



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

(11) PI 0901746-1 B1



(22) Data do Depósito: 13/02/2009

(45) Data de Concessão: 16/07/2019

(54) Título: UNIDADE DE CARGA DESCARTÁVEL PARA FIXAÇÃO EM UM APARELHO DE GRAMPEAMENTO CIRÚRGICO

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

(30) Prioridade Unionista: 14/02/2008 US 12/031,624.

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

(72) Inventor(es): KEVIN R. DOLL; MARK S. ORTIZ; DOUGLAS B. HOFFMAN; PATRICK A. WEIZMAN; DEAN B. BRUEWER; GREGORY B. BLAIR; BRET W. SMITH; WILLIAM D. KELLY; RONALD J. KOLATA; JOSHUA R. UTH; CHARLES J. SCHEIB; GEOFFREY C. HUEIL; FREDERICK E. SHELTON, IV.

(57) Resumo: UNIDADE DE CARREGAMENTO DESCARTÁVEL COM FUNÇÕES DE REALIMENTAÇÃO DO USUÁRIO E INSTRUMENTO CIRÚRGICO PARA UTILIZAÇÃO COM ESTE. A presente invenção refere-se a uma unidade de carga descartável para fixação operável em um instrumento de grampeamento cirúrgico. A unidade de carga descartável pode ter um sistema de indicação de cartucho gasto para fornecer uma indicação de se a unidade de carga foi disparada previamente. Outras modalidades são descritas que empregam um sistema de monitoramento de lâmina para fornecer retorno ao usuário quando a quantidade de tensão sendo experimentada pela lâmina durante o corte e grampeamento.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"UNIDADE DE CARGA DESCARTÁVEL PARA FIXAÇÃO EM UM APARELHO DE GRAMPEAMENTO CIRÚRGICO"**.

INVENTORES

Kevin R, Doll, um cidadão norte-americano residindo em 6110 Glen View, Mason, Ohio 45040;

Bret W. Smith, um cidadão norte-americano residindo em 4736 Eastport Dr, Kings Mills, Ohio 45034;

Willian D. Kelly, um cidadão norte-americano residindo em 4886 Elizabeth, Mason, Ohio 45040;

Ronald J. Kolata, um cidadão norte-americano residindo em 806 Northbrook Drive, Raleigh, N.C. 27609;

Joshua R. Uth, um cidadão norte-americano residindo em 7752 Hunters Trail, Mason, Ohio 45040;

Charles J. Scheib, um cidadão norte-americano residindo em 11329 Donwiddle Dr., Loveland, Ohio 45140;

Geoffrey C. Hueil, um cidadão norte-americano residindo em 7693 Misty Springs Court, Mason, Ohio 45040;

Mark S. Ortiz, um cidadão norte-americano residindo em 1145 Glen Echo Lane, Milford, Ohio 45150;

Douglas B. Hoffman, um cidadão norte-americano residindo em 101 40 Baughman Road, Harrison, Ohio 45030;

Patrick A. Weizman, um cidadão norte-americano residindo em 6528 Michele Lane, Liberty Township, Ohio 45044;

Dean B. Bruewer, um cidadão norte-americano residindo em 52211 Muskopf Rd., Fairfield, Ohio 45014;

Gregory B. Blair, um cidadão norte-americano residindo em 2934 Van Dyke Drive, Concinnati, Ohio 45028; e

Frederick E. Shelton, IV, um cidadão norte-americano residindo em 245 East Main Street, Hillsboro, Ohio 45133.

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se em geral a instrumentos cirúrgicos endoscópicos incluindo, mas não limitado a, a instrumentos de grampeamento cirúrgico que têm unidades de carga descartáveis que são capazes de aplicar linhas de grampos no tecido enquanto cortam o tecido entre aquelas linhas de grampo e, mais particularmente, a aperfeiçoamentos relacionados a tais unidades de carga descartáveis.

PEDIDO DE PATENTE DE MESMA PROPRIEDADE

[002] O Pedido de Patente U.S. intitulado Disposable Loading Unit with Firing Indicator para Steven G. Hall e outros, depositado na mesma data, Documento Jurídico Nº. END6216USNP/070333, a descrição do qual é incorporado aqui por referência.

ANTECEDENTES

[003] Instrumentos cirúrgicos endoscópicos são frequentemente preferidos sobre dispositivos cirúrgicos abertos desde que uma incisão menor tende a reduzir o tempo de recuperação pós-operatório e complicações. Conseqüentemente, desenvolvimento significativo tem se dedicado a uma faixa de instrumentos cirúrgicos endoscópicos que são adequados para colocação precisa de um efetuator de extremidade distal em um local cirúrgico desejado através de uma cânula de um trocarte. Estes efetutores de extremidade distal engatam o tecido em um número de maneiras para obter um efeito diagnóstico ou terapêutico (por exemplo, endocortador, garra, cortador, grampeadores, aplicador de grampo, dispositivo de acesso, dispositivo de distribuição de terapia de droga/gene, e dispositivo de energia usando ultrasom, RF, laser, etc.).

[004] Grampeadores cirúrgicos conhecidos incluem um manipulador de extremidade que simultaneamente faz uma incisão longitudinal no tecido e aplica linhas de grampos em lados opostos da incisão. O manipulador de extremidade inclui um par de elementos de morden-

te cooperando que, se o instrumento é pretendido para aplicações endoscópicas ou laparoscópicas, são capazes de passar através de uma passagem de cânula. Um dos elementos de mordente suporta um cartucho de grampos que tem pelo menos duas fileiras de grampos lateralmente espaçadas. O outro elemento de mordente define uma placa de apoio tendo bolsos formando grampos alinhados com as fileiras de grampos no cartucho. O instrumento inclui comumente uma pluralidade de cunhas alternadas que, quando acionadas distalmente, passam através das aberturas no cartucho de grampos e engatam acionadores suportando os grampos para efetuar o disparo dos grampos na direção da placa de apoio.

[005] Um tipo de instrumento de grampeamento cirúrgico é configurado para operar com unidades de carga descartáveis (DLUs) que são construídas para suportar um cartucho de grampos e montagem de faca nas mesmas. Uma vez que o procedimento está completo, a DLU inteira é descartada. Tais instrumentos que são designados para acomodar o conteúdo da DLU para oferecer a vantagem de uma lâmina de faca "nova" para cada disparo do instrumento. Exemplos de tais instrumentos de grampeamento cirúrgicos e DLUs são descritos na Patente U.S. Nº. 5.865.361 para Milliman e outros, a descrição da qual é incorporada aqui em sua totalidade.

[006] Algumas unidades de carga descartáveis anteriores têm uma fenda no fundo do canal transportador que suporta o cartucho de grampos. Uma parte do braço de acionamento que suporta a lâmina se estende para fora através da fenda e um pé de suporte ou elemento é fixado na mesma. Linhas numeradas são impressas no fundo do transportador para permitir que o médico avalie o progresso da lâmina na medida em que é acionada através do cartucho de grampos. Enquanto tal disposição permite que o médico monitore o progresso de disparo, exige que o médico sempre seja capaz de visualizar o fundo

do canal transportador durante a operação. No entanto, porque tais unidades são capazes de rodar, várias vezes a unidade pode ser orientada de maneira a impedir a visualização do fundo do transportador tornando tal sistema inútil.

[007] Além do mais, instrumentos de grampeamento cirúrgico anteriores, tais como aqueles descritos na Patente U.S. Nº. 5.865.361 e outros, precisam de meios que permitiriam o médico rapidamente avaliar se a unidade de carga descartável foi previamente usada. Tais instrumentos de grampeamento cirúrgico anteriores também precisam de meios para determinar quantas vezes uma montagem de manípulo foi usada. Aqueles instrumentos anteriores também precisam de meios para monitorar a quantidade de força de disparo que está sendo gerada durante o processo de disparo.

[008] Assim, existe uma necessidade de um instrumento de grampeamento cirúrgico configurado para uso com uma unidade de carga descartável e também tem meios para monitorar o progresso de disparo da unidade de carga descartável, independente da posição da unidade.

[009] Existe também uma necessidade de uma unidade de carga descartável que é equipada com meios para determinar se uma unidade de carga descartável foi alguma vez disparado.

[0010] Existe ainda outra necessidade de um instrumento de grampeamento cirúrgico que emprega uma unidade de carga descartável que tem meios para indicar o número de vezes que o instrumento de grampeamento cirúrgico foi disparado.

[0011] Outra necessidade existe um instrumento de grampeamento cirúrgico que tem meios para indicar a quantidade de tensão experimentada pela lâmina durante o disparo do instrumento.

SUMÁRIO

[0012] Em um aspecto geral das várias modalidades da presente

invenção, é fornecida uma unidade de carga descartável para fixação em um instrumento de grampeamento cirúrgico. Em várias modalidades, a unidade de carga descartável pode compreender uma montagem de ferramenta que inclui um transportador que tem uma montagem de placa de apoio acoplada de modo móvel no mesmo para deslocamento móvel seletivo entre as posições aberta e fechada com relação ao transportador. Um cartucho de grampos é suportado no transportador e suporta de modo operável uma pluralidade de grampos na mesma. Um elemento atuador pode ser suportado de modo móvel dentro da montagem de ferramenta e ser configurado para acionar a pluralidade de grampos para fora do cartucho de grampos quando o elemento atuador é acionado de uma posição de partida para uma posição final dentro da montagem de ferramenta. A montagem de ferramenta pode ainda incluir uma montagem de acionamento axial que tem uma parte de extremidade distal que é construída para mover através da montagem de ferramenta e acionar o elemento atuador da posição de partida para a posição de extremidade em resposta a um movimento de acionamento conferido na montagem de acionamento axial a partir do instrumento de grampeamento cirúrgico. A montagem de ferramenta pode ainda compreender um sistema de indicação de cartucho gasto que é operavelmente suportado na montagem de ferramenta e coopera com o elemento atuador para indicar que pelo menos alguns dos grampos foram já acionados para fora do cartucho de grampos.

[0013] Em ainda outro aspecto geral das várias modalidades da presente invenção, é fornecida uma unidade de carga descartável para fixação em um instrumento de grampeamento cirúrgico. Em várias modalidades, a unidade de carga descartável inclui um transportador que tem um alojamento acoplado no mesmo que é configurado para fixação operável no instrumento de grampeamento cirúrgico. Um car-

tucho de grampos pode ser suportado no transportador e uma montagem de placa de apoio pode ser acoplada no transportador para deslocamento móvel seletivo entre as posições aberta e fechada com relação ao cartucho de grampos. A unidade de carga descartável pode ainda compreender uma montagem de acionamento axial que tem uma parte de extremidade distal que suporta uma lâmina e é construída para mover em uma direção distal através do cartucho de grampos em resposta a um movimento de acionamento conferido à montagem de acionamento axial a partir do instrumento de grampeamento cirúrgico. Um sistema de monitoramento de lâmina pode ser associado de modo operável com a montagem de acionamento axial e ser configurada para transmitir dados relacionados ao esforço experimentado pela lâmina no instrumento cirúrgico no qual a unidade de carga descartável é fixada.

[0014] Em outro aspecto geral de várias modalidades da presente invenção, é fornecido um instrumento de corte e grampeamento cirúrgico que pode incluir uma montagem de manípulo que tem um sistema de acionamento suportado de modo operável no mesmo para gerar seletivamente movimentos de acionamento. Um processador pode também ser operavelmente suportado na montagem de manípulo. Um corpo alongado pode se projetar da montagem de manípulo e ser construído para transmitir movimentos de acionamento a uma unidade de carga descartável acoplada no mesmo. O corpo alongado pode ainda ser construído para transmitir dados de esforço da unidade de carga descartável relacionados ao esforço em uma lâmina dentro da unidade de carga descartável para o processador.

[0015] Estes e outros objetivos e vantagens da presente invenção devem ser tornar evidentes a partir dos desenhos anexos e da descrição dos mesmos.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0016] Os desenhos anexos, que são incorporados e constituem uma parte deste relatório, ilustram modalidades da invenção, e, junto com a descrição geral das várias modalidades da invenção dada acima, e a descrição detalhada das modalidades fornecida abaixo, servem para explicar vários princípios da presente invenção.

[0017] A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção.

[0018] A figura 2 é uma vista em perspectiva aumentada de uma parte da modalidade de unidade de carga descartável da figura 1.

[0019] A figura 3 é uma vista em seção transversal da modalidade de unidade de carga descartável das figuras 1 e 2 tomada ao longo da linha 3-3 na figura 1.

[0020] A figura 3A é uma vista em seção transversal de uma parte de um transportador e uma montagem de acionamento axial.

[0021] A figura 3B é uma vista de fundo parcial do transportador e montagem de acionamento axial da figura 3A.

[0022] A figura 4 é uma vista de montagem explodida de uma parte da unidade de carga descartável das figuras 1-3.

[0023] A figura 5 é uma vista em perspectiva de outra modalidade da unidade de carga descartável da presente invenção.

[0024] A figura 6 é uma vista em perspectiva de outra modalidade de carga descartável da presente invenção.

[0025] A figura 7 é uma vista em perspectiva de outra unidade de carga descartável da presente invenção.

[0026] A figura 8 é uma vista em perspectiva aumentada de uma parte da modalidade de carga descartável da figura 7.

[0027] A figura 9 é uma vista em seção transversal da modalidade da unidade de carga descartável das figuras 7 e 8 tomada ao longo da linha 9-9 na figura 7.

[0028] A figura 10 é uma vista de montagem explodida de uma

parte da modalidade de unidade de carga descartável das figuras 7-9.

[0029] A figura 11 é uma vista em seção transversal de outra modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção.

[0030] A figura 12 é uma vista em perspectiva de outra modalidade da unidade de carga descartável da presente invenção com o pino indicador de cartucho gasto estendido.

[0031] A figura 13 é uma vista em seção transversal lateral de uma parte de uma modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção com alguns componentes mostrados em vista completa por clareza e em que o pino indicador de cartucho gasto é recebido completamente dentro do bico do cartucho de grampos.

[0032] A figura 14 é outra vista em seção transversal lateral parcial da parte da unidade de carga descartável da figura 13 com o pino indicador de cartucho gasto estendido.

[0033] A figura 15 é uma vista em perspectiva de outra modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção.

[0034] A figura 16 é uma vista em perspectiva de fundo de uma parte de uma modalidade de cartucho de grampos da presente invenção.

[0035] A figura 17 é uma vista em perspectiva parcial de uma modalidade de base de indicador da presente invenção.

[0036] A figura 18 é uma vista em perspectiva de fundo de uma modalidade de carrinho de atuação da presente invenção.

[0037] A figura 19 é uma vista em seção transversal lateral de uma parte de uma modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção com alguns componentes mostrados em vista completa por clareza e em que a carga descartável está em uma posição não disparada.

[0038] A figura 20 é uma vista plana de fundo do cartucho de grampos cirúrgicos da unidade de carga descartável da figura 19.

[0039] A figura 21 é uma vista em seção transversal lateral de uma parte de uma modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção com alguns componentes mostrados em vista completa por clareza e com a placa de apoio em uma posição fechada.

[0040] A figura 22 é uma vista plana de fundo do cartucho de grampos cirúrgicos da figura 21.

[0041] A figura 23 é uma vista em seção transversal de uma parte de uma modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção durante um percurso de disparo com alguns componentes mostrados em vista completa por clareza.

[0042] A figura 24 é uma vista plana de fundo do cartucho de grampos cirúrgicos da figura 23.

[0043] A figura 25 é uma vista em perspectiva de fundo do cartucho de grampos cirúrgicos da figura 24 em que o pino indicador de cartucho gasto foi estendido indicando que a unidade de carga descartável foi disparada.

[0044] A figura 26 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de instrumento de grampeamento cirúrgico da presente invenção.

[0045] A figura 27 é uma vista em seção transversal parcial de um cartucho de grampos cirúrgicos de uma modalidade da presente invenção com alguns dos componentes do mesmo omitidos por clareza.

[0046] A figura 28 é uma vista lateral do interior de uma montagem de manípulo de uma modalidade de instrumento de grampeamento cirúrgico da presente invenção.

[0047] A figura 29 é uma vista lateral da montagem de manípulo da figura 28.

[0048] A figura 30 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de instrumento de grampeamento cirúrgico da presente invenção.

[0049] A figura 31 é uma vista de topo de uma modalidade de montagem de acionamento axial do instrumento de grampeamento

cirúrgico representado na figura 30.

[0050] A figura 32 é uma vista lateral da montagem de acionamento axial da figura 31.

[0051] A figura 33 é uma vista de montagem explodida de uma parte da montagem de acionamento axial e uma parte de um alojamento de uma modalidade de unidade de carga descartável da presente invenção.

[0052] A figura 34 é uma vista em elevação lateral da parte do alojamento representada na figura 33.

[0053] A figura 35 é uma vista de montagem explodida de uma parte de uma unidade de carga descartável e um corpo de transmissão de dados e uma parte de um botão rotativo de uma modalidade da presente invenção com duas orientações do corpo de transmissão de dados mostradas por clareza.

[0054] A figura 36 é uma vista de montagem explodida de um botão rotativo e uma parte de uma montagem de manípulo de uma modalidade da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0055] Voltando aos desenhos, em que numerais iguais indicam componentes iguais por todas as várias vistas, a figura 1 representa uma unidade de carga descartável 16 da presente invenção que pode ser usada em conexão com um instrumento de grampeamento cirúrgico tal como descrito em Patente U.S. Nº. 5.865.361, a descrição da qual foi incorporada aqui por referência. Será apreciado que os termos "proximal" e "distal" são usados aqui com referência a um médico agarrando uma montagem de manípulo 12 do instrumento de grampeamento cirúrgico 10 no qual a unidade de carga descartável 16 é fixada. Assim, a unidade de carga descartável 16 é distal com respeito à montagem de manípulo mais proximal 12. Será ainda apreciado que, por conveniência e clareza, os termos espaciais tais como "vertical",

"horizontal", "para cima", "para baixo", "direita", e "esquerda" são usados aqui com respeito aos desenhos. No entanto, instrumentos cirúrgicos são usados em muitas orientações e posições, e estes termos não pretendem ser limitantes ou absolutos.

