



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

**(11) PI 0703389-3 B1**

**(22) Data do Depósito: 28/08/2007**

**(45) Data de Concessão: 30/01/2018**



---

**(54) Título:** GRAMPEADOR DE CORTE CURVO ARTICULADO

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

**(30) Prioridade Unionista:** 29/08/2006 US 11/511,490

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

**(72) Inventor(es):** MICHAEL L. KRUSZYNSKI; RICHARD F. SCHWEMBERGER; MICHAEL A. PARKER; MICHAEL T. MATHER

## Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**GRAMPEADOR DE CORTE CURVO ARTICULADO**".

### Antecedentes da Invenção

#### Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se a instrumento de corte e grampeamento cirúrgico adaptado para uso em diagnóstico e terapia de patologias tratadas por resseção por grampo. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico que oferece articulação na extremidade efetora permitindo o acesso aprimorado aos campos cirúrgicos.

#### Descrição da Técnica Anterior

[002] Instrumentos de corte e grampeamento cirúrgico são comumente utilizados no diagnóstico e tratamento de patologias tratadas por resseção por grampo. Os instrumentos de corte e grampeamento cirúrgico proporcionam um mecanismo para estender a exploração transluminal dos dispositivos de sutura mecânicos introduzidos por meio do canal anal, boca, estômago e acessos de serviço. Embora os instrumentos de corte e grampeamento cirúrgico sejam mais comumente utilizados em patologias retais, os instrumentos de corte e grampeamento cirúrgico podem ser usados em uma variedade de ambientes.

[003] Com o tempo, os instrumentos de corte e grampeamento cirúrgico foram desenvolvidos. Os referidos instrumentos em geral incluem uma estrutura de suporte, uma bigorna fixada à estrutura de suporte e um módulo de cartucho que porta uma pluralidade de grampos. Os instrumentos também incluem um direcionador dentro do módulo de cartucho que impulsiona todos os grampos para fora simultaneamente para dentro da bigorna para formar o grampo em uma forma em geral de B, suturando o tecido junto. Ademais, os referidos instrumentos incluem mecanismos de aproximação para mover o módulo de car-

tucho a partir de uma posição espaçada com relação à bigorna para aceitar o tecido entre os mesmos para uma posição fechada onde o tecido é grampeado entre a bigorna e o módulo de cartucho. Finalmente, os instrumentos incluem um meio de acionamento para mover o orientador de grampo para frente para formar os grampos contra a bigorna.

[004] Uma vez que o instrumento é posicionado dentro da cavidade corporal, é imperativo que a extremidade efetora seja orientada adequadamente com relação ao tecido que necessita de ressecção. Em geral, isto é realizado pela reorientação de todo o instrumento, ou seja, a haste, eixo e extremidade efetora na medida em que os mesmos são rigidamente conectados ao longo do eixo longitudinal do instrumento. Entretanto, isto limita o potencial para a reorientação da extremidade efetora na medida em que a orientação da mesma é limitada pela abertura de acesso através da qual o instrumento de corte e grampeamento cirúrgico é inserido no corpo.

[005] Como tal, existe uma necessidade para um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico que proporciona a reorientação da extremidade efetora sem a necessidade de reorientação da haste e do eixo que se estende a partir do orifício corporal. A presente invenção proporciona o referido mecanismo.

#### Sumário da Invenção

[006] É, portanto, um objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico articulado dotado de uma extremidade proximal e de uma extremidade distal. O grampeador inclui uma haste na extremidade proximal e uma extremidade efetora na extremidade distal para articulação eficaz para aprimorar acesso ao tecido que necessita de tratamento e facilitar o uso do presente grampeador cirúrgico linear. Um eixo de suporte conecta a haste à extremidade efetora. Um mecanismo de articulação é posicionado entre o eixo de suporte e a extre-

midade efetora permitindo o movimento seletivo da extremidade efetora com relação ao eixo de suporte.

[007] É também um objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde o mecanismo de articulação inclui uma junta de esfera acoplado a extremidade efetora do eixo de suporte.

[008] É um objetivo adicional da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico incluindo um mecanismo de travamento associado com uma junta de esfera para permitir o travamento seletivo da extremidade efetora em uma orientação desejada e a liberação seletiva da extremidade efetora para movimento controlado quando desejado.

[009] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde o mecanismo de travamento inclui um tubo de liberação de trava de esfera.

[0010] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde a junta de esfera inclui uma esfera com uma superfície externa contornada formada e dimensionada para engatar a extremidade distal do tubo de liberação da trava de esfera.

[0011] É ainda um outro objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde a junta de esfera inclui uma esfera com uma superfície externa contornada, formada e dimensionada para travar com a extremidade distal do tubo de liberação de trava de esfera, o contorno da esfera ajudando a garantir o engate de fricção entre a esfera e a extremidade distal do tubo de liberação de trava de esfera.

[0012] É ainda um objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde o mecanismo de articulação inclua múltiplas juntas de articulação.

[0013] É ainda um outro objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde múltiplas juntas de articulação são

acionadas por um mecanismo de rotação de engrenagem e correia.

[0014] É ainda um outro objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde o mecanismo de rotação de engrenagem e correia inclui um botão de articulação ligado a uma engrenagem a qual é por sua vez ligada as primeira e segunda hastes de controle, que são ligadas à engrenagem de rotação que direciona a engrenagem fixa fixada à extremidade efetora.

[0015] É um objetivo adicional da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde as múltiplas juntas de articulação são acionadas por um cabo ligado a uma estrutura de engrenagem fixada à extremidade efetora.

[0016] É ainda um outro objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde a extremidade efetora seja liberavelmente fixada ao eixo de suporte.

[0017] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde uma trava do tipo baioneta entre a extremidade efetora e o eixo de suporte permite a liberação seletiva.

[0018] É ainda um outro objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde a extremidade executora é curva.

[0019] É ainda um outro objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde a extremidade efetora é um conjunto de fixação cirúrgica que inclui um módulo de cartucho e uma estrutura de suporte.

[0020] É objetivo adicional da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde o módulo de cartucho inclui um alojamento de cartucho acoplado a uma bigorna.

[0021] É também um objetivo adicional da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico que inclui um cabo de acionamento que se estende a partir de uma haste para a extremidade efetora para acionamento do módulo de cartucho.

[0022] É também um objetivo adicional da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde o alojamento de cartucho inclui uma reentrância formada e dimensionada para receber de forma deslizável um colar de impulsão dentro do qual uma extremidade distal roscada do cabo de acionamento é engatada para movimento com o alojamento de cartucho e colar de impulsão em direção da bigorna.

[0023] É também um objetivo adicional da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico onde o colar de impulsão é seletivamente liberado do engate com o alojamento de cartucho permitindo o movimento para frente continuado do colar de impulsão de maneira a forçar a faca e os grampos com o alojamento de cartucho em direção da bigorna.

[0024] É também um objetivo adicional da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico que inclui adicionalmente um mecanismo de anti-retorno que evita o movimento retrógrado indesejado do alojamento de cartucho.

[0025] É também um outro objetivo da presente invenção proporcionar um grampeador cirúrgico que inclua um cabo de acionamento de pino de retenção flexível que aciona o pino de retenção.

[0026] Outros objetivos e vantagens da presente invenção se tornarão mais aparentes a partir da descrição detalhada a seguir quando vista em conjunto com os desenhos anexos, os quais determinam algumas modalidades da invenção.

[0027] Breve Descrição dos Desenhos

[0028] A figura 1 é uma vista em perspectiva detalhada que mostra um grampeador cirúrgico de acordo com a presente invenção.

[0029] A figura 2 é uma vista em perspectiva do grampeador cirúrgico mostrado na figura 1 com o módulo de cartucho acionado.

[0030] A figura 3 é uma vista em perspectiva do grampeador cirúrgico mostrado na figura 1 com o módulo de cartucho removido.

[0031] As figuras 4, 5, 6 e 7 são vistas em seção transversal da extremidade efetora mostrando o acionamento do módulo de cartucho.

[0032] A figura 8 é uma vista detalhada mostrando o mecanismo de transição de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção.

[0033] A figura 9 é uma vista em perspectiva de um eixo utilizado de acordo com a modalidade mostrada na figura 8.

[0034] A figura 10 é uma vista em seção transversal do mecanismo de transição.

[0035] As figuras 11, 12, 13 e 14 são diversas vistas da junta de esfera empregada de acordo com uma modalidade mostrada com referência à figura 1.

[0036] As figuras 15 e 16 mostram ainda outra modalidade de acordo com a presente invenção.

[0037] As figuras 17 e 18 descrevem ainda uma outra modalidade de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção.

[0038] As figuras 19, 20, 21 mostram um mecanismo de separação para uso de acordo com a presente invenção.

[0039] As figuras 22 e 23 mostram um sistema que proporciona a rotação da extremidade efetora de acordo com a presente invenção.

[0040] Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas

[0041] As modalidades detalhadas da presente invenção são descritas aqui. Deve ser entendido, entretanto, que as modalidades descritas são meramente exemplificativas da presente invenção, que pode ser incorporada em diversas formas. Portanto, os detalhes aqui descritos não devem ser interpretados como limitantes, mas meramente como a base para as reivindicações e para ensinar aqueles versados na técnica como produzir e/ou usar a invenção.

