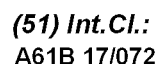




(22) Data de Depósito: 16/02/2009
(43) Data da Publicação: 01/06/2010
(RPI 2056)



(72) Inventor(es): Frederick E. Shelton IV, Jerome R. Morgan, Kyle P. Moore, Mark H. Ransick, William B. Weisenburgh, II

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "UNIDADES DE CARGA ARTICULÁVEL PARA INSTRUMENTO DE GRAMPEAMENTO E CORTE CIRÚRGICOS".

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se, geralmente, a instrumentos cirúrgicos endoscópicos incluindo, mas não limitando, instrumentos de grampeador cirúrgico que têm unidades de carga descartáveis que são capazes de aplicarem linhas de grampos a um tecido enquanto cortam o tecido entre aquelas linhas de grampo e, mais particularmente, a melho-
10 ramentos relativos a esses instrumentos e unidades de carga descartáveis.

ANTECEDENTES

Os pedidos de Patente U.S. a seguir, os quais são incorporados aqui como referência, são comumente possuídos pela Cessionária do pre-
15 sente pedido:

(1) Pedido de Patente U.S. intitulado Surgical Stapling Apparatus With Load-Sensitive Firing Mechanism de Geoffrey C. Hueil et al., Nº de Protocolo Legal END6215USNP/070332;

20 (2) Pedido de Patente U.S. intitulado Surgical Stapling Apparatus With Interlockable Firing System de Steven G. Hall et al., Nº de Protocolo Legal END6217USNP/070334;

(3) Pedido de Patente U.S. intitulado Surgical Stapling Apparatus With Reprocessible Handle Assembly de Kevin R. Doll et al., Nº de Protocolo Legal END6220USNP/070337;

25 (4) Pedido de Patente U.S. intitulado Surgical Stapling Apparatus With Articlatable Components de Kevin R. Doll et al., Nº de Protocolo Legal END6224USNP/070341;

(5) Pedido de Patente U.S. intitulado Surgical Stapling Apparatus With Control Features Operable With One Hand de Steven G. Hall et al., Nº
30 de Protocolo Legal END6226USNP/070343;

(6) Pedido de Patente U.S. intitulado Surgical Stapling Apparatus

With Retractable Firing Systems de Geoffrey C. Hueil et al., Nº de Protocolo Legal END6227USNP/070344.

Os instrumentos cirúrgicos endoscópicos frequentemente são preferidos em relação a dispositivos cirúrgicos abertos tradicionais, uma vez que uma incisão menor tende a reduzir o tempo de recuperação pós-operatório e complicações. Consequentemente, um desenvolvimento significativo foi feito em uma faixa de instrumentos cirúrgicos endoscópicos que são adequados para um posicionamento preciso de um manipulador de extremidade distal em um local cirúrgico desejado através de uma cânula de um trocarte. Estes manipuladores de extremidade distais se encaixam no tecido de várias formas, para a obtenção de um efeito diagnóstico ou terapêutico (por exemplo, endocortador, tracionador, cortador, grampeadores, aplicador de clipe, dispositivo de acesso, dispositivo de administração de fármaco/de terapia com gene, e um dispositivo de energia usando ultrassom, RF, laser, etc).

Os grampeadores cirúrgicos conhecidos incluem um manipulador de extremidade que simultaneamente faz uma incisão longitudinal no tecido e aplica linhas de grampos em lados opostos da incisão. O manipulador de extremidade inclui um par de membros de garra de cooperação que, se o instrumento for pretendido para aplicações endoscópicas ou laparoscópicas, é capaz de passar através de uma passagem de cânula. Um dos membros de garra recebe um cartucho de grampo que tem pelo menos duas fileiras lateralmente espaçadas de grampos. O outro membro de garra define uma placa de apoio que tem receptáculos de formação de grampo alinhados com as fileiras de grampos no cartucho. O instrumento comumente inclui uma pluralidade de cunhas de alternância as quais, quando acionadas de forma distal, passam através de aberturas no cartucho de grampo e se encaixam em acionadores que suportam os grampos para efetuarem o disparo dos grampos em direção à placa de apoio.

Diferentes tipos de grampeadores cirúrgicos adequados para

aplicações endoscópicas são conhecidos. Por exemplo, um tipo de grampeador cirúrgico emprega um cartucho de grampo. O cartucho de grampo tipicamente suporta uma pluralidade de grampos orientados em ambos os lados de uma fenda que se estende longitudinalmente através dali. Conforme o membro de corte é direcionado através da fenda de cartucho de grampo, os grampos são direcionados para cima para a porção de placa de apoio do instrumento. O membro de corte pode ser suportado em um membro de acionamento que compreende uma porção do instrumento à parte do cartucho. Os exemplos daqueles tipos de dispositivos são descritos na Patente U.S. Nº 6.905.057 de Jeffery S. Swayze e Frederick E. Shelton, IV, intitulada Surgical Stapling Instrument Incorporating a Firing Mechanism Having a Linked Rack Transmission e na Patente U.S. Nº 7.083.075 de Jeffery S. Swayze, Frederick E. Shelton, IV, Kevin Ross Doll, e Douglas B. Hoffman intitulada Multi-Stroke Mechanism With Automatic End of Stroke Retractions, cujas descrições são incorporadas aqui como referência em suas totalidades.

Outros tipos de instrumentos de grampeamento cirúrgicos são configurados para operarem com unidades de carga descartáveis (DLUs) que são construídas para suportarem um cartucho e um conjunto de lâmina ali. Esses dispositivos são projetados para acomodar DLUs com a finalidade de se oferecer a vantagem de uma lâmina de corte "nova" para cada disparo do instrumento. Um exemplo de um instrumento de grampeamento cirúrgico como esse e de um arranjo de DLU é mostrado na Patente U.S. Nº 5.865.361 de Milliman et al., cuja descrição é incorporada aqui como referência em sua totalidade.

Dependendo da natureza da operação, pode ser desejável ajustar o posicionamento da DLU ou do manipulador de extremidade de um instrumento cirúrgico endoscópico. Em particular, frequentemente é desejável orientar a DLU ou o manipulador de extremidade em um ângulo em relação ao eixo geométrico longitudinal do eixo do instrumento. O movimento transversal ou não-axial da DLU ou do manipulador de extremidade em relação

ao eixo de instrumento com frequência é convencionalmente referido como "articulação". Este posicionamento articulado permite que o clínico encaixe mais facilmente o tecido em alguns casos, tal como trás de um órgão. Além disso, o posicionamento articulado vantajosamente permite que uma DLU ou
5 um endoscópio seja posicionado atrás do manipulador de extremidade sem ser bloqueado pelo eixo do instrumento.

As abordagens para a articulação de um aparelho de grampeamento cirúrgico tendem a ser complicadas pela integração do controle da articulação juntamente com o controle de fechamento do manipulador de extremidade para pinçamento do tecido e disparo do manipula-
10 dor de extremidade (isto é, grampeamento e afastamento) nas restrições de diâmetro pequeno de um instrumento endoscópico. Geralmente, os três movimentos de controle são todos transferidos através do eixo como translações longitudinais. Por exemplo, a Patente U.S. Nº 5.673.840
15 de Schulze et al., cuja descrição é incorporada aqui como referência, mostra um mecanismo de articulação tipo de acordeão ("pescoço flexível") que é articulado pelo recuo seletivo de uma de duas hastes de conexão através do eixo de implemento, cada haste deslocada respectivamente em lados opostos da linha de centro do eixo. As hastes de co-
20 nexão se movem como catracas através de uma série de posições discretas.

Um outro exemplo de controle longitudinal de um mecanismo de articulação é a Patente U.S. Nº 5.865.361, que inclui um deslocamento de elo de articulação de um pivô de came de modo que uma translação
25 longitudinal de empurrar ou de puxar do elo de articulação efetue uma articulação para um respectivo lado. De modo similar, a Patente U.S. Nº 7.797.537 descreve uma haste similar que passa através do eixo para efetuar uma articulação. Ainda outros exemplos de dispositivos de grampeamento cirúrgico articuláveis são mostrados nas Patentes U.S. Nº 6.250.532
30 e 6.644.532.

Devido aos tipos de sistemas de disparo comumente emprega-

dos em relação às DLUs, os arranjos de atuador para articulação da DLU frequentemente devem gerar altas quantidades de torque para flexão da estrutura de disparo. Este problema é exacerbado pela falta de espaço disponível para a acomodação de dispositivos de atuação que sejam grandes o bastante para a geração daquelas forças requeridas.

Em um esforço para se dirigir a esses desafios, instrumentos cirúrgicos com "juntas de articulação passiva" foram desenvolvidos. Por exemplo, a Publicação de Patente U.S. Nº US 2007/0027469 A1 de Kevin W. Smith, Matthew A. Palmer, Korey Robert Kline e Derek Dee Deville, cuja descrição é incorporada aqui como referência, mostra um dispositivo médico que emprega uma junta de articulação passiva. Quando atuada, a junta de articulação é liberada para um estado de articulação livremente para se permitir uma articulação livre do manipulador de extremidade com respeito ao punho de controle dependendo das forças externas atuando sobre o manipulador de extremidade.

Embora o dispositivo médico mencionado acima com um arranjo de articulação passiva efetivamente se dirija a vários desafios encontrados com arranjos de articulação ativa, ainda há uma necessidade de um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico que seja configurado para a acomodação de DLUs que tenha arranjos melhorados de junta de articulação passiva.

Ainda há uma outra necessidade de um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico que seja configurado para a acomodação de DLUs e que tenha capacidades de articulação ativa melhoradas.

SUMÁRIO

Em um aspecto da invenção, é provida uma unidade de carga descartável articulável para afiação a um aparelho de grampeamento. Várias modalidades da unidade de carga descartável articulável podem compreender um cartucho de grampo suportado em um transportador. Uma placa de apoio pode ser acoplada de forma pivotante ao transportador para um curso pivotante seletivo em relação ao cartucho de grampo. A unidade de

carga descartável ainda pode incluir uma porção de alojamento que tem uma extremidade proximal que é configurada para afiação operável ao aparelho de grampeamento. Um membro de articulação flexível alongado pode ser afixado ao transportador e à porção de alojamento para facilitação da articulação do transportador em relação à porção de alojamento. A unidade de carga também pode incluir um conjunto de acionamento axial, pelo menos uma porção do que sendo suportada de forma móvel na porção de alojamento e no membro de articulação flexível. O conjunto de acionamento axial pode ter uma porção que é construída para se mover axialmente através do cartucho de grampo, em resposta a um movimento de acionamento impresso pelo conjunto de acionamento axial a partir de uma porção do aparelho de grampeamento.

Em um outro aspecto geral de várias modalidades da presente invenção, é provida uma unidade de carga descartável articulável para afiação a um aparelho de grampeamento. Várias modalidades da unidade de carga descartável articulável podem incluir um cartucho de grampo que é suportado de forma não-removível em um transportador. Uma placa de apoio pode ser acoplada de forma pivotante ao transportador para um curso pivotante seletivo em relação ao cartucho de grampo. A unidade de carga ainda pode incluir uma porção de alojamento que tem uma extremidade proximal que é configurada para afiação operável ao aparelho de grampeamento. Um membro de articulação passiva pode ser afixado ao transportador e à porção de alojamento. Várias modalidades do membro de articulação passiva podem compreender uma porção de corpo que tem uma espinha dorsal longitudinal que tem uma fenda central e define uma primeira pluralidade de nervuras e uma segunda pluralidade de nervuras. Uma primeira fenda lateral pode se estender através da primeira pluralidade de nervuras e uma primeira placa de articulação pode se estender através da primeira fenda lateral. A primeira placa de articulação pode ser fabricada a partir de um material relativamente inelástico. Uma segunda fenda lateral pode ser provida através da segunda pluralidade de nervuras e uma segunda placa de ar-

articulação pode se estender através da segunda fenda lateral. A segunda placa de articulação pode ser fabricada a partir de um material relativamente inelástico. Um conjunto de acionamento axial em que pelo menos uma porção dele se estende através da referida fenda central na porção de corpo do membro de articulação passiva é suportado de forma móvel na porção de alojamento. O conjunto de acionamento axial pode ter uma porção que é construída para se mover axialmente através do cartucho de grampo para fechamento da placa de apoio e disparo dos grampos no cartucho, em resposta a um movimento de acionamento impresso pelo conjunto de acionamento axial a partir de uma porção do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento estiver acoplada a ele.

Ainda em um outro aspecto geral de várias modalidades da presente invenção, é provida uma unidade de carga descartável articulável para afixação a um aparelho de grampeamento. Várias modalidades da unidade de carga descartável articulável podem incluir um cartucho de grampo que é suportado de forma não-removível em um transportador. Uma placa de apoio pode ser acoplada de forma pivotante ao transportador para um curso pivotante seletivo em relação ao cartucho de grampo. A unidade de carga ainda pode incluir uma porção de alojamento que tem uma extremidade proximal que é configurada para afixação operável ao aparelho de grampeamento. Um membro de articulação flexível é afixado ao transportador e à porção de alojamento. Várias modalidades do membro de articulação flexível podem incluir uma porção de corpo que tem uma espinha dorsal longitudinal que tem uma fenda central ali, e define uma primeira pluralidade de nervuras e uma segunda pluralidade de nervuras. Uma primeira fenda lateral pode se estender através da primeira pluralidade de nervuras e uma segunda fenda lateral pode se estender através de uma segunda pluralidade de nervuras. Um primeiro elo de articulação que tem uma primeira porção de placa pode se estender através da primeira fenda lateral. O primeiro elo de articulação ainda pode ter uma primeira porção que é configurada para encaixe operável com um sistema de articulação do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento estiver acoplada a ele. Um segundo elo de articulação

que tem uma segunda porção de placa pode se estender através da segunda fenda lateral. O segundo elo de articulação ainda pode ter uma segunda porção que é configurada para encaixe operável com o sistema de articulação do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento estiver acoplada a ele. A unidade de carga ainda pode incluir um conjunto de acionamento axial em que pelo menos uma porção dele se estende através da fenda central na porção de corpo do membro de articulação passiva e é suportado de forma móvel na porção de alojamento. O conjunto de acionamento axial pode ter uma porção que é construída para se mover axialmente através do cartucho de grampo para fechamento da placa de apoio e disparo dos grampos no cartucho, em resposta a um movimento de acionamento impresso ao conjunto de acionamento axial a partir de uma porção do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento estiver acoplada a ele.

15 BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Os desenhos associados, os quais são incorporados em e fazem parte deste relatório descritivo, ilustram modalidades da invenção e, em conjunto com a descrição geral de várias modalidades da invenção dadas acima e com a descrição detalhada das modalidades dada abaixo, servem para explicação de vários princípios da presente invenção.

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um aparelho de grampeamento cirúrgico reusável de várias modalidades da presente invenção com uma unidade de carga descartável articulável acoplada a ele.

25 A Figura 2 é uma vista em perspectiva de um aparelho de grampeamento cirúrgico reusável de várias modalidades da presente invenção com uma unidade de carga descartável não-articulável acoplada a ele.

A Figura 3 é uma vista em perspectiva explodida parcial de uma modalidade de prendedor de engate rápido da presente invenção.

30 A Figura 4 é uma vista de conjunto explodida de um aparelho de grampeamento cirúrgico reusável de várias modalidades da presente invenção.

A Figura 5 é uma outra vista de conjunto explodida do aparelho

de grampeamento cirúrgico reusável da Figura 4.

A Figura 6 é uma vista de conjunto explodida de uma porção de um conjunto de punho da modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico reusável das Figuras 4 e 5.

5 A Figura 7 é uma vista em perspectiva lateral direita parcial de uma modalidade de conjunto de disparo da presente invenção.

A Figura 8 é uma vista em perspectiva lateral esquerda parcial da modalidade de conjunto de disparo da Figura 7.

10 A Figura 9 é uma vista lateral esquerda da modalidade de conjunto de disparo das Figuras 7 e 8.

A Figura 10 é uma vista de conjunto explodida de uma modalidade de conjunto de haste de controle de várias modalidades da presente invenção.

15 A Figura 11 é uma vista de conjunto explodida de uma modalidade de conjunto de botão rotativo e mecanismo de articulação da presente invenção.

A Figura 12 é uma vista em perspectiva de um aparelho de grampeamento cirúrgico reusável contaminado das Figuras 1 e 2 com a unidade de carga descartável destacada dali.

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

A Figura 14 é uma representação diagramática de uma coleção de ações de uma modalidade de método de limpeza da presente invenção.

25 A Figura 15 é uma vista em perspectiva que descreve a submersão da haste de controle estendida em uma solução de limpeza.

A Figura 16 é uma outra representação diagramática de uma coleção de outras ações de uma modalidade de método de limpeza da presente invenção.

30 A Figura 17 é uma vista em perspectiva que descreve a submersão de vários componentes de uma modalidade da presente invenção em uma solução de limpeza.

A Figura 18 é uma vista lateral de uma modalidade de conjunto de disparo de várias modalidades da presente invenção.

5 A Figura 19 é uma representação diagramática de uma coleção de ações de uma modalidade de método de remontagem da presente invenção.

A Figura 20 é uma vista explodida que descreve o uso de uma bandeja de montagem de uma modalidade da presente invenção.

10 A Figura 21 é uma vista em perspectiva de um outro aparelho de grampeamento cirúrgico de uma modalidade da presente invenção afixado a uma unidade de carga descartável não-articulável.

A Figura 22 é uma vista de conjunto explodida de um conjunto de punho do aparelho de grampeamento cirúrgico descrito na Figura 21.

15 A Figura 23 é uma vista de conjunto explodida de uma outra modalidade de mecanismo de detecção de unidade de carga descartável de várias modalidades da presente invenção.

A Figura 24 é uma vista de conjunto explodida de uma outra modalidade de conjunto de botão rotativo e mecanismo de articulação da presente invenção.

20 A Figura 25 é uma vista de conjunto explodida de um conjunto de gatilho de liberação de disparo de uma modalidade da presente invenção.

A Figura 26 é uma vista de conjunto parcial do conjunto de gatilho de liberação de disparo descrito na Figura 25.

A Figura 27 é uma vista de conjunto de uma modalidade de conjunto de punho da presente invenção.

25 A Figura 28 é uma outra vista de conjunto de uma modalidade de conjunto de punho da presente invenção com o punho móvel do mesmo puxado contra a porção de punho estacionária para fechamento da placa de apoio sobre a unidade de carga descartável.

30 A Figura 29 é uma outra vista de conjunto de uma modalidade de conjunto de punho da presente invenção com o punho móvel retornado para uma porção de começo após a placa de apoio ter sido fechada.

A Figura 30 é uma outra vista de conjunto de uma modalidade

de conjunto de punho da presente invenção antes da ativação do gatilho de liberação de disparo.

5 A Figura 31 é uma outra vista de conjunto de uma modalidade de conjunto de punho da presente invenção com o gatilho de liberação de disparo ativado.

A Figura 32 é uma outra vista de conjunto de uma modalidade de conjunto de punho da presente invenção com o gatilho de liberação de disparo ativado e o punho móvel começando a ser atuado.

10 A Figura 33 é uma outra vista de conjunto de uma modalidade de conjunto de punho da presente invenção com o gatilho de liberação de disparo ativado com o punho móvel do mesmo puxado contra a porção de punho estacionária.

A Figura 34 é uma vista de conjunto parcial de uma outra modalidade de gatilho de liberação de disparo da presente invenção.

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

A Figura 36 é uma vista de conjunto explodida parcial de uma porção do conjunto de punho e de um capuz rotativo do aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 35.

20 A Figura 37 é uma vista em perspectiva de uma porção da modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico das Figuras 35 e 36 com uma porção do alojamento de punho removida para mostrar os vários componentes ali no modo de rotação.

25 A Figura 38 é uma vista lateral da porção da modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico descrita na Figura 36 com o comutador seletor do mesmo em uma posição destravada distal.

A Figura 39 é uma vista aumentada da cavilha desencaixada do anel de trava de rotação, quando o aparelho está no modo de rotação.

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

A Figura 41 é uma vista de topo parcial do aparelho de grampeamento cirúrgico das Figuras 35 a 40 com a porção de empunhadura mos-

trada em seção transversal.

A Figura 42 é uma vista em perspectiva de uma porção da modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico das Figuras 35 a 41 com uma porção do alojamento de punho removida para se mostrarem os vários componentes ali no modo de articulação.

A Figura 43 é uma vista lateral da porção da modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico descrita na Figura 36 com o comutador seletor do mesmo na posição travada proximal.

A Figura 44 é uma vista aumentada da cavilha se encaixando no anel de trava de rotação para travamento do aparelho no modo de articulação.

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

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

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

A Figura 48 é uma vista em perspectiva aumentada da porção de conjunto de punho do aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 47 com a porção do alojamento de punho removida para clareza.

A Figura 49 é uma vista lateral parcial do conjunto de punho descrito na Figura 49 com uma porção do alojamento de punho removida para clareza.

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

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

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

A Figura 53 é uma vista de conjunto em perspectiva da porção de conjunto de punho do aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 52 com uma porção do alojamento de punho removida e o cilindro de sensor omitido, por clareza.

A Figura 54 é uma vista em perspectiva de conjunto de lado esquerdo de uma porção do conjunto de punho do aparelho de grampeamento cirúrgico das Figuras 52 e 53 com o alojamento removido, por clareza.

A Figura 55 é uma vista em perspectiva de conjunto de lado direito de uma porção do conjunto de punho do aparelho de grampeamento cirúrgico das Figuras 52 a 54 com o alojamento removido, por clareza.

A Figura 56 é uma vista lateral de uma porção das modalidades de sistema de articulação, de transmissão e de comutador seletor de articulação, com o comutador de articulação em uma posição neutra.

A Figura 57 é uma outra vista lateral das modalidades de sistema de articulação, de transmissão e de comutador seletor de articulação, com o comutador de articulação na posição de articulação esquerda.

A Figura 58 é uma outra vista lateral das modalidades de sistema de articulação, de transmissão e de comutador seletor de articulação, com o comutador de articulação na posição de articulação direita.

A Figura 59 é uma vista inferior do comutador seletor de engrenagem, do conjunto de engrenagem de acionamento, do trem de engrenagens de transferência de articulação e da barra de atuação de uma modalidade da presente invenção com o comutador seletor de engrenagem de seletor na posição de articulação.

A Figura 60 é uma vista inferior do comutador seletor de engrenagem, do conjunto de engrenagem de acionamento, do trem de engrenagens de transferência de articulação e da barra de atuação de uma modalidade da presente invenção com o comutador seletor de engrenagem de seletor na posição de disparo.

A Figura 61 é uma vista aumentada da modalidade de comuta-

dor seletor de engrenagem na posição de articulação.

A Figura 62 é uma vista em seção transversal da modalidade de comutador seletor de engrenagem na posição de disparo.

5 A Figura 63 é uma vista final de vários componentes do aparelho de grampeamento cirúrgico em um modo de articulação.

A Figura 64 é uma outra vista final dos componentes descritos na Figura 63 em um modo de disparo.

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

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

15 A Figura 67 ilustra uma posição do disco de came e do pino de articulação da modalidade de mecanismo de articulação das Figuras 65 e 66 em uma posição articulada esquerda.

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

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

A Figura 70 é uma vista em seção transversal plana de uma porção de uma outra modalidade de mecanismo de articulação da presente invenção.

25 A Figura 71 é uma vista em seção transversal parcial de uma porção da modalidade de mecanismo de articulação da Figura 70.

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

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

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

5 A Figura 75 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de de anel de articulação externo do mecanismo de articulação da Figura 74.

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

10 A Figura 77 é uma vista em perspectiva lateral direita da modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico descrita na Figura 76.

A Figura 78 é uma vista de conjunto explodida do segmento de alojamento direito do conjunto de punho com a cobertura removível destacada do segmento de alojamento.

15 A Figura 79 é uma outra vista do segmento de alojamento direito do conjunto de punho com a cobertura removível destacada do segmento de alojamento.

A Figura 80 é uma vista lateral direita do conjunto de punho do aparelho de grampeamento cirúrgico descrito nas Figuras 76 a 78.

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

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

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

A Figura 84 é uma vista lateral direita do conjunto de punho do aparelho de grampeamento cirúrgico descrito nas Figuras 76 a 83 com a cobertura removível removida para se mostrar o botão de retração e o botão de engatilhar na posição "pré-disparada".

30 A Figura 85 é uma outra vista lateral direita do conjunto de punho da Figura 84 com o botão de engatilhar em uma posição engatilhada.

A Figura 86 é uma outra vista lateral direita do conjunto de pu-

nho das Figuras 84 e 85 mostrando a posição do botão de retração e do botão de engatilhar, antes de atingir a posição plenamente disparada.

5 A Figura 87 é uma vista em seção transversal parcial do conjunto de punho e do botão de engatilhar com o botão de engatilhar orientado em uma direção horária para liberação do membro de trava.

A Figura 88 é uma outra vista em seção transversal parcial do conjunto de punho, botão de engatilhar e um botão de retração em que o botão de retração liberou o membro de trava para permitir que o eixo de atuação seja automaticamente retraído.

10 A Figura 89 é uma vista em perspectiva parcial de uma porção de uma unidade de carga descartável de várias modalidades da presente invenção.

A Figura 90 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de lingueta de várias modalidades da presente invenção.

15 A Figura 91 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de lingueta de várias modalidades da presente invenção.

A Figura 92 é uma vista em perspectiva de fundo de uma modalidade de eixo de atuação de várias modalidades da presente invenção.

20 A Figura 93 é uma vista em perspectiva de fundo de uma outra modalidade de eixo de atuação de várias modalidades da presente invenção.

A Figura 93A é uma vista lateral de uma porção de uma modalidade de sistema de disparo da presente invenção usada em relação a um instrumento de grampeamento cirúrgico do tipo mostrado no Pedido de Patente U.S. Nº de Série 11/821.277, com o dente em encaixe de acionamento com o membro de disparo.

A Figura 93B é uma outra vista lateral da modalidade de sistema de disparo da Figura 93A com o dente na posição desencaixada.

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

A Figura 95 é uma vista em perspectiva da modalidade de uni-

dade de carga descartável descrita na Figura 94.

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

5 A Figura 97 é uma vista em perspectiva da unidade de carga descartável das Figuras 95 e 96 sendo articulada com um par de tracionadores cirúrgicos.

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

10 A Figura 99 é uma vista de conjunto explodida da modalidade de unidade de carga descartável da FIG. 98.

A Figura 100 é uma vista em perspectiva da unidade de carga descartável das Figuras 98 e 99 sendo articulada com um par de tracionadores cirúrgicos.

15 A Figura 101 é uma vista em perspectiva da unidade de carga descartável das Figuras 98 a 100 ilustrando um curso de articulação passiva e um curso de articulação ativa da mesma.

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

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

A Figura 104 é uma vista de conjunto explodida de uma outra modalidade de mecanismo de detecção de unidade de carga descartável e de conjunto de haste de controle de várias modalidades da presente invenção.

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

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

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

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

A Figura 109 é uma vista de conjunto explodida de uma modalidade de sistema de articulação da presente invenção empregado no aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 108.

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

A Figura 111 é uma perspectiva do aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 108 empregado em uma aplicação de cirurgia aberta.

A Figura 112 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico da presente invenção empregado em relação a um trocarte convencional para a realização de um procedimento cirúrgico endoscópico.

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

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

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

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

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

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

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

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

A Figura 121 é uma vista em seção transversal das modalidades de barra e pino de articulação da presente invenção.

A Figura 122 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de aparelho de grampeamento cirúrgico da presente invenção empregado em relação a um trocarte convencional para a realização de um procedimento cirúrgico endoscópico.

5 A Figura 123 é uma vista de conjunto explodida parcial de uma modalidade de sistema de articulação do aparelho de grampeamento cirúrgico da Figura 122.

DESCRIÇÃO DETALHADA

10 Voltando-nos para os desenhos, onde números iguais denotam componentes iguais por todas as várias vistas, a Figura 1 descreve um instrumento cirúrgico reusável, o qual nas versões ilustrativas é mais particularmente um aparelho de grampeamento cirúrgico 10, capaz da prática dos benefícios únicos de várias modalidades da presente invenção. O aparelho de grampeamento cirúrgico 10 pode incluir um conjunto de punho 12 e um

15 corpo alongado 14. A Figura 1 ilustra o aparelho de grampeamento cirúrgico 10 com uma unidade de carga descartável articulável 16 acoplada a ele. A Figura 2 ilustra o aparelho de grampeamento cirúrgico 10 com uma unidade de carga descartável não-articulável 16' acoplada a ele. As unidades de carga descartáveis 16, 16' podem incluir um conjunto de ferramenta 17 que inclui um conjunto de cartucho 18 que aloja uma pluralidade de grampos cirúrgicos ali. O conjunto de ferramenta 17 ainda pode incluir uma placa de apoio de formação de grampo 20. Essas unidades de carga descartáveis 16, 16' podem realizar procedimentos cirúrgicos tais como corte de tecido e aplicação de grampos em cada lado do corte. Várias modalidades da presente

20 invenção podem ser usadas em relação às unidades de carga descartáveis mostradas na Patente U.S. Nº 5.865.361 de Milliman et al., cuja descrição é incorporada aqui como referência.

25 Será apreciado que os termos "proximal" e "distal" são usados aqui com referência a uma empunhadura clínica do conjunto de punho de um instrumento. Assim, o conjunto de ferramenta 17 é distal com respeito ao conjunto de punho 12 mais proximal. Será apreciado, adicionalmente, que, por conveniência e clareza, termos espaciais tais como "vertical", "horizon-

30

tal", "para cima", "para baixo", "direita" e "esquerda" são usados aqui com respeito aos desenhos. Contudo, instrumentos cirúrgicos são usados em muitas orientações e posições, e estes termos não são pretendidos para serem limitantes e absolutos.

5 Conforme foi discutido acima, os aparelhos de grampeamento cirúrgico anteriores, tais como aqueles mostrados na Patente U.S. Nº 5.865.361, são mal adequados para um reprocessamento (isto é, uma reesterilização) para se permitir que os instrumentos sejam reusados, porque eles não podem ser facilmente desmontados. O aparelho de grampeamento

10 cirúrgico 10 descrito nas Figuras 1 a 20 é adaptado para ser convenientemente reprocessado, e pode ser usado em conexão com as unidades de carga descartáveis articuláveis 16 (Figura 1) e as unidades de carga descartáveis não-articuláveis 16' (Figura 2), conforme será discutido adicionalmente abaixo. As várias modalidades do aparelho de grampeamento cirúrgico 10

15 podem empregar um conjunto de punho 12 que é construído para facilitação da limpeza e da esterilização dos vários componentes alojados ali. Por exemplo, o conjunto de punho 12 pode incluir uma porção de punho estacionária 22, um punho móvel 24 e uma porção de cano 26. Um botão rotativo 28 pode ser montado na extremidade dianteira da porção de cano 26, para

20 facilitação da rotação do corpo alongado 14 com respeito ao conjunto de punho 12 em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L" do aparelho de grampeamento 10. Conforme será discutido em maiores detalhes abaixo, algumas modalidades de conjunto de punho também podem incluir uma alavanca de articulação 30 que é montada na extremidade dianteira da porção

25 de cano 26 adjacente ao botão rotativo 28. Outras modalidades podem ser projetadas para serem usadas em relação a unidades de carga descartáveis não-articuláveis e, assim, o conjunto de punho 12 pode não incluir tais componentes de articulação. O conjunto de punho 12 ainda pode incluir um alojamento de punho 36, o qual pode ser formado a partir de um primeiro segmento de alojamento 36a e de um segundo segmento de alojamento 36b, o

30 qual, quando acoplados em conjunto, formam o alojamento de punho 36. Para facilitar a desmontagem fácil do conjunto de punho 12, os segmentos

de alojamento 36a, 36b podem ser acoplados em conjunto com pelo menos um e, preferencialmente, três prendedores de engate rápido 400.

Conforme mostrado na Figura 3, um prendedor de engate rápido 400 pode compreender um prendedor do tipo de baioneta que inclui uma porção de cabeçote de parafuso 402 que tem uma porção de cano ou corpo 404 que se projeta a partir dali, que é dimensionada para ser recebida em um orifício 412 em um membro isolador correspondente 410 formado no segmento de alojamento 36a. Um membro de haste ou cruz 406 é montado na porção de corpo 404 para a formação de uma porção de conector substancialmente em formato de T 408 dimensionada para ser recebida em segmentos de fenda 414 em cada lado do orifício 412. Os segmentos de fenda 414 são configurados de modo que quando a porção de conector em formato de T 408 for inserida no orifício 412 e nos segmentos de fenda 414 e virada, conforme ilustrado pela seta "T" na Figura 3, a haste 406 retenha de forma liberável a porção de conector 408 em posição. Em várias modalidades, a porção de corpo 404 do prendedor de engate rápido 400 pode se estender através de um orifício correspondente no segmento de alojamento 36b e, então, ter o membro de haste ou de cruz 406 afixado a ele, de modo que o prendedor de engate rápido 400 seja acoplado de forma não-removível ao segundo segmento de alojamento 36b de modo que, quando o segmento de alojamento 36b for destacado do primeiro segmento de alojamento 36a, os prendedores de engate rápido 400 não se tornem perdidos e permaneçam com o segundo segmento de alojamento 36b para fins de limpeza/esterilização.

Com referência às Figuras 4 a 8, um punho móvel 24 pode ser acoplado de forma pivotante a um conjunto de disparo 500 que pode ser removido do alojamento de punho 36 para fins de limpeza/esterilização. Em várias modalidades, o conjunto de disparo 500 pode compreender um conjunto de quadro interno 510 que suporta de forma operável o punho móvel 24. Conforme pode ser visto naquelas Figuras, o punho móvel 24 pode ser afixado de forma pivotante ao conjunto de quadro interno 510 por um pino de pivô 38. Um membro de orientação 40, o qual pode compreender uma mola

de torção, orienta o punho móvel 24 para longe da porção de punho estacionária 22. Veja as Figuras 6 a 8. Um eixo de atuação 46 pode ser suportado no conjunto de quadro interno 510 e pode incluir uma cremalheira dentada 48. Uma lingueta de acionamento 42 tendo um dente de encaixe de cremalheira 43 nela é montada de forma pivotante em uma extremidade do punho móvel 24 em torno de um pino de pivô 44. Veja a Figura 8. Um membro de orientação 50, o qual pode compreender uma mola de torção, é posicionado para forçar a lingueta de acionamento 42 em direção à cremalheira dentada 48 de eixo de atuação 46. Veja a Figura 7. O punho móvel 24 é pivotante para se mover o dente de encaixe de cremalheira 43 de lingueta de acionamento 42 para contato com a cremalheira dentada 48 de eixo de atuação 46 para avanço do eixo de atuação 46 linearmente na direção distal "DD". A extremidade distal de eixo de atuação 46 pode ter uma cavidade 47 formada ali para recebimento da extremidade proximal 49 de uma haste de controle 52 (Figura 4), de modo que um avanço linear do eixo de atuação 46 cause um avanço linear correspondente da haste de controle 52.

O conjunto de quadro interno 510 ainda pode incluir uma lingueta de travamento 54 que tem uma protuberância de travamento 55 nela e é acoplada de forma pivotante ao conjunto de quadro 510 em torno do pino de pivô 57 e é orientado para uma cavidade 512 no eixo de atuação 46 por um membro de orientação 56, o qual pode compreender uma mola de torção. A protuberância de travamento 55 de lingueta de travamento 54 é móvel para encaixe com a cavidade 512 para retenção do eixo de atuação 46 em uma posição longitudinalmente fixa quando nenhuma unidade de carga descartável tiver sido acoplada ao corpo alongado 14, conforme será discutido em maiores detalhes abaixo.

O conjunto de quadro interno 510 também pode alojar operacionalmente um mecanismo de retração 58 que pode compreender um botão retrator à direita 32a e um botão retrator à esquerda 32b que são conectados à extremidade proximal do eixo de atuação 46 por uma haste de acoplamento 60. Veja a Figura 6. A haste de acoplamento 60 pode incluir porções de encaixe direita e esquerda 62a e 62b para recebimento de botões retratores

32a e 32b, respectivamente, e uma porção central 62C a qual é dimensionada e configurada para translação em um par de fendas longitudinais 514 no conjunto de quadro interno 510 e fendas 34a formadas no eixo de atuação 46 adjacentes à extremidade proximal do mesmo. Os botões retratores 32a, 32b podem ter, cada um, uma cavidade ali para se permitir que eles sejam pressionados nas porções de encaixe correspondentes 62a, 62b, respectivamente. Em várias modalidades da presente invenção, a haste de acoplamento 60 pode ser configurada de modo que, quando os botões retratores 32a, 32b forem removidos dali para fins de desmontagem, a haste de acoplamento 60 permaneça montada em posição no conjunto de quadro interno 510. Veja as Figuras 7, 8 e 17. Conforme mostrado na Figura 6, a porção central 62C pode ser provida com um entalhe 63 que é adaptado para ser encaixado de forma retentora por uma saliência de retenção (não mostrada) formada em uma extremidade proximal de um retentor 520 que é recebido de forma deslizante em uma cavidade 522 no eixo de atuação 46. Uma mola de retração 524 é afixada entre uma coluna em cruz 526 no eixo de atuação 46 e o retentor 520 para se puxar o retentor 520 de forma distal, de modo que a saliência de retenção formada na extremidade proximal do mesmo se encaixe de forma retentora no entalhe 63 na haste de acoplamento 60. Aqueles versados na técnica entenderão que quando os botões retratores 32a, 32b estão destacados da haste de acoplamento 60, a haste de acoplamento 60 permanece acoplada ao conjunto de quadro interno 510 pela saliência no retentor 520.

Uma placa de liberação 64 pode ser operacionalmente associada ao eixo de atuação 46 e é montada para movimento com respeito a ele em resposta a uma manipulação de botões retratores 32a, 32b. Um par de pinos espaçados 66 pode se estender para fora a partir de uma face lateral de eixo de atuação 46 para encaixe em um par de fendas de came inclinadas correspondente 68 formadas na placa de liberação 64. Mediante um movimento dos botões retratores 32a, 32b na direção proximal "PD", os pinos 66 podem liberar a placa de liberação 64 para baixo com respeito ao eixo de atuação 46 e com respeito à cremalheira dentada 48, de modo que a

porção de fundo da placa de liberação 64 se estenda abaixo da cremalheira dentada 48 para desencaixe do dente de encaixe de cremalheira 43 da lingueta de acionamento 42 da cremalheira dentada 48. Uma fenda transversal 70 é formada na extremidade proximal da placa de liberação 64 para acomodação da porção central 62c de haste de acoplamento 60, e fendas alongadas 34 (Figura 1) são definidas na seção de cano 26 de conjunto de punho 12 para a acomodação da translação longitudinal da haste de acoplamento 60, conforme os botões retratores 32a, 32b forem puxados na direção proximal "PD" para retração do eixo de atuação 46 e, assim, retração da haste de controle 52 na direção proximal "PD".

Em várias modalidades, o conjunto de quadro interno 510 também pode suportar operacionalmente um conjunto de travamento de disparo 80, o qual pode incluir um êmbolo 82 e um membro de travamento pivotante 83. Veja as Figuras 7 e 8. O êmbolo 82 é orientado para uma posição central pelas molas de orientação 84 e inclui superfícies de came afuniladas anulares 85. Cada extremidade de êmbolo 82 se estende através do alojamento de punho 36 adjacente a uma extremidade superior de porção de punho estacionária 22. O membro de travamento pivotante 83 pode ser afixado de forma pivotante em sua extremidade distal em torno do pino de pivô 86 e pode incluir uma barreira de travamento 88 e uma extensão proximal 90 que tem uma fenda 89 formada ali. Veja as Figuras 7 e 8. O membro de travamento pivotante 83 pode ser orientado por uma mola 93 (Figura 9) para se fazer com que a barreira de travamento 88 afixada a ele entre em uma reentrância de travamento 53 no fundo do eixo de atuação 46, para se evitar um avanço do eixo de atuação 46 e um subsequente disparo do aparelho de grampeamento 10. A superfície de came afunilada anular 85 no êmbolo 82 é posicionada para se estender para a fenda afunilada 89 na extensão proximal 90. Um movimento lateral do êmbolo 82 em qualquer direção contra a orientação da mola 84 move a superfície de came afunilada 85 para encaixe com as paredes laterais da fenda afunilada 89 na extensão proximal 90 para pivotar o membro de travamento pivotante 83 em torno do pino de pivô 86 para mover a barreira de travamento 88 para fora da reentrância de trava-

mento 53 para se permitir um avanço do eixo de atuação 46.

Conforme pode ser visto adicionalmente nas Figuras 6 a 9, um elo de sensor 182 também pode ser operacionalmente suportado pelo conjunto de quadro interno 510. Conforme pode ser visto naquelas Figuras, o elo de sensor 182 pode ser afixado de forma deslizante ao conjunto de quadro interno 510 por um pino ou parafuso 530 que se estende através de uma fenda 532 no elo de sensor 182, de modo que o elo de sensor 182 possa deslizar longitudinalmente em relação ao conjunto de quadro interno 510. Uma extremidade distal de uma mola 531 pode ser afixada ao parafuso 530 e a extremidade proximal da mola 531 pode ser enganchada sobre um ganho 533 no elo de sensor 182. Veja a Figura 6. A mola 531 serve para orientação do elo de sensor 182 na direção distal "DD". O elo de sensor 182 ainda pode incluir um braço de travamento proximal 535 que tem uma extremidade proximal protuberante para dentro 537 configurada para interagir com a lingueta de travamento 54. Em particular, quando nenhuma unidade de carga descartável 16, 16' está afixada ao aparelho de grampeamento 10, o elo de sensor 182 está orientado de forma distal pela mola 531. Quando naquela posição "descarregada", a extremidade proximal 537 do braço de travamento proximal 535 se desencaixa da lingueta de travamento 54 para reter a lingueta de travamento 54 na posição travada, onde a protuberância de travamento 55 é recebida na cavidade 512 para retenção do eixo de atuação 46 em uma posição longitudinalmente fixa. Assim, quando nenhuma unidade de carga descartável 16, 16' está acoplada ao aparelho de grampeamento cirúrgico 10, o aparelho de grampeamento 10 não pode ser normalmente disparado.

O elo de sensor 182 ainda pode ter uma saliência distal que se estende para baixo 534 formada nele para contato com um flange 179 formado em um cilindro de sensor 178. Veja as Figuras 4 e 5. Conforme será discutido em maiores detalhes abaixo, um tubo de sensor 176 é orientado para ter uma interface com o cilindro de sensor 178. Veja a Figura 10. O elo de sensor 182 ainda pode ter um braço de mola 536 com uma extremidade que se estende para baixo 538, a qual se encaixa em uma superfície de ca-

me 83a no membro de travamento pivotante 83. Veja a Figura 7. Quando uma unidade de carga descartável 16, 16' está acoplada à extremidade distal de corpo alongado 14, a unidade de carga descartável 16, 16' se encaixa na extremidade distal do tubo de sensor 176 para acionamento do tubo de sensor 176 de forma proximal, e, desse modo, do cilindro de sensor 178 e do elo de sensor 182 de forma proximal. Um movimento do elo de sensor 182 de forma proximal faz com que a extremidade 538 de braço de mola 536 se mova de forma proximal da superfície de came 83a, para permitir que o membro de travamento 83 pivote sob a orientação de uma mola 92 a partir de uma posição que permite um disparo do aparelho de grampeamento 10 (isto é, permite a atuação do eixo de atuação 46) para uma posição de bloqueio, onde a barreira de travamento 88 é recebida na reentrância de travamento 53 no eixo de atuação 46 e impede o disparo do aparelho de grampeamento 10. O elo de sensor 182 impede o disparo quando uma unidade de carga descartável 16 estiver ausente. O membro de travamento 83 impede um disparo quando fechando e abrindo o conjunto de placa de apoio 20. Também, conforme o elo de sensor 182 é movido de forma proximal, a extremidade proximal 537 do braço de travamento proximal 535 serve para pivotamento da lingueta de travamento 54, de modo que a protuberância de travamento 55 se mova para fora da cavidade 512, para permitir que o eixo de atuação 46 seja atuado. Veja a Figura 8.

Conforme mostrado na Figura 4, o alojamento de punho 36 pode incluir um canal anular 117 configurado para receber uma nervura anular 118 formada na extremidade proximal do botão rotativo 28, o qual preferencialmente é formado a partir de meias seções moldadas 28a e 28b que podem ser interconectadas por parafusos 29. O canal anular 117 e a nervura 118 permitem uma rotação relativa entre o botão rotativo 28 e o alojamento de punho 36. Conforme ilustrado na Figura 4, o corpo alongado 14 pode incluir um invólucro externo 124 que é dimensionado para suportar um tubo de sensor 176 (mostrado na Figura 10) e um elo de articulação 123. Esse conjunto de componentes 123, 124, 176 e 52 às vezes é referido aqui como um "conjunto de haste de controle 125", e pode incluir outros componentes arti-

culados na haste de controle 52. A extremidade proximal de invólucro 124 inclui aberturas diametralmente opostas 128, as quais são dimensionadas para receberem projeções radiais 1323 formadas na extremidade distal de botão rotativo 28. Veja as Figuras 4 e 5. As projeções 132 e as aberturas 128 prendem de forma fixa o botão rotativo 28 e o corpo alongado 14 em relação a cada outro, de forma longitudinal e rotativa. Uma rotação do botão rotativo 28 com respeito ao conjunto de punho 12 assim resulta em uma rotação correspondente do corpo alongado 14 em torno do eixo geométrico longitudinal L-L com respeito ao conjunto de punho 12. Também será apreciado que, devido ao fato de a unidade de carga descartável 16, 16' ser acoplada à extremidade distal do corpo alongado 14, uma rotação do corpo alongado 14 também resulta na rotação da unidade de carga descartável 16, 16'.

Em várias modalidades, um mecanismo de articulação 120 pode ser suportado no botão rotativo 28 e incluir uma alavanca de articulação 30 e um membro de came 136. Veja a Figura 11. A alavanca de articulação 30 pode ser montada de forma pivotante em torno do pino de pivô 140, o qual pode ser afixado de forma roscada ao botão rotativo 28. Um pino de deslocamento 142 pode ser recebido em um soquete 131 no fundo da alavanca de articulação 30 e se estender para baixo a partir dali aproximadamente encaixe com o membro de came 136. O membro de came 136 pode incluir um alojamento 144, que tem uma fenda alongada 146 que se estende através de um lado do mesmo. Um par de placas de came 136a, 136b pode ser acoplado ao alojamento 144 por um par de rebites 145 ou por outros prendedores adequados para a formação de um conjunto de placa de came 137. Em outras modalidades, o conjunto de placa de came 137 pode ser integralmente formado com o alojamento 144. As placas de came 136a e 136b podem ter uma superfície de came escalonada 148a, 148b, respectivamente, que formam uma superfície de came escalonada 148. Cada degrau de superfície de came 148 corresponde a um grau em particular de articulação do aparelho de grampeamento 10. A fenda alongada 146 é configurada para receber o pino de deslocamento 142 se projetando a partir da alavanca de

articulação 30. O conjunto de placa de came 137 é afixado ao alojamento 144 de maneira tal que forme uma porção escalonada distal 150 e uma porção escalonada proximal 152. A porção escalonada proximal 152 inclui um recesso 154.

5 Conforme pode ser visto na Figura 4, o mecanismo de articulação 120 ainda pode incluir um membro de translação 138 que tem uma porção de braço vertical 540 que tem um entalhe 542 ali que é dimensionado para receber uma saliência 544 formada no cilindro de sensor 178. A extremidade distal de membro de translação 138 pode incluir um braço 546 o qual
10 inclui uma abertura 548 configurada para receber uma garra 164 que se estende a partir da extremidade proximal de elo de articulação 123. Veja as Figuras 4 e 10. Um pino 166 que pode ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, de Teflon®, é preso ao membro de translação 138 e dimensionado para ser recebido na superfície de came escalonada
15 148. Em uma condição montada, as porções escalonadas distal e proximal 150 e 152 de membro de came 136 são posicionadas abaixo de flanges 170 e 172 formados no botão rotativo 28 para restrição do membro de came 136 quanto a um movimento transversal com respeito ao eixo geométrico longitudinal "L-L" de aparelho de grampeamento 10. Quando a alavanca de articulação 30 é pivotada em torno do pino de pivô 140, o membro de came 136 é movido transversalmente no botão rotativo 28, para mover a superfície de
20 came escalonada 148 transversalmente em relação ao pino 166, forçando o pino 166 a se mover de forma proximal ou distal ao longo da superfície de came escalonada 148. Uma vez que o pino 166 é afixado de forma fixa ao
25 membro de translação 138, o membro de translação 138 é movido de forma proximal ou distal para se efetuar um movimento proximal ou distal correspondente do elo de articulação 123.

 O cilindro de sensor 178 pode ter uma porção de pequena saliência 544 configurada para ser recebida no recesso 154 no conjunto de placa de came 137. Quando uma unidade de carga descartável articulável 16 é
30 operacionalmente acoplada à extremidade distal do corpo alongado 14 do aparelho de grampeamento 10, a pequena saliência 544 se move de forma

proximal no recesso 154 no membro de came 136. Com a pequena saliência 544 posicionada de forma proximal no recesso 154, o membro de came 136 é livre para se mover transversalmente para efetuar uma articulação do aparelho de grampeamento 10. Conforme explicado na Patente U.S. Nº 5.865.361, uma unidade de carga descartável não-articulável 16' não tem uma ponta de inserção estendida. Como tal, quando uma unidade de carga descartável não-articulável 16' é inserida no corpo alongado 14, o cilindro de sensor 178 não é movido de forma proximal por uma distância suficiente para mover a pequena saliência 544 do recesso 154. Assim, o membro de came 136 é impedido de se mover transversalmente pela pequena saliência 544 a qual está posicionada no recesso 154, e a alavanca de articulação 30 é travada em sua posição central.

Conforme pode ser visto nas Figuras 4 a 9, esta modalidade também inclui um conjunto de supressão de travamento de disparo 600 que tem um botão de supressão 601 que tem um fio de supressão 602 afixado a ele. O fio de supressão 602 pode ser suportado de forma deslizante em saliências de retenção de forma de fio 606 formadas na superfície de topo 604 do conjunto de quadro interno 510. Uma extremidade distal 610 do fio de supressão 602 é montada em um orifício 539 na extremidade distal do elo de sensor 182. Quando o botão de supressão 601 é movido na direção proximal "PD", o fio de supressão 602 puxa o elo de sensor 182 de forma proximal, o que orienta a lingueta de travamento 54 para fora de encaixe de travamento com o eixo de atuação 46 e também faz com que a extremidade 538 de braço de mola 536 se mova de forma proximal na superfície de came 83a para se permitir que o membro de travamento 83 pivote sob a orientação da mola 92 a partir de uma posição que permite um disparo do aparelho de grampeamento 10 (isto é, permite a atuação do eixo de atuação 46) para uma posição de bloqueio, onde a barreira de travamento 88 é recebida na reentrância de travamento 53 no eixo de atuação 46 e impede o disparo do aparelho de grampeamento 10, a menos que o êmbolo 82 seja pressionado.

Com referência às Figuras 1, 2, 9 e 10, para uso do aparelho de grampeamento 10, uma unidade de carga descartável 16, 16' é primeira-

mente presa à extremidade distal de corpo alongado 14. O aparelho de grampeamento 10 pode ser usado com as unidades de carga descartáveis articuláveis 16 e as unidades de carga descartáveis não-articuláveis 16' que têm, cada uma, por exemplo, fileiras lineares de grampos entre em torno de 30 mm e em torno de 60 mm. Um método de acoplamento de uma unidade de carga descartável 16, 16' ao corpo alongado 14 é mostrado na Patente U.S. Nº 5.865.361. Quando a ponta de inserção da unidade de carga descartável 16, 16' se encaixa na extremidade distal do tubo de sensor 176, o mecanismo de detecção de unidade de carga descartável é atuado. Conforme a ponta de inserção se encaixa e move o tubo de sensor 176 de forma proximal, o tubo de sensor 176 efetua um movimento proximal do cilindro de sensor 178 e do elo de sensor 182 na direção proximal "PD" para pivotamento do membro de travamento 83 na direção anti-horária, de uma posição não de bloqueio para uma posição em que a barreira 88 bloqueia um movimento de eixo de atuação 46.

Quando uma unidade de carga descartável 16, 16' é acoplada ao aparelho de grampeamento 10, a conjunto de ferramenta 17 pode ser posicionada em torno do tecido alvo. Para pinçamento do tecido alvo entre a placa de apoio de formação de grampo 20 e o conjunto de cartucho 18, o punho móvel 24 é pivotado em direção à porção de punho estacionária 22 contra a orientação da mola de torção 40 para movimento da lingueta de acionamento 42 para encaixe com um rebordo 322 no eixo de atuação 46. O encaixe entre o rebordo 322 e a lingueta de acionamento 42 avança o eixo de atuação 46 de forma distal e, assim, avança a haste de controle 52 de forma distal. A haste de controle 52 é conectada em sua extremidade distal ao conjunto de acionamento axial na unidade de carga descartável 16, 16', incluindo a viga de acionamento ali, de modo que um movimento distal da haste de controle 52 efetue um movimento distal da viga de acionamento na direção distal para, desse modo, fazer com que a placa de apoio de formação de grampo 20 pivote fechada da maneira descrita na Patente U.S. Nº 5.865.361. Em várias modalidades, um curso completo de punho móvel 24 pode avançar o eixo de atuação 46 aproximadamente 15 mm, o que pode

ser suficiente para pinçamento de tecido durante o primeiro curso, mas não para disparo de grampos. O eixo de atuação 46 é mantido em sua posição longitudinal após o punho móvel 24 ser liberado pela barreira de travamento 88, a qual é orientada para a reentrância 53 no fundo do eixo de atuação 46.

- 5 Mediante a liberação do punho móvel 24, a lingueta de acionamento 42 se move pela cremalheira 48 conforme a mola de torção 40 retornar o punho 24 para uma posição espaçada do punho estacionário 22. Nesta posição, a lingueta de acionamento 42 é forçada a um encaixe com a cremalheira dentada 48 para retenção adicional do eixo de atuação 46 em sua posição longitudinal fixa.
- 10

- Para "disparo" dos grampos suportados no conjunto de cartucho 18 (isto é, acionamento dos grampos para a placa de apoio de formação de grampo 20), o punho móvel 24 é atuado de novo. Em várias modalidades, o aparelho de grampeamento 10 pode ser capaz de receber as unidades de carga descartáveis 16, 16' tendo fileiras lineares de grampos entre em torno de 30 mm e em torno de 60 mm. Nesses arranjos, o aparelho de grampeamento 10 pode ser configurado de modo que cada curso do punho móvel 24 avance o eixo de atuação 46 por 15 mm. Devido ao fato de um curso ser requerido para pinçamento de tecido, o punho móvel 24 deve ser atuado
- 15
- 20 (n+1) cursos para disparo de grampos, onde n é o comprimento das fileiras lineares de grampos na unidade de carga descartável afixada ao aparelho de grampeamento 10 dividido por 15 mm.

- Antes de os grampos poderem ser disparados, o conjunto de travamento de disparo 80 deve ser atuado para se mover a barreira de travamento 88 de sua posição de bloqueio para uma posição não de bloqueio. Isto pode ser realizado pela ativação do êmbolo 82 para fazer com que a superfície de came 85 se encaixe em paredes laterais de fenda 89 de membro de travamento 83 e, desse modo, pivote o membro de travamento 83 na direção anti-horária na Figura 9. Após isso, o punho móvel 24 pode ser atuado por um número apropriado de cursos para avanço do eixo de atuação 46 e, assim, da haste de controle 52 e da viga de acionamento na direção distal "DD" para disparo da unidade de carga descartável 16, 16' de uma
- 25
- 30

maneira conhecida. Para retração do eixo de atuação 46 e, assim, da haste de controle 52 e do membro de acionamento da unidade de carga descartável 16, 16' após o disparo de grampos, os botões de retração 32a, 32b podem ser puxados de forma proximal fazendo com que os pinos 66 movam a placa de liberação 64 na direção indicada pela seta "J" na Figura 7 sobre os dentes 49 para desencaixe da lingueta de acionamento 42 do encaixe com os dentes 49 da cremalheira dentada 48.

Aqueles versados na técnica entenderão que as unidades de carga descartáveis 16, 16' são esterilizadas e embaladas em materiais de embalagem estéreis antes do uso. Da mesma forma, o aparelho de grampeamento 10 também é esterilizado, antes do uso. Após a unidade de carga descartável 16, 16' ser usada, ela é descartada. Embora o aparelho de grampeamento 10 também pudesse ser reesterilizado, de forma concebível, para usos adicionais, aqueles instrumentos anteriores, tais como aqueles descritos na Patente U.S. Nº 5.865.361 mencionada anteriormente e outros instrumentos conhecidos adaptados para uso com as unidades de carga descartáveis não são bem-adequados para fácil desmontagem para facilitação da esterilização de seus vários componentes internos. Consequentemente, essas unidades frequentemente são descartadas após um único uso. Conforme será adicionalmente explicado abaixo, o aparelho de grampeamento 10 é construído para facilitar uma desmontagem fácil para se permitir que o aparelho de grampeamento cirúrgico 10 seja reprocessado (isto é, reesterilizado).

A Figura 12 descreve o aparelho de grampeamento 10 após ele ter sido usado e a unidade de carga descartável (não mostrada) ter sido desacoplada dali (ação 700 na Figura 14). O pontilhado 620, 622 representa áreas de exemplo de contaminação do corpo alongado 14 e do conjunto de punho 12, respectivamente. Para começar o reprocessamento do aparelho de grampeamento 10, o usuário move o botão de supressão de disparo 601 de forma proximal e mantém o botão de supressão 601 naquela posição proximal (ação 702). Essa ação move o elo de sensor 182 de forma proximal da maneira descrita acima e permite que o usuário atue o eixo de atuação

46. O usuário também move o êmbolo 82 para permitir que o punho móvel 24 tenha um ciclo repetido para atuação do eixo de atuação 46. O usuário pode repetidamente fazer o ciclo, então, do punho móvel 24 (representado pela seta "R" na Figura 13), para estender a haste de controle 52 de modo
5 que a porção contaminada 624 da haste de controle 52 se estenda para fora do invólucro 124 (ação 704). Veja a Figura 13. O usuário então pode inserir a porção contaminada exposta 624 da haste de controle 52 e a extremidade distal do invólucro 124 em um meio de limpeza ou de esterilização apropriado 630, tal como, por exemplo, óxido de etileno, peróxido, etc (ação 706).
10 Veja a Figura 15.

Para a esterilização do conjunto de punho 12, o conjunto de punho 12 pode ser facilmente desmontado (ação 708). Com referência, novamente, à Figura 5, o usuário pode separar os segmentos de botão rotativo 28a e 28b pela remoção dos parafusos ou prendedores 29 (ação 710). Os
15 segmentos de botão rotativo 28a e 28b, bem como o membro de translação 138 são removidos e deixados à parte (ação 712). Os botões de retração direito e esquerdo 32a, 32b então são sacados da haste de acoplamento 60 (ação 714). Os três prendedores de engate rápido 400 então podem ser removidos da porção de alojamento à esquerda 36b – a menos que os prendedores 400 sejam acoplados de forma solta a ela (ação 716). O segmento
20 de alojamento de punho 36b então pode ser deixado à parte (ação 718). O usuário então pode elevar o conjunto de disparo 500 do segmento de alojamento 36a e colocá-lo sobre uma superfície plana (ação 720). O usuário então pode empunhar a extremidade distal da haste de controle 52 e rodá-la
25 verticalmente (representado pela seta "V" na Figura 5 – ação 722). A haste de controle 52 então pode ser puxada da cavidade 47 no eixo de atuação 46, conforme mostrado na Figura 4 (ação 724). O usuário então pode destacar o cilindro de sensor 178 da extremidade proximal do tubo de sensor 176 (ação 726). Assim, o aparelho de grampeamento 10 pode ser separado nas
30 partes mostradas na Figura 4. O usuário então pode selecionar um ciclo desejado de limpeza/esterilização (ação 730). Veja a Figura 16. Em particular, o usuário pode escolher entre um ciclo de limpeza "a úmido", em que os

componentes são submersos em uma solução de limpeza apropriada 630 (Figura 17) ou um ciclo de limpeza "a seco" em que uma radiação é empregada, ou uma combinação de ambos os ciclos pode ser empregada. Aqueles versados na técnica reconhecerão que a Figura 17 ilustra apenas alguns dos

5 componentes de conjunto de punho sendo submersos no meio de limpeza 630. Será apreciado que é pretendido que todos os componentes de conjunto de punho sejam submersos simultaneamente (se o recipiente for grande o bastante) ou um de cada vez ou em pequenos grupos até que todos os componentes tenham sido limpos (ação 732). Será apreciado, contudo, que

10 aqueles componentes que estejam gastos ou danificados podem ser substituídos por novos componentes esterilizados para se completar a montagem. O reservatório 632 contendo o meio de limpeza 630 pode ser agitado ou o meio de limpeza pode ser mexido ou agitado de outra forma usando-se métodos convencionais para direcionamento do meio de limpeza 630 através

15 das aberturas 511 no conjunto de quadro interno 510 para contato com todos os componentes retidos ali (ação 734). Após os componentes terem sido todos expostos ao meio de limpeza 630 pela quantidade de tempo desejada, os componentes podem ser removidos do meio de limpeza 630 e, então, secos ao ar ou secos utilizando-se outros métodos convencionais (ação

20 736).

Após os componentes terem sido limpos pelo meio de limpeza (ações 732 a 736), o usuário também pode escolher irradiar os componentes (ações 740, 742) ou o usuário pode escolher não irradiar os componentes (ação 744), em cujo ponto o usuário então pode lubrificar certos componentes

25 tes (ação 746), conforme será discutido em maiores detalhes abaixo. Se o usuário escolher irradiar os componentes desmontados após uma limpeza a úmido dos componentes ou no lugar de uma limpeza a úmido, o usuário poderá depositar todas as partes componentes sobre uma bandeja apropriada ou outro objeto (não mostrado). Uma radiação então pode ser aplicada aos

30 componentes usando-se técnicas de irradiação convencionais. Por exemplo, uma radiação com feixe de elétrons pode ser empregada. Outras formas de meios de esterilização com vapor, tais como, por exemplo, meios de vapor

de óxido de etileno, meios de vapor de peróxido, também podem ser empregadas.

Após os componentes terem sido esterilizados, certos componentes podem ser lubrificados (ação 746). Conforme pode ser visto na Figura 18, em vários componentes, as instruções de lubrificação 770 podem ser gravadas ou providas de outra forma no conjunto de quadro interno 510. Um meio de lubrificação estéril, tal como, por exemplo, estearato de sódio, pode ser aplicado aos vários componentes, conforme mostrado na Figura 18.

Os componentes então podem ser remontados conforme destacado na Figura 19. Para ajudar na montagem dos componentes, um membro de montagem estéril ou bandeja 790 que tem uma série de cavidades complementares 792, 794 ali pode ser empregado. Veja a Figura 20. Um método de remontagem inclui a ação 750, a qual compreende a colocação do segmento de botão rotativo 28a na cavidade de formato complementar 792 na bandeja de montagem 794 (ação 752). O primeiro segmento de alojamento 36a pode ser colocado na cavidade complementar 796 (ação 754). O membro de translação 138 pode ser colocado no membro de rotação à direita 28a com o pino 166 afixado a ele inserido na fenda de came escalonada 148 no membro de came 136 que é montado sob os flanges 170, 172 no segmento de botão rotativo à direita 28a (ação 756). O cilindro de sensor 178 pode ser colocado sobre a extremidade proximal da haste de controle 52 (ação 758). O conjunto de haste de controle 125 é orientado verticalmente com a extremidade distal para cima. O cilindro de sensor 178 é retido na haste de controle 52 (ação 760). A extremidade proximal da haste de controle 52 é inserida na cavidade 47 no eixo de atuação 46 (ação 762). O conjunto de haste de controle 125 então é rodado para baixo para a esquerda, para se completar a afixação ao eixo de atuação 46 (ação 764). O cilindro de sensor 178 é rodado até a saliência 544 estar para baixo (ação 766). O conjunto de disparo 500 e o conjunto de haste de controle 125 unidos são inseridos no primeiro segmento de alojamento 36a e no segmento de botão rotativo direito 28a nas cavidades correspondentes 798, 792, 796 na bandeja de montagem 790. A saliência de travamento 544 no cilindro de sensor 178 é inserida no

entalhe 542 no membro de translação 138 (ação 768). A haste de acoplamento 60 pode ser alinhada para usuário em um orifício (não mostrado) no botão de retração direito 32a (ação 770). O segundo segmento de alojamento de punho 36b então é colocado sobre o conjunto e alinhado para se permitir que os prendedores de engate rápido 400 acoplem os segmentos de alojamento de punho 36a, 36b em conjunto (ação 772). O segmento de botão rotativo 28b pode ser orientado para combinar com o segmento de botão rotativo 28a e acoplado a ele com parafusos 29 (ação 774). O botão de retração esquerdo 32b então pode ser pressionado sobre eixo de retração 60 para se completar a montagem (ação 776).

O conjunto de travamento de disparo 80 descrito acima, bem como o conjunto de travamento de disparo mostrado na Patente U.S. Nº 5.865.361 mencionada acima, pode ser difícil de usar, porque o clínico deve pressionar o êmbolo 82 para permitir que o eixo de atuação 46 seja atuado pelo ciclo do punho móvel 24. Esse arranjo geralmente requer que o clínico use ambas as mãos (uma para manter o conjunto de punho e atuar o punho móvel e a outra mão para pressionar o êmbolo 82). Seria mais desejável ter um aparelho de grampeamento cirúrgico que tenha um arranjo de gatilho de travamento de disparo mais ergonomicamente eficiente, que não requeira que o clínico use ambas as mãos para o disparo do instrumento. As Figuras 21 a 33 ilustram um aparelho de grampeamento 810 que é substancialmente similar ao aparelho de grampeamento 10 descrito acima, ou pode ser substancialmente similar ao aparelho de grampeamento descrito na Patente U.S. Nº 5.865.361, ou outros instrumentos cirúrgicos prévios que empregam o conjunto de travamento tipo de êmbolo, exceto pelo fato de o aparelho de grampeamento 810 empregar um sistema de travamento de disparo 880 que é muito mais fácil de usar e não requer ambas as mãos para o disparo do instrumento.

Com referência às Figuras 21 e 22, o conjunto de punho 12 inclui um alojamento de punho 36, o qual preferencialmente é formado a partir dos segmentos de alojamento de punho moldados 36a e 36b, os quais coletivamente formam o membro de punho estacionário 22 e a porção de cano

26 de conjunto de punho 12. Um punho móvel 824 pode ser suportado de forma pivotante entre os segmentos de alojamento de punho 36a e 36b em torno do pino de pivô 38. Veja a Figura 22. Um membro de orientação 40, que pode compreender uma mola de torção, orienta o punho móvel 824 para longe do punho estacionário 22. Um eixo de atuação 46 pode ser suportado dentro da porção de cano 26 de alojamento de punho 36 e inclui uma cremalheira 48 de dentes 49. Uma lingueta de acionamento 42 que tem um dente de encaixe de cremalheira 43 nela pode ser montada de forma pivotante em uma extremidade de punho móvel 824 em torno de um pino de pivô 44. Um membro de orientação 50, o qual pode compreender uma mola de torção, pode ser empregado para se forçar a lingueta de acionamento 42 modalidade direção à cremalheira 48 no eixo de atuação 46. Conforme o punho móvel 824 é atuado (por exemplo, pivotado), ele move a lingueta de acionamento 42, de modo que o dente de encaixe de cremalheira 43 se encaixe de forma acionadora na cremalheira dentada 48 de eixo de atuação 46 para avanço do eixo de atuação 46 linearmente na direção distal "DD". A extremidade dianteira de eixo de atuação 46 tem uma cavidade 47 formada ali para recebimento da extremidade proximal 53 de uma haste de controle 52 (Figura 23), de modo que um avanço linear de eixo de atuação 46 cause um avanço linear correspondente de haste de controle 52.

