



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0601903-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 17/04/2006**

**(45) Data de Concessão: 27/04/2021**

---

**(54) Título:** APLICADOR DE GRAMPO CIRÚRGICO E CONJUNTO DE CABO

**(51) Int.Cl.:** A61B 17/12; A61B 17/068.

**(30) Prioridade Unionista:** 14/04/2005 US 10/907,766.

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

**(72) Inventor(es):** THOMAS W. HUITEMA; ROBERT L. KOCH JR..

**(57) Resumo:** MECANISMO DE CATRACA PARA APLICADOR DE GRAMPO CIRÚRGICO. Um aplicador de grampo cirúrgico e métodos para aplicar grampos cirúrgicos a um vaso, duto, derivação e etc., durante um procedimento cirúrgico são fornecidos. Em uma modalidade tomada como exemplo, um aplicador de grampo cirúrgico é fornecido tendo uma carcaça com um gatilho acoplado de maneira móvel a ele, e um eixo alongado que se estende a partir dela com mandíbulas opostas formadas em uma sua extremidade distal. O gatilho é adaptado para avançar um grampo, para posicionar o grampo entre as mandíbulas, e para mover as mandíbulas de uma posição aberta para uma posição fechada para franzir o grampo posicionado entre elas.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
**"APLICADOR DE GRAMPO CIRÚRGICO E CONJUNTO DE CABO".**

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção refere-se a dispositivos cirúrgicos para aplicar grampos cirúrgicos para dutos, vasos, derivações, etc.

Antecedentes da Invenção

[0002] Em anos recentes, a cirurgia avançou de maneira marcante através do desempenho de procedimentos cirúrgicos laparoscópicos, endoscópicos tais como colecistectomias, gastrostomias, apendicectomias e reparação de hérnia. Estes procedimentos são realizados através de um conjunto trocar, que é um instrumento cirúrgico utilizado para perfurar uma cavidade corporal. O trocar contém, tipicamente, uma ponta obturadora afiada e um tubo trocar ou cânula. A cânula trocar é inserida na pele para acessar a cavidade corporal, utilizando a ponta obturadora para penetrar na pele. Depois da penetração o obturador é removido e a cânula de trocar permanece no corpo. É através desta cânula que instrumentos cirúrgicos são colocados.

[0003] Um instrumento cirúrgico que é comumente utilizado com uma cânula trocar é um aplicador de grampo cirúrgico, para ligar um vaso sanguíneo, um duto, ou uma derivação, ou uma porção de tecido corporal durante cirurgia. A maior parte dos grandes aplicadores de grampo tem, tipicamente, um cabo com um eixo alongado, que tem um par de mandíbulas móveis, opostas, formadas em uma sua extremidade para sustentar e formar um grampo de ligação entre elas. As mandíbulas são posicionadas ao redor do vaso ou duto, e o grampo é esmagado ou formado sobre o vaso, fechando as mandíbulas.

[0004] Em diversos dos aplicadores de grampo da técnica precedente, os mecanismos de alimentação e formação requerem sincronização precisa e movimento coordenado de componentes para operar. Esta necessidade por sincronização e controle precisos resultou na necessidade por projetos mecânicos complexos, aumentando com isto o custo de aplicadores de grampo. Diversos aplicadores de grampo da técnica precedente também utilizam um conjunto de avanço de grampo carregado por mola, para avançar um ou mais grampos através do eixo do dispositivo. Como resultado, as mandíbulas devem conter um mecanismo para impedir projeção acidental do grampo do dispositivo antes que o grampo seja formado. Outras desvantagens de aplicadores de grampo correntes incluem a incapacidade de manipular uma sobrecarga aplicada às mandíbulas pelo gatilho sob uma variedade de condições. Diversos dispositivos requerem fechamento completo das mandíbulas, o que pode resultar em sobrecarga nas mandíbulas quando o vaso, ou duto, posicionado entre elas é muito grande para permitir fechamento completo ou quando um objeto estranho é posicionado entre as mandíbulas.

[0005] Conseqüentemente, permanece uma necessidade por métodos e dispositivos melhorados para aplicar grampos cirúrgicos a vasos, dutos, derivações, etc.

#### Sumário da Invenção

[0006] A presente invenção fornece método e dispositivos para aplicar um grampo cirúrgico a um vaso, duto, derivação, e etc. Em uma modalidade tomada como exemplo, um aplicador de grampo cirúrgico é fornecido tendo uma carcaça com um gatilho acoplado a ela de maneira móvel e um eixo alongado que se estende a partir dela com mandíbulas opostas formadas em uma sua extremidade distal. O gatilho é adaptado para avançar um grampo, para posicionar o grampo entre as mandíbulas e para mover as mandíbulas de uma posição

aberta para uma posição fechada, para franzir o grampo posicionado entre elas.

[0007] O aplicador de grampo cirúrgico pode ter uma variedade de configurações e pode incluir uma variedade de aspectos para facilitar a avanço e formação de um grampo cirúrgico. Em uma modalidade, o aplicador de grampo cirúrgico pode incluir uma sapata alimentadora que é colocada de maneira deslizante dentro do eixo alongado, e que é adaptada para acionar, pelo menos, um grampo cirúrgico através do eixo alongado. Em uma modalidade tomada como exemplo, a sapata alimentadora pode ser adaptada para mover apenas em uma direção distal, de tal modo que o movimento proximal da sapata alimentadora é substancialmente impedido. O eixo alongado pode também incluir um trilho para grampo colocado nele, e adaptado para assentar pelo menos um grampo cirúrgico. A sapata alimentadora pode ser colocada de maneira deslizante dentro de um trilho para grampo.

[0008] Uma variedade de técnicas pode ser utilizada para facilitar o movimento distal e impedir movimento proximal da sapata alimentadora. Em uma modalidade tomada como exemplo, a sapata alimentadora pode incluir uma lingüeta adaptada para engatar o trilho para grampo, para impedir movimento proximal da sapata alimentadora dentro do trilho para grampo e ainda permitir movimento distal da sapata alimentadora dentro do trilho para grampo. O trilho para grampo pode incluir diversas aberturas formadas nele para acomodar a lingüeta, para impedir movimento proximal da sapata alimentadora dentro do trilho para grampo. Em uma outra modalidade tomada como exemplo, a sapata alimentadora pode incluir uma lingüeta e a barra alimentadora pode incluir diversos detentores formados nela e adaptados para engatar a lingüeta para mover a sapata alimentadora de maneira distal quando a barra alimentadora é movida distalmente.

[0009] Em uma outra modalidade, o eixo alongado pode incluir uma barra alimentadora colocada nele de maneira deslizante e acoplada ao gatilho, de tal modo que movimento do gatilho no sentido de uma posição fechada é adaptado para avançar a barra alimentadora distalmente, avançando com isto distalmente a sapata alimentadora. À guisa de exemplo não limitativo, a barra alimentadora pode ser acoplada ao gatilho por meio de um inserto de gatilho que é correspondido ao gatilho por uma articulação 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 acomodar uma porção da articulação. A barra alimentadora também pode incluir uma extremidade distal que tem um avançador, que é adaptado para engatar um grampo o mais distal, e acionar o grampo o mais distal para as mandíbulas. Em certas modalidades tomadas como exemplo, a barra alimentadora pode ser adaptada para engatar e iniciar avanço de um grampo o mais distal para as mandíbulas antes de iniciar avanço da sapata alimentadora.

[00010] Em uma outra modalidade, um conjunto de avanço de grampo para avançar um grampo através de um aplicador de grampo cirúrgico é fornecido. O conjunto de avanço de grampo pode ser utilizado com uma variedade de aplicadores de grampo cirúrgico, inclusive aqueles conhecidos na técnica. Em uma modalidade tomada como exemplo, o conjunto de avanço de grampo pode incluir um trilho para grampo que é adaptado para assentar pelo menos um grampo e uma sapata alimentadora que é adaptada para corresponder de maneira deslizante ao trilho para grampo e para mover em uma direção distal, para mover pelo menos um grampo colocado dentro do trilho para grampo em uma direção distal. A sapata alimentadora pode incluir em uma modalidade tomada como exemplo, uma lingüeta que é adaptada para engatar o trilho para grampo para impedir movimento

proximal da sapata alimentadora dentro do trilho para grampo, e que é adaptada para permitir movimento distal da sapata alimentadora dentro do trilho para grampo. O trilho para grampo pode incluir uma pluralidade de aberturas formadas nele para acomodar a lingüeta, para impedir movimento proximal da sapata alimentadora dentro do trilho para grampo.

[00011] O conjunto de avanço de grampo pode também incluir uma barra alimentadora que é adaptada para acoplar a um gatilho móvel formado em uma carcaça de um aplicador de grampo cirúrgico, e que é adaptada para mover de maneira deslizante distalmente quando o gatilho é fechado para avançar a sapata alimentadora e pelo menos um grampo colocado dentro do trilho para grampo. A barra alimentadora pode ter uma variedade de configurações e, em uma modalidade tomada como exemplo, a extremidade distal da barra alimentadora pode incluir um avançador que é adaptado para engatar um grampo o mais distal para acionar o grampo o mais distal do trilho para grampo para mandíbulas formadas em uma extremidade distal de um aplicador de grampo cirúrgico. Em uma outra modalidade tomada como, exemplo, a sapata alimentadora pode incluir uma lingüeta e a barra de alimentação pode incluir uma pluralidade de detentores formados nela que são adaptados para engatar a lingüeta para mover a sapata alimentadora distalmente quando a barra alimentadora é movida distalmente. Em utilização, a extremidade proximal da barra alimentadora pode incluir um acoplador que é adaptado para acomodar uma articulação para acoplar a barra alimentadora a um gatilho de um aplicador de grampo cirúrgico.

[00012] Um método tomado como exemplo para avançar um grampo cirúrgico através de um eixo alongado de um aplicador de grampo cirúrgico também é fornecido. Em uma modalidade, uma barra alimentadora pode ser avançada distalmente dentro de um eixo

alongado de um aplicador de grampo cirúrgico para acionar distalmente uma sapata alimentadora colocada dentro do eixo alongado, e com isto avançar distalmente pelo menos um grampo. A barra alimentadora pode ser avançada distalmente ao, por exemplo, atuar um gatilho acoplado a uma carcaça que é correspondida a uma extremidade proximal do eixo alongado. Em uma modalidade tomada como exemplo, quando a barra alimentadora é avançada distalmente, um avançador na extremidade distal da barra alimentadora pode engatar um grampo o mais distal, e avançar o grampo entre mandíbulas opostas formadas em uma extremidade distal do eixo alongado. O método pode também incluir retrain proximalmente a barra alimentadora dentro do eixo alongado, enquanto a sapata alimentadora é mantida em uma posição substancialmente fixa.

[00013] Em uma outra modalidade tomada como exemplo, um método para aplicar um grampo cirúrgico é fornecido, e inclui mover um gatilho acoplado a uma carcaça por uma primeira distância no sentido de uma posição fechada, para atuar um conjunto de avanço de grampo colocado dentro da carcaça, avançando com isto um grampo para um conjunto de mandíbula formado em uma extremidade distal do eixo alongado, e ainda movendo o gatilho por uma segunda distância no sentido da posição fechada para atuar um conjunto de formação de grampo colocado dentro da carcaça, formando com isto o grampo colocado dentro do conjunto de mandíbula. O gatilho é preferivelmente dobrável em relação ao conjunto de avanço de grampo durante a atuação do conjunto de formação de grampo. O conjunto de formação de grampo também pode ser dobrável em relação ao conjunto de mandíbula durante sua atuação.

[00014] Em outros aspectos, um mecanismo de sobrecarga é fornecido para utilização com um dispositivo cirúrgico. Em uma modalidade tomada como exemplo, o mecanismo de sobrecarga pode

incluir um elemento de acomodação de força colocado de maneira pivotante e deslizante em uma carcaça, e tendo uma superfície com uma primeira extremidade e uma segunda extremidade oposta, e um conjunto de deslocamento colocado na carcaça e adaptado para resistir a movimento do elemento de acomodação de força. Em uma modalidade tomada como exemplo, a resistência aumenta a partir da primeira extremidade para a segunda extremidade.

[00015] O elemento de acomodação de força pode ter uma variedade de configurações, porém, em uma modalidade, a superfície de acomodação de força formada sobre ele é posicionada dentro de uma abertura na carcaça. A superfície de acomodação de força pode incluir uma primeira porção que é adaptada para acomodar uma força para mover de maneira pivotante o elemento de acomodação de força dentro da carcaça, e uma segunda porção que é adaptada para acomodar uma força para mover de maneira deslizante o elemento de acomodação de força dentro da carcaça. O conjunto de deslocamento também pode ter uma variedade de configurações, porém, em uma modalidade tomada como exemplo, o conjunto de deslocamento pode incluir uma mola colocada ao redor de um pino para mola e um êmbolo colocado de maneira deslizante em relação ao pino para mola e que tem uma cabeça formada nele e adaptado para comprimir a mola quando de movimento deslizante do êmbolo no sentido do pino para mola.

[00016] Em uma outra modalidade, a carcaça pode incluir um conjunto pivotante que é acoplado entre o elemento de acomodação de força e o conjunto de deslocamento, de tal modo que o conjunto pivotante é adaptado para transferir uma força aplicada ao elemento de acomodação de força para o conjunto de deslocamento para superar a resistência. Em uma modalidade tomada como exemplo, o conjunto pivotante pode incluir uma articulação de cavilha que é

acoplada de maneira pivotante ao elemento de acomodação de força e uma articulação pivô que é acoplada de maneira pivotante à articulação cavilha e que é adaptada para aplicar uma força ao conjunto de deslocamento quando de seu movimento pivotante.

[00017] Em uma outra modalidade, um aplicador de grampo cirúrgico é fornecido tendo um mecanismo de sobrecarga para impedir sobrecarga de uma força de fechamento aplicada às mandíbulas do aplicador de grampo. Em uma modalidade tomada como exemplo, o aplicador de grampo cirúrgico pode incluir uma carcaça que tem um gatilho acoplado de maneira móvel a ela, um eixo alongado que se estende a partir da carcaça com mandíbulas opostas formadas sobre uma extremidade distal dela e móvel entre uma posição aberta e uma posição fechada, e um conjunto de came colocado dentro da carcaça e do eixo alongado e acoplado ao gatilho. O conjunto de came pode ser adaptado para aplicar uma força de fechamento às mandíbulas quando da atuação do gatilho para mover as mandíbulas da posição aberta para a posição fechada. O conjunto de came pode ser também adaptado para transferir a força de fechamento para um mecanismo de sobrecarga colocado dentro da carcaça, quando a força de fechamento é maior do que uma resistência do mecanismo de sobrecarga que é aplicada ao conjunto de came. Em uma modalidade tomada como exemplo, a resistência do mecanismo de sobrecarga se correlaciona com uma força requerida para mover as mandíbulas da posição aberta para a posição fechada.

[00018] Embora diversas técnicas possam ser utilizadas para acoplar o conjunto de came ao mecanismo de sobrecarga, em uma modalidade tomada como exemplo, o conjunto de came se move em relação a uma superfície de acomodação de força do mecanismo de sobrecarga, de tal modo que a força de fechamento do conjunto de came é aplicada através da superfície de acomodação de força do

mecanismo de sobrecarga quando o gatilho é atuado, para fazer com que o conjunto de came mova as mandíbulas da posição aberta para a posição fechada. A superfície de acomodação de força do mecanismo de sobrecarga pode ser adaptada para resistir a movimento em uma direção proximal, e a resistência pode aumentar quando o gatilho é atuado para fazer com que o conjunto de came se mova em relação à superfície de acomodação de força e para mover as mandíbulas da posição aberta para a posição fechada.

[00019] Em uma outra modalidade tomada como exemplo, o mecanismo de sobrecarga pode incluir uma carcaça que tem uma articulação de perfil colocada nela de maneira deslizante e pivotante, e que tem a superfície de acomodação de força formada sobre ela e posicionada adjacente a uma abertura formada na carcaça. A superfície de acomodação de força pode incluir uma primeira porção que é adaptada para acomodar uma força para mover de maneira pivotante o elemento de acomodação de força dentro da carcaça, e uma segunda porção que é adaptada para acomodar uma força para mover de maneira deslizante o elemento de acomodação de força dentro da carcaça. O mecanismo de sobrecarga também pode incluir um conjunto de deslocamento que é adaptado para aplicar uma resistência à articulação de perfil. Em uma modalidade tomada como exemplo, o conjunto de deslocamento também pode ser acoplado à articulação de perfil por meio de um conjunto pivotante que é adaptado para pivotar quando de movimento pivotante da articulação de perfil, e que é adaptado para deslizar quando de movimento deslizante da articulação de perfil para aplicar uma força ao conjunto de deslocamento, para superar a resistência.

[00020] Métodos para aplicar um aplicador de grampo cirúrgico que tem um mecanismo de sobrecarga são também fornecidos. Em uma modalidade tomada como exemplo, uma força de fechamento pode

ser aplicada a um par de mandíbulas opostas formadas em um aplicador de grampo cirúrgico. A força de fechamento pode ser efetiva para mover as mandíbulas opostas de uma posição aberta para uma posição fechada. Quando a força de fechamento é maior do que uma força limiar de um mecanismo de sobrecarga, a força de fechamento é transferida para o mecanismo de sobrecarga colocado dentro do aplicador de grampo cirúrgico. Em uma modalidade tomada como exemplo, a força limiar do mecanismo de sobrecarga aumenta quando as mandíbulas são movidas de uma posição aberta para a posição fechada.

[00021] Embora o mecanismo de sobrecarga possa ter uma variedade de configurações, em uma modalidade o mecanismo de sobrecarga pode incluir um elemento de acomodação de força que é adaptado para acomodar a força de fechamento e um conjunto de deslocamento que é adaptado para resistir a movimento do elemento de acomodação de força em resposta à força de fechamento. O aplicador de grampo cirúrgico pode incluir um conjunto de came que é adaptado para aplicar a força de fechamento às mandíbulas, e que inclui um elemento rolete que rola através do elemento de acomodação de força quando a força de fechamento é aplicada às mandíbulas. A força limiar do mecanismo de sobrecarga pode aumentar quando o elemento rolete rola através do elemento de acomodação de força. Em particular, quando o elemento rolete rola através de uma primeira porção do elemento de acomodação de força, os elementos de acomodação de força podem pivotar se a força de fechamento é maior do que a força limiar, e quando o elemento rolete rola através de uma segunda porção do elemento de acomodação de força, o elemento de acomodação de força pode deslizar e a força de fechamento é maior do que a força limiar. Em uma modalidade tomada como exemplo, a força limiar requerida para pivotar o elemento de

acomodação de força é menor do que a força limiar requerida para deslizar o elemento de acomodação de força.

[00022] Em outros aspectos, um aplicador de grampo cirúrgico é fornecido, e ele pode incluir um conjunto de avanço de grampo acoplado a um gatilho e adaptado para avançar, pelo menos, um grampo cirúrgico através de um eixo alongado que se estende a partir de uma carcaça, e um conjunto de formação de grampo acoplado a um gatilho e adaptado para atuar um conjunto de mandíbula formado em uma extremidade distal do eixo alongado para formar um grampo cirúrgico. O gatilho pode ser acoplado à carcaça e adaptado para atuar o conjunto de avanço de grampo e o conjunto de formação de grampo. Em uma modalidade tomada como exemplo, o gatilho tem dois estágios seqüenciais de atuação. O gatilho pode ser efetivo para atuar o conjunto de avanço de grampo durante o primeiro estágio de atuação, e pode ser efetivo para atuar o conjunto de formação de grampo durante o segundo estágio de atuação, ao mesmo tempo que é dobrável em relação ao conjunto de avanço de grampo.

#### Breve Descrição dos Desenhos

[00023] A invenção será mais completamente entendida a partir da descrição detalhada que segue, tomada em conjunto com os desenhos que acompanham, nos quais:

[00024] A figura 1A é uma vista lateral de uma modalidade tomada como exemplo de um aplicador de grampo cirúrgico;

[00025] A figura 1B é uma vista explodida do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00026] A figura 2A é uma vista superior de um conjunto retentor de mandíbulas do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00027] A figura 2B é uma vista inferior do conjunto retentor de mandíbula mostrado na figura 2A;

[00028] A figura 2C é uma vista lateral do conjunto retentor de

mandíbula mostrado na figura 2B;

[00029] A figura 2D é uma vista em seção transversal do conjunto retentor de mandíbula mostrado na figura 2C tomado através da linha D-D;

[00030] A figura 3A é uma vista superior de uma sapata alimentadora para utilização com o conjunto retentor de mandíbula mostrado nas figuras 2A-2D;

[00031] A figura 3B é uma vista inferior da sapata alimentadora mostrada na figura 3A;

[00032] A figura 4A é uma vista lateral em perspectiva de uma barra alimentadora que é configurada para avançar a sapata alimentadora das figuras 3A e 3B através do conjunto retentor de mandíbula mostrado nas figuras 2A-2D;

[00033] A figura 4B é uma vista lateral da extremidade proximal da barra alimentadora mostrada na figura 4A e a extremidade proximal do eixo retentor de mandíbula mostrado nas figuras 2A e 2B mostrando a barra alimentadora em uma posição a mais proximal;

[00034] A figura 4C é uma vista lateral da barra alimentadora e eixo retentor de mandíbula mostrado na figura 4B mostrando a barra alimentadora em uma posição a mais distal;

[00035] A figura 4D é uma vista lateral de uma outra modalidade de uma extremidade proximal de uma barra alimentadora mostrada em conexão com a extremidade proximal do eixo retentor de mandíbula mostrado nas figuras 2A e 2B, mostrando a barra alimentadora na posição a mais proximal;

[00036] A figura 4E é uma vista lateral da barra alimentadora e eixo retentor de mandíbula mostrado na figura D, mostrando a barra alimentadora em uma posição a mais distal;

[00037] A figura 4F é uma vista lateral de ainda uma outra modalidade de uma extremidade proximal de uma barra alimentadora

mostrada em conexão com a extremidade proximal do eixo retentor de mandíbula mostrado nas figuras 2A e 2B, mostrando a barra alimentadora na posição a mais proximal;

[00038] A figura 4G é uma vista lateral da barra alimentadora e eixo retentor de mandíbula mostrado na figura 4F, mostrando a barra alimentadora em uma posição intermediária;

[00039] A figura 4H é uma vista lateral da barra alimentadora e eixo retentor de mandíbula mostrado na figura 4F, mostrando a barra alimentadora em uma posição a mais distal;

[00040] A figura 5A é uma vista em perspectiva lateral de um avançador que é configurado para acoplar uma extremidade distal da barra alimentadora mostrada na figura 4A;

[00041] A figura 5B é uma vista lateral, em perspectiva, de uma outra modalidade de um avançador que é configurado para acoplar uma extremidade distal da barra alimentadora mostrada na figura 4A;

[00042] A figura 6A é uma vista em seção transversal de um conjunto de avanço de grampo que inclui o conjunto retentor de mandíbula mostrado nas figuras 2A-2D, a sapata alimentadora mostrada nas figuras 3A-3B e a barra alimentadora mostrada na figura 4A, mostrando a barra alimentadora em uma posição proximal e inicial em relação ao trilho para grampo do conjunto retentor de mandíbula;

[00043] A figura 6B é uma vista em seção transversal do conjunto de avanço de grampo mostrado na figura 6A, mostrando a barra alimentadora movida em uma direção distal;

[00044] A figura 6C é uma vista em seção transversal do conjunto de avanço de grampo mostrado na figura 6B, mostrando a barra alimentadora movida mais distalmente, movendo com isto a sapata alimentadora e um suprimento de grampos colocado distalmente à sapata alimentadora em uma direção distal;

[00045] A figura 6D é uma vista em seção transversal do conjunto

de avanço de grampo mostrado na figura 6C, mostrando a barra alimentadora voltada para a posição proximal inicial mostrada na figura 6A, enquanto a sapata alimentadora e o suprimento de grampos permanecem na posição avançada mostrada na figura 6C;

[00046] A figura 6E é uma vista em perspectiva inferior do avançador mostrado na figura 5A colocado dentro do trilho para grampo do conjunto retentor de mandíbula mostrado nas figuras 2A-2D mostrando o avançador em uma posição a mais proximal;

[00047] A figura 6F é uma vista em perspectiva inferior do avançador mostrado na figura 6E, mostrando o avançador em uma posição a mais distal depois de avançar um grampo para as mandíbulas do aplicador de grampo cirúrgico;

[00048] A figura 7 é uma vista em perspectiva lateral de um par de mandíbulas do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00049] A figura 8 é uma vista em perspectiva lateral de um came para utilização com as mandíbulas mostradas na figura 7;

[00050] A figura 9 é uma vista em perspectiva superior de uma haste de empurrar que é adaptada para acoplar ao came mostrado na figura 8, para mover o came em relação às mandíbulas mostradas na figura 7;

[00051] A figura 10A é uma vista superior do came mostrado na figura 8, acoplado às mandíbulas mostradas na figura 7, mostrando o came em uma posição inicial e as mandíbulas abertas;

[00052] A figura 10B é uma vista superior do came mostrado na figura 8, acoplado às mandíbulas mostradas na figura 7, mostrando o came avançado sobre as mandíbulas e as mandíbulas em uma posição fechada;

[00053] A figura 11 é uma vista em perspectiva superior de um batente de tecido que é adaptado para acoplar uma extremidade distal do trilho para grampo do conjunto retentor de mandíbula mostrado nas

figuras 2A-2D;

[00054] A figura 12 é uma vista superior de uma extremidade distal do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A mostrando o batente de tecido mostrado na figura 11 posicionado entre as mandíbulas mostradas na figura 7;

[00055] A figura 13 é uma vista lateral, parcialmente em seção transversal, da porção cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00056] A figura 14 é uma vista em perspectiva lateral de um inserto de gatilho do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00057] A figura 15A é uma vista em perspectiva lateral de metade de um acoplador de barra alimentadora do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00058] A figura 15B é uma vista em perspectiva lateral da outra metade do acoplador de barra alimentadora mostrado na figura 15A;

[00059] A figura 16 é uma vista em perspectiva superior de uma articulação flexível que faz parte de um conjunto de avanço de grampo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00060] A figura 17A é uma vista lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A mostrando um conjunto de avanço de grampo em uma posição inicial;

[00061] A figura 17B é uma vista lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 17A mostrando o conjunto de avanço de grampo parcialmente atuado;

[00062] A figura 17C é uma vista lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 17B mostrando o conjunto de avanço de grampo completamente atuado;

[00063] A figura 17D é uma vista lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 17A mostrando um conjunto de formação de grampo atuado;

[00064] A figura 18 é uma vista lateral de um rolete de articulação de fechamento que faz parte de um conjunto de formação de grampo de um aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00065] A figura 19 é uma vista em perspectiva superior de uma articulação de fechamento que se acopla ao rolete de articulação de fechamento mostrado na figura 18 para fazer parte de um conjunto de formação de grampo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00066] A figura 20A é uma vista em perspectiva superior de um acoplador de articulação de fechamento que se acopla à articulação de fechamento mostrada na figura 19 que também faz parte do conjunto de formação de grampo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00067] A figura 20B é uma vista inferior da articulação de fechamento mostrada na figura 20A acoplada à haste de empurrar da figura 9, e tendo uma modalidade de um elemento de deslocamento colocada nela;

[00068] A figura 20C é uma vista inferior da articulação de fechamento mostrada na figura 20A acoplada à haste de empurrar da figura 9, e tendo uma outra modalidade de um elemento de deslocamento colocada nela;

[00069] A figura 21A é uma vista em perspectiva lateral ampliada de um mecanismo anti-recuo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00070] A figura 21B é uma vista em perspectiva de um mecanismo detentor do mecanismo anti-recuo mostrado na figura 21A;

[00071] A figura 22A é uma vista em seção lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A mostrando o mecanismo anti-recuo em uma posição inicial;

[00072] A figura 22B é uma vista em seção lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 22A mostrando o mecanismo anti-recuo em uma posição parcialmente atuada;

[00073] A figura 22C é uma vista em seção lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 22B mostrando o mecanismo anti-recuo em uma posição completamente atuada;

[00074] A figura 22D é uma vista em seção lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 22C mostrando o mecanismo anti-recuo retornando para uma posição inicial;

[00075] A figura 22E é uma vista em seção lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 22D mostrando o mecanismo anti-recuo retornado para a posição inicial;

[00076] A figura 23A é uma vista explodida de um mecanismo de sobrecarga do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00077] A figura 23B é uma vista parcialmente em seção transversal do mecanismo de sobrecarga mostrado na figura 23A, mostrando o rolete de articulação de fechamento primeiro entrando em contato com a articulação de perfil;

[00078] A figura 23C é uma vista parcialmente em seção transversal do mecanismo de sobrecarga mostrado na figura 23B, mostrando o rolete de articulação de fechamento aplicando uma força à articulação de perfil, fazendo com que a articulação de perfil pivote;

[00079] A figura 23D é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de um mecanismo de sobrecarga para utilização com um aplicador de grampo cirúrgico;

[00080] A figura 24A é uma vista em perspectiva lateral de uma roda indicadora de quantidade de grampos do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A;

[00081] A figura 24B é uma vista lateral de uma roda indicadora de quantidade de grampos mostrada na figura 24A;

[00082] A figura 25 é uma vista em perspectiva superior de um atuador de quantidade de grampos para utilização com a roda indicadora de quantidade de grampos mostrada na figura 24;

[00083] A figura 26A é uma vista lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 1A, mostrando movimento do atuador de quantidade de grampos da figura 25 e da roda indicadora de quantidade de grampos da figura 24; e

[00084] A figura 26B é uma vista lateral parcialmente em seção transversal de uma porção do cabo do aplicador de grampo cirúrgico mostrado na figura 26A, mostrando outro movimento do atuador de quantidade de grampo da figura 25 e da roda indicadora de quantidade de grampos da figura 24.

