



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

**(11) BR 112016005462-8 B1**



**(22) Data do Depósito:** 17/09/2014

**(45) Data de Concessão:** 08/02/2022

**(54) Título:** TROCÁTER E KIT PARA USAR EM UM PROCEDIMENTO LAPAROSCÓPICO

**(51) Int.Cl.:** A61B 17/04; A61B 17/34.

**(30) Prioridade Unionista:** 17/09/2013 US 61/878,660.

**(73) Titular(es):** GORDIAN SURGICAL LTD..

**(72) Inventor(es):** HAGAY WEISBROD; ODED ELISH.

**(86) Pedido PCT:** PCT IL2014050833 de 17/09/2014

**(87) Publicação PCT:** WO 2015/040617 de 26/03/2015

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 11/03/2016

**(57) Resumo:** TROCÁTER E DISPOSITIVO CURATIVO DE FERIDAS. Trocáter adaptado para inserção através de uma camada facial de uma parede abdominal, que compreende uma extremidade proximal configurada para ser manuseada por um utilizador; uma extremidade distal configurada para inserção num tecido; e uma haste que se estende entre a extremidade proximal e a extremidade distal; em que a haste compreende uma parte estreita proximal à extremidade distal, em que a parte estreita define pelo menos um recesso formado e dimensionado para receber tecido fascial, terminando o recesso, numa extremidade distal, com uma superfície da haste virada geralmente proximalmente configurada diretamente por baixo da parte estreita, em que a superfície está virada proximalmente e a parte estreita está formada e dimensionada para estabilizar o trocáter na parede abdominal pela fáscia. Em alguns modelos, é providenciado um conjunto de um trocáter e cânula externa. Em alguns modelos, o trocáter e/ou conjunto de trocáter e cânula externa estão configurados para aplicação de uma ou mais âncoras e/ou suturas no tecido.

Relatório Descritivo de Patente de Invenção para: **“TROCÁTER E KIT PARA USAR EM UM PROCEDIMENTO LAPAROSCÓPICO”.**

**CAMPO E ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

**[001]** A presente invenção, em alguns seus modelos, refere-se a um trocáter, e, mais em particular, mas não exclusivamente, a um conjunto de trocáter e cânula externa para usar num procedimento laparoscópico.

**[002]** A cirurgia laparoscópica inclui normalmente a utilização de um trocáter para introduzir um laparoscópio ou outros instrumentos cirúrgicos através de uma porta incisada na parede abdominal. Segundo o procedimento, podem ser usadas várias técnicas para fechar feridas, com ou sem controlo visual. O fecho suficiente da porta é de extrema importância para prevenir complicações, tais como hérnia.

**[003]** As seguintes publicações apresentam um dispositivo trocáter para fechar feridas:

**[004]** A publicação da patente europeia número EP0568098 A2 em Greenwald et al. discloses "Um dispositivo trocáter para fechar feridas (10) inclui um corpo alongado (12) com uma extremidade distal (20) para inserção através de uma ferida de punção com trocáter, uma extremidade proximal (14), e um primeiro (70) e um segundo (72) porta-agulhas retrátil disposto na extremidade distal (20) do corpo (12). Os porta-agulhas (70, 72) são movíveis entre uma posição retraída e uma posição estendida. Um atuador (32) disposto na extremidade proximal (14) do corpo (12) move os porta-agulhas (70,72) desde a posição retraída até à posição estendida, de modo a que os porta-agulhas (70,72) possam ser retraídos para permitir que o dispositivo (10) seja inserido através de uma ferida com trocáter preferencialmente através de uma cânula inserida na ferida, e estendidos para a posição das agulhas (56,58) adjacente à ferida, para permitir que a ferida seja suturada."

**[005]** A patente norte-americana n.º 8.109.943 para Boraiah et al. apresenta "sistemas e métodos para suturar a implantação de âncora. Um sistema de acordo com a presente invenção é um sistema de trocáter que inclui um conjunto

de cânula e um conjunto de obturador, em que o conjunto de cânula fornece um conjunto de agulhas e o conjunto de obturador fornece um mecanismo de atuação de agulhas. O conjunto de obturador pode ser, pelo menos parcialmente, inserido no conjunto de cânula e disposto para operativamente acoplar o mecanismo de atuação da agulha ao conjunto de agulha. O conjunto de agulha inclui pelo menos uma agulha, possuindo cada agulha perto da sua ponta distal uma âncora de sutura. Um método de acordo com a presente invenção inclui os passos para aplicar e/ou depositar pelo menos uma âncora de sutura em ou através de um órgão do corpo humano."

**[006] RESUMO DA INVENÇÃO**

**[007]** A presente invenção, em alguns seus modelos, refere-se a um trocáter, e, mais em particular, mas não exclusivamente, a um conjunto de trocáter e cânula externa para usar num procedimento laparoscópico.

**[008]** De acordo com um aspeto de alguns modelos da invenção, é providenciado um trocáter adaptado para inserção através de uma camada fascial de uma parede abdominal, que compreende:

**[009]** uma extremidade proximal configurada para ser manuseada por um utilizador; uma extremidade distal configurada para inserção num tecido; e uma haste que se estende entre a extremidade proximal e a extremidade distal; em que a haste compreende uma parte estreita proximal à extremidade distal, em que a parte estreita define pelo menos um recesso formado e dimensionado para receber tecido fascial, terminando o recesso, numa extremidade distal do recesso, com uma superfície da haste virada geralmente proximalmente configurada diretamente por baixo da parte estreita, em que a superfície está virada proximalmente e a parte estreita está formada e dimensionada para estabilizar o trocáter na parede abdominal pela fáscia. Em alguns modelos, a superfície virada proximalmente compreende um tecido que engata geometricamente configurado para restringir o movimento do tecido fascial recebido dentro do recesso para longe do recesso. Em alguns modelos, um comprimento da parte estreita situa-se entre 0,5 e 30 mm, e o recesso é iniciado

a uma distância de pelo menos 0,5 mm de um eixo longitudinal da haste, possuindo o recesso um comprimento de pelo menos 1 mm na direção radial. Em alguns modelos, uma área seccional transversal total da parte estreita é pelo menos 50% inferior à área seccional transversal total de pelo menos uma parte da haste configurada acima da parte estreita e uma parte da haste configurada abaixo da parte estreita, na qual está definida geralmente a superfície proximalmente. Em alguns modelos, a parte estreita é suficientemente comprida para receber uma parte de tecido fascial com uma espessura mínima de 0,5 mm. Em alguns modelos, a haste é cilíndrica, e o pelo menos um recesso é circunferencial. Em alguns modelos, um diâmetro de uma parte da haste configurada diretamente por baixo da parte estreita é maior do que o diâmetro da ferida na camada fascial, de modo a que o tecido que foi esticado pela parte da haste durante a inserção salte para trás à volta da parte estreita quando a parte estreita é posicionada na fáscia. Em alguns modelos, o tecido que engata geometricamente da superfície virada geralmente proximalmente compreende uma ou mais saliências. Em alguns modelos, as saliências têm pontas na direção da fáscia, que picam a fáscia para aumentar a resistência. Em alguns modelos, uma parte da haste configurada por cima da parte estreita compreende um perfil cónico ou um perfil hemisférico que aumenta em diâmetro na direção proximal, para fornecer uma maior resistência durante a inserção do aparelho na parede abdominal. Em alguns modelos, o trocáter compreende pelo menos um elemento impulsionador da âncora, que pode avançar distalmente relativamente à haste do trocáter, e um mecanismo de avanço da âncora. Em alguns modelos, o mecanismo de avanço da âncora compreende um elemento deslizante operativamente acoplado a uma pega para ser manipulada por um utilizador, compreendendo o elemento deslizante uma geometria adequada para forçar o pelo menos um elemento impulsionador da âncora distalmente quando é avançado dentro da haste do trocáter. Em alguns modelos, o trocáter compreende uma mola e o pelo menos um elemento impulsionador da âncora é automaticamente retraído pela mola, estando a mola configurada para não

resistir ao avanço das âncoras no tecido. Em alguns modelos, o trocáter está configurado para permitir fechar feridas, compreendendo ainda pelo menos uma âncora de sutura e uma sutura acoplada à âncora. Em alguns modelos, o trocáter compreende pelo menos um elemento de corte virado proximalmente posicionado distalmente para a parte estreita, estando o elemento de corte formado para interagir com a âncora para ajudar a âncora na penetração do tecido. Em alguns modelos, o trocáter compreende ainda uma ou mais agulhas para aplicar uma sutura num tecido, estando as agulhas posicionadas dentro de uma parte da haste do trocáter configurada por baixo da parte estreita, com uma extremidade afiada das agulhas virada na direção proximal. Em alguns modelos, a superfície virada geralmente proximalmente compreende uma estrutura expansível, que quando se expande aumenta o contacto com o tecido fascial virado para o abdómen. Em alguns modelos, a estrutura expansível compreende uma configuração fechada para inserção ou remoção do trocáter, e uma configuração aberta para evitar que o trocáter seja puxado na direção proximal para longe da fáscia. Em alguns modelos, a estrutura pode ser transformada na sua configuração aberta, puxando o trocáter na direção proximal, contra a camada fascial. Em alguns modelos, a estrutura expansível define pelo menos um quadro, através do qual passa uma âncora para ser aplicada no tecido. Em alguns modelos, a estrutura expansível compreende um conjunto de asa rotativas entre uma posição fechada e uma posição aberta, na qual se estendem radialmente para fora relativamente à haste para definir o quadro. Em alguns modelos, a estrutura expansível compreende um conjunto de braços configurado para ser axialmente comprimido em direção uns aos outros para definir o quadro. Em alguns modelos, uma ponta distal do trocáter é afiada o suficiente para formar a ferida de punção aquando a inserção do trocáter na parede abdominal. Em alguns modelos, uma parte da haste distal do trocáter compreende um ou mais recessos formados para formar uma dobra de tecido quando o trocáter é inserido no tecido, sendo a dobra de tecido formada entre a pelo menos uma das partes estreitas e a parte da haste com recesso configurada por baixo da parte

estreita, e a âncora.

**[010]** De acordo com um aspeto de alguns modelos da invenção, é fornecido um kit para usar num procedimento laparoscópico, em que o kit compreende: um trocáter, e uma cânula externa dimensionada para receber o trocáter, compreendendo a cânula pelo menos uma das âncoras e suturas removivelmente acopladas a uma parede interior da cânula, em que o trocáter engloba um mecanismo de avanço da âncora, em que o mecanismo de avanço da âncora inclui pelo menos um elemento impulsor da âncora configurado para se estender externamente para a haste do trocáter para engatar a âncora da cânula externa e avançar a âncora para dentro do tecido. Em alguns modelos, o elemento impulsor da âncora é formada como uma barra, e uma superfície distal da barra engata uma superfície proximal da âncora. Em alguns modelos, o kit compreende ainda uma série de cânulas externas, nas quais o trocáter pode ser inserido. Em alguns modelos, um acoplamento entre as âncoras e a cânula externa é estruturado de modo a não interferir com a inserção do trocáter na cânula e o avanço do trocáter para uma posição pronta a usar, na qual o elemento impulsor da âncora se encontra substancialmente acima da âncora. Em alguns modelos, o mecanismo de avanço da âncora está contido dentro de uma haste do trocáter até ser operado para avançar as âncoras para dentro do tecido. Em alguns modelos, o mecanismo compreende ainda um elemento deslizante operativamente acoplado a uma pega para ser manipulada por um utilizador, compreendendo o elemento deslizante uma geometria adequada para forçar os elementos impulsores da âncora distalmente quando são avançados dentro da haste do trocáter. Em alguns modelos, as âncoras estão configuradas para exercer força sobre o tecido quando são avançadas para dentro do tecido sem penetrar diretamente no tecido, formando uma dobra de tecido entre a pelo menos uma das partes estreitas e uma parte da haste com recesso configurada por baixo da parte estreita, e a âncora. Em alguns modelos, a âncora compreende um corpo oco formado e dimensionado para receber um elemento impulsor da âncora, e pelo menos uma

superfície adaptada para encostar à fáscia numa posição destacada da âncora. Em alguns modelos, o trocáter compreende pelo menos um elemento de corte virado proximalmente posicionado distalmente para a parte estreita, estando o elemento de corte formado para interagir com a âncora para ajudar a âncora na penetração do tecido. Em alguns modelos, o trocáter compreende recessos ao longo das paredes da haste, nas quais os elementos impulsionadores da âncora são avançados ou retraídos, estando os recessos configurados paralelamente a um eixo longitudinal da haste. Em alguns modelos, a haste do trocáter compreende ainda uma mola e os elementos impulsionadores da âncora podem ser automaticamente retraídos pela mola, estando a mola configurada para não resistir ao avanço das âncoras no tecido. Em alguns modelos, uma parede interior da cânula externa compreende pelo menos um recesso alongado, no qual pelo menos uma parte da âncora é recebida, definindo o recesso um caminho para o avanço da âncora em direção ao tecido. Em alguns modelos, o recesso é trapezoidal e define um acoplamento de cauda de andorinha entre a âncora e a cânula. Em alguns modelos, pelo menos uma das âncoras e das suturas são absorvíveis no tecido. Em alguns modelos, um lúmen da cânula externa é dimensionado para passar por ele um laparoscópio. Em alguns modelos, o kit compreende ainda uma manga para espacialmente orientar o trocáter dentro da cânula externa. Em alguns modelos, a manga veda um lúmen entre o trocáter e a cânula para evitar que o gás escape de dentro do abdómen. Em alguns modelos, o diâmetro máximo da haste juntamente com a cânula externa situa-se entre 15 e 30 mm.

**[011]** De acordo com um aspeto de alguns modelos da invenção, é providenciada uma cânula externa para posicionar numa parede abdominal, em que a cânula compreende: pelo menos uma âncora removivelmente anexada à cânula; pelo menos uma sutura acoplada à âncora; um lúmen que se estende axialmente e dimensionado para receber um trocáter, estando o trocáter configurado para engatar a pelo menos uma âncora.

**[012]** De acordo com um aspeto de alguns modelos, é providenciado um

método para aplicar pelo menos uma das âncoras de sutura e as suturas numa camada fascial a parede abdominal, que compreende: posiciona um trocáter adaptado para inserção numa parede abdominal, de modo a que uma superfície definida por uma parte estreita de uma haste do trocáter encosta numa superfície da fáscia virada para o abdómen, e a parte estreita está envolvida pelo tecido fascial; aplicando pelo menos uma das âncoras de sutura ou suturas na fáscia. Em alguns modelos, pelo menos uma das âncoras de sutura e suturas são aplicadas a uma profundidade predefinida relativamente à camada fascial. Em alguns modelos, o posicionamento compreende ainda esticar ligeiramente o tecido fascial contra a superfície definida por baixo da parte estreita, puxando o trocáter na direção proximal. Em alguns modelos, é inserido um único trocáter em várias cânulas externas, estando cada cânula posicionada numa porta diferente, para aplicar âncoras de sutura separadamente em cada porta.

**[013]** De acordo com um aspeto de alguns modelos da invenção, é providenciado um método para fornecer um feedback sensível a um utilizador para posicionar um trocáter adaptado para inserção numa parede abdominal, compreendendo o trocáter uma haste formada com uma parte estreita próxima de uma extremidade distal do trocáter; que compreende: inserir o trocáter através de uma abdominal; puxar o trocáter na direção proximal até encontrar resistência formada por uma superfície da haste definida por baixo da parte estreita que encosta numa camada fascial da parede abdominal; e posicionar um trocáter de modo a que a camada fascial entre num ou em mais recessos definidos pela parte estreita. Em alguns modelos, o método compreende ainda aplicar âncoras numa camada fascial.

**[014]** De acordo com um aspeto de alguns modelos da invenção, é providenciado um método para aumentar uma distância entre âncoras de sutura durante a aplicação das âncoras de sutura no tecido, compreendendo apertar o tecido para uma forma em U substancialmente invertido; penetrar o tecido apertado nas bases da forma em U invertido usando as âncoras de sutura, e aplicar as âncoras no tecido; libertar a dobra do tecido para ter as âncoras de



sutura aplicadas a uma maior distância entre elas comparativamente a uma distância entre as âncoras de sutura que se seria obtida sem a dobra de tecido. Em alguns modelos, o aperto é conseguido avançando as âncoras de sutura antes de penetrar no tecido para forçar o tecido num recesso de um aparelho de aplicação de âncora.

**[015]** De acordo com um aspeto de alguns modelos da invenção, é providenciado um aparelho adaptado para inserção de uma camada fascial de uma parede abdominal, compreendendo: uma extremidade proximal configurada para ser manuseada por um utilizador; uma haste que compreende uma extremidade distal configurada para inserção no tecido; pelo menos uma âncora para aplicar no tecido, estando a âncora removivelmente acoplada à haste; em que a extremidade distal da haste compreende pelo menos um elemento virado proximalmente que interage com a âncora para ajudar a âncora a penetrar o tecido através do contacto do tecido a partir de duas direções substancialmente opostas. Em alguns modelos, o elemento virado proximalmente compreende um bordo ou ponta de corte virada proximalmente.

**[016]** De acordo com um aspeto de alguns modelos da invenção, é providenciado um aparelho adaptado para inserção de uma ferida de punção de pelo menos 3 mm de diâmetro numa camada fascial de uma parede abdominal, compreendendo: uma extremidade proximal configurada para ser manuseada por um utilizador, uma haste, e uma extremidade distal configurada para inserção no tecido, em que a haste compreende uma parte estreita proximal em relação à extremidade distal, possuindo a parte estreita um comprimento entre 0,5 e 20 mm, estando a parte estreita definida por pelo menos um recesso, sendo o recesso iniciado a uma distância de pelo menos 0,5 mm de um eixo longitudinal da haste, possuindo o recesso uma profundidade de pelo menos 1 mm na direção radial para receber pelo menos uma parte do tecido da camada fascial que salta para trás à volta da haste. Em alguns modelos, uma periferia da parte estreita é mais pequena do que uma periferia de pelo menos uma parte da haste configurada acima da parte estreita e uma parte da haste configurada abaixo da

parte estreita. Em alguns modelos, uma área seccional transversal total da parte estreita é pelo menos 50% inferior à área seccional transversal total de pelo menos uma parte da haste configurada acima da parte estreita e uma parte da haste configurada abaixo da parte estreita. Em alguns modelos, a parte estreita é suficientemente comprida para receber o tecido fascial com uma espessura mínima de 0,5 mm. Em alguns modelos, a haste é cilíndrica. Em alguns modelos, o pelo menos um recesso está configurado circunferencialmente à volta da haste. Em alguns modelos, um diâmetro da parte estreita é menor do que o diâmetro da ferida na camada fascial, de modo a que o tecido que foi esticado pela haste salte para trás à volta da parte estreita. Em alguns modelos, uma superfície definida pela parte estreita por baixo da parte estreita de frente para uma direção proximal compreende uma ou mais saliências. Em alguns modelos, as saliências têm pontas na direção da fáscia, que picam a fáscia para aumentar a resistência. Em alguns modelos, as saliências são distribuídas circunferencialmente à volta da superfície. Em alguns modelos, uma geometria do aparelho fornece a um utilizador uma indicação de uma profundidade atual do aparelho relativamente ao tecido. Em alguns modelos, uma parte da haste configurada por cima da parte estreita compreende um perfil cónico que aumenta em diâmetro na direção proximal, para fornecer uma maior resistência durante a inserção do aparelho na parede abdominal. Em alguns modelos, a extremidade distal do aparelho está laminada para incisão da ferida de punção na fáscia. Em alguns modelos, a extremidade distal não tem lâmina. Em alguns modelos, pode ser exercida uma força para puxar até 40 N ao aparelho sem fazer com que uma superfície virada proximalmente da haste definida por baixo da parte estreita passe para trás através da ferida no tecido, sendo a superfície maior do que ferida para resistir à força de puxar. Em alguns modelos, a haste compreende um lúmen oco para inserção do aparelho sobre um fio guia. Em alguns modelos, uma superfície virada proximalmente da haste definida por baixo da parte estreita compreende uma estrutura expansível configurada para encostar numa superfície da fáscia virada para o abdómen. Em alguns modelos, a estrutura

expansível compreende desdobráveis segmentados. Em alguns modelos, a estrutura expansível compreende uma configuração fechada para inserção ou remoção do aparelho, e uma configuração aberta para prevenir o aparelho que é puxado na direção proximal. Em alguns modelos, a estrutura expansível pode ser transformada na sua configuração aberta, puxando o aparelho na direção proximal, contra a camada fascial. Em alguns modelos, uma distância entre uma superfície definida por baixo da parte estreita e a extremidade distal situa-se entre 10 e 50 mm. Em alguns modelos, o aparelho compreende pelo menos uma das suturas e âncoras de sutura para aplicar na fáscia para fechar uma ferida. Em alguns modelos, pelo menos uma das distâncias entre a parte estreita e uma ponta distal do aparelho, e um alcance de distância das âncoras de sutura durante a aplicação determina uma posição de pelo menos uma das suturas e âncoras de sutura relativamente à fáscia. Em alguns modelos, o aparelho compreende elementos impulsionadores da âncora para administrar as âncoras na direção da fáscia. Em alguns modelos, a haste compreende recessos ao longo das paredes da haste para receber os elementos impulsionadores. Em alguns modelos, os recessos estão configurados paralelamente a um eixo longitudinal da haste, de modo a que as âncoras sejam aplicadas paralelamente ao eixo. Em alguns modelos, os recessos são arqueados, de modo a que as âncoras sejam aplicadas angulares a um eixo longitudinal da haste. Em alguns modelos, a haste compreende ainda uma mola, e os elementos impulsionadoras da âncora podem ser automaticamente retraídos pela mola. Em alguns modelos, o dispositivo compreende ainda uma cânula externa ao aparelho. Em alguns modelos, a cânula compreende pelo menos uma das suturas e âncoras de sutura. Em alguns modelos, as suturas são roscadas através das âncoras. Em alguns modelos, pelo menos uma das âncoras e das suturas são absorvíveis no tecido. Em alguns modelos, a cânula externa é dimensionado para passar por ela um laparoscópio. Em alguns modelos, o aparelho compreende um aplicador de âncora baseado em roquete. Em alguns modelos, o roquete evita o movimento ascendente dos elementos impulsionadores da âncora durante a

aplicação da âncora. Em alguns modelos, o aparelho compreende ainda uma manga para espacialmente orientar o aparelho dentro da cânula externa. Em alguns modelos, a manga veda um lúmen entre o aparelho e a cânula para evitar que o gás escape de dentro do abdômen. Em alguns modelos, o aparelho compreende uma ou mais agulhas para aplicar uma sutura num tecido. Em alguns modelos, as agulhas são posicionadas dentro de uma parte da haste configurada por baixo da parte estreita, com uma extremidade afiada das agulhas virada na direção proximal. Em alguns modelos, o aparelho compreende uma configuração de remoção, na qual as agulhas são retraídas juntamente com o aparelho, enquanto a sutura permanece dentro do tecido. Em alguns modelos, o tecido é uma camada fascial.

**[017]** De acordo com um aspeto de alguns modelos, é providenciado um método para aplicar pelo menos uma das âncoras de sutura e as suturas numa camada fascial a parede abdominal, que compreende: posiciona um aparelho adaptado para inserção numa parede abdominal para fechar uma ferida, de modo a que uma superfície definida por uma parte estreita de uma haste do aparelho encosta numa superfície da fáscia virada para o abdômen, e a parte estreita está envolvida pelo tecido fascial; e aplicando pelo menos uma das âncoras de sutura ou suturas na fáscia. Em alguns modelos, pelo menos uma das âncoras de sutura e suturas são aplicadas a uma profundidade predefinida relativamente à camada fascial. Em alguns modelos, o posicionamento compreende ainda esticar ligeiramente o tecido fascial contra a superfície definida por baixo da parte estreita, puxando o aparelho na direção proximal. Em alguns modelos, o aparelho é inserido através de uma cânula externa, e a aplicação compreende forçar âncoras posicionadas na cânula externa para avançarem na direção da fáscia. Em alguns modelos, é inserido um único aparelho em várias cânulas externas, estando cada cânula posicionada numa porta diferente, para aplicar âncoras de sutura separadamente em cada porta.

**[018]** De acordo com um aspeto de alguns modelos da invenção, é providenciado um método para fornecer um feedback sensível a um utilizador

para posicionar um aparelho adaptado para inserção numa parede abdominal, compreendendo o aparelho uma haste formada com uma parte estreita perto de uma extremidade distal do aparelho; compreendendo: inserir o aparelho por uma parede abdominal, puxar o aparelho na direção proximal até encontrar resistência formada por uma superfície da haste definida por baixo da parte estreita que encosta numa camada fascial da parede abdominal; e posicionar o aparelho de modo a que a camada fascial salte para trás à volta da parte estreita. Em alguns modelos, o aparelho é adaptado para a aplicação de âncoras, e o método compreende ainda aplicar âncoras na camada fascial. Em alguns modelos, é fornecida uma maior resistência pela superfície da haste virada proximalmente que compreende uma ou mais saliências que picam a fáscia.

**[019]** A não ser que esteja definido de outro modo, todos os termos técnicos e científicos aqui utilizados e que fazem parte desta invenção têm o mesmo significado do comumente compreendido por alguém leigo na matéria. Apesar de os métodos e materiais idênticos ou equivalentes aos descritos aqui poderem ser usados na prática ou testados nos modelos da invenção, descrevem-se aqui em baixo métodos e/ou materiais exemplificativos. No caso de conflito, o controlo é assumido pela especificação da patente, incluindo definições. Adicionalmente, os materiais, métodos e exemplos são meramente ilustrativos e não pretendem ser limitativos.

## **[020]** BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

**[021]** Passamos a descrever aqui alguns modelos da invenção, apenas a título exemplificativo, com referência aos desenhos anexos. Fazendo agora referência específica aos desenhos em detalhe, sublinha-se que os particulares apresentados são exemplificativos e apenas para efeitos da discussão ilustrativa dos modelos da invenção. Neste sentido, a descrição e os desenhos proporcionam aos entendidos na matéria a possibilidade de ver como os modelos da invenção podem ser colocadas em prática.

**[022]** Nos desenhos:

**[023]** a FIG. 1 é um desenho de uma parte distal de um trocáter, de acordo

com alguns modelos da invenção;

**[024]** a FIG. 2 é um fluxograma de um método para inserir um trocáter e conjunto externo num tecido para a aplicação da âncora, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[025]** as FIGURAS 3A-K são um conjunto que mostra um procedimento operativo de um trocáter e conjunto de cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[026]** as FIGURAS 4A-B são uma vista de perspetiva e uma vista de secção transversal de uma superfície numa parte distal de um trocáter que compreende saliências para melhorar o contacto com o tecido, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[027]** as FIGURAS 5A -B são vistas laterais de uma parte distal de um trocáter que compreende uma estrutura de desdobrável expansível, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[028]** as FIGURAS 6A-C são vistas de perspetiva de uma parte distal de um conjunto de trocáter e cânula externa integrado que compreende um mecanismo de aplicação da âncora paralelo, e uma vista alargada de uma âncora, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[029]** as FIGURAS 7A-C são vistas de perspetiva de uma parte distal de um conjunto de trocáter e cânula externa integrado que compreende um mecanismo de aplicação da âncora arqueado, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[030]** as FIGURAS 8A-C são uma vista lateral e uma vista de perspetiva de uma parte distal de um conjunto de trocáter e cânula externa integrado que compreende várias âncoras, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[031]** as FIGURAS 9A-C são desenhos de um trocáter que compreende uma manga, e uma vista de perspetiva alargada e vista de secção transversal da manga, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[032]** a FIG. 10 é um desenho de um aplicador com base de roquete para a aplicação da âncora, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[033]** as FIGURAS 11A-B são desenhos de um elemento de mola acoplado

a elementos impulsionadores para a aplicação da âncora, e uma vista alargada de um elemento deslizante posicionado no topo da mola, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[034]** a FIG. 12 é um desenho de uma cânula externa que compreende âncoras, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[035]** a FIG. 13 é uma vista de secção transversal de uma parte da cabeça da cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[036]** a FIG. 14 é um desenho de um conjunto de trocáter e cânula externa integrado, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[037]** as FIGURAS 15A-D são um conjunto de desenhos que mostram o procedimento de aplicação, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[038]** as FIGURAS 16A-C são vistas de secção transversal que mostram a atuação de um mecanismo de roquete enquanto puxa para trás o aplicador da âncora, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[039]** as FIGURAS 17A-D são vistas laterais de uma parte distal (A-B) e vistas de secção transversal (C-D) do dispositivo durante a ativação do aplicador da âncora para aplicar âncoras, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[040]** a FIG. 18 é uma vista de secção transversal do dispositivo depois de as âncoras terem sido aplicadas no tecido e antes da remoção do trocáter da cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[041]** as FIGURAS 19A-B são desenhos que mostram a remoção do trocáter da cânula externa (A) e uma secção transversal do dispositivo durante a remoção (B), de acordo com alguns modelos da invenção;

**[042]** a FIG. 20 é um fluxograma de um método para a aplicação da âncora usando um dispositivo para fechar feridas, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[043]** as FIGURAS 21A-H são um conjunto que mostra um procedimento operativo de um dispositivo para fechar feridas, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[044]** a FIG. 22 mostra uma geometria exemplificativa de uma parte distal

de um trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[045]** a FIG. 23 mostra uma geometria exemplificativa de uma superfície configurada por baixo de uma parte estreita de um trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[046]** as FIGURAS 24A-E são um conjunto que mostra um procedimento operativo de um obturador sem âncora para fechar feridas, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[047]** as FIGURAS 25A-D mostram uma parte distal de um trocáter estruturado para fornecer um efeito de dobrar tecido (25A, 25B), e uma ilustração dos pontos de penetração das âncoras no tecido obtidos pela utilização do efeito de dobrar tecido (25C, 25D), de acordo com alguns modelos da invenção;

**[048]** as FIGURAS 26A-I ilustram um procedimento de aplicação de âncoras que envolve um efeito de dobrar tecido, e uma estrutura exemplificativa e mecanismo de operação de um trocáter e conjunto de cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[049]** as FIGURAS 27A-B mostram uma pega exemplificativa de um elemento deslizante de um trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[050]** as FIGURAS 28A-I são vários desenhos de âncora, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[051]** a FIG. 29A-F ilustra um acoplamento de cauda de andorinha entre a cânula externa e as âncoras (A-C), e uma configuração de alinhamento exemplificativa entre um trocáter e uma cânula externa (D-F), de acordo com alguns modelos da invenção;

**[052]** as FIGURAS 30A-C mostram um elemento de corte virado proximalmente de um trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[053]** as FIGURAS 31A-E ilustram um procedimento de aplicação de âncoras exemplificativo, no qual um elemento de corte virado proximalmente interage com uma âncora para penetrar o tecido, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[054]** as FIGURAS 32A-D ilustram um elemento impulsionador da âncora



configurado para aplicar uma âncora a uma distância da haste do trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[055]** as FIGURAS 33A-E mostram um trocáter que compreende um conjunto de asas rotativas configuradas para se estenderem radialmente para fora relativamente à haste do trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[056]** as FIGURAS 34A-E mostram um trocáter que compreende uma estrutura axialmente extensível e compressível, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[057]** as FIGURAS 35A-E são uma vista isométrica e transversal (A-B), respetivamente, de uma cânula externa que compreende âncoras, e uma configuração exemplificativa de uma cânula externa que compreende bobinas de sutura (C-E), de acordo com alguns modelos da invenção;

**[058]** as FIGURAS 36A-B são fotografias de uma experiência ao vivo realizada num modelo suíno, usando um trocáter e conjunto de cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[059]** as FIGURAS 37A-F são fotografias de outra experiência ao vivo realizada num modelo suíno, usando um trocáter e conjunto de cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção; e

**[060]** as FIGURAS 38A-C são uma configuração exemplificativa de um trocáter recebido dentro de uma cânula externa, em que a haste do trocáter não compreende uma parte estreita, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[061]** DESCRIÇÃO DE MODELOS ESPECÍFICOS DA INVENÇÃO

**[062]** A presente invenção, em alguns seus modelos, refere-se a um trocáter, e, mais em particular, mas não exclusivamente, a um conjunto de trocáter e cânula externa para usar num procedimento laparoscópico.

**[063]** Alguns modelos da invenção referem-se a um trocáter integrado e dispositivo para fechar feridas, compreendendo um trocáter e um conjunto de cânula externa. Alguns modelos da invenção referem-se a um dispositivo para fechar feridas que compreende um obturador, opcionalmente posicionável

dentro de uma cânula externa.

**[064]** Um aspeto amplo de alguns modelos da invenção refere-se à aplicação de âncoras e/ou suturas num tecido, por exemplo no tecido fascial de uma parede abdominal, para fechar uma ferida.

**[065]** Um aspeto de alguns modelos refere-se a uma haste de trocáter que compreende um estreitamento na proximidade da extremidade distal do trocáter. Em alguns modelos, à medida que o trocáter é inserido na parede abdominal, a parte estreita é posicionada na camada de tecido fascial. Em alguns modelos, o estreitamento é suficientemente estreito para permitir que o tecido fascial salte para trás à volta dela. Opcionalmente, o estreitamento é formado por um ou mais recessos ao longo da haste que podem ser enchidos, pelo menos parcialmente, com tecido fascial. Em alguns modelos, o tecido é ativamente forçado para encher o recesso definido pela parte estreita.

**[066]** Em alguns modelos, uma área de secção transversal do estreitamento é mais pequena do que uma área de secção transversal das partes da haste definida por cima e/ou por baixo do estreitamento, por exemplo 30% mais pequena, 50% mais pequena, 70% mais pequena, ou uma menor percentagem intermédia, superior ou inferior. Tal como foi referido aqui, uma área de secção transversal pode referir-se a uma área total, por exemplo se a haste compreender orifícios ou outros lúmens.

**[067]** Em alguns modelos, uma periferia da parte estreita é mais pequena do que uma periferia das partes da haste configuradas por cima e/ou por baixo da parte estreita. Opcionalmente, a periferia da parte estreita é suficientemente pequena para a fásia introduzir um ou mais vazios definidos pela parte estreita. Em alguns modelos, uma forma circunscrita da parte estreita, por exemplo um círculo circunscrito, compreende um perímetro mais curto do que um perímetro de uma forma circunscrita das partes da haste configuradas por cima e/ou por baixo da parte estreita.

**[068]** Em alguns modelos, a parte estreita é definida por um ou mais recessos. Opcionalmente, o um os recessos são configurados

circunferencialmente ao longo das paredes da haste, formando concavidades ao longo de pelo menos uma parte da haste, por exemplo em paredes opostas da haste. Em alguns modelos, um recesso é iniciado a uma certa distância de um eixo longitudinal que percorre o centro da haste, por exemplo uma distância de 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm, 3 mm, 5 mm, ou qualquer distância intermédia, maior ou menor. Em alguns modelos, uma profundidade do recesso na direção radial (isto é, na direção do eixo longitudinal da haste) é suficientemente profunda para receber pelo menos uma parte do tecido fascial que salta para trás à volta da haste, por exemplo tendo uma profundidade de 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, ou profundidades menores, intermédias ou maiores. Em alguns modelos, uma geometria do recesso é configurada de modo a caber numa peça relativamente plana ou reta da fáscia que entra no recesso. Em alguns modelos, um recesso é dimensionado de modo a preenche um diâmetro efetivo da haste, tal como um diâmetro de partes da haste configuradas por cima e/ou por baixo da parte estreita. Opcionalmente, por exemplo se a haste não for cilíndrica, o recesso é dimensionado para preencher uma configuração de contorno efetiva da haste.

**[069]** Em alguns modelos, o estreitamento é suficientemente estreito para fazer com que o trocáter seja estabilizado na parede abdominal pela fáscia.

**[070]** Em alguns modelos, as superfícies definidas pelo estreitamento, tal como as superfícies da haste por cima ou por baixo do estreitamento viradas para o estreitamento, fornecem um feedback sensível ao utilizador. Opcionalmente, o feedback é fornecido graças à resistência da superfície que encosta na fáscia.

**[071]** Em alguns modelos, um comprimento da parte estreita é suficientemente longo para permitir que a fáscia tenha uma certa espessura, tal como 0,5 mm, 1 mm, 3 mm, 5 mm, 1 cm, 2 cm, ou uma espessura intermédia, maior ou menor para pelo menos parcialmente introduzir um ou mais vazios definidos pela parte estreita. Em alguns modelos, um comprimento da parte estreita vai de 0,1 a 20 mm, de 0,1 a 40 mm, por exemplo de 0,1 a 5 mm, de 6 a 10 mm, de 0,2 a 0,4 mm, de 4 a 7 mm, de 1 a 3 mm, ou intermédio, maior ou

menor. Em alguns modelos, um comprimento da parte estreita da haste é suficientemente longo para fazer com que seja aplicada uma âncora administrada a partir de uma parte da haste por cima e/ou por baixo da parte estreita, ou a partir de uma cânula externa, na camada fascial. Opcionalmente, ao ser posicionada dentro da camada de tecido fascial, a parte estreita define um local da aplicação da âncora. Opcionalmente, ao controlar o posicionamento do trocáter, um utilizador pode controlar o local da aplicação da âncora, por exemplo garantir que as âncoras penetrem ou penetrem parcialmente através da fáscia. Opcionalmente, é controlada uma distância entre as âncoras aplicadas, por exemplo, uma distância entre duas âncoras opostamente aplicadas.

**[072]** Em alguns modelos, por exemplo se a haste tiver um perfil circular, um diâmetro da parte estreita da haste é pelo menos 50% mais pequeno do que um diâmetro das partes da haste do trocáter configuradas por cima e/ou por baixo da parte estreita. Em alguns modelos, uma abertura (isto é, uma ferida) formada no tecido, por exemplo através da incisão e opcionalmente expansão da abertura, está dimensionada de modo a que a fáscia salte para trás à volta da parte estreita. Opcionalmente, a abertura é expandida aquando a inserção das partes mais largas da haste, tais como partes por cima e/ou por baixo da parte estreita, e quando a parte estreita está posicionada na fáscia, o tecido que delimita a abertura salta elasticamente para trás, regressando assim ou regressando parcialmente para a abertura originalmente dimensionada. Opcionalmente, o salto para trás do tecido estabiliza o trocáter na posição. Uma vez que o salto para trás do tecido está associado à elasticidade do tecido, a extensão do salto para trás pode variar, por exemplo, entre os pacientes. Opcionalmente, a parte estreita é suficientemente estreita para que, mesmo em pacientes nos quais a extensão do salto para trás do tecido é relativamente pequena, ocorra pelo menos algum salto para trás. Adicionalmente ou em alternativa, uma superfície virada proximalmente por baixo da parte estreita engata o tecido de um modo que, mesmo o salto para trás não ocorra ou ocorra apenas ligeiramente, o trocáter é estabilizado na posição através da superfície

virada proximalmente apegada ao tecido.

**[073]** Em alguns modelos, as superfícies da haste definidas pela parte estreita, que estão viradas para a parte estreita, resistem à remoção do tecido fascial a partir da parte estreita. Opcionalmente, ao posicionar o trocáter de modo a que a fáscia circunde a parte estreita, um utilizador enfrenta uma resistência maior ao puxar ou empurrar o trocáter, em que a resistência causada pelas superfícies encosta à fáscia.

