



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

(11) PI 0601358-9 B1

(22) Data do Depósito: 13/04/2006

(45) Data de Concessão: 06/02/2018



(54) Título: APLICADOR DE CLIPE CIRÚRGICO

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

(30) Prioridade Unionista: 14/04/2005 US 10/907,768

(73) Titular(es): JOHNSON & JOHNSON

(72) Inventor(es): THOMAS W. HUITEMA; BRIAN D. BERTKE; DARIO VITALI; ROBERT L. KOCH JR.;
NICHOLAS G. MOLITOR

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APLICADOR DE CLIPE CIRÚRGICO"**.

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se, de forma mais ampla, a dispositivos cirúrgicos e, em particular, a métodos e a dispositivos para a aplicação de cliques cirúrgicos em dutos, vasos, desvios da corrente sangüínea, etc.

Antecedentes da Invenção

[002] Nos últimos anos, cirurgias tais como colecistectomias, gastrostomias, apendicectomias e reparo da hérnia, têm progredido de forma notável com o desempenho dos procedimentos cirúrgicos de laparoscopia e endoscopia. Esses procedimentos são realizados através de uma montagem de trocarte, a qual consiste em um instrumento cirúrgico, utilizado para perfurar uma cavidade no corpo. O trocarte contém, tipicamente, uma ponta obturadora afiada e um tubo ou cânula de trocarte. A cânula de trocarte é inserida na pele para que se obtenha acesso à cavidade do corpo, pelo uso da ponta do obturador que penetra na pele. Após a penetração, o obturador é retirado e a cânula do trocarte permanece no corpo. É através desta cânula que são colocados os instrumentos cirúrgicos.

[003] Um instrumento cirúrgico utilizado normalmente com uma cânula de trocarte é o aplicador de clipe cirúrgico para ligar um vaso sangüíneo, um duto, um desvio ou uma parte do tecido sangüíneo durante a cirurgia. A maioria dos aplicadores de clipe possuem, tipicamente, um manípulo dotado de um eixo alongado que possui um par de garras opostas móveis, formadas sobre uma extremidade do mesmo, para deter e formar um clipe de junção entre os mesmos. As garras são colocadas em volta do vaso ou duto e o clipe é apertado ou formado sobre o vaso, ao se efetuar o fechamento das garras.

[004] Em muitos aplicadores de clipe da técnica anterior, para

que os mecanismos de alimentação e formação funcionem, requer-se precisão de movimento sincronizado e coordenado dos componentes. Esta necessidade de precisão no controle e na sincronização tornou indispensáveis os projetos mecânicos complexos, o que aumentou o custo dos aplicadores de clipe.

[005] Muitos aplicadores de clipe da técnica anterior também utilizam uma montagem de avanço para clipe com carga de mola, para avançar um ou mais cliques através do eixo do dispositivo. Nesse sentido, as garras têm que conter um mecanismo que impeça a projeção acidental do clipe a partir do dispositivo antes de o clipe ser formado. Outros inconvenientes encontrados nos atuais aplicadores de clipe incluem a falta de capacidade de deter a sobrecarga aplicada às garras pelo gatilho submetido a uma variedade de condições. Muitos dispositivos requerem total fechamento das garras, o que pode resultar na sobrecarga das garras quando o vaso ou o duto posicionado entre as mesmas for muito largo para permitir o fechamento completo, ou quando um objeto estranho estiver posicionado entre as garras.

[006] Nesse sentido, perdura a necessidade por métodos e dispositivos aperfeiçoados para a aplicação de cliques cirúrgicos em vasos, dutos, desvios no vaso sanguíneo, etc.

Sumário da Invenção

[007] A presente invenção proporciona um método e dispositivos para a aplicação de clipe cirúrgico em um vaso, duto, desvios no vaso sanguíneo, etc. Em uma modalidade exemplificativa, proporciona-se um aplicador de clipe cirúrgico dotado de um alojamento com um gatilho móvel acoplado ao mesmo e um eixo alongado que se estende a partir do mesmo, munido de garras opostas que se formam em uma extremidade distal do mesmo. O gatilho é adaptado para avançar um clipe e posicioná-lo entre as garras, e para movê-las a partir de uma posição aberta a uma posição fechada para fechar o clipe colocado

entre as mesmas.

[008] O aplicador de clipe cirúrgico pode ter uma variedade de configurações e pode incluir uma multiplicidade de recursos que facilitarão o avanço e a formação de um clipe cirúrgico. Em uma modalidade, o aplicador de clipe cirúrgico pode incluir uma sapata de alimentação que fica disposta de forma deslizante dentro do eixo alongado e que é adaptada para conduzir pelo menos um clipe cirúrgico através do eixo alongado. Em uma modalidade exemplificativa, a sapata de alimentação pode ser adaptada para se mover somente em uma direção distal, de modo que o movimento proximal da sapata de alimentação seja substancialmente impedido. O eixo alongado também pode incluir um trilho para clipe disposto no mesmo e adaptado para assentar pelo menos um clipe cirúrgico. A sapata de alimentação pode ser disposta de forma deslizante dentro do trilho para clipe.

[009] Uma variedade de técnicas pode ser usada para facilitar o movimento distal e impedir o movimento proximal da sapata de alimentação. Em uma modalidade exemplificativa, a sapata de alimentação pode incluir uma espiga adaptada para engatar o trilho para clipe para impedir o movimento proximal da sapata de alimentação dentro do trilho para clipe, contudo permitir o movimento distal da sapata de alimentação dentro do trilho para clipe. O trilho para clipe pode incluir diversas aberturas formadas no mesmo para receber a espiga para impedir o movimento proximal da sapata de alimentação dentro do trilho para clipe. Em outra modalidade exemplificativa, a sapata de alimentação pode incluir uma espiga e a barra de alimentação pode incluir diversos detentores formados na mesma e adaptados para engatar a espiga para mover a sapata de alimentação distalmente quando a barra de alimentação é movida de forma distal.

[0010] Em outra modalidade, o eixo alongado pode incluir uma barra de alimentação disposta de forma deslizante e acoplada ao gati-

lho de modo que o movimento do gatilho em direção a uma posição fechada seja adaptado para avançar a barra de alimentação distalmente desse modo avançando a sapata de alimentação de forma distal. Por meio de um exemplo não limitativo, a barra de alimentação pode ser acoplada ao gatilho por um inserto de gatilho que fica unido ao gatilho, e por uma junção que se estende entre o inserto de gatilho e a extremidade proximal da barra de alimentação. A extremidade proximal da barra de alimentação pode incluir um acoplador que é adaptado para receber uma parte da junção. A barra de alimentação também pode incluir uma extremidade distal dotada de um avançador que é adaptado para engatar um clipe mais distal e para conduzir o clipe mais distal para dentro das garras. Em certas modalidades exemplificativas, a barra de alimentação pode ser adaptada para engatar e iniciar o avanço de um clipe mais distal para dentro das garras antes de iniciar o avanço da sapata de alimentação.

[0011] Em outra modalidade, proporciona-se uma montagem de avanço de clipe para avançar um clipe através de um aplicador de clipe cirúrgico. A montagem de avanço de clipe pode ser usada com uma variedade de aplicadores de clipe cirúrgico, que incluem aqueles conhecidos na técnica. Em uma modalidade exemplificativa, a montagem de avanço de clipe pode incluir um trilho para clipe que é adaptado para assentar pelo menos um clipe, e uma sapata de alimentação que é adaptada para se encaixar de forma deslizante ao trilho para clipe e para mover em uma direção distal para mover pelo menos um clipe disposto dentro do trilho para clipe em uma direção distal. A sapata de alimentação pode incluir, em uma modalidade exemplificativa, uma espiga que é adaptada para engatar o trilho para clipe para impedir o movimento proximal da sapata de alimentação dentro do trilho para clipe, e que é adaptado para permitir o movimento distal da sapata de alimentação dentro do trilho para clipe. O trilho para clipe pode incluir

uma pluralidade de aberturas formadas no mesmo para receber a espiga para impedir o movimento proximal da sapata de alimentação dentro do trilho para clipe.

[0012] A montagem de avanço de clipe também pode incluir uma barra de alimentação que é adaptada para se acoplar a um gatilho móvel formado sobre um alojamento de um aplicador de clipe cirúrgico e que é adaptado para se mover distalmente de forma deslizante quando o gatilho é fechado para avançar a sapata de alimentação e pelo menos um clipe disposto dentro do trilho para clipe. A barra de alimentação pode ter uma multiplicidade de configurações, e em uma modalidade exemplificativa a extremidade distal da barra de alimentação pode incluir um avançador que é adaptado para engatar um clipe mais distal para conduzir o clipe mais distal a partir do trilho para clipe para dentro de garras formadas sobre uma extremidade distal de um aplicador de clipe cirúrgico. Em outra modalidade exemplificativa, a sapata de alimentação pode incluir uma espiga, e a barra de alimentação pode incluir uma pluralidade de detentores formados na mesma que são adaptados para engatar a espiga para mover a sapata de alimentação distalmente quando a barra de alimentação for movida de forma distal. Em uso, a extremidade proximal da barra de alimentação pode incluir um acoplador que é adaptado para receber uma junção para acoplar a barra de alimentação a um gatilho de um aplicador de clipe cirúrgico.

[0013] Também é proporcionado um método exemplificativo para avançar um clipe cirúrgico através de um eixo alongado de um aplicador de eixo cirúrgico. Em uma modalidade, uma barra de alimentação pode ser avançada de forma distal dentro de um eixo alongado de um aplicador de clipe cirúrgico para conduzir distalmente uma sapata de alimentação disposta dentro do eixo alongado e desse modo avançar pelo menos um clipe de forma distal. A barra de alimentação pode ser

avançada de forma distal ao, por exemplo, acionar um gatilho acoplado a um alojamento que fica unido a uma extremidade proximal do eixo alongado. Em uma modalidade exemplificativa, quando a barra de alimentação é distalmente avançada, um avançador sobre a extremidade distal da barra de alimentação pode engatar um clipe mais distal e avançar o clipe entre garras opostas formadas sobre uma extremidade distal do eixo alongado. O método também pode incluir retrain de forma proximal a barra de alimentação dentro do eixo alongado enquanto a sapata de alimentação é mantida e uma posição substancialmente fixa.

[0014] Em outra modalidade exemplificativa, um método para aplicar um clipe cirúrgico é proporcionado e inclui mover um gatilho acoplado a um alojamento a uma primeira distância em direção a uma posição fechada para acionar uma montagem de avanço de clipe disposto dentro do alojamento, desse modo avançando um clipe para dentro de uma montagem de garra formada sobre uma extremidade distal do eixo alongado, e mover adicionalmente o gatilho a uma segunda distância em direção à posição fechada para acionar uma montagem de formação de clipe disposta dentro do alojamento, desse modo formando o clipe disposto dentro da montagem de garra . O gatilho é preferencialmente dobrável com relação à montagem de avanço de clipe durante o acionamento da montagem de formação de clipe. A montagem de formação de clipe também pode ser dobrável com relação à montagem de garra durante o acionamento da mesma.

[0015] Em outros aspectos, um mecanismo de sobrecarga é proporcionado para uso com um dispositivo cirúrgico. Em uma modalidade exemplificativa, o mecanismo de sobrecarga pode incluir um elemento de recepção de força de forma pivotal e deslizante disposto em um alojamento e que possui uma superfície com uma primeira extremidade e uma segunda extremidade oposta, e uma montagem obli-

quadra disposta no alojamento e adaptada para resistir ao movimento do membro de recepção de força. Em uma modalidade exemplificativa, a resistência aumenta a partir da primeira extremidade até a segunda extremidade.

[0016] O membro de recepção de força pode possuir uma variedade de configurações, porém em uma modalidade a superfície de recepção de força formada na mesma fica posicionada dentro de uma abertura no alojamento. A superfície de recepção de força pode incluir uma primeira parte que é adaptada para receber uma força para mover de forma pivotal o membro de recepção de força dentro do alojamento, e uma segunda parte que é adaptada para receber uma força para mover de forma deslizante o membro de recepção de força dentro do alojamento. A montagem oblíquadora também pode ter uma variedade de configurações, mas em uma modalidade exemplificativa a montagem oblíquadora pode incluir uma mola disposta em volta de uma coluna de mola, e um êmbolo disposto de forma deslizante com relação à coluna de mola e que possui uma cabeça formada na mesma e adaptada para comprimir a mola mediante o movimento de forma deslizante do êmbolo em direção à coluna de mola.

[0017] Em outra modalidade, o alojamento pode incluir uma montagem pivotante que é acoplada entre o membro de recepção de força e a montagem oblíquadora de modo que a montagem pivotante seja adaptada para transferir uma força aplicada ao membro de recepção de força para a montagem oblíquadora para superar a resistência. Em uma modalidade exemplificativa, a montagem pivotante pode incluir uma junção articulada que seja acoplada de forma pivotal ao membro de recepção de força, e uma junção de pivô que seja acoplada de forma pivotal à junção articulada e que seja adaptada para aplicar força à montagem oblíquadora mediante o movimento pivotal da mesma.

[0018] Em outra modalidade, é proporcionado um aplicador de cli-

pe cirúrgico que possui um mecanismo de sobrecarga para impedir a sobrecarga de uma força de fechamento aplicada às garras do aplicador de clipe. Em uma modalidade exemplificativa, o aplicador de clipe cirúrgico pode incluir um alojamento que possui um gatilho móvel acoplado ao mesmo, um eixo alongado que se estende a partir do alojamento com garras opostas formadas sobre uma extremidade distal do mesmo e móvel entre uma posição aberta e uma posição fechada, e uma montagem em came disposta dentro do alojamento e do eixo alongado e acoplada ao gatilho. A montagem em came pode ser adaptada para aplicar uma força de fechamento nas garras mediante o acionamento do gatilho para mover as garras a partir da posição aberta em direção à posição fechada. A montagem em came também pode ser adaptada para transferir a força de fechamento para um mecanismo de sobrecarga disposto dentro do alojamento quando a força de fechamento for maior do que uma resistência do mecanismo de sobrecarga que é aplicada à montagem em came. Em uma modalidade exemplificativa, a resistência do mecanismo de sobrecarga está correlacionada com uma força requerida para mover as garras a partir da posição aberta em direção à posição fechada.

[0019] Embora diversas técnicas possam ser usadas para acoplar a montagem em came ao mecanismo de sobrecarga, em uma modalidade exemplificativa a montagem em came move-se com relação à superfície de recepção de força do mecanismo de sobrecarga de modo que a força de fechamento da montagem em came é aplicada através da superfície de recepção de força do mecanismo de sobrecarga conforme o gatilho é acionado para induzir a montagem em came a mover as garras a partir da posição aberta em direção à posição fechada. A superfície de recepção de força do mecanismo de sobrecarga pode ser adaptada para resistir ao movimento em uma direção proximal e a resistência pode aumentar conforme o gatilho é acionado

para induzir a montagem em came a se mover com relação à superfície de recepção de força e a mover as garras a partir da posição aberta em direção à posição fechada.

[0020] Em outra modalidade exemplificativa, o mecanismo de sobrecarga pode incluir um alojamento que possui uma junção de perfil de forma deslizante e pivotal disposto no mesmo e que possui a superfície de recepção de força formada no mesmo e posicionada adjacente a uma abertura formada no alojamento. A superfície de recepção de força pode incluir uma primeira parte que é adaptada para receber uma força para mover pivotalmente o membro de recepção de força dentro do alojamento, e uma segunda parte que é adaptada para receber uma força para mover de forma deslizante o membro de recepção de força dentro do alojamento. O mecanismo de sobrecarga também pode incluir uma montagem obliquadora que é adaptada para aplicar uma resistência à junção de perfil. Em uma modalidade exemplificativa, a montagem obliquadora pode ser acoplada à junção de perfil por uma montagem pivotante que é adaptada para pivotar mediante o movimento pivotal da junção de perfil, e que é adaptada para deslizar mediante o movimento deslizante da junção de perfil para aplicar uma força à montagem obliquadora para superar a resistência.

[0021] Também são proporcionados métodos para aplicar um aplicador de clipe cirúrgico que possui um mecanismo de sobrecarga. Em uma modalidade exemplificativa, uma força de fechamento pode ser aplicada a um par de garras opostas formadas sobre um aplicador de clipe cirúrgico. A força de fechamento pode ser efetiva para mover as garras opostas a partir de uma posição aberta até uma posição fechada. Quando a força de fechamento é maior do que uma força limítrofe de um mecanismo de sobrecarga, a força de fechamento é transferida para o mecanismo de sobrecarga disposto dentro do aplicador de clipe cirúrgico. Em uma modalidade exemplificativa, a força limítrofe do me-

canismo de sobrecarga aumenta conforme as garras são movidas a partir de uma posição aberta em direção à posição fechada.

[0022] Enquanto o mecanismo de sobrecarga pode ter uma multiplicidade de configurações, em uma modalidade o mecanismo de sobrecarga pode incluir um elemento de recepção de força que é adaptado para receber a força de fechamento, e uma montagem obliquadora que é adaptada para resistir ao movimento do elemento de recepção de força em resposta à força de fechamento. O aplicador de clipe cirúrgico pode incluir uma montagem em came que é adaptada para aplicar a força de fechamento às garras, e que inclui um membro de rolamento que rola através do elemento de recepção de força conforme a força de fechamento é aplicada às garras. A força limítrofe do mecanismo de sobrecarga pode aumentar conforme o membro de rolamento rola através do elemento de recepção de força. Em particular, quando o membro de rolete rola através de uma primeira parte do elemento de recepção de força, os elementos de recepção de força podem pivotar se a força de fechamento for maior do que a força limítrofe, e quando o membro de rolete rola através de uma segunda parte do elemento de recepção de força, o elemento de recepção de força pode deslizar se a força de fechamento for maior do que a força limítrofe. Em uma modalidade exemplificativa, a força limítrofe requerida para pivotar o elemento de recepção de força é menor do que a força limítrofe requerida para deslizar o elemento de recepção de força.

[0023] Em outros aspectos, um aplicador de clipe cirúrgico é proporcionado e pode incluir uma montagem de avanço de clipe acoplada a um gatilho e adaptado para avançar pelo menos um clipe cirúrgico através de um eixo alongado que se estende a partir de um alojamento, e uma montagem de formação de clipe acoplada a um gatilho e adaptada para acionar uma montagem de garra formada sobre uma extremidade distal do eixo alongado para formar um clipe cirúrgico. O

gatilho pode ser acoplado ao alojamento e adaptado para acionar a montagem de avanço de clipe e a montagem de formação de clipe. Em uma modalidade exemplificativa, o gatilho possui dois estágios sequenciais de acionamento. O gatilho pode ser efetivo para acionar a montagem de avanço de clipe durante o primeiro estágio de acionamento, e pode ser efetivo para acionar a montagem de formação de clipe durante o segundo estágio de acionamento enquanto for dobrável com relação à montagem de avanço de clipe.

Breve Descrição dos Desenhos

[0024] A invenção será mais completamente entendida a partir da seguinte descrição detalhada tirada em conjunto com os desenhos em anexo, em que:

A Figura 1A é uma vista lateral de uma modalidade exemplificativa de um aplicador de clipe cirúrgico;

A Figura 1B é uma vista explodida do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 2A é uma vista superior de uma montagem retentora de garra do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 2B é uma vista inferior da montagem retentora de garra mostrada na Figura 2A;

A Figura 2C é uma vista lateral da montagem retentora de garra mostrada na Figura 2B;

A Figura 2D é uma vista em corte transversal da montagem retentora de garra mostrada na Figura 2C tirada através da linha D-D;

A Figura 3A é uma vista superior de uma sapata de alimentação para uso com a montagem retentora de garra mostrada nas Figuras 2A-2D;

A Figura 3B é uma vista inferior da sapata de alimentação mostrada na Figura 3A;

A figura 4A é uma vista em perspectiva lateral de uma barra

de alimentação que é configurada para avançar a sapata de alimentação das Figuras 3A e 3B através da montagem retentora de garra mostrada nas Figuras 2A-2D;

A Figura 4B é uma vista lateral da extremidade proximal da barra de alimentação mostrada na Figura 4A e a extremidade proximal do eixo retentor de garra mostrado nas Figuras 2A e 2B, que mostram a barra de alimentação em uma posição mais proximal;

A Figura 4C é uma vista lateral da barra de alimentação e do eixo retentor de garra na Figura 4B, que mostra a barra de alimentação em uma posição mais distal;

A Figura 4D é uma vista lateral de outra modalidade de uma extremidade proximal de uma barra de alimentação mostrada em conexão com a extremidade proximal do eixo retentor de garra mostrado nas Figuras 2A e 2B, que mostram a barra de alimentação na posição mais proximal;

A Figura 4E é uma vista lateral da barra de alimentação e do eixo retentor de garra mostrado na Figura 4D, que mostra a barra de alimentação em uma posição mais distal;

A Figura 4F é uma vista lateral de ainda outra modalidade de uma extremidade proximal de uma barra de alimentação mostrada em conexão com a extremidade proximal do eixo retentor de garra mostrado nas Figuras 2A e 2B, que mostram a barra de alimentação na posição mais proximal;

A Figura 4G é uma vista lateral da barra de alimentação e do eixo retentor de garra mostrado na Figura 4F, que mostra a barra de alimentação em uma posição intermediária;

A Figura 4H é uma vista lateral da barra de alimentação e do eixo retentor de garra mostrado na Figura 4F, que mostra a barra de alimentação em uma posição mais distal;

A Figura 5A é uma vista em perspectiva lateral de um

avançador que é configurado para se acoplar a uma extremidade distal da barra de alimentação mostrada na Figura 4A;

A Figura 5B é uma vista em perspectiva lateral de outra modalidade de um avançador que é configurado para se acoplar a uma extremidade distal da barra de alimentação mostrada na Figura 4A;

A Figura 6A é uma vista em corte transversal de uma montagem de avanço de clipe, que inclui a montagem retentora de garra mostrada nas Figuras 2A-2D, a sapata de alimentação mostrada nas Figuras 3A-3B, e a barra de alimentação na Figura 4A, que mostram a barra de alimentação de uma posição inicial, proximal com relação ao trilho para clipe da montagem retentora de garra ;

A Figura 6B é uma vista em corte transversal da montagem de avanço de clipe mostrada na Figura 6A, que mostra a barra de alimentação movida em uma direção distal;

A Figura 6C é uma vista em corte transversal da montagem de avanço de clipe mostrada na Figura 6B, que mostra a barra de alimentação movida adicionalmente de forma distal, desse modo movendo a sapata de alimentação e um fornecedor de clipe disposto distalmente da sapata de alimentação e, uma direção distal;

A Figura 6D é uma vista em corte transversal da montagem de avanço de clipe mostrada na Figura 6C, que mostra a barra de alimentação voltada para a posição inicial, proximal, mostrada na Figura 6A, enquanto a sapata de alimentação e o fornecimento de clipe permanecem na posição avançada mostrada na Figura 6C;

A Figura 6E é uma vista em perspectiva inferior do avançador mostrado na Figura 5A disposto dentro do trilho para clipe da montagem retentora de garra mostrada nas Figuras 2A-2D, que mostram o avançador em uma posição mais proximal;

A Figura 6F é uma vista em perspectiva inferior do avançador

dor mostrado na Figura 6E, que mostra o avançador em uma posição mais distal após avançar um clipe para dentro das garras do aplicador de clipe cirúrgico;

A Figura 7 é uma vista em perspectiva lateral de um par de garras do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 8 é uma vista em perspectiva lateral de um came para uso com as garras mostradas na Figura 7;

A Figura 9 é uma vista em perspectiva superior de uma haste impulsora que é adaptada para se acoplar ao came mostrado na Figura 8 para mover o came com relação às garras na Figura 7;

A Figura 10A é uma vista superior do came mostrado na Figura 8 acoplado às garras mostradas na Figura 7, que mostram o came em uma posição inicial e as garras abertas;

A Figura 10B é uma vista superior do ressalto mostrado na Figura 8 acoplado às garras mostradas na Figura 7, que mostra o ressalto avançado sobre as garras e as garras em uma posição fechada;

A Figura 11 é uma vista em perspectiva superior de um batente de tecido que é adaptado para se acoplar a uma extremidade distal do trilho para clipe da montagem retentora de garra mostrada nas Figuras 2A-2D;

A Figura 12 é uma vista superior de uma extremidade distal do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A que mostra o batente de tecido mostrado na Figura 11 posicionado entre as garras mostradas na Figura 7;

A Figura 13 é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal da parte de manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 14 é uma vista em perspectiva lateral de um inserto de gatilho do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 15A é uma vista em perspectiva de uma metade

de um acoplador de barra de alimentação do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 15B é uma vista em perspectiva da outra metade do acoplador de barra de alimentação mostrado na Figura 15A;

A Figura 16 é uma vista em perspectiva superior de uma junção flexível que forma parte de uma montagem de avanço de clipe do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 17A é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A, que mostra uma montagem de avanço de clipe em uma posição inicial;

A Figura 17B é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 17A, que mostra a montagem de avanço de clipe parcialmente acionada;

A Figura 17C é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 17B, que mostra a montagem de avanço de clipe completamente acionada;

A Figura 17D é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 17A, que mostra uma montagem de formação de clipe acionada;

A Figura 18 é uma vista lateral de um rolete de junção de fechamento que forma parte de uma montagem de formação de clipe do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 19 é uma vista em perspectiva superior de uma junção de fechamento que se acopla ao rolete de junção de fechamento mostrado na figura 18 para formar parte de uma montagem de formação de clipe do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 20A é uma vista em perspectiva superior de um acoplador de junção de fechamento que se acopla à junção de fechamento mostrada na figura 19 e que também forma parte da montagem de formação de clipe do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 20B é uma vista inferior da junção de fechamento mostrada na Figura 20A acoplada à haste impulsora da Figura 9 e que possui uma modalidade de um elemento obliquador disposta na mesma;

A Figura 20C é uma vista inferior de uma junção de fechamento mostrada na Figura 20A acoplada à haste impulsora da Figura 9 e que possui outra modalidade de um elemento obliquador disposta na mesma;

A Figura 21A é uma vista em perspectiva lateral ampliada de um mecanismo anti-retrocesso do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 21B é uma vista em perspectiva de um mecanismo de lingüeta do mecanismo anti-retrocesso mostrada na Figura 21A;

A Figura 22A é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A, que mostra o mecanismo anti-retrocesso em uma posição inicial;

A Figura 22B é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 22A, que mostra o mecanismo anti-retrocesso em uma posição parcialmente acionada;

A Figura 22C é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 22B, que mostra o mecanismo anti-retrocesso em uma posição completamente acionada;

A Figura 22D é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 22C, que mostra o mecanismo anti-retrocesso que volta para uma posição inicial;

A Figura 22E é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 22D, que mostra o mecanismo anti-retrocesso voltado para a posição inicial;

A Figura 23A é uma vista explodida de um mecanismo de sobrecarga do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 23B é uma vista parcialmente em corte transversal do mecanismo de sobrecarga mostrado na Figura 23A, que mostra o rolete de junção de fechamento que entra primeiro em contato com a junção de perfil;

A figura 23C é uma vista parcialmente em corte transversal do mecanismo de sobrecarga mostrado na Figura 23B, que mostra o rolete de junção de fechamento que aplica uma força à junção de perfil induzindo a junção de perfil a pivotar;

A Figura 23D é uma vista em perspectiva de outra modalidade de um mecanismo de sobrecarga para uso com um aplicador de clipe cirúrgico;

A Figura 24A é uma vista em perspectiva lateral de uma roda indicadora de quantidade de clipe do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A;

A Figura 24B é uma vista lateral de uma roda indicadora de quantidade de clipe mostrada na Figura 24A;

A Figura 25 é uma vista em perspectiva superior de um acionador de quantidade de clipe para uso com a roda indicadora de quantidade de clipe mostrada na Figura 24;

A Figura 26A é uma vista lateral, parcialmente em corte

transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 1A, que mostra o movimento do acionador de quantidade de clipe da Figura 25 e da roda indicadora de quantidade de clipe mostrada na Figura 24; e

A Figura 26B é uma vista lateral, parcialmente em corte transversal de uma parte do manípulo do aplicador de clipe cirúrgico mostrado na Figura 26A, que mostra adicionalmente o movimento do acionador de quantidade de clipe da Figura 25 e da roda indicadora de quantidade de clipe mostrada na Figura 24.