O aparelho de grampeamento 810 ainda pode ter uma lingueta de travamento 54 que tem um membro de travamento de cremalheira 55 que pode ser montado de forma pivotante no alojamento de punho 36 em torno do pino de pivô 57 e é orientado em direção à cremalheira dentada 48 pelo membro de orientação 56, o qual também preferencialmente é uma mola de torção. A protuberância de travamento de cremalheira 55 de lingueta de travamento 54 é orientada para movimento para uma cavidade 512 no eixo de atuação 46, de modo que quando a protuberância de travamento de cremalheira 55 estiver na cavidade 512, o eixo de atuação 46 seja retido em uma posição longitudinalmente fixa, quando nenhuma unidade de carga descartável tiver sido acoplada ao aparelho de grampeamento 810.

Várias modalidades também podem incluir um mecanismo de

retração 58 que pode compreender um botão de retração direito 32a e um botão de retração esquerdo 32b que são conectados à extremidade proximal de eixo de atuação 46 por uma haste de acoplamento 60. Veja a Figura 22. A haste de acoplamento 60 pode incluir porções de encaixe direita e esquerda 62a e 62b para recebimento de botões retratores 32a, 32b e uma porção de central 62c, a qual é dimensionada e configurada para transladar em um par de fendas longitudinais 34a respectivamente formadas no eixo de atuação 46 adjacentes à extremidade proximal do mesmo. Uma placa de liberação 64 pode ser operacionalmente associada ao eixo de atuação 46 e é montada para movimento com respeito a isso, em resposta a uma manipulação de botões de retração 32a, 32b. Um par de pinos espaçados 66 pode se estender para fora a partir de uma face lateral de eixo de atuação 46 para encaixe em um par de fendas de came inclinadas correspondentes 68 formadas na placa de liberação 64. Mediante um movimento de botões de retração 32a, 32b na direção proximal "PD", os pinos 66 podem liberar a placa de liberação 64 para baixo com respeito ao eixo de atuação 46 e com respeito à cremalheira dentada 48, de modo que a porção de fundo da placa de liberação 64 se estenda abaixo da cremalheira dentada 48 para desencaixe do dente de encaixe 43 de lingueta de acionamento 42 da cremalheira dentada 48. Uma fenda 70 pode ser formada na extremidade proximal de placa de liberação 64 para acomodação da porção de central 62c de haste de acoplamento 60, e fendas alongadas 34 são providas na seção de cano 26 de conjunto de punho 12 para a acomodação da translação longitudinal de haste de acoplamento 60, conforme os botões de retração 32a, 32b forem puxados na direção proximal "PD" para retração do eixo de atuação 46 e, assim, retração da haste de controle 52 para trás.

O aparelho de grampeamento 810 ainda pode incluir um elo de sensor 882 que pode ser afixado de forma deslizante ao segmento alojamento de punho 36a por um pino ou parafuso 530 que se estende através de uma fenda 532 no elo de sensor 882, de modo que o elo de sensor 882 possa deslizar longitudinalmente em relação ao alojamento de punho 36. Uma extremidade distal de uma mola 531 pode ser afixada ao parafuso 530

e a extremidade proximal da mola 531 pode ser enganchada sobre um ganho 533 no elo de sensor 882. Veja a Figura 22. A mola 531 serve para orientação do elo de sensor 882 na direção distal "DD". O elo de sensor 882 ainda pode incluir um braço de travamento proximal 535 que tem uma extremidade proximal protuberante para dentro 537 configurada para interagir com a lingueta de travamento 54. Em particular, quando nenhuma unidade de carga descartável 16, 16' está afixada ao aparelho de grampeamento 810, o elo de sensor 882 está orientado de forma distal pela mola 531. Quando naquela posição "descarregada", a extremidade proximal 537 do braço de travamento proximal 535 se desencaixa da lingueta de travamento 54 para reter a lingueta de travamento 54 na posição travada, onde a protuberância de travamento 55 é recebida na cavidade 512 para retenção do eixo de atuação 46 em uma posição longitudinalmente fixa. Assim, quando nenhuma unidade de carga descartável 16, 16' está acoplada ao aparelho de grampeamento cirúrgico 810, o aparelho de grampeamento 810 não pode ser normalmente disparado.

Com referência à Figura 23, um mecanismo de detecção de unidade de carga descartável pode se estender dentro do aparelho de grampeamento 810 a partir do corpo alongado 14 para o conjunto de punho 12. O mecanismo de detecção pode incluir um tubo de sensor 176 o qual é suportado de forma deslizante no invólucro externo 124. A extremidade distal de tubo de sensor 176 é posicionada em direção à extremidade distal do corpo alongado 14 e a extremidade proximal de tubo de sensor 176 é presa dentro da extremidade distal de um cilindro de sensor 178' através de um par de pequenas saliências 180'. A extremidade distal de um elo de sensor 882 é orientada em uma relação de confinamento com a extremidade proximal flangeada 190' de cilindro de sensor 178'.

O elo de sensor 882 ainda pode ter uma saliência distal que se estende para baixo 534 formada nele para contato com um flange 179 formado em um cilindro de sensor 178'. Veja as Figuras 22 e 23. Conforme será discutido em maiores detalhes abaixo, um tubo de sensor 176 é orientado para ter uma interface com o cilindro de sensor 178'. Veja a Figura 23.

Quando uma unidade de carga descartável 16, 16' é acoplada à extremidade distal de corpo alongado 14, a unidade de carga descartável 16, 16' se encaixa na extremidade distal do tubo de sensor 176 para acionamento do tubo de sensor 176 de forma proximal, e, desse modo, acionamento do cilindro de sensor 178' e do elo de sensor 882 de forma proximal. Conforme o elo de sensor 882 é movido de forma proximal, a extremidade proximal 537 do braço de travamento proximal 535 pivota a lingueta de travamento 54, de modo que a protuberância de travamento 55 se mova para fora da cavidade 512, para se permitir que o eixo de atuação 46 seja atuado.

10 O aparelho de grampeamento 810 também pode empregar um mecanismo de articulação 120 do tipo e da construção descritos em detalhes acima, com as diferenças citadas a seguir. Em várias modalidades, um mecanismo de articulação 120 pode ser suportado no botão rotativo 28 e incluir uma alavanca de articulação 30, um membro de came 136 e um membro de translação 138'. Em várias modalidades, o membro de translação 138' pode incluir uma pluralidade de cristas 156, as quais são configuradas para serem recebidas de forma deslizante nas ranhuras (não mostradas) formadas ao longo das paredes internas do botão rotativo 28. O encaixe entre as cristas 156 e aquelas ranhuras impede uma rotação relativa do botão rotativo 28 e do membro de translação 138', enquanto se permite um movimento relativo linear. A extremidade distal do membro de translação 138' pode incluir um braço 160 que inclui uma abertura 162 configurada para receber uma garra 164 se estendendo a partir da extremidade proximal de elo de articulação 123. Veja a Figura 23.

25 Em uma condição montada, as porções escalonadas proximal e distal 150 e 152 de membro de came 136 são posicionadas abaixo dos flanges 170 e 172 formados no botão rotativo 28 para restrição do membro de came 136 quanto a um movimento transversal com respeito ao eixo geométrico longitudinal "L-L" de aparelho de grampeamento 810. Quando a alavanca de articulação 30 é pivotada em torno do pino de pivô 140, o membro de came 136 é movido transversalmente no botão rotativo 28 para movimento da superfície de came escalonada 148 (faça uma referência à Figura 11)

transversalmente em relação ao pino 166, forçando o pino 166 a se mover de forma proximal ou distal ao longo da fenda de came escalonada 148. Uma vez que o pino 166 é afixado de forma fixa ao membro de translação 138', o membro de translação 138' é movido de forma proximal ou distal para
 5 efetuar um movimento proximal ou distal correspondente do primeiro elo de atuação 123. Veja as Figuras 23 e 24.

Com referência, novamente, à Figura 24, o membro de came 136 pode incluir um recesso 154. Um anel de travamento 184 que tem uma porção de pequena saliência 186 configurada para ser recebida no recesso
 10 154 é posicionada em torno do cilindro de sensor 178' entre uma porção de saliência de controle 188' e uma porção de flange proximal 190'. Veja a Figura 23. Uma mola 192' posicionada entre a porção de flange 190' e o anel de travamento 184 força o anel de travamento 184 de forma distal em torno do cilindro de sensor 178'. Quando uma unidade de carga descartável articulá-
 15 vel 16 tendo uma porção de ponta estendida é inserida na extremidade distal de corpo alongado 14 de aparelho de grampeamento 810, a ponta de inserção faz com que a porção de saliência de controle 188' se mova de forma proximal para encaixe com o anel de travamento 184 para forçar o anel de travamento 184 e a 186 de forma proximal no recesso 154 no membro de
 20 came 136. Com a porção de pequena saliência 186 posicionada de forma proximal no recesso 154, o membro de came 136 é livre para se mover transversalmente para efetuar uma articulação do aparelho de grampeamento 810. Outras unidades de carga descartáveis não-articuláveis podem não ter uma ponta de inserção estendida. Como tal, quando uma unidade de
 25 carga descartável não-articulável 16 é acoplada ao corpo alongado 14, o cilindro de sensor 178' não é retraído de forma proximal por uma distância suficiente para se mover a porção de pequena saliência 186 do recesso 154. Assim, o membro de came 136 é impedido de se mover transversalmente pela porção de pequena saliência 186 do anel de travamento 184, o qual é
 30 posicionado no recesso 154 e a alavanca de articulação 30 é travada em sua posição central.

Com referência à Figura 23, a extremidade distal de corpo alongado

gado 14 pode incluir um mecanismo de travamento de haste de controle 900, o qual pode ser ativado durante um acoplamento de uma unidade de carga descartável 16, 16' com a extremidade distal de corpo alongado 14. O mecanismo de travamento de haste de controle 900 pode incluir uma placa de bloqueio 902, a qual é orientada de forma distal por uma mola 904 e inclui
 5 uma garra proximal 906 que tem uma superfície de came inclinada 908. Em várias modalidades, uma trava de eixo de disparo 910 que tem uma saliência de trava 912 se projetando a partir dali pode ser empregada. A saliência de trava 912 pode ser configurada para seletivamente se encaixar em um
 10 entalhe 914 na haste de controle 52. A trava de eixo de disparo 910 pode ser provida com um membro de orientação na forma de uma mola de lâmina (não mostrada) ou similar e ter um pino de trava 916 se estendendo através dali. A mola de lâmina serve para orientação da trava de eixo de disparo 910 em uma posição distal. A placa de bloqueio 902 pode ser móvel a partir de
 15 uma posição distal espaçada da saliência de trava 912 para uma posição proximal localizada atrás da saliência de trava 912. Na posição proximal, a placa de bloqueio 902 faz com que a saliência de trava 912 se estenda através de uma fenda 918 no tubo de sensor 176 para encaixe com o entalhe 914 na haste de controle 52.

20 Durante a inserção de uma unidade de carga descartável 16, 16' na extremidade distal de corpo alongado 14, conforme será descrito em maiores detalhes abaixo, a superfície de came 908 é encaixada por uma pequena saliência na unidade de carga descartável 16, 16', conforme a unidade de carga descartável 16, 16' for rodada para encaixe com o corpo a-
 25 longado 14 para se forçar a placa de bloqueio 902 para a posição proximal. A saliência de trava 912, a qual é posicionada no entalhe 914, é retida ali pela placa de bloqueio 902, enquanto a pequena saliência força a superfície de came 908 para impedir um movimento longitudinal da haste de controle 52 durante a montagem. Quando a unidade de carga descartável 16, 16' es-
 30 tá apropriadamente posicionada com respeito ao corpo alongado 14, a pequena saliência na extremidade proximal da unidade de carga descartável 16, 16' passa fora da superfície de came 908, permitindo que a mola 904

retorne a placa de bloqueio 902 para sua posição distal, para permitir um movimento longitudinal subsequente da haste de controle 52. É notado que quando a pequena saliência de unidade de carga descartável passa fora da superfície de came 908, um som de clique audível pode ser produzido, indicando que a unidade de carga descartável 16, 16' está apropriadamente presa ao corpo alongado 14.

Com referência, agora, às Figuras 22, 25 e 26, o aparelho de grampeamento 810 pode empregar um conjunto de travamento de disparo melhorado 880. Nesta modalidade, o punho móvel 824 pode ser provido com uma cavidade 930 dimensionada para receber uma porção proximal de um gatilho de liberação de disparo 932. Conforme pode ser visto a partir daquelas Figuras, o gatilho de liberação de disparo 932 pode ter uma pequena saliência 934 formada nele e uma mola de liberação 936 pode se estender entre o fundo da cavidade 930 e a pequena saliência 934 para aplicação de uma força de orientação ao gatilho de liberação de disparo 932 na direção "A". Conforme pode ser visto, mais particularmente, na Figura 26, o gatilho de liberação de disparo 932 pode ter uma porção posterior proximal 940 que é dimensionada para se estender de forma deslizante em uma fenda 825 formada no punho móvel 824 conforme o gatilho de liberação de disparo for pressionado na direção "B". O conjunto de travamento de disparo melhorado 880 ainda pode incluir um conjunto de ligação de transmissão 950. Em várias modalidades, o conjunto de ligação de transmissão 950 pode incluir uma primeira engrenagem 952 que é recebida de forma rotativa em um primeiro pino de engrenagem 954 que é afixada ao punho móvel 824. A primeira engrenagem 952 pode ter um primeiro segmento de engrenagem 956 que é disposto para encaixe de engranzamento com uma cremalheira de engrenagem de gatilho de liberação 960 formada na porção posterior 940 do gatilho de liberação de disparo 932. A primeira engrenagem 952 pode ser ligada a uma lingueta de liberação 970 por um primeiro elo de conector 972 que é ligado por pinos de forma pivotante ou afixado de outra forma à primeira engrenagem 952 e à lingueta de liberação 970. Conforme pode ser visto nas Figuras 22 e 25, a lingueta de liberação 970 pode ser suportada de forma

pivotante no pino 38.

Em várias modalidades, a lingueta de liberação 970 pode ter uma porção de encaixe 974 que é configurada para se encaixar em um pino de liberação 980 que é afixado a um segundo elo de conector 982 e é restrito a subir em uma fenda arqueada 826 formada no punho móvel 824. Conforme a presente Descrição Detalhada prosseguir, tornar-se-á evidente que a fenda 826 impede uma atuação do punho móvel 824 de mover o segundo elo de conector 982. O segundo elo de conector 982 também pode ser ligado por pinos de forma pivotante ou afixado a uma engrenagem de barreira 990 que é articulada de forma rotativa em um pino de engrenagem 992 que é suportado pelos segmentos de alojamento de punho 36a, 36b. A engrenagem de barreira 990 tem um segmento de dentes de engrenagem 994 ali orientado para encaixe de engranzamento com uma cremalheira de barreira 998 formada em uma barreira de travamento 996. A barreira de travamento 996 pode ter uma fenda 997 ali que é adaptada para receber uma porção 1002 de uma mola de barreira 1000 que é suportada em um pino de barreira 104 que se estende entre os segmentos de alojamento de punho 36a, 36b. A mola de barreira 1000 serve para orientação da barreira de travamento 996 na direção "C". Veja a Figura 26.

A operação do conjunto de travamento de disparo 880 será descrita, agora, com referência às Figuras 27 a 30. A Figura 27 ilustra o aparelho de grampeamento 810 antes do pinçamento de tecido na unidade de carga descartável (não mostrada). Conforme pode ser visto naquela Figura, a porção de encaixe 974 da lingueta de liberação 970 não está em contato com o pino de liberação 980 neste estágio de operação. Também, conforme pode ser visto, a extremidade superior da barreira de travamento 996 está na extremidade distal do eixo de atuação 46. A Figura 28 ilustra uma primeira atuação de punho móvel 824 para fazer com que a placa de apoio de formação de grampo da unidade de carga descartável feche da maneira descrita acima. O clínico ainda não pressionou o gatilho de liberação de disparo 932 e convenientemente colocou seu dedo indicador atrás da porção de atuação 933 do gatilho de liberação de disparo 932. Pela atuação do punho

móvel 824, o eixo de atuação 46 é acionado na direção distal "DD" pela lingueta de acionamento 42 da maneira descrita acima. Conforme pode ser visto na Figura 28, o eixo de atuação 46 se moveu para uma posição em que a extremidade de barreira de travamento 996 entrou na reentrância de travamento 53 no eixo de atuação 46 e a reentrância de travamento correspondente 53' na placa de liberação 64. Conforme visto mais facilmente na Fig. 25, a extremidade superior da barreira de travamento 996 tem uma porção chanfrada ou afunilada 999 formada nela que se encontra com o lado proximal se estendendo vertical 1005 da barreira de travamento 996. Conforme também pode ser visto na Figura 25, a reentrância de travamento 53 no eixo de atuação 46 tem superfícies inclinadas 1006, 1007 e também uma porção de ressalto vertical 1008. Quando a extremidade superior da barreira de travamento 996 é completamente orientada na reentrância de travamento 53 pela mola de barreira 1000, o lado proximal 1005 da barreira de travamento 996 está em uma relação confrontante com o ressalto vertical 1008 no eixo de atuação 46 para desse modo se impedir um movimento do eixo de atuação 46. Contudo, quando a barreira de travamento 996 é puxada na direção "D", as superfícies inclinadas 1006, 1007, bem como a superfície chanfrada 999 na barreira de travamento 996 permitem que o eixo de atuação 46 se mova longitudinalmente diante da barreira de travamento 996, sem a barreira de travamento 996 ter que ser completamente orientada para fora de contato com o eixo de atuação 46. Após o punho móvel 824 ter sido puxado para a primeira posição mostrada na Figura 28 para fechamento da placa de apoio de formação de grampo, o clínico então permite que o punho móvel 824 se mova para a posição ilustrada na Figura 29 sob a força de orientação da mola de fechamento de punho 40. Neste estágio, os botões de retração 32a, 32b poderiam ser puxados de forma proximal para fazerem com que a placa de apoio de formação de grampo desfaça o pinçamento do tecido no caso em que o clínico deseja remanipular a ferramenta 17 ou o clínico pode desejar começar o ciclo de disparo pela colocação de seu dedo indicador sobre a porção de atuação 933 do gatilho de liberação de disparo 932, conforme ilustrado na Figura 30.

Na Figura 31, o clínico pressionou o gatilho de liberação de disparo 932. Essa ação faz com que a cremalheira de engrenagem de gatilho de liberação 960 na porção posterior de gatilho de liberação 940 se engranaze com o primeiro segmento de engrenagem 956 para fazer com que a primeira engrenagem 952 rode na direção anti-horária "CCW". Conforme a primeira engrenagem 952 roda na direção anti-horária, ela empurra o primeiro elo de conector 972 na direção "E", faz com que a lingueta de liberação 970 rode na direção horária "C". Conforme a lingueta de liberação 970 roda na direção "C", a superfície de encaixe 974 contata o pino de liberação 980 e leva o segundo elo de conector 982 para a direção "F". Conforme o segundo elo de conector 982 se move na direção "F", ele faz com que a engrenagem de barreira 990 rode na direção anti-horária "CCW". Os dentes de engrenagem 994 na engrenagem de barreira 990 se engranzam com a cremalheira de barreira 998 e acionam a barreira de travamento 996 na direção "D" fora do encaixe de bloqueio com as reentrâncias de travamento 53, 53'.

A Figura 32 ilustra a posição da barreira de travamento 996 em relação ao eixo de atuação 46 conforme o eixo de atuação 46 começar a se mover na direção distal "DD" pela atuação do punho móvel 824. Conforme pode ser visto naquela Figura, a porção chanfrada superior 996 da porção chanfrada superior 996 agora está em contato com a borda vertical 1005 no eixo de atuação 46, e permite que o eixo de atuação 46 se mova de forma distal. A Figura 33 ilustra a conclusão do primeiro curso de disparo do punho móvel 824. Conforme pode ser visto naquela Figura, a extremidade superior da porção chanfrada superior 996 sobe no fundo do eixo de atuação 46 e na placa 64, conforme o eixo de atuação 46 é avançado na direção distal "DD". No elo 982, a extremidade proximal se moveu para a extremidade proximal da fenda 826, durante aquele curso.

A Figura 34 ilustra uma modalidade de aparelho de grampeamento alternativa 810' que emprega um conjunto de travamento de disparo alternativo 880' que pode ser substancialmente o mesmo que o conjunto de travamento de disparo 880 descrito acima, exceto pelas diferenças citadas abaixo. Em particular, o conjunto de travamento de disparo 880' emprega

uma barra flexível 1020 que é restrita para movimento em uma passagem em serpentina 828 formada no punho móvel 824'. A barra flexível 1020 substitui a primeira engrenagem 952, o primeiro elo de conector 972 e a lingueta de liberação 970. Uma extremidade da barra flexível 1020 é acoplada ao

5 gatilho de liberação de disparo 932 e a outra extremidade da barra flexível 1020 é restrita para contatar o pino de liberação 980 o qual também é restrito para se mover na fenda 828. Assim, conforme o gatilho de liberação de disparo 932 é pressionado, a barra flexível 1020 empurra o pino de liberação 980, o que faz com que o segundo elo de conector 982 se mova na direção

10 "F". Conforme o segundo elo de conector 982 se move na direção "F", a engrenagem de barreira 990 se move na direção anti-horária "CC" e aciona a porção chanfrada superior 996 na direção "D". Quando o clínico libera o gatilho de liberação de disparo 932, a mola de liberação 936 aciona o gatilho de liberação de disparo 932 na direção "A", puxando a barra flexível 1020 para

15 longe do pino de liberação 980, desse modo permitindo que o pino de liberação 980 se mova sem restrição na fenda 828. Conforme o pino de liberação 980 não tem restrição, é permitido que a mola de barreira 1000 oriente a porção chanfrada superior 996 na direção "C". Conforme a porção chanfrada superior 996 é orientada na direção "C", a engrenagem de barreira 990 é

20 acionada sem restrição na direção horária "C". Aqueles versados na técnica apreciarão que os arranjos de travamento de disparo 880, 880' descritos acima permitem que o clínico opere os instrumentos com uma das mãos. Isto representa um vasto melhoramento em relação àqueles sistemas de travamento de disparo mostrados na Patente U.S. Nº 5.865.361 e em outros apar-

25 relhos de grampeamento prévios configurados para uso com unidades de carga descartáveis.

As Figuras 35 a 46 descrevem um aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 que se dirige a pelo menos alguns dos problemas mencionados anteriormente associados a aparelhos de grampeamento cirúrgico pré-

30 vios que são projetados para a acomodação de unidades de carga descartáveis articuláveis. Mais particularmente e com referência à Figura 35, o aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 pode ser substancialmente similar na

construção aos vários instrumentos descritos acima, exceto pelo sistema de rotação seletivamente travável 1220 e pelo sistema de articulação 1320 (Figura 36), conforme será descrito em detalhes abaixo. Aqueles componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades mencionadas acima serão rotulados com os mesmos números de elemento e aqueles versados na técnica podem se referir à exposição estabelecida aqui acima, que explica sua construção e a operação.

Em uma modalidade, o aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 pode incluir um conjunto de punho 12 que tem um corpo alongado 14 que é operacionalmente acoplado a ele e o qual se projeta de forma distal a partir dali. Uma extremidade distal do corpo alongado 14 pode ser acoplada a uma unidade de carga descartável articulável 16. A unidade de carga descartável 16 pode incluir um conjunto de ferramenta 17 que é seletivamente articulável em torno de um eixo geométrico de articulação "A1-A1" pelos movimentos de articulação transferidos para ele pelo corpo alongado 14, conforme é conhecido. Veja a Figura 35. Em várias modalidades da presente invenção, a extremidade proximal do corpo alongado 14 pode ser acoplada a um capuz rotativo 1260 que é acoplado ao alojamento de punho 36'. Conforme pode ser visto nas Figuras 36, 44 e 45, o alojamento de punho 36' pode incluir um canal anular 117 configurado para receber uma nervura anular 1262 formada na extremidade proximal de capuz rotativo 1260, o que preferencialmente é formado a partir de segmentos de capuz moldados 1260a e 1260b. O canal anular 117 e a nervura 1262 permitem uma rotação seletiva entre o capuz 1260 e o alojamento de punho 36'. Uma rotação do capuz rotativo 1260 faz com que o corpo alongado 14 e a unidade de carga descartável afixada a ele rodem em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L" definido pelo corpo alongado 14. Várias modalidades de aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 podem incluir um sistema de rotação seletivamente travável 1220 para travamento seletivo do capuz rotativo 1260 para impedimento de uma rotação do mesmo (bem como uma rotação do corpo alongado 14 e da unidade de carga descartável 16) em relação ao conjunto de punho 12 em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L".

Em várias modalidades, o sistema de rotação travável 1220 pode incluir uma cobertura distal cilíndrica 1222 formada ou provida de outra forma na extremidade distal do alojamento de punho 36'. A Figura 36 ilustra o segmento de alojamento 36a' de alojamento de punho 36' que tem um
5 segmento de cobertura 1222a formado nele. Aqueles versados na técnica entenderão que o segmento de alojamento 36b' do alojamento de punho 36' tem um segmento de cobertura de combinação 1222b formado nele, que coopera com o segmento de cobertura 1222a para a formação da cobertura distal 1222. Veja a Figura 40.

10 O sistema de rotação travável 1220 ainda pode incluir um sistema de freio 1229. Em particular, o segmento de cobertura 1222a pode ter uma seção de estria interna 1224a e o segmento de cobertura 1222b pode ter uma estria interna 1224b. As seções de estria interna 1224a, 1224b cooperam para a formação de uma estria interna 1224 a qual é configurada para
15 suportar um tubo de freio 1230 do sistema de freio 1229. Em várias modalidades, o tubo de freio 1230 tem uma estria externa 1232 formada nele que é dimensionada para ser recebida em uma estria interna 1224 na cobertura distal 1222, de modo que o tubo de freio 1230 possa se mover axialmente em relação à cobertura distal 1222, mas seja restrito a rodar com ela. O sistema de freio 1229 ainda pode incluir uma banda de freio 1240 que interage
20 com um pino de braço de freio 1250 que é operativamente suportado em um capuz rotativo 1260. A operação do pino de braço de freio 1250 e da banda de freio 1240 será discutida em maiores detalhes abaixo.

O tubo de freio 1230 pode ser movido axialmente em relação à
25 cobertura distal cilíndrica 1222 por uma barra de comutador 1270 que é operacionalmente conectada a um conjunto de comutador seletor 1290. Conforme pode ser visto na Figura 36, a barra de comutador 1270 tem uma extremidade proximal 1272 e uma extremidade distal 1276. A extremidade proximal 1272 pode ter um orifício 1274 para recebimento de uma porção de
30 eixo 1294 de um comutador seletor 1292. A porção de eixo 1294 se estende através do orifício 1274 na barra de comutador 1270 e é ligada por pinos a ela por um pino em cruz 1296. Além disso, o comutador seletor 1292 pode

ter um pino de prendedor 1298 que acopla de forma pivotante a porção de eixo 1294 ao alojamento 36'. Uma mola de detenção 1300 pode ser empregada para travamento do comutador seletor 1292 em posição. A mola de detenção 1300 pode ter uma porção de bulbo 1302 que é adaptada para ser encaixada pelo pino em cruz 1296, conforme o comutador seletor 1292 for pivotado de forma distal e proximal em torno de um eixo geométrico "SA-SA" definido pelo pino de prendedor 1298. Veja a Figura 36. Assim, conforme o comutador seletor 1292 é pivotado para a posição proximal (Figura 42, 43 e 46) e conforme o comutador seletor 1292 é pivotado para a posição distal (Figura 37, 38, 41 e 45), a porção de bulbo 1302 de mola 1300 retém o comutador seletor 1292 e a barra de comutador 1270 em posição.

Com referência novamente à Figura 36, a extremidade distal 1276 da barra de comutador 1270 pode ter um pino de conector 1278 se projetando a partir dali que é adaptado para acoplamento da barra de comutador 1270 ao tubo de freio 1230. Veja a Figura 38. Assim, o movimento linear da barra de comutador na direção proximal "PD" na direção distal "DD" faz com que o tubo de freio 1230 também se mova naquelas direções na porção de cobertura distal cilíndrica 1222. Conforme também pode ser visto nas Figuras 36 a 39 e 41 a 46, a extremidade distal 1276 da barra de comutador 1270 ainda pode ter uma cavilha 1280 formada nela ou afixada a ele. A cavilha 1280 é adaptada para seletivamente se encaixar de forma engranada em um anel de travamento de rotação 1264 que compreende uma série de dentes 1266 formados em ou providos de outra forma na nervura anular 1262. Conforme pode ser visto na Figura 36, o canal anular 117 na cobertura distal cilíndrica 1222 é formado por um flange que se estende para dentro 1226 que tem uma ranhura 1228 através dali para o recebimento da extremidade distal 1276 da barra de comutador 1270 através dali. Assim, conforme será discutido em maiores detalhes abaixo, quando a 1270 é movida na direção distal "DD", a cavilha 1280 pode ser levada para um encaixe de engranamento com os dentes 1266 do anel de travamento de rotação 1264 do capuz 1260 e, desse modo, impedir o capuz 1260 de rodar com respeito à cobertura 1222 e ao capuz 36. Veja a Figura 44.

Várias modalidades do aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 ainda podem incluir um sistema de articulação único e inovador 1320 o qual, conforme será descrito abaixo, tem uma interface com os componentes que formam o corpo alongado 14 para seletivamente aplicarem movimentos de articulação a ele para a transferência da unidade de carga descartável 16. O sistema de articulação 1320 pode incluir um membro de translação 138'. Por exemplo, o membro de translação 138' pode incluir uma pluralidade de cristas 156 as quais são configuradas para serem recebidas de forma deslizante em ranhuras 1261 formadas ao longo das paredes internas do capuz 1260. O encaixe entre as cristas 156 e aquelas ranhuras 1261 (Figura 36 e 37) impede uma rotação relativa do membro de translação 138' e do capuz 1260, enquanto permite um movimento linear relativo entre aqueles componentes. A extremidade distal de membro de translação 138' pode incluir um braço 160, o qual inclui uma abertura 162 configurada para receber uma garra 164 que se estende a partir da extremidade proximal de elo de articulação 123. Veja a Figura 37. Também nesta modalidade, o membro de translação 138' tem um pino de articulação 166 que se projeta a partir dali que se estende através de uma fenda de articulação 1265 no capuz de articulação 1260. O pino de articulação 166 é recebido em um orifício 1324 (Figura 36) formado em uma articulação linear e uma empunhadura de rotação 1320 que é recebida no capuz 1260. O sistema de articulação ainda pode incluir uma empunhadura de articulação linear e rotação 1322 que pode ser fabricada a partir de dois segmentos de empunhadura 1322a, 1322b que são acoplados em conjunto em torno do capuz 1260. O orifício 1324 pode ser provido no segmento de empunhadura 1322a, conforme mostrado na Figura 36. Assim, quando o clínico move a empunhadura 1322 axialmente na direção proximal "PD" e na direção distal "DD", o membro de translação 138' bem como o elo de articulação 123 se movem naquelas direções para efetuarem uma articulação da unidade de carga descartável articulável.

Também nesta modalidade, o sistema de freio 1229 pode ser configurado para impedir uma atuação do sistema de articulação 1320. Por exemplo, com referência de novo à Figura 36, o freio de banda 1240 pode

ser configurado para ser recebido nos flanges de rebordo espaçados 1267 formados no exterior do capuz 1260 para a formação de uma ranhura de banda de freio 1269. Conforme pode ser visto na Figura 36, a banda de freio 1240 não forma um anel completo; as extremidades 1242 do freio de banda 1240 estão em uma relação espaçada confrontante em relação a cada outra, para a definição de uma abertura de recebimento de came 1244 entre elas. A banda de freio 1240 é instalada dentro da ranhura de banda de freio 1269, de modo que a abertura de came 1242 seja orientada para receber um came de freio 1330 ali. É afixado ao came de freio 1330 um pino de deslocamento de braço de freio 1332 que se estende através de um orifício de came de freio 1334 no capuz 1260. Conforme pode ser visto na Figura 37, o pino de deslocamento de braço de freio 1332 é configurado para ser recebido em uma ranhura de deslocamento 1234 formada na extremidade distal do tubo de freio 1230. A empunhadura de articulação linear e de rotação 1322 a qual compreende uma porção do sistema de articulação 1320 tem uma área recortada 1326 ali para se permitir que a empunhadura 1320 se mova axialmente em relação ao capuz 1260. Em várias modalidades, o segmento de empunhadura 1322a pode ser provido com uma série de reentrâncias 1328 que são adaptadas para se encaixarem em um pino indicador 1263 (Figura 41) que se projeta a partir do capuz 1260, de modo que conforme a empunhadura 1320 for movida axialmente no capuz 1260, o pino indicador 1263 faça um clique ou som audível conforme ele se encaixar nas reentrâncias 1328. Cinco reentrâncias 1328 são ilustradas naquela Figura; outros números de reentrâncias 1328 podem ser usados.

A operação do aparelho de grampeamento cirúrgico 1210 será descrita, agora, com referência às Figuras 37 a 39, 41 e 42 a 44. As Figuras 37 a 39 ilustram o aparelho de grampeamento 1210 no modo de "rotação", onde o invólucro externo 124 pode ser seletivamente rodado em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L". Conforme pode ser visto nas Figuras 37 e 38, o comutador seletor 1292 é pivotado para a posição distal em que a barra de comutador 1270 é puxada na direção proximal "PD". Quando a barra de comutador 1270 é puxada na direção proximal, a cavilha de rotação 1280

é desencaixada do anel de travamento de rotação 1264 (Figura 39) desse modo permitindo que o capuz 1260 rode em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L". Conforme discutido acima, a extremidade proximal de invólucro 124 inclui aberturas diametralmente opostas 128, as quais são dimensionadas para receberem projeções radiais 132 formadas dentro da extremidade distal de capuz 1260. Veja as Figuras 36 e 38. As projeções 132 e as aberturas 138 prendem de forma fixa o capuz 1260 e o corpo alongado 14 em relação a cada outro, de forma longitudinal e rotativa. Uma rotação do capuz 1260 com respeito ao conjunto de punho 12 assim resulta em uma rotação correspondente do corpo alongado 14 em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L" com respeito ao conjunto de punho 12. Também, devido ao fato de a barra de comutador 1270 ser acoplada ao tubo de freio 1230 pelo pino de conector 1278, conforme a barra de comutador 1270 for movida na direção proximal "PD", o tubo de freio 1230 também se moverá na direção proximal dentro da cobertura distal cilíndrica 1222. Conforme explicado acima, o pino de deslocamento 1332 do came de freio 1330 é recebido em uma ranhura de deslocamento 1234 no tubo de freio 1230. Quando o tubo de freio 1230 é movido de forma proximal, o pino de deslocamento 1332 que é um aspecto distal de um braço de raio que, por sua vez, é afixado de forma rígida ao pino 1250 roda o came de freio 1330, de modo que ele force as extremidades 1242 da banda de freio 1240 radialmente para fora para, desse modo, travar a empunhadura de articulação linear e rotação 1322 no capuz 1260. A banda de freio 1240 impede a empunhadura 1322 de se mover axialmente no capuz 1260; contudo, uma rotação da empunhadura 1332 faz com que o capuz 1260 rode em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L". Assim, quando o comutador seletor 1292 é pivotado para a direção distal, o corpo alongado 14 e a unidade de carga descartável afixada a ele podem ser rodados em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L" pela rotação da empunhadura 13220.

Quando o clínico deseja articular a unidade de carga descartável, o comutador seletor 1292 é pivotado na direção proximal "PD" ilustrada nas Figuras 42, 43 e 46. Conforme pode ser visto nas Figuras 42, 43 e 46,

quando o comutador seletor 1292 é pivotado para a direção proximal, a barra de comutador 1270 é axialmente avançada na direção distal "D-D" levando a cavilha de rotação 1280 para um encaixe de travamento com o anel de travamento de rotação 1264. Quando a cavilha de travamento 1280 está encaixada com o anel de travamento de rotação 1264, o capuz 1260 (e o corpo alongado 14 e o invólucro 124) é incapaz de rodar em relação ao conjunto de punho 12 em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L". Quando a barra de comutador 1270 é movida na direção distal, o tubo de freio 1230 também é movido na direção distal "D-D", porque a barra de comutador 1270 é afixada a ele. Conforme o tubo de freio 1230 se move de forma proximal, o pino de deslocamento 1332 é feito rodar e roda o came de freio 1330 de modo que permita que as extremidades 1242 da banda de freio 1240 se movam para dentro em direção a cada outra para, desse modo, permitirem que a empunhadura 13320 seja movida em relação ao capuz 1260. Veja a Figura 46. Em várias modalidades, um pino de articulação 166 se estende a partir do membro de translação 138' através de uma fenda 1265 no segmento de capuz 1260a e é recebido em um orifício 1324 no segmento de empunhadura 1332a. Veja as Figuras 36 e 37. Assim, quando o clínico move a empunhadura de rotação 1322 axialmente na direção proximal "PD" e na direção distal "DD", o membro de translação 138' bem como o elo de articulação 123, o qual é afixado a ele por um braço 160, também se movem. Assim, quando o clínico move a empunhadura de rotação 1322 axialmente na direção proximal "PD" e na direção distal "DD", o membro de translação 138' bem como o elo de articulação 123 também se movem naquelas direções para efetuarem uma articulação da unidade de carga descartável articulável. Além disso, conforme a empunhadura 1322 é movida axialmente no capuz 1260, o pino indicador 1263 faz um clique ou som audível, conforme ele se encaixar nas reentrâncias 1328 para a provisão ao clínico de uma indicação audível do progresso do movimento de articulação.

A Figura 46 descreve o uso do membro de translação 138 que tem uma porção de braço vertical 540 e um braço 546, o qual inclui uma abertura 548 configurada para receber uma garra (não mostrada) se esten-

dendo a partir da extremidade proximal de elo de articulação 123 (não mostrado). Veja as Figuras 4 e 11. O pino 166 é preso ao membro de translação 138 e dimensionado para se estender através da fenda 1265 no capuz e para o orifício 1324 no capuz 1322. Esta modalidade de outra forma funciona da mesma forma que as modalidades descritas nas Figuras 37 e 38. Aqueles versados na técnica reconhecerão que a modalidade mencionada anteriormente representa um vasto melhoramento em relação aos instrumentos prévios adaptados para uso com unidades de carga descartáveis, tais como aquelas descritas na Patente U.S. Nº 5.865.361. Em particular, nas modalidades descritas acima, o clínico pode rodar a unidade de carga descartável para a posição desejada e, então, travar o capuz 1260 para impedir uma rotação adicional do capuz 1260. O clínico então pode articular a unidade de carga descartável enquanto o capuz 1260 permanece travado em posição. Em unidades prévias, o botão de rotação era livre para rodar enquanto o clínico estivesse tentando articular a unidade de carga descartável. Assim, para evitar que a unidade de carga descartável rodasse, o clínico tinha que manipular a alavanca de articulação enquanto era cuidadoso para não imprimir um movimento de rotação ao botão de rotação. As modalidades descritas acima resolvem esse problema.

As Figuras 47 a 51 ilustram um outro aparelho de grampeamento cirúrgico 1410 da presente invenção construída para uso com uma unidade de carga descartável (não mostrada) que permite que um clínico articule e dispare a unidade de carga descartável com uma das mãos. Mais particularmente e com referência à Figura 47, o instrumento cirúrgico 1410 é substancialmente similar na construção aos vários instrumentos descritos acima, exceto pelo sistema de articulação 1420, conforme será descrito em detalhes abaixo. Aqueles componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades mencionadas acima serão rotulados com os mesmos números e aqueles versados na técnica podem se referir à exposição estabelecida aqui acima que explica sua construção e a operação.

Em uma modalidade, o aparelho de grampeamento cirúrgico 1410 pode incluir um conjunto de punho 12 que tem um corpo alongado 14

que é operacionalmente acoplado ao conjunto de punho 12 e se projeta de forma distal a partir dali. Uma extremidade distal do corpo alongado 14 pode ser acoplada a uma unidade de carga descartável articulável 16. A unidade de carga descartável pode incluir um conjunto de ferramenta 17 que é seletivamente articulável em torno de um eixo geométrico de articulação "AA-AA" por movimentos de articulação transferidos para ele pelo corpo alongado 14, conforme é conhecido.

O conjunto de punho 12 pode compreender um alojamento de punho 36 e ter um punho móvel 24 operacionalmente acoplado a ele, que é móvel através de cursos de atuação em relação ao alojamento de punho 36. Como nas modalidades descritas acima, uma atuação do punho móvel 24 pode fazer com que movimentos de atuação longitudinais sejam aplicados a um eixo de atuação 46 o qual é operacionalmente acoplado a uma haste de controle 52, a qual compreende uma porção do corpo alongado 14. Conforme pode ser visto nas Figuras 48 a 51, o sistema de articulação 1420 pode incluir um gatilho de articulação 1422 que pode ser conformado e orientado em relação à porção estacionária 22 do alojamento de punho 36 e ao punho móvel 24, para se permitir que o clínico o atue com seu dedo indicador da mão que estiver empunhando o conjunto de punho 12 e o que atua o punho móvel 24. O gatilho 1422 pode ter uma porção de barra de acionamento 1424 afixada a ele, que tem uma porção vertical 1426 que é ligada por pinos de forma pivotante ao alojamento de punho 36 por um pino de pivô 1428 de modo que o gatilho de articulação 1422 possa ser seletivamente pivotado nas direções "G" e "H" em torno do pino de pivô 1428. Veja a Figura 49. A porção de barra de acionamento 1424 ainda pode ter uma porção de acionamento 1430 que tem uma fenda 1432 ali adaptada para receber um pino de acionamento 1434 afixado a uma barra de articulação 1440. Conforme pode ser visto na Figura 49, a barra de articulação 1440 pode ser provida com um par de fendas alongadas 1442, 1444 que são adaptadas para receberem porções de parafusos 1450, 1452, respectivamente. Os parafusos 1450, 1452 se estendem através das fendas alongadas 1442, 1444, respectivamente, e são afixados ao segmento de alojamento de punho 36a, de mo-

do que a barra de articulação 1440 seja restrita para se mover longitudinalmente dentro do alojamento de punho 36 na direção proximal "PD" e na direção distal "DD". A extremidade distal da barra de articulação 1440 pode ter um pino de articulação 1446 que é adaptado para se estender para uma ranhura anular 139" provida na extremidade proximal do membro de translação 138" o qual de outra forma pode ser idêntico na construção e na operação com respeito ao membro de translação 138' descrito acima. Isto é, o membro de translação 138" pode ter uma pluralidade de cristas 156 as quais são configuradas para serem recebidas de forma deslizante em ranhuras formadas ao longo das paredes internas do botão rotativo 28". Um encaixe entre as cristas 156 e aquelas ranhuras impede uma rotação relativa do membro de translação 138" e do botão rotativo 28", enquanto se permite um movimento linear relativo entre aqueles componentes. A extremidade distal de membro de translação 138" pode incluir um braço 160 o qual inclui uma abertura 162 configurada para receber uma garra 164 que se estende a partir da extremidade proximal de elo de articulação 123. Veja as Figuras 48 e 49. Assim, quando o clínico atua o gatilho de articulação 1422 na direção "G", a porção de acionamento 1430 puxa a barra de articulação 1440 na direção proximal "PD", o que também puxa o membro de translação 138" e o elo de articulação 123 afixado a ele na direção proximal "PD", o que, desse modo, pode fazer com que a unidade de carga descartável acoplada a ele articule na direção direita da maneira descrita acima e aqui abaixo. Quando o clínico puxa o gatilho de articulação 1422 na direção "H", a porção de acionamento 1430 empurra o membro de translação 138" e o elo de articulação 123 afixado a ele na direção distal "DD", o que desse modo pode fazer com que a unidade de carga descartável acoplada a ele se articule na direção para a esquerda.

Conforme indicado acima, esta modalidade pode incluir um cilindro de sensor 178' que tem uma interface com um tubo de sensor 176 e um elo de sensor 182, conforme foi descrito acima, para se detectar se uma unidade de recarregamento descartável foi acoplada à haste de controle 52 e impedir uma atuação do mecanismo de articulação 1420, quando nenhuma

unidade de recarregamento descartável tiver sido afixada. Nesta modalidade, contudo, o flange 190' do tubo de sensor 178' é configurado para interagir com uma rampa de travamento "não de carregamento" 1448 formada na barra de articulação 1440. Veja as Figuras 50 e 51. Quando nenhuma unidade de carga descartável tiver sido acoplada ao corpo alongado 14 e à haste de controle 52, o tubo de sensor 178' será orientado para a posição ilustrada na Figura 50. Conforme pode ser visto naquela Figura, a rampa de travamento não de carregamento 1448 na barra de articulação 1440 está encaixada com o flange 190' no tubo de sensor 178', de modo que a barra de articulação 1440 seja orientada lateralmente para fora na direção "I". Conforme também pode ser visto naquela Figura, uma reentrância de travamento que se estende para dentro 37 é formada no segmento de alojamento de punho 36a e é adaptada para ser recebida em um entalhe de travamento 1445 na barra de articulação 1440, quando o flange 190' se encaixar na rampa de travamento não de carregamento 1448 para orientação da barra de articulação 1440 na direção "I". Quando a reentrância 37 for recebida no entalhe de travamento 1445, a barra de articulação 1440 não poderá ser atuada. Assim, quando nenhuma unidade de carga descartável é acoplada ao instrumento 1410, o gatilho de articulação 1422 não pode ser atuado. Quando uma unidade de carga descartável é acoplada ao corpo alongado 14 e à haste de controle 52 e à barra de sensor 176, o cilindro de sensor 178' é orientado na direção proximal "PD", o que faz com que o flange 190' se desencaixe da rampa de travamento não de carregamento 1448, conforme mostrado na Figura 51 e, desse modo, permita que a barra de articulação 1440 se mova. Assim, o gatilho de articulação 1422 pode ser atuado, quando uma unidade de carga descartável tiver sido acoplada ao aparelho de grampeamento 1410.

Aqueles versados na técnica apreciarão que o mecanismo de articulação 1420 descrito acima permite que o clínico opere o instrumento com uma das mãos. Isto representa um vasto melhoramento em relação àqueles mecanismos de articulação mostrados na Patente U.S. Nº 5.865.361, e outros aparelhos de grampeamento prévios configurados para uso com

unidades de carga descartáveis.

As Figuras 52 a 64 mostram um outro aparelho de grampeamento cirúrgico 1510 da presente invenção construído para uso com uma unidade de carga descartável articulável (não mostrada) que permite que um clínico articule e dispare a unidade de carga descartável pela manipulação do punho móvel 24". Em uma modalidade, o aparelho de grampeamento cirúrgico 1510 pode incluir um conjunto de punho 12 que tem um corpo alongado 14 que é operacionalmente acoplado ao conjunto de punho 12 e se projeta de forma distal a partir dali. Uma extremidade distal do corpo alongado 14 pode ser acoplada a uma unidade de carga descartável articulável 16. A unidade de carga descartável pode incluir um conjunto de ferramenta 17 que é seletivamente articulável em torno de um eixo geométrico longitudinal "A1-A1" por movimentos de articulação transferidos para ele pelo corpo alongado 14, conforme é conhecido. Conforme será discutido em detalhes abaixo, o aparelho de grampeamento cirúrgico 1510 pode empregar um arranjo de seletor único e inovador 1512 que tem uma interface com o punho móvel 24", o eixo de atuação 46 e um sistema de articulação 1520. Quando o arranjo de seletor 1512 está em uma orientação de disparo, uma manipulação do membro de punho móvel 24" através de cursos de atuação imprime um movimento de disparo ao eixo de atuação 46 e, quando o arranjo de seletor 1512 está em uma orientação de "articulação", uma manipulação do punho móvel 24" através de cursos de atuação atua o sistema de articulação 1520. Aqueles componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades mencionadas acima serão rotulados com os mesmos números e aqueles versados na técnica podem se referir à exposição estabelecida aqui acima que explica sua construção e a operação.

Conforme pode ser visto nas Figuras 52 e 53, o arranjo de seletor 1512 pode incluir um comutador seletor de articulação 1522 que está localizado fora do alojamento de punho 36 para a provisão de acesso a ele. O comutador seletor de articulação 1522 pode ser acoplado a um eixo de comutador seletor de articulação 1524 que se estende através do segmento de alojamento de punho 36b e é afixado a um suporte de balancim 1530, o qual

compreende uma porção do sistema de articulação 1520. Um segundo eixo de comutador seletor de articulação 1526 se projeta para fora a partir do outro lado do suporte de balancim 1530 para se estender através do segmento de alojamento de punho 36a para afixação a um comutador seletor 1522a de modo que o suporte de balancim 1530 seja pivotante em torno de um eixo geométrico de balancim "RA" definido pelos eixos 1524, 1526. Veja a Figura 60. Conforme pode ser visto nas Figuras 56 a 58, o sistema de articulação 1520 ainda inclui uma primeira engrenagem de articulação 1540 e uma segunda engrenagem de articulação 1550 que são livremente rotativas, cada uma, dentro do suporte de balancim 1530. As primeira e segunda engrenagens de articulação 1540 e 1550 são orientadas para um encaixe seletivo com uma extensão de barra de articulação 1441' que compreende uma porção de barra de articulação 1440', a qual de outra forma é similar à barra de articulação 1440 descrita acima. Conforme pode ser visto na Figura 55, a extensão de barra de articulação 1441' tem uma série de orifícios 1443' adaptados ali para serem encaixados pelas primeira e segunda engrenagens de articulação 1540, 1550, dependendo da orientação do suporte de balancim 1530.

O arranjo de seletor 1512 ainda pode incluir um conjunto de comutador seletor de engrenagem único e inovador 1560 para se ter uma interface entre uma engrenagem de disparo 1610 e um trem de engrenagens de transferência de articulação 1600 que compreende uma porção do sistema de articulação. Em várias modalidades, o trem de engrenagens de transferência de articulação 1600 pode compreender uma primeira engrenagem de transferência 1602 que é montada em um primeiro eixo de engrenagem de transferência 1604 que é suportado de forma rotativa em soquetes (não mostrados) nos segmentos de alojamento de punho 36a, 36b e uma segunda engrenagem de transferência 1606 que é montada em um segundo eixo de engrenagem de transferência 1608 que é suportado de forma rotativa em soquetes (não mostrados) nos segmentos de alojamento de punho 36a, 36b. Em várias modalidades, o conjunto de comutador seletor de engrenagem 1560 pode incluir um comutador seletor de função 1562 que tem um par de

pinos 1563 que se projetam a partir dali que se estendem através de fendas arqueadas correspondentes 1564 no segmento de alojamento de punho 36b e são afixados a um disco de acionamento 1566. Veja as Figuras 61 e 62. Conforme pode ser visto naquelas Figuras, o disco de acionamento 1566

5 pode ter uma série de cavidades de recebimento de dentes 1568 ali que são adaptadas para seletivamente se engranzarem com os dentes de disco correspondentes 1571 em um disco de deslocamento 1570. O disco de deslocamento 1570 pode ser afixado de forma não rotativa a um eixo estacionário 1574. Conforme pode ser visto nas Figuras 61 e 62, uma extremidade 1575

10 do eixo estacionário 1574 pode ser recebida em uma cavidade 1577 e ligada por pinos a ela por um pino de trava 1578. Em várias modalidades, por exemplo, a extremidade 1575 pode ser moldada no segmento de alojamento de punho 36a, de modo que o eixo estacionário 1574 não seja rotativo em relação a ela. Conforme também pode ser visto na Figura 62, o disco de

15 deslocamento 1570 pode ser ligado por pinos de forma não rotativa ao eixo estacionário 1574 por um pino de deslocamento 1580 que se estende através de uma fenda transversal 1576 no eixo estacionário 1574 para se permitir que o disco de deslocamento 1570 se mova axialmente (e não de forma rotativa) no eixo estacionário 1574.

20 Conforme também pode ser visto nas Figuras 61 e 62, o conjunto de comutador seletor de engrenagem 1560 ainda pode incluir um conjunto de engrenagem de acionamento 1590 que compreende uma porção de engrenagem de acionamento 1592 e uma porção de engrenagem de acionamento de articulação 1594. O conjunto de engrenagem de acionamento

25 1590 é configurado para se mover axialmente sobre o eixo estacionário 1574 e é orientado na direção "J" por uma mola 1596 que é articulada no eixo estacionário 1574.

A operação do sistema de articulação 1520 será descrita, agora, com referência às Figuras 57 e 58. Para se começar o processo de articulação,

30 ção, o clínico atua um dos comutadores seletores de articulação 1522a, 1522b. Em uma modalidade, por exemplo, se o clínico desejar articular a unidade de carga descartável para a direita, o clínico pivotará os comutado-

res seletores de articulação 1522a, 1522b para baixo (seta "L" na Figura 52). Pelo pivotamento dos comutadores seletores 1522 para baixo, o suporte de balancim 1530 é pivotado na direção anti-horária "CCW" na Figura 58, para se levar a segunda engrenagem de articulação 1550 para um encaixe de engranzamento com os orifícios 1443' na extensão de barra de articulação 1441'. No modo de articulação, o conjunto de comutador seletor de engrenagem 1560 tem permissão para permanecer na posição não-articulada ilustrada nas Figuras 59 e 63. Quando naquela posição, o conjunto de engrenagem de acionamento 1590 é posicionado de modo que uma engrenagem de punho 1620 afixada a ou moldada de outra forma ao punho móvel 24 esteja em encaixe de engranzamento com a porção de engrenagem de acionamento 1592 do conjunto de engrenagem de acionamento 1590. Além disso, a porção de engrenagem de acionamento de articulação 1594 do conjunto de engrenagem de acionamento 1590 está em encaixe de engranzamento com a primeira engrenagem de transferência 1602. Conforme pode ser visto na Figura 59, quando o conjunto de engrenagem de acionamento 1590 está posicionado daquela maneira, a engrenagem de disparo 1610, a qual é suportada de forma rotativa em um eixo de engrenagem de disparo 1612, não está encaixada com o conjunto de engrenagem de acionamento 1590. Assim, uma atuação do punho móvel 24 não afetará a engrenagem de disparo 1610.

Quando os comutadores seletores 1522a, 1522b, 1562 estão posicionados da maneira descrita imediatamente acima, o clínico pode articular a unidade de carga descartável afixada ao aparelho de grampeamento 1510 pela atuação (por mecanismo de catraca ou pivotamento) do punho móvel 24. Conforme o punho móvel 24 é atuado, a engrenagem de punho 1620 roda na direção anti-horária "CCW", o que, por sua vez, faz com que a primeira engrenagem de transferência 1602 rode na direção anti-horária "CCW", o que, por sua vez, faz com que a segunda engrenagem de transferência 1606 rode na direção horária "CW", o que, por sua vez, faz com que a primeira engrenagem de articulação 1540 rode na direção anti-horária "CCW", o que, por sua vez, faz com que a segunda engrenagem de articula-

ção 1550 rode na direção horária "CW", o que, por sua vez, Aciona a extensão de barra de articulação 1441' na direção proximal "PD". Veja a Figura 58. Conforme a extensão de barra de articulação 1441' é acionada na direção proximal "PD", a barra de articulação 1440' aciona o membro de translação 138" e o elo de articulação 123 afixado a ele é levado na direção proximal "PD", o que desse modo pode fazer com que a unidade de carga descartável acoplada a ele se articule para a direita da maneira descrita acima e aqui abaixo. Para articulação da unidade de carga descartável para a esquerda, o clínico pivota os comutadores seletores 1522a, 1522b na direção para cima (a direção "M" na Figura 52). Quando os comutadores seletores 1522a, 1522b, são pivotados naquela direção, a cremalheira de articulação 1530 é pivotada na direção horária "CW" em torno do eixo geométrico de cremalheira "RA", para desse modo se levar a primeira engrenagem de articulação 1540 para um encaixe de engranzamento com a extensão de barra de articulação 1441'. Devido ao fato de a primeira engrenagem de articulação 1540 estar rodando na direção horária "CW", a primeira engrenagem de articulação 1540 aciona a extensão de barra de articulação 1441' na direção distal "DD", a barra de articulação 1440' aciona o membro de translação 138" e o elo de articulação 123 afixado a ele na direção distal "DD", o que desse modo pode fazer com que a unidade de carga descartável acoplada a ele se articule na direção para a esquerda. Também nesta modalidade, a barra de articulação 1440' pode empregar o arranjo de travamento descrito acima com respeito à barra de articulação 1440 para prevenção do movimento da barra de articulação 1440', quando nenhuma unidade de carga descartável tiver sido acoplada ao aparelho de grampeamento 1510. Assim, nesta modalidade, os movimentos de articulação são gerados pela atuação do punho móvel 24.

Esta modalidade também pode empregar um sistema de disparo único e novo geralmente designado 1601, do qual a engrenagem de disparo 1610 faz parte. Mais particularmente e com referência às Figuras 55 a 60, o conjunto de disparo 1601 também pode incluir uma corrediça de lingueta 1640 que é suportada de forma móvel em uma guia de cremalheira direita

1630a formada no segmento de alojamento direito 36a e uma guia de cremalheira esquerda 1630b formada no segmento de alojamento esquerdo 36b, conforme mostrado na Figura 54 (os segmentos de alojamento 36a, 36b foram omitidos por clareza na Figura 54). Em várias modalidades, a corrediça de lingueta 1640 geralmente pode ter o formato de um "I" maiúsculo com uma porção de barra transversal distal 1642, uma porção de barra central 1644 e uma porção de barra transversal proximal 1646. As porções de barra transversal 1641, 1646 servem para suporte de forma deslizante da corrediça de lingueta 1640 nas guias de cremalheira 1630a, 1630b, de modo que a corrediça de lingueta 1640 seja capaz de se mover axialmente na direção proximal "PD" e na direção distal "DD". Também nesta modalidade, uma cremalheira de acionamento 1650 pode ser formada no fundo de ou afixada de outra forma ao fundo da porção de barra central 1644 da corrediça de lingueta 1640. A cremalheira de acionamento 1650 é orientada em encaixe de engranzamento com a engrenagem de disparo 1610, conforme será discutido em maiores detalhes abaixo. Também é afixada à porção de barra central 1644 uma lingueta 42 que tem uma porção de encaixe de cremalheira 43 para encaixe de acionamento da cremalheira 48 no eixo de atuação 46. Conforme mostrado nas Figuras 55 e 64, a lingueta 42 em várias modalidades pode ser estampada de metal e formada em um formato substancialmente de U, de modo que a lingueta 42 possa ser ligada de forma pivotante por pinos à porção de barra central 1644 por um pino de pivô 44'. Uma mola de lingueta 50' pode ser suportada em um orifício 1645 na porção de barra central 1644 para orientação da lingueta 42 para um encaixe de engranzamento com a cremalheira 48 no eixo de atuação 46. Veja a Figura 64.

A operação do sistema de disparo 1601 será descrita, agora, com referência às Figuras 60 e 64. Para começar o processo de disparo, o clínico gira o conjunto de comutador seletor de engrenagem 1560 para a posição descrita na Figura 64, de modo que o conjunto de engrenagem de acionamento 1590 seja orientado na direção "K", de modo que a engrenagem de punho 1620 permaneça em um encaixe de engranzamento com a

porção de engrenagem de acionamento 1592 e a porção de engrenagem de acionamento de articulação 1594 do conjunto de engrenagem de acionamento 1590 não se engranize com a primeira engrenagem de transferência de articulação 1602. Além disso, a engrenagem de acionamento 1592 está em encaixe de engranzamento com a engrenagem de disparo 1610, a qual, conforme descrito acima, está em encaixe de engranzamento com a cremalheira de acionamento 1650. Devido ao fato de a engrenagem de acionamento de articulação 1594 não se engranizar com a primeira engrenagem de transferência de articulação 1602, a atuação do punho móvel 24" não resultará na geração de quaisquer movimentos de articulação.

Quando o comutador seletor 1562 está posicionado da maneira descrita imediatamente acima, o clínico pode disparar o eixo de atuação 46 o qual, por sua vez, transfere movimentos de disparo para a haste de controle 52 acoplada ao eixo de atuação 46, o que por sua vez transfere movimentos de disparo para a unidade de carga descartável acoplada a isso da maneira descrita na Patente U.S. Nº 5.865.361. Conforme ilustrado na Figura 56, o eixo de atuação 46 desta modalidade única e inovadora é disparado (ou movido na direção distal "DD") pela atuação (por mecanismo de catraca ou pivotamento) do punho móvel 24. Conforme o punho móvel 24" é atuado, a engrenagem de punho 1620 roda na direção anti-horária "CCW" o que, por sua vez, faz com que a engrenagem de acionamento 1592 rode na direção horária "CW", o que, por sua vez, faz com que a engrenagem de disparo 1610 rode na direção anti-horária "CCW" e acione a cremalheira de acionamento 1650 e a lingueta 42 afixada a ela na direção distal "DD". A porção de encaixe de cremalheira 43 da lingueta 42 está em encaixe com os dentes 49 da cremalheira 48 no eixo de atuação 46 e, desse modo, aciona o eixo de atuação 46 na direção distal "DD". Esta modalidade de outra forma opera conforme descrito acima. Em particular, o clínico continua a mover como uma catraca o punho móvel 24" até a sequência de disparo ser completada. Quando o punho móvel 24" é pivotado para uma posição adjacente à porção de punho estacionária 22, o clínico libera o punho móvel 24" e o punho móvel 24" é pivotado para a posição de começo pela mola 40 (descrita acima)

e, então, o punho móvel 24" pode ser pivotado de novo para um outro curso para avançar a lingueta 42 e o eixo de atuação 46. Quando o punho móvel 24" é liberado, o dente de encaixe de cremalheira 43 da lingueta 42 desliza sobre os dentes 49 da cremalheira de eixo de atuação 48 conforme a lingueta se mover na direção proximal "PD" e, então, se reencaixa nos dentes 49, quando o punho móvel 12 for pivotado para acionamento do eixo de atuação na direção distal "DD".

Aqueles versados na técnica entenderão que o aparelho de grampeamento 1510 é equipado com um punho móvel 12 que pode ser usado para disparo do instrumento, bem como para a articulação da unidade de carga descartável afixada a ele. Será apreciado, ainda, que essas modalidades são capazes de gerarem forças de articulação mais altas do que outros dispositivos prévios, tais como aqueles mostrados na Patente U.S. Nº 5.865.361.

As Figuras 65 a 69 ilustram um mecanismo de articulação alternativo 1720 para avanço axial do membro de translação 138 para finalmente resultar na atuação longitudinal de um elo de articulação (não mostrado na Figura 65). Conforme pode ser visto nas Figuras 65 e 66, o mecanismo de articulação 1720 pode ser usado em relação a um botão de rotação 28, o qual pode ser substancialmente idêntico ao botão de rotação 28 descrito acima, exceto pelo fato de o botão de rotação 28' ser configurado para suportar um botão de articulação 1730, conforme mostrado. Conforme pode ser visto na Figura 66, o botão de articulação 1730 pode incluir uma saliência de polegar 1732 que é afixada a um eixo de pivô 1734 que se estende através de um orifício 1736 no segmento de botão de rotação 28a'. O eixo de pivô 1734 pode ter uma porção quadrada 1735 que é adaptada para ser recebida de forma não rotativa em um orifício quadrado correspondente 1752 em um disco de came 1750. O membro de translação 138 pode ter uma porção de braço vertical 540 que tem um entalhe 542 ali que é dimensionado para receber uma saliência (não mostrada) formada no cilindro de sensor (não mostrado), conforme foi descrito acima. A extremidade distal de membro de translação 138 pode incluir um braço 546 que inclui uma abertura 548 confi-

gurada para receber uma garra 164 (não mostrada nas Figuras 65 e 66) se estendendo a partir da extremidade proximal de elo de articulação 123 (não mostrado nas Figuras 65 e 66), conforme foi descrito acima. Veja as Figuras 4 e 11. Um pino 166 que pode ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, de Teflon® ou de um metal que tenha sido revestido com Teflon® é preso ao membro de translação 138 e dimensionado para ser recebido em uma fenda de came de formato arqueado 1754. Assim, conforme o botão de articulação 1730 for rodado, o pino 166 será acionado longitudinalmente na direção proximal "PD" ou na direção distal "DD", dependendo da direção na qual o botão de atuação 1730 for rodado. O deslocamento longitudinal do pino 166 é ilustrado na série das Figuras 67 a 69. Por exemplo, a Figura 67 ilustra a posição do disco de came 1750 e do pino 166, quando a unidade de carga descartável tiver sido articulada para a esquerda. A Figura 68 ilustra a posição do disco de came 1750 e do pino de articulação 166 quando a unidade de carga descartável não tiver sido articulada (por exemplo, estiver axialmente alinhada com o corpo alongado), e a Figura 69 ilustra a posição do disco de came 1750 e do pino de articulação 166 quando a unidade de carga descartável tiver sido articulada para a direita. Em algumas modalidades, a fenda de came arqueada 1754 pode ser conformada de modo que o ângulo de rampa dali em relação ao pino 166 por toda a sequência de atuação inteira seja relativamente baixo (menos de 15 graus), o que pode resultar em um trava de articulação efetiva.

As Figuras 70 e 71 ilustram um outro mecanismo de articulação único e inovador 1820 e um sistema de rotação travável único e inovador 1850 que pode ser usado em relação a um aparelho de grampeamento 1810 que pode empregar uma unidade de carga descartável. O mecanismo de articulação 1820 é construído para o avanço axial do membro de translação 138 para finalmente resultar na atuação longitudinal de um elo de articulação 123 (não mostrado nas Figuras 70 e 71) que é acoplado ao membro de translação 138. Conforme pode ser visto nas Figuras 70 e 71, o mecanismo de articulação 1820 pode ser usado em relação a um alojamento de punho 36" que é formado a partir de segmentos de punho (o sistema de punho 36a"

é mostrado nas Figuras 70 e 71, sendo entendido que um outro segmento conformado para combinar com o segmento de punho 36a" é empregado para a formação do alojamento de punho 36"). Em várias modalidades, o mecanismo de articulação 1820 é montado em um capuz rotativo 1830 que

5 tem uma extremidade proximal flangeada 1832 que é adaptada para ser recebida em uma ranhura anular 1834 formada no alojamento de punho 36", de modo que o capuz rotativo 1830 possa ser seletivamente rodado em torno do eixo geométrico "L-L" em relação ao alojamento de punho 36", conforme será discutido em maiores detalhes abaixo. Embora não mostrado nas

10 Figuras 70 e 71, o punho alongado 14 e o invólucro 124 descritos acima em relação a outras modalidades podem ser afixados ao capuz rotativo 1830 por projeções radiais 132 formadas na extremidade distal de capuz rotativo 1830. Veja a Figura 70. As projeções 132 e as aberturas 128 no invólucro 124 prendem de forma fixa o capuz 1830 e o corpo alongado 14 em relação

15 a cada outro, longitudinalmente e de forma rotativa. Uma rotação do capuz rotativo 1830 com respeito ao alojamento de punho 36" assim resulta em uma rotação correspondente do corpo alongado 14 com respeito ao alojamento de punho 36".