#### Descrição Detalhada da Invenção

[00085] A presente invenção fornece, geralmente, um aplicador de grampo cirúrgico e métodos para utilizar um aplicador de grampo cirúrgico para aplicar grampos cirúrgicos a um vaso, duto, derivação e etc., durante um procedimento cirúrgico. Um aplicador de grampo cirúrgico tomado como exemplo pode incluir uma variedade de aspectos para facilitar a aplicação de um grampo cirúrgico, como descrito aqui e ilustrado nos desenhos. Contudo, uma pessoa versada na técnica irá apreciar que o aplicador de grampo cirúrgico pode incluir

apenas alguns desses aspectos e/ou pode incluir uma variedade de outros aspectos conhecidos na técnica. O aplicador de grampo cirúrgico descrito aqui é meramente projetado para representar certas modalidades tomadas como exemplo.

[00086] A figura 1A ilustra um aplicador de grampo cirúrgico tomado como exemplo 10. Como mostrado, o aplicador de grampo 10 geralmente inclui uma carcaça 12 que tem um cabo estacionário 14 e um cabo móvel, ou gatilho, 16, que é acoplado de maneira pivotante à carcaça 12. Um eixo alongado 18 se estende a partir da carcaça 12 e inclui um par de mandíbulas opostas 20, formadas em uma sua extremidade distal para franzir um grampo cirúrgico. O eixo alongado 18 pode ser acoplado de maneira rotativa à carcaça 12, e pode incluir um botão de rotação 22 para girar o eixo 18 em relação à carcaça 12. A figura 1B ilustra uma vista explodida do aplicador de grampo cirúrgico 10 mostrado na figura 1A, e os diversos componentes serão descritos abaixo em mais detalhe.

[00087] As figuras 2A-12 ilustram modalidades tomadas como exemplo dos diversos componentes do eixo 18 do aplicador de grampo cirúrgico 10. Em geral, fazendo referência à figura 1B, o eixo 18 inclui um tubo externo 24 que abriga os componentes do eixo, o qual pode incluir um conjunto de retenção de mandíbula 26 que tem um eixo de retenção de mandíbula 28 com um trilho para grampo 30 e um canal de haste de empurrar 32 formado sobre ele. As mandíbulas 20 podem ser configuradas para corresponder a uma extremidade distal do trilho para grampo 30. O conjunto de eixo 18 pode também incluir um conjunto de avanço de grampo, o qual, em uma modalidade tomada como exemplo, pode incluir uma sapata alimentadora 34 que é adaptada para ser colocada de maneira deslizante dentro do trilho para grampo 30, para avançar uma série de grampos 36 posicionados nele, e uma barra alimentadora 38 que é adaptada para acionar a

sapata alimentadora 34 através do trilho para grampo 30. A barra alimentadora 38 pode incluir um conjunto avançador 40 que é adaptado para corresponder com uma sua extremidade distal para avançar um grampo o mais distal para as mandíbulas 20. O conjunto de eixo 18 pode também incluir um conjunto de formação de grampo ou de came que, em uma modalidade tomada como exemplo, pode incluir um came 42 que é adaptado para corresponder de maneira deslizante com as mandíbulas 20 de uma haste de empurrar 44 que se pode acoplar ao came 42 para mover o came 42 em relação às mandíbulas 20. O conjunto de eixo pode também incluir um batente de tecido 46 que pode corresponder com uma extremidade distal do trilho para grampo 30, para facilitar o posicionamento das mandíbulas 20 em relação a um campo cirúrgico.

[00088] Os diversos componentes de um conjunto de avanço de grampo tomado como exemplo estão mostrados em mais detalhe nas figuras 2A-5. Fazendo referência primeiro às figuras 2A-2D, o conjunto de retenção de mandíbula 26 está mostrado e inclui um eixo retentor de mandíbula alongado, substancialmente plano 28, que tem uma extremidade proximal 28a que corresponde ao tubo externo 24, e uma extremidade distal 28b que é adaptada para corresponder às mandíbulas 20. Embora uma variedade de técnicas possam ser utilizadas para corresponder a extremidade proximal 28a do eixo retentor de mandíbula 28 ao tubo externo 24, na modalidade ilustrada a extremidade proximal 28a inclui dentes 31 formados sobre seus lados opostos, que são adaptados para serem acomodados dentro de furos correspondentes, ou aberturas (não mostrado) formadas no tubo externo 24, e um recorte 29 formado nela, que permite a lados opostos da extremidade proximal 28a defletir ou formar uma mola. Em particular, o recorte 29 permite que os lados opostos da extremidade proximal 28a do eixo retentor de mandíbula 28 sejam comprimidos um

no sentido do outro quando o eixo retentor de mandíbula 28 é inserido no tubo externo 24. Uma vez que os dentes 31 estejam alinhados com as aberturas correspondentes no tubo externo 24, a extremidade proximal 28a do eixo retentor de mandíbula 28 irá retornar à sua configuração original não comprimida, com isto fazendo com que os dentes 31 se estendam para as aberturas correspondentes para engatar o exterior 24. Como será discutido em mais detalhe abaixo com relação à figura 4A, o dispositivo pode também incluir um aspecto para impedir compressão dos lados opostos da extremidade proximal 28a do eixo retentor de mandíbula 28 durante utilização do dispositivo para impedir desengatamento acidental dos dentes 31 do tubo externo 24.

[00089] Uma variedade de técnicas também pode ser utilizada para corresponder a extremidade distal 28b do eixo retentor de mandíbula 28 às mandíbulas 20, contudo, na modalidade ilustrada, a extremidade distal 28b do eixo retentor de mandíbula 28 inclui diversos recortes ou dentes 78 formados nele para corresponder com saliências ou dentes correspondentes 94 formados nas mandíbulas 20, o que será discutido em mais detalhe abaixo com relação à figura 7. Os dentes 78 permitem que uma porção proximal das mandíbulas 20 seja substancialmente coplanar com o eixo retentor de mandíbula 28.

[00090] O conjunto retentor de mandíbula 26 pode também incluir um canal de haste de empurrar 32 formado nele para acomodar de maneira deslizante a haste de empurrar 44 que é utilizada para avançar o came 42 sobre as mandíbulas 20, como será discutido em mais detalhe abaixo. O canal de haste de empurrar 32 pode ser formado utilizando uma variedade de técnicas, e pode ter qualquer forma e dimensão dependendo da forma e dimensão da haste de empurrar 44. Como mostrado na figura 2D, o canal da haste de empurrar 32 é ligado de maneira fixa, por exemplo, por meio de

soldagem, a uma superfície superior do eixo retentor 28 e tem uma forma substancialmente retangular e define um trajeto 32a que se estende através de todo ele. O canal da haste de empurrar 32 pode também se estender ao longo de todo ou de somente uma porção do eixo retentor 28. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que o conjunto retentor de mandíbula 26 não precisa incluir um canal de haste de empurrar 32 para facilitar movimento da haste de empurrar 44 dentro do eixo alongado 18 do aplicador de grampo cirúrgico 10.

[00091] Como está ainda mostrado nas figuras 2A-2D, o conjunto retentor de mandíbula 26 pode também incluir um trilho para grampo 30 correspondente a ele ou formado sobre ele. O trilho para grampo 30 é mostrado correspondendo a uma superfície inferior do eixo retentor de mandíbula 28 e se estende de maneira distal além da extremidade distal 28b do eixo retentor de mandíbula 28 para permitir que uma extremidade distal 30b do trilho para grampo 30 seja substancialmente alinhada com as mandíbulas 20. Em utilização, o trilho para grampo 30 é configurado para assentar, pelo menos uma, e preferivelmente uma série de grampos nele. Conseqüentemente, o trilho para grampo 30 pode incluir trilhos laterais opostos 80a, 80b que são adaptados para assentar pernas opostas de um ou mais grampos neles, de tal modo que as pernas dos grampos sejam axialmente alinhadas uma com a outra. Em uma modalidade tomada como exemplo, o trilho para grampo 30 pode ser configurado para assentar cerca de vinte grampos que são pré-colocados dentro do trilho para grampo 30 durante fabricação. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que a forma, dimensão e configuração do trilho para grampo 30 pode variar, dependendo da forma, dimensão e configuração de grampos ou outros dispositivos de fechamento, tais como grampos, adaptados para serem acomodados aí. Além disto, uma variedade de outras técnicas pode ser utilizada ao invés de um trilho para grampo

30 para reter um suprimento de grampos com o eixo alongado 18.

[00092] O trilho para grampo 30 pode também incluir diversas aberturas 30c formadas nele, para acomodar uma lingüeta 82a formada em uma sapata alimentadora 34 adaptada para ser colocada dentro do trilho para grampo 30, como será discutido em mais detalhe abaixo. Em uma modalidade tomada como exemplo, o trilho para grampo 30 inclui uma quantidade de aberturas 30c que correspondem a, pelo menos, o número de grampos adaptados para serem pré-colocados dentro do dispositivo 10 e aplicados durante utilização. As aberturas 30c são, preferivelmente, eqüidistantes uma da outra para assegurar que a lingüeta 82a da sapata alimentadora 34 engate uma abertura 30c a cada momento que a sapata alimentadora 34 é avançada. Embora não mostrado, o trilho para grampo 30 pode incluir detentores ao invés de aberturas 30c, ou pode incluir outros aspectos que permitem ao trilho para grampo 30 engatar a sapata alimentadora 34 e impedir movimento distal, ainda permitindo movimento proximal da sapata alimentadora 34. O trilho para grampo 30 pode também incluir uma lingüeta batente 118 formada nele, como mostrado na figura 2B, que é efetiva para ser engatada por uma lingüeta batente correspondente formada na sapata alimentadora 34 para impedir movimento da sapata alimentadora 34 além de uma posição a mais distal, como será discutido abaixo. A lingüeta batente 118 pode ter uma variedade de configurações, porém, em uma modalidade tomada como exemplo, ela é na forma de duas abas adjacentes que se estendem uma no sentido da outra, para encerrar uma porção do trilho para grampo, permitindo assim que grampos passem através dela.

[00093] Uma sapata alimentadora tomada como exemplo 34, está mostrada em mais detalhe nas figuras 3A e 3B, e pode ser adaptada para acionar diretamente grampos através do trilho para grampo 30. Embora a sapata alimentadora 34 possa ter uma variedade de

configurações, e uma variedade de outras técnicas possa ser utilizada para acionar grampos através do trilho para grampo 30, em uma modalidade tomada como exemplo, a sapata alimentadora 34 tem uma forma geralmente alongada, com extremidades proximal e distal 34a, 34b. A extremidade distal 34b pode ser adaptada para montar o grampo o mais proximal no trilho para grampo 30, para empurrar os grampos através do trilho para grampo 30. Na modalidade ilustrada tomada como exemplo, a extremidade distal 34b é substancialmente em forma de V para assentar uma porção curva em forma de V de um grampo. A extremidade distal 34b também inclui um entalhe em forma retangular 34c formado nela para permitir ao avançador 40 engatar um grampo o mais distal e avançá-lo para as mandíbulas 20, como será discutido em mais detalhe abaixo. A extremidade distal 34b pode, naturalmente, variar dependendo da configuração do grampo ou outro mecanismo de fechamento que está sendo utilizado com o dispositivo 10.

[00094] Em uma outra modalidade tomada como exemplo, a sapata alimentadora 34 pode também incluir aspectos para facilitar o movimento distal da sapata alimentadora 34 dentro do trilho para grampo 30, e impedir substancialmente movimento proximal da sapata alimentadora 34 dentro do trilho para grampo 30. Tal configuração irá assegurar avanço de posicionamento adequado dos grampos dentro do trilho para grampo 30, permitindo assim que um grampo o mais distal seja avançado entre as mandíbulas 20 com cada atuação do gatilho 16, como será discutido em mais detalhe abaixo. Na modalidade ilustrada tomada como exemplo, a sapata alimentadora 34 inclui uma lingüeta 82a formada em uma superfície superior 34s dela, e inclinada proximalmente para engatar uma das aberturas 30c formadas no trilho para grampo 30. Em utilização, o ângulo da lingüeta 82a permite à sapata alimentadora 34 deslizar de maneira distal dentro

do trilho para grampo 30. A cada momento que a sapata alimentadora 34 é avançada, a lingüeta 82a irá mover em uma direção distal a partir de uma abertura 30c para a próxima abertura 30c no trilho para grampo 30. O engatamento da lingüeta 82a com a abertura 30c no trilho para grampo 30 irá impedir a sapata alimentadora 34 de mover de maneira proximal para retornar para a posição precedente, como será descrito em mais detalhe abaixo.

[00095] Para facilitar o movimento proximal da sapata alimentadora 34 dentro do trilho para grampo 30, a sapata alimentadora 34 pode também incluir uma lingüeta 82b formada em sua superfície inferior 34, como mostrado na figura 3B, para permitir à sapata alimentadora 34 ser engatada pela barra alimentadora 38 (figura 4A) quando a barra alimentadora 38 é movida de maneira distal. A lingüeta inferior 82b é similar à lingüeta superior 82a em que ela pode ser inclinada de maneira proximal. Em utilização, a cada momento que a barra alimentadora 38 é movida de maneira distal, um detentor 84 formado na barra alimentadora 38 pode engatar a lingüeta inferior 82b e mover a sapata alimentadora 34 de maneira distal por uma distância predeterminada dentro do trilho para grampo 30. A barra alimentadora 38 pode então ser movida de maneira proximal para retornar para sua posição inicial, e o ângulo da lingüeta inferior 82b irá permitir à lingüeta 82b deslizar para o próximo detentor 84 formado na barra alimentadora 38. Como observado anteriormente, uma variedade de outros aspectos ao invés de lingüetas 82a, 82b e aberturas 30c ou detentores 84 pode ser utilizada para controlar movimento da sapata alimentadora 34 dentro do trilho para grampo 30.

[00096] Como mencionado anteriormente, a sapata alimentadora 34 pode também incluir um batente formado nela, que é adaptado para interromper movimento da sapata alimentadora 34 quando a sapata alimentadora 34 está na posição a mais distal e não há grampos

remanescentes no dispositivo 10. Embora o batente possa ter uma variedade de configurações, as figuras 3A e 3B ilustram uma terceira lingüeta 82c formada na sapata alimentadora 34 e que se estende em uma direção inferior para engatar a lingüeta batente 118 (figura 2B) formada no trilho para grampo 30. A terceira lingüeta 82c é posicionada de tal modo que ela irá engatar a lingüeta batente 118 no trilho para grampo 30 quando a sapata alimentadora 34 está em uma posição a mais distal, impedindo com isto movimento da sapata alimentadora 34 e da barra alimentadora 38 quando o suprimento de grampos está esgotado.

[00097] A figura 4A ilustra uma barra alimentadora tomada como exemplo 38 para acionar a sapata alimentadora 34 através do trilho para grampo 30 do conjunto retentor de mandíbula 26. Como mostrado, a barra alimentadora 38 tem uma forma geralmente alongada, com extremidades proximal e distal 38a, 38b. A extremidade proximal 38a da barra alimentadora 38a pode ser adaptada para corresponder a um acoplador de barra alimentadora 50 (figura 1B) que será discutido em mais detalhe abaixo. O acoplador de barra alimentadora 50 pode corresponder a uma articulação alimentadora 52 que é efetiva quando da atuação do gatilho 16 para mover de maneira deslizante a barra alimentadora 38 em uma direção distal dentro do eixo alongado 18. A extremidade distal 38b da barra alimentadora 38b pode ser adaptada para corresponder a um avançador 40, 40', Cujas modalidades tomadas como exemplo estão mostradas nas figuras 5A e 5B, e que é efetivo para acionar um grampo o mais distal colocado dentro do trilho para grampo 30 nas mandíbulas 20, o que será discutido em mais detalhe abaixo.

[00098] Como mencionado anteriormente, a extremidade proximal 38a da barra alimentadora 38 pode incluir um aspecto para impedir compressão dos lados opostos da extremidade proximal 28a do eixo

retentor de mandíbula 20 (figuras 2A e 2B) durante utilização do dispositivo para impedir desengatamento acidental dos dentes 31 do tubo externo 24. Em uma modalidade tomada como exemplo, mostrada nas figuras 4A-4C, a extremidade proximal 38a da barra alimentadora 38 pode incluir uma saliência 39 formada nela, que é adaptada para se estender para a abertura 29 formada na extremidade proximal 28a do eixo retentor de mandíbula 28. Quando a barra alimentadora 38 está em uma posição a mais proximal, isto é, quando o gatilho 16 está em uma posição aberta, a saliência 39 estará posicionada na extremidade proximal da abertura 29, como mostrado na figura 4B, permitindo que a extremidade proximal 28a do eixo retentor de mandíbula 28 comprima para permitir ao eixo 28 deslizar para o tubo externo 24. Quando a barra alimentadora 38 está em uma posição a mais distal, isto é, quando o gatilho 16 está em, pelo menos, uma posição parcialmente fechada, a saliência 39 está posicionada em uma localização intermediária adjacente aos dentes 31, como mostrado na figura 4C, para impedir compressão da extremidade proximal 28a do eixo retentor de mandíbula 28. Isto é particularmente vantajoso durante utilização do dispositivo, uma vez que a saliência 39 irá impedir desengatamento acidental do eixo retentor de mandíbula 28 do tubo externo 24, durante utilização do dispositivo. Embora as figuras 4A-4C ilustrem uma saliência 39 que tem uma forma de seção transversal retangular com arestas arredondadas, a saliência 39 pode ter uma variedade de outras formas e dimensões. Por exemplo, como mostrado nas figuras 4D e 4E, a saliência 39' tem uma forma de seção transversal que é algo triangular com uma extremidade que conifca, que é adaptada para se estender entre os dentes 31 para assegurar ainda mais que a extremidade proximal 28a do eixo retentor de mandíbula 28 não possa ser comprimida durante a utilização do dispositivo. Mais do que uma saliência também podem ser utilizadas.

Por exemplo, as figuras 4F-4H ilustram uma outra modalidade na qual a extremidade proximal 38a' da barra alimentadora 38 inclui duas saliências 39a, 39b formadas sobre ela e espaçadas por uma distância, separadas uma da outra. As duas saliências 39a, 39b irão impedir compressão da extremidade proximal 28a do eixo retentor de mandíbula 28 quando a barra alimentadora 38 está em uma posição a mais proximal, como mostrado na figura 4F, e quando a barra alimentadora 38 está em uma posição a mais distal, como mostrado na figura 4H. Compressão da extremidade proximal 28a do eixo retentor de mandíbula 28 pode apenas ocorrer quando a barra alimentadora 38 está em uma posição intermediária tal, que um dos dentes 31 está posicionado entre as saliências 39a, 39b, como mostrado na figura 4G.

[00099] Como também foi mencionado anteriormente, a barra alimentadora 38 pode incluir um ou mais detentores 84 formados nela para engatar a lingüeta inferior 82b formada na sapata alimentadora 34. A quantidade de detentores 84 pode variar, porém, em uma modalidade tomada como exemplo, a barra alimentadora 38 tem uma quantidade de detentores 84 que corresponde a, ou é maior do que, uma quantidade de grampos adaptados para serem distribuídos pelo dispositivo 10 e, mais preferivelmente, tem um ou mais detentores 84 que a quantidade de grampos adaptados para serem distribuídos pelo dispositivo 10. À guisa de exemplo não limitativo, a barra alimentadora 38 pode incluir 18 detentores 84 formados nela para distribuir 17 grampos que são pré-colocados dentro do trilho para grampo 30. Tal configuração permite que a barra alimentadora 38 avance a sapata alimentadora 34 dezessete vezes, avançando com isto 17 grampos para as mandíbulas 20 para aplicação. Os detentores 84 são também preferivelmente equidistantes uns dos outros, para assegurar que a sapata alimentadora 34 esteja engatada e avançada pela barra

alimentadora 38 a cada momento que a barra alimentadora 38 for avançada.

[000100] A barra alimentadora 38 pode também incluir um aspecto para controlar a quantidade de movimento da barra alimentadora 38 em relação ao trilho para grampo 30. Tal configuração irá assegurar que a sapata alimentadora 34 seja avançada por uma distância predeterminada a cada momento que o gatilho 16 for atuado, avançando com isto apenas um único grampo para as mandíbulas 20. Embora uma variedade de técnicas possam ser utilizadas para controlar o distal do movimento da barra alimentadora 38, em uma modalidade tomada como exemplo a barra alimentadora 38 pode incluir uma saliência 86 formada sobre ela que é adaptada para ser acomodada de maneira deslizante dentro de uma fenda correspondente 88 (figura 2B) formada no eixo retentor de mandíbula 28. O comprimento da fenda 88 é efetivo para limitar movimento da saliência 86 nela, limitando assim movimento da barra alimentadora 38. Conseqüentemente, em utilização, a barra alimentadora 38 pode deslizar entre uma posição proximal fixa e uma posição distal fixa com relação ao trilho para grampo 30, com isto permitindo à barra alimentadora 38 avançar a sapata alimentadora 34 por uma distância predeterminada com cada avanço da barra alimentadora 38.

[000101] A figura 5A ilustra uma modalidade tomada como exemplo de um avançador 40 que é adaptado para corresponder à extremidade distal 38b da barra alimentadora 38, e que é efetivo para acionar um grampo o mais distal a partir do trilho para grampo 30 para as mandíbulas 20. Uma variedade de técnicas pode ser utilizada para corresponder o avançador 40 à barra alimentadora 38, porém, na modalidade ilustrada, a extremidade proximal 40a do avançador 40 é na forma de um conector fêmea que é adaptado para acomodar o conector macho formado na extremidade distal 38b da barra

alimentadora 38. O avançador 40 preferivelmente corresponde de maneira fixa à barra alimentadora 38, contudo, ele pode ser opcionalmente formado de maneira integrada com a barra alimentadora 38. A extremidade distal 40b da barra alimentadora 38 é preferivelmente adaptada para avançar um grampo para as mandíbulas 20, e assim a extremidade distal 40b do avançador 40 pode incluir, por exemplo, um elemento empurrador de grampo 90 formado nele. O elemento empurrador de grampo 90 pode ter uma variedade de formas e dimensões, porém, em uma modalidade tomada como exemplo, ele tem uma forma alongada com um recesso 92 formado em sua extremidade distal para assentar a porção arredondada de um grampo. A forma do recesso 92 pode variar dependendo da configuração particular do grampo. O elemento empurrador de grampo 90 pode também se estender em um ângulo em uma direção superior com relação a um eixo longitudinal A do avançador 40. Tal configuração permite que o elemento empurrador de grampo 90 se estenda para o trilho para grampo 30 para engatar um grampo, enquanto o restante do avançador 40 se estende substancialmente paralelo ao trilho para grampo 30. A figura 5B ilustra uma outra modalidade tomada como exemplo de um elemento empurrador de grampo 90' de um avançador 40'. Nesta modalidade, o elemento empurrador de grampo 90' é ligeiramente mais estreito e tem um recesso pequeno 92' formado em sua extremidade a mais distal. Em utilização, o avançador 40 pode engatar e avançar apenas o grampo o mais distal colocado dentro do trilho para grampo 30 para as mandíbulas 20. Isto é devido ao posicionamento da barra alimentadora 38, que é móvel de maneira deslizante entre posições proximal fixa e distal, como discutido anteriormente.

[000102] As figuras 6A-6G ilustram o conjunto de avanço de grampo em utilização e, em particular, as figuras 6A-6D ilustram movimento da

barra alimentadora 38 dentro do trilho para grampo 30 para avançar a sapata alimentadora 34 e o suprimento de grampos 36, e as figuras 6E-6F ilustram o movimento do avançador 40 para avançar um grampo o mais distal para as mandíbulas 20. Os componentes na carcaça 12 que são utilizados para atuar o conjunto de avanço de grampo serão discutidos em mais detalhe abaixo.

[000103] Como mostrado na figura 6A, na posição de repouso a barra alimentadora 38 está em uma posição a mais proximal, de tal modo que a saliência 86 está posicionada de maneira proximal dentro da fenda alongada 88 no eixo retentor de mandíbula 28. A sapata alimentadora 34 está colocada dentro do trilho para grampo 30 e, admitindo que o dispositivo 10 não tenha sido ainda utilizado, a sapata alimentadora 34 está em uma posição a mais proximal, de tal modo que a lingüeta superior 82a na sapata alimentadora 34 está engatada com a mais proximal ou primeira abertura 30c<sub>1</sub> formada no trilho para grampo 30, para impedir movimento proximal da sapata alimentadora 34, e a lingüeta inferior 82b na sapata alimentadora 34 está posicionada entre o primeiro detentor 84<sub>1</sub> e o segundo detentor 84<sub>2</sub> na barra alimentadora 38, de tal modo que a lingüeta inferior 82b é deslocada em uma direção superior pela barra alimentadora 38. Os detentores 84 na barra alimentadora são rotulados seqüencialmente como 84<sub>1</sub>, 84<sub>2</sub> etc., e as aberturas 30c no trilho para grampo 30 são rotuladas seqüencialmente como 30c<sub>1</sub>, 30c<sub>2</sub>, etc. Como está mais mostrado na figura 6A, uma série de grampos 36 rotulados seqüencialmente como 36<sub>1</sub>, 36<sub>2</sub>,... 36<sub>x</sub>, com 36<sub>x</sub> sendo o grampo o mais distal, estão posicionados dentro do trilho para grampo 30 distal à sapata alimentadora 34.

[000104] Quando da atuação do gatilho 16, a barra alimentadora 38 é avançada de maneira distal fazendo com que a saliência 86 deslize de maneira distal dentro da fenda 88. À medida que a barra

alimentadora 38 se move de maneira distal a lingüeta inferior 82b na sapata alimentadora 34 irá deslizar no primeiro detentor 84<sub>1</sub> na barra alimentadora 38. Mais movimento distal da barra alimentadora 38 irá fazer com que o primeiro detentor 84<sub>1</sub> engate a lingüeta inferior 82b como mostrado na figura 6B, e mova a sapata alimentadora 34 e o suprimento de grampos 36<sub>1</sub>, 36<sub>2</sub> etc., em uma direção distal. Como mostrado na figura 6C, quando a saliência 86 encontra a extremidade distal da fenda alongada 88 no eixo retentor de mandíbula 28, a barra alimentadora 38 é impedida de movimento distal adicional. Nesta posição, a sapata alimentadora 34 avançou uma distância predeterminada para avançar o suprimento de grampos 36<sub>1</sub>, 36<sub>2</sub>,... 36<sub>x</sub> dentro do trilho para grampo 30 por uma distância predeterminada. A lingüeta superior 82a da sapata alimentadora 34 foi avançada para a segunda abertura 30c<sub>2</sub> no trilho para grampo 30 para impedir movimento proximal da sapata alimentadora 34 e a lingüeta inferior 82b na sapata alimentadora 34 está ainda engatada pelo primeiro detentor 84<sub>1</sub> na barra alimentadora 38.