Descrição Detalhada da Invenção

[0025] A presente invenção geralmente proporciona um aplicador de clipe cirúrgico e métodos para utilizar um aplicador de clipe cirúrgico para aplicar cliques cirúrgicos em um vaso, duto, desvio da corrente sangüínea, etc, durante um procedimento cirúrgico. Um aplicador de clipe cirúrgico exemplificativo pode incluir uma variedade de recursos para facilitar a aplicação de um clipe cirúrgico, conforme descrito no presente documento e ilustrado nos desenhos. Entretanto, uma pessoa versada na técnica irá apreciar que o aplicador de clipe cirúrgico pode incluir somente alguns desses recursos e/ou pode incluir uma variedade de outros recursos conhecidos na técnica. O aplicador de clipe cirúrgico descrito no presente documento tem meramente a intenção de representar certas modalidades exemplificativas.

[0026] A Figura 1A ilustra um aplicador de clipe cirúrgico exemplificativo 10. Conforme mostrado, o aplicador de clipe 10 geralmente inclui um alojamento 12 que possui um manípulo fixo 14 e um manípulo ou gatilho móvel 16 que é acoplado de forma pivotal ao alojamento 12. Um eixo alongado 18 se estende a partir do alojamento 12 e inclui um par de garras opostas 20 formado sobre uma extremidade distal do mesmo para prender um clipe cirúrgico. O eixo alongado 18 pode ser acoplado de forma girável ao alojamento 12, e pode incluir um botão

de rotação 22 para girar o eixo 18 com relação ao alojamento 12. A Figura 1B ilustra uma vista explodida do aplicador de clipe cirúrgico 10 mostrado na Figura 1A, e os diversos componentes serão descritos abaixo em mais detalhes.

[0027] As Figuras 2A-12 ilustram modalidades exemplificativas dos diversos componentes do eixo 18 do aplicador de clipe cirúrgico 10. Em geral, com referência à Figura 1B, o eixo 18 inclui um tubo externo 24 que aloja os componentes de eixo, que podem incluir uma montagem de retenção de garra 26 que possui um eixo de retenção de garra 28 com um trilho para clipe 30 e um canal de haste impulsora 32 formado no mesmo. As garras 20 podem ser configuradas para se encaixarem a uma extremidade distal do trilho para clipe 30. A montagem de eixo 18 também pode incluir uma montagem de avanço de clipe, que em uma modalidade exemplificativa pode incluir uma sapata de alimentação 34 que é adaptada para ficar disposta de forma deslizante dentro do trilho para clipe 30 para avançar uma série de cliques 36 posicionados na mesma, e uma barra de alimentação 38 que é adaptada para conduzir a sapata de alimentação 34 através do trilho para clipe 30. A barra de alimentação 38 pode incluir uma montagem de avançador 40 que é adaptada para se encaixar a uma extremidade distal da mesma para avançar um clipe mais distal para dentro das garras 20. A montagem de eixo 18 também pode incluir uma montagem de formação ou de ressalto de clipe, que em uma modalidade exemplificativa pode incluir um came 42 que é adaptado para encaixar de forma deslizante as garras 20, e uma haste impulsora 44 que pode se acoplar ao ressalto 42 para mover o ressalto 42 com relação às garras 20. A montagem de eixo também pode incluir um batente de tecido 46 que pode se encaixar a uma extremidade distal do trilho para clipe 30 para facilitar o posicionamento das garras 20 com relação a um local cirúrgico.

[0028] Os diversos componentes de uma montagem de avanço de

clipe exemplificativa são conhecidos em mais detalhes nas Figuras 2A-5. Primeiro com referência às Figuras 2A-2D, a montagem de retenção de garra 26 é mostrada e inclui um eixo de retenção de garra alongado, substancialmente plano 28 que possui uma extremidade proximal 28a que une-se ao tubo externo 24, e uma extremidade distal 28b que é adaptada para encaixar as garras 20. Embora uma variedade de técnicas possa ser usada para encaixar a extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28 ao tubo externo 24, na modalidade ilustrada a extremidade proximal 28a inclui dentes 31 formados sobre laterais opostas da mesma que são adaptados para serem recebidos dentro dos furos ou aberturas correspondentes (não mostrados) formados no tubo externo 24, e um recorte 29 formado neste que permite que as laterais opostas da extremidade proximal 28a se dobrem ou formem uma mola. Em particular, o recorte 29 permite que as laterais opostas da extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28 sejam comprimidas uma em direção à outra quando o eixo retentor de garra 28 for inserido no tubo externo 24. Uma vez que os dentes 31 são alinhados com as aberturas correspondentes no tubo externo 24, a extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28 irá voltar para sua configuração original, não comprimida induzindo desse modo os dentes 31 a se estenderem para dentro das aberturas correspondentes para engatar o tubo externo 24. Conforme será discutido em mais detalhes abaixo com relação à Figura 4A, o dispositivo também pode incluir um recurso para impedir a compressão das laterais opostas da extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28 durante o uso do dispositivo para impedir o desencaixe acidental dos dentes 31 a partir do tubo externo 24.

[0029] Uma variedade de técnicas também pode ser usada para encaixar a extremidade distal 28b do eixo retentor de garra 28 às garras 20, entretanto na modalidade ilustrada, a extremidade distal 28b do

eixo retentor de garra 28 inclui diversos recortes ou dentes 78 formados nesta para se encaixar com as protrusões ou dentes correspondentes 94 formados sobre as garras 20, que serão discutidos em mais detalhes abaixo com relação à Figura 7. Os dentes 78 permitem que a parte proximal das garras 20 seja substancialmente co-planar com o eixo retentor de garra 28.

[0030] A montagem retentora de garra 26 também pode incluir um canal de haste impulsora 32 formado na mesma para receber a haste impulsora 44, que é usada para avançar o came 42 sobre as garras 20, conforme será discutido abaixo em mais detalhes. O canal de haste impulsora 32 pode ser formado usando uma variedade de técnicas, e pode ter qualquer formato e tamanho dependendo do formato ou tamanho da haste impulsora 44. Como mostrado na Figura 2D, o canal de haste impulsora 32 fica firmemente conectado, por exemplo, por solda, a uma superfície superior do eixo retentor 28, e possui um formato substancialmente retangular e define uma trajetória 32a que se estende através deste. O canal de haste impulsora 32 também pode se estender ao longo de todo ou somente de uma parte do eixo retentor 28. Uma pessoa versada na técnica irá avaliar que a montagem retentora de garra 26 não precisa incluir um canal de haste impulsora 32 para facilitar o movimento da haste impulsora 44 dentro do eixo alongado 18 do aplicador de clipe cirúrgico 10.

[0031] Conforme será adicionalmente mostrado nas Figuras 2A-2D, a montagem retentora de garra 26 pode incluir um trilho para clipe 30 encaixado na mesma. O trilho para clipe 30 é mostrado encaixado a uma superfície inferior do eixo retentor de garra 28, e o mesmo se estende distalmente além da extremidade distal 28b do eixo retentor de garra 28 para permitir que uma extremidade distal 30b do trilho para clipe 30 seja substancialmente alinhada com as garras 20. Em uso, o trilho para clipe 30 é configurado para assentar pelo menos um, e

preferencialmente uma série, de cliques no mesmo. Conseqüentemente, o trilho para clipe 30 pode incluir trilhos laterais opostos 80a, 80b que são adaptados para assentar pernas opostas de um ou mais cliques nos mesmos, de modo que as pernas dos cliques fiquem axialmente alinhadas umas nas outras. Em uma modalidade exemplificativa, o trilho para clipe 30 pode ser configurado para assentar cerca de vinte cliques que ficam pré-dispostos dentro do trilho para clipe 30 durante a fabricação. Uma pessoa versada na técnica irá avaliar que o formato, o tamanho, e a configuração do trilho para clipe 30 podem variar dependendo do formato, tamanho, e configuração de cliques, ou outro dispositivo de fechamento tais como grampos, adaptados para serem recebidos no mesmo. Além disso, uma variedade de outras técnicas pode ser usada, em vez de um trilho para clipe 30, para reter um fornecedor de clipe com o eixo alongado 18.

[0032] O trilho para clipe 30 também pode incluir diversas aberturas 30c formadas no mesmo para receber uma espiga 82a formada sobre uma sapata de alimentação 34 adaptada para ficar disposta dentro do trilho para clipe 30, como será discutido abaixo em mais detalhes. Em uma modalidade exemplificativa, o trilho para clipe 30 inclui uma quantidade de aberturas 30c que corresponde a pelo menos o número de cliques adaptados a serem pré-dispostos dentro do dispositivo 10 e aplicados durante o uso. As aberturas 30c são preferencialmente eqüidistantes uma das outras para assegurar que a espiga 82a sobre a sapata de alimentação 34 engate uma abertura 30c cada vez que a sapata de alimentação 34 é avançada. Enquanto não mostrado, o trilho para clipe 30 pode incluir detentores, em vez de aberturas 30c, ou o mesmo pode incluir outros recursos que permitam que o trilho para clipe 30 engate a sapata de alimentação 34 e impeçam o movimento distal, contudo permitem o movimento proximal, da sapata de alimentação 34. O trilho para clipe 30 também pode incluir uma espiga

de batente 118 formada no mesmo, como mostrado na Figura 2B, que é efetiva para ser engatada por uma espiga de batente correspondente formada sobre a sapata de alimentação 34 para impedir o movimento da sapata de alimentação 34 além de uma posição mais distal, como será discutido abaixo. A espiga de batente 118 pode ter uma variedade de configurações, mas em uma modalidade exemplificativa tem o formato de duas lingüetas adjacentes que se estendem uma em direção à outra para fechar uma parte do trilho para clipe, desse modo permitindo que os cliques passem através destas.

[0033] É mostrada em mais detalhes uma sapata de alimentação 34 nas Figuras 3A e 3B, e a mesma pode ser adaptada para conduzir os cliques diretamente através do trilho para clipe 30. Embora a sapata de alimentação 34 possa ter uma variedade de configurações, e uma variedade de outras técnicas possa ser usada para conduzir os cliques através do trilho para clipe 30, em uma modalidade exemplificativa a sapata de alimentação 34 possui um formato geralmente alongado com extremidades proximal e distal 34a, 34b. A extremidade distal 34b pode ser adaptada para embalar o clipe mais proximal no trilho para clipe 30 para empurrar o(s) clipe(s) através do trilho para clipe 30. Na modalidade exemplificativa ilustrada, a extremidade distal 34b tem o formato substancialmente em v para assentar uma parte de laço com formato em v de um clipe. A extremidade distal 34b também inclui um entalhe com formato retangular 34c formado nesta para permitir que o avançador 40 engate um clipe mais distal e avance o mesmo pra dentro das garras 20, como será discutido em mais detalhes abaixo. A extremidade distal 34b pode, naturalmente, variar dependendo da configuração do clipe, ou outro mecanismo de fechamento, que é usado com o dispositivo 10.

[0034] Em outra modalidade exemplificativa, a sapata de alimentação 34 também pode incluir recursos para facilitar o movimento distal

da sapata de alimentação 34 dentro do trilho para clipe 30, e para impedir o movimento proximal da sapata de alimentação 34 dentro do trilho para clipe 34. Tal configuração irá assegurar o avanço e o posicionamento adequado dos cliques dentro do trilho para clipe 30, desta maneira permitindo que um clipe mais distal seja avançado entre as garras 20 com cada acionamento do gatilho 16, como será discutido em mais detalhes abaixo. Na modalidade exemplificativa ilustrada, a sapata de alimentação 34 inclui uma espiga 82a formada sobre uma superfície superior 34s da mesma e angulada de forma proximal para engatar uma das aberturas 30c formada no trilho para clipe 30. Em uso, o ângulo da espiga 82a permite que a sapata de alimentação 34 deslize distalmente dentro do trilho para clipe 30. Cada vez que a sapata de alimentação 34 é avançada, a espiga 82a irá se mover em uma direção distal a partir de uma abertura 30c para a próxima abertura 30c no trilho para clipe 30. O engate da espiga 82a com a abertura 30c no trilho para clipe 30 irá impedir que a sapata de alimentação 34 se mova proximalmente para voltar para a posição anterior, como será descrito em mais detalhes abaixo.

[0035] A fim de facilitar o movimento proximal da sapata de alimentação 34 dentro do trilho para clipe 30, a sapata de alimentação 34 também pode incluir uma espiga 82b formada sobre a superfície inferior 34i da mesma, como mostrado na Figura 3B, para permitir que a sapata de alimentação 34 seja engatada pela barra de alimentação 38 (Figura 4A) conforme a barra de alimentação 38 é movida de forma distal. A espiga inferior 82b é similar à espiga superior 82a em que esta pode ser angulada de forma proximal. Em uso, cada vez que a barra de alimentação 38 é movida de forma distal, um detentor 84 formado na barra de alimentação 38 pode engatar a espiga inferior 82b e mover a sapata de alimentação 34 de forma distal a uma distância predeterminada dentro do trilho para clipe 30. A barra de alimentação 38 pode

então ser movida de forma proximal para voltar para sua posição inicial, e o ângulo da espiga inferior 82b irá permitir que a espiga 82b deslize para dentro do próximo detentor 84 formado na barra de alimentação 38. Conforme previamente notado, uma variedade de outros recursos em vez de espigas 82a, 82b e aberturas 30c ou detentores 84 pode ser usada para controlar o movimento da sapata de alimentação 34 dentro do trilho para clipe 30.

[0036] Conforme previamente mencionado, a sapata de alimentação 34 também pode incluir uma interrupção formada na mesma que é adaptada para interromper o movimento da sapata de alimentação 34 quando a sapata de alimentação 34 está em uma posição mais distal e não resta nenhum clipe no dispositivo 10. Embora a interrupção possa ter uma variedade de configurações, as Figuras 3A e 3B ilustram uma terceira espiga 82c formada sobre a sapata de alimentação 34 e que se estende em uma direção inferior para engatar a espiga de batente 118 (Figura 2B) formada sobre o trilho para clipe 30. A terceira espiga 82c, fica posicionada de modo que esta irá engatar a espiga de batente 118 sobre o trilho para clipe 30 quando a sapata de alimentação 34 está em uma posição mais distal, desse modo evitando o movimento da sapata de alimentação 34 e da barra de alimentação 38 quando o fornecedor de clipe está esgotado.

[0037] A Figura 4A ilustra uma barra de alimentação exemplificativa 38 para conduzir a barra de alimentação 34 através do trilho para clipe 30 da montagem retentora de garra 26. Conforme mostrado, a barra de alimentação 38 tem um formato geralmente alongado com extremidades proximal e distal 38a, 38b. A extremidade proximal 38a da barra de alimentação 38a pode ser adaptada para se encaixar a um acoplador de barra de alimentação 50 (Figura 1B), que será discutido abaixo em mais detalhes. O acoplador de barra de alimentação 50 pode se encaixar a uma junção de alimentação 52 que é efetiva, median-

te o acionamento do gatilho 16, para mover de forma deslizante a barra de alimentação 38 em uma direção distal dentro do eixo alongado 18. A extremidade distal 38b da barra de alimentação 38b pode ser adaptada para se encaixar a um avançador 40, 40', as modalidades exemplificativas dos quais são mostradas nas Figuras 5A e 5B, que é efetivo para conduzir um clipe mais distal dentro do trilho para clipe 30 para dentro das garras 20, que serão discutidas abaixo em mais detalhes.

[0038] Conforme previamente mencionado, a extremidade proximal 38a da barra de alimentação 38 pode incluir um recurso para impedir a compressão das laterais opostas da extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28 (Figuras 2A e 2B) durante o uso do dispositivo para impedir o desengate acidental dos dentes 31 a partir do tubo externo 24. Em uma modalidade exemplificativa, mostrada nas Figuras 4a-4c, a extremidade proximal 38a da barra de alimentação 38 pode incluir uma protrusão 39 formada na mesma que é adaptada para se estender para dentro da abertura 29 formada na extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28. Quando a barra de alimentação 38 está em uma posição mais proximal (isto é, quando o gatilho 16 está em posição aberta), a protrusão 39 ficará posicionada na extremidade proximal da abertura 29, como mostrado na Figura 4B, permitindo que a extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28 seja comprimida para permitir que o eixo 28 deslize para dentro do tubo externo 24. Quando a barra de alimentação 38 está em uma posição mais distal (isto é, quando o gatilho 16 está pelo menos em uma posição parcialmente fechada), a protrusão 39 será posicionada em uma localização intermediária adjacente aos dentes 31 como mostrado na Figura 4C, para impedir a compressão da extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28. Isto é particularmente vantajoso durante o uso do dispositivo, como a protrusão 39 irá impedir o desenga-

te acidental do eixo retentor de garra 28 a partir do tubo externo 24 durante o uso do dispositivo. Embora as Figuras 4A-4C ilustrem uma protrusão 39 que possui um formato retangular em corte transversal com bordas arredondadas, a protrusão 39 pode ter uma variedade de outros tamanhos e formatos. Por exemplo, como mostrado nas Figuras 4D e 4E, a protrusão 39' possui um formato em corte transversal que é um tanto triangular com uma extremidade afilada que é adaptada para se estender entre os dentes 31 para assegurar adicionalmente que a extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28 não seja comprimida durante o uso do dispositivo. Mais de uma protrusão também pode ser usada. Por exemplo, as Figuras 4F-4H ilustram outra modalidade em que a extremidade proximal 38a' da barra de alimentação 38 inclui duas protrusões 39a, 39b formadas na mesma e espaçadas à distância uma da outra. As duas protrusões 39a, 39b irão impedir a compressão da extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28 quando a barra de alimentação 38 está em uma posição mais proximal, como mostrado na Figura 4F, e quando a barra de alimentação 38 está em uma posição mais distal, como mostrado na Figura 4H. A compressão da extremidade proximal 28a do eixo retentor de garra 28 pode ocorrer somente quando a barra de alimentação 38 está em uma posição intermediária de modo que os dentes 31 fiquem posicionados entre as protrusões 39a, 39b como mostrado na Figura 4G.

[0039] Conforme também foi previamente mencionado, a barra de alimentação 38 pode incluir um ou mais detentores 84 formados na mesma para engatar a espiga inferior 82b formada sobre a sapata de alimentação 34. A quantidade de detentores 84 pode variar, mas em uma modalidade exemplificativa a barra de alimentação 38 possui uma quantidade de detentores 84 que corresponde ou é maior do que a quantidade de cliques adaptados para serem liberados pelo dispositivo 10, e mais preferencialmente possui mais um detentor 84 do que a

quantidade de cliques adaptados para serem liberados pelo dispositivo 10. Por meio de um exemplo não limitativo, a barra de alimentação 38 pode incluir dezoito detentores 84 formados na mesma para liberarem dezessete cliques que são pré-dispostos dentro do trilho para clipe 30. Tal configuração permite que a barra de alimentação 38 avance a sapata de alimentação 34 dezessete vezes, desse modo avançando dezessete cliques para dentro das garras 20 para aplicação. Os detentores 84 também são preferencialmente eqüidistantes um do outro para assegurar que a sapata de alimentação 34 seja engatada e avançada pela barra de alimentação 38 cada vez que a barra de alimentação 38 for avançada.

[0040] A barra de alimentação 38 também pode incluir um recurso para controlar a quantidade de movimento da barra de alimentação 38 com relação ao trilho para clipe 30. Tal configuração irá assegurar que a sapata de alimentação 34 seja avançada a uma distância predeterminada cada vez que o gatilho 16 for acionado, desse modo avançando somente um único clipe para dentro das garras 20. Embora uma variedade de técnicas possa ser usada para controlar a distal de movimento da barra de alimentação 38, em uma modalidade exemplificativa a barra de alimentação 38 pode incluir uma protrusão 86 formada na mesma que é adaptada para ser recebida de forma deslizante dentro de uma ranhura 88 (Figura 2B) formada no eixo retentor de garra 28. O comprimento da ranhura 88 é efetivo para limitar o movimento da protrusão 86 no mesmo, desta maneira limitando o movimento da barra de alimentação 38. Conseqüentemente, a barra de alimentação 38 em uso pode deslizar entre a posição proximal fixa e a posição distal fixa com relação ao trilho para clipe 30, desse modo permitindo que a barra de alimentação 38 avance a sapata de alimentação 34 por uma distância predeterminada com cada avanço da barra de alimentação 38.

[0041] A Figura 5A ilustra uma modalidade exemplificativa de um avançador 40 que é adaptado para se encaixar na extremidade distal 38b da barra de alimentação 38 e que é efetivo para conduzir um clipe mais distal a partir do trilho para clipe 30 para dentro das garras 20. Uma variedade de técnicas pode ser usada para encaixar o avançador 40 à barra de alimentação 38, mas na modalidade ilustrada a extremidade proximal 40a do avançador 40 está na forma de um conector fêmea que é adaptado para receber o conector macho formado sobre a extremidade distal 38b da barra de alimentação 38. O avançador 40 preferencialmente se encaixa firmemente à barra de alimentação 38, entretanto pode opcionalmente ser formada integralmente com a barra de alimentação 38. A extremidade distal 40b da barra de alimentação 38 é preferencialmente adaptada para avançar um clipe para dentro das garras 20 e desta maneira a extremidade distal 40b do avançador 40 pode incluir, por exemplo, um membro puxador de clipe 90 formado no mesmo. O membro puxador de clipe 90 pode ter uma variedade de formatos e tamanhos, mas em uma modalidade exemplificativa este possui um formato alongado com um recesso 92 formado na extremidade distal do mesmo para assentar a parte de laço de um clipe. O formato do recesso 92 pode variar dependendo da configuração particular do clipe. O membro puxador de clipe 90 também pode se estender em um ângulo em uma direção superior com relação a um eixo geométrico longitudinal A do avançador 40. Tal configuração permite que o membro puxador de clipe 90 se estenda para dentro do trilho para clipe 30 para engatar um clipe, enquanto o restante do avançador 40 se estende substancialmente paralelo ao trilho para clipe 30. A Figura 5B ilustra outra modalidade exemplificativa de um membro puxador de clipe 90' de um avançador 40'. Nessa modalidade, o membro puxador de clipe 90' é levemente mais estreito e possui um pequeno recesso 92' formado na extremidade mais distal do mesmo. Em uso, o

avanzador 40 pode engatar e avanzar somente o clipe mais distal disposto dentro do trilho para clipe 30 para dentro das garras 20. Isto ocorre devido ao posicionamento da barra de alimentação 38, que é móvel de forma deslizante entre as posições proximal e distal fixas, como previamente discutido.

[0042] As Figuras 6A-6G ilustram a montagem de avanço de clipe em uso, e em particular as Figuras 6A-6D ilustram o movimento da barra de alimentação 38 dentro do trilho para clipe 30 para avanzar a sapata de alimentação 34 e o fornecedor de clipe 36, e as Figuras 6E-6F ilustram o movimento do avanzador 40 para avanzar um clipe mais distal para dentro das garras 20. Os componentes no alojamento 12 que são usados para acionar a montagem de avanço de clipe serão discutidos abaixo em mais detalhes.

[0043] Como mostrado na Figura 6A, na posição em repouso a barra de alimentação 38 está em uma posição mais proximal de modo que a protrusão 86 fica posicionada de forma proximal dentro da ranhura alongada 88 no eixo retentor de garra 28. A sapata de alimentação 34 fica disposta dentro do trilho para clipe 30 e, supondo que o dispositivo 10 ainda não foi usado, a sapata de alimentação 34 fica em uma posição mais proximal de modo que a espiga superior 82a sobre a sapata de alimentação 34 fica engatada com a extremidade mais proximal ou a primeira abertura 30c₁ formada no trilho para clipe 30 para impedir o movimento proximal da sapata de alimentação 34, e a espiga inferior 82b sobre a sapata de alimentação 34 fica posicionada entre o primeiro detentor 84₁ e o segundo detentor 84₂ na barra de alimentação 38, de modo que a espiga inferior 82 fica oblíqua em uma direção superior pela barra de alimentação 38. Os detentores 84 na barra de alimentação são seqüencialmente rotulados como 84₁, 84₂, etc, e as aberturas 30c no trilho para clipe 30 são rotuladas como 30c₁, 30c₂, etc. Como é adicionalmente mostrado na Figura 6A, uma série

de cliques 36, seqüencialmente rotulados como $36_1, 36_2, \dots, 36_x$ com 36_x sendo o clipe mais distal, são posicionados dentro do trilho para clipe 30 distal da sapata de alimentação 34.

[0044] Mediante o acionamento do gatilho 16, a barra de alimentação é avançada de forma distal, causando uma protrusão 86 para deslizar distalmente dentro da ranhura 88. Conforme a barra de alimentação 38 se move distalmente, a espiga inferior 82b sobre a sapata de alimentação 34 irá deslizar para dentro do primeiro detentor 84_1 na barra de alimentação 38. O movimento distal adicional da barra de alimentação 38 irá induzir o primeiro detentor 84_1 a engatar a espiga inferior 82b, como mostrado na Figura 6B, e a mover a sapata de alimentação 34 e o fornecimento de clipe $36_1, 36_2$, etc, em uma direção distal. Como mostrado na Figura 6C, quando a protrusão 86 limita a extremidade distal da ranhura alongada 88 em um eixo retentor de garra 28, a barra de alimentação 38 é impedida de movimento distal adicional. Nessa posição, a sapata de alimentação 34 avançou uma distância predeterminada para avançar o fornecedor de clipe $36_1, 36_2, \dots, 36_x$ dentro do trilho para clipe 30 por uma distância predeterminada. A espiga superior 82a da sapata de alimentação 34 foi avançada para dentro da segunda abertura $30c_2$ no trilho para clipe 30 para impedir o movimento proximal da sapata de alimentação 34, e a espiga inferior 82b sobre a sapata de alimentação 34 ainda é engatada pelo primeiro detentor 84_1 na barra de alimentação 38.

[0045] O movimento da barra de alimentação 38 a partir da posição inicial, mais proximal, mostrado na Figura 6A, até a posição final, mais distal, mostrado na Figura 6C, também irá avançar o clipe mais distal 36_x para dentro das garras 20. Em particular, como mostrado na Figura 6E, o movimento distal da barra de alimentação 38 irá induzir o membro puxador de clipe 90 do avançador 40, que é conectado à extremidade distal da barra de alimentação 38, para engatar o clipe mais

distal 36_x disposto dentro do trilho para clipe 30 e para avançar o clipe 36_x para dentro das garras 20, como mostrado na Figura 6F. Em uma modalidade exemplificativa, o avançador 40 irá engatar e iniciar o avanço do clipe mais distal 36_x antes de engatar e iniciar o avanço da sapata de alimentação 34. Como um resultado o clipe mais distal 36_x irá avançar uma distância que é maior do que uma distância percorrida pela sapata de alimentação 34. Tal configuração permite que somente o clipe mais distal 36_x seja avançado para dentro das garras 20 sem avançar acidentalmente um clipe adicional para dentro das garras 20.

