



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0600256-0 B1

(22) Data do Depósito: 07/02/2006

(45) Data de Concessão: 26/06/2018



* B R P I 0 6 0 0 2 5 6 B 1 *

(54) Título: INSTRUMENTO CIRÚRGICO

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

(30) Prioridade Unionista: 07/02/2005 US 11/052,387

(73) Titular(es): JOHNSON & JOHNSON

(72) Inventor(es): FREDERICK E. SHELTON IV; KEVIN ROSS DOLL; DOUGLAS B. HOFFMAN;
MICHAEL EARL SETSER; JEFFREY S. SWAYZE

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"INSTRUMENTO CIRÚRGICO".

Referência cruzada aos pedidos relacionados

O presente pedido refere-se ao pedido de patente U.S.
5 comumente cessionada de número de série 11/052.632, depositado na
mesma data que o presente pedido, intitulado "MULTI-STROKE
MECANISM WITH AUTOMATED END OF STROKE RETRACTION",
para Kevin Ross Doll, Jeffrey S. Swayze, Frederick E. Shelton IV, e
Douglas B. Hoffman, a descrição do qual se encontra aqui incorporado
10 por referência em sua totalidade.

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se em geral a instrumentos de
grampeamento cirúrgicos que são capazes de aplicar linhas de grampos ao
tecido enquanto corta o tecido entre as referidas linhas de grampos, e mais
15 particularmente; a aprimoramentos relativos aos instrumentos de
grampeamento e a aprimoramentos em processos para a formação de
diversos componentes tais como os instrumentos de grampeamento que
realizam o acionamento com múltiplos golpes de um gatilho.

Antecedentes da Invenção

20 Instrumentos cirúrgicos endoscópicos são com frequência
preferidos com relação aos dispositivos cirúrgicos abertos tradicionais,
uma vez que uma incisão menor tende a reduzir o tempo de recuperação
e as complicações do pós-operatório. Conseqüentemente, um
desenvolvimento significativo foi observado em uma gama de
25 instrumentos cirúrgicos endoscópicos que são capazes de dispor com
precisão uma extremidade distal executora no campo cirúrgico desejado,
através de uma cânula de um trocarte. Os referidos executores de
extremidade distal engatam o tecido de uma série de maneiras para
alcançar o efeito diagnostico ou terapêutico (por exemplo, cortador
30 interno, agarrador, cortador, grampeador, aplicador de grampos,
dispositivo de acesso, dispositivo de envio de terapia de droga/gene, e
dispositivo de energia usando ultra-som, RF, laser, etc.).

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

Um exemplo de um grampeador cirúrgico adequado para aplicações endoscópicas é descrito na patente U.S. de número 5.465.895, a qual vantajosamente proporciona ações de fechamento e de acionamento distintas. Desta forma o médico é capaz de fechar os membros de mandíbula sobre o tecido para posicionar o tecido antes do acionamento. Uma vez que o médico tenha determinado que os membros de mandíbula estejam apropriadamente agarrando o tecido, o médico pode então acionar o grampeador cirúrgico com um único golpe de acionamento, e desta maneira seccionar e grampear o tecido. O corte e o grampeamento simultâneos evitam complicações que possam surgir quando se realiza tais ações seqüencialmente com diferentes instrumentos cirúrgicos que apenas seccionam ou grampeiam, respectivamente.

Uma vantagem específica de ser capaz de fechar o tecido antes do acionamento, é que o médico é capaz de verificar por meio do endoscópio, que o local desejado para o corte foi alcançado, incluindo que uma quantidade suficiente de tecido foi capturada entre as mandíbulas opostas entre si. De outra forma, as mandíbulas opostas podem ser orientadas mais próximas uma da outra, especialmente ao pressionar em suas extremidades

distais, e assim, não efetuar a formação de grampos fechados no tecido seccionado. De outra forma, caso uma quantidade excessiva de tecido grampeado pode provocar adesão e um acionamento incompleto.

Em geral, um único golpe de fechamento seguido de um único golpe de acionamento é uma forma conveniente e eficaz de seccionar e grampear. Entretanto, em alguns casos, deve ser desejável múltiplos golpes de acionamento sejam necessários. Por exemplo, os cirurgiões são capazes de seleccionar a partir de uma gama de tamanhos de mandíbulas com um comprimento correspondente de cartucho de grampeamento para o comprimento desejado do corte. Um cartucho de grampos mais longos requer um golpe de acionamento mais longo. Assim, para realizar o acionamento, é necessário que o gatilho de pressão manual, exerça uma força maior para os referidos cartuchos de grampos mais longos, de modo a seccionar mais tecido e orientar mais grampos, em comparação aos cartuchos de grampos mais curtos. Deve ser desejável que a quantidade de força seja menor de modo a não exceder a resistência da mão de alguns cirurgiões. Ademais, alguns cirurgiões não familiarizados com os cartuchos de grampos mais longos, podem se tornar preocupados que adesão ou alguma outra má função possa ocorrer quando uma força inesperadamente mais alta seja necessária.

Uma abordagem para reduzir a força necessária para um golpe de acionamento, é um mecanismo de catraca, que permite o acionamento do gatilho seja golpeado múltiplas vezes, como descrito nas patentes U.S. de números 5.762.256 e 6.330.965. Os referidos instrumentos de grampeamento cirúrgicos conhecidos com mecanismos de acionamento de múltiplos golpes, não apresentam a vantagem de uma ação separada de fechamento e de acionamento. Ademais, o mecanismo de catraca se baseia sobre uma estrutura dentada e uma lingüeta de acionamento, para alcançar o movimento de catraca, com o comprimento da haste englobando os referidos componentes, assim aumentados de modo a acomodar a estrutura dentada. O referido aumento do comprimento é inconveniente em função dos confins apertados e da maior quantidade de equipamento associado ao procedimento cirúrgico.

Embora os referidos mecanismos de múltiplos golpes de acionamento apresentem vantagens, algumas características de um mecanismo de um único golpe de acionamento apresentam vantagens também. Por exemplo, um gatilho de um único golpe de acionamento pode ser diretamente
5 acoplado ao mecanismo de acionamento, mesmo durante a liberação do gatilho de acionamento. Assim, qualquer mola de orientação no gatilho de acionamento de um único golpe ajuda na retração da faca a partir da extremidade executora. Se ocorrer adesão, o cirurgião pode lançar o gatilho de acionamento para fora para efetuar a retração, uma vez que o gatilho de a-
10 cionamento está diretamente acoplado ao mecanismo de acionamento.

De outra forma, o gatilho de acionamento de múltiplos golpes não pode ser desacoplado do mecanismo de acionamento durante os golpes de retorno. Embora a força de orientação de retração seja vantajosamente incorporada para retrain a faca do conjunto de aplicação de grampo, a referi-
15 da força de retração precisa assim ser evitada de realizar a retração da faca antes que o trajeto de acionamento completo seja alcançado. Assim, a força de retração é desejavelmente moderada, de modo a não aumentar a carga manual percebida pelo gatilho de acionamento. Ademais, a força de retração é moderada de modo a não sobrecarregar o mecanismo de anti-retrocesso.

Entretanto, situações ocorrem quando ajuda é necessária para retrain o mecanismo de acionamento. De outra forma, pode ser difícil se liberar a extremidade executora do tecido grampeado, para completar o procedimento cirúrgico. Por exemplo, o tecido pode causar adesão no instrumento. Um outro exemplo, uma má função pode ocorrer a qual aumenta a ade-
25 são dentro do instrumento ou de outra forma reduz a força de retração. Com o gatilho de acionamento de múltiplos golpes desacoplado durante os golpes de retorno, outra forma de efetuar a retração do mecanismo de acionamento é desejável. Outro exemplo, o acionamento pode ter iniciado parcialmente, mas o cirurgião decide que o acionamento deve ser interrompido e a extre-
30 midade executora aberta. Isto pode ocorrer se um cartucho de grampos gasto estava na extremidade executora e um acionamento parcial ocorreu até que o instrumento tenha travado um acionamento adicional.

Conseqüentemente, uma necessidade significativa existe de um instrumento de grampeamento cirúrgico dotado de um mecanismo de acionamento de múltiplos golpes com retração automática após trajeto de acionamento completo.

5 Breve Sumário da Invenção

A presente invenção supera as deficiências acima mencionadas e outras deficiências da técnica anterior, ao proporcionar um instrumento de grampeamento e corte cirúrgico que inclui uma extremidade executora que responde ao movimento de acionamento longitudinal para realizar a operação cirúrgica. A referida extremidade executora é posicionada através de uma abertura do corpo (por exemplo, cânula de um trocarte) ao manipular externamente a haste que é fixada à extremidade executora por meio de um eixo. A haste produz um movimento de acionamento que é proporcionado por um mecanismo de acionamento através de uma estrutura a um membro de acionamento que é deslizavelmente recebido no eixo. Um mecanismo de engrenagem gira com a estrutura para acionar um membro de retração que é externamente visível na haste. Desta maneira, o usuário é capaz de ajudar manualmente na retração do mecanismo de acionamento.

Em um aspecto da presente invenção, a haste do instrumento de grampeamento cirúrgico apresenta um mecanismo de acionamento que é responsivo a uma pluralidade de golpes de acionamento, a partir do gatilho de acionamento, fazendo com que a estrutura e assim o membro de acionamento avancem pelo eixo. Uma mola de retração orienta o membro de acionamento proximalmente em afastamento do eixo para ajudar na retração. Para evitar a retração inadvertida entre os golpes de acionamento, um mecanismo anti-retorno se liga ao membro de acionamento em resposta ao movimento proximal do mesmo. Após o acionamento, um mecanismo de liberação de anti-retorno desengata o mecanismo anti-retorno para retração. Vantajosamente, um mecanismo de retração manual apresenta uma engrenagem de transmissão acoplada pela embreagem de uma via a um acionador acessível externamente. Assim, pode ser dada ajuda quando a retração automática é incapaz de retrain. Isto evita situações nas quais a extremidade

executora pode de alguma maneira permanecer na condição fechada ou grampeada no tecido grampeado ou seccionado.

Esses e outros objetivos e vantagens da presente invenção, devem ser aparentes a partir dos desenhos anexos e da descrição dos mesmos.

Breve Descrição dos Desenhos

Os desenhos anexos, os quais são incorporados e constituem uma parte do presente relatório descritivo, ilustram modalidades da presente invenção e, juntos com a descrição geral da invenção dada abaixo, e da descrição detalhada das modalidades dadas abaixo, servem para explicar os princípios da presente invenção.

A figura 1 é uma vista lateral direita de um instrumento de grampeamento e corte cirúrgico (lingüeta de tração orientada) em uma condição aberta (início), com um eixo parcialmente seccionado para expor o tubo de fechamento e a haste de acionamento.

A figura 2 é uma vista elevada lateral esquerda, tomada ao longo da linha 2-2 na seção longitudinal de uma extremidade executora na porção distal do instrumento de grampeamento cirúrgico da figura 1.

A figura 3 é uma vista em perspectiva dianteira da extremidade executora da figura 2.

A figura 4 é uma vista em perspectiva explodida, de uma porção de implemento do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 1.

A figura 5 ilustra uma vista elevada lateral esquerda em seção da extremidade executora da figura 3 do instrumento de grampeamento cirúrgico da figura 1, a seção em geral tomada ao longo da linha 5-5 da figura 3, para expor as porções de um cartucho de grampos mas também ilustrando a barra de acionamento ao longo da linha central longitudinal.

A figura 6 ilustra uma vista elevada lateral esquerda em seção da extremidade executora da figura 5 após a barra de acionamento ter sido completamente acionada.

A figura 7 é uma vista elevada lateral de uma haste do instru-

mento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 1 com o alojamento de haste esquerdo removido.

A figura 8 é uma vista em perspectiva explodida da haste da figura 7.

5 A figura 9 é uma vista em perspectiva a partir de um ponto de vantagem elevado, traseiro, esquerdo do mecanismo de acionamento de transmissão ligado da haste da figura 7.

A figura 10 é uma vista elevada lateral esquerda detalhada da estrutura ligada do mecanismo de acionamento da figura 9.

10 As figuras de 11 a 14 são vistas elevadas laterais esquerdas em seção transversal em geral ao longo do eixo longitudinal da trilha central inclinada da estrutura ligada e da lingüeta do mecanismo de acionamento, e adicionalmente mostrando o gatilho de acionamento, roda de orientação e rampa do mecanismo orientação de tração, ilustrando a seqüência durante o
15 golpe de acionamento.

A figura 15 é uma vista lateral elevada direita, desmontada para expor a porção distal do mecanismo anti-retorno (do tipo de expulsão lateral) na condição travada no instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 1.

20 A figura 16 é uma vista em perspectiva a partir do ponto de vantagem de topo, traseiro, direito do mecanismo anti-retorno da figura 15, com o tubo de came anti-retorno removido.

A figura 17 é uma vista lateral elevada direita parcialmente desmontada, para expor a porção distal do mecanismo anti-retorno em uma
25 condição destravada no instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 1.

A figura 18 é uma vista lateral elevada direita parcialmente desmontada, para expor a porção distal do mecanismo anti-retorno em uma condição destravada no instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da
30 figura 1.

A figura 19 é uma vista elevada traseira do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 1, com a metade direita do invólucro

cro do alojamento de haste, removida para expor a alavanca de liberação de anti-retorno em linhas pontilhadas em uma condição travada e em uma condição destravada.

5 As figuras de 20 a 25, são vistas detalhadas da alavanca de liberação de anti-retorno da figura 18, ilustrando uma seqüência de acionamento respectivamente não-acionada, um golpe de acionamento, dois golpes de acionamento, três golpes de acionamento, botão de retorno ou de liberação pressionado, e completamente retornado.

10 As figuras 26 e 27 são vistas em perspectiva sob o ponto de vista de vantagem de topo, esquerda e distal do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico, com a metade direita do invólucro do alojamento de haste removida para expor o mecanismo de travamento de liberação e fechamento, respectivamente em uma posição inicial com o travamento removido e o botão de liberação de fechamento pressionado, e então o travamento sendo
15 ativado durante o acionamento inicial.

A figura 28 é uma vista em perspectiva de um instrumento de grampeamento e corte cirúrgico em uma condição aberta, similar ao da figura 1, porém incorporando uma alavanca de retração acessível pelo topo.

20 A figura 29 é uma vista lateral elevada esquerda do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 28, com a metade esquerda do invólucro do alojamento de haste removida para expor a engrenagem indicadora intermitentemente denteada, apresentando uma primeira área de estadia para a engrenagem inativa.

25 A figura 30 é uma vista lateral elevada esquerda do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 28, com a metade esquerda do invólucro do alojamento de haste removida para expor a engrenagem indicadora intermitentemente denteada, apresentando a segunda área de estadia para a engrenagem inativa.

30 A figura 31 é uma vista em perspectiva dianteira esquerda de um instrumento de grampeamento e corte cirúrgico alternativo (lingüeta lateral orientada a mola) com uma porção de haste alternativa, incluindo uma primeira retração automática (engatilhada a ligação) alternativa e um mecanis-

mo de retração manual (catraca) alternativo.

5 A figura 32 é uma vista em perspectiva traseira direita do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 31, com a porção de um eixo alongado seccionado e a metade direita do invólucro do alojamento de haste removido para expor um mecanismo de retração de percurso automático de final de acionamento e um mecanismo de retração de acionamento manual.

10 A figura 33 é uma vista em perspectiva traseira, direita desmontada da porção de haste e do eixo alongado do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 31.

A figura 34 é uma vista em perspectiva do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 31, com a metade direita do invólucro e as porções externas da porção de implemento removidas para expor os mecanismos de fechamento e de acionamento em um estado inicial.

15 A figura 35 é uma vista lateral elevada direita do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico da figura 34, parcialmente desmontado.

20 A figura 36 é uma vista em perspectiva traseira, direita, do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico parcialmente desmontado da figura 34, com o mecanismo de fechamento fechado e grampeado; e o mecanismo de acionamento lateral de lingüeta completando o primeiro golpe e com o mecanismo de retração manual removido, para expor a ligação distal da estrutura ligada que engatilha a retração automática do mecanismo de acionamento.

25 A figura 37 é uma vista em perspectiva traseira, direita, do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico parcialmente desmontado da figura 35, com o mecanismo de acionamento lateral de lingüeta desengatado e a ligação distal se aproximando da retração automática.

30 A figura 38 é uma vista lateral esquerda do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico parcialmente desmontado da figura 35 em um estado inicial da extremidade executora aberta e do mecanismo anti-retorno engatado.

A figura 39 é uma vista lateral esquerda detalhada da metade

direita do invólucro e uma primeira alavanca de liberação de anti-retorno alternativa (isto em engatilhada a ligação) da porção de haste da figura 38.

5 A figura 40 é uma vista lateral esquerda detalhada em elevação do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico desmontado da figura 31, com o gatilho de fechamento grampeado, o gatilho de acionamento realizado o golpe final e a ligação distal posicionada para realizar a retração automática.

10 A figura 41 é uma vista lateral esquerda detalhada em elevação, do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico desmontado da figura 40, imediatamente após a ligação distal ter acionado e travado para frente a alavanca de liberação de anti-retorno, permitindo com que a estrutura ligada se retraia.

15 A figura 42 é uma vista em perspectiva direita desmontada das engrenagens inativa e traseira e a alavanca de retração manual e a lingüeta de catraca de um mecanismo de retração manual do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico (de lingüeta lateral orientada a mola) alternativo da figura 31.

20 A figura 43 é uma vista em perspectiva direita do mecanismo de retração manual da figura 42 com uma alavanca de retração manual parcialmente seccionada para expor a engrenagem de catraca de menor diâmetro na engrenagem traseira engatando a lingüeta de catraca.

25 A figura 44 é uma vista lateral esquerda parcialmente desmontada em elevação, de um instrumento de grampeamento e corte cirúrgico alternativo (de lingüeta lateral orientada a mola) alternativo da figura 31, com o mecanismo de anti-retorno engatado à estrutura ligada completamente acionada, que está desconectada de uma combinação de mola de tensão/compressão antes do acionamento da alavanca de retração manual da figura 42.

30 A figura 45 é uma vista lateral esquerda parcialmente desmontada, em elevação, de um instrumento de grampeamento e corte cirúrgico alternativo da figura 44, com porções ocultas da alavanca de liberação de anti-retorno, engrenagem traseira, e alavanca de liberação de acionamento ma-

nual mostrados em linha pontilhada.

A figura 46 é uma vista lateral esquerda parcialmente desmontada, em elevação, de um instrumento de grampeamento e corte cirúrgico alternativo da figura 45, após acionamento da alavanca de liberação de acionamento manual ter retraído manualmente a estrutura ligada.

A figura 47 é uma vista lateral esquerda parcialmente desmontada, em elevação, de um instrumento de grampeamento e corte cirúrgico alternativo da figura 46, com a estrutura ligada omitida ilustrando a alavanca de liberação de acionamento manual desengatando o mecanismo anti-retorno.

A figura 48 é uma vista lateral esquerda detalhada de uma segunda alavanca de liberação de anti-retorno alternativa (engrenagem dianteira dotada de came) e o alojamento de haste para o instrumento de grampeamento e corte cirúrgico (de lingüeta lateral dotada de mola) da figura 31.

A figura 49 é uma vista lateral direita de uma segunda modalidade alternativa da alavanca de liberação de anti-retorno (engrenagem dianteira dotada de came), eixo de engrenagem traseira, roda de came de retração automática, da figura 48.

A figura 50 é uma vista elevada lateral direita de uma segunda modalidade alternativa do mecanismo de liberação de anti-retorno da figura 48, com a estrutura ligada na posição retraída e a alavanca de liberação de anti-retorno proximalmente posicionada com a placa de anti-retorno engatada na haste de acionamento.

A figura 50A é uma vista lateral elevada direita em detalhes, da engrenagem traseira, da roda de came de retração automática e da ligação mais distal da figura 50.

A figura 51 é uma vista lateral direita elevada de um segundo mecanismo de liberação de anti-retorno da figura 50, após um primeiro golpe de acionamento.

A figura 51A é uma vista lateral direita elevada em detalhes, da engrenagem traseira, da roda de came de retração automática e da segunda ligação da figura 51.

A figura 52 é uma vista lateral direita elevada de um segundo mecanismo de liberação de anti-retorno da figura 51, após o segundo golpe de acionamento.

5 A figura 52A é uma vista lateral direita elevada em detalhes, da engrenagem traseira, da roda de came de retração automática e da segunda ligação da figura 52.

A figura 53 é uma vista lateral direita elevada de um segundo mecanismo de liberação de anti-retorno alternativo da figura 52, após o terceiro golpe final de acionamento.

10 A figura 53A é uma vista lateral direita elevada em detalhes, da engrenagem traseira, da roda de came de retração automática e da quarta ligação mais proximal da figura 53.

A figura 54 é uma vista lateral direita elevada de um segundo mecanismo de liberação de anti-retorno alternativo da figura 53, após o golpe de acionamento adicional fazer a roda de came de retração automática, deslizar distalmente e travar a segunda alavanca de liberação de anti-retorno alternativa, desengatando o mecanismo de anti-retorno.

Descrição Detalhada da Invenção

Instrumento de grampeamento e corte cirúrgico, seja com uma estrutura sólida convencional ou com uma estrutura ligada, como vantajosamente ilustrado para uma haste mais curta, incorpora uma capacidade de múltiplos golpes de acionamento, permitindo um trajeto de acionamento maior, sem uma quantidade excessiva de força necessária para pressionar o gatilho de acionamento. Entre os golpes de acionamento, um mecanismo de anti-retorno é incorporado, de modo que uma orientação de retração de acionamento provoca de forma inadvertida a retração de acionamento.

25 Nas figuras de 1 a 30, uma primeira versão do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico, incorpora um mecanismo de liberação de anti-retorno de movimento lateral, que promove a retração automática no fim do percurso de acionamento. A referida versão também inclui uma primeira versão de uma capacidade de ajuda de retração manual, para superar a ligação. Nas figuras 31 - 54, uma segunda versão do instrumento de grampe-

amento e corte cirúrgico inclui dois ou mais mecanismos de liberação de anti-retorno, para a retração automática no fim do percurso de acionamento. Ademais, a primeira versão do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico das figuras de 1 a 30, acopla o movimento de acionamento a partir do gatilho de acionamento a uma transmissão de estrutura ligada, por meio de uma lingüeta de topo orientada por fricção, e é adicionalmente descrito no pedido de patente U.S. de número de série 10/673,930 intitulada "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING A FIRING MECHANISM HAVING A LINKED RACK TRANSMISSION", para Jeffrey S. Swayze, Frederick E. Shelton IV, depositada em 29 de setembro de 2003, a descrição da qual se encontra aqui incorporada por referência em sua totalidade.

A segunda versão do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico das figuras 31 a 54, acopla o movimento de acionamento a partir do gatilho de acionamento a uma transmissão de estrutura ligada, por meio de uma lingüeta lateral orientada à mola. Ademais, a segunda versão do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico nas figuras 32 a 41, ilustra uma capacidade de retração automática de estrutura engatilhada, com um mecanismo de retração manual de catraca, como uma alternativa para a alavanca de liberação de anti-retorno do tipo de expulsão das figuras de 1 a 30. Nas figuras 42 a 47, um mecanismo de retração manual de catraca é ilustrado em maiores detalhes, correspondendo ao que é em geral ilustrado nas figuras 32 a 41. As figuras de 48 a 54 ilustram uma característica de retração automática orientada a engrenagem, construída na indicação, e o mecanismo de retração manual de catraca como uma alternativa adicional da alavanca de liberação de anti-retorno do tipo de expulsão das figuras de 1 a 30 e da alavanca de liberação de anti-retorno de estrutura engatilhada das figuras 31 a 47.

De volta aos desenhos, onde números similares denotam componentes similares através dos desenhos, as figuras 1 e 2 ilustram um instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 10 que é capaz de praticar os benefícios únicos da presente invenção. O instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 10 incorpora uma extremidade executora 12, dotada de uma

bigorna 14 pivotavelmente fixada a um canal alongado 16, formando mandíbulas opostas entre si, para o grampeamento do tecido a ser seccionado e grampeado. A extremidade executora 12 é acoplada pelo eixo 18, à haste 20 (figura 1). Uma porção de implemento 22, formada pela extremidade executora 12 e pelo eixo 18, é vantajosamente dimensionada para a inserção através de um trocarte ou de uma abertura laparoscópica pequena, para realizar o procedimento cirúrgico endoscópico, e ainda ser controlado por um cirurgião segurando a haste 20. A haste 20 vantajosamente inclui características que permite o movimento de fechamento e o movimento de acionamento separados, o travamento para evitar o acionamento inadvertido ou errôneo da extremidade executora, assim como permitir com que múltiplos golpes de acionamento efetuem o acionamento (isto é, seccionar e grampear) da extremidade executora 12 e ainda indicar o grau de acionamento ao cirurgião.

Para este fim, um tubo de fechamento 24 do eixo 18 é acoplado entre o gatilho de fechamento 26 (figura 1) e a bigorna 14, para ocasionar o fechamento da extremidade executora 12. No interior do tubo de fechamento 24, uma estrutura 28 é acoplada entre o canal alongado 16 e a haste 20 para posicionar e suportar longitudinalmente a extremidade executora 12. Um botão giratório 30 é acoplado à estrutura 28, e ambos os elementos são giratoriamente acoplados à haste 20 com relação ao movimento rotacional sobre o eixo geométrico longitudinal do eixo 18. Assim, o cirurgião pode girar a extremidade executora 12 ao girar o botão giratório 30. O tubo de fechamento 24 é também girado pelo botão giratório 30, mas retém um grau de movimento longitudinal com relação ao mesmo, para ocasionar o fechamento da extremidade executora 12. No interior da estrutura 28, uma haste de acionamento 32 é posicionada para movimento longitudinal e acoplada entre a bigorna 14 da extremidade executora 12 e o gatilho de acionamento de múltiplos golpes 34. O gatilho de fechamento 26 se encontra distal ao empunhamento de pistola 36 da haste 20 com o gatilho de acionamento 34 distal tanto ao empunhamento de pistola 36 como ao gatilho de fechamento 26.

Em uma operação endoscópica, uma vez que a porção de implemento 22 é inserida no paciente para avaliar o campo cirúrgico, o cirurgião

ão se refere a um endoscópio ou a outro dispositivo de imagem diagnóstico, para posicionar o tecido entre a bigorna 14 e o canal alongado 16. Ao pegar o gatilho de fechamento 26 e o empunhamento de pistola 36, o cirurgião pode repetidamente pegar e posicionar o tecido. Uma vez satisfeito com relação ao local do tecido relativo à extremidade executora 12, e da quantidade de tecido na mesma, o cirurgião pressiona o gatilho de fechamento 26 completamente em direção ao empunhamento de pistola 36, grampeando o tecido na extremidade executora 12 e travando o gatilho de fechamento 26 na referida posição (fechada). Se não estiver satisfeito com a referida posição, o cirurgião pode liberar o gatilho de fechamento 26 ao pressionar o botão de liberação de fechamento 38 e após repetir o procedimento para grampear o tecido.

Se o grampeamento estiver correto, o cirurgião pode prosseguir com o acionamento do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 10. Especificamente, o cirurgião pega o gatilho de acionamento 34 e o empunhamento de pistola 36, pressionando o gatilho de acionamento 34 um número predeterminado de vezes. O número de golpes de acionamento necessários é ergonomicamente determinado com base no tamanho máximo da mão, na quantidade máxima de força a ser proporcionada no instrumento durante cada golpe de acionamento, e da distância longitudinal e da força necessária a ser transferida através da haste de acionamento 32 a extremidade executora 12 durante o acionamento. Como será observado na discussão abaixo, cada cirurgião pode escolher operar o gatilho de acionamento 34 em uma diferente faixa angular de movimento, e assim aumentar ou reduzir o número de golpes de acionamento, enquanto a haste 20 ainda efetua o acionamento sem adesão.

Durante os referidos golpes, o cirurgião pode referenciar um indicador, ilustrado como um botão de retração de indicação 40, que gira a posição em resposta aos múltiplos golpes de acionamento. Ademais, a posição do botão de retração 40 pode confirmar que todo o acionamento ocorreu quando encontrou resistência para adicionalmente operar o gatilho de acionamento 34. Deve ser observado que diversas indicações e instruções po-

dem ser adicionadas à haste 20 para aumentar a indicação proporcionada pelo botão de retração de indicação 40. Com o trajeto total da haste de acionamento 32 e quando o gatilho de acionamento 34 for liberado, a haste 20 automaticamente retrai a haste de fixação 32. De forma alternativa, o cirurgião, com conhecimento de que o instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 10 não acionou completamente, como ilustrado pelo botão de retração de indicação 40, pode pressionar o botão de liberação de anti-retorno 42 e liberar o gatilho de acionamento 34. Ambas as referidas ações permitem que a haste 20 automaticamente retraia a haste de acionamento 32.

Será observado que os termos "proximal" e "distal" são usados aqui com referência à empunhadura da haste de um instrumento pelo cirurgião. Assim, a extremidade executora 12 é distal com relação à haste mais proximal 20. Termos análogos tais como "dianteiro" e "traseiro" de forma similar, correspondem, respectivamente a distal e proximal. Será adicionalmente observado que para maior conveniência e clareza, os termos espaciais tais como "vertical" e "horizontal" são usados aqui com relação aos desenhos. Entretanto, os instrumentos cirúrgicos são usados em diversas orientações e posições, e os referidos termos não são pretendidos serem limitantes e absolutos.

A presente invenção está sendo discutida em termos de procedimentos e aparelhos endoscópicos. Entretanto, como usado aqui, os termos tais como "endoscópicos" não devem ser construídos para limitar a presente invenção ao instrumento de grampeamento e corte cirúrgico para uso apenas em conjunto com um tubo endoscópico (isto é, trocarte). Ao contrário, acredita-se que a presente invenção possa encontrar uso em qualquer procedimento onde o acesso seja limitado a uma pequena incisão, incluindo, mas não são limitados a procedimentos laparoscópicos, assim como a procedimentos abertos.

Extremidade executora de Feixe-E

As vantagens da haste 20 capaz de proporcionar movimento de acionamento de múltiplos golpes a uma série de instrumentos, com a referida extremidade executora 12 sendo ilustrada nas figuras de 2 a 6. Com refe-

rência particular à figura 4, a extremidade executora 12 responde ao movimento de fechamento a partir da haste 20 (não-ilustrada nas figuras de 2 a 6), primeiro ao incluir uma face de bigorna 50 (figuras 2, 4, 6), conectando a uma extremidade proximal de bigorna 52 que inclui um par de pinos pivô de bigorna que se projetam para fora 54 que são proximais a uma característica de bigorna de que projeta verticalmente 56 (figura 4). Os pinos pivô de bigorna 54 se transformam em aberturas em formato de rins 58 no canal alongado 16 para abrir e fechar a bigorna 14 com relação ao canal alongado 16. A característica de bigorna 56 engata a aba dobrada 59 (figuras 2, 4, 6) estendendo-se internamente na abertura de aba 60 em uma extremidade distal 62 do tubo de fechamento 24, o último terminando distalmente na borda distal 64 que empurra contra a face de bigorna 50. Assim, quando o tubo de fechamento 24 se move proximalmente a partir da sua referida posição aberta, a aba dobrada 59 do tubo de fechamento 24 orienta a característica de bigorna 56 proximalmente, e os pinos pivô de bigorna 54 seguem as aberturas em formato de rins 58 do canal alongado 16; fazendo com que a bigorna 14 simultaneamente se movimente proximalmente e gire para cima para a posição aberta. Quando o tubo de fechamento 24 se move distalmente, a aba dobrada 59 na abertura de aba 60 se libera a partir da característica de bigorna 56 e a borda distal 64 empurra a face de bigorna 50, fechando a bigorna 14.

Continuando com referência à figura 4, a porção de implemento 22 também inclui componentes que respondem ao movimento de acionamento da haste de acionamento 32. Em particular, a haste de acionamento 32 engata de forma giratória o membro de canal de acionamento 66, dotado de uma reentrância longitudinal 68. O membro de canal de acionamento 66 se move longitudinalmente dentro da estrutura 28 em resposta direta ao movimento longitudinal da haste de acionamento 32. A fenda longitudinal 70 no tubo de fechamento 24 acopla de forma operacional com o botão de rotação 30 (não-mostrado nas figuras de 2 a 6). O comprimento da fenda longitudinal 70 no tubo de fechamento 24 é suficientemente longo de modo a permitir o movimento longitudinal relativo com o botão giratório 30 para realizar os mo-

vimentos de acionamento e de fechamento respectivamente com o acoplamento do botão de rotação 30 passando através de uma fenda longitudinal 72 na estrutura 28 para deslizavelmente engatar a reentrância longitudinal 68 no membro de canal de estrutura 66.

