



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

(11) PI 0703314-1 B1



(22) Data do Depósito: 02/08/2007

(45) Data de Concessão: 08/12/2020

(54) Título: INSTRUMENTO CIRÚRGICO E MÉTODO PARA PROCESSAR O INSTRUMENTO PARA CIRURGIA

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

(30) Prioridade Unionista: 02/08/2006 US 11/497,831.

(73) Titular(es): JOHNSON & JOHNSON.

(72) Inventor(es): FREDERICK E. SHELTON IV; JEROME R. MORGAN; EUGENE L. TIMPERMAN; LESLIE M. FUGIKAWA.

(57) Resumo: INSTRUMENTO DE CORTE E DE FIXAÇÃO CIRÚRGICO ATIVADO DE FORMA PNEUMÁTICA COM FONTES DE POTÊNCIA SUBSTITUÍVEIS. A presente invenção refere-se a um instrumento cirúrgico que inclui um conjunto de punho que suporta de forma removível uma fonte de potência pneumática. Um sistema de acionamento ativado de forma pneumática é operacionalmente suportado pelo instrumento cirúrgico e é configurado para ser acoplado em termos de fluido à fonte de potência pneumática. O conjunto de punho pode ser provido com um sistema de travamento que é configurado para bloquear a conexão da fonte de potência pneumática à porção do conjunto de punho e ao sistema de acionamento ativado de forma pneumática, após a fonte de potência pneumática ser desconectada da porção do conjunto de punho e do sistema de acionamento ativado de forma pneumática um número predeterminado de vezes. Em modalidades alternativas, o conjunto de punho pode ser provido com componentes de afiação que se rompem ou são desabilitados de outra forma, para se evitar a reafiação da fonte de potência pneumática ao conjunto de punho, após a fonte ter sido destacada dali.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"INSTRUMENTO CIRÚRGICO E MÉTODO PARA PROCESSAR O INSTRUMENTO PARA CIRURGIA"**.

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

[0001] Este pedido está relacionado aos pedidos de Patente U.S. depositados concorrentemente a seguir, os quais são incorporados aqui como referência:

(1) PNEUMATICALLY POWERED SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH MECHANICAL LINKAGE COUPLING END EFFECTOR AND TRIGGER MOTION; Inventores: Frederick E. Shelton, IV, Jerome R. Morgan, Eugene L. Timperman, e Leslie M. Fugikawa (K&LNG 060346/END5912USNP);

(2) PNEUMATICALLY POWERED SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH ACTUATOR AT DISTAL END; Inventores: Frederick E. Shelton, IV, Jerome R. Morgan, Eugene L. Timperman, e Leslie M. Fugikawa (K&LNG 060344/END5911USNP);

(3) PNEUMATICALLY POWERED SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH AUDIBLE AND VISUAL FEEDBACK FEATURES; Inventores: Frederick E. Shelton, IV, Jerome R. Morgan, Eugene L. Timperman, e Leslie M. Fugikawa (K&LNG 060345/END5914USNP);

(4) PNEUMATICALLY POWERED SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH A VARIABLE CONTROL OF THE ACTUATING RATE OF FIRING WITH MECHANICAL POWER ASSIST; Inventores: Frederick E. Shelton, IV, Jerome R. Morgan, Eugene L. Timperman, e Leslie M. Fugikawa (K&LNG 060323/END5913USNP);

(5) PNEUMATICALLY POWERED SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH IMPROVED VOLUME STORAGE; Inventores: Frederick E. Shelton, IV e Jerome R. Morgan;

(K&LNG 060327/END5956USNP);

(6) PNEUMATICALLY POWERED SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH MANUALLY OPERATED RETRACTION APPARATUS; Inventores: Frederick E. Shelton, IV, Jerome R. Morgan, Eugene L. Timperman, e Leslie M. Fugikawa (K&LNG 060328/END5957USNP); and

(7) SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH DISTALLY MOUNTED PNEUMATICALLY POWERED ROTARY DRIVE MEMBER; Inventores: Frederick E. Shelton, IV, Jerome R. Morgan, Eugene L. Timperman, e Leslie M. Fugikawa (K&LNG 060329/END5958USNP).

ANTECEDENTES

[0002] A presente invenção concerne geralmente a instrumentos cirúrgicos e, mais particularmente, a instrumentos de corte e fixação cirúrgicos ativados de forma pneumática. A presente invenção pode ter aplicação em instrumentação endoscópica convencional e cirúrgica aberta, bem como aplicação em cirurgia assistida por robótica.

[0003] Os instrumentos de corte e fixação cirúrgicos (grampeadores) têm sido usados na técnica anterior para se fazer simultaneamente uma incisão longitudinal no tecido e aplicar linhas de grampos em lados opostos da incisão. Tais instrumentos comumente incluem um par de membros de garra de cooperação que, se o instrumento for pretendido para aplicações endoscópicas ou laparoscópicas, são capazes de passarem através de uma passagem de cânula. Um dos membros de garra recebe um cartucho de grampo tendo pelo menos duas fileiras lateralmente espaçadas de grampos. O outro membro de garra define uma bigorna tendo receptáculos de formação de grampos alinhados com fileiras de grampos no cartucho. O instrumento inclui uma pluralidade de cunhas alternativas que, quando acionadas distalmente, passam através de aberturas no cartucho de grampo e encaixam acio-

nadores que suportam os grampos para se efetuar o disparo dos grampos em direção à bigorna.

[0004] Ao longo dos anos, uma variedade de métodos diferentes de atuação dos componentes de corte e de emprego de grampo foi desenvolvida. Por exemplo, a Patente U.S. Nº 6.978.921 de Shelton, IV et al. mostra um instrumento de grampeamento cirúrgico que emprega componentes de afastamento de tecido e emprego de grampo que são acionados através de atuação manual de vários mecanismos de gatilho no punho. Outros aparelhos de grampeamento cirúrgico foram desenvolvidos, que empregam motores ativados por bateria. Um dispositivo como esse é mostrado na Patente U.S. Nº 5.954.259 de Viola et al.

[0005] Ainda outros grampeadores cirúrgicos são atuados por uma fonte de gás pressurizado. Por exemplo, a Patente U.S. Nº 6.619.529 de Green et al. mostra um grampeador cirúrgico que emprega uma fonte de gás pressurizado no punho é usado para acionamento de um cilindro que também está localizado no punho. O cilindro aloja um conjunto de pistão que é atuado pela admissão do gás pressurizado no cilindro. O pistão é configurado para co-atuar com componentes localizados na porção de tubo alongada e no membro de punho, para causar o emprego dos grampos e da lâmina cirúrgica no efetuator final montado de forma distal. Um projeto como esse, contudo, emprega uma coleção complexa de componentes para a transmissão do movimento do pistão montado em punho para os componentes localizados na porção de efetuator final do dispositivo. Além disso, quando se usa um dispositivo como esse, há um risco de a fonte de potência se tornar esgotada durante o procedimento cirúrgico, porque não há forma de monitoração da quantidade de gás remanescente no cartucho de gás. Se isto ocorrer durante os ciclos de disparo ou de retração, tais dispositivos carecem de meios para se trocar facilmente o recipiente gasto

por um recipiente novo ou uma fonte de potência auxiliar.

[0006] Um outro dispositivo de grampeamento cirúrgico ativado de forma pneumática é mostrado na Publicação de Patente U.S. Nº 2006/0151567 de Roy. Este dispositivo emprega um motor ativado de forma pneumática ou sistema de pistão suportado no punho do dispositivo, para a criação de um movimento que é empregado para atuação do efetuator final. Este dispositivo pode ser ativado por cartuchos removíveis ou a partir de uma fonte de potência externa, tal como o suprimento de ar ou gás pneumático existente no hospital.

[0007] Tais dispositivos ativados de forma pneumática que empregam cartuchos ou recipientes na porção de punho do dispositivo também são prejudicados pelo tamanho do cilindro de gás requerido para armazenamento do gás pressurizado em volumes suficientes para facilitação da atuação do dispositivo um número desejado de vezes a uma pressão mínima usável. No passado, dispositivos projetados para grandes números de aplicações/procedimentos requereriam que um cilindro grande fosse usado ou, se cilindros menores fossem usados, tais cilindros teriam pressões indesejavelmente altas. Além disso, dispositivos que empregam cartuchos removíveis que podem ser usados um número ilimitado de vezes devem ser reprocessados e reesterilizados. Tais arranjos podem mudar dramaticamente as capacidades de performance e, portanto, podem ser menos desejáveis.

[0008] Outros problemas existem com endocortadores atuados pneumaticamente anteriores. Por exemplo, uma vez que o cirurgião ative o instrumento através de um comutador único ou gatilho de ativação, o instrumento progride através do ou pelo menos tenta completar o ciclo de disparo. Depois disso, os componentes de disparo podem ser retraídos pelo sistema de acionamento. Embora o cirurgião empregando o dispositivo mostrado na Publicação de Patente U.S. Nº US 2006/0151567 possa interromper o ciclo de disparo e/ou ajustar o

fluxo de gás para o dispositivo através do conjunto de gatilho, não há meio de se monitorar o progresso do dispositivo. Além disso, tais dispositivos anteriores carecem de um meio para se retrair manualmente o mecanismo de lâmina e barra de disparo, caso uma pressão de operação seja perdida ou interrompida durante o procedimento. Ainda, esse dispositivo carece de um meio para se permitir que o clínico aplique manualmente uma força adicional ao sistema de acionamento para ajudar no avanço do mecanismo de disparo ou para desacelerar seu avanço.

[0009] Conseqüentemente, há uma necessidade de um dispositivo de grampeamento cirúrgico ativado de forma pneumática que não requeira o uso de uma coleção extensa de componentes para a transferência de movimentos de grampeamento e disparo gerados de forma pneumática para os componentes de efetuator final.

[00010] Há uma outra necessidade de um dispositivo de grampeamento cirúrgico ativado de forma pneumática que proporcione um meio para que o cirurgião controle e monitore o progresso do dispositivo, conforme ele se mover através dos ciclos de disparo e retração.

[00011] Há uma outra necessidade de um dispositivo de grampeamento cirúrgico ativado de forma pneumática que proveja um retorno tátil ou outro para o cirurgião concernente às forças encontradas durante o disparo e também uma notificação de quando o dispositivo tiver atingido sua posição atuada e esteja pronto para ser retraído.

[00012] Há uma necessidade de um dispositivo de grampeamento cirúrgico ativado de forma pneumática que seja econômico e tenha a capacidade de facilmente intercambiar fontes de potência, enquanto se limita o número de vezes que tais fontes podem ser intercambiadas.

[00013] Há uma outra necessidade de métodos e aparelhos para um armazenamento mais eficientemente de gás em cilindros usados para acionamento dos dispositivos de grampeamento cirúrgicos, de

modo que mais usos possam ser ativados a partir de um cilindro único.

[00014] Ainda há uma outra necessidade de um dispositivo de grampeamento ativado de forma pneumática que tenha meios para a retração manual do conjunto de lâmina e barra de disparo, caso uma potência pneumática seja perdida ou interrompida.

[00015] Ainda há uma outra necessidade de dispositivos com um ou mais dos recursos mencionados acima e que também tenha um efetuator final que possa ser seletivamente articulado em relação ao conjunto de punho e/ou porção do conjunto de eixo alongado ao qual é afixado.

[00016] Ainda há uma outra necessidade de dispositivos com um ou mais dos recursos identificados acima que também seja capaz de acomodar de forma removível efetutores finais afixáveis para facilitação do uso do dispositivo em relação aos arranjos de efetuator final descartável.

SUMÁRIO

[00017] Em um aspecto geral, a presente invenção é dirigida a um instrumento cirúrgico que compreende um conjunto de punho e uma fonte de potência pneumática que é afixável de forma removível a uma porção primária do conjunto de punho. Um sistema de acionamento ativado de forma pneumática pode ser operacionalmente suportado pelo instrumento cirúrgico e configurado para ser acoplado em termos de fluido à fonte de potência pneumática. Um sistema de travamento associado ao conjunto de punho é configurado para bloquear a conexão da fonte de potência pneumática para a porção primária do conjunto de punho e o sistema de acionamento ativado de forma pneumática, após a fonte de potência pneumática ser desconectada da porção primária do conjunto de punho e do sistema de acionamento ativado de forma pneumática um número predeterminado de vezes.

[00018] Em um outro aspecto geral, a presente invenção é dirigida

a um instrumento cirúrgico que pode incluir um conjunto de punho que tem uma porção primária que contém uma área de cabeçote ali. A área de cabeçote pode ter uma janela de acesso através dali e um membro de barreira pode cobrir a janela de acesso. O conjunto de punho ainda pode incluir uma porção de tensor que é conectada de forma liberável à porção primária. Um sistema de acionamento ativado de forma pneumática pode ser pelo menos parcialmente suportado de forma operacional na porção primária do conjunto de punho. O sistema de acionamento ativado de forma pneumática pode estar em comunicação de fluido com a área de cabeçote na porção primária. Uma fonte de potência pneumática pode ser suportada na porção de tensor. Uma linha de suprimento pode ser acoplada em termos de fluido à fonte de potência pneumática e configurada para ser recebida na janela de acesso, quando a porção de tensor for afixada à porção primária. Um contador pode ser suportado pelo conjunto de punho para a contagem do número de vezes que a porção de tensor foi afixada à porção primária. Uma conexão de bloqueio pode ser provida para cooperação com o contador para se evitar uma afixação adicional da porção de tensor à porção primária, após a porção de tensor ter sido afixada à porção primária um número predeterminado de vezes.

DESENHOS

[00019] Várias modalidades da presente invenção são descritas aqui a título de exemplo em conjunto com as figuras a seguir, onde números iguais podem ser usados para a descrição de partes iguais, e onde:

[00020] a figura 1 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de um instrumento de corte e fixação cirúrgico da presente invenção;

[00021] a figura 2 é uma vista de conjunto explodida de um arranjo de efetuator final que pode ser empregado em relação a várias modalidades da presente invenção;

[00022] a figura 3 é uma vista de topo do efetuator final das figuras 1 e 2 com a porção de bigorna removida dali e o conjunto de tubo de fechamento ilustrado em linhas tracejadas;

[00023] a figura 4 é uma vista em elevação lateral em seção transversal do arranjo de efetuator final da figura 3 com a porção de bigorna afixada a ele e mostrada em uma posição aberta;

[00024] a figura 5 é uma vista de topo em seção transversal de uma porção de um controle de articulação que pode ser empregado com várias modalidades da presente invenção;

[00025] a figura 6 é uma vista em seção transversal de topo que ilustra a articulação do efetuator final descrito na figura 1;

[00026] a figura 7 é uma vista de conjunto explodida que ilustra uma modalidade de um conjunto de tubo de fechamento e arranjo de lançadeira suportados no conjunto de punho com outros componentes alojados no conjunto de alojamento sendo omitido, por clareza;

[00027] a figura 8 é uma vista em seção transversal de um arranjo de conjunto de alojamento de várias modalidades da presente invenção;

[00028] a figura 8A é uma vista em seção transversal parcial de uma porção de um sistema de travamento de gatilho de fechamento que pode ser empregado em relação às várias modalidades da presente invenção;

[00029] a figura 8B é uma vista em seção transversal de uma outra modalidade de conjunto de punho da presente invenção, onde a fonte de gás pressurizado é externa ao conjunto de punho;

[00030] a figura 8C é uma vista em seção transversal de uma outra modalidade de conjunto de punho da presente invenção;

[00031] a figura 9 é uma outra vista em seção transversal do conjunto de punho da figura 8;

[00032] a figura 10 é uma vista lateral de um arranjo de barra de lâmina e de um membro de acionamento de disparo que compreende

um conjunto de cilindro de dois estágios de várias modalidades da presente invenção com o conjunto de cilindro mostrado em seção transversal;

[00033] a figura 11 é uma outra vista lateral dos arranjos de barra de lâmina e cilindro de dois estágios descritos na figura 10 com a barra de lâmina na posição estendida;

[00034] a figura 12 é uma vista lateral de um outro arranjo de barra de lâmina e membro de acionamento de disparo da presente invenção com a barra de lâmina sendo retraída em um conjunto de cilindro mostrado em seção transversal;

[00035] a figura 13 é uma outra vista lateral dos arranjos de barra de lâmina e cilindro descritos na figura 12 com a barra de lâmina na posição estendida;

[00036] a figura 14 é uma vista de topo de um arranjo de efetuator final e conjunto de espinha dorsal alojando os arranjos de cilindro e de barra de lâmina descritos nas figuras 12 e 13;

[00037] a figura 15 é uma vista em elevação lateral em seção transversal do arranjo de efetuator final e de conjunto de espinha dorsal descrito na figura 14 com a porção de bigorna afixada a ele e na posição aberta;

[00038] a figura 16 é uma vista em seção transversal de um conjunto de punho que pode ser usado em relação à modalidade descrita nas figuras 12 a 15;

[00039] a figura 16A é uma vista em seção transversal de um outro conjunto de punho que pode ser usado em relação à modalidade descrita nas figuras 12 a 15, onde a fonte de gás pressurizado é externa ao conjunto de punho;

[00040] a figura 16B é uma vista em seção transversal de uma outra modalidade de conjunto de punho da presente invenção;

[00041] a figura 17 é uma vista de topo de um outro arranjo de bar-

ra de lâmina e conjunto de espinha dorsal que suporta um outro membro de acionamento de disparo na forma de um conjunto de fole de uma outra modalidade da presente invenção;

[00042] a figura 18 é uma vista em elevação lateral em seção transversal dos arranjos de efetuator final e conjunto de espinha dorsal da modalidade descrita na figura 17;

[00043] a figura 19 é uma vista de conjunto em seção transversal parcial de um conjunto de fole das modalidades descritas nas figuras 17 e 18;

[00044] a figura 20 é uma vista aumentada de uma porção do conjunto de fole da figura 19;

[00045] a figura 21 é uma vista em seção transversal de uma modalidade de conjunto de punho que pode ser usada em relação às modalidades descritas nas figuras 17 a 20;

[00046] a figura 21A é uma vista em seção transversal de uma outra modalidade de conjunto de punho que pode ser usada em relação às modalidades das figuras 17 a 20, onde a fonte de gás pressurizado é externa ao conjunto de punho;

[00047] a figura 21B é uma vista em seção transversal de uma outra modalidade de conjunto de punho da presente invenção;

[00048] a figura 22 é uma vista em perspectiva de um outro instrumento de corte e fixação cirúrgico de acordo com outras modalidades da presente invenção;

[00049] a figura 23 é uma vista em elevação lateral em seção transversal do efetuator final e conjunto de espinha dorsal da modalidade descrita na figura 22;

[00050] a figura 24 é uma vista em seção transversal do arranjo de junta de engate rápido da modalidade das figuras 22 e 23, antes do acoplamento do conjunto de eixo distal ao conjunto de eixo próximo;

[00051] a figura 25 é uma vista em seção transversal do conjunto

de eixo próximo tomada ao longo da linha 25-25 na figura 24;

[00052] a figura 26 é uma vista em perspectiva parcial do conjunto de eixo distal afixado ao conjunto de eixo próximo com uma porção do conjunto de eixo distal omitida, por clareza;

[00053] a figura 27 é uma vista em elevação lateral em seção transversal do conjunto de junta das modalidades das figuras 24 a 26 com o conjunto de eixo distal acoplado ao conjunto de eixo próximo;

[00054] a figura 28 é uma vista em perspectiva de uma porção do conjunto de eixo distal, antes da afixação a uma porção do conjunto de eixo próximo;

[00055] a figura 29 é uma vista em seção transversal parcial de um outro arranjo de junta de engate rápido que pode ser empregado com a modalidade descrita nas figuras 12 a 16A;

[00056] a figura 30 é uma vista em seção transversal do conjunto de eixo próximo tomada ao longo da linha 30-30 na figura 29;

[00057] a figura 31 é uma vista em perspectiva de uma porção de um conjunto de eixo próximo que pode ser usado em relação às modalidades descritas nas figuras 22 a 30;

[00058] a figura 32 é uma vista em perspectiva de um outro instrumento de corte e fixação cirúrgico da presente invenção, que emprega uma junta de articulação atuada de forma pneumática de várias modalidades da presente invenção;

[00059] a figura 33 é uma vista em perspectiva parcial de uma porção da junta de articulação afixando um segmento de espinha dorsal distal a um segmento de espinha dorsal próximo da modalidade descrita na figura 32;

[00060] a figura 34 é uma outra vista em perspectiva do arranjo de junta de articulação da figura 33 com a cobertura removida dali e ilustrando o segmento de espinha dorsal distal articulado em relação ao segmento de espinha dorsal próximo;

[00061] a figura 35 é uma vista de conjunto explodida do arranjo de junta de articulação das figuras 33 e 34;

[00062] a figura 36 é uma vista lateral em seção transversal do conjunto de junta das figuras 33 a 35;

[00063] a figura 37 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de conjunto de comutador da presente invenção;

[00064] a figura 38 é uma vista em elevação lateral do conjunto de comutador da figura 37;

[00065] a figura 39 é uma vista em seção transversal do conjunto de comutador das figuras 37 e 38 tomada ao longo da linha 39-39 na figura 37;

[00066] a figura 40 é uma vista em seção transversal do conjunto de comutador na posição desligada tomada ao longo da linha 40-40 na figura 38;

[00067] a figura 41 é uma outra vista em seção transversal do conjunto de comutador das figuras 37 a 40 em uma posição atuada;

[00068] a figura 42 é uma vista em seção transversal do conjunto de comutador da figura 41 tomada ao longo da linha 42-42 na figura 41;

[00069] a figura 43 é uma vista de fundo do conjunto de comutador das figuras 37 a 42;

[00070] a figura 44 é uma vista em seção transversal de um conjunto de punho que tem um conjunto de comutador das figuras 37 a 43 ali e aloja uma fonte de gás pressurizado;

[00071] a figura 45 é uma vista em seção transversal de um conjunto de punho que tem o conjunto de comutador das figuras 37 a 43 ali, e onde a fonte de gás pressurizado é externa ao conjunto de punho;

[00072] a figura 46 é uma vista em perspectiva de um outro instrumento de grampeamento e de corte cirúrgico da presente invenção, que emprega as modalidades de junta de articulação descritas nas figuras 33 a 36 e das modalidades de junta de engate rápido descritas

nas figuras 23 a 31;

[00073] a figura 47 é uma vista em seção transversal do arranjo de junta de engate rápido da modalidade da figura 46, antes do acoplamento do conjunto de eixo distal ao conjunto de eixo próximo;

[00074] a figura 48 é uma vista em seção transversal do conjunto de junta das modalidades da figura 47 tomada ao longo da linha 48-48 na figura 47;

[00075] a figura 49 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de instrumento de corte e fixação cirúrgico da presente invenção;

[00076] a figura 50 é uma vista de conjunto explodida de um arranjo de efetuator final que pode ser empregado em relação à modalidade descrita na figura 49;

[00077] a figura 51 é uma vista de conjunto explodida de um arranjo de efetuator final, conjunto de espinha dorsal e conjunto de tubo de fechamento que podem ser empregados com a modalidade descrita na figura 49;

[00078] a figura 52 é uma vista em elevação lateral em seção transversal do efetuator final, do conjunto de espinha dorsal e do conjunto de tubo de fechamento da figura 51 com a porção de bigorna omitida, por clareza;

[00079] a figura 52A é uma vista em elevação lateral em seção transversal de um efetuator final, conjunto de espinha dorsal e conjunto de tubo de fechamento de uma outra modalidade não limitativa da presente invenção, onde o motor ativado de forma pneumática é suportado distalmente do conjunto de punho;

[00080] a figura 52B é uma vista em elevação lateral em seção transversal de um efetuator final, conjunto de espinha dorsal e conjunto de tubo de fechamento de uma outra modalidade não limitativa da presente invenção, onde o motor ativado de forma pneumática é suportado distalmente do conjunto de punho;

[00081] a figura 53 é uma vista em seção transversal de um conjunto de punho que pode ser empregado em relação à modalidade da figura 49;

[00082] a figura 53A é uma vista em seção transversal de um outro conjunto de punho que pode ser empregado com a modalidade da figura 49, onde a fonte de gás pressurizado é externa ao conjunto de punho;

[00083] a figura 54 é uma outra vista em seção transversal do conjunto de punho da figura 53;

[00084] a figura 55 é uma vista lateral de um arranjo de gatilho de disparo de posição relativa de várias modalidades da presente invenção;

[00085] a figura 56 é um esquema de uma modalidade de sistema de controle da presente invenção, que pode ser empregada em relação a várias modalidades da presente invenção;

[00086] a figura 57 é uma vista em seção transversal de uma porção de empunhadura destacável destacada de uma porção de afixação primária de várias modalidades de conjunto de punho da presente invenção;

[00087] a figura 58 é uma vista em seção transversal parcial que mostra a porção de empunhadura destacável de um conjunto de punho de várias modalidades da presente invenção;

[00088] a figura 59 é uma vista em seção transversal parcial da porção de empunhadura destacável e da porção de afixação primária da figura 58 com os cabeçotes e componentes relacionados ao cilindro omitidos, por clareza;

[00089] a figura 60 é uma vista em seção transversal da porção de empunhadura destacável e da porção de afixação primária das figuras 58 e 59 tomada ao longo da linha 60-60 na figura 59;

[00090] a figura 61 é uma vista em seção transversal da porção de empunhadura destacável e da porção de afixação primária das figuras

58, 59 e 60 tomada ao longo da linha 61-61 na figura 59;

[00091] a figura 62 é uma vista em seção transversal da porção de empunhadura destacável e da porção de afixação primária das figuras 58 a 61 tomada ao longo da linha 62-62 na figura 59;

[00092] a figura 63 é uma vista em seção transversal da porção de empunhadura destacável e da porção de afixação primária das figuras 58 a 62 tomada ao longo da linha 63-63 na figura 59;

[00093] a figura 64 é uma vista diagramática de uma modalidade de sistema de travamento da presente invenção em uma posição inicial;

[00094] a figura 65 é uma outra vista diagramática do sistema de travamento da figura 64, que ilustra a ação do mesmo, quando a porção de empunhadura estiver inicialmente afixada à porção de afixação primária do conjunto de punho;

[00095] a figura 66 é uma outra vista diagramática do sistema de travamento das figuras 64 e 65, antes do segundo destacamento da porção de empunhadura da porção de afixação primária do conjunto de punho;

[00096] a figura 67 é uma outra vista diagramática do sistema de travamento das figuras 64 a 66, que ilustra as posições dos componentes do sistema, quando a porção de empunhadura tiver sido afixada à porção de afixação primária;

[00097] a figura 68 é uma outra vista diagramática do sistema de travamento das figuras 64 a 67, que ilustra a posição dos componentes do sistema durante o segundo destacamento da porção de empunhadura da porção de afixação primária;

[00098] a figura 69 é uma outra vista diagramática que ilustra o sistema de travamento, após a porção de empunhadura ter sido afixada à porção de afixação primária pela segunda vez e final;

[00099] a figura 70 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de instrumento de corte e fixação cirúrgico da presente invenção;

[000100] a figura 71 é uma vista em seção transversal de uma modalidade de conjunto de punho que pode ser empregada em relação ao instrumento descrito na figura 70;

[000101] a figura 72 é uma vista de conjunto explodida de um conjunto de lançadeira e haste de retração de várias modalidades da presente invenção;

[000102] a figura 72A é uma vista de conjunto explodida de um conjunto de lançadeira e haste de retração de outras modalidades da presente invenção;

[000103] a figura 73 é uma vista de conjunto dos componentes descritos na figura 72 com o conjunto de cilindro dos mesmos em uma posição plenamente estendida;

[000104] a figura 74 é uma vista em elevação posterior de uma modalidade de conjunto de lançadeira da presente invenção;

[000105] a figura 75 é uma outra vista em elevação posterior do conjunto de lançadeira da figura 74 com a haste de retração e a barra de empurrar se estendendo para a abertura de barra de empurrar e com a barra de empurrar afixada ao membro conector;

[000106] a figura 76 é uma vista em perspectiva em elevação posterior da porção de lado esquerdo do conjunto de lançadeira;

[000107] a figura 77 é uma outra vista em perspectiva em elevação posterior da porção de lado esquerdo do conjunto de lançadeira;

[000108] a figura 78 é uma descrição esquemática de um arranjo de sistema de controle que pode ser usado com as modalidades descritas nas figuras 70 a 77;

[000109] a figura 79 é uma vista em seção transversal de topo de um arranjo de conjunto de punho das modalidades descritas nas figuras 70 a 78 com o conjunto de cilindro em uma posição estendida;

[000110] a figura 80 é uma outra vista em seção transversal de topo de um arranjo de conjunto de punho das modalidades descritas nas

figuras 70 a 79 com o conjunto de cilindro em uma posição retraída;

[000111] a figura 81 é uma vista em seção transversal de um conjunto de punho das modalidades descritas nas figuras 70 a 80;

[000112] a figura 81A é uma vista em seção transversal de uma modalidade de conjunto de punho que pode ser empregada com a modalidade descrita nas figuras 70 a 80, onde a fonte de gás pressurizado é externa ao conjunto de punho;

[000113] a figura 82 é uma outra vista em seção transversal do conjunto de punho da figura 81, onde o conjunto de cilindro está estendido;

[000114] a figura 83 é uma outra vista em seção transversal do conjunto de punho da figura 81, onde o conjunto de cilindro está retraído; e

[000115] a figura 83A é uma vista em seção transversal de um conjunto de punho da modalidade descrita na figura 72B, onde o conjunto de cilindro está retraído e a haste de disparo está em sua posição mais próxima.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[000116] Voltando-nos aos Desenhos, onde números iguais denotam componentes iguais por todas as várias vistas, a figura 1 descreve um instrumento de grampeamento e afastamento cirúrgico 10 que é capaz de praticar vários benefícios únicos da presente invenção. A modalidade ilustrada na figura 1 inclui um conjunto de punho 300, um conjunto de eixo alongado 100 e um efetuator final 12 que é conectado ao conjunto de eixo alongado 100. Várias modalidades da presente invenção podem incluir um efetuator final que é afixado de forma pivotante ao conjunto de eixo alongado 100 e acionado de forma pivotante por cabos ou bandas de flexão, tais como aquelas mostradas no Pedido de Patente U.S. Nº de Série 11/329.020, depositado em 10 de janeiro de 2006, intitulado "SURGICAL INSTRUMENT HAVING AN ARTICULATING END EFFECTOR", cuja descrição é incorporada aqui como referência. Contudo, conforme a presente Descrição Detalhada

prosseguir, aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que várias modalidades da presente invenção podem ser praticadas com sucesso em relação aos arranjos de efetuator final que empregam mecanismos de pivotamento diferentes e controles e, conforme será explicado em maiores detalhes abaixo, podem mesmo ser empregadas de forma bem-sucedida com arranjos de efetuator final não de articulação.

[000117] Conforme pode ser visto na figura 1, o conjunto de punho 300 do instrumento 10 pode incluir um gatilho de fechamento 302 e um gatilho de disparo 310. Será apreciado que instrumentos tendo efetutores finais dirigidos a tarefas cirúrgicas diferentes podem ter números ou tipos diferentes de gatilhos ou outros controles adequados para operação de um efetuator final. O efetuator final 12 é mostrado separado do conjunto de punho 300 preferencialmente pelo conjunto de eixo alongado 100. Um clínico pode articular o efetuator final 12 em relação ao conjunto de eixo alongado 100 pela utilização de um controle de articulação 200.

[000118] Deve ser apreciado que termos espaciais, tais como vertical, horizontal, direito, esquerdo, etc., são dados aqui com referência às figuras, assumindo-se que o eixo geométrico longitudinal do instrumento cirúrgico 10 seja co-axial com o eixo geométrico central do conjunto de eixo alongado 100, com os gatilhos 302, 310 se estendendo para baixo em um ângulo arqueado a partir do fundo do conjunto de punho 300. Na prática real, contudo, o instrumento cirúrgico 10 pode ser orientado em vários ângulos e, como tal, estes termos espaciais são usados em relação ao instrumento cirúrgico 10 em si. Ainda, "próximo" é usado para denotar uma perspectiva de um clínico que está atrás do conjunto de punho 300 que posiciona o efetuator final 12 distal ou longe de si mesmo.

[000119] Conforme usado aqui, o termo "gás pressurizado" refere-se

a qualquer gás adequado para uso em sistemas ativados de forma pneumática empregados em um ambiente estéril. Os exemplos não limitativos de tais meios incluem ar comprimido, dióxido de carbono (CO₂), nitrogênio, oxigênio, argônio, hélio, hidreto de sódio, propano, isobutano, butano, clorofluorocarbonos, éter dimetílico, éter metiletilíco, óxido nitroso, hidrofluoroalcanos (HFA) – por exemplo, HFA 134a (1, 1, 1, 2-tetrafluoroetano) ou HFA 227 (1, 1, 1, 2, 3, 3, 3-heptafluoropropano).

[000120] Conforme usado aqui, o termo "acoplado em termos de fluido" significa que os elementos são acoplados em conjunto com uma linha apropriada ou outros meios para se permitir a passagem de gás pressurizado entre eles. Conforme usado aqui, o termo "linha" conforme usado em "linha de suprimento" ou "linha de retorno" refere-se a uma passagem apropriada formada a partir de um conduto, um tubo, uma tubulação rígida ou flexível, etc. para transporte de gás pressurizado de um componente para um outro.

[000121] Conforme usado aqui, os termos "sinal pneumático" ou "sinal de acionamento pneumático" refere-se ao fluxo de gás a partir de uma fonte de gás pressurizado para um ou mais componentes que são acoplados em termos de fluido à fonte de gás pressurizado ou ao fluxo de gás entre componentes que são acoplados em termos de fluido em conjunto.

[000122] Conforme usado aqui, a frase "substancialmente transversal ao eixo geométrico longitudinal", onde o "eixo geométrico longitudinal" é o eixo geométrico do eixo, refere-se a uma direção que é quase perpendicular ao eixo geométrico longitudinal. Será apreciado, contudo, que direções que se desviem um pouco de perpendicular ao eixo geométrico longitudinal também serão substancialmente transversais ao eixo geométrico longitudinal.

[000123] A figura 2 ilustra uma vista de conjunto explodida de um

tipo de conjunto de ferramenta operado de forma pneumática ou efetuator final que pode ser empregado em várias modalidades da presente invenção. O conjunto de ferramenta operado de forma pneumática 12 mostrado nas figuras 1 a 4 é configurado para atuar como um endocortador. Conforme a presente Descrição Detalhada prosseguir, será apreciado que vários arranjos de acionamento únicos e novos de modalidades da presente invenção também poderiam ser empregados de forma concebível para acionamento de outros efetutores finais configurados para a realização de outras tarefas cirúrgicas e, assim, requerendo a remoção, modificação ou adição de componentes a partir do que é mostrado nas figuras. Também, será apreciado que os efetutores finais 12 mostrados nas figuras 1 a 4 podem ser personalizados para aplicações cirúrgicas específicas.

[000124] Um tipo de efetuator final que pode ser empregado com várias modalidades da presente invenção é descrito na figura 2. Conforme pode ser visto naquela Figura, o efetuator final 12 emprega um mecanismo de disparo de feixe de elétrons ("conjunto de lâmina") 30 que, além de cortar tecido e disparar grampos localizados em um cilindro de grampo assentado ali, vantajosamente controla o espaçamento de uma porção de bigorna do efetuator final 12 em relação ao cilindro de grampo. Vários aspectos de mecanismos de disparo de feixe de elétrons são descritos na Patente U.S. Nº 6.978.921, intitulada Surgical Stapling Instrument Incorporating An E-Beam Firing Mechanism de Shelton, IV. et al., cujas porções relevantes são incorporadas aqui como referência. Conforme a presente Descrição Detalhada prosseguir, contudo, aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que outras configurações de mecanismo de lâmina e de disparo podem ser vantajosamente empregados, sem se desviar do espírito e do escopo da presente invenção.

[000125] Conforme usado aqui, o termo "mecanismo de disparo" re-

fere-se à porção ou às porções da ferramenta ativada de forma pneumática e/ou efetuator final que se movem de uma posição não atuada, onde o mecanismo de disparo essencialmente pode se apoiar, para uma posição atuada ou de extremidade, onde aquela porção ou aquelas porções foram movidas ou reposicionadas para uma posição final em que tal movimento dos mesmos resultou em a ferramenta completar uma ou mais ações, em resposta à aplicação de pelo menos um movimento de disparo para ele. O mecanismo de disparo pode compreender, por exemplo: (i) componentes que são completamente suportados pela ferramenta ativada de forma pneumática e têm uma interface com os componentes no dispositivo cirúrgico; (ii) uma combinação de componentes que são suportados pelo dispositivo cirúrgico e são móveis para dentro e para fora da ferramenta ativada de forma pneumática. Conforme usado aqui, o termo "curso de disparo" refere-se ao movimento real do mecanismo de disparo da posição não atuada para a posição atuada. O termo "curso de retração" refere-se ao movimento de retorno do mecanismo de disparo da posição atuada para a posição não atuada.

[000126] Conforme pode ser visto na figura 2, o efetuator final 12 inclui um membro distal que, em várias modalidades não limitativas, compreende um canal alongado 20 que tem uma bigorna transladável de forma pivotante 40 afixada a ele. O canal alongado 20 é configurado para receber e suportar um cartucho de grampo 50 que responde ao conjunto de lâmina 30 para acionamento dos grampos 70 para um contato de formação com a bigorna 40. Será apreciado que, embora um cartucho de grampo prontamente substituível seja descrito vantajosamente aqui, um cartucho de grampo consistente com os aspectos da presente invenção pode ser permanentemente afixado ou integral com o canal alongado 20.

[000127] Em várias modalidades, o conjunto de mecanismo de dis-

paro ou lâmina 30 inclui pinos verticalmente espaçados que controlam o espaçamento do efetuator final 12, durante um disparo. Em particular, os pinos superiores 32 são dirigidos para entrarem em um receptáculo de bigorna 42 próximo do pivô entre a bigorna 40 e o canal alongado 20. Veja a figura 4. Quando disparado com a bigorna 40 fechada, os pinos superiores 32 avançam distalmente em uma fenda de bigorna longitudinal 44 que se estende distalmente através da bigorna 40. Qualquer deflexão para cima mínima na bigorna 40 é vencida por uma força para baixo impressa pelos pinos superiores 32.

[000128] O conjunto de lâmina 30 também inclui um tampão de barra de lâmina 34 que se encaixa para cima em uma fenda de canal 23 (figura 2) formada no canal alongado 20, desse modo cooperando com os pinos superiores 32 para trazer a bigorna 40 e o canal alongado 20 ligeiramente mais próximos em conjunto, no caso de um tecido em excesso pinçado entre eles. Em várias modalidades, o conjunto de lâmina 30 pode incluir vantajosamente pinos médios 36 que passam através de uma fenda de acionamento de disparo (não mostrada) formada em uma superfície inferior do cartucho 50 e uma superfície para cima do canal alongado 20, desse modo acionando os grampos 70 ali, conforme descrito abaixo. Os pinos médios 36 ao deslizarem contra o canal alongado 20 vantajosamente resistem a qualquer tendência de o efetuator final 12 ser espremido fechado em sua extremidade distal. Contudo, os aspectos únicos e novos de várias modalidades da presente invenção podem ser obtidos através do uso de outros arranjos de conjunto de lâmina.

[000129] Retornando à figura 2, uma borda de corte apresentada distalmente 38 entre os pinos superiores e médios 32, 36 no conjunto de lâmina 30 atravessa uma fenda vertical apresentada proximalmente 54 no cartucho 50 para afastar o tecido pinçado. O posicionamento afirmativo do conjunto de lâmina 30 com respeito ao canal alongado 20 e

à bigorna 40 assegura que um corte efetivo seja realizado. Em várias modalidades, a superfície inferior da bigorna 40 pode ser provida com uma pluralidade de receptáculos de formação de grampo (não mostrados) que são arranjos para corresponderem a uma pluralidade de aberturas de grampo 58 em uma superfície superior 56 do cartucho de grampo 50, quando o cartucho de grampo 50 for recebido no canal alongado. Em várias modalidades, o cartucho de grampo 50 pode se encaixar com pressão no canal alongado 20. Especificamente, os recursos de extensão 60, 62 do cartucho de grampo 50 se encaixam com atrito e de forma liberável nos recessos 24, 26 respectivamente do canal alongado 20.

[000130] Conforme também pode ser visto na figura 2, o cartucho de grampo 50 compreende um corpo de cartucho 51, um carrinho de cunha 64, acionadores de grampo 66, grampos 70 e uma bandeja de cartucho 68. Quando montada, a bandeja de cartucho 68 mantém o carrinho de cunha 64, os acionadores de grampo 66 e os grampos 70 dentro do corpo de cartucho 51. O canal alongado 20 é acoplado ao conjunto de punho 300 pelo conjunto de eixo alongado 100, o qual inclui uma seção de espinha dorsal distal ou de quadro 110 e uma seção de espinha dorsal próxima ou quadro 130. O canal alongado 20 tem cavidades de afixação posicionadas proximalmente 22 que recebem, cada uma, um membro de ancoragem de canal correspondente 114 formado na extremidade distal da seção de espinha dorsal distal 110. O canal alongado 20 também tem fendas de came de bigorna 28 que recebem de forma pivotante um pivô de bigorna correspondente 43 na bigorna 40. Um conjunto de luva de fechamento 170 é recebido sobre o conjunto de espinha dorsal 102 e inclui um segmento de tubo de fechamento distal 180 e um segmento de tubo de fechamento próximo 190. Conforme será discutido abaixo, um movimento axial do conjunto de luva de fechamento 170 em relação ao conjunto de espinha dorsal

102 faz com que a bigorna 40 pivote em relação ao canal alongado 20. [000131] Conforme pode ser visto na figura 2, uma mola de travamento 112 é montada no segmento de espinha dorsal distal 110 como um travamento para o conjunto de lâmina 30. Aberturas quadradas distal e próxima 111, 113 são formadas no topo do segmento de espinha dorsal distal 110 para a definição de uma barra de clipe 115 entre elas, que recebe um braço de topo 116 da mola de travamento 112, cujo braço inferior estendido distalmente 118 assegura uma força para baixo sobre uma extremidade distal de um conjunto de cilindro 501 suportando a porção de barra de pistão 35 que se projeta a partir do conjunto de lâmina 30, conforme será discutido em maiores detalhes abaixo. Será apreciado que várias modalidades podem incluir outros tipos de travamento ou nenhum travamento de forma alguma.

[000132] Na modalidade descrita nas figuras 1 a 6, o efetuator final 12 pode ser articulado em relação ao segmento de tubo de fechamento próximo 190 (e ao conjunto de punho 300) por uma coleção de cabos ou bandas que são flexionados para se puxar o efetuator final 12 em torno de um pivô 104. Aqueles de conhecimento comum na técnica compreenderão que tal arranjo representa apenas um de muitos arranjos de articulação que podem ser empregados em relação a estes tipos de dispositivos. Nesta modalidade, a extremidade próxima do segmento de espinha dorsal distal 110 tem uma saliência 122 nela. A extremidade distal do segmento de espinha dorsal próximo 130 é provida com uma espiga 134 que tem uma abertura 136 através dela. O segmento de espinha dorsal próximo 130 é posicionado em relação ao segmento de espinha dorsal distal 110 de modo que a abertura 136 esteja coaxialmente alinhada com uma abertura 124 na saliência 122, para se permitir que um pino de pivô 138 se estenda através dali. Veja a figura 4. Esse arranjo, quando montado, permite que o efetuator final 12 pivote em relação ao segmento de espinha dorsal próximo 130 em torno

do eixo geométrico de pivô A-A.

[000133] Conforme indicado acima, esta modalidade emprega bandas para a articulação do efetuator final 12. Em particular, as bandas 150, 160 se estendem distalmente em direção ao pivô de articulação 104, conforme mostrado nas figuras 2 e 3. A banda 150 pode se estender através do segmento de tubo de fechamento próximo 190 ao longo de seu lado esquerdo, onde ela é direcionada em torno do membro de banda 160 e através do lado direito do segmento de tubo de fechamento próximo 190. Ali, a banda 150 pode ser mecanicamente acoplada à saliência 122, por exemplo, no ponto de conexão 123. Da mesma forma, a banda 160 pode se estender através do segmento de tubo de fechamento próximo 190 ao longo de seu lado direito, onde é direcionada em torno do membro de banda 150 e através do lado esquerdo do segmento de tubo de fechamento próximo 190. Ali, a banda 160 pode ser mecanicamente acoplada à saliência 122 no ponto de conexão 125.

[000134] A figura 3 é uma vista de topo do efetuator final e conjunto de espinha dorsal 102 com o conjunto de tubo de fechamento 100 descrito em linhas tracejadas. A figura 4 é uma vista lateral em seção transversal parcial da mesma porção do instrumento 10. Conforme pode ser visto na figura 4, as bandas 150 e 160 são mostradas deslocadas uma da outra, para se evitar uma interferência no movimento de acordo com uma modalidade não limitativa. Por exemplo, a banda 150 é mostrada em uma posição mais baixa do que a banda 160. Em uma outra modalidade não limitativa, o posicionamento vertical das bandas 150 e 160 pode ser revertido. Conforme também pode ser visto nas figuras 2 e 3, o membro de banda 150 se estende em torno de um pino 140 na porção de espiga 134 do sistema de refrigeração de quadro próximo 130. Da mesma forma, a banda 160 se estende em torno de um pino 142 na porção de espiga 134 do segmento de quadro próximo

130. Veja, também, a figura 2.

[000135] As porções de banda 150 e 160 podem se estender a partir da saliência 122 e ao longo do segmento de tubo de fechamento próximo 190 para o controle de articulação 200, mostrado na figura 5. O controle de articulação 200 pode incluir uma corrediça de articulação 202, um quadro 204 e um invólucro 206. As porções de banda 150, 160 podem passar através da corrediça de articulação 202 por meio de uma fenda 208 ou de uma outra abertura, embora seja apreciado que as porções de banda 150, 160 podem ser acopladas à corrediça 202 por qualquer meio adequado. A corrediça de articulação 202 pode ser uma peça, conforme mostrado na figura 5, ou pode incluir, em uma modalidade não limitativa, duas peças com uma interface entre as duas peças definindo a fenda 208. Em uma modalidade não limitativa, a corrediça de articulação 202 pode incluir múltiplas fendas, por exemplo, com cada fenda correspondente a uma das porções de banda 150, 160. O invólucro 206 pode cobrir os vários componentes do controle 200, para se evitar que sujeira entre.

[000136] Em várias modalidades, as porções de banda 150, 160 podem ser ancoradas ao quadro 204 em pontos de conexão 210, 212 proximamente localizados da fenda 208. A modalidade não limitativa da figura 5 mostra que as porções de banda 150, 160 são pré-flexionadas a partir dos pontos de conexão 210, 212 para a fenda 208 localizada próximo do eixo geométrico longitudinal do segmento de tubo de fechamento próximo 190. Será apreciado que as porções de banda 150, 160 podem ser ancoradas em qualquer lugar no instrumento 10 localizado proximamente da fenda 208, incluindo no conjunto de punho 300.

[000137] Em uso, a modalidade da figura 2 pode ter uma posição não articulada, conforme mostrado na figura 3, o controle de articulação 200 e as bandas 150, 160 são mostrados em uma posição centra-

lizada aproximadamente no eixo geométrico longitudinal do conjunto de eixo 100. Assim sendo, o efetuator final 12 está em uma posição neutra ou não articulada. Na figura 6, o controle de articulação 200 é mostrado com a corrediça de articulação 202 empurrada através do quadro de articulação para o lado direito do conjunto de eixo 100. Assim sendo, as bandas 150, 160 são flexionadas em direção ao lado direito do conjunto de eixo 100. Pode ser visto que a flexão da banda 150 para a direita exerce uma força dirigida lateralmente sobre a saliência 122 que é deslocada do ponto de pivô de saliência 122. Esta força de deslocamento faz com que a saliência 122 gire em torno do pivô de articulação 104, por sua vez fazendo com que o efetuator final 12 pivote para a direita, conforme mostrado. Será apreciado que empurrar a corrediça de articulação 202 para o lado esquerdo do conjunto de eixo 100 pode exercer uma força dirigida lateralmente sobre as bandas 150, 160 flexionando ambas as bandas 150, 160 em direção ao lado esquerdo do conjunto de eixo 100. A flexão da banda 160 então exerce uma força dirigida lateralmente sobre a saliência 122, a qual, conforme acima, é deslocada do ponto de pivô da saliência 122. Isto, processamento sua vez, faz com que a saliência 122 gire em torno do pivô de articulação, fazendo com que o efetuator final 12 pivote para a esquerda.

[000138] Em várias modalidades, o conjunto de eixo 100 é compreendido por um conjunto de tubo de fechamento 170 que é recebido no conjunto de espinha dorsal 102. Veja a figura 2. O conjunto de tubo de fechamento 170 compreende um segmento de tubo de fechamento distal 180 e um segmento de tubo de fechamento próximo 190. O segmento de tubo de fechamento distal 180 e o segmento de tubo de fechamento próximo 190 podem ser fabricados a partir de um polímero ou de outro material adequado. O segmento de tubo de fechamento próximo 190 é oco e tem uma passagem axial 191 que se estende

através dali, que é dimensionada para receber uma porção do conjunto de espinha dorsal 102 ali.

[000139] Na modalidade descrita nas figuras 2 e 4, uma junta de fechamento de pivô dupla 172 é empregada. Será apreciado que a invenção não está limitada a um projeto de junta de fechamento de pivô dupla, e pode incluir qualquer tubo ou luva de fechamento adequado, ou nenhum tubo de fechamento ou luva de forma alguma. Com referência em particular à figura 4, o segmento de tubo de fechamento distal 180 tem espigas que se projetam proximamente superior e inferior 182, 184. O segmento de tubo de fechamento distal 180 ainda inclui uma abertura em ferradura 185 e uma lingüeta 186 para encaixe na lingüeta de abertura/fechamento de bigorna 46 na bigorna 40 para fazer com que a bigorna 40 pivote entre as posições aberta e fechada, conforme será discutido em maiores detalhes abaixo. Veja a figura 2.

[000140] O segmento de tubo de fechamento próximo 190 é provido de forma similar com uma espiga superior que se estende distalmente 192 e uma espiga inferior que se estende distalmente 194. Uma ligação de pivô dupla superior 174 inclui pinos de pivô distal e próximo que se projetam para cima 175, 176 que se encaixam respectivamente em um orifício de pino distal superior 183 na espiga que se projeta proximamente superior 182 e um orifício de pino próximo superior 193 na espiga que se projeta distalmente superior 192. O arranjo de junta ainda inclui uma ligação de pivô dupla inferior 177 que tem pinos de pivô distal e próximo que se projetam para baixo 178, 179 (não mostrados na figura 2, mas vistos na figura 4) que se encaixam respectivamente em um orifício de pino distal inferior 187 na espiga que se projeta proximamente inferior 184 e um orifício de pino próximo inferior 195 na espiga que se projeta distalmente inferior 194.

[000141] Em uso, o conjunto de tubo de fechamento 170 é transladado distalmente para se fechar o bigorna 40, por exemplo, em res-

posta à atuação do gatilho de fechamento 310. A bigorna 40 é fechada pela translação distalmente do conjunto de tubo de fechamento 170 no conjunto de espinha dorsal 102, fazendo com que a traseira da abertura em ferradura 185 bata na lingüeta de abertura/fechamento 46 na bigorna 40 e faça com que ela pivote para a posição fechada. Para abertura da bigorna 40, o conjunto de tubo de fechamento 170 é axialmente movido na direção próxima no conjunto de espinha dorsal 102, fazendo com que a lingüeta 186 contate e seja empurrada contra a lingüeta de abertura/fechamento 46 para pivotamento da bigorna 40 para a posição aberta.

[000142] A figura 7 ilustra uma vista de conjunto explodida de um conjunto de punho não limitativo 300 de várias modalidades da presente invenção. Na modalidade descrita na Figura 7, o conjunto de punho tem uma configuração de "empunhadura de pistola" e é formado a partir de um membro de estojo direito 320 e um membro de estojo esquerdo 330, que são moldados ou fabricados de outra forma a partir de um polímero ou de um outro material adequado, e são projetados para se combinarem. Tais membros de estojo 320 e 330 podem ser afixados em conjunto com recursos de encaixe com pressão, pernas e soquetes moldados ou formados de outra forma ali e/ou por adesivo, parafusos, cavilhas, cliques, etc. A porção superior 322 do membro de estojo direito 320 combina com uma porção superior correspondente 323 do membro de estojo esquerdo 330 para formar uma porção de alojamento primária designada como 340. De modo similar, a porção de empunhadura inferior 324 do membro de estojo direito 320 combina com a porção de empunhadura inferior 334 do membro de estojo esquerdo para a formação de uma porção de empunhadura geralmente designada como 342. Na modalidade descrita na figura 7, a porção de empunhadura inteira 342 é integral com a porção de alojamento primária 340. Um arranjo como esse pode ser particularmente bem adequa-

do para aplicações em que uma fonte de gás pressurizado é permanentemente instalada na porção de empunhadura 342. Um arranjo como esse também é adequado para uso com fontes de gás pressurizado que sejam externas ao conjunto de punho 300 e plugadas em componentes de controle alojados ali através de uma porta ou de portas no conjunto de alojamento. Em outras modalidades, conforme será descrito em maiores detalhes abaixo, a porção de empunhadura 342 é destacável da porção de alojamento primária 340. Conforme será apreciado, conforme a presente Descrição Detalhada prosseguir, tal arranjo provê uma miríade de benefícios e vantagens. Aqueles de conhecimento comum na técnica prontamente apreciarão, contudo, que o conjunto de punho 300 pode ser provido em uma variedade de formatos e tamanhos diferentes.