[0046] Uma vez que o clipe 36_x foi parcial ou completamente formado, o gatilho 16 pode ser liberado para liberar o clipe formado 36_x. A liberação do gatilho 16 também irá retrair a barra de alimentação 38 em uma direção proximal até a protrusão 86 voltar para a posição mais proximal inicial dentro da ranhura alongada 88, como mostrado na Figura 6D. Conforme a barra de alimentação 38 é retraída de forma proximal, a sapata de alimentação 34 não irá se mover de forma proximal já que a espiga superior 82a irá engatar a segunda abertura 30c₂ no trilho para clipe 30. A espiga inferior 82b não irá interferir com o movimento proximal da barra de alimentação 38, e uma vez que a barra de alimentação 38 está na posição mais proximal, inicial, como mostrado, a espiga inferior 82b irá ser posicionada entre o segundo detentor 84₂ e o terceiro detentor 84₃ na barra de alimentação 38.

[0047] O processo pode ser repetido para avançar outro clipe para dentro das garras 20. Com cada acionamento do gatilho 16, a espiga inferior 82b será engatada pelo próximo detentor, isto é, o detentor 84₂ formado na barra de alimentação 38, a espiga superior 82a sobre a sapata de alimentação 34 será movida de forma distal para dentro da próxima abertura, isto é, a abertura 30c₃ sobre o trilho pra clipe 30, e o clipe mais distal será avançado para dentro das garras 20 e liberado. Onde o dispositivo 10 inclui uma quantidade predeterminada de cliques,

isto é, dezessete cliques, o gatilho 16 pode ser acionado dezessete vezes. Uma vez que o último clipe foi aplicado, a interrupção, por exemplo, a terceira espiga 82c, sobre a sapata de alimentação 34 pode engatar a espiga de interrupção 118 sobre o trilho para clipe 30 para impedir o movimento distal adicional da sapata de alimentação 34.

[0048] As Figuras 7-9 ilustram diversos componentes exemplificativos de uma montagem de formação de clipe. Primeiro com referência à Figura 7, uma modalidade exemplificativa das garras 20 é mostrada. Conforme previamente mencionado, as garras 20 podem incluir uma parte proximal 20a que possui dentes 94 para se encaixar com os dentes correspondentes 78 formados sobre o eixo detentor de garra 28. Outras técnicas podem, entretanto, ser usadas para encaixar as garras 20 ao eixo retentor de garra 28. Por exemplo, uma conexão de montagem, uma conexão macho-fêmea, etc, pode ser usada. Alternativamente, as garras 20 podem ser integralmente formadas com o eixo de retenção 28. A parte distal 20b das garras 20 pode ser adaptada para receber um clipe entre elas, e desta maneira a parte distal 20b pode incluir primeiro e segundo membros de garra opostos 96a, 96b que são móveis relativos uns com os outros. Em uma modalidade exemplificativa, os membros de garra 96a, 96b são oblíquos a uma posição aberta, e uma força é requerida para mover os membros de garra 96a, 96b um em direção ao outro. Os membros de garra 96a, 96b podem cada um incluir um sulco (somente um sulco 97 é mostrado) formado nestes sobre superfícies internas opostas dos mesmos para receber as pernas de um clipe em alinhamento com os membros de garra 96a, 96b. Os membros de garra 96a, 96b também podem cada um incluir um trilho de came 98a, 98b formados nos mesmos para permitir que o came 42 engate os membros de garra 96a, 96b e mova os membros de garra 96a, 96b um em direção ao outro. Em uma modalidade exemplificativa, o trilho de came 98a, 98b é formado sobre

uma superfície superior dos membros de garra 96a, 96b.

[0049] A Figura 8 ilustra um came exemplificativo 42 para encaixar de forma deslizante e engatar os membros de garra 96, 96b. O came 42 pode ter uma variedade de configurações, mas na modalidade ilustrada o mesmo inclui uma extremidade proximal 42a que é adaptada para se encaixar a uma haste impulsora 44, discutida em mais detalhes abaixo, e uma extremidade distal 42b que é adaptada para engatar os membros de garra 96a, 96b. Uma variedade de técnicas pode ser usada para encaixar o came 42 à haste impulsora 44, mas na modalidade exemplificativa ilustrada o ressalto 42 inclui um recorte fêmea ou chaveado 100 formado no mesmo e adaptado para receber um membro de chave ou macho 102 formado sobre a extremidade distal 44b da haste impulsora 44. Como mostrado, o membro macho 102 possui um formato que corresponde ao formato do recorte 100 para permitir que os dois membros 42, 44 se encaixem. Uma pessoa versada na técnica irá avaliar que o ressalto 42 e a haste impulsora 44 podem opcionalmente ser formados integralmente uns com os outros. A extremidade proximal 44a da haste impulsora 44 pode ser adaptada para se encaixar a uma montagem de junção de fechamento, discutida em mais detalhes abaixo, para mover a haste impulsora 44 e o ressalto 42 relativos às garras 20.

[0050] Conforme é adicionalmente mostrado na Figura 8, o ressalto 42 também pode incluir uma protrusão 42c formada no mesmo que é adaptada para ser recebida de forma deslizante dentro de uma ranhura alongada 20c formada nas garras 20. Em uso, a protrusão 42c e a ranhura 20c podem funcionar para formar uma interrupção proximal para a montagem de formação de clipe.

[0051] Outra vez com referência à Figura 8, a extremidade distal 42b do ressalto 42 pode ser adaptada para engatar os membros de garra 96a, 96b. Enquanto uma variedade de técnicas pode ser usada, na

modalidade exemplificativa ilustrada, a extremidade distal 42b inclui um canal de ressalto ou recesso de afilamento 104 formado na mesma para receber de forma deslizante os trilhos para ressalto 98a, 98b sobre os membros de garra 96a, 96b. Em uso, como mostrado nas Figuras 10A e 10B, o ressalto 42 pode ser avançado a partir de uma posição proximal, em que os membros de garra 96a, 96b ficam espaçados à distância uns dos outros, a uma posição distal, em que os membros 96a, 96b ficam posicionados adjacentes uns aos outros e em uma posição fechada. Conforme o ressalto 42 é avançado sobre os membros de garra 96a, 96b, o recesso de afilamento 104 irá empurrar os membros de garra 96a, 96b um em direção ao outro, desse modo agarrando um clipe disposto entre eles.

[0052] Conforme previamente mencionado, o aplicador de clipe cirúrgico 10 também pode incluir um batente de tecido 46 para facilitar o posicionamento do tecido no local cirúrgico dentro de garras 20. A Figura 11 mostra uma modalidade exemplificativa de um batente de tecido 46 que possui extremidade proximal e extremidades distais 46a, 46b. A extremidade proximal 46a pode ser adaptada para se encaixar a uma extremidade distal do trilho para clipe 30 para posicionar o batente de tecido 46 adjacente às garras 20. Entretanto, o batente de tecido 46 pode ser integralmente formado com o trilho para clipe 30, ou pode ser adaptado para se encaixar ou ser integralmente formado com uma variedade de outros componentes do eixo 18. A extremidade distal 46b do batente de tecido 46 pode ter um formato que é adaptado para assentar um vaso, duto, desvio, etc, entre esta para posicionar e alinhar as garras 20 relativas ao local alvo. Como mostrado na Figura 11, a extremidade distal 46b do batente de tecido 46 tem substancialmente o formato em v. A extremidade distal 46b também pode ter uma configuração curvada para facilitar a colocação do dispositivo através de um trocarte ou outro tubo de acesso. A extremidade distal 46b do

batente de tecido 46 também pode incluir opcionalmente outros recursos para facilitar o movimento do clipe sobre esta. Por exemplo, como mostrado na Figura 11, o batente de tecido 46 inclui uma rampa 47 formada em uma parte de meio da extremidade distal 46a para manter um clipe em alinhamento com batente de tecido 46 com a ponta da montagem de avançador 40. Em particular, a rampa 47 pode permitir que o ápice de um clipe dirija ao longo da mesma desta maneira impedindo que o clipe se torne sem alinhamento relativo à montagem de avançador 40 que está empurrando o clipe em uma direção distal. Uma pessoa versada na técnica irá avaliar que o batente de tecido 46 pode ter uma variedade de outras configurações, e pode incluir uma variedade de outros recursos para facilitar o avanço de um clipe ao longo do mesmo.

[0053] A Figura 12 ilustra o batente de tecido 46 em uso. Conforme mostrado, o batente de tecido 46 fica posicionado logo inferior às garras 20 e em uma localização que permite que um vaso, duto, desvio, etc, seja recebido entre as garras 20. Conforme é adicionalmente mostrado, um clipe cirúrgico 36 fica posicionado entre as garras 20 de modo que a parte de laço 36a do clipe 36 seja alinhada com o batente de tecido 46. Isto irá permitir que as pernas 36b do clipe sejam completamente posicionadas ao redor do vaso, duto, desvio, ou outro local alvo.

[0054] As Figuras 13-16B ilustram diversos componentes internos exemplificativos do alojamento 12 para controlar o avanço e formação de clipe. Conforme previamente discutido, o aplicador de clipe cirúrgico 10 pode incluir alguns ou todos os recursos descritos no presente documento, e pode incluir uma variedade de outros recursos conhecidos na técnica. Em certas modalidades exemplificativas, os componentes internos do aplicador de clipe 10 podem incluir uma montagem de formação de clipe, que acopla a montagem de avanço de clipe do

eixo 18, para avançar pelo menos um clipe através do eixo alongado 18 para posicionar o clipe entre as garras 20, e uma montagem de formação de clipe, que se acopla à montagem de formação de clipe do eixo 18, para fechar as garras 20 para formar um clipe parcial ou completamente fechado. Outros recursos exemplificativos incluem um mecanismo anti-retrocesso para controlar o movimento do gatilho 16, um mecanismo de sobrecarga para impedir sobrecarga da força aplicada às garras 20 pela montagem de formação de clipe, e um indicador de quantidade de clipe para indicar a quantidade restante de cliques no dispositivo 10.

[0055] As Figuras 13-16D ilustram uma modalidade exemplificativa de uma montagem de avanço de clipe do alojamento 12 para efetuar o movimento da barra de alimentação 38 dentro do eixo 18. Em geral, a montagem de avanço de clipe pode incluir um inserto de gatilho 48 que é acoplado ao gatilho 16, um acoplador de barra de alimentação 50 que pode se encaixar a uma extremidade proximal 38a da barra de alimentação 3, e uma junção de alimentação 52 que é adaptada para se estender entre o inserto de gatilho 48 e o acoplador de barra de alimentação 50 para transferir deslocamento a partir do inserto de gatilho 48 até o acoplador de barra de alimentação 50.

[0056] A Figura 14 ilustra o inserto de gatilho 48 em mais detalhes. O formato do inserto de gatilho 48 pode variar dependendo dos outros componentes do alojamento 12, mas na modalidade ilustrada o inserto de gatilho 48 inclui uma parte central 48a que é adaptada para se encaixar pivotalmente ao alojamento 12, e uma parte alongada 48b que é adaptada para se estender para dentro e se encaixar ao gatilho 16. A parte central 48a pode incluir uma perfuração 106 que se estende através desta para receber um eixo para encaixar pivotalmente o inserto de gatilho 48 ao alojamento 12. A parte central 48a também pode incluir um primeiro recesso 108 formado em uma borda lateral superior

para receber uma parte da junção de alimentação 52. O primeiro recesso 108 possui preferencialmente um tamanho e formato que permitam que uma parte da junção de alimentação 52 se estenda na mesma de modo que a junção de alimentação 52 será forçada a pivotar quando o inserto de gatilho 48 pivotar devido ao movimento do gatilho 16. Como mostrado na Figura 14, o primeiro recesso 108 é substancialmente alongado e inclui uma parte substancialmente circular formada no mesmo para assentar um eixo formado sobre uma extremidade proximal da junção de alimentação 52, como será discutido em mais detalhes com relação à Figura 16. O inserto de gatilho 48 também pode incluir um segundo recesso 110 formado em uma borda lateral traseira para receber um rolete de junção de fechamento 54 que é acoplado à barra impulsora 44 para mover o ressalto 42 para fechar as garras 20, e dentes de catraca 112 formados sobre a borda lateral inferior desta para se encaixarem com uma lingüeta 60 para controlar o movimento do gatilho 160, como será discutido abaixo em mais detalhes.

[0057] O acoplador de barra de alimentação exemplificativo 50 é mostrado em mais detalhes nas Figuras 15A e 15B, e pode ser adaptado para acoplar a extremidade proximal da barra de alimentação 38 à extremidade distal da junção de alimentação 52. Enquanto uma variedade de técnicas pode ser usada para encaixar o acoplador de barra de alimentação 50 à extremidade proximal 38a da barra de alimentação 38, em uma modalidade exemplificativa o acoplador de barra de alimentação 50 é formado a partir de duas metades separadas 50a, 50b que se encaixam uma na outra para manter a extremidade proximal 38a da barra de alimentação 38 entre elas. Quando encaixadas, as duas metades 50a, 50b juntas definem um eixo central 50c que possui flanges substancialmente circulares 50d, 50e formados sobre extremidades opostas das mesmas e que definem um recesso 50f en-

tre eles para assentar uma parte distal da junção de alimentação 52. O eixo central 50c define um lúmen 50g através deste para receber a extremidade proximal 38a da barra de alimentação 38 e para travar a barra de alimentação 38 em uma posição substancialmente fixa relativa ao acoplador de barra de alimentação 50. O acoplador de barra de alimentação 50 pode, entretanto, ser formado integralmente com a barra de alimentação 38, e pode ter uma variedade de outros formatos e tamanhos para facilitar o encaixe com a junção de alimentação 52.

[0058] A Figura 16 ilustra uma junção de alimentação exemplificativa 52, que pode se estender entre o inserto de gatilho 48 e o acoplador de barra de alimentação 52. Em geral, a barra de alimentação 52 pode ter um formato alongado substancialmente plano com extremidades proximal e distal 52a, 52b. A extremidade proximal 52a é adaptada para sentar de forma girável dentro do primeiro recesso 108 do inserto de gatilho 48 e desta maneira, como previamente discutido, pode incluir um eixo 53 (Figura 1B) que se estende através desta. O eixo 53 pode ser adaptado para girar pivotalmente dentro do primeiro recesso 108 do inserto de gatilho 48, desse modo permitindo o inserto de gatilho 48 a pivotar a junção de alimentação 52. A extremidade distal 52b da junção de alimentação 52 pode ser adaptada para se acoplar ao acoplador de barra de alimentação 50 e desta maneira, em uma modalidade exemplificativa, inclui braços opostos 114a, 114b formados na mesma e que definem uma abertura 116 entre elas para assentar o eixo central 50a do acoplador de barra de alimentação 50. Os braços 114a, 114b são efetivos para engatar e mover o acoplador 50 conforme a junção de alimentação 52 pivoteia aproximadamente um eixo geométrico de pivô X. O eixo geométrico de pivô X pode ser definido pela localização em que a junção de alimentação 52 se acopla ao alojamento 12, e pode ser posicionado em qualquer lugar sobre a junção de alimentação 52, mas na modalidade ilustrada fica posicionado ad-

jacente à extremidade proximal 52a da junção de alimentação 52.

[0059] Em uma modalidade exemplificativa, a junção de alimentação 52 pode ser flexível para eliminar a necessidade de calibrar a montagem de avanço de clipe e a montagem de formação de clipe. Em particular, a junção de alimentação 52 permite que o gatilho 16 continue a se mover em direção a uma posição fechada mesmo depois que a barra de alimentação 38 e o acoplador de barra de alimentação 50 estão em uma posição mais distal, e proporciona alguma liberdade para as montagens de formação de clipe e de avanço de clipe. Em outras palavras, o gatilho 16 é dobrável com relação à barra de alimentação 38 durante o fechamento do gatilho.

[0060] A rigidez e força particular da junção de alimentação 52 podem variar dependendo da configuração da montagem de avanço de clipe e da montagem de formação de clipe, mas em uma modalidade exemplificativa a junção de alimentação 52 possui uma rigidez que fica na faixa de 34,05 a 49,94 Kg (75 a 110 lbs) por 2,54 cm (1 polegada), e que fica mais preferencialmente de aproximadamente 42,22 Kg (93 lbs) por 2,54 cm (1 polegada) (conforme medida na interface entre a junção 52 e o acoplador de barra de alimentação 50), e possui uma força que fica na faixa de 11,35 Kg e 22,7 Kg (25 lbs e 50 lbs), e mais preferencialmente cerca de 15,89 Kg (35 lbs). A junção de alimentação 52 também pode ser formada a partir de uma variedade de materiais, que incluem uma variedade de polímeros, metais, etc. Um material exemplificativo é uma polieterimida reforçada com vidro, mais inúmeros termoplásticos reforçados poderiam ser usados, incluindo polímeros de cristal líquido reforçados com vidro, náilons reforçados com vidro, versões desses reforçados com fibra de carbono e termoplásticos similares. Os polímeros termoassentados reforçados com fibra, tais como poliésteres termo-assentados também poderiam ser usados. A junção de alimentação 52 também poderia ser fabricada a partir de

metal, tal como aço para mola para atingir a combinação desejada de flexibilidade limitada e força controlada.

[0061] As Figuras 17A-17D ilustram a montagem de avanço de clipe exemplificativa em uso. A Figura 17A mostra uma posição inicial, onde o gatilho 16 está em repouso em uma posição aberta, o acoplador de barra de alimentação 50 e a barra de alimentação 38 estão em uma posição mais proximal, e a junção de alimentação 52 se estende entre o inserto de gatilho 48 e o acoplador de barra de alimentação 50. Como previamente discutido, em uma posição aberta inicial a protrusão 86 sobre a barra de alimentação 38 está posicionada na extremidade proximal da ranhura alongada 88 no eixo retentor de garra 28. Um primeiro membro obliquador, por exemplo, mola 120, é acoplado ao inserto de gatilho 48 e o alojamento 12 para manter o inserto de gatilho 48 e o gatilho 16 na posição aberta, e um segundo membro obliquador, por exemplo, mola 112, se estende entre um acoplador de eixo 124, que encaixa de forma girável o eixo 18 ao alojamento 12, e o acoplador de barra de alimentação 50 para manter o acoplador de barra de alimentação 50 e a barra de alimentação na posição mais proximal.

[0062] Quando o gatilho 16 é acionado e movido em direção à posição fechada, isto é, em direção ao manípulo fixo para superar as forças obliquadoras aplicadas pelas molas 120, 122, o inserto de gatilho 48 começa a pivotar em uma direção de contador em sentido horário, como mostrado na Figura 17B. Como um resultado, a junção de alimentação 52 é forçada a pivotar em uma direção de contador em sentido horário, desse modo movendo o acoplador de barra de alimentação 50 e a barra de alimentação 38 em uma direção distal. A protrusão 86 sobre a barra de alimentação 38 desta maneira move-se distalmente dentro da ranhura alongada 88 no eixo retentor de garra 28, desse modo avançando a sapata de alimentação 34 e os cliques 36 dispostos

dentro do trilho para clipe. A mola 122 é estendida entre o alojamento e o inserto de gatilho 48, e a mola 120 é comprimida entre o acoplador de barra de alimentação 50 e o acoplador de eixo 124.

[0063] Conforme o gatilho 16 é adicionalmente acionado e o inserto de gatilho 48 continua a pivotar, o acoplador de barra de alimentação 50 e a barra de alimentação 38 irão eventualmente alcançar uma posição mais distal. Nessa posição, a protrusão 86 sobre a barra de alimentação 38 será posicionada na extremidade distal da ranhura 88 no eixo retentor de garra 28 e um clipe será posicionado entre as garras 20, conforme previamente discutido. A mola 122 será completamente comprimida entre o acoplador de eixo 124 e o acoplador de barra de alimentação 50, e a junção de alimentação 52 irá curvar-se, como mostrado nas Figuras 17C e 17D. Conforme a junção de alimentação 52 se curva, e mais preferencialmente uma vez que a junção de alimentação 52 está completamente curvada, a montagem de formação de clipe será acionada para fechar as garras 20. A junção de alimentação 52 irá permanecer curvada durante o acionamento da montagem de formação de clipe, por exemplo, o segundo estágio de acionamento, de modo que o inserto de clipe 48 é dobrado com relação à montagem de avanço de clipe, e em particular a barra de alimentação 38.

[0064] Uma montagem de formação de clipe do alojamento 12 é mostrada em mais detalhes nas Figuras 18-20. Em geral, a montagem de formação de clipe fica disposta dentro do alojamento 12 e é efetiva para mover a haste impulsora 44 e o ressalto 42 com relação às garras 20 para mover as garras 20 para uma posição fechada e desse modo agarrar um clipe posicionado entre estas. Enquanto a montagem de formação de clipe pode ter uma variedade de configurações, a montagem de formação de clipe exemplificativa ilustrada inclui um rolete de junção de fechamento 54 que é acoplado de forma deslizante

ao inserto de gatilho 48, uma junção de fechamento 56 que é adaptada para se acoplar ao rolete de junção de fechamento 54, e um acoplador de fechamento 58 que é adaptado para se acoplar à junção de fechamento 56 e à haste impulsora 44.

[0065] A Figura 18 ilustra o rolete de junção de fechamento 54 em mais detalhes e, como mostrado, o rolete de junção de fechamento 54 inclui um eixo central 54a que tem flanges substancialmente circulares 54b, 54c formados adjacentes às extremidades terminais opostas do mesmo. O eixo central 54a pode ser adaptado para sentar dentro do segundo recesso 110 no inserto de gatilho 48 de modo que os flanges 54b, 54c são recebidos sobre laterais opostas do inserto de gatilho 48. O eixo central 54a também pode ser adaptado para se encaixar aos braços opostos 126a, 126b da junção de fechamento 56 para posicionar os braços sobre laterais opostas do inserto de gatilho 48.

[0066] Uma modalidade exemplificativa de uma junção de fechamento 56 é mostrada em mais detalhes na Figura 19, e como mostrado possui braços opostos 126a, 126b que são espaçados uns dos outros. Cada braço 126a, 126b inclui uma extremidade proximal 128a, 128b que é adaptada para engatar o eixo central 54a do rolete de junção de fechamento 54, e a extremidade distal 130a, 130b que é adaptada para se encaixar a um acoplador de fechamento 58 para acoplar o rolete de junção de fechamento 54 e a junção de fechamento 56 à haste impulsora 44. Em uma modalidade exemplificativa, a extremidade proximal 128a, 128b de cada braço 126a, 126b é adaptada para se encaixar pivotalmente ao rolete de junção de fechamento 54, e desta maneira os braços 126a, 126b podem incluir, por exemplo, membros com formato de gancho 132a, 132b formados nestes para engatarem o eixo central 54a. Os membros com formato de gancho 132a, 132b se estendem em direções opostas para facilitar o engate entre a junção de fechamento 56 e o rolete de junção de fechamento 54. A extremi-

dade distal 130a, 130b dos braços 126a, 126b pode ser encaixada uma na outra, e pode incluir um lúmen 134 que se estende através destas para receber um eixo que é adaptado para encaixar pivotamente a junção de fechamento 56 ao acoplador de fechamento 58. Uma pessoa versada na técnica irá avaliar que uma variedade de outras técnicas pode ser usada para encaixar a junção de fechamento ao rolete de junção de fechamento 54 e ao acoplador de fechamento 58.

[0067] Um acoplador de fechamento exemplificativo 58 é mostrado em mais detalhes na Figura 20A, e como mostrado, este inclui uma parte proximal 58a que possui dois braços 136a, 136b com lumens 138a, 138b que se estendem através destes e adaptados para serem alinhados com o lúmen 134 na junção de fechamento 56 para receber um eixo para encaixar os dois componentes. O acoplador de fechamento 58 também pode incluir uma parte distal 58b que é adaptada para se encaixar à extremidade distal 44a da haste impulsora 44 (Figura 9). Em uma modalidade exemplificativa, o acoplador de fechamento 58 inclui um recorte 59 (Figuras 20B e 20C) formado no mesmo e que possui um formato que é adaptado para assentar a extremidade proximal 44a da haste impulsora 44. A parte distal 58b do acoplador de fechamento 58 também pode ser configurada para receber uma parte do acoplador de barra de alimentação 50 quando o gatilho 16 está na posição aberta. Uma pessoa versada na técnica irá avaliar que uma variedade de outras técnicas de encaixe pode ser usada para encaixar o acoplador de fechamento 58 à haste impulsora 44, e que o acoplador de fechamento 58 e a haste impulsora 44 podem opcionalmente ser formadas integralmente uma com a outra.

[0068] Em outras modalidades exemplificativas, mostradas nas Figuras 20B e 20C, um membro obliquador pode ser disposto dentro do recorte 59 para forçar a haste impulsora 44 em uma direção distal. Tal configuração irá impedir a liberação acidental de um clipe a partir

das garras, particularmente durante os estágios iniciais de fechamento, se o usuário afrouxar o gatilho 16. Em particular, enquanto o mecanismo anti-retrocesso, discutido em mais detalhes abaixo, pode ser adaptado para impedir o gatilho 16 de abrir até que o gatilho 16 atinja uma posição predeterminada, o mecanismo anti-retrocesso pode permitir algum pequeno movimento do gatilho 16. Desta maneira, no caso de um usuário afrouxar sobre o gatilho 16 e pequena abertura do gatilho 16 ocorrer, o membro obliquador irá forçar a haste impulsora 44 em uma direção distal, desse modo mantendo a haste impulsora 44 em uma posição substancialmente fixa. Enquanto uma variedade de membros obliquadores pode ser usada, na modalidade mostrada na Figura 20B, o membro obliquador é uma viga em balanço 61 que fica posicionada entre a extremidade proximal 44a da haste impulsora 44 e a parede traseira do recesso 59 para forçar a haste impulsora 44 distalmente. A viga em balanço 61 pode ser formada a partir de um material com memória de forma tal como Nitinol, que permite que a viga 61 se curve ou achate quando uma força direcionada de forma proximal for aplicada na mesma. A viga 61 também pode ser formada a partir de uma variedade de outros materiais, tal como aço para mola ou polímeros reforçados, e mais de uma viga pode ser usada. A figura 20C ilustra outra modalidade de um membro obliquador que tem o formato de uma bobina ou outro tipo de mola 63. Como mostrado, a mola 63 fica disposta entre a extremidade proximal 44a da haste impulsora 44 e a parede traseira do recesso 59 para forçar a haste impulsora 44 de forma distal. A mola 63 é adaptada para comprimir quando uma força direcionada de forma proximal é aplicada na mesma. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que uma variedade de outros membros obliquadores pode ser usada, incluindo membros de compressão elastoméricos.

[0069] Em uso, de volta com referência às Figuras 17A-17D, como

o gatilho 16 é inicialmente movido a partir da posição aberta em direção à posição fechada, o rolamento de junção de fechamento 54 irá rolar dentro do recesso 110 no inserto de gatilho 48. Uma vez que a barra de alimentação 38 e o acoplador de barra de alimentação 50 estão na posição mais distal, como mostrado na Figura 17C, o acionamento adicional do gatilho 16 irá induzir o recesso 110 no inserto de gatilho 48 a engatar o rolamento de junção de fechamento 54 forçando o mesmo a pivotar com o inserto de gatilho 48, como mostrado na Figura 17D. Como um resultado, o acoplador de fechamento 58 irá se mover distalmente, desse modo induzindo a haste impulsora 44 a se mover distalmente. Conforme a haste impulsora 44 avança distalmente, o came 42 é avançado sobre as garras 20 para fechar as garras 20 e agarrar o clipe posicionado entre elas. O gatilho 16 pode opcionalmente ser fechado de forma parcial para somente fechar parcialmente as garras 20 e desse modo agarrar um clipe disposto entre elas. As técnicas exemplificativas para facilitar o fechamento total e parcial seletivo do clipe serão discutidas abaixo em mais detalhes. Uma vez que o clipe é aplicado, o gatilho 16 pode ser liberado desse modo permitindo que a mola 120 empurre o inserto de gatilho 48 de volta para sua posição inicial, e permitindo que a mola 122 force o acoplador de barra de alimentação 50 e a barra de alimentação 38 de volta para sua posição inicial. Conforme o inserto de gatilho 48 volta para sua posição inicial, o rolamento de junção de fechamento 54 também é movido de volta para sua posição inicial, desse modo empurrando a junção de fechamento 56, o acoplador de fechamento 58, e a barra impulsora 44 de forma proximal.

