28
139"
124
138"
128

FIG. 53

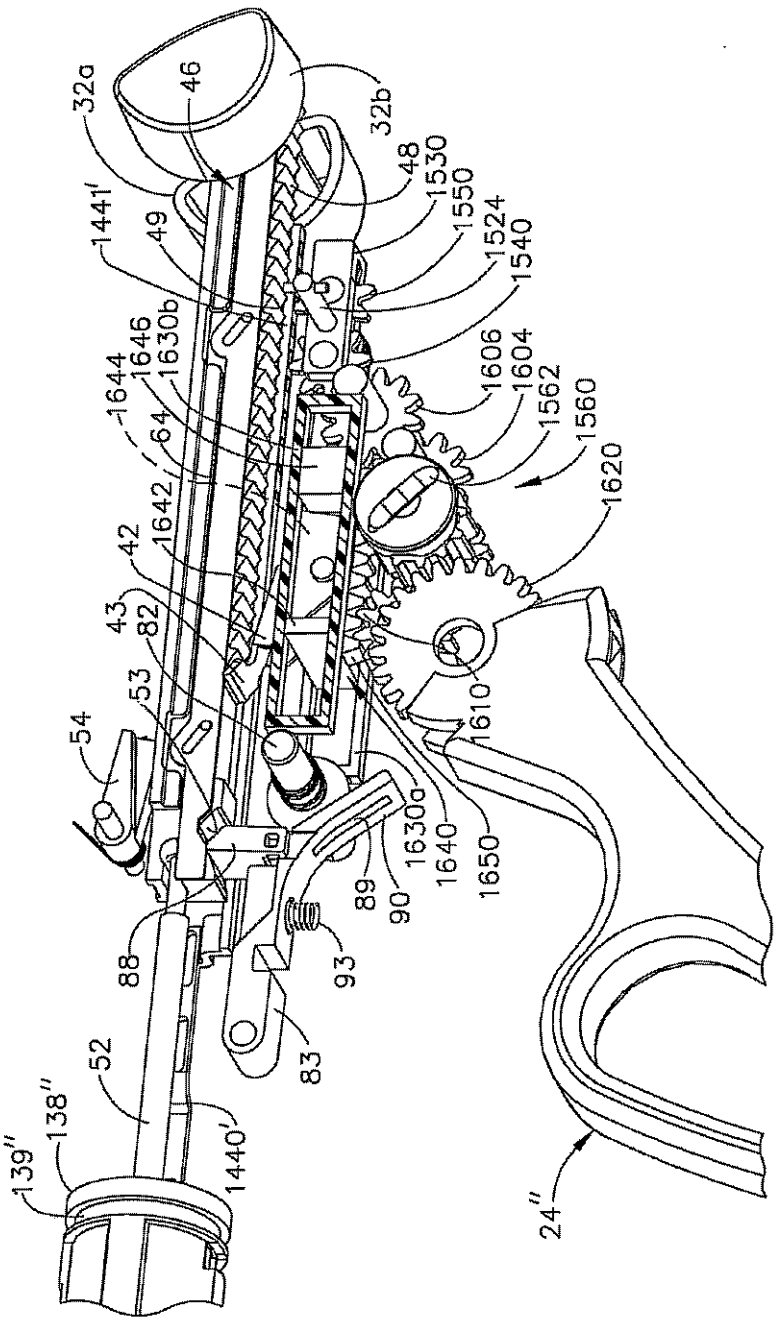

32a
46
32b
48
1530
1550
1524
1540
1441'
49
1644
1646
1630b
64
1642
42
43
82
53
54
1606
1604
1562
1560
1620
1610
1630a
1640
1650
89
90
88
93
83
52
139''
138''
1440'
24''

FIG. 54

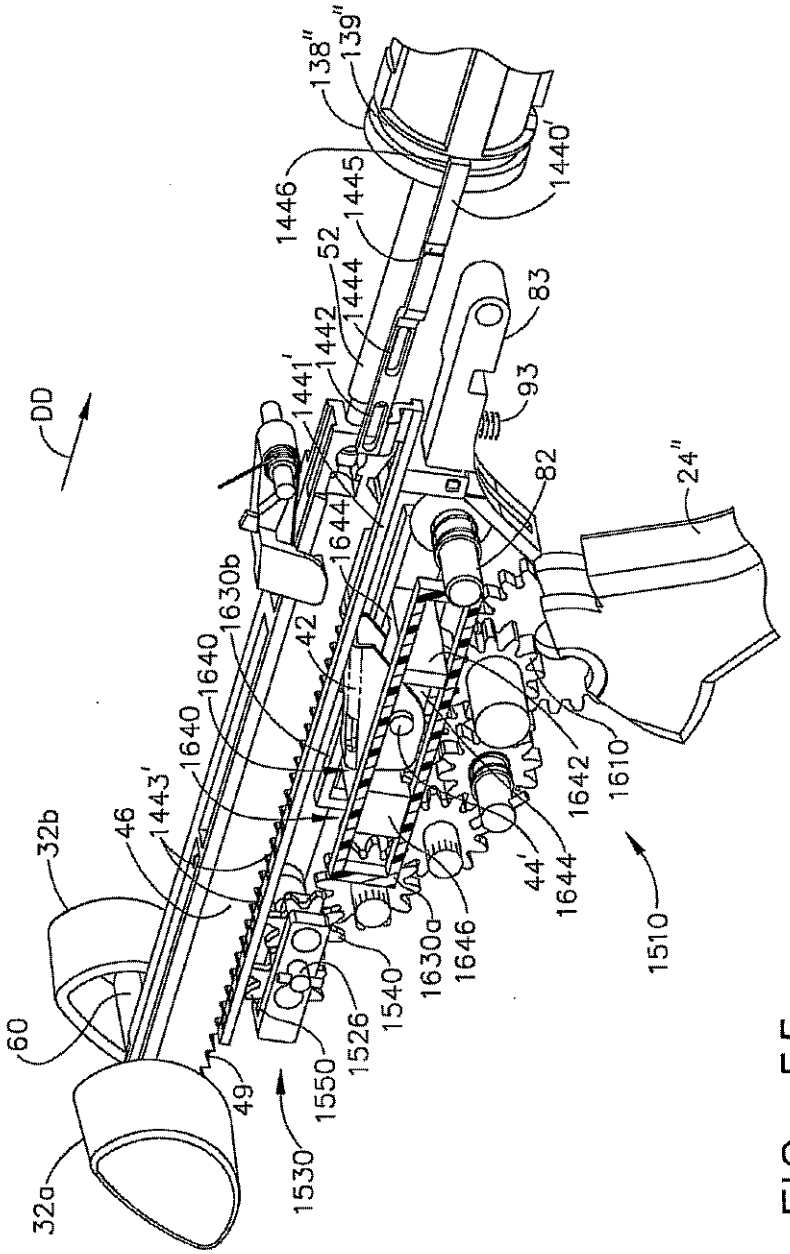

DD
138"
139"
1440'
1446
1445
52
1444
1442
1441'
83
93
82
24"
1644
1630b
42
1640
1640
1640
1443'
46
32b
60
49
1550
1530
32a
1526
1540
1630a
1646
1644
44'
1642
1610
1510

FIG. 55

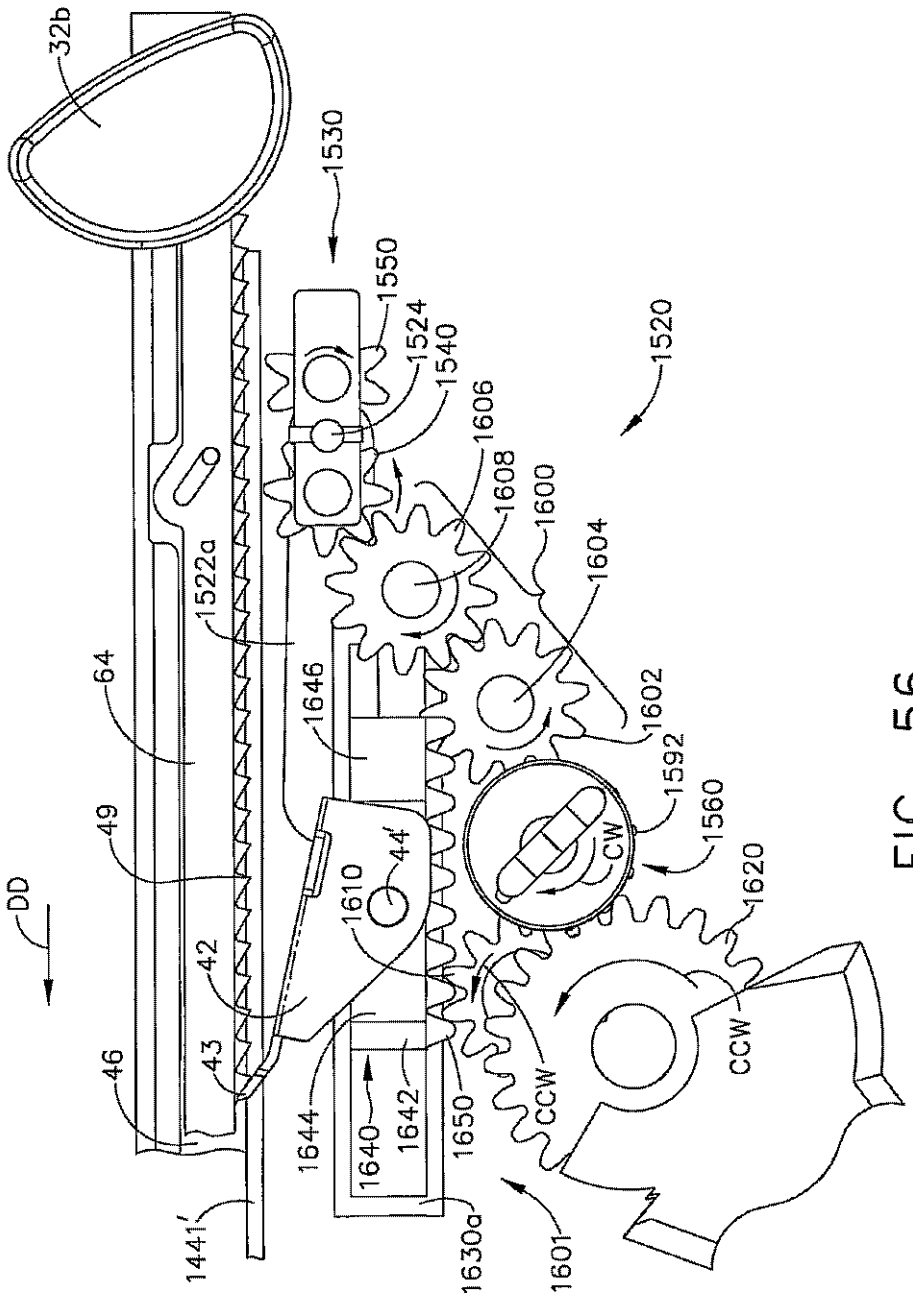

32b
1530
1550
1524
1540
1606
1608
1600
1604
1602
1592
1560
1620
1520
1522a
64
49
46
43
42
44'
1610
1646
1644
1640
1642
1650
1630a
1601
1441'
DD
CW
CCW
CCW

FIG. 56

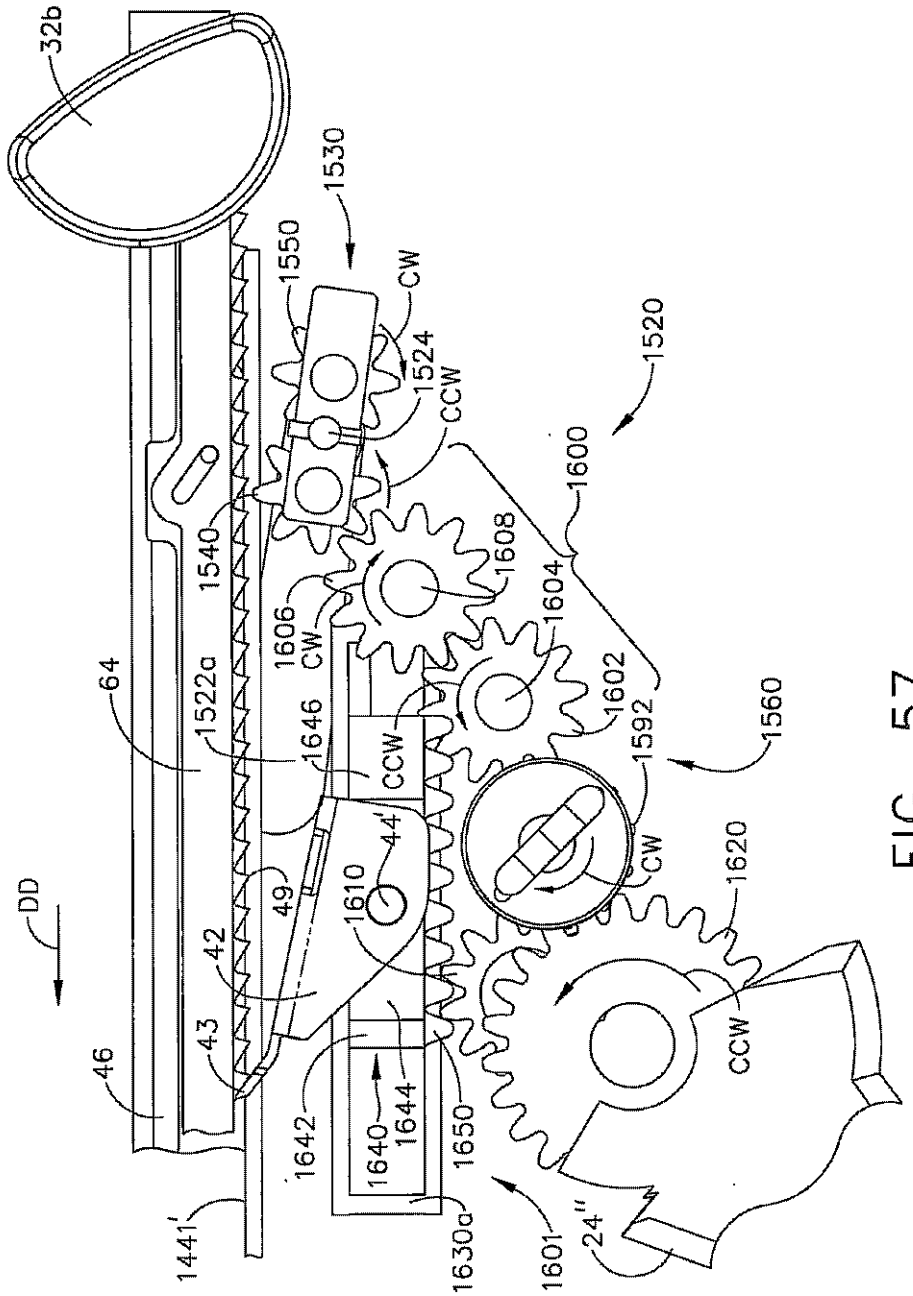

32b
1530
1550
CW
1524
CCW
1520
1600
1540
1608
1606
CW
1604
1602
64
1522a
1646
CCW
1592
1560
44'
CW
DD
49
1610
1620
42
CCW
46
43
1642
1640
1644
1650
1441'
1630a
1601
24''

FIG. 57

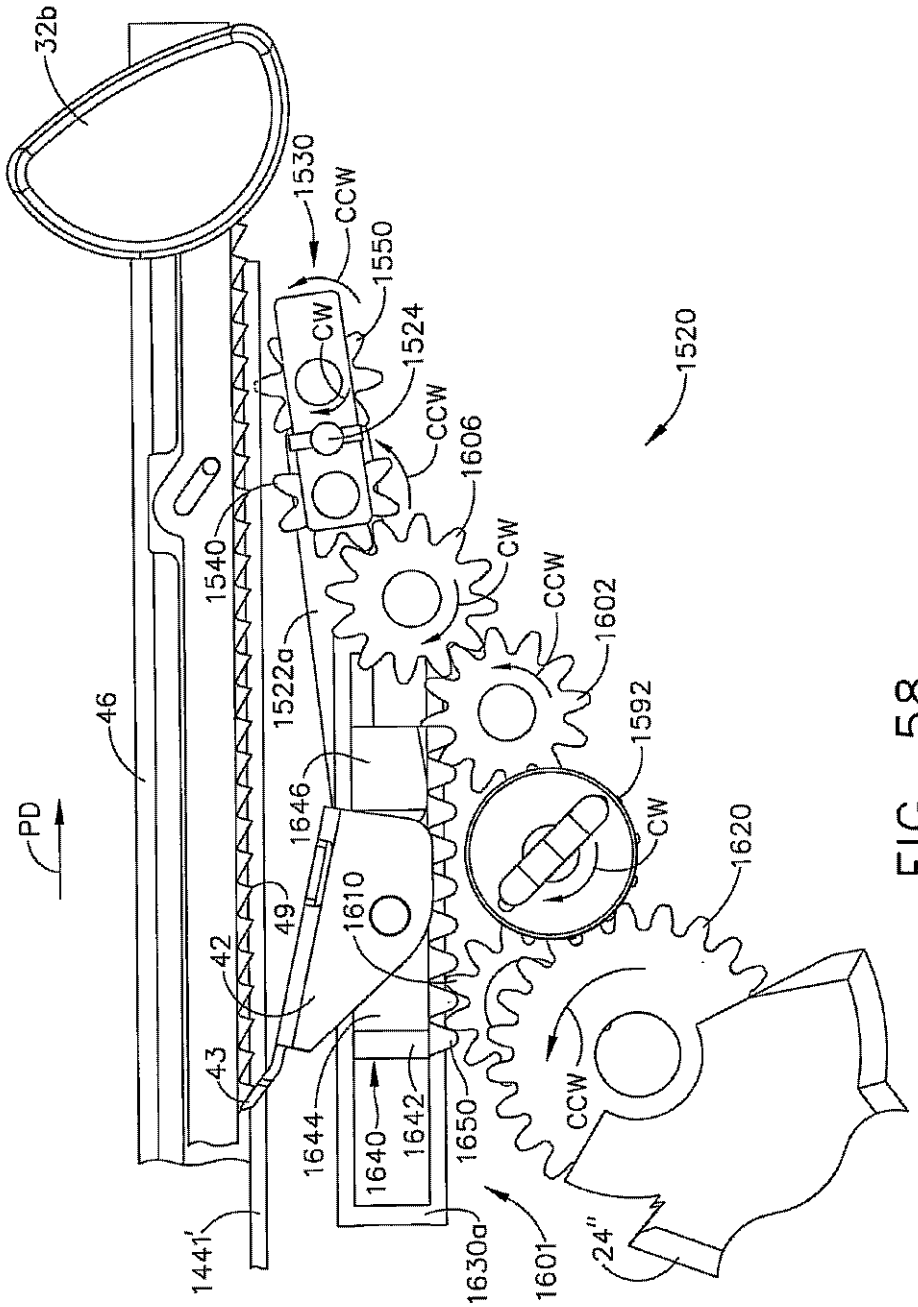

32b
1530
CCW
1550
CW
1524
CCW
1606
1540
CW
CCW
1602
1522a
1592
46
1646
CW
1620
PD
49
1610
42
43
CCW
1644
1640
1642
1650
1441'
1630a
1601
24"
1520

FIG. 58

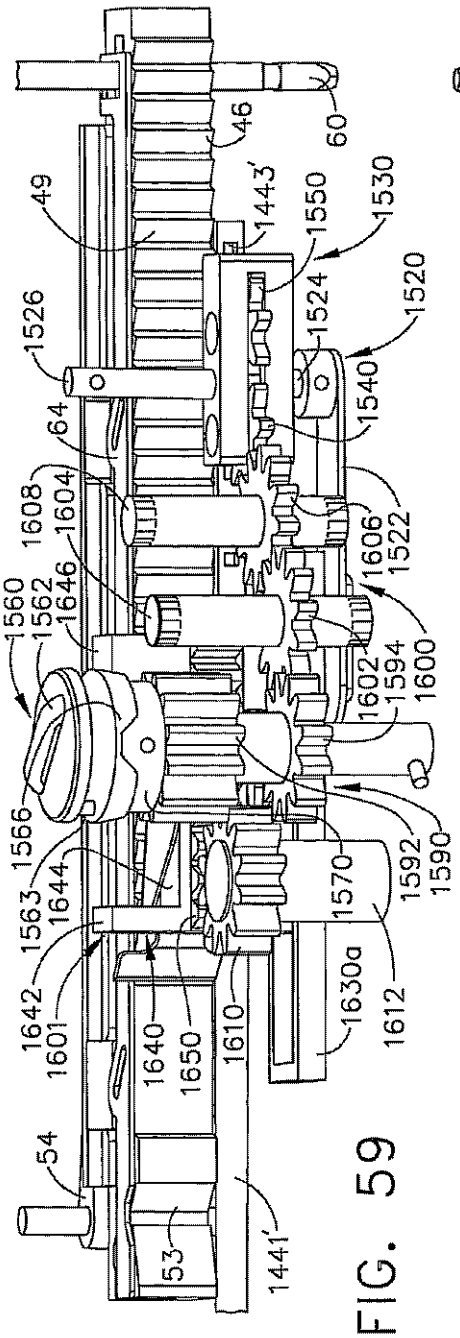

46
60
49
1443'
1550
1530
1524
1520
1526
1540
64
1608
1604
1606
1522
1560
1562
1646
1602
1594
1600
1566
1592
1590
1563
1644
1570
1642
1601
1640
1650
1610
1630a
1612
54
53
1441'

FIG. 59

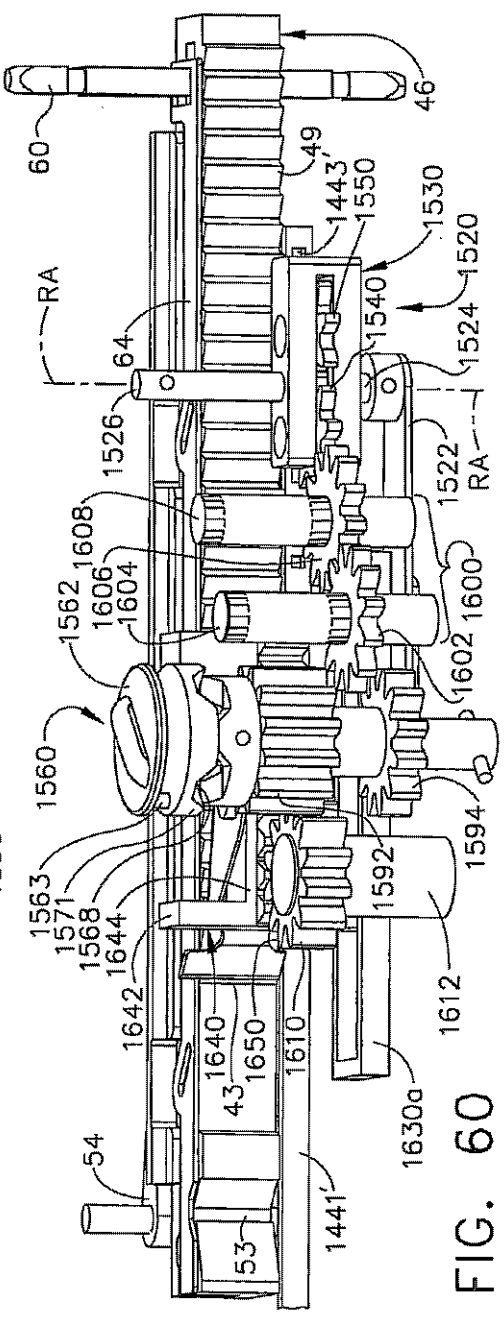

46
60
49
1443'
1550
1530
1520
RA
64
1540
1524
1526
1522
RA
1608
1606
1604
1562
1600
1560
1602
1594
1563
1571
1568
1644
1592
1642
1640
1650
43
1610
1612
1630a
54
53
1441'

FIG. 60

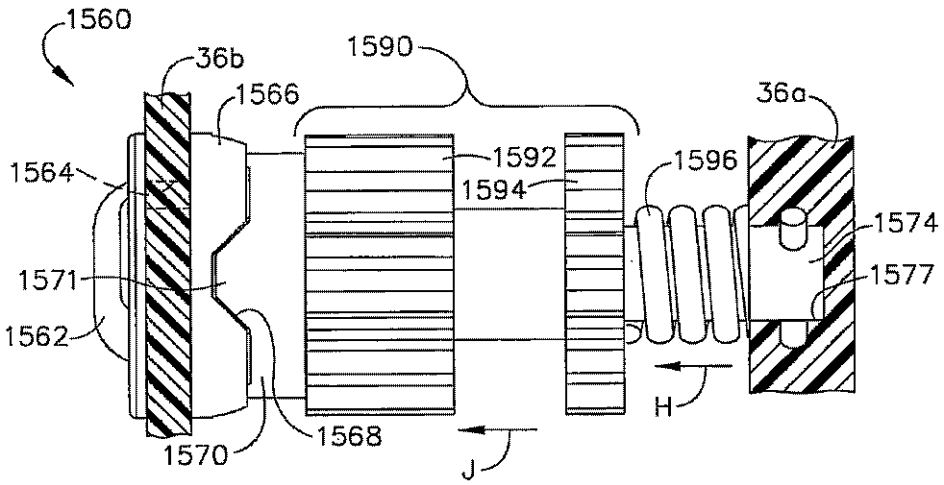

1560
36b
1590
1566
36a
1564
1592
1596
1594
1574
1571
1577
1562
H
1570
1568
J

FIG. 61

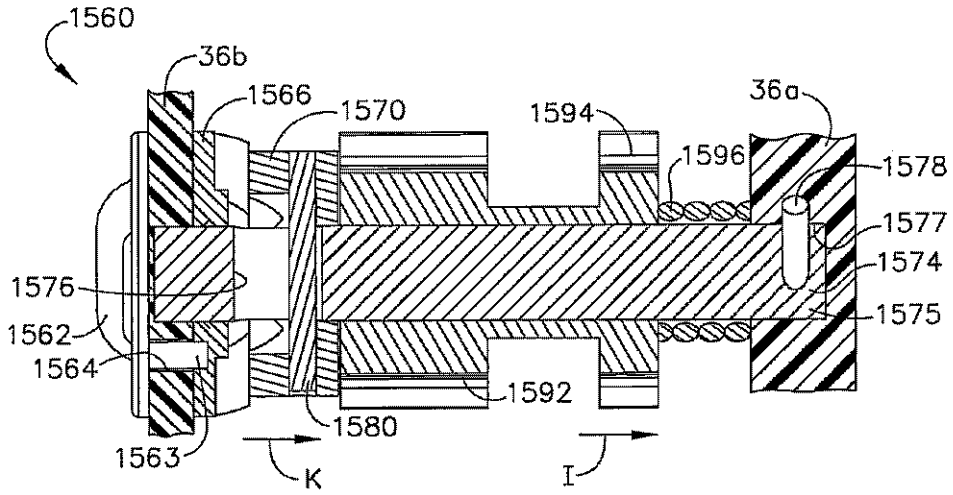

1560
36b
1566
1570
1594
36a
1596
1578
1577
1574
1576
1575
1562
1564
1592
1580
1563
K
I