Conforme pode ser visto nas Figuras 70 e 71, o mecanismo de

20 articulação 1820 pode compreender um anel de articulação 1822 que é afixado de forma rotativa a uma série a de roscas 1836 providas no capuz rotativo 1830. O membro de translação 138 pode ter uma porção de braço vertical 540 que tem um entalhe 542 ali que é dimensionado para receber uma saliência (não mostrada) formada no cilindro de sensor (não mostrado), conforme foi descrito acima. A extremidade distal de membro de translação 138

25 pode incluir um braço 546 o qual inclui uma abertura 548 configurada para receber uma garra 164 (não mostrada nas Figuras 70 e 71) que se estende a partir da extremidade proximal de elo de articulação 123 (não mostrado nas Figuras 70 e 71), conforme foi descrito acima. Veja as Figuras 4 e 11.

30 Um pino 166 que pode ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, de Teflon® ou de um metal que tenha sido revestido com Teflon® é preso ao membro de translação 138 e dimensionado para ser rece-

bido em uma fenda anular 1825 formada no anel de articulação 1822. Assim, conforme o anel de articulação 1822 é avançado de forma rotativa sobre o capuz rotativo 1830 na direção proximal "PD", o pino 166 também aciona o membro de translação 138 (e o elo de articulação 123) na direção proximal "PD", para fazer com que a unidade de carga descartável se articule na direção para a direita. Da mesma forma, conforme o anel de articulação 1822 é avançado de forma rotativa no capuz rotativo 1830 na direção distal "DD", o pino 166 também aciona o membro de translação 138 (e o elo de articulação 123) na direção distal "DD", para fazer com que a unidade de carga descartável se articule na direção para a esquerda.

A modalidade descrita nas Figuras 70 e 71 também tem um sistema de rotação travável único e inovador 1850, o qual pode incluir um botão travável 1852 que consiste em dois segmentos de botão 1852a que são acoplados em conjunto por parafusos, cola, recursos de encaixe com pressão, colunas, etc sobre a extremidade distal do alojamento de punho 36", de modo que o botão travável 1852 seja suportado de forma rotativa e axialmente sobre a extremidade distal do alojamento de punho 36". Conforme também pode ser visto nas Figuras 70 e 71, a extremidade distal de alojamento de punho 36" tem um primeiro flange de trava 1860 com um primeiro conjunto de dentes de engrenagem radiais 1862 formados nele. O botão travável 1852 também pode ter um segundo flange de trava que se estende para dentro 1854 que tem um segundo conjunto de dentes de engrenagem radiais 1856 formados nele. O segundo conjunto de dentes de engrenagem radiais 1856 está localizado em uma relação confrontante com o primeiro conjunto de dentes de engrenagem radiais 1862 no primeiro flange de trava 1860, de modo que os segundos dentes de engrenagem radiais 1856 possam se engranar seletivamente com os primeiros dentes de engrenagem radiais 1862. Uma mola de trava 1870 pode ser usada para orientação do botão travável 1852 na direção distal "DD", para se levar o segundo conjunto de dentes de engrenagem radiais 1856 para um encaixe de engranamento com o primeiro conjunto de dentes de engrenagem radiais 1862. Conforme também pode ser visto nas Figuras 70 e 71, a extremidade proximal 1831 do

capuz rotativo 1830 tem uma estria de rotação 1837 formada nele configurada para se engrançar com um flange dentado que se estende para dentro 1858 formado na extremidade distal do botão travável 1852. Aqueles versados na técnica entenderão que a estria de rotação 1837 e o flange dentado 1858 servem para a afiação de forma rotativa do botão travável 1852 ao capuz rotativo 1830, enquanto se permite que o botão travável 1852 se movaxialmente em relação ao capuz rotativo 1830. Assim, para rotação do capuz rotativo 1830 (e do corpo alongado 14 e da unidade de carga descartável afixada a ele), o clínico orienta o botão travável 1852 na direção proximal "PD" para desencaixe do segundo conjunto de dentes de engrenagem radiais 1856 do primeiro conjunto de dentes de engrenagem radiais 1862, o que desse modo permite que o botão travável 1852 rode em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L" em relação ao alojamento de punho 36". Conforme o botão travável 1852 é rodado, o capuz rotativo 1830 também roda com o botão travável 1852 em virtude do encaixe entre o flange dentado 1858 e a estria de rotação 1837. Após o clínico ter rodado o capuz rotativo 1830 para a posição desejada, ele ou ela então libera o botão travável 1852. Quando o botão travável 1852 é liberado, a mola 1870 orienta o segundo conjunto de dentes de engrenagem radiais 1856 para um encaixe de engranzamento com o primeiro conjunto de dentes de engrenagem radiais 1862 para retenção do capuz rotativo 1830 naquela posição. Assim, esses arranjos únicos e inovadores resolvem os problemas associados aos botões rotativos e mecanismos de articulação empregados em instrumentos cirúrgicos prévios, que são usados em relação a unidades de carga descartáveis. Em particular, após a unidade de carga descartável e o corpo alongado terem sido inseridos no paciente, o clínico pode rodar a unidade de carga descartável em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L" em relação ao conjunto de punho 12" para uma orientação desejada e, então, travá-los naquela posição. Após isso, o clínico então pode articular a unidade de carga descartável para o lado esquerdo ou o lado direito do eixo geométrico longitudinal. Nas modalidades descritas imediatamente acima, o encaixe roscado entre o anel de articulação e o botão rotativo serve para travamento da uni-

dade de carga descartável na posição articulada desejada. Conforme indicado acima, em instrumentos cirúrgicos prévios que empregam um botão rotativo que tem um botão de articulação afixado a ele, o botão de rotação pode se mover conforme o clínico atuar a alavanca de articulação, tornando difícil
5 posicionar de forma acurada a unidade de carga descartável.

As Figuras 72 e 73 ilustram um outro mecanismo de articulação único e inovador 1920 montado em um botão rotativo 28" do tipo de construção e de operação descrito acima. Nesta modalidade, o mecanismo de acoplamento 1920 pode compreender um anel de articulação externo 1922 que
10 tem um flange de encosto 1924 formado nele configurado para ser recebido em uma ranhura anular 1930 formada no botão rotativo 28" para suporte de forma rotativa do anel de articulação externo 1922 no botão rotativo 28", de modo que o anel de articulação externo 1922 seja livre para rodar em relação ao botão rotativo 28", mas não possa se mover axialmente em relação a
15 ele. Em várias modalidades, a extremidade proximal 1923 do anel de articulação externo 1922 pode ter dentes de engrenagem radiais 1926 formados nela para encaixe de engranzamento com uma engrenagem de dentes retos 1940 que é afixada a um botão de articulação 1942. Conforme pode ser visto na Figura 73, o botão de articulação 1942 tem um eixo 1944 afixado a ele
20 que é recebido de forma rotativa em um orifício passante 1843 no botão rotativo 28" e é afixado de forma não rotativa à engrenagem de dentes retos 1940, de modo que uma rotação do botão de articulação 1942 faça com que a engrenagem de dentes retos 1940 rode. Conforme a engrenagem de dentes retos 1940 é rodada, o anel de articulação externo 1922 também é rodado em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L". Aqueles versados na técnica
25 entenderão que o anel de articulação externo 1922 pode ser seletivamente rodado na direção anti-horária "CCW" ou horária "CW" em torno do eixo geométrico longitudinal "L-L", dependendo da direção de rotação do botão de articulação 1942.

Conforme também pode ser visto na Figura 72, o anel de articulação externo 1922 tem uma rosca interna 1928 formada ali para encaixe roscado com um anel de articulação interno 1950. Nesta modalidade, o
30

membro de translação compreende um elo de metal 1960 que é afixado a ou ligado por pinos ao anel de articulação interno 1950 por um pino 1952 ou por outros arranjos de prendedor. O elo de metal 1960 é restrito a se mover apenas axialmente na direção proximal "PD" e na direção distal "DD", porque

5 é recebido em uma ranhura axial 1962 formada no botão rotativo 28". A extremidade distal do elo de metal 1960 inclui uma abertura 1964 configurada para receber uma garra 164 que se estende a partir da extremidade proximal de elo de articulação 123. Assim, uma rotação de botão de articulação 1942 resultará no movimento axial do elo de articulação 123 na direção proximal

10 "PD" ou na direção distal "DD", dependendo da direção de rotação do botão de articulação 1942. Quando o elo de articulação 123 é avançado na direção distal "DD", isto resultará em a unidade de carga descartável ser articulada para a esquerda, e quando o elo de articulação for puxado na direção proximal "PD", isto resultará em a unidade de carga descartável ser articulada

15 para a direita, conforme foi discutido acima. Aqueles versados na técnica apreciarão que o encaixe roscado entre o anel de articulação interno 1950 e o anel de articulação externo 1922 servirá para retenção do elo de articulação (e, finalmente, da unidade de carga descartável) na posição articulada desejada, até o botão de articulação ser rodado de novo. Será apreciado,

20 ainda, que a rotação de botão desejada pode ser regulada pela relação de transmissão e pelo passo de rosca.

As Figuras 74 e 75 descrevem um outro mecanismo de articulação alternativo 1920' que emprega um anel de articulação externo 1922' que é idêntico ao anel de articulação externo 1922 descrito acima, exceto pelo

25 fato de o anel de articulação externo 1922' ter uma fenda de came 1970 ali ao invés das roscas internas 1928. Conforme pode ser visto nas Figuras 74 e 75, o elo de metal 1960 tem um pino de articulação 1966 afixado a ele que sobe na fenda de came 1970 no anel de articulação externo 1922'. Assim, conforme o anel de articulação externo 1922' for rodado por meio do botão

30 de articulação 1942, conforme foi descrito acima, a fenda de came 1970 e o pino de articulação 1966 recebido ali acionarão o elo de metal 1960 na direção proximal "PD" e na direção distal "DD", o que resulta no movimento axial

do elo de articulação 123 naquelas direções, conforme foi descrito acima.

Quando se usam dispositivos de grampeamento cirúrgico prévios que são adaptados para uso com unidades de carga descartáveis, frequentemente a haste de controle fica inadvertidamente avançada para fora da extremidade do invólucro do corpo alongado, antes de uma afixação da unidade de recarregamento descartável. Quando isso acontece, e a unidade de recarregamento descartável está afixada ao aparelho, a unidade de recarregamento não pode ser disparada. Ao invés disso, o clínico deve primeiramente retrain a haste de controle, antes da afixação da unidade de recarregamento. Esta ocorrência pode engendrar confusão e resultar em um tempo parado desnecessário durante a operação. Além disso, durante a sequência de disparo, a barra de disparo pode se tornar emperrada, requerendo que o clínico retraia a barra de disparo, o que pode ser difícil às vezes, dependendo da natureza do emperramento. A modalidade do aparelho de grampeamento cirúrgico 2010 da presente invenção se dirige a esses problemas.

Mais particularmente e com referência à Figura 76, o aparelho de grampeamento cirúrgico 2010 pode ser substancialmente similar na construção aos vários instrumentos descritos acima, exceto pelo sistema de retração 2020 único e inovador, conforme será descrito em detalhes abaixo. Aqueles componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades mencionadas acima serão rotulados com os mesmos números de elemento, e aqueles versados na técnica podem se referir à exposição estabelecida acima que explica sua construção e a operação.

Em uma modalidade, o aparelho de grampeamento cirúrgico 2010 pode incluir um conjunto de punho 2012 que tem um corpo alongado 14 que é operacionalmente acoplado ao conjunto de punho 2012 e se projeta de forma distal a partir dali. Uma extremidade distal do corpo alongado 14 pode ser acoplada a uma unidade de carga descartável articulável 16 (ou a uma unidade de carga descartável não-articulável). A unidade de carga descartável 16 pode incluir um conjunto de ferramenta 17 que é seletivamente articulável em torno de um eixo geométrico de articulação "A1-A1" por mo-

vimentos de articulação transferidos para ele pelo corpo alongado 14, conforme é conhecido. Veja a Figura 76. Em várias modalidades, a extremidade proximal do corpo alongado 14 é acoplada a um botão de rotação 28 que é acoplado ao alojamento de punho 2036. Conforme pode ser visto nas Figuras 76 e 77, o alojamento de punho 2036 pode ser formado a partir de um segmento de alojamento direito 2036a e de um segmento de alojamento esquerdo 2036b que são afixados em conjunto.

Conforme mostrado nas Figuras 76 a 78, o segmento de alojamento direito 2036a pode ter uma cobertura removível 2040 que é acoplada ao segmento de alojamento direito 2036a por pressões, parafusos, inserções de pino ou uma coluna de retenção liberável inserida em uma saliência. Conforme será discutido em maiores detalhes abaixo, esta modalidade também emprega uma placa de liberação 64 (Figura 81) do tipo e da construção descritos acima, a qual tem uma haste de acoplamento 60 afixada a ela. A haste de acoplamento 60 se estende através de uma fenda de retração alongada 34b no segmento de alojamento esquerdo 2036b (Figura 76), bem como através de uma fenda de retração alongada 34a na cobertura removível 2040 (Figura 77) para ter os botões de retração 32a, 32b afixados a ele, conforme foi descrito acima. O segmento de alojamento direito 2036a ainda tem uma fenda de retração 34a' formada ali, que corresponde à fenda de retração 34a na cobertura removível 2040, quando a cobertura removível 2040 for afixada a ele por recursos de pressão, adesivo, parafusos, etc. Nesta modalidade, o segmento de alojamento direito 2036a pode ter um par de nervuras de guia alongadas espaçadas 2050 formadas ali que servem para a definição de uma passagem de retração alongada 2052 entre elas. Também em várias modalidades, um membro de correção de retração 2060 pode ser recebido na haste de acoplamento 60 e ser restrito a se mover axialmente na direção distal "DD" e na direção proximal "PD" dentro da passagem de retração alongada 2052. O sistema de retração 2020 ainda pode incluir uma correção de cabo 2070 que também é restrita a se mover longitudinalmente dentro da passagem de retração 2052, conforme pode ser visto nas Figuras 79 e 84 a 86. A extremidade proximal 2072 da correção de cabo 2070 pode ter um

entalhe 2074 ali para se permitir que a extremidade proximal 2082 de um cabo de retração 2080 seja ligada por pinos ou afixada de outra forma a ele. Uma extremidade distal 2084 do cabo de retração 2080 pode ser afixada a uma extremidade proximal 2092 de uma mola de retração 2090. A extremi-

5 dade distal 2094 da mola de retração 2090 pode ser afixada a uma coluna de mola de retração 2096 formada no segmento de alojamento direito 2036a. Veja as Figuras 78 e 83 a 85. O cabo de retração 2080 pode ser articulado em uma polia de retração 1100 que é suportada de forma rotativa em uma coluna de polia 2102 formada no segmento de alojamento direito

10 2036a.

Em várias modalidades, o sistema de retração 2020 pode ser configurado para permitir que a haste de controle 52 seja automaticamente retraída no fim da sequência de disparo ou, se desejado, retraída manualmente. Por exemplo, conforme pode ser visto na Figura 83, uma orelha de

15 engatilhar 2110 pode ter uma cavidade oca 2111 ali e ser afixada à corredeira de cabo 2070 por um suporte de orelha tipo de grampo com olhal 2112 e um pino 2114 que é recebido dentro da cavidade oca 2111. Conforme pode ser visto na Figura 83, a orelha de engatilhar 2110 ainda pode ter uma porção de extremidade interna 2116 que é disposta para ser adjacente à cobertura

20 removível 2040 e também ter uma área em relevo ou um entalhe 2118 formado ali. Uma mola de orelha 2120 configurada conforme mostrado nas Figuras 78 e 83 pode ser articulada sobre o pino 2114 para orientação da orelha de engatilhar 2110 em torno do pino 2114 na direção anti-horária "CCW", conforme mostrado na Figura 83. O sistema de retração 2020 ainda pode

25 incluir um conjunto de trava de retração 2130.

O conjunto de trava de retração 2130 pode incluir um membro de trava 2132 que é ligado por pinos de forma pivotante à cobertura removível 2040 por um pino de trava 2134. Uma mola de trava 2140 configurada conforme mostrado nas Figuras 82 e 83 pode ser articulada no pino de trava

30 2134 e afixada à cobertura removível 2040 por um parafuso 2142 ou outro prendedor adequado, de modo que a mola de trava 2140 seja orientada na direção anti-horária "CCW" na Figura 83. Conforme pode ser visto adicio-

nalmente na Figura 83, o membro de trava 2132 é configurado para se projetar através de uma janela 2044 na cobertura 2040 e tem uma extremidade proximal entalhada 2136 adaptada para se encaixar em um entalhe 2046 na cobertura 2040. Veja a Figura 83. O membro de trava 2132 pode ter uma
 5 extremidade distal 2138 que é adaptada para se encaixar de forma retentora em um entalhe 2076 na extremidade proximal 2072 da corrediça de cabo 2070.

A operação do aparelho de grampeamento cirúrgico 2010 será descrita, agora, com referência às Figuras 84 a 88. A Figura 84 ilustra o apa-
 10 relho de grampeamento cirúrgico 2010 em uma posição "pré-disparada" inicial em que o botão de retração 32a e o botão de engatilhar 2110 (Figura 80) estão na posição "pré-disparada" localizada na extremidade proximal do alojamento de punho 2036. Antes do começo da sequência de disparo, o clínico pode empurrar a orelha de engatilhar 2110 na direção distal "DD" para a po-
 15 sição engatilhada mostrada na Figura 85. Conforme pode ser visto naquela Figura, quando a orelha de engatilhar 2110 está na posição engatilhada, a mola de retração 2090 é distendida e serve para o armazenamento da energia de retração ali. Após a orelha de engatilhar 2110 ter sido movida para a posição engatilhada, o clínico pode pressionar o botão de disparo 82 (con-
 20 forme foi discutido acima) e, então, começar a sequência de disparo pelo movimento tipo de catraca do punho móvel 24. Conforme o clínico avança o eixo de atuação 46 na direção distal "DD" pelo movimento tipo de catraca do punho móvel 24, os botões de retração 32a, 32b se movem de forma distal com o eixo de atuação 46, até eles atingirem a posição mostrada na Figura
 25 86, a qual é anterior ao fim do curso de disparo (isto é, a haste de controle 52 foi avançada tão longe quanto pode ir na direção distal para fazer com que a unidade de recarregamento descartável seja completamente disparada). Se o clínico desejar retraindo manualmente a haste de controle 52 antes de atingir o curso de disparo final (em qualquer momento durante a sequência
 30 de disparo), o clínico simplesmente orientará a orelha de engatilhar 2110 na direção horária "CW" mostrada na Figura 87, o que faz com que a orelha de engatilhar 2110 oriente o membro de trava 2132 na direção horária "CW"

para desse modo fazer com que a extremidade distal 2138 se mova para fora do entalhe de travamento 2076 na corredeira de cabo 2070 para, desse modo, permitir que a corredeira de cabo 2070 se mova na direção proximal "PD" sob a força da mola de retração 2090 e, desse modo, force a corredeira de retração 2060 na direção proximal "PD". Devido ao fato de a barra de retração 60 se estender através da corredeira de retração 2060 e ser afixada à placa de retração 64, a barra de retração 60 faz com que a placa de liberação 64 retraia o eixo de atuação 46 (e a haste de controle 52), em virtude de sua afixação ao eixo de atuação 46.

Se o clínico não desejar atuar manualmente o sistema de retração 2020, o clínico poderá manter em um movimento de catraca o punho móvel 24, até a sequência de disparo ser completada. Quando o eixo de atuação 46 tiver sido avançado forma distal para sua posição mais distal na conclusão da sequência de disparo (Figura 88), a corredeira de retração 2060 orientará o membro de trava 2132 para a posição mostrada na Figura 88, de modo que a extremidade distal 2138 seja movida para fora de encaixe de retenção com o entalhe 2076 na corredeira de cabo 2070, o que permite que a corredeira de cabo 2070 se mova para a posição retraída mais proximal sob a força da mola de retração 2090. Assim, quando o botão de retração 32a atinge a posição plenamente disparada. Ele faz com que o sistema de retração 2020 automaticamente retraia o eixo de atuação 46 e a haste de controle 52.

Aqueles versados na técnica prontamente apreciarão que estas modalidades servem para se evitar o problema da haste de controle 52 não ser plenamente retraída para uma posição em que uma outra unidade de recarregamento descartável pode ser afixada ao aparelho de grampeamento. Além disso, a mola de retração serve para ajudar ao clínico na retração da haste de controle, caso seja necessário fazê-lo durante a sequência de disparo.

A Figura 89 ilustra uma unidade de carga descartável alternativa 2216 que tem uma porção de alojamento alongada 250' que pode incluir uma metade de alojamento superior (não mostrada) e uma metade de alo-

jamento inferior 252'. A extremidade distal do alojamento 250' é afixada a um conjunto de ferramenta 17 (Figura 76) e afixável de forma removível ao corpo alongado 14. As metades de alojamento definem um canal 253' para recebimento de forma deslizante do conjunto de acionamento axial 212 ali.

5 Conforme será discutido adicionalmente abaixo, o conjunto de acionamento 212 inclui uma viga de acionamento alongada 266 que inclui uma cabeça de trabalho distal 268 e uma seção de encaixe proximal 270. A viga de acionamento 266 pode ser construída a partir de uma folha única de material ou, preferencialmente, a partir de múltiplas folhas empilhadas. A seção de en-

10 caixe 270 pode incluir um par de garras de encaixe 270a e 270b as quais podem ser dimensionadas e configuradas para se encaixarem montando em um par de fendas de retenção correspondentes 272a formadas no membro de acionamento 272. O membro de acionamento 272 pode incluir uma vigia proximal 274 configurada para receber a extremidade distal de haste de con-

15 trole 52 quando a extremidade proximal de unidade de carga descartável 2216 for encaixada com o corpo alongado 14 de aparelho de grampeamento cirúrgico 10. Nesta modalidade, pelo menos um e, preferencialmente, um par de membros de armazenamento de energia 2220 também é suportado no alojamento 250', conforme mostrado. Os membros de armazenamento de

20 energia 2220 podem compreender molas de compressão 2222. Conforme a haste de controle 52 é avançada axialmente na direção distal "DD", o membro de acionamento 272 e a viga de acionamento 266 são acionados naquela direção comprimindo as molas 2222 (sinal ótico é, armazenando a energia de retração ali). Após a sequência de disparo ter sido completada ou, se du-

25 rante a sequência de disparo tornar-se necessário retraindo a viga de acionamento 266, as molas comprimidas 2222 liberarão a energia de retração armazenada e servirão para ajudar nos processos de retração pela liberação de sua energia armazenada para orientação da viga de acionamento 266 e do membro de acionamento 272 na direção proximal "PD".

30 Instrumentos prévios, tais como aqueles mostrados na Patente U.S. Nº 5.865.361 sofrem da incapacidade de serem disparados em tecidos mais grossos (por exemplo, tecidos com espessura maior do que 3,5 mm),

devido às cargas aumentadas aplicadas ao sistema de disparo. Essas cargas aumentadas podem aumentar, por exemplo, a probabilidade de o sistema de disparo falhar quando a lâmina ainda estiver na placa de apoio e, portanto, podem requerer que o manipulador de extremidade seja removido do tecido. Esse modo de falha pode ter sérias consequências de ferimentos no paciente. Várias modalidades da presente invenção são dirigidas a mecanismos de transferência de atuação melhorados ou conjuntos que são construídos para atuarem como um "fusível" à prova de falha ou dispositivo que impedissem o avanço do eixo de atuação 46 (por exemplo, impedir uma transferência de movimentos de atuação para a unidade de carga descartável), quando a carga de disparo resultante do tecido espesso exceder a uma magnitude predeterminada.

A Figura 90 ilustra um conjunto de transferência de atuação 100 que inclui uma lingueta de acionamento 42' que tem uma porção de corpo de lingueta 102 que tem um membro de encaixe de cremalheira ou dente 43 que é afixado a ou formado na porção de corpo de lingueta 102 em uma área de afixação geralmente designada como 104. Na modalidade descrita na Figura 90, uma área recortada ou mais fraca 45 é formada ao longo de pelo menos uma porção da área de afixação 104. As características da área recortada ou mais fraca 45 podem ser dimensionadas de modo que os dentes 43 cisalhem a lingueta de acionamento 42' ou assumam de outra forma uma posição não de acionamento quando a carga de disparo atingir um valor máximo predeterminado para desse modo se impedir um avanço do eixo de atuação 46 – embora o membro de punho manualmente atuável 24 continue a ser atuado. Em várias modalidades, o valor máximo predeterminado pode ser selecionado de modo que o dente 43 cisalhe ou assumam de outra forma uma posição não de acionamento antes de quaisquer outros componentes falharem ou se tornarem inoperantes de outra forma devido à resistência experimentada pela viga de acionamento devido a um emperramento ou a uma outra restrição.

Um outro arranjo de lingueta é descrito na Figura 91. Conforme pode ser visto naquela Figura, a lingueta 42" tem um corpo de lingueta 106,

uma largura "W" e o dente de encaixe 43 tem uma largura "W'" que é menor do que "W", de modo que o dente de encaixe 43 cislhe ou falhe de outra forma quando a carga de disparo exceder a uma magnitude predeterminada para se impedir que o eixo de atuação 46 seja adicionalmente avançado –
 5 embora o membro de punho atuável manualmente continue a ser atuado. Em várias modalidades, as linguetas 42', 42" pode ser fabricadas (moldadas, usinadas, etc) a partir de um material único. Em outras modalidades, o dente de encaixe 43 pode ser formado separadamente a partir do corpo de lingueta 106 e pode ser afixado a ele por um pino de cisalhamento (não mostrado)
 10 ou por outros meios, tal como um adesivo para suporte do dente de encaixe 43 em uma posição para encaixe de acionamento com o eixo de atuação 46 sob cargas normais, ainda que o cisalhamento não permita que o dente 43 pivote para uma posição não encaixada quando a carga de disparo exceder a uma magnitude predeterminada.

15 A Figura 92 ilustra um outro conjunto de transferência de atuação 100' que inclui um eixo de atuação 46' que é projetado para falhar, quando a carga de disparo exceder a uma magnitude predeterminada. Nesta modalidade, uma área recortada 108 é provida entre os dentes adjacentes 49 e é dimensionada para formar um comprimento de área de cisalhamento
 20 "SL" que facilitará o cisalhamento dos dentes 49 ou permitirá de outra forma que o dente 49 se desencaixe de forma acionadora dos dentes 43 ou permitirá que os dentes 43 na lingueta 42 deslizem sobre os dentes 49 na cremalheira 48', quando a carga de disparo atingir ou exceder à magnitude predeterminada descrita acima. Em uma modalidade alternativa ilustrada na Figura
 25 ra 93, a barra de atuação 46" tem uma largura "WB" e cada dente 49 tem uma largura "WT" que pode ser menor do que a largura "WB". A largura "WT" pode ser dimensionada para permitir que os dentes 49 cislhem do eixo de atuação 46" ou falhem de outra forma ou se desencaixem de forma acionadora do dente 43 na lingueta 42, quando a carga de disparo atingir ou
 30 exceder a uma magnitude predeterminada, conforme foi discutido acima. Ainda, o conjunto de transferência pode ser dimensionado para se abaular ou flexionar sob uma carga apropriada, de modo a se desencaixarem os

dentes da lingueta em uma carga predeterminada. Os dentes na lingueta e na cremalheira em várias modalidades podem ser projetados a uma faixa muito ampla de cargas de falha mínimas, dependendo do grau de segurança desejado. Essas cargas de falha mínima podem ser obtidas pela alteração da geometria, do projeto e/ou dos materiais a partir dos quais os dentes, adesivo, pinos de cisalhamento, etc são feitos.

Aqueles versados na técnica apreciarão que os arranjos de conjunto de transferência de atuação descritos acima da presente invenção representam vastos melhoramentos em relação a instrumentos cirúrgicos prévios que são adaptados para atuarem unidades de recarregamento descartáveis. Em particular, esses conjuntos de transferência de atuação da presente invenção impedirão o clínico de avançar os componentes de corte e de grampeamento na unidade de recarregamento quando a unidade de recarregamento tiver encontrado forças de disparo que poderiam levar a um emperramento e/ou a uma falha dos componentes de corte e de modalidade para avanço completo através do tecido pinçado na unidade. Em unidades prévias, o clínico poderia não estar ciente que a espessura do tecido pinçado na unidade era grande demais para se completar o procedimento e continuar inconscientemente a avançar os componentes de corte e de modalidade na unidade pela atuação do punho, até o conjunto de punho explodir ou falhar de outra forma destruindo a capacidade de retração da lâmina. Se os componentes se tornarem emperrados, o clínico poderá ser incapaz de retrain os componentes e, portanto, ter que cortar a unidade do tecido. Os vários arranjos da presente invenção descritos acima se dirigem a esses problemas.

Os recursos únicos e novos também podem ser efetivamente empregados com outros aparelhos cirúrgicos de corte e grampeamento, que usam um arranjo de lingueta de acionamento. Por exemplo, as Figuras 93A e 93B ilustram o uso de um arranjo de lingueta em duas partes 2000 que pode ser efetivamente empregado com os instrumentos cirúrgicos mostrados no Pedido de Patente U.S. Nº de Série 11/821.277, de Chad P. Boudreaux e Jeffrey S. Swayze, depositado em 22 de junho de 2007, intitulado Surgical Stapling Instruments, cujo conteúdo é incorporado aqui como referência em

sua totalidade. Em particular, o conjunto de lingueta em duas partes 2000 é acoplado de forma pivotante ou de outra forma de modo móvel ao corpo de lingueta 2010. A porção de dente 2020 pode ser normalmente suportada em uma orientação de acionamento (Figura 93A) por um pino de cisalhamento 2030 ou por um outro arranjo adequado, tal como adesivo, etc, que é selecionado para cisalhar ou falhar de outra forma quando o membro de disparo 2040 do mesmo encontrar uma quantidade predeterminada de carga de disparo ou resistência durante um disparo. A Figura 93A ilustra o dente 2020 em encaixe de acionamento com o membro de disparo 2040. A Figura 93B ilustra a posição após o membro de disparo 2040 ter encontrado uma resistência que excede à carga de disparo predeterminada a qual desse modo fez com que o pino de cisalhamento 2030 cisalhasse, permitindo que o dente 2020 se pivote para uma posição não encaixada. Assim, quando na posição não encaixada, o membro de disparo 2040 não pode ser avançado de forma distal embora o gatilho de disparo continue a ser atuado.

As Figuras 94 a 97 ilustram uma unidade de recarregamento descartável articulável única e inovadora 3016 que pode ser empregada com o aparelho de grampeamento cirúrgico 10 ou com qualquer um dos vários outros aparelhos de grampeamento cirúrgico descritos aqui acima. Com referência à Figura 96, a unidade de carga descartável 3016 pode incluir um conjunto de ferramenta 17 que tem um conjunto de placa de apoio 20 e um conjunto de cartucho 18. O conjunto de placa de apoio 20 pode incluir uma porção de placa de apoio 204 que pode ter uma pluralidade de concavidades de formação de grampo (não mostradas) formadas na superfície inferior da mesma. Uma placa de cobertura 208 pode ser presa a uma superfície de topo de porção de placa de apoio 204 para a definição de uma cavidade entre elas. A cavidade pode ser dimensionada para receber uma extremidade distal de um conjunto de acionamento axial 212. Uma fenda longitudinal 214 se estende através da porção de placa de apoio 204 para facilitar a passagem do flange de retenção 284 de conjunto de acionamento axial 212 para a cavidade de placa de apoio. Uma superfície de came 209 formada na porção de placa de apoio 204 pode ser posicionada para se encaixar no conjunto de

acionamento axial 212 para facilitar o grampeamento de tecido entre o conjunto de placa de apoio 20 e o cartucho 18. Um par de membros de pivô 211 formados na porção de placa de apoio 204 pode ser posicionado dentro as fendas 213 formadas no transportador 216 para se guiar a porção de placa de apoio 204 entre as posições aberta e pinçada.

Em várias modalidades, o conjunto de cartucho 18 pode incluir um transportador 216 o qual define um canal de suporte alongado 218. Veja a Figura 96. O canal de suporte alongado 218 pode ser dimensionado e configurado para receber um cartucho de grampo 220. As saliências 222 e fendas 224 formadas ao longo do cartucho de grampo 220 e do canal de suporte alongado 218 podem funcionar para reterem o cartucho de grampo 220 no canal de suporte 218. Um par de longarinas de suporte 223 pode ser formado no cartucho de grampo 220 de modo que estejam posicionadas para se apoiarem em paredes laterais de transportador 216 para estabilizarem mais o cartucho de grampo 220 dentro do canal de suporte 218.

O cartucho de grampo 220 pode incluir fendas de retenção 225 para recebimento de uma pluralidade de prendedores e empurradores, conforme é conhecido. Uma pluralidade de fendas longitudinais espaçadas 230 se estende através do cartucho de grampo 220 para a acomodação de cunhas de came verticais 232 de um trenó de atuação 234. Uma fenda longitudinal central 282 se estende ao longo do comprimento do cartucho de grampo 220 para facilitar a passagem de uma lâmina de corte 280. Durante uma operação do grampeador cirúrgico 10, o trenó de atuação 234 translada através das fendas longitudinais 230 de cartucho de grampo 220 para avançar as cunhas de came 232 em contato sequencial com empurradores operacionalmente suportados nas fendas 225, para se fazer com que os empurradores (não mostrados) transladem verticalmente nas fendas 225 e forcem os prendedores associados aos empurradores (não mostrados) a partir das fendas 225 para as cavidades de deformação de grampo do conjunto de placa de apoio 20.

Várias modalidades podem incluir um conjunto de suporte 202 que pode compreender porções de suporte superior e inferior 236 e 238. Em

uma modalidade, a porção de suporte superior 236 pode ser provida com um par de munhões 237 que são adaptados para serem recebidos de forma pivotante em orifícios 219 nas paredes laterais do transportador 216. Um par de molas antienfeixamento 241 pode ser suportado em cavidades correspondentes formadas no conjunto de suporte 202 para a provisão de suporte ao conjunto de lâmina laminado dentro do conjunto de suporte 202. Uma porção proximal de conjunto de suporte 202 pode ser suportada de forma não rotativa em um adaptador de corpo distal 243, conforme mostrado na Figura 96.

10 A porção de alojamento 200 de unidade de carga descartável 3016 pode incluir uma metade de alojamento superior 250 e uma metade de alojamento inferior 252. A extremidade proximal de metade de alojamento 250 pode incluir pequenas saliências de encaixe 254 para encaixe de forma liberável do corpo alongado 14 (Figura 94) e uma ponta de inserção 193. As
15 pequenas saliências 254 formam um acoplamento tipo de baioneta com a extremidade distal de corpo 14, conforme descrito na Patente U.S. Nº 5.865.361.

Conforme também pode ser visto na Figura 96, o conjunto de acionamento axial 212 pode incluir uma viga de acionamento alongada 266
20 que inclui um cabeçote de trabalho distal 268 e uma seção de encaixe proximal 270. A viga de acionamento 266 pode ser construída a partir de uma folha única de material ou, preferencialmente, a partir de múltiplas folhas empilhadas. A seção de encaixe 270 pode incluir um par de garras de encaixe 270a e 270b as quais podem ser dimensionadas e configuradas para encaixe de forma suportada de um par de fendas de retenção correspondentes
25 272a formadas no membro de acionamento 272. O membro de acionamento 272 pode incluir uma vigia proximal (não mostrada) configurada para receber a extremidade distal 276 de haste de controle 52 (descrita acima), quando a extremidade proximal de unidade de carga descartável 3016 for encaixada
30 com o corpo alongado 14 de aparelho de grampeamento cirúrgico 10.

A extremidade distal de viga de acionamento 266 pode ser definida por uma longarina de suporte vertical 278 a qual suporta uma lâmina de

corte 280 e uma superfície de confinamento 283 a qual se encaixa em uma porção de corpo de trenó de atuação 234 durante um procedimento de grampeamento. A superfície 285 na base da superfície 283 pode ser configurada para receber um membro de suporte 287 posicionado de forma deslizante ao longo do fundo do transportador 216. A lâmina de corte 280 pode ser posicionada para transladar ligeiramente atrás do trenó de atuação 234 através de uma fenda longitudinal central 282 no cartucho de grampo 220 para a formação de uma incisão entre as fileiras de tecido de corpo grampeado. Para a provisão de suporte para a viga de acionamento 266 dentro do alojamento 200, conforme a viga de acionamento 266 for avançada axialmente, um membro de estabilização de lâmina 290 pode ser montado dentro do alojamento 200.

Um flange de retenção 284 pode se projetar de forma distal a partir da longarina vertical 278 e pode suportar um par de roletes de came cilíndricos 286 em sua extremidade distal. Os roletes de came 286 podem compreender pinos prensados ou soldados e ser dimensionados e configurados para se encaixarem na superfície de came 209 no corpo de placa de apoio 204 para pinçamento da porção de placa de apoio 204 contra o tecido do corpo. Um par de molas 207 pode ser provido entre a extremidade proximal da porção de placa de apoio 204 e a porção de suporte superior 236 para orientação do conjunto de placa de apoio 20 para uma posição normalmente aberta.

A unidade de recarregamento 3016 descrita nas Figuras 94 a 97 emprega um arranjo de articulação "passiva". Conforme pode ser visto nessas FIG., a unidade de recarregamento 3016 inclui um membro de articulação flexível 300 que é acoplado a um conjunto de alojamento 200, por exemplo, por um colar de corpo proximal 301. O membro de articulação flexível 300 tem uma porção de corpo 301 que pode ser fabricada a partir de polietileno, polipropileno, ou de outros materiais adequados, por exemplo, e incluir uma pluralidade de cortes de serra 302 e nervuras 304 podem ser igualmente espaçadas ao longo do membro de articulação flexível 300 desse modo se promovendo um raio de curvatura contínuo, quando o membro de

articulação flexível for articulado. Um membro de articulação flexível 300 tendo múltiplos raios de curvatura pode ser obtido pela provisão de um espaçamento desigual entre os cortes de serra 302 e as nervuras 304. Por exemplo, esse arranjo pode ser obtido pelo espaçamento das nervuras 304 mais proximamente em uma extremidade e mais distantes na outra extremidade. Conforme será apreciado por aqueles versados na técnica, um aumento no espaçamento dos cortes de serra 302 e/ou das nervuras 304 reduz o raio de curvatura da seção tendo um espaçamento aumentado, mais proximamente se aproximando uma conexão de flexão de ponto de pivô. Inversamente, um espaçamento dos cortes de serra 302 e/ou das nervuras 304 mais proximamente resulta em uma flexão mais gradual, tendo um raio de curvatura maior. Alternativamente, o membro de articulação flexível 300 pode ser fabricado a partir de uma combinação de materiais, cujo exterior pode ser aço inoxidável com fendas, o que funcionará de uma maneira similar àquela dos plásticos e materiais poliméricos mencionados acima.

Na modalidade ilustrada nas Figuras 94 a 97, os cortes de serra 302 compreendem ranhuras anulares que se estendem pelo menos parcialmente em torno do perímetro do membro de articulação flexível 300. Os cortes de serra 302 preferencialmente, contudo, compreendem ranhuras semi-anulares as quais são separadas por uma espinha dorsal longitudinal central 306 que passa pelo eixo geométrico longitudinal L-L do membro de articulação flexível 300, de modo que uma primeira pluralidade de nervuras seja formada em um lado lateral da espinha dorsal 306 e uma segunda pluralidade de nervuras seja formada em um outro lado lateral da espinha dorsal 306. Esta espinha dorsal 306 ajuda na provisão de enrijecimento ao membro de articulação flexível 300 e acomoda uma fenda 310 através dali para recebimento de ferramentas cirúrgicas, tal como o conjunto de acionamento 212. A espinha dorsal longitudinal 306 pode correr pelo comprimento longitudinal inteiro do membro de articulação flexível 300. O membro de articulação flexível 300 também pode incluir um par de fendas laterais 314 passando através de cada nervura 304 em cada lado lateral para o recebimento de uma placa de articulação correspondente 320. Veja a Figura 96. Essas placas de

articulação 320 podem ser fabricadas a partir de um material que é relativamente inelástico. Isto é, as placas 320 podem ser fabricadas a partir de materiais tais como, por exemplo, chumbo, cobre, aço inoxidável, titânio, etc.

5 A unidade de carga descartável 3016 é dimensionada para inserção em um estado não-articulado, conforme descrito nas Figuras 94 e 95, através de uma passagem de cânula de trocarte para um local cirúrgico em um paciente (não mostrado) para a realização de um procedimento cirúrgico. Por exemplo, a unidade de carga descartável 3016 pode ser dimensionada para ser inserida através de um gastroscópio ou de um colonoscópio. Após a
10 porção de conjunto de ferramenta 17 da unidade de carga descartável 2016 ter sido inserida através da passagem de cânula de trocarte, o clínico pode mover o conjunto de ferramenta 17 para uma orientação articulada desejada pela colocação "de forma passiva" do conjunto de ferramenta 17 em contato com o órgão ou outra porção do corpo ou com um outro instrumento médico
15 330 (Por exemplo, os tracionadores – Figura 97) para aplicação de uma força externa ao conjunto de ferramenta 17, para se fazer com que ele se articule em um plano em relação à porção de alojamento 200 da unidade de carga descartável 3016. A pessoa versada na técnica apreciará que, uma vez que o conjunto de ferramenta 17 seja articulado para a posição desejada, as placas de articulação 320 servem para retenção do conjunto de ferramenta 17 naquela configuração. O conjunto de ferramenta 17 pode ser articulado através de um ângulo "PA", conforme ilustrado na Figura 97.

As Figuras 98 a 101 ilustram uma outra modalidade de unidade de recarregamento 3016' da presente invenção. A unidade de recarregamento 3016' é substancialmente idêntica à unidade de recarregamento 16,
25 exceto pelo fato de a unidade de recarregamento 3016' ser construída para ser articulada de forma passiva, bem como articulada de forma ativa. Conforme pode ser visto nas Figuras 98 e 99, a unidade de recarregamento 3016' inclui uma primeira junta de articulação 340 que é formada a partir de um conjunto de suporte 202' que inclui uma porção distal 206 e uma porção
30 proximal 226 que é acoplada de forma pivotante a ele. Em várias modalidades, a porção distal 206 inclui uma porção de montagem superior 208 e uma

porção de montagem inferior 210. Um pino de pivô 244 pode ser formado em cada uma das porções de montagem 206', 208' para a definição de um eixo geométrico de pivô "A1", o qual pode ser substancialmente perpendicular ao eixo geométrico longitudinal "L'L'" da unidade de recarregamento descartável 3016'. A porção proximal 226 do conjunto de suporte 202' pode compreender uma porção de suporte superior 236' e uma porção de montagem inferior 238'. A porção distal 206 do membro de montagem 202' e a porção proximal 226 do membro de montagem 202' podem ser acopladas de forma pivotante em conjunto por um par de membros de acoplamento 246. Cada um dos membros de acoplamento 246 tem um orifício 247 através dali para recebimento de um pino correspondente 244 através dali. A extremidade proximal 248 de cada membro de acoplamento 246 é configurada para ser recebida de forma intertravada em uma ranhura correspondente 251 formada na porção de suporte superior 236' e na porção de montagem inferior 238'. A porção proximal 226 do conjunto de montagem 202' pode ser montada de forma não rotativa em um adaptador de corpo distal 243, conforme mostrado na Figura 99. A porção de alojamento 200 de unidade de carga descartável 3016' pode incluir uma metade de alojamento superior 250 e uma metade de alojamento inferior 252. A extremidade livre de metade de alojamento 250 pode incluir pequenas saliências de encaixe 254 para encaixe de forma liberável do corpo alongado 14 (não mostrado na Figura 99) e uma ponta de inserção 193. As pequenas saliências 254 formam um acoplamento tipo de baioneta com a extremidade distal de corpo 14, o que será discutido em maiores detalhes abaixo. As metades de alojamento 250 e 252 definem um canal 253 para recebimento de forma deslizante do conjunto de acionamento axial 212 ali. Um par de molas 207 pode ser provido entre a extremidade proximal da porção de placa de apoio 204 e a porção de montagem superior para orientação do conjunto de placa de apoio 20 para uma posição normalmente aberta.

Esta modalidade também pode empregar um membro de articulação flexível 300' que pode ser substancialmente similar ao membro de articulação flexível 300 descrito acima, exceto pelas diferenças citadas abaixo.

A extremidade distal de membro de articulação flexível 300' pode ser afixada de forma não rotativa ao adaptador de corpo distal 243 e a extremidade proximal do membro de articulação flexível 300' pode ser afixada de forma não rotativa ao colar de corpo proximal 301 que é afixado à porção de alojamento 200. Nesta modalidade, um elo de articulação 256' pode ser empregado também para se permitir que o usuário ativamente articule o conjunto de ferramenta 17. O elo de articulação 256 pode ter uma porção de fio flexível alongada 450 que termina em uma porção de gancho distal 452. A porção de fio 450 pode ser recebida em um lúmen 420 no membro de articulação flexível 300'. A extremidade em gancho 452 pode ser ligada por pinos entre a porção distal 206 e a porção de montagem inferior 210 por um pino afixado entre elas. Veja a Figura 99. A porção de fio flexível 450 pode ser afixada a uma porção de haste 451 que tem uma saliência ou uma outra porção de gancho 258' que é configurada para um encaixe de enganchamento com um gancho distal 165 formado na extremidade distal do primeiro elo de articulação 123 de uma maneira conhecida, conforme descrito na Patente U.S. Nº 5.865.361. Veja a Figura 10. Essa unidade de recarregamento 3016' pode ser articulada de forma passiva usando-se o membro de articulação flexível 300' em torno do ângulo "PA" da maneira descrita acima através de uma faixa de curso "PA", ou, se desejado, o clínico pode articular ativamente o conjunto de ferramenta 17 do mesmo em torno do primeiro eixo geométrico de articulação "A1-A1" através de uma faixa de curso "AA" pela ativação da alavanca de articulação 30 da maneira descrita na Patente U.S. Nº 5.865.361. Veja a Figura 101.

As Figuras 102 a 104 ilustram uma outra modalidade de unidade de recarregamento 3016" da presente invenção. A unidade de recarregamento 3016" pode ser substancialmente idêntica à unidade de recarregamento 3016', exceto pelo fato de a unidade de recarregamento 3016" ser construída com dois elos de articulação ativa 256R, 256L que permitem que o elo de articulação 300 seja efetivamente puxado em um lado, enquanto é ativamente empurrado no lado oposto. Conforme pode ser visto na Figura 103, os elos de articulação 256R e 256L podem ter uma porção de placa

distal 430 que é dimensionada para se estender através de uma fenda lateral correspondente 314 no membro de articulação 300. Um recurso de afiação de encosto 432 pode ser formado na extremidade livre de cada porção de placa distal 430 para retenção da porção de placa distal 430 em sua respectiva fenda lateral 314. Em modalidades alternativas, o recurso de encosto pode ser moldado no membro de articulação 300 ou outros arranjos de afiação podem ser usados. O elo de articulação 256R, 256L ainda pode ter uma porção de extensão alongada 334E, 334L que termina em uma porção em gancho 336R, 336L, respectivamente. Em várias modalidades, os elos de articulação 256R, 256L podem ser fabricados a partir de metal ou de uma série de placas laminadas ou empilhadas.

Com referência à Figura 104, é mostrado um conjunto de haste de controle 125' que pode ser substancialmente similar ao conjunto de haste de controle 125 descrito acima, exceto pelo fato de o conjunto de haste de controle 125' incluir um elo de articulação direito 123R e um elo de articulação esquerdo 123L. O elo de articulação direito 123R pode ter um gancho distal 165R formado nele para encaixe destacável com a porção de gancho 336R do elo de articulação 256R na unidade de carga descartável 3016". Veja a Figura 103. Da mesma forma, o elo de articulação esquerdo 123L pode ter uma porção de gancho distal 165L formada nele para encaixe destacável com a porção de gancho 336L do elo de articulação 256L na unidade de carga descartável 3016". O elo de articulação direito 123R ainda pode ter uma garra 164 R que se projeta a partir de sua extremidade proximal. Embora não ilustrado especificamente na Figura 103, uma barra de ligação, um trem de engrenagens, etc pode ser empregado para o acoplamento de forma móvel das garras 164R, 164L ao braço 160 afixado ao membro de translação 138', de modo que conforme o membro de translação 138' for avançado axialmente na direção distal "DD", conforme descrito em detalhes acima, os elos de articulação direitos 123R e 256R sejam avançados na direção distal "DD" e os elos de articulação 123L e 256L sejam puxados na direção proximal "PD", para desse modo se fazer com que o conjunto de ferramenta 17 pivote em torno do primeiro eixo geométrico de articulação "A1-A1" para a

direita do eixo geométrico longitudinal L-L, conforme ilustrado na Figura 101, ou vice-versa. Da mesma forma, em várias modalidades, quando o membro de translação 138' é avançado na direção proximal "PD", os elos de articulação direitos 123R e 256R são puxados na direção proximal "PD" e os elos de articulação esquerdos 123L e 256L são avançados na direção distal "DD" para, desse modo, se fazer com que o conjunto de ferramenta 17 pivote para a esquerda do eixo geométrico longitudinal L-L ou vice-versa. Aqueles versados na técnica entenderão que essa ação de "empurrar" ou de "puxar" resulta em menos tensões serem aplicadas a um elo de articulação único do que aqueles arranjos de articulação prévios que apenas empregam um único elo de articulação. O membro de articulação flexível 300' pode requerer mais força para a curvatura ou flexão em oposição ao arranjo de pino de pivô como em 206.

As Figuras 105 a 107 ilustram uma outra modalidade de unidade de recarregamento 3016''' da presente invenção. A unidade de recarregamento 3016''' é essencialmente uma combinação das unidades de recarregamento 3016 e 3016' pelo fato de a unidade de recarregamento 3016''' empregar o elo de articulação 256' e os elos de articulação 256R e 256L que permitem que o elo de articulação 300' seja passivamente articulado através de uma faixa de curso "PA" e ativamente articulado através de uma faixa adicional de curso "AA".

As Figuras 108 a 111 ilustram um outro aparelho de grampeamento cirúrgico 410 da presente invenção que é construído para uso com uma unidade de carga descartável. A Figura 108 descreve uma unidade de carga descartável 16 que tem uma primeira junta de articulação 340 do tipo e da construção descritos acima, que permite que o conjunto de ferramenta 17 pivote em torno de um primeiro eixo geométrico de pivô A1-A1 em relação ao alojamento de unidade de carga descartável 200 que é afixado ao aparelho de grampeamento cirúrgico 4010. O aparelho de grampeamento cirúrgico 4010 pode ter aspectos e componentes que são substancialmente similares aos aspectos e componentes das várias modalidades de aparelho de grampeamento descritas acima, exceto pelo sistema de articulação único

e inovador 4012, do qual várias configurações serão descritas em detalhes abaixo. Aqueles componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades de aparelho de grampeamento cirúrgico mencionados acima serão rotulados com os mesmos números de elemento, e aqueles versados na técnica podem se referir à exposição estabelecida aqui acima, que explica sua construção e a operação. Conforme pode ser visto na Figura 108, o sistema de articulação 4012 pode incluir uma junta de articulação intermediária 4020 que está situada no conjunto de corpo alongado 4014 entre a unidade de carga descartável 16 e o conjunto de punho 12, de modo que a unidade de carga descartável 16 possa ser seletivamente pivota-
10 tada em relação ao conjunto de punho 12 em torno de um segundo eixo geométrico de articulação A2-A2. Conforme ilustrado, o segundo eixo geométrico de articulação A2-A2 é substancialmente transversal ao eixo geométrico longitudinal L-L e ao primeiro eixo geométrico de articulação A1-A1.

15 Conforme pode ser visto nas Figuras 108 e 109, o conjunto de corpo alongado 4014 pode compreender um segmento de corpo distal 4030 e um segmento de corpo proximal 4040 que são acoplados em conjunto na junta de articulação intermediária 4020. O sistema de articulação 4012 ainda pode incluir um membro de translação 138 que tem uma porção de braço
20 vertical 540 que tem um entalhe 542 ali que é dimensionado para receber uma saliência 544 formada no cilindro de sensor 178. A extremidade distal de membro de translação 138 pode incluir um braço 546 que inclui uma abertura 548 configurada para receber uma garra 164 que se estende a partir da extremidade proximal de elo de articulação 4050. Um pino 166 que pode
25 ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, de Teflon® ou de um metal que tenha sido revestido com Teflon® é preso ao membro de translação 138 e dimensionado para ser recebido em uma superfície de came escalonada 148 (mostrada na Figura 11). A operação daqueles componentes foi descrita acima.

30 A Figura 110 ilustra uma modalidade de junta de articulação intermediária 4020 da presente invenção. Conforme pode ser visto naquela Figura, o segmento de corpo distal 4030 é oco e tem uma extremidade pro-

ximal 4031 que tem duas orelhas que se projetam de forma proximal 4032 formadas ali. Cada orelha 4032 pode ter um pino 4034 que se projeta a partir dali e pelo menos uma nervura de travamento 4036 formada nele. O segmento de corpo proximal 4040 é oco e, conforme pode ser visto na Figura 109, tem uma extremidade proximal 4041 que tem aberturas 128 para recebimento de uma projeção radial correspondente 132 (mostrada na Figura 10) formada no botão de rotação 28, conforme foi descrito acima. Conforme pode ser visto na Figura 110, a extremidade distal 4042 do segmento de corpo proximal 4040 pode ter um par de orelhas que se projetam de forma distal 4044 que têm, cada uma, um orifício de recebimento de pino 4046 através dali para o recebimento de um pino correspondente 4034 no segmento de corpo distal 4030 para se permitir que o segmento de corpo distal 4030 pivote em relação ao segmento de corpo proximal 4040. Cada orelha 4044 pode ter uma série de ranhuras radiais 4048 formadas nela para engranzamento em encaixe confrontante com as nervuras de travamento correspondentes 4036 nas orelhas 4032. Assim, quando montados em conjunto, os pinos 4034 e os orifícios 4046 servem para a definição do eixo geométrico de articulação A2-A2 e são adaptados de forma solta para se permitir que o segmento de corpo distal 4030 seja pivotado para uma posição desejada em relação ao segmento de corpo proximal 4040 pela aplicação de uma força ao segmento de corpo distal 4030, enquanto se mantém o segmento de corpo proximal 4040 estacionário ou vice-versa. A interação entre as nervuras de travamento 4036 e as ranhuras 4048 seve para a retenção do segmento de corpo distal 4030 na posição desejada em relação ao segmento de corpo proximal 4040, após a força de articulação ter sido descontinuada. Em modalidades alternativas, as nervuras de travamento 4036 podem ser formadas nas orelhas que se projetam de forma distal 4044 e as ranhuras radiais 4048 podem ser formadas nas orelhas que se projetam de forma proximal 4032. Ainda em outras modalidades, pelo menos uma nervura de travamento 4036 pode ser formada em uma orelha 4032 e ranhuras radiais 4048 podem ser providas na orelha 4044 afixada a ela, e pelo menos uma nervura de travamento 4036 pode ser formada em uma orelha 4032 e ranhuras radiais 4048

podem ser providas na orelha 4044 afixada a elas e pelo menos uma nervura de travamento 4036 pode ser provida na outra orelha 4044 e ranhuras 4048 providas na orelha 4032 afixadas àquela orelha 4044. Quando acopladas em conjunto pela junta de articulação intermediária 4020, o segmento de

5 corpo distal 4030 e o segmento de corpo proximal 4040 do conjunto de corpo alongado 4014 definem o eixo geométrico longitudinal L-L.

Conforme indicado acima, o sistema de articulação 4012 ainda pode compreender um elo de articulação 4050 que inclui uma porção proximal 4052 que tem uma garra 164 que se projeta a partir dali que é configurada para ser recebida na abertura 548 no braço 546 do membro de translação 138. Veja a Figura 109. O elo de articulação 4050 ainda pode ter uma

10 porção distal 4054 que é ligada por pinos de forma pivotante à porção proximal 4052, de modo que a porção distal 4054 possa pivotar em relação à porção proximal 4052 em torno de um do eixo geométrico de articulação A2'-

15 A2'. A extremidade distal da porção distal 4054 tem um gancho distal 165 formado nele para encaixe destacável com a porção de gancho do elo de articulação na unidade de carga descartável 16, de uma maneira conhecida. Conforme também pode ser visto na Figura 109, esta modalidade pode empregar um tubo de sensor oco 4060 que tem uma porção distal 4062 que é

20 acoplada de forma pivotante a uma porção proximal 4064 para um curso pivotante em relação a um eixo geométrico de articulação A2"-A2". A porção distal 4062 e a porção proximal 4064 do tubo de sensor 4060 podem ser acopladas de forma solta em conjunto para se permitir que o tubo de sensor 4060 acomode algum desalinhamento axial de componentes. Por exemplo,

25 em várias modalidades, as porções de tubo de sensor 4062 e 4064 podem ser acopladas para se permitir um movimento axial de $\pm 3,175$ mm (0,125") daqueles componentes uns em relação aos outros. O tubo de sensor 4060 pode operar da mesma forma conforme foi descrito acima com respeito ao tubo de sensor 123 e pode ter um mecanismo de travamento de haste de

30 controle (não mostrado) do tipo descrito acima afixado a ele.

Conforme também pode ser visto na Figura 109, o sistema de articulação 4012 pode incluir um conjunto de haste de controle 4070 que é

similar na operação à haste de controle 52 acima, exceto pelo segmento de articulação 4074 que interconecta uma porção distal 4072 e uma porção proximal 4076. O segmento de articulação 4074 pode compreender uma série de tiras de metal laminado que permitirão que o conjunto de haste de controle 4070 se flexione, conforme o conjunto de corpo alongado 4014 for articulado em torno da junta de articulação intermediária 4042, ainda sendo suficientemente rígido para transmitir axialmente as forças de disparo a partir do conjunto de punho 12 para a unidade de carga descartável 16. Outros arranjos de junta flexível também poderiam ser empregados. Além disso, um anel em O 4080 pode ser provido entre a porção proximal 4076 do conjunto de haste de controle 4070 e o tubo de sensor 4060 para a provisão de suporte adicional ao conjunto de haste de controle 4070 ali. Quando montados em conjunto, aqueles versados na técnica apreciarão que o elo de articulação 4050 e o tubo de sensor 4060 são suportados no conjunto de corpo alongado 4014 de modo que os eixos geométricos A2"-A2" e A2'-A2' coincidam substancialmente com o segundo eixo geométrico de articulação A2-A2. Da mesma forma, o conjunto de haste de controle 4070 é suportado no conjunto de corpo alongado 4014 de modo que o segmento de articulação 4074 cubra a junta de articulação intermediária 4020.

A Figura 111 descreve o uso do aparelho de grampeamento cirúrgico 4010 em um cenário de cirurgia "aberta", onde a unidade de carga descartável 16 e o conjunto de corpo alongado 4014 são inseridos no paciente através de uma incisão aberta no tecido "T". Conforme pode ser entendido a partir de uma referência àquela Figura, o conjunto de ferramenta 17 pode ser seletivamente articulado em torno do primeiro eixo geométrico de articulação A1-A1 pela manipulação da alavanca de articulação 30, conforme foi descrito acima. A unidade de carga descartável 16 também pode ser pivotada em torno do segundo eixo geométrico de articulação A2-A2 em relação ao segmento de corpo proximal 4040 do conjunto de corpo alongado 4014 e ao conjunto de punho 12 pela colocação "passivamente" do conjunto de ferramenta 17 em contato com o órgão ou outra porção do corpo ou pela sujeição da unidade de recarregamento descartável 16 com um outro ins-

trumento cirúrgico, tal como, por exemplo, tracionadores (não mostrados) para aplicação de uma força externa ao conjunto de ferramenta 17, para se fazer com que ele se articule em torno do segundo eixo geométrico de articulação A2-A2. A pessoa versada na técnica apreciará que, uma vez que o

5 conjunto de ferramenta 17 seja articulado para a posição desejada em torno do segundo eixo geométrico de articulação A2-A2, ele é retido naquela posição, em virtude do encaixe entre as nervuras de travamento 4036 e as ranhuras radiais 4048, conforme descrito acima. Para se permitir que o aparelho de grampeamento 4010 seja usado de forma endoscópica através de um

10 trocarte convencional 4000, conforme mostrado na Figura 112, a junta de articulação intermediária 4020 pode ser provida adjacente ao botão de rotação 28, de modo que a junta de articulação 4020 possa permanecer externa ao trocarte 4000 para se permitir que o conjunto de punho 12 seja pivotado em torno do segundo eixo geométrico de articulação A2-A2 em relação à

15 porção do aparelho de grampeamento cirúrgico 4010 se projetando para o paciente através do trocarte 4000.

As Figuras 113 a 115 ilustram um sistema de articulação 5012 que pode ser empregado com vários aparelhos de grampeamento cirúrgico da presente invenção. Aqueles componentes que são os mesmos que os

20 componentes empregados nas modalidades mencionadas acima serão rotulados com os mesmos números de elemento e aqueles versados na técnica podem se referir à exposição estabelecida acima, que explica sua construção e a operação. O sistema de articulação 5012 pode incluir uma junta de articulação intermediária 5020 no conjunto de corpo alongado 5014 que faci-

25 lita um curso pivotante da unidade de recarregamento descartável 16 em relação ao conjunto de punho 12 em torno de um segundo eixo geométrico de articulação A2-A2 que é substancialmente transversal ao eixo geométrico longitudinal L-L e ao primeiro eixo geométrico de articulação A1-A1. O conjunto de corpo alongado 5014 pode compreender um segmento de corpo

30 distal 5030 e um segmento de corpo proximal 5040 que são acoplados em conjunto na junta de articulação intermediária 5020. Conforme mostrado na Figura 114, o sistema de articulação 5012 ainda pode incluir um membro de

translação 138 que tem uma porção de braço vertical 540 que tem um entalhe 542 ali que é dimensionado para receber uma saliência 544 formada no cilindro de sensor 178. A extremidade distal de membro de translação 138 pode incluir um braço 546 o qual inclui uma abertura 548 configurada para receber uma garra 164 que se estende a partir da extremidade proximal de elo de articulação 4050. Um pino 166 que pode ser construído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, de Teflon® ou de um metal que tenha sido revestido com Teflon® é preso ao membro de translação 138 e dimensionado para ser recebido em uma superfície de came escalonada 148 (mostrada na Figura 11). A operação daqueles componentes foi descrita acima.

Conforme mostrado adicionalmente na Figura 114, o segmento de corpo distal 5030 é oco e tem uma extremidade proximal 5031 que tem duas orelhas que se projetam de forma proximal 5032. Cada orelha 5032 tem um pino 5034 que se projeta a partir dali. O segmento de corpo proximal 5040 é oco e tem uma abertura 128 para recebimento de uma projeção radial correspondente 132 formada no botão de rotação 28, conforme foi descrito acima. Veja as Figuras 114 e 115. A extremidade distal 5042 do segmento de corpo proximal 5040 pode ter um par de orelhas que se projetam de forma distal 5044 que têm, cada uma, um orifício de recebimento de pino (não mostrado) através dali para o recebimento de um pino correspondente 5034 no segmento de corpo distal 5030, para se permitir que o segmento de corpo distal 5030 pivote em relação ao segmento de corpo proximal 5040. Em várias modalidades, a junta de articulação intermediária 5020 pode ser formada com as ranhuras radiais 4048 e as nervuras de travamento 4036, conforme foi descrito acima. A junta de articulação intermediária 5020 em outras modalidades pode ser feita sem essas ranhuras radiais e nervuras de travamento.

O sistema de articulação 5012 ilustrado nas Figuras 113 a 115 é um sistema de articulação "ativa" e pode incluir uma barra de articulação 5050 que tem uma extremidade distal 5052 que é ligada por pinos ou de outra forma afixada ao segmento de corpo distal 5030 por um pino 5054. Con-

forme mostrado na Figura 114, a barra de articulação 5050 pode subir em uma fenda de barra alongada 5043 provida no segmento de corpo proximal 5040 do conjunto de corpo alongado 5014. Para a provisão de suporte adicional à barra de articulação 5050, um capuz 5080 pode ser colocado sobre o segmento de corpo proximal 5040. Veja as Figuras 113 e 115. A barra de articulação 5050 pode ter uma extremidade proximal 5056 que é integralmente formada com ou afixada de forma não móvel de outra forma a um colar de estabilização 5060. O colar de estabilização 5060 pode ser dimensionado para se adaptar em torno do segmento de corpo proximal 5040 e ter uma porção de base 5062 afixada a ele, que é afixada a ou formada com uma coluna de botão 5064 que termina em um botão de articulação 5066. Conforme pode ser visto nas Figuras 114 e 115, a porção de base 5062 pode ser formada com duas reentrâncias de trava que se estendem para cima 5068 que são adaptadas para se encaixarem de forma retentora em cremalheiras de travamento 5072 formadas em duas placas de travamento 5070 que são suportadas de forma não móvel no botão de rotação 28. Conforme mostrado nas Figuras 114 e 115, duas placas de travamento 5070 podem ser empregadas, uma em cada lado da coluna de botão 5064.

Com referência à Figura 113, para a articulação do segmento de corpo distal 5030, bem como da porção distal 4072 do conjunto de haste de controle 4070 (e da unidade de carga descartável afixada a ele) na direção direita "RD" em torno do segundo eixo geométrico de articulação A2-A2, o clínico simplesmente desliza o botão de articulação 5066 na direção distal "DD". Para a articulação do segmento de corpo distal 5030, da porção distal 4072 do conjunto de haste de controle 4070 e da unidade de carga descartável na direção esquerda "LD", o clínico desliza o botão de articulação 5066 na direção proximal "PD". Aqueles versados na técnica entenderão que o sistema de articulação 5020 pode ser efetivamente empregado com aparelhos de grampeamento cirúrgico que são adaptados para receberem unidades de carga descartáveis articuláveis e não-articuláveis. O sistema de articulação 5012 descrito nas Figuras 113 a 115 é bem adaptado para uso em aplicações de cirurgia aberta. O sistema de articulação 5012' descrito na Fi-

gura 116 pode ser mais bem-adequado para aplicações endoscópicas. Conforme pode ser visto naquela Figura, a junta de articulação 5020 é mais próxima do botão de rotação 28, de modo que, quando em uso, a junta de articulação 5020 seja externa ao trocarte através do qual o segmento de corpo distal 5030 do conjunto de corpo alongado 5014 se estende.

As Figuras 117 a 121 ilustram um sistema de articulação "ativa" único e inovador 6012 que pode ser usado em relação a vários aparelhos de grampeamento cirúrgico adaptados para uso com unidades de carga descartáveis. Aqueles componentes que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades de aparelho de grampeamento cirúrgico mencionados acima serão rotulados com os mesmos números de elemento, e aqueles versados na técnica podem se referir à exposição estabelecida aqui acima, que explica sua construção e a operação. Em várias modalidades, o sistema de articulação 6012 inclui um conjunto de botão de rotação 6028 que, exceto pelas diferenças citadas abaixo, é similar ao botão de rotação 28 descrito acima. Conforme pode ser visto na Figura 118, o botão de rotação 6028 tem uma extensão de capuz de articulação 6030 que tem uma esfera de articulação distal 6032 formada nele. Em várias modalidades, o conjunto de botão de rotação 6028 pode ser formado a partir de dois segmentos 6028a e 6028b que são moldados a partir de um plástico ou de outro material adequado e os quais podem ser interconectados, por exemplo, por recursos de encaixe com pressão, parafusos, adesivo, etc. Veja a Figura 117. É recebido de forma rotativa na esfera de articulação distal 6032 um segmento de corpo distal 6040 cuja extremidade proximal 6042 forma um soquete de articulação 6044 que pode ser formado a partir de segmentos de cobertura 6040a e 6040b que podem ser interconectados por recursos de encaixe com pressão, adesivo, etc. Conforme ilustrado na Figura 118, o sistema de articulação 6012 também pode incluir um membro de translação do tipo e da construção descritos acima, o qual é configurado para receber uma garra 164 que se estende a partir da extremidade proximal de elo de articulação 4050'. O elo de articulação 4050' é similar ao elo de articulação 4050 descrito acima, exceto pelo fato de o elo de articulação 4050' ter uma porção de

conector flexível (mola em espiral, etc) 6025 formada ali.