[0042] Com referência agora às figuras 1 a 10, um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico, em particular, um grampeador cirúrgi-

co linear 10 é descrito. O grampeador cirúrgico linear 10 é projetado para grampear e cortar tecido. O grampeador cirúrgico linear 10 apresenta uma haste 12 na extremidade proximal 14 e uma extremidade efetora 16 na extremidade distal oposta 18. Como é discutido abaixo em detalhes substanciais, a extremidade efetora 16 é suportada de modo que a mesma pode ser seletivamente articulada para aprimorar o acesso ao tecido que necessita de tratamento e facilitar o uso do presente grampeador cirúrgico linear 10.

[0043] A extremidade efetora 16 é curva de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, embora aqueles versados na técnica possam observar que extremidades efetoras de diversos formatos podem ser empregadas sem se desviar do espírito da presente invenção. Um eixo de suporte 20 conecta a haste 12 à extremidade efetora 16 do instrumento. De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, a haste 12 apresenta coberturas direita e esquerda 22, 24. A haste 12 apresenta também uma porção de corpo para pegar e manobrar o grampeador cirúrgico linear 10.

[0044] A extremidade efetora 16 é um conjunto de fixação cirúrgico que inclui um módulo de cartucho 26 e uma estrutura de suporte em forma de "C" 28. O termo "em forma de C" é usado através da especificação para descrever a natureza côncava da estrutura de suporte 28 e do módulo de cartucho 26. A construção em forma de "C" facilita uma maior funcionalidade e o uso do termo em forma de "C" na presente especificação deve ser construído para incluir uma variedade de formatos côncavos que poderiam de forma similar aumentar a funcionalidade do instrumento de corte e grampeamento cirúrgico. A extremidade efetora 16 é formada e dimensionada para receber o módulo de cartucho 26. A extremidade efetora 16 inclui também um mecanismo de travamento de segurança para evitar o acionamento de módulo de cartucho anteriormente acionado. Embora a presente extremidade

efetora seja descrita abaixo como adaptada para uso em conjunto com um módulo de cartucho substituível dotado de diversos componentes, os conceitos subjacentes da presente invenção podem ser aplicados a uma variedade de construções de extremidades efetoras e módulos de cartucho sem se desviar do espírito da presente invenção.

[0045] Como será aparente com base na descrição a seguir, o presente grampeador cirúrgico linear 10 é projetado como um dispositivo de múltiplo acionamento com um módulo de cartucho substituível 26. Entretanto, deve ser entendido que muitos dos conceitos subjacentes da presente invenção podem ser igualmente aplicados em dispositivos de acionamento único sem se desviar do espírito da presente invenção.

[0046] Mais particularmente, e de acordo com uma modalidade preferida, o módulo de cartucho 26 inclui um alojamento de cartucho 30 acoplado a uma bigorna 32. O módulo de cartucho 26 inclui também um pino de retenção 34, uma faca 36, um retentor móvel 38, uma superfície de contato de tecido 40 que exibe uma pluralidade de fendas de contenção de grampo 42 em formação empilhada em uma ou mais filas (ou seja, linhas de grampos) em cada um dos lados da faca 36. Os grampos (não mostrados) são acionados a partir do alojamento de cartucho 30 contra a superfície de formação de grampo 44 da bigorna 32 que está voltada para a superfície de contato com tecido 40 do alojamento de cartucho 30.

[0047] Como será discutido abaixo em maiores detalhes, o módulo de cartucho 26 opera da maneira a seguir. Uma vez que o módulo de cartucho 26 é adequadamente abastecido, uma manivela 48 montada ao longo da haste 12 é acionada para girar o cabo de acionamento 50, acionando a extremidade efetora 16 do grampeador cirúrgico linear 10. O acionamento inicial do cabo de acionamento 50 promove o fechamento inicial do módulo de cartucho 26. Ou seja, o cabo de aciona-

mento 50 faz com que o alojamento de cartucho 30 se mova a partir de sua posição completamente aberta para uma posição intermediária entre as posições aberta e fechada. Uma vez que o alojamento de cartucho 30 seja movido para a sua posição intermediária, o cabo de orientação do pino de retenção 52 é acionado para mover o pino de retenção 34 para frente a partir do alojamento de cartucho 30 através de uma abertura na bigorna 32. Na referida posição, o tecido que foi colocado entre o alojamento de cartucho 30 e a bigorna 32 pode ser apropriadamente posicionado, e a retenção do tecido entre o alojamento de cartucho 30 e a bigorna 32 é garantida. Quando o cabo de acionamento 50 foi acionado para mover o alojamento de cartucho 30 para a sua posição intermediária, o alojamento de cartucho 30 e a bigorna 32 são posicionados de forma correspondente em suas posições de retenção de tecido.

[0048] Na medida em que o cabo de acionamento 50 é adicionalmente girado de modo a orientar para frente o alojamento de cartucho 30, a superfície de contato de tecido 40 do alojamento de cartucho 30 e a superfície de formação de grampo 44 da bigorna 32 se encontram adjacentes uma à outra, e o tecido adequadamente posicionado e retido é conseqüentemente completamente grampeado. Após, o cabo de acionamento 50 é adicionalmente girado orientando o orientador de grampo 54 para frente de modo a acionar os grampos e mover a faca 36 para frente para seccionar o tecido.

[0049] A haste 12 do grampeador cirúrgico linear 10 inclui um empunhamento 56 que o cirurgião pega com a palma de sua mão. O empunhamento 56 é composto da cobertura direita 24 e da cobertura esquerda 22. Como anteriormente discutido, a manivela 48 ou outro mecanismo de acionamento de usuário, para orientar o mecanismo de acionamento do presente instrumento de corte e grampeamento cirúrgico 10 é acessado por um usuário ao longo da haste 12 do grampea-

dor cirúrgico linear 10.

[0050] Uma vez que a articulação da extremidade efetora 16 com relação ao eixo de suporte 20 e haste 12 necessita um mecanismo de acionamento capaz de se vergar com a articulação da extremidade efetora 16, e como discutido brevemente acima, a haste 12 é ligada à extremidade efetora 16 por meio de um cabo de orientação flexível 50. Mais particularmente, o mecanismo de acionamento do presente grampeador cirúrgico linear é acionada por um cabo de acionamento flexível 50 dotado de uma extremidade proximal 58 e de uma extremidade distal 60. O cabo de acionamento 50 aciona o movimento do alojamento de cartucho 30, orientador 54 para os grampos e a faca 36 de maneira controlada. Em particular, o cabo de acionamento 50 se estende a partir da haste 12 do grampeador cirúrgico linear 10 ao alojamento de cartucho 30, orientador 54 para os grampos e faca 36 localizada na extremidade efetora 16 do grampeador cirúrgico linear 10.

[0051] Uma interface operada por usuário 48 é proporcionada na extremidade proximal 58 do cabo de acionamento 50. Por exemplo, e de acordo com uma modalidade preferida, a interface operada por usuário é a manivela 48 que pode ser seletivamente girada pelo usuário para aplicar torque ao longo do comprimento do cabo de acionamento 50 que é essencialmente convertido em movimentos lineares do alojamento de cartucho 30, orientador 54 para os grampos e faca 36.

[0052] Com relação à extremidade distal 60 do cabo de acionamento 50, a mesma engata de forma roscada o alojamento de cartucho 30, orientador 54 para grampos e faca 36 de um modo a permitir que se mova linearmente os referidos elementos com uma rotação controlada do cabo de acionamento 50. Como tal, ao se girar o cabo de acionamento 50, o alojamento de cartucho 30, orientador 54 para grampos e faca 36 são movidos em direção da bigorna 32 de modo controlado permitindo que se grampeie e seccione o tecido.

[0053] Mais particularmente, e com referência às figuras 4, 5, 6 e 7, a operação do alojamento de cartucho 30 na orientação de grampos e da faca 36 é mostrada. De acordo com uma modalidade preferida, o alojamento de cartucho 30 inclui uma reentrância 140 formada e dimensionada para receber um colar de impulsão 142 dentro do qual uma extremidade distal roscada 144 do cabo de acionamento 50 é engatada para movimento da mesma maneira discutida abaixo em maiores detalhes. Como será discutido abaixo em maiores detalhes, o colar de impulsão 142 é mantido dentro da reentrância 140 para movimento controlado com relação à mesma.

[0054] Quando o cabo de acionamento 50 é girado em uma direção predeterminada, o alojamento de cartucho 30 e o colar de impulsão 142 são movidos para frente em direção da bigorna 32. Os grampos e a faca 36 são de forma similar orientados para frente em direção da bigorna 32. A rotação continuada do cabo de acionamento 50 faz com que o alojamento de cartucho 30 se mova ainda mais próximo da bigorna 32. Uma vez que o alojamento de cartucho 30 esteja relativamente próximo da bigorna 32, o colar de impulsão 142 é liberado do engate com o alojamento de cartucho 30 permitindo o movimento continuado para frente do colar de impulsão 142 e orientador 54 de modo a forçar a faca 36 e os grampos em direção da bigorna 32.

[0055] Mais particularmente, o orientador 54 é montado dentro da reentrância 146 formada no alojamento de cartucho 30. O orientador 54 é orientado por uma mola 148 em uma direção em afastamento da bigorna 32 e em direção do colar de impulsão 142. Como tal, quando o colar de impulsão 142 for liberado e permitido se mover livremente com relação ao alojamento de cartucho 30, o orientador 54 é empurrado em direção da bigorna 32, e contra a orientação da mola 148, até que os grampos e a faca 36 sejam orientados através do tecido e dentro da bigorna 32 onde os grampos são dobrados de modo a fixar os

mesmos ao tecido.

