



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

(11) PI 0404230-1 B1

(22) Data do Depósito: 29/09/2004

(45) Data de Concessão: 13/06/2017



(54) Título: INSTRUMENTO DE GRAMPEAMENTO CIRÚRGICO QUE INCORPORA UM INDICADOR DE POSIÇÃO DE DISPARO DE CURSO MÚLTIPLO E UM MECANISMO DE RETRAÇÃO

(51) Int.Cl.: A61B 17/03

(30) Prioridade Unionista: 29/09/2003 US 10/674,026

(73) Titular(es): JOHNSON & JOHNSON

(72) Inventor(es): JEFFREY S. SWAYZE; FREDERICK E. SHELTON IV

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"INSTRUMENTO DE GRAMPEAMENTO CIRÚRGICO QUE INCORPORA UM INDICADOR DE POSIÇÃO DE DISPARO DE CURSO MÚLTIPLO E UM MECANISMO DE RETRAÇÃO".**

5 Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

O presente pedido está relacionado a quatro pedidos co-pendentes e comumente possuídos, depositados na mesma data que este, a descrição de cada um, desse modo, sendo incorporada como referência em sua totalidade, estes quatro pedidos sendo intitulados, respectivamente:

10 "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT WITH MULTISTROKE FIRING INCORPORATING AN ANTI-BACKUP MECHANISM" N° de Série 10/673,852, de Frederick E. Shelton, Mike Setser e patente US 6,959,852;

"SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING MULTISTROKE FIRING WITH OPENING LOCKOUT" N° de Série 15 10/674,236, de Frederick E. Shelton, Jeffrey S. Swayze, Douglas B. Hoffman;

"SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING A FIRING MECHANISM HAVING A LINKED RACK TRANSMISSION" N° de Série 10/673,930, de Jeffrey S. Swayze, Frederick E. Shelton IV e patente 20 US 6,905,057; e

"SURGICAL STAPLING INSTRUMENT WITH MULTISTROKE FIRING INCORPORATING A TRACTION-BIASED RATCHETING MECHANISM" N° de Série 10/673,662, de Jeffrey S. Swayze, Frederick E. Shelton IV e patente US 7,000,819.

25 Campo da Invenção

A presente invenção refere-se, em geral, a instrumentos grampeadores cirúrgicos que são capazes de aplicarem linhas de grampos a um tecido, enquanto se corta o tecido entre aquelas linhas de grampos e, mais particularmente, a melhoramentos relativos a instrumentos grampeadores e 30 melhoramentos nos processos para a formação de vários componentes de tais instrumentos grampeadores que realizam um disparo com múltiplos cursos de um gatilho.

Antecedentes da Invenção

Instrumentos cirúrgicos endoscópicos, frequentemente, são preferidos em relação a dispositivos cirúrgicos abertos tradicionais, uma vez que uma incisão menor tende a reduzir o tempo de recuperação do pós-operatório e as complicações. Consequentemente, um desenvolvimento significativo se deu em uma faixa de instrumentos cirúrgicos endoscópicos que são adequados para um posicionamento preciso de um efetuator de extremidade distal em um local cirúrgico desejado através de uma cânula de um trocarte. Estes efetutores de extremidade distal se encaixam no tecido de várias formas, para a obtenção de um efeito de diagnóstico ou terapêutico (por exemplo, endocortador, garra, cortador, grampeadores, aplicadores de clipe, dispositivo de acesso, dispositivo de liberação de terapia com droga/de genes, e um dispositivo de energia usando ultrassom, RF, laser, etc.).

Os grampeadores cirúrgicos conhecidos incluem um efetuator de extremidade que simultaneamente faz uma incisão longitudinal em um tecido e aplica linhas de grampos em lados opostos da incisão. O efetuator de extremidade inclui um par de membros de garra de cooperação que, se o instrumento for pretendido para aplicações endoscópicas ou laparoscópicas, são capazes de passarem através de uma passagem de cânula. Um dos membros de garra recebe um cartucho de grampos que tem pelo menos duas fileiras lateralmente espaçadas de grampos. O outro membro de garra define uma bigorna que tem receptáculos de formação de grampo alinhados com as fileiras de grampos no cartucho. O instrumento inclui uma pluralidade de cunhas alternativas, as quais, quando direcionadas de modo distal, passam através das aberturas no cartucho de grampo e se encaixam em controladores suportando os grampos para se efetuar o disparo dos grampos em direção à bigorna.

Um exemplo de um grampeador cirúrgico adequado para aplicações endoscópicas é descrito na Patente US 5,465,895, o qual vantajosamente provê ações distintas de fechamento e disparo. Desse modo, um clínico é capaz de fechar os membros de garra sobre o tecido, para posicionar o tecido antes do disparo. Uma vez que o clínico tenha determinado que os

membros de garra estão agarrando apropriadamente o tecido, o clínico, então, pode disparar o grampeador cirúrgico com um único curso de disparo, desse modo cortando e grampeando o tecido. O corte e o grampeamento simultâneos evitam complicações que poder surgir quando da realização de tais ações sequencialmente com ferramentas cirúrgicas diferentes que respectivamente apenas cortam ou grampeiam.

Uma vantagem específica de se ser capaz de fechar o tecido antes do disparo é que o clínico é capaz de verificar, através de um endoscópio, que o local desejado para o corte foi atingido, incluindo uma quantidade suficiente de tecido ter sido capturada entre as garras opostas. Caso contrário, as garras opostas podem ser colocadas muito próximas em conjunto, especialmente encostando-se em suas extremidades distais e, assim, não formando efetivamente grampos fechados no tecido cortado. No outro extremo, uma quantidade excessiva de tecido grampeado pode causar uma ligação e um disparo incompleto.

Geralmente, um curso de fechamento único seguido por um curso de disparo único é uma forma conveniente e eficiente de se realizar o corte e o grampeamento. Entretanto, em alguns casos, seria desejável que múltiplos cursos de disparo fossem requeridos. Por exemplo, os cirurgiões são capazes de selecionar uma faixa de tamanhos de garra com um comprimento correspondente de cartucho de grampeamento para o comprimento desejado de corte. Cartuchos de grampo mais longos requerem um curso de disparo mais longo. Assim, um gatilho comprimido com a mão para se efetuar o disparo é requerido, para o exercício de uma força maior para estes cartuchos de grampo mais longos, de modo a se cortar mais tecido e direcionar mais grampos, se comparado com um cartucho de grampo mais curto. Seria desejável que a quantidade de força fosse menor e comparável com cartuchos mais curtos, de modo a não se exceder a força manual de alguns cirurgiões. Além disso, alguns cirurgiões não familiarizados com cartuchos de grampo maiores podem se tornar preocupados que uma ligação ou um outro mal-funcionamento tenha ocorrido quando uma força inesperadamente mais alta é requerida.

Uma abordagem para se diminuir a força requerida para um curso de disparo é um mecanismo de catraca, que permite que um gatilho de disparo seja ativado múltiplas vezes, como descrito nas Patentes US 5,762,256 e US 6,330,965. Estes instrumentos de grampeamento cirúrgicos com mecanismos de disparo de curso múltiplo não têm as vantagens de uma ação separada de fechamento e disparo. Mais ainda, o mecanismo de catraca se baseia em uma cremalheira dentada e uma lingueta de acionamento para a obtenção do movimento de catraca, com o comprimento de um punho envolvendo estes componentes assim criado para a acomodação da cremalheira dentada. Este comprimento aumentado é inconveniente, dados os espaços fechados e a crescente quantidade de equipamento associada a um procedimento cirúrgico.

Adicionalmente seria desejável que o cirurgião recebesse uma confirmação visual de seu curso completo, ao invés de confiar em algum dispositivo que impedisse uma retração. O cirurgião pode não compreender uma incapacidade de retração do mecanismo de disparo de curso múltiplo como sendo devido a um curso de disparo incompleto. Além disso, pode haver casos nos quais é garantido descontinuar um disparo, embora um curso de disparo pleno não tenha sido atingido; entretanto, então, seria aconselhável que o cirurgião fosse visualmente informado de que tal retração não seria inadvertida.

Consequentemente, existe uma necessidade significativa de um instrumento de grampeamento cirúrgico tendo um mecanismo de disparo de curso múltiplo que provesse uma indicação de quão distante o disparo prosseguiu e, em particular, que provesse uma retração do mecanismo de disparo.

Breve Sumário da Invenção

A invenção elimina as deficiências citadas acima e outras da técnica anterior pela provisão de um instrumento cirúrgico de grampeamento e corte que permite que um usuário receba um feedback direto quanto à posição do mecanismo de disparo e/ou a conceda uma força de retração no mecanismo de disparo para causar ser retorno. Desse modo, a quantidade

limitada de informação e controle provida por um gatilho de disparo é melhorada. Isto é especialmente útil em mecanismos de disparo de curso múltiplo, onde a posição do mecanismo de disparo não está diretamente relacionada com o curso de disparo pleno. Mais ainda, uma liberação do gatilho de disparo também pode não ser indicativa de um mecanismo de disparo retornado, se uma ligação tiver ocorrido.

Em um aspecto da invenção, um instrumento cirúrgico tem uma porção de implemento alongada que responde a um movimento de disparo para a realização de um procedimento cirúrgico. Um punho opera a porção de implemento pela incorporação de várias funções. Um mecanismo de disparo produz um curso pleno do movimento de disparo entre uma posição não disparada e uma posição plenamente disparada, em resposta a múltiplos cursos de disparo de um gatilho de disparo. Um membro indicador é relacionado de forma rotativa ao mecanismo de disparo para indicar a posição do mecanismo de disparo durante um disparo.

Em um outro aspecto da invenção, um instrumento cirúrgico inclui um gatilho de disparo que pelo menos em um curso de disparo atua um mecanismo de disparo para comunicar o movimento de disparo para a porção de implemento, com o estado de disparo visível para o operador em um membro indicador. Assim, mesmo em instrumentos cirúrgicos de curso único, a um cirurgião será dado um feedback de que um curso de disparo pleno foi atingido.

Ainda em uma outra modalidade da invenção, um membro de retração manual pode ser atuado por um operador para a impressão de um movimento de retorno ao membro de disparo que comunica o movimento de disparo para a porção de implemento. Desse modo, qualquer ligação que, de outra forma, impediria uma retração do membro de disparo é eliminada, permitindo uma conclusão do procedimento cirúrgico. Estes e outros objetivos e vantagens da presente invenção devem ser tornados evidentes a partir dos desenhos em anexo e da descrição dos mesmos.

Breve Descrição dos Desenhos

Os desenhos em anexo, os quais são incorporados e constituem

uma parte deste relatório descritivo, ilustram modalidades da invenção e, juntamente com a descrição geral da invenção dada acima, e a descrição detalhada das modalidades dada abaixo, servem para explicação dos princípios da presente invenção.

5 A figura 1 é uma vista em elevação lateral direita de um instrumento cirúrgico de grampeamento e corte em uma condição aberta (partida), com um eixo parcialmente em corte para descrição de um tubo de fechamento e uma haste de disparo.

10 A figura 2 é uma vista em elevação lateral esquerda tomada ao longo da linha 2-2 em seção transversal longitudinal de um efetuator de extremidade em uma porção distal do instrumento cirúrgico de grampeamento da figura 1.

 A figura 3 é uma vista em perspectiva frontal do efetuator de extremidade da figura 2.

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

 A figura 5 descreve uma vista em elevação lateral esquerda em corte do efetuator de extremidade da figura 3 do instrumento cirúrgico da figura 1, a seção geralmente tomada ao longo das linhas 5-5 da figura 3 para
20 descrição de porções de um cartucho de grampo, mas também descrevendo a barra de disparo ao longo da linha de centro longitudinal.

 A figura 6 descreve uma vista em elevação lateral esquerda em corte do efetuator de extremidade da figura 5, após a barra de disparo ter disparado plenamente.

25 A figura 7 é uma vista em elevação lateral esquerda do punho do instrumento cirúrgico de grampeamento e corte da figura 1 com um alojamento de punho esquerdo removido.

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

30 A figura 9 é uma vista em perspectiva de um ponto de vantagem esquerda, posterior, elevado do mecanismo de disparo de transmissão ligada do punho da figura 7.

A figura 10 é uma vista em elevação lateral esquerda detalhada da cremalheira ligada do mecanismo de disparo da figura 9.

5 As figuras 11 a 14 são vistas em elevação lateral esquerda em seção transversal geralmente ao longo do eixo longitudinal do trilho central inclinado da cremalheira ligada e da lingueta do mecanismo de disparo e, adicionalmente mostrando o gatilho de disparo, a roda de orientação e a rampa do mecanismo de orientação de tração, descrevendo uma sequencia durante um curso de disparo.

10 A figura 15 é uma vista em elevação lateral direita parcialmente desmontada para descrição de uma porção distal de um mecanismo anti-recuo em uma condição travada no instrumento cirúrgico de grampeamento e corte da figura 1.

15 A figura 16 é uma vista em perspectiva de um ponto de vantagem direito, posterior, de topo do mecanismo anti-recuo da figura 15 com o tubo de came anti-recuo removido.

A figura 17 é um vista em elevação lateral direita parcialmente desmontada para descrição de uma porção distal de um mecanismo anti-recuo em uma condição destravada no instrumento cirúrgico de grampeamento e corte da figura 1.

20 A figura 18 é um vista em elevação lateral direita parcialmente desmontada para descrição de uma porção distal de um mecanismo anti-recuo em uma condição destravada no instrumento cirúrgico de grampeamento e corte da figura 1.

25 A figura 19 é uma vista em elevação traseira do instrumento cirúrgico de grampeamento e corte da figura 1 com a metade de carcaça direita do alojamento de punho removida para descrição da alavanca de liberação anti-recuo em linhas pontilhadas em uma condição de travamento e em uma condição destravada.

30 As figuras 20 a 25 são vistas detalhadas da alavanca de liberação anti-recuo da figura 18 descrevendo respectivamente uma sequencia de disparo de um curso de disparo, não disparado, dois cursos de disparo, três cursos de disparo, botão de retorno ou liberação apertado, e plenamente

retornado.

As figuras 26 a 27 são vistas em perspectiva de um ponto de vantagem distal, esquerdo, de topo do instrumento cirúrgico de grampeamento e corte com a metade de carcaça direita do alojamento de punho removida para descrição de um mecanismo de travamento de liberação de fechamento, respectivamente em uma posição inicial com o travamento removido e o botão de liberação de fechamento pressionado e, então, um travamento sendo ativado durante um disparo inicial.

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

A figura 29 é uma vista em elevação lateral esquerda do instrumento cirúrgico de grampeamento e corte da figura 28 com a metade de carcaça esquerda do alojamento de punho removida para descrição de uma engrenagem indicadora dentada intermitentemente apresentando uma primeira área de espera para a engrenagem louca.

A figura 30 é uma vista em elevação lateral esquerda do instrumento cirúrgico de grampeamento e corte da figura 28 com a metade de carcaça esquerda do alojamento de punho removida para descrição de uma engrenagem indicadora dentada intermitentemente apresentando uma segunda área de espera para a engrenagem louca.

Descrição Detalhada da Invenção

Voltando-nos para os desenhos, onde números iguais denotam componentes iguais por todas as várias vistas, as figuras 1 e 2 descrevem um instrumento cirúrgico de grampeamento e corte 10 que é capaz de praticar os benefícios únicos da presente invenção. O instrumento cirúrgico de grampeamento e corte 10 incorpora um efetuator de extremidade 12 que tem uma bigorna 14 afixada de forma pivotante a um canal alongado 16, que forma garras opostas para o grampeamento de um tecido a ser cortado e grampeado. O efetuator de extremidade 12 é acoplado por um eixo 18 a um punho 20. Uma porção de implemento 22, formada pelo efetuator de extremidade 12 e pelo eixo 18, é vantajosamente dimensionada para inserção

através de um trocarte ou de uma pequena abertura laparoscópica, para a realização de um procedimento cirúrgico endoscópico enquanto é controlado por um cirurgião pegando o punho 20. O punho 20, vantajosamente, inclui recursos que possibilitam um movimento em separado do efetuator de extremidade 12 do disparo, bem como permitindo múltiplos cursos de disparo para se efetuar um disparo (isto é, corte e grampeamento) do efetuator de extremidade 12, enquanto indica o grau de disparo para o cirurgião.

