



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

(11) BR 112014005984-5 B1



(22) Data do Depósito: 10/09/2012

(45) Data de Concessão: 15/12/2020

(54) Título: APARELHO DE CARTUCHO DE GRAMPO CIRÚRGICO AQUECIDO RESISTIVO COM VEDANTE DE MUDANÇA DE FASE

(51) Int.Cl.: A61B 17/072; A61B 17/00.

(30) Prioridade Unionista: 13/09/2011 US 13/230,994.

(73) Titular(es): ETHICON ENDO-SURGERY, INC..

(72) Inventor(es): BRETT E. SWENSGARD; DEAN B. BRUEWER; CORY G. KIMBALL; KATHERINE J. SCHMID; WILLIAM A. DAUNCH.

(86) Pedido PCT: PCT US2012054397 de 10/09/2012

(87) Publicação PCT: WO 2013/039818 de 21/03/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/03/2014

(57) Resumo: CARTUCHO DE GRAMPO CIRÚRGICO AQUECIDO RESISTIVO COM VEDANTE DE MUDANÇA DE FASE. A presente invenção refere-se a um aparelho para uso endocirúrgico que inclui um instrumento que tem um atuador de extremidade e um cartucho de grampo que pode ser inserido no atuador de extremidade. O cartucho de grampo inclui grampos, aberturas de grampo, um membro resistivo e um fluido médico. Quando acoplado a uma fonte de energia, o fluido médico é vaporizado pelo membro resistivo e expelido através das aberturas de grampo sobre o tecido grampeado. A fonte de energia pode estar contida no interior do instrumento. Em uma configuração, uma tira resistiva com contatos de tira pode se acoplar eletricamente a um condutor no atuador de extremidade. O fluido médico também pode ser dividido em uma pluralidade de blocos vedantes que correspondem às aberturas de grampo e o fluido médico pode ser um cianoacrilato despolimerizável, um uretano termoplástico passível de ser aspergido ou qualquer medicamento vaporizável ou produto farmacêutico. Os acionadores de grampo podem incluir uma ou mais aberturas para permitir que o fluido médico passe através ou ao redor dos acionadores de grampo.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"APARELHO DE CARTUCHO DE GRAMPO CIRÚRGICO
AQUECIDO RESISTIVO COM VEDANTE DE MUDANÇA DE FASE".**

ANTECEDENTES

[0001] Em alguns contextos, instrumentos cirúrgicos endoscópicos podem ser preferidos em relação aos dispositivos para cirurgias abertas tradicionais, já que uma incisão menor pode reduzir o tempo de recuperação e as complicações no período pós-operatório. Consequentemente, alguns instrumentos cirúrgicos endoscópicos podem ser adequados para a colocação de um atuador de extremidade distal em um sítio cirúrgico desejado por meio da cânula de um trocarte. Estes atuadores de extremidade distal podem prender o tecido de várias formas, para obter um efeito diagnóstico ou terapêutico (por exemplo, endocortador, garra, cortador, grampeador, aplicador de presilhas, dispositivo de acesso, dispositivo de aplicação de fármaco/terapia gênica e dispositivo para aplicação de energia com o uso de ultrassom, RF, laser, etc.). Os instrumentos cirúrgicos endoscópicos podem compreender uma haste entre o atuador de extremidade e uma porção de cabo, que é manipulada pelo médico. Essa haste pode permitir a inserção até a profundidade desejada e a rotação em torno do eixo longitudinal da própria haste, facilitando, assim, o posicionamento do atuador de extremidade no paciente. O posicionamento de um atuador de extremidade também pode ser facilitado pela inclusão de uma ou mais juntas ou recursos de articulação, permitindo que o atuador de extremidade seja articulado seletivamente ou mesmo desviado com relação ao eixo longitudinal da haste.

[0002] Exemplos de instrumentos cirúrgicos endoscópicos incluem os grampeadores cirúrgicos. Alguns desses grampeadores podem ser operados para grampear camadas de tecido, cortar através de

camadas de tecido grampeadas e impelir os grampos através das camadas de tecido para unir com firmeza as camadas separadas de tecido próximas às extremidades separadas das camadas de tecido. Grampeadores cirúrgicos meramente exemplificadores são apresentados na patente US nº 4.805.823, intitulada "Pocket Configuration for Internal Organ Staplers", concedida em 21 de fevereiro 1989; na patente US nº 5.415.334, intitulada "Surgical Stapler and Staple Cartridge", concedida em 16 de maio de 1995; na patente US nº 5.465.895, intitulada "Surgical Stapler Instrument", concedida em 14 de novembro de 1995; na patente US nº 5.597.107, intitulada "Surgical Stapler Instrument", concedida em 28 de janeiro de 1997; na patente US nº 5.632.432, intitulada "Surgical Instrument", concedida em 27 de maio de 1997; na patente US nº 5.673.840, intitulada "Surgical Instrument", concedida em 07 de outubro de 1997; na patente US nº 5.704.534, intitulada "Articulation Assembly for Surgical Instruments", concedida em 06 de janeiro de 1998; na patente US nº 5.814.055, intitulada "Surgical Clamping Mechanism", concedida em 29 de setembro de 1998; na patente US nº 6.978.921, intitulada "Surgical Stapling Instrument Incorporating an E-Beam Firing Mechanism", concedida em 27 de dezembro de 2005; na patente US nº 7.000.818, intitulada "Surgical Stapling Instrument Having Separate Distinct Closing and Firing Systems", concedida em 21 de fevereiro de 2006; na patente US nº 7.143.923, intitulada "Surgical Stapling Instrument Having a Firing Lockout for um Unclosed Anvil", concedida em 05 de dezembro de 2006; na patente US nº 7.303.108, intitulada "Surgical Stapling Instrument Incorporating a Multi-Stroke Firing Mechanism with a Flexible Rack", concedida em 04 de dezembro de 2007; na patente US nº 7.367.485, intitulada "Surgical Stapling Instrument Incorporating a Multistroke Firing Mechanism Having a Rotary Transmission", publicada em 06 de maio de 2008; na patente

US nº 7.380.695, intitulada "Surgical Stapling Instrument Having a Single Lockout Mechanism for Prevention of Firing", concedida em 03 de junho de 2008; na patente US nº 7.380.696, intitulada "Articulating Surgical Stapling Instrument Incorporating a Two-Piece E-Beam Firing Mechanism", concedida em 03 de junho de 2008; na patente US nº 7.404.508, intitulada "Surgical Stapling and Cutting Device", concedida em 29 de julho de 2008; na patente US nº 7.434.715, intitulada "Surgical Stapling Instrument Having Multistroke Firing with Opening Lockout", concedida em 14 de outubro de 2008; e na patente US nº 7.721.930, intitulada "Disposable Cartridge with Adhesive for Use with a Stapling Device", concedida em 25 de maio de 2010. A descrição de cada uma das patentes US citadas acima está incorporada à presente invenção por referência. Embora os grampeadores cirúrgicos acima mencionados sejam descritos como usados em procedimentos endoscópicos, deve-se compreender que esses grampeadores cirúrgicos também podem ser usados em procedimentos abertos e/ou outros procedimentos não endoscópicos.

[0003] Embora vários tipos de instrumentos de grampeamento cirúrgico e componentes associados tenham sido fabricados e usados, acredita-se que ninguém antes do(s) inventor(es) tenha fabricado ou usado a invenção descrita nas concretizações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0004] Os desenhos em anexo, que estão incorporados a este relatório descritivo e que constituem parte do mesmo, ilustram modalidades da invenção e, juntamente com a descrição geral fornecida acima e a descrição detalhada das modalidades fornecida abaixo, servem para explicar os princípios da presente invenção.

[0005] A figura 1A retrata uma vista em perspectiva de um instrumento cirúrgico articulado com um atuador de extremidade em uma posição não articulada;

[0006] a figura 1B mostra uma vista em perspectiva do instrumento cirúrgico da figura 1A com um atuador de extremidade em uma posição articulada;

[0007] a figura 2 representa uma vista em perspectiva de atuador de extremidade aberto do instrumento cirúrgico das figuras 1A a 1B;

[0008] a figura 3A mostra uma vista em seção transversal lateral do atuador de extremidade da figura 2, tomada ao longo da linha 3-3 da figura 2, com a barra de disparo em uma posição proximal;

[0009] a figura 3B mostra uma vista em seção transversal lateral do atuador de extremidade da figura 2, tomada ao longo da linha 3-3 da figura 2, mas que apresenta a barra de disparo em uma posição distal;

[00010] a figura 4 mostra uma vista em seção transversal da extremidade do atuador de extremidade da figura 2, tomada ao longo da linha 4-4 da figura 2;

[00011] a figura 5 mostra uma vista em perspectiva explodida do atuador de extremidade da figura 2;

[00012] a figura 6 mostra uma vista em perspectiva do atuador de extremidade da figura 2, posicionado no tecido e sendo atuado uma vez no tecido;

[00013] a figura 7 retrata uma vista em perspectiva de um cartucho de grampo exemplificador;

[00014] a figura 8A retrata uma vista em seção transversal lateral parcial do cartucho da figura 7;

[00015] a figura 8B retrata uma porção da vista em seção transversal lateral da figura 8A que mostra um suporte de cunha verticalmente em came de um acionador de grampo;

[00016] a figura 8C retrata uma porção da vista em seção transversal lateral da figura 8A que mostra uma tira resistiva vaporizando um vedante;

[00017] a figura 8D retrata uma porção da vista em seção transversal lateral da figura 8A que mostra o vedante vaporizado sendo expelido através de um canal acionador de grampo;

[00018] a figura 9 retrata uma vista em seção transversal lateral parcial de uma disposição alternativa exemplificadora para um cartucho de grampo;

[00019] a figura 10 retrata uma vista em seção transversal lateral parcial de ainda outra disposição exemplificadora para um cartucho de grampo;

[00020] a figura 11 retrata uma vista em perspectiva parcial de um par de canais exemplificadores formados dentro de um corpo de cartucho de grampo;

[00021] a figura 12 retrata uma vista em perspectiva parcial de um cartucho de grampo exemplificador que tem canais que se acoplam a uma garra inferior do instrumento das figuras 1A-1B;

[00022] a figura 13 retrata uma vista em perspectiva de um acionador de grampo exemplificador que tem uma abertura de acionador de grampo;

[00023] a figura 14 retrata uma vista em perspectiva de um acionador de grampo exemplificador alternativo que tem um par de entalhes;

[00024] a figura 15 retrata uma vista em seção transversal lateral de ainda outro acionador de grampo exemplificador que tem uma pluralidade de tiras resistivas e vedantes integrados; e

[00025] a figura 16 retrata uma vista em seção transversal lateral parcial de um atuador de extremidade do instrumento das figuras 1A-1B.

[00026] De modo algum, os desenhos destinam-se a ser limitantes e contempla-se que várias modalidades da invenção possam ser executadas em uma variedade de outras maneiras, incluindo aquelas

não necessariamente representadas nos desenhos. Os desenhos incorporados em anexo e que formam uma parte do relatório descritivo, ilustram vários aspectos da presente invenção e junto com a descrição servem para explicar os princípios da invenção, entende-se, entretanto, que esta invenção não é limitada às disposições mostradas.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[00027] A descrição a seguir de exemplos específicos da invenção não deve ser usada para limitar o escopo da presente invenção. Outros exemplos, características, aspectos, modalidades e vantagens da invenção se tornarão evidentes aos versados na técnica a partir da descrição a seguir, à guisa de ilustração, um dos melhores modos contemplados para executar a invenção. Conforme será compreendido, a invenção pode ter outros aspectos diferentes e óbvios, todos sem se afastar da invenção. Consequentemente, os desenhos e descrições devem ser considerados como de natureza ilustrativa e não restritiva.

I. Grampeador cirúrgico exemplificador

[00028] As figuras 1 a 6 retratam um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico exemplificador 10 que é dimensionado para a inserção, em um estado não articulado, conforme retratado na figura 1A, através de uma passagem de cânula de trocarte a um sítio cirúrgico em um paciente para realizar um procedimento cirúrgico. O instrumento cirúrgico de grampeamento e separação 10 inclui uma porção de cabo 20 conectada a uma porção de implemento 22, a última compreendendo ainda uma haste 23 que termina distalmente em um mecanismo de articulação 11 conectado distalmente ao atuador de extremidade 12. Quando o mecanismo de articulação 11 e o atuador de extremidade distal 12 são inseridos por meio do conduto da cânula de um trocarte, o mecanismo de articulação 11 pode ser

articulado remotamente, como representado na figura 1B, pelo controle de articulação 13. Assim, o atuador de extremidade 12 pode alcançar atrás de um órgão ou abordar um tecido com um ângulo desejado ou por outros motivos. Deve-se compreender que termos como "proximal" e "distal" são usados na presente invenção com referência à porção de cabo 20 do instrumento 10 manipulada pelo médico. Dessa forma, o atuador de extremidade 12 está distal com respeito à porção de cabo 20 mais proximal. Será reconhecido ainda que, para conveniência e clareza, os termos espaciais como "vertical" e "horizontal" são usados na presente invenção em relação aos desenhos. Entretanto, os instrumentos cirúrgicos podem ser usados em muitas orientações e posições e não se pretende que esses termos sejam limitadores e absolutos.