5 A extremidade distal do membro de canal de estrutura 66 é fixada à extremidade proximal da barra de acionamento 76 que se move dentro da estrutura 28, especificamente dentro do guia 78 na mesma, para projetar distalmente um feixe-E 80 dentro da extremidade executora 12. A extremidade executora 12 inclui um cartucho de grampeamento 82 que é acionado
10 pelo feixe-E 80. O cartucho de grampos 82 apresenta uma bandeja 84 que contém o corpo de cartucho de grampos 86, um orientador de trenó de cunha 88, orientadores de grampo 90 e grampos 92. Será observado que o orientador de trenó de cunha 88 se move longitudinalmente dentro da reentrância de acionamento 94 (figura 2) localizada entre a bandeja de cartucho
15 84 e o corpo de cartucho 86. O orientador de trenó de cunha 88 apresenta superfícies de came que entram em contato e elevam os orientadores de grampo 90 para cima, orientando os grampos 92 a partir das aberturas de grampo 96 (figura 3) em contato com as ranhuras de formação de grampo 98 (figura 3) da bigorna 14, criando grampos em forma de "B" formados, tal
20 como ilustrado em 100 na figura 6. Com referência particular à figura 3, o corpo de cartucho de grampo 86 adicionalmente inclui uma fenda vertical proximalmente aberta 102, para a passagem do feixe-E 80. Especificamente, uma superfície de corte 104 é proporcionada junto com a extremidade distal do feixe-E 80 para cortar o tecido após o mesmo ser grampeado.

25 Nas figuras 2, 5, 6, respectivamente, a extremidade executora 12 é ilustrado em uma seqüência de condição aberta (isto é, início), condição grampeada e não-acionada, e condição completamente acionada. Características de feixe-E 80 que facilitam o acionamento da extremidade executora 12, em particular, são ilustrados. Na figura 2, o orientador de trenó de
30 cunha 88 não está em sua posição completamente proximal, o que indica um cartucho de grampos não-acionado 82. Um pino médio 106 está alinhado para penetrar na reentrância de acionamento 94 no cartucho de grampos 82,

para orientar distalmente o orientador de trenó de cunha 88. Uma tampa ou pino de fundo 108 do feixe-E 80 desliza ao longo da superfície de fundo do canal alongado 16, assim, os pinos mediano e de fundo 106, 108, engatam de forma deslizável o canal alongado 16. Em um estado aberto e não-acionado da figura 2, o pino de topo 110 do feixe-E 80 entrou e encontra-se dentro do bolso de bigorna 112 da bigorna 14, e assim não impede a abertura e o fechamento repetidos da bigorna 14.

Na figura 5, a extremidade executora 12 é ilustrada como grampeada e pronta para acionar. O pino de topo 110 do feixe-E 80 está alinhado com a fenda da bigorna 114 na bigorna 14 distal a e em comunicação com o bolso de bigorna 112. Na figura 6, o feixe-E 80 foi completamente acionado, com o pino superior 110 percorrendo para baixo na fenda de bigorna 114, e afirmativamente espaçando a bigorna 14 a partir do canal alongado 16 na medida em que a superfície de corte 104 secciona o tecido grampeado. Simultaneamente, o pino médio 106 acionou o cartucho de grampos 82 como anteriormente descrito. Após, o feixe-E 80 é retraído antes da abertura da extremidade executora 12 e substitui o cartucho de grampos 82 para uma operação adicional.

A extremidade executora 12 ilustrativa é descrita em maiores detalhes em cinco pedidos de patentes U.S. co-pendentes e comumente cessionados, a descrição de cada um dos quais se encontra aqui incorporada por referência em sua totalidade: (1) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SINGLE LOCKOUT MECHANISM FOR PREVENTION OF FIRING", Número de série 10/441.424, para Frederick E. Shelton, Mike Setser, Bruce Weisenburgh, depositada em 20 de junho de 2003; (2) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING SEPARATE DISTINCT CLOSING AND FIRING SYSTEMS", Número de série 10/441.632, para Frederick E. Shelton, Mike Setser, Brian J. Hemmelgarn, depositada em 20 de junho de 2003; (3) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SPENT CARTRIDGE LOCKOUT", Número de série 10/441.565, para Frederick E. Shelton, Mike Setser, Bruce Weisenburgh, depositada em 20 de Junho de 2003; (4) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A FIRING LOCKOUT

FOR AN UNCLOSED ANVIL", Número de série 10/441.580, para Frederick E. Shelton, Mike Setser, Bruce Weisenburgh, depositado em 20 de Junho de 2003; e (5) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING AN E-BEAM FIRING MECHANISM", Número de série 10/443.617, para Frederick E. Shelton, Mike Setser, Bruce Weisenburgh, depositada em 20 de junho de 2003.

Deve ser observado que embora um eixo não-articulado 18 seja ilustrado aqui, aplicações da presente invenção podem incluir instrumentos capazes de articulação, tais como os descritos nos cinco pedidos de patentes U.S. co-pendentes e comumente cessionados, a descrição de cada um dos quais se encontra aqui incorporada por referência em sua totalidade: (1) "SURGICAL INSTRUMENT INCORPORATING AN ARTICULATION MECHANISM HAVING ROTATION ABOUT THE LONGITUDINAL AXIS", Número de série 10/615.973, para Frederick E. Shelton, Brian J. Hemmelgarn, Jeff Swayze, Kenneth S. Wales, depositada em 9 de julho de 2003; (2) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING AN ARTICULATION JOINT FOR A FIRING BAR TRACK", Número de série 10/615.962, para Brian J. Hemmelgarn, depositada em 9 de julho de 2003; (3) "A SURGICAL INSTRUMENT WITH A LATERAL-MOVING ARTICULATION CONTROL", Número de série 10/615.972, para Jeff Swayze, depositada em 9 de julho de 2003; (4) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING A TAPERED FIRING BAR FOR INCREASED FLEXIBILITY AROUND THE ARTICULATION JOINT", Número de série 10/615.974, para Frederick E. Shelton, Mike Setser, Bruce Weisenburgh, depositada em 9 de julho de 2003; e (5) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING ARTICULATION JOINT SUPPORT PLATES FOR SUPPORTING A FIRING BAR", Número de série 10/615.971, para Jeff Swayze, Joseph Charles Hueil, depositada em 9 de julho de 2003.

Haste de Acionamento de Múltiplos Golpes

Nas figuras 7 e 8, a haste 20 do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 10 é mostrada em maiores detalhes, ilustrando o mecanismo de acionamento de transmissão ligado 150 que proporciona características

tais como resistência aumentada, tamanho de haste reduzido, adesão minimizada, etc.

O fechamento da extremidade executora 12 (não-mostrada nas figuras 7 - 8) é causado ao se pressionar o gatilho de fechamento 26 em direção ao empunhamento de pistola 36 da haste 20. O gatilho de fechamento 26 pivota sobre um pino de gatilho de fechamento 152, que é acoplado ao alojamento de haste 154 composto de invólucros de metades direita e esquerda 156, 158 (posteriormente nas figuras 15 - 18), fazendo com que a porção superior 160 do gatilho de fechamento 26 seja movida para frente. O tubo de fechamento 24 recebe o referido movimento de fechamento por meio de um fechamento em forma de "Y" 162, que é tolhido a uma ligação de fechamento 164, e na porção superior 160 do gatilho de fechamento 26, respectivamente, por um pino de fechamento em forma de "Y" 166 e pino de ligação de fechamento 168.

Na posição completamente aberta da figura 7, a porção superior 160 do gatilho de fechamento 26 entra em contato e mantém o braço de travamento 172 do botão de liberação de fechamento pivô 38 na posição mostrada. Quando o gatilho de fechamento 26 alcança a sua posição completamente pressionada, o gatilho de fechamento 26 libera o braço de travamento 172 e uma superfície de apoio 170 gira para engate com o entalhe direito distal 171 do braço de travamento pivotante 172, mantendo o gatilho de fechamento 26 em sua posição grampeada ou fechada. Uma extremidade proximal do braço de travamento 172, pivota sobre a conexão pivô lateral 174, com o alojamento de haste 154, para expor o botão de liberação de fechamento 38. Uma porção lateral distal intermediário 178 do botão de liberação de fechamento 38 é lançado proximalmente pela mola de compressão 180, a qual é comprimida entre a estrutura de alojamento 182 e o botão de liberação de fechamento 38. O resultado é que o botão de liberação de fechamento 38 lança o braço de travamento 172 no sentido anti-horário (quando visto a partir do lado esquerdo) em contato de travamento com a superfície de apoio 170 do gatilho de fechamento 26, o que evita o desgrampeamento do gatilho de fechamento 26, quando o sistema de aciona-

mento de transmissão ligado 150 está em uma condição não-tratada, como descrito em detalhes abaixo.

Com o gatilho de fechamento 26 retraído e completamente pressionado, o gatilho de acionamento 34 é destravado e pode ser pressionado em direção ao empunhamento de pistola 36 múltiplas vezes para efetuar o acionamento da extremidade executora 12. Como ilustrado, o mecanismo de acionamento de transmissão ligado 150, é inicialmente retraído, lançado para permanecer na referida posição por uma combinação de molas de tensão/compressão 184, que é constricta dentro do empunhamento de pistola 36 da haste 20, com a sua extremidade não-móvel 186, conectada ao alojamento de haste 154 e uma extremidade móvel 188 conectada a uma extremidade flexionada para baixo e proximal, retraída 190 da faixa de aço 192.

A extremidade distalmente disposta 194 da faixa de aço 192 é fixada a um acoplamento de ligação 195 para a carga estrutural, a qual por sua vez é fixada à ligação dianteira 196a de uma pluralidade de ligações 196a - 196d, que formam a estrutura ligada 200. A estrutura ligada 200 é flexível e ainda apresenta ligações distais que formam um conjunto de estrutura rígida e retilínea que pode transferir uma força de acionamento significativa através da haste de acionamento 32 na porção de implemento 22, e ainda da prontamente se retrair para dentro do empunhamento de pistola 36 para minimizar o comprimento longitudinal da haste 20.

Deve ser apreciado que a combinação de molas de tensão/compressão 184 aumenta a quantidade de percurso de acionamento disponível, e ainda essencialmente reduz o comprimento mínimo na metade sobre a única mola.

O mecanismo de acionamento 34 pivota sobre o pino de gatilho de acionamento 202 que é conectado ao alojamento de haste 154. Uma porção superior 204 do gatilho de acionamento 34, se move distalmente sobre o pino de gatilho de acionamento 202 como o gatilho de acionamento 34 é pressionado contra o empunhamento de pistola 36, estirando uma mola de tensão de gatilho de acionamento proximalmente disposta 206, proximalmente conectada entre a porção superior 204 do gatilho de acionamento 34

e a haste de alojamento 154. A porção superior 204 do gatilho de acionamento 34 engata a estrutura ligada 200 durante cada depressão do gatilho de acionamento pelo mecanismo de orientação de tração 210 que também desengata quando o gatilho de acionamento 34 é liberado. A mola de tensão
5 de gatilho de acionamento 206 lança o gatilho de acionamento 34 distalmente quando liberado, e desengata o mecanismo de orientação de tração 210.

Na medida em que o mecanismo de acionamento de transmissão ligado 150 é acionado, um par de engrenagens de transmissão acoplado é girado. Especificamente, primeiro uma engrenagem inativa 220 é girado no
10 sentido horário (como visto a partir do lado esquerdo) por um engate com a superfície superior dentada 222 da estrutura ligada 200. Segundo, a referida rotação é acoplada em uma engrenagem indicadora 230, a qual gira no sentido anti-horário em resposta à engrenagem inativa 220. Tanto a engrenagem inativa 220 como a engrenagem indicadora 230, são rotativamente conectadas ao alojamento de haste 154. a relação de engrenagem entre a es-
15 trutura ligada 100, a engrenagem inativa 220, e a engrenagem indicadora 230 pode ser vantajosamente selecionada, de modo que a superfície superior dentada 222 apresenta dimensões de dentes que são adequadamente fortes, de modo que a engrenagem indicadora 230 realize não mais de uma
20 revolução durante o trajeto de acionamento completo do mecanismo de acionamento de transmissão ligado 150.

Como descrito em maiores detalhes abaixo, a engrenagem indicadora 230 realiza pelo menos quatro funções. Primeiro, quando a estrutura ligada 200 é completamente retraída e ambos os gatilhos 26, 34 são abertos
25 como mostrado na figura 7, uma abertura 240 em uma nervura circular 242 no lado esquerdo da engrenagem indicadora 230 é apresentada a uma superfície superior 244 do braço de travamento 172. O braço de travamento 172 é orientado em uma abertura 240 por contato com o gatilho de fechamento 26, o qual por sua vez é lançado para a posição aberta por uma mola
30 de tensão de fechamento 246. A mola de tensão de gatilho de fechamento 146 é conectada proximalmente à porção superior 160 do gatilho de fechamento 26 e a alojamento de haste 154, e assim, apresenta energia armaze-

nada durante o fechamento do gatilho de fechamento 26 que lança o gatilho de fechamento 26 distalmente para a sua posição não fechada.

Segundo, a engrenagem indicadora 230, que é conectada ao botão de indicação de retração 40 externamente disposto na haste 20, comunica a posição relativa do mecanismo de acionamento 150 ao botão de indicação de retração 40 de modo que o cirurgião obtenha uma indicação visual de quantos golpes do gatilho de acionamento 34 são necessários para completar o acionamento.

Terceiro, a engrenagem indicadora 230 longitudinal e angularmente move uma alavanca de liberação de anti-retorno 248 de um mecanismo de anti-retorno (mecanismo de embreagem de uma via) 150 na medida em que o instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 10 é operado. Durante os golpes de acionamento, o movimento proximal da alavanca de liberação de anti-retorno 248 pela engrenagem indicadora 230 ativa o mecanismo anti-retorno 250 (figuras 15 e 16) que permite o movimento distal da barra de acionamento 32 e evita o movimento proximal da barra de acionamento 32. O referido movimento também estende o botão de liberação de anti-retorno 42 a partir da extremidade proximal do alojamento de haste 154, permitindo que o operador acione o mesmo caso haja necessidade do mecanismo de acionamento de transmissão ligado 150 retrain. A rotação inversa desativa o mecanismo anti-retorno 250, recolhe o botão de liberação de anti-retorno 42 para dentro da alavanca de liberação de anti-retorno 248 lateralmente para a direita (figura 19) para permitir a rotação inversa continuada da engrenagem indicadora 230.

Quarto, a engrenagem indicadora 230 recebe a rotação manual a partir do botão de indicação de retração 40 (no sentido horário na ilustração da figura 7) para retrain o mecanismo de acionamento 150 com o mecanismo anti-retorno 250 destravado, desta maneira superando qualquer ligação no mecanismo de acionamento 150 que não seja prontamente superada pela combinação de molas de tensão/compressão 184. O auxílio de retração manual pode ser empregado após o acionamento parcial do mecanismo de acionamento 150 que de outra forma pode ser evitado pelo mecanismo anti-

retorno 150 que recolhe o botão de liberação de anti-retorno 42, de modo que a última pode não mover lateralmente a alavanca de liberação de anti-retorno 248.

Nas figuras 7 - 8, o mecanismo anti-retorno 250 consiste em
5 uma alavanca de liberação de anti-retorno 248 acessível sendo operativa-
mente acoplada na extremidade proximal ao botão de liberação de anti-
retorno 42 e na extremidade distal ao "Y" de anti-retorno 256. Em particular,
a extremidade distal 254 da alavanca de liberação de anti-retorno 248 é en-
gatada ao "Y" de anti-retorno 256 pelo pino em forma de "Y" de anti-retorno
10 258. O "Y" de anti-retorno 256 se move longitudinalmente para proporcionar
a rotação do tubo de fenda de came de anti-retorno 252 que é longitudinal-
mente constrito pelo alojamento de haste 154 e que engloba a haste de a-
cionamento 32 distalmente para a conexão da haste de acionamento 32 ao
acoplamento de ligação 195 da estrutura ligada 200. O "Y" de anti-retorno
15 256 comunica o movimento longitudinal a partir da alavanca de liberação de
anti-retorno 248 por meio do pino de tubo de fenda de came 260 ao tubo de
fenda de came de anti-retorno 252. Ou seja, o movimento longitudinal do
pino de tubo de fenda de came 260 em uma fenda angulada no tubo de fen-
da de came de anti-retorno 252, gira o tubo de fenda de came de anti-
20 retorno 252.

Aprisionados entre a extremidade proximal da estrutura 28 e o
tubo de fenda de came de anti-retorno 252, respectivamente, estão a mola
de compressão de anti-retorno 264, uma placa de anti-retorno 266, e um
tubo de came de anti-retorno 268. Como ilustrado, o movimento proximal da
25 haste de acionamento 32 faz com que a placa de anti-retorno 266 pivote pa-
ra cima e para trás, apresentando um contato maior de fricção com a haste
de acionamento 32, que resiste ao movimento proximal adicional da haste
de acionamento 32.

A referida placa anti-retorno 266 pivota de uma maneira similar
30 àquela da trava de porta de tela que mantém aberta a porta de tela quando o
tubo de fenda de came de anti-retorno 252 está proximamente espaçado a
um tubo de came de anti-retorno 268. Especificamente, a mola de compres-

são de anti-retorno 264 é capaz de agir sobre a superfície de topo da placa 266 para inclinar a placa de anti-retorno 266 para a sua posição travada. A rotação do tubo de fenda de came de anti-retorno 252 provoca um movimento de came distal do tubo de came de anti-retorno 266, distalmente, superando a força a partir da mola de compressão de anti-retorno 264, posicionando assim a placa de anti-retorno 266 em uma posição destravada não inclinada (perpendicular), que permite a retração proximal da haste de acionamento 32.

Com referência particular às figuras 8 - 10, o mecanismo de orientação de tração 210 é ilustrado composto de uma lingüeta 270 que apresenta uma ponta estreita que se projeta distalmente 272 e um pino lateral que se projeta para frente a direita 274 (figura 8) na sua extremidade proximal que é rotativamente inserida através do orifício 276 na porção superior 204 do gatilho de acionamento 34. Do lado direito do gatilho de acionamento 34, o pino lateral 274 recebe um membro de orientação, ilustrado como a roda de orientação 278. Na medida em que o gatilho de acionamento 34 se movimenta para frente e para trás, a roda de orientação 278 atravessa um arco próximo à metade direita do invólucro 156 do alojamento de haste 154, superando a rampa de orientação 280 integralmente formada na metade direita do invólucro 156 na sua porção distal do trajeto. A roda de orientação 278 pode vantajosamente ser formada a partir de um material flexível e de fricção, que induz uma rotação no sentido anti-horário (quando visto a partir do lado esquerdo) dentro do pino lateral 274 da lingüeta 270; desta forma orientando por tração a ponta estreita que se projeta distalmente 272 para baixo em uma estrutura central inclinada 282 da ligação mais próxima 196a - d; para engatar a estrutura ligada 200. Na medida em que o gatilho de acionamento 34 é liberado, a roda de orientação 278 assim orienta por tração a lingüeta 270 na direção oposta, elevando a ponta estreita 272 a partir da estrutura inclinada central 282 da estrutura ligada 200. Para garantir o desengate da ponta 272 sob condições de alta carga e no percurso quase completamente distal da lingüeta 270, o lado direito da lingüeta 270 se inclina para cima em uma superfície chanfrada voltada proximalmente e para cima 284

(figura 8) no lado direito do "Y" de fechamento 162 para desengatar a ponta estreita 272 a partir da estrutura central inclinada 282. Se o gatilho de acionamento 34 for liberado em qualquer ponto diferente do percurso completo, a roda de orientação 278 é usada para elevar a ponta estreita 272 a partir da

5 estrutura central inclinada 282. Embora uma borda de orientação 278 seja ilustrada, deve ser apreciado que o formato de membro de orientação ou roda 278 é ilustrativo, e pode ser variado para acomodar uma variedade de formatos que usam fricção ou tração para engatar ou desengatar o acionamento da extremidade executora.

10 Estrutura Ligada

Com referência particular à figura 10, a estrutura ligada 200 é ilustrada em maiores detalhes para ilustrar uma série de vantagens. Cada ligação 196a - d, é dotada de pino nas ligações adjacentes 196a - d para rotação proximal para baixo no empunhamento de pistola 36. Embora do-

15 brável na referida direção, a estrutura ligada 200 forma uma configuração rígida quando contra uma carga colunar, em especial uma carga que de outra maneira faria com que as ligações distais 196a - d fossem dobradas para cima. Em particular, cada ligação 196a - d, termina proximalmente em uma extensão macho 300 dotada de um orifício lateral 302 na porção inferior da

20 mesma. O lado esquerdo 304 de cada ligação 196a - d inclui a superfície superior dentada 222 e um lado direito 306 paralelo ao lado esquerdo 304, definindo entre os mesmos, a estrutura central inclinada 282 que termina na extensão macho 300.

A porção proximal da estrutura central 282 termina antes dos

25 lados direito e esquerdo 304, 306, formando uma fenda 308 para receber a extensão macho 300 a partir da ligação dianteira 196a - d, a qual é articuladamente fixada por um pino pivô 310. Cada ligação traseira 196a - d apresenta uma superfície plana 312 na extremidade proximal que é em geral perpendicular à direção da carga colunar a partir da haste de acionamento

30 32. Cada ligação traseira 196a - d apresenta uma superfície de contato 314 na extremidade distal que é também em geral perpendicular à direção da carga colunar. O orifício perfurado lateral 302 é suficientemente espaçado de

modo que a chanfradura 316 é formada entre as porções inferiores da superfície plana adjacente 312 e superfície de contato 314 para proporcionar um espaço para pivotamento para baixo da ligação traseira 196a - d com relação à ligação dianteira 196a - d. Ainda as porções superiores da superfície plana adjacente 312 e a superfície de contato 314 são registrados para toque na medida em que as ligações dianteira e traseira 196a - d são longitudinalmente alinhadas, desta forma resistindo ao desvio para cima adicional. Como mostrado, quando as ligações adjacentes 196a - d são horizontais, os orifícios 302 e os pinos 310 são localizados abaixo da linha de ação da haste de acionamento 32. Quando cargas são aplicadas ao gatilho de acionamento 34, o mecanismo de acionamento de tração 210 aplica uma carga de impulso ao longo da linha de ação e orienta as ligações horizontais consecutivas 196a - d juntas. Assim, ao proporcionar uma linha de ação de uma força de acionamento acima dos pinos pivôs 310, se mantêm quaisquer ligações dianteiras 196a - d em uma configuração retilínea e rígida. A estrutura central inclinada 282 da ligação traseira 196b - d direciona a ponta estreita que se projeta distalmente 272 da lingüeta 270 em engate com a extensão macho da ligação dianteira 196a - c.

A ligação dianteira 196a - d é distalmente fixada ao acoplamento de ligação 195 que inclui características que se conjugam com a extremidade proximal da haste de acionamento 32, assim como inclui uma extensão macho 300 e plana 312, similares às ligações dianteiras 196a - d, com espaçamento suficiente para receber entre os mesmos as abas 320, 322 (figura 8) da extremidade distalmente disposta 194 da faixa de aço 192, onde as abas 320, 322 são fixadas pelo mesmo pino pivô 310 que fixa a ligação dianteira 196a ao acoplamento de ligação 195. A aplicação da força de retração na referida força, reduz vantajosamente as forças de fricção, ao se aplicar a força ao longo do eixo geométrico longitudinal da haste de acionamento 32 e da porção retilínea da estrutura ligada 200.

Com a superfície superior dentada 222 dotada no lado esquerdo 304, que é distinto da estrutura central inclinada 282 vantajosamente permite um forte engate de não adesão entre a lingüeta 270 e a estrutura ligada 200,

mesmo se o gatilho de acionamento 34 tiver sido lançado com diversas faixas de movimento. Enquanto isto, a superfície superior dentada 222 proporciona um engate contínuo com a engrenagem inativa 220 para as vantagens acima descritas.

- 5 Deve ser observado que embora a conexão em forma de "U" dotado de pinos entre as ligações 196a - d tenha sido vantajosamente ilustrada, uma conexão flexível ou elástica pode ser usada. Ademais, quatro ligações 196a - d são ilustradas, porém diversos números e comprimentos de ligações podem ser selecionados dependendo do trajeto de acionamento, do raio de curvatura, etc.

Mecanismo de Tração-Orientação

- 15 Nas figuras 11 - 14, o mecanismo de acionamento de transmissão ligado 150 é ilustrado em uma seqüência que ilustra como o mecanismo de acionamento de tração 210 (isto é, a lingüeta 270, a roda de orientação 278, e a rampa de acionamento 280) responde afirmativamente à direção de trajeto do gatilho de acionamento 34. Ademais, uma vez que a roda de orientação 278 faz um contato de fricção com a rampa de orientação 280, a roda de orientação 278 desliza quando o desengate completo ou o movimento de engate da lingüeta 270 é alcançado.

- 20 Na figura 11, o gatilho de acionamento 34 foi parcialmente pressionado, fazendo com que o mecanismo de acionamento de tração 210 começasse a iniciar o movimento de engate do gatilho de acionamento 34 com a estrutura ligada 200. Em particular, a roda de orientação 278 entrou em contato com a extremidade proximal da rampa de orientação 280, e assim
- 25 começa a girar no sentido anti-horário, como visto pela esquerda, proporcionando a referida rotação da lingüeta 270, que é inicialmente desengatada da estrutura ligada 200. Na figura 12, o mecanismo de acionamento 150 avançou uma distância suficiente para a lingüeta 270, para ter girado completamente em engate com a estrutura central inclinada 282 da primeira ligação
- 30 196a, tocando o acoplamento de ligação 195 e desta forma transferindo um movimento de acionamento à haste de acionamento 32. Na figura 13, o gatilho de acionamento 34 e o mecanismo de acionamento total 150 continua-

ram a uma posição de trajeto quase completo, durante cujo movimento a roda de orientação 278 deslizou ao longo da rampa de orientação 280. No final do golpe de acionamento, a borda inferior direita da lingüeta 270 (figura 8) entra em contato com a superfície chanfrada voltada proximalmente e para cima 284 do "Y" de fechamento 162 e eleva a lingüeta 270 a partir de engate com a ligação 196a - d, permitindo que a estrutura ligada 200 retraia.

Na figura 14, o gatilho de acionamento 34 foi liberado a um grau suficiente para a roda de orientação 278 para ganhar tração proximal na rampa de orientação 280, provocando uma rotação no sentido horário, quando visto do lado esquerdo, e elevando a lingüeta 270. Considerando a inclinação orientada proximalmente da estrutura central inclinada 282 da estrutura ligada 200, o mecanismo de acionamento 150 não é impedido de se mover proximalmente na preparação de qualquer outro golpe de acionamento ou para o ciclo de retração.

Deve ser observado que o mecanismo de acionamento de tração 210 pode ser implementado em um instrumento que realiza pelo menos um único golpe.

Mecanismo de Anti-Retorno

Como descrito acima, o mecanismo anti-retorno 250 trava durante o golpe de acionamento para evitar que a haste de acionamento 32, e assim o mecanismo de acionamento 150, se retraiam até que o trajeto de acionamento completo seja alcançado ou que o usuário selecione retrain. Na figura 15, o mecanismo anti-retorno 250 está ilustrado na condição travada. A alavanca de liberação de anti-retorno 248 está na posição mais proximal e girou o tubo de fenda de came de anti-retorno 252 para engatar o tubo de came de anti-retorno 268 para formar um comprimento longitudinal mínimo, criando um espaço aumentado para a placa de anti-retorno 266. A placa de anti-retorno 266 é trazida de volta em um ângulo mostrado pela mola de compressão de anti-retorno 264 contra o anel anular distal 404 da mesma. Proximal à mola 264, a estrutura 28 apresenta um canal aberto superior e proximal 406 que se comunica com o interior da estrutura 28. A placa de anti-retorno 266 é uma placa em geral plana formada de modo a se encaixar

no canal aberto 406, adjacente à mola 264. O orifício verdadeiro 408 se estende através da placa 266. Em particular, a porção de topo da placa de anti-retorno 266 que é exposta a partir do canal aberto 406, se projeta para cima para receber a força a partir da mola 264. A porção inferior da placa de anti-retorno 266 é longitudinalmente constrita e não está em contato com a mola 264. Assim, a não ser que restrita pelo tubo de came de anti-retorno 268, o topo da placa de anti-retorno 266 é lançado para a ponta proximalmente, fazendo com que o orifício verdadeiro 408 na placa de anti-retorno 266 se dobre contra a haste de acionamento 32.

Na figura 17, o mecanismo anti-retorno 250 é ilustrado como destravado. A alavanca de liberação de anti-retorno 248 moveu-se lateralmente para a direita, proporcionando um movimento para a direita do "Y" anti-retorno 256, desta forma proporcionando uma rotação no sentido horário do tubo de fenda de came de anti-retorno 252, quando visto a partir da posição proximal. Uma superfície de came 410 do tubo de fenda de came de anti-retorno 252 se desvia a partir do corte proximal 412 no tubo de came de anti-retorno 268, forçando com que o último se mova distalmente contra a placa de anti-retorno 266, a qual por sua vez se move para uma posição perpendicular destravada e comprime adicionalmente a mola de compressão de anti-retorno 264.

Na figura 18, a interação entre a alavanca de liberação de anti-retorno 248 e o lado direito da engrenagem indicadora 230, é ilustrada após o gatilho de acionamento 34 ter sido acionado duas vezes. Uma abertura de alavanca 420 se estende através da alavanca de liberação de anti-retorno 248 para receber e interagir com a rampa curva 430 se estendendo para fora a partir do lado direito da engrenagem indicadora 230. A rotação da engrenagem indicadora 230 orienta a alavanca de liberação de anti-retorno 248 distalmente, o que retira o botão de liberação de anti-retorno 42 para dentro do receptáculo de botão 422 e desengata o mecanismo anti-retorno 250, e orienta a mesma proximalmente, o que expõe o botão de liberação de anti-retorno 42 como ilustrado, assim como impulsiona a alavanca de liberação de anti-retorno 248 para a direita para acionar o mecanismo anti-retorno 250

(figura 19). O "Y" de anti-retorno 256 permite o referido movimento com a conexão longitudinal fendida com o pino de "Y" de anti-retorno 258 (não-mostrado). A rampa curva 430 envolve quase um quarto da circunferência de um pino indicador 432, sobre o qual a engrenagem indicadora 230 gira. A

5 porção mais no sentido horário (quando vista a partir do lado direito), ou pico 434, da rampa curva 430, se projeta mais distante para a direita, em afastamento a partir da superfície da engrenagem indicadora 230. A porção mais no sentido anti-horário ou entrada 436 da rampa curva 430, está assim rente com a superfície da engrenagem indicadora 230.

10 Nas figuras 20 - 25, a abertura de alavanca 420 é formada com uma fenda horizontal 440 que define o movimento proximal e distal disponível para a alavanca de liberação de anti-retorno 248, com o pino indicador 432 estando dentro da referida fenda horizontal 440. Uma reentrância de topo 442 e uma reentrância de fundo 444, se alargam verticalmente e se

15 comunicam com a fenda horizontal 440 e definem em qual posição angular a porção mais no sentido horário 434 da rampa curva 430 movimenta longitudinalmente a alavanca de liberação de anti-retorno 248. As reentrâncias de topo e de fundo 442, 444, são dimensionadas para permitir que a rampa curva 430 entre na reentrância respectiva 442, 444, sem inclinar a alavanca de

20 liberação de anti-retorno 248 até o fim do acionamento normal. A abertura de alavanca 420 está acima do eixo geométrico longitudinal do mecanismo anti-retorno 250, e assim a força orientada para a direita cria uma força giratória do tubo de fenda de came de anti-retorno 252.

25 Na figura 20, a alavanca de liberação de anti-retorno 248 e a engrenagem indicadora 230 são mostradas na condição inicial das mesmas, e as mesmas permanecem assim com o tempo no qual o gatilho de fechamento 26 está sendo acionado. Em particular, a alavanca de liberação de anti-retorno 248 é distalmente posicionada, movendo o botão de liberação de anti-retorno 42 no receptáculo de botão 422 do mesmo. A rampa curva

30 430 se encontra em seu sentido anti-horário extremo (quando vista a partir da direita), com seu pico 434 aproximadamente na posição de 6 horas adjacente distalmente à superfície vertical proximal da reentrância inferior 444 da

reentrância de alavanca 430, com a entrada 436 da rampa curva 430 aproximadamente na posição de 3 horas.

Na figura 21, o primeiro golpe de acionamento do gatilho de acionamento 34 (não-mostrado nas figuras 20 - 25) ocorreu, quando o pico 434 atuou contra a superfície vertical proximal da reentrância de fundo 444 e a rampa curva 430 girou no sentido horário para aproximadamente a posição de 9 horas. Desta forma, a alavanca de liberação de anti-retorno 248 se movimentou proximalmente para expor o botão de liberação de anti-retorno 42 a partir do receptáculo de botão 422 e ativou o mecanismo anti-retorno 250.

A relação do coeficiente de rotação no sentido horário da engrenagem indicadora 230 com referência ao número desejado de golpes de completo acionamento, é selecionada de modo que a rampa curva 430 continua desimpedida na medida em que golpes de acionamento subsequêntes são feitos, como ilustrado na figura 22, onde dois golpes de acionamento foram concluídos ao mover o pico para a posição de aproximadamente 12 horas. Assim, o pico 434 é proximal a e adjacente à borda vertical distal da reentrância superior 442, posicionada de modo que um golpe de acionamento subsequente irá agir sobre a alavanca de liberação de anti-retorno 248, para ocasionar o movimento horizontal distal. Observar que durante os referidos golpes de acionamento, a rampa curva 430 se encontra proximal ao pino indicador 432. Ao se pressionar o botão de liberação 42, fará com que a borda proximal da abertura de alavanca 420 suba na rampa curva 430, inclinando a alavanca de liberação de anti-retorno 248 como ilustrado na figura 19.