Conforme pode ser visto na Figura 118, o sistema de articulação 6012 pode compreender, ainda, um tubo de sensor 6060 que tem uma extremidade de porção distal 6062 que é acoplada a uma porção proximal 6064 por um conector flexível (mola em espiral, etc) 6066. O tubo de sensor 6060 pode operar da mesma forma conforme foi descrito acima com respeito ao tubo de sensor 123 e pode ter um mecanismo de travamento de haste de controle (não mostrado) do tipo descrito acima afixado a ele. Conforme também pode ser visto na Figura 118, o sistema de articulação 6012 pode incluir um conjunto de haste de controle 6070 que é similar na operação à haste de controle 52 acima, exceto pelo fato de o segmento de articulação flexível 6074 que interconecta uma porção distal 6072 e uma porção proximal 6076. O segmento de articulação flexível 6074 pode compreender uma mola em espiral, etc que permitirá que o conjunto de haste de controle 6070 se flexione durante uma articulação, ainda sendo suficientemente rígido para transmitir axialmente as forças de disparo a partir do conjunto de punho 12 para a unidade de carga descartável 16. Conforme pode ser visto nas Figuras 118 e 119, o conjunto de haste de controle 6070 se estende através do tubo de sensor 6060 e a porção de extremidade proximal 6076 é suportada ali por um anel em O 6068. Para a provisão de suporte axial adicional à porção proximal 6076 do conjunto de haste de controle 6070 e ao segmento de articulação flexível 6074, um tubo de haste de disparo proximal 6080 pode ser empregado. Veja as Figuras 118 e 119. Quando montado em conjunto, aqueles versados na técnica apreciarão que a porção de conector flexível 6025 de elo de articulação 4050', a porção de conector flexível 6066 do tubo de sensor 6060 e o segmento de articulação flexível 6074 são suportados na esfera de articulação 6032, conforme mostrado na Figura 119.

Conforme pode ser visto nas Figuras 118 e 119, o sistema de articulação 6012 ainda compreende um punho de articulação 6090 que é suportado de forma móvel na extremidade distal 6034 da extensão de capuz 6030. Em várias modalidades, o punho de articulação 6090 pode ser formado a partir de dois segmentos arqueados 6090a e 6090b que são acoplados

em conjunto, por exemplo, por parafusos 6091 ou outros arranjos de prendedor adequados. O punho de articulação 6090 é acoplado a duas bandas de articulação horizontal diametralmente opostas 6100 e duas bandas de articulação vertical diametralmente opostas 6110. Veja a Figura 118. Com

5 referência, agora, às Figuras 120 e 121, em várias modalidades, a extremidade proximal 6102 de cada banda de articulação horizontal 6100 pode ser acoplada de forma pivotante a um pino de articulação horizontal 6104. Da mesma forma, a extremidade proximal 6112 de cada banda de articulação vertical 6110 pode ser acoplada de forma pivotante a um pino de articulação

10 vertical 6114. As Figuras 120 e 121 ilustram uma forma de afiação da extremidade proximal 6102 de uma banda de articulação horizontal 6100 a um pino de articulação horizontal 6104, bem como de afiação da extremidade proximal 6112 de uma banda de articulação vertical 6110 a um pino de articulação vertical 6114. Conforme pode ser visto naquelas Figuras, um conec-

15 tor de esfera 6120 pode ser acoplado às extremidades distais 6102, 6112 e ser recebido de forma rotativa em um soquete correspondente 6108, 6118 nos pinos de articulação horizontal e vertical 6104, 6114, respectivamente. Os pinos de articulação horizontal 6104 podem se estender através de fendas horizontais diametralmente opostas 6036 (Figura 118) na porção de ex-

20 tremidade proximal 6034 da extensão de capuz 6030 a ser recebida em orifícios 6092 no punho de articulação 6090. De modo similar, os pinos de articulação vertical 6114 se estendem através de fendas verticais 6038 formadas na porção de extremidade proximal 6034 da extensão de capuz 6030 a ser recebida em orifícios 6094 no anel de articulação 6090.

25 Em várias modalidades, as bandas de articulação horizontal 6100 e as bandas de articulação vertical 6110 podem compreender bandas de metal que se curvarão ou flexionarão em torno de seu eixo geométrico de fraqueza (isto é, o eixo geométrico que se estende transversalmente ao seu comprimento), mas não se curvarão ou flexionarão em seu eixo geométrico

30 forte (isto é, o eixo geométrico alongado que se estende ao longo de seu comprimento). Para a provisão de suporte para as bandas de articulação 6100, 6110 ao longo de seus respectivos comprimentos, as bandas de arti-

culação horizontal 6100 podem ser suportadas de forma móvel em fendas horizontais alongadas 6033 formadas no capuz alongado 6030. A extremidade distal 6106 de cada banda de articulação horizontal 6100 pode ter um pino de articulação distal 6109 se projetando a partir dali, que se estende

 5 através de uma fenda horizontal correspondente 6037 na porção de esfera 6032 do capuz alongado 6030 a ser acoplado ao segmento de corpo distal 6040. Em várias modalidades, o pino de articulação distal 6109 se estende através de um orifício na extremidade distal correspondente 6106 da banda de articulação horizontal 6100 para se permitir que a extremidade distal 6106

 10 da mesma rode em torno dali. De modo similar, a extremidade distal 6116 de cada banda de articulação vertical 6110 pode ter um pino de articulação distal 6119 se projetando a partir dali que se estende através de uma fenda vertical correspondente 6039 na porção de esfera 6032 do capuz alongado 6030 a ser acoplado ao segmento de corpo distal 6040. Veja a Figura 119.

 15 Os pinos de articulação distal 6119 podem se estender através de um orifício na extremidade distal 6116 de uma banda de articulação vertical 6110 correspondente para se permitir que a extremidade distal 6116 rode em torno dali.

Embora não ilustrado especificamente nas Figuras 117 a 118,

 20 aqueles versados na técnica entenderão que o segmento de corpo distal 6040 pode ser configurado para afixação operável a uma unidade de carga descartável articulável ou a uma unidade de carga descartável não-articulável, da maneira descrita acima ou da maneira que é conhecida na técnica. Contudo, nesta modalidade, o clínico pode articular seletivamente o

 25 segmento de corpo distal 6040 e a unidade de carga descartável afixada a ele pelo pivotamento seletivamente do punho de articulação 6090 na extremidade proximal 6034 da extensão de capuz 6030. Por exemplo, a Figura 119 ilustra o punho de articulação 6090 pivotado para uma posição em que o segmento de corpo distal 6040 é pivotado na direção vertical "VD". Para pivotamento do segmento de corpo distal 6040 em uma direção horizontal (a

 30 direção perpendicular à direção VD descrita na Figura 119), o clínico primeiramente coloca o punho de articulação de volta em uma posição neutra ver-

tical (onde o segmento de corpo distal 6040 é coaxial com a extensão de capuz 6030 e, então, o clínico pivota o punho de articulação de modo que uma porção lateral do punho 6090 se mova na direção distal, enquanto o outro lado se move na direção proximal (representada pelas setas "DD" e "PD" na Figura 117). Essa articulação ativa compreende uma articulação substancialmente biplanar. Isto é, o segmento de corpo distal 6040 e a unidade de carga descartável acoplada a ele podem ser seletivamente articulados apenas através de um plano que se estende verticalmente ou através de um plano que se estende horizontalmente que é substancialmente ortogonal ao plano que se estende verticalmente. O segmento de corpo distal 6040 e a unidade de carga descartável não podem ser articuladas nas direções vertical e horizontal ao mesmo tempo. Contudo, aqueles versados na técnica apreciarão que o botão de rotação 6028 em virtude de sua afixação rotativa ao conjunto de punho facilita a rotação seletiva do segmento de corpo distal 6040 e da unidade de carga descartável acoplada a ele em torno do eixo geométrico longitudinal L-L.

As Figuras 122 e 123 ilustram uma outra modalidade aparelho de grampeamento cirúrgico 7010 da presente invenção que emprega um sistema de articulação passiva 7012. Conforme pode ser visto a partir daquelas Figuras, o sistema de articulação passiva 7012 pode compreender um botão de rotação 7028 que é um pouco similar ao botão de rotação 28 descrito acima, exceto pelas diferenças discutidas abaixo. Aqueles componentes do aparelho de grampeamento cirúrgico 7010 que são os mesmos que os componentes empregados nas modalidades mencionadas acima serão rotulados com os mesmos números de elemento, e aqueles versados na técnica podem se referir à exposição estabelecida aqui acima, que explica sua construção e a operação. Conforme pode ser visto na Figura 123, o botão de rotação 7028 tem um soquete de articulação 7030 formado ali que é dimensionado para receber de forma rotativa uma esfera 7016 formada em um conjunto de corpo alongado 7014. Em modalidades alternativas, o soquete 7030 pode ser formado em um segmento de invólucro que é suportado de forma não rotativa no botão de rotação 7028. A extremidade distal

7015 do conjunto de corpo alongado 7014 é configurada para afiação ope-
rável a uma unidade de carga descartável articulável ou não-articulável de
uma maneira conhecida. Conforme também pode ser visto na Figura 123, o
sistema de articulação 7012 ainda pode incluir um membro de translação
5 138 que tem uma porção de braço vertical 540 que tem um entalhe 542 ali
que é dimensionado para receber uma saliência (não mostrada) formada no
cilindro de sensor (não mostrado) da maneira descrita acima. A extremidade
distal de membro de translação 138 pode incluir um braço 546 que inclui
uma abertura 548 configurada para receber uma garra 164 que se estende a
10 partir da extremidade proximal 7052 de elo de articulação 7050. A extren-
didade distal 7054 do elo de articulação 7050 tem um gancho distal 165 for-
mado nele o qual pode se encaixar de forma enganchada em uma saliência
de articulação ou gancho formado em um elo de articulação suportado na
unidade de recarregamento descartável. Um pino 166 que pode ser constru-
15 ído a partir de um material não abrasivo, por exemplo, de Teflon® ou de um
metal que tenha sido revestido com Teflon® é preso ao membro de transla-
ção 138 e dimensionado para ser recebido em uma superfície de came es-
calonada 148 (mostrada na Figura 11). Conforme pode ser visto na Figura
123, um membro flexível 7055 na forma de uma mola em espiral ou similar
20 pode ser provido no elo de articulação 7050 adjacente à extremidade proxi-
mal 7052 do mesmo.

O sistema de articulação passiva 7012 ainda pode compreender
um tubo de sensor oco 7060 que tem uma extremidade de porção distal
7062 que é acoplado a uma porção proximal 7064 por um conector flexível
25 (mola em espiral, etc) 7066. O tubo de sensor 7060 pode operar da mesma
forma conforme foi descrito acima com respeito ao tubo de sensor 123 e po-
de ter um mecanismo de travamento de haste de controle (não mostrado) do
tipo descrito acima afixado a ele. Conforme também pode ser visto na Figura
123, o sistema de articulação 7012 pode incluir um conjunto de haste de
30 controle 7070 que é similar na operação à haste de controle 52 acima, exce-
to pelo fato de o segmento de articulação flexível 7074 que interconecta uma
porção distal 7072 e uma porção proximal 7076. O segmento de articulação

flexível 7074 pode compreender uma mola em espiral, etc que permitirá que o conjunto de haste de controle 7070 se flexione durante uma articulação, ainda sendo suficientemente rígido para transmitir axialmente as forças de disparo a partir do conjunto de punho 12 para a unidade de carga descartável 16. O conjunto de haste de controle 7070 se estende através do tubo de sensor 7060 e a porção distal 7072 é suportada ali por um anel em O 7068. Quando montados em chamada, aqueles versados na técnica apreciarão que a porção de conector flexível 7055 de elo de articulação 7050, a porção de conector flexível 7076 do tubo de sensor 7060 e o segmento de articulação flexível 7074 são pelo menos parcialmente suportados na esfera de articulação 7016 e no soquete 7030.

A Figura 122 ilustra o uso do aparelho de grampeamento cirúrgico 7010 da presente invenção com um trocarte convencional 4000. Conforme pode ser visto naquela Figura, uma unidade de carga descartável 16 é acoplada ao conjunto de corpo alongado 7014. Embora uma unidade de carga descartável articulável 16 seja ilustrada, a pessoa versada na técnica entenderá que o aparelho 7012 pode ser efetivamente empregado com unidades de carga descartáveis não-articuláveis. Após o trocarte 4000 ter sido instalado através do tecido "T" utilizando-se técnicas conhecidas, o clínico pode inserir a unidade de carga descartável 16 através do trocarte no paciente. Se uma unidade de carga descartável articulável 16 for empregada, o clínico deverá orientar a unidade de carga descartável em um estado não-articulado para inserção dela através do trocarte. Após a unidade de carga descartável 16 ter sido inserida no paciente e atuada para pinçar o tecido alvo das maneiras descritas acima, o clínico pode articular o punho simplesmente pelo pivotamento do conjunto de punho 12 em torno da junta de articulação de esfera e soquete 7020. A porção de esfera 7016 pode ser dimensionada em relação ao soquete 7030 de modo que uma quantidade suficiente de atrito seja estabelecida entre os componentes em repouso para se retê-los em posição, embora ainda não sendo tão grande para impedir uma manipulação daqueles componentes em relação a cada outro. Em outras modalidades, as reentrâncias podem ser providas nos componentes de

junta de esfera e de soquete para retenção da junta em várias posições. O clínico também pode manipular o conjunto de punho 12 em relação ao conjunto de corpo alongado 7014, antes do pinçamento no tecido alvo pela sujeição da extremidade proximal do conjunto de corpo alongado se projetando a partir do trocarte 4000 e, então, manipulando-se o conjunto de punho 12 em relação a ele.

Embora várias modalidades da invenção tenham sido descritas, deve ser evidente, contudo, que várias modificações, alterações e adaptações daquelas modalidades possam ocorrer às pessoas versadas 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 único componente, para a realização de uma dada função ou de funções. Portanto, pretende-se que este pedido cubra todas essas modificações, alterações e adaptações, sem se desviar do escopo e do espírito da invenção mostrada, conforme definido pelas reivindicações em apenso.

Os dispositivos descritos 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 qualquer combinação das etapas de desmontagem do dispositivo, seguidas pela limpeza ou substituição de peças em particular e por uma 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 uma limpeza ou 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 versados na técnica apreciarão que um recondicionamento de um dispositivo pode utilizar uma variedade de técnicas diferentes para desmontagem, limpeza/substituição e remontagem. O uso dessas técnicas e o dispositivo recondicionado resultante estão todos no

escopo do presente pedido.

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.

- 5 Em uma técnica de esterilização, o instrumento é colocado em um recipiente fechado ou selado, tal como um saco de plástico ou TYVEK®. O recipiente e o instrumento então são colocados em um campo de radiação que pode penetrar no recipiente, tal como radiação gama, raios X ou elétrons de energia mais alternância. A radiação mata bactérias no instrumento e no recipiente.
- 10 O instrumento esterilizado então pode ser armazenado no recipiente estéril. O recipiente selado mantém o instrumento estéril até ser aberto na instalação médica.

- Qualquer patente, publicação ou outro material de exposição no todo ou em parte que seja dito como sendo incorporado aqui como referência é incorporado aqui apenas até a extensão que os materiais incorporados não entrem em conflito com as definições existentes, as declarações ou outro material de exposição estabelecido nesta exposição. Como tal, e até a extensão necessária, a exposição conforme explicitamente estabelecido aqui excede a qualquer material conflitante incorporado aqui com referência.
- 15
- 20 Qualquer material ou porção do mesmo que seja dito como sendo incorporado aqui como referência, mas que entre em conflito com definições existentes, declarações ou outro material de exposição estabelecido aqui apenas será incorporado até a extensão que nenhum conflito surja entre aquele material incorporado e o material de exposição existente.

- 25 A invenção a qual se pretende que seja protegida não é para ser construída como limitada às modalidades em particular mostradas. As modalidades devem ser consideradas, portanto, como ilustrativas, ao invés de como restritivas. Variações e mudanças podem ser feitas por outros, sem que se desvie do espírito da presente invenção. Assim sendo, é expressamente pretendido que todos esses equivalentes, variações e mudanças os
- 30
- quais caiam no espírito e no escopo da presente invenção conforme definido nas reivindicações sejam englobados desse modo.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade de carga descartável articulável para afixação a um aparelho de grampeamento, a referida unidade de carga descartável articulável compreendendo:

- 5 um cartucho de grampo suportado em um transportador;
 uma placa de apoio acoplada de forma pivotante ao referido transportador para um curso pivotante seletivo em relação ao referido cartucho de grampo;
- uma porção de alojamento que tem uma extremidade proximal
- 10 configurada para afixação operável ao aparelho de grampeamento;
- um membro de articulação flexível alongado afixado ao referido transportador e à referida porção de alojamento, o referido membro de articulação flexível facilitando uma articulação do referido transportador em relação à referida porção de alojamento; e
- 15 um conjunto de acionamento axial, pelo menos uma porção do qual sendo suportada de forma móvel na referida porção de alojamento e no referido membro de articulação flexível; o referido conjunto de acionamento axial tendo uma porção construída para se mover axialmente através do referido cartucho de grampo em resposta a um movimento de acionamento
- 20 impresso pelo referido conjunto de acionamento axial a partir de uma porção do aparelho de grampeamento.

2. Unidade de carga descartável articulável de acordo com a reivindicação 1, em que o referido membro de articulação flexível compreende uma porção de corpo que tem uma porção de espinha dorsal longitudinal e

25 uma pluralidade de nervuras espaçadas.

3. Unidade de carga descartável articulável de acordo com a reivindicação 2, em que a referida porção de espinha dorsal é disposta centralmente na referida porção de corpo e em que a referida pluralidade de nervuras compreende:

- 30 uma primeira pluralidade de nervuras espaçadas formadas em um lado lateral da referida porção de espinha dorsal; e
- uma segunda pluralidade de nervuras espaçadas formadas em

um outro lado lateral da referida porção de espinha dorsal.

4. Unidade de carga descartável articulável de acordo com a reivindicação 3, que ainda compreende:

5 uma fenda central na referida espinha dorsal longitudinal para o recebimento de uma porção do referido conjunto de acionamento axial através dali;

uma primeira fenda lateral através da referida primeira pluralidade de nervuras;

10 uma primeira placa de articulação que se estende através da referida primeira fenda lateral;

uma segunda fenda lateral através da referida segunda pluralidade de nervuras; e

uma segunda placa de articulação que se estende através da referida segunda fenda lateral.

15 5. Unidade de carga descartável articulável de acordo com a reivindicação 4, em que as referidas primeira e segunda placas de articulação são fabricadas a partir de um material que é relativamente inelástico.

6. Unidade de carga descartável articulável de acordo com a reivindicação 5, em que as referidas primeira e segunda placas de articulação
20 são fabricadas a partir de um material selecionado a partir do grupo de materiais relativamente inelásticos consistindo em chumbo, cobre, aço inoxidável e bronze.

7. Unidade de carga descartável articulável de acordo com a reivindicação 1, que ainda compreende pelo menos um elo de articulação acoplado a uma porção do referido membro de articulação flexível e configurado
25 para encaixe operável com um sistema de articulação do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento for acoplada a ele.

8. Unidade de carga descartável articulável de acordo com a reivindicação 3, que ainda compreende:

30 uma fenda central na referida espinha dorsal longitudinal para o recebimento de uma porção do referido conjunto de acionamento axial através dali;

uma primeira fenda lateral através das referidas nervuras localizadas em um lado lateral da referida espinha dorsal longitudinal;

uma segunda fenda lateral através das referidas nervuras localizada em um outro lado lateral da referida espinha dorsal longitudinal;

5 um primeiro elo de articulação que tem uma primeira porção de placa que se estende através da referida primeira fenda lateral, o referido primeiro elo de articulação tendo uma primeira porção configurada para encaixe operável com um sistema de articulação do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento estiver acoplada a ele; e

10 um segundo elo de articulação que tem uma segunda porção de placa que se estende através da referida segunda fenda alongada, o referido segundo elo de articulação tendo uma segunda porção configurada para encaixe operável com o sistema de articulação do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento estiver acoplada a ele.

15 9. Unidade de carga descartável articulável de acordo com a reivindicação 8, que ainda compreende pelo menos um outro elo de articulação acoplado a uma porção do referido membro de articulação flexível e configurado para encaixe operável com o referido sistema de articulação do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento estiver acoplada a ele.

20 10. Método para processamento de um instrumento para cirurgia, o método compreendendo:

 a obtenção da unidade de carga descartável articulável da reivindicação 1;

25 a esterilização da unidade de carga descartável articulável; e

 o armazenamento da unidade de carga descartável articulável em um recipiente estéril.

30 11. Método de acordo com a reivindicação 10, que ainda compreende a substituição ou o reparo de uma porção da unidade de carga descartável articulável antes da referida esterilização.

 12. Unidade de carga descartável articulável para afixação a um aparelho de grampeamento, a referida unidade de carga descartável articu-

lável compreendendo:

um cartucho de grampo suportado de forma não-removível em um transportador;

5 uma placa de apoio acoplada de forma pivotante ao referido transportador para um curso pivotante seletivo em relação ao referido cartucho de grampo;

uma porção de alojamento que tem uma extremidade proximal configurada para afixação operável a um aparelho de grampeamento;

10 um membro de articulação passiva afixado ao referido transportador e à referida porção de alojamento, o referido membro de articulação passiva compreendendo:

uma porção de corpo que tem uma espinha dorsal longitudinal e definindo uma primeira pluralidade de nervuras e uma segunda pluralidade de nervuras;

15 uma fenda central na referida espinha dorsal longitudinal;

uma primeira fenda lateral através da referida primeira pluralidade de nervuras;

20 uma primeira placa de articulação se estendendo através da referida primeira fenda lateral, a referida primeira placa de articulação fabricada a partir de um material relativamente inelástico;

uma segunda fenda lateral através da referida segunda pluralidade de nervuras; e

25 uma segunda placa de articulação que se estende através da referida segunda fenda lateral, a referida segunda placa de articulação fabricada a partir de um material relativamente inelástico; e

30 um conjunto de acionamento axial, pelo menos uma porção do qual se estendendo através da referida fenda central na referida porção de corpo do referido membro de articulação passiva e sendo suportada de forma móvel na referida porção de alojamento, o referido conjunto de acionamento axial tendo uma porção construída para se mover axialmente através do referido cartucho de grampo para fechamento da placa de apoio e disparo dos grampos no cartucho, em resposta a um movimento de acionamento

impresso pelo referido conjunto de acionamento axial a partir de uma porção do aparelho de grampeamento, quando a referida porção de alojamento estiver acoplada a ele.

5 13. Unidade de carga descartável articulável de acordo com a reivindicação 12, que ainda compreende pelo menos um elo de articulação acoplado a uma porção do referido membro de articulação passiva e configurado para encaixe operável com um sistema de articulação do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento estiver acoplada a ele.

10 14. Método para processamento de um instrumento para cirurgia, o método compreendendo:

a obtenção da unidade de carga descartável articulável da reivindicação 12;

a esterilização da unidade de carga descartável articulável; e

15 o armazenamento da unidade de carga descartável articulável em um recipiente estéril.

15. Método de acordo com a reivindicação 14, que ainda compreende a substituição ou o reparo de uma porção da unidade de carga descartável articulável antes da referida esterilização.

20 16. Unidade de carga descartável articulável para afiação a um aparelho de grampeamento, a referida unidade de carga descartável articulável compreendendo:

um cartucho de grampo suportado de forma não-removível em um transportador;

25 uma placa de apoio acoplada de forma pivotante ao referido transportador para um curso pivotante seletivo em relação ao referido cartucho de grampo;

uma porção de alojamento que tem uma extremidade proximal configurada para afiação operável a um aparelho de grampeamento;

30 um membro de articulação flexível afixado ao referido transportador e à referida porção de alojamento, o referido membro de articulação flexível compreendendo:

uma porção de corpo que tem uma espinha dorsal longitudinal

e definindo uma primeira pluralidade de nervuras e uma segunda pluralidade de nervuras;

uma fenda central na referida espinha dorsal longitudinal;

5 uma primeira fenda lateral através da referida primeira pluralidade de nervuras; e

uma segunda fenda lateral através da referida segunda pluralidade de nervuras;

10 um primeiro elo de articulação que tem uma primeira porção de placa que se estende através da referida primeira fenda lateral, o referido primeiro elo de articulação tendo uma primeira porção configurada para encaixe operável com um sistema de articulação do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento for acoplada a ele;

15 um segundo elo de articulação que tem uma segunda porção de placa que se estende através da referida segunda fenda lateral, o referido segundo elo de articulação tendo uma segunda porção configurada para encaixe operável com o sistema de articulação do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento estiver acoplada a ele; e

20 um conjunto de acionamento axial, pelo menos uma porção do qual se estendendo através da referida fenda central na referida porção de corpo do referido membro de articulação passiva e sendo suportada de forma móvel na referida porção de alojamento, o referido conjunto de acionamento axial tendo uma porção construída para se mover axialmente através do referido cartucho de grampo para fechamento da placa de apoio e disparo dos grampos no cartucho, em resposta a um movimento de acionamento
25 impresso pelo referido conjunto de acionamento axial a partir de uma porção do aparelho de grampeamento, quando a referida porção de alojamento estiver acoplada a ele.

30 17. Unidade de carga descartável articulável de acordo com a reivindicação 16, que ainda compreende pelo menos um elo de articulação acoplado a uma porção do referido membro de articulação passiva e configurado para encaixe operável com um sistema de articulação do aparelho de grampeamento, quando a porção de alojamento estiver acoplada a ele.

18. Método para processamento de um instrumento para uma cirurgia, o método compreendendo:

a obtenção da unidade de carga descartável articulável como definida na reivindicação 16;

5 a esterilização da unidade de carga descartável articulável; e
o armazenamento da unidade de carga descartável articulável em um recipiente estéril.

19. Método de acordo com a reivindicação 18, que ainda compreende a substituição ou o reparo de uma porção da unidade de carga descartável articulável antes da referida esterilização.
10

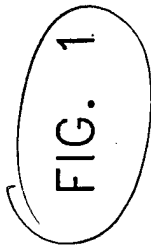


FIG. 1.