[00029] O atuador de extremidade 12 do presente exemplo inclui uma garra inferior 16 e uma bigorna articulada 18. A porção de cabo 20 inclui uma empunhadura de pistola 24, contra a qual um gatilho de fechamento 26 é pressionado de forma articulada pelo médico a fim de ocasionar pinçamento ou fechamento da bigorna 18 contra a garra inferior 16 do atuador de extremidade 12. Esse fechamento da bigorna 18 é obtido por meio de uma luva de fechamento externa 32, que se desloca longitudinalmente em relação à porção de cabo 20 em resposta ao acionamento articulado do gatilho de fechamento 26 contra a empunhadura de pistola 24. Um anel de fechamento distal 33 da luva de fechamento 32 é sustentado indiretamente pela estrutura 34 da porção de implemento 22. No mecanismo de articulação 11, um tubo de fechamento proximal 35 da luva de fechamento 32 comunica-se com a porção distal (anel de fechamento) 33. A estrutura 34 está conectada de modo flexível à garra inferior 16 via mecanismo de articulação 11, permitindo a articulação em um único plano. A estrutura 34 também suporta, de modo longitudinal e correção, um membro

direcionador do disparo (não mostrado), que se estende através da haste 23 e transmite um movimento de disparo do gatilho de disparo 28 para a barra de disparo 14. O gatilho de disparo 28 está mais distante do gatilho de fechamento 26, sendo pressionado de forma articulada pelo médico para grampear e separar o tecido pinçado no atuador de extremidade 12, conforme será descrito com mais detalhes abaixo. Depois, o botão de liberação 30 é solto para liberar o tecido do atuador de extremidade 12.

[00030] As figuras 2 a 5 retratam um atuador de extremidade 12 que emprega uma barra de disparo de viga em E 14 para realizar diversas funções. Conforme se pode observar melhor nas figuras 3A e 3B, a barra de disparo 14 inclui um pino superior orientado transversalmente 38, uma tampa da barra de disparo 44, um pino médio orientado transversalmente 46 e uma aresta cortante em posição distal 48. O pino superior 38 está localizado e pode se deslocar no interior de um bolso de bigorna 40 da bigorna 18. A tampa da barra de disparo 44 engata-se de maneira deslizante à superfície inferior da garra inferior 16, fazendo a barra de disparo 14 estender-se ao longo da fenda da canaleta 45 (mostrada na figura 3B) que é formada ao longo da garra inferior 16. O pino médio 46 engata-se de maneira deslizante à superfície de topo da garra inferior 16, cooperando com a tampa da barra de disparo 44. Dessa forma, a barra de disparo 14 espaça afirmativamente o atuador de extremidade 12 durante o disparo, evitando apertos mecânicos que podem ocorrer entre a bigorna 18 e a garra inferior 16 com uma quantidade mínima de tecido pinçado e evitando a má-formação de grampos quando uma quantidade excessiva de tecido é pinçada.

[00031] A figura 2 mostra uma barra de disparo 14 posicionada de forma proximal e a bigorna 18 pivotada para uma posição aberta, permitindo que um cartucho de grampo não gasto 37 seja instalado de

forma removível em um canal da garra inferior 16. Conforme se pode observar melhor nas figuras 4 e 5, o cartucho de grampos 37 deste exemplo inclui o corpo de cartucho 70, que contém uma plataforma superior 72 e é acoplado a uma bandeja de cartucho inferior 74. Conforme se pode observar melhor na figura 2, uma fenda vertical 49 é formada através de parte do cartucho de grampos 37. Também, como se pode observar melhor na figura 2, três linhas de aberturas de grampos 51 são formadas através da plataforma superior 70 em um lado da fenda vertical 49, com outro conjunto de três linhas de aberturas de grampos 51 formadas através da plataforma superior 70 no outro lado da fenda vertical 49. Voltando às figuras 3 a 5, um suporte deslizante em forma de cunha 41 e uma pluralidade de acionadores de grampo 43 são capturados entre o corpo de cartucho 70 e a bandeja 74, com o suporte deslizante em forma de cunha 41 com localização proximal aos acionadores de grampo 43. O suporte deslizante em forma de cunha 41 é móvel longitudinalmente no interior do cartucho de grampos 37, ao passo que os acionadores de grampo 43 são móveis verticalmente no interior do cartucho de grampos 37. Os grampos 47 também ficam posicionados no interior do corpo de cartucho 70, acima dos acionadores de grampo correspondentes 43. Em particular, cada grampo 47 é impelido verticalmente no interior do corpo de cartucho 70 por um acionador de grampos 43, de forma a impelir o grampo 47 através de uma abertura de grampo associada 51. Conforme se pode observar melhor nas figuras 3A e 3B e 5, o suporte deslizante em forma de cunha 41 apresenta superfícies de came inclinadas que empurram os acionadores de grampo 43 para cima, conforme o suporte deslizante em forma de cunha 41 é impelido distalmente através do cartucho de grampos 37.

[00032] Com o atuador de extremidade 12 fechado, como representado na figura 3A, a barra de disparo 14 é avançada engatada

com a bigorna 18, pela entrada do pino superior 38 em uma fenda longitudinal da bigorna 42. Um bloco propulsor 80 está situado na extremidade distal da barra de disparo 14 e está configurado para engatar-se no suporte deslizante em forma de cunha 41 de forma que o suporte deslizante em forma de cunha 41 seja empurrado distalmente pelo bloco propulsor 80 conforme a barra de disparo 14 é avançada distalmente através de um cartucho de grampos 37. Durante esse disparo, a borda cortante 48 da barra de disparo 14 entra na fenda vertical 49 do cartucho de grampos 37, separando o tecido pinçado entre o cartucho de grampos 37 e a bigorna 18. Conforme mostrado nas figuras 3A e 3B, o pino médio 46 e o bloco propulsor 80, em conjunto, acionam o cartucho de grampos 37 entrando em uma fenda de disparo no interior do cartucho de grampos 37, o que leva o suporte deslizante em forma de cunha 41 ao contato ascendente de came com os acionadores de grampo 43, que, por sua vez, impele os grampos 47, através das aberturas de grampos 51 e ao contato conformador com as cavidades de formação dos grampos 53 na superfície interna da bigorna 18. A figura 3B representa a barra de disparo 14 completamente transladada distalmente depois de concluídos a separação e o grampeamento do tecido.

[00033] A figura 6 mostra um atuador de extremidade 12 que foi atuado através de um tecido de movimento único 90. Conforme mostrado, a borda cortante 48 cortou o tecido 90, enquanto os acionadores de grampo 43 impeliram três filas alternadas de grampos 47 através do tecido 90 em ambos os lados da linha de corte produzida pela borda cortante 48. Os grampos 47 estão todos orientados substancialmente em paralelo à linha de corte neste exemplo, embora se deva compreender que os grampos 47 podem estar posicionados em quaisquer orientações adequadas. No presente exemplo, o atuador de extremidade 12 é retirado do trocarte depois

que o primeiro curso está concluído, o cartucho de grampos envidados 37 é substituído por um novo cartucho de grampos e o atuador de extremidade 12 é novamente inserido através do trocarte para alcançar o sítio de grampeamento para cortes e grampeamento adicionais. Esse processo pode ser repetido até que a quantidade desejada de cortes e grampos 47 tenha sido aplicada. A bigorna 18 pode precisar ser fechada para facilitar a inserção e a retirada através do trocarte; e a bigorna 18 pode precisar ser aberta para facilitar a substituição do cartucho de grampos 37.

[00034] Deve-se compreender que a borda cortante 48 pode separar tecidos substancialmente ao mesmo tempo que os grampos 47 são impelidos através do tecido durante cada curso de acionamento. No presente exemplo, a borda cortante 48 acompanha de perto a inserção dos grampos 47, de forma que um grampo 47 é impelido através do tecido pouco antes de a borda cortante 48 passar pela mesma região do tecido, embora se deva compreender que essa ordem pode ser invertida, ou que a borda cortante 48 pode ser diretamente sincronizada com os grampos adjacentes. Embora a figura 6 mostre o atuador de extremidade 12 sendo acionado em duas camadas 92, 94 de tecido 90, deve-se compreender que atuador de extremidade 12 pode ser acionado através de uma única camada de tecido 90 ou mais de duas camadas 92, 94 de tecido. Também deve-se compreender que a formação e o posicionamento dos grampos 47 adjacente à linha de corte produzida pela borda cortante 48 podem unir substancialmente o tecido na linha de corte, reduzindo, assim, ou prevenindo sangramento e/ou vazamento de outros fluidos corporais na linha de corte. Várias configurações e procedimentos adequados nos quais o instrumento 10 pode ser usado serão aparentes para os versados na técnica tendo em vista os ensinamentos aqui contidos.

[00035] Deve-se compreender que o instrumento 10 pode ser

configurado e é operável de acordo com quaisquer outros ensinamentos da patente US nº 4.805.823; patente US nº 5.415.334; patente US nº 5.465.895; patente US nº 5.597.107; patente US nº 5.632.432; patente US nº 5.673.840; patente US nº 5.704.534; patente US nº 5.814.055; patente US nº 6.978.921; patente US nº 7.000.818; patente US nº 7.143.923; patente US nº 7.303.108; patente US nº 7.367.485; patente US nº 7.380.695; patente US nº 7.380.696; patente US nº 7.404.508; patente US nº 7.434.715; e/ou patente US nº 7.721.930. Como observado acima, as descrições de cada uma dessas patentes estão incorporadas por referência à presente invenção. Modificações adicionais exemplificadoras que possam ser feitas no instrumento 10 serão descritas com mais detalhes abaixo. Várias maneiras adequadas em que os ensinamentos abaixo podem ser incorporados ao instrumento 10 serão aparentes para os versados na técnica. De modo similar, várias maneiras em que os ensinamentos abaixo podem ser combinados com vários ensinamentos das patentes aqui citadas serão aparentes aos versados na técnica. Deve-se entender também que os ensinamentos abaixo não estão limitados ao instrumento 10 ou a dispositivos ensinados nas patentes aqui citadas. Os ensinamentos abaixo podem ser prontamente aplicados a vários outros tipos de instrumentos, incluindo instrumentos que não seriam classificados como grampeadores cirúrgicos. Vários outros dispositivos e configurações adequados em que os ensinamentos abaixo podem ser aplicados serão aparentes aos versados na técnica em vista dos ensinamentos aqui contidos.

II. Cartuchos de grampo alternativos exemplificadores

[00036] A figura 7 retrata um cartucho de grampo alternativo exemplificador 100 para uso com o instrumento 10. O cartucho 100 compreende um corpo de cartucho 102, uma bandeja de cartucho 104, uma fenda vertical 106, uma plataforma superior 110 e uma

pluralidade de aberturas de grampo 112 formadas na plataforma superior 110. A fenda vertical 106 se estende longitudinalmente através do corpo de cartucho 102 e da plataforma superior 110 de modo que a barra de disparo 14 e o gume cortante 48 passem através de pelo menos uma porção do corpo de cartucho 102. Deve-se compreender que a fenda vertical 106 pode se estender longitudinalmente somente parcialmente através do corpo de cartucho 102 ou ao longo de todo o comprimento do corpo de cartucho 102. O cartucho 100 do presente exemplo tem uma extremidade proximal 120 que inclui uma porção de suporte 122. A porção de suporte 122 inclui adicionalmente contatos de cartucho 130 nesse exemplo, conforme será descrito posteriormente no presente documento, para acoplar eletricamente o cartucho 100 a uma fonte de energia 98 quando o cartucho 100 for inserido no atuador de extremidade 12. Como uma pessoa de habilidade comum na técnica apreciará, os contatos de cartucho 130 não estão limitados à extremidade proximal 120 do cartucho 100. De fato, os contatos de cartucho 130 podem estar localizados na superfície de fundo do cartucho 100, tal como na ou através da bandeja de cartucho 104, ou em qualquer lugar no corpo de cartucho 102. Os contatos de cartucho 130 podem ser configurados, alternativamente, de modo que a potência elétrica seja comunicada de forma indutiva, capacitiva, e/ou de qualquer outra forma. Ademais, os contatos de cartucho 130 são meramente opcionais.

A. Configuração exemplificadora e operação de um cartucho de grampo alternativo que tem uma tira condutora e resistiva

[00037] As figuras 8A a 8D retratam uma vista interna sequencial do cartucho exemplificador 100 quando inserido na garra inferior 16 do atuador de extremidade 12 e usado para cortar e grampear o tecido, como o tecido 90 da figura 6. Referindo-se primeiro à figura 8A, uma pluralidade de grampos 114 e acionadores de grampo 180 são

mostrados dispostos dentro do cartucho 100. No presente exemplo, a garra inferior 16 compreende um condutor 150 que tem uma pluralidade de contatos de condutor 152 que se estende a partir da superfície de topo do condutor 150. O condutor 150 pode compreender um membro metálico que tem contatos com cristas, um membro de plástico que tem um membro metálico incorporado e uma pluralidade de contatos que se projeta a partir do membro de plástico, uma placa de circuito impresso (ou PCB) com contatos e canais condutores finos (por exemplo, traços expostos, etc.), ou quaisquer outros componentes adequados e/ou recursos para transmitir potência elétrica aos contatos de condutor 152. Os contatos de condutor 152 são mostrados como uma pluralidade de porções elevadas configuradas para se acoplarem eletricamente a uma pluralidade correspondente de porções elevadas dos contatos de tira 162, embora outras configurações de contato adequadas estarão aparentes para uma pessoa de habilidade comum na técnica em vista dos ensinamentos no presente documento. Uma tira resistiva fina 160 que tem contatos de tira 162 é acoplada ao corpo de cartucho 102 de modo que quando o cartucho 100 for inserido na garra inferior 16, os contatos de tira 162 e os contatos de condutor 152 se acoplem eletricamente. Em uma alternativa, os contatos de tira 162 podem se estender através da bandeja de cartucho 104 ou a tira resistiva 160 que tem contatos de tira 162 pode ser integrada na bandeja de cartucho 104. Em outra alternativa meramente exemplificadora, os contatos de tira 162 e os contatos de condutor 152 podem ser omitidos e a tira resistiva 160 e o condutor 150 podem ser uma peça unitária, dentro da bandeja de cartucho 104, dentro do corpo de cartucho 102, ou na garra inferior 16. Conforme mostrado no presente exemplo, uma pluralidade de contatos de tira 162 e contatos de condutor 152 são, cada um, alinhados com uma respectiva abertura de grampo 112 de modo que quando uma

carga for aplicada ao condutor 150, a tira resistiva 160 aqueça uma porção correspondente da tira resistiva 160 abaixo de cada abertura de grampo 112. Conforme será explicado adicionalmente abaixo, podem ser utilizadas configurações alternativas para o cartucho 100, condutor 150 e tira resistiva 160.