FIG. 62

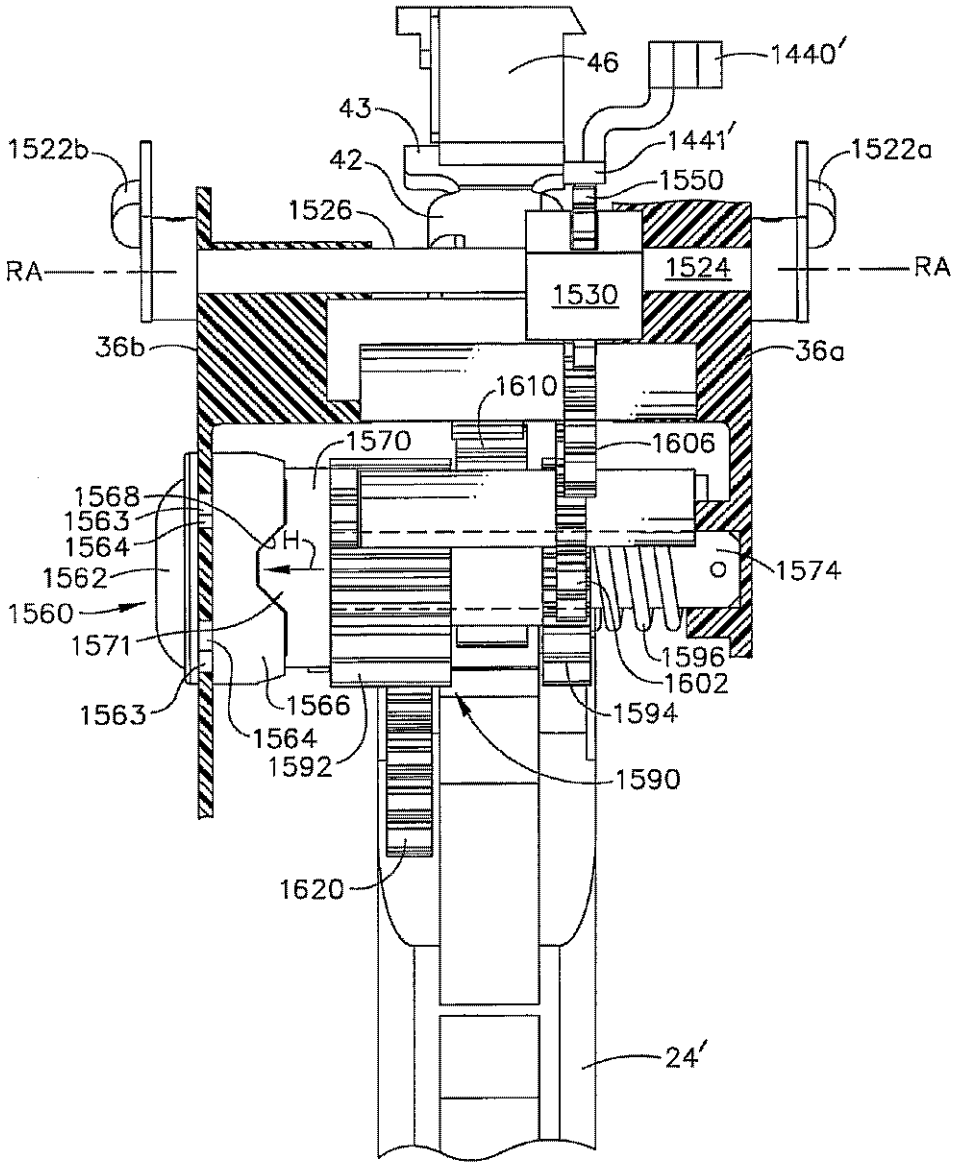

46
1440'
43
1441'
1522b
42
1550
1522a
1526
RA
1524
RA
1530
36b
36a
1610
1570
1606
1568
1563
1564
1562
1560
1571
1563
1564
1592
1566
1574
1596
1602
1594
1590
1620
24'

FIG. 63

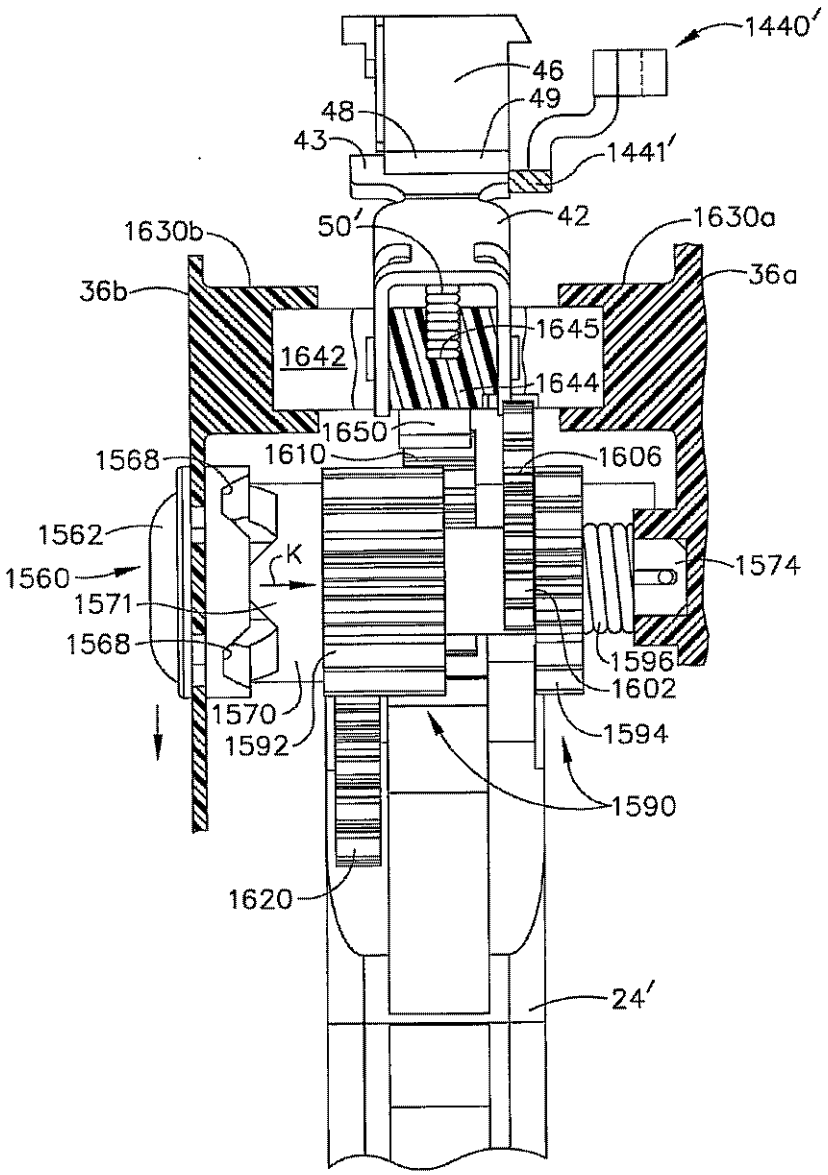

1440'
46
49
48
43
1441'
42
50'
1630b
1630a
36b
36a
1645
1642
1644
1650
1610
1606
1568
1562
K
1560
1571
1568
1574
1596
1602
1570
1592
1594
1590
1620
24'

FIG. 64

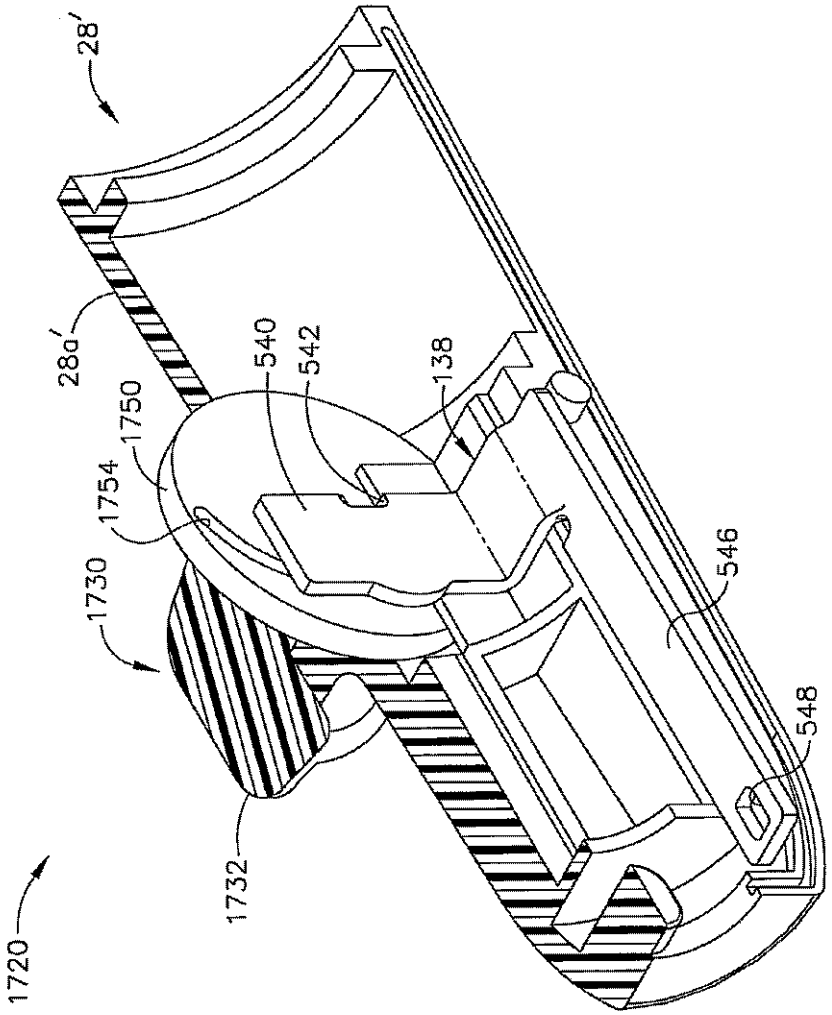


FIG. 65

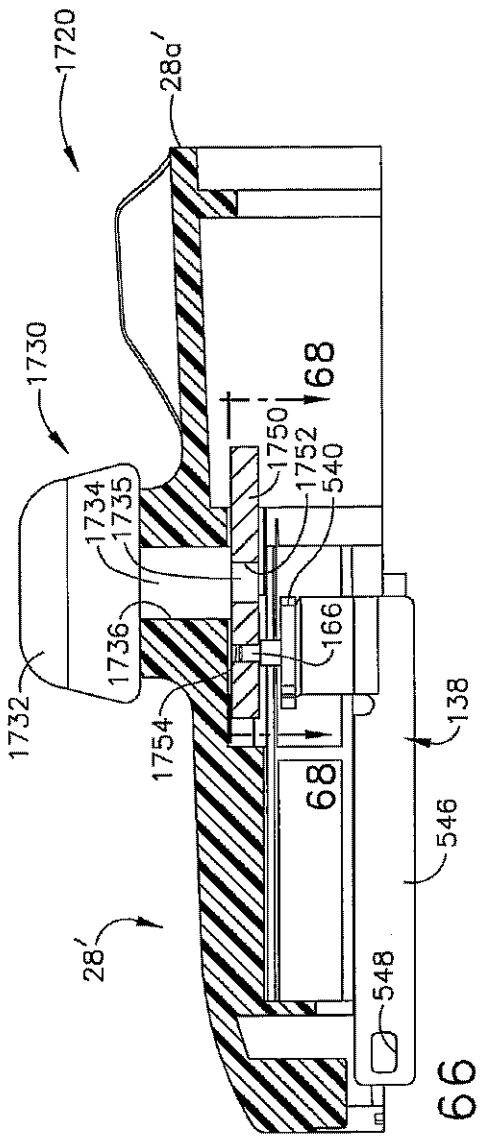


FIG. 66

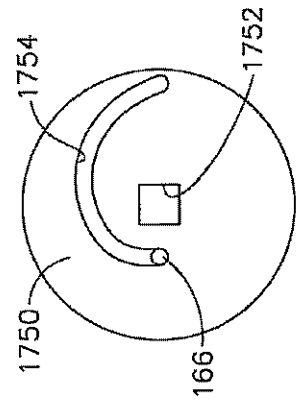


FIG. 69

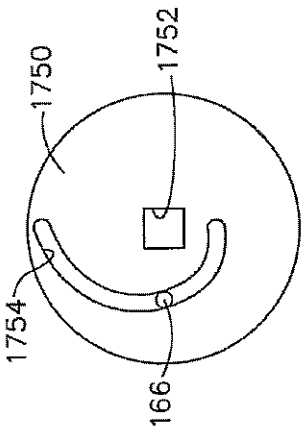


FIG. 68

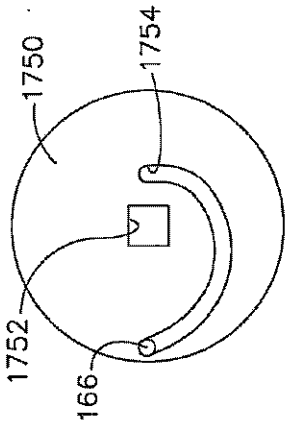


FIG. 67

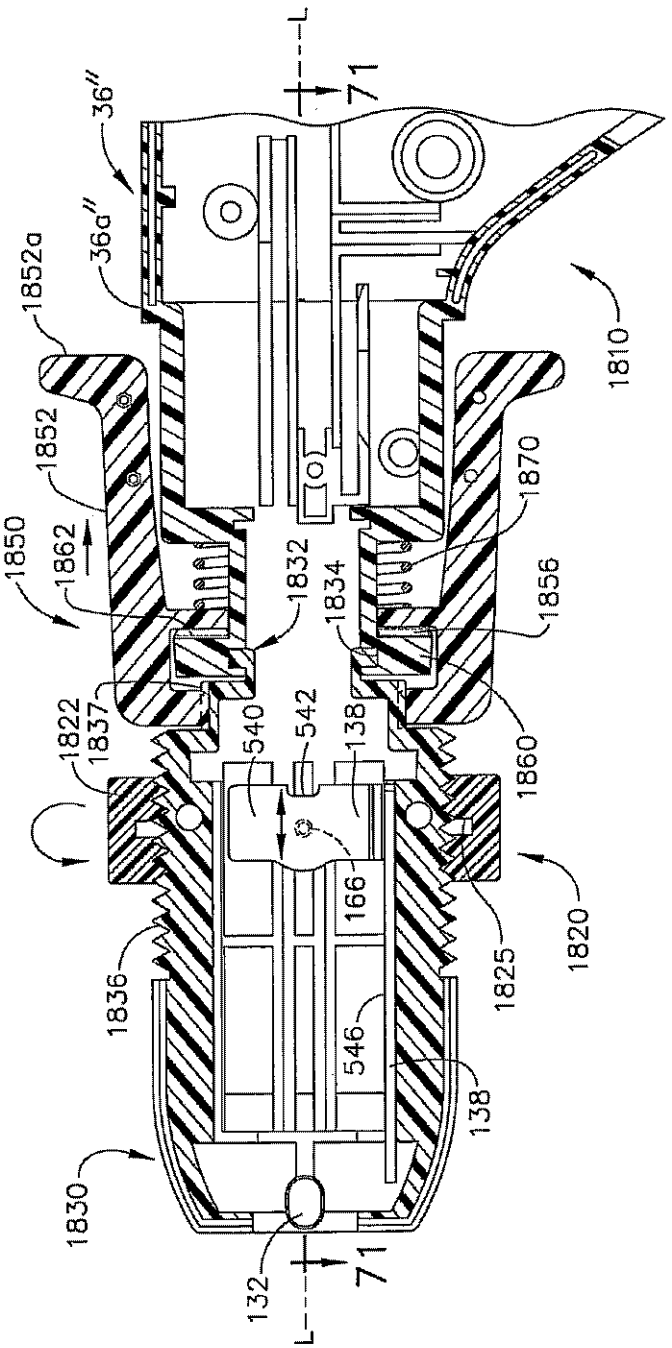

L
71
36''
36a''
1852a
1852
1850
1862
1822
1837
1832
1834
1870
1856
1860
1810
1820
1825
1836
1830
132
540
542
138
166
546
71
L

FIG. 70

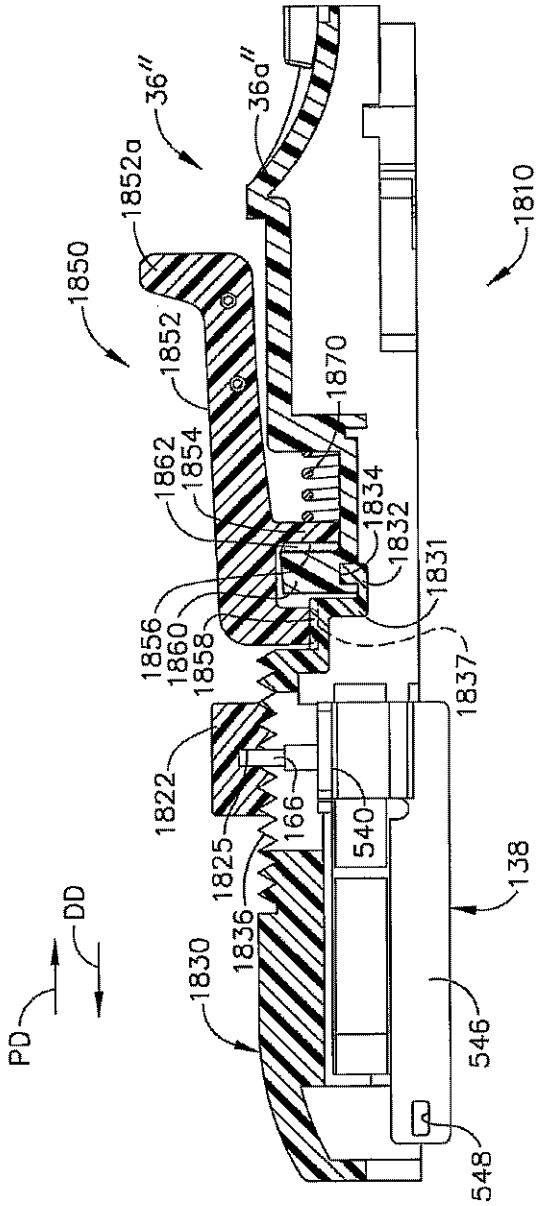

36''
36a''
1852a
1850
1852
1870
1862
1854
1834
1832
1831
1856
1860
1858
1837
1822
166
540
1825
1836
1830
138
546
548
1810
PD
DD