[0070] O aplicador de clipe cirúrgico 10 também pode incluir uma variedade de outros recursos para facilitar o uso do dispositivo 10. Em uma modalidade exemplificativa, o aplicador de clipe cirúrgico 10 pode incluir um mecanismo anti-retrocesso para controlar o movimento do

gatilho 16. Em particular, o mecanismo anti-retrocesso pode impedir o gatilho 16 de abrir durante um curso de fechamento parcial. Entretanto, uma vez que o gatilho atinge uma posição predeterminada, no ponto em que o clipe posicionado entre as garras pode ser parcialmente agarrado, o mecanismo anti-retrocesso pode liberar o gatilho permitindo que o gatilho abra e libere o clipe ou para fechar para agarrar totalmente o clipe, como pode ser desejado pelo usuário.

[0071] As Figuras 21A e 21B ilustram uma modalidade exemplificativa de um mecanismo anti-retrocesso no formato de uma catraca. Como mostrado, a catraca inclui um conjunto de dentes 112 formado sobre o inserto de gatilho 48, e a projeção 60 que é adaptada para ficar disposta de forma girável dentro do alojamento 12 e posicionada adjacente ao inserto de gatilho 48 de modo que o fechamento do gatilho 16 e o movimento pivotal do inserto de gatilho 48 irão induzir a projeção 60 a engatar os dentes 112. Os dentes 112 podem ser configurados para impedir a rotação da projeção 60 até que a projeção 60 atinja uma posição predeterminada, no ponto em que a projeção 60 fica livre para rodar, desse modo permitindo o gatilho 16 a abrir ou fechar. A posição predeterminada corresponde a uma posição em que as garras 20 ficam parcialmente fechadas. Em uma modalidade exemplificativa, como mostrado, os dentes 112 incluem um primeiro conjunto de dentes 112a, por exemplo, dez dentes, que possuem um tamanho que impede a rotação da projeção 60 relativa a mesma, desse modo impedindo o gatilho 16 de abrir quando a projeção 60 é engatada com o primeiro conjunto 112a de dentes 112. Os dentes 112 também incluem um dente final ou terminal, referido com um dente "tock" 112b, que possui um tamanho que permite que a projeção 60 gire com relação a mesma quando a projeção 60 é engatada com o dente "tock" 112b. Em particular, o dente "tock" 112b possui preferencialmente um tamanho que é substancialmente maior do que o tamanho do primeiro

conjunto de dentes 112a de modo que um entalhe 140 relativamente maior é formado entre o primeiro conjunto de dentes 112a e o dente "tock" 112b. O entalhe 140 possui um tamanho que permite a projeção 60 pivotar neste, desse modo permitindo que a projeção 60 seja movida de forma seletiva além do dente "tock" 112b ou de volta em direção ao primeiro conjunto de dentes 112a. Uma pessoa versada na técnica irá avaliar que o dente "tock" 112b pode possuir o mesmo tamanho ou um tamanho menor do que os primeiros dez dentes 112a enquanto ainda proporciona um entalhe 140 formado entre eles que permite que a projeção 60 pivotar neste.

[0072] As Figuras 22A-22D ilustram o mecanismo de catraca em uso. Quando o gatilho 16 é movido inicialmente em direção a uma posição fechada, como mostrado na Figura 22A, a projeção 60 irá engatar o primeiro conjunto de dentes 112a desse modo impedindo o gatilho 16 de abrir. O acionamento adicional do gatilho 16 irá induzir a projeção 60 a avançar passando o primeiro conjunto de dentes 112a até a projeção 60 alcançar o entalhe 140 próximo ao dente "tock" 112b. Uma vez que a projeção 60 alcança o dente "tock" 112b, no ponto em que as garras 20 ficam parcialmente fechadas devido ao movimento distal do came 42 sobre as garras 20, a projeção 60 fica livre para rodar desse modo permitindo que o gatilho 16 abra ou feche, como pode ser desejado pelo usuário. A Figura 22C ilustra o gatilho 16 em uma posição completamente fechada, e as Figuras 22D e 22E ilustram o gatilho 16 voltando para a posição aberta.

[0073] O mecanismo de catraca também pode ser configurado para emitir um som audível que indica a posição das garras 20. Por exemplo, um primeiro som pode ser emitido quando a projeção 60 engata o primeiro conjunto de dentes 112a, e um segundo, som diferente, por exemplo, um som mais alto, pode ser emitido quando a projeção 60 engata o dente "tock" 112b. Como um resultado, quando o gati-

lho 16 atinge a posição predeterminada em que a projeção 60 é engatada com o dente "tock" 112b, o som indica para o usuário que as garras 20 estão em uma posição parcialmente fechada. O usuário pode, desta maneira, liberar o gatilho 16 para liberar um clipe parcialmente fechado, ou eles podem fechar completamente o gatilho 16 para fechar completamente o clipe.

[0074] Em outra modalidade exemplificativa, o aplicador de clipe cirúrgico 10 pode incluir um mecanismo de sobrecarga que é adaptado para impedir a sobrecarga de uma força aplicada às garras 20 pelo gatilho 16. Tipicamente, durante a aplicação de um clipe cirúrgico, uma certa força é requerida para fechar as garras 20 e agarrar o clipe ao redor do tecido posicionado entre elas. Conforme o processo de formação continua e o clipe está pelo menos parcialmente fechado, a força requerida para continuar fechando as garras 20 ao redor do clipe aumenta de forma significativa. Conseqüentemente, em uma modalidade exemplificativa, o mecanismo de sobrecarga pode possuir uma resistência que se correlaciona com a força requerida para fechar as garras 20. Em outras palavras, a resistência do mecanismo de sobrecarga pode aumentar conforme a força requerida para fechar as garras 20 aumenta. A resistência é, entretanto, de preferência levemente maior do que a força requerida para fechar as garras 20 para impedir o acionamento acidental do mecanismo de sobrecarga. Como um resultado, se as garras 20 são impedidas de fechar quando o gatilho 16 é inicialmente acionado, a força requerida para superar a resistência do mecanismo de sobrecarga é relativamente baixa. Isso é particularmente vantajoso conforme as garras 20 são mais suscetíveis a serem deformadas quando elas são abertas ou parcialmente fechadas. O mecanismo de sobrecarga irá acionar mais rapidamente nos estágios iniciais de formação de clipe para impedir a deformação das garras. De maneira contrária, quando as garras 20 estão substancialmente fecha-

das, a resistência é relativamente alta de modo que o mecanismo de sobrecarga pode somente ser acionado mediante a aplicação de uma força significativa aplicada às garras 20.

[0075] A Figura 23A ilustra uma modalidade exemplificativa de um mecanismo de sobrecarga 62, que mostra uma vista explodida. Em geral, o mecanismo de sobrecarga pode incluir um alojamento de sobrecarga 64 formado a partir de duas metades 64a, 64b e que contém uma junção de perfil 66, uma junção de cotovelo 68, uma junção de pivô 70, e uma montagem obliquadora 72. A montagem obliquadora 72 pode incluir um terminal de mola 150 que é acoplado ao alojamento 64 e que inclui uma perfuração que se estende através do mesmo para receber um êmbolo 154. Uma mola 152 é disposta ao redor do terminal de mola 150, e o êmbolo 154 se estende através do terminal de mola 150 e inclui uma cabeça 154a formada no mesmo que é adaptada para encostar na mola 152. A junção de pivô 70 pode ter o formato geralmente em L e pode ser acoplada ao alojamento 64 por um pino de pivô 156 que se estende através deste. Uma extremidade proximal 70a da junção de pivô 70 pode contatar a cabeça 154a do embolo 154, e uma extremidade distal 70b da junção de pivô 70 pode ser acoplada pivotalmente à junção de cotovelo 68 por um pino de pivô 166. A junção de cotovelo 68, sucessivamente, pode ser acoplada à junção de perfil 66, que pode ser posicionada de forma deslizando e pivotalmente dentro do alojamento 64 adjacente a uma abertura 64d formada no alojamento. O movimento pivotal da junção de perfil 66 dentro do alojamento 64 pode ser atingida por, por exemplo, um pino de pivô 158 que se estende através da junção de perfil 66 e que fica disposto dentro de uma primeira ranhura 160a (somente uma ranhura é mostrada) formada em cada metade 64a, 64b do alojamento 64, e o movimento deslizando da junção de perfil 66 dentro do alojamento 64 pode ser atingido por, por exemplo, protruções opostas 168a, 168b formadas

sobre a junção de perfil 66 que são recebidas dentro de uma segunda ranhura 160b (somente uma ranhura é mostrada) formada em cada metade 64a, 64b do alojamento 64.

[0076] Em uso, a junção de perfil 66 pode ser adaptada para receber uma força a partir da montagem de formação de clipe e opor-se à força com a resistência da montagem obliquadora 72. Em particular, o mecanismo de sobrecarga 62 utiliza a mola 152 junto com a junção de cotovelo 68 e a junção de pivô 70 para forçar a junção de perfil 66 tanto de a girar do pino de pivô 158 ou deslizar contra o alojamento 64. Para o aspecto rotacional, a força exercida pela mola comprimida 152 é transferida através da junção de cotovelo 68 e da junção de pivô 70, de modo que um momento rotacional é aplicado à junção de perfil 66 contra o alojamento 64. Desta maneira, essa montagem induz a junção de perfil 66 a resistir à rotação com relação ao alojamento 64. Se o momento gerado por uma carga radial a partir do rolamento de junção de fechamento 54 contra a junção de perfil 66 excede o momento da junção de pivô 70 e da junção de cotovelo 68, a junção de perfil 66 começa a rodar, empena a junção de cotovelo 68 e induzindo a junção de pivô 70 a comprimir adicionalmente a mola 152. Para o aspecto deslizante, a junção de pivô 70, a junção de cotovelo 68, e a junção de perfil 66 ficam alinhadas de modo que a força deslizante (resistência para deslizar) é a força requerida para empenar a junção de cotovelo 68 e a junção de pivô 70. Se a carga radial a partir do rolamento de junção de fechamento 54 contra a junção de perfil 66 exceder a força de empenamento das ligações, então a junção de pivô 70 comprime adicionalmente a mola 152 conforme a junção de perfil 66 desliza proximalmente.

[0077] Isto é mostrado em mais detalhes nas Figuras 23B-23C, e como mostrada a abertura 64d no alojamento 64 permite que o rolamento de junção de fechamento 54 da montagem de formação de cli-

pe role contra a junção de perfil 66. Como um resultado, quando o gatilho 16 é acionado e movido em direção à posição fechada, o rolamento de junção de fechamento 54 aplica uma força à junção de perfil 66. A resistência da mola de sobrecarga 152, irá, entretanto, manter a junção de perfil 66 em uma posição substancialmente fixa a menos que a força aplicada pelo rolamento de junção de fechamento 54 aumente para uma força que seja maior do que a resistência, por exemplo, uma força limítrofe. Isto pode ser causado por, por exemplo, um objeto estranho posicionado entre as garras 20 ou quando as garras 20 estão totalmente fechadas com o clipe e o vaso, duto, desvio, etc, entre eles. Quando as garras 20 não podem ser adicionalmente fechadas, a força aplicada ao rolamento de junção de fechamento 54 a partir do deslocamento de fechamento do gatilho 16 será transferida para a junção de perfil 66, que irá então pivotar e deslizar dentro do alojamento 64, desse modo, induzindo a junção de pivô 70 a pivotar, o que força o êmbolo 152 a comprimir a mola de sobrecarga 152.

[0078] Conforme previamente notado, a força requerida para acionar o mecanismo de sobrecarga pode se correlacionar com a força requerida para fechar as garras 20, que aumenta conforme o gatilho 16 é movido para a posição fechada. Isto pode ser atingido devido à configuração da junção de perfil 66. Em particular, quando o rolamento de junção de fechamento 54 primeiro entra em contato com a junção de perfil 66 e está desta maneira em uma posição inferior, a junção de perfil 66 pode pivotar dentro do alojamento 64, conforme mostrado na Figura 23B. Conforme o rolamento de junção de fechamento 54 se move para cima ao longo da junção de perfil 66, a força requerida para superar a resistência do mecanismo de sobrecarga aumenta devido ao fato de que a junção de perfil 66 deve deslizar dentro do alojamento 64, como mostrado na Figura 23C. A força requerida para pivotar a junção de perfil 66 pode ser menor do que a força requerida para des-

lizar a junção de perfil 66. Conseqüentemente, se as garras 20 são impedidas de serem fechadas, por exemplo, por um objeto estranho, conforme o gatilho é inicialmente acionado, uma força mínima será requerida para induzir o rolamento de junção de fechamento 54 a transferir a força para a parte inferior da junção de perfil 66 induzindo a junção de perfil 66 a pivotar. Quando as garras 20 estão substancialmente fechadas e o gatilho 16 está quase totalmente acionado, uma quantidade significativa de força é requerida para fazer com que o rolamento de junção de fechamento 54 transfira a força para a porção superior da junção de perfil 66 induzindo a junção de perfil 66 a deslizar dentro do alojamento 64 para superar a resistência da mola de sobrecarga 152. Enquanto a quantidade de força requerida para acionar o mecanismo de sobrecarga pode ser maior e pode aumentar com relação à quantidade de força requerida para fechar as garras 20, a força é de preferência somente levemente maior do que a força requerida para fechar as garras 20 para impedir a deformação ou outro dano para as garras 20. Uma pessoa versada na técnica irá avaliar que a resistência pode ser ajustada baseada na força necessária para fechar as garras 20.

[0079] A junção de perfil 66, e em particular a superfície de faceamento distal 66s da junção de perfil 66, também pode ter um formato que facilita a correlação entre a força requerida para acionar o mecanismo de sobrecarga e a força requerida para fechar as garras 20. Por exemplo, onde a força requerida para fechar as garras 20 aumenta em uma proporção linear, a superfície de faceamento distal 66s da junção de perfil 66 pode ser plana para impedir a junção de perfil 66 de interferir com o movimento do rolamento de junção de fechamento 54 sobre ela, e para permitir que uma força linear seja aplicada ao gatilho 16 para fechar as garras 20. Inversamente, onde a força requerida para fechar as garras 20 é não-linear conforme o gatilho 16 é movido para a

posição fechada, a junção de perfil 66 pode ter um formato não-linear que corresponde à força não-linear. Tal configuração irá impedir as forças requeridas para fechar o came 42 (Figura 8) de se tornarem muito altas.

[0080] Por meio de um exemplo não limitativo, a força requerida para fechar as garras 20 pode ser não-linear devido ao formato do recesso 104 no came 42 que é adaptado para empurrar os membros de garra 96a, 96b um em direção ao outro. Como mostrado na Figura 8, o recesso 104 pode ter uma configuração curvada de modo que a força irá variar conforme o came 42 passa sobre os membros de garra 96a, 96b. A junção de perfil 66 pode portanto possuir uma superfície de fechamento distal curvada correspondente de modo que a força irá também variar conforme o rolamento de junção de fechamento 54 passa sobre ela. Como mostrado nas Figuras 23A e 23B, a junção de perfil 66 é curvada de modo que a parte inferior da junção de perfil 66 é substancialmente convexa e a parte superior da junção de perfil 66 é substancialmente côncava. Uma pessoa versada na técnica irá avaliar que a junção de perfil 66 pode ter uma variedade de outros formatos, e que uma variedade de outras técnicas pode ser usada para otimizar a força necessária para fechar as garras 20 e a força necessária para acionar o mecanismo de sobrecarga.

[0081] Uma pessoa versada na técnica também irá avaliar que o mecanismo de sobrecarga pode ter uma variedade de outras configurações. Por meio de exemplo não limitativo, a Figura 23 ilustra um mecanismo de sobrecarga que tem a forma de uma viga em balanço 170 para receber uma força aplicada pelo rolamento de junção de fechamento 54. A viga 170 pode ter um membro substancialmente curvado 172 com um suporte 174 acoplado a uma extremidade da mesma. O membro curvado 172 pode ter um momento flector que, quando carregado com uma força maior do que o momento flector, os empenos as-

sumem uma condição de rigidez baixa. O suporte 174 pode proporcionar mais rigidez ao membro curvado 172 de modo que o momento flector aumenta adjacente ao suporte 174. Em uso, a viga 170 pode ser carregada dentro do alojamento 12 do aplicador de clipe 10 de modo que o rolamento de junção de fechamento 54 contata a superfície côncava, e a viga 170 pode ser posicionada em um ângulo de modo que o rolamento de junção de fechamento 54 fica longe da viga quando o gatilho 16 é inicialmente acionado, e o rolamento de junção de fechamento 54 se torna mais perto da viga conforme o gatilho 16 se move para a posição fechada. Como um resultado, a resistência a empeno irá aumentar conforme o rolamento de junção de fechamento 54 se move no mesmo e o gatilho 16 do aplicador de clipe é movido para a posição fechada. Embora não mostrado, múltiplas vigas poderiam opcionalmente ser usadas em pilhas e a extremidade terminal ou livre da viga(s) poderia ser contornada para talhar a carga empenando em um ponto particular ao longo do comprimento da viga.

[0082] Em outra modalidade exemplificativa, o aplicador de clipe cirúrgico 10 pode incluir um indicador de quantidade de clipe para indicar o número de cliques que restam no dispositivo 10. Embora diversas técnicas possam ser usadas para indicar a quantidade de cliques que restam, as Figuras 24A-25 ilustram uma modalidade exemplificativa de um indicador de quantidade de clipe que possui uma roda indicadora 74 e um acionador de indicador 76.

[0083] A roda indicadora 74 é mostrada em detalhes na Figura 24A e 24B, e conforme mostrado, a mesma possui um formato geralmente circular ou cilíndrico que define um eixo geométrico central Y aproximadamente onde a roda 74 é adaptada para rodar. A roda 74 inclui dentes 142 formados ao redor desta e adaptada para ser engatada pelo acionador de indicador 76, e um membro indicador 144. O membro indicador 144 pode ter uma variedade de configurações, mas

em uma modalidade exemplificativa o membro indicador 144 tem o formato de uma almofada de cor contrastante que possui uma cor, por exemplo, laranja, vermelha, etc, que difere do restante da roda indicadora 74.

[0084] A Figura 25 ilustra o acionador de indicador exemplificativo 76 em mais detalhes. O acionador 76 é adaptado para ficar disposto de forma deslizante dentro do alojamento 12 e para acoplar ao acoplador de barra de alimentação 50 e se mover conforme o acoplador de barra de alimentação 50 e a barra de alimentação 38 são movidos. Conseqüentemente, o acionador de indicador 76 pode incluir uma protrusão 146, somente uma parte da qual é mostrada, formada sobre uma superfície inferior da mesma para se estender para dentro do recesso 50f formado entre os flanges circulares 50d, 50e sobre o acoplador de barra de alimentação 50. A protrusão 146 permite que o acionador de indicador 76 seja engatado pelo acoplador de barra de alimentação 50 e movido com este. O acionador de indicador 76 também pode incluir um mecanismo de engate 148 formado no mesmo e adaptado para engatar os dentes 142 formados sobre a roda indicadora 74. Como mostrado na Figura 25, o mecanismo de engate 148 sobre o acionador de indicador 76 tem o formato de um braço que possui uma lingüeta formada sobre a extremidade do mesmo para engatar os dentes 142.

[0085] Em uso, a roda indicadora 74 é disposta de forma girável dentro do alojamento 12, conforme mostrado nas Figuras 26A-26B, e o acionador de indicador 76 é disposto de forma deslizante dentro do alojamento 12 de modo que o mecanismo de engate 148 é posicionado adjacente à roda indicadora 74 e a protrusão 146 se estende para dentro do acoplador de barra de alimentação 50. O alojamento 12 inclui uma janela 12 formada no mesmo para proporcionar acesso visual para a roda indicadora 144. Como o gatilho 16 é movido para a posi-

ção fechada e o acoplador de barra de alimentação 50 é movido distalmente, o acionador de indicador 76 irá se mover distalmente com a barra de alimentação 38 e o acoplador de barra de alimentação 50. Como um resultado, o mecanismo de engate 148 sobre o acionador de indicador 76 irá engatar os dentes 142 sobre a roda indicadora 74, desse modo induzindo a roda 74 a rodar conforme um clipe é avançado para dentro das garras 20. Cada vez que o gatilho 16 é acionado para avançar um clipe 20 para dentro das garras 20, o acionador de indicador 74 gira a roda indicadora 76. Quando o fornecedor de clipe possui dois ou três cliques sobrando, a almofada de cor contrastante 144 sobre a roda indicadora 74 começará a aparecer na janela 12a formada no alojamento 12, desse modo indicando ao usuário que restam somente alguns cliques. A almofada de cor contrastante 144 pode ser adaptada para ocupar toda a janela 12a quando o fornecedor de clipe está esgotado.

[0086] Em outra modalidade exemplificativa, a roda indicadora 74 pode incluir um mecanismo anti-retrocesso que é adaptado para impedir a roda indicadora 74 de rodar em uma direção contrária, por exemplo, uma direção de contador em sentido horário, após ser avançada. Embora o mecanismo anti-retrocesso possa ter uma variedade de configurações, na modalidade mostrada na Figura 24B a roda indicadora 74 inclui braços opostos 73a, 73b que se estendem substancialmente paralelos ao eixo geométrico Y. Cada braço 73a, 73b possui uma garra 75a, 75b formada sobre uma extremidade mais distal do mesmo que é adaptada para engatar os dentes correspondentes formados sobre o alojamento 12. Enquanto não mostrados, os dentes correspondentes podem ser formados dentro de uma protrusão circular formada sobre uma parte interna do alojamento 12 adjacente à janela 12a. Quando a roda indicadora 74 é disposta dentro do alojamento 12, os braços 73a, 73b se estendem para dentro da protrusão circular forma-

da ao redor da circunferência interna da mesma. Conforme um clipe é aplicado e a roda indicadora 74 é girada, os braços 73a, 73b podem deflexionar sobre os dentes no alojamento para mover para a próxima posição. Quando o acionador de indicador 76 desliza de forma proximal para voltar para sua posição inicial, os braços 73a, 73b irão engatar os dentes no alojamento para impedir a roda indicadora 74 de rodar em uma direção contrária, isto é, que volta para a posição anterior. Uma pessoa versada na técnica irá avaliar que uma variedade de outras técnicas pode ser usada para impedir a retrocesso da roda indicadora 74.

[0087] Conforme previamente mencionado, o aplicador de clipe cirúrgico 10 pode ser usado para aplicar um clipe parcial ou totalmente fechado a um local cirúrgico, tal como, um vaso, duto, desvio, etc. Em cirurgia laparoscópica e endoscópica, uma pequena incisão é feita no corpo do paciente para proporcionar acesso a um local cirúrgico. Uma cânula ou terminal de acesso é tipicamente usado para definir um canal de trabalho que se estende a partir da incisão de pele até o local cirúrgico. Frequentemente durante procedimentos cirúrgicos é necessário suspender o fluxo sangüíneo através dos vasos ou outros dutos, e alguns procedimentos podem requerer o uso de um desvio de corrente sangüínea. Um clipe cirúrgico pode, desta maneira, ser usado para agarrar o vaso ou para segurar o desvio para o vaso. Conseqüentemente, um aplicador de clipe cirúrgico, tal como um aplicador 10, pode ser introduzido através da cânula ou de outra forma introduzido no local cirúrgico para posicionar as garras 20 ao redor do vaso, desvio, ou outro duto. O batente de tecido 46 pode facilitar o posicionamento das garras 20 ao redor do local alvo. O gatilho 16 pode então ser acionado para induzir um clipe a ser avançado entre as garras e posicionado ao redor do local alvo, e para induzir as garras 20 a fecharem para agarrarem o clipe. Dependendo do uso pretendido do clipe, o

gatilho 16 pode ser parcialmente acionado, conforme indicado pelo som audível da projeção 60 que atinge o dente "tock" 112b, ou este pode ser totalmente acionado. O gatilho 16 é então liberado para liberar o clipe parcial ou totalmente fechado, e o procedimento pode ser repetido se necessário para aplicar cliques adicionais.

[0088] Alguém versado na técnica irá avaliar recursos e vantagens adicionais da invenção baseado nas modalidades descritas acima. Conseqüentemente, a invenção não é limitada pelo que foi particularmente mostrado e descrito, exceto conforme indicado pelas reivindicações em anexo. Todas as publicações e referências citadas no presente documento estão expressamente incorporadas aqui por referência em sua totalidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Aplicador de clipe cirúrgico (10) compreendendo:

um alojamento de manípulo (12) que possui um gatilho (16) acoplado ao mesmo;

um eixo alongado (18) que se estende a partir do alojamento de manípulo (12) e que possui garras opostas (20) formadas sobre uma extremidade distal do mesmo e móveis entre uma posição aberta e uma posição fechada;

caracterizado pelo fato de que ainda compreende

uma montagem de avanço de clipe disposta dentro do eixo alongado (18) para avançar pelo menos um clipe (36) através do eixo alongado (18) para posicionar um clipe (36) entre as garras opostas (20);

uma montagem de formação de clipe acoplada ao gatilho (16) e adaptada para acionar as garras opostas (20); e

uma junção flexível (52) disposta dentro do alojamento de manípulo (12) e adaptada para transferir deslocamento a partir do gatilho (16) para a montagem de avanço de clipe para induzir a montagem de avanço de clipe a avançar pelo menos um clipe (36) em resposta ao movimento do gatilho (16).

2. Aplicador de clipe cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a junção flexível (52) é disposta pivotalmente dentro do alojamento (12) e se estende entre a montagem de avanço de clipe e um inserto de gatilho (48) que é acoplado ao gatilho (16).

3. Aplicador de clipe cirúrgico, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** a montagem de avanço de clipe inclui uma barra de alimentação (38) que se estende através do eixo alongado (18) e que possui uma extremidade distal (38b) adaptada para avançar distalmente pelo menos um clipe (36) através do eixo

alongado (18), e uma extremidade proximal (38a) acoplada a um acoplador de barra de alimentação (50) para receber uma parte da junção flexível (52).

4. Aplicador de clipe cirúrgico, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** a junção flexível (52) inclui uma primeira extremidade (52b) adaptada para ser recebida dentro de um recesso formado dentro do acoplador de barra de alimentação (50), e uma segunda extremidade (52a) adaptada para ser recebida dentro de um recesso (108) formado no inserto de gatilho (48).

5. Aplicador de clipe cirúrgico, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** a junção flexível (52) é adaptada para pivotar ao redor de um eixo geométrico transversal localizado entre as primeira e segunda extremidades (52a,52b) e que se estende perpendicular a um eixo geométrico longitudinal que se estende entre as primeira e segunda extremidades (52a,52b).

6. Aplicador de clipe cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a junção flexível (52) é adaptada para curvar quando o gatilho (16) é movido em direção a uma posição fechada.

7. Aplicador de clipe cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a junção flexível (52) é formada a partir de um polímero.

8. Aplicador de clipe cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a junção flexível (52) é formada a partir de um metal.