[0056] Como aqueles versados na técnica certamente observarão, é importante que o alojamento de cartucho 30 não esteja propenso a retrocesso acidental. Como tal, um mecanismo anti-retorno é proporcionado. O mecanismo anti-retorno em geral inclui uma lingüeta anti-retorno 150 formada e dimensionada para engatar os dentes 152 formados ao longo da extremidade efetora de modo a evitar o movimento retrógrado do alojamento de cartucho 30. Em particular, a lingüeta anti-retorno 150 é um membro que se estende longitudinalmente 154, pivotavelmente fixado ao alojamento de cartucho 30 e orientado para rotação em direção da parede da extremidade efetora 16. A lingüeta anti-retorno 150 é orientada por uma mola (não mostrada) em direção da parede da extremidade efetora 16 de modo que a mesma irá engatar os dentes 152 formados na mesma para evitar o retrocesso da mesma.

[0057] Como brevemente discutido acima, o movimento do orientador 54 é alcançado ao se proporcionar um colar de impulsão 142 dentro da reentrância 140 do alojamento de cartucho 30. O colar de impulsão 142 quando manobrado em conjunto com o cabo de acionamento 50 e a lingüeta de acionamento 156, que se empurre o orientador 54 para frente contra a resistência da mola 148 orientando o orientador 54 para uma posição fechada. Mais particularmente, a lingüeta de acionamento 156 é pivotavelmente montada no alojamento de cartucho 30 para movimento entre uma posição de travamento (ver figura 4) e a posição de liberação (ver figuras 5 e 6). Na posição de travamento, a lingüeta de acionamento 156 apresenta uma primeira extremidade 158 que engata o colar de impulsão 142 formado dentro da reentrância 140 do alojamento de cartucho 30. Quando se engata o colar de impulsão 142, a lingüeta de acionamento 156 evita o movimento do colar de impulsão 142 com relação ao alojamento de cartu-

cho 30. O colar de impulsão 142 inclui roscas internas 160 nas quais a extremidade distal 144 do cabo de acionamento 50 trafega. Como tal, e enquanto a lingüeta de acionamento 156 está firmemente sustentando o colar de impulsão 142 em posição, todo o alojamento de cartucho 30 é movido para frente com a rotação do cabo de acionamento 50.

[0058] Quando o alojamento de cartucho 30 alcança um ponto predeterminado com relação à bigorna 32, a segunda extremidade 162 da lingüeta de acionamento 156 é engatada por uma rampa 164 ao longo da extremidade efetora 16 que gira a mesma no sentido anti-horário movendo a primeira extremidade 158 da lingüeta de acionamento 156 a partir de sua posição de travamento engatada com o colar de impulsão 142. Como tal, o colar de impulsão 142 é permitido mover distalmente com relação ao alojamento de cartucho 30 na medida em que o cabo de acionamento 50 é girado no mesmo. A rotação do colar de impulsão 142 com relação ao cabo de acionamento 50 é evitada ao se proporcionar ranhuras 166 que se estendem a partir do colar de impulsão e para dentro do alojamento de cartucho 30. Na medida em que o cabo de acionamento 50 é girado, com a lingüeta de acionamento 156 desengatado a partir do colar de impulsão 142, o colar de impulsão 142 é empurrado em direção da bigorna 32, desta forma empurrando o acionador 54 contra a resistência da mola 148, em direção da bigorna 32 de modo a forçar os grampos e a faca através do tecido.

[0059] De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, fios e cabos são ideais para uso na construção do cabo de acionamento. As estruturas proporcionam maior resistência e flexibilidade do que o filamento de um único fio pode alcançar. Os referidos produtos altamente projetados com frequência utilizam construções ou processos complexos para aumentar a vida útil, a resistência, flexibilidade, torque, rigidez e suavidade. O cabo de acionamento pode variar

de filamentos ultrafinos ou miniaturas com diâmetros abaixo de aproximadamente 0,0076 cm (0,003") a cabos com aproximadamente 0,3175 cm (0,125") de diâmetro.

[0060] Mais particularmente, e com referência às figuras 8, 9 e 10, a manivela 48 usada para girar o cabo de acionamento 50, é acoplada a uma transmissão 62. Mais particularmente, a transmissão 62 inclui uma engrenagem dentada de entrada 66 que é acoplada à manivela 48, uma engrenagem dentada ascendente 68 acoplada à engrenagem dentada de entrada 66, e uma engrenagem de coroa 70 que é acoplada à engrenagem dentada ascendente 68. A engrenagem dentada 70 engata um pinhão 72 acoplado ao cabo de acionamento 50 para a rotação do mesmo.

[0061] De acordo com uma modalidade atualmente preferida, uma roda volante de armazenamento de energia 74 é acoplada ao cabo de acionamento 50. De forma alternativa, a roda volante 74 e o cabo de acionamento 50 podem ser uma única parte moldada. A roda volante 74 suaviza a operação da manivela 48 a qual de outra forma necessitaria de aplicação de uma força crescente através de sua rotação, como no início de sua rotação, o cabo de acionamento 48 está promovendo o avanço do mecanismo de acionamento. Aqueles versados na técnica observarão que de modo a ser mais eficaz, a roda volante 74 é preferivelmente proporcionada com uma massa rotacional relativamente grande para o armazenamento de energia. Quando a roda volante 74 é girada (rodada) por rotação da manivela 48, uma determinada quantidade de energia é investida a qual aumenta a energia cinética da roda volante 74. Alguma desta energia é perdida com o tempo de fricção. Entretanto, alguma da referida energia usada para girar a roda volante 74 é armazenada na forma de energia cinética. Posteriormente, é possível se recuperar a referida energia através de translação mecânica direta. Em caso da presente invenção, quando a manivela

48 primeiro é girada, o cabo de acionamento 50 oferece pouca resistência e a maior parte da energia aplicada à manivela 48 é usada para colocar a roda volante 74 em rotação. Próximo ao final da rotação da manivela, a resistência rotacional é incrementada pelo cabo de acionamento 50 pelo fato de que o mesmo se encontra próximo ao final do ciclo. Neste ponto, a energia cinética da roda volante 74 é liberada e facilita o restante do ciclo da manivela. Preferivelmente, de acordo com a presente invenção, a roda volante 74 é escolhida de modo que a força que é aplicada à manivela 48 é substancialmente uniforme (por exemplo, não muda em mais de 25%) por todo o movimento da manivela 48 necessária para dispensar um único grampo.

[0062] Como é melhor visto nas figuras 9 e 10, a manivela 48 é proporcionada com uma trava dentada 76 que deve ser liberada antes da manivela 48 poder ser girada e que automaticamente trava a manivela 48 após uma rotação. Preferivelmente, a manivela 48 é também proporcionada com um mecanismo de catraca (não mostrado) que evita que o mesmo seja girado para trás. A manivela 48 é preferivelmente proporcionada com uma trava (não mostrada) que evita que a mesma seja girada até que as mandíbulas sejam fechadas. A manivela 48 pode também ser proporcionada com uma contra-revolução (não mostrada) a qual pode ser acoplada à engrenagem dentada de entrada 66 e que conta o número de vezes que a manivela 48 foi girada e assim indica a posição do alojamento de cartucho 30, acionador 54 para grampos e faca 36. A contra-revolução pode também ser usada para evitar que a manivela 48 gire após o ciclo de acionamento ter sido concluído.

[0063] De acordo com a modalidade ilustrada na figura 9, a manivela 48 apresenta uma pluralidade de empunhamentos de dedos periféricos espaçados entre si 78 e uma periferia externa dentada 80. A haste de manivela 82 é opcionalmente removível de modo que a ma-

manivela 48 pode ser girada como um botão se desejado. A trava dentada 76 inclui um botão de empurrar 84 dotado de um flange 86, um pino de travamento 88 dotado de um flange 90 e de uma mola 92. O pino de travamento 88 é disposto em um orifício escalonado 94 e é orientado por uma mola 92 para dentro do orifício escalonado 94 na manivela 48. Quando o botão 84 é pressionado, o pino de travamento 88 é movido contra a mola 92 e fora do orifício 96, liberando a manivela 48 para girar.

[0064] De acordo com uma modalidade exemplificativa, a transmissão 62 faz com que o cabo de acionamento 50 seja girado em um número predeterminado de revoluções quando a manivela 48 é girada uma revolução. O passo das roscas 98 na extremidade distal 60 do cabo de acionamento 50 resulta em um alojamento de cartucho 30, acionador 54 para grampos e faca 36 que avança uma distância predeterminada quando a manivela 48 é girada uma revolução. As engrenagens e o passo da rosca são selecionados para um comprimento de grampo particular. De acordo com a modalidade atualmente preferida, é apenas necessário se mudar a engrenagem de coroa (com o aumento ou redução do número de dentes) para acomodar os grampos de diferentes comprimentos.

[0065] O presente grampeador cirúrgico 10 é adicionalmente proporcionado com um mecanismo de acionamento de pino de retenção 102. Entretanto, e considerando que a presente invenção requer flexão ao longo da junta de articulação, o acionamento do pino de retenção 34 é alcançado através da implementação do cabo de acionamento de pino de retenção flexível 52. O cabo de acionamento de pino de retenção flexível 52 inclui uma extremidade proximal 104 e uma extremidade distal 106. O cabo de acionamento de pino de retenção flexível 52 aciona o movimento do pino de retenção 34. Em particular, o cabo de acionamento de pino de retenção flexível 52 se estende a partir da

haste 12 do grampeador cirúrgico linear 10 para o pino de retenção 34 localizado na extremidade efetora 16 do grampeador cirúrgico linear 10. Uma interface operada por usuário 108 é proporcionada na extremidade proximal 104 do cabo de acionamento de pino de retenção flexível 52. Por exemplo, e de acordo com uma modalidade preferida, a interface operada por usuário é uma manivela 108 que pode ser seletivamente girada pelo usuário para aplicar torque ao longo do comprimento do cabo de acionamento de pino de retenção flexível 52.