[000105] Movimento da barra alimentadora 38 a partir da posição inicial a mais proximal mostrada na figura 6A para a posição final a mais distal mostrada na figura 6C irá também avançar o grampo o mais distal 36<sub>x</sub> para as mandíbulas 20. Em particular, como mostrado na figura 6E, movimento distal da barra alimentadora 38 irá fazer com que o elemento empurrador de grampo 90 do avançador 40, que está ligado à extremidade distal da barra alimentadora 38 engate o grampo o mais distal 36<sub>x</sub> colocado dentro do trilho para grampo 30 e avance o grampo 36<sub>x</sub> para as mandíbulas 20, como mostrado na figura 6F. Em uma modalidade tomada como exemplo, o avançador 40 irá engatar e iniciar avanço do grampo o mais distal 36<sub>x</sub> antes de engatar e iniciar avanço da sapata alimentadora 34. Como resultado, o grampo o mais distal 36<sub>x</sub> irá avançar uma distância que é maior do que uma distância

vijada pela sapata alimentadora 34. Tal configuração permite apenas que o grampo o mais distal 36<sub>x</sub> seja avançado para as mandíbulas 20 sem avançar acidentalmente um grampo adicional para as mandíbulas 20.

[000106] Uma vez que o grampo 36<sub>x</sub> tenha sido parcialmente ou completamente formado, o gatilho 16 pode ser liberado para liberar o grampo formado 36<sub>x</sub>. A liberação do gatilho 36 irá também retrair a barra alimentadora 38 em uma direção proximal, até que a saliência 86 retorne para sua posição inicial a mais proximal dentro da fenda alongada 88, como mostrado na figura 6D. Quando a barra alimentadora 38 é retraída de maneira proximal, a sapata alimentadora 34 não irá mover proximalmente, uma vez que a lingüeta superior 82a irá engatar a segunda abertura 30c<sub>2</sub> no trilho para grampo 30. A lingüeta inferior 82b não irá interferir com o movimento proximal da barra alimentadora 38, e uma vez que a barra alimentadora 38 está na posição inicial a mais proximal como mostrado, a lingüeta inferior 82b será posicionada entre o segundo detentor 84<sub>2</sub> e o terceiro detentor 84<sub>3</sub> na barra alimentadora 38.

[000107] O processo pode ser repetido para avançar um outro grampo para as mandíbulas 20. Com cada atuação do gatilho 16, a lingüeta inferior 82b estará engatada pelo próximo detentor, isto é, detentor 84<sub>2</sub> formado na barra alimentadora 38, a lingüeta superior 82a na sapata alimentadora 34 será movida de maneira distal para a próxima abertura, isto é, abertura 30c<sub>3</sub> no trilho para grampo 30, e o grampo o mais distal será avançado para as mandíbulas 20, e liberado. Onde o dispositivo 10 inclui uma quantidade predeterminada de grampos, por exemplo 17 grampos, o gatilho 16 pode ser atuado 17 vezes. Uma vez que o último grampo tenha sido aplicado, o batente, por exemplo a terceira lingüeta 82c na sapata alimentadora 34 pode engatar a lingüeta batente 118 no trilho para grampo 30, para impedir

movimento distal adicional da sapata alimentadora 34.

[000108] As figuras 7-9 ilustram diversos componentes tomados como exemplo de um conjunto de formação de grampo. Fazendo referência primeiro à figura 7, uma modalidade tomada como exemplo das mandíbulas 20 está mostrada. Como mencionado anteriormente, as mandíbulas 20 podem incluir uma porção proximal 20a que tem dentes 94 para corresponder com dentes correspondentes 78 formados no eixo retentor de mandíbula 28. Outras técnicas podem, contudo, ser utilizadas para corresponder as mandíbulas 20 ao eixo retentor de mandíbula 28. Por exemplo, uma conexão em rabo de andorinha, uma conexão macho e fêmea, etc. podem ser utilizadas. Alternativamente, as mandíbulas 20 podem ser formadas de maneira integrada com o eixo retentor 28. A porção distal 20b das mandíbulas 20 pode ser adaptada para acomodar um grampo entre elas, e assim a porção distal 20b pode incluir primeiro e segundo elementos mandíbula opostas 96a, 96b que são móveis um em relação ao outro. Em uma modalidade tomada como exemplo, os elementos mandíbula 96a, 96b são deslocados para uma posição aberta, e uma força é requerida para mover os elementos mandíbula 96a, 96b um no sentido do outro. Os elementos mandíbula 96a, 96b podem, cada um, incluir um sulco (somente um sulco 97 está mostrado) formado neles entre superfícies internas opostas deles, para acomodar as pernas de um grampo em alinhamento com os elementos mandíbula 96a, 96b. Os elementos mandíbula 96a, 96b podem também, cada um, incluir um trilho de came 96a, 96b formado neles para permitir ao came 42 engatar os elementos mandíbula 96a, 96b e mover os elementos mandíbula 96a, 96b um no sentido do outro. Em uma modalidade tomada como exemplo, o trilho de came 98a, 98b é formado em uma superfície superior dos elementos mandíbula 96a, 96b.

[000109] A figura 8 ilustra um came tomado como exemplo 42, para

corresponder de maneira deslizante e engatar os elementos mandíbula 96a, 96b. O came 42 pode ter uma variedade de configurações, porém na modalidade ilustrada ele inclui uma extremidade proximal 42a que é adaptada para corresponder a uma haste de empurrar 44 discutida em mais detalhe abaixo, e uma extremidade distal 42b que é adaptada para engatar os elementos mandíbula 96a, 96b. Uma variedade de técnicas podem ser utilizadas para corresponder o came 42 à haste de empurrar 44, porém na modalidade ilustrada tomada como exemplo, o came 42 inclui um recorte fêmea ou enchavetado 100 formado nele e adaptado para acomodar um elemento macho ou chaveta 102 formado na extremidade distal 44b da haste de empurrar 44. O elemento macho 102 é mostrado em mais detalhe na figura 9 que ilustra a haste de empurrar 44. Como mostrado, o elemento macho 102 tem uma forma que corresponde à forma do recorte 100 para permitir aos dois elementos 42, 44 corresponderem. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que o came 42 e a haste de empurrar 44 podem ser opcionalmente formados de maneira integrada um com o outro. A extremidade proximal 44a da haste de empurrar 44 pode ser adaptada para corresponder a um conjunto de articulação de fechamento, discutido em mais detalhe abaixo, para mover a haste de empurrar 44 e o came 42 em relação às mandíbulas 20.

[000110] Como está ainda mostrado na figura 8, o came 42 pode também incluir uma saliência 42c formada sobre ele, que é adaptada para ser acomodada de maneira deslizante dentro de uma fenda alongada 20c formada nas mandíbulas 20. Em utilização, a saliência 42c e a fenda 20c podem funcionar para formar um batente proximal para o conjunto de formação de grampo.

[000111] Voltando para a figura 8, a extremidade distal 42b do came 42 pode ser adaptada para engatar os elementos mandíbula 96a, 96b.

Embora uma variedade de técnicas possa ser utilizada, na modalidade ilustrada tomada como exemplo, a extremidade distal 42b inclui um canal de came ou recesso conificado 104 formado nela, para acomodar de maneira deslizante os trilhos de came 98a, 98b nos elementos mandíbula 96a, 96b. Em utilização, como mostrado nas figuras 10A e 10B, o came 42 pode ser avançado de uma posição proximal, na qual os elementos mandíbula 96a, 96b estão espaçados uma distância separada um do outro, até uma posição distal na qual os elementos mandíbula 96a, 96b estão posicionados adjacentes um ao outro e em uma posição fechada. Quando o came 42 é avançado sobre os elementos mandíbula 96a, 96b, o recesso conificado 104 irá empurrar os elementos mandíbula 96a, 96b um no sentido do outro, com isto franzindo um grampo colocado entre eles.

[000112] Como mencionado anteriormente, o aplicador de grampo cirúrgico 10 também pode incluir um batente de tecido 46 para facilitar posicionamento do tecido no campo cirúrgico dentro das mandíbulas 20. A figura 11 mostra uma modalidade tomada como exemplo de um batente de tecido 46 que tem extremidade proximal e extremidades distais 46a, 46b. A extremidade proximal 46a pode ser adaptada para corresponder a uma extremidade distal do trilho para grampo 30 para posicionar o batente de tecido 46 adjacente às mandíbulas 20. Contudo, o batente de tecido 46 pode ser formado de maneira integrada com o trilho para grampo 30 ou pode ser adaptado para corresponder a ou ser formado de maneira integrada com, uma variedade de outros componentes do eixo 18. A extremidade distal 46b do batente de tecido 46 pode ter uma forma que é adaptada para assentar um vaso, duto, derivação, etc. entre elas, para posicionar e alinhar as mandíbulas 20 em relação ao local alvo. Como mostrado na figura 11, a extremidade distal 46b do batente de tecido 46 é substancialmente em forma de V. A extremidade distal 46b pode

também ter uma configuração encurvada para facilitar a colocação do dispositivo através de um trocar, ou de outro tubo de acesso. A extremidade distal 46b do batente de tecido 46 pode também, opcionalmente, incluir outros aspectos para facilitar movimento do grampo sobre ela. Por exemplo, como mostrado na figura 11, o batente de tecido 46 inclui uma rampa 47 formada em uma porção intermediária da extremidade distal 46b para manter um grampo em alinhamento com a ponta do conjunto avançador 40. Em particular, a rampa 47 pode permitir que o vértice de um grampo monte ao longo dele, impedindo assim que o grampo se torne desalinhado em relação ao conjunto avançador 40 que está empurrando o grampo em uma direção distal. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que o batente de tecido 46 pode ter uma variedade de outras configurações, e pode incluir uma variedade de outros aspectos para facilitar avanço de um grampo ao longo dele.

[000113] A figura 12 ilustra o batente de tecido 46 em utilização. Como mostrado, o batente de tecido 46 é posicionado logo abaixo das mandíbulas 20 em uma localização que permite a um vaso, duto, derivação e etc., ser acomodado entre as mandíbulas 20. Como é ainda mostrado, um grampo cirúrgico 36 é posicionado entre as mandíbulas 20, de tal modo que a porção arredondada 36a do grampo 36 é alinhada com o batente de tecido 46. Isto irá permitir que as pernas 36b do grampo 36 sejam completamente posicionadas ao redor do vaso, duto, derivação ou outro local alvo.

[000114] As figuras 13-26B ilustram diversos componentes internos tomados como exemplo da carcaça 12 para controlar avanço e formação de grampo. Como discutido anteriormente, o aplicador de grampo cirúrgico 10 pode incluir alguns ou todos os aspectos divulgados aqui, e pode incluir uma variedade de outros aspectos conhecidos na técnica. Em certas modalidades tomadas como

exemplo, os componentes internos do aplicador de grampo 10 podem incluir um conjunto de avanço de grampo que acopla ao conjunto de avanço de grampo do eixo 18 para avançar pelo menos um grampo através do eixo alongado 18, para posicionar o grampo entre as mandíbulas 20, e um conjunto de formação de grampo que acopla ao conjunto de formação de grampo do eixo 18, para fechar as mandíbulas 20 para formar um grampo parcial ou completamente fechado. Outros aspectos tomados como exemplo incluem um mecanismo anti-recuo para controlar movimento do gatilho 16, um mecanismo de sobrecarga para impedir sobrecarga da força aplicada às mandíbulas 20 pelo conjunto de formação de grampo, e um indicador de quantidade de grampos, para indicar uma quantidade de grampos que permanecem no dispositivo 10.

[000115] As figuras 13-16D ilustram uma modalidade tomada como exemplo de um conjunto de avanço de grampos da carcaça 12 para efetuar movimento da barra alimentadora 38 dentro do eixo 18. Em geral, o conjunto de avanço de grampos pode incluir um inserto de gatilho 48 que é acoplado ao gatilho 16, um acoplador de barra alimentadora 50 que pode corresponder a uma extremidade proximal 38a da barra alimentadora 38, e uma articulação de alimentação 52 que é adaptada para se estender entre o inserto de gatilho 48 e o acoplador de barra alimentadora 50 para transferir movimento do inserto de gatilho 48 para o acoplador de barra alimentadora 50.

[000116] A figura 14 ilustra o inserto de gatilho 48 em mais detalhe. A forma do inserto de gatilho 48 pode variar dependendo dos outros componentes da carcaça 12, porém, na modalidade ilustrada, o inserto de gatilho 48 inclui uma porção central 48a que é adaptada para corresponder de maneira pivotante à carcaça 12, e uma porção alongada 48b que é adaptada para se estender para o interior e corresponder ao gatilho 16. A porção central 48a pode incluir um furo

106 que se estende através de toda ela para acomodar um eixo para corresponder de maneira pivotante o inserto de gatilho 48 à carcaça 12. A porção central 48a pode também incluir um primeiro recesso 108 formado em uma aresta lateral superior para acomodar uma porção da articulação alimentadora 52. O primeiro recesso 108 preferivelmente tem uma dimensão e forma que permitem a uma porção da articulação alimentadora 52 se estender nela de tal modo, que a articulação alimentadora 52 seja forçada a pivotar quando o inserto de gatilho 48 pivota devido a movimento do gatilho 16. Como mostrado na figura 14, o primeiro recesso 108 é substancialmente alongado e inclui uma porção substancialmente circular formada nele para assentar um eixo formado em uma extremidade proximal da articulação alimentadora 52, como será discutido em mais detalhe com relação à figura 16. O inserto de gatilho 48 pode também incluir um segundo recesso 110 formado em uma aresta lateral traseira, para acomodar um rolete de articulação de fechamento 54 que é acoplado à barra de empurrar 44, para mover o came 42 para fechar as mandíbulas 20 e dentes de catraca 112 formados em sua aresta lateral inferior, para corresponder com um detentor 60 para controlar movimento do gatilho 16, como será discutido em mais detalhe abaixo.

[000117] O acoplador de barra alimentadora tomado como exemplo 50, é mostrado em mais detalhe nas figuras 15A e 15B, e pode ser adaptado para acoplar a extremidade proximal da barra alimentadora 38 à extremidade distal da articulação alimentadora 52. Embora uma variedade de técnicas possa ser utilizada para corresponder o acoplador de barra alimentadora 50 à extremidade proximal 38a da barra alimentadora 38, em uma modalidade tomada como exemplo, o acoplador de barra alimentadora 50 é formado de duas metades separadas 50a, 50b, que se correspondem juntas para manter a extremidade proximal 38a da barra alimentadora 38 entre elas.

Quando correspondidas, as duas metades 50a, 50b juntas definem um eixo central 50c que tem flanges substancialmente circulares 50d, 50e formados em extremidades opostas delas e que definem um recesso 50f entre elas para assentar uma porção distal da articulação alimentadora 52. O eixo central 50c define um lúmen 50g através de todo ele para acomodar a extremidade proximal 38a da barra alimentadora 38, e para travar a barra alimentadora 38 em uma posição substancialmente fixa em relação ao acoplador de barra alimentadora 50. O acoplador de barra alimentadora 50 pode, contudo, ser formado de maneira integrada com a barra alimentadora 38, e pode ter uma variedade de outras formas e dimensões para facilitar correspondência com a articulação alimentadora 52.

[000118] A figura 16 ilustra uma articulação alimentadora tomada como exemplo 52, que pode se estender entre o inserto de gatilho 48 e o acoplador de barra alimentadora 52. Em geral, a articulação alimentadora 52 pode ter uma forma alongada substancialmente plana, com extremidades proximal e distal 52a, 52b. A extremidade proximal 52a é adaptada para assentar de maneira rotativa dentro do primeiro recesso 108 do inserto de gatilho 48 e assim, como discutido anteriormente, pode incluir um eixo 53 (figura 1B) que se estende através de todo ele. O eixo 53 pode ser adaptado para girar de maneira pivotante dentro do primeiro recesso 108 do inserto de gatilho 48, com isto permitindo ao inserto de gatilho 48 pivotar a articulação alimentadora 52. A extremidade distal 52b da articulação alimentadora 52 pode ser adaptada para acoplar ao acoplador de barra alimentadora 50 e assim, em uma modalidade tomada como exemplo, incluir braços opostos 114a, 114b formados sobre ele e que definem uma abertura 116 entre eles para assentar o eixo central 50a do acoplador de barra alimentadora 50. Os braços 114a, 114b são efetivos para engatar e mover o acoplador 50 quando a articulação

alimentadora 52 pivota ao redor de um eixo pivô X. O eixo pivô X pode ser definido pela localização na qual a articulação alimentadora 52 acopla à carcaça 12, e pode ser posicionado em qualquer lugar na articulação alimentadora 52, porém, na modalidade ilustrada, está posicionado adjacente à extremidade proximal 52a da articulação alimentadora 52.

[000119] Em uma modalidade tomada como exemplo, a articulação alimentadora 52 pode ser flexível para eliminar a necessidade de calibrar o conjunto de avanço de grampo e o conjunto de formação de grampo. Em particular, a articulação alimentadora 52 permite ao gatilho 16 continuar a mover no sentido de uma posição fechada, mesmo depois que a barra alimentadora 38 e o acoplador de barra alimentadora 50 estão em uma posição a mais distal e fornece alguma liberdade aos conjuntos de formação de grampo e de avanço de grampo. Em outras palavras, o gatilho 16 é dobrável em relação à barra alimentadora 38 durante fechamento do gatilho.

[000120] A rigidez e resistência particulares da articulação alimentadora 52 podem variar dependendo da configuração do conjunto de avanço de grampo e do conjunto de formação de grampo, porém, em uma modalidade tomada como exemplo, a articulação alimentadora 52 tem uma rigidez que está na faixa de 13,1 KN/m (75 a 110 libras por polegada) e, mais preferivelmente, cerca de 19,3 KN/m (93 libras por polegada) (quando medida na interface entre a articulação 52 e o acoplador de barra alimentadora 50), e tem uma resistência que está na faixa de 111,2 N e 222,4 N (25 libras e 50 libras) e, mais preferivelmente, que é cerca de 155,7 N (35 libras). A articulação alimentadora 52 pode também ser formada de uma variedade de materiais, inclusive uma variedade de polímeros, metais etc. Um material tomado como exemplo é um poliéter-imida reforçado com vidro, porém inúmeros termoplásticos reforçados poderiam ser

utilizados, inclusive polímeros de cristal líquido reforçado com vidro, náilons reforçados com vidro, e versões destes reforçadas com fibra de carbono e termoplásticos similares. Polímeros de cura térmica reforçados com fibra, tais como poliésteres de cura térmica também poderiam ser utilizados. A articulação alimentadora 52 poderia também ser fabricada de um metal, tal como aço para mola, para alcançar a combinação desejada de flexibilidade limitada e resistência controlada. [000121] As figuras 17A-17D ilustram o conjunto de avanço de grampo tomado como exemplo em utilização. A figura 17A mostra uma posição inicial na qual o gatilho 16 está repousando em uma posição aberta, o acoplador de barra alimentadora 50 e a barra alimentadora 38 estão em uma posição a mais proximal, e a articulação alimentadora 52 se estende entre o inserto de gatilho 48 e o acoplador de barra alimentadora 50. Como discutido anteriormente, na posição aberta inicial a saliência 86 na barra alimentadora 88 está posicionada na extremidade proximal da fenda alongada 38 no eixo retentor de mandíbula 28. Um primeiro elemento de deslocamento, por exemplo mola 120, é acoplado ao inserto de gatilho 48 e a carcaça 12 para manter o inserto de gatilho 48 e o gatilho 16 na posição aberta, e um segundo elemento de deslocamento, por exemplo mola 122, se estende entre um acoplador de eixo 124 que corresponde de maneira rotativa o eixo 18 à carcaça 12, e o acoplador de barra alimentadora 50 para manter o acoplador de barra alimentadora 50 e a barra alimentadora 38 na posição a mais proximal.

[000122] Quando o gatilho 16 é atuado e movido no sentido da posição fechada, isto é, no sentido do cabo estacionário 14, para vencer as forças de deslocamento aplicadas pelas molas e 120, 122 o inserto de gatilho 48 começa a pivotar em uma direção anti-horária como mostrado na figura 17B. Como resultado, a articulação alimentadora 52 é forçada a pivotar em uma direção anti-horária,

movendo com isto o acoplador de barra alimentadora 50 e a barra alimentadora 38 em uma direção distal. A saliência 86 na barra alimentadora 38 move assim distalmente dentro da fenda alongada 88 no eixo retentor de mandíbula 28, com isto avançando a sapata alimentadora 34 e grampos 36 colocados dentro do trilho para grampo. A mola 120 é estendida entre a carcaça e o inserto de gatilho 48 e a mola 122 é comprimida entre o acoplador de barra alimentadora 50 e o acoplador de eixo 124.

[000123] Quando o gatilho 16 é mais atuado e o inserto de gatilho 48 continua a pivotar, o acoplador de barra alimentadora 50 e a barra alimentadora 38 irão eventualmente alcançar uma posição a mais distal. Nesta posição, a saliência 86 na barra alimentadora 38 estará posicionada na extremidade distal da fenda 88 no eixo retentor de mandíbula 28 e um grampo estará posicionado entre as mandíbulas 20 como discutido anteriormente. A mola 122 estará completamente comprimida entre o acoplador de eixo 124 e o acoplador de barra alimentadora 50, e a articulação alimentadora 52 será flexionada como mostrado nas figuras 17C e 17D. Quando a articulação alimentadora 52 flexiona, e mais preferivelmente uma vez que a articulação alimentadora 52 flexione completamente, o conjunto formador de grampo será atuado para fechar as mandíbulas 20. A articulação alimentadora 52 irá permanecer flexionada durante a atuação do conjunto de formação de grampo, por exemplo, o segundo estágio de atuação, de tal modo que o inserto de gatilho 48 é dobrável em relação ao conjunto de avanço de grampo e, em particular, da barra alimentadora 38.

[000124] Um conjunto de formação de grampo tomado como exemplo da carcaça 12 está mostrado em mais detalhe nas figuras 18-20. Em geral, o conjunto formador de grampo é colocado dentro da carcaça 12 e é efetivo para mover a haste de empurrar 44 e o came 42

em relação às mandíbulas 20 para mover as mandíbulas 20 para uma posição fechada franzindo com isto um grampo posicionado entre elas. Embora o conjunto de formação de grampo possa ter uma variedade de configurações, o conjunto de formação de grampo ilustrado tomado como exemplo inclui um rolete de articulação de fechamento 54 que é acoplado de maneira deslizante ao inserto de gatilho 48, uma articulação de fechamento 56 que é adaptada para acoplar ao rolete de articulação de fechamento 54 e um acoplador de fechamento 58 que é adaptado para acoplar a articulação de fechamento 56 e a haste de empurrar 44.

[000125] A figura 18 ilustra o rolete de articulação de fechamento 54 em mais detalhe e, como mostrado, o rolete de articulação de fechamento 54 inclui um eixo central 54a que tem flanges substancialmente circulares 54b, 54c formados adjacentes às suas extremidades terminais opostas. O eixo central 54a pode ser adaptado para assentar dentro dos segundos recessos 110 no inserto de gatilho 48, de tal modo que os flanges 54b, 54c são acomodados em lados opostos do inserto de gatilho 48. O eixo central 54a pode também ser adaptado para corresponder com braços opostos 126a, 126b da articulação de fechamento 56, para posicionar os braços em lados opostos do inserto de gatilho 48.

[000126] Uma modalidade tomada como exemplo de uma articulação de fechamento 56 está mostrada em mais detalhe na figura 19 e, como mostrado, tem braços opostos 126a, 126b que são espaçados uma distância separada um do outro. Cada braço 126a, 126b inclui uma extremidade proximal 128a, 128b, que é adaptada para engatar o eixo central 54a do rolete de articulação de fechamento 54 e uma extremidade distal 130a, 130b que é adaptada para corresponder com o acoplador de fechamento 58 para acoplar o rolete de articulação de fechamento 54 e a articulação de fechamento 56 à haste de empurrar

44. Em uma modalidade tomada como exemplo, a extremidade proximal 128a, 128b de cada braço 126a, 126b é adaptada para corresponder de maneira pivotante ao rolete de articulação de fechamento 54 e assim com os braços 126a, 126b podem incluir, por exemplo, elementos em forma de gancho 132a, 132b formados sobre eles para engatar o eixo central 54a. Os elementos em forma de gancho 132a, 132b, se estendem em direções opostas para facilitar engatamento entre a articulação de fechamento 56 e o rolete de articulação de fechamento 54. A extremidade distal 130a, 130b dos braços 126a, 126b pode ser correspondida uma com a outra e podem incluir um lúmen 134 que se estende através de todas elas para acomodar um eixo que é adaptado para corresponder de maneira pivotante a articulação de fechamento 56 ao acoplador de fechamento 58. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que uma variedade de outras técnicas podem ser utilizadas para corresponder a articulação de fechamento 56 ao rolete de articulação de fechamento 54 e o acoplador de fechamento 58.

[000127] Um acoplador de fechamento tomado como exemplo 58 está mostrado em mais detalhe na figura 20A e, como mostrado, ele inclui uma porção proximal 58a que tem dois braços 136a, 136b com o lúmen 138a, 138b que se estende através deles e adaptados para serem alinhados com o lúmen 134 na articulação de fechamento 56 para acomodar um eixo para corresponder os dois componentes. O acoplador de fechamento 58 pode também incluir uma porção distal 58b que é adaptada para corresponder à extremidade proximal 44a da haste de empurrar 44 (figura 9). Em uma modalidade tomada como exemplo, o acoplador de fechamento 58 inclui um recorte 59 (figuras 20B e 20C) formado nele e que tem uma forma que é adaptada para assentar a extremidade proximal 44a da haste de empurrar 44. A porção distal 58b do acoplador de fechamento 58 pode também ser

configurada para acomodar uma porção do acoplador de barra alimentadora 50 quando o gatilho 16 está na posição aberta. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que uma variedade de outras técnicas de correspondência podem ser utilizadas para corresponder o acoplador de fechamento 58 à haste de empurrar 44 e que o acoplador de fechamento 58 e a haste de empurrar 44 podem, opcionalmente, ser formados de maneira integrada um com o outro.

[000128] Em outras modalidades tomadas como exemplo, mostradas nas figuras 20B e 20C, um elemento de deslocamento pode ser colocado dentro do recorte 59 para deslocar a haste de empurrar 44 em uma direção distal. Tal configuração irá impedir liberação acidental de um grampo das mandíbulas, particularmente durante os estágios iniciais de fechamento se o usuário facilitar no gatilho 16. Em particular, enquanto o mecanismo anti-recuo, discutido em mais detalhe abaixo, pode ser adaptado para impedir que o gatilho 16 abra até que o gatilho 16 alcance uma posição predeterminada, o mecanismo anti-recuo pode permitir algum movimento menor do gatilho 16. Assim, no caso de um usuário facilitar o gatilho 16 e a abertura menor do gatilho 16 ocorrer, o elemento de deslocamento irá deslocar a haste de empurrar 44 em uma direção distal, mantendo com isto a haste de empurrar 44 em uma posição substancialmente fixa. Embora uma variedade de elementos de deslocamento possa ser utilizada, na modalidade mostrada na figura 20B o elemento de deslocamento é uma viga em balanço 61 que é posicionada entre a extremidade proximal 44a da haste de empurrar 44 e a parede traseira do recesso 59 para deslocar distalmente a haste de empurrar 44. A viga em balanço 61 pode ser formada de um material com memória de forma, tal como Nitinol, que permite à viga 61 flexionar ou achatarse quando uma força direcionada de maneira proximal é aplicada a ela. A viga 61 também pode ser formada de uma variedade de outros

materiais tais como aço de mola ou polímeros reforçados, e mais do que uma viga pode ser utilizada. A figura 20C ilustra uma outra modalidade de um elemento de deslocamento que é na forma de uma espiral, ou outro tipo de mola 63. Como mostrado, a mola 63 é colocada entre a extremidade proximal 44a da haste de empurrar 44 e a parede traseira do recesso 59 para deslocar a haste de empurrar 44 de maneira distal. A mola 63 é adaptada para comprimir quando uma força direcionada de maneira proximal é aplicada a ela. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que uma variedade de outros elementos de deslocamento pode ser utilizada, inclusive elementos de compressão elastoméricos.