FIG. 71

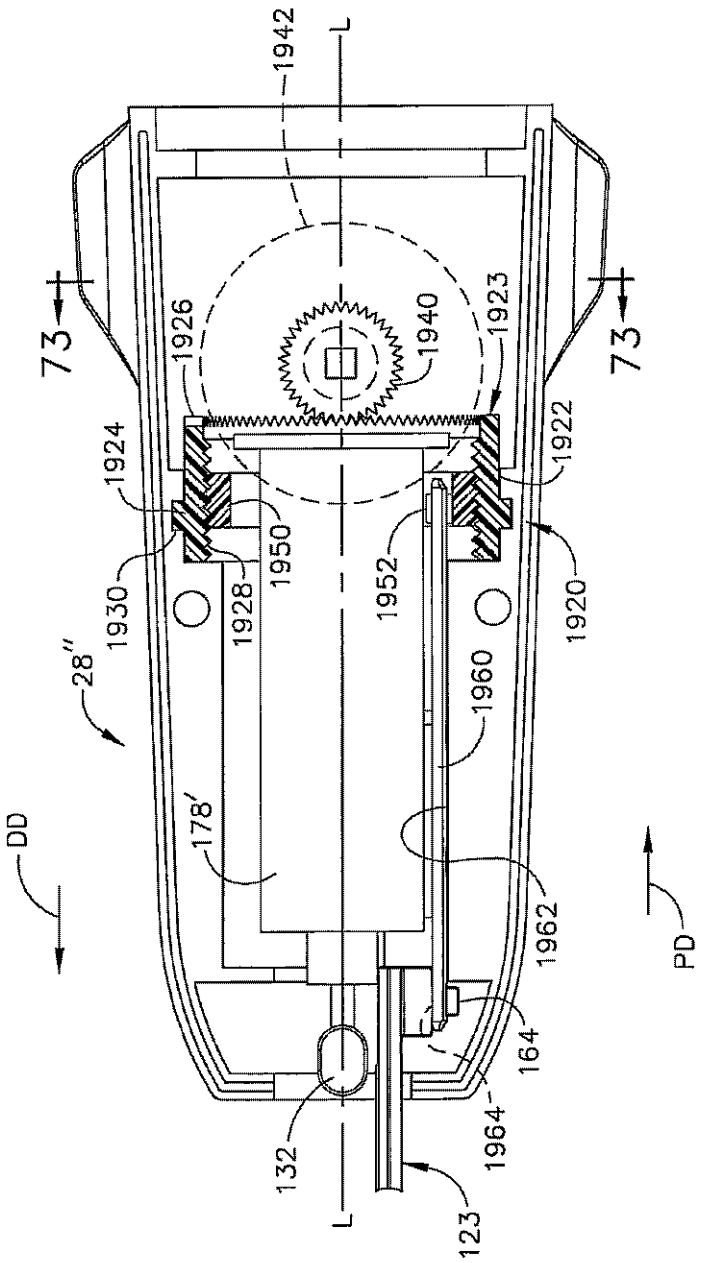

1942
L
73
73
1926
1940
1923
1924
1922
1950
1952
1930
1928
1920
28''
1960
178'
DD
1962
PD
164
1964
132
L
123

FIG. 72

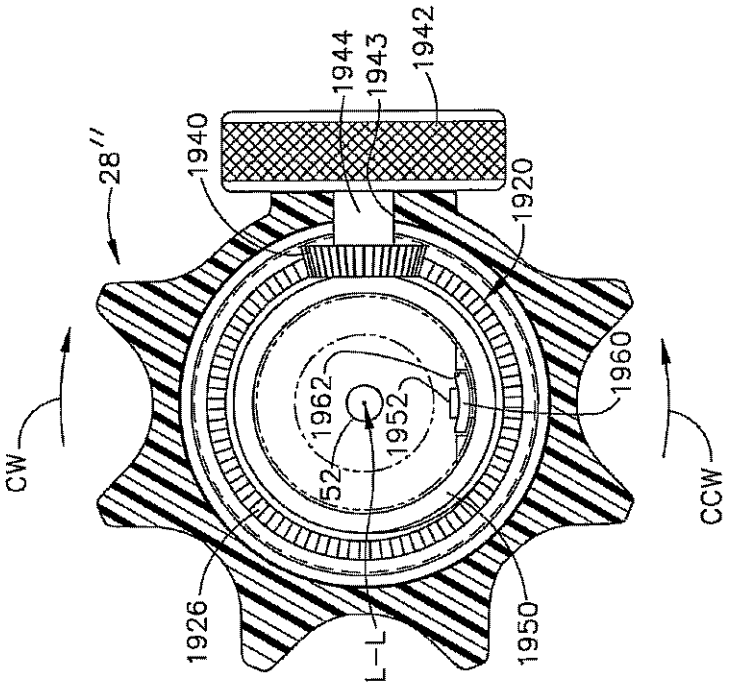

28''
1940
1944
1943
1942
1920
1960
1962
1952
52
CW
CCW
1926
L-L
1950

FIG. 73

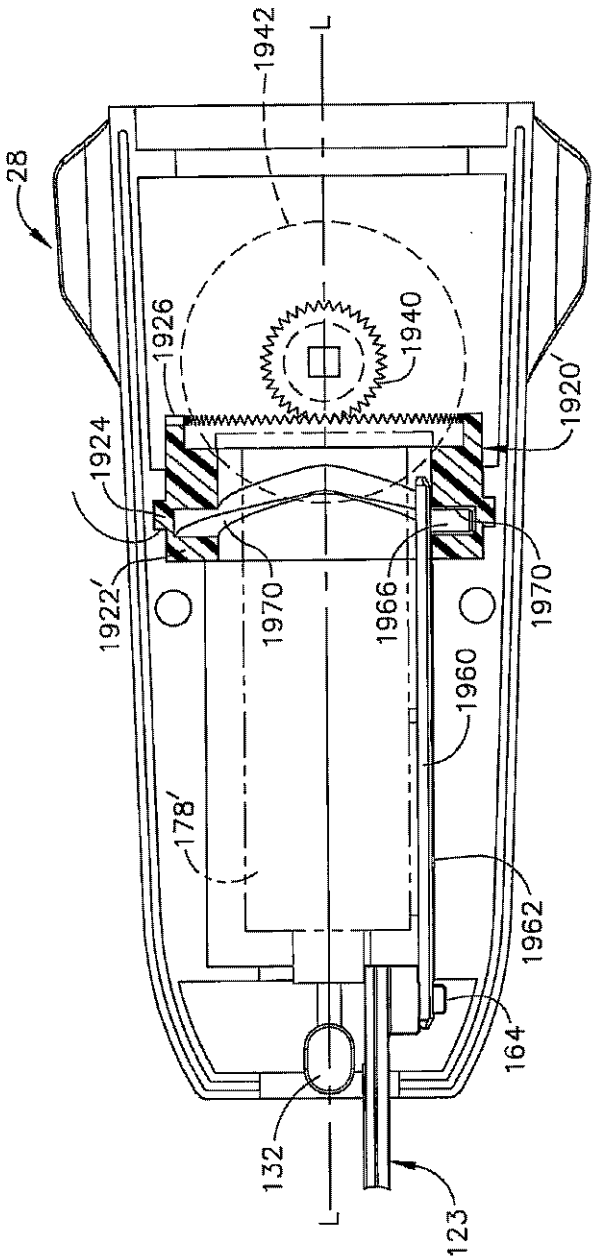

28
1942
L
1926
1940
1920'
1924
1922'
1970
1966
1970
1960
178'
1962
164
132
L
123

FIG. 74

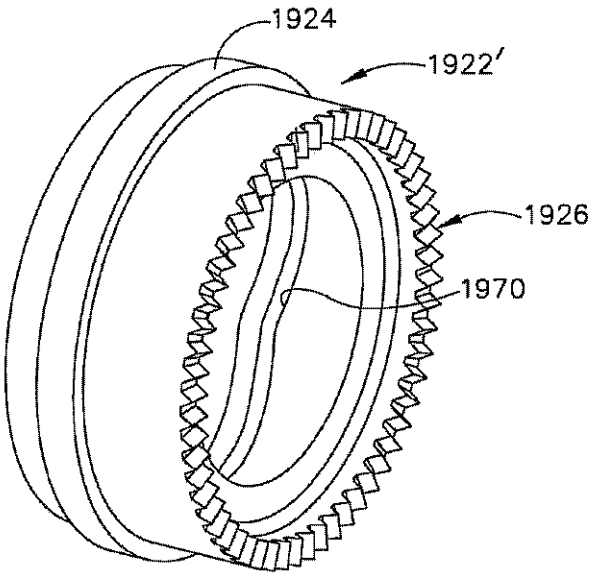


FIG. 75

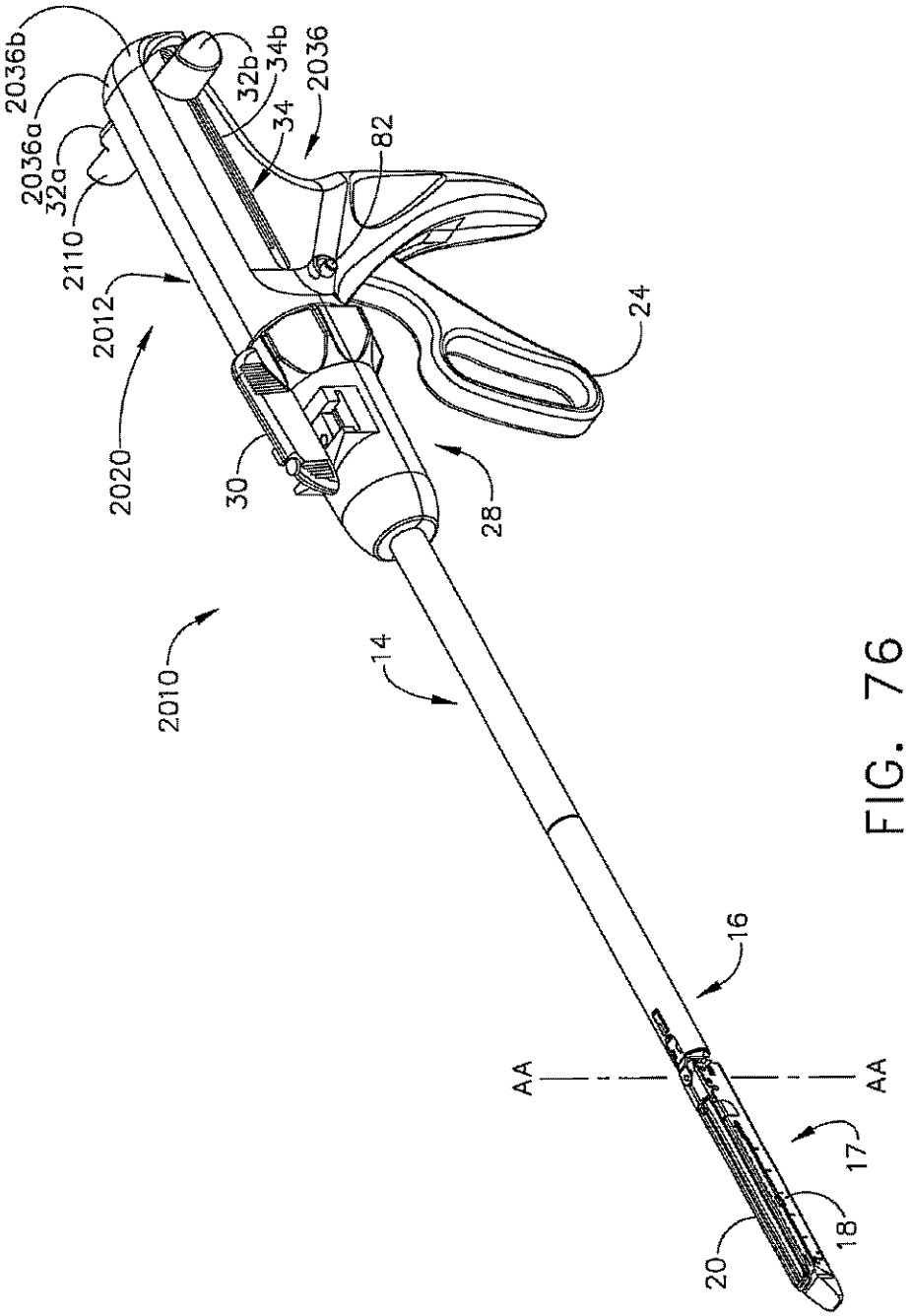

2036b
2036a
32a
2110
2012
2020
2010
30
2036
34b
32b
34
82
24
28
14
16
AA
AA
17
18
20

FIG. 76

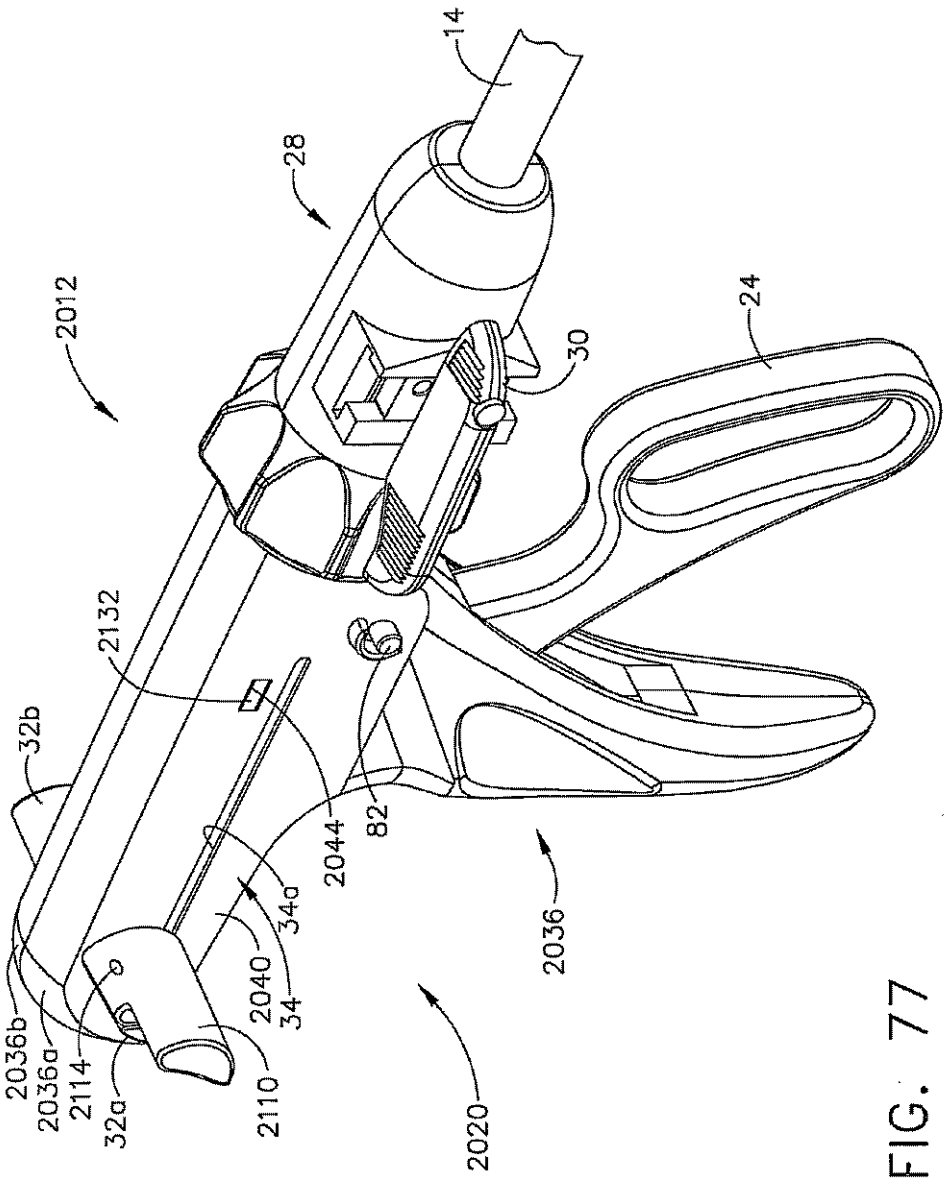

14
28
2012
24
30
2132
32b
2044
82
34a
2036
2040
34
2036b
2036a
2114
32a
2110
2020

FIG. 77

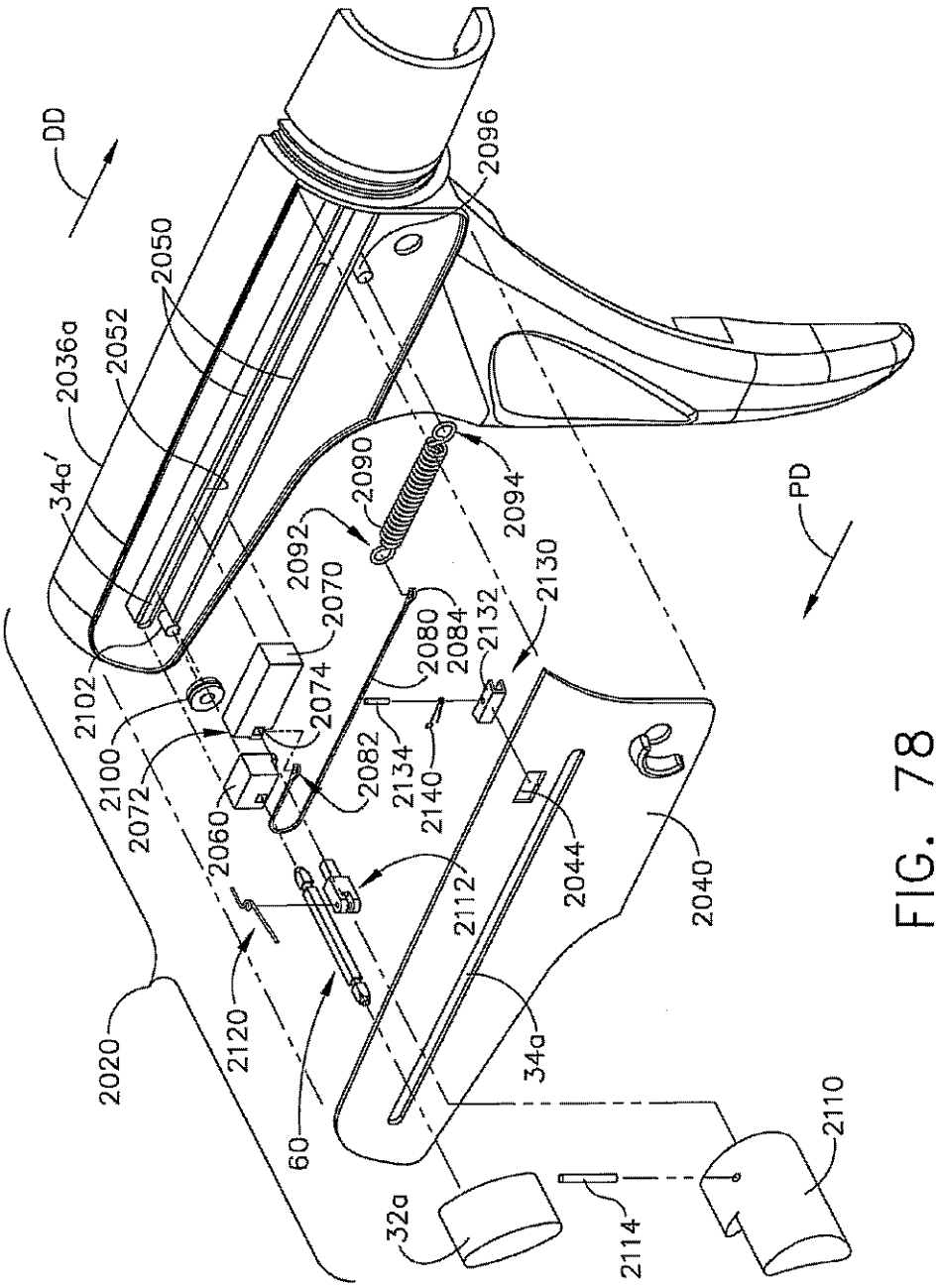

DD
2096
2050
2036a
2052
34a'
2090
2092
2094
PD
2070
2130
2102
2074
2080
2084
2132
2100
2072
2082
2134
2140
2060
2044
2112
2040
2120
34a
2020
60
32a
2110
2114

FIG. 78

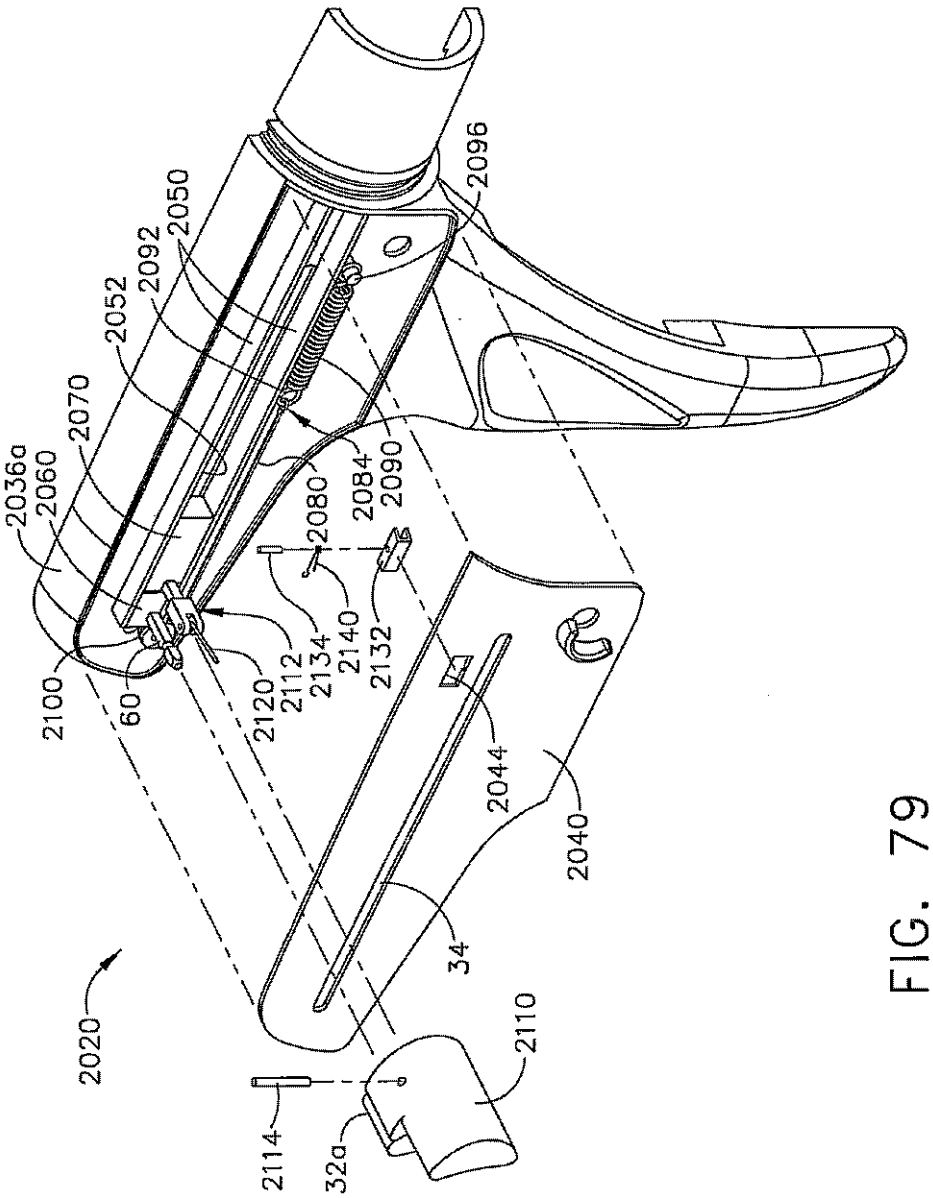

2020
2036a
2060
2070
2052
2092
2050
2096
2080
2084
2090
2100
60
2120
2112
2134
2140
2132
2044
2040
34
2110
2114
32a

FIG. 79

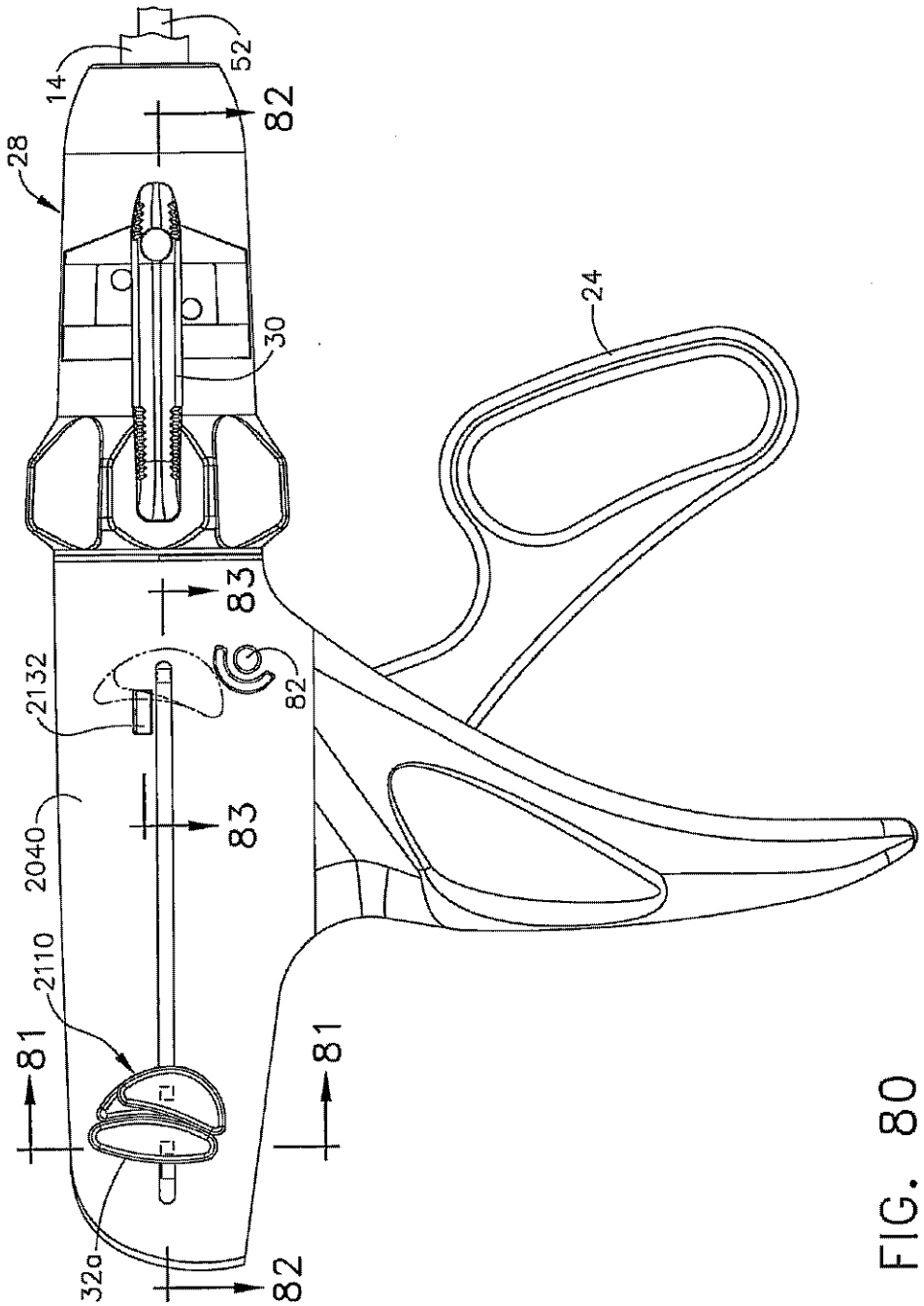


FIG. 80

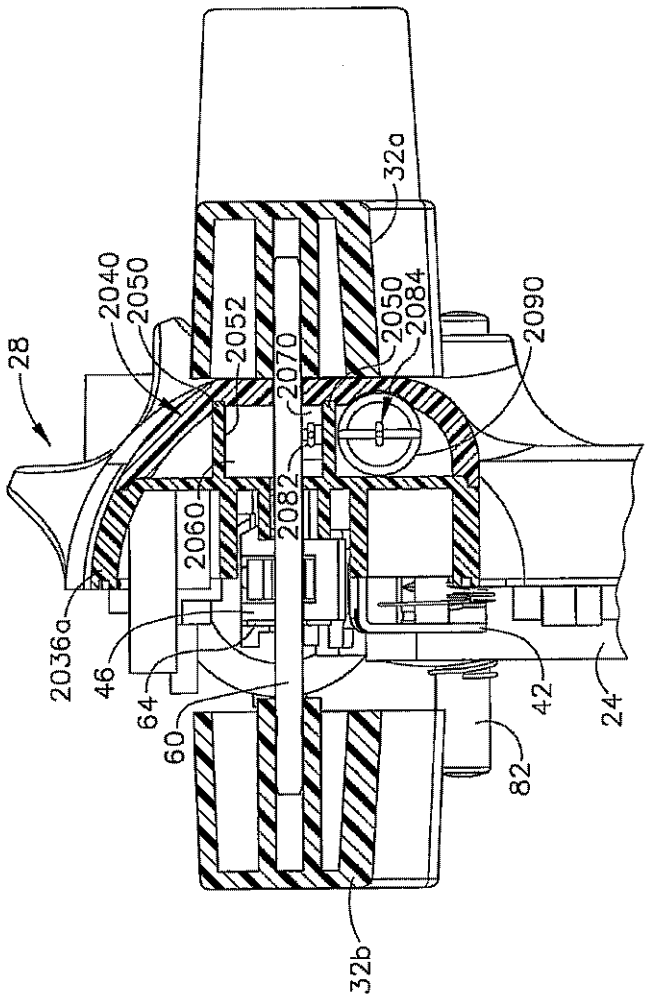

28
2040
2050
2052
2070
2082
2060
2036a
46
64
60
32a
2050
2084
2090
42
24
82
32b

FIG. 81

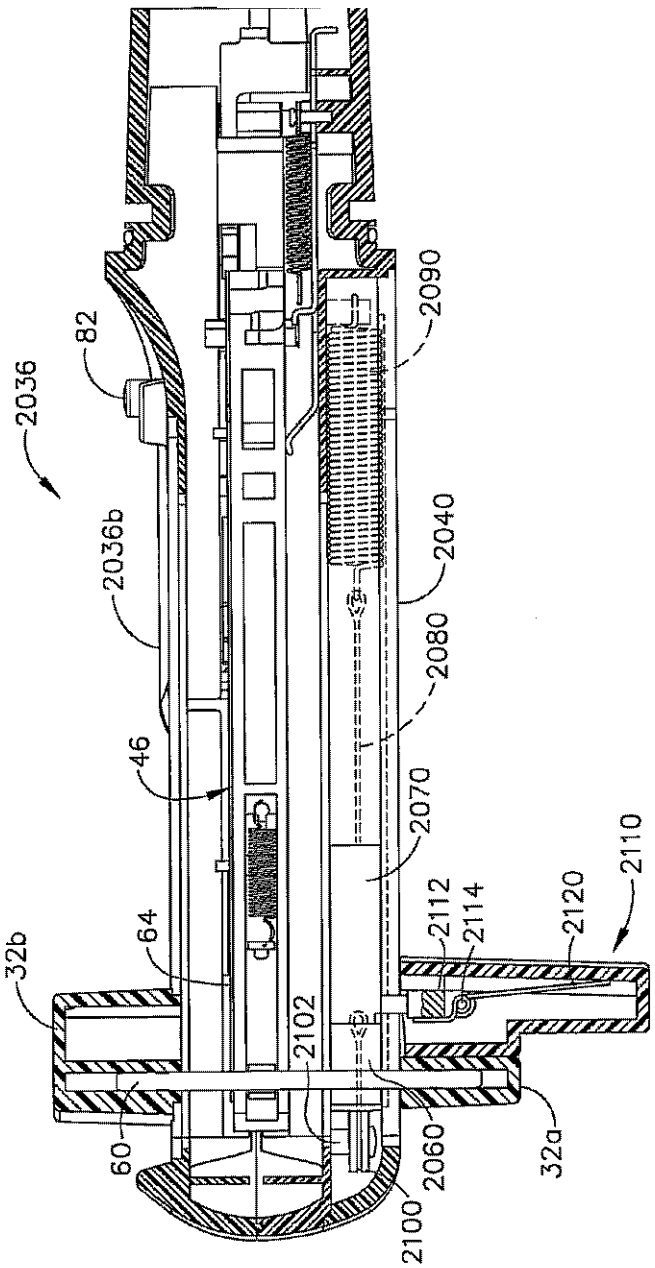

2036
82
2090
2036b
2040
2080
46
2070
2110
2112
2114
2120
64
32b
2102
60
2060
32a
2100