[0056] Como pode ser visto na figura 1, a unidade de carga descartável 16 pode em geral compreender uma montagem de ferramenta 17 para realizar procedimentos cirúrgicos tais como cortar tecido e aplicar grampos em cada lado do corte. A montagem de ferramenta 17 pode incluir uma montagem de cartucho 18 que aloja uma pluralidade de grampos cirúrgicos na mesma. A montagem de ferramenta 17 pode também incluir uma montagem de placa de apoio de formação de grampo 20 que tem uma parte de placa de apoio 204 que tem uma pluralidade de concavidades de deformação de grampo (não mostradas) formadas na superfície inferior da mesma. Uma placa de cobertura 208 pode ser presa em uma superfície de topo da parte de placa de apoio 204 para definir uma cavidade de placa de apoio entre as mesmas. A cavidade de placa de apoio é dimensionada para receber uma extremidade distal de uma montagem de acionamento axial 212. a montagem de acionamento axial 212 pode compreender um braço de acionamento 266 do tipo e construção descritos na Patente U.S. N°. 5.865.361. Uma fenda longitudinal (não mostrada) pode se estender através da parte de placa de apoio 204 para facilitar a passagem de flange de retenção 284 da montagem de acionamento axial 212 dentro da cavidade de placa de apoio. Um par de elementos pivô 211 pode ser formado na extremidade proximal da parte de placa de apoio 204 e ser configurado para ser recebido em fendas 213 que são formadas no transportador 216 para permitir a parte de placa de apoio 204 para pivotar entre as posições aberta e de sujeição de tecido. Uma superfície de came (não mostrada) pode ser formada em uma extremidade proximal da parte de placa de apoio 204 e é posicionada para engatar a

montagem de acionamento axial 212 para facilitar o fechamento da montagem de placa de apoio 20.

[0057] A extremidade distal do braço de acionamento 266 pode incluir um tirante de suporte vertical 278 que suporta a lâmina de faca 280, em uma superfície de contra-apoio 283 que engata a parte central de carrinho de atuação 234 durante um procedimento de grampeamento. A lâmina de faca 280 pode ser em geral posicionada para transladar ligeiramente atrás do carrinho de atuação 234 através de uma fenda longitudinal central em cartucho de grampos 220 para formar uma incisão entre as fileiras de tecido corporal grampeado. Um flange de retenção 284 pode se projetar distalmente do tirante vertical 278 e suportar um pino de came 286 em sua extremidade distal. O pino de came 286 pode ser dimensionado e configurado para engatar a superfície de came na parte de placa de apoio 204 para prender a parte de placa de apoio 204 contra o tecido corporal. Em adição, um feixe de molas (não mostrado) pode ser fornecido entre a extremidade proximal da parte de placa de apoio 204 e a parte terminal distal do alojamento 200 para orientar a montagem de placa de apoio 20 para uma posição normalmente aberta. A unidade de carga descartável 16 pode ainda incluir um dispositivo de travamento 288 como descrito na Patente U.S. Nº. 5.865.361.

[0058] A unidade de carga descartável 16 pode ainda incluir uma montagem de cartucho 18. A montagem de cartucho 18 pode em geral incluir um transportador 216 que é dimensionado e configurado para receber um cartucho de grampos 220 no mesmo. Tal cartucho de grampos 220 suporta uma pluralidade de prendedores (grampos) e impulsores como é conhecido na técnica. O cartucho de grampos 220 pode ser configurado como descrito na Patente U.S. Nº. 5.865.316 para acomodar cunhas de came eretas de um carrinho de atuação. Uma fenda longitudinal central pode se estender ao longo do comprimento

do cartucho de grampos 220 para facilitar a passagem de uma lâmina de faca 280 formada na montagem de acionamento axial 212. Durante a operação da unidade de carga descartável 16, o carrinho de atuação translada através das fendas longitudinais do cartucho de grampos 220 para avançar as cunhas de came em contato sequencial com os impulsores que são suportados de modo operável no cartucho de grampos 220 para fazer os impulsores se transladar verticalmente dentro do cartucho de grampos 220 e impelir os prendedores (grampos) associados com os impulsores nas cavidades de deformação de grampo da montagem de placa de apoio 20. O transportador 216 pode também ter uma fenda de fundo alongada através da qual uma parte do tirante de suporte vertical pode se estender para permitir que o médico visualize o progresso de disparo da extremidade distal do braço de acionamento como é descrito e mostrado na Patente U.S. Nº. 5.865.361. Em adição, marcadores de disparo (números, linhas, etc.) podem ser impressos ou de outro modo fornecidos no fundo do transportador 216 adjacentes à fenda de fundo para indicar a posição da extremidade distal do braço de acionamento durante a seqüência de disparo como é conhecido na técnica.

[0059] Como pode também ser visto na figura 1, a unidade de carga descartável 16 pode também ter uma parte de alojamento 200 que é adaptada para encaixar em ou de outro modo ser fixada no transportador 216. A montagem de acionamento axial 212 pode incluir um braço de acionamento alongado 266 que tem uma cabeça de trabalho distal 268 e uma seção de engate proximal 270. A extremidade proximal do alojamento 200 pode incluir protuberâncias de engate 254 para engatar de modo liberável o corpo alongado de um instrumento de grampeamento cirúrgico. As protuberâncias 254 formam um acoplamento do tipo baioneta com a extremidade distal da parte de corpo alongada do instrumento de grampeamento cirúrgico como descrito na Patente

U.S. Nº. 5.865.361. O braço de acionamento 266 pode ser construído a partir de uma folha única de material ou, de preferência, a partir de múltiplas folhas empilhadas. A seção de engate 270 pode incluir um par de dedos de engate 270a e 270b que são dimensionados e configurados para engatar de modo montado um par de fendas de retenção correspondentes 272a formadas em um conector de acionamento 272. O conector de acionamento 272 pode incluir um orifício proximal (não mostrado) que é configurado para receber a extremidade distal de uma haste de controle como discutido na Patente U.S. Nº. 5.865.361. A haste de controle pode conferir um movimento de acionamento e um movimento de retração para a montagem de acionamento axial 212 em uma maneira conhecida para acionar a montagem de acionamento axial 212 de uma posição de partida em que a lâmina de faca foi avançada através de qualquer tecido e uma posição terminal em que a extremidade distal da montagem de acionamento axial 212 avançou através do cartucho de grampos 220 para disparar todos os grampos no mesmo e cortar o tecido preso entre o cartucho 220 e a placa de apoio 20 e então de volta para a posição de partida.

[0060] Como pode ser mais particularmente visto nas figuras 1-4, a unidade de carga descartável 16 pode também incluir uma montagem de indicador de disparo 300. Como foi discutido acima, unidades anteriores empregavam uma fenda no fundo do transportador para permitir que o médico avalie o progresso da lâmina quando é acionada através do cartucho de grampos. Enquanto tal disposição permite que o médico monitore o progresso de disparo, exige que o médico sempre seja capaz de visualizar o fundo do canal de transportador durante a operação. No entanto, porque tais unidades são capazes de rodar, frequentemente a unidade pode ser orientada de maneira a impedir a visualização do fundo do transportador tornando o sistema inútil. Várias modalidades da presente invenção solucionam este problema. Por

exemplo, em várias modalidades da presente invenção, a montagem de indicador de disparo 300 pode incluir uma abertura se estendendo axialmente 301 formada ao longo do ponto morto de topo do alojamento 200. Em algumas modalidades, uma janela transparente 302 pode ser montada (por exemplo, colada, encaixada, etc.) na abertura 301. Em outras modalidades, nenhuma janela é fornecida. Na modalidade representada nas figuras 1-4, a seção de engate 270 tem um indicador 310 formado na mesma que é adaptado para percorrer a abertura 301 e é visível através da janela 302. Uma escala de disparo 320, que pode compreender várias formas de marcadores 322 (por exemplo, números, letras, cores ou combinações de números, letras, e/ou cores), pode ser fornecida no alojamento 200. Os marcadores 322 podem estar localizados em posições no alojamento 200 para permitir que o médico avalie o progresso do processo de disparo (isto é, a distância que a montagem de acionamento axial 212 foi avançada axialmente através do cartucho de grampos 220) visualizando a posição do indicador 310 com relação aos marcadores 322.

[0061] Aqueles versados na técnica apreciarão que a montagem de indicador de disparo 300 pode ser empregada em unidades de carga descartáveis que também têm a fenda 217 através do fundo do transportador 216 que permite que uma parte do tirante vertical 278 se estenda através da mesma. Um elemento de suporte 287 é fixado no fundo do tirante vertical 278. Ver figuras 3A e 3B. Os marcadores de disparo de fundo 279 podem ser fornecidos adjacentes à fenda 217 para permitir que o médico monitore o avanço da montagem de acionamento axial também quando visualiza o fundo da unidade de carga descartável. Combinando estes aspectos com a montagem de indicador de disparo 300 da presente invenção, o médico é capaz de monitorar o progresso de disparo independente de se o médico é capaz de visualizar o topo da unidade ou o fundo da unidade.

[0062] Outras disposições de indicador de disparo 300' da presente invenção compreendem uma fenda de placa de apoio se estendendo axialmente 209 através da placa de cobertura de placa de apoio 208 que permite que o médico visualize o flange de retenção 284 da montagem de acionamento axial 212 quando a montagem de acionamento axial é acionada a partir da posição de partida para a posição final através do cartucho 220. Embora uma fenda axial contínua 209 seja ilustrada, em várias outras modalidades, a fenda 209 pode compreender uma série de segmentos de fenda (não mostrada). Os marcadores de disparo de placa de apoio 322' podem ser fornecidos na cobertura de placa de apoio 208 adjacente à fenda 209. Em ainda outras modalidades, para melhorar a visibilidade do flange de retenção, o flange de retenção 284 pode ser fornecido com uma cor 211 que difere de uma cor 213 da montagem de placa de apoio 20.

[0063] A figura 5 ilustra ainda outra disposição de indicador de disparo 300". Como pode ser visto nesta figura, um indicador de disparo móvel 390 é retido na cobertura de placa de apoio 208 e está disposto para ser contato pelo flange de retenção 284 quando a montagem de acionamento axial 212 é acionada da posição de partida para a posição final. Assim, o médico pode monitorar o progresso de disparo visualizando a posição do indicador de disparo 390 na placa de apoio 20. A pessoa versada na técnica entenderá que tal indicador 390 pode também servir para reforçar a montagem de cobertura de placa de apoio 208. Em modalidade alternativas, o indicador 390' pode ser montado de modo móvel dentro da fenda 209. Ver figura 6.

[0064] Embora as unidades de carga descartáveis descritas acima compreendam uma unidade de carga não articulável, a pessoa versada na técnica entenderá que as vantagens fornecidas pelas montagens de indicador de disparo 300, 300', e/ou 300" podem ser facilmente empregadas em conexão com unidades de carga descartáveis arti-

culáveis tais como aquelas descritas na Patente U.S. Nº. 5.865.361 e outras.

[0065] As figuras 7-9 ilustram outra unidade de carga descartável 16' que pode ser substancialmente similar à unidade de carga descartável descrita acima, exceto pelas diferenças notadas abaixo. Por exemplo, nesta modalidade, a montagem de indicador de disparo 300 precisa da janela 302. Em várias modalidades, a abertura 301 pode estar localizada mais para a lateral do alojamento 200' e o indicador 310' pode realmente se projetar para fora através da abertura 301 e ter um ponteiro 312 formado na mesma para coincidir com o marcador 322. Assim, nesta modalidade, o indicador 310' se desloca para fora do centro morto de topo do alojamento 200' para melhorar a habilidade do médico em visualizar o indicador 310' de uma lateral da unidade de carga descartável 16'. Como pode ser visto na figura 9, em várias modalidades o indicador 310' se projeta do conector de acionamento 272. Em uma unidade de carga descartável alternativa 16" como representados na figura 11, uma segunda abertura 304 é fornecida através do alojamento 200' na lateral oposta através da qual a abertura 301 se estende. Um segundo indicador 310" é fixado no conector de acionamento 272 e se projeta através da abertura 304. O segundo indicador 300" pode também ter um ponteiro 312" formado no mesmo que coincide com os marcadores 322' fornecidos adjacentes à segunda abertura 304 em correspondência com os primeiros marcadores 322. Tal disposição permite que o médico avalie o progresso do processo de disparo de cada lateral da unidade de carga descartável 16". Novamente, esta modalidade pode também ser empregada em conexão com as unidades de carga descartáveis articuláveis sem se afastar do espírito e escopo da presente invenção.

[0066] As figuras 12-14 ilustram outra modalidade de unidade de carga descartável 116 da presente invenção que pode ser substanci-

almente similar à modalidade de unidade de carga descartável 16 descrita acima ou para aquelas unidades de carga descartáveis descritas na Patente U.S. Nº. 5.865.361, exceto para as diferenças únicas e novas indicadas abaixo. Em particular, a unidade de carga descartável 116 inclui uma montagem de ferramenta 17' que inclui um transportador 216 que suporta um cartucho de grampos 220'. Uma montagem de placa de apoio 20 pode ser pivotantemente fixada no transportador 216 para deslocamento móvel seletivo entre as posições aberta e fechada com relação ao transportador 216 na maneira discutida acima. Em várias modalidades, a montagem de ferramenta 17' pode incluir um sistema de indicação de cartucho gasto 400 da presente invenção. As figuras 13 e 14 ilustram uma parte distal do cartucho de grampos 220' em seção transversal. O cartucho de grampos 220' pode compreender um cartucho de grampos 220 do tipo e construção descritos na Patente U.S. Nº. 5.865.361, exceto para a provisão do sistema de indicação de cartucho gasto 400.

[0067] O cartucho de grampos 220' suporta uma pluralidade de prendedores e impulsores como é conhecido na técnica. Uma pluralidade de fendas longitudinais espaçadas pode se estender através do cartucho de grampos 220' para acomodar cunhas de came eretas de um elemento atuador ou carrinho 234 que é suportado de modo móvel dentro da montagem de ferramenta 17' e que é seletivamente móvel de uma posição de partida para uma posição final. Uma fenda longitudinal central 282 se estende ao longo do comprimento do cartucho de grampos 220 para facilitar a passagem de uma lâmina de faca 280 formada na montagem de acionamento axial 212. Durante a operação da unidade de carga descartável 116, o carrinho de atuação 234 translada através das fendas longitudinais do cartucho de grampos 220' para avançar as cunhas de came do carrinho de atuação 234 em contato sequencial com os impulsores que são suportados de modo operável

no cartucho 220' para fazer os impulsores transladar verticalmente dentro do cartucho 220' e impelir os prendedores (grampos) associados com os impulsores dentro das cavidades de deformação de grampo da montagem de placa de apoio 20. A extremidade distal do braço de acionamento 266 inclui um tirante de suporte vertical 278 que suporta a lâmina de faca 280, e uma superfície de contra-apoio 283 que engata a parte central do carrinho de atuação 234 para conferir um movimento de acionamento durante um procedimento de grampeamento. A superfície 285 está localizada na base da superfície 283 e é configurada para receber um elemento de suporte 287 que é posicionada deslizando ao longo do fundo do transportador 216. A lâmina de faca 280 é em geral posicionada para transladar ligeiramente atrás do carrinho de atuação 234 através de uma fenda longitudinal central 282 em cartucho de grampos 220 para formar uma incisão entre as fileiras de tecido corporal grampeado.

[0068] Como pode ser visto nas figuras 13 e 14, o sistema de indicação de cartucho gasto 400 pode compreender um pino indicador de cartucho gasto 420 que é suportado dentro da extremidade distal 410 do cartucho de grampos 220'. O pino indicador 420 pode ter uma extremidade de contra-apoio proximal 422 para contatar pelo carrinho de atuação 234, uma parte central afunilada 424, e uma parte de indicador 426. O pino indicador 420 é recebido em um furo 412 na extremidade distal 410 que tem um segmento de furo afunilado 414. A figura 13 ilustra a posição do carrinho de atuação 234 antes de ter atingido a posição final e o pino indicador esteja nem uma posição "não disparada". Quando o cartucho de grampos 220' não foi ainda disparado, a parte de indicador 426 do pino indicador 420 pode ser completamente recebido dentro da parte de ponta 410 do cartucho de grampos 220'. Quando o carrinho de atuação 234 atinge a posição terminal, o carrinho de atuação 234 faz avançar na extremidade de contra-apoio 422

do pino indicador 420 fazendo a parte afunilada 424 do mesmo para engatar de modo travado a parte afunilada interna 414 do furo 412. Assim, a parte de indicador 426 do pino indicador 420 será empurrada para fora da extremidade distal 410 do cartucho de grampos 220' em uma posição "disparada" e é retida nesta posição para indicar ao médico que o cartucho de grampos 220' foi gasto ou previamente disparado. Ver figura 14. Tal disposição permite que o médico determine rapidamente se a unidade de carga descartável 116 foi disparada previamente. Aqueles versados na técnica apreciarão que o sistema de indicação de cartucho gasto único e novo pode ser efetivamente empregado em conexão com as unidades de carga descartáveis articuláveis e não articuláveis similares.

[0069] As figuras 15-25 ilustram outra unidade de carga descartável 516 da presente invenção que podem ser substancialmente similares à unidade de carga descartável 16 descrita acima ou aquelas unidades de carga descartáveis descritas na Patente U.S. Nº. 5.865.361, exceto pelas diferenças únicas e novas indicadas abaixo. Em particular, a unidade de carga descartável 516 inclui uma montagem de ferramenta 17 que compreende um transportador 216 que suporta um cartucho de grampos 220" no mesmo. Uma montagem de placa de apoio 20 é pivotantemente suportado com relação ao transportador 216 e é seletivamente móvel entre as posições aberta e fechada com relação ao mesmo. A montagem de ferramenta 17 pode ainda compreender um sistema de indicação de cartucho gasto 400'. O cartucho de grampos 220" pode compreender um cartucho de grampos convencional do tipo e construção descritos na Patente U.S. Nº. 5.865.361, exceto pelas diferenças notadas abaixo.