[000129] Em utilização, fazendo referência novamente às figuras 17A-17D, quando o gatilho 16 é movido inicialmente da posição aberta no sentido da posição fechada, o rolete de articulação de fechamento 54 irá rolar dentro do recesso 110 no inserto de gatilho 48. Uma vez que a barra alimentadora 38 e o acoplador de barra alimentadora 50 estejam na posição a mais distal, como mostrado na figura 17C, a atuação adicional do gatilho 16 irá fazer com que o recesso 110 no inserto de gatilho 48 engate o rolete de articulação de fechamento 54, forçando-o a pivotar com o inserto de gatilho 48 como mostrado na figura 17D. Como resultado, o acoplador de fechamento 58 irá mover distalmente fazendo com isto que a haste de empurrar 44 se mova distalmente. Quando a haste de empurrar 44 avança distalmente o came 42 é avançado sobre as mandíbulas 20 para fechar as mandíbulas 20 e franzir o grampo posicionado entre elas. O gatilho 16 pode, opcionalmente, ser parcialmente fechado para fechar apenas parcialmente as mandíbulas 20 e franzir assim parcialmente um grampo colocado entre elas. Técnicas tomadas como exemplo para facilitar o fechamento seletivo completo e parcial do grampo serão discutidas em mais detalhe abaixo. Uma vez que o grampo é aplicado,

o gatilho 16 pode ser liberado, permitindo com isto que a mola 120 empurre o inserto de gatilho 48 de volta para sua posição inicial, e permitindo à mola 122 forçar o acoplador de barra alimentadora 50 e barra alimentadora 38 de volta para a posição proximal. Quando o inserto de gatilho 48 retorna para sua posição inicial, o rolete de articulação de fechamento 54 é também movido de volta para sua posição inicial, tracionando com isto a articulação de fechamento 56, o acoplador de fechamento 58 e a barra de empurrar 44 de maneira proximal.

[000130] O aplicador de grampo cirúrgico 10 também pode incluir uma variedade de outros aspectos para facilitar a utilização do dispositivo 10. Em uma modalidade tomada como exemplo, o aplicador de grampo cirúrgico 10 pode incluir um mecanismo anti-recuo para controlar movimento do gatilho 16. Em particular, o mecanismo anti-recuo pode impedir que o gatilho 16 abra durante um curso de fechamento parcial. Contudo, uma vez que o gatilho alcança uma posição predeterminada na qual o grampo posicionado entre as mandíbulas pode ser parcialmente franzido, o mecanismo anti-recuo pode liberar o gatilho permitindo ao gatilho abrir e liberar o grampo, ou fechar para franzir completamente o grampo, como pode ser desejado pelo usuário.

[000131] As figuras 21A e 21B ilustram uma modalidade tomada como exemplo de um mecanismo anti-recuo na forma de uma catraca. Como mostrado, a catraca inclui um conjunto de dentes 112 formados no inserto de gatilho 48 e um detentor 60 que é adaptado para ser colocado de maneira rotativa dentro da carcaça 12 e posicionado adjacente ao inserto de gatilho 48, de tal modo que o fechamento do gatilho 16 e movimento pivotante do inserto de gatilho 48 irão fazer com que o detentor 60 engate os dentes 112. Os dentes 112 podem ser configurados para impedir a rotação do detentor 60 até que o

detentor 60 alcance uma posição predeterminada, ponto no qual o detentor 60 é livre para girar, permitindo com isto que o gatilho 16 abra ou feche. A posição predeterminada corresponde, preferivelmente, a uma posição na qual as mandíbulas 20 estão parcialmente fechadas. Em uma modalidade tomada como exemplo, como mostrado, os dentes 112 incluem um primeiro conjunto de dentes 112a, por exemplo, dez dentes, que tem uma dimensão que impede rotação do detentor 60 em relação a eles, impedindo assim o gatilho 16 de abrir quando o detentor 60 está engatado com o primeiro conjunto 112a de dentes 112. Os dentes 112 podem também incluir um dente final ou terminal referenciado como um dente limite "tock" 112b, que tem uma dimensão que permite ao detentor 60 girar em relação a ele quando o detentor 60 está engatado com o dente limite 112b. Em particular, o dente limite 112b preferivelmente tem uma dimensão que é substancialmente maior que a dimensão do primeiro conjunto de dentes 112a, de tal modo que um entalhe relativamente grande 140 é formado entre o primeiro conjunto de dentes 112a e o dente limite 112b. O entalhe 140 tem uma dimensão que permite ao detentor 60 pivotar nele permitindo assim ao detentor 60 ser movido de maneira seletiva além do dente limite 112b ou de volta no sentido do primeiro conjunto de dentes 112a. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que o dente limite 112b pode ter a mesma dimensão ou uma dimensão menor do que os primeiros dez dentes 112a, enquanto ainda fornecendo um entalhe 140 formado entre eles que permite ao detentor 60 pivotar nele.

[000132] As figuras 22A-22D ilustram o mecanismo de catraca em utilização. Quando o gatilho 16 é inicialmente movido no sentido de uma posição fechada como mostrado na figura 22A, o detentor 60 irá engatar o primeiro conjunto de dentes 112a, impedindo com isto que o gatilho 16 abra. Atuação adicional do gatilho 16 irá fazer com que o

detentor 60 avance depois do primeiro conjunto de dentes 112a até que o detentor 60 alcance o entalhe 140 próximo ao dente limite 112b. Uma vez que o detentor 60 alcança o dente limite 112b, ponto no qual as mandíbulas 20 estão parcialmente fechadas devido ao movimento distal parcial do came 42 sobre as mandíbulas 20, o detentor 60 está livre para girar, permitindo com isto 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 retornando para a posição aberta.

[000133] O mecanismo de catraca pode também ser configurado para emitir um som audível que indica a posição das mandíbulas 20. Por exemplo, um primeiro som pode ser emitido quando o detentor 60 engata o primeiro conjunto de dentes 112a e um segundo som diferente, por exemplo, um som mais alto, pode ser emitido quando o detentor 60 engata o dente limite 112b. Como resultado, quando o gatilho 16 alcança a posição predeterminada na qual o detentor 60 está engatado com o dente limite 112b, o som indica ao usuário que as mandíbulas 20 estão na posição parcialmente fechada. O usuário pode assim liberar o gatilho 16, para liberar um grampo parcialmente fechado, ou elas podem fechar completamente o gatilho 16, para fechar completamente o grampo.

[000134] Em uma outra modalidade tomada como exemplo, o aplicador de grampo cirúrgico 10 pode incluir um mecanismo de sobrecarga que é adaptado para impedir sobrecarga de uma força aplicada às mandíbulas 20 por meio do gatilho 16. Tipicamente, durante a aplicação de um grampo cirúrgico uma certa força é requerida para fechar as mandíbulas 20 e franzir o grampo ao redor do tecido posicionado entre eles. Quando o processo de formação prossegue e o grampo está pelo menos parcialmente fechado, a força requerida para continuar a fechar as mandíbulas 20 ao redor do

grampo aumenta de maneira significativa. Conseqüentemente, em uma modalidade tomada como exemplo, o mecanismo de sobrecarga pode ter uma resistência que se correlaciona à força requerida para fechar as mandíbulas 20. Em outras palavras, a resistência do mecanismo de sobrecarga pode aumentar quando a força requerida para fechar as mandíbulas 20 aumenta. A resistência é, contudo, preferivelmente ligeiramente maior do que a força requerida para fechar as mandíbulas 20, para impedir a atuação acidental do mecanismo de sobrecarga. Como resultado, se as mandíbulas 20 são impedidas de fechar quando o gatilho 16 é atuado inicialmente, a força requerida para superar a resistência do mecanismo de sobrecarga é relativamente baixa. Isto é particularmente vantajoso, uma vez que as mandíbulas 20 são mais suscetíveis a serem deformadas quando elas estão abertas ou apenas parcialmente fechadas. O mecanismo de sobrecarga irá atuar mais facilmente nos estágios iniciais da formação do grampo, para impedir deformação das mandíbulas. Inversamente, quando as mandíbulas 20 estão substancialmente fechadas, a resistência é relativamente elevada, de tal modo que o mecanismo de sobrecarga pode apenas ser atuado quando da aplicação de uma força significativa aplicada às mandíbulas 20.

[000135] A figura 23A ilustra uma modalidade tomada como exemplo de um mecanismo de sobrecarga 62, mostrando uma vista explodida. Em geral, o mecanismo de sobrecarga pode incluir uma carcaça de sobrecarga 64 formada de duas metades 64a, 64b e que contém uma articulação de perfil 66, uma articulação de trava 68, uma articulação pivô 70 e um conjunto de deslocamento 72. O conjunto de deslocamento 72 pode incluir um pino de mola 150 que é acoplado à carcaça 64 e que inclui um furo que se estende através de todo ele para acomodar um êmbolo 154. Uma mola 152 é colocada ao redor do pino de mola 150 e o êmbolo 154 se estende através do pino de mola

150 e inclui uma cabeça 154a formada nele que é adaptada para topar contra a mola 152. A articulação pivô 70 pode ser geralmente em forma de L e pode ser acoplada à carcaça 64 por meio de um pino pivô 156 que se estende através dela. Uma extremidade proximal 70a da articulação pivô 70 pode contatar a cabeça 154a do êmbolo 154 e uma extremidade distal 70b da articulação pivô 70 pode ser acoplada de maneira pivotante à articulação de cavilha 68 por meio de um pino pivô 166. A articulação de cavilha 68, por sua vez, pode ser acoplada à articulação de perfil 66, que pode ser posicionada de maneira deslizante e pivotante dentro da carcaça 64 adjacente a uma abertura 64d formada na carcaça. O movimento pivotante da articulação de perfil 66 dentro da carcaça 64 pode ser conseguido por meio de, por exemplo, um pino pivô 158 que se estende através da articulação de perfil 66 e é assim colocado dentro de uma primeira fenda 160a (apenas uma fenda está mostrada) formada em cada metade 64a, 64b da carcaça 64, e movimento deslizante da articulação de perfil 66 dentro da carcaça 64 pode ser conseguido por meio de, por exemplo, saliências opostas 168a, 168b formadas na articulação de perfil 66, que são acomodadas dentro de uma segunda fenda 160b (apenas uma fenda está mostrada) formada em cada metade 64a, 64b da carcaça 64.

[000136] Em utilização a articulação de perfil 66 pode ser adaptada para acomodar uma força a partir do conjunto de formação de grampo e para equilibrar a força com a resistência do conjunto de deslocamento 72. Em particular, o mecanismo de sobrecarga 62 utiliza a mola 152 juntamente com a articulação de cavilha 68 e a articulação pivô 70 para deslocar a articulação de perfil 66 de qualquer rotação ao redor do pino pivô 158 ou deslizamento contra a carcaça 64. Para o aspecto de rotação, a força exercida pela mola comprimida 152 é transferida através da articulação de cavilha 68 e da articulação pivô

70, de tal modo que um momento de rotação é aplicado à articulação de perfil 66 contra a carcaça 64. Assim, este conjunto faz com que a articulação de perfil 66 resista à rotação com relação à carcaça 64. Se o momento gerado pela carga radial a partir do rolete de articulação de fechamento 54 contra a articulação de perfil 66 excede o momento da articulação pivô 70 e a articulação de cavilha 68, a articulação de perfil 66 começa a girar flambando a articulação de cavilha 68 e fazendo com que a articulação pivô 70 comprima ainda mais a mola 152. Para o aspecto de deslizamento, a articulação pivô 70, a articulação de cavilha 68 e a articulação de perfil 66 são alinhadas de tal modo que a força de deslizamento (resistência ao deslizamento) é a força requerida para formar a articulação de cavilha 68 e a articulação pivô 70. Se a carga radial a partir do rolete da articulação de fechamento 54 contra a articulação de perfil 66 excede a força de flambagem das articulações, então a articulação pivô 70 ainda comprime a mola 152 quando a articulação de perfil 66 desliza de maneira proximal.

[000137] Isto está mostrado em mais detalhe nas figuras 23B-23C, e como mostrado, a abertura 64d na carcaça 10 permite que o rolete de articulação de fechamento 54 do conjunto de formação de grampo role contra a articulação de perfil 66. Como resultado, quando o gatilho 16 é atuado e movido no sentido da posição fechada, o rolete de articulação de fechamento 54 aplica uma força à articulação de perfil 66. A resistência da mola de sobrecarga 152 irá, contudo, manter a articulação de perfil 66 em uma posição substancialmente fixa, a menos que a força aplicada pelo rolete de articulação de fechamento 54 aumente até uma força que é maior do que a resistência, por exemplo, uma força limiar. Isto pode ser provocado por, por exemplo, um objeto estranho posicionado entre as mandíbulas 20, ou quando as mandíbulas 20 estão completamente fechadas com o grampo, vaso, duto, derivação e etc., entre elas. Quando as mandíbulas 20 não

podem ser fechadas ainda mais, a força aplicada ao rolete de articulação de fechamento 54 a partir do movimento de fechamento do gatilho 16 será transferida para a articulação de perfil 66, que irá então pivotar e deslizar dentro da carcaça 64, com isto fazendo com que a articulação pivô 70 pivote, o que força o êmbolo 154 a comprimir a mola de sobrecarga 152.

[000138] Como observado anteriormente, a força requerida para atuar o mecanismo de sobrecarga pode correlacionar com a força requerida para fechar as mandíbulas 20, a qual aumenta quando o gatilho 16 é movido para a posição fechada. Isto pode ser conseguido devido à configuração da articulação de perfil 66. Em particular, quando o rolete de articulação de fechamento 54 entra primeiro em contato com a articulação de perfil 66 e está assim em uma posição mais baixa, a articulação de perfil 66 pode pivotar dentro da carcaça 64, como mostrado na figura 23B. Quando o rolete de articulação de fechamento 54 se move para cima ao longo da articulação de perfil 66, a força requerida para superar a resistência do mecanismo de sobrecarga aumenta, uma vez que a articulação de perfil 66 deve deslizar dentro da carcaça 64, como mostrado na figura 23C. A força requerida para pivotar a articulação de perfil 66 pode ser menor do que a força requerida para deslizar a articulação de perfil 66. Conseqüentemente, se as mandíbulas 20 são impedidas de serem fechadas, por exemplo, por um objeto estranho, quando o gatilho é atuado inicialmente, uma força mínima será requerida para fazer com que o rolete de articulação de fechamento 54 transfira a força para a porção mais baixa da articulação de perfil 66, fazendo com que a articulação de perfil 66 pivote. Quando as mandíbulas 20 estão substancialmente fechadas e o gatilho 16 está quase que totalmente atuado, uma quantidade significativa de força é requerida para fazer com que o rolete de articulação de fechamento 54 transfira a força

para a porção superior da articulação de perfil 66, fazendo com que a articulação de perfil 66 deslize dentro da carcaça 64 para superar a resistência da mola de sobrecarga 152. Embora a quantidade de força requerida para atuar o mecanismo de sobrecarga possa ser maior do que, e possa aumentar em relação à quantidade de força requerida para fechar as mandíbulas 20, a força é preferivelmente apenas ligeiramente maior do que a força requerida para fechar as mandíbulas 20, para impedir deformação ou outro dano às mandíbulas 20. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que a resistência pode ser ajustada com base na força necessária para fechar as mandíbulas 20.

[000139] A articulação de perfil 66 e, em particular a superfície voltada para distal 66s da articulação de perfil 66, pode também ter uma forma que facilita a correlação entre a força requerida para atuar o mecanismo de sobrecarga e a força requerida para fechar as mandíbulas 20. Por exemplo, onde a força requerida para fechar as mandíbulas 20 aumenta a uma taxa linear, a superfície voltada para distal 66s da articulação de perfil 66 pode ser plana para impedir que a articulação de perfil 66 interfira com movimento do rolete de articulação de fechamento 54 sobre ela e permitir que uma força limiar seja aplicada ao gatilho 16 para fechar as mandíbulas 20. Inversamente, onde a força requerida para fechar as mandíbulas 20 é não linear quando o gatilho 16 é movido para a posição fechada, a articulação de perfil 66 pode ter uma forma não linear que corresponde à força não linear. Tal configuração irá impedir que as forças requeridas para fechar o came 42 (figura 8) se tornem muito elevadas.

[000140] À guisa de exemplo não limitativo, a força requerida para fechar as mandíbulas 20 pode ser não linear devido à forma do recesso 104 no came 42, que é adaptado para empurrar os elementos mandíbula 96a, 96b um no sentido do outro. Como mostrado na figura 8, o recesso 104 pode ter uma configuração encurvada de tal modo

que a força irá variar quando o came 42 passa sobre os elementos mandíbula 96a, 96b. A articulação de perfil 66 pode, portanto, ter uma superfície voltada para distal encurvada correspondente, tal que a força irá também variar quando o rolete de articulação de fechamento 54 passa sobre ela. Como mostrado nas figuras 23A e 23B, a articulação de perfil 66 é encurvada de tal modo que a porção mais baixa da articulação de perfil 66 é substancialmente convexa, e a porção superior da articulação de perfil 66 é substancialmente côncava. Uma pessoa versada na técnica irá apreciar que a articulação de perfil 66 pode ter uma variedade de outras formas, e que uma variedade de outras técnicas podem ser utilizadas para otimizar a força necessária para fechar as mandíbulas 20 e a força necessária para atuar o mecanismo de sobrecarga.

[000141] Uma pessoa versada na técnica irá também apreciar que o mecanismo de sobrecarga pode ter uma variedade de outras configurações. À guisa de exemplo não limitativo, a figura 23D ilustra o mecanismo de sobrecarga que é na forma de uma viga em balanço 170 para acomodar uma força aplicada pelo rolete de articulação de fechamento 54. A viga 170 pode ter um elemento substancialmente encurvado 172, com um suporte 174 acoplado a uma sua extremidade. O elemento encurvado 172 pode ter um momento de dobramento que, quando carregado com uma força maior do que o momento de dobramento flamba para assumir uma condição de rigidez baixa. O suporte 174 pode fornecer mais rigidez ao elemento encurvado 172, de tal modo que o momento de dobramento aumenta adjacente ao suporte 174. Em utilização, a viga 170 pode ser carregada dentro da carcaça 12 do aplicador de grampo 10, de tal modo que o rolete de articulação de fechamento 54 contata a superfície côncava e a viga 170 pode ser posicionada com um ângulo tal que o rolete de articulação de fechamento 54 é bastante mais

afastado da viga quando o gatilho 16 é atuado inicialmente, e o rolete de articulação de fechamento 54 se torna mais próximo da viga quando o gatilho 16 se move para a posição fechada. Como resultado, a resistência à flambagem irá aumentar quando o rolete de articulação de fechamento 54 se move dele e o gatilho 16 do aplicador de grampo é movido para a posição fechada. Embora não mostrado, diversas vigas poderiam opcionalmente ser utilizadas em uma maneira empilhada e a extremidade terminal ou extremidade livre das vigas poderia ser perfilada sob medida para a carga de flambagem em um ponto particular ao longo do comprimento da viga.

[000142] Em uma outra modalidade tomada como exemplo, o aplicador de grampo cirúrgico 10 pode incluir um indicador de quantidade de grampos para indicar o número de grampos que permanecem no dispositivo 10. Embora diversas técnicas possam ser utilizadas para indicar a quantidade de grampos remanescentes, as figuras 24A-25 ilustram uma modalidade tomada como exemplo de um indicador de quantidade de grampos que tem uma roda indicadora 74 e um atuador de indicador 76.

[000143] A roda indicadora 74 está mostrada em detalhe nas figuras 24A e 24B e, como mostrado, ela tem uma forma geralmente circular ou cilíndrica que define um eixo central Y ao redor do qual a roda 74 é adaptada para girar. A roda 74 inclui dentes 142 formados ao redor dela e adaptados para serem engatados pelo atuador do indicador 76, e um elemento indicador 144. O elemento indicador 144 pode ter uma variedade de configurações, porém em uma modalidade tomada como exemplo o elemento indicador 144 é na forma de um calço colorido de contraste que tem uma cor, por exemplo, laranja, vermelho, etc. que difere do restante da roda indicadora 74.

[000144] A figura 25 ilustra o atuador de indicador tomado como exemplo 76 em mais detalhe. O atuador 76 é adaptado para ser

colocado de maneira deslizante dentro da carcaça 12 e para acoplar ao acoplador de articulação de alimentação 50 e mover quando o acoplador de barra de alimentação alimentadora 50 e barra alimentadora 38 são movidos. Conseqüentemente, o atuador de indicador 76 pode incluir uma saliência 146, apenas uma porção da qual está mostrada, formada em uma sua superfície inferior para se estender para o recesso 50f formado entre os flanges circulares 50d, 50e no acoplador de barra alimentadora 50. A saliência 146 permite que o atuador de indicador 76 seja engatado pelo acoplador de barra alimentadora 50 e movido com ela. O atuador de indicador 76 pode também incluir um mecanismo de engatamento 148 formado nele e adaptado para engatar os dentes 146 formados na roda indicadora 74. Como mostrado na figura 25, o mecanismo de engatamento 148 no atuador de indicador 76 é na forma de um braço que tem uma aba formada em sua extremidade para engatar os dentes 142.

[000145] Em utilização, a roda indicadora 74 é colocada de maneira rotativa dentro da carcaça 12 como mostrado nas figuras 26A-26B, e o atuador de indicador 76 é colocado de maneira deslizante dentro da carcaça 12 de tal modo que o mecanismo de engatamento 148 é posicionado adjacente à roda indicadora 74 e a saliência 146 se estende para o acoplador de barra alimentadora 50. A carcaça 12 inclui uma janela 12a formada nela para fornecer acesso visual à roda indicadora 144. Quando o gatilho 16 é movido para a posição fechada e o acoplador de barra alimentadora 50 é movido distalmente, o atuador de indicador 76 irá mover distalmente com a barra alimentadora 38 e acoplador de barra alimentadora 50. Como resultado, o mecanismo de engatamento 148 no atuador de indicador 76 irá engatar os dentes 142 na roda indicadora 74, fazendo com isto que a roda 74 gire quando um grampo é avançado para as mandíbulas 20. A cada momento que o gatilho 16 é atuado para avançar um

grampo 20 para as mandíbulas 20, o atuador de indicador 74 gira a roda indicadora 76. Quando o suprimento de grampos tem dois ou três grampos restantes, o calço colorido de contraste 144 na roda indicadora 74 irá começar a aparecer na janela 12a formada na carcaça 12, indicando com isto ao usuário que somente restam alguns grampos. O calço colorido de contraste 144 pode ser adaptado para ocupar toda a janela 12a quando o suprimento de grampos está esgotado.

[000146] Em uma outra modalidade tomada como exemplo, a roda indicadora 74 pode incluir um mecanismo anti-recuo que é adaptado para impedir que a roda indicadora 74 gire em uma direção inversa, por exemplo, uma direção anti- horária depois de ser avançada. Embora o mecanismo anti-recuo 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 Y. Cada braço 73a, 73b tem um detentor 75a, 75b formado em sua extremidade a mais distal, que é adaptada para engatar dentes correspondentes formados na carcaça 12. Embora não mostrado, os dentes correspondentes podem ser formados dentro de uma saliência circular formada em uma porção interna da carcaça 12 adjacente à janela 12a. Quando a roda indicadora 74 é colocada dentro da carcaça 12, os braços 73a, 73b se estendem para a saliência circular formada ao redor de sua circunferência interna. Quando um grampo é aplicado e a roda indicadora 74 é girada, os braços 73a, 73b podem fletir sobre os dentes na carcaça para mover para a próxima posição. Quando o atuador de indicador 76 desliza proximalmente para retornar para sua posição inicial, os braços 73a, 73b irão engatar os dentes na carcaça para impedir que a roda indicadora 74 gire em uma direção inversa, isto é, retornando para a posição precedente. Uma pessoa versada na

técnica irá apreciar que uma variedade de outras técnicas podem ser utilizadas para impedir retorno da roda indicadora 74.

[000147] Como mencionado anteriormente, o aplicador de grampo cirúrgico 10 pode ser utilizado para aplicar um grampo parcial ou completamente fechado a um local cirúrgico tal como um vaso, duto, derivação e etc.. Em cirurgia laparoscópica e endoscópica uma pequena incisão é feita no corpo do paciente para fornecer acesso a um campo cirúrgico. Uma cânula ou porta de acesso é tipicamente utilizada para definir um canal de trabalho que se estende a partir da incisão da pele até o campo cirúrgico. Muitas vezes durante procedimento cirúrgico é necessário interromper o fluxo sanguíneo através dos vasos ou outros dutos, e alguns procedimentos podem requerer a utilização de uma derivação. Um grampo cirúrgico pode assim ser utilizado para franzir o vaso ou para prender a derivação ao vaso. Conseqüentemente, um aplicador de grampo cirúrgico, tal como um aplicador de grampo 10, pode ser introduzido através da cânula ou introduzido de outra forma no campo cirúrgico para posicionar as mandíbulas 20 ao redor do vaso, derivação ou outro duto. O batente de tecido 46 pode facilitar o posicionamento das mandíbulas 20 ao redor do campo alvo. O gatilho 16 pode então ser atuado para fazer com que um grampo seja avançado entre as mandíbulas e posicionado ao redor do campo alvo e para fazer com que as mandíbulas 20 fechem para franzir o grampo. Dependendo da utilização projetada do grampo o gatilho 16 pode ser atuado parcialmente, como indicado pelo som audível do detentor 60 que alcança o dente limite 112b, ou pode ser completamente atuado. O gatilho 16 é então liberado para liberar o grampo parcialmente ou completamente fechado, e o procedimento pode ser repetido se necessário, para aplicar grampos adicionais.

[000148] Alguém versado na técnica irá apreciar outros aspectos e

vantagens da invenção com base nas modalidades descritas acima. Conseqüentemente, a invenção não deve ser limitada pelo que foi particularmente mostrado e descrito, exceto como indicado pelas reivindicações anexas. Todas as publicações e referências citadas aqui são aqui expressamente incorporadas para referência em sua totalidade.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aplicador de grampo cirúrgico (10) compreendendo:

uma carcaça de cabo (12) que tem um gatilho (16) móvel em uma primeira direção a partir de uma posição totalmente aberta para uma posição totalmente fechada, e uma segunda direção a partir da posição totalmente fechada para a posição totalmente aberta, o gatilho (16) incluindo uma posição parcialmente fechada localizada entre as posições totalmente aberta e fechada;

um eixo alongado (18) que se estende a partir da carcaça de cabo (12) e que tem mandíbulas opostas (20) formadas em uma sua extremidade distal, o gatilho (16) sendo efetivo para mover as mandíbulas opostas (20) entre uma posição aberta e uma posição fechada; e

**caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um mecanismo de catraca disposto dentro da carcaça de cabo (12) e tendo um entalhe (140) posicionado entre uma série de dentes (112) formados em um inserto de gatilho (48) disposto de modo pivotante dentro da carcaça de cabo (12), o entalhe permitindo que o gatilho (16) seja movido na segunda direção a partir da posição parcialmente fechada diretamente para a posição totalmente aberta sem primeiro ser movido para a posição totalmente fechada, em que o mecanismo de catraca inclui um retém (60) disposto de modo giratório dentro da carcaça de cabo (12) e adaptado para engatar a série de dentes (112) formados na catraca, e em que a série de dentes (112) compreende um primeiro conjunto de dentes (112a) adaptados para limitar o movimento do gatilho (16) para a primeira direção quando o gatilho (16) está posicionado entre a posição totalmente aberta e a posição parcialmente fechada, e em que o entalhe (140) é formado entre um dente extremo (112b) e o primeiro conjunto de dentes (112a) e está adaptado para permitir movimento livre do gatilho (16) na primeira e

segunda direções quando o gatilho (16) está posicionado entre a posição parcialmente fechada e a posição totalmente fechada.

2. Aplicador de grampo cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro conjunto de dentes (112a) é adaptado para impedir a rotação do retém (60) em relação a ele, e o entalhe (14) formado entre o dente extremo (112b) e o primeiro conjunto de dentes (112a) é adaptado para permitir a rotação do retém (60) em relação a ele.

3. Aplicador de grampo cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** cada dente do primeiro conjunto de dentes (112a) tem uma dimensão que é menor do que uma dimensão do dente extremo (112b).

4. Aplicador de grampo cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** um som audível é emitido quando do engate do retém (60) e do primeiro conjunto de dentes (112a), e em que um som audível diferente é emitido quando do engate do retém (60) e do dente extremo (112b).

5. Aplicador de grampo cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** um eixo de rotação central do retém é configurado para se mover com o retém (60) para dentro e para fora do engate com a série de dentes (112) e com o entalhe (140).