**[074]** Em alguns modelos, a resistência é fornecida pela superfície virada proximalmente da haste do trocáter por baixo da parte estreita. Em alguns modelos, a superfície virada proximalmente compreende um tecido que engata geometricamente e que é eficaz para reduzir ou evitar o movimento do tecido recebido dentro do recesso, tal como o movimento radialmente para fora do tecido, para longe do recesso. Em alguns modelos, o contacto entre a superfície da haste virada proximalmente e uma superfície da fáscia de frente para a direção abdominal é melhorado por fricção, por exemplo sendo a superfície da haste texturada, tal como com um padrão discreto ou contínuo, por exemplo um padrão ondulado da superfície ou qualquer outro tipo de padrão adequado para melhorar a fricção.

**[075]** Em alguns modelos, a superfície da haste virada proximalmente é adaptada para pelo menos entrar no tecido fascial, por exemplo possuindo uma ou mais saliências apontadas para o tecido fascial. Opcionalmente, as saliências picam a camada fascial e pode também podem picar e/ou passar através do peritoneu adjacente à fáscia. Em alguns modelos, a remoção indesejada do trocáter do abdómen é evitada graças à resistência causada pela superfície virada proximalmente da haste que é segurada contra o tecido fascial. Em alguns modelos, a superfície virada proximalmente da haste compreende uma geometria relativamente plana, por exemplo, para fornecer uma maior resistência quando se puxa o trocáter na direção proximal. Em alternativa, a superfície virada proximalmente é angulada, inclinada, com uma forma hemisférica ou com outra forma.

**[076]** Em alguns modelos, a geometria do trocáter indica um posicionamento atual do trocáter dentro do tecido. Por exemplo, em alguns modelos, um utilizador, como um cirurgião, consegue detetar a profundidade de inserção atual do trocáter ao encontrar a resistência que se forma à medida que as partes mais largas da haste por cima e por baixo da parte estreita são empurradas pela ferida. Isto pode ser vantajoso nos casos em que a inserção do trocáter é realizada às cegas (ou seja, nos casos em que um cirurgião não consegue identificar visualmente as camadas do tecido, diretamente e/ou usando um dispositivo de imagens).

**[077]** Em alguns modelos, a haste do trocáter compreende uma parte final distal, seguida por uma parte mais estreita. Opcionalmente, a união ou ponto de mudança entre a parte da extremidade distal e a parte estreita define uma superfície configurada para encostar na fáscia. Opcionalmente, a parte estreita é seguida, na direção proximal, por um elemento configurado para resistir ao movimento do trocáter mais fundo na direção abdominal. Opcionalmente, o elemento resistente é uma parte da haste mais larga ou que alarga. Opcionalmente, o elemento resistente fornece uma indicação sensível a um utilizador sobre o posicionamento atual do trocáter, por exemplo relativamente à fáscia.

**[078]** Um aspeto de alguns modelos refere-se a um conjunto de trocáter e cânula externa que compreende elementos impulsadores da âncora para a aplicação da âncora. Em alguns modelos, um elemento impulsador da âncora é um elemento formado e/ou dimensionado e/ou posicionado numa configuração adequado para engatar uma âncora, para avançar na direção do tecido e/ou dentro do tecido. Em alguns modelos, os elementos impulsadores da âncora são retráteis manualmente e/ou automaticamente, por exemplo utilizando um conjunto de mola que retrai os elementos impulsadores assim que as âncoras estiverem posicionadas no tecido fascial, por exemplo posicionadas por baixo da camada fascial. Em alguns modelos, os elementos impulsadores da âncora estão configurados paralelamente a um eixo longitudinal da haste do trocáter.

Em alternativa, os elementos impulsionadores da âncora são arqueados à volta da haste do trocáter, para aplicar âncoras num ângulo relativamente a um eixo longitudinal da haste do trocáter, aumentando opcionalmente uma distância entre as âncoras aplicadas. Note-se que em alguns modelos, o elemento impulsionador da âncora tem necessariamente de "impulsionar" a âncora em direção ao tecido, engatando apenas a âncora e/ou fazendo com que ela avance.

**[079]** Em alguns modelos, o trocáter é usado com várias cânulas externas, para fechar várias feridas, por exemplo inserindo um único trocáter sempre numa cânula externa diferente localizada numa porta abdominal, e aplicando âncoras para fechar a ferida em cada porta.

**[080]** Um aspeto de alguns modelos refere-se a um conjunto de trocáter e cânula externa configurado para aplicar âncoras distantes umas das outras através da formação de uma dobra de tecido que aproxima temporariamente os pontos de penetração no tecido. Em alguns modelos, o efeito da dobra de tecido permite avançar âncoras substancialmente em paralelo à haste do trocáter, mas aplicando âncoras a uma distância da haste do trocáter e/ou a uma distância umas das outras.

**[081]** Em alguns modelos, o tecido é apertado para uma forma em U substancialmente invertida. Opcionalmente, o tecido é penetrado em bases opostas da forma em U invertido, por exemplo através das âncoras. Em alguns modelos, o tecido é apertado entre a parte estreita do trocáter e uma âncora e/ou entre a parte estreita do trocáter e um elemento impulsionador da âncora. Opcionalmente, antes da penetração, o avanço da âncora numa direção distal empurra o tecido contra a parte estreita, formando a dobra do tecido. Opcionalmente, a dobra do tecido é simetricamente formada em lados opostos da haste do trocáter através do avanço de âncoras opostas. Em alguns modelos, pelo menos uma parte da haste do trocáter está configurada no centro da forma em U invertido, evitando potencialmente que uma âncora penetre pelo lado oposto da dobra.

**[082]** Adicionalmente ou em alternativa ao tecido apertado entre as âncoras

e/ou elemento impulsionador da âncora e a parte estreita, uma parte da haste proximal do trocáter pode compreender uma ou mais extensões alinhadas pelo menos em parte com a parte estreita, permitindo que o tecido seja apertado entre a extensão da haste e a parte estreita.

**[083]** Um aspeto de alguns modelos refere-se a um conjunto de cânula externa acionada por mola, no qual a mola não oferece resistência contra a aplicação da âncora. Uma potencial vantagem do avanço das âncoras no tecido sem encontrar resistência da mola pode consistir em proporcionar uma maior deteção e/ou controlo por parte de um utilizador, tal como um cirurgião que está a operar o trocáter, uma vez que a resistência sentida pelo utilizador é unicamente a resistência do tecido, contrariamente a uma resistência combinada do tecido e da mola.

**[084]** Em alguns modelos, a mola é posicionada para fornecer um mecanismo “contração” que automaticamente retrai os elementos impulsionadores da âncora numa direção proximal, deixando as âncoras aplicadas no tecido.

**[085]** Um aspeto dos modelos refere-se a um conjunto de trocáter e cânula externa que compreende um diâmetro máximo (p. ex. um diâmetro da cânula externa que circunda a haste do trocáter) que é inferior a, por exemplo, 30 mm, 20 mm, 40 mm, ou a diâmetros intermédios, maiores ou menores. Em alguns modelos, vários componentes do dispositivo são acoplados entre si numa disposição que mantém todos os componentes dentro dos limites do diâmetro máximo. Em alguns modelos, os componentes do dispositivo estão configurados para caberem um dentro do outro, por exemplo um elemento deslizante do trocáter é pelo menos parcialmente recebido dentro de um lúmen de uma pega do trocáter. Noutro exemplo, a cânula externa compreende um ou mais recessos formados e/ou dimensionados para receber pelo menos uma parte de uma âncora. Opcionalmente, o recesso define um acoplamento de cauda de andorinha entre a âncora e a cânula externa.

**[086]** Um aspeto de alguns modelos refere-se a um trocáter que



compreende um ou mais elementos virados proximalmente, configurado para interagir com a âncora para ajudar a âncora na penetração do tecido. Em alguns modelos, o elemento virado proximalmente entra em contacto com o tecido a partir de uma direção substancialmente oposta da âncora. Em alguns modelos, o elemento virado proximalmente compreende um bordo e/ou ponta de corte adequada para cortar tecido, por exemplo quando a âncora avança pelo bordo do elemento virado proximalmente. Em alguns modelos, o tecido apanhado entre o elemento de corte e a âncora é cortado num efeito tipo tesoura à medida que a âncora avança pelo bordo de corte. Adicionalmente ou em alternativa, uma ponta de corte do elemento é configurada para furar o tecido. Adicionalmente ou em alternativa, uma ponta de corte do elemento é configurada para perfurar um orifício no tecido.

**[087]** Um aspeto de alguns modelos refere-se a um conjunto de trocáter e cânula externa, no qual a cânula externa compreende âncoras e/ou suturas e o trocáter compreende um mecanismo para engatar as âncoras para aplicá-las no tecido. Em alguns modelos, um acoplamento entre as âncoras e a cânula externa proporciona a inserção do trocáter na cânula, por exemplo para obter uma configuração "pronta a usar" do conjunto, sem causar um avanço indesejado das âncoras distalmente (p. ex. avanço das âncoras antes de uma parte distal do dispositivo ter sido introduzida pela fáscia). Em alguns modelos, as âncoras são fixadas numa posição relativamente à cânula externa através de um acoplamento de cauda de andorinha, até serem engatadas por elementos impulsionadores da âncora que se estendem externamente desde a haste do trocáter durante a operação para entrarem em contacto com as âncoras e avançá-las para dentro do tecido. Uma potencial vantagem de um mecanismo de avanço da âncora que está separado das âncoras na cânula externa pode consistir na capacidade de reutilizar um trocáter com várias cânulas externas (p. ex. através da introdução do trocáter sempre numa cânula diferente). Isto pode ser especialmente vantajoso em procedimentos, nos quais são criadas várias portas no abdómen e várias cânulas externas são posicionadas nas portas para

permitir a passagem de um laparoscópio. Outra potencial vantagem do trocáter com um mecanismo de avanço da âncora integrado pode consistir numa cânula externa com uma estrutura simples e eficiente em termos de custos, por exemplo relativamente a uma cânula externa, na qual pelo menos uma parte do mecanismo de avanço da âncora está integrada na própria cânula. Outra potencial vantagem de um trocáter com um mecanismo de avanço da âncora integrado, que está configurado para engatar âncoras e/ou suturas acopladas a uma cânula externa, pode consistir nas dimensões de um conjunto (p. ex. diâmetro total, comprimento) que não excedem as de um trocáter padrão e conjunto de cânula, exceto que o trocáter e o conjunto de cânula de acordo com alguns modelos da invenção já incluem o mecanismo de aplicação de âncoras e/ou suturas integrado dentro do conjunto. Opcionalmente, ao ter todos os componentes do mecanismos de aplicação, tais como os elementos impulsionadores da âncora, âncoras, elemento deslizante que aciona o avanço, e/ou outros elementos dentro dos limites do conjunto (p. ex. sem ter componentes que sobressaem radialmente para fora da cânula), uma periferia do conjunto compreende um perfil suave e arredondado que pode ser eficaz para reduzir o rasgo do tecido, tal como durante a penetração, e permitir a inserção do conjunto por uma ferida relativamente pequena.

**[088]** Uma potencial vantagem da aplicação das âncoras e/ou suturas usando um trocáter e/ou conjunto de trocáter e cânula externa por exemplo conforme descrito aqui pode consistir em aplicar as âncoras e/ou suturas a uma profundidade limitada e predefinida do tecido. Outra potencial vantagem pode consistir em aplicar as âncoras e/ou sutura enquanto o trocáter está retido numa posição estável pelo tecido fascial que circunda a parte estreita, reduzindo assim o risco de aplicar as âncoras numa posição não desejada relativamente ao dispositivo. Outra potencial vantagem pode consistir no controlo contínuo sobre o processo de aplicação de âncoras e/ou suturas através do movimento da pega, que por sua vez é eficaz para avançar os elementos impulsionadores da âncora na direção do tecido. Outra potencial vantagem de um mecanismo de aplicação

por exemplo conforme descrito aqui pode consistir num mecanismo baseado no movimento linear, axial dos componentes, potencialmente simplificando a operação de um utilizador.

**[089]** O termo “trocáter”, conforme referido em alguns modelos da invenção, refere-se a um instrumento cirúrgico adaptado para inserção através da parede abdominal. Em alguns modelos, o instrumento compreende uma ponta distal afiada, por exemplo para incisão através do tecido e/ou para expandir uma ferida. Em alternativa, o instrumento compreende uma ponta romba. Opcionalmente, o instrumento compreende uma ponta afiada blindada. Em alguns modelos, o instrumento pode ser inserido numa cânula. Em alguns modelos, o instrumento está configurado para engatar âncoras e/ou suturas que estão englobadas dentro da cânula externa para aplicá-la.

**[090]** O termo “conjunto de trocáter e cânula externa”, conforme referido em alguns modelos da invenção, pode referir-se a um a trocáter posicionado dentro de uma cânula externa. Em alguns modelos, o conjunto de trocáter e cânula externa compreende um mecanismo de aplicação de âncoras integrado. Note-se que o termo “conjunto” pode referir-se a um ou ambos os componentes do conjunto.

**[091]** O termo “obturador”, conforme referido em alguns modelos da invenção, refere-se a um instrumento cirúrgico adaptado para inserção através da parede abdominal, para fechar feridas. Opcionalmente, o instrumento é inserido através de uma ferida existente. Em alguns modelos, o instrumento compreende âncoras e/ou suturas para aplicação no tecido. Em alguns modelos, o instrumento pode ser inserido por uma cânula externa. Opcionalmente, em modelos nos quais o próprio obturador compreende âncoras e/ou suturas, a cânula externa não compreende âncora e/ou suturas. Em alguns modelos, o instrumento compreende uma ponta romba.

**[092]** O termo “camada fascial”, conforme referido em alguns modelos da invenção, pode referir-se a um ou mais tecidos fasciais, tecido peritoneu adjacente à fáscia, camada de gordura adjacente à fáscia, camada de gordura

entre o peritoneu e a fáscia, e/ou qualquer combinação de tecido abdominal.

**[093]** Antes de explicar pelo menos um modelo da invenção em detalhe, deve entender-se que a invenção não está necessariamente limitada na sua aplicação aos detalhes de construção e à disposição dos componentes e/ou métodos definidos na seguinte descrição e/ou ilustrados nos desenhos e/ou Exemplos. A invenção é capaz de outros modelos ou de ser praticada ou levada a cabo de várias maneiras.

**[094]** Antes de explicar pelo menos um modelo da invenção em detalhe, deve entender-se que a invenção não está necessariamente limitada na sua aplicação aos detalhes definidos na seguinte descrição ou exemplificados pelos Exemplos. A invenção é capaz de outros modelos ou de ser praticada ou levada a cabo de várias maneiras.

**[095]** Antes de explicar pelo menos um modelo da invenção em detalhe, deve entender-se que qualquer descrição relacionada com um trocáter, conforme aqui referido, também pode ser aplicada a um dispositivo de fecho, conforme referido aqui, ou vice-versa.

**[096] Uma descrição geral de uma parte distal de um trocáter**

**[097]** Relativamente aos desenhos, a Figura 1 ilustra uma parte distal de um trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[098]** Em alguns modelos, o trocáter compreende uma haste 101. Em alguns modelos, a haste 101 compreende pelo menos uma parte 103 que é mais estreita do que as partes da haste definidas por cima e/ou por baixo da parte estreita, tal como a parte 105 e 107. Em alguns modelos, uma área de secção transversal da parte estreita 103 é mais pequena do que uma área de secção transversal das partes da haste 105 e/ou 107, por exemplo 30% mais pequena, 50% mais pequena, 60% mais pequena, 70% mais pequena, ou menores percentagens intermédias, superiores ou inferiores.

**[099]** Em alguns modelos, a haste 101 é cilíndrica. Opcionalmente, a parte estreita 103 tem um diâmetro mais curto do que um diâmetro das partes da haste definidas pela parte estreita, tal como a parte 105 e a parte 107.

**[100]** Adicionalmente ou em alternativa, em alguns modelos, a haste 101 compreende um ou mais recessos que formam a parte estreita. Opcionalmente, os recessos são dimensionados para receber tecido fascial. Em alguns modelos, os recessos são definidos circunferencialmente à volta da haste. Em alternativa, os recessos são definidos ao longo das partes da haste, por exemplo abrangendo 180 graus, 270 graus, ou partes intermédias, maiores ou menores da circunferência da haste. Por exemplo, dois recessos podem ser configurados ao longo de paredes opostas da haste.

**[101]** Em alguns modelos, um recesso é iniciado a uma certa distância de um eixo longitudinal que percorre o centro da haste, por exemplo uma distância de 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm, 3 mm ou qualquer distância intermédia, maior ou menor. Em alguns modelos, uma profundidade do recesso na direção radial (isto é, na direção do eixo longitudinal da haste) é suficientemente profunda para receber pelo menos uma parte do tecido fascial que salta para trás à volta da haste, por exemplo tendo uma profundidade de 1 mm, 2 mm, 3 mm, 5 mm, ou profundidades menores, intermédias ou maiores. Opcionalmente, uma profundidade do recesso é determinada para estreitar uma parte da haste para permitir que a fásia salte para trás à sua volta, mas deixa uma distância suficiente do eixo AA' para a iniciação do recesso, de modo a que a parte estreita que se formou permaneça suficientemente rígida, por exemplo para transformar a força de uma extremidade proximal para uma extremidade distal do trocáter.

**[102]** Em alguns modelos, uma geometria do recesso é configurada de modo a caber numa peça relativamente plana ou reta da fásia que entra no recesso. Em alguns modelos, a parte estreita é proximal a uma ponta distal 109 do trocáter. Por exemplo, uma distância entre a superfície virada proximalmente 113 da haste definida pela parte estreita e a extremidade da ponta distal 109 vai de 5 a 50 mm, tal como 15 mm, 30 mm, 45 mm.

**[103]** Em alguns modelos, as paredes da parte da haste 105 por cima da parte estreita são inclinadas, por exemplo como se pode ver em 121, formando assim uma parte afunilada. Opcionalmente, as paredes são inclinadas a um

ângulo de, por exemplo, 20-80 graus, tal como 30 graus, 60 graus, 70 graus relativamente a um eixo longitudinal da haste do trocáter. As paredes inclinadas facilitam a inserção do trocáter na parede abdominal.

**[104]** Em alguns modelos, a ponta distal 109 é afunilada. Em alguns modelos, a ponta distal 109 é uma ponta afiada, configurada para perfurar uma ferida através de uma parede abdominal. Em alternativa, a ponta 109 é uma ponta romba, que pode ser inserida através de uma ferida existente ou porta na parede abdominal. Em alguns modelos, uma abertura da ferida é dimensionada de acordo com um diâmetro da haste 101, por exemplo com um diâmetro similar ao das partes da haste 105 e/ou 107. Opcionalmente, uma incisão inicial expande-se pela haste do trocáter e, deste modo, o tamanho da abertura depende da secção transversal da haste do trocáter. Em alguns modelos, a abertura da ferida compreende pelo menos um diâmetro de pelo menos 3 mm, tal como 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm ou diâmetros intermédios, maiores ou menores. Em alternativa, o perfil da abertura não é circular, por exemplo sendo elíptica, retangular ou com outra forma. Opcionalmente, a abertura compreende um perfil formado arbitrariamente.

**[105]** Em alguns modelos, pelo menos uma parte do trocáter é inserida por uma parede abdominal, por exemplo através da pele 117, e/ou através de uma camada de gordura 119, e/ou através de uma camada de tecido fascial 111.

**[106]** Em alguns modelos, a superfície virada proximalmente 113 da parte da haste 107, que aquando a inserção do trocáter encosta no tecido fascial, por exemplo encosta na face da camada fascial 111, compreende pelo menos uma saliência 115. Opcionalmente, a saliência 115 sobressai ligeiramente para a camada de tecido fascial.

**[107]** Em alguns modelos, um diâmetro da parte estreita 103 é mais pequeno do que, por exemplo, um diâmetro D1 da parte 105 da haste. Em alguns modelos, um diâmetro da parte estreita 103 é mais pequeno do que, por exemplo, um diâmetro D2 da parte 107 da haste. Opcionalmente, o diâmetro d é inferior ao diâmetro D1 e/ou o diâmetro D2 em, por exemplo, 50%, 60%, 70%,

80%, e/ou percentagens intermédias, maiores ou menores. Um diâmetro D1 pode ser determinado de acordo com um diâmetro de uma cânula externa, através da qual o trocáter é inserido, e pode ir de, por exemplo, 12 a 20 mm. Em alguns modelos, o diâmetro d vai de, por exemplo, 2 a 5 mm, por exemplo 3 mm, 4 mm. Em alguns modelos, o diâmetro D1 é igual ao diâmetro D2. Em alternativa, o diâmetro D2 é mais pequeno do que o diâmetro D1, por exemplo 10%, 20%, ou 40% mais pequeno.

**[108]** Em alguns modelos, o diâmetro d é suficientemente pequeno para que aquando a inserção do trocáter na parede abdominal, pelo menos uma parte do tecido que circunda a parte 103 volte atrás à volta da haste do trocáter. Uma potencial vantagem consiste na utilização das propriedades elásticas naturais do tecido para segurar o trocáter na posição, e opcionalmente para permitir a aplicação da âncora na camada fascial.

**[109]** Em alguns modelos, um comprimento L da parte estreita 103 vai de, por exemplo, 0,1 a 30 mm, tal como 2 mm, 5 mm, 7 mm, 15 mm, 25 mm, ou qualquer comprimento intermédio, mais comprido ou mais curto. Vários trocâters podem compreender partes estreitas com diferentes comprimentos. Opcionalmente, um trocáter com um certo comprimento de parte estreita é selecionado de acordo com vários parâmetros para ser adequado às necessidades do paciente, tal como um tamanho de uma abertura no tecido, uma espessura da camada muscular, e/ou a elasticidade da camada fascial. Opcionalmente, um ou vários dos parâmetros aqui descritos são correlacionados com a idade do paciente tratado.

**[110]** Em alguns modelos, como as partes 105 e/ou 107 são forçadas através e/ou retraídas da ferida, um utilizador que manuseia o dispositivo, por exemplo um cirurgião, encontra uma resistência causada por puxar e/ou empurrar partes de haste mais largas 105 e/ou 107 através da ferida.

**[111]** Em alguns modelos, uma profundidade de inserção do trocáter é definida pelo posicionamento da parte estreita 103 de modo a ficar circundada pela camada fascial. Opcionalmente, uma profundidade de inserção do trocáter

determina uma profundidade na qual as âncoras são depois aplicadas. Opcionalmente, uma profundidade das âncoras aplicadas é determinada de acordo com o seu alcance de movimento. Em alguns modelos, as âncoras são aplicadas a uma profundidade na qual o ato de fechar uma ferida fascial não prejudique as vísceras subjacentes. Em alguns modelos, as âncoras são aplicadas a uma profundidade que não ultrapasse a ponta 109. Em alternativa, as âncoras são aplicadas a uma profundidade para além da ponta 109 na direção distal.

**[112]** Durante a inserção do trocáter, a geometria do trocáter fornece um feedback sensível, permitindo ao utilizador deduzir uma posição atual (por exemplo, profundidade atual) do trocáter no tecido em várias fases durante a inserção. Por exemplo, um utilizador deteta menos resistência à medida que a parte estreita 103 passa pela camada fascial, uma vez que a parte estreita é empurrada por uma abertura que se formou pela parte anterior 107, com um diâmetro maior do que a parte 103. Se o trocáter for ainda empurrado para o tecido, a parte mais larga 105 pode mais uma vez aumentar a resistência sentida pelo utilizado quando chega à abertura na fáscia 111, indicando ao utilizador que a parte estreita 103 foi totalmente inserida pela fáscia 111. Noutro exemplo, para completar o posicionamento do trocáter, um utilizador pode puxar o trocáter ligeiramente para trás até encontrar resistência causada pela superfície 113 que encosta na face interna da fáscia 111.

**[113]** Em alguns modelos, pode ser exercida uma força que puxa até 3 N, até 10 N, até 40 N ou qualquer valor intermédio sem fazer com que a parte 107 regresse pela fáscia 111. Opcionalmente, evitar a remoção indesejada do trocáter do tecido.

**[114]** Uma geometria que proporciona um feedback de posicionamento e que pode ser detetada por um utilizador pode constituir uma vantagem numa situação, na qual a inserção e o posicionamento do trocáter são realizados às cegas. Outra potencial vantagem pode consistir no controlo de um posicionamento do trocáter, tal como a profundidade de inserção, mesmo em



pacientes com uma camada de gordura relativamente grossa 119 entre a pele 117 e a fáscia 111.

**[115]** Em alguns modelos, uma geometria da superfície 113 está configurada para aumentar a resistência à remoção e/ou movimento do trocáter relativamente à camada de fáscia. Em alguns modelos, a superfície 113 é texturizada para uma maior fricção, por exemplo, com uma superfície ondulada ou outro padrão de superfície. Em alguns modelos, a superfície 113 está configurada para ficar apegada á fáscia, compreendendo uma ou mais saliências 115. Em alguns modelos, as saliências 115 estão dispostas circunferencialmente. Em alguns modelos, as saliências 115 estão dispostas numa configuração de rede e estão distribuídas uniformemente na superfície 113. Em alguns modelos, as saliências 115 estão posicionadas apenas numa parte da superfície 113, por exemplo saliências posicionadas em partes opostas da superfície, saliências que cobrem um quarto, um terço ou metade da superfície tipo donut 113, saliências posicionadas em dois quartos simétricos da superfície, e/ou outras disposição de saliência.

**[116]** Em alguns modelos, pelo menos uma parte da haste do trocáter 101 é rígida, por exemplo para transferir a força de empurrar e/ou puxar exercida numa extremidade proximal da haste por um utilizador. Adicionalmente ou em alternativa, a haste 101 compreende uma ou mais partes flexíveis.

**[117]** Um método exemplificativo para inserir um trocáter e conjunto de cânula externa na parede abdominal

**[118]** A Figura 2 é um fluxograma de um método para inserir um trocáter e dispositivo para fechar feridas num tecido para a aplicação da âncora, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[119]** Em alguns modelos, um conjunto que compreende um trocáter e cânula externa é pré-montado, por exemplo através da introdução do trocáter na cânula externa, e avança o trocáter para uma "posição pronta a usar" (200). Opcionalmente, a posição "pronta a usar" compreende uma posição, na qual o trocáter está axialmente alinhado relativamente à cânula numa configuração

adequada para a aplicação da âncora, p. ex. uma configuração na qual elementos impulsionadores da âncora, por exemplo tal como aqui descrito, se encontram mesmo acima das âncoras (ou, em alguns modelos, mesmo a sobressair de pelo menos uma parte proximal das âncoras) para permitir a aplicação das âncoras no tecido.

**[120]** Em alguns modelos, uma parte distal do trocáter é inserida no abdómen (201). Opcionalmente, uma ponta distal do trocáter forma uma porta na parede abdominal, por exemplo compreendendo uma lâmina. Em alternativa, a parte distal do trocáter e/ou a cânula externa são inseridas por uma porta existente ou incisão.

**[121]** Em alguns modelos, o trocáter é empurrado (p. ex. avançado relativamente à cânula externa) até uma parte estreita da haste do trocáter ter completamente passado pela camada de tecido fascial (203). Opcionalmente, a maior resistência sentida por um utilizador quando uma parte mais larga e/ou que alarga da haste do trocáter chega à ferida na fáscia indica que a parte estreita foi totalmente inserida.

**[122]** Em alguns modelos, o trocáter é ligeiramente puxado para trás numa direção vertical relativamente ao abdómen (205). Opcionalmente, uma superfície virada proximalmente de uma parte mais larga da haste definida pela parte estreita é segurada contra uma face interna da fáscia que está de frente para o abdómen. Opcionalmente, a maior resistência que se forma quando a superfície é segurada contra o tecido indica a um utilizador que o trocáter está posicionado num local (p. ex. profundidade) adequada, por exemplo, para a aplicação da âncora. Em alguns modelos, as âncoras são aplicadas na camada de tecido fascial (207). Opcionalmente, esse posicionamento do trocáter assegura que as âncoras são aplicadas na camada fascial, contrariamente por exemplo a uma camada de gordura. Opcionalmente, esse posicionamento do trocáter assegura que uma profundidade do trocáter, por exemplo uma profundidade da ponta do trocáter relativamente à pele, permita a aplicação da âncora, na qual está definido o local das âncoras independentemente de uma espessura de uma

camada de gordura entre a fáscia e a pele, ou geralmente independentemente de qualquer distância entre a fáscia e a pele, que pode ir, por exemplo, de 0 a 100 mm. A superfície da haste do trocáter definida por baixo da parte estreita situa o trocáter num local pré-definido relativamente à fáscia, mesmo quando estão a ser tratadas paredes abdominais de várias espessuras e/ou anatomia.

**[123]** Em alguns modelos, as âncoras de sutura são administradas paralelamente à haste do trocáter. Em alternativa, as âncoras são administradas num ângulo com a haste do trocáter. Em alguns modelos, uma distância entre as âncoras aplicadas é igual a um diâmetro da haste do trocáter. Em alternativa, uma distância entre as âncoras aplicadas é maior do que um diâmetro da haste do trocáter, por exemplo se as âncoras são administradas num ângulo relativamente à haste do trocáter. Em alternativa, em alguns modelos, uma distância entre as âncoras aplicadas é menor do que um diâmetro da haste do trocáter.

**[124]** Em alguns modelos, assim que as âncoras estiverem aplicadas, o trocáter é avançado distalmente, de modo a que a parte estreita fique localizada dentro da cavidade abdominal, enquanto a cânula externa está rodeada pelo tecido fascial (208).

**[125]** Em alguns modelos, assim que as âncoras estiverem aplicadas, o trocáter é opcionalmente removido de dentro da cânula externa (209). Opcionalmente, as âncoras aplicadas ajudam na fixação da cânula externa numa certa posição relativamente ao tecido. Opcionalmente, as âncoras aplicadas estabilizam a cânula. A cânula externa pode permanecer dentro do tecido depois da remoção do trocáter, proporcionando uma porta para inserção de um laparoscópio ou qualquer outra ferramenta usada durante o procedimento (210).

**[126]** Em alguns modelos, por exemplo no fim do procedimento, a cânula externa é removida do tecido (211). Opcionalmente, as suturas que são fixadas às âncoras são atadas para fechar uma ferida na camada de tecido fascial.

**[127]** Em alguns modelos, a inserção do conjunto de trocáter e cânula externa está conforme um método de inserção habitualmente utilizado

designado por “Técnica de Hasson”, que inclui a dissecação através do abdómen até a fáscia ser identificada, incisando através da fáscia para entrar na cavidade peritoneal, e posicionando pelo menos duas suturas em ambos os lados da ferida fascial para a fechar.

**[128]** Em alguns modelos, uma parte estreita do conjunto é definida pela cânula externa relativamente ao trocáter, por exemplo o trocáter pode não compreender uma parte estreita (p. ex. ser formado como uma haste cilíndrica uniforme) e a cânula externa pode ser posicionada relativamente ao trocáter para definir uma parte estreita entre elas.

**[129]** As Figuras 3A-K são um conjunto que mostra um procedimento operativo de um trocáter e conjunto de cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção;

**[130]** Em alguns modelos, o conjunto compreende um trocáter 301 (apenas uma parte distal do trocáter é apresentada nesta figura) e uma cânula externa 303.

**[131]** Em alguns modelos, tal como se pode ver por exemplo nas Figuras 3A e 3B, um utilizador, ao pegar na pega 305, empurra uma parte distal do trocáter pela parede abdominal, por exemplo através das camadas de pele 307, gordura 309 e/ou tecido fascial 311. Opcionalmente, o trocáter é empurrado por uma incisão previamente feita na pele, por exemplo formada pelo cirurgião usando um bisturi. Em alguns modelos, o utilizador roda o trocáter à volta do seu eixo longitudinal durante a inserção, num movimento roscado tipo parafuso. Rodar o trocáter pode facilitar o avanço pelas camadas de tecido.

**[132]** Em alguns modelos, o conjunto é empurrado até uma extremidade distal da cânula externa 315 entrar pela fáscia 311, por exemplo sobressaindo até um certo ponto para baixo da fáscia 311, tal como até uma distância de 10-80 mm abaixo da fáscia. Em alguns modelos, o conjunto é empurrado apenas até a parte estreita 317 da haste do trocáter entrar pela fáscia 311. Opcionalmente, a inserção do conjunto e/ou de um ou ambos os componentes seus (isto é, o trocáter e/ou a cânula) até à camada fascial pode ser conseguida

pelo feedback sensível fornecido pela parte estreita e/ou superfície por baixo da parte estreita. Adicionalmente ou em alternativa, a inserção do conjunto até à camada fascial pode ser conseguida através da realização da inserção sob visão.

**[133]** Em alguns modelos, por exemplo para posicionar o conjunto para a aplicação da âncora, o utilizador puxa ligeiramente o conjunto na direção proximal (para longe do abdómen), tal como se pode ver por exemplo nas Figuras 3C e 3D. Opcionalmente, o conjunto é puxado até a superfície virada proximalmente 319 da parte da haste do trocáter 301 ser segurada contra a fáscia 311. Opcionalmente, se a superfície 319 compreender saliências (não apresentadas nesta figura), o movimento de puxar faz as saliências penetrarem ligeiramente pela fáscia 311, melhorando o contacto entre a superfície 319 e a fáscia 311.

**[134]** Em alguns modelos, o utilizador pode verificar a profundidade atual do trocáter dentro do tecido, por exemplo ao aumentar a força de puxar, de modo a que a parte fascial 311 que fica contra a superfície 319, marcada com 321, seja esticada na direção proximal. Opcionalmente, o tecido 321 salta naturalmente para trás à volta da parte estreita 317. Opcionalmente, se a superfície 319 for texturada e/ou compreender saliências (não apresentadas nesta figura) o tecido 321 é mantido na parte estreita, mesmo quando é exercida uma maior força de puxar. Opcionalmente, o utilizador sente uma maior resistência causada pela parte estreita esticada 321, e descontinua a força de puxar. Opcionalmente, o tecido 321 suporta a parte estreita 317, de modo a que o conjunto fique estabilizado na posição.

**[135]** Em alguns modelos, o conjunto é configurado para aplicar âncoras no tecido. Em alguns modelos, as âncoras 323 estão posicionadas ao longo de uma parte distal da cânula externa 315, como será ainda elaborado. Para começar a aplicação de âncoras, em alguns modelos, por exemplo como se pode ver na Figura 3E, o utilizador levanta a tampa 325 do aplicador de âncoras 327, puxando o aplicador de âncoras 327 até ele chegar a uma posição, na qual está

adaptado a forçar para baixo os elementos impulsionadores da âncora 331. Para avançar as âncoras 323 na direção do tecido, por exemplo como se pode ver na Figura 3F, o utilizador empurra a tampa 325 de volta para baixo na direção abdominal, ao mesmo tempo que aperta o conjunto e puxa na direção proximal para longe do abdómen. Opcionalmente, a fásia 311 é ligeiramente esticada contra a superfície 319. As âncoras 323 são libertadas por baixo da fásia 311, por exemplo a uma profundidade de 1 a 30 mm relativamente à fásia 311, tal como 2 mm, 5 mm, 15 mm, 25 mm. Em alguns modelos, durante a aplicação da âncora, as pontas das âncoras não se estendem para além de uma ponta distal do trocáter. Opcionalmente, ao limitar uma profundidade das âncoras aplicadas, evitam-se danos nos órgãos internos do abdómen.

**[136]** Em alguns modelos, as âncoras 323 compreendem suturas 329, por exemplo suturas que são roscadas pelos orifícios nas âncoras. Opcionalmente, as suturas 329 estendem-se livremente para longe da cânula externa assim que as âncoras 323 são soltas.

**[137]** Em alguns modelos, por exemplo como se pode ver na Figura 3G, os elementos impulsionadores da âncora 331 regressam para cima para o alojamento do trocáter. Opcionalmente, os elementos impulsionadores da âncora são puxados para trás automaticamente, por exemplo utilizando um mecanismo de mola, tal como será ainda descrito.

**[138]** Em alguns modelos, o utilizador empurra depois o conjunto para baixo na direção abdominal (direção distal), por exemplo como se pode ver na Figura 3H, por exemplo para localizar uma extremidade distal da cânula externa 315 por baixo da camada fascial, opcionalmente penetrando também pelo peritонеu. Opcionalmente, o utilizador empurra até a cânula externa 315 esta totalmente inserida ao longo do seu comprimento no tecido.

**[139]** Em alguns modelos, por exemplo como se pode ver na Figura 3I, o utilizador retrai o trocáter de dentro da cânula externa 315. Opcionalmente, as âncoras 323 são totalmente aplicadas na fásia 311. Em alguns modelos, uma extremidade proximal das suturas 329 permanece fixada a uma extremidade

proximal da cânula externa, por exemplo à extremidade proximal da cânula. Em alternativa, a extremidade proximal das suturas 329 está livremente suspensa. Em alguns modelos, as suturas 329 estendem-se externamente à cânula. Em alternativa, as suturas 329 estendem-se dentro da cânula.

**[140]** Em alguns modelos, as âncoras aplicadas 323 ajudam a estabilizar a cânula no local, por exemplo ao ter uma sutura que se estende entre uma extremidade proximal da cânula e uma âncora aplicada no tecido.

**[141]** Em alguns modelos, a porta que compreende a cânula externa 315 é usada para passar ferramentas para o abdómen, tal como um laparoscópio. Opcionalmente, a cânula 315 permanece no tecido até ao fim do procedimento.

**[142]** Em alguns modelos, como se pode ver por exemplo na Figura 3J, a cânula externa é removida do tecido. Opcionalmente, aquando a remoção, se as extremidades proximais das suturas 329 estiverem fixadas à cânula, o utilizador separa as extremidades das suturas da cânula, por exemplo puxando as extremidades das suturas para separar as suturas, ou cortando as extremidades das suturas. As âncoras aplicadas 323 permanecem no tecido. Neste ponto, em alguns modelos, o utilizador aperta suturas 329 e ata-as entre si, fechando a ferida 331 na fáscia 311.

**[143]** Em alguns modelos, é aplicada no tecido uma série de âncoras, tais como 2, 3, 4, 6 ou qualquer número intermédio ou superior. Em alguns modelos, uma única âncora compreende mais do que uma sutura roscada, tal como 2, 3, 4 ou um número maior de suturas.

**[144]** Em alguns modelos, pelo menos uma parte da haste do trocáter 301 é oca e está dimensionada para passar uma ferramenta por entre ela. Opcionalmente, o conjunto está configurado para inserção no tecido sobre um fio guia, que passa por dentro, por exemplo, de um lúmen da haste do trocáter.

**[145]** Em alguns modelos, o trocáter pode ser usado separadamente da cânula externa. Em alguns modelos, o trocáter pode ser inserido por qualquer tipo de cânula, tal como qualquer um já conhecido tipo de cânula usado para procedimentos laparoscópicos. Em alguns modelos, as âncoras e/ou suturas são

firmemente fixadas ao trocáter e não à cânula externa.

**[146]** Em alguns modelos, por exemplo quando são criadas múltiplas portas no tecido, pode ser usado um único trocáter com múltiplas cânulas externas. Um procedimento exemplificativo inclui inserir o trocáter numa cânula externa que tenha sido previamente posicionada na porta, bloqueando o trocáter na cânula numa configuração que permita a aplicação da âncora, por exemplo ao posicionar um aplicador de âncoras por cima dos elementos impulsionadores da âncora, aplicando as âncoras a partir da cânula externa no tecido, retraindo o trocáter, e repetindo o procedimento numa segunda porta que compreende uma cânula externa diferente.

