



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

(21) BR 102017008148-6 A2

(22) Data do Depósito: 19/04/2017

(43) Data da Publicação: 05/12/2017



* B R 1 0 2 0 1 7 0 0 8 1 4 8 A

(54) Título: DISPOSITIVOS, SISTEMAS E MÉTODOS DE REPARO DO MENISCO

(51) Int. Cl.: A61B 17/04; A61B 17/00

(52) CPC: A61B 17/0401, A61B 2017/00389, A61B 2017/0404, A61B 2017/0409, A61B 2017/0412, A61B 2017/0414, A61B 2017/0427, A61B 2017/0445, A61B 2017/0446, A61B 2017/0451, A61B 2017/0464

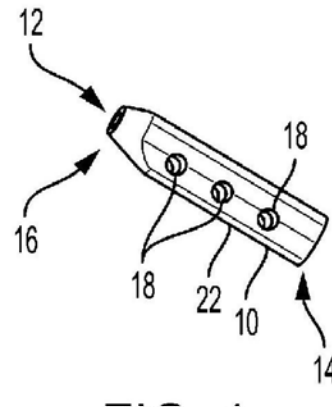
(30) Prioridade Unionista: 19/10/2016 US 15/297,696, 19/10/2016 US 15/297,69620/04/2016 US 62/325,028

(73) Titular(es): MEDOS INTERNATIONAL SARL

(72) Inventor(es): MEHMET Z. SENGUN; DAVID B. SPENCINER; RICHARD M. LUNN; JOSEPH HERNANDEZ; SCOTT A. SIGMAN

(74) Procurador(es): DANNEMANN, SIEMSEN, BIGLER & IPANEMA MOREIRA

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a dispositivos, sistemas e métodos de reparo de menisco.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVOS, SISTEMAS E MÉTODOS DE REPARO DO MENISCO"**.

REFERÊNCIA REMISSIVA

[001] O presente pedido reivindica a prioridade em relação ao pedido de patente provisório US nº 62/325.028, intitulado "Meniscal Repair Devices, Systems, And Methods", depositado em 20 de abril de 2016, o qual está aqui incorporado a título de referência, em sua totalidade.

CAMPO

[002] A presente descrição refere-se em geral a dispositivos, sistemas e métodos de reparo do menisco.

ANTECEDENTES

[003] O menisco é um tecido especializado encontrado entre os ossos de uma articulação. Por exemplo, no joelho, o menisco é um pedaço de fibrocartilagem em formato de C que está localizado no aspecto periférico da articulação entre a tíbia e o fêmur. Esse tecido executa funções importantes na saúde das articulações, incluindo adicionando estabilidade às articulações, proporcionando amortecimento e fornecendo lubrificação e nutrição às articulações. Como resultado, as lesões do menisco podem levar a condições debilitantes, como artrite degenerativa.

[004] As lesões do menisco, em particular, o rompimento, são lesões relativamente comuns. Essas lesões podem resultar de uma lesão do tipo torção repentina, como resultante de uma queda, excesso de esforço durante atividades relacionadas a um trabalho, durante a realização de um evento desportivo ou em qualquer uma das muitas outras situações e/ou atividades. Além disso, rompimentos podem se desenvolver gradativamente com a idade. Em qualquer caso, os rompimentos podem ocorrer na parte externa espessa do menisco ou na parte interna fina. Enquanto alguns rompimentos envolvem apenas

uma pequena porção do menisco, outros afetam praticamente todo o menisco.

[005] Infelizmente, um menisco danificado é incapaz de ser submetido ao processo normal de cura que ocorre em outras partes do corpo. A borda periférica do menisco na junção menisco-sinovial é altamente vascularizada (zona vermelha) enquanto que a porção interna de dois terços do menisco é completamente avascular (zona branca), com uma pequena transição (zona vermelha-branca) entre as duas. Rompimentos degenerativos ou traumáticos do menisco que resultam em perda de função parcial ou total ocorrem frequentemente na zona branca onde o tecido tem pouco potencial de regeneração. Esses rompimentos resultam em dor grave e travamento da articulação e, a longo prazo, uma perda da função do menisco que leva à osteoartrite.

[006] Embora vários tratamentos atualmente existam para lesões do menisco, as opções de tratamento fornecem poucas oportunidades para reparo ou regeneração do menisco. A maior parte das lesões do menisco são tratadas removendo-se o tecido instável durante uma meniscectomia parcial. Uma vez que o tecido é removido nenhum tratamento adicional é conduzido. A maioria dos pacientes respondem bem a esse tratamento a curto prazo, mas frequentemente desenvolvem doença articular degenerativa durante vários anos (por exemplo, depois de mais de cerca de dez anos) de pós-operatório. A quantidade de tecido removido foi associada à velocidade e à extensão da degeneração. Quando a maior parte do tecido do menisco é envolvida na lesão, uma meniscectomia total é realizada. Se o paciente apresenta dor após uma meniscectomia total sem degeneração significativa da articulação, um tratamento secundário de aloenxertos do menisco é possível. O uso de aloenxertos é limitado pela disponibilidade do tecido e por indicações estreitas.

[007] Para os rompimentos do menisco que podem ser estabele-

zados em áreas vascularizadas do menisco, os rompimentos podem ser reparados com sutura ou dispositivos de reparo de menisco, como o sistema de reparo do menisco Omnispan™ (DePuy Mitek de Raynham, MA, EUA) e o sistema de reparo do menisco Fast-Fix™ 360 (Smith & Nephew, Londres, Reino Unido). Entretanto, pode ser difícil fornecer e posicionar os dispositivos em um ângulo e local desejados em relação ao rompimento do menisco, o que pode resultar em dispositivos posicionados em um ângulo e local comprometidos, em vez de em um ângulo e local mais desejáveis, e/ou pode resultar em uma ou mais tentativas fracassadas de posicionamento do dispositivo antes que o ângulo e o local desejados sejam obtidos.

[008] Consequentemente, existe uma necessidade por dispositivos, sistemas, e métodos melhorados para o reparo do menisco.

SUMÁRIO

[009] Em geral, dispositivos, sistemas e métodos de reparo do menisco são fornecidos.

[0010] Em um aspecto, uma sistema cirúrgico é fornecido que, em uma modalidade, inclui um tampão configurado para ser implantado no corpo de um paciente. O tampão tem um lúmen interno que se estende através do mesmo de modo que o tampão é com cânula, o tampão tem um eixo longitudinal, o tampão tem uma primeira pluralidade de orifícios formados através de uma parede lateral do tampão em um primeiro lado do mesmo, o tampão tem uma segunda pluralidade de orifícios formados através da parede lateral do tampão em um segundo lado do mesmo, o primeiro lado é oposto ao segundo lado, e cada uma da primeira pluralidade de orifícios é alinhada com uma correspondente da segunda pluralidade de orifícios.

[0011] O sistema cirúrgico pode variar em qualquer número de formas. Por exemplo, o lúmen interno pode ter um diâmetro constante. Em um outro exemplo, o lúmen interno pode ter um primeiro diâmetro

em uma porção distal do tampão e um segundo diâmetro maior em uma porção proximal do tampão. Uma junção entre os primeiro e segundo diâmetros pode definir uma etapa dentro do lúmen interno. Em ainda outro exemplo, cada um da primeira pluralidade de orifícios e da segunda pluralidade de orifícios pode parcialmente cruzar o lúmen interno, e cada um da primeira pluralidade de orifícios e da segunda pluralidade de orifícios pode parcialmente não cruzar o lúmen interno. Em ainda outro exemplo, o tampão pode incluir um elemento de retenção em uma extremidade proximal do mesmo, e o elemento de retenção pode incluir uma extremidade proximal sendo alargada radialmente para fora e uma pluralidade de farpas espaçadas de forma equidistante em torno do perímetro do tampão.

[0012] Em um outro exemplo, o sistema cirúrgico pode incluir uma sutura configurada para se estender através de cada par alinhado dos primeiro e segundo orifícios e se estender através do lúmen interno substancialmente perpendicular ao eixo longitudinal de modo que a sutura tem pelo menos dois comprimentos da mesma estendendo-se através do lúmen interno. Em algumas modalidades, a sutura pode ter um comprimento da mesma que passa através de um interior de um outro comprimento da mesma para permitir o tensionamento da sutura em relação ao tampão. Em algumas modalidades, o sistema cirúrgico pode incluir um segundo tampão. O segundo tampão pode ter um lúmen interno que se estende através do mesmo de modo que o segundo tampão é com cânula, o segundo tampão pode ter um eixo longitudinal, o segundo tampão pode ter uma primeira pluralidade de orifícios formados através de uma parede lateral do segundo tampão em um primeiro lado do mesmo, o segundo tampão pode ter uma segunda pluralidade de orifícios formados através da parede lateral do segundo tampão em um segundo lado do mesmo, o primeiro lado do segundo tampão pode ser oposto ao segundo lado do segundo tampão, e cada

um dentre a primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão pode ser alinhado com uma correspondente dentre a segunda pluralidade de orifícios. Simultaneamente com a sutura que se estende através de cada par alinhado dos primeiro e segundo orifícios do tampão, a sutura pode ser configurada para se estender através de cada par alinhado dos primeiro e segundo orifícios do segundo tampão e se estender através do lúmen interno do segundo tampão substancialmente perpendicular ao eixo longitudinal do segundo tampão, de modo que a sutura tem pelo menos dois comprimentos da mesma estendendo-se através do lúmen interno do segundo tampão. A sutura pode ter um primeiro comprimento da mesma que passa através de um interior de um segundo comprimento da mesma para permitir o tensionamento da sutura em relação ao tampão, e pode ter um terceiro comprimento que passa através de um interior de um quarto comprimento da mesma para permitir o tensionamento da sutura em relação ao segundo tampão independente do tensionamento da sutura em relação ao tampão e/ou a primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão e a segunda pluralidade de orifícios do segundo tampão pode, cada uma, cruzar parcialmente o lúmen interno do segundo tampão e cada um dentre a primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão e a segunda pluralidade de orifícios do segundo tampão pode, cada uma, não cruzar parcialmente o lúmen interno do segundo tampão.

[0013] Em ainda outro exemplo, o sistema cirúrgico pode incluir uma agulha que tem o tampão assentado na mesma de modo deslizante e liberável, e pode incluir uma sutura que se estende através da primeira pluralidade de orifícios e da segunda pluralidade de orifícios. A sutura pode ser comprimida em um encaixe por pressão entre o tampão e a agulha. Em algumas modalidades, a agulha pode ter uma superfície plana, e a sutura pode ser comprimida em um encaixe por pressão entre o tampão e a superfície plana da agulha. Em algumas

modalidades, a agulha pode ter uma ponta distal afiada, que está situada distalmente além do tampão, de modo deslizante e liberável, assentada sobre a agulha. Em algumas modalidades, o sistema cirúrgico pode incluir um segundo tampão. O segundo tampão pode ter um lúmen interno que se estende através do mesmo de modo que o segundo tampão é com cânula, o segundo tampão pode ter um eixo longitudinal, o segundo tampão pode ter uma primeira pluralidade de orifícios formados através de uma parede lateral do segundo tampão em um primeiro lado do mesmo, o segundo tampão pode ter uma segunda pluralidade de orifícios formados através da parede lateral do segundo tampão em um segundo lado do mesmo, o primeiro lado do segundo tampão pode ser oposto ao segundo lado do segundo tampão, e cada um dentre a primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão pode ser alinhado com um correspondente dentre a segunda pluralidade de orifícios. A agulha pode também ter o segundo tampão assentado na mesma de modo deslizante e liberável, a sutura pode ainda se estender através da primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão e a segunda pluralidade de orifícios do segundo tampão, e a sutura pode ser comprimida em um encaixe por pressão entre o segundo tampão e a agulha. O tampão pode ser assentado sobre a agulha distal ao segundo tampão. O tampão pode ter uma superfície de parada interna contígua a uma superfície de parada externa da agulha. O segundo tampão pode não ter uma superfície de parada que é contígua à superfície de parada externa da agulha.

[0014] Em ainda outro exemplo, o sistema cirúrgico pode incluir uma primeira agulha tendo uma primeira sutura seguindo a mesma. A primeira sutura pode estar disposta no lúmen interno do tampão, e uma segunda sutura pode se estender através da primeira pluralidade de orifícios e da segunda pluralidade de orifícios. O sistema cirúrgico pode também incluir um segundo tampão. O segundo tampão pode ter

um lúmen interno que se estende através do mesmo de modo que o segundo tampão é com cânula, o segundo tampão pode ter um eixo longitudinal, o segundo tampão pode ter uma primeira pluralidade de orifícios formados através de uma parede lateral do segundo tampão em um primeiro lado do mesmo, o segundo tampão pode ter uma segunda pluralidade de orifícios formados através da parede lateral do segundo tampão em um segundo lado do mesmo, o primeiro lado do segundo tampão pode ser oposto ao segundo lado do segundo tampão, e cada um dentre a primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão pode ser alinhado com um correspondente dentre a segunda pluralidade de orifícios. O sistema cirúrgico pode incluir, adicionalmente, uma segunda agulha tendo uma terceira sutura seguindo a mesma. A terceira sutura pode estar disposta no lúmen interno do segundo tampão. A segunda sutura pode se estender através da primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão e a segunda pluralidade de orifícios do segundo tampão.

[0015] Em outra modalidade, o sistema cirúrgico é fornecido que inclui um implante que tem uma extremidade proximal aberta, e que tem uma rosca externa e um acionador incluindo uma porção distal configurada para se estender através da extremidade proximal aberta do implante para acoplar o implante ao acionador. O acionador é configurado para girar de modo a acionar o implante quando acoplado através do tecido para mover o implante para que não fique situado inteiramente dentro de uma primeira cavidade em um lado de um tecido e fique situado inteiramente dentro de uma segunda cavidade em um lado oposto do tecido, e o acionador é configurado para ser removido do implante para deixar o implante totalmente dentro da segunda cavidade.

[0016] O sistema cirúrgico pode ter qualquer número de variações. Por exemplo, o implante pode ter uma ponta distal pontiaguda e pode

ser sem cânula. Em um outro exemplo, o implante pode ter um lúmen interno que se estende através do mesmo, de modo que o implante é com cânula, e o acionador pode ter uma ponta distal pontiaguda que está situada distalmente ao implante quando o implante é acoplado ao acionador. Em ainda outro exemplo, o implante pode ter um elemento de acoplamento de sutura em uma porção intermediária do mesmo que é configurado para acoplar-se a uma sutura, e a rotação do acionador pode ser configurada para fazer com que o implante gire em relação à sutura acoplada ao elemento de acoplamento de sutura. O elemento de acoplamento de sutura pode incluir um acoplamento flexível, um sulco disposto circunferencialmente em torno do implante, uma pluralidade de suturas estendendo-se entre as porções proximal e distal rígidas do implante, um anel de material fixando as porções rígidas proximal e distal rígidas do implante e configurado para flexionar-se radialmente para dentro em resposta à tensão da sutura em torno da mesma, e uma pluralidade de tiras de tecido que se estendem entre as porções proximal e distal rígidas do implante. Para um outro exemplo, o sistema cirúrgico pode incluir uma sutura configurada para ser acoplada ao implante e se estender a partir da primeira cavidade para a segunda cavidade em resposta ao movimento do implante para a segunda cavidade. O sistema cirúrgico pode também incluir um segundo implante tendo uma sutura acoplada ao mesmo, e a rotação do acionador para acionar o implante não pode girar o segundo implante.

[0017] Em outra modalidade, é fornecido o sistema cirúrgico que inclui uma cânula configurada de modo a ter um dispositivo cirúrgico avançado através da mesma. A cânula inclui tubos concêntricos interno e externo que têm extremidades distais fixas juntas. O tubo externo é configurado para se mover em relação ao tubo interno e, por meio disso, fazer com que uma porção distal da cânula seja articulada. O sistema cirúrgico também inclui um atuador configurado de modo a ser

acionado para causar o movimento do tubo externo em relação ao tubo interno.

[0018] O sistema cirúrgico pode variar em qualquer número de formas. Por exemplo, o tubo interno pode ter uma primeira pluralidade de fendas formadas em uma porção distal do mesmo que são configuradas para facilitar a articulação, o tubo externo pode ter uma segunda pluralidade de fendas formadas em uma porção distal do mesmo que são configuradas para facilitar a articulação, a primeira pluralidade de fendas pode ser formada em um primeiro lado de uma cânula, e a segunda pluralidade de fendas pode ser formada em uma segunda cânula do lado oposto. Em um outro exemplo, a rotação do atuador pode ser configurada para causar o movimento translacional do tubo externo ao longo de um eixo longitudinal do mesmo. Em algumas modalidades, o tubo interno pode não transladar longitudinalmente em resposta ao acionamento do atuador. Em ainda outro exemplo, o sistema cirúrgico pode incluir um mecanismo de travamento configurado para travar a cânula em posição relativa a um tecido em que a cânula é posicionada. Em ainda outro exemplo, o sistema cirúrgico pode incluir um mecanismo de travamento configurado para travar a cânula em posição relativa ao dispositivo cirúrgico avançado através da mesma. Em um outro exemplo, o sistema cirúrgico pode incluir um primeiro mecanismo de travamento configurado para travar a cânula em posição relativa a um tecido em que a cânula é posicionada, e um segundo mecanismo de travamento configurado para travar a cânula em posição avançada em relação ao dispositivo cirúrgico através da mesma. Em ainda um outro exemplo, o dispositivo cirúrgico pode incluir uma agulha acoplada a pelo menos um tampão e pelo menos uma sutura fixada ao pelo menos um tampão, e a agulha pode ser configurada para guiar o pelo menos um tampão e a pelo menos uma sutura através de um tecido.

[0019] Em uma outra modalidade, o sistema cirúrgico é fornecido que inclui uma cânula configurada de modo a ter um dispositivo cirúrgico avançado através da mesma e incluindo pelo menos um dentre um primeiro mecanismo de travamento configurado para travar a cânula em posição relativa a um tecido em que a cânula é posicionada, e um segundo mecanismo de travamento configurado para travar a cânula em posição relativa ao dispositivo cirúrgico avançado através da mesma.

[0020] O sistema cirúrgico pode ter qualquer número de variações. Por exemplo, a cânula pode incluir ao menos o primeiro mecanismo de travamento, o primeiro mecanismo de travamento pode incluir uma pluralidade de protuberâncias em uma superfície externa da cânula, e a pluralidade de protuberâncias pode ser configurada para entrar em contato com o tecido. Em um outro exemplo, a cânula pode incluir ao menos o primeiro mecanismo de travamento, e o primeiro mecanismo de travamento pode incluir um elemento de retenção distal tendo uma superfície proximal configurada para estar em contiguidade com a superfície distal do tecido. Em ainda um outro exemplo, a cânula pode incluir ao menos o primeiro mecanismo de travamento, e o primeiro mecanismo de travamento pode incluir um elemento de retenção proximal tendo uma superfície distal configurada para estar em contiguidade com a superfície proximal do tecido. Em ainda um outro exemplo, a cânula pode incluir pelo menos o segundo mecanismo de travamento, e o segundo mecanismo de travamento pode incluir um material macio que forma ao menos uma porção proximal da cânula. Em um outro exemplo, a cânula pode incluir pelo menos o segundo mecanismo de travamento, e o segundo mecanismo de travamento pode incluir um elemento de acoplamento configurado para ser engatado de modo liberável a um elemento de acoplamento do dispositivo cirúrgico. Em ainda um outro exemplo, o dispositivo cirúrgico pode incluir uma agu-

Iha acoplada a pelo menos um tampão e pelo menos uma sutura fixada ao pelo menos um tampão, e a agulha pode ser configurada para guiar o pelo menos um tampão e a pelo menos uma sutura através de um tecido.

[0021] Em um outro exemplo, um método cirúrgico pode ser fornecido usando o sistema cirúrgico, e o método pode incluir avançar a cânula através do tecido de um paciente de modo que uma porção proximal da cânula esteja localizada do lado de fora do paciente e uma porção distal da cânula esteja localizada dentro do paciente, e avançar o dispositivo cirúrgico através de uma cânula. O método cirúrgico pode variar em qualquer número de formas. Por exemplo, a cânula pode incluir o primeiro mecanismo de travamento, e a cânula pode ser automaticamente travada em posição relativa ao tecido. Em um outro exemplo, a cânula pode incluir o primeiro mecanismo de travamento, e o método pode incluir, adicionalmente, acionar um atuador para fazer com que a cânula seja travada em posição relativa ao tecido. Em ainda outro exemplo, a cânula pode incluir o segundo mecanismo de travamento, e a cânula pode ser automaticamente travada em posição relativa ao dispositivo cirúrgico avançado através do mesmo. Em ainda outro exemplo, a cânula pode incluir um segundo mecanismo de travamento, e o método pode, também, acionar um atuador para fazer com que a cânula seja travada em posição relativa ao dispositivo cirúrgico avançado através do mesmo.

[0022] Em outra modalidade, o sistema cirúrgico é fornecido que inclui um primeiro implante configurado para ser implantado em um corpo de um paciente, um segundo implante configurado para ser implantado no corpo do paciente, uma sutura fixada a cada um dos primeiro e segundo implantes, a agulha acoplada de modo liberável ao primeiro implante e acoplada de modo liberável ao segundo implante em um local que é proximal ao primeiro implante, uma cânula configu-

rada para orientar a agulha tendo os primeiro e segundo implantes acoplados de maneira liberável à sutura fixada à mesma em cada um dos primeiro e segundo implantes em um sítio cirúrgico, e um primeiro atuador configurado para ser acionado em um primeiro acionamento, de modo a avançar o implante e uma porção distal da agulha para fora da cânula e configurado para ser acionado em um segundo acionamento, depois do primeiro acionamento, para avançar o segundo implante e a porção distal da agulha para fora da cânula.

[0023] O sistema cirúrgico pode variar em qualquer número de formas. Por exemplo, os primeiro e segundo implantes podem, cada um, ser acoplados de modo liberável à agulha sendo disposta de forma deslizante nos mesmos. Em um outro exemplo, o primeiro atuador pode ser configurado para ser acionado em um terceiro acionamento entre os primeiro e segundo acionamentos de modo a liberar o primeiro implante a partir da agulha. Em ainda outro exemplo, o sistema cirúrgico pode incluir um segundo atuador configurado para ser acionado em um terceiro acionamento para liberar a agulha do segundo implante. Em ainda outro exemplo, o sistema cirúrgico pode incluir um tubo propulsor configurado para ser empurrado distalmente em resposta a um ou ambos dentre o primeiro acionamento para empurrar o primeiro implante distalmente ao longo e para fora da agulha, e o segundo acionamento para empurrar o segundo implante em posição distal ao longo e para fora da agulha. Em ainda outro exemplo, a cânula pode ter uma porção distal configurada para ser seletivamente ajustada em curvatura. Em um outro exemplo, a cânula pode ter uma porção distal com uma curvatura fixa diferente de zero. O sistema cirúrgico pode incluir uma ou mais cânulas adicionais, cada uma configurada para guiar a agulha tendo os primeiro e segundo implantes acoplados de maneira liberável à sutura fixada a cada um dentre os primeiro e segundo implantes através da mesma ao sítio cirúrgico, e cada uma

dentre a cânula e a uma ou mais cânulas adicionais pode ter uma porção distal com uma curvatura fixa diferente de zero. Em ainda outro exemplo, a cânula pode ter uma porção distal que tem uma configuração retilínea fixa. Em ainda outro exemplo, a cânula pode ser configurada para pelo menos um dentre travar em posição relativa à agulha posicionada na mesma e travar em posição relativa a um tecido através do qual a cânula se estende.

[0024] Em um outro exemplo, um método cirúrgico usando o sistema cirúrgico inclui avançar a cânula para dentro do corpo do paciente e o posicionar uma extremidade distal da cânula, adjacente a um tecido-alvo do paciente, e avançar a agulha através da cânula. A agulha tem os primeiro e segundo implantes acoplados de modo liberável a ela com a sutura fixada a cada um dos primeiro e segundo implantes. O método inclui também o acionamento do atuador no primeiro acionamento para avançar o primeiro implante e a porção distal da agulha para fora da cânula e através do tecido-alvo, e, após o acionamento, o atuador no primeiro acionamento, mover a cânula tendo a agulha e o segundo implante disposto em seu interior para um segundo local adjacente ao tecido-alvo. O método cirúrgico inclui adicionalmente, depois de mover a cânula, o acionamento do atuador no segundo acionamento para avançar o segundo implante e a porção distal da agulha para fora da cânula e através do tecido-alvo. A sutura é fixada a cada um dos primeiro e segundo implantes que se estendem através do tecido-alvo. O método cirúrgico pode variar em qualquer número de formas, como o tecido-alvo sendo um menisco e/ou o tecido-alvo estando em um dentre um joelho, um quadril e um ombro do paciente.

[0025] Em outro aspecto, um método cirúrgico é apresentado que, em uma modalidade, inclui avançar uma agulha que tem um primeiro e um segundo tampões que se acoplam de modo liberável à mesma

através de um tecido de um paciente a fim de mover o primeiro tampão através do tecido para o outro lado do tecido. O primeiro tampão é acoplado de modo liberável à agulha por um encaixe por pressão de uma sutura entre o primeiro tampão e a agulha, e o segundo tampão é acoplado de modo liberável à agulha por um encaixe por pressão da sutura entre o segundo tampão e a agulha. O método cirúrgico inclui também retraindo a agulha através do tecido, o primeiro tampão remanescendo do lado distante do tecido, e a sutura estendendo-se através do mesmo a partir do primeiro tampão, e, após a retração da agulha, empurrar a agulha através do tecido novamente para mover o segundo tampão através do tecido para o outro lado do tecido. O método cirúrgico inclui, ainda, retraindo a agulha novamente através do tecido, o segundo tampão remanescendo do outro lado do tecido, e a sutura estendendo-se através do mesmo a partir do segundo tampão.

[0026] O método cirúrgico pode ter qualquer número de variações. Por exemplo, o método cirúrgico pode incluir, após a retração da agulha, e antes de avançar a agulha através do tecido novamente, o reposicionamento da agulha em relação ao tecido. Em um outro exemplo, a retração da agulha pode superar uma força de encaixe por pressão da sutura entre o primeiro tampão e a agulha, e a retração da agulha pode superar novamente uma força de encaixe por pressão da sutura entre o segundo tampão e a agulha.

[0027] Em ainda outro exemplo, o método cirúrgico pode incluir, após a retração da agulha, tensionar a sutura para fixar o primeiro tampão em relação ao tecido, e, após a retração da agulha novamente, o tensionamento da sutura para fixar o segundo tampão em relação ao tecido. Em algumas modalidades, o tensionamento da sutura para fixar o primeiro tampão e o tensionamento da sutura para fixar o segundo tampão podem ocorrer simultaneamente. Em algumas modalidades, um dentre o tensionamento da sutura para fixar o primeiro tam-

pão e o tensionamento da sutura para fixar a segunda sutura pode ocorrer antes do outro. A sutura pode ter um primeiro comprimento da mesma que passa através de um interior de um segundo comprimento da mesma associado ao mesmo tampão e tem um terceiro comprimento da mesma que passa através de um interior de um quarto comprimento da mesma associado ao segundo tampão. As passagens internas podem permitir que um dos tensionamentos da sutura se fixem ao primeiro tampão e o tensionamento da sutura se fixe ao segundo tampão antes do outro.

[0028] Em ainda outro exemplo, o método cirúrgico pode incluir a remoção da agulha do paciente, os primeiro e segundo tampões e a sutura remanescendo no paciente. Em um outro exemplo, o tecido pode ser um menisco. Em algumas modalidades, a agulha e o primeiro tampão podem ser avançado através do menisco em um lado de um rompimento no menisco, e a agulha e o segundo tampão podem ser avançados através do menisco em um lado oposto ao rompimento no menisco. Em ainda outro exemplo, o tecido pode estar em um dentre um joelho, um quadril e um ombro do paciente.