[000143] Para fins de clareza, a figura 7 ilustra apenas os componentes empregados para controle do movimento axial do conjunto de tubo de fechamento 170, o qual, finalmente, controla a abertura e o fechamento da bigorna 40. Conforme pode ser visto naquela Figura, uma lançadeira de fechamento 400 que é acoplada ao gatilho de fechamento 302 por um conjunto de ligação 430 é suportada na porção de alojamento primária 340. A lançadeira de fechamento 400 também pode ser fabricada em duas peças 402, 404, que são moldadas ou fabricadas de outra forma a partir de um polímero ou de um outro material adequado e são projetadas para se combinarem. Por exemplo, na modalidade ilustrada na figura 7, a porção direita 402 pode ser provida com colunas de prendedor 403 que são projetadas para ser recebidas em soquetes correspondentes (não mostrados) na porção esquerda 404. As porções direita e esquerda 402, 404 podem ser retidas, de outra forma, em conjunto por membros de encaixe com pressão e/ou adesivo e/ou cavilhas, parafusos, cliques, etc. Conforme pode ser visto naquela Figura, uma ranhura de retenção 196 é provida na extremida-

de próxima do segmento de tubo de fechamento próximo 190. A porção direita 402 da lançadeira de fechamento 400 tem um segmento de flange de retenção direito 405 que é adaptado para cooperar com um segmento de flange de retenção esquerdo (não mostrado) na porção esquerda 404 da lançadeira de fechamento 400, para a formação de um conjunto de flange de retenção que se estende para a ranhura de retenção 196 no segmento de tubo de fechamento próximo 190.

[000144] Conforme também pode ser visto na figura 7, uma perna de retenção de conjunto de espinha dorsal direito 326 se projeta para dentro a partir do membro de estojo direito 320. Essa perna 326 se projeta para uma fenda alongada ou janela 406 na porção direita 402 da lançadeira de fechamento 400. Uma perna de retenção de lançadeira de fechamento similar (não mostrada) se projeta para dentro a partir do membro de estojo esquerdo 330 para ser recebida em uma outra janela ou fenda 408 provida na porção esquerda 404 da lançadeira de fechamento 400. As pernas de retenção servem para a afiação de forma não móvel da extremidade próxima 133 do segmento de espinha dorsal próximo 130 (não mostrado na figura 7) ao conjunto de punho 300, enquanto se permite que a lançadeira de fechamento 400 se mova axialmente em relação a ele. As pernas de retenção podem ser mecanicamente afixadas à extremidade próxima do segmento de espinha dorsal próximo 130, por exemplo, por cavilhas, parafusos, adesivo, recursos de encaixe com pressão, etc. Além disso, a lançadeira de fechamento 400 é provida com trilhos de guia que se estendem lateralmente 410, 411. O trilho 410 é configurado para ser recebido de forma deslizante na guia de trilho 328 do membro de estojo direito 320, e o trilho 411 é configurado para ser recebido de forma deslizante em uma guia de trilho (não mostrada) no membro de estojo esquerdo 330.

[000145] Um movimento axial da lançadeira de fechamento 400 e do conjunto de tubo de fechamento 170 na direção distal (seta "C") é cria-

do pelo movimento do gatilho de fechamento 302 em direção à porção de empunhadura 342 do conjunto de punho 300 e um movimento axial da lançadeira de fechamento 400 na direção próxima (seta "D") é criada pelo movimento do gatilho de fechamento 302 para longe da porção de empunhadura 342. Em várias modalidades, a lançadeira de fechamento 400 é provida com uma lingüeta de conector 412 que facilita a afixação do conjunto de ligação de fechamento 430 a ela. Veja as figuras 8 e 9. O conjunto de ligação de fechamento 430 inclui uma porção de garfo 432 que é ligada por pinos de forma pivotante à lingüeta de conector 412 por um pino 414. O conjunto de ligação de fechamento 430 ainda inclui um braço de fechamento 434 que é conectado por pinos de forma pivotante a um conjunto de garfo 304 formado no gatilho de fechamento 302 por um pino de fechamento 436, conforme ilustrado na figura 7. O gatilho de fechamento 302 é montado de forma pivotante no conjunto de punho 300 por um pino de pivô 306 que se estende entre o membro de estojo direito 320 e o membro de estojo esquerdo 330.

[000146] Quando o clínico deseja fechar a bigorna 40 para pinçar um tecido no efetuator final 12, o clínico recolhe o gatilho de fechamento 302 em direção à porção de empunhadura 342. Conforme o clínico recolhe o gatilho de fechamento 302 em direção à porção de empunhadura 342, o conjunto de ligação de fechamento 430 move a lançadeira de fechamento 400 na direção distal "C" até o conjunto de ligação de fechamento 430 se mover para a posição travada ilustrada na figura 8. Quando naquela posição, o conjunto de ligação 430 tenderá a reter a lançadeira de fechamento 400 naquela posição travada. Conforme a lançadeira de fechamento 400 é movida para a posição travada, o conjunto de tubo de fechamento 170 é movido distalmente no conjunto de espinha dorsal 102, fazendo com que a lingüeta de fechamento/abertura 46 na bigorna 40 seja contatada pela extremidade

próxima da abertura em ferradura 185 no segmento de tubo de fechamento distal 180 para, desse modo, pivotar a bigorna 40 para a posição fechada (pinçada).

[000147] Em várias modalidades, para se reter mais a lançadeira de fechamento 400 na posição fechada, o gatilho de fechamento 302 pode ser provido com um mecanismo de travamento liberável 301 que é adaptado para se encaixar na porção de empunhadura 342 e reter de forma liberável o gatilho de fechamento 302 na posição travada. Outros dispositivos de travamento também podem ser usados para se reter de forma liberável a lançadeira de fechamento 400 na posição travada. Na modalidade descrita nas figuras 8, 8A, 8B e 9, o conjunto de lâmina 30 inclui um braço longitudinal flexível 303 que inclui um pino lateral 305 que se estende a partir dali. O braço 303 e o pino 305 podem ser feitos de plástico moldado, por exemplo. A porção de empunhadura de pistola 342 do conjunto de punho 300 inclui uma abertura 350 com uma cunha que se estende lateralmente 352 disposta ali. Quando o gatilho de fechamento 302 é retraído, o pino 305 se encaixa na cunha 352, e o pino 305 é forçado para baixo (isto é, o braço 303 é girado no sentido horário) pela superfície inferior 354 da cunha 352. Quando o pino 305 passa plenamente da superfície inferior 354, a força no sentido horário sobre o braço 303 é removida, e o pino 305 é girado no sentido anti-horário, de modo que o pino 305 venha a ficar em um entalhe 356 atrás da cunha 352, desse modo se travando o gatilho de fechamento 302. O pino 305 é adicionalmente mantido no lugar na posição travada por um batente flexível 358 que se estende a partir da cunha 352.

[000148] Para destravamento do gatilho de fechamento 302, o operador pode comprimir mais o gatilho de fechamento 302, fazendo com que o pino 305 se encaixe em uma parede traseira inclinada 359 da abertura 350, forçando o pino 305 para cima diante do batente flexível

358. O pino 305 então está livre para viajar para fora por um canal superior na abertura 360, de modo que o gatilho de fechamento 302 não esteja mais travado na porção de empunhadura de pistola 342. Detalhes adicionais desse arranjo podem ser encontrados no Pedido de Patente U.S. Nº de Série 11/344.020, depositado em 31 de janeiro de 2006 e intitulado Surgical Instrument Having A Removable Battery de Shelton, IV et al., cujas porções relevantes são incorporadas aqui como referência. Outros arranjos de travamento liberável também poderiam ser empregados.

[000149] Em várias modalidades da presente invenção, o conjunto de lâmina 30 pode ter uma porção de barra de pistão substancialmente rígida 35 que se projeta a partir dali ou é afixada de outra forma, que é parte de um membro de acionamento 500 que é operacionalmente suportado pelo segmento de espinha dorsal distal 110 e configurado para aplicar pelo menos dois movimentos de atuação (por exemplo, um movimento de disparo e um movimento de retração) ao conjunto de lâmina 30. Nas modalidades descritas nas figuras 3, 4, 10 e 11, o membro de acionamento 500 compreende um conjunto de cilindro atuado de forma pneumática de dois estágios 501. O conjunto de lâmina 30 pode compreender um componente unitário ou ele pode ser provido em múltiplas peças para facilitar uma montagem mais fácil do instrumento 10. Por exemplo, conforme mostrado nas figuras 10 e 11, o conjunto de barra de lâmina 30 compreende uma porção distal 31 que contém os pinos superiores, o tampão 34, os pinos médios 36 e a lâmina 38. A porção distal 31 pode ser provida com uma abertura 33 ali dimensionada para receber uma projeção 37 provida na extremidade distal da porção de barra de pistão 35. A projeção 37 pode ser recebida com atrito na abertura 33 e/ou retida ali por adesivo, soldagem, etc.

[000150] O conjunto de cilindro 501 compreende um primeiro alojamento de cilindro 510 que tem uma primeira extremidade próxima fe-

chada 512 e uma primeira extremidade distal aberta 514 que se abre para uma primeira passagem axial 516 no primeiro alojamento de cilindro 510. O conjunto de cilindro 501 também compreende um segundo alojamento de cilindro 520 que tem uma segunda extremidade próxima 522 e uma segunda extremidade distal aberta 524 que se abre para uma segunda passagem axial 526. A segunda extremidade próxima fechada 522 tem um primeiro cabeçote de pistão 528 formado nela que é dimensionado em relação à primeira passagem axial 516 para a criação de um selo correção substancialmente estanque ao ar com a primeira parede 511 do primeiro alojamento de cilindro 510, para a definição de uma primeira área de cilindro 515 entre o lado distal da primeira extremidade próxima 512 e o lado próximo do primeiro cabeçote de pistão 528. A primeira extremidade distal 514 do primeiro alojamento de cilindro 510 ainda tem um primeiro flange que se estende para dentro 517 formado nela para o estabelecimento de um selo correção substancialmente estanque ao ar com a superfície de parede externa do segundo alojamento de cilindro 520, para a definição de uma segunda área de cilindro 518 entre o lado próximo do primeiro flange 517 e o lado distal do primeiro cabeçote de pistão 528.

[000151] Uma primeira passagem 527 é provida através do primeiro cabeçote de pistão 528. Conforme também pode ser visto nas figuras 10 e 11, a extremidade próxima da barra de pistão 35 se estende através da segunda extremidade distal aberta 524 do segundo alojamento de cilindro 520 e para a segunda passagem axial 526. Um segundo cabeçote de pistão 530 é formado ou afixado de outra forma à extremidade próxima da barra de pistão 35. O segundo cabeçote de pistão 530 é dimensionado em relação à segunda passagem axial 526 para a criação de um selo correção substancialmente estanque ao ar com uma segunda parede 521 do segundo alojamento de cilindro 520, para a definição de uma terceira área de cilindro 532. A segunda extremi-

dade distal 524 do segundo alojamento de cilindro 520 ainda tem um segundo flange que se estende para dentro 525 formado nela para o estabelecimento de um selo corrediço substancialmente estanque ao ar com a barra de pistão 35, para a definição de uma quarta área de cilindro 534 entre o lado próximo do segundo flange 525 e o lado distal do segundo cabeçote de pistão 530.

[000152] Conforme pode ser visto nas figuras 3 e 4, o conjunto de cilindro 501 é montado no segmento de espinha dorsal distal 110. Em várias modalidades, um par de munhões 519 é provido na extremidade próxima do primeiro alojamento de cilindro 510. Os munhões 519 são recebidos em orifícios de munhão 119 no segmento de espinha dorsal distal 110, para se permitir que o conjunto de cilindro 501 pivote no segmento de espinha dorsal distal 110 em torno do eixo geométrico de pivô B-B. Veja a figura 3. Uma primeira linha de suprimento ou conduto de suprimento 540 se estende a partir de uma válvula de controle direcional 610 no conjunto de punho 300 (figuras 8 e 9) através do segmento de tubo de fechamento próximo 190 para ser acoplado à primeira extremidade próxima 512 do primeiro alojamento de cilindro 510 para suprimento de gás pressurizado através de uma primeira porta de suprimento 513 ou abertura na primeira extremidade próxima 512 do primeiro alojamento de cilindro 510. Veja as figuras 10 e 11. Além disso, uma segunda linha de suprimento 542 se estende a partir da válvula de controle direcional 610 através do segmento de tubo de fechamento próximo 190 e é conectada ao primeiro alojamento de cilindro 510 adjacente à extremidade distal 514 do mesmo para suprimento de gás pressurizado para a segunda área de cilindro 518 através de uma segunda porta 529.

[000153] Com referência às figuras 8 a 11, a extensão e a retração do mecanismo de disparo ou conjunto de lâmina 30 serão explicadas agora. Conforme pode ser visto nas figuras 8 e 9, as linhas de supri-

mento 540 e 542 são acopladas a uma válvula direcional convencional 610, a qual é parte de um sistema de atuador 600 alojado no alojamento de punho 350. Em várias modalidades, a válvula direcional 610 pode ser deslocada manualmente entre posições para frente (estender) e reversa (retrair) por um comutador seletor 612 ou botões de apertar que são acessíveis através do alojamento de punho 350. Veja a figura 1. Na modalidade descrita nas figuras 8 e 9, uma fonte removível 620 de gás pressurizado é empregada. Conforme será adicionalmente discutido em detalhes abaixo, essa fonte de gás pressurizado compreende um cilindro 622 que pode ser recarregável com um gás pressurizado preferido. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão, contudo, que fontes não substituíveis/recarregáveis (cilindros) de gás pressurizado também poderiam ser efetivamente empregadas. Ainda em outras modalidades, o conjunto de punho 300 pode ser provido com uma porta 616 para suprimento de gás pressurizado a partir de uma fonte externa 618 de gás pressurizado. Por exemplo, o instrumento 10 poderia ser acoplado ao suprimento de ar comprimido da instalação 618 através de uma linha de suprimento flexível 617. Veja a figura 8B.

[000154] Os aspectos únicos e novos do cilindro removível/recarregável 622 serão discutidos em detalhes adicionais abaixo. Contudo, para fins de explicação da extensão e retração da barra de pistão 35 e do conjunto de lâmina 30, pode ser visto que um gás pressurizado flui a partir do cilindro 622 (ou da fonte de pressão externa 618) através de uma linha de suprimento 650 para um atuador de força variável, que pode compreender uma válvula de regulação de vazão convencional 660. Conforme pode ser visto, mais particularmente, nas figuras 9 e 55, a válvula de regulação de vazão 660 é acoplada a uma ligação de suprimento 662 que é afixada a um gatilho de ativação 670. Conforme usado aqui, "conjunto de atuação de força variável" pelo menos com-

preende a válvula de regulação de vazão 660 e o gatilho de ativação 670 e suas respectivas estruturas equivalentes. Em várias modalidades, o gatilho de ativação 670 é suportado adjacente ao gatilho de disparo 310 que é acoplado de forma pivotante ao conjunto de punho 300 por um pino de pivô 370 que se estende entre o membro de estojo direito 320 e o membro de estojo esquerdo 330. A compressão do gatilho de ativação 670 para dentro em direção ao gatilho de disparo 310 faz com que a válvula de regulação de vazão 660 aumente a vazão do gás pressurizado fluindo a partir do cilindro 622 para uma linha de suprimento 680 acoplada à válvula direcional 610. Dependendo da posição da válvula direcional 610, o gás pressurizado fluirá para a linha de suprimento 540 ou 542. Por exemplo, quando a válvula direcional 610 é atuada pelo clínico para disparar o conjunto de lâmina 30, é permitido que o gás pressurizado flua através da linha de suprimento 540 para a primeira área de cilindro 515 através da primeira abertura 527 no primeiro cabeçote de pistão 528 e para a terceira área de cilindro 532 mediante uma atuação do gatilho de ativação 670. Conforme o gás pressurizado entra na terceira área de cilindro 532, o segundo cabeçote de pistão 530 força a barra de pistão 35 distalmente. O gás localizado na quarta área de cilindro é ventilado a partir dali através da abertura de exaustão 523 no segundo alojamento de cilindro 520. De modo similar, é permitido que o gás contido na segunda área de cilindro 518 ventile dali através da segunda abertura 529 na segunda linha de suprimento 542. A segunda linha de suprimento 542 transporta o gás ventilado para a válvula direcional 610, de onde ele é finalmente ventilado. Uma aplicação continuada de gás pressurizado à primeira área de cilindro 515 e à terceira área de cilindro 532 faz com que o conjunto de lâmina 30 seja plenamente estendido através do efetuator final 12. Conforme o conjunto de lâmina 30 passa através do efetuator final 12, ele afasta o tecido pinçado ali e dispara os grampos 70 no

cartucho de grampo 50 (aciona os grampos para a formação de um contato com a superfície inferior da bigorna 40). Uma vez que o conjunto de lâmina 30 tenha sido avançado para sua posição mais distal no efetuator final 12, o clínico descontinua a aplicação de gás pressurizado pela liberação do gatilho de ativação 670.

[000155] Para retração do mecanismo de disparo ou conjunto de lâmina 30, o clínico move manualmente o comutador seletor 612 ou um botão apropriado para ajuste da válvula direcional 610 para a posição de retração, e começa a comprimir o gatilho de ativação 670, o que faz com que o gás pressurizado flua para a segunda linha de suprimento 542. Um gás fluindo através da segunda linha de suprimento 542 entra na segunda área de cilindro 518, o que faz com que o segundo alojamento de cilindro 520 se retraia proximalmente para o primeiro alojamento de cilindro 510. É permitido que um gás na primeira área de cilindro 515 ventile através da primeira abertura de suprimento 513 para a primeira linha de suprimento 540. Um gás passando através da primeira linha de suprimento 540 entra na válvula direcional 610, de onde ele é ventilado. Uma vez que o gás pressurizado entrando na segunda área de cilindro 518 tenha feito com que o segundo alojamento de cilindro 520 se retraia para o primeiro alojamento de cilindro 510, conforme mostrado na figura 10, um gás passando para a segunda abertura 529 não é capaz de passar através da abertura de exaustão 523 no primeiro alojamento de cilindro 510 e para a quarta área de cilindro 534. Conforme o gás pressurizado entra na quarta área de cilindro 534, o segundo cabeçote de pistão 530 recolhe a barra de pistão 35 proximalmente para o segundo alojamento de cilindro 520. Um gás na terceira área de cilindro 532 passa através da primeira abertura 527 para a primeira área de cilindro 515 a partir de onde é ventilado da maneira descrita acima.

[000156] O atuador de força variável na forma da válvula de regula-

gem de vazão 660 de várias modalidades da presente invenção pode empregar molas ou outros meios de orientação (não mostrados) para orientação da válvula de regulagem de vazão 660 para uma posição não atuada. Quando na posição não atuada, a válvula de regulagem de vazão 660 pode ser configurada para se evitar qualquer fluxo de gás a partir das fontes de gás 620 ou 618 através de um orifício (não mostrado) na válvula 660. Assim, quando o gatilho de ativação 670 está na posição não atuada, o dispositivo está essencialmente desligado.

[000157] Nas modalidades descritas acima, a válvula de regulagem de vazão 660 pode ser mecanicamente acoplada ao gatilho de ativação 670 pelo braço de ligação de suprimento 662, de modo que, conforme o clínico comprimir o gatilho de ativação 670 para dentro em direção ao gatilho de disparo 310, o braço de ligação 662 faça com que a válvula de regulagem de vazão 660 permita que a vazão do gás aumente através da válvula 660. Assim, uma compressão rápida do gatilho de ativação 670 pode fazer com que a taxa de disparo do dispositivo aumente, e uma desaceleração da taxa em que o gatilho de ativação 670 é comprimido desacelera a taxa de disparo. Assim, a quantidade de fluxo de gás permitida através da válvula de regulagem de vazão 660 pode ser substancialmente proporcional à quantidade de força manual aplicada ao gatilho de ativação 670.

[000158] Em outras modalidades, a válvula de regulagem de vazão 660 pode ser eletronicamente controlada, de modo que mediante uma atuação do gatilho de ativação, a válvula de regulagem de vazão 660 digitalmente esguiche gás dali. A válvula de regulagem de vazão 660 descarrega uma pequena quantidade de gás de uma maneira pulsada e quanto mais forte o gatilho de ativação 670 for comprimido, mais próximos os pulsos serão. Um arranjo como esse serve para se regular seletivamente o volume de gás empregado para atuação do dispositivo.

[000159] Também, ainda em outras modalidades, o mecanismo de atuação pode compreender um tipo diferente de mecanismo que não é suportado de forma pivotante em relação ao conjunto de punho, como no gatilho de ativação 670. Por exemplo, o gatilho de ativação poderia compreender um comutador correção atuado por mola, etc. Assim sendo, a proteção assegurada àquelas modalidades da presente invenção não deve estar unicamente limitada às modalidades empregando um gatilho atuado de forma pivotante.

[000160] Também, em várias modalidades, um medidor de pressão 541 pode ser acoplado em termos de fluido a uma linha de suprimento 540, conforme mostrado nas figuras 8 e 8A. Uma janela 543 pode ser provida através de uma porção correspondente do conjunto de punho 300, para se permitir que o clínico veja o medidor 541, ou outros arranjos podem ser empregados para se permitir que o clínico veja o medidor 541 durante o uso. Veja a figura 7. Em várias modalidades, o medidor de pressão 541 pode compreender um medidor ativado eletronicamente ou um medidor de disco. Nestas modalidades não limitativas, o medidor 541 provê um meio para a provisão de retorno sobre as forças encontradas durante o curso de disparo. Aqueles de conhecimento comum na técnica compreenderão que, em certas modalidades não limitativas, a força necessária para atuação do mecanismo de disparo é diretamente proporcional à pressão no conjunto de cilindro 501. Se aquelas forças forem pequenas, então, o conjunto de cilindro 501 não requererá grandes pressões para ser atuado. Por outro lado, se as forças necessárias para atuação do conjunto de cilindro 501 forem altas, mais gás terá de ser liberado no conjunto de cilindro 501, aumentando a pressão ali para a atuação plena do mecanismo de disparo. O medidor de pressão 541 serve para a provisão ao clínico de uma leitura proporcional às forças sendo experimentadas pelo efetuator final.

[000161] Em várias outras modalidades, uma saída audível 545 pode

ser provida na linha de suprimento 540, conforme mostrado na figura 8C. Essa saída audível permite que uma pequena quantidade de gás seja liberada a partir da linha de suprimento 540. A altura do som de assobio seguinte causada pela descarga daquele gás aumentaria conforme as forças de pressão aumentassem. O clínico, então, pode relacionar a altura de som do assobio com as forças experimentadas pelo mecanismo de disparo. Assim, esse arranjo provê ao clínico um mecanismo de retorno audível para monitoração das forças de disparo sendo experimentadas pelo sistema de acionamento 500 e, finalmente, pelo mecanismo de disparo.

[000162] Várias modalidades não limitativas também podem ser providas com meios para se notificar automaticamente um clínico quanto a quando o mecanismo de disparo atingiu o fim do curso de disparo. Por exemplo, conforme mostrado na figura 4, um comutador de limite 546 pode ser provido no segmento de espinha dorsal distal 110 para a detecção de um membro de ativação 547 embutido em ou afixado de outra forma à haste de disparo 35, conforme mostrado na figura 11. O membro de ativação 547 assim está localizado de modo que, quando a barra de disparo 35 e o mecanismo de disparo atingirem o fim do curso de disparo, o membro de ativação 547 seja detectado pelo comutador de limite 546, o qual pode ser eletricamente acoplado à válvula de controle direcional 610 para transmissão de um sinal apropriado para ela. Mediante o recebimento desse sinal, a válvula de controle direcional 610 pode ser configurada para automaticamente se deslocar para a posição de retração e permitir que o mecanismo de disparo seja retraído. Além disso, o comutador de limite 546 pode ser acoplado a um membro de indicação geralmente designado como 549 na figura 8. Em várias modalidades, o membro de indicação pode prover ao clínico um sinal audível, um sinal visual ou uma combinação de sinais audíveis e visuais, indicando que o mecanismo de disparo atingiu o fim do

curso de disparo. Por exemplo, o membro de indicação pode compreender um dispositivo de geração de som, um LED, um dispositivo de geração de vibração, etc., ou uma combinação desses dispositivos. O comutador de limite e os componentes de controle relacionados podem ser ativados por uma bateria (não mostrada) suportada no conjunto de alojamento 300 ou pode ser provido com uma potência elétrica a partir de uma fonte externa de potência elétrica. Assim, várias modalidades não limitativas da presente invenção podem ser providas com um meio para a provisão ao clínico de um sinal visual e/ou audível indicando que o mecanismo de disparo atingiu o fim do curso de disparo e/ou um meio para se retrair de forma pneumática e automática o mecanismo de disparo para a posição não atuada.

[000163] Conforme pode ser visto nas figuras 4, 10 e 11, uma projeção de travamento 39 pode ser formada no fundo da barra de pistão 35. Quando o conjunto de lâmina 30 está posição plenamente retraída, conforme mostrado na figura 4, o braço 118 da mola de travamento 112 aplica uma força de orientação à extremidade distal do conjunto de cilindro 501. Devido ao fato de o conjunto de cilindro 501 ser montado de forma pivotante no segmento de espinha dorsal distal 110 por munhões 519, a extremidade distal do conjunto de cilindro 501 pivota para baixo no segmento de espinha dorsal distal 110 e ainda faz com que a projeção de travamento 39 na barra de pistão 35 caia em uma abertura de travamento 21 no canal alongado 20. Esse arranjo serve para travamento do conjunto de lâmina 30 na posição retraída, em virtude do encaixe com atrito da projeção de travamento 39 com as porções do canal alongado 20 que definem a abertura de travamento ali. Conforme pode ser visto nas figuras 10 e 11, a projeção de travamento 39 tem uma superfície em rampa próxima 39' e uma superfície em rampa distal 39" para se permitir que a projeção de travamento facilmente entre e saia da abertura de travamento no canal alongado 20.

Aqueles de conhecimento comum na técnica prontamente apreciarão que outros arranjos de travamento de barra de lâmina podem ser empregados de forma bem-sucedida, sem se desviar do espírito e do escopo da presente invenção.

[000164] As figuras 12 a 16A ilustram uma outra modalidade da presente invenção, onde o membro de acionamento 500 compreende um conjunto de cilindro 800 que é de construção similar ao conjunto de cilindro 501 descrito acima, exceto pelas diferenças citadas abaixo. Por exemplo, nesta modalidade, as molas 850, 852 são empregadas para a retração da barra de pistão 35. Conforme pode ser visto nas figuras 12 e 13, o conjunto de cilindro 800 inclui um primeiro alojamento 810 que tem uma primeira extremidade fechada 812 e uma primeira porta de suprimento 813 através dali. Uma primeira linha de suprimento 840 é afixada à primeira extremidade fechada 812 para suprimento de gás pressurizado através da primeira porta de suprimento 813. Nesta modalidade, o primeiro alojamento de cilindro 810 carece da segunda abertura 529 que foi descrita em relação a várias modalidades descritas acima. Um segundo alojamento de cilindro 820 é recebido de forma deslizante no primeiro alojamento de cilindro 810 e tem uma segunda extremidade próxima fechada 822 que tem um primeiro cabeçote de pistão 828 formado nela. Uma primeira área de cilindro 815 é definida entre a primeira extremidade fechada 812 e o primeiro cabeçote de pistão 828. Uma primeira mola de retração 850 é provida entre o primeiro cabeçote de pistão 828 e um primeiro flange 817 formado na extremidade distal do primeiro alojamento de cilindro 810. A primeira mola de retração 850 serve para orientação do segundo alojamento de cilindro 820 para a posição retraída no primeiro cilindro 810, conforme mostrado na figura 12. A barra de pistão 35 tem uma extremidade escalonada 35' que é dimensionada para entrar na segunda extremidade distal 824 do segundo alojamento de cilindro 820. Um segundo flange

825 é formado na segunda extremidade distal 824 para a obtenção de um selo substancialmente correção com a porção escalonada 35' da barra de pistão 35. Um segundo cabeçote de pistão 830 é provido na extremidade próxima da seção de barra de pistão escalonada 35', para a definição de uma terceira área de cilindro 832 entre o segundo cabeçote de pistão 830 e o primeiro cabeçote de pistão 828. Uma primeira abertura 827 é provida através do primeiro cabeçote de pistão 828, para se permitir que o ar passe entre a primeira área de cilindro 815 e a terceira área de cilindro 832. Uma segunda mola de retração 862 é provida entre o segundo flange 825 e o segundo cabeçote de pistão 830, conforme mostrado na figura 12, para orientação do segundo cabeçote de pistão 830 e da barra de pistão escalonada 35' para a posição plenamente retraída no segundo alojamento de cilindro 820, conforme mostrado na figura 12.

[000165] Esta modalidade da presente invenção pode ser operada conforme se segue. Conforme pode ser visto na figura 16, o conjunto de punho 300 é provido com uma fonte substituível 620 de gás pressurizado, conforme foi discutido acima. Contudo, aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que fontes não substituíveis (cilindros) de gás pressurizado também poderiam ser efetivamente empregadas. Ainda em outras modalidades, o conjunto de punho 300 pode ser provido com uma porta 616 para facilitar a afiação da válvula de controle direcional 610 e dos componentes relacionados a uma fonte externa de gás pressurizado 618. Veja a figura 16A. Por exemplo, o instrumento 10 poderia ser acoplado à linha de ar comprimido da instalação através de uma linha de suprimento flexível 617.

[000166] Para operação do instrumento, o clínico move o comutador seletor de válvula de controle de direção 612 (figura 1) ou botões de apertar para a posição para frente (extensão) e começa a comprimir o gatilho de ativação 670, o qual permite que o gás pressurizado flua a

partir do cilindro 622 (ou da fonte externa 618) através da linha de suprimento 680 através da válvula de controle direcional 610 e para a linha de suprimento 840. O gás pressurizado flui a partir da primeira linha de suprimento 840 através da primeira porta de suprimento 813 para a primeira área de cilindro 815, através da primeira abertura 827 e para a terceira área de cilindro 832. Um gás entrando na terceira área de cilindro 832 faz com que o segundo cabeçote de pistão 830 e a porção escalonada 35' da barra de pistão 35 se movam distalmente. Após o segundo cabeçote de pistão 830 ter se movido para uma posição plenamente estendida (figura 13), um gás continuando a entrar na primeira área de cilindro 815 orienta o segundo alojamento 820 para sua posição plenamente estendida. Uma vez que o conjunto de lâmina 30 tenha sido avançado para sua posição mais distal no efetuator final 12, o clínico descontinua a aplicação de gás pressurizado pela liberação do gatilho de ativação 670.

[000167] Para retração do mecanismo de disparo ou conjunto de lâmina 30, o clínico 30 move o comutador seletor de válvula direcional 612 para a posição reversa (retração), onde a primeira linha de suprimento 840 é conectada a uma ventilação na válvula direcional 610. É permitido que o gás na terceira área de cilindro 832 e na primeira área de cilindro 815 saia através da primeira porta de suprimento 813 para a linha de suprimento 840 e seja finalmente ventilado através da válvula direcional 610. Conforme o gás sai pela terceira área de cilindro 832, a segunda mola de retração 852 retrai a porção escalonada 35' da barra de pistão 35 para o segundo alojamento de cilindro 820. Da mesma forma, conforme o gás sai da primeira área de cilindro 815, a primeira mola de retração 850 orienta o segundo alojamento de cilindro 820 para o primeiro alojamento de cilindro 810.

[000168] Também nesta modalidade, um medidor de pressão 541 pode ser acoplado em termos de fluido à linha de suprimento 840, con-

forme mostrado nas figuras 16 e 16A, o qual pode funcionar da maneira descrita acima, e serve para a provisão ao clínico de uma leitura proporcional das forças sendo experimentadas pelo efetuator final. Em várias outras modalidades, uma saída audível 545 pode ser provida na linha de suprimento 840, conforme mostrado na figura 16B, a qual pode funcionar da maneira descrita acima para a provisão ao clínico de um mecanismo de retorno audível para monitoração das forças de disparo sendo experimentadas pelo sistema de acionamento 500 e, finalmente, pelo mecanismo de disparo. Em outras modalidades alternativas, um comutador de limite 546 (figura 15) pode ser provido no segmento de espinha dorsal distal 110 para a detecção de um membro de ativação 547 (figura 12 e 13) embutido na haste de disparo 35 para se controlar automaticamente o comutador direcional 610 e/ou prover sinais visuais e/ou audíveis indicando que o mecanismo de disparo atingiu o fim do curso de disparo.

[000169] As figuras 17 a 21A ilustram ainda uma outra modalidade da presente invenção, onde o membro de acionamento 500 compreende um conjunto de fole 900. O conjunto de fole 900 pode ter uma extremidade distal 902 que é afixada à porção distal 31 do conjunto de barra de lâmina 30. A extremidade distal 902 tem uma projeção 904 formada nela, que é dimensionada para ser recebida em uma abertura 33 na porção 31. A projeção 904 pode ser recebida com atrito na abertura 33 e/ou retida ali por adesivo, soldagem, etc. A porção distal 31 pode ser construída e configurada conforme foi descrito em detalhes acima.

[000170] O conjunto de fole 900 ainda inclui uma porção de fole expansível/retrátil 910 que é dimensionada para se estender e retrair em uma passagem de fole 117 no segmento de espinha dorsal distal, conforme mostrado na figura 18. A porção de fole 910 pode ser formada com anéis de contenção de fio 912, conforme mostrado na figura 20 e

ser afixada a uma porção de base 914 que é afixada de forma não móvel ao segmento de espinha dorsal distal 110 ou compreende uma porção integral do segmento de espinha dorsal distal 110. A base 914 pode ser afixada ao segmento de espinha dorsal distal 110 por adesivo, parafusos, etc. Uma porta de suprimento 916 é provida através da base de fole 914 e uma linha de suprimento 940 é afixada à porta de suprimento 916. A linha de suprimento 940 também é acoplada à válvula de controle direcional 610 no conjunto de punho 300. Veja as figuras 21, 21A. A válvula de controle direcional 610 também se comunica com uma porta de vácuo 620 montada no conjunto de punho 300 através de uma linha de vácuo 922. A porta de vácuo 620 é afixável a uma fonte de vácuo 630, por exemplo, por meio de uma linha flexível 632. A fonte de vácuo pode ser uma linha de suprimento de vácuo permanente na instalação. Uma linha de vácuo flexível 632 pode ser afixada a partir da porta 620 à fonte de vácuo 630, para se permitir que o clínico manipule livremente o instrumento.

[000171] Este instrumento pode ser provido com os arranjos de conjunto de tubo de fechamento 170 e gatilho de disparo 310 descritos acima. Assim, um tecido pode ser pinçado no efetuator final 12 da maneira descrita acima. Após o tecido ter sido pinçado no efetuator final 12, o clínico pode disparar o instrumento conforme se segue. O clínico move o comutador seletor 612 (figura 1) ou botões para a válvula direcional 610 para a posição para frente (estender) e começa a comprimir o gatilho de ativação 670. Conforme o gatilho de ativação 670 é comprimido, a válvula de regulação de vazão 660 permite que o gás pressurizado flua a partir da fonte de pressão 620 (figura 21) ou 618 (figura 21A) para a válvula de controle direcional 610. A válvula de controle direcional 610 permite que o gás pressurizado flua através da linha de suprimento 940 para o fole 910, fazendo com que ele se estenda distalmente. Conforme o fole 910 se estende distalmente, ele

aciona o conjunto de lâmina 30 através do efetuator final 12, afastando o tecido pinçado ali e acionando os grampos 70 no cartucho de grampo 50 para um contato de formação com a superfície de fundo da bigorna 40. Após o conjunto de lâmina 30 ter sido acionado para sua posição mais distal no efetuator final 12, o clínico libera o gatilho de ativação 670. Para retração do conjunto de lâmina 30, o clínico move o comutador seletor 612 para a válvula de controle direcional 610 para a posição de retração para, desse modo, permitir que a fonte de vácuo 630 seja acoplada à linha de suprimento 940. A aplicação de vácuo à linha de suprimento 940 faz com que o fole se retraia para sua posição retraída ilustrada na figura 18. Após o fole 910 ter sido plenamente retraído, o clínico pode mover o comutador seletor 612 ou botões para uma posição em que a válvula de controle direcional pára a aplicação do vácuo à linha de suprimento 940. Contudo, o vácuo remanescente na linha de suprimento 940 pode servir para retenção do fole 910 na posição retraída.

[000172] Na modalidade descrita na figura 21, uma fonte removível 620 de gás pressurizado é empregada. Conforme será adicionalmente discutido em detalhes abaixo, tal fonte de gás pressurizado compreende um cilindro 622 que pode ser recarregável. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão, contudo, que fontes não substituíveis/recarregáveis (cilindros) de gás pressurizado também poderiam ser efetivamente empregadas. Ainda em outras modalidades, o conjunto de punho 300 pode ser provido com uma porta 616 para suprimento de gás pressurizado para uma fonte externa de gás pressurizado. Por exemplo, o instrumento 10 poderia ser acoplado à linha de ar comprimido da instalação através de uma linha de suprimento flexível 617. Veja a figura 21A.

[000173] Também nesta modalidade, um medidor de pressão 541 pode ser acoplado em termos de fluido a uma linha de suprimento 940,

conforme mostrado nas figuras 21 e 21A, o qual pode funcionar da maneira descrita acima, e serve para a provisão ao clínico de uma leitura proporcional às forças sendo experimentadas pelo escoamento de fluido. Em várias outras modalidades, uma saída audível 545 pode ser provida na linha de suprimento 940, conforme mostrado na figura 21B, a qual pode funcionar da maneira descrita acima, para prover ao clínico um mecanismo de retorno audível para monitoração das forças de disparo sendo experimentadas pelo sistema de acionamento 500 e, finalmente, pelo mecanismo de disparo. Em outras modalidades alternativas, um comutador de limite 546 (figura 18) pode ser provido no segmento de espinha dorsal distal 110 para a detecção de um membro de ativação 912' (figura 20) no conjunto de fole 900 para se controlar automaticamente o comutador direcional 610 e/ou prover sinais visuais e/ou audíveis indicando que o mecanismo de disparo ou conjunto de lâmina 30 atingiu o fim do curso de disparo.

[000174] As figuras 22 a 27 ilustram um efetuator final descartável não de articulação 12 que emprega muitos dos atributos únicos e novos das modalidades descritas acima. Conforme pode ser visto na figura 23, esta modalidade emprega o efetuator final 12 e qualquer um dos membros de acionamento 500 que foram descritos em detalhes acima. Nesta modalidade, contudo, o efetuator final 12 pode ser descartável e afixado a um conjunto de eixo distal 1010 que pode ser destacável de forma liberável a um conjunto de eixo próximo 1020 por uma junta do tipo de engate rápido única e nova geralmente designada como 1000. Uma vez que o efetuator final 12 tenha sido usado, o efetuator final 12 e o conjunto de eixo distal 1010 ao qual é afixado podem ser destacados do conjunto de eixo próximo 1020 e, se desejado, descartados. Um novo efetuator final estéril 12, completo com seu próprio conjunto de eixo distal 1010 e arranjo de cilindro, então, pode ser afixado ao conjunto de eixo próximo 1020, para se completar um

outro procedimento cirúrgico. Conforme será explicado em maiores detalhes abaixo, o conjunto de eixo distal 1010 inclui um segmento de espinha dorsal distal 1110 e um segmento de tubo de fechamento distal 1180. O conjunto de eixo próximo 1020 inclui um segmento de espinha dorsal próximo 1150, um segmento de tubo de fechamento próximo 1190 e uma luva de liberação 1200.

[000175] O segmento de espinha dorsal distal 1110 e o segmento de espinha dorsal próximo 1150 cooperam para a formação de um conjunto de espinha dorsal 1030. Nesta modalidade, o segmento de espinha dorsal distal 1110 pode ser substancialmente idêntico ao segmento de espinha dorsal distal 110, conforme foi descrito em detalhes acima, exceto pelo fato de suas respectivas extremidades próximas diferirem. Da mesma forma, o segmento de espinha dorsal próximo 1150 pode ser substancialmente idêntico ao segmento de espinha dorsal próximo 130, conforme descrito acima, exceto pelo fato de sua extremidade distal diferir, para se permitir que o segmento de espinha dorsal distal 1110 e o segmento de espinha dorsal próximo 1150 sejam acoplados de forma não pivotante em conjunto. Também, nesta modalidade, o segmento de tubo de fechamento distal 1180 pode ser substancialmente idêntico ao segmento de tubo de fechamento distal 180 descrito acima, exceto pelo fato de suas extremidades próximas diferirem. Da mesma forma, o segmento de tubo de fechamento próximo 1190 pode ser substancialmente idêntico ao segmento de tubo de fechamento próximo 190, exceto pelo fato de suas extremidades distais diferirem, para se permitir que o segmento de tubo de fechamento distal 1180 e o segmento de tubo de fechamento próximo 1190 sejam afixados de forma não pivotante um ao outro.

[000176] Conforme pode ser visto na figura 23, uma mola de travamento 112 é montada no segmento de espinha dorsal distal 1110 como um travamento para a barra de pistão 35. As aberturas quadradas

distal e próxima 1111, 1113 são formadas no topo do segmento de espinha dorsal distal 1110 para a definição de uma barra de clipe 1115 entre elas, que recebe um braço de topo 116 da mola de travamento 112, cujo braço estendido distalmente inferior 118 assegura uma força para baixo sobre uma extremidade distal do conjunto de cilindro, conforme foi discutido acima. Será apreciado que várias modalidades podem incluir outros tipos de travamentos ou nenhum travamento de forma alguma.

[000177] A extremidade próxima 1114 do segmento de espinha dorsal distal 1110 tem uma porção de conector distal 1116 formada ali. Veja as figuras 24 e 27. Conforme pode ser visto na figura 24, a porção de conector distal 1116 tem uma primeira porta de suprimento distal 1117 que é acoplada ao primeiro segmento de linha de suprimento 540'. Uma segunda porta de suprimento distal 1120 é provida na porção de conector distal 1116 e é acoplada a um segundo segmento de linha de suprimento 542'. Conforme pode ser visto na figura 23, o primeiro segmento de linha de suprimento 540' é acoplado à primeira porta de suprimento 513 no primeiro alojamento de cilindro 510 e o segundo segmento de linha de suprimento 542' é acoplado à segunda porta de suprimento 529 na extremidade distal do primeiro alojamento de cilindro 510. Uma primeira porção de bocal de suprimento 1118 se projeta na direção próxima a partir da primeira porta de suprimento distal 1117, conforme mostrado. Uma segunda porção de bocal de suprimento 1122 se projeta para fora na direção próxima a partir da segunda porta de suprimento 1120.

[000178] De modo similar, a extremidade distal 1152 do segmento de espinha dorsal próximo 1150 tem uma segunda porção de conector 1154 que tem uma primeira porta de suprimento próxima 1156 que é acoplada a um outro primeiro segmento de linha de suprimento 540". A segunda porção de conector 1154 ainda tem uma segunda porta de su-

primento próxima 1160 ali, que é acoplada a um outro segundo segmento de linha de suprimento 542". A primeira porta de suprimento próxima 1156 é configurada para receber de forma removível o primeiro bocal de suprimento 1118 ali (figura 27) e a segunda porta de suprimento próxima 1160 é dimensionada para receber de forma removível o segundo bocal de suprimento 1122 ali. Conforme pode ser visto nas figuras 24 e 27, um primeiro selo de anel em O 1158 está associado à primeira porta de suprimento próxima 1156 para a formação de um selo substancialmente estanque ao ar (ou estanque a fluido) entre o primeiro segmento de linha de suprimento 540' e o outro primeiro segmento de linha de suprimento 540", quando o primeiro bocal 1118 for inserido na primeira porta de suprimento próxima 1156. Quando acoplados em conjunto dessa maneira, os primeiros segmentos de linha de suprimento 540' e 540" são unidos para a formação de uma primeira linha de suprimento 540. Da mesma forma, um segundo selo de anel em O 1162 está associado à segunda porta de suprimento próxima 1160 para a formação de um outro selo substancialmente estanque ao ar (ou estanque a fluido) entre o segundo segmento de linha de suprimento 542' e o outro segundo segmento de linha de suprimento 542", quando o segundo bocal de suprimento 1122 for inserido na segunda porta de suprimento próxima 1160. Quando acoplados em conjunto daquela maneira, os segundos segmentos de linha de suprimento 542' e 542" formam uma segunda linha de suprimento 542. Aqueles de conhecimento comum na técnica compreenderão que outros arranjos de acoplamento destacável, arranjos de engate rápido podem ser empregados para a conexão de forma removível do primeiro segmento de linha de suprimento 540' com o outro primeiro segmento de linha de suprimento 540" e do segundo segmento de linha de suprimento 542' com o outro segundo segmento de linha de suprimento 542", sem se desviar do espírito e do escopo da presente invenção.

[000179] A porção de conector distal 1116 e a porção de conector próxima 1154 podem ser configuradas de modo que elas possam ser acopladas em conjunto em apenas uma orientação. Por exemplo, conforme mostrado na figura 24, a porção de conector distal 1116 pode ser provida com uma porção entalhada 1119, que é adaptada para combinar com uma outra porção entalhada 1155 na porção de conector próxima 1154 para se garantir que o primeiro bocal 1118 se encaixe na primeira porta de suprimento próxima 1156 e o segundo bocal 1122 se encaixe na segunda porta de suprimento próxima 1160, durante uma instalação. Esse arranjo de afiação único e novo impede a afiação inadvertida do primeiro bocal 1118 à segunda porta de suprimento próxima 1160 e do segundo bocal 1122 à primeira porta de suprimento próxima 1156. Outras configurações tipo de chave podem ser empregadas, para se garantir que a porção de conector distal 1116 e a porção de conector próxima 1154 sejam acopladas na orientação apropriada.

[000180] Conforme também pode ser visto nas figuras 24 e 27, a extremidade distal 1152 do segmento de espinha dorsal próximo 1150 tem uma porção de luva oca 1170 que se projeta distalmente. Essa porção de luva oca 1170 é dimensionada para receber a extremidade próxima 1114 do segmento de espinha dorsal distal 1110 ali. Para liberação da trava do segmento de espinha dorsal distal 1110 ao segmento de espinha dorsal próximo 1150, um par de membros de detenção 1124 é formado na extremidade próxima 1114 do segmento de espinha dorsal distal 1110. As detenções 1124 estão localizadas em linguetas flexíveis 1126 cortadas ou formadas de outra forma no segmento de espinha dorsal distal 1110, de modo que, quando a extremidade próxima 1114 do segmento de espinha dorsal distal 1110 estiver inserido na porção de luva oca 1170 do segmento de espinha dorsal próximo 1150 e o primeiro bocal 1118 estiver acoplado de forma ve-

dante à primeira porta de suprimento próxima 1156 e o segundo bocal 1122 estiver acoplado de forma vedante à segunda porta de suprimento próxima 1160, os membros de detenção 1124 sejam recebidos em aberturas correspondentes 1172 na porção de luva oca 1170. Veja as figuras 24 e 27.

[000181] Uma afixação de forma liberável do segmento de tubo de fechamento distal 1180 ao segmento de tubo de fechamento próximo 1190 será descrita com referência às figuras 24 a 27. Conforme pode ser visto naquelas figuras, a extremidade próxima 1182 do segmento de tubo de fechamento distal 1180 tem pelo menos duas lingüetas de travamento do tipo de baioneta 1184 que se projetam em uma direção próxima a partir dali. Cada lingüeta de travamento 1184 tem uma cunha de travamento afunilada 1186 formada nela, que é dimensionada para ser recebida em aberturas de travamento correspondentes 1194 no segmento de tubo de fechamento próximo 1190. Quando na posição ilustrada nas figuras 26 e 27, o segmento de espinha dorsal distal 1110 está travado no segmento de espinha dorsal próximo 1150 para a formação do conjunto de espinha dorsal 1030 e o segmento de tubo de fechamento distal 1180 está travado no segmento de tubo de fechamento próximo 1190 para a formação do conjunto de tubo de fechamento 1178. Um arranjo como esse permite que o conjunto de tubo de fechamento 1178 se mova de forma próxima e distal no conjunto de espinha dorsal 1030 para abertura e fechamento da bigorna 40 no efetuator final 12 das várias maneiras descritas acima.

[000182] Para a afixação do conjunto de eixo distal 1010 ao conjunto de eixo próximo 1020, o usuário alinha a extremidade próxima 1012 do conjunto de eixo distal 1010 com a extremidade distal 1022 do conjunto de eixo próximo 1020, conforme mostrado na figura 24 e, então, insere a extremidade distal 1012 na extremidade próxima 1022. Quando as detenções 1124 são recebidas nas aberturas de travamento 1172 e

as cunhas de travamento 1186 são recebidas nas aberturas 1194, o conjunto de eixo distal 1010 é travado no conjunto de eixo próximo 1020. A bigorna 40 pode ser fechada pelo movimento do conjunto de tubo de fechamento 1178 distalmente pela sujeição do gatilho de disparo 310 e pivotamento dele para a porção de empunhadura 342 do conjunto de punho 300, das maneiras descritas acima. A barra de lâmina 30 pode ser acionada pela atuação do gatilho de ativação 670 das maneiras descritas acima.

[000183] Para se permitir que o conjunto de eixo distal 1010 seja facilmente destacado do conjunto de eixo próximo 1020, várias modalidades empregam um arranjo de luva de liberação. Nestas modalidades, um segmento de luva de liberação 1200 é apoiado de forma deslizante sobre o segmento de espinha dorsal próximo 1150 entre o segmento de espinha dorsal próximo 1150 e o segmento de tubo de fechamento próximo 1190. Em várias modalidades, a extremidade próxima da luva de liberação 1200 pode ser provida com um botão de liberação 1204 que se projeta através de uma fenda correspondente 1196 na extremidade próxima 1195 do segmento de tubo de fechamento próximo 1190. Veja as figuras 22 e 31. Esse arranjo permite que a luva de liberação 1200 seja movida axialmente de forma distal e próxima no segmento de espinha dorsal próximo 1150, sem prejudicar o curso axial do segmento de tubo de fechamento próximo 1190 no conjunto de espinha dorsal 1030.

[000184] Conforme pode ser visto mais particularmente na figura 27, a extremidade distal 1202 da luva de liberação 1200 é bisselada para dentro e é orientada de modo que seja adjacente às duas aberturas de travamento de tubo de fechamento 1194 no segmento de tubo de fechamento próximo 1190. Para liberação do conjunto de eixo distal 1010 do conjunto de eixo próximo 1020, o usuário move o botão de liberação distalmente na fenda 1196 para mover a luva de liberação

1200 distalmente. Conforme a extremidade distal bisseada 1204 da luva de liberação 1200 contata as cunhas de travamento 1186, as cunhas de travamento 1186 são movidas para dentro para fora de encaixe com as aberturas de travamento 1194 no segmento de tubo de fechamento próximo 1190. Um movimento adicional da luva de liberação 1200 na direção distal faz com que uma segunda borda interna bisseada 1206 na luva de liberação 1200 contate as detenções de travamento 1124 e as oriente para dentro para fora de encaixe com as aberturas 1172 no segmento de espinha dorsal próximo 1150 desse modo se permitindo que o conjunto de eixo distal 1010 seja destacado do conjunto de eixo próximo 1020.

[000185] A modalidade descrita nas figuras 22 a 28 pode ser efetivamente usada com um conjunto de cilindro 501 do tipo descrito acima. A modalidade descrita nas figuras 29 e 30 pode ser efetivamente usada com o conjunto de cilindro 800 ou com o conjunto de fole 900 descritos acima. Conforme pode ser visto nas figuras 29 e 30, a porção de conector distal 1116 tem apenas uma porta 1300 formada ali, que é acoplada ao segmento de linha de suprimento 940'. Um primeiro bocal de suprimento 1302 se projeta na direção próxima a partir da primeira porta de suprimento distal 1300, conforme mostrado. Da mesma forma, a porção de conector 1154 tem apenas uma porta de suprimento próxima 1306 que é acoplada a um outro primeiro segmento de linha de suprimento 940". A porta de suprimento próxima 1306 é configurada para receber de forma removível o primeiro bocal de suprimento 1302 ali. Conforme pode ser visto nas figuras 29 e 30, um selo de anel em O 1308 está associado à porta de suprimento próxima 1306 para a formação de um selo substancialmente estanque ao ar (ou estanque a fluido) enlace reverso o primeiro segmento de linha de suprimento 940' e um outro primeiro segmento de linha de suprimento 940", quando o bocal de suprimento 1302 for inserido na porta de su-

primento próxima 1306. Quando acoplados em conjunto daquela maneira, os primeiro segmentos de linha de suprimento 940' e 940" são unidos para a formação de uma primeira linha de suprimento 940. A linha de suprimento 940 então pode suprir gás pressurizado para o conjunto de cilindro 800 ou para o conjunto de fole 900 das maneiras descritas acima.

[000186] A figura 32 ilustra um instrumento cirúrgico de grampeamento e corte articulável alternativo 2000 que tem um conjunto de junta de articulação ativado de forma pneumática 2002 que pode ser empregado em relação ao efetuator final 12 e ao conjunto de tubo de fechamento 170 descritos acima. Esta modalidade também pode empregar o conjunto de cilindro 501 descrito acima. Conforme pode ser visto nas figuras 33 a 35, o conjunto de junta 2002 inclui um conjunto de espinha dorsal 2004 que compreende um segmento de espinha dorsal distal 2010 que tem um membro de pivô 2014 que se projeta a partir de sua extremidade próxima 2012 do mesmo. O membro de pivô 2014 tem uma aleta de atuador 2016 que se projeta a partir dali. Conforme mostrado na figura 35, o conjunto de cilindro 501 é montado de forma pivotante no segmento de espinha dorsal distal 2010 em munhões 519.

[000187] O membro de pivô 2014 é recebido de forma pivotante em um soquete de pivô 2034 formado na extremidade distal 2032 do segmento de espinha dorsal próximo 2030. O membro de pivô 2014 é livre para pivotar em relação ao segmento de espinha dorsal próximo 2030 em torno de um eixo geométrico de pivô E-E. Veja a figura 36. Conforme pode ser visto na figura 35, a extremidade distal 2032 do segmento de espinha dorsal próximo 2030 tem uma ranhura 2036 formada ali para a acomodação de uma porção da primeira linha de suprimento 540. De modo similar, uma segunda ranhura 2038 é provida na extremidade distal 2032 do segmento de espinha dorsal próximo 2030

para a acomodação da segunda linha de suprimento 542 ali. As linhas de suprimento 540, 542 passam em torno do soquete de pivô 2034 e para a extremidade próxima 2012 do segmento de espinha dorsal distal 2010, onde elas são afixadas ao conjunto de cilindro 501 das várias maneiras descritas acima. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que uma quantidade suficiente de folga pode ser provida nas linhas de suprimento 540 e 542 no segmento de espinha dorsal próximo 2030 para se permitir que o segmento de espinha dorsal distal 2010 pivote livremente em torno do eixo geométrico de pivô E-E em relação ao segmento de espinha dorsal próximo 2030. Pelo suporte das linhas de suprimento 540, 542 nas ranhuras 2036, 2038, respectivamente, aquelas linhas de suprimento não interferirão com o curso axial do conjunto de tubo de fechamento 170 em relação ao conjunto de espinha dorsal 2004.