**[147]** Em alternativa, em alguns modelos, a primeira cânula está montada no trocáter, por exemplo conforme descrito em cima.

**[148]** Vários modelos de uma parte distal de um trocáter

**[149]** As Figuras 4A-B são uma vista de perspetiva e uma secção transversal de uma parte distal de um trocáter que compreende saliências para melhorar o contacto com o tecido, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[150]** Em alguns modelos, uma superfície virada proximalmente 401 do trocáter definida pela parte estreita 403 da haste do trocáter compreende uma ou mais saliências 405. Opcionalmente, durante o posicionamento do trocáter, por exemplo durante o ligeiro recuo para posicionamento do trocáter, as saliências 405 picam a camada fascial de frente para o abdómen, e opcionalmente a âncora para o tecido para reforçar um contacto entre a superfície 401 e a fáscia. Opcionalmente, as saliências 405 ajudam a estabilizar o trocáter.

**[151]** Em alguns modelos, as saliências 405 são formadas como dentes, por exemplo possuindo um perfil triangular, um perfil cónico ou outros perfis. Em alguns modelos, uma saliência compreende uma extremidade afunilada virada para a camada fascial. Em alternativa, a extremidade afunilada fica virada para a superfície 401. Em alguns modelos, as saliências 405 são distribuídas circunferencialmente, por exemplo distribuídas ao longo de 10%, 30%, 60%,



80%, 100% ou qualquer outra percentagem intermédia, maior ou menor de uma circunferência da superfície 401. Em alguns modelos, as saliências 405 são distribuídas em diferentes partes da superfície 401, por exemplo distribuídas à volta de uma base da parte estreita 403, distribuídas numa metade da superfície 401, num quarto da superfície 401 ou noutros setores da superfície. Em alguns modelos, as saliências 405 cobrem pelo menos 10%, pelo menos 40%, pelo menos 60%, pelo menos 75% ou percentagens intermédias, maiores ou menores da superfície 401.

**[152]** Adicionalmente ou em alternativa, a superfície 401 é texturada, por exemplo sendo ondulada e/ou irregular, para aumentar a fricção entre a superfície da haste e a fâscia.

**[153]** Em alguns modelos, a superfície 401 não é planar, por exemplo possuindo um perfil cónico.

**[154]** Em alguns modelos, a ponta distal 407 compreende um recesso 11. Em alguns modelos, uma lâmina, por exemplo feita de plástico ou metal, está posicionada dentro do recesso. Em alguns modelos, a lâmina é uma parte integrada da ponta distal.

**[155]** Em alguns modelos, a lâmina é configurada para avançar pelas camadas da parede abdominal, por exemplo expandindo a ferida radialmente para fora, minimizando o rasgo do tecido. Opcionalmente, é preferível uma lâmina de plástico para esse tipo de expansão de ferida.

**[156]** Em alguns modelos, a ponta 407 não está adaptada para cortar tecido, por exemplo num trocáter adequado para usar durante um procedimento da "Técnica de Hasson". Durante esse tipo de procedimento, um cirurgião pode cortar a pele usando um bisturi ou qualquer outro meio de corte. Um trocáter, em alguns modelos, pode estar conforme a "Técnica de Hasson" ao possuir uma ponta distal suave e/ou romba, por exemplo sem qualquer bordo afiado, o que pode evitar o risco de danos no tecido abdominal ou órgãos próximos.

**[157]** Em alguns modelos, a lâmina é suficientemente afiada para incisar pelo tecido. Opcionalmente, a lâmina é feita de metal. Em alguns modelos, a

parte da haste 409 compreende maios do que um recesso 411, no qual podem ser posicionadas múltiplas lâminas de corte. Em alguns modelos, o trocáter compreende um mecanismo, tal como um mecanismo com inclinação de mola para evitar que as lâminas de corte sobressaiam dos recessos, a não ser que seja exercida força, por exemplo durante a inserção do trocáter. Opcionalmente, este mecanismo de segurança é concebido para bloquear pelo menos uma arte da ponta distal 407 contra as lâminas, por exemplo depois de uma ou mais lâminas sobressaírem da ponta, de um modo que evite a protrusão adicional da uma ou várias lâminas para fora da ponta distal 407.

**[158]** Em alguns modelos, as partes da haste 409 e/ou 413 (por cima da parte estreita 403) compreendem um ou mais recessos 415 ao longo da haste. Em alguns modelos, o recesso 415 estende-se longitudinalmente ao longo das partes 409 e 413, com um espaçamento ou intervalo formado na parte estreita 403. Em alguns modelos, o recesso 415 está dimensionado para receber uma âncora e/ou elemento impulsor da âncora. Opcionalmente, quando o trocáter é posicionado dentro da cânula externa, os elementos impulsores da cânula e/ou as âncoras encontram-se entre uma parede interna da cânula e uma parede externa do trocáter. Em alguns modelos, o recesso 415 tem uma superfície côncava cilíndrica, por exemplo para receber um elemento impulsor da âncora formada como uma barra cilíndrica.

**[159]** Em alguns modelos, uma extremidade distal 417 do recesso 415 está localizado por cima da extremidade distal do trocáter, por exemplo 5 mm, 2 mm, 6 mm ou distâncias intermédias, mais compridas ou mais curtas por cima da extremidade distal do trocáter. Opcionalmente, esta configuração define uma profundidade, na qual as âncoras são aplicadas relativamente à fáscia. Opcionalmente, as âncoras são aplicadas a uma profundidade igual ao comprimento L medido entre a superfície 401 e a extremidade distal do trocáter. Em alternativa, as âncoras são aplicadas a uma profundidade menor do que o comprimento L, por exemplo 10%, 30%, 40%, 50% menor ou menores percentagens intermédias, maiores ou menores. Em alternativa, as âncoras são

aplicadas a uma profundidade maior do que o comprimento L, por exemplo 10%, 30%, 40%, 80% maior ou maiores percentagens intermédias, maiores ou menores. Opcionalmente, a aplicação de âncoras a uma profundidade maior do que o comprimento L é conseguida ao empurrar os elementos impulsadores da âncora até ultrapassar a extremidade distal do trocáter.

**[160]** Em alguns modelos, uma superfície da parte da haste 413 oposta à superfície 401 tem um perfil cónico, por exemplo como se pode ver na Figura 4B, por exemplo para permitir uma inserção suave do trocáter pelo tecido que salta para trás circundando a parte estreita 403. Opcionalmente, o perfil cónico aumenta a resistência à medida que o trocáter é inserido no tecido, fornecendo uma indicação sensível a um utilizador sobre o posicionamento do trocáter, por exemplo indicando que a parte estreita está localizada na camada fascial.

**[161]** As Figuras 5A-B são vistas laterais de uma parte distal de um trocáter que compreende uma estrutura de desdobrável expansível, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[162]** Em alguns modelos, uma superfície da haste do trocáter definida por baixo da parte estreita 501 compreende uma estrutura expansível, tal como uma estrutura desdobrável 503. Em alguns modelos, a estrutura 503 compreende vários desdobráveis 505. Em alguns modelos, os desdobráveis 505 estão dispostos circunferencialmente à volta da superfície da haste.

**[163]** Em alguns modelos, um desdobrável compreende dois ou mais segmentos 507. Opcionalmente, a ligação entre segmentos 507 é flexível, permitindo que um segmento dobre relativamente ao outro. Em alternativa, um desdobrável compreende um único segmento.

**[164]** Em alguns modelos, um segmento 507 do desdobrável tem uma geometria planar fina, por exemplo em forma de retângulo.

**[165]** Em alguns modelos, a estrutura desdobrável está adaptada para dois modos operacionais: um modo fechado, apresentado na Figura 5A, e um modo expandido, apresentado na Figura 5B.

**[166]** Em alguns modelos, no modo fechado, os desdobráveis estão numa

posição vertical. Opcionalmente, neste modo, os desdobráveis não se estendem para além do perímetro do trocáter. Opcionalmente, durante a inserção do trocáter no tecido, os desdobráveis estão no modo fechado, de modo a permitir uma suave inserção do trocáter.

**[167]** Em alguns modelos, aquando o ligeiro recuo do trocáter, os desdobráveis são expandidos. Em alguns modelos, na posição expandida, os desdobráveis estão dobrados para formar um ângulo entre segmentos 507, por exemplo um ângulo de 30 graus, 50 graus, 80 graus, 90 graus ou ângulos intermédios, maiores ou menores. Em alguns modelos, na posição expandida, pelo menos uma parte de um desdobrável 505 estende-se para além de um perímetro do trocáter. Opcionalmente, a dobra entre os desdobráveis define um bordo relativamente afiado 509, que pode picar a fáscia.

**[168]** Em alguns modelos, os desdobráveis são automaticamente transformados do modo fechado para o modo aberto, por exemplo os desdobráveis são forçados a dobrar pela face da fáscia aquando o recuo do trocáter. Em alternativa, em alguns modelos, um utilizador pode ativar mecanicamente a expansão, por exemplo usando uma barra que é acoplada aos desdobráveis, e pode ser empurrada e/ou puxada por um utilizador para expandir os desdobráveis.

**[169]** Em alguns modelos, a estrutura desdobrável 503 evita uma retração indesejada do trocáter do tecido, ao encostar na fáscia e criar resistência numa direção oposta a partir da direção de puxar.

**[170]** Em alguns modelos, a estrutura desdobrável 403 é transformada a partir da posição aberta na posição fechada através de uma mola colocada dentro da ponta distal do trocáter, por exemplo para retrain completamente o trocáter do tecido.

**[171]** Em alguns modelos, uma ponta distal do trocáter 507 é romba, por exemplo é uma ponta em forma de bola.

**[172]** Note-se que pelo menos algumas das características estruturais aqui descritas, tal como a estrutura expansível e/ou a ponta romba, juntamente com

uma parte estreita da haste, podem ser aplicadas a um dispositivo para fechar feridas (p. ex. um obturador por exemplo conforme descrito aqui), de acordo com alguns modelos da invenção.

**[173]** As Figuras 6A-C são vistas de perspectiva de uma parte distal de um trocáter e cânula externa que compreende um mecanismo de aplicação da âncora paralelo, e uma vista alargada de uma âncora, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[174]** Em alguns modelos, uma ou mais âncoras 601 são posicionadas numa ponta distal da cânula externa 603. Em alguns modelos, a cânula 603 compreende um recesso 605, no qual está posicionada uma âncora. Opcionalmente, a âncora é posicionada no recesso de modo a não se estender para além de um perímetro da cânula. Em alguns modelos, uma face interna da âncora entra em contacto com uma superfície da haste do trocáter, por exemplo uma superfície de um recesso côncavo da haste.

**[175]** Em alguns modelos, é usado um elemento impulsor da âncora 607 para avançar a âncora 601 para dentro do tecido. Opcionalmente, na posição de inserção, por exemplo como se pode ver na Figura 6A, o elemento impulsor da âncora está localizado por cima da âncora 601 entre a haste do trocáter e a cânula externa, e não pode ser observado por fora.

**[176]** Em alguns modelos, durante a aplicação da âncora, o elemento impulsor da âncora 607 é empurrado para a frente. Opcionalmente, uma extremidade distal do elemento 607 é empurrada para um lúmen 609 da âncora. Em alguns modelos, o elemento impulsor da âncora 607 é formado como uma barra cilíndrica. Opcionalmente, o lúmen 609 é dimensionado para receber o elemento 607, por exemplo que tem também um perfil cilíndrico.

**[177]** Em alguns modelos, uma ou mais âncoras 601 são aplicadas no tecido. Opcionalmente, as âncoras são aplicadas paralelamente ao eixo longitudinal do trocáter. Opcionalmente, as âncoras são aplicadas a uma distância horizontal de 3 a 10 mm, tal como 4 mm, 6 mm, 8 mm da ponta distal do trocáter. Opcionalmente, uma distância 611 entre as pontas das âncoras

aplicadas, tal como âncoras aplicadas em oposição, vai de 6 a 20 mm, tal como 8 mm, 12 mm, 16 mm.

**[178]** Em alguns modelos, uma âncora 601, por exemplo como se pode ver na Figura 6C, compreende uma extremidade afunilada, para penetrar pelo tecido. Em alguns modelos, a âncora 601 compreende um, dois ou vários orifícios 615 para roscar a sutura. Opcionalmente, roscar a sutura pelos orifícios evitar nós indesejados na sutura.

**[179]** Em alguns modelos, a âncora 601 compreende uma extremidade romba, por exemplo uma extremidade arredondada. Opcionalmente, o lúmen 609 estende-se entre extremidades opostas da âncora. Em alguns modelos, o lúmen 609 está dimensionado para receber o elemento impulsionador da âncora 607 de um modo que uma extremidade distal do elemento 607 passe para além da extremidade distal da âncora. Opcionalmente, por exemplo numa configuração conforme descrita, uma extremidade distal do elemento impulsionador 607 é afunilada, para penetrar pelo tecido por cima da âncora 601.

**[180]** Em alguns modelos, adicionalmente ou em alternativa à passagem dentro de um lúmen da âncora, está configurado um elemento impulsionador afunilado para deslizar ao longo de uma âncora. Em alguns modelos, o elemento impulsionador afunilado está configurado como um tubo que circunda uma âncora. Opcionalmente, uma extremidade distal do tubo penetra o tecido à frente da âncora que está posicionada dentro do lúmen do tubo.

**[181]** Em alguns modelos, a âncora 601 é feita de material duro, tal como titânio ou plástico. Em alguns modelos, a âncora 601 é feita de um material adaptado para ser absorvido no tecido ao longo do tempo, por exemplo glicolido (PGA), de modo a não ter de ser removido do tecido assim que as suturas estiverem atadas e a ferida fechada. Em alguns modelos, as suturas são feitas de um material adaptado para dissolver o tecido ao longo do tempo, por exemplo glicolido (PGA).

**[182]** As Figuras 7A-B são vistas laterais de uma parte distal de um trocáter que compreende um mecanismo de aplicação de âncoras arqueadas, de acordo

com alguns modelos da invenção.

**[183]** A Figura 7B ilustra um modelo em que as âncoras 701 são aplicadas num ângulo em relação à haste do trocáter 703. Em alguns modelos, um elemento impulsionador da âncora 705 é enrolado à volta da haste 703, entre a haste e a cânula externa 707. Opcionalmente, a haste 703 e/ou cânula 707 compreende um recesso côncavo arqueado, para guiar o elemento impulsionador 705 num padrão de enrolamento. Opcionalmente, os elementos impulsionadores são enrolados ao longo de uma parte da haste. Opcionalmente, os elementos impulsionadores estão configurados paralelamente à haste, ao longo de uma parte da haste. Opcionalmente, os elementos impulsionadores são enrolados ao longo de uma parte da haste, e configurados paralelamente ao longo de uma parte diferente da haste. Opcionalmente, a configuração arqueada do elemento empurra a âncora 701 para longe da haste 703, de modo a formar-se um ângulo  $\alpha$  de, por exemplo, 10 graus, 30 graus, 60 graus entre a âncora 701 e a haste 703, por exemplo relativamente a um eixo longitudinal da haste.

**[184]** Em algum modelo, o mecanismo de aplicação da âncora arqueada aumenta uma distância entre as âncoras aplicadas.

**[185]** As Figuras 8A-B são uma vista lateral e uma vista de perspetiva de uma parte distal de um trocáter e cânula externa que compreende várias âncoras, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[186]** Em alguns modelos, o conjunto compreende várias âncoras 801, tal como 2, 4, 6, 7, 8, 9, 12 âncoras ou um número de âncoras intermédio ou maior. Em alguns modelos, cada âncora é empurrada por um elemento impulsionador de âncora correspondente 803. Em alternativa, um elemento impulsionador da âncora está configurado para empurrar mais do que uma âncora, por exemplo, ao ter uma extremidade dividida.

**[187]** Em alguns modelos, as várias âncoras são aplicadas em conjunto, por exemplo para permitir fechar a ferida com múltiplas suturas. Em alternativa, uma parte das âncoras, tal como as âncoras 2, é aplicada num primeiro local da porta, e uma parte das âncoras é aplicada num segundo local da porta, etc.

**[188]** Uma descrição de vários componentes de um conjunto de trocáter e cânula externa

**[189]** As Figuras 9A-C são um desenho de um trocáter que compreende uma manga, e uma vista de perspetiva alargada e vista de secção transversal da manga, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[190]** Em alguns modelos, um trocáter 901 compreende uma manga 903. Em alguns modelos, a manga 903 é roscada sobre uma parte da haste do trocáter, por exemplo cobrindo uma parte que estreita da haste e/ou partes da haste localizadas por cima e por baixo da parte estreita.

**[191]** Em alguns modelos, a manga 903 permite a inserção e/ou retração do trocáter 901 de uma cânula externa (não apresentada nesta figura), por exemplo mudando um local da manga ao longo do trocáter em várias fases da inserção e procedimento de retração.

**[192]** Em alguns modelos, a manga 903 está configurada para orientar espacialmente o trocáter 901 para uma posição dentro da cânula externa. Em alguns modelos, a manga 903 compreende extensões 905 que se estendem para fora a partir do trocáter, para alinhar o trocáter relativamente à cânula externa.

**[193]** Em alguns modelos, a manga 903 compreende extensões 907 que se estendem para dentro, para alinhar uma extremidade distal do elemento impulsionador da âncora durante a inserção do trocáter na cânula externa.

**[194]** Em alguns modelos, a manga 903 está adaptada para selar espaços entre o trocáter 901 e a cânula externa, por exemplo para evitar que escape ar e/ou gás do abdómen, tal como CO<sub>2</sub> que é habitualmente usado durante os procedimentos do laparoscópio.

**[195]** Em alguns modelos, a manga 903 compreende um elemento dentado 909. Em alguns modelos, o dente 909 compreende um conjunto de protruções, tais como uma protrusão virada internamente para a haste do trocáter, e/ou uma protrusão virada externamente para a cânula. Opcionalmente, é utilizada uma protrusão para inserção e/ou retração do trocáter, por exemplo ao ser empurrada



para dentro para permitir o movimento do trocáter relativamente à cânula externa. Pode ser utilizada uma segunda protrusão oposta para apertar o trocáter durante a retração do trocáter, de modo a que durante a remoção do trocáter da cânula externa o trocáter 'recolhe' a manga da sua posição superior entre o trocáter e a cânula.

**[196]** A Figura 10 é um desenho de um aplicador com base de roquete para a aplicação da âncora, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[197]** Em alguns modelos, um aplicador de âncoras 1001 está posicionado dentro de um trocáter. Em alguns modelos, o aplicador de âncoras compreende uma pega 1003, uma haste 1005, e uma parte distal que compreende um conjunto de dentes 1007 e/ou dentes 1009.

**[198]** Em alguns modelos, a pega 1003 pode ser puxada na direção proximal a partir do trocáter, e depois empurrada para baixo para ativar a aplicação da âncora.

**[199]** Em alguns modelos, a haste 1005 compreende um bordo dentado 1011. Opcionalmente, o bordo 1011, juntamente com uma alavanca configurada numa superfície interior da haste do trocáter (não apresentada nesta figura), compreende um conjunto de roquete, tal como é ainda explicado aqui.

**[200]** Em alguns modelos, o conjunto superior de dentes, 1007, está configurado para bloquear num elemento deslizante (não apresentado nesta figura), que por sua vez empurra os elementos impulsadores da âncora para a frente quando a pega 1003 é empurrada para baixo.

**[201]** Em alguns modelos, o conjunto inferior de dentes, 1009 proporciona um mecanismo de libertação deslizante para retrain os elementos impulsadores de volta para o trocáter. Opcionalmente, os dentes 1009 são forçados para trás para um lúmen da haste do trocáter, por exemplo aproximando-se uns dos outros. Opcionalmente, esse movimento faz ainda com que os dentes 1007 se aproximem mais uns dos outros, soltando assim o bloqueio do elemento deslizante.

**[202]** As Figuras 11A-B são desenhos de um elemento de mola acoplado a

elementos impulsionadores para a aplicação da âncora, e uma vista alargada de um elemento deslizante posicionado no topo da mola, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[203]** Em alguns modelos, uma mola 1101 é posicionada dentro de um lúmen da haste do trocáter. Em alguns modelos, os elementos impulsionadores da âncora 1103 são posicionados ao longo da mola, por exemplo diretamente por cima das âncoras (não apresentada nesta figura). Em alguns modelos, um elemento deslizante 1105, apresentado numa vista alargada na Figura 11B, está fixado à mola numa extremidade proximal.

**[204]** Em alguns modelos, os dentes de um aplicador de âncoras, por exemplo os dentes 1007, conforme explicado em cima, são empurrados contra uma superfície 1105 do elemento deslizante 1103, por exemplo quando o aplicador de âncoras é empurrado para baixo para atuar a aplicação de âncoras. O elemento deslizante 1103, por sua vez, empurra ainda mais para baixo os elementos impulsionadores da âncora 1103 que estão fixados a ele, avançando as âncoras na direção do tecido.

**[205]** Em alguns modelos, assim que o aplicador de âncoras tiver sido empurrado na sua extensão e as âncoras estiverem aplicadas, os dentes, tal como os dentes 1009 por exemplo conforme explicado em cima, são empurrados para um lúmen da haste do trocáter, e a mola comprimida 1101 regressa automaticamente à sua posição original, causando a elevação dos elementos impulsionadores da âncora 1103 de volta a um lúmen da haste do trocáter.

**[206]** A Figura 12 é um desenho de uma cânula externa que compreende âncoras, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[207]** Em alguns modelos, uma parte da cabeça numa extremidade proximal da cânula compreende um orifício de inserção 1201, através do qual o trocáter e/ou outros instrumentos cirúrgicos são introduzidos na cânula. Em alguns modelos, a parte da cabeça compreende uma válvula 1203, por exemplo para regular a inserção de CO<sub>2</sub>.

**[208]** Em alguns modelos, pelo menos uma parte da cânula compreende

protrusões antiderrapantes 1205.

**[209]** Em alguns modelos, uma ou mais âncoras 1207 são posicionadas numa parte distal da cânula externa, por exemplo em recessos conforme descrito aqui.

**[210]** A Figura 13 é uma vista de secção transversal de uma parte da cabeça da cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[211]** Em alguns modelos, quando o trocáter rodeado pela manga é inserido na cânula externa, um perímetro da parte coberta pela manga do trocáter é maior do que um perímetro do lúmen 1301 da cânula. Opcionalmente, quando se chega à superfície 1303, uma extensão da manga virada para fora por exemplo conforme apresentado aqui em cima apanha a protrusão 1305 da cânula, de modo a que a manga é mantida numa posição superior, vedando um espaçamento entre o trocáter e a cânula. Opcionalmente, é fornecida uma vedação entre o trocáter e a cânula externa através de meios que não a manga, por exemplo pode ser usada uma banda anular (tal como um o-ring) num ou mais locais ao longo da haste de trocáter.

**[212]** A Figura 14 é um desenho de um conjunto de trocáter e cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[213]** Em alguns modelos, uma parte proximal do conjunto compreende a pega do trocáter 1401. Em alguns modelos, está configurada dentro da pega 1401 uma pega retrátil e que pode ser empurrada de um aplicador de âncoras 1403, que se encontra dentro de um lúmen da haste do trocáter. Em alguns modelos, qualquer uma das pegas compreende uma superfície antiderrapante, tal como a superfície 1411, por exemplo para facilitar o aperto da pega.

**[214]** Em alguns modelos, o trocáter é inserido na cânula externa, de modo a que as pegas 1401 e 1403 fiquem posicionadas por cima de uma tampa 1405 da cânula.

**[215]** Em alguns modelos, uma parte distal do trocáter, por exemplo que compreende uma parte estreita 1407 e a ponta 1409, sobressai externamente de uma abertura distal da cânula externa.

**[216]** Em alguns modelos, o aplicador de âncoras está canulado, por exemplo para inserir o conjunto por cima de um fio guia. Adicionalmente ou em alternativa, a pega do trocáter que circunda o aplicador de âncoras é canulada, por exemplo levando a um lúmen dentro da haste do trocáter que não está ocupada.

**[217]** Um procedimento de aplicação de âncoras exemplificativo

**[218]** Na seguinte descrição, as Figuras 16-18 descrevem cada uma das fases de um procedimento exemplificativo de aplicação de âncoras, correspondendo ao conjunto de desenhos apresentado na Figura 15.

**[219]** As Figuras 16A-C, correspondente à Figura 15A, são vistas de secção transversal que mostram a atuação de um mecanismo de roquete enquanto puxa para trás o aplicador da âncora, de acordo com alguns modelos.

**[220]** Em alguns modelos, para iniciar o procedimento de aplicação de âncoras, um utilizador puxa para trás a pega 1603 de um aplicador de âncoras 1601. Enquanto puxa para trás, o aplicador é levantado livremente, uma vez que a alavanca 1605 é mantida longe de um bordo dentado 1607 do aplicador de âncora, desengatando o conjunto de roquete. Assim que o aplicador 1601 é levantado, ele chega a uma posição, na qual o seu conjunto superior de dentes 1609 bloqueia contra uma superfície do elemento deslizante 1611 (apresentado na Figura 16C).

**[221]** Opcionalmente, na fase armada, o elemento deslizante 1611 é posicionado por cima dos elementos impulsionadores da âncora, numa posição adequada para avançar os elementos impulsionadores da âncora, que por sua vez administra as âncoras na direção do tecido. As Figura 17A-D, correspondendo à Figura 15B, são vistas laterais de uma parte distal (A-B) e vistas de secção transversal (C-D) do conjunto durante a ativação do aplicador da âncora para aplicar âncoras, de acordo com alguns modelos da invenção.

Em alguns modelos, uma fase armada do conjunto, apresentada, por exemplo, nas Figuras 17A e 17C, compreende o aplicador de âncoras 1601 a ser

posicionado de modo a que os dentes 1609 são bloqueados na superfície do elemento deslizante 1611, e um bordo distal do elemento deslizante está configurada por cima dos elementos impulsionadores da âncora 1703, posicionados ao longo da mola 1701.

**[222]** Em alguns modelos, à medida que o utilizador empurra uma pega do aplicador 1601, conforme apresentado na Figura 15B, o bordo dentado 1607 do aplicador clica contra a alavanca 1605, possibilitando o movimento do aplicador numa única direção e limitando o movimento numa direção oposta. Em alguns modelos, a elevação do aplicador 1601 é evitada pelo conjunto de roquete, por exemplo para evitar que o aplicador seja puxado para trás durante a aplicação de âncoras, proporcionando uma maior segurança.

**[223]** Em alguns modelos, é fornecido feedback ao utilizador, tal como um médico, para indicar um modo operacional atual do dispositivo, por exemplo feedback tátil (tal como pela resistência à força de puxar e/ou avanço da pega), feedback audível (tal como por um som de clique dos componentes que são deslocados reciprocamente), feedback visual (tal como por marcas de escalonamento na pega indicando a extensão do avanço). Num exemplo, é feito um som de clique da alavanca 1605 contra os dentes do bordo 1607 à medida que o aplicador é avançado para a frente, indicando a um utilizador que as âncoras 1705 estão a ser empurradas para a frente. Em alguns modelos, a mola 1701 é comprimida.

**[224]** Quando o aplicador 1601 foi empurrado até ao limite mínimo, por exemplo como se pode ver nas Figuras 17B e 17D, as âncoras 1705 penetram no tecido, por exemplo da camada fascial. Em alguns modelos, o conjunto inferior de dentes 1707 é forçado para um lúmen na haste do trocáter, reduzindo um diâmetro, de modo a que o elemento deslizante 1611 possa estar livre para regressar pela haste do trocáter (posicionado externamente ao elemento deslizante).

**[225]** Em alguns modelos, os elementos impulsionadores de âncoras 1703 são automaticamente empurrados para trás para um lúmen da haste do trocáter,

por exemplo utilizando a força elástica da mola comprimida 1701. Em alguns modelos, o elemento deslizante 1611 é empurrado para trás pela mola 1701, subindo os elementos impulsionadores da âncora 1705. Opcionalmente, uma extremidade distal do elemento impulsionador 1703 desengata a âncora 1705 que está agora aplicada no tecido.

**[226]** Em alternativa, em alguns modelos, um utilizador pode ativar mecanicamente o regresso dos elementos impulsionadores da âncora, por exemplo através da rotação do aplicador, por exemplo em 50, 70 ou 90 graus, para soltar o mecanismo de roquete e/ou simplesmente puxar o aplicador de volta.

**[227]** A Figura 18, correspondendo à Figura 15C, é uma vista de secção transversal do conjunto, assim que as âncoras foram aplicadas no tecido e o elemento deslizante 1611 foi retraído de volta. O conjunto é apresentado antes da remoção do trocáter da cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[228]** Em alguns modelos, uma configuração do conjunto antes da remoção do trocáter da cânula externa inclui o elemento deslizante 1611 localizado na sua posição superior original, de modo a que a alavanca 1605 (não apresentada nesta figura) fique distante do bordo dentado 1607. Em alguns modelos, o conjunto inferior de dentes 1707 é forçado para um lúmen do trocáter.

**[229]** As Figuras 19A-B são um desenho que mostra a remoção do trocáter da cânula externa (A) e uma secção transversal do conjunto durante a remoção (B), de acordo com alguns modelos da invenção.

**[230]** Em alguns modelos, o trocáter 1901 é retraído da cânula externa 1903. Em alguns modelos, à medida que o trocáter é subido, uma protrusão 1905 numa manga, por exemplo conforme descrito na Figura 9, agarra-se ao trocáter durante a retração. Opcionalmente, a protrusão 1905 pode apegar-se apenas assim que a parte estreita 1907 do trocáter chega à manga. Opcionalmente, o trocáter removido 1901 compreende a manga configurada de volta à sua posição original, à volta da parte estreita 1907 e partes da haste do trocáter configuradas

por cima e/ou por baixo da parte estreita.

**[231]** A Figura 20 é um fluxograma de um método para a aplicação da âncora usando um dispositivo para fechar feridas, que engloba um obturador posicionável dentro de uma cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[232]** Em alguns modelos, um obturador compreende uma haste alongada, e uma parte distal da haste compreende uma parte estreita com um diâmetro mais pequeno do que o diâmetro das partes da haste configuradas por cima e por baixo da parte estreita.

**[233]** Em alguns modelos, uma superfície virada proximalmente da haste definida por baixo da parte estreita está configurada para encostar numa superfície da camada de tecido fascial virada para o abdómen. Em alguns modelos, a superfície da parte da haste definida pela parte estreita compreende uma ou mais saliências. Em alguns modelos, a superfície é texturada. Em alguns modelos, a superfície compreende uma estrutura expansível.

**[234]** Em alguns modelos, o obturador compreende uma ponta distal romba, por exemplo uma ponta arredondada.

**[235]** Em alguns modelos, o obturador compreende uma ou mais âncoras posicionadas ao longo da haste do obturador. Opcionalmente, as âncoras são posicionadas paralelamente aos recessos. Adicionalmente ou em alternativa, as âncoras são posicionadas em recessos arqueados. Em alguns modelos, o obturador compreende elementos impulsionadores da âncora, por exemplo configurados por cima das âncoras. Em alguns modelos, os elementos impulsionadores da âncora estão posicionados em recessos paralelamente a um eixo longitudinal do obturador. Em alternativa, os elementos impulsionadores da âncora são posicionados em recessos que giram de forma helicoidal à volta da haste do obturador.

**[236]** Em alguns modelos, as suturas são roscadas através de uma âncora. Opcionalmente, as extremidades livres das suturas estendem-se dentro da cânula externa, por exemplo estando ligadas à pega do obturador numa

extremidade proximal.

**[237]** Em alguns modelos, uma parte distal do obturador é inserida numa porta na parede abdominal (2001). Opcionalmente, o obturador é inserido por uma cânula, por exemplo uma cânula que foi previamente posicionada no tecido. Em alternativa, o obturador é inserido diretamente no tecido, por exemplo depois de uma cânula ter sido removida da porta, para fechar a ferida que ficou.

**[238]** Em alguns modelos, o obturador é empurrado até a parte estreita da haste do obturador estar totalmente inserida na camada de tecido fascial (2003). Opcionalmente, um utilizador sente que a parte estreita foi totalmente inserida quando encontra resistência que se forma à medida que a parte mais larga (ou que alarga) por cima da parte estreita é empurrada pela incisão na fáscia.

**[239]** Em alguns modelos, o utilizador puxa ligeiramente o obturador para trás até a superfície virada proximalmente da haste configurada por baixo da parte estreita ser segurada contra a camada fascial (2005). Opcionalmente, as saliências na superfície picam a fáscia, melhorando um contacto entre o obturador e o tecido. Uma potencial vantagem da superfície que encosta no tecido fascial consiste em evitar a remoção indesejada do obturador.

**[240]** Em alguns modelos, as âncoras de sutura são aplicadas no tecido, por exemplo a fáscia (2007). Em alguns modelos, as suturas são aplicadas subindo uma tampa na extremidade proximal do obturador e empurrando a tampa para baixo para avançar os elementos impulsadores da âncora, que por sua vez empurram as âncoras para o tecido. Opcionalmente, o obturador compreende um mecanismo de aplicação de âncoras, por exemplo conforme descrito aqui relativamente ao trocáter e/ou a um conjunto de trocáter e cânula externas.

**[241]** Em alguns modelos, o obturador é removido do tecido (2009). Opcionalmente, a cânula externa é removida do tecido. Em alguns modelos, as extremidades da sutura são atadas para fechar a ferida (2011).

**[242]** As Figuras 21A-H são um conjunto que mostra um procedimento operativo de um dispositivo para fechar feridas, de acordo com alguns modelos



da invenção.

**[243]** A Figura 21A mostra uma cânula 2101 posicionada numa porta abdominal. Opcionalmente, a cânula foi usada ao longo de um procedimento laparoscópico, por exemplo para inserção de um laparoscópio através dela. A Figura 21B mostra um obturador 2103 a ser inserido pela cânula 2101. A Figura 21C mostra o obturador 2103 a ser posicionado no tecido, de modo a que a parte estreita 2105 seja rodeada pela camada de tecido fascial 2107, que opcionalmente salta para trás à sua volta. Em alguns modelos, uma estrutura desdobrável expansível 2109 é posicionada numa superfície da haste do obturador de frente para a fáscia, que é apresentada nesta figura na sua posição aberta.

**[244]** Em alguns modelos, um utilizador puxa para trás a tampa 2111, posicionada numa extremidade proximal do obturador 2103, para iniciar uma aplicação de âncoras. Em alguns modelos, à medida que a tampa 2111 é empurrada para baixo, os elementos impulsadores da âncora 2113, nesta figura apresentados em recesso helicoidal à volta da haste do obturador, são impelidos para as âncoras 2115 para empurrá-las para o tecido. A Figura 21 D mostra as âncoras 2115 aplicadas na fáscia 2107, por exemplo por cima, através e/ou diretamente por baixo da fáscia 2107. Opcionalmente, as suturas 2117 estendem-se dentro da cânula 2101.

**[245]** Em alguns modelos, os elementos impulsadores de âncoras 2113 são retraídos para um lúmen da haste do obturador, por exemplo automaticamente retraídos com a ajuda de uma mola. A Figura 21 E mostra elementos impulsadores de âncoras 2113 dentro de um lúmen da haste do obturador, e a estrutura desdobrável expansível 2109 na sua posição fechada, opcionalmente em preparação para remoção do obturador do tecido.

**[246]** Na Figura 21F, o obturador é empurrado ligeiramente para baixo mais profundamente no tecido. Opcionalmente, ao empurrar o obturador ligeiramente para uma maior profundidade, fica assegurado o fecho da estrutura desdobrável expansível. Opcionalmente, ao empurrar o obturador ligeiramente para uma

maior profundidade, uma extremidade proximal das suturas 2117 desengata uma extremidade proximal do obturador 2103 e/ou cânula 2101.

**[247]** Em alguns modelos, por exemplo como se pode ver na Figura 21G, o obturador 2103 é removido da cânula 2101. Opcionalmente, as extremidades livres das suturas 2117 estendem-se externamente a partir de um orifício de inserção 2119 da cânula.

**[248]** A Figura 21H mostra a remoção da cânula 2101. Opcionalmente, por exemplo se as extremidades da sutura permanecerem fixadas a uma extremidade proximal da cânula, a remoção da cânula pode puxar pelas suturas, reforçando uma fixação das âncoras 2115 ao tecido. Opcionalmente, as suturas são atadas entre si para fechar a ferida depois de a cânula ser removida. Em alternativa, as suturas são atadas através da cânula, e apenas quando a cânula é removida.

**[249]** Uma geometria exemplificativa de uma parte distal de um trocáter

**[250]** A Figura 22 mostra uma geometria exemplificativa de uma parte distal de um trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção. Em alguns modelos, um ou mais recessos 2201 na haste do trocáter 2203 formam a parte estreita. Opcionalmente, por exemplo como se pode ver nesta figura, um recesso compreende um perfil retangular. Esta figura mostra dois recessos retangulares, opostos um ao outro, formando uma 'parede' 2205 da haste entre eles, para ser rodeada pelo tecido fascial que entra nos recessos.

**[251]** Em alguns modelos, uma profundidade do recesso numa direção radial, como se pode ver por exemplo pela barra 2211, é suficientemente grande para permitir que o tecido fascial entre pelo menos parcialmente no recesso. Uma profundidade do recesso, conforme é aqui referida, pode estender-se entre uma continuação virtual de uma parte mais larga da haste, tal como a parte 2213 configurada por baixo da parte estreita ou parte 2215 configurada por cima da parte estreita, e uma superfície 2217 da haste no local da parte estreita. Opcionalmente, uma profundidade do recesso vai de 0,1 a 5 mm, tal como 1 mm, 2 mm, 3,5 mm ou qualquer distância menor, maior ou intermédia.

**[252]** Uma largura da parte estreita, formada como 'parede' 2205, pode ser designada por distâncias totais das faces opostas da parede 2205, tal como a superfície 2217 e a superfície 2221, a partir de um eixo longitudinal AA' da haste. Opcionalmente, a distância 2223 medida entre a superfície 2217 e o eixo AA' da haste vai de 0,3 a 5 mm, tal como 0,5 mm, 1 mm, 3 mm.

**[253]** Em alguns modelos, está configurada uma ranhura 2007 nas proximidades da ponta distal 2209 do trocáter. Opcionalmente, a ranhura estende-se ao longo de uma secção transversal do trocáter, por exemplo estende-se através de um lado oposto da haste. Em alguns modelos, a ranhura está configurada para receber uma lâmina. Opcionalmente, a orientação da ranhura está em linha com a orientação da 'parede' 2205. Em alguns modelos, uma parte da haste 2215 compreende uma superfície afunilada 2219 virada para um ou mais recessos.