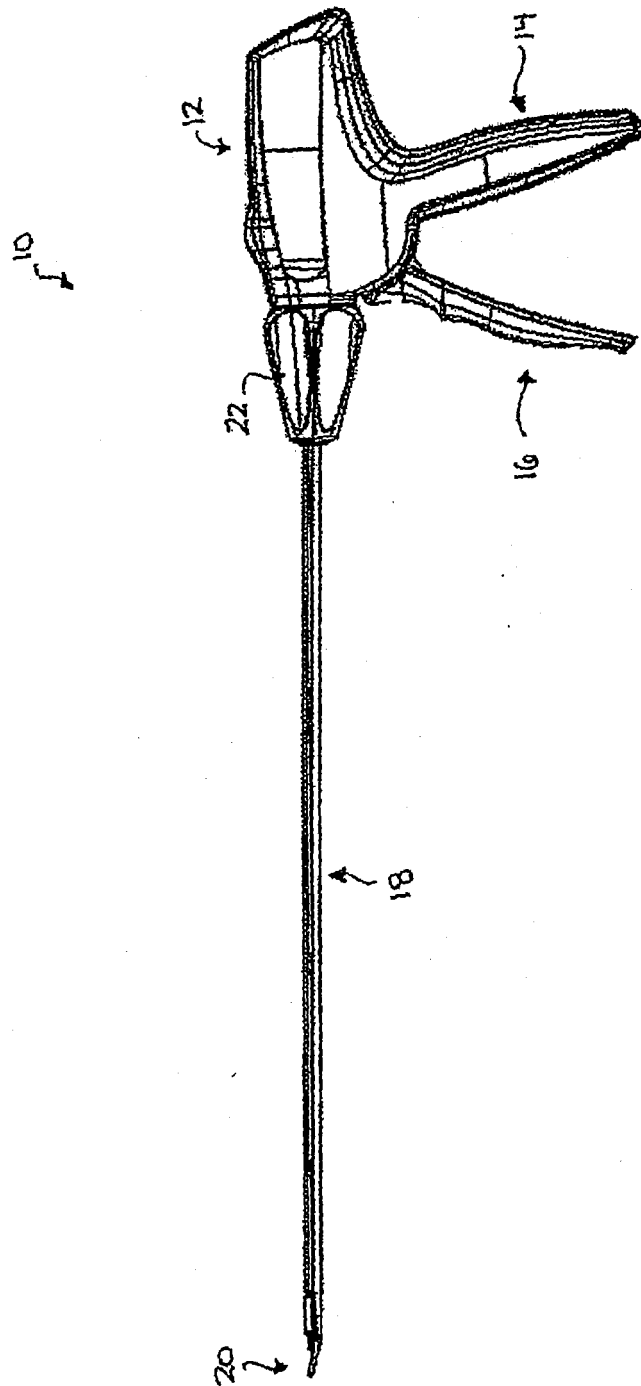
9. Aplicador de clipe cirúrgico, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o acoplador (50) compreende flanges anulares opostos (50d,50e) que definem um sulco anular (50f) entre eles para assentar uma parte da junção flexível (52).

10. Aplicador de clipe cirúrgico, de acordo com a reivindica-

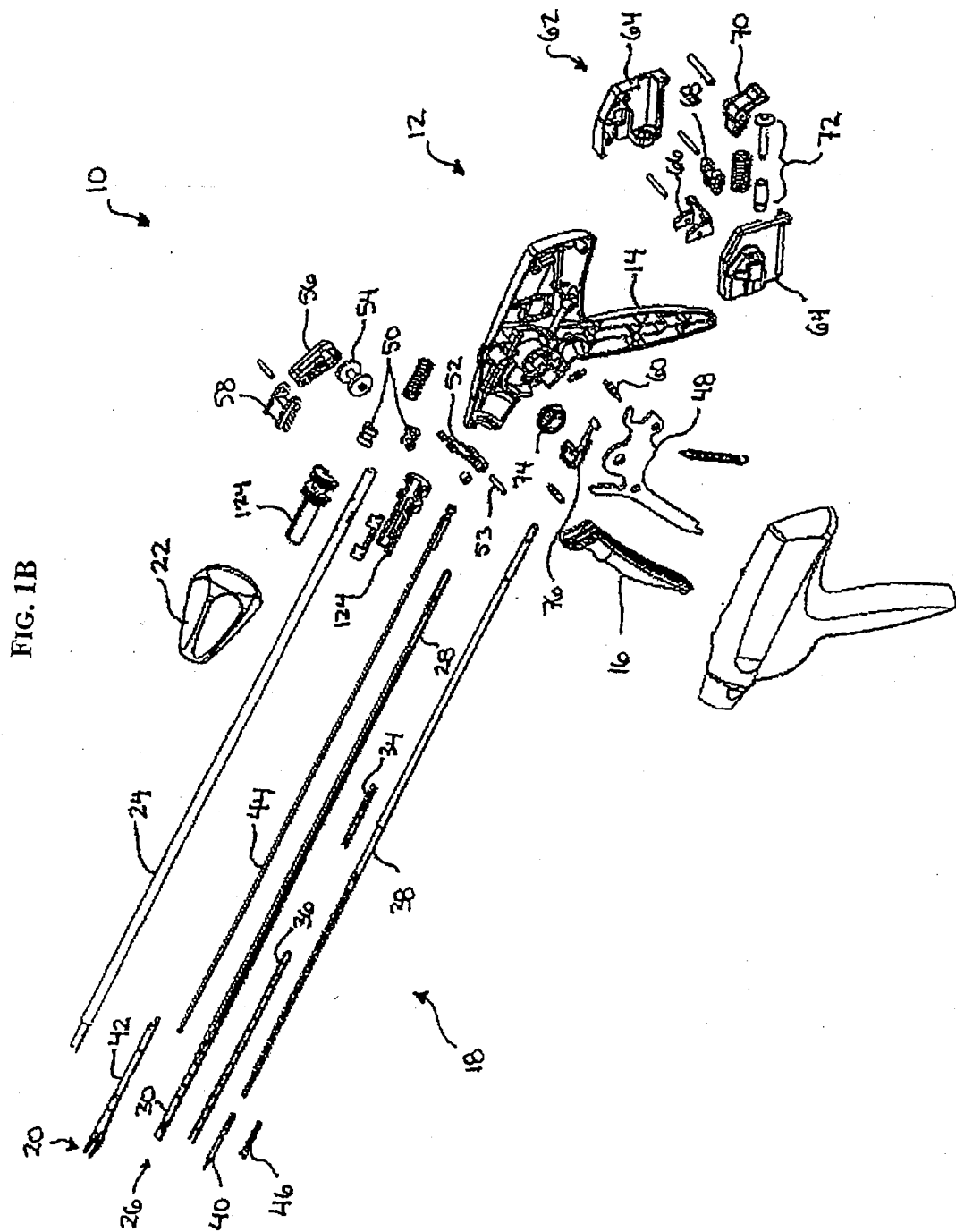
ção 9, **caracterizado pelo fato de que** a junção flexível (52) inclui braços opostos (114a,114b) que são adaptados para serem recebidos dentro do sulco anular (50f).

11. Aplicador de clipe cirúrgico, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** o inserto de gatilho (48) é adaptado para induzir a junção flexível (52) a pivotar e curvar durante o primeiro estágio de acionamento, e em que o inserto de gatilho (48) é adaptado para manter a junção flexível (52) em uma posição curvada durante o segundo estágio de acionamento.

FIG. 1A



67



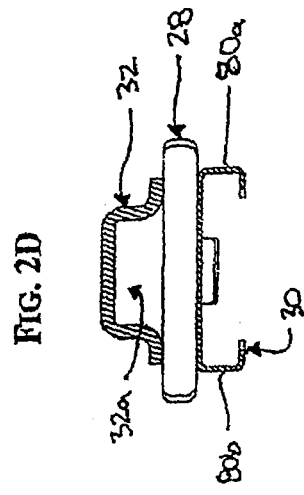
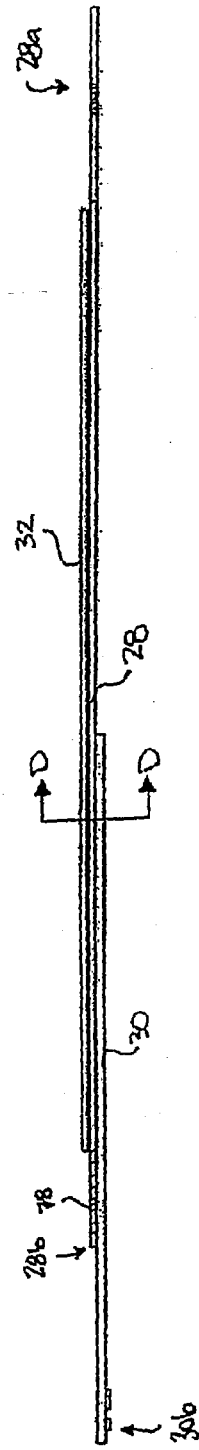
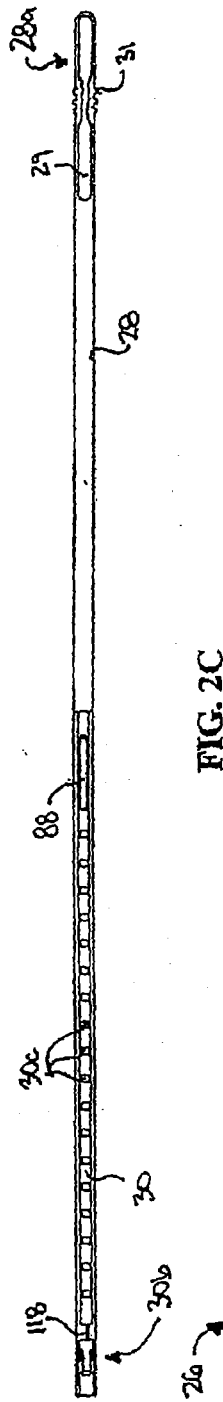
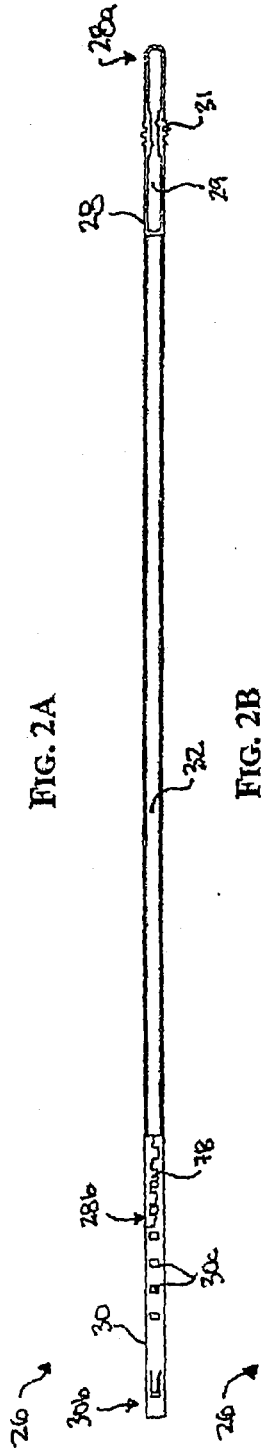


FIG. 3A

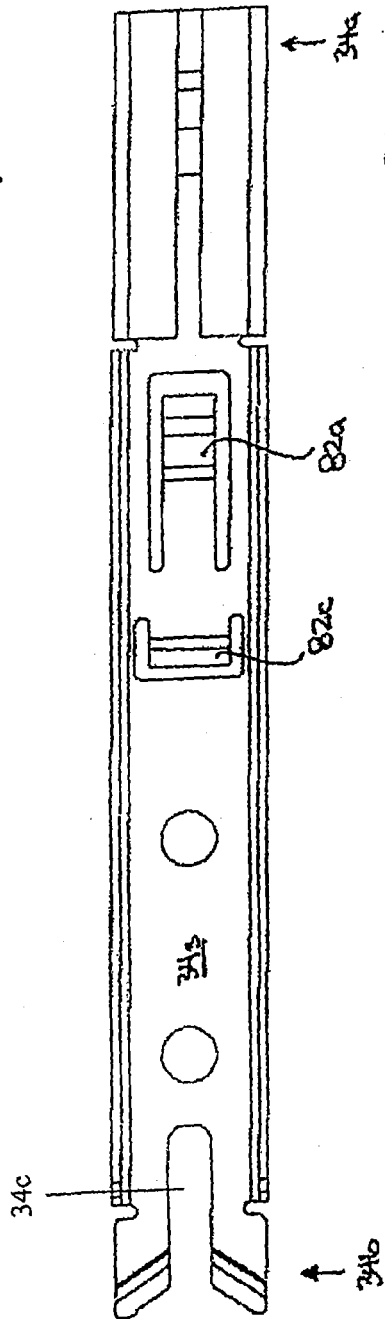
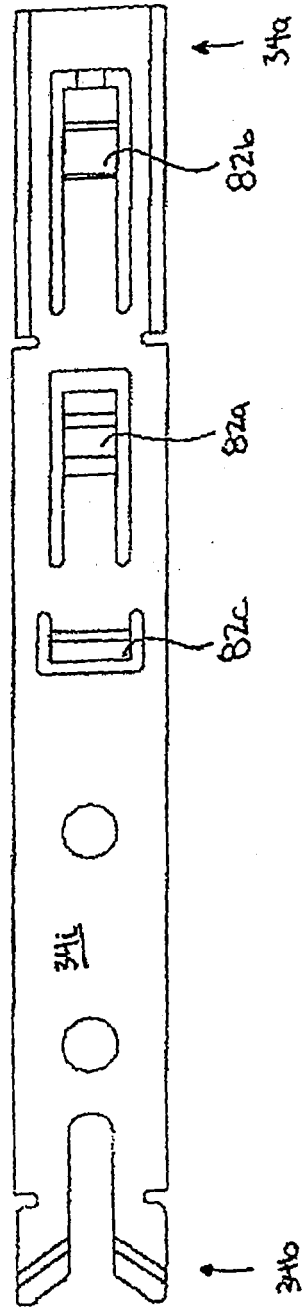


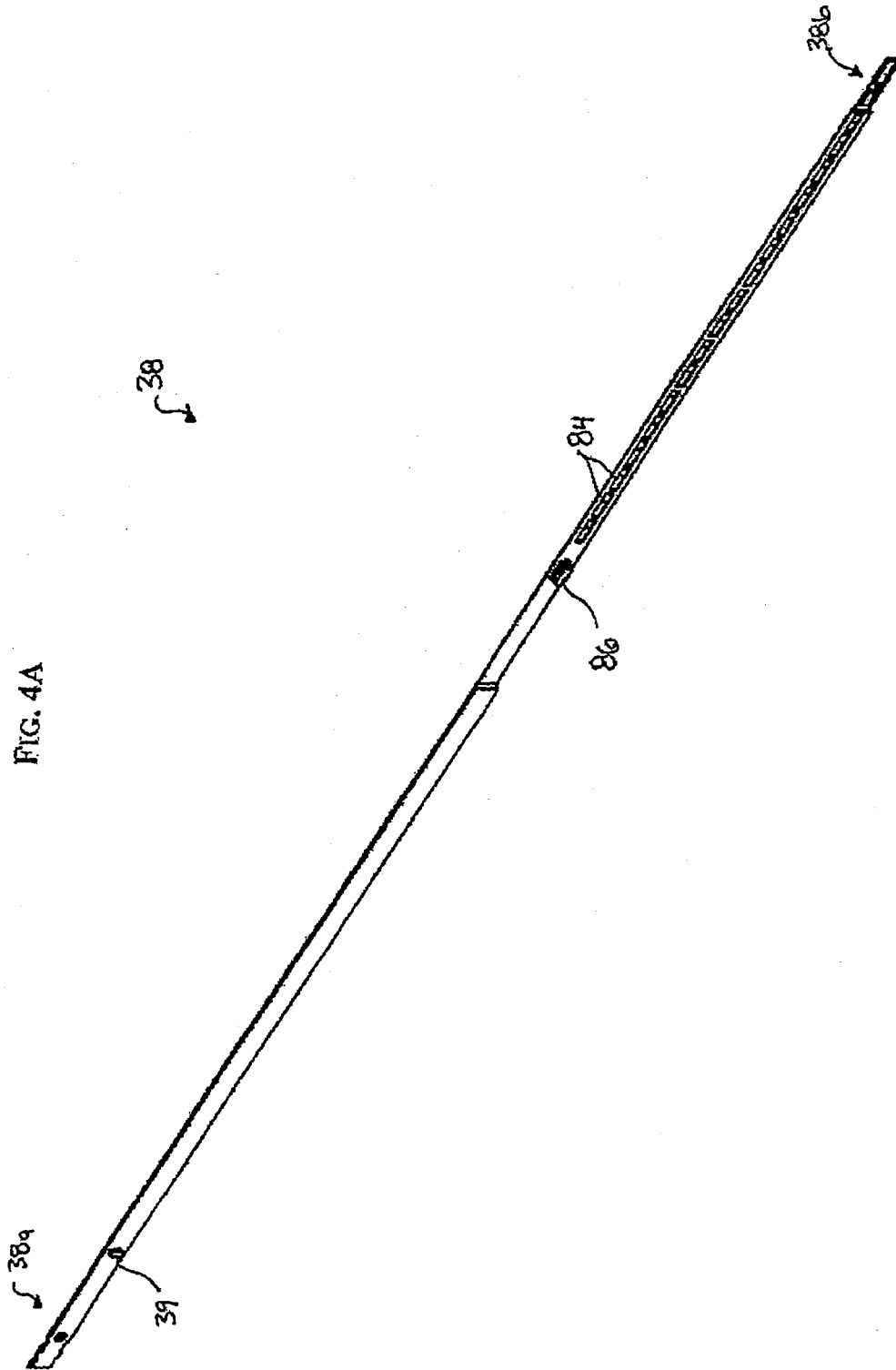
FIG. 3B



67

FIG. 4A

5/39



68

✓ 28,38

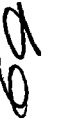


FIG. 4D

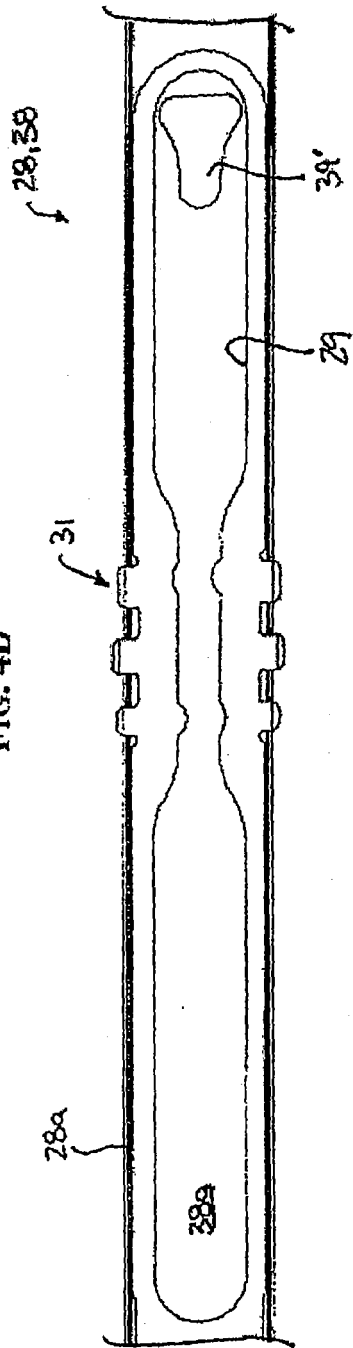
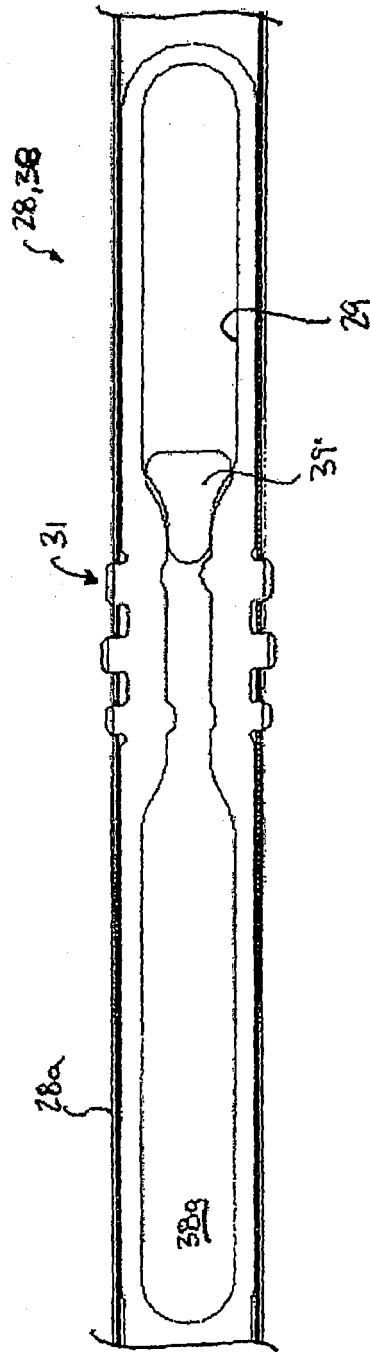
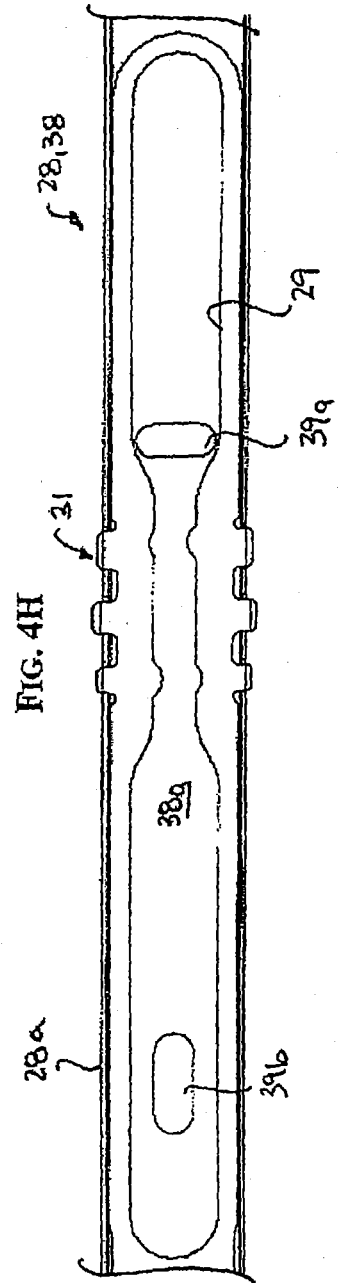
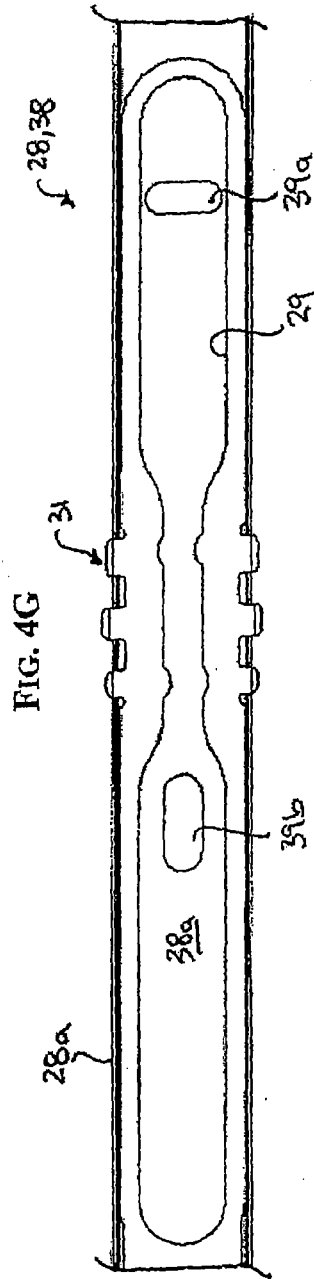
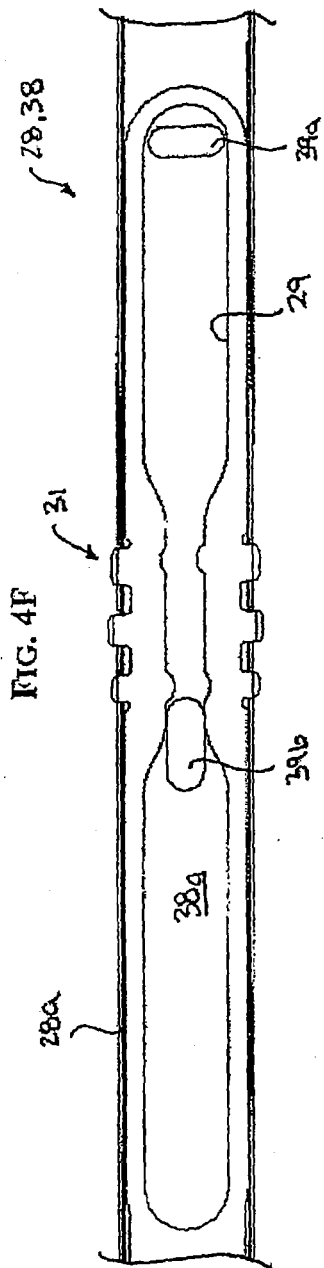


FIG. 4E



40



3

FIG. 5A

9/39

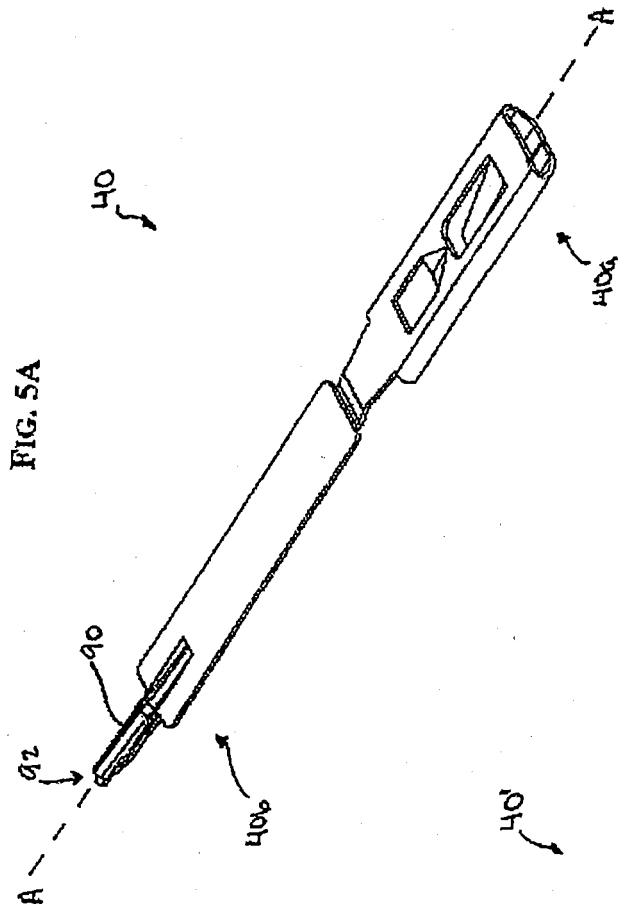
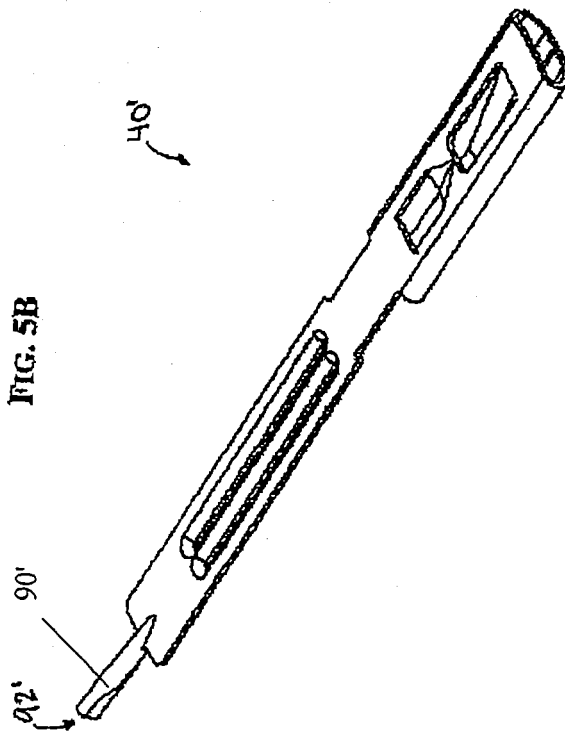