[0066] Com relação à extremidade distal 106 do cabo de acionamento de pino de retenção flexível 52, a mesma engata por meio de roscas o pino de retenção 34 de modo a permitir que se mova o pino de retenção 34 com a rotação controlada do cabo de acionamento de pino de retenção flexível 52. Como tal, ao girar o cabo de acionamento de pino de retenção flexível 52, o ponto de retenção 34 é movido em direção da bigorna 32 de modo controlado permitindo que se estenda o pino de retenção 34 através da extremidade efetora 16. O movimento do cabo de acionamento de pino de retenção flexível 52 é idêntico àquele do cabo de acionamento 50 discutido acima.

[0067] Como mostrado com referência às figuras 11, 12, 13 e 14, a estrutura de suporte 28 da extremidade efetora 16 é fixada ao eixo de suporte 20 por meio de uma junta de esfera 110 posicionada na extremidade distal 112 do eixo de suporte 20, que será discutido abaixo em maiores detalhes. A junta de esfera 110 é composta de uma esfera 114 retida para movimento dentro da reentrância côncava 116 posicionada na extremidade distal 112 do eixo de suporte 20 e a esfera 114 é firmemente fixada à extremidade efetora 16 para movimento com a mesma.

[0068] De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, a estrutura de suporte 28 é formada por meio de uma construção de peça única. Mais especificamente, a estrutura de suporte 28 é

formada, por exemplo, por extrusão de alumínio, com usinagem subsequente para criar a estrutura de suporte 28 descrita de acordo com a presente invenção. Ao se construir a estrutura de suporte 28 desta forma, múltiplas partes não são necessárias e os custos de fabricação associados e montagem são subsequentemente reduzidos. Ademais, acredita-se que a estrutura unitária da estrutura de suporte 28 aumente a estabilidade geral do presente grampeador cirúrgico linear 10. Além disso, a estrutura extrusada unitária da estrutura de suporte 28 proporciona a redução de peso, facilidade de esterilização uma vez que a irradiação de cobalto irá penetrar de forma eficaz no alumínio extrusado e menos trauma ao tecido em função de uma superfície externa suave ser alcançada via extrusão.

[0069] Mais particularmente, a extremidade efetora 16 é fixada ao eixo de suporte 20 de modo a permitir que a extremidade efetora 16 seletivamente se mova com relação ao mesmo sobre múltiplos eixos. Como será discutido em maiores detalhes, a extremidade efetora 16 é seletivamente fixada ao eixo de suporte 20 para remover a extremidade efetora 16 e para remontar a mesma quando o grampeador cirúrgico 10 é posicionado dentro do corpo do paciente.

[0070] Mais particularmente, e como resumidamente discutido acima, a junta de esfera 110 liga a extremidade efetora 16 ao eixo de suporte 20. A junta de esfera 110 é mantida na extremidade distal 112 do eixo de suporte 20 por meio de uma reentrância côncava ou soquete 116 formado e dimensionado para reter a esfera 114 na extremidade distal 112 do eixo de suporte 20 e permitir o movimento rotacional com relação ao mesmo. Desta forma, a esfera 114 é movida com relação ao soquete 116 formado na extremidade distal 112 do eixo de suporte 20, o que resulta no movimento controlado da extremidade efetora 16 ao qual se encontra fixada.

[0071] De acordo com uma modalidade preferida, e com referência

as figuras 13 e 14, a junta de esfera 110 é proporcionada com um mecanismo de travamento 118 permitindo que o cirurgião trave seletivamente a extremidade efetora 16 na orientação desejada e seletivamente libere a extremidade efetora 16 para o movimento controlado quando desejado. Em particular, o tubo de liberação de trava de esfera 120 se estende a partir da haste 12 da junta de esfera 110. O tubo de liberação de trava de esfera 120 é posicionado para movimento axial ao longo do comprimento do eixo de suporte 20. Como tal, o mesmo pode ser movido a partir da posição travada na qual se encontra em engate com a junta de esfera 110 e a posição destravada na qual se encontra proximalmente posicionado em afastamento da junta de esfera 110.

[0072] Uma mola 122 é conectada ao tubo de liberação de trava de esfera 120 para direcionar o mesmo para a sua posição travada. Entretanto, quando se deseja mover o tubo de liberação de trava de esfera 120, um braço de liberação 124, fixado ao tubo de liberação de trava de esfera 120, é acionado para arrastar o tubo de liberação de trava de esfera 120 em afastamento da junta de esfera 110. Quando o tubo de liberação de trava de esfera 120 é desta maneira retirado, a junta de esfera 110 está livre para girar e articular a extremidade efetora 16 de modo desejado.

[0073] A junta de esfera 110 é adicionalmente aumentada ao proporcionar a esfera 114 com uma superfície externa contornada formada e dimensionada para "travar" com a extremidade distal 126 do tubo de liberação de trava de esfera 120. O contorno da esfera 114 ajuda a garantir o engate de fricção entre a esfera 114 e a extremidade distal 126 do tubo de liberação de trava de esfera 120.

[0074] Com o dito acima em mente, o tubo de liberação 120 e a esfera 114 permitem a orientação relativa da extremidade efetora 16. Entretanto, e de acordo com uma modalidade preferida da presente

invenção, esta articulação deve ser reajustada antes do uso do aparelho. Portanto, é contemplado que a orientação da extremidade efetora 16 possa ser ajustada na cavidade do corpo ao liberar o tubo de liberação 120 e aplicar força apropriada à extremidade efetora 16 para ajustar sua posição. Após, o tubo de liberação 120 é movido para trás em engate com a esfera 114 travando a extremidade efetora 16 de volta em sua posição desejada.

[0075] De acordo com uma modalidade alternativa, e com referência às figuras 15 e 16, a articulação da extremidade efetora 216 é controlada por múltiplas juntas de articulação. A rotação da extremidade efetora 216 sobre um eixo geométrico substancialmente em alinhamento com o eixo geométrico longitudinal do grampeador cirúrgico linear 210 é alcançada pelo acoplamento da extremidade efetora 216 ao eixo de suporte 220 e permitir que o eixo de suporte 220 gire com relação à haste 212. O eixo de suporte 220 inclui uma extremidade distal 222 firmada fixamente à extremidade efetora 216 de modo que a extremidade efetora 216 irá mover-se com o eixo de suporte 220. A extremidade proximal 224 do eixo de suporte 220 é fixada à haste 212 para rotação com relação à mesma.

[0076] O movimento controlado do eixo de suporte 220 com relação à haste 212 é facilitado pelo membro de articulação remoto 226 que atua sobre o eixo de suporte 220 de modo a fazer com que o mesmo gire sobre o eixo geométrico longitudinal do grampeador cirúrgico linear 210 e gire essencialmente a extremidade efetora 216 sobre o mesmo eixo geométrico.

[0077] Com relação à rotação da extremidade efetora 216 sobre um eixo geométrico que é perpendicular ao eixo geométrico longitudinal do grampeador cirúrgico linear 210, é controlado pelo mecanismo de rotação de engrenagem e correia 228. Em particular, a haste 212 é proporcionada com um botão de articulação 230 ligado à engrenagem

232, a qual por sua vez está ligada à primeira e segunda haste de controle 234a, 234b. Similarmente, a extremidade efetora 216 inclui uma engrenagem fixa 236 que está ligada à outra extremidade das hastes de controle 234a, 234b por meio de uma engrenagem de rotação 238 na extremidade distal 222 do eixo de suporte 220. A engrenagem fixa 236 da extremidade efetora 216 é firmemente fixada à extremidade efetora 216, mas montada para rotação de modo que a extremidade efetora 216 seja girada na medida em que a engrenagem de rotação 238 é girada. Como tal, e na prática, na medida em que o botão 230 é girado, a engrenagem 232 da haste 212 é girada da mesma forma, fazendo com que as hastes de controle 234a, 234b se movam e girem a engrenagem de rotação 238 a qual por sua vez gira a engrenagem fixa 236 da extremidade efetora e por fim gira a extremidade efetora 216. A rotação dessa maneira pode ser usada para girar à extremidade do efector 216 tanto no sentido horário como no sentido anti-horário para facilitar uma ampla faixa de orientações.

[0078] Similarmente, e com referência às figuras 17 e 18, as hastes de controle podem ser substituídas com um cabo 234' que aciona a estrutura de engrenagem 232' fixada à extremidade efetora 216'.

[0079] Com referência às figuras 19, 20 e 21, e com relação também a qualquer um dos mecanismos de articulação acima discutidos, à extremidade efetora 316 é fixada de forma liberável ao eixo de suporte 320 de modo a permitir uma maior versatilidade no uso do presente grampeador cirúrgico linear 310. De acordo com uma modalidade preferida, o eixo de suporte 320 é proporcionado com uma trava do tipo baioneta 334 formada e dimensionada para engatar a porção de cabeça de trava destacável 330 fixada à extremidade proximal 338 da extremidade efetora 316 por meio do eixo roscado 332. Como os versados na técnica poderão observar para engatar a trava do tipo baioneta 334, é preciso apenas se inserir a porca de travamento 330 sobre

a trava do tipo baioneta 334 e girar a porca de travamento 330 para engatar na fenda de baioneta 338. Nervuras correspondentes 336 são proporcionadas no interior da trava tipo baioneta 334 e na cabeça de travamento 330 para garantir o posicionamento adequado dos elementos. Como os versados na técnica poderão observar, a conexão acima descrita será proporcionada com uma passagem central para permitir a passagem de cabos de controle e de outros mecanismos necessários para o acionamento da extremidade efetora.