[0029] Em outra modalidade, um método cirúrgico é apresentado que inclui avançar uma primeira agulha que tem um primeiro tampão acoplado de modo liberável ao mesmo através de um tecido de um paciente a fim de mover o primeiro tampão através do tecido para um lado distante do tecido. O primeiro tampão é acoplado a uma sutura que é também acoplada a um segundo tampão. O método também inclui remover a primeira agulha do paciente, o primeiro tampão remanescendo dentro do paciente do lado distante do tecido, e a sutura estendendo-se através do mesmo a partir do primeiro tampão. O método também inclui avançar uma segunda agulha acoplada de modo liberável ao segundo tampão através do tecido para mover o segundo tampão através do tecido para o lado distante do tecido, e remover a se-

gunda agulha do paciente, o segundo tampão remanescendo dentro do paciente do lado distante do tecido, e a sutura estendendo-se através do mesmo a partir do segundo tampão.

[0030] O método pode ter qualquer número de variações. Por exemplo, o método pode incluir, no primeiro tampão do lado distante do tecido, o tensionamento da sutura para fixar o primeiro tampão em relação ao tecido, e, com o segundo tampão do lado distante do tecido, o tensionamento da sutura para fixar o segundo tampão em relação ao tecido. Em um outro exemplo, o primeiro tampão pode ser acoplado de modo liberável à primeira agulha por meio de uma segunda sutura que se estende entre o primeiro tampão e a primeira agulha, e o segundo tampão pode ser acoplado de modo liberável à segunda agulha por meio de uma terceira sutura estendendo-se entre o segundo tampão e a segunda agulha. Em pelo menos algumas modalidades, o método pode também incluir o corte da segunda sutura para liberar a primeira agulha do primeiro tampão, e o corte da terceira sutura para liberar a agulha a partir do segundo tampão. Em ainda outro exemplo, o tecido pode ser um menisco. Em pelo menos algumas modalidades, a primeira agulha e o primeiro tampão podem ser avançados através do menisco em um lado de um rompimento no menisco, e a segunda agulha e o segundo tampão podem ser avançados através do menisco em um lado oposto ao rompimento no menisco. Em ainda outro exemplo, o tecido pode estar em um dentre um joelho, um quadril e um ombro do paciente.

[0031] Em uma outra modalidade, um método cirúrgico é apresentado que inclui a rotação de um acionador para acionar um implante através do tecido a ele acoplado para mover o implante que inteiramente situado dentro de uma primeira cavidade em um lado de um tecido para ficar inteiramente situado dentro de uma segunda cavidade em um lado oposto do tecido, e a remoção do acionador do implante

para mover o acionador a da segunda cavidade para a primeira cavidade, o implante permanecendo inteiramente dentro da segunda cavidade. O implante tem uma extremidade proximal aberta, e o acionador sendo acoplado ao implante inclui uma porção distal do acionador estendendo-se através da extremidade proximal aberta. O implante tem uma rosca externa que penetra no tecido durante a passagem do implante através do mesmo.

[0032] O método pode variar em qualquer número de formas. Por exemplo, o implante pode ter uma ponta distal pontiaguda e pode ser sem cânula. Para um outro exemplo, o implante pode ter um lúmen interno que se estende através do mesmo, de modo que o implante é com cânula, e o acionador pode ter uma ponta distal pontiaguda que é localizada distalmente ao implante acoplado ao acionador. Em ainda outro exemplo, o implante pode ter um elemento de acoplamento de sutura em uma porção intermediária do mesmo que é configurado para acoplar-se a uma sutura, e a rotação do acionador pode fazer com que o implante gire com relação à sutura acoplada ao elemento de acoplamento de sutura. O elemento de acoplamento de sutura pode incluir um acoplamento flexível, um sulco disposto circunferencialmente em torno do implante, uma pluralidade de suturas estendendo-se entre as porções proximal e distal rígidas do implante, um anel de material fixando as porções rígidas proximal e distal rígidas do implante e configurado para flexionar-se radialmente para dentro em resposta à tensão da sutura em torno da mesma, e uma pluralidade de tiras de tecido que se estendem entre as porções proximal e distal rígidas do implante.

[0033] Em ainda outro exemplo, uma sutura pode ser acoplada ao implante e pode se estender a partir da primeira cavidade para a segunda cavidade em resposta ao movimento do implante para a segunda cavidade. A sutura pode ser acoplada a um segundo implante, e a

rotação do acionador para acionar o implante não pode girar o segundo implante. O método cirúrgico pode também incluir, após a retirada do acionador do implante, o acoplamento do acionador ao segundo implante e a rotação do acionador para acionar o segundo implante acoplado ao mesmo através do tecido para mover o implante inteiramente situado dentro da primeira cavidade para ficar inteiramente situado dentro da segunda cavidade. A rotação do acionador para acionar o segundo implante não pode girar o implante.

[0034] Em ainda outro exemplo, o tecido pode ser um menisco. Em ainda outro exemplo, o tecido pode estar em um dente, um joelho, um quadril e um ombro do paciente.

[0035] Em uma outra modalidade, um método cirúrgico é apresentado que inclui avançar uma cânula através do tecido de um paciente de modo que uma porção proximal da cânula esteja situada do lado de fora do paciente e uma porção distal da cânula esteja situada dentro do paciente. A cânula inclui tubos concêntricos interno e externo que têm extremidades distais fixas juntas. O método cirúrgico inclui também, com a porção distal da cânula localizado dentro do paciente, fazer com que a porção distal se incline a um ângulo em relação a um tecido-alvo dentro do paciente, movendo o tubo externo em relação ao tubo interno. O método cirúrgico inclui adicionalmente, após fazer com que a porção distal se flexione, avançar um dispositivo cirúrgico através de uma cânula.

[0036] O método cirúrgico pode variar em qualquer número de formas. Por exemplo, a cânula pode ser avançada através do tecido com a porção distal em um ângulo de zero, e o ângulo para o qual a cânula é flexionada pode ser um ângulo diferente de zero. Em um outro exemplo, a cânula pode ser flexionada a partir de um ângulo diferente de zero para um outro ângulo diferente de zero. Em ainda outro exemplo, a cânula pode ser flexionada a partir de um ângulo diferente

de zero até um ângulo zero. Em ainda um outro exemplo, o dispositivo cirúrgico pode incluir uma agulha acoplada a pelo menos um tampão e pelo menos uma sutura fixada ao pelo menos um tampão, e a agulha pode ser configurada para guiar o pelo menos um tampão e a pelo menos uma sutura através de um tecido. Em um outro exemplo, o tecido-alvo pode ser um menisco. Em ainda outro exemplo, o tecido pode estar em um dentre um joelho, um quadril e um ombro do paciente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0037] Esta invenção será compreendida mais completamente tomando-se a descrição detalhada a seguir em conjunto com os desenhos anexos, em que:

[0038] A Figura 1 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de um implante;

[0039] A Figura 2 é uma vista em perspectiva do implante da Figura 1 acoplado a uma agulha;

[0040] A Figura 3 é uma vista em perspectiva do implante e da agulha da Figura 2, com o implante acoplado a uma sutura;

[0041] A Figura 4 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de um implante;

[0042] A Figura 5 é uma vista em perspectiva do implante da Figura 5 acoplado a uma agulha;

[0043] A Figura 6 é uma vista em perspectiva do implante e da agulha da Figura 5, com o implante acoplado a uma sutura;

[0044] A Figura 7 é uma vista em perspectiva de ainda outra modalidade de um implante;

[0045] A Figura 7A é uma vista em seção transversal do implante da Figura 7;

[0046] A Figura 8 é uma vista em perspectiva do implante da Figura 7 acoplado a uma agulha;

[0047] A Figura 8A é uma vista em seção transversal lateral do

implante e da agulha da Figura 8;

[0048] A Figura 9A é uma vista em perspectiva de uma porção distal da agulha da Figura 8;

[0049] A Figura 9B é uma vista em perspectiva de uma porção distal de uma outra modalidade de uma agulha;

[0050] A Figura 10A é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de um implante;

[0051] A Figura 10B é uma vista em perspectiva de ainda outra modalidade de um implante;

[0052] A Figura 11 é uma vista esquemática em seção transversal lateral de uma outra modalidade de um implante acoplado a uma sutura incluindo um laço;

[0053] A Figura 12 é uma vista esquemática em seção transversal lateral do implante da Figura 11 acoplado a um acionador e a sutura da Figura 11 acoplada a uma outra sutura;

[0054] A Figura 13 é uma vista esquemática em seção transversal lateral de ainda outra modalidade de um implante acoplado a uma sutura incluindo um laço;

[0055] A Figura 14 é uma vista esquemática em seção transversal lateral do implante da Figura 13 acoplado a um acionador e a sutura da Figura 13 acoplada a uma outra sutura;

[0056] A Figura 15 é uma vista esquemática em seção transversal lateral de uma outra modalidade de um implante;

[0057] A Figura 16 é uma vista esquemática em seção transversal lateral do implante da Figura 15 acoplado a um acionador e uma sutura;

[0058] A Figura 17 é uma vista esquemática em seção transversal lateral de ainda outra modalidade de um implante;

[0059] A Figura 18 é uma vista esquemática em seção transversal lateral do implante da Figura 17 acoplado a um acionador e uma sutura;

ra;

[0060] A Figura 19 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de um implante acoplado a uma sutura, o implante estando em uma orientação de posicionamento;

[0061] A Figura 20 é uma vista em perspectiva do implante da sutura da Figura 19, o implante estando em uma orientação de inserção;

[0062] A Figura 21 é uma vista em perspectiva parcialmente transparente do implante e da sutura da Figura 20 acoplados a uma agulha;

[0063] A Figura 22 é uma vista em perspectiva de ainda outra modalidade de um implante acoplado a uma sutura, o implante estando em uma orientação de posicionamento;

[0064] A Figura 23 é uma vista em seção transversal parcial em perspectiva de uma outra modalidade de um implante;

[0065] A Figura 24 é uma vista em seção transversal lateral do implante da Figura 23 acoplado a uma agulha;

[0066] A Figura 25 é uma vista em seção transversal lateral do implante da Figura 23 e do implante da Figura 7 acoplado a uma agulha;

[0067] A Figura 26 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de um implante acoplado a uma agulha;

[0068] A Figura 27 é uma vista em perspectiva do implante da Figura 26;

[0069] A Figura 28 é uma vista em seção transversal em perspectiva do implante da Figura 26;

[0070] A Figura 29 é uma vista lateral do implante da Figura 1 e do implante da Figura 4 acoplado a uma sutura;

[0071] A Figura 30 é uma vista lateral de dois implantes da Figura 4 acoplados a uma sutura incluindo pontos chineses;

[0072] A Figura 31 é uma vista lateral de dois implantes da Figura 4 acoplados a uma primeira sutura incluindo pontos chineses e dois implantes adicionais da Figura 4 acoplados a uma segunda sutura in-

cluindo pontos chineses;

[0073] A Figura 32 é uma vista lateral de dois implantes da Figura 4 acoplados a uma sutura incluindo pontos chineses, a sutura fixada a um elemento protetor;

[0074] A Figura 33 é uma vista lateral de dois implantes da Figura 4 acoplados a uma primeira sutura incluindo pontos chineses e dois implantes adicionais da Figura 4 acoplados a uma segunda sutura incluindo pontos chineses, as suturas fixadas a um elemento protetor;

[0075] A Figura 34 é uma vista esquemática de topo de uma modalidade de uma sutura, e um laço de sutura acoplado a um implante;

[0076] A Figura 35 é uma vista esquemática lateral do implante, da sutura e do laço de sutura da Figura 34;

[0077] A Figura 36 é uma vista esquemática de extremidade do implante, da sutura e do laço de sutura da Figura 34;

[0078] A Figura 37 é uma vista esquemática de extremidade de uma outra modalidade de uma sutura e de um laço de sutura acoplado a um implante;

[0079] A Figura 38 é uma vista esquemática lateral de ainda outra modalidade de uma sutura e um laço de sutura acoplado a um implante;

[0080] A Figura 39 é uma vista esquemática de topo de ainda outra modalidade de uma sutura e um laço de sutura acoplado a um implante;

[0081] A Figura 40 é uma vista esquemática lateral do implante, da sutura e do laço de sutura da Figura 39;

[0082] A Figura 41 é uma vista esquemática de extremidade do implante, da sutura e do laço de sutura da Figura 39;

[0083] A Figura 42 é uma vista lateral de dois implantes da Figura 30, cada um acoplado a uma agulha e um passador de sutura incluindo uma protuberância;

[0084] A Figura 43 é uma vista lateral de dois implantes da Figura 30, cada um acoplado a uma agulha e um passador de sutura;

[0085] A Figura 44 é uma vista esquemática do tecido do menisco com uma primeira agulha e um primeiro implante avançado através do mesmo;

[0086] A Figura 45 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 44 com a agulha removida do mesmo e o primeiro implante sendo tensionado;

[0087] A Figura 46 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 45 com uma segunda agulha e um segundo implante avançados através do mesmo;

[0088] A Figura 47 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 46 com a segunda agulha removida do mesmo e o segundo implante sendo tensionado;

[0089] A Figura 48 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 46 com os primeiro e segundo implantes sendo tensionados;

[0090] A Figura 49 é uma vista esquemática do tecido do menisco com uma das agulhas da Figura 43 e um dos implantes da Figura 43 avançado através do mesmo;

[0091] A Figura 50 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 49 com um dos implantes sendo tensionado;

[0092] A Figura 51 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 50 com uma das agulhas removidas e um dos implantes sendo tensionado;

[0093] A Figura 52 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 51 com uma outra das agulhas da Figura 35 e um outro dos implantes da Figura 35 avançado através do mesmo;

[0094] A Figura 53 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 52 com o outro dos outros implantes sendo tensionado;

[0095] A Figura 54 é uma vista esquemática do tecido do menisco

da Figura 53 com a outra das agulhas removida e o outro dos implantes sendo tensionado;

[0096] A Figura 55 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 54 com os dois implantes sendo tensionados;

[0097] A Figura 56 é uma vista em seção transversal lateral parcial esquemática de uma outra modalidade de uma agulha;

[0098] A Figura 57 é uma vista em seção transversal parcialmente lateral do implante da Figura 1 acoplado à agulha da Figura 56;

[0099] A Figura 58 é uma vista esquemática do tecido do menisco com agulha da Figura 56 avançada através do mesmo, a agulha tendo o implante da Figura 1 carregado sobre a mesma;

[00100] A Figura 59 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 58 com o implante avançado através do mesmo;

[00101] A Figura 60 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 59 com a agulha retraída;

[00102] A Figura 61 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 60 com o implante tendo sido tensionado;

[00103] A Figura 62 é uma vista em seção transversal lateral parcial de modalidades de dois implantes acoplados a uma outra modalidade de uma agulha;

[00104] A Figura 63 é uma vista esquemática do tecido do menisco com a agulha e um dos implantes da Figura 62 avançado através do mesmo;

[00105] A Figura 64 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 63 com a agulha retraída;

[00106] A Figura 65 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 64 com o outro dos implantes avançado ao longo da agulha;

[00107] A Figura 66 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 65 com a agulha e o outro dos implantes avançado através do mesmo;

[00108] A Figura 67 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 66 com a agulha retraída;

[00109] A Figura 68 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 67 com os dois implantes tendo sido tensionados;

[00110] A Figura 69 é uma vista em seção transversal lateral dos implantes e da agulha da Figura 62;

[00111] A Figura 70 é uma vista em seção transversal lateral de dois dos implantes da Figura 1 cada um acoplado a uma agulha;

[00112] A Figura 71 é uma vista esquemática do tecido do menisco com uma das agulhas da Figura 70 avançada através do mesmo;

[00113] A Figura 72 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 71 com um dos implantes da Figura 70 avançado através do mesmo e com o um dos implantes sendo tensionados;

[00114] A Figura 73 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 72 com as outras das agulhas da Figura 70 e o outro dos implantes da Figura 70 avançados através do mesmo;

[00115] A Figura 74 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 73 com as agulhas retraídas e com os implantes sendo tensionados;

[00116] A Figura 75 é uma vista esquemática do tecido do menisco com o implante e o acionador da figura 12 avançados através do mesmo;

[00117] A Figura 76 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 75 com o acionador retraído;

[00118] A Figura 77 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 76 com o implante tensionado;

[00119] A Figura 78 é uma vista esquemática do tecido do menisco da Figura 77 com um outro implante acoplado ao mesmo;

[00120] A Figura 79 é uma vista esquemática do tecido do menisco com dois dos implantes da Figura 13 acoplados ao mesmo;

[00121] A Figura 80 é uma vista esquemática do tecido do menisco com dois dos implantes da Figura 15 acoplados ao mesmo;

[00122] A Figura 81 é uma vista esquemática do tecido do menisco com dois dos implantes da Figura 17 acoplados ao mesmo;

[00123] A Figura 82 é uma vista lateral esquemática parcialmente transparente de uma modalidade de um sistema de inserção tendo dois implantes dispostos em um eixo de acionamento do mesmo;

[00124] A Figura 83 é uma vista esquemática lateral do tecido do menisco com o sistema de inserção da Figura 82 posicionado adjacente ao mesmo;

[00125] A Figura 84 é uma vista esquemática lateral do tecido do menisco da Figura 83 com um dos implantes avançado através do mesmo e com uma agulha do sistema de inserção avançada através do mesmo;

[00126] A Figura 85 é uma vista esquemática lateral do tecido do menisco da Figura 84 com a agulha retraída;

[00127] A Figura 86 é uma vista esquemática lateral do tecido do menisco da Figura 85 com o outro dos implantes avançado dentro do eixo de acionamento;

[00128] A Figura 87 é uma vista esquemática lateral do tecido do menisco da Figura 86 com uma alteração na posição do sistema de inserção em relação ao mesmo;

[00129] A Figura 88 é uma vista lateral esquemática do tecido do menisco da Figura 87 com a agulha e o outro dos implantes avançado através do mesmo;

[00130] A Figura 89 é uma vista lateral esquemática do tecido do menisco da Figura 88 com a agulha retraída;

[00131] A Figura 90 é uma vista lateral esquemática do tecido do menisco da Figura 89 com o sistema de inserção removido;

[00132] A Figura 91 é uma vista lateral esquemática transparente

de uma modalidade de uma cânula dirigível que tem um implante, agulha e sutura pelo menos parcialmente dispostas na mesma;

[00133] A Figura 92 é uma vista lateral esquemática transparente de uma modalidade de uma cânula não dirigível tendo o implante, a agulha e a sutura da Figura 91 pelo menos parcialmente dispostos na mesma;

[00134] A Figura 93 é uma vista lateral esquemática transparente de uma outra modalidade de uma cânula não dirigível que tem o implante, a agulha, e a sutura da Figura 91 pelo menos parcialmente dispostos na mesma;

[00135] A Figura 94 é uma vista lateral esquemática transparente de uma outra modalidade de um sistema de inserção tendo uma agulha e dois implantes dispostos na mesma;

[00136] A Figura 95 é uma vista lateral esquemática transparente de uma outra modalidade de um sistema de inserção com duas agulhas e dois implantes dispostos nas mesmas;

[00137] A Figura 96 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de uma cânula dirigível;

[00138] A Figura 97 é uma vista em seção transversal em perspectiva da cânula dirigível da Figura 96;

[00139] A Figura 98 é uma vista explodida em perspectiva da cânula dirigível da Figura 96;

[00140] A Figura 99 é uma vista em perspectiva de um tubo externo com a cânula dirigível da Figura 96;

[00141] A Figura 100 é uma vista em perspectiva de um tubo interno de uma cânula dirigível da Figura 96;

[00142] A Figura 101 é uma vista em perspectiva de uma porção distal da cânula dirigível da Figura 96;

[00143] A Figura 102 é uma outra vista em perspectiva de uma porção distal da cânula dirigível da Figura 96;

[00144] A Figura 103 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade de uma cânula dirigível;

[00145] A Figura 104 é uma vista em seção transversal da cânula dirigível da Figura 103;

[00146] A Figura 105 é uma vista de uma porção da cânula dirigível da Figura 104 incluindo as setas indicativas de movimento;

[00147] A Figura 106 é uma outra vista da porção da cânula dirigível da Figura 105 incluindo setas indicativas de movimento;

[00148] A Figura 107 é uma outra vista da porção da cânula dirigível da Figura 105 mostrando possíveis locais do detentor;

[00149] A Figura 108 é uma vista lateral esquemática parcialmente transparente de uma modalidade de uma cânula travável posicionada no tecido;

[00150] A Figura 109 é uma vista lateral esquemática de uma outra modalidade de uma cânula travável;

[00151] A Figura 110A é uma vista lateral esquemática de ainda outra modalidade de uma cânula travável;

[00152] A Figura 110B é uma vista inferior da cânula travável da Figura 110A;

[00153] A Figura 111A é uma vista lateral esquemática parcial de uma outra modalidade de uma cânula travável;

[00154] A Figura 111B é uma vista lateral de uma cânula travável da Figura 111A;

[00155] A Figura 112 é uma vista lateral esquemática de ainda outra modalidade de uma cânula travável; e

[00156] A Figura 113 é uma vista lateral esquemática de uma outra modalidade de uma cânula travável posicionada no tecido e com um sistema de inserção configurado para ser preso ao mesmo.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[00157] Certas modalidades exemplificadoras serão agora descritas

para propiciar o entendimento geral dos princípios da estrutura, da função, da fabricação e do uso dos dispositivos e métodos aqui revelados. Um ou mais exemplos dessas modalidades estão ilustrados nos desenhos em anexo. Os versados na técnica entenderão que os dispositivos e os métodos especificamente descritos na presente invenção e ilustrados nos desenhos anexos são modalidades exemplificadoras não limitadoras, e que o escopo da presente invenção é definido somente pelas reivindicações. As características ilustradas ou descritas em relação a uma modalidade exemplificadora podem ser combinadas com as características de outras modalidades. Tais modificações e variações destinam-se a estar incluídas no escopo da presente invenção.

[00158] Adicionalmente, na presente revelação, os componentes com os mesmos nomes das modalidades têm, em geral, recursos similares, e, dessa forma, em uma modalidade particular, cada recurso de cada componente com os mesmos nomes não é necessariamente totalmente elaborado sobre isso. Adicionalmente, até o ponto em que medidas lineares ou circulares são usadas na descrição dos sistemas, dispositivos e métodos apresentados, tais dimensões não se destinam a limitar os tipos de formatos que podem ser usados em conjunto com tais sistemas, dispositivos e métodos. Um versado na técnica reconhecerá que um equivalente a tais dimensões lineares e circulares podem facilmente ser determinadas para qualquer formato geométrico. Tamanhos e formatos dos sistemas e dispositivos, e os componentes dos mesmos, podem depender pelo menos da anatomia do indivíduo sendo que os sistemas e dispositivos serão usados, o tamanho e formato de componentes com os quais os sistemas e dispositivos serão usados, e os métodos e procedimentos nos quais os sistemas e dispositivos serão usados.

[00159] Dispositivos, sistemas e métodos de reparo de menisco são

fornecidos.

Implantes

[00160] Implantes, também denominados na presente invenção de tampões, configurados para serem implantados no corpo de um paciente, são discutidos abaixo. Os implantes são configurados para se acoplarem a uma sutura e para serem usados em um procedimento de reparo do menisco, e, em particular, durante procedimentos cirúrgicos para o reparo de rompimento do menisco em um joelho. Os implantes são discutidos abaixo e, dessa forma, discutidos em relação ao reparo do menisco, embora possam ser usados em outros procedimentos cirúrgicos, por exemplo, procedimentos em que uma sutura é usada para amarrar o tecido e/ou outras estruturas, como em um procedimento cirúrgico de reparo de tecido em um ombro ou quadril.

[00161] Um implante pode ser absorvível ou não absorvível. Um implante pode ser feito de qualquer de uma variedade de materiais, por exemplo, de poliéter éter cetona (PEEK), ácido polilático ou polilactídeo (PLA), BIOCRYL® RAPIDE®, aço inoxidável, etc. Um implante pode ser formado por uma variedade de técnicas, por exemplo, por um processo de moldagem por injeção, como moldagem com sobreposição, ou por um processo de pós-moldagem, como de usinagem pós-moldagem.

[00162] Um implante pode ter uma variedade de tamanhos. Em uma modalidade exemplificadora, o implante tem um diâmetro externo de cerca de 0,13 cm (0,052 pol), o lúmen interno do implante tem um diâmetro de cerca de 0,089 cm (0,035 pol) (por exemplo, o implante tem um diâmetro interno de cerca de 0,089 cm (0,035 pol)), o implante tem um comprimento de cerca de 5,3 mm, e cada um dos orifícios do implante tem um formato oval e tem uma largura que é cerca de metade da altura do mesmo (por exemplo, uma largura de cerca de 0,038 cm (0,015 pol) e uma altura de cerca de 0,064 cm (0,025 pol), ou uma

largura de cerca de 0,051 cm (0,020 pol) e uma altura de cerca de 0,10 cm (0,040 pol)). Um versado na técnica entenderá que, para os valores de medição mencionados na presente invenção, o valor de medição pode não ser precisamente a um valor (por exemplo, precisamente a 0,089 cm (0,035 pol)), mas, não obstante, pode ser considerado como sendo cerca desse valor devido a um ou mais fatores, como tolerâncias de fabricação e/ou tolerâncias em dispositivos de medição. Os orifícios podem ter uma sutura que se estende através dos mesmos, conforme discutido abaixo, que, em uma modalidade exemplificadora, tem um diâmetro de até cerca de 0,051 cm (0,020 pol), por exemplo, em uma faixa de cerca de 0,046 a 0,064 cm (0,018 a 0,025 pol), o que facilita o livre deslizamento da(s) sutura(s) através dos orifícios após o posicionamento do implante e da(s) sutura(s) no corpo de um paciente, por exemplo, após a implantação do implante e da(s) sutura(s) a partir de um dispositivo de posicionamento como uma inserção de agulha.

[00163] As Figuras 1 a 3 ilustram uma modalidade de um implante 10 configurado para ser implantado em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. A Figura 1 mostra o implante 10 como um elemento independente. O implante 10 tem um lúmen interno 12 (também chamado na presente invenção de "passagem interna") que se estende através do mesmo de modo a ser com cânula e ter extremidades proximal e distal abertas 14, 16.

[00164] O implante 10 tem uma pluralidade de orifícios 18 (também chamados na presente invenção de "furos passantes") formados através de uma parede lateral do mesmo e em comunicação com o lúmen interno do implante 12. Cada um dos orifícios 18 é configurado para receber uma sutura 20 através dos mesmos. Cada um dos orifícios 18 tem um formato circular, embora os orifícios 18 possam ter um outro formato (por exemplo, oval, triangular, em formato de D, etc). O forma-

to circular ou formato oval de cada um dos orifícios 18 ajuda a evitar que as paredes dos orifícios rasguem ou puxem o fio da sutura 20 que se estende através dos mesmos.

[00165] O implante 10 nesta modalidade ilustrada tem seis orifícios 18 com três orifícios 18 em um lado do implante 10 e três orifícios 18 em um lado oposto do implante 10. Em uma modalidade exemplificadora, o implante 10 tem pelo menos quatro orifícios 18 formados através de sua parede lateral com um mesmo número de orifícios 18 formado em lados opostos do implante 10. Em outras palavras, pelo menos dois dos orifícios 18 estão de um lado do implante 10, e pelo menos dois outros orifícios 18 estão em um lado oposto do implante 10. Os orifícios 18 em um lado do implante 10 são alinhados com os orifícios 18 no outro lado do implante 10 para facilitar a passagem de uma sutura 20 através dos orifícios alinhados 18, e, assim, também através da cânula interna do implante entre os orifícios alinhados 18 posicionados substancialmente perpendiculares a um eixo geométrico longitudinal do implante 10, e para facilitar o posicionamento equilibrado do implante 10 contra o tecido, em resposta ao tensionamento da(s) sutura(s) 20 fixadas ao mesmo. Um versado na técnica entenderá que a sutura 20 pode não se estender precisamente perpendicular ao eixo longitudinal do implante, mas, não obstante, pode ser considerada como perpendicular ao eixo geométrico longitudinal devido a um ou mais fatores, como tolerâncias de fabricação e/ou tolerâncias em dispositivos de medição.