[00038] Uma camada de vedante 170 é disposta acima da tira resistiva 160. No presente exemplo, o vedante 170 é um contínuo substancialmente homogêneo disposto no interior do corpo de cartucho 102. Deve-se compreender que o vedante 170 não se limita aos vedantes, em vez disso, uma variedade de itens vaporizáveis pode ser usada sem que se afaste do escopo da presente descrição. Por exemplo, o vedante 170 pode compreender um cianoacrilato despolimerizável, um uretano termoplástico passível de ser aspergido, um pré-polímero de poliuretano, medicamentos, agentes hemostáticos, polímeros mucoadesivos, poli vinilpirrolidona (PVP), metil celulose (MC), sódio carbóxi metilcelulose(SCMC), hidróxi propil celulose (HPC) e outros derivados de celulose, hidrogéis aniônicos, hidrogéis catiônicos, hidrogéis neutros (como carbapol, poliacrilatos, quitosano ou Eudragits), copolímeros de poliacrílico-polietilenoglicol (os denominados adesivos bucais), trombina, trombina liofilizada (como aquela usada em Surgiflo® da Ethicon, Inc. em Somerville, New Jersey, EUA), plasma pobre em plaquetas (PPP) plasma rico em plaquetas (PRP), adesivos derivados ou baseados em mexilhão, alginato de cálcio, fibrina, adesivos, agentes acentuadores de imagem, agentes de necrose, agentes de esclerose, coagulantes, agentes terapêuticos, agentes analépticos, agentes de anestesia, agentes antidiuréticos, agentes analgésicos, agentes antissépticos, agentes antispasmódicos, agentes cardíacos, agentes depressores, agentes diuréticos, agentes hormonais, agentes de sedativo, agentes de estimulante, agentes vasculares, agentes de liberação de tempo,

fármacos, materiais absorvíveis, corantes, agentes plastificantes, agentes de formação de volume, agentes de tamponamento, agentes tixotrópicos, agentes antibacterianos, tampões, catalisadores, cargas, micropartículas, espessantes, solventes, borrachas sintéticas ou naturais, estabilizantes, modificadores de pH, agentes bioativos, agentes de reticulação, agentes de transferência de cadeia, reforços fibrosos, corantes, conservantes, agentes sequestrantes ou redutores de formaldeído, e/ou qualquer outro fluido, incluindo líquidos, géis, pastas, etc., ou qualquer outro fluido médico adequado ou agente hemostático como será aparente para uma pessoa de habilidade comum na técnica em vista dos ensinamentos no presente documento.

[00039] Ademais, o vedante 170 pode ser impregnado com materiais adicionais, como vários remédios (incluindo analgésicos ou outros remédios adequados), materiais de marcação (como fluidos e/ou marcadores ecogênicos ou radioopaco), ou qualquer outro material adequado que pode ser distribuído com vedante 170. Adicionalmente, o vedante 170 pode ser um material solidificado que pode vaporizar quando submetido a aquecimento térmico a partir da tira resistiva 160, ou o vedante 170 pode ser um líquido ou semissólido. Se o vedante 170 for um líquido ou semissólido, o vedante pode estar contido no interior de um reservatório ou canal formado dentro da tira resistiva 160 ou em uma estrutura alternativa localizada acima da tira resistiva 160, como uma porção do corpo de cartucho 102. Essa estrutura alternativa do tipo de canal será discutida abaixo em referência à figura 11.

[00040] Uma pluralidade de acionadores de grampo 180 está localizada acima do vedante 170. No presente exemplo, cada um dos acionadores de grampo 180 define um respectivo canal de acionador de grampo 182 formado através de cada acionador de grampo 180 de modo que um material vaporizado possa passar através do acionador

de grampo 180 uma vez que o grampo 114 é ejetado através da abertura de grampo 112. O canal de acionador de grampo 182 pode incluir uma abertura formada através do acionador de grampo 180, como a abertura de acionador 510 mostrada na figura 13, ou pode incluir entalhes formados em um ou mais lados do acionador de grampo 180, como entalhes semicirculares 610 mostrados na figura 14, ou outras configurações adequadas para o canal de acionador de grampo 182. Os grampos 114 estão localizados acima dos acionadores de grampo 180, e, na figura 8A, ambos os grampos 114 e acionadores de grampo 180 são mostrados em uma configuração não posicionada. Os grampos 114 podem ser presos, ainda, de forma removível aos acionadores de grampo 180, como através de um adesivo, para assegurar que os grampos 114 permaneçam alinhados e acima dos acionadores de grampo 180.

[00041] Referindo-se agora à figura 8B, o suporte de cunha 41 e a barra de disparo 14 são mostrados acionando o grampo 114 através do tecido 90 enquanto também corta o tecido 90. Conforme descrito acima, a bigorna 18 comprime o tecido 90 contra a plataforma superior 110 enquanto o acionador de grampo 180 está em came verticalmente através do suporte de cunha 41 para orientar o grampo 114 através do tecido 90 e para o interior do bolso de formação de grampo 53. Enquanto o grampo 114 é acionado através do tecido 90, o condutor 150 e a tira resistiva 160 podem permanecer inativos, embora deva ser entendido que isso é meramente opcional. De fato, em uma configuração, os condutores 150 podem ser ativados sequencialmente logo após o gume cortante 48 cortar o tecido 90. Por exemplo, o suporte de cunha 41 e/ou a barra de disparo 14 podem compreender uma porção de condução que pode se acoplar eletricamente ao condutor 150 e/ou à tira resistiva 160 para fornecer energia a partir da fonte de energia 98. Alternativamente, os condutores 150 e/ou a tira

resistiva 160 e o vedante 170 podem ser dispostos no lado do acionador de grampo 180 ou em outro lugar no interior do corpo de cartucho 102, como será aparente para uma pessoa de habilidade comum na técnica em vista dos ensinamentos no presente documento.

[00042] Referindo-se novamente ao presente exemplo, conforme mostrado na figura 8C, enquanto a bigorna 18 ainda está comprimindo o tecido 90, a fonte de energia 98 é ativada e aplicada ao condutor 150. A fonte de energia 98 pode ser ativada através de um interruptor de alavanca ou botão localizado na porção de cabo 20 do instrumento 10 ou através de outro mecanismo de controle, incluindo, mas não se limitando a, um terceiro gatilho ou um sistema automatizado que recebe um sinal de um sensor que indica o avanço da barra de disparo 14. Adicionalmente, a fonte de energia 98 pode ser externa ao instrumento 10 ou a fonte de energia 98 pode ser contida dentro do instrumento 10. Uma configuração meramente exemplificadora para o instrumento 10 que tem uma fonte de energia interna é revelada pela patente US nº 7.738.971, intitulada "Post-Sterilization Programming of Surgical Instruments," expedida em 15 de junho de 2010, cuja revelação está incorporada a título de referência no presente documento. Alternativamente, a fonte de energia 98 pode ser uma fonte de energia externa.

[00043] Quando a fonte de energia 98 envia energia ao condutor 150, o condutor 150 transfere a energia para a tira resistiva 160 através dos contatos de condutor 152 e dos contatos de tira 162. A tira resistiva 160 então aquece as porções apropriadas da tira resistiva 160 e as porções do vedante 170 para vaporizar o vedante 170 em gotículas 172. Deve-se compreender que o vedante 170 pode ser liquefeito, atomizado, ou transformado em qualquer fluido e/ou forma gasosa de modo que o vedante 170 possa ser expelido a partir do cartucho 100. No presente exemplo, o aquecimento resistivo vaporiza

o vedante 170 e produz uma rápida onda de pressão que expelle o vedante 170 a partir do cartucho 100. Esse aquecimento resistivo pode ser realizado adicionalmente de uma forma semelhante a jatos de tinta térmicos. Alternativamente, as gotículas 172 podem ser formadas através dos mecanismos de pressão ou vibratórios, como a tecnologia de jato de tinta piezoelétrica. Conforme as gotículas 172 são formadas, as gotículas 172 são expelidas através de um canal de acionamento de grampo 182 e pela abertura de grampo 112, conforme mostrado na figura 8D. Na presente configuração, o acionador de grampo 180 é mostrado encostado contra a plataforma superior 110, embora deva ser compreendido que o acionador de grampo 180 pode alternativamente retornar ao repouso acima do vedante 170 antes de vaporizar o vedante 170. Em uma configuração alternativa, uma abertura separada pode ser fornecida através da qual as gotículas 172 podem ser expelidas. Após o grampo 114 ter perfurado o tecido 90 e ser acoplado ao mesmo, as gotículas 172 do vedante 170 podem assentar no grampo 114 e no tecido 90. As gotículas 172 então se reconstituem no grampo 114 e/ou tecido 90. Essa reconstituição pode incluir repolimerização (como para cianoacrilato ou poliacrilatos), polimerização por adição (como para pré-polímero de poliuretano), e/ou solidificação de um líquido para um polímero sólido. Uma vez que as gotículas 172 se reconstituem, o vedante 170 formado no grampo 114 e no tecido 90 pode auxiliar adicionalmente na vedação do tecido 90. Um usuário do instrumento 10 pode atrasar a liberação da bigorna 18 até um intervalo predeterminado de tempo de modo que as gotículas 172 reconstituam suficientemente o vedante 170 no tecido 90 e grampo 114. Conforme descrito acima, um usuário pode então mudar os cartuchos 100 e repetir o processo para cortar e vedar porções adicionais de tecido 90.

[00044] Embora uma construção meramente exemplificadora para o

cartucho 100 tenha sido descrita, outras construções alternativas adequadas para construções para o cartucho 100 que tem uma porção de aquecimento resistivo serão aparentes para uma pessoa de habilidade comum na técnica, em vista dos ensinamentos no presente documento. Por exemplo, conforme mostrado na figura 9, uma disposição alternativa para o cartucho 100 mostra o vedante 170 dividido em uma pluralidade de blocos vedantes individuais 174. Os blocos vedantes 174 do presente exemplo são alinhados acima dos contatos de tira 162 e dos contatos de condutor 152 e abaixo das aberturas de grampo 112. Alternativamente, o condutor 150 que tem contatos de condutor 152 pode estar localizado na ou dentro da bandeja de cartucho 104 enquanto a tira resistiva 160 e os contatos de tira 162 estão localizados no ou dentro do corpo de cartucho 102. Adicionalmente, um contato de tira única 162 pode estar localizado na porção de suporte 122 e um contato de condutor único 152 pode estar localizado em uma porção correspondente da garra inferior 16 em vez de uma pluralidade de contatos no cartucho 100 e garra inferior 16. Em ainda uma outra configuração, a garra inferior 16 pode compreender uma tira resistiva 160 acoplada à fonte de energia 98 enquanto a bandeja de cartucho 104 e/ou o corpo de cartucho 102 compreendem uma pluralidade de aberturas que tem vedante 170 contido na mesma. Portanto, quando o cartucho 100 for acoplado à garra inferior 16, uma pluralidade de aberturas contendo vedante 170 se alinha com as porções de tira resistiva 160 a fim de aquecer de forma resistiva o vedante 170 quando a tira resistiva 160 for acoplada à fonte de energia 98. Ademais, embora os cartuchos revelados no presente documento tenham sido descritos em referência a um cartucho de grampeamento de lado único, deve-se compreender que esses cartuchos podem ser modificados para incluir cartucho de grampeamento de lado duplo.

B. Montagens resistivas alternativas e exemplificadoras

[00045] Em ainda outra configuração, mostrada na figura 10, uma pluralidade de montagens resistivas individuais 200 é disposta abaixo de cada abertura de grampo 112 formada na plataforma superior 110. Nessa configuração, cada uma das montagens resistivas 200 compreende um condutor 202, uma tira resistiva 206, um vedante 210, um contato de tira 208 e um contato de condutor 204. O vedante 210 não se limita a um vedante, mas pode incluir qualquer um dos fluidos médicos e/ou outros itens referidos para o vedante 170. Conforme mostrado no presente exemplo, os condutores 202 que têm contatos de condutor 204 são dispostos dentro da bandeja de cartucho 104 enquanto os vedantes 210 e as tiras resistivas 206 que têm contatos de tira expostos 208 são dispostos dentro do corpo de cartucho 102. Portanto, quando o corpo de cartucho 102 for acoplado à bandeja de cartucho 104, os contatos de tira 208 se acoplam eletricamente aos contatos de condutor 204. Em uma configuração alternativa, os condutores 202 podem ser incorporados dentro da garra inferior 14 embora os vedantes 210 e as tiras resistivas 206 estejam dentro do corpo de cartucho 102 e/ou da bandeja de cartucho 104. Os terminais elétricos 220 se estendem a partir dos condutores 202 e das tira resistivas 206 através de uma ou mais aberturas de terminal 222 para se acoplarem eletricamente à fonte de energia 98, conforme descrito acima. Alternativamente, os terminais elétricos 220 podem ser integrados na estrutura de garra inferior 16, na bandeja de cartucho 104, e/ou no corpo de cartucho 102 de uma forma semelhante a um PCB ou de qualquer outra forma adequada, como será aparente para uma pessoa de habilidade comum na técnica em vista dos ensinamentos no presente documento.

C. Canais de vedante exemplificadores

[00046] Ainda outra configuração para um cartucho de grampo é

apresentada na figura 11. Uma pluralidade de canais 300 é formada dentro do corpo de cartucho 102. Cada canal 300 compreende um cabeçote de canal 302 e um corpo de canal 304. Os corpos de canal 304 podem se estender por várias distâncias de modo que cada cabeçote de canal 302 corresponda a uma abertura de grampo, como as aberturas de grampo 51, 112, quando as aberturas de grampo forem distribuídas em locais diferentes. Por exemplo, no cartucho exemplificador 100 mostrado na figura 7, as aberturas de grampo 112 formam três fileiras em ambos os lados da fenda vertical 106 com aberturas de grampo desalinhadas 112. Uma pluralidade de corpos de canal 304 do presente exemplo são configurados adicionalmente para estarem em comunicação fluida com um ou mais outros corpos de canal 304 por meio das portas 306. Podem ser usadas portas 306 para injetar um vedante 320 nos canais 300 durante a montagem para distribuir o vedante 320 por toda uma pluralidade de canais 300 antes do vedante 320 solidificar, ou, se for usado um vedante líquido ou semissólido 320, as portas 306 podem permitir que uma pluralidade de canais 300 extraiam de um reservatório comum de vedante 320. O vedante 320 não se limita a um vedante, mas pode incluir qualquer um dos fluidos médicos e/ou outros itens referidos para o vedante 170. Deve-se compreender, no entanto, que as portas 306 são meramente opcionais e os canais 300 podem ser independentes entre si, ou uma pluralidade de subconjuntos de canais 300 podem ser conectados pelas portas 306.