Na figura 23, o golpe de acionamento final está concluindo, durante o qual o pico 434 se moveu para a posição de aproximadamente 3 horas, e ainda move a extremidade proximal da fenda horizontal 440 para cima contra o pino indicador 432, movendo para fora o botão de liberação de anti-retorno 42, liberando o mecanismo anti-retorno 250, e desta foram iniciando a retração do mecanismo de acionamento de transmissão ligado 150.

Na figura 24, o mecanismo anti-retorno 250 permitiu com que a retração acionada a mola da estrutura ligada 200 ocorresse, a qual por sua vez, provoca a rotação no sentido anti-horário, quando vista pelo lado direito,

da engrenagem indicadora 230. Na medida em que o mecanismo de acionamento 150 começa a retrain, a rotação no sentido anti-horário da engrenagem indicadora 230 desliza a superfície angulada da rampa curva 430 em contato de rampa com a borda proximal da reentrância de topo 442. A rotação continuada da engrenagem indicadora 230 orienta a rampa curva 430 sob a porção superior da alavanca de liberação de anti-retorno 248 e inclina ou desvia a alavanca 248 para a posição mostrada na figura 19. O movimento de inclinação da alavanca de liberação de anti-retorno 248 evita o movimento longitudinal da alavanca 248 pela rampa curva 430 durante a retração da estrutura ligada 200. Caso a estrutura ligada 200 não retraia no fim do ultimo golpe após o mecanismo anti-retorno 250 ter sido automaticamente destravado no fim da seqüência de acionamento, ao se girar o botão indicador 40 (não-mostrado nas figuras 20 - 25) que é fixado ao pino indicador 432, irá proporcionar força extra para retrain a estrutura ligada 200. Deve ser adicionalmente observado que durante o acionamento parcial do mecanismo de acionamento 150, tal como ilustrado na figura 22, ao se pressionar o botão de liberação 42, se irá também retrain a estrutura ligada 200, ao mover a alavanca de liberação de anti-retorno 248 distalmente para destravar o mecanismo anti-retorno 250. O movimento de retração continua até que engrenagem indicadora 230 seja retornada para a sua posição inicial, como ilustrado na figura 25.

Deve ser observado que o formato da abertura de alavanca 420 e o tamanho arqueado da rampa arqueada 430 são ilustrativos e podem ser variados de modo a acomodar uma haste configurada para diferentes números de golpes de acionamento.

Deve ser observado que o mecanismo de liberação giratório formado pela interação da engrenagem indicadora 230 e da abertura de alavanca 420, pode ser substituído por outras ligações.

Abertura de Travamento

Na figura 26, o instrumento de grampeamento e corte cirúrgico se encontra em sua condição aberta inicial com ambos os gatilhos de abertura e de fechamento 26, 34 dianteiros e a estrutura ligada 200 retraída.

Como descrito acima, na referida condição não-acionada, a engrenagem indicadora 230 apresenta a sua abertura 240 na nervura circular 242 na superfície superior 244 do braço de travamento 172, que é ordinariamente girado para baixo para fora da abertura 240 pela ação da mola de compressão 180, entre a estrutura de alojamento 182 e o lado distal intermediário 178 do botão de liberação de fechamento 38. Na figura 26, o botão de liberação de fechamento 38 foi pressionado, fazendo com que a superfície superior 244 penetre na abertura 240. Na figura 27, o gatilho de fechamento 26 e o braço de travamento 172, estão em contato de grampeamento após pressionar o gatilho de fechamento 26 contra o empunhamento de pistola 36 e o gatilho de acionamento 34 é oscilado para a posição para acionamento. O botão de liberação de fechamento 38 não é pressionado, conforme observado pela mola de fechamento expandida 180. A superfície superior 244 do braço de travamento 172 é oscilado abaixo da nervura circular 242 e a engrenagem indicadora 230 é destravada e fica livre para girar no sentido anti-horário. O movimento para baixo do braço de travamento 172 destrava a engrenagem indicadora 230 e assim o mecanismo de acionamento de transmissão ligado 150, e permite que o gatilho de acionamento 34 seja acionado. Assim, na medida em que a engrenagem indicadora 230 continua a girar com o acionamento adicional, o botão de liberação de fechamento 38 é impedido de liberar o gatilho de fechamento grampeado 26.

Indicador de Posição e Mecanismo de Liberação

Na figura 28, o instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 610 apresenta um botão de retração indicador substituído por um dispositivo indicador alternativo 640, que se estende para cima para apresentar uma alavanca de retração acessível por cima 642 que funciona como um retrator de acionamento preso que pode ser prontamente acionado por qualquer mão. O instrumento 610 é mostrado aberto e não-acionado, como indicado pelos gatilhos de fechamento e de acionamento orientados distalmente para frente 26, 34, e a extremidade executora 12 aberta. Quando o acionamento ainda não começou, a alavanca de retração 642 é normalmente distalmente girada adjacente ao alojamento de haste 154. O indicador 640 pode ser aco-

plado (não-mostrado) à engrenagem inativa 220 anteriormente descrita e ao mecanismo de acionamento 150, no qual a alavanca de retração 642 irá girar proximalmente, na medida em que o mecanismo de acionamento 150 é acionado, apresentando uma indicação visual de acionamento, assim como
5 permite uma forma de ajudar na retração automática pela aplicação de uma força distal manual na mesma, como um indicador de posição rotatória. A direção de rotação deve ser invertida de modo que a mesma deve ser fixada à engrenagem inativa 220 para a referida versão.

Na figura 29, outro mecanismo de acionamento alternativo 650
10 incorpora a alavanca de retração acessível pelo topo 642 descrita anteriormente e o dispositivo indicador 640 que é acoplado a uma engrenagem indicadora 660 dotada de primeira e segunda áreas de estadia 662, 664 dentro de uma área dentada 668. A primeira área de estadia 662 é apresentada à engrenagem inativa 220 quando a alavanca de retração 642 se encontra na
15 sua posição distal adjacente ao alojamento de haste 154. Desta forma, a engrenagem inativa 220 é permitida realizar a rotação livre no sentido horário e no sentido anti-horário, conforme orientada pela estrutura ligada 200 que se move longitudinalmente. Caso o feixe-E 80 (não-mostrado na figura 29) se torne preso dentro da extremidade executora 12 por qualquer motivo,
20 e não possa ser capaz de ser retirado proximalmente pela combinação de molas de tensão/compressão 184 (não-mostrada na figura 29), a alavanca de retração 642 pode ser puxada proximalmente pelo cirurgião para girar a engrenagem indicadora 660 no sentido horário, como visto a partir do lado esquerdo. O movimento de rotação da alavanca de retração 660 gira a ala-
25 vanca indicadora 660 e traz um segmento dentado curvo 670, que se encontra entre as primeira e segunda estadias 662, 664, em contato com os dentes da engrenagem inativa 220, para operativamente acoplar a alavanca de retração 642 ao mecanismo de acionamento 650.

Uma vez acoplado, o cirurgião pode aplicar força extra na ala-
30 vanca de retração 642 para retrain o mecanismo de acionamento 650, desta maneira girando a engrenagem inativa 220 no sentido anti-horário e movendo longitudinalmente a estrutura ligada 200 proximalmente para retrain o fei-

xe-E 80. Na medida em que a alavanca de retração 642 é adicionalmente girada para a posição da figura 30, a engrenagem inativa 220 desengata com o segmento dentado curvo 670 e é desacoplado a partir da alavanca de retração 642 pela segunda área de estadia 664. Neste ponto, a aplicação de
5 força libera o mecanismo de acionamento 650 preso e a combinação de molas de tensão/compressão 184 irá retrair completamente a estrutura ligada 200.

Uma configuração alternativa (não-mostrada) envolve a adição de uma embreagem de fricção de uma via tal como a embreagem Sprague
10 ou uma equivalente (não-mostrada) entre a alavanca de retração 642 e a engrenagem indicadora 660. Na configuração anterior, a faixa de movimento da alavanca de retração 642 é limitada pelo contato com a alojamento de haste 154 em cada extremidade da faixa ou movimento menos do que uma revolução completa. Isto limita a distância que o sistema de acionamento
15 650 pode ser retraído para um movimento da alavanca de retração 642. A adição de uma embreagem de fricção de uma via entre a alavanca de retração 642 e a engrenagem indicadora 660, permite que a alavanca de retração 642 operativamente engate com a engrenagem indicadora 660 como a alavanca de retração 642 gira de volta (distal para proximal) e desengata na
20 medida em que a alavanca 642 se move para frente (proximal para distal). Isto garante a completa retração do mecanismo de acionamento 650 ao permitir múltiplos puxões na alavanca de retração 642. A segunda área de estadia 664 pode ser removida a partir da engrenagem indicadora 660 para garantir um maior engate dente a dente. Ademais, a incorporação de um
25 mecanismo de embreagem, permite que a alavanca de retração seja girada adjacente à haste 20 após o uso.

Em uso, o cirurgião posiciona a extremidade executora 12 e o eixo 18 através da cânula ou um trocarte ao campo cirúrgico, e posiciona a bigorna 14 e o canal alongado 16 como mandíbulas opostas para pegar o
30 tecido a ser grampeado e seccionado. Uma vez satisfeito com a posição a extremidade executora 12, o gatilho de fechamento 26 é completamente pressionado em direção ao empunhamento de pistola 36 da haste 20, fa-

zendo com que a porção superior 160 do gatilho de fechamento 26 trave contra o braço de travamento 172 que é pivotavelmente fixado ao botão de liberação de fechamento 38. Então, o gatilho de acionamento 34 é pressionado e liberado um número predeterminado de vezes para efetuar o percurso de acionamento total para acionar a haste de acionamento 32 até o eixo 18 para o feixe-E 80 na extremidade executora 12. Durante o acionamento, o mecanismo anti-retorno 250 está em uma condição travada, com a placa de anti-retorno 266 permitida inclinar para trás, ligando qualquer movimento proximal da haste de acionamento 32. O movimento de acionamento distal é proporcionado à haste de acionamento 32 por meio do mecanismo de acionamento de transmissão ligado 150, que inclui a estrutura ligada 200 proximalmente fixada à haste de acionamento 32, com cada ligação 196a - d dotada de pio em ligações adjacentes 196a - d, de modo que uma dobra é permitida para baixo até o empunhamento de pistola 36, mas não para cima, formando a estrutura rígida, quando direta com a força proporcionada acima dos pinos pivô 310 entre as ligações 196a - d. Especificamente, o mecanismo de orientação de tração 210 acoplado ao gatilho de acionamento 34, inclui uma roda de orientação 278 que é acoplada por fricção, a alojamento de haste 154 de modo que o movimento de acionamento distal proporciona a orientação de engate para a lingüeta 270, lançando a lingüeta 270 em engate com a estrutura ligada 200. No final do golpe, a lingüeta 270 é elevada a partir do engate de acionamento com as ligações 196a - d, ao ser trazida em contato com a superfície chanfrada 284 do "Y" de fechamento 162. Um movimento de retorno do mecanismo de acionamento 150 faz com que a roda de orientação 278 proporcione uma orientação inversa à lingüeta 270, mantendo a lingüeta 270 acima da estrutura ligada 200, que é desta forma mantida no lugar pelo mecanismo anti-retorno 250. Com o trajeto de acionamento completo, a engrenagem indicadora 230 inclui uma rampa curva 430 que percorre a alavanca de liberação de anti-retorno 248, que força a placa de anti-retorno 266 em uma condição destravada, permitindo que a estrutura ligada 200, e assim a haste de acionamento 32, sejam retiradas por uma força compressiva armazenada na combinação de molas de ten-

são/compressão 184. Desta maneira, a estrutura ligada 200 é retirada para dentro da empunhamento de pistola 36. Alternativamente, durante os golpes de acionamento, o cirurgião pode pressionar o botão de liberação de anti-retorno 42, que faz com que a alavanca de liberação de anti-retorno 248 se incline. O botão indicador 40 pode vantajosamente permitir que o cirurgião tenha conhecimento de quanto o acionamento progrediu e ajude na retração do feixe-E 80 que encontrou adesão.

Transmissão de Acionamento Ligado com Retração Automática no Final do Percurso de Acionamento Completo

Nas figuras 31 - 32, o instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 1010 inclui uma retração de faca automática no fim do trajeto de acionamento de múltiplos golpes. Ainda as características vantajosas acima descritas são mantidas por uma extremidade executora, a qual na versão ilustrativa é um aparelho de aplicação de grampo 1012. Em particular na figura 31, uma bigorna 1014 pode ser repetidamente aberta e fechada sobre a sua fixação pivô a um canal (grampo) alongado 1016. O referido conjunto de aplicação de grampo 1012 é proximalmente fixado ao eixo alongado 1018, formando a porção de implemento 1022. Quando o conjunto de aplicação de grampo 1012 é fechado, a porção de implemento 1022 apresenta uma pequena área de seção transversal adequada para inserção através de um trocarte, por uma haste externamente conectada e de manipulação 1020.

A haste 1020 tem montada em seu alojamento de haste 1154, controles de usuário tais como o botão de rotação 1030, que gira o eixo alongado 1018 e o conjunto de aplicação de grampo 1012 sobre o eixo geométrico longitudinal do eixo 1018. Um gatilho de fechamento 1026, que pivota em frente da empunhamento de pistola 1036 sobre o pino de gatilho de fechamento 1152, engata lateralmente através do alojamento de haste 1154, é pressionado para fechar o conjunto de aplicação de grampo 1012. Um gatilho de fechamento de múltiplos golpes 1034, que pivota em frente do gatilho de fechamento 1026, faz com que o conjunto de aplicação de grampo 1012 simultaneamente corte e grampeie o tecido grampeado no mesmo. Uma vez que múltiplos golpes de acionamento são empregados para reduzir

a quantidade de força necessária por golpe da mão do cirurgião, rodas indicadoras direita e esquerda 1040, 1041 (anteriormente ilustradas na figura 33) giram apresentando indícios do progresso do acionamento. Por exemplo, o trajeto completo de acionamento pode necessitar três golpes completos de acionamento e assim, as rodas indicadoras 1040, 1041 giram em cerca de um terço de uma revolução por cada golpe. Uma alavanca de liberação de acionamento manual 1042 permite a retração antes do completo percurso de acionamento se desejado, e permite ajuda para retrair na presença de adesão ou de falha na orientação de retração. Um botão de liberação de fechamento 1038 é apresentado externamente quando o gatilho de fechamento 1026 é grampeado e o acionamento parcial não ocorreu, o que preveniria o desgrampeamento do gatilho de fechamento 1026.

Com referência às figuras 31- 33, o eixo alongado 1018 apresenta como sua estrutura externa, um tubo de fechamento que se alterna longitudinalmente 1024, que pivota a bigorna 1014 para efetuar o fechamento em resposta da depressão proximal do gatilho de fechamento 1026 da haste 1020. O canal alongado 1018 é conectado à haste 1020 por meio da estrutura 1028 (figura 33), que é interna ao tubo de fechamento 1024. A estrutura 1028 é rotativamente engatada à haste 1020, de modo que a torção do botão giratório 1030 (figura 33) provoca a rotação da porção de implemento 1022. Com referência particular à figura 33, cada meio invólucro do botão de rotação 1030 inclui uma projeção interna 1031 que entra na abertura lateral mais longa respectiva 1070, no tubo de fechamento 1024 e entra internamente para engatar a estrutura 1028 (não-mostrada nas figuras 31 - 33), que determina a posição girada da porção de implemento 1022. O comprimento longitudinal da abertura mais longa 1070 é suficientemente longo para permitir o movimento de fechamento longitudinal do tubo de fechamento 1024.

Uma porção superior 1160 do gatilho de fechamento 1026, impulsiona para frente um "Y" de fechamento 1162, por meio da ligação de fechamento 1164. A ligação de fechamento 1164 é pivotavelmente fixada em sua extremidade distal por um pino de "Y" de fechamento 1166 no "Y" de

fechamento 1162, e é pivotavelmente fixada em sua extremidade proximal por um pino de ligação de fechamento 1168. O gatilho de fechamento 1026 é lançado para a posição aberta por uma mola de tensão de gatilho de fechamento 1246, que é conectada proximalmente à porção superior 1160 do gatilho de fechamento 1026, e um alojamento de haste 1154 formado pelos invólucros direito e esquerdo 1156, 1158.

A porção superior 1160 do gatilho de fechamento 1026, inclui uma nervura proximal 1170 com uma chanfradura traseira 1171. O botão de liberação de fechamento 1038 e um braço pivotante de travamento 1172, são conectados por meio de um pivô lateral central 1173. Uma mola de compressão 1174 orienta o botão de liberação de fechamento 1038 proximalmente (no sentido horário sobre o pivô lateral central 1173, como visto a partir do lado direito). Com a porção superior 1160 de volta quando o gatilho de fechamento 1026 está liberado, como ilustrado nas figuras 34 - 35, o braço pivotante de travamento 1172 percorre sobre a nervura proximal 1170 puxando o botão de liberação de fechamento 1038. Quando o gatilho de fechamento 1026 alcança a sua posição completamente pressionada, deve ser observado que a chanfradura traseira 1171 é apresentada abaixo do braço pivotante de travamento 1172, o qual cai e trava contra a chanfradura traseira 1171 sob o lançamento da mola de compressão 1174. Com os componentes de acionamento retraídos, a depressão manual do botão de liberação de fechamento 1038 gira o braço pivotante de travamento 1172 para cima desgrampeando o gatilho de fechamento 1026.

Uma vez que o gatilho de fechamento 1026 é proximalmente grampeado, a haste de acionamento 1032 é movida distalmente a partir da haste 1020 em resposta ao gatilho de acionamento de múltiplos golpes 1034 ser puxado pelo empunhamento de pistola 1036 com uma quantidade de percurso de acionamento visível para o cirurgião nas rodas de calibre indicadoras direita e esquerda 1040, 1041. O gatilho de acionamento 1034 pivota sobre o pino de gatilho de acionamento 1022, que lateralmente atravessa e é engatado às metades de invólucro direita e esquerda 1156, 1158.

Um mecanismo de acionamento de transmissão ligado 1150 é

inicialmente retraído e é lançado de modo a permanecer na referida posição pela combinação de molas de tensão/compressão 1184, que é constricta no interior da empunhamento de pistola 1036 da haste 1020; com a extremidade não-tecida 1186 conectada ao alojamento 1154 e a extremidade móvel 1188 conectada à extremidade flexionada e proximal, retraída 1190 de uma faixa de aço 1192.

Uma extremidade distalmente disposta 1194 da faixa de aço 1192 é disposta em uma característica de fixação 1195 na ligação dianteira 1196a de uma pluralidade de ligações 1196a - 1196d que formam a estrutura ligada 1200. A estrutura ligada 1200 é flexível e ainda apresenta ligações distais que formam um conjunto de estrutura rígida e retilínea, que pode transferir uma força de acionamento significativa através da haste de acionamento 1032 na porção de implemento 1022. Deve ser observado que a combinação de molas de tensão/compressão 1184 aumenta a quantidade de percurso de acionamento oferecida e ainda reduz essencialmente o comprimento mínimo à metade sobre uma única mola.

Mecanismo de Anti-Retorno

Nas figuras 33, 35, um mecanismo anti-retorno 1250 evita que a combinação de molas de tensão/compressão 1184 retraia a estrutura ligada 1200 entre os golpes de acionamento. Um tubo de deslize de acoplamento 1131 toca a primeira ligação 1196a e se conecta a haste de acionamento 1032 para comunicar o movimento de acionamento. A haste de acionamento 1032 se estende proximalmente para fora de uma extremidade proximal da estrutura 1028 e através de um orifício perfurado 1408 de uma placa de anti-retorno 1266. O orifício perfurado 1408 é dimensionado para receber de forma deslizável a haste de acionamento 1032 quando perpendicularmente alinhada mas para aderir quando inclinada. Uma fixação de aba inferior 1271 se estende proximalmente a partir da aba inferior da extremidade proximal da estrutura 1028, estendendo através de uma abertura 1269 em uma borda inferior da placa de anti-retorno 1266. A referida fixação de aba inferior 1271 puxa a porção inferior da placa de anti-retorno 1266 próxima à estrutura 1028, de modo que a placa de anti-retorno 1266 está perpendicular quando

a haste de acionamento 1032 é distalmente avançada e é permitida inclinar traseira e acima para o estado de adesão quando a haste de acionamento 1032 tenta retrair. Uma mola de compressão de anti-retorno 1264 é distalmente constricta pela extremidade proximal da estrutura 1028 e toca proximalmente a porção de topo da placa de anti-retorno 1266, orientando a placa de anti-retorno 1266 para o estado travado.

Em oposição à orientação da mola, um tubo de came de anti-retorno 1268 engloba de forma deslizável o tubo de deslize de acoplamento 1131 e toca a placa de anti-retorno 1266. Um "Y" de anti-retorno que se projeta proximalmente 1256 fixado ao tubo de came de anti-retorno 1268 se estende sobre o topo do "Y" de fechamento 1162.

Retração Automática Engatilhada a Estrutura Ligada

Nas figuras 31 - 41, o mecanismo de retração automática engatilhado a ligação 1289 é incorporado no instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 1010 para promover a retração da faca no final do percurso completo de acionamento. Para este fim, a ligação distal 1196d inclui uma lingüeta 1290 que se projeta para cima quando a ligação distal 1196d é avançada para dentro de um canal de estrutura 1291 formada no "Y" de fechamento 1162. A lingüeta 1290 é alinhada para ativar o came proximal de fundo 1292 na alavanca de liberação de anti-retorno 1248 (figura 40). Com referência particular às figuras 38 - 39, as estruturas formadas nas metades de invólucro direita e esquerda 1156, 1158, restringem o movimento da alavanca de liberação de anti-retorno 1248. Um receptáculo de pino 1296 e o pino circular 1293, formados respectivamente entre as metades de invólucro direita e esquerda 1156, 1158, são recebidos através de uma abertura longitudinalmente alongada 1294 formada na alavanca de liberação de anti-retorno 1248 distal ao came proximal de fundo 1292, assim permitindo a translação longitudinal assim como a rotação sobre o pino circular 1293. Na metade direita do invólucro 1156, um canal proximalmente aberto 1295 inclui uma porção horizontal proximal 1295a que comunica com a porção angulada distalmente e para cima 1295b, que recebe um pino orientado à direita traseiro 1297 (figura 39) próxima da extremidade proximal da alavanca de liberação

de anti-retorno 1248; proporcionando assim uma rotação voltada para cima na medida em que a alavanca de liberação de anti-retorno 1248 alcança a porção mais distal de sua translação. Uma estrutura de bloqueio 1333 formada na metade direita do invólucro 1156 proximal à alavanca de liberação de anti-retorno 1248, evita o movimento proximal da mesma, uma vez montada, para manter o pino orientado traseiro à direita 1297 no canal proximalmente aberto 1295.

Como ilustrado nas figuras 39, 40, a extremidade distal 1254 da alavanca de liberação de anti-retorno 1248 é assim lançada na direção distal e para baixo, fazendo com que o pino dianteiro orientado à direita 1298 caia dentro da estrutura de degrau distalmente aberta 1299, formada na metade direita do invólucro 1156; a qual é lançada no referido engate pela mola de compressão 1300 (figura 40) engatada por um gancho orientado à esquerda 1301 na alavanca de liberação de anti-retorno 1248 entre o pino dianteiro orientado para a direita 1298 e a abertura longitudinalmente alongada 1294. A outra extremidade da mola de compressão 1300 é fixada ao gancho 1302 (figuras 38, 40 - 41), formadas na metade direita de invólucro 1156 em uma posição mais proximal e inferior logo acima do "Y" de fechamento 1266. A mola de compressão 1300 assim arrasta a extremidade distal 1254 da alavanca de liberação de anti-retorno 1248 para baixo e para trás, o que resulta em que o pino dianteiro orientado à direita 1298 trave na estrutura de degrau distalmente aberta 1299 quando distalmente avançado.

Na figura 41, uma vez percorrido o trajeto, a alavanca de liberação de anti-retorno 1248 permanece adiantada mantendo a placa de anti-retorno 1266 perpendicular e assim permite com que a estrutura ligada 1200 seja retraída. Quando o "Y" de fechamento 1266 é subsequenteiramente retraído quando da ocasião do desgrampeamento da extremidade executora 1012; uma lingüeta de reajuste que se projeta para cima 1303 no "Y" de fechamento 1266, entra em contato com um came distal de fundo 1305 da alavanca de liberação de anti-retorno 1248; elevando o pino dianteiro orientado à direita 1298 da estrutura de degrau distalmente aberta 1299 de modo que a mola de compressão de anti-retorno 1264 possa proximalmente em-

purrrar o tubo de came de anti-retorno 1268 e a alavanca de liberação de anti-retorno 1248 para as posições retraídas das mesmas (figura 38).

Mecanismo de Acionamento de Lingüeta Lateral

Nas figuras 31 - 41, o instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 1010 alternativo acopla o gatilho de acionamento 1034 à estrutura ligada 1200 em uma maneira diferente do que a das figuras 1 - 31. Com referência particular às figuras 32 - 37, o gatilho de acionamento 1034 pivota sobre o pino de gatilho de acionamento 1202 que é conectado ao alojamento 1154. Uma porção superior 1204 do gatilho de acionamento 1034 move distalmente sobre o pino de gatilho de acionamento 1202, na medida em que o gatilho de acionamento 1034 é pressionado contra o empunhamento de pistola 1036, estiano uma mola de tensão de gatilho de acionamento disposta proximalmente 1206 (figura 33), proximalmente conectada entre a porção superior 1204 do gatilho de acionamento 1034 e o alojamento 1154. A porção superior 1204 do gatilho de acionamento 1034 engata a estrutura ligada 1200 durante cada pressão do gatilho de acionamento pelo mecanismo de lingüeta lateral orientado a mola 1210 que também desengata quando o gatilho de acionamento 1034 é liberado.

Em particular, a estrutura de lado direito inclinada 1282 formada pela superfície chanfrada voltada para a direita e proximal 1284 em cada uma das ligações 1196a - 1196d, é engatada pelo conjunto de lingüeta lateral 1285. Em particular, o deslize de lingüeta 1270 (figuras 33, 35) apresenta guias inferiores direita e esquerda 1272 que deslizam respectivamente no trilho esquerdo 1274 (figura 33) formada no "Y" de fechamento 1266 abaixo do canal de estrutura 1291 e o trilho direito 1275 no trilho de "Y" de fechamento 1276 que e encontra paralelo ao canal de estrutura 1291 e é fixado à cobertura de canal de estrutura 1277, que fecha uma porção aberta do lado direito do canal de estrutura 1291 no "Y" de fechamento 1266, que é distal ao percurso do deslize da lingüeta 1270. Nas figuras 33 - 34, 37, uma mola de compressão 1278 é fixada entre o gancho 1279 na posição proximal de topo do trilho de "Y" de fechamento 1276 e o ganho 1280 no lado direito distal do deslize de lingüeta 1270, que mantém o deslize de lingüeta 1270 ar-

rastado proximalmente em contato com a porção superior 1204 do gatilho de acionamento 1034.

Com referência particular à figura 33, o bloco de lingüeta 1318 se encontra no deslize de lingüeta 1270 pivotando sobre o pino vertical tra-
 5 seira 1320 que passa através do canto proximal esquerdo do bloco de lingüeta 1318 e do deslize de lingüeta 1270. Uma reentrância de bloco de expulsão 1322 é formada em uma porção distal da superfície de topo do bloco 1318 para receber o bloco de expulsão 1324, pivotavelmente dotado de pino no mesmo pelo pino vertical 1326, cuja ponta de fundo se estende para den-
 10 tro da reentrância de mola de lingüeta 1328 na superfície de topo do deslize de lingüeta 1270. Uma mola de lingüeta 1330, na reentrância de mola de lingüeta 1328, se estende para a direita no pino dianteiro vertical 1326, lançando o bloco de lingüeta 1318 para girar no sentido anti-horário quando visto a partir de cima em engate com o trilho direito inclinado 1282. Uma pe-
 15 quena mola em espiral 1332 na reentrância de bloco de expulsão 1322 lança o bloco de expulsão 1324 para fora no sentido horário quando visto de cima, a extremidade proximal do mesmo lançada em contato com a borda contornada 1334 formada no "Y" de fechamento 1266 acima do canal de estrutura 1291.

20 Como mostrado na figura 36, a vantagem mecânica mais forte da mola de lingüeta 1330 sobre uma pequena mola em espiral 1332, significa que o bloco de lingüeta 1318 tende em direção ao engate com o bloco de expulsão 1324 girado no sentido horário. Na figura 37, na medida em que o gatilho de acionamento 1034 é completamente pressionado e começa a ser
 25 liberado, o bloco de expulsão 1324 encontra a nervura 1336 na aba contornada 1334, na medida em que o deslize de lingüeta 1270 se retrai, forçando o bloco de expulsão 1324 a girar no sentido horário quando visto de cima e desta maneira expulsando o bloco de lingüeta 1318 do engate com a estrutura ligada 1200. O formato da reentrância do bloco de expulsão 1322 inter-
 30 rompe a rotação no sentido horário do bloco de expulsão 1324 a uma orientação perpendicular com a borda contornada 1334, mantendo o desengate durante a completa retração, e desta forma eliminando o ruído de catraca.

Retração Manual do Mecanismo de Acionamento de Múltiplos Golpes

Nas figuras 33, 35, 42 - 47, a segunda versão do instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 1010 inclui um mecanismo de retração manual alternativo 1500, que proporciona uma indicação de posição de acionamento, liberação manual do mecanismo de acionamento, retração manual; e em uma versão (figuras 48 - 54) adicionalmente proporciona a retração automática da extremidade de percurso de acionamento completo. Nas figuras 33, 42 - 43, em particular, um mecanismo de engrenagem de transmissão 1502, também funciona para indicar visualmente o progresso do percurso de acionamento e de manualmente retraindo a faca. Uma engrenagem inativa dianteira 1220 engata a superfície superior esquerda dentada 1222 da estrutura ligada 1200 (figuras 33, 44 - 46). A engrenagem inativa dianteira 1220 também engata em uma engrenagem de transmissão traseira 1230, dotada de uma engrenagem de catraca de lado direito menor 1231. Ambas as engrenagens inativa dianteira e de transmissão traseira 1230 são rotativamente conectadas ao alojamento de haste 1154, respectivamente no eixo geométrico inativo dianteiro 1232 e o eixo geométrico inativo traseiro 1234. Cada extremidade do eixo geométrico traseiro 1232 se estende através das metades direita e esquerda respectivas do alojamento de invólucro 1156, 1158 e as mesmas são fixadas às rodas de calibre indicadoras esquerda e direita 1040, 1041. Uma vez que o eixo geométrico 1234 é de rotação livre no alojamento de haste 1154 e apresenta um engate encaixado na engrenagem dianteira 1230, as rodas dianteiras indicadoras 1040, 1041 giram com a engrenagem dianteira 1230. A relação de engrenagem entre a estrutura ligada 1200, engrenagem inativa 1220 e a engrenagem dianteira 1230, pode ser vantajosamente selecionada, de modo que a superfície superior dentada 1222 apresenta dimensões de dentes que são adequadamente fortes, e de modo que a engrenagem dianteira 1230 realiza não mais do que uma revolução durante o percurso de acionamento completo do mecanismo de acionamento de transmissão ligado 1150.

A engrenagem de catraca menor de lado direito 1231 da engrenagem de transmissão dianteira 1230 se estende dentro de um cubo 1506

da alavanca de retração manual 1024, especificamente alinhada com a fenda vertical longitudinalmente alinhada 1508 (figura 42) que divide ao meio o cubo 1506. Um orifício perfurado lateral 1510 do cubo 1506 se comunica com a reentrância superior 1512. Uma porção dianteira 1514 é formada de modo a receber uma lingüeta de travamento direcionada proximalmente 1516, que pivota sobre o pino lateral orientado a direita 1518, formado na extremidade distal da reentrância superior 1512. Uma porção dianteira 1520 é formada para receber uma aba de mola em forma de "L" 1522, que lança a lingüeta de travamento 1516 para baixo, em engate com a engrenagem de catraca menor de lado direito 1231. Uma estrutura de sustentação 1524 (figura 38, 45) projeta a partir da metade direita do invólucro 1156 para dentro da reentrância superior 1512, impedindo que a lingüeta de travamento 1516 engate a engrenagem dentada menor de lado direito 1231 quando a alavanca de retração manual 1042 está abaixada (figura 45). Uma mola em espiral 1525 (figura 33) lança a alavanca de retração manual 1042 para baixo.