[0080] De acordo com uma alternativa para aquelas modalidades anteriormente discutidas, e com referência à figura 22, a junta de esfera descrita com relação às figuras 11, 12, 13 e 14 pode ser combinada com um eixo de rotação 480 que se estende através da passagem 482 formada na junta de esfera 410 e da extremidade efetora 416. Com o eixo de rotação 480 firmemente fixado dentro da extremidade efetora 416, a rotação do eixo de rotação 480 promoverá o movimento rotatório da extremidade efetora 416 sobre o eixo geométrico longitudinal do eixo de suporte 420. A rotação desta maneira é facilitada ao se proporcionar mancais 484 entre a junta de esfera 410 e o eixo de suporte 420 de modo que a junta de esfera 410 possa de forma similar girar quando o eixo de rotação 480 for acionado.

[0081] De acordo ainda com uma modalidade adicional, e com referência à figura 23, a modalidade descrita acima pode ser simplificada com a remoção da junta de esfera 510 onde se deseja apenas proporcionar o ajuste rotatório da extremidade efetora 516 sobre o eixo geométrico longitudinal do eixo de suporte 520. O movimento da extremidade efetora 516 com relação ao eixo de suporte 520 é facilitado pela inclusão de mancais 584 entre o eixo de extremidade proximal 586 da extremidade efetora 516 e a extremidade distal 588 do eixo de suporte 520, onde o eixo da extremidade proximal 586 da extremidade efetora 516 é formado e dimensionado para se encaixar dentro do eixo de su-

porte 520.

[0082] Embora as modalidades preferidas tenham sido mostradas e descritas, será entendido que não há intenção de limitar a invenção pela referida descrição, mas em vez disto, se pretende cobrir todas as modificações e construções alternativas que se insiram no espírito e âmbito da invenção.

## REIVINDICAÇÕES

1. Grampeador cirúrgico articulado (10) dotado de uma extremidade proximal e de uma extremidade distal, compreendendo:

uma haste (12) na extremidade proximal e uma extremidade efetora (16) na extremidade distal para articulação seletiva para aprimorar o acesso ao tecido que necessita de tratamento e facilitar o uso do grampeador cirúrgico articulado (10);

um eixo de suporte (20) conectando a haste (12) à extremidade efetora (16), em que a extremidade efetora (16) é um conjunto de fixação cirúrgica que inclui uma estrutura de suporte (28) e um módulo de cartucho (26), e um cabo de acionamento rotativo (50) ligando a haste (12) à extremidade efetora (16) para atuação do módulo do cartucho (26) à medida que o cabo gira em torno de um comprimento do cabo de acionamento (50); e

um mecanismo de articulação posicionado entre o eixo de suporte (20) e a extremidade efetora (16) permitindo o movimento seletivo da extremidade efetora (16) com relação ao eixo de suporte (20), em que o mecanismo de articulação inclui uma junta de esfera (110) acoplado a extremidade efetora (16) ao eixo de suporte (20) e um mecanismo de travamento (118) associado à junta de esfera (110) para permitir o bloqueio seletivo da extremidade efetora (16) em uma orientação desejada e liberação seletiva da extremidade efetora (16) para movimento controlado quando desejado;

**caracterizado pelo fato de que** o mecanismo de travamento (118) inclui um tubo de liberação de trava de esfera (120), o tubo de liberação de trava de esfera (120) sendo posicionado para movimento axial em relação ao eixo de suporte (20) para movimento seletivo a partir de uma posição bloqueada em que o tubo de liberação de trava de esfera (120) está em engate com a junta de esfera (110) e uma posição desbloqueada na qual o tubo de liberação do trava da

esfera (120) está afastado da junta de esfera (110).

2. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a junta de esfera (110) inclui uma esfera (114) com uma superfície externa contornada formada e dimensionada para engatar com a extremidade distal do tubo de liberação de trava de esfera (120).

3. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a junta de esfera (110) inclui uma esfera (114) com uma superfície externa contornada formada e dimensionada para travar a extremidade distal do tubo de liberação de trava de esfera (120), o contorno da esfera (114) ajudando a garantir o engate de fricção entre a esfera (114) e a extremidade distal do tubo de liberação de trava de esfera (120).

4. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** o módulo de cartucho (26) inclui um alojamento de cartucho (30) e uma bigorna (32), e o cabo de acionamento rotativo (50) conecta a haste (12) a extremidade efetora (16) para o acionamento do módulo de cartucho (26), fazendo o alojamento de cartucho (30) se mover na direção da bigorna (32) e disparar o módulo de cartucho (26) na medida em que o cabo de acionamento (50) gira em torno do seu comprimento.