[00047] Uma placa de canal resistiva 310 está localizada dentro de cada cabeçote de canal 302 de modo que a placa de canal resistiva 310 possa aquecer e vaporizar o vedante 320 abaixo de uma abertura de grampo correspondente para ejeção para o tecido grampeado. A placa de canal resistiva 310 pode ser configurada como uma montagem independente, como as montagens resistivas 200, ou a

placa de canal resistiva 310 pode compreender somente uma tira resistiva, como a tira resistiva 160. Se a placa de canal 310 compreender uma tira resistiva, um ou mais conectores de placa de canal 312 podem ser fornecidos para acoplar eletricamente as placas de canal resistivas 310 a um condutor e/ou fonte de energia. Na presente configuração, os conectores de placa 312 são incorporados dentro do corpo de cartucho para se acoplarem eletricamente a um único condutor, embora deva ser entendido que os conectores de placa de canal 312 podem ser configurados em uma variedade de outras formas, conforme será aparente para uma pessoa de habilidade comum na técnica em vista dos ensinamentos no presente documento.

[00048] Por exemplo, os conectores de placa 312 podem ser configurados de uma forma semelhante aos condutores de tira 162 das figuras 8A-8D, 9 e 10 e se projetam para fora (ou de outra forma são expostos através) do fundo do corpo de cartucho 102 e/ou da bandeja de cartucho 104. Essa configuração é mostrada na figura 12. Os canais 300 que têm placas resistivas 310 com os conectores de placa 312 são mostrados configurados para estarem dentro de um corpo de cartucho 402 de um cartucho 400. O cartucho 400 tem construção substancialmente semelhante à do cartucho 100 e cartucho 37 e o cartucho 400 compreendem uma pluralidade de aberturas de grampo 412, uma plataforma superior 410, um corpo de cartucho 402 e uma fenda vertical 406. Os canais 300 são alinhados com aberturas de grampo correspondentes 412. No presente exemplo, a garra inferior 16 compreende contatos de atuador de extremidade complementares 420 para se acoplarem eletricamente aos conectores de placa 312 quando o cartucho 400 for inserido na garra inferior 16. Alternativamente, conforme observado com algumas das implantações acima, a garra inferior 16 pode compreender um único contato para se acoplar eletricamente a um único contato no cartucho 400. Em outra

alternativa, a garra inferior 16 pode incluir uma única placa de condutor para se acoplar eletricamente aos conectores de placa 312 ou a própria garra inferior 14 pode ter uma porção que se acopla eletricamente aos conectores de placa 312.

[00049] Embora várias configurações para os canais 300 e o cartucho 400 tenham sido reveladas, outras configurações adequadas serão aparentes para uma pessoa de habilidade comum na técnica, em vista dos ensinamentos no presente documento.

D. Acionadores de grampo exemplificadores

[00050] Agora, com referência às figuras 13 e 14, acionadores de grampo diferentes podem ser utilizados com as configurações supracitadas para expelir os vedantes vaporizados. A figura 13 retrata um acionador de grampo 500 que tem um corpo de acionador de grampo 502 com uma abertura de acionador 510 formada na mesma e um par de abas de alinhamento 520. A abertura de acionador 510 se estende verticalmente através do corpo de acionador de grampo 502 e é configurada para permitir que o vedante vaporizado seja expelido para fora através das aberturas de grampo de um cartucho. As abas de alinhamento de grampo 520 se estendem verticalmente a partir do corpo de acionador de grampo 502 e são configuradas para alinhar um grampo no acionador de grampo 500 antes do posicionamento. As abas de alinhamento 520 podem ser configuradas adicionalmente para reter de forma removível o grampo, como através de um adesivo ou uma conexão mecânica removível. Em uma outra configuração adicional, as abas de alinhamento 520 podem ser configuradas para se acoplarem a um entalhe de recepção (não mostrado) formado dentro de uma plataforma superior de um cartucho, como a plataforma superior 110, de modo que o acionador de grampo 500 se acople e permaneça encostado na plataforma superior, mesmo quando a barra de disparo 14 for retraída. Nessa configuração, quaisquer das

configurações supracitadas podem então ser ativadas para expelir um vedante através da abertura de acionador 510. Um acionador de grampo alternativo 600 é retratado na figura 14. O acionador de grampo alternativo 600 tem configuração substancialmente semelhante ao acionador de grampo 500, exceto que o acionador de grampo 600 compreende um par de entalhes semicirculares 610 formados nos lados do corpo de acionador de grampo 602 para permitir que um vedante passe através dos entalhes e além do acionador de grampo 600. Obviamente, como com outros componentes descritos no presente documento, outras configurações adequadas para os acionadores de grampo 500, 600 serão aparentes para uma pessoa de habilidade comum na técnica em vista dos ensinamentos no presente documento.

[00051] Em uma outra configuração adicional mostrada na figura 15, uma ou mais tiras resistivas 712 e vedantes 714 são incorporados dentro de uma câmara correspondente 710 no acionador de grampo 700 ou acoplados ao corpo acionador de grampo 702 do acionador de grampo 700. O vedante 714 não se limita a um vedante, mas pode incluir qualquer um dos fluidos médicos e/ou outros itens referidos para o vedante 170. Nessa configuração, o acionador de grampo 700 tem uma pluralidade de contatos de acionador de grampo 708 na superfície de fundo do acionador de grampo 700, embora deva ser entendido que os contatos de acionador de grampo 708 podem estar localizados em qualquer lugar no acionador de grampo 700. Um conector 722 acopla eletricamente os contatos de acionador 708 às tiras resistivas 712, embora deva ser entendido que isso é meramente opcional e as tiras resistivas 712 podem ser acopladas integralmente aos contatos de acionador 708. Uma ou mais aberturas 720 formadas dentro do corpo de acionador de grampo 702 são configuradas para permitir a expulsão do vedante vaporizado 716 para vedar o grampo e

o tecido. Na presente configuração, os contatos do acionador 708 são configurados para se acoplarem eletricamente a um ou mais contatos localizados na barra de disparo 14 e/ou suporte de cunha 41. Quando a barra de disparo 14 estiver completamente estendida (e portanto os grampos do cartucho foram expelidos pelas aberturas de grampo), a fonte de energia 98 pode ser aplicada aos um ou mais contatos na barra de disparo 14, disparando através disso as tiras resistivas 712 para vaporizar o vedante 714 a ser expelido para fora através das aberturas 720. Alternativamente, se o suporte de cunha 41 compreender os contatos, ou se o suporte de cunha 41 compreender o material condutor, a fonte de energia 98 pode ser acoplada ao suporte de cunha 41 embora o suporte de cunha 41 coloque o acionador de grampo 700 verticalmente em came. Como será apreciado, isso pode vaporizar os vedantes 714 enquanto os grampos estão sendo acionados através dos tecidos. Isso pode reduzir o tempo necessário para o vedante 714 reconstituir para vedar os grampos e o tecido. Em uma outra configuração adicional, os contatos de acionador 708 podem estar em um ou mais lados do corpo do acionador de grampo 702 para se acoplarem eletricamente aos contatos correspondentes na parede lateral do bolso através do qual o acionador de grampo 700 se move.

[00052] Embora várias configurações para os acionadores de grampo 500, 600, 700 tenham sido apresentadas, outras configurações adequadas serão aparentes para uma pessoa de habilidade comum na técnica em vista dos ensinamentos no presente documento.

E. Configuração exemplificadora para acoplamento elétrico de atuador de extremidade

[00053] A figura 16 mostra um atuador de extremidade 12 que tem um ou mais contatos elétricos 800 acoplados a uma fonte de energia

remota, como a fonte de energia 98, por meio do conector 810. Conforme observado anteriormente, a fonte de energia 98 pode estar localizada dentro da porção de cabo 20 (mostrada nas figuras 1A-1B), ou a fonte de energia 98 pode ser externa ao instrumento 10. O contato elétrico 800 na presente disposição se acopla a um contato de cartucho correspondente, como os contatos de cartucho 130 do cartucho 100, quando um cartucho for inserido na garra inferior 16. O contato elétrico 800 pode ser configurado para ser usado múltiplas vezes com múltiplos cartuchos de grampo durante o uso do instrumento 10. Embora somente um único contato elétrico 800 seja retratado, deve ser observado que mais do que um contato elétrico 800 pode ser utilizado. De fato, pode ser útil fornecer contatos elétricos redundantes 800 para casos em que o sangue ou outros fluidos corporais possam interferir com a conexão elétrica de um ou mais contatos elétricos 800, embora deva ser entendido que essa redundância é meramente opcional. Ademais, embora o contato elétrico 800 seja mostrado localizado próximo à extremidade proximal da garra inferior 16, outras localizações adequadas para o contato elétrico 800 na garra inferior 16, bigorna 18, ou barra de disparo 14 serão aparentes para uma pessoa de habilidade comum na técnica em vista dos ensinamentos no presente documento.

[00054] Deve-se compreender que qualquer um ou mais dos ensinamentos, expressões, modalidades, exemplos, etc. aqui descritos podem ser combinados com qualquer um ou mais dos outros ensinamentos, expressões, modalidades, exemplos, etc. que são aqui descritos. Os ensinamentos, expressões, modalidades, exemplos, etc. descritos a seguir não devem ser vistos isoladamente em relação um ao outro. Várias maneiras adequadas, pelas quais os ensinamentos da presente invenção podem ser combinados, serão prontamente aparentes aos versados na técnica tendo em vista os ensinamentos da

presente invenção. Essas modificações e variações devem estar incluídas no escopo das concretizações.

[00055] Versões dos dispositivos descritos acima podem ter aplicação em tratamentos médicos convencionais e procedimentos conduzidos por um profissional médico, assim como aplicação em tratamentos e procedimentos médicos assistidos por robótica.

[00056] Versões do que foi descrito acima podem ser projetadas para serem descartadas após único uso, ou as mesmas podem ser projetadas para uso múltiplas vezes. As versões podem, em qualquer um ou em ambos os casos, ser recondicionadas para reutilização após pelo menos um uso. O recondicionamento pode incluir qualquer combinação das etapas de desmontagem do dispositivo, seguido de limpeza ou substituição de peças particulares e remontagem subsequente. Em particular, algumas versões do dispositivo podem ser desmontadas, em qualquer número de peças particulares ou partes do dispositivo pode ser seletivamente substituídas ou removidas em qualquer combinação. Com a limpeza e/ou substituição de partes particulares, algumas versões do dispositivo podem ser remontadas para uso subsequente em uma instalação de recondicionamento, ou por um usuário imediatamente antes de um procedimento cirúrgico. Aqueles versados na técnica entenderão que o recondicionamento de um dispositivo pode utilizar uma variedade de técnicas para desmontagem, limpeza/substituição e remontagem. O uso de tais técnicas e o dispositivo recondicionado resultante estão todos dentro do escopo do presente pedido.

[00057] Apenas a título de exemplo, as versões aqui descritas podem ser esterilizadas antes e/ou depois de um procedimento. Em uma técnica de esterilização, o dispositivo é colocado em um recipiente fechado e vedado, como um saco plástico ou de TYVEK. O recipiente e o dispositivo podem então ser colocados em um campo de

radiação, como radiação gama, raios X ou elétrons de alta energia, que pode penetrar no recipiente. A radiação pode exterminar bactérias no dispositivo e no recipiente. O dispositivo esterilizado pode então ser guardado em um recipiente estéril para uso posterior. O dispositivo pode também ser esterilizado com o uso de qualquer outra técnica conhecida, incluindo, mas não se limitando a, radiação beta ou gama, óxido de etileno ou vapor d'água.

[00058] Diante da apresentação e descrição de várias versões na presente divulgação, podem ser realizadas adaptações adicionais dos métodos e sistemas descritos no presente documento através de modificações adequadas feitas por um elemento versado na técnica, sem que se afaste do escopo da presente invenção. Várias dessas possíveis modificações foram mencionadas e outras estarão evidentes aos elementos versados na técnica. Por exemplo, os exemplos, as versões, a geometria, os materiais, as dimensões, as proporções, as etapas e similares discutidos acima são apenas ilustrativos e não são obrigatórios. Consequentemente, o escopo da presente invenção deve ser considerado de acordo com os termos das concretizações e entende-se que ele não está limitado aos detalhes da estrutura e operação mostrados e descritos no relatório descritivo e nos desenhos.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho **caracterizado pelo fato de que** compreende:

(a) um instrumento (10) compreendendo:

- i. uma porção de cabo (20),
- ii. um atuador de extremidade (12) que

compreende:

(1) uma garra inferior (16),

(2) uma bigorna pivotante (18); e

(b) um cartucho de grampos (100) que pode ser inserido no atuador de extremidade (12), sendo que o cartucho de grampos (100) compreende:

i. um corpo de cartucho (102) que tem uma plataforma superior (110), sendo que o suporte superior (110) compreende:

(1) uma fenda vertical (106) formada na plataforma superior (110) e que se estende longitudinalmente a partir de uma extremidade proximal da plataforma superior (110), sendo que um gume cortante (48) é passível de deslocamento longitudinal através da fenda vertical (106), e

(2) uma pluralidade de aberturas de grampo (112),

ii. um ou mais acionadores de grampo (180) que podem se deslocar verticalmente em relação ao corpo de cartucho (102),

iii. uma pluralidade de grampos (114) dispostos acima dos um ou mais acionadores de grampo (180), sendo que a pluralidade de grampos (114) pode se deslocar verticalmente em relação ao corpo de cartucho (102),

iv. um membro de aquecimento resistivo (160) disposto no interior do corpo de cartucho (102),

v. um vedante médico (170) que tem pelo menos uma porção em comunicação térmica com o membro de aquecimento resistivo (160), em que uma fonte de energia elétrica (98) está conectada ao membro de aquecimento resistivo (160), sendo o membro de aquecimento resistivo (160) adaptado para aquecer partes do vedante médico (170) para liquefazer o vedante (170) em gotículas (172), vaporizar o vedante (170), atomizar o vedante (170), ou transformar o vedante (170) em qualquer fluido ou forma gasosa de modo que o vedante (170) possa ser expelido a partir do cartucho (100).