[0070] Como indicado acima, o cartucho de grampos 220' suporta uma pluralidade de prendedores (grampos) e impulsores como é conhecido na técnica. Uma pluralidade de fendas longitudinais espaça-

das 235 (figura 20) se estendem através do cartucho de grampos 220" para acomodar cunhas de came eretas 232 de um elemento de atuação ou carrinho 234'. Ver figura 18. Uma fenda longitudinal central 282 se estende ao longo do comprimento do cartucho de grampos 220" para facilitar a passagem de uma lâmina de faca 280 formada na montagem de acionamento axial 212. Ver figura 20. Durante a operação da unidade de carga descartável 516, o carrinho de atuação 234' translada através das fendas longitudinais 235 do cartucho de grampos 220" para avançar as cunhas de came 232 do carrinho de atuação 234' em contato sequencial com os impulsores que são suportados de modo operável no cartucho 220" para fazer os impulsores transladar verticalmente dentro do cartucho 220" e impelir os prendedores (grampos) associados com os impulsores nas cavidades de deformação de grampo da montagem de placa de apoio 20. A extremidade distal do braço de acionamento 266 inclui um tirante de suporte vertical 278 que suporta a lâmina de faca 280, e uma superfície de contra-apoio 283 que engata a parte central de carrinho de atuação 234 durante o procedimento de grampeamento. Ver figura 19. A superfície 285 está localizada na base da superfície 283 e é configurada para receber um elemento de suporte 287 que é deslizantemente posicionado ao longo do fundo do transportador 216. A lâmina de faca 280 é em geral posicionada para transladar ligeiramente atrás do carrinho de atuação 234' através de uma fenda longitudinal central 282 no cartucho de grampos 220 para formar uma incisão entre as fileiras de tecido corporal grampeado.

[0071] Em várias modalidades, o sistema de indicação de cartucho gasto 400' pode compreender uma base de indicador 600 que é suportada de modo móvel dentro da montagem de ferramenta 17 como mostrado na figura 16. A base de indicador 600 pode ter uma fenda longitudinal 602 que permite o tirante de suporte vertical 278 da mon-

tagem de acionamento axial 212 passe através da mesma. Em adição, a base de indicador 600 pode ter um par de trilhos de reforço 604 se projetando a partir da mesma. Em várias modalidades, por exemplo, a base de indicador 600 pode ser estampada de metal, ou de outro modo fabricada a partir de outros materiais adequados. Como pode ser visto na figura 17, a extremidade proximal 606 da base de indicador 600 pode ser deslocado para acomodar as cunhas deslocadas 232 do carrinho de atuação 234'. A extremidade proximal 606 da base de indicador 600 é adaptada para ser recebida em um recesso 630 formado no fundo do carrinho de atuação 234'. Ver figura 18. Como pode também ser visto na figura 18, um par de batentes de cisalhamento 632 é formado no fundo do carrinho de atuação 234' para engatar a extremidade distal 606 da base de indicador 600. Mais especificamente para engatar as extremidades distais 605 dos trilhos de reforço 604.

[0072] A extremidade distal 610 da base de indicador 600 tem um pino indicador de cartucho gasto 611 se projetando distalmente da mesma. O pino indicador 611 pode ter uma parte distal 614 e uma parte de cone de travamento 612. A parte distal 614 é dimensionada para ser recebida de modo deslizante em um furo 414' fornecido na extremidade distal 410' do cartucho de grampos 220". O furo 414' ainda tem uma parte afunilada 415' que é orientada para engatar a parte de cone de travamento 612 como será discutido abaixo.

[0073] Como pode ser visto nas figuras 16 e 19, quando o cartucho de grampos 220" está na posição não disparada, a extremidade distal 610 da base de indicador 600 é recebida dentro do recesso 630 no carrinho de atuação 234'. Uma superfície de came 209 é formada em uma extremidade proximal da parte de placa de apoio 204 e é posicionada para engatar a montagem de acionamento axial 212 para facilitar o fechamento da montagem de placa de apoio 20. Ver figura 19. Como é discutido na Patente U.S., Nº. 5.865.361, a montagem de

placa de apoio 20 é fechada acionando a montagem de acionamento axial 212 na direção distal "DD" tal que o pino de came 286 engata a superfície de came 209 e pivota a montagem de placa de apoio 20 fechada. Frequentemente durante um procedimento, no entanto, o médico deve abrir e fechar a montagem de placa de apoio 20 várias vezes para manipular o tecido e agarrar e prender o tecido alvo entre a montagem de placa de apoio 20 e o cartucho de grampos 220". Assim, a montagem de placa de apoio 20 pode ser aberta e fechada várias vezes antes que o médico deseje começar o processo de disparo. Em várias modalidades, portanto, para evitar a atuação do sistema indicador 400' durante as ações de abrir e fechar, um espaço "G" é fornecido entre os batentes de cisalhamento 632 e as extremidades proximais correspondentes 605 dos trilhos de reforço 602. Ver figura 20. Será entendido que o espaço "G" facilita o movimento da montagem de acionamento axial 212 e o carrinho de atuação 234' na direção distal "DD" uma distância suficiente para fazer a montagem de placa de apoio 20 pivotar fechada sem avançar distalmente a base de indicador 600 de uma posição "pré-disparada" (figuras 19 e 20) para uma posição "disparada" (figura 23).

[0074] A operação do sistema de indicação de cartucho gasto 400' será agora descrita com referência às figuras 19-256. As figuras 19 e 20 ilustram a posição da base de indicador 600 e o carrinho de atuação 234' antes de fechar a montagem de placa de apoio 20. As figuras 21 e 22 ilustram as posições da base de indicador 600 e o carrinho de atuação 234' depois que a montagem de acionamento axial 212 foi avançada distalmente para fechar a montagem de placa de apoio 20. Como pode ser visto naquelas figuras, as extremidades proximais 605 das barras de reforço 602 são adjacentes a seus batentes de cisalhamento correspondentes 632. as figuras 23 e 24 ilustram as posições da base de indicador 600 e o carrinho de atuação 234' depois que a

sequência de disparo começou. Como pode ser visto naquelas figuras, quando a montagem de acionamento axial 212 é acionada na direção distal "DD", os batentes de cisalhamento 632 contatam as extremidades distais 6095 das barras de estabilização 602 na base de indicador 600 acionando a base de indicador 60 na direção distal "DD" tal que a parte de pino indicador 614 se projeta para fora da parte de furo 414' e a parte de cone de travamento 612 engata a parte de furo afunilada 415' no bico do cartucho de grampos 410'. Depois da parte de cone de travamento 612 se torna assentada na parte de furo afunilada 415', o avanço adicional da montagem de acionamento axial 212 na direção distal "DD" faz o batente de cisalhamento 632 saltar do carrinho de atuação 234' (ou mover para uma orientação que permite o carrinho de atuação 234' continuar a se mover distalmente com relação à base de indicação 600). Ver figuras 24 e 25. Assim, o pino indicador 614 da base de indicador 600 será empurrado para fora da extremidade distal 410' do cartucho de grampos 220' e retido lá para indicar ao médico que o cartucho de grampos 220' foi gasto ou previamente disparado. Tal disposição permite o médico determinar rapidamente se a unidade de carga descartável 516 foi previamente disparada. Aqueles versados na técnica apreciarão que o sistema de indicação de cartucho gasto único e novo pode ser empregado efetivamente em conexão com unidades de carga descartáveis articuláveis e não articuláveis similares.

[0075] A figura 26 ilustra uma modalidade de instrumento de grampeamento cirúrgico 1000 da presente invenção que tem uma modalidade de unidade de carga descartável 1016 da presente invenção acoplada a mesma. O instrumento de grampeamento cirúrgico 1000 pode compreender uma montagem de manípulo 12 que tem um corpo alongado 14 se projetando a partir da mesma. A montagem de manípulo 12 e o corpo alongado 14, bem como os componentes que compõem tais elementos, podem em geral operar na maneira discutida na

Patente U.S. Nº. 5.865.361, exceto para as diferenças discutidas abaixo. Nesta modalidade, a unidade de carga descartável 1016 emprega um cartucho de grampos cirúrgicos 1220. a modalidade de cartucho de grampos cirúrgicos 1220 pode ser substancialmente similar ao cartucho de grampos cirúrgicos 220 descritos acima, exceto para os aperfeiçoamentos discutidos abaixo. Em particular, como ilustrado na figura 27, nesta modalidade, um comutador convencional 1224 (por exemplo, comutador de pressão, comutador magnético, etc.) pode ser posicionado dentro da extremidade distal 1222 tal que quando o elemento de atuação ou carrinho 234 contata o comutador 1224 ou entra em proximidade estreita com o mesmo, um sinal é transmitido através de um fio ou fios 1226 para um indicador 1230 montado na montagem de cabo 12. Uma fonte de energia 1240, tal como uma bateria, pode ser montada na montagem de manípulo 12 e ser acoplada ao comutador 1224, tal que quando o comutador 1224 é ativado, a energia é permitida se deslocar da fonte de energia 1240 através do comutador 1224 para o indicador 1230. O indicador 1230 pode compreender uma luz ou outro meio de indicação adequado para indicar ao médico que a unidade de carga descartável 1016 foi disparada. Aqueles versados na técnica apreciarão que a modalidade de cartucho de grampos 1220 pode ser efetivamente empregada em conexão com unidades de carga descartáveis articuláveis e não articuláveis similares sem se afastar do espírito e escopo da presente invenção.

[0076] As figuras 28 e 29 ilustram outra modalidade de instrumento de grampeamento cirúrgico 1310 da presente invenção que tem uma montagem de manípulo 1312. A construção e operação de vários componentes localizados dentro da montagem de manípulo 1312 são discutidas na Patente U.S. Nº. 5.865.361. Em adição àqueles componentes, a montagem de manípulo 1312 da presente invenção inclui um primeiro medidor de tensão 1320 que forma interface de modo operá-

vel com a lingueta de acionamento 42 que engata a cremalheira dentada 48 no eixo de atuação 46. O primeiro medidor de tensão 1320 é eletricamente acoplado a um processador 1330 que recebe as entradas do primeiro medidor de tensão 1320 e calcula uma quantidade de pressão de disparo, em quilogramas por centímetro quadrado (kg/cm^2), associada com cada ativação do manípulo móvel 24. O processador mostra a pressão de disparo calculada em um mostrador de pressão de disparo 1322 montado na montagem de manípulo 1312. Ver figura 29.

[0077] A montagem de manípulo 1312 pode ainda suportar uma barra de impedância 1340 e um codificador de deslocamento 1342 que é restringido a mover em ou adjacente à barra de impedância 1340. Em várias modalidades, por exemplo, o codificador 1342 pode ser montado em uma extremidade proximal do eixo de atuação 46 para se deslocar com o mesmo. Assim, quando o eixo de atuação 46 é avançado na direção distal "DD" (que resulta de ação de catraca da parte de manípulo móvel 24 como discutido na Patente U.S. Nº. 5.865.361), os sinais do codificador 1342 são comunicados com o processador 1330. Um primeiro comutador 1400 pode ser montado com relação à barra de impedância 1340 tal que o eixo de atuação 46 é movido distalmente uma distância exigida para fechar a montagem de placa de apoio 20, o primeiro comutador 1400 pode ser disparado pelo codificador 1342 ou outra disposição de gatilho montada no eixo de atuação 46. O primeiro comutador 1400 pode ser acoplado eletricamente no processador 1300 que pode ser acoplado a uma luz indicadora (não mostrada), um autofalante 1410 e/ou um vibrador 1420 montado na montagem de manípulo 1312. Assim, quando a montagem de placa de apoio 20 foi movida para uma posição fechada, o processador 1300 pode prover o usuário com uma indicação na forma de um som através do autofalante 1410 ou um movimento de vibração através do vi-

brador 1420.

[0078] Como pode ser visto na figura 29, a montagem de manípulo 1312 pode também incluir uma tela de luz ou tela de diodo de emissão de luz 1350. Quando o eixo de atuação 46 é acionado na direção distal "DD" durante o disparo do instrumento 13109, a faixa de luz 1352 na tela 1350 aumentará na direção distal. O médico pode então determinar a posição do eixo de atuação 46 durante o processo de disparo baseado em quão longe a faixa de luz 1352 se estende distalmente na tela 1350. Assim, quando o eixo de atuação 46 foi movido para sua posição mais distal e a unidade de caga descartável foi completamente disparada, a faixa de luz 1352 pode se estender completamente através da tela 1350. Utilizando a entrada do codificador 1342, o processador 1330 pode também calcular o número de vezes que a montagem de manípulo 12 foi disparada e mostrar esta informação em um mostrador 1360. Ver figura 29.

[0079] As figuras 30-36 ilustram outra modalidade de instrumento de grampeamento cirúrgico 1500 que é equipado com um sistema de monitoramento de lâmina 1700 da presente invenção. Como pode ser visto na figura 30, o instrumento de grampeamento cirúrgico 1500 pode incluir uma montagem de manípulo 1312 do tipo e construção descritos acima com um sistema de monitoramento de lâmina 1700 da presente invenção incorporado no mesmo. Como também pode ser visto na figura 30, o instrumento de grampeamento cirúrgico 1500 pode incluir uma unidade de carga descartável 1516 que é construída para fixação removível no corpo alongado 14 que se projeta da montagem de manípulo 12. A unidade de carga descartável 1516 pode em geral compreender uma montagem de ferramenta 17 para realizar procedimentos cirúrgicos tais como cortar tecido e aplicar grampos em cada lado do corte. A montagem de ferramenta 17 pode incluir uma montagem de cartucho 18 que aloja uma pluralidade de grampos ci-

rúrgicos na mesma. A montagem de ferramenta 17 pode também incluir uma montagem de placa de apoio de formação de grampo 20 do tipo e construção descritos acima. A unidade de carga descartável 1516 pode também incluir uma montagem de acionamento axial 1512 que pode ter os atributos da montagem de acionamento axial descrita na Patente U.S. Nº. 5.865.361 com os aperfeiçoamentos descritos abaixo.

[0080] Em várias modalidades por exemplo, a montagem de acionamento axial 15112 compreende um braço de acionamento 1566. Como pode ser visto na figura 32, a extremidade distal do braço de acionamento 166 pode incluir um tirante de suporte vertical 1578 que suporta a lâmina de faca 1580. Um flange de retenção 1584 pode se projetar distalmente a partir do tirante vertical 1578 e suportar um pino de came 1586 em sua extremidade distal. O pino de came 1586 pode ser dimensionado e configurado para engatar uma superfície de came na montagem de placa de apoio 20 para prender a montagem de placa de apoio 20 contra o tecido corporal em uma maneira conhecida. O braço de acionamento 1566 pode ser construído de uma folha única de material ou, de preferência, de múltiplas folhas empilhadas e ter uma extremidade de engate 1570. A extremidade de engate 1570 pode incluir um par de dedos de engate 1570a e 1570b, que podem ser dimensionados e configurados para engatar de modo montado um par de fendas de retenção correspondentes formadas no elemento de acionamento como é conhecido. O elemento de acionamento facilita a interconexão do braço de acionamento 1566 em uma haste de controle 52 quando a extremidade proximal da unidade de carga descartável 1516 é acoplada ao corpo alongado 14 do instrumento de grampeamento cirúrgico 1500.

[0081] A unidade de carga descartável 1516 pode ainda incluir uma montagem de alojamento 1600 que pode compreender um seg-

mento de alojamento superior 1610 e um segmento de alojamento inferior 1620 que são interconectados para formar a parte de alojamento 1600. O segmento de alojamento superior 1610 e o segmento de alojamento inferior 1620 podem ser interconectados por adesivo, dispositivos de encaixe, prendedores, etc. Como pode ser visto na figura 33, o segmento de alojamento superior 1610 pode ter uma ranhura alongada 1612 no mesmo para receber uma parte do braço de acionamento 1566 na mesma. Igualmente, o segmento de alojamento inferior 1620 pode ter uma ranhura alongada 1622 no mesmo para receber uma parte do braço de acionamento 1566 na mesma.

[0082] Como pode ser mais particularmente visto na figura 32, o sistema de monitoramento de lâmina 1700 pode compreender um medidor de tensão 1710 que é montado na parte de tirante vertical 1578 adjacente à lâmina 1580. O medidor de tensão 1710 pode ter um par de fios de medidor 1712 que se estendem ao longo do braço de acionamento 1566 e terminal em terminais de interface 1714 adjacentes à extremidade de engate 1570 do braço de acionamento 1566. Os fios de medidor 1712 são dispostos para contato elétrico com traços condutores 1614 e 1624 nos segmentos de alojamento 1610 e 1620, respectivamente, quando o braço de acionamento 1566 é recebido dentro das ranhuras alongadas 1612 e 1622. Como pode ser visto nas figuras 33 e 34, o traço condutor 1614 termina em um terminal de recarga superior 1616 fornecido em uma parte terminal proximal 1602 do alojamento 1600. Igualmente, o traço condutor 1624 termina em um terminal de recarga inferior 1626 fornecido na parte terminal proximal 1602 do alojamento 1600.

[0083] Em várias modalidades, o corpo alongado 14 suporta um corpo de transmissão de dados 1650 que é configurado para suportar de modo operável a haste de controle 52. Como pode ser visto na figura 35, o corpo de transmissão de dados 1650 pode ter uma extremida-

de distal 1652 que é configurada para fixação removível com a extremidade proximal 1602 do alojamento 1600 similar à conexão do tipo baioneta descrita na Patente U.S. Nº. 5.865.361. Como pode ser visto nas figuras 30 e 36, um botão rotativo 28 pode ser montado na extremidade dianteira da montagem de manípulo 1312 para facilitar a rotação do corpo alongado 14 com respeito à montagem de manípulo 1312 em torno do eixo longitudinal "L-L" do instrumento de grampeamento 1500. O botão rotativo 28 pode ser formado de segmentos de botão 28a e 28b que são presos juntos por dispositivos de encaixe, adesivo, prendedores, etc. Os segmentos de botão 28a e 28b podem ter uma projeção radial 132 formada nos mesmos que é adaptada para se estender dentro de aberturas correspondentes (não mostradas) em um invólucro externo 124 do corpo alongado 14 e nas depressões 1662a, 1662b em uma extremidade proximal 1660 do corpo de transmissão de dados 1650. As projeções 132 prendem fixamente o botão de rotação 28 e o corpo alongado 14 em relação um ao outro, longitudinal e rotativamente. A rotação do botão de rotação 28 com respeito à montagem de manípulo 1312 resulta assim em rotação correspondente de corpo alongado 14 em torno do eixo longitudinal L-L com respeito à montagem de manípulo 1312. Será também apreciado que porque a unidade de carga descartável 1516 é acoplada na extremidade distal do corpo alongado 14, a rotação do corpo alongado 14 também resulta na rotação da unidade de carga descartável 1516.