Para estas finalidades, um tubo de fechamento 24 do eixo 18 é acoplado entre um gatilho de fechamento 26 e a bigorna 14, para causar um fechamento do efetuator de extremidade 12. No tubo de fechamento 24, um quadro 28 é acoplado entre o canal alongado 16 e o punho 20, para posicionar longitudinalmente e suportar o efetuator de extremidade 12. Um botão de rotação 30 é acoplado ao quadro 28, e ambos os elementos são rotativamente acoplados ao punho 20 com respeito a um movimento de rotação em torno de um eixo longitudinal do eixo 18. Assim, o cirurgião pode girar o efetuator de extremidade 12 ao girar o botão de rotação 30. O tubo de fechamento 24 também é girado pelo botão de rotação 30, mas retém um grau de movimento longitudinal em relação a ele para causar o fechamento do efetuator de extremidade 12. No quadro 28, uma haste de disparo 32 é posicionada para um movimento longitudinal e acoplada entre a bigorna 14 do efetuator de extremidade 12 e um gatilho de disparo de curso múltiplo 34. O gatilho de fechamento 26 é distal a uma pega de pistola 36 do punho 20 com o gatilho de disparo 34 distal à pega de pistola 36 e ao gatilho de fechamento 26.

Em uma operação endoscópica, uma vez que a porção de implimento 22 seja inserida em um paciente para acesso a um local cirúrgico, um cirurgião se refere a um dispositivo de formação de imagem endoscópico ou de outro diagnóstico para posicionar o tecido entre a bigorna 14 e o canal alongado 16. Pegando o gatilho de fechamento 26 e a pega de pistola 36, o cirurgião pode repetidamente pegar e posicionar o tecido. Uma vez satisfeito quanto à localização do tecido em relação ao efetuator de extremidade 12 e à quantidade de tecido ali, o cirurgião pressiona o gatilho de fechamento 26

plenamente em direção à pega de pistola 36, grampeando o tecido no efetuador de extremidade 12 e travando o gatilho de fechamento 26 nesta posição grampeada (fechada). Se não satisfeito com esta posição, o cirurgião pode liberar o gatilho de fechamento 26 pressionando o botão de liberação de fechamento 38 e, após isso, repetir o procedimento para grampear tecido.

Se o aperto estiver correto, o cirurgião pode prosseguir com o disparo do instrumento cirúrgico de grampeamento e corte 10. Especificamente, o cirurgião sujeita o gatilho de disparo 34 e a pega de pistola 36, pressionando o gatilho de disparo 34 um número predeterminado de vezes.

O número de cursos de disparo necessário é determinado ergonomicamente com base em um tamanho máximo de mão, uma quantidade máxima de força a ser impressa ao instrumento durante cada curso de disparo, e a distância longitudinal e a força necessária a ser transferida através da haste de disparo 32 para o efetuador de extremidade 12, durante um disparo. Como será apreciado na discussão abaixo, os cirurgiões individuais podem escolher alternar o gatilho de disparo 34 em uma faixa angular diferente de movimento e, assim, aumentar ou diminuir o número de cursos de disparo, embora o punho 20 ainda efetue um disparo sem ligação.

Durante estes cursos, o cirurgião pode se referenciar a um indicador, descrito como um botão de indicação de retração 40, que gira em termos de posição em resposta aos múltiplos cursos de disparo. Adicionalmente, a posição do botão de retração pode confirmar que um disparo pleno ocorreu, quando se encontra resistência a uma alternância adicional do gatilho de disparo 34. Deve ser apreciado que várias indicações e instruções podem ser adicionadas ao punho 20 para se melhorar a indicação provida pela rotação do botão de indicação de retração 40. Mediante um curso pleno da haste de disparo 32 e quando o gatilho de disparo 34 é liberado, o punho 20 automaticamente retrai a haste de disparo 32. Alternativamente, o cirurgião, com o conhecimento de que o instrumento 10 não disparou plenamente, como descrito pelo botão de indicação de retração 40, pode pressionar um botão de liberação anti-recuo 42 e liberar o gatilho de disparo 34. Ambas estas ações permitem que o punho 20 automaticamente retraia a haste de

disparo 32.

Será apreciado que os termos "próximo" e "distal" são usados aqui com referência a um clínico pegando um punho de um instrumento. Assim, o efetuator de extremidade 12 é distal com respeito ao punho 20 mais próximo. Será apreciado, ainda, que, por conveniência e clareza, termos espaciais tais como "vertical" e "horizontal" são usados aqui com respeito aos desenhos. Entretanto, os instrumentos cirúrgicos são usados em muitas orientações e posições, e não se pretende que estes termos sejam limitativos e absolutos.

A presente invenção está sendo discutida em termos de procedimentos e aparelhos endoscópicos. Entretanto, o uso aqui de termos tais como "endoscópico" não deve ser construído para limitação da presente invenção a um instrumento cirúrgico de grampeamento e corte para uso apenas em conjunto com um tubo endoscópico (isto é, um trocarte). Ao contrário, acredita-se que a presente invenção possa encontrar uso em qualquer procedimento em que o acesso seja limitado a uma pequena incisão, incluindo, mas não limitando, procedimentos laparoscópicos, bem como procedimentos abertos.

Efetuator de Extremidade de Feixe de Elétrons

As vantagens de um punho 20 capaz de prover um movimento de disparo de curso múltiplo têm aplicação em vários instrumentos, com um destes efetutores de extremidade 12 sendo descrito nas figuras 2 a 6. O efetuator de extremidade 12 responde ao movimento de fechamento do punho 20 (não descrito nas figuras 2 a 6), primeiramente, por incluir uma face de bigorna 50 (figuras 2, 4, 6) conectando-se a uma extremidade próxima de bigorna 52, que inclui um par de pinos de pivô de bigorna que se projetam lateralmente 54, que são distais de um recurso de bigorna que se projeta verticalmente 56 (figura 4). Os pinos de pivô de bigorna 54 transladam em aberturas em formato de rim 58 no canal alongado 16, para abrirem e fecharem a bigorna 14 em relação ao canal alongado 16. O recurso de bigorna 56 se encaixa em uma lingueta dobrada 59 que se estende para dentro em uma abertura de lingueta 60 em uma extremidade distal 62 do tubo de fechamen-

to 24, o último terminando de forma distal em uma borda distal 64 que é empurrada contra a face de bigorna 50. Assim, quando o tubo de fechamento 24 se move proximamente a partir de sua posição aberta, a lingueta dobrada 59 do tubo de fechamento 24 leva o recurso de bigorna 56 proximamente, e os pinos de pivô de bigorna 54 seguem as aberturas em formato de rim 58 do canal 16, fazendo com que a bigorna 14 simultaneamente se translade de forma próxima e gire para cima até a posição aberta. Quando o tubo de fechamento 24 se move de forma distal, a abertura de lingueta 60 se libera do recurso de bigorna 56 e a borda distal 64 é empurrada sobre a face de bigorna 50, fechando a bigorna 14.

Com referência continuada à figura 4, a porção de implemento 22 também inclui componentes que respondem ao movimento de disparo da haste de disparo 32. Em particular, a haste de disparo 32 se encaixa de forma rotativa em um membro vazado de disparo 66 que tem um recesso longitudinal 68. O membro vazado de disparo 66 se move longitudinalmente no quadro 28 em resposta direta ao movimento longitudinal da haste de disparo 32. Uma fenda longitudinal 70 no tubo de fechamento 24 operacionalmente se acopla com o botão de rotação 30 (não mostrado nas figuras 2 a 6). O comprimento da fenda longitudinal 70 no tubo de fechamento 24 é suficientemente longo para permitir um movimento longitudinal relativo com o botão de rotação 30, para a realização dos movimentos de disparo e fechamento, respectivamente.

A extremidade distal do membro vazado de disparo 66 é afixada a uma extremidade próxima de uma barra de disparo 76, que se move com o quadro 28, incluindo uma guia 78 ali, para projetar de forma distal um feixe de elétrons 80 para o efetuator de extremidade 12. O efetuator de extremidade 12 inclui um cartucho de grampo 82 que é atuado pelo feixe de elétrons 80. O cartucho de grampo 82 tem uma bandeja 84 que mantém um corpo de cartucho de grampo 86, um direcionador de patim em cunha 88, direcionadores de grampo 90 e grampos 92. Será apreciado que o direcionador de patim em cunha 88 se move longitudinalmente em um recesso 94 localizado entre uma bandeja de cartucho 84 e o corpo de cartucho 86. O

5 direcionador de patim em cunha 88 apresenta superfícies de came que con-
 tatam e elevam os direcionadores de grampo 90 para cima, direcionando os
 grampos 92 para cima a partir de aberturas de grampo 96 para um contato
 com ranhuras de formação de grampo 98 da bigorna 14, criando grampos
 10 conformados em "B" formados, tal como descrito em 100 na figura 6. Com
 referência em particular à figura 3, o corpo de cartucho de grampo 86 ainda
 inclui uma fenda vertical aberta proximalmente 102 para a passagem do feixe
 de elétrons 80. A superfície de corte 104 é provida ao longo da uma extremi-
 dade distal de feixe de elétrons 80 para o corte do tecido após ele ser gram-
 peado.

Nas figuras 2, 5 e 6, respectivamente, o efetuator de extremida-
 de 12 é descrito em uma sequencia de condição aberta (isto é, partida),
 condição grampeada e não disparada e condição plenamente disparada. Os
 recursos do feixe de elétrons 80 que facilitam o disparo do efetuator de ex-
 tremidade 12, em particular, são descritos. Na figura 2, o direcionador de
 15 patim em cunha 88 está em sua posição plenamente próxima, indicando um
 cartucho de grampo 82 não disparado. Um pino médio 106 é alinhado para
 entrar no recesso de disparo 94 no cartucho de grampo 82, para direcionar
 de forma distal o direcionador de patim em cunha 88. Um pino de fundo ou
 20 tampão 108 do feixe de elétrons 80 desliza ao longo de uma superfície de
 fundo do canal alongado 16, desse modo os pinos médio e de fundo 106,
 108 se encaixando de forma deslizante no canal alongado 16. No estado
 aberto e não disparado da figura 2, um pino de topo 110 do feixe de elétrons
 80 entrou e está residindo em um receptáculo de bigorna 112 da bigorna 14
 25 e, assim, não impede uma abertura e um fechamento repetidos da bigorna
 14.

Na figura 5, o efetuator de extremidade 12 é descrito como
 grampeado e pronto para disparar. O pino de topo 110 do feixe de elétrons
 80 está alinhado com a fenda de bigorna 114 na bigorna 14 distal a e se co-
 30 municando com o receptáculo de bigorna 112. Na figura 6, o feixe de elé-
 trons 80 foi plenamente disparado, com o pino superior 110 se trasladando
 para baixo da fenda de bigorna 114, afirmativamente espaçando a bigorna

14 do canal alongado 16 conforme a superfície de corte 104 corta o tecido preso. Simultaneamente, o pino médio 106 atuou o cartucho de grampo 82, como descrito previamente. Após isso, o feixe de elétrons 80 é retraído antes da abertura do efetuador de extremidade 12 e substitui-se o cartucho de grampo 82 para uma operação adicional.

O efetuador de extremidade 12 ilustrativo é descrito em maiores detalhes em cinco pedidos de patente U.S. co-pendentes e comumente possuídos, a descrição de cada um, desse modo, sendo incorporada como referência em sua totalidade: (1) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SINGLE LOCKOUT MECHANISM FOR PREVENTION OF FIRING", N° de Série 10/441.424, de Frederick E. Shelton, Mike Setser, Bruce Weisenburgh, depositado em 20 de junho de 2003; (2) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING SEPARATE DISTINCT CLOSING AND FIRING SYSTEMS", N° de Série 10/441.632, para Frederick E. Shelton, Mike Setser, Brian J. Hemmelgarn, depositado em 20 de junho de 2003; (3) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SPENT CARTRIDGE LOCKOUT"; N° de Série 10/441.565, de Frederick E. Shelton, Mike Setser, Bruce Weisenburgh, depositado em 20 de junho de 2003; (4) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A FIRING LOCKOUT FOR AN UNCLOSED ANVIL"; N° de Série 10/441.580, de Frederick E. Shelton, Mike Setser, Bruce Weisenburgh, depositado em 20 de junho de 2003; (5) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING AN E-BEAM FIRING MECHANISM"; N° de Série 10/443.617, de Frederick E. Shelton, Mike Setser, Bruce Weisenburgh, depositado em 20 de junho de 2003.

Deve ser apreciado que, embora um eixo não articulado 18 seja ilustrado aqui, as aplicações da presente invenção podem incluir instrumentos capazes de articulação, tal como descrito em cinco pedidos de patente U.S. co-pendentes e comumente possuídos, a descrição de cada um sendo incorporada, desse modo, como referência em sua totalidade: (1) "SURGICAL INSTRUMENT INCORPORATING AN ARTICULATION MECHANISM HAVING ROTATION ABOUT THE LONGITUDINAL AXIS", N° de Série 10/615.973, para Frederick E. Shelton, Brian J. Hemmelgarn, Jeff Swayze,

Kenneth S. Wales, depositado em 9 de julho de 2003; (2) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING AN ARTICULATION JOINT FOR A FIRING BAR TRACK", Nº de Série 10/615.962, para Brian J. Hemmelgarn, depositado em 9 de julho de 2003; (3) "A SURGICAL INSTRUMENT WITH A
5 LATERAL-MOVING ARTICULATION CONTROL", Nº de Série 10/615.972, para Jeff Swayze, depositado em 9 de julho de 2003; (4) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING A TAPERED FIRING BAR FOR INCREASED FLEXIBILITY AROUND THE ARTICULATION JOINT", Nº de Série 10/615.974, para de Frederick E. Shelton, Mike Setser, Bruce Weisen-
10 burgh,, depositado em 9 de julho de 2003; e (5) "SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING ARTICULATION JOINT SUPPORT PLATES FOR SUPPORTING A FIRING BAR", Nº de Série 10/615.971, para Jeff Swayze, Joseph Charles Hueil, depositado em 9 de julho de 2003.

Deve ser apreciado, ainda, que a cremalheira ligada 200 ainda
15 pode melhorar um projeto compacto para o punho 20 ao progredir pelo menos parcialmente para o eixo 18 da porção de implemento 22, bem como em torno de um canto e para uma pega de pistola 36 do punho. Mais ainda, ao invés de comunicar a força de disparo para uma haste de disparo 32, uma cremalheira ligada consistente com os aspectos da invenção pode viajar
20 mais em direção ao efetuator de extremidade 12, para incluir um mecanismo de articulação. Uma conexão pivotante entre as ligações, assim, pode melhorar a capacidade do instrumento de articular.

Punho de Disparo de Curso Múltiplo

Nas figuras 7 a 8, o punho 20 do instrumento cirúrgico de grampeamento e corte 10 é mostrado em maiores detalhes, ilustrando um mecanismo de distribuição de transmissão ligada 150 que provê recursos tais como resistência aumentada, tamanho de punho reduzido, ligação minimizada, etc.

O fechamento do efetuator de extremidade 12 (não mostrado
30 nas figuras 7 a 8) é causado pela pressão do gatilho de fechamento 26 em direção à pega de pistola 36 do punho 20. O gatilho de fechamento 26 pivota em torno de um pino de gatilho de fechamento 152 que é acoplado a um

alojamento de punho 154 composto por metades de carcaça direita e esquerda 156, 158, fazendo com que uma porção superior 160 do gatilho de fechamento 26 se mova para frente. O tubo de fechamento 24 recebe este movimento de fechamento através de um garfo de fechamento 162 que é
5 preso por pino a uma ligação de fechamento 164 e à porção superior 160 do gatilho de fechamento 26, respectivamente, por um pino de garfo de fechamento 166 e um pino de ligação de fechamento 168.

Na posição plenamente aberta da figura 7, a porção superior 160 do gatilho de fechamento 26 contata e mantém um braço de travamento 172
10 do botão de liberação de fechamento pivotante 38 na posição mostrada. Quando o gatilho de fechamento 26 atinge sua posição plenamente pressionada, o gatilho de fechamento 26 libera o braço de travamento 172 e uma superfície de confinamento 170 gira para encaixe com um entalhe para a
15 direita distal 171 do braço de travamento pivotante 172, mantendo o gatilho de fechamento 26 nesta posição apertada ou fechada. Uma extremidade próxima do braço de travamento 172 pivota em torno de uma conexão pivotante lateral 174 com o alojamento 154, para expor o botão de liberação de fechamento 38. Um lado distal intermediário 178 do botão de liberação de fechamento 38 é forçado proximalmente por uma mola de compressão 180, a
20 qual é comprimida entre uma estrutura de alojamento 182 e o botão de liberação de fechamento 38. O resultado é que o botão de liberação de fechamento 38 força o braço de travamento 172 no sentido anti-horário (quando visto a partir da esquerda) para um contato de travamento com a superfície de confinamento 170 do gatilho de fechamento 26, o que impede uma soltu-
25 ra do gatilho de fechamento 26 quando o sistema de disparo de transmissão ligada 150 estiver em uma condição não retraída, como descrito em maiores detalhes abaixo.