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o membro de aquecimento resistivo (160) compreende uma tira resistiva (160).

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** a garra inferior (16) compreende um condutor (150), em que o condutor (150) é seletivamente acoplado a uma fonte de energia (98).

4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** a tira resistiva (160) compreende contatos de tira (162), em que o condutor (150) compreende contatos de condutor (152), em que os contatos de tira (162) são operáveis para se acoplarem eletricamente aos contatos de condutor (152).

5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos uma porção dos contatos de tira (162) está em alinhamento vertical com a pluralidade de aberturas de grampo (112).

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o vedante médico (170) compreende uma pluralidade de blocos vedantes (174).

7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 6,

caracterizado pelo fato de que pelo menos uma porção de cada um dos blocos vedantes (174) está em alinhamento vertical com a pluralidade de aberturas de grampo (112).

8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o um ou mais acionadores de grampo (180) compreendem uma abertura que se estende verticalmente através dos um ou mais acionadores de grampo (180).

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** os um ou mais acionadores de grampo (180) compreendem um entalhe (610) que se estende verticalmente em um lado dos um ou mais acionadores de grampo (180).

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o vedante médico (170) compreende um cianoacrilato despolimerizável ou um uretano termoplástico passível de ser aspergido.

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o vedante médico (170) é um medicamento vaporizável ou produto farmacêutico.

12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o corpo de cartucho (102) compreende um canal formado em uma porção de base do corpo de cartucho (102), em que o membro de aquecimento resistivo (160) e o vedante médico (170) são dispostos no interior do canal.

13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende, ainda, um contato (152) acoplado ao membro resistivo e operável para acoplar eletricamente o membro resistivo a uma fonte de energia (98).

14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** o corpo de cartucho (102)

compreende uma extremidade proximal que tem uma porção de suporte e em que o contato (152) está localizado na porção de suporte.

15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** a fonte de energia (98) está contida no interior do instrumento (10).

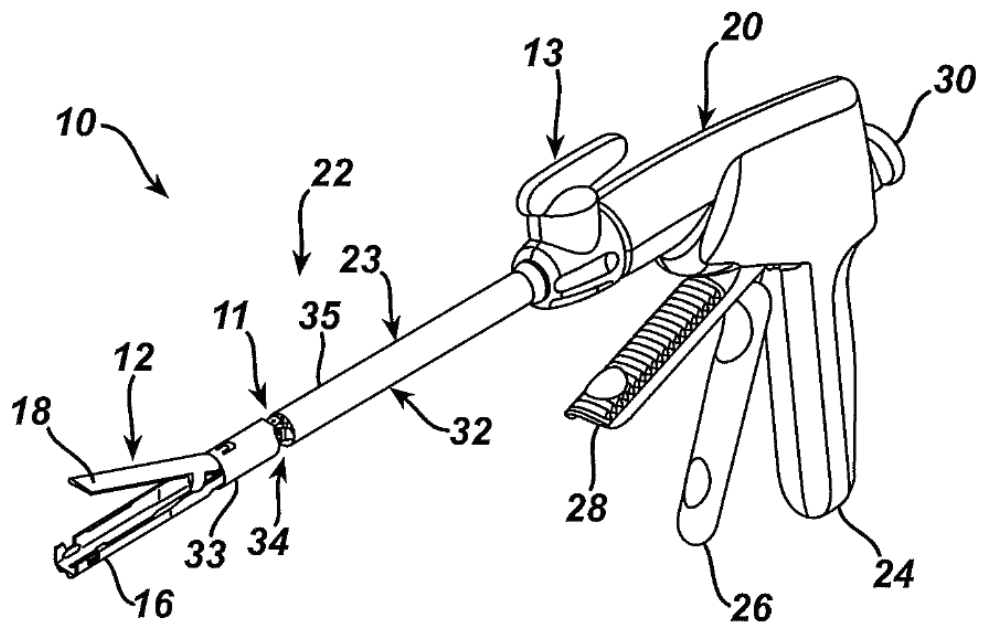


FIG. 1A

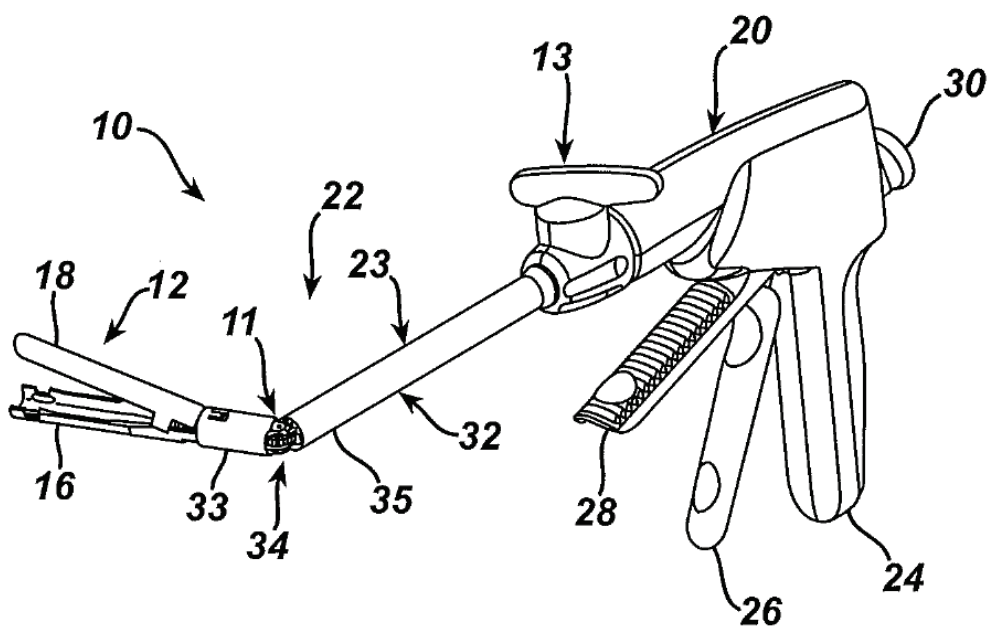


FIG. 1B

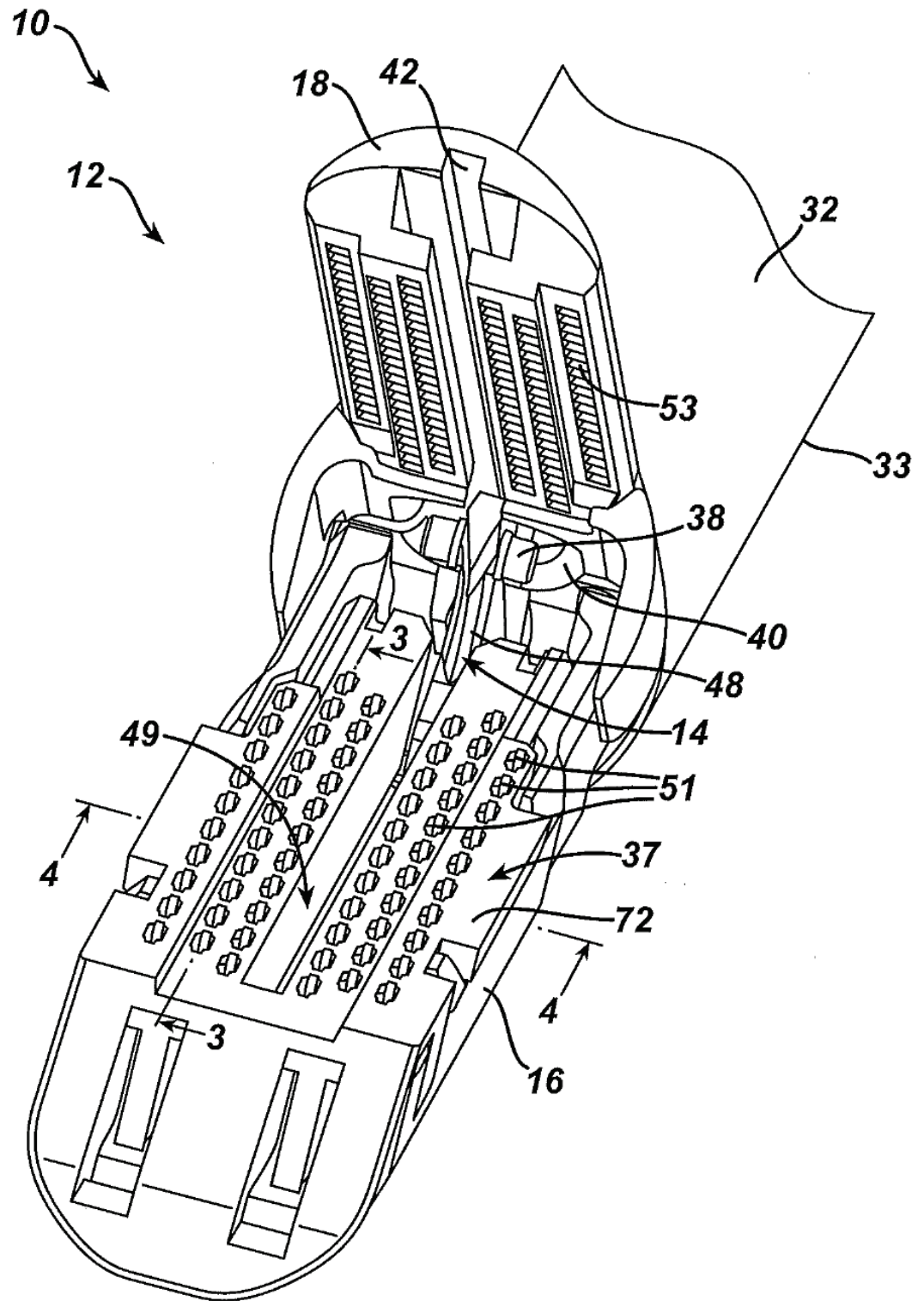
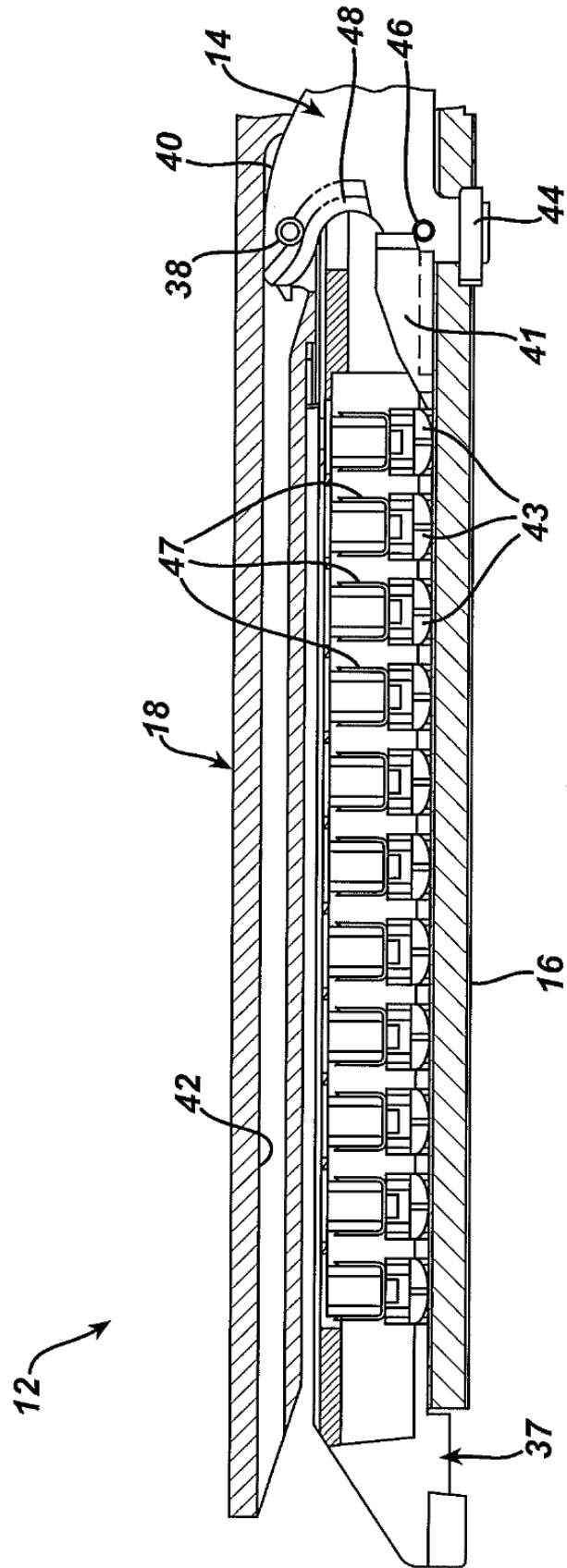