[0084] Como pode ser visto na figura 35, o corpo de transmissão de dados 1650 tem um fio de dados direito 1670 que penetra através da extremidade distal 1652 para formar uma penetração de corpo inferior 1672 que é orientada para contato elétrico com o terminal de recarga inferior 1626 quando a extremidade proximal 1602 do alojamento 1600 é acoplada na extremidade distal 1652 do corpo de transmissão de dados 1650. Igualmente, o corpo de transmissão de dados

1650 ainda tem um fio de dados esquerdo 1680 que penetra através da extremidade distal 1652 para formar uma penetração de corpo superior 1682 que é orientada para contato elétrico com o terminal de recarga superior 1616 quando a extremidade proximal 1602 do alojamento 1600 é acoplada na extremidade distal 1652 do corpo de transmissão de dados 1650. O fio de dados direito 1670 se estende através do corpo de transmissão de dados 1650 e termina em depressão de montagem 1662a para formar uma extremidade de terminação direita 1674 e o fio de dados esquerdo 1680 se estende através do corpo de transmissão de dados 1650 e termina na outra depressão de montagem 1662b para formar uma extremidade terminal esquerda 1684. Ver figura 35.

[0085] Como pode ainda ser visto nas figuras 35 e 36, o segmento de botão direito 28a tem um fio de blindagem direito 1690 suportado no mesmo que termina em uma extremidade terminal direita proximal 1692. O fio de blindagem direito 1690 também termina através da projeção 132 formada no segmento de botão direito 28a tal que quando a projeção 132a se estende dentro da depressão 1662a na extremidade proximal 1660 do corpo de transmissão de dados 1650, uma conexão elétrica é formada entre o fio de blindagem direito 1690 e a extremidade de terminação direita 1664. Igualmente, o segmento de botão esquerdo 28b tem um fio de blindagem esquerdo 1700 suportado no mesmo que termina em uma extremidade terminal esquerda proximal 1702. O fio de blindagem esquerdo 1700 também termina através da projeção 132b formada no segmento de botão esquerdo 28b tal que quando a projeção 132b se estende na depressão 1662, uma conexão elétrica é formada entre o fio de blindagem esquerdo 1700 e a extremidade de terminação esquerda 1684.

[0086] Em várias modalidades, a parte de extremidade distal 1313 da montagem de manípulo 1312 tem uma faixa anular condutora direi-

ta 1810 que é conectada ao processador 1330 por um fio 1812 e uma faixa anular condutora esquerda 1820 que é também conectada ao processador por um fio 1822. O segmento de botão direito 28a tem uma parte de flange de fixação se estendendo para dentro 29a formada no mesmo adaptada para ser recebida em uma ranhura anular 1315 formada na extremidade distal 1313 da montagem de manípulo 1312. Similarmente, o segmento de botão esquerdo 28b tem uma parte de flange de fixação se estendendo para dentro 29b formada no mesmo, adaptada para ser recebida na ranhura anular 1315. Assim, quando o segmento de botão direito 28a é acoplado ao segmento de botão esquerdo 28b (por adesivo, dispositivos de encaixe, prendedores, etc.), as partes de flange de fixação 29a, 29b servem para reter o botão 28 no alojamento 1312 enquanto facilitam o deslocamento rotacional do botão 28 com relação ao mesmo. Em adição, quando o botão 28 é rotativamente suportado na montagem de manípulo 1312, a extremidade de terminal direito está em contato elétrico com a faixa anular condutora direita 1810 e a extremidade de terminal esquerdo está em contato elétrico com a faixa anular condutora esquerda 1820. Assim, quando a unidade de carga descartável 1516 é acoplada ao corpo alongado 14, as conexões elétricas são estabelecidas entre o medidor de tensão 1710 e o processador 1330.

[0087] Quando a montagem de acionamento axial 1512 é acionada distalmente através do tecido preso na montagem de ferramenta 17, a lâmina 1580 experimentará as forças "F", a magnitude das quais pode depender da quantidade de tecido preso na montagem de ferramenta 17. Ver figura 32. Tais forças "F" tenderão a alongar o tirante de suporte vertical 1578 que suporta a lâmina de faca 1580. Quando as forças "F" são aplicadas no tirante de suporte vertical 1578, o medidor de tensão 1710 detectará uma quantidade de tensão experimentada pelo tirante de suporte vertical 1578 e a comunicação de tais dados ao

processador 1330. O processador 1330 então manipula os dados de tensão em uma maneira conhecida e transmite os dados em um mostrador 1322 montado na montagem de manípulo 1312. Em outras modalidades, o processador 1330 pode ativar o vibrador 1420 para causar vibrações do vibrador para aumentar quando a quantidade de tensão experimentada pelo tirante de suporte vertical 1578 e pela lâmina 1580 aumenta. Assim, o sistema de monitoramento de lâmina 1700 fornece retorno ao médico durante a operação do instrumento referente à magnitude da tensão sendo experimentada pela lâmina que está relacionada à quantidade de e tipo de tecido preso dentro da montagem de ferramenta 17.

[0088] Enquanto várias modalidades da invenção foram descritas, deve ser evidente, no entanto, que várias modificações, alterações e adaptações naquelas modalidades podem ocorrer a pessoas versadas na técnica com a obtenção de algumas ou todas as vantagens da invenção. Por exemplo, de acordo com as várias modalidades, um componente único pode ser substituído por múltiplos componentes, e múltiplos componentes podem ser substituídos por um único componente, para realizar uma função dada ou funções. Esta aplicação portanto pretende cobrir todas as modificações, alterações e adaptações sem se afastar do escopo e espírito da invenção descrita como definida pelas reivindicações anexas.

[0089] Qualquer patente, publicação, ou outro material de descrição, no todo ou em parte, que é dito ser incorporado por referência aqui, é incorporado somente na medida em que os materiais incorporados não conflitem com as definições, regras existentes, ou outro material de descrição apresentado nesta descrição. Como tal, na medida necessária, a descrição como explicitamente apresentada aqui substitui qualquer material conflitante incorporado aqui por referência. Qualquer material, ou parte do mesmo, que é dito ser incorporado por refe-

rência aqui, mas que conflita com definições existentes, regras ou outro material de descrição apresentado aqui será somente incorporado na medida em que nenhum conflito surja entre este material incorporado e o material de descrição existente.

[0090] A invenção que pretende ser protegida, não deve ser construída como limitada pelas modalidades particulares descritas. As modalidades são, portanto, vistas como ilustrativas em vez de restritivas. Variações e mudanças podem ser feitas por outros sem se afastar do espírito e escopo da presente invenção. Consequentemente, é expressamente pretendido que todos os equivalentes, variações e mudanças que se encontram dentro do espírito e escopo da presente invenção como definida nas reivindicações sejam abrangidas pela mesma.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade de carga descartável (16) para fixação em um aparelho de grampeamento cirúrgico (1000), a unidade de carga descartável (16) compreendendo:

uma montagem de ferramenta (17) compreendendo:

um transportador (216);

uma montagem de placa de apoio (20) acoplada de modo móvel no transportador (216) para deslocamento móvel seletivo entre as posições aberta e fechada com relação ao transportador (216);

um cartucho de grampos (220') suportado no transportador (216), o cartucho de grampos (220') suportando de modo operável uma pluralidade de grampos na mesma; e

um elemento atuador (234) suportado de modo móvel dentro da montagem de ferramenta (17) e configurado para acionar a pluralidade de grampos para fora do cartucho de grampos (220') quando o elemento atuador (234) é acionado a partir de uma posição de partida para uma posição final dentro da montagem de ferramenta (17); e

uma montagem de acionamento axial (212) tendo uma parte de extremidade axial construída para mover através da montagem de ferramenta (17) e acionar o elemento atuador (234) a partir da posição de partida para a posição final em resposta a um movimento de acionamento conferido à montagem de acionamento axial (212) a partir do aparelho de grampeamento cirúrgico (1000);

caracterizada pelo fato de que ainda compreende:

um sistema de indicação de cartucho gasto (400) suportado de modo operável na montagem de ferramenta (17) e cooperando com o elemento atuador (234) para fornecer uma indicação quando os grampos foram já acionados para fora do cartucho de grampos (220'), em que o sistema de indicação de cartucho gasto (400) compreende um pino indicador (420) suportado dentro de uma extremidade distal

do cartucho de grampos (220') e sendo móvel a partir de uma primeira posição não disparada para uma posição disparada em resposta ao movimento do elemento atuador (234).

2. Unidade de carga descartável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o pino indicador (420) é suportado de modo móvel dentro de um furo (412) na extremidade distal do cartucho de grampos (220') e em que quando o pino indicador (420) está na primeira posição não disparada, o pino indicador (420) não se projeta para fora do furo (412) e quando pelo menos alguns dos grampos foram acionados para fora do cartucho de grampos (220'), pelo menos uma parte do pino indicador (420) se projeta a partir do furo (412).

3. Unidade de carga descartável, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada pelo fato de que** o pino indicador (420) é configurado para ser travado em uma posição projetada quando o elemento atuador (234) atingiu a posição final.

4. Unidade de carga descartável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** ainda compreende:

uma base de indicador (600) suportada de modo móvel na montagem de ferramenta (17) entre uma posição pré-disparada e uma posição disparada em resposta ao movimento do elemento atuador (234); em que

o pino indicador (420) é formado em uma extremidade distal da base de indicador (600) e recebido em um furo (412) em uma extremidade distal do cartucho de grampos (220'), tal que quando a base de indicador (600) é movida para a posição disparada, pelo menos uma parte do pino indicador (420) se projeta a partir da extremidade distal do cartucho de grampos (220').

5. Unidade de carga descartável, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada pelo fato de que** o pino indicador (420) é con-

figurado para ser retido na orientação de projeção com relação à extremidade distal do cartucho de grampos (220'), quando a base de indicador (600) se moveu para a posição disparada.

6. Unidade de carga descartável, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada pelo fato de que** o pino indicador (420) tem uma parte de cone de travamento (612) formada no mesmo, configurada para ser assentada de modo travado em uma parte do furo (412) na extremidade distal do cartucho de grampos (220'), quando a base de indicador (600) se moveu para a posição disparada.

7. Unidade de carga descartável, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada pelo fato de que** ainda compreende pelo menos um batente de cisalhamento (632) no elemento atuador (234) e configurado para engate de acionamento com a base de indicador (600) para conferir um movimento de acionamento na mesma quando o elemento atuador (234) é acionado a partir da posição de partida para a posição final e desse modo acionar a base de indicador (600) a partir da posição pré-disparada para a posição disparada, os batentes de cisalhamento (632) sendo ainda configurados para permitir que o elemento atuador (234) se mova com relação à base de indicador (600) depois que a base de indicador (600) foi acionada na posição disparada.

8. Unidade de carga descartável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** ainda compreende meios para medir o alongamento de uma parte de lâmina (280) da montagem de acionamento axial.

9. Unidade de carga descartável, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** ainda compreende meios para determinar uma posição da extremidade distal da montagem de acionamento axial (212) quando a extremidade distal da montagem de acionamento axial (212) se move através da montagem de ferramenta (17).