6. Conjunto de cabo compreendendo:

um retém (60) disposto de maneira rotativa dentro de uma carcaça de cabo (12); e

um inserto de gatilho (48) disposto de maneira pivotante dentro da carcaça de cabo (12) e acoplado a um gatilho (16), **caracterizado pelo fato de que** o inserto de gatilho (48) inclui um primeiro conjunto de dentes (112a) adaptado para assegurar uma faixa completa de movimento do gatilho (16) desde uma posição totalmente

aberta até uma posição parcialmente fechada quando o primeiro conjunto de dentes (112a) é engatado pelo retém (60), e um entalhe formado entre um dente extremo (112b) e o primeiro conjunto de dentes (112a) e adaptado para permitir movimento do gatilho (16) diretamente para a posição totalmente aberta quando o entalhe formado entre o dente extremo (112b) e o primeiro conjunto de dentes (112a) é engatado pelo retém (60), em que o retém (60) é adaptado para se mover a partir do entalhe para além do dente extremo (112b) para alcançar uma posição totalmente fechada.

7. Conjunto de cabo, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro conjunto de dentes (112a) é adaptado para limitar rotação do retém em relação a ele, e em que o entalhe formado entre o dente extremo (112b) e o primeiro conjunto de dentes (112a) é adaptado para permitir rotação livre do retém (60) em relação a ele.

8. Conjunto de cabo, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** cada dente do primeiro conjunto de dentes (112a) tem uma dimensão que é menor do que uma dimensão do dente extremo (112b).

9. Conjunto de cabo, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** um som audível é emitido quando do engate do retém (60) e do primeiro conjunto de dentes (112a), e em que um som audível diferente é emitido quando do engate do retém (60) e do dente extremo (112b).

10. Conjunto de cabo, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** um eixo de rotação central do retém é configurado para se mover com o retém (60) para dentro e para fora do engate com o primeiro conjunto de dentes (112a) e com o entalhe (140).

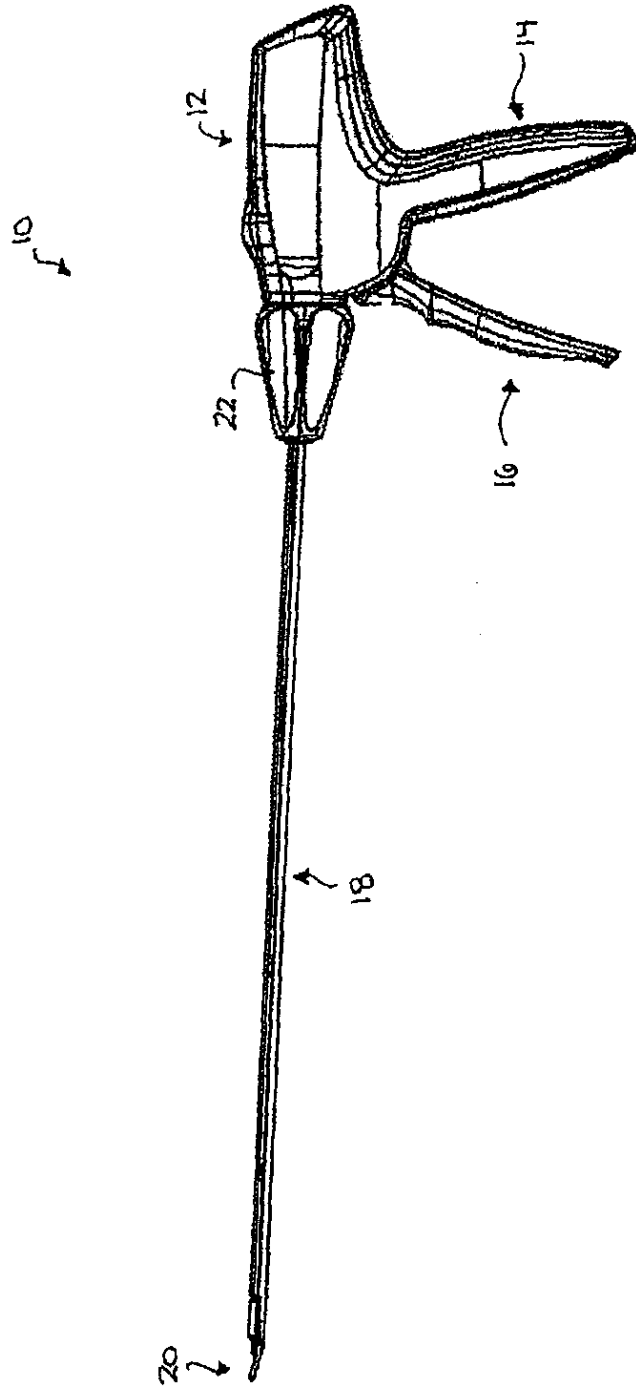


FIG. 1A

30



FIG. 2A

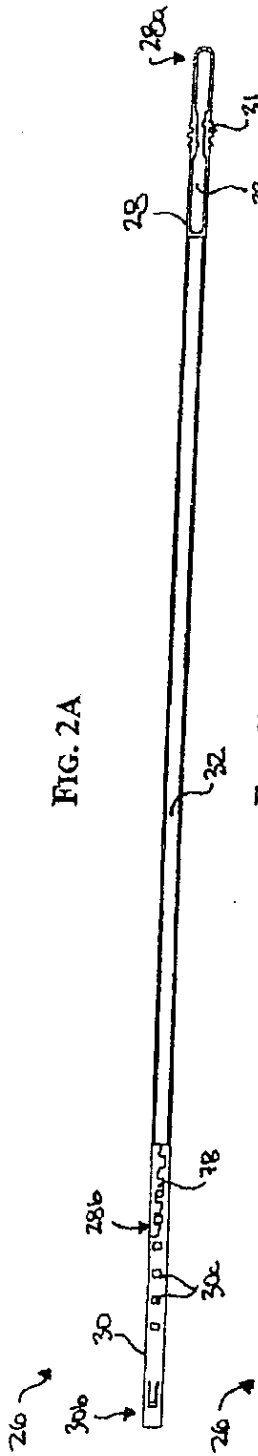


FIG. 2B

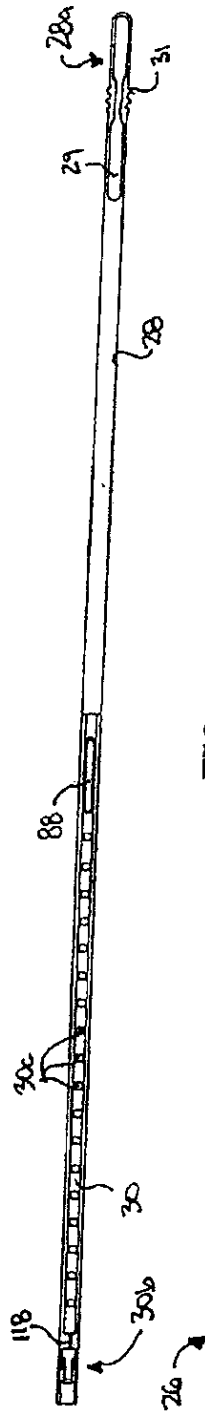


FIG. 2C

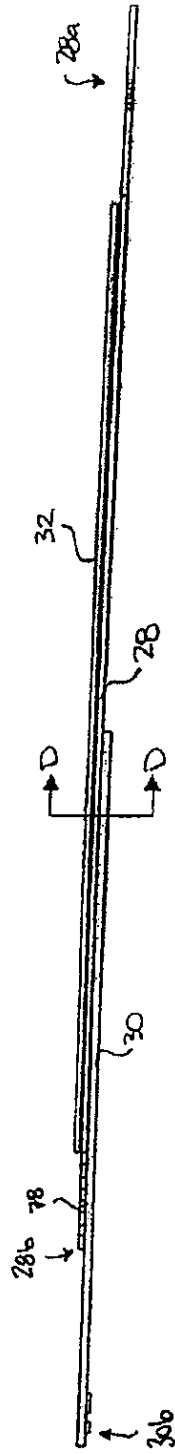
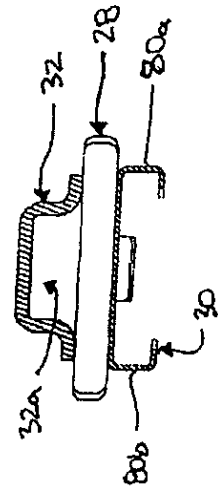
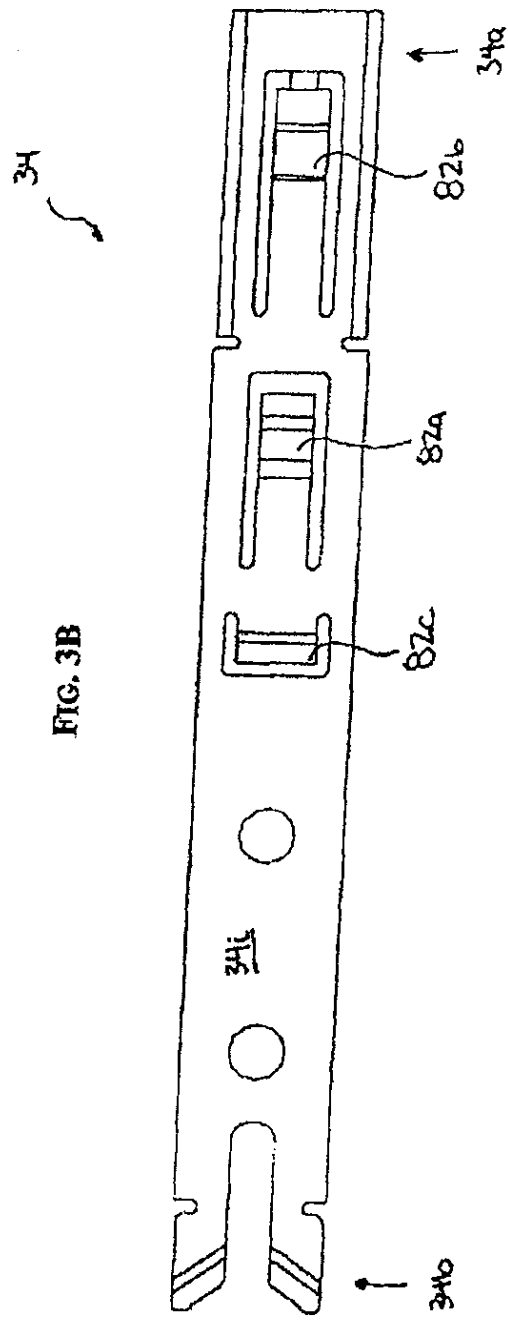
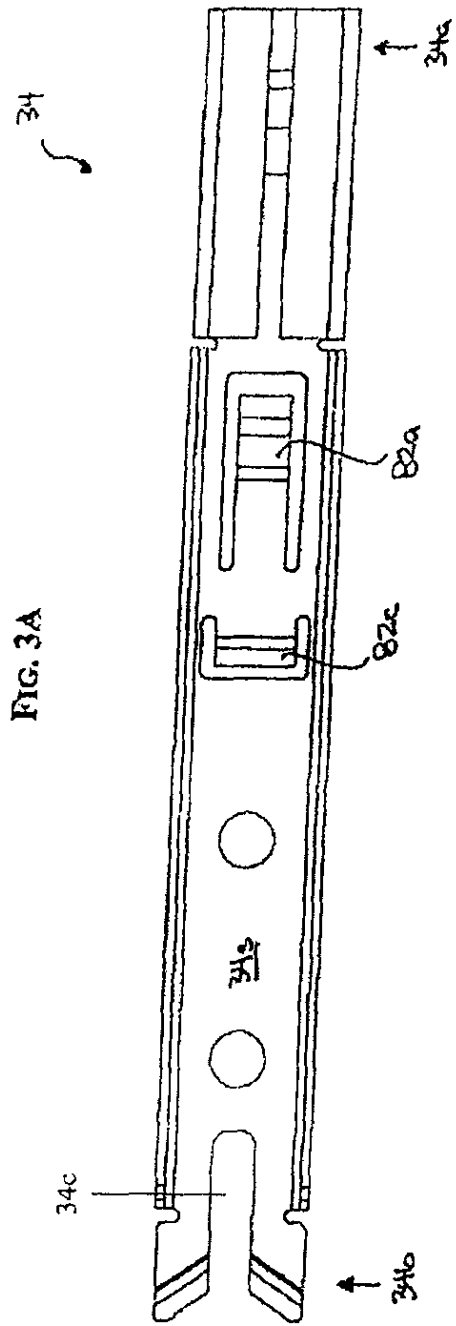


FIG. 2D



24



25

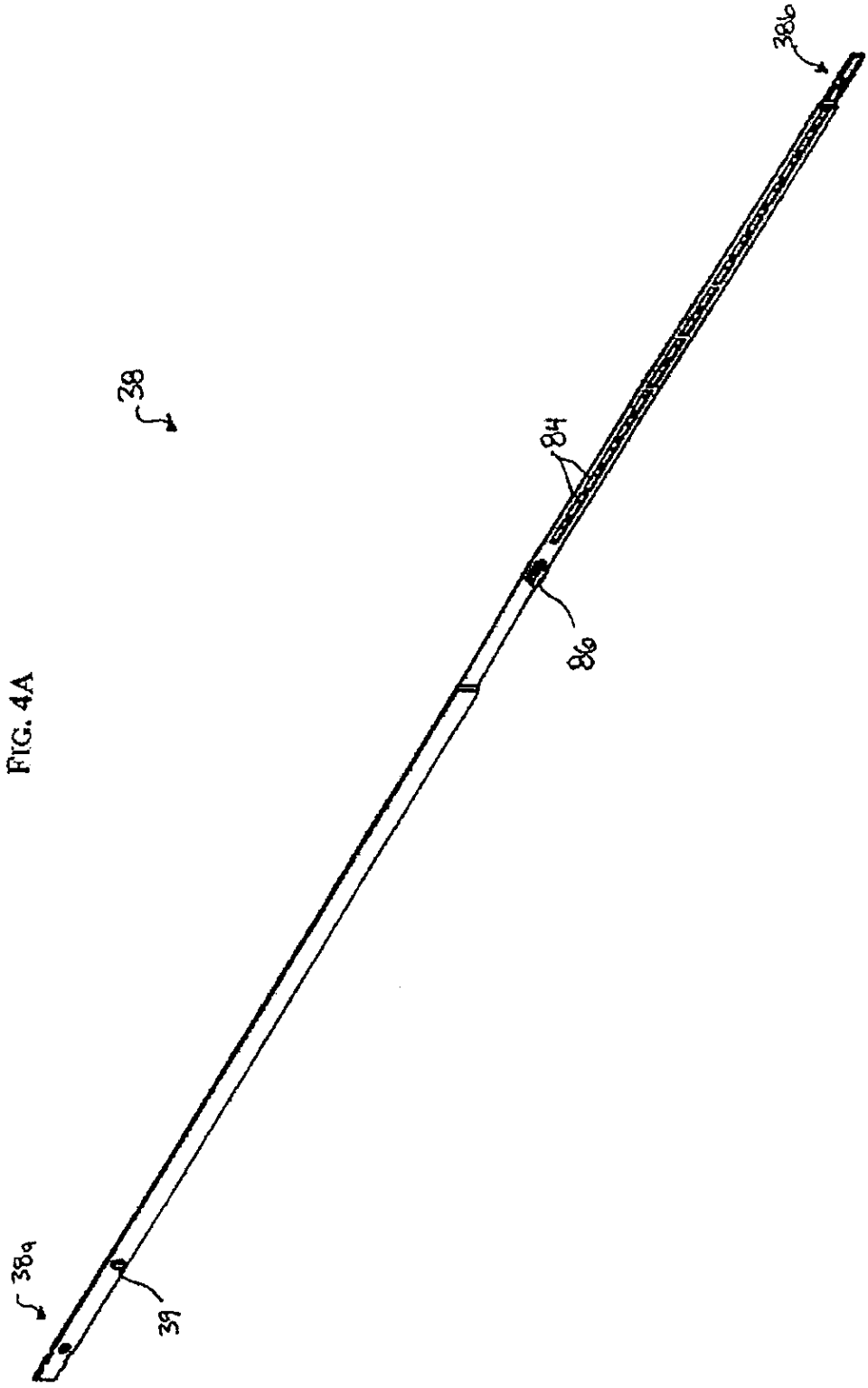


FIG. 4A

26

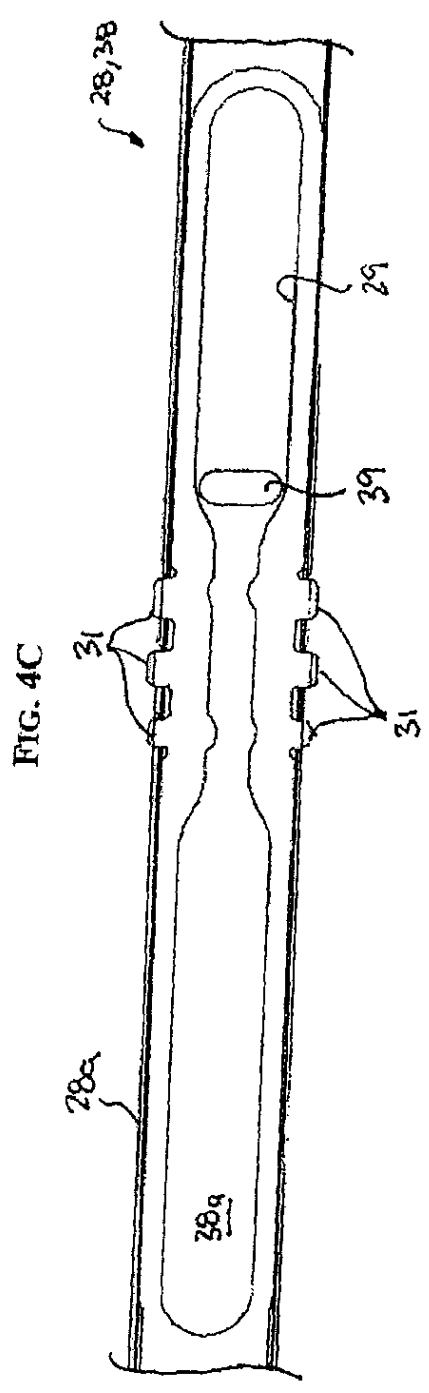
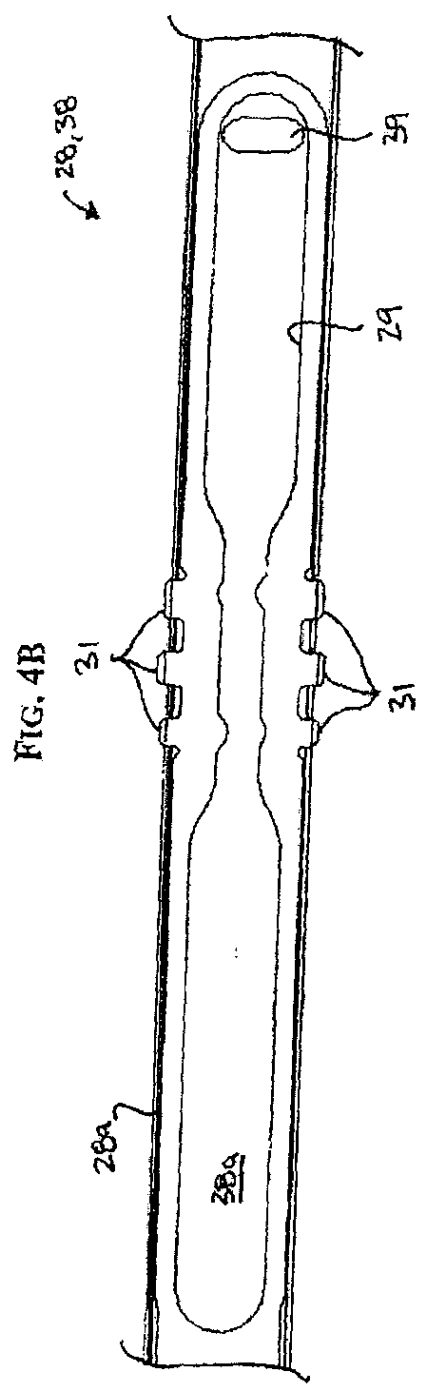


FIG. 4D

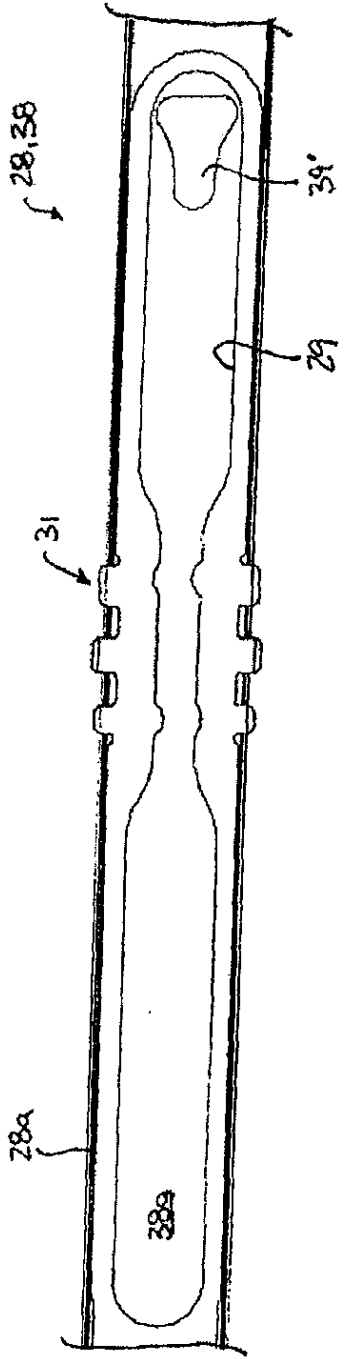
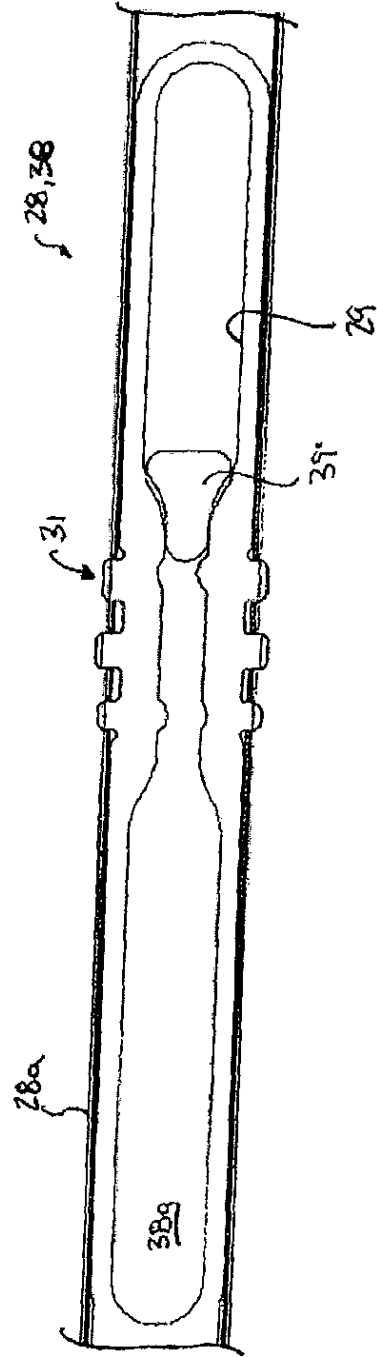
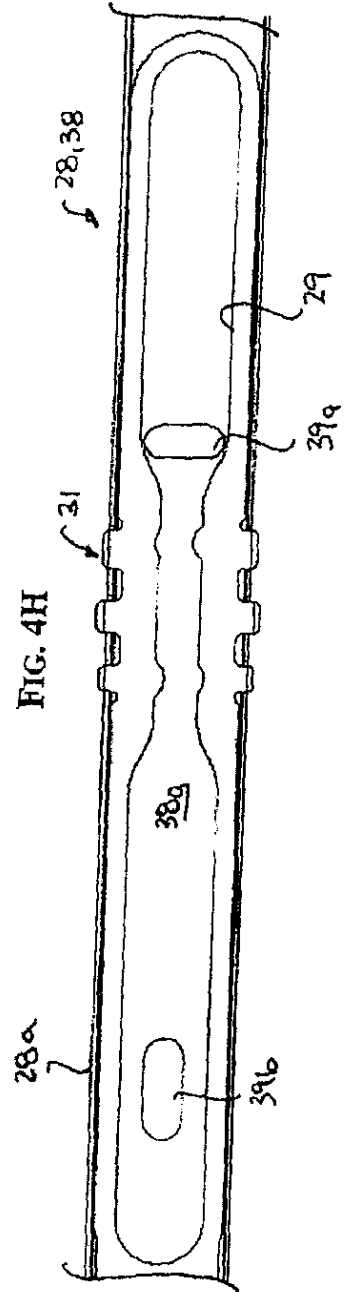
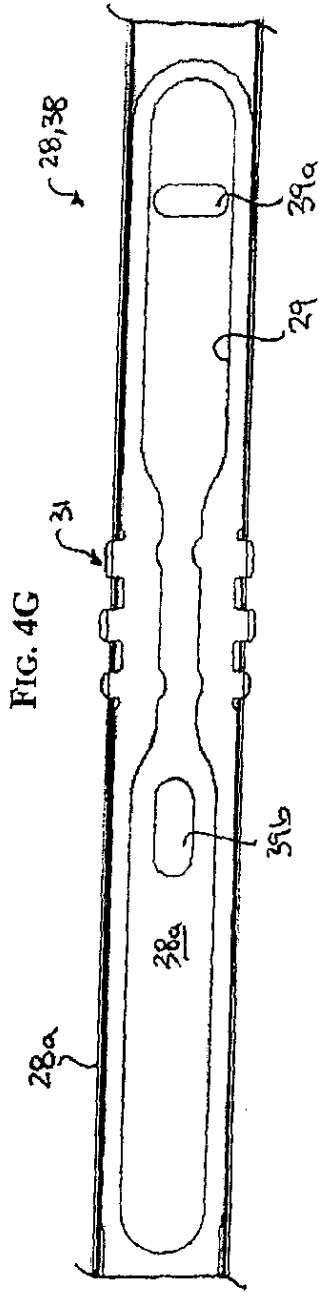
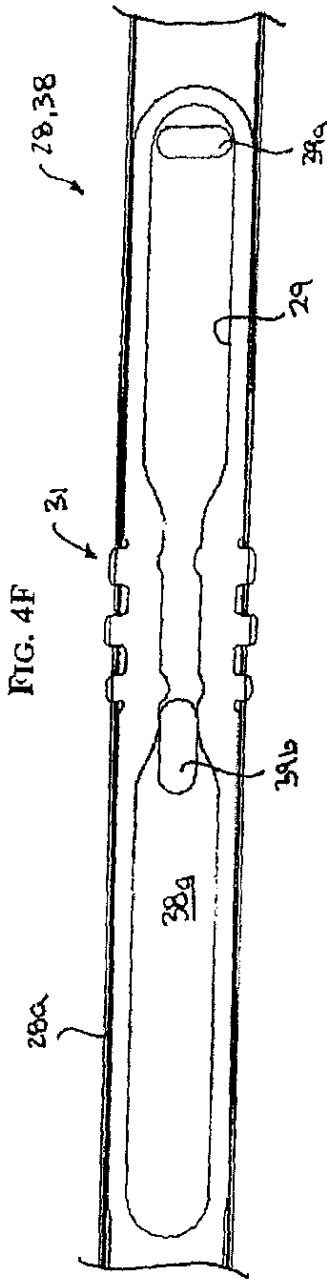