[00166] O implante 10 é simétrico, por exemplo, suas metades longitudinais são imagens espelhadas uma da outra. O implante 10 tem diferentes formatos em seção transversal ao longo de seu comprimento longitudinal. O implante 10 tem um formato em seção transversal irregular ao longo de um comprimento longitudinal substancial do mesmo, que se estende distalmente a partir da extremidade proximal

do implante para uma posição axial que é distal de todos os orifícios 18. O formato em seção transversal irregular tem uma curva ou porção arqueada e uma porção retangular que define uma aleta 22 ao longo de seu comprimento do implante 10 tendo o formato de seção transversal irregular. O implante 10 tem um formato de seção transversal circular da posição axial em que o formato de seção transversal irregular termina em uma extremidade distal do implante. O formato de seção transversal circular tem um diâmetro que varia devido ao fato de que o implante 10 tem uma extremidade distal afunilada. A extremidade distal afunilada pode facilitar a passagem do implante 10 através do tecido com a extremidade distal do implante levando ao avanço do implante através do tecido. O afunilamento pode ser inteiramente distal aos orifícios do implante 18, o que pode facilitar a compressão da(s) sutura(s) 20 que se estendem através dos orifícios do implante 18 por uma agulha também acoplada ao implante 10.

[00167] O implante 10 pode ser inserido no corpo de um paciente e posicionado no mesmo de uma variedade de maneiras. A Figura 2 mostra o implante 10 acoplado a uma agulha 24 (aqui também chamada de "agulha de inserção" "estilete" e "ferramenta de inserção") configurado para inserir o implante 10 no corpo de um paciente e para posicionar o implante 10 no mesmo. A agulha 24 se estende coaxialmente através do implante 10 com uma porção distal que se estende distalmente para além do implante e uma porção proximal 10 que se estende de proximalmente além do implante. A agulha 24 é uma agulha flexível, conforme será discutido adicionalmente abaixo. Conforme também discutido com mais detalhes abaixo, a agulha 24 comprime a(s) sutura(s) 20 se estendendo através dos orifícios 18 do implante contra a parede lateral do implante 10 em um encaixe por pressão que ainda permite o posicionamento do implante 10, com a(s) sutura(s) 20 fixada(s) ao mesmo, a partir da agulha 24. Em uma modalidade exem-

plificadora, a agulha 24 é sem cânula.

[00168] A Figura 3 mostra o implante 10 acoplado à agulha 24 e a uma sutura 20 incluindo um nó deslizante. Cada um dos furos passantes 18 do implante tem a sutura 20 que passa através dos mesmos. Uma sutura é mostrada acoplada ao implante 10 e à agulha 24 nesta modalidade ilustrada, mas um número diferente de suturas (por exemplo, dois, três, quatro, etc.) pode ser acoplado ao implante 10 e à agulha 24. Conforme discutido adicionalmente abaixo, suturas(s) acoplada(s) a um implante podem ser fixadas umas às outras em uma variedade de modos, como através de um ou mais nós, ou usando uma ou mais armadilhas de dedo. Conforme também discutido com mais detalhes abaixo, a agulha 24 é configurada para posicionar, a partir daí, o implante 10 e as suturas 20.

[00169] As Figuras 4 a 6 ilustram uma outra modalidade de um implante 26 configurado para ser implantado em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. A Figura 4 mostra o implante 26 como um elemento independente, a Figura 5 mostra o implante 26 acoplado a uma agulha 28 configurada para inserir o implante 26 em um corpo de um paciente e posicionar o implante 26 no mesmo, e a Figura 6 mostra o implante 26 acoplado à agulha 28 e a uma única sutura 30. O implante 26 é similar ao implante 10 das Figuras 1 a 3, exceto que tem quatro orifícios 32 através de sua parede lateral, dois orifícios 32 de cada lado do implante 26. A agulha 28 é igual a das Figuras 2 a 3 e 5 a 6.

[00170] As Figuras 7 a 8A ilustram uma outra modalidade de um implante 34 configurado para ser implantado em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. As Figuras 7 e 7A mostram o implante 34 como um elemento independente, e as Figuras 8 e 8A mostram o implante 34 acoplado a uma agulha 36 configurada para inserir o implante 34 em um corpo de um paciente e posicionar o im-

plante 34 no mesmo. O implante 34 é similar ao implante 10 das Figuras 1 a 3 exceto pelo fato de que (a) tem quatro orifícios 38 através de sua parede lateral, dois orifícios 38 em cada lado do implante 34, (b) cada um dos orifícios 38 tem um formato oval ou oblongo em vez de um formato circular, e (c) tem um formato de seção transversal circular ao longo de todo o seu comprimento longitudinal. Cada um dos orifícios 38 tendo um formato oblongo pode ajudar a reduzir o rompimento do implante 34.

[00171] Um lúmen interno 40 do implante 34 da Figura 7 tem um formato de seção transversal circular, mas pode ter um outro formato em seção transversal, como uma seção transversal em formato de D (vide, por exemplo, a Figura 26). Como mostrado nas vistas em seção transversal das Figuras 7A e 8A, o lúmen interno 40 do implante 34 tem um primeiro diâmetro constante na porção proximal não afunilada do implante 34 e um segundo diâmetro constante na porção distal afunilada do implante 34, em que o segundo diâmetro é menor que o primeiro diâmetro. O menor diâmetro distal do lúmen 40 permite que uma superfície de parada 42 seja formada no implante em uma junção dos primeiro e segundo diâmetros. A superfície de parada 42 estende-se circunferencialmente. A superfície de parada 42 é configurada para estar em contiguidade em relação a uma superfície de parada 44 correspondente da agulha 36, conforme mostrado na Figura 8A. A agulha 36 é também mostrada na Figura 9A. A superfície de parada do implante 42 é a superfície voltada para o lado proximal que engata a superfície de parada 44 da agulha, que é uma superfície voltada para o lado distal. As superfícies de parada 42, 44 engatadas podem facilitar o posicionamento do implante 34 a partir da agulha 36, conforme discutido adicionalmente abaixo.

[00172] A Figura 10A ilustra outra modalidade de um implante configurado 46 para ser implantado em um corpo de um paciente para fa-

cilitar o reparo do menisco. O implante 46 é similar ao implante 34 das figuras 7 e 8A, exceto pelo fato de que inclui um elemento de retenção 48 em sua extremidade proximal. O elemento de retenção 48 é configurado para ajudar a reter o implante 46 no lado do menisco no qual ele está posicionado, por exemplo, para impedir que o implante 46 recue através do menisco quando a agulha é retirada após o posicionamento do implante 46. O elemento de retenção nesta modalidade ilustrada é uma extremidade proximal alargada de modo que o implante tem uma extremidade proximal que se afunila radialmente para fora, ao contrário de sua extremidade distal que se afunila radialmente para dentro. O diâmetro externo do implante exemplificador acima de cerca de 0,13 cm (0,052 pol) é alargado na extremidade proximal. O elemento de retenção 48 pode facilitar a fixação do implante 46 contra o tecido ajudando a posicionar o implante fixado 46 adequadamente contra a superfície do tecido.

[00173] A Figura 10B ilustra uma outra modalidade de um implante 50 configurado para ser implantado em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. O implante 50 é similar ao implante 46 Figura 10A exceto pelo fato de que seu elemento de retenção 52 em uma extremidade proximal do mesmo está sob a forma de uma pluralidade de farpas que se estendem radialmente para fora. O implante 50 inclui três farpas, mas um implante pode incluir um outro número de farpas. Em uma modalidade exemplificadora, o implante 50 inclui uma pluralidade de farpas espaçadas de modo equidistante ao redor do perímetro do implante, o que pode facilitar a retenção equilibrada do implante. O diâmetro externo do implante exemplificador acima de cerca de 0,13 cm (0,052 pol) é sem a pluralidade de farpas.

[00174] As Figuras 11 e 12 ilustram uma outra modalidade de um implante 54 configurado para ser implantado em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. A Figura 11 mostra (em se-

ção transversal) o implante acoplado 54 a uma sutura 56 (também chamada na presente invenção de "filamento de acoplamento"), e a Figura 12 mostra (em seção transversal) o implante 54 e a sutura 56 acoplados a um acionador 58 configurado para inserir o implante 54 em um corpo de um paciente e posicionar o implante 54 no mesmo. A sutura 56 pode ser fixada ao implante 54 em qualquer uma de uma variedade de formas, conforme será compreendido por um versado na técnica, como por crimpagem sobre o mesmo, fixação ao mesmo com adesivo, amarração ao mesmo, etc. A Figura 12 mostra, também, uma segunda sutura 60 acoplada à sutura 56, com duas suturas 56, 60 fixadas uma à outra por meio de um acoplamento giratório 62. A segunda sutura 60 inclui um nó de tampão 64 para facilitar o acoplamento das suturas 56, 60 no acoplamento giratório 62 através do acoplamento a um laço 66 (também mencionado neste documento como um "laço giratório") da sutura 56 configurado para prender ao redor da segunda sutura 60. O acoplamento giratório 62 é configurado para permitir que o acionador 58 gire e, assim, gire o implante 54 acoplado ao mesmo sem girar a ponte de sutura retrátil 60, mas em vez disso girar apenas a sutura 56 fixada ao implante 54 distal ao acoplamento giratório 62. Dessa forma, um outro implante acoplado à ponte de sutura retrátil 60 não gira em resposta ao acionador 58 sendo girado para acionar o implante 54 através do tecido.

[00175] O implante 54 inclui uma rosca 68 que forma um espiral ao redor de uma superfície externa do mesmo. A rosca 68 pode facilitar a passagem do implante 54 através do tecido, permitindo que o implante 54 seja autopropelente.

[00176] O implante 54 tem uma extremidade distal fechada de modo que o implante 54 não é sem cânula. A extremidade distal se afunila distalmente, o que pode facilitar a passagem do implante 54 através do tecido. A ponta distal do implante é pontiaguda, o que pode permitir

que o implante 54 perfure uma abertura no tecido através da qual o implante 54 pode passar através da manipulação do acionador 58 acoplado à mesma.

[00177] O implante 54 tem um elemento de acionamento proximal 70 configurado para acoplar de modo liberável um acionador, como o acionador ilustrado 58. O elemento de acionamento 70 inclui um orifício formado em uma extremidade proximal do implante 54 configurado para receber uma extremidade distal do acionador 58 no mesmo. O orifício tem um formato que é compatível com o formato da extremidade distal do acionador, que, nesta modalidade ilustrada, é um formato hexagonal, mas que pode ter outros formatos.

[00178] As Figuras 13 e 14 ilustram uma outra modalidade de um implante 72 configurado para ser implantado em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. A Figura 13 mostra (em seção transversal) o implante 72 acoplado a uma sutura 74, e a Figura 14 mostra (em seção transversal) o implante 72 e a sutura 74 acoplados a um acionador 76 configurado para inserir o implante 72 para dentro do corpo de um paciente e posicionar o implante 72 no mesmo. O implante 72 é similar ao implante 54 das Figuras 11 e 12, exceto pelo fato de que é com cânula.

[00179] As Figuras 15 e 16 ilustram uma outra modalidade de um implante 78 configurado para ser implantado em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. A Figura 15 mostra (em seção transversal) o implante 78 como um elemento independente, e a Figura 16 mostra (em seção transversal) o implante 78 acoplado a uma sutura 80 e a um acionador 82 configurado para inserir o implante 78 no corpo de um paciente e posicionar o implante 78 no mesmo. O implante 78 é similar ao implante 54 das Figuras 11 e 12 exceto pelo fato de que inclui um elemento de acoplamento de sutura 84 sob a forma de um sulco que se estende circunferencialmente em torno da

mesma. O sulco 84 pode ser configurado para assentar uma sutura sobre o mesmo, conforme mostrado na Figura 12, em que um laço de sutura 86 da sutura 80 é assentado na mesma. A sutura 80 é sob a forma de uma sutura retrátil configurada para ser retraída de modo a prender o laço de sutura 86 em torno do implante 78 dentro do sulco 84. O sulco 84 é localizado distalmente ao orifício 88 formado no implante 78 que se acopla a um acionador, permitindo que a sutura 80 seja presa ao redor de uma porção sólida do implante 78 e, desse modo, seja presa ao redor de uma porção estruturalmente mais estável do implante 78 que a porção oca do implante 78 que inclui o orifício 88. O sulco 84 é configurado para permitir que o acionador 82 gire e, assim, gire o implante 78 acoplado ao mesmo, sem girar a ponte de sutura retrátil 80, mas, em vez disso, girando apenas o implante 78 dentro do laço 86 disposto no sulco 54. Dessa forma, um outro implante acoplado à ponte de sutura retrátil 80 não gira em resposta ao acionador 82 sendo girado para acionar o implante 78 através do tecido.

[00180] As Figuras 17 e 18 ilustram uma outra modalidade de um implante 90 configurada para ser implantada em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. A Figura 17 mostra (em seção transversal) o implante 90 como um elemento independente, e a Figura 18 mostra (em seção transversal) o implante 90 acoplado a uma sutura 92 e a um acionador 94 configurado para inserir o implante 90 no corpo de um paciente e posicionar o implante 90 no mesmo. O implante 90 é similar ao implante 72 das Figuras 13 e 14 exceto pelo fato de que inclui um elemento de acoplamento de sutura 96 sob a forma de um acoplamento flexível que se estende circunferencialmente em torno da mesma. O acoplamento flexível 96 é configurado para permitir que o acionador 94 gire e, assim, gire o implante 90 acoplado ao mesmo, sem girar a ponte de sutura retrátil 92, mas, em vez disso, gire apenas o implante 90 dentro do laço 98 disposto no sulco 96.

Dessa forma, um outro implante acoplado à ponte de sutura retrátil 92 não gira em resposta ao acionador 94 sendo girado para acionar o implante 90 através do tecido.

[00181] O acoplamento flexível 96 pode ser configurado para assentar uma sutura, conforme mostrado na Figura 18, em que um laço de sutura 98 da sutura 92 é assentado através do acoplamento flexível 96 ao ser amarrado ao redor do mesmo. A sutura 92 está sob a forma de uma sutura retrátil configurada para ser retraída de modo a prender o laço de sutura 98 ao redor do implante 90 e retrair o acoplamento flexível 96 até um diâmetro menor que as porções rígidas do implante 90 em cada lado do acoplamento flexível 96. A sutura 92 pode ser acoplada ao acoplamento flexível 96 depois que o acionador 94 avançar através do lúmen interno do mesmo, pelo menos de modo que o acionador 94 se estenda dentro do implante 90 ao longo de um comprimento longitudinal do acoplamento flexível 96. Dessa forma, a sutura 92 não será presa com tanta força para permitir a passagem do acionador 94 através do implante 90. O acoplamento flexível 96 pode ter uma variedade de configurações, como uma pluralidade de suturas estendendo-se entre as porções proximal e distal rígidas do implante, um anel de material (por exemplo, um tecido, um polímero biocompatível, etc.) que une as porções proximal e distal rígidas do implante 90 e é configurado para ser flexionado radialmente para dentro em resposta à tensão da sutura 92 em torno da mesma, uma pluralidade de tiras de tecido que se estendem entre as porções proximal e distal rígidas do implante 90, etc.

[00182] As Figuras 19 a 21 ilustram uma outra modalidade de um implante 100 configurado para ser implantado em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. As Figuras 19 e 20 mostram o implante 100 acoplado a uma sutura 102, e a Figura 21 mostra o implante 100 acoplado à sutura 102 e a uma agulha 104 configurada pa-

ra inserir o implante 100 no corpo de um paciente e posicionar o implante 100 no mesmo.

[00183] O implante 100 é configurado para se mover de uma orientação de inserção (mostrada nas Figuras 20 e 21), em que o implante 100 é configurado para ser inserido em um corpo de um paciente, para uma orientação posicionada (mostrada na Figura 19), em que o implante 100 é configurado para ser implantado em uma posição desejada dentro do corpo do paciente. O implante 100 tem uma zona de dobra (por exemplo, uma área com incisão, uma área de enfraquecimento, uma área mais flexível que as abas 106 do implante 100 em cada tamanho dos mesmos, etc.) em uma porção intermediária do mesmo na qual o implante 100 é configurado para dobrar. O implante 100 na orientação de inserção é dobrado na zona de dobra, e o implante 100 é na configuração de posicionamento não é dobrado na dobra.

[00184] O implante 100 tem uma pluralidade de orifícios 108 formados através do mesmo. Os orifícios 108 estão cada um configurados para receber uma sutura através dos mesmos. Os orifícios 108 têm, cada um, um formato circular, embora os orifícios 108 possam ter outro formato (por exemplo, oval, triangular, etc), de maneira similar àquela discutida acima com relação ao implante 10 da Figura 1. O implante 100 nesta modalidade ilustrada tem um orifício 108 através de uma aba 106 do implante 100 e um orifício 108 através da outra aba 106 do implante 100, mas cada aba 106 pode ter um outro número de orifícios 108 iguais entre si. Os orifícios 108 em uma aba 106 do implante 100 são alinhados com os orifícios 108 na outra aba 106 do implante 100 quando o implante 100 está na orientação de inserção para facilitar a passagem de uma sutura através dos orifícios 108 alinhados e para facilitar o posicionamento equilibrado do implante 100 contra o tecido, em resposta ao tensionamento, da(s) sutura(s) fixada(s) ao mesmo.

[00185] Apenas uma sutura 102 é mostrada acoplada ao implante 100 na modalidade ilustrada, mas uma pluralidade de suturas pode ser acoplada ao implante 100, por exemplo, uma pluralidade de suturas que passam através de um orifício 108, uma pluralidade de orifícios 108, cada um tendo uma sutura passando através dos mesmos, ou ambos.

[00186] O implante 100 pode ser embebido em uma substância biológica, como sangue, plasma rico em plaquetas (PRP) ou citocinas.

[00187] A Figura 22 ilustra uma outra modalidade de um implante 110 configurada para ser implantada em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. O implante 110 é similar ao implante 100 das Figuras 19 a 21, exceto pelo fato de que em vez de se ter abas com formato quadrado, para formar um implante dobrado com formato quadrado, suas abas 112 de cada tamanho da sua zona de dobra têm, cada uma, um formato retangular de modo que, quando o implante 110 é dobrado, o implante 110 tem um formato retangular.

[00188] As Figuras 23 a 25 ilustram uma outra modalidade de um implante 114 configurada para ser implantado em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. A Figura 23 mostra (em seção transversal) o implante 114 como um elemento independente, e as Figuras 24 e 25 mostram (em seção transversal) o implante 114 acoplado a uma agulha 118 configurada para inserir o implante 114 em um corpo de um paciente e posicionar o implante 114 no mesmo. A Figura 25 também mostra o implante 34 da Figura 7 acoplado à agulha 118, com o implante 114 da Figura 23 em um lado esquerdo da agulha 116, como visto na Figura 25, e o implante 34 da Figura 7 em um lado direito da agulha 116, como visto na Figura 25. O implante 114 da Figura 23 é similar ao do implante 34 da Figura 7, exceto pelo fato de que seu lúmen interno 120 tem um diâmetro constante ao longo de seu comprimento. O implante 114 da Figura 23, portanto, não tem uma

superfície de parada, diferente do implante 34 da Figura 7.

[00189] As Figuras 26 a 28 ilustram outra modalidade de um implante 122 configurado para ser implantado em um corpo de um paciente para facilitar o reparo do menisco. A Figura 26 mostra o implante 122 acoplado a uma agulha 124 configurada para inserir o implante no corpo de um paciente e posicionar o implante 122 no mesmo, e as Figuras 27 e 28 mostram (Figura 28 em seção transversal) o implante 120 como um elemento independente. A agulha 124 da Figura 26 é igual à agulha 116 das Figuras 24 e 25. O implante 122 da Figura 26 é similar ao implante 34 da Figura 7, exceto pelo fato de que seu lúmen interno 126, em vez de ter um formato de seção transversal circular, tem uma seção transversal em formato de D. A seção transversal em formato de D permite que mais material forme o implante 122, por exemplo, menos do implante 122 é oco em relação ao implante 34 da Figura 7, o que pode tornar o implante 122 mais resistente, por exemplo, estruturalmente mais estável, e, portanto, com menos probabilidade de quebrar durante o posicionamento ou após a implantação. Em outras palavras, um implante que tem um diâmetro externo e que tem um lúmen interno tendo uma seção transversal em formato de D será feito de mais material que um outro implante tendo o mesmo diâmetro externo, mas com um formato de seção transversal circular. A seção transversal em formato de D permite que uma ponta distal (por exemplo, uma extremidade chanfrada ou ponta afiada) de um estilete seja mais ampla do que poderia avançar através de uma outra seção transversal do lúmen interno do implante, como um formato circular. A ponta distal mais ampla pode reduzir os cortes no implante à medida que o estilete avança o implante através do tecido.

Suturas

[00190] O reparo do menisco usa tipicamente uma pluralidade de implantes fixados juntos através de uma ou mais suturas. A sutura po-

de ser fixada ao implante através de uma variedade de maneiras. Várias técnicas de fixação de uma sutura a uma pluralidade de implantes são discutidas abaixo. A sutura pode ter qualquer uma de uma variedade de tamanhos, como um tamanho na faixa de cerca de #0 a #2-0.

[00191] Após a inserção dos implantes no corpo de um paciente, as suturas fixadas aos implantes são tensionadas para prender os implantes em posição. As suturas são capazes de deslizar em relação aos implantes após a inserção do implante no corpo do paciente, facilitando, desse modo, o tensionamento da sutura e, portanto, facilitando o posicionamento seguro dos implantes dentro do corpo do paciente para ajudar a facilitar a cura adequada.

[00192] Uma técnica para a fixação de uma sutura a uma pluralidade de implantes utiliza uma sutura retrátil, como a técnica usada no Sistema de Reparo Cirúrgico OMNISPAN™ sistema (DePuy Mitek, Inc de Raynham, MA, EUA). A Figura 29 ilustra uma modalidade de uma técnica de estilo OMNISPAN™. A Figura 29 mostra o implante 10 da Figura 1 à direita e o implante 26 da Figura 4 à esquerda. Uma sutura retrátil 128 que inclui um nó deslizante é passada através dos orifícios 18 do implante 10 da Figura 1 à direita, e um laço de sutura com a sutura 128 é passado através da mesma e é passado pelos orifícios 32 do implante 26 da Figura 4 à esquerda.

[00193] Uma outra técnica para a fixação de uma sutura a uma pluralidade de implantes usa uma pluralidade de pontos chineses. A Figura 30 ilustra uma modalidade de tal técnica. A técnica da Figura 30 é ilustrada através do uso de dois implantes 26 da Figura 4 mas pode ser, de modo similar, usada com outras modalidades dos implantes. Os implantes usados com uma pluralidade de pontos chineses precisam apenas de quatro orifícios (dois de cada em lados opostos do mesmo), mas pode ter mais orifícios, por exemplo, para facilitar a fabricação e/ou para facilitar o uso de implantes com diferentes técnicas

de sutura.

[00194] Uma única sutura 130 é acoplada a cada um dos implantes 26, com a sutura 130 incluindo um número de pontos chineses 132 igual ao número de implantes 26 que, nesta modalidade ilustrada, é dois. Em geral, cada um dos pontos chineses 132 é uma área da sutura 130 que é oca e através da qual a sutura 130 passa através de si mesma, é deslizável unidirecionalmente, e é travada para não deslizar na outra direção. O uso de uma única sutura 130 que dá volta através de cada um dos implantes 26 pode facilitar o avanço dos implantes 26 e a sutura 130 em um corpo do paciente, ocupando menos espaço que múltiplas suturas, pode ser menos provável de romper menisco porque menos material tem de ser passado através do mesmo que se múltiplas suturas forem usadas, e/ou pode tornar a sutura 130 menos propensa a ficar presa em um instrumento e/ou outras matérias do que se múltiplas suturas fossem usadas, em que cada uma das suturas poderia potencialmente a ficar presa na matéria.

[00195] Depois que os implantes 26 são avançados através do menisco (ou outro tecido com o qual eles estão sendo usados), a sutura 130 é tensionada puxando-se cada uma das duas pontas da sutura 134 deslizando, assim, a sutura 130 através dos pontos chineses 132. As pontas da sutura 134 podem ser puxadas independentemente, de modo a prender independentemente cada um dos implantes 26, o que pode ajudar a assegurar que cada um dos implantes 26 é posicionado adequadamente através da tensão já que de cada implante 26 pode ser posicionado mais preferivelmente com diferentes tensões aplicadas às diferentes pontas da sutura. As pontas da sutura 134 podem, entretanto, ser unidas, se assim for desejado. A sutura 130 sendo puxada através de um ponto chinês 132 permite que a sutura 130 simplesmente deslize longitudinalmente ao longo de si mesma na área do ponto chinês 132, que exerce menos tensão sobre a sutura 130 que a

sutura 130 sendo puxada através de uma trajetória tortuosa, como quando o nó é usado em vez de um ponto chinês.

[00196] Depois que a sutura 130 é tensionada, as pontas 134 podem ser aparadas para permitir a remoção de material em excesso do corpo do paciente. As pontas 134 podem ser aparadas depois que a sutura 130 é puxada através de todos os pontos chineses 132 ou podem ser aparadas para qualquer ponto chinês individual 132 depois que a ponta da sutura 134 associada a esse ponto chinês 132 foi puxada. Cada ponta 134 é aparada o mais próximo possível do ponto chinês 132. Portanto, uma quantidade mínima, se qualquer, da ponta da sutura permanecerá presente no corpo minimizando, assim, os danos à cartilagem adjacente à mesma esfregando a mesma durante o movimento de pós-cirurgia do paciente uma vez que a ponta estará minimamente presente, se estiver presente, ao contrário de suturas presas com nós que precisarão de alguma ponta presente, quando a sutura for aparada para ajudar a evitar que o nó se desfaça após a cirurgia.

[00197] A Figura 31 ilustra uma outra modalidade de uma técnica para fixar uma sutura a uma pluralidade de implantes que usa uma pluralidade de pontos chineses. A técnica da Figura 31 é ilustrada usando quatro implantes 26 da Figura 4, mas pode ser usada de modo similar com outras modalidades de implantes. A técnica da Figura 31 usa dois conjuntos do construto da Figura 30, por exemplo, um primeiro conjunto de dois implantes 26 e dois pontos chineses 136 e uma sutura 138 e um segundo conjunto de dois implantes 26 e dois pontos chineses 136 por um total de quatro implantes 26 e quatro pontos chineses 136. As duas suturas 138 são amarradas, ou de outro modo fixadas juntas entre os quatro pontos chineses 136 para prender os quatro implantes 26 juntos.

[00198] A Figura 32 ilustra uma outra modalidade de uma técnica

para fixar uma sutura a uma pluralidade de implantes que usa uma pluralidade de pontos chineses. A técnica da Figura 32 é ilustrada através do uso de dois implantes 26 da Figura 4, mas pode ser, de modo similar, usada com outras modalidades de implantes. A técnica da Figura 32 é similar ao construto da Figura 30, mas inclui um elemento protetor 140 (por exemplo, um adesivo, uma fita, etc.) na sutura 142 entre os dois pontos chineses 144. O elemento protetor 140 pode ser fixado à sutura 142 em qualquer uma de uma variedade de maneiras, por exemplo, costurando a sutura 142 ao mesmo, ligando a sutura ao mesmo, aderindo com adesivo ao mesmo, etc. O elemento protetor 140 é configurado para estar em contiguidade ao menisco (ou outro tecido com o qual os implantes 26 são usados), depois que a sutura 142 é tensionada, ajudando, assim, a evitar que a sutura 142 se estendendo ao longo dessa superfície cause danos ao menisco (ou outro tecido) esfregando contra a mesma e/ou promovendo o prolapso através da mesma. A sutura 142 pode ser embutida dentro do elemento protetor 140 de modo a não entrar em contato com o menisco (ou outro tecido) ao longo do mesmo, pode ser parcialmente embutida dentro do elemento protetor 140 de modo a entrar em contato com o menisco (ou outro tecido) ao longo do mesmo menos que se o elemento protetor 140 não estivesse presente, pode se estender ao longo do elemento protetor 140 em um lado oposto do mesmo que está em contiguidade ao menisco/superfície do tecido de modo a não entrar em contato com o menisco (ou outro tecido) ao longo do mesmo, ou pode se estender ao longo do elemento protetor 140 no mesmo lado do mesmo que está em contiguidade ao menisco/superfície tecido, de modo a entrar em contato com o menisco (ou outro tecido) ao longo do mesmo, mas com menos probabilidade de cortar ou de outro modo danificar o menisco/tecido. O elemento protetor 140 tem um formato retangular nessa modalidade ilustrada, mas pode ter outros formatos.