Com o gatilho de fechamento 26 retraído plenamente pressionado, o gatilho de disparo 34 está destravado e pode ser pressionado em dire-
30 ção à pega de pistola 36 múltiplas vezes, para se efetuar o disparo do efetuator de extremidade 12. Como descrito, o mecanismo de disparo de transmissão ligada 150, inicialmente, está retraído, forçado a permanecer nesta

posição por uma mola de combinação de tração/compressão 184, que é restringida na pega de pistola 36 do punho 20, com sua extremidade não móvel 186 conectada ao alojamento 154 e uma extremidade móvel 188 conectada a uma extremidade retraída flexionada para baixo e próxima 190 de uma
5 cinta de aço 192.

Uma extremidade disposta de modo distal 194 da cinta de aço 192 é afixada a um acoplamento de ligação 195 para carregamento estrutural e uma ligação dianteira 196a de uma pluralidade de ligações 196a a 196d, que formam uma cremalheira ligada 200. A cremalheira ligada 200 é
10 flexível, embora tenha ligações distais que formam um conjunto de cremalheira rígida reta que pode transferir uma força de disparo significativa através da haste de disparo 32 na porção de implemento 22, embora prontamente se retraia para a pega de pistola 36 para minimização do comprimento longitudinal do punho 20.

15 Deve ser apreciado que uma mola dupla de tração/compressão 184 aumenta a quantidade de curso de disparo disponível enquanto reduz, essencialmente, o comprimento mínimo à metade por uma mola única.

O gatilho de disparo 34 se pivota em torno de um pino de gatilho de disparo 202 que é conectado ao alojamento 154. Uma porção superior
20 204 do gatilho de disparo 34 se move de forma distal em torno do pino de gatilho de disparo 202, conforme o gatilho de disparo 34 é pressionado em direção à pega de pistola 36, distendendo uma mola de tração de gatilho de disparo posicionada proximalmente 206 proximalmente conectada entre a porção superior 204 do gatilho de disparo 34 e o alojamento 154. A porção
25 superior 204 do gatilho de disparo 34 se encaixa na cremalheira ligada 200, durante cada pressão de gatilho de disparo por um mecanismo de orientação de tração 210 que também se desencaixa quando o gatilho de disparo 34 é liberado. A mola de tração de gatilho de disparo 206 força o gatilho de disparo 34 de forma distal, quando liberado, e desencaixa o mecanismo de
30 orientação de tração 210.

Conforme o mecanismo de disparo 150 atua, uma engrenagem louca 220 é girada no sentido anti-horário (como visto a partir do lado es-

querdo) por encaixe com uma superfície superior dentada 222 da cremalheira ligada 200. Esta rotação é acoplada a uma engrenagem indicadora 230, a qual, assim, roda no sentido horário em resposta à engrenagem louca 220. Ambas a engrenagem louca 220 e a engrenagem indicadora 230 são conectadas de forma rotativa ao alojamento 154. A relação de engrenagem entre a cremalheira ligada 200, a engrenagem louca 220 e a engrenagem indicadora 230 pode ser selecionada vantajosamente, de modo que a superfície superior dentada 222 tenha dimensões de dente que sejam adequadamente fortes e que a engrenagem indicadora 230 não faça mais do que uma revolução durante o curso de disparo pleno do mecanismo de disparo 150.

Como descrito em maiores detalhes abaixo, a engrenagem indicadora 230 realiza pelo menos quatro funções. Em primeiro lugar, quando a cremalheira ligada 200 está plenamente retraída e ambos os gatilhos 26, 34 estão abertos, como mostrado na figura 7, uma abertura 240 em uma crista circular 242 no lado esquerdo da engrenagem indicadora 230 é apresentada para uma superfície superior 244 do braço de travamento 172. O braço de travamento 172 é orientado para a abertura 240 por um contato com o gatilho de fechamento 26, o qual, por sua vez, é forçado para a posição aberta por uma mola de tração de fechamento 246. A mola de tração de gatilho de fechamento 246 é conectada proximamente à porção superior 160 do gatilho de fechamento 26 e ao alojamento 154 e, assim, tem energia armazenada durante o fechamento do gatilho de fechamento 26, que impulsiona o gatilho de fechamento 26 de forma distal para sua posição não fechada.

Uma segunda função da engrenagem indicadora 230 é que ela é conectada ao botão de indicação de retração 40 disposto externamente no punho 20. Assim, a engrenagem indicadora 230 comunica a posição relativa do mecanismo de disparo 150 para o botão de indicação de retração 40, de modo que o cirurgião tenha uma indicação visual de quantos cursos do gatilho de disparo 34 são requeridos para se concluir o disparo.

Uma terceira função da engrenagem indicadora 230 é mover longitudinalmente e de modo angular uma alavanca de liberação anti-recuo 248 de um mecanismo anti-recuo 250, conforme o instrumento cirúrgico de

grampeamento e corte 10 for operado. Durante os cursos de disparo, um movimento próximo da alavanca de liberação anti-recuo 248 pela engrenagem indicadora 230 ativa um mecanismo de engate de uma via ou anti-recuo 250 (figuras 15 a 16), que permite um movimento distal de barra de disparo 32 e impede um movimento próximo de barra de disparo 32. Este movimento também estende o botão de liberação anti-recuo 42 da extremidade próxima do alojamento 154 para o operador atuar, caso surja a necessidade de o mecanismo de disparo ser retraído durante os cursos de disparo. Após a conclusão dos cursos de disparo, a engrenagem indicadora 230 reverte a direção de rotação conforme o mecanismo de disparo 150 se retrai. A direção revertida desativa o anti-recuo 250, retira o botão de liberação anti-recuo 42 para o punho 20 e gira a alavanca de liberação anti-recuo 248 lateralmente (figura 19), para permitir uma rotação reversa continuada da engrenagem indicadora 230.

Uma quarta função da engrenagem indicadora 230 é receber uma rotação manual do botão de indicação de retração 40 (sentido horário na descrição da figura 7) para retração do mecanismo de disparo 150 com o mecanismo anti-recuo 250 estando destravado, desse modo vencendo qualquer ligação no mecanismo de disparo 150 que não seja prontamente vencida pela mola de combinação de tração/compressão 184. Esta retração manual pode ser empregada após um disparo parcial do mecanismo de disparo 150, que, de outra forma, seria impedido pelo mecanismo anti-recuo 250 ao se pressionar o botão de liberação anti-recuo 42, o qual move lateralmente a alavanca de liberação anti-recuo 248.

O mecanismo anti-recuo 250 consiste em uma alavanca de liberação anti-recuo acessível pelo operador 248 operacionalmente conectada na extremidade próxima à alavanca de liberação anti-recuo 248 e na extremidade distal a um garfo anti-recuo 256. Em particular, uma extremidade distal 254 da alavanca de liberação anti-recuo 248 é encaixada no garfo anti-recuo 256 por um pino de garfo anti-recuo 258. O garfo anti-recuo 256 se move longitudinalmente para imprimir uma rotação a um tubo de fenda de came anti-recuo 252, que é longitudinalmente restrito pelo alojamento 154 e

que envolve a haste de disparo 32 de forma distal para a conexão da haste de disparo 32 à ligação dianteira 196a da cremalheira ligada 200. O garfo anti-recuo 256 comunica o movimento longitudinal da alavanca de liberação anti-recuo 248 através de um pino de tubo de fenda de came 260 para o tubo de fenda de came anti-recuo 252. Isto é, um movimento longitudinal do pino de tubo de fenda de came 260 em uma fenda inclinada no tubo de fenda de came anti-recuo 252 roda o tubo 252.

Estão aprisionados entre uma extremidade próxima do quadro 28 e o tubo de fenda de came anti-recuo 252, respectivamente, uma mola de compressão anti-recuo 264, uma placa anti-recuo 266 e um tubo de came anti-recuo 268. Como descrito, um movimento distal da haste de disparo 32 faz com que a placa anti-recuo 266 pivote o topo para trás, apresentando um contato com atrito aumentado para a haste de disparo 32, que resiste a um movimento próximo da haste de disparo 32.

Esta placa anti-recuo 266 pivota de uma maneira similar àquela de uma trava de porta de tela, que mantém uma porta de tela aberta quando o tubo de fenda de came anti-recuo 252 está espaçado do tubo de came anti-recuo 268. Especificamente, a mola de compressão anti-recuo 264 é capaz de atuar sobre uma superfície de topo da placa 266 para inclinar a placa 266 para sua posição travada. Uma rotação do tubo de fenda de came anti-recuo 252 causa um movimento de came distal do tubo de came anti-recuo 268, forçando o topo da placa 266 de forma distal, vencendo a força da mola de compressão anti-recuo 264, desse modo posicionando a placa anti-recuo 266 em uma posição destravada, que permite uma retração próxima da haste de disparo 32.

Com referência em particular às figuras 8 a 10, o mecanismo de orientação de tração 210 é descrito como sendo composto por uma lingüeta 270 que tem uma ponta estreita que se projeta de modo distal 272 e um pino lateral que se projeta para a direita 274 em sua extremidade próxima que é inserida de forma rotativa através de um orifício 276 na porção superior 204 do gatilho de disparo 34. No lado direito do gatilho de disparo 34, o pino lateral 274 recebe um membro de orientação, descrito como a roda de orienta-

ção 278. Conforme o gatilho de disparo 34 se translada para frente e para trás, a roda de orientação 278 atravessa um arco próximo da metade de carcaça direita 156 do alojamento de punho 154, excedendo em sua porção distal de curso uma rampa de orientação 280 integralmente formada na metade de carcaça direita 156. A roda de orientação 278 pode ser formada, vantajosamente, a partir de um material de atrito resiliente, que induz uma rotação anti-horária (quando visto a partir da esquerda) no pino lateral 274 da lingueta 270, desse modo orientando em tração a ponta estreita que se projeta de modo distal 272 para baixo para um trilho central em rampa 282 da ligação mais próxima 196a a d, para encaixe na cremalheira ligada 200. Conforme o gatilho de disparo 34 é liberado, a roda de orientação 278, assim, orienta em tração a lingueta 270 na direção oposta, elevando a ponta estreita 272 do trilho central em rampa 282 da cremalheira ligada 200. Para se garantir o desencaixe da ponta 272 sob altas condições de carga e no curso distal aproximadamente pleno da lingueta 270, a ponta estreita 272 sobe em rampa para uma superfície biselada voltada para cima e proximalmente 284 no garfo de fechamento 162 para desencaixe da ponta estreita 272 do trilho central em rampa 282. Se o gatilho de disparo 34 for liberado em qualquer outro ponto que não seja o fechamento total, a roda de orientação 278 será usada para elevar a ponta estreita 272 do trilho central em rampa. Considerando que uma roda de orientação 278 é descrita, deve ser apreciado que o formato do membro de orientação ou roda 278 é ilustrativo e pode ser variado para acomodação de uma variedade de formatos que usam atrito ou tração para encaixe ou desencaixe do disparo do efetuator de extremidade.

Cremalheira Ligada

Com referência em particular à figura 10, a cremalheira ligada 200 é descrita em maiores detalhes para ilustração de várias vantagens. Cada ligação 196a a d é ligada por pinos às ligações adjacentes 196a a d para uma rotação próxima para baixo para a pega de pistola 36. Embora possa ser dobrada nesta direção, a cremalheira ligada 200 forma uma configuração rígida quando contra um carregamento colunar, especialmente um

carregamento que, de outra forma forçaria as ligações distais 196a a d a se dobrarem para cima. Em particular, cada ligação 196a a d proximalmente termina em uma extensão macho 300 que tem um orifício vazado lateral 302 em uma porção inferior da mesma. Um lado esquerdo 304 de cada ligação

5 196a a d inclui uma superfície superior dentada 222 e um lado direito 306 paralelo ao lado esquerdo 304 definindo entre eles o trilho central em rampa 282 que termina na extensão macho 300.

A porção próxima do trilho central 282 termina antes dos lados direito e esquerdo 304, 306, formando uma forquilha 308 para o recebimento

10 de uma extensão macho 300 de uma ligação de entrada 196a a d, a qual é afixada de forma articulada por um pino de pivô 310. Cada ligação de entrada 196a a d tem uma parte plana 312 na extremidade próxima que, geralmente, é perpendicular à direção de carregamento colunar da haste de disparo 32. Cada ligação de saída 196a a d tem uma superfície de contato 314

15 na extremidade distal que também é geralmente perpendicular à direção de carregamento colunar. O orifício vazado lateral 302 é espaçado o suficiente de modo que um entalhe 316 seja formado entre as porções inferiores de uma parte plana adjacente 312 e contatem a superfície de contato 314 para a provisão de espaço para um pivotamento para baixo da ligação de saída

20 196a a d em relação à ligação de entrada 196a a d. Ainda, as porções superiores da parte plana adjacente 312 e da superfície de contato 314 são alinhadas para confinamento conforme as ligações de entrada e de saída 196a a d forem longitudinalmente alinhadas, desse modo resistindo ainda a uma deflexão para cima. Como mostrado, quando ligações adjacentes 196a a d

25 são horizontais, os orifícios 302 e os pinos 310 estão localizados abaixo da linha de ação da haste de disparo 32. Quando cargas são aplicadas ao gatilho de disparo 34, o mecanismo de orientação de tração 210 aplica uma carga de compressão ao longo da linha de ação e orienta as ligações horizontais consecutivas 196a a d em conjunto. Assim, imprimir uma linha de ação

30 de força de disparo acima dos pinos de pivô 310 mantém quaisquer ligações de entrada 196a a d em uma configuração rígida e reta. O trilho central em rampa 282 de uma ligação de saída 196b a d dirige a ponta estreita que se

projeta de modo distal 272 da lingueta 270 para encaixe com a extensão macho 300 da ligação de entrada 196a a c.

A ligação dianteira 196a é afixada de forma distal ao acoplamento de ligação 195 que inclui recursos que se acoplam à extremidade próxima da haste de disparo 32, bem como incluindo uma extensão macho 300 e uma parte plana 312 similares às ligações 196a a d, com espaçamento suficiente para o recebimento entre elas de linguetas 320, 322 (figura 8) da extremidade disposta de modo distal 194 da cinta de aço 192, as linguetas 320, 322 afixadas pelo mesmo pino de pivô 310 que afixa a ligação de entrada 196a ao acoplamento de ligação 195. A aplicação da força de retração nesta força vantajosamente reduz as forças de atrito pela aplicação da força ao longo do eixo longitudinal da haste de disparo 32 e da porção reta da cremalheira ligada 200.

Ter uma superfície superior dentada 222 no lado esquerdo 304 que é distinta do trilho central em rampa 282 vantajosamente permite um encaixe forte, não de ligação, entre a lingueta 270 e a cremalheira ligada 200, mesmo se o gatilho de disparo 34 tiver passado por cursos com graus variáveis de movimento. A propósito, a superfície superior dentada 222 provê um encaixe contínuo com a engrenagem louca 220 para as vantagens descritas acima.

Deve ser apreciado que, embora uma conexão de forquilha com pino entre as ligações 196a a d tenha sido vantajosamente descrita, uma conexão resiliente ou flexível pode ser usada. Além disso, quatro ligações 196a a d são descritas, mas vários números e comprimentos de ligações podem ser selecionados, dependendo do curso de disparo, do raio de curvatura, etc.

Mecanismo de Orientação de Tração

Nas figuras 11 a 14, o mecanismo de disparo de transmissão ligada 150 é descrito em uma sequencia que ilustra como o mecanismo de orientação de tração 210 (isto é, a lingueta 270, a roda de orientação 278 e a rampa de orientação 280) afirmativamente responde à direção de curso do gatilho de disparo 34. Mais ainda, uma vez que a roda de orientação 278 faz

um contato com atrito com a rampa de orientação 280, a roda de orientação 278 desliza quando um movimento pleno de desencaixe ou encaixe da lingueta 270 é atingido.