[000188] Conforme também pode ser visto na figura 35, uma primeira passagem de suprimento vertical 2040 é provida em comunicação com o soquete de pivô 2034. De modo similar, uma segunda passagem de suprimento vertical 2050 também é provida em comunicação com o soquete de pivô 2034, conforme mostrado na figura 35. Uma terceira linha de suprimento 2042 se estendendo a partir de um conjunto de comutador 2100 montado no conjunto de punho 300 se comunica com a primeira passagem de suprimento vertical 2040 e uma quarta linha de suprimento 2052 se estendendo a partir do conjunto de comutador 2100 se comunica com a segunda passagem de suprimento vertical 2050. Para a montagem do conjunto de junta 2002, o membro de pivô 2014 é inserido no soquete de pivô 2034, e uma cobertura 2060 é afixada ao segmento de espinha dorsal próximo 2030, conforme mostrado, com parafusos 2062 ou outros prendedores adequados. Assim, um gás pressurizado entrando pela primeira passagem de suprimento vertical 2040 a partir da terceira linha de suprimento 2042

fará com que o segmento de espinha dorsal distal 2010 pivote em torno do eixo geométrico de pivô E-E na direção "F", e um gás pressurizado entrando pela segunda porta de suprimento vertical 2050 a partir da quarta linha de suprimento 2052 fará com que o segmento de espinha dorsal distal 2010 pivote em relação ao segmento de espinha dorsal próximo 2030 em torno do eixo geométrico de pivô E-E na direção "G". Veja a figura 34.

[000189] Com referência às figuras 37 a 45, uma construção e uma operação do conjunto de comutador 2100 de várias modalidades serão explicadas. Em várias modalidades não limitativas, o conjunto de comutador 2100 compreende um bloco de comutador 2110 que tem uma porta de suprimento 2112 ali. A porta de suprimento 2112 é acoplada a uma linha de suprimento 651 para o recebimento de gás pressurizado a partir da fonte de gás pressurizado 620 (figura 44) ou 618 (figura 45). Em particular, uma linha de suprimento 651 pode se estender a partir da linha de suprimento 650 para a porta 2112. Uma cavidade de comutador 2114 é provida no bloco de comutador 2110 e é dimensionada para receber de forma pivotante uma porção de corpo 2150 de um conjunto de membro seletor 2130 ali. Uma haste de pivô 2151 se projeta para fora do fundo da porção de corpo 2150 para ser assentada de forma pivotante em um orifício de pivô 2111 no bloco de comutador 2110. Veja a figura 39. Esse arranjo permite que o conjunto de membro seletor 2130 seja seletivamente girado em torno do eixo geométrico de comutador H-H. Veja a figura 38. Um par de anéis em O 2152, 2154 ou outros membros de selo adequados podem ser providos, conforme mostrado nas figuras 38 e 39 para o estabelecimento de um selo substancialmente estanque entre a porção de corpo 2150 do conjunto de membro seletor 2130 e o bloco de comutador 2110. Uma haste 2156 se projeta a partir da porção de corpo 2150 para receber um punho de seletor 2158. Uma rotação do punho de seletor 2158 faz com

que a porção de corpo 2150 gire na cavidade de comutador 2114. Conforme pode ser visto na figura 39, a porta de suprimento 2112 se comunica com uma passagem de suprimento 2116 no bloco de comutador 2110 que se comunica com uma área de coletor 2118 também formada no bloco de comutador 2110.

[000190] A porção de corpo 2150 do conjunto de membro seletor 2130 tem uma janela de suprimento central 2160 através dela, que se comunica com a área de coletor 2118. Uma terceira passagem de suprimento 2045 é provida no bloco de comutador 2110. Veja a figura 40. A terceira passagem de suprimento 2045 se estende entre a cavidade de comutador 2114 e uma terceira porta de suprimento 2044 à qual a terceira linha de suprimento 2042 é afixada. Da mesma forma, uma quarta passagem de suprimento 2055 é provida no bloco de comutador 2110 e se estende entre a cavidade de comutador 2114 e uma quarta porta de suprimento 2054 à qual a quarta linha de suprimento 2052 é afixada. Quando o conjunto de membro seletor 2130 está posicionado conforme mostrado na figura 40, um gás pressurizado entrando no bloco de comutador 2110 através da porta de suprimento 2112 na passagem de suprimento 2116 passa para a área de coletor 2118 e pode fluir para a passagem de suprimento central 2160. Contudo, o gás pressurizado será bloqueado na extremidade da passagem de suprimento central 2160. Assim, o comutador está na posição desligada na figura 40.

[000191] Para o pivotamento do segmento de espinha dorsal distal 2010 para a direita (oposta à posição mostrada na figura 34), o conjunto de membro seletor 2130 é pivotado para a posição ilustrada na figura 41. Conforme pode ser visto naquela Figura, um gás pressurizado entrando no bloco de comutador 2110 através da porta de suprimento 2112 através da passagem de suprimento 2116 e para a área de coletor 2118 é transferido através da passagem de suprimen-

to central 2160 para a terceira passagem de suprimento 2045 e para a terceira linha de suprimento 2042. O gás pressurizado então flui para a primeira passagem de suprimento vertical 2040 e contata a aleta de atuador 2016 no membro de pivô 2014 para forçar o membro de pivô 2014 na direção "F". O gás pressurizado no lado oposto da aleta de atuador 2016 entra na segunda passagem de suprimento vertical 2050 e flui para a quarta linha de suprimento 2052. Conforme o gás pressurizado entra pela quarta porta 2054 no bloco de comutador 2110, ele flui para a quarta passagem de suprimento 2055 e para uma quarta passagem de ventilação 2170 na porção de corpo 2150. A quarta passagem de ventilação 2170 se comunica com uma área de ventilação recortada 2155 na porção de corpo 2150 do conjunto de membro seletor 2130. Veja a figura 34. Assim, o gás pressurizado na quarta linha de suprimento 2052 é ventilado através da quarta passagem de ventilação 2170 e para fora do comutador através da área de ventilação recortada 2155.

[000192] Para pivotamento do segmento de espinha dorsal distal 2010 para a posição mostrada na figura 34, o clínico gira o conjunto de membro seletor 2130 de modo que a passagem de suprimento central 2160 agora se estenda entre a área de coletor 2118 e a quarta passagem de suprimento 2055. Assim, um gás pressurizado fluindo a partir da linha de suprimento 651 para a passagem de suprimento 2116 e para a área de coletor 2118 flui através da passagem de suprimento central 2160 para a quarta passagem de suprimento 2055. O gás pressurizado flui para fora através da quarta porta de suprimento 2054 e para a quarta linha de suprimento 2052. A quarta linha de suprimento 2052 transfere o gás pressurizado para a segunda passagem de suprimento vertical 2050. Conforme o gás pressurizado entra na segunda passagem de suprimento vertical 2050, a aleta de atuador 2016 pivota o membro de pivô 2014 na direção "G". Veja a figura 34. O gás

no lado oposto da aleta de atuador 2016 flui através da primeira passagem de suprimento vertical 2040 e para a terceira linha de suprimento 2042. O gás sai da terceira linha de suprimento 2042 para a terceira passagem de suprimento 2045 e flui para uma terceira passagem de ventilação 2180 provida na porção de corpo 2150. A terceira passagem de ventilação 2180 é orientada para ventilar o gás para fora através da área de ventilação recortada 2155.

[000193] Um outro recurso único e novo desta modalidade é um arranjo de recurso neutro automático que permite que o clínico trave a segmento de espinha dorsal distal 2010 (e o efetuator final 12) em uma posição articulada desejada simplesmente pela liberação do punho de comutador de seletor 2158. Mais especificamente, uma mola de retorno 2190 configurada conforme mostrado é montada no bloco de comutador 2110, conforme mostrado nas figuras 40, 41 e 43. Para retenção da mola 2190 no bloco de comutador 2110, um par de saliências opostas 2192, 2194 se projeta a partir da superfície de fundo 2113 do bloco de comutador 2110. A mola 2190 é retida nas fendas 2193, 2195 nas saliências 2192, 2194, respectivamente. Veja a figura 43. Conforme pode ser visto na figura 43, uma haste de retorno 2153 se projeta a partir da porção de corpo 2150 do conjunto de membro seletor 2130. A haste de retorno 2153 é recebida entre as extremidades livres 2196, 2198 da mola de retorno 2190. A figura 43 ilustra a porção de corpo 2150 na posição neutra ou fechada.

[000194] Assim, quando o clínico deseja articular o efetuator final 12, ele ou ela gira o punho de seletor 2158 para mover a porção de corpo 2150 do conjunto de membro seletor 2130 na direção de rotação correspondente ao curso de articulação desejado. Conforme o clínico gira a porção de corpo 2150, ela é girada contra a força gerada por uma das extremidades livres 2196, 2198 da mola de retorno 2190. Uma vez que o clínico tenha articulado o efetuator final 12 para a po-

sição desejada, ele ou ela libera o punho de seletor 2158 e a mola de retorno 2190 move a porção de corpo 2150 para a posição fechada, a qual retém o efetuator final 12 naquela posição. Se o clínico desejar ajustar a posição articulada do efetuator final 12, ele ou ela meramente gira o punho de seletor 2158 na direção desejada, para obter a posição desejada e, depois disso, libera o punho 2158 para reter o efetuator final 12 naquela posição.

[000195] A figura 44 ilustra o arranjo dos componentes do sistema de controle usados em relação com o comutador 2100 para várias modalidades não limitativas da presente invenção. Conforme pode ser visto naquela Figura, uma fonte removível 620 de gás pressurizado é empregada. O gás fluindo a partir da fonte 620 flui através da linha de suprimento 650 para a válvula de regulação de vazão 660 e através da linha de suprimento 651 para a porta 2112 no conjunto de comutador 2100. Nas modalidades descritas na figura 44, a fonte 620 compreende um frasco substituível/recarregável 622 que é suportado na porção de empunhadura 342 do conjunto de punho 300. O cilindro 622 pode ser recarregável. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão, contudo, que fontes não substituíveis/recarregáveis (cilindros) de gás pressurizado também poderiam ser efetivamente empregadas. Ainda em outras modalidades, o conjunto de punho 300 pode ser provido com uma porta 616 para suprimento de gás pressurizado a partir de uma fonte externa 618 de gás pressurizado. Por exemplo, o instrumento poderia ser acoplado à linha de ar comprimido da instalação (não mostrada) através de uma linha de suprimento flexível 617. Veja a figura 45.

[000196] As figuras 46 a 48 ilustram o uso do arranjo de conjunto de junta de articulação 2002 com uma junta de engate rápido 1000' do tipo e da construção descritos acima. Neste arranjo, contudo, um total de quatro portas é usado. Conforme pode ser visto na figura 47, a por-

ção de conector distal 1116 tem uma primeira porta de suprimento distal 1117 que é acoplada a um primeiro segmento de linha de suprimento 540'. Uma segunda porta de suprimento distal 1120 é provida na porção de conector distal 1116 e é acoplada a um segundo segmento de linha de suprimento 542'. Uma primeira porção de bocal de suprimento 1118 se projeta na direção próxima a partir da primeira porta de suprimento distal 1117, conforme mostrado. Uma segunda porção de bocal de suprimento 1122 se projeta para fora na direção próxima a partir da segunda porta de suprimento 1120.

[000197] A porção de conector distal 1116 ainda tem uma terceira porta de suprimento distal 1117' que é acoplada a um terceiro segmento de linha de suprimento 2042'. Uma quarta porta de suprimento distal 1120' é provida na porção de conector distal 1116 e é acoplada a um quarto segmento de linha de suprimento 2052'. Uma terceira porção de bocal de suprimento 1118' se projeta na direção próxima a partir da terceira porta de suprimento distal 1117', conforme mostrado. Uma quarta porção de bocal de suprimento 1122' se projeta para fora na direção próxima a partir da quarta porta de suprimento 1120'.

[000198] De modo similar, a extremidade distal 1152 do segmento de espinha dorsal próximo 1150 tem uma segunda porção de conector 1154 que tem uma primeira porta de suprimento próxima 1156 que é acoplada a um outro primeiro segmento de linha de suprimento 540". A segunda porção de conector 1154 ainda tem uma segunda porta de suprimento próxima 1160 ali, que é acoplada a um outro segundo segmento de linha de suprimento 542". A primeira porta de suprimento próxima 1156 é configurada para receber de forma removível o primeiro bocal de suprimento 1118 ali e a segunda porta de suprimento próxima 1160 é dimensionada para receber de forma removível o segundo bocal de suprimento 1122 ali. Conforme pode ser visto na figura 47, um primeiro selo de anel em O 1158 está associado à primeira porta

de suprimento próxima 1156 para a formação de um selo substancialmente estanque ao ar (ou estanque a fluido) entre o primeiro segmento de linha de suprimento 540' e o outro primeiro segmento de linha de suprimento 540", quando o primeiro bocal 1118 for inserido na primeira porta de suprimento próxima 1156. Quando acoplados em conjunto daquela maneira, os primeiros segmentos de linha de suprimento 540' e 540" são unidos para a formação de uma primeira linha de suprimento 540. Da mesma forma, um segundo selo de anel em O 1162 está associado à segunda porta de suprimento próxima 1160 para a formação de um outro selo substancialmente estanque ao ar (ou estanque a fluido) entre o segundo segmento de linha de suprimento 542' e o outro segundo segmento de linha de suprimento 542", quando o segundo bocal de suprimento 1122 for inserido na segunda porta de suprimento próxima 1160. Quando acoplados em conjunto daquela maneira, os segundos segmentos de linha de suprimento 542' e 542" formam uma segunda linha de suprimento 542.

[000199] Além disso, a extremidade distal 1152 do segmento de espinha dorsal próximo 1150 tem uma segunda porção de conector 1154 que tem uma terceira porta de suprimento próxima 1156' que é acoplada a um outro terceiro segmento de linha de suprimento 2042". A segunda porção de conector 1154 ainda tem uma quarta porta de suprimento próxima 1160' ali, que é acoplada a um outro quarto segmento de linha de suprimento 2052". A terceira porta de suprimento próxima 1156' é configurada para receber de forma removível o terceiro bocal de suprimento 1118' ali e a quarta porta de suprimento próxima 1160' é dimensionada para receber de forma removível o quarto bocal de suprimento 1122' ali. Conforme pode ser visto na figura 47, um terceiro selo de anel em O 1158' está associado à terceira porta de suprimento próxima 1156' para a formação de um selo substancialmente estanque ao ar (ou estanque a fluido) entre o terceiro segmento de li-

nha de suprimento 2042' e o outro terceiro segmento de linha de suprimento 2042", quando o terceiro bocal 1118' estiver inserido na terceira porta de suprimento próxima 1156'. Quando acoplados em conjunto daquela maneira, os terceiros segmentos de linha de suprimento 2042' e 2042" são unidos para a formação de uma terceira linha 2042. Da mesma forma, um quarto selo de anel em O 1162' está associado à quarta porta de suprimento próxima 1160' para a formação de um outro selo substancialmente estanque ao ar (ou estanque a fluido) entre o quarto segmento de linha de suprimento 2052' e o outro quarto segmento de linha de suprimento 2052", quando o quarto bocal de suprimento 1122' for inserido na quarta porta de suprimento próxima 1160'. Quando acoplados em conjunto daquela maneira, os quartos segmentos de linha de suprimento 2052' e 2052" formam uma quarta linha de suprimento 2052. Aqueles de conhecimento comum na técnica compreenderão que outros arranjos de acoplamento destacável, arranjos de engate rápido podem ser empregados, sem se desviar do espírito e do escopo da presente invenção.

[000200] Conforme indicado acima na seção de Antecedentes daqui, conforme os sistemas de endocortadores se tornaram cada vez menores, os desafios de desenvolvimento de um sistema ativado de forma pneumática que pudesse gerar as forças de acionamento necessárias se tornaram maiores. Esses problemas foram um pouco mais fáceis de se considerar pelo uso de motores elétricos para acionamento de eixos de acionamento rotativos. Um movimento rotativo pode ser prontamente transmitido ao longo de eixos de acionamento flexíveis ou articuláveis. Embora passos tremendos tenham sido dados nas capacidades de tamanho e torque de motor elétrico, a efetividade desses sistemas será limitada pelo tamanho do diâmetro de eixo alongado distal e pelo tamanho do motor que pode ser adaptado naquela área para o motor para ser tão próxima do mecanismo de grampeamento quanto

possível. Em muitas aplicações atuais, o tamanho desejado do diâmetro de eixo impede o motor elétrico de estar localizado na extremidade distal do sistema, enquanto se é capaz de prover energia suficiente para acionamento do sistema.

[000201] As modalidades a seguir se dirigem a tais problemas e inconvenientes associados ao uso de motores elétricos de acionamento. Conforme será discutido abaixo, estas modalidades empregam um motor ativado de forma pneumática para a transmissão de potência rotativa para um endocortador acionado de forma rotativa. Os motores ativados de forma pneumática geralmente produzem torques e rotações por minuto que são proporcionais à pressão e ao volume do gás transmitidos para o motor. Nas modalidades não limitativas descritas nas figuras 49 a 56, um conjunto de eixo de acionamento articulado é empregado para a transmissão do movimento rotativo do motor ativado de forma pneumática para o efetuator final. Aqueles de conhecimento comum na técnica compreenderão, contudo, que os aspectos únicos e novos destas modalidades da presente invenção também podem ser efetivamente usados em relação a outros efetutores finais acionados de forma rotativa conhecidos e outros instrumentos cirúrgicos que empreguem um arranjo de eixo de acionamento flexível para o transporte do movimento de acionamento rotativo para o endocortador. Além disso, os aspectos únicos e novos destas modalidades da presente invenção podem ser empregados efetivamente em relação a arranjos de efetuator final não de articulação.

[000202] As figuras 49 a 56 ilustram um instrumento cirúrgico de grampeamento e corte 1500 da presente invenção, que emprega um endocortador acionado de forma rotativa. Uma variedade de endocortadores acionados de forma rotativa e de outros instrumentos cirúrgicos existe. Por exemplo, um arranjo de endocortador rotativo como esse é mostrado no Pedido de Patente U.S. Nº de Série 11/343.447,

depositado em 31 de janeiro de 2006 e intitulado Motor Driven Surgical Cutting and Fastening Instrument With Adaptive User Feedback to Shelton, IV et al., cujas porções relevantes são incorporadas aqui como referência. Outros exemplos são mostrados no Pedido de Patente U.S. intitulado Manually Driven Surgical Cutting and Fastening Instrument to Shelton, IV et al., depositado em 27 de junho de 2006 (KLNG Nº 050704/END5779USNP), cujas porções relevantes são incorporadas aqui como referência.

[000203] A figura 50 é uma vista explodida do efetuator final 1512 de acordo com várias modalidades não limitativas. Conforme mostrado na modalidade ilustrada, o efetuator final 1512 pode incluir um canal alongado 1520 que é dimensionado para receber uma ferramenta operada de forma pneumática. A ferramenta operada de forma pneumática de várias modalidades não limitativas compreende um cartucho de grampo 50 que suporta de forma operacional um "mecanismo de disparo" ali. Esta modalidade inclui um conjunto de carrinho em cunha 1530 que porta uma porção de lâmina 1538 nele. O conjunto de carrinho em cunha 1530 é rosqueado em um parafuso de acionamento helicoidal 1560. Um mancal 1422 posicionado em uma extremidade distal 1521 do canal alongado 1520 recebe o parafuso de acionamento helicoidal 1560, permitindo que o parafuso de acionamento helicoidal 1560 gire livremente com respeito ao canal alongado 1520. O parafuso de acionamento helicoidal 1560 pode ter uma interface com uma abertura roscada (não mostrada) do conjunto de carrinho em cunha 1530, de modo que uma rotação do parafuso de acionamento 1560 faça com que o conjunto de carrinho em cunha 1530 translade de forma distal ou próxima (dependendo da direção da rotação) através do canal alongado 1520 entre uma posição plenamente estendida ou atuada, onde os grampos suportados no cartucho foram todos disparados e uma posição plenamente retraída ou posição não atuada. Assim sen-

do, quando o parafuso de acionamento helicoidal 1560 é girado em uma direção, o conjunto de carrinho em cunha 1530 é acionado distalmente através do cartucho 50 afastando o tecido pinçado no efetuator final 1512 e disparando os grampos no cartucho 50 em um contato de formação com a superfície de fundo de uma bigorna 40 que é acoplada de forma pivotante ao canal alongado 1520. A porção de carrinho 1532 do conjunto de carrinho em cunha 1530 pode ser feita, por exemplo, de plástico, e pode ter superfícies distais inclinadas 1534. Conforme o conjunto de carrinho em cunha 1530 atravessa o canal alongado 1520, as superfícies dianteiras inclinadas 1534 podem empurrar para cima ou acionar os grampos no cartucho de grampo 50 através do tecido pinçado e contra a bigorna 40. A bigorna 40 gira os grampos, desse modo grampeando o tecido afastado. Quando o conjunto de carrinho em cunha 1530 está retraído, a porção de lâmina 1538 e a porção de carrinho 1532 podem se tornar desencaixadas, desse modo deixando a porção de carrinho 1532 na extremidade distal do canal alongado 1520. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que outras ferramentas operadas de forma pneumática com outros mecanismos de disparo podem ser empregadas.

[000204] As figuras 51 e 52 ilustram um arranjo de eixo de acionamento para a transmissão de um movimento rotativo para o parafuso de acionamento helicoidal 1560 a partir de um motor acionado de forma pneumática no conjunto de punho 300. Conforme pode ser visto a partir de uma referência à figura 51, esta modalidade pode empregar um conjunto de tubo de fechamento 170 que foi descrito em detalhes acima. O conjunto de tubo de fechamento 170 é recebido de forma deslizante em um conjunto de espinha dorsal 1540 que compreende um segmento de espinha dorsal próximo 1542 que suporta de forma rotativa um eixo de acionamento rotativo principal (ou próximo) 1544 que se comunica com um eixo de acionamento secundário (ou distal) 1546 através de um con-

junto de engrenagem bisselada 1550 que inclui as engrenagens 1552, 1554, 1556. O eixo de acionamento secundário 1546 é conectado a uma engrenagem de acionamento 1548 que se encaixa em uma engrenagem de acionamento próxima 1562 do parafuso de acionamento helicoidal 1560. A engrenagem bisselada vertical 1552 é suportada de forma pivotante em uma abertura 1543 na extremidade distal do segmento de espinha dorsal próximo 1542. Um segmento de espinha dorsal distal 1570 pode ser usado para envolvimento do eixo de acionamento secundário 1546 e das engrenagens de acionamento 1548, 1554. Coletivamente, o eixo de acionamento principal 1544, o eixo de acionamento secundário 1546 e o conjunto de articulação (por exemplo, o conjunto de engrenagem bisselada 1550) são referidos, às vezes, como o "conjunto de eixo de acionamento principal".

[000205] Conforme pode ser visto nas figuras 53 e 54, várias modalidades do instrumento 1500 são ativadas por uma fonte de potência pneumática na forma de gás pressurizado 620. Nas modalidades descritas naquelas figuras, a fonte 620 compreende frasco substituível/recarregável 622 que é suportado na porção de empunhadura 642 do conjunto de punho 300. O cilindro 622 pode ser recarregável. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão, contudo, que fontes não substituíveis/recarregáveis (cilindros) de gás pressurizado também poderiam ser efetivamente empregadas. Ainda em outras modalidades, o conjunto de punho 300 pode ser provido com uma porta 616 para suprimento de gás pressurizado a partir de uma fonte externa 618 de gás pressurizado. Por exemplo, o instrumento 1500 poderia ser acoplado à linha de ar comprimido da instalação (não mostrada) através de uma linha de suprimento flexível 617. Veja a figura 53A.

[000206] Os aspectos únicos e novos do cilindro removível/recarregável 622 serão discutidos em detalhes abaixo. Contudo, para fins de

explicação do sistema de acionamento para a provisão de movimento rotativo para o efetuator final 1512, pode ser visto que um gás pressurizado flui sob uma pressão a partir do cilindro 622 ou de uma fonte de pressão externa 618 através de uma linha de suprimento 650 para uma válvula de regulação de vazão convencional 660. A válvula de regulação de vazão 660 é acoplada a uma ligação de suprimento 662 que é afixada a um gatilho de ativação 670. Veja as figuras 53 e 58. Em várias modalidades, o gatilho de ativação 670 é suportado adjacente a um membro de monitoração de curso ou gatilho de disparo de posição relativa 310' que é acoplado de forma pivotante ao conjunto de punho 300 por um pino de pivô 370 que se estende entre o membro de estojo direito 320 e o membro de estojo esquerdo 330. O gatilho de posição relativa 310' pode ser fabricado a partir de plástico ou de um outro material adequado, e tem uma porção com uma seção transversal substancialmente em formato de U para a acomodação do gatilho de ativação 670, conforme mostrado. O clínico pode posicionar sua mão sobre a porção de empunhadura 352 do conjunto de alojamento 300, de modo que seus três dedos inferiores estejam sobre o gatilho de posição relativa 310' e seu dedo indicador esteja sobre o gatilho de ativação 670. Uma compressão do gatilho de ativação 670 para dentro em direção ao gatilho de posição relativa 310' faz com que a válvula de regulação de vazão 660 permita que um gás passe sob pressão através dali a partir da fonte 620 (ou 618 na figura 53A) para uma linha de suprimento 680 para a válvula de controle direcional 1610.

[000207] Conforme pode ser visto na figura 56, a válvula de controle direcional 1610 tem uma seção de posição para frente 1620, uma seção de parada 1630 e uma seção de reversão 1640. As seções de válvula de controle 1620, 1630, 1640 podem ser manualmente deslocadas por botões de apertar 1612 e 1614, que se projetam através do alojamento de punho 300. Veja as figuras 49 e 56. Duas linhas de su-

primento/exaustão 1700, 1710 se estendem a partir da válvula de controle direcional 1610 para um motor ativado de forma pneumática convencional 1730. Assim, quando o clínico desloca a válvula de controle 1610 para a posição para frente, a passagem dianteira 1622 permite que o gás pressurizado flua a partir da linha de suprimento 680 e para a linha de suprimento/exaustão 1700 para fazer com que o motor acionado de forma pneumática 1730 acione o eixo de acionamento de motor 1732 em uma primeira direção que resultará, conforme será discutido em maiores detalhes abaixo, na transmissão de um movimento rotativo para o eixo de acionamento 1544, o qual acionará o conjunto de carrinho em cunha 1530 e a porção de lâmina 1538 distalmente através do efetuator final 1512 em um curso de disparo. O gás saindo do motor ativado de forma pneumática 1730 através da linha de suprimento 1710 é exaurido através de uma porta de ventilação 1632. Quando a válvula de controle 1610 é deslocada para a posição revertida, é permitido que o gás passando através da linha de suprimento 680 flua através da linha de suprimento 1710 para o motor ativado de forma pneumática 1730. O gás saindo do motor ativado de forma pneumática 1730 através da linha de suprimento/exaustão 1700 é exaurido através da porta de ventilação 1632. Quando a válvula de controle está na posição parada, a linha de suprimento 1680 e a linha de suprimento/exaustão 1710 estão fechadas e a linha de suprimento 1700 está conectada à porta de ventilação 1632. Veja a figura 56.

[000208] Conforme pode ser visto adicionalmente na figura 56, o eixo de saída 1732 do motor ativado de forma pneumática 1730 pode ter uma primeira engrenagem de acionamento 1734 nele, que está em encaixe de engranzamento com uma segunda engrenagem de acionamento 1736 que é montada em um eixo de entrada 1738 de um conjunto de engrenagens planetárias 1740. O conjunto de engrenagens planetárias 1740 tem um eixo de saída 1742 que é acoplado à

extremidade próxima 1545 do eixo de acionamento 1544 por um membro de acoplamento de eixo convencional 1743 para levar um movimento rotativo para ele. Assim, quando a válvula de controle 1610 é deslocada para a posição para frente, o eixo de saída 1732 do motor ativado de forma pneumática 1730 imprime um movimento rotativo ao eixo de acionamento 1544 através das engrenagens 1734 e 1736 e do conjunto de engrenagens planetárias 1740, para fazer com que o conjunto de carrinho em cunha 1530 e a porção de lâmina 1538 sejam acionados através do cartucho 50 afastando o tecido pinçado no efetuator final 1512 e acionando os grampos no cartucho 50 para um contato de formação com a bigorna 40. Quando a válvula de controle 1610 é deslocada para a posição de reversão, o eixo de saída 1732 do motor ativado de forma pneumática 1730 imprime um movimento rotativo oposto ao eixo de acionamento 1544 para retração do conjunto de carrinho em cunha 1530 e da porção de lâmina 1538 em uma direção próxima para trás através do cartucho 50.

[000209] As modalidades descritas nas figuras 49 a 56 também têm recursos únicos e novos adicionais que melhoram a operabilidade do instrumento e provêem várias formas de retorno para o clínico, de modo que o clínico possa monitorar a posição do conjunto de carrinho em cunha 1530 e da porção de lâmina 1538 no cartucho 50, conforme ele for avançado distalmente ali e também retraído. Voltando-nos de novo para a figura 56, pode ser visto que uma engrenagem de retorno 1750 é provida no eixo de acionamento 1544 ou no eixo de saída 1742 do conjunto de engrenagens planetárias 1740. A engrenagem de retorno 1750 está em contato de engranzamento com uma engrenagem de posição de lâmina 1752 que é montada em um eixo de posição de lâmina roscado 1754. O eixo de posição de lâmina 1754 pode ser suportado por arranjos de mancal apropriados (não mostrados) que facilitem sua rotação livre ali. Um comutador de limite próximo 1760 é associa-

do à extremidade próxima 1756 do eixo 1754 e um comutador de limite distal 1770 é associado à extremidade distal 1758 do eixo 1754. Um indicador de lâmina 1780 é rosqueado no eixo de posição de lâmina 1754 para um curso distal e próximo nele. Conforme o eixo de acionamento 1544 é girado na direção a qual faz com que o conjunto de carrinho em cunha 1530 e a porção de lâmina 1538 se movam distalmente através do cartucho 50, o indicador de lâmina 1780 também se move proximamente em direção ao comutador de limite distal 1770. O comutador de limite distal 1770 é orientado de modo que, quando o carrinho em cunha 1530 e a porção de lâmina 1538 estiverem na posição mais distal, o indicador de lâmina 1780 atue o comutador de limite distal 1770. Uma janela é provida no membro de estojo esquerdo 330 (ou no membro de estojo direito 320, dependendo da localização do eixo de posição de lâmina 1754 no conjunto de alojamento 300), de modo que o clínico possa ver a posição do indicador de lâmina 1780 para determinar a posição do mecanismo de disparo (conjunto em cunha 1530 e porção de lâmina 1538) em seu curso de disparo e também proveja ao clínico um meio para a monitoração da posição do conjunto em cunha 1530, durante seu curso de retração.

[000210] Também em várias modalidades, uma linha de piloto distal 1772 pode ser provida a partir da linha de suprimento 650 para o comutador de limite distal 1770. Uma linha de comutador de limite distal 1774 pode ser provida entre o comutador de limite distal 1770 e a válvula de controle direcional 1610. Assim, quando o conjunto de carrinho em cunha 1530 e a porção de lâmina 1538 tiverem completado o curso de disparo e o indicador de lâmina 1780 ativar o comutador de limite distal 1770, o comutador de limite distal 1770 permitirá que o gás flua sob pressão a partir da linha de suprimento 650 para a linha de comutador de limite distal 1774 e para a válvula de controle direcional 1610 o que, em várias modalidades, faz com que a válvula de controle dire-

cional 1610 automaticamente se desloque para a posição de reversão e, desse modo, faz com que o motor ativado de forma pneumática 1730 reverta e, finalmente, imprima um movimento rotativo de reversão para o eixo de acionamento 1544. Conforme o motor ativado de forma pneumática 1730 reverte o eixo de acionamento 1544, o movimento rotativo de reversão é transmitido para o eixo de posição de lâmina 1754 para, desse modo, acionar o indicador de lâmina 1780 para trás em direção ao comutador de limite próximo 1760. Uma linha de piloto próxima 1662 também pode se estender entre o comutador de limite próximo 1660 e a linha de suprimento 650, de modo que, quando o indicador de lâmina 1780 atuar o comutador de limite próximo 1660 (significando que o carrinho em cunha 1530 e a porção de lâmina 1538 se moveram para sua posição plenamente retraída), o comutador de limite próximo 1660, então, permita que um gás flua para uma linha de comutador de limite próximo 1664 e para a válvula de controle direcional 1610 para fazer com que a válvula de controle direcional 1610 automaticamente se desloque para a posição parada.

[000211] Em várias modalidades, um primeiro apito acionado por ar 1790 ou outro dispositivo de geração de som adequado pode se comunicar com a linha de comutador de limite distal 1774 (ou o comutador de limite distal 1770) de modo que, quando o comutador de limite distal 1770 for atuado no fim do curso de disparo, o ar passando através da linha de comutador de limite distal 1774 ative o primeiro apito 1790 para prover ao clínico um sinal audível indicando que o carrinho em cunha/a lâmina atingiu o fim do curso de disparo. Da mesma forma, um segundo apito ativado por ar 1792 ou outro dispositivo de geração de som adequado pode se comunicar com o comutador de limite próximo 1760, de modo que, quando o comutador de limite próximo 1760 for atuado no fim do curso de retração, o ar passando através da linha de comutador de limite próximo 1764 ative o segundo apito 1792

para prover ao clínico um outro sinal audível indicando que o carrinho em cunha/a lâmina atingiu o fim do curso de retração. Em outras modalidades, por exemplo, diodos de emissão de luz ativados por bateria ou outros dispositivos de sinal podem se comunicar com os comutadores de limite distal e próximo 1770, 1760 para a provisão ao usuário de uma outra indicação de quando o carrinho em cunha/a lâmina atingiu o fim do curso de disparo e/ou do curso de retração. Em modalidades alternativas, os apitos 1790, 1792 podem ser substituídos por sensores ou medidores de pressão para indicarem quando o dispositivo tiver atingido o fim do curso de disparo e/ou do curso de retração.

[000212] Nas várias modalidades descritas nas figuras 49 a 56, o motor acionado de forma pneumática é suportado no conjunto de punho 300. Nas modalidades descritas nas figuras 52A e 52B, o motor ativado de forma pneumática 1730' está localizado na seção de espinha dorsal distal 110. O eixo de acionamento de motor 1546 tem uma engrenagem de acionamento 1548' nele que está em encaixe de engranzamento com a engrenagem de acionamento próxima 1562 do parafuso de acionamento helicoidal 1560. A figura 52A descreve esse motor a ar ativado de forma pneumática montado distalmente em conexão com uma junta de articulação 104, conforme foi descrito acima. A modalidade descrita na figura 52B emprega um conjunto de junta de articulação ativado de forma pneumática 2002, conforme foi descrito acima. Esses arranjos de motor a ar montados distalmente também poderiam ser empregados em relação a instrumentos cirúrgicos que empregassem outros arranjos de junta de articulação ou usados em relação a instrumentos em que o efetuator final não se articulasse em relação ao conjunto de punho ou porção do conjunto de eixo alongado ao qual seria afixado. Aqueles de conhecimento comum na técnica compreenderão que tais arranjos de motor ativado de forma pneumática montados distalmente minimizam perdas de potência que podem

ser encontradas através de arranjos de eixo de acionamento alongado para modalidades em que o motor é suportado no conjunto de punho e os movimentos de disparo e de retração devem ser transmitidos através da junta de articulação para o efetuator final. As modalidades tais como aquelas descritas nas figuras 52A e 52B apenas requerem que duas linhas 1710 e 1760 passem através da junta de articulação para ativação do motor 1730'. As linhas 1710 e 1760 podem compreender uma tubulação flexível ou similar e são menos propensas a limitarem as juntas de articulação, quando comparadas com outros arranjos que requerem que um ou mais membros de acionamento passem através da junta.

[000213] Também, várias modalidades da presente invenção podem ser construídas para a provisão ao usuário de uma forma tátil de retorno concernente à posição relativa dos componentes de disparo de instrumento. Em algumas modalidades, isto é realizado pela ligação do membro de monitoração de curso ou gatilho de posição relativa 310' aos movimentos de avanço e retração aplicados ao eixo de acionamento ou ao mecanismo de disparo do dispositivo. Mais particularmente, e com referência às figuras 53 a 55, esta modalidade pode incluir um conjunto de ligação de retorno 1800 que, em várias modalidades não limitativas, pode compreender um eixo de retorno manual roscado 1801 que é afixado de forma roscada a um membro de porca 334 que é montado de forma rotativa em uma porção de placa de afixação superior 332 do gatilho de posição relativa 310'. A extremidade distal do eixo de retorno manual 1801 tem uma porção de junta universal 1802 que suporta uma engrenagem de retorno manual 1804 que está em encaixe de engranzamento com a engrenagem de posição de lâmina 1752. Quando a válvula de controle direcional 1610 está na posição para frente, o motor ativado de forma pneumática 1730 aciona o eixo de acionamento 1544 de modo que o mecanismo de disparo na forma

de um carrinho em cunha 1530 e uma porção de lâmina 1538 seja acionado distalmente através do cilindro (curso de disparo). A engrenagem de retorno 1750 aciona a engrenagem de posição de lâmina 1752, a qual, por sua vez, aciona a engrenagem de retorno manual 1804. A engrenagem de retorno manual 1804, então, gira o eixo de retorno manual o qual, em virtude de seu encaixe roscado com a porca 334, move o gatilho de posição relativa 310' em direção à porção de empunhadura 342 do conjunto de punho 300, desse modo provendo ao clínico uma indicação "tátil" do avanço do carrinho em cunha 1530 e da porção de lâmina 1538. Aqueles de conhecimento comum na técnica compreenderão que, se o clínico tentar pivotar o gatilho de posição relativa 310' em direção à porção de empunhadura 342 do conjunto de punho 300, o eixo de retorno manual 1801 e a porca 334 impedirão qualquer curso do mesmo. Contudo, o gatilho de posição relativa 310' automaticamente pivotará em relação ao avanço e à retração do carrinho em cunha 1530 e da porção de lâmina 1538. Esse arranjo provê ao clínico uma indicação tátil automática do avanço e da retração do conjunto de carrinho em cunha 1530 e da porção de lâmina 1538 (mecanismo de disparo) simplesmente pela empunhadura do gatilho de posição relativa 310' por todo o procedimento cirúrgico. Assim, o clínico não tem de olhar para qualquer coisa para obter tal retorno. Um arranjo como esse proporciona ao clínico um retorno não visual em uma das mãos do progresso do mecanismo de disparo entre a posição não atuada e a posição atuada e também quando o mecanismo de disparo estiver retornando da posição atuada para a posição não atuada.

[000214] Várias modalidades podem ser adicionalmente providas com um outro arranjo de retorno tátil, geralmente designado como 333. Por exemplo, conforme pode ser visto nas figuras 53 a 56, a porção de placa de afixação superior 332 do gatilho de posição relativa 310' pode

ser provida com uma série de fendas 335, detenções, ranhuras, etc., que são projetadas para terem uma interface com um braço com mola 337 montado no conjunto de punho 300, conforme o gatilho de posição relativa 310' pivotar em torno do pino 370, durante os cursos de disparo e de retração. Conforme a porção de placa de afixação superior 332 pivota com o gatilho de posição relativa 310', a extremidade do braço com mola 337 cai em cada fenda sucessiva 335 e serve para a impressão (em série) de uma força à porção de placa de afixação superior 332, a qual pode ser sentida pelo clínico, quando empunhando o gatilho de posição relativa 310'. Assim, conforme o gatilho de posição relativa 310' avança, ao clínico será provida uma série de movimentos de retorno tátil adicionais correspondentes ao movimento do mecanismo de disparo para se confirmar que o gatilho de posição relativa 310' (e, finalmente, o mecanismo de disparo) está avançando durante o curso de disparo ou se retraindo durante o curso de retração, qualquer que seja o caso. Além disso, conforme a extremidade do braço com mola 337 cai em cada fenda sucessiva, ela pode criar um som audível, um clique, etc., para provisão ao clínico de um retorno audível concernente ao movimento do mecanismo de disparo através do curso de disparo e do curso de retração. Assim, esta modalidade provê uma série (pelo menos dois) de sons audíveis que refere-se ao movimento do mecanismo de disparo entre as posições não atuada e atuada.

[000215] Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que o instrumento 1500 representa um vasto melhoramento em relação aos arranjos prévios de endocortador ativado de forma pneumática. Por exemplo, várias modalidades provêem um meio para que o clínico monitore a posição do mecanismo de disparo (carrinho em cunha/lâmina), conforme ele estiver sendo acionado através de seu curso de disparo. Em algumas modalidades, quando o carrinho em cunha/a lâmina atinge o fim de seu curso de disparo, ele automaticamen-

te é retraído. Uma vez na posição plenamente retraída, a válvula de controle pode ser automaticamente comutada para uma posição para-
da, desse modo se descontinuando o suprimento de ar a partir da fonte 618 ou 620 para o motor ativado de forma pneumática 1730. Se, contudo, durante o processo de ativação, o clínico desejar parar o avanço do carrinho em cunha/da lâmina distalmente no cilindro, ele ou ela pode simplesmente comutar manualmente a válvula de controle 1610 para a posição de reversão e continuar a ativar o gatilho de ativação 670 para suprimento de gás pressurizado para o motor ativado de forma pneumática 1730, até que o carrinho em cunha/a lâmina seja movido para a posição retraída desejada. Mais ainda, o gatilho de posição relativa 310' único e novo provê ao clínico um retorno manual ou tátil que ele ou ela pode sentir enquanto empunha o gatilho de posição relativa 310'. Também, ao clínico podem ser providos sinais audíveis quando o carrinho em cunha/a lâmina tiver atingido o fim do curso de disparo e/ou tiver sido plenamente retraído.

[000216] O técnico versado também apreciará que as vantagens únicas e novas providas pelo dispositivo de monitoração de curso também podem ser obtidas quando se empregam os membros de acionamento 500, 800 ou o conjunto de fole 900 pela conexão de cada um daqueles membros de acionamento à porção de placa de afixação superior 332 a uma outra porção do gatilho de posição relativa 310' por um cabo flexível de empurrar/puxar (não mostrado) ou um membro rígido (para modalidades não de articulação), de modo que o avanço e a retração daqueles membros de acionamento estejam ligados direta ou indiretamente ao gatilho de posição relativa 310'. Este arranjo único e novo também pode ser empregado com a modalidade delineada nas figuras 70 a 83 descritas abaixo.

[000217] Conforme indicado acima, o conjunto de ligação de retorno 1800 não apenas move automaticamente o gatilho de posição relativa

310' a uma taxa que corresponde à taxa de movimento do mecanismo de disparo, de modo a prover ao clínico um meio para monitoração do progresso do mecanismo de disparo, o conjunto de ligação de retorno 1800 pode empregar roscas ou outros meios que efetivamente impediriam ou limitariam grandemente o clínico quanto a ser capaz de pivotar manualmente o gatilho de posição relativa 310'. Nessas modalidades não limitativas, o único momento em que o gatilho de posição relativa 310' se move é quando o conjunto de ligação de retorno movê-lo. Ainda em outras modalidades, o movimento manual do gatilho de posição relativa 310' pode ser impedido por um motor (não mostrado) ou por um outro cilindro de gás (não mostrado) configurado para evitar qualquer curso pivotante do gatilho de posição relativa 310', quando atuado. Por exemplo, a presença de força sobre o gatilho de ativação 670 ativa a liberação do gás, mas até que o mecanismo de disparo começasse a se mover, não seria permitido que o gatilho de posição relativa 310' se movesse substancialmente, e caso o mecanismo de disparo cessasse de se mover assim seria o movimento do gatilho de posição relativa 310'.

[000218] Em várias outras modalidades, contudo, o conjunto de ligação de retorno 1800 pode ser construído de modo a prover ao clínico a capacidade de ajudar o membro de acionamento na forma de um motor ativado de forma pneumática 1730 durante o curso de disparo, de modo a adicionar força a ele ou retardar o avanço do mecanismo de disparo, se o clínico assim o desejar. Nestas várias modalidades, por exemplo, o eixo de retorno 1801 pode ser formado com uma rosca do tipo Acme ou outro arranjo roscado ou configuração que realmente permitiria ao clínico aplicar pressão ao gatilho de posição relativa 310' e, desse modo, imprimir uma força de rotação ao eixo 1801, em virtude de seu encaixe com a porca 334. Pela impressão de um movimento rotativo ao eixo 1801, o clínico também aplica uma força de rotação à

engrenagem 1804, a qual está em encaixe de engranzamento com a engrenagem 1750 que é montada no eixo de acionamento 1544. Assim, se o mecanismo de disparo encontrar resistência, o clínico poderá aplicar uma potência gerada mecanicamente ao eixo de acionamento 1544 pela compressão do gatilho de posição relativa 310'. Se o clínico desejar desacelerar ou retardar o movimento do mecanismo de disparo, o clínico poderá aplicar uma força ao gatilho de posição relativa 310', o qual, por sua vez, resistirá/desacelerará a rotação do eixo 1801 e da engrenagem 1804 e, finalmente, a rotação do eixo de acionamento 1544.

[000219] Várias modalidades descritas acima foram descritas em relação ao uso de um membro de armazenamento de material cilindro removível 622 para suprimento de gás sob pressão para operação do dispositivo. Em várias modalidades, o cilindro removível 622 pode inicialmente ser preenchido com um gás sob pressão e ser recarregável. Em outras modalidades, o cilindro pode não ser repletável. Por exemplo, o cilindro 622 pode compreender um cilindro descartável convencional preenchido com dióxido de carbono. Uma vez que o cilindro esteja esvaziado, o usuário o remove do conjunto de punho e o substitui por um novo cilindro preenchido. Outros tipos de gases que podem ser empregados, por exemplo, são ar comprimido, dióxido de carbono (CO₂), nitrogênio, oxigênio, argônio, hélio, hidreto de sódio, propano, isobutano, butano, clorofluorocarbonos, éter dimetílico, éter metiletílico, óxido nitroso, hidrofluoroalcanos (HFA): HFA 134a (1, 1, 1, 2-tetrafluoroetano) ou HFA 227 (1, 1, 1, 2, 3, 3, 3-heptafluoropropano). Esse arranjo provê um vasto melhoramento em relação aos arranjos prévios de instrumento cirúrgico ativado de forma pneumática. Contudo, o número de vezes que o instrumento pode ser usado é dependente do volume de gás que pode ser armazenado nesses cilindros e da necessidade de se manter efetivamente a esterilidade do dispositivo.

[000220] Outras modalidades da presente invenção empregam um cilindro 622 que armazena o gás em um estado líquido não gasoso, quando em uma pressão de armazenamento e, então, pelo menos parte do líquido se vaporiza, quando posto sob uma pressão mais baixa, mediante uma ativação do dispositivo. Os exemplos desses líquidos que podem ser empregados nestas modalidades compreendem óxido nitroso, éter dimetílico, éter metiletílico, hidreto de sódio, propano, isobutano, butano, hidrofluoroalcanos (HFA): HFA 134a (1, 1, 1, 2-tetrafluoroetano) ou HFA 227 (1, 1, 1, 2, 3, 3, 3-heptafluoropropano) e dióxido de carbono (CO₂) sob pressões mais altas.

[000221] A figura 57 descreve um exemplo não limitativo de um cilindro 622 que tem um dos materiais líquidos 624 mencionados aqui acima. O cilindro 622 pode ser fabricado a partir de aço, alumínio ou de um outro material que seja compatível com o líquido/os vapores armazenados ali e capaz de suportar as pressões internas geradas ali. Quando se empregam tais instrumentos cirúrgicos dos tipos descritos aqui, o clínico freqüentemente gira o conjunto de punho 300 em uma variedade de posições – incluindo de cabeça para baixo, para a obtenção da posição desejada do efetuator final 12. Nestas modalidades, portanto, para se evitar um movimento indesejavelmente para fora do cilindro 622 para o sistema de controle durante tal manipulação, uma membrana 626 é provida no cilindro 622. A membrana 626 pode ser fabricada a partir de qualquer material que impeça a passagem do material líquido através dali, mas permita que o vapor 628 formado a partir do líquido passe através da membrana 626. Assim, o clínico pode manipular livremente o conjunto de punho 300, sem o perigo de o material líquido 624 passar para a válvula de controle direcional 1610 e/ou o motor ativado de forma pneumática 1730. Embora o cilindro 622 seja ilustrado com uma construção em uma peça, o cilindro 622 pode ser fabricado em duas ou mais peças, para facilitar a instalação do

material líquido 624 e da membrana 626 ali. Membro(s) de selo apropriado(s) pode(m) ser empregado(s) para o estabelecimento de selos estanques a fluido entre as várias porções do cilindro nessa modalidade. Além disso, uma porta de enchimento (não mostrada) pode ser provida para o enchimento do cilindro 622.

[000222] Na modalidade descrita na figura 57, quando o clínico desloca a válvula de controle direcional 1610 para a posição para frente e ativa a válvula de regulação de vazão 660, a pressão no cilindro 622 é diminuída. Essa diminuição na pressão faz com que o material líquido 624 comece a vaporizar, e o vapor 628 passa através da membrana 626 e é usado para ativação dos vários sistemas de controle descritos acima. Assim, pela diminuição da pressão no cilindro 622, o material líquido 624 começa a vaporizar e o vapor pressurizado 628 é usado para ativação do dispositivo.

[000223] Outras modalidades podem usar materiais líquidos que requerem combustão para a conversão do material líquido para seu estado gasoso. Os exemplos desses materiais líquidos são propano, butano e outros produtos de petróleo. Um dispositivo de ignição de botão de apertar convencional ou um outro sistema de ignição poderia ser empregado para a ignição do material líquido. Nessas aplicações, os outros componentes do dispositivo seriam fabricados a partir de materiais e de forma tal a se dispersarem com segurança qualquer calor/fumaça gerado desse modo. Ainda outras modalidades podem empregar materiais de mudança de fase que sejam projetados especificamente para a conversão de sólido para fluido, de sólido para gás ou de fluido para gás a uma pressão e uma temperatura baixas através da entrada de calor. Os exemplos destes materiais são parafina e numerosas misturas de híbridos de sódio. Estes materiais de mudança de fase podem ter grandes mudanças volumétricas com a entrada de calor no sistema. Tais dispositivos empregariam um meio, tal como um

queimador, para a provisão do calor requisitado ao material. Novamente, os componentes destes dispositivos que podem estar expostos a tal calor seriam projetados e construídos a partir de materiais para a dissipação com segurança do calor e a proteção do clínico, durante o uso.

[000224] A modalidade descrita na figura 57 pode ser usada com uma variedade de tipos diferentes de cilindros descritos acima, e provê várias vantagens em relação a outras modalidades em que o cilindro é permanentemente montado no conjunto de punho 300. Mais especificamente e com referência à figura 57, o cilindro 622 pode ser recebido em uma cavidade 671 formada na porção de empunhadura 342 do conjunto de punho 300. Para se obter acesso à cavidade 671, a porção de empunhadura 342 pode ser fabricada em duas peças prontamente separáveis ou ser provida com um painel de cobertura removível (não mostrado) que se encaixa com pressão ou é afixado de forma removível de outro modo a ela. Em várias modalidades, a extremidade de descarga 630 do cilindro 622 é roscada em uma porta roscada 634 em um bloco de coletor 632. A porta roscada 634 se comunica com uma passagem de suprimento 636 que é aberta e fechada por uma válvula de agulha 638. Em particular, em várias modalidades, a válvula de agulha 638 é roscada no bloco de coletor 632, de modo que a passagem de suprimento 636 possa ser aberta e fechada pela rotação da válvula de agulha 638. Contudo, outros arranjos de válvula ou de controle de fluxo podem ser empregados.

[000225] Para a provisão ao clínico de uma indicação da pressão do cilindro durante o uso, um medidor de pressão convencional 640 pode ser montado em comunicação de fluido com a passagem de suprimento 636. Uma janela de medidor 642 pode ser provida na porção de empunhadura 342 para se permitir que o usuário veja o medidor 640 durante o uso. Veja a figura 49.

[000226] Conforme pode ser visto nas figuras 57 e 58, o cilindro 622 pode ser suportado em uma porção de empunhadura destacável 342 que é afixável de forma removível a uma porção de afixação primária 344 que se projeta para baixo a partir da porção de punho primária 340. A porção de empunhadura destacável 342 pode ser encaixada com a porção de afixação primária 344 por qualquer arranjo adequado. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o encaixe da porção de empunhadura destacável 342 com a porção de afixação primária 344 pode ser realizado por um arranjo de correção linear reta, conforme mostrado. Conforme mostrado, por exemplo, nas figuras 57 a 59 e 61, a porção de empunhadura liberável 342 ainda compreende um primeiro e um segundo trilhos correções superiores 367 e um primeiro e um segundo trilhos correções inferiores 368. Conforme também pode ser visto naquelas figuras, o primeiro trilho correção superior 367 define uma rampa 369. Os trilhos correções superiores 367 são projetados para serem recebidos em áreas correspondentes 384 definidas na porção de punho primária 340 por painéis 380 e 382.

[000227] O instrumento cirúrgico ainda pode compreender um sistema de travamento 1900. O sistema de travamento 1900, mostrado em maiores detalhes, por exemplo, nas figuras 59 e 64 a 69, é estruturado e disposto para bloquear uma conexão da porção de afixação primária 344 à porção de empunhadura destacável 342, após a porção de empunhadura destacável 342 ser desconectada da porção de afixação primária 344 um número predeterminado de vezes. O número predeterminado de vezes pode ser qualquer número de vezes. Esse arranjo pode ser particularmente vantajoso ao garantir que a esterilidade do dispositivo seja efetivamente mantida, pela limitação do número de vezes que um dispositivo pode ser usado. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o sistema de travamento 1900 pode bloquear a conexão da porção de afixação primária 344 à porção de empunha-

dura destacável 342, após a porção de empunhadura destacável 342 ser desconectada da porção de afixação primária 344 duas vezes. Embora o sistema de travamento 1900 seja mostrado predominantemente na porção de alojamento primária 340, é compreendido que de acordo com outras modalidades o sistema de travamento 1900 pode estar predominantemente na porção de empunhadura destacável 342.