[00199] A Figura 33 ilustra uma outra modalidade de uma técnica para fixar uma sutura a uma pluralidade de implantes que usa uma pluralidade de pontos chineses. A técnica da Figura 33 é ilustrada usando quatro implantes 26 da Figura 4, mas pode ser usada de modo similar com outras modalidades de implantes. A técnica da Figura 33 é similar ao construto da Figura 31, mas inclui um elemento protetor 146 (por exemplo, um adesivo, fita, etc.) sobre a sutura 148 entre os quatro pontos chineses 150. O elemento protetor 146 é similar ao elemento protetor 140 da Figura 32. O elemento protetor 140 tem um formato quadrado nesta modalidade ilustrada, mas pode ter outros formatos. O elemento protetor 146 pode ser biologicamente ativo.

[00200] Uma outra técnica para a fixação de uma sutura a uma pluralidade de implantes utiliza um laço de sutura. Uma primeira sutura sob a forma de laço se estende através de orifícios formados através de uma primeira parede lateral do implante, e uma segunda sutura sob a forma de um cordão é acoplada ao laço e se estende até um segundo implante, por exemplo, até uma terceira sutura sob a forma de um laço estendendo-se através de orifícios formados através da parede lateral do segundo implante. A segunda sutura é configurada para ser puxada para fixar o implante contra o tecido, conforme aqui discutido. A segunda sutura é configurada para deslizar em torno do primeiro laço de sutura e em torno do terceiro laço de sutura, o que pode reduzir o atrito da segunda sutura contra o implante quando a segunda sutura é puxada para fixar o implante, já que a segunda sutura não está sendo puxada através dos orifícios formados no implante.

[00201] As Figuras 34 a 36 mostram uma modalidade de uma técnica para fixar uma sutura 151 a um implante 153 usando um laço de sutura 155 que se estende através dos orifícios 157a, 157b, que se estendem através de uma parede lateral do implante 153. As extremidades finais 151a, 151b da sutura 151 se afastam do implante 153 em

uma direção oposta a um lado 153a do implante 153 ao longo do qual a sutura 151 se estende em torno de perímetro externo parcial do implante 153.

[00202] A Figura 37 ilustra uma outra modalidade de uma técnica para fixar uma sutura 159 a um implante 161 usando um laço de sutura 163 que se estende através de orifícios que se estendem através de uma parede lateral do implante 161. As extremidades finais 159a, 159b da sutura 159 se afastam do implante 161 em direção a um lado 161a do implante 161 ao longo do qual a sutura 159 se estende ao redor de um perímetro externo parcial do implante 161.

[00203] A Figura 38 ilustra uma outra modalidade de uma técnica para fixar uma sutura 165 a um implante 167 usando um laço de sutura 169 que se estende através dos orifícios 171a, 171b que se estendem através de uma parede lateral do implante 167. A sutura 165 é configurada para deslizar contra qualquer superfície do implante 167 quando a sutura 165 é puxada para fixar o implante 167 contra o tecido, de modo que nenhum atrito exista entre a sutura 165 e o implante 167 durante a tração que pode danificar a sutura 165 e/ou o implante 167.

[00204] As Figuras 39 a 41 ilustram uma outra modalidade de uma técnica para fixar uma sutura 173 a um implante 175 utilizando um laço de sutura 177 que se estende através dos orifícios 179a, 179ab que se estendem através de uma parede lateral do implante 175. Essa modalidade é similar às modalidades das Figuras 34 a 36, em que as extremidades finais 173a, 173b da sutura 173 se afastam do implante 175 em uma direção oposta a um lado 175a do implante 175 ao longo do qual a sutura 173 se estende em torno de um perímetro externo do implante parcial 175. O implante 175 nessa modalidade, entretanto, tem um sulco 181 formado em uma superfície externa do mesmo que é configurado para assentar no mesmo a sutura 173. A sutura 173 é

configurada para deslizar dentro do sulco 181, quando a sutura 173 é puxada para fixar o implante 167, o qual pode proporcionar uma superfície lisa e previsível contra a qual a sutura 173 pode deslizar enquanto a sutura 173 está sendo puxada reduzindo, assim, as chances de que a sutura 173 e/ou o implante 175 sejam danificados quando a sutura é puxada. O sulco 181 se estende circunferencialmente ao redor de um perímetro inteiro do implante 175, o que pode permitir que a sutura 173 seja assentada no sulco 181 independentemente de uma direção das extremidades finais 173a, 173b da sutura se estenderem a partir do implante 175. O sulco 181 pode, no entanto, se estender ao redor de menos que o perímetro inteiro do implante 175.

Agulhas

[00205] Os implantes aqui descritos podem ser avançados através de um tecido em uma variedade de maneiras. Por exemplo, os implantes podem ser inseridos em um sítio cirúrgico com o uso de uma ou mais agulhas. A uma ou mais agulhas podem ser configuradas para cortar o tecido (por exemplo, menisco) para facilitar a passagem do(s) implante(s) associada ao mesmo através do tecido uma vez que os implantes podem não ser configurados para cortar tecido. Um implante não sendo configurado para cortar tecido (por exemplo, o implante não apresenta uma superfície de corte) pode ajudar a reduzir as chances de que o implante danifique inadvertidamente o tecido e/ou outra matéria dentro do corpo do paciente após a cirurgia.

[00206] Em algumas modalidades, cada um de uma pluralidade de implantes acoplados a uma ou mais suturas pode ser acoplado à sua própria agulha configurada para avançar seu implante associado através do tecido (por exemplo, menisco em um procedimento de reparo do menisco), de modo que múltiplas agulhas são usadas para avançar o implante através do tecido. O uso de múltiplas agulhas pode necessitar que múltiplas incisões sejam feitas no paciente, uma incisão para

cada agulha, e pode necessitar que uma incisão adicional facilite a amarração das suturas juntas suturadas através do tecido com as agulhas. Em um procedimento de reparo do menisco, as agulhas podem ser inseridas através dos lados do joelho, em vez de através da parte posterior do joelho, de modo a evitar possíveis danos às estruturas vitais incluindo veias e nervos na parte de trás do joelho. No reparo do menisco, o uso de múltiplas agulhas é de modo geral chamado de uma técnica cirúrgica de dentro para fora.

[00207] Uma modalidade de avançar qualquer um dos construtos das Figuras 29 a 33 é ilustrada nas Figuras 44 a 48, na qual uma pluralidade de agulhas flexíveis são usadas para avançar a pluralidade de implantes, com cada uma das agulhas associada a um dos implantes, através do tecido de menisco em um procedimento de reparo do menisco, embora o método das Figuras 44 a 48 possa ser usado em outros tipos de procedimentos cirúrgicos.

[00208] A Figura 44 mostra uma primeira das agulhas 152a e seu primeiro implante associado 154a avançado através do menisco em um lado de um rompimento 156 no menisco 158. A Figura 45 mostra a primeira agulha 152a que foi avançada para fora do menisco e removida e a ponta da sutura 160a associada ao primeiro implante 154a sendo tensionada para prender o primeiro implante 154a em posição contra o menisco 158. A Figura 46 mostra uma segunda das agulhas 152b e seu segundo implante associado 154b avançado através do menisco 158 do outro lado do rompimento 156 no menisco 158. A Figura 47 mostra a segunda agulha 152b que foi avançada para fora do menisco 158 e removida e a ponta da sutura 160b associada ao segundo implante 154b sendo tensionada para prender o segundo implante 154b em posição contra o menisco 158. A Figura 48 mostra as primeira e segunda pontas da sutura 160a, 160b sendo tensionadas para prender seus primeiro e segundo implantes 154a, 154b associa-

dos em posição contra o menisco 158 em cada lado do rompimento 156. Conforme mostrado nas Figuras 44 a 48, as agulhas 152a, 152b não precisam passar através da pele para fora do corpo do paciente antes que as suturas sejam tensionadas e os implantes 154a, 154b estejam presos em posição contra o menisco 158.

[00209] A Figura 42 ilustra uma modalidade de um construto para avançar uma pluralidade de implantes através do tecido com o uso de uma pluralidade de agulhas, cada agulha sendo flexível e sendo associada a um dos implantes. O construto da Figura 42 é ilustrado com o uso de dois implantes 26 da Figura 4 fixados juntos usando-se a técnica da Figura 30 que inclui pontos chineses 132, mas pode, de modo similar, ser usada com outras modalidades de implantes e técnicas de fixação de sutura, como as técnicas das Figuras 29 e 31 a 33.

[00210] No construto da Figura 42, cada uma das agulhas 162 tem um passador de sutura 164 seguindo distalmente a partir do mesmo, e o passador de sutura 164 inclui uma protuberância 166 (por exemplo, um nó, uma microesfera, etc.) em um ponto ao longo de um comprimento da mesma. Cada uma das agulhas 162 está situada distalmente ao seu implante associado 26 com a protuberância 166 da sutura associada 164 tendo um diâmetro maior que o diâmetro do lúmen interno do implante de modo a atuar como um batente, limitando o avanço distal da agulha 162 em relação ao seu implante associado 26. A protuberância 166 também ajuda a assegurar que o implante 26 associado à mesma seja puxado através da agulha 162 quando a agulha 162 é avançada em uma direção distal através do tecido.

[00211] A Figura 43 ilustra uma outra modalidade de um construto para avançar uma pluralidade de implantes através do tecido com o uso de uma pluralidade de agulhas, cada agulha sendo flexível e sendo associada a um dos implantes. A construção da Figura 43 é ilustrada com o uso de dois implantes 26a, 26b da Figura 4 fixados juntos

com o uso da técnica da Figura 30 que inclui pontos chineses 132, mas pode ser usada de modo similar com outras modalidades de implantes e técnicas de fixação de sutura, como as técnicas das Figuras 29 e 31 a 33. No construto da Figura 43, cada uma das agulhas 168 tem um passador de sutura 170 se afastando distalmente da mesma. Cada um dos passadores de sutura 170 é acoplado ao seu associado dos implantes 26a, 26b, que, nesta modalidade ilustrada, é realizado fazendo um laço do passador de sutura 170 através de um par de orifícios 32 formados através da parede lateral do implante 26a, 26b.

[00212] Uma modalidade do uso do construto da Figura 43 é ilustrada nas Figuras 49 a 55 na qual as agulhas 168 são usadas para avançar os implantes 26a, 26b através do tecido do menisco 172 em um procedimento de reparo do menisco, embora o construto possa ser usado em outros tipos de procedimentos cirúrgicos. Em geral, isso pode assegurar que o implante uso 26a, 26b seja propriamente assentado antes de cortar o passador de sutura 170. O construto da Figura 42 pode ser usado de maneira similar àquela discutida abaixo em relação às Figuras 49 a 55.

[00213] A Figura 49 mostra uma primeira das agulhas 162 e seu primeiro implante associado 26a avançado através do menisco 172 em um lado de um rompimento 174 no menisco 172 com a primeira agulha 162 sendo avançada para fora do corpo do paciente através da pele do paciente 176. A Figura 50 mostra o laço de sutura associado ao primeiro implante 26a sendo rebaixado (por exemplo, tensionado) para fixar o primeiro implante 26a lateralmente contra o menisco 172. Se o implante 26a sair do lugar durante esse puxa e para, a primeira agulha 162 pode ser puxada repetidamente até o primeiro implante 26a ficar preso no lugar. A Figura 51 mostra o passador de sutura 170 associado à primeira agulha 162 tendo sido cortado para permitir a remoção da primeira agulha 162 e o passador de sutura 170 do corpo

do paciente sendo puxado para fora através da pele 176. A Figura 51 também mostra o laço de sutura associado com o primeiro implante 26a sendo puxado para baixo para fixar o implante 26a lateralmente contra o menisco 172 já que o corte do passador de sutura 170 e/ou a remoção do passador de sutura 170 e da agulha 162 pode ter empurrado o primeiro implante 26a para fora de sua posição. A Figura 52 mostra uma segunda das agulhas 162 e seu segundo implante associado 26b avançado através do menisco 172 no outro lado do rompimento 174 no menisco 172 com a segunda agulha 162 sendo avançada para fora do corpo do paciente através da pele do paciente 176. A Figura 53 mostra o laço de sutura associado com o segundo implante 26b sendo empurrado para baixo para fixar o segundo implante 26b lateralmente contra o menisco 172. A Figura 54 mostra a lançadeira de sutura 170 associada à segunda agulha 168 tendo sido cortada para permitir a remoção da segunda agulha 138 e o passador de sutura 170 do corpo do paciente sendo puxado para fora através da pele 176. A Figura 54 mostra também o laço de sutura associado ao segundo implante 26b sendo puxado para baixo para fixar o implante 26b lateralmente contra o menisco 172 já que o corte do passador de sutura 170 e/ou a remoção do passador de sutura 170 e da agulha 168 pode ter empurrado o segundo implante 26b para fora de sua posição. A Figura 55 mostra as primeira e segunda extremidades da sutura sendo tensionadas para prender os primeiro e segundo implantes 26a, 26b em uma posição contra o menisco 172 em cada lado do rompimento 174. O método das Figuras 49 a 55 pode ser executado usando-se uma cânula dirigível, embora não esteja ilustrado nas Figuras 49 a 55.

[00214] A Figura 70 ilustra uma outra modalidade de um construto para avançar uma pluralidade de implantes através do tecido com o uso de uma pluralidade de agulhas, cada agulha sendo flexível e sendo associada a um dos implantes. O construto da Figura 70 é ilustrado

com o uso dos implantes 10, 26 das Figuras 1 e 4 fixados juntos com o uso da técnica da Figura 29, mas pode ser de modo similar usado com outras modalidades de implantes e técnicas de fixação de sutura, como as técnicas das Figuras 30 a 33. Na construção da Figura 70, cada uma das agulhas 178a, 178b tem uma sutura 180a, 180b se afastando distalmente da mesma. Cada uma das suturas 180a, 180b é acoplada ao seu um dos implantes 10, 26 associado.

[00215] Uma modalidade de uso desse construto é ilustrada nas Figuras 71 a 74, em que as agulhas 178a, 178b são usadas para avançar os implantes 10, 26 através do tecido do menisco 182 em um procedimento de reparo do menisco, embora o construto possa ser usado em outros tipos de procedimentos cirúrgicos. A Figura 71 mostra uma primeira das agulhas 178a avançada através do menisco 182 em um lado de um rompimento 184 no menisco 182 com a primeira agulha 178a sendo empurrada para fora do corpo do paciente através da pele do paciente 186. A Figura 72 mostra o laço de sutura associado ao primeiro implante 10 sendo puxado para baixo (por exemplo, tensionado) para fixar o implante 10 lateralmente contra o menisco 182. A Figura 73 mostra uma segunda das agulhas 178b e seu segundo implante 26 associado avançado através do menisco 182 no outro lado do rompimento 184 no menisco 182 com a segunda agulha 178b sendo avançada para fora do corpo do paciente através da pele do paciente 186. A Figura 73 mostra o laço de sutura associado ao segundo implante 26 sendo empurrado para baixo para fixar o segundo implante 26 lateralmente contra o menisco 182. A Figura 74 mostra a ponte de sutura que se estende entre o primeiro e segundo implantes 10, 26 sendo tensionada puxando-se a ponta da sutura para prender os primeiro e segundo implantes 10, 26 em posição contra o menisco 182 em cada lado do rompimento 184. A Figura 74 mostra, também, as primeira e segunda suturas 180a, 180b associadas às primeira e

segunda agulhas 178a, 178b que foram cortadas para permitir a remoção das primeira e segunda agulhas 178a, 178b do corpo do paciente ao serem puxadas para fora através da pele 186, com a Figura 74 mostrando as agulhas 178a, 178b já tendo sido removidas. O método das Figuras 71 a 74 pode ser executado usando-se uma cânula dirigível, embora não esteja ilustrado nas Figuras 71 a 74.

[00216] Em outras modalidades, em vez do uso de uma pluralidade de agulhas para fornecer uma pluralidade de tampões, cada um de uma pluralidade de implantes acoplados a uma ou mais suturas pode ser acoplado a uma agulha única configurada para avançar sequencialmente cada um dos implantes através do tecido (por exemplo, menisco em um procedimento de reparo do menisco), de modo que apenas uma agulha é usada para avançar os implantes através do tecido. O uso de uma agulha única pode exigir que apenas uma incisão seja feita no paciente, o que pode proporcionar qualquer número de vantagens sobre o uso de múltiplas agulhas, como correção cirúrgica aprimorada e menos trauma ao tecido. No reparo do menisco, o uso de uma única agulha é geralmente denominado técnica cirúrgica "totalmente por dentro".

[00217] As agulhas aqui descritas que são configuradas para inserir vários implantes, por exemplo, em um procedimento totalmente por dentro, podem ter uma variedade de tamanhos, formatos e configurações. A agulha pode ser produzida a partir de qualquer um dentre uma variedade de materiais, por exemplo, aço inoxidável, nitinol, etc. Em uma modalidade exemplificadora, a agulha é um elemento sólido e é flexível. A agulha sendo sólida pode ajudar a fornecer estabilidade estrutural à agulha. A agulha sendo flexível pode facilitar o posicionamento desejado da agulha em relação ao tecido através do qual se deseja avançar e/ou pode compensar um ângulo de aproximação desejado ao tecido desejado que não é ideal devido ao fato de que a

agulha pode ser direcionada para o tecido em um outro ângulo devido à sua flexibilidade, como com uma cânula dirigível, conforme discutido adicionalmente abaixo. A agulha, embora flexível para permitir seu flexionamento, como para uso com uma cânula dirigível que flexiona a agulha, tem estabilidade estrutural suficiente ao longo do seu comprimento longitudinal devido ao fato de ser sólida e/ou devido ao fato do material, ou materiais, a partir do qual a agulha é feita permite que a agulha seja avançada longitudinalmente através do tecido para inserir o implante (s) através da mesma.

[00218] A agulha pode ter uma variedade de tamanhos. A agulha pode ser configurada para ser avançada através de uma cânula dirigível, conforme discutido adicionalmente abaixo, e pode ter um comprimento que é suficientemente longo para permitir que uma porção distal da agulha seja deslocada distalmente além da cânula dirigível. Em uma modalidade exemplificadora, a agulha tem um diâmetro externo máximo na faixa de cerca de 0,051 cm a 0,13 cm, por exemplo, cerca de 0,089 cm (cerca de 0,020 pol a 0,050 pol, por exemplo, cerca de 0,035 pol).

[00219] Uma ponta distal da agulha pode ter uma variedade de configurações. Em uma modalidade exemplificadora, como com a agulha 36 das Figuras 9A e 9B, a ponta distal pode ser afiada e configurada para perfurar através do tecido, como, por exemplo, sendo chanfrada ou tendo uma ponta afiada triangular similar a uma ponta de trocarte. A agulha tem uma ponta distal afiada que pode facilitar a penetração da agulha através do tecido (por exemplo, menisco).

[00220] Em uma modalidade exemplificadora, a agulha tem uma seção transversal no formato em D em pelo menos uma porção da mesma. A agulha pode, assim, ter uma superfície substancialmente plana que se estende ao longo de um comprimento da mesma. Um versado na técnica entenderá que uma superfície pode não ser preci-

samente plana, mas, no entanto, pode ser considerada como sendo substancialmente plana devido a, por exemplo, tolerâncias de fabricação e/ou tolerâncias de dispositivos de medição. Em algumas modalidades, a superfície plana pode se estender ao longo de todo o comprimento da agulha exceto em uma ponta distal afunilada da mesma (por exemplo, onde a agulha é chanfrada, tem uma ponta similar a trocarte, etc.). Em algumas modalidades, a superfície plana pode se estender ao longo de um comprimento parcial da agulha em uma porção distal da mesma, exceto na ponta distal afunilada da agulha. Em algumas modalidades, a superfície plana pode se estender ao longo de todo o comprimento da agulha, incluindo a ponta distal da mesma. Em outras modalidades exemplificadoras, a superfície substancialmente plana pode também ser ligeiramente abaulada. Desse modo, um raio de curvatura sobre essa superfície pode ser maior (por exemplo, cerca de 2 vezes maior) que o raio da curvatura de um diâmetro externo da agulha.

[00221] Uma modalidade de uma agulha configurada para inserir uma pluralidade de implantes é a agulha 24 das Figuras 2 e 3 e a agulha 28 das Figuras 5 e 6. A agulha 24, 28 na modalidade ilustrada tem uma ponta distal afilada em forma de cone.

[00222] Uma outra modalidade de uma agulha configurada para inserir uma pluralidade de implantes é a agulha 36 das Figuras 8 e 9A e a agulha 118 das Figuras 24 a 26. A agulha 36, 118 nessa modalidade ilustrada tem uma superfície plana 37 que se estende ao longo de um comprimento da mesma e tem uma ponta distal chanfrada 39. A Figura 9B ilustra uma outra modalidade de uma agulha 36a que inclui simi-larmente uma superfície plana 37a que se estende ao longo de um comprimento da mesma e tem uma ponta distal chanfrada 39a.

[00223] Uma outra modalidade de uma agulha 188 configurada para inserir um único implante (não mostrada) é ilustrada na Figura 56. A

agulha 188 nesta modalidade ilustrada é flexível, está sob a forma de um arame, tem uma superfície plana ao longo de um comprimento da mesma, e tem uma ponta distal afiada 190. A Figura 56 mostra a agulha 188 como parte de um sistema de inserção configurado para inserir o implante. Um tubo flexível 192 do sistema de inserção se estende distalmente a partir do cabo 194 do sistema de inserção e é disposto de maneira deslizante ao redor da agulha 188. O cabo 194 tem um atuador 196 sob a forma de um cursor de polegar acoplado ao mesmo que é acoplado de modo operacional ao tubo 192. O cursor de polegar 196 é configurado para ser manipulado por um usuário (diretamente ou através de uma outra ferramenta como um agarrador ou um sistema cirúrgico robótico) para fazer com que o movimento deslizante do tubo 192 em relação à agulha 188, por exemplo, o deslizamento distal do cursor de polegar 196 faz com que o tubo 192 deslize distalmente e o deslize proximal do cursor de polegar 196 faz com que o tubo 192 deslize proximalmente.

[00224] A Figura 57 mostra uma porção distal do sistema de inserção com um implante acoplado ao mesmo. O implante é um implante 10 da Figura 1, mas um outro tipo de implante pode ser similarmente acoplado e inserido pelo sistema de inserção. O implante 10 está montado sobre a agulha 188 com a agulha 188 se estendendo através da parte interna com cânula do implante 10 com uma porção distal da agulha 188, incluindo a ponta distal afiada 190, se estendendo distalmente além do implante 10. A agulha 188 estendendo-se distalmente além do implante 10 pode permitir que a agulha 188 atinja uma profundidade de penetração mais profunda no tecido (por exemplo, menisco) sem o implante 10. Uma superfície de extremidade proximal do implante 10 está em contiguidade à superfície de extremidade distal do tubo 192.

[00225] A sutura 198 acoplada ao implante 10 é comprimida dentro

do lúmen interno do implante 12 em um encaixe por pressão entre o implante 10 (por exemplo, uma superfície interna do mesmo) e a agulha 188 (por exemplo, a superfície plana do mesmo). O encaixe por pressão segura o implante 10 em posição sobre a agulha 188 antes do posicionamento do mesmo. A atuação do cursor de polegar 196 para empurrar o tubo 192 exerce distalmente força suficiente sobre o implante 10 para superar a força do encaixe por pressão, fazendo, assim, com que o implante 10 se mova distalmente sobre a agulha 188 e seja liberado dela. A superfície plana da agulha 188 pode estender-se ao longo da agulha 188 pelo menos ao longo de um comprimento inteiro da agulha 188 ao longo do qual o implante 10 é assentado antes do posicionamento com sua superfície de extremidade proximal em contiguidade com o tubo 192. Esse local de superfície plana pode ajudar a assegurar que a sutura 198 acoplada ao implante 10 seja comprimida no encaixe por pressão entre o implante 10 e a agulha da superfície plana.

[00226] As Figuras 58 a 61 ilustram uma modalidade de uso do sistema de inserção da Figura 56 para inserir o implante 32 (ver Figura 4) carregado sobre o mesmo, conforme mostrado na Figura 57. O uso é ilustrado para um procedimento de reparo do menisco, mas pode ser feito de maneira similar em outro tipo de procedimento cirúrgico. A Figura 58 mostra a agulha 188 avançada através do menisco 200 em um local de um rompimento 202 no menisco 200 com uma ponta distal 190 da agulha 188 em uma posição mais distante do menisco 200 e o implante 32 em um lado próximo do menisco 200. A Figura 59 mostra o implante 32 tendo sido avançado através do menisco 200 para o lado distante do menisco 200 em resposta ao acionamento do cursor de polegar 196 avançando distalmente o tubo 192. O cursor de polegar 196 é avançado distalmente para causar o avanço distal do tubo 192 em relação à agulha 188, fazendo, assim, com que o implante 32 car-

regado na agulha 188 seja empurrado distalmente para fora da agulha 188. A Figura 60 mostra o sistema de inserção sendo removido ao ser puxado distalmente, deixando o implante 32 (e a sutura 198 fixada ao mesmo) dentro do corpo do paciente. A Figura 61 mostra o implante 32 tendo sido fixado em posição contra o menisco 200 através do tensionamento da sutura 198 fixada ao mesmo. As pontas da sutura podem, então, ser aparadas, conforme discutido acima.

[00227] Uma outra modalidade de uma agulha 204 configurada para inserir uma pluralidade de implantes 206, 208 é ilustrada nas Figuras 62 e 69. A agulha 204 nessa modalidade ilustrada é flexível, tem uma superfície plana ao longo de um comprimento da mesma e tem uma ponta distal afiada. As Figuras 62 e 69 mostram a agulha 204 como parte de um sistema de inserção configurado para inserir os implantes 206, 208. O sistema de inserção é semelhante ao sistema de inserção da Figura 56 e inclui um tubo flexível 210, um cabo 212 e um atuador 214 sob a forma de um botão de luva.

[00228] As Figuras 62 e 69 mostram também os primeiro e segundo implantes 206, 208 acoplados à agulha 204. O primeiro implante 206 é carregado sobre a agulha 204 distal ao segundo implante 208 e é configurado para ser posicionado a partir da agulha 204 antes do segundo implante 208 ser posicionado a partir da mesma. A agulha 204 inclui uma superfície de parada que está em contiguidade com uma primeira superfície de parada do primeiro implante 206. O implante 34 da Figura 7 é um exemplo do primeiro implante 206. A agulha 204 não inclui uma superfície de parada do segundo implante 208. Uma superfície da extremidade proximal do segundo implante 208 está em contiguidade com uma superfície da extremidade distal do tubo 210. O implante 114 da Figura 23 é um exemplo do segundo implante 208. O primeiro e segundo implantes 206, 208 são acoplados um ao outro com uma sutura 216 de acordo com o construto da Figura 30, embora o primeiro e

segundo implantes 206, 208 possam ser acoplados um ao outro com uma sutura de outras formas. A Figura 62 mostra a sutura 216 comprimida em um encaixe por pressão entre a agulha 204 (por exemplo, a superfície plana da mesma) e cada um dos primeiro e segundo implantes 206, 208, de maneira similar àquela discutida acima em relação ao implante 10 e a agulha 188 da Figura 57.