**[254]** Uma geometria exemplificativa de uma superfície configurada por baixo de uma parte estreita de uma haste do trocáter

**[255]** A Figura 23 mostra uma geometria exemplificativa de uma superfície configurada por baixo de uma parte estreita de uma haste do trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção. Em alguns modelos, a superfície 2301 compreende um ou mais lúmens 2305. Opcionalmente, uma abertura do lúmen fica virada na direção proximal. Opcionalmente, durante o posicionamento do trocáter, por exemplo quando o trocáter é ligeiramente puxado para cima na direção proximal, pelo menos uma parte da camada fascial é empurrada para um ou vários lúmens, por exemplo introduzindo ligeiramente a haste do trocáter. Uma potencial vantagem do tecido que é empurrado, pelo menos parcialmente, para os lúmens consiste no contacto melhorado entre a superfície 2301 e a camada fascial, por exemplo ajudando a estabilizar o trocáter durante a aplicação de âncoras. Em alguns modelos, os lúmens 2305 compreendem uma parte da superfície 2301, por exemplo sendo 20%, 40%, 70%, 85% ou percentagens intermédias, superiores ou inferiores da superfície 2301. Os lúmens podem ser moldados como setores, anéis, pequenos orifícios circulares

ou outra qualquer configuração. Em alguns modelos, pelo menos uma parte do trocáter, tal como a parte distal, é formada usando técnicas de moldagem, e os lúmens são formados usando um molde com o padrão de lúmen desejado.

**[256]**     Um obturador sem âncora para fechar feridas

**[257]**     As Figuras 24A-E são um conjunto que mostra um procedimento operativo de um obturador sem âncora para fechar feridas, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[258]**     Em alguns modelos, uma parte distal 2401 de uma haste 2402 do obturador compreende uma parte estreita 2403, com um diâmetro mais pequeno do que um diâmetro das partes da haste configuradas por cima e por baixo da parte estreita, tal como a parte 2405 e a parte 2407 respetivamente. Em alguns modelos, uma superfície virada proximalmente 2406 da parte da haste 2407 definida pela parte estreita está adaptada para encostar à superfície da fásia 2409, por exemplo compreendendo uma ou mais saliências 2411.

**[259]**     Vários modelos podem compreender hastes de várias secções transversais, por exemplo com uma forma elíptica ou qualquer outra configuração adequada para inserção através de uma ferida 2423.

**[260]**     Em alguns modelos, o obturador compreende uma ou mais agulhas 2412. Opcionalmente, as agulhas são posicionadas dentro e/ou à superfície da parte da haste 2407. Por exemplo, em alguns modelos, as agulhas 2412 são fixadas a uma estrutura em forma de forquilha 2413 que está posicionada dentro da haste 2402. Em alguns modelos, uma parte central 2415 da estrutura 2413 estende-se longitudinalmente na direção proximal, por exemplo estende-se para além da parte estreita 2403. Opcionalmente, a parte 2415 estende-se ao longo de toda a haste 2402 para chegar a uma extremidade proximal do obturador, para melhorar a manipulação por parte de um utilizador.

**[261]**     Em alguns modelos, as partes laterais 2417 da estrutura 2413 estendem-se dentro da parte da haste 2407. Opcionalmente, uma agulha 2412 é fixada de modo removível a uma extremidade proximal da parte 2417, por exemplo com a ponta afiada da agulha virada na direção proximal.

**[262]** Em alguns modelos, a agulha 2412 é roscada com uma ou mais suturas 2419. Opcionalmente, um comprimento da sutura estende-se entre ambas as agulhas. Em alguns modelos, a sutura 2419 é assente dentro da parte 2427 da haste. Opcionalmente, a sutura 2419 é dobrada para ser compativelmente embalada dentro da parte 2427. Adicionalmente ou em alternativa, a parte 2427 pode compreender uma ranhura para receber a sutura. A ranhura pode estar configurada internamente com a parte da haste 2427, externamente numa superfície da haste 2427, ou uma combinação das duas. Em alguns modelos, por exemplo se a parte 2427 compreender uma lâmina e/ou um recesso para receber uma lâmina, a sutura 2419 pode ser assente numa parte mais proximal da haste.

**[263]** Em alguns modelos, a sutura 2419 é uma sutura de fio único. Em alternativa, a sutura 2419 é uma sutura de fio duplo. Opcionalmente, a sutura 2419 é formada com um laço 2429 para enfiar a agulha 2412.

**[264]** Em alguns modelos, a parte da haste 2405 compreende um ou mais recessos 2421 para receber agulhas 2412 e/ou partes 2417, por exemplo como será ainda descrito.

**[265]** Em alguns modelos, como se pode ver, por exemplo, na Figura 24A, o obturador é inserido na parede abdominal, e posicionado de modo a que o tecido fascial 2409 circunde a parte estreita 2403. Opcionalmente, a superfície 2406 encosta na superfície virada distalmente da fáscia 2409, enquanto as saliências 2411 podem picar a fáscia para melhora o contacto.

**[266]** Em alguns modelos, como se pode ver, por exemplo na Figura 24B, uma estrutura tipo forquilha 2413 é puxada na direção proximal, fazendo com que as agulhas 2412 penetrem pela fáscia 2409 na direção proximal. Em alguns modelos, as agulhas 2412 saem da fáscia 2409 e entram em recessos 2421 na parte da haste 2405. A Sutura 2419 é puxada na direção proximal através da fáscia 2409 por agulhas 2412. Opcionalmente, uma agulha 2412 está configurada para rodar à volta do seu eixo longitudinal, por exemplo durante a penetração da fáscia. Uma potencial vantagem de rodar a agulha consiste em

facilitar a penetração da agulha na fáscia. Opcionalmente, a rotação é obtida enrolando uma sutura à volta da agulha, de modo a que quando a agulha é empurrada para dentro ou através da fáscia, e é exercida uma força, como fricção (por exemplo através de um aperto ou outros meios adequados para restringir uma parte da sutura), sobre uma parte continuada da sutura em qualquer local ao longo da sutura, o enrolamento da sutura faz com que a agulha rode à medida que avance.

**[267]** Em alguns modelos, como se pode ver, por exemplo, na Figura 24C, a estrutura tipo forquilha 2413 é empurrada na direção distal, opcionalmente regressando à sua posição original dentro da parte da haste 2407. As agulhas 2412 permanecem dentro dos recessos 2421, por exemplo são apanhadas por um fecho, um pino, um gancho ou outro meio adequado para manter um acoplamento entre a agulha e a parede do recesso. Em alguns modelos, o recesso 2421 compreende um ou mais entalhes 2425, por exemplo para engatar a agulha quando entra no recesso. Opcionalmente, o engate entre o recesso e a agulha é um engate friccional.

**[268]** Em alguns modelos, como se pode ver, por exemplo, na Figura 24D, a parte da haste 2405 é empurrada pela fáscia 2409 para engatar a parte 2407. Opcionalmente, as partes laterais 2417 entram, pelo menos em parte (p. ex. as suas extremidades proximais), nos recessos 2421. Opcionalmente, a sutura 2419 permanece fixada às agulhas 2412, por exemplo nas suas extremidades, de modo a cruzar a fáscia 2409 uma segunda vez, desta vez na direção distal, empurrando a parte 2405 para engatar a parte 2407.

**[269]** Em alguns modelos, o obturador, opcionalmente na sua configuração 'compacta', em que a parte 2405 engata a parte 2407, é puxado na direção proximal para ser removido do abdómen. As extremidades da sutura 2419 podem deslizar para longe das agulhas 2412 aquando a remoção do obturador, e/ou podem se cortada das agulhas, e/ou podem ser destacadas das agulhas por outros meios para desacoplar as suturas.

**[270]** Em alguns modelos, como se pode ver, por exemplo, na Figura 24E,

a sutura 2419 permanece fixada à fáscia 2409. Opcionalmente, as extremidades da sutura 2409 (ou, em alternativa, duas ou mais suturas) estendem-se a partir de lados opostos da ferida 2423. Em alguns modelos, as extremidades são atadas uma à outra para fechar a ferida.

**[271]** Uma potencial vantagem da aplicação de uma sutura com um obturador sem âncora, por exemplo conforme descrito acima, consiste em evitar o desenvolvimento de elementos para ajudar a fechar, tais como âncoras e/ou agulhas que permanecem dentro do tecido. Por exemplo, num obturador conforme descrito, as agulhas são removidas juntamente com o obturador, deixando unicamente a sutura posicionada num local da fáscia.

**[272]** **As Figuras 25A-D** mostram uma parte distal de um trocáter estruturado para fornecer um efeito de dobrar tecido (25A, 25B), e uma ilustração dos pontos de penetração das âncoras no tecido obtidos pela utilização do efeito de dobrar tecido (25C,25D), de acordo com alguns modelos da invenção.

**[273]** Em alguns modelos, uma geometria da parte distal do trocáter é adequada para criar um efeito de dobra de tecido aquando a penetração na fáscia. Na configuração exemplificativa aqui apresentada, uma parte estreita 2501 do trocáter apresentado na Figura 25A compreende uma parte da haste 2503 formada com um ou mais recessos 2507, e uma parte tubular 2509 que se estende proximalmente para a parte 2503. É também possível designar a parte estreita por parte tubular 2509 apenas, enquanto a parte da haste 2503 pode ser definida como uma parte criada pela remoção do material de uma parte da haste configurada diretamente por baixo da parte estreita, compreendendo a superfície virada proximalmente que encosta na fáscia. Em alguns modelos, a parte 2509 não é tubular, por exemplo compreendendo um perfil retangular, triangular, trapezoidal e/ou outro perfil de secção transversal.

**[274]** Em alguns modelos, como se pode ver, por exemplo, na Figura 25B, durante o avanço das âncoras 2511 para aplicá-las no tecido fascial 2513 e antes da penetração atual do tecido, as âncoras impelem o tecido fascial 2513 numa direção distal, conforme indicado pelas setas 2517, formando uma dobra de

tecido 2519 entre a âncora 2511 e uma parte da haste 2503 da parte estreita 2501.

**[275]** Em alguns modelos, uma superfície virada proximalmente 2521 da parte da haste 2503, opcionalmente compreendendo uma ou mais saliências 2535, encosta na fâscia 2513 e define, assim, uma força sobre o tecido que atua numa direção proximal, que opõe a força distalmente direcionada exercida pelas âncoras e/ou pelos elementos impulsadores de âncoras no tecido durante o avanço das âncoras. Estas forças opostas que atuam sobre o tecido podem contribuir para a formação da dobra 2519.

**[276]** Em alguns modelos, assim que é obtida a dobra 2519, as âncoras são ainda mais avançadas para penetrarem no tecido apertado.

**[277]** Uma potencial vantagem em formar uma dobra no tecido antes da aplicação das âncoras no tecido pode consistir em aumentar uma distância entre as âncoras aplicadas, por exemplo comparando com as âncoras aplicadas sem dobrar o tecido. Ao aproximar temporariamente, usando a dobra, as partes do tecido que as âncoras trespassaram, as âncoras pode ser aplicadas a uma maior distância umas das outras. A Figura 25C mostra os pontos de penetração 2523 aproximados uns dos outros pela dobra no tecido 2519. Opcionalmente, os pontos de penetração 2523 encontram-se nas bases de uma forma em U invertido do tecido apertado. Em alguns modelos, o trocáter é estruturado para manter os pontos de penetração 2523 afastados uns dos outros, por exemplo através da parte da haste 2503, reduzindo o risco de ter uma âncora a penetrar o lado oposto da dobra do tecido.

**[278]** Na Figura 25D a dobra está solta. Opcionalmente, a dobra é solta assim que as âncoras que penetrarem no tecido deixarem de exercer uma força de esticar sobre o tecido na direção distal, deixando os pontos 2523 a uma maior distância 2525 uns dos outros. Opcionalmente, a distância 2525 vai de, por exemplo, 5 a 50 mm, tal como 10 mm, 25 mm, 40 mm ou distâncias intermédias, maiores ou menores.

**[279]** Em alguns modelos, as âncoras 2511 são administradas no tecido ao



longo de um caminho linear. Em alguns modelos, ao criar uma dobra no tecido, obtém-se um efeito de âncoras aplicadas diagonalmente, sem na verdade aplicas as âncoras num ângulo relativamente ao eixo do trocáter. Em alternativa, as âncoras são aplicadas num ângulo com o eixo do trocáter. Em alternativa, é criada uma dobra no tecido e as âncoras são aplicadas num ângulo relativo ao eixo do trocáter, aumentando potencialmente uma distância 2525 entre as âncoras aplicadas para uma distância ainda maior.

**[280]** Em alguns modelos, um tamanho da parte do tecido que é dobrada entre as âncoras 2511 e a parte da haste 2503 da parte estreita 2501 é determinado por uma distância 2527 entre a superfície virada proximalmente 2521 da parte da haste 2503 e a superfície 2529 da ponta distal 2531, na qual o tecido encosta.

**[281]** Adicionalmente ou em alternativa às âncoras, em alguns modelos, a dobra do tecido 2519 é obtida por uma ou mais extensões (não apresentadas na figura) da haste proximal 2533, que se estende na direção da parte estreita 2501, ao longo de pelo menos uma parte do comprimento da parte estreita. Opcionalmente, as extensões são substancialmente alinhadas com a parte estreita 2501. Em alguns modelos, o tecido é apertado entre as extensões da haste proximal 2533 e parte da haste 2503 e/ou parte tubular 2509.

**[282]** Em alguns modelos, consegue-se aumentar uma distância entre as âncoras aplicadas através de outras estruturas e/ou métodos, tal como apertando o tecido usando um aperto ou dispositivo de aperto.

**[283]** Em alguns modelos, a parte da haste 2503 compreende um perfil de secção transversal, por exemplo como se pode ver aqui. Em alternativa, a parte da haste 2503 compreende um perfil circular, esquadriado, e/ou qualquer outro perfil de secção transversal. Opcionalmente, uma área da superfície virada proximalmente 2521 da parte da haste 2503 (por exemplo sem as saliências 2523) é mais pequena do que uma área da superfície 2529 da ponta distal 2531.

**[284]** Em alguns modelos, a superfície 2529 da ponta distal 2531 compreende uma estrutura de superfície adequada para aumentar o contacto

com o tecido, por exemplo compreendendo uma ou mais saliências (não apresentadas nesta figura). Opcionalmente, a superfície 2529 é texturada, por exemplo compreendendo ondulações e/ou ondas.

**[285]** As Figuras 26A-I ilustram um procedimento de aplicação de âncoras que envolve um efeito de dobrar tecido na fáscia, e uma estrutura exemplificativa e mecanismo de operação de um conjunto de trocáter e cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[286]** As seguintes figuras ilustram, de um modo geral, um trocáter 2602 posicionado dentro de uma cânula externa 2604, para aplicar âncoras de sutura na fáscia.

**[287]** Em alguns modelos, como se pode ver, por exemplo na Figura 26B, é avançada para a fáscia 2605 uma parte distal 2601 do trocáter configurado distalmente para a parte estreita 2603. Em alguns modelos, uma pega 2607 que compreende uma mola 2609 contida num lúmen da pega é puxada numa direção proximal, mola de tensão 2609. Um elemento deslizante 2611 configurado dentro de um lúmen da pega 2607 e acoplado a uma extremidade distal da mola 2609 permanece estático enquanto a pega é puxada numa direção proximal, até um conjunto proximal de dentes captação 2619 do elemento deslizante se estender radialmente para fora e bloquear numa posição, na qual as superfícies viradas distalmente na parede da pega entram em contacto com as extremidades proximais dos dentes de captação 2619. Os elementos impulsadores de âncoras 2613 são posicionados num local adequado para exercerem força sobre as âncoras para avançá-las distalmente.

**[288]** Na Figura 26C, a pega 2607 é empurrada numa direção distal, para iniciar o avanço das âncoras 2615 na direção do tecido impelindo o elemento deslizante 2611 distalmente, forçando assim os elementos impulsadores de âncoras 2613 numa direção distal através do elemento deslizante. Durante o avanço das âncoras 2615, a fáscia 2605 é esticada numa direção distal, e forma-se uma dobra de tecido 2617 entre as âncoras 2615 e a parte estreita 2603, por exemplo como se pode ver na Figura 26D.

**[289]** Em alguns modelos, assim que for obtida a dobra do tecido 2617, a pega 2607 é empurrada mais para baixo para fazer as âncoras 2615 penetrarem na fáscia, como se pode ver, por exemplo, na Figura 26E. Uma potencial vantagem em empurrar a pega 2607 numa direção distal enquanto a mola permanece estática (p. ex. não esticada e/ou comprimida pelo ato de empurrar a pega) pode consistir em fornecer uma deteção e controlo mais precisos ao utilizador, como um médico a operar o trocáter, uma vez que a resistência encontrada pelo utilizador quando força as âncoras para o tecido é unicamente a resistência do tecido e não uma resistência combinada do tecido e da mola ou outro componente mecânico do seu trocáter.

**[290]** Em alguns modelos, aquando o avanço das âncoras distalmente, os dentes de captação 2619 do elemento deslizante 2611 são empurrados radialmente para dentro, por exemplo através de um passo ou protrusão configurada numa parede interior da haste do trocáter 2621. Neste ponto, a ocorrer entre as configurações apresentadas na Figura 26F e 26G, o elemento deslizante 2611 pode caber novamente dentro do lúmen da pega 2607, permitindo que a mola 2609 salte para trás para a sua configuração inicial não estendida dentro do lúmen da pega. Uma vez que a mola 2609 regressa a uma posição inicial, como se pode ver, por exemplo, na Figura 26G, o elemento deslizante 2611 é empurrado para trás numa direção proximal pela mola, carregando consigo os elementos impulsadores de âncoras 2613.

**[291]** Em alguns modelos, a seguir ao “ponto de apanhar”, no qual a mola regressa ao seu comprimento original, como se pode ver na Figura 26G, a dobra no tecido 2617 na fáscia 2605 é substancialmente solta, deixando as âncoras 2615, que têm suturas 2623, aplicadas a uma distância entre elas na fáscia. Nesta fase, o conjunto de trocáter e cânula externa pode ser ainda mais avançado distalmente, por exemplo como se pode ver na Figura 26H, para a posicionar a cânula externa na fáscia 2605. Na Figura 26I, depois de o trocáter 2602 ter sido puxado numa direção proximal e destacado da cânula externa 2604, a cânula 2604 permanece no tecido, fornecendo uma porta para inserção

de ferramentas, tais como um laparoscópio no abdómen. Em alguns modelos, aquando a remoção da cânula 2604 do tecido, as suturas 2623 são atadas entre si para fechar a ferida na fáscia 2605.

**[292]** Em alguns modelos, como se pode ver na estrutura exemplificativa descrita aqui, um diâmetro máximo 2625 (Figura 26A) do conjunto de trocáter e cânula externa vai de, por exemplo, 6 a 25 mm, tal como 10 mm, 15 mm, 23 mm ou diâmetro intermédio, maior ou menor. Em alguns modelos, um ou mais componentes do conjunto estão configurados para caberem uns dentro dos outros, de modo a manter um diâmetro total relativamente pequeno, por exemplo, o elemento deslizante conforme descrito aqui em cima a caber pelo menos parcialmente dentro de um lúmen da pega.

**[293] As Figuras 27A-B** mostram uma pega exemplificativa de um elemento deslizante de um trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[294]** Em alguns modelos, a pega 2701, por exemplo como se pode ver na Figura 27A, compreende uma parte de pegar 2703, e uma haste 2705. Em alguns modelos, a haste 2705 está pelo menos parcialmente canulada, compreendendo um lúmen 2707 que se estende ao longo de pelo menos uma parte do comprimento da pega 2701, tal como 30%, 50%, 75% ou percentagens intermédias, maiores ou menores do comprimento da pega 2701. Em alguns modelos, a pega 2701 compreende uma superfície 2709 que se estende através de uma extremidade distal da pega 2701. Opcionalmente, a superfície 2709 é formada para engatar os elementos impulsadores de âncoras e puxá-los numa direção proximal quando a pega 2701 é puxada para trás. Nos casos em que não ocorre o “ato de apanhar”, por exemplo conforme descrito aqui em cima, e os elementos impulsadores de âncoras não são automaticamente puxados para trás pelo elemento deslizante, a superfície 2709 pode engatar os elementos impulsadores de âncoras e impeli-los numa direção proximal, à medida que a pega é puxada, proporcionando uma segurança adicional no caso de o conjunto funcionar mal (p. ex. no caso de a mola falhar o regresso à sua configuração não estendida).

**[295]** Em alguns modelos, o elemento deslizando 2711, por exemplo como se pode ver na Figura 27B, está configurado para caber dentro do lúmen 2707 da pega 2701. Em alguns modelos, o elemento deslizando 2711 compreende uma haste 2712, um conjunto proximal de dentes de captação 2713. Opcionalmente, os dentes 2713 estendem-se radialmente para fora relativamente à haste 2712, e estão configurados para saltar para trás na direção da haste quando é exercida força externa sobre os dentes, por exemplo através das paredes internas da haste do trocáter (não apresentadas nesta figura), as paredes internas do lúmen 2707 da pega 2701, e/ou saliências passo-a-passo configuradas ao longo do caminho do movimento do elemento deslizando 711 dentro do trocáter. Em alguns modelos, o elemento deslizando 2711 compreende, numa extremidade distal, um conjunto de elementos 2715 configurado para engatar a superfície proximal dos elementos impulsionadores da âncora, para avançá-los distalmente. Opcionalmente, os elementos 2715 sobressaem radialmente para fora relativamente á haste 2712.

**[296]** Em alguns modelos, uma posição do elemento deslizando 2711 relativamente ao lúmen 2707 da pega 2701 é determinada pela configuração dos dentes proximais 2713, por exemplo permitindo que o elemento deslizando entre no lúmen 2707 e deslize dentro dele quando os dentes 2713 são empurrados para dentro na direção da haste 2712, e mantendo o elemento deslizando 2711 numa posição distal quando os dentes 2713 se estendem para fora. Em alguns modelos, os elementos 2715 são configurados para engatar os elementos impulsionadores de âncoras, de modo a permitir empurrar os elementos impulsionadores de âncoras distalmente através do avanço do elemento deslizando 2711.

**[297]** Uma potencial vantagem de um trocáter que compreende componentes dimensionados e/ou formados para caberem um dentro do outro (por exemplo o elemento deslizando 2711 formado e dimensionado para caber dentro do lúmen 2707 da pega 2701) pode consistir numa disposição compacta de componentes, o que permite que um trocáter com um diâmetro relativamente

pequeno proporcione várias funções de aplicação de âncoras e de penetração no tecido, assim como, proporcione um movimento axial suave dos componentes uns em relação aos outros.

**[298]** As Figuras 28A-I são vários desenhos de âncora, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[299]** Nas Figuras 28A-E é apresentada uma âncora oca exemplificativa 2801. Nas Figuras 28F-I é apresentada uma âncora auto-penetrante exemplificativa 2817.

**[300]** Em alguns modelos, uma âncora, tal como a âncora oca 2801 e/ou a âncora auto-penetrante 2817 forma-se com um lúmen 2803 que se estende ao longo de uma parte do comprimento da âncora, por exemplo na Figura 28G, ou ao longo de um comprimento completo da âncora, como se pode ver na Figura 28B. Em alguns modelos, o lúmen 2803 é formado e/ou dimensionado para receber um elemento impulsionador de âncoras 2807.

**[301]** Em alguns modelos, por exemplo como se pode ver na Figura 28B, o elemento impulsionador de âncoras 2807 pode ser avançado por uma abertura distal 2809 da âncora. Opcionalmente, uma parte distal 2811 do elemento impulsionador da âncora 2807 compreende uma área de secção transversal mais pequena do que uma parte mais proximal 2823 do elemento impulsionador de âncoras, para avançar passando pela âncora e potencialmente penetrando no tecido antes da âncora. Uma potencial vantagem de uma âncora oca 2801 configurada para receber um elemento impulsionador de âncoras 2807 pode consistir em reduzir a carga aplicada na âncora, uma vez que pelo menos uma parte da carga é transferida para o elemento impulsionador da âncora 2807 posicionado lá dentro. Outra potencial vantagem de uma âncora oca pode consistir na capacidade de penetrar no tecido usando um elemento impulsionador de âncoras de ponta afiada, opcionalmente feito de metal (por exemplo em vez de penetrar no tecido com a própria âncora). O elemento impulsionador de âncoras guia a âncora ainda mais para a cavidade abdominal.

**[302]** Em alguns modelos, a âncora 2801 e/ou a âncora 2817 compreende

um ou mais canais internos 2821 para passar a sutura 2813 por eles, como se pode ver, por exemplo, nas Figuras 28C e D, e Figuras 28G-I. Em alguns modelos, por exemplo na âncora oca 2801, é formado um canal interno dentro e/ou ao longo de uma parede interior do lúmen 2803.

**[303]** Opcionalmente, a sutura 2813 é roscada pela âncora antes de realizar o procedimento. Adicionalmente ou em alternativa, a sutura 2813 é roscada durante o procedimento.

**[304]** Em alguns modelos, a âncora 2801 e/ou a âncora 2817 compreende uma superfície substancialmente plana 2815, configurada para encostar no tecido fascial que está virado para o abdómen, por exemplo quando a âncora é puxada em resposta ao facto de a sutura 2813 ser puxada, tal como enquanto se fecha uma ferida.

**[305]** Em alguns modelos, uma âncora compreende uma ponta distal tipo agulha afiada 2819 adequada para penetrar no tecido. Em alternativa, a âncora compreende uma ponta romba. Opcionalmente, uma ponta romba permite esticar o tecido antes da penetração real, produzindo assim potencialmente o efeito de dobra no tecido, por exemplo conforme aqui descrito.

**[306]** **As Figuras 29A-C** ilustram uma interface tipo cauda de andorinha entre a cânula externa e as âncoras, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[307]** Em alguns modelos, um acoplamento entre uma âncora 2901 e a cânula externa 2903, onde o trocáter 2911 é recebido, está configurado para sustentar a âncora 2901 numa posição fixa relativamente à cânula externa quando o trocáter 2911 é movido dentro da cânula, por exemplo durante o avanço do trocáter na cânula para obter uma configuração "pronta a usar". Em alguns modelos, é determinado um local (p. ex. local circunferencial e/ou axial) do acoplamento entre a âncora 2901 e a cânula externa 2903, de modo a permitir que os elementos impulsadores de âncoras do trocáter engatem nas âncoras durante a operação, ao mesmo tempo que impede um avanço indesejado das âncoras distalmente, tal como durante o avanço do trocáter para uma

configuração "pronta a usar". Em alguns modelos, como se pode ver, por exemplo, na secção transversal do conjunto de trocáter e cânula externa ao longo das linhas A-A, a parte terminal 2905 da âncora 2901 compreende uma primeira largura 2907 e uma segunda largura maior 2909 na parte mais exterior da âncora 2901. Opcionalmente, a largura 2909 é maior em pelo menos 10%, 40%, 60% ou percentagens intermédias, maiores ou menores do que a largura 2907. A parede interior 2915 da cânula externa 2903 é respetivamente formada com um recesso 2917 de forma e tamanho similares, adaptada para receber a parte terminal 2905 da âncora.

**[308]** Similarmente, na secção transversal mais distal ao longo das linhas B-B do conjunto de trocáter e cânula, o perfil do recesso 2917 muda para corresponder a uma parte mais distal da âncora 2901, tal como uma parte na qual cabe uma sutura 2919.

**[309]** Em alguns modelos, uma parte proximal da cânula externa 2903 (não apresentada nesta figura) compreende uma geometria adequada para alinhar o trocáter 2911 relativamente à cânula externa 2903. Num exemplo, a parte proximal da cânula externa compreende um ou mais recessos e/ou saliências configuradas para engatar respetivas saliências e/ou recessos do trocáter 2911.

**[310]** Adicionalmente ou em alternativa, por exemplo como se pode ver nas Figuras **29D-F**, é posicionada uma manga 2925 (apresentada na Figura 29D e ampliada na Figura 29E) entre a cânula externa e o trocáter. Opcionalmente, uma parte proximal 2927 da cânula 2903, apresentada na secção transversal na Figura 29F, compreende uma geometria adequada para alinhar a manga relativamente à cânula, de modo a que o trocáter 2911 posicionado na manga fique alinhado num alinhamento selecionado relativamente à cânula pela manga. Neste exemplo, a manga 2925 compreende uma ou mais protrusões alongadas 2929 na superfície exterior da manga, e opcionalmente uma protrusão alongada na superfície interior da manga (não apresentada), que pode ser recebida dentro de um correspondente recesso alongado 2931 do trocáter 2911. Respetivamente, pelo menos a parte proximal de 2927 compreende, na sua



superfície interior, correspondentes recessos para receber as protrusões alongadas da manga. Note-se que a geometria de alinhamento pode compreender outras formas e/ou perfis de respetivos recessos e saliências configurados no trocáter, manga e/ou cânula.

**[311]** As Figuras 30A-C mostram um elemento de corte virado proximalmente de um trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[312]** Em alguns modelos, uma parte distal 3001 de um trocáter, por exemplo como se pode ver na Figura 30A, compreende um ou mais elementos de corte virados proximalmente 3003. Em alguns modelos, o elemento de corte 3003 compreende pelo menos um bordo de corte 3009 e/ou ponta 3011 adaptada para cortar e/ou furar e/ou puncionar o tecido.

**[313]** Em alguns modelos, o elemento de corte 3003 está posicionado oposto a uma ponta distal 3005 da âncora. Em alguns modelos, o elemento de corte permanece estático durante a operação, enquanto a âncora 3007 é avançada distalmente até interagir com o bordo de corte 3009, que corta e/ou fura o tecido a partir de uma direção substancialmente oposta para a direção de penetração da âncora, isto é, numa direção substancialmente distal para uma direção proximal. Uma potencial vantagem do contacto do tecido a ser penetrado por lados opostos do tecido pode consistir na produção de uma ferida localizada com mais precisão. Outra potencial vantagem pode consistir na penetração mais rápida da âncora.

**[314]** Em alguns modelos, a parte do trocáter distal 3001 compreende um recesso 3017 no qual a âncora 3007 é recebida. Em alguns modelos, o elemento de corte 3003 está configurado dentro do recesso 3017, por exemplo estendendo-se de uma extremidade distal do recesso para a direção proximal no sentido da âncora. Opcionalmente, o elemento de corte 3003 é, pelo menos parcialmente, circular no perfil e define um volume no qual é recebido pelo menos uma parte do comprimento da âncora 3007.

**[315]** Em alguns modelos, uma profundidade do ponto de penetração do tecido é determinada por uma distância relativa 3015 entre a superfície virada

proximalmente 3013 da parte distal 3001, na qual a fásia encosta, e o bordo de corte 3009 do elemento de corte 3003.

**[316]** A secção transversal apresentada na Figura 30B ilustra uma interface entre o bordo de corte 3009 do elemento de corte e a âncora 3007. A Figura 30C ilustra a ponta distal 3011 da âncora que se aproxima do bordo de corte 3009.

**[317]** Ema alguns modelos, uma interface entre o bordo de corte 3009 e a âncora 3007 produz um efeito tipo tesoura, uma âncora 3007 desliza contra o bordo de corte 3009, cortando o tecido entre elas. Adicionalmente ou em alternativa, forma-se uma ferida tipo punção ou tipo furo através da interação entre a âncora 3007 e o bordo 3009. Em alternativa, cria-se uma ferida unicamente por bordo 3009. Em alternativa, cria-se uma ferida unicamente por âncora 3007.

**[318]** Em alternativa, o elemento 3003 não é um elemento de corte e não compreende um bordo de corte. Opcionalmente, o elemento 3003 é posicionado pelo menos parcialmente no caminho de avanço da âncora 3007, para interagir com a âncora quando a âncora penetra no tecido. Opcionalmente, o elemento 3003 recebe a âncora 3007 dentro dele, pelo menos parcialmente.

**[319]** Uma potencial vantagem em utilizar um elemento de corte virado proximalmente durante a penetração do tecido pode consistir em reduzir um risco de danificar o tecido, que pode ocorrer quando um elemento de corte virado distalmente é usado e é avançado despropositadamente no tecido.

**[320]** **As Figuras 31A-E** ilustram um procedimento de aplicação de âncoras exemplificativo, no qual elementos de corte virados proximalmente interagem com as âncoras para penetrar o tecido, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[321]** Em alguns modelos, por exemplo como se pode ver na Figura 31A, uma parte do trocáter distal 3101 é avançada na fásia 3103 e é posicionada de modo que essa fásia 3103 encoste na parede da haste virada proximalmente 3105. Um ou mais elementos de corte virados proximalmente 3113 são agora posicionados dentro e/ou por baixo da fásia 3103, com um bordo de corte 3115

e/ou ponta virada numa direção proximal.

**[322]** Nesta fase, como se pode ver por exemplo na Figura 31B, as âncoras 3107 são avançadas na direção da fásia, opcionalmente formando uma dobra no tecido 3109 por exemplo conforme descrito aqui. Em alguns modelos, a dobra no tecido é criada dentro de um recesso 3111 da parte do trocáter 3101, e o tecido é apertado entre uma âncora 3107 e uma parede do recesso 3111.

**[323]** Em alguns modelos, a extensão da dobra no tecido 3109 aumenta, por exemplo como se pode ver na Figura 31C, à medida que as âncoras são empurradas mais distalmente, fazendo com que caiba mais tecido entre a âncora e o recesso.

**[324]** Em alguns modelos, por exemplo como se pode ver na Figura 31D, as âncoras 3107 são avançadas para entrarem em contacto e/ou passarem o bordo de corte 3115 do elemento de corte 3113, penetrando a fásia 3103. Em alguns modelos, as âncoras 3107 são avançadas passando pelos elementos de corte 3113. Opcionalmente, as âncoras 3107 são avançadas passando por uma extremidade distal 3117 do trocáter. Em alternativa, as âncoras não avançam para além de uma extremidade distal do trocáter. Opcionalmente, uma âncora é, pelo menos parcialmente, recebida dentro do lúmen do elemento de corte 3113.

**[325]** Na Figura 31E, a fásia 3103 regressou a um estado substancialmente plano, enquanto os elementos impulsionadores de âncoras 3119 foram puxados numa direção proximal para longe do tecido, deixando as âncoras 3107 aplicadas no tecido.

**[326]** Em alguns modelos, por exemplo quando o trocáter está retraído do tecido, reduzem-se ou evitam-se os danos no tecido que podem ser causados pelo movimento dos elementos de corte 3113 numa direção proximal através da administração da parte do trocáter distal 3101 pela cânula externa (não apresentada nesta figura), que atua como uma barreira entre os elementos de corte e o tecido durante a retração.

**[327]** Note-se que o efeito de dobra no tecido não é uma condição essencial ao funcionamento dos elementos de corte virados proximalmente, e é

simplesmente apresentado nesta ilustração como opção adicional que pode ou não ser obtida durante o uso do conjunto de trocáter.

**[328]** As Figuras 32A-B ilustram um elemento impulsionador da âncora configurado para aplicar uma âncora a uma distância da haste do trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[329]** Em alguns modelos, nos quais se pretende aplicar uma âncora 3201 a uma distância 3207 relativamente à haste do trocáter 3203, um elemento impulsionador de âncoras 3205 é impelido um ou mais locais ao longo do seu comprimento para produzir um ângulo relativamente ao eixo longitudinal do trocáter 3209, aplicando assim a âncora radialmente para mais longe do trocáter. Opcionalmente, à medida que o elemento impulsionador de âncoras é avançado distalmente para empurrar a âncora, um ou mais componentes do trocáter impelem o elemento impulsionador de âncoras para se afastar do eixo 3209. Por exemplo, o elemento impulsionador 3205 pode ser forçado para o lado à medida que encontrar a parede da haste 3211 durante o avanço. Adicionalmente ou em alternativa, o elemento impulsionador 3205 pode ser forçado para o lado para resistir à força do tecido.

**[330]** Adicionalmente ou em alternativa, é usado um elemento impulsionador de âncora, por exemplo como se pode ver na Figura 32B. Opcionalmente, o elemento impulsionador 3205 é formado com uma ou mais curvas, conforme indicado pelos ângulos  $\alpha$  e  $\beta$ , apresentados relativamente a uma linha reta 3213. Opcionalmente, o ângulo  $\alpha$  e/ou o ângulo  $\beta$  vai de, por exemplo, 5 a 20 graus, tal como 7 graus, 10 graus, 15 graus ou números intermédios, maiores ou menores. Em alguns modelos, o elemento 3205 compreende uma cabeça proximal curvada 3215, por exemplo com um perfil circular ou semi circular. Opcionalmente, ao exercer força em vários locais ao longo da cabeça 3215, por exemplo através dos dentes do elemento deslizante, tal como é aqui descrito, uma parte distal do elemento 3205 é direcionada desviada de um caminho linear, posicionando o elemento 3205 num ângulo relativamente à haste do trocáter.

**[331]** Nas Figuras 32C e D é apresentada uma estrutura e mecanismo exemplificativos que permitem avançar o elemento impulsor da âncora 3205 num ângulo relativamente ao eixo longitudinal 3209. A Figura 32C mostra elementos 3205 antes do avanço, de acordo com alguns modelos da invenção. A Figura 32D mostra elementos 3205 numa posição avançada para aplicar as âncoras no tecido. Relativamente ao caminho de avanço do elemento impulsor de âncoras, o ponto A marca um local axialmente móvel que está geometricamente definido pelo elemento deslizante 3221 que viaja distalmente dentro da haste do trocáter. O ponto B marca um local estático definido entre a haste do trocáter e a cânula externa 3225, através do qual o elemento impulsor de âncoras é forçado a passar. Em alguns modelos, ambos os pontos A e B estão localizados ao longo de um eixo paralelo ao eixo longitudinal 3209 do trocáter. Quando o elemento impulsor arqueado 3205 é avançado pelo elemento deslizante, o ponto A aproxima-se do ponto B, e o elemento 3205 é forçado a estender-se radialmente para fora relativamente ao eixo 3209.

**[332]** **As Figuras 33A-E** mostram um trocáter que compreende um conjunto de asas rotativas configuradas para se estenderem radialmente para fora relativamente à haste do trocáter, de acordo com alguns modelos da invenção. Em alguns modelos, um trocáter compreende um ou mais elementos configurados para definir e/ou limitar uma área de penetração das âncoras no tecido. Em alguns modelos, um trocáter compreende um ou mais elementos adequados para aumentar uma área de superfície contra a qual a fáscia é esticada, potencialmente facilitando a penetração das âncoras através do tecido esticado.

**[333]** As Figuras 33A-E apresentam um conjunto de asas configurado para realizar uma ou ambas as funções acima descritas. A Figura 33A mostra um conjunto de asas 3301 rotativamente fixada a uma parte da haste 3303, numa configuração fechada. Em alguns modelos, as asas estão configuradas distalmente para a parte estreita 3305, de modo a que quando as âncoras (não

apresentadas nesta figura) são avançadas distalmente, elas são guiadas para passar por um quadro 3311 definido pelas asas quando numa configuração aberta.

**[334]** A Figura 33B mostra uma secção transversal da parte da haste 3303, na qual as asas estão montadas. Em alguns modelos, uma asa 3301 compreende uma forma substancialmente em U, de modo a que quando rodada para uma configuração aberta, por exemplo como se pode ver nas Figuras 33C e na secção transversal da Figura 33D, a asa 3301 define o quadro 3311, opcionalmente em forma de uma área circular, entre a asa 3301 e uma parede 3307 de um recesso 3309 da parte da haste 3303.