FIG. 2

**FIG. 3A**

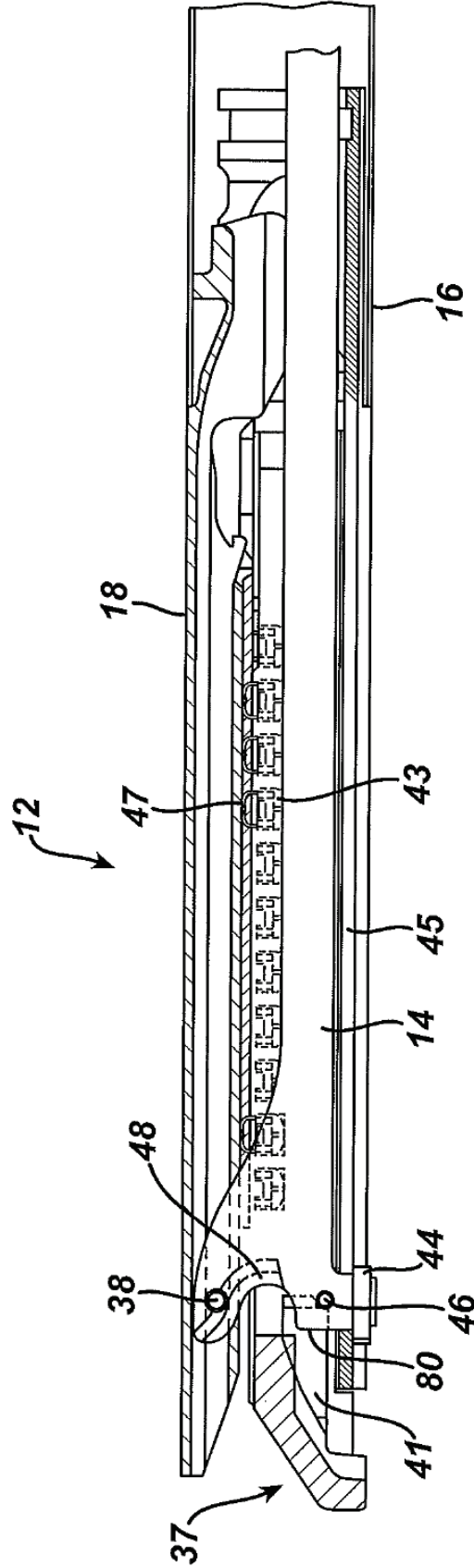
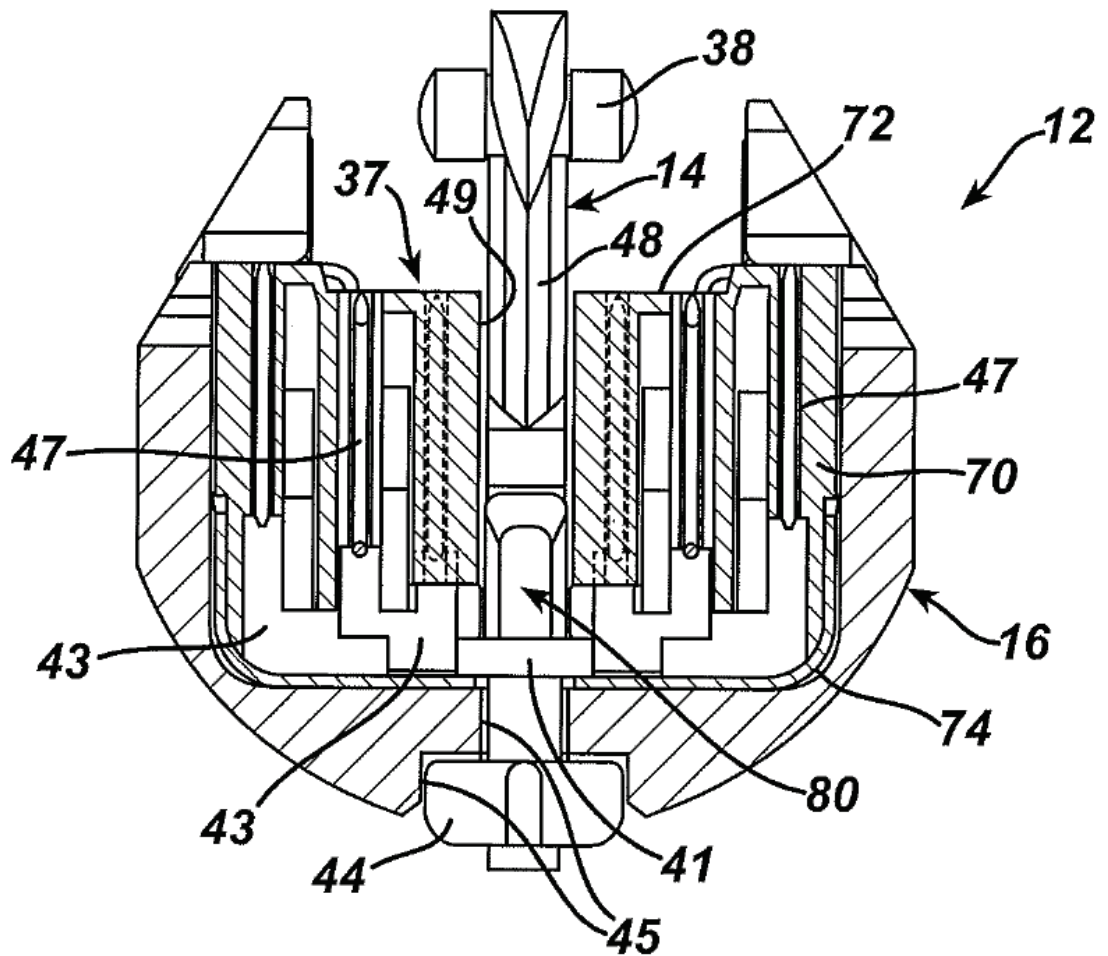
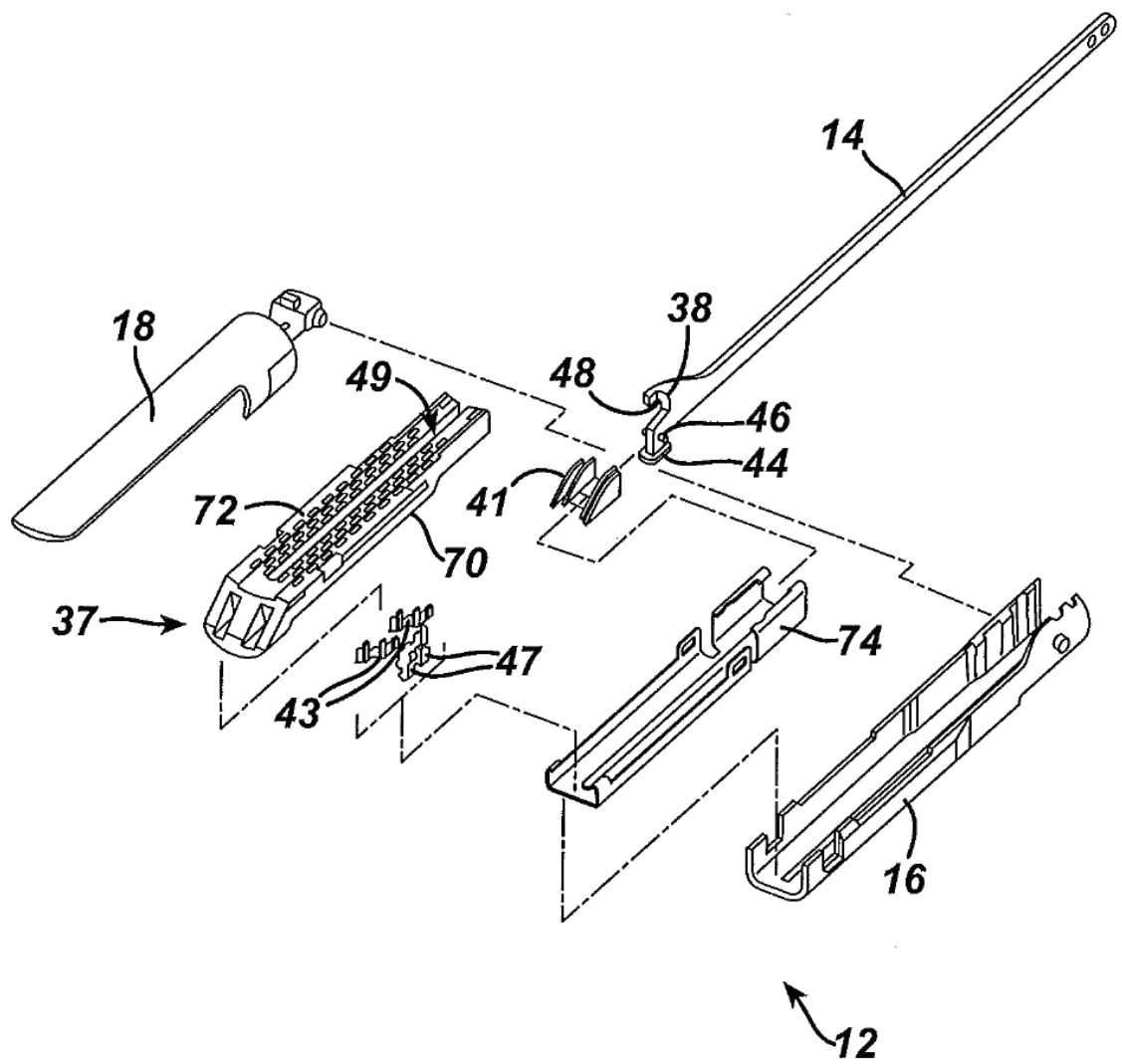
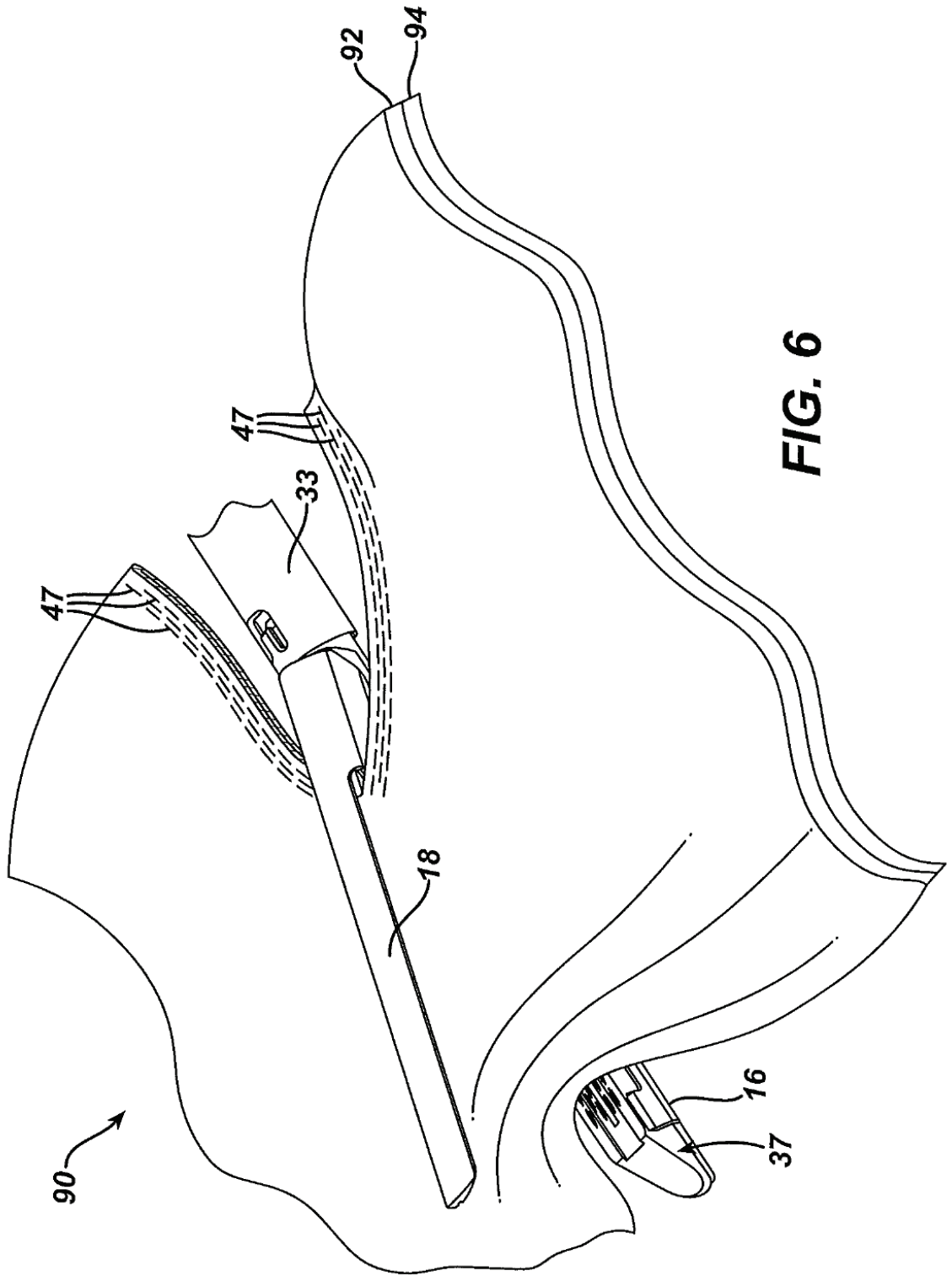
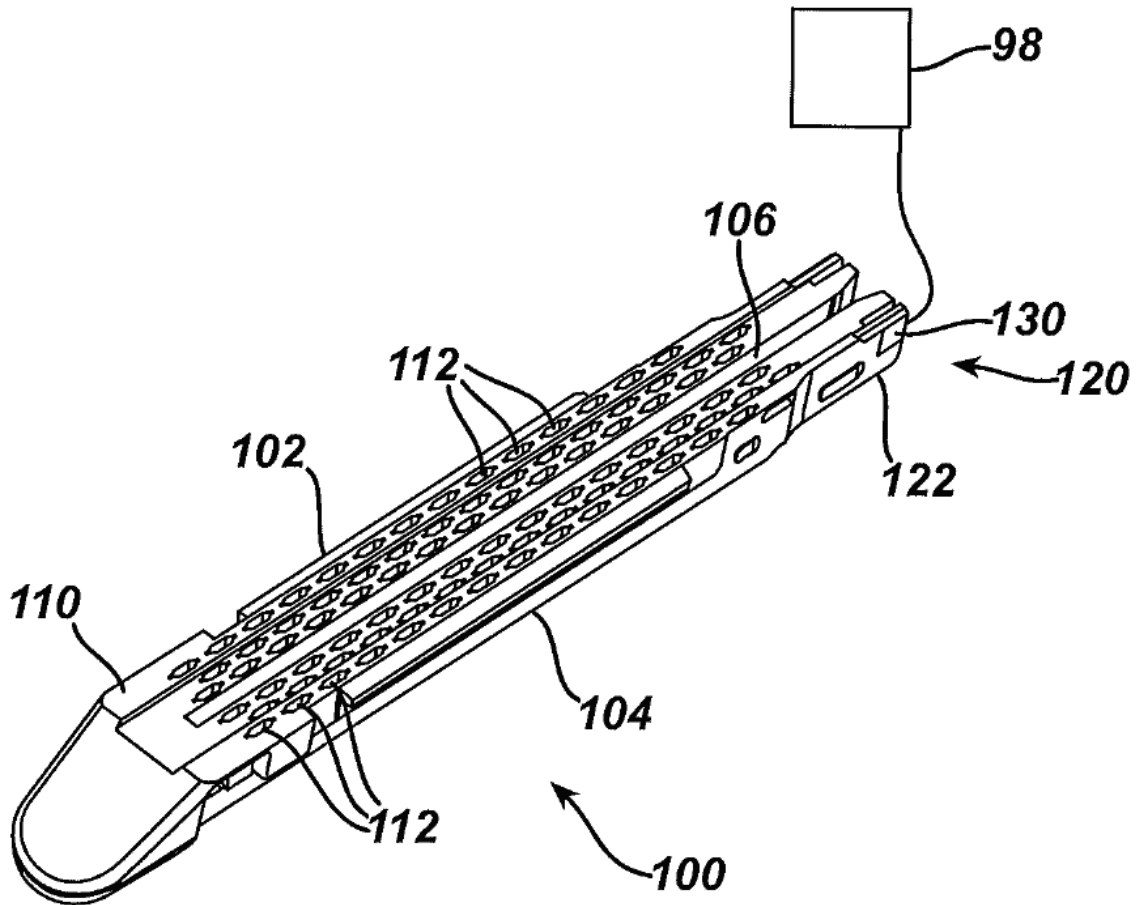