[000228] Conforme mostrado na figura 59, o sistema de travamento 1900 compreende um contador 1902 e um sistema de bloqueio 1904 acoplado ao contador 1902. O contador 1902 é estruturado e disposto para avançar, quando a porção de empunhadura destacável 342 estiver desconectada da porção de afixação primária 344 do conjunto de punho 300. Conforme pode ser visto na figura 59, o contador 1902 é conectado a um eixo 1906, o qual é suportado por uma saliência 1908 conectada ao membro de estojo direito 320. O contador 1902 compreende uma roda de índice 1910 acoplada ao eixo 1906 e um membro de orientação 1912 acoplado à roda de índice 1910. O membro de orientação 1912 pode compreender, por exemplo, uma mola de torção configurada para orientar a roda de índice 1910 em uma direção anti-horária. Veja a figura 59.

[000229] A roda de índice 1910 define projeções 1914, 1914', 1914" que cooperam com o sistema de bloqueio 1904 para limitação do avanço da roda de índice 1910. Uma das projeções 1914" é estruturada e disposta para cooperar com o sistema de bloqueio 1904 para bloquear uma conexão da porção de empunhadura destacável 342 à porção de afixação primária 344, após a porção de empunhadura 342 ser desconectada da porção de afixação primária 344 um número predeterminado de vezes. Embora a roda de índice 1910 seja mostrada como definindo projeções 1914, 1914', 1914", é compreendido que de acordo com outras modalidades a roda de índice 1910 pode definir reentrâncias que cooperem com o sistema de bloqueio 1904 para limita-

ção do avanço da roda de índice 1910, e um das reentrâncias pode cooperar com o sistema de bloqueio 1904 para bloquear a conexão da porção de empunhadura destacável 342 à porção de afixação primária 344, após a porção de empunhadura 342 ser desconectada da porção de afixação primária 344 um número predeterminado de vezes.

[000230] O eixo 1906 é estruturado e disposto para permitir que a roda de índice 1910 seja reinicializada para uma posição prévia. Por exemplo, o eixo 1906 pode definir uma abertura de formato hexagonal 1916 e uma ferramenta de formato hexagonal pode ser inserida através de uma abertura 1918 no membro de estojo esquerdo 330 (mostrado na figura 60) e na abertura de formato hexagonal 1916, então, girada na direção horária para reinicialização da roda de índice 1910 para uma posição prévia.

[000231] Conforme mostrado na figura 59, o sistema de bloqueio 1904 compreende um membro de bloqueio 1920, uma guia de membro de bloqueio 1922, um membro de comporta 1924 e um membro de orientação 1926. O membro de comporta 1924 está em contato com o membro de bloqueio 1920, é conectado de forma pivotante à guia de membro de bloqueio 1922 e coopera com as projeções 1914, 1914', 1914" para limitação do avanço da roda de índice 1910. O membro de orientação 1926 é acoplado ao membro de comporta 1924. O membro de orientação 1926 pode compreender, por exemplo, uma mola de torção configurada para orientar o membro de comporta 1924 em uma direção horária. A operação do sistema de travamento 1900 será descrita em maiores detalhes aqui abaixo, com respeito às figuras 64 a 69.

[000232] Conforme mostrado, por exemplo, nas figuras 59 a 63, o conjunto de punho 300 ainda compreende um sistema de liberação 1930 estruturado e disposto para iniciar um desencaixe do segmento de empunhadura destacável 342 a partir da porção de afixação primária 344. O sistema de liberação 1930 está na porção de afixação

primária 344 e compreende um botão de liberação 1932 e um primeiro e um segundo membros de liberação 1934 conectados a ou integrais com o botão de liberação 1932. Cada um dos primeiro e segundo membros de liberação 1934 define uma rampa de liberação 1936. O sistema de liberação 1930 ainda compreende um primeiro e um segundo pinos de liberação 1938 em contato com as respectivas rampas de liberação 1936, uma primeira e uma segunda molas de travamento 1940 em contato com os primeiro e segundo pinos de liberação 1938 e uma primeira e uma segunda molas de ejeção 1942 em contato com os primeiro e segundo trilhos corredeiras inferiores 368. Veja a figura 62. Conforme pode ser visto na figura 59, a extremidade livre 1941 das molas 1940 se estende através de um orifício correspondente 321 no membro de estojo direito 320 e de um orifício correspondente 331 no membro de estojo esquerdo 330 em orifícios correspondentes 372 nos trilhos corredeiras superiores 367, para retenção da porção de empunhadura destacável 342 em encaixe com a porção de afixação primária 344.

[000233] Para iniciação do desencaixe da porção de empunhadura destacável 342 da porção de afixação primária 344, o botão de liberação 1932 é avançado, fazendo com que os primeiro e segundo membros de liberação 1934 e as respectivas rampas de liberação 1936 também avancem. Conforme as rampas de liberação 1936 avançam, as rampas de liberação 1936 fazem com que os primeiro e segundo pinos de liberação 1938 mudem de posição. A mudança das respectivas posições dos primeiro e segundo pinos de liberação 1938 faz com que as primeira e segunda molas de travamento 1940 se movam para cima para fora dos orifícios 372 nos trilhos corredeiras superiores 367 por uma quantidade suficiente para se permitir que os primeiro e segundo trilhos corredeiras superiores 367 deslizem para fora de encaixe com eles. Conforme a porção de empunhadura des-

tacável 342 se move para longe da porção de afiação de empunhadura primária 344, cada uma das primeira e segunda molas de ejeção 1942 libera energia armazenada, desse modo respectivamente imprimindo uma força contra cada um dos primeiro e segundo trilhos corredeiras inferiores 368. A força impressa ajuda no desencaixe da porção de empunhadura destacável 342 da porção de afiação de empunhadura primária 344. É compreendido que, de acordo com outras modalidades, o sistema de liberação 1930 pode compreender outros componentes e/ou configurações adequados para iniciação da liberação da porção de empunhadura destacável 342 da porção de afiação de empunhadura primária 344.

[000234] Com referência às figuras 57 e 58, a extremidade distal 637 da passagem de suprimento 636 tem um ponto 639 formado nela para se permitir que a extremidade distal 637 perfure a membrana de selo estéril 646 montada em uma câmara de coletor encerrada 644 provida na seção de afiação primária 344. Em particular, a extremidade distal 637 da passagem de suprimento 636 é inserida através de uma porta 645 na câmara de coletor 644. A membrana estéril 646 pode ser fabricada a partir de qualquer material perfurável adequado, que possa ser esterilizado e obter um selo substancialmente estanque a fluido ou estanque ao ar entre a extremidade distal 637 da passagem de suprimento 636, quando inserida através dali e ainda manter a esterilidade da área na câmara de coletor 644, quando a extremidade 637 da passagem de suprimento 636 for removida dali.

[000235] Conforme também pode ser visto nas figuras 57 e 58, a linha de suprimento 650 é acoplada em termos de fluido à câmara de coletor 644, de modo que um gás pressurizado entrando na câmara de coletor 644 a partir da linha de suprimento 636 flua para a linha de suprimento 650. A figura 57 ilustra a porção de empunhadura destacável 342, antes da afiação à porção de afiação primária 344. A figura 58

ilustra a porção de empunhadura 342 afixada à porção de afixação primária 344. Conforme pode ser visto na figura 58, a extremidade distal 637 da passagem de suprimento 636 fez uma perfuração através da membrana estéril 646. Para ajudar na inserção da extremidade distal 637 da passagem de suprimento 636 através da membrana estéril, uma mola de compressão 649 é provida entre a parede da porção de empunhadura destacável 342 e o bloco de coletor 632. Esse arranjo provê alguma "concessão" ao bloco de coletor 632, conforme a extremidade distal 637 da passagem de suprimento 636 for inserida através da membrana 646.

[000236] As figuras 64 a 69 ilustram as posições relativas dos componentes do sistema de travamento 1900 em vários momentos, durante o processo de afixação/desconexão. A figura 64 ilustra as posições relativas antes do primeiro encaixe pleno da porção de empunhadura 342 na porção de afixação primária 344. O membro de comporta 1924 está em contato com a projeção 1914, desse modo evitando que a roda de índice 1910 avance.

[000237] A porção de empunhadura 342 é afixada à porção de afixação 344 pelo avanço dos trilhos corrediços 637 para as passagens correspondentes 384. O membro de bloqueio 1920 se projeta para uma das passagens 384 através de um orifício 381 no painel 380. Veja a figura 59. Conforme os primeiro e segundo trilhos corrediços superiores 367 avançam, a rampa 369 em um dos primeiros trilhos corrediços superiores 367 contata o membro de bloqueio 1920 e faz com que ele se mova para cima em direção à roda de índice 1910. Conforme o membro de bloqueio 1920 avança em direção à roda de índice 1910, o membro de bloqueio 1920 faz com que o membro de comporta 1924 avance para longe da roda de índice 1910. Veja a figura 65. Conforme o primeiro trilho corrediço superior 367 e a rampa 369 continuam a avançar, o membro de bloqueio 1920 continua a avançar em direção à roda de ín-

dice 1910. Quando a porção de empunhadura 352 está plenamente encaixada com a porção primária 351, o membro de bloqueio 1920 está em contato com a projeção 1914 que estava inicialmente em contato com o membro de comporta 1924, desse modo se evitando que a roda de índice 1910 avance, conforme mostrado na Figura 66.

[000238] Após o desencaixe da porção de empunhadura 342 da porção de afixação primária 344 ser iniciado, os primeiro e segundo trilhos corrediços superiores 367 avançam na direção oposta, a rampa 369 definida pelo primeiro trilho corrediço superior 367 permitindo que o membro de bloqueio 1920 avance para longe da roda de índice 1910. Conforme o membro de bloqueio 1920 avança para longe da roda de índice 1910, o membro de bloqueio 1920 permite que o membro de comporta 1924 avance em direção à roda de índice 1910 e diante da projeção 1914, conforme mostrado na Figura 67. Conforme a porção de empunhadura 342 é desconectada da porção de afixação primária 344, o membro de bloqueio 1920 avança o bastante para longe da roda de índice 1910 para perder contato com a projeção 1914 e permitir que a roda de índice 1910 rode até uma segunda projeção 1914' entrar em contato com o membro de comporta 1924, conforme mostrado na Figura 68.

[000239] Neste ponto, o contador 1902 avançou uma posição, e a porção de empunhadura 342 é capaz de ser reafixada à porção de afixação primária 344. O ciclo de afixação/desconexão pode ser repetido. A figura 68 ilustra o segundo processo de reafixação. Quando a porção de empunhadura 342 está plenamente encaixada com a porção de afixação primária 344, o membro de bloqueio 1920 está em contato com a projeção 1914", desse modo se evitando que a roda de índice 1910 avance, conforme mostrado na figura 69. No final do segundo ciclo, quando a porção de empunhadura 342 está desconectada da porção de afixação primária 344, o membro de comporta 1924 está em

contato com uma terceira projeção 1914", conforme mostrado na figura 69. A terceira projeção 1914" é estruturada e disposta para evitar que o membro de comporta 1924 seja avançado para longe da roda de índice 1910 pelo membro de bloqueio 1920, desse modo evitando que a porção de afixação primária 344 seja reafixada à porção de empunhadura 342 (ou afixada a uma seção de empunhadura de substituição). Portanto, de acordo com estas modalidades, o instrumento cirúrgico é efetivamente um instrumento de dois usos. Contudo, alguém versado na técnica apreciará que o número de usos pode ser aumentado, se a roda de índice 1910 definir projeções ou reentrâncias adicionais. Outras modalidades da presente invenção carecem do sistema de travamento 1900, mas são configuradas de modo que os painéis 382 ou uma outra porção ou porções do conjunto de punho 300 se rompam ou sejam de outra forma desabilitadas para se evitar a reafixação da porção de empunhadura 342 ou de uma outra porção de empunhadura ao conjunto de punho.

[000240] As figuras 70 a 83 ilustram um outro instrumento de corte e fixação cirúrgico ativado de forma pneumática único e novo 3010 da presente invenção, que provê ao clínico a capacidade de monitorar o progresso do curso de disparo, enquanto também provê a capacidade de retrain manualmente os componentes de disparo do mesmo. Esta modalidade pode ser usada em relação ao efetuator final 12 descrito acima ou com outros arranjos de efetuator final.

[000241] O conjunto de espinha dorsal alongado 3102 desta modalidade pode compreender um segmento de espinha dorsal próximo 3104 que é afixado a um segmento de espinha dorsal distal 3106. Em modalidades alternativas, o conjunto de espinha dorsal alongado 3102 pode compreender um componente único. O conjunto de espinha dorsal alongado 3102 é substancialmente oco e acoplado de forma não móvel ao conjunto de alojamento 300. Conforme pode ser visto nas

figuras 79 e 80, a extremidade próxima 3105 do segmento de espinha dorsal próximo pode ser afixada ao conjunto de alojamento por uma perna de afixação direita 3110 que se projeta a partir do membro de estojo direito 320 e por uma perna de afixação esquerda 3112 que se projeta a partir do membro de estojo esquerdo 330. A extremidade distal do conjunto de espinha dorsal alongado 3102 pode ser acoplada ao canal alongado 20 da maneira descrita acima.

[000242] Também nesta modalidade, um tubo de fechamento alongado 3190 se estende a partir do conjunto de punho 300 para o efetuator final 12. A extremidade distal 3192 do tubo de fechamento 3190 tem uma abertura em ferradura 3194 através dela e serve para interação com a lingüeta de fechamento/abertura 46 na bigorna 40, da maneira descrita acima, quando o tubo de fechamento 3190 for movido axialmente no membro de espinha dorsal 3102. Veja a figura 70.

[000243] Conforme também pode ser visto na figura 71, um conjunto de lançadeira 3400 que é acoplado ao gatilho de fechamento 302 por um conjunto de ligação 430 é suportado na porção de alojamento primária 340. O conjunto de lançadeira 3400 também pode ser fabricado em duas peças 3402, 3404 que são moldadas ou fabricadas de outra forma a partir de um polímero ou de um outro material adequado e são projetadas para se combinarem em conjunto. As peças 3402, 3404 podem ser retidas em conjunto por membros de encaixe com pressão e/ou adesivo e/ou cavilhas, parafusos, cliques, etc. A porção direita 3402 do conjunto de lançadeira 3400 tem um segmento de flange de retenção direito 3405 que é adaptado para cooperar com um segmento de flange de retenção esquerdo (não mostrado) na porção esquerda 3404 do conjunto de lançadeira 3400, para a formação de um conjunto de flange de retenção que pode se estender para a ranhura de retenção (não mostrada) na extremidade próxima 3196 do tubo de fechamento alongado 3190, da maneira descrita acima. A extremidade pró-

xima 3104 do membro de espinha dorsal alongado 3102 se estende para a abertura 3403 formada na extremidade distal do conjunto de lançadeira 3400 e é afixada de forma não móvel ao membro de estojo direito 320 pela perna de retenção direita 3110 que se estende através da abertura 3406 e por uma perna de retenção esquerda 3112 que se estende através da abertura 3408 na porção direita 3402 e na porção esquerda 3404, respectivamente. Além disso, o conjunto de lançadeira 3400 é provido com trilhos de guia que se estendem lateralmente 3410, 3411. O trilho 3410 é configurado para ser recebido de forma deslizante em uma guia de trilho correspondente no membro de estojo direito 320, e o trilho 3411 é configurado para ser recebido de forma deslizante em uma guia de trilho correspondente no membro de estojo esquerdo 330. Assim, o conjunto de lançadeira 3400 e o tubo de fechamento 3190 podem se mover axialmente em relação ao conjunto de espinha dorsal 3102 que é afixado ao conjunto de punho 300.

[000244] Um movimento axial do conjunto de lançadeira 3400 e do tubo de fechamento alongado 3190 na direção distal (seta "C") é criado pelo movimento do gatilho de fechamento 302 em direção à porção de empunhadura 342 do conjunto de punho 300, e um movimento axial do conjunto de lançadeira 3400 na direção próxima (seta "D") é criado pelo movimento do gatilho de fechamento 302 para longe da porção de empunhadura 342. Em várias modalidades, o conjunto de lançadeira 3400 é provido com uma lingüeta de conector 3412 que facilita a afixação do conjunto de ligação de fechamento 3430 a ele. Veja as figuras 71 e 72. O conjunto de ligação de fechamento 3430 inclui uma porção de garfo 3432 que é ligada por pinos de forma pivotante à lingüeta de conector 3412 por um pino 3414. O conjunto de ligação de fechamento 3430 ainda tem um braço de fechamento 3434 que é ligado por pinos de forma pivotante a um conjunto de garfo 304 formado no gatilho de fechamento 302 por um pino de fechamento 436, con-

forme ilustrado na figura 71. O gatilho de fechamento 302 é montado de forma pivotante no conjunto de punho 300 por um pino de pivô 306 que se estende entre o membro de estojo direito 320 e o membro de estojo esquerdo 330.

[000245] Quando o clínico deseja fechar a bigorna 40 e pinçar tecido no efetuator final 12, o clínico recua o gatilho de fechamento 302 em direção à porção de empunhadura 342. Conforme o clínico recua o gatilho de fechamento 302 em direção à porção de empunhadura 342, o conjunto de ligação de fechamento 3430 move o conjunto de lançadeira 3400 na direção distal "C", até que o conjunto de ligação de fechamento 3430 se mova para a posição travada ilustrada na figura 71. Quando naquela posição, o conjunto de ligação de fechamento 3430 tenderá a reter o conjunto de lançadeira 3400 naquela posição travada. Conforme o conjunto de lançadeira 3400 é movido para a posição travada, o tubo de fechamento 3190 é movido distalmente no conjunto de espinha dorsal 3102, fazendo com que a lingüeta de fechamento/abertura 46 na bigorna 40 seja contatada pela extremidade próxima da abertura em ferradura 3194 na extremidade distal 3192 do segmento de tubo de fechamento 3190 para, desse modo, pivotar a bigorna 40 para a posição fechada (pinçada). Para se reter mais o conjunto de lançadeira 3400 na posição fechada, um mecanismo de travamento 301 pode ser empregado, conforme descrito acima.

[000246] Conforme indicado acima, estas várias modalidades da presente invenção empregam um conjunto de haste de retração único e novo 4000, que permite que o clínico monitore o progresso dos cursos de disparo e de retração e também provê a capacidade de retraindo manualmente uma barra de disparo 4030. Conforme pode ser visto na figura 72, o conjunto de haste de retração 4000 inclui uma haste de retração 4010 que é ligada por pinos de forma deslizante a uma barra de empurrar 4020. Em particular, a haste de retração 4010 tem uma

fenda alongada 4012 através dela, que é dimensionada para receber de forma deslizante dois pinos 4014 para afixação da haste de retração 4010 à barra de empurrar 4020. Uma empunhadura de punho de retração 4016 pode ser afixada à extremidade próxima 4011 da haste de retração 4010.

[000247] A barra de empurrar 4020 tem uma extremidade distal 4022 que é projetada para ter uma interface com a extremidade próxima de uma barra de disparo alongada 4030. Conforme mostrado na figura 72, a extremidade próxima 4032 da barra de disparo 4030 tem uma porção de conector 4034 formada nele, que é dimensionada para ser recebida em uma abertura de conector conformada de forma correspondente 4024 na extremidade distal 4022 da barra de empurrar 4020. Assim, a barra de empurrar 4020 pode ser usada para se empurrar axialmente a barra de disparo 4030 na direção distal para um curso de disparo ou puxar a barra de disparo 4030 na direção próxima para um curso de retração. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que a barra de disparo 4030 se estende através do conjunto de espinha dorsal 3102. Em modalidades alternativas, a barra de disparo 4030 pode ter um formato de seção transversal retangular, quadrado, etc. e ser afixada à extremidade distal 31 do conjunto de lâmina 30, conforme descrito acima, ou ser conectada a diferentes tipos de barras de lâmina e outros componentes de efetuator final que requeiram um movimento axial para a ativação do efetuator final.

[000248] As figuras 72 a 77 compreendem várias vistas do conjunto de lançadeira 3400. Conforme pode ser visto naquelas figuras, a porção de lançadeira direita 3404 inclui duas paredes de suporte verticais espaçadas 3416 e 3418, que definem uma abertura de barra de empurrar 3420 entre elas. A extremidade distal 4022 da barra de empurrar 4020 se estende através da abertura de barra de empurrar 3420 para ser acoplada à extremidade próxima 4032 da barra de disparo

4030. Conforme pode ser visto na figura 72, a extremidade próxima 4026 da barra de empurrar 4020 é acoplada a uma peça de conector em formato de "Z" 4040. Em particular, a extremidade próxima 4026 da barra de empurrar pode ter uma perna de conexão 4028, que se projeta a partir dali, que pode ser recebida em uma abertura 4049 em uma lingüeta de afixação 4042 na extremidade próxima 4041 da peça de conector em formato de Z 4040. Veja a figura 72. Contudo, a extremidade próxima 4026 da barra de empurrar 4020 pode ser afixada à lingüeta de afixação 4042 por um parafuso ou outros prendedores adequados. A extremidade distal 4045 da peça de conector em formato de Z 4040 tem uma lingüeta de afixação distal 4046 nela que é adaptada para ser conectada a um cilindro de pistão 5040 que se projeta a partir de um conjunto de cilindro ativado de forma pneumática 5000.

[000249] Conforme pode ser visto na figura 79, o conjunto de cilindro 5000 pode compreender um primeiro alojamento de cilindro 5010 que tem uma primeira extremidade próxima fechada 5012 e uma primeira extremidade distal aberta 5014 que se abre para uma primeira passagem axial 5016 no primeiro alojamento de cilindro 5010. O conjunto de cilindro 5000 também compreende um segundo alojamento de cilindro 5020 que tem uma segunda extremidade próxima 5022 e uma segunda extremidade distal aberta 5024, que se abre para uma segunda passagem axial 5026. A segunda extremidade próxima 5022 tem um primeiro cabeçote de pistão 5028 formado nela, que é dimensionado em relação à primeira passagem axial 5016 para a criação de um selo correção substancialmente estanque ao ar com a primeira parede 5011 do primeiro alojamento de cilindro 5010, para a definição de uma primeira área de cilindro 5015 entre o lado distal da primeira extremidade próxima 5012 e o lado próximo do primeiro cabeçote de pistão 5028. A primeira extremidade distal 5014 do primeiro alojamento de cilindro 5010 ainda tem um primeiro flange que se estende para dentro

5017 formado nela para o estabelecimento de um selo corrediço substancialmente estanque ao ar com a superfície de parede externa do segundo alojamento de cilindro 5020, para a definição de uma segunda área de cilindro 5018 entre o lado próximo do primeiro flange 5017 e o lado distal do primeiro cabeçote de pistão 5028.

[000250] Uma primeira passagem 5027 é provida através do primeiro cabeçote de pistão 5028. Conforme também pode ser visto na figura 79, um cilindro de pistão 5040 se estende através da segunda extremidade distal aberta 5024 do segundo alojamento de cilindro 5020 e para a segunda passagem axial 5026. O cilindro de pistão 5040 tem uma extremidade próxima 5042 e uma extremidade distal fechada 5044. Um segundo cabeçote de pistão 5046 é formado na extremidade próxima 5042 do cilindro de pistão 5040. O segundo cabeçote de pistão 5046 é dimensionado em relação à segunda passagem axial 5026 para a criação de um selo corrediço substancialmente estanque ao ar com uma segunda parede 5021 do segundo alojamento de cilindro 5020, para a definição de uma terceira área de cilindro 5032. A segunda extremidade distal 5024 do segundo alojamento de cilindro 5020 ainda tem um segundo flange que se estende para dentro 5025 formado nela, para o estabelecimento de um selo corrediço substancialmente estanque ao ar com o cilindro de pistão 5040 para a definição de uma quarta área de cilindro 5034 entre o lado próximo do segundo flange 5025 e o lado distal do segundo cabeçote de pistão 5030. Uma abertura 5047 é provida através do segundo cabeçote de pistão 5046 para uma passagem 5048 no cilindro de pistão 5040.

[000251] Conforme pode ser visto nas figuras 79 e 80, o conjunto de cilindro 5000 é montado no conjunto de alojamento 300. Uma primeira linha de suprimento ou conduto de suprimento 5050 se estende a partir de uma válvula de controle direcional 610 no conjunto de punho 300 para ser acoplado à primeira extremidade próxima 5012 do primeiro

alojamento de cilindro 5010, para suprimento de gás pressurizado através de uma primeira porta de suprimento 5013 ou abertura na primeira extremidade próxima 5012 do primeiro alojamento de cilindro 5010. Além disso, uma segunda linha de suprimento ou conduto de suprimento 5052 se estende a partir da válvula de controle direcional 610 para o primeiro alojamento de cilindro 5010 adjacente à extremidade distal 5014 do mesmo, para suprimento de gás pressurizado para a segunda área de cilindro 5018 através de uma segunda porta 5029. Veja a figura 78.

[000252] Com referência às figuras 78 e 79, a extensão e a retração da barra de disparo 4030 serão explicadas, agora. Conforme pode ser visto na figura 78, as linhas de suprimento 5050 e 5052 são acopladas a uma válvula direcional convencional 1610 a qual faz parte de um sistema de atuador 1600 alojado no conjunto de punho 300. A válvula de controle direcional 1610 tem uma seção de posição para frente 1620, uma seção de parada 1630 e uma seção de reversão 1640. As seções de válvula de controle 1620, 1630, 1640 podem ser manualmente deslocadas por botões de apertar 1612 e 1614, que se projetam através do alojamento de punho 300. Em várias modalidades, uma fonte removível 620 de gás pressurizado é empregada. Veja as figuras 71 e 81 a 83. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão, contudo, que fontes não substituíveis/recarregáveis (cilindros) de gás pressurizado também poderiam ser efetivamente empregadas. Ainda em outras modalidades, o conjunto de punho 300 pode ser provido com uma porta 616 para suprimento de gás pressurizado a partir de uma fonte externa 618 de gás pressurizado. Por exemplo, o instrumento 3010 poderia ser acoplado à linha de ar comprimido da instalação 618 através de uma linha de suprimento flexível 617. Veja a figura 81A.

[000253] Um gás pressurizado flui a partir do cilindro 622 (ou da fonte de pressão externa 618) através de uma linha de suprimento 650

para uma válvula de regulagem de vazão convencional 660. Conforme pode ser visto, mais particularmente, na figura 78, a válvula de regulagem de vazão 660 é acoplada a uma ligação de suprimento 662 que é afixada a um gatilho de ativação 670. Em várias modalidades, o gatilho de ativação 670 é suportado adjacente ao gatilho de disparo 310 que é acoplado de forma pivotante ao conjunto de punho 300 por um pino de pivô 370 que se estende entre o membro de estojo direito 320 e o membro de estojo esquerdo 330. Uma compressão do gatilho de ativação 670 para dentro em direção ao gatilho de disparo 310 faz com que a válvula de regulagem de vazão 660 permita que mais gás pressurizado passe através dali para uma linha de suprimento 680 na válvula direcional 1610. Dependendo da posição da válvula direcional 1610, o gás pressurizado fluirá para a linha de suprimento 5050 ou 5052. Por exemplo, quando a válvula direcional 1610 é atuada pelo clínico para estender a barra de disparo 30, a válvula de controle 1610 é deslocada para a posição para frente para, de modo que uma passagem para frente 1622 permita que o gás pressurizado flua a partir da linha de suprimento 680 para a linha de suprimento 550. Um gás fluindo através da linha de suprimento 5050 entra na primeira área de cilindro 5015 através da primeira porta de suprimento 5013 na extremidade fechada 5012 e através da abertura 5027 no primeiro cabeçote de pistão 5028 e para a terceira área de cilindro 5032. O gás pressurizado entrando na terceira área de cilindro 532 também passa através da abertura 5047 no segundo cabeçote de pistão 5046 para o cilindro de pistão oco 5040 e força o cilindro de pistão 5040 distalmente. Um gás localizado na quarta área de cilindro 5034 ventila a partir dali através da abertura de exaustão 5023 no segundo alojamento de cilindro 5020. De modo similar, é permitido que um gás localizado na segunda área de cilindro 5018 ventile dali através de uma segunda abertura 5029 na segunda linha de suprimento 5052. A segunda linha de su-

primento 5052 transporta o gás ventilado para a passagem 1624 na válvula direcional 1610, onde ele é finalmente ventilado a partir da passagem de ventilação 1632. Uma aplicação continuada de gás pressurizado para a primeira área de cilindro 5015, a terceira área de cilindro 5032 e a passagem 5048 no cilindro de pistão 5040 faz com que o cilindro de pistão 5040 se estenda distalmente, conforme mostrado nas figuras 73 e 79. Conforme o cilindro de pistão 5040 se estende distalmente, o conector em formato de Z 4040 também se estende distalmente, em virtude de sua afixação à extremidade distal 5044 do cilindro de pistão 5040. O conector em formato de Z 4040 força a barra de empurrar 4020 distalmente, a qual também força a barra de disparo 4030 distalmente. Conforme a barra de disparo 4030 se move distalmente, a porção de extremidade distal 31 do conjunto de lâmina 30 afixada a ela é avançada através do cartucho 50 para afastar o tecido pinçado no efetuador final 12 e disparar os grampos. Uma vez que o conjunto de lâmina 30 tenha sido avançado para sua posição mais distal no efetuador final 12, o clínico descontinua a aplicação de gás pressurizado pela liberação do gatilho de ativação 670.

[000254] Esta modalidade também pode ser provida com um meio para indicar quando o conjunto de lâmina 30 tiver atingido sua posição mais distal no cartucho 50. Em particular, uma linha de piloto distal 1772 pode ser provida a partir da linha de suprimento 650 para o comutador de limite distal 1770. Uma linha de comutador de limite distal 1774 é provida entre o comutador de limite distal 1770 e a válvula de controle direcional 1610. Assim, quando o conjunto de lâmina 30 tiver completado o curso de disparo, o comutador de limite distal 1770 será orientado em relação a uma porção do conjunto de cilindro 5000 de modo que seja ativado por uma porção do mesmo. O comutador de limite distal 1770 permite que o ar flua sob pressão a partir da linha de suprimento 650 para a linha de comutador de limite distal 1774 e para

a válvula de controle direcional 1610, o que, em várias modalidades, faz com que a válvula de controle direcional 1610 automaticamente se desloque para a posição de reversão a qual, conforme será discutido abaixo, faz com que a barra de disparo 4030 seja retraída. Em várias modalidades, um primeiro apito ativado por ar 1790 ou outro dispositivo de geração de som adequado pode se comunicar com a linha de comutador de limite distal 1774 (ou o comutador de limite distal 1770) de modo que, quando o comutador de limite distal 1770 for atuado no fim do curso de disparo, o ar passando através da linha de comutador de limite distal 1774 ative o primeiro apito 1790 para prover ao clínico um sinal audível indicando que o conjunto de lâmina 30 atingiu o fim do curso de disparo. Em modalidades alternativas, medidores de comutadores de pressão, etc. podem ser usados, no lugar do apito 1790, para a provisão ao clínico de uma indicação de quando o conjunto de lâmina 30 atingiu o fim do curso de retração.

[000255] Para retrair de forma pneumática a barra de disparo 4030, o clínico pode apertar o botão 1612 para deslocar a válvula de controle 1610 para a posição de reversão e começar a comprimir o gatilho de ativação 670, o que faz com que o gás pressurizado flua para a segunda linha de suprimento 5052. Um gás fluindo através da segunda linha de suprimento 5052 entra na segunda área de cilindro 5018, o que faz com que o segundo alojamento de cilindro 5020 se retraia proximalmente no primeiro alojamento de cilindro 5010. É permitido que um gás na primeira área de cilindro 5015 ventile através da primeira abertura de suprimento 5013 para a primeira linha de suprimento 5040. Um gás passando através da primeira linha de suprimento 5040 entra na válvula direcional 1610, onde é ventilado a partir da ventilação 1632. Uma vez que o gás pressurizado entrando na segunda área de cilindro 5018 tenha feito com que o segundo alojamento de cilindro 5020 se retraísse para o primeiro alojamento de cilindro 5010, um gás

passando através da segunda abertura 5029 agora é capaz de passar através da abertura de exaustão 5023 no primeiro alojamento de cilindro 5010 e para a quarta área de cilindro 5034. Conforme um gás pressurizado entra na quarta área de cilindro 5034, o segundo cabeçote de pistão 5046 recua o cilindro de pistão 5040 proximamente para o segundo alojamento de cilindro 5020. Um gás na terceira área de cilindro 5032 passa através da primeira abertura 5027 na primeira área de cilindro 5015 a partir da qual é ventilado da maneira descrita acima. Conforme o cilindro de pistão 5040 é retraído, o conector em formato de Z 4040 se move proximamente e empurra com ele a barra de empurrar 4020 e a barra de disparo 4030, a qual está afixada a ela.

[000256] Em várias modalidades, uma linha de piloto próxima 1662 também se estende entre um comutador de limite próximo 1760 e a linha de suprimento 650. O comutador de limite próximo 1660 é assim orientado em relação ao conjunto de cilindro 5000 ou ao conector 4040, de modo que quando a barra de disparo 4030 tiver sido completamente retraída, o comutador de limite próximo 1760 seja atuado e, então, permita que o ar flua para uma linha de comutador de limite próximo 1764 e para a válvula de controle direcional 1610, para fazer com que a válvula de controle direcional 1610 automaticamente se desloque para a posição parada. Em modalidades alternativas, um segundo apito ativado por ar 1792 ou outro dispositivo de geração de som adequado pode se comunicar com o comutador de limite próximo 1760, de modo que, quando o comutador de limite próximo 1760 for atuado no fim do curso de retração, um gás passando através da linha de comutador de limite próximo 1764 ative o segundo apito 1792 para prover ao clínico um outro sinal audível indicando que a barra de disparo 4030 e a porção de lâmina 30 atingiram o fim do curso de retração. Em outras modalidades, por exemplo, diodos de emissão de luz ativados por bateria ou outros dispositivos de sinal podem se comuni-

car com os comutadores de limite distal e próximo 1770, 1760 para a provisão ao usuário de uma outra indicação de quando o carrinho em cunha/a lâmina atingiu o fim do curso de disparo e/ou do curso de retração. Aqueles de conhecimento na técnica prontamente apreciarão que, se durante o curso de disparo, o clínico desejar parar o curso de disparo e retrain a barra de disparo e a lâmina, tudo que ele ou ela tem que fazer é comutar manualmente a válvula de controle 1610 para a posição reversa.

[000257] Nos exemplos descritos acima, o clínico não empregou o conjunto de haste de retração único e novo 4000 desta modalidade da presente invenção. O conjunto de haste de retração tem múltiplas vantagens. Em primeiro lugar, se, no decorrer dos cursos de disparo ou de retração, uma potência pneumática for perdida de forma inadvertida, talvez devido a um cilindro de suprimento vazio 620 ou de outra forma devido a uma interrupção inadvertida no suprimento de gás pressurizado, o clínico pode retrain manualmente a barra de disparo (ou o conjunto de lâmina 30) simplesmente pelo deslocamento manual da válvula de controle 1610 para a posição reversa e empunhando a empunhadura de punho 4016 afixada à extremidade próxima da haste de retração, e puxando a haste na direção próxima, até que a barra de disparo tenha sido completamente retraída. Veja a figura 83. Pelo deslocamento da válvula de controle 1610 para a posição reversa, permite-se que o gás no conjunto de cilindro seja ventilado, conforma a barra de lâmina for retraída.

[000258] Uma outra vantagem provida por esta modalidade da presente invenção é a capacidade de se monitorar visualmente o progresso do disparo da barra de disparo e da porção de lâmina, conforme elas se moverem distalmente durante o curso de disparo. Esta vantagem pode ser obtida simplesmente ao se puxar a haste de retração para sua posição mais próxima mostrada na figura 83, antes do

começo do curso de disparo. Quando naquela posição, conforme o conjunto de cilindro 5000 avança o conector 4040, a barra de empurrar 4020 e a barra de disparo 4030 distalmente, a barra de empurrar 4020 recolhe a barra de retração 4010 distalmente com ela, em virtude da conexão por pinos com ela. Em várias modalidades, o comprimento da haste de retração 4010 é provido de modo que, quando a barra de disparo 4030 estiver plenamente estendida, nenhuma porção da haste de retração 4010 se projete a partir do conjunto de punho 300. Assim, o clínico pode determinar o progresso da barra de disparo 4030 e do conjunto de lâmina 30 pela observação da porção da haste de retração 4010 se projetando a partir do conjunto de punho 300.

[000259] Em modalidades alternativas mostradas nas figuras 72A e 83A, a haste de retração 4010 pode ser provida com pelo menos um e preferencialmente pelo menos dois entalhes 4015 para o recebimento dos pinos 4014 ali. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que um arranjo como esse proverá ao clínico a capacidade de monitorar visualmente o progresso da barra de disparo 4030 e do conjunto de lâmina 30, durante o curso de retração. Em particular, conforme a barra de disparo 4030 é retraída, a barra de empurrar 4020 faz com que a haste de retração 4010 avance proximamente para fora do conjunto de alojamento 300, em virtude do encaixe dos pinos 4014 nos entalhes 4015. Assim, o clínico pode julgar a distância que a barra de disparo 4030 progrediu durante o curso de retração, pela observação da distância a que a haste de retração 4010 se projeta para fora do conjunto de punho 300. Contudo, quando o instrumento não está em uso, a haste de retração 4010 pode ser empurrada no conjunto de punho para a posição mostrada na figura 81.

[000260] Embora várias modalidades da invenção tenham sido descritas, deve ser evidente, contudo, que várias modificações, alterações e adaptações naquelas modalidades podem ocorrer às pessoas ver-

sadas na técnica, com a obtenção de algumas ou de todas as vantagens da invenção. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, um componente único pode ser substituído por múltiplos componentes, e múltiplos componentes podem ser substituídos por um componente único, para a realização de uma dada função ou de funções. Pretende-se, portanto, que este pedido cubra todas essas modificações, alterações e adaptações, sem se desviar do escopo e do espírito da invenção mostrada, conforme definido nas reivindicações em apenso.

[000261] Os dispositivos mostrados aqui podem ser projetados para serem descartados após um uso único, ou eles podem ser projetados para serem usados múltiplas vezes. Em qualquer caso, contudo, o dispositivo pode ser recondicionado para reutilização após pelo menos um uso. Um recondicionamento pode incluir uma combinação das etapas de desmontagem do dispositivo, seguida pela limpeza ou pela substituição de peças em particular, e pela subsequente remontagem. Em particular, o dispositivo pode ser desmontado, e qualquer número de peças ou partes em particular do dispositivo pode ser seletivamente substituído ou removido em qualquer combinação. Mediante a limpeza e/ou a substituição de partes em particular, o dispositivo pode ser remontado para uso subsequente em uma instalação de recondicionamento ou por uma equipe cirúrgica, imediatamente antes de um procedimento cirúrgico. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que o recondicionamento de um dispositivo pode utilizar uma variedade de técnicas diferentes para desmontagem, limpeza/substituição e remontagem. O uso de tais técnicas e o dispositivo recondicionado resultante estão todos no escopo do presente pedido.

[000262] Preferencialmente, a invenção descrita aqui será processada antes de uma cirurgia. Em primeiro lugar, um instrumento novo ou usado é obtido e, se necessário, limpo. O instrumento então pode ser esterilizado. Em uma técnica de esterilização, o instrumento é posicionado

em um recipiente fechado e selado, tal como um saco de plástico ou TIVEK®. O recipiente e o instrumento então são postos em um campo de radiação que pode penetrar no recipiente, tais como radiação gama, raios X ou elétrons de energia mais alta. A radiação extermina bactérias no instrumento e no recipiente. O instrumento esterilizado então pode ser armazenado no recipiente estéril. O recipiente selado mantém o instrumento estéril até ser aberto na instalação médica.

[000263] Qualquer patente, publicação ou outro material de descrição, no todo ou em parte, que seja dito como sendo incorporado como referência aqui é incorporado aqui apenas até a extensão em que os materiais incorporados não entrem em conflito com definições existentes, declarações ou outros materiais de exposição estabelecidos nesta exposição. Assim, e até à extensão necessária, a descrição, conforme explicitamente estabelecido aqui, suplanta qualquer material conflitante incorporado aqui como referência. Qualquer material ou porção do mesmo que seja dito como sendo incorporado como referência aqui, mas o qual entre em conflito com definições existentes, declarações ou outros materiais de exposição estabelecidos aqui será incorporado apenas até a extensão em que nenhum conflito surja entre o material incorporado e o material de exposição existente.

[000264] A invenção a qual se pretende que seja protegida não é para ser construída como limitada às modalidades em particular mostradas. Portanto, as modalidades devem ser consideradas como ilustrativas, ao invés de restritivas. Variações e mudanças podem ser feitas por outros, sem se desviar do espírito da presente invenção. Assim sendo, é expressamente pretendido que todos esses equivalentes, variações e mudanças que caírem no espírito e no escopo da presente invenção, conforme definido nas reivindicações, sejam englobados aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Instrumento cirúrgico, que compreende:
 - um conjunto de punho (300);
 - uma fonte de potência pneumática (622) afixável de forma removível a uma porção primária (340) do conjunto de punho;
 - um sistema de acionamento ativado de forma pneumática (500) operacionalmente suportado pelo instrumento cirúrgico e configurado para ser acoplado em termos de fluido à fonte de potência pneumática (622); e
 - um sistema de travamento (1900) associado ao conjunto de punho (300); e

caracterizado pelo fato de que o sistema de travamento (1900) é configurado para contar o número de vezes que a fonte de potência pneumática (622) fixada de forma removível foi separada da porção primária (340) do conjunto de punho (300) e para bloquear a reconexão da fonte de potência pneumática (622) para a porção primária (340) do conjunto de punho (300) após a fonte de potência pneumática (622) ter sido desconectada da porção primária (340) do conjunto de punho (300) e o sistema de acionamento ativado de forma pneumática (500) um número predeterminado de vezes.
2. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a fonte de potência pneumática (622) é suportada em uma porção de empunhadura (342) que é afixável de forma removível à porção primária (340) do conjunto de punho (300).
3. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** a fonte de potência pneumática (622) é removível da porção de empunhadura (342).
4. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a fonte de potência pneumática (622) compreende um cartucho recarregável.

5. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o sistema de travamento (1900) compreende uma porção de afiação (344) do conjunto de punho (300) que é desabilitada, após a fonte de potência pneumática (622) ter sido destacada o número predeterminado de vezes.

6. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** o sistema de travamento (1900) compreende um contador (1902) configurado para avançar quando a porção de empunhadura (342) for desconectada da porção primária (340) da porção de conjunto de punho (300).

7. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** o contador (1902) compreende:

uma roda de índice (1910); e

um membro de orientação (1912) acoplado à roda de índice (1910).

8. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** o sistema de travamento (1900) ainda compreende um conjunto de bloqueio (1904) acoplado ao contador (1902), em que o conjunto de bloqueio (1904) é estruturado e disposto para bloquear uma conexão da porção de empunhadura (342) à porção primária (340), após a porção de empunhadura (342) ser desconectada da porção de empunhadura (340) o número predeterminado de vezes.

9. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** o contador (1902) é um contador reinicializável.

10. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o sistema de acionamento ativado de forma pneumática (500) é acoplado em termos de fluido a uma área de coletor (644) na porção primária (340) do conjunto de punho (300), a

área de coletor (644) tendo uma porta de acesso (645) formada ali, a porta de acesso (645) sendo coberta por uma barreira perfurável (646) para manutenção da esterilidade do sistema de acionamento ativado de forma pneumática (500), quando a fonte de potência pneumática (622) tiver sido destacada dali, e em que a fonte de potência pneumática (622) tem uma linha de suprimento (636, 639) que se projeta a partir dali configurada para perfurar através da barreira perfurável (646), quando a fonte de potência pneumática (622) for afixada à porção primária (340) do conjunto de punho (300).

11. Método para processar o instrumento para cirurgia, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

- obter o instrumento;
- esterilizar o instrumento cirúrgico; e
- armazenar o instrumento em um recipiente estéril.