**[335]** Em alguns modelos, por exemplo como se pode ver na Figura 33C, as asas 3301 são rotadas entre as configurações aberta e fechada por uma barra 3313. Opcionalmente, a rotação da barra 3313 é acionada, por exemplo durante a aplicação da âncora, transferindo o movimento linear do elemento deslizante e da pega para o movimento rotativo. Isto pode conseguido, por exemplo, por um elemento separado que se estende proximalmente (p. ex. uma alavanca, uma barra adicional) operativamente acoplado à barra 3313 e à pega e/ou ao elemento deslizante.

**[336] As Figuras 34A-E** mostram um trocáter que compreende uma estrutura axialmente extensível e compressível, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[337]** Em alguns modelos, uma estrutura axialmente extensível e/ou compressível 3401 está configurada distalmente em relação à parte estreita 3403 do trocáter. Em alguns modelos, a estrutura 3401 é formada por vários braços 3405, tal como 4, 2, 6 ou um número intermédio, maior ou menor de braços, acoplados por uma ou mais juntas móveis 3407. Em alguns modelos, os conjuntos de braços axialmente opostos, tais como 3409 e 3411, podem ser aproximados uns em direção aos outros, por exemplo como é apresentado na Figura 34C e na secção transversal da Figura 34D, para produzir um quadro 3413 entre os braços aproximados, através dos quais pode ser passada uma

âncora 3415, como mostra por exemplo a Figura 34E.

**[338]** Em alguns modelos, a estrutura 3401 é comprimida pela fâscia 3417, por exemplo quando o trocáter é ligeiramente puxado uma direção proximal seguindo a inserção inicial do trocáter.

**[339]** Em alguns modelos, um diâmetro de um quadro substancialmente circular definido entre os braços vai de, por exemplo, 3 a 8 mm, tal como 4 mm, 6 mm, 7 mm ou diâmetros intermédios, maiores ou menores. Em alguns modelos, o quadro definido não é circular mas compreende outras formas, como esquadriada, trapezoidal ou arbitrária.

**[340]** Em alguns modelos, o tecido apanhado no quadro é ligeiramente esticado entre os braços. Uma potencial vantagem em esticar ligeiramente o tecido pode consistir em facilitar a penetração do tecido e assegurar que a âncora está totalmente inserida no tecido, por exemplo assegurar que a âncora atravessou toda a espessura da camada fascial.

**[341]** **As Figuras 35A-B** são uma vista isométrica e vista de secção transversal, respetivamente, de uma cânula externa 3501, de acordo com alguns modelos da invenção.

**[342]** Em alguns modelos, uma ou mais âncoras 3503, nas quais as suturas 3505 são roscadas, estão fixadas de modo removível a uma parede interior da cânula 3501, por exemplo numa parte distal da haste cilíndrica oca da cânula 3507. Em alguns modelos, é estruturado um acoplamento entre as âncoras e a cânula para permitir o avanço das âncoras ao longo de um trajeto definido. Esse trajeto é providenciado, por exemplo, por um recesso trapezoidal alongado que define um acoplamento de cauda de andorinha, por exemplo conforme descrito aqui em cima.

**[343]** Em alguns modelos, a haste cilíndrica oca 3507 compreende uma superfície texturada, por exemplo compreendendo ondulações ou protrusões, tais como protrusões em forma de anel 3509, que aumentam a área de contacto entre as paredes externas da cânula e o tecido. Uma potencial vantagem da superfície texturada pode consistir no aumento da resistência da cânula contra

a saída despropositada da cânula do tecido. A superfície texturada pode se eficaz para reduzir o deslize da cânula quando está no tecido e/ou obter um suporte mais suporte da cânula no tecido circundante.

**[344]** Em alguns modelos, por exemplo como se pode ver nas **Figuras 35C-E**, a cânula 3507 compreende uma ou mais bobinas 3515 de suturas, tal como se pode ver na Figura 35D. Opcionalmente, as suturas são enroladas numa parte proximal da cânula, em bobinas horizontalmente posicionadas por exemplo em ambos os lados da cabeça da cânula. Em alguns modelos, as bobinas 3515 compreendem um mecanismo para providenciar o regresso automático das suturas, por exemplo durante a aplicação de âncoras. Opcionalmente, o mecanismo compreende a utilização de um ou mais molas 3517, por exemplo como se pode ver na Figura 35E, operativamente acoplado à bobina. Uma potencial vantagem em guardar as suturas em bobinas 3515 pode consistir na redução do risco de a sutura ser emaranhada e/ou enrolada, redução do risco de as suturas interromperem a passagem das ferramentas pela cânula, redução do risco de as suturas interromperem o avanço do trocáter através da cânula, e/ou outras vantagens. Em alguns modelos, por exemplo no fim do procedimento quando a cânula externa é removida do tecido, as extremidades da sutura são soltas da cânula e podem ser atadas uma à outra por um utilizador.

**[345]** **As Figuras 36A-B** são fotografias de uma experiência ao vivo realizada num modelo suíno, usando um trocáter e conjunto de cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção. A Figura 36A mostra, a partir de uma direção abdominal, uma parte distal 3601 de um trocáter avançado pela fáscia e peritoneu 3603. Em alguns modelos, uma parte da haste distal 3605 está formada para criar um efeito de dobra no tecido, por exemplo conforme descrito aqui em cima. Na Figura 36B, as âncoras 3607 são avançadas no tecido pelos elementos impulsionadores de âncoras 3609. Opcionalmente, como se pode ver, por exemplo, na Figura 36B, as âncoras são aplicadas num ângulo ligeiro de um eixo longitudinal do trocáter, estendendo-se radialmente para fora. A Figura 25A mostra, por exemplo, uma configuração similar do conjunto de trocáter e cânula



externa utilizada nesta experiência.

**[346] As Figuras 37A-F** são fotografias de outra experiência ao vivo realizada num modelo suíno, usando um trocáter e conjunto de cânula externa, de acordo com alguns modelos da invenção. Na Figura 37A, uma ponta distal 3701 do trocáter 3713 (indicada na Figura 37D, para distinguir da cânula externa) é puxada numa direção proximal seguida a inserção inicial do trocáter na cavidade abdominal para fazer com que a superfície virada proximalmente encoste na fáscia 3703 (opcionalmente incluindo a fina camada de peritoneu). Opcionalmente, uma ou mais saliências da superfície virada proximalmente picam ligeiramente a fáscia, para obter um suporte mais forte. Na Figura 37B, as âncoras 3705 são avançadas distalmente com a ajuda dos elementos impulsionadores de âncoras 3707. Opcionalmente, o tecido é esticado pelas âncoras numa direção distal antes da penetração atual. Na Figura 37C, os elementos impulsionadores de âncoras 3707 são retraídos proximalmente para trás para a haste do trocáter, deixando as âncoras 3705 (juntamente com as suturas 3709 que são roscadas através das âncoras) no lúmen do abdómen, adjacente (p. ex. diretamente por baixo) à fáscia. Na Figura 37D, o conjunto que compreende o trocáter 3713 e a cânula externa 3711 é avançado distalmente para preparar para a retração do trocáter 3713 da cânula externa 3711. Nesta fase, as âncoras 3705 são puxadas proximalmente para encostarem na fáscia 3703, tal como pelo mecanismo automático de puxar a sutura para trás descrito aqui e/ou manualmente pelo utilizador. Na Figura 37E, o trocáter 3713 foi retraído da cânula externa 3711 e a cânula permanece posicionada no tecido, providenciando uma porta para administrar ferramentas cirúrgicas, tais como um laparoscópio. Na Figura 37F, a cânula 3711 é removida do tecido, e as suturas 3709 são atadas umas às outras para fechar a ferida, por exemplo pelo utilizador, que pode ser um médico.

**[347] As Figuras 38A-C** são uma configuração exemplificativa de um trocáter 3801 recebido dentro de uma cânula externa 3803, em que a haste do trocáter não compreende uma parte estreita, de acordo com alguns modelos da

invenção. Na configuração exemplificativa apresentada nas figuras, uma parte distal do trocáter 3801 é avançada pela camada fascial 3805. Opcionalmente, por exemplo como se pode ver na Figura 28B, um elemento que expande 3807 acoplado a e/ou integrado na haste do trocáter 3801 é expandido, por exemplo expandido radialmente para fora relativamente à haste do trocáter, de modo a que a fáscia 3805 encoste ao elemento expandido. Em alguns modelos, por exemplo como se pode ver na Figura 38C, os elementos impulsionadores de âncoras 3809 são avançados, por exemplo, para fora da haste do trocáter e opcionalmente radialmente para fora relativamente à haste do trocáter para engatar âncoras 3811 e administrar as âncoras ao tecido. Opcionalmente, as âncoras 3811 são fixadas de forma removível à cânula externa 3803 antes do seu engate através dos elementos impulsionadores de âncoras, por exemplo as âncoras são acopladas a uma parede interna da cânula na extremidade distal da cânula.

**[348]** Em alguns modelos é providenciado um kit que compreende o trocáter 3801 e um ou mais cânulas externas 3803.

**[349]** Espera-se que, durante a vida de uma patente amadurecida a partir deste pedido, podem ser desenvolvidos muitos trocáters relevante e/ou dispositivos para fechar feridas e que o âmbito do termo trocáter e/ou dispositivo para fechar feridas pretende incluir todas essas novas tecnologias *a priori*.

**[350]** Os termos "compreende", "compreendendo", "inclui", "incluindo", "tem" e suas formas conjugadas significam "incluir sem estar limitado a".

**[351]** O termo "consiste" significa "incluindo e limitado a".

**[352]** O termo "consiste essencialmente de" significa que a composição, método ou estrutura pode incluir ingredientes, passos e/ou peças adicionais, mas apenas se os ingredientes, passos e/ou peças adicionais não alterarem materialmente as características básicas e novas da composição, método ou estrutura reclamada.

**[353]** Conforme utilizado aqui, as formas singulares "um," "uma" e "o" ou "a" incluem as formas plurais também, a não ser que o contexto indique claramente

o contrário. Por exemplo, o termo "um composto" ou "pelo menos um composto" pode incluir uma série de compostos, incluindo as suas misturas.

**[354]** Ao longo deste pedido, podem ser apresentados vários modelos desta invenção num formato de gama. Deve entender-se que a descrição em formato de gama é apenas para conveniência e brevidade e não deve ser concebida como uma limitação inflexível no âmbito da invenção. Correspondentemente, considera-se que a descrição de uma gama engloba especificamente todos os subgamas possíveis, assim como, valores numéricos individuais dentro da gama. Por exemplo, na descrição de um gama, tal como de 1 a 6, deve considerar-se como tendo especificamente subgamas de 1 a 3, de 1 a 4, de 1 a 5, de 2 a 4, de 2 a 6, de 3 a 6 etc., assim como números individuais dentro dessa gama, por exemplo, 1, 2, 3, 4, 5, e 6. Isto aplica-se independentemente da abrangência da gama.

**[355]** Sempre que uma gama numérica é aqui indicada, ela pretende incluir qualquer numeral citado (fracção ou inteiro) dentro da gama indicada. As frases "vai de...a" significa um primeiro número indicativo e um segundo número indicativo e "vai de" um primeiro número indicativo "até" um segundo número indicativo. São aqui usadas de forma substituível e pretendem incluir o primeiro e o segundo números indicativos e todos os números fracionados e inteiros pelo meio.

**[356]** Tal como é aqui usado, o termo "método" refere-se a modos, meios, técnicas e procedimentos para conseguir uma certa tarefa, incluindo mas sem estar limitado a esses modos, meios, técnicas e procedimentos conhecidos dos praticantes das artes da química, farmacêutica, biologia, bioquímica e medicina, ou prontamente desenvolvidos a partir dos conhecidos modos, meios, técnicas e procedimentos.

**[357]** Tal como é aqui usado, o termo "tratar" inclui anular, substancialmente inibir, desacelerar ou inverter a progressão de uma condição, substancialmente melhorar sintomas clínicos ou estéticos de uma condição ou substancialmente prevenir o aparecimento de sintomas clínicos ou estéticos de uma condição.

**[358]** Note-se que certas características da invenção, que são, para clarificar, descritas no contexto de modelos separados, também podem ser providenciadas em combinação com um único modelo. Ao contrário, várias características da invenção que são, para maior brevidade, descritas no contexto de um único modelo, também podem ser providenciadas separadamente ou em qualquer sub-combinação adequada ou são adequadas em qualquer outro modelo descrito da invenção. Certas características descritas no contexto de vários modelos não devem ser consideradas características essenciais desses modelos, a não ser que o modelo seja inoperativo sem esses elementos.

## REIVINDICAÇÕES

1. Trocáter adaptado para inserção por uma camada fascial de uma parede abdominal, **caracterizado por** compreender:

uma extremidade proximal configurada para ser manuseada por um utilizador;

uma extremidade distal configurada para ser inserida na dita parede abdominal; e

uma haste que se estende entre essas extremidade proximal e extremidade distal;

em que essa haste compreende:

uma parte estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) compreendendo um estreitamento da haste proximal a dita extremidade distal, em que essa parte estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) define pelo menos um recesso circunferencial formado e dimensionado para receber tecido fascial, a referida extremidade do recesso, em uma extremidade distal do referido recesso, com uma superfície geralmente eivoltada para a proximal (113, 401, 2301, 2521) da referida haste configurada diretamente abaixo da referida porção estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501), em que a referida superfície voltada proximalmente (113, 401, 2301, 2521) e a referida porção estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) são moldadas e dimensionadas para estabilizar o referido trocáter na parede abdominal pela fásia, a referida superfície voltada proximalmente (113, 401, 2301, 2521) compreendendo uma geometria de engate de tecido (115, 405, 2305, 2535) configurada para restringir o movimento do tecido fascial recebido dentro do referido recesso longe do referido recesso.

2. Trocáter, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a referida geometria de engate de tecido (115, 405, 2305, 2535) ser selecionada para aumentar o atrito entre a referida superfície voltada proximalmente (113, 401, 2301, 2521) e o tecido fascial por uma superfície texturizada que forma pelo menos uma parte da referida superfície de face proximal (113, 401, 2301, 2521).

3. Trocáter, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por**

um comprimento dessa parte estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) situar-se entre 0,5 e 30 mm, e em que esse recesso é iniciado a uma distância de pelo menos 0,5 mm de um eixo longitudinal dessa haste, possuindo esse recesso uma profundidade de pelo menos 1 mm na direção radial.

4. Trocáter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado por** uma área seccional transversal total dessa parte estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) ser pelo menos 50% inferior à área seccional transversal total de pelo menos uma parte da haste configurada acima da parte estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501), e uma parte da haste configurada abaixo da referida parte estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501).

5. Trocáter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4 **caracterizado por** essa parte estreita ser suficientemente longa para receber uma parte do tecido fascial com uma espessura de pelo menos 0,5 mm.

6. Trocáter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado por** essa haste ser cilíndrica.

7. Trocáter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado por** um diâmetro de uma parte da haste configurada diretamente por baixo dessa parte estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) ser maior do que um diâmetro dessa ferida, de modo a que o tecido que foi esticado por essa parte da haste durante a inserção salte para trás ao redor dessa parte estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) quando essa parte estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) é posicionada na fáscia.

8. Trocáter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado por** a referida geometria de engate de tecido (115, 405, 2305, 2535) da referida superfície, geralmente voltada para a proximal (113, 401, 2301, 2521), compreender uma ou mais projeções, tendo as referidas projeções pontas na direção da dita fáscia que espetam a fáscia para aumentar resistência.

9. Trocáter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado por** uma parte da haste configurada acima da parte estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) compreender um perfil cônico ou um perfil hemisférico

que aumenta em diâmetro na direção proximal, para fornecer uma maior resistência durante a inserção desse trocáter na parede abdominal.

10. Trocáter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado por** esse trocáter compreender pelo menos um elemento impulsionador da âncora, que pode avançar distalmente relativamente a essa haste, e um mecanismo de avanço da âncora.

11. Trocáter, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado por** esse mecanismo de avanço da âncora compreender um elemento deslizante operativamente acoplada a uma pega para ser manipulada por um utilizador, o referido elemento deslizante compreendendo uma geometria adequada para forçar esse pelo menos um elemento impulsionador da âncora distalmente quando é avançado dentro dessa haste do trocáter.

12. Trocáter, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado por** o referido trocáter compreender uma mola e o referido pelo menos um elemento de impulso da âncora ser automaticamente retraído pela referida mola.

13. Trocáter, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado por** esse trocáter estar configurado para permitir fechar feridas, compreendendo ainda pelo menos uma âncora de sutura e uma sutura acoplada a essa âncora.

14. Trocáter, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado por** uma porção de haste distal do referido trocáter compreender um ou mais recessos moldados para formar uma dobra de tecido quando o referido trocáter é inserido no tecido, a referida dobra de tecido formada entre pelo menos uma da referida porção estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) e a referida porção de haste rebaixada configurada abaixo da porção estreita (103, 403, 1407, 2303, 2501) e a referida âncora; a referida dobra de tecido compreendendo uma forma de U invertida substancial que aumenta a distância entre as âncoras de sutura implantadas.

15. Trocáter, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado por** o referido trocáter ser configurado para ser recebido dentro de uma cânula externa, a referida cânula compreendendo pelo menos uma das âncoras e suturas

removivelmente acopladas a uma parede da referida cânula; e em que o referido elemento de impulso da âncora está configurado para engatar na referida âncora da referida cânula externa e avançar a referida âncora no tecido.

16. Trocáter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, **caracterizado por** a referida extremidade distal da referido haste ser formada com uma ponta afiada o suficiente para entalhar a referida parede abdominal para formar uma ferida.

17. Trocáter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, **caracterizado por** essa superfície virada geralmente proximalmente (113, 401, 2301, 2521) compreender uma estrutura expansível, que quando se expande aumenta esse contato com o tecido fascial virado para o abdômen, em que essa estrutura expansível compreende uma configuração fechada para inserção ou remoção do trocáter, e uma configuração aberta para evitar que o trocáter seja puxado numa direção proximal para longe da fâscia.

18. Kit para usar em um procedimento laparoscópico, **caracterizado por** esse kit compreender:

um trocáter, conforme definido na reivindicação 1;

uma cânula externa dimensionada para receber esse trocáter, compreendendo essa cânula pelo menos uma âncora acoplada de modo removível a uma parede dessa cânula,

em que esse trocáter compreende um conjunto de avanço de âncoras, compreendendo esse conjunto pelo menos um impulsionador de âncoras configurado para se estender externamente a uma haste desse trocáter para engatar essa pelo menos uma âncora dessa cânula externa e avançar essa âncora no tecido.

19. Kit, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado por** esse impulsionador da âncora ser formado como uma barra, e uma superfície distal dessa barra engatar uma superfície proximal dessa pelo menos uma âncora.

20. Kit, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado por** esse kit compreender ainda uma série de cânulas externas, nas quais esse trocáter pode



ser inserido.

21. Kit, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado por** um acoplamento entre essa pelo menos uma âncora e essa cânula externa ser estruturado de modo a não interferir com a inserção desse trocáter nessa cânula e o avanço desse trocáter para uma posição pronta a usar, na qual esse pelo menos um impulsor da âncora se encontra substancialmente acima dessa pelo menos uma âncora.

22. Kit, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado por** esse mecanismo de avanço da âncora estar contido dentro dessa haste desse trocáter até ser operado para avançar essa pelo menos uma âncora para dentro do tecido.

23. Kit, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado por** essa âncora compreender um corpo oco formado e dimensionado para receber um pelo menos um impulsor da âncora, e pelo menos uma superfície adaptada para encostar à fáscia em uma posição destacada dessa pelo menos uma âncora.

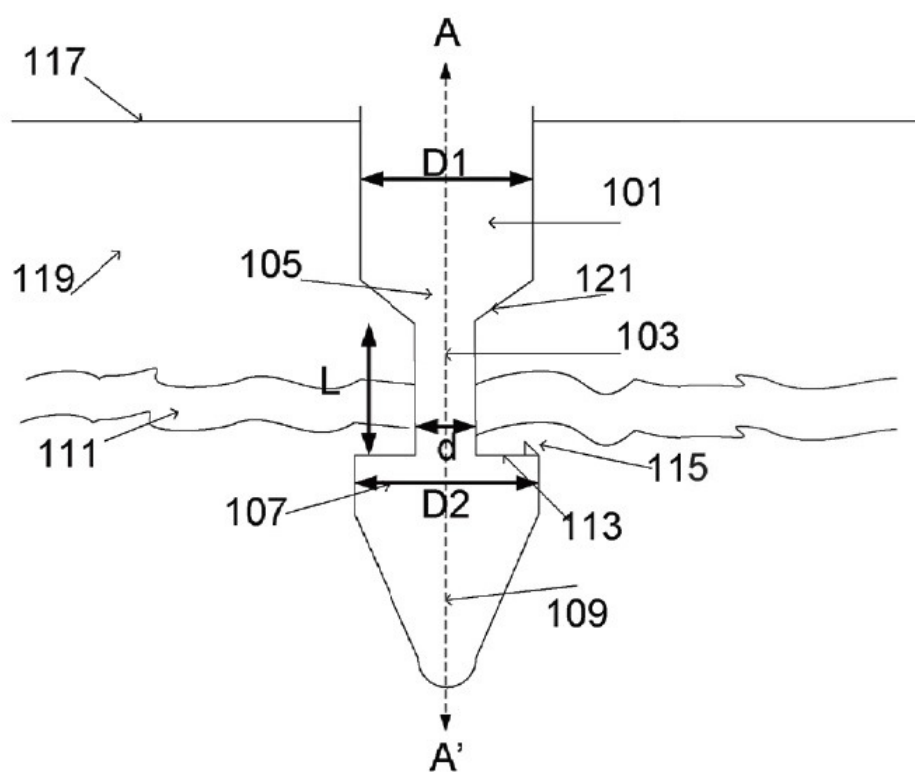
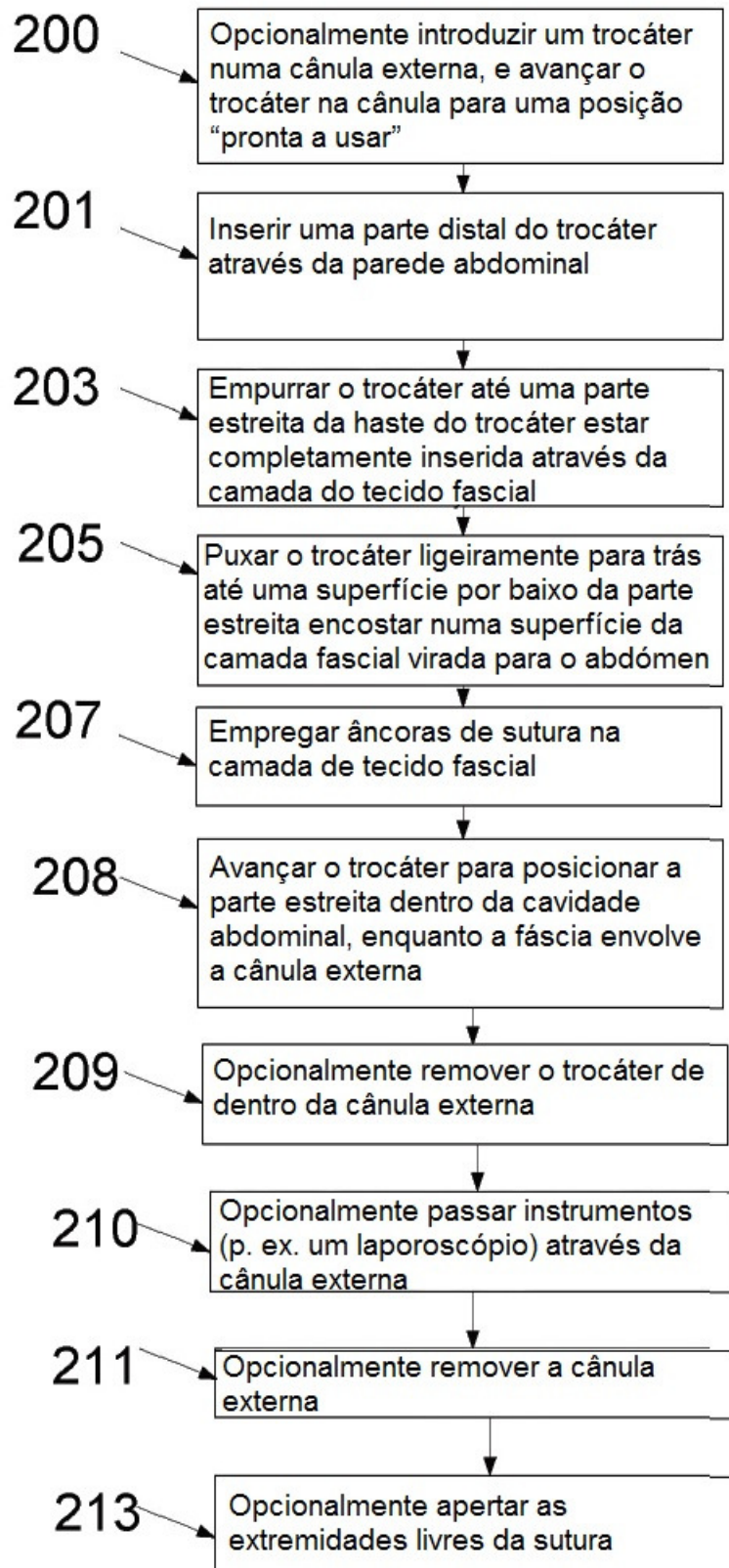