FIG. 82

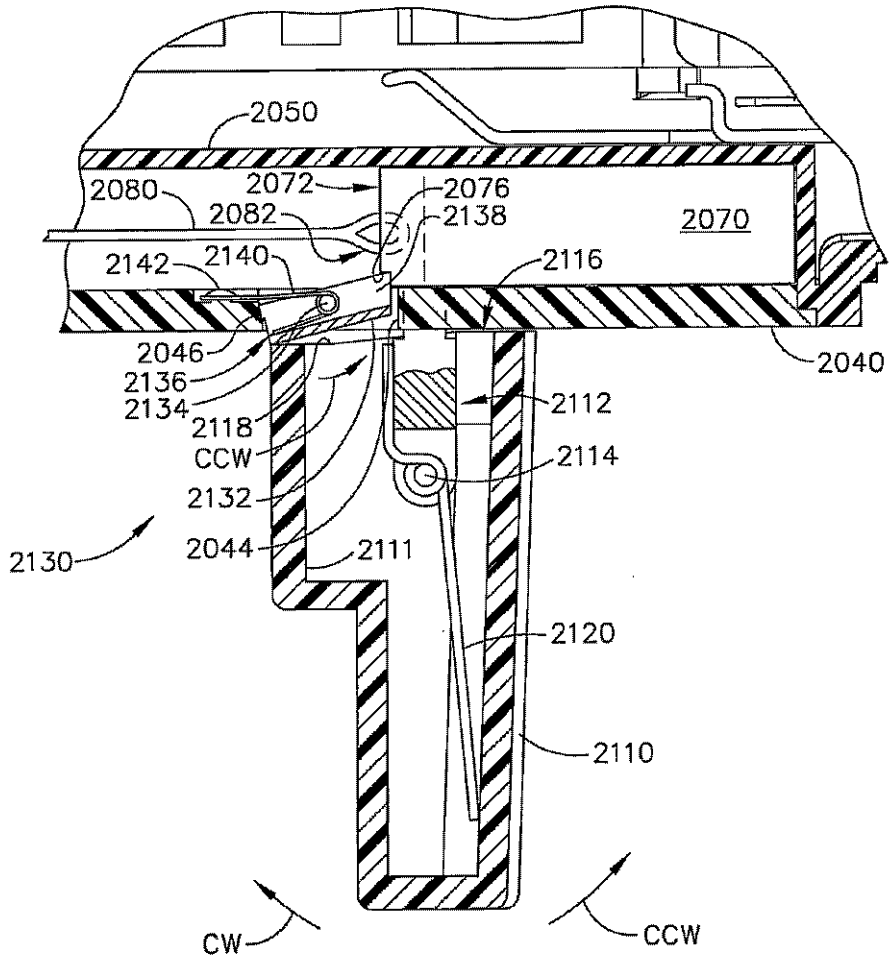

2050
2080
2072
2076
2082
2138
2070
2142
2140
2116
2046
2136
2134
2118
CCW
2132
2130
2044
2111
2040
2112
2114
2120
2110
CW
CCW

FIG. 83

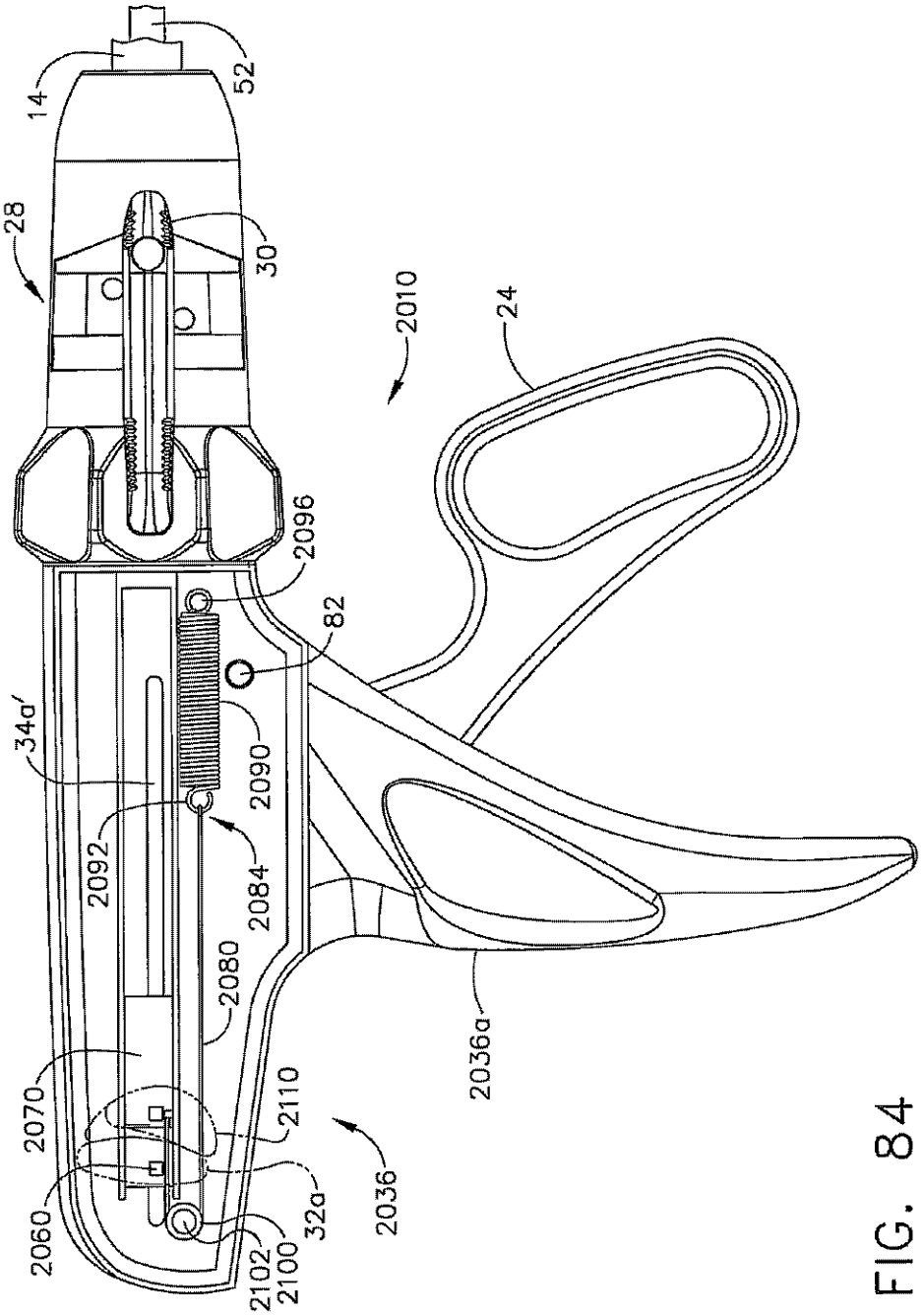

14
52
28
30
2010
24
2096
82
34a'
2090
2092
2084
2080
2070
2110
2036a
2060
32a
2036
2102
2100

FIG. 84

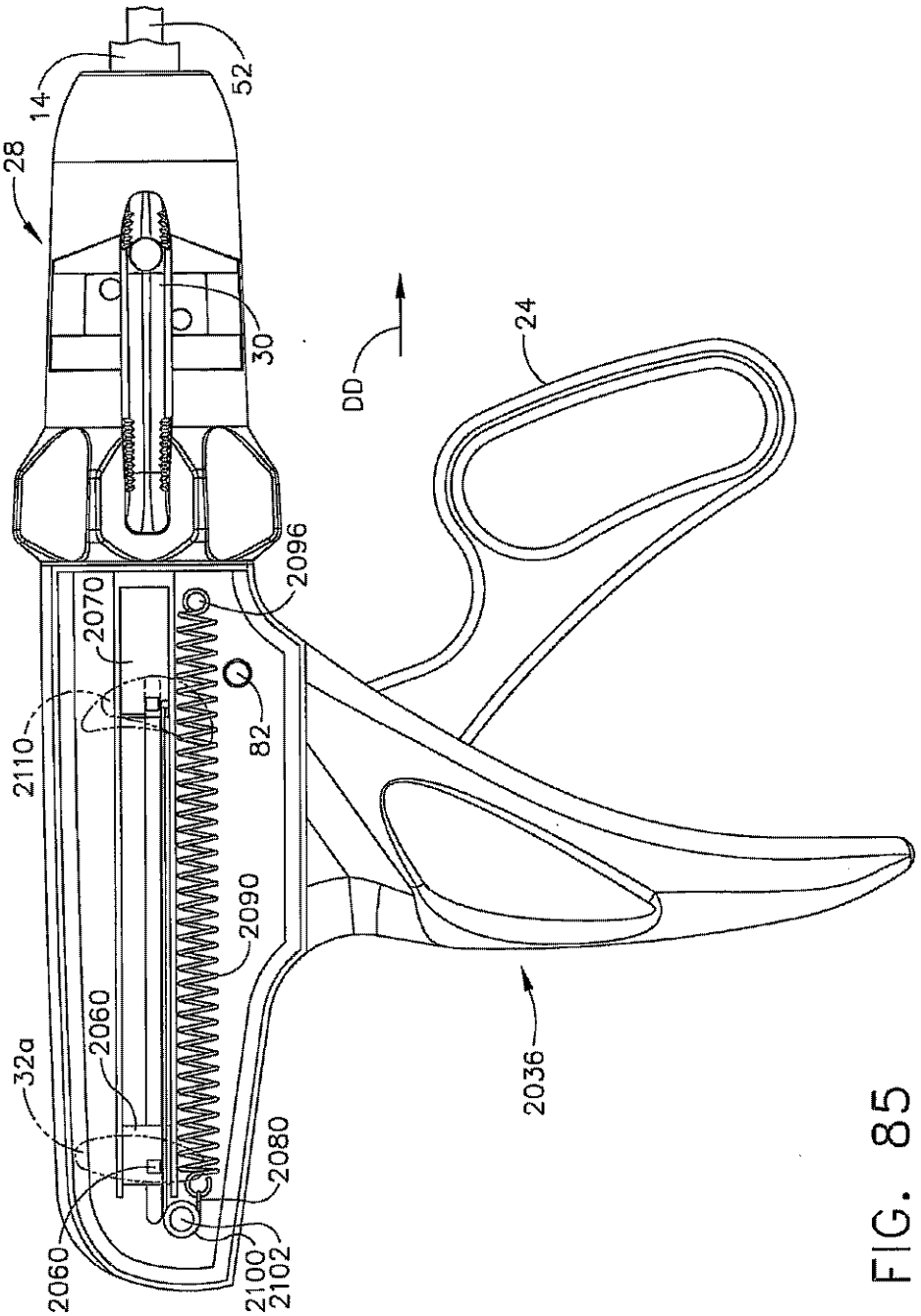

28
14
52
30
DD
24
2096
2070
2110
82
2090
2060
32a
2080
2060
2100
2102
2036

FIG. 85

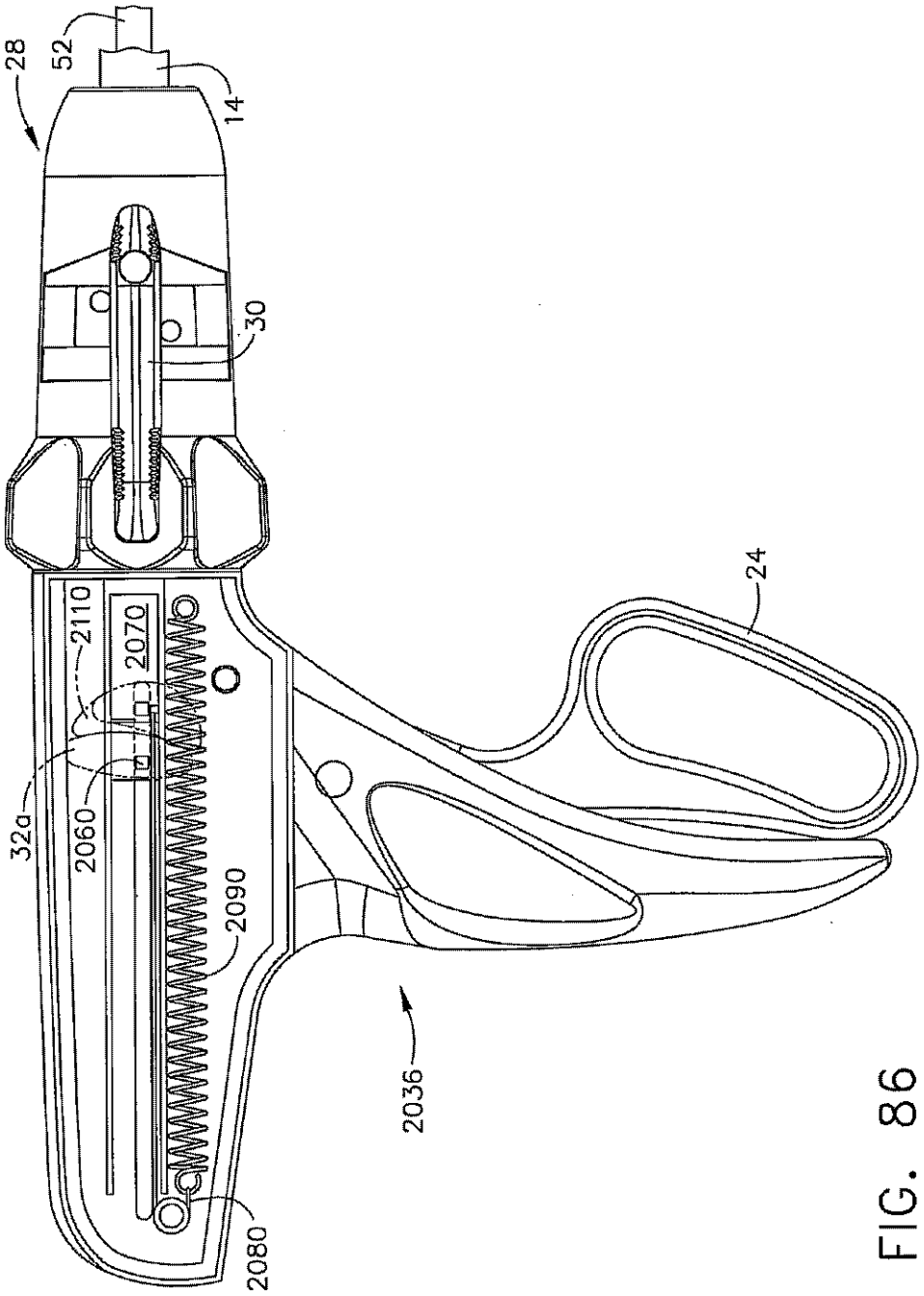


FIG. 86

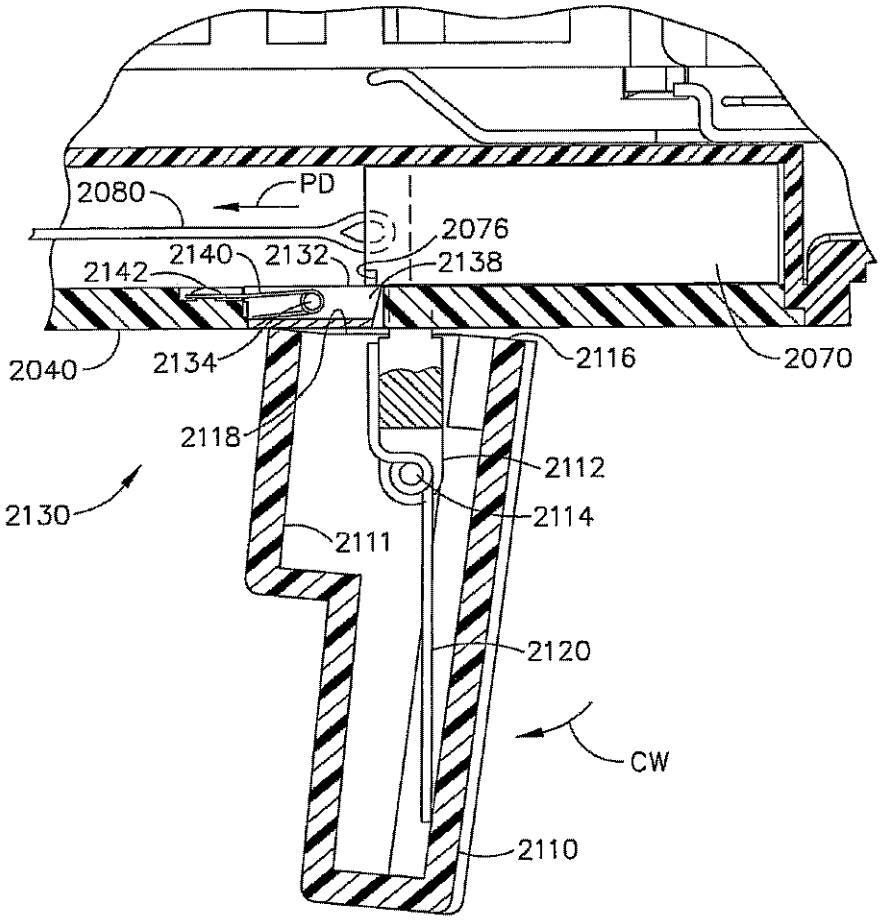

2080
PD
2076
2140
2132
2138
2142
2040
2134
2116
2070
2118
2112
2130
2114
2111
2120
CW
2110

FIG. 87

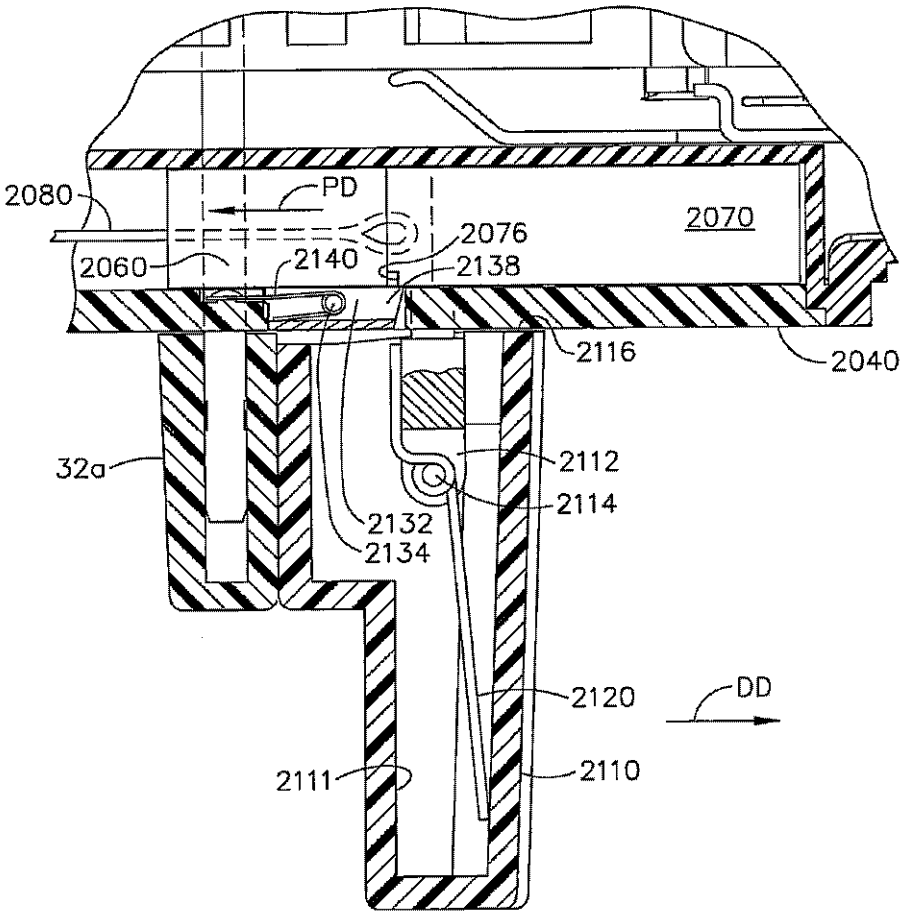

2080
PD
2070
2076
2060
2140
2138
2116
2040
32a
2112
2114
2132
2134
2120
DD
2111
2110

FIG. 88

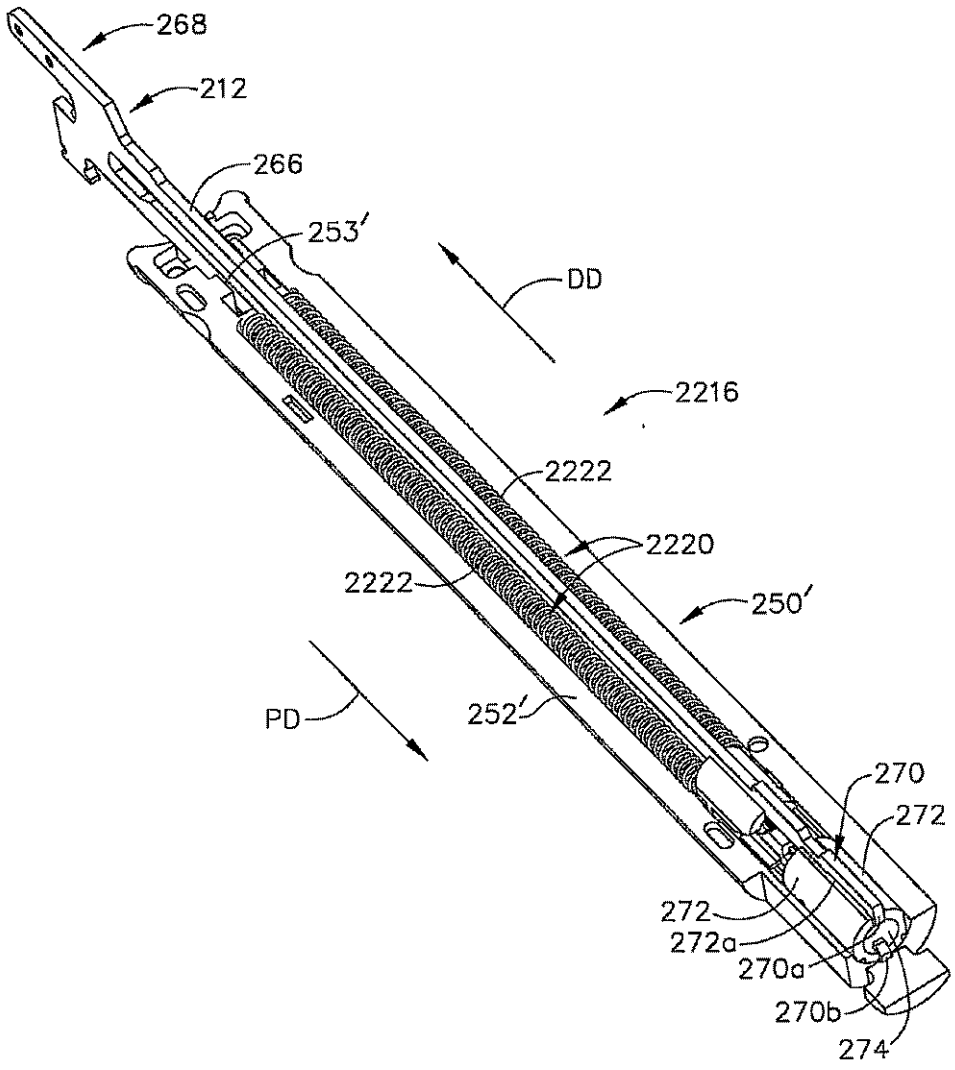

268
212
266
253′
DD
2216
2222
2220
2222
250′
PD
252′
270
272
272
272a
270a
270b
274