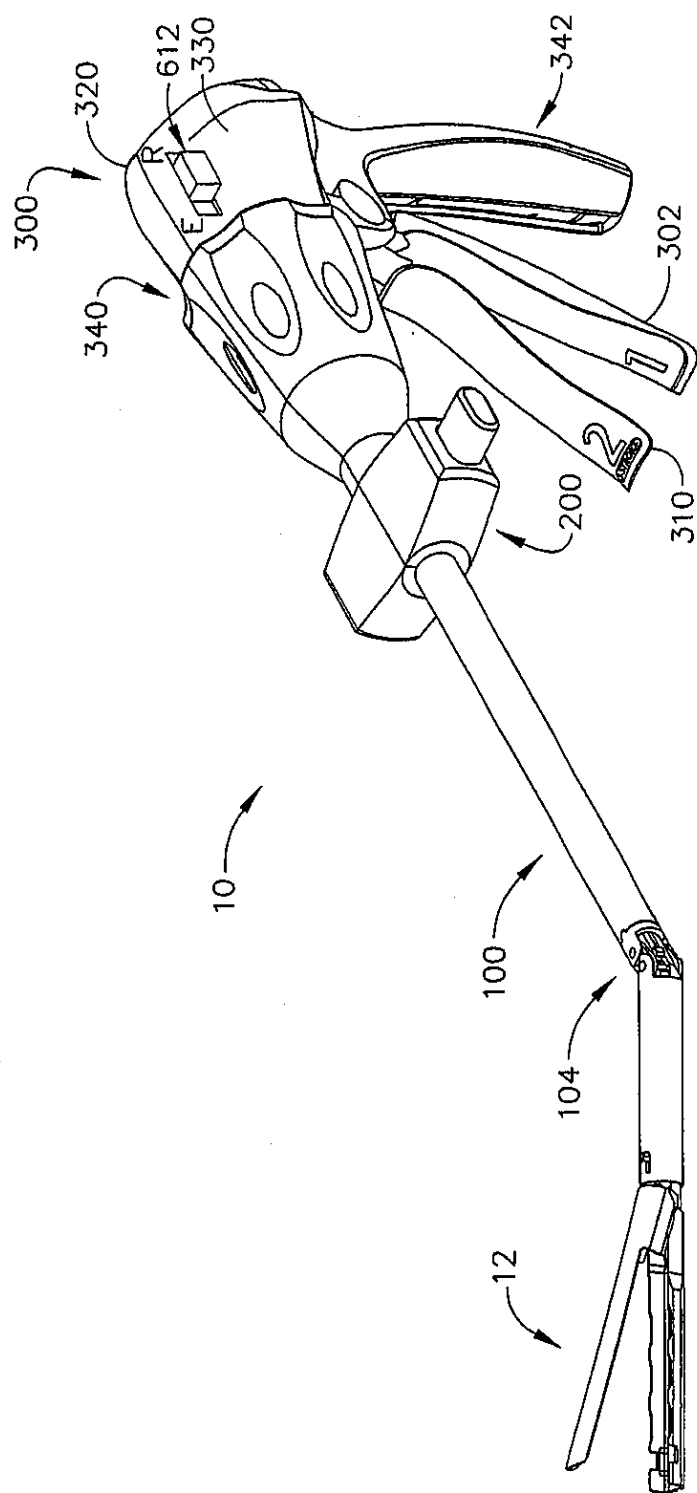


FIG. 1

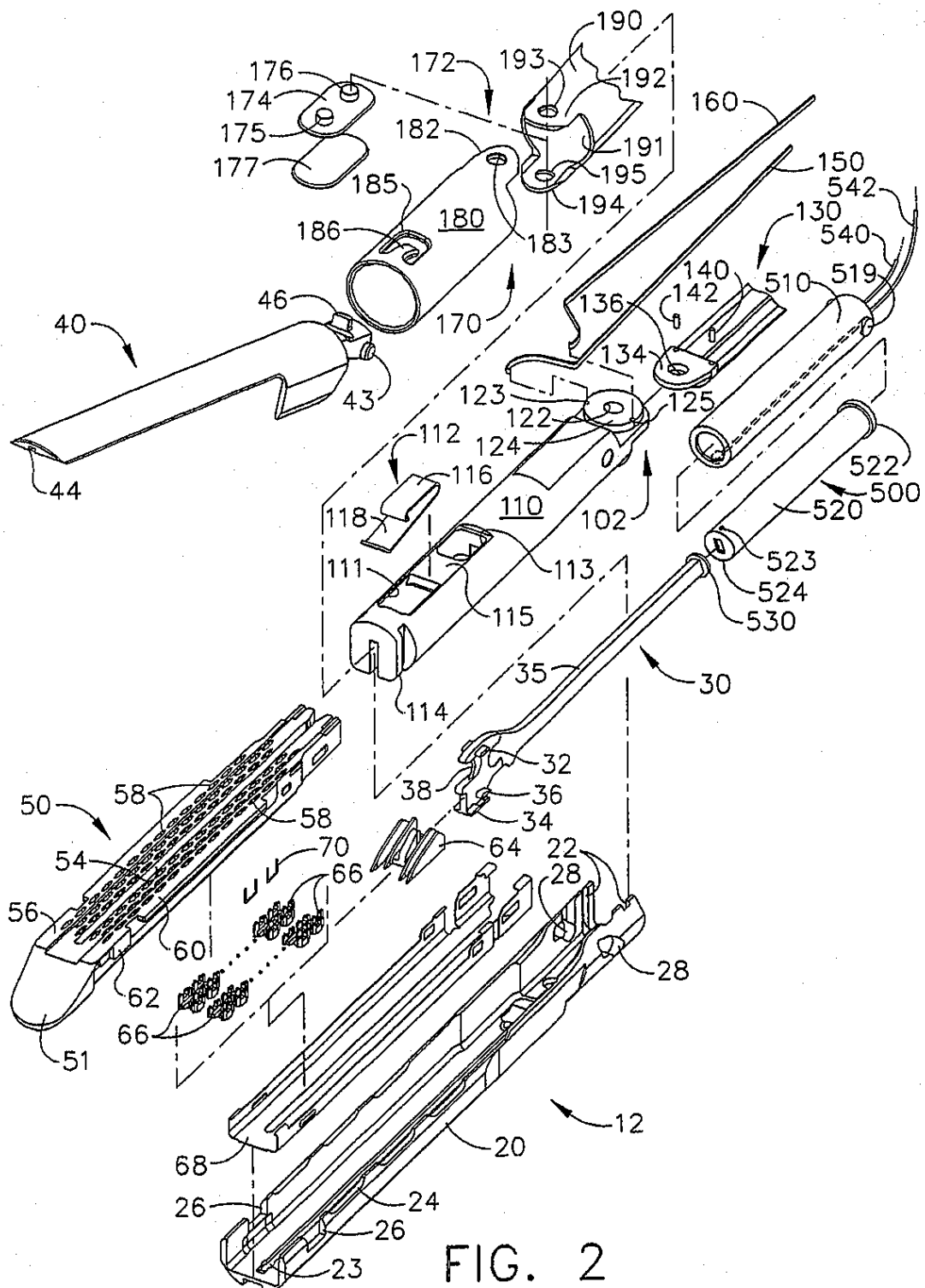


FIG. 2

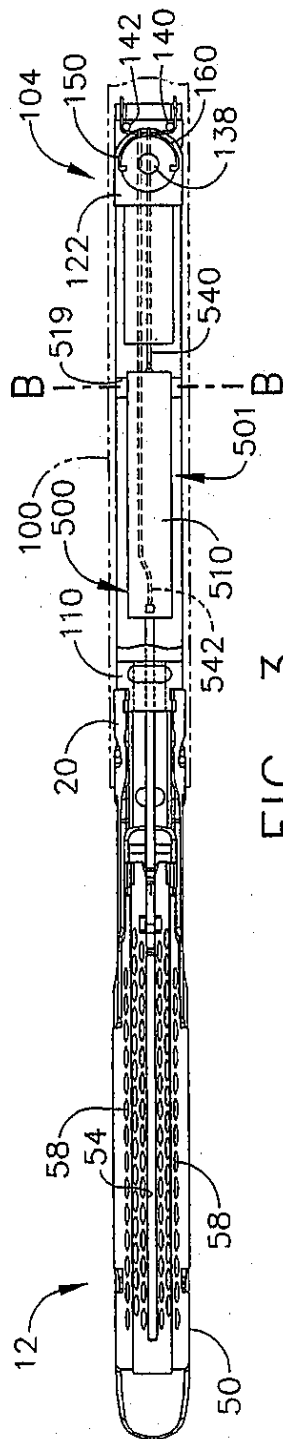


FIG. 3

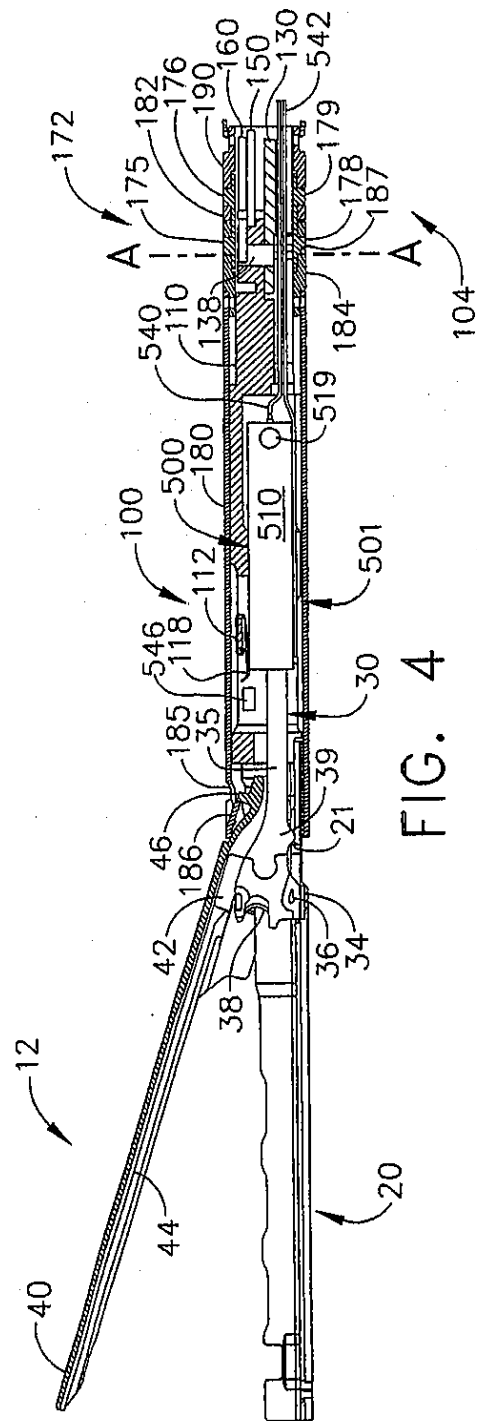


FIG. 4

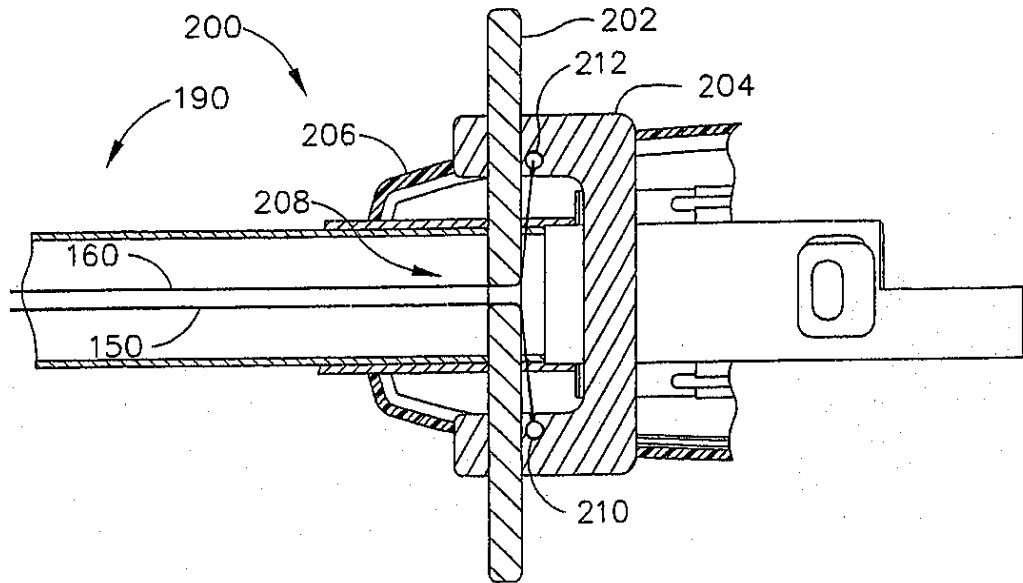


FIG. 5

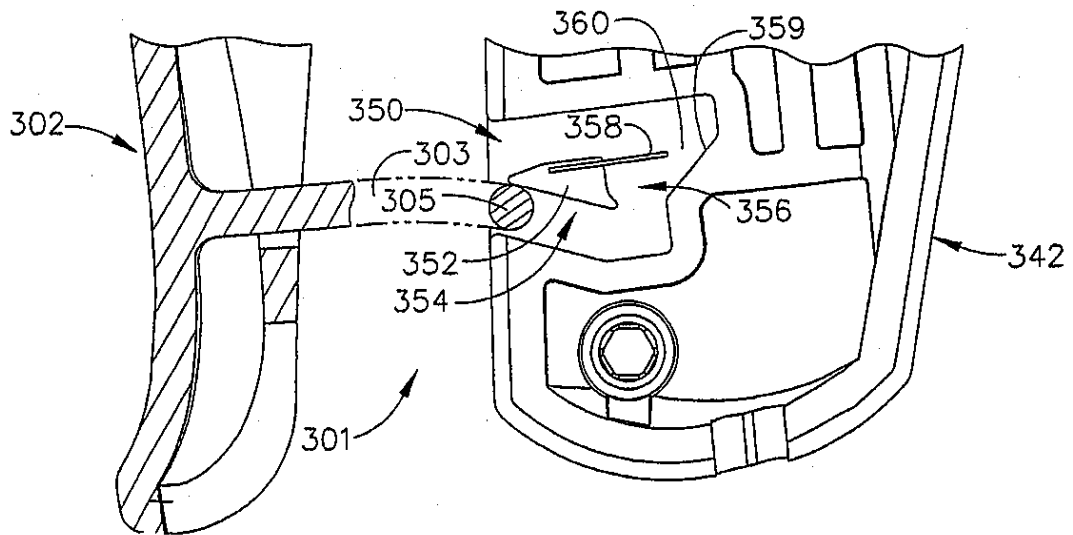


FIG. 8A

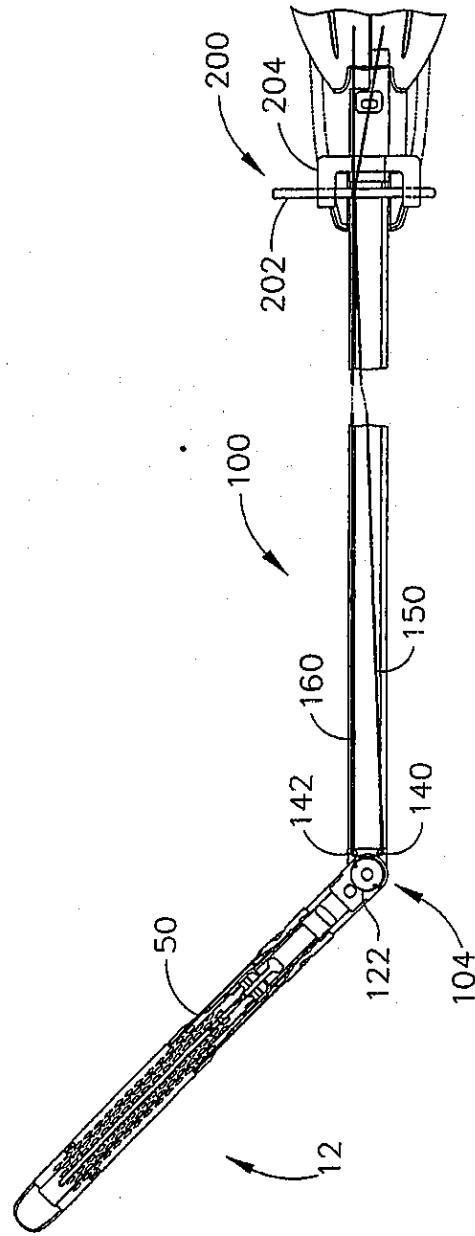


FIG. 6

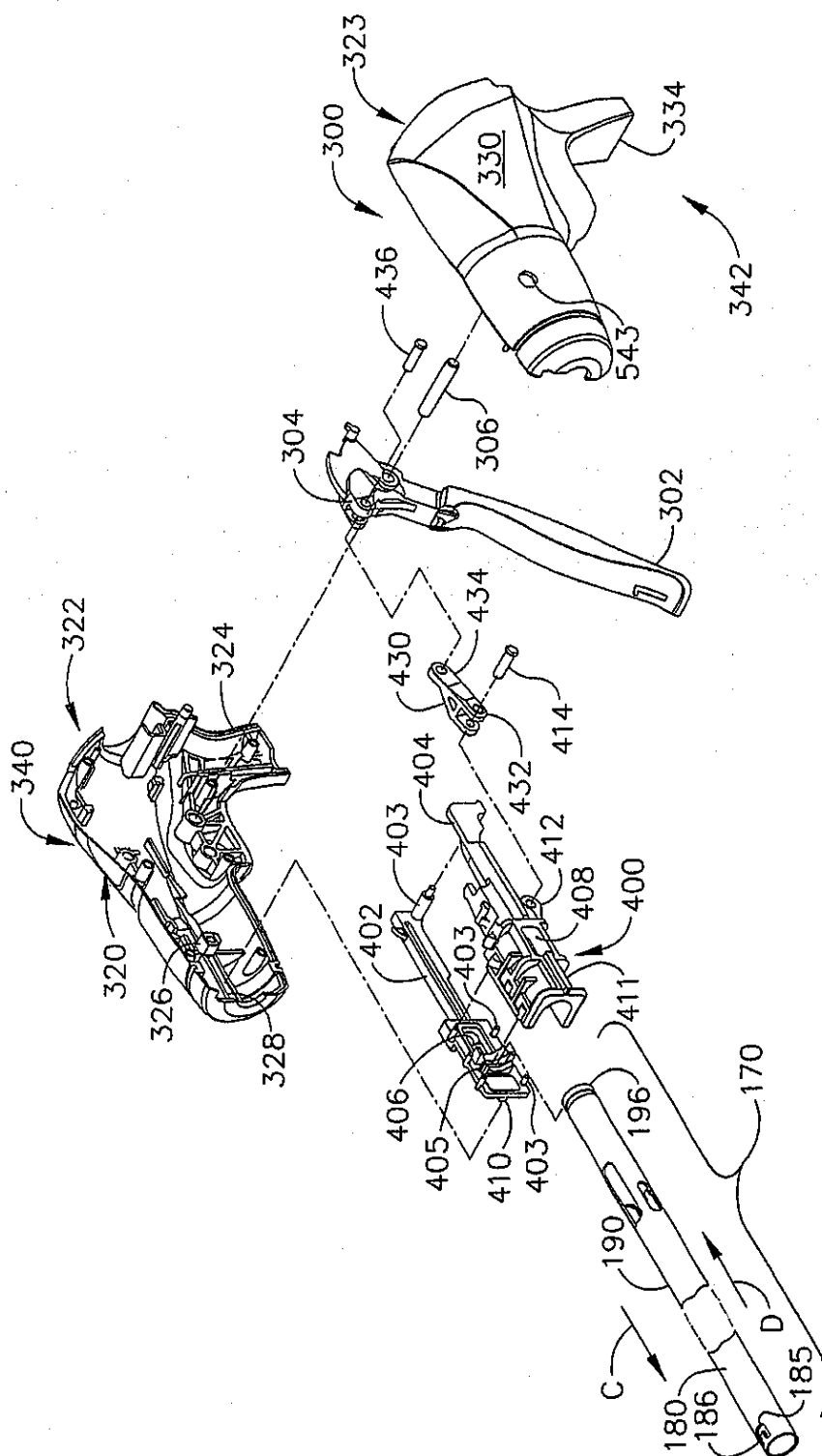


FIG. 7

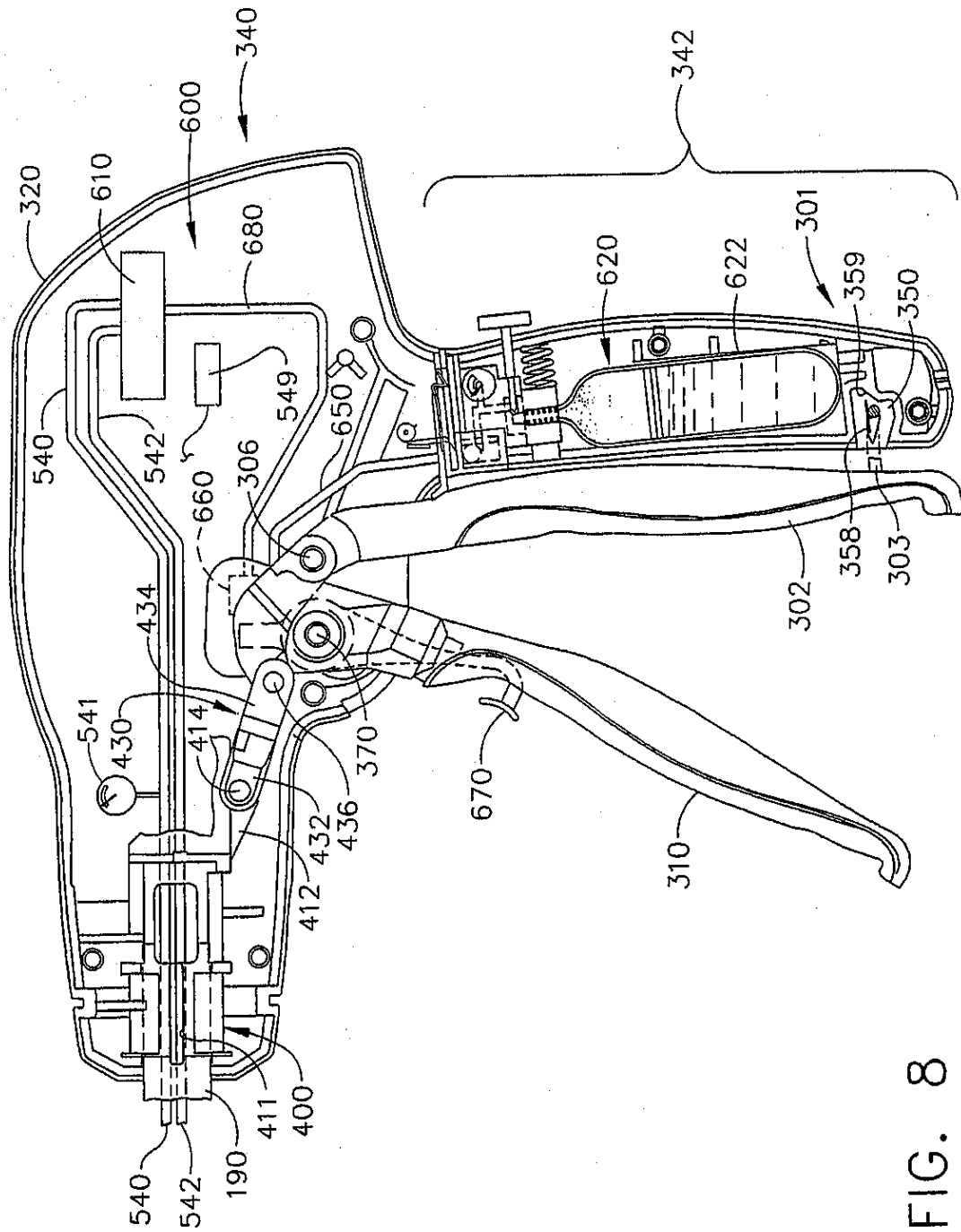


FIG. 8

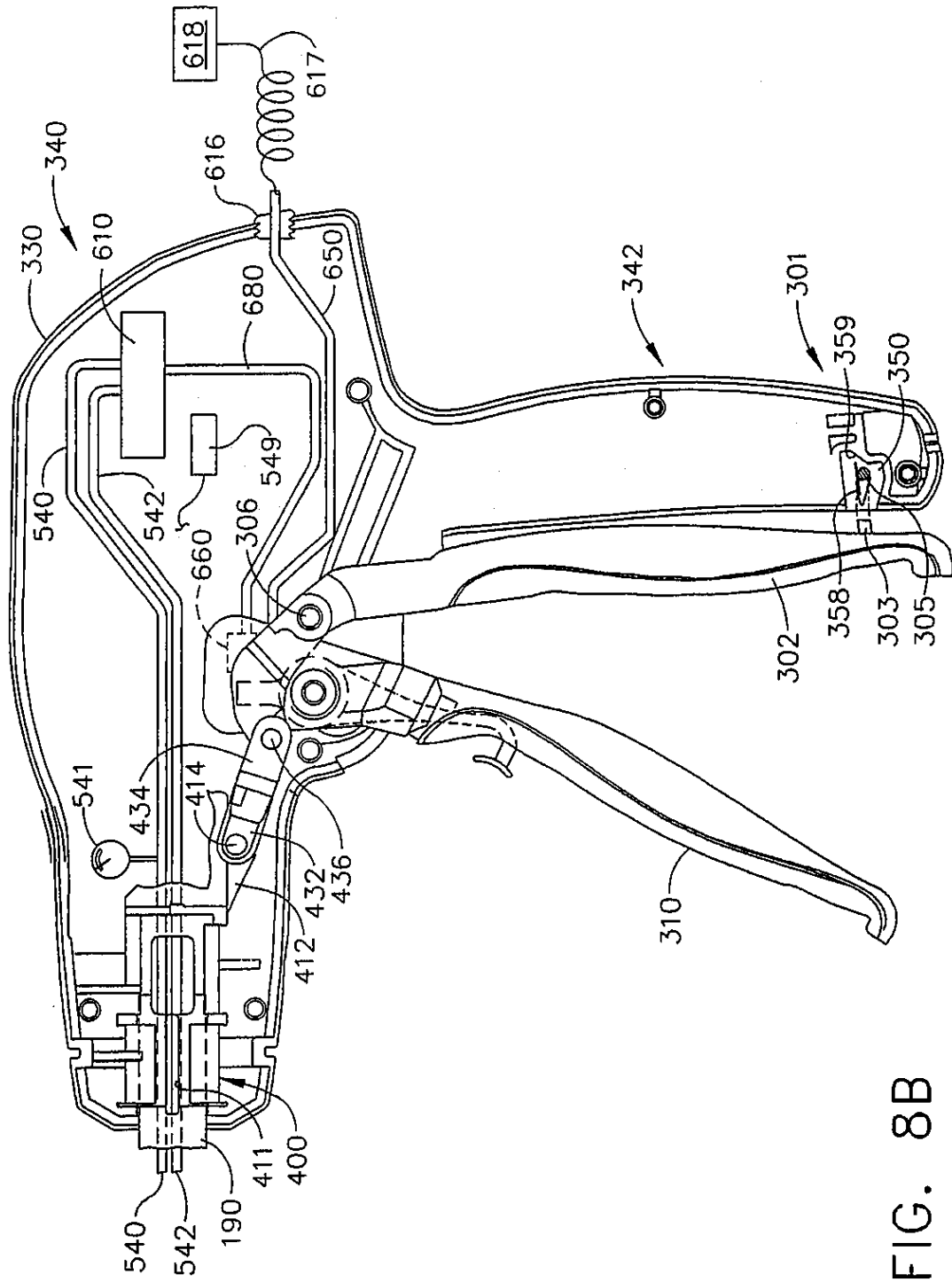


FIG. 8B

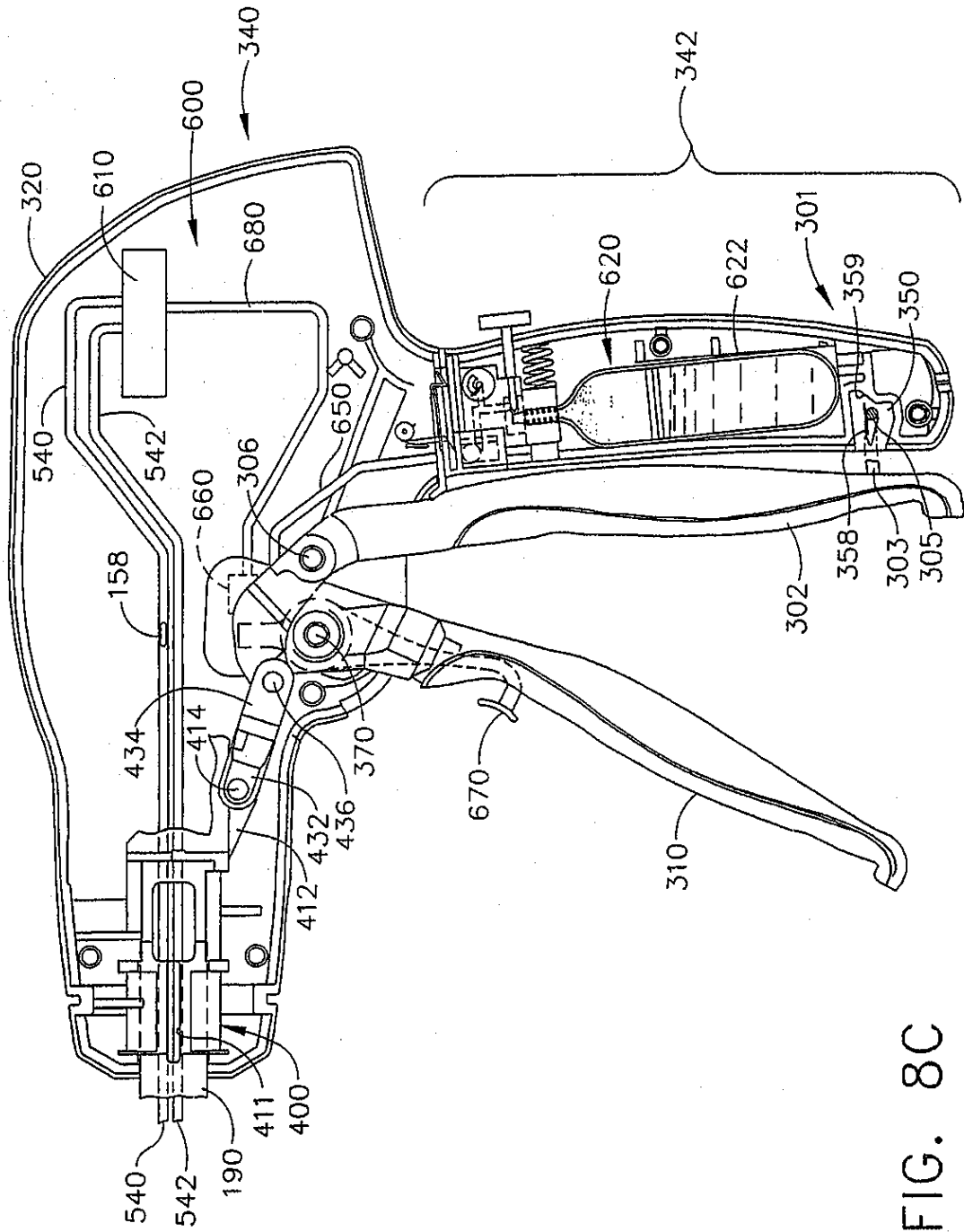


FIG. 8C

10/72

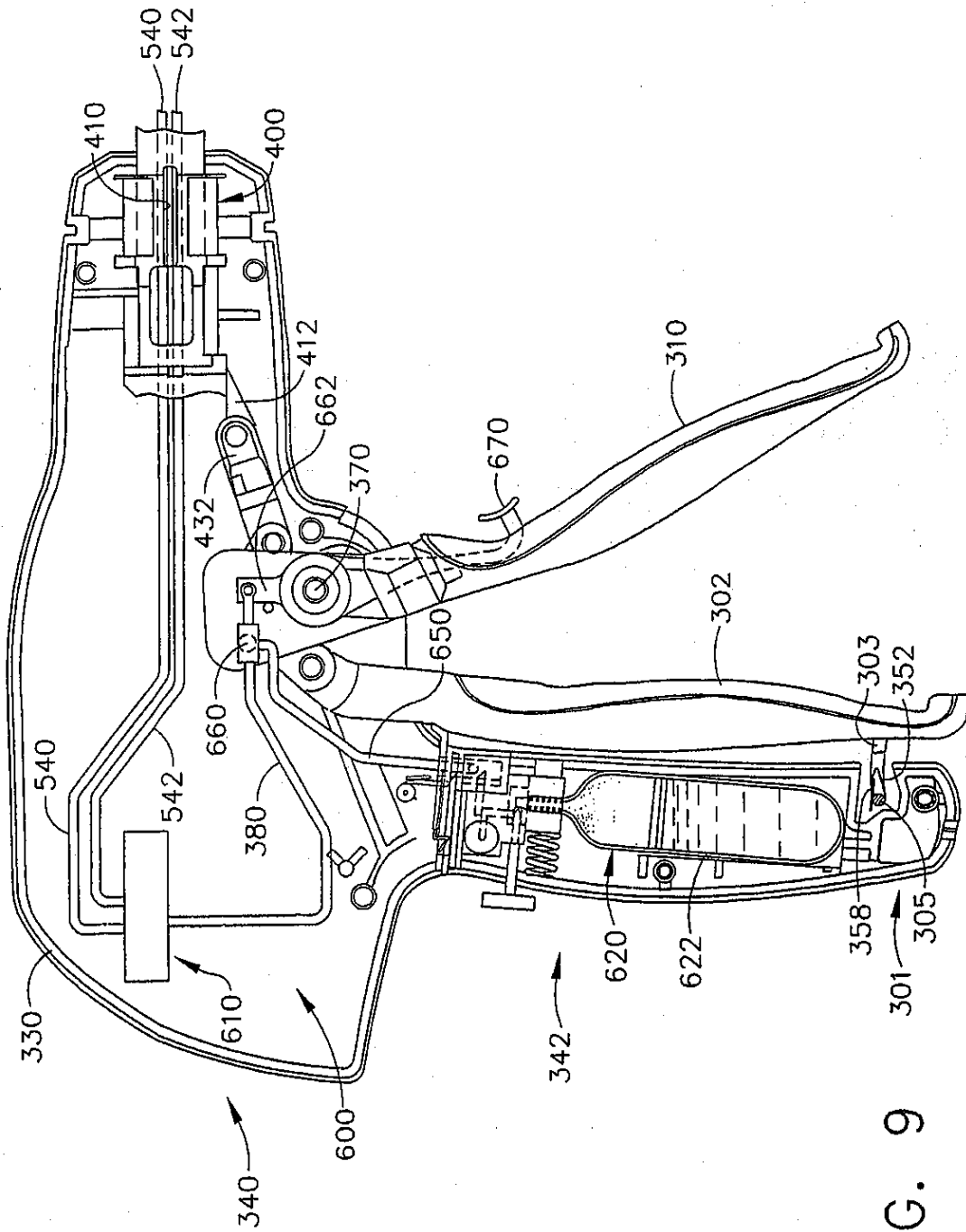


FIG. 9

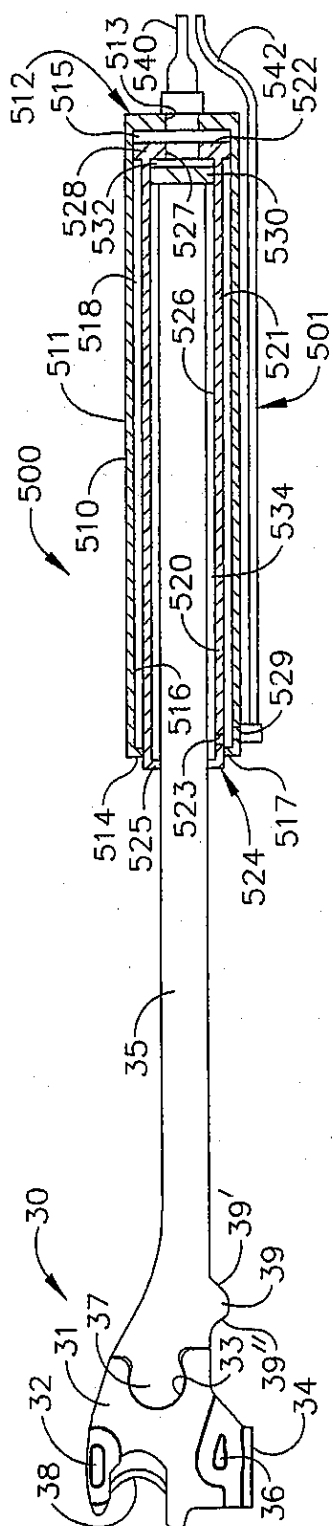


FIG. 10

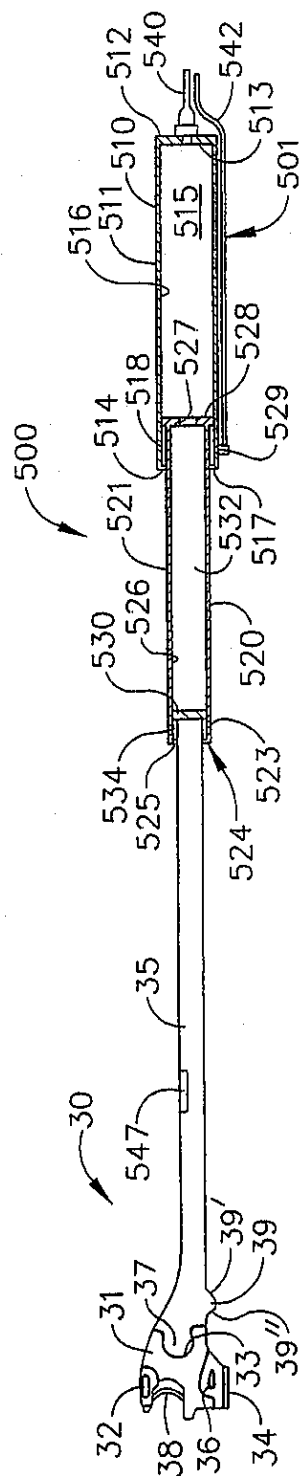


FIG. 11

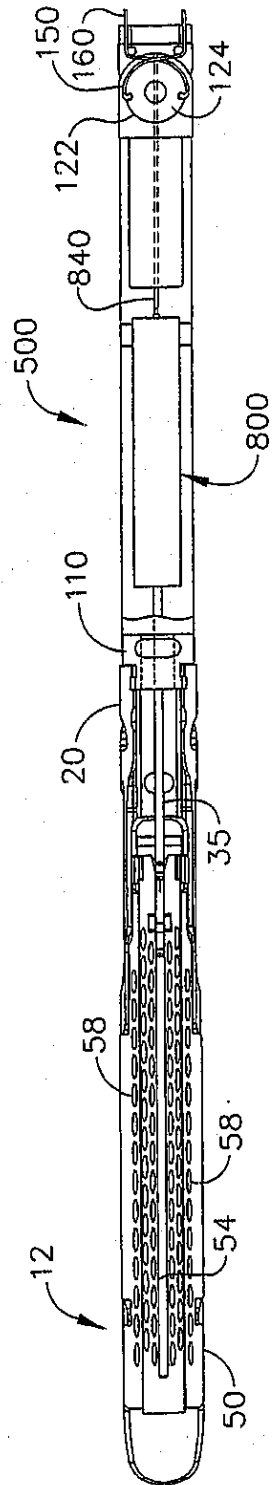


FIG. 14

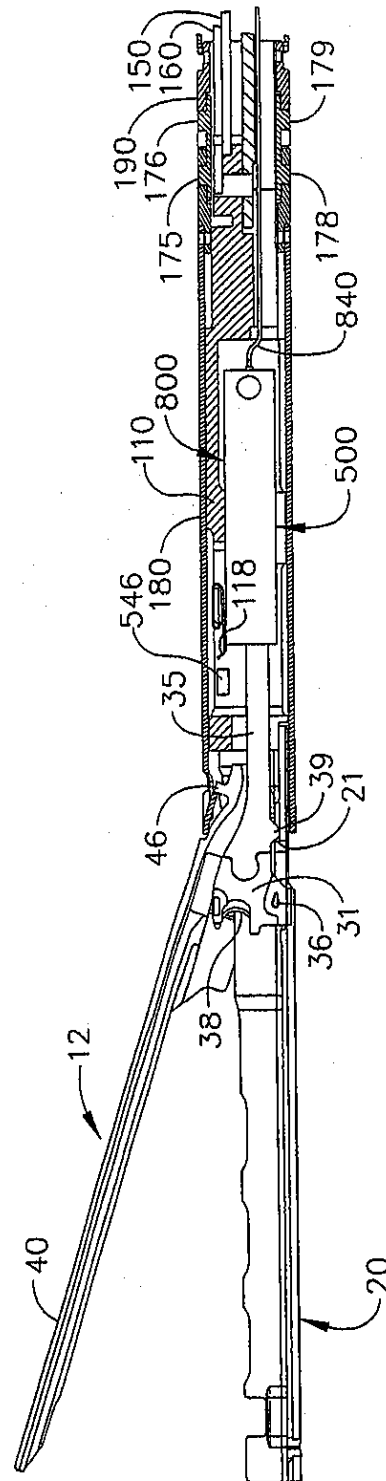


FIG. 15

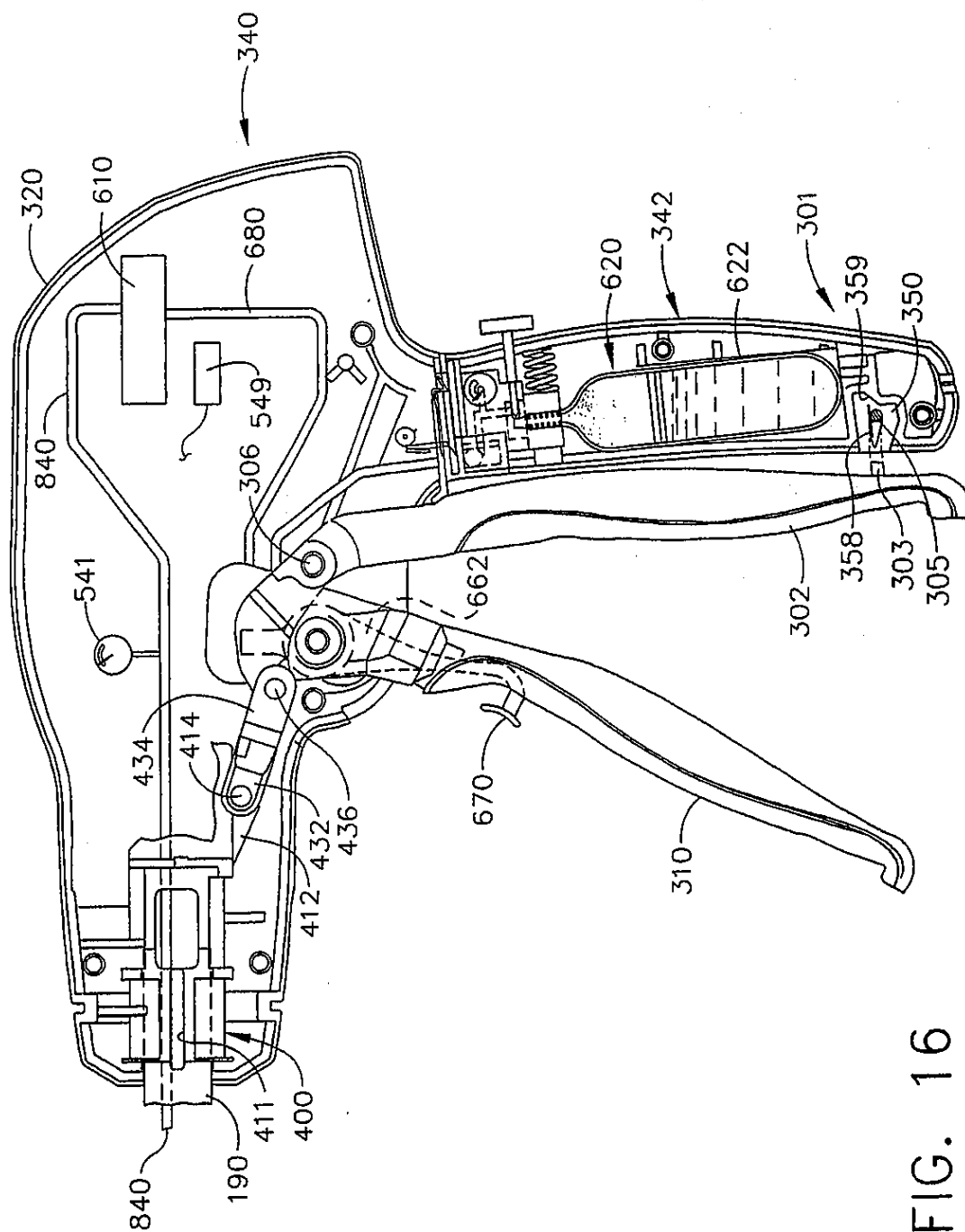


FIG. 16

120



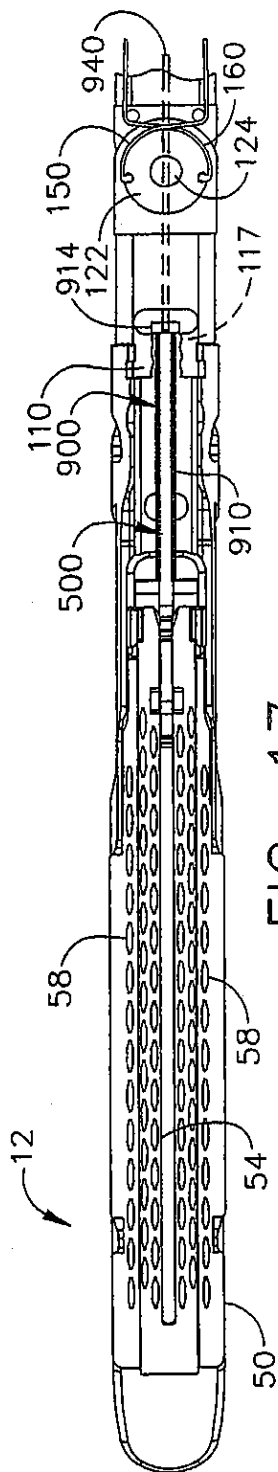


FIG. 17

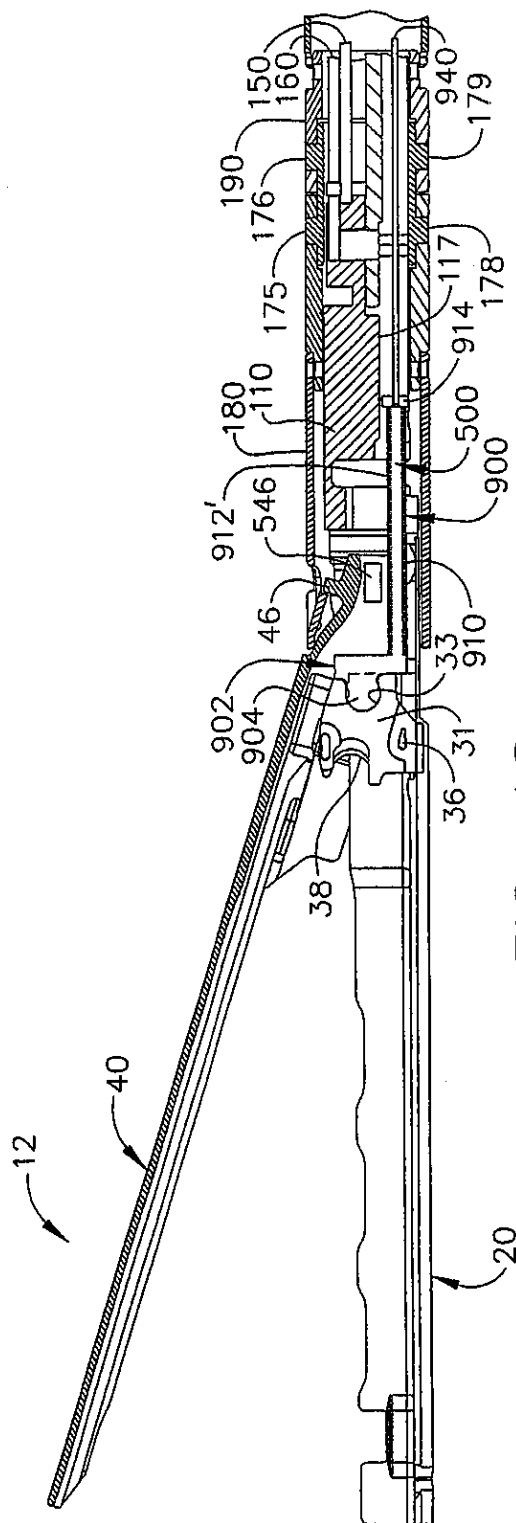


FIG. 18

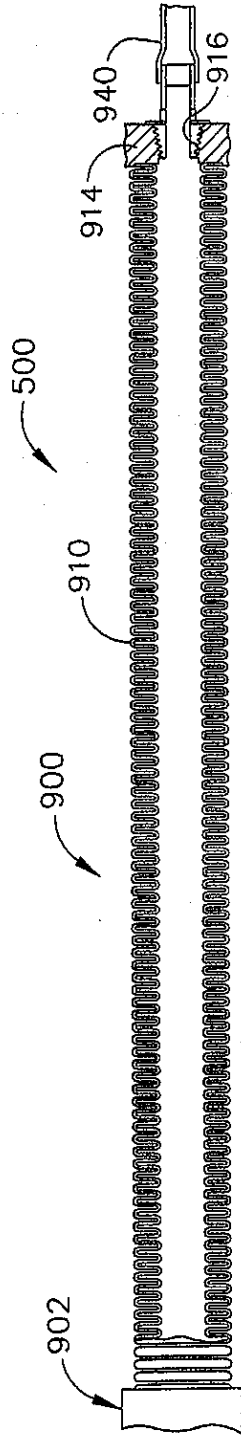


FIG. 19

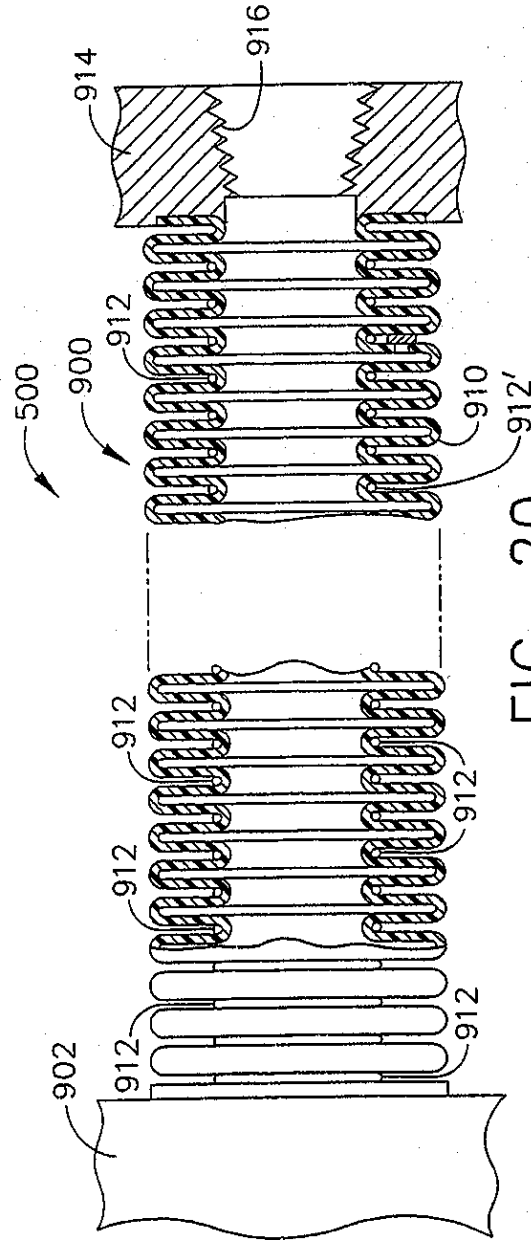
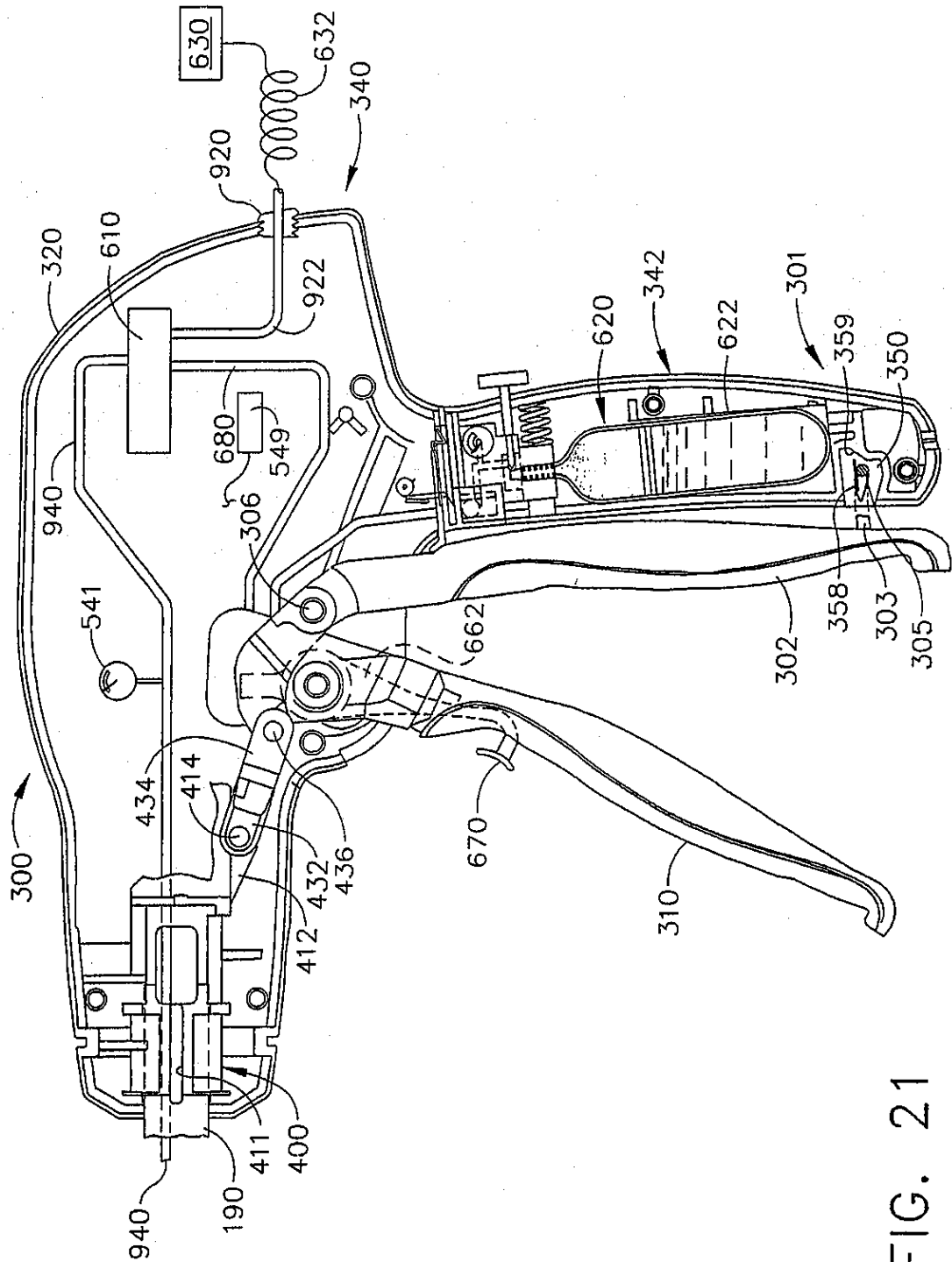


FIG. 20



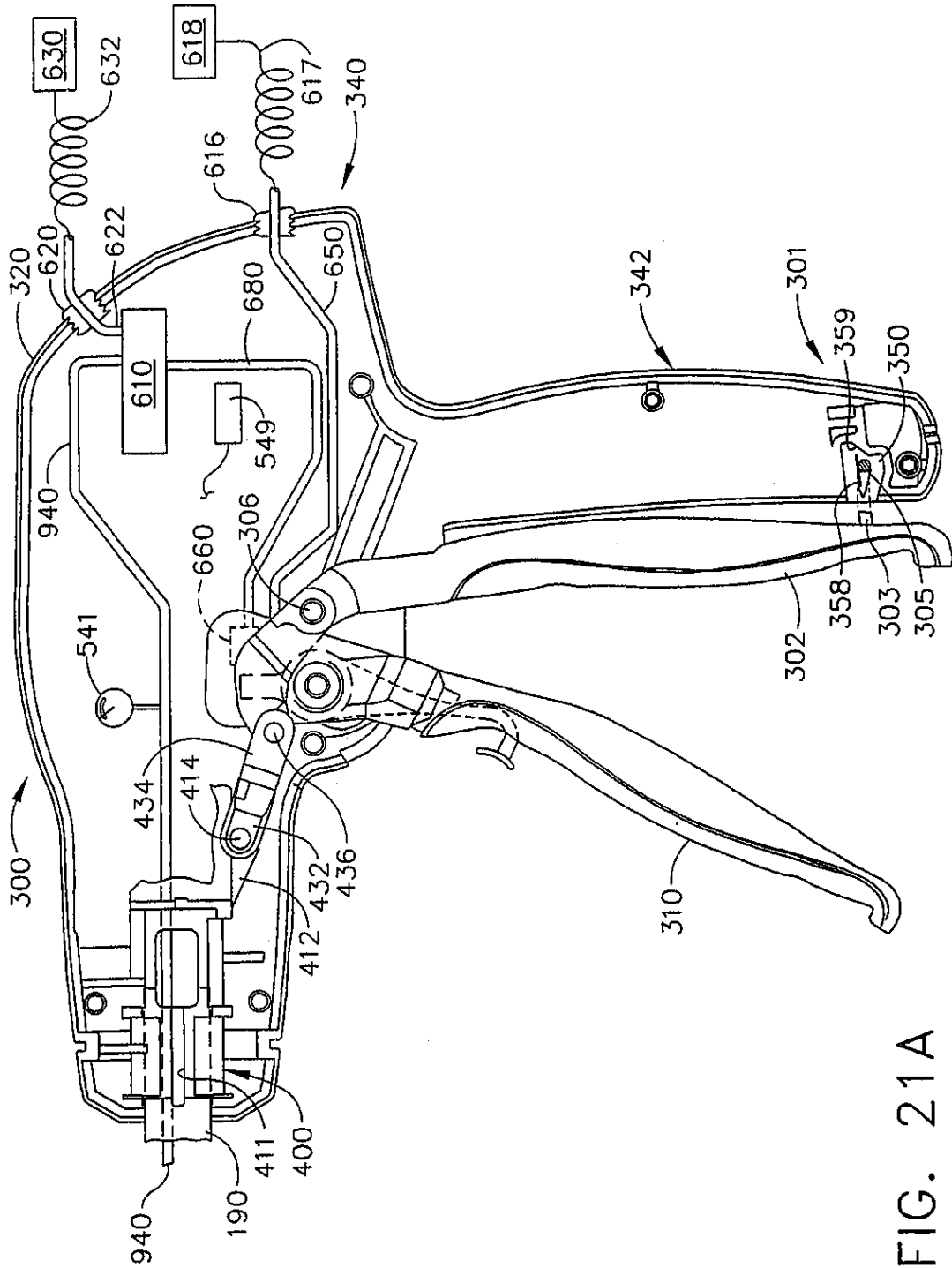
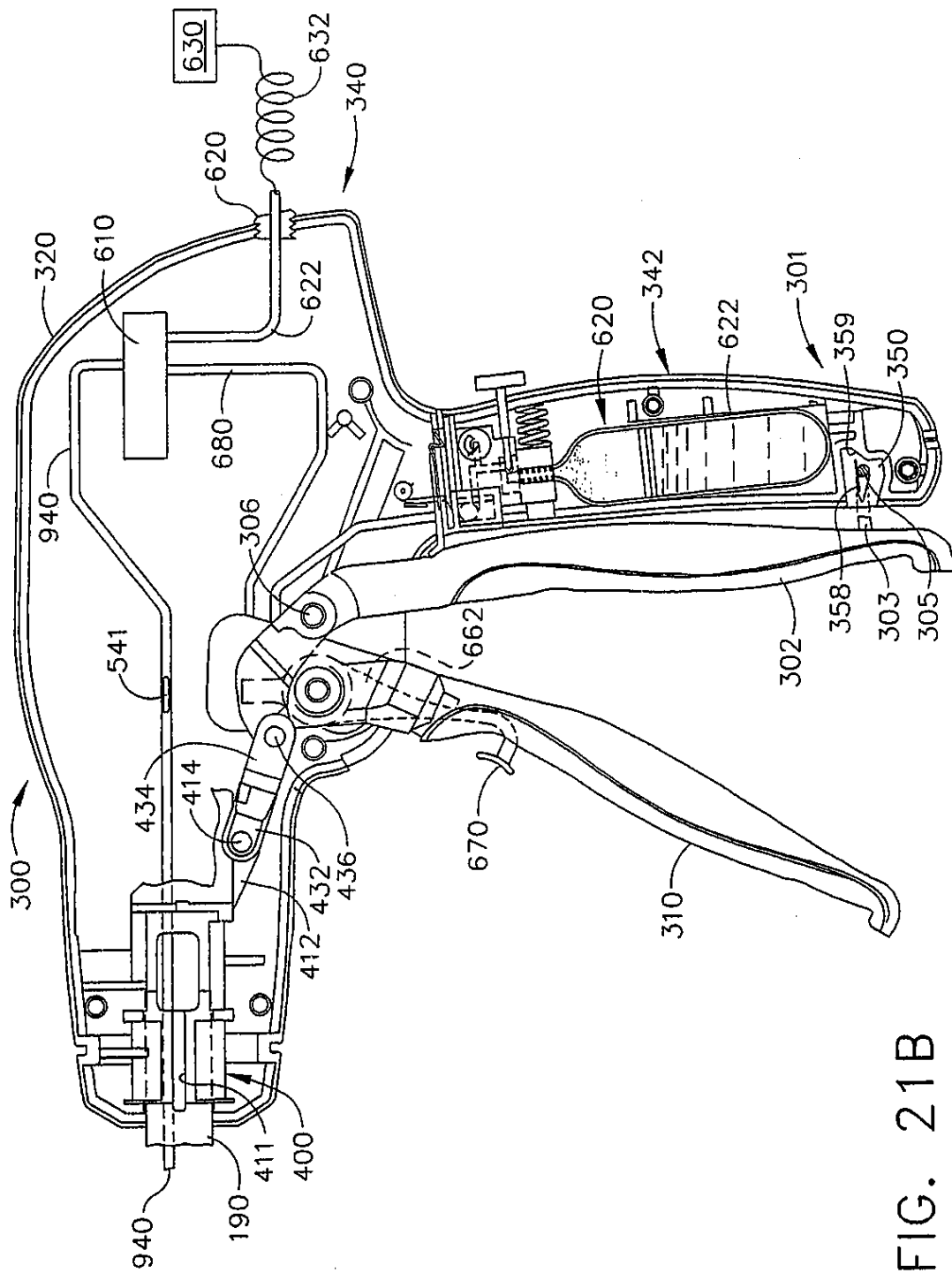
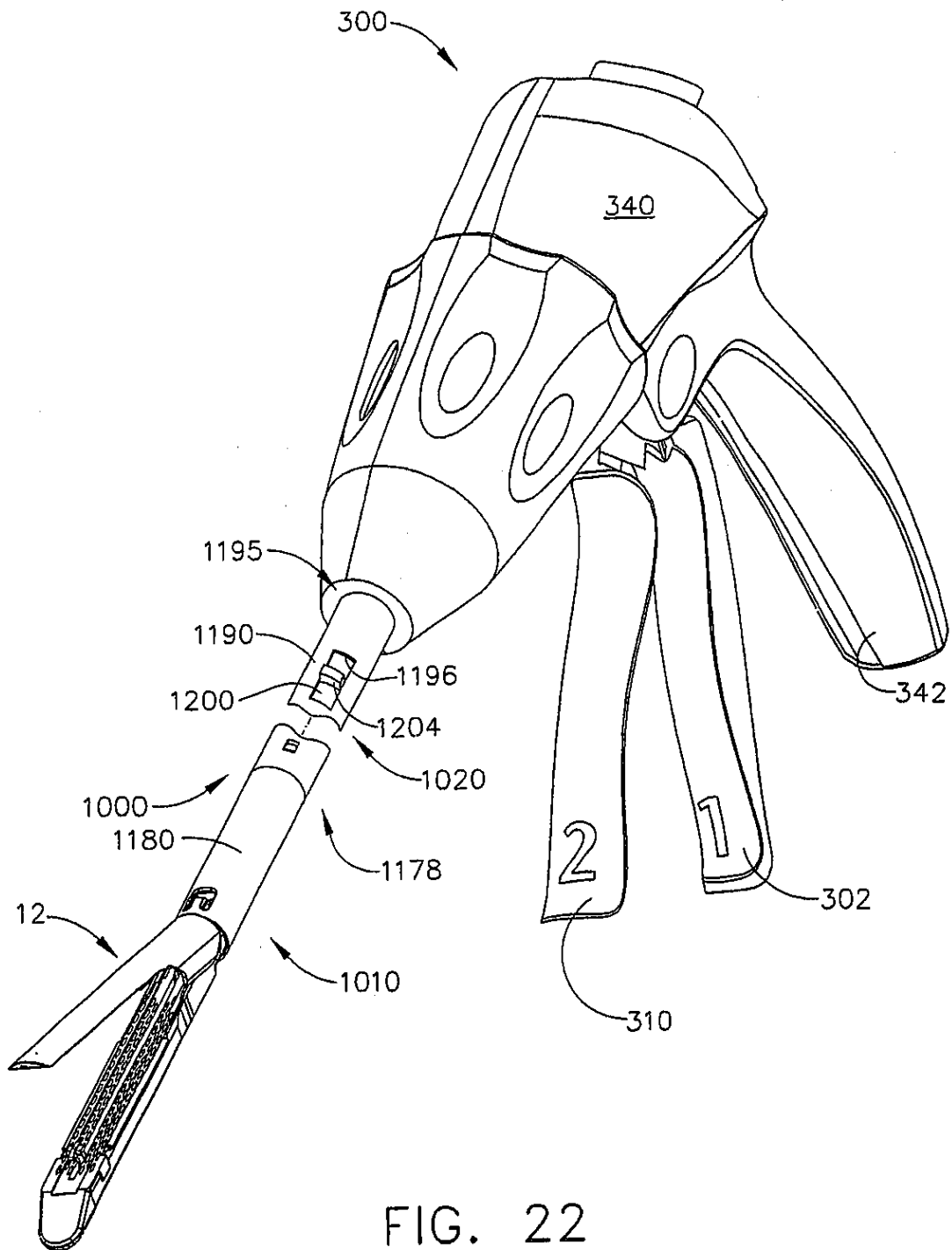