FIG. 1

**FIG. 2**

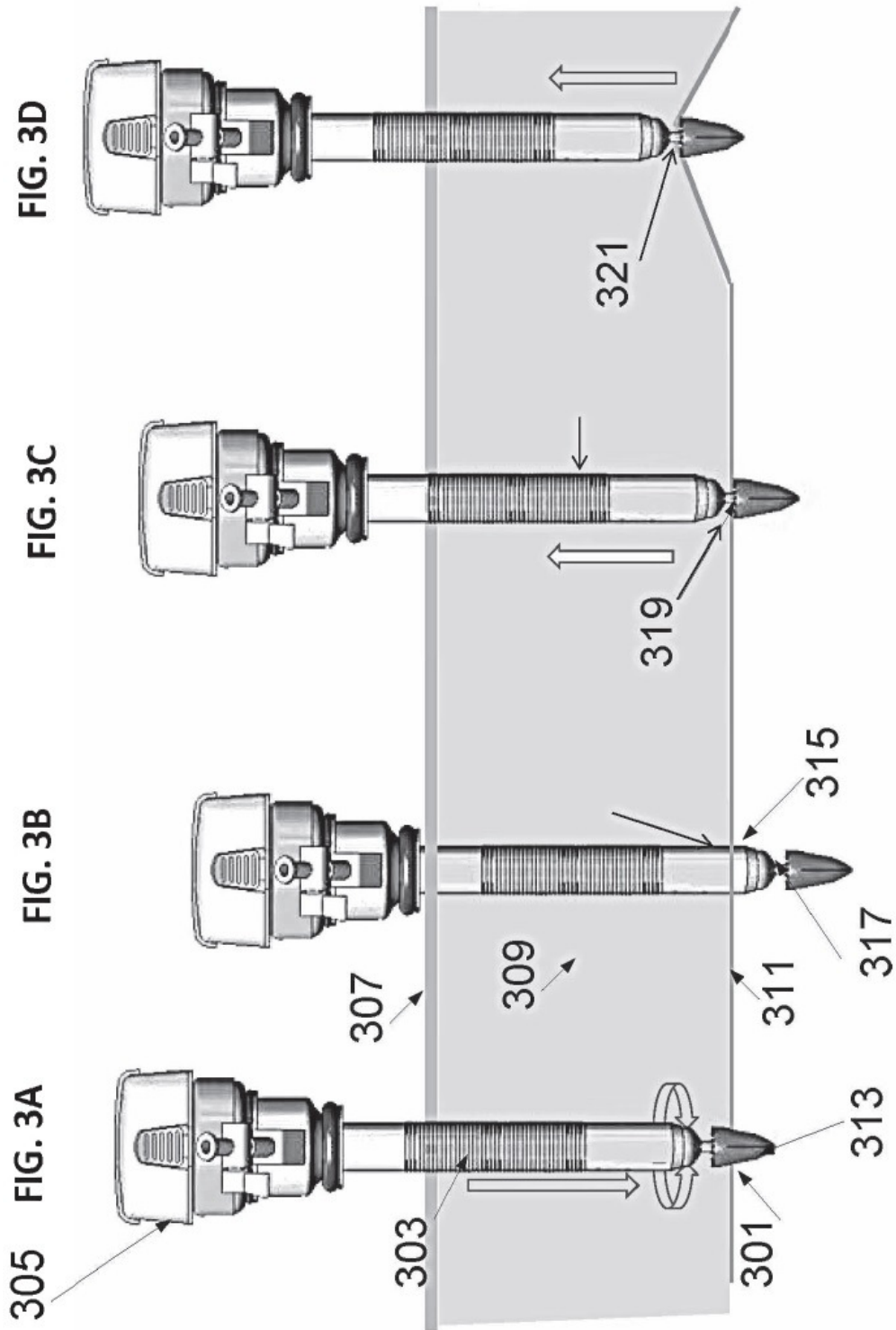


FIG. 3A

FIG. 3B

FIG. 3C

FIG. 3D

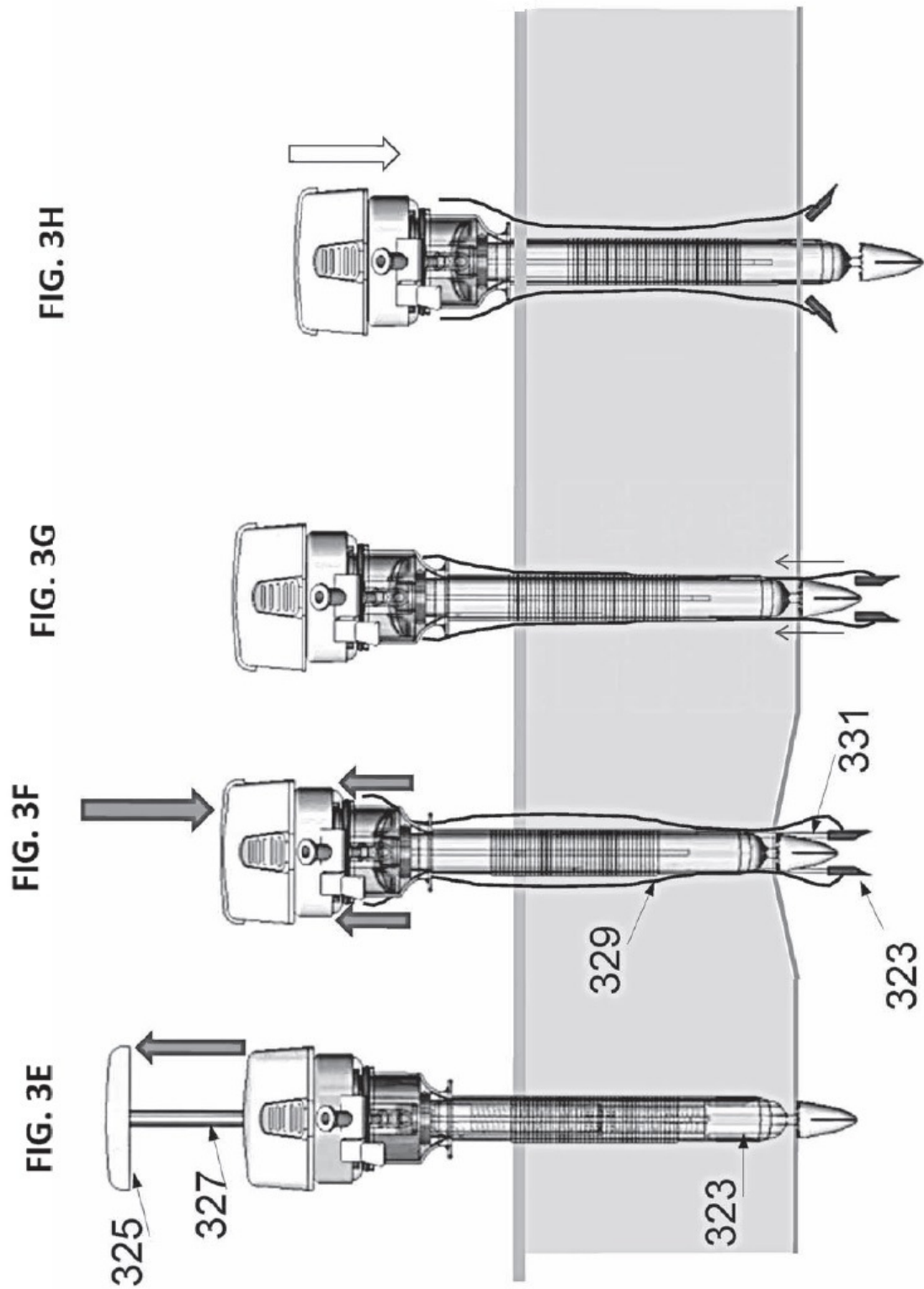


FIG. 3K

FIG. 3J

FIG. 3I

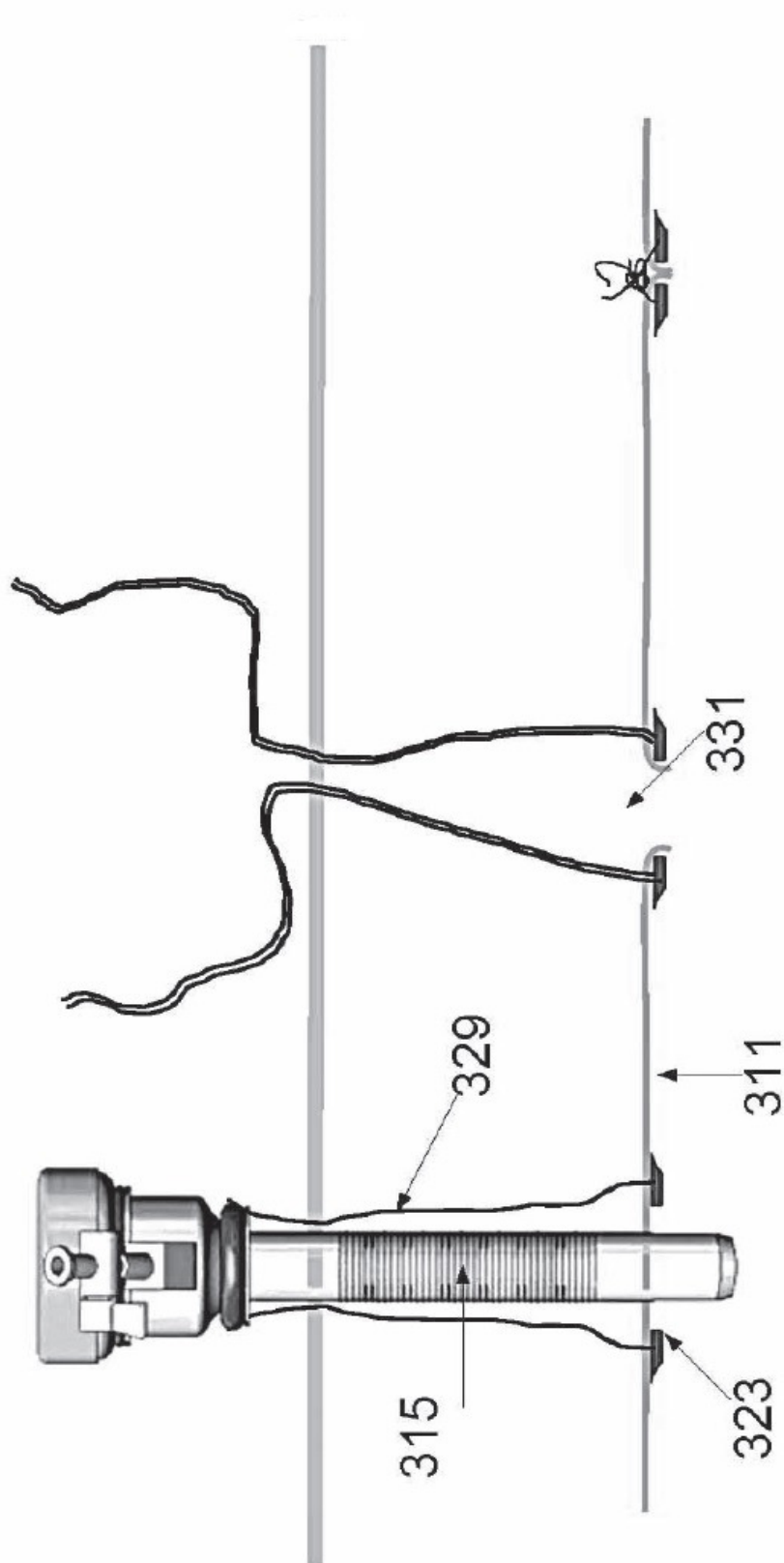


FIG. 4A

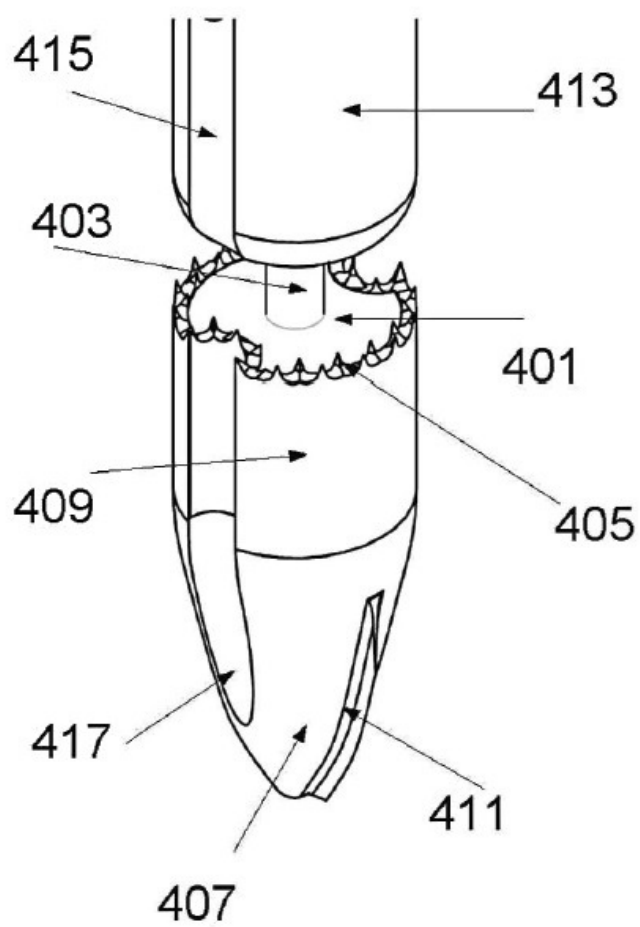


FIG. 4B

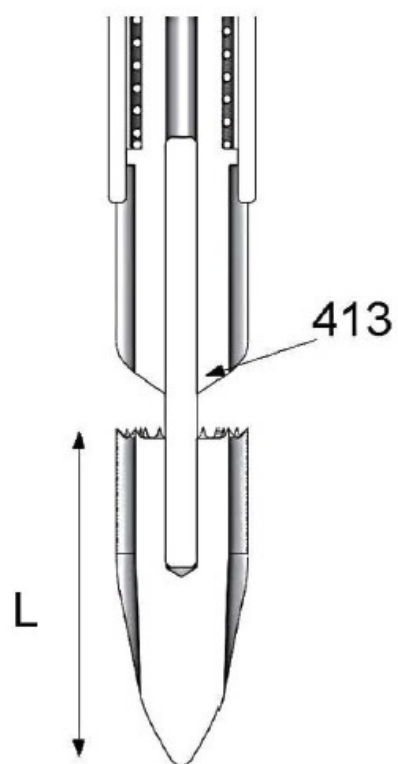


FIG. 5A

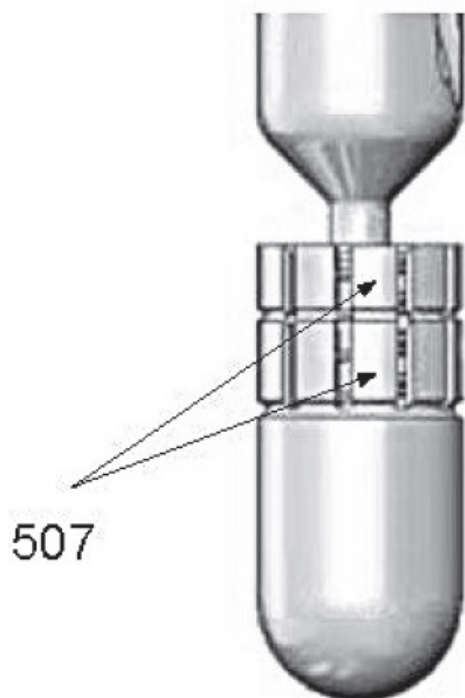


FIG. 5B

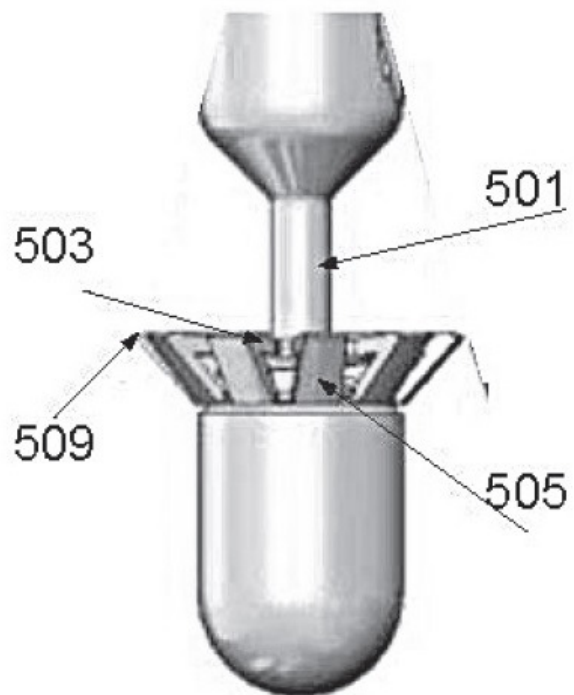




FIG. 6A

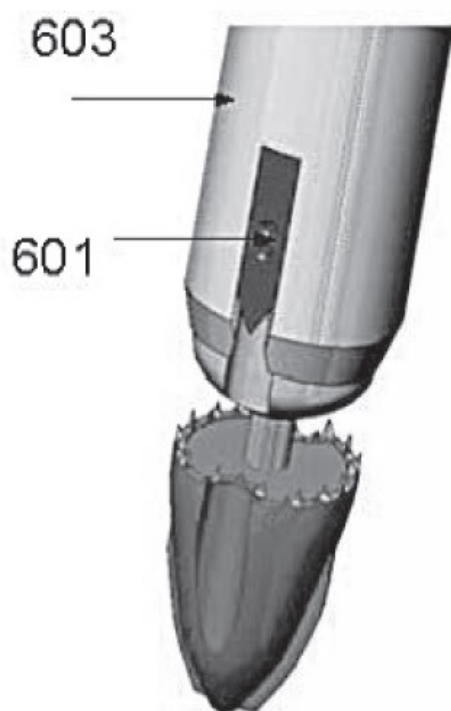


FIG. 6B

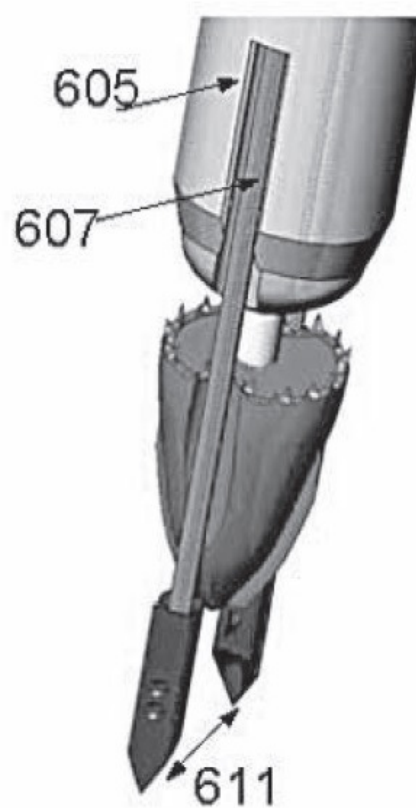


FIG. 6C

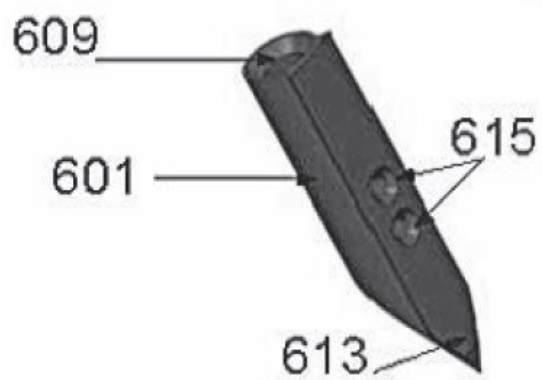
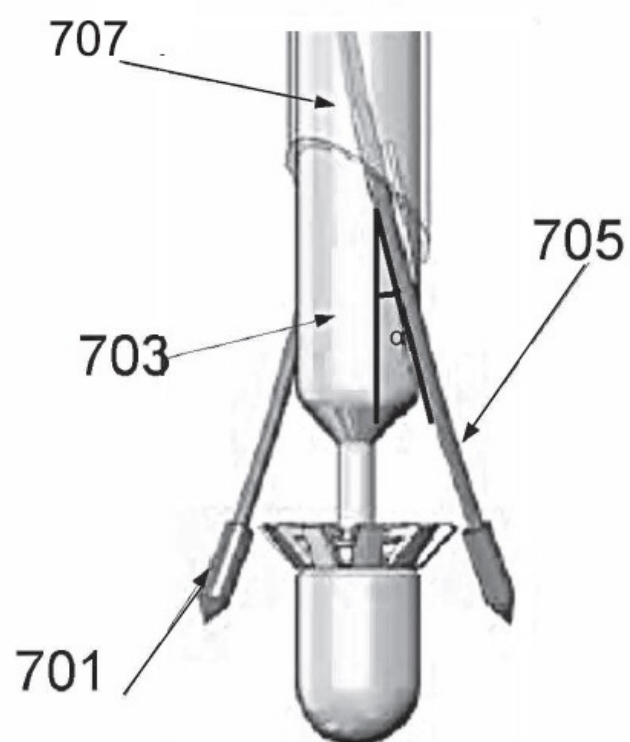


FIG. 7A



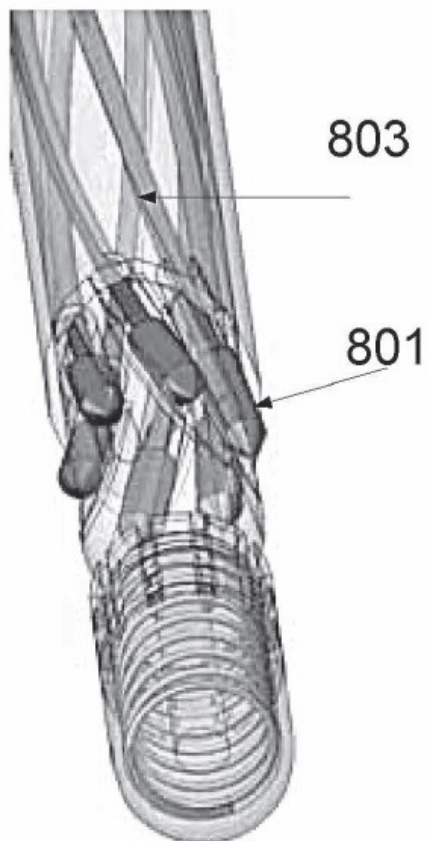
FIG. 7B



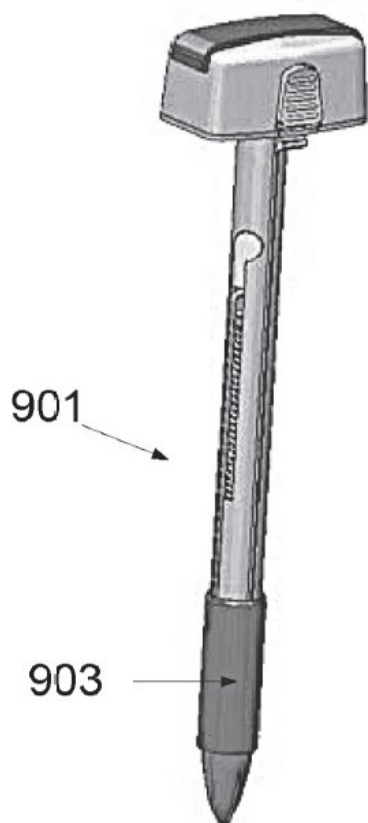
**FIG. 8A**



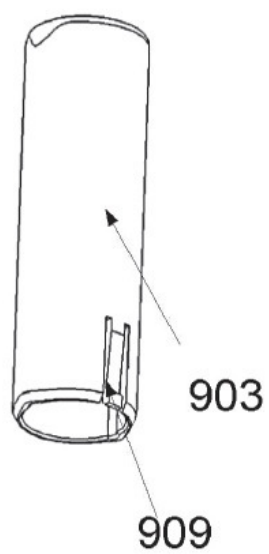
**FIG. 8B**



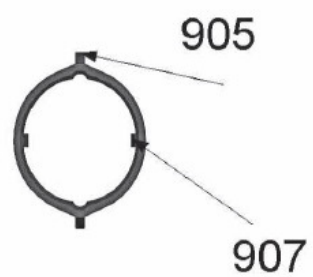
**FIG. 9A**

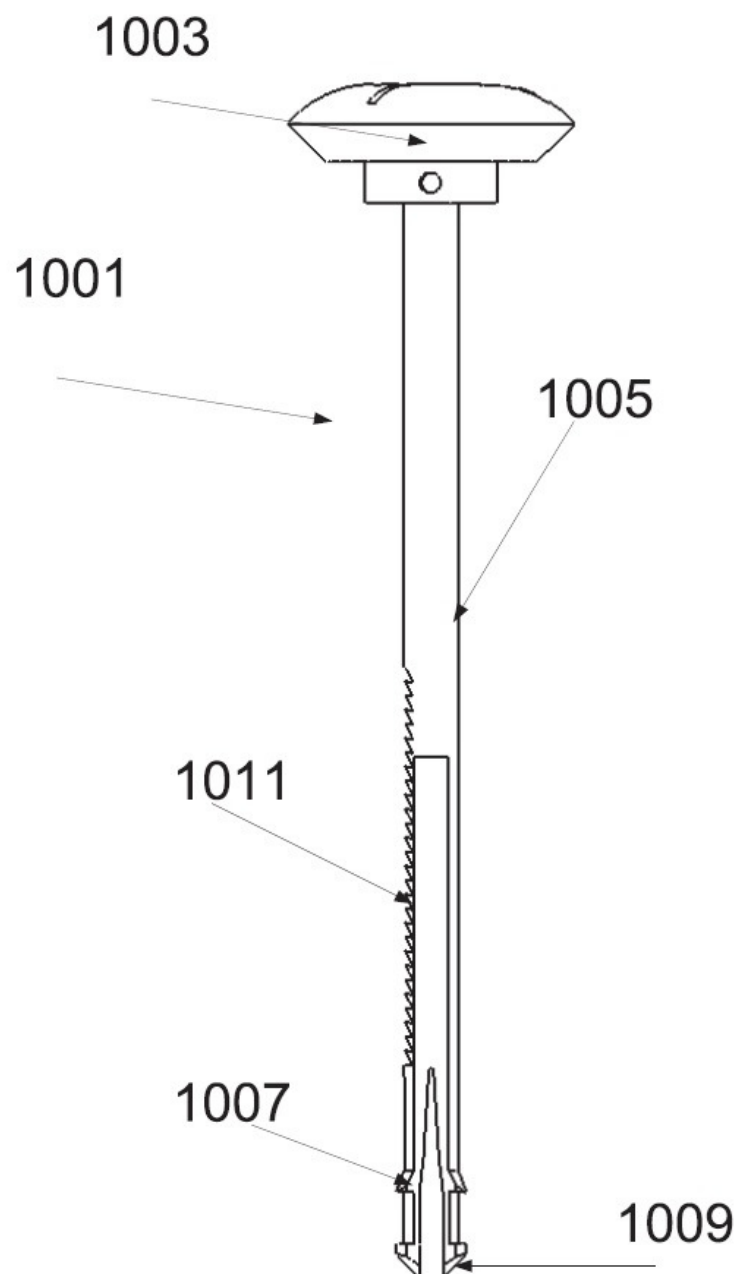


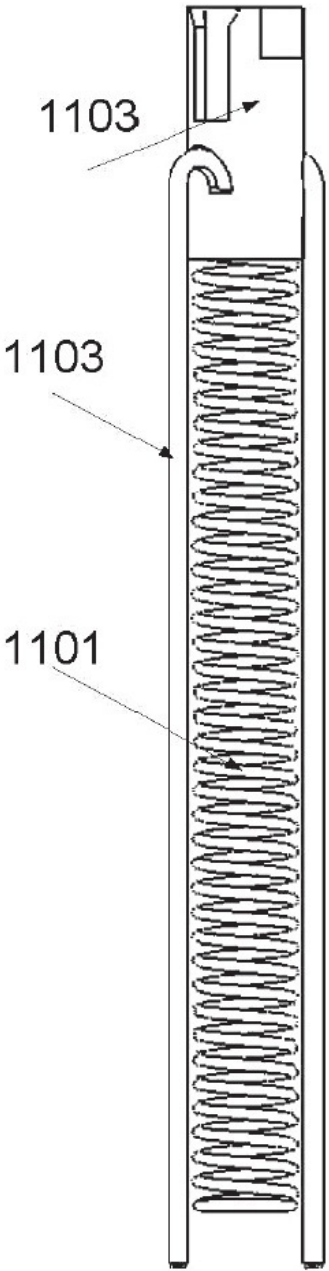
**FIG. 9B**



**FIG. 9C**

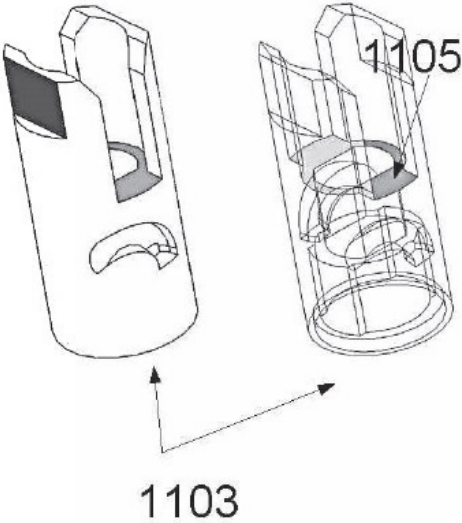


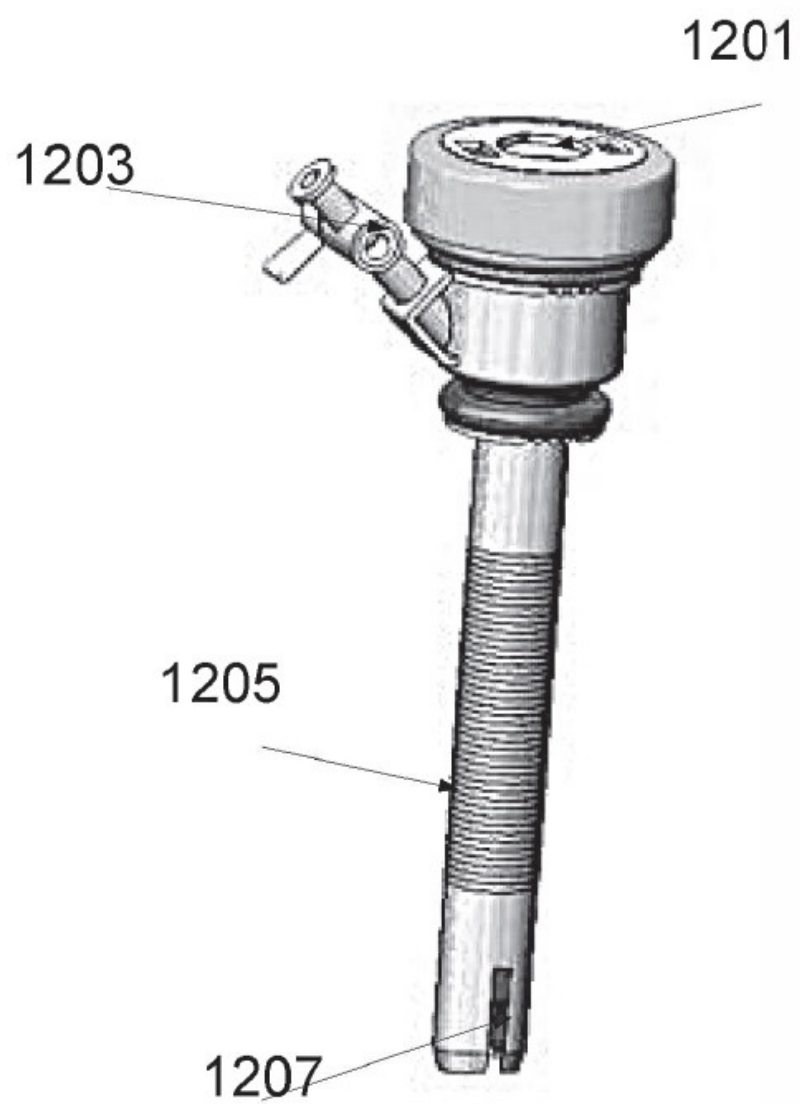
**FIG. 10**

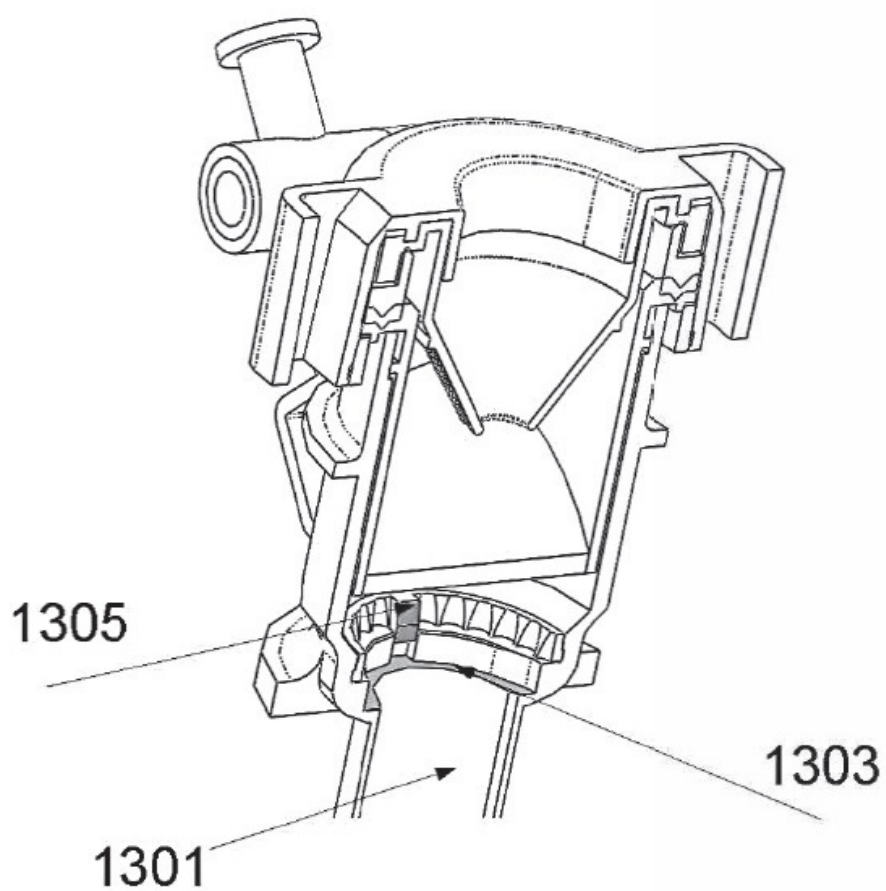


**FIG. 11A**

**FIG. 11B**

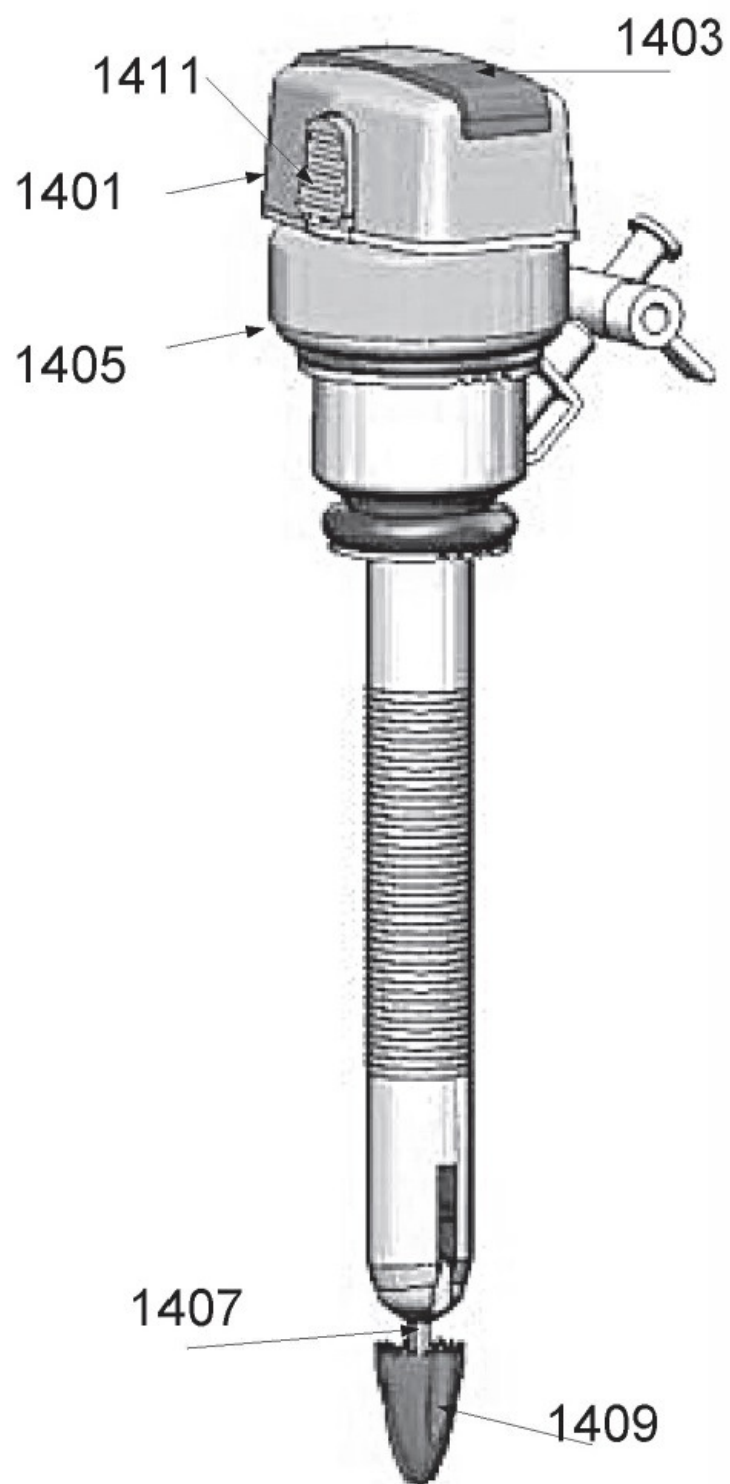


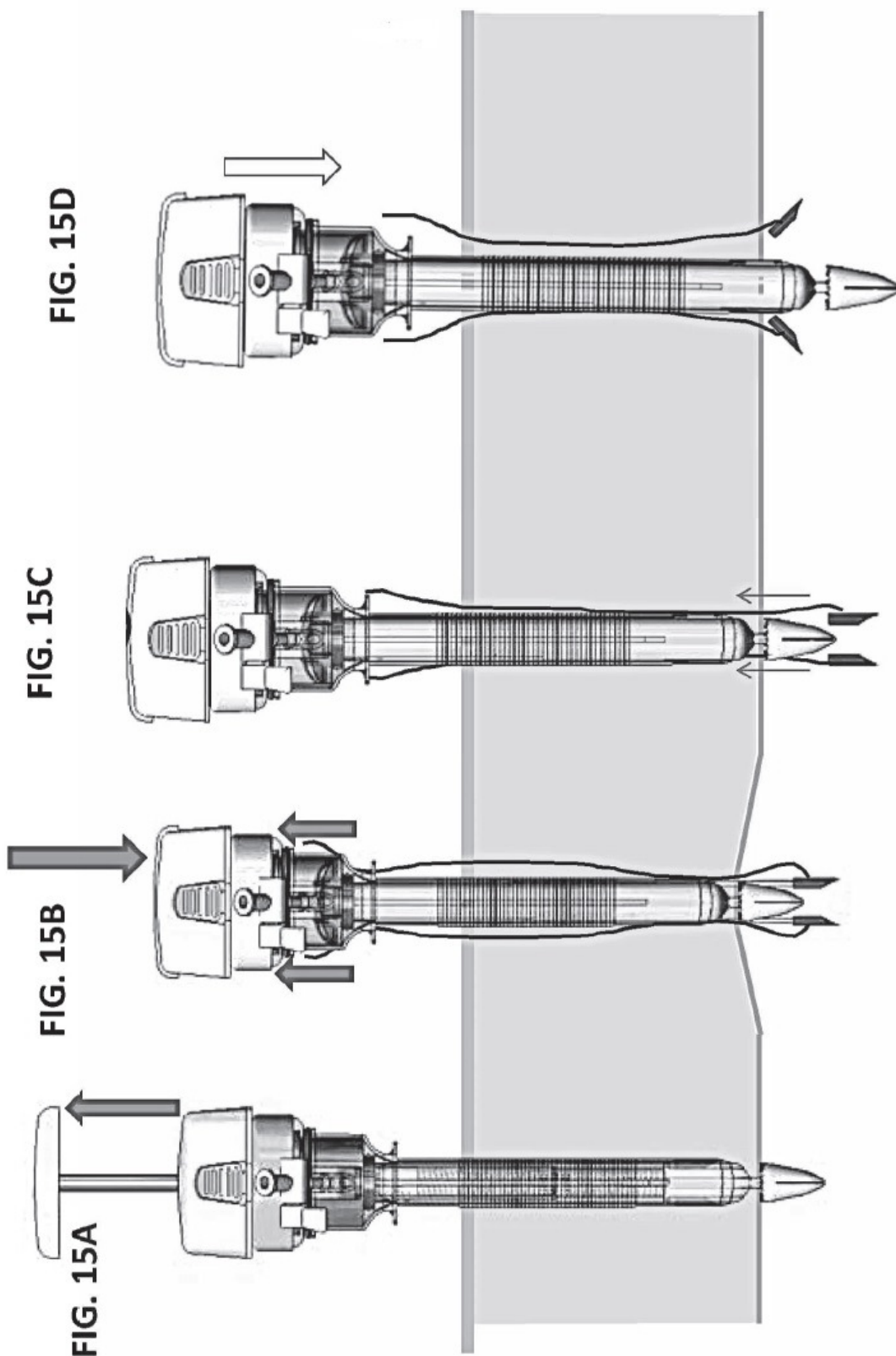
**FIG. 12**



**FIG. 13**



**FIG. 14**



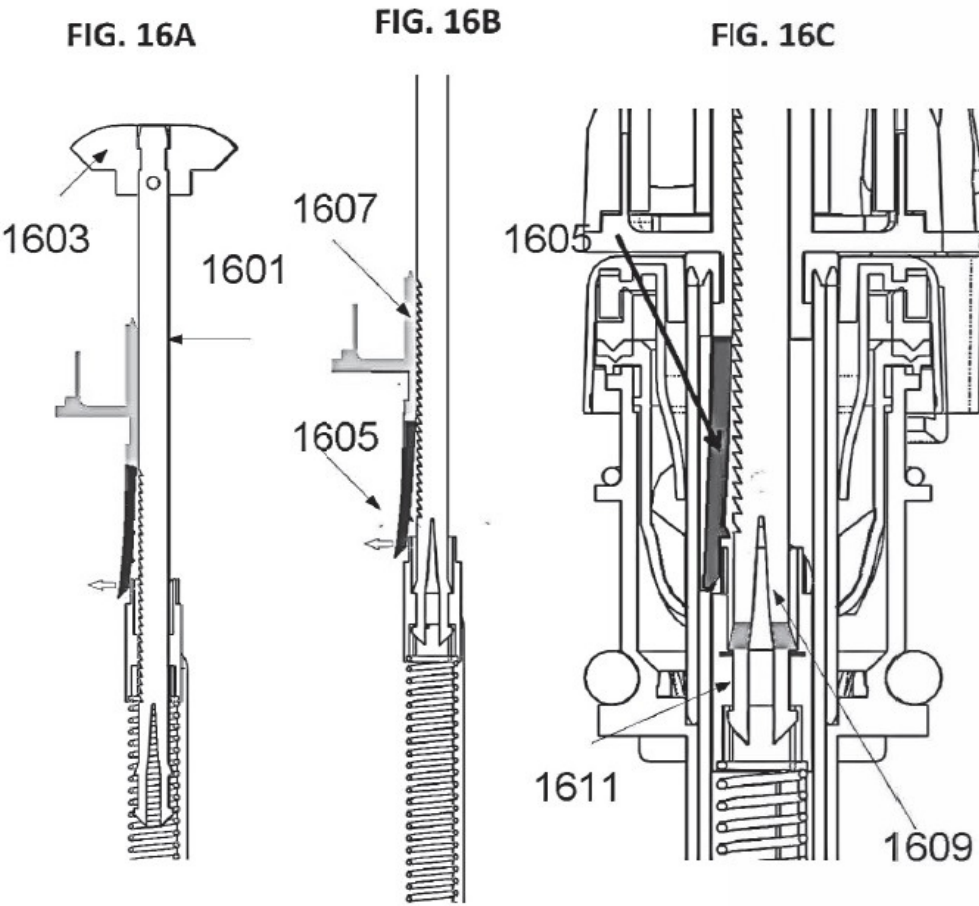


FIG. 17A

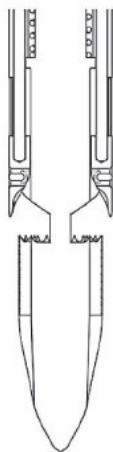


FIG. 17B

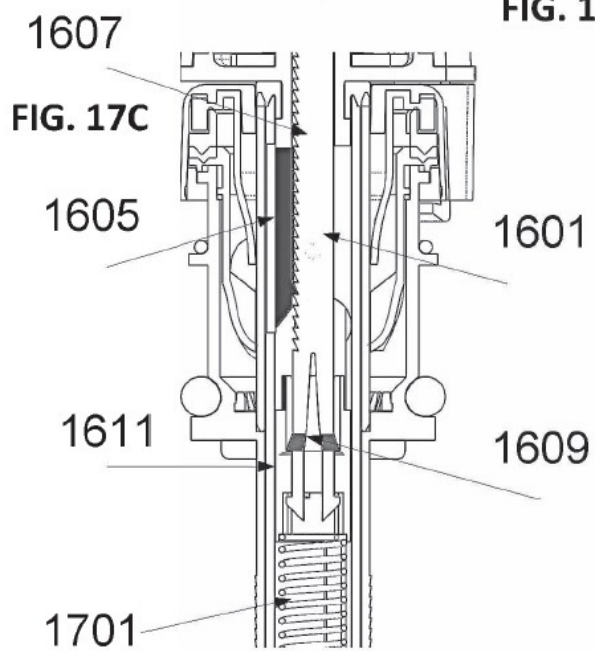
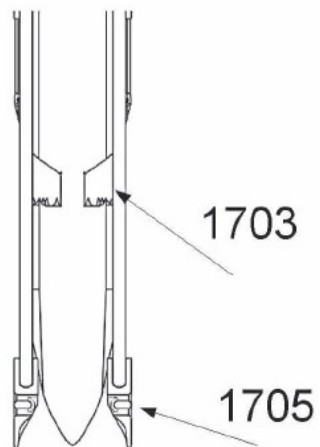
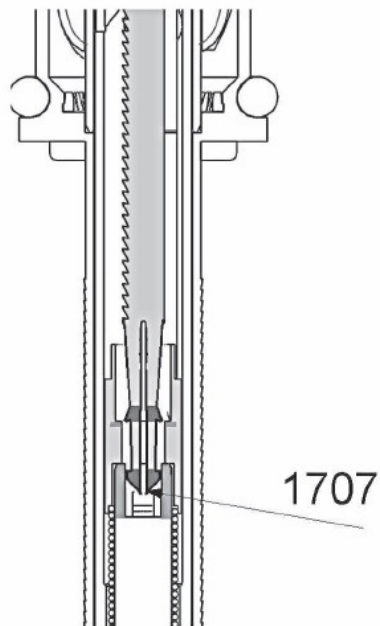
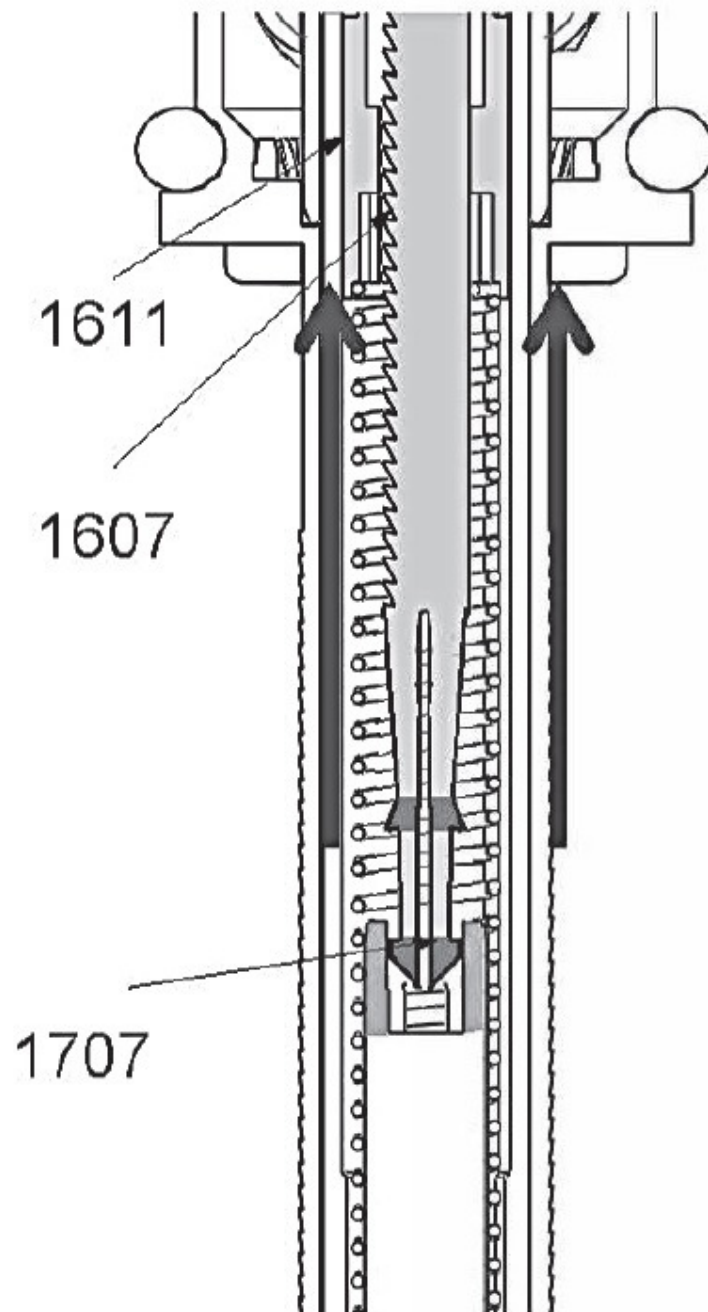