FIG. 3B

**FIG. 4**

**FIG. 5**

**FIG. 6**

**FIG. 7**

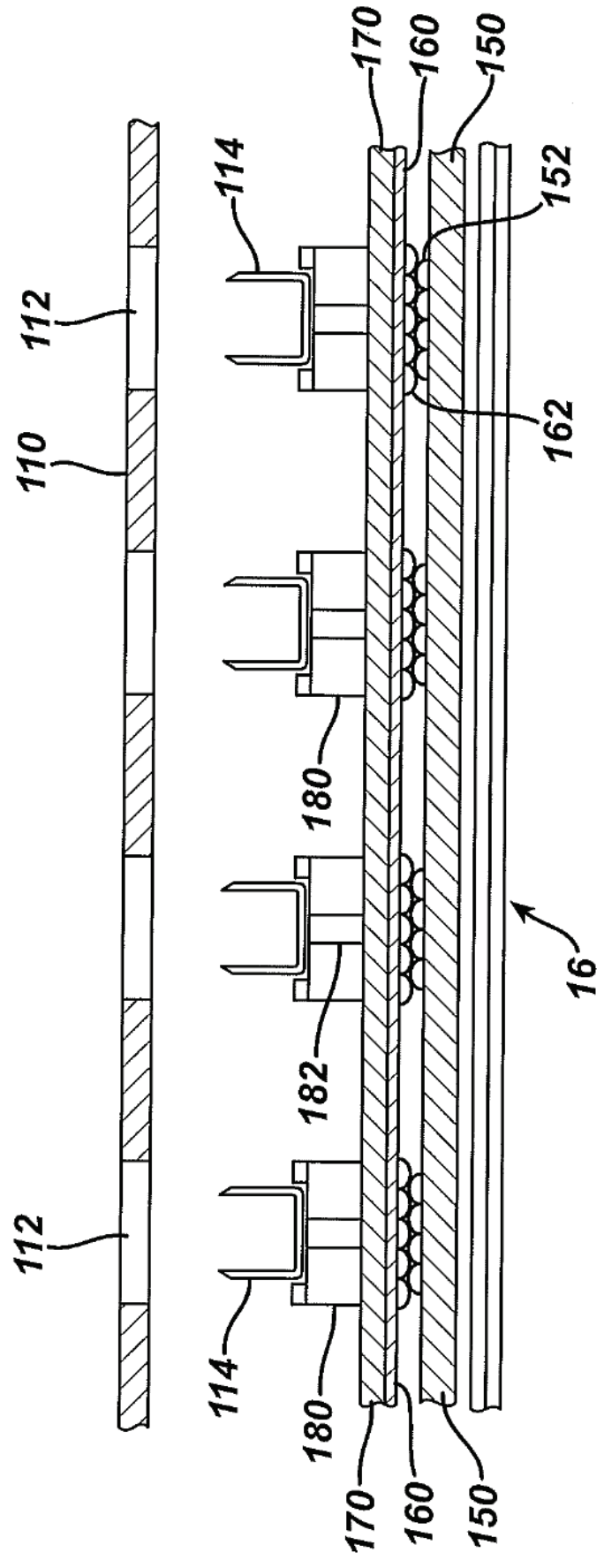


FIG. 8A

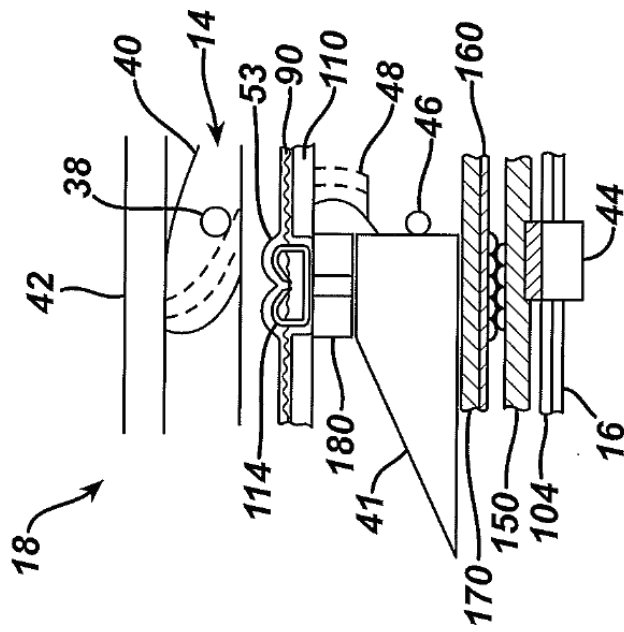


FIG. 8B

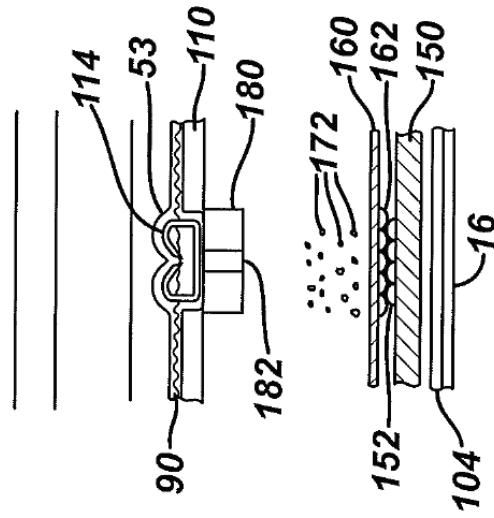


FIG. 8C

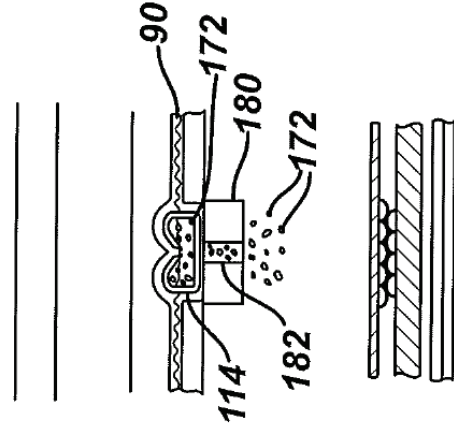


FIG. 8D

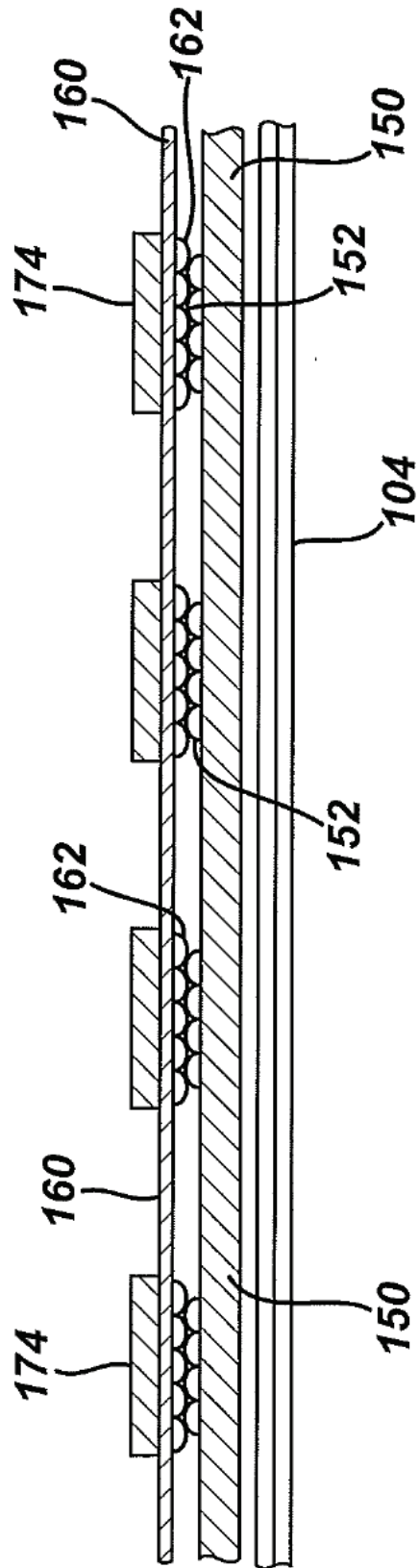
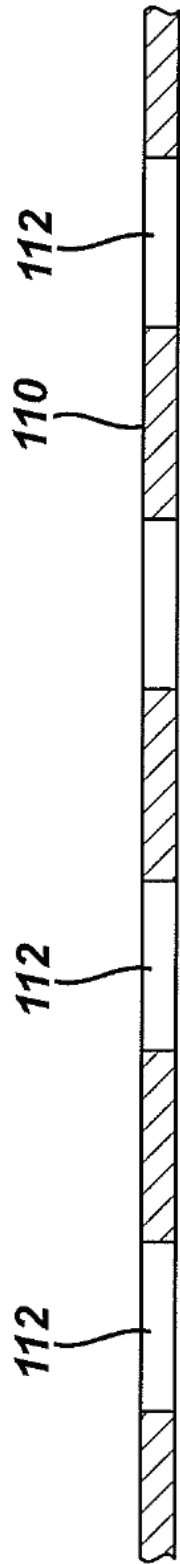
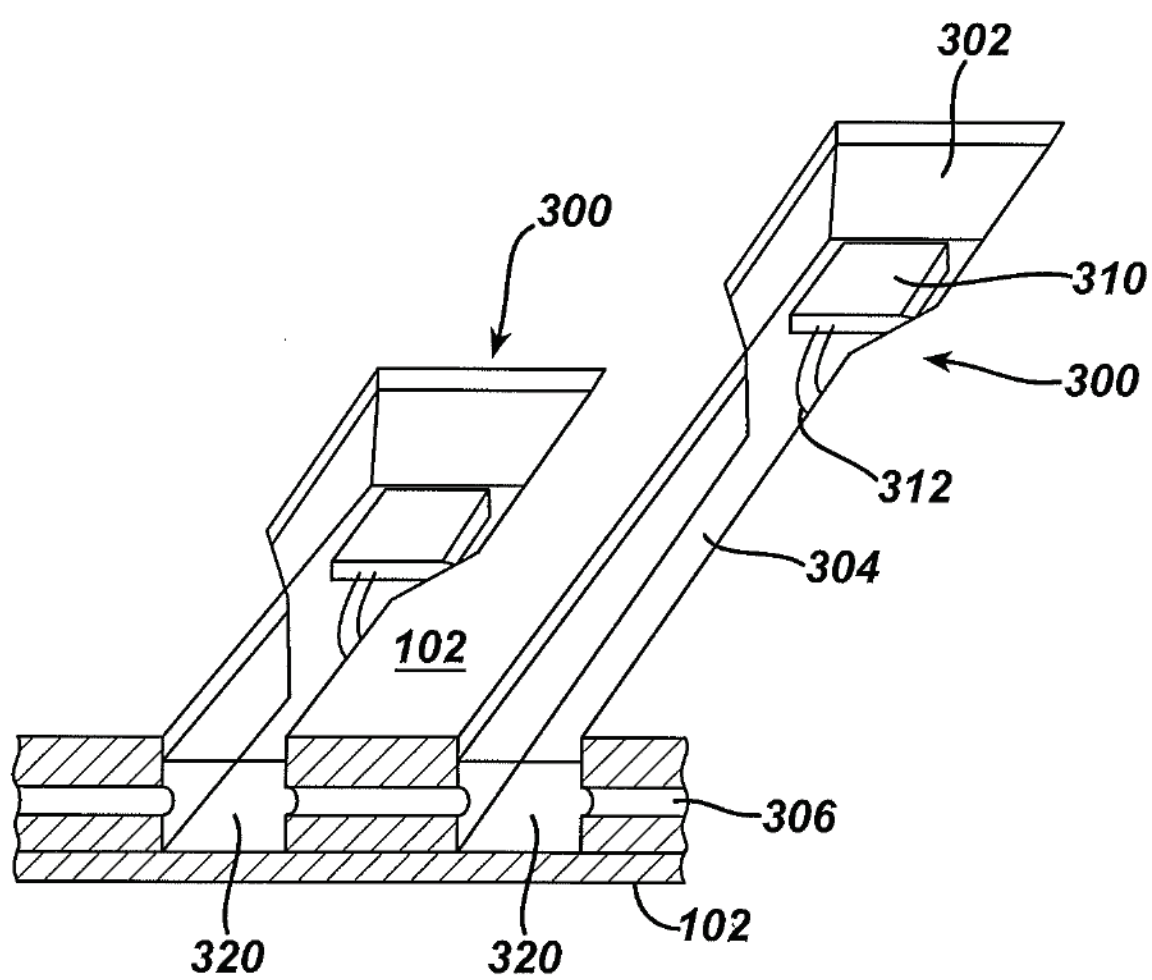