Na figura 11, o gatilho de disparo 34 foi parcialmente pressionado até onde o mecanismo de orientação de tração 210 começa a iniciar um encaixe do movimento do gatilho de disparo 34 com a cremalheira ligada 200. Em particular, a roda de orientação 278 contactou a extremidade próxima da rampa de orientação 280 e, assim, começa a girar no sentido anti-horário, como visto a partir da esquerda, imprimindo esta rotação à lingueta 270, a qual, inicialmente, está desencaixada da cremalheira ligada 200. Na figura 12, o mecanismo de disparo 150 avançou uma distância suficiente para que a lingueta 270 tenha sido girada plenamente para encaixe com o trilho central em rampa 282 da primeira ligação 196a, confinando-se com o acoplamento de ligação 195 e, desse modo, transferindo um movimento de disparo para a haste de disparo 32. Na figura 13, o gatilho de disparo 34 e o mecanismo de disparo inteiro 150 continuaram até uma posição aproximadamente de curso pleno, durante cujo movimento a roda de orientação 278 deslizou ao longo da rampa de orientação 280. No final do curso de disparo, a borda inferior de lado mais distante da lingueta 270 (figura 8) contacta a superfície biselada proximamente e voltada para cima 284 do garfo de fechamento 162 e eleva a lingueta 270 do encaixe com uma ligação 196, permitindo que a cremalheira ligada 200 se retraia.

Na figura 14, o gatilho de disparo 34 foi liberado o suficiente para que a roda de orientação 278 ganhasse tração proximamente na rampa de orientação 280, causando uma rotação horária, quando visto a partir da esquerda, e elevando a lingueta 270. Dada a inclinação dirigida proximamente do trilho central em rampa 282 da cremalheira ligada 200, o mecanismo de disparo 150 não é obstruído de ser movido proximamente em preparação para um outro curso de disparo ou para um ciclo de retração.

Deve ser apreciado que o mecanismo de orientação de tração 210 pode ser implementado em um instrumento que realiza pelo menos um curso único.

Mecanismo Anti-recuo

Como descrito acima, o mecanismo anti-recuo 250 trava durante cursos de disparo, para impedir a haste de disparo 32 e, assim, o mecanismo de disparo 150 de se retraírem até um curso de disparo pleno ser obtido ou o usuário selecionar retrain. Na figura 15, o mecanismo anti-recuo 250 é descrito em uma condição travada. A alavanca de liberação anti-recuo 248 está na posição mais próxima e girou o tubo de fenda de came anti-recuo 252 para encaixe no tubo de came anti-recuo 268 para a formação de um comprimento longitudinal mínimo, criando um espaço aumentado para a placa de travamento 266. A placa de travamento 266 é inclinada em um ângulo, mostrado pela mola de compressão anti-recuo 264 e pega na haste de disparo 32, como mostrado na figura 16.

Na figura 16, uma extremidade próxima 400 do quadro 28 inclui uma porção de meio carretel 402, que recebe a mola de compressão anti-recuo 264 contra seu anel distal 404. Próximo da mola 264, o quadro 28 tem uma parte vazada de topo e proximamente aberta 406 que se comunica com o interior do quadro 28. A placa anti-recuo 266 é uma placa geralmente plana conformada para se adaptar na parte vazada aberta 406 adjacente à mola 264. Um orifício central 408 se estende através da placa 266. Em particular, a porção de topo da placa anti-recuo 266 é exposta a partir da parte vazada aberta 406, que se projeta para cima para o recebimento de uma força da mola 264. A porção inferior da placa anti-recuo 266 é longitudinalmente restrita e não está em contato com a mola 264. Assim, a menos que restrito pelo tubo de came anti-recuo 268, o topo da placa anti-recuo 266 é forçado a se inclinar proximamente, fazendo com que o orifício central 408 na placa anti-recuo 266 se ligue contra a haste de disparo 32.

Na figura 17, o mecanismo anti-recuo 250 é descrito como destravado. A alavanca de liberação anti-recuo 248 se moveu lateralmente para a direita, imprimindo um movimento para a direita do garfo anti-recuo 256, desse modo imprimindo uma rotação horária do tubo de fenda de came anti-recuo 252, quando visto a partir de uma posição próxima. Uma superfície de came 410 do tubo de fenda de came anti-recuo 252 se desvia de um recorte

próximo 412 no tubo de came anti-recuo 268, forçando o último a se mover de modo distal contra a placa anti-recuo 266, a qual, por sua vez, se move para uma posição perpendicular destravada e ainda comprime a mola de compressão anti-recuo 264.

5 Na figura 18, a interação entre a alavanca de liberação anti-recuo 248 e o lado direito da engrenagem indicadora 230 é descrita, após o gatilho de disparo 34 ter sido disparado duas vezes. Uma abertura de alavanca 420 se estende através da alavanca de liberação anti-recuo 248 para receber e interagir com uma rampa em curva 434 que se estende para fora a partir do
10 lado direito da engrenagem indicadora 230. Uma rotação da engrenagem indicadora 230 direciona a alavanca de liberação anti-recuo 248 de modo distal, o que leva para o ponto mais baixo o botão de liberação anti-recuo 42 para um receptáculo de botão 422 e desengaja o mecanismo anti-recuo 250, e proximalmente, o que expõe o botão de liberação anti-recuo 42, como descrito,
15 to, bem como saltando a alavanca de liberação anti-recuo 248 para a direita para atuar o mecanismo anti-recuo 250. O garfo anti-recuo 256 permite este movimento com uma conexão em fenda longitudinal com o pino de garfo anti-recuo 258 (não mostrado). Estes movimentos da alavanca de liberação anti-recuo 248 são causados por uma rampa em curva 430 que circunda quase
20 um quarto da circunferência de um pino indicador 432 em torno do qual a engrenagem indicadora 230 gira. A porção mais horária (quando visto a partir da direita), ou pico 434 da rampa em curva 430 se projeta o mais distante para a direita a partir da superfície da engrenagem indicadora 230. A porção mais anti-horária ou de entrada 436 da rampa em curva 430, assim, está alinhada
25 com a superfície da engrenagem indicadora 230.

Nas figuras 18 a 25, a abertura de alavanca 420 é conformada com uma fenda horizontal 440, que define o movimento próximo e distal disponível para a alavanca de liberação anti-recuo 248, com o pino indicador 432 residindo nesta fenda horizontal 440. Um recesso de topo 442 e um recesso de fundo 444 verticalmente alargado se comunicam com a fenda horizontal 440 e definem em que posição angular a porção mais horária 434 da
30 rampa em curva 430 longitudinalmente translada a alavanca de liberação

anti-recuo 248. Os recessos de topo e de fundo 442, 444 são dimensionados para se permitir que a rampa em curva 430 entre no respectivo recesso 442, 444, sem inclinação da alavanca de liberação anti-recuo 248 até o fim de um disparo normal. A abertura de alavanca 420 está acima do eixo longitudinal do mecanismo anti-recuo 250 e, assim, uma força para a direita cria uma força de rotação do tubo de fenda de came anti-recuo 252.

Na figura 20, a alavanca de liberação anti-recuo 248 e a engrenagem indicadora 230 são mostradas em sua condição inicial, que permanece através do tempo em que o gatilho de fechamento 26 estiver sendo atuado. Em particular, a alavanca de liberação anti-recuo 248 é posicionada de forma distal, fazendo o botão de liberação anti-recuo 42 atingir o ponto mais baixo em seu receptáculo de botão 422. A rampa em curva 430 está em seu extremo anti-horário, com seu pico 434 aproximadamente na posição de 6 horas adjacente de modo distal a uma superfície vertical próxima do recesso inferior 444 do recesso de alavanca 420 com a entrada 436 da rampa 430 a cerca de 3 horas.

Na figura 21, o primeiro curso de disparo do gatilho de disparo 34 ocorreu, onde o pico 434 foi atuado contra a superfície vertical próxima do recesso de fundo 444 e a rampa em curva 430 girou no sentido horário quase para a posição de 9 horas. Desse modo, a alavanca de liberação anti-recuo 248 se transladou proximamente para expor o botão de liberação anti-recuo 42 do receptáculo de botão 422 e atuou o mecanismo anti-recuo 250. A relação da taxa de rotação horária da engrenagem indicadora 230 para o número desejado de cursos de disparo plenos é selecionada de modo que a rampa em curva 430 continue desimpedida conforme cursos de disparo subsequentes forem feitos, como descrito na figura 22, onde os dois cursos de disparo foram completados movendo o pico para aproximadamente a posição de 12 horas. Assim, o pico 434 está próximo de e adjacente à borda vertical distal do recesso superior 442, posicionado de modo que um curso de disparo subsequente atue sobre a alavanca de liberação anti-recuo 248 para causar um movimento horizontal distal. Note que durante estes cursos de disparo a rampa em curva 430 reside próximo do pino indicador 432. Pres-

sionar o botão de liberação 42 faria com que a borda próxima da abertura de alavanca 420 subisse na rampa em curva 430, inclinando a alavanca de liberação anti-recuo 248, como descrito na figura 19.

Na figura 23, o curso de disparo final está sendo concluído, durante o qual o pico 434 se moveu aproximadamente 3 horas, enquanto se move a extremidade próxima da fenda horizontal 440 para cima contra o pino indicador 432, levando para o ponto mais baixo o botão de liberação anti-recuo 42, liberando o mecanismo anti-recuo 250 e iniciando a retração do mecanismo de disparo de transmissão ligada 150.

Na figura 24, o mecanismo anti-recuo destravado 250 permitiu que a retração acionada por mola da cremalheira ligada 200 ocorresse, o que, por sua vez causa uma rotação anti-horária, quando visto a partir da direita, da engrenagem indicadora 230. Conforme o mecanismo de disparo 150 começa a se retrair, a rotação anti-horária da engrenagem indicadora 230 desliza a superfície inclinada da rampa em curva 430 para um contato em rampa com a borda próxima do recesso de topo 442. Uma rotação continuada da engrenagem indicadora 230 direciona a rampa em curva 430 sob a porção superior da alavanca de liberação de anti-recuo 248 e inclina ou deflete a alavanca 248 para a posição mostrada na figura 19. O movimento de inclinação da alavanca de liberação de anti-recuo 248 é provido para se impedir um movimento longitudinal da alavanca 248 pela rampa em curva 430, durante uma retração da cremalheira ligada 200. Caso a cremalheira ligada 200 não se retraia no fim do último curso, após o mecanismo anti-recuo 250 ser automaticamente destravado no fim da sequencia de disparo, um giro do botão de indicação 40 (não mostrado nas figuras 20 a 25) proveria uma força extra para a retração da cremalheira ligada 200. Adicionalmente, deve ser apreciado que durante um disparo parcial do mecanismo de disparo 150, tal como descrito na figura 22, pressionar o botão de liberação 42 também retrainha a cremalheira ligada 200 pelo movimento da alavanca de liberação de anti-recuo 248 de forma distal para destravamento do mecanismo anti-recuo 250. O movimento de retração continua até a engrenagem indicadora ser retornada para sua posição inicial, como descrito na figura 25.

Deve ser apreciado que o formato da abertura de alavanca 420 e o tamanho arqueado da rampa em curva 430 são ilustrativos e podem ser variados para a acomodação de um punho configurado para um número diferente de cursos de disparo.

- 5 Deve ser apreciado que o mecanismo de liberação rotativo formado pela interação da engrenagem indicadora 230 e da abertura de alavanca 420 pode ser substituído por outras ligações.

Travamento de Abertura

- Na figura 26, o instrumento cirúrgico de grampeamento e corte
- 10 10 está em sua condição aberta inicial com ambos os gatilhos de fechamento e de disparo 26, 34 à frente e a cremalheira ligada 200 retraída. Como descrito acima, nesta condição não disparada, a engrenagem indicadora 230 apresenta sua abertura 240 em crista circular 242 para a superfície superior 244 do braço de travamento 172, o qual é comumente 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 fosse para a abertura 240. Na figura 27, o gatilho de fechamento 26 e o braço de travamento 172 estão em confinamento de aperto, após um fechamento com o gatilho de fechamento 26 contra a pega de pistola 36 e o gatilho de disparo 34 oscilado para posição para disparo. O botão de liberação de fechamento 38 não está pressionado, como notado pela mola de fechamento expandida 180. A superfície superior 244 do braço de travamento 172 é oscilada abaixo da crista circular 242, e a engrenagem indicadora 230 está destravada e livre para girar no sentido anti-horário. O movimento para baixo do braço de travamento 172 destrava a engrenagem indicadora 230 e o mecanismo de disparo de transmissão ligado conectado 150, e permite que o gatilho de disparo 34 seja atuado. Assim, conforme a engrenagem indicadora 230 continua a girar com um disparo adicional, o botão de liberação de fechamento 38 é impedido de liberar o gatilho de fechamento apertado 26.

Indicador de Posição e Mecanismo de Liberação

Na figura 28, um instrumento cirúrgico de grampeamento e corte 610 tem o botão de retração indicador substituído por um dispositivo indicador alternativo 640 estendido para cima para apresentar uma alavanca de retração acessível pelo topo 642, que funciona como um retrator de disparo agarrado que pode ser prontamente atuado por uma das mãos. O instrumento é mostrado aberto e não disparado, como indicado pelos gatilhos de fechamento e disparo para frente de forma distal 26, 34 e o efetuator de extremidade 12 aberto. Quando um disparo não começou, a alavanca de retração 642 é normalmente girada de forma distal adjacente ao alojamento de punho 154. O indicador 640 pode ser acoplado (não mostrado) à engrenagem louca 220 previamente descrita e a um mecanismo de disparo 150, como descrito previamente, no qual a alavanca de retração 642 giraria proximalmente conforme a transmissão ligada fosse disparada, apresentando uma indicação visual de disparo, bem como permitindo uma forma de ajudar na retração automática pela aplicação de uma força distal manual a isto como um indicador de posição rotativa, a direção de rotação devendo ser revestida de modo que deva ser afixado à engrenagem louca 220 para esta modalidade.

Na figura 29, um outro mecanismo de disparo alternativo 650 incorpora a alavanca de retração acessível pelo topo descrita anteriormente 642 e um dispositivo indicador 640, que é acoplado a uma engrenagem indicadora 660, que tem uma primeira e uma segunda áreas de espera 662, 664 em uma área dentada 668. A primeira área de espera 662 é apresentada à engrenagem louca 220, quando a alavanca de retração 642 estiver em sua posição distal adjacente ao alojamento de punho 154. Desse modo, é permitido que a engrenagem louca 220 gire livremente no sentido horário e no sentido anti-horário, como direcionado pela cremalheira ligada 200 se movendo longitudinalmente. Caso o feixe de elétrons 80 (não mostrado na figura 29) se torne agarrado no efetuator de extremidade 12 por qualquer razão e não possa ser retirado proximalmente pela mola de combinação de tração/compressão 184, a alavanca de retração 642 deve ser puxada proximalmente pelo cirurgião para rotação da engrenagem indicadora 660 no sen-

tido horário, como visto a partir da esquerda. Este movimento de rotação da engrenagem indicadora 660 roda a engrenagem indicadora 660 e leva um segmento dentado curvo 670, que está entre a primeira e a segunda áreas de espera 662, 664, a contatar os dentes da engrenagem louca 220 para se
5 acoplar operacionalmente a alavanca de retração 642 ao mecanismo de disparo 650.

Uma vez acoplada, o cirurgião pode aplicar uma força extra à alavanca de retração 642 para retrain o mecanismo de disparo 650, desse modo girando a engrenagem louca 220 no sentido anti-horário e longitudinalmente movendo a cremalheira ligada 200 proximamente para retrain o
10 feixe de elétrons 80. Conforme a alavanca de retração 642 é girada mais para a posição da figura 30, a engrenagem louca 220 se desengaja com o segmento dentado curvo 670 e é desacoplada da alavanca de retração 642 pela segunda área de espera 664. Neste ponto, a aplicação de força liberou
15 o mecanismo de disparo agarrado 650 e as molas de combinação de tração/compressão 184 plenamente retrain a cremalheira ligada 200.

Um projeto alternativo (não mostrado) envolve a adição de uma embreagem de deslizamento de uma via, tal como uma embreagem Sprague ou uma equivalente (não mostrada) entre a alavanca de retração 642 e
20 a engrenagem indicadora 660. No projeto prévio, a faixa de movimento da alavanca de retração 642 é limitada pelo contato com o alojamento de punho 154 em cada extremidade da faixa ou um movimento menor do que uma revolução completa. Isto limita a distância a que o sistema de disparo 650 pode ser retraído para um movimento da alavanca de retração 642. A adição
25 da embreagem de deslizamento de uma via entre a alavanca de retração 642 e a engrenagem indicadora 660 permite que a alavanca de retração 642 se encaixe operacionalmente com a engrenagem indicadora 660, conforme a alavanca de retração 642 girar para trás (de distal para próximo), e se desengaja, conforme a alavanca se mover para frente (de próximo para distal). Isso assegura uma retração plena do mecanismo de disparo 650 ao se
30 permitirem múltiplos puxões da alavanca de retração 642. A segunda área de espera 664 pode ser removida da engrenagem indicadora 660, para se

garantir mais encaixe dente com dente. Adicionalmente, a incorporação de um mecanismo de embreagem permite que a alavanca de retração seja girada adjacente ao punho, após o uso.