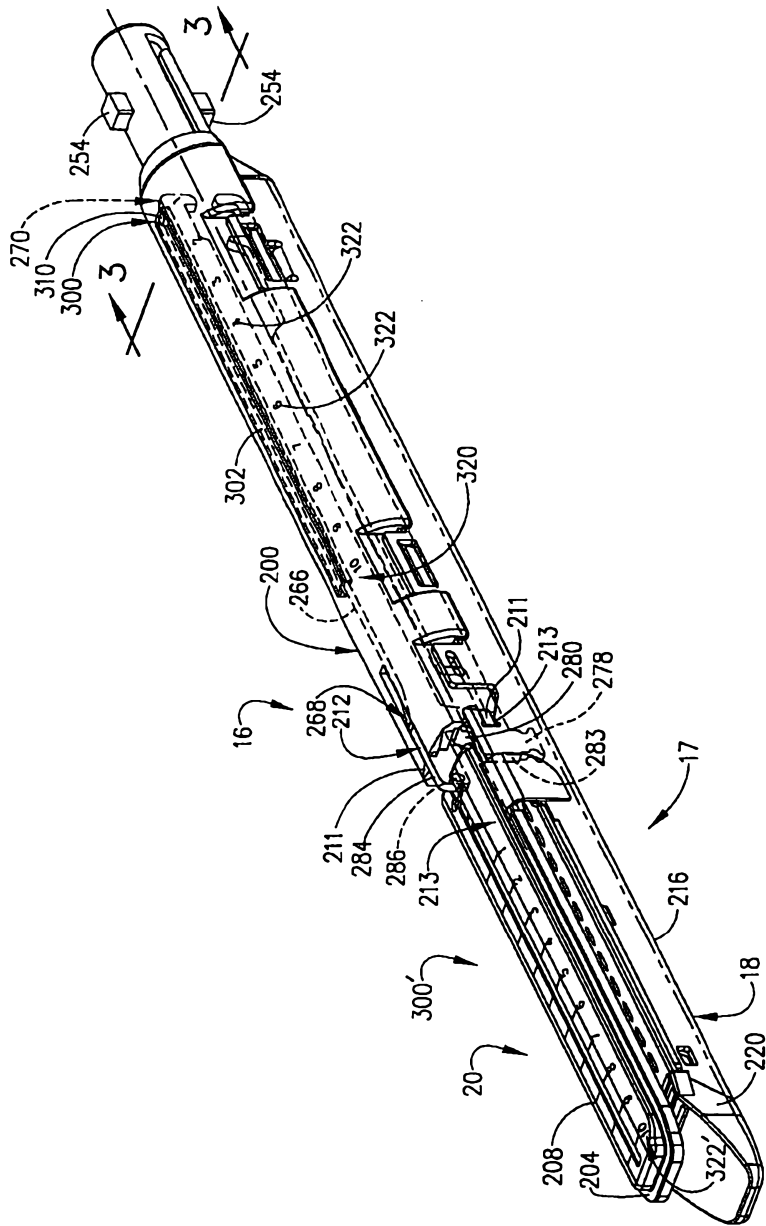


FIG. 1

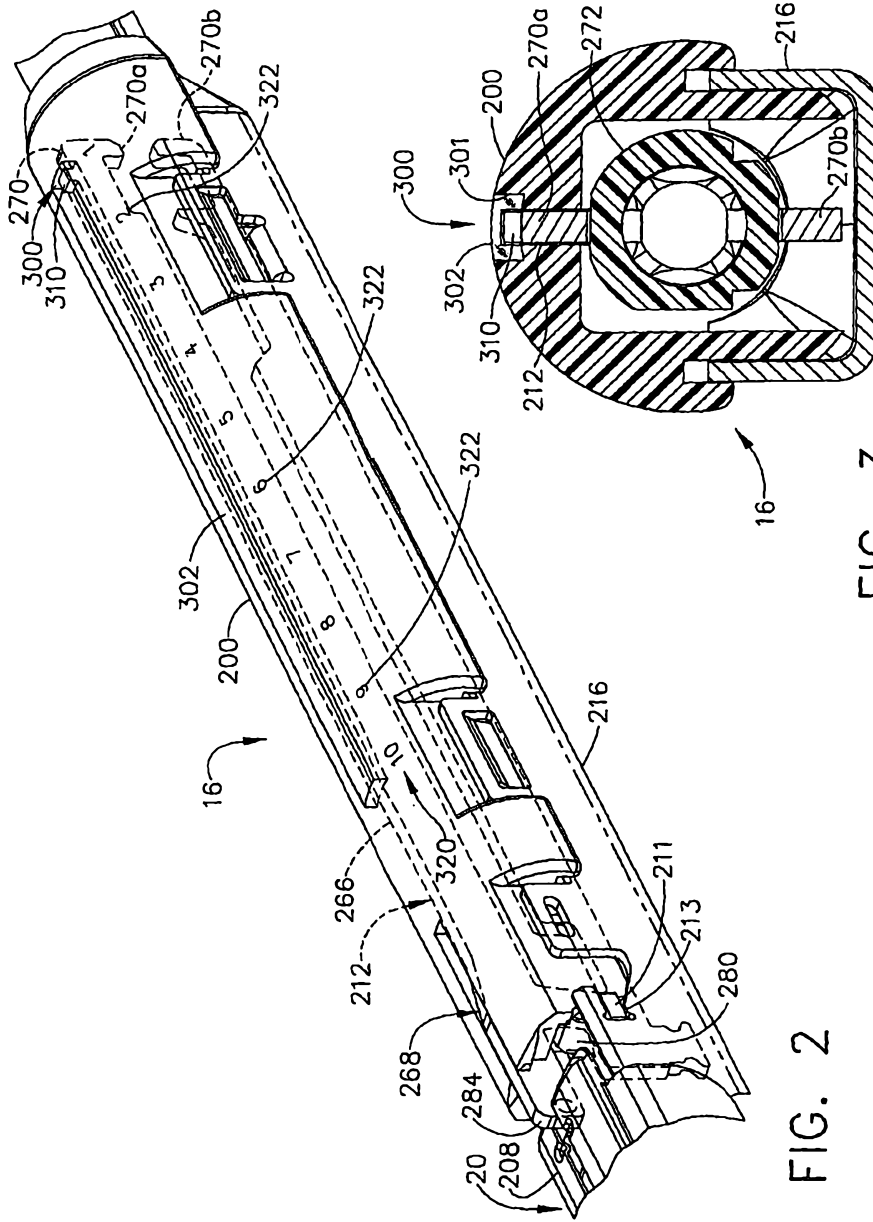


FIG. 2

FIG. 3

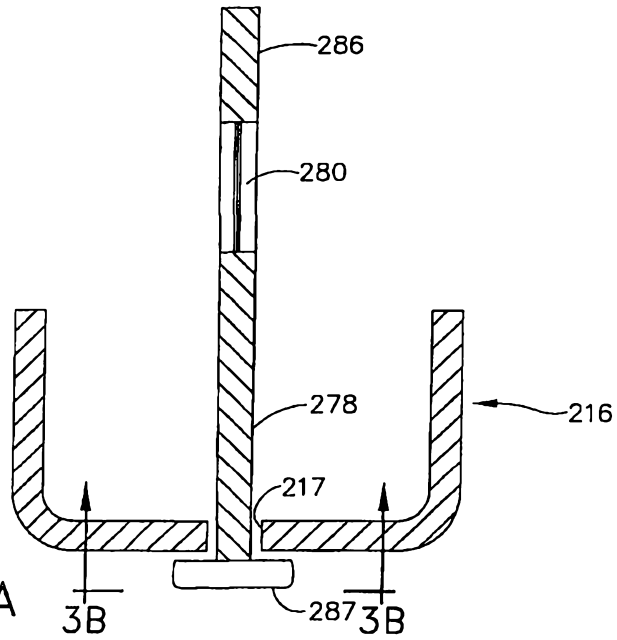


FIG. 3A

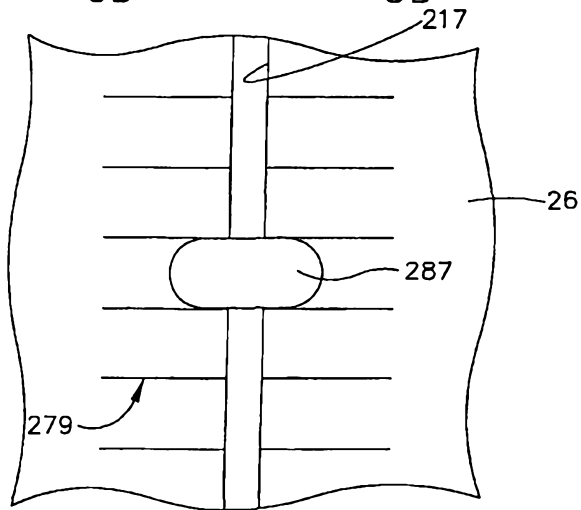


FIG. 3B

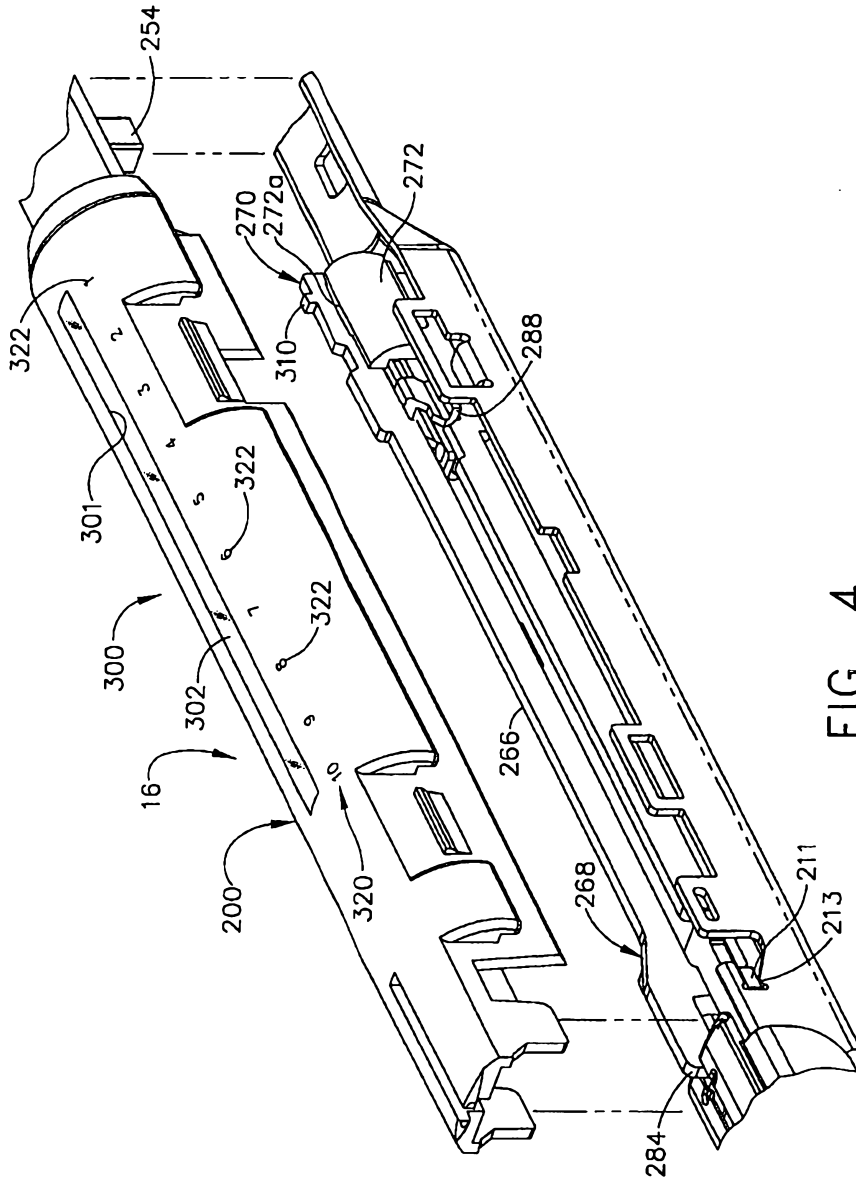


FIG. 4

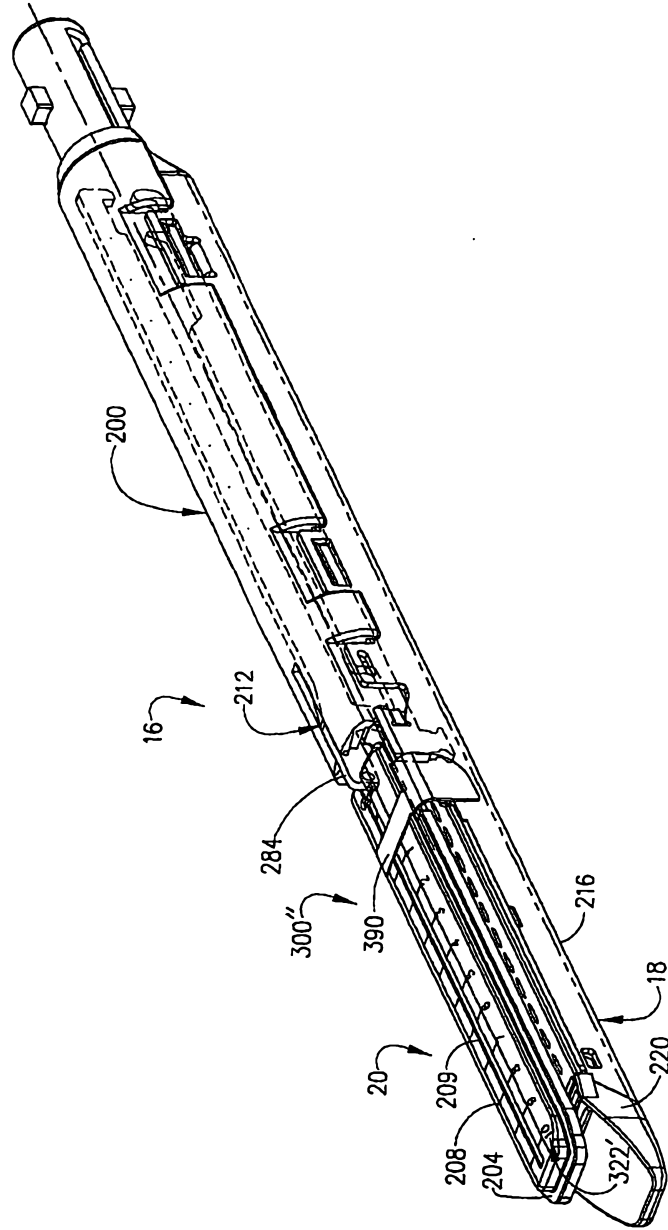


FIG. 5

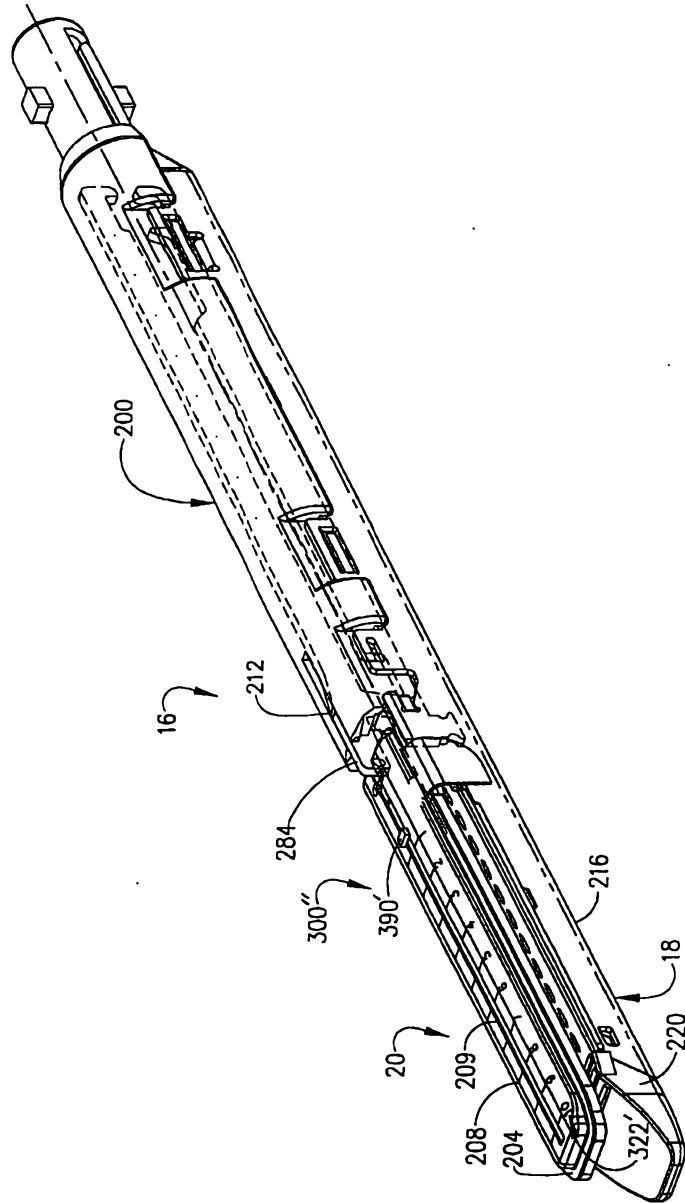


FIG. 6

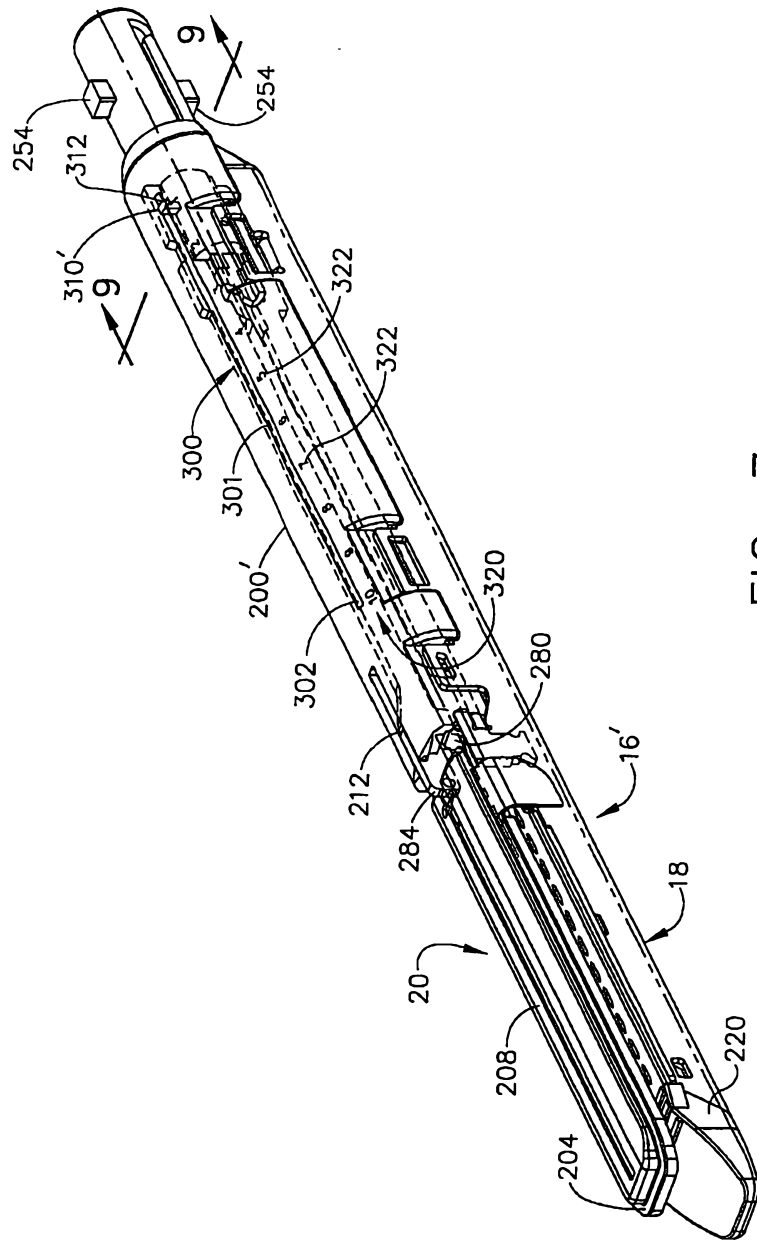


FIG. 7

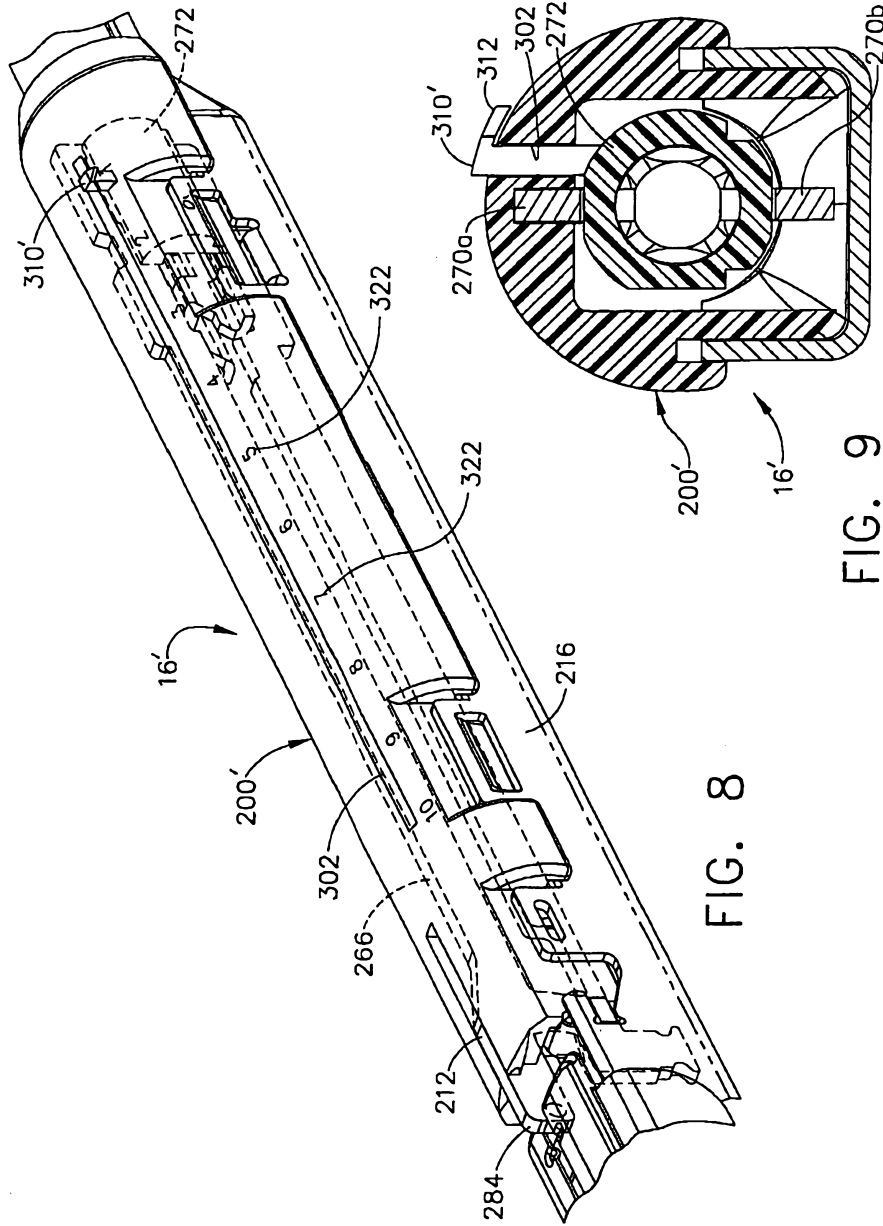