FIG. 89

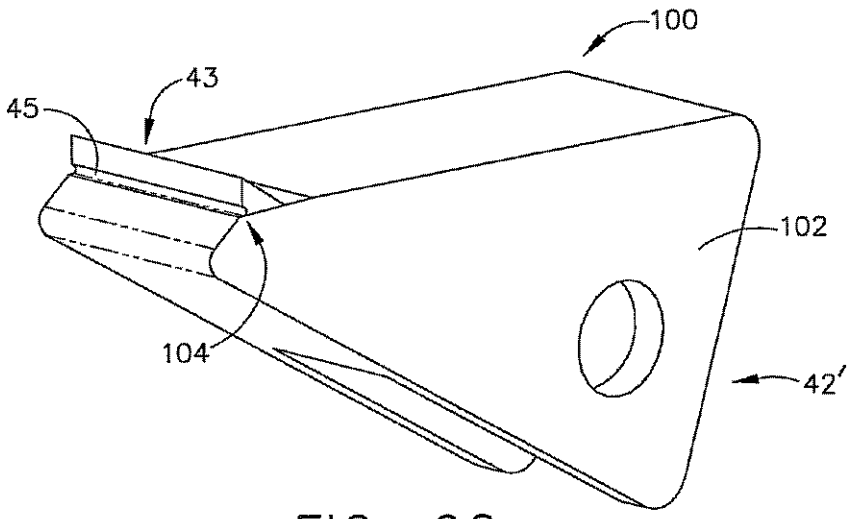


FIG. 90

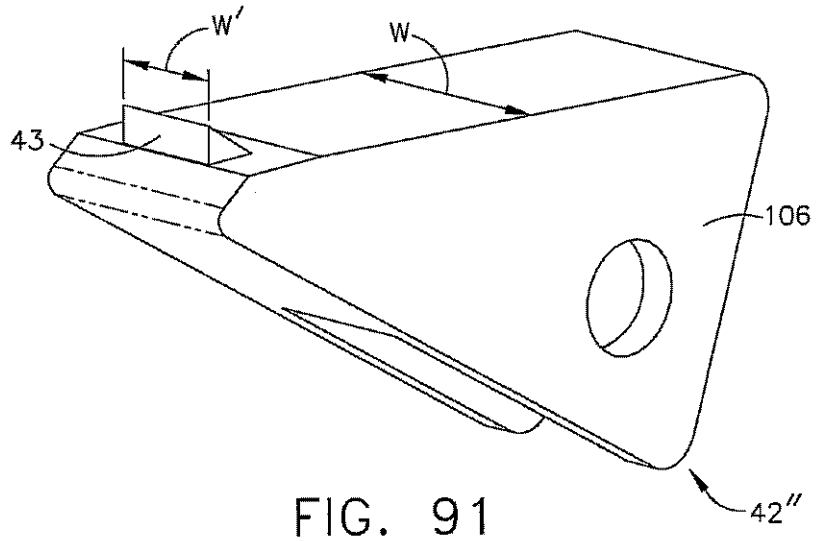


FIG. 91

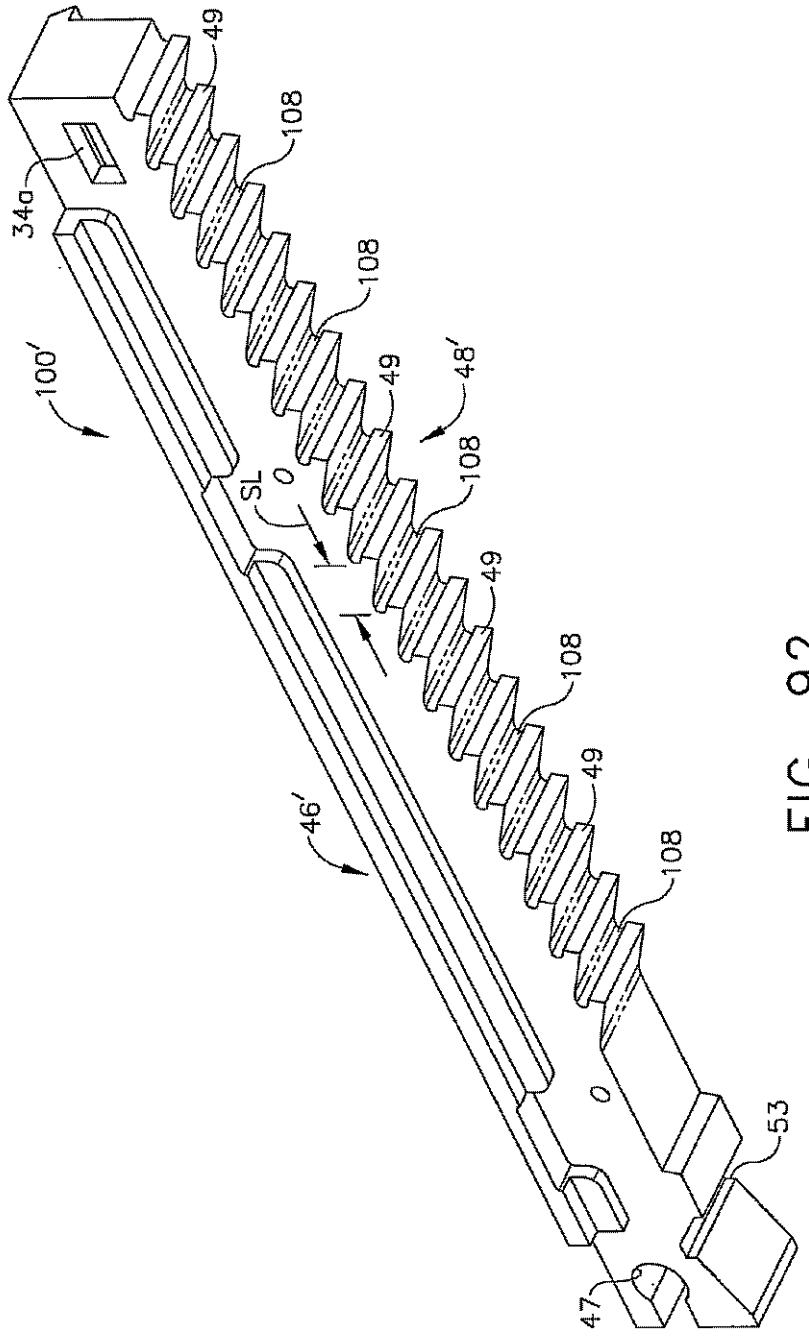


FIG. 92

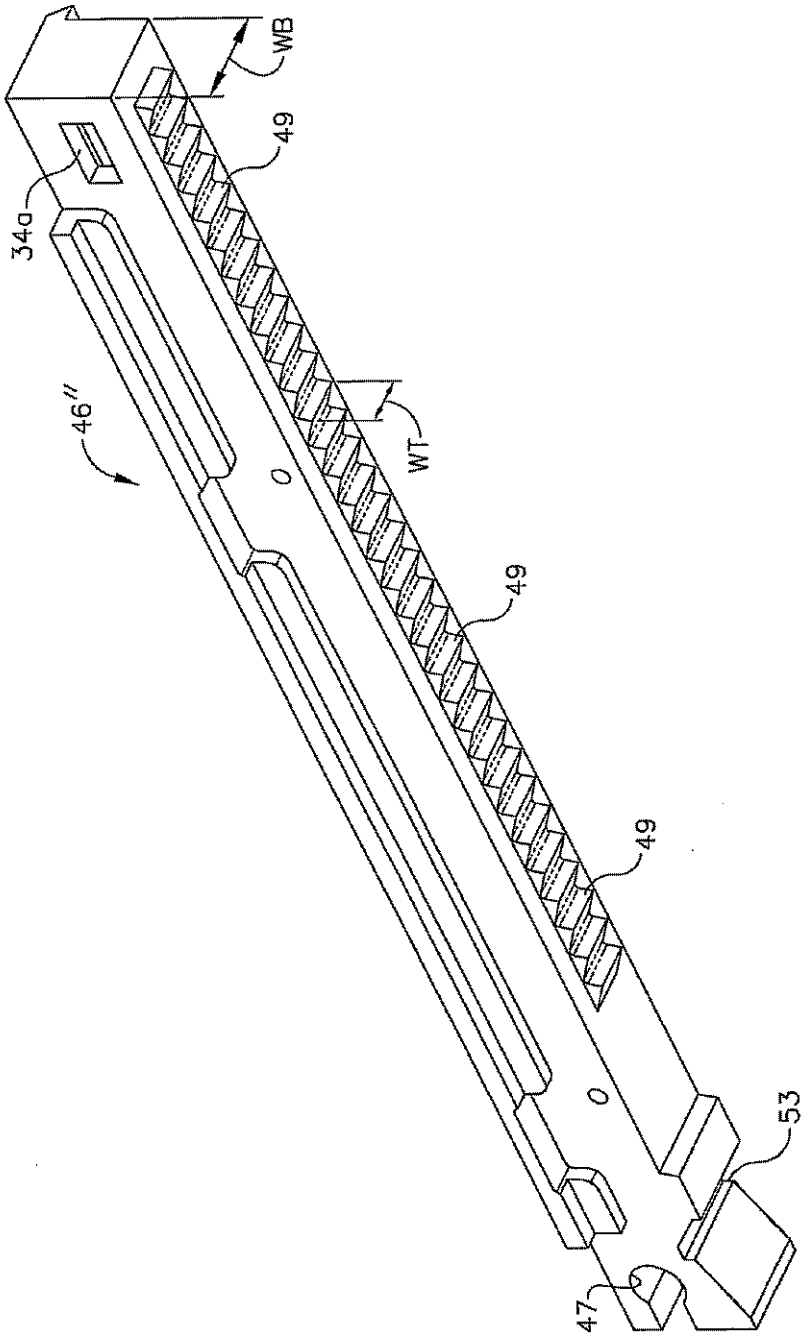


FIG. 93

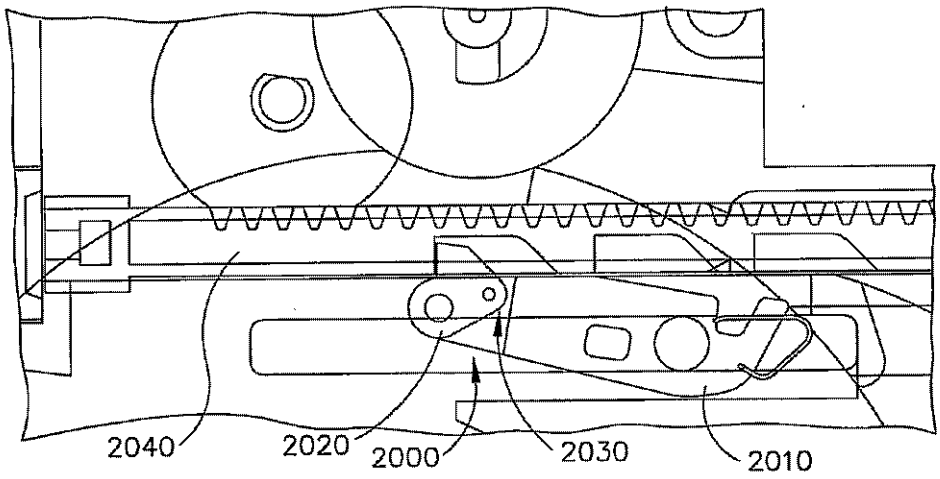


FIG. 93A

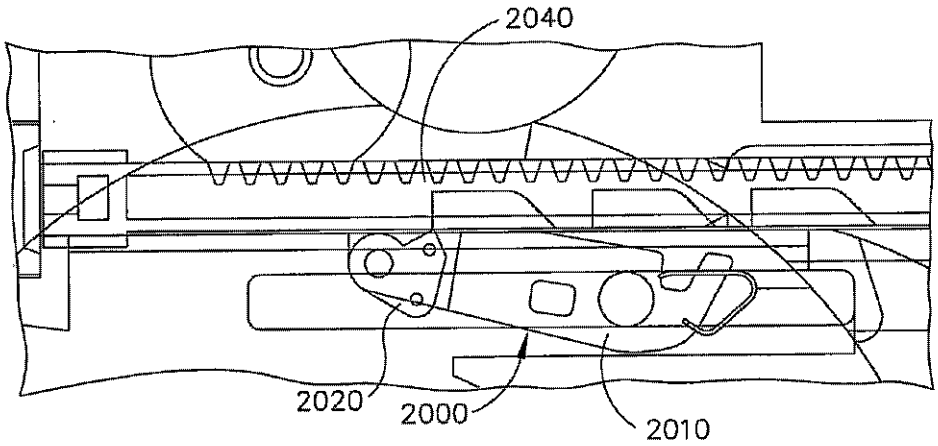


FIG. 93B

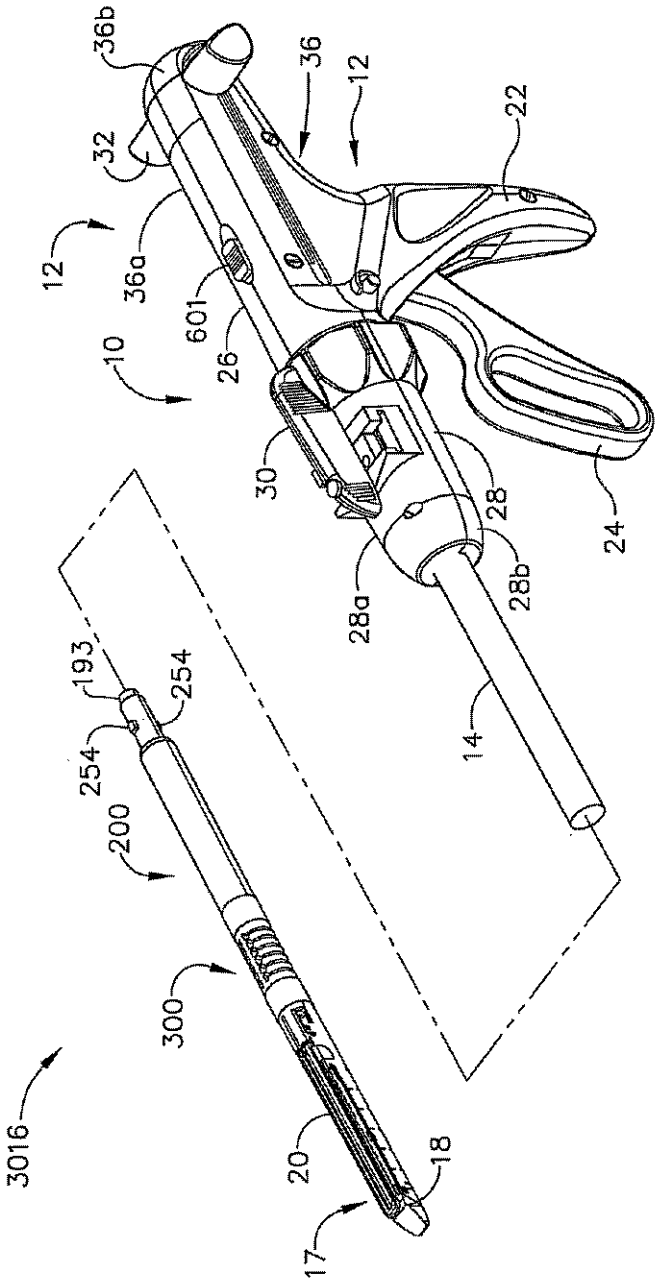

3016
17
18
20
300
200
254
254
193
14
28b
28a
28
24
30
10
26
601
36a
12
32
36b
36
12
22

FIG. 94

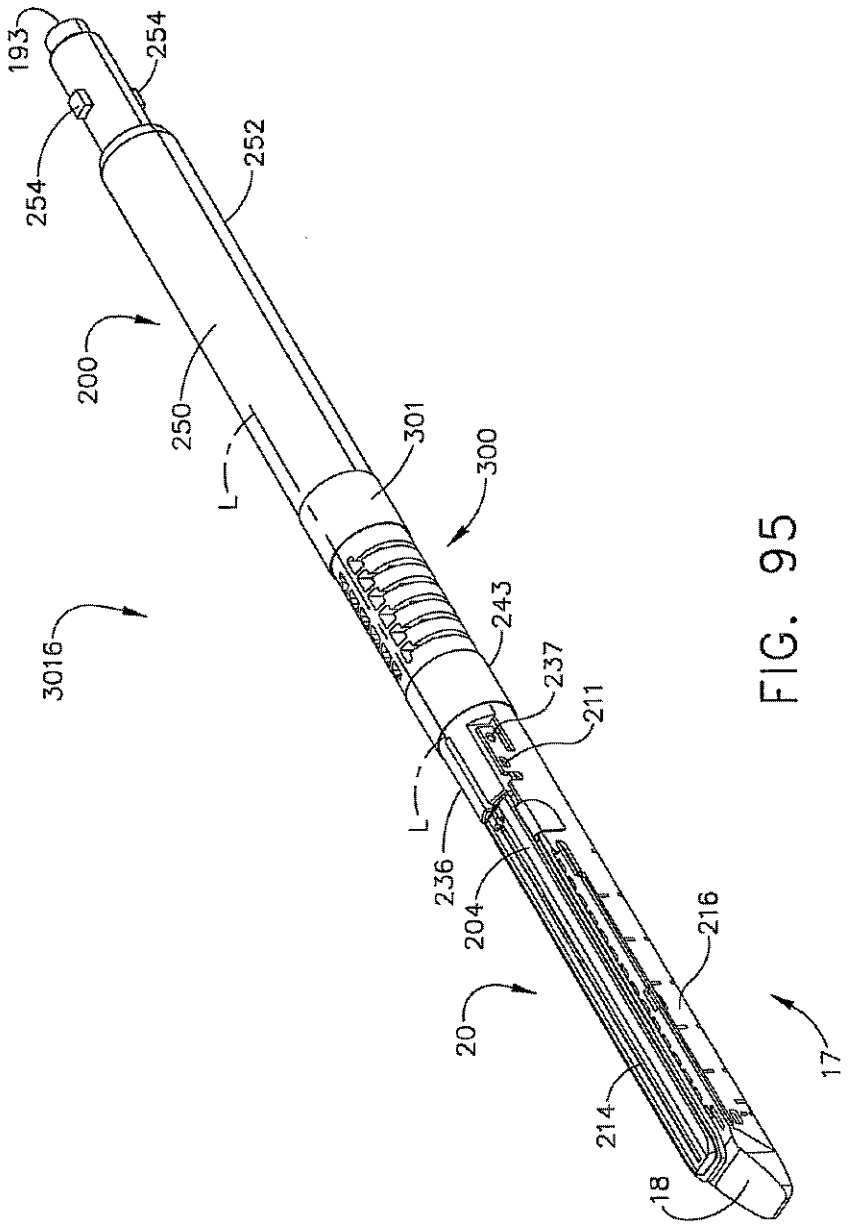

193
254
254
252
200
250
L
301
300
3016
243
237
211
L
236
204
216
20
214
18
17

FIG. 95

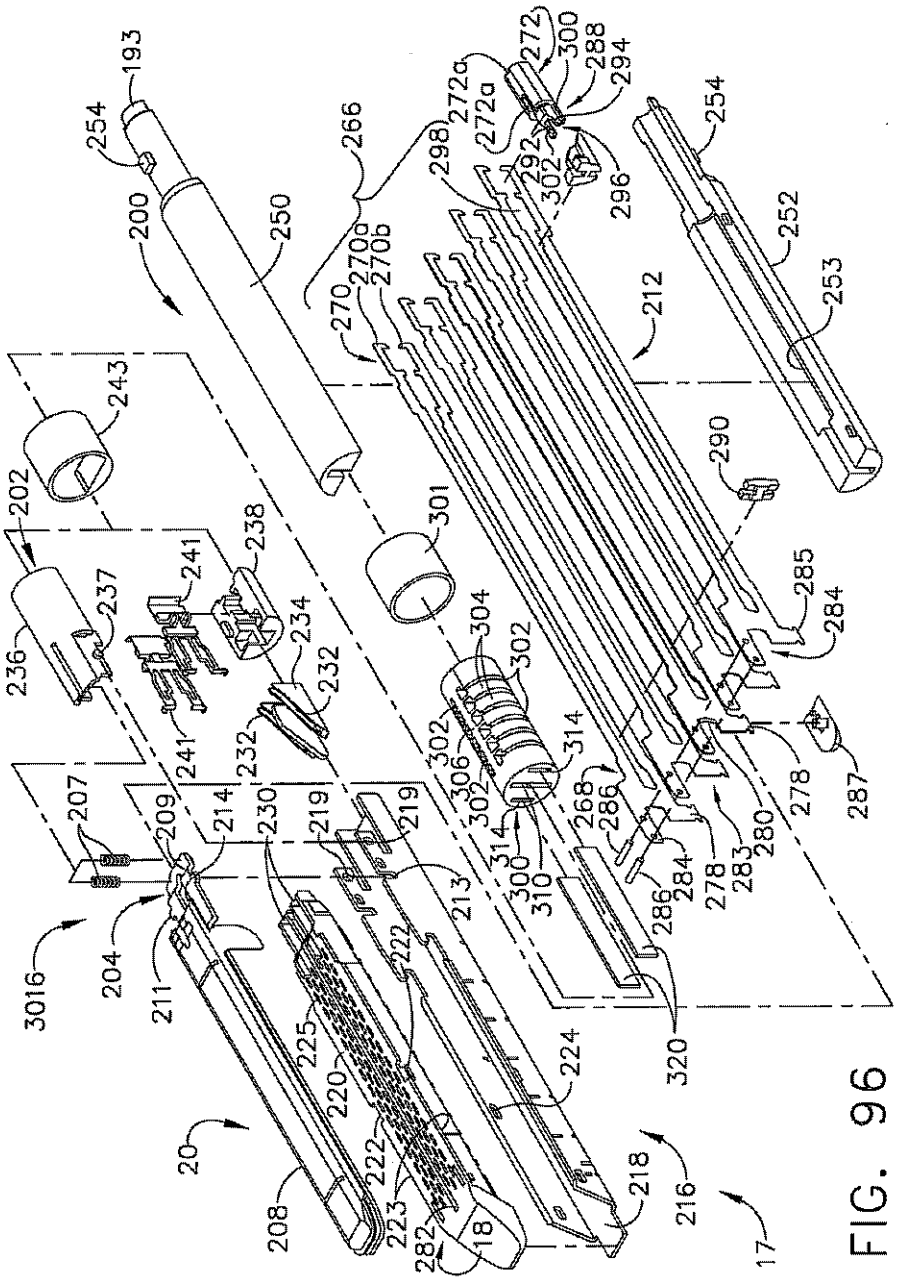

193
254
200
250
266
272
300
288
294
272a
298
292
302
296
254
252
253
212
270
270a
270b
243
202
301
290
285
284
238
241
234
232
304
302
314
306
207
209
214
230
219
213
268
286
278
283
280
287
3016
204
211
222
225
220
224
320
218
216
17
20
208
223
282
18

FIG. 96

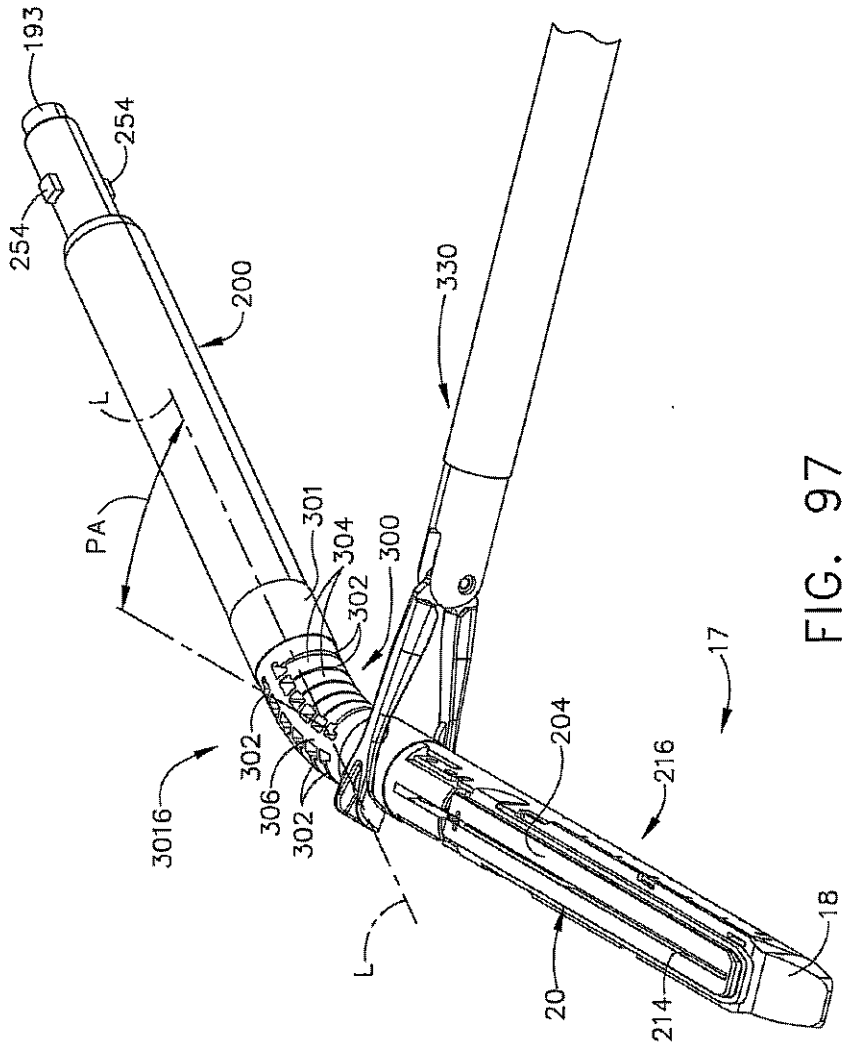

193
254
254
200
330
L
PA
301
304
300
302
17
204
216
3016
302
306
302
L
20
214
18

FIG. 97

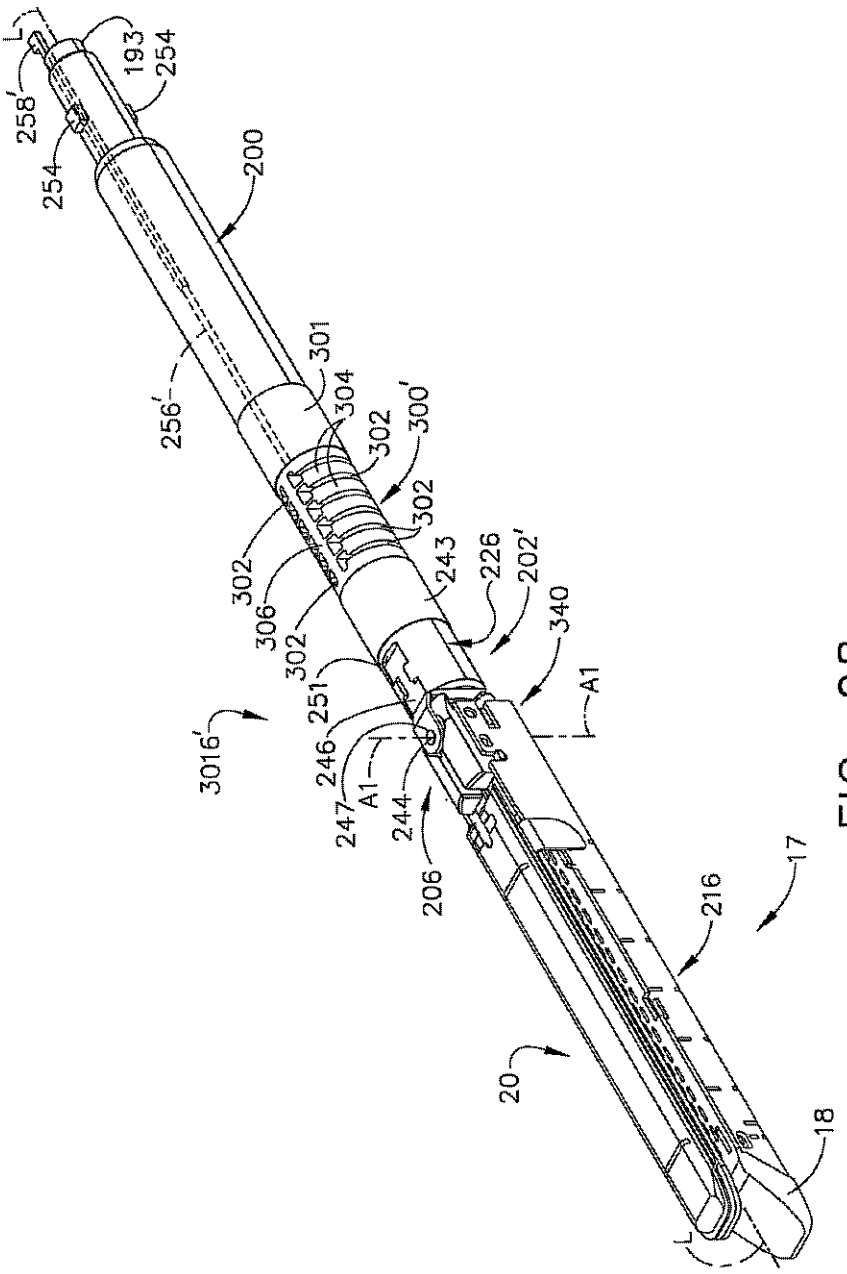

L
258'
254
193
254
200
256'
301
304
302
300'
302
302
306
302
243
226
202'
340
A1
251
3016'
246
A1
247
244
206
216
17
20
18
L