FIG. 9

**FIG. 11**

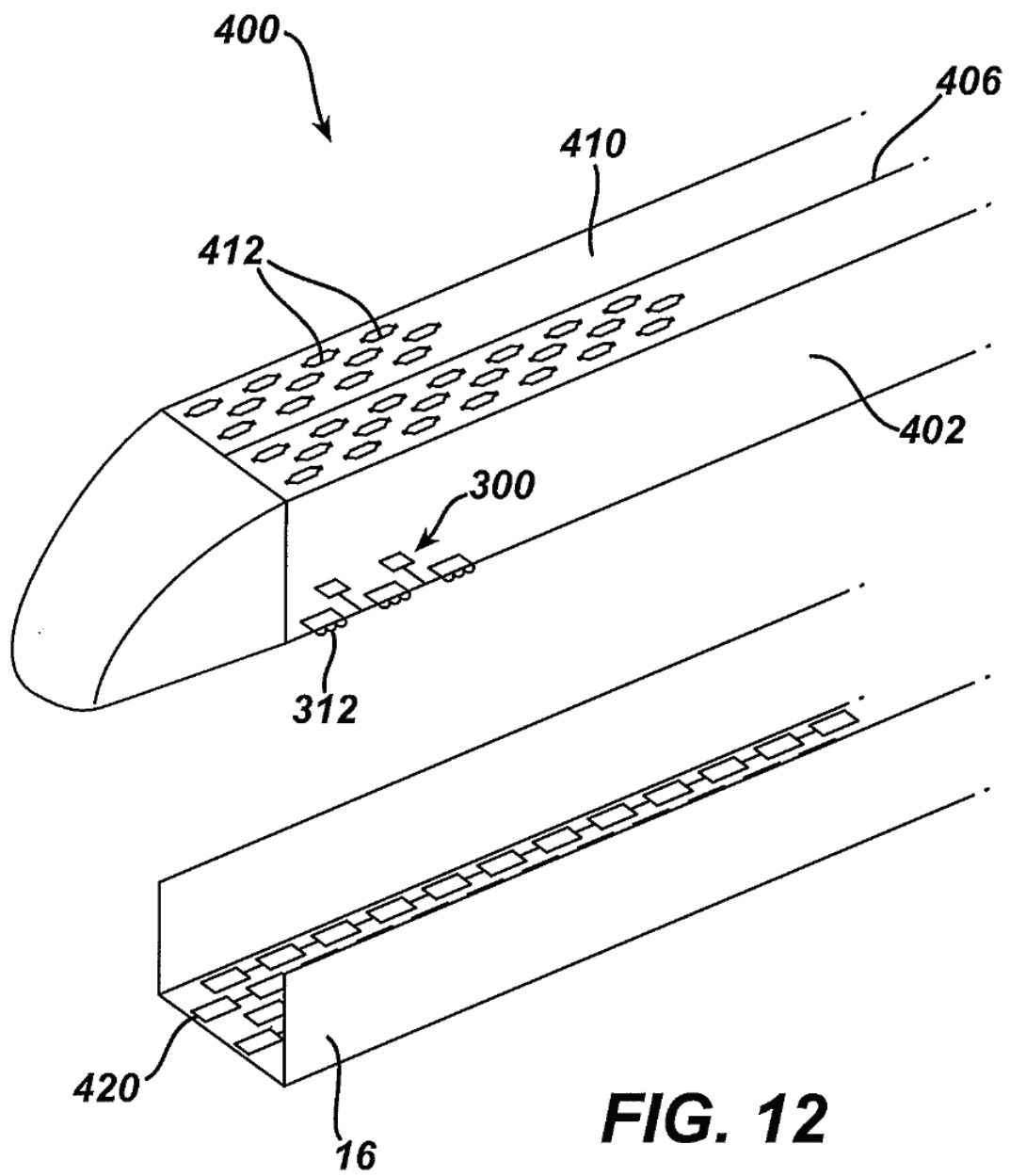


FIG. 12

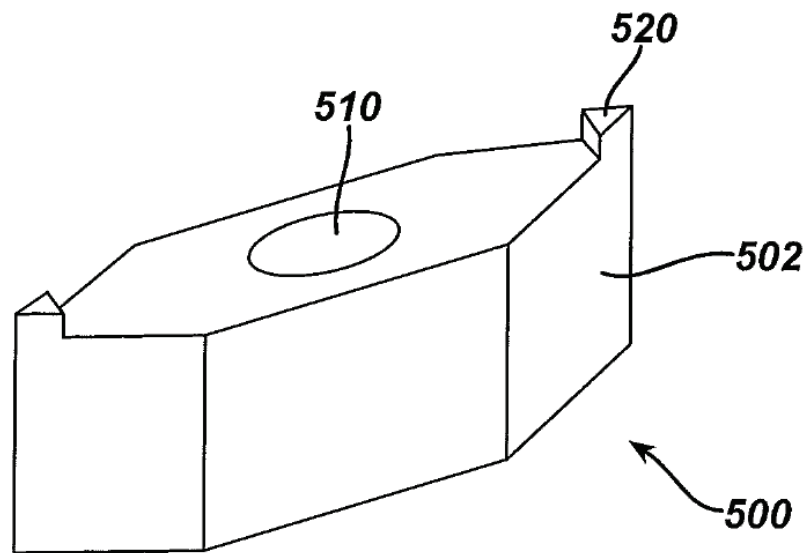


FIG. 13

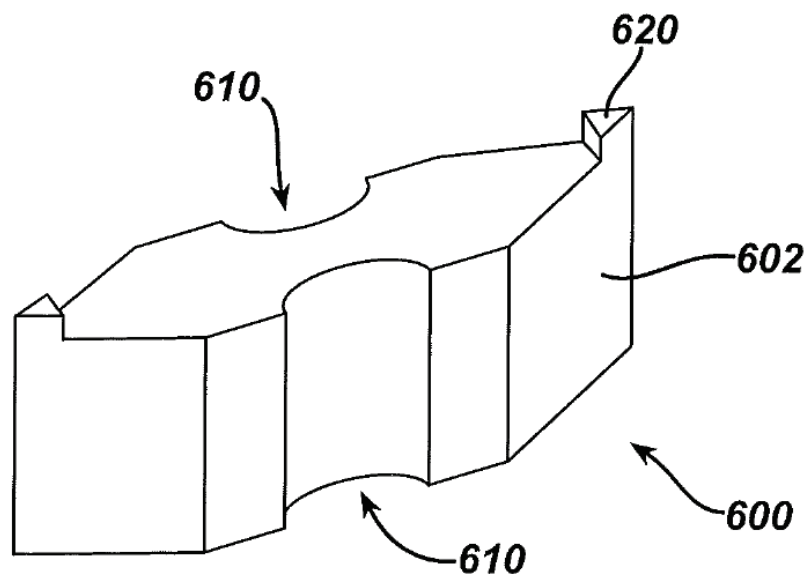


FIG. 14

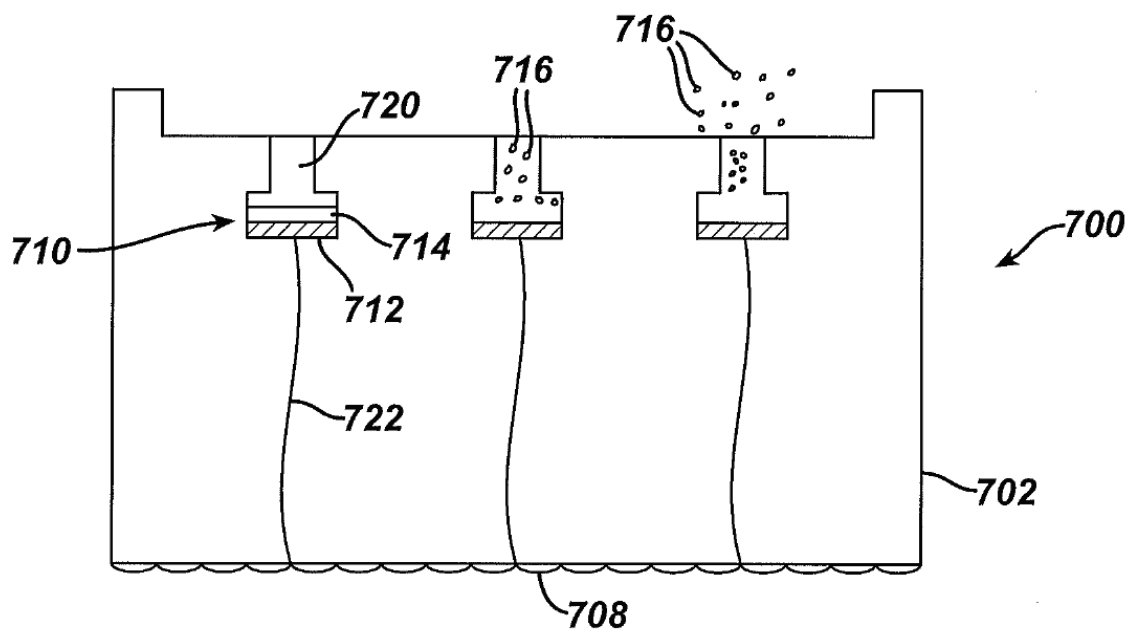
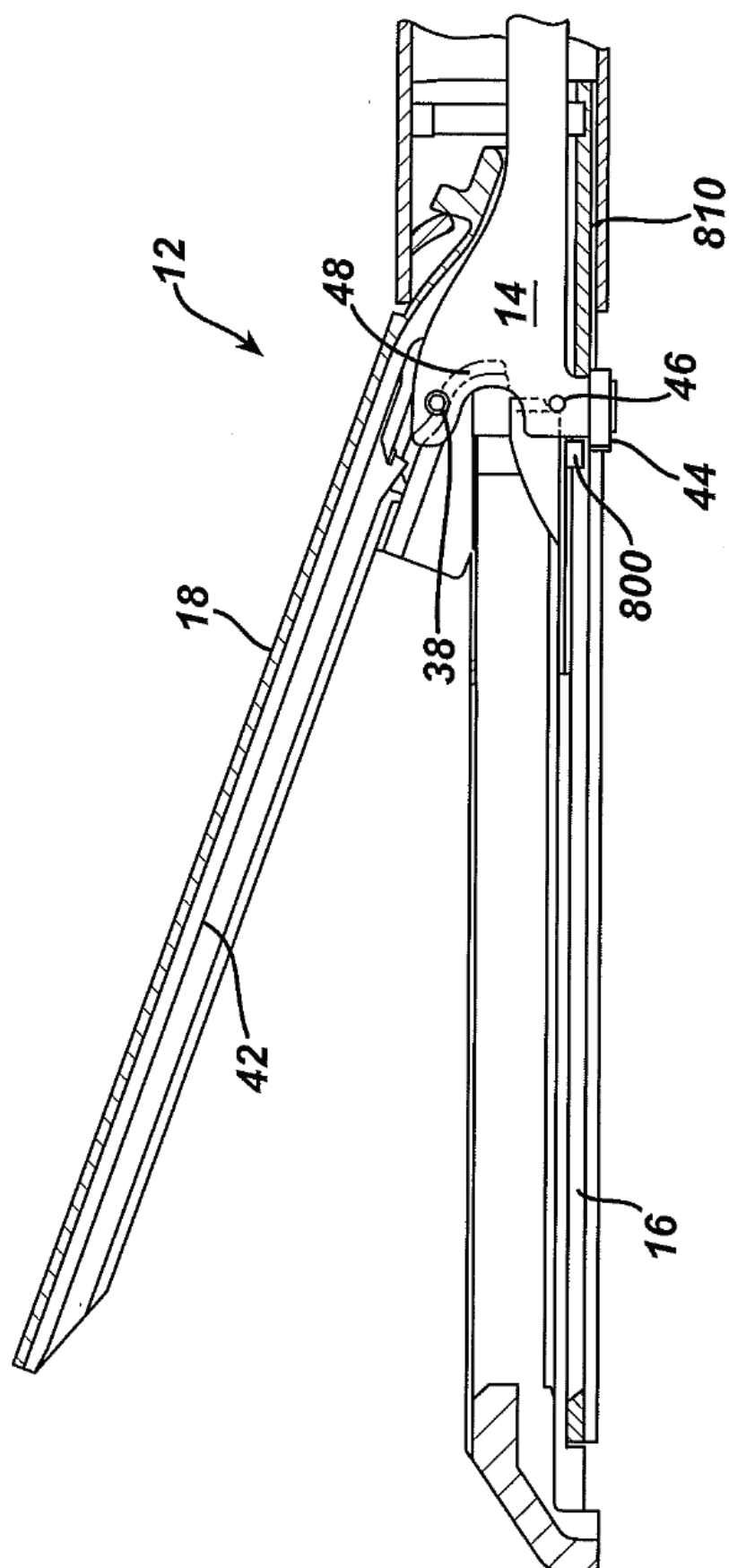


FIG. 15

**FIG. 16**