FIG. 8

FIG. 9

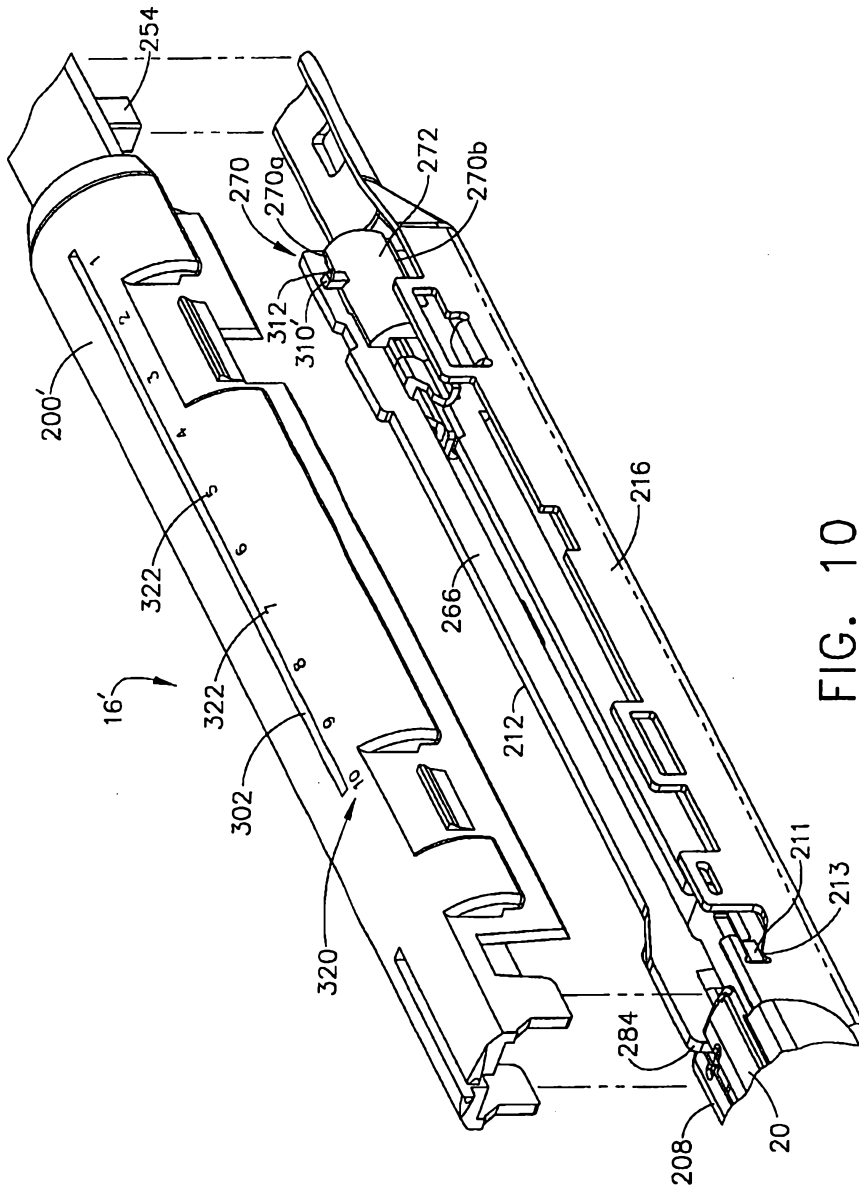


FIG. 10

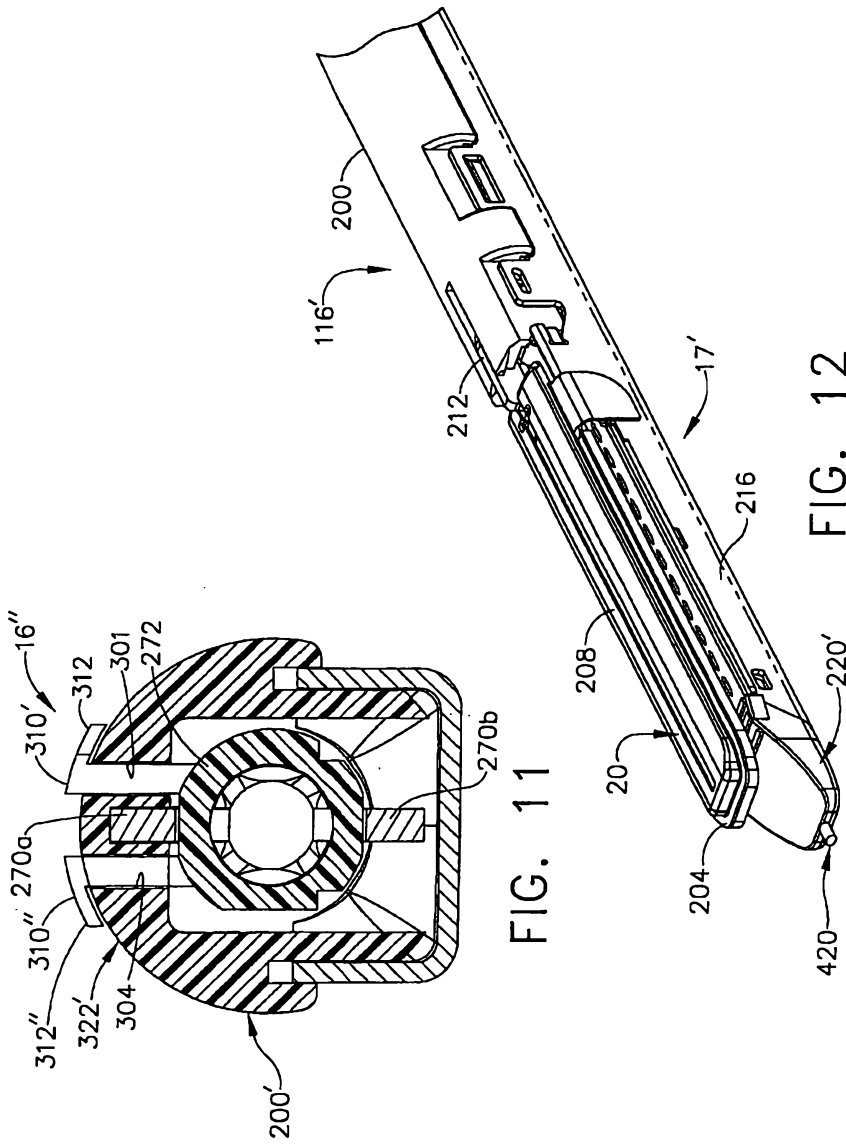


FIG. 11

FIG. 12

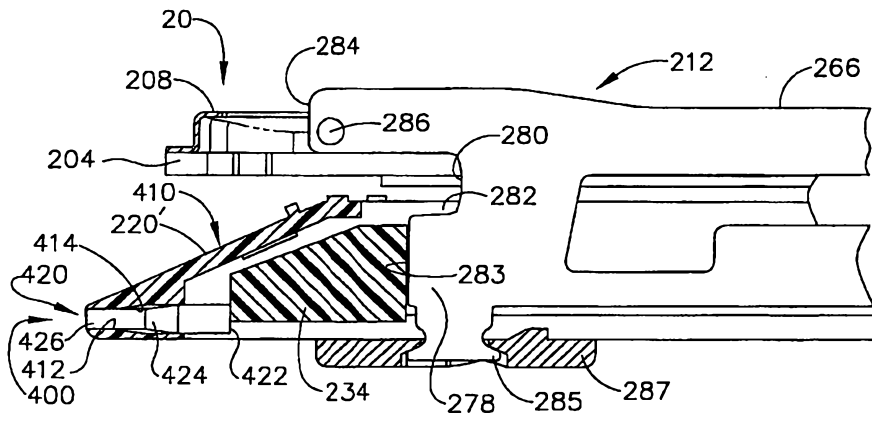


FIG. 13

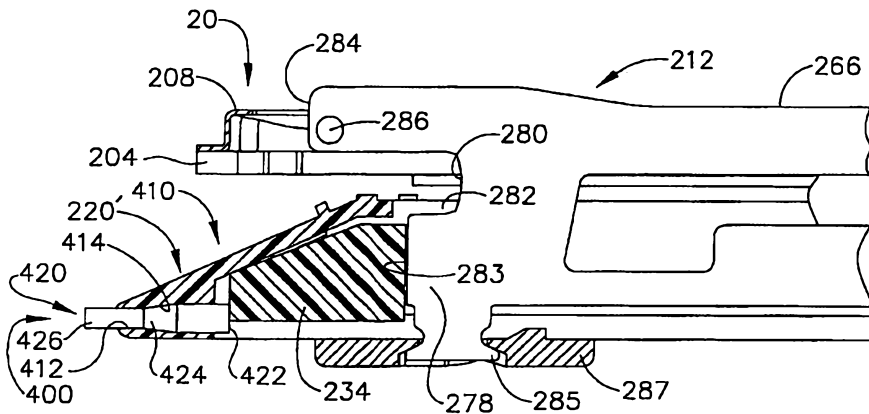


FIG. 14

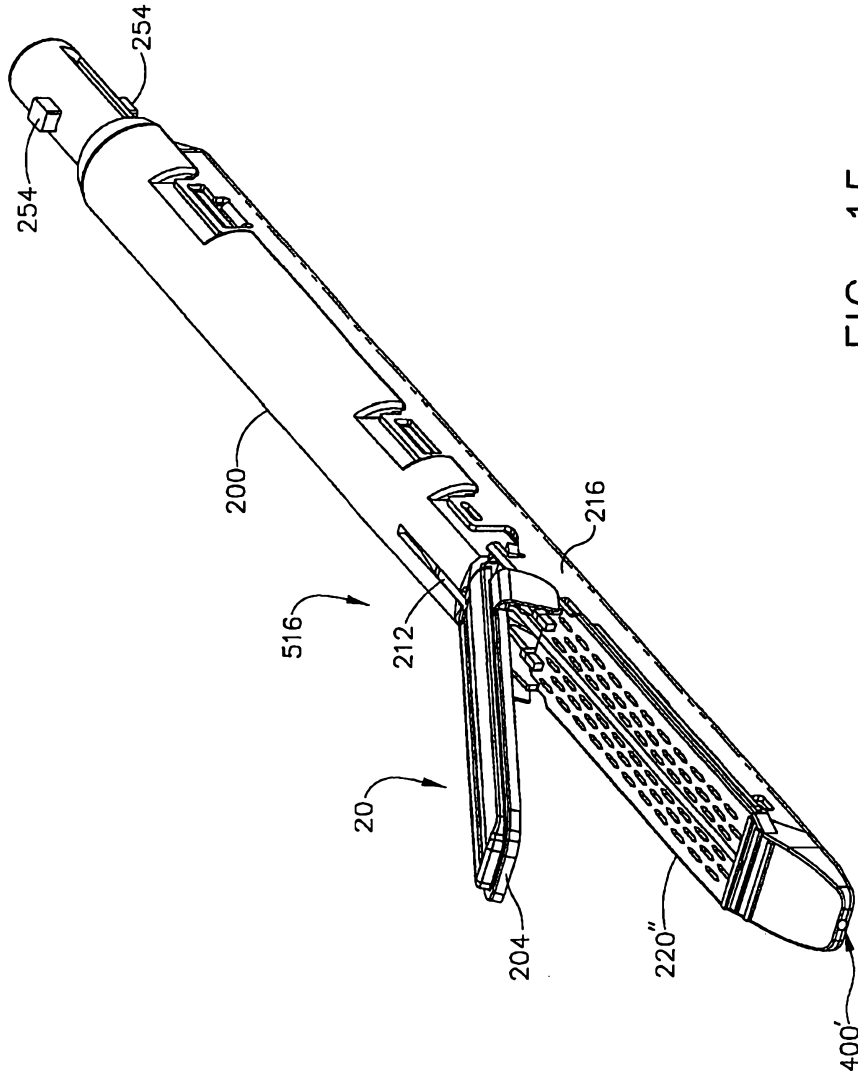


FIG. 15

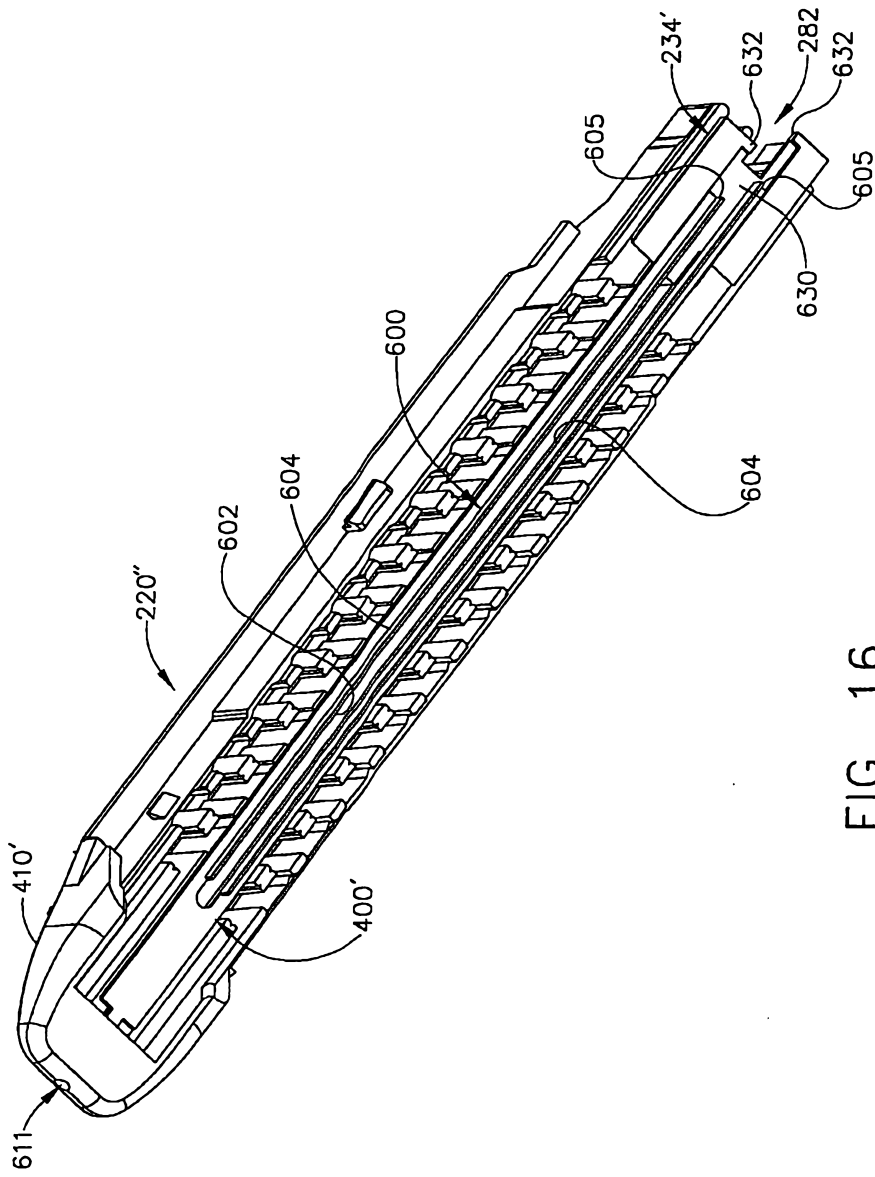


FIG. 16

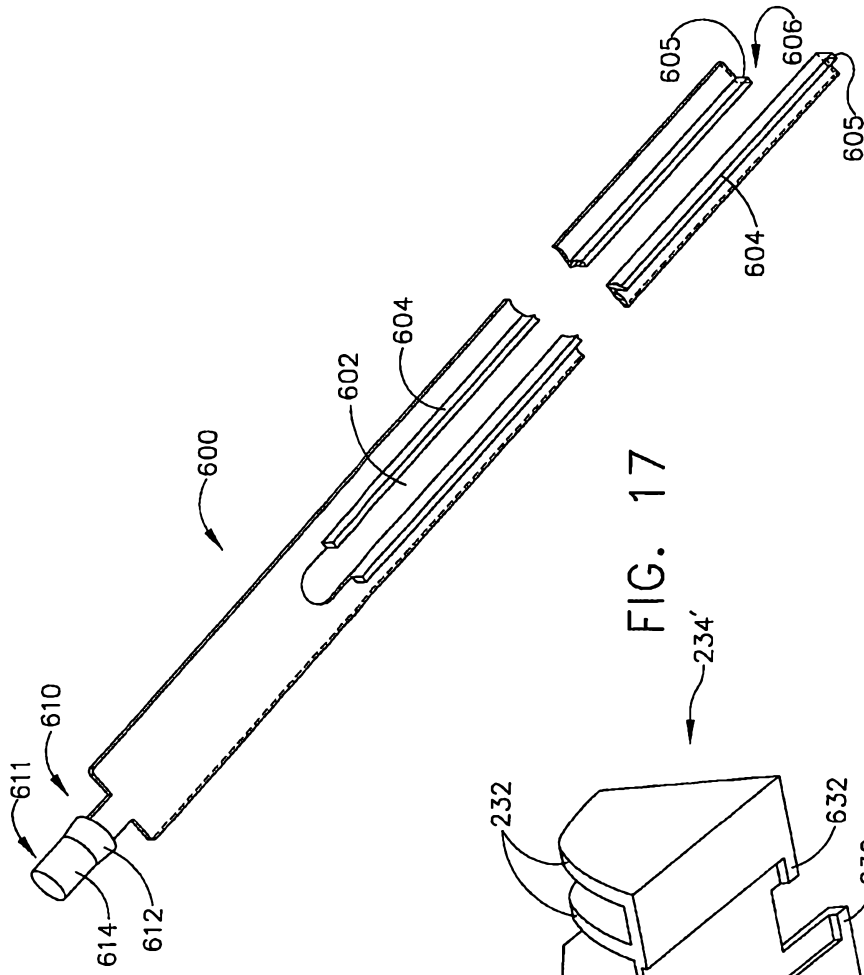


FIG. 17

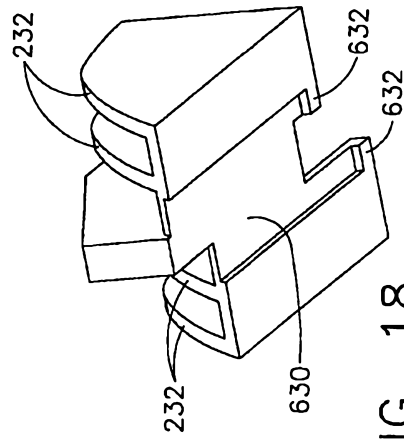


FIG. 18