FIG. 5B



172

FIG. 6A

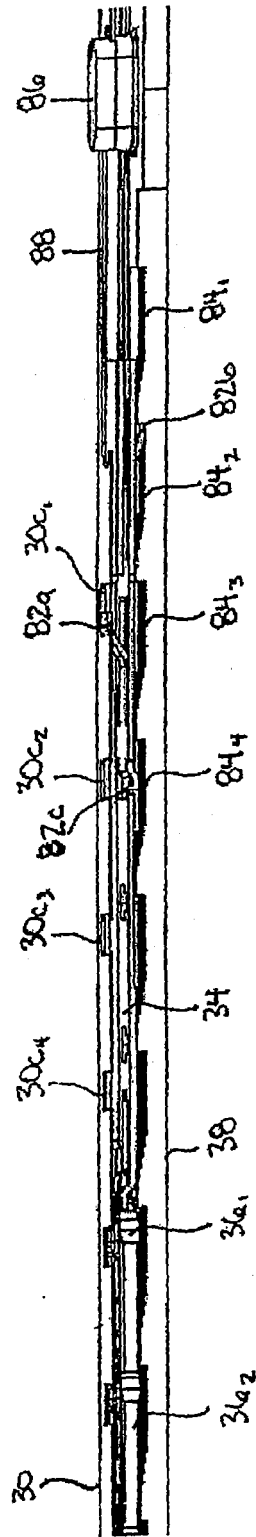
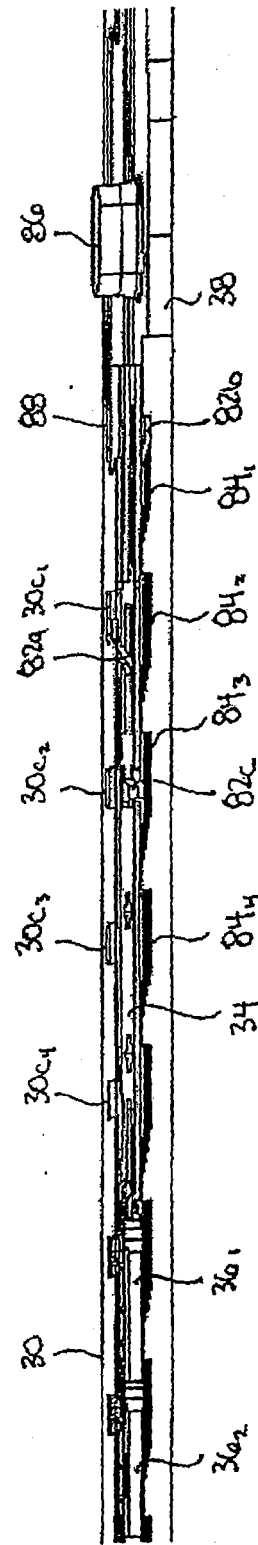


FIG. 6B



13

FIG. 6C

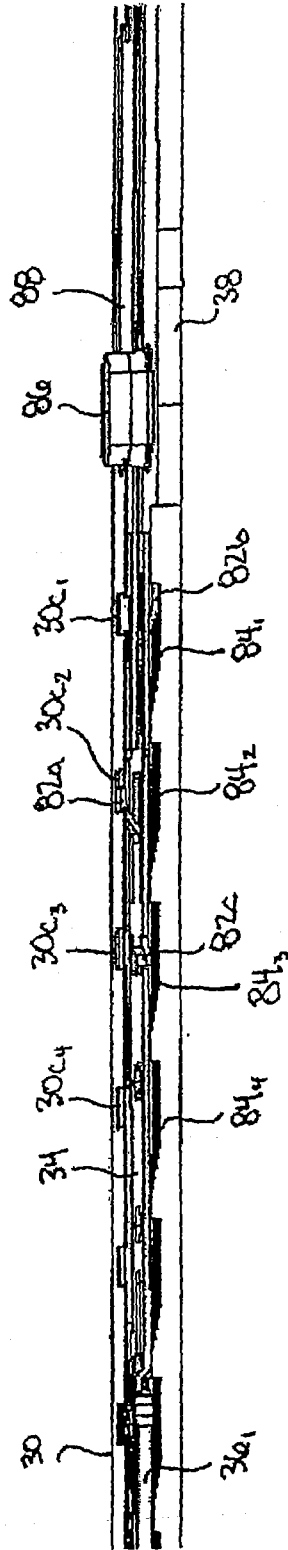
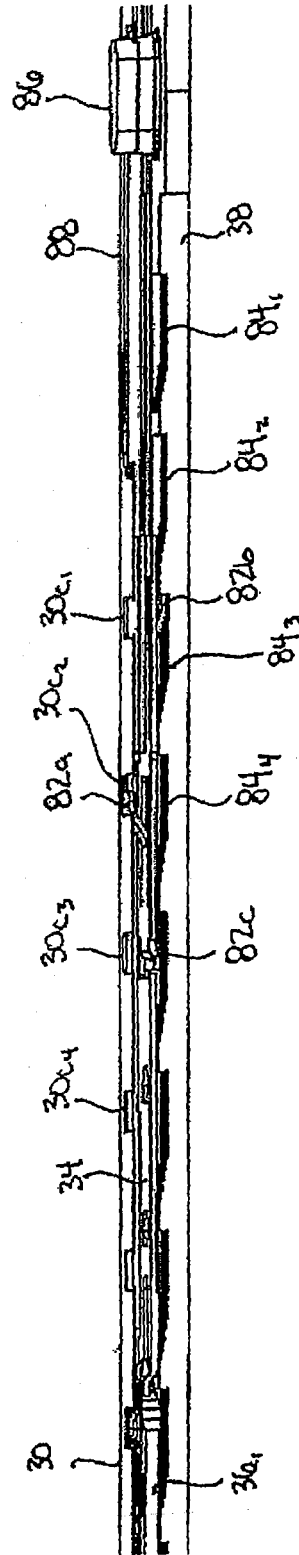


FIG. 6D



24

25

FIG. 6E

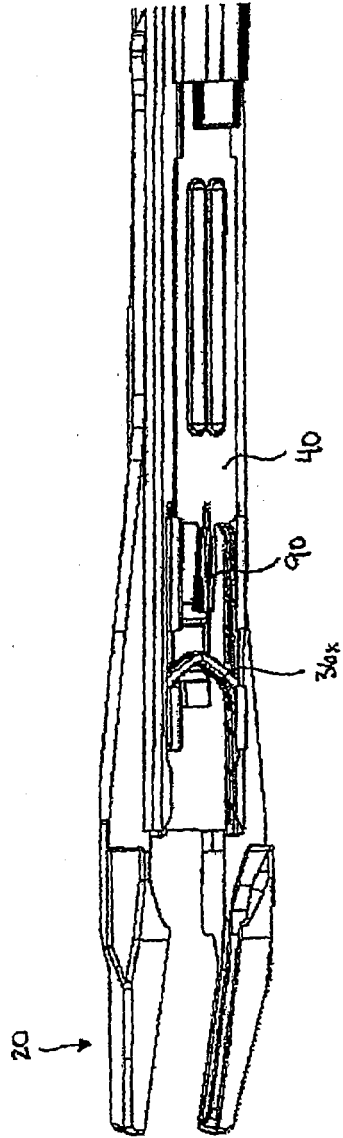


FIG. 6F

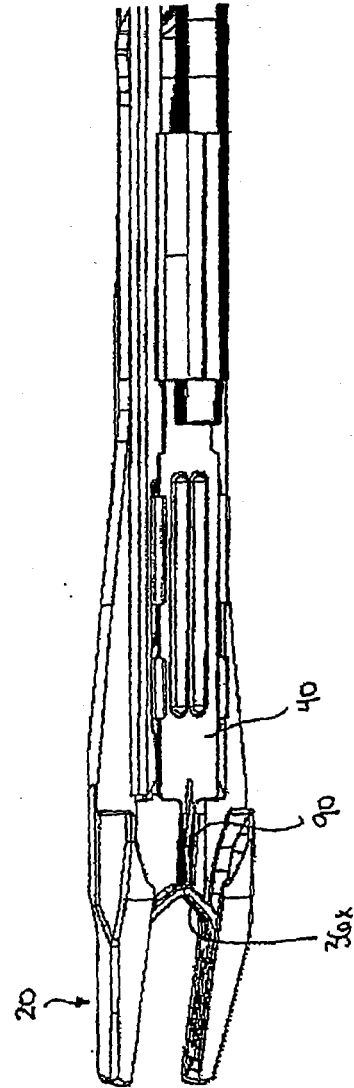
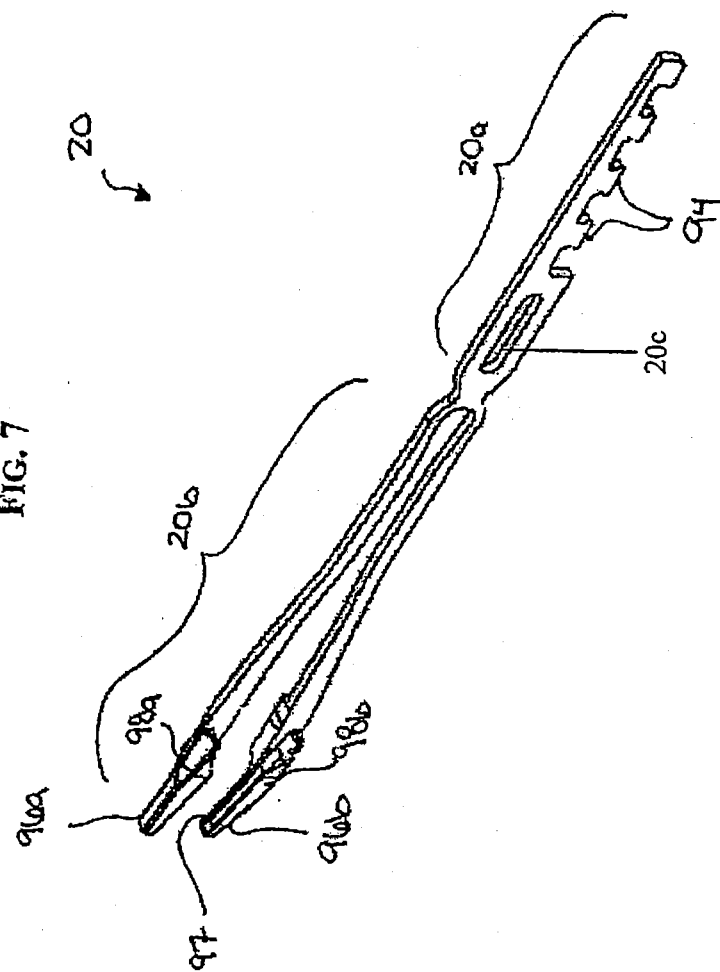


FIG. 6E
FIG. 6F
FIG. 6G
FIG. 6H
FIG. 6I
FIG. 6J
FIG. 6K
FIG. 6L
FIG. 6M
FIG. 6N
FIG. 6O
FIG. 6P
FIG. 6Q
FIG. 6R
FIG. 6S
FIG. 6T
FIG. 6U
FIG. 6V
FIG. 6W
FIG. 6X
FIG. 6Y
FIG. 6Z

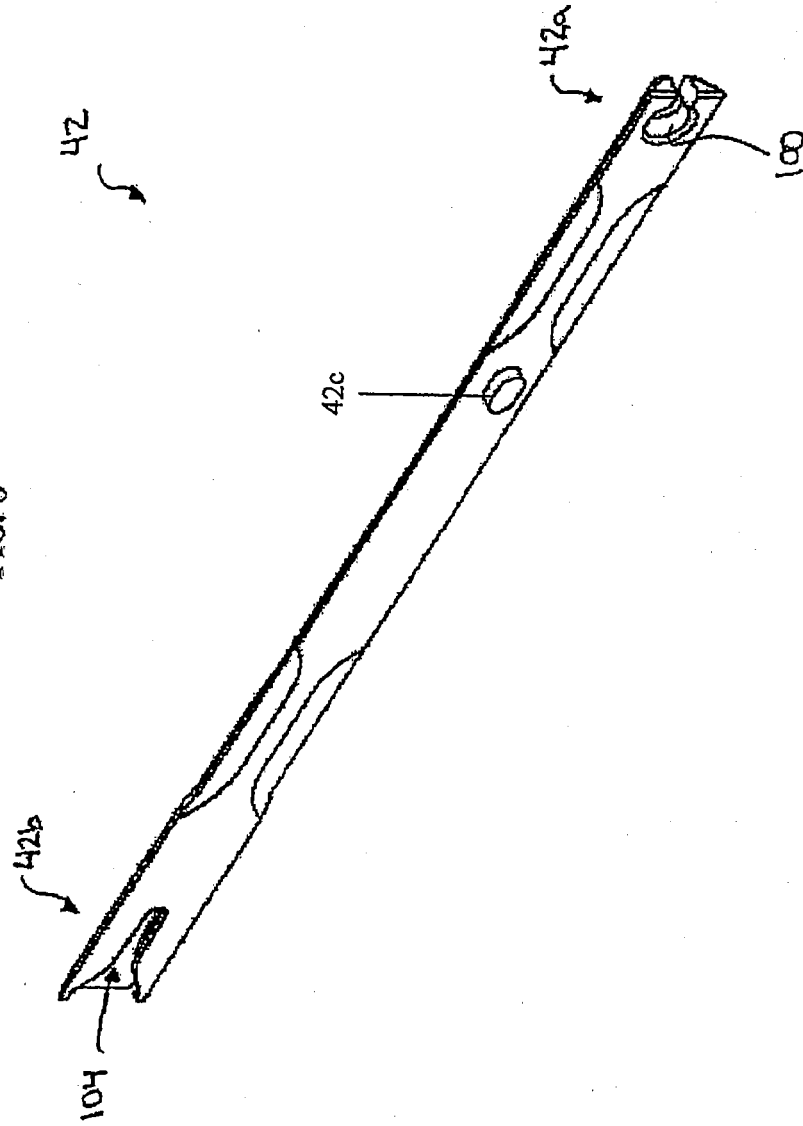
FIG. 7



126

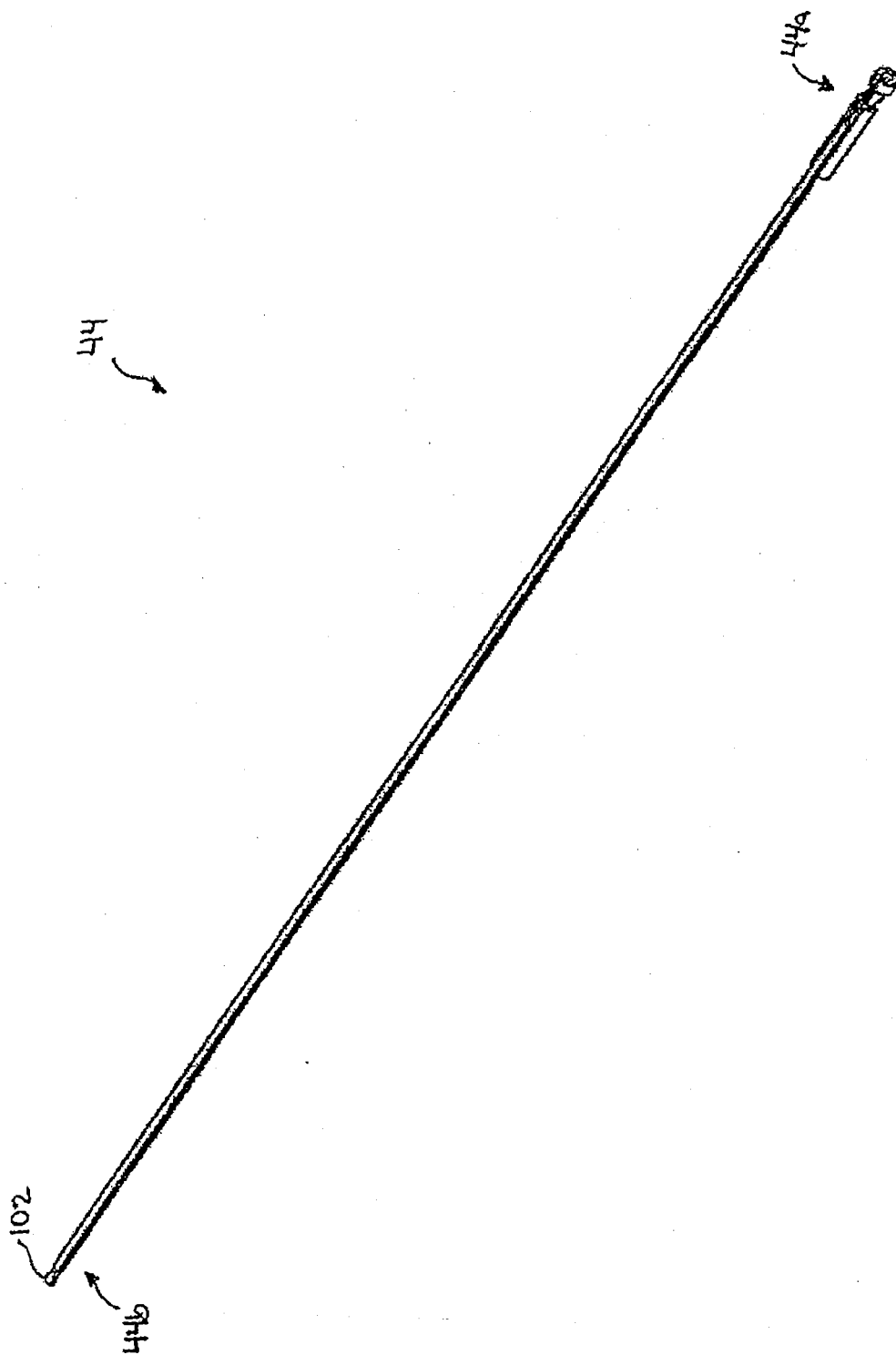
14/39

FIG. 8



14/39

FIG. 9



18

FIG. 10A

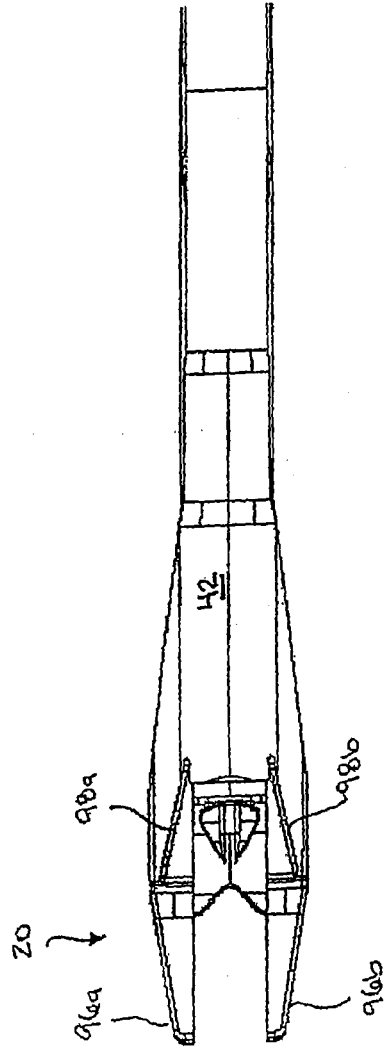
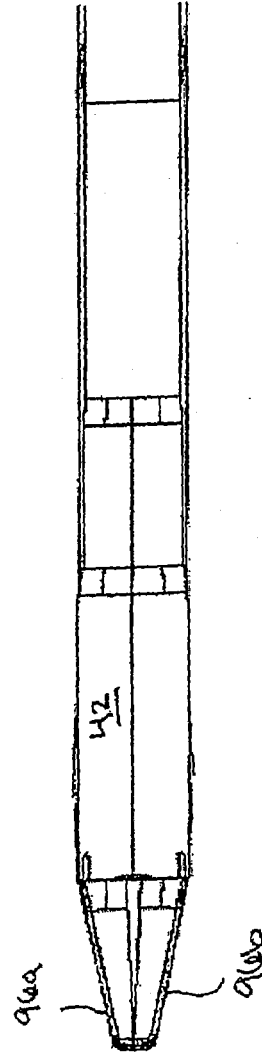


FIG. 10B



19

FIG. 11

80

FIG. 11

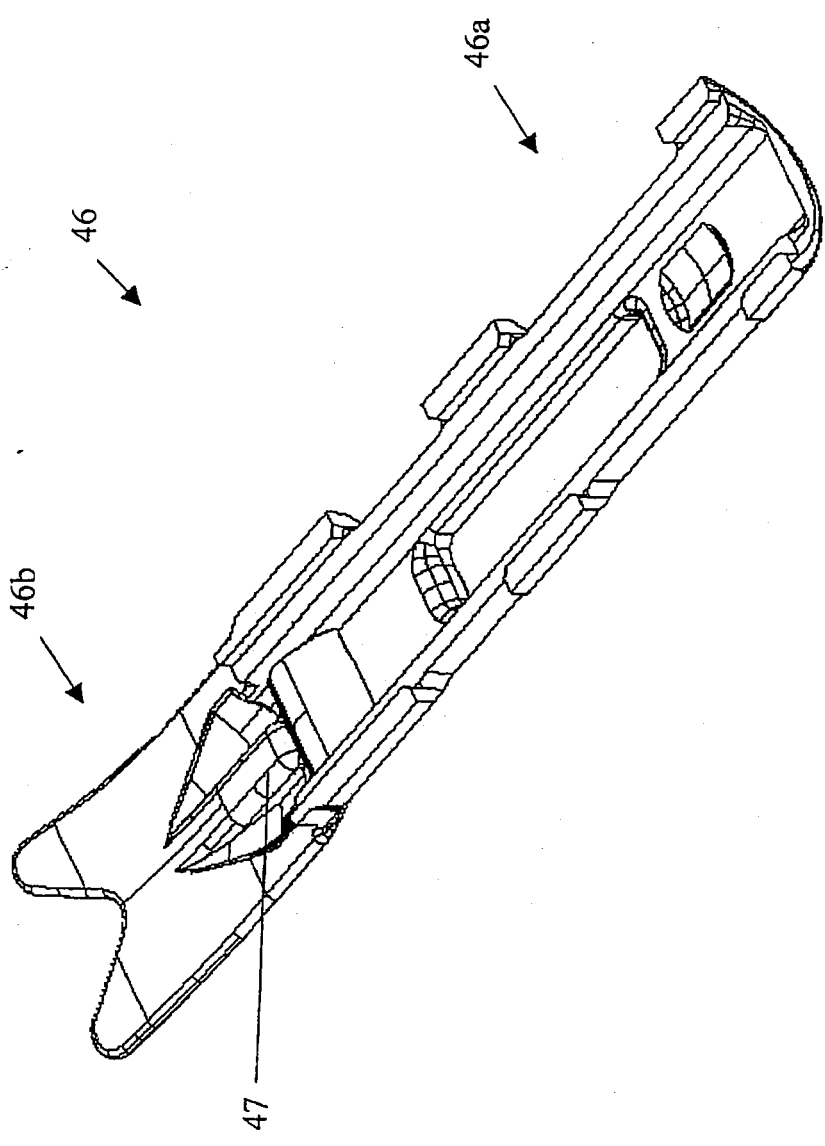
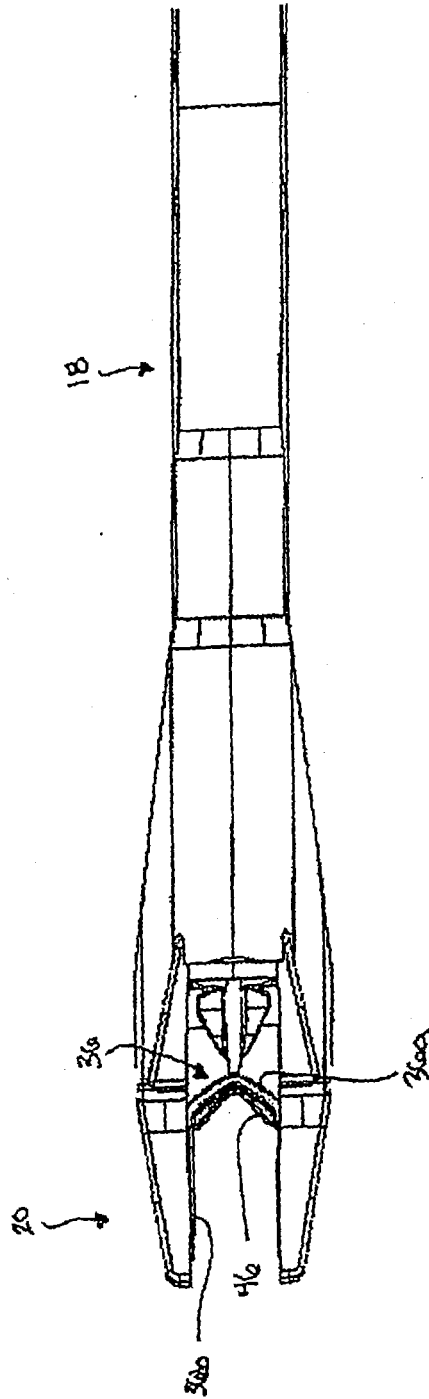