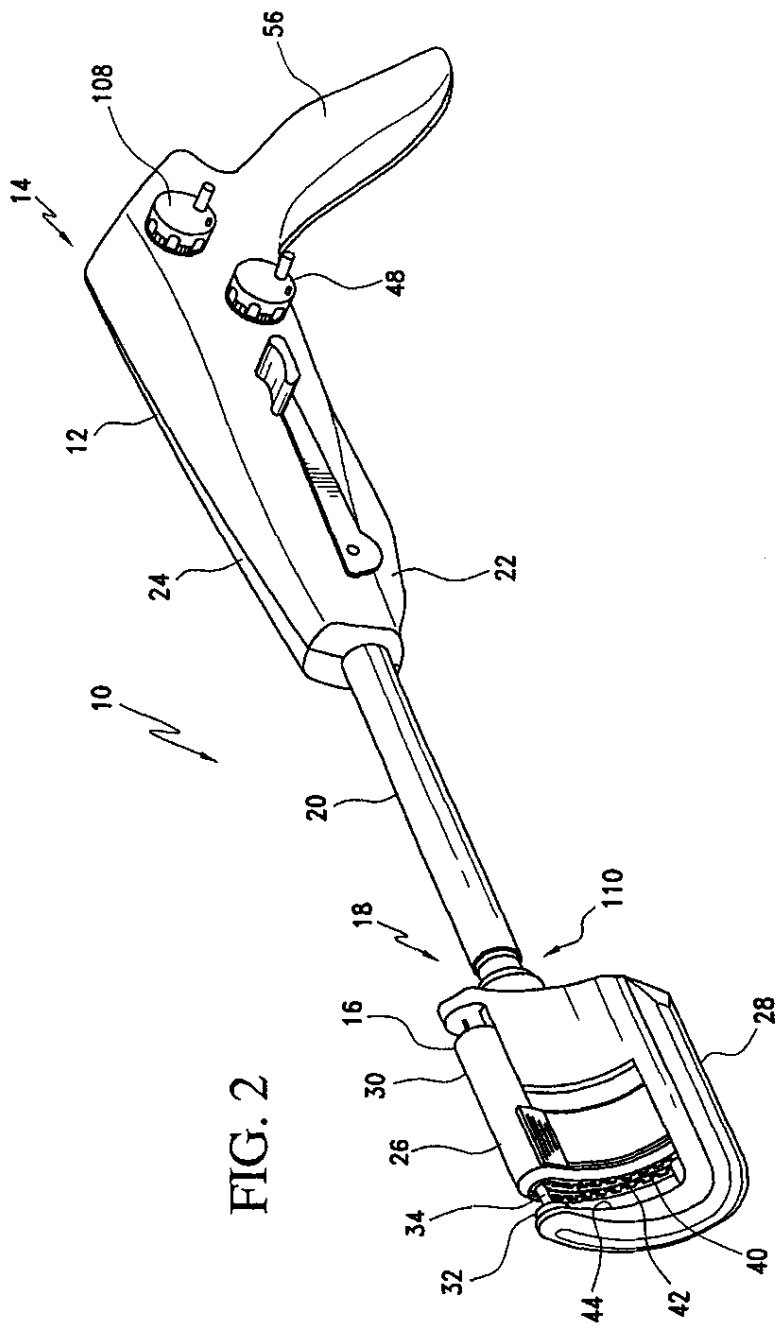


FIG. 2

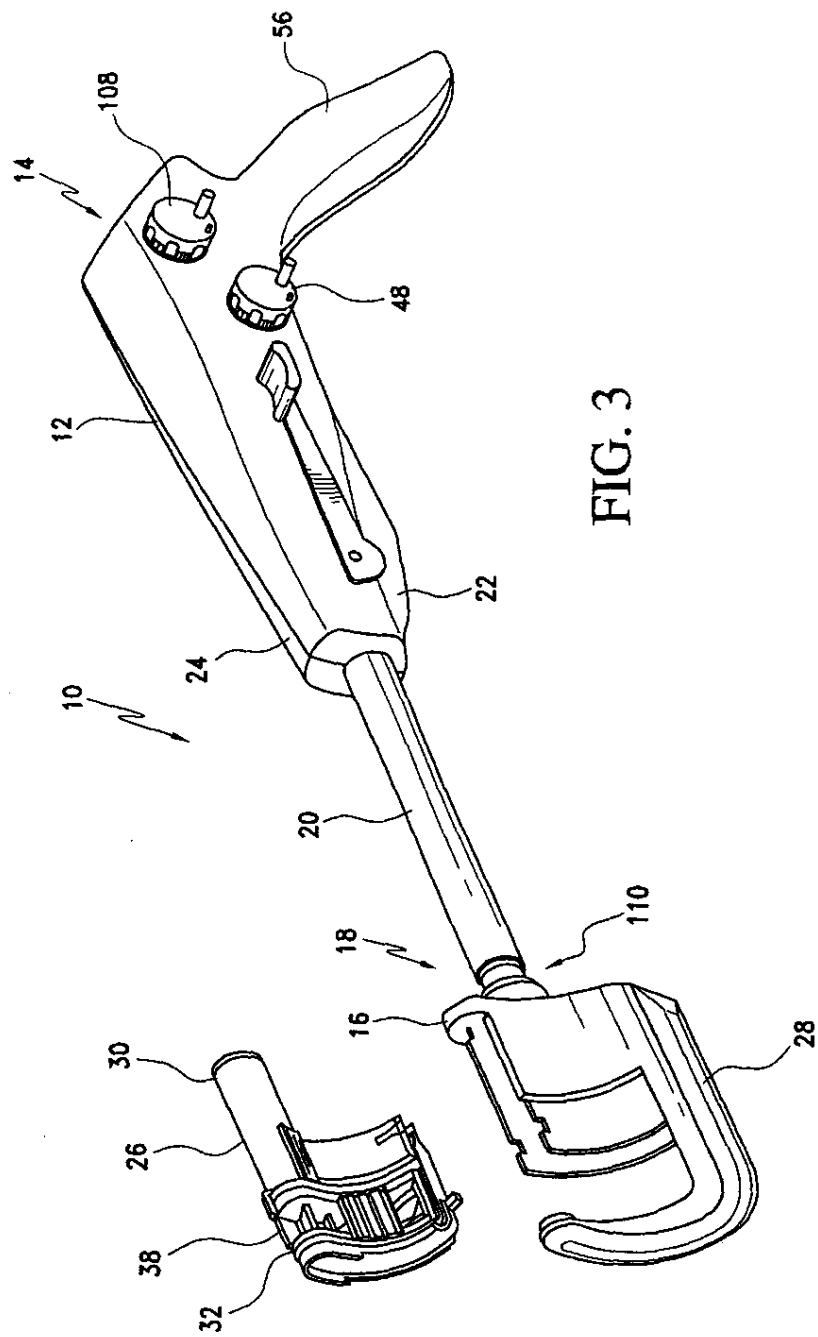


FIG. 3

4/12

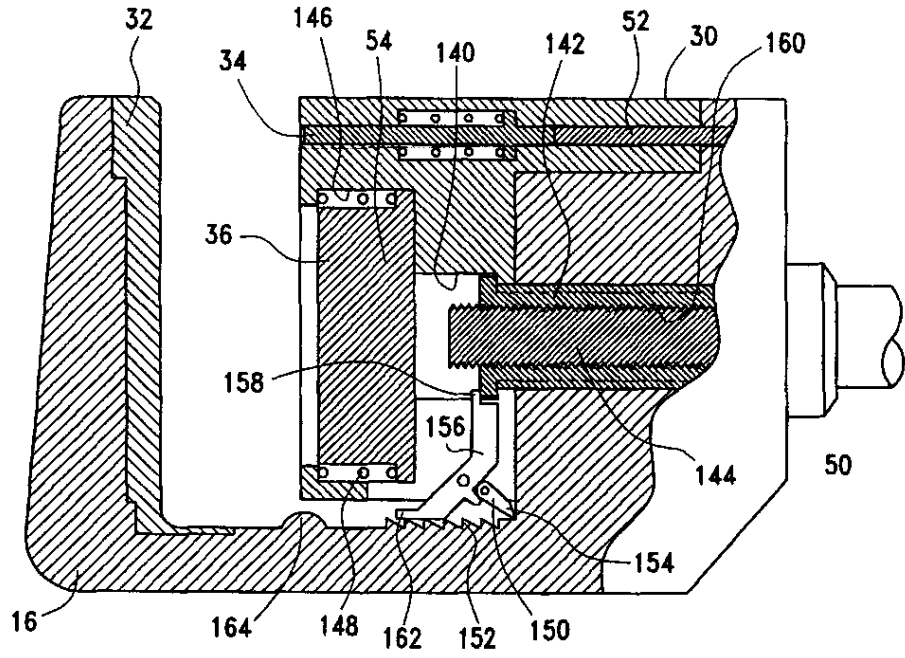


FIG. 4

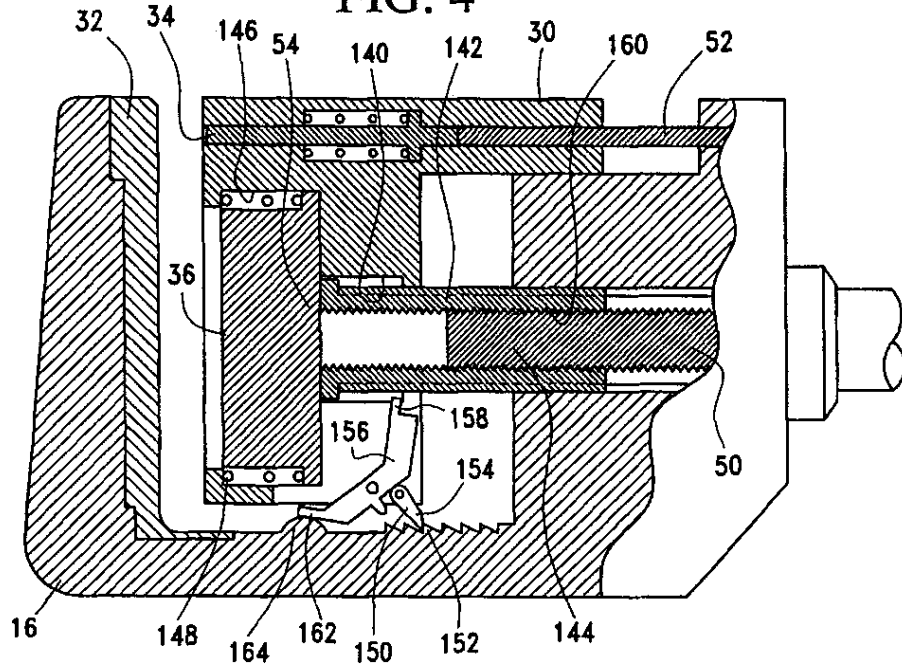


FIG. 5



6/12

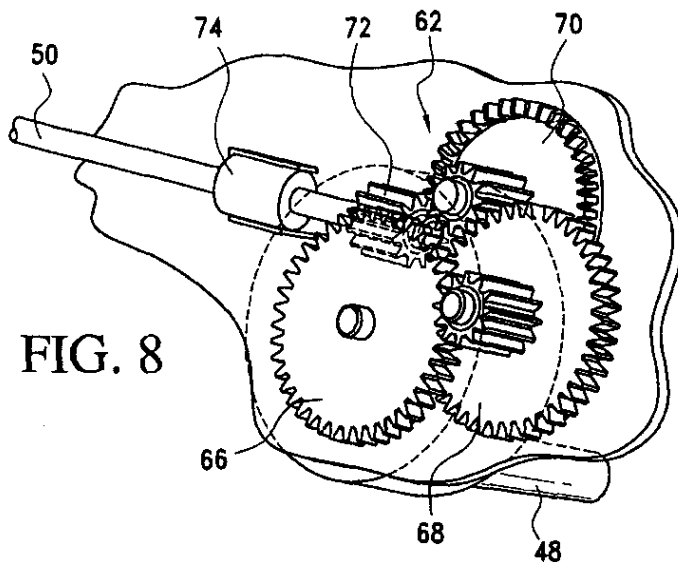


FIG. 8

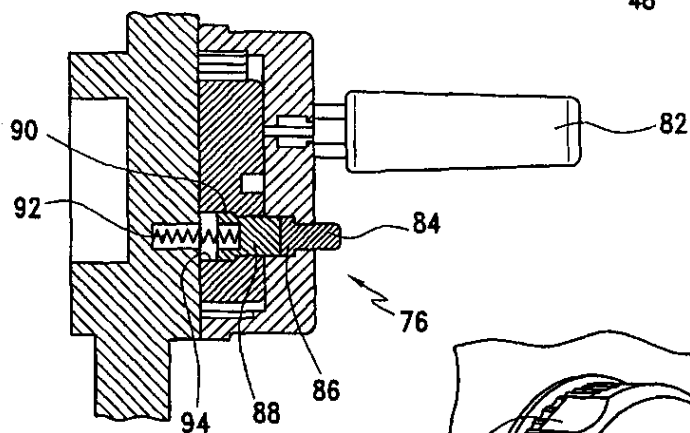


FIG. 10