FIG. 98

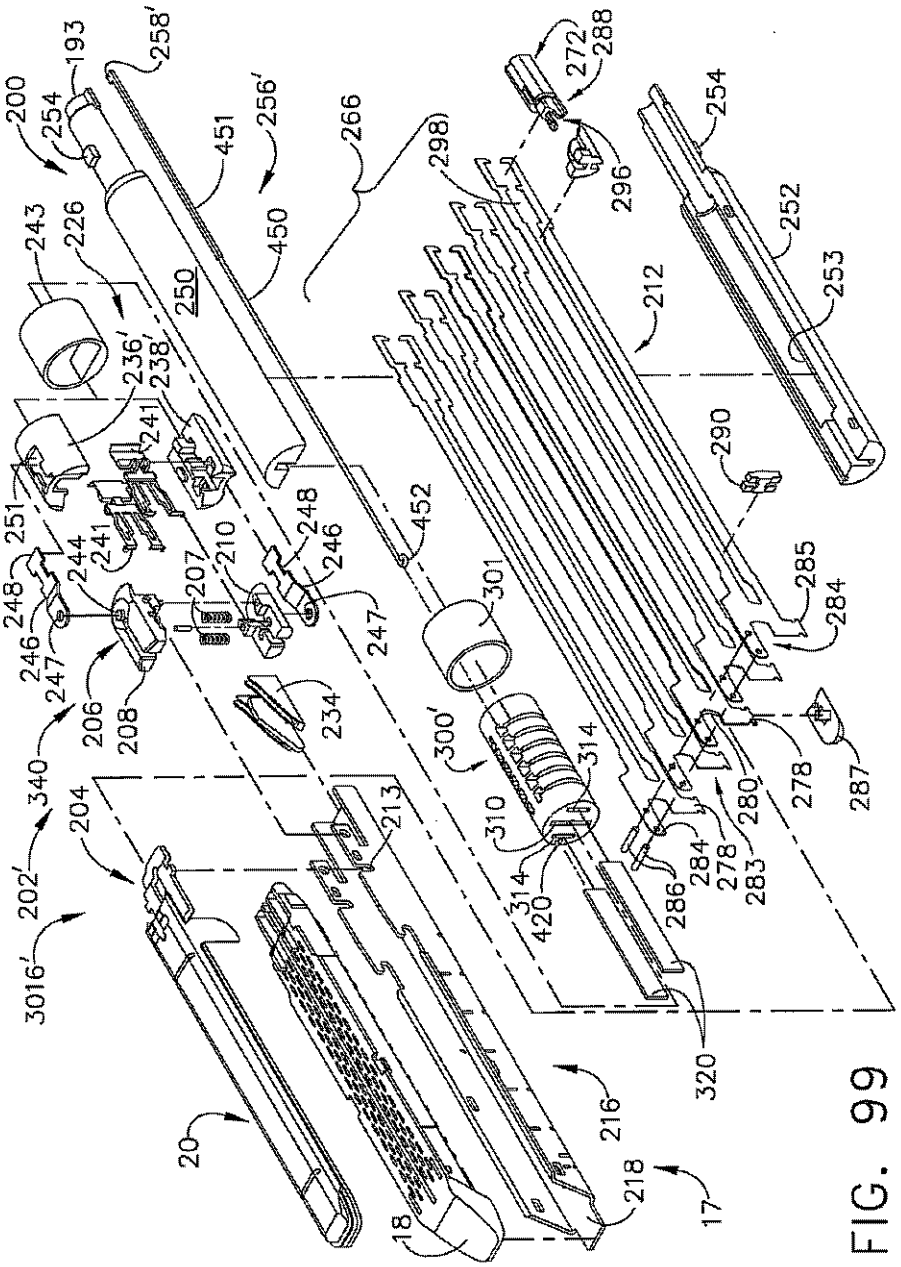

200
254
193
258'
451
256'
266
298
272
288
296
254
252
253
212
243
226
250
450
236'
238'
241
251
248
244
241
207
210
246
452
290
285
284
247
301
234
300'
314
310
213
204
202'
3016'
340
206
208
247
246
248
420
314
286
284
278
283
280
278
287
320
216
218
17
18
20

FIG. 99

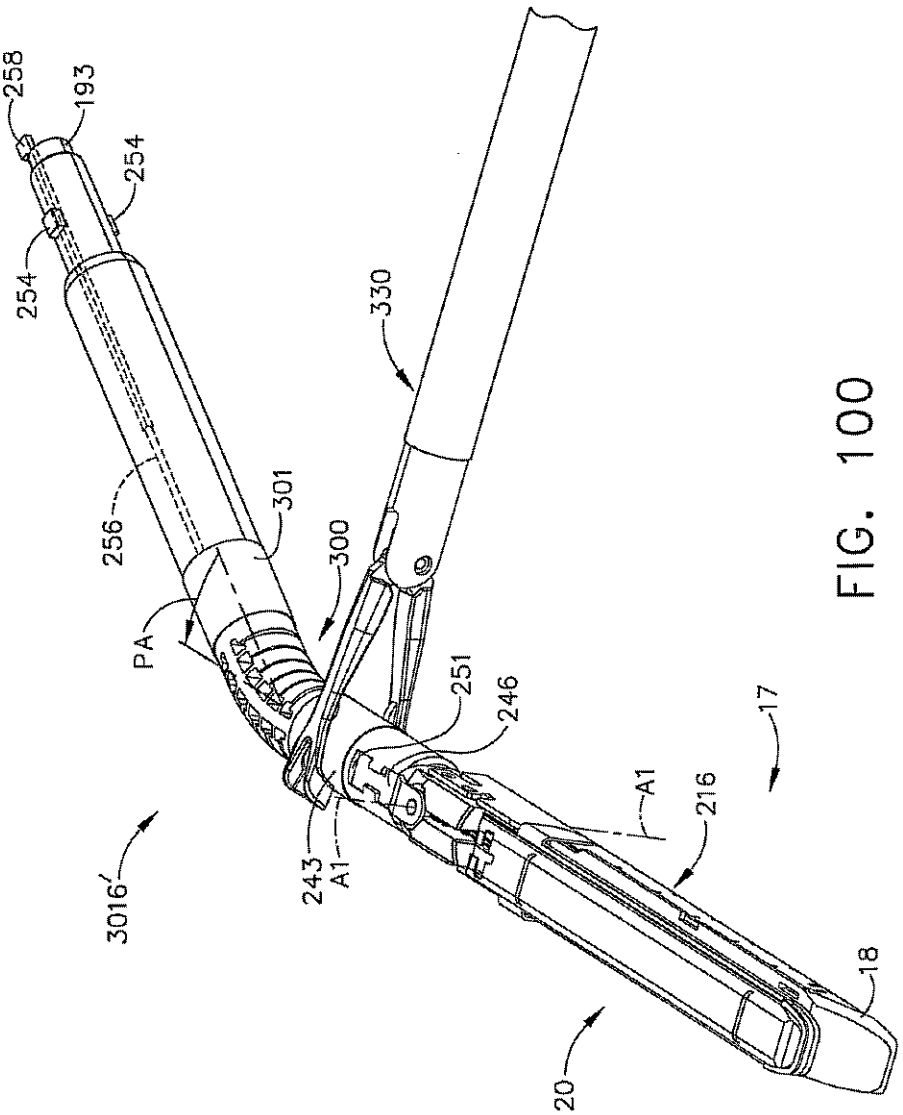

258
193
254
254
330
256
301
300
PA
251
246
17
A1
216
243
A1
3016'
18
20

FIG. 100

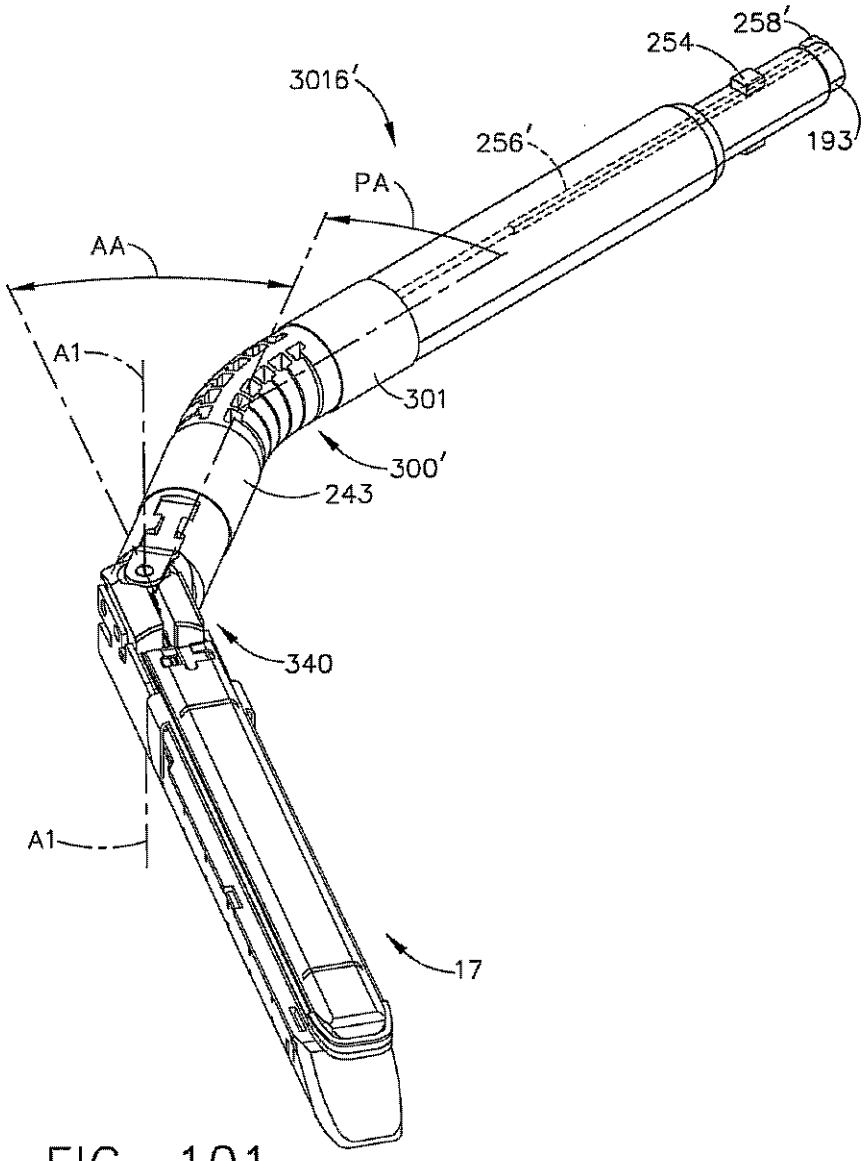


FIG. 101

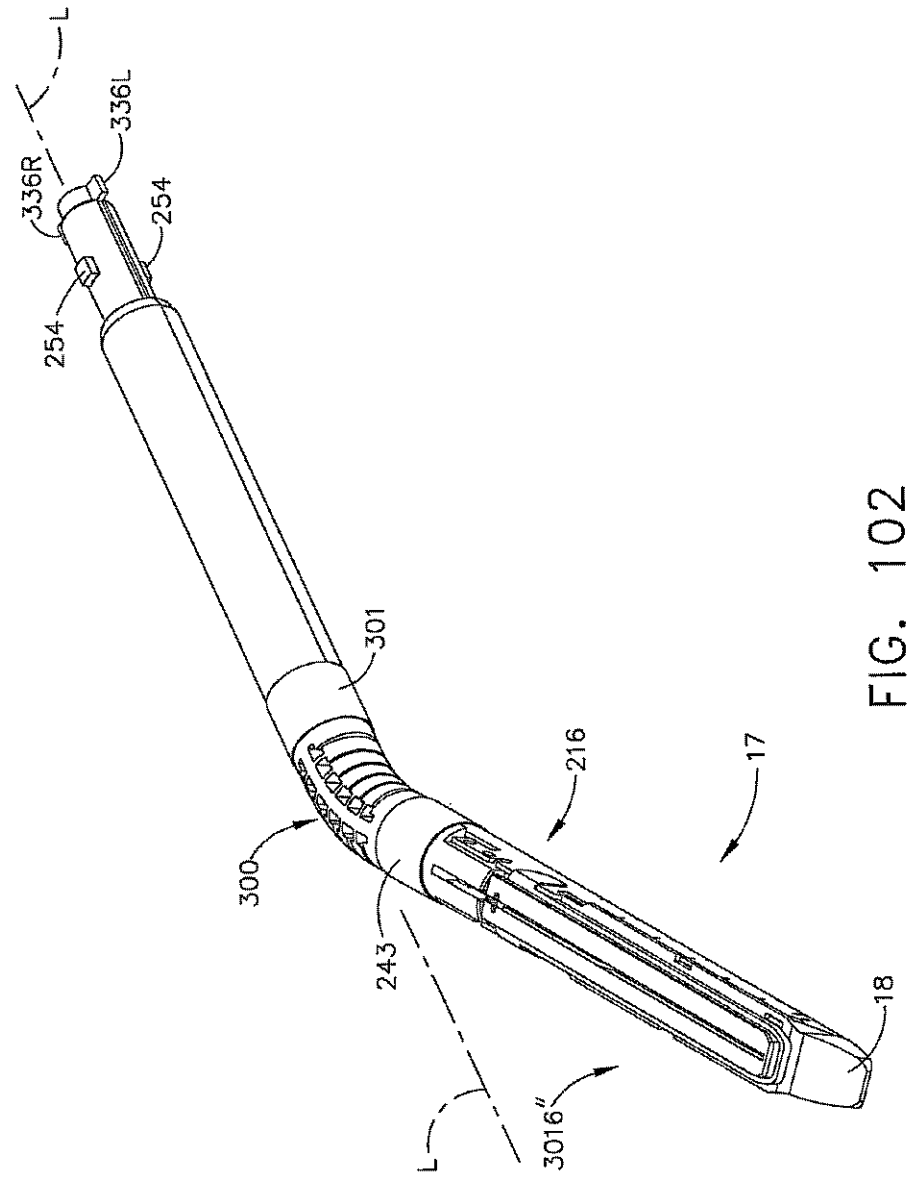


FIG. 102

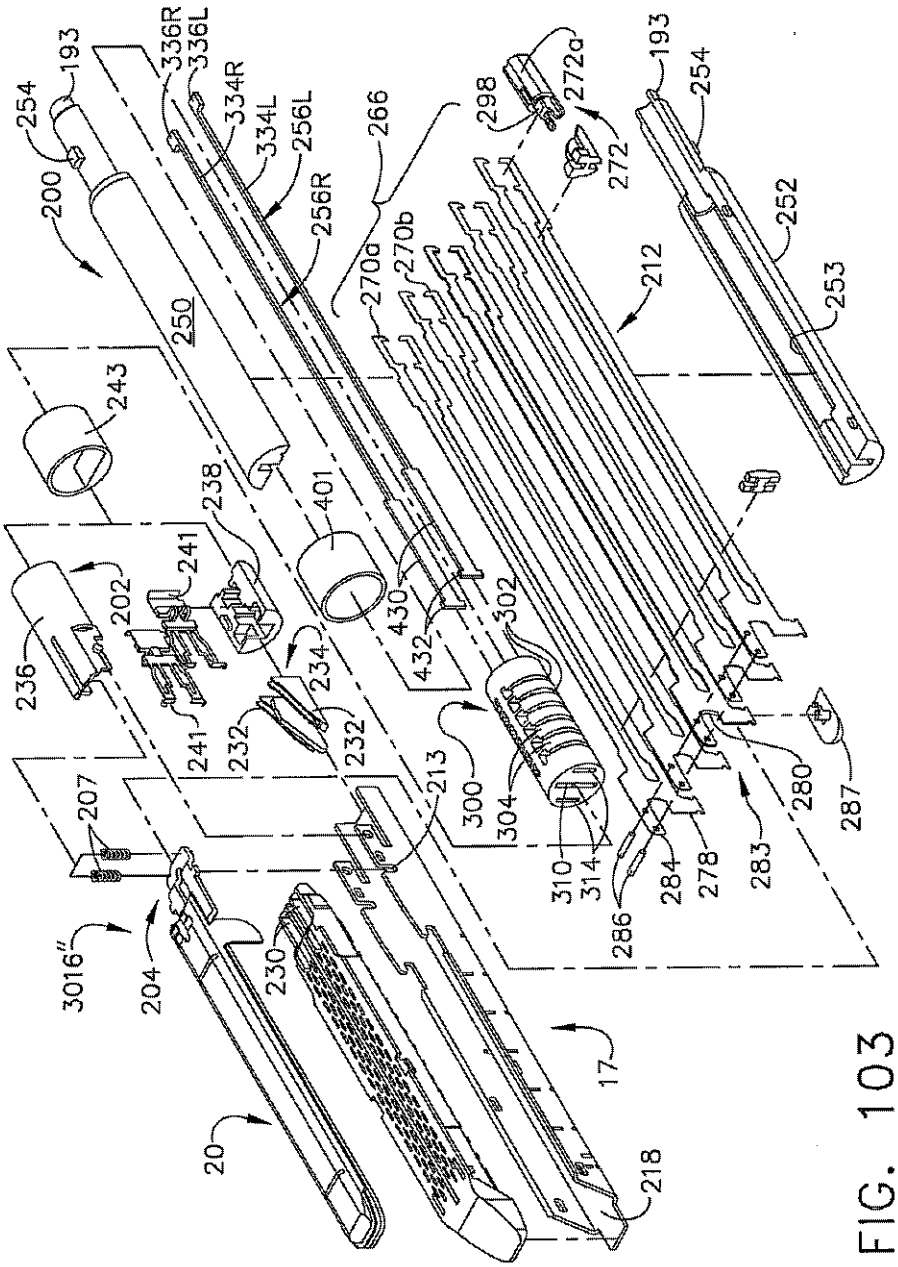

254
193
200
336R
336L
334R
334L
256L
256R
266
298
272a
272
193
254
252
253
212
270a
270b
250
243
238
401
241
202
236
234
232
232
241
430
432
302
213
300
304
310
314
286
284
278
283
280
287
207
3016"
204
230
17
20
218

FIG. 103

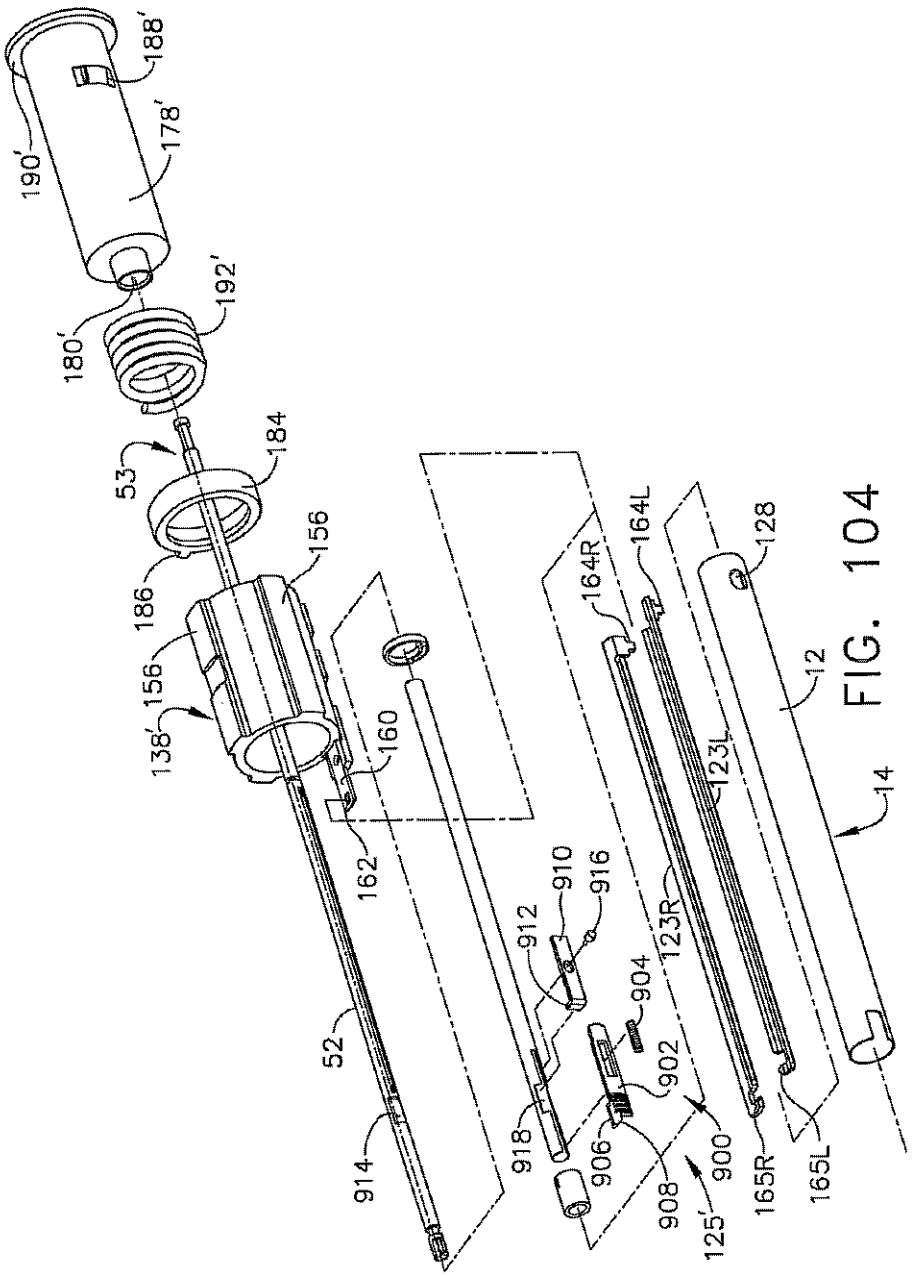

190'
188'
178'
192'
180'
184
53
156
186
156
138'
160
162
52
914
910
916
912
904
902
906
918
908
900
125'
165R
165L
123R
123L
164R
164L
128
12
14

FIG. 104

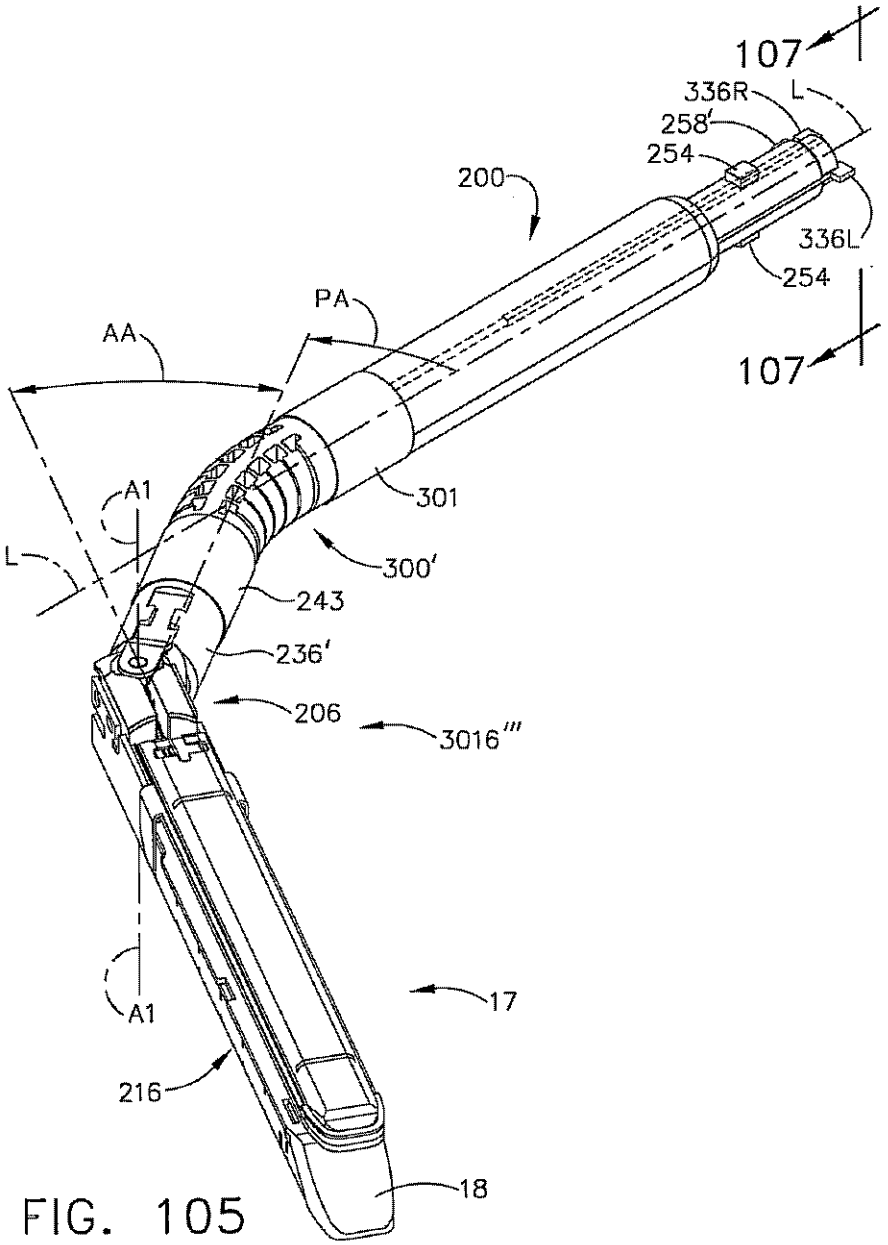

107
336R
L
258'
254
200
336L
254
PA
AA
107
A1
301
L
300'
243
236'
206
3016'''
A1
17
216
18

FIG. 105

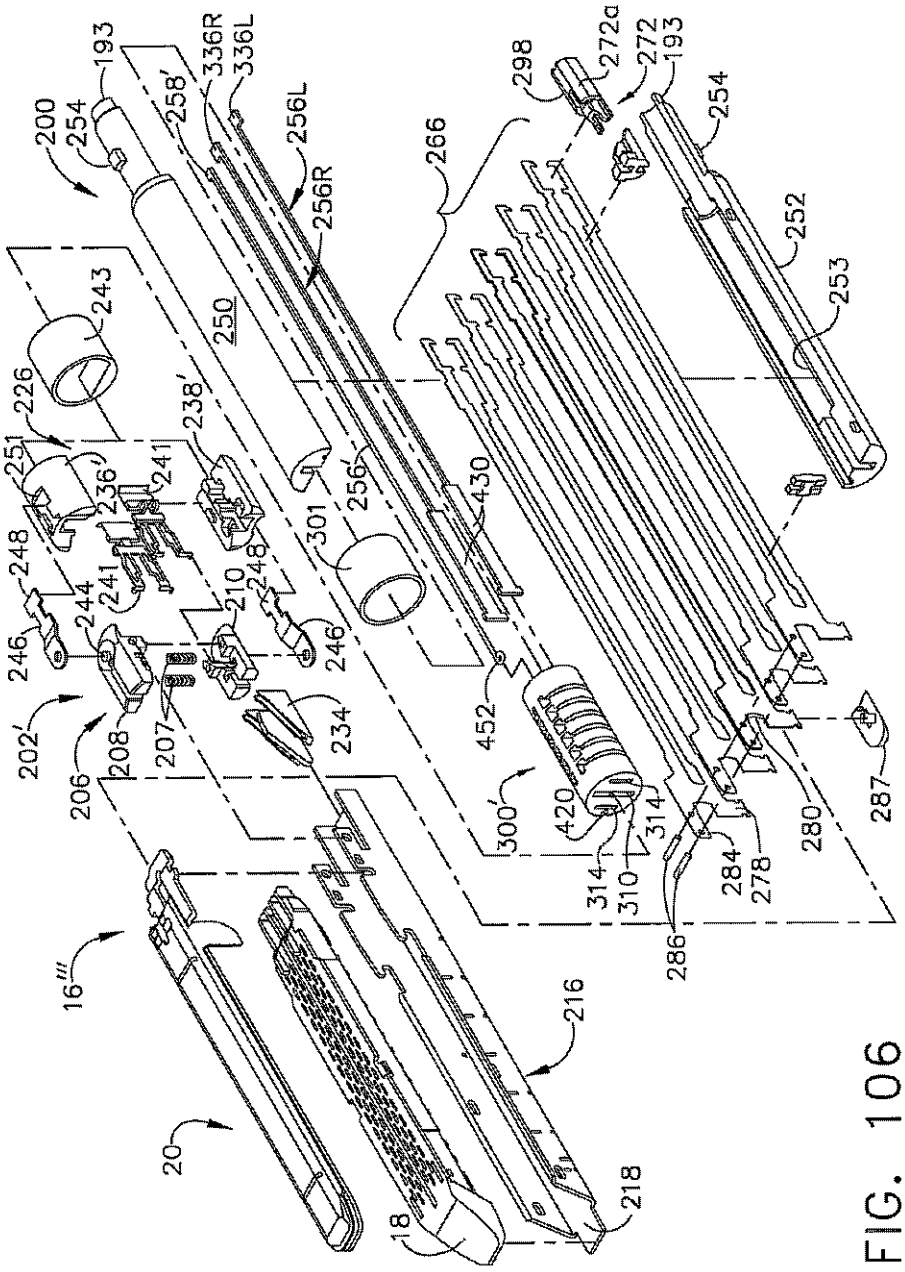

200
254
193
336R
336L
258'
256L
256R
266
298
272a
272
193
254
252
253
243
226
250
238'
251
236'
241
248
244
246
202'
206
208
207
210
234
301
256'
430
452
300'
420
314
310
286
284
278
280
287
216
218
20
18
16'''