FIG. 12



81

FIG. 13

19/39

52

FIG. 13

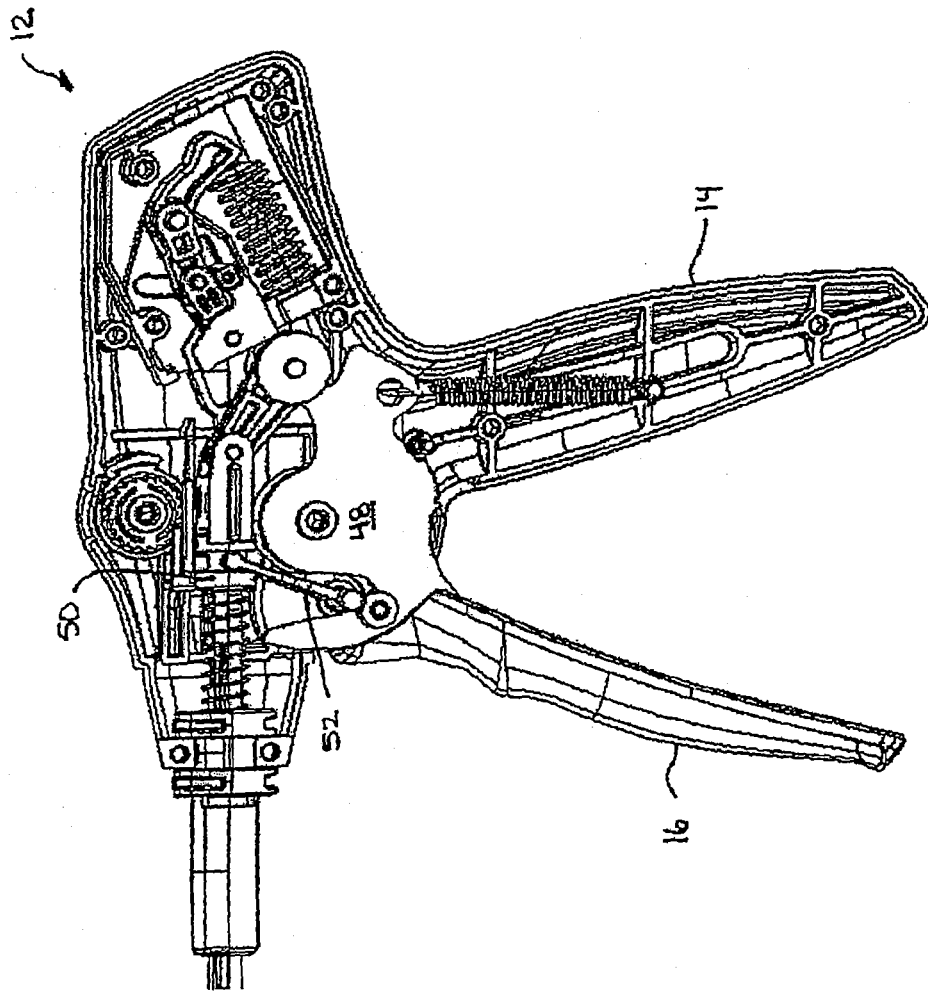
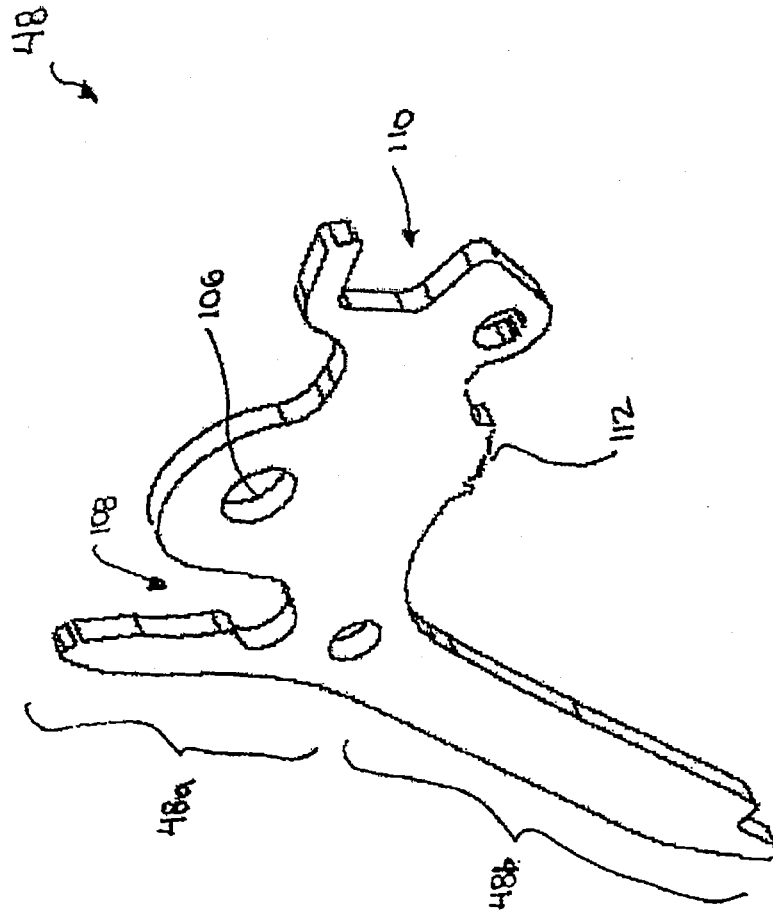


FIG. 14



83

FIG. 15A

50a

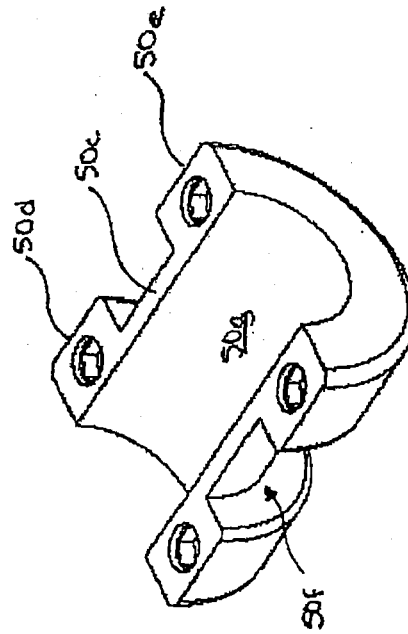


FIG. 15B

50b

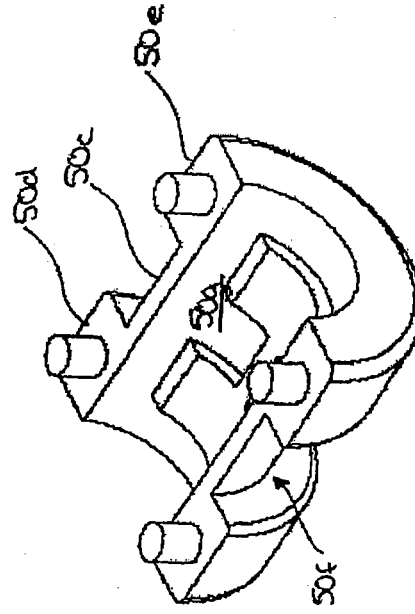


FIG. 15A

82

85

FIG. 16

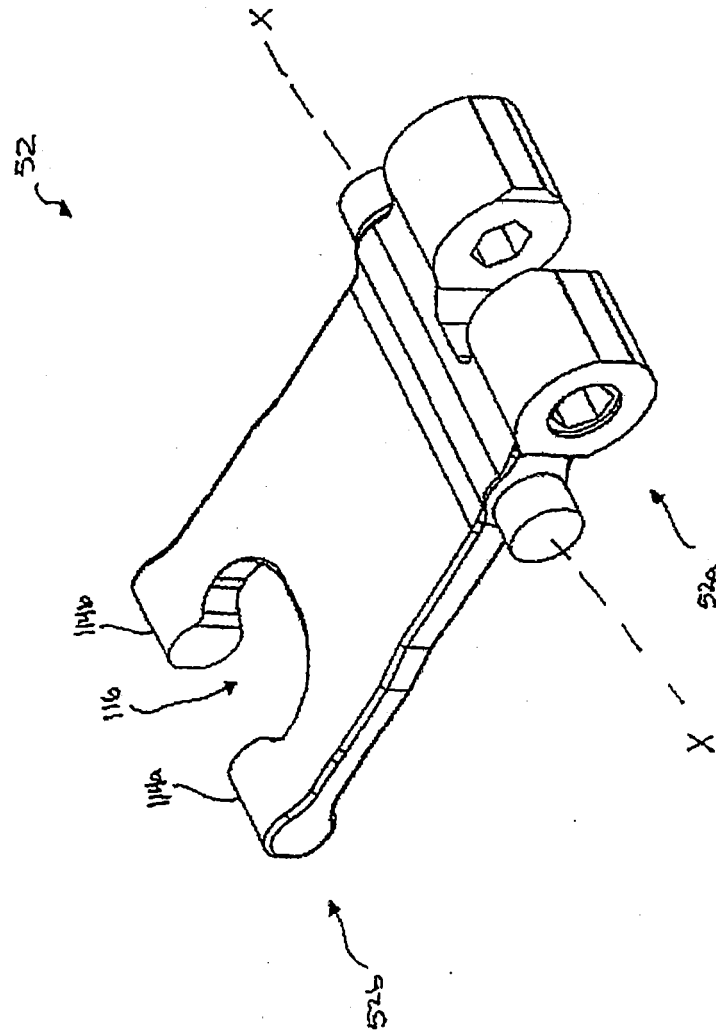


FIG. 16
52
52a
52b
116
114a
X
X

86

FIG. 17A

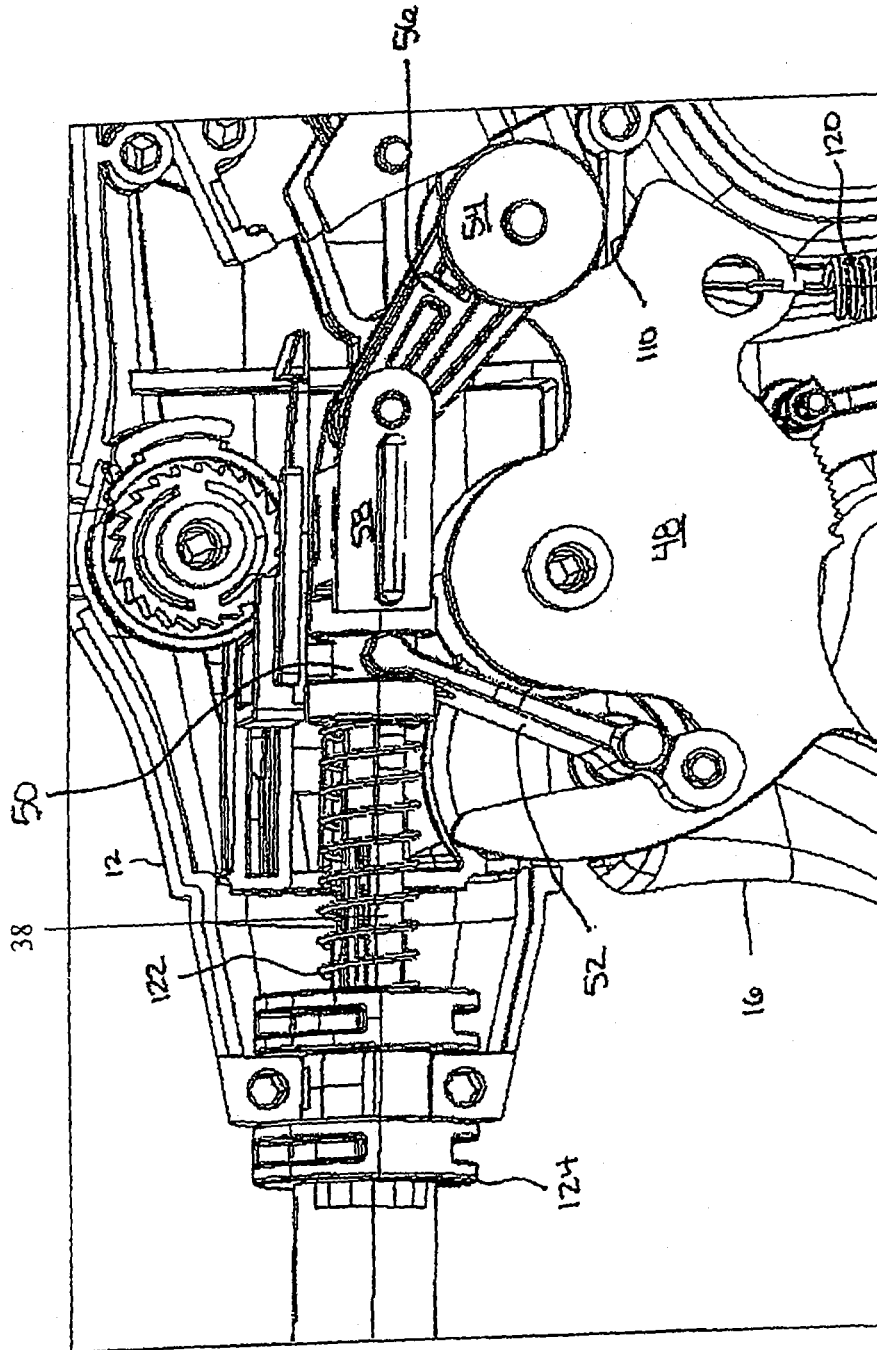
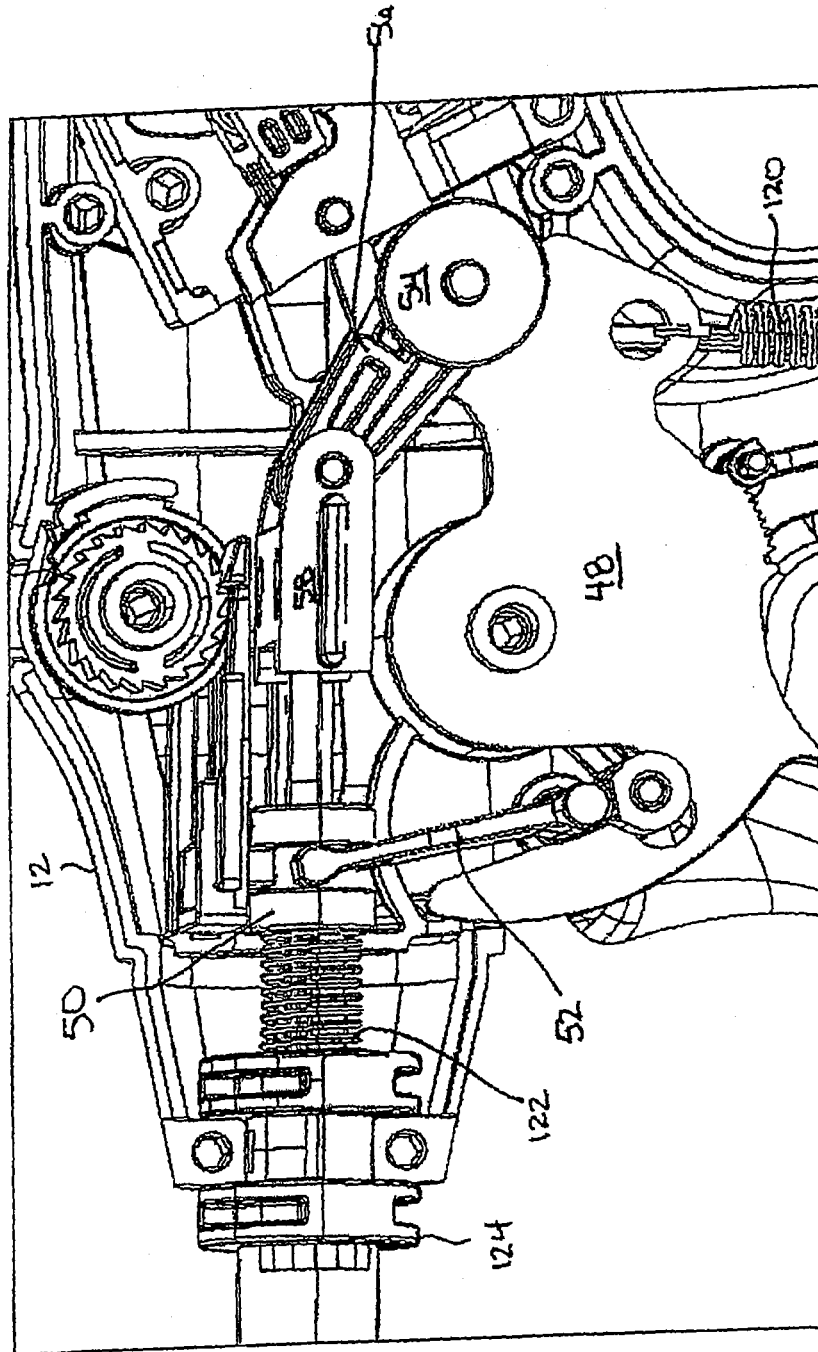


FIG. 17B



82

88

FIG. 17C

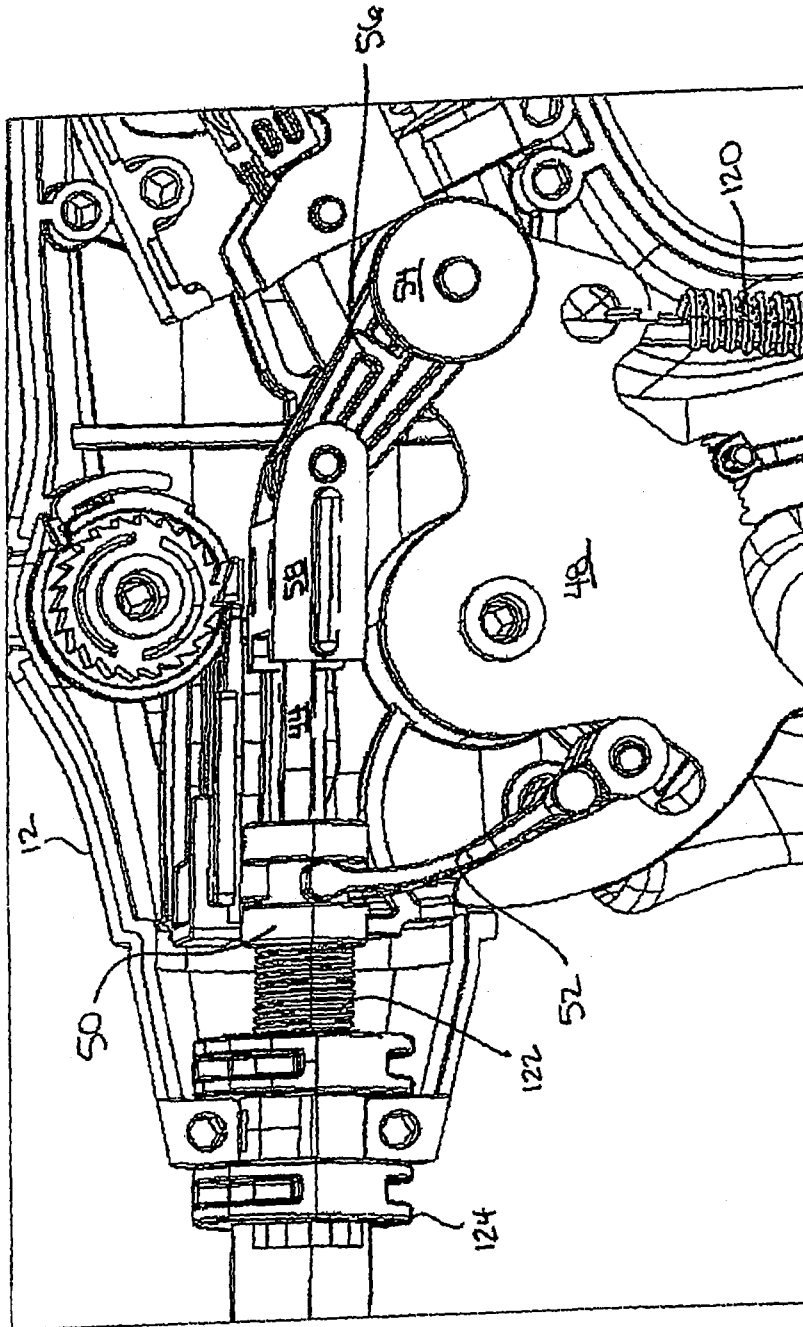
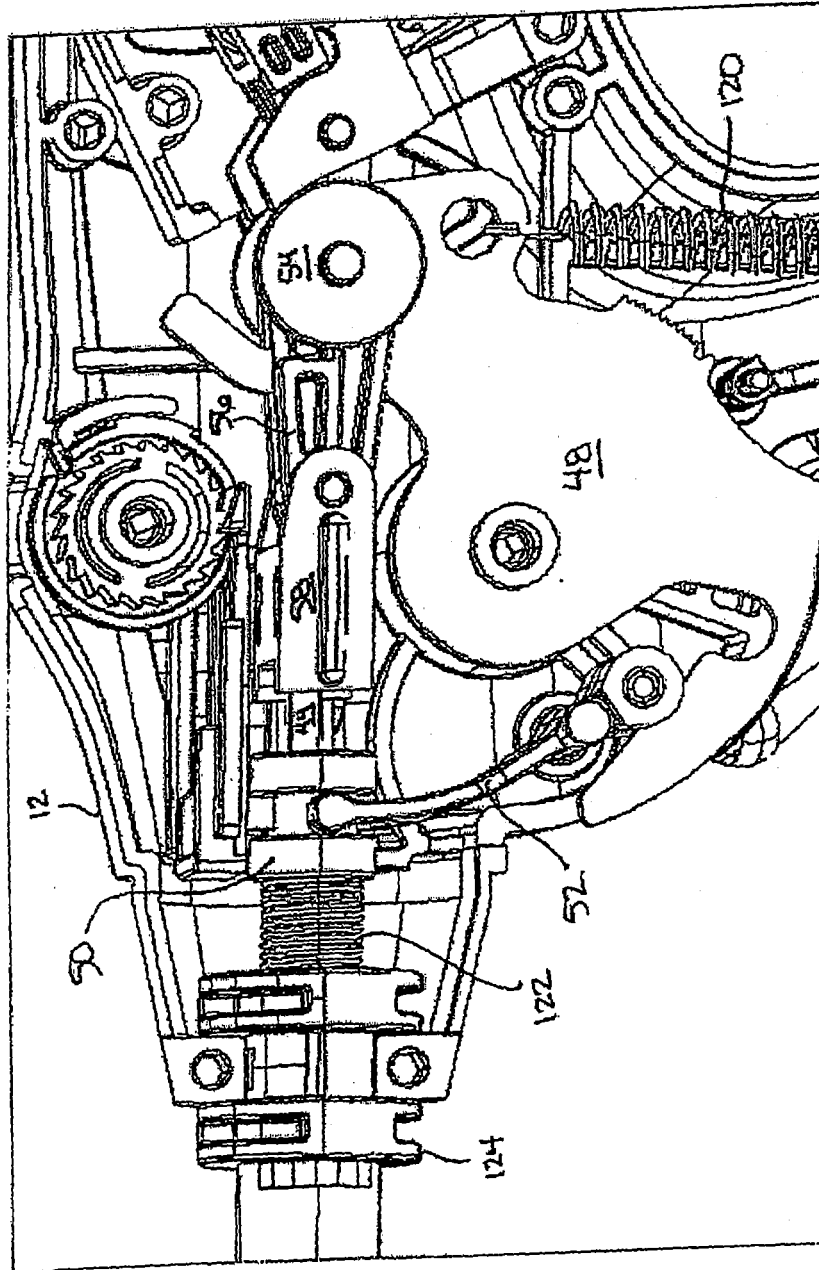


FIG. 17D



69

FIG. 18

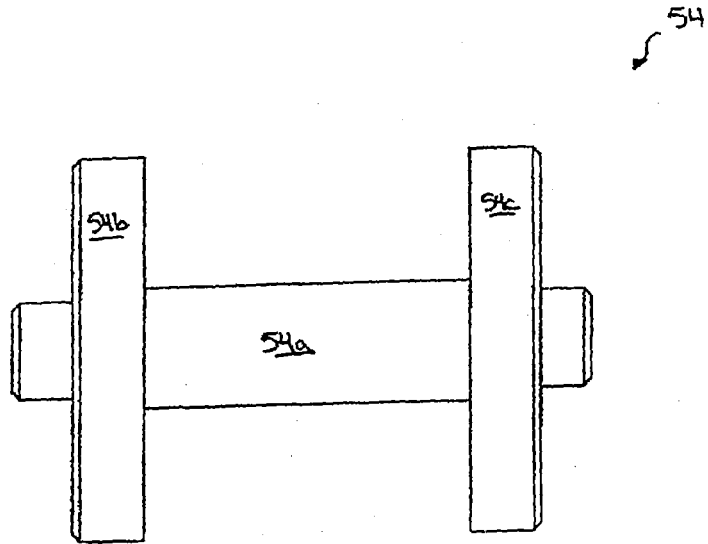


FIG. 19

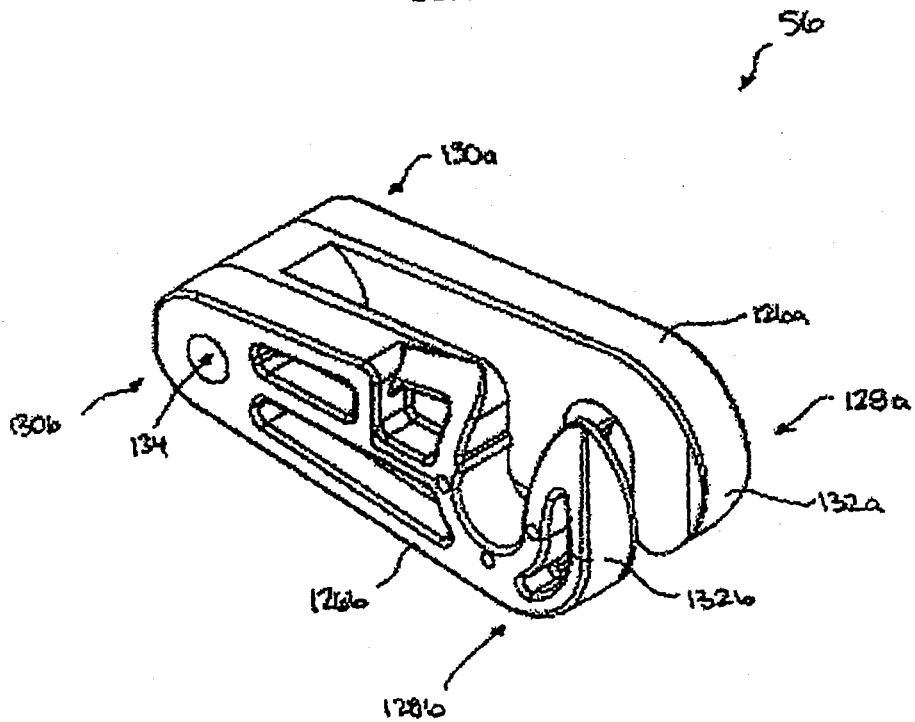


FIG. 20A

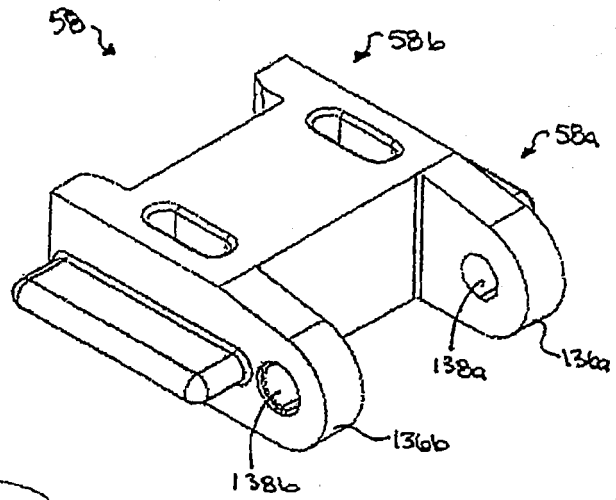


FIG. 20B

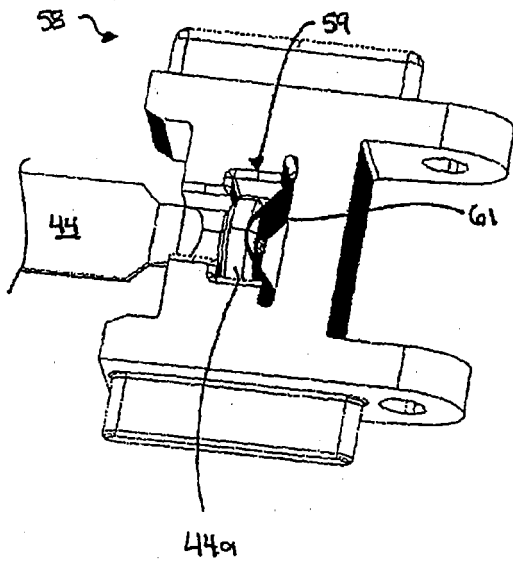
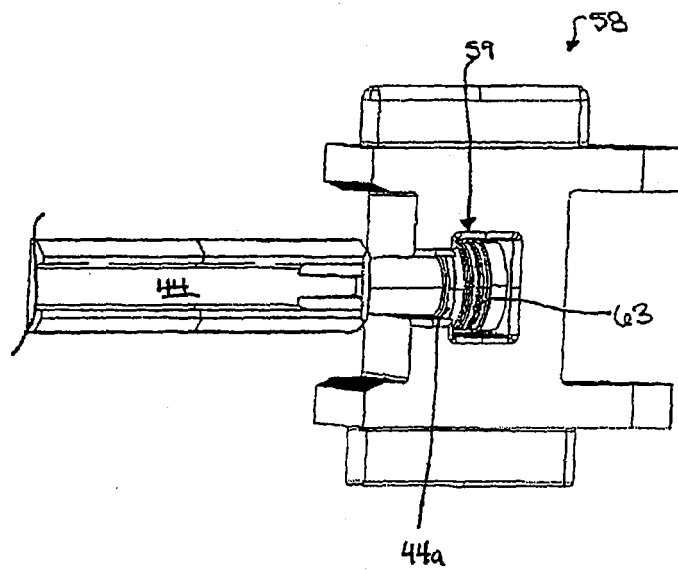