Em uso, como ilustrado nas figuras 44 - 45, a combinação de molas de tensão/compressão 1184 pode se tornar desconectada com a estrutura ligada distalmente posicionada. Nas figuras 46 - 47, como a alavanca de retração manual 1042 está elevada, a lingüeta de travamento 1516 gira no sentido horário e não é mais mantida para cima pela estrutura de sustentação 1524, e engata a engrenagem de catraca menor de lado direito 1231; girando a engrenagem de transmissão traseira 1230 no sentido horário quando vista a partir do lado esquerdo. Assim, a engrenagem inativa dianteira 1220 responde no sentido anti-horário retraindo a estrutura ligada 1200. Ademais, uma nervura curva para a direita 1530 se projeta a partir do cubo 1506, dimensionada para entrar em contato e mover distalmente a alavanca de liberação de anti-retorno 1248 para liberar o mecanismo anti-retorno 1250 na medida em que a alavanca de retração manual 1042 é girada.

Retração Automática de Came de Roda

Nas figuras 48 - 54, um mecanismo de retração automático alternativo 1600 para o instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 1010a, incorpora uma retração automática no final do trajeto de acionamento com-

pleto na engrenagem inativa dianteira 1220a, dotada de um dente 1602 que se move dentro de uma ranhura circular 1604, em uma roda de came 1606 até que encontra um bloqueio 1608 após uma rotação quase completa que corresponde aos três golpes de acionamento. Uma nervura voltada para a

5 direita 1610 é girada para cima em contato com uma reentrância de came de fundo 1612 para mover distalmente uma alavanca de liberação de anti-retorno 1248a.

Com referência particular à figura 49, a alavanca de liberação de anti-retorno 1248a alternativa inclui uma extremidade distal 1254, que opera

10 como anteriormente descrito. O pino circular 1293 e o receptáculo de pino 1296 formado entre as metades direita e esquerda do invólucro 1156, 1158, são recebidos através de uma abertura em geral retangular 1294a, formada na alavanca de liberação de anti-retorno 1248a adiante do came de fundo 1192; permitindo assim um movimento de translação longitudinal assim co-

15 mo um movimento de travamento para baixo da extremidade distal 1254 da alavanca de liberação de anti-retorno 1248a alternativa. Na metade direita do invólucro 1156, um canal aberto proximal horizontal 1295a recebe o pino dianteiro orientado à direita 1297, próximo da extremidade proximal da alavanca de liberação de anti-retorno 1248a.

20 Em operação, antes do acionamento nas figuras 50, 50A, a estrutura ligada 200 é retraída e o tubo de came de anti-retorno 1268 é retraído, travando o mecanismo anti-retorno 1250 na medida em que a mola de compressão de anti-retorno 1264 proximalmente inclina a placa de anti-retorno 1266. O mecanismo de retração automático alternativo 1600 está em

25 um estado inicial com a alavanca de liberação de anti-retorno 1248a retraída com a ligação 196a em contato com a engrenagem inativa dianteira 1220a. O dente 1602 se encontra na posição de 6 horas, com o percurso completo da ranhura circular 1604 progredindo no sentido anti-horário do mesmo, com a nervura orientada para a direita 1610 quase proximal ao dente 1602. Nas

30 figuras 51, 51A, um golpe de acionamento ocorreu, movendo uma ligação distal 196b em contato com a engrenagem inativa dianteira 1220a. O dente 1602 progrediu um terço da volta através da ranhura circular 1604 da roda

de came imóvel 1606. Nas figuras 52, 52A, um segundo golpe de acionamento ocorreu movendo para mais uma ligação 196c em contato com a engrenagem inativa dianteira 1220a. O dente 1602 progrediu dois terços de uma volta através da ranhura circular 1604 da roda de came imóvel 1606.

- 5 Nas figuras 53, 53A, um terceiro golpe de acionamento ocorreu, movendo uma ligação distal 196d em contato com a engrenagem inativa dianteira 1220a. O dente 1602 progrediu completamente em torno da ranhura circular 1604 em contato com o bloqueio 1608, iniciando a rotação no sentido anti-horário (quando visto a partir do lado direito) da roda de came 1606, trazendo a nervura orientada para a direita 1608 em contato com a alavanca de liberação de anti-retorno 1248a. Na figura 54, a alavanca de liberação de anti-retorno 1248a tenha se movido distalmente em resposta à mesma, travando o pino dianteiro voltado para a direita 1298 dentro da estrutura de degrau distalmente aberta 1299 e liberando o mecanismo anti-retorno 1250.
- 10

- 15 Embora a presente invenção tenha sido ilustrada pela descrição de diversas modalidades, e onde as modalidades ilustrativas foram descritas em detalhes consideráveis, não é a intenção das requerentes restringir ou de qualquer forma limitar o âmbito das reivindicações anexas aos referidos detalhes. Vantagens e modificações adicionais podem ser prontamente aparentes daqueles versados na técnica.
- 20

- Por exemplo, um instrumento de grampeamento e corte cirúrgico 10 é descrito aqui, que de forma vantajosa é dotado de um acionamento distinto e separado de fechamento e acionamento, proporcionando uma flexibilidade clínica. Entretanto, deve ser observado que as aplicações consistentes com a presente invenção podem incluir uma haste que converta um único acionamento de uso em um movimento de acionamento que fecha e aciona o instrumento.
- 25

- Ademais, embora uma haste manualmente acionada seja ilustrada, uma haste acionada a motor ou de outra forma, pode se beneficiar da incorporação de uma estrutura ligada como descrita aqui; permitindo a redução do tamanho da haste e outros benefícios. Por exemplo, embora mostrando parcialmente a estrutura ligada em uma empunhamento de pistola
- 30

seja conveniente, deve ser observado que a conexão pivô entre as ligações permite o armazenamento da ligação paralela à porção retilínea, definida pelo eixo e pelo cilindro da haste.

- 5 Como um outro exemplo, um instrumento cirúrgico pode incluir uma estrutura retilínea que incorpora as características consistentes com os aspectos da presente invenção, tais como retração automática no final do percurso de acionamento e retração de acionamento manual.

- 10 Ainda como um outro exemplo, embora a retração automática no final do percurso de acionamento tenha sido desejável, uma retração manual pode ser incorporada sem a referida característica.

- 15 Ainda como um outro exemplo, embora mecanismo de acionamento de múltiplos golpes seja dotado de uma série de vantagens distintas, um mecanismo de retração manual consistente com os aspectos da presente invenção pode ser incorporado em um mecanismo de acionamento de um único golpe de um instrumento cirúrgico.

Ainda como um outro exemplo, um mecanismo de retração manual consistente com os aspectos da presente invenção, pode ser utilizado sem a ajuda de uma mola de retração.

REIVINDICAÇÕES

1. Instrumento cirúrgico (1010) que compreende:
 - uma extremidade executora (1012) responsiva a um movimento de acionamento longitudinal;
 - 5 um eixo (1018) conectado à extremidade executora (1012);
 - um mecanismo de acionamento (1032) recebido de forma deslizando pelo eixo (1018) para transferir o movimento de acionamento à extremidade executora (1012) entre uma posição não acionada e uma posição completamente acionada;
 - 10 uma estrutura (1200) fixada ao membro de acionamento (1032);
 - um mecanismo de acionamento (1150) operacionalmente configurado para engatar e distalmente avançar a estrutura (1200) durante o golpe de acionamento e para desengatar depois disso;
 - um mecanismo de engrenagem (1502) engatado à estrutura
 - 15 (1200);
 - uma haste (1020) contendo a estrutura (1200), mecanismo de acionamento (1150) e mecanismo de engrenagem (1502); e
 - um membro de retração (1500) montado para a rotação externa à haste (1020) e acoplado para rotação ao mecanismo de engrenagem
 - 20 (1502);
 - em que o mecanismo de acionamento (1150) está operativamente configurado para ser responsivo a uma pluralidade de golpes de acionamento para avançar o membro de acionamento (1032) para baixo pelo eixo (1018), o instrumento cirúrgico compreendendo ainda:
 - 25 um mecanismo anti-retorno (1250) que pode ser encaixado ao membro de acionamento (1032) em resposta a um movimento proximal do mesmo; e
 - caracterizado** pelo fato de que compreende ainda um mecanismo de liberação anti-retorno (1248) configurado de forma operacional para desengatar o mecanismo anti-retorno (1250);
 - 30 em que o membro de retração (1500) está adaptado para ativar o mecanismo de liberação anti-retorno (1248) quando ele é ativado; e em

que o mecanismo de engrenagem (1502) compreende ainda uma engrenagem de catraca (1231) que roda em uma primeira direção quando a estrutura (1200) se desloca distalmente e uma segunda direção quando a estrutura (1200) se move proximalmente, e em que o membro de retração (1500) compreende uma alavanca de retração de engrenagem (1042) e uma lingueta de retração (1516), a lingueta de retração (1516) posicionada para encaixar a engrenagem de catraca (1231) à medida que a alavanca de retração de engrenagem (1042) é acionada para girar a engrenagem de catraca (1231) na segunda direção para retrain a estrutura (1200) e o membro de acionamento (1032).

2. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de engrenagem (1502) compreende ainda uma engrenagem de transmissão (1220) acoplada à estrutura (1200) para girar em proporção com a mesma; o membro de retração (1500) compreendendo um disco incluindo um membro de empunhamento (1040, 1041) para indicar a quantidade de percurso de acionamento e para acionamento pelo usuário para retro orientar a engrenagem de transmissão (1220) e a estrutura (1200).

3. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

um gatilho de acionamento (1034), o mecanismo de acionamento desengatando o gatilho de acionamento (1034) entre golpes de acionamento;

uma mola de retração (1184) proximalmente fixada à estrutura (1200) para aplicar uma força de retração na mesma;

o dito mecanismo de liberação de anti-retorno (1250) sendo orientado para ligar o membro de acionamento entre golpes de acionamento; e

o dito mecanismo de libertação anti-retorno (1248) está adaptado para desengatar o mecanismo anti-retorno (1250) após o percurso de acionamento completo do mecanismo de acionamento.

4. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de engrenagem (1502) compreende

ainda uma engrenagem de transmissão (1220) acoplada à estrutura (1200), a engrenagem de transmissão (1220) girando em uma primeira direção quando a estrutura (1200) se move distalmente, e em uma segunda direção quando a estrutura (1200) se move proximalmente, a engrenagem de transmissão (1220) acoplada a uma embreagem unidirecional a qual por sua vez é acoplada ao mecanismo de retração (1500), a embreagem unidirecional é operativamente configurada para desengatar quando o membro de retração (1500) é girado em uma primeira posição com relação à engrenagem de transmissão (1220).

5
10 5. Instrumento cirúrgico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que compreende ainda uma mola de retração (1184) proximalmente fixada à estrutura (1200) para realizar a retração da mesma, o membro de retração (1500) manualmente auxiliando a mola de retração (1184).

15 6. Instrumento cirúrgico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o mecanismo anti-retorno (1250) compreende:

 uma placa de travamento (1266) incluindo uma abertura (1408) circunferencialmente englobando o mecanismo de acionamento (1032), a placa de travamento (1266) giratória entre uma posição de travamento onde a abertura (1408) engata de forma travada o mecanismo de acionamento (1032) e uma posição de destravamento onde a abertura (1408) engata de forma deslizável o mecanismo de acionamento (1032),

 uma mola de anti-retorno (1264) orientando a placa de travamento (1266) para a posição de travamento; e

25 uma alavanca de liberação de anti-retorno (1248) posicionada para se opor à orientação da mola de anti-retorno (1264);

 em que a alavanca de retração de engrenagem (1500) inclui um membro de came posicionado para distalmente avançar a alavanca de liberação de anti-retorno (1248).

30 7. Instrumento cirúrgico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de engrena-

gem (1502) compreende ainda:

uma engrenagem de transmissão (1220) engatada à estrutura (1200) e dimensionada para realizar uma revolução em resposta ao percurso de acionamento completo da estrutura (1200);

5 uma roda de came (1606) responsiva à engrenagem de transmissão (1220) para mover distalmente uma alavanca de liberação de anti-retorno (1248) no final do percurso de acionamento completo; e

uma engrenagem de transmissão (1230) engatada na engrenagem de transmissão (1220) e contendo a engrenagem dentada (1231).

10 8. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a dita haste (1020) compreende uma estrutura de sustentação (1524), em que a alavanca de retração de engrenagem (1500) compreende ainda um cubo (1506) que inclui uma reentrância (1512) dimensionada para receber a engrenagem de catraca (1231), uma lingüeta (1516)
15 fixada para girar na reentrância (1512), e uma estrutura de sustentação (1524) posicionada para sustentar a lingüeta (1516) acima da engrenagem de catraca (1231) quando a alavanca de retração de engrenagem não está acionada.

9. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a extremidade executora (1012) compreende:

um canal alongado (1016) conectado ao eixo (1018);

uma bigorna (1014) pivotavelmente acoplada ao canal alongado (1016) para grampear tecido; e

um cartucho de grampo (84) recebido no canal alongado (1016);

25 em que o membro de acionamento (1032) termina de forma distal em uma barra de acionamento (76) operativamente configurada para acionar o cartucho de grampos (84) para formar grampos (92) no tecido grampeado, o acionamento da alavanca de retração de engrenagem retirando a barra de acionamento (76) a partir da extremidade executora (1012) para
30 permitir a abertura da mesma.

10. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a haste (1020) compreende:

um gatilho de acionamento (1034), o mecanismo de acionamento (1150) sendo responsivo a uma pluralidade de golpes de acionamento a partir do gatilho de acionamento (1034) para avançar a estrutura (1200) e assim avançar o membro de acionamento (1032) para baixo do eixo (1018);

5 uma mola de retração (1184) orientando o membro de acionamento (1032) proximalmente para fora do eixo (1018); e

o mecanismo anti-retorno (1250) que é engatável para ligar o membro de acionamento (1032) em resposta a um movimento proximal do mesmo; e

10 o membro de retração sendo um mecanismo de retração manual (1500) compreendendo uma engrenagem de transmissão (1220) engatada na estrutura (1200) e acoplada por uma embreagem unidirecional a um atuador acessível externamente (1042).

11. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a engrenagem de transmissão (1220) é engatada a um membro de came (1606) operativamente acoplado ao mecanismo de liberação de anti-retorno (1248) quando o acionador acessível externamente (1042) é manualmente posicionado para desengatar o mecanismo anti-retorno (1250).

20 12. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a engrenagem unidirecional do mecanismo de retração manual (1500) compreende ainda uma engrenagem de catraca (1231) acoplada para rotação em relação à engrenagem de transmissão (1220), e uma lingüeta de retração (1516) conectada ao acionador acessível
25 externamente (1042), a lingüeta de retração (1516) posicionada para engatar a engrenagem de catraca (1231) na medida em que o acionador acessível externamente (1042) é acionado para girar a engrenagem de catraca (1231) em uma segunda direção para retrain a estrutura (1200) e o membro de acionamento (1032).

30 13. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o acionador acessível externamente (1042) compreende uma alavanca fixada a um cubo (1506) tendo uma reentrância

(1512) que engloba a engrenagem de catraca (1231) e a lingüeta de catraca (1516), o cubo (1506) apresentando uma superfície de came para o mecanismo de liberação de anti-retorno (1248) como acionado pela alavanca para desengatar o mecanismo anti-retorno (1150) enquanto retrai a estrutura (1200).

14. Instrumento cirúrgico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que a haste tem um empunhamento voltado para baixo, em que a estrutura (1200) compreende ainda uma ligação direcionada para baixo dobrável no empunhamento orientado para baixo.

15. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

a extremidade executora (1012) compreende um conjunto de aplicação de grampo;

o membro de acionamento (1032) está adaptado para acionar o conjunto de aplicação de grampo para grampear e cortar tecido;

a haste (1020) compreendendo:

um gatilho de acionamento que inclui uma lingueta de acionamento, o mecanismo de acionamento (1150) configurado de forma operacional para engatar a lingueta em resposta à atuação do gatilho de acionamento; e

um atuador manual de retração acessível externamente (1042), pelo que um usuário pode retroceder manualmente o mecanismo de engrenagem (1502) manipulando o atuador de retração manual acessível externamente (1042) para retrain a estrutura (1200).

16. Instrumento cirúrgico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizado pelo fato de que compreendendo ainda um meio para retração automática do membro de acionamento após o percurso de acionamento completo.

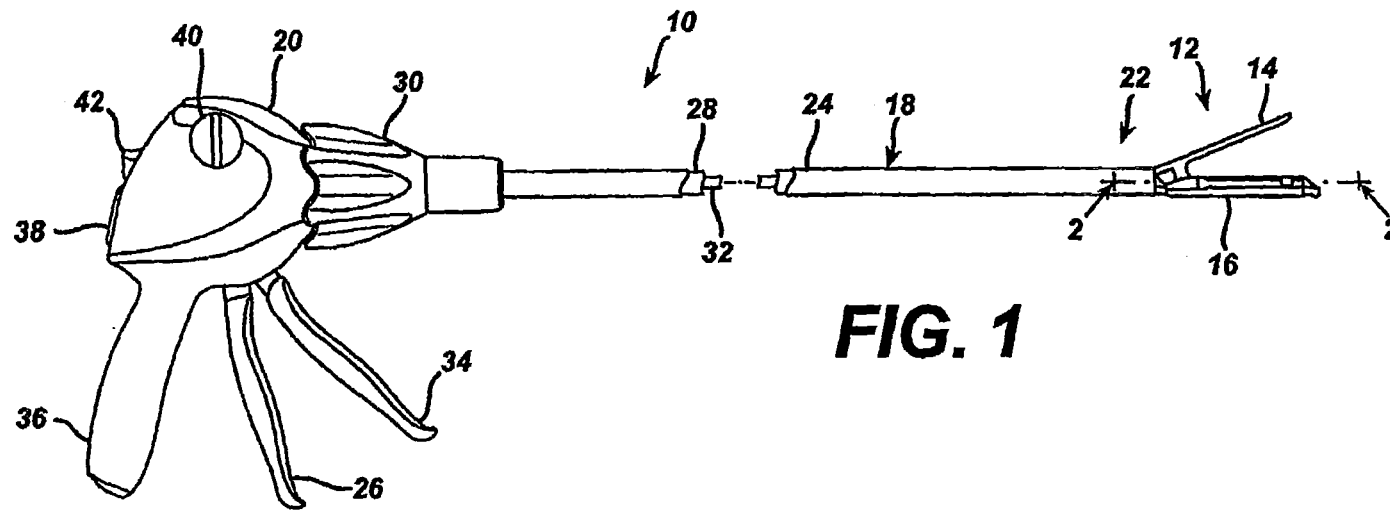


FIG. 1

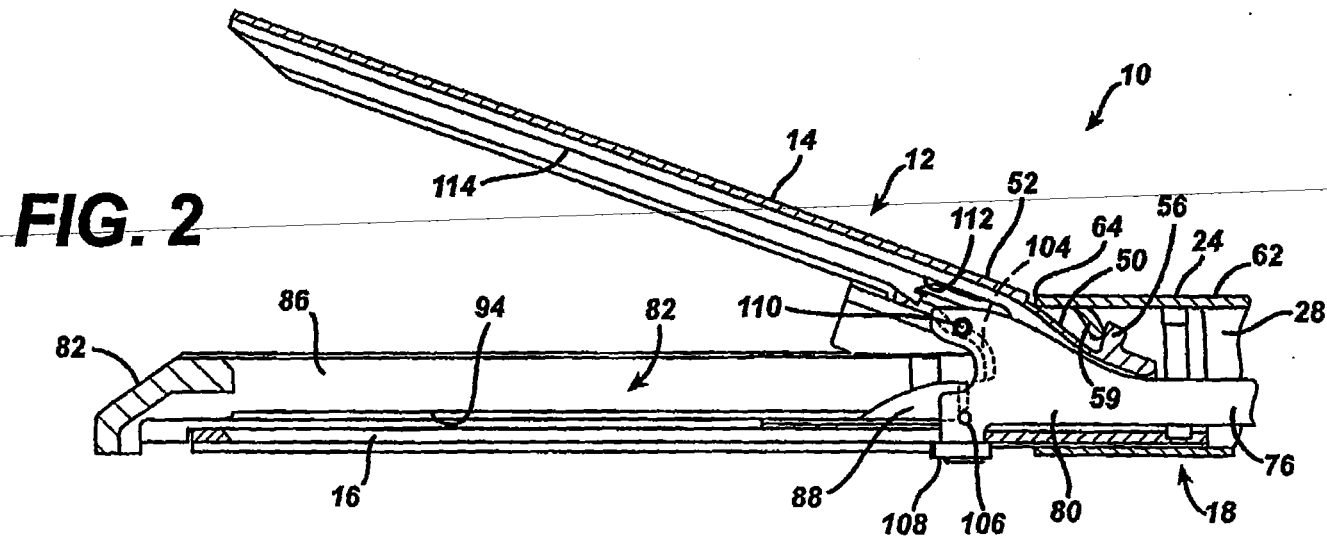


FIG. 2

75

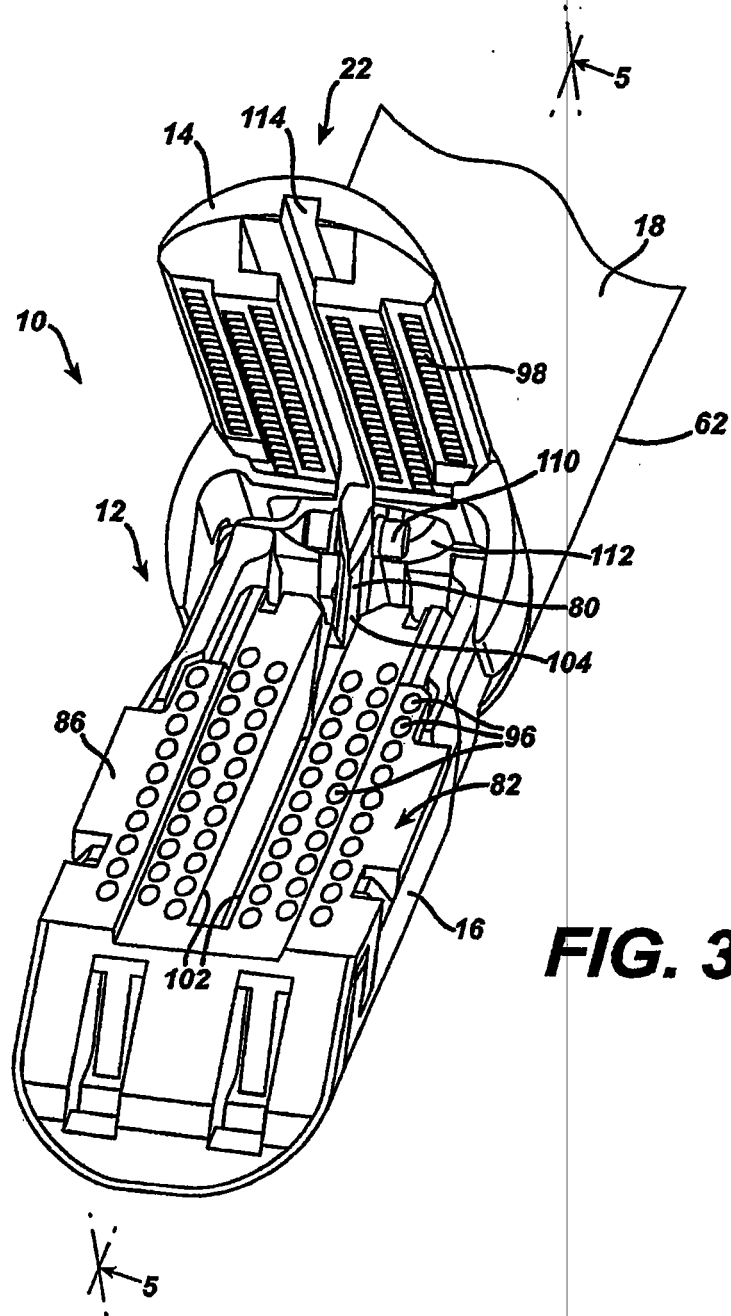


FIG. 3

FIG. 4

3/44

76

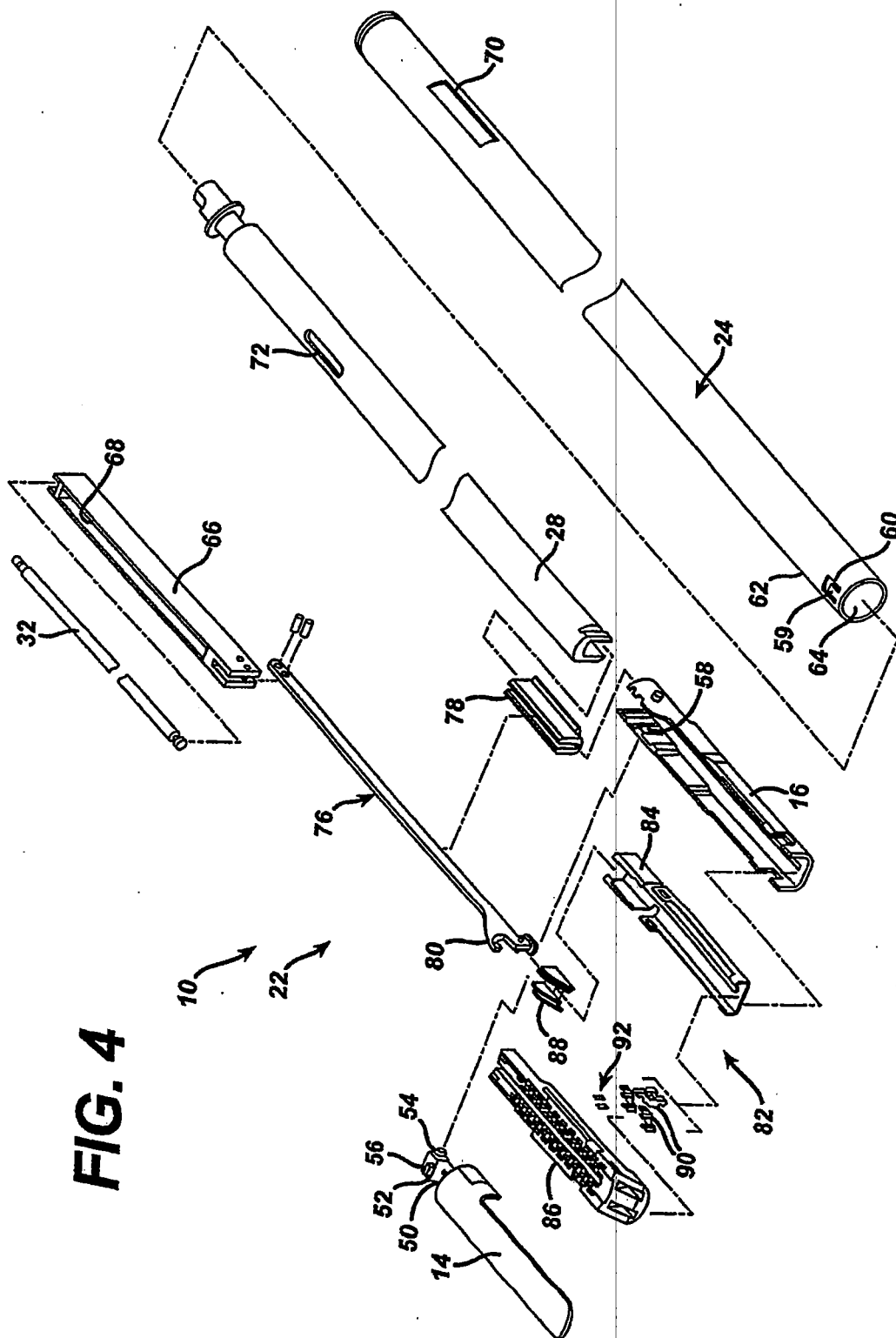


FIG. 4

FIG. 5

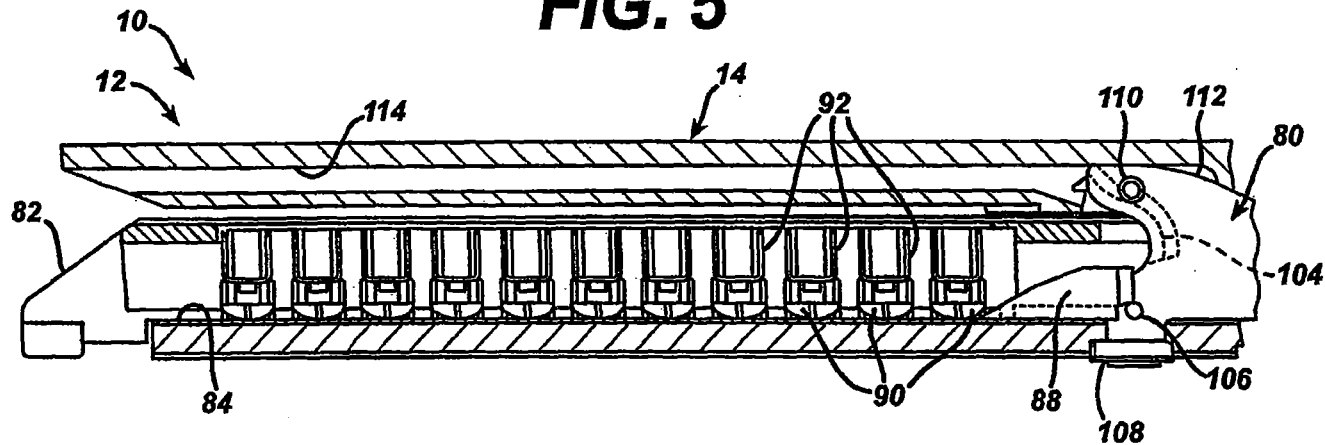
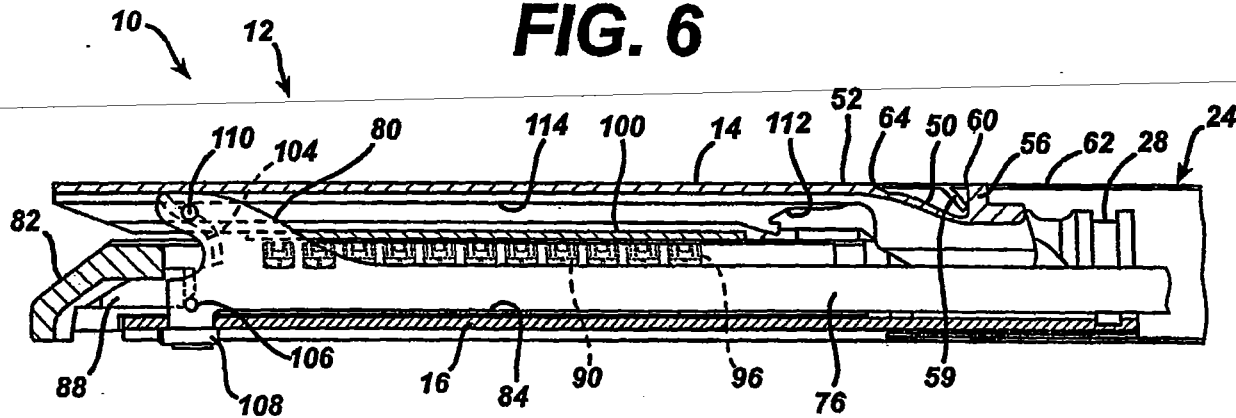