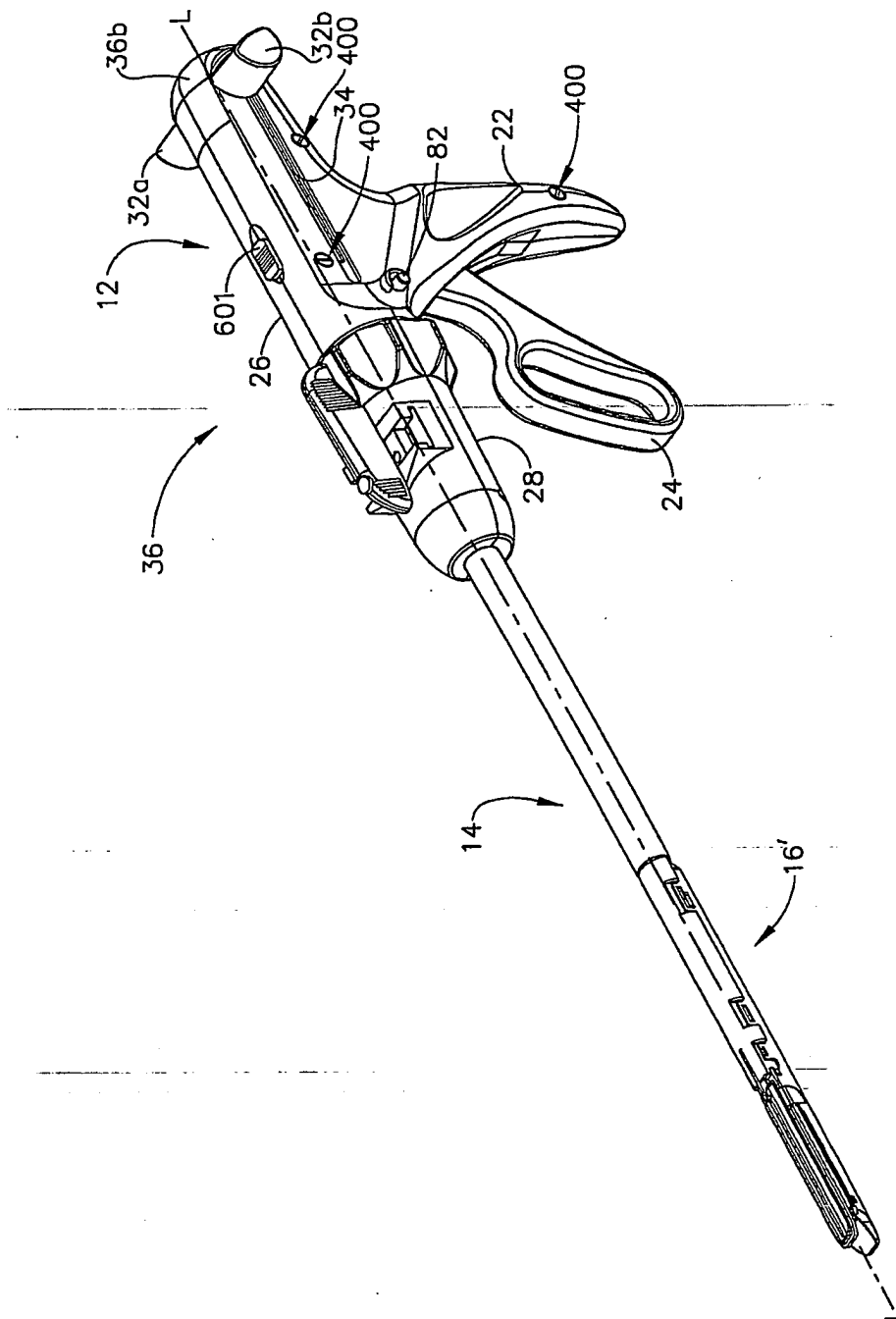


FIG. 2

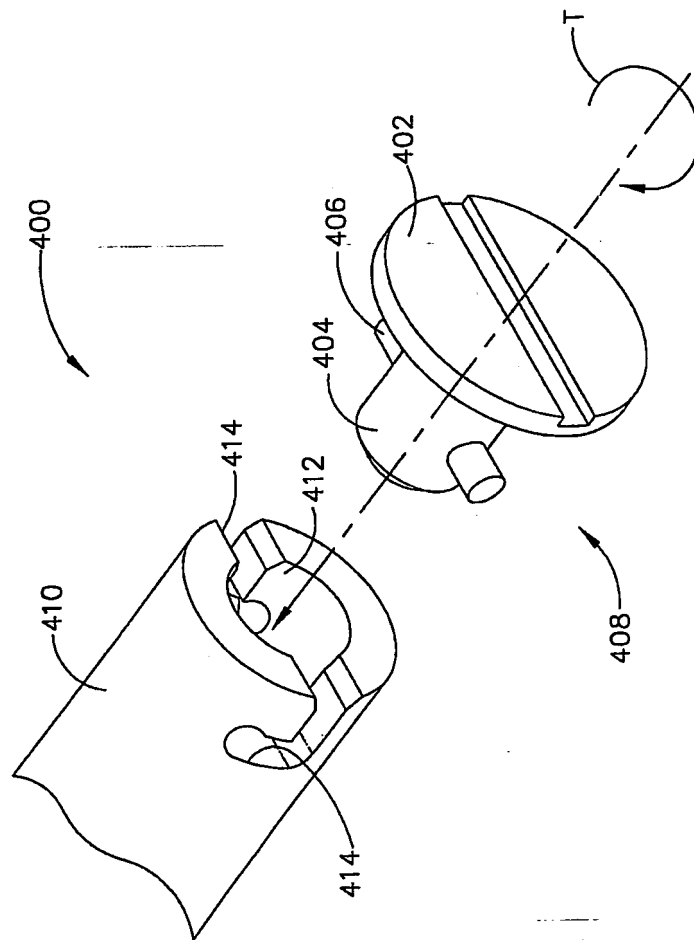


FIG. 3

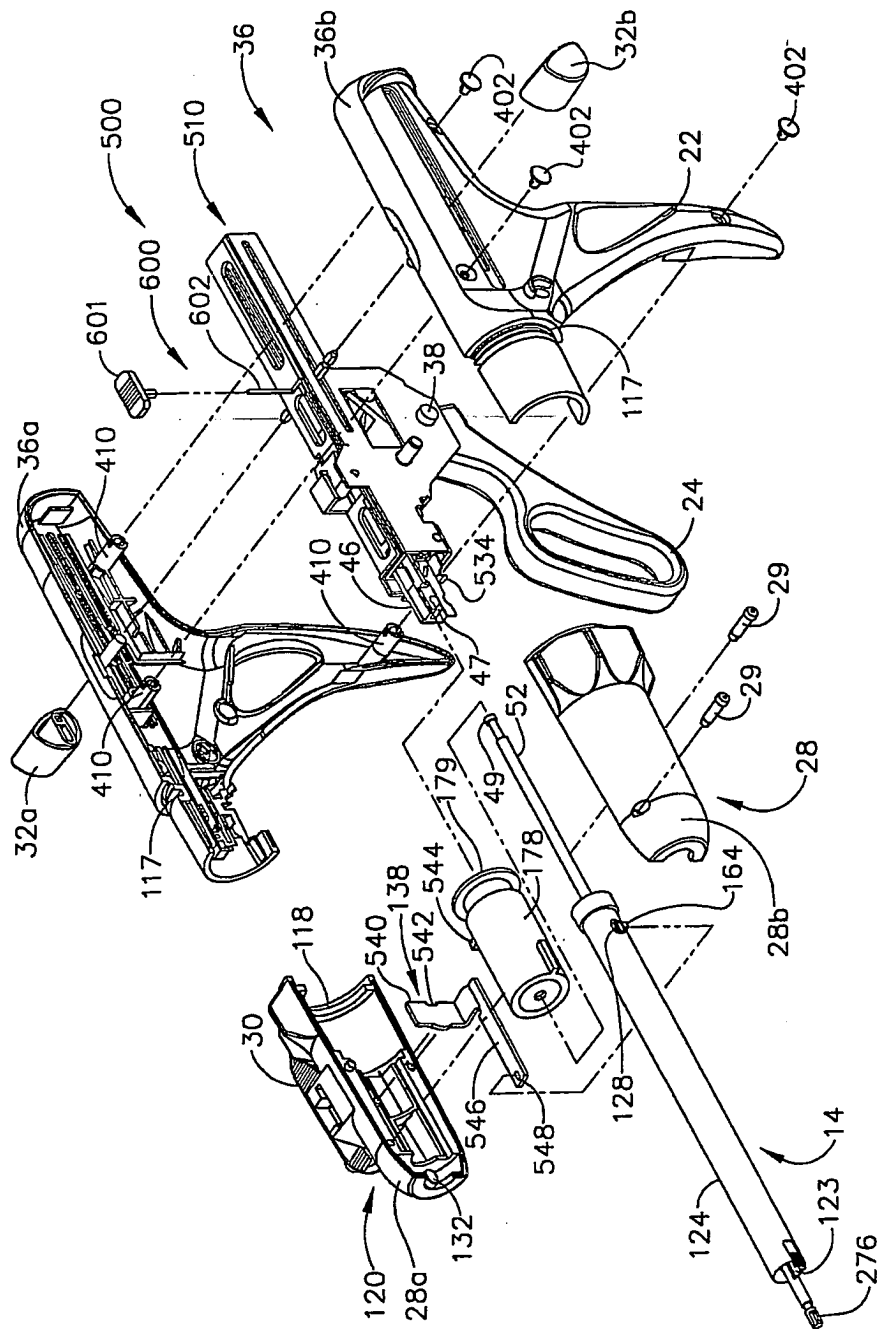


FIG. 4

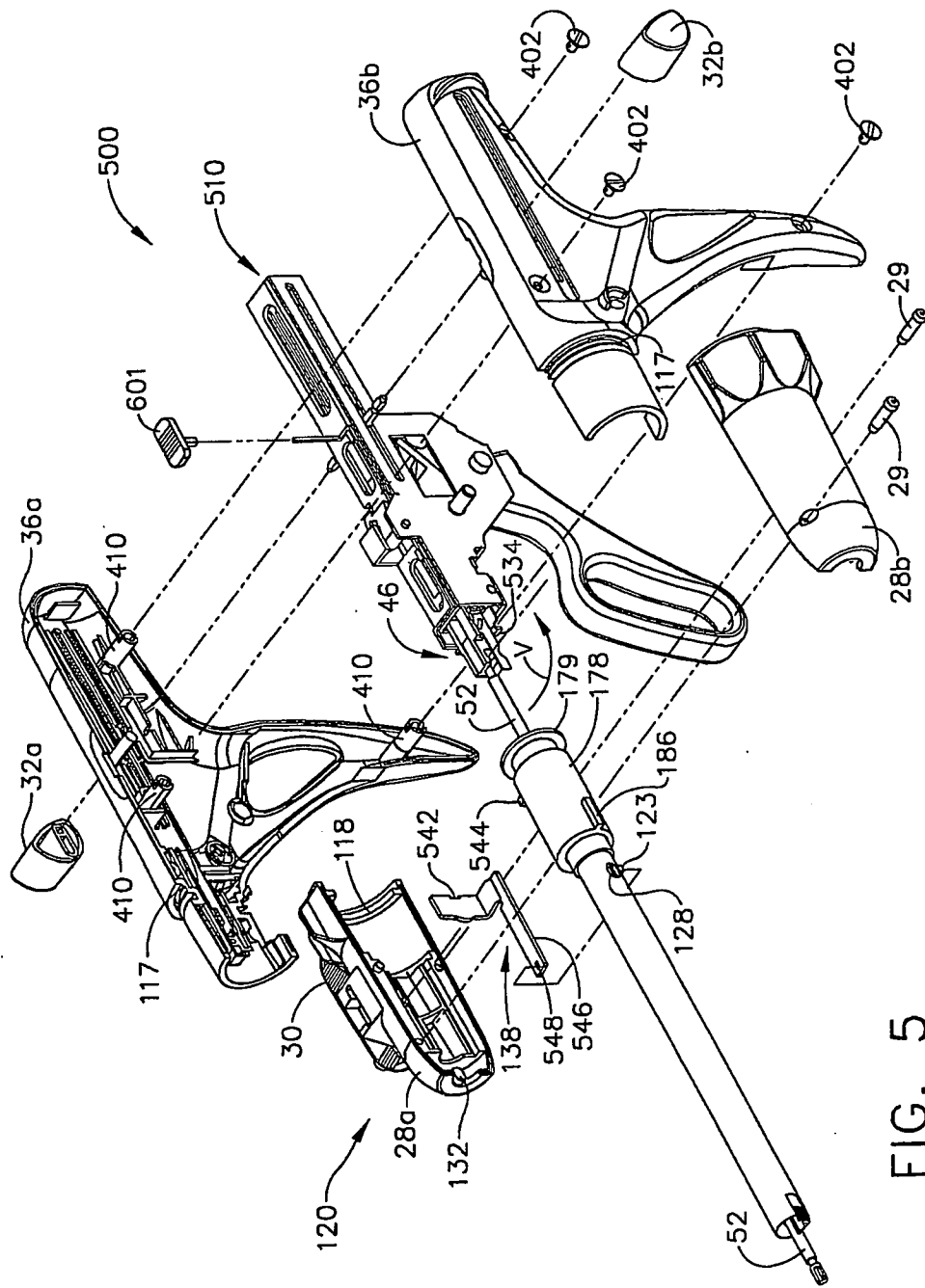


FIG. 5

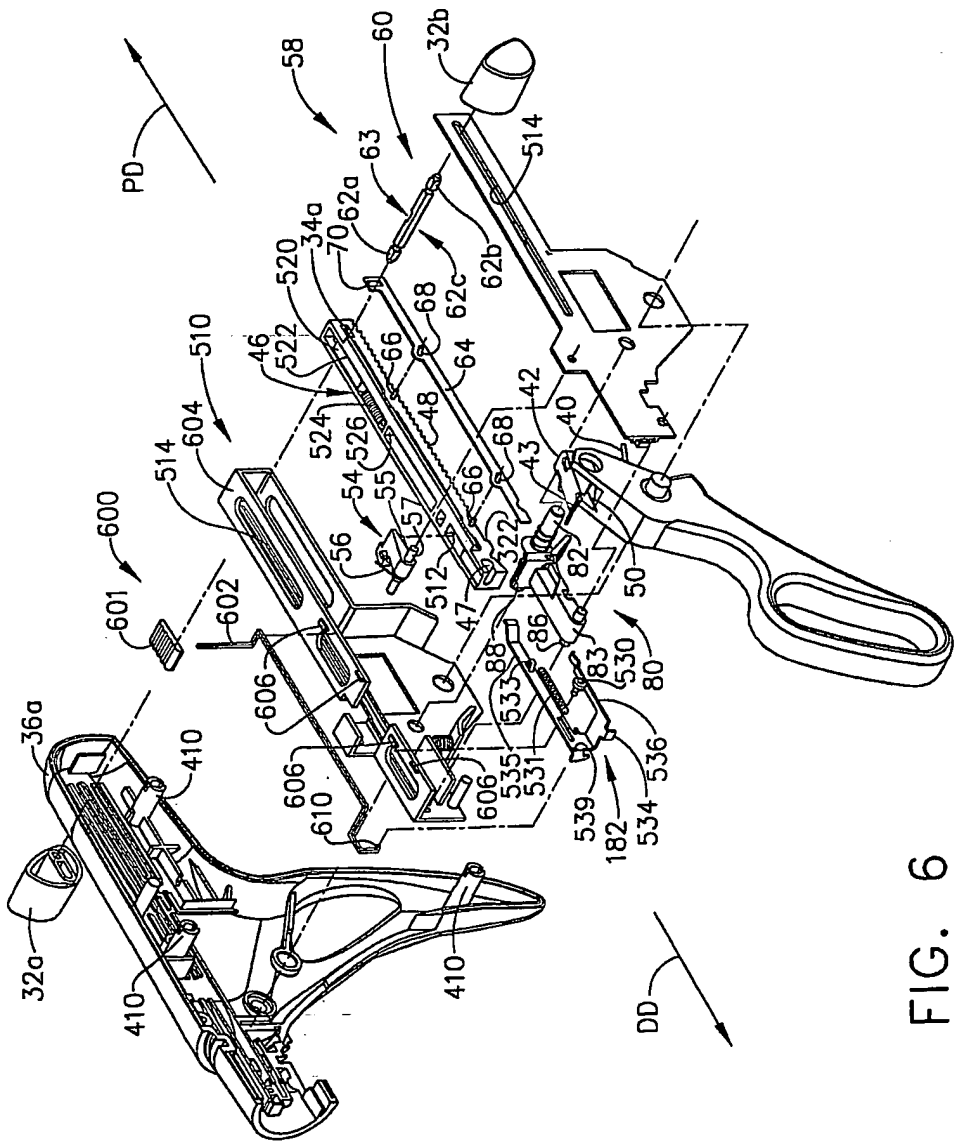


FIG. 6

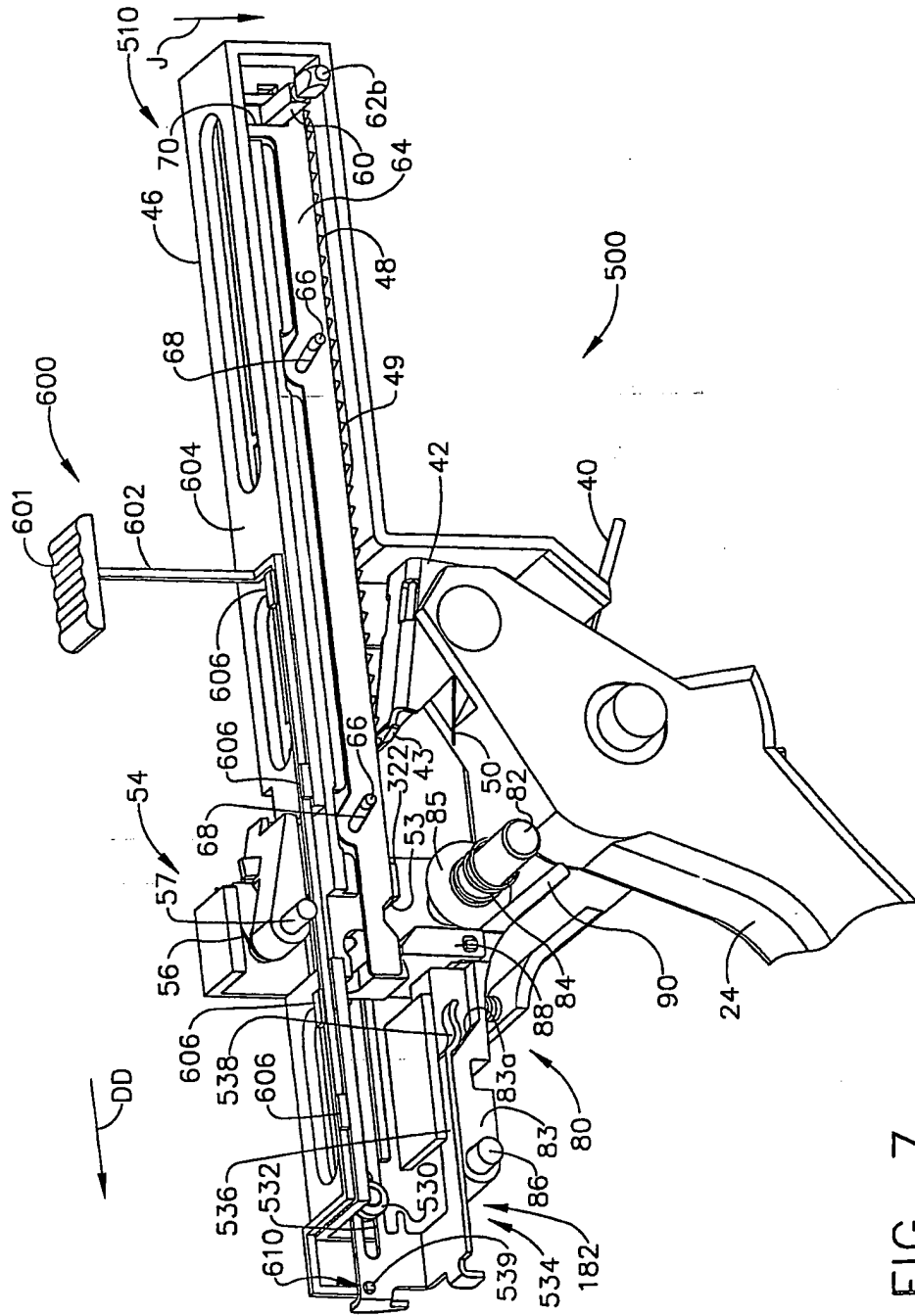


FIG. 7

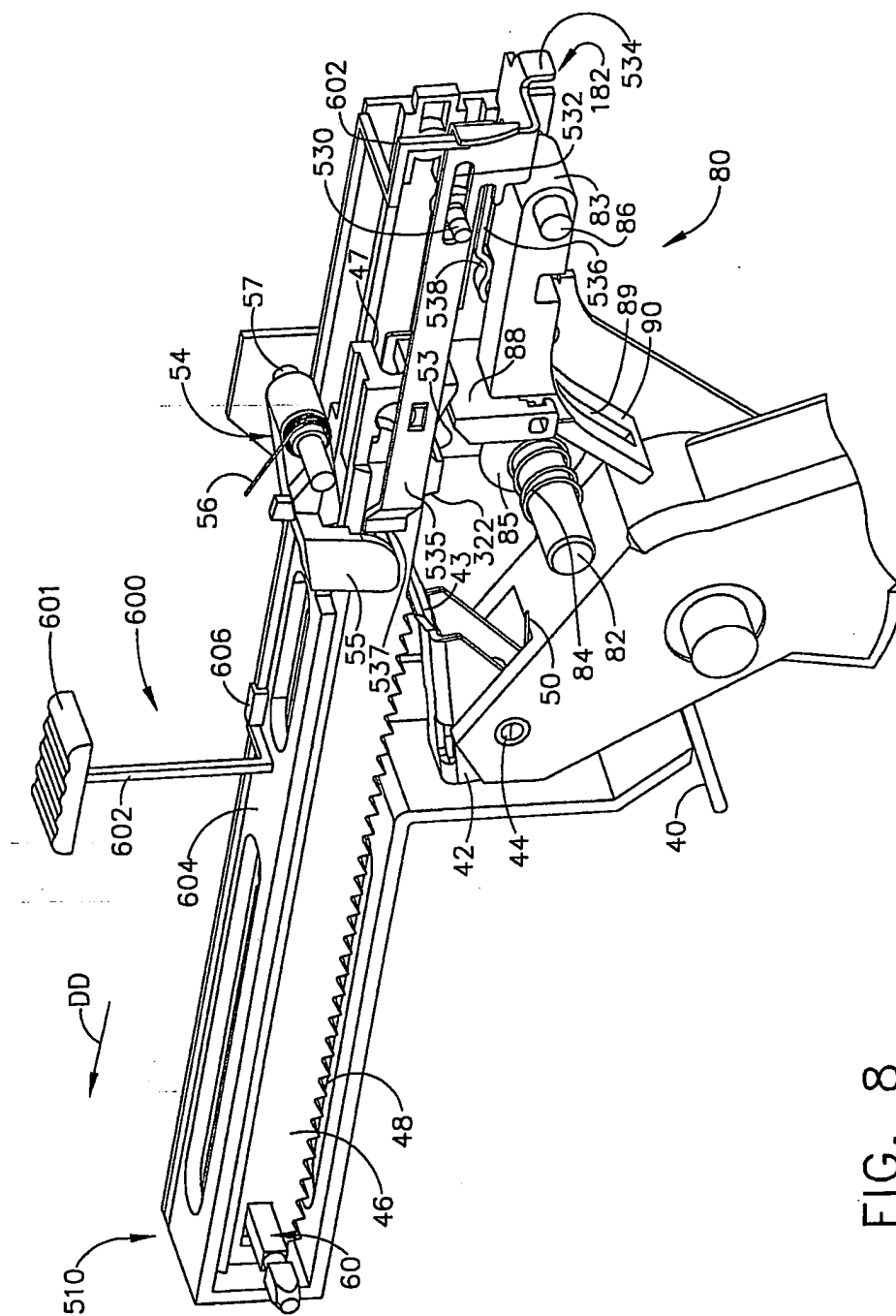


FIG. 8

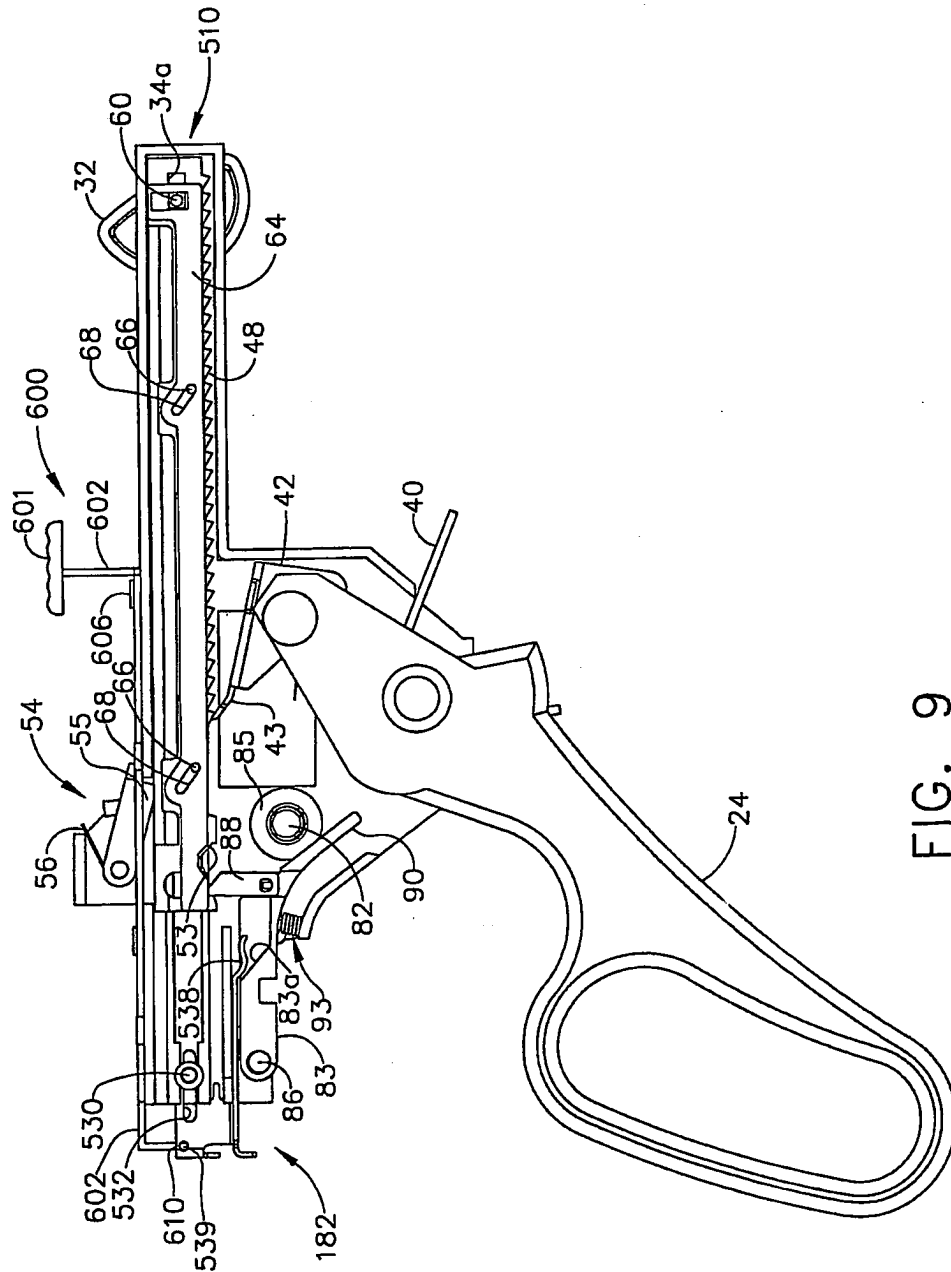


FIG. 9

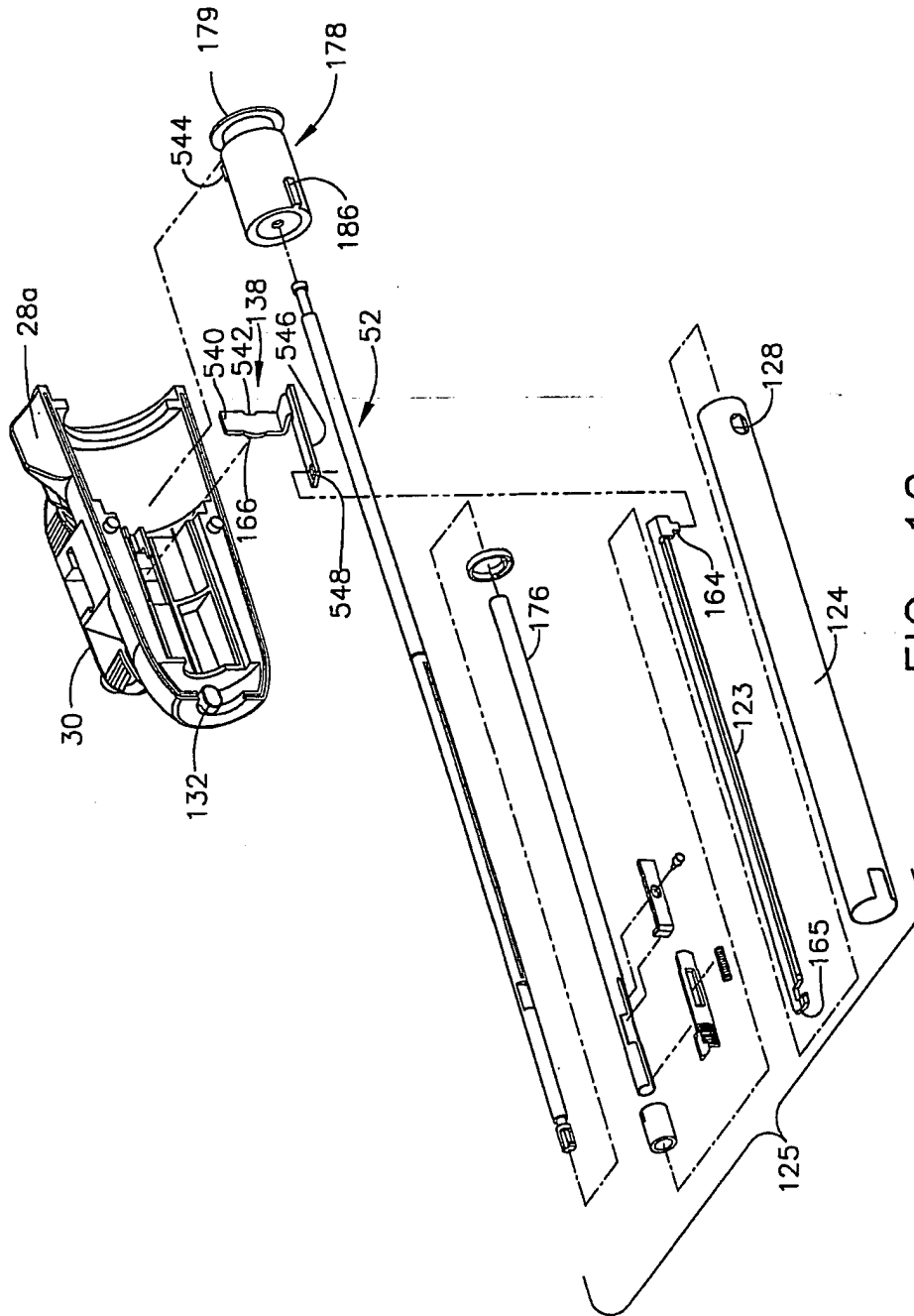


FIG. 10

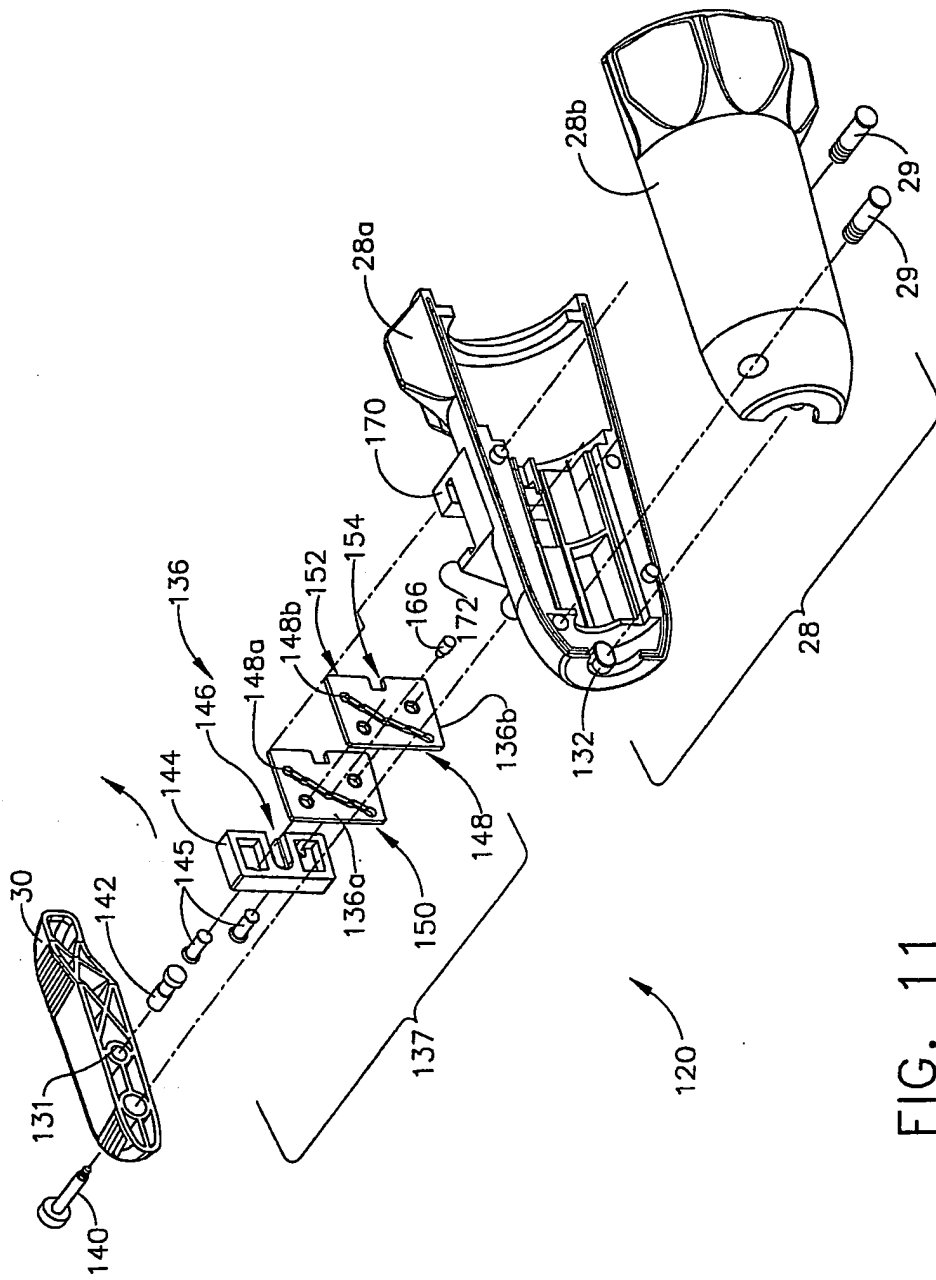


FIG. 11

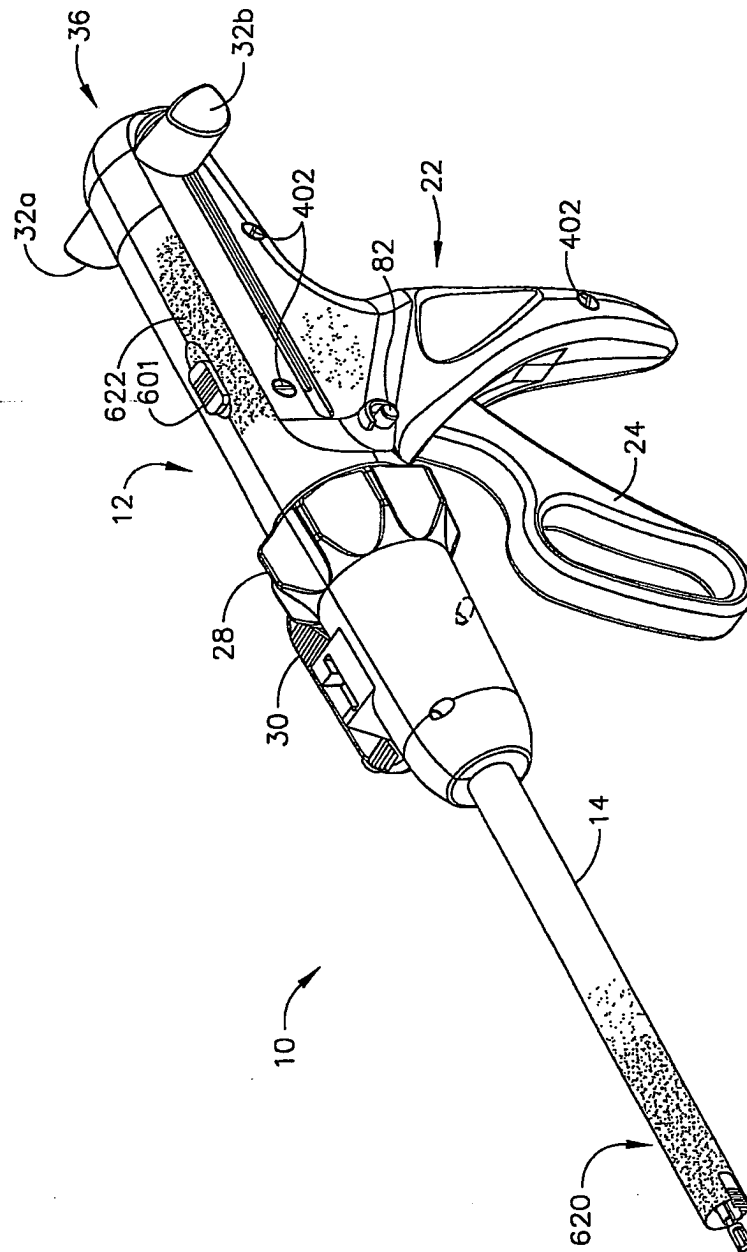


FIG. 12

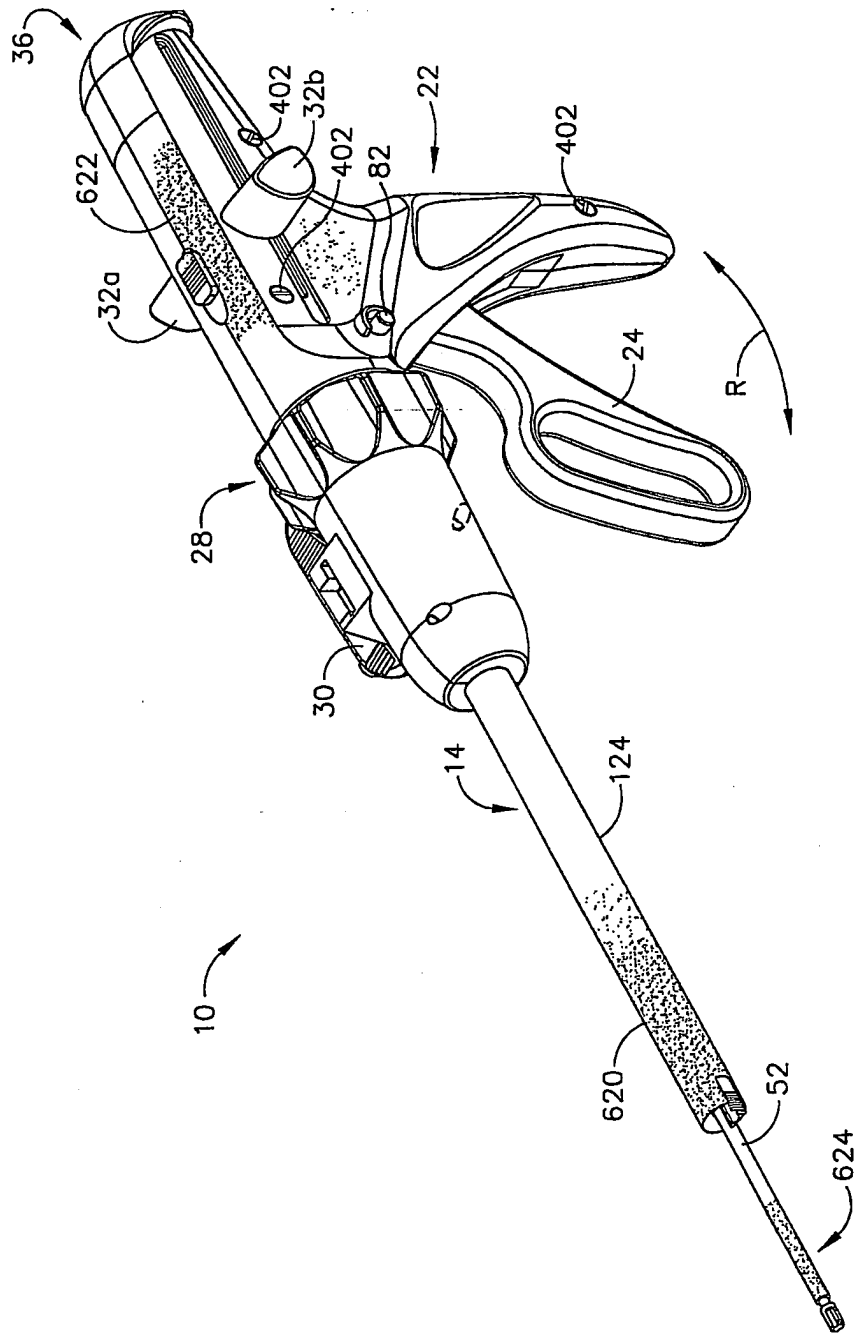


FIG. 13

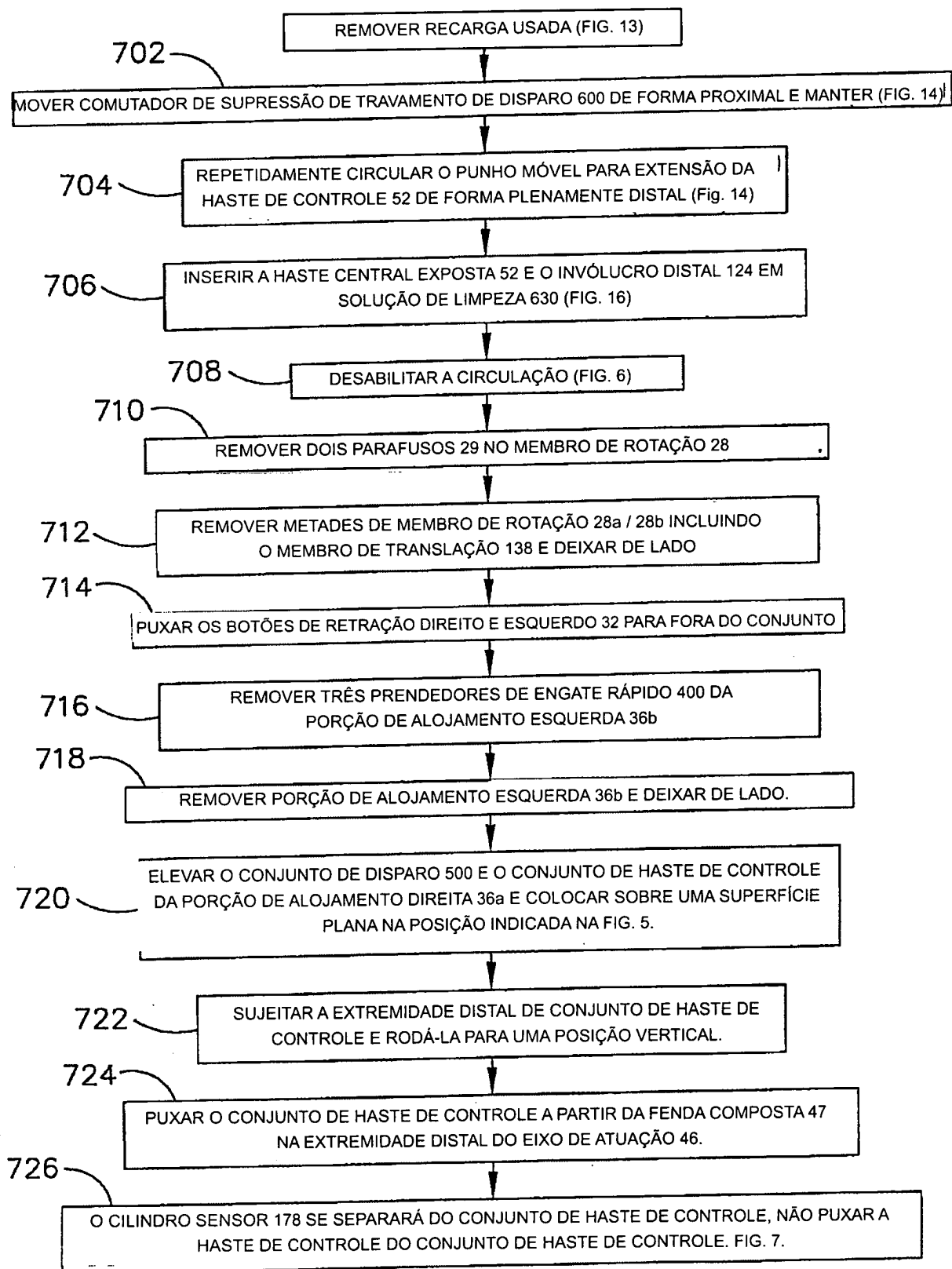


FIG. 14

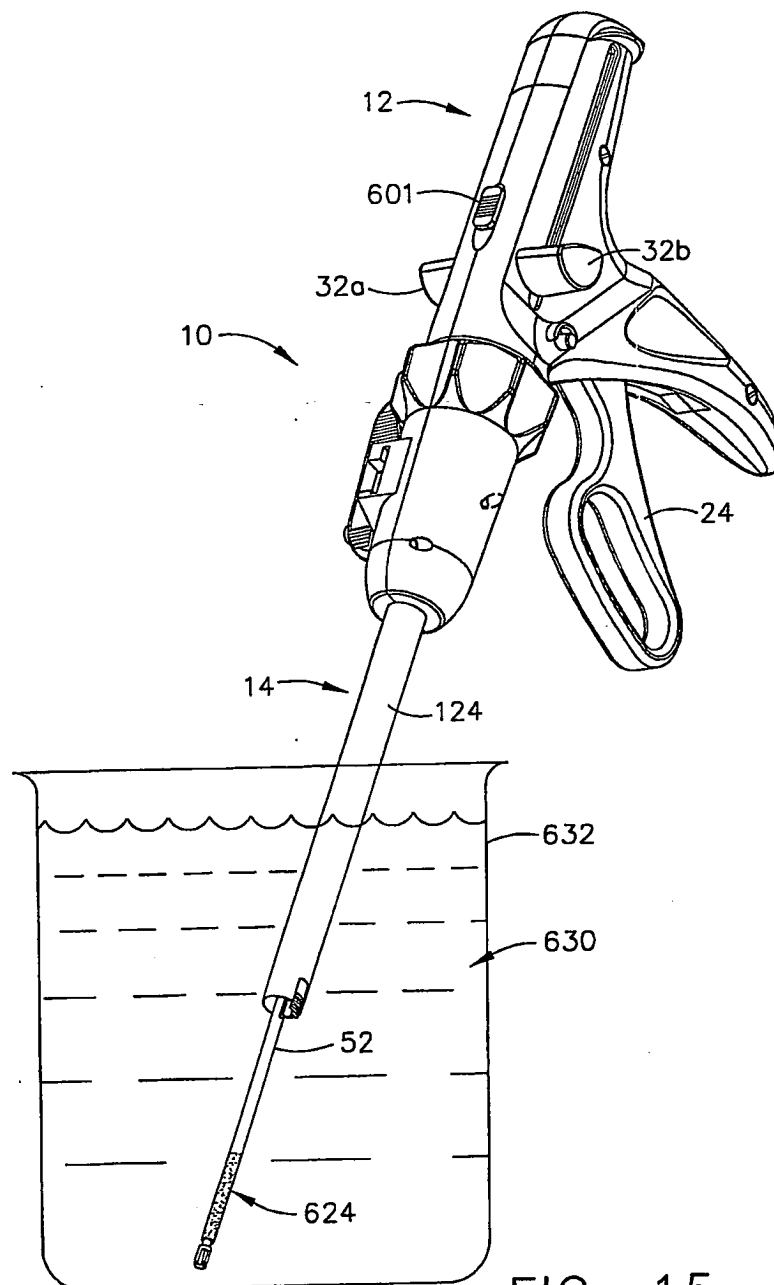


FIG. 15

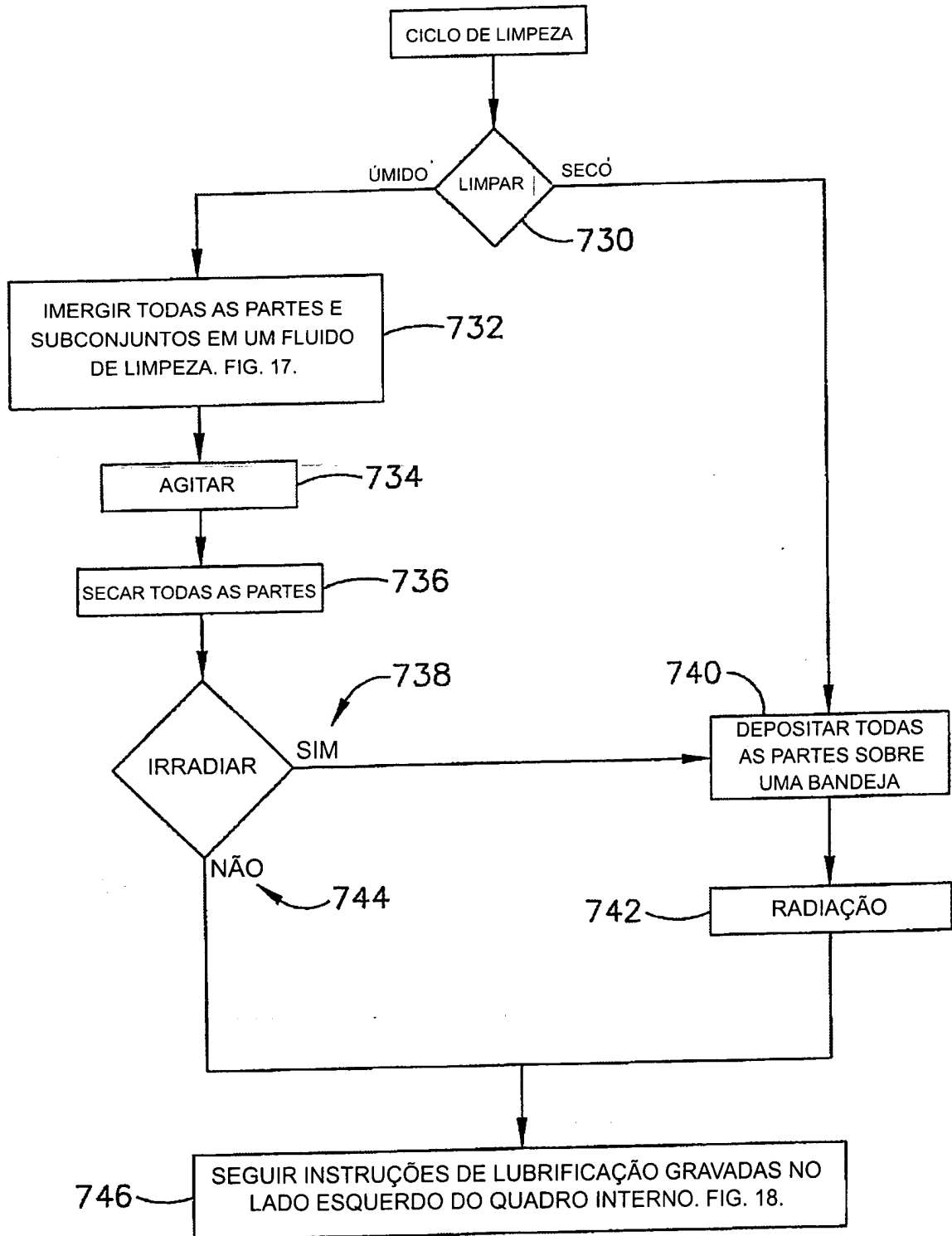


FIG. 16

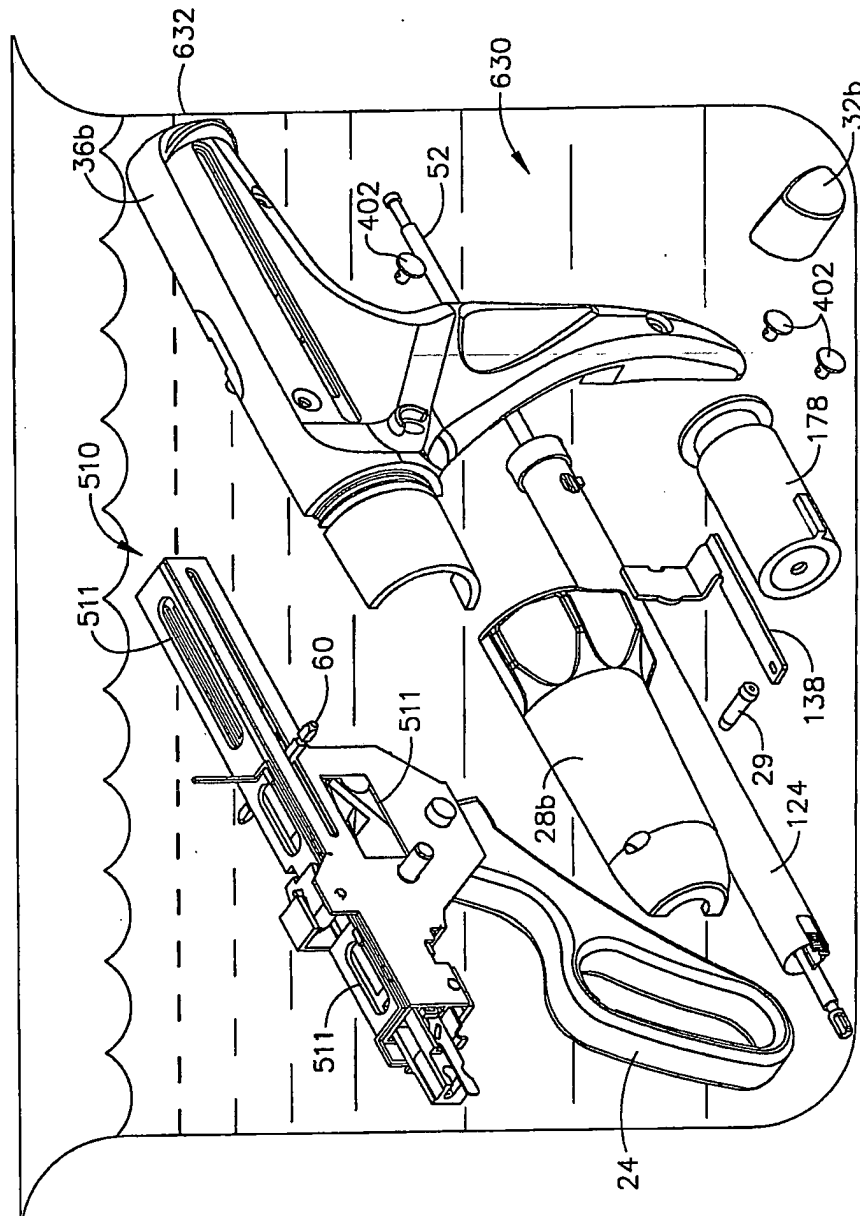


FIG. 17

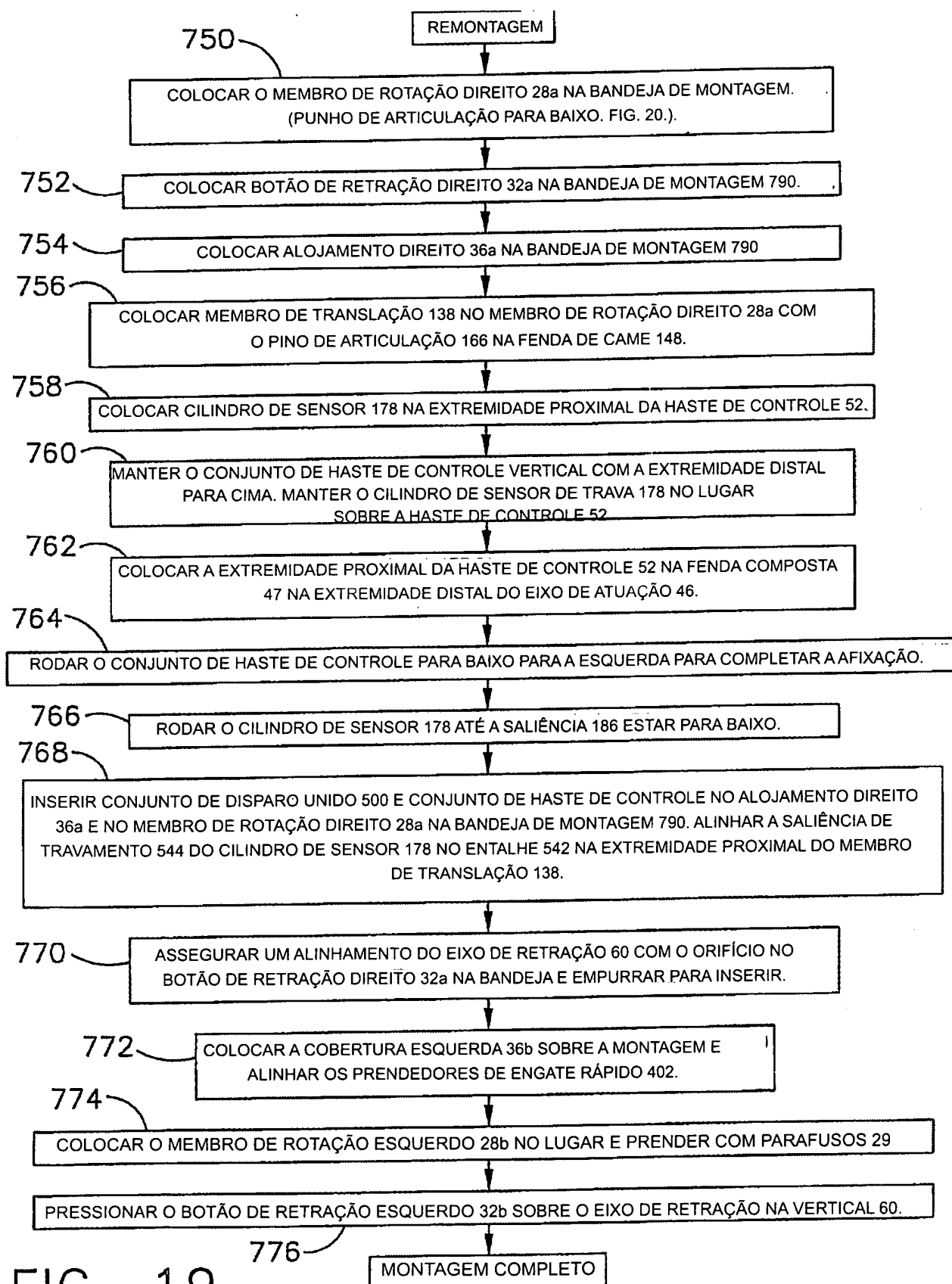


FIG. 19

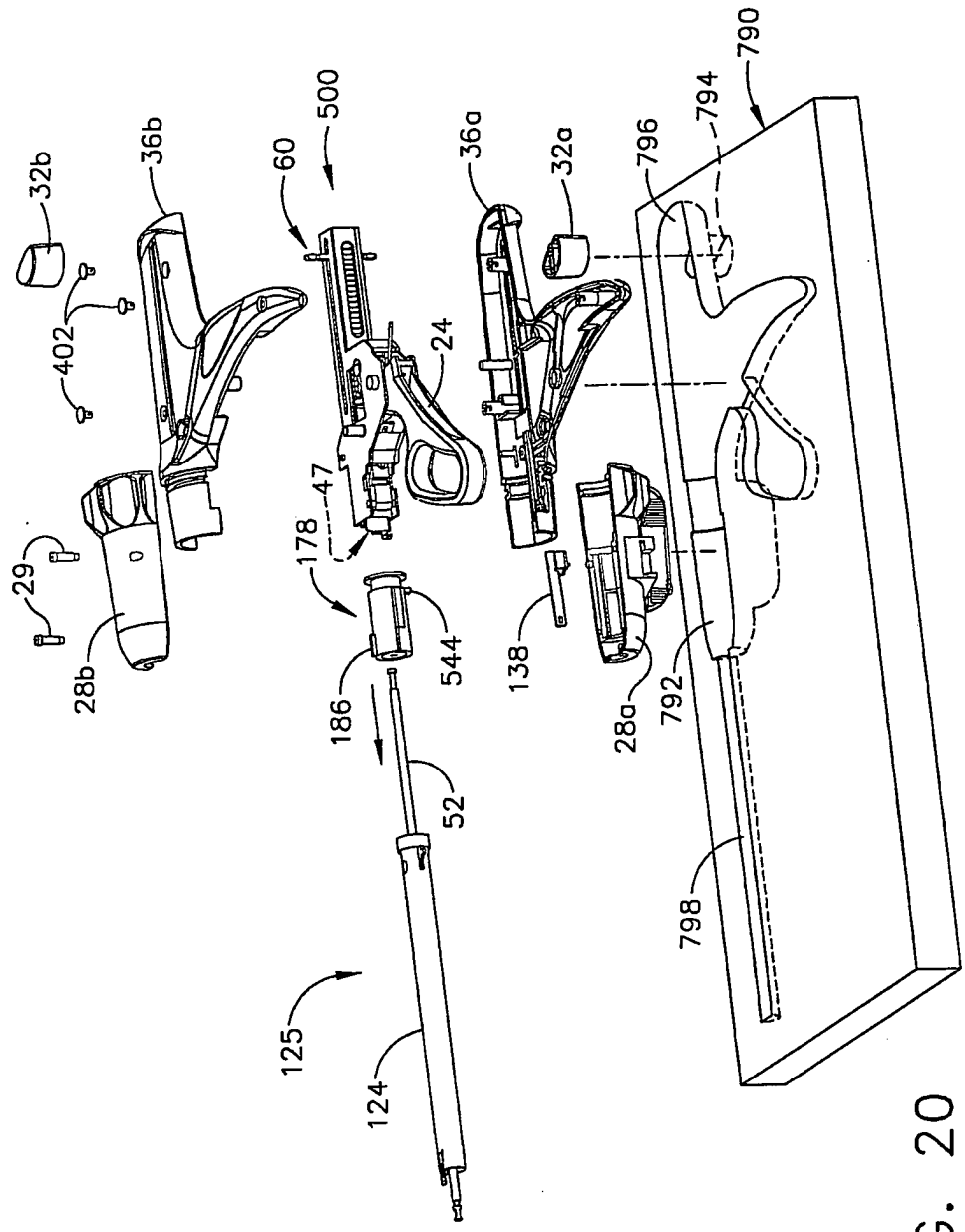


FIG. 20

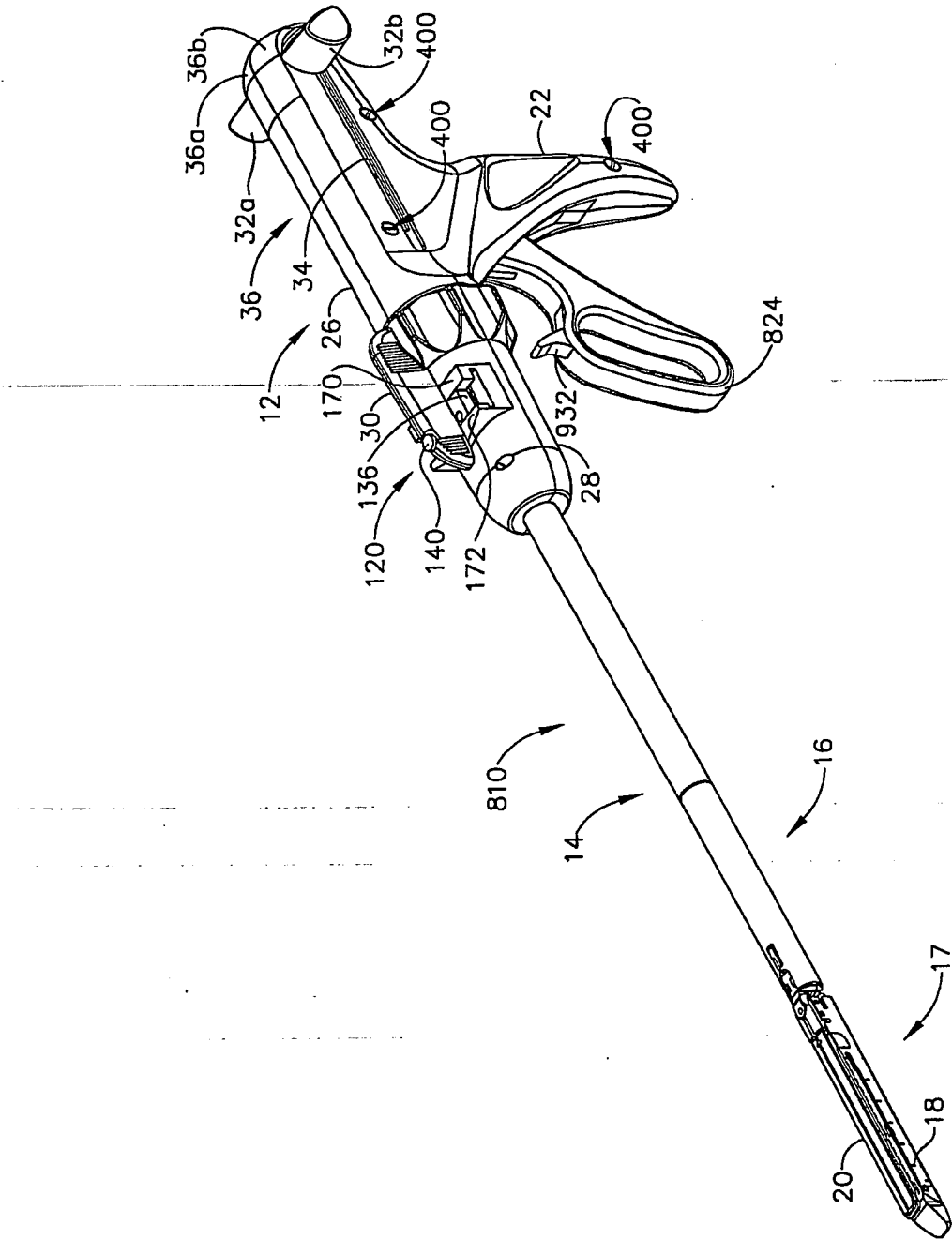


FIG. 21

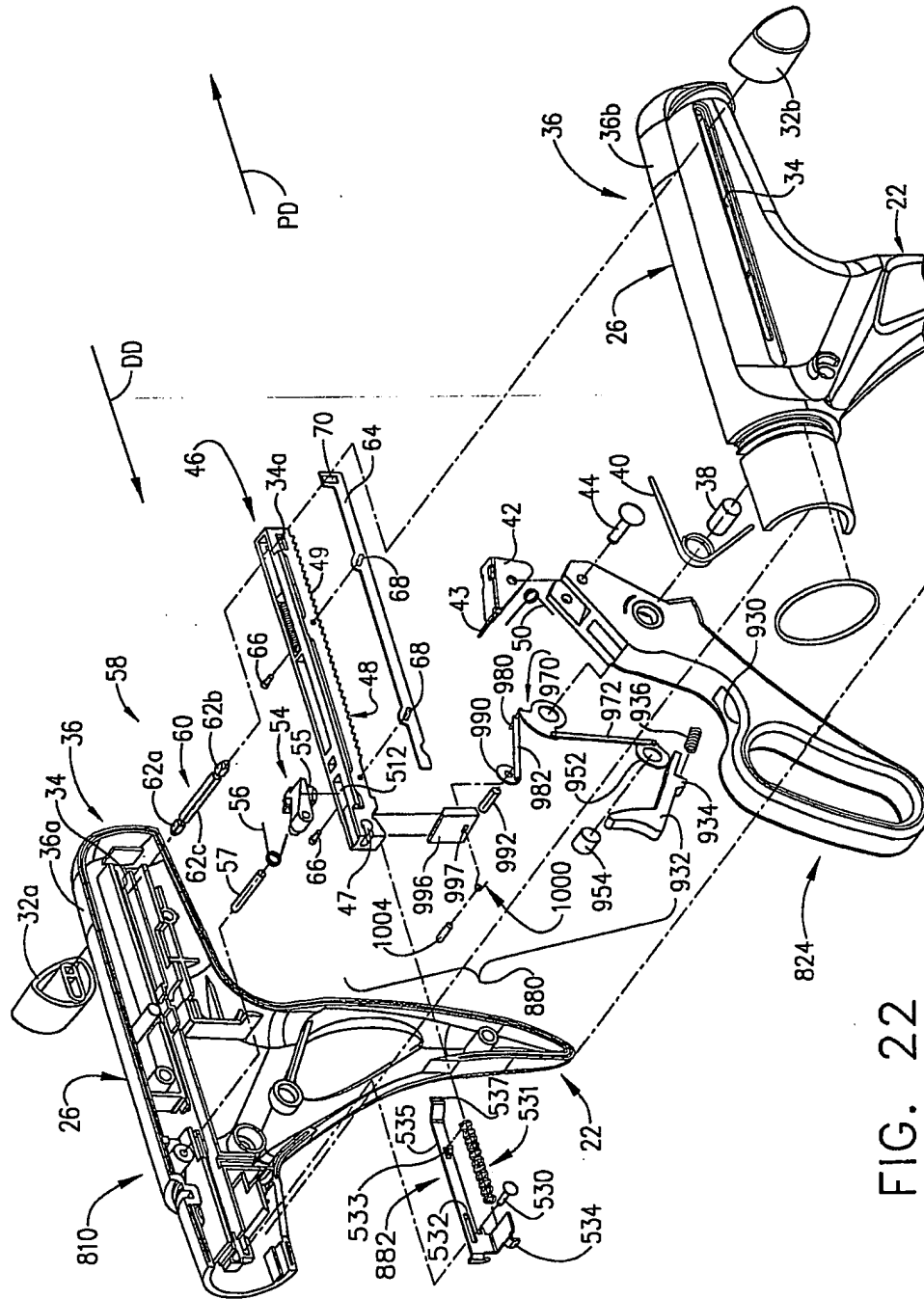


FIG. 22

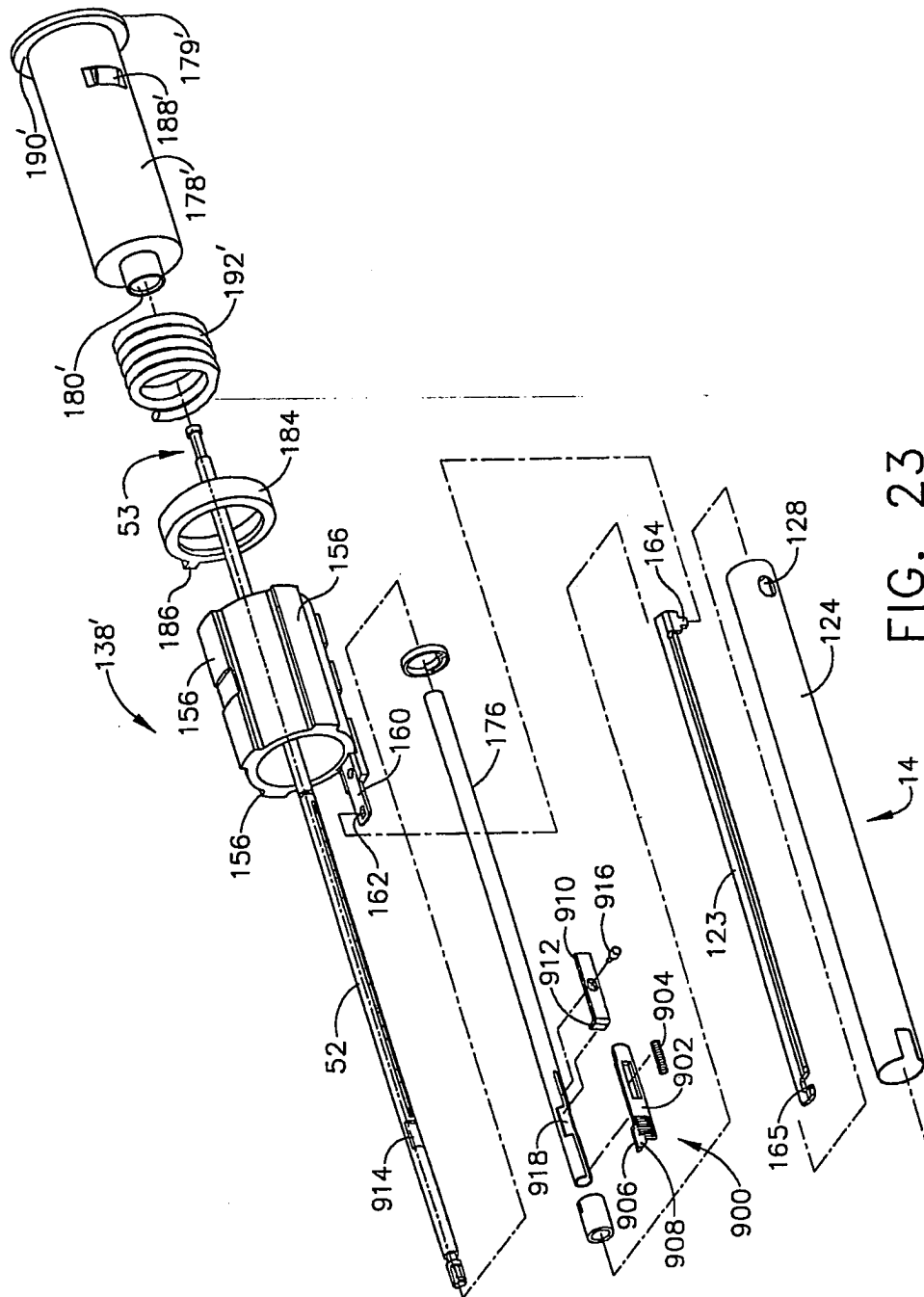


FIG. 23