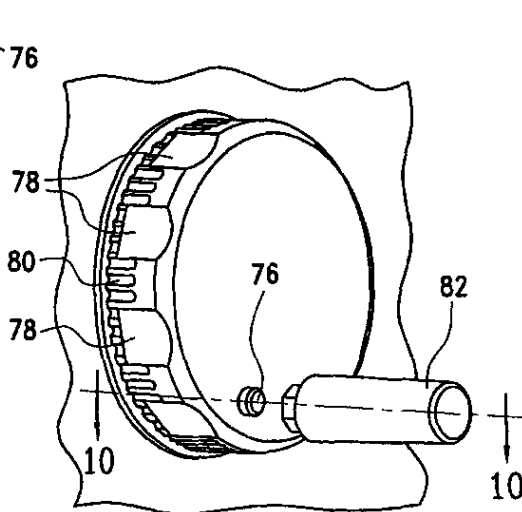


FIG. 9

7/12

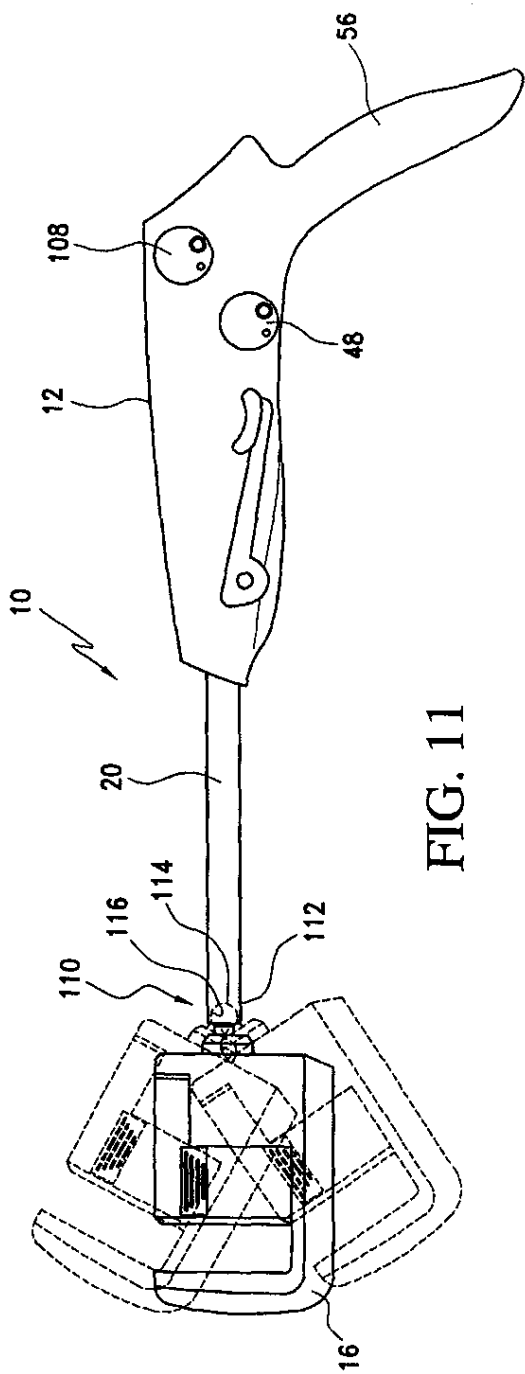


FIG. 11

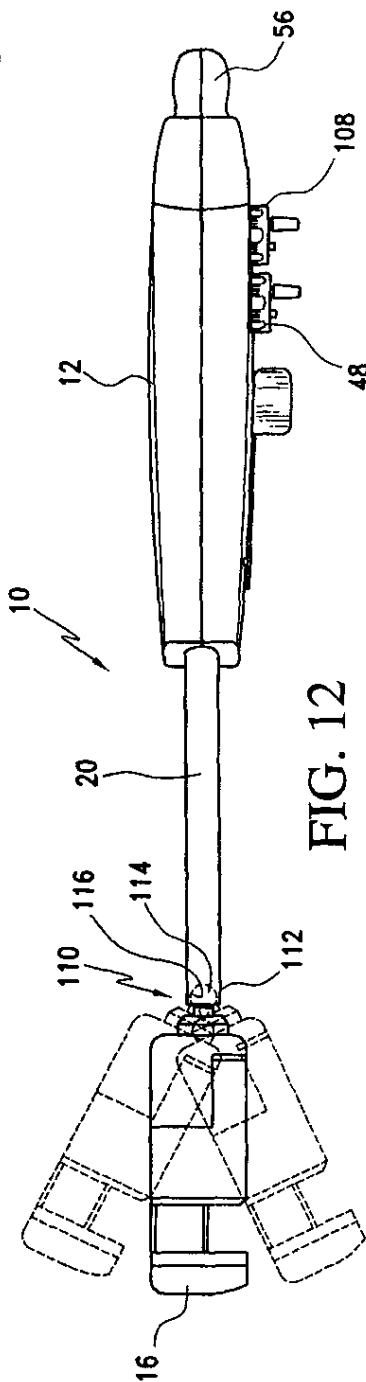


FIG. 12

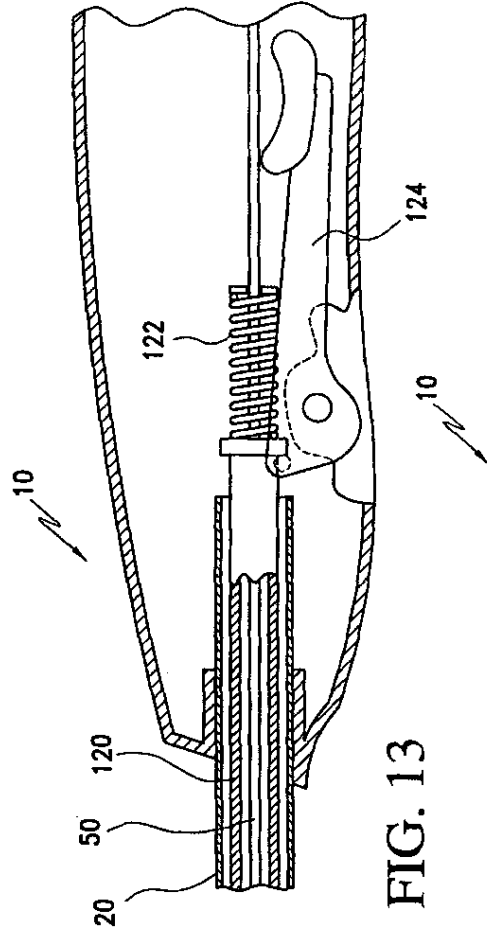


FIG. 13

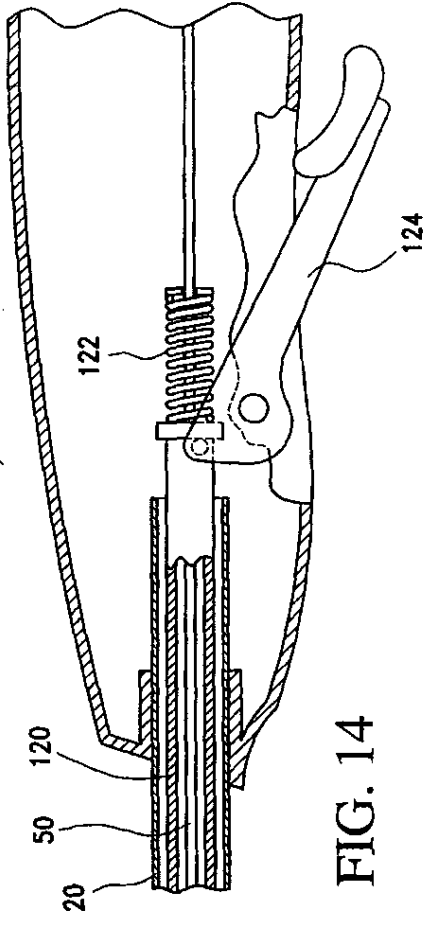
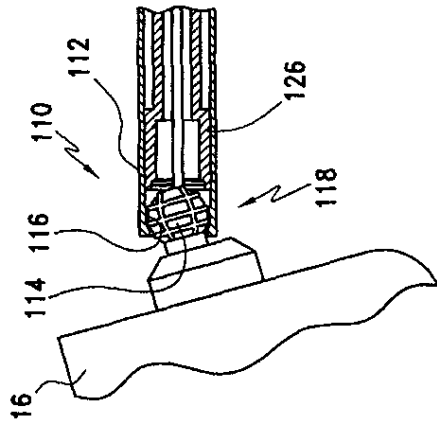
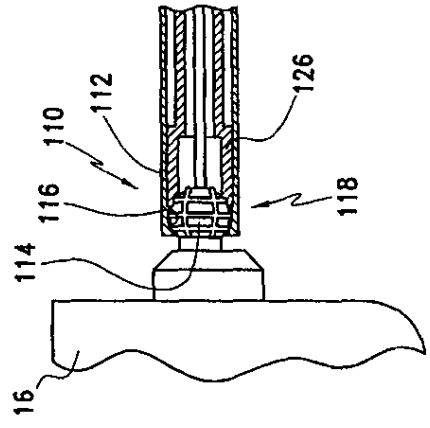