FIG. 21A





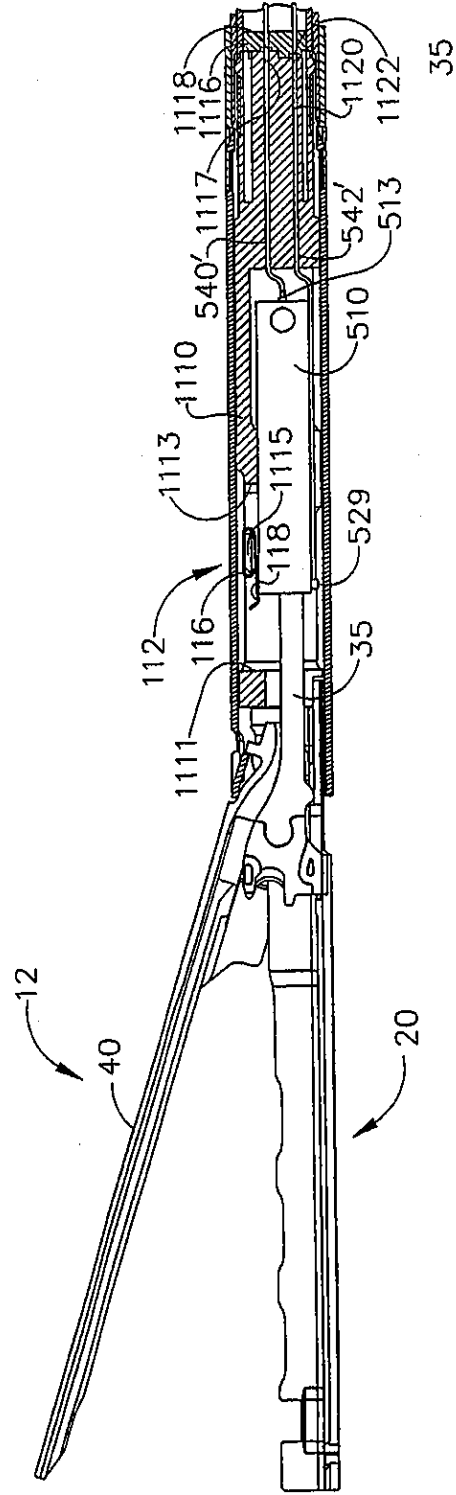


FIG. 23

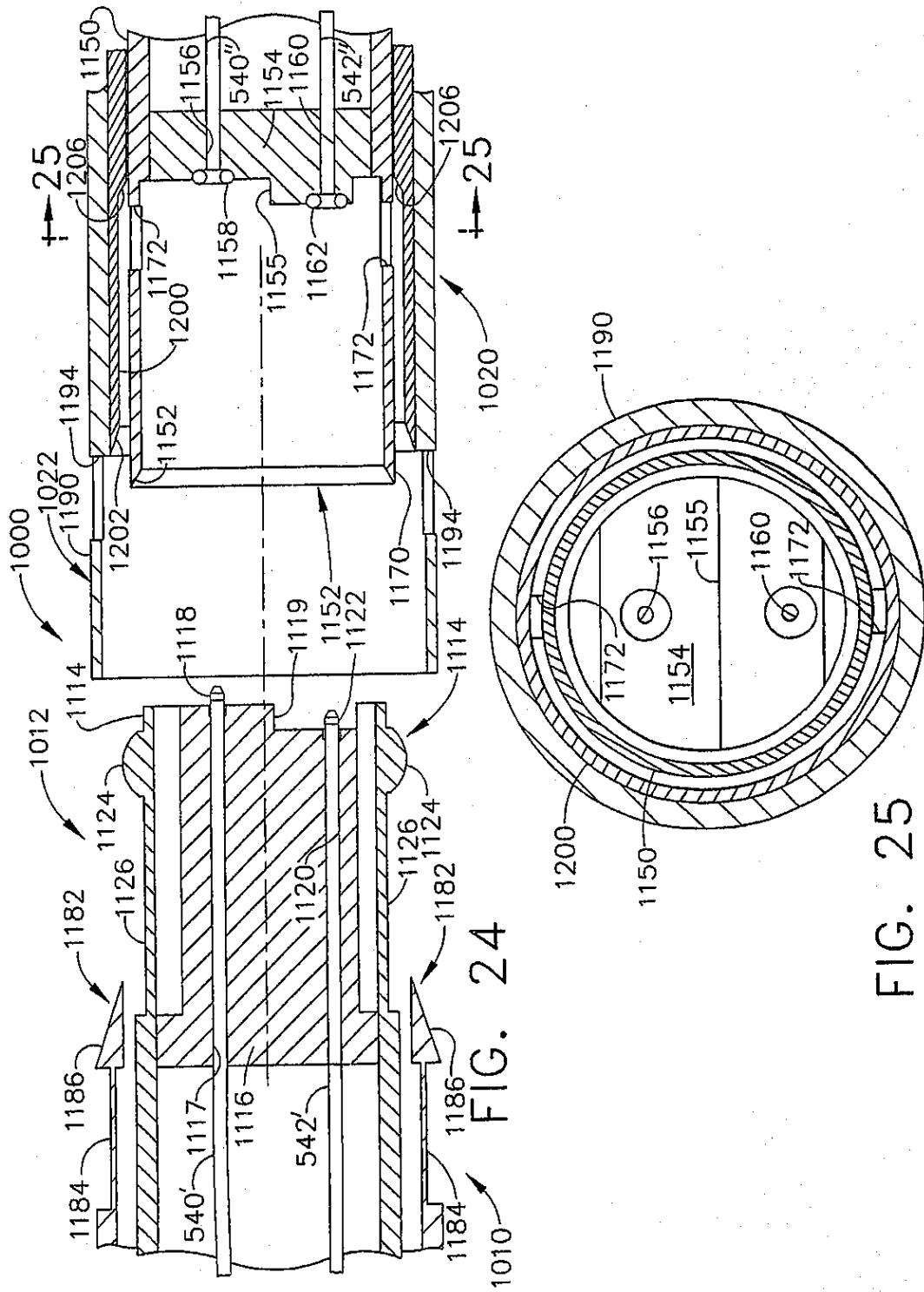


FIG. 25

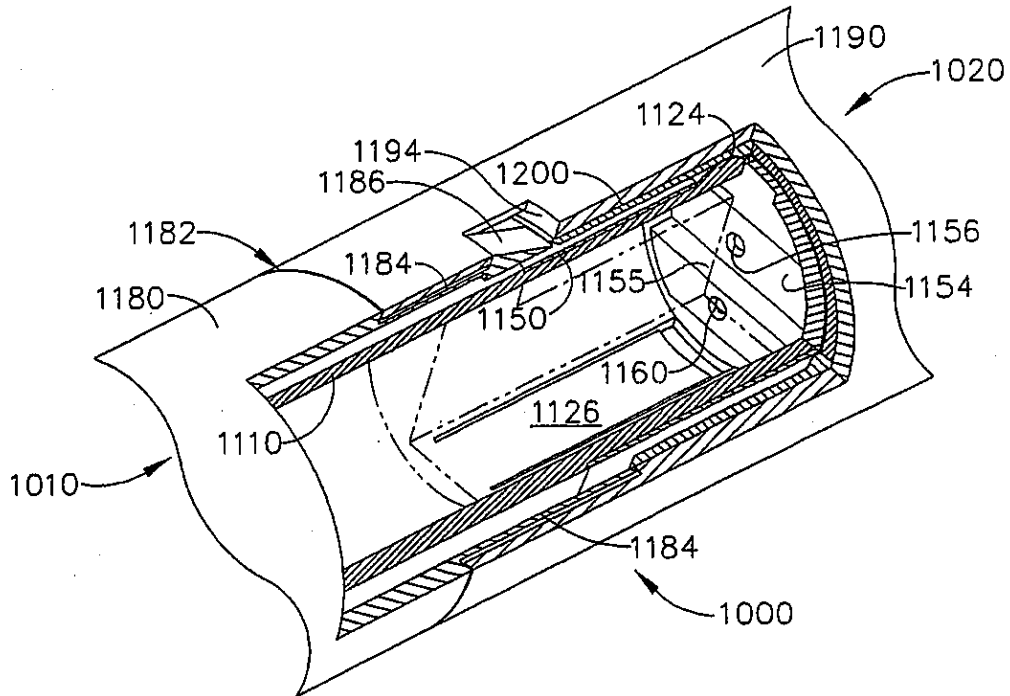


FIG. 26

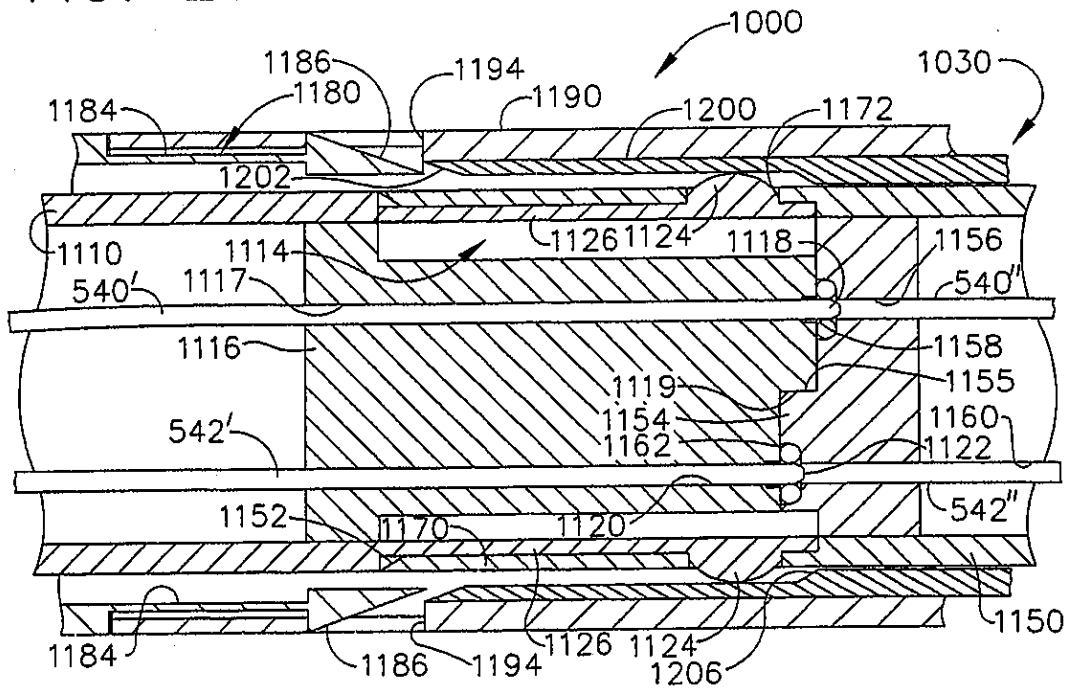


FIG. 27

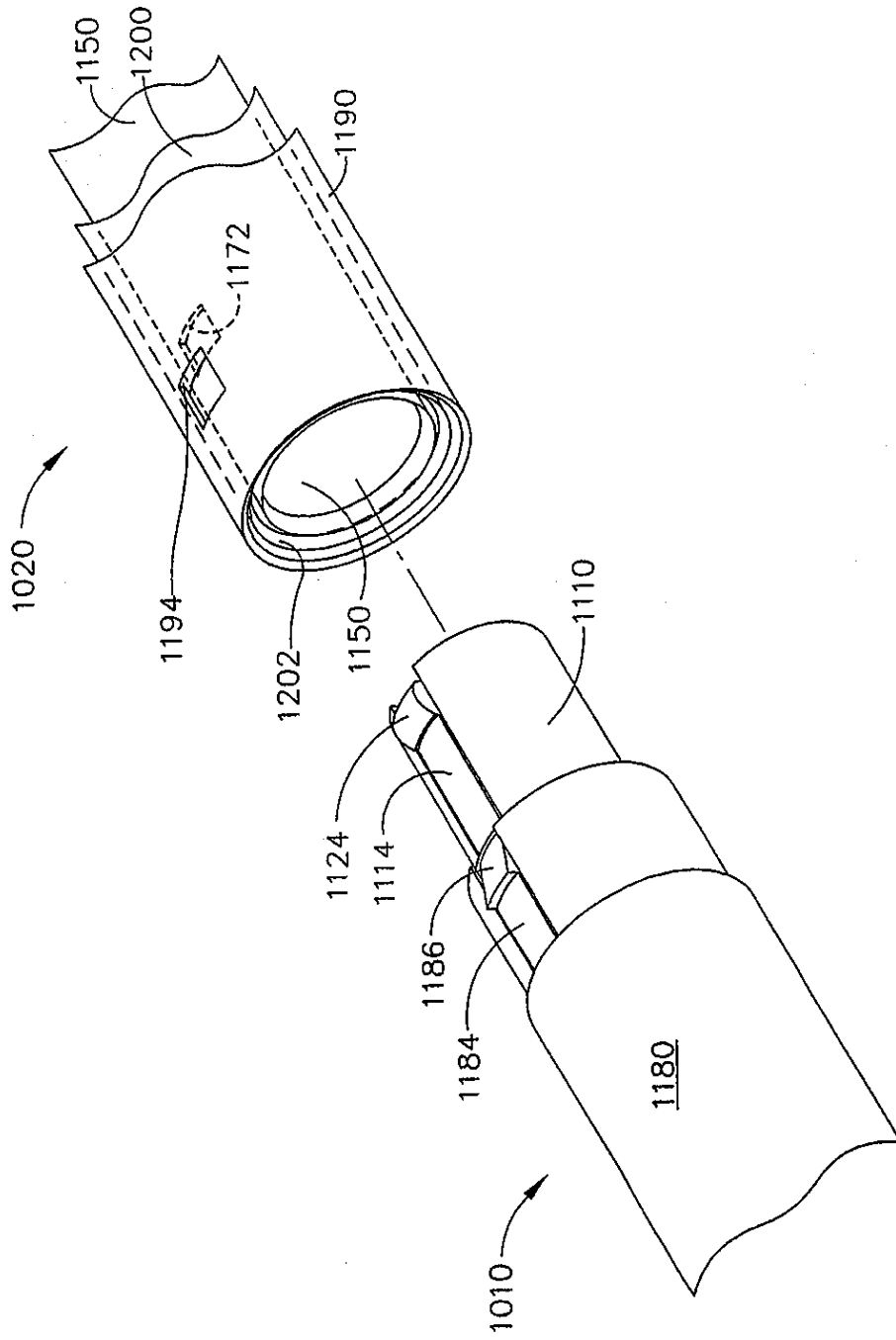


FIG. 28

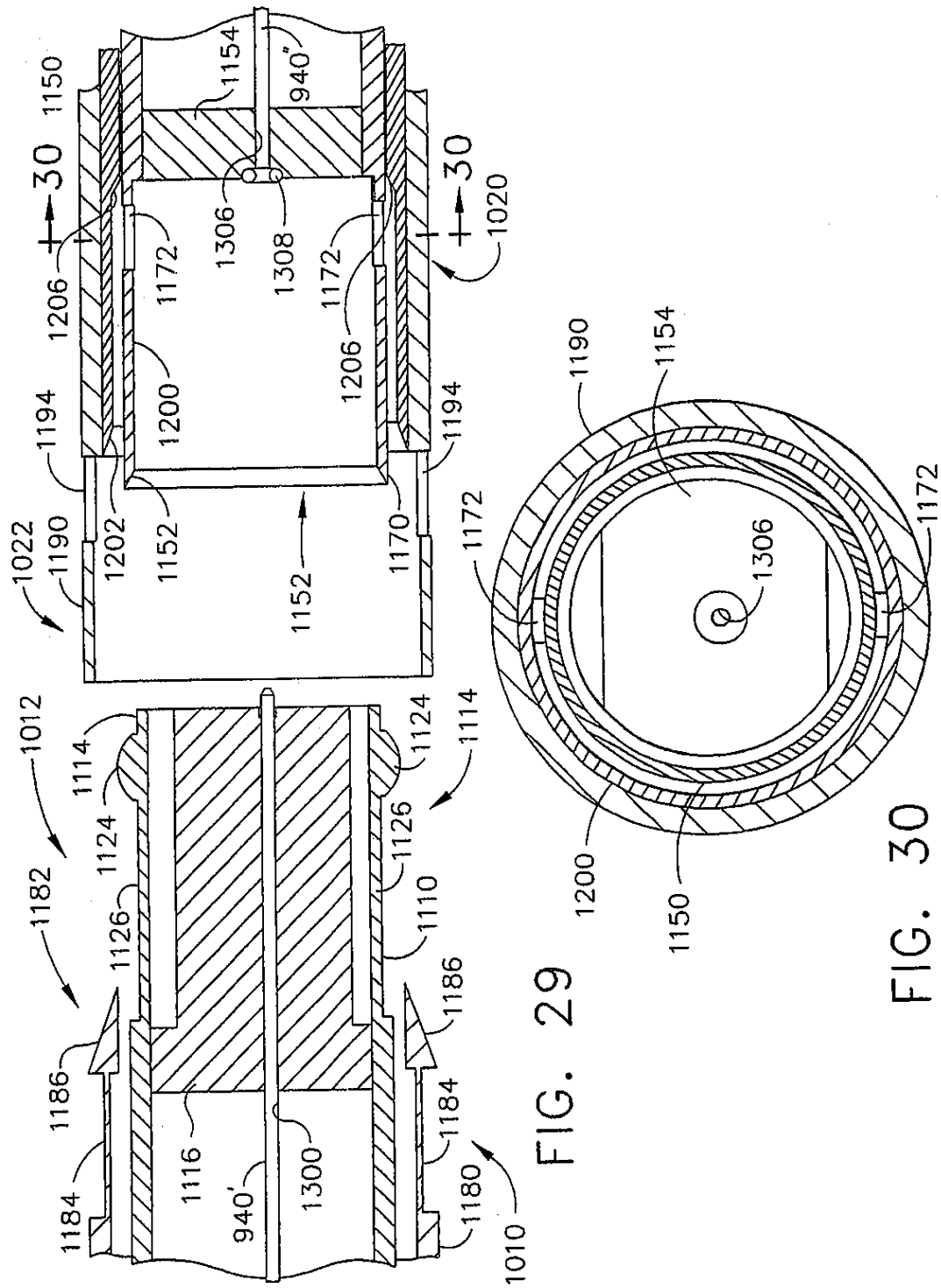
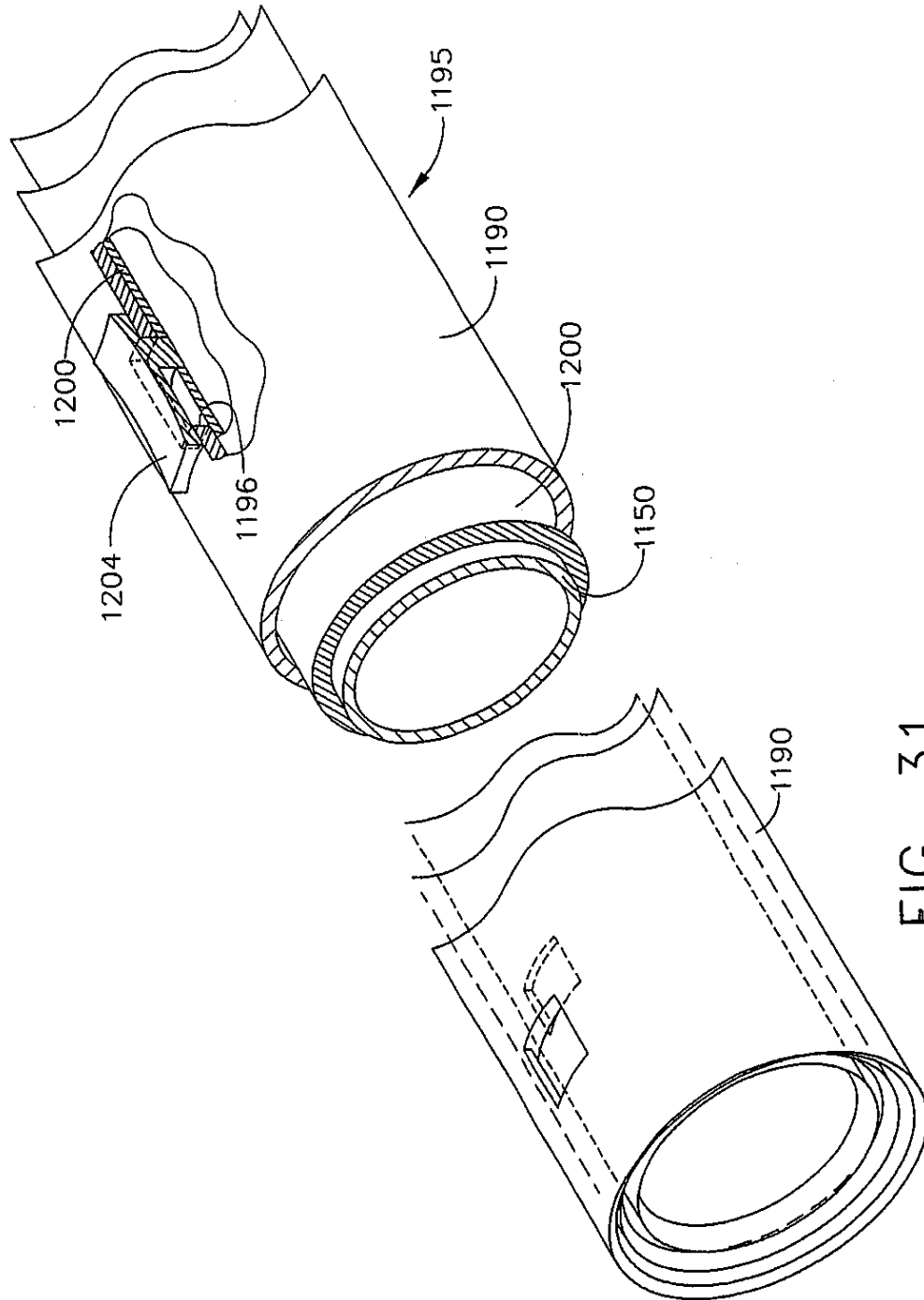


FIG. 30



3A

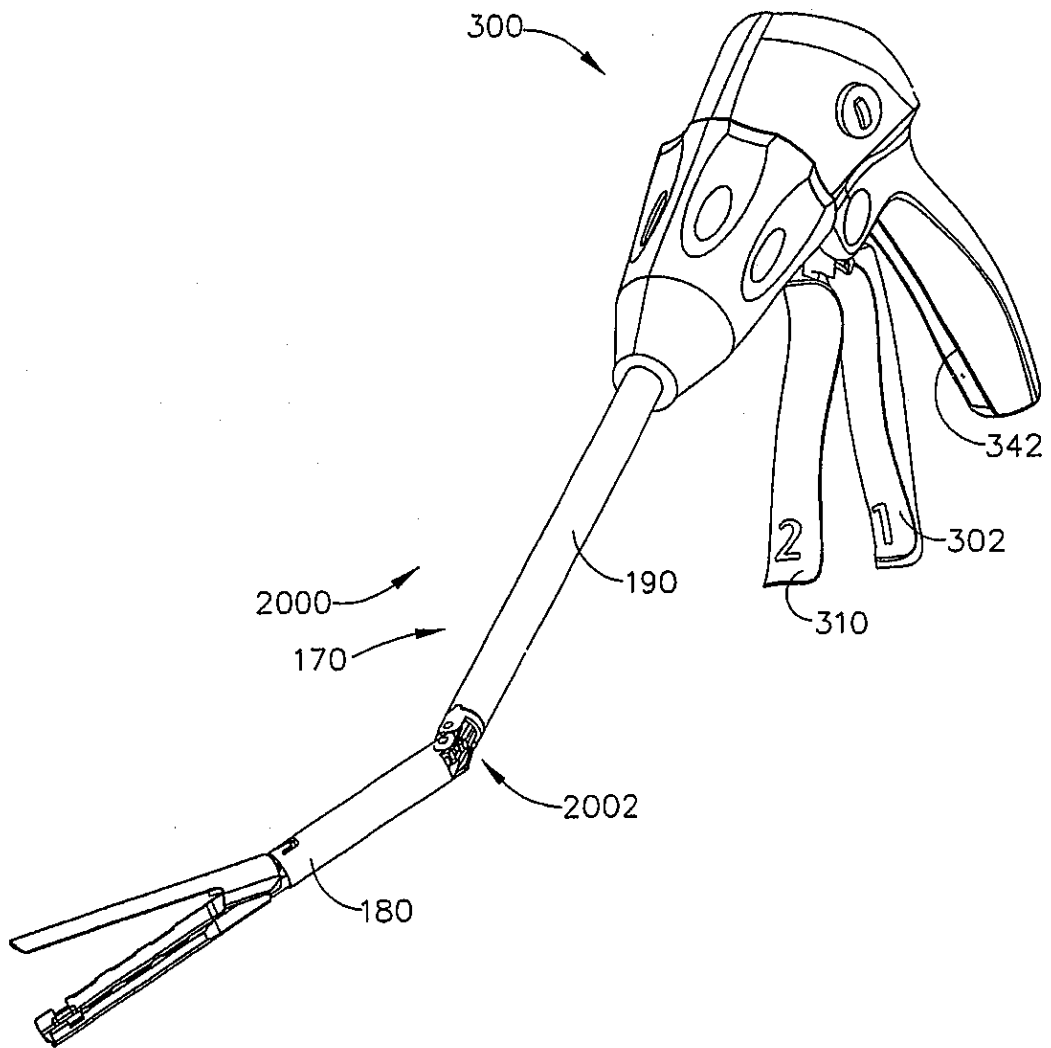


FIG. 32

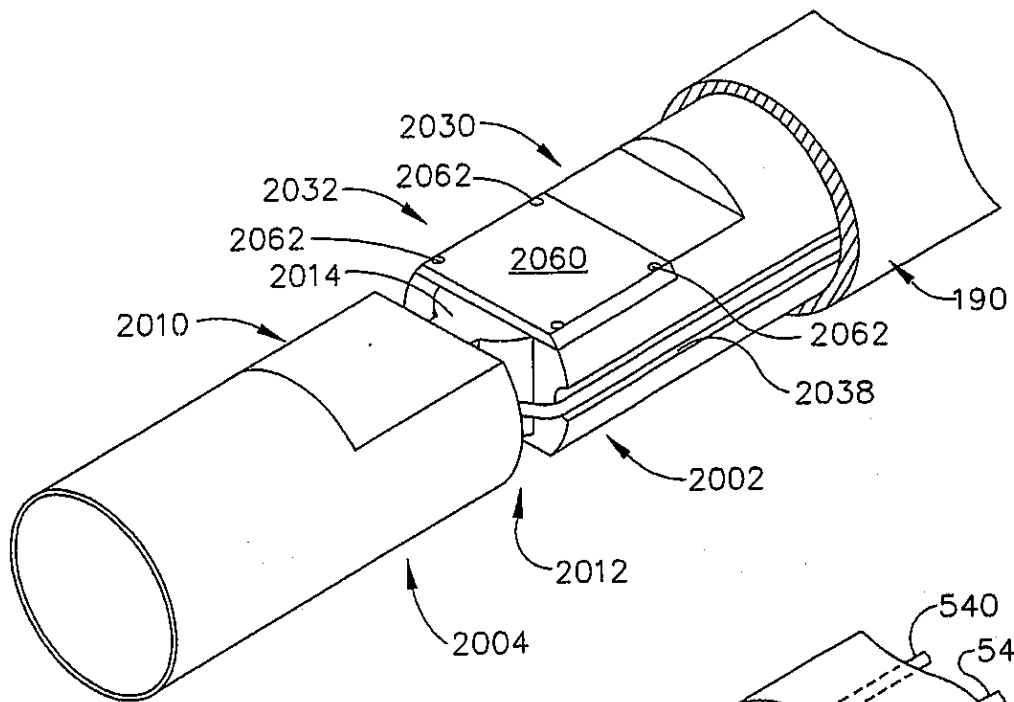


FIG. 33

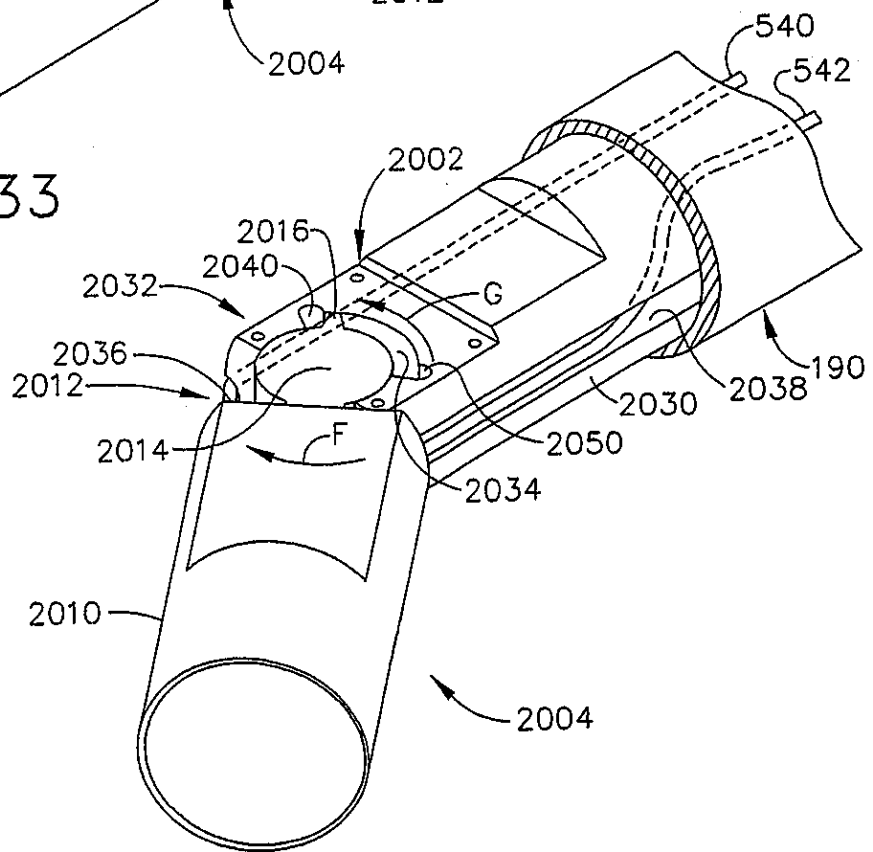


FIG. 34

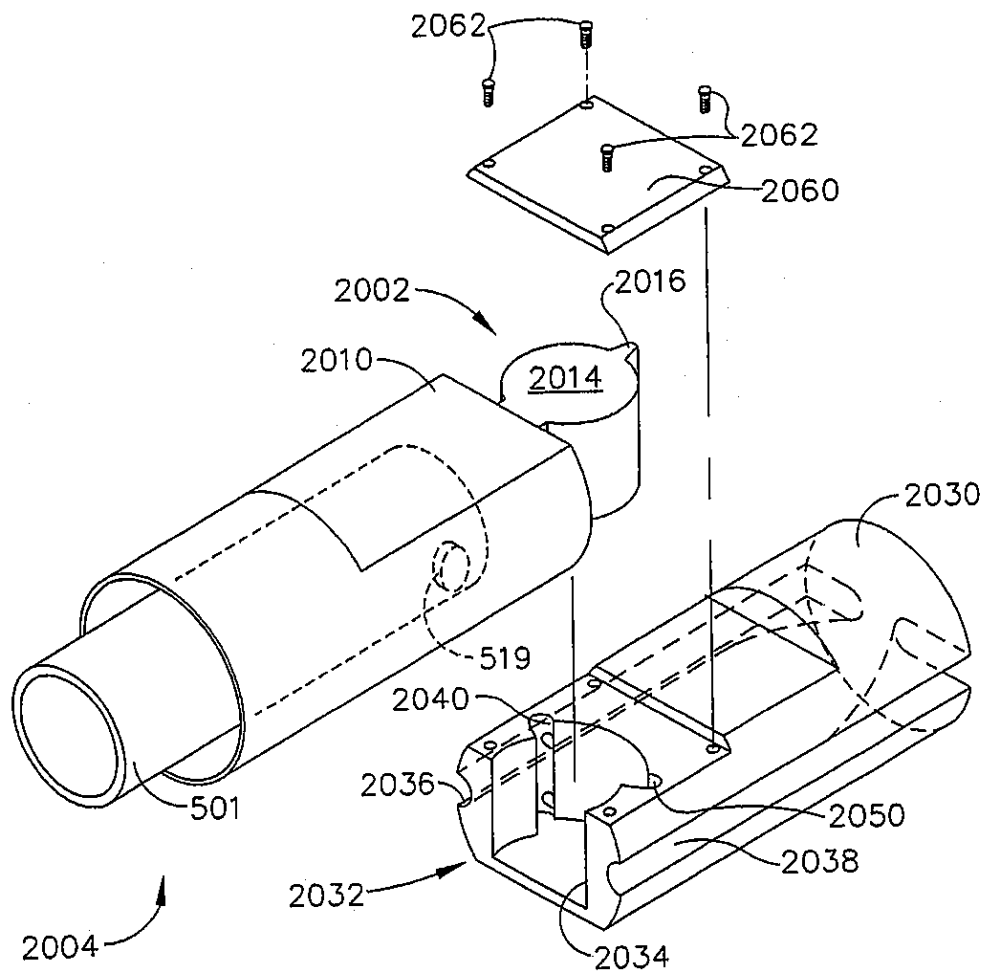


FIG. 35

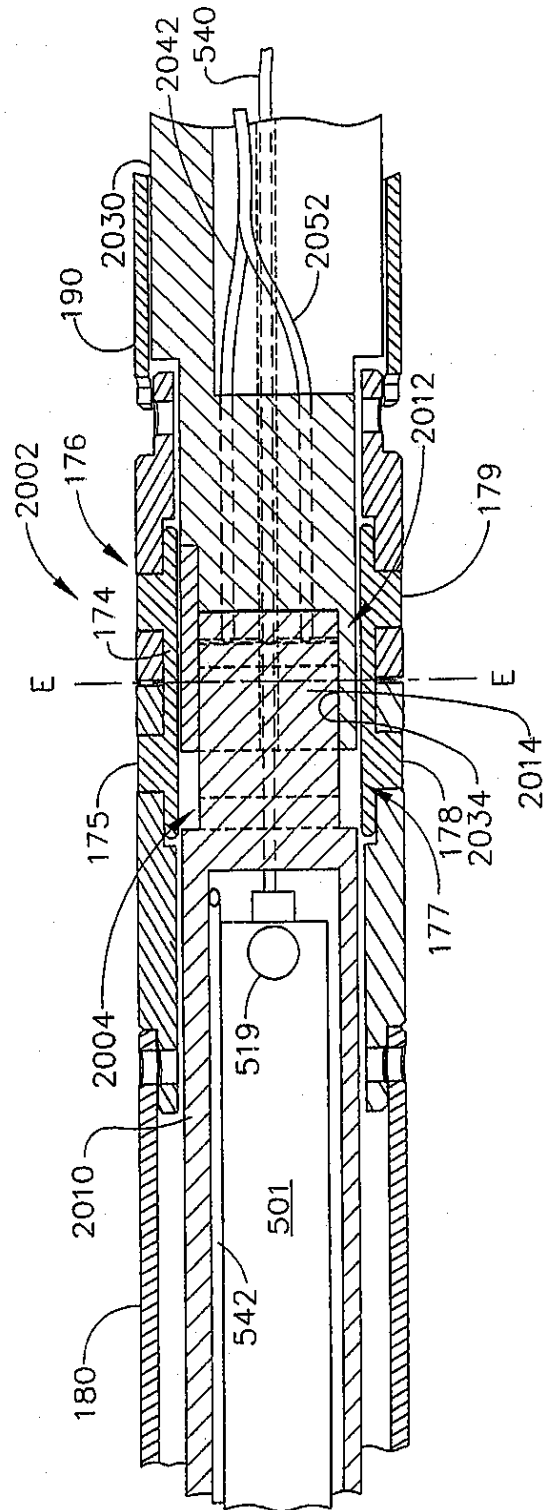


FIG. 36

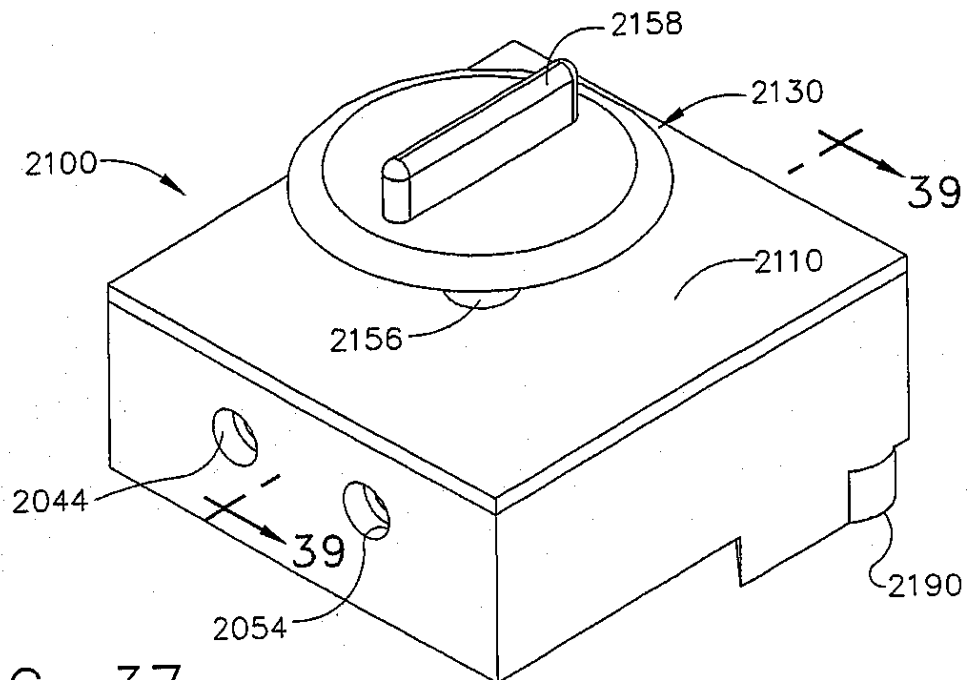


FIG. 37

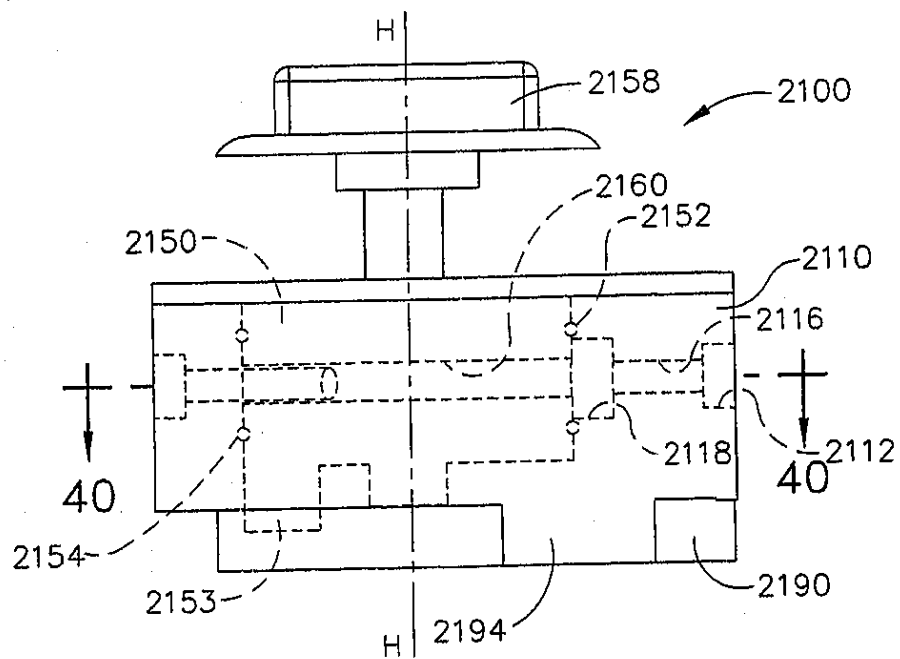
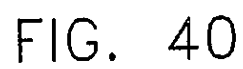
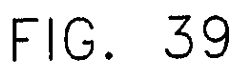