[00229] As Figuras 63 a 68 ilustram uma modalidade de uso do sistema de inserção das Figuras 62 e 69 para inserir os implantes 206, 208 carregados sobre o mesmo. O uso é ilustrado para um procedimento de reparo do menisco, mas pode ser feito de maneira similar em um outro tipo de procedimento cirúrgico. A Figura 63 mostra a agulha 204 avançada através do menisco 218 em um lado de um rompimento 220 no menisco 218 com uma ponta distal da agulha 204 em uma posição mais distante do menisco 218, o primeiro implante 206 também no lado mais distante do menisco 218, e o segundo implante 208 sobre um lado próximo ao menisco 218. As superfícies de parada do primeiro implante 206 e da agulha 204 facilitam o avanço do primeiro implante 206 através do menisco 218 com a agulha 204.

[00230] A Figura 64 mostra a agulha 204 retraída do lado distante do menisco 218 para o lado próximo ao menisco 218 com o primeiro implante 206 permanecendo do lado distante do dito menisco 218. As superfícies de parada do primeiro implante 206 e da agulha 204 ficam desengatadas quando a agulha 204 é puxada em uma direção proximal para mover a agulha 204 ao lado próximo ao menisco 218. A força de tração da agulha 204 na direção proximal é suficiente para superar a força de encaixe por pressão, de modo que o primeiro implante 206 não é puxado para trás através do menisco 218 com a agulha 204. Adicionalmente, conforme mencionado acima, o primeiro implante 206 pode incluir um elemento de retenção na sua extremidade proximal, para ajudar a manter o primeiro implante 206 do lado mais distante do

menisco 218 quando a agulha 204 é retirada do mesmo.

[00231] A Figura 65 mostra o segundo implante 208 tendo sido avançado distalmente ao longo da agulha 204 até a posição anterior do primeiro implante 206 sobre a agulha 204. A agulha 204 pode incluir um detentor (não mostrado), como uma bola, pino, etc., configurado para engatar uma reentrância correspondente (não mostrada), tal como um orifício, um soquete, uma depressão, etc., formados por um lúmen interno do segundo implante 208 para manter temporariamente o segundo implante 208 nessa posição avançada sobre a agulha 204. Alternativamente, o segundo implante 208 pode incluir o detentor e a agulha 204 pode incluir a reentrância correspondente. Como ainda outra alternativa, o tubo 210 pode ser travado na agulha 204 (por exemplo, usando-se um detentor e uma indentação correspondente) ao invés de travar o segundo implante 208 na agulha 204 usando um detentor ou reentrância. O segundo implante 208 é avançado até essa posição avançada pelo tubo 210 empurrando o segundo implante 208 distalmente em resposta ao acionamento do atuador 214 movendo o tubo 210 distalmente. Similar ao discutido acima, o tubo 210 pode exercer força suficiente sobre o segundo implante 208 para superar a força do encaixe por pressão segurando o segundo implante 208 na agulha 204, permitindo, assim, que o segundo implante 208 avance ao longo da agulha 204 e seja posicionado a partir da mesma.

[00232] A agulha 204 no lado posterior próximo ao menisco 218 pode ser ajustada em posição para posicionar o segundo implante 208 do outro lado do rompimento do menisco 218. A Figura 66 mostra a agulha 204 avançada juntamente com o tubo 210 através do menisco 218 do outro lado do rompimento 220 no menisco 218 com a ponta distal da agulha 204 do lado distante do menisco 218 e o segundo implante 208, bem como a ponta distal do tubo 210, também do lado distante do dito menisco 218.

[00233] A Figura 67 mostra o sistema de inserção retraído do lado distante do menisco 218 para o lado próximo ao menisco 218 com o segundo implante 208 permanecendo do lado distante do 218. A força de tração da agulha 204 na direção proximal é suficiente para superar a força de encaixe por pressão, de modo que o segundo implante 208 não é puxado de volta através do menisco 218 com a agulha 204. Adicionalmente, conforme mencionado acima, o segundo implante 208 pode incluir um elemento de retenção em sua extremidade proximal, para ajudar a manter o segundo implante 208 no lado distante do menisco 218 quando a agulha 204 é retraída do mesmo.

[00234] A Figura 68 mostra os primeiro e segundo implantes 206, 208 tendo sido presos na posição contra o menisco 218 por meio do tensionamento das pontas da sutura fixadas à mesma. Conforme mencionado acima, as pontas da sutura podem ser tensionadas sequencialmente ou podem ser tensionadas simultaneamente. As pontas da sutura podem, então, ser aparadas, conforme discutido acima.

[00235] Uma outra modalidade de uma agulha 222 configurada para inserir uma pluralidade de implantes 224, 226 é ilustrada na Figura 82. A agulha 222 nessa modalidade ilustrada é flexível, tem uma superfície plana ao longo de um comprimento da mesma e tem uma ponta distal afiada. A Figura 82 mostra a agulha 222 como parte de um sistema de inserção configurado para inserir o implante 224, 226. O sistema de inserção é similar ao sistema de inserção da Figura 56 e inclui um cabo móvel 228, um cabo estacionário 230, um espaçador 232, ao longo do qual o cabo móvel 228 é configurado para seletivamente deslizar proximalmente e distalmente, um atuador 234 sob a forma de um botão seletivamente deslizante proximalmente e distalmente em uma fenda 236 formada no cabo móvel 228, um tubo flexível 238 que se estende distalmente do cabo móvel 228 e configurado para deslizar em resposta ao movimento deslizante do atuador 234, e

um eixo de acionamento alongado 240 que se estende distalmente do cabo estacionário 230.

[00236] A Figura 82 mostra também um primeiro e um segundo implantes 224, 226 acoplados à agulha 222. O primeiro implante 224 é carregado sobre a agulha 222 distal ao segundo implante 226 e é configurado para ser posicionado a partir da agulha 222 antes do segundo implante 226 ser posicionado a partir da mesma. A agulha 222 inclui uma superfície de parada (pequena demais para ser visível na Figura 82) que está em contiguidade (pequena demais para ser visível na Figura 82) do primeiro implante 224. O implante 34 da Figura 7A é um exemplo do primeiro implante 224. A agulha 222 não inclui uma superfície de parada do segundo implante. Uma superfície da extremidade proximal do segundo implante 226 está em contiguidade com uma superfície da extremidade distal do tubo 238. O implante 114 da Figura 23 é um exemplo do segundo implante 226. Os primeiro e segundo implantes 224, 226 são acoplados entre si com uma sutura (não mostrada), como de acordo com o construto da Figura 30 ou de outra maneira. A sutura é comprimida em um encaixe por pressão entre a agulha 222 (por exemplo, a superfície plana da mesma) e cada um dos primeiro e segundo implantes 224, 226, similar ao que foi discutido acima com relação ao implante 10 e a agulha 188 da Figura 57.

[00237] As Figuras 83 a 90 ilustram uma modalidade de uso do sistema de inserção da Figura 82 para inserir os implantes 224, 226 carregado no mesmo. O uso é ilustrado para um procedimento de reparo do menisco, mas pode ser feito de maneira similar em um outro tipo de procedimento cirúrgico. A Figura 83 mostra o sistema de inserção com uma extremidade distal do mesmo (por exemplo, uma extremidade distal da haste alongada) posicionada adjacente 242 do tecido do menisco. Uma extremidade distal da agulha 222 pode se estender distalmente além da extremidade distal do eixo de acionamento 240, con-

forme mostrado nas Figuras 82 e 83, ou a extremidade distal da agulha 222 pode ser contida no interior de um lúmen interno do eixo de acionamento alongado 240, no qual a agulha 222 é disposta de modo deslizante.

[00238] A Figura 84 mostra a agulha 222 avançada através do menisco 242 com uma ponta distal da agulha 222 em um lado distante do menisco 242, o primeiro implante 224 também no lado distante do dito menisco 242, e o segundo implante 226 em um lado próximo do menisco 242 e ainda contido dentro do lúmen interno do eixo de acionamento 240 e tendo sido empurrado para frente para manter sua distância do primeiro implante 224. As superfícies de parada do primeiro implante 224 e da agulha 222 facilitam o avanço do primeiro implante 224 através do menisco 242 com a agulha 222. A agulha 222 e o primeiro implante 224 foram avançados através do menisco 242 por meio do movimento do cabo móvel 228 distalmente em direção e em relação ao cabo estacionário 230.

[00239] A Figura 85 mostra a agulha 222 retraída do lado distante do menisco 242 para o lado próximo ao menisco 242 com o primeiro implante 224 permanecendo do lado distante do dito menisco 242. As superfícies de parada do primeiro implante 224 e a agulha 222 ficam desengatadas quando a agulha 222 é puxada em uma direção proximal para mover a agulha 222 para o lado próximo do menisco 242. A força de tração da agulha 222 na direção proximal é suficiente para superar a força de encaixe por pressão, de modo que o primeiro implante 224 não é puxado para trás através do menisco 242 com a agulha 222. Adicionalmente, conforme mencionado acima, o primeiro implante 224 pode incluir um elemento de retenção na sua extremidade proximal, para ajudar a manter o primeiro implante 224 do lado mais distante do menisco 242 quando a agulha 222 é retirada do mesmo. A agulha 222 foi retraída de volta através do menisco 242 movendo o

cabo móvel 228 de maneira proximal em direção oposta e em relação ao eixo de acionamento estacionário 230.

[00240] A Figura 86 mostra o segundo implante 226 tendo sido deslocado distalmente ao longo da agulha 222 ao deslizar o botão 234 distalmente na fenda 236 para deslizar o tubo 238 distalmente e, assim, empurrar o segundo implante 226 distalmente. O tubo 238 é agora preso ao cabo móvel 228 (por detentores, etc.), mantendo o segundo implante 226 em posição com a agulha 222 que é a posição inicial do primeiro implante 224.

[00241] A Figura 87 mostra o sistema de inserção movido para um outro local em relação ao menisco 242 com uma extremidade distal do sistema de inserção (por exemplo, a extremidade distal do eixo de acionamento alongado 240) posicionado adjacente ao tecido do menisco 242. A Figura 88 mostra a agulha 222 avançada através do menisco 242 sobre o outro lado do rompimento no menisco 242 com a ponta distal da agulha 222 no lado distante do menisco 242 e o segundo implante 226 também no lado distante do menisco 242. O tubo engatado 238 facilita o avanço do segundo implante 226 através do menisco 242 com a agulha 222. A agulha 222, o tubo 238 e o segundo implante 226 foram avançados através do menisco 242 movendo o cabo móvel 228 distalmente em direção e em relação ao cabo estacionário 230. Para fins de clareza da ilustração da agulha 22, o segundo implante 226, as suturas 244, o tubo 238 são mostrados na Figura 88 em uma posição não avançada distal, em vez da sua posição atual não avançada com uma extremidade distal da mesma que está em contiguidade com a extremidade proximal do segundo implante 226.

[00242] A Figura 89 mostra a agulha 222 retraída do lado distante do dito menisco 242 para o lado próximo ao menisco 242 com o segundo implante 226 remanescendo do lado distante do menisco 242 com a sutura 244 estendendo-se entre os primeiro e segundo implan-

tes 224, 226. A força de tração da agulha 222 na direção proximal é suficiente para superar a força de encaixe por pressão, de modo que o segundo implante 226 não é puxado de volta através do menisco 242 com a agulha 222. Adicionalmente, conforme mencionado acima, o segundo implante 226 pode incluir um elemento de retenção em sua extremidade proximal, para ajudar a manter o segundo implante 226 no lado distante do menisco 242 quando a agulha 222 é retraída do mesmo. A agulha 222 foi retraída de volta através do menisco 242 movendo o cabo móvel 228 de maneira proximal em direção oposta e em relação ao eixo de acionamento estacionário 230.

[00243] A Figura 90 mostra os primeiro e segundo implantes 224, 226 tendo sido fixados na posição contra o menisco 242 por meio do tensionamento das pontas da sutura fixadas à mesma. Conforme mencionado acima, as pontas da sutura podem ser tensionadas sequencialmente ou podem ser tensionadas simultaneamente. As pontas da sutura podem, então, ser aparadas, conforme discutido acima.

[00244] A Figura 94 ilustra uma modalidade de um sistema de inserção configurado para ser recarregável. O sistema de inserção inclui uma única agulha 246. Em uso, um primeiro implante 248 carregado na agulha 246 é posicionado empurrando-se a agulha para frente 246 (por exemplo, distalmente) e, então, puxando a agulha 246 para trás (por exemplo, proximalmente). A agulha 246 é puxada para trás o bastante para selecionar um segundo implante 250 com uma ponta da agulha 246. O segundo implante 250 é posicionado empurrando-se a agulha 246 para frente.

[00245] A Figura 95 ilustra uma modalidade de um sistema de inserção configurado para ser empilhável. O sistema de inserção inclui duas agulhas 252, 254. Em uso, um primeiro implante 256 carregado na primeira agulha 252 é posicionado empurrando-se a primeira agulha 252 para frente (por exemplo, distalmente) e, então, puxando-a de

volta (por exemplo, proximalmente) na primeira agulha 252. A primeira agulha 252 é, então, movida para longe de um centro do instrumento 258 e a segunda agulha 254 tendo um segundo implante 260 nela carregado é movida para o centro do instrumento 258. O segundo implante 260 é posicionado pressionando-se a segunda agulha 254 para frente.

Dispositivos de inserção

[00246] Os implantes aqui descritos podem ser avançados através de um tecido em uma variedade de maneiras. Por exemplo, os implantes podem ser inseridos em um sítio cirúrgico usando um acionador. O implante pode ser configurado para cortar tecido (por exemplo, menisco) para facilitar a passagem do implante e do acionador associado à mesma através do tecido.

[00247] Uma modalidade de avançar o implante 54 da Figura 11 através do tecido do menisco 262 usando o acionador 58 da Figura 12 é ilustrada nas Figuras 75 a 78. Embora o método das Figuras 75 a 78 seja mostrado em relação a um procedimento de reparo de menisco, o método pode ser usado em outros tipos de procedimentos cirúrgicos. A Figura 75 mostra o implante 54 e uma porção distal do acionador 58 avançados através do menisco 262 em um lado de um rompimento 264 no menisco 262. O acionador 58 foi girado ao redor de um eixo longitudinal do mesmo para girar o implante 54 de modo correspondente e, desse modo, direcionar o implante 54 através do menisco 262. A sutura fixada ao implante 54 se estende a partir do implante 54 em um lado distante do menisco 262 e através do menisco 262 até um lado próximo ao menisco 262. A Figura 86 mostra o acionador 58 removido do implante 54. O acionador 58 pode ser removido puxando-o de maneira proximal. Conforme mencionado acima, o implante 54 pode incluir um elemento de retenção na sua extremidade proximal, para ajudar a manter o primeiro implante 54 no lado distante do menisco

262 quando o acionador 58 é retraído do mesmo. A Figura 77 mostra que o implante 54 foi fixado em posição contra o menisco 262 tensionando a sutura fixada ao mesmo. Conforme mostrado, a rosca do implante 54 não se encontra dentro do tecido 262, mas, em vez disso, está situada substancialmente fora do tecido 262, à medida que a rosca facilita a passagem do implante 54 através do tecido, com a sutura e não a rosca segurando o implante 54 em posição relativa ao tecido 262. Um versado na técnica entenderá que a rosca pode penetrar minimamente no tecido 262 mas, no entanto, ser considerada como estando situada substancialmente fora do tecido 262 devido ao fato de que a rosca não penetrou dentro do tecido 262 e/ou não danificou o tecido 262 devido à penetração mínima.

[00248] A sutura fixada ao implante 54 pode ser fixada a um segundo implante 54b. O acionador 58 pode ser usado para acionar o segundo implante 54b através do menisco 262 (similar à Figura 75) de um outro lado do rompimento do menisco 264, o acionador 58 pode ser removido do segundo implante 54b (similar à Figura 76), e a sutura pode ser tensionada para fixar o segundo implante 54b em posição (similar à Figura 77). Dois implantes 54, 54b podem, assim, ser posicionadas em cada lado do rompimento 264, como mostrado na Figura 78. Em vez de usar o mesmo acionador 58 para acionar cada um dos dois implantes 54, 54b, um outro acionador pode ser usado para cada um dos implantes 54, 54b. Conforme mostrado, a rosca do segundo implante 54b não se encontra dentro do tecido 262, mas, em vez disso, está situada substancialmente fora do tecido 262, à medida que a rosca facilita a passagem do segundo implante 54b através do tecido 262, com a sutura e não a rosca segurando o implante 54b em posição relativa ao tecido 262.

[00249] Uma modalidade de avançar dois dos implantes 72 da Figura 13 através do tecido do menisco 266 usando o acionador 76 da Fi-

gura 14 é ilustrada na Figura 79. Embora o método da Figura 79 seja mostrado em relação a um procedimento de reparo do menisco, o método pode ser usado em outros tipos de procedimentos cirúrgicos. O acionador 76 pode inserir sequencialmente os implantes 72 através do menisco, e a sutura fixada aos implantes 72 pode ser tensionada, de maneira similar àquela discutida acima com relação às Figuras 75 a 78. Conforme mostrado, os implantes 72 não estão dentro do tecido 266, mas em vez disso, estão substancialmente localizados fora do tecido 266, já que as roscas facilitam passagem dos respectivos implantes 72 através do tecido, com a sutura e não as roscas mantendo os implantes em posição relativa ao tecido 266.

[00250] Uma modalidade de avançar dois dos implantes 78 da Figura 15 através do tecido do menisco 268 usando o acionador 82 da Figura 16 é ilustrada na Figura 80. Embora o método da Figura 80 seja mostrado em relação a um procedimento de reparo do menisco, o método pode ser usado em outros tipos de procedimentos cirúrgicos. O acionador 82 pode inserir sequencialmente os implantes 78 através do menisco 268, e a sutura fixada aos implantes 78 pode ser tensionada, de maneira similar àquela discutida acima com relação às Figuras 75 a 78. Conforme mostrado, as roscas dos implantes 78 não estão dentro do tecido 268, mas em vez disso, estão substancialmente localizadas fora do tecido 268, já que as roscas facilitam a passagem dos respectivos implantes 78 através do tecido 268, com a sutura e não as roscas mantendo os implantes 78 em posição relativa ao tecido 268.

[00251] Uma modalidade de avançar dois dos implantes 90 da Figura 17 através do tecido do menisco 270 usando o acionador 94 da Figura 18 é ilustrada na Figura 81. Embora o método da Figura 81 seja mostrado em relação a um procedimento de reparo do menisco, o método pode ser usado em outros tipos de procedimentos cirúrgicos. O acionador 94 pode inserir sequencialmente os implantes 90 através do

menisco 270, e a sutura 92 fixada aos implantes 90 pode ser tensionada, de maneira similar àquela discutida acima com relação às Figuras 75 a 78. Como mostrado, as roscas do implante 90 não estão dentro do tecido 270, mas, em vez disso, estão situadas substancialmente fora do tecido 270, já que as roscas facilitam a passagem dos seus respectivos implantes 90 através do tecido 270, com a sutura 92 e não com as roscas mantendo os implantes 90 em posição relativa ao tecido 270.

Cânulas

[00252] Conforme mencionado acima, uma ou mais agulhas pode ser configuradas para inserir um ou mais implantes em um sítio cirúrgico. Uma ou mais agulhas e um ou mais implantes podem ser avançados no sítio cirúrgico através de uma cânula. Em uma modalidade exemplificadora, a cânula pode ser configurada para ter avançado através de um sistema de inserção que insere uma ou mais agulhas e um ou mais implantes, como os sistemas de inserção das Figuras 56, 62, 69 e 82.

[00253] A cânula através da qual a(s) agulha(s) e o(s) implante(s) e são avançados pode ser configurada para ser reutilizada em um mesmo procedimento cirúrgico para inserir múltiplas agulhas e implantes (por exemplo, ter múltiplas agulhas e múltiplos implantes carregados simultaneamente ou sequencialmente no mesmo) e/ou pode ser configurada para ser reutilizada em diferentes procedimentos cirúrgicos para inserir as agulhas e os implantes para diferentes pacientes.

[00254] Em uso, uma extremidade distal da cânula pode ser posicionada substancialmente no tecido através do qual a(s) agulha(s) e o(s) implante(s) devem ser inseridos, por exemplo, adjacente a um tecido do menisco. A extremidade distal da cânula no tecido estando substancialmente no tecido inclui a extremidade distal da cânula em contiguidade, de modo a estar em contato com uma superfície do tecido, o

que pode ajudar a garantir que a(s) agulha(s) e o(s) implante(s) são avançados através do tecido até um ponto desejado, por exemplo, o ponto no qual a extremidade distal da cânula está em contato com o tecido. A extremidade distal da cânula pode estar próxima, mas não estar em contiguidade com o tecido de modo a estar em contato com o mesmo, mas, não obstante, ser considerada como estando substancialmente no tecido.

[00255] Em uma modalidade exemplificadora, a extremidade distal da cânula é perpendicular à superfície do tecido através da qual o(s) implante(s) e a(s) agulha(s) sendo avançados da cânula devem ser avançados, permitindo, assim, que o(s) implante(s) e a(s) agulha(s) sejam avançados através do tecido no ponto pretendido e forneçam uma vantagem mecânica devido ao fato de que o(s) implante(s) sendo inseridos são sustentados.

[00256] A cânula através da qual a(s) agulha(s) e o(s) implante(s) são avançados podem ter um elemento de preensão em uma superfície de extremidade distal da mesma. O elemento de preensão pode facilitar o posicionamento seguro da extremidade distal da cânula substancialmente no tecido em uma posição perpendicular em relação à mesma aumentando o coeficiente de atrito da superfície da extremidade distal da cânula, ajudando, assim, a reduzir o deslizamento da extremidade distal da cânula sobre o tecido. O elemento de preensão pode ter qualquer uma dentre uma variedade de configurações, como uma superfície texturizada, uma superfície pegajosa, um tecido na extremidade distal da cânula, etc.

[00257] Um ângulo no qual a extremidade distal da cânula é posicionado adjacente ao tecido define um ângulo no qual o(s) implante(s) e a(s) agulha(s) avançados através da cânula são avançados para dentro do tecido. Ângulos diferentes podem ser apropriados para diferentes procedimentos cirúrgicos, devido a um ou mais fatores, como ta-

manhos diferentes de pacientes, geometrias da superfície de tecido diferentes entre pacientes e tamanhos de implante diferentes. Uma cânula pode ser avançada para dentro de um paciente para se obter o ângulo da cânula desejado para o procedimento cirúrgico sendo realizado. Entretanto, a cânula pode não ser avançada no paciente para obter o ângulo de cânula desejado por uma ou mais razões, como uma anatomia inesperada do paciente, um cirurgião inexperiente, a visualização inadequada do espaço cirúrgico, a cânula está sendo usada para fornecer dispositivos que necessitam de diferentes ângulos de abordagem, etc. A cânula pode, portanto, necessitar ser avançada no paciente múltiplas vezes, antes que o ângulo desejado da cânula seja obtido, o que pode prolongar a duração do procedimento cirúrgico, causar trauma desnecessário ao tecido e/ou aumentar as chances de causar danos ao paciente.

[00258] A cânula através da qual a(s) agulha(s) e o(s) implante(s) são avançados podem ser não dirigíveis ou dirigíveis. Em geral, uma cânula não dirigida tem uma angulação fixa em sua extremidade distal. Em geral, uma cânula dirigida tem uma angulação variável em sua extremidade distal. O ângulo no qual a extremidade distal da cânula se aproxima de um tecido, pode, dessa forma, ser ajustado dentro do corpo de um paciente, o que pode facilitar o posicionamento angular desejado da extremidade distal da cânula em relação ao tecido e ajudar a extremidade distal da cânula a ser posicionada perpendicular à superfície do tecido. O ângulo variável pode, em uma modalidade exemplificadora, ser em uma faixa de -90 a 90 graus, por exemplo, em uma faixa de cerca de -60 a 60 graus.

[00259] Uma cânula dirigida pode incluir um mecanismo de retroinformação configurado para fornecer pelo menos um de um sinal visual, tátil e audível a um usuário da cânula dirigida indicando um ângulo atual da extremidade distal da cânula dirigida. O ângulo pode ser indi-

cado, por exemplo, de forma auditiva (por exemplo, por meio de cliques que ocorrem a cada 15° ou algum outro incremento predeterminado) e visual (por exemplo, com uma linha de marcação no botão giratório e marcações indicativas no cabo estático).

[00260] A cânula dirigível pode incluir um tubo externo e um tubo interno concentricamente disposto dentro do tubo externo. As extremidades distais dos tubos interno e externo podem ser fixadas juntas, por exemplo, soldadas, fixadas umas às outras com adesivo, sendo integralmente formadas em conjunto, etc. O tubo externo pode ser configurado para mover-se em relação ao tubo interno, fazendo, assim, com que uma porção distal da cânula se articule em um ângulo. O movimento do tubo externo pode incluir a rotação do tubo externo em torno de um eixo longitudinal do mesmo, com uma direção de rotação do tubo externo, por exemplo, em sentido horário ou anti-horário, definindo se a porção distal da cânula vai se articular para a direita ou esquerda. Em outra modalidade, o movimento do tubo externo pode incluir empurrar o tubo externo distalmente e puxar o tubo externo proximalmente, a direção (proximal ou distal) definindo se a porção distal da cânula vai se articular para a direita ou esquerda.

[00261] A Figura 91 ilustra uma modalidade de um tubo interno 272 de uma cânula dirigível (mostrada transparente para facilidade de ilustração). A Figura 91 ilustra também um implante 274 acoplado a uma agulha 276 e a uma sutura 278, disposto em um lúmen interno do tubo interno 272. O tubo interno 272 tem uma pluralidade de fendas 280 formadas em um lado do mesmo em uma porção distal do mesmo. O tubo interno 272 inclui cinco fendas 280, mas pode ter uma outra quantidade de fendas 280. A pluralidade de fendas 280 é configurada para permitir a flexão do tubo interno 272 ao longo de um comprimento da cânula que inclui as fendas 280, por exemplo, permitindo a flexão na porção distal da cânula que inclui as fendas 280. Quanto mais pro-

fundas as fendas 280 e mais largas as fendas 280, mais fácil é flexionar o tubo interno 272 nas fendas 280 (por exemplo, menos força precisa ser aplicada para mover o tubo externo), devido ao fato de que as fendas 280 fornecem menos resistência à flexão do tubo interno 272. Em uma modalidade exemplificadora, as fendas 280 são rasas e têm uma largura estreita de forma a dificultar a flexão do tubo interno 272. Fabricar um tubo interno 272 mais difícil de flexionar pode ajudar a reduzir o recuo da cânula quando avançando a agulha 276 e o implante 274 disposto na mesma através do tecido no qual a extremidade distal da cânula está posicionada, ajudando, assim, a garantir que a agulha 276 e o implante 274 sejam avançados através do tecido no ponto desejado.

[00262] A cânula dirigível inclui também um tubo externo (não mostrado) tendo uma extremidade distal fixada à extremidade distal do tubo interno 272. O tubo externo pode ter uma pluralidade de fendas formadas em um lado do mesmo opostas ao lado em que a pluralidade de fendas 280 é formada no tubo interno 272, por exemplo, com deslocamento de 180° a partir das fendas 280 do tubo interno 272. Conforme mencionado acima, dependendo de um movimento do tubo externo em relação ao tubo interno 272, a cânula ou será flexionada para um lado em resposta às fendas 280 do tubo interno sendo comprimido e permitindo a flexão ou em um lado oposto em resposta às fendas do tubo interno 272 sendo separadas e permitindo a flexão.