FIG. 6



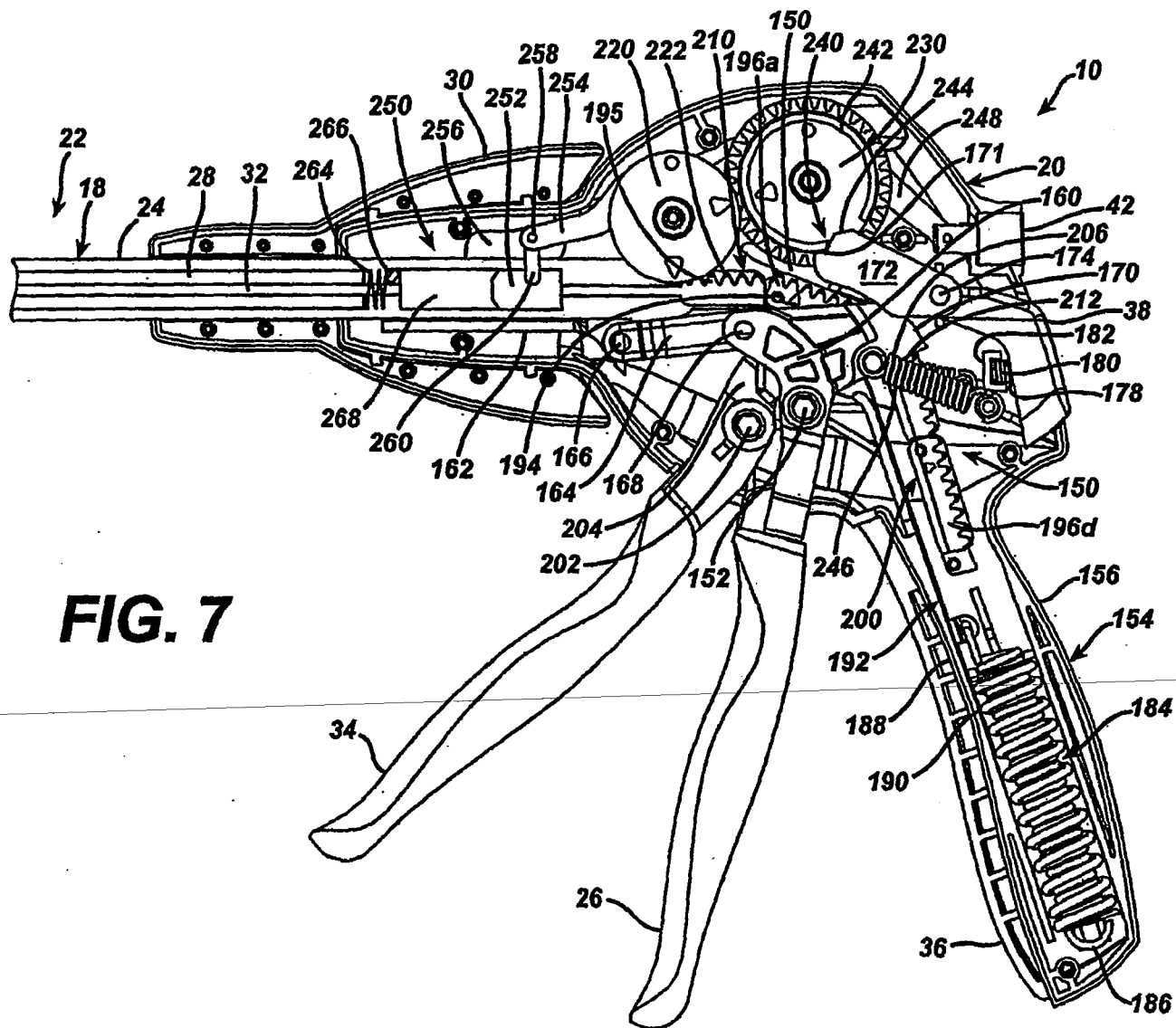


FIG. 7

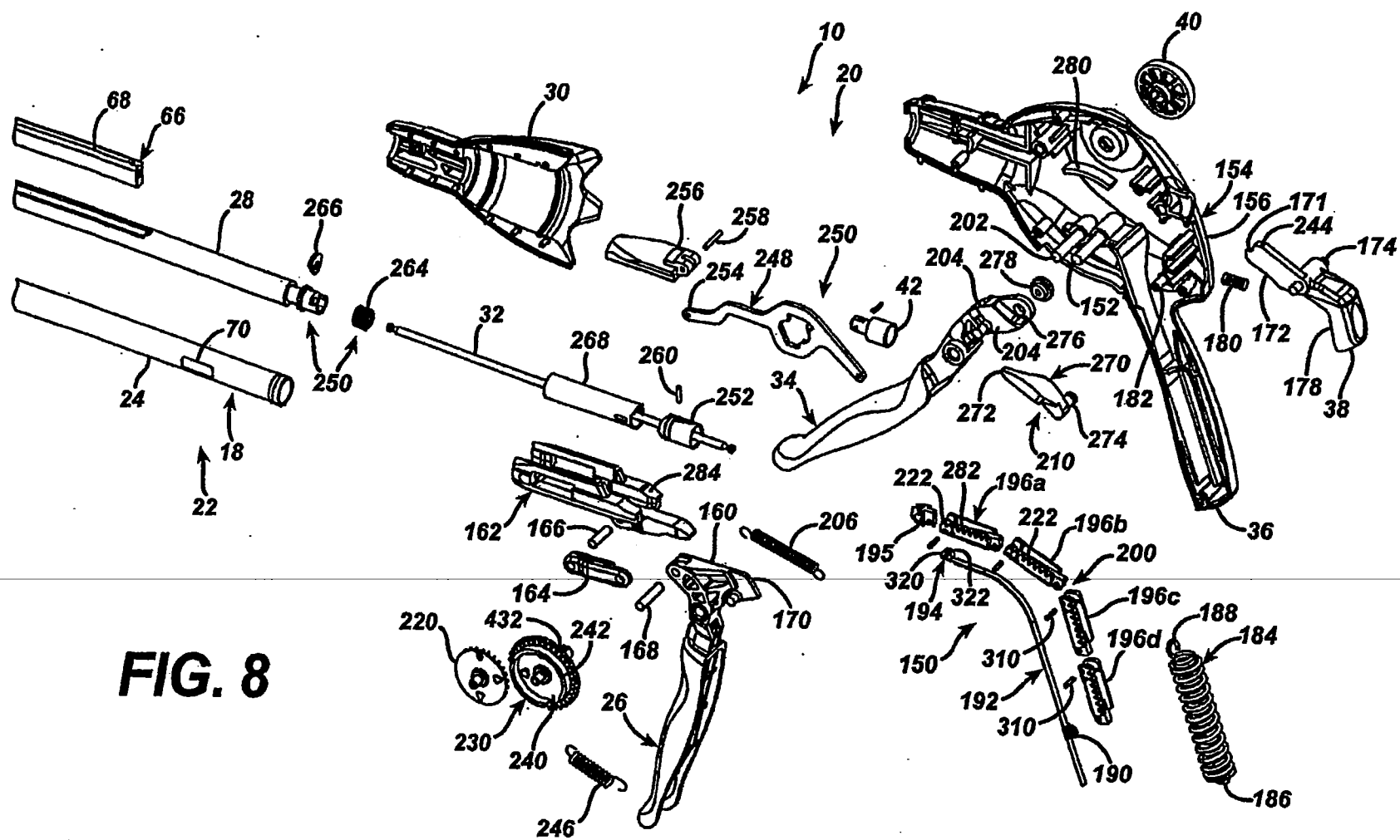


FIG. 8

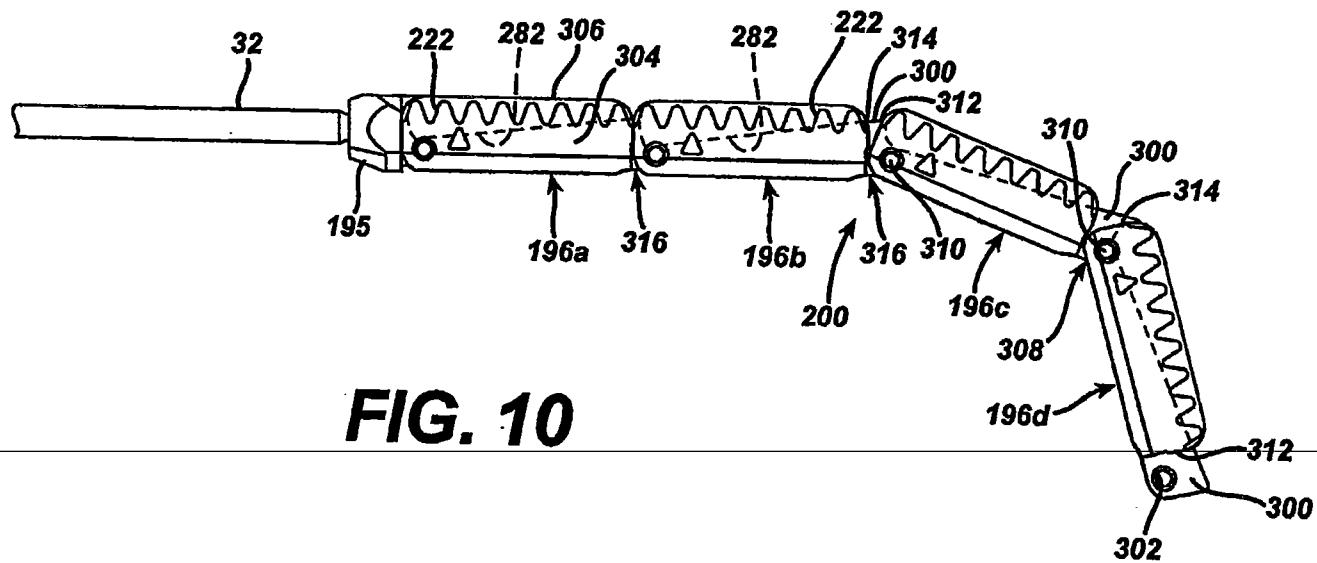
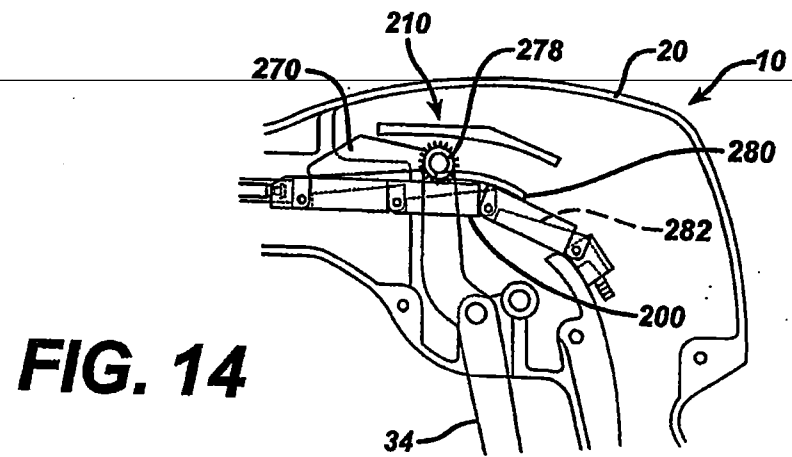
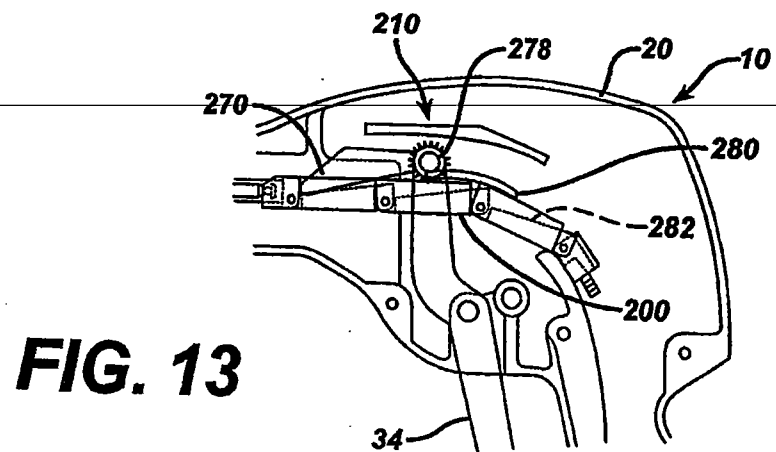
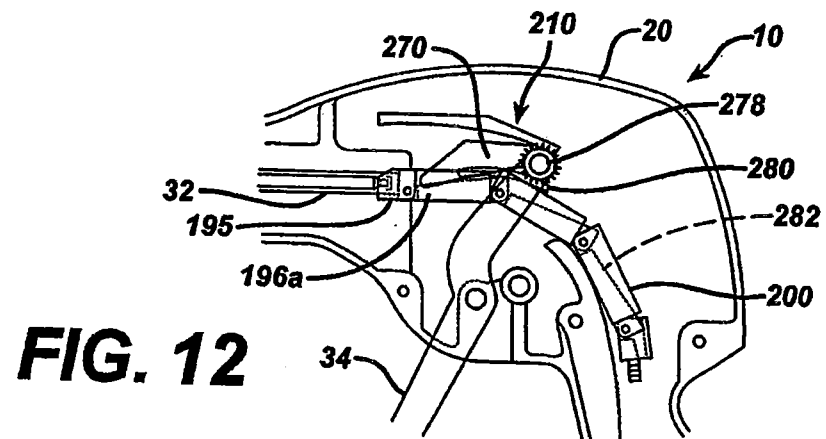
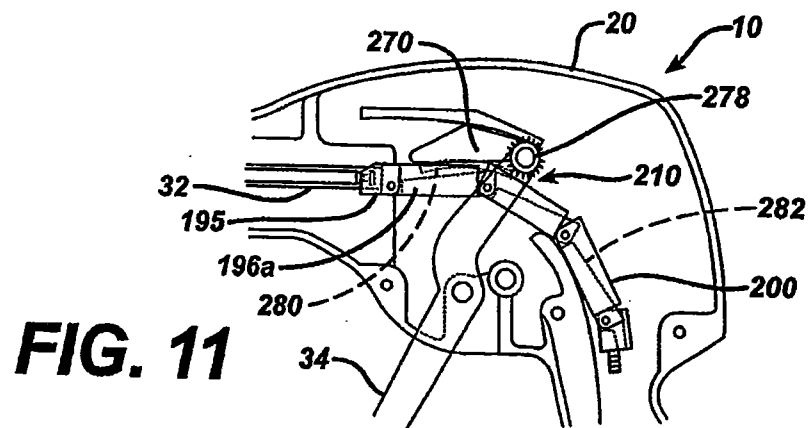
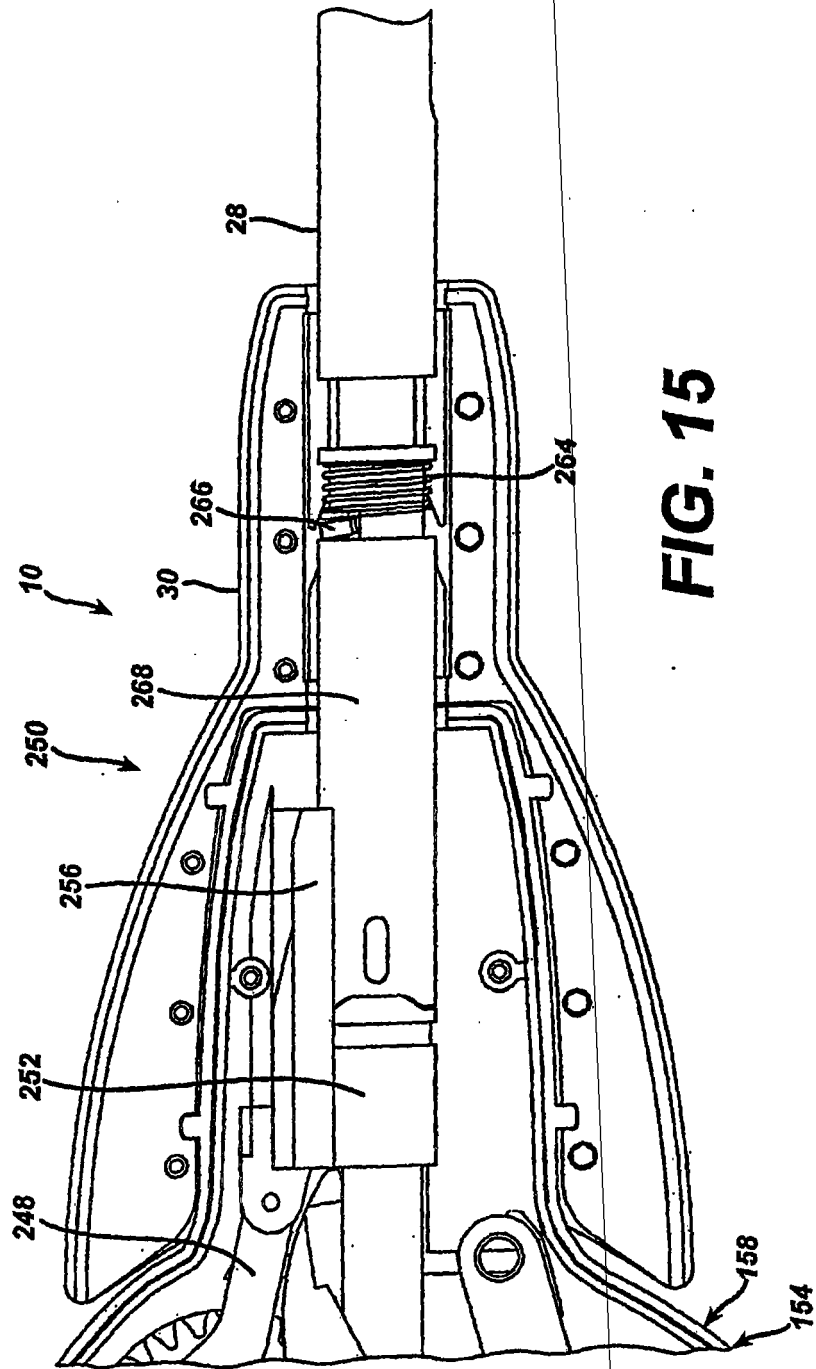


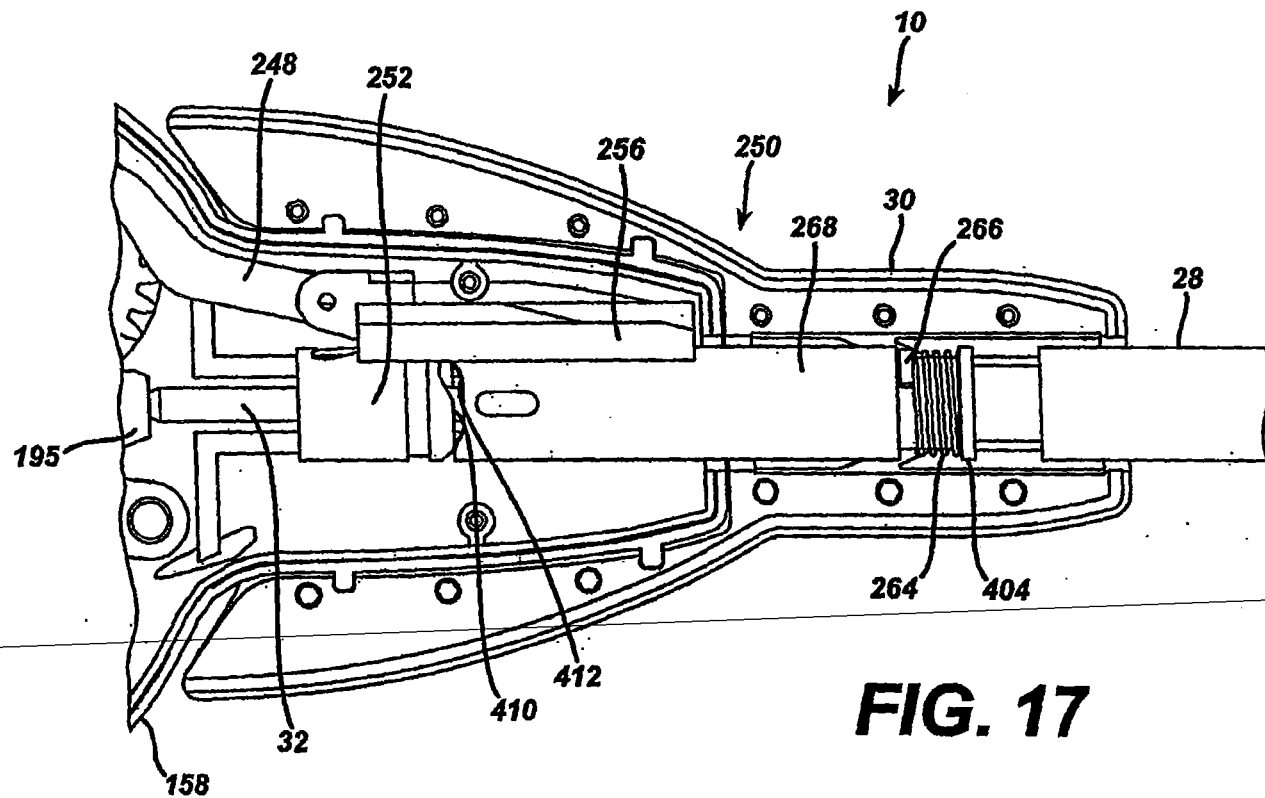
FIG. 10



10/44

83





12/44

FIG. 18

13/44

86

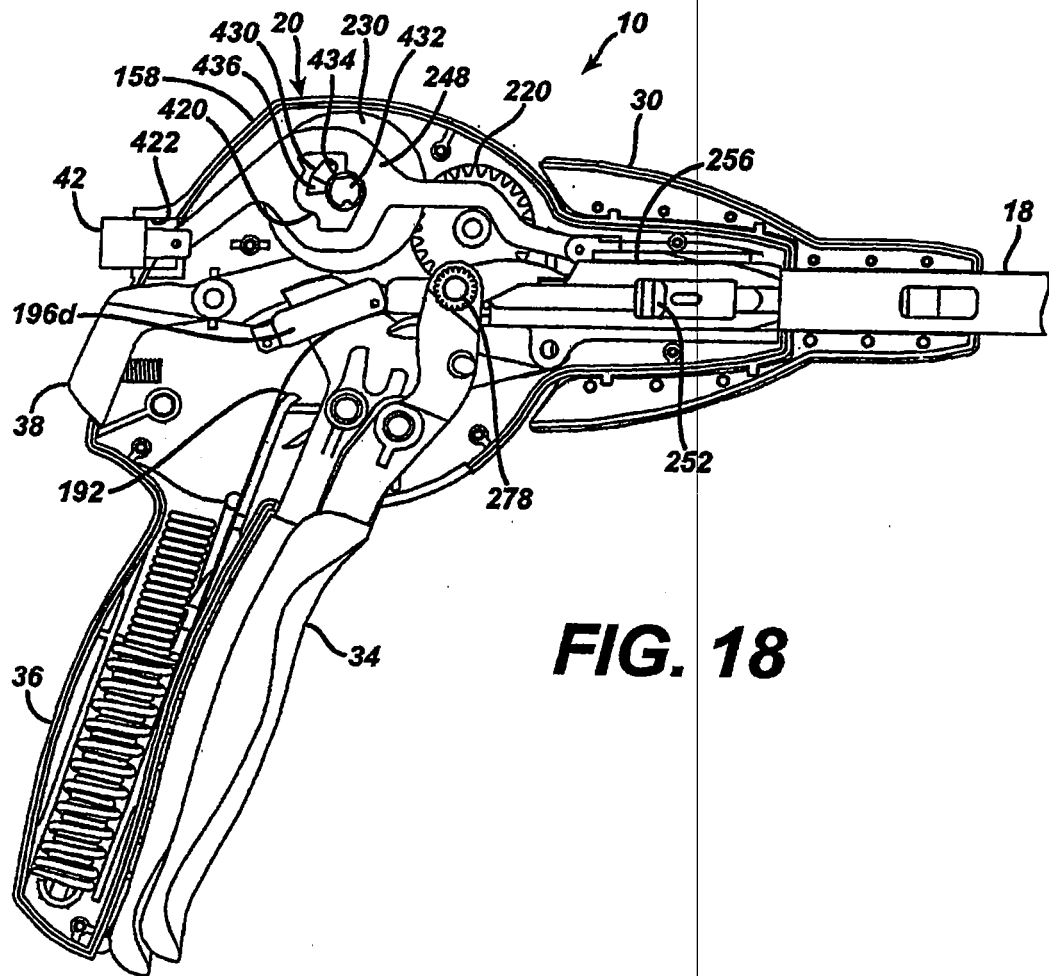
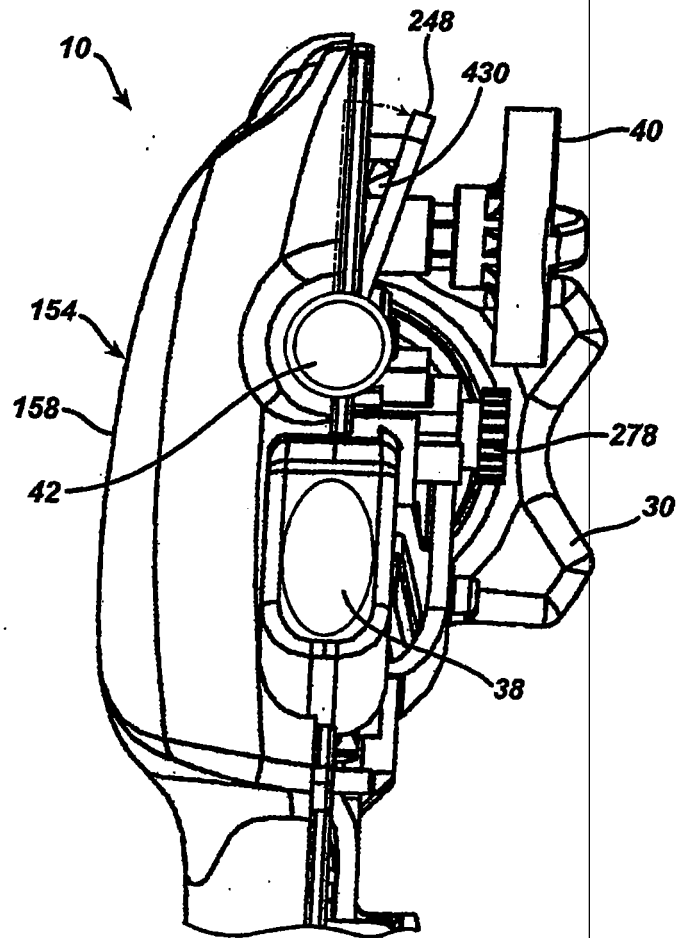


FIG. 18

FIG. 19



88

FIG. 20

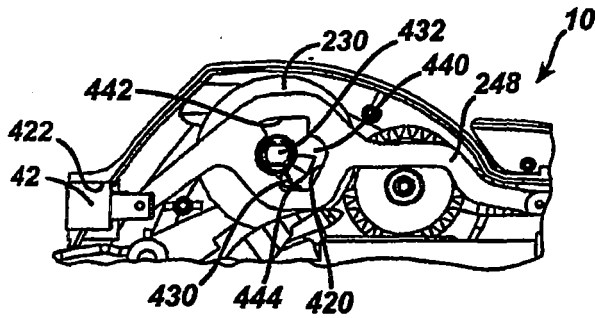


FIG. 21

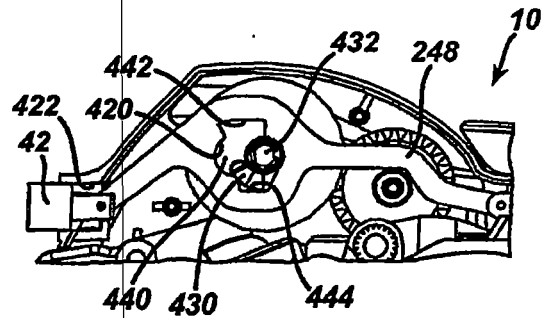


FIG. 22

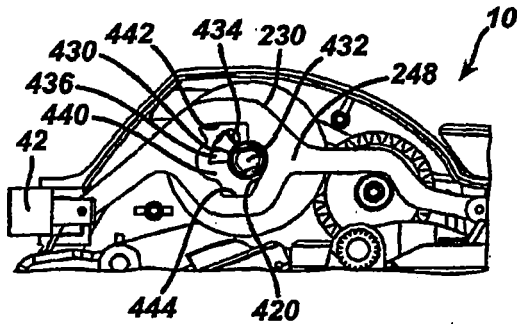


FIG. 23

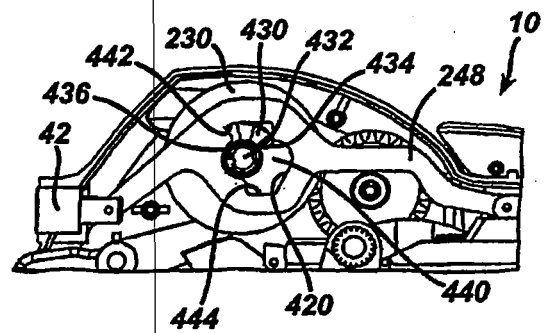


FIG. 24

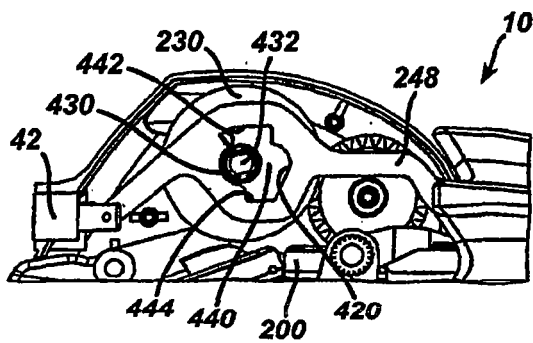


FIG. 25

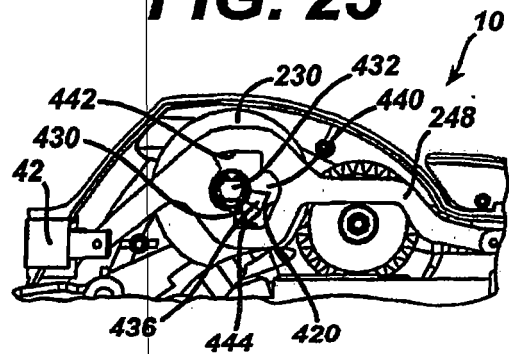


FIG. 26

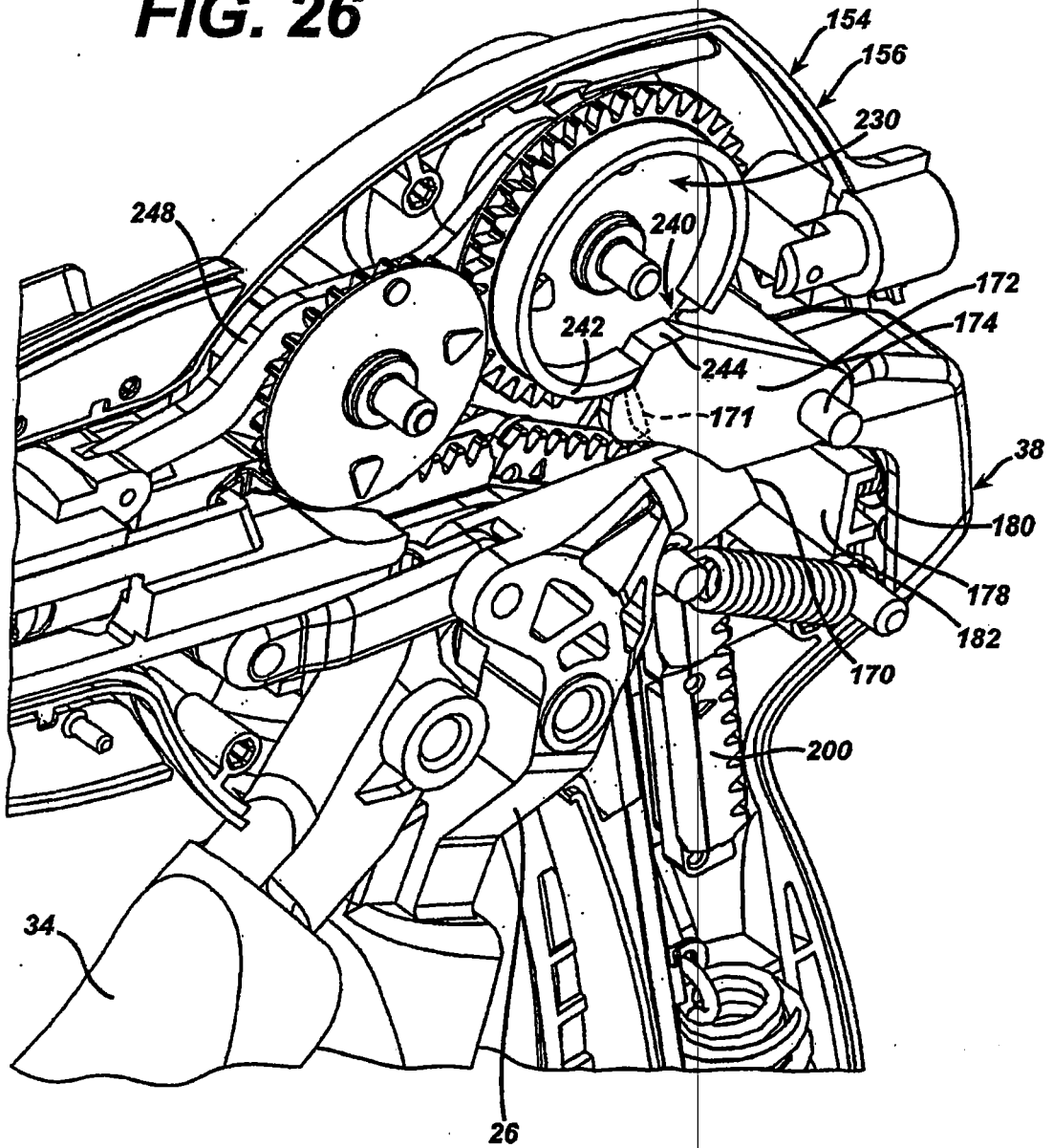
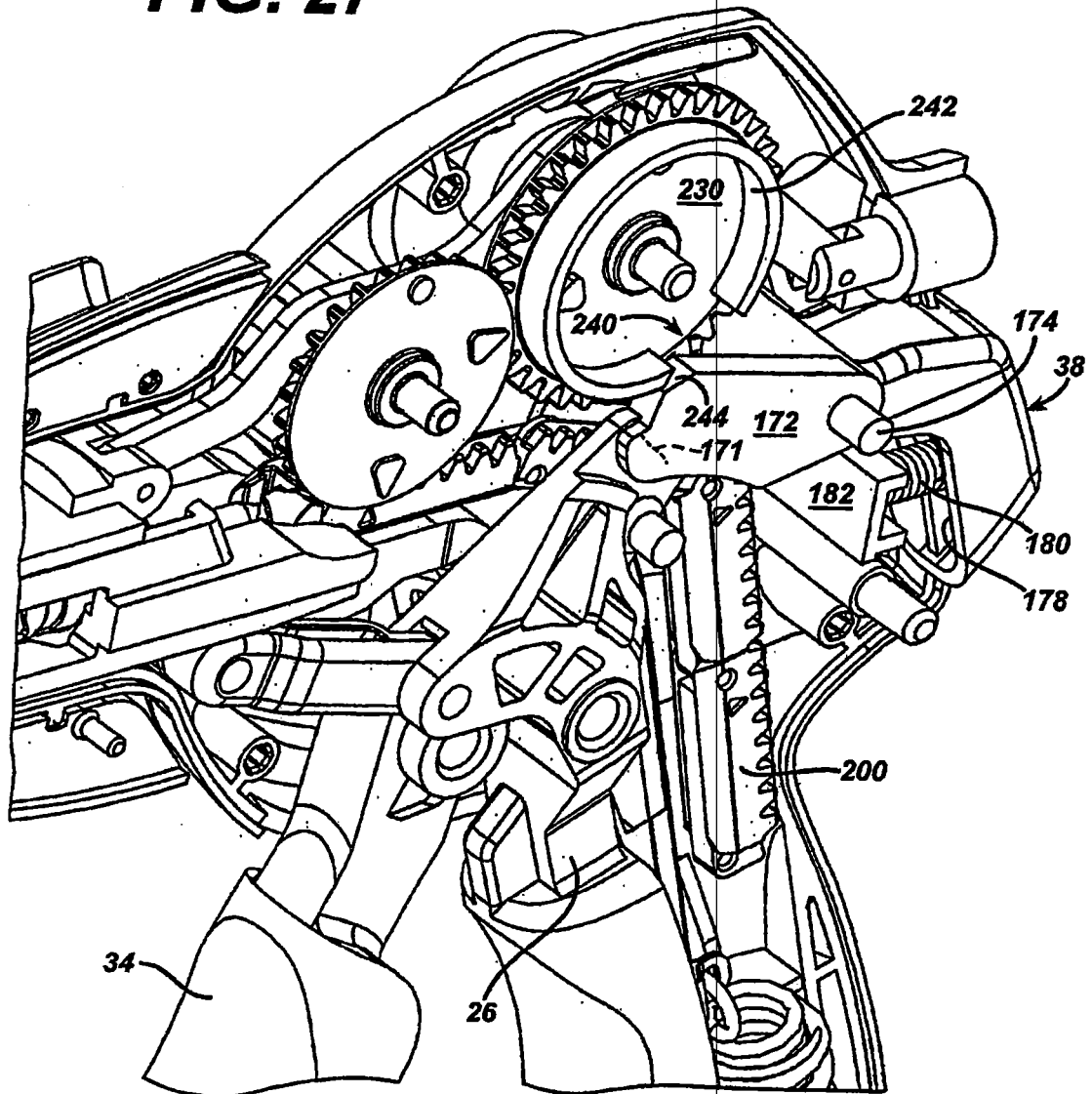