FIG. 106

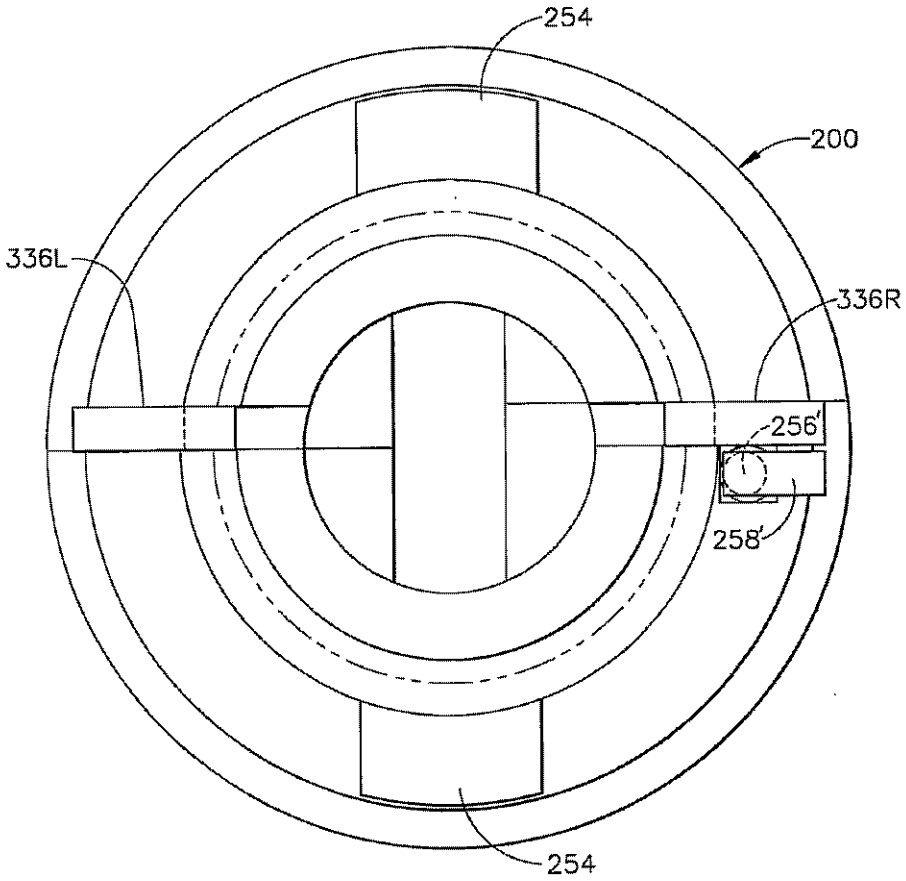


FIG. 107

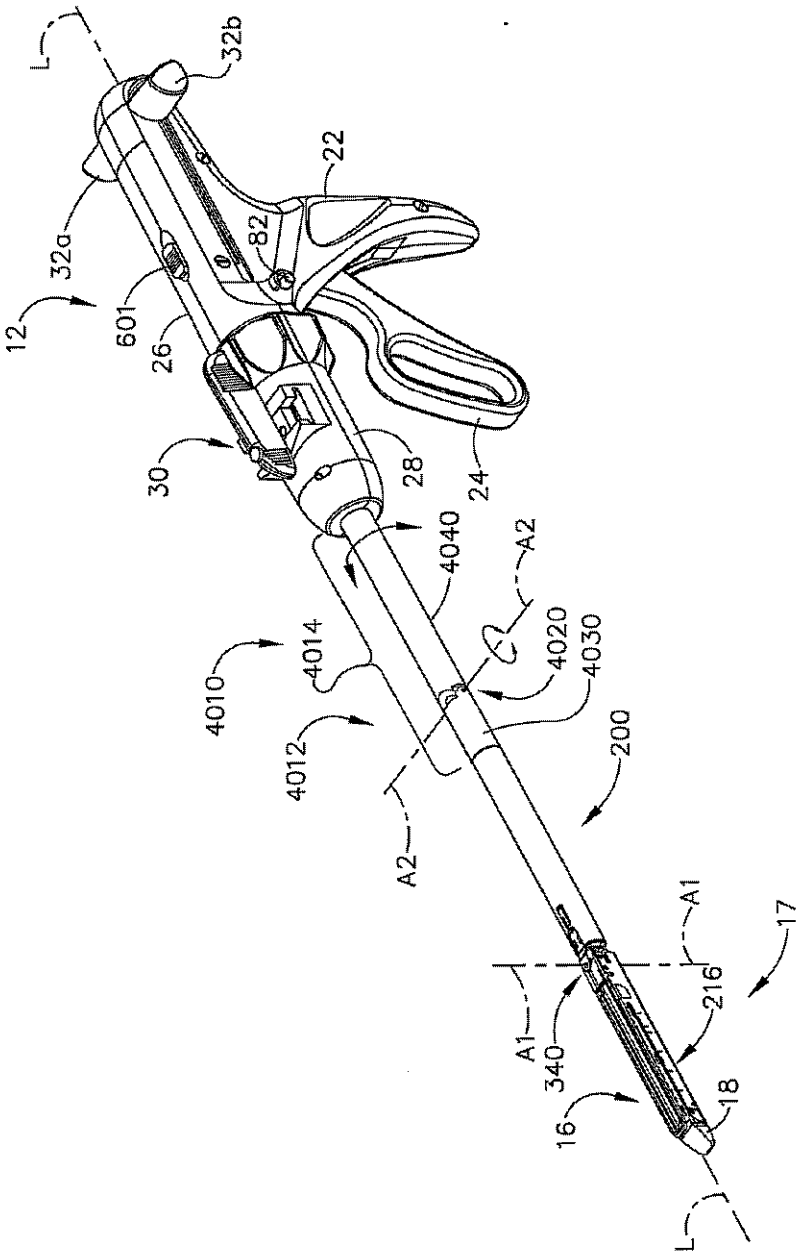

L
32b
22
32a
82
12
601
26
30
28
24
4040
A2
4020
4030
4010
4014
4012
200
A2
A1
17
A1
216
340
18
16
L

FIG. 108

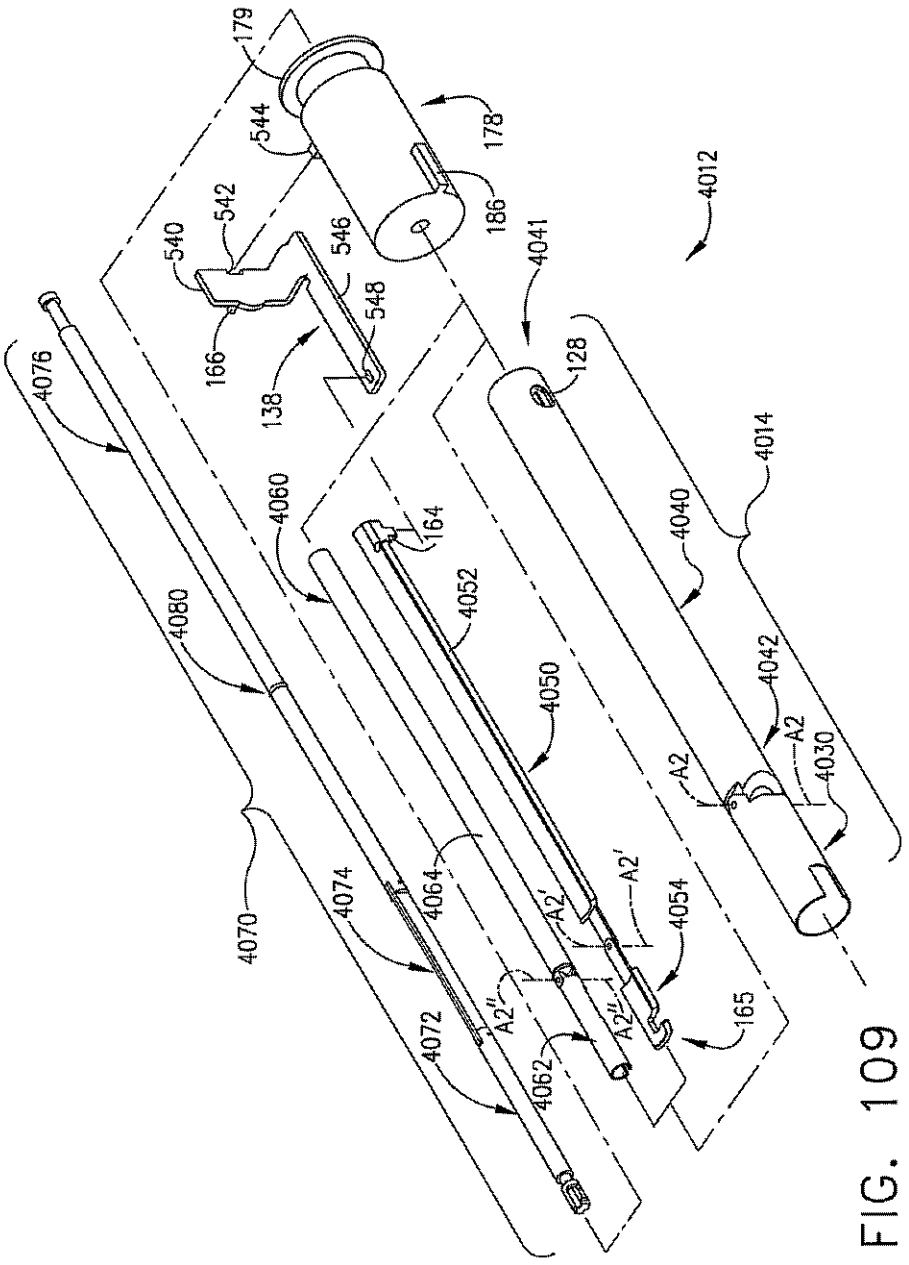

179
544
178
542
186
540
546
4012
4041
548
166
138
4076
128
4014
4060
164
4040
4080
4052
4042
4050
A2
A2
4030
4064
A2'
A2'
4054
4074
4070
A2"
A2"
165
4072
4062

FIG. 109

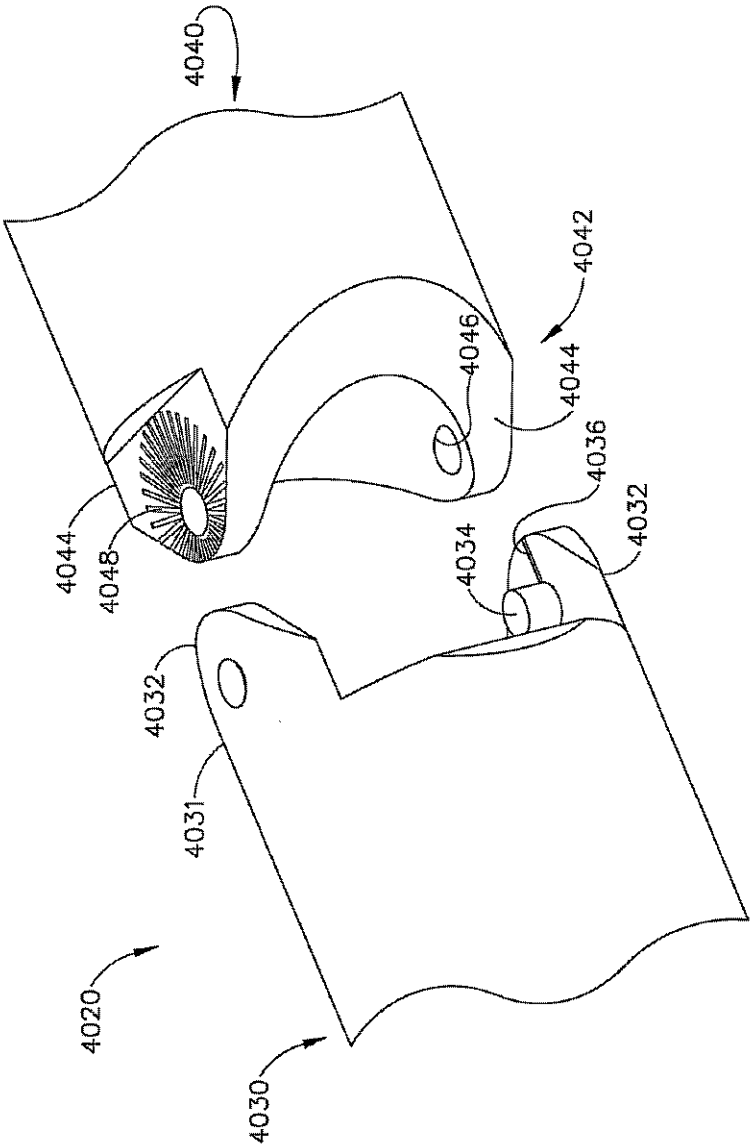

4040
4042
4046
4044
4036
4032
4034
4044
4048
4032
4031
4020
4030

FIG. 110

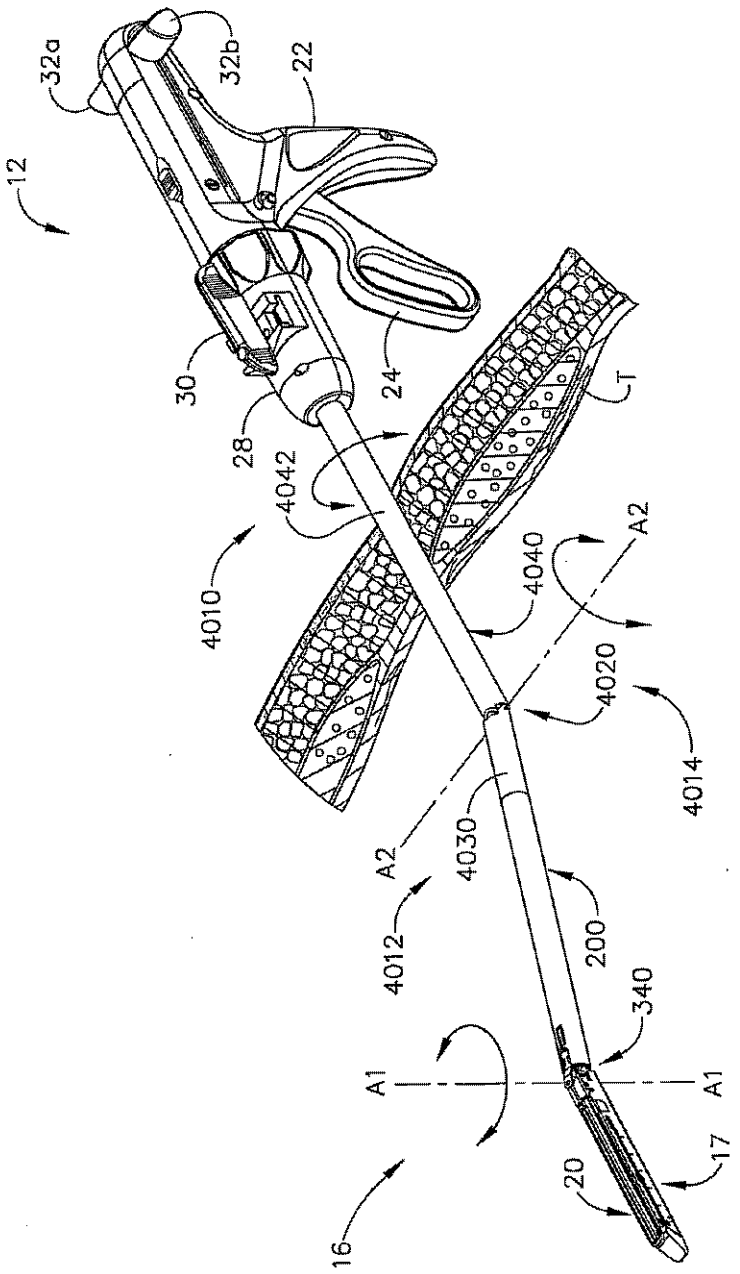

12
32a
32b
22
30
28
24
T
4042
4010
4040
A2
4020
4014
A2
4030
4012
200
340
A1
A1
17
20
16

FIG. 111

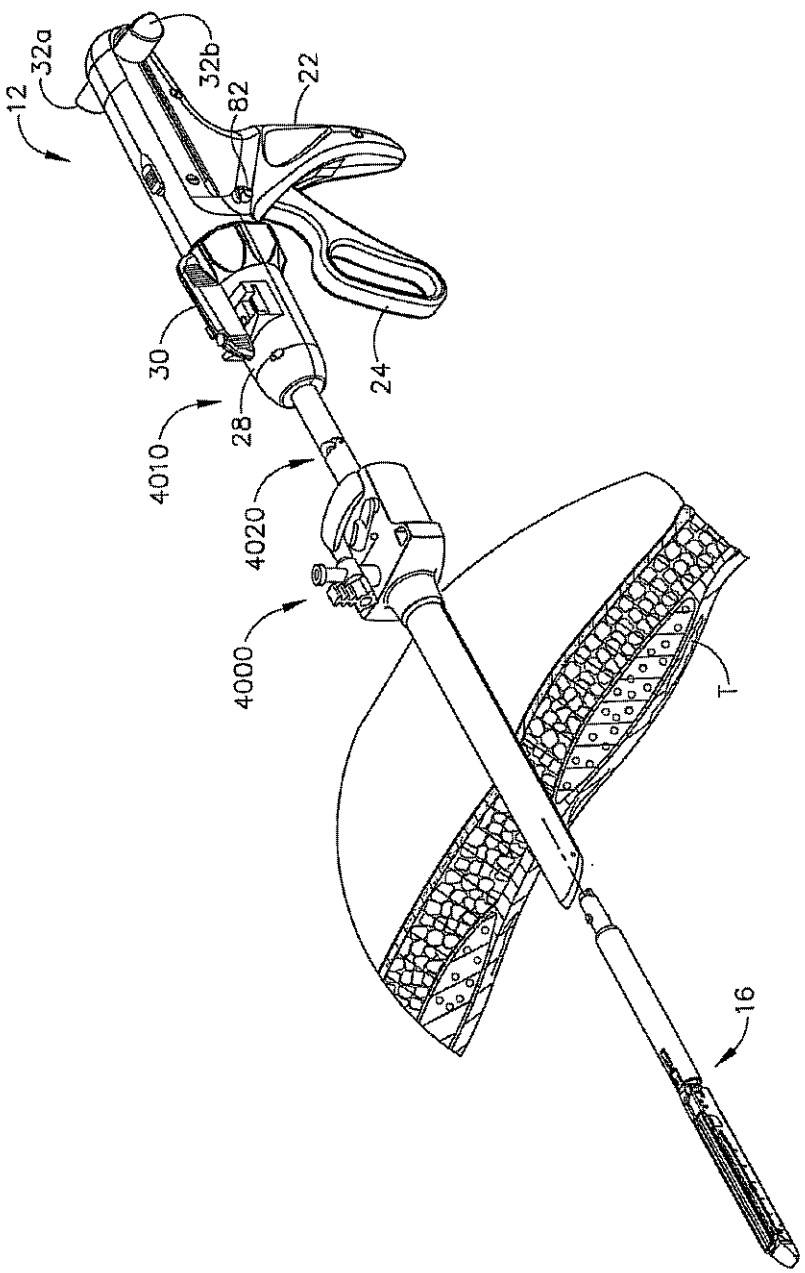


FIG. 112

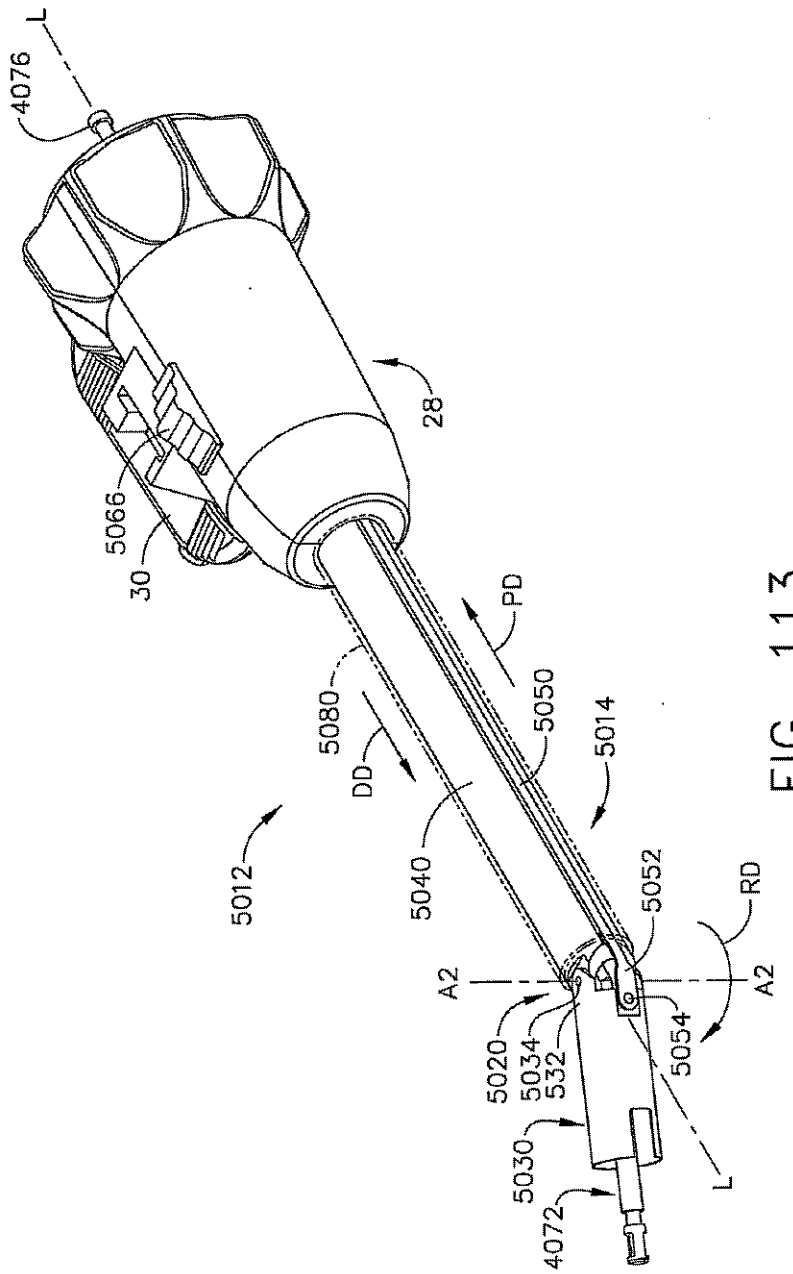

4076
L
28
5066
30
PD
5080
DD
5050
5014
5012
5040
5052
RD
A2
A2
5020
5034
532
5054
5030
4072
L

FIG. 113

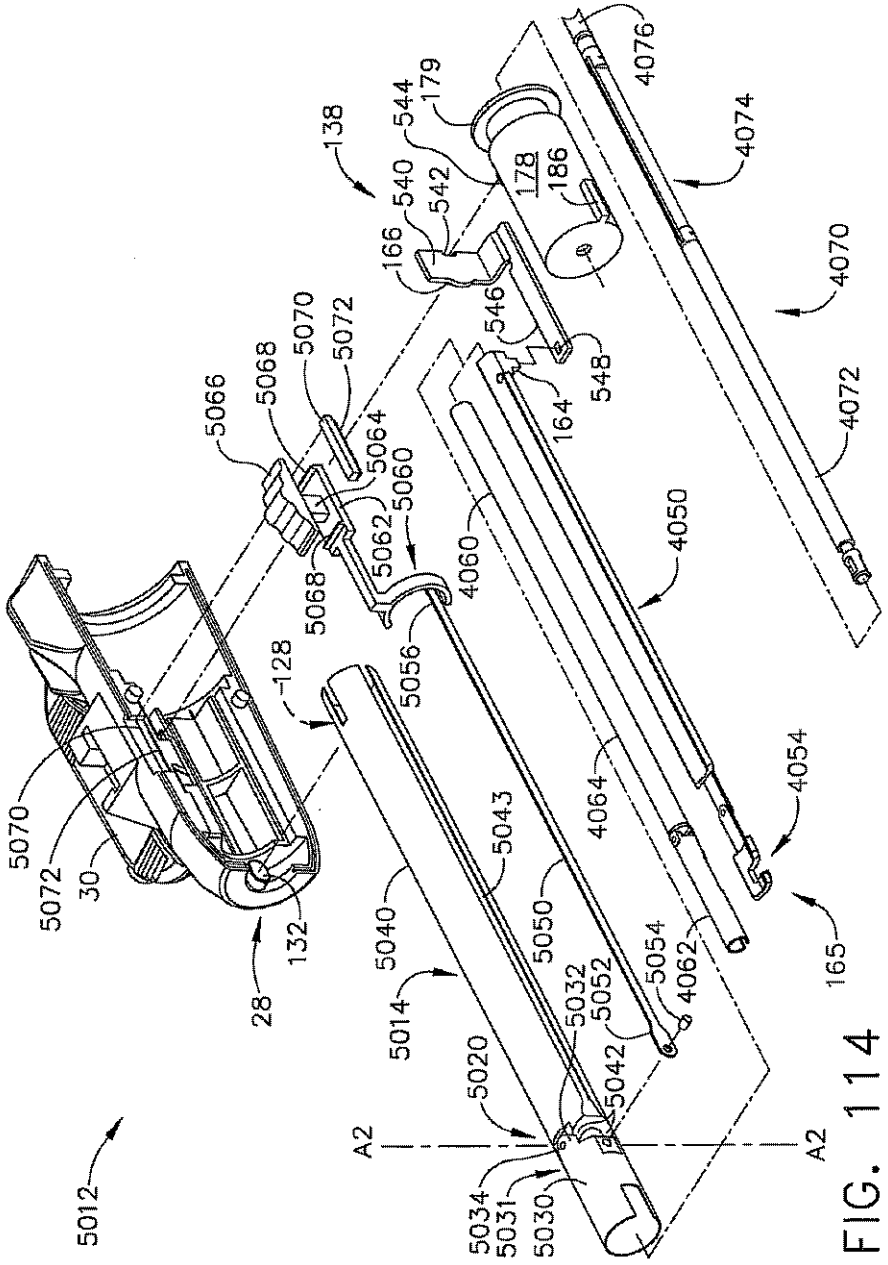

5012
5070
5072
30
28
132
128
5066
5068
5070
5072
5064
5060
5062
5068
5056
5040
5014
5020
A2
5034
5031
5030
5043
5050
5032
5052
5042
5054
4062
4064
4060
4050
4054
165
138
544
179
540
542
166
178
186
546
548
164
4076
4074
4070
4072