FIG. 17D





**FIG. 18**

FIG. 19A

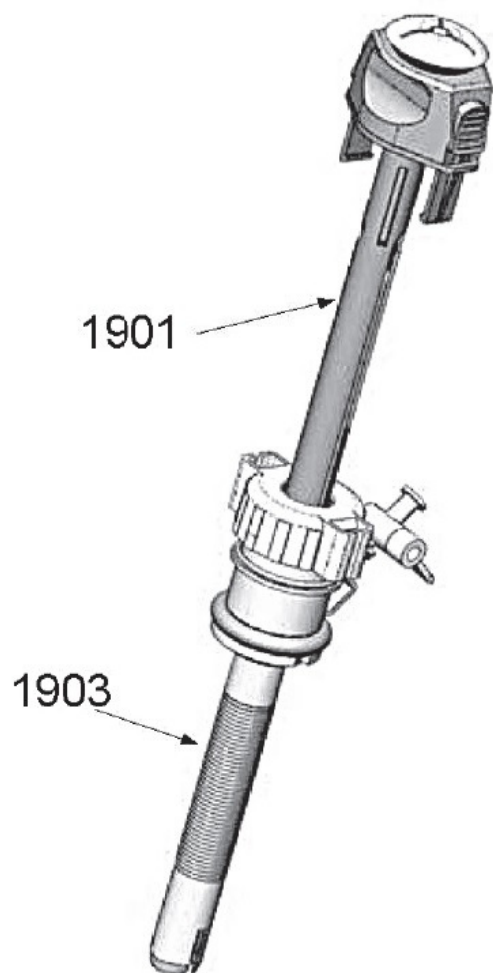
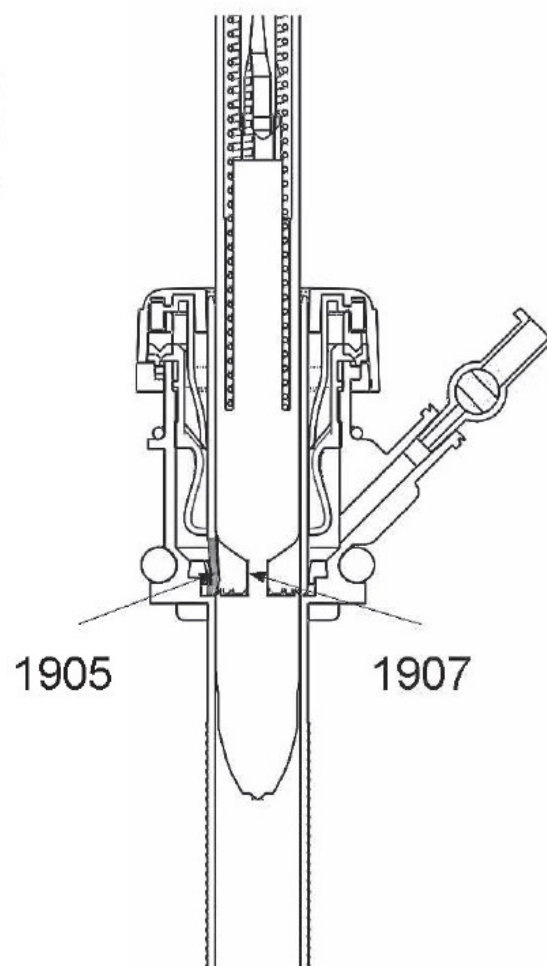
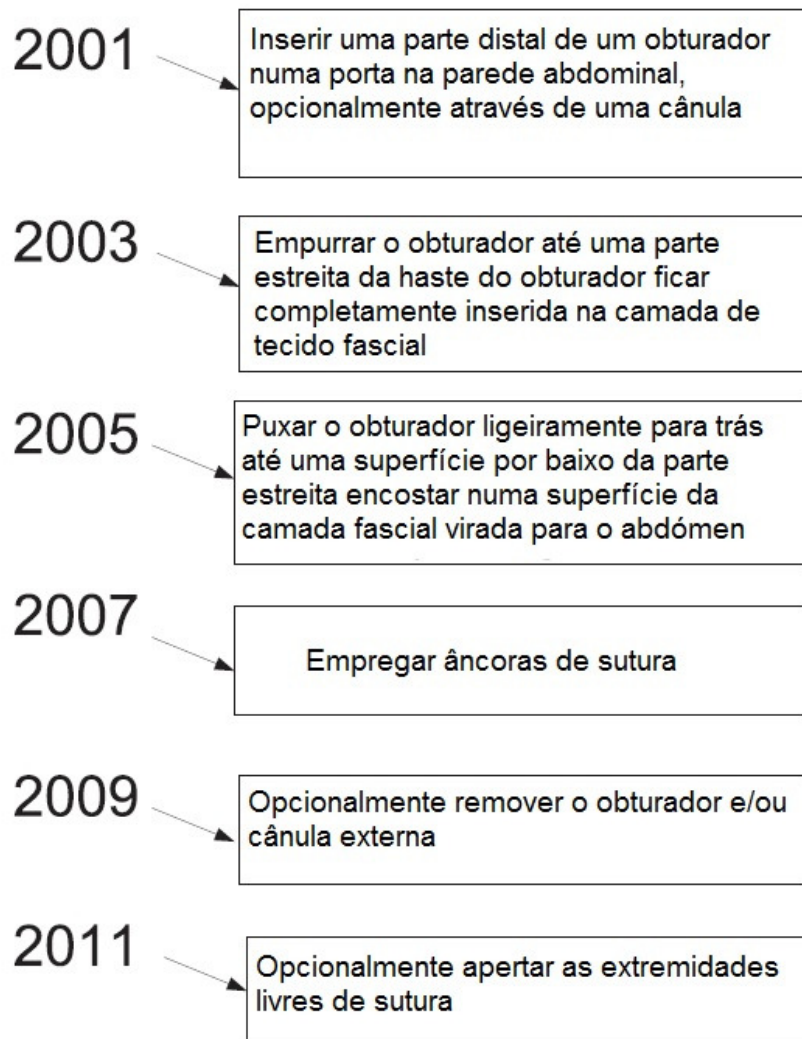
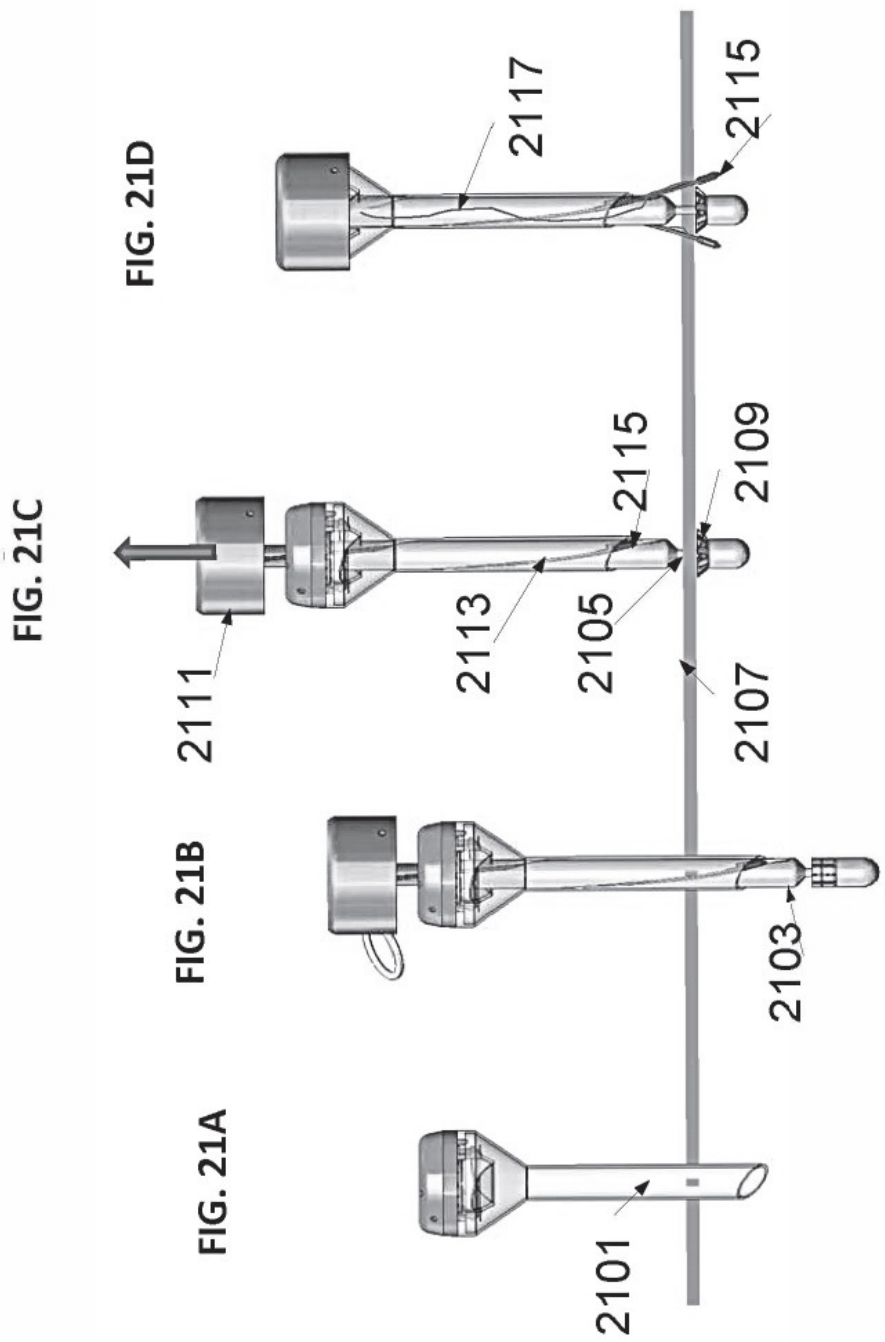


FIG. 19B

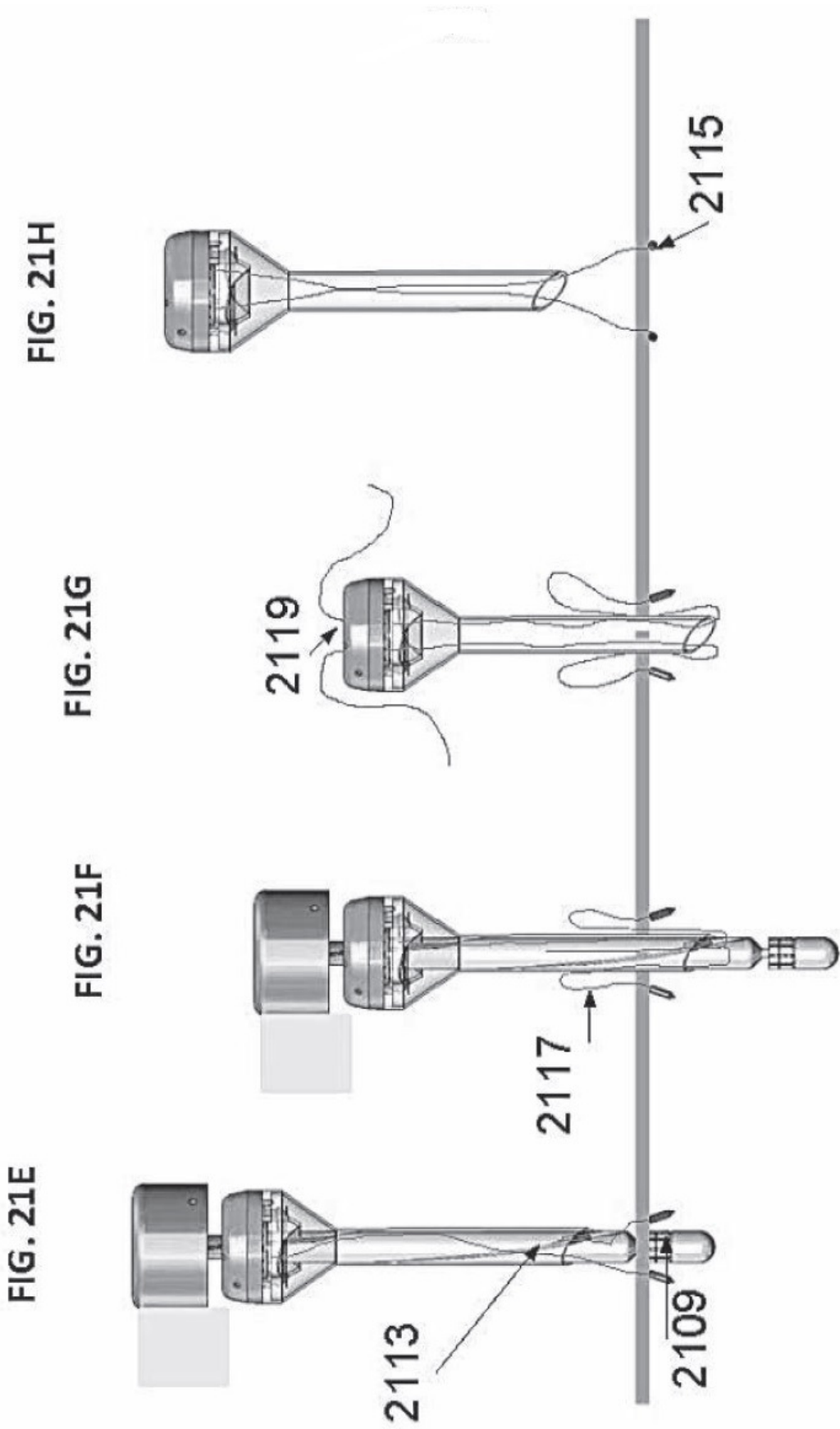




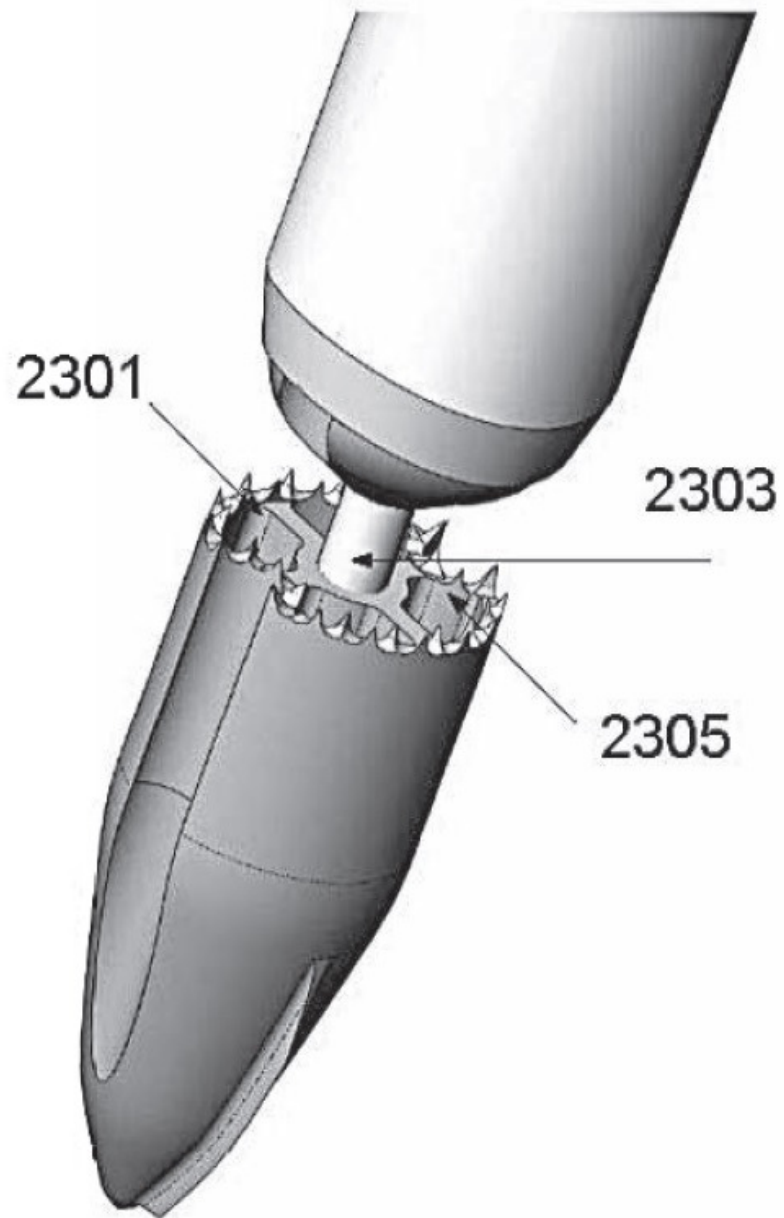
**FIG. 20**











**FIG. 23**

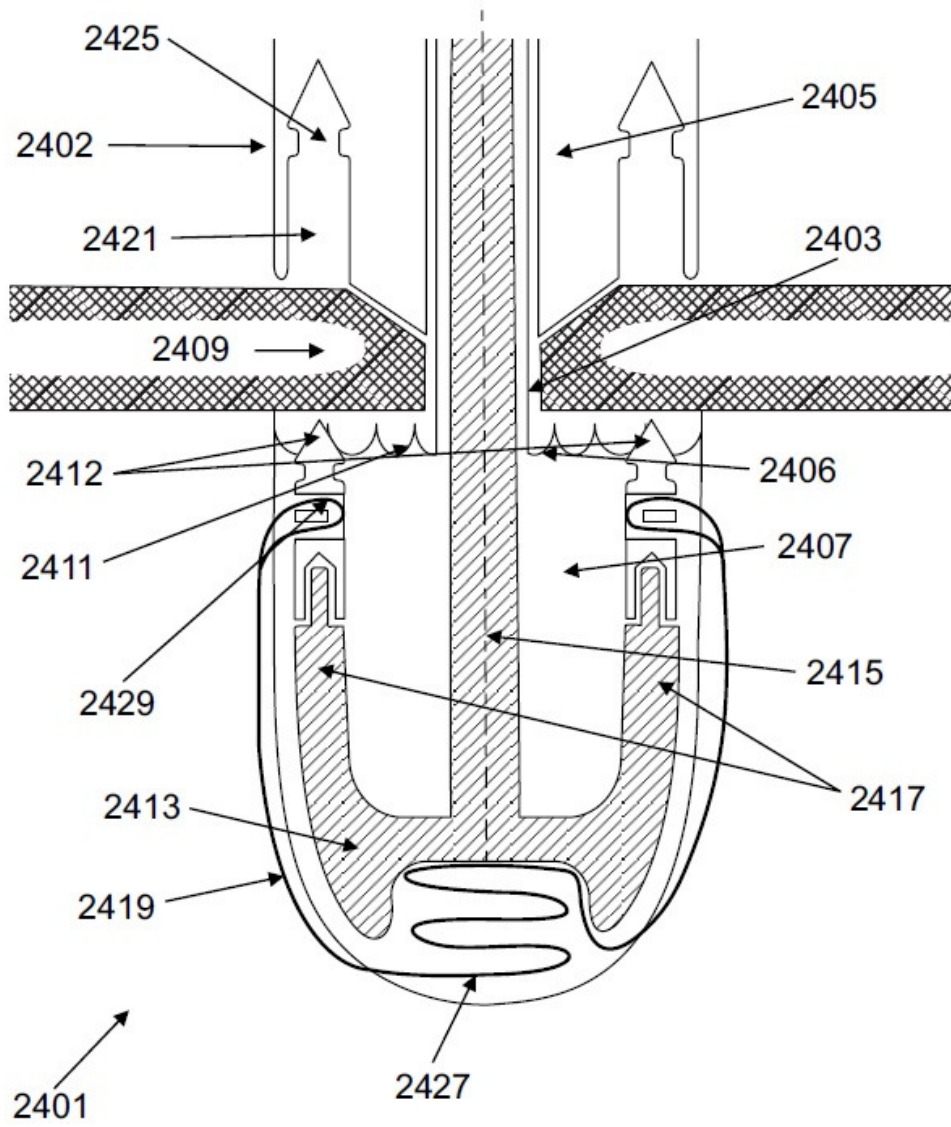


FIG. 24A

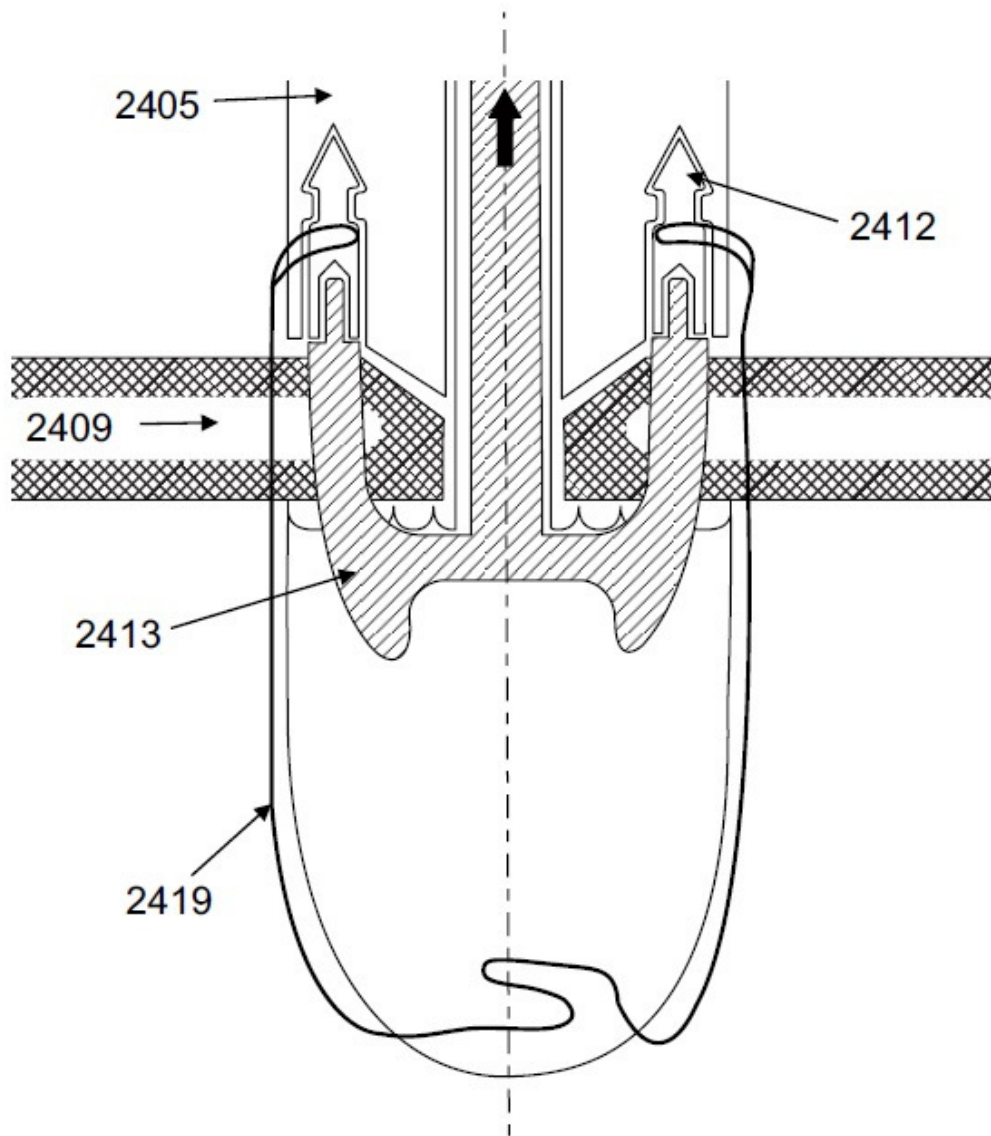


FIG. 24B

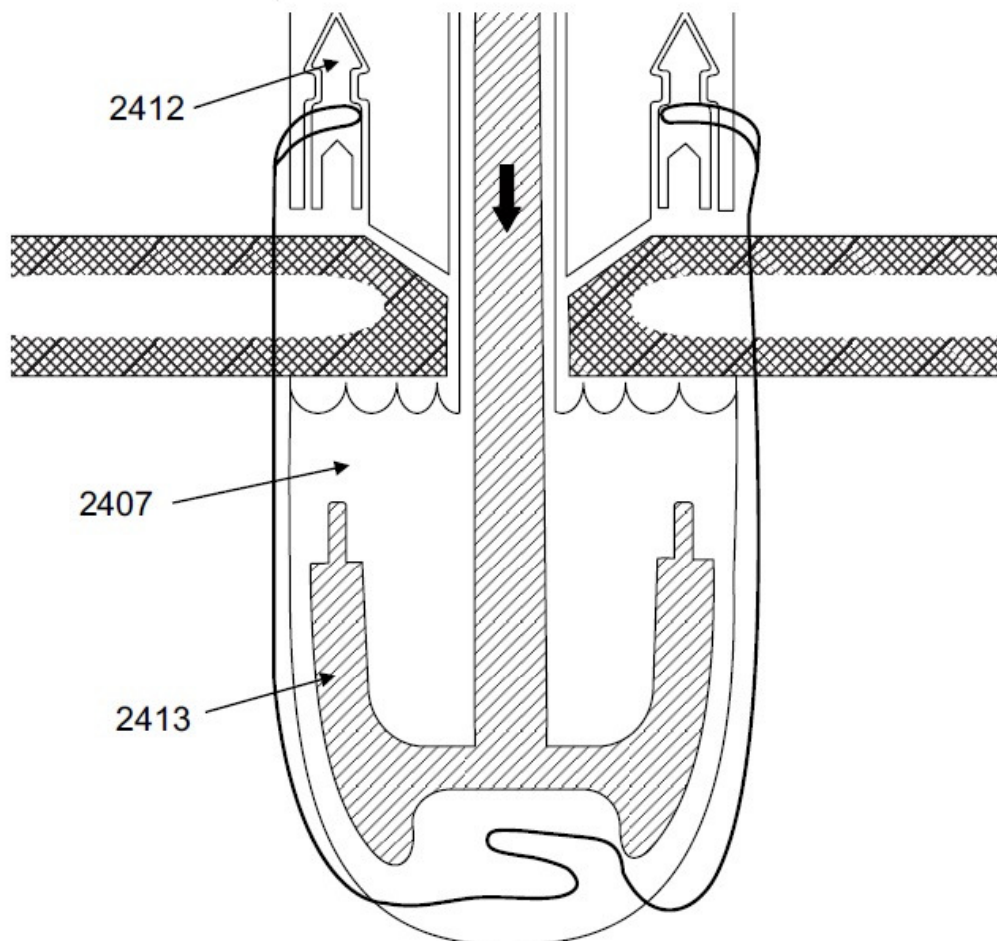


FIG. 24C

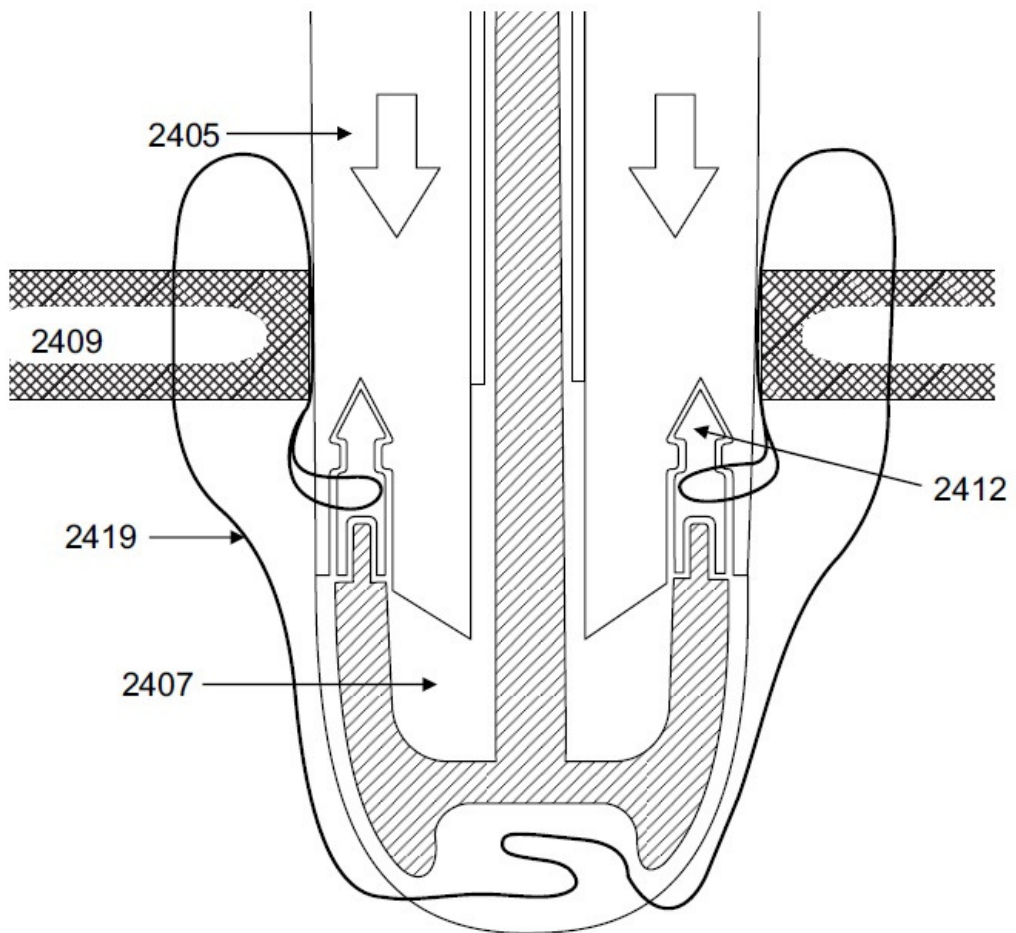


FIG. 24D



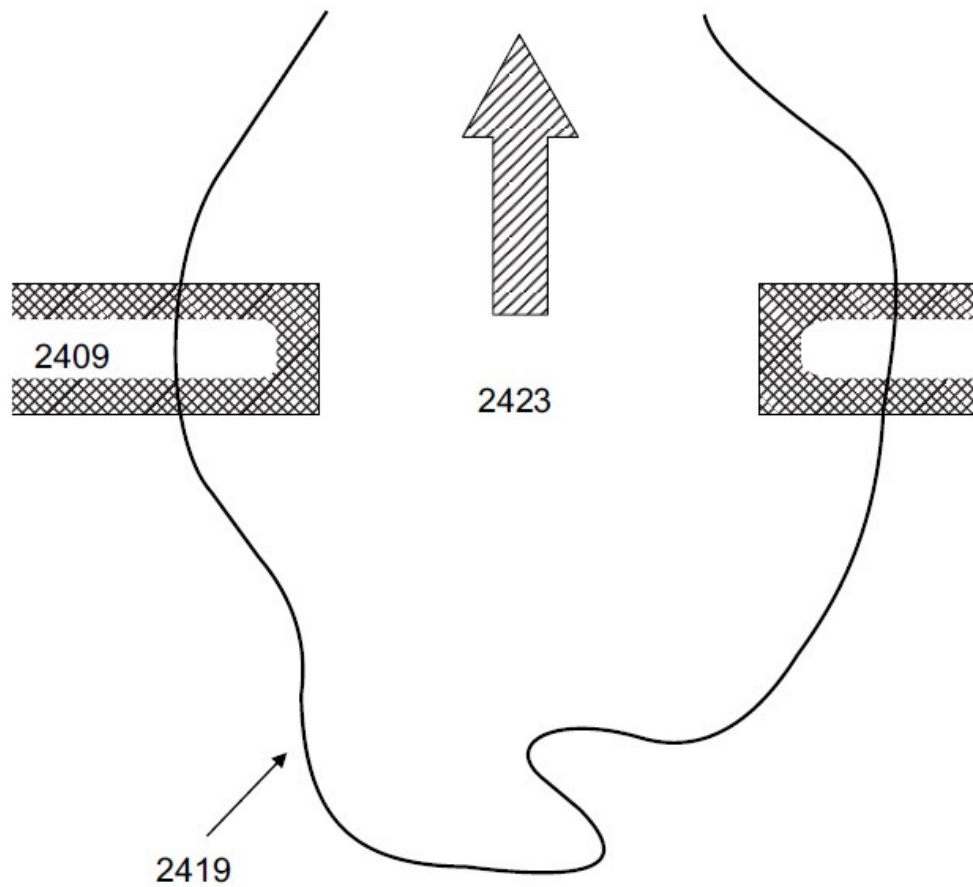
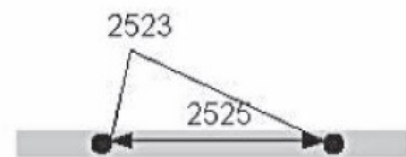
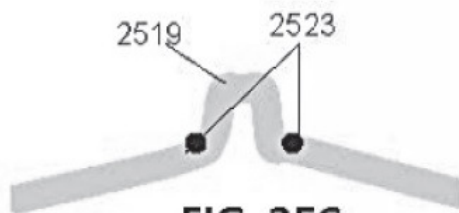
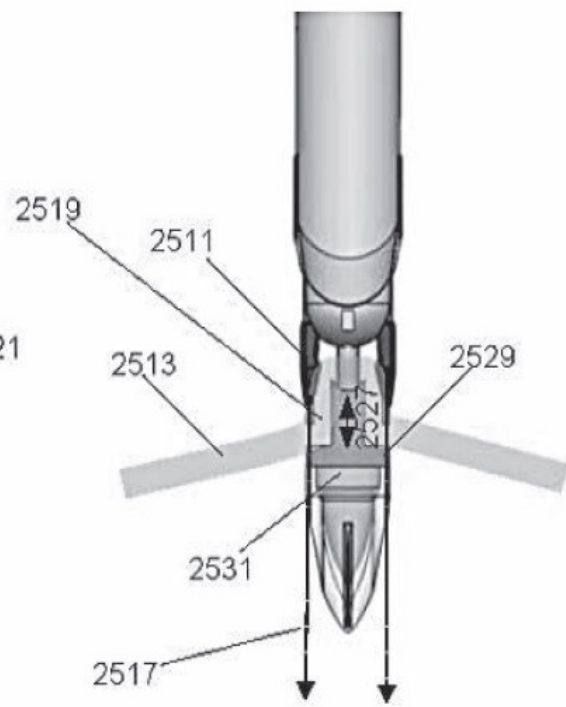
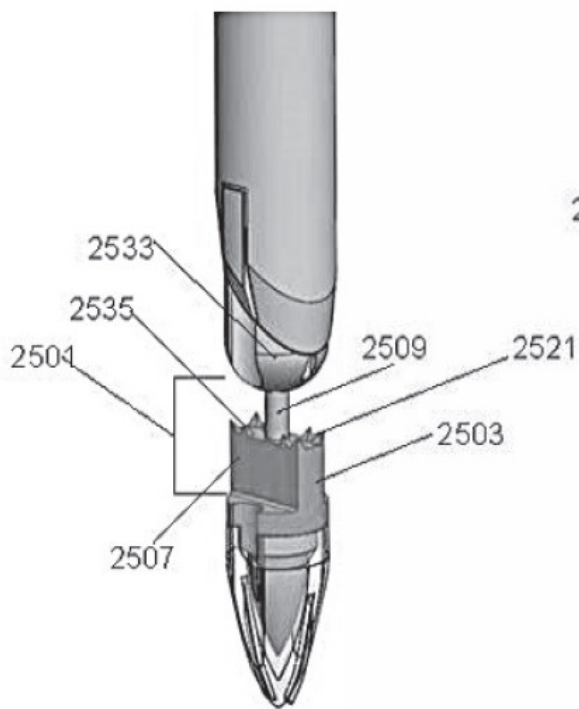