FIG. 27



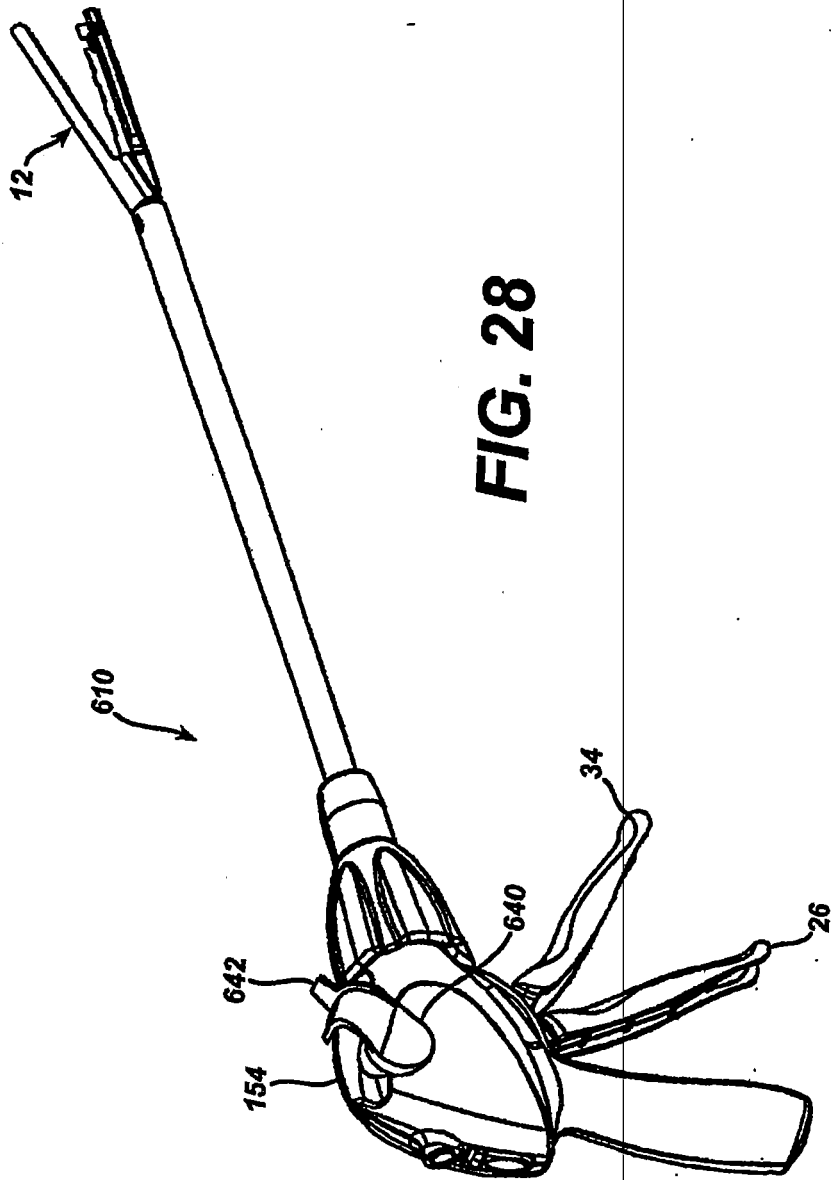


FIG. 29

19/44

92

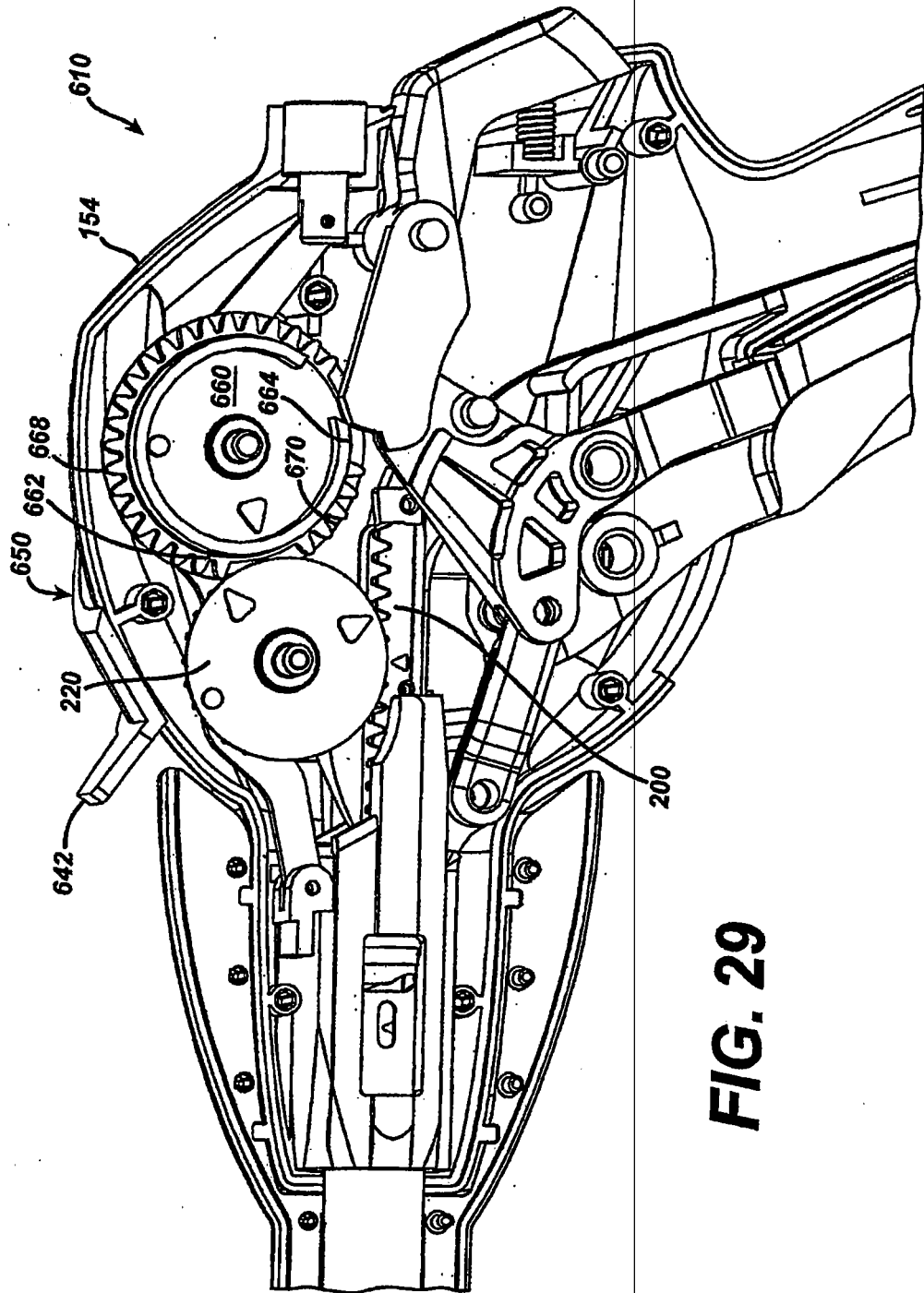


FIG. 29

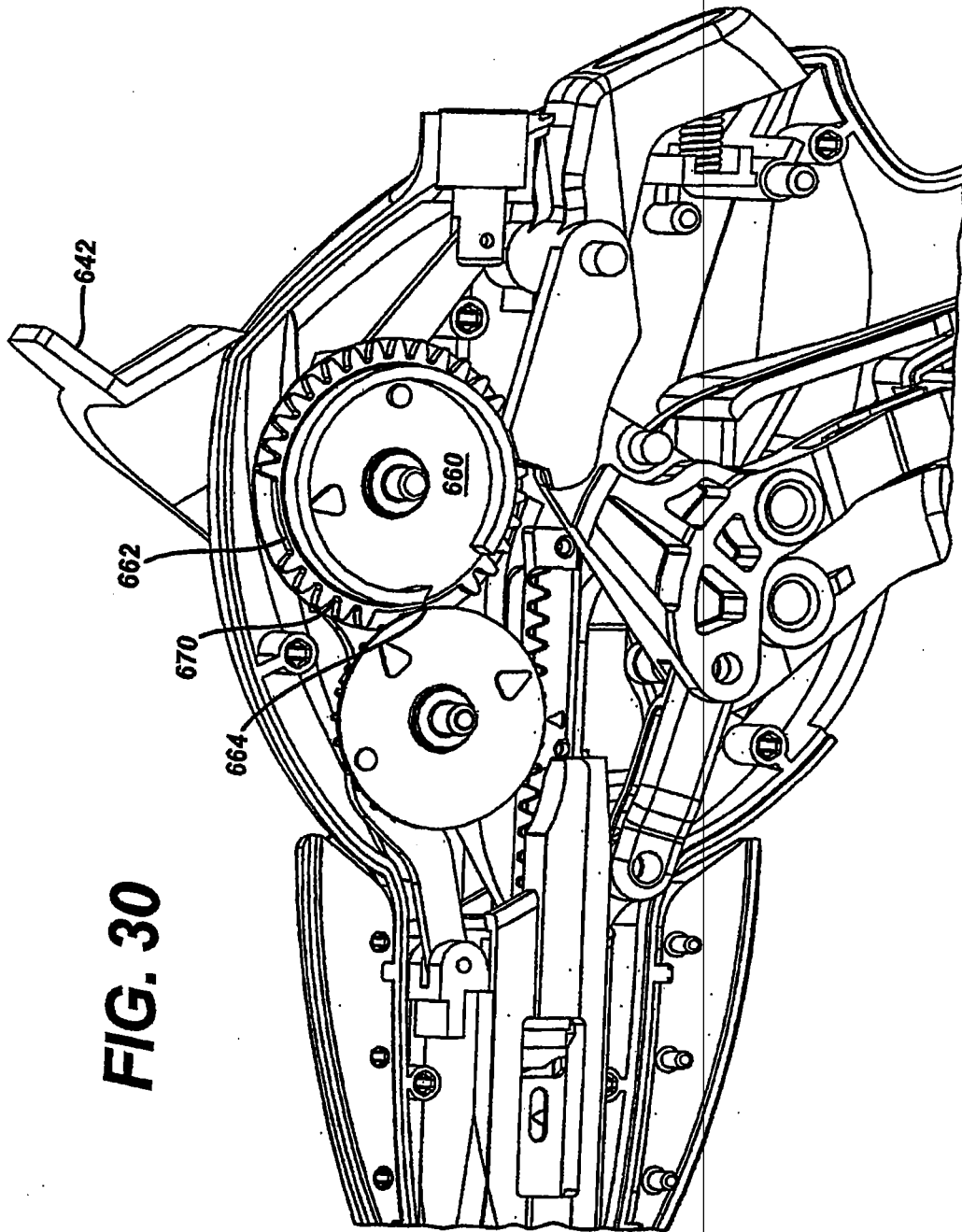


FIG. 30

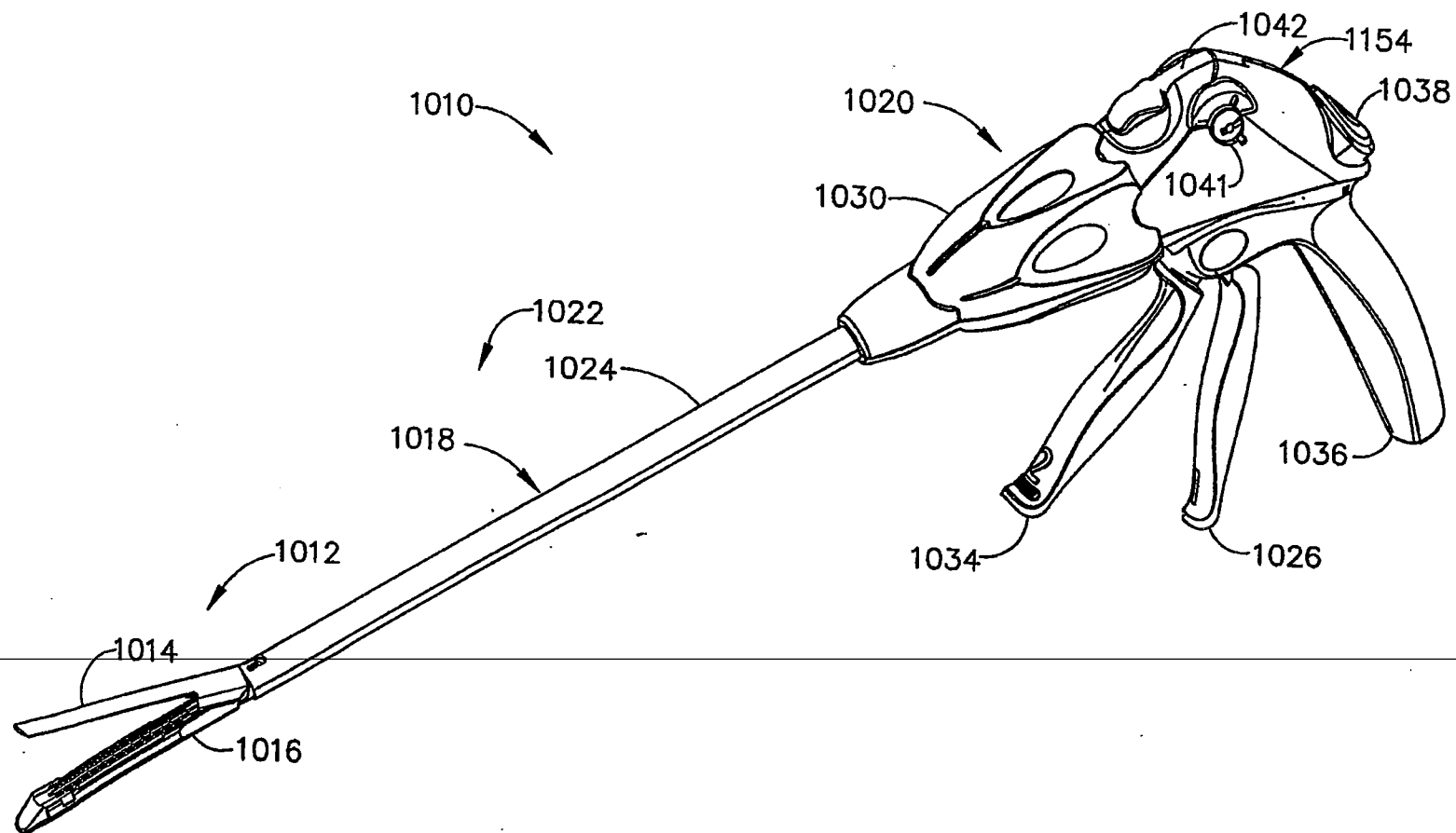


FIG. 31

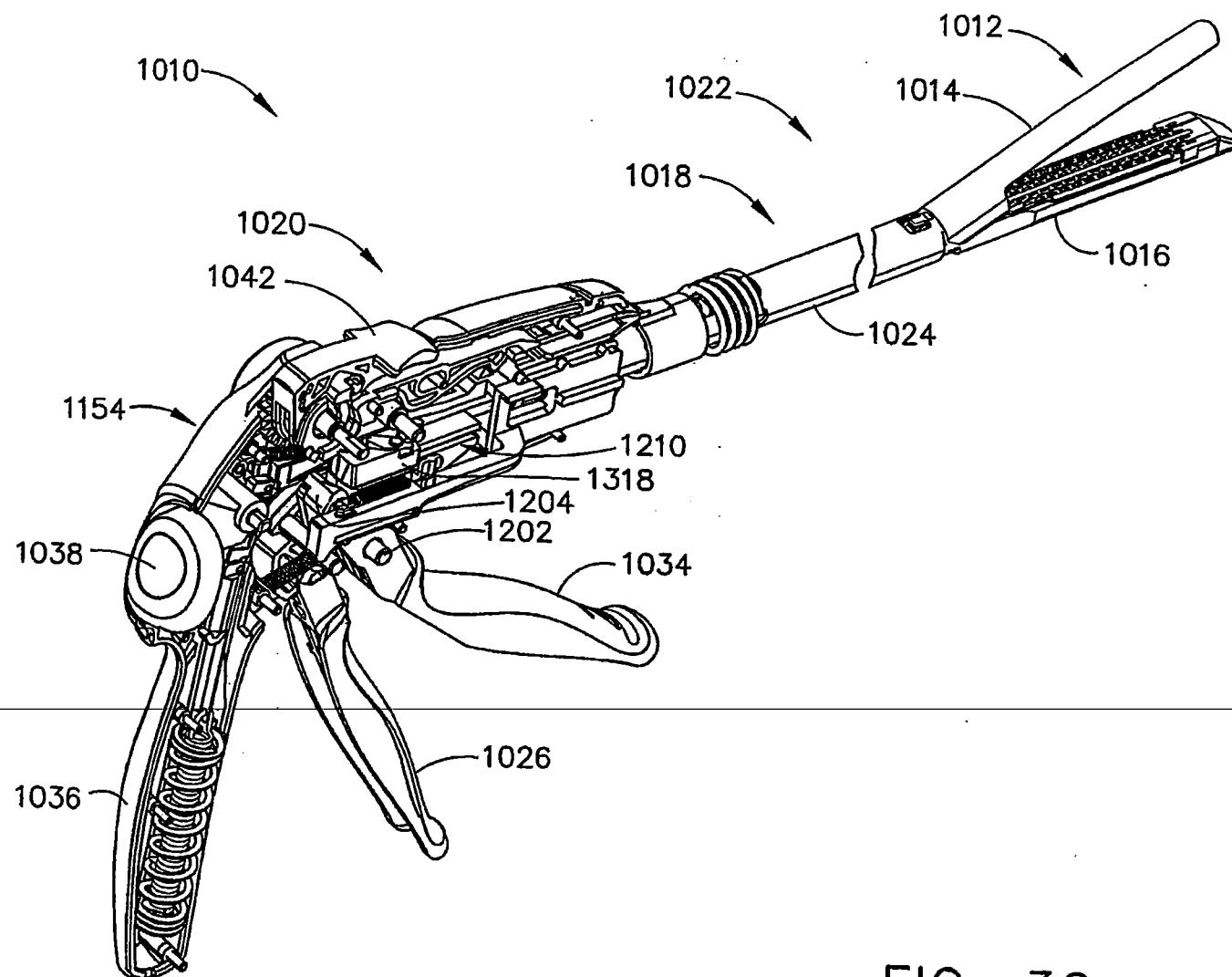
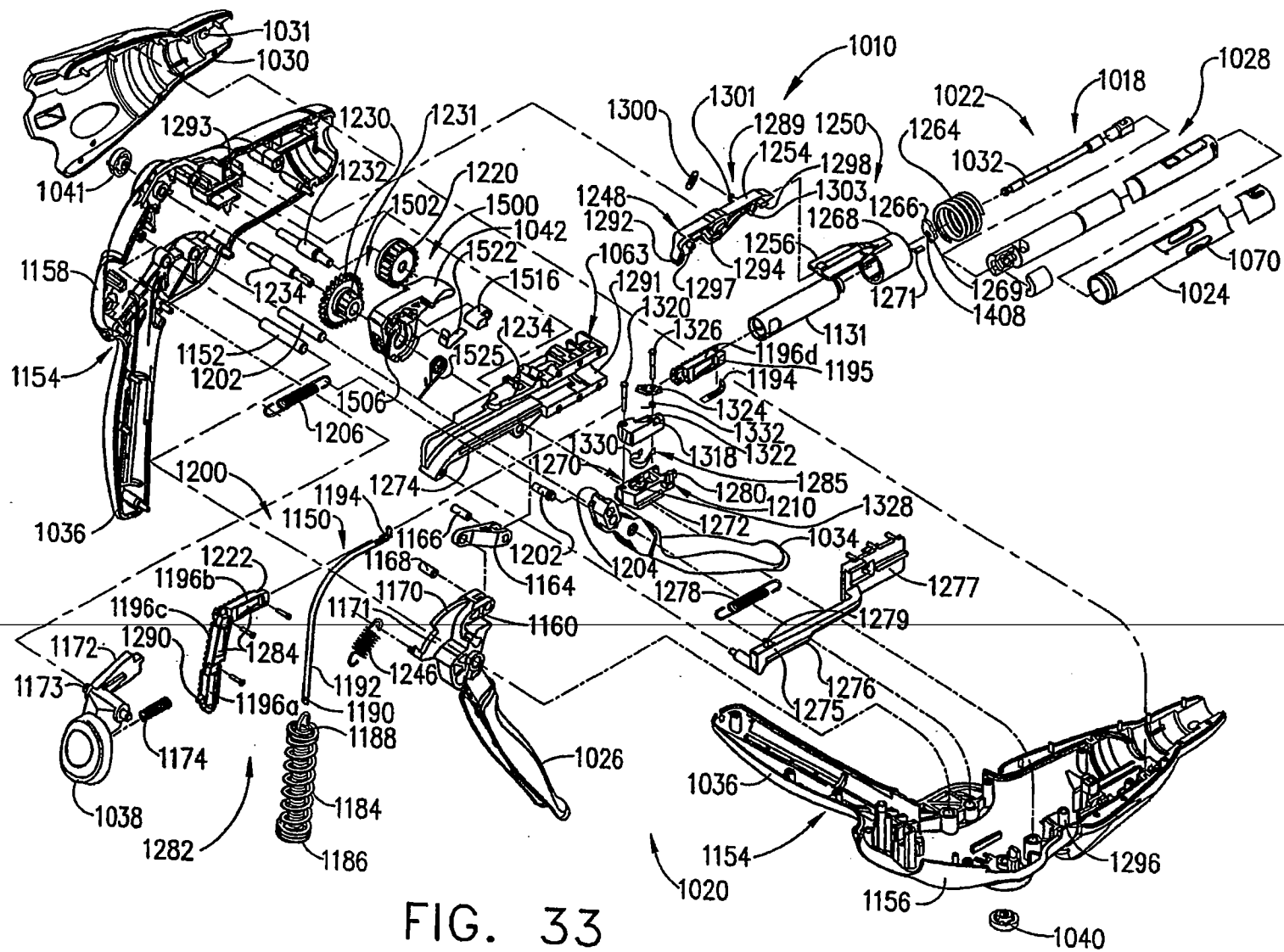
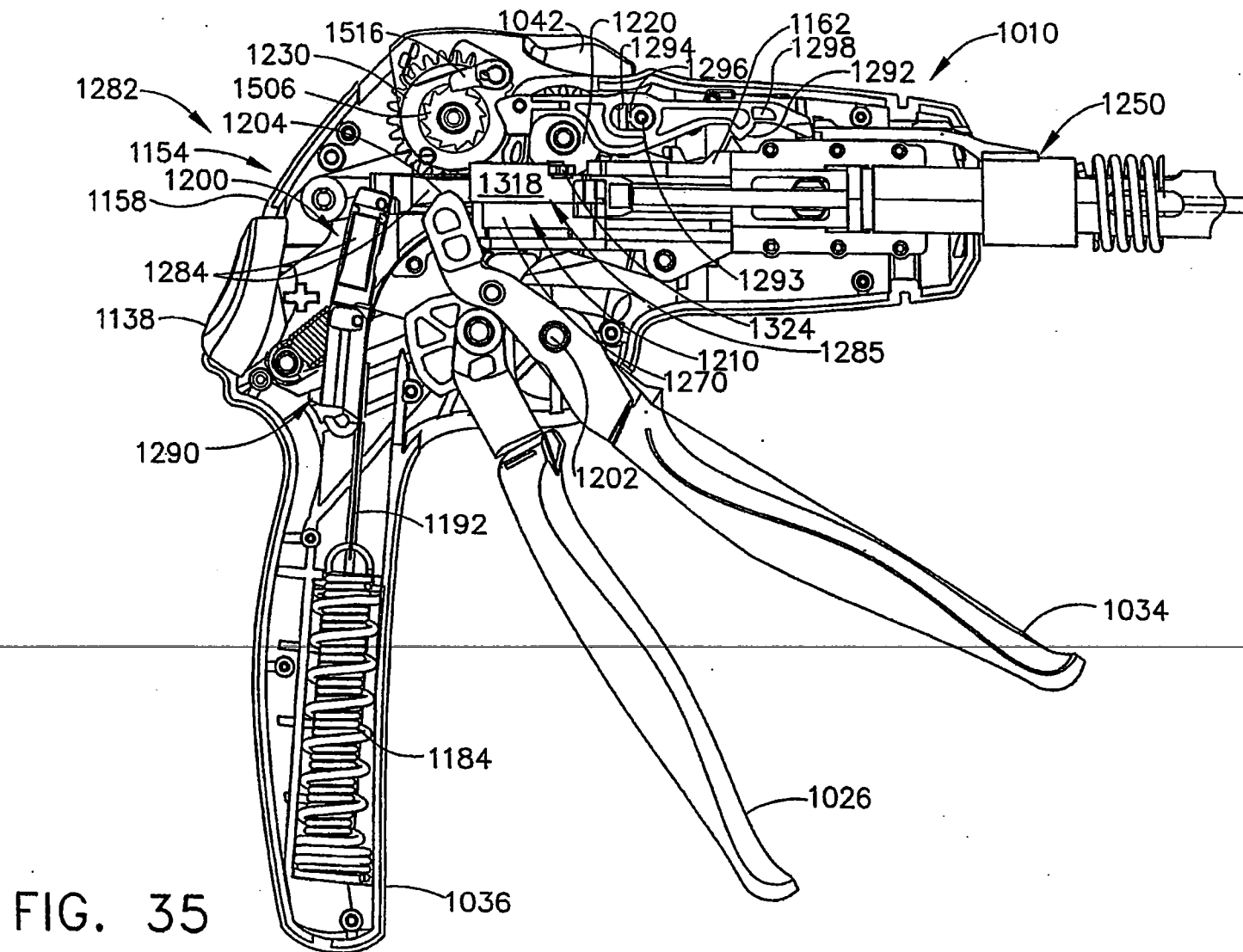