Em uso, o cirurgião posiciona o efetuator de extremidade 12 e o
5 eixo 18 através da cânula ou do trocarte para um local cirúrgico, posicionando a bigorna 14 e o canal alongado 16 como garras opostas para a sujeição do tecido a ser grampeado e cortado. Uma vez satisfeito com a posição do efetuator de extremidade 12, o gatilho de fechamento 26 é plenamente pressionado em direção à pega de pistola 36 do punho 20, fazendo com que
10 a porção superior 160 do gatilho de fechamento 26 trave contra um braço de travamento 172, que é afixado de forma pivotante ao botão de liberação de fechamento 38. Então, o gatilho de disparo 34 é pressionado e liberado um número predeterminado de vezes, para se efetuar um curso de disparo pleno para direcionamento de uma haste de disparo 32 para baixo pelo eixo 18
15 até o feixe de elétrons 80 no efetuator de extremidade 12. Durante um disparo, o mecanismo anti-recuo 250 está em uma condição travada, com uma placa anti-recuo 266 deixada se inclinar para traz, ligando-se a qualquer movimento próximo da haste de disparo 32. O movimento de disparo distal é impresso à haste de disparo 32 por um mecanismo de disparo de transmissão ligada 150, que inclui uma cremalheira ligada 200 proximalmente afixada
20 à haste de disparo 32, com cada ligação 196a a d ligada por pinos às ligações 196a a d adjacentes, de modo que um dobramento seja permitido para baixo para a pega de pistola 36, mas não para cima, formando uma estrutura rígida quando reta com uma força impressa acima dos pinos de pivô 310
25 entre as ligações 196a a d. Especificamente, um mecanismo de orientação de tração 210 acoplado ao gatilho de disparo 34 inclui uma roda de orientação 278 que é acoplada com atrito ao alojamento de punho 154, de modo que um movimento de disparo distal imprima uma orientação de encaixe à lingueta 270, forçando a lingueta 270 para encaixe com a cremalheira ligada
30 200. No final do curso, a lingueta 270 é elevada do encaixe de disparo com a ligação 196 ao ser levada a contatar a superfície inclinada 284 do garfo de fechamento 162. Um movimento de retorno do mecanismo de disparo 150

faz com que a roda de orientação 278 imprima uma orientação de reversão à lingueta 270, mantendo a lingueta 270 acima da cremalheira ligada 200 que, desse modo, é mantida no lugar pelo mecanismo anti-recuo 250. Mediante um curso de disparo pleno, a engrenagem indicadora 230 inclui a rampa em curva 430, que dispara a alavanca de liberação anti-recuo 248, que força a placa anti-recuo 266 para uma condição destravada, permitindo que a cremalheira ligada 200 e, assim, a haste de disparo 32 sejam retiradas por uma força de compressão armazenada em uma mola de combinação de tração/compressão 184. Desse modo, a cremalheira ligada 200 é retirada para a pega de pistola 36. Alternativamente, durante os cursos de disparo, o cirurgião pode pressionar o botão de liberação anti-recuo 42, que faz com que a alavanca de liberação anti-recuo se incline. O botão de indicação 40, vantajosamente, permite que o cirurgião saiba até onde o disparo progrediu e ajude na retração do feixe de elétrons 80 que encontrou uma ligação de retenção.

Embora a presente invenção tenha sido ilustrada pela descrição de várias modalidades e embora as modalidades ilustrativas tenham sido descritas em detalhes consideráveis, não é a intenção da requerente restringir ou de forma alguma limitar o escopo das reivindicações em apenso a tais detalhes. Vantagens adicionais e modificações podem prontamente aparecer para aqueles versados na técnica.

Por exemplo, enquanto um instrumento cirúrgico de grampeamento e corte 10 é descrito aqui, vantajosamente tem uma atuação separada e distinta de fechamento e disparo, provendo flexibilidade clínica. Contudo, deve ser apreciado que aplicações consistentes com a presente invenção podem incluir um punho que converta uma atuação única de usuário em um movimento de disparo que fecha e dispara o instrumento.

Além disso, embora um punho atuado manualmente seja ilustrado, um punho motorizado ou energizado de outra forma pode se beneficiar da incorporação de uma cremalheira ligada, como descrito aqui, permitindo uma redução do tamanho do punho ou outros benefícios. Por exemplo, embora uma amarração parcial da cremalheira ligada na pega de pistola seja

conveniente, deve ser apreciado que a conexão de pivô entre as ligações permite a amarração da ligação paralela à porção reta definida pelo eixo e pelo tambor do punho.

REIVINDICAÇÕES

1. Instrumento de grampeamento cirúrgico compreendendo:
uma porção de implemento alongada (22) que responde a um movimento de disparo para a realização de um procedimento cirúrgico; e
5 um punho (20) conectado à porção de implemento alongada **caracterizado pelo fato de que** compreende:
um mecanismo de disparo (150) operacionalmente configurado para produzir um curso completo do movimento de disparo entre uma posição não disparada e uma posição completamente disparada,
10 um gatilho de disparo (34) que pode ser encaixado no mecanismo de disparo (150) durante uma pluralidade de cursos de disparo para mover o mecanismo de disparo (150) durante uma pluralidade de cursos de disparo a partir da posição não disparada em direção à posição completamente disparada, e
15 um membro indicador (640) relacionado de forma rotativa ao mecanismo de disparo (150) para indicar a posição do mecanismo de disparo (150) durante um disparo, o indicador (640) sendo móvel a partir da posição não disparada para a posição completamente disparada.
20
2. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o membro indicador (640) inclui um acionador, o membro indicador (640) estando acoplado ao mecanismo de disparo (150)
25 para transferir um movimento de retorno a partir do acionador para forçar o mecanismo de disparo (150) em direção à posição não disparada.
3. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o punho (20) ainda compreende um alojamento (154) e o membro indicador (640) inclui um botão exposto pelo alojamento
30 (154).
4. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o punho (20), quando pego lateralmente, expõe o

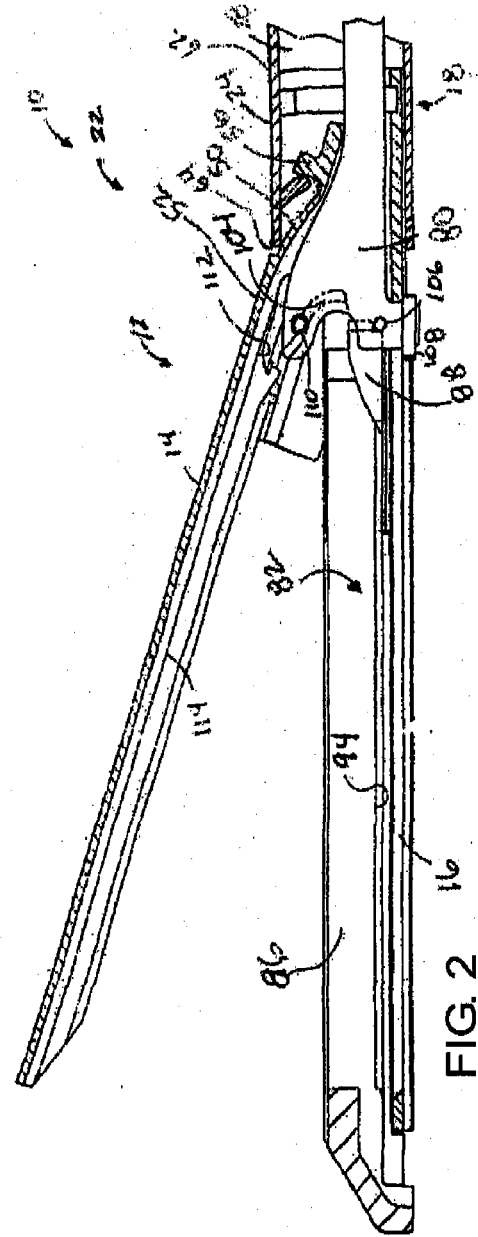
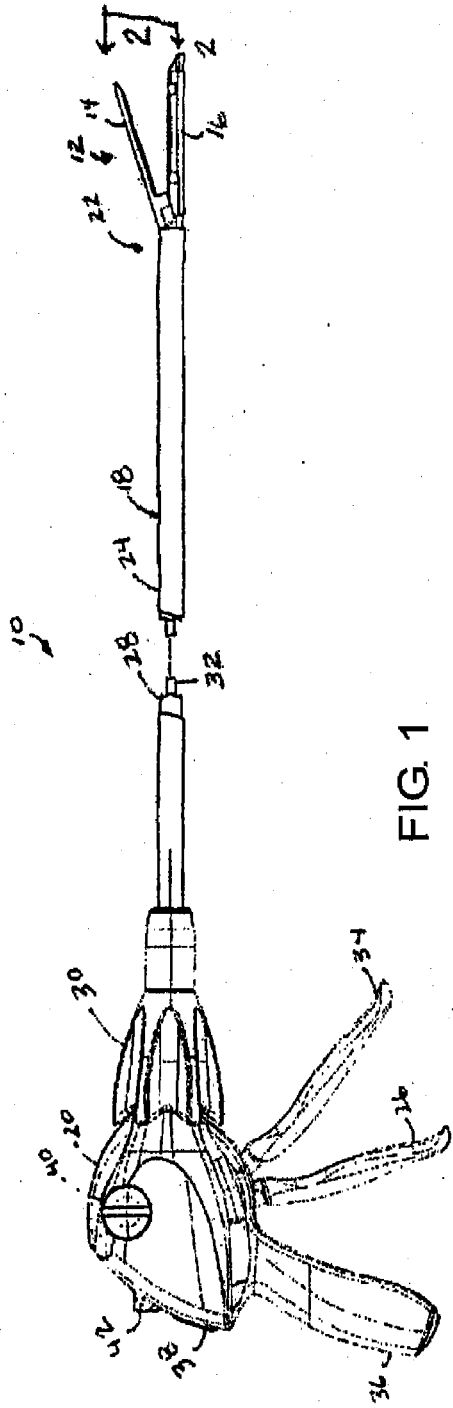
botão, o punho (20) ainda compreendendo uma alavanca afixada no botão e se estendendo longitudinalmente para acionar por uma das mãos.

5 5. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o membro indicador (640) pode ser desencaixado do mecanismo de disparo (150) durante um disparo.

10 6. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** o membro indicador (640) compreende uma engrenagem que tem pelo menos uma área de espera e uma seção de engrenagem, a seção de engrenagem podendo ser encaixada no mecanismo de disparo (150).

15 7. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** o mecanismo de disparo (150) inclui uma porção de cremalheira (200), o punho (20) ainda compreendendo uma engrenagem louca engranzada com a porção de cremalheira (200) e alinhada para encaixe da seção de engrenagem da engrenagem indicadora.

8. Instrumento cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o efetuator de extremidade (12) compreende um dispositivo de grampeamento (10) que responde ao movimento de disparo longitudinal para realizar a operação cirúrgica de grampeamento.