FIG. 4E

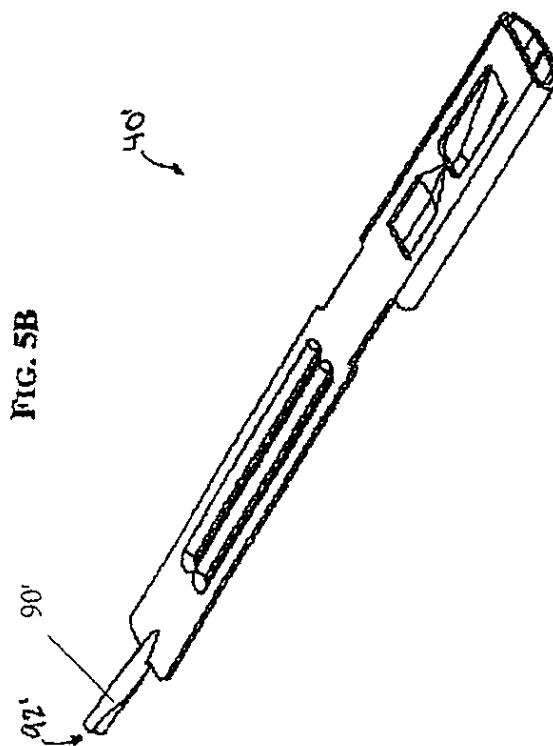
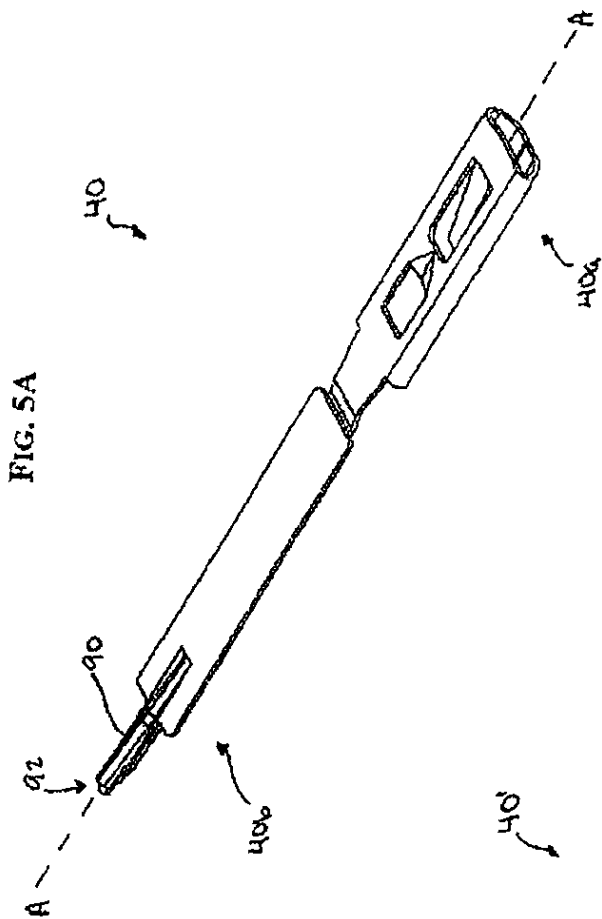


28



29

9/39



10/39

FIG. 6A

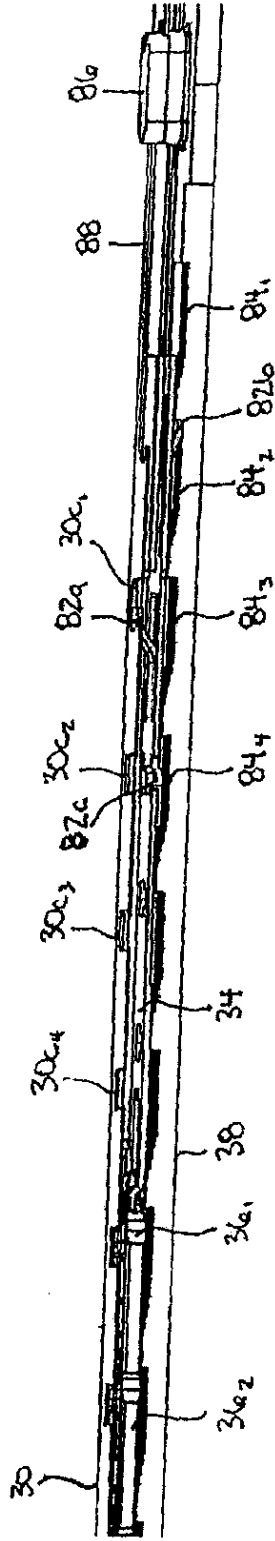
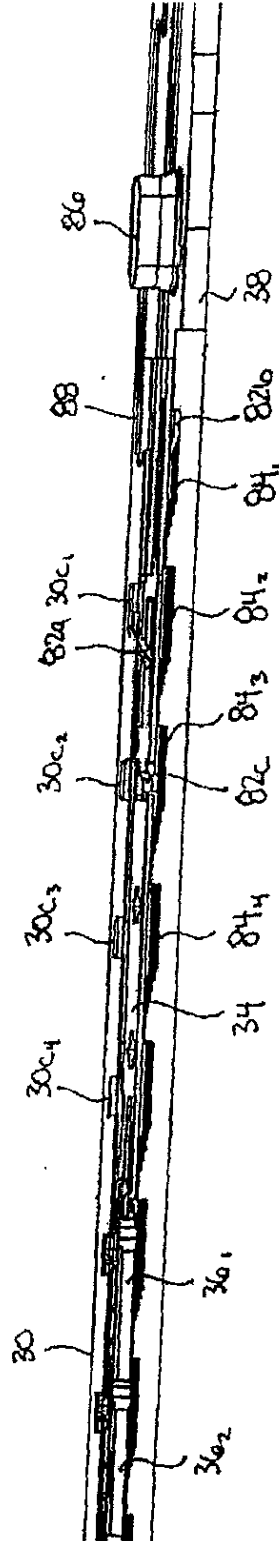


FIG. 6B





12/39

83

FIG. 6E

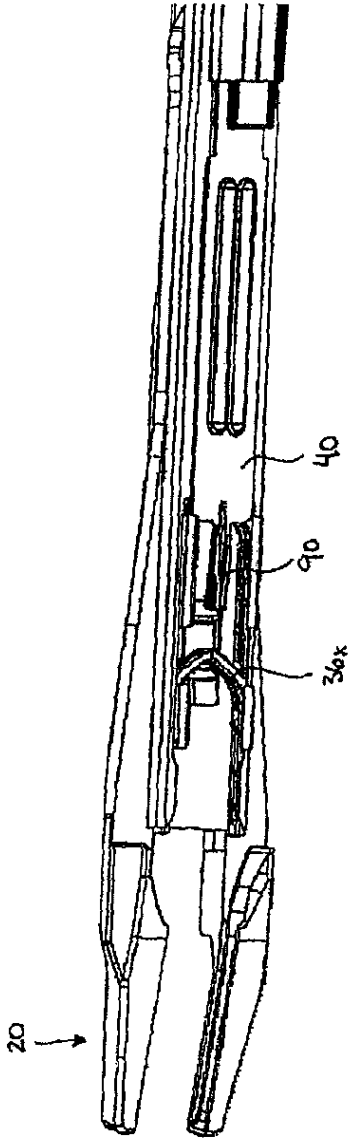
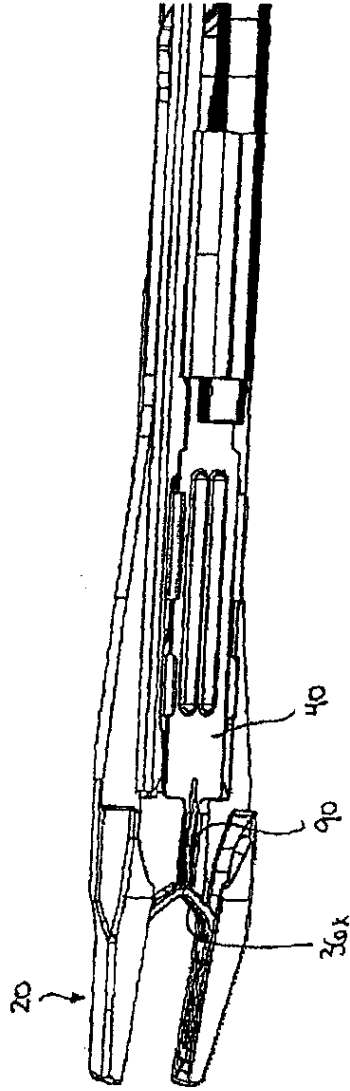
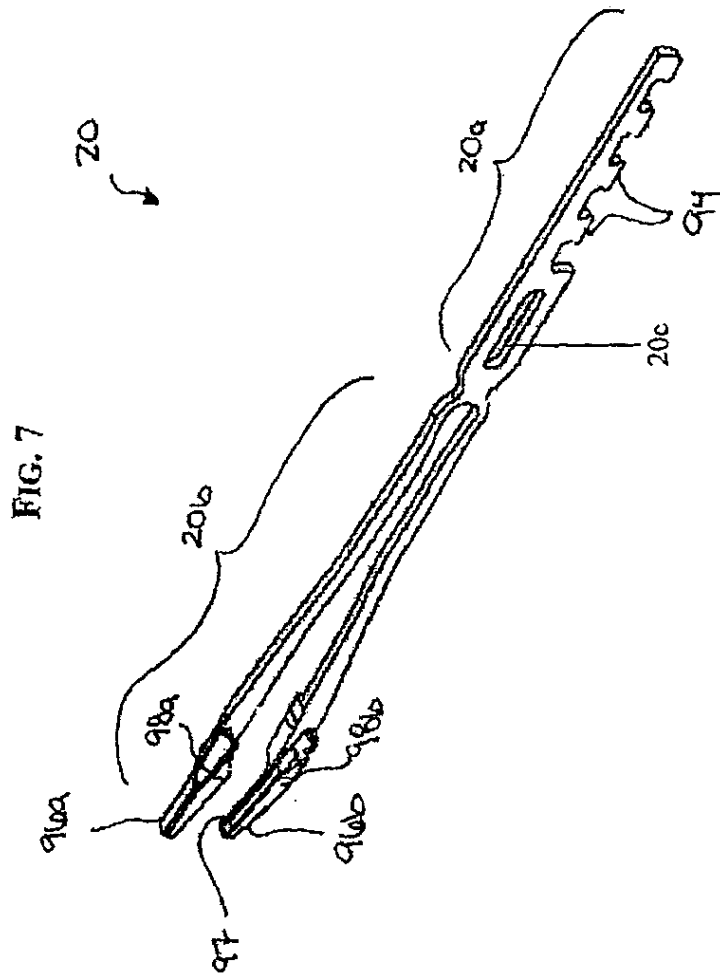


FIG. 6F

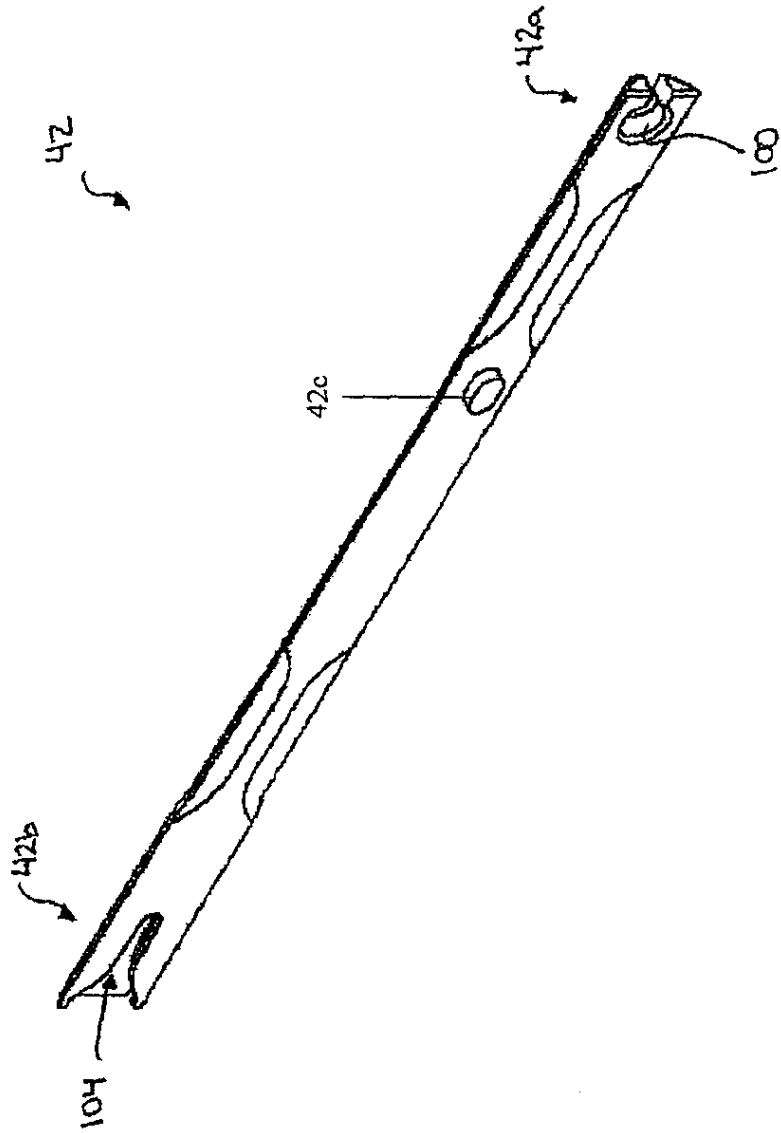




26

85

FIG. 8



SC

FIG. 9

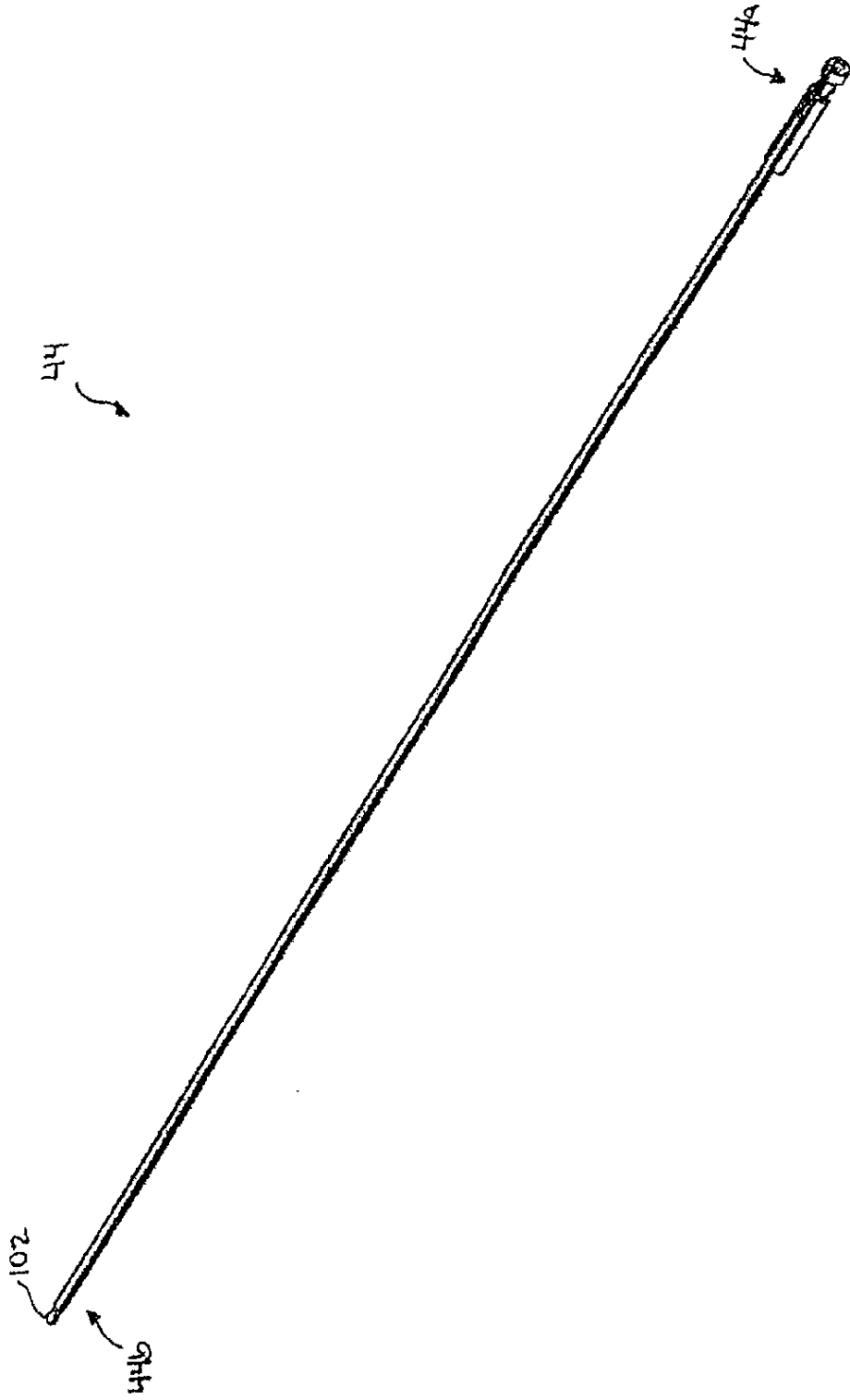


FIG. 10A

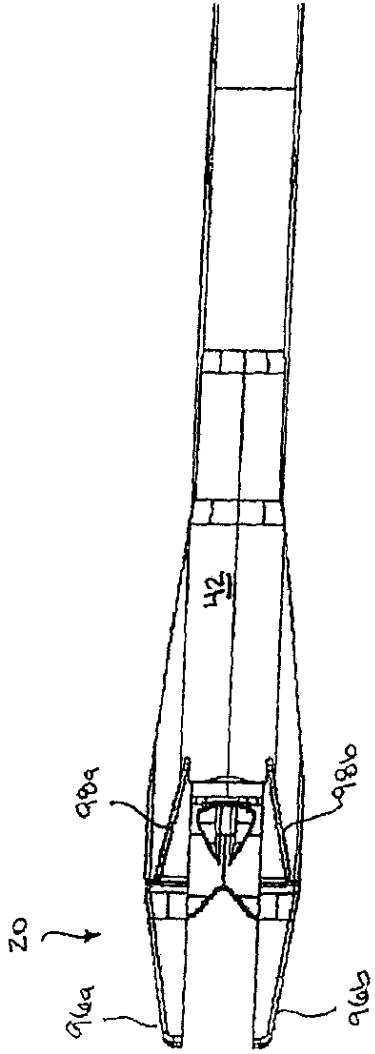


FIG. 10B

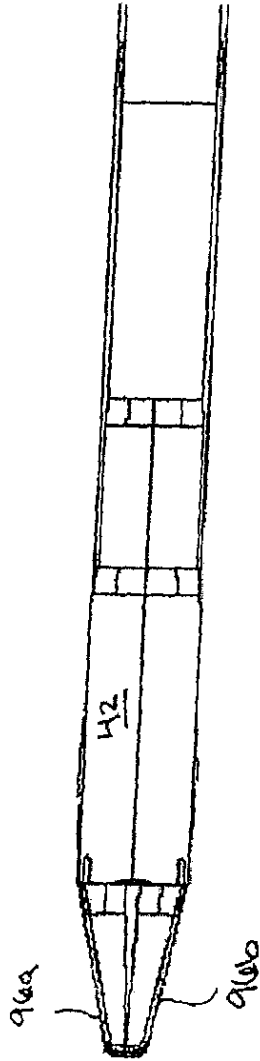
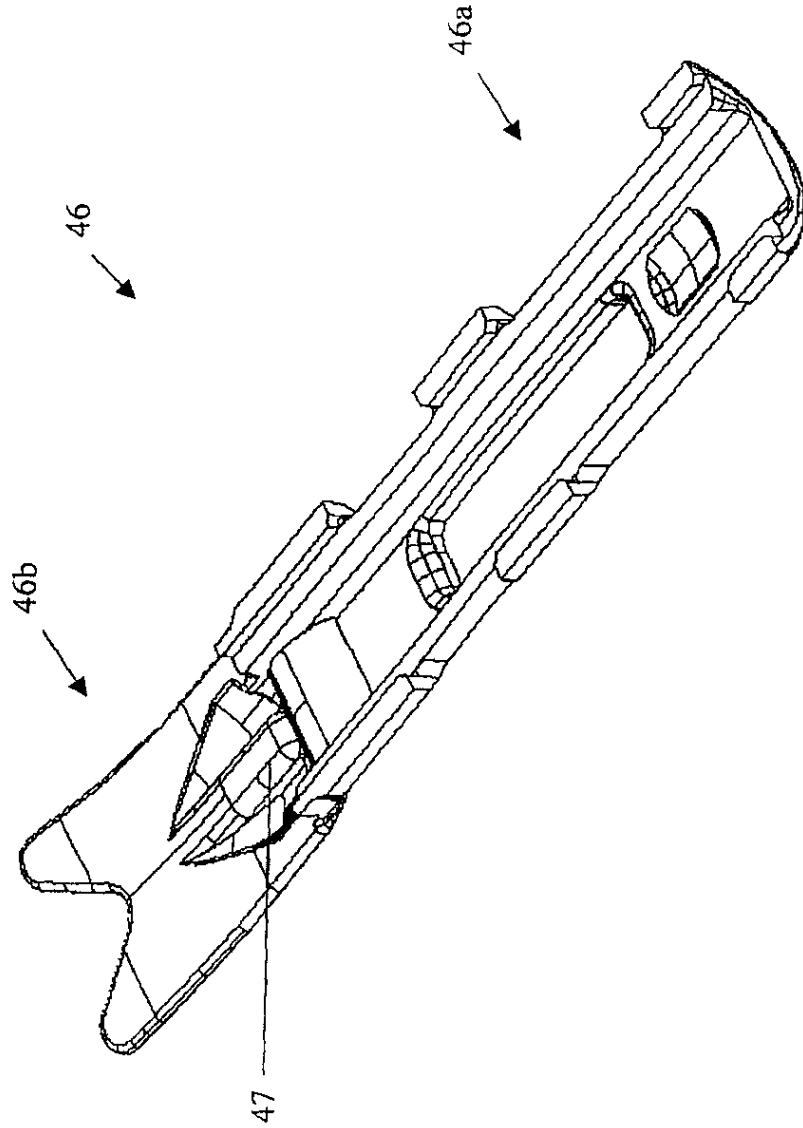
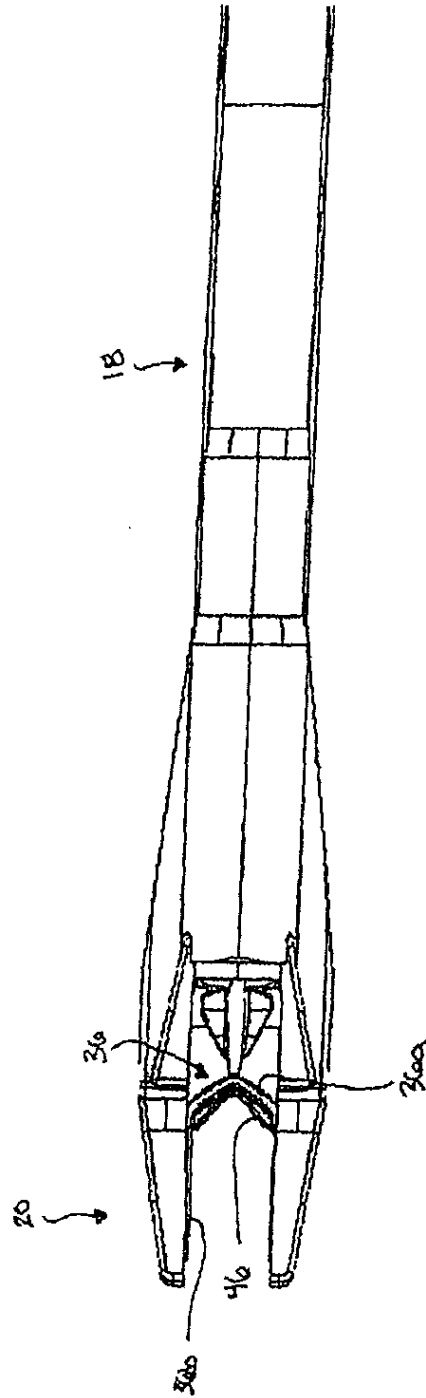


FIG. 11



83

FIG. 12



28

FIG. 13

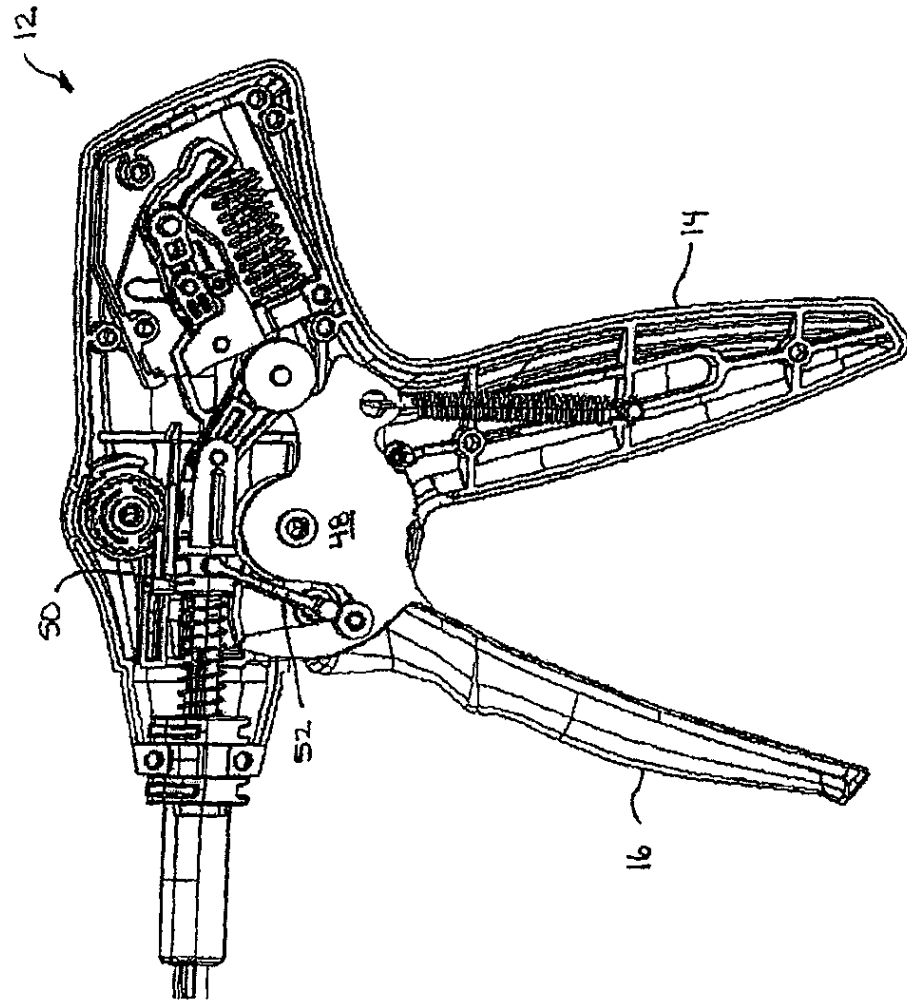
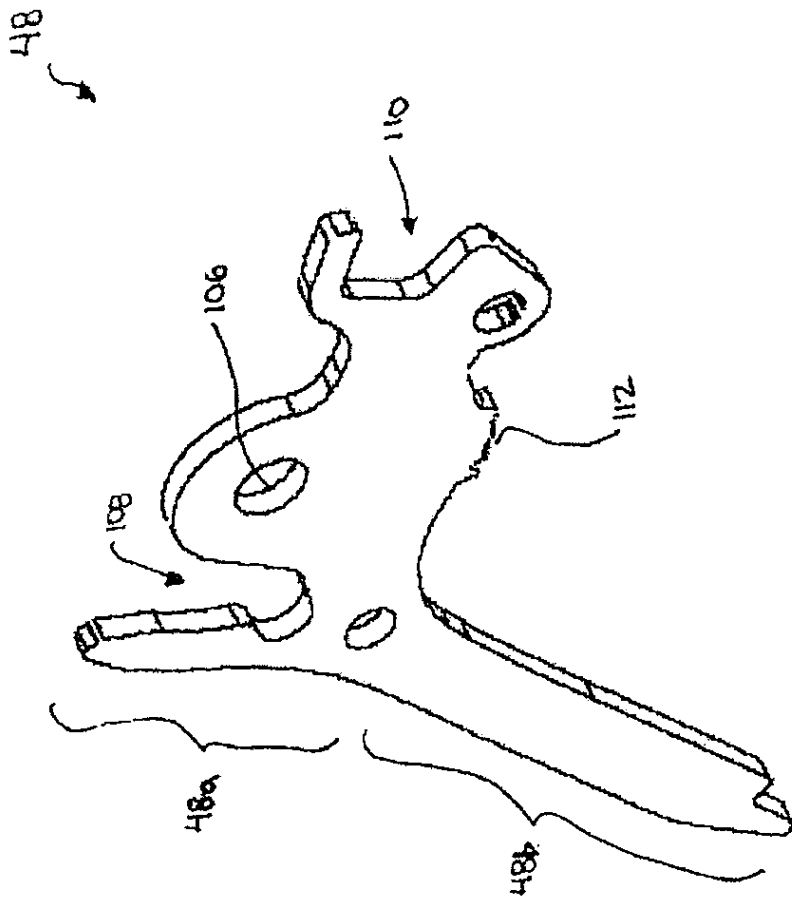