FIG. 114

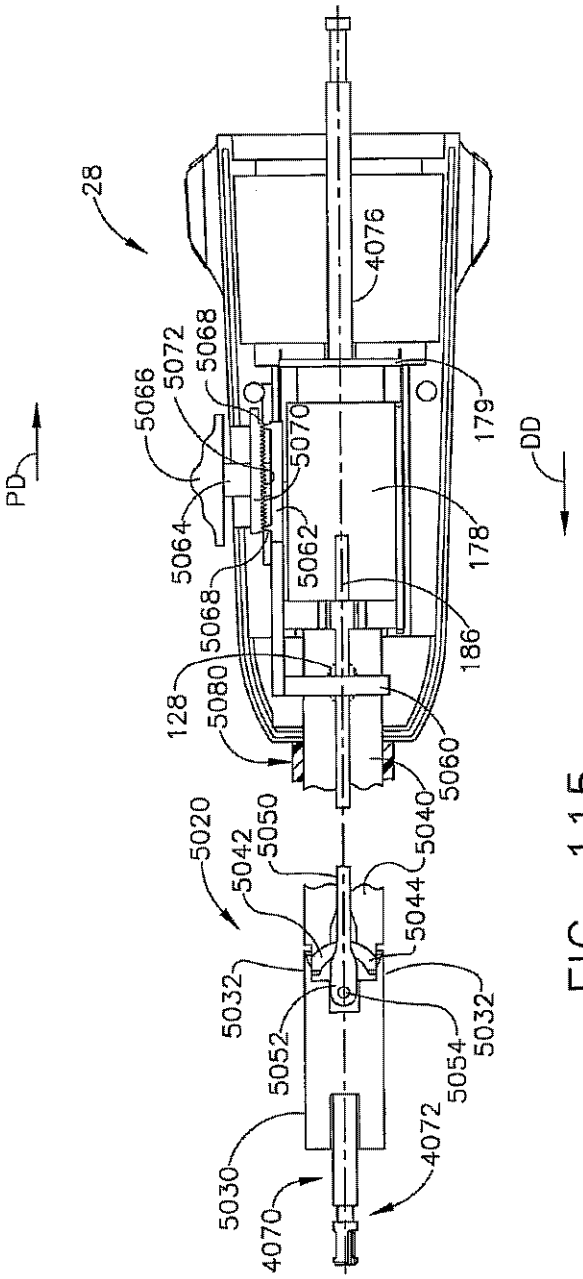

28
4076
5072
5068
5066
5070
5064
5062
5068
5080
128
5060
5040
5050
5042
5020
5044
5032
5052
5032
5054
4072
5030
4070
179
178
186
PD
DD

FIG. 115

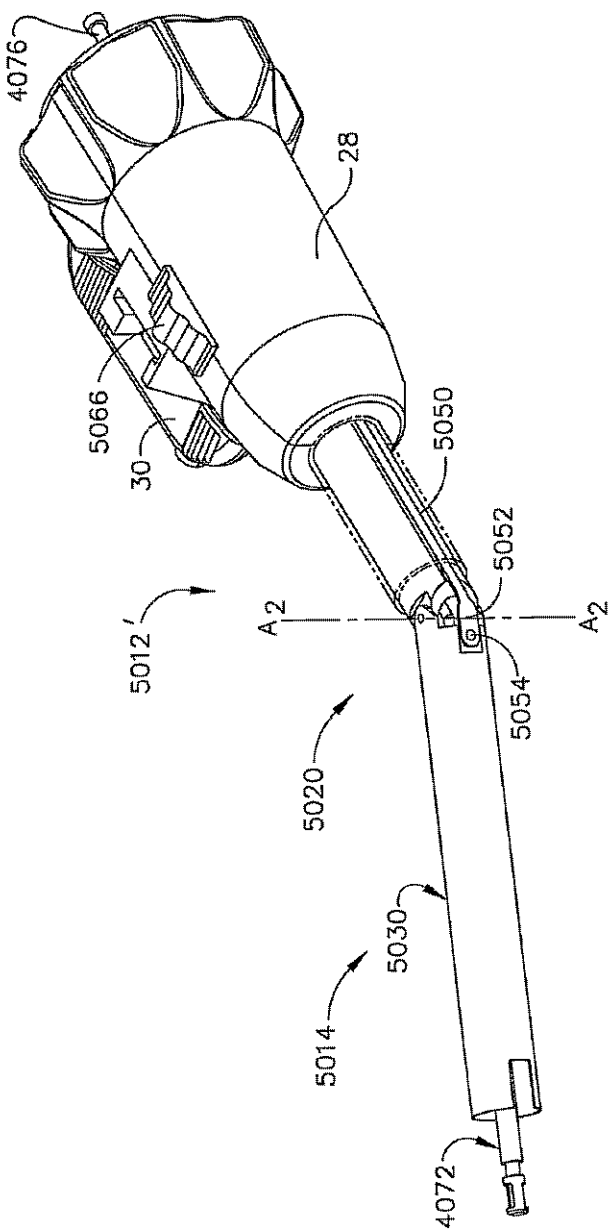


FIG. 116

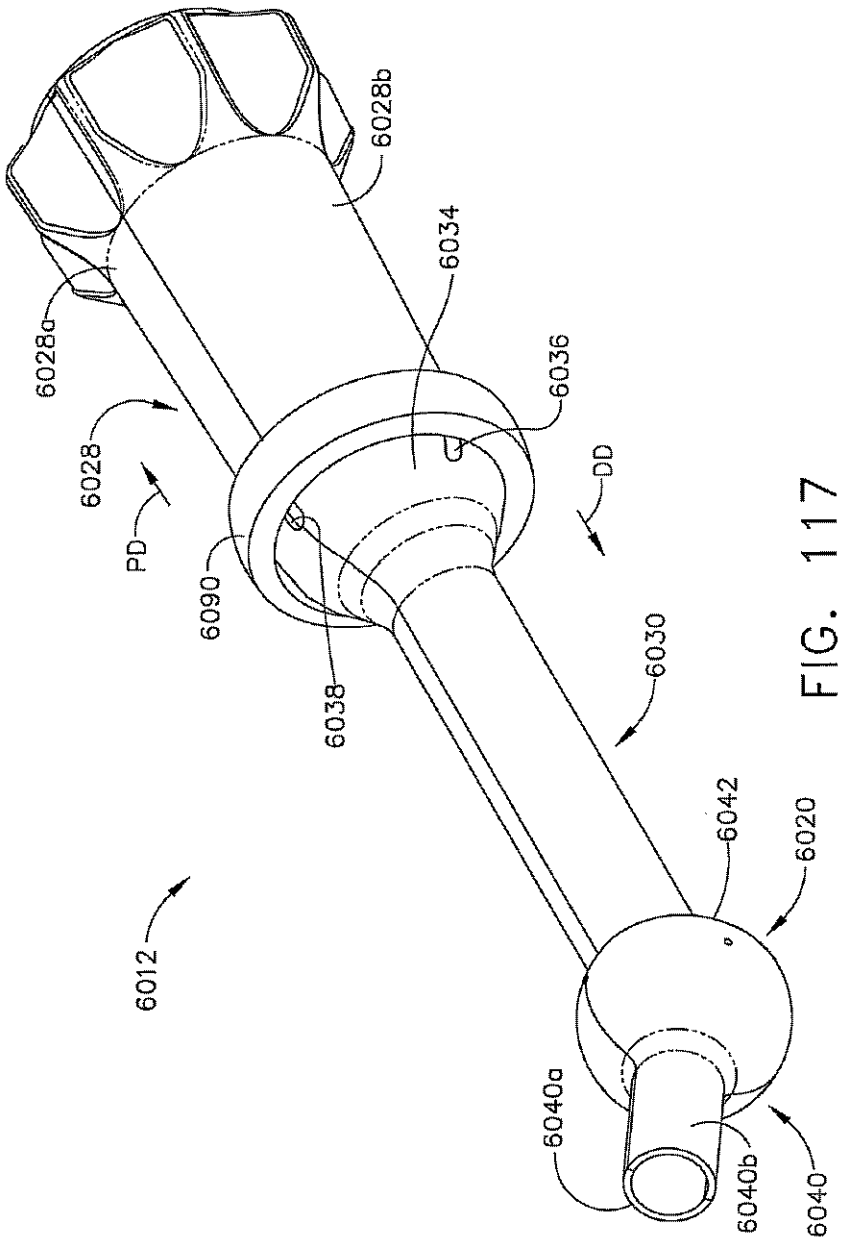

6028b
6034
6028a
6036
6028
PD
DD
6090
6038
6030
6042
6020
6012
6040a
6040b
6040

FIG. 117

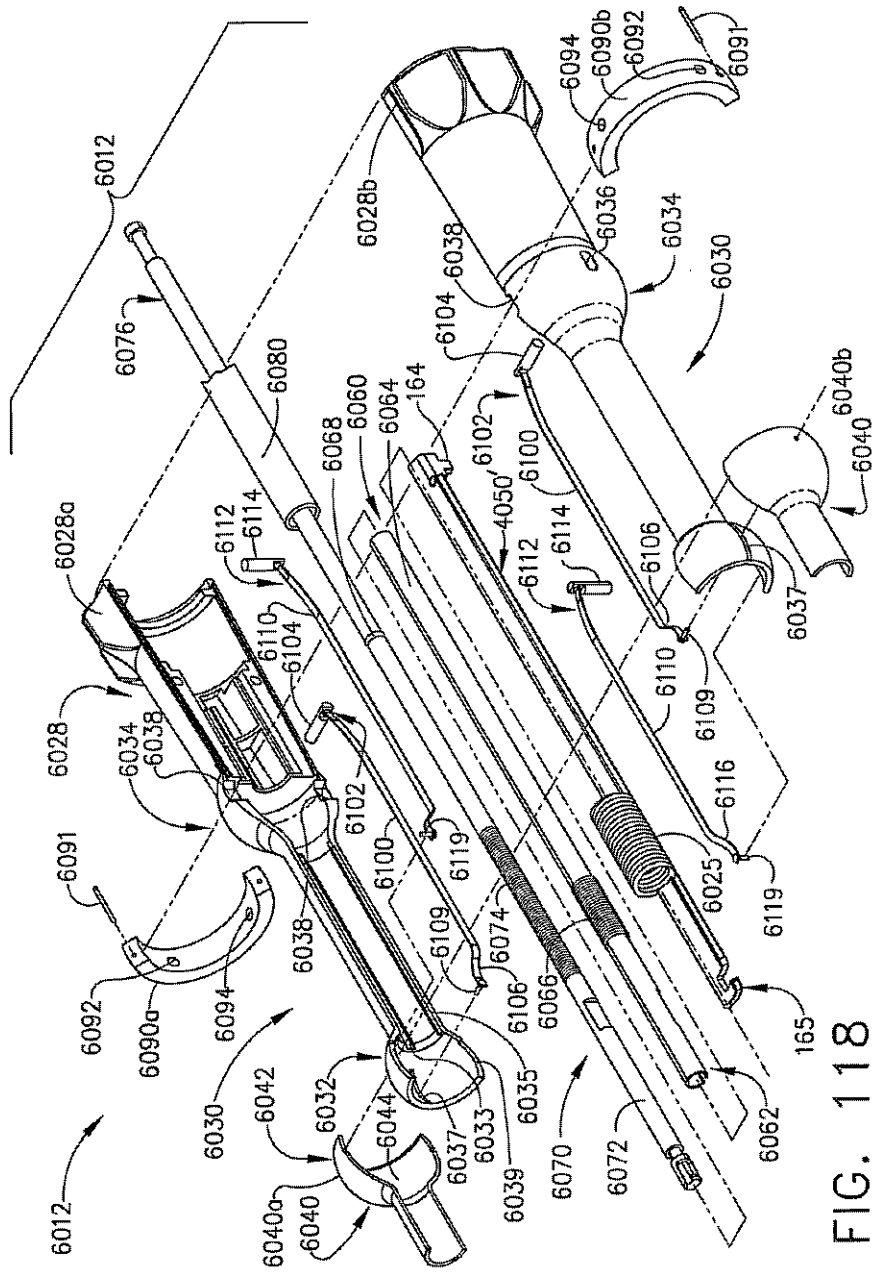

6012
6076
6080
6028b
6094
6090b
6092
6091
6036
6034
6038
6030
6104
6040b
6040
6037
6028a
6028
6112
6114
6110
6102
6100
6106
6109
6116
6025
6119
6074
6066
6035
6033
6039
6070
6072
6062
165
6042
6032
6044
6040a
6064
6060
6068
164
4050

FIG. 118

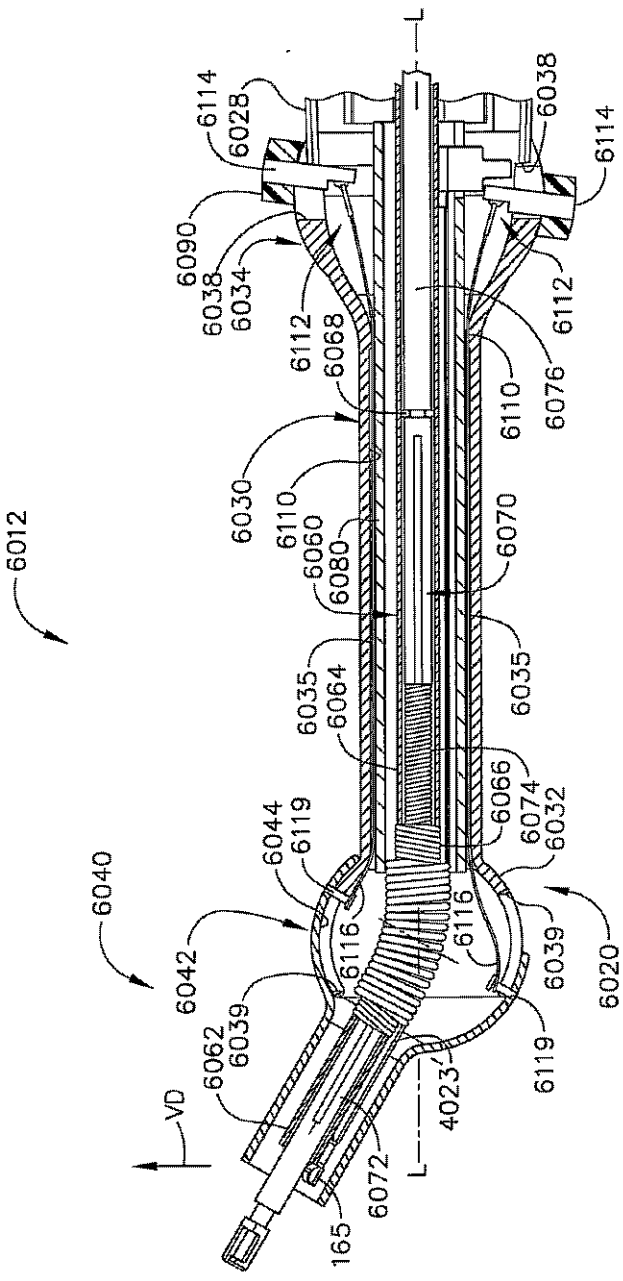

6012
6040
6114
6028
6038
6090
6038
6034
6112
6068
6030
6110
6060
6080
6035
6064
6044
6119
6116
6042
6039
6062
6072
165
VD
L
4023
6116
6039
6119
6066
6074
6032
6020
6070
6035
6110
6076
6112
6114

FIG. 119

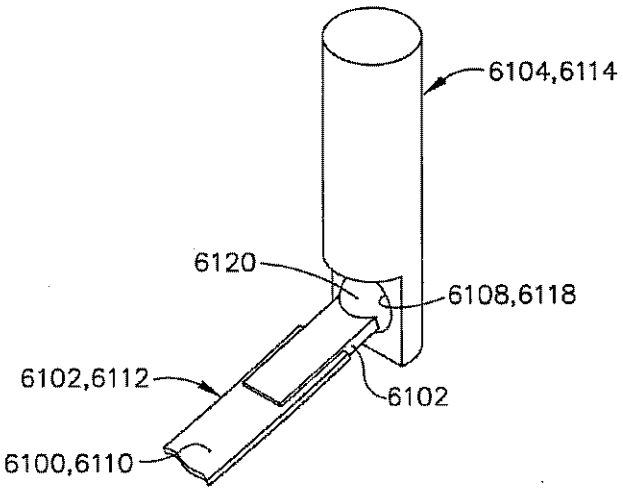


FIG. 120

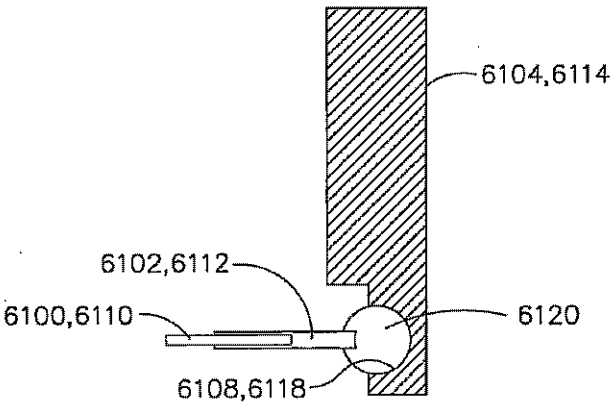


FIG. 121

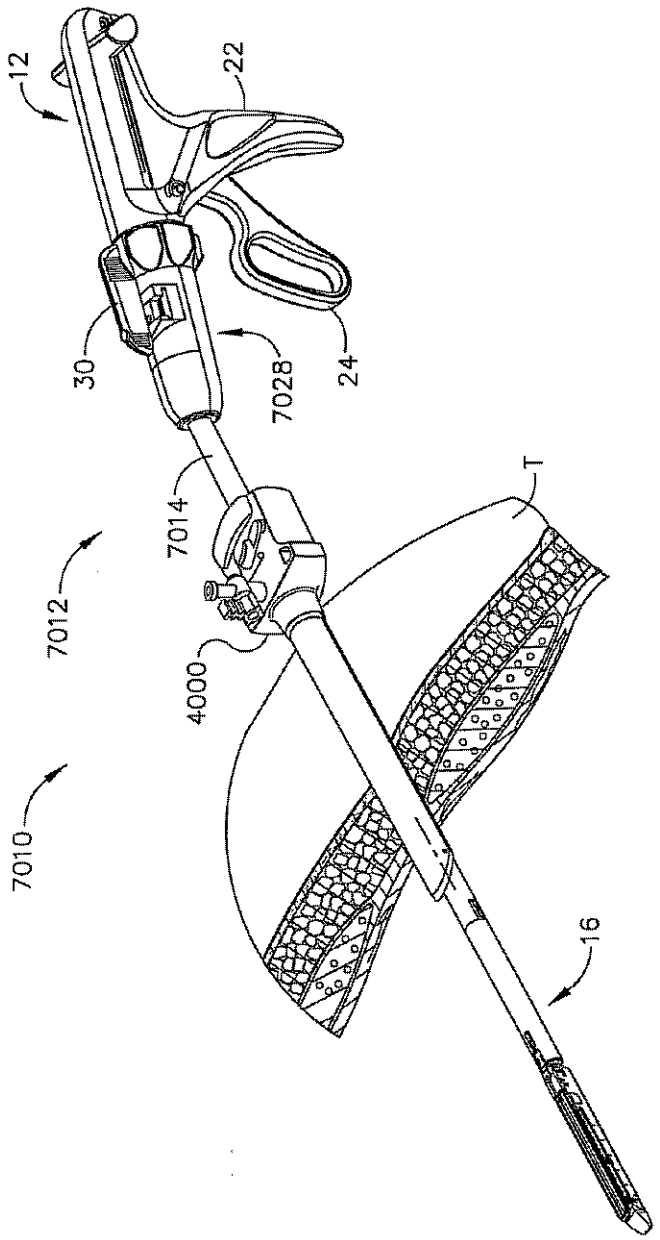


FIG. 122

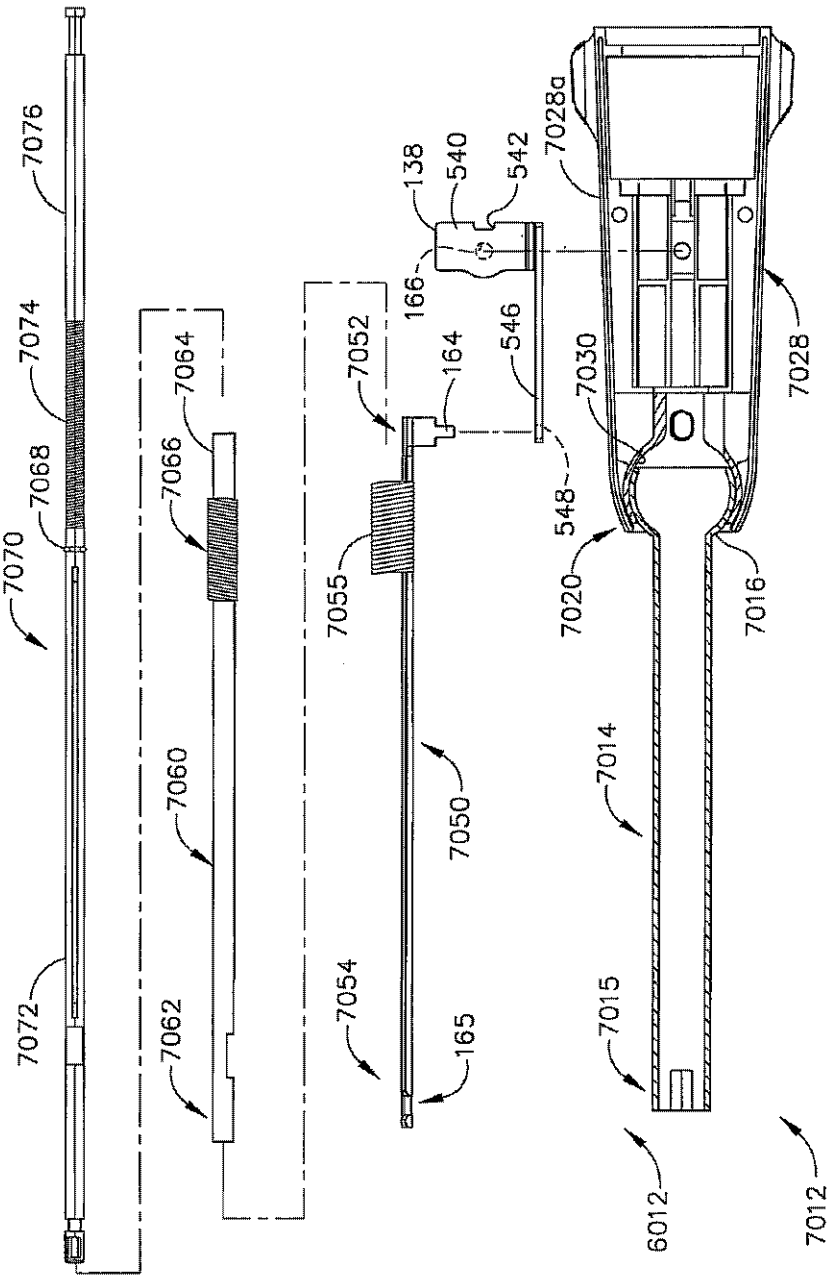

7076
7074
7068
7070
7072
7064
7066
7060
7062
7052
7055
7054
7050
165
164
166
138
540
542
546
548
7028a
7030
7028
7020
7016
7014
7015
6012
7012

FIG. 123