FIG. 14



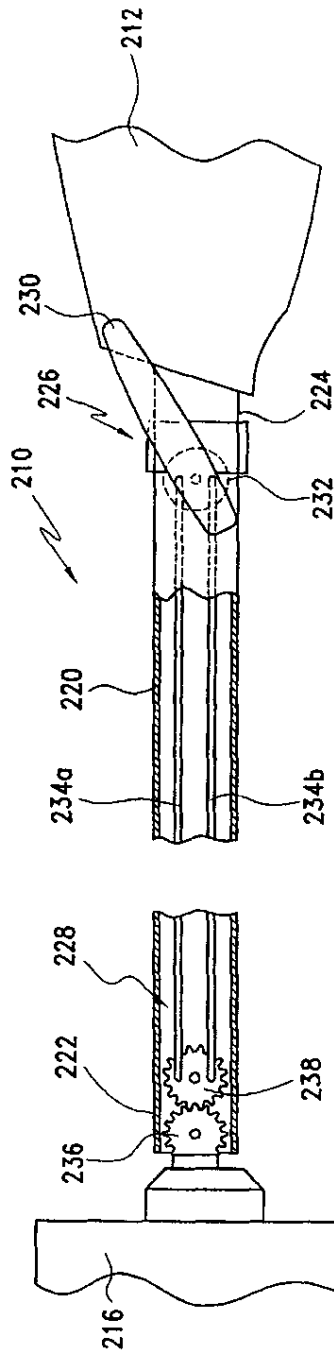


FIG. 15

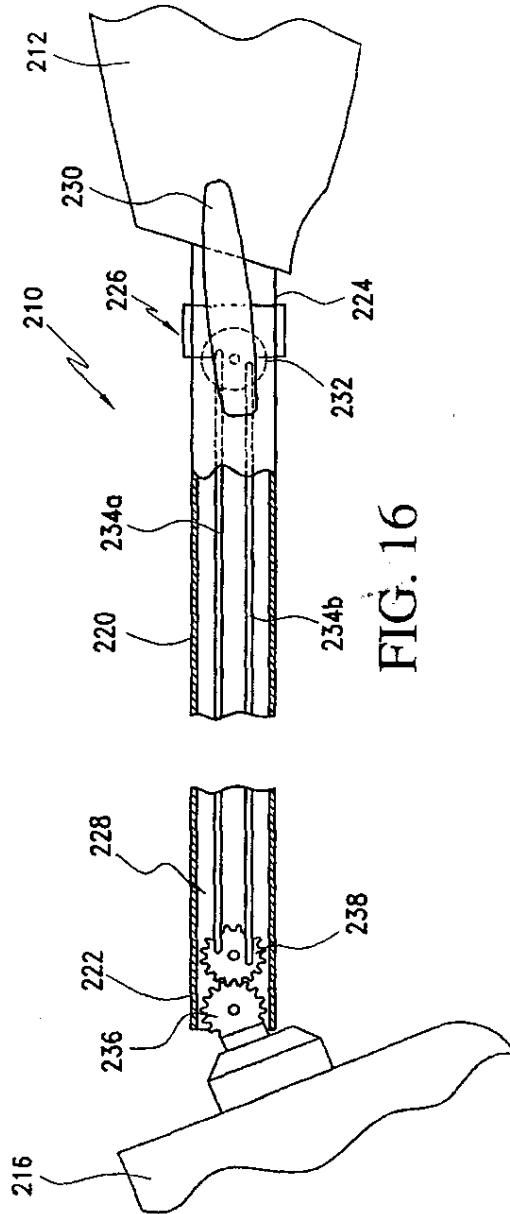


FIG. 16

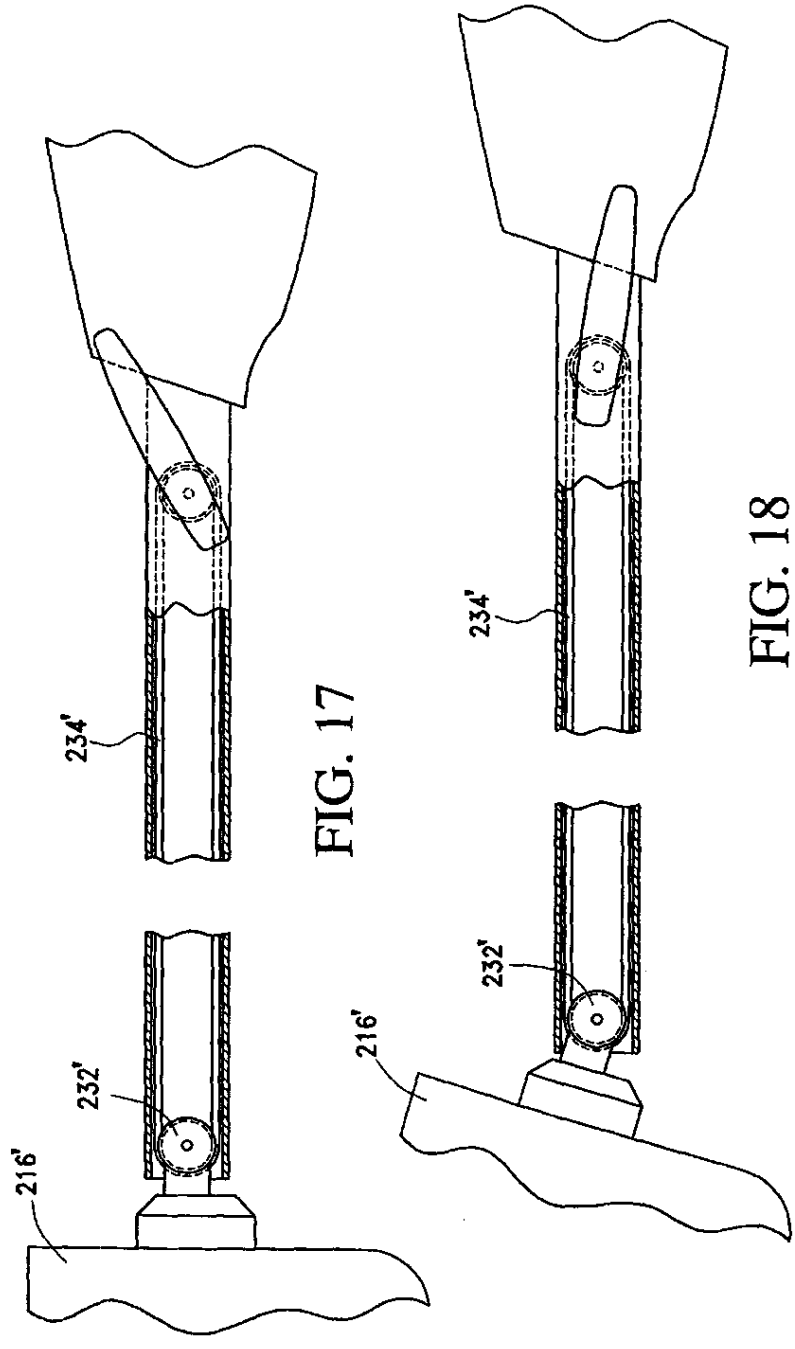


FIG. 17

FIG. 18

11/12

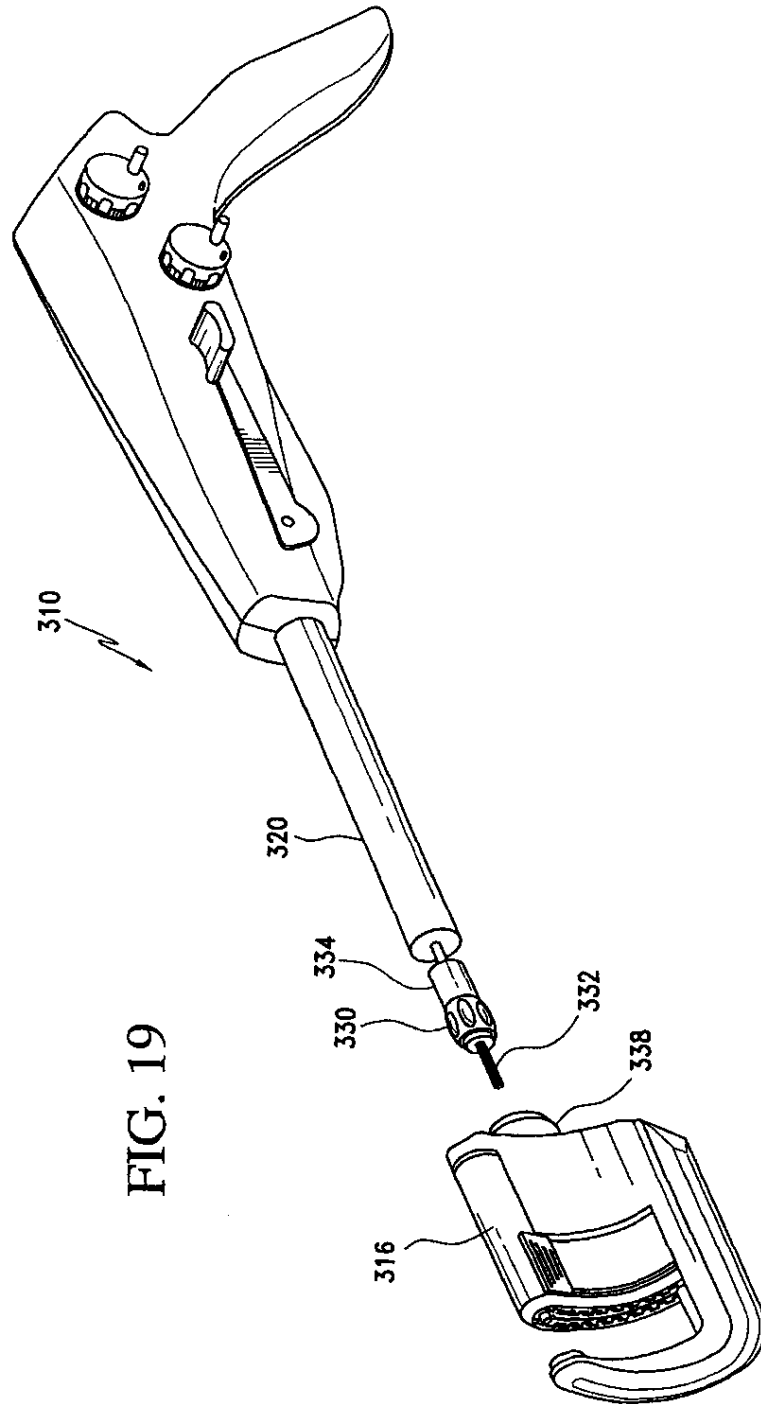


FIG. 19