FIG. 14



92

FIG. 15B

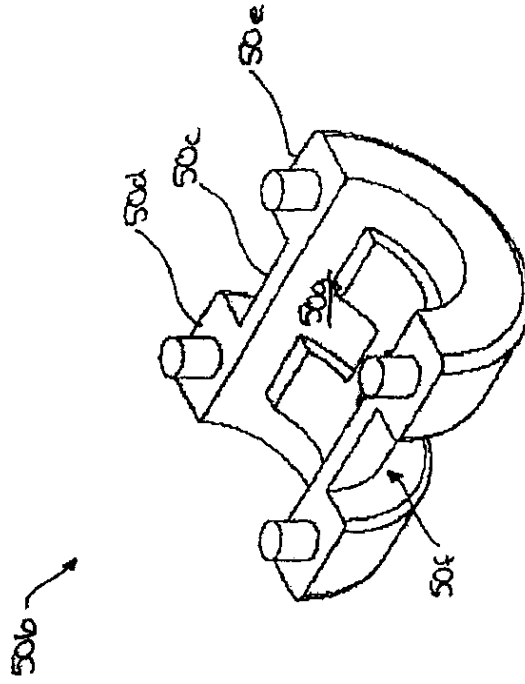
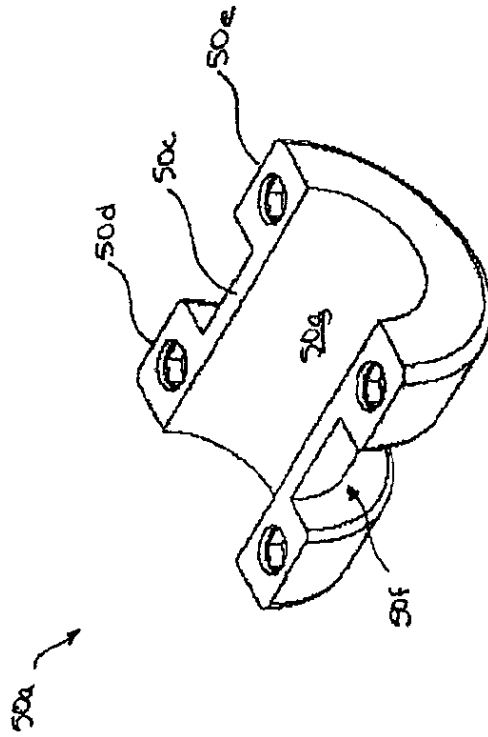
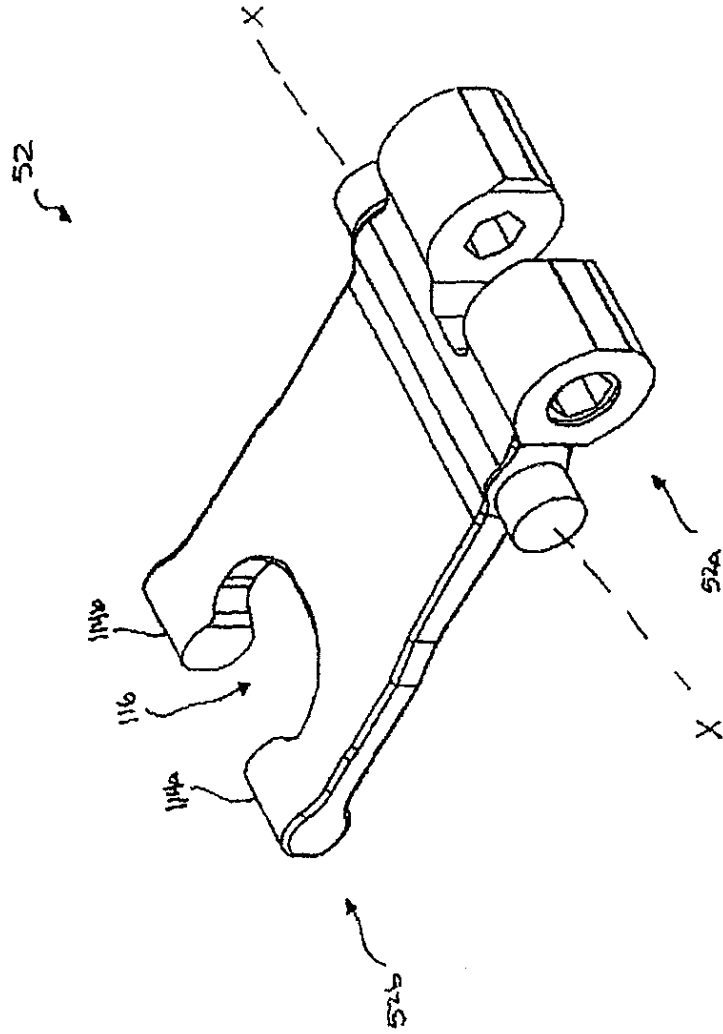


FIG. 15A



93

FIG. 16



94

FIG. 17A

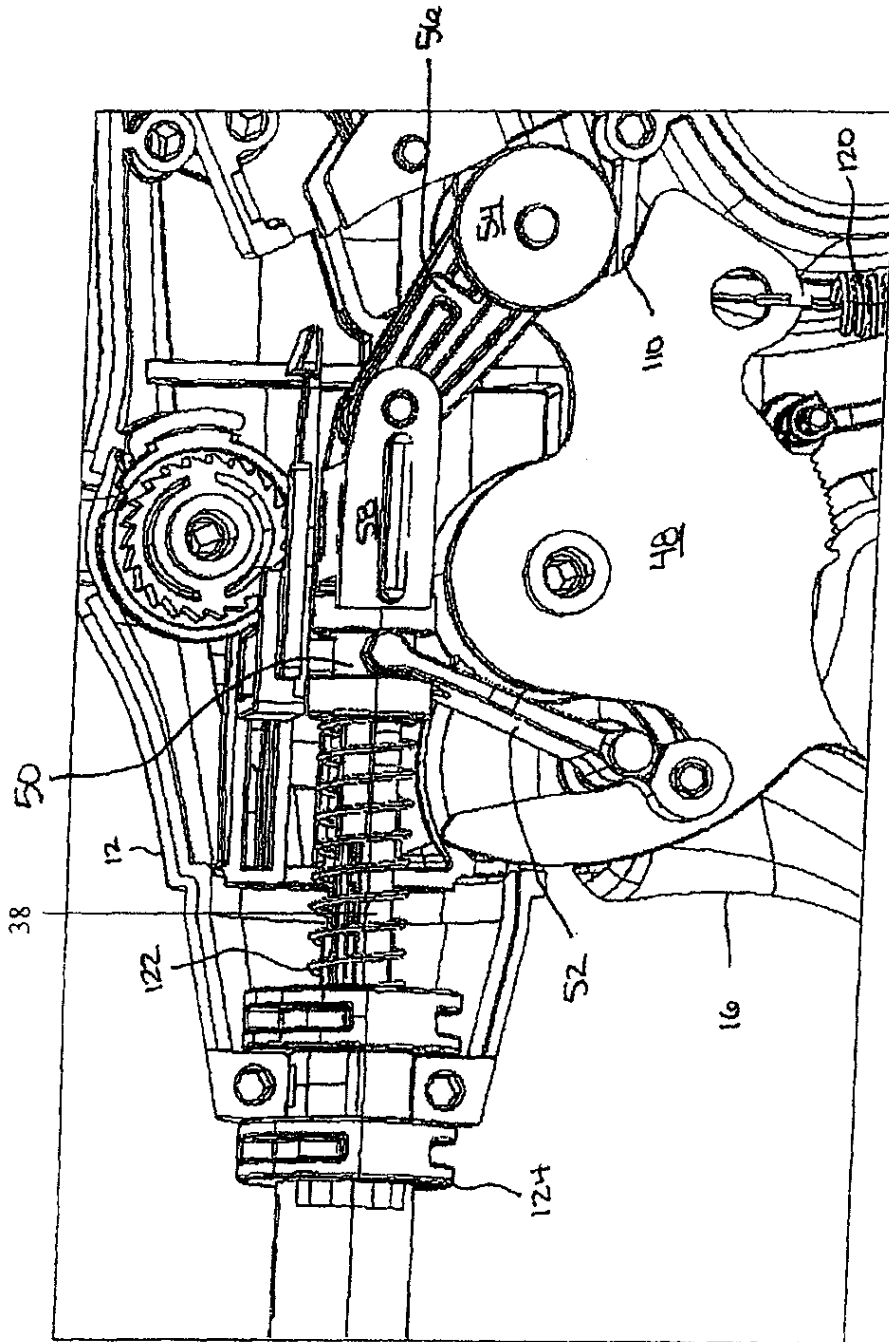
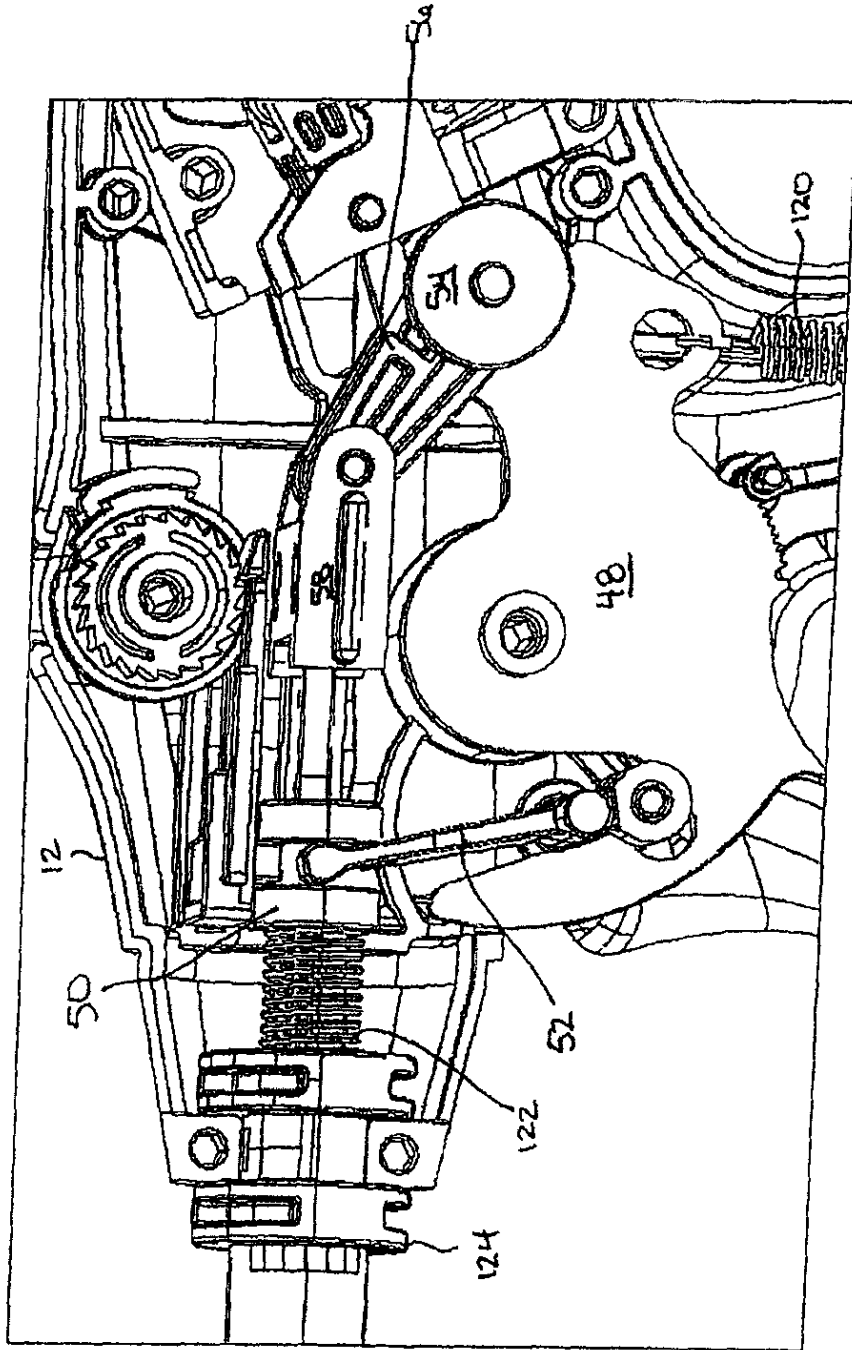
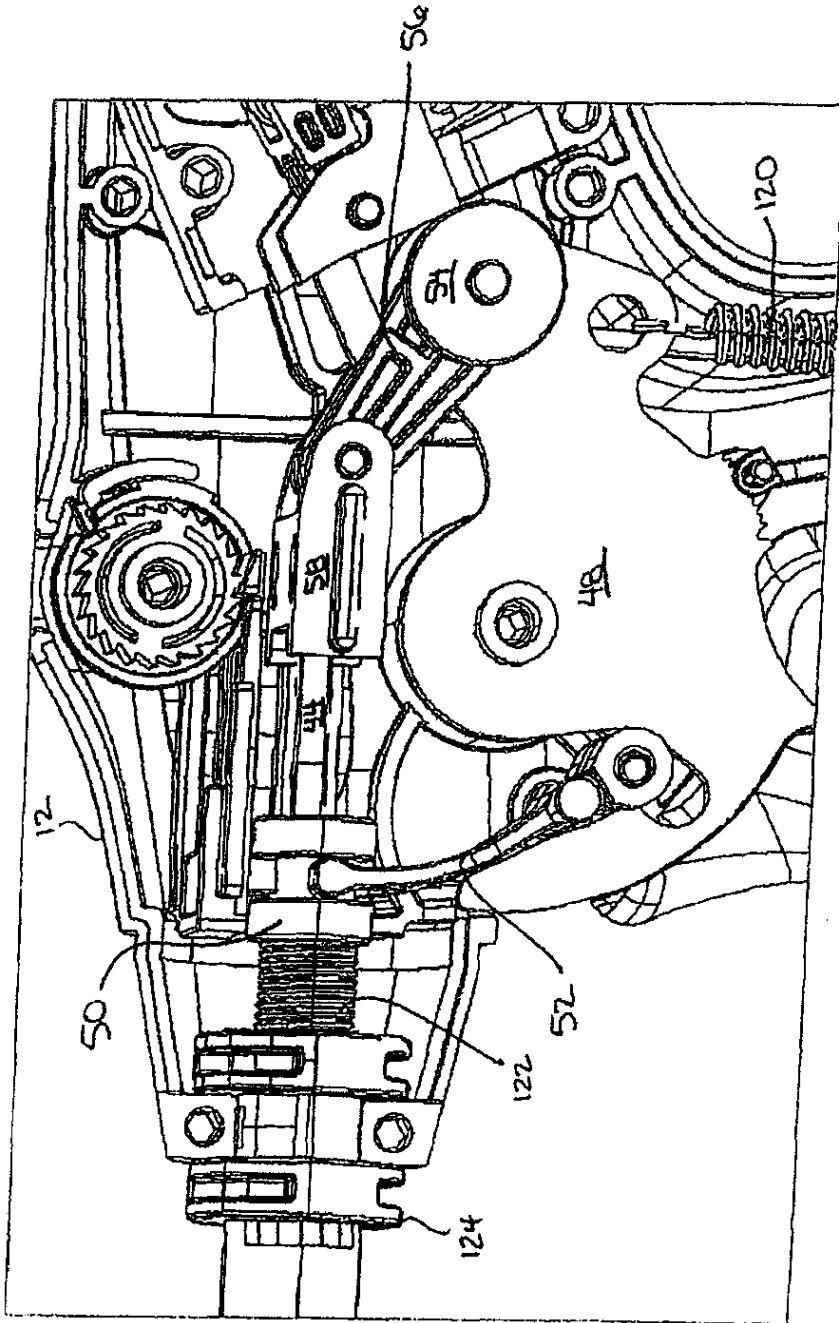


FIG. 17B



976

FIG. 17C



92

FIG. 17D

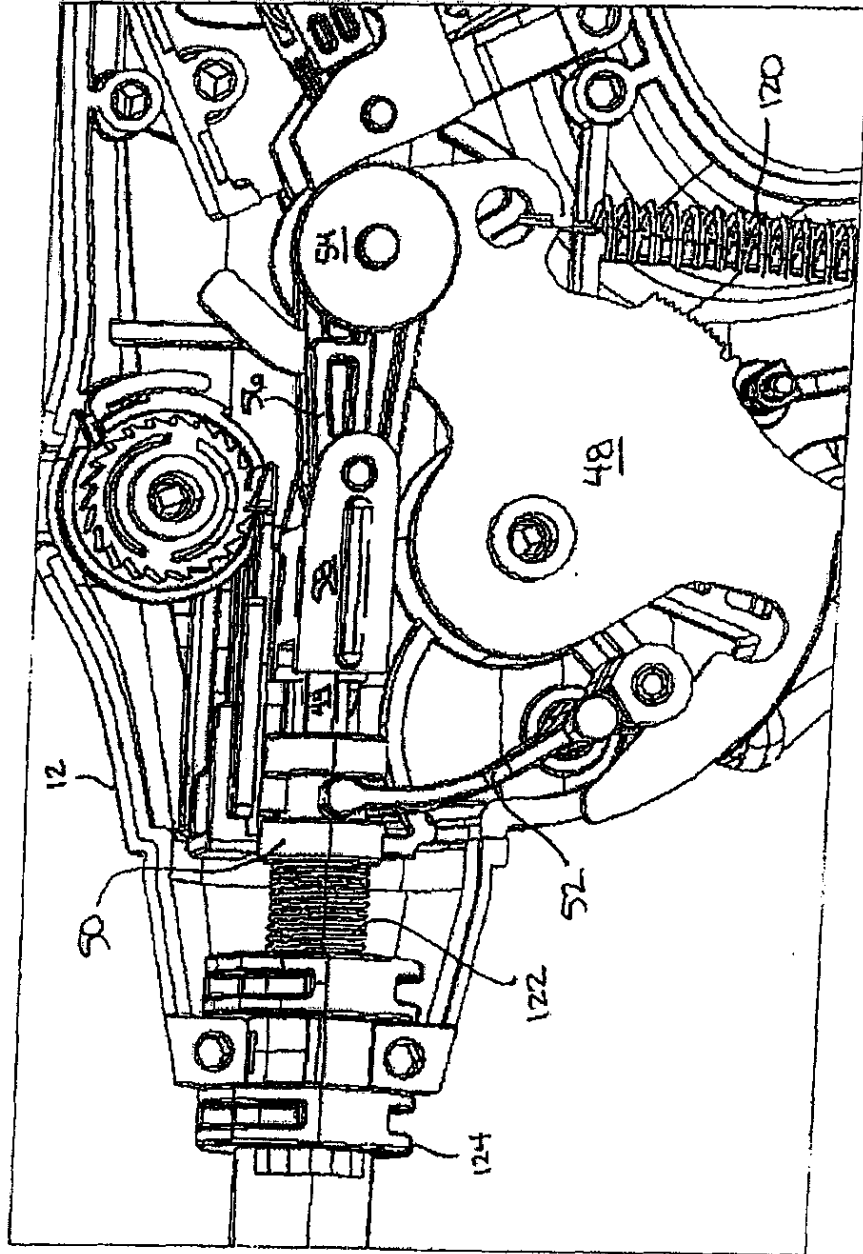
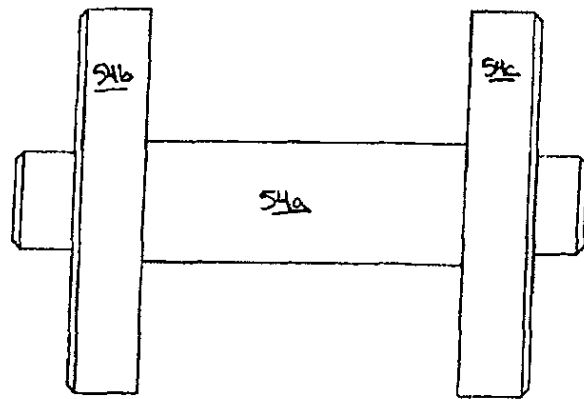
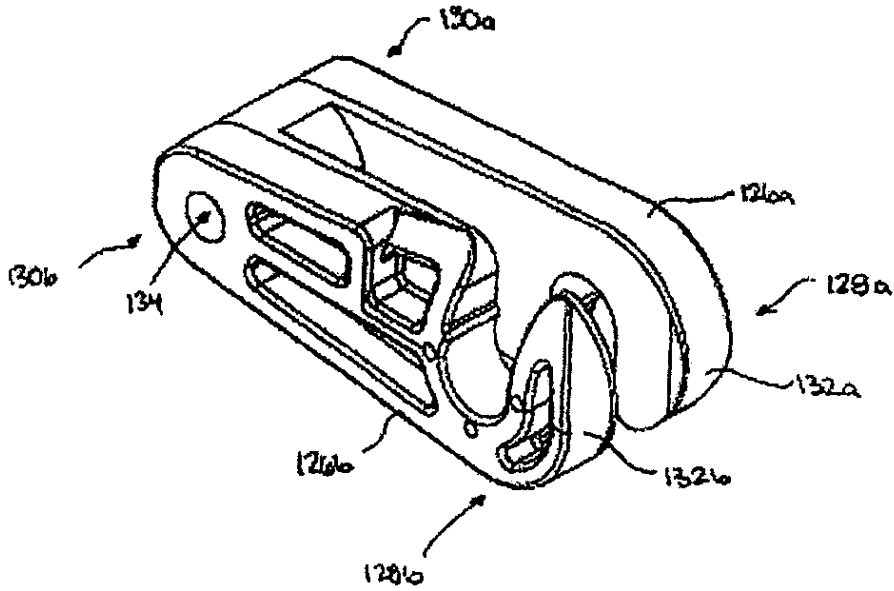


FIG. 18



54

FIG. 19



56

am

FIG. 20A

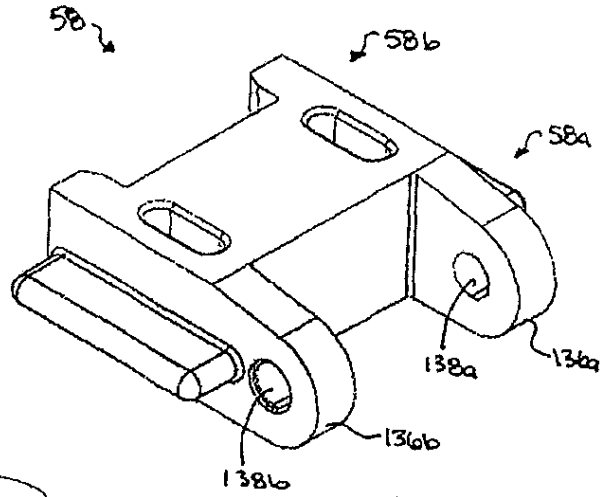


FIG. 20B

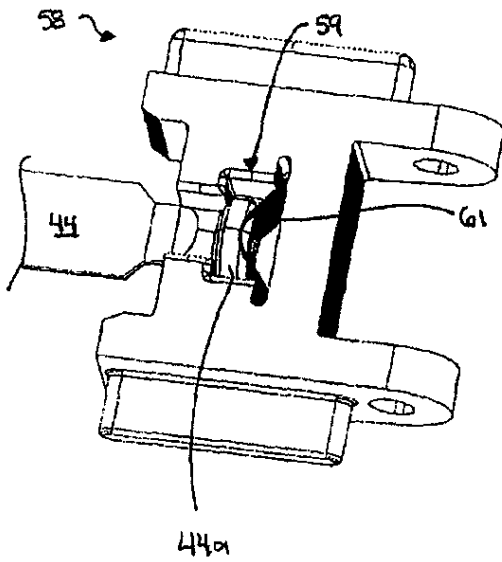


FIG. 20C

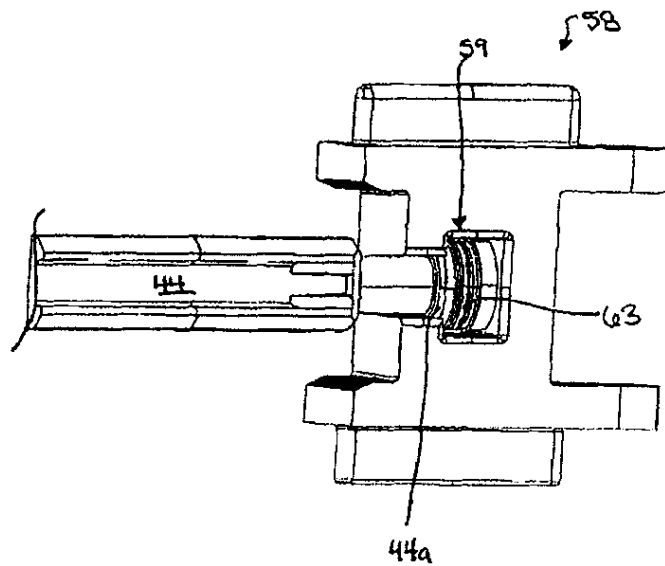


FIG. 21A

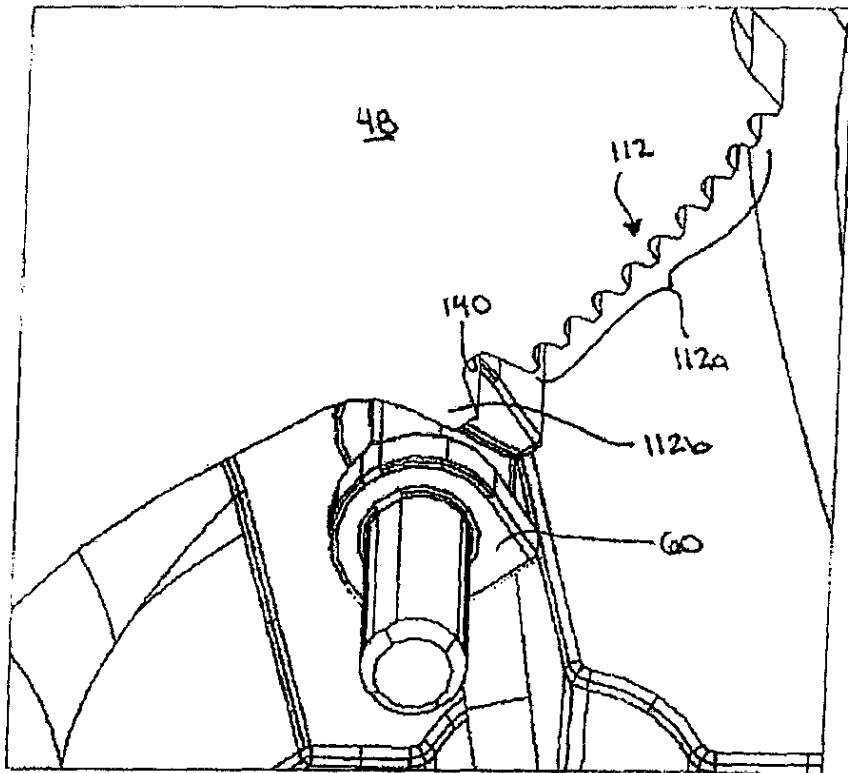
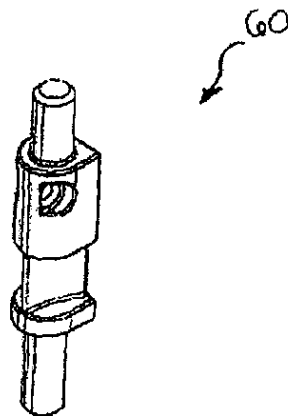
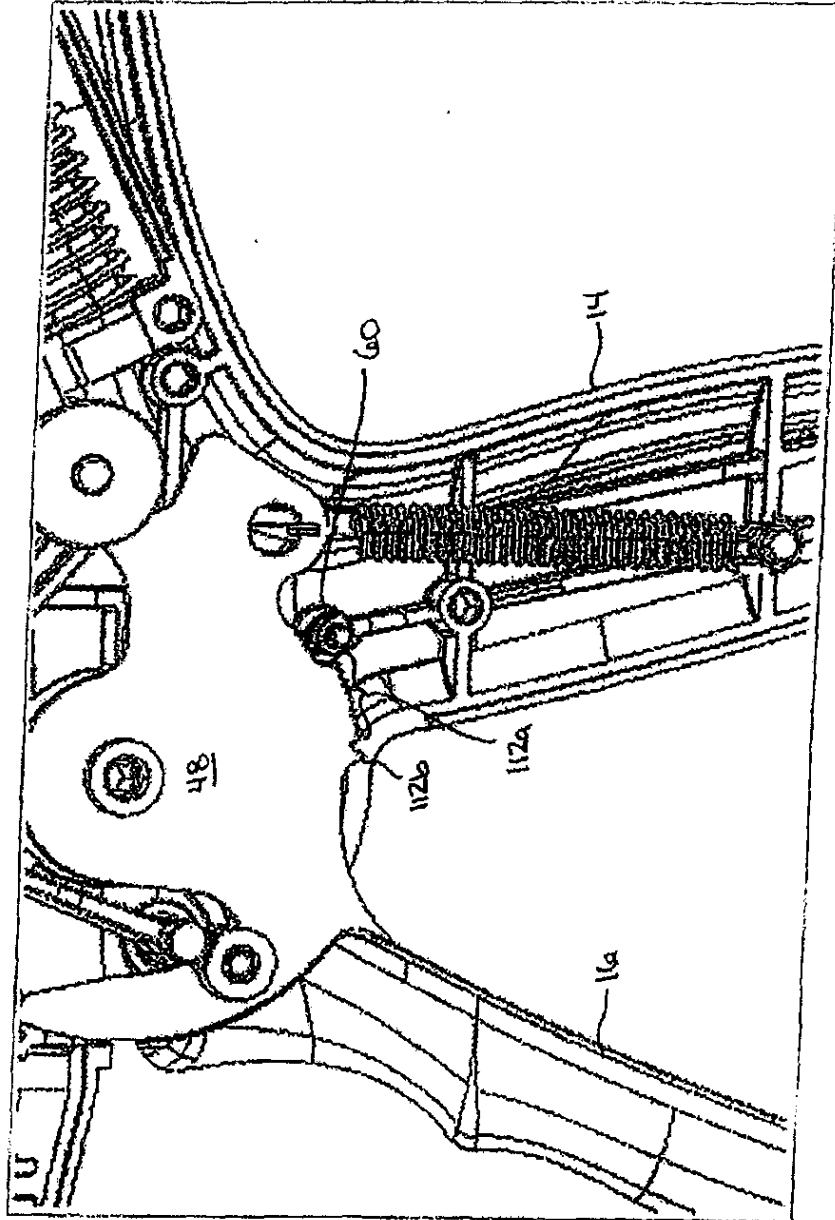