[00263] A Figura 92 ilustra uma modalidade de uma cânula não dirigível 282. A Figura 92 ilustra também um implante 274 acoplado a uma agulha 276 e a uma sutura 278, disposto em um lúmen interno da cânula 282 (o mesmo implante, agulha e sutura da Figura 91). A cânula não dirigível 282 tem uma curvatura fixa em uma porção distal da mesma, de modo a ser flexionada em um ângulo diferente de zero em relação ao seu eixo longitudinal. A cânula não dirigível 282 pode ser

fornecida em um kit incluindo uma ou mais cânulas não dirigíveis adicionais com cada cânula não dirigível no kit tendo uma curvatura fixa (todas as curvaturas diferentes de zero ou uma curvatura zero e uma ou mais curvaturas diferentes de zero) em uma porção distal da mesma. Um cirurgião pode selecionar um dentre cânulas não dirigíveis tendo uma curvatura desejada para uso em um desempenho de um procedimento cirúrgico específico a ser realizado em um paciente específico. Outras cânulas diferentes das não dirigíveis podem ser usadas durante o curso da mesma cirurgia, permitindo, desse modo, que diferentes ângulos de abordagem sejam obtidos.

[00264] A Figura 93 ilustra uma outra modalidade de uma cânula não dirigível 284. A Figura 93 ilustra também um implante 274 acoplado a uma agulha 276 e a uma sutura 278, disposto em um lúmen interno da cânula 284 (o mesmo implante, agulha e sutura da Figura 91). A cânula 284 é igual à cânula 282 da Figura 92 exceto pelo fato de que a cânula 284 da Figura 93 tem uma fenda longitudinal 286 formada através de uma parede lateral da mesma, que está em comunicação com um lúmen interno da cânula 284. A fenda 286 pode ser configurada para ter uma sutura que se estende através da mesma, conforme mostrado na Figura 93, na qual a sutura 278 se estende através da fenda 286. Em uma modalidade exemplificadora, a fenda 286 se estende ao longo de todo um comprimento longitudinal da cânula 284, permitindo, assim, que a(s) agulha(s) e o(s) implante(s) e se acoplem à sutura 278 a ser inserida na cânula 284 através de uma extremidade proximal aberta da mesma com a sutura 278 se estendendo através da fenda 286 conforme a(s) agulha(s) e o(s) implante(s) avançam para a extremidade distal da cânula 284 e, finalmente, para fora da cânula 284. A fenda 286 é linear nessa modalidade ilustrada, mas a fenda 286 pode se espiralar em torno da cânula 284 ou, de outro modo, não ser linear ao longo da cânula 284. A fenda 286 pode reduzir as chan-

ces da sutura 278 se embaraçando na(s) agulha(s) e no(s) implante(s), à medida que a agulha e o implante avançam através e para fora da cânula 284, pode facilitar a inserção de um elemento protetor acoplado à sutura 278 uma vez que o elemento protetor (por exemplo, o elemento protetor da Figura 32 ou da Figura 33) pode estar situado fora da cânula 284, e/ou pode facilitar a inserção de uma sutura acoplada a vários implantes já que um comprimento da sutura conectando o implante dentro da cânula 284 a um ou mais outros implantes fora da cânula 284 pode se estender através da fenda 286. O elemento protetor pode ser muito grande para caber dentro da cânula 284, sem aumentar um diâmetro da cânula 284, que é, em geral, indesejável, uma vez que seria necessário fazer uma incisão maior no paciente para inserir a cânula 284 no interior do paciente e/ou dificultaria o posicionamento da cânula 284 na posição desejada dentro de um espaço cirúrgico estreito. A fenda 286, dessa forma, permite que um construto incluindo um elemento protetor seja inserido com o uso de uma cânula 284.

[00265] A cânula 284 da Figura 93 pode ser fornecida em um kit similar àquele discutido acima em relação à cânula 282 da Figura 92. O kit pode incluir qualquer número (incluindo zero) de cânulas não dirigíveis tendo uma fenda longitudinal e qualquer número (incluindo zero) de cânulas não dirigíveis sem uma fenda longitudinal, desde que o kit inclua pelo menos duas cânulas não dirigíveis.

[00266] As Figuras 96 e 97 ilustram uma modalidade de uma cânula dirigível 288 que inclui um cabo 290, um atuador sob a forma de um botão de condução 292 adequado, e os tubos interno e externo 294, 296 se estendendo distalmente do cabo 290 e do botão 292. A Figura 97 mostra a cânula 288 da Figura 96 com o cabo 290 em seção transversal. A Figura 98 mostra a cânula 288 da Figura 96 em uma vista explodida. A Figura 99 mostra o tubo externo 296 da cânula 288 da Figura 96 como um elemento independente. A Figura 100 mostra o

tubo interno 294 da cânula 288 da Figura 96 como um elemento independente. A figura 101 mostra uma vista em perspectiva de uma porção distal da cânula 288 da Figura 96. A Figura 102 mostra uma vista em perspectiva de uma porção distal dos tubos interno e externo 294, 296 da cânula 288 da Figura 96.

[00267] Conforme mostrado nas Figuras 99 e 100, o tubo interno 294 tem uma pluralidade de recortes 298 sob a forma de fendas formadas em um lado do mesmo em uma porção distal do mesmo, e o tubo externo 296 tem uma pluralidade de recortes 300 sob a forma de fendas formadas em um lado oposto do mesmo em uma porção distal do mesmo. As extremidades distais dos tubos interno e externo 294, 296 são conectadas juntas através de soldagem 306, conforme mostrado na Figura 102, embora os tubos 294, 296 possam ser fixados juntos de outras formas, conforme mencionado acima. O tubo externo 296 da cânula 288 é configurado para se mover em relação ao tubo interno 294 para articular uma extremidade distal da cânula 288. O botão 292 é acoplado de modo operacional ao tubo externo 296 por meio de roscas correspondentes no botão 292 e o tubo externo 296. O botão 292 é configurado para ser acionado, por exemplo, girado, para fazer com que o movimento do tubo externo em relação ao tubo interno 294 movendo de maneira rosqueável o tubo externo 296. O tubo interno 294 é mantido em uma posição fixa em relação ao cabo 290 devido a um elemento de acoplamento próximo 302 a uma extremidade proximal do tubo interno 294, mostrado nas Figuras 97, 98 e 100, que é posicionado em uma posição fixa ao longo do eixo longitudinal da cânula em uma depressão 304 formada no cabo 290, conforme mostrado na Figura 97. Dessa forma, o tubo interno 294 permanece em uma posição axial fixa enquanto o tubo externo 296 gira e se move longitudinalmente em resposta ao acionamento do botão 292, fazendo, assim, com que a porção distal da cânula 288 seja articulada na área

dos recortes 298, 300.

[00268] As Figuras 103 e 104 ilustram uma modalidade de uma cânula dirigível 308 que inclui um cabo 310, um atuador 312 sob a forma de uma alavanca, e os tubos interno e externo 314, 316 que se estendem distalmente do cabo 310. A Figura 104 mostra a cânula 308 da Figura 103 em seção transversal. O tubo interno 314 tem uma pluralidade de recortes 318 sob a forma de fendas formadas em um lado do mesmo em uma porção distal do mesmo, e o tubo externo 316 tem uma pluralidade de recortes 320 sob a forma de fendas formadas em um lado oposto do mesmo em uma porção distal do mesmo. As extremidades distais dos tubos interno e externo 314, 316 são fixadas juntas, por exemplo, soldadas, fixadas umas às outras com adesivo, sendo formadas integralmente juntas, etc.

[00269] O tubo externo 316 é configurado para se mover em relação ao tubo interno 314 para articular uma extremidade distal da cânula 308, similar à articulação das cânulas dirigíveis discutidas acima. A cânula 308 inclui um conjunto de acionamento 322 configurado para facilitar a articulação da extremidade distal da cânula 308, causando movimento do tubo interno 314 em relação ao tubo externo 316. O conjunto de acionamento 322 inclui, como também mostrado na Figura 105, a alavanca 312 e um elemento de acoplamento 324 sob a forma de uma bola esférica. O elemento de acoplamento 324 é fixado ao tubo interno 314 com o tubo interno 314 se estendendo através da esfera 324, conforme mostrado na Figura 105.

[00270] A alavanca 312 é configurada para ser acionada, por exemplo, movida proximalmente e distalmente, conforme mostrado pela seta R1 nas Figuras 105 e 106, para fazer com que o movimento do tubo interno em relação ao tubo externo 316 pela translação do tubo interno 314 proximalmente (em resposta à alavanca 312 sendo movido proximalmente) e distalmente (em resposta ao movimento à ala-

vanca 312 sendo movida distalmente). A alavanca 312 é fixada de modo pivotante ao cabo 310 em um ponto de pivô 330 ao redor do qual a alavanca 312 gira em resposta ao movimento da alavanca 312 a partir do lado de fora do cabo 310, por exemplo, a partir do movimento do usuário da alavanca 312 seletivamente para frente e para trás. A rotação da alavanca 312 pode proporcionar uma vantagem mecânica que facilita a articulação da extremidade distal da cânula. A alavanca 312 se estende a partir do interior do cabo 310 através de uma fenda 332 (ver Figura 103) formado no cabo 310 para facilitar o acesso e a manipulação da alavanca 312. O tubo externo 316 é mantido em uma posição fixa em relação ao cabo 310 devido a uma peça de acoplamento distal 326 em uma extremidade distal 326 do tubo externo 316. O elemento acoplador distal 326 é fixado ao cabo 310 dentro de uma cavidade interna 328 do mesmo, de modo a manter o tubo externo 316 em uma posição fixa ao longo do eixo longitudinal da cânula. Dessa forma, o tubo externo 316 permanece em uma posição axial fixa enquanto o tubo externo 314 translada e se move longitudinalmente, conforme mostrado pela seta R2 na Figura 105, em resposta ao acionamento da alavanca 312, fazendo, assim, com que a porção distal da cânula 308 seja articulada na área dos recortes 318, 320. A esfera 324 e uma porção inferior da alavanca 312 são também dispostas na cavidade interna do cabo 328, conforme mostrado nas Figuras 105 e 106.

[00271] Os tubos interno e externo 314, 316 são configurados para girar em torno de um eixo longitudinal dos mesmos, em relação ao cabo 310, conforme mostrado pela seta R3 na Figura 105, e a seta R4 na Figura 106. Essa rotação pode facilitar o posicionamento da extremidade distal da cânula em uma orientação desejada em relação a um tecido-alvo. Um tubo de suporte 334 disposto em torno de uma porção distal do tubo externo 316, e tendo uma extremidade distal do mesmo

fixada ao elemento de acoplamento distal 326, também é configurado para girar com os tubos interno e externo 314, 316 ao redor do eixo longitudinal dos tubos interno e externo 314, 316. A alavanca 312 tem uma cavidade interna 336 na mesma na qual a esfera 324 está disposta de maneira móvel, conforme mostrado pelas setas R4, R5, R6, na Figura 106, de modo a permitir a rotação do tubo interno 314 sem causar rotação correspondente da alavanca 312. A alavanca 312 é configurada de forma a permanecer estacionária durante a rotação do tubo interno 314 para manter a posição longitudinal do tubo interno 314 durante sua rotação. A rotação dos tubos interno e externo 314, 316 pode ser obtida por meio de rotação manual dos mesmos, como por rotação manual do tubo de suporte 334 do lado de fora do cabo 310, rotação manual do tubo externo 316 do lado de fora do cabo 310, ou rotação manual do elemento de acoplamento distal 326 fora do cabo 310 através de uma abertura de acesso 338 formada no cabo 310 (vide as Figuras 103 e 105).

[00272] A cânula 308 pode incluir um ou mais detentores configurados para impedir o movimento indesejável de várias partes da cânula 308 facilitando, assim, o posicionamento desejável e estável da cânula 308 em relação ao tecido-alvo. O detentor pode ter qualquer uma de uma variedade de configurações, como um detentor de esfera que se estende de um elemento da cânula 308 e é configurado para deslizar para dentro e para fora de uma depressão correspondente formada em um outro elemento da cânula 308. A Figura 107 ilustra quatro posições P1, P2, P3, P4 nas quais os detentores podem estar situados. A cânula 308 pode ter detentores em qualquer uma ou mais dessas posições P1, P2, P3, P4. A primeira posição P1 é uma interface entre o cabo 310 e a alavanca 312. Um detentor na primeira posição P1 é configurado de modo a evitar o movimento indesejado da alavanca 312 em relação ao cabo 310, por exemplo, para manter a alavanca

312 em sua posição mais distal dentro da fenda 332 até que um usuário inicie a movimentação da alavanca 312. A cânula 308 pode, adicional ou alternativamente, incluir um detentor em uma extremidade proximal da fenda 332 para manter a alavanca 312 em sua posição mais proximal dentro da fenda 332 até que um usuário inicie o movimento de alavanca 312. A segunda posição P2 é uma interface entre o tubo interno 314 e o cabo 310. Um detentor na segunda posição P2 é configurado para evitar um movimento translacional ou giratório indesejado do tubo interno 314 em relação ao cabo 310 até que um usuário inicie tal movimento. A terceira posição P3 é em uma interface entre a esfera 324 e a alavanca 312. Um detentor na terceira posição P3 é configurado de modo a evitar o movimento indesejado da esfera 324 em relação à alavanca 312, por exemplo, impedir o movimento da esfera 324 dentro da cavidade interna da alavanca 336, e, assim, ajudar a evitar a rotação não intencional do tubo interno 314 e dos tubos externo e de suporte 316, 334 acoplados de modo operacional ao mesmo. A quarta posição P4 é em uma interface da alavanca 312 e o cabo 310 pelo ponto de pivô 330. Um detentor na quarta posição P4 é configurado de modo a evitar a articulação indesejada da alavanca 312 em relação ao cabo 310 até que esse movimento seja iniciado por um usuário.

[00273] Em uma outra modalidade de uma cânula dirigível, a cânula dirigível pode incluir os tubos interno e externo configurados para se articular, similar às modalidades de tubos interno e externo de cânulas dirigíveis discutidas acima. A cânula dirigível nesta modalidade inclui um fio ou cabo configurado para ser atuado para causar a articulação dos tubos interno e externo. O fio ou cabo podem ser operativamente acoplados a um atuador (por exemplo, um atuador sob a forma de uma alavanca, um botão, etc.) que, quando acionado, faz com que o fio ou cabo se encurtem longitudinalmente causando, assim, a articu-

lação. O fio ou cabo podem ser fixados em sua extremidade distal ao tubo externo, de modo que o encolhimento do fio ou cabo cause a articulação do tubo externo e, portanto, também a articulação do tubo interno fixado ao tubo externo. O fio ou cabo podem se estender através de um lúmen interno da cânula dirigível, por exemplo, através de dois lúmens internos os ambos os tubos interno e externo. Alternativamente, o tubo externo pode ter um formato em seção transversal irregular para permitir a passagem do fio ou cabo através do mesmo fora do tubo interno, mas dentro do tubo externo, como o tubo externo tendo como uma área de lúmen interna circular principal, que se estende através do mesmo com um lúmen interno semicircular que se projeta radialmente para fora a partir da área de lúmen interna circular principal, com o fio ou o cabo se estendendo através da área do lúmen interno semicircular e o tubo interno que se estende através da área de lúmen interna circular.

[00274] Os tubos interno e externo podem, cada um, incluir fendas para facilitar a articulação, similar àquela discutida acima. Alternativamente, ou em adição ao tubo interno incluindo fendas, o tubo interno pode ser flexível e pode ser feito de um material, como nitinol ou plástico (por exemplo, PEEK, etc.) para facilitar sua articulação. Se o tubo interno for de plástico, uma extremidade distal do tubo interno pode ter uma borda chanfrada ou pode ter uma ponta metálica com cânula unida à mesma para facilitar a passagem do tubo interno através do tecido. O tubo interno pode ser configurado para mover-se longitudinalmente em relação ao tubo externo.

[00275] Em uso, depois de avançar até um sítio-alvo, como uma posição em uma articulação, o tubo externo pode ser articulado para determinar um ângulo ótimo de articulação para inserir o implante e posicionado adjacente a uma superfície do tecido para inserção do implante. O tubo interno pode, então, ser avançado distalmente em rela-

ção ao tubo externo através do acionamento de um atuador do tubo interno operacionalmente acoplado ao mesmo (por exemplo, deslizando uma alavanca, um botão giratório, etc.) de modo que o tubo interno penetre na superfície do tecido, por exemplo, penetre através de uma borda periférica do tecido do menisco. Um primeiro implante pode, então, ser avançado distalmente através do tubo interno através da atuação de um atuador do implante (como um atuador flexível) até que o implante se mova distalmente para além do tubo interno para permitir que o primeiro implante seja fixado atrás do tecido, por exemplo, atrás do menisco. O atuador pode, então, retornar a uma posição atrás de um segundo implante, inicialmente, carregado próximo ao primeiro implante, devido a um elemento de deslocamento, como uma mola. O tubo interno pode então ser removido até uma posição de acoplamento com uma porção distal do tubo externo permitindo, assim, que a cânula seja reposicionada em relação ao tecido para a inserção do segundo implante. O processo de inserção do implante pode, então, ser repetido para o segundo implante, por exemplo, articulando o tubo externo, avançando o tubo interno, avançando o segundo implante e retirando o tubo interno. Em outra modalidade, o tubo externo pode ser substituído por uma cânula dirigível descrita acima, por exemplo, sem acionamento por fio ou cabo.

Cânulas traváveis

[00276] Uma cânula configurada para ser avançada através de um sistema de inserção que insere uma ou mais agulhas e um ou mais implantes através do tecido pode ser configurada para ser travável em relação ao tecido através do qual a cânula é inserida e/ou em relação ao sistema de inserção. A capacidade de travamento da cânula pode ajudar a manter a extremidade distal da cânula substancialmente no tecido, por exemplo, a manter a extremidade distal da cânula perpendicular à superfície do tecido, o que pode ajudar a garantir que a(s)

agulha(s) e o(s) implante(s) sejam avançados através do tecido até um ponto desejado. A capacidade de travamento da cânula pode ajudar a reduzir o recuo da cânula durante a inserção do(s) implante(s) e da(s) agulha(s), o que pode ajudar a aumentar a confiança do cirurgião de que a(s) agulha(s) e o(s) implante(s) são avançadas através do tecido até um ponto desejado, já que o recuo pode ser sentido por palpação pelo cirurgião e indica tipicamente que a cânula está mudando de posição durante o posicionamento da(s) agulha(s) e o(s) implante(s).

[00277] Em pelo menos algumas modalidades, um sistema de inserção pode ser configurado para ser travável em relação ao tecido através do qual é inserido de modo semelhante ao travamento das cânulas aqui discutidas. Em tal caso, o sistema de inserção não precisa ser avançado através de uma cânula uma vez que o próprio sistema de inserção pode ser configurado para travar-se na posição relativa ao tecido através do qual o mesmo é avançado para ser posicionado adjacente ao tecido-alvo através do qual o(s) implante(s) e a(s) agulha(s) serão avançados.

[00278] A Figura 108 ilustra uma modalidade de uma cânula 340 configurada para ser travável em relação a um sistema de inserção 342 e em relação ao tecido 344, no qual a cânula 340 é posicionada. O sistema de inserção 342 da Figura 108 inclui um cursor de polegar 346 configurado para posicionar o(s) implante(s) do sistema 342, conforme aqui discutido. O sistema de inserção 342 da Figura 108 é um exemplo de um sistema de inserção que pode ser avançado através da cânula 340. Outros sistemas de inserção podem ser assim avançados, como os sistemas de distribuição das Figuras 56, 82 (e 69) e 82.

[00279] A cânula 340 inclui um elemento de retenção distal 348, sob a forma de um rebordo distal, configurado para engatar uma superfície distal do tecido 344 através da qual a cânula 340 foi avançada e na qual a cânula 340 é posicionada e, deste modo, trava a cânula

340 em relação à mesma. O elemento de retenção distal 348 pode ser configurado para cooperar com o tecido 344 de modo a reduzir o recuo da cânula 340 durante o posicionamento da(s) agulha(s) e o(s) implante(s) e do sistema de inserção 342. O elemento de retenção distal 348 pode ser configurado para ser posicionado depois de avançado através do tecido 344, similar àquele discutido abaixo, com relação ao posicionamento do elemento de retenção da Figura 110. Em outras modalidades, o elemento de retenção distal pode ser maleável, por exemplo, ser formado de um material de gel similar a um gel de vedação, para facilitar a inserção do elemento de retenção em um estado retrátil através do tecido, permitindo ao mesmo tempo que o elemento de retenção distal retorne a seu estado expandido padrão após ter passado através do tecido.

[00280] A cânula 340 inclui um elemento de retenção proximal 350, sob a forma de um material macio que forma uma porção proximal da cânula 340, configurada para engatar o sistema de inserção 342 avançado através da cânula 340. Um exemplo desse tipo de material macio é um material de poliuretano (não cristalino). O elemento de retenção proximal 350 pode aumentar um coeficiente de atrito da cânula 340 e, desse modo, travar o sistema de inserção 342 em relação à mesma por meio de atrito, até que uma força seja aplicada ao sistema de inserção 342 que supera a força de atrito, por exemplo, até que o sistema de inserção 342 seja puxado proximalmente ou empurrado distalmente com força suficiente para superar a força de atrito. O elemento de retenção distal 348 também é formado de material macio e é suficientemente flexível para a inserção no tecido mole, mas rígido o suficiente para impedir que a cânula 340 saia do tecido mole durante a manipulação do sistema de inserção.

[00281] O acionamento da direção é um atuador 352 configurado para ser acionado para produzir a flexão da extremidade distal da cânula

nula onde as fendas 354 são mostradas na Figura 108. O atuador 352 é acionado por rotação.

[00282] A Figura 109 ilustra uma modalidade de um sistema de inserção 356 configurado para ser travado em relação ao tecido 358, no qual o sistema de inserção 356 é posicionado. O sistema de inserção 356 inclui uma pluralidade de elementos de retenção 360 formados em uma superfície exterior do mesmo que são configurados para engatar o tecido 358 no qual o sistema de inserção 356 é posicionado. O exterior do sistema de inserção 356 pode, portanto, não ser liso. Os elementos de retenção 360 são configurados para ajudar a manter o sistema de inserção 356 em posição no tecido 358 penetrando no tecido 358, e os elementos de retenção 360 são configurados para reduzir o retorno do sistema de retenção 356 durante o posicionamento da(s) agulha(s) e do(s) implante(s) do sistema de inserção mantendo o sistema de inserção 356 distribuição em uma posição relativa ao tecido 358. Os elementos de retenção 360 podem ter uma variedade de configurações, como farpas (como ilustrado na presente modalidade) ou outras protuberâncias (por exemplo, nervuras, pontas, um filamento, etc.) se estendendo radialmente para fora do sistema de inserção 356, uma superfície texturizada, uma superfície pegajosa, etc. Os elementos de retenção 360 podem ser formados no sistema de inserção 356 em qualquer uma de uma variedade de maneiras, como moldagem com sobreposição na mesma. Os elementos de retenção 360 podem ser produzidos a partir do mesmo material que o restante do sistema de inserção 356 (por exemplo, aço inoxidável, PEEK, etc), ou de um material diferente do restante do sistema de inserção 356.

[00283] As Figuras 110A e 110B ilustram uma modalidade de uma cânula 362 configurada para ser travável em relação ao tecido no qual a cânula 362 é posicionada. A cânula 362 inclui um elemento de retenção 364, sob a forma de um rebordo distal, configurado para enga-

tar uma superfície distal do tecido através da qual a cânula 362 foi avançada e na qual a cânula 362 é posicionada e, deste modo, travar a cânula 362 em relação à mesma. O elemento de retenção distal 364 pode ser configurado para cooperar com o tecido de modo a reduzir o recuo da cânula 362 durante o posicionamento da(s) agulha(s) e o(s) implante(s) e do sistema de inserção. Uma porção proximal 366 da cânula 362 é acoplada a um atuador sob a forma de uma tampa giratória 368, que é parte de uma segunda cânula inserida na cânula 362, configurada para posicionar o elemento de retenção distal 364 depois que o elemento de retenção distal 364 é avançado através do tecido, permitindo, assim, que o elemento de retenção distal 364 tenha um tamanho menor durante a inserção/remoção para facilitar o uso minimamente invasivo e/ou para permitir o tamanho selecionável do elemento de retenção distal 364 tendo em vista o espaço disponível dentro do corpo do paciente. A rotação da tampa 368 em relação a uma base distal, por exemplo, a porção proximal 366 da cânula 362, em uma primeira direção (por exemplo, em sentido horário) faz com que o rebordo distal 364 se expanda e crie radialmente uma "íris", conforme mostrado na Figura 110B. A íris é criada por dois discos, um giratório e um estacionário. O acionamento da tampa 368 gira o disco giratório em relação ao disco estacionário. A íris é configurada para permitir o movimento posicional do sistema de inserção quando acionado (por exemplo, quando a íris é aberta). A rotação da tampa 368 em relação à base distal em uma segunda direção oposta (por exemplo, no sentido anti-horário) faz com que o rebordo distal 364 se contraia e "dilata" a "íris", o que pode facilitar a remoção da cânula 362 do tecido depois que a "íris" foi expandida. A íris é configurada para limitar o movimento posicional do sistema de inserção quando contraído.

[00284] A Figura 111A ilustra uma modalidade de uma cânula 370 configurada para ser travável em relação a um sistema de 372. A cânula

nula 370 inclui um elemento de acoplamento interno 374 (oculto na Figura 111A e sob a forma de uma fechadura em "J" 374 nesta modalidade ilustrada, conforme mostrado na Figura 111B) configurado para ser travado de modo liberável com um elemento de acoplamento externo correspondente 376 do sistema de inserção 372. O elemento de acoplamento externo 376 nessas modalidades ilustradas são as duas abas moldadas com sobreposição no sistema de inserção 372 que engatam de forma giratória a trava "J" 374 (que é moldada na cânula 370 no diâmetro interno da mesma) para prender o sistema de inserção 372, dentro da cânula 370 mantendo assim o sistema de inserção 372 estável durante a inserção do implante.

[00285] A Figura 112 ilustra uma outra modalidade de uma cânula 378 configurada para ser travável em relação a um sistema de inserção 380. A cânula 378 inclui um elemento de acoplamento 382 (sob a forma de uma pluralidade de orifícios nessa modalidade ilustrada) configurado para ser travado de modo liberável com um elemento de acoplamento correspondente 384 do sistema de inserção 380 (um botão detentor carregado por mola nessa modalidade ilustrada). O botão detentor 384 pode ser travado dentro de qualquer um dos orifícios 382 para prender o sistema de inserção 380 em uma posição desejada dentro da cânula 378. A cânula 378 pode, em vez de incluir apenas um orifício 382, fornecendo, assim, uma posição travada predeterminada do sistema de inserção 380 dentro da cânula 378.

[00286] A Figura 113 ilustra uma outra modalidade de uma cânula 386 configurada para ser travável em relação a um sistema de inserção 388. A cânula 386 inclui um elemento de acoplamento 390 sob a forma de uma pluralidade de fendas verticais dispostas radialmente configuradas para serem travadas de maneira liberável por meio de encaixe por pressão com uma porca de travamento deslizante 392 do sistema de inserção 388. A porca de compressão 392, quando desli-

zada para engatar o elemento de acoplamento 390, comprime a cânu-
la 386 para prender-se a ela.