FIG. 24E





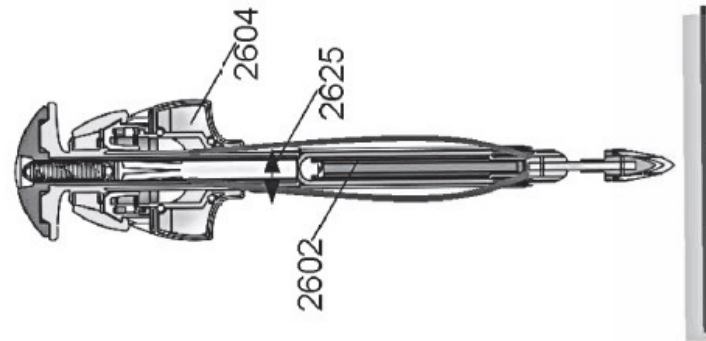


FIG. 26A

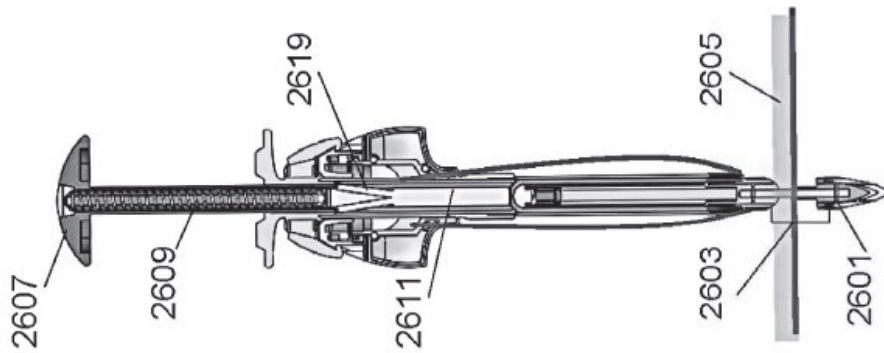


FIG. 26B

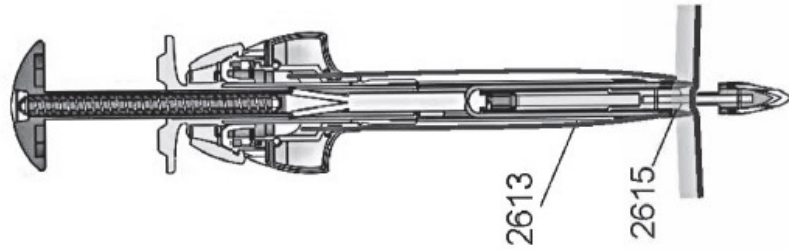


FIG. 26C

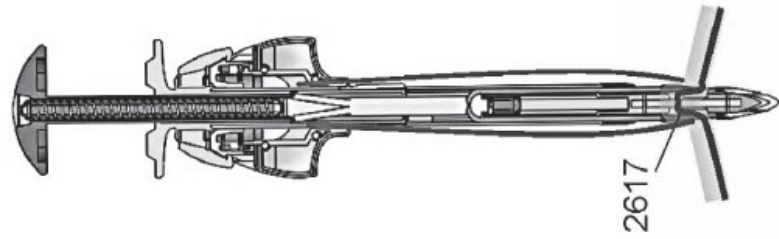


FIG. 26D

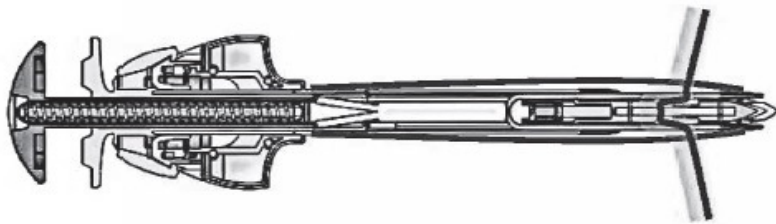


FIG. 26E

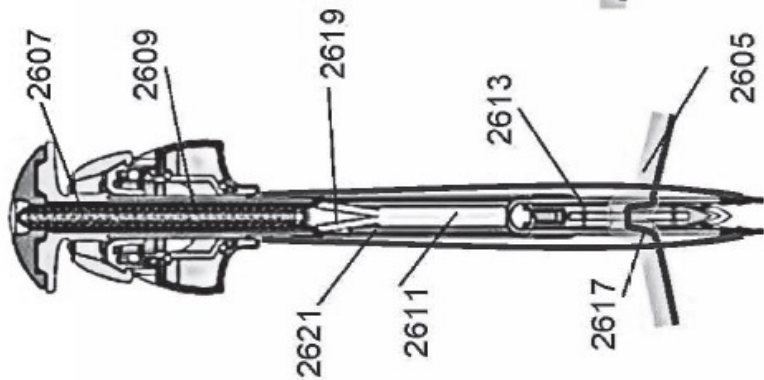


FIG. 26F

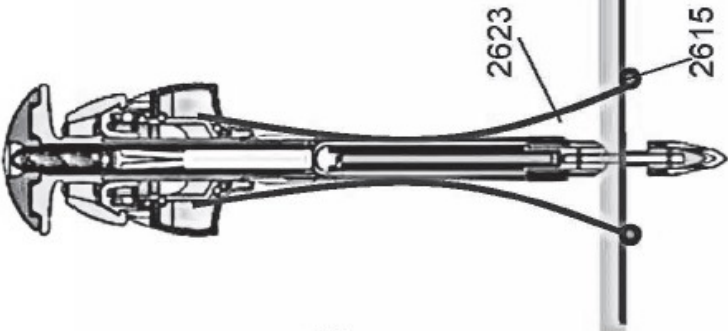


FIG. 26G

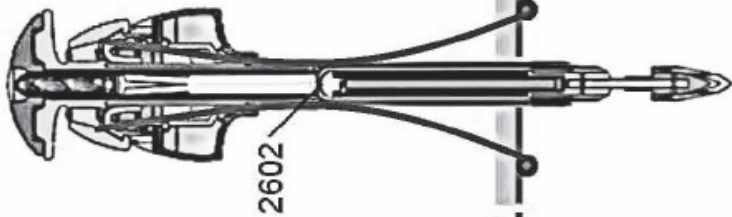


FIG. 26H

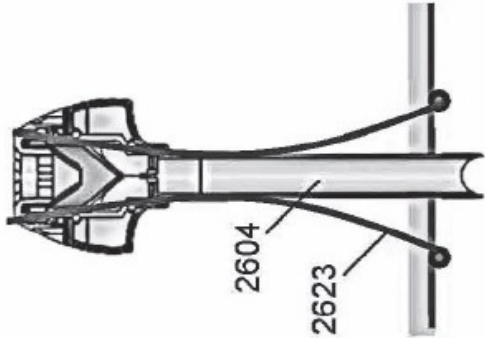
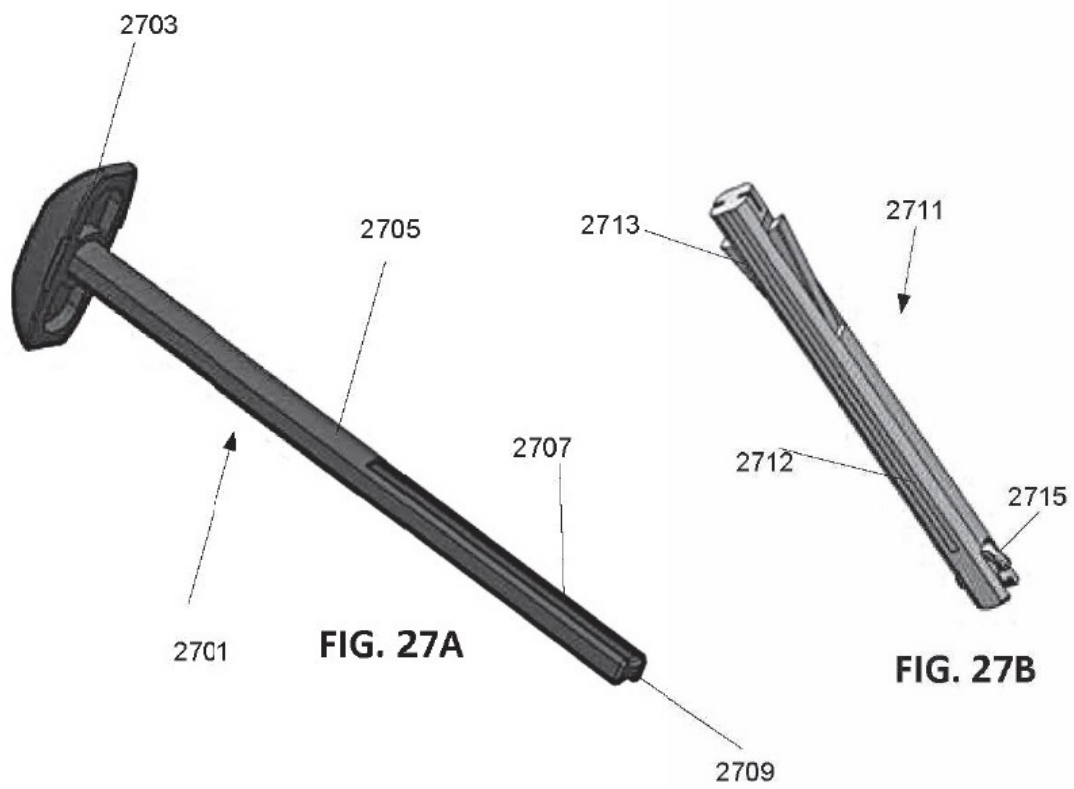
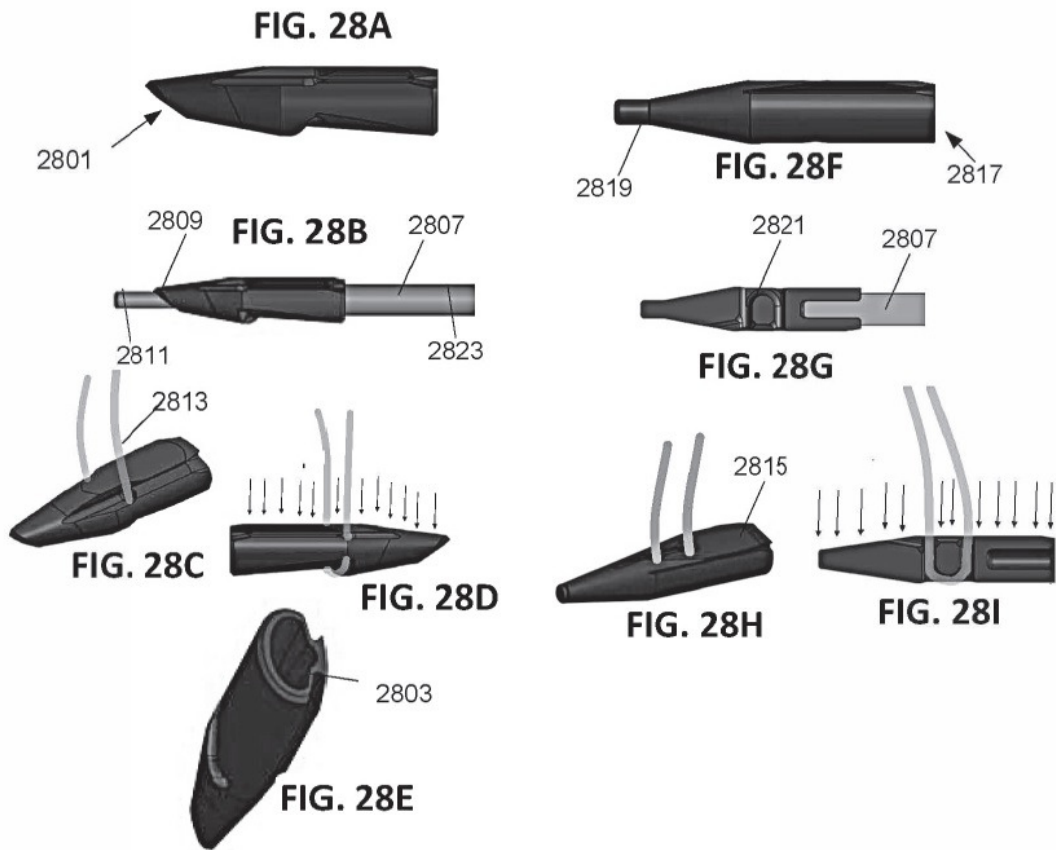
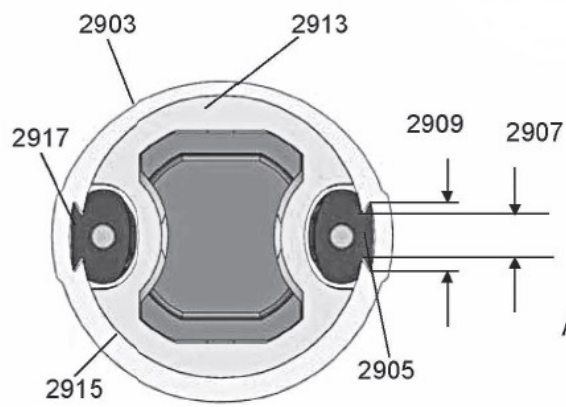


FIG. 26I







A-A  
FIG. 29A

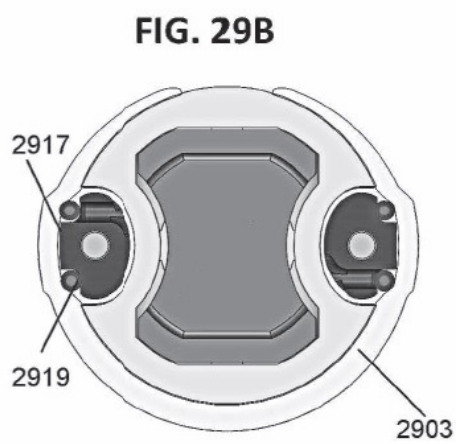


FIG. 29B

B-B

FIG. 29C

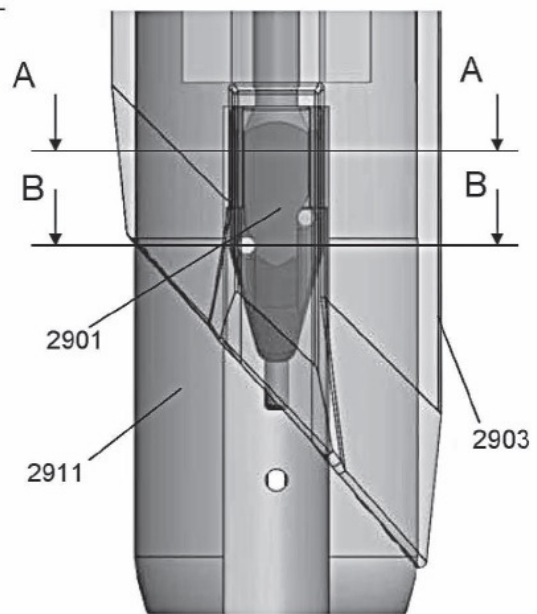


FIG. 29F

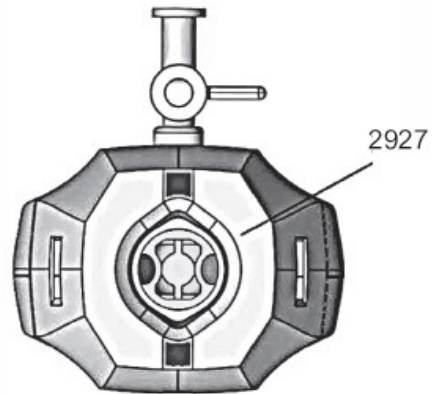


FIG. 29E

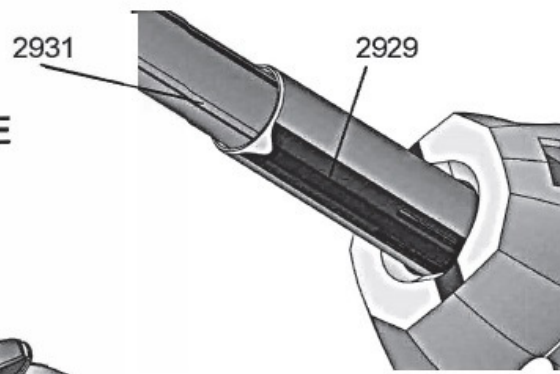
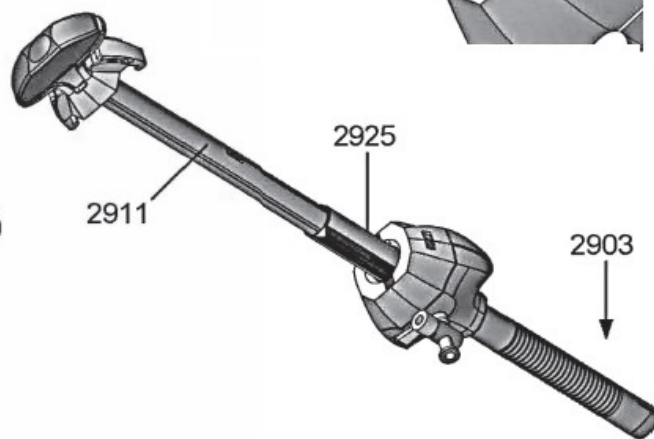
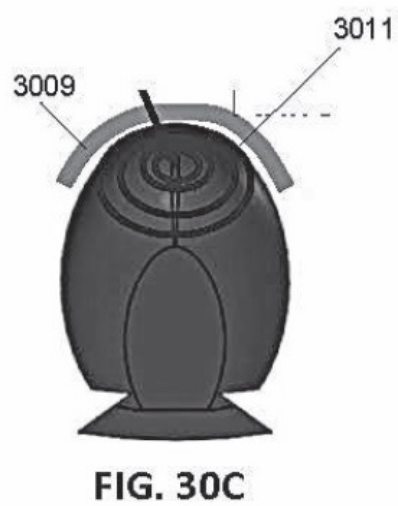
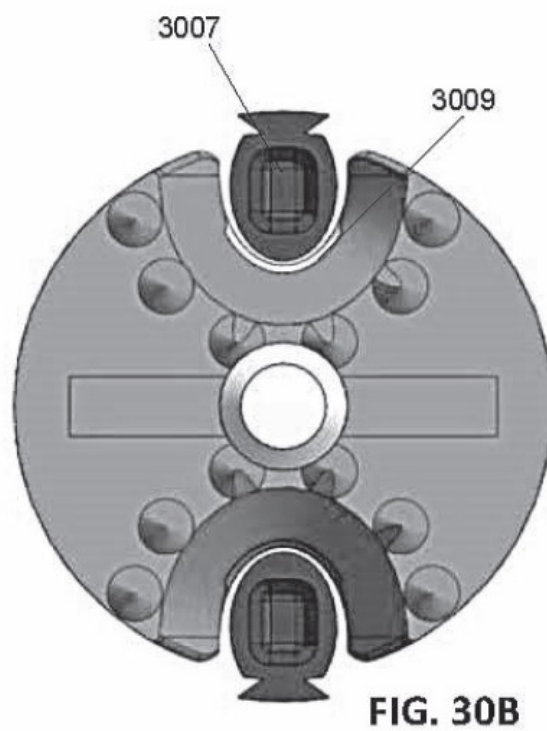
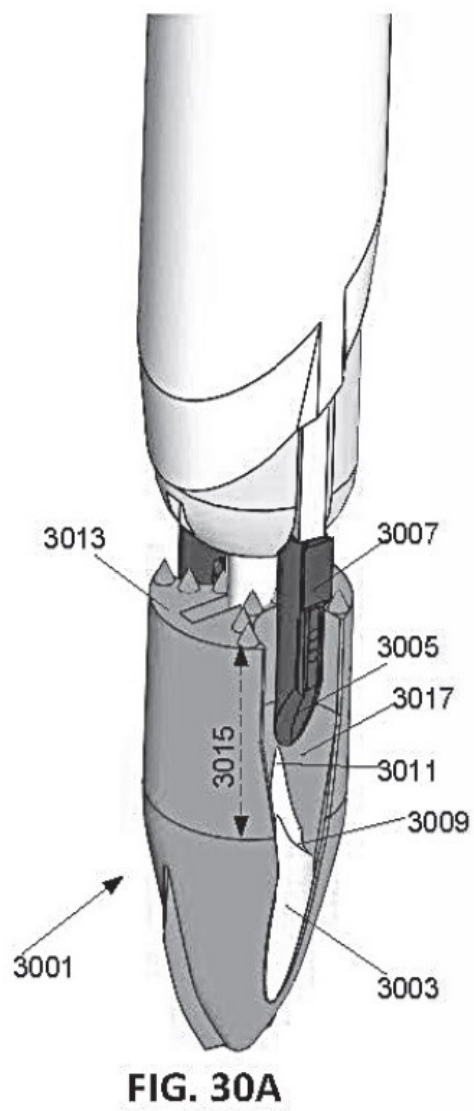


FIG. 29D







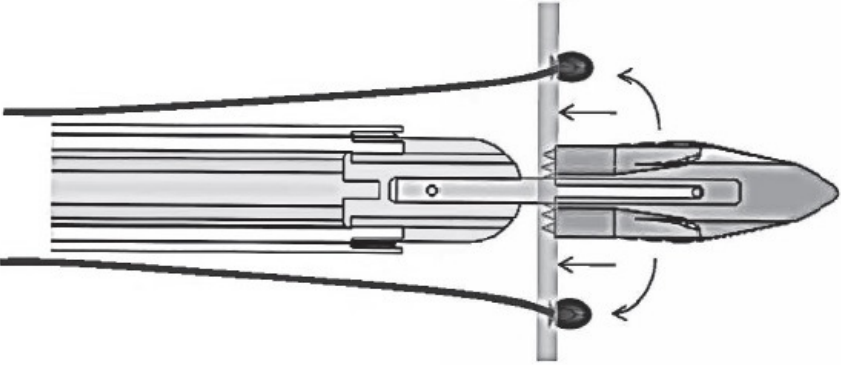


FIG. 31E

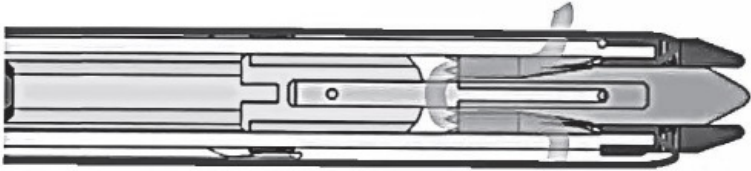


FIG. 31D

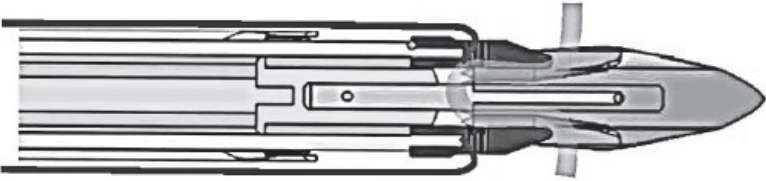


FIG. 31C

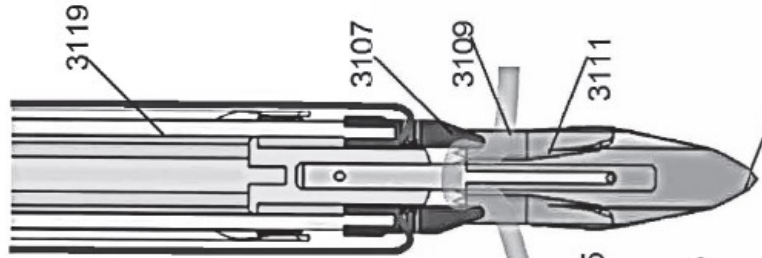


FIG. 31B

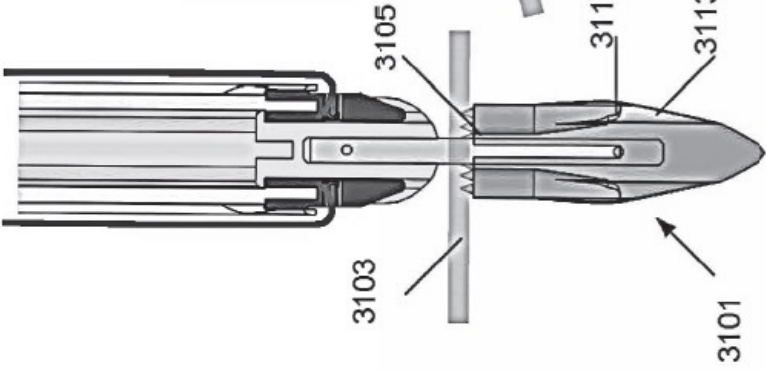


FIG. 31A

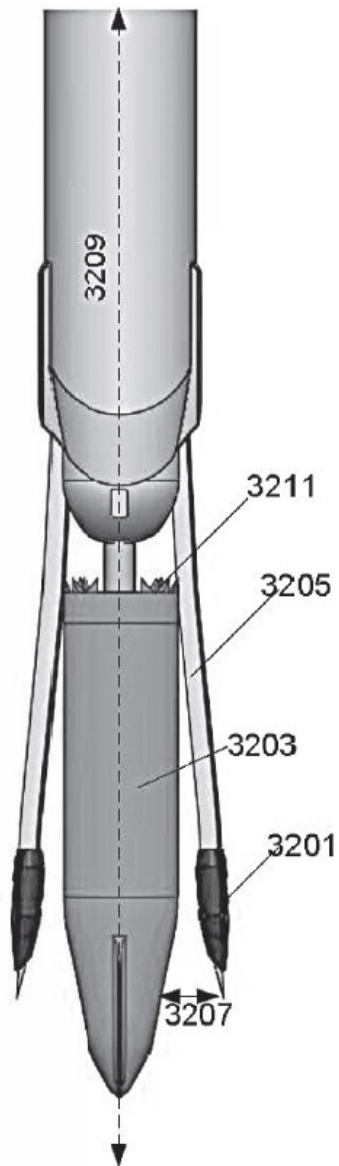


FIG. 32A

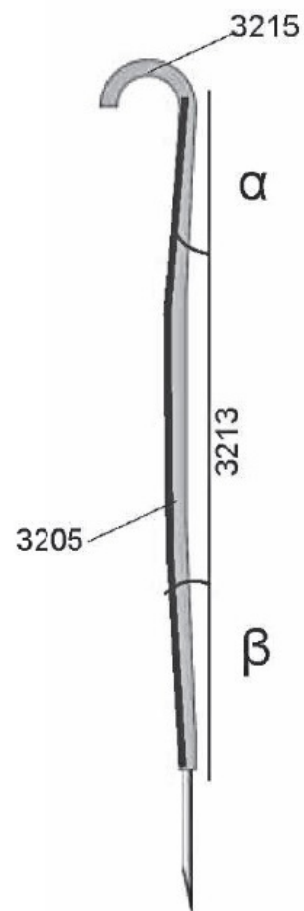


FIG. 32B

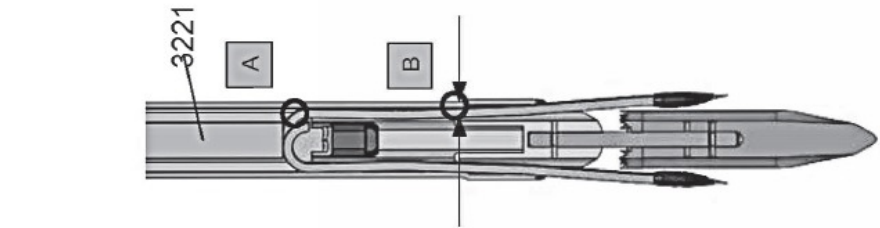


FIG. 32D

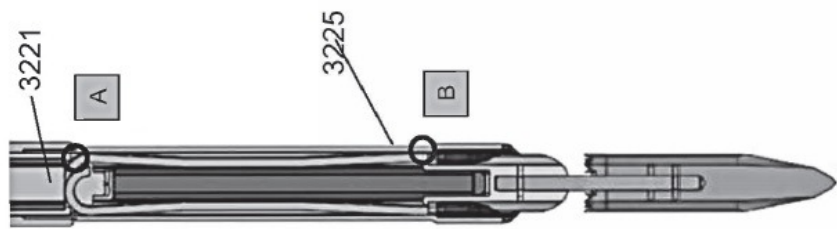
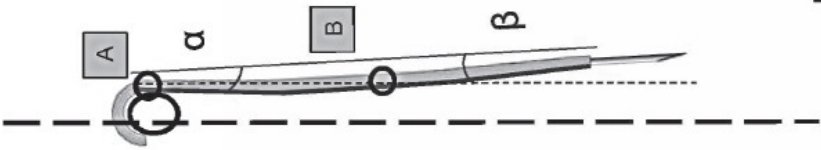
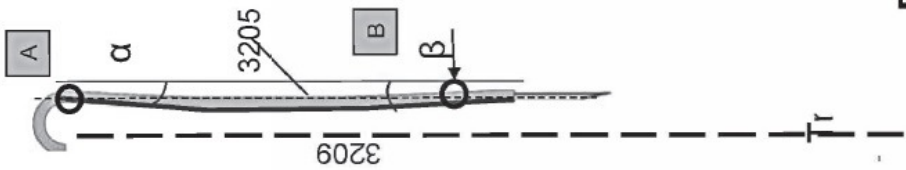
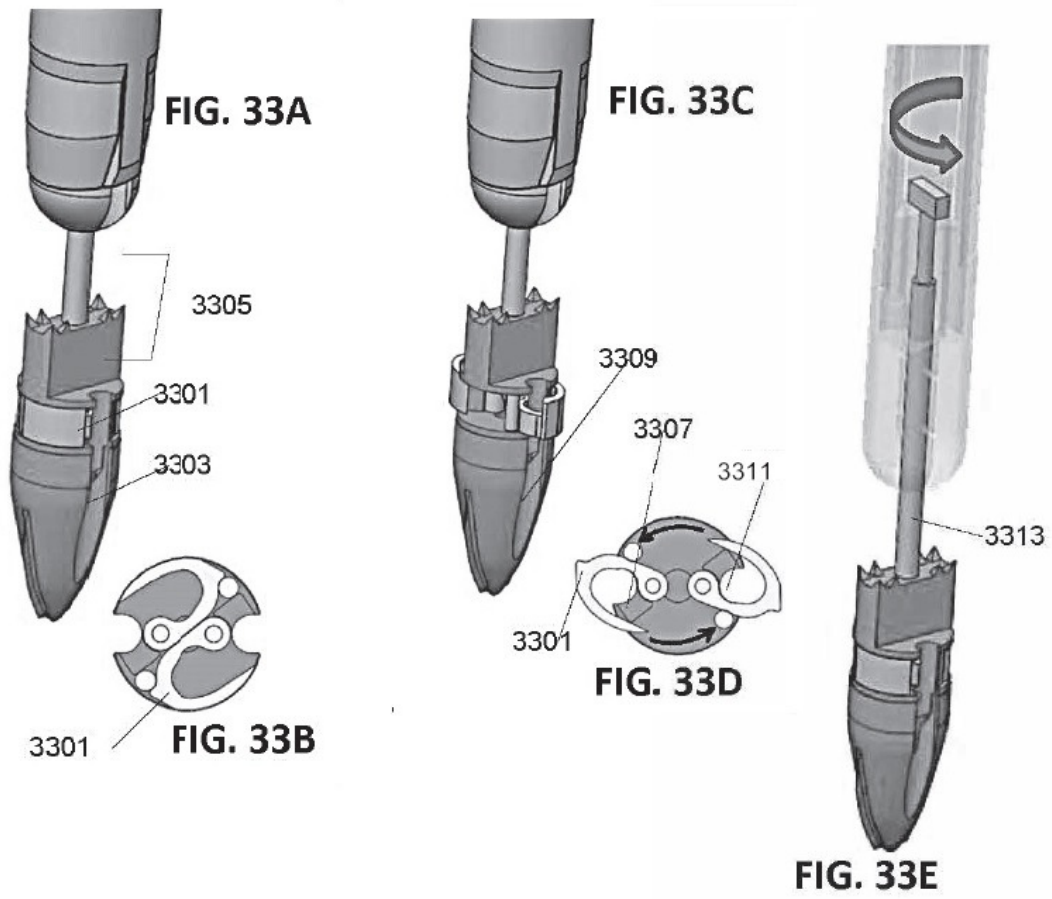
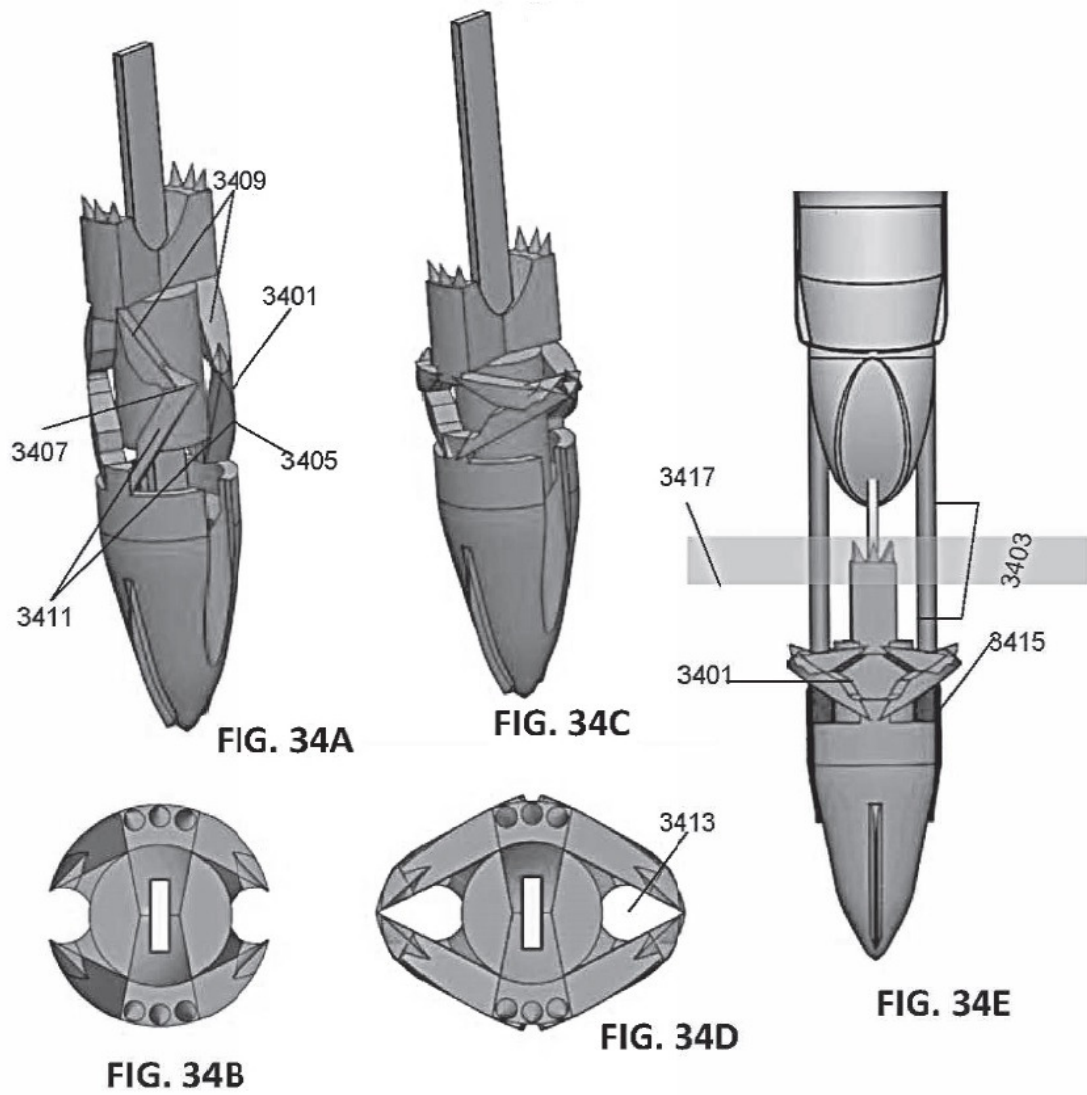
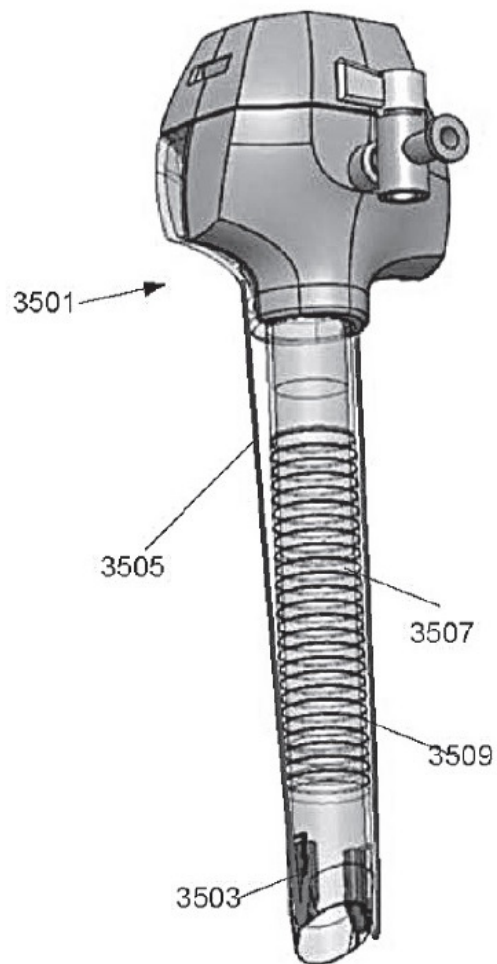


FIG. 32C

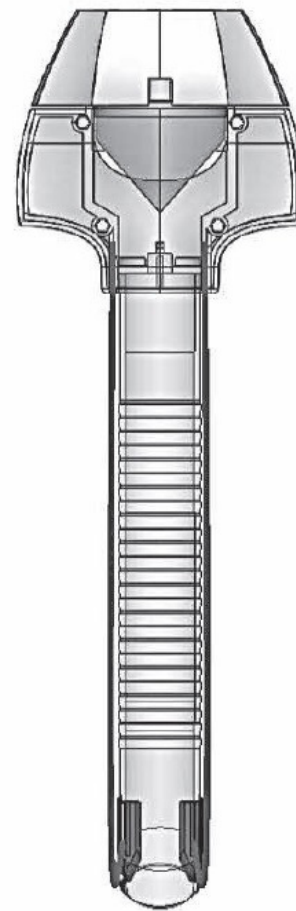








**FIG. 35A**



**FIG. 35B**

FIG. 35C

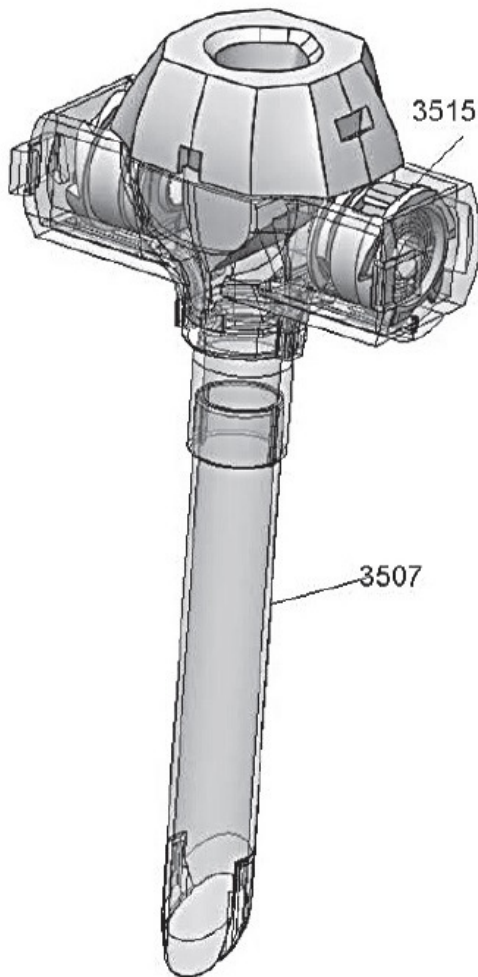


FIG. 35D

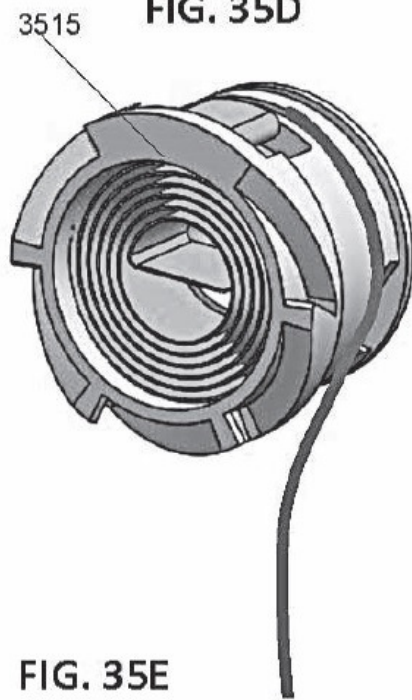
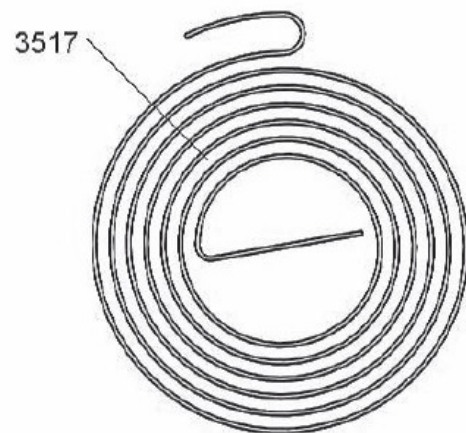
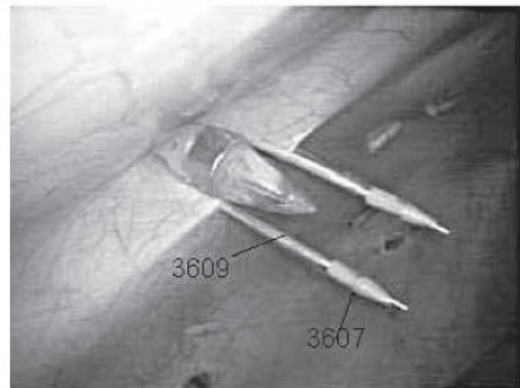


FIG. 35E





**FIG. 36A**



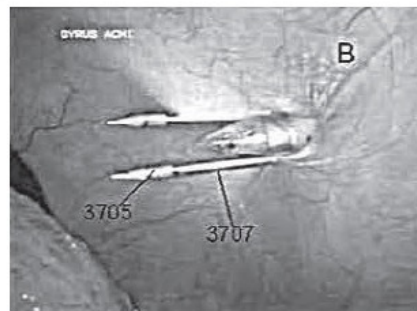
**FIG. 36B**



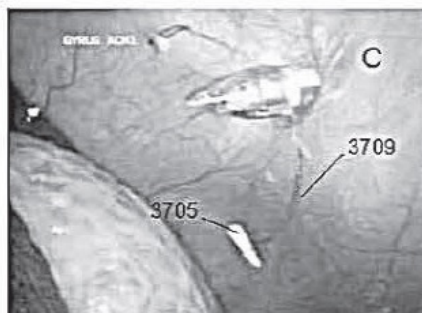
**FIG. 37A**



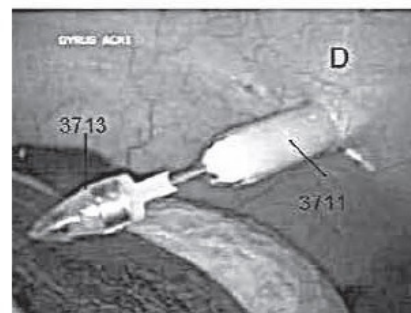
**FIG. 37B**



**FIG. 37C**



**FIG. 37D**



**FIG. 37E**



**FIG. 37F**

FIG. 38C

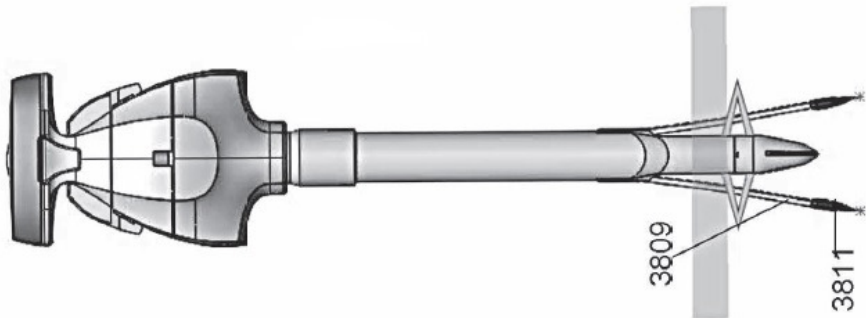


FIG. 38B

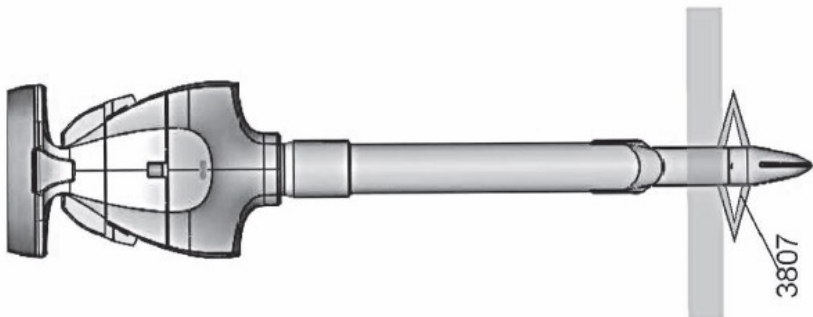


FIG. 38A