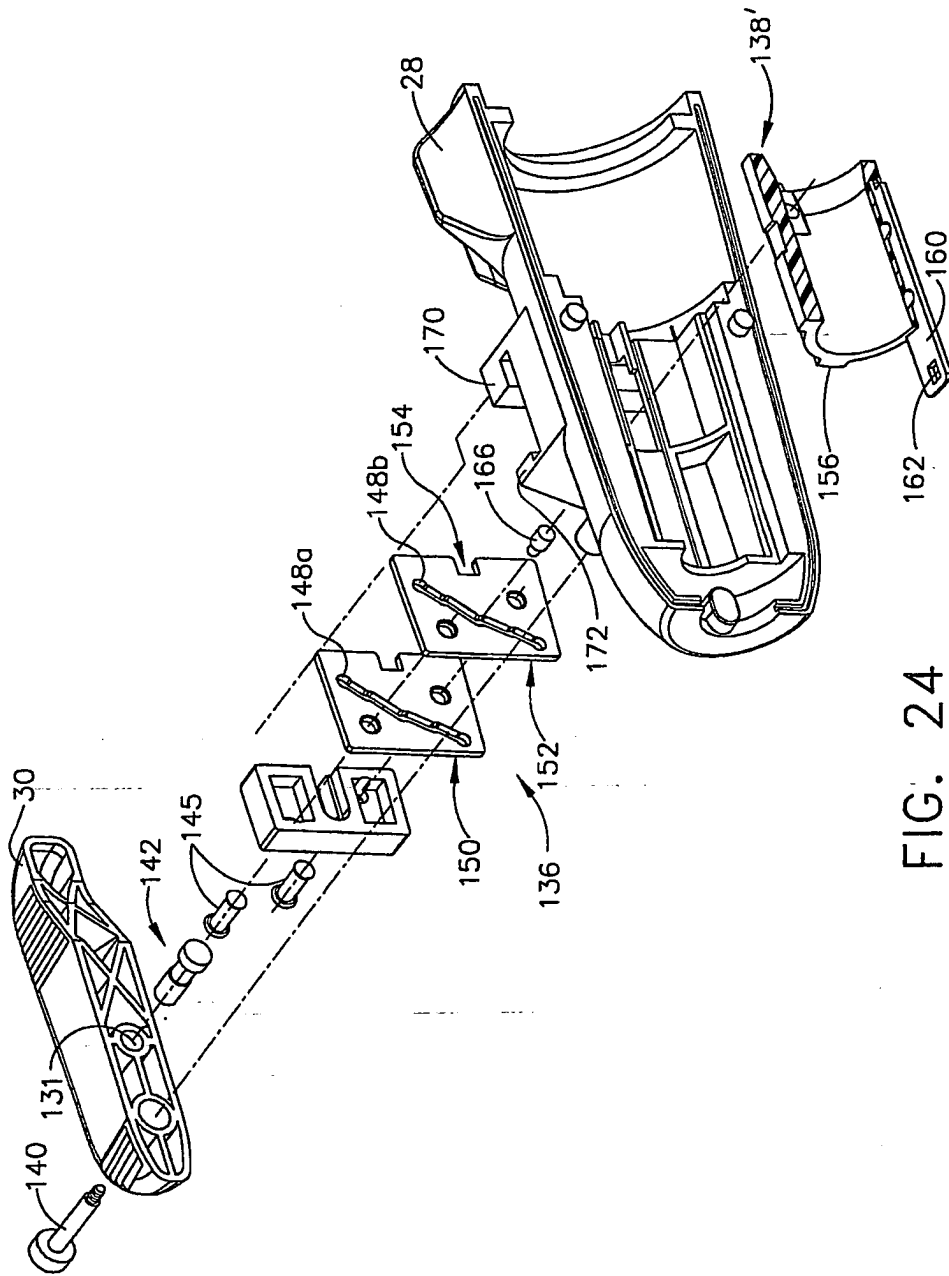


FIG. 24

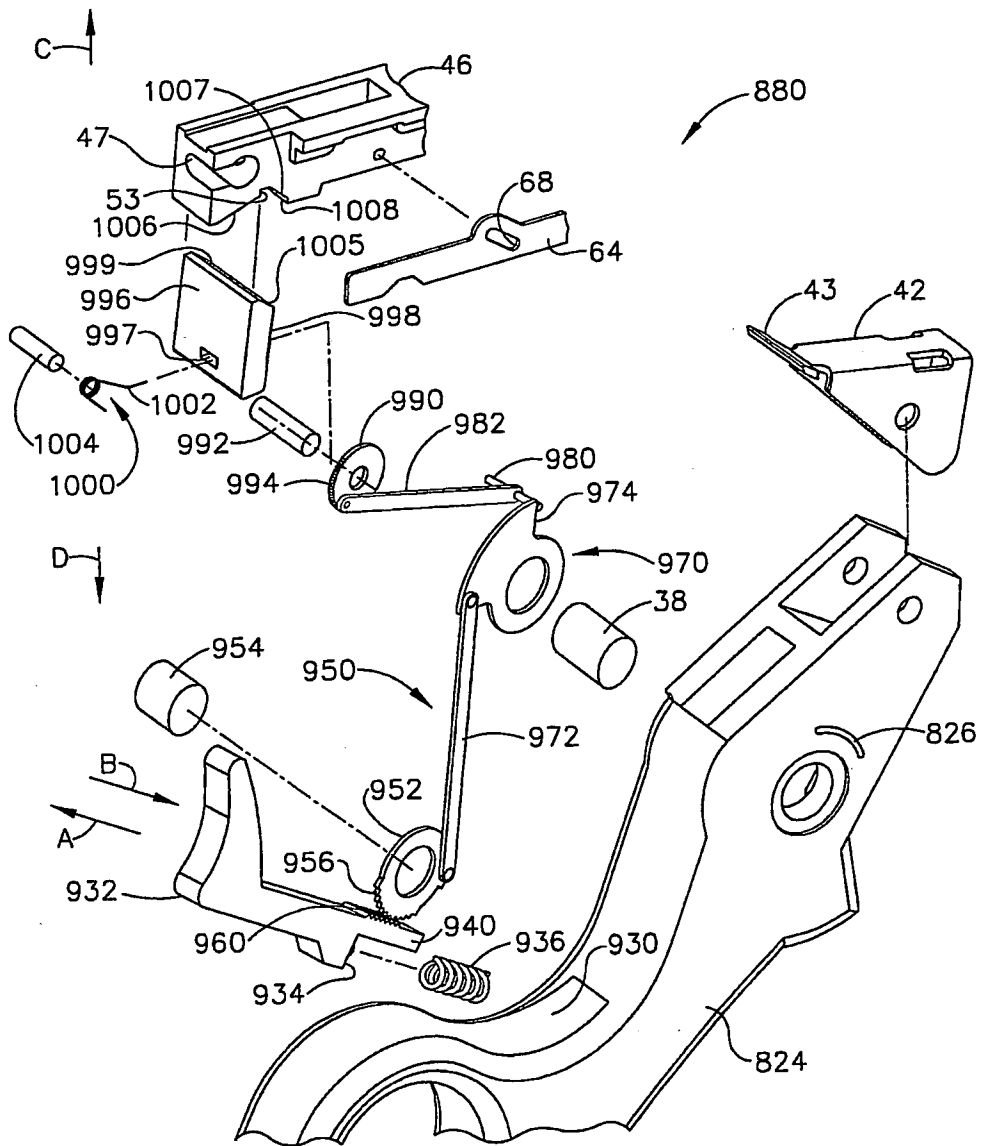


FIG. 25

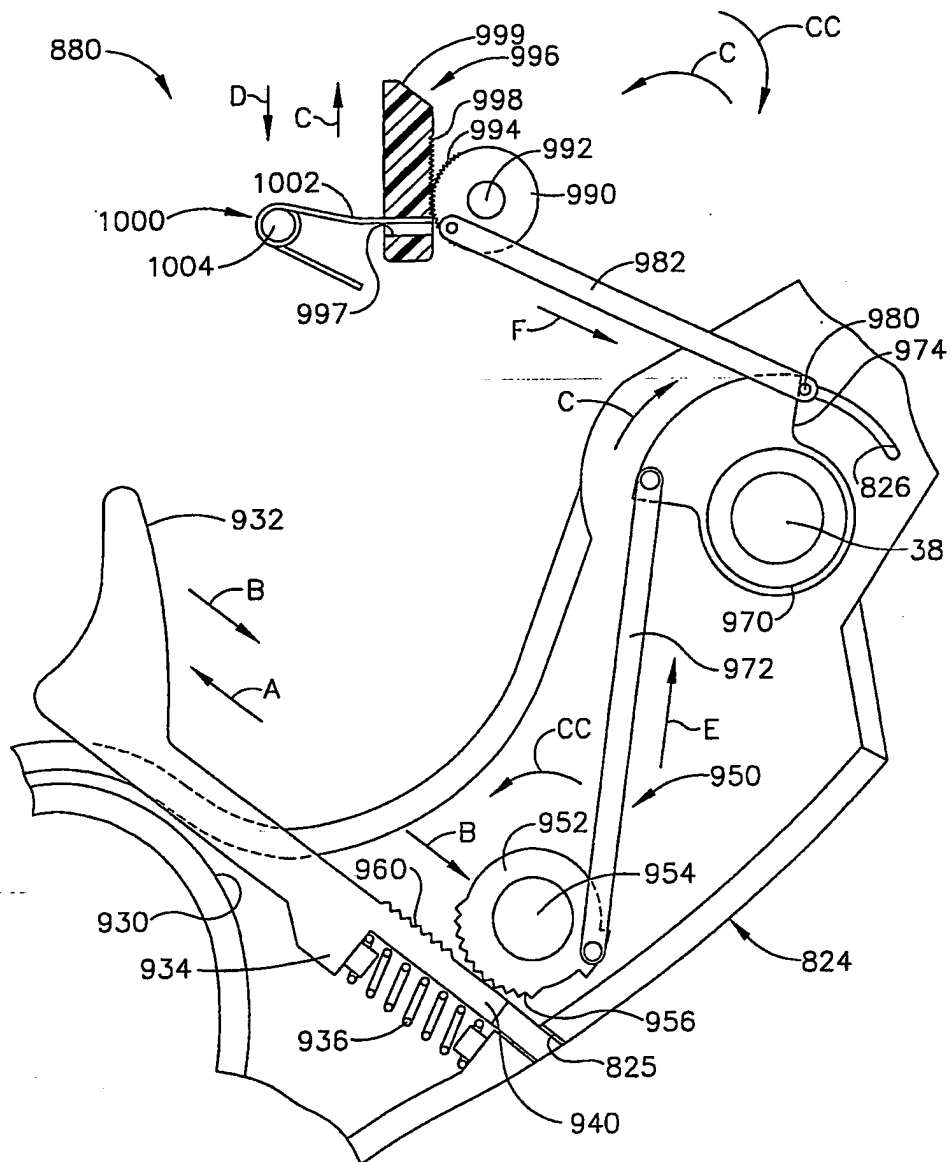


FIG. 26

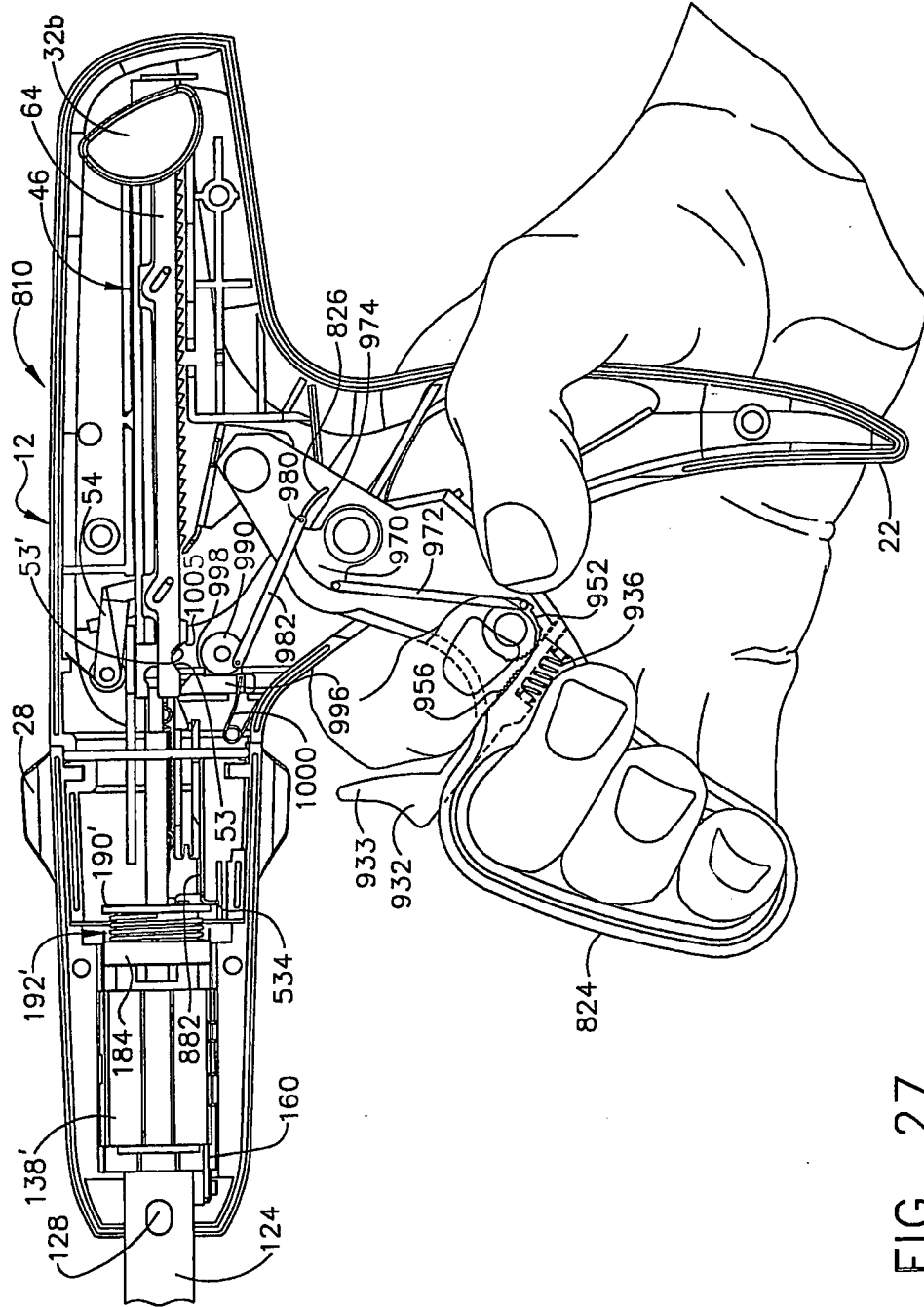


FIG. 27



FIG. 28

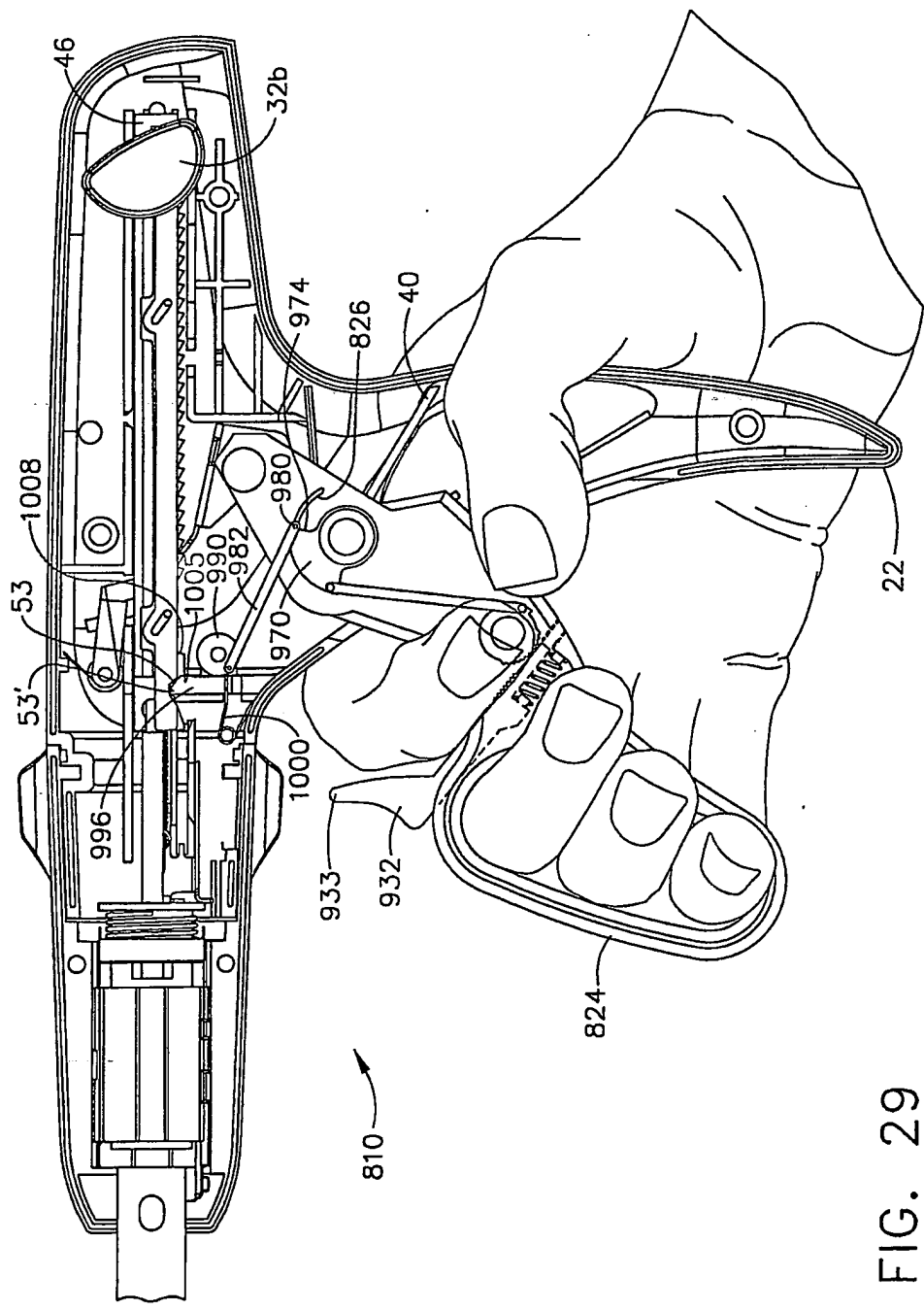


FIG. 29

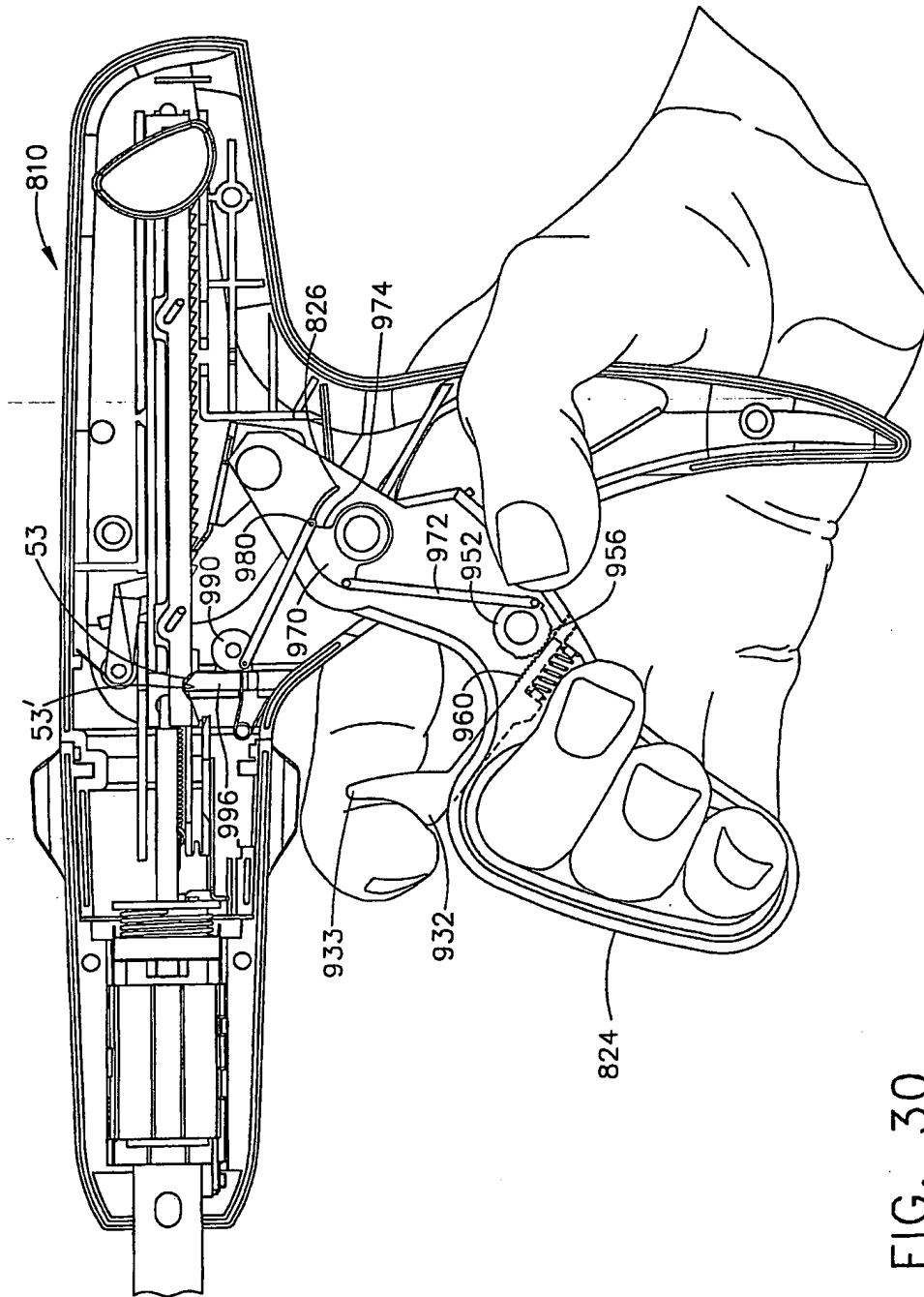


FIG. 30



FIG. 32

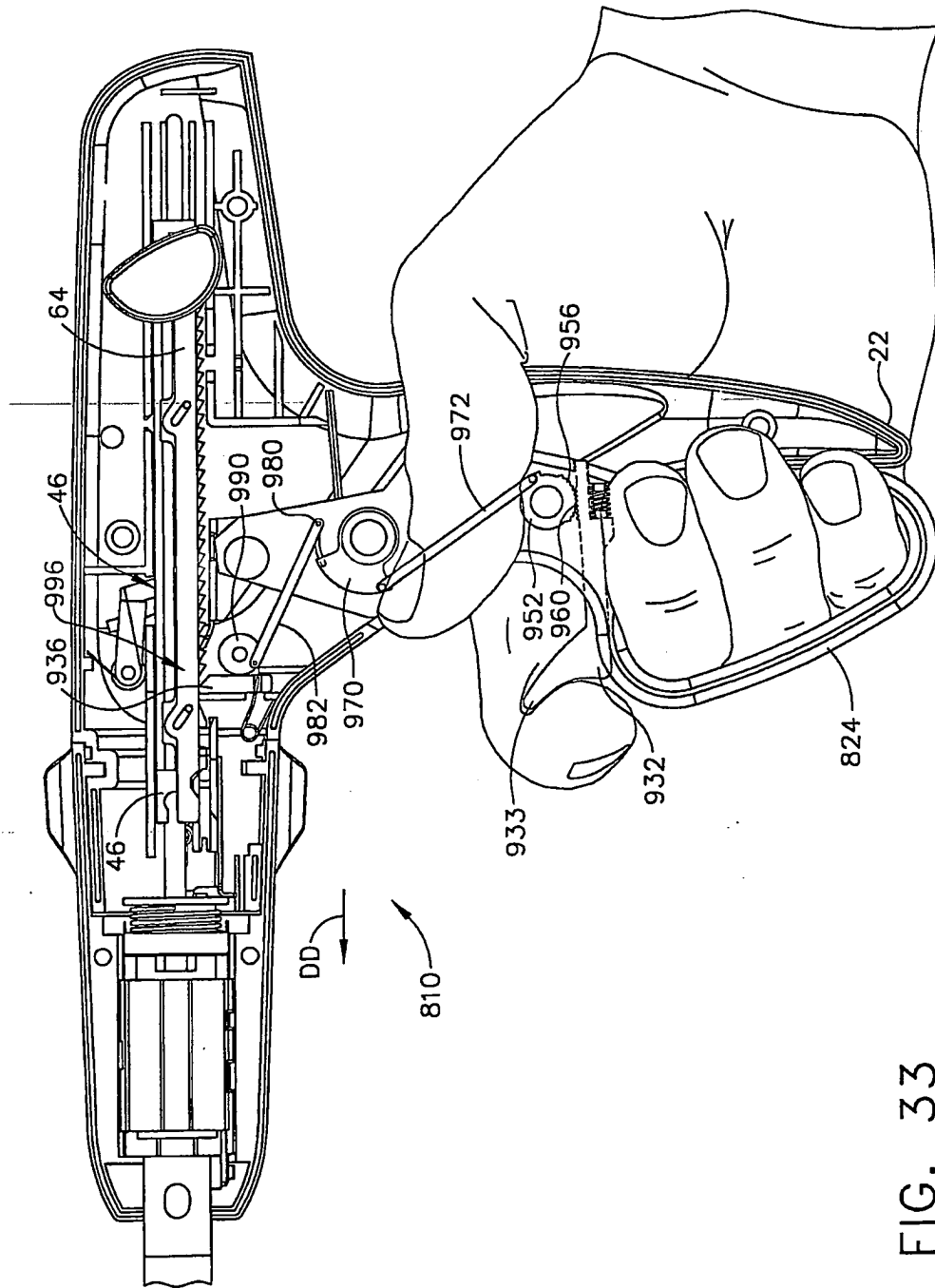


FIG. 33

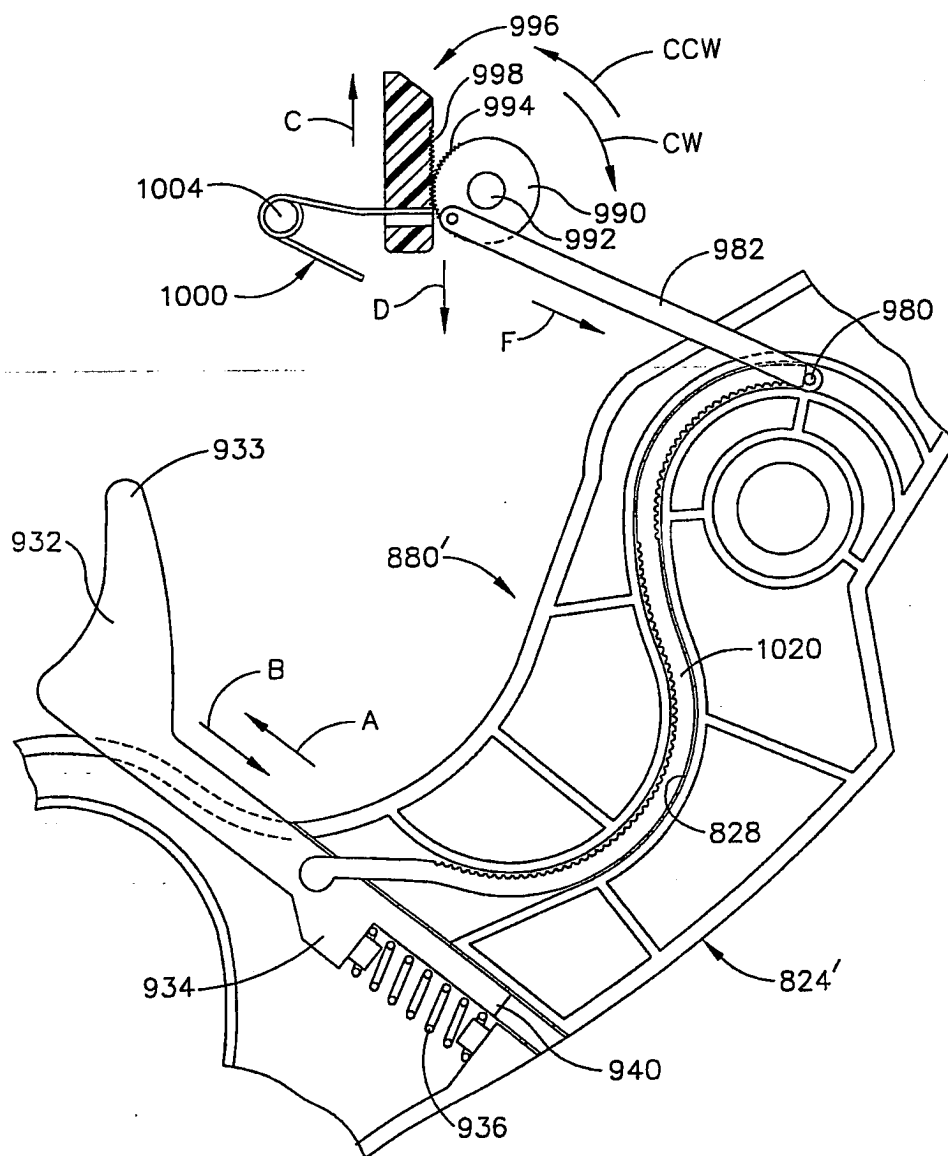


FIG. 34

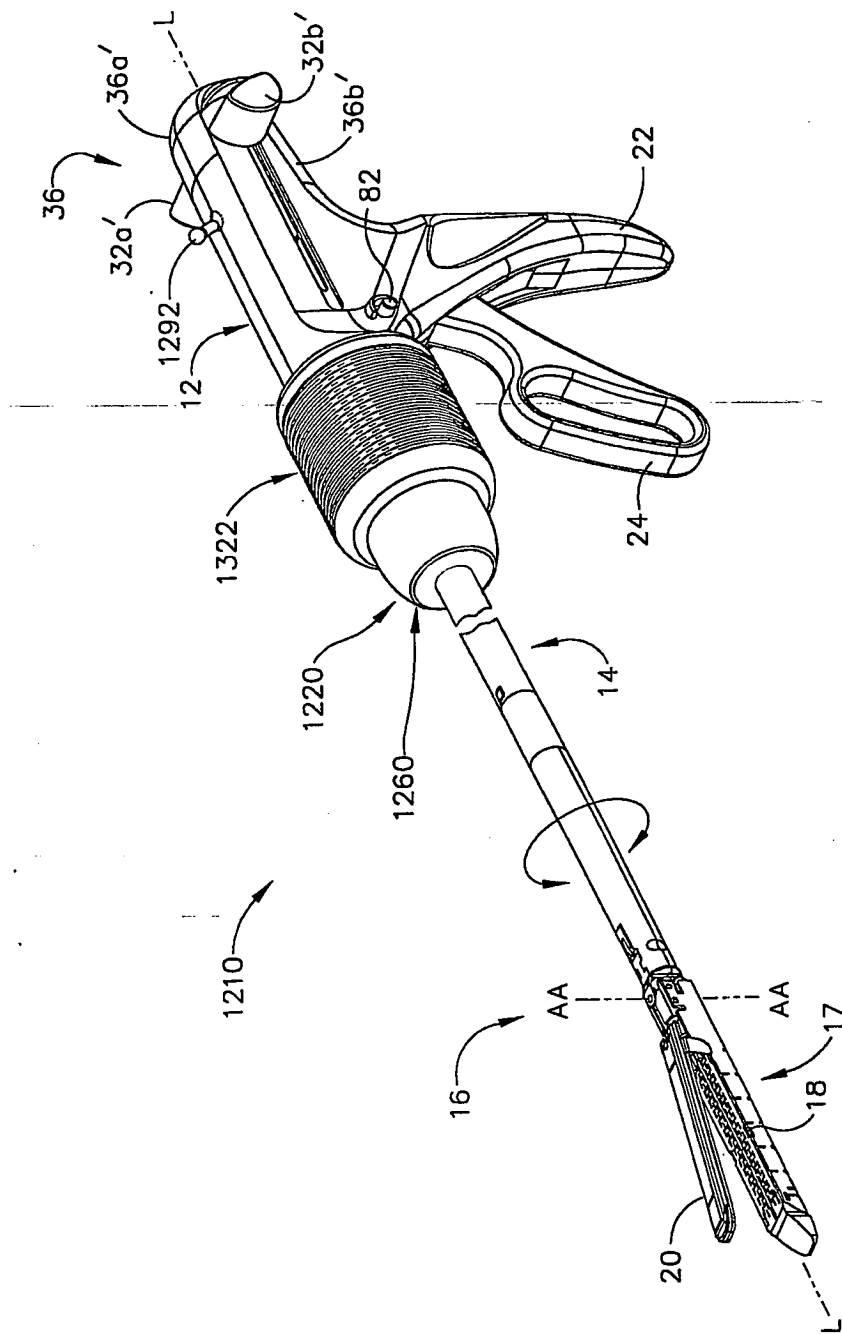


FIG. 35

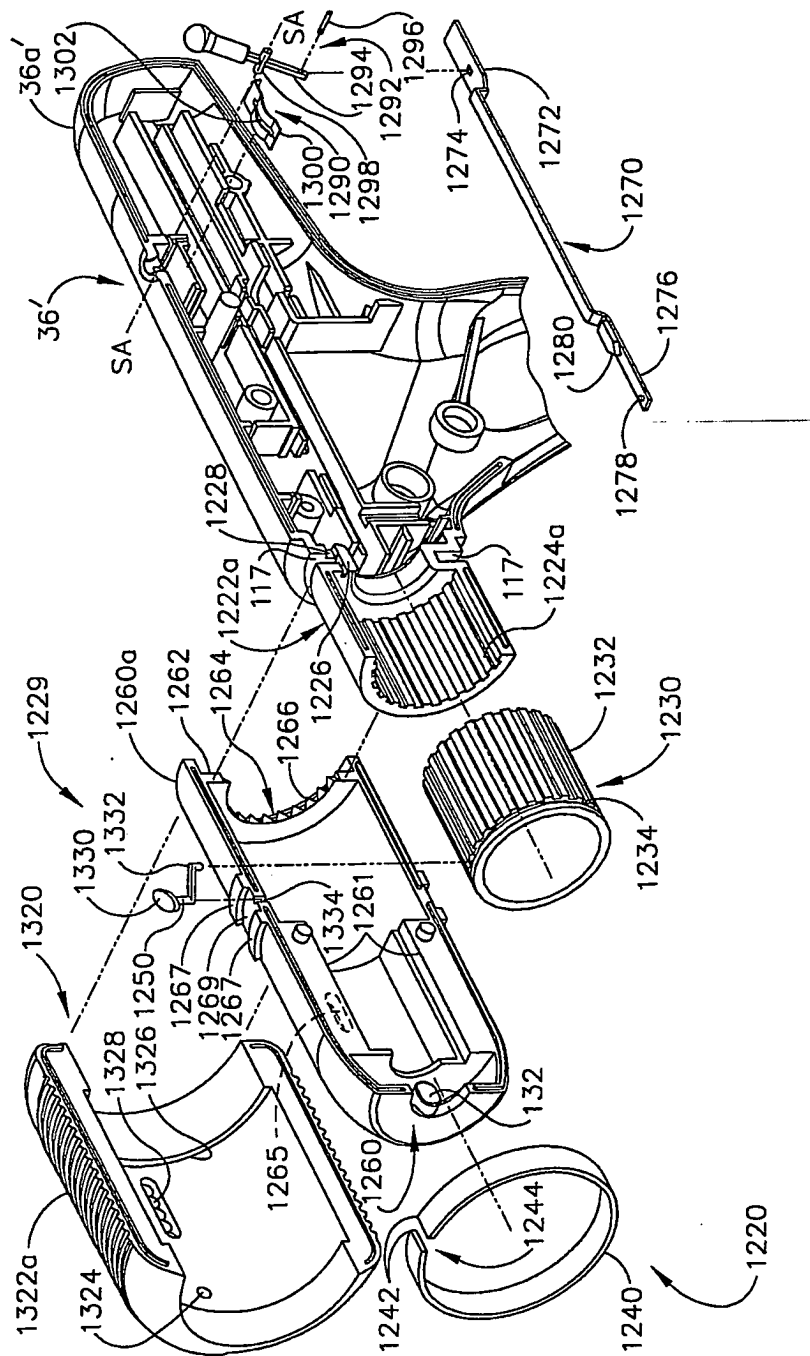


FIG. 36



FIG. 37

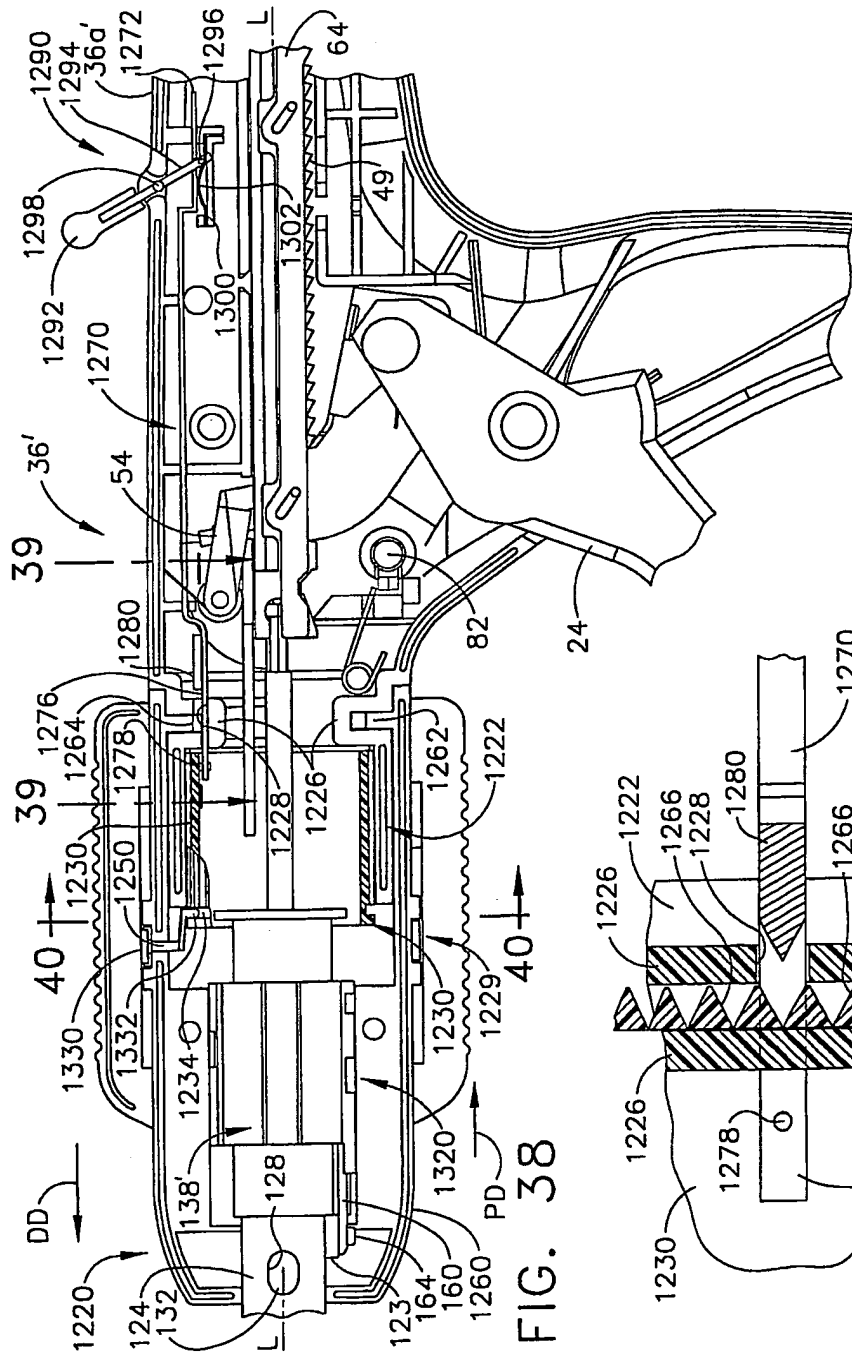


FIG. 38

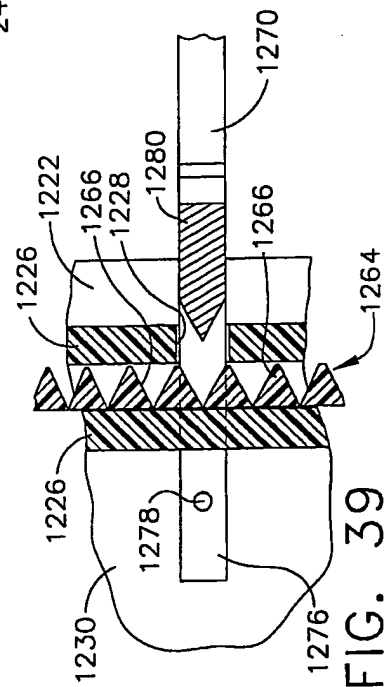


FIG. 39

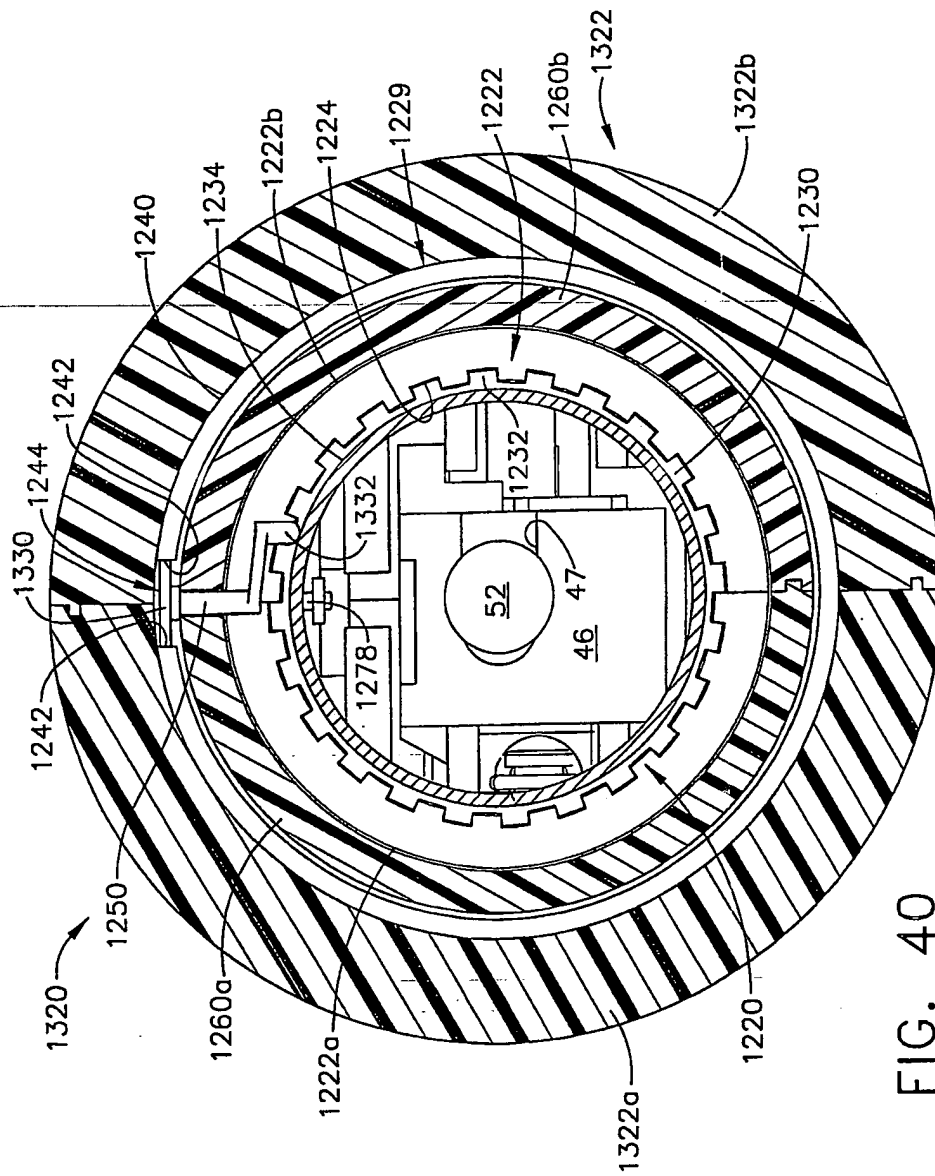


FIG. 40

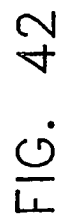


FIG. 42

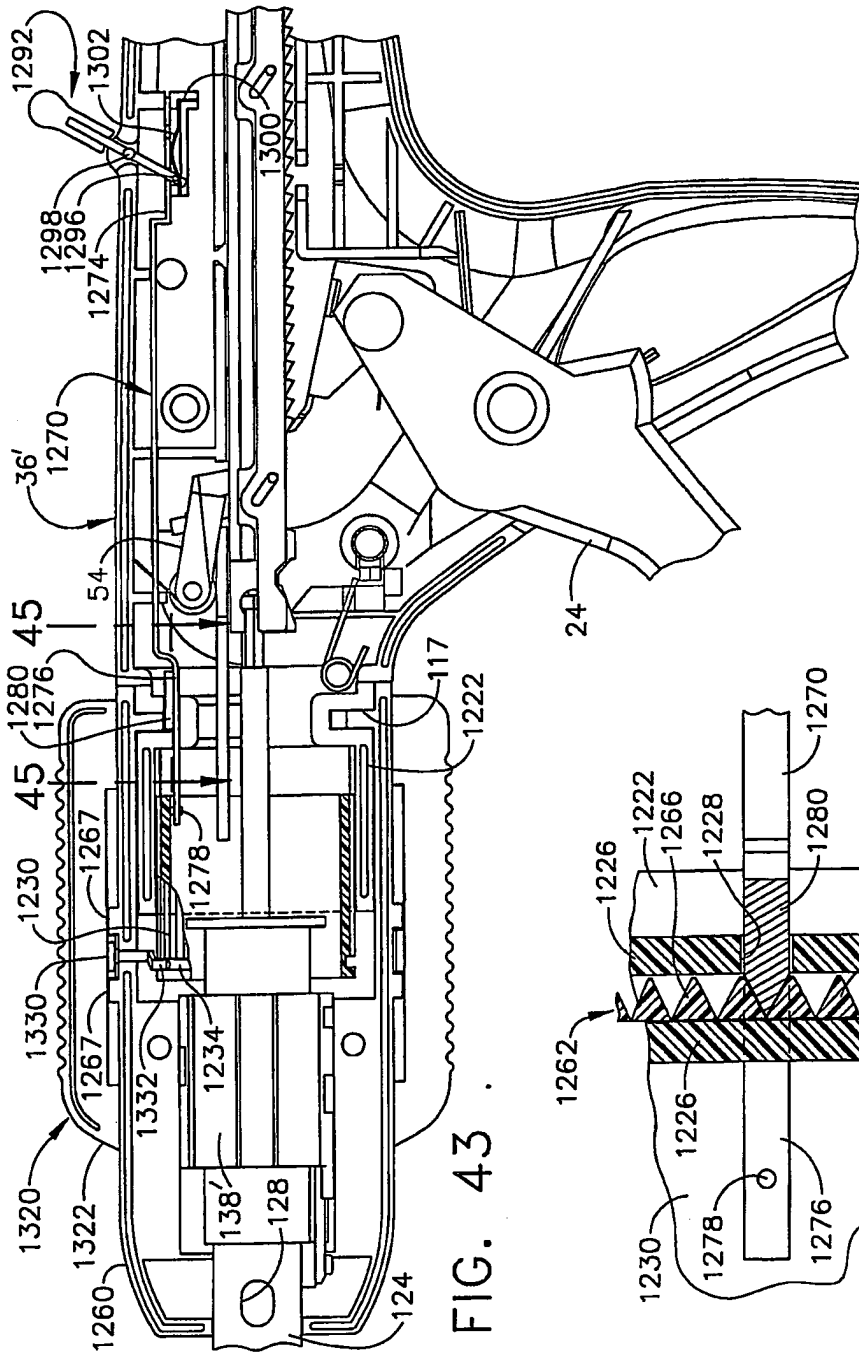


FIG. 43

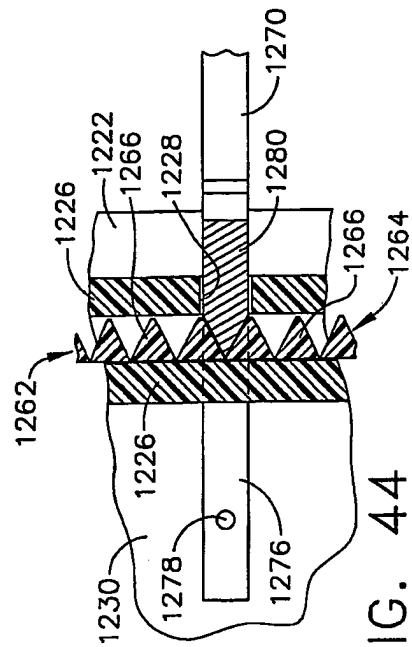


FIG. 44

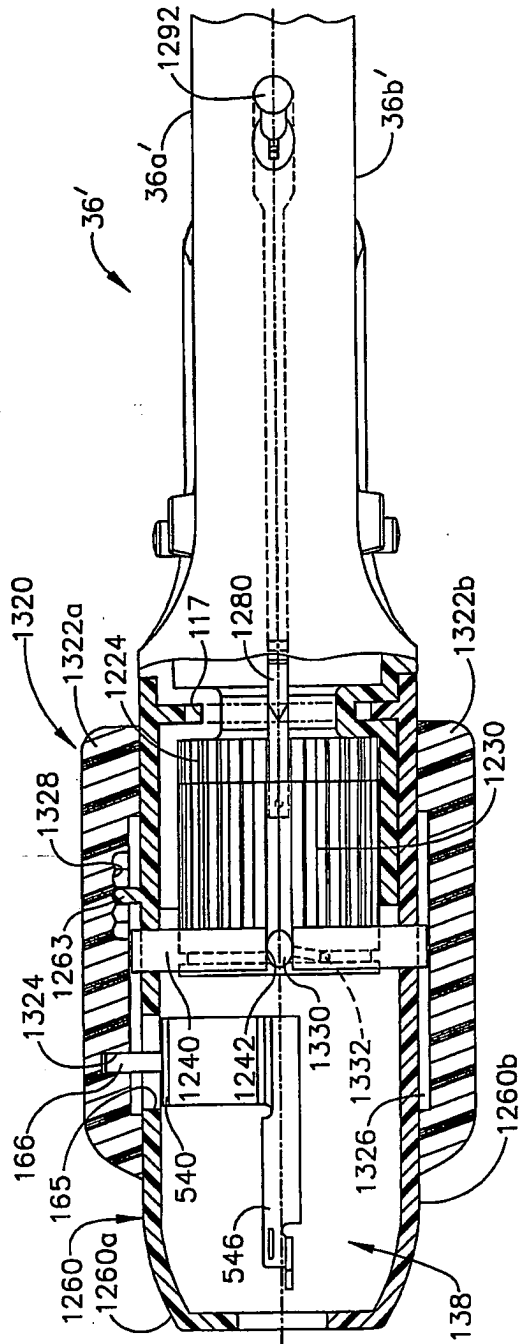


FIG. 46

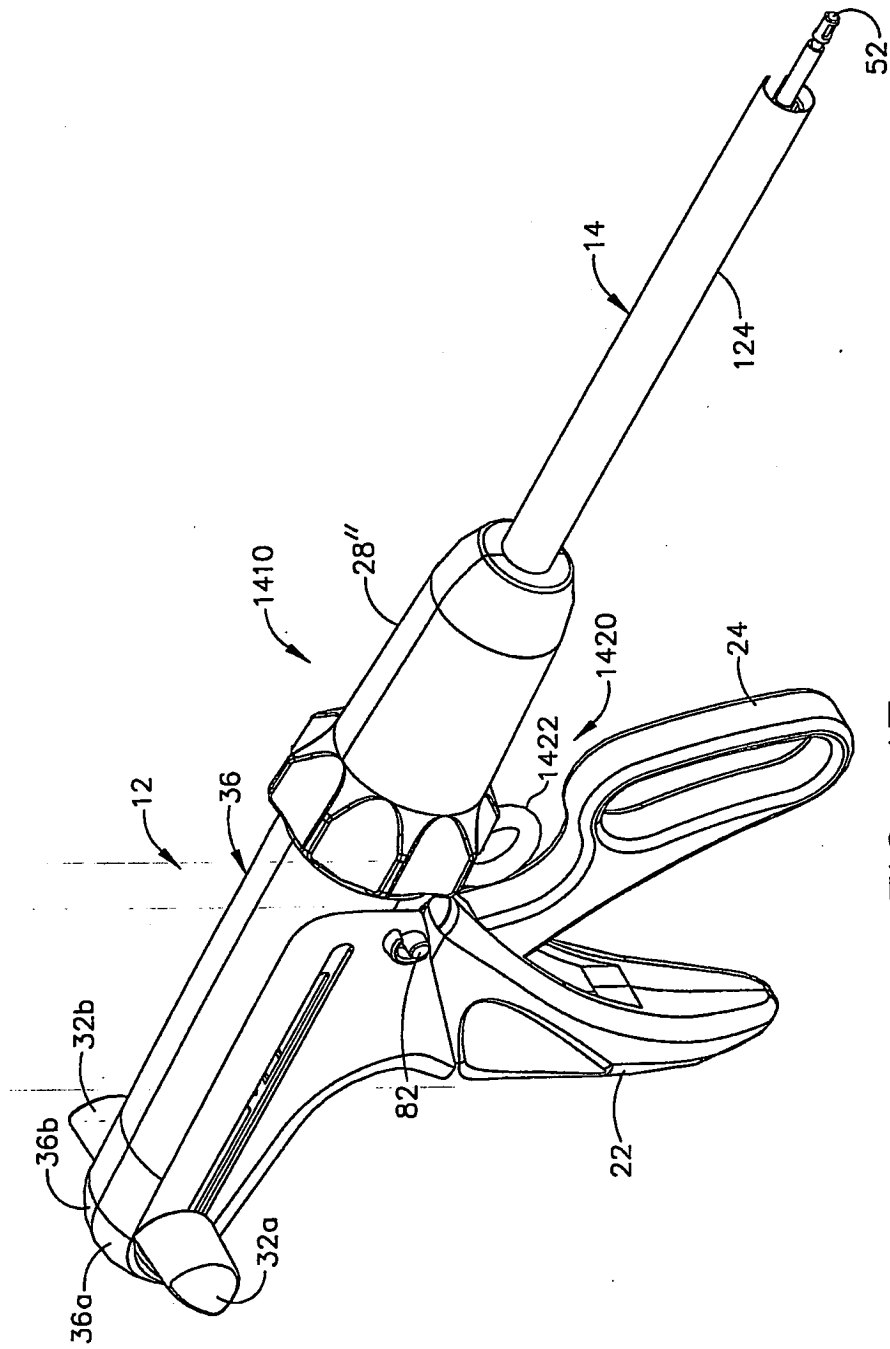


FIG. 47

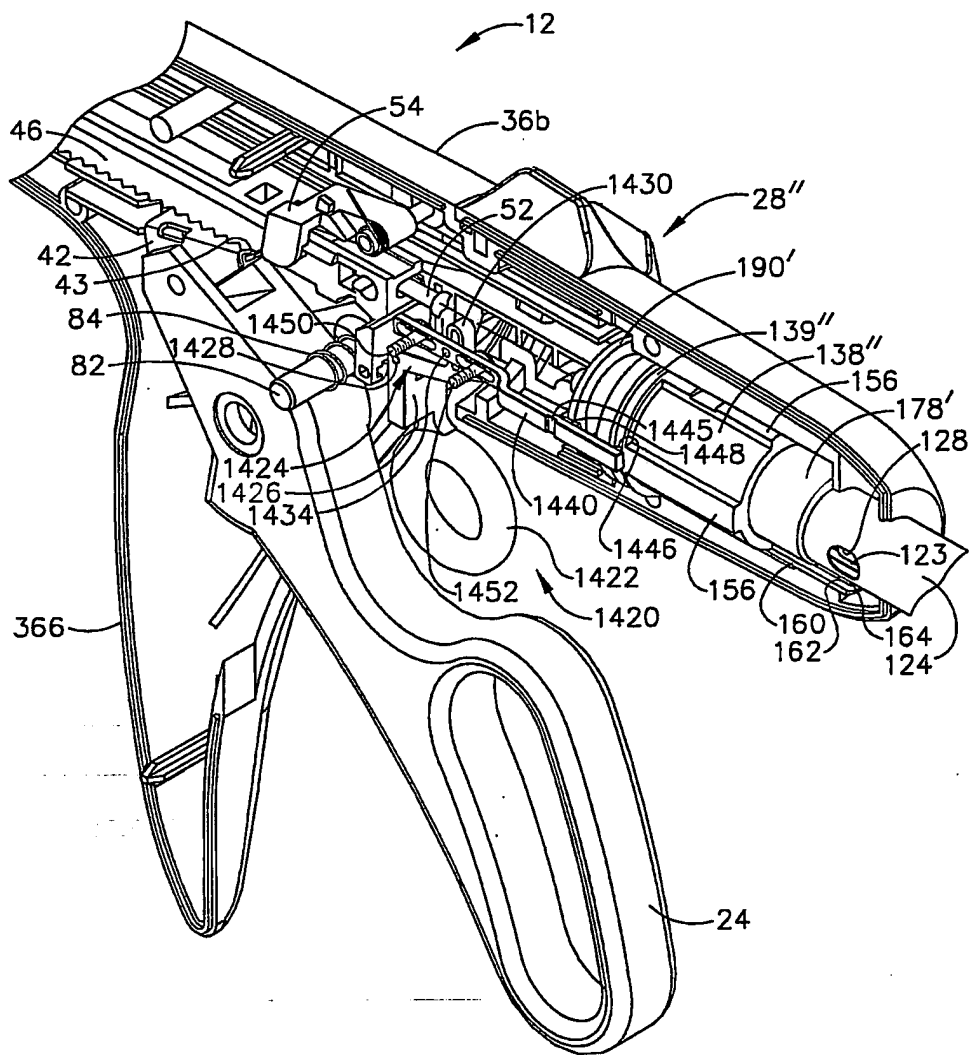
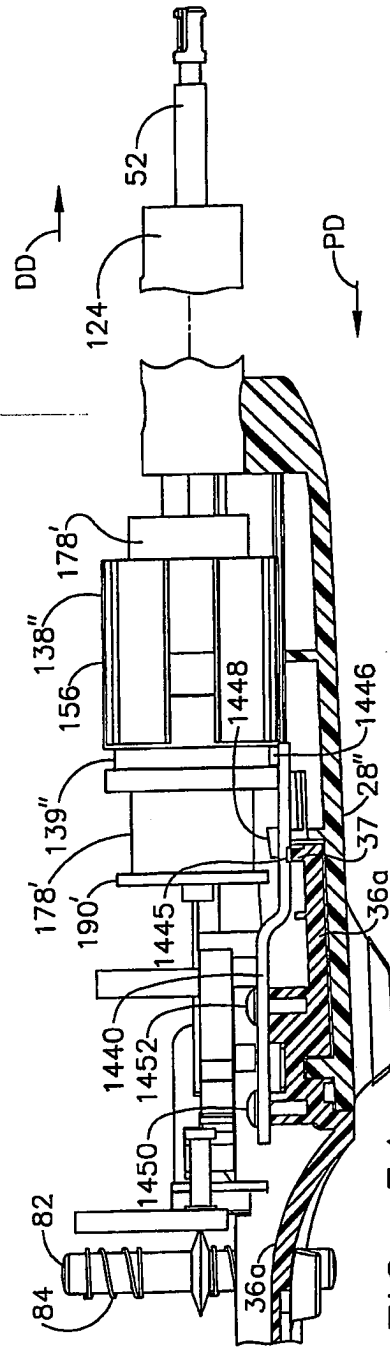
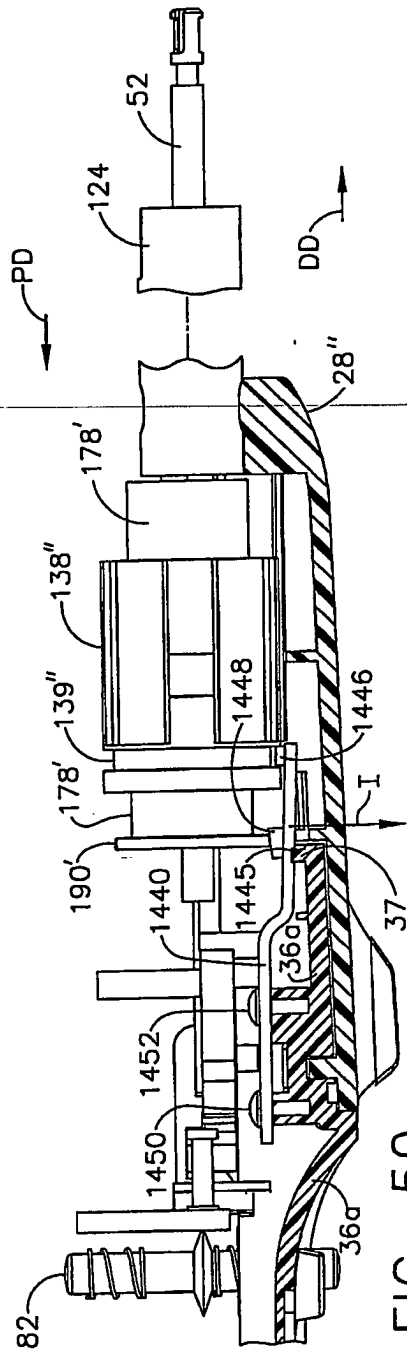