FIG. 38



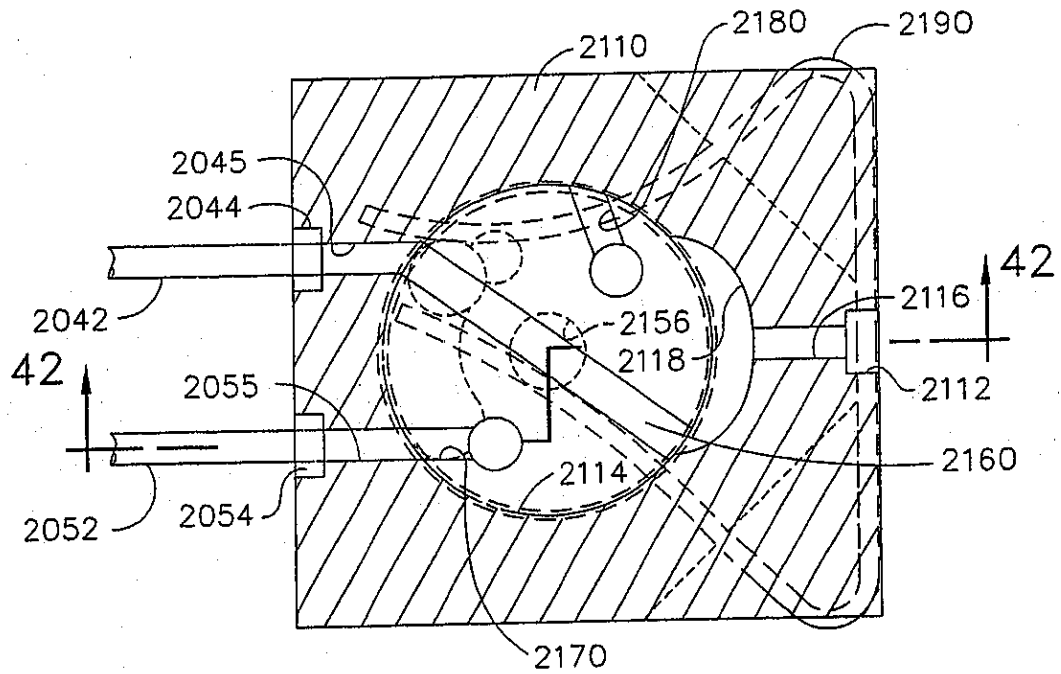


FIG. 41

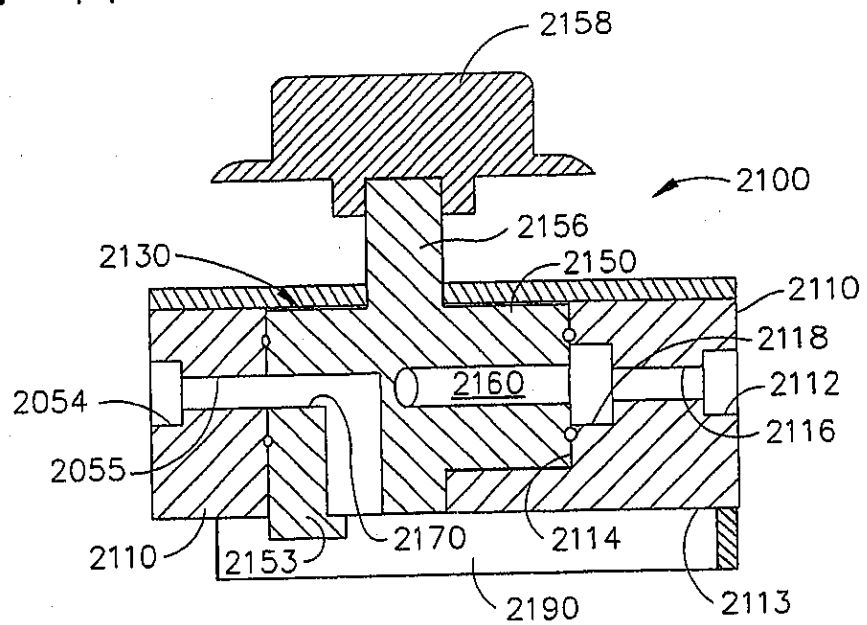


FIG. 42

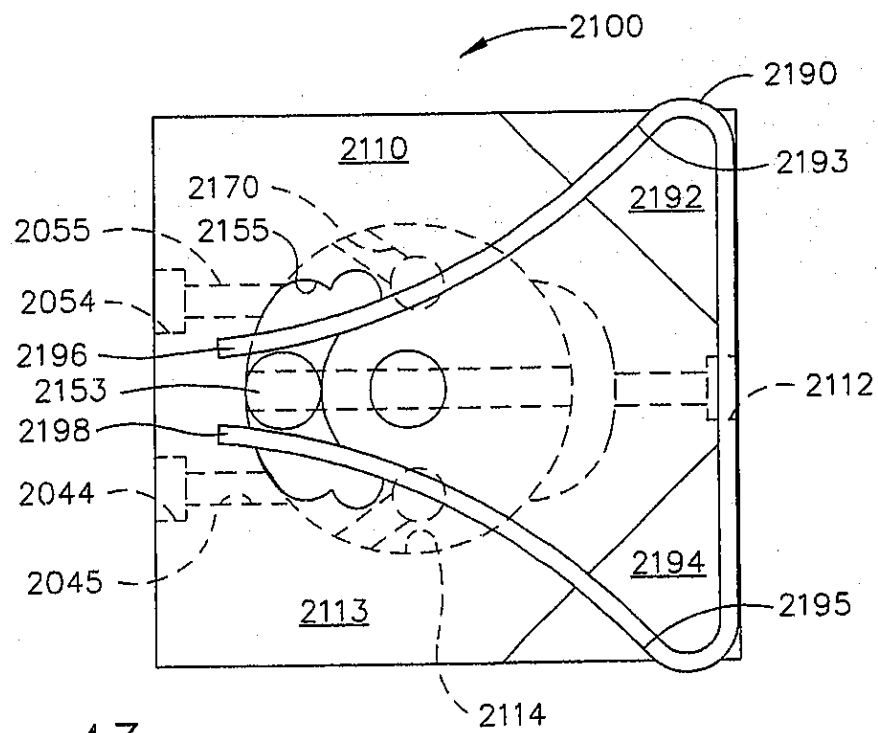


FIG. 43

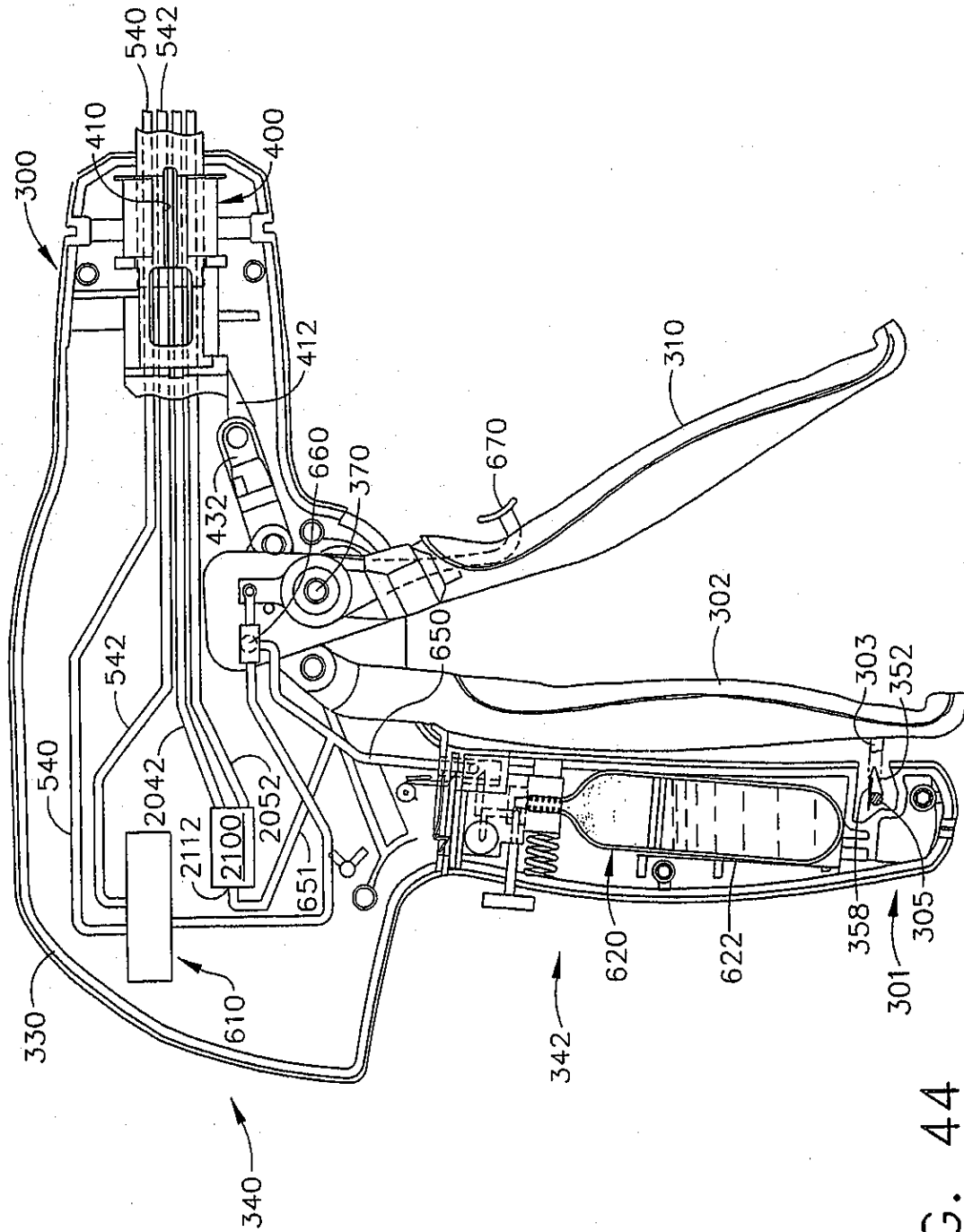


FIG. 44

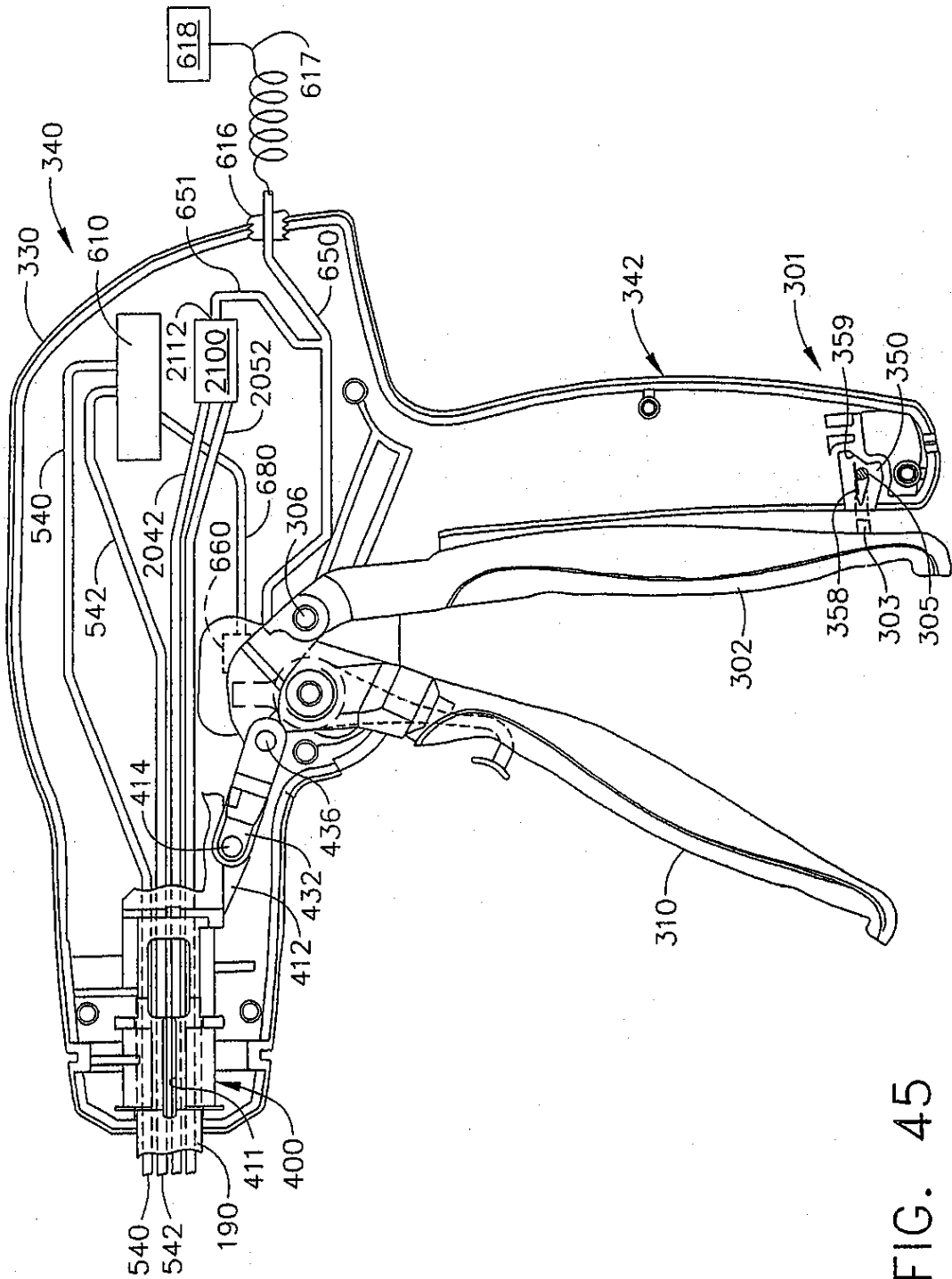


FIG. 45

144

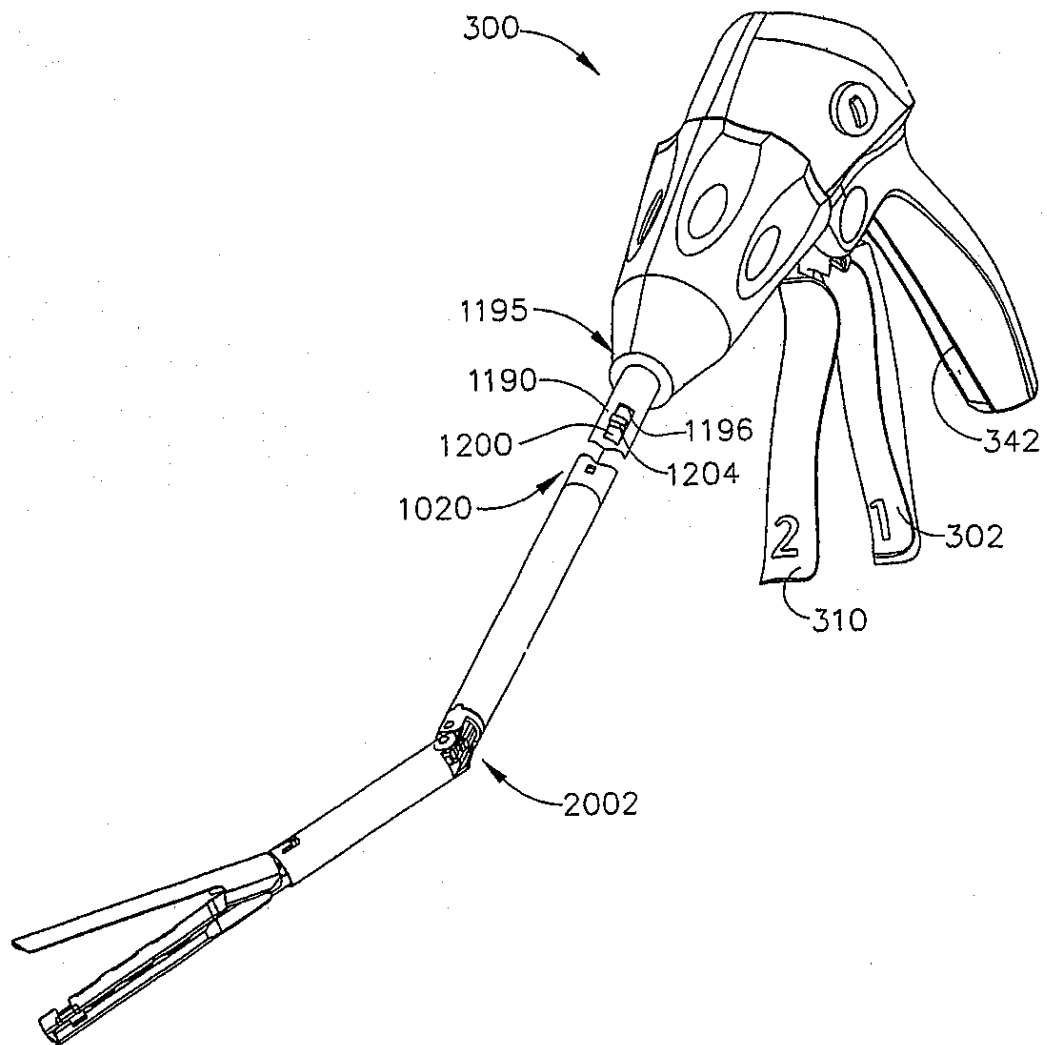
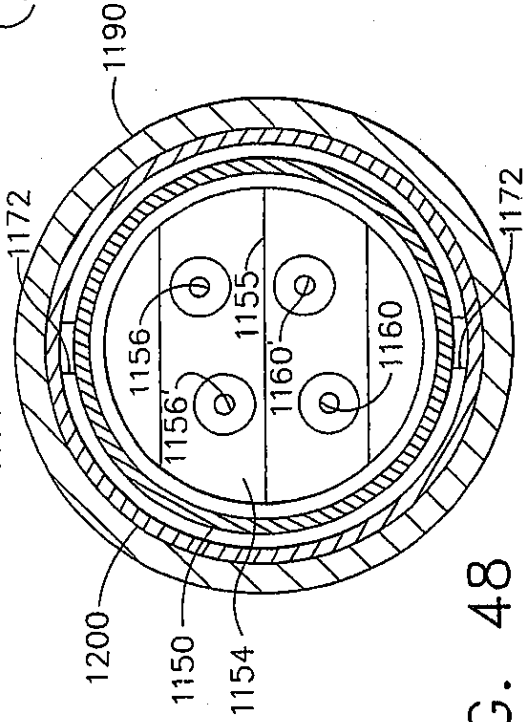
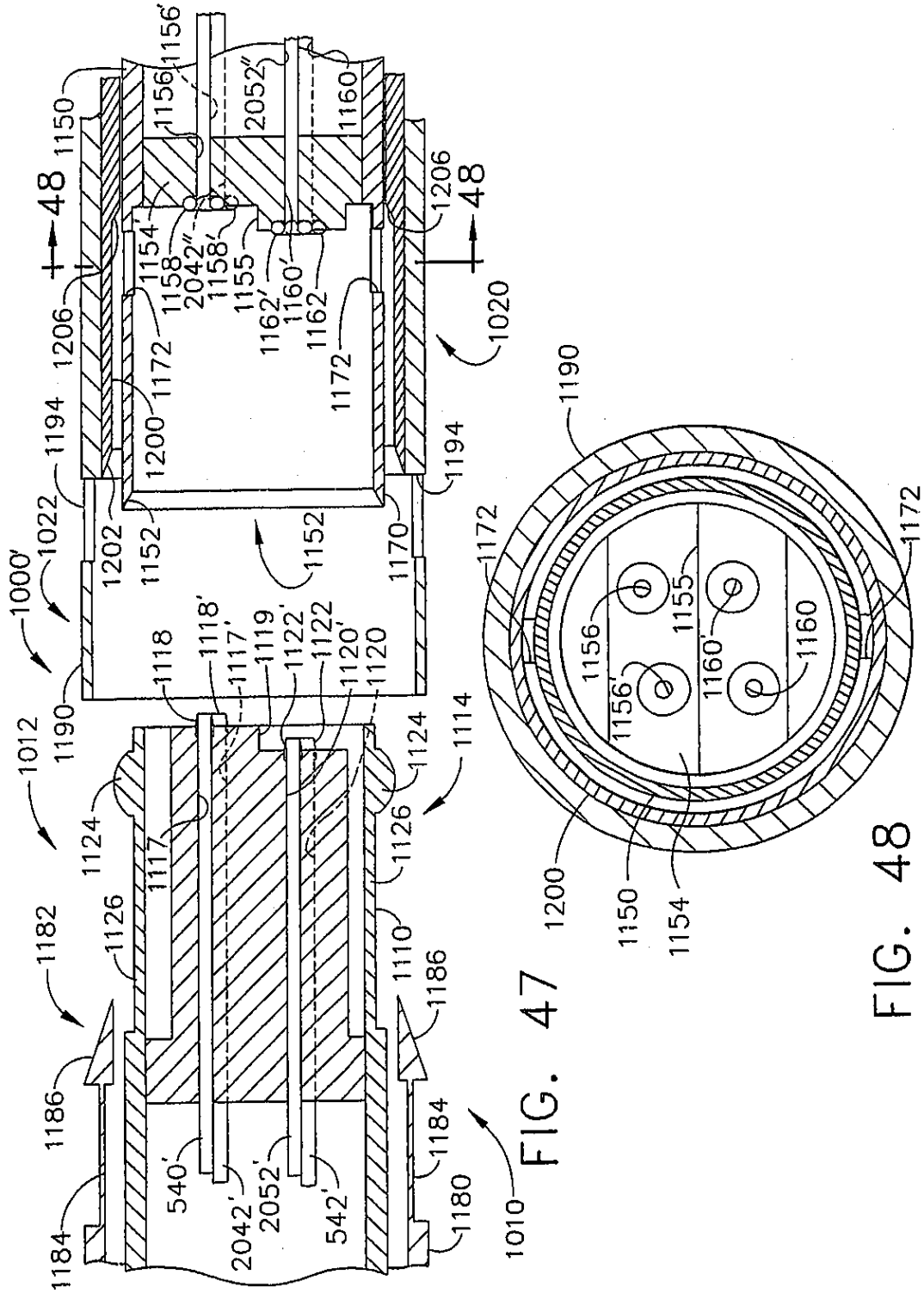


FIG. 46



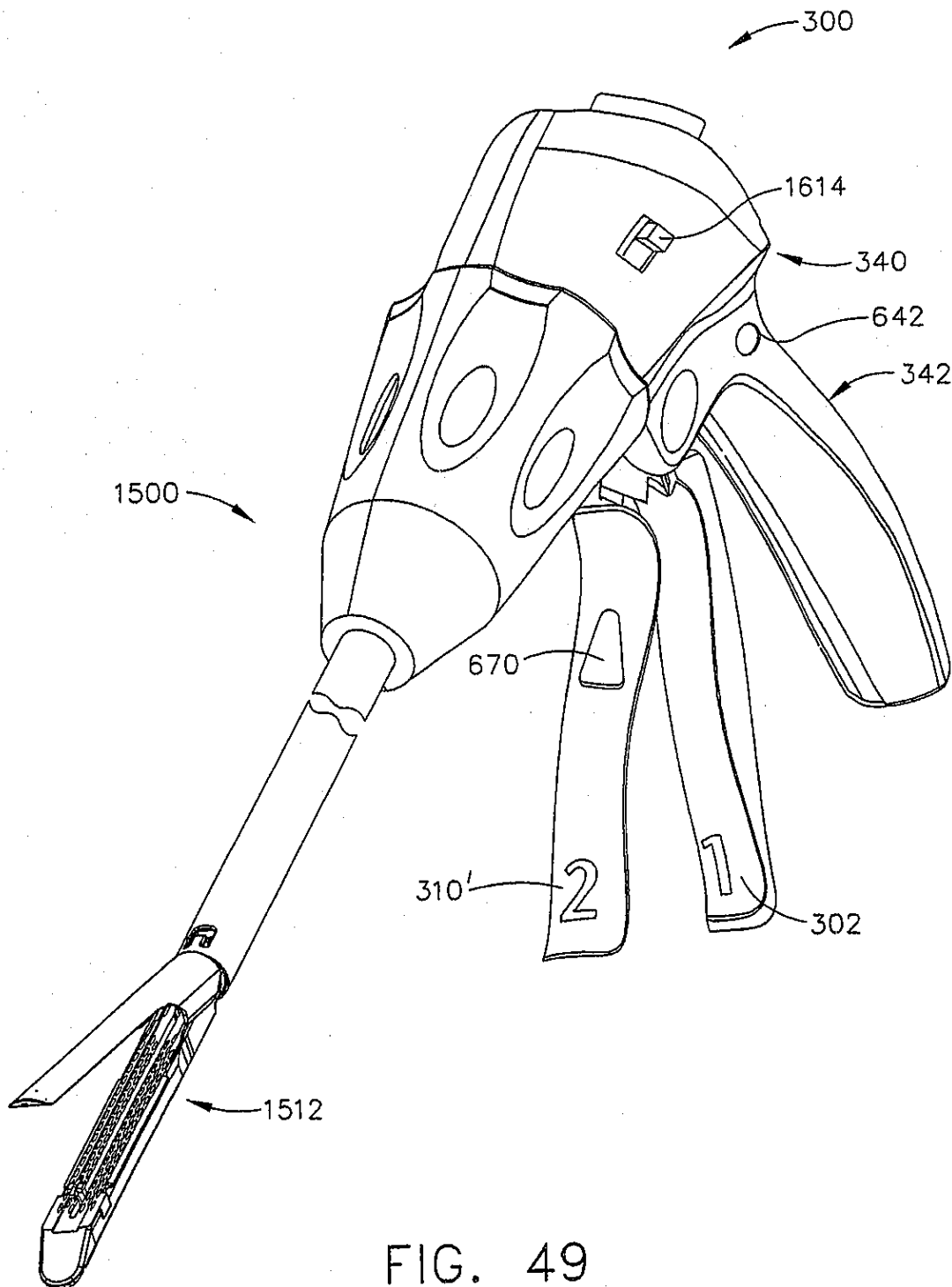


FIG. 49

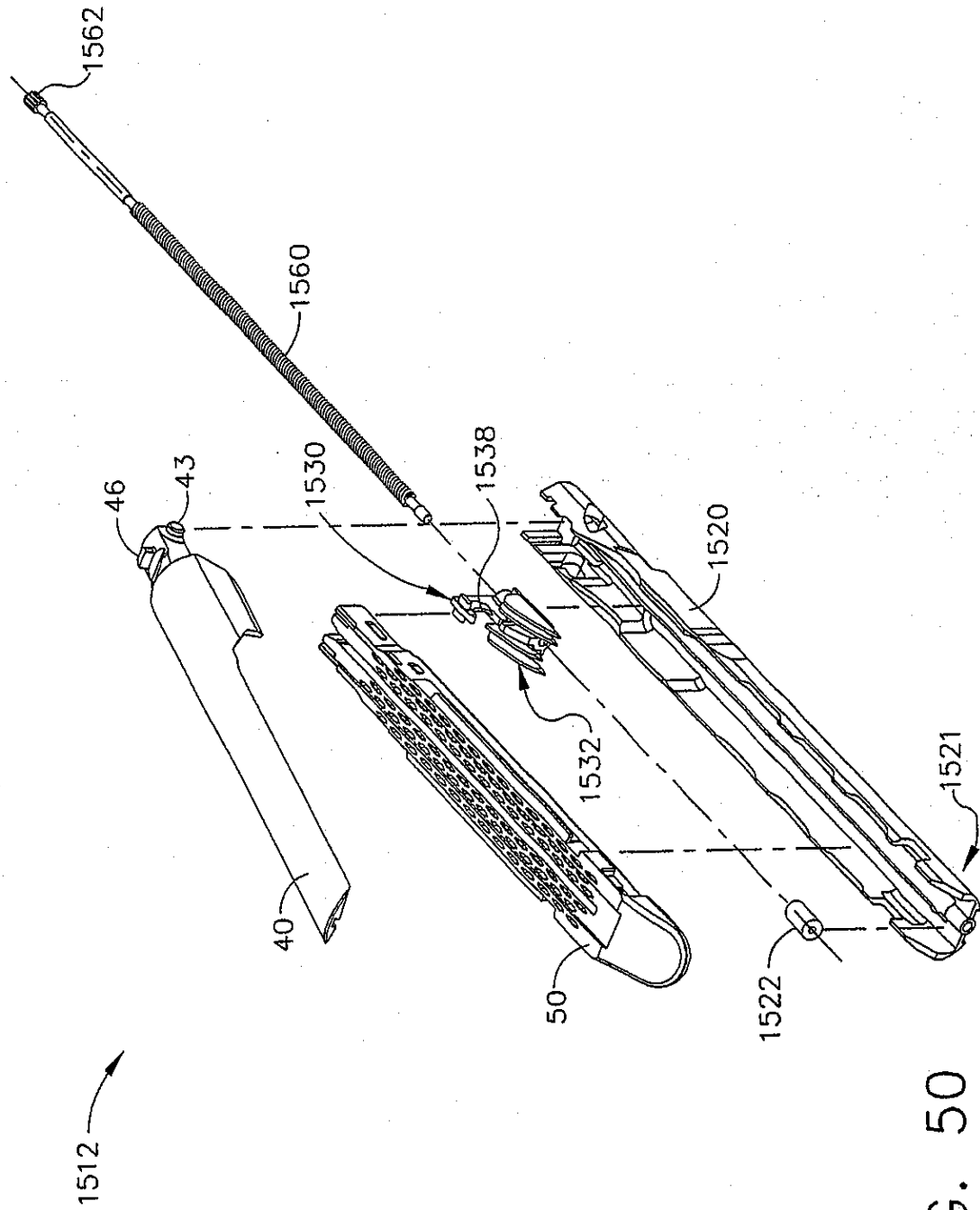


FIG. 50

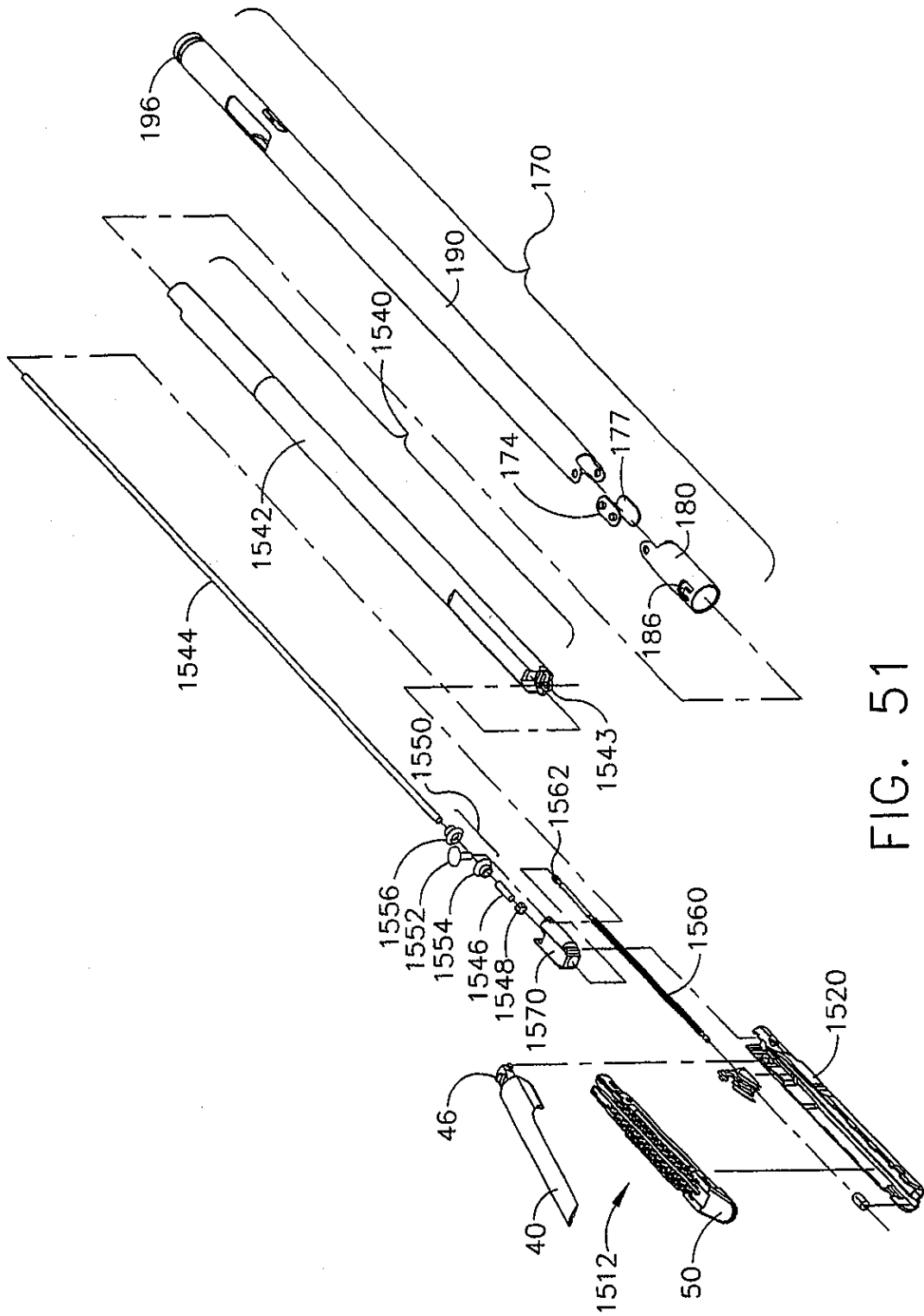


FIG. 51

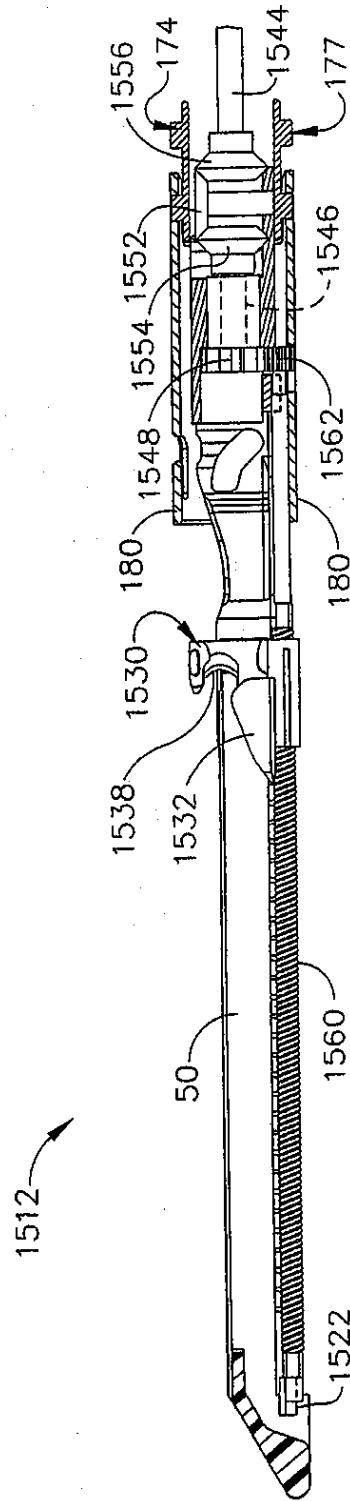


FIG. 52

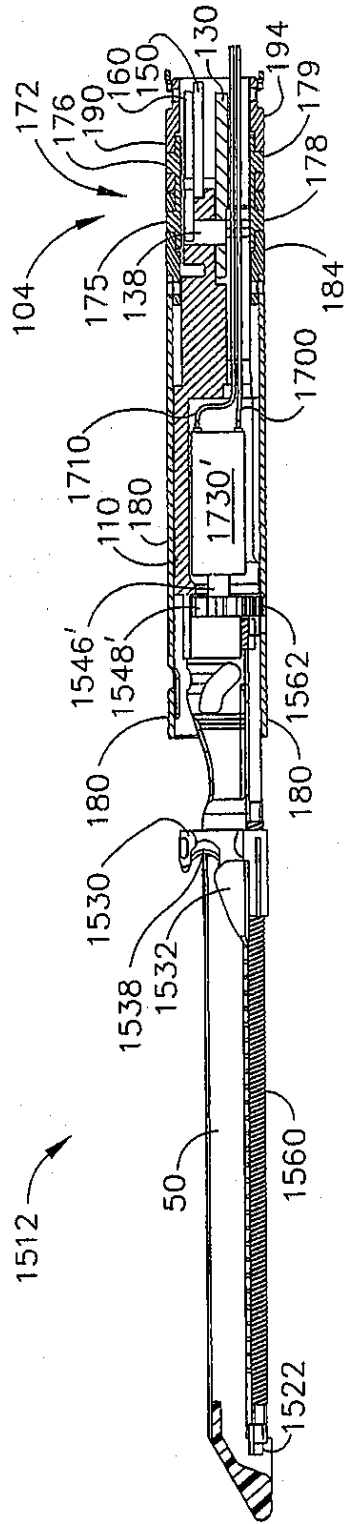


FIG. 52A

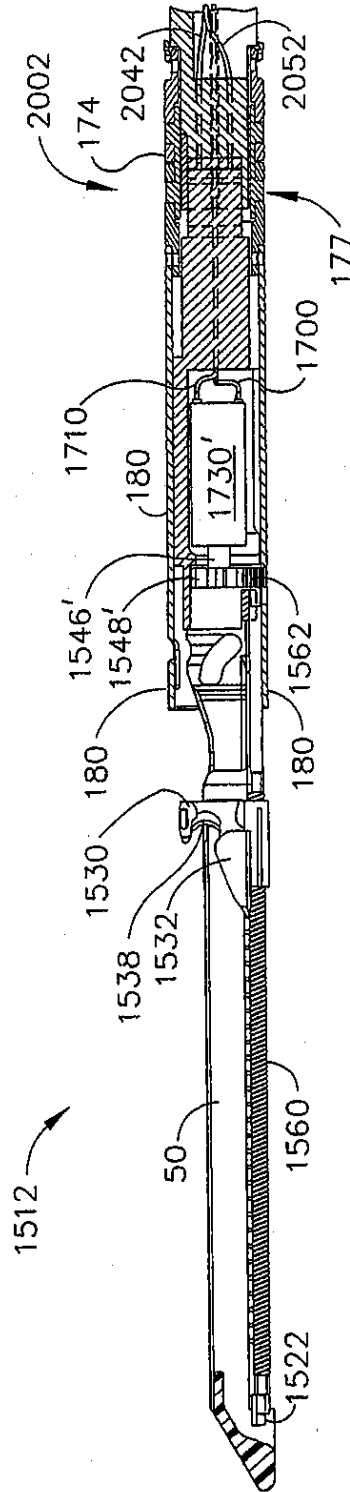


FIG. 52B

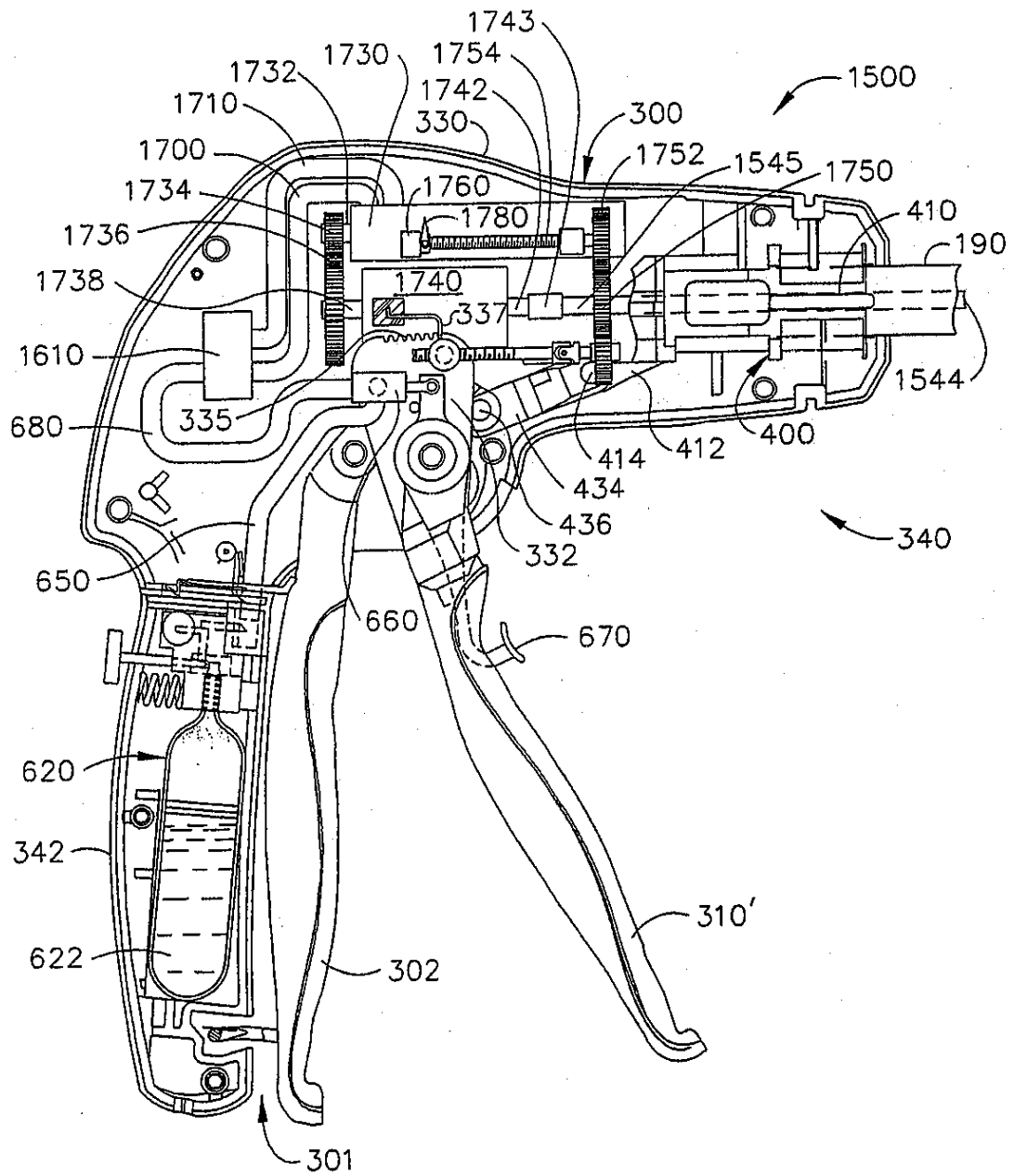


FIG. 53



FIG. 53A



FIG. 54

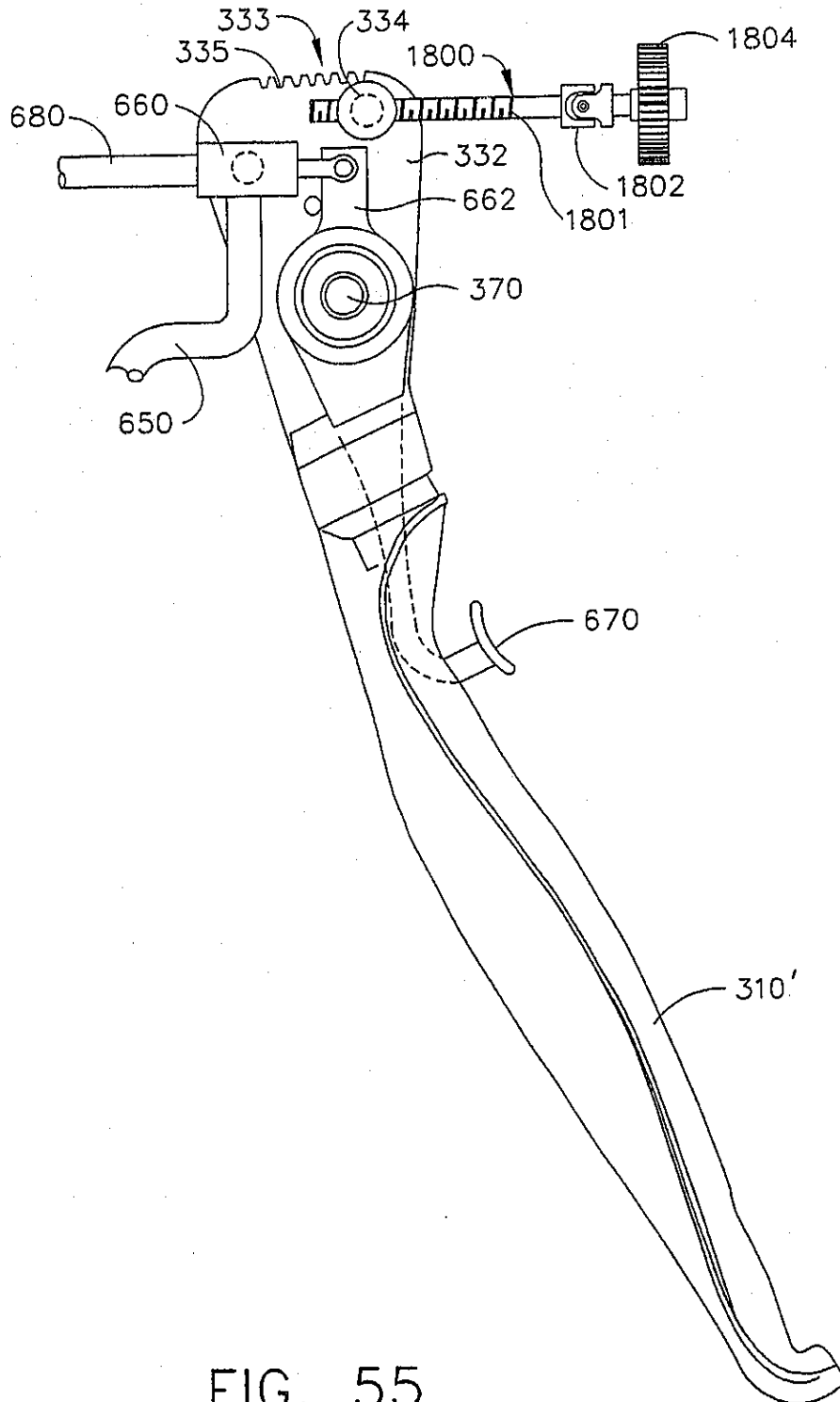
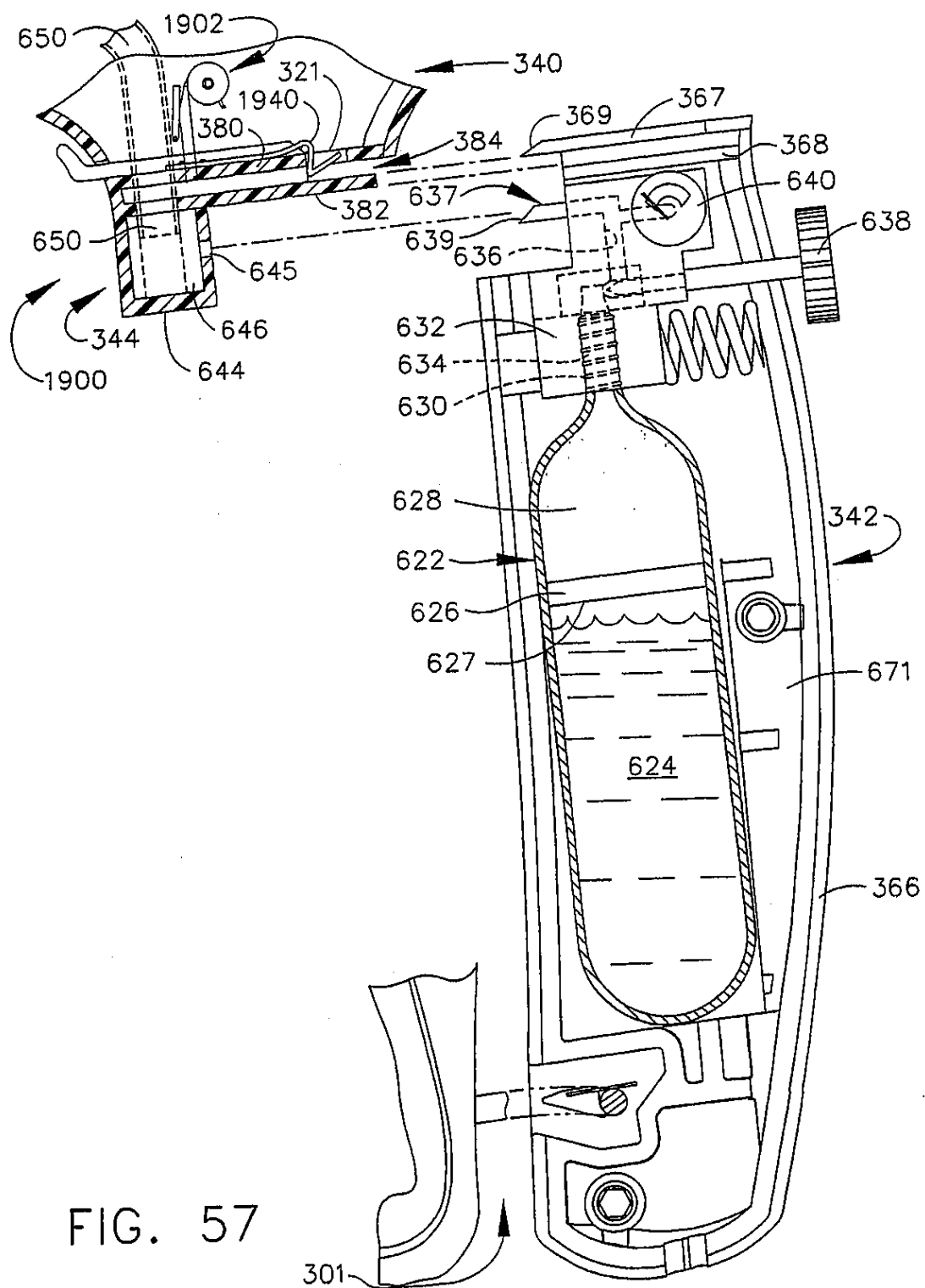


FIG. 55



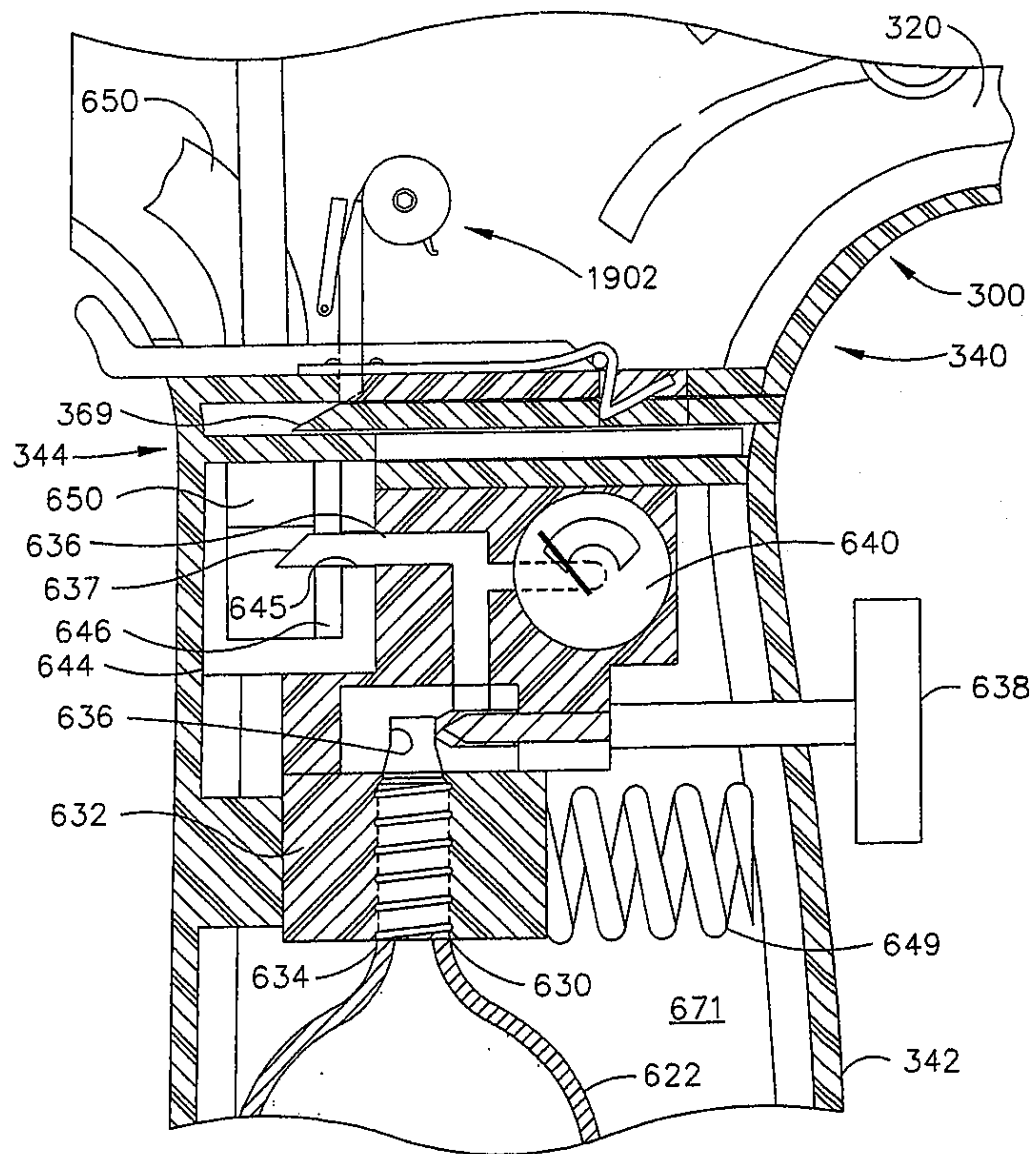
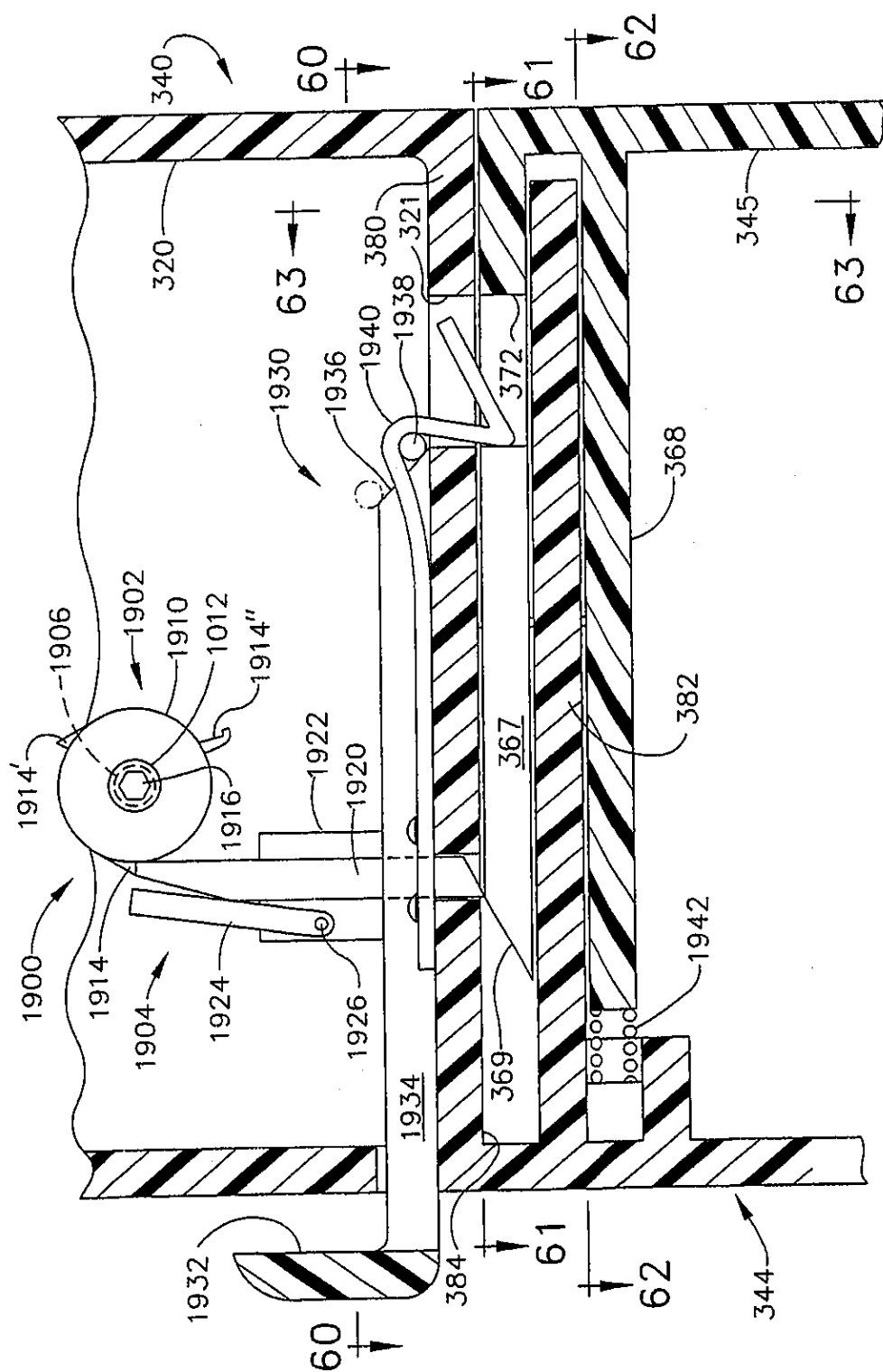