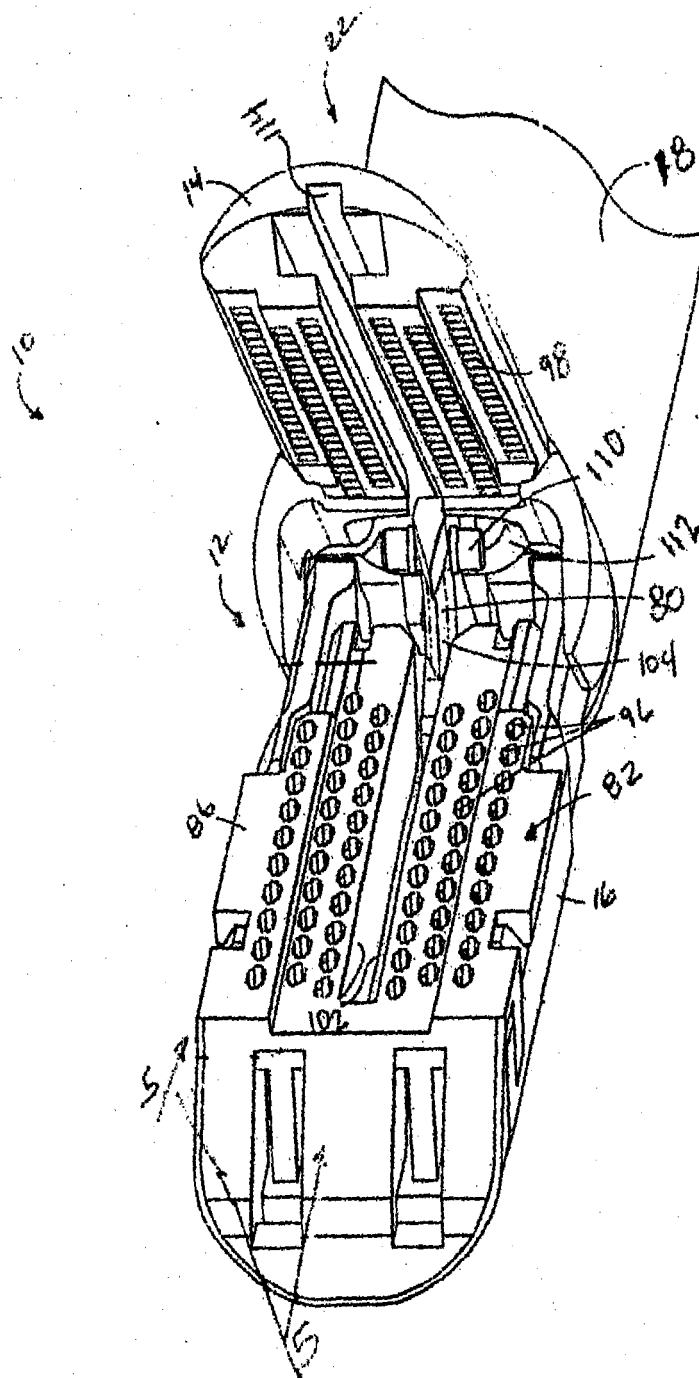


FIG. 3

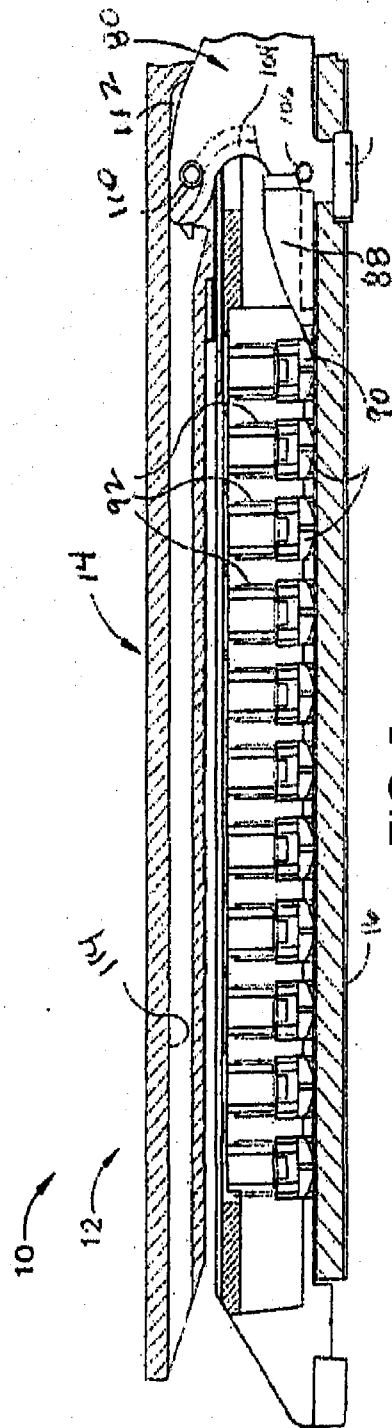


FIG. 5

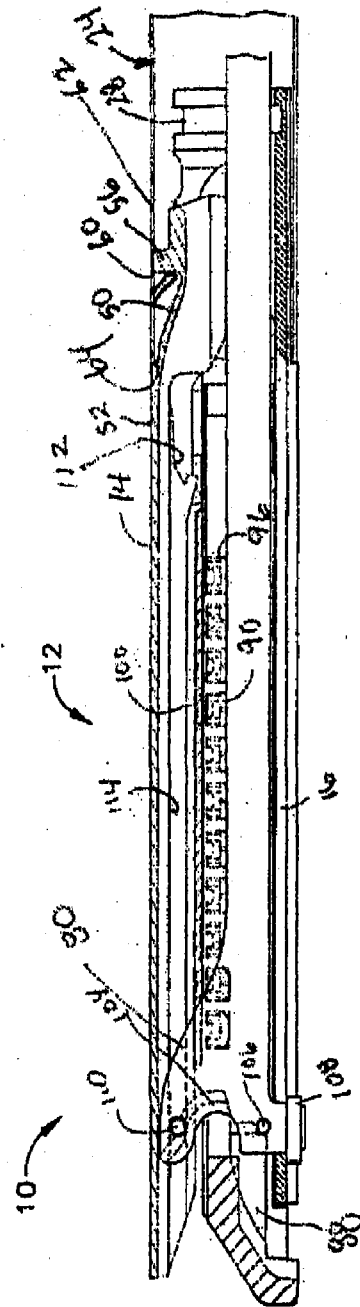


FIG. 6

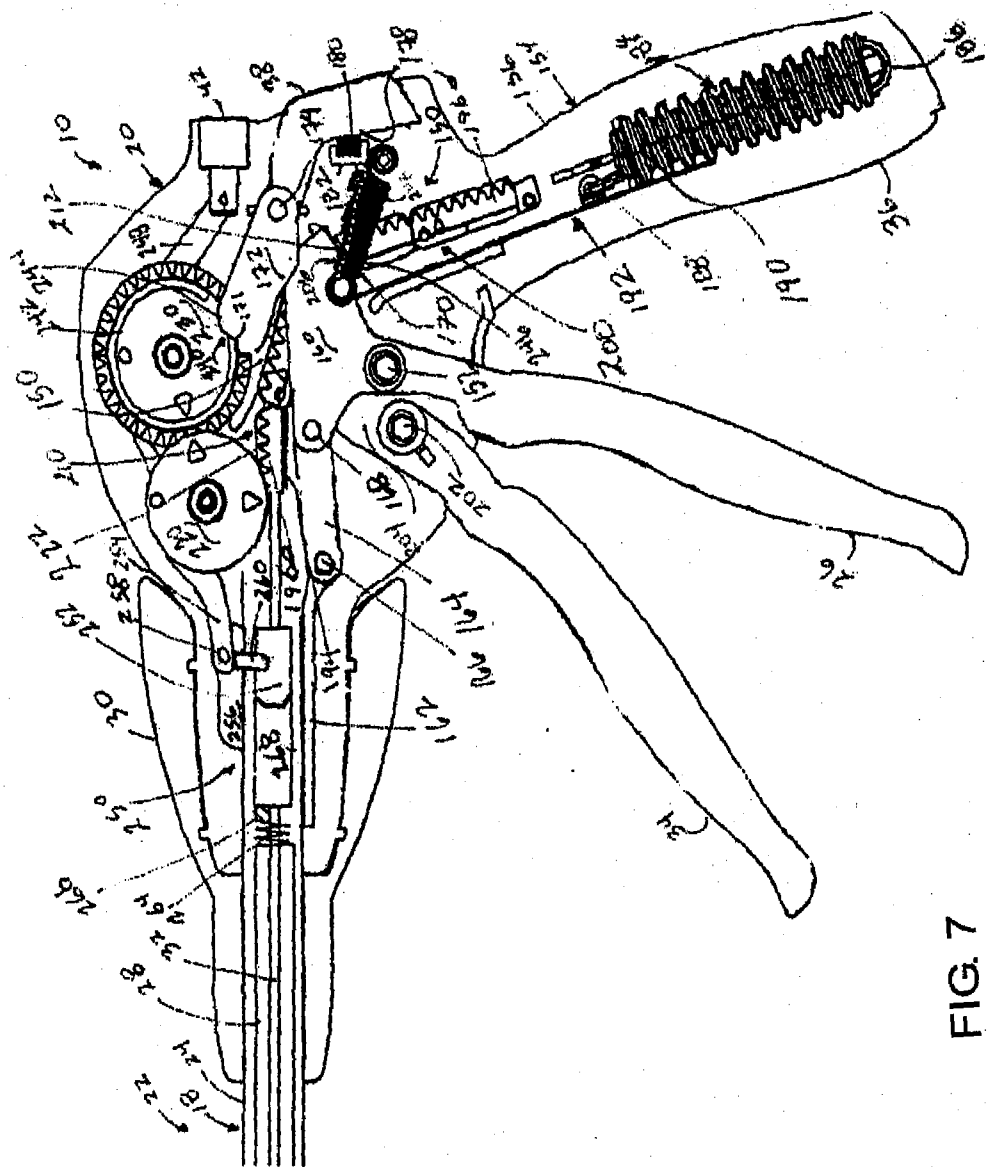


FIG. 7

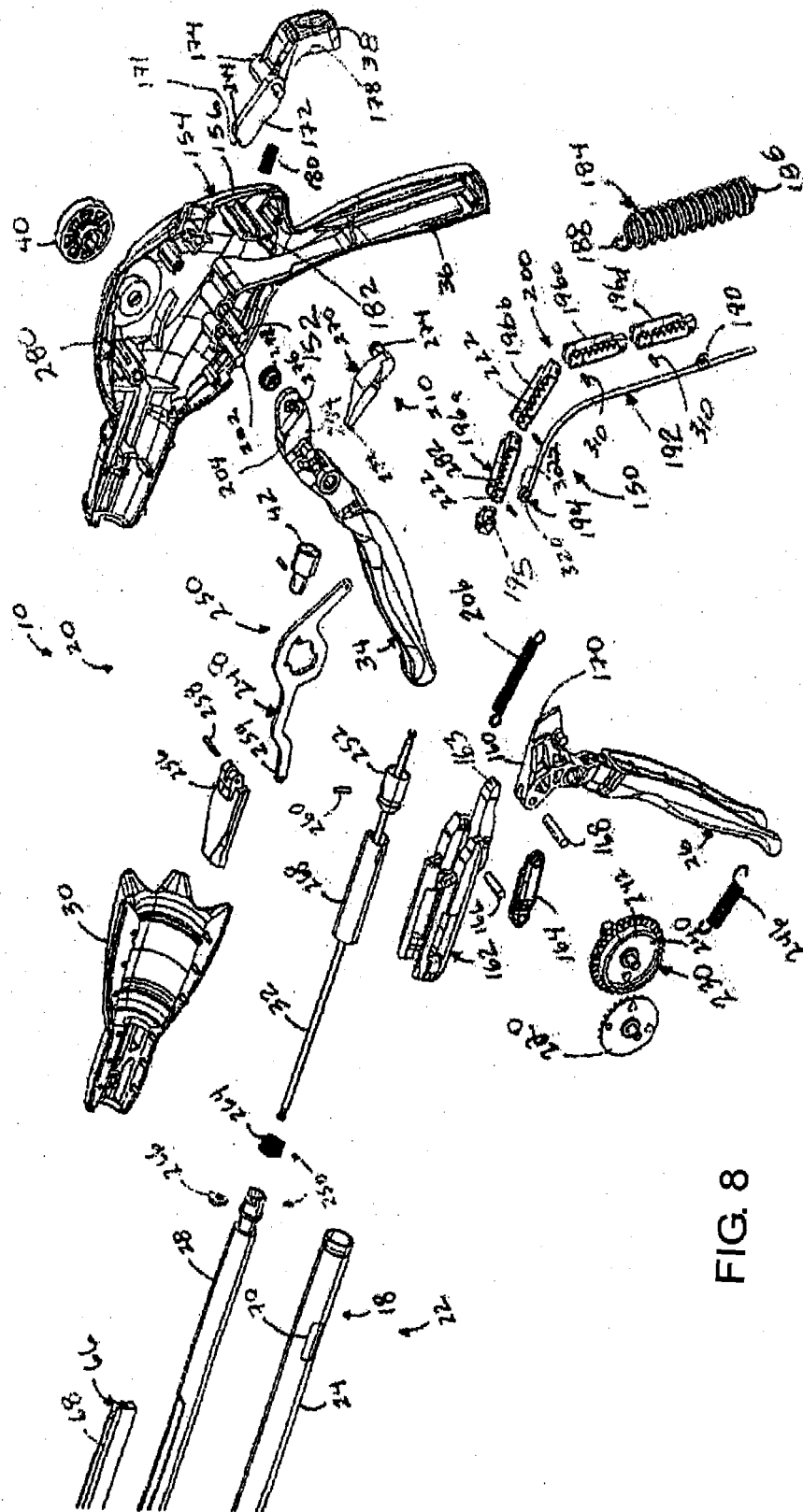


FIG. 8

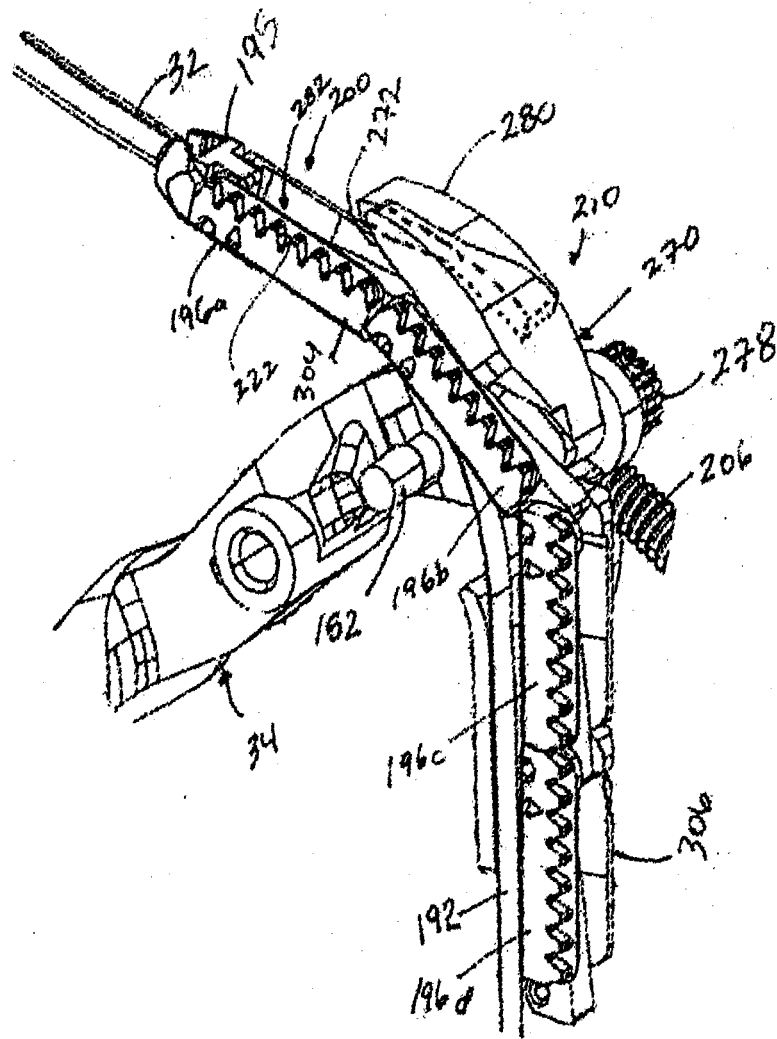


FIG. 9

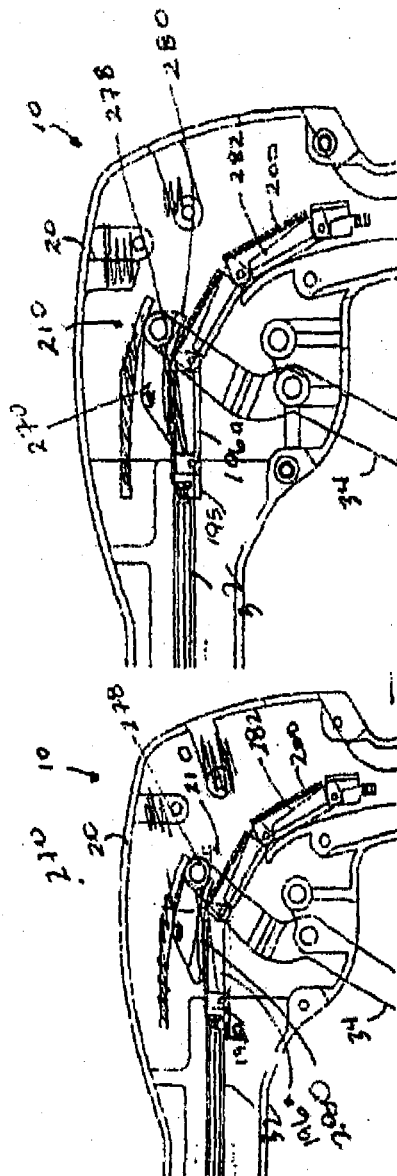


FIG. 11

FIG. 12

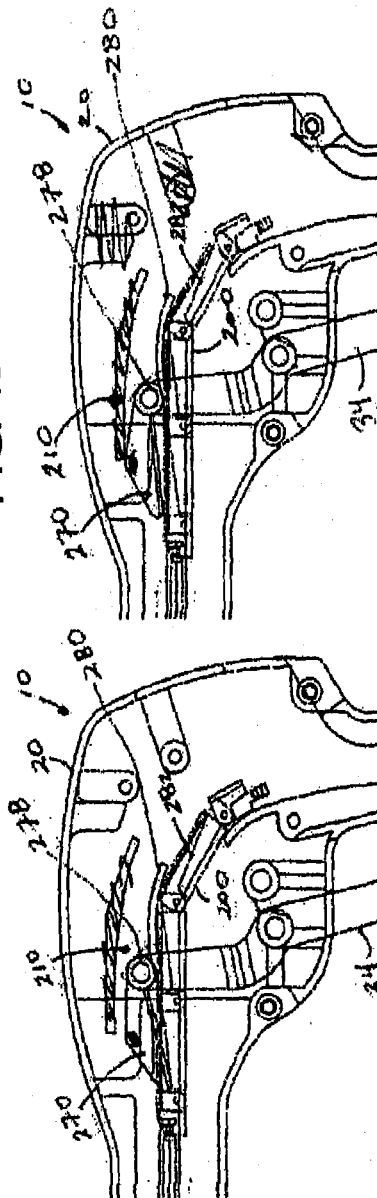


FIG. 13

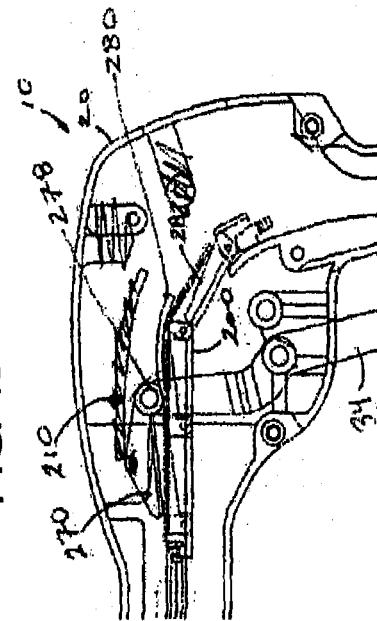


FIG. 14

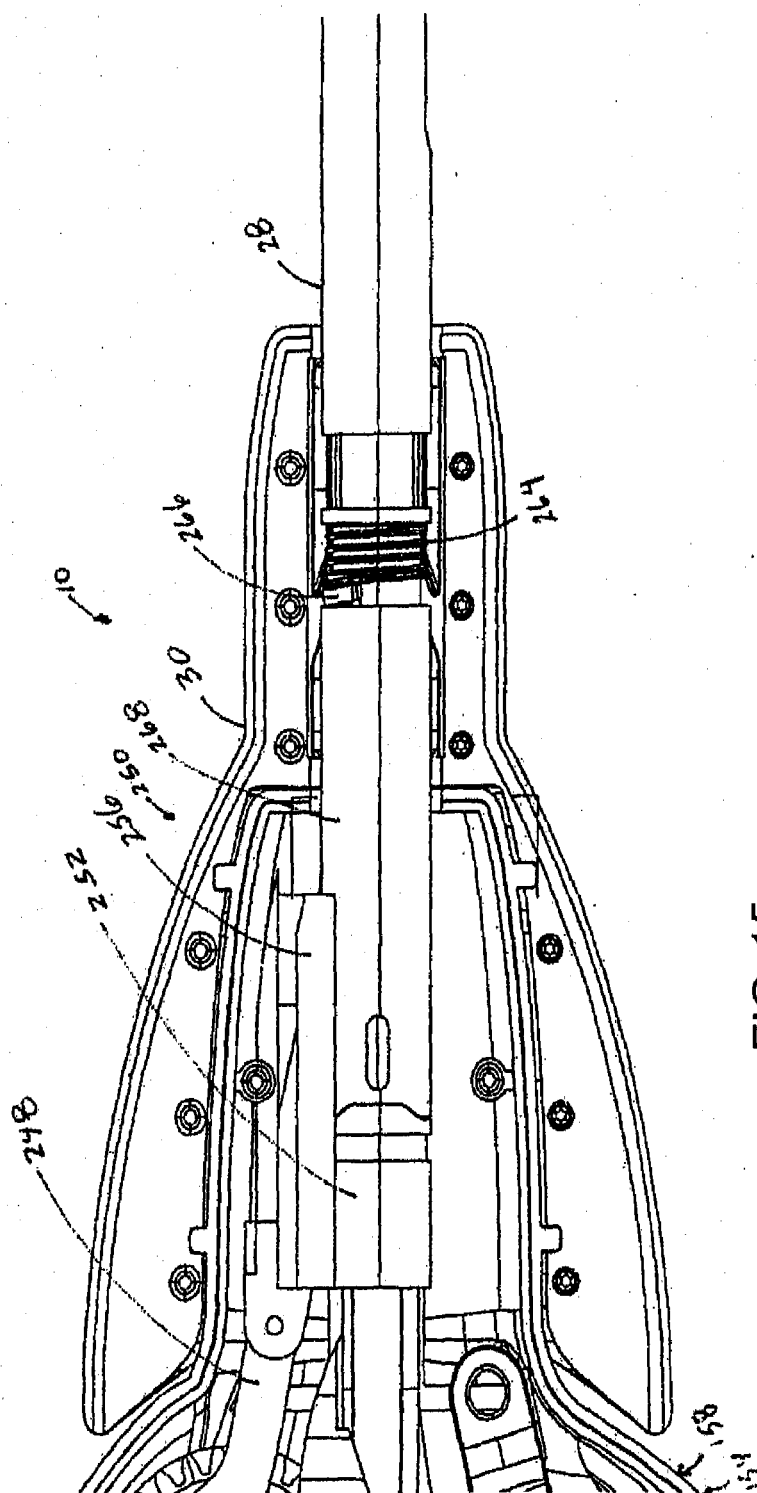
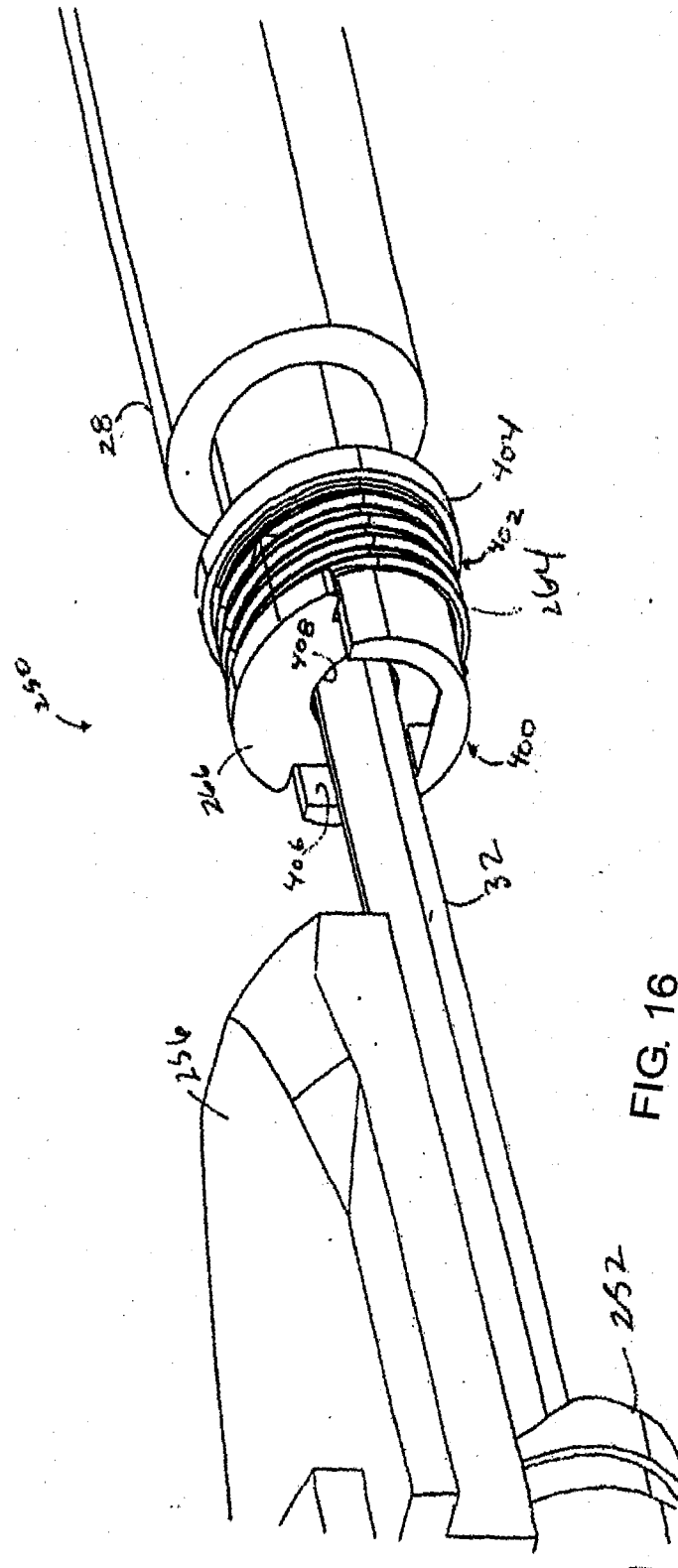


FIG. 15



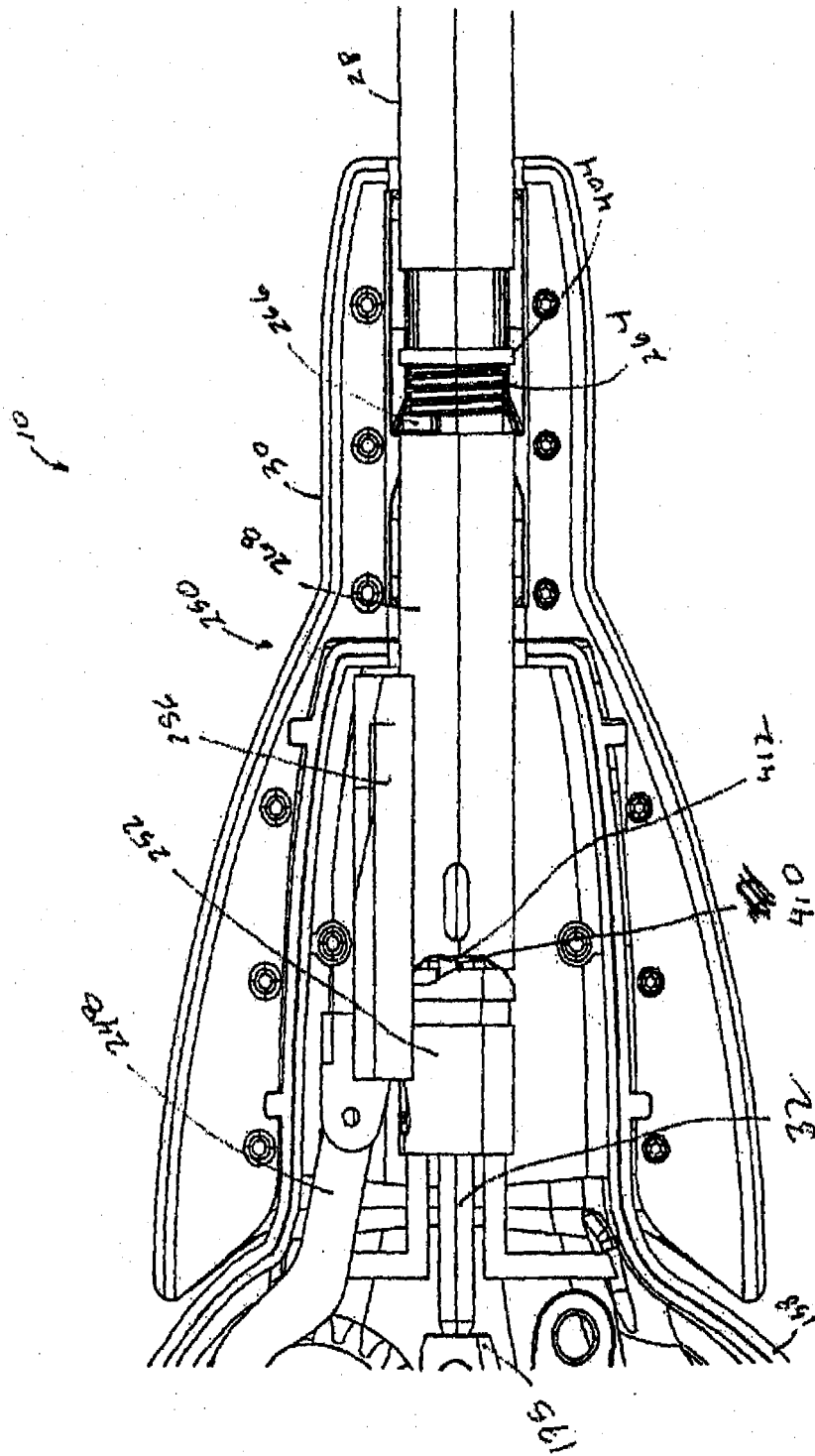


FIG. 17

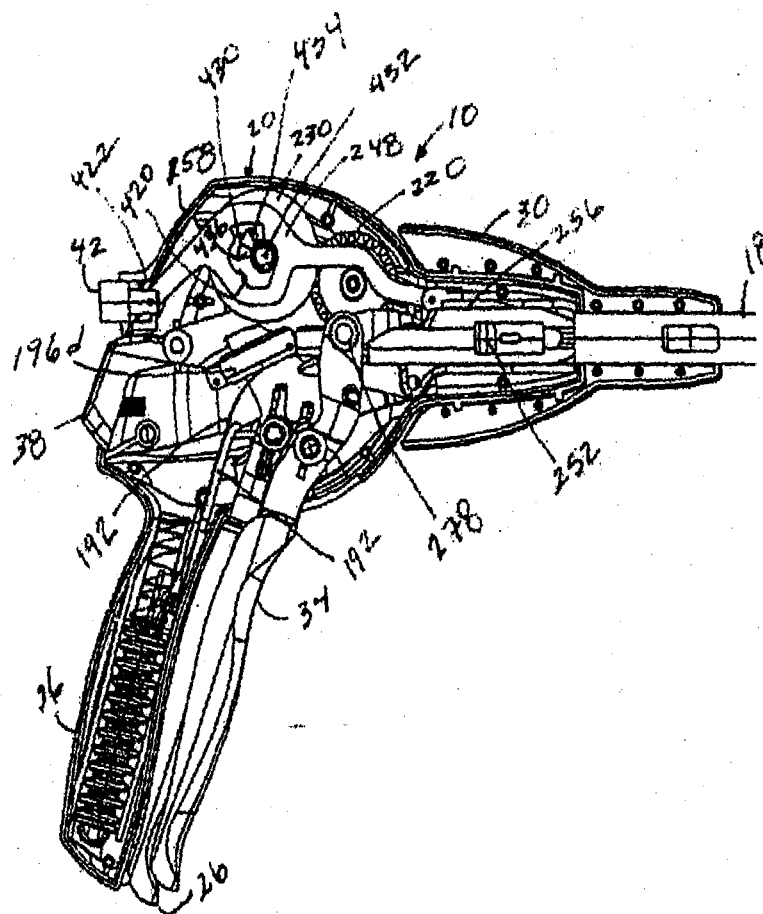


FIG. 18

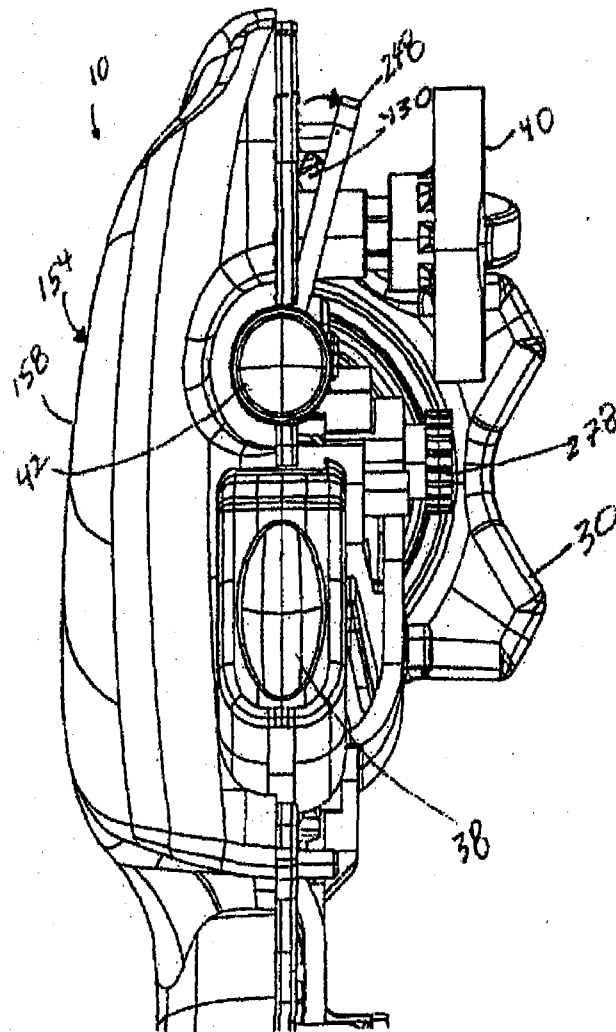


FIG. 19

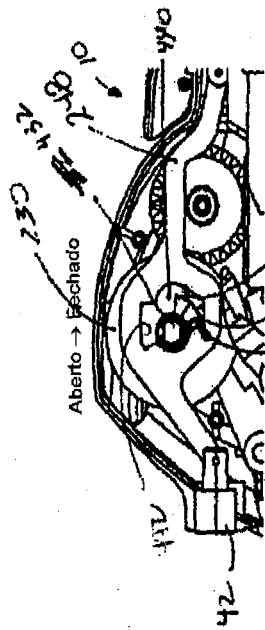


FIG. 20 430 444 440 442

Conclusão do terceiro curso de disparo



FIG. 21 430 444

Após o primeiro curso de disparo



FIG. 22 444 420

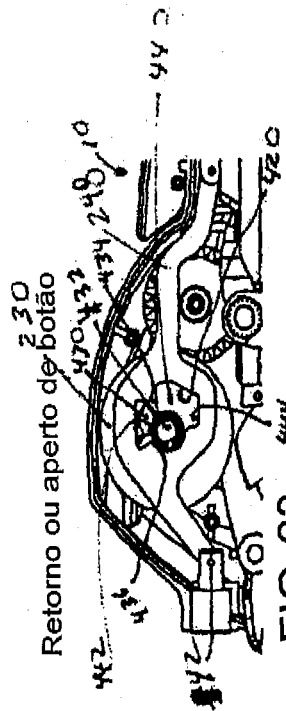


FIG. 23 444

Após o terceiro curso de disparo



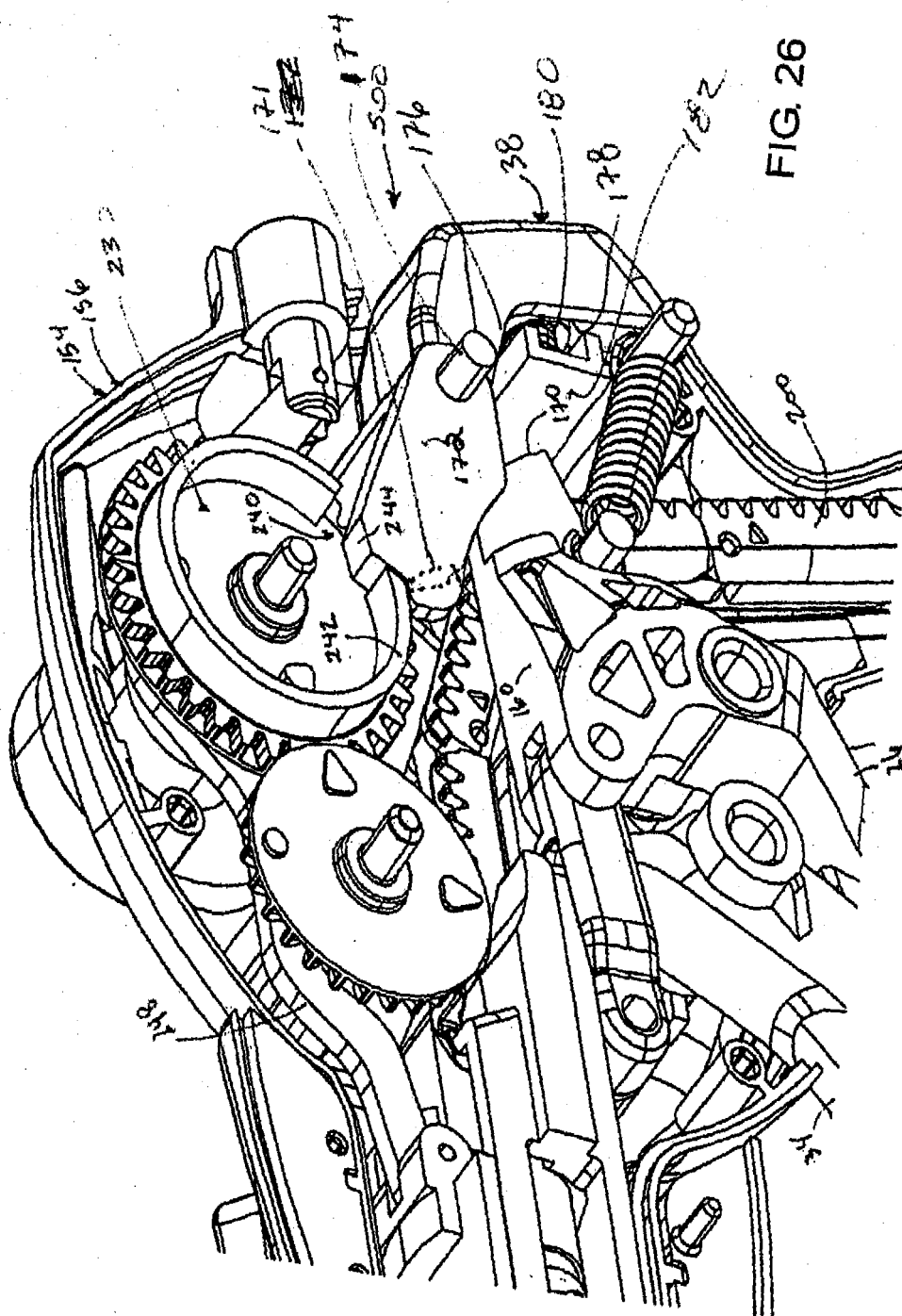
FIG. 24 440 430 442

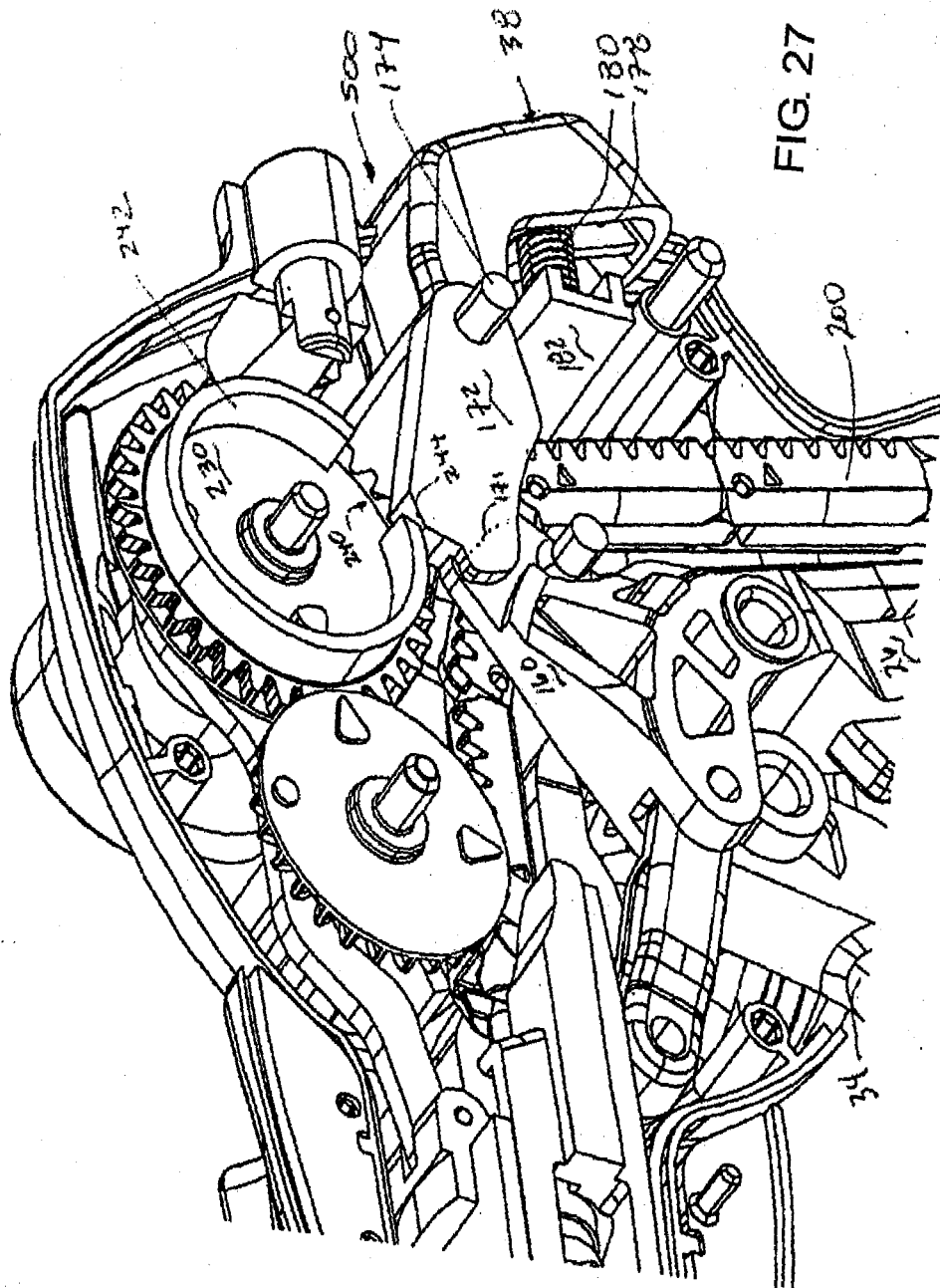
Após o retorno



FIG. 25 444 420

Retorno ou aperto de botão





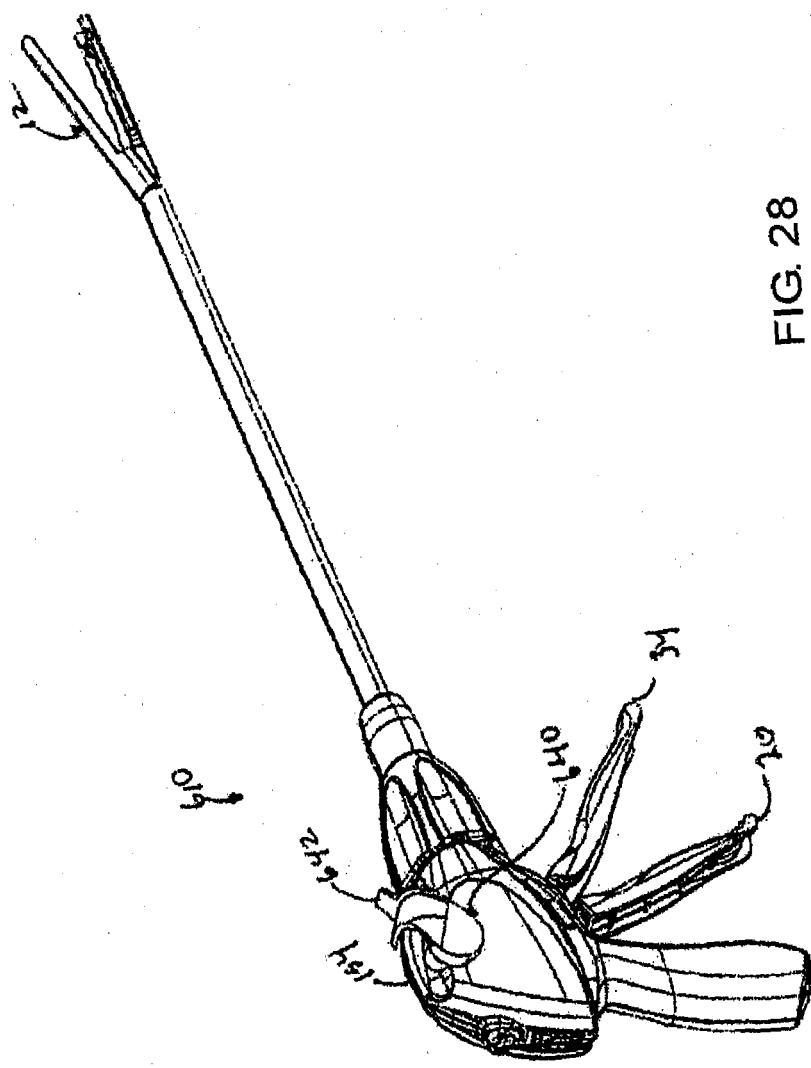


FIG. 28

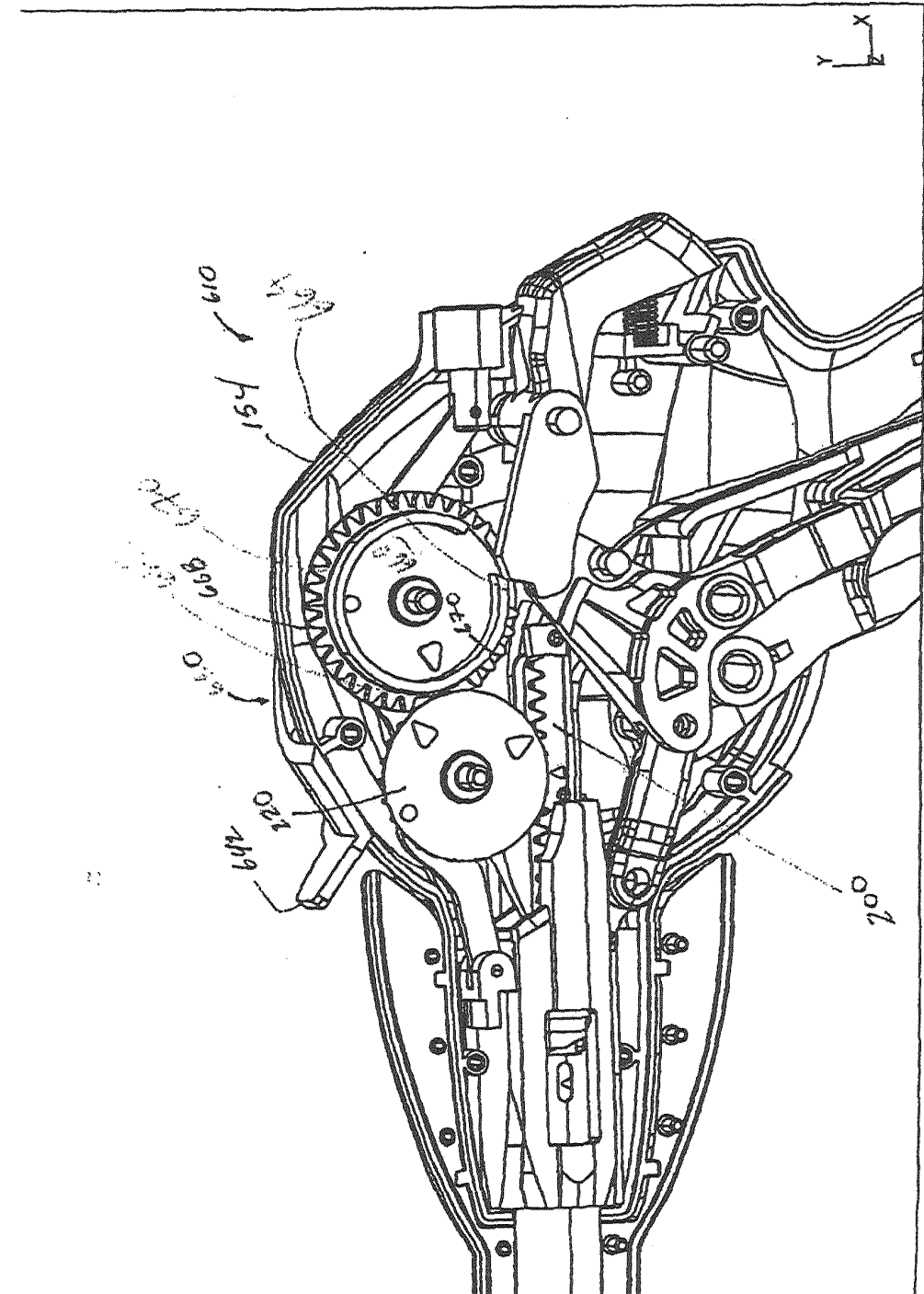


FIG. 29

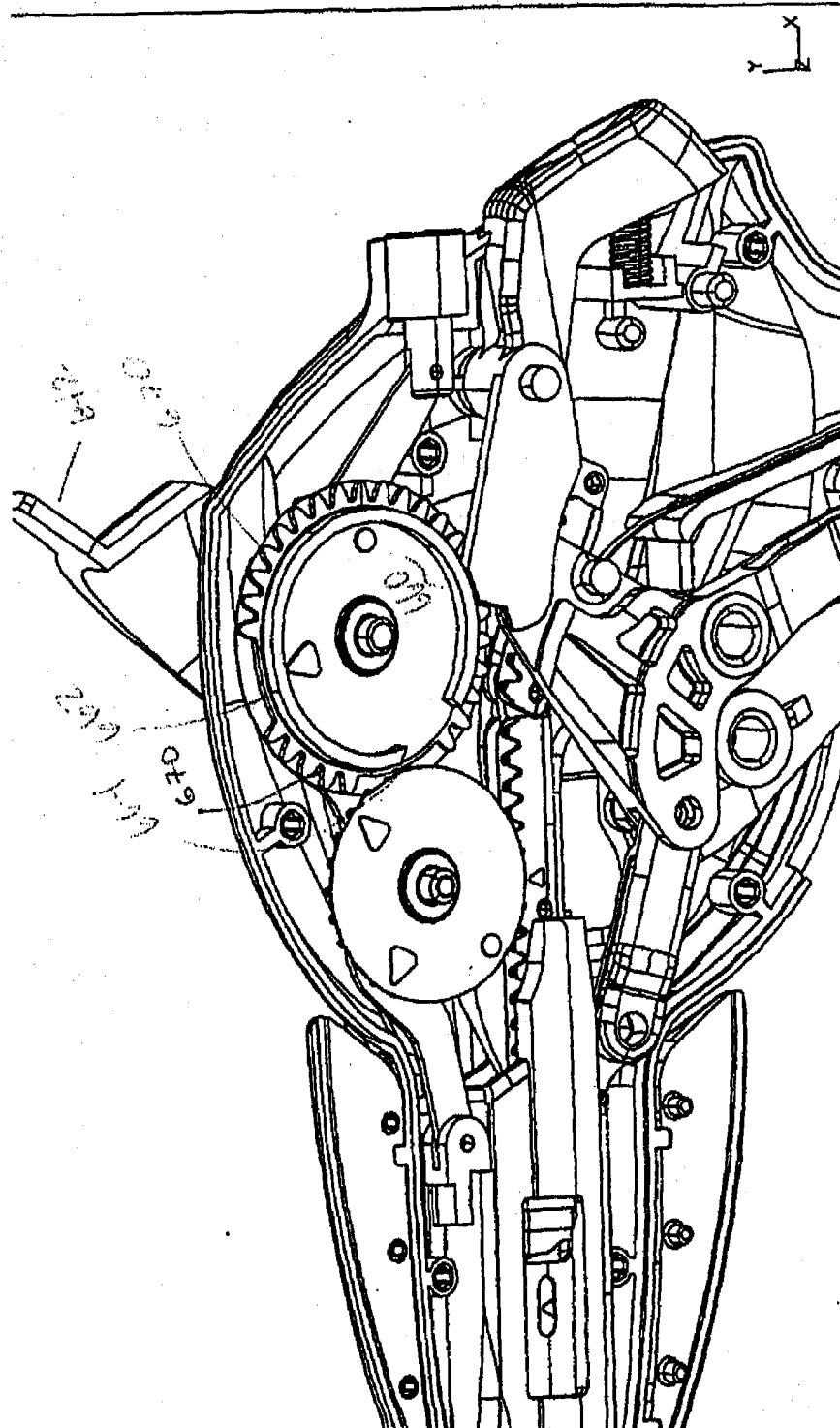


FIG. 30