FIG. 20C



29/39

FIG. 21A

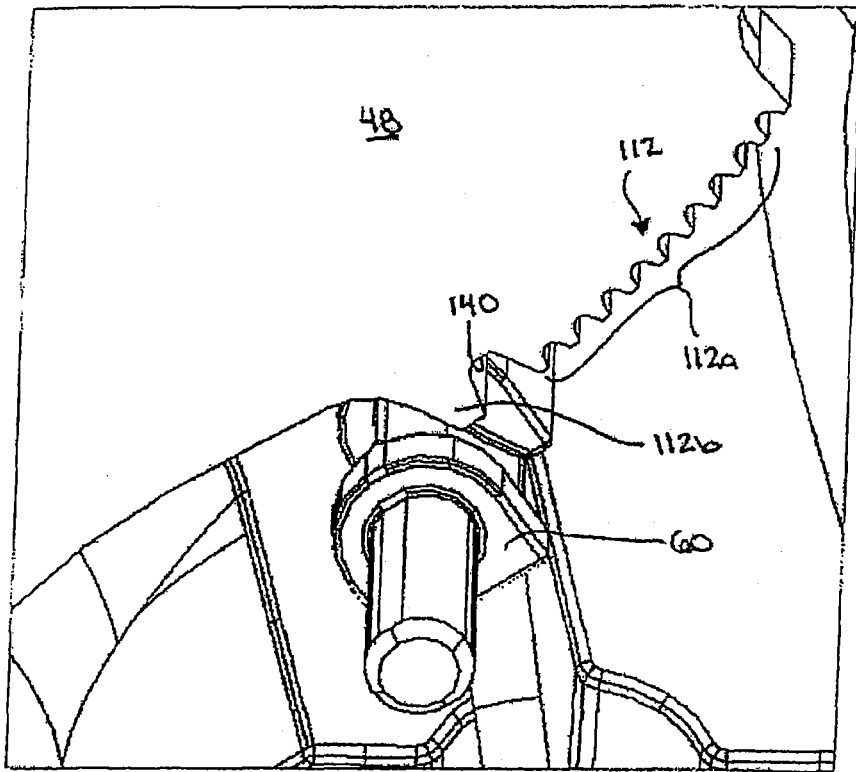


FIG. 21B

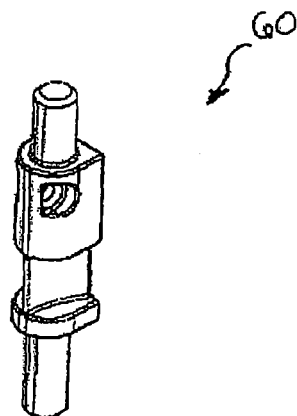
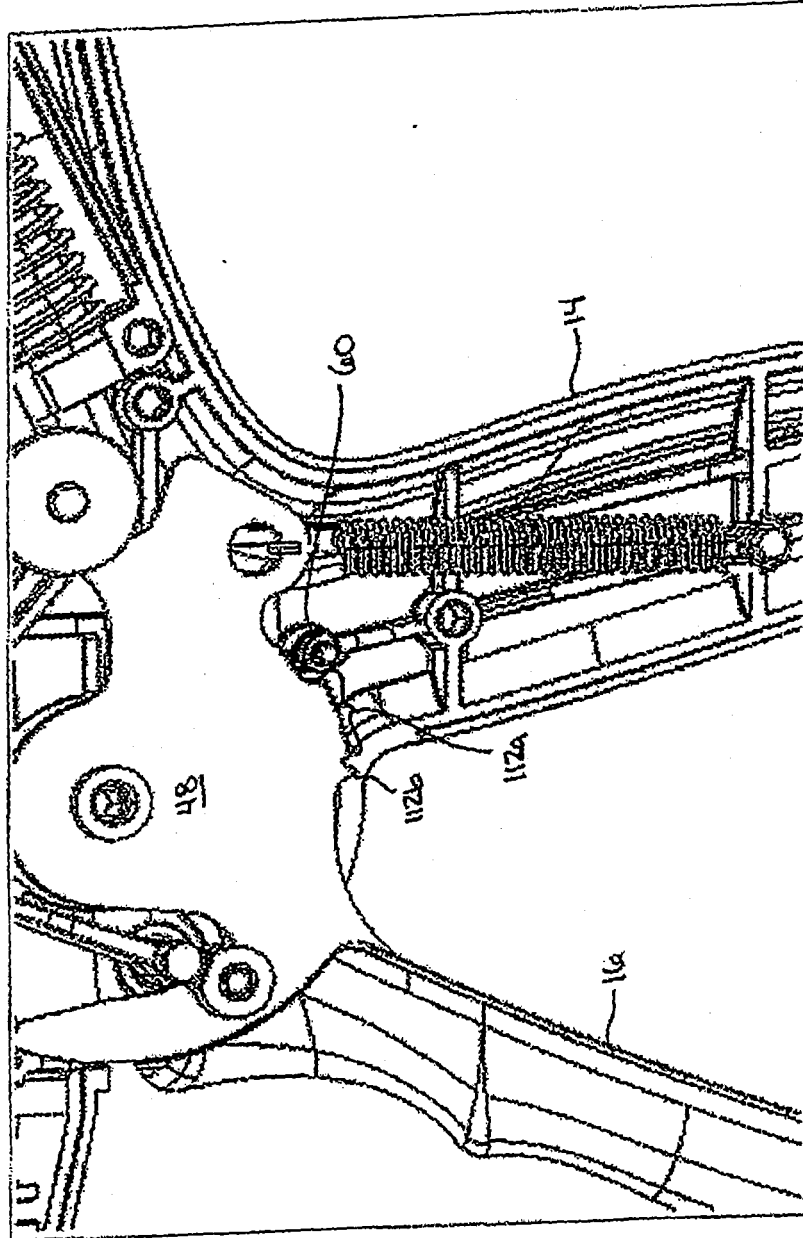
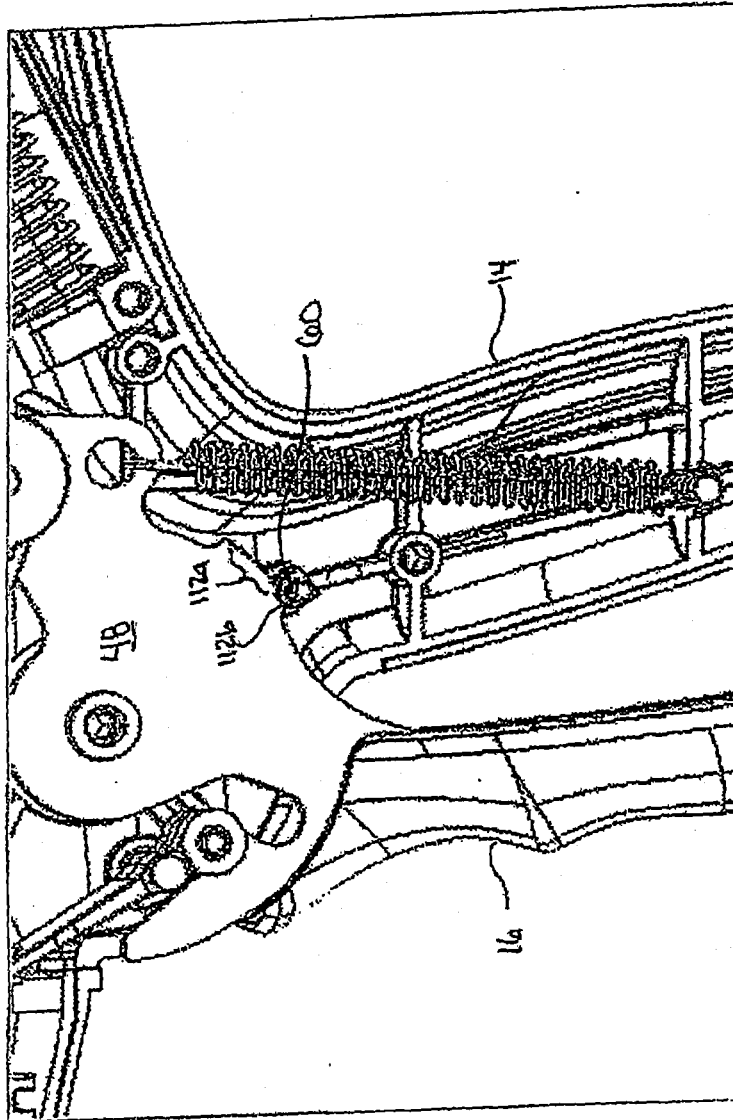


FIG. 22A



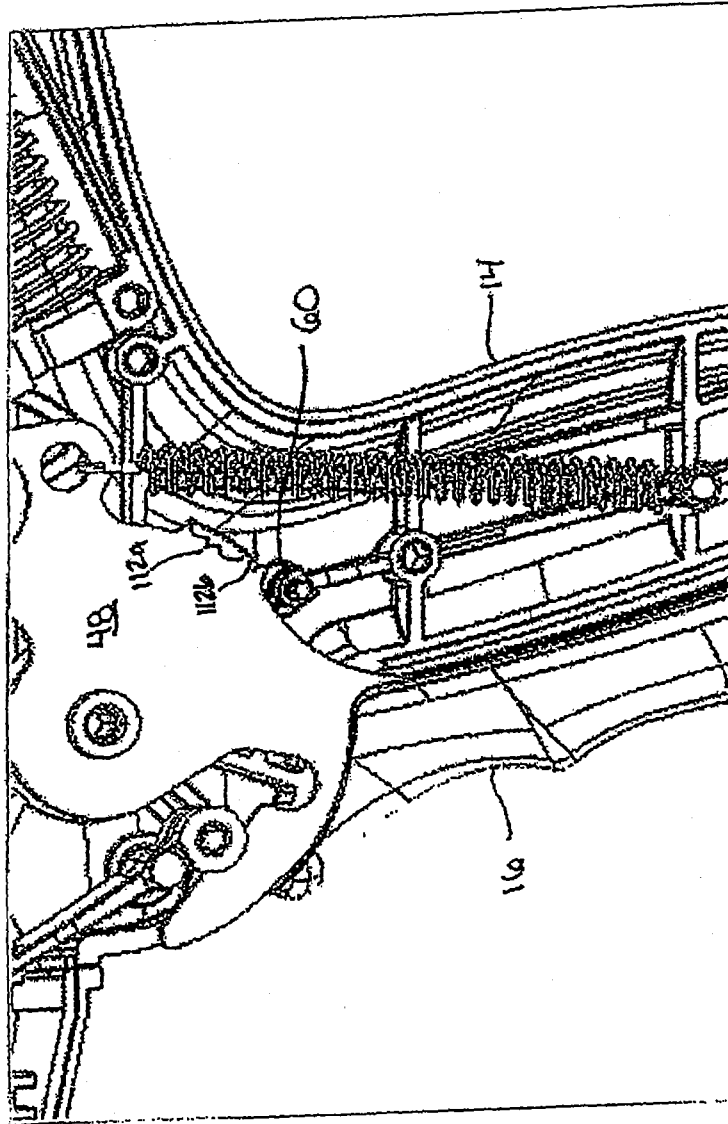
93

FIG. 22B



24

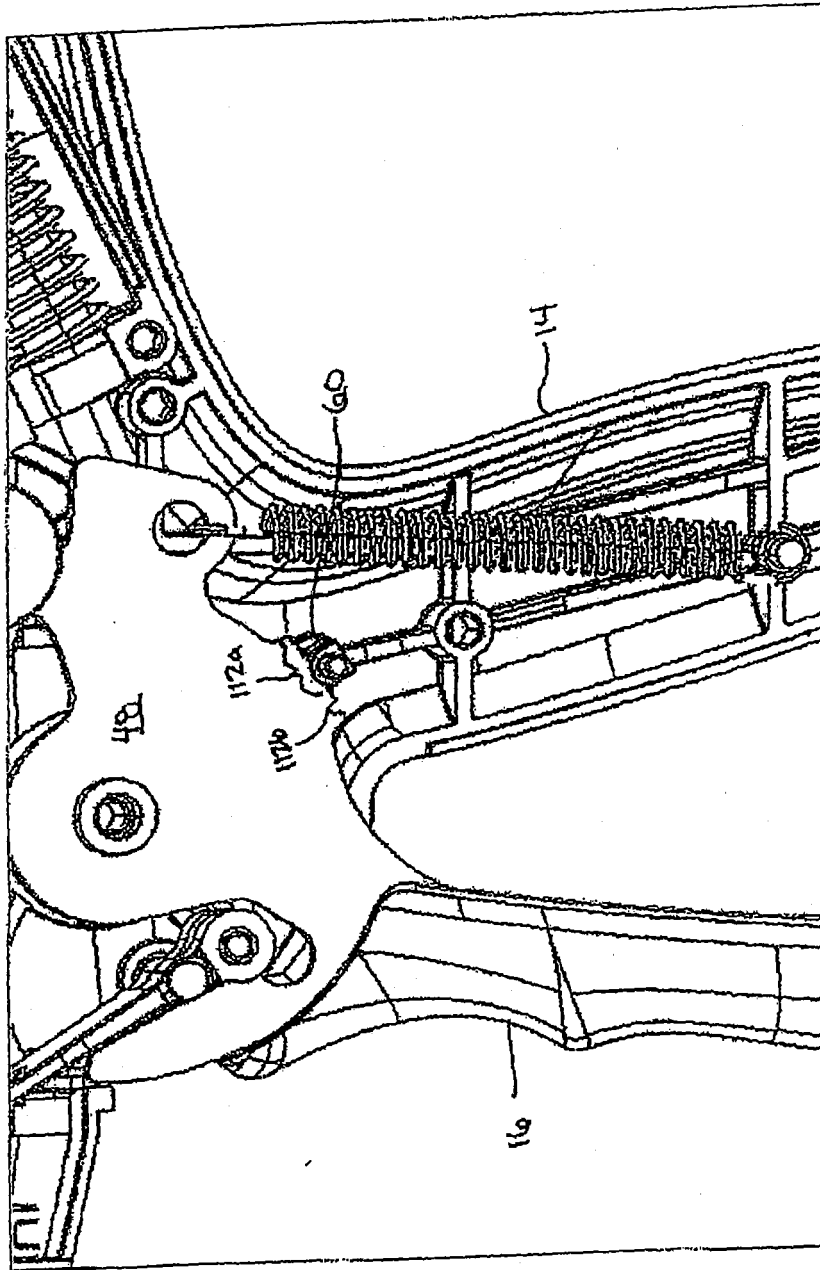
FIG. 22C



95

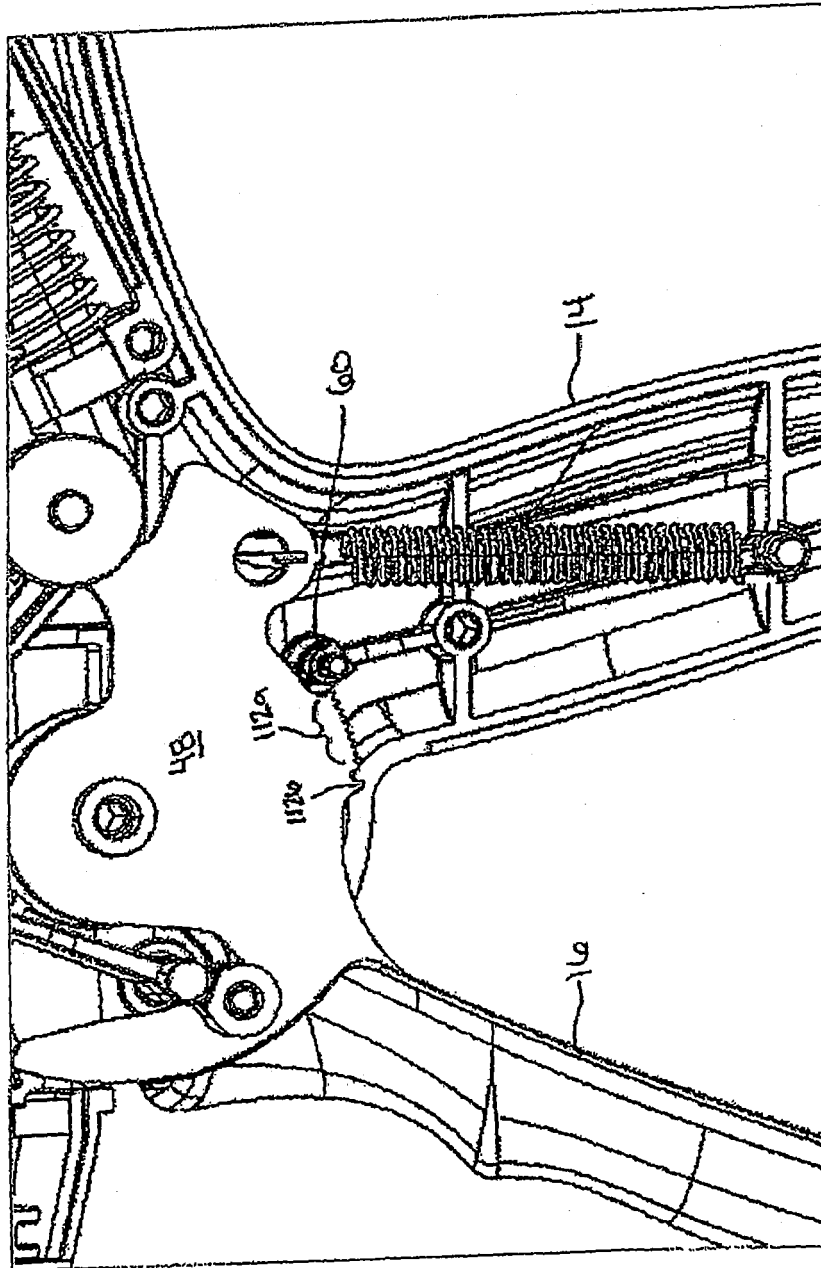
FIG. 22C

FIG. 22D



ab

FIG. 22E



af

FIG. 23B

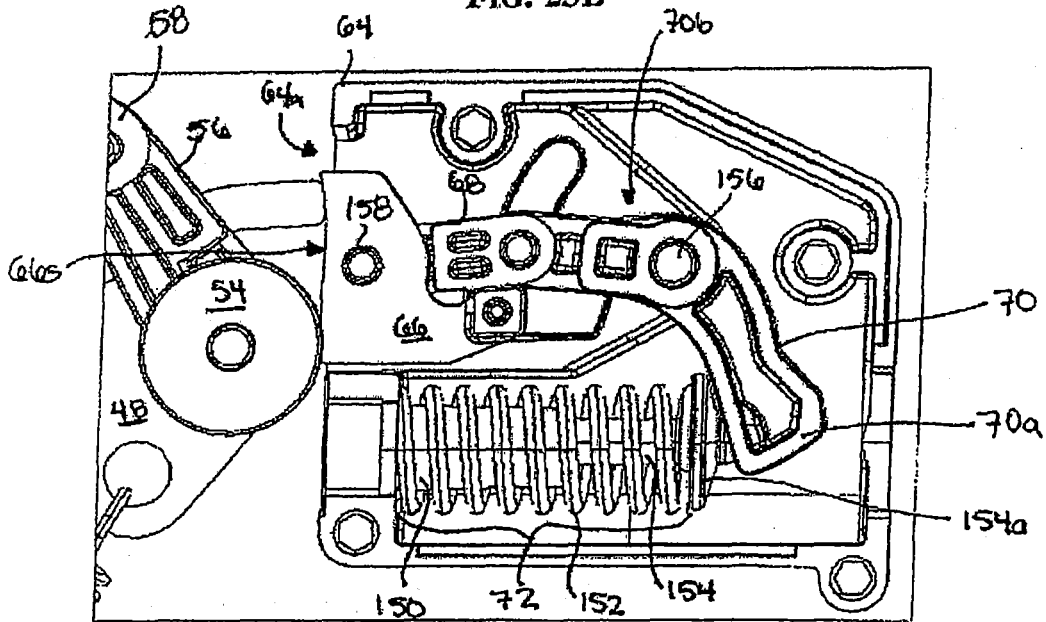
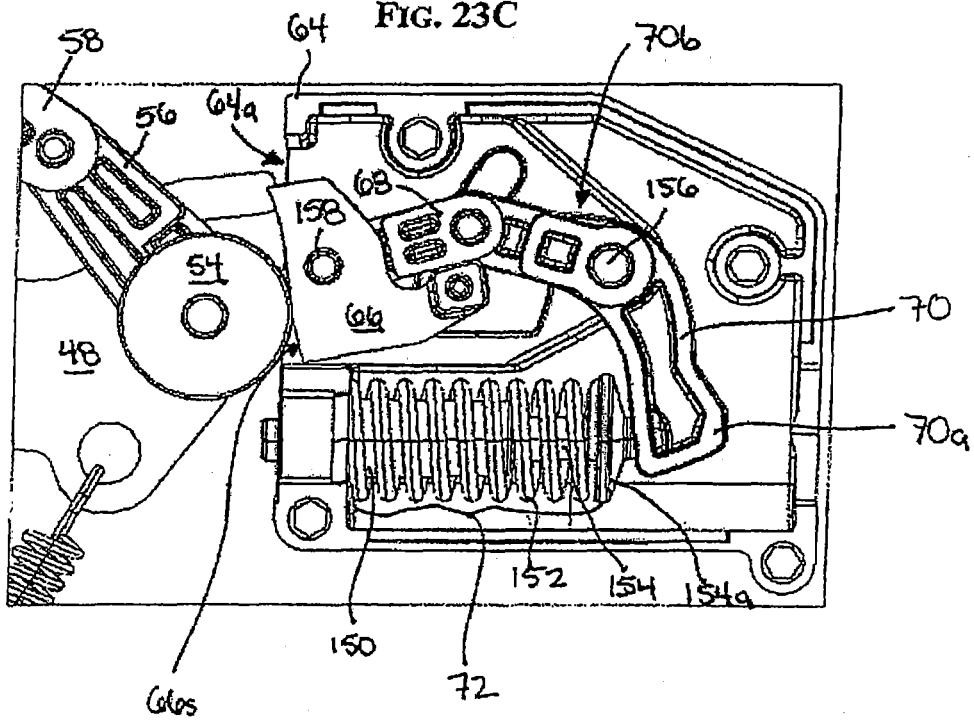


FIG. 23C



37/39

37/39

FIG. 23D

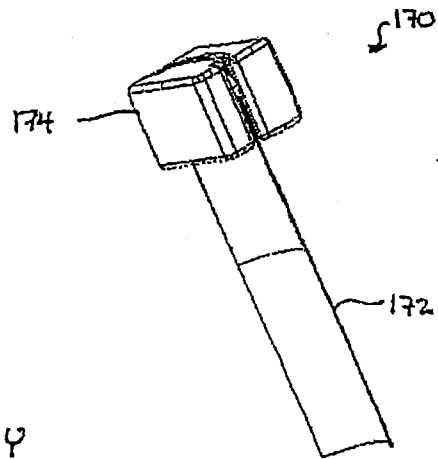


FIG. 24A

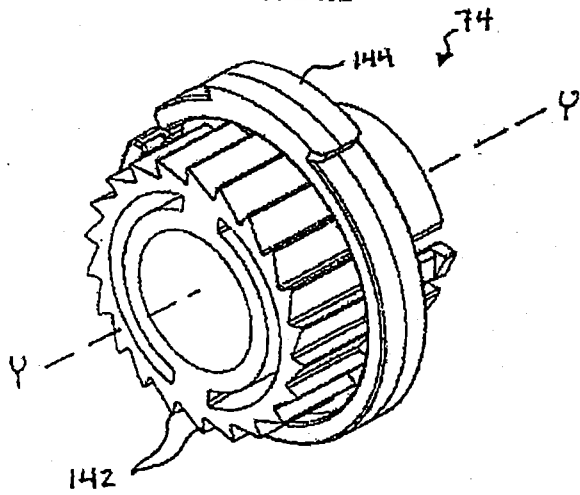
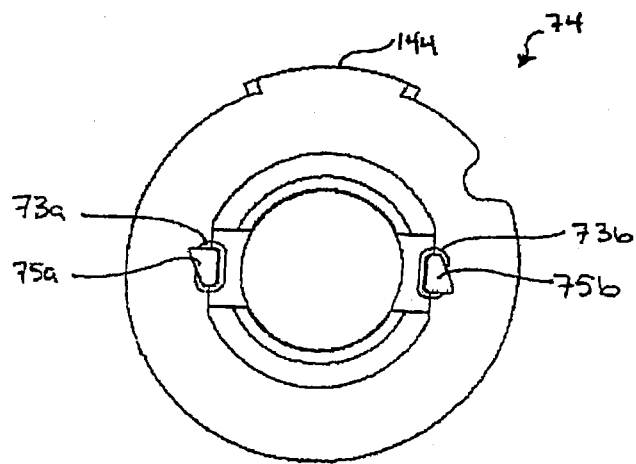


FIG. 24B



100

FIG. 26A

39/39

FIG. 26A

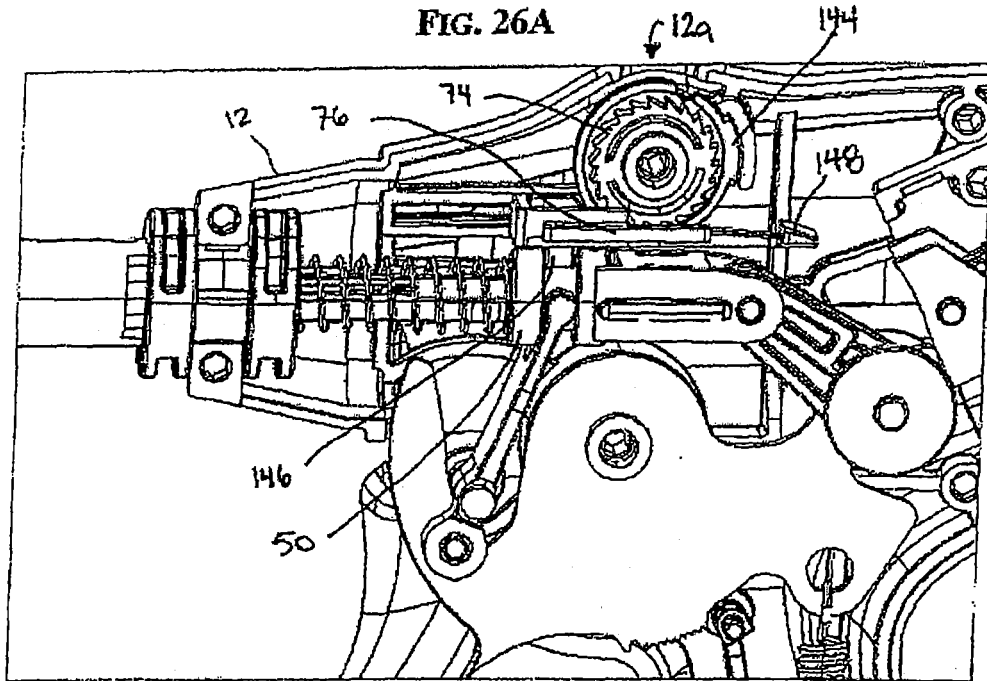


FIG. 26B