FIG. 58



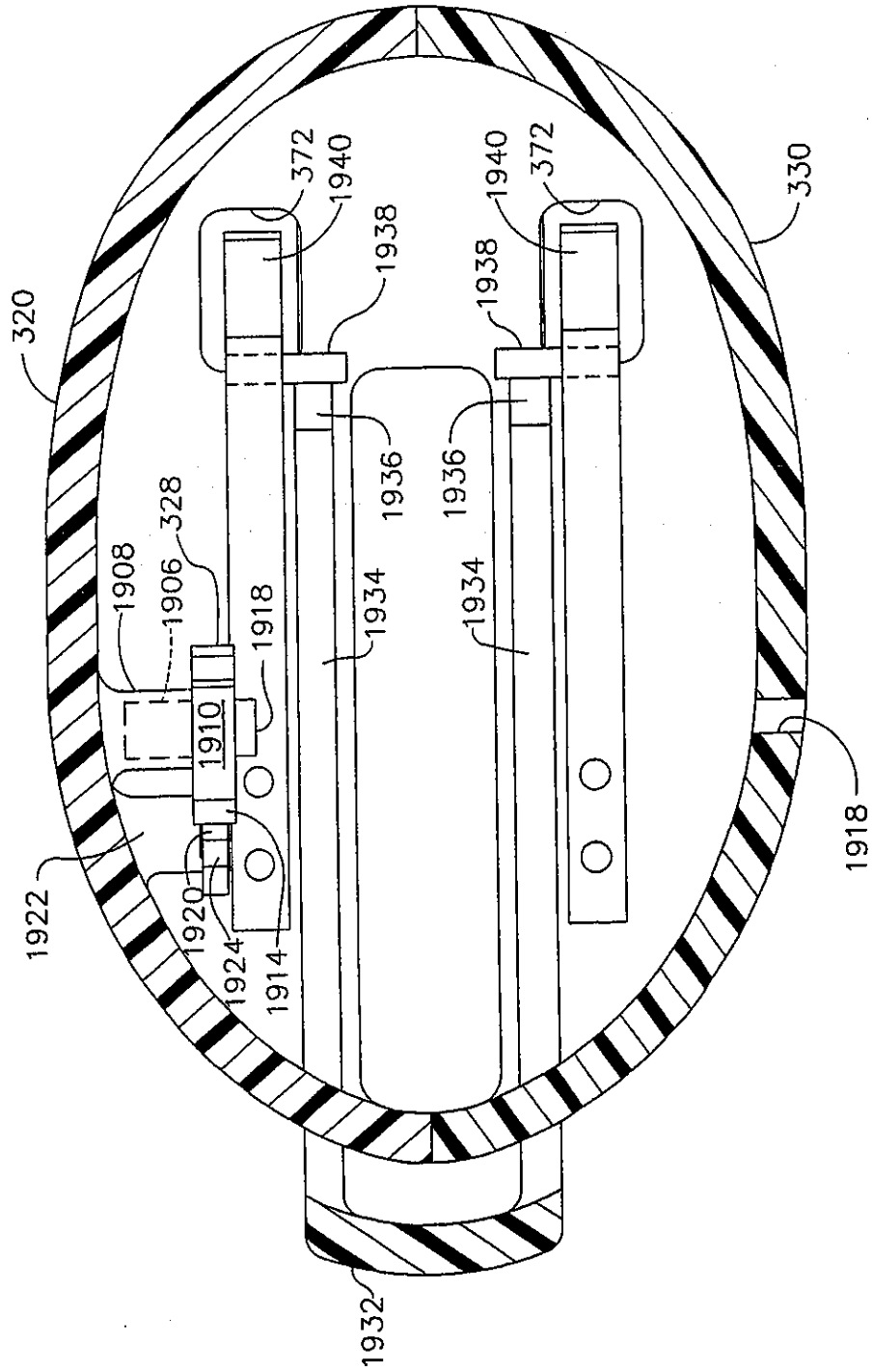


FIG. 60

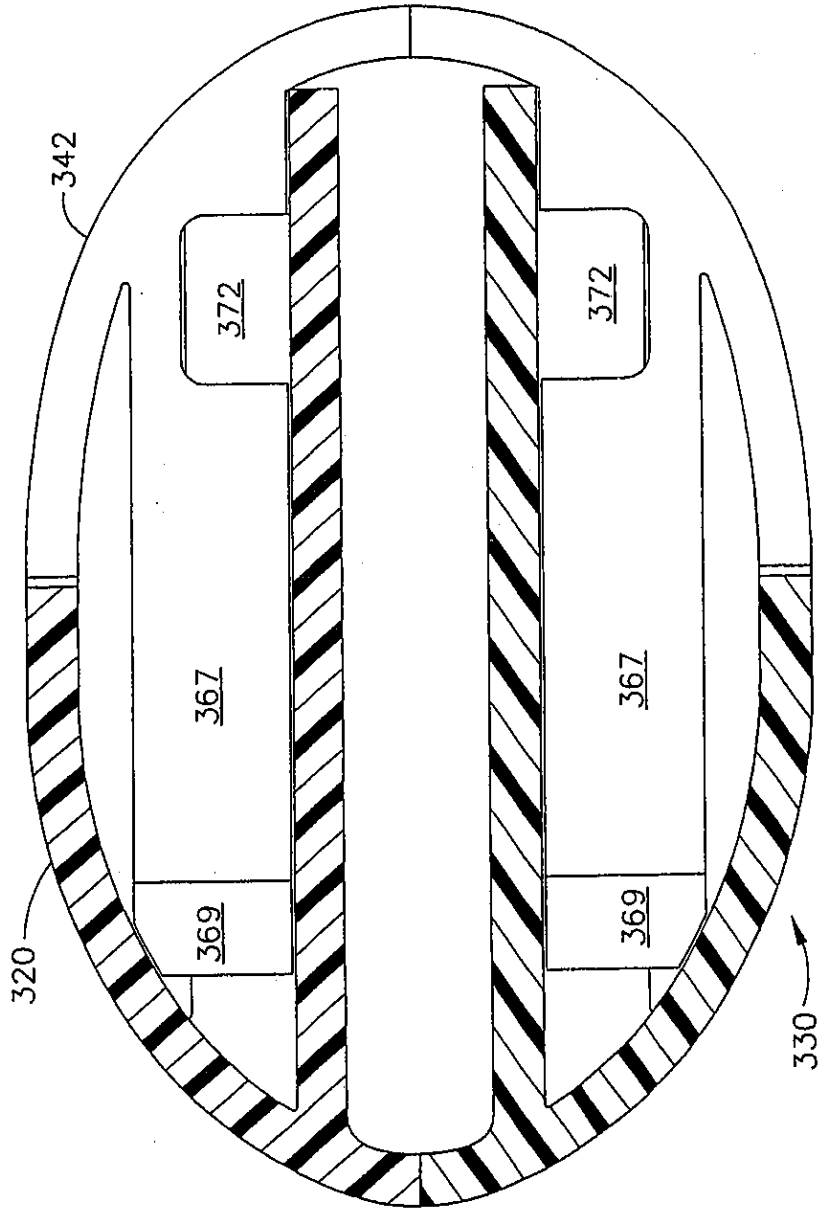


FIG. 61

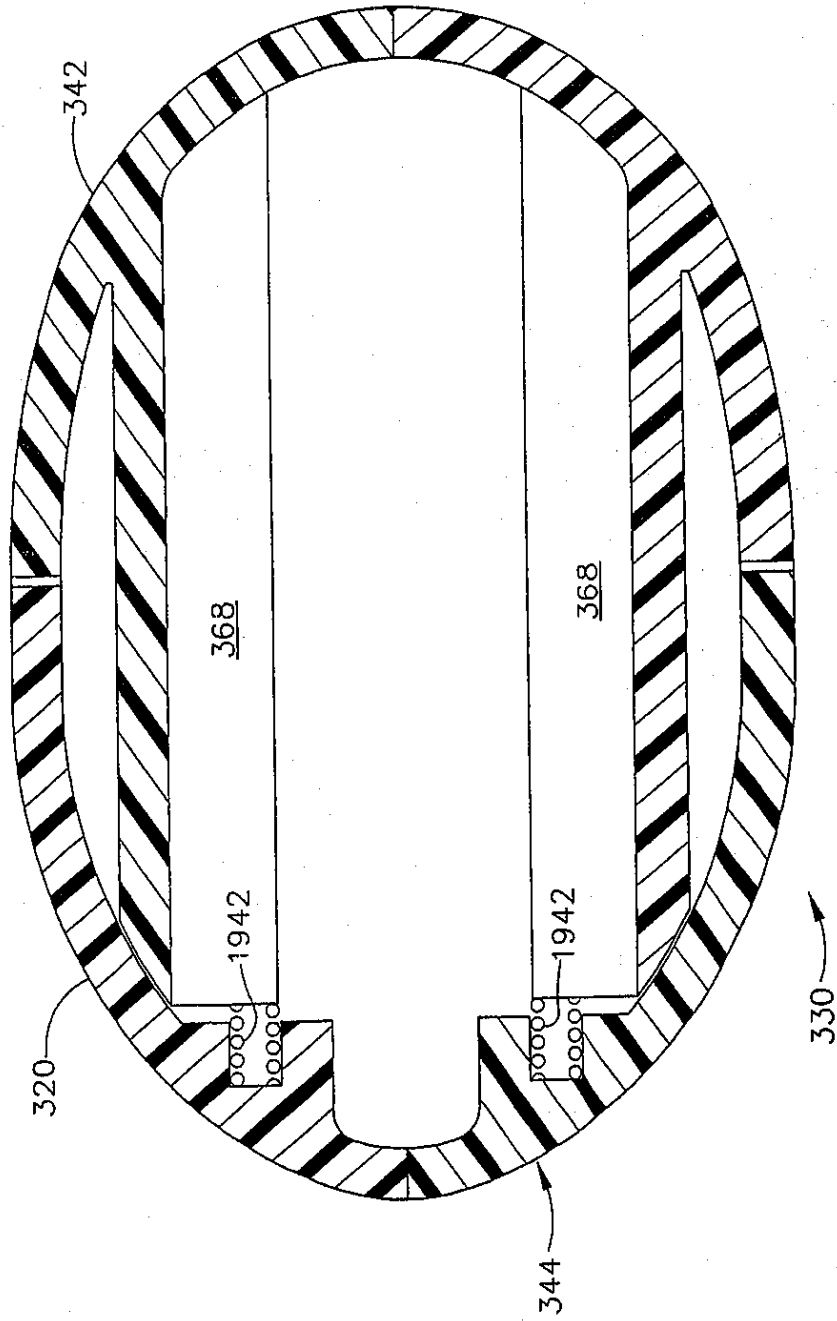


FIG. 62

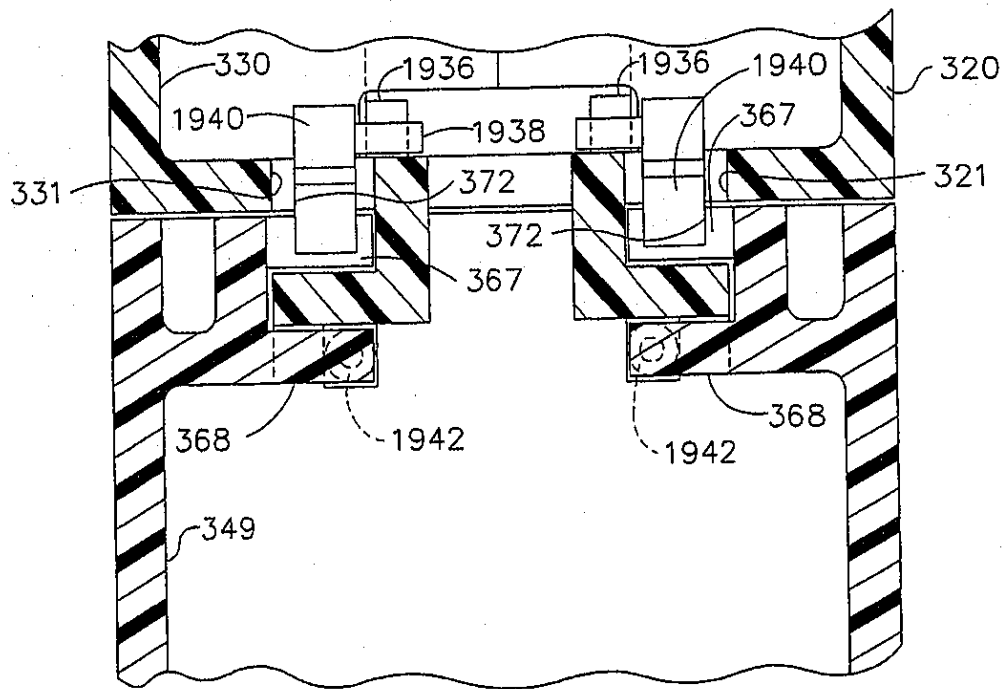


FIG. 63

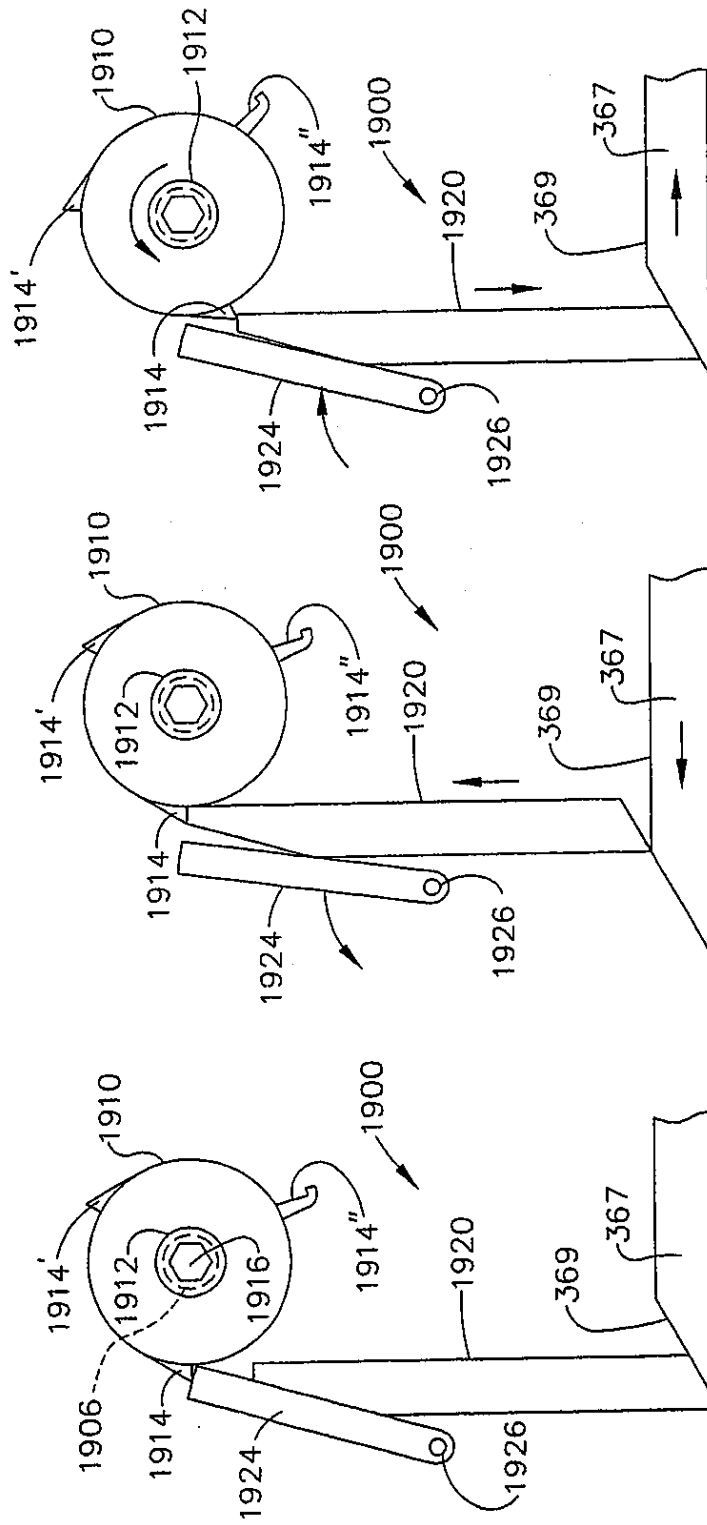


FIG. 66

FIG. 65

FIG. 64

164

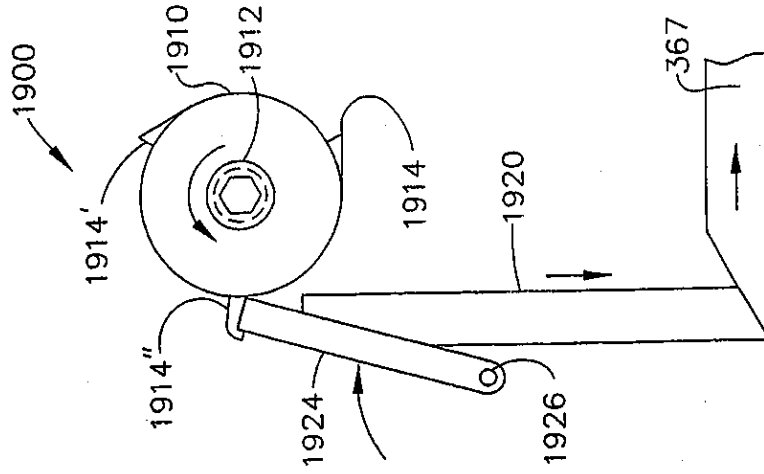


FIG. 67

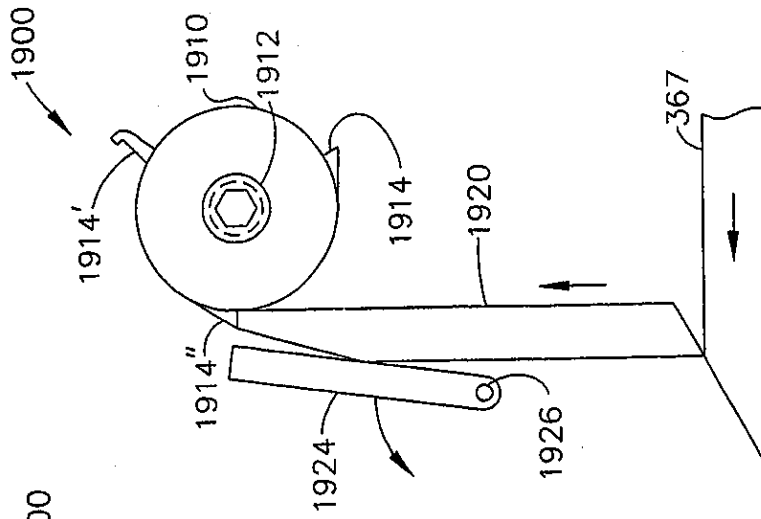


FIG. 68

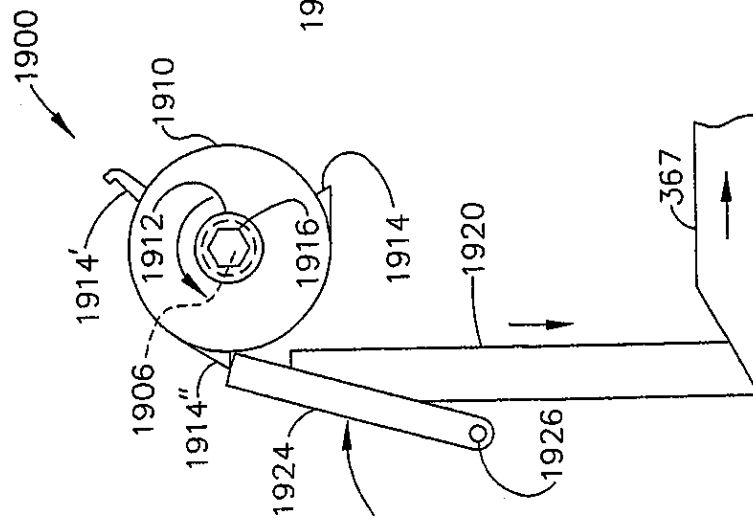


FIG. 69

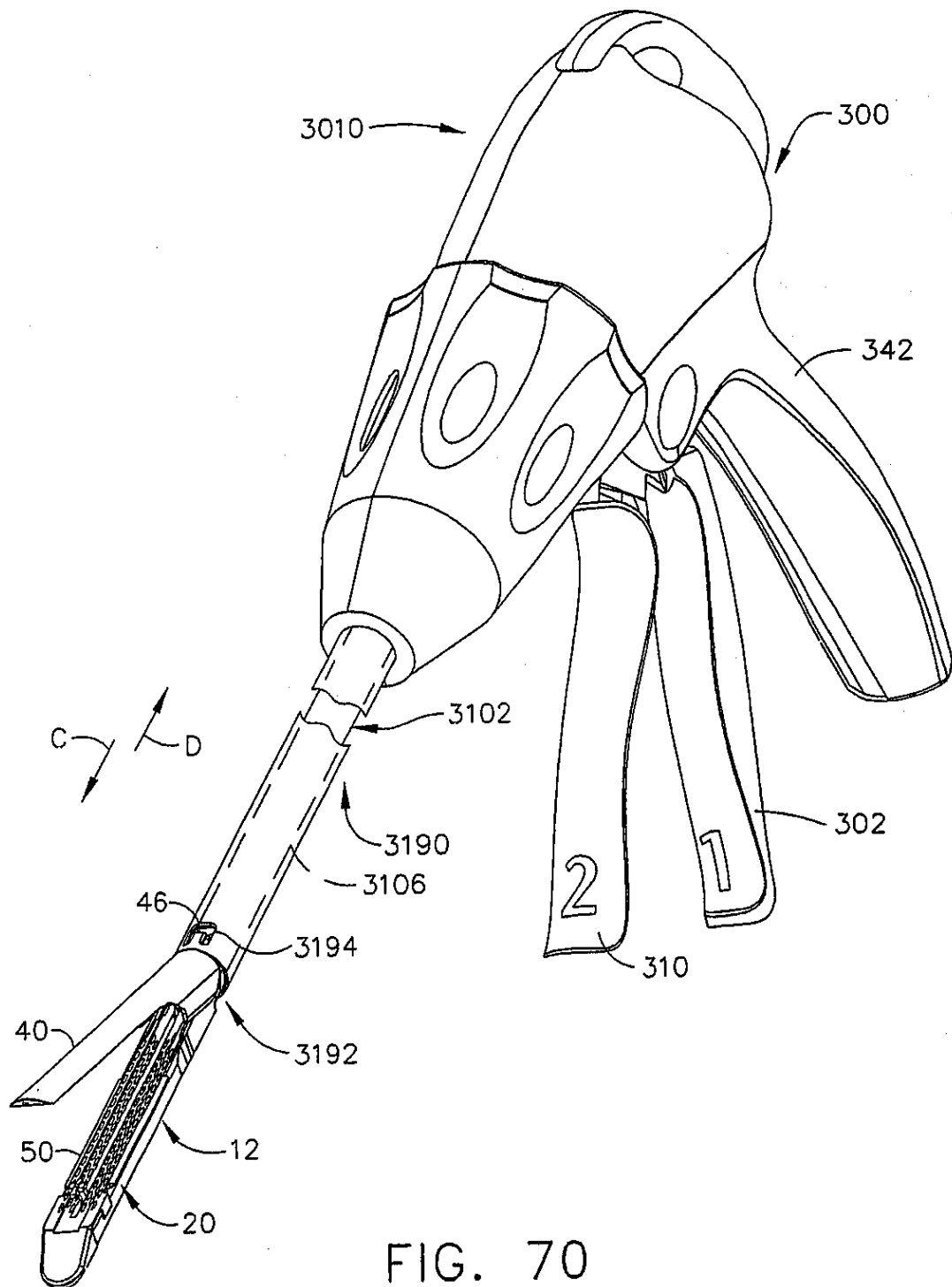


FIG. 70

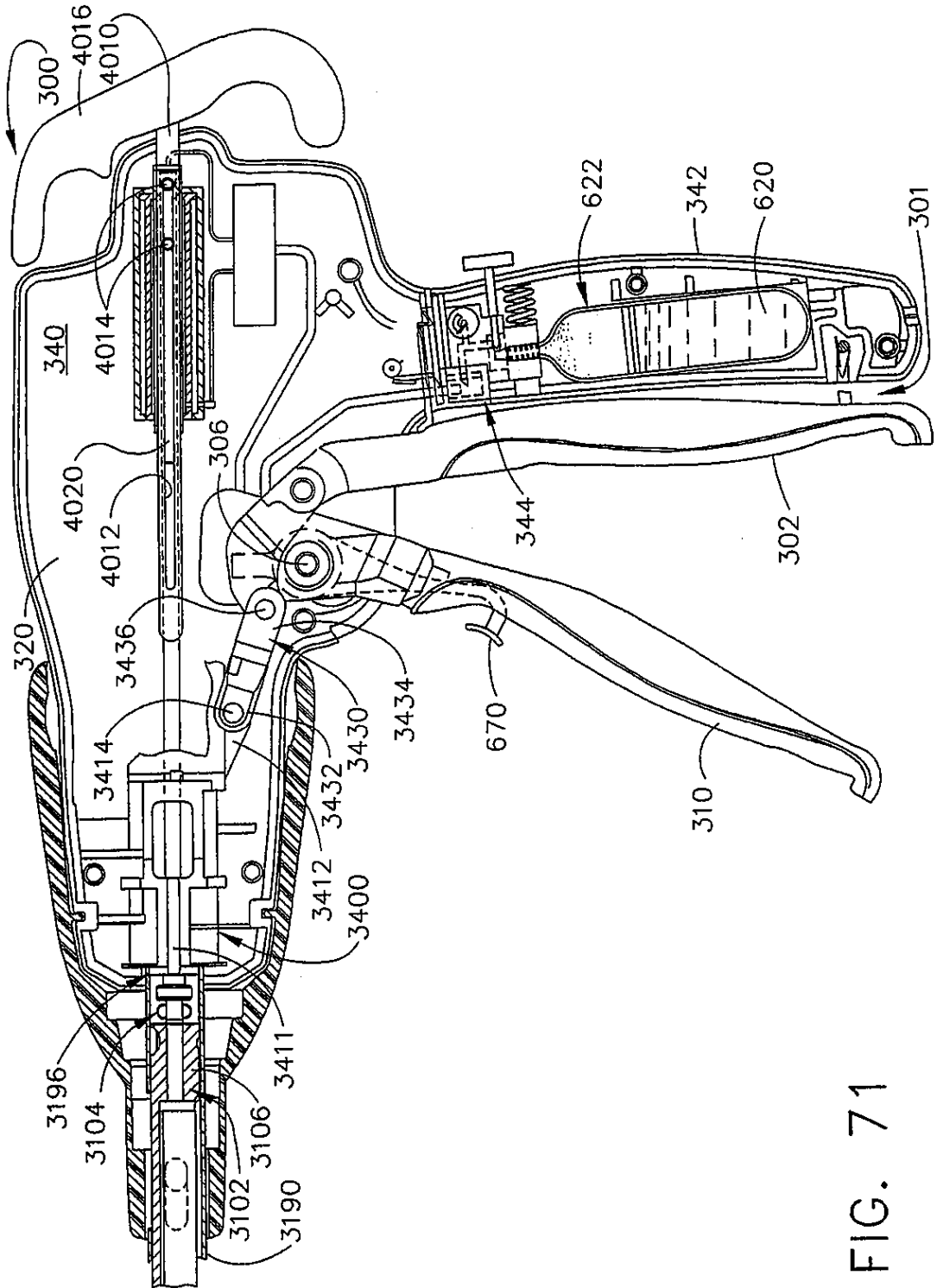
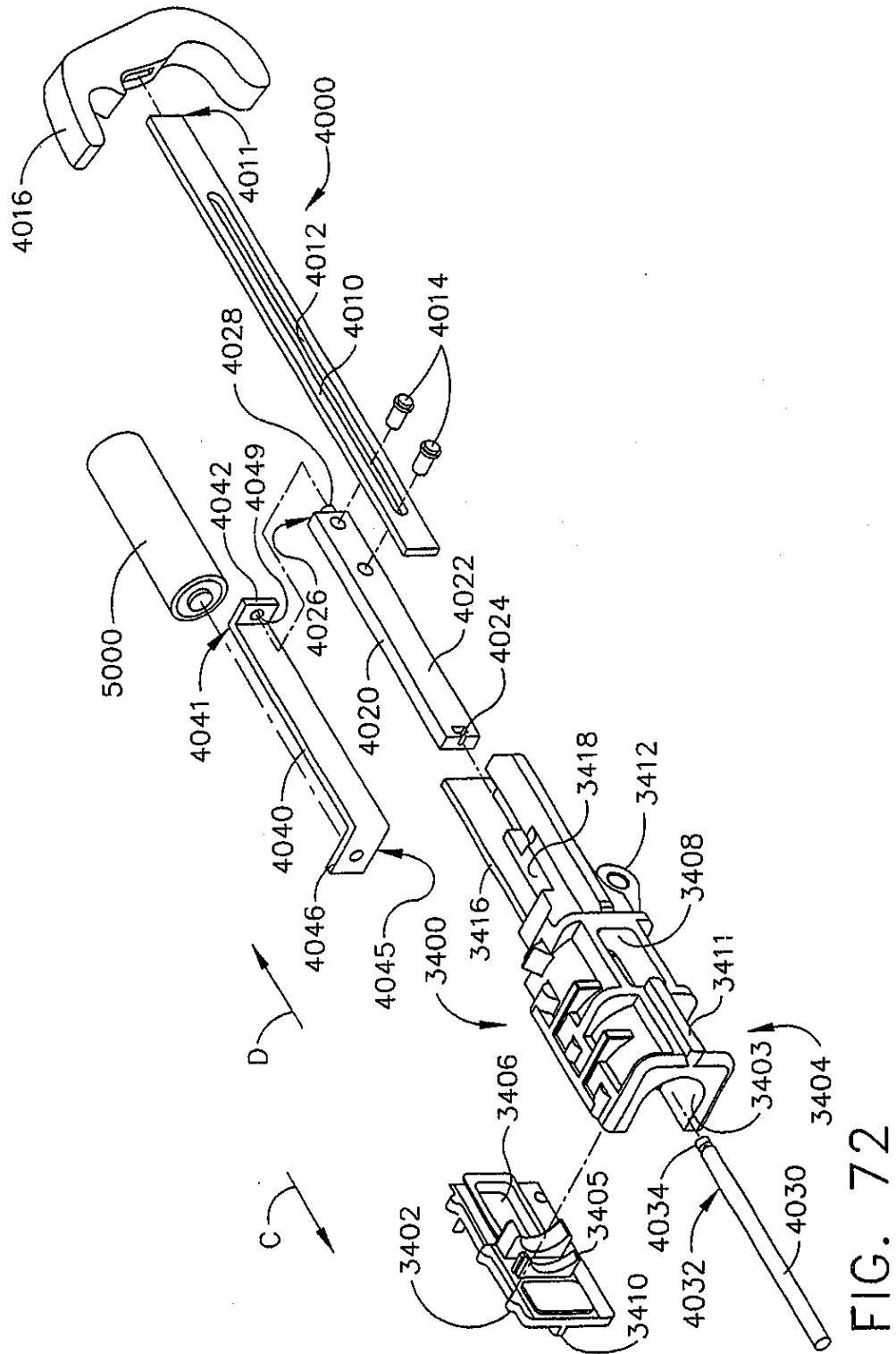


FIG. 71



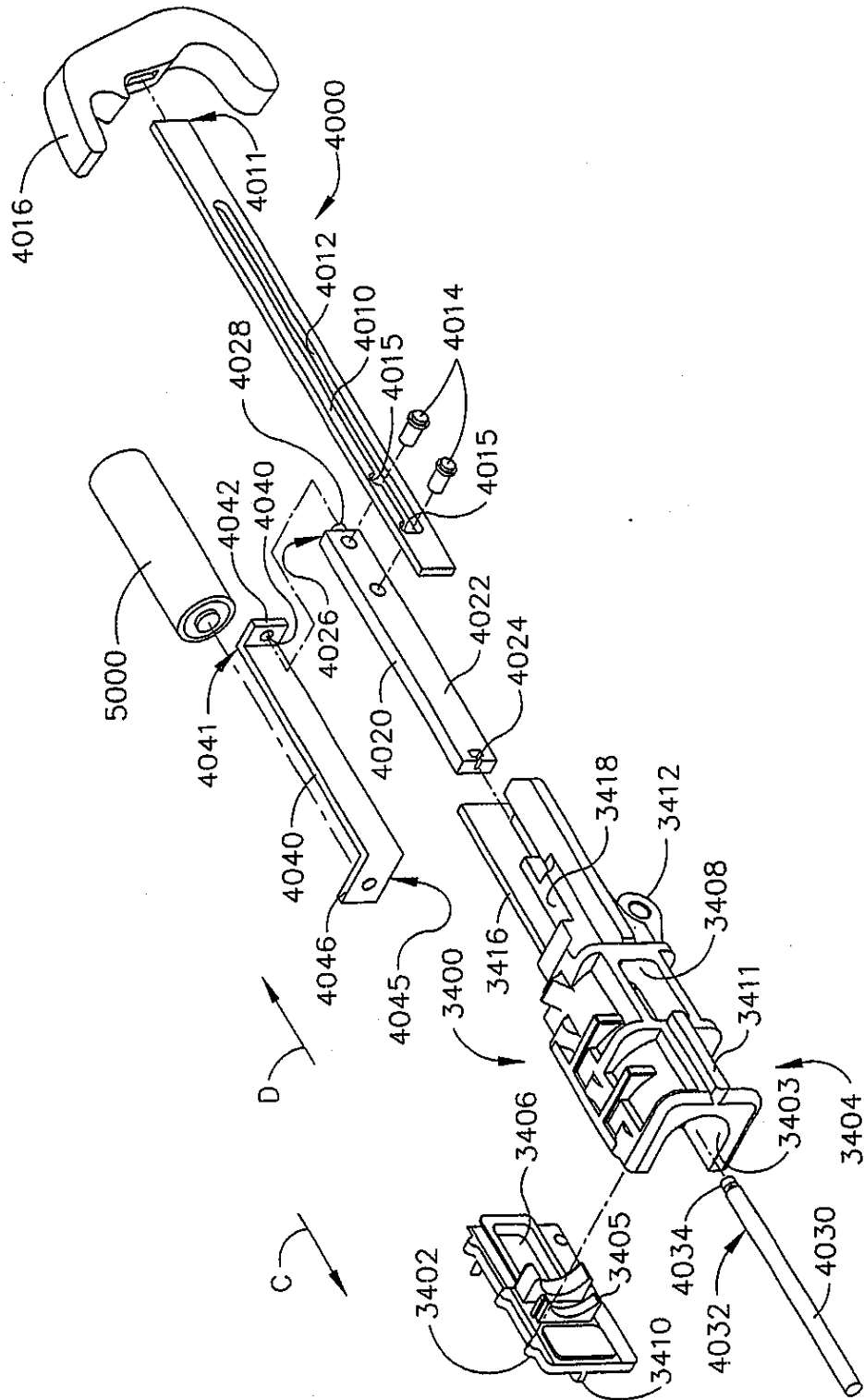


FIG. 72A

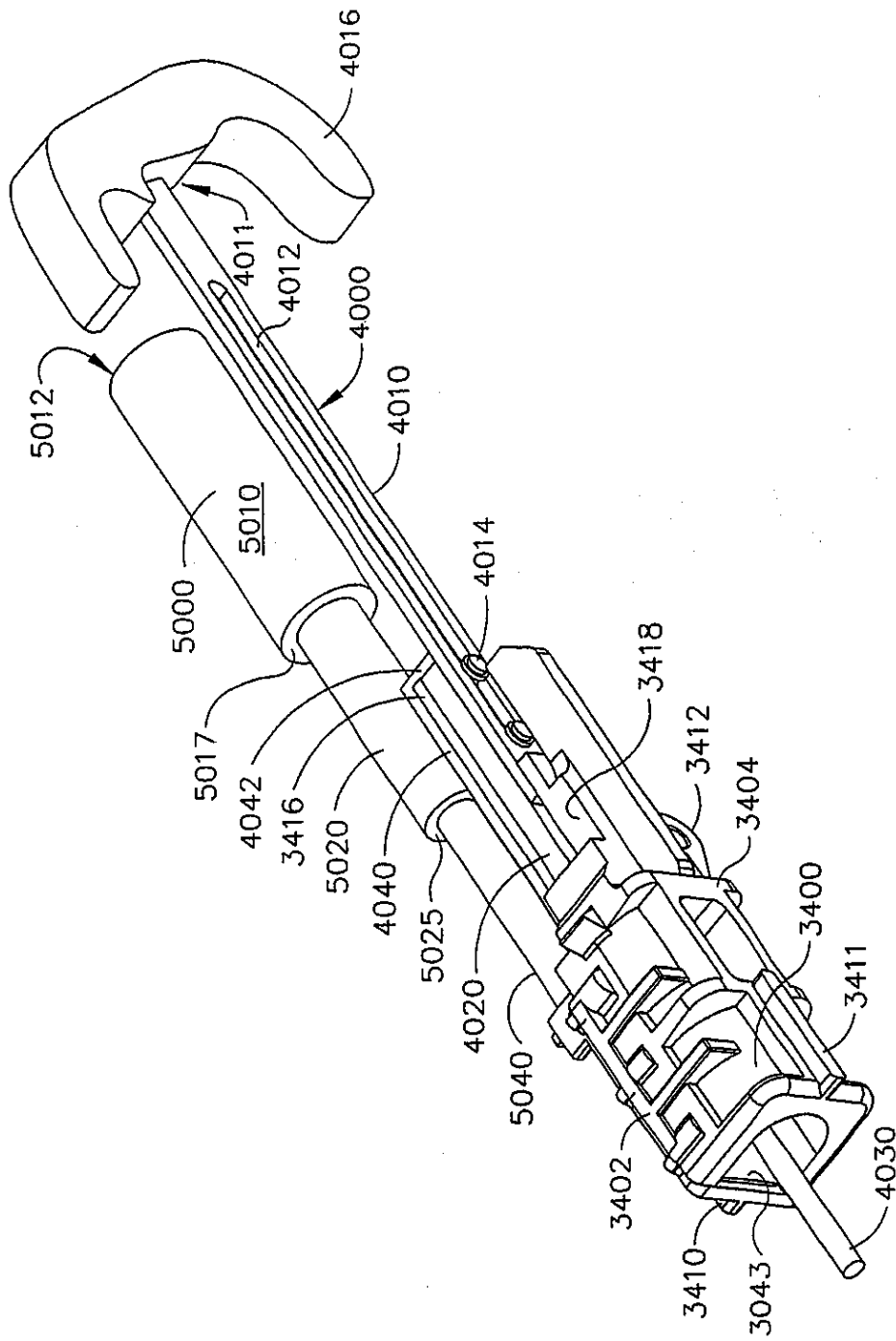
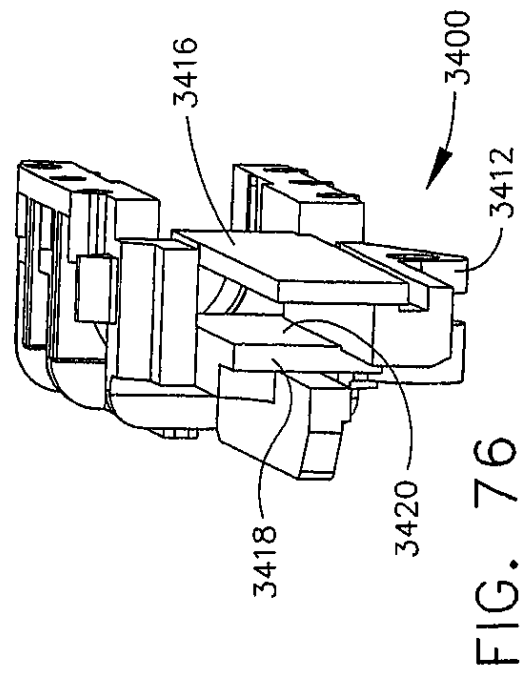
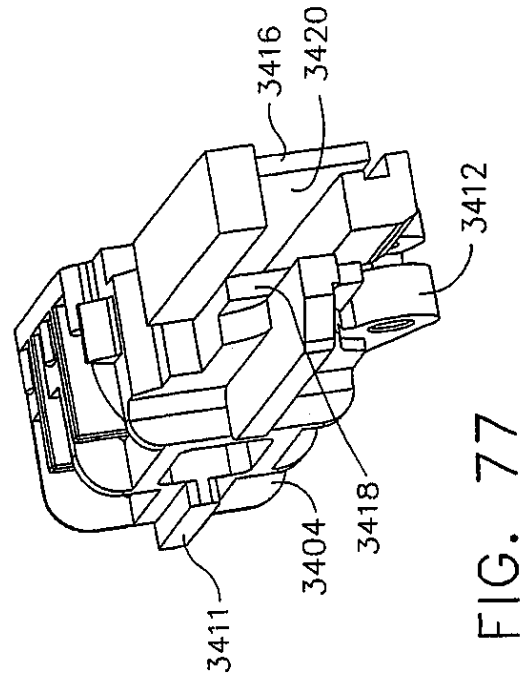
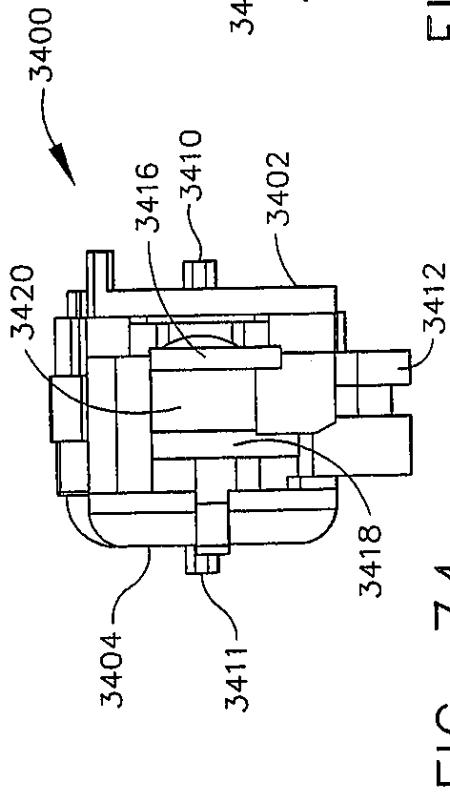
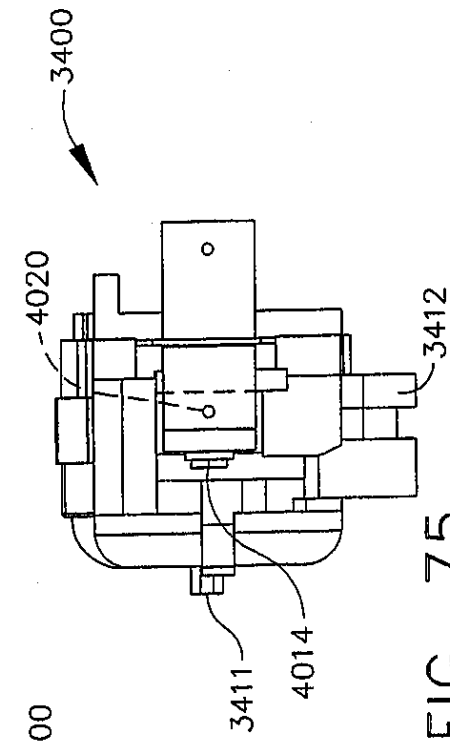


FIG. 73



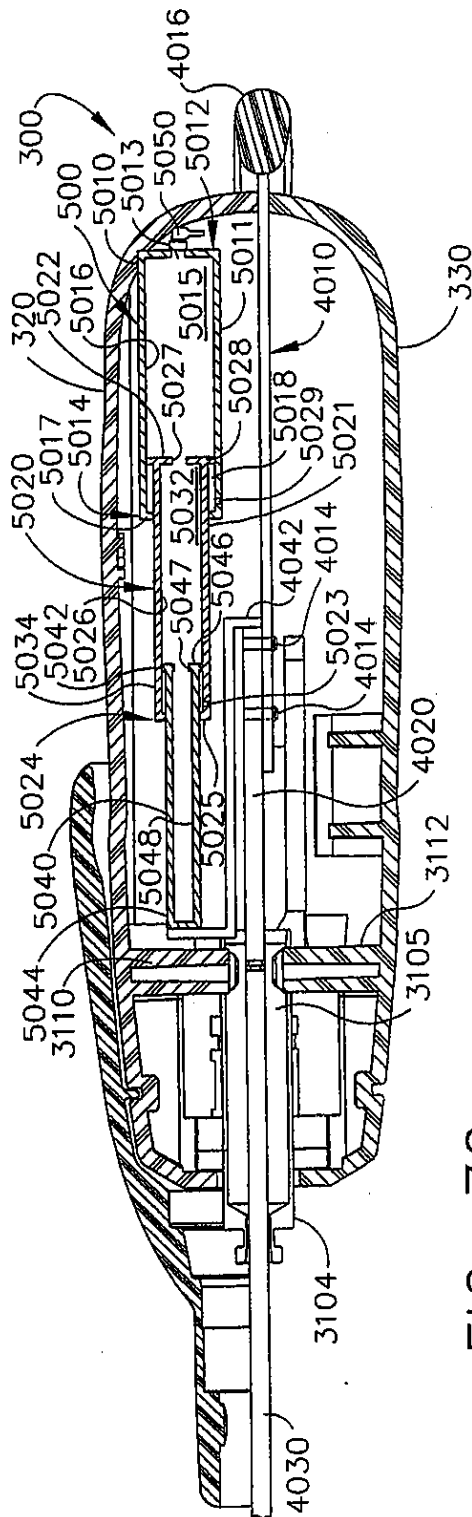


FIG. 79

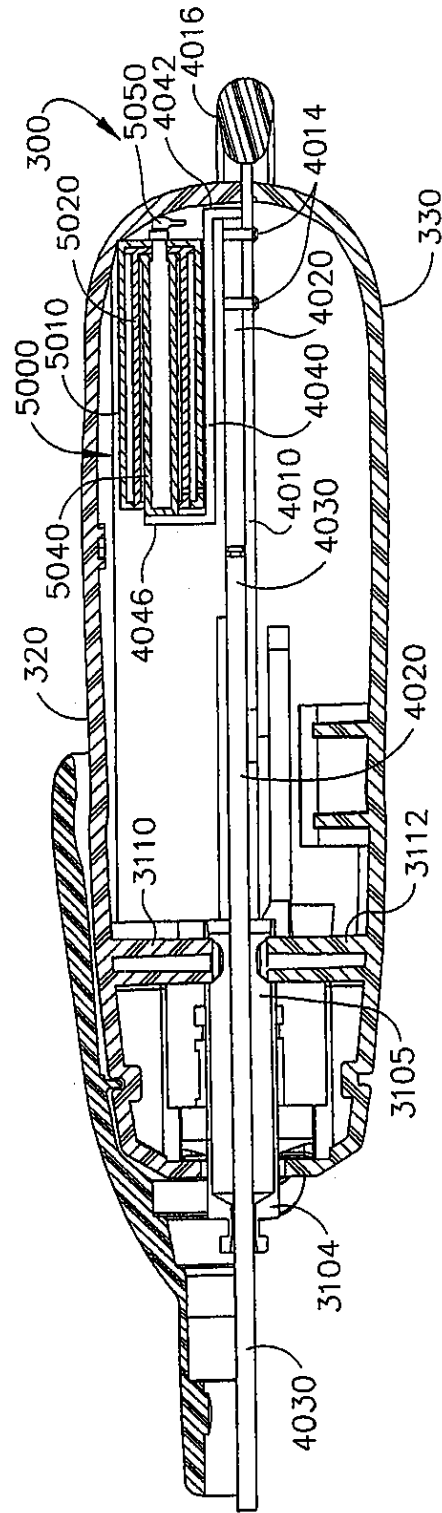


FIG. 80



174

69/72

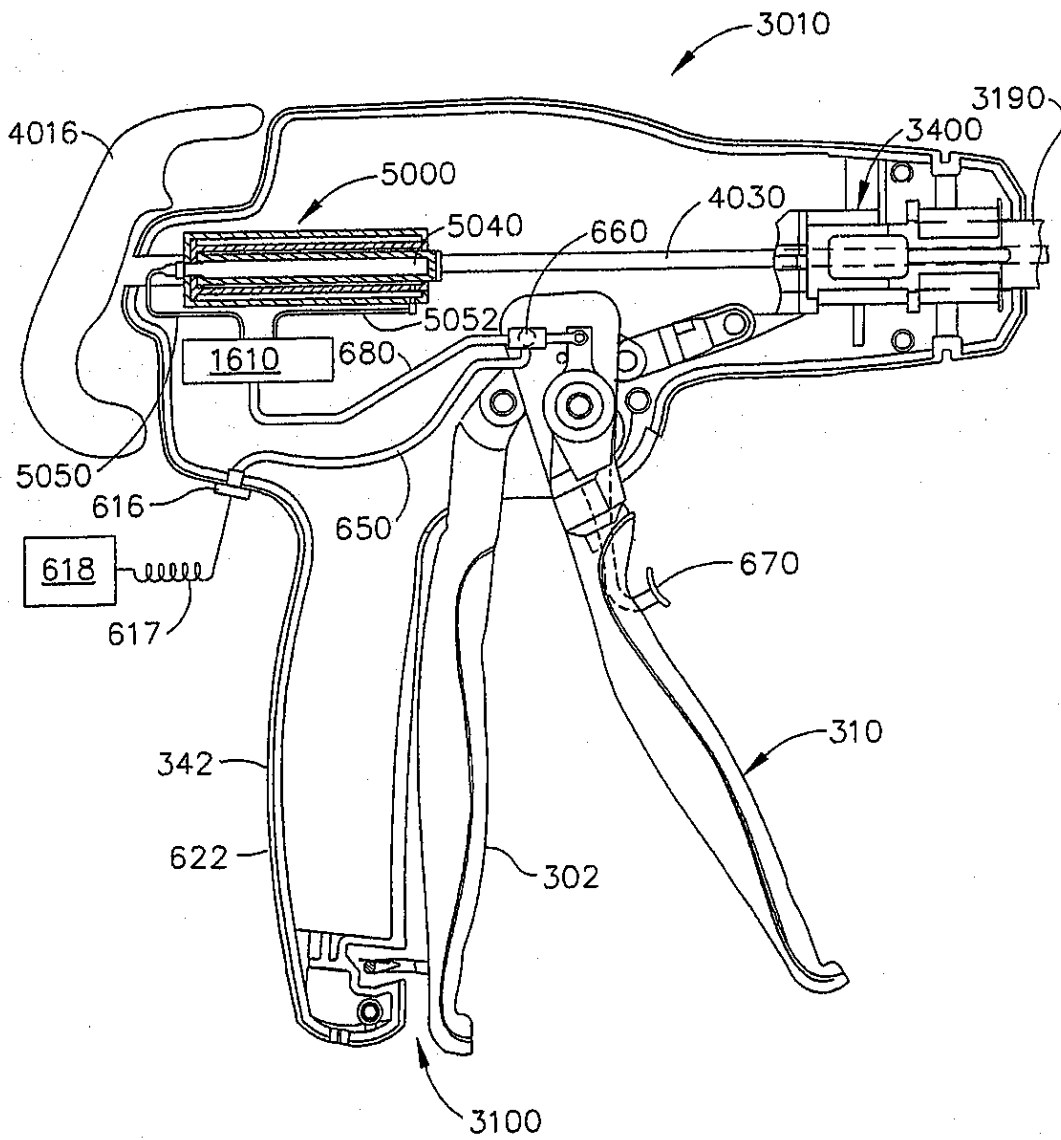


FIG. 81A

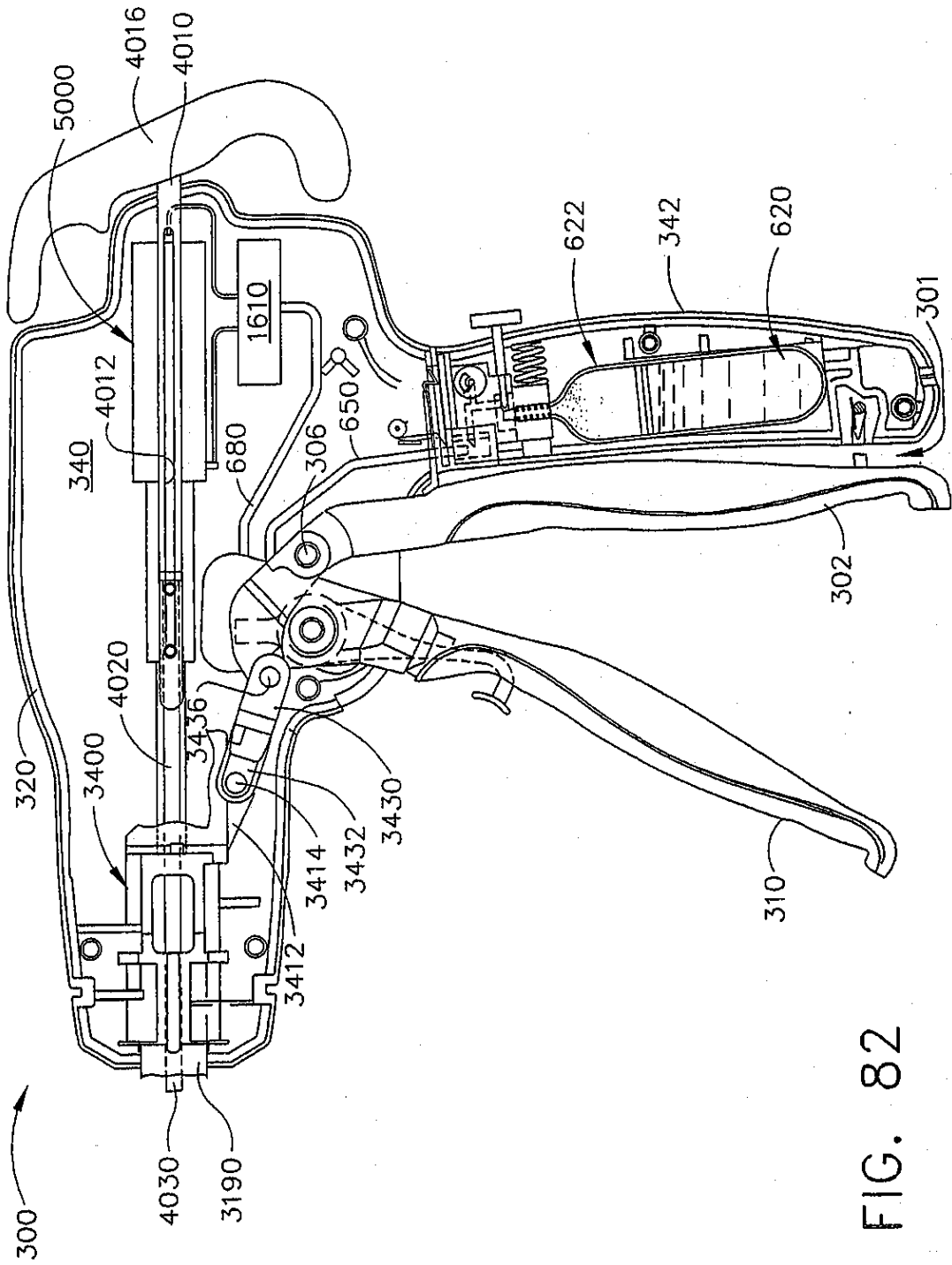


FIG. 82

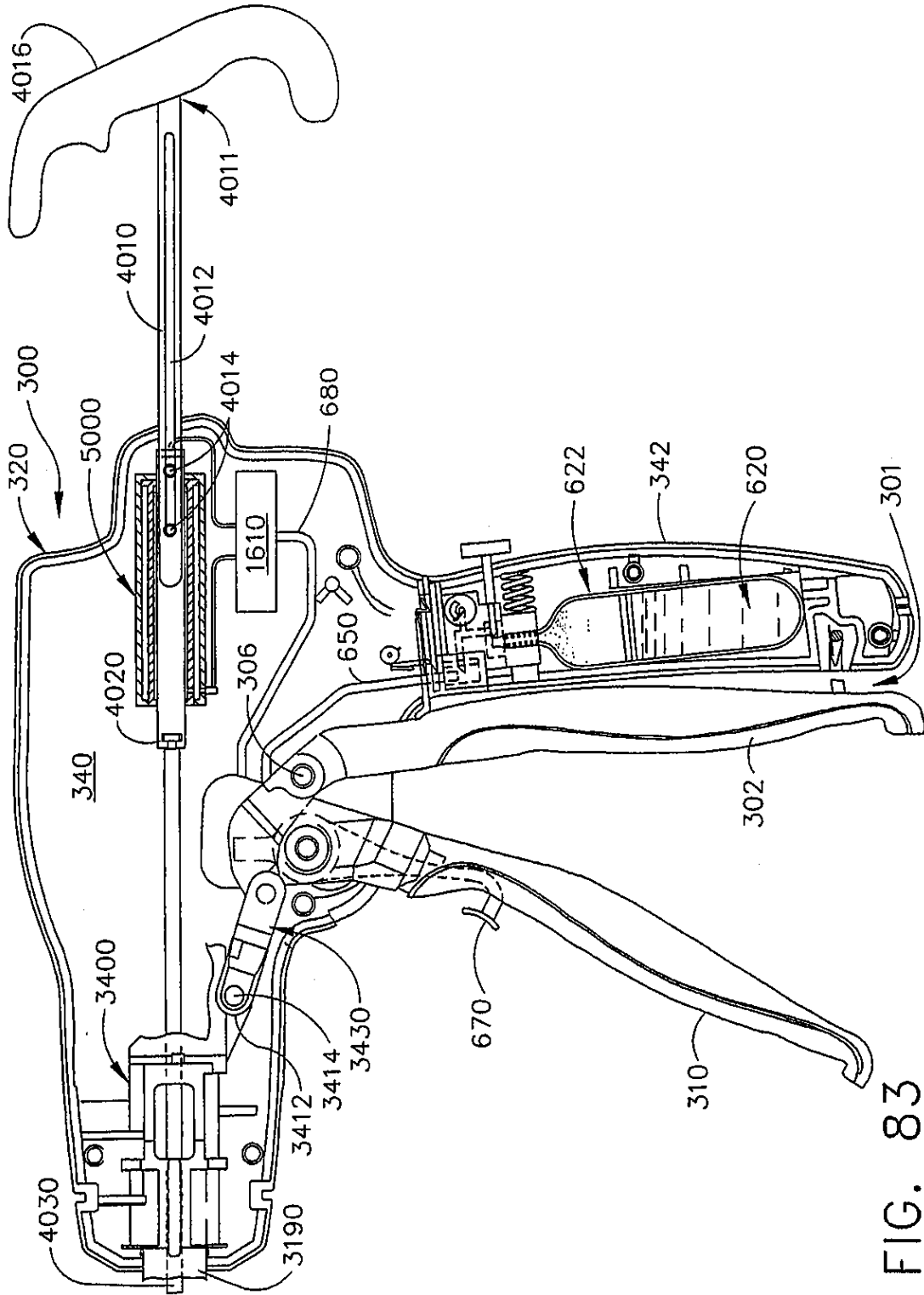
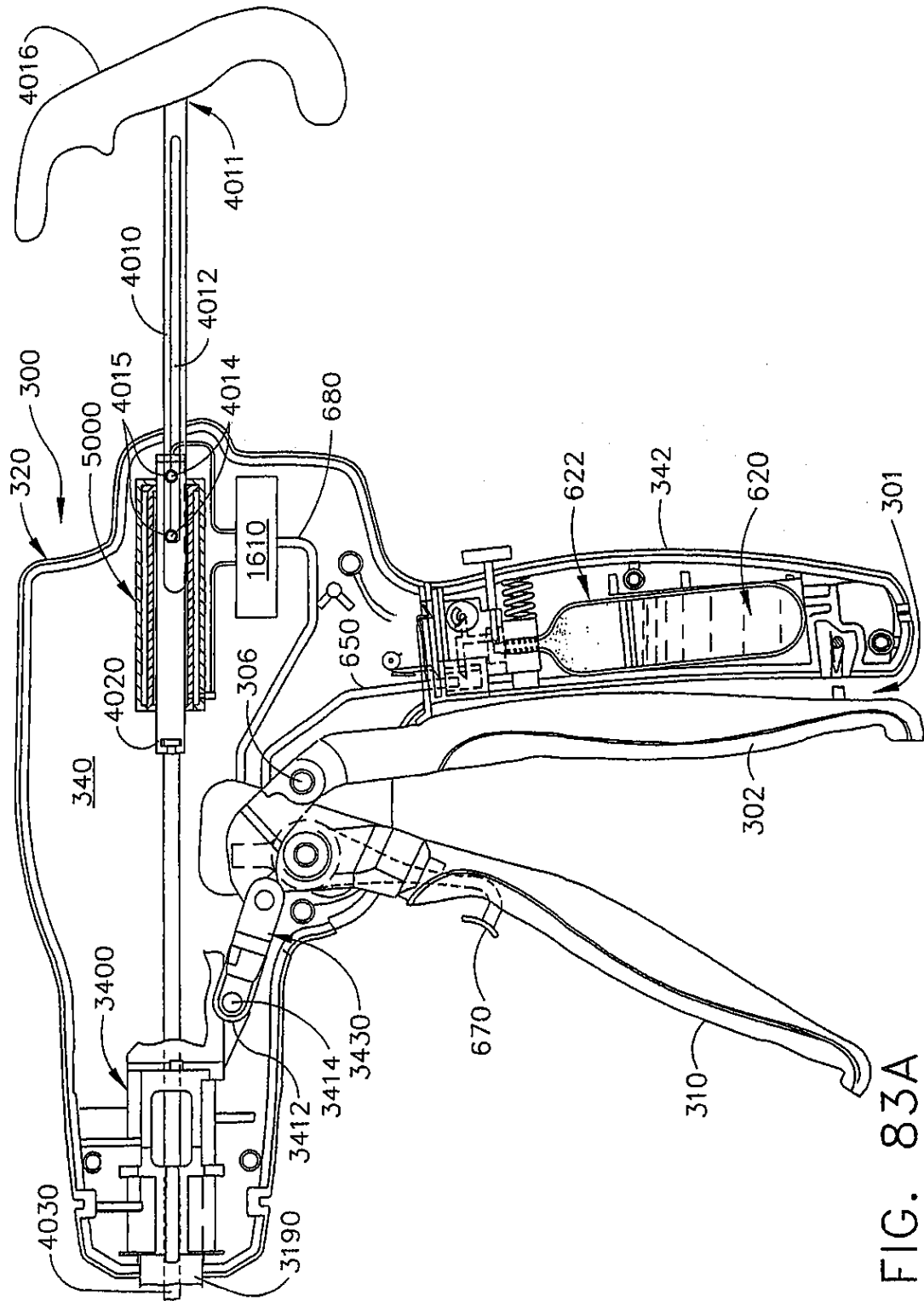


FIG. 83



17