Conclusão

[00287] O versado na técnica compreenderá outras características e vantagens da invenção com base nas modalidades acima descritas. Consequentemente, a invenção não deve ser limitada pelo que foi particularmente mostrado e descrito, exceto conforme indicado pelas reivindicações anexas. Todas as publicações e referências citadas estão expressamente aqui incorporadas na íntegra, a título de referência.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema cirúrgico caracterizado pelo fato de que compreende:

um tampão configurado para ser implantado em um corpo de um paciente, o tampão tendo um lúmen interno que se estende através do mesmo de modo que o tampão é com cânula, o tampão tendo um eixo longitudinal, o tampão tendo uma primeira pluralidade de orifícios formados através de uma parede lateral do tampão em um primeiro lado do mesmo, o tampão tendo uma segunda pluralidade de orifícios formados através da parede lateral do tampão em um segundo lado do mesmo, o primeiro lado sendo oposto ao segundo lado, e cada um da primeira pluralidade de orifícios sendo alinhado com um correspondente da segunda pluralidade de orifícios.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o lúmen interno tem um diâmetro constante.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o lúmen interno tem um primeiro diâmetro em uma porção distal do tampão e um segundo diâmetro maior em uma porção proximal do tampão.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que uma junção entre os primeiro e segundo diâmetros define uma etapa dentro do lúmen interno.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada um da primeira pluralidade de orifícios e da segunda pluralidade de orifícios cruza parcialmente o lúmen interno e cada um da primeira e da segunda pluralidade de orifícios não cruza parcialmente o lúmen interno.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tampão inclui um elemento de retenção em uma extremidade proximal do mesmo, o elemento de retenção inclui uma ex-

tremidade proximal sendo alargada radialmente para fora e uma pluralidade de farpas espaçadas de forma equidistante em torno do perímetro do tampão.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda uma sutura configurada para se estender através de cada par alinhado dos primeiro e segundo orifícios e se estender através do lúmen interno substancialmente perpendicular ao eixo longitudinal de modo que a sutura tem pelo menos dois comprimentos da mesma estendendo-se através do lúmen interno.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a sutura tem um comprimento da mesma que passa através de um interior de um outro comprimento da mesma para permitir o tensionamento da sutura em relação ao tampão.

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que compreende ainda um segundo tampão, o segundo tampão tendo um lúmen interno que se estende através do mesmo de modo que o segundo tampão é com cânula, o segundo tampão tendo um eixo longitudinal, o segundo tampão tendo uma primeira pluralidade de orifícios formados através de uma parede lateral do segundo tampão em um primeiro lado do mesmo, o segundo tampão tendo uma segunda pluralidade de orifícios formados através da parede lateral do segundo tampão em um segundo lado do mesmo, o primeiro lado do segundo tampão sendo oposto ao segundo lado do segundo tampão, e cada um da primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão sendo alinhado com um correspondente da segunda pluralidade de orifícios;

sendo que, simultaneamente com a sutura se estendendo através de cada par alinhado dos primeiro e segundo orifícios do tampão, a sutura é configurada para se estender através de cada par alinhado dos primeiro e segundo orifícios do segundo tampão e se es-

tendendo pelo lúmen interno do segundo tampão substancialmente perpendicular ao eixo longitudinal do segundo tampão de modo que a sutura tem ao menos dois comprimentos da mesma se estendendo pelo lúmen interno do segundo tampão.

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a sutura tem um primeiro comprimento passando através de um interior de um segundo comprimento da mesma para permitir o tensionamento da sutura em relação ao tampão e tem um terceiro comprimento da mesma passando através de um interior de um quarto comprimento da mesma para permitir o tensionamento da sutura em relação ao segundo tampão independente da tensionamento da sutura em relação ao tampão.

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que cada um da primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão e da segunda pluralidade de orifícios do segundo tampão cruza parcialmente o lúmen interno do segundo tampão e cada um da primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão e da segunda pluralidade de orifícios do segundo tampão não cruza parcialmente o lúmen interno do segundo tampão.

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda uma agulha tendo o tampão assentado de modo deslizante e liberável sobre a mesma; e

uma sutura que se estende através da primeira pluralidade de orifícios e da segunda pluralidade de orifícios, a sutura sendo comprimida em um encaixe por pressão entre o tampão e a agulha.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a agulha tem uma superfície plana, a sutura sendo comprimida em um encaixe por pressão entre o tampão e a superfície plana da agulha.

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, caracteri-

zado pelo fato de que compreende ainda um segundo tampão, o segundo tampão tendo um lúmen interno que se estende através do mesmo de modo que o segundo tampão é com cânula, o segundo tampão tendo um eixo longitudinal, o segundo tampão tendo uma primeira pluralidade de orifícios formados através de uma parede lateral do segundo tampão em um primeiro lado do mesmo, o segundo tampão tendo uma segunda pluralidade de orifícios formados através da parede lateral do segundo tampão em um segundo lado do mesmo, o primeiro lado do segundo tampão sendo oposto ao segundo lado do segundo tampão, e cada um da primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão sendo alinhado com um correspondente da segunda pluralidade de orifícios;

sendo que a agulha também tem o segundo tampão assentado de modo deslizante e liberável sobre a mesma, a sutura também se estende através da primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão e da segunda pluralidade de orifícios do segundo tampão, e a sutura é comprimida em um encaixe sob pressão entre o segundo tampão e a agulha.

15. Sistema, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o tampão é assentado sobre a agulha distal do segundo tampão.

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o tampão tem uma superfície de parada interna que está em contiguidade a uma superfície de parada externa da agulha.

17. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que o segundo tampão não tem uma superfície de parada que está em contiguidade à superfície de parada externa da agulha.

18. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, caracteri-

zado pelo fato de que a agulha tem ponta distal afiada que está situada distalmente além do tampão, de maneira deslizante e de modo liberável, assentada sobre a agulha.

19. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda uma primeira agulha tendo uma primeira sutura seguindo a mesma, a primeira sutura sendo disposta no lúmen interno no tampão; e

uma segunda sutura se estendendo através da primeira pluralidade de orifícios e da segunda pluralidade de orifícios.

20. Sistema, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de compreender ainda um segundo tampão, o segundo tampão tendo um lúmen interno que se estende através do mesmo de modo que o segundo tampão é com cânula, o segundo tampão tendo um eixo longitudinal, o segundo tampão tendo uma primeira pluralidade de orifícios formados através de uma parede lateral do segundo tampão em um primeiro lado do mesmo, o segundo tampão tendo uma segunda pluralidade de orifícios formados através da parede lateral do segundo tampão em um segundo lado do mesmo, o primeiro lado do segundo tampão sendo oposto ao segundo lado do segundo tampão, e cada um dentre a primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão pode ser alinhado com um correspondente dentre a segunda pluralidade de orifícios; e

uma segunda agulha tendo uma terceira sutura seguindo a mesma, a terceira sutura estando disposta no lúmen interno do segundo tampão;

sendo que a segunda sutura pode se estender através da primeira pluralidade de orifícios do segundo tampão e a segunda pluralidade de orifícios do segundo tampão.

21. Método cirúrgico, caracterizado pelo fato de compreender:

avançar uma agulha tendo um primeiro e um segundo tampão acoplados de modo liberável à mesma através de um tecido de um paciente a fim de mover o primeiro tampão através do tecido para o lado distante do tecido, o primeiro tampão sendo acoplado de modo liberável à agulha por um encaixe por pressão de uma sutura entre o primeiro tampão e a agulha, e o segundo tampão sendo acoplado de modo liberável à agulha por um encaixe por pressão da sutura entre o segundo tampão e a agulha;

retrair a agulha através do tecido, o primeiro tampão permanecendo no lado distante do tecido e a sutura se estendendo através do tecido a partir do primeiro tampão;

após a retração da agulha, avançar a agulha através do tecido novamente para mover o segundo tampão através do tecido para o lado distante do tecido; e

retrair a agulha novamente através do tecido, o segundo tampão remanescendo do lado distante do tecido, e a sutura estendendo-se através do tecido a partir do segundo tampão.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que após a retração da agulha e antes de avançar a agulha através do tecido novamente, a agulha deve ser reposicionada em relação ao tecido.

23. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a retração da agulha supera a força do encaixe por pressão da sutura entre o primeiro tampão e a agulha, e a retração da agulha supera novamente uma força do encaixe por pressão da sutura entre o segundo tampão e a agulha.

24. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que compreende ainda, após a retração da agulha, o tensionamento da sutura para fixar o primeiro tampão em relação ao tecido; e

após a retração da agulha novamente, o tensionamento da sutura para fixar o segundo tampão em relação ao tecido.

25. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o tensionamento da sutura para fixar o primeiro tampão e o tensionamento da sutura para fixar o segundo tampão ocorrem simultaneamente.

26. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que um dentre o tensionamento da sutura para fixar o primeiro tampão e o tensionamento da sutura para fixar o segundo tampão ocorre antes do outro.

27. Método, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a sutura tem um primeiro comprimento passando através de um interior de um segundo comprimento da mesma associado ao primeiro tampão e tem um terceiro comprimento da mesma passando através de um interior de um quarto comprimento da mesma associado ao segundo tampão, as passagens internas permitindo que um dentre o tensionamento da sutura para fixar o primeiro tampão e o tensionamento da sutura para fixar o segundo tampão ocorra antes do outro.

28. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que compreende ainda a remoção da agulha do paciente, os primeiro e segundo tampões e a sutura remanescendo no paciente.

29. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o tecido é um menisco.

30. Método, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que a agulha e o primeiro tampão são avançados através do menisco em um lado de um rompimento no menisco, e a agulha e o segundo tampão são avançados através do menisco em um lado oposto do rompimento no menisco.

31. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o tecido está em um dentre um joelho, um quadril e um ombro do paciente.

32. Método cirúrgico, caracterizado pelo fato de compreender:

avançar uma primeira agulha que tem um primeiro tampão acoplado de modo liberável à mesma através de um tecido de um paciente a fim de mover o primeiro tampão através do tecido para o lado distante do tecido, o primeiro tampão sendo acoplado a uma sutura que é também acoplada a um segundo tampão;

remover a primeira agulha do paciente, o primeiro tampão remanescendo dentro do paciente no lado distante do tecido e a sutura se estendendo através do tecido a partir do primeiro tampão;

avançar uma segunda agulha tendo o segundo tampão acoplado de modo liberável à mesma através do tecido para mover o segundo tampão através do tecido para o lado distante do tecido; e

remover a segunda agulha do paciente, o segundo tampão remanescendo dentro do paciente no lado distante do tecido, e a sutura estendendo-se através do tecido a partir do segundo tampão.

33. Método, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de que compreende ainda, com o primeiro tampão no lado distante do tecido, tensionar a sutura para fixar o primeiro tampão em relação ao tecido; e

com o segundo tampão no lado distante do tecido, tensionar a sutura para fixar o segundo tampão em relação ao tecido.

34. Método, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de que o primeiro tampão é acoplado de modo liberável à primeira agulha por meio de uma segunda sutura que se estende entre o primeiro tampão e a primeira agulha, e o segundo tampão é acoplado de modo liberável à segunda agulha por meio de uma terceira sutu-

ra que se estende entre o segundo tampão e a segunda agulha.

35. Método, de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de que compreende ainda cortar a segunda sutura para liberar a primeira agulha do primeiro tampão; e

cortar a terceira sutura para liberar a segunda agulha do segundo tampão.

36. Método, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de que o tecido é um menisco.

37. Método, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que a primeira agulha e o primeiro tampão são avançados através do menisco em um lado de um rompimento no menisco, e a segunda agulha e o segundo tampão são avançados através do menisco em um lado oposto do rompimento no menisco.

38. Método, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de que o tecido está em um dentre um joelho, um quadril e um ombro do paciente.