FIG. 32





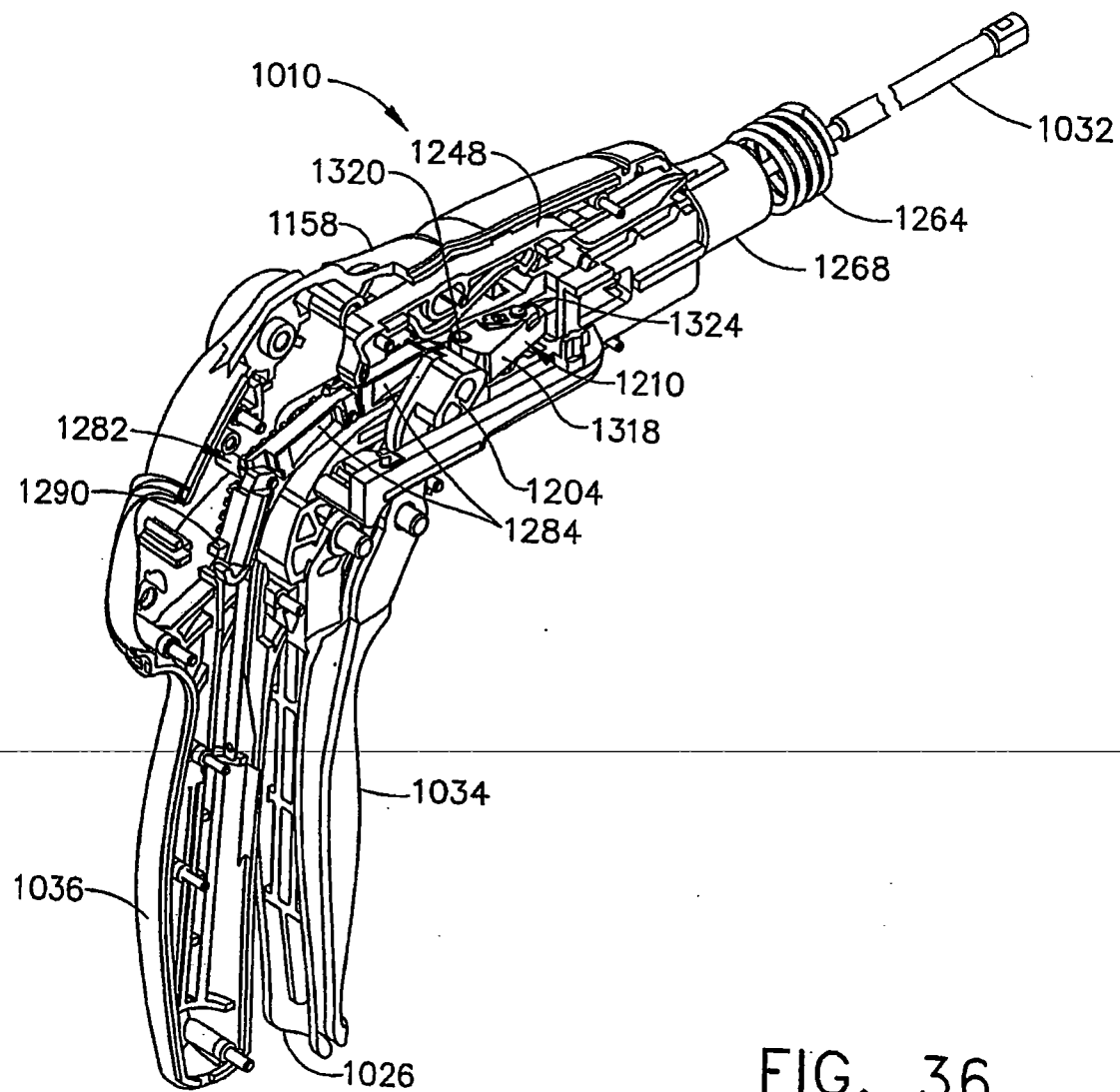


FIG. 36

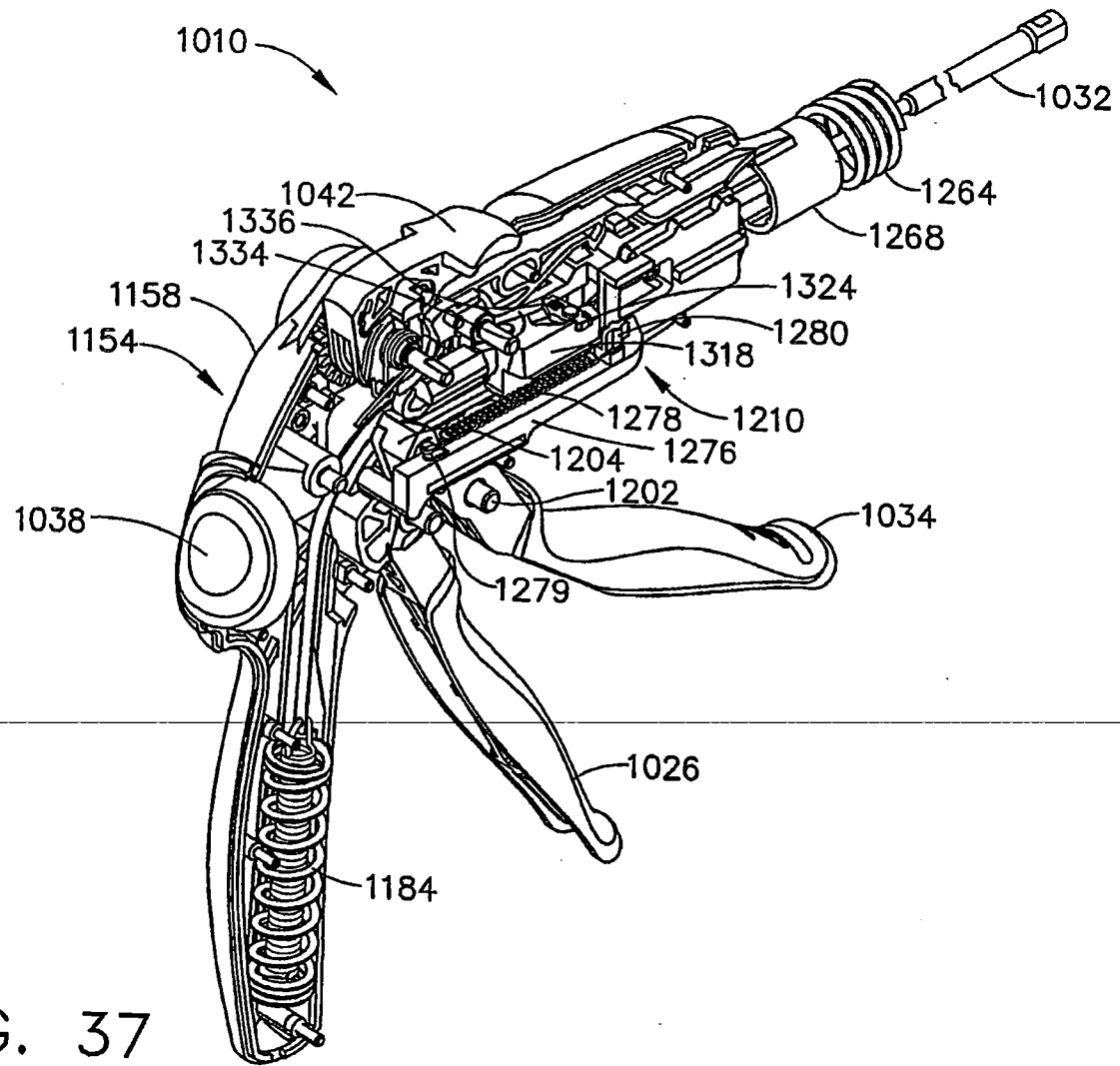


FIG. 37

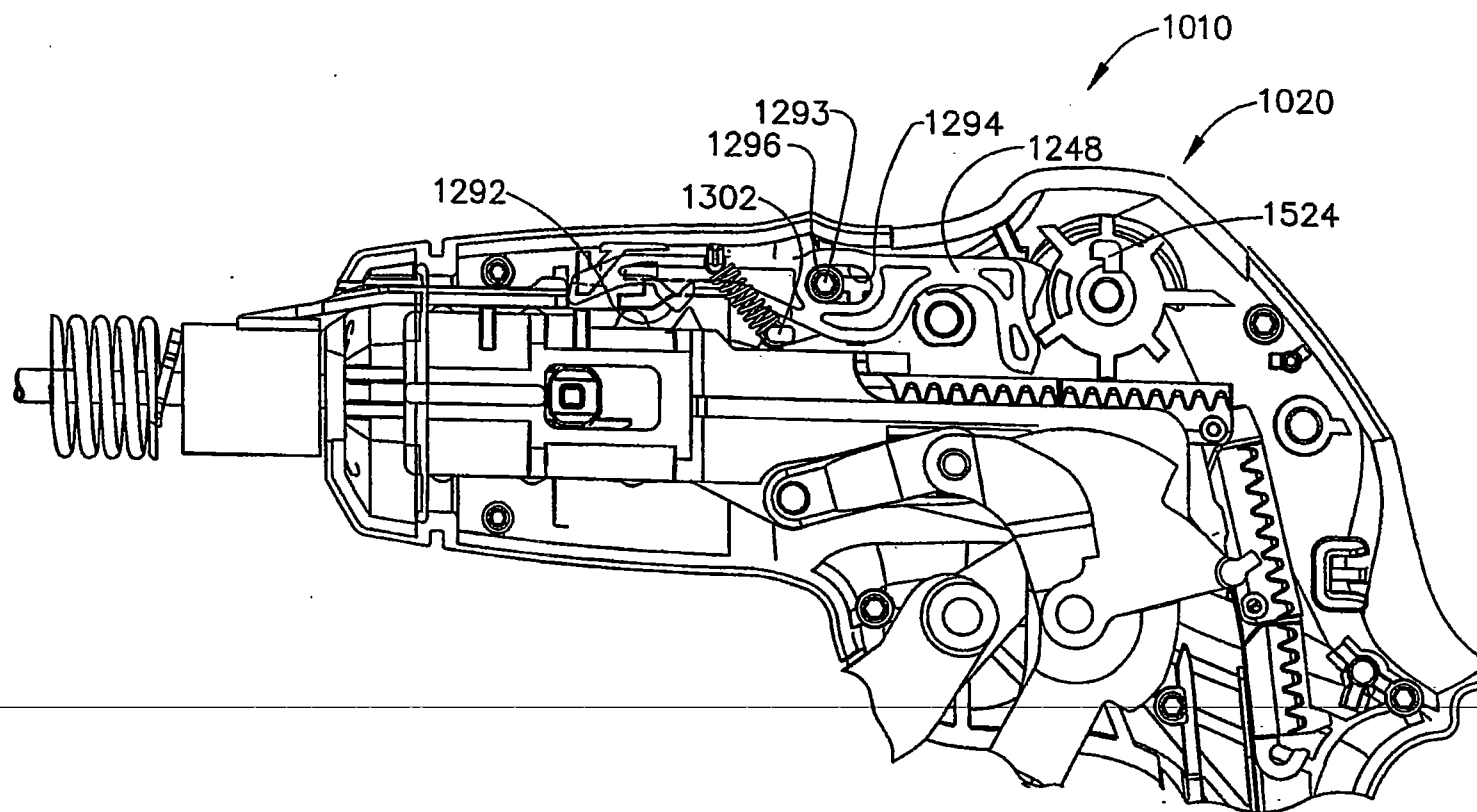


FIG. 38

28/44

101

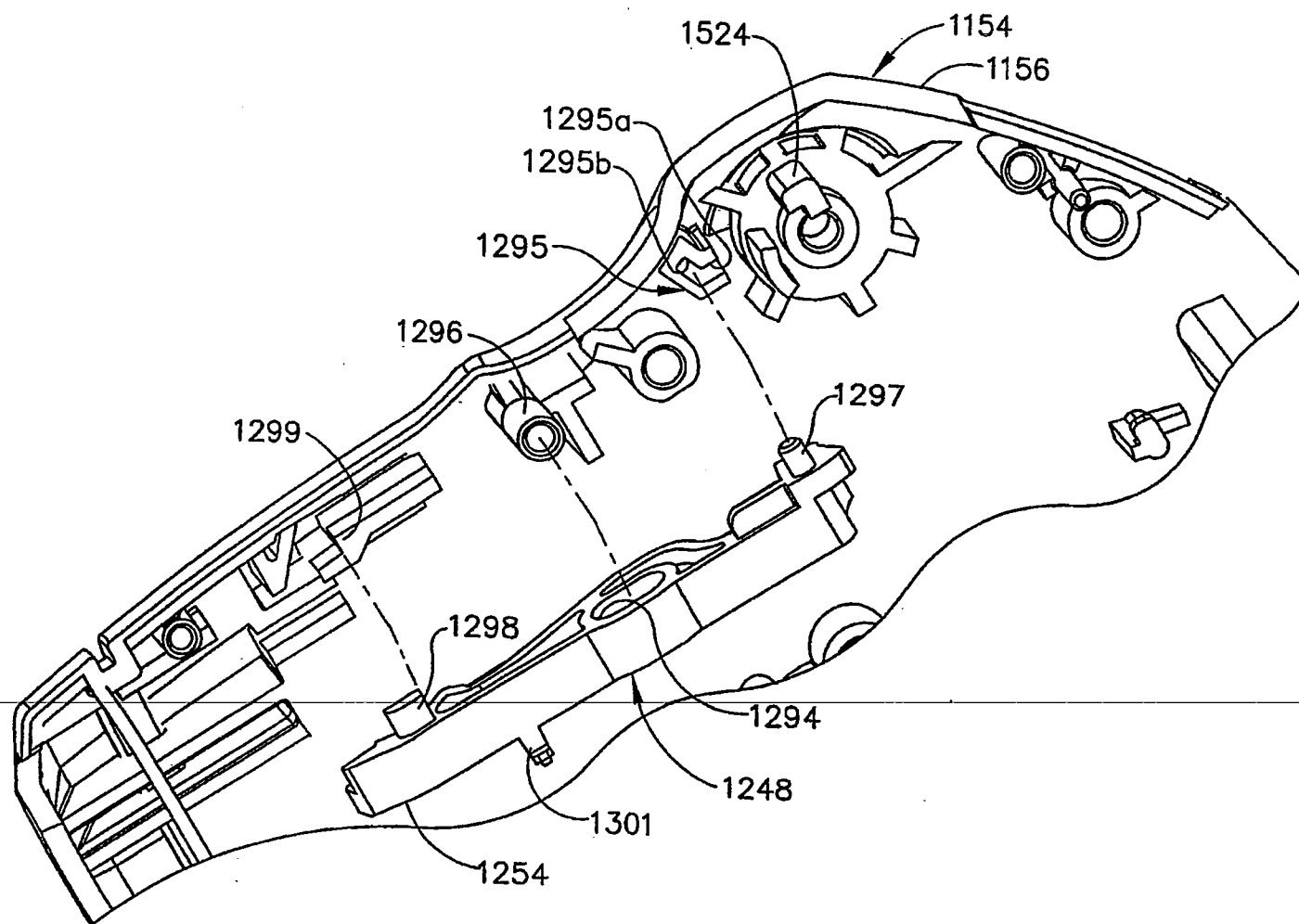


FIG. 39

29/44

103

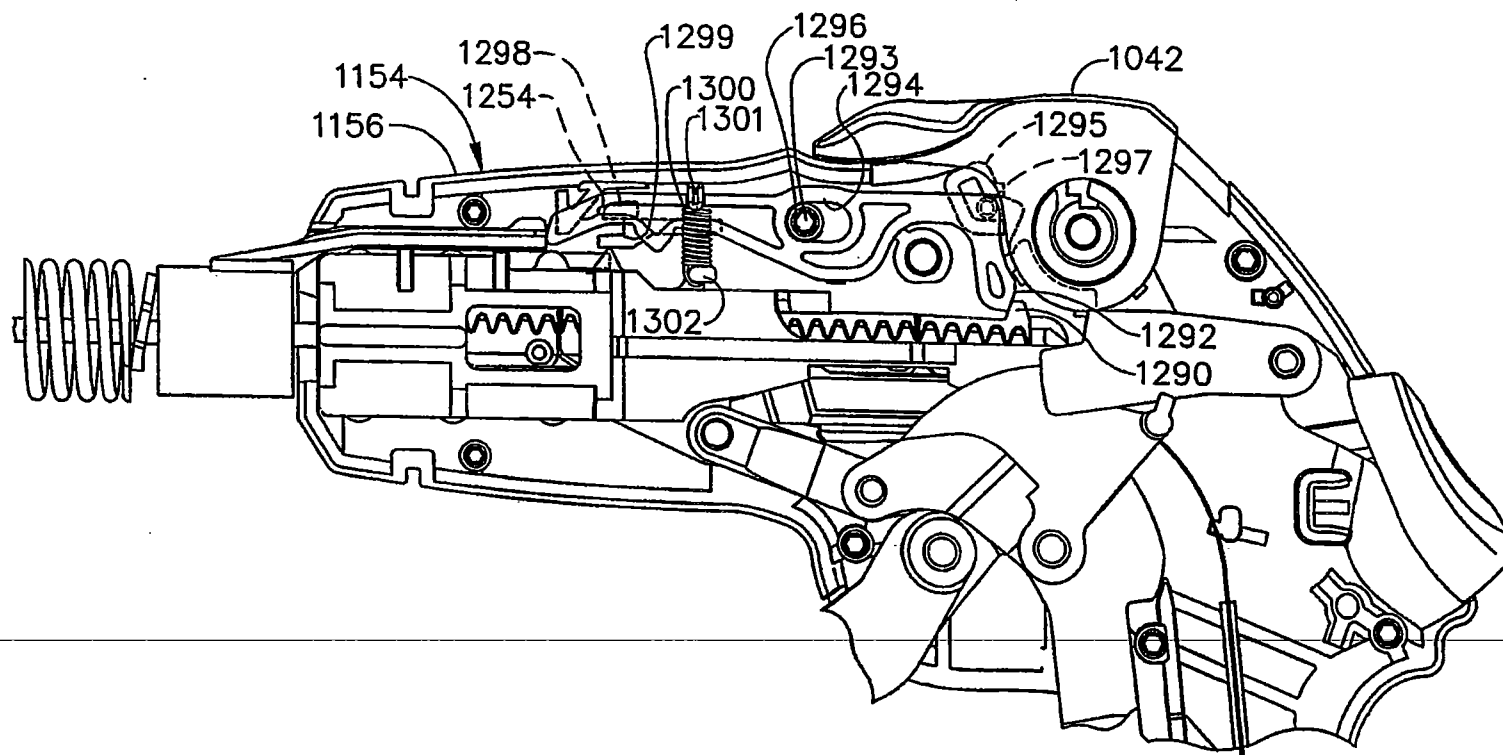


FIG. 40

30/44

109

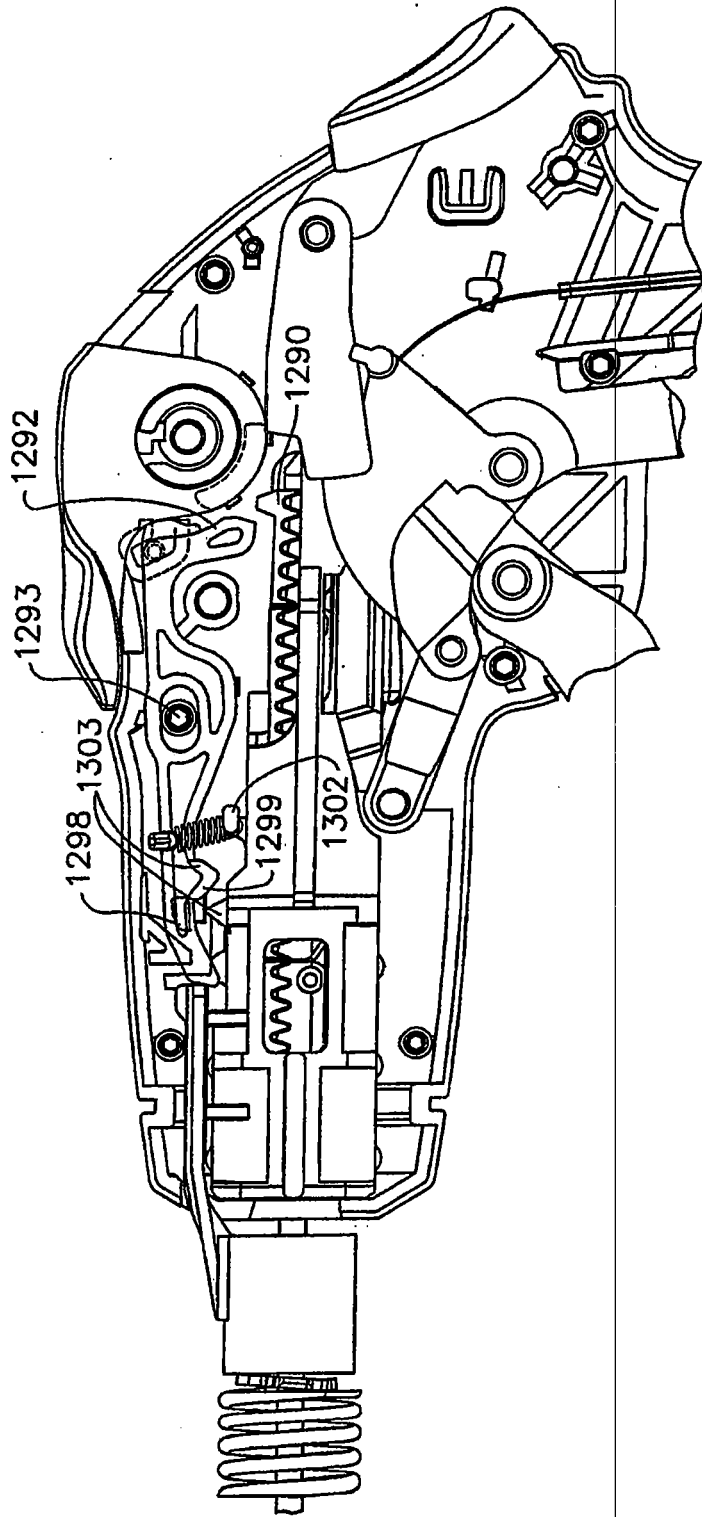


FIG.41

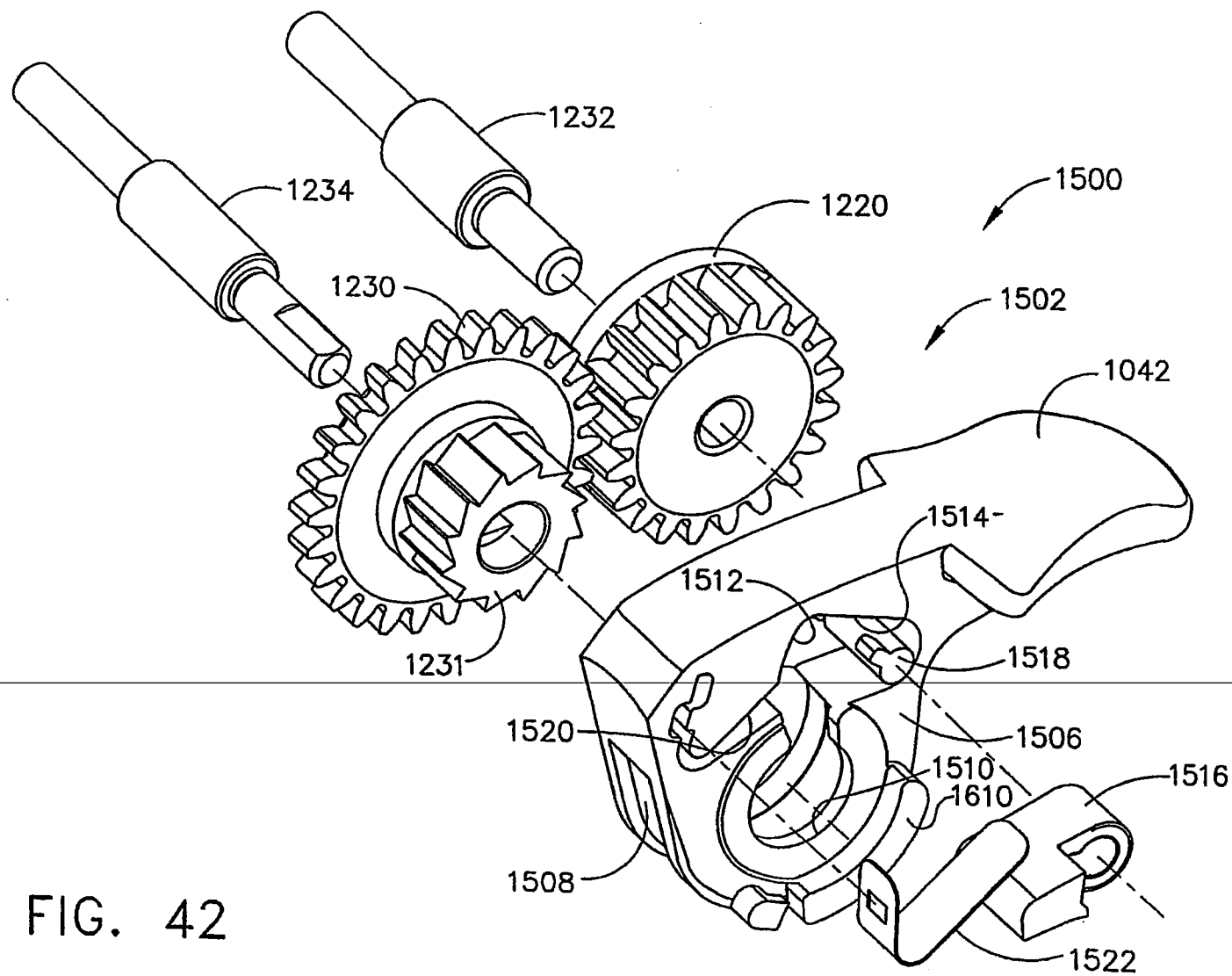


FIG. 42

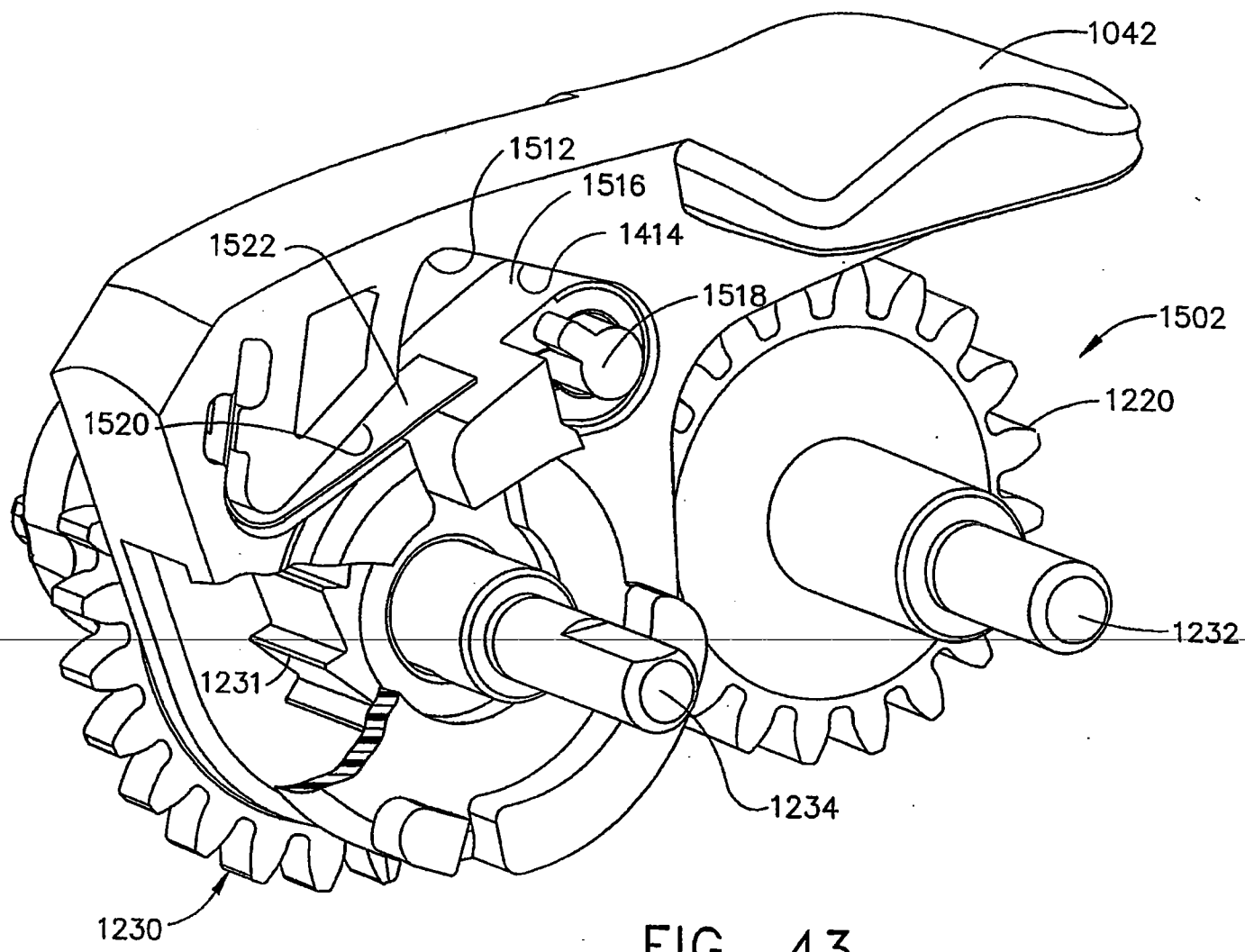


FIG. 43

33/44

100

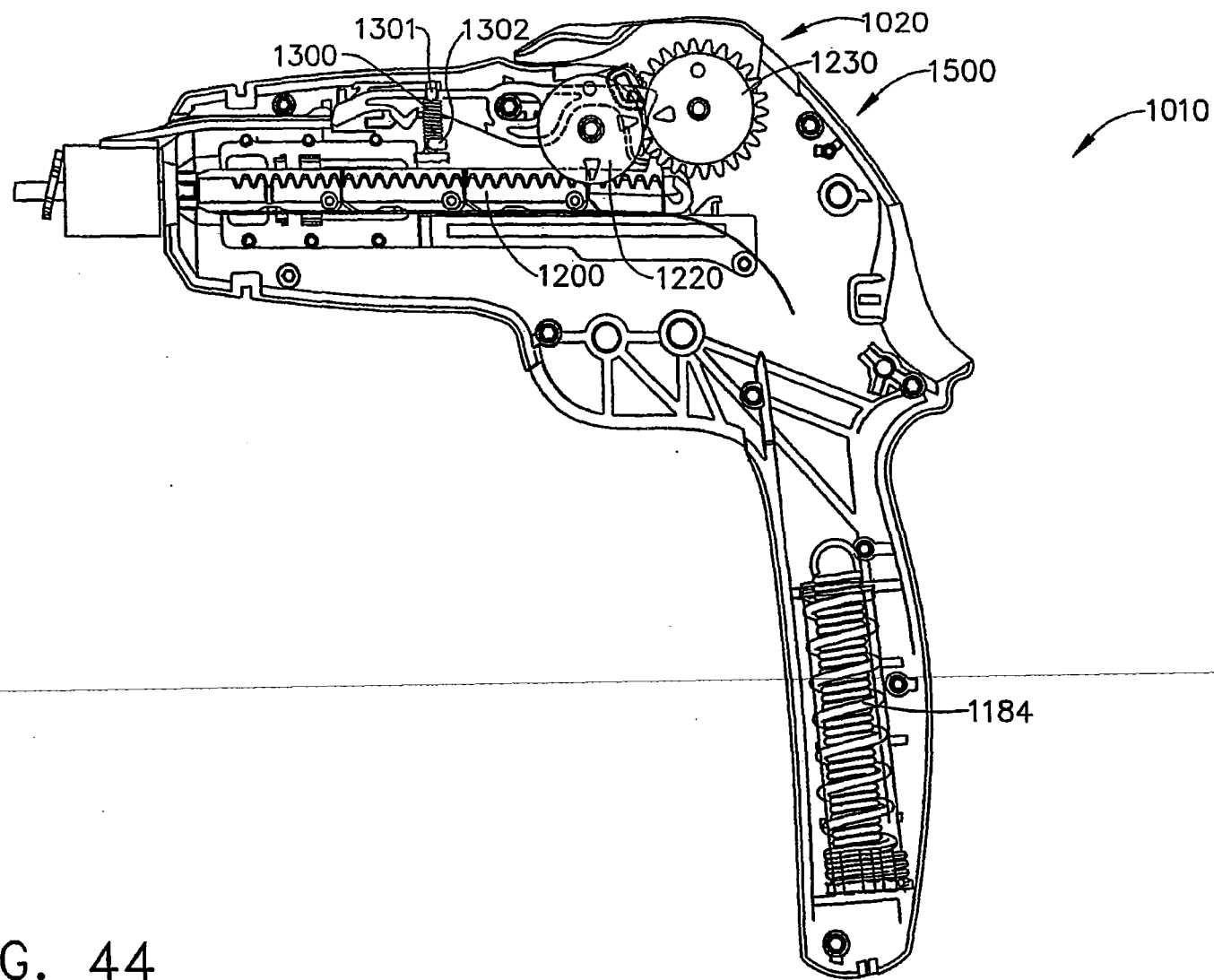


FIG. 44

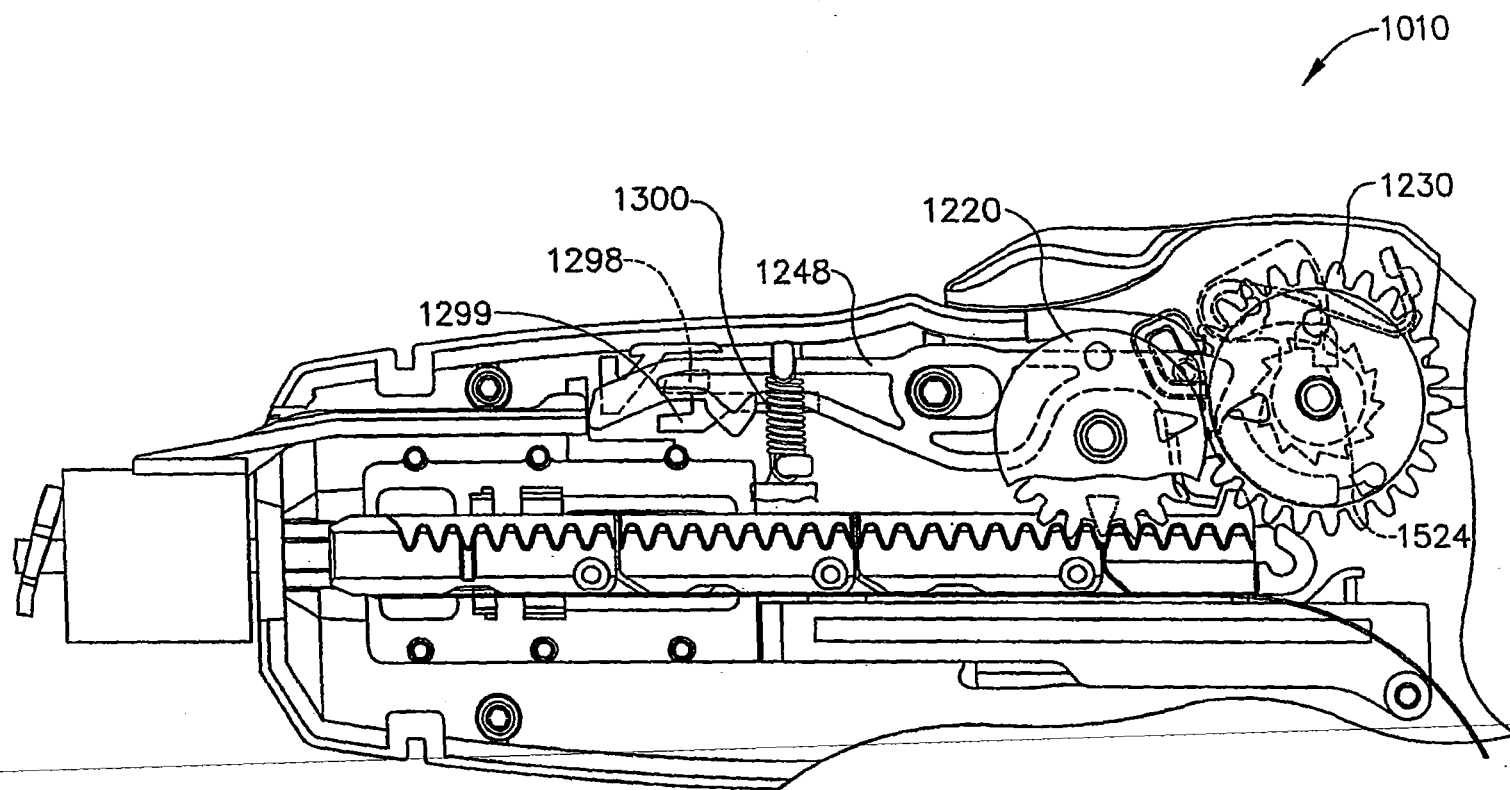


FIG. 45

35/44

108

36/44

109

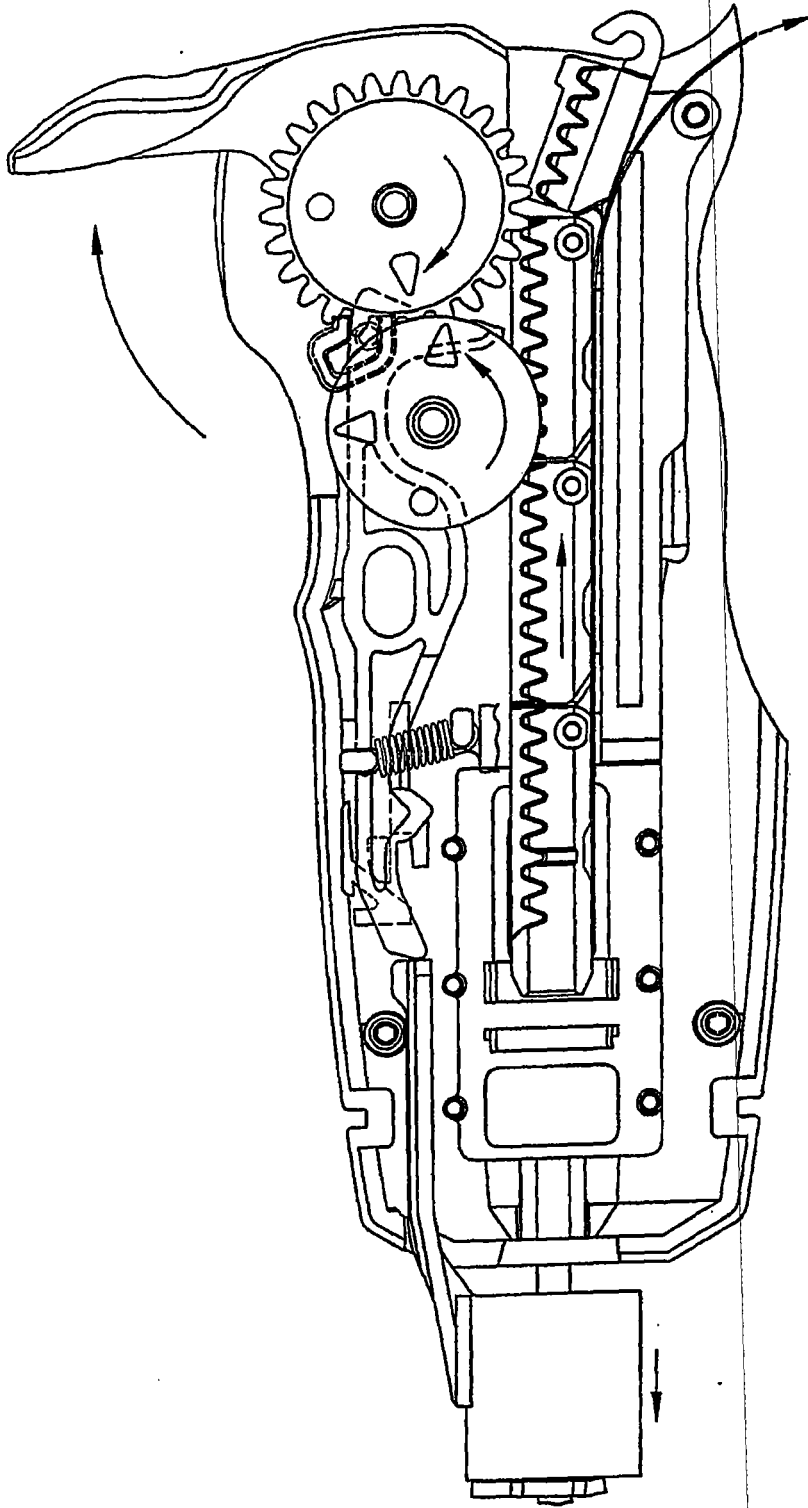


FIG. 46