FIG. 48



FIG. 49



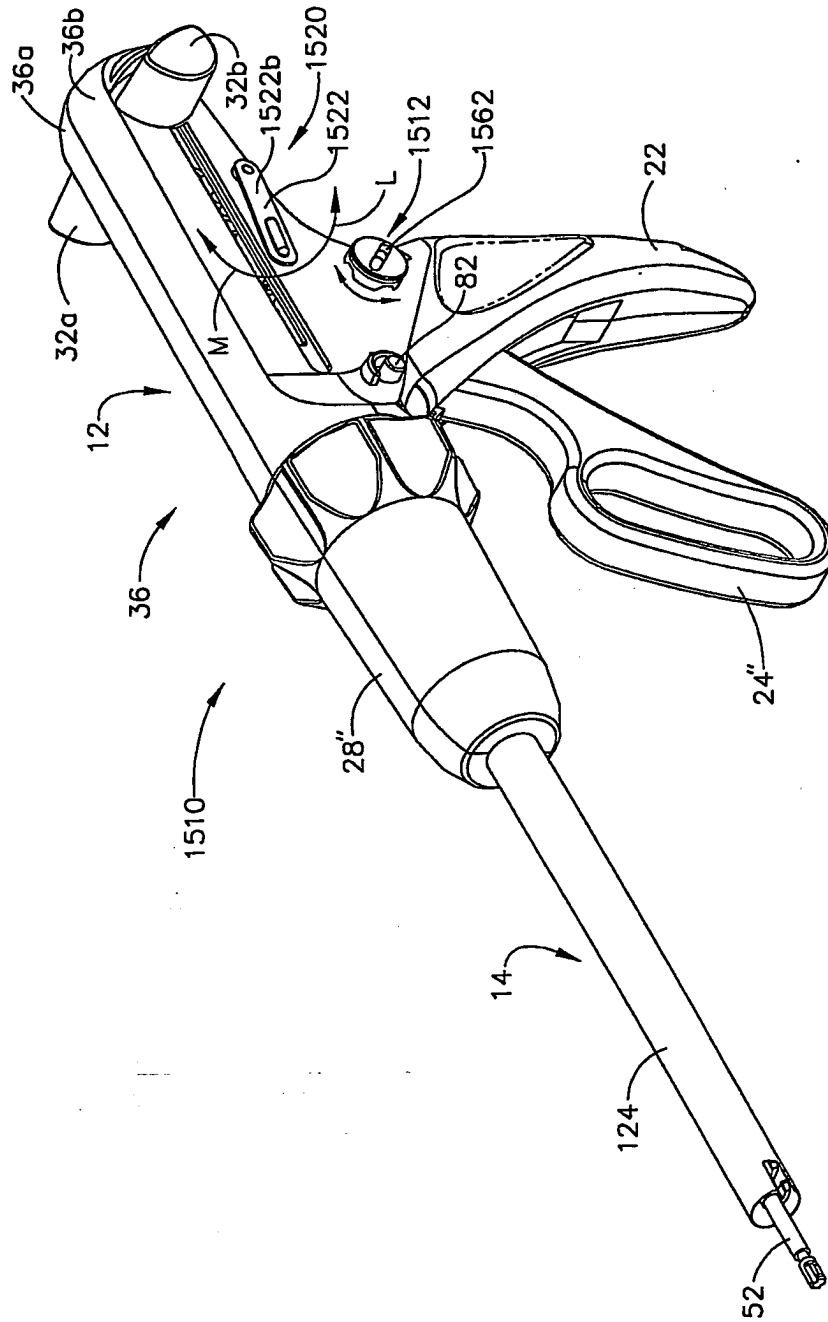


FIG. 52

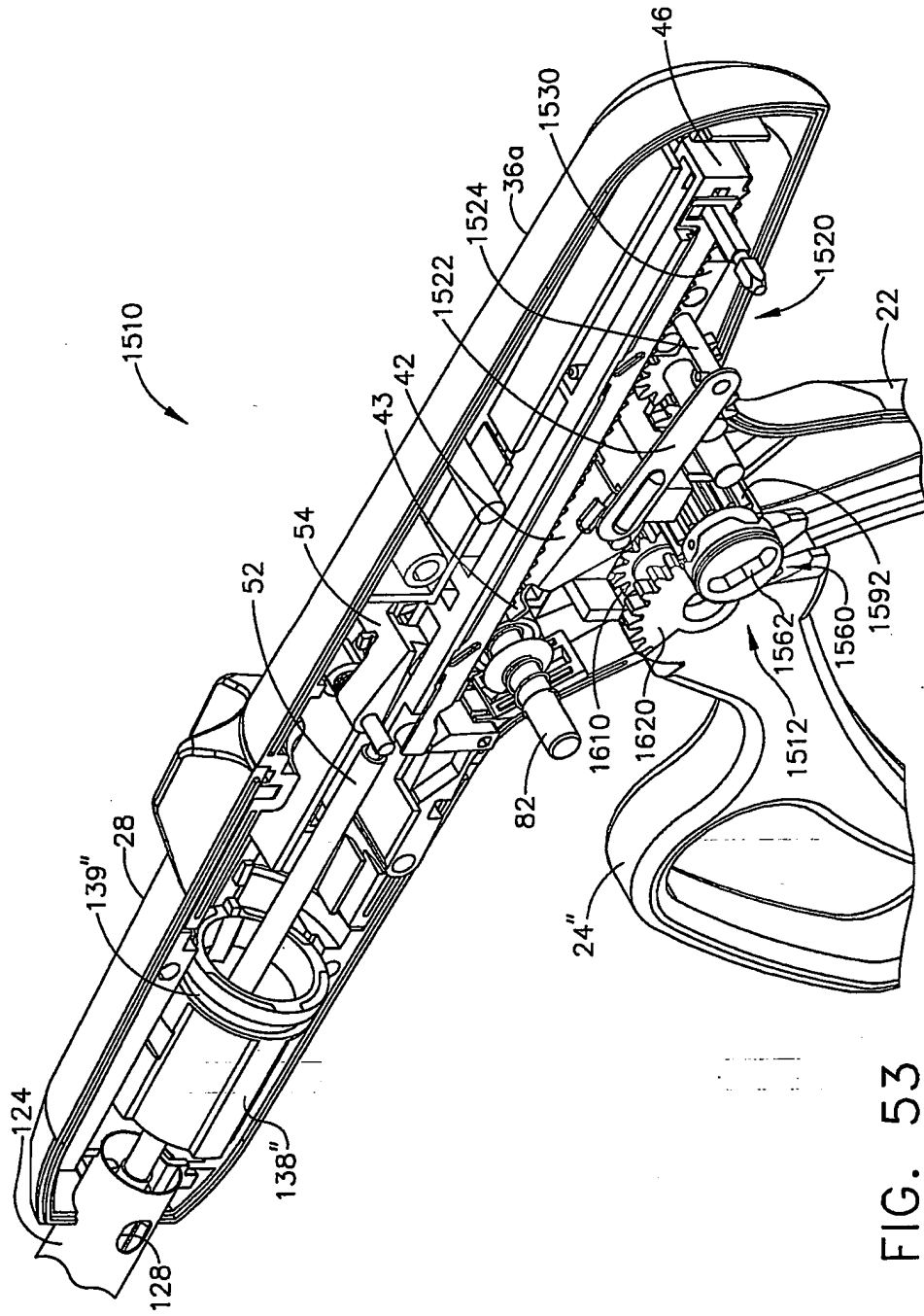


FIG. 53

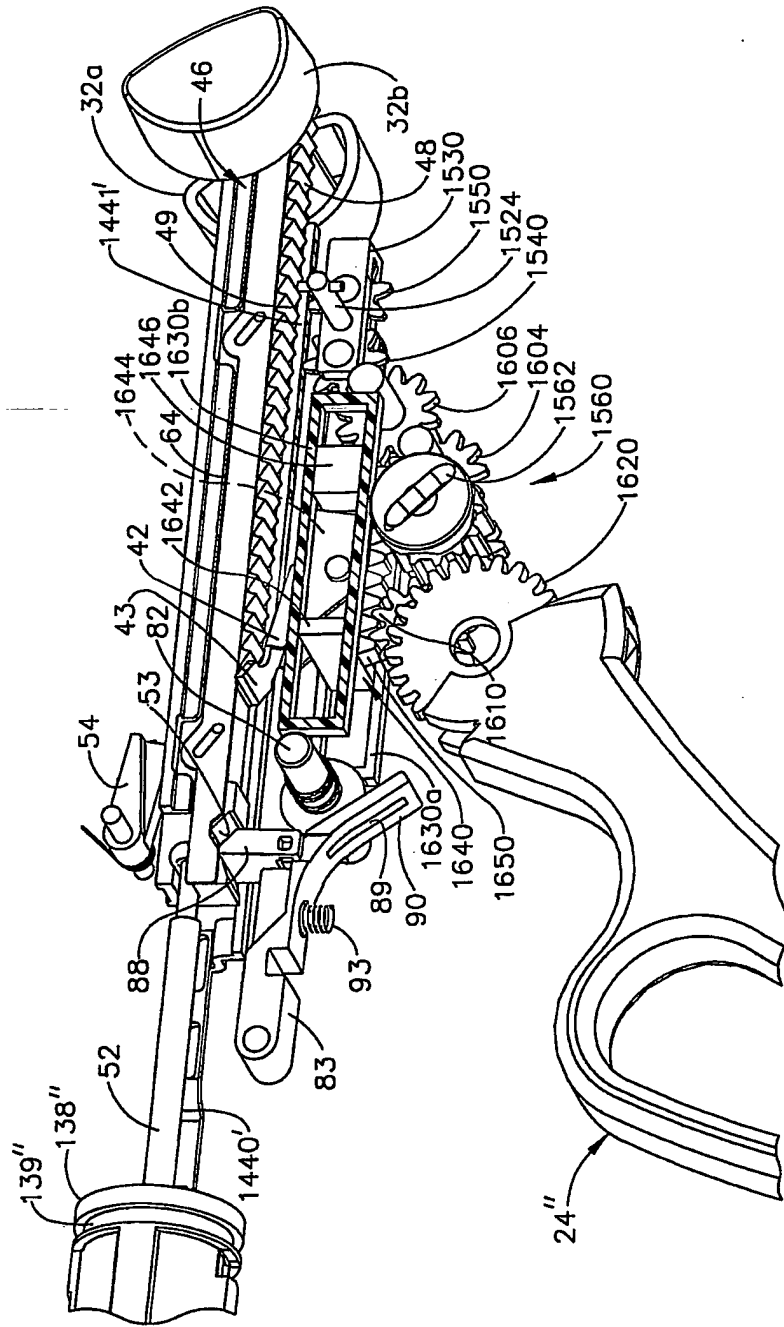


FIG. 54

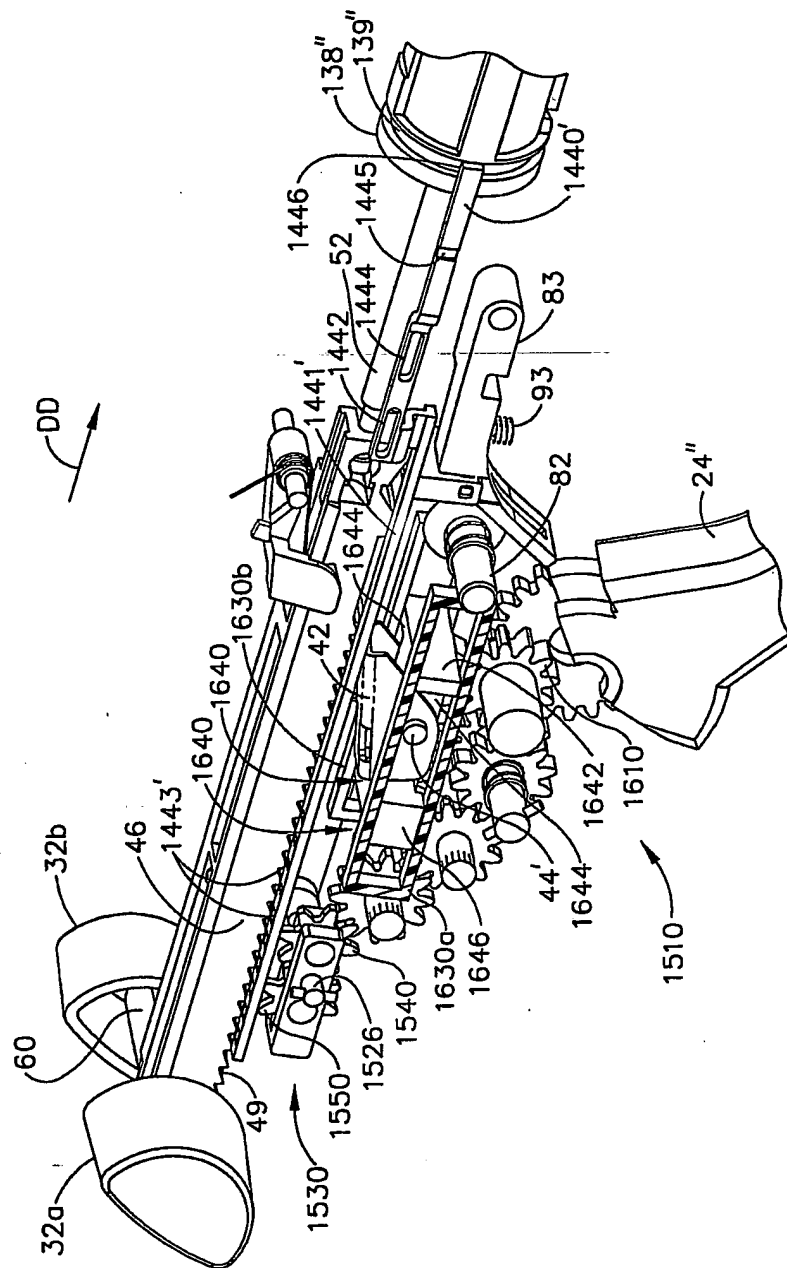


FIG. 55

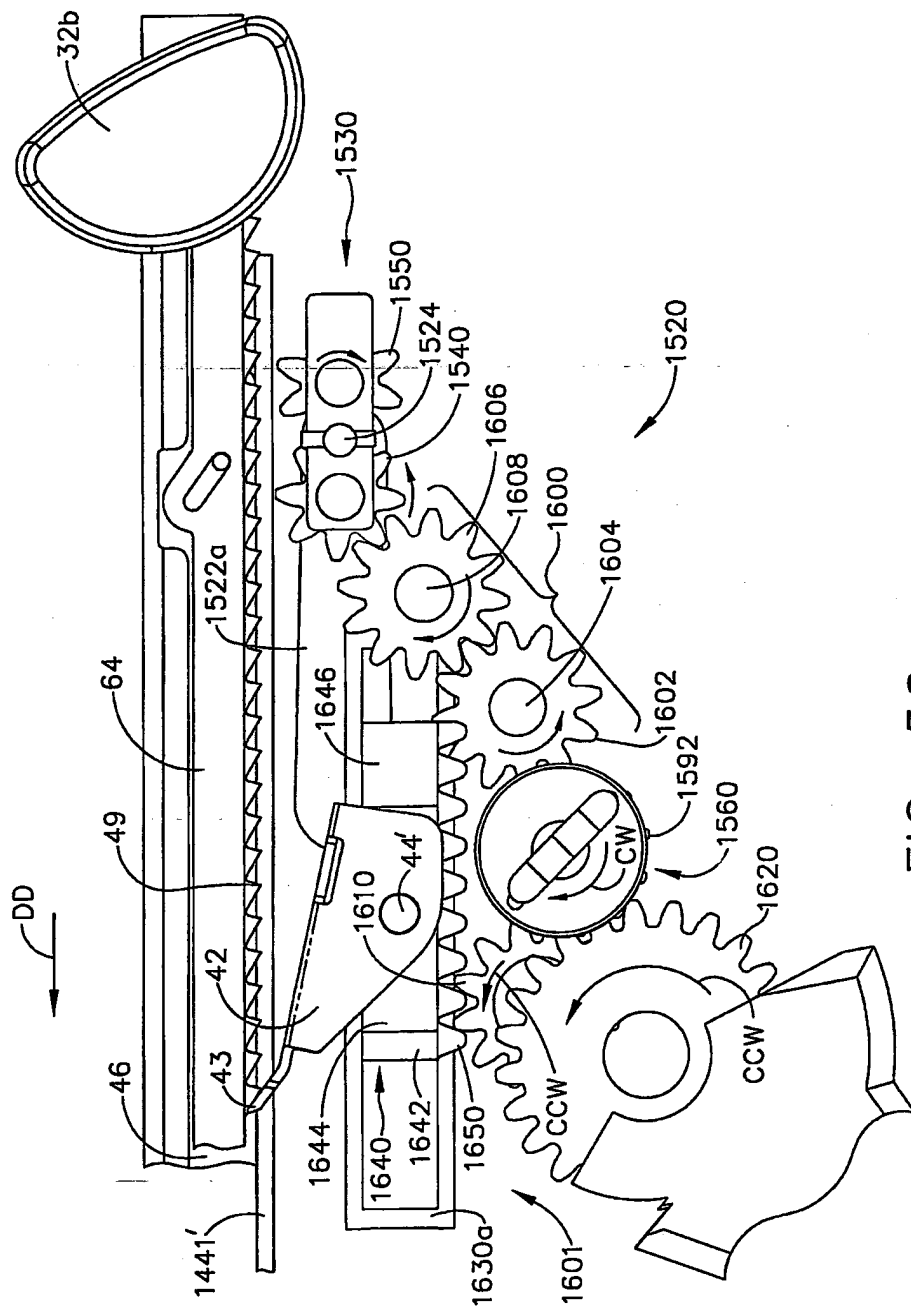


FIG. 56

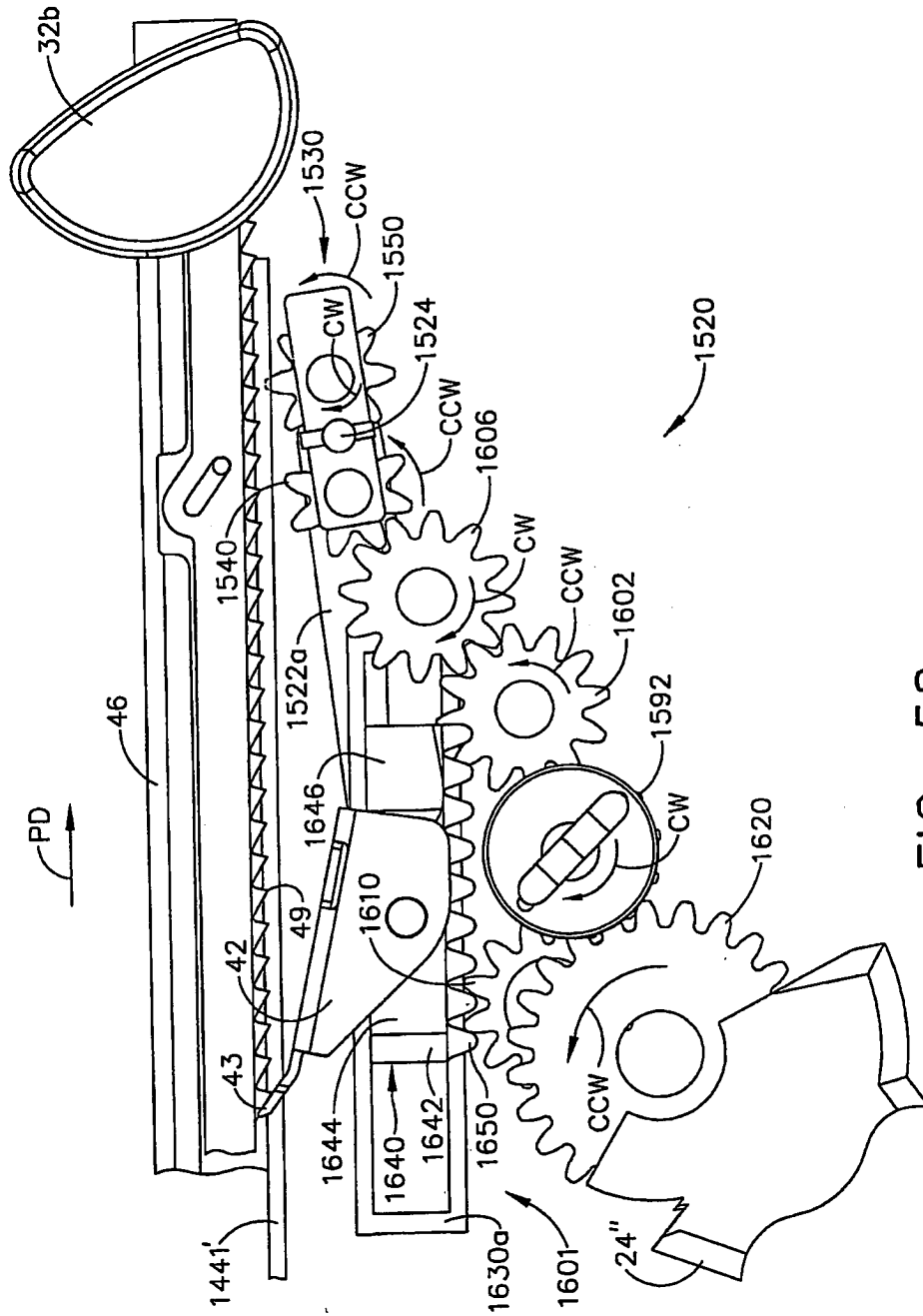


FIG. 58

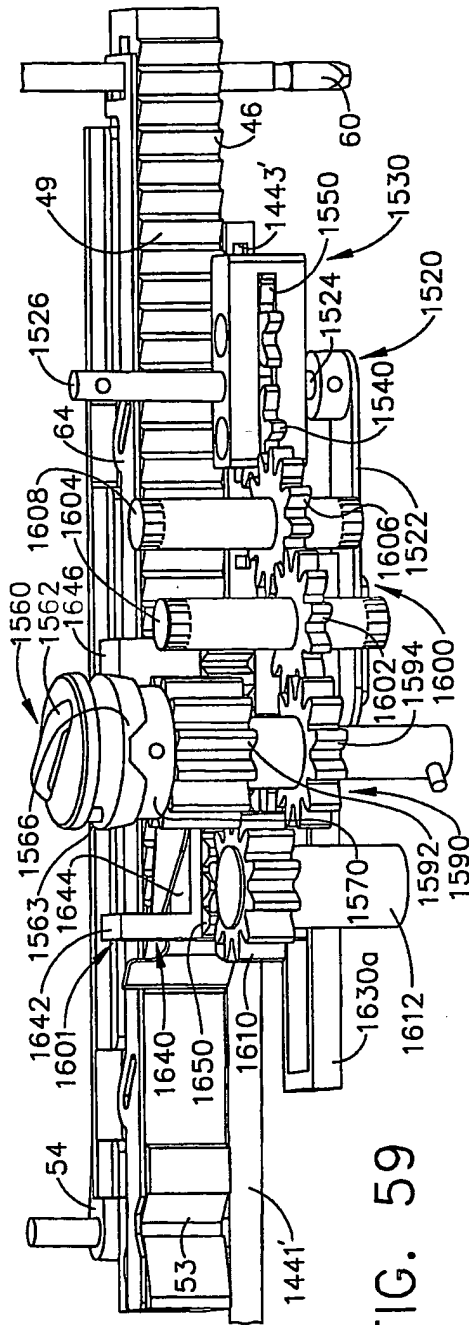


FIG. 59

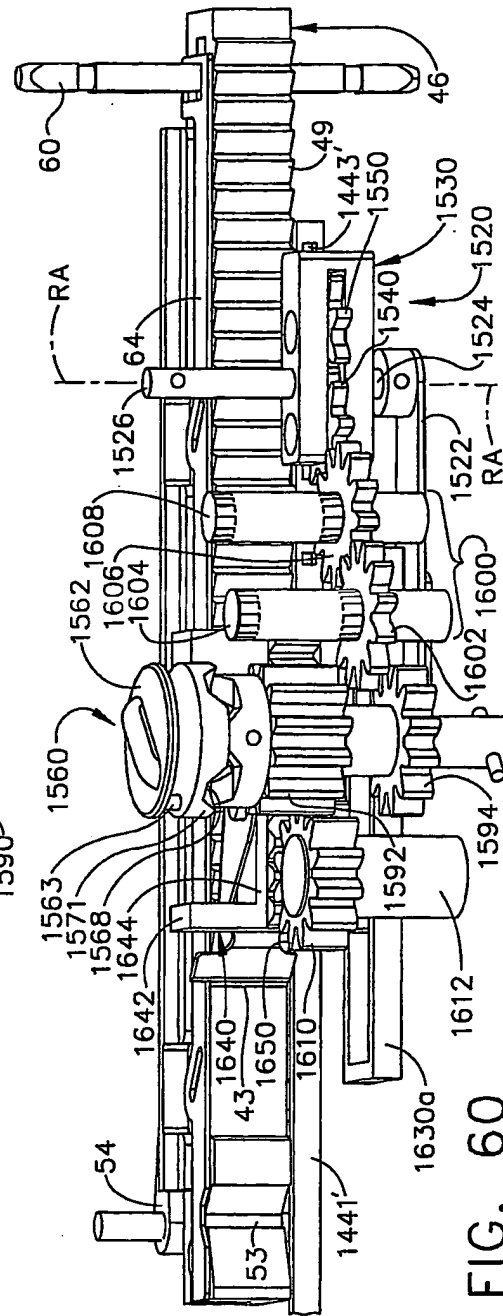


FIG. 60

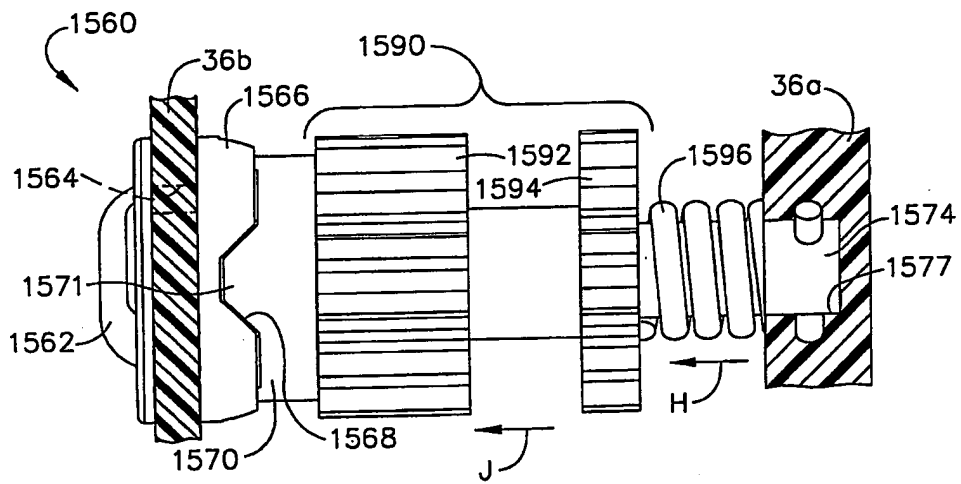


FIG. 61

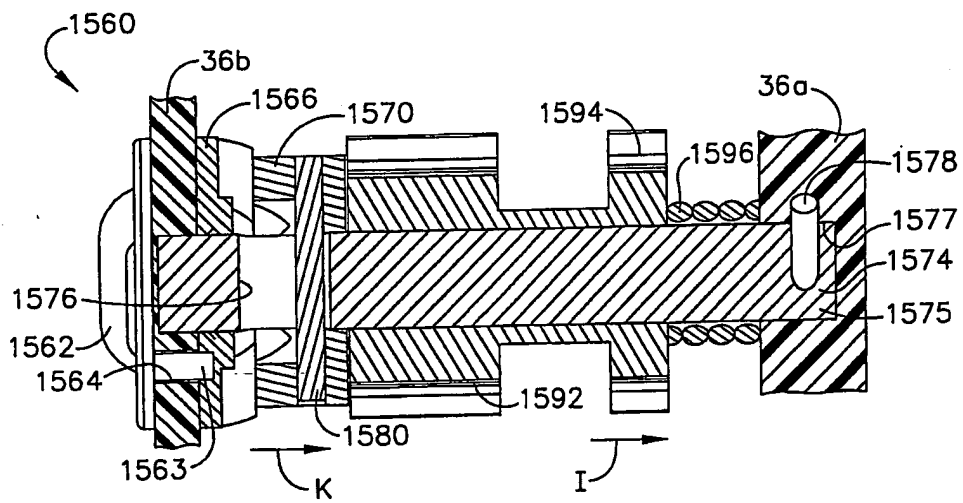


FIG. 62

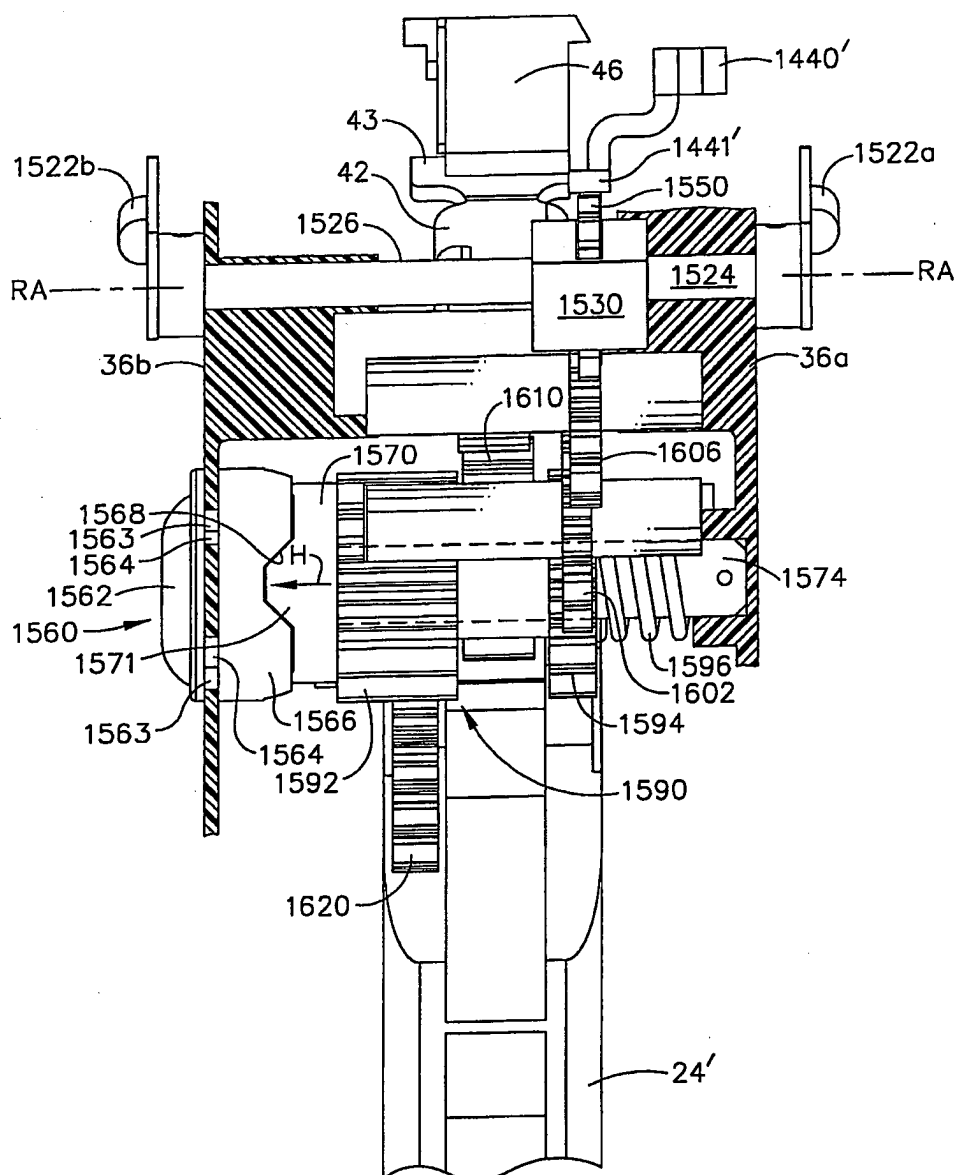


FIG. 63

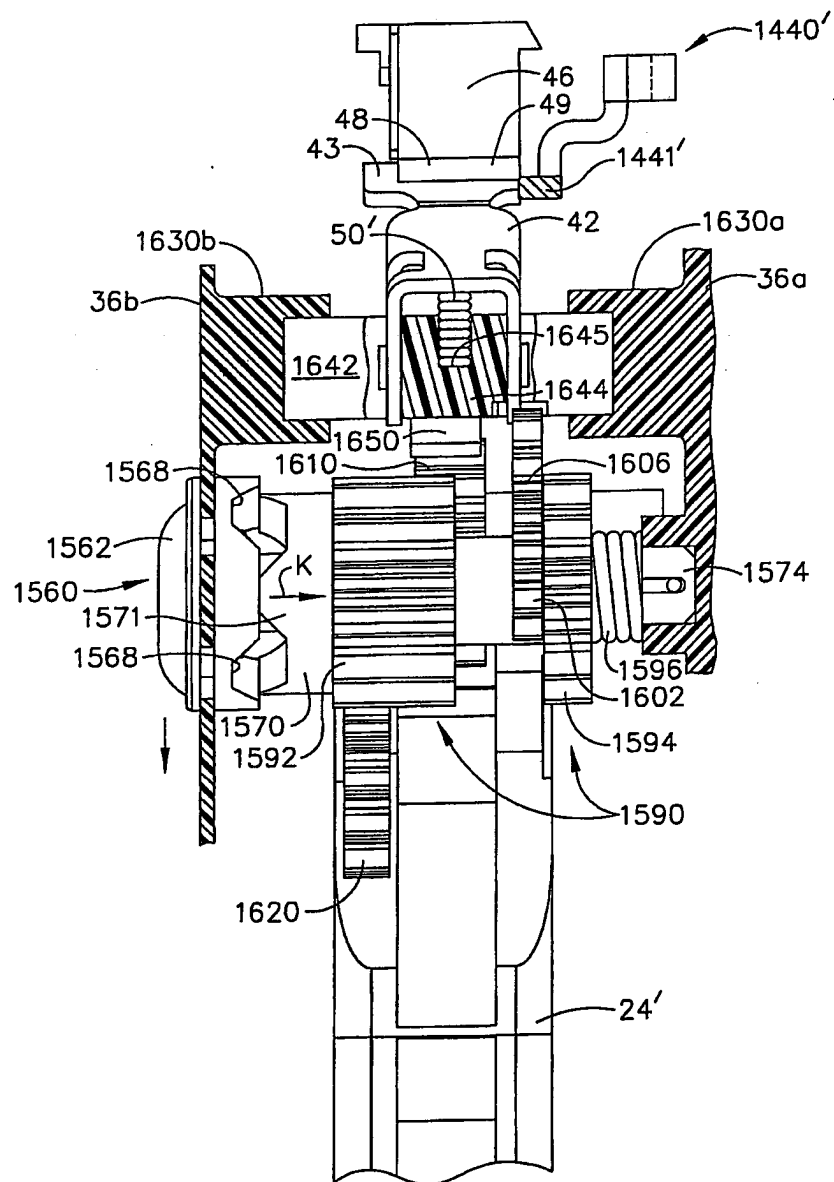


FIG. 64

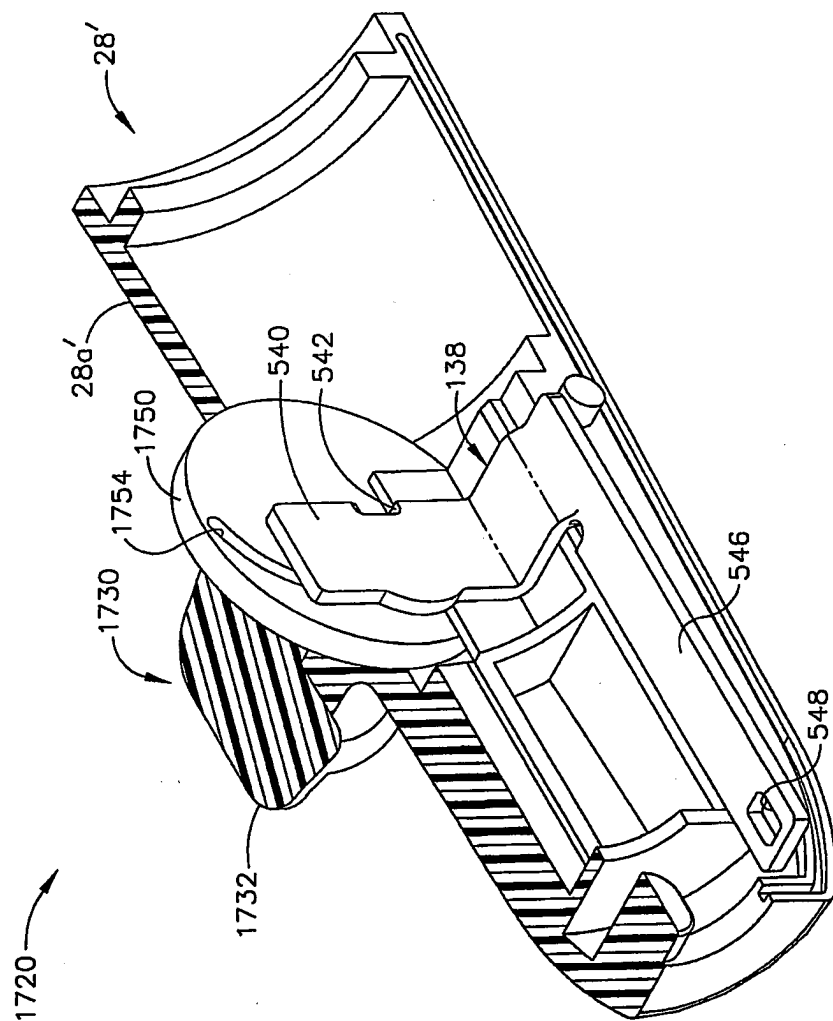


FIG. 65

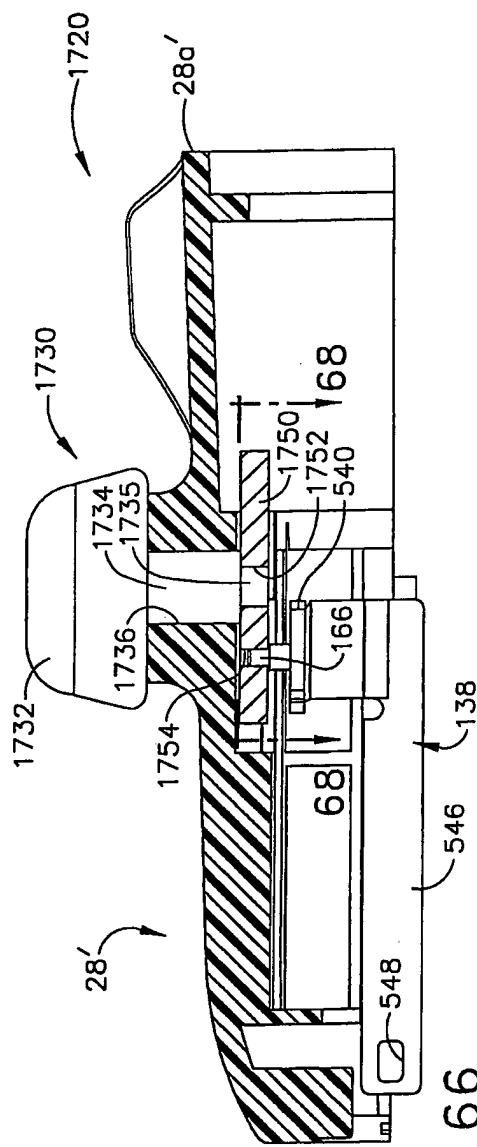


FIG. 66

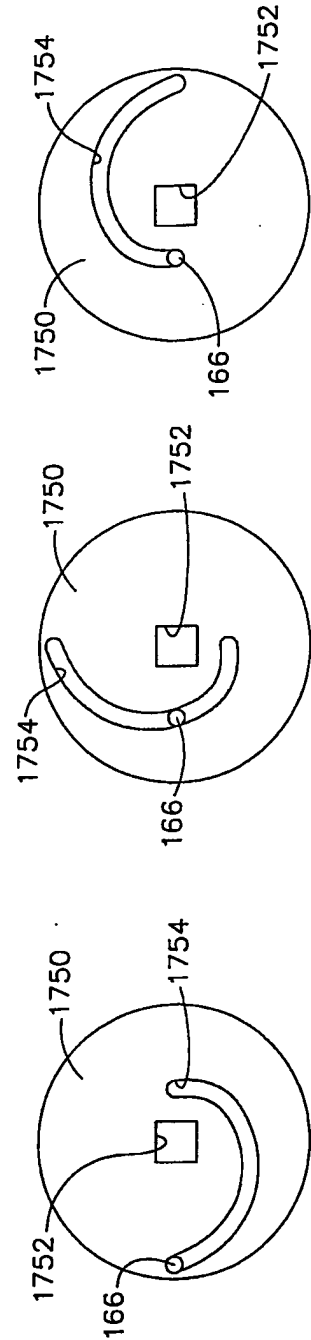


FIG. 67

FIG. 68

FIG. 69

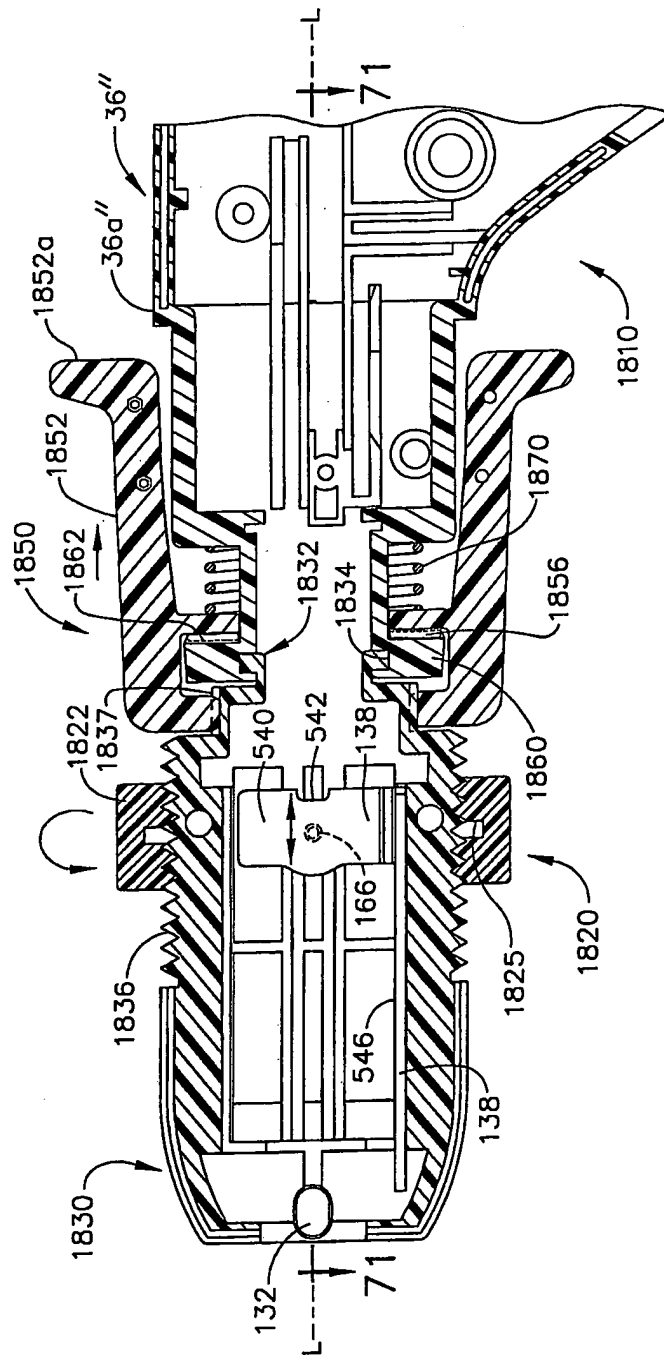


FIG. 70

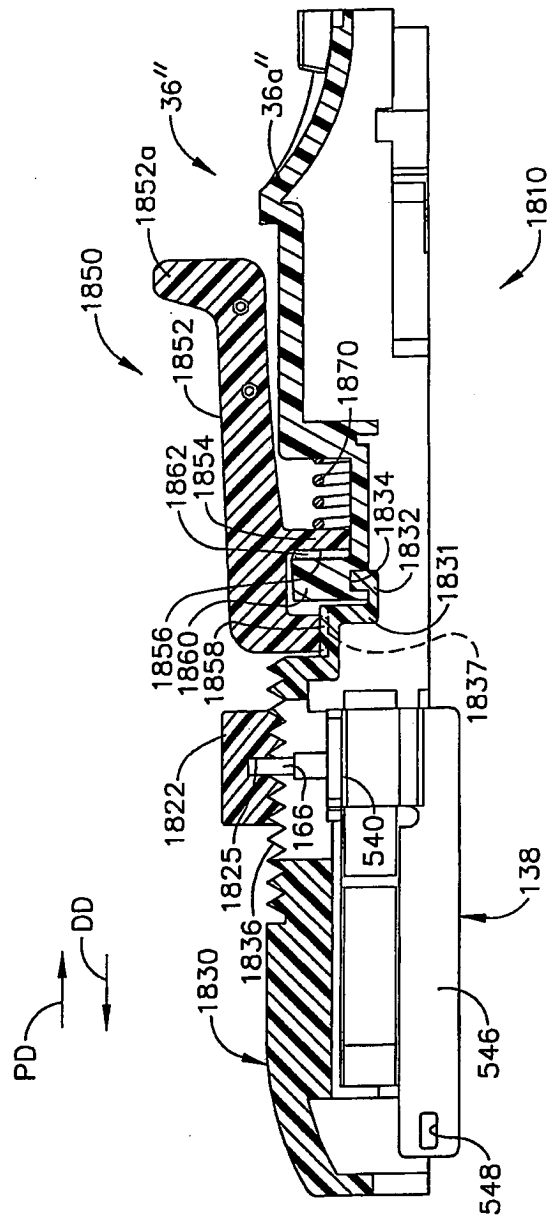


FIG. 71



FIG. 72

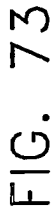


FIG. 73

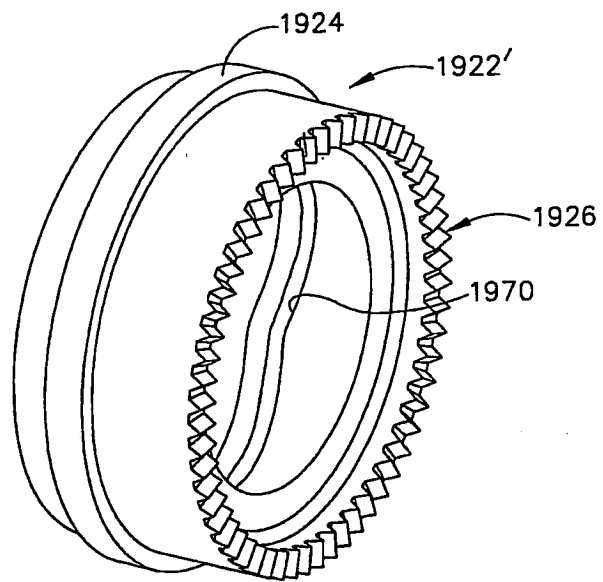


FIG. 75

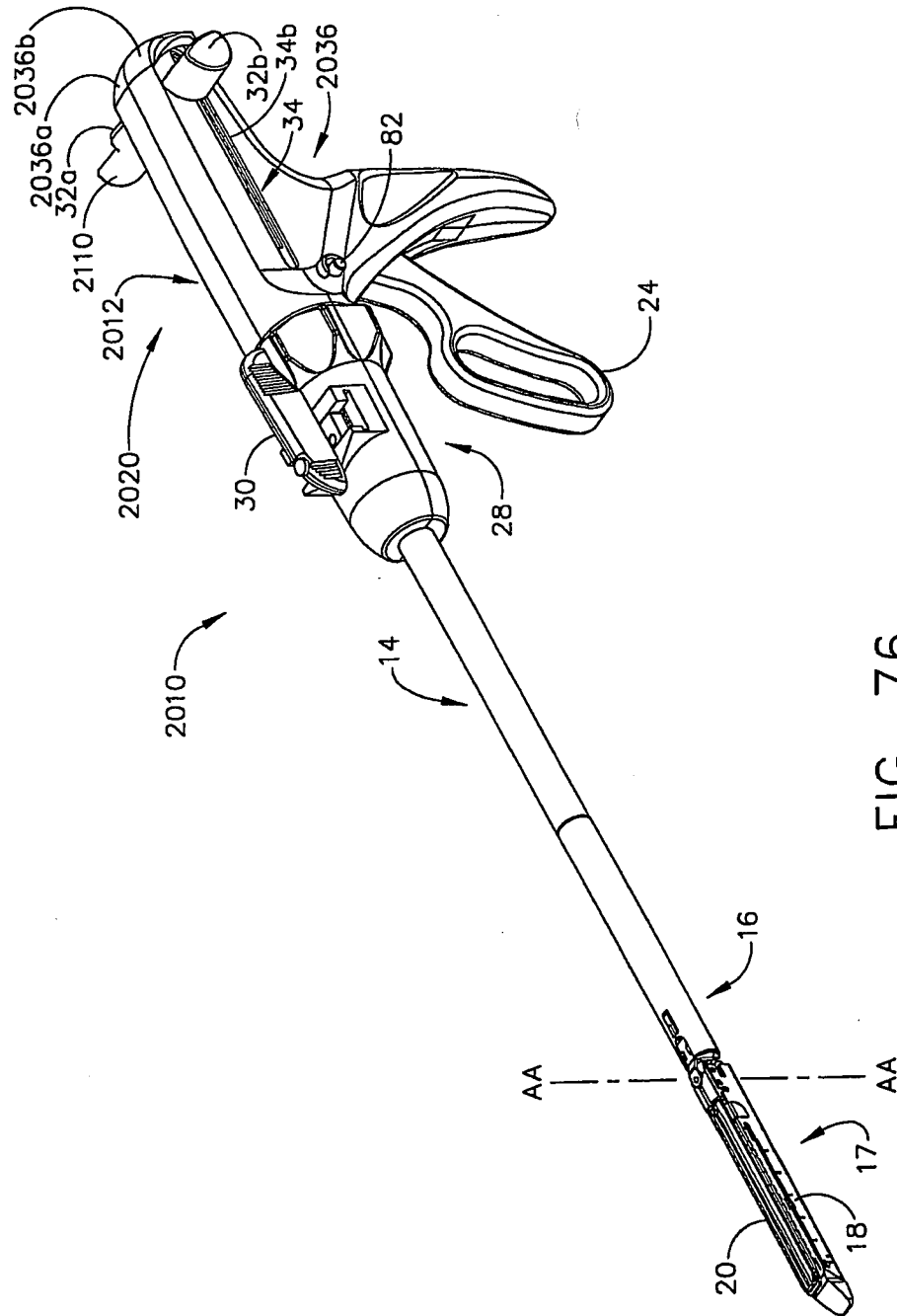


FIG. 76

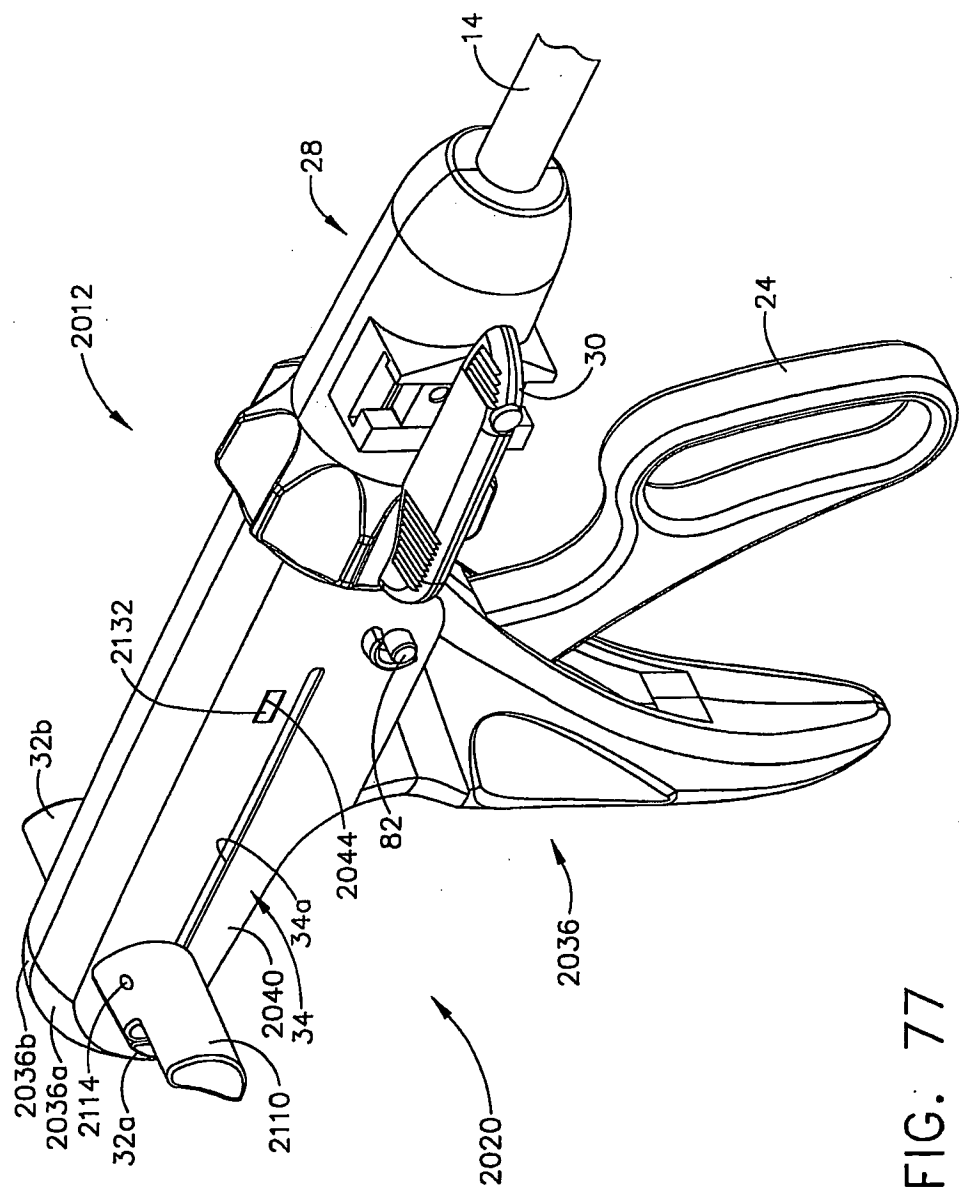


FIG: 77



FIG. 78

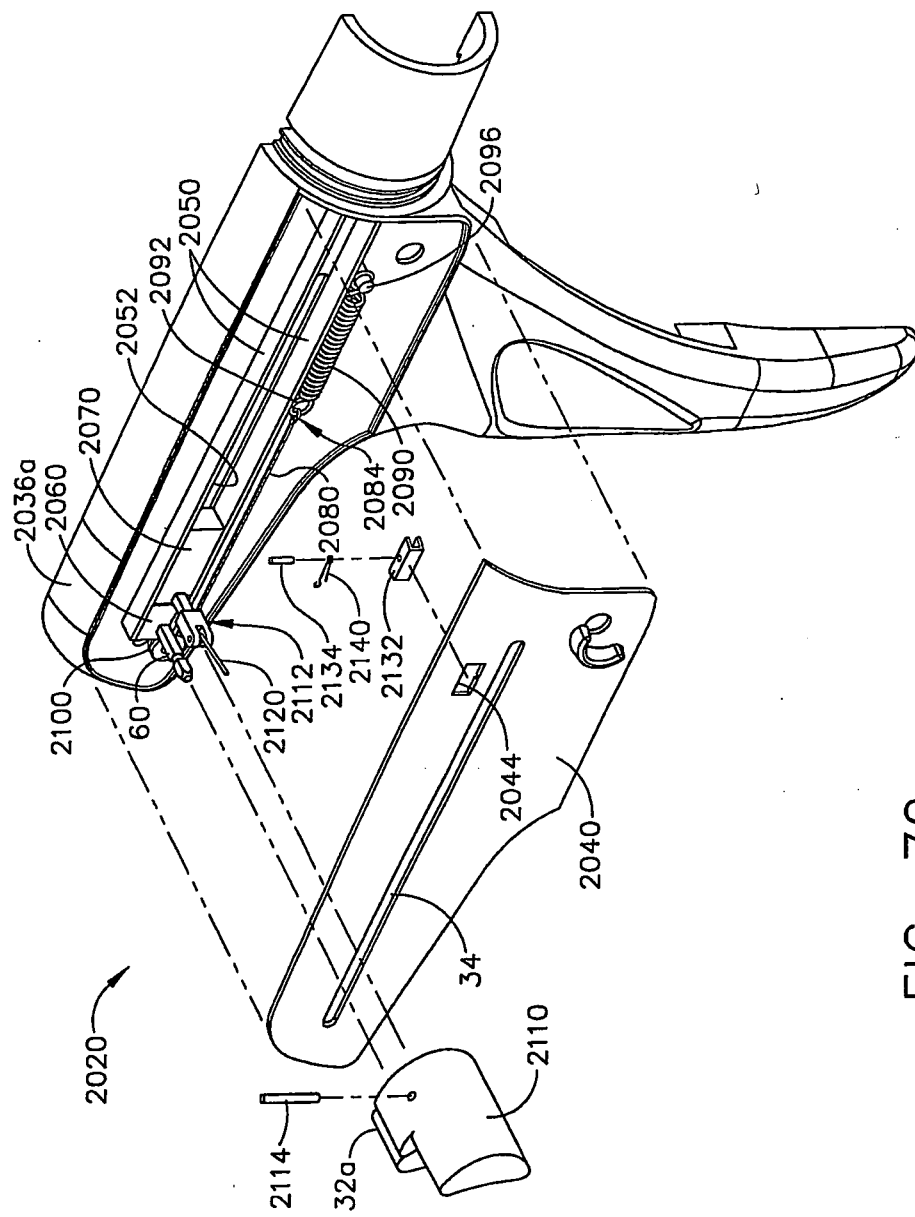


FIG. 79

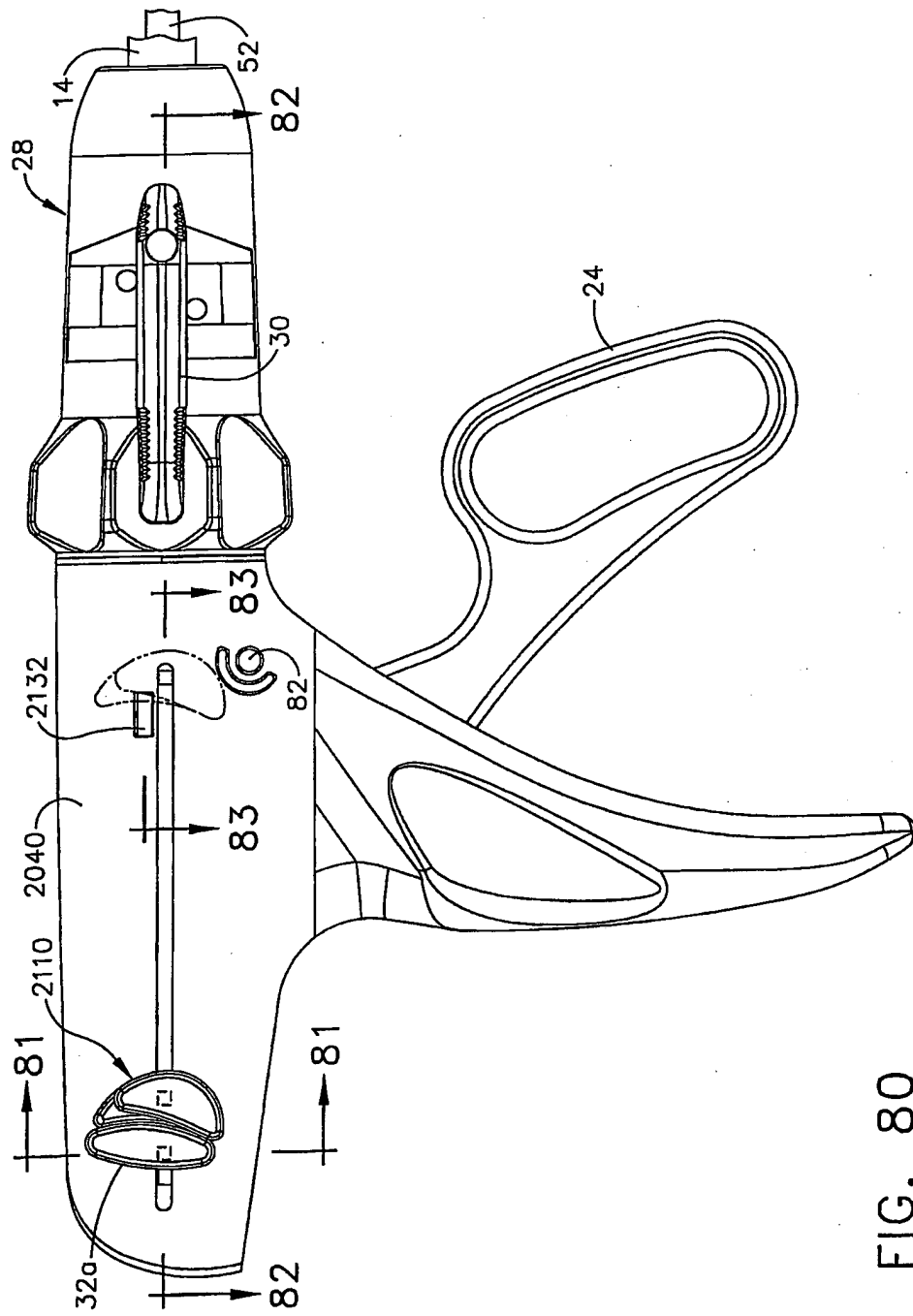


FIG. 80

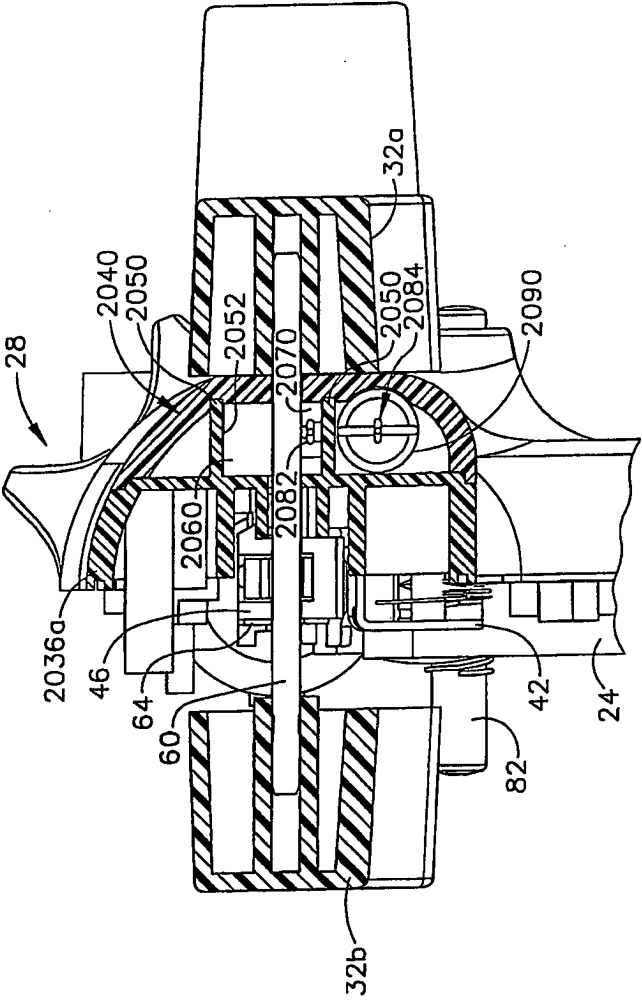


FIG. 81

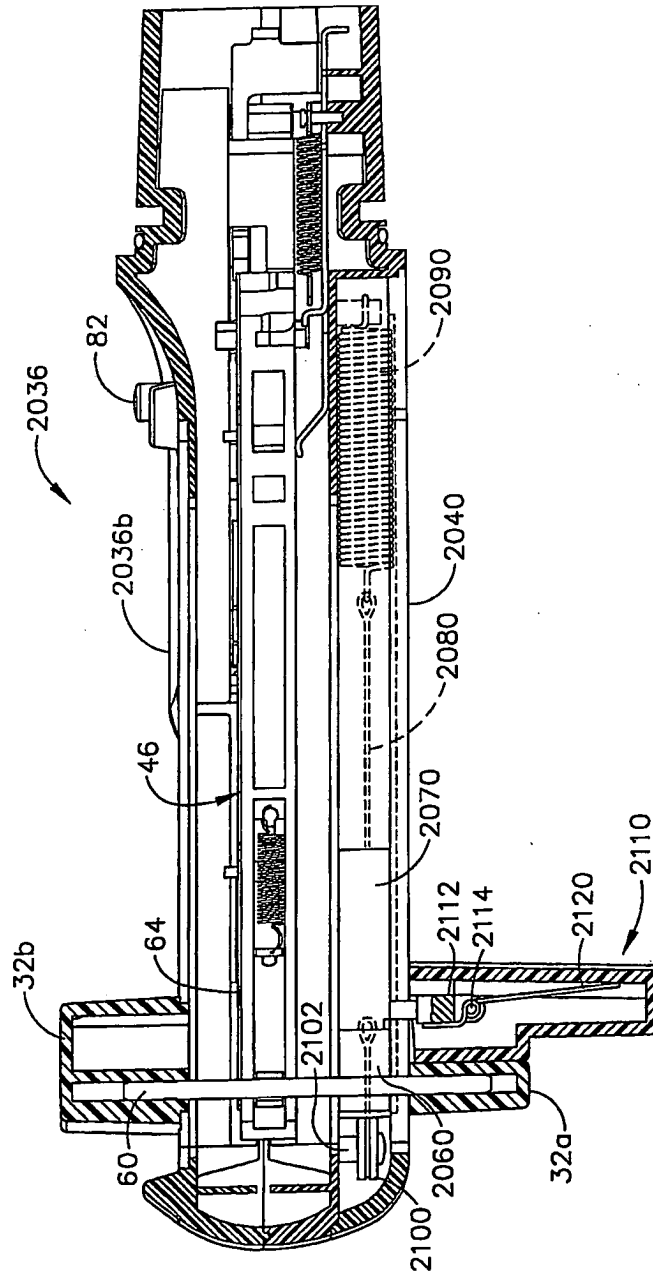


FIG. 82

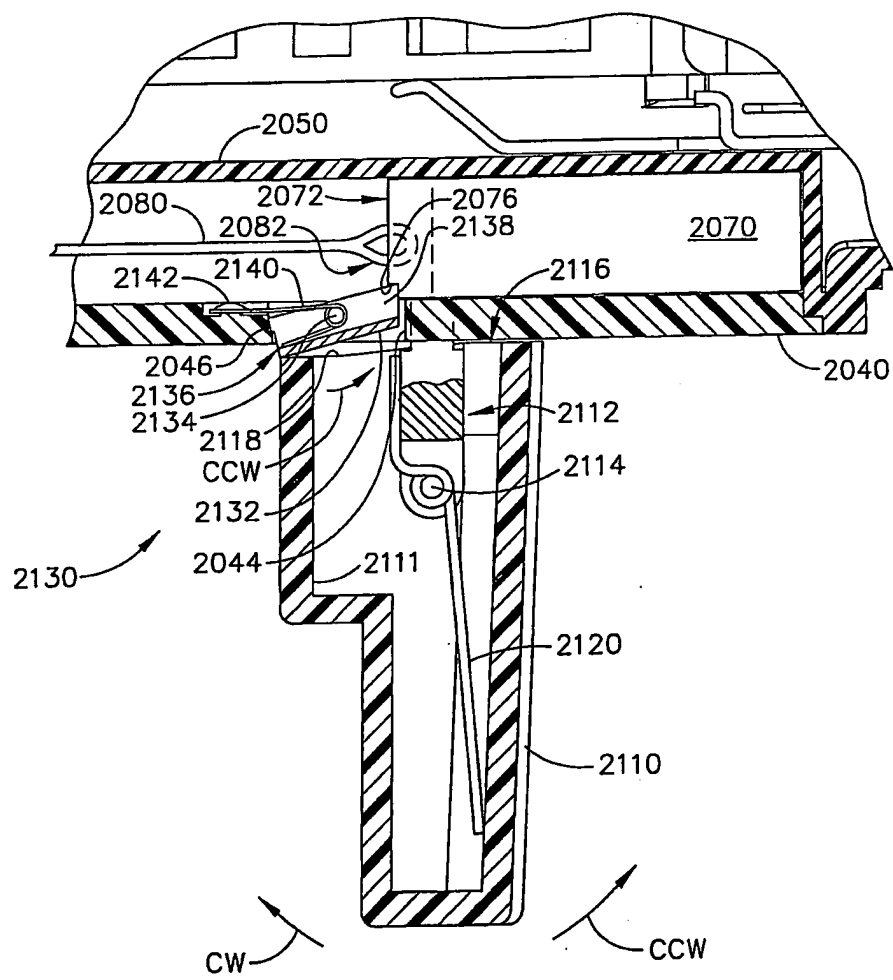


FIG. 83

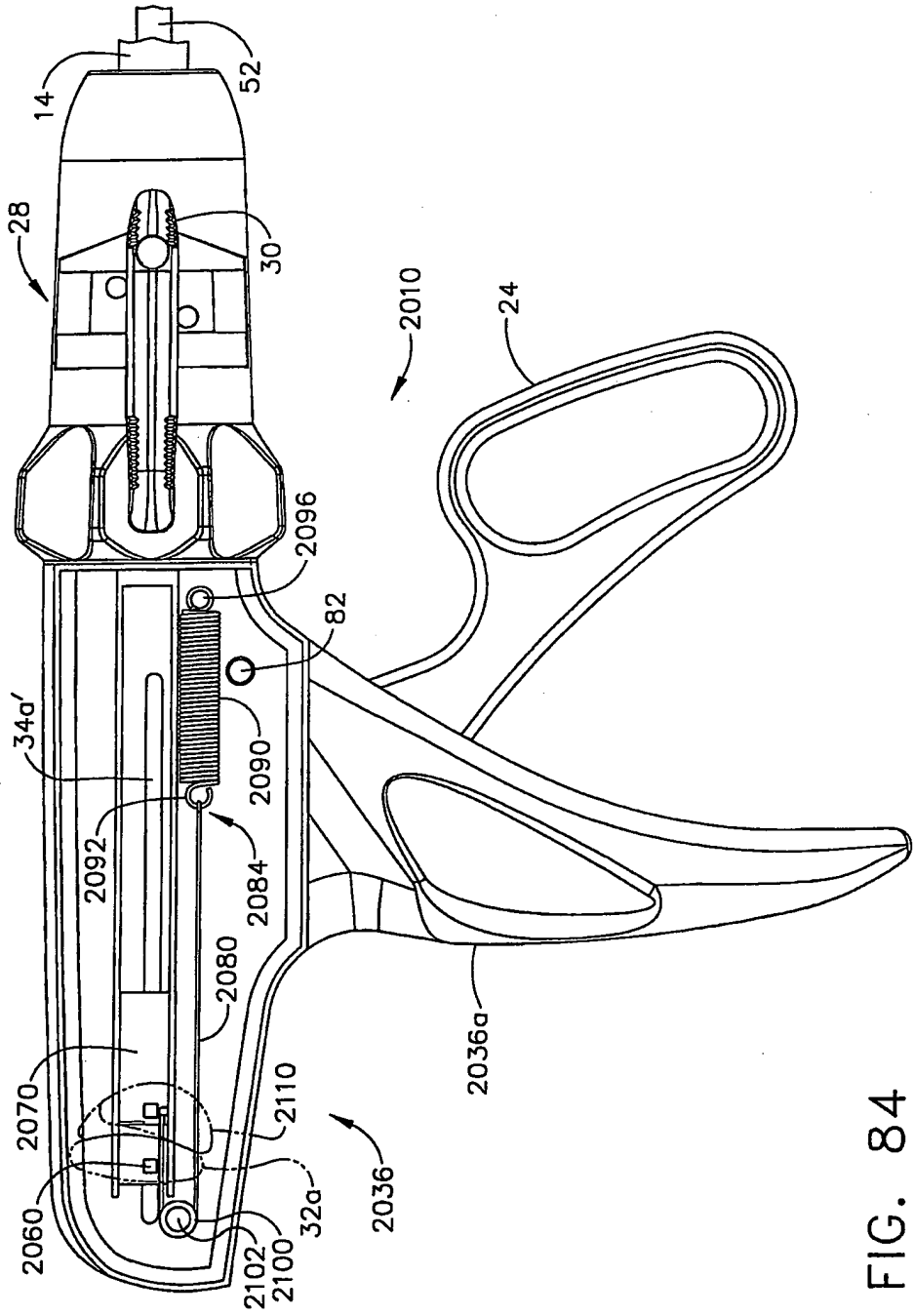


FIG. 84

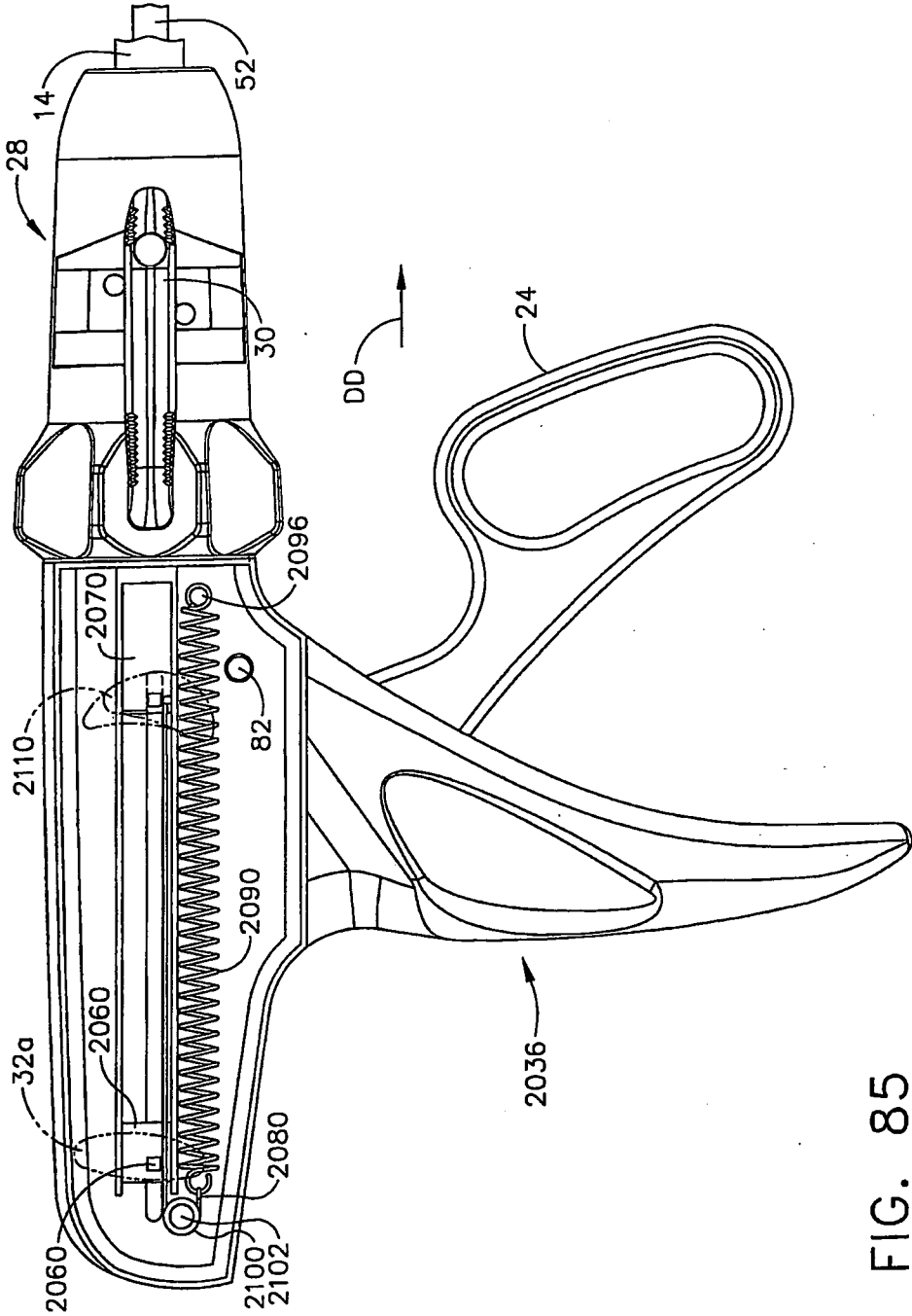


FIG. 85

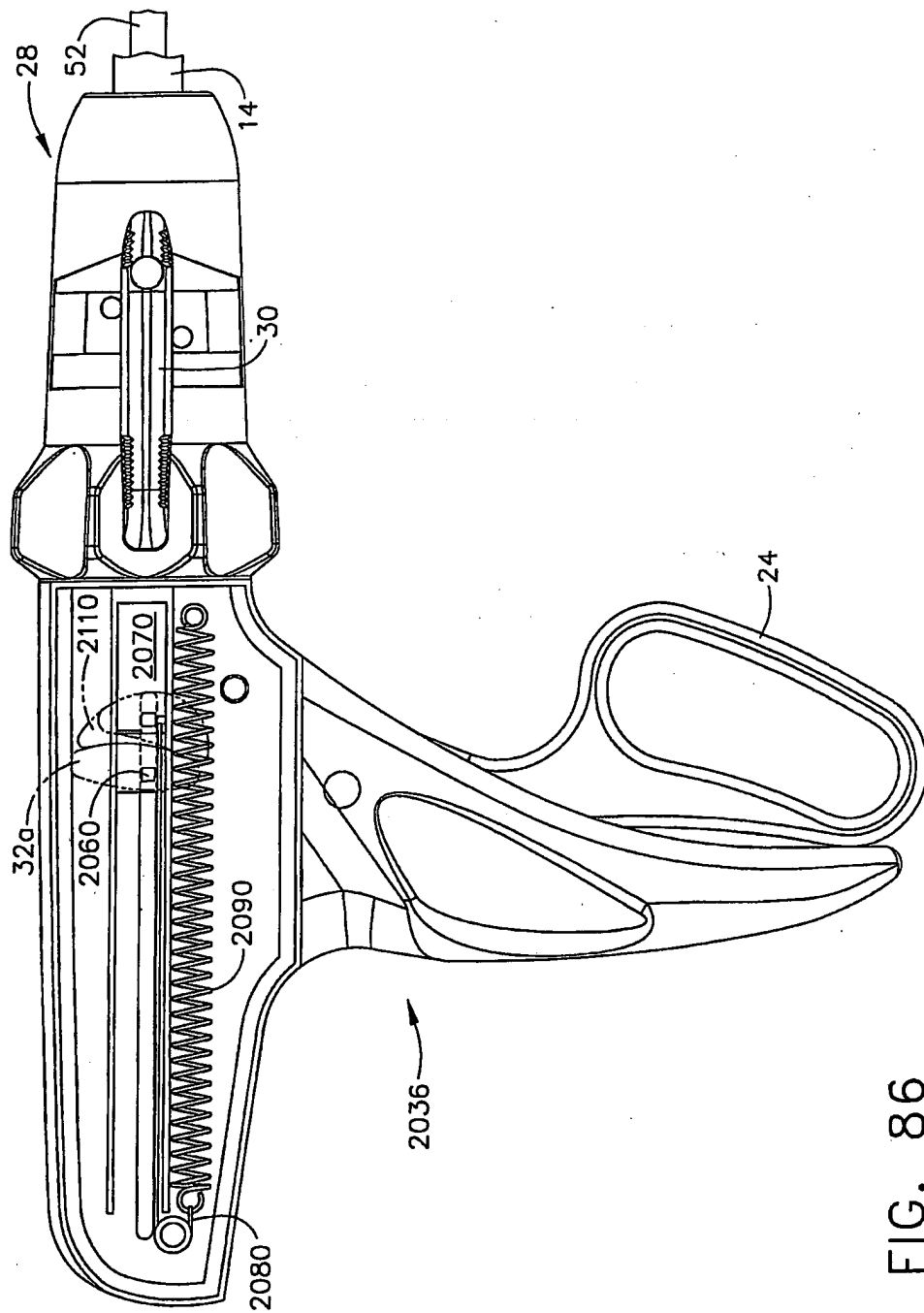


FIG. 86



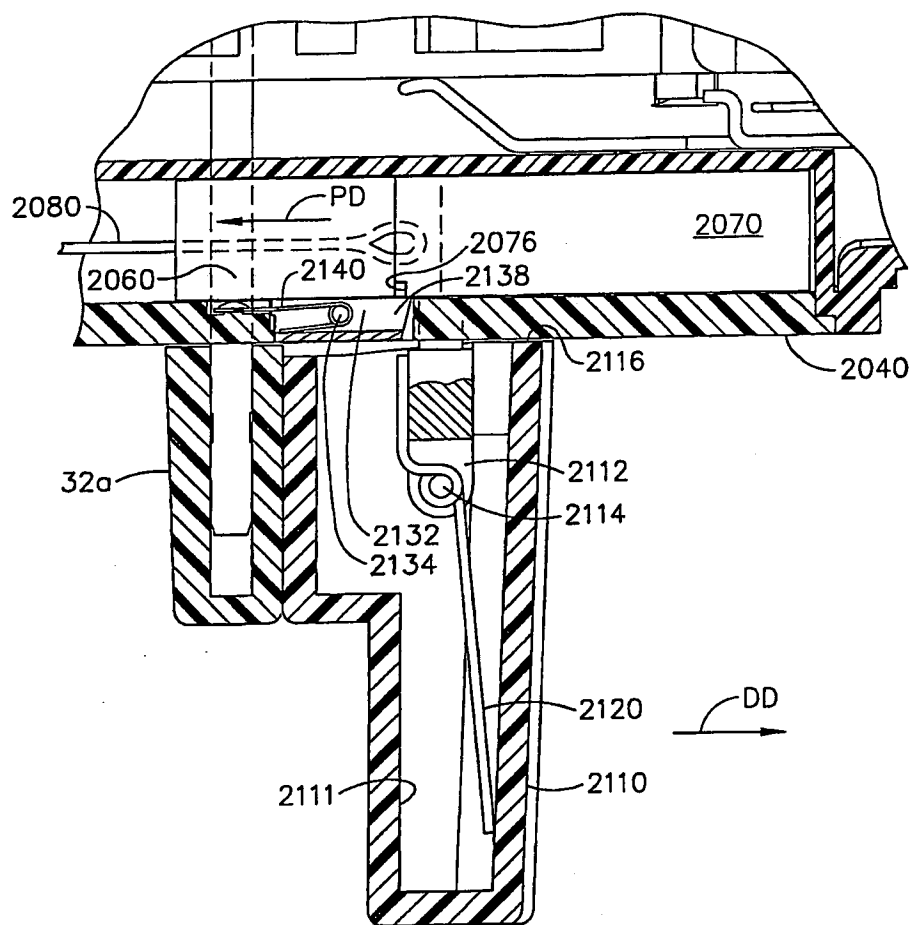


FIG. 88

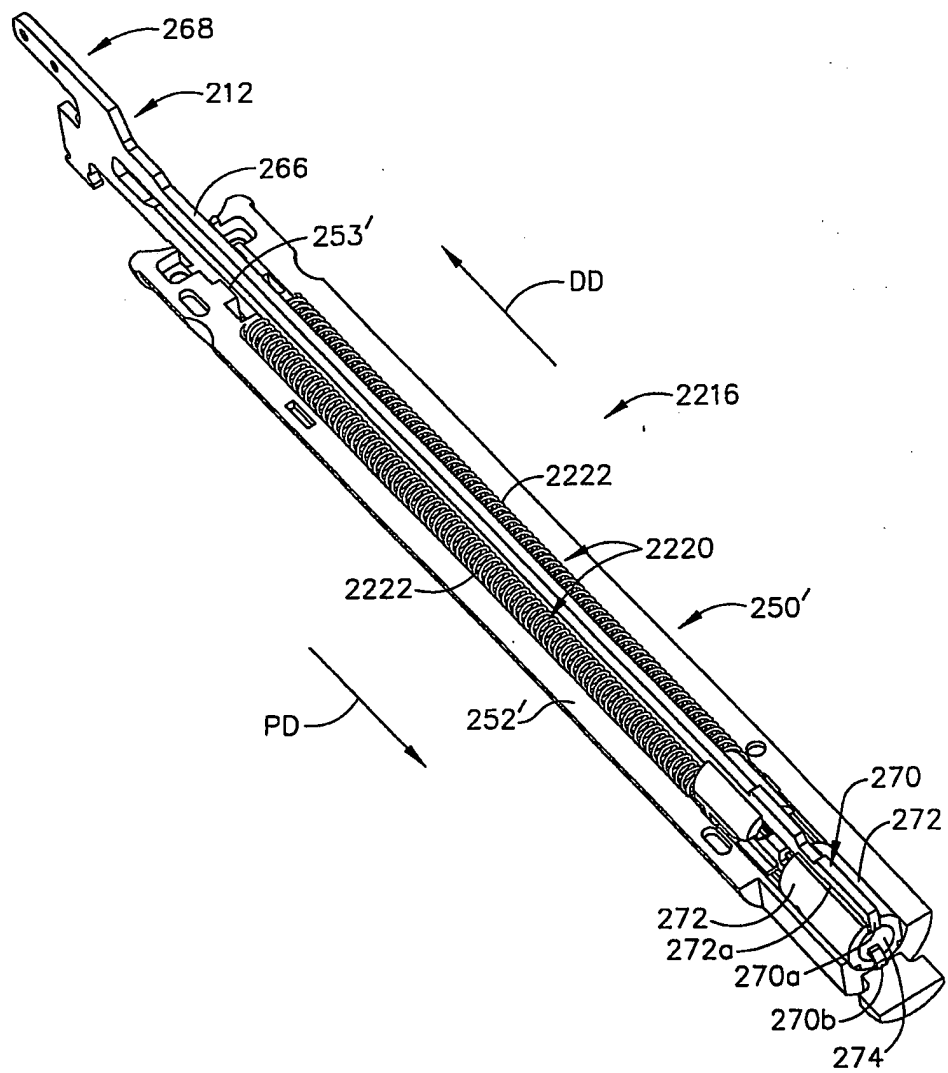


FIG. 89

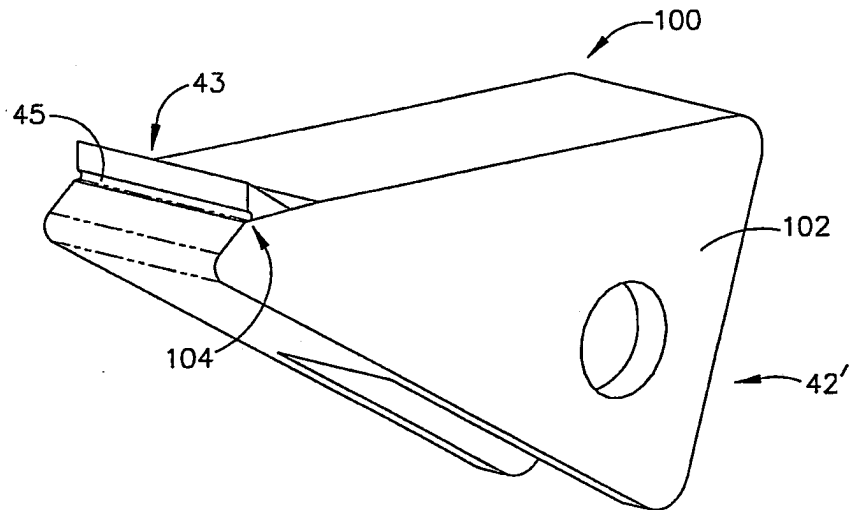


FIG. 90

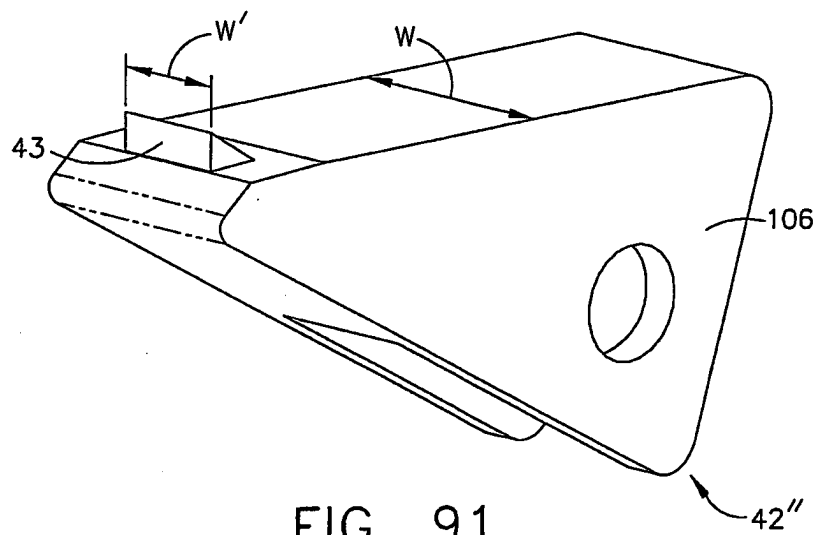


FIG. 91

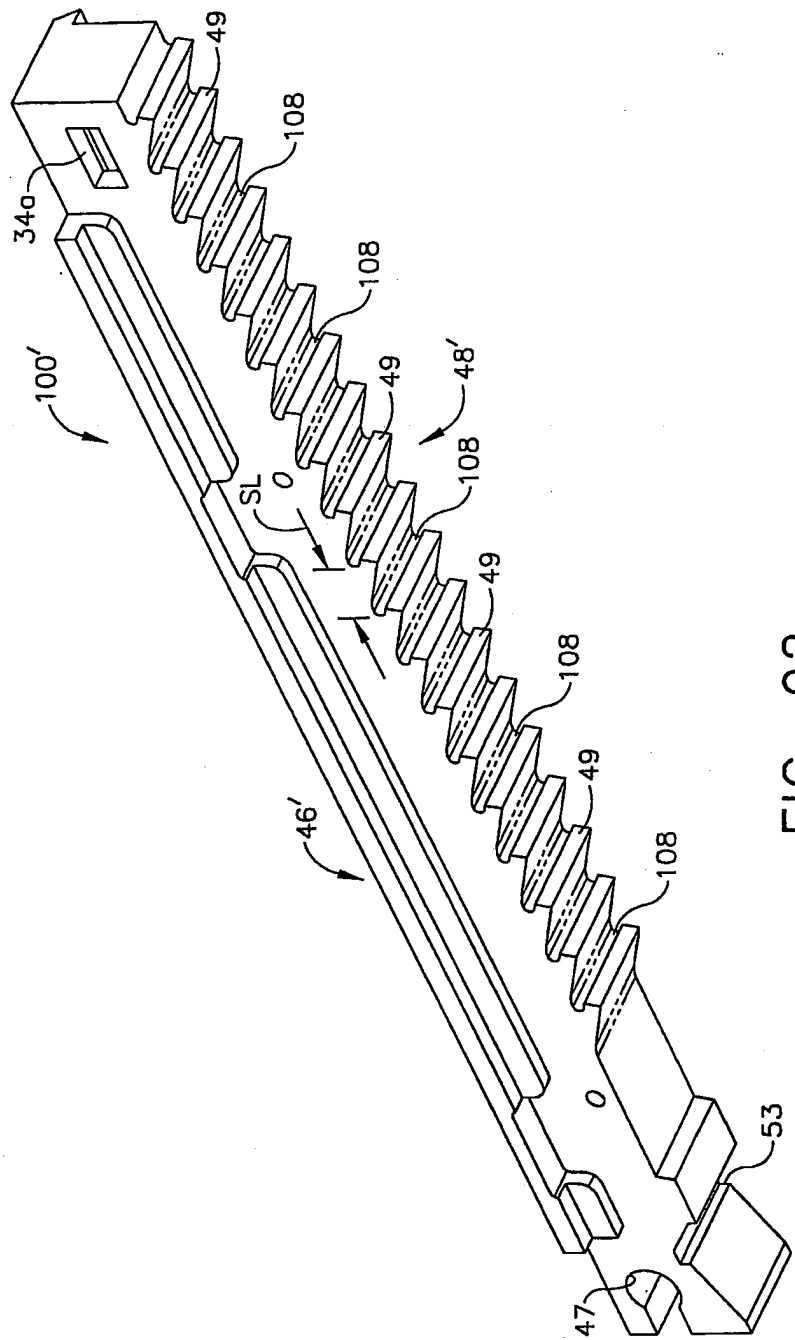


FIG. 92

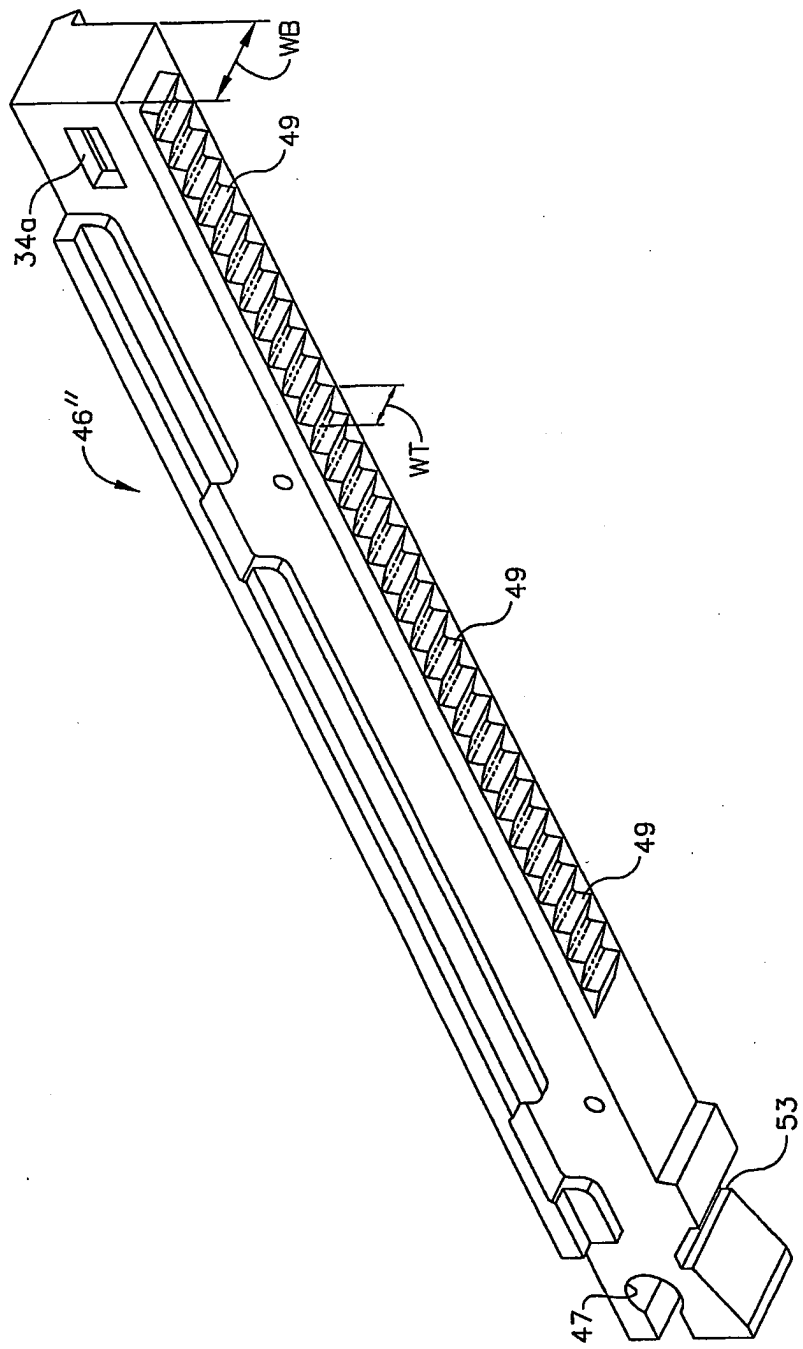


FIG. 93

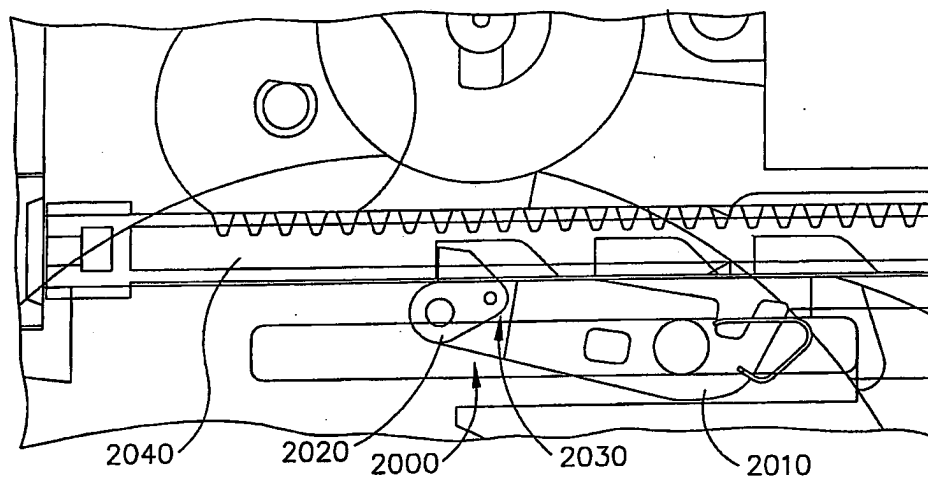


FIG. 93A

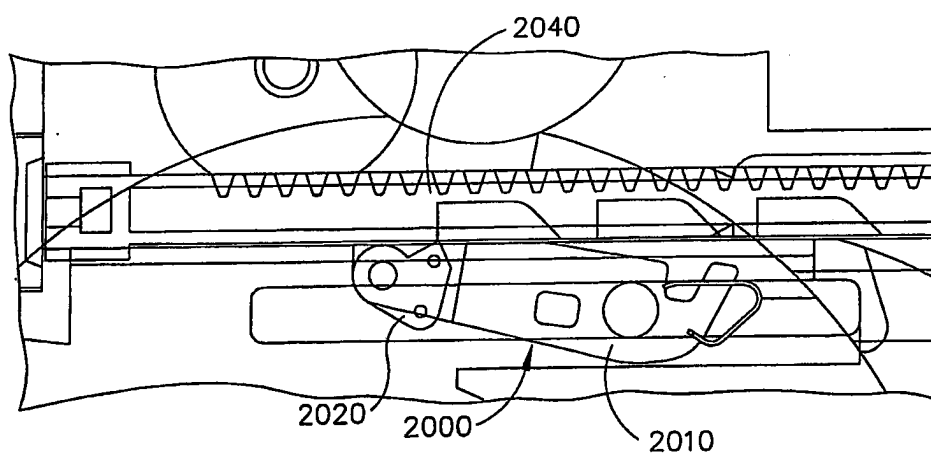


FIG. 93B

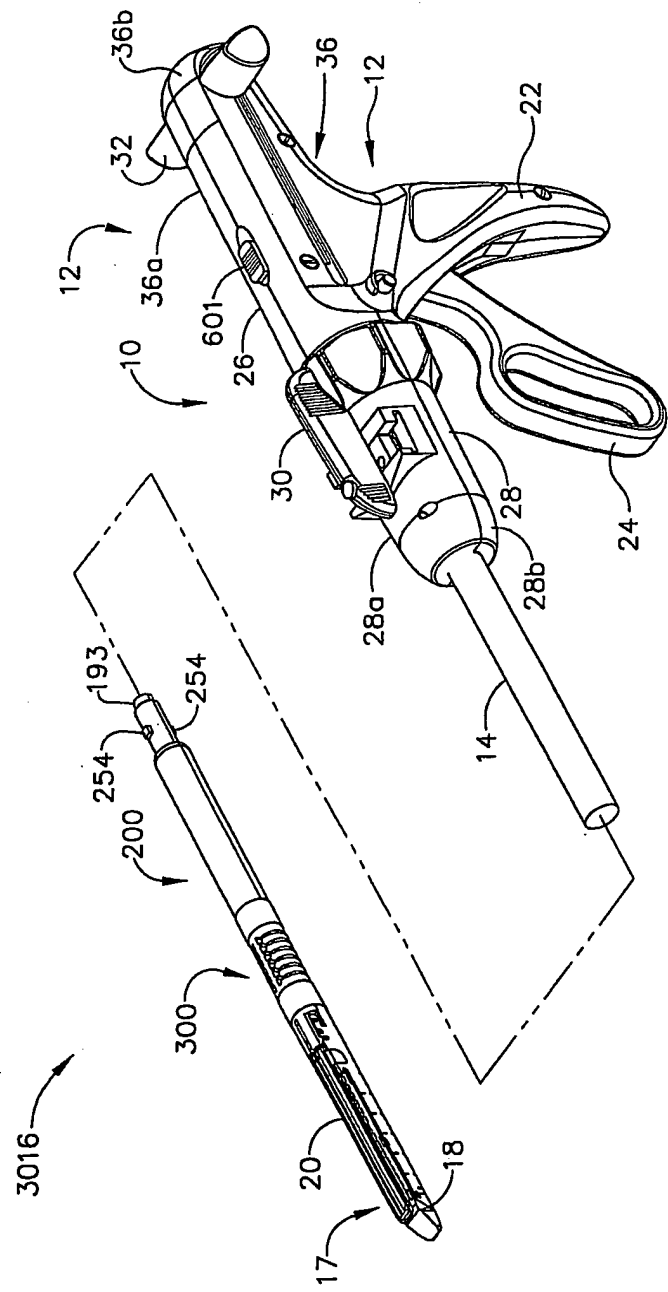


FIG. 94

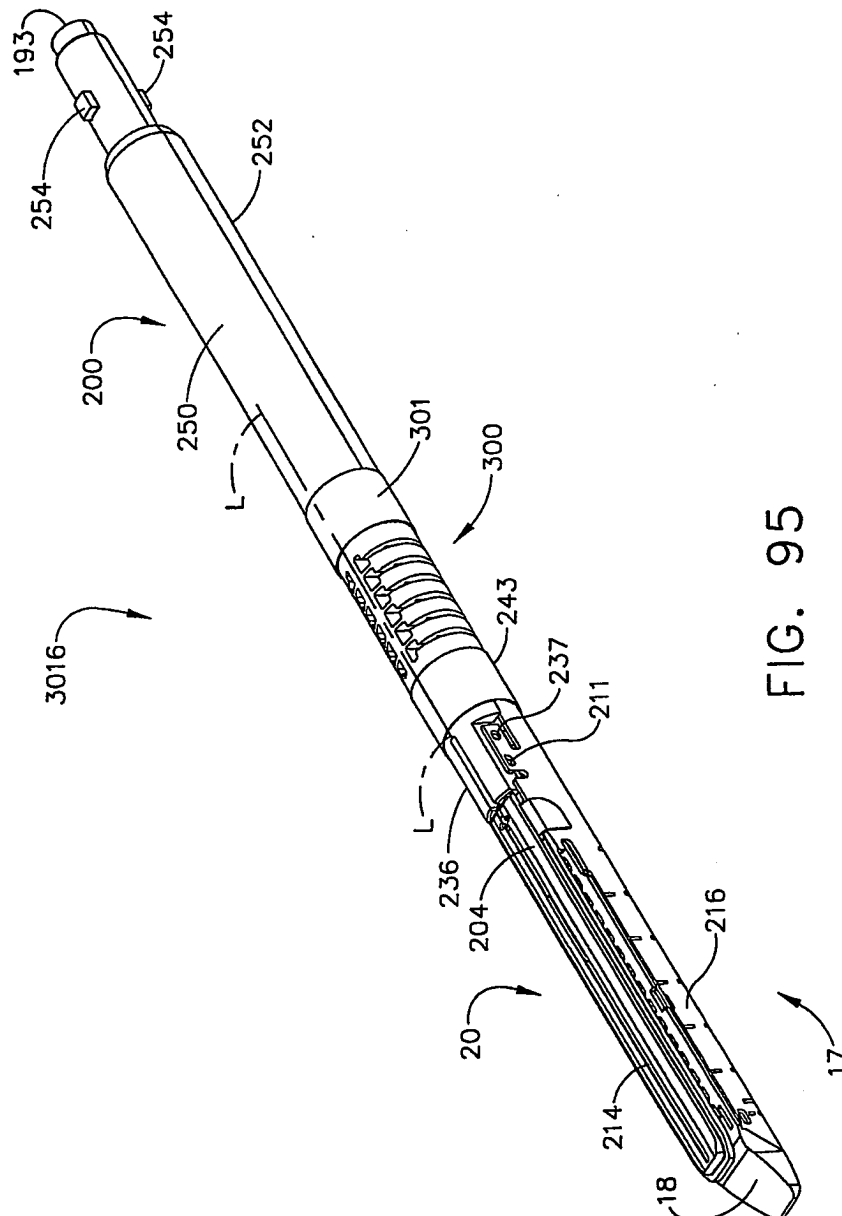
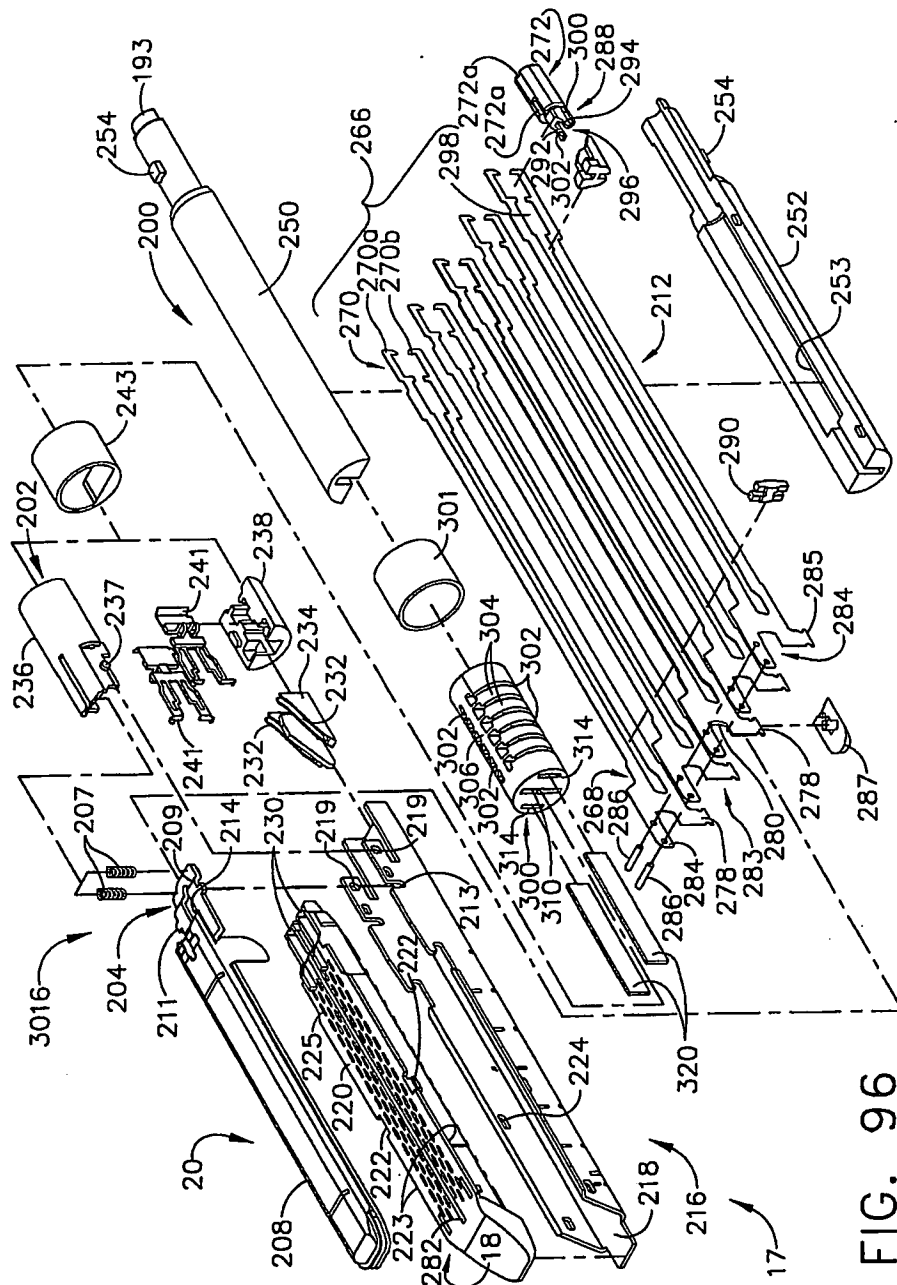