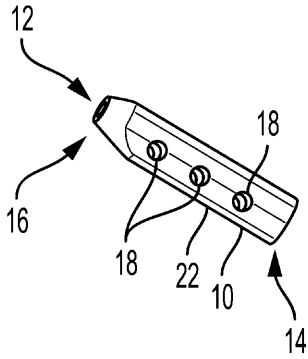


FIG. 1

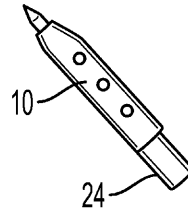


FIG. 2

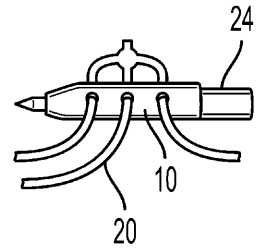


FIG. 3

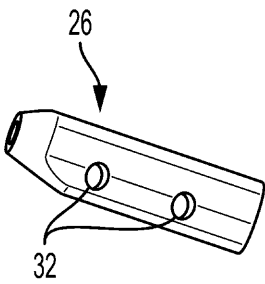


FIG. 4

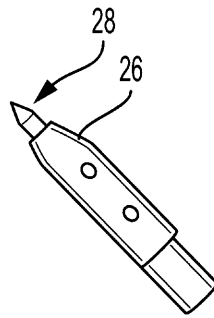


FIG. 5

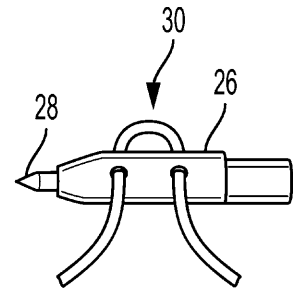


FIG. 6

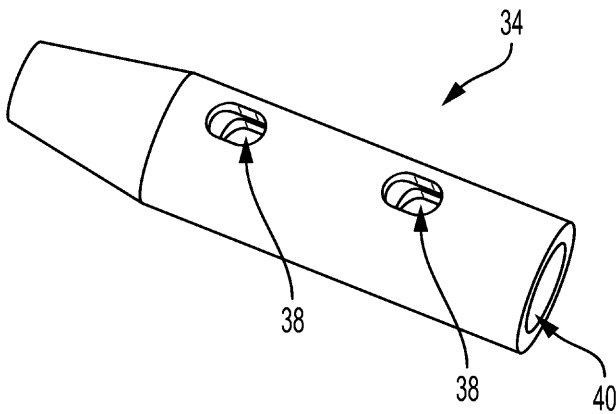


FIG. 7

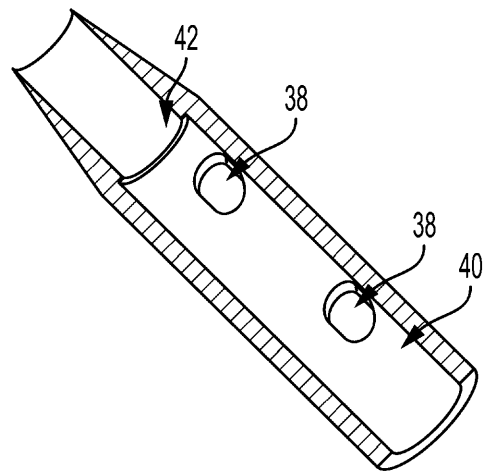


FIG. 7A

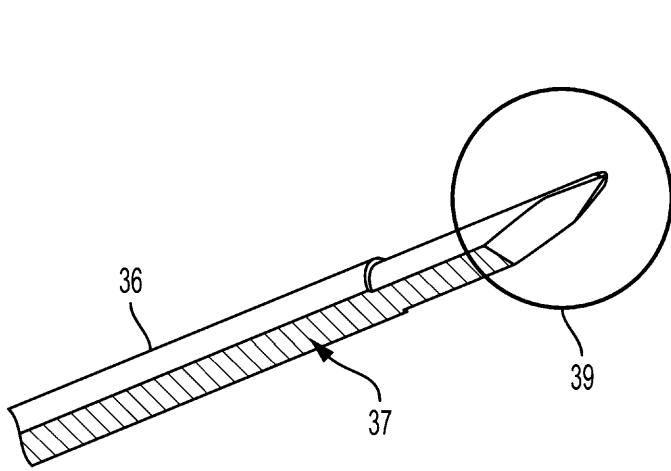


FIG. 9A

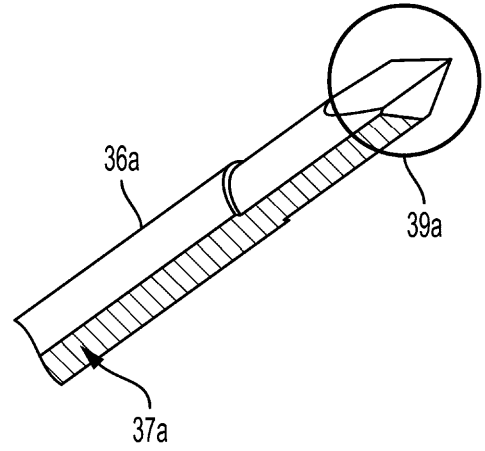


FIG. 9B

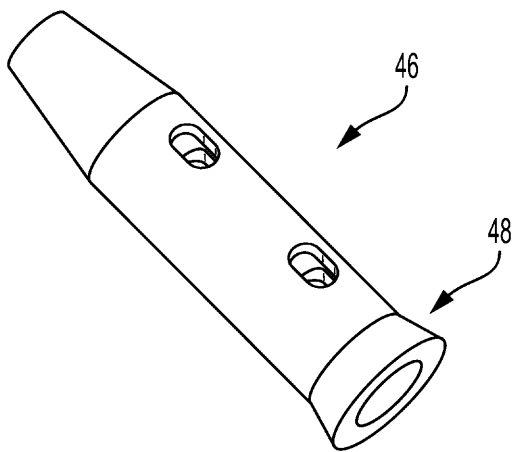


FIG. 10A

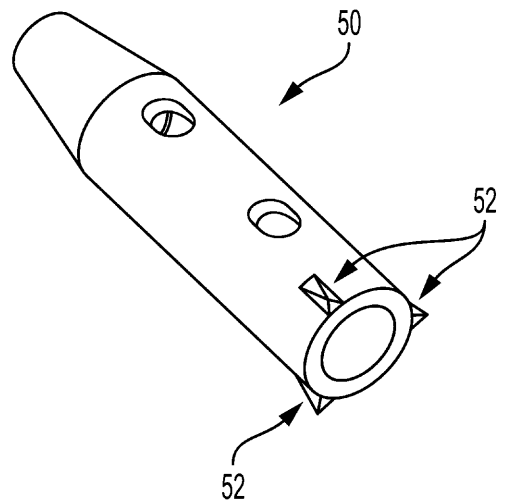


FIG. 10B

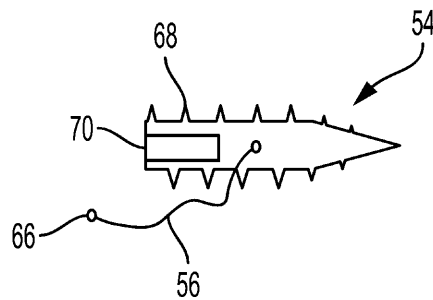


FIG. 11

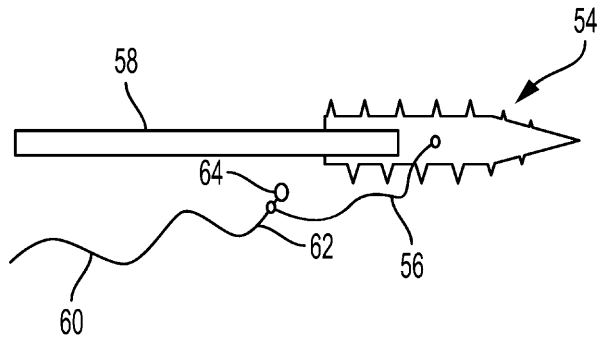


FIG. 12

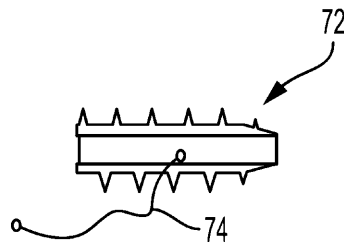


FIG. 13

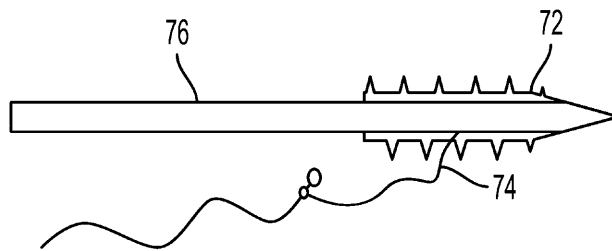


FIG. 14

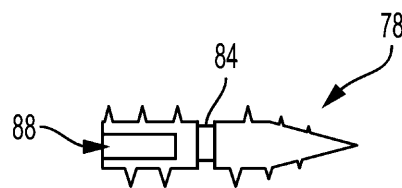


FIG. 15

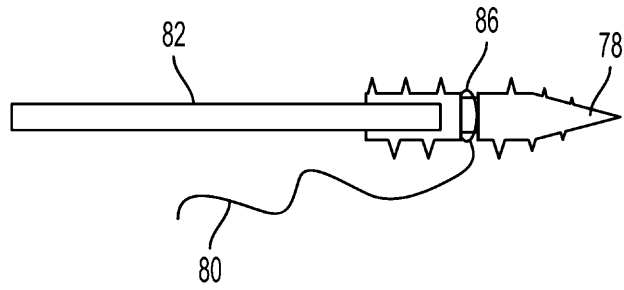


FIG. 16

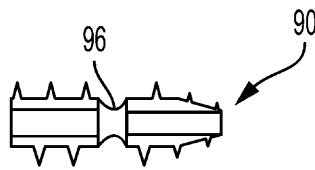


FIG. 17

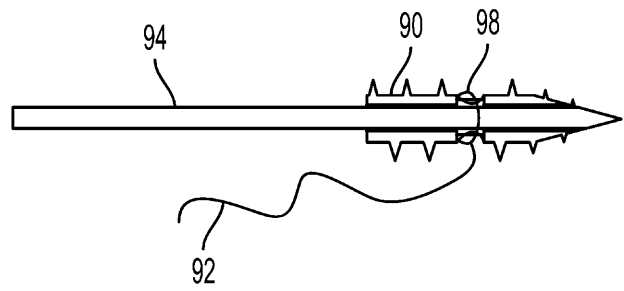


FIG. 18

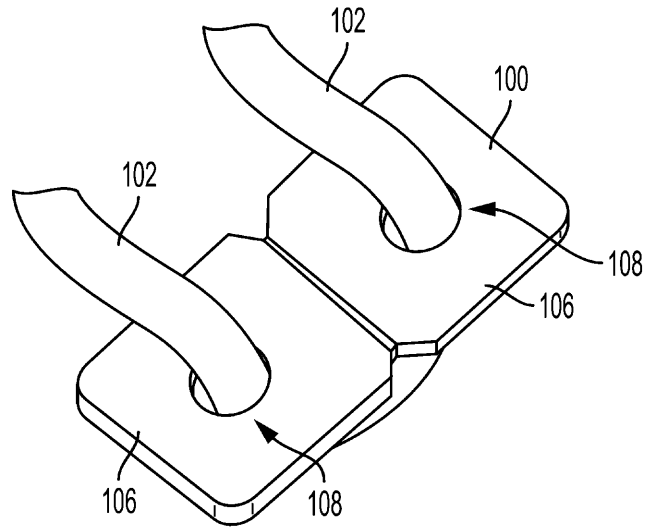


FIG. 19

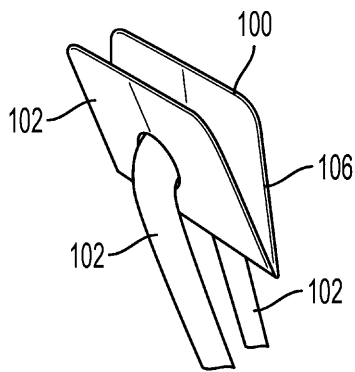


FIG. 20

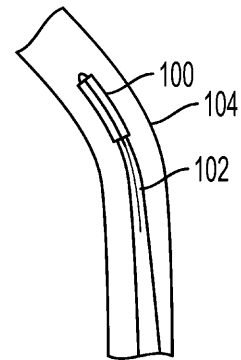


FIG. 21

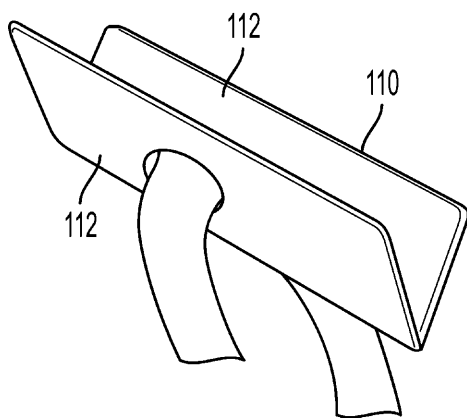


FIG. 22

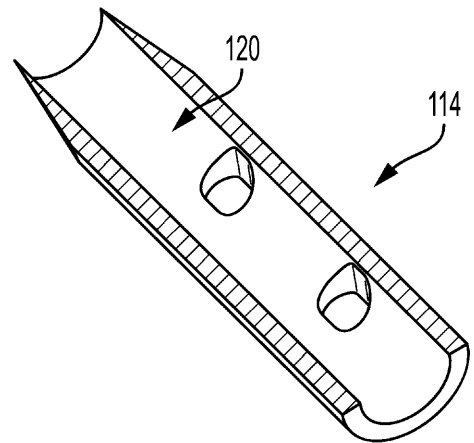


FIG. 23

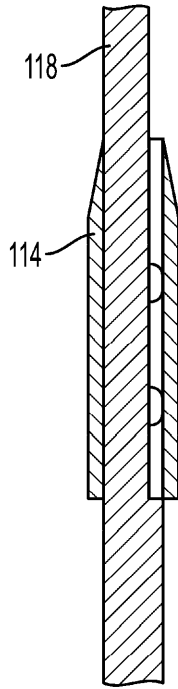


FIG. 24

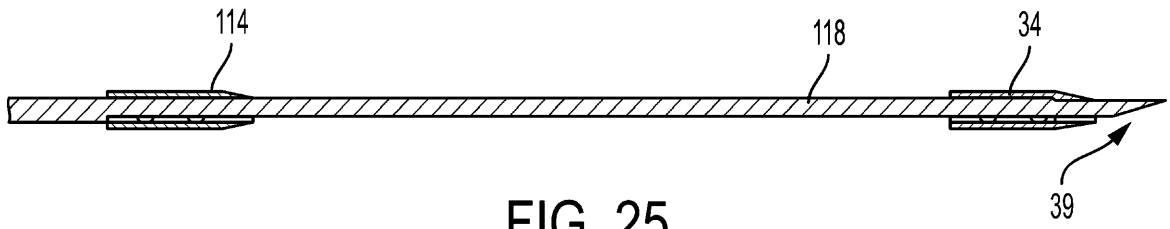


FIG. 25

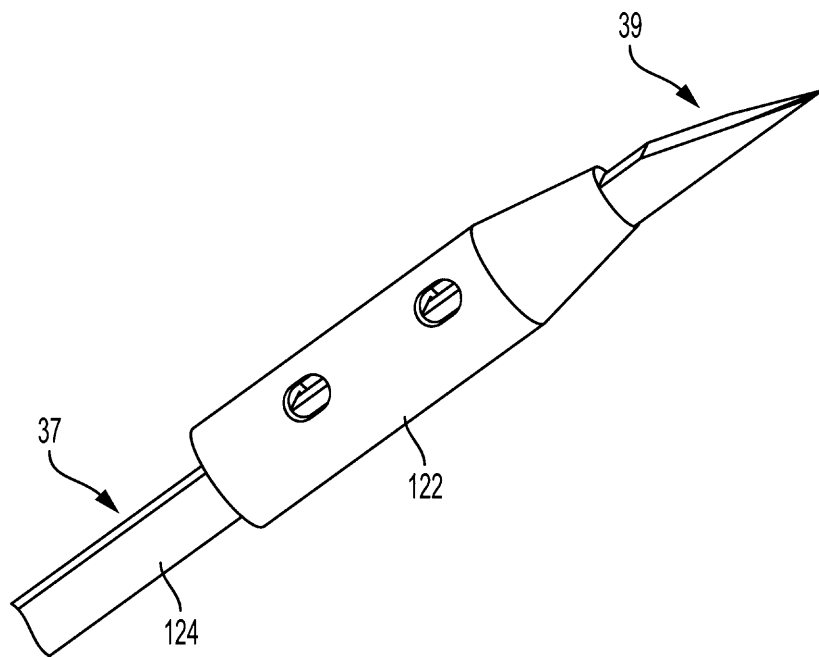


FIG. 26

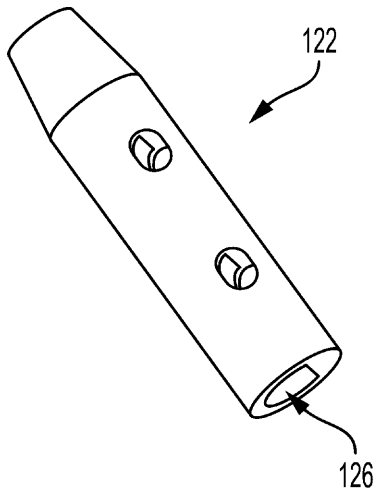


FIG. 27

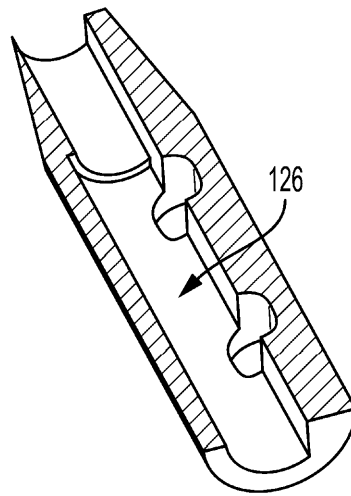


FIG. 28

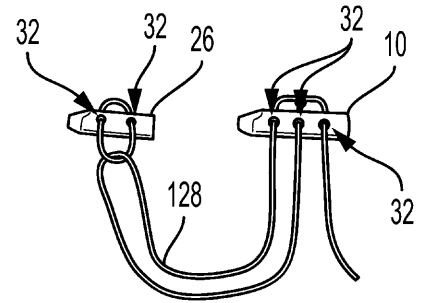


FIG. 29

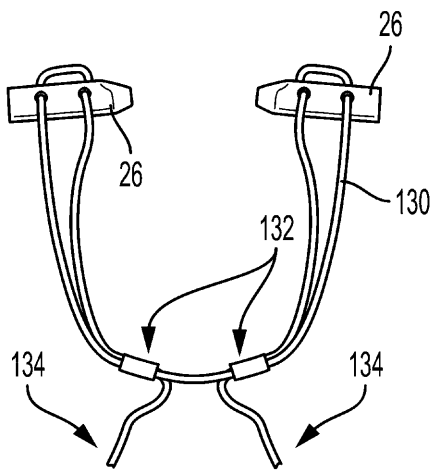


FIG. 30

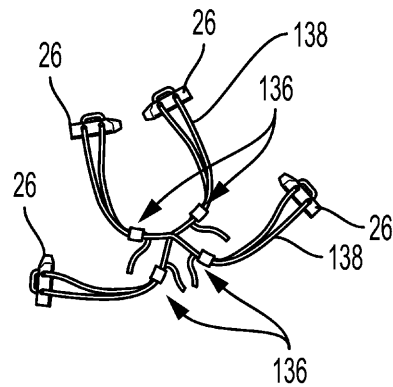


FIG. 31

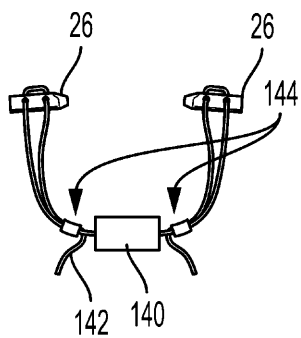


FIG. 32

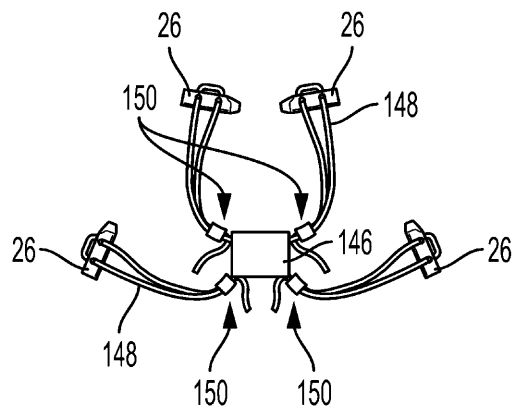


FIG. 33

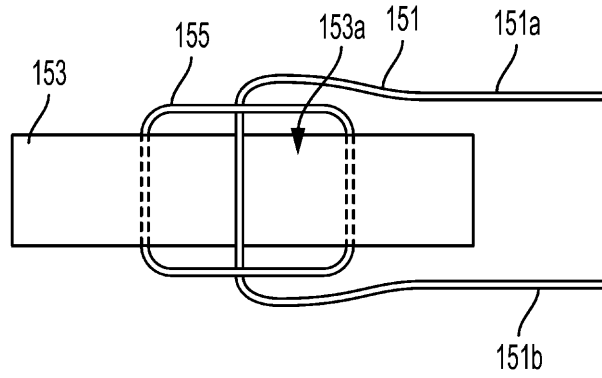


FIG. 34

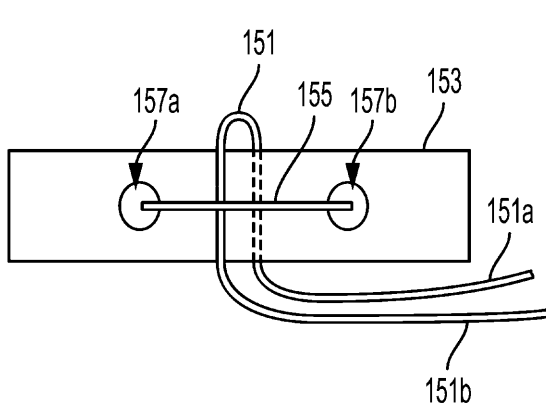


FIG. 35

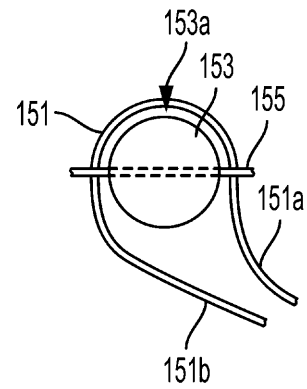


FIG. 36

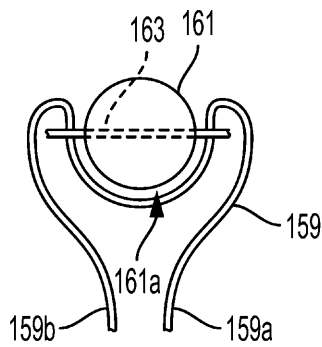


FIG. 37

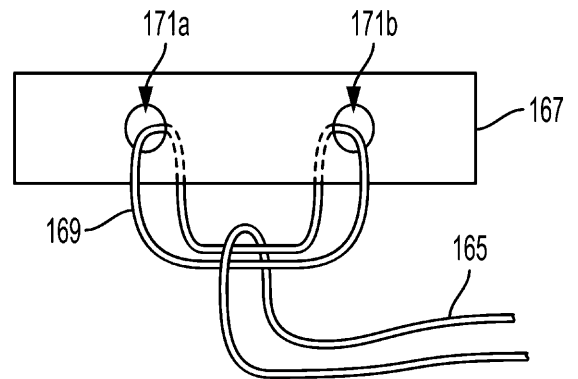


FIG. 38

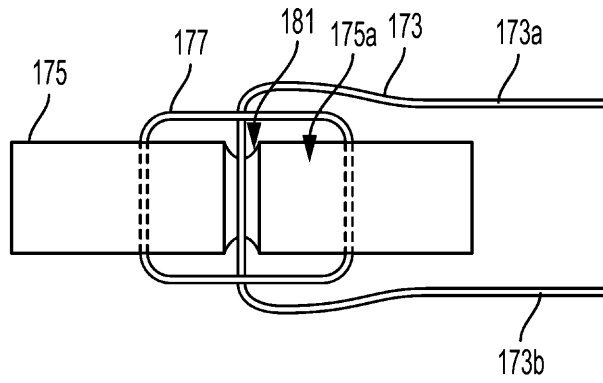


FIG. 39

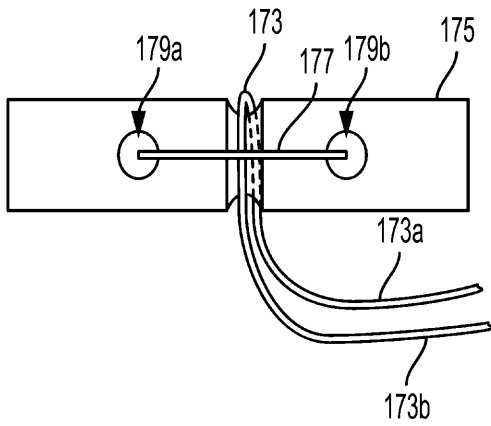


FIG. 40

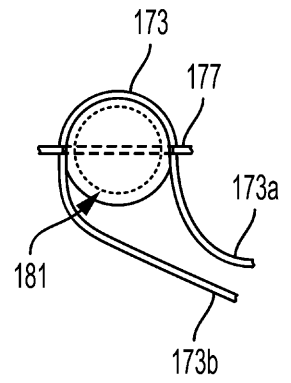


FIG. 41

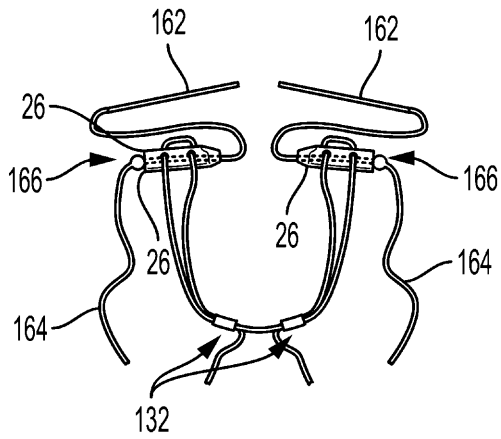


FIG. 42

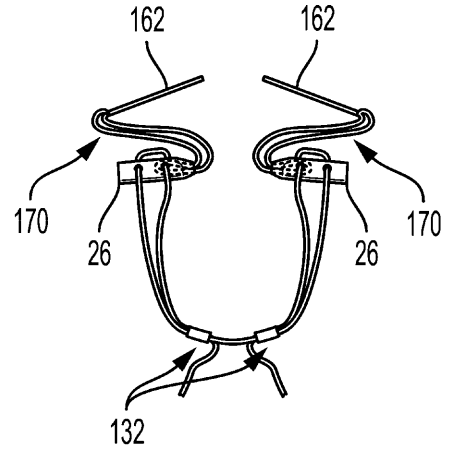


FIG. 43

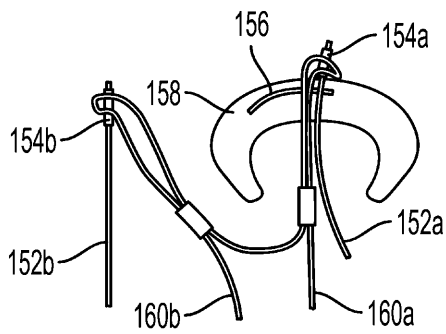


FIG. 44

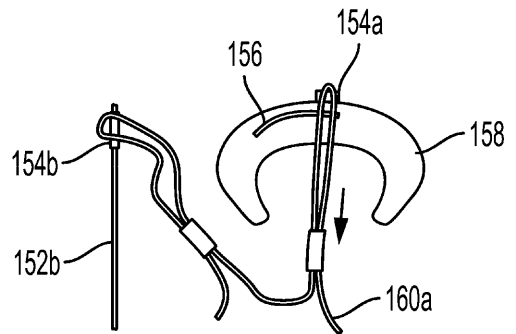


FIG. 45

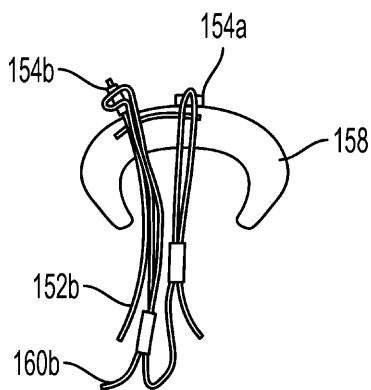


FIG. 46

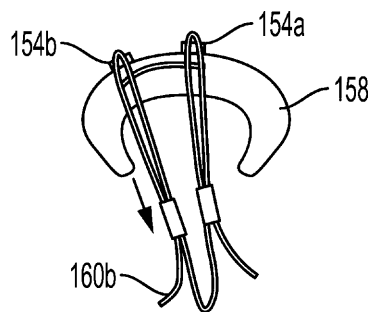


FIG. 47

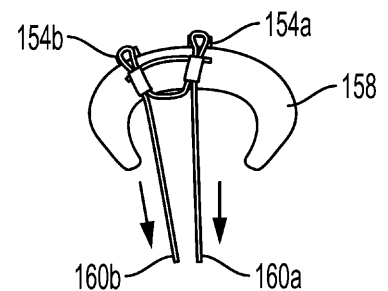


FIG. 48

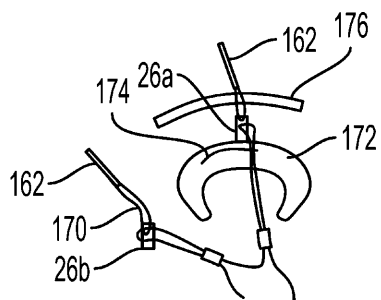


FIG. 49

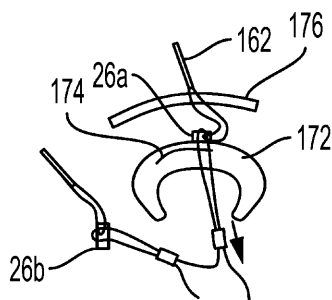


FIG. 50

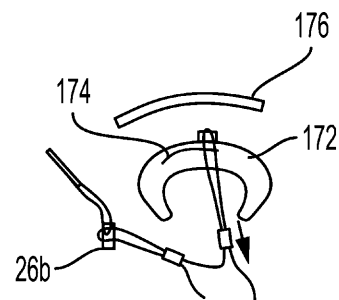


FIG. 51

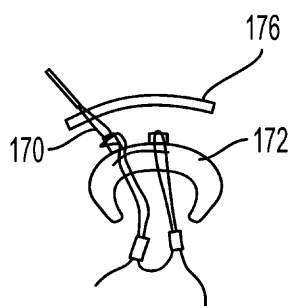


FIG. 52

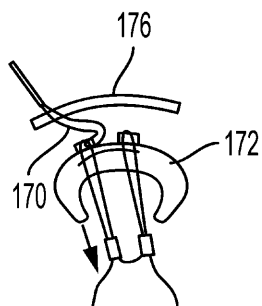


FIG. 53

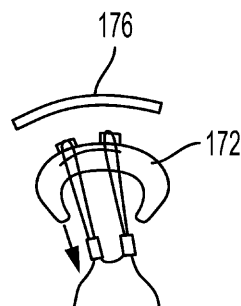


FIG. 54

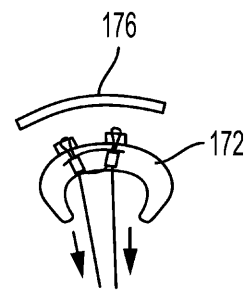


FIG. 55

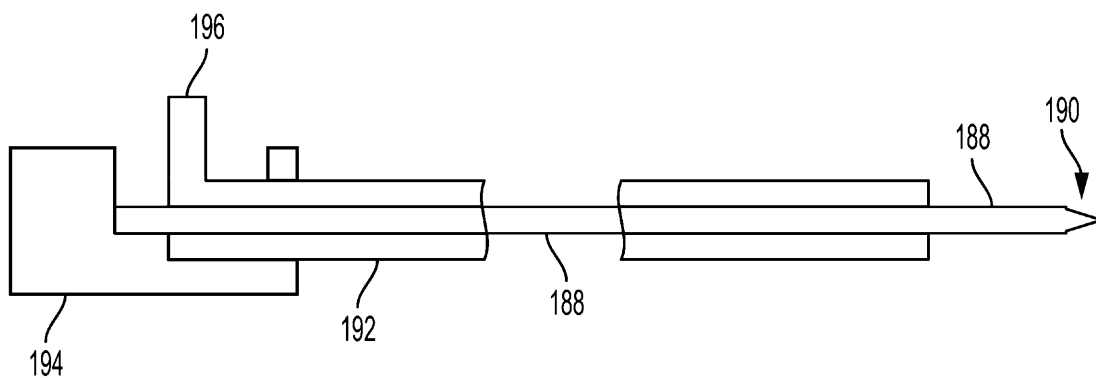


FIG. 56

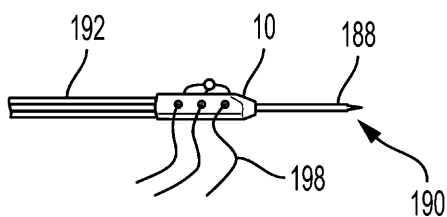


FIG. 57

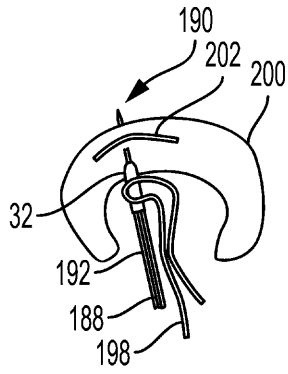


FIG. 58

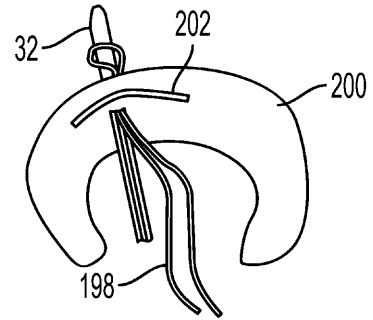


FIG. 59

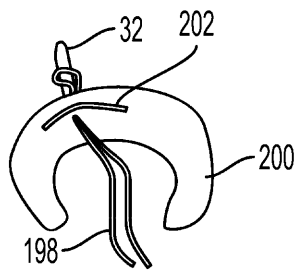


FIG. 60



FIG. 61

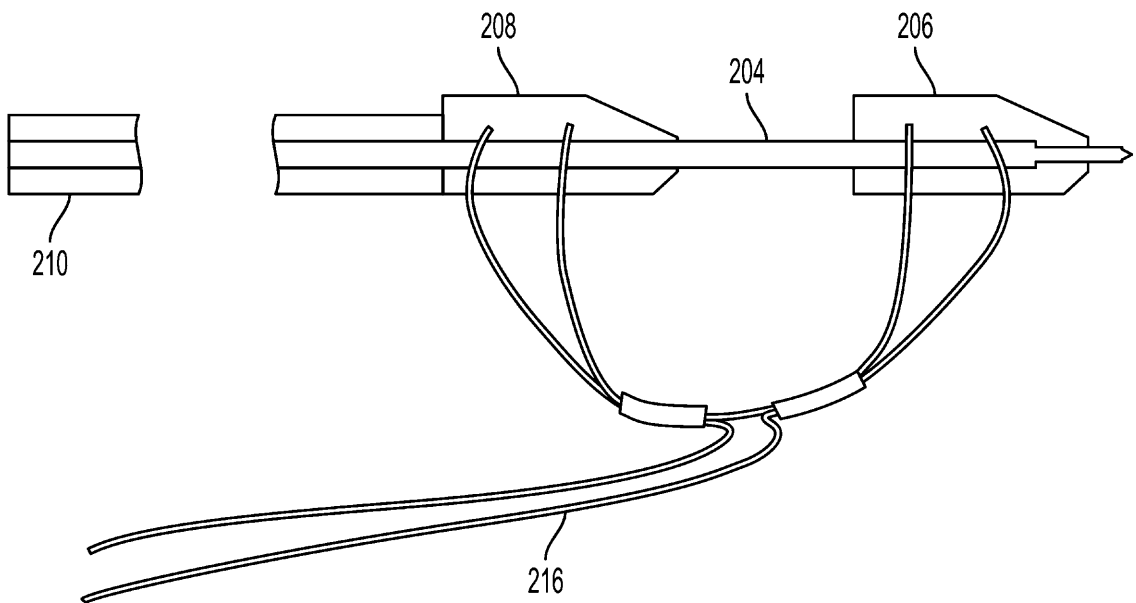


FIG. 62

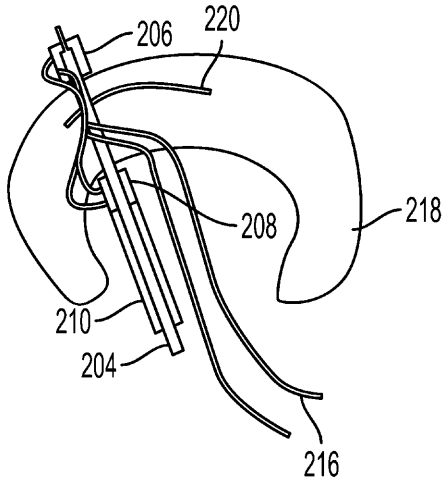


FIG. 63

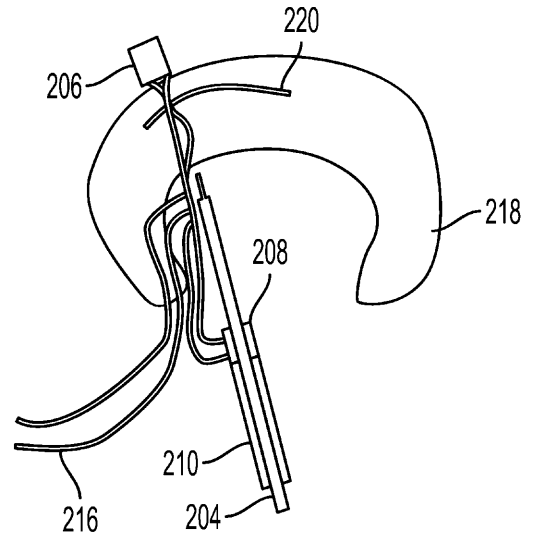


FIG. 64

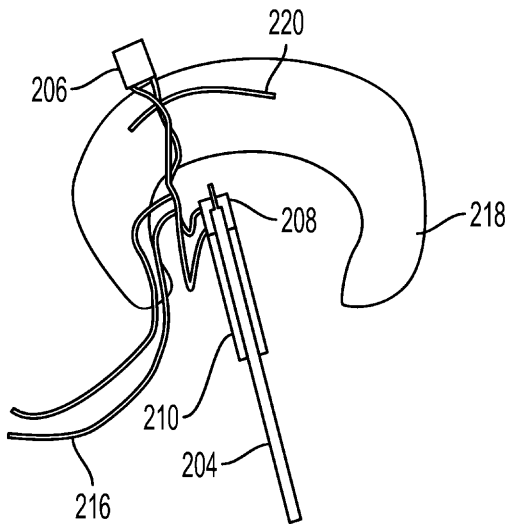


FIG. 65

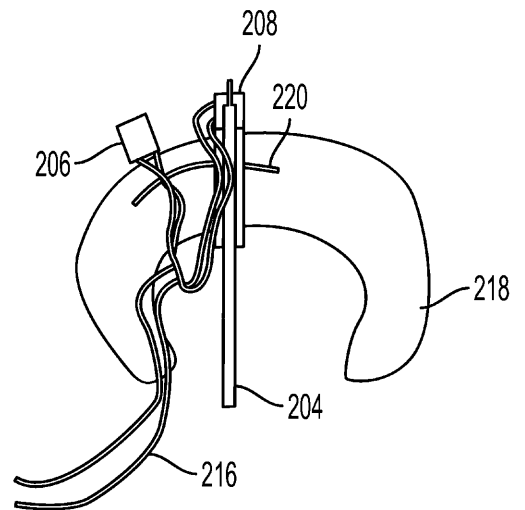


FIG. 66

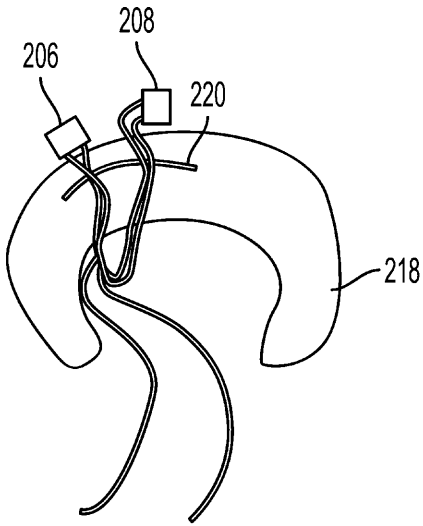


FIG. 67

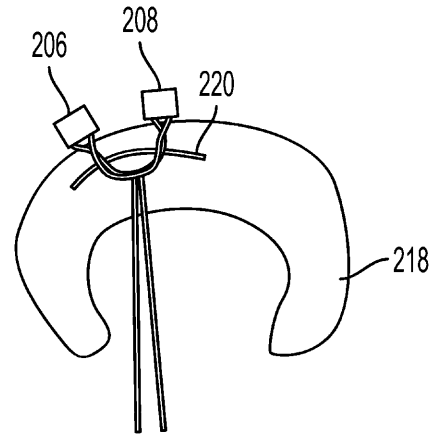


FIG. 68

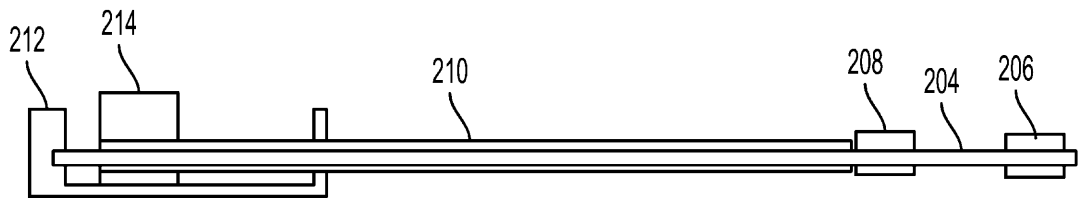


FIG. 69

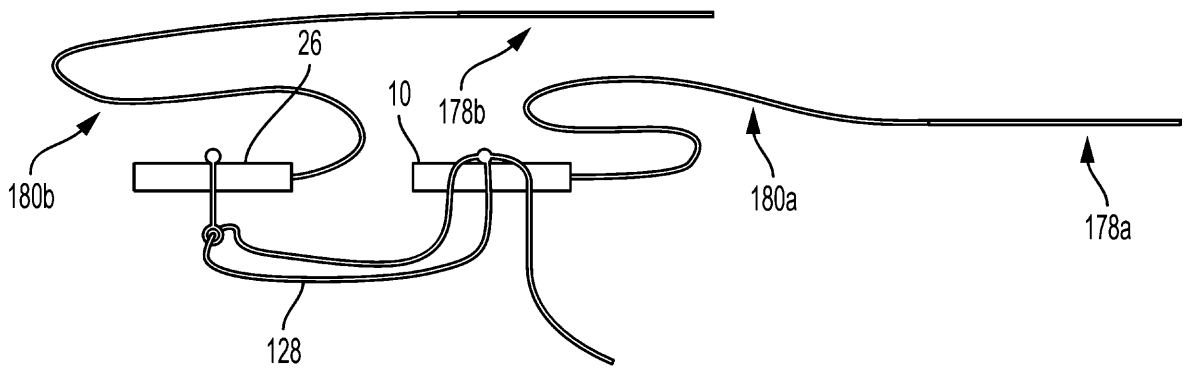


FIG. 70

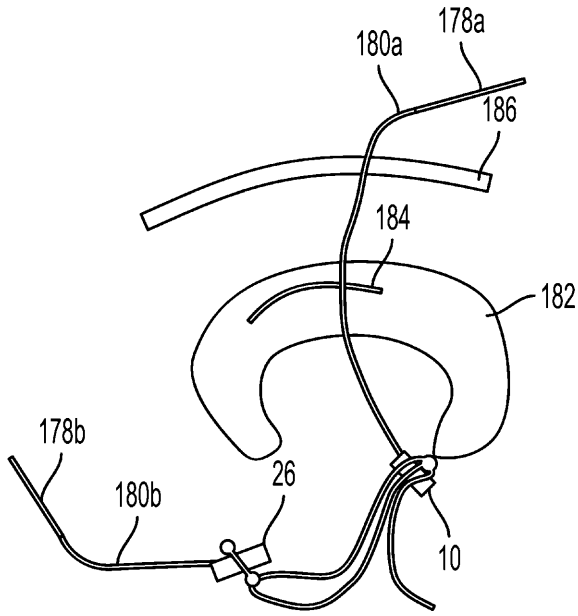


FIG. 71