37/44

140

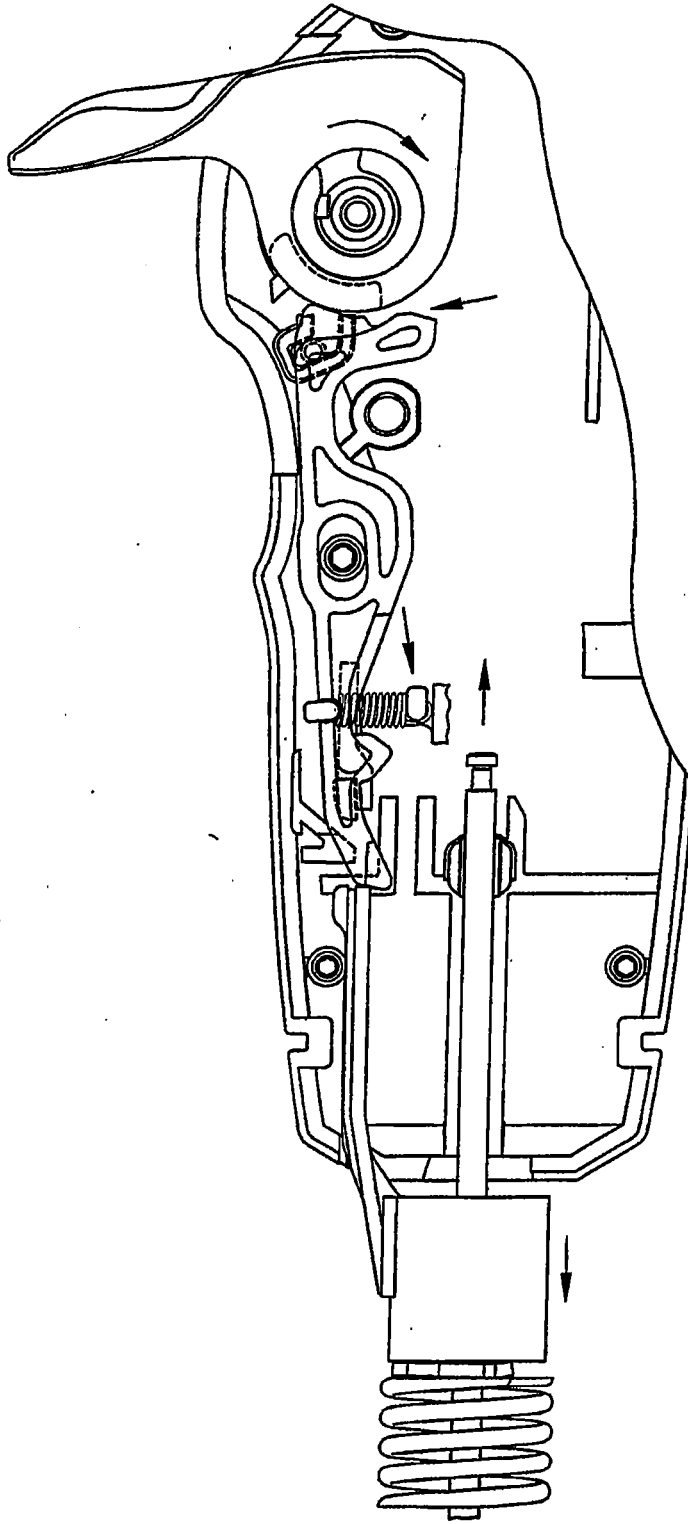
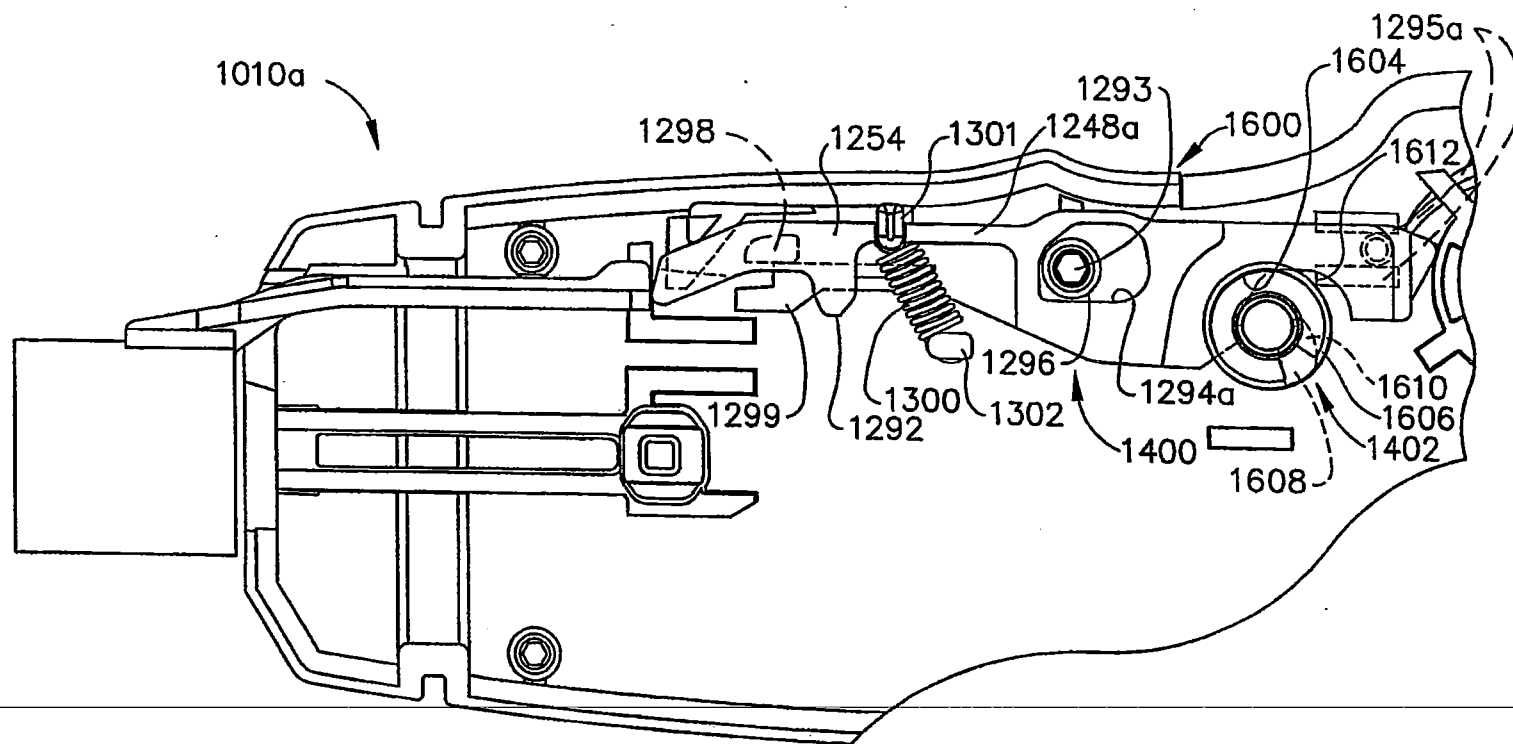


FIG. 47



38/44

FIG. 48

411

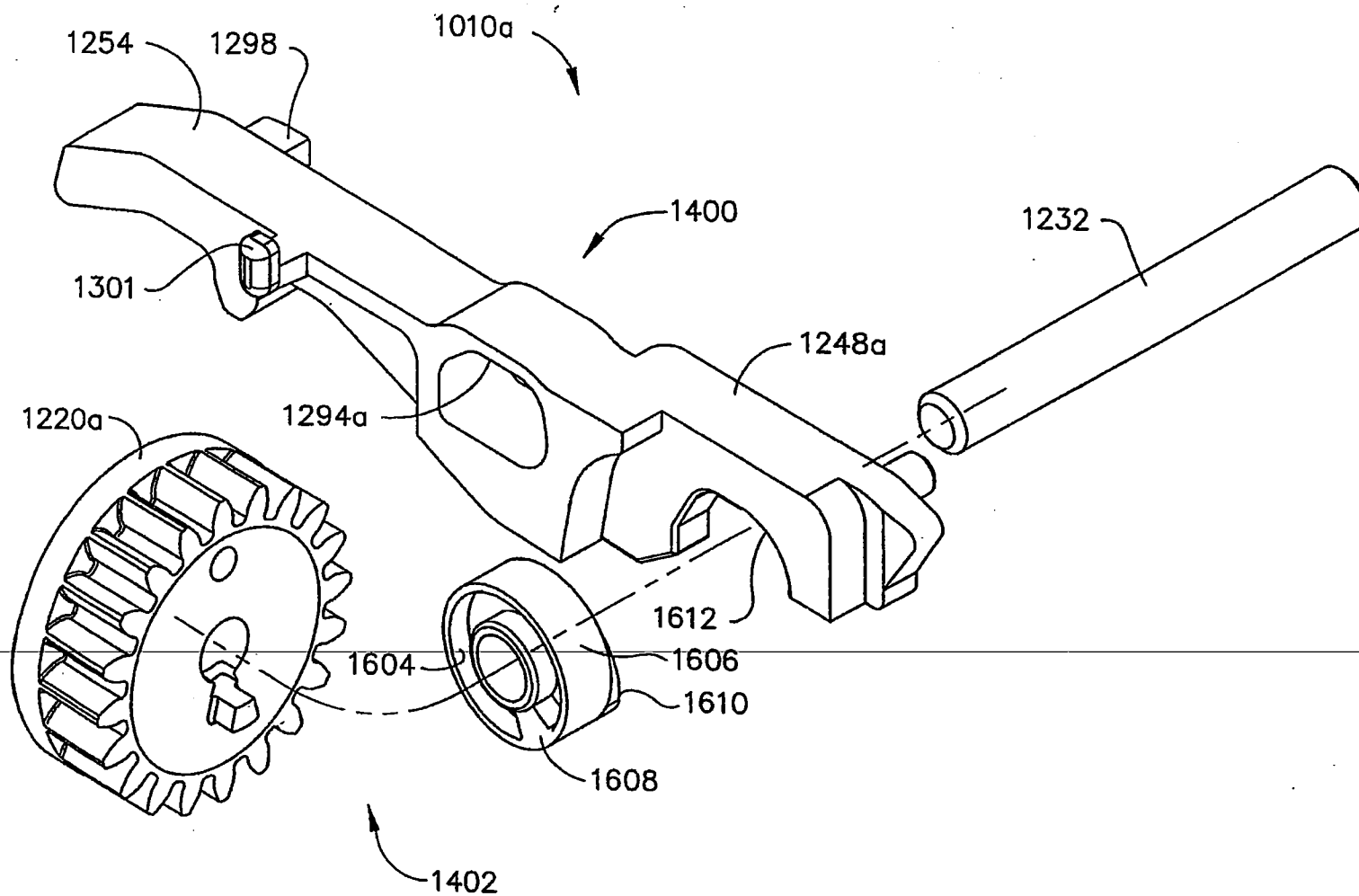


FIG. 49

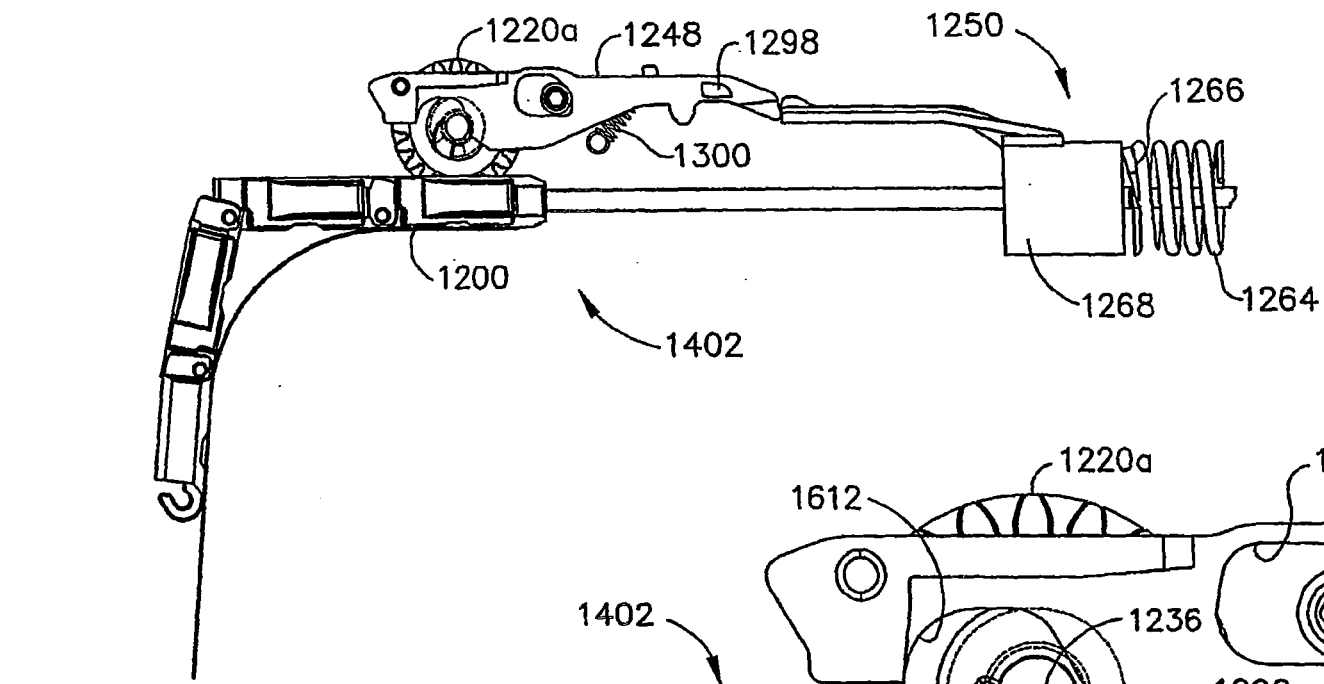


FIG. 50

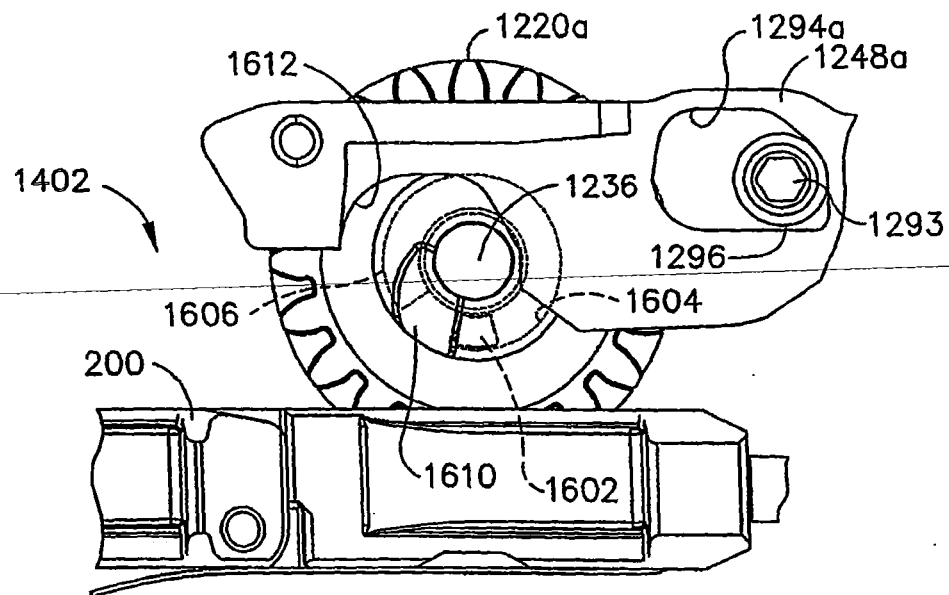


FIG. 50A

40/44

149

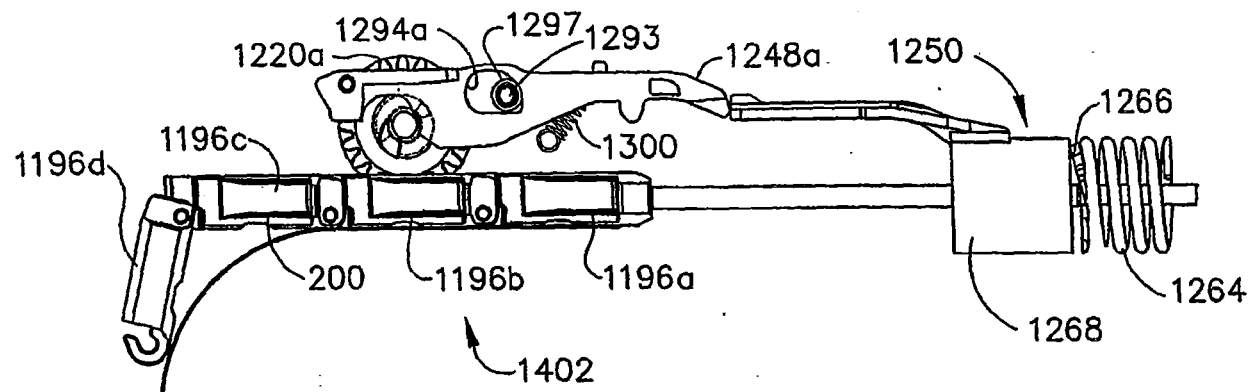


FIG. 51

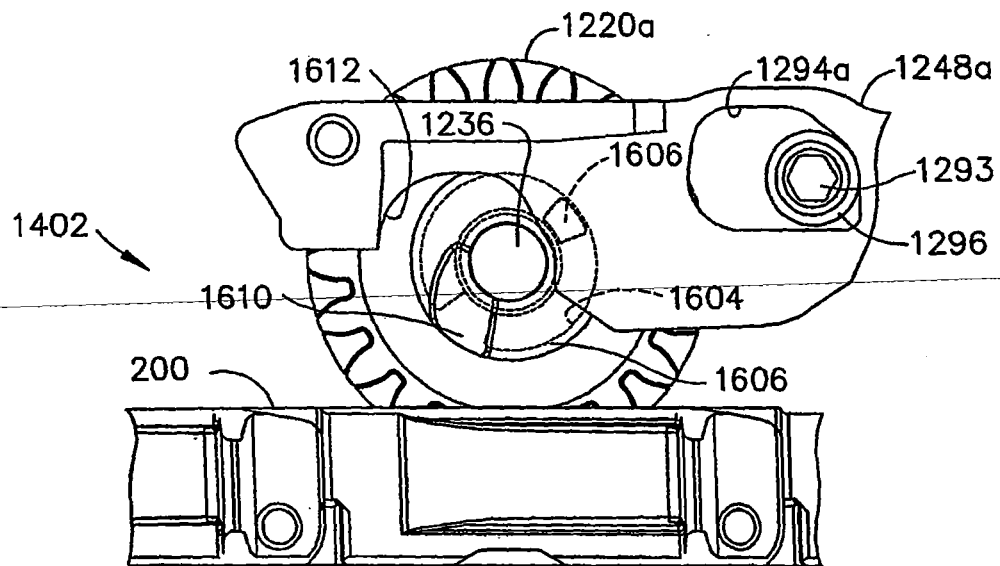
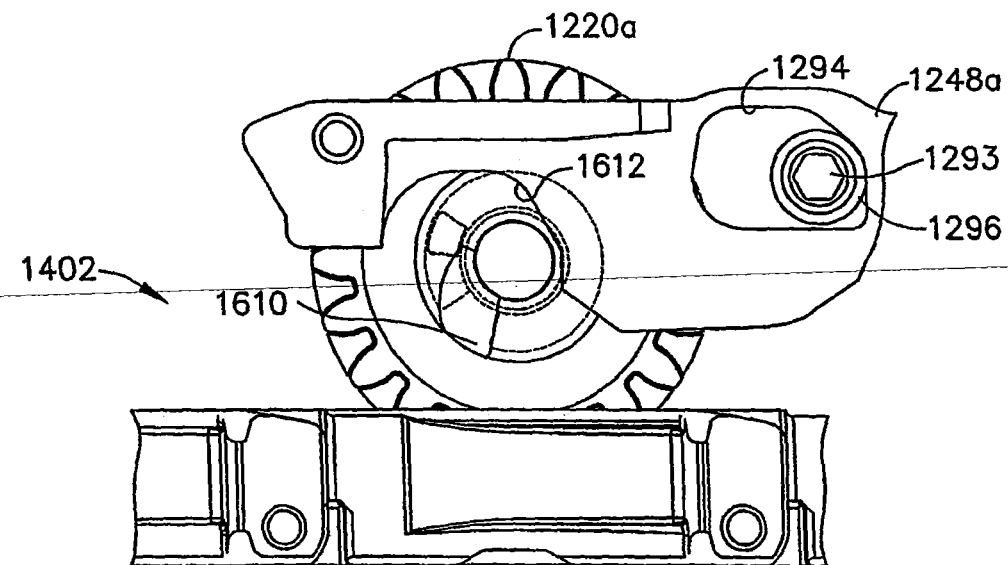
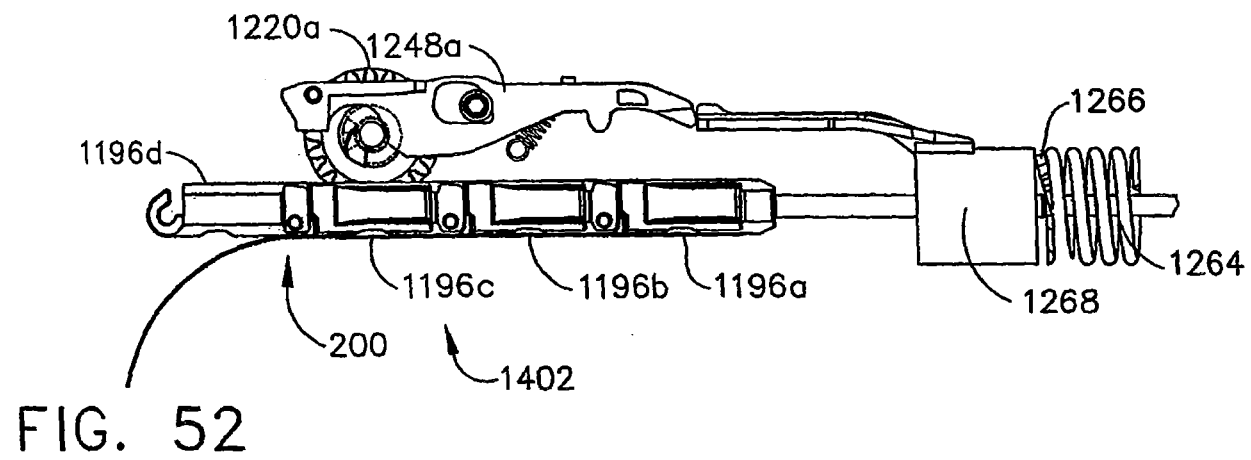


FIG. 51A



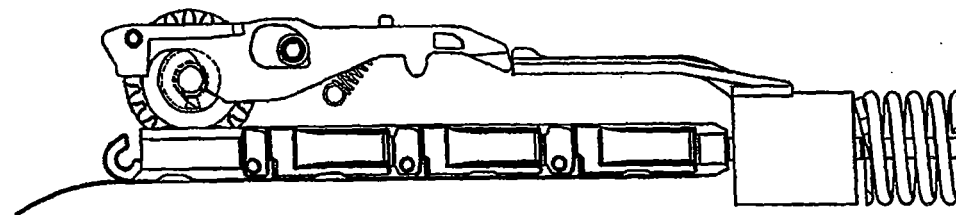


FIG. 53

1402

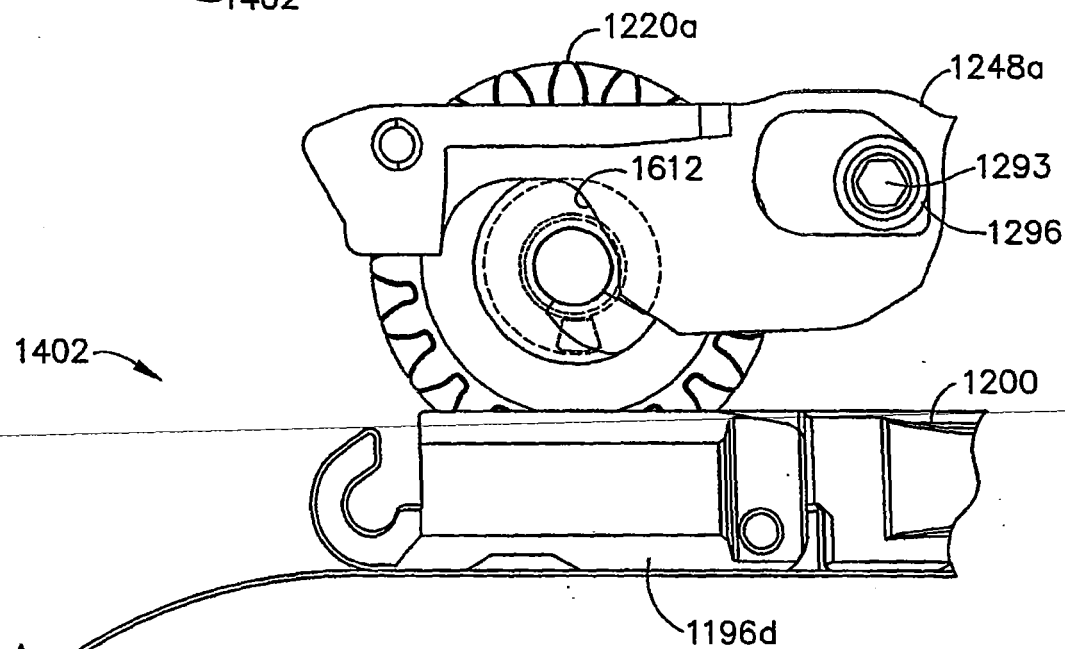


FIG. 53A

43/44

116

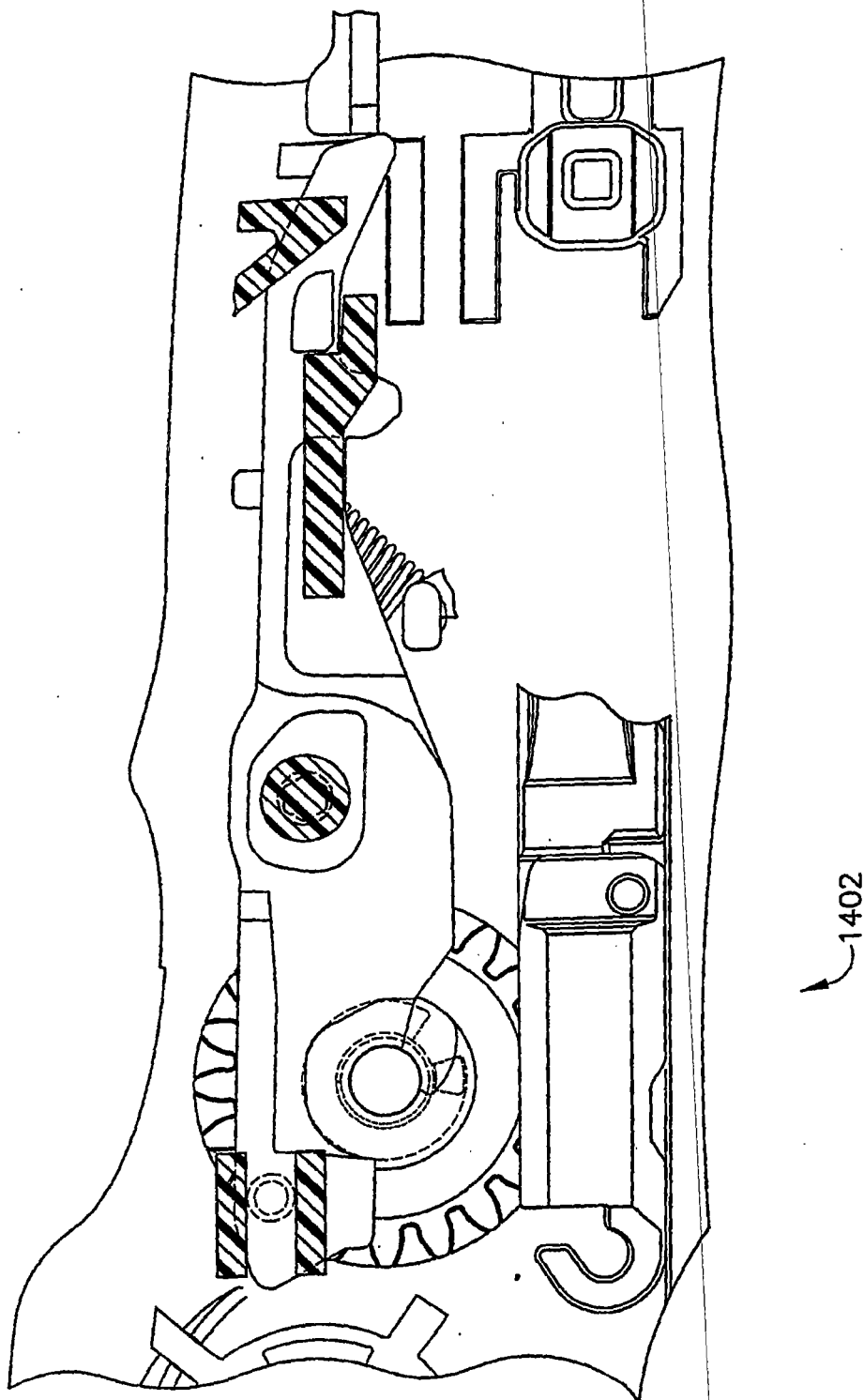


FIG. 54