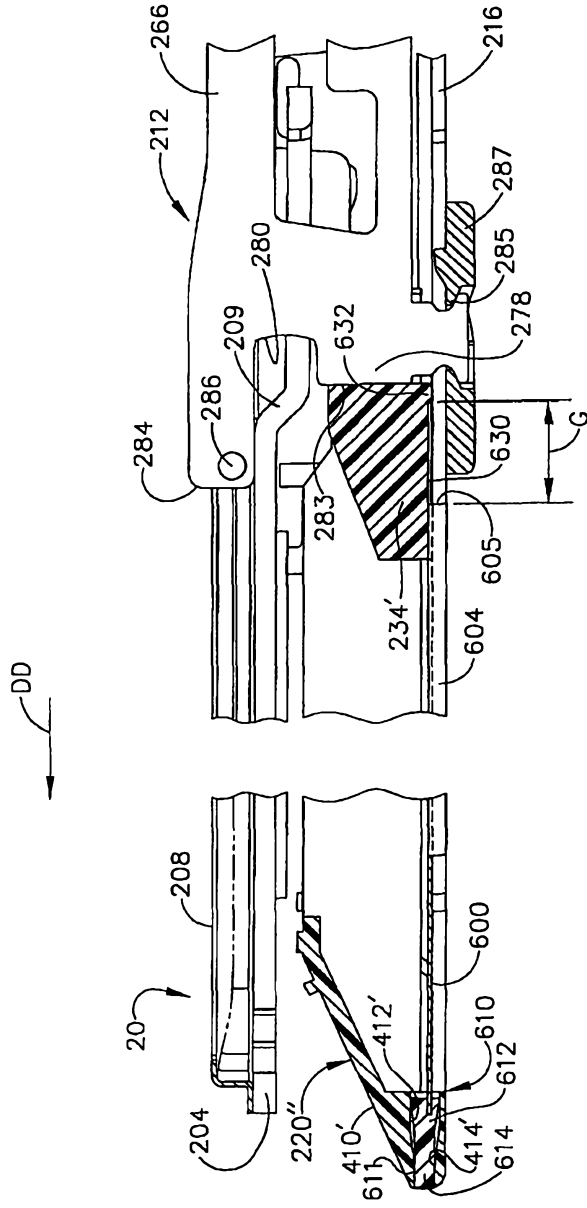


FIG. 19

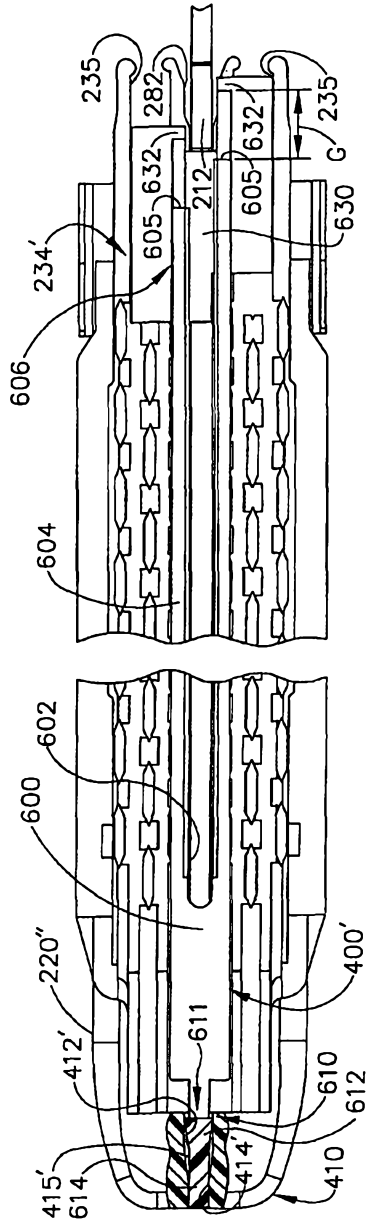


FIG. 20

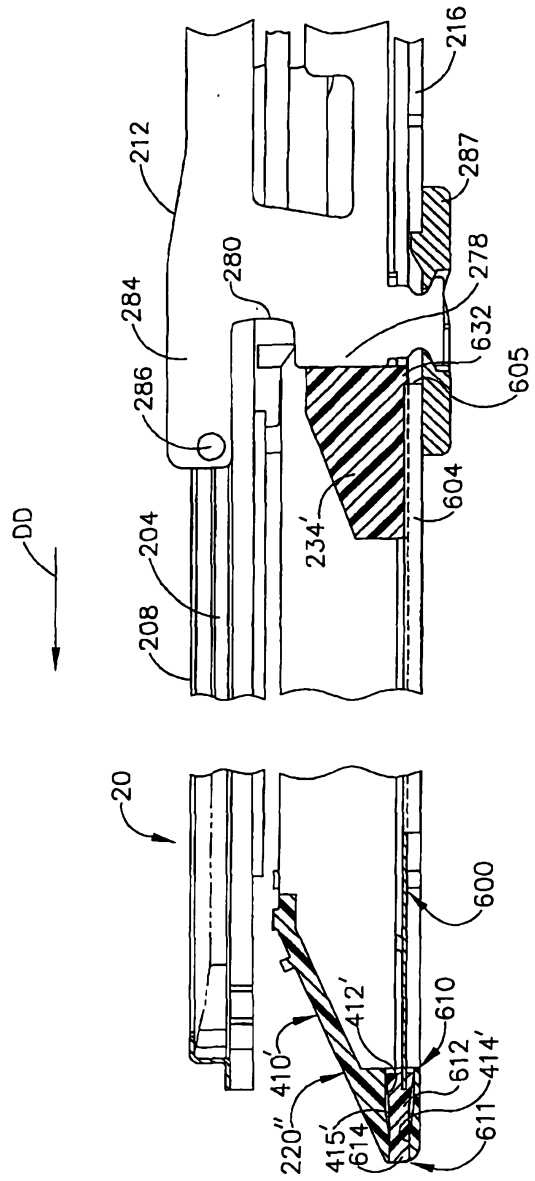


FIG. 21

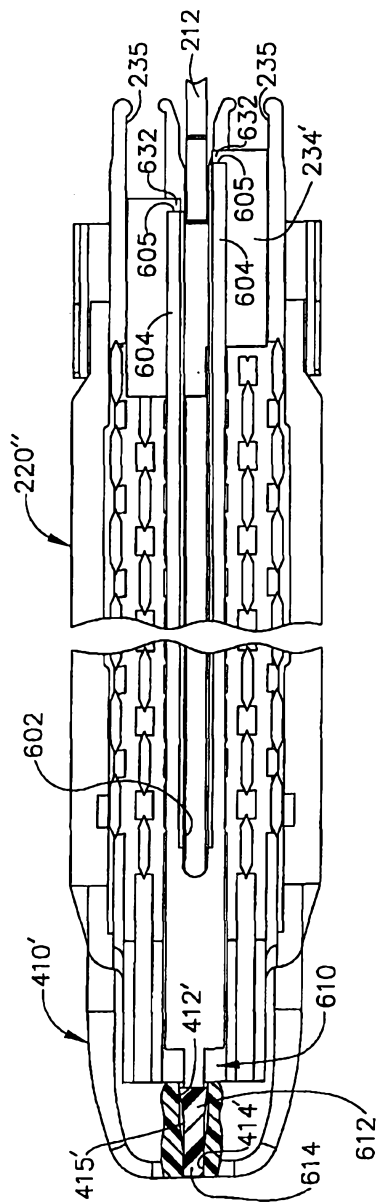


FIG. 22

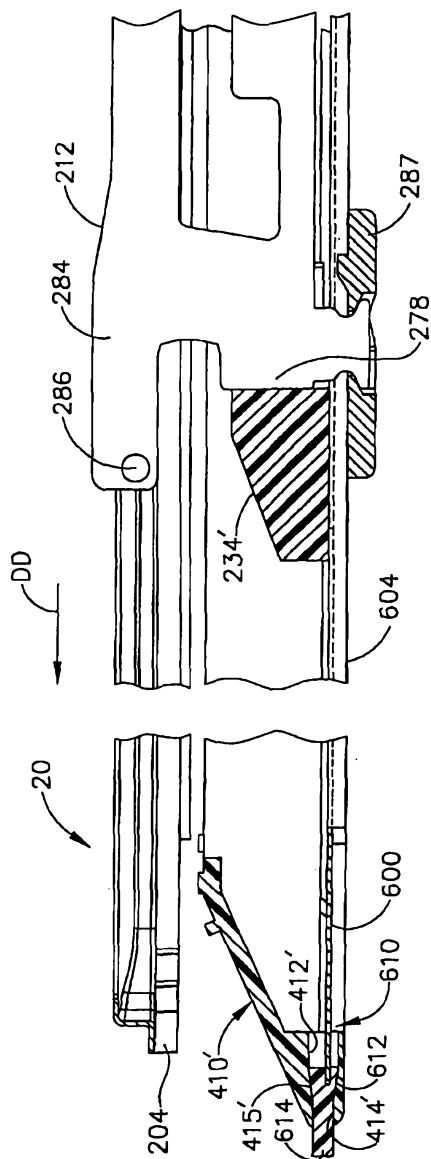


FIG. 23

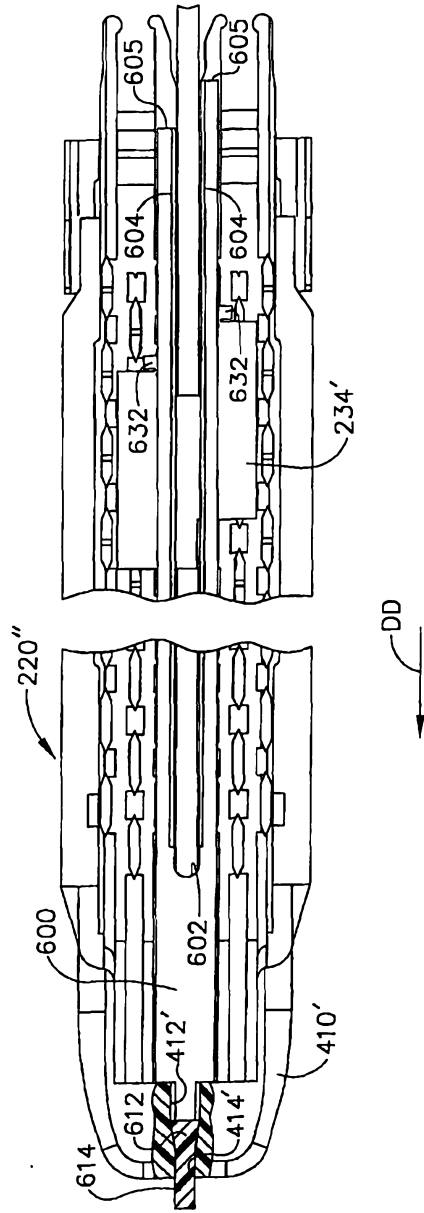


FIG. 24

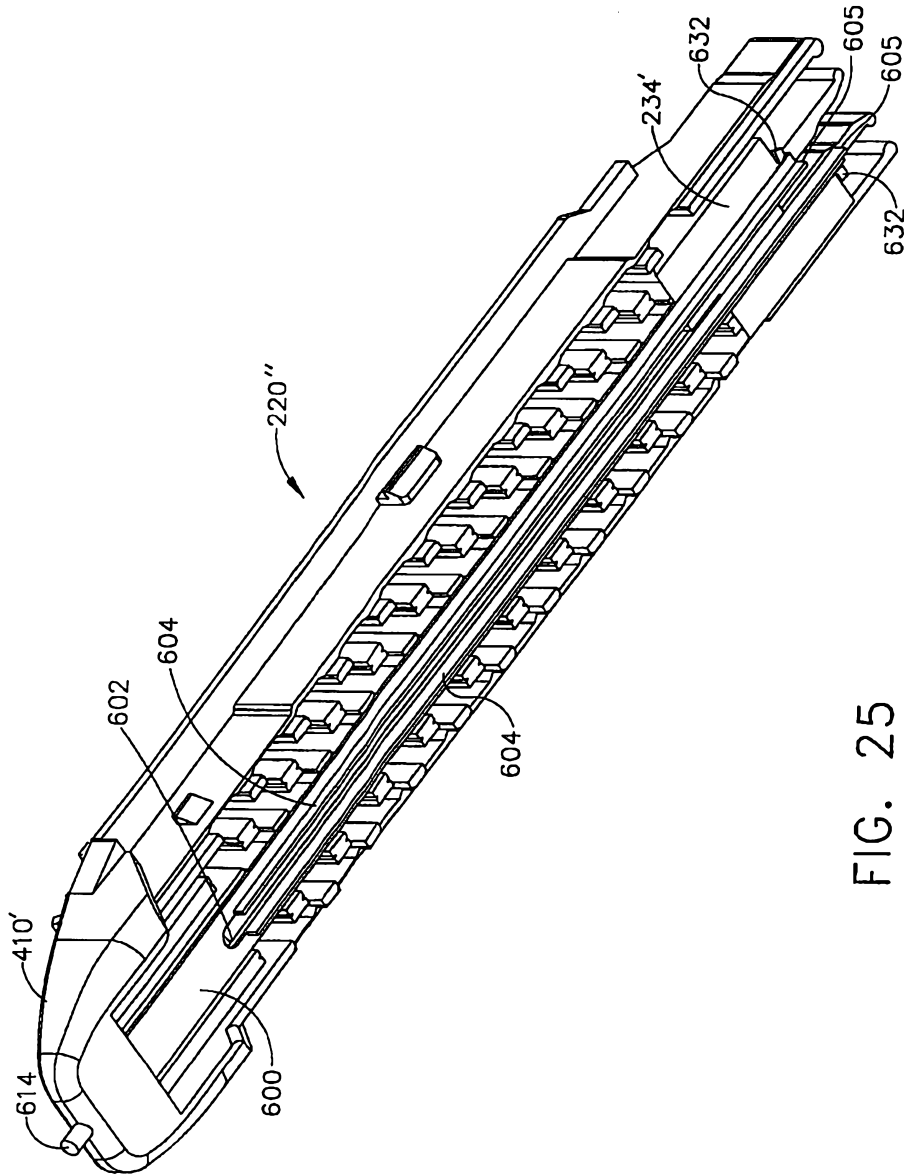


FIG. 25

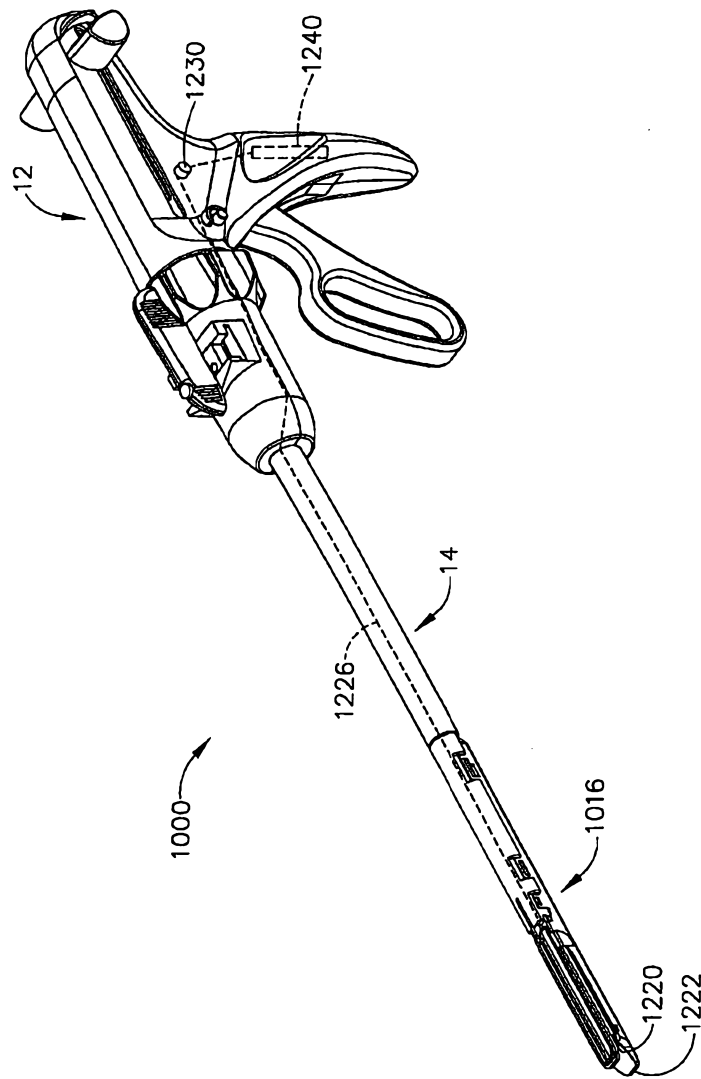


FIG. 26

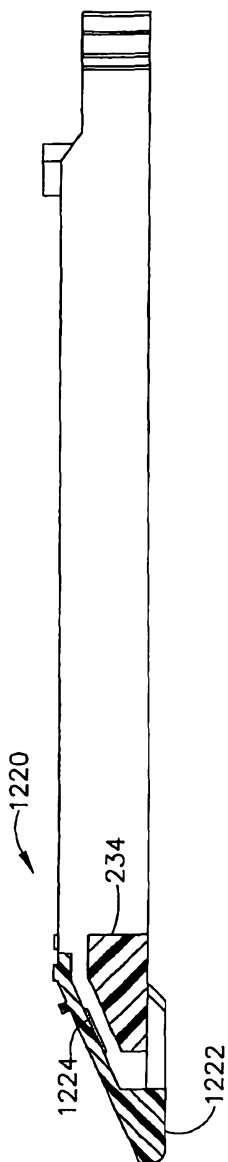


FIG. 27