FIG. 21B



101

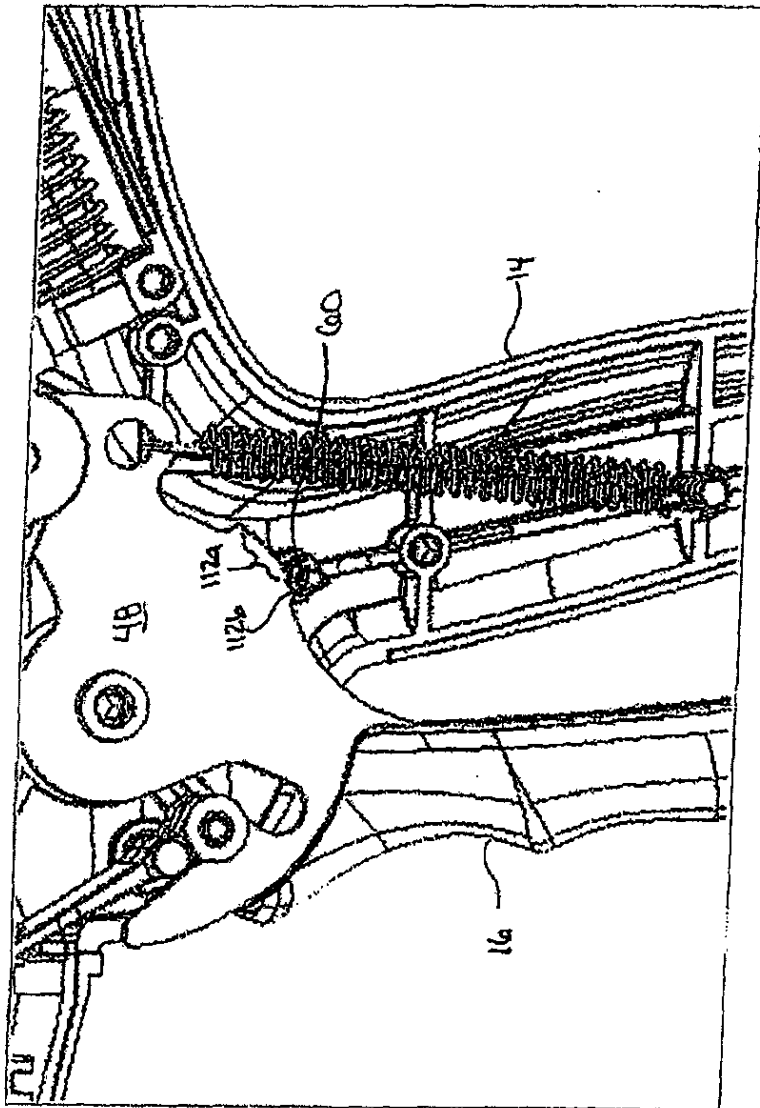
FIG. 22A



JU

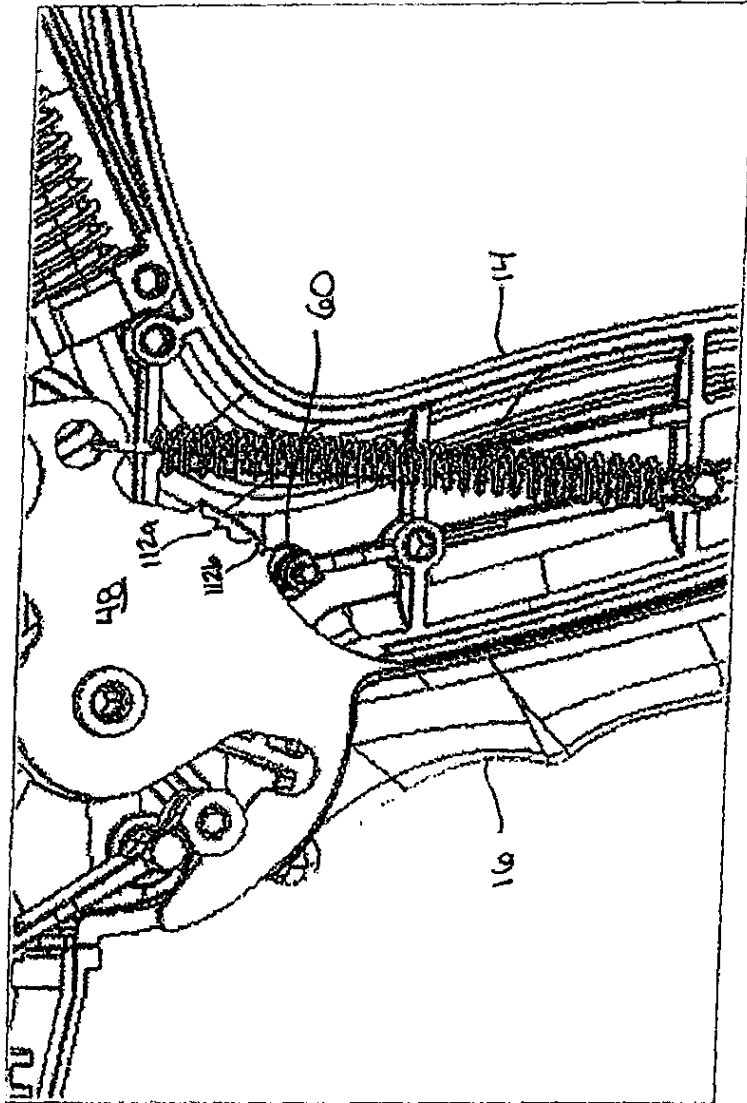
102

FIG. 22B



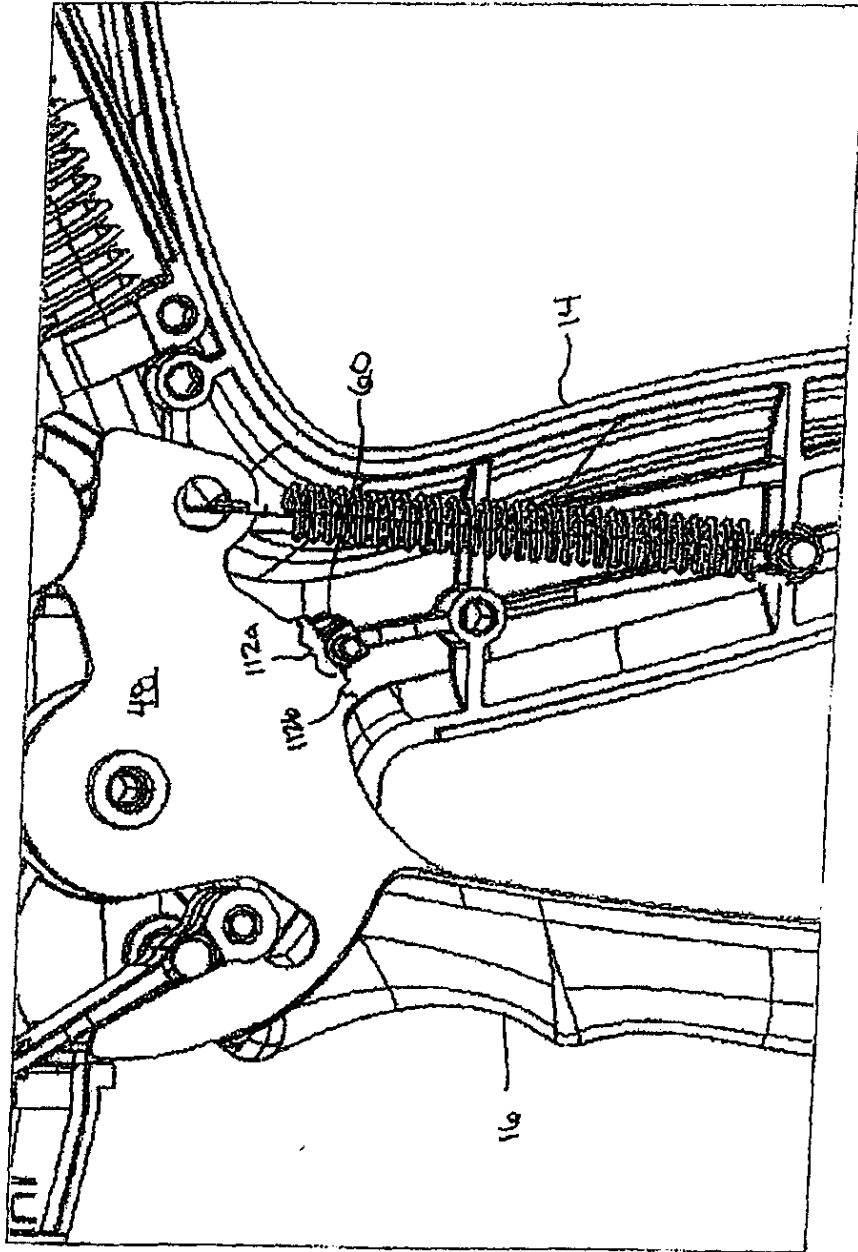
103

FIG. 22C



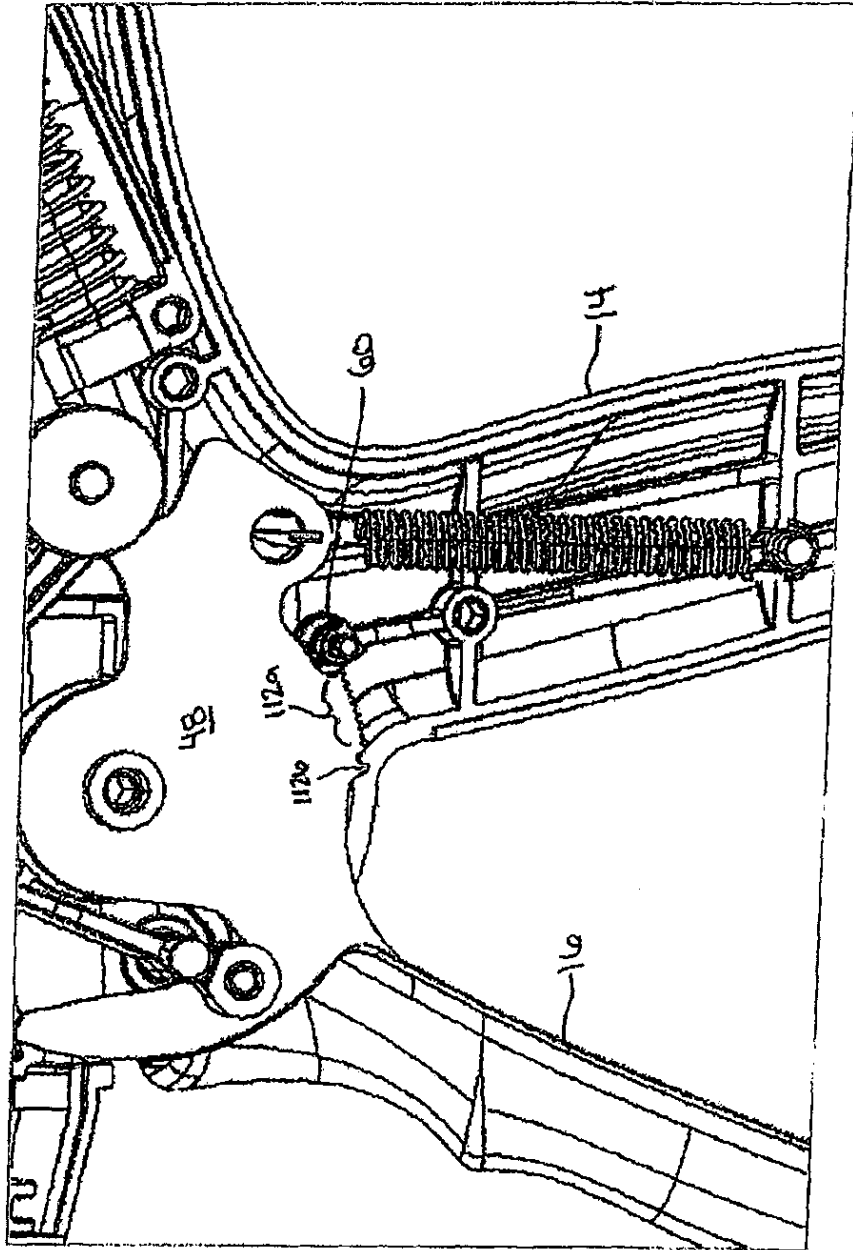
102

FIG. 22D



MS

FIG. 22E



106

FIG. 23A

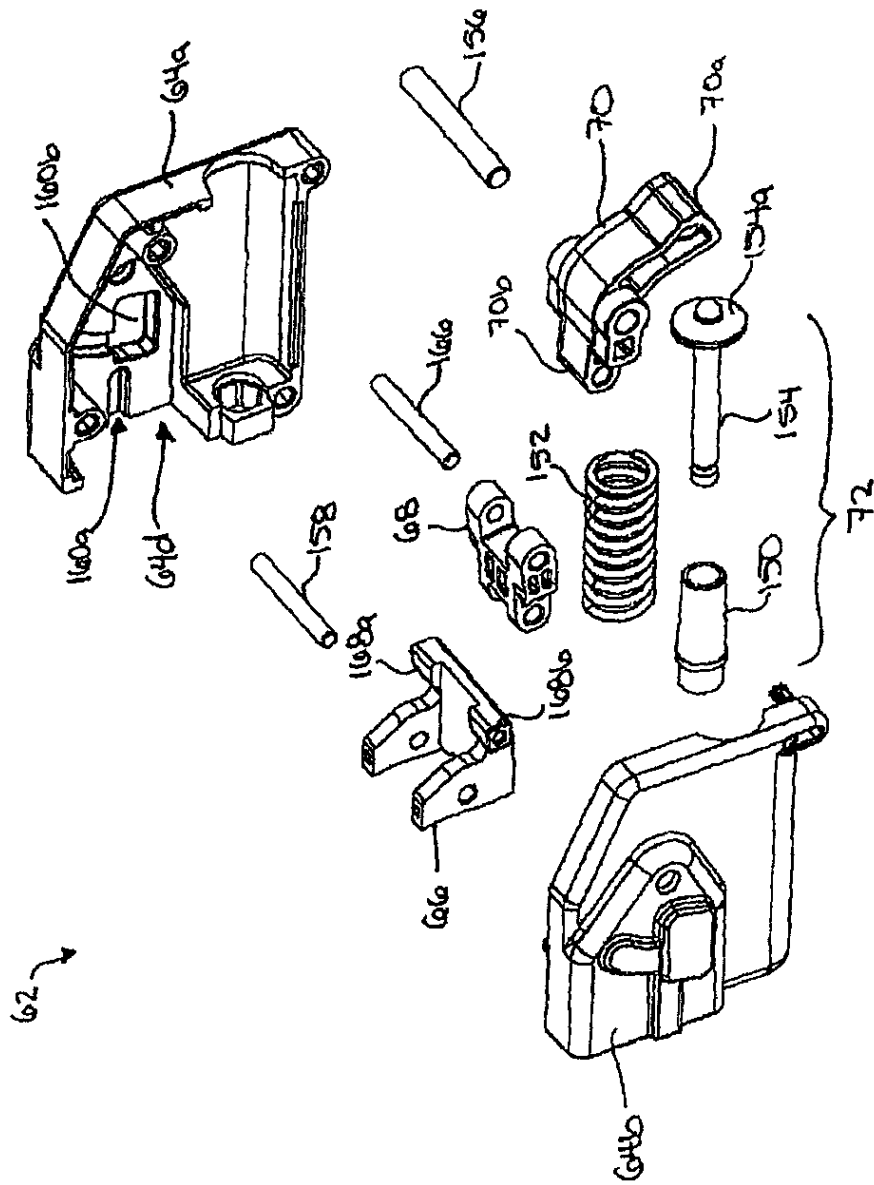


FIG. 23B

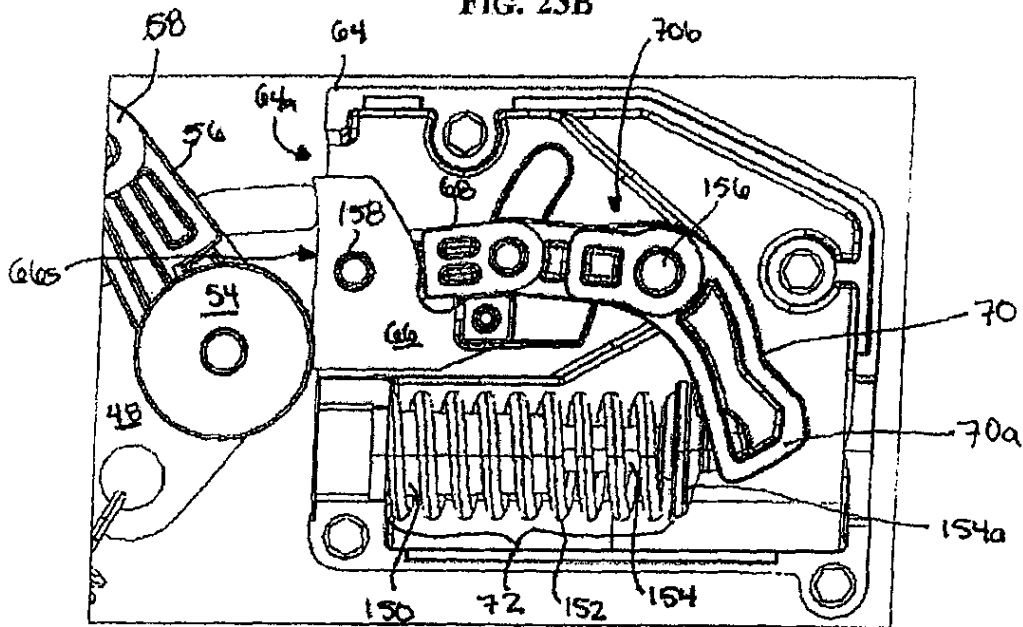


FIG. 23C

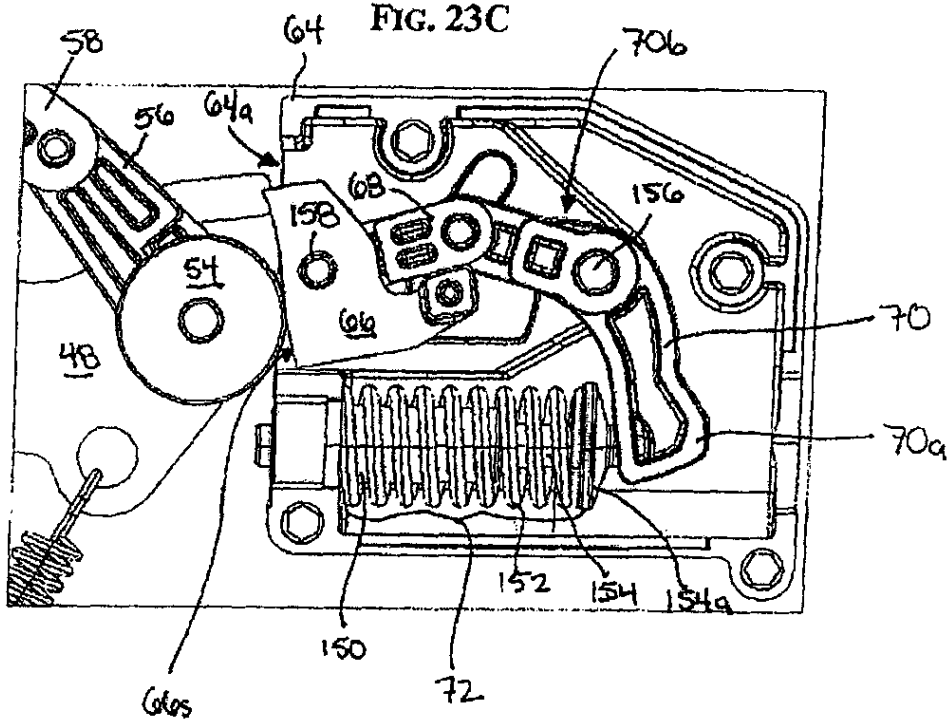


FIG. X

FIG. 23D

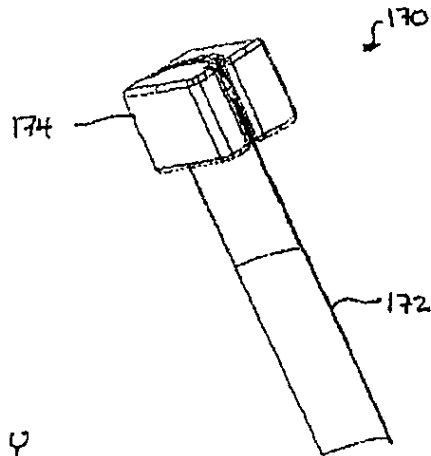


FIG. 24A

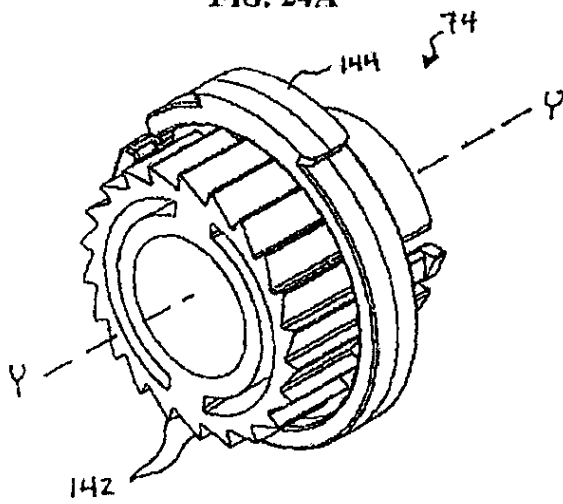
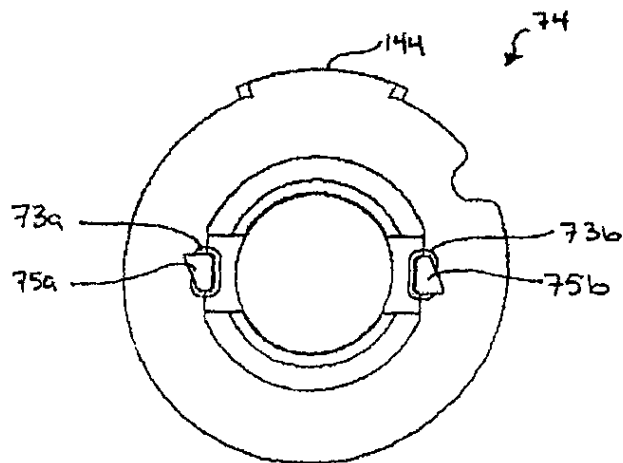


FIG. 24B



108

FIG. 25

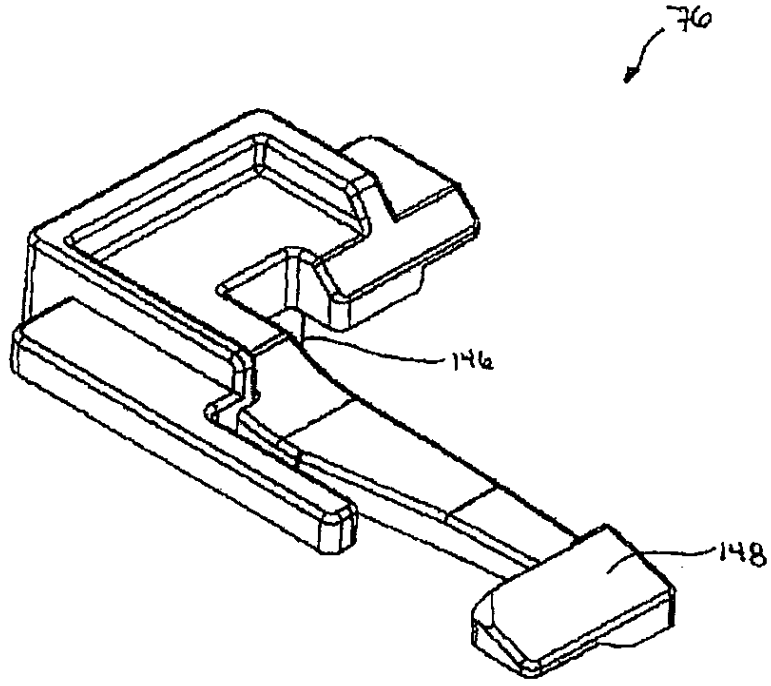


FIG. 26A

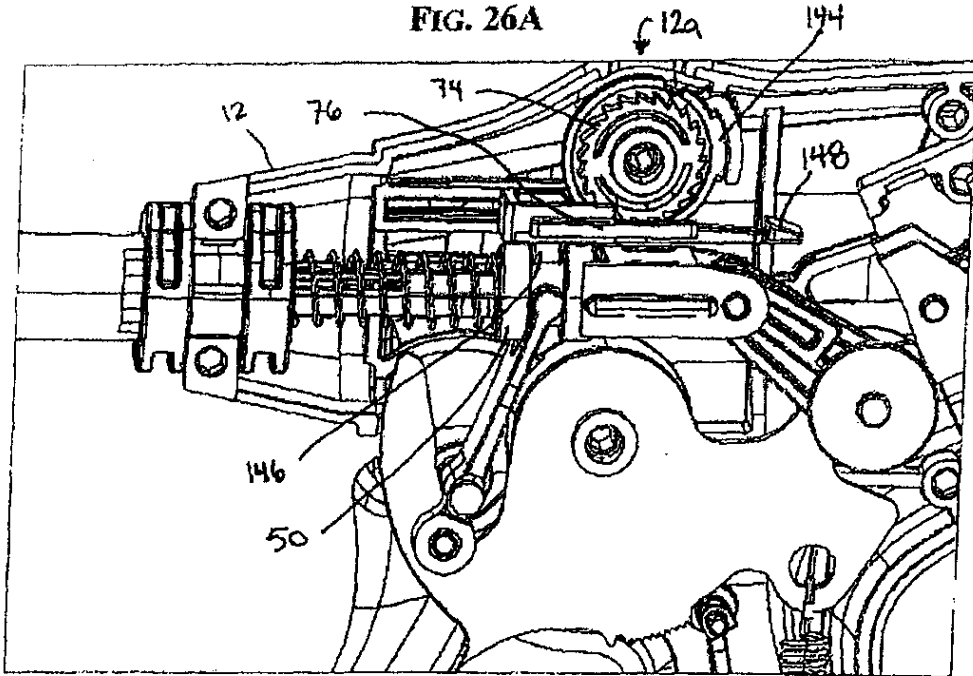


FIG. 26B