FIG. 95



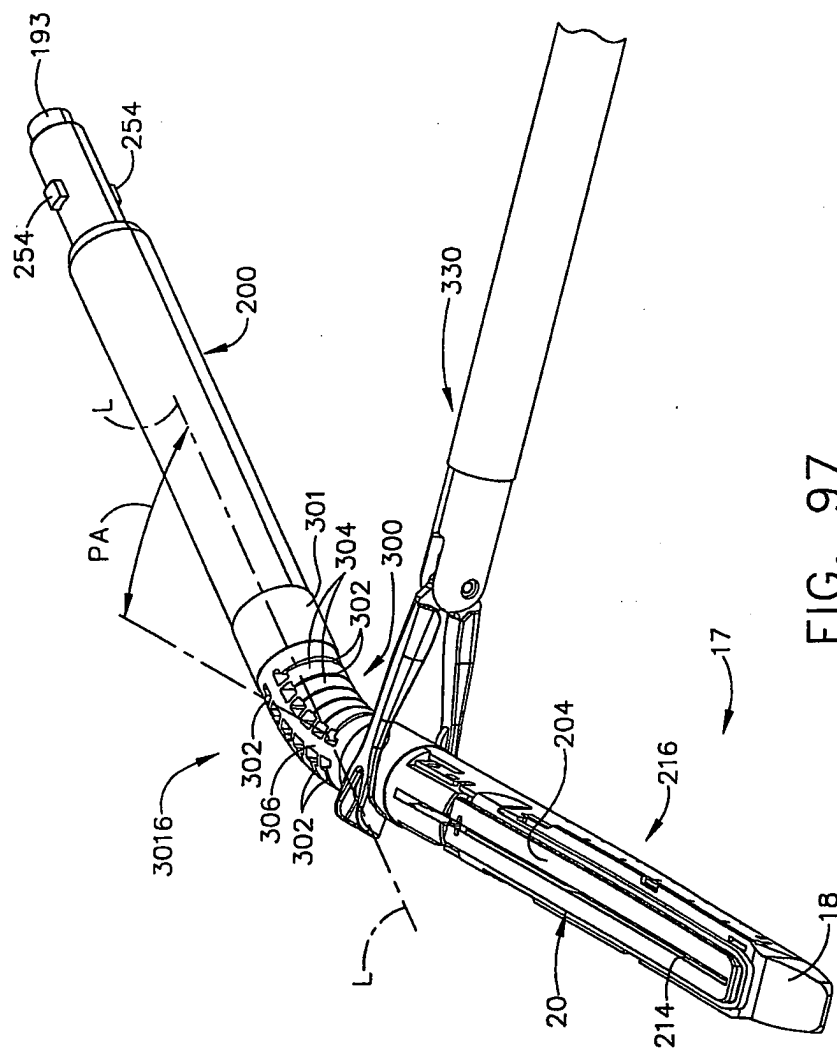


FIG. 97

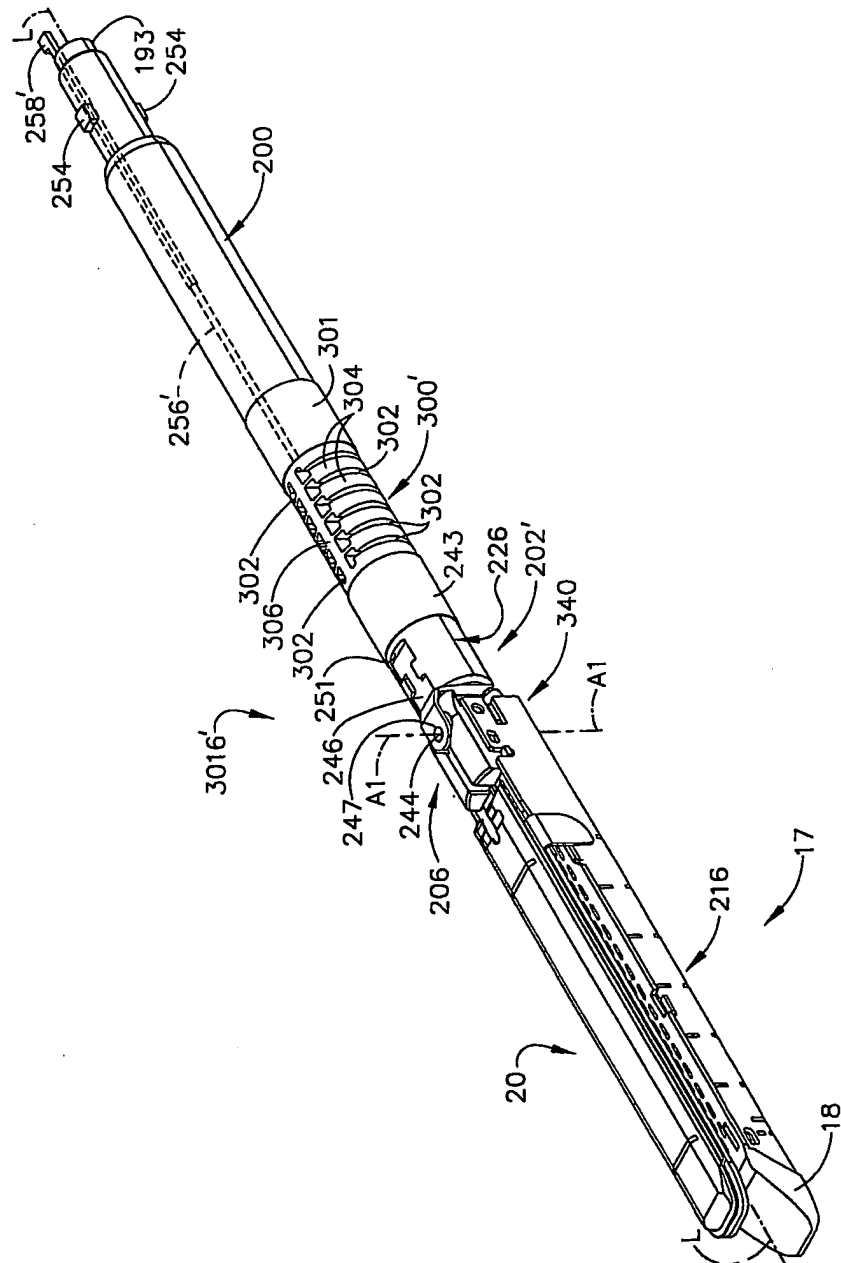
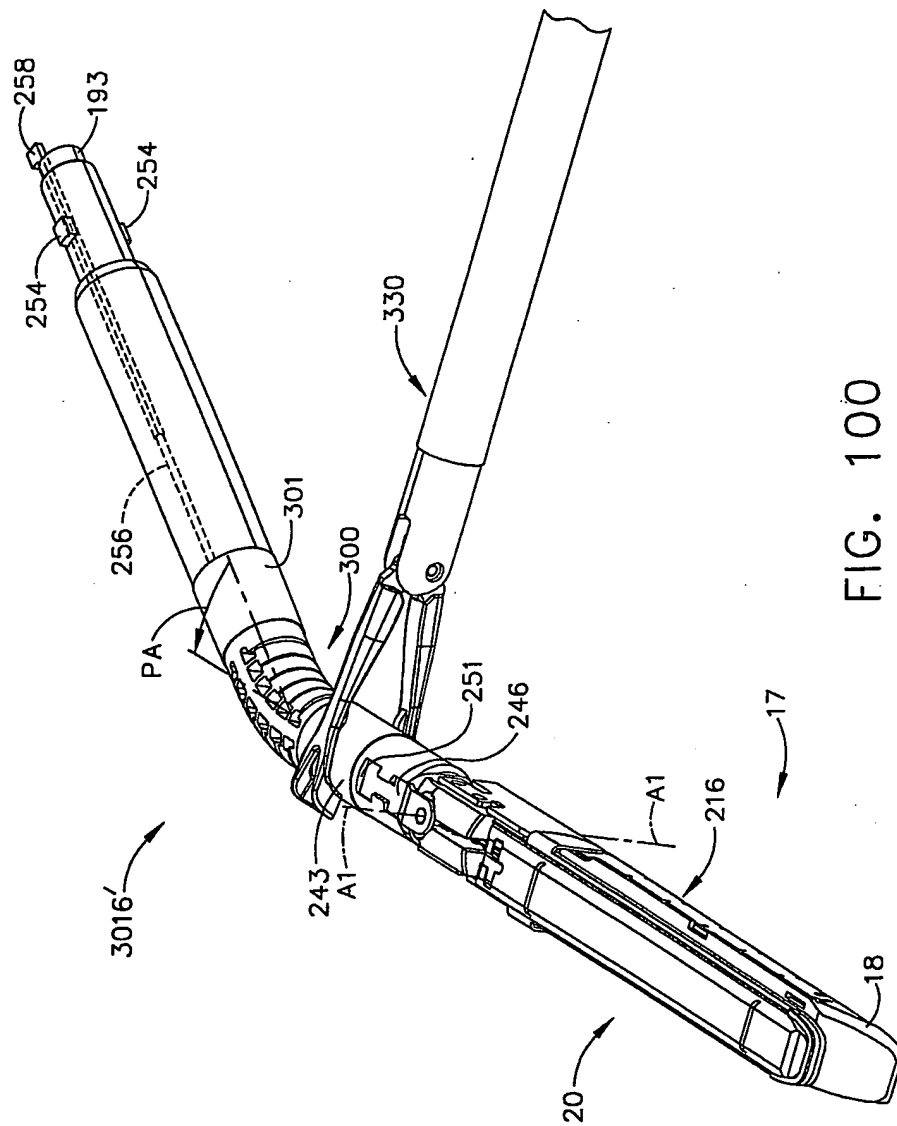


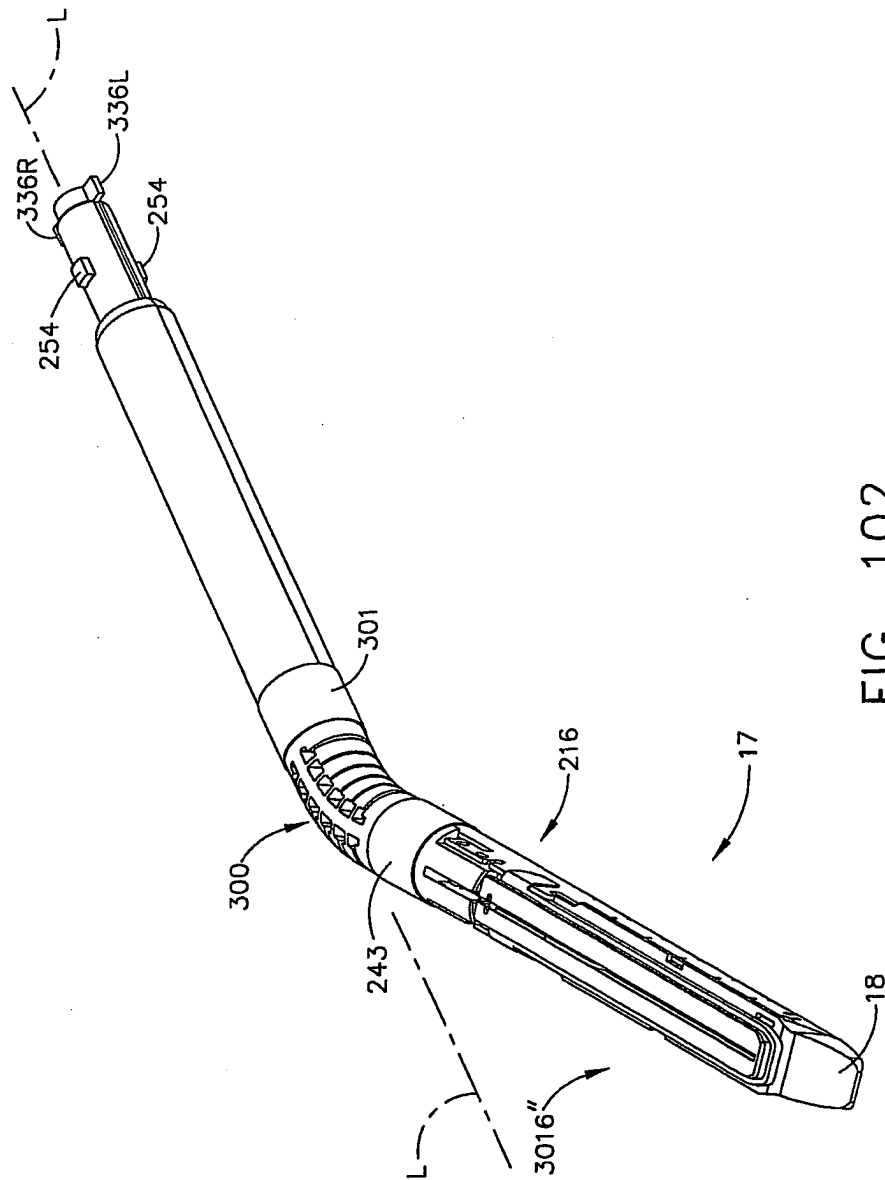
FIG. 98

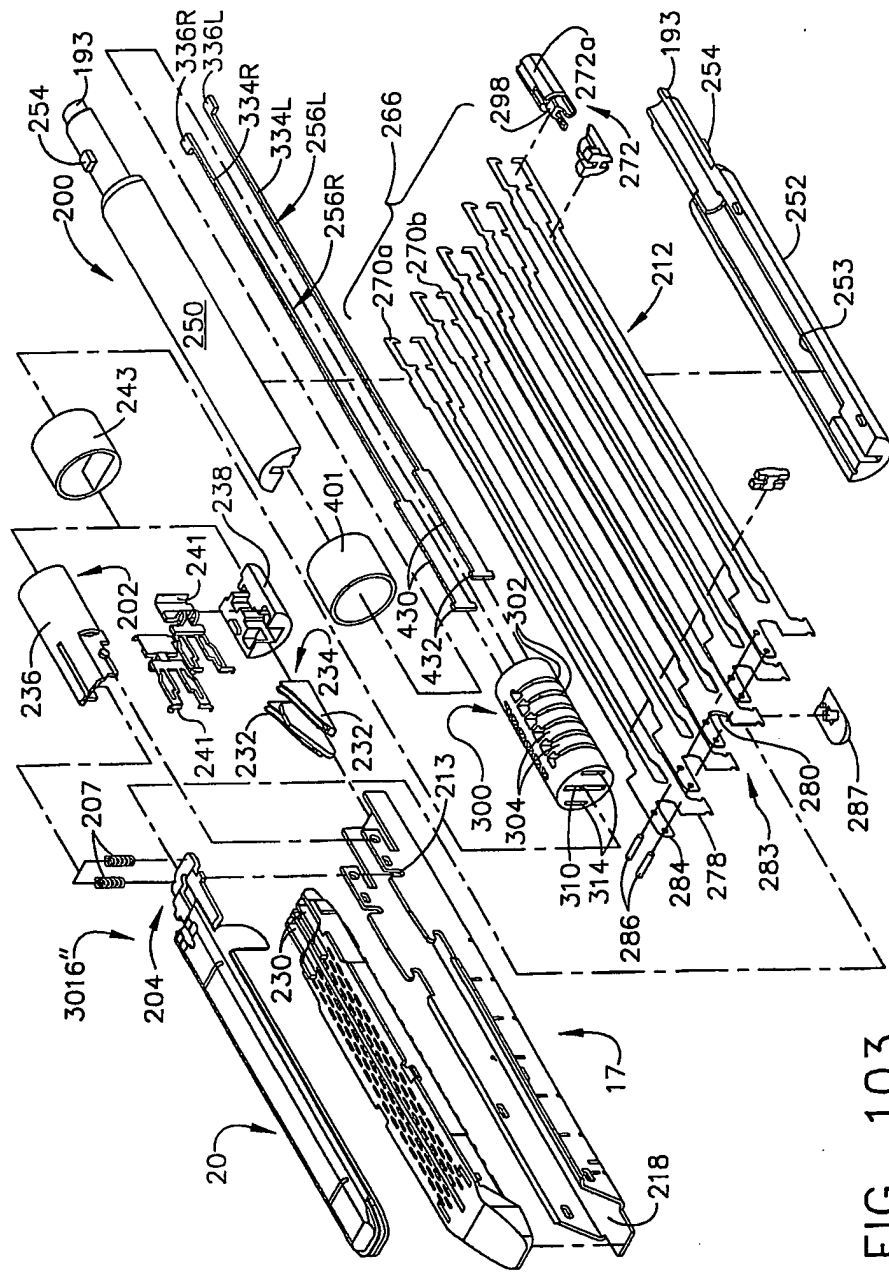


FIG. 99









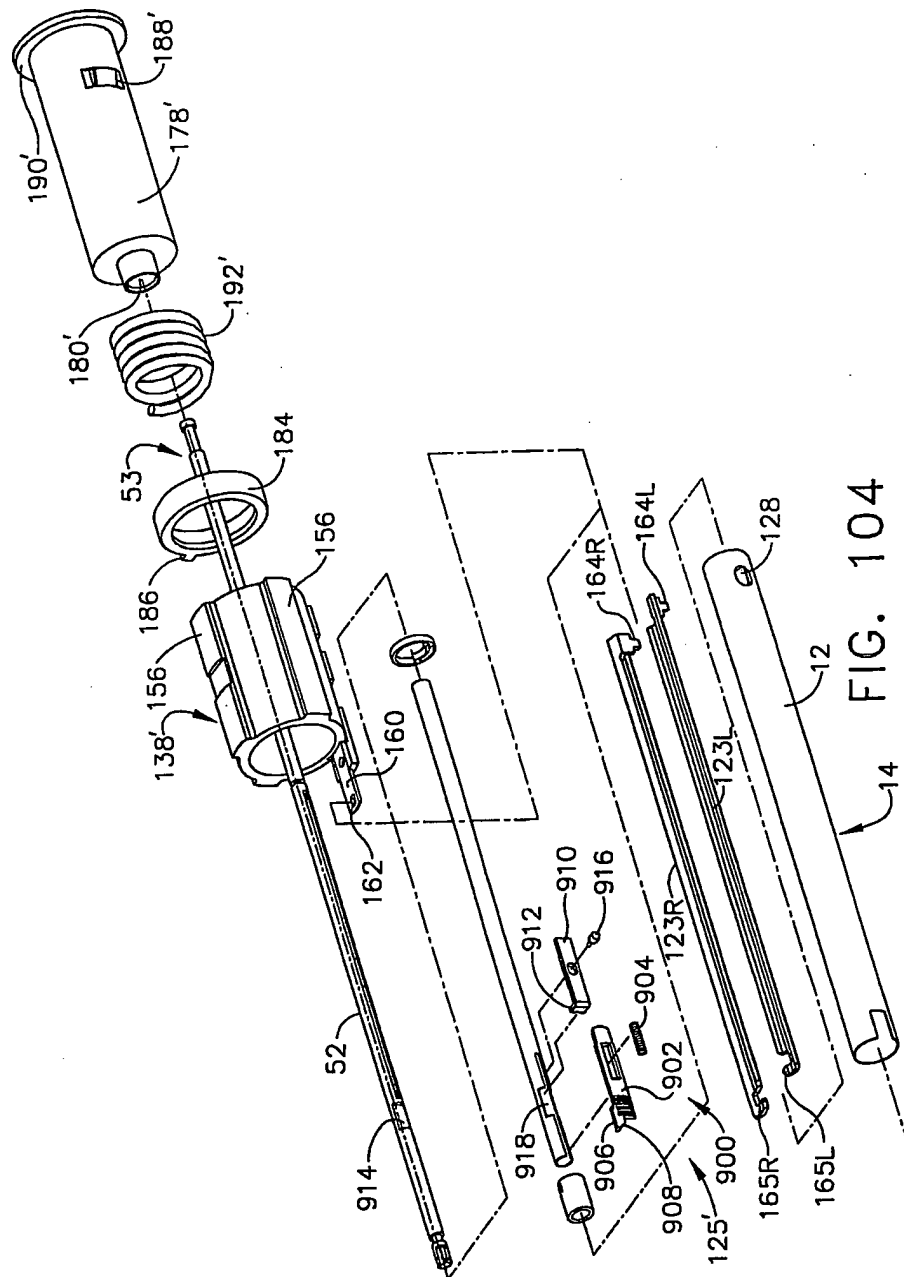
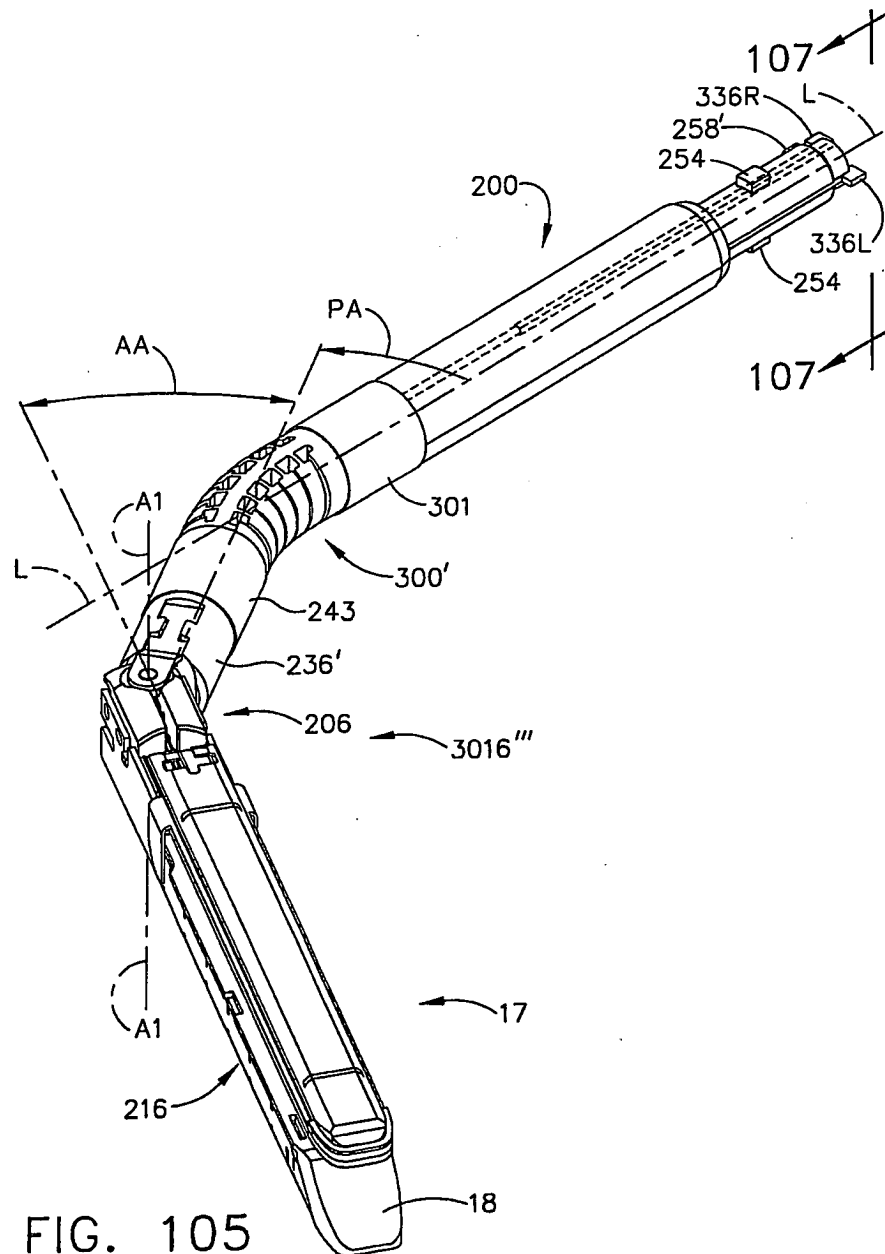


FIG. 104



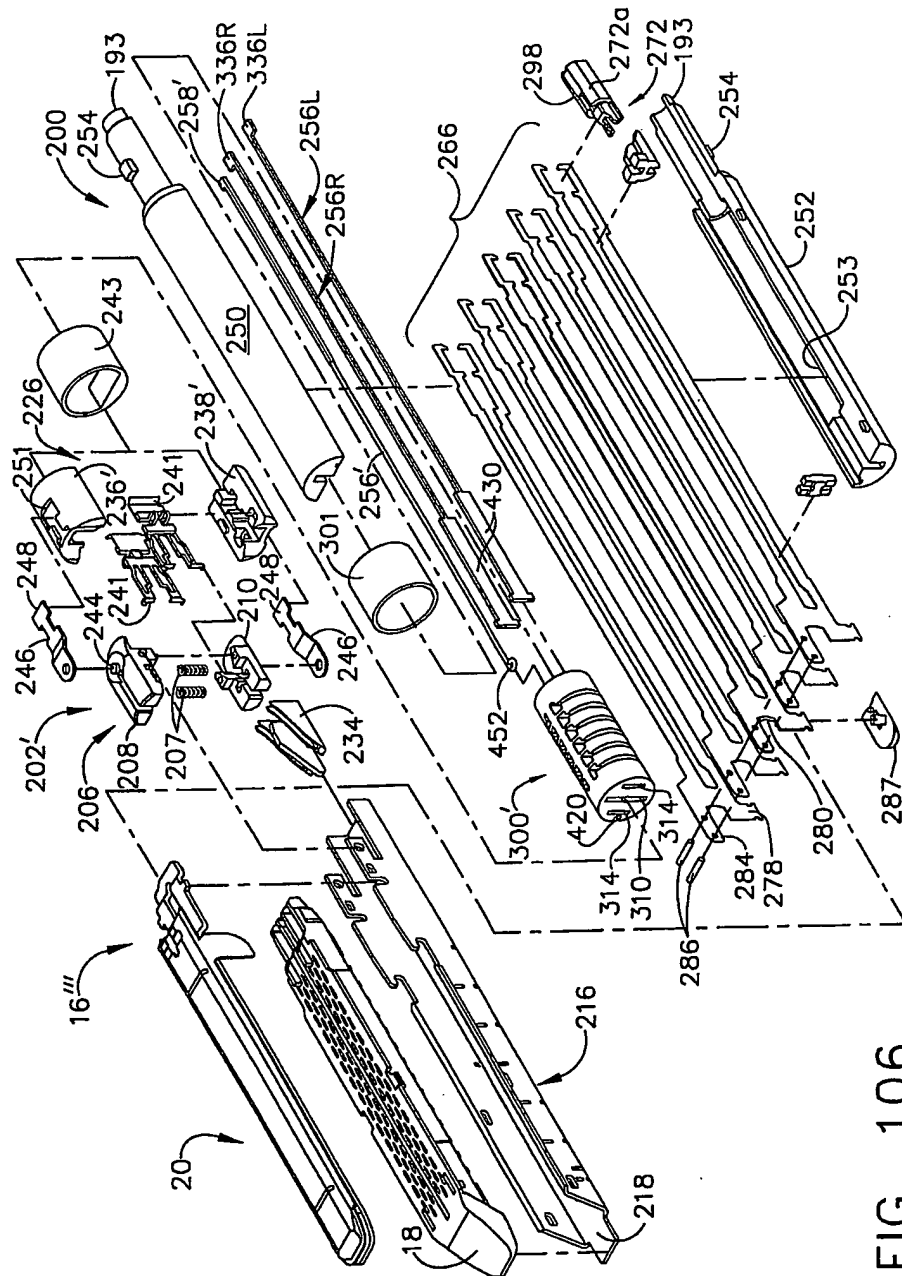


FIG. 106

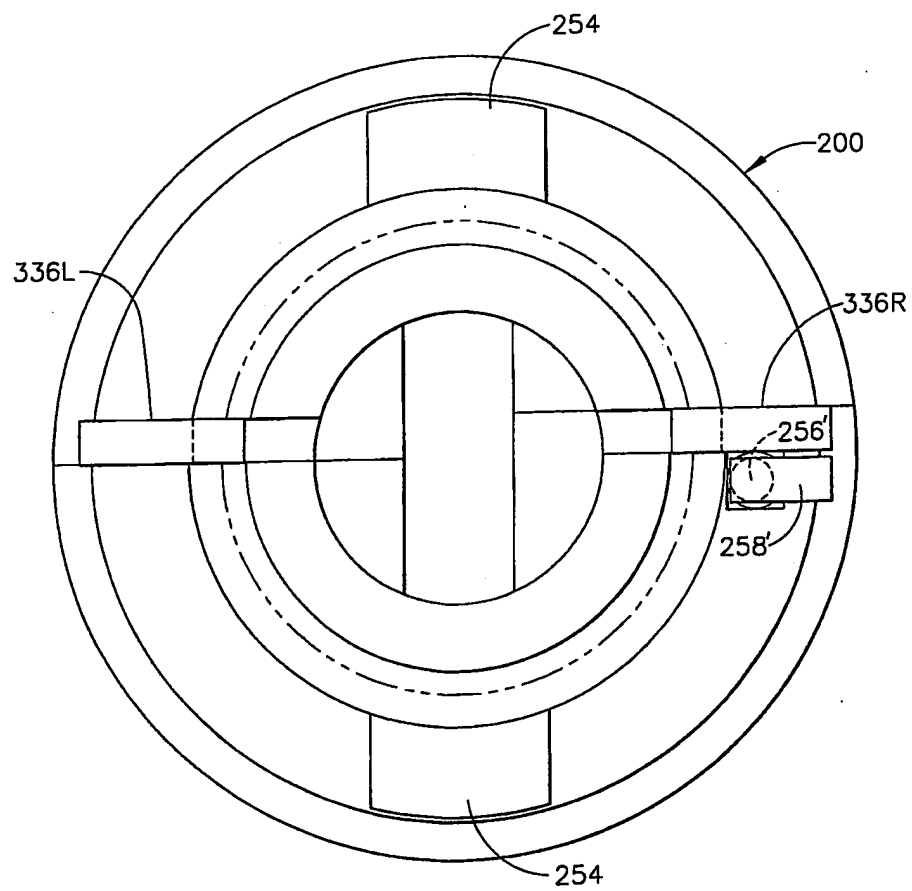


FIG. 107

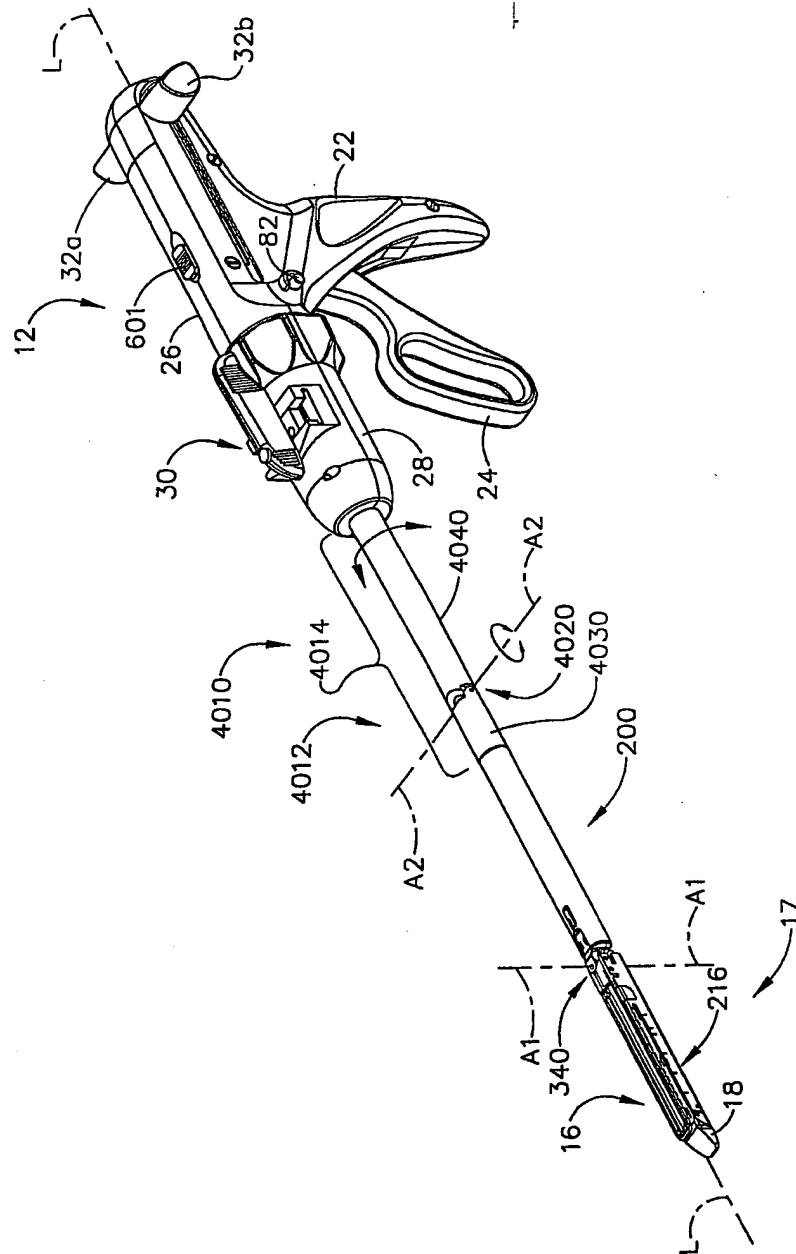
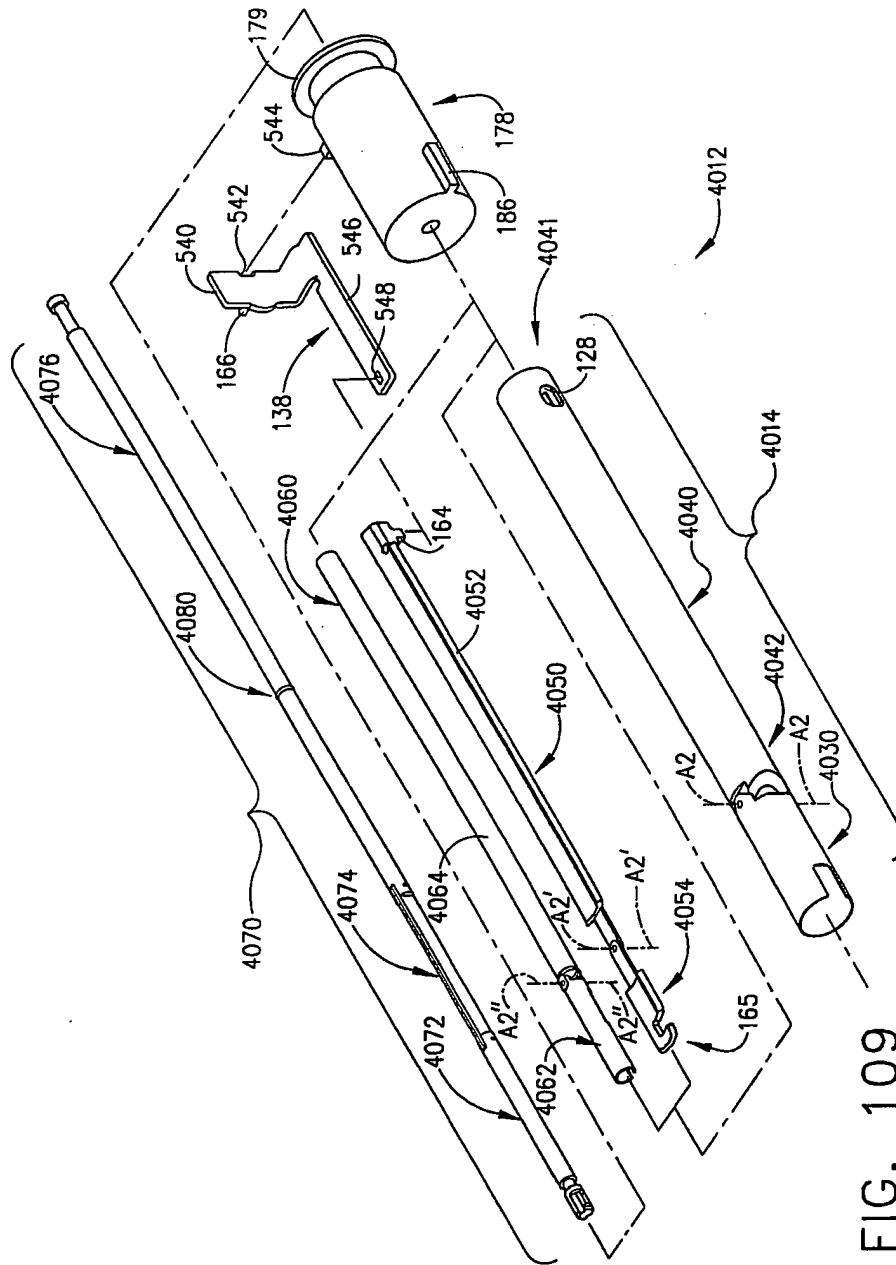


FIG. 108



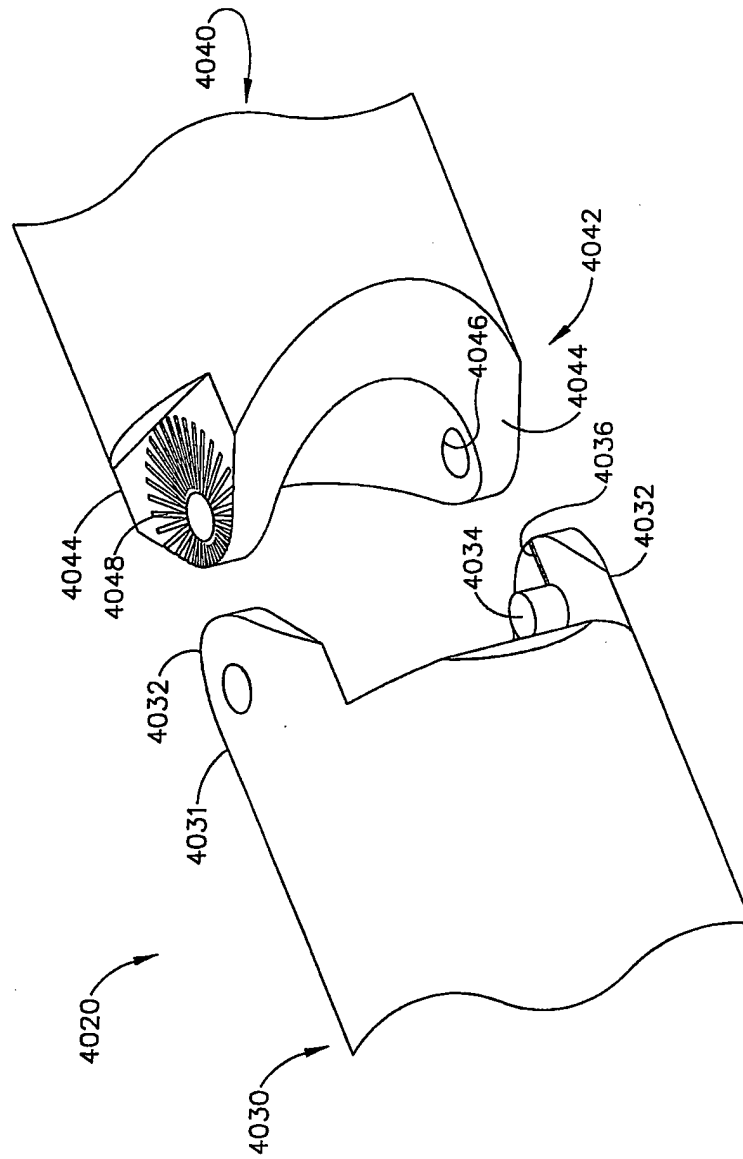


FIG. 110

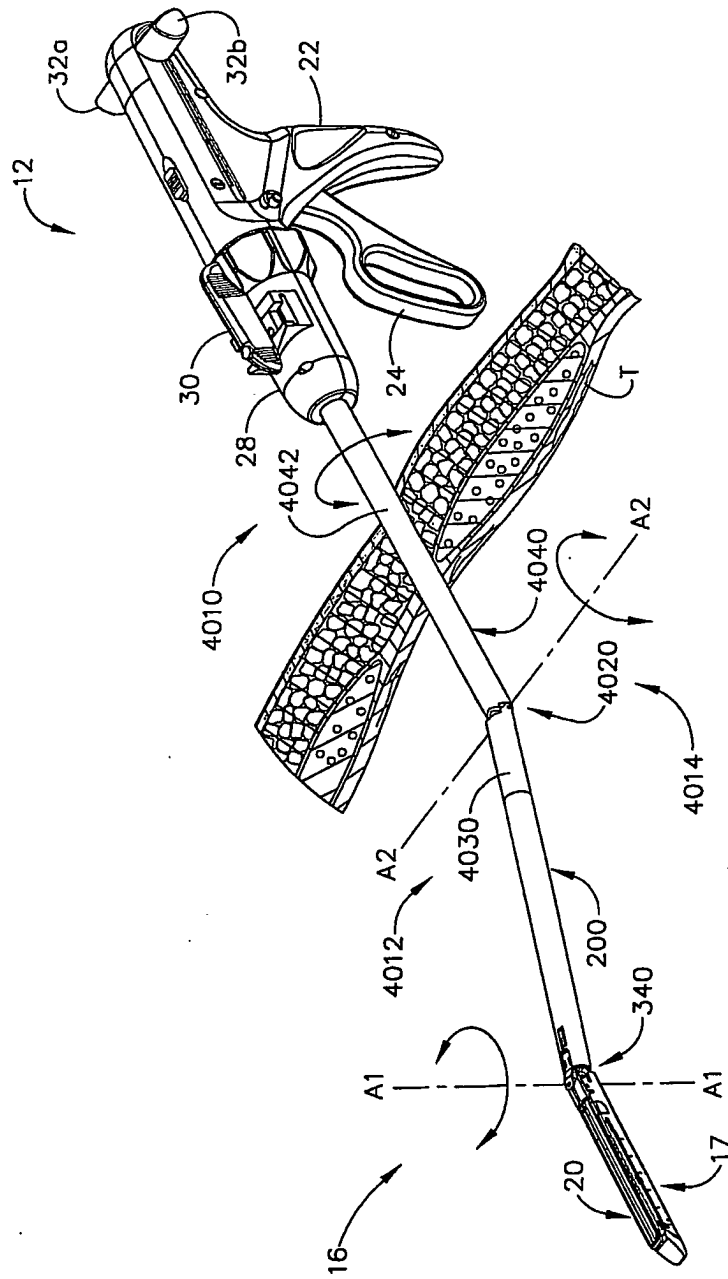


FIG. 111

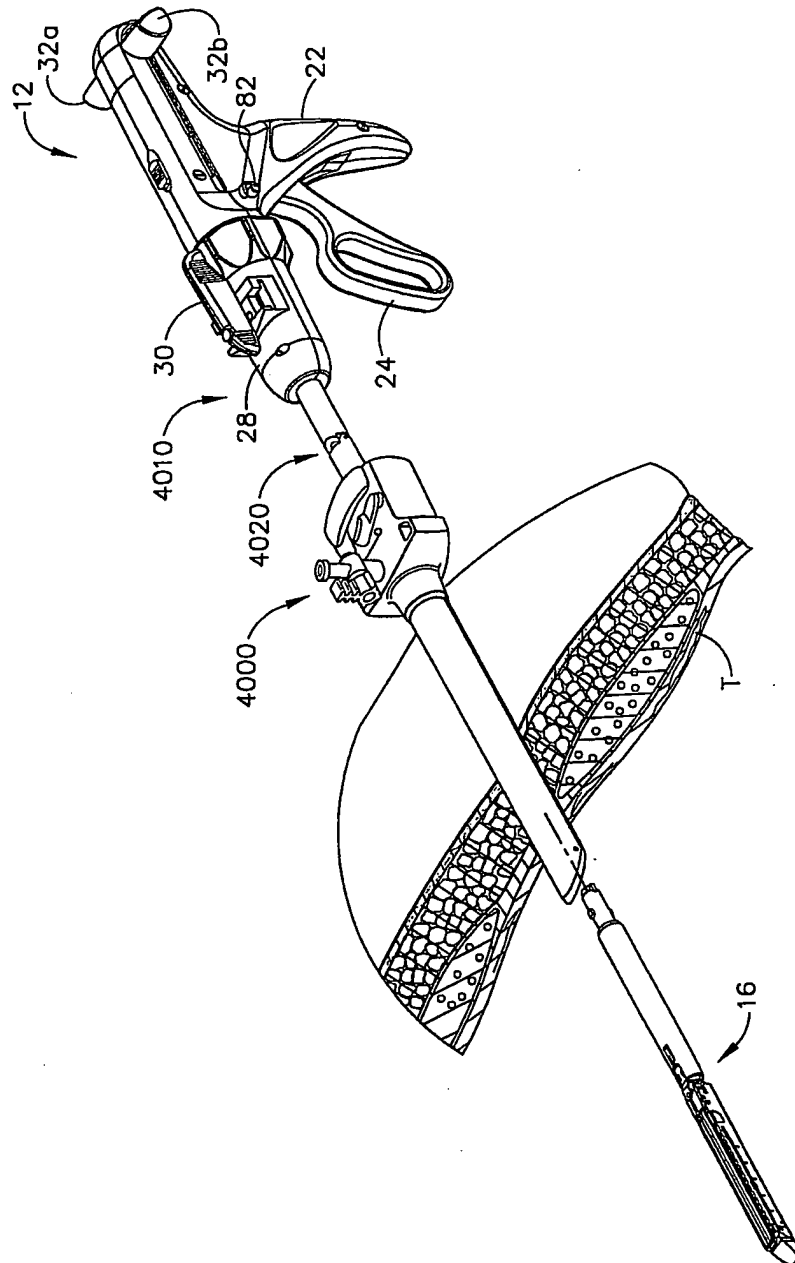


FIG. 112

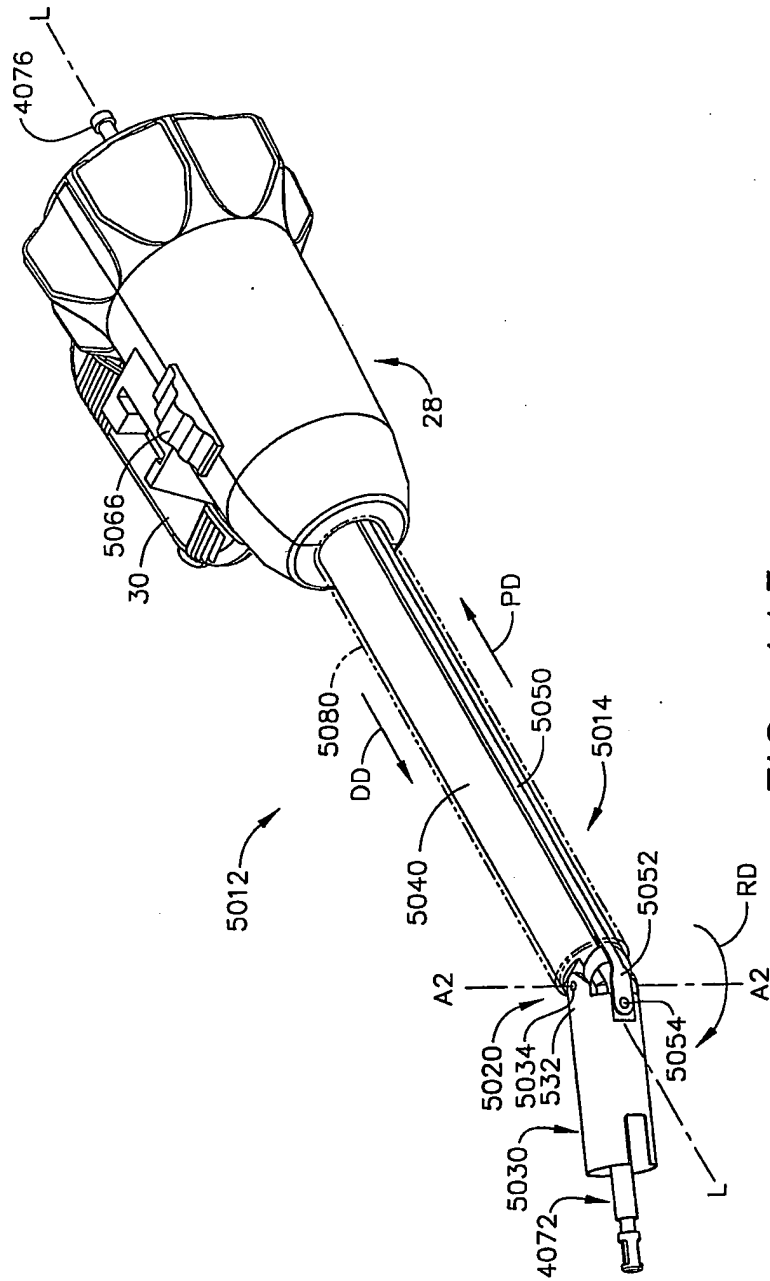
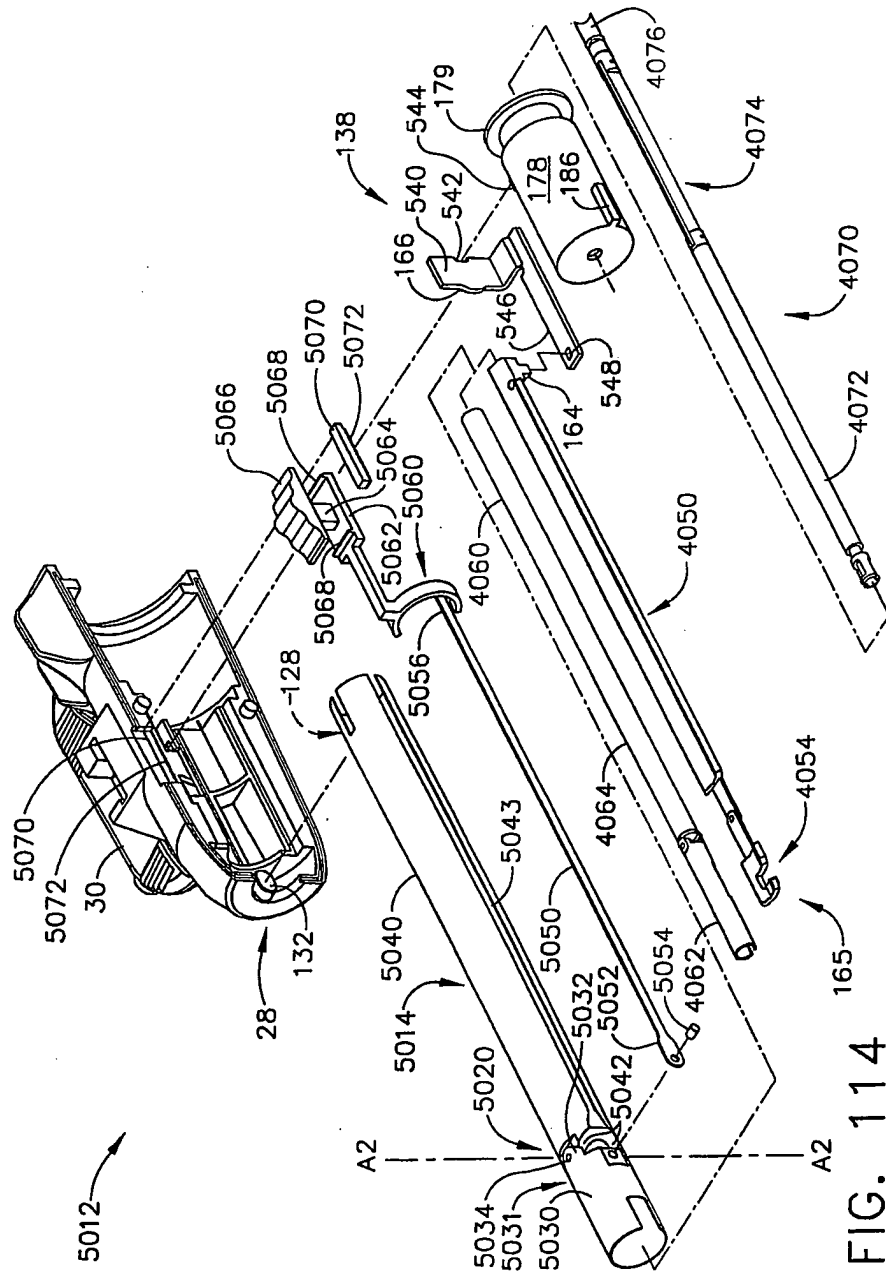


FIG. 113



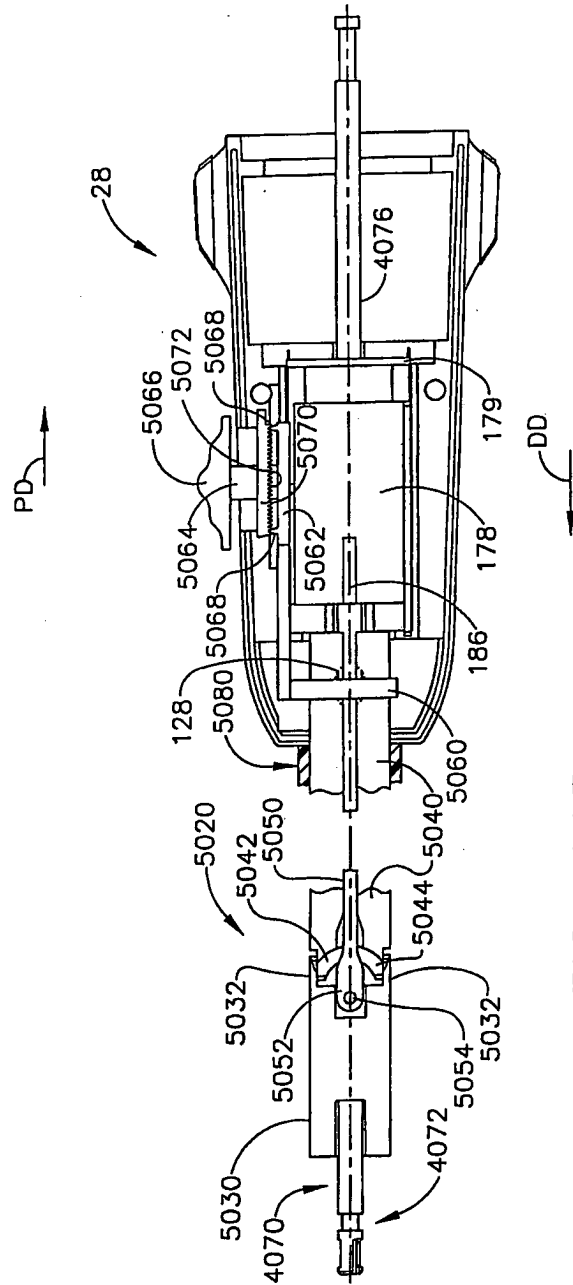


FIG. 115

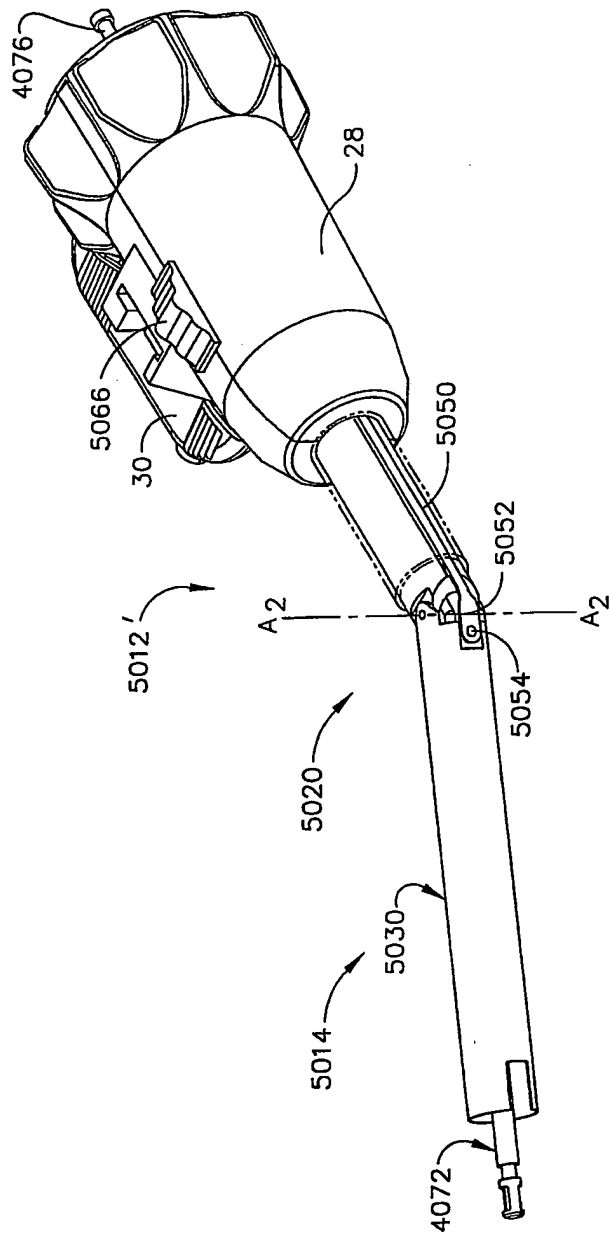


FIG. 116



FIG. 119

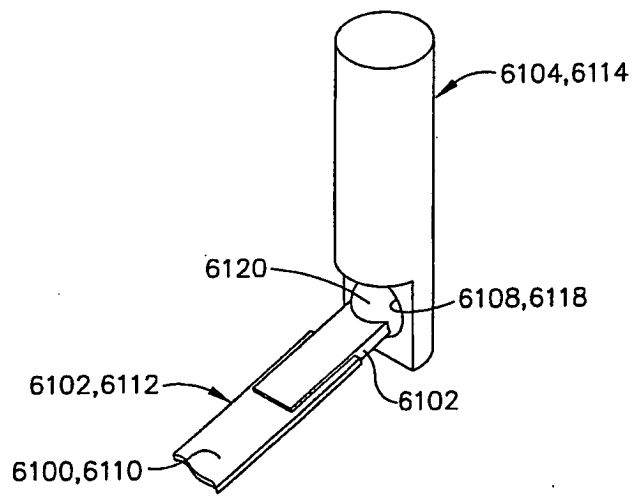


FIG. 120

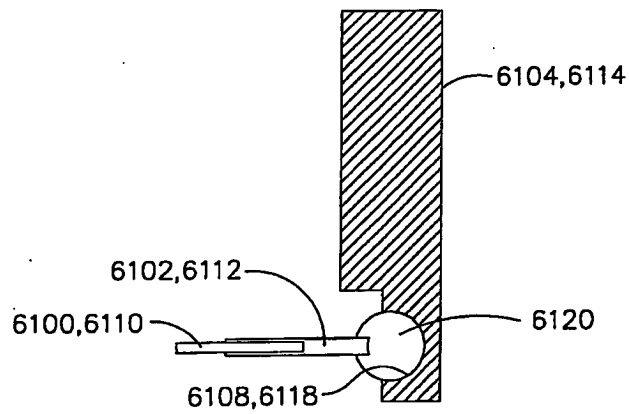


FIG. 121

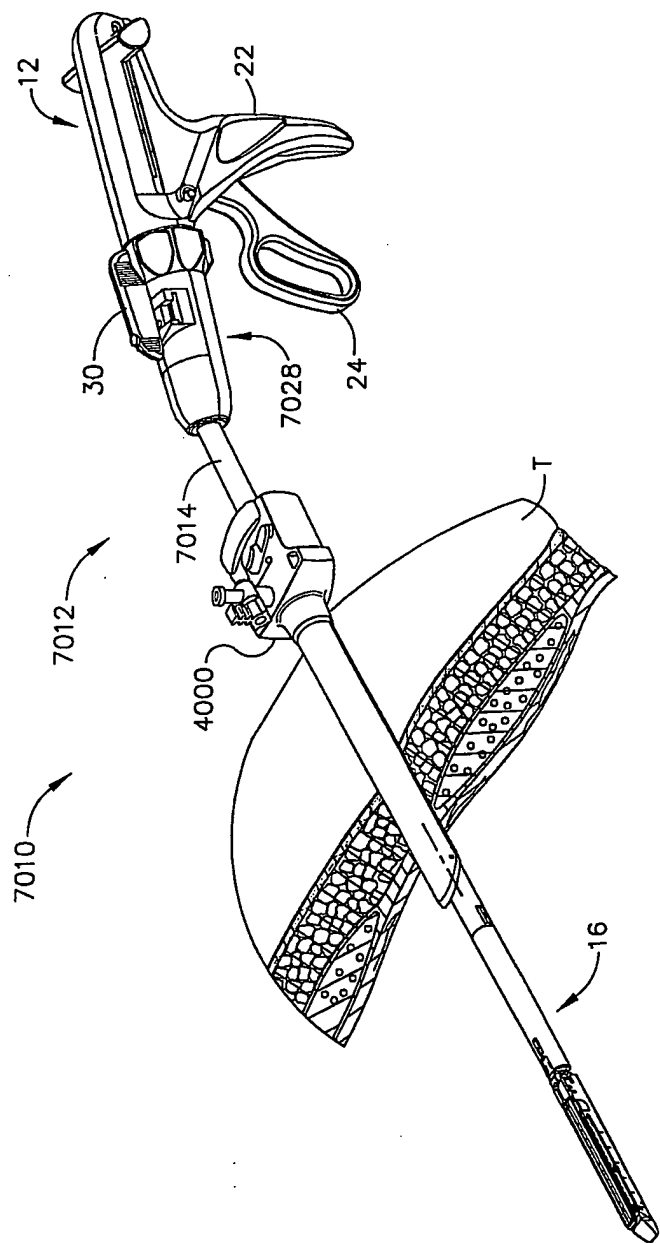


FIG. 122

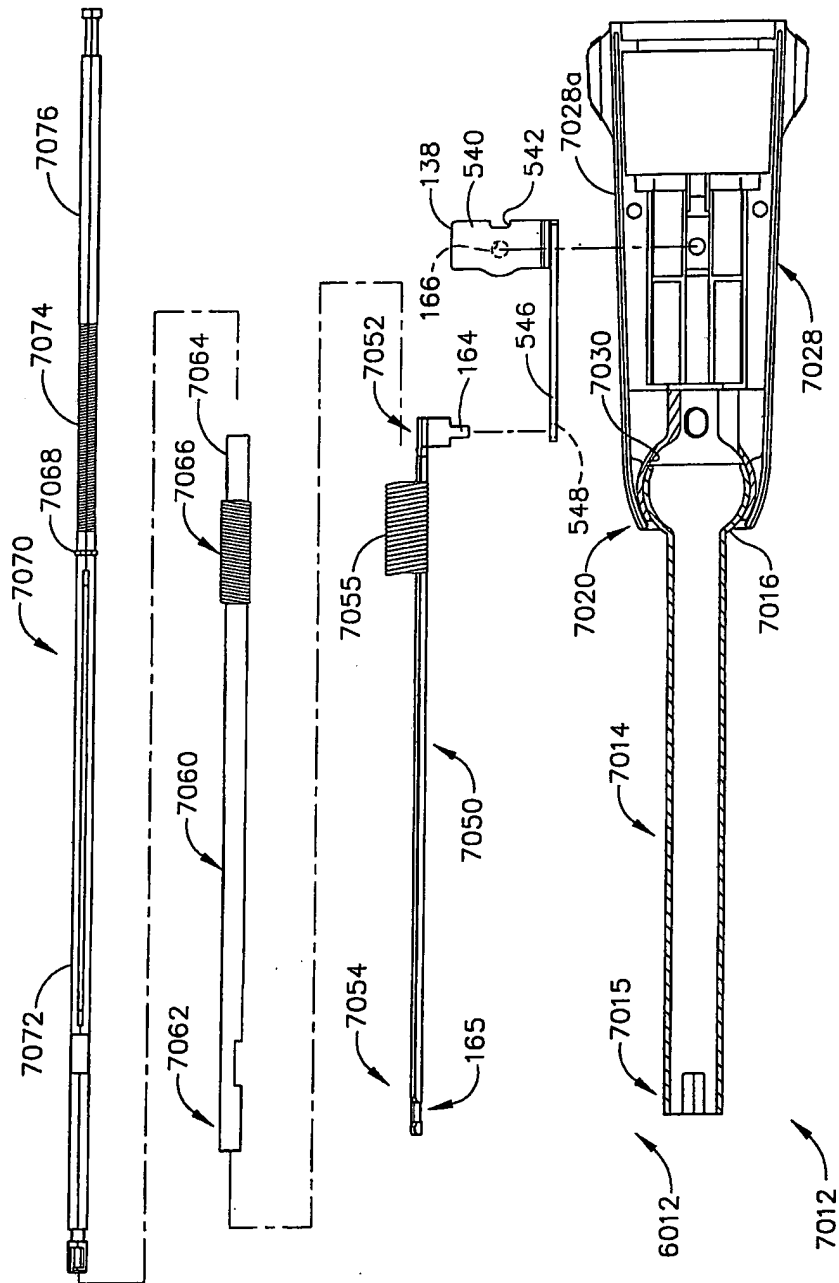


FIG. 123

RESUMO

Patente de Invenção: **"UNIDADES DE CARGA ARTICULÁVEL PARA INSTRUMENTO DE GRAMPEAMENTO E CORTE CIRÚRGICOS"**

5 A presente invenção refere-se a uma unidade de carga descartável articulável para afixação a um aparelho de grampeamento. A unidade de carga descartável pode incluir um cartucho de grampo que é suportado em um transportador que tem uma placa de apoio acoplada a ele. Um membro de articulação flexível alongado pode ser acoplado entre o transportador e uma porção de alojamento, para facilitação da articulação do transportador

10 em relação à porção de alojamento. A unidade de carga ainda pode ter um conjunto de acionamento axial construído para se mover axialmente através do cartucho de grampo, em resposta a um movimento de acionamento impresso a ele a partir de uma porção do aparelho de grampeamento.