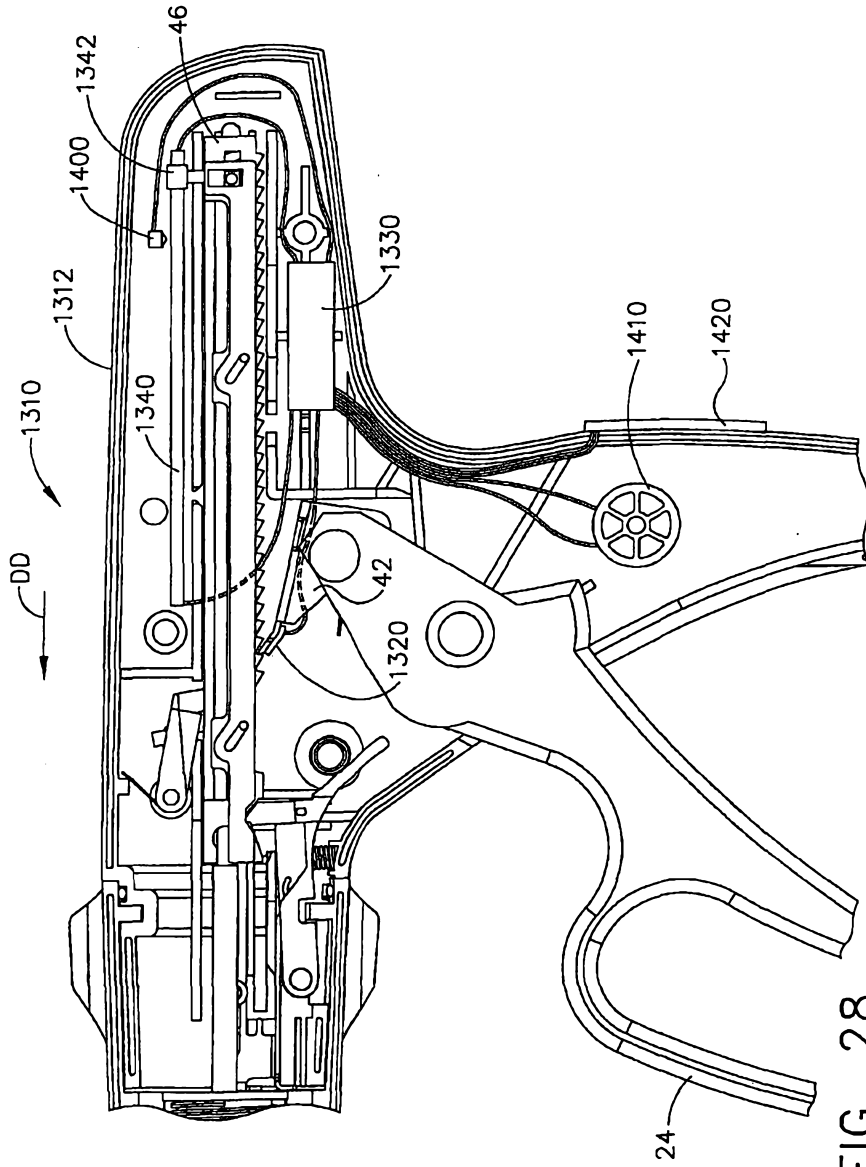


FIG. 28

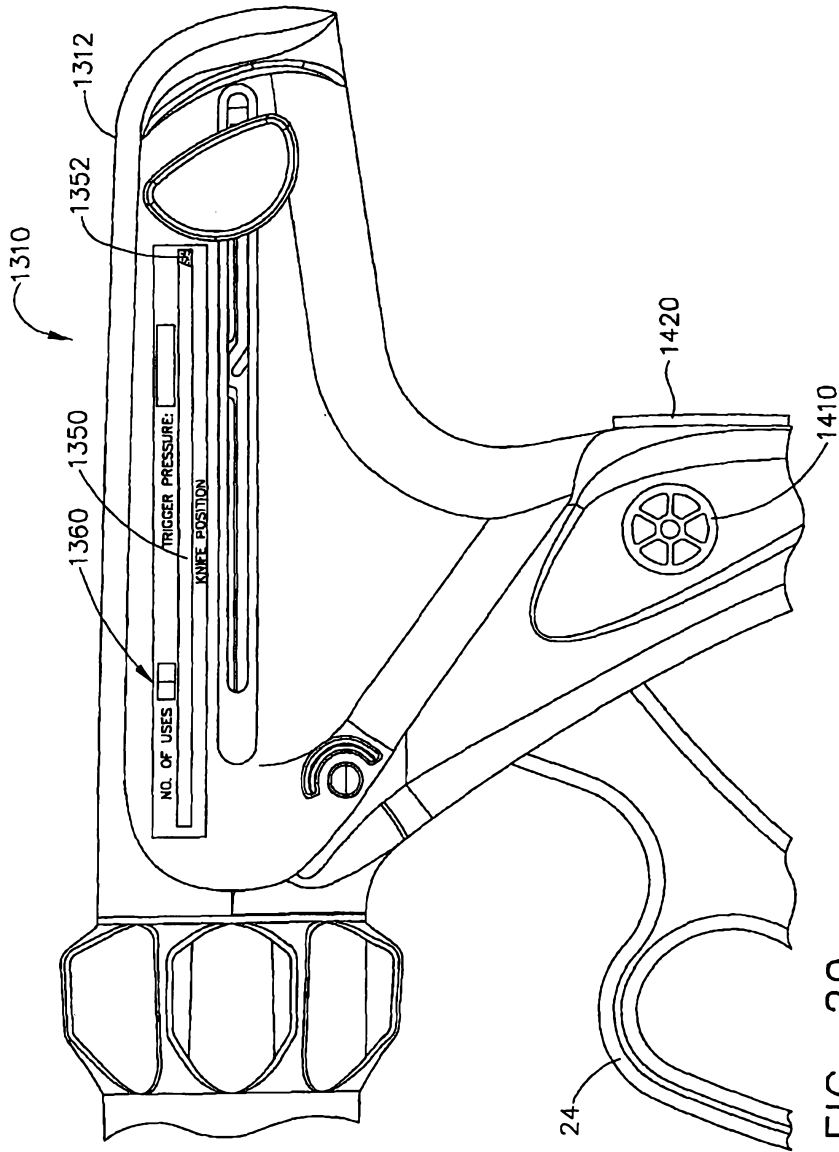


FIG. 29

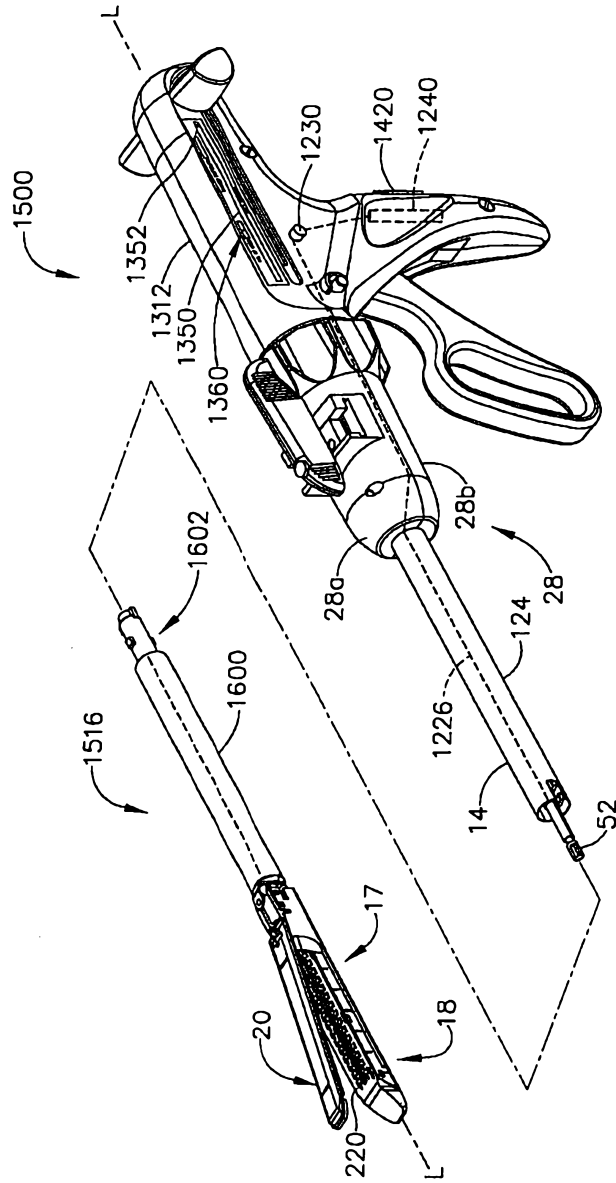


FIG. 30

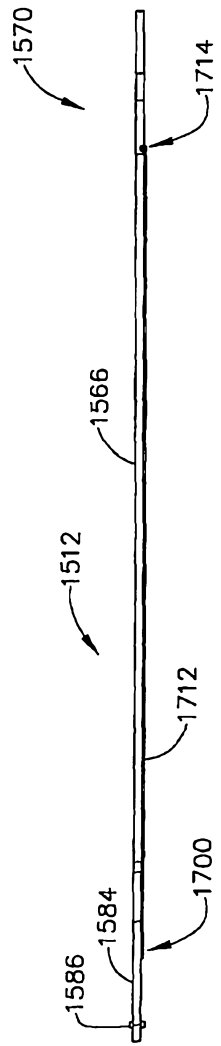


FIG. 31

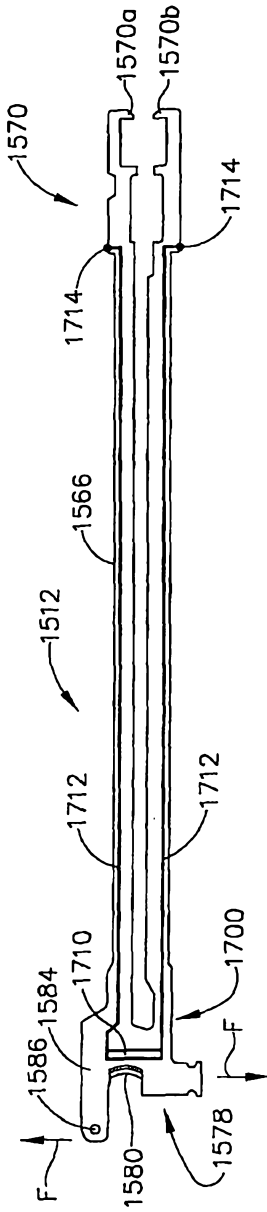


FIG. 32

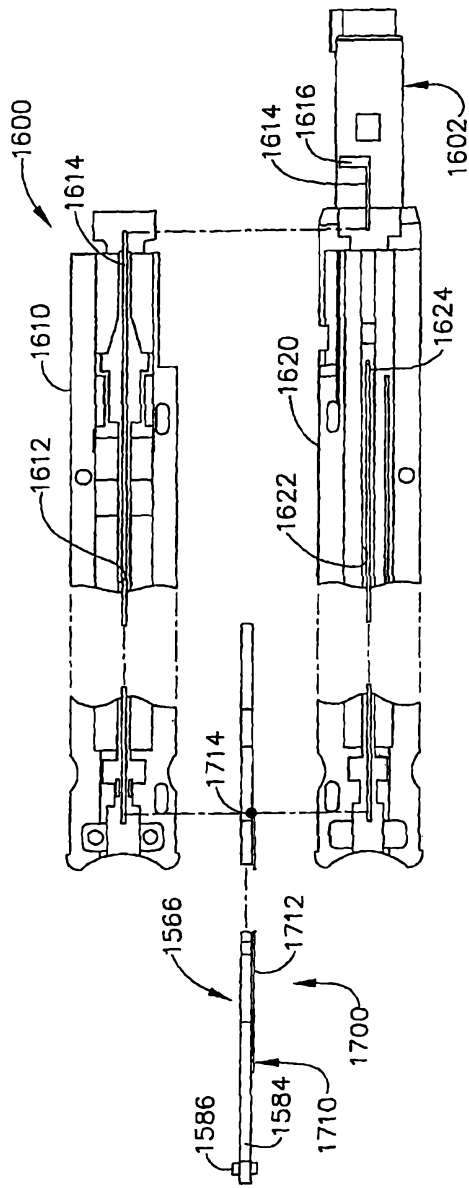


FIG. 33

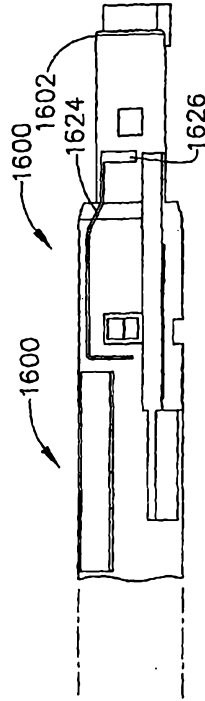


FIG. 34

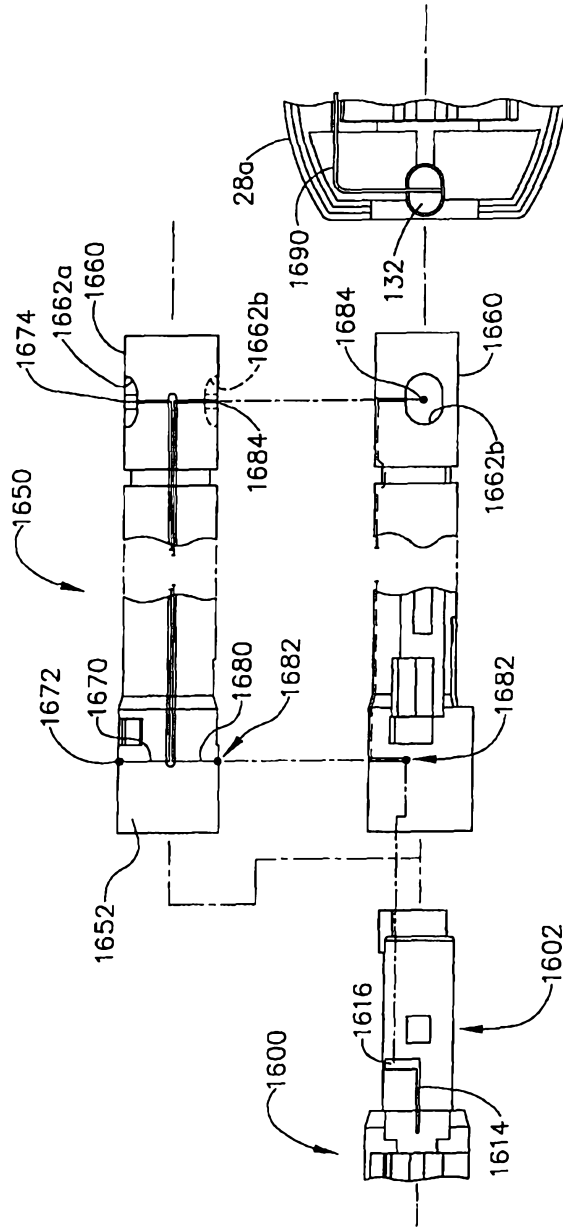


FIG. 35

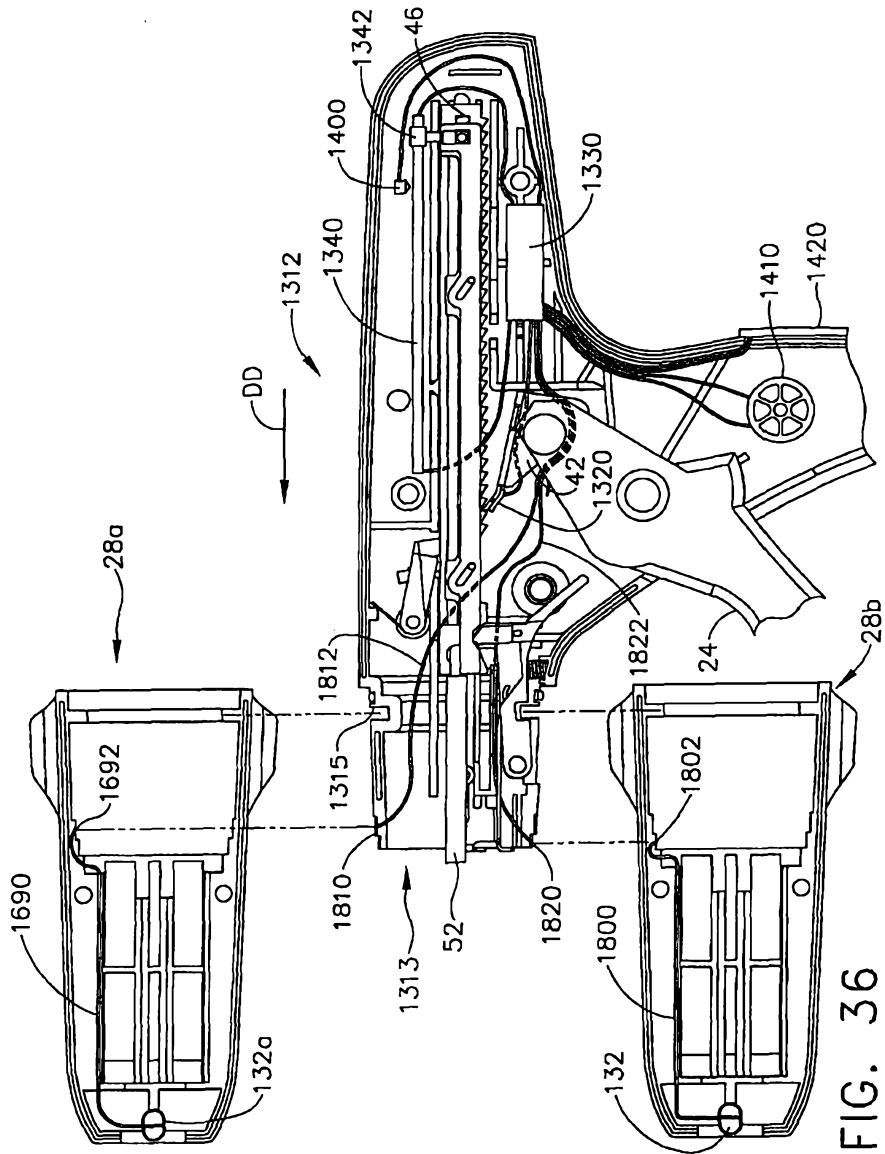


FIG. 36