



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

(11) PI 0705255-3 B1



(22) Data do Depósito: 27/06/2007

(45) Data de Concessão: 13/11/2018

(54) Título: INSTRUMENTO CIRÚRGICO E MÉTODO PARA O PROCESSAMENTO DE UM INSTRUMENTO PARA CIRURGIA

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

(30) Prioridade Unionista: 27/06/2006 US 11/475,412.

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

(72) Inventor(es): JOHN N. OUWERKERK; JEFFREY S. SWAYZE; FREDERICK E. SHELTON IV; JEROME R. MORGAN; EUGENE L. TIMPERMAN; LESLIE M. FUGIKAWA.

(57) Resumo: INCISÃO CIRÚRGICA GUIADA MANUALMENTE E INSTRUMENTO DE FIXAÇÃO. A presente invenção refere-se a um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico que inclui um canal alongado que é fixado a um conjunto de haste por um conjunto de eixo alongado. O canal alongado é configurado para receber o cartucho e apresenta uma bigorna pivotavelmente transportável fixada ao mesmo e uma barra de faca suportada no mesmo. A bigorna pode ser seletivamente aberta e fechada ao se manipular um gatilho de fechamento suportado pelo conjunto de haste. A barra de faca pode ser distalmente avançada através do canal alongado pelo acionamento do gatilho de acionamento que coopera com o orientador giratório reversível suportado pelo conjunto de haste. A barra de faca pode também ser retraída para a sua posição inicial ao se acionar o gatilho de acionamento após a orientação giratória reversível ter sido desviada para a orientação de retração.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "INSTRUMENTO CIRÚRGICO E MÉTODO PARA O PROCESSAMENTO DE UM INSTRUMENTO PARA CIRURGIA".

ANTECEDENTES

[001] A presente invenção, refere-se em geral, a instrumentos cirúrgicos e, mais particularmente, a instrumentos de corte e grampeamento cirúrgico. A presente invenção pode ter aplicação em instrumentação cirúrgica e endoscopia convencional, assim como aplicação em cirurgia auxiliada a robô.

[002] Os grampeadores cirúrgicos têm sido usados na técnica anterior para simultaneamente realizar uma incisão longitudinal no tecido e aplicar linhas de grampos em lados opostos da incisão. Os referidos instrumentos comumente incluem um par de membros de mandíbulas cooperativos, os quais se o instrumento tiver o objetivo de uso para aplicações endoscópicas ou laparoscópicas, são capazes de passarem através de uma passagem de cânula. Um dos membros de mandíbula recebe um cartucho de grampos dotado pelo menos de duas fileiras de grampos lateralmente espaçadas. O outro membro de mandíbula define uma bigorna dotada de bolsos de formação de grampo alinhados com as fileiras de grampos no cartucho. O instrumento inclui uma pluralidade de bordas alternadas as quais, quando acionadas distalmente, passam através de aberturas no cartucho de grampos e engatam acionadores que suportam os grampos para efetuar o acionamento dos grampos em direção da bigorna.

[003] Com o tempo, uma variedade de aprimoramentos foi realizada aos referidos instrumentos. Por exemplo, alguns grampeadores cirúrgicos foram fabricados com mecanismos de acionamento acionados eletricamente ou acionados pneumaticamente. Os referidos grampeadores, embora extremamente eficazes e fáceis de usar podem ter custo proibitivo para alguns usuários.

[004] Consequentemente há necessidade de um dispositivo de grampeamento cirúrgico que seja eficaz e fácil de usar, e ainda mais econômico do que outros dispositivos de grampeador cirúrgico elétricos.

SUMÁRIO

[005] Em um aspecto geral, a presente invenção está direcionada a um instrumento cirúrgico que compreende um conjunto de manopla que suporta um direcionador de fechamento que é configurado para gerar um movimento de fechamento e um movimento de abertura. Um acionador de gatilho é suportado pelo conjunto de manopla e é configurado para gerar seletivamente um movimento de disparo giratório e um movimento de retração giratório com o acionamento manual do gatilho de disparo que é operacionalmente acoplado ao conjunto de manopla. Um conjunto de eixo alongado é acoplado ao conjunto de manopla e se comunica com o direcionador de fechamento e o acionador de gatilho para separadamente transferir o movimento de fechamento e o movimento de disparo giratório. Diversas modalidades do instrumento cirúrgico adicionalmente compreendem um manipulador de extremidade que é acoplado ao conjunto de eixo alongado. O manipulador de extremidade compreende um canal alongado que é dimensionado para receber um cartucho de grampos no mesmo. Uma bigorna é pivotavelmente acoplada ao canal alongado. A bigorna responde pivotavelmente aos movimentos de abertura e fechamento a partir do conjunto de eixo alongado. Um membro de corte e seccionar é suportado de forma operacional dentro do canal alongado e responde aos movimentos de disparo giratório e de retração a partir do conjunto de eixo alongado. Em diversas modalidades, o canal alongado pode ser fabricado a partir de um metal que utiliza técnicas de estampagem de matriz progressiva convencional. Da mesma forma, a bigorna pode ser estampada a partir de uma peça de metal para reduzir os

custos de fabricação.

[006] Em um outro aspecto geral, a presente invenção está direcionada a um método de processamento de um instrumento para cirurgia. O método pode compreender a obtenção de um instrumento cirúrgico do tipo acima descrito, esterilizar o mesmo e após armazenar o mesmo em um recipiente estéril.

[007] Em um outro aspecto geral, a presente invenção está direcionada a um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico que compreende um conjunto de manopla que suporte de maneira móvel um obturador de fechamento no mesmo. Um gatilho de fechamento é suportado de forma operacional pelo conjunto de manopla e é operável para aplicar uma força de fechamento e de abertura ao obturador de fechamento. Um conjunto de espinha alongado que apresenta uma extremidade distal e uma extremidade proximal é orientado de modo que a extremidade proximal é suportada pelo obturador de fechamento e a extremidade distal é acoplada a um canal alongado configurado para receber um cartucho de grampos no mesmo. Uma bigorna é pivotavelmente acoplada ao canal alongado. Um conjunto de tubo de fechamento é suportado no conjunto de espinha alongado e é acoplado ao conjunto de manopla. O conjunto de tubo de fechamento coopera com a bigorna de modo que com a aplicação da força de fechamento ao obturador de fechamento, o conjunto de espinha se move distalmente dentro do conjunto de tubo de fechamento fazendo com que a bigorna pivote para uma posição fechada e com a aplicação da força de abertura ao obturador de fechamento, o conjunto de espinha se move proximalmente dentro do conjunto de tubo de fechamento fazendo com que a bigorna pivote para uma posição aberta. Um membro de corte e de seccionamento é suportado de forma operacional dentro do canal alongado e um conjunto trocador é suportado no conjunto de manopla. O conjunto trocador é seletivamente móvel entre a

orientação de disparo e a orientação de retração. O conjunto trocador coopera com o gatilho de disparo de modo que com o acionamento do gatilho de disparo quando o conjunto trocador está na orientação de disparo, o conjunto trocador aplica um movimento de disparo giratório ao membro de corte e seccionamento para direcionar o membro de corte e seccionamento distalmente através do canal alongado de modo que com o outro acionamento do gatilho de disparo quando o conjunto trocador está na orientação retraída, o conjunto trocador aplica um movimento de retração giratório ao membro de corte e seccionamento para direcionar o membro de corte e seccionamento proximalmente através do canal alongado.

DESENHOS

[008] Diversas modalidades da presente invenção são aqui descritas como exemplo em conjunto com as figuras a seguir, onde números similares podem ser usados para descrever partes similares e onde:

[009] A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico da presente invenção;

[0010] A figura 2 é uma vista elevada lateral em seção transversal tomada ao longo da linha 2-2 da figura 1 de um manipulador de extremidade da modalidade da presente invenção;

[0011] A figura 3 é uma vista elevada lateral ampliada de uma porção da barra de faca da modalidade de manipulador de extremidade da figura 2;

[0012] A figura 4 é uma vista dianteira ampliada da barra de faca do manipulador de extremidade da figura 3;

[0013] A figura 5 é uma vista isométrica do manipulador de extremidade da figura 2 na extremidade distal do instrumento de corte e grampeamento cirúrgico das diversas modalidades da presente inven-

ção com a bigorna na posição aberta;

[0014] A figura 6 é uma vista explodida isométrica do manipulador de extremidade ou porção de implemento e conjunto de espinha das diversas modalidades da presente invenção;

[0015] A figura 7 é uma vista isométrica do manipulador de extremidade da figura 2 com a bigorna na posição aberta e o cartucho de grampos amplamente removido expondo um único acionador de grampo e um acionador de grampo duplo e trenó de cunha em sua posição inicial contra o pino médio da barra de faca;

[0016] A figura 8 é uma vista isométrica de um manipulador de extremidade da figura 2 com a bigorna na posição aberta e o cartucho de grampos completamente removido e uma porção do canal alongado removido para expor o pino mais inferior da barra de faca;

[0017] A figura 9 é uma vista elevada lateral em seção transversal mostrando a relação mecânica entre a bigorna, canal alongado, e cartucho de grampos na posição fechado do instrumento de corte e grampeamento cirúrgico da figura 1, a seção em geral tomada ao longo das linhas 9 – 9 na figura 5 para expor o trenó de cunha, acionadores de grampo, grampos, mas também ilustrando a barra de faca ao longo da linha central longitudinal;

[0018] A figura 10 é uma vista isométrica do conjunto explodido de uma modalidade do instrumento de corte e grampeamento cirúrgico da presente invenção;

[0019] A figura 11 é uma vista elevada lateral do instrumento de corte e grampeamento cirúrgico da presente invenção com a bigorna na posição aberta e o conjunto de manopla mostrado em seção transversal para ilustrar as posições dos diversos componentes alojados no mesmo;

[0020] A figura 12 é uma vista elevada lateral do instrumento de corte e grampeamento cirúrgico da presente invenção com a bigorna

na posição fechada e o conjunto de manopla mostrado em seção transversal para ilustrar as posições dos diversos componentes alojados no mesmo;

[0021] A figura 13 é uma vista isométrica do conjunto explodido de uma modalidade do conjunto de engrenagem planetária da presente invenção;

[0022] A figura 14 é uma vista de extremidade do conjunto de engrenagem planetária da figura 13 com a placa de cobertura removida a partir do mesmo;

[0023] A figura 15 é uma vista isométrica do conjunto explodido de uma modalidade do conjunto trocador da presente invenção;

[0024] A figura 16 é uma vista em seção transversal da modalidade de conjunto de manopla da presente invenção em uma posição inicial onde a bigorna está em uma posição aberta;

[0025] A figura 17 é uma outra vista em seção transversal de uma modalidade do conjunto de manopla da presente invenção com o gatilho de fechamento travado na posição fechada ou grampeada resultando em uma bigorna travada na posição grampeada ou fechada;

[0026] A figura 18 é uma outra vista em seção transversal de um conjunto de manopla da presente invenção ilustrando o movimento do gatilho de fechamento em uma posição onde o mesmo é destravado a partir da porção de manopla;

[0027] A figura 19 é uma outra vista em seção transversal do conjunto de manopla da presente invenção ilustrando o movimento do gatilho de fechamento para uma posição completamente acionada; e

[0028] A figura 20 é uma vista isométrica de uma modalidade de bigorna alternativa da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0029] Voltando agora aos desenhos onde números similares denotam componentes similares através das diversas vistas, a figura 1

ilustra um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico 10 que é capaz de praticar diversas benefícios únicos da presente invenção. O instrumento de corte e grampeamento cirúrgico 10 incorpora um manipulador de extremidade 12 que é manualmente acionado por manipulação de membros de controle em um conjunto de manopla 200 ao qual o mesmo é fixado. Uma variedade de diferentes construções de manipuladores de extremidade é conhecida. Um tipo de manipulador de extremidade 12 que pode ser empregado com as diversas modalidades da presente invenção é ilustrada nas figuras 1, 2 e 5 – 9. Como pode ser visto em algumas das referidas figuras, o manipulador de extremidade 12 emprega um mecanismo de disparo de viga em "E" ("barra de faca") 30 que de forma vantajosa controla o espaçamento do manipulador de extremidade 12. Os diversos aspectos dos mecanismos de disparo de viga em "E" são descritos na patente U.S. N°. 6.978.921, intitulada Surgical Stapling Instrument Incorporating an E-Beam Firing Mechanism para Shelton, IV. et al., as porções relevantes da qual se encontram aqui incorporadas por referência. Na medida, entretanto, que a descrição detalhada prossegue, aqueles versados na técnica observarão que outras configurações de faca e barra de disparo podem ser vantajosamente empregadas sem se desviar do espírito e âmbito da presente invenção.

[0030] Será adicionalmente observado que os termos "proximal" e "distal" são usados aqui com referência a um clínico pegando uma manopla de um instrumento. Assim, o manipulador de extremidade 12 é distal com relação a um conjunto de manopla mais proximal 200. Será também entendido que por uma questão de clareza, os termos espaciais tais como "vertical" e "horizontal" são usados aqui com relação aos desenhos. Entretanto, os instrumentos cirúrgicos são usados em muitas orientações e posições, e não se pretende que os referidos termos sejam limitantes e absolutos.

[0031] Como pode ser visto nas figuras 2, 6 e 7, o manipulador de extremidade 12 inclui um canal alongado 20 que apresenta uma bigorna pivotavelmente traduzível 40 fixada ao mesmo. Em uma modalidade, o canal 20 pode ser fabricado a partir de um metal que utiliza técnicas matrizes progressivas convencionais e pode ser proporcionado com aberturas correspondentes para o recebimento da barra de faca 30 no mesmo. Os referidos métodos de fabricação podem resultar em custos de fabricação que são mais baixos do que os métodos convencionais que são de outra forma comumente empregados à fabricação de canais alongados.

[0032] O canal alongado 20 é configurado para receber e suportar o cartucho de grampos 50 que responde à barra de faca 30 para acionar os grampos 70 em contato de formação com a bigorna 40. Será observado, que embora um cartucho de grampos prontamente substituível seja vantajosamente descrito aqui, o cartucho de grampos consistente com os aspectos da presente invenção pode ser permanentemente fixado ou integral ao canal alongado 20.

[0033] Com referência particular às figuras 2 – 4, em diversas modalidades, a barra de faca 30 inclui três pinos verticalmente espaçados entre si que controlam o espaçamento do manipulador de extremidade 12 durante o disparo. Em particular, um pino superior 32 é disposto de modo a entrar no bolso de bigorna 42 próximo do pivô entre a bigorna 40 e o canal alongado 20. Quando disparado com a bigorna 40 fechada, o pino superior 32 avança distalmente dentro da fenda longitudinal da bigorna 44 que se estende distalmente através da bigorna 40. Qualquer desvio menor para cima da bigorna 40 é superado por uma força para baixo proporcionada pelo pino superior 32.

[0034] A barra de faca 30 inclui também um pino mais inferior 34, ou tampa de barra de faca, que engata de cima uma fenda de canal 23 formada no canal alongado 20, desta forma cooperando com o pino

superior 32 para arrastar a bigorna 40 e o canal alongado 20 relativamente mais próximos um do outro no caso de excesso de tecido grampeado entre os mesmos. Nas diversas modalidades, a barra de faca 30 pode de forma vantajosa incluir um pino médio 36 que passa através da fenda de acionador de disparo 52 formada em uma superfície mais baixa do cartucho 50 e uma superfície superior do canal alongado 20, desta forma acionando os grampos 70 nos mesmos como descrito abaixo. O pino médio 36, ao deslizar ao longo do canal alongado 20, de forma vantajosa resiste a qualquer tendência do manipulador de extremidade 12 de ser fechado apertado na sua extremidade distal. Entretanto, os aspectos únicos e novos das diversas modalidades da presente invenção podem ser alcançados através do uso de outras disposições de barra de faca.

[0035] Retornando agora às figuras 2 – 4, a borda de corte distalmente apresentada 38 entre os pinos superior e médio 32, 36 na barra de faca 30 atravessa através da fenda vertical proximalmente apresentada 54 no cartucho 50 para seccionar o tecido grampeado. O posicionamento afirmativo da barra de faca 30 com relação ao canal alongado 20 e a bigorna 40 garante que um corte eficaz seja realizado.

[0036] O manipulador de extremidade 12 do instrumento de corte e grampeamento cirúrgico é ilustrado em detalhes adicionais nas figuras 5 – 10. Como será descrito em detalhes adicionais abaixo, a manipulação dos diversos membros de controle do conjunto de manopla 200 produz movimentos separados e distintos de fechamento e de disparo que acionam o manipulador de extremidade 12. O manipulador de extremidade 12 de forma vantajosa mantém a flexibilidade clínica dos fechamento e disparo distintos separados (isto é, grampeamento e corte).

[0037] A figura 5 ilustra o manipulador de extremidade 12, que é uma posição aberta por um conjunto de espinha retraída 100 (figura

6), com um cartucho de grampos 50 instalado no canal alongado 20. Na superfície inferior 41 da bigorna 40, uma pluralidade de bolsos de formação de grampos 46 é disposta de modo a corresponder a uma pluralidade de aberturas de grampos 58 na superfície superior 56 do cartucho de grampos 50. A barra de faca 30 está em sua posição proximal, com o pino superior 32 alinhado em uma forma de não interferência com o bolso de bigorna 42. O bolso de bigorna 42 é mostrado como se comunicando com a fenda de bigorna longitudinal 44 na bigorna 40. A borda de corte apresentada distalmente 38 da barra de faca 30 é alinhada com e proximalmente removida a partir da fenda vertical 54 no cartucho de grampos 50, desta forma permitindo a remoção de um cartucho usado 50 e a inserção de um cartucho não disparado 50, que é encaixado por pressão dentro do canal alongado 20. Especificamente, as características de extensão 60, 62 do cartucho de grampos 50 engatam as reentrâncias 24, 26, respectivamente (mostradas na figura 7) do canal alongado 20.

[0038] A figura 6 mostra uma modalidade de uma porção de implemento 12 de um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico 10 na forma desmontada. O cartucho de grampos 50 é mostrado compreendendo um corpo de cartucho 51, um trenó de cunha 64, acionadores simples e duplos 66, grampos 70, e uma bandeja de cartuchos 68. Quando montada, a bandeja de cartucho 68 retém o trenó de cunha 64, os acionadores simples e duplos 66, e os grampos 70 dentro do corpo de cartucho 51.

[0039] O canal alongado 20 é acoplado ao conjunto de manopla 200 por meio de um conjunto de espinha 100 que inclui uma seção de espinha distal 110 e uma seção de espinha proximal 130. O canal alongado 20 dispôs proximalmente as cavidades de fixação 22 de modo que cada uma das quais recebe um membro de ancoragem de canal correspondente 114 formado na extremidade distal 112 da seção

de espinha distal 110. O canal alongado 20 também apresenta fendas de came de bigorna 28 que recebem pivotavelmente um pivô de bigorna correspondente 43 na bigorna 40. Um conjunto de manga de fechamento 170 é recebido sobre o conjunto de espinha 100 e inclui um segmento de tubo de fechamento distal 180 e um segmento de tubo de fechamento proximal 190. Ver figura 6. O segmento de tubo de fechamento distal 180 inclui uma aba apresentada distalmente 182 que engata a aba de fechamento de bigorna 48 próxima mais distal ao pivô de bigorna 43 na bigorna 40 para desta maneira efetuar a abertura e o fechamento da bigorna 40 ao mover axialmente o conjunto de espinha 100 dentro do conjunto de tubo de fechamento 170 como será discutido em maiores detalhes abaixo.

[0040] Com referência particular à figura 7, uma porção do cartucho de grampos 50 é removida para expor as porções do canal alongado 20, tais como as reentrâncias 24, 26 e para expor alguns componentes do cartucho de grampos 50 em sua posição não disparada. Em particular, o corpo de cartucho 51 (mostrado na figura 6) foi removido. O trenó de cunha 64 é mostrado na sua posição proximal não disparada com o bloco impulsor 65 em contato com o pino médio 36 (não mostrado na figura 7) da barra de faca 30. O trenó de cunha 64 se encontra em contato deslizável longitudinal sobre a bandeja de cartucho 68 e inclui cunhas 69 que forçam para cima os acionadores únicos e duplos 66 na medida em que o trenó de cunha 64 se move distalmente. Os grampos 70 (não mostrados na figura 7) que se encontram sobre os acionadores 66 são forçados para cima em contato com os bolsos de formação de grampos 42 na bigorna 40 para formar os grampos fechados. Ainda ilustrado está a fenda de canal 21 em um canal alongado 20 que é alinhado com a fenda vertical 54 no cartucho de grampos 50.

[0041] A figura 8 ilustra o manipulador de extremidade 12 da figura

7 com todos os cartuchos de grampos 50 removidos para mostrar o pino médio 36 da barra de faca 30 assim como a porção do canal alongado 20 removida adjacente da fenda de canal 21 para expor o pino mais inferior ou tampa de barra de faca 34. Se projetando para baixo a partir da bigorna 40 próximo do pivô, um par de batentes de tecido opostos 45 evita que o tecido seja posicionado muito adiante dentro do manipulador de extremidade 12 durante o grampeamento.

[0042] Em outras modalidades da presente invenção, a bigorna empregada pode compreender uma bigorna 40' que é estampada ou de outra maneira formada de metal ou de outro material adequado como ilustrado na figura 20, para reduzir os custos de fabricação. Como pode ser visto na referida figura, a bigorna 40' pode ser proporcionada com uma fenda 44' para acomodar o movimento de uma barra de disparo através da mesma e também ser formada com os pivôs de bigorna 43' e uma aba de fechamento (não mostrada) para facilitar a sua operação na maneira acima descrita com relação à bigorna 40. Na presente modalidade, a superfície inferior 41' da bigorna não é proporcionada com os bolsos de formação de grampo. Os grampos simplesmente fecham na medida em que os mesmos entram em contato com a superfície inferior rígida 41'. Ainda, a modalidade ilustrada na figura 20, é formada com os batentes de tecido 45'. Aqueles versados na técnica observarão, entretanto, que a bigorna 40' pode ser formada com ou sem os bolsos de formação de grampo e os batentes de tecido se assim for desejado. Ademais, outras variações de bigornas estampadas podem ser empregadas sem se desviar do espírito e âmbito da presente invenção.

[0043] A figura 9 ilustra o manipulador de extremidade 12 fechado em uma posição de grampeamento de tecido com uma barra de faca 30 não disparada. O pino superior 32 está no bolso de bigorna 42, verticalmente alinhado com a fenda de bigorna 44 para o movimento lon-

gitudinal distal da barra de faca 30 durante o disparo. O ponto médio 36 é posicionado para empurrar o trenó de cunha 64 distalmente de modo que as cunhas 69 entram em contato sequencialmente e elevam os acionadores duplos 66 e os grampos respectivos 70 em contato de formação com os bolsos de formação de grampo 42 na superfície inferior 41 da bigorna 40.

[0044] Como indicado acima, o canal 20 é acoplado ao conjunto de manopla 200 por um conjunto de espinha 100, o qual em diversas modalidades, consiste em uma seção de espinha distal 110 e de uma seção de espinha proximal 130. Como pode ser visto na figura 6, a seção de espinha distal 110 apresenta uma extremidade distal 114 que é fixada ao canal alongado 20 e à extremidade proximal 116 que é fixada à extremidade distal 132 da seção de espinha proximal 130. A barra de faca 30 é recebida de forma deslizável na fenda distal 118 na extremidade distal do segmento de espinha distal 110. Uma extremidade proximal 31 da barra de faca 30 apresenta uma aba de conexão vertical 33 formada na mesma que é adaptada para ser recebida na fenda 162 em um bloco conector 160. O bloco conector 160 é fixado à haste de disparo 210 que é suportada de forma deslizável dentro da seção de espinha proximal 130. O bloco conector 160 é dimensionado para ser recebido de forma deslizável dentro da fenda proximal 120 na seção de espinha distal 110.

[0045] A haste de disparo 210 pode ser fabricada a partir de um polímero ou de outro material adequado e ser configurada com uma porção de eixo oca 212 que é dimensionada para permitir que a mesma trafegue axialmente dentro da fenda proximal 120 na seção de espinha distal 110. A haste de disparo 210 adicionalmente apresenta uma porção conectora proximal 220 que é dimensionada para axialmente percorrer dentro de uma passagem axial na seção de espinha proximal 130 como será discutido em maiores detalhes abaixo. O blo-

co conector 160 apresenta uma aba de conexão 164 que se salienta a partir do mesmo que é dimensionada para ser inserida por fricção na extremidade afunilada 214 da porção de eixo oca 212 da haste de disparo 210. A extremidade afunilada 214 pode ser dotada de uma série de brechas 216 proporcionada em torno de sua circunferência para permitir que a aba de conexão saliente 164 no bloco conector 160 seja inserida na extremidade afunilada 214 e seja fixada por fricção ao mesmo.

[0046] Como pode ser visto na figura 6, a seção de espinha proximal 130 pode ser fabricada em duas peças para facilitar a fácil instalação da haste de disparo 210 na mesma e a fixação da seção de espinha distal 110. Mais especificamente, a seção de espinha proximal 130 pode compreender um segmento de espinha proximal direito 140 e um segmento de espinha proximal esquerdo 150. O segmento de espinha proximal direito 140 apresenta uma porção de passagem axial direita 146 que coopera com a porção de passagem axial esquerda 156 no segmento de espinha proximal esquerdo 150 para formar uma passagem axial 132 na seção de espinha proximal 130 que é dimensionada para suportar de forma axial e móvel a porção conector 220 da haste de disparo 210 na mesma. Ademais, a extremidade distal 142 do segmento de espinha direito 140 apresenta uma ranhura 144 no mesmo que coopera com a ranhura 154 na extremidade distal 152 do segmento de espinha esquerdo 150 para formar uma ranhura de retenção anular (não mostrada) no segmento de espinha proximal 130 para receber de forma rotativa uma aba de conexão 124 que se salienta a partir da extremidade distal 132 da seção de espinha proximal 130. A referida disposição permite que a seção de espinha distal 110 seja girada com relação à seção de espinha proximal 130. Ver a seta "A" na figura 6.

[0047] Nas diversas modalidades, a haste de disparo 210 é axial-

mente móvel dentro da seção de espinha proximal 130 por um parafuso de disparo 240, a operação do qual será discutida em detalhes adicionais abaixo. O parafuso de disparo 240 é acoplado à haste de disparo 210 por uma porca de disparo bifurcada 244 que compreende os segmentos de porca 246 e 248. O segmento de porca 246 apresenta uma aba vertical 247 que se salienta a partir da mesma que é dimensionada para se salientar através da fenda 222 na porção de conexão 220 da haste de disparo 210. Da mesma forma, o segmento de porca 248 apresenta uma aba vertical 249 que é dimensionada para se salientar através de uma fenda (não mostrada) na porção de conexão 220 da haste de disparo 210. A porção das abas 247, 249 que se salienta para fora a partir da porção de conexão 220 são recebidas nas fendas axiais formadas nos segmentos de espinha proximal 140, 150. As referidas abas 247, 249 e as fendas, servem para facilitar o percurso axial da haste de disparo 210 dentro do segmento de espinha proximal 140 sem permitir a rotação da haste de disparo 210 com relação ao segmento de espinha proximal 130.

[0048] Articulado no conjunto de espinha 100 está o conjunto de tubo de fechamento 170. Ver figura 6. O conjunto de tubo de fechamento 170 compreende um segmento distal de tubo de fechamento 180 e um segmento proximal de tubo de fechamento 190. O segmento distal de tubo de fechamento 180 e um segmento proximal de tubo de fechamento 190 podem ser fabricados a partir de um polímero ou de outro material adequado. O segmento proximal de tubo de fechamento 190 é oco e apresenta uma passagem axial 192 que se estende através do mesmo que é dimensionado para receber o conjunto de espinha 100 no mesmo. Uma fenda que se estende axialmente 192 pode ser proporcionada no tubo de fechamento proximal 190 para facilitar a fácil instalação do conjunto de espinha 100 no mesmo. A extremidade distal 194 do segmento proximal de tubo de fechamento 190 pode ser

proporcionado com uma extensão 196 sobre a qual a extremidade proximal 184 do segmento distal de tubo de fechamento 180 é inserido. Os dois segmentos de tubo de fechamento 180, 190 podem então ser fixados juntos com um material adesivo apropriado. A extremidade proximal 196 do segmento proximal de tubo de fechamento pode ser proporcionada com um flange 197, o objetivo do qual será discutido abaixo.

[0049] A figura 10 ilustra uma vista explodida do conjunto de manopla 200 e dos componentes alojados no mesmo das diversas modalidades da presente invenção para o controle do movimento do conjunto de espinha 100 e da barra de faca 30. Como pode ser visto na referida figura, o conjunto de manopla 200 compreende um alojamento do tipo de empunhamento de pistola 250 que é fabricado em duas peças. Por exemplo, o alojamento 250 pode compreender um membro de caixa direito 260 e um membro de caixa esquerdo 280 que são moldados ou de outra forma fabricados a partir de um material polimérico e são projetados para corresponderem juntos. Os referidos membros de caixa 260 e 280 podem ser fixados juntos por características de encaixe de pressão, pinos e soquetes moldados ou de outra forma formados no mesmo e/ou por adesivos, parafusos, etc.

[0050] Suportado dentro do alojamento 250 está um circuito de fechamento 300 que é acoplado a um gatilho de fechamento 320 por um conjunto de ligação 330. O circuito de fechamento 300 pode ser configurado como mostrado na figura 10 com uma porção de berço distal 310 e uma porção de berço proximal 314. A porção de berço distal 310 é configurada para conter a extremidade proximal 136 do segmento de espinha proximal 130 no mesmo. Um flange de base 138 é formado na extremidade proximal 136 do segmento de espinha proximal 130 e é recebido dentro da fenda 312 no circuito de fechamento 300. O flange de base 138 é formado por um segmento de flange de

lado direito 149 formado na extremidade proximal 145 do segmento de espinha proximal direito 140 e pelo segmento de flange de lado esquerdo 159 formado na extremidade proximal 154 do segmento de espinha proximal esquerdo 150. Ver figura 6.

[0051] Como pode ser visto na figura 10, o circuito de fechamento 300 é proporcionado com trilhos que se estendem lateralmente 302 que são configurados para serem recebidos de forma deslizável dentro dos guias de trilho 262 e 282 no membro de caixa direito 260 e no membro de caixa esquerdo 280, respectivamente. A referida disposição permite que o circuito de fechamento 300 se mova axialmente em uma direção distal (seta "B") e na direção proximal (seta "C") dentro do alojamento de manopla 250. O movimento axial do circuito de fechamento 300 (e o conjunto de espinha 100) na direção distal é criado ao se mover o gatilho de fechamento 320 em direção da porção de empunhamento de pistola 252 do alojamento de manopla 250 e o movimento axial do circuito de fechamento 300 na direção proximal (seta "C") é criado ao se mover o gatilho de fechamento 320 em afastamento da porção de empunhamento de pistola 252.

[0052] Nas diversas modalidades, o circuito de fechamento 300 é proporcionado com uma aba 304 que facilita a fixação do conjunto de ligação de fechamento 330 ao mesmo. Ver figuras 10 – 12. O conjunto de gatilho de fechamento 330 inclui um braço de fechamento 340 e uma ligação de fechamento 350. O braço de fechamento 340 é pivotavelmente preso por pino dentro do alojamento 250 por um pino de fechamento 344 que se estende através do primeiro orifício pivô 342 no braço de fechamento 340. As extremidades do pino de fechamento 344 são recebidas em soquetes 264 formadas no membro de caixa direito 260 e no membro de caixa esquerdo 280. A referida configuração permite que o braço de fechamento 340 seja preso por pino na extremidade proximal 351 da ligação de fechamento 350 de modo que a

extremidade proximal 351 da ligação de fechamento 350 pode pivotar com relação à extremidade distal 341 do braço de fechamento 340 sobre o eixo pivô proximal 355. Da mesma forma, a extremidade distal 352 da ligação de fechamento é presa por pino à aba de conexão 304 no circuito de fechamento 300 de modo que a extremidade distal 355 pode pivotar com relação à aba de conexão 304 sobre um eixo pivô distal 357. Ver figura 11.

[0053] A figura 11 ilustra o manipulador de extremidade em uma posição aberta (não grampeada). Como pode ser visto na referida figura, o gatilho de fechamento 320 é pivotado em afastamento da porção de empunhamento de pistola 252 e o circuito de fechamento 300 se encontra na posição proximal. Quando o circuito de fechamento 300 está na posição proximal, o mesmo arrasta o conjunto de espinha 100 na direção proximal "C" dentro do conjunto de tubo de fechamento 170. O referido movimento axial do conjunto de espinha 100 dentro do conjunto de tubo de fechamento 170 faz com que a aba de fechamento 48 na bigorna 40 pivote para a posição aberta.

[0054] Quando o médico deseja fechar a bigorna 40 e grampear o tecido dentro do manipulador de extremidade 12, o médico arrasta o gatilho de fechamento 320 em direção do empunhamento de pistola 252, como mostrado na figura 12. Na medida em que o médico arrasta o gatilho de fechamento 320 em direção do empunhamento de pistola 252, o conjunto de ligação de fechamento 330 move o circuito de fechamento 300 na direção distal "B" até que o conjunto de ligação de fechamento 330 se move para a posição travada ilustrada na figura 12. Quando na referida posição, o conjunto de ligação 330 tenderá a reter o circuito de fechamento 300 na referida posição travada. Na medida em que o circuito de fechamento 300 é movido para a posição travada, o conjunto de espinha 100 é movido proximalmente dentro do conjunto de tubo de fechamento 170 fazendo com que a aba de fechamento 48

na bigorna entre em contato com a aba 182 no segmento de tubo de fechamento distal 180 para desta forma pivotar a bigorna 40 para a posição fechada (grampeada).

[0055] Nas diversas modalidades, para adicionalmente reter o circuito de fechamento 300 na posição fechada, o gatilho de fechamento 320 pode ser proporcionado com um mecanismo de travamento liberável que é adaptado para engatar o empunhamento de pistola 252 e reter de forma liberável o gatilho de fechamento na posição travada. Outros dispositivos de travamento podem também ser utilizados para reter de forma liberável o circuito de fechamento 300 na posição travada. Na modalidade ilustrada nas figuras 11 e 12, o membro de travamento 322 na forma de uma peça de mola de aço ou outro material flexível é fixado ao gatilho de fechamento 320. A extremidade livre do membro de travamento 322 é situada de modo a entrar dentro do bolso de retenção 254 na porção de empunhamento de pistola 252 da manopla 250. O membro de travamento 322 engata por fricção o bolso de retenção 254 e retém o gatilho de fechamento 320 na posição fechada.

[0056] Para se liberar o gatilho de fechamento 320 e desta forma permitir que o mesmo seja pivotado para a posição aberta, o médico simplesmente arrasta o gatilho de fechamento 320 para dentro em direção da porção de empunhamento de pistola 252 como mostrado na figura 18. Na medida em que o membro de travamento 322 é movido adiante para dentro do bolso de retenção 254, a extremidade do membro de travamento 322 entra em contato com a superfície inclinada 258 na traseira do bolso de retenção 254 o que faz com que o bolso de travamento 322 flexione uma quantidade suficiente para permitir que o mesmo se libere do bolso de retenção 254 desta forma permitindo que o gatilho de fechamento 320 se mova em afastamento do empunhamento de pistola 252 (figura 16). Outras disposições de tra-

vamento liberável podem também ser empregadas.

[0057] Conforme indicado acima, o avanço e a retração da barra de faca 30 são controlados pela haste de disparo 210 e pelo parafuso de disparo acionado a rotação 240. O parafuso de disparo 240 apresenta uma extremidade proximal dotada de espinha 242 que é configurada para ser acoplada a um conjunto de engrenagem planetária 400 que é suportada na porção de berço proximal 314 do circuito de fechamento 300. Uma modalidade do conjunto de engrenagem planetária 400 é ilustrada nas figuras 13 e 14. Como pode ser visto nas referidas figuras, o conjunto de engrenagem planetária 400 inclui uma caixa planetária 410 que apresenta uma engrenagem de anel 412 formada na mesma. A caixa planetária 410 suporta um conjunto de engrenagem de primeira etapa 420 que apresenta uma proporção de 3:1 e um conjunto de engrenagem de segunda etapa que apresenta uma proporção de 3:1.

[0058] O conjunto de engrenagem de primeira etapa 420 inclui uma primeira engrenagem solar 422 que é chaveada sobre o eixo de entrada 424 com uma chave 416. O eixo de entrada 414 se salienta através de uma placa de cobertura 418 que se une à caixa de engrenagem planetária 410 e serve para vedar o conjunto de engrenagem de primeira etapa 420 e o conjunto de engrenagem de segunda etapa 440 na mesma. Nas diversas modalidades, o conjunto de engrenagem de primeira etapa 420 compreende três primeiras engrenagens planetárias 424, 426, 428 que são articuladas em fusos planetários correspondentes 425, 427, 429, respectivamente que são fixados à primeira placa planetária 430. As primeiras engrenagens planetárias 424, 426, 428 se encontram em engate de engrenagem com a primeira engrenagem solar 422 e a engrenagem de anel 412 na caixa de engrenagem planetária 410. Como pode ser visto na figura 13, um primeiro eixo de saída 432 é fixado à primeira placa planetária 430 com uma

chave 434.

[0059] O conjunto de engrenagem de segunda etapa 440 inclui a segunda engrenagem solar 442 que é também chaveada ao primeiro eixo de saída 432 por meio da chave 434. Três segundas engrenagens planetárias 444, 446, 448 estão em engate de engrenagem com a segunda engrenagem solar 442 e com a engrenagem de anel 412. As segundas engrenagens planetárias 444, 446, 448 são articuladas em três segundos fusos planetários correspondentes 445, 447, 449, que são fixados à segunda placa planetária 450. Um segundo eixo de saída 460 é chaveado à segunda placa planetária 450 por meio da chave 462. O segundo eixo de saída 460 apresenta uma porção de eixo alongada 464 que se estende através de um conjunto de mancal de impulso 470. Como pode ser visto na figura 13, o conjunto de mancal de impulso 470 inclui uma gaiola de mancal 472 que suporta uma pluralidade de mancais 474. A gaiola de mancal 472 e os mancais 474 são localizados entre as primeira e segunda arruelas de empuxo 476 e 478. A porção de eixo alongada 464 se salienta através da extremidade distal da caixa planetária 410 e é fixada ao acoplador de eixo 480 com um pino ou um parafuso de ajuste 482. O acoplador de eixo 480 é internamente dotado de espinha e adaptado para receber no mesmo a extremidade proximal dotada de espinha 242 do parafuso de disparo 240.

[0060] Como foi indicado acima, o movimento da barra de faca 30 na direção distal ("B") é essencialmente controlado pela rotação do parafuso de disparo 240 que aciona a haste de disparo 210 e essencialmente a barra de faca 30. Assim, ao se girar o parafuso de disparo 240 no sentido horário (seta "D" na figura 13) a barra de faca 30 210 é avançada distalmente ("B"). A rotação do parafuso de disparo 240 é essencialmente controlada por um único e novo conjunto trocador 500. Como será discutido em maiores detalhes abaixo, o conjunto trocador

500 transmite potência rotacional ao conjunto de engrenagem planetária 400 e essencialmente ao parafuso de disparo 240.

[0061] Em diversas modalidades, o conjunto trocador 500 inclui uma caixa trocadora 510 que é suportada no alojamento 250. Como pode ser visto na figura 15, a caixa trocadora 510 inclui um braço de suporte esquerdo 520 e um braço de suporte direito 540 que são separados por um membro de suporte central 530. A engrenagem de pinhão esquerda 550 é suportada de forma rotativa em um orifício 522 no braço de suporte esquerdo 520. A engrenagem de pinhão direita 560 é de forma similar suportada de forma rotativa dentro do orifício 542 no braço de suporte direito 540. Uma engrenagem cônica central 570 é suportada de forma rotativa em um orifício 532 no membro de suporte central 530 e é centralmente disposta entre a engrenagem de pinhão direita 560 e a engrenagem de pinhão esquerda 550 e está em engate de engrenagem com as mesmas de modo que a rotação da engrenagem cônica central faz com que a engrenagem de pinhão direita 560 gire no sentido horário "D" e a engrenagem de pinhão esquerda 550 gire no sentido anti-horário "E".

[0062] Como pode ser visto na figura 15, um disco dentado 580 é chaveado à engrenagem cônica central 570 com uma chave 572. Assim, quando o disco dentado 580 é girado, ele faz com que a engrenagem cônica central 570 gire com o mesmo. Em diversas modalidades, o conjunto trocador 500 adicionalmente inclui um disco de catraca 590 que apresenta uma série de molas de acionamento 594 que se salientam a partir do mesmo em torno de sua circunferência. As molas de acionamento 594 podem ser fabricadas a partir de um aço de mola ou material similar e cada uma das quais apresenta uma porção de manopla de fixação 595 que é inserida nas fendas correspondentes 592 no disco de catraca 590. As molas de acionamento 594 podem ser retidas dentro das fendas correspondentes 592 em virtude de um encaixe

xe de fricção ou adesivo apropriado pode também ser usado. As extremidades 596 das molas de acionamento 594 se salientam a partir do disco de catraca 590 para engatar ranhura dentadas em forma de dentes 582 formadas no disco dentado 580. Assim, quando o disco de catraca 590 for girado na direção representada pela seta "F" na figura 15, as extremidades 596 das molas de acionamento 594 engatam as ranhuras dentadas em forma de dentes correspondentes 582 no disco dentado 580 e faz com que o disco dentado 580 e a engrenagem cônica central 570 girem na direção "F". Entretanto, quando o disco de catraca 590 é girado na direção oposta representada pela seta "G" na figura 15, as molas de acionamento 594 simplesmente passam ou deslizam sobre as ranhuras dentadas em forma de dentes 582 no disco dentado 580 e não transmitem a rotação do disco dentado 580 e engrenagem cônica central 570. Adicionalmente, a engrenagem de acionamento 600 é chaveada sobre o fuso de caixa 604 que é rotativamente suportado no soquete de fuso 266 proporcionado no membro de caixa direito 260 pela chave 602. Ver figuras 10 e 15.

[0063] A engrenagem de acionamento 600 é adaptada para ser engatada de modo orientável por um segmento de engrenagem de disparo 620 formada na porção de extremidade superior 612 do gatilho de disparo 610. Mais especificamente e com referência à figura 10, o gatilho de disparo 610 é suportado de forma rotativa na coluna de disparo 268 que se salienta a partir do membro de caixa direito 260 e é recebido em um soquete correspondente (não mostrado) no membro de caixa esquerdo 280. A coluna de disparo 268 se estende através de um orifício 614 na extremidade superior do gatilho de disparo 610 de modo que o gatilho de disparo 610 pode ser livremente pivotado no mesmo. O gatilho de disparo 610 pode ser fabricado a partir de um material polimérico e ser dotado de um segmento de dente de engrenagem 620 formado na extremidade superior 612 do gatilho de disparo

610 como mostrado. Os dentes de engrenagem 622 são adaptados para seletivamente engrenar com os dentes 602 da engrenagem de acionamento 600. Como pode ser visto nas figuras 16 – 19, a porção de extremidade superior 612 da haste de disparo 610 apresenta um formato arqueado. O segmento de engrenagem 620 é formado na porção proximal 613 da porção de extremidade superior 612 e um membro de batente 626 é formado na porção distal 614 da porção de extremidade superior 612.

[0064] A figura 16 ilustra o gatilho de disparo 610 na posição neutra (não disparado). Como pode ser visto na figura, quando na referida posição, os dentes de engrenagem 602 da engrenagem de acionamento 600 que são adjacentes à extremidade superior 612 do gatilho de disparo 610 não estão em engate de engrenagem com o segmento de engrenagem 620 na extremidade superior 612 do gatilho de disparo 610. A mola 630 serve para puxar o gatilho de disparo 610 para a posição mostrada na figura 16. Os dentes de engrenagem 602 na engrenagem de acionamento 600 entram em contato com o membro de batente 626 formado na extremidade superior 612 do gatilho de disparo 610 para reter o gatilho de disparo 610 na referida posição e para evitar que o gatilho de disparo 610 gire na direção "G" adiante da referida posição. Aqueles versados na técnica observarão que quando o médico arrasta o gatilho de disparo 610 em direção do empunhamento de pistola 252 (direção "H"), o segmento de engrenagem 620 começa a engrenar com os dentes de engrenagem 602 na engrenagem de acionamento 600 (figura 17) e faz com que a engrenagem de acionamento 600 gire na direção "I". Uma vez que o médico alcança o final do golpe, o gatilho de disparo 610 é liberado e a mola de retorno 630 faz com que o gatilho de disparo 610 se mova para a posição não disparada ilustrada na figura 16.

[0065] A direção rotacional do parafuso de disparo 240 é controla-

da por uma engrenagem trocadora 650 localizada no conjunto trocador 500. Como pode ser visto na figura 15, a engrenagem trocadora 650 é centralmente disposta entre a engrenagem cônica direita 560 e a engrenagem cônica esquerda 550 e é móvel por uma forquilha de braço de deslocamento em engate com as referidas engrenagens 550, 560. Mais especificamente, a engrenagem trocadora 650 apresenta um conjunto de dentes de engrenagem 652 formados na mesma para engate de engrenagem seletivo com a engrenagem de pinhão direita 560. Ademais, a engrenagem trocadora 650 apresenta um conjunto distal de dentes de engrenagem 654 formados na mesma para o engate de engrenagem seletivo com a engrenagem de pinhão esquerda 550.

[0066] Em diversas modalidades, uma engrenagem trocadora 680 é acoplada ao primeiro eixo de entrada 414 do conjunto de engrenagem planetária 400 e a engrenagem trocadora 650. Em particular, o eixo trocador 680 apresenta uma extremidade distal 682 que é fixada ao primeiro acoplador 684 por um parafuso de ajuste, adesivo, soldagem, etc., que por sua vez é fixado ao primeiro eixo de entrada 414 pelo parafuso de ajuste, adesivo, soldagem etc. O eixo trocador 680 apresenta uma porção de espinha 686 que se estende através do orifício 552 na engrenagem de pinhão esquerda 550. A engrenagem de pinhão esquerda 550 não engata a porção dotada de espinha 686 do eixo trocador 680 e pode girar livremente em qualquer direção com relação ao mesmo. A seção dotada de espinha 686 do eixo trocador 680 também pode se estender para dentro do orifício 562 no pinhão direito 560. Entretanto, o pinhão direito 560 não engata a seção dotada de espinha e pode girar livremente com relação ao mesmo. A seção dotada de espinha 686 do eixo trocador 680 se estende para dentro do orifício dotado de espinha 655 na engrenagem trocadora 650 de modo que a engrenagem trocadora 650 pode se mover axialmente na seção

dotada de espinha (setas "J"), mas transmite a rotação ao eixo trocador 680 por meio de interconexão dotada de espinha entre os mesmos.

[0067] Como pode ser visto na figura 15, uma ranhura de forquilha 656 é formada em torno da circunferência da engrenagem trocadora 650. A forquilha 660 inclui dois braços de forquilha opostos 662 cada um dos quais apresenta um pino que se estende para dentro 664 no mesmo que é recebido na ranhura de forquilha 656. A referida disposição permite que a engrenagem trocadora 650 gire com relação à forquilha 660. Entretanto, a forquilha 660 pode ser usada para mover a engrenagem trocadora 650 axialmente na seção dotada de espinha 686 do eixo trocador 680 entre a engrenagem de pinhão esquerda 550 e a engrenagem de pinhão direita 560. O conjunto trocador 500 apresenta um membro de topo 514 que é fixado à caixa trocadora 510 por adesivo ou outro meio de fixação adequado. Um braço trocador 667 se salienta a partir da porção de forquilha 660 e se estende através de uma abertura 513 no membro de topo 514 e é pivotavelmente preso por pino ao mesmo por um pino de braço de troca 517. Um botão trocador 519 é fixado à extremidade de topo do braço trocador 667 por adesivo, etc.

[0068] Em diversas modalidades, uma mola trocadora 700 é presa por pino ou de outra forma fixada à parte de topo do braço trocador 667 e presa por pino ou de outra forma fixada ao membro de caixa esquerdo 280 de modo que a mola trocadora 700 serve para puxar o braço trocador 667 para a posição mostrada na figura 12 para desta forma fazer com que os dentes de engrenagem proximais 652 na engrenagem trocadora 650 engrenem com os dentes de engrenagem 564 na engrenagem de pinhão direita 560. Quando na referida posição, o médico pode engatilhar a barra de faca 30 ao avançar gradualmente o gatilho de disparo 610 como será discutido abaixo.

[0069] Em uso, o instrumento de corte e grampeamento cirúrgico 10 é usado como ilustrado nas figuras 1, 11, 12 e 16 – 19. Nas figuras 11 e 16, o instrumento 10 está na posição inicial, dotado de um cartucho de grampos completamente abastecido e não disparado 50 encaixado por pressão dentro da extremidade distal do canal alongado 20. Ambos os gatilhos 320, 610 são adiantados e o manipulador de extremidade 12 é aberto, tal como seria típico após a inserção do manipulador de extremidade 12 através de um trocarte ou outra abertura dentro de uma cavidade corporal. O instrumento 10 é então manipulado por um médico de modo que o tecido a ser grampeado e seccionado é posicionado entre o cartucho de grampos 50 e a bigorna 40.

[0070] Com referência às figuras 12 e 17, em seguida, o médico move o gatilho de fechamento 320 proximalmente até que seja posicionado diretamente adjacente ao empunhamento de pistola 252 de modo que o membro de retenção 256 engate por fricção o bolso de retenção 252 no alojamento 250 travando o gatilho de fechamento 320 na posição fechada e posição grampeada. Quando na referida posição, a ligação de fechamento 330 também serve para reter o gatilho de fechamento 320 na referida posição como mostrado na figura 12. A barra de faca 30 retraída no manipulador de extremidade 12 não impede a abertura e o fechamento seletivos do manipulador de extremidade 12, mas em vez disto permanece dentro do bolso de bigorna 42. Com a bigorna 40 fechada e grampeada, a barra de faca 30 em forma de viga em "E" é alinhada para disparo através do manipulador de extremidade 12. Em particular, o pino superior 32 é alinhado com a fenda de bigorna 44 e o canal alongado 20 é engatado de forma afirmativa sobre a fenda de canal 21 pelo pino médio 36 e pela tampa de barra de faca 34.

[0071] Com referência às figuras 16 – 19, após o grampeamento de tecido ter ocorrido, o médico move o gatilho de disparo 610 proxi-

malmente em direção da porção de empunhamento de pistola 252. A referida ação faz com que o segmento de engrenagem 620 na extremidade superior 612 do gatilho de disparo para engatar e girar a engrenagem de acionamento 600 na direção "I". A rotação da engrenagem de acionamento 600 na direção "I", faz com que o disco de catraca 590 gire também na mesma direção. Na medida em que o disco de catraca 590 gira na referida direção, as molas de acionamento 594 engatam os dentes de engrenagem 582 no disco de engrenagem 580 e fazem com que o disco de engrenagem 580 gire também na direção "I". A engrenagem cônica central 570 gira também com o disco de engrenagem 580 pelo gato de que se encontra chaveada ao mesmo. Na medida em que a engrenagem cônica central 570 gira, a mesma faz com que a engrenagem de pinhão esquerda 550 gire na direção "E" e que a engrenagem de pinhão direita 560 gire na direção "D". Ver figura 15.

[0072] Quando a engrenagem trocadora 650 é trazida em engate de engrenagem com a engrenagem de pinhão direita 560, como mostrado nas figuras 11 e 12, o movimento da engrenagem cônica central 570 faz com que a engrenagem de pinhão direita 560 e a engrenagem trocadora 650 girem na direção "D". Em virtude da conexão dotada de espinha entre o eixo trocador 680 e a engrenagem trocadora 650, o eixo trocador 680 é também girado na direção "D". O referido movimento de acionamento giratório é transferido ao parafuso de disparo 240 através do conjunto de engrenagem planetária 400. Na medida em que o parafuso de disparo 240 gira na direção "D" a barra de disparo 210 é acionada distalmente o que faz com que o bloco de conexão 160 e a barra de faca 30 se movam proximalmente. O médico continua a engatilhar o gatilho de disparo 610 até que a barra de faca 30 é retornada para a sua posição não disparada.

[0073] Quando o médico mover o gatilho de disparo 610 para a

posição proximal adjacente ao gatilho de fechamento 320, o médico pode liberar o gatilho de disparo 610 e a mola de retorno 630 retornará ao gatilho de disparo 610 para a posição não disparada (figura 16). Na medida em que o gatilho de disparo 610 é retornado para a posição não disparada, o segmento de engrenagem 620 no mesmo proporcionará a rotação na direção "H" para a engrenagem de acionamento 600. A engrenagem de acionamento 600 faz com que o disco de catraca 590 gire na direção "H". Entretanto, as molas de acionamento 594 passam sobre os dentes de engrenagem 582 no disco de engrenagem 580 e assim o movimento rotacional não é transmitido às mesmas. O médico continua a engrenar o gatilho de disparo 610 até que a barra de faca 30 não possa mais ser avançada distalmente através do cartucho 50.

[0074] O médico pode então retornar a barra de faca 30 para a posição não disparada, ao mover o botão trocador 519 na direção distal para fazer com que a engrenagem trocadora 650 desengate a engrenagem de pinhão direita 560 e engrena com a engrenagem de pinhão esquerda 550. Após, o médico simplesmente engata o gatilho de disparo 610 da mesma maneira que faz com que a engrenagem de pinhão esquerda 550 gire na direção "E". O referido movimento rotacional é transmitido para o eixo trocador 680 e para o parafuso de disparo 240 através do conjunto de engrenagem planetária 400. Na medida em que o parafuso de disparo 240 gira na direção "E", as porcas 247 arrastam a barra de disparo 210 proximalmente. A barra de disparo 210 então arrasta o bloco conector 160 e a barra de faca 30 proximalmente até que a barra de faca 30 alcance a posição não disparada onde o cartucho usado 50 pode ser removido do canal alongado 20 e substituído por um cartucho não disparado ou, alternativamente, toda a unidade 10 pode ser adequadamente descartada.

[0075] Como pode ser observado a partir da descrição acima, as

seqüências de disparo e de retração, as ações de disparo e de retração são realizadas através de múltiplos acionamentos do gatilho de disparo. Por exemplo, em uma modalidade, o médico deve acionar (isto é, mover a haste de disparo a partir de sua posição não disparada (figura 16) para a sua posição disparada (figura 19)) seis vezes para completamente disparar todos os grampos em um manipulador de extremidade de 60 mm convencional. Da mesma forma, para completamente retrain a barra de faca 30 para a posição não disparada onde o cartucho de grampos 50 pode ser removido do canal alongado 20, o médico terá que mover o botão trocador 519 para a posição de retração e acionar o gatilho de disparo um número igual de vezes – no presente exemplo, seis vezes. Entretanto, os atributos únicos e novos e as vantagens da presente invenção podem ser empregados com relação a um hospedeiro ou extremidades executoras de diferentes tamanhos. Assim, quando as extremidades executoras mais curtas forem empregadas, menos acionamentos do gatilho de disparo podem ser necessários para disparar completamente os grampos e após retornar a barra de faca para a posição completamente retraída. Por exemplo, está dentro do âmbito da presente invenção ser empregado com as extremidades executoras que necessitariam apenas de um ou mais acionamentos do gatilho de disparo para disparar os grampos e um ou mais de um acionamento para mover o dispositivo de disparo e corte para a posição completamente retraída.

[0076] Como indicado acima, a seção de espinha distal 110 é fixada à seção de espinha proximal 130 de modo que a mesma pode girar livremente com relação à mesma. Da mesma forma, o conjunto de tubo de fechamento 170 pode girar livremente no conjunto de espinha 100. Para facilitar a rotação do manipulador de extremidade 12 com relação ao conjunto de manopla 200, o conjunto de manopla 200 é proporcionado com o conjunto de empunhamento de rotação 710 que

pode ser girado com relação ao conjunto de manopla 200 e ocasionar a rotação do manipulador de extremidade 12. Mais especificamente e com referência às figuras 1 e 10, o conjunto de empunhamento 710 compreende um segmento de empunhamento direito 720 e um segmento de empunhamento esquerdo 730 (mostrado na figura 1) que são adaptados para engrenar um com o outro e girar em torno da extremidade distal 251 do alojamento 250. O segmento de empunhamento direito 720 e o segmento de empunhamento esquerdo 730 podem ser fabricados a partir de polímeros ou de outros materiais adequados e fixados um ao outro por características de encaixe, adesivo, parafusos, etc. Cada segmento 720, 730 apresenta um segmento de trilho arqueado 722 formado no mesmo que é adaptado para correr em uma ranhura 259 formada no alojamento 250 quando o membro de caixa direito 260 e o membro de caixa esquerdo 280 são fixados juntos. Assim, os segmentos de trilhos 722 servem para reter o conjunto de empunhamento 710 no alojamento 250 enquanto facilita a sua rotação com relação aos mesmos. Cada segmento de empunhamento 720, 730 adicionalmente apresenta um segmento de rotação de tubo 724 formado no mesmo que cooperam entre si para se estender em um orifício 191 no segmento de tubo de fechamento proximal 190. Assim, a rotação do alojamento de empunhamento 710 com relação ao alojamento de manopla 250 faz com que o conjunto de tubo de fechamento 170 gire no segmento de espinha proximal 130. Será entendido que o segmento de tubo de fechamento distal 180 não gira com relação à seção de espinha distal 110, mas em vez disso, faz com que a seção de espinha distal 110 gire com relação à seção de espinha proximal 130. O flange 197 na extremidade proximal 196 do segmento e tubo de fechamento proximal é recebido dentro da ranhura correspondente no conjunto de empunhamento 710. A referida disposição permite que o médico gire facilmente o manipulador de extremidade 12 com

relação ao conjunto de manopla 200 após o manipulador de extremidade 12 ter sido inserido através do trocarte dentro do paciente.

[0077] Embora a presente invenção tenha sido ilustrada por descrição das diversas modalidades e embora as modalidades ilustrativas tenham sido descritas em detalhes consideráveis, não é intenção de o requerente 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.

[0078] Por exemplo, ao se fabricar o canal alongado utilizando técnicas de estampagem de matriz convencionais pode levar a redução dos custos de fabricação para o referido componente. Da mesma forma a estampagem da bigorna a partir de técnicas de estampagem convencionais pode também reduzir os custos de fabricação comumente encontrados quando se fabrica os referidos componentes. Ademais, a disposição única e nova da disposição de acionamento de catraca para o disparo do dispositivo elimina a necessidade de bateria ou de componentes alimentados pneumaticamente, o que pode aumentar os custos gerais do dispositivo.

[0079] Os dispositivos aqui descritos podem ser projetados para serem descartados após um único uso, ou os mesmos podem ser projetados para serem utilizados múltiplas vezes. Em qualquer um dos casos, entretanto, o dispositivo pode ser recondicionado para reutilização após pelo menos um uso. O recondicionamento pode incluir uma combinação de etapas de desmontagem do dispositivo, seguido de limpeza ou substituição de peças particulares, e remontagem subsequente. Em particular, o dispositivo pode ser desmontado e qualquer número de peças ou partes particulares do dispositivo pode ser seletivamente substituído ou removido em qualquer combinação. Com a limpeza e/ou substituição de partes particulares, o dispositivo pode ser

remontado para uso subsequente seja em uma instalação de recondi-
cionamento, ou por uma equipe cirúrgica imediatamente antes a um
procedimento cirúrgico. Aqueles versados na técnica observarão que o
recondicionamento de um dispositivo pode utilizar uma variedade de
diferentes técnicas para a desmontagem, limpeza/substituição, e re-
montagem. O uso das referidas técnicas, e o dispositivo recondiciona-
do resultante, são todos incluídos no âmbito da presente invenção.

[0080] De forma preferida, a invenção aqui descrita pode ser pro-
cessada antes da cirurgia. Primeiro, um instrumento novo ou usado é
obtido e, se necessário limpo. O instrumento pode então ser esteriliza-
do. Em uma técnica de esterilização, o instrumento é disposto em um
recipiente fechado e selado, tal como saco plástico ou de TYVEK®. O
recipiente e o instrumento são então dispostos em um campo de radi-
ação que pode penetrar no recipiente, tal como radiação gama, raios-
X, ou energia de elétrons elevada. A radiação extermina bactérias no
instrumento e no recipiente. O instrumento esterilizado pode então ser
armazenado no recipiente estéril. O recipiente selado mantém o ins-
trumento estéril até que seja aberto na instalação médica.

[0081] Qualquer patente, publicação ou informação, em total ou
em parte, que seja dita estar incorporada por referência aqui, se en-
contra aqui incorporada por referência apenas na extensão de que o
material incorporado não entra em conflito com as definições, determi-
nações existentes ou outro material de descrição determinado no pre-
sente documento. Como tal, a descrição como explicitamente determi-
nada aqui supera qualquer material conflitante aqui incorporado por
referência.

[0082] A presente invenção que pretende ser protegida não deve
ser construída como limitada às modalidades particulares descritas. As
modalidades, portanto, devem ser vistas como ilustrativas em vez de
restritivas. As variações e mudanças podem ser realizadas por outros

sem se trocar do espírito da presente invenção. Assim, se pretende expressamente que todas as referidas equivalentes, variações e mudanças que se insiram no espírito e âmbito da presente invenção como definida nas reivindicações sejam englobadas pela mesma.

REIVINDICAÇÕES

1. Instrumento cirúrgico (10), compreendendo:

um conjunto de manopla (200);

um acionador de fechamento suportado pelo conjunto de manopla (200) e configurado para gerar um movimento de fechamento e um movimento de abertura;

um acionador de disparo suportado pelo conjunto de manopla (200) e configurado para gerar seletivamente um movimento de disparo giratório no acionamento do gatilho de disparo (610) acoplado de forma operável ao conjunto de manopla (200) e um movimento de retração giratório no outro acionamento do gatilho de disparo (610);

um conjunto de eixo alongado acoplado ao conjunto de manopla (200) e se comunicando com o acionador de fechamento e o acionador de disparo para separadamente transferir os movimentos de fechamento e de abertura e o movimento de disparo giratório; e

um manipulador de extremidade (12) acoplado ao conjunto de eixo alongado, o manipulador de extremidade (12) compreendendo:

um canal alongado (20) dimensionado para receber um cartucho de grampos (50) no mesmo;

uma bigorna (40) pivotavelmente acoplada ao canal alongado (20) e sendo pivotavelmente responsiva pelos movimentos de abertura e de fechamento a partir do conjunto de eixo alongado; e

um membro de corte e seccionamento operacionalmente suportado dentro do canal alongado (20) e sendo responsivo pelos movimentos de disparo e de retração giratórios a partir do conjunto de canal alongado;

caracterizado pelo fato de que o acionador de disparo compreende:

uma haste de disparo (210) suportada dentro do conjunto de eixo alongado para deslocamento axial seletivo no mesmo, a haste

de disparo (210) se comunicando com o membro de sorte e seccionamento de tal forma que na aplicação do movimento de disparo rotatório, a haste de disparo (210) faz com que o membro de corte e seccionamento se mova em uma direção distal através do canal alongado (20) e ao aplicar a força de retração rotatória à haste de disparo (210), a haste de disparo (210) faz com que o membro de corte e seccionamento se mova em uma direção proximal; e

um conjunto trocador (500) suportado dentro do conjunto de manopla (200) e sendo seletivamente móvel entre a orientação de disparo para gerar o movimento de disparo rotatório e a orientação de retração para gerar o movimento de retração rotatório; o conjunto trocador (500) se comunicando com a haste de disparo (210) de tal forma que quando o gatilho de disparo (610) é acionado quando o conjunto trocador (500) está em orientação de disparo, o conjunto trocador (500) aplica o movimento de disparo rotatório para a haste de disparo (210) e quando o gatilho de disparo (610) é acionado quando o conjunto trocador (500) está na orientação de retração, o conjunto trocador (500) aplica o movimento de retração rotatório à haste de disparo (210).

2. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o canal alongado (20) é metal e formado por estampagem.

3. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a bigorna (40) é de metal e formada por estampagem.

4. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o conjunto de eixo alongado compreende:

um conjunto de espinha fixado ao acionador de fechamento e o canal alongado (20); e

um conjunto de tubo de fechamento acoplado ao conjunto de manopla (200) e se estendendo sobre o conjunto de espinha, o conjunto de espinha sendo axialmente móvel com relação ao conjunto de fechamento em resposta aos movimentos de fechamento e de abertura gerados pelo acionador de fechamento, o conjunto de tubo de fechamento configurado para acionar a bigorna (40) entre as posições aberta e fechada em resposta ao movimento axial do conjunto de espinha dentro do conjunto de tubo de fechamento.

5. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** o conjunto de espinha compreende:

uma seção de espinha proximal (130) acoplada ao conjunto de manopla (200); e

uma seção de espinha distal (10) acoplada à seção de espinha proximal (130) e sendo giratória com relação à mesma.

6. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** o conjunto de tubo de fechamento é seletivamente giratório com relação ao conjunto de manopla (200).

7. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** o acionador de fechamento compreende:

um circuito de fechamento (300) suportado de forma móvel pelo conjunto de manopla (200), o circuito de fechamento (300) suportando uma extremidade proximal do conjunto de espinha no mesmo; e

um gatilho de fechamento (320) fixado de forma operável ao conjunto de manopla (200) e o circuito de fechamento (300), o gatilho de fechamento (320) operável para aplicar as forças de fechamento e de abertura ao circuito de fechamento (300).

8. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato que** ainda compreende um botão trocador

(519) suportado pelo conjunto de manopla (200) para mover seletivamente o conjunto trocador (500) entre a orientação de disparo e a orientação de retração.

9. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o conjunto trocador (500) compreende:

- uma primeira engrenagem de pinhão (560) suportada de forma operacional dentro do conjunto de manopla (200);

- uma segunda engrenagem de pinhão (550) suportada de forma operacional dentro do conjunto de manopla (200);

- uma engrenagem cônica (570) central em engate de engrenagem com as primeira e segunda engrenagens de pinhão (550, 560);

- um conjunto de catraca acoplado à engrenagem cônica (570) central e o gatilho de disparo (610) de modo que o acionamento do gatilho de disparo (610) faz com que o conjunto de catraca gire a engrenagem cônica (570) central em uma primeira direção; e

- uma engrenagem trocadora (650) centralmente disposta entre as primeira e segunda engrenagens de pinhão (550, 560) e sendo seletivamente móvel entre a posição onde a engrenagem trocadora (650) engrena com a primeira engrenagem (560) e transmite o movimento de disparo giratório à haste de disparo (210) e outra posição onde a engrenagem trocadora (650) engrena com a segunda engrenagem (550) e transmite o movimento de retração giratório à haste de disparo (210).

10. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende:

- um eixo trocador (680) acoplado à engrenagem trocadora (650);

- um conjunto de engrenagem acoplado ao eixo trocador (680); e

um parafuso de disparo (240) acoplado ao conjunto de engrenagem e a haste de disparo (210) de modo que a rotação do parafuso de disparo (240) em uma direção faz com que a haste de disparo (210) se mova distalmente e a rotação do parafuso de disparo (240) na direção oposta faz com que a haste de disparo (210) se mova na direção proximal.

11. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo fato de que** o canal alongado (20) é seletivamente rotatório em relação ao conjunto de manopla (200).

12. Instrumento cirúrgico (10), de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato que** ainda compreende meios para retenção liberável do gatilho de fechamento (320) em uma posição fechada.

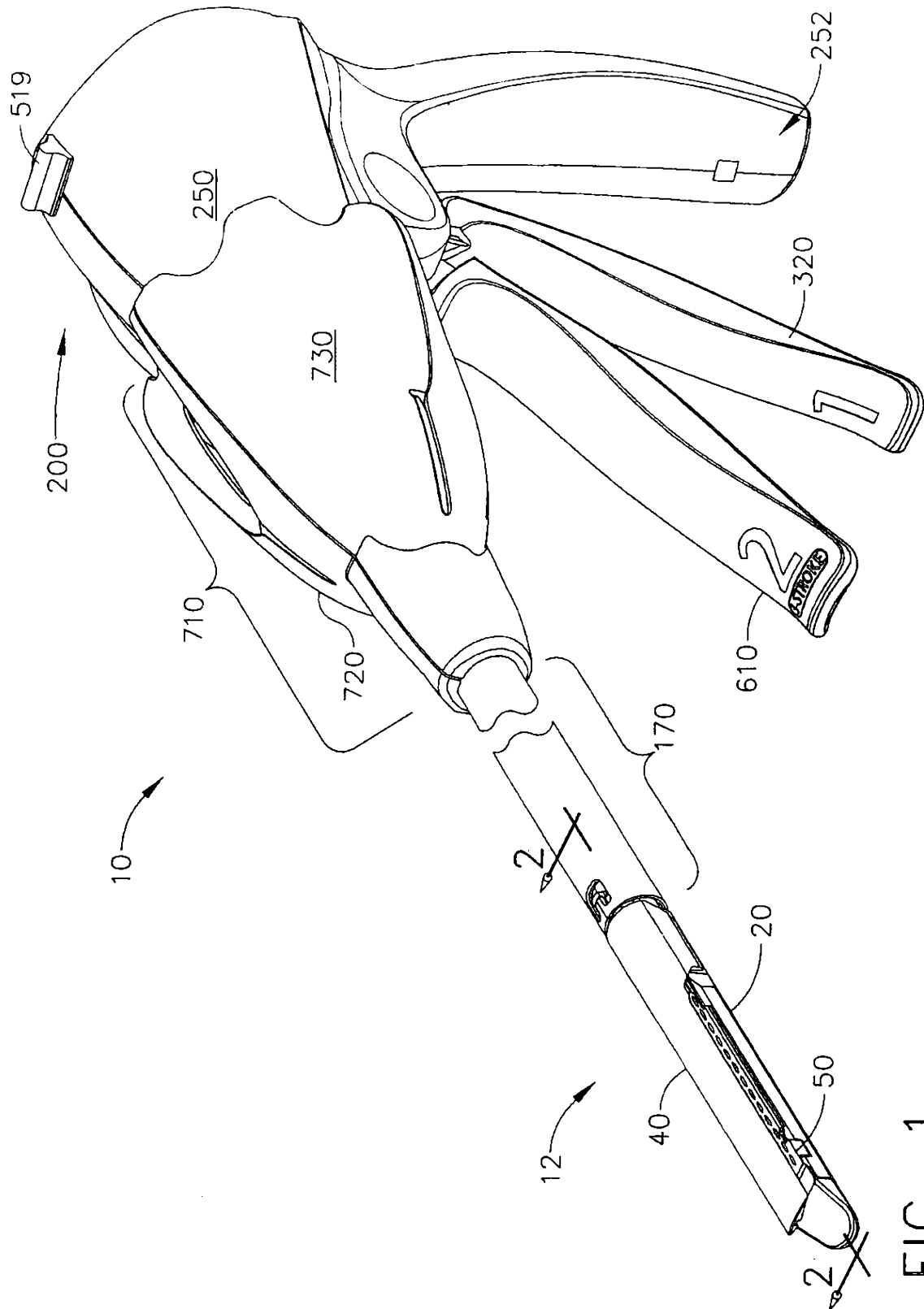
13. Método para o processamento de um instrumento para cirurgia compreendendo as etapas de:

obter o instrumento cirúrgico (10) compreendendo um conjunto de manopla (200); um acionador de fechamento suportado pelo conjunto de manopla (200) e configurado para gerar um movimento de fechamento e um movimento de abertura; um acionador de disparo suportado pelo conjunto de manopla (200) e configurado para gerar seletivamente um movimento de disparo giratório no acionamento do gatilho de disparo (610) acoplado de forma operável ao conjunto de manopla (200) e um movimento de retração giratório no outro acionamento do gatilho de disparo (610); um conjunto de eixo alongado acoplado ao conjunto de manopla (200) e se comunicando com o acionador de fechamento e o acionador de disparo para separadamente transferir os movimentos de fechamento e de abertura e o movimento de disparo giratório; e um manipulador de extremidade (12) acoplado ao conjunto de eixo alongado, o manipulador de extremidade (12)

compreendendo um canal alongado (20) dimensionado para receber um cartucho de grampos (50) no mesmo; uma bigorna (40) pivotavelmente acoplada ao canal alongado (20) e sendo pivotavelmente responsiva pelos movimentos de abertura e de fechamento a partir do conjunto de eixo alongado; e um membro de corte e seccionamento operacionalmente suportado dentro do canal alongado (20) e sendo responsivo pelos movimentos de disparo e de retração giratórios a partir do conjunto de canal alongado, **caracterizado pelo fato de que** o acionador de disparo compreende uma haste de disparo (210) suportada dentro do conjunto de eixo alongado para deslocamento axial seletivo no mesmo, a haste de disparo (210) se comunicando com o membro de sorte e seccionamento de tal forma que na aplicação do movimento de disparo rotatório, a haste de disparo (210) faz com que o membro de corte e seccionamento se mova em uma direção distal através do canal alongado (20) e ao aplicar a força de retração rotatória à haste de disparo (210), a haste de disparo (210) faz com que o membro de corte e seccionamento se mova em uma direção proximal; e um conjunto trocador (500) suportado dentro do conjunto de manopla (200) e sendo seletivamente móvel entre a orientação de disparo para gerar o movimento de disparo rotatório e a orientação de retração para gerar o movimento de retração rotatório; o conjunto trocador (500) se comunicando com a haste de disparo (210) de tal forma que quando o gatilho de disparo (610) é acionado quando o conjunto trocador (500) está em orientação de disparo, o conjunto trocador (500) aplica o movimento de disparo rotatório para a haste de disparo (210) e quando o gatilho de disparo (610) é acionado quando o conjunto trocador (500) está na orientação de retração, o conjunto trocador (500) aplica o movimento de retração rotatório à haste de disparo (210);

esterilizar o instrumento cirúrgico (10); e

armazenar o instrumento em um recipiente estéril.



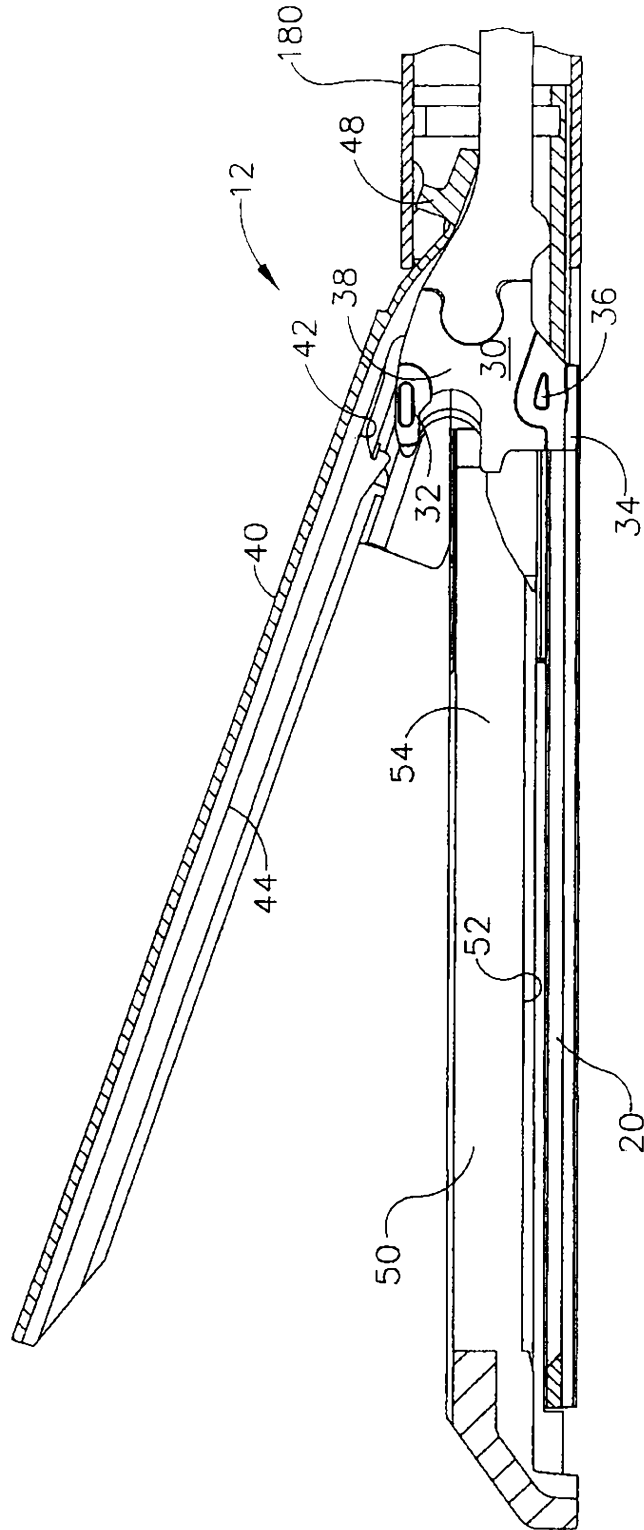


FIG. 2

726

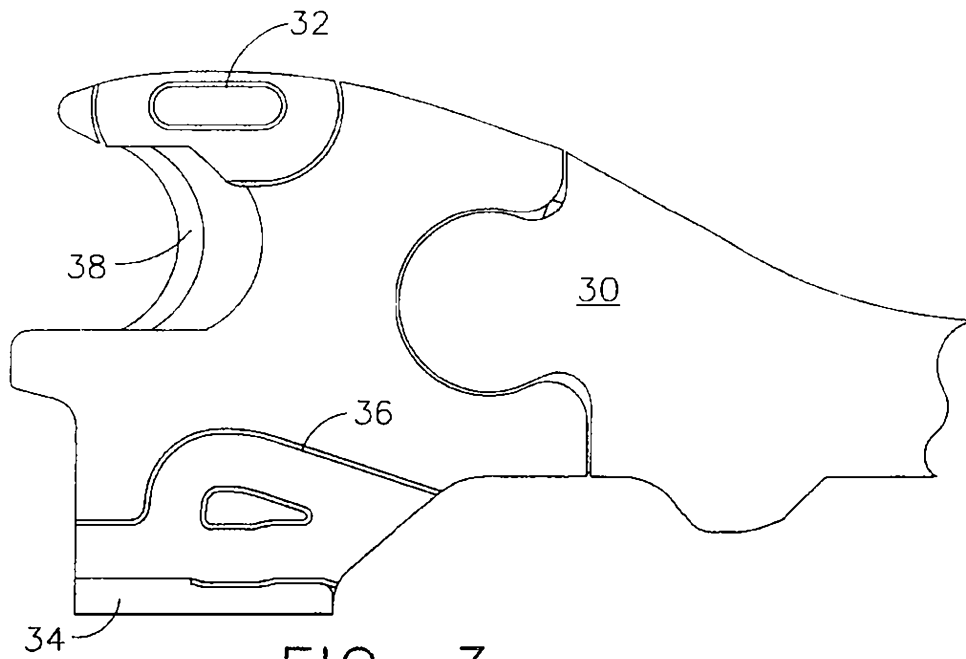


FIG. 3

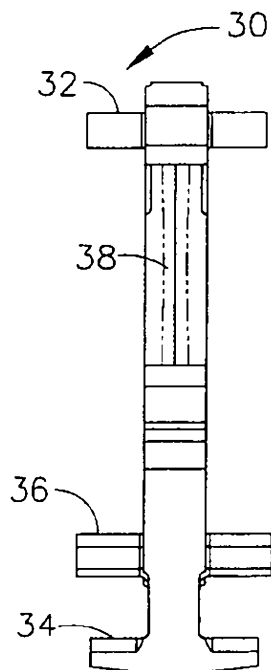


FIG. 4

727

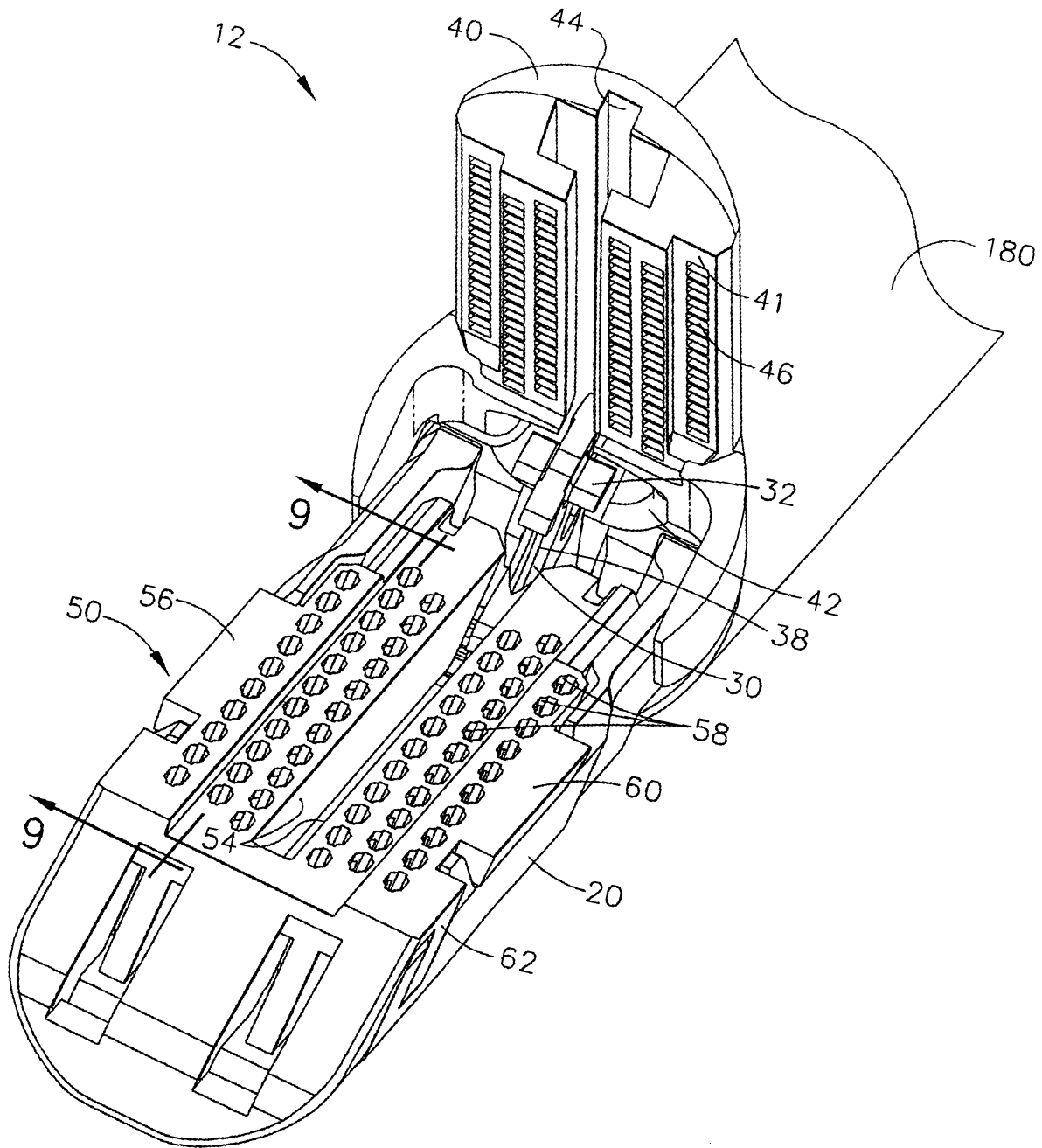


FIG. 5

728

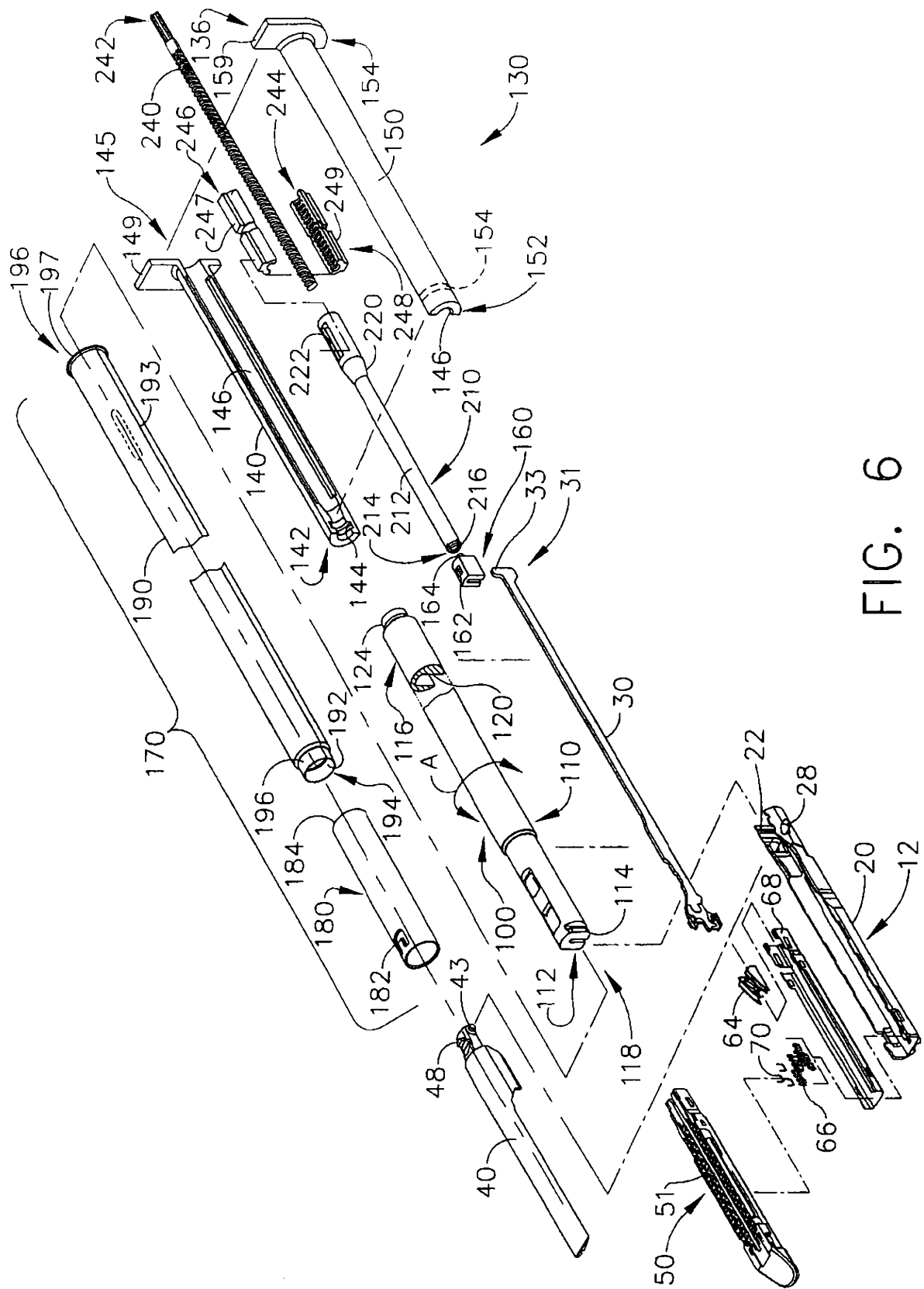


FIG. 6

6/18

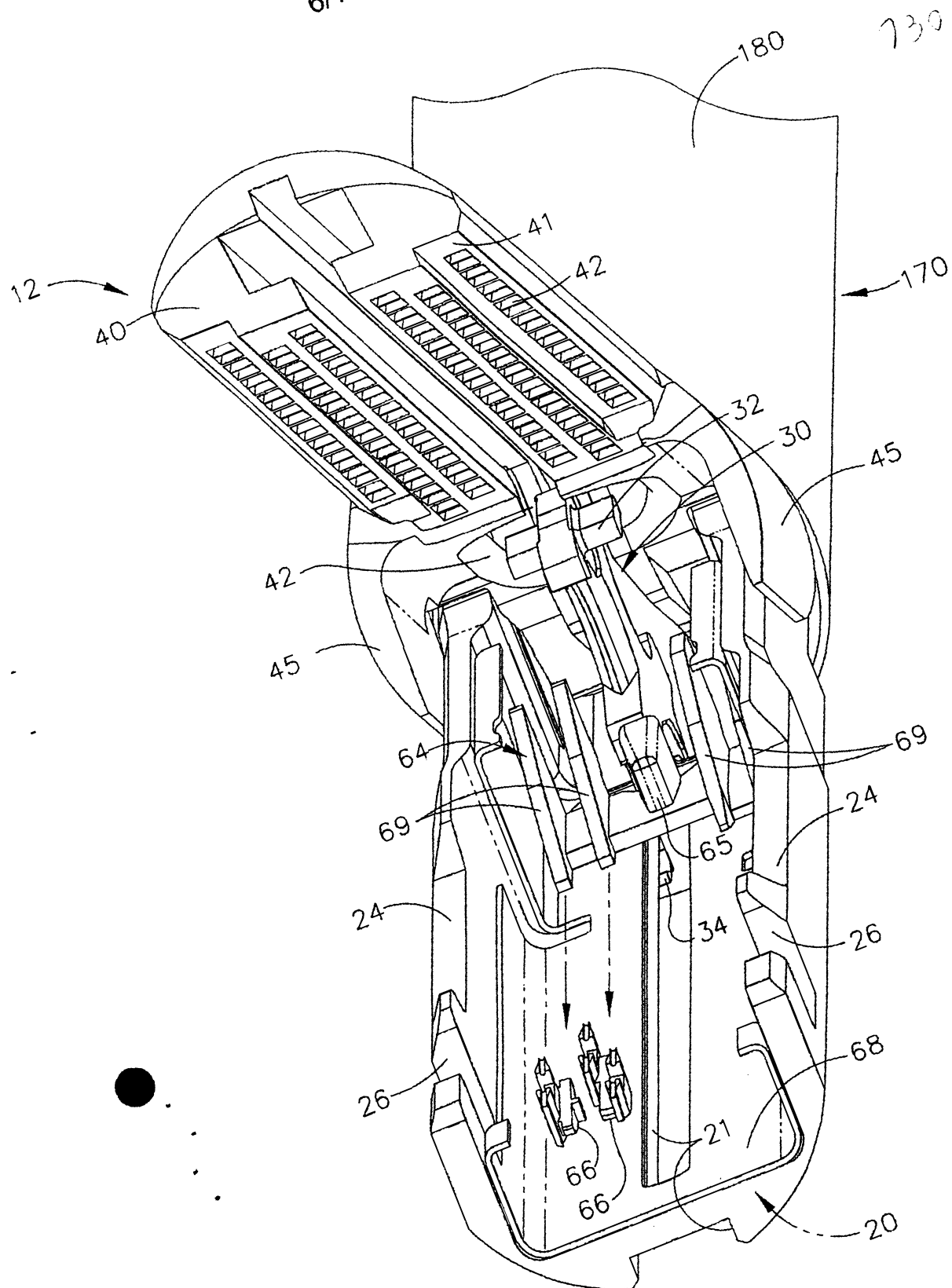


FIG. 7

7/18

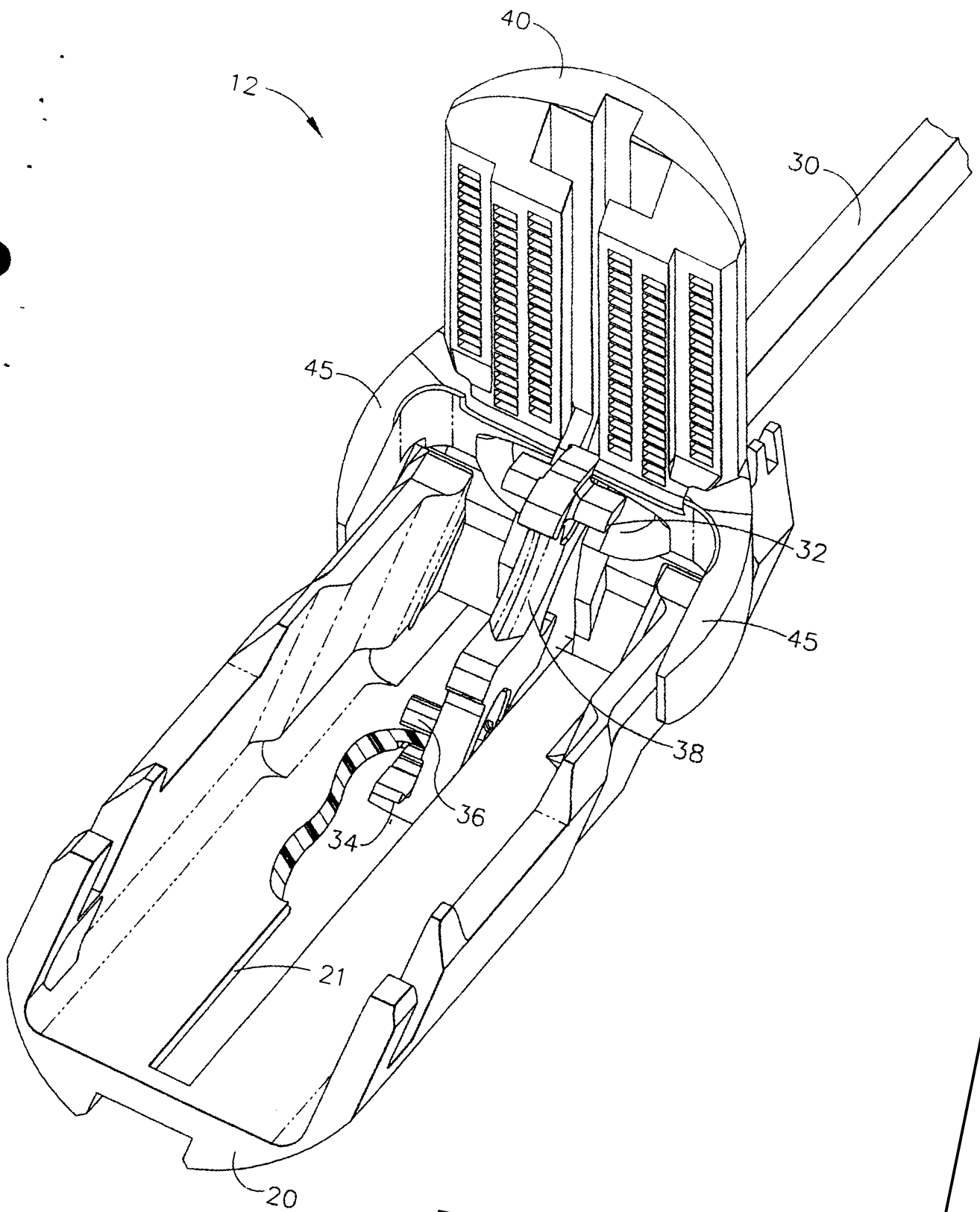


FIG. 8

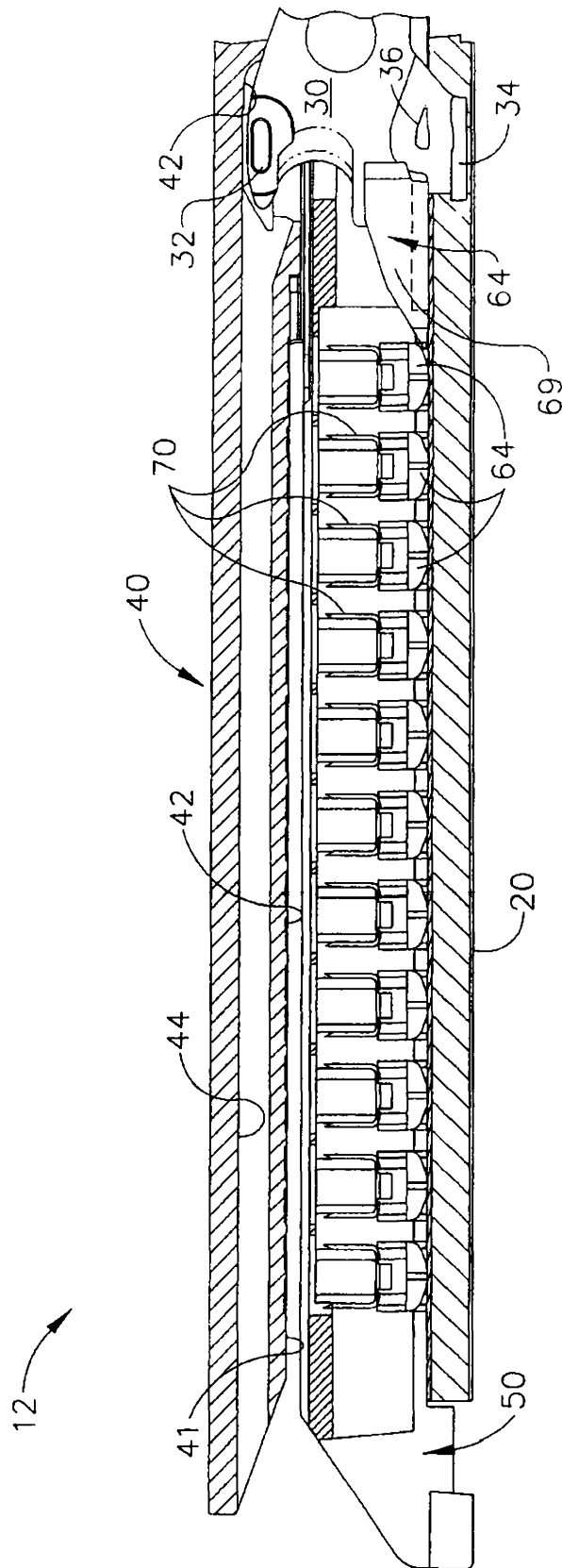


FIG. 9

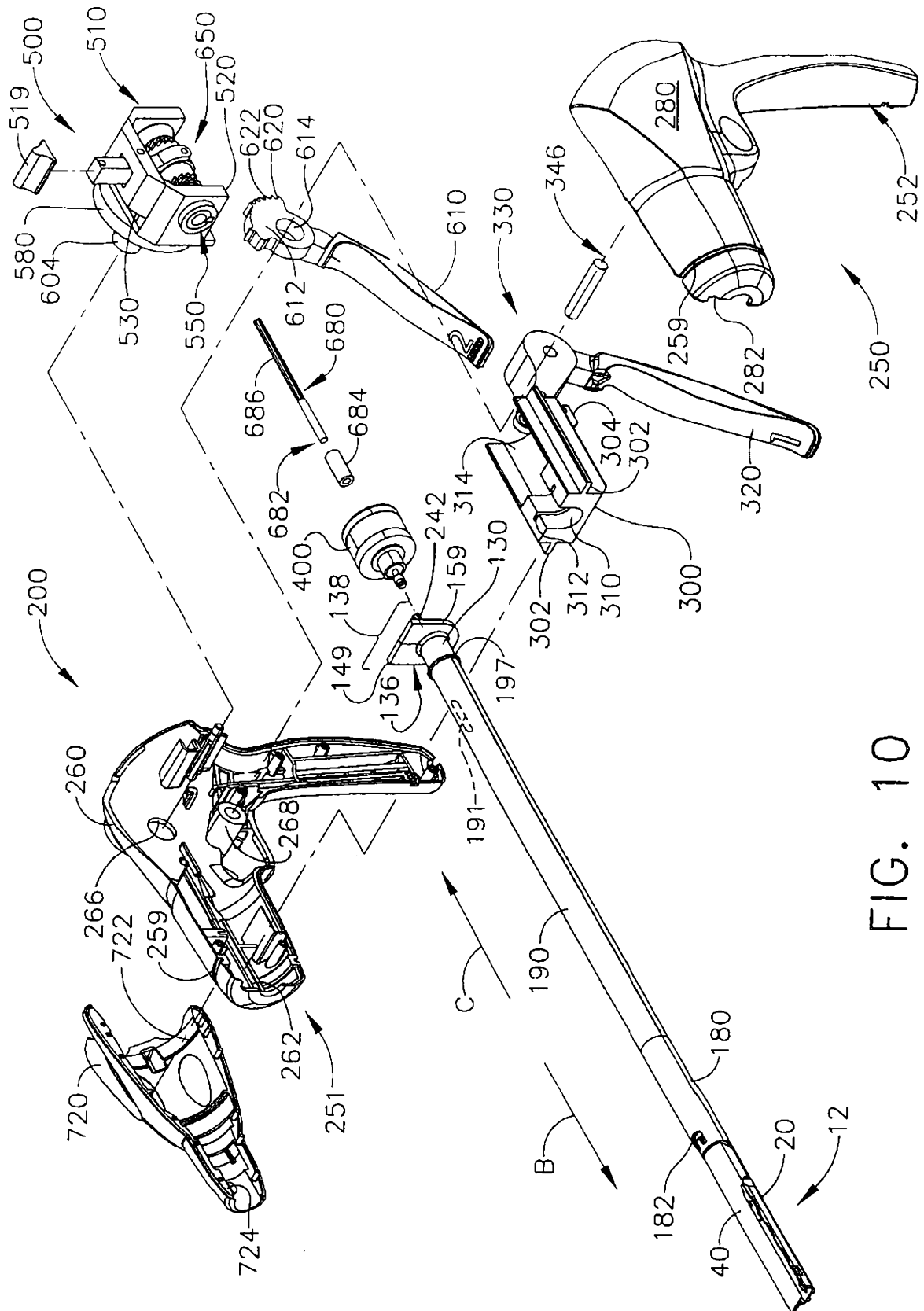
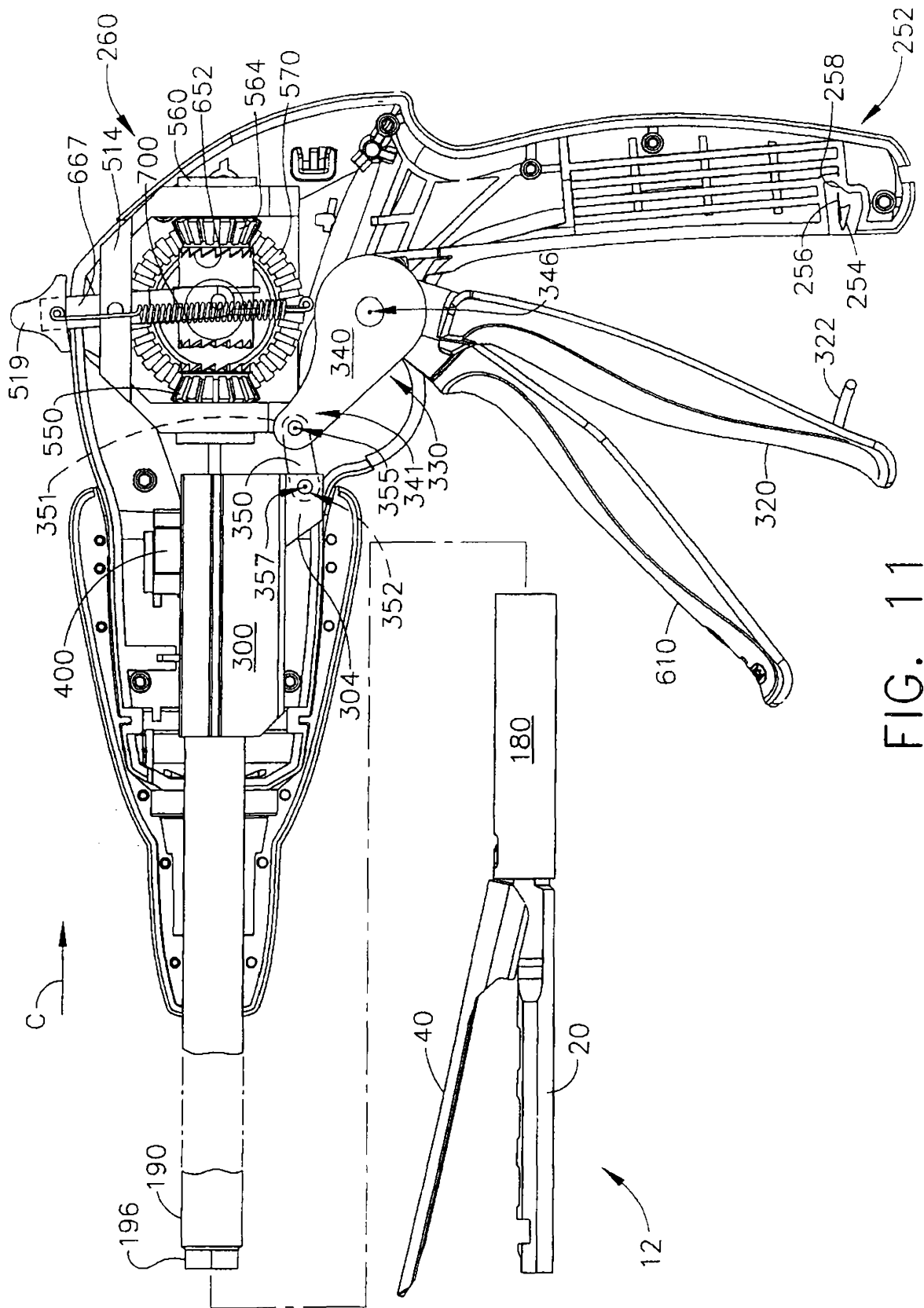


FIG. 10



734

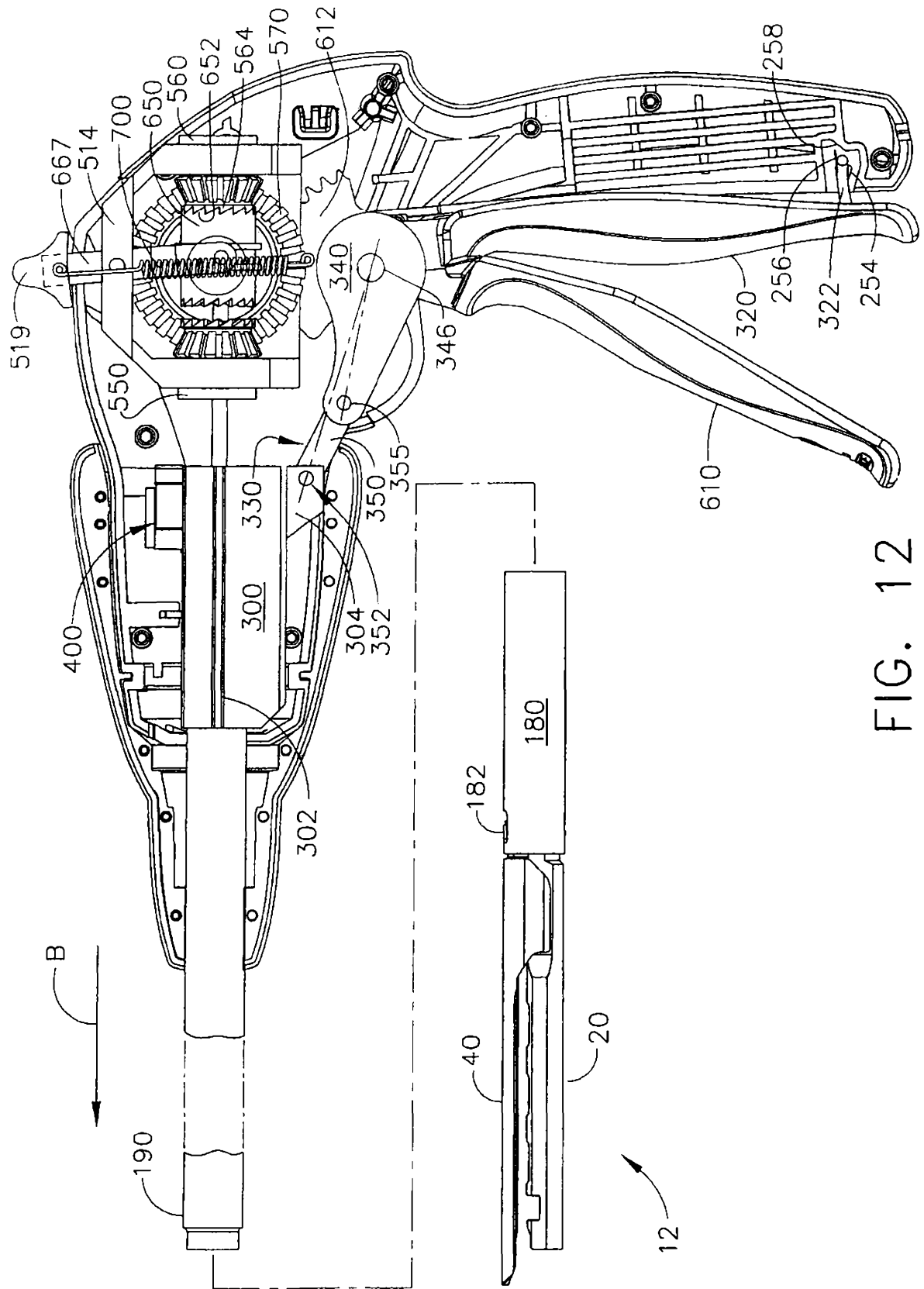


FIG. 12

73351

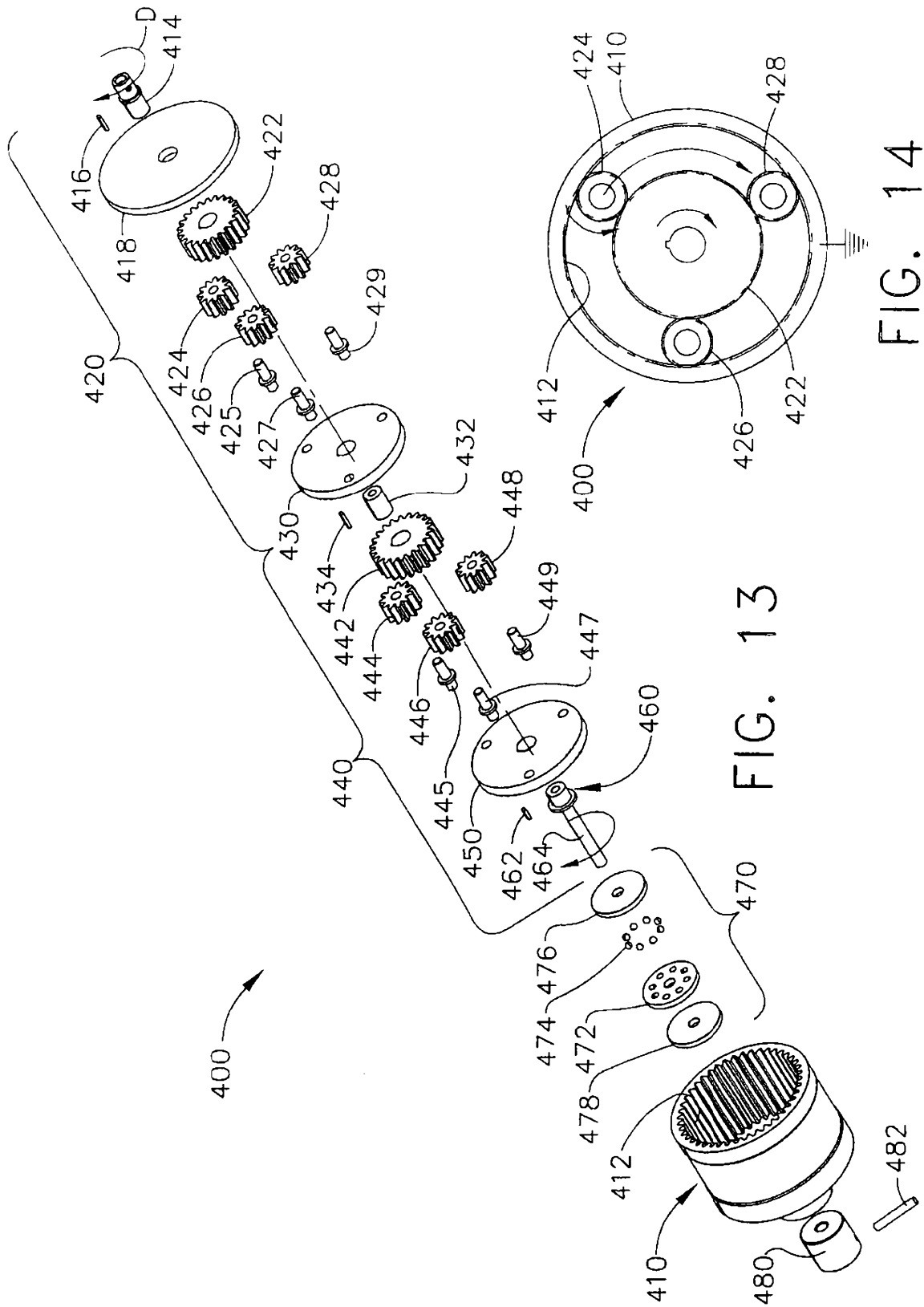
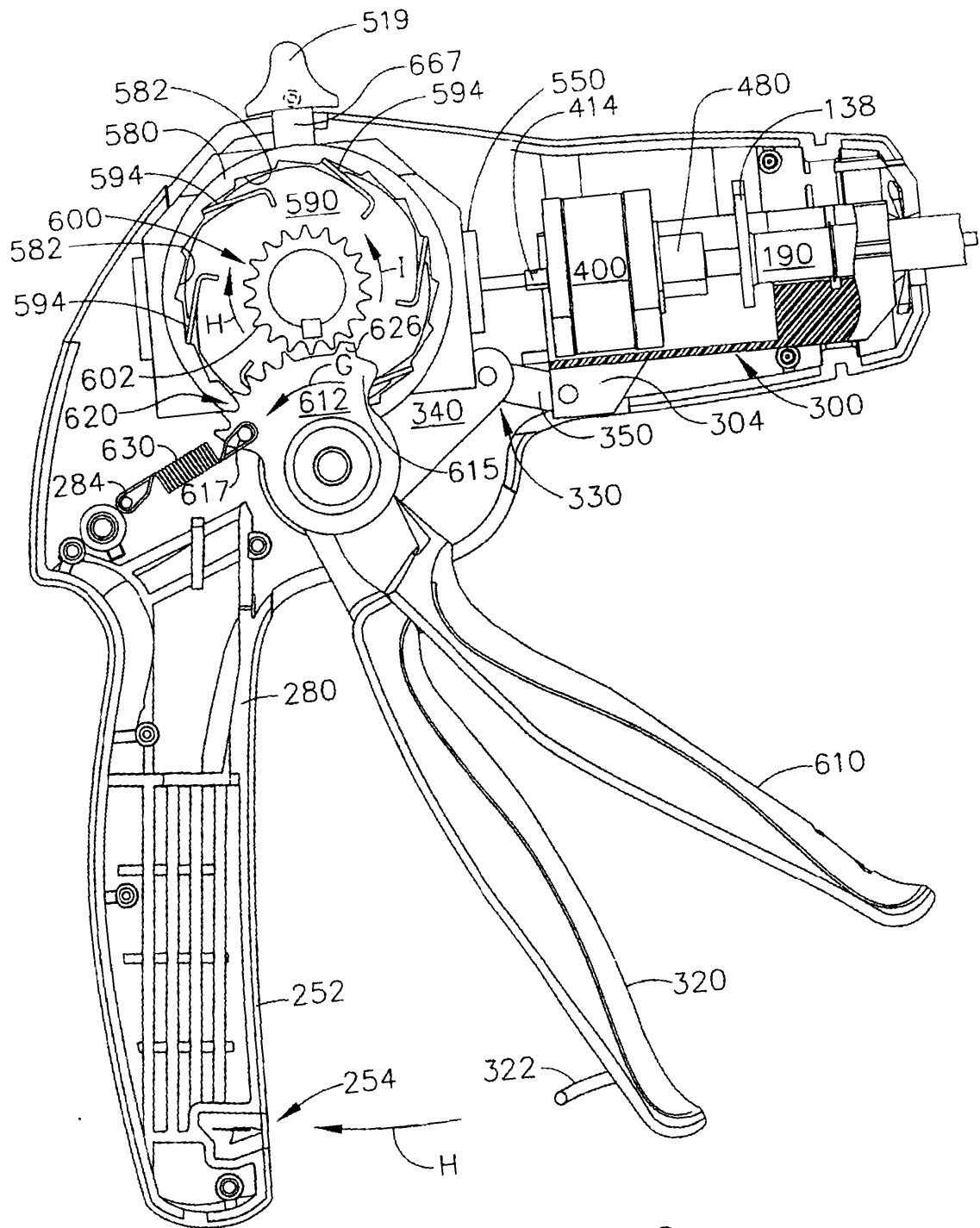
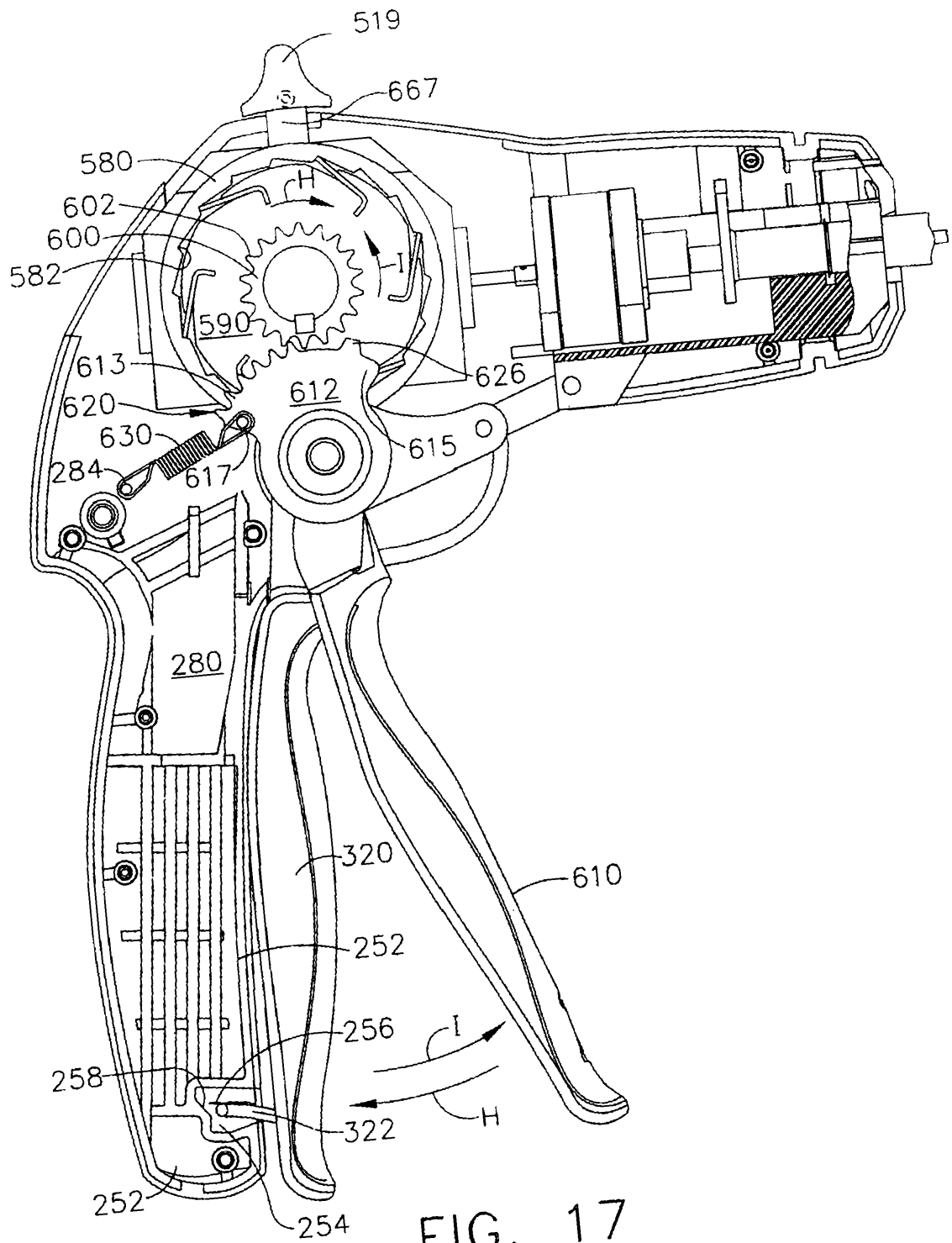


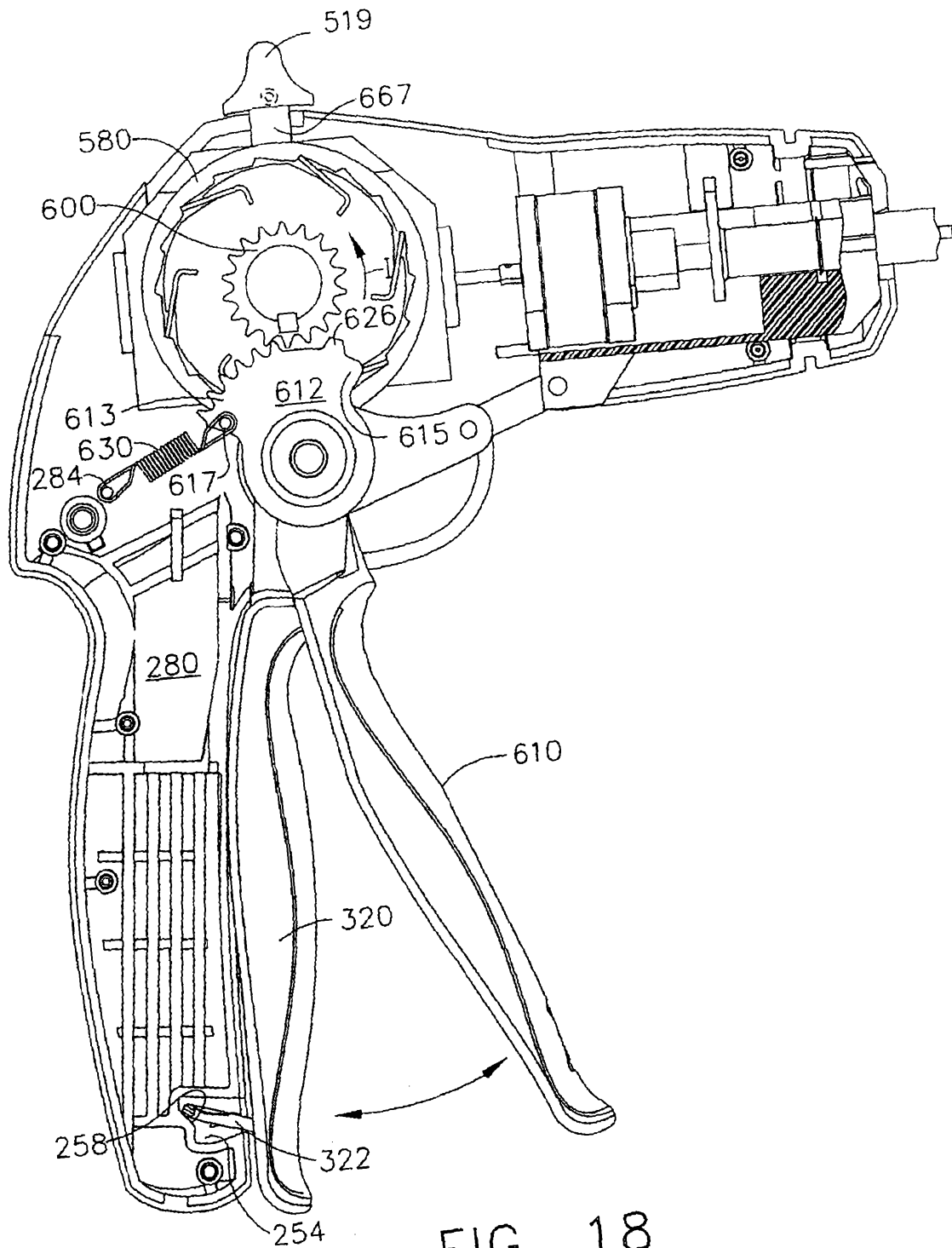
FIG. 14

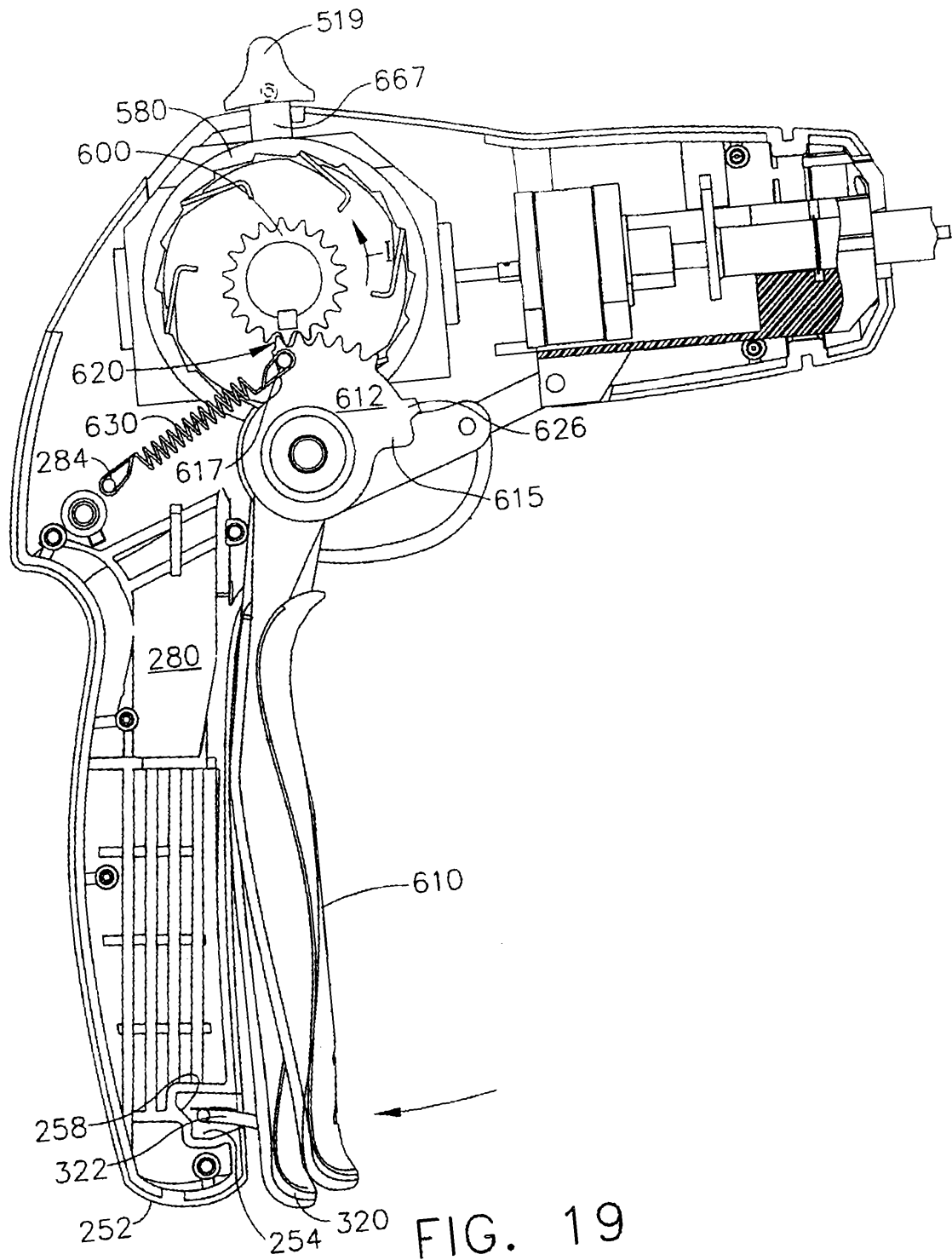
FIG. 13











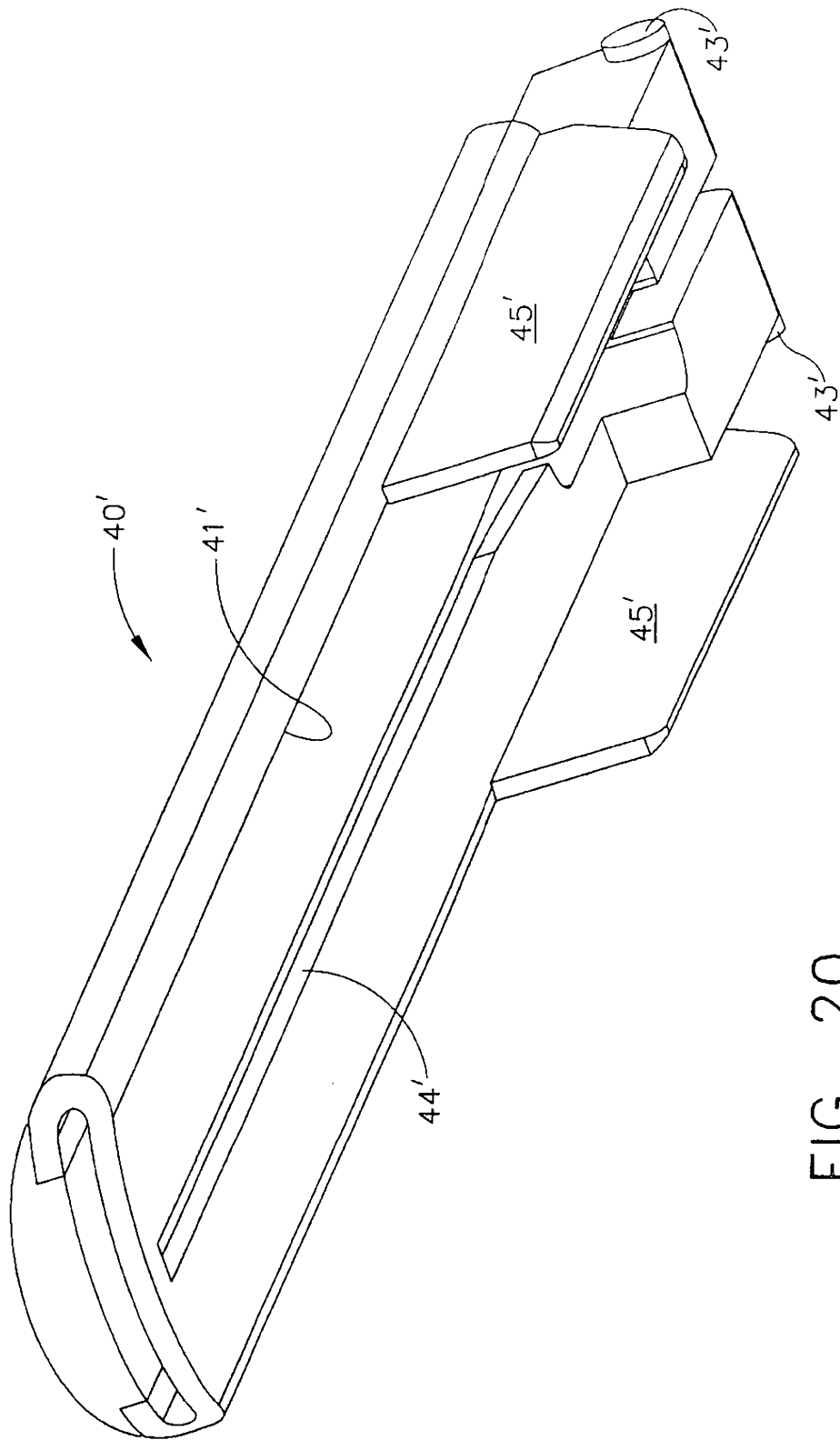


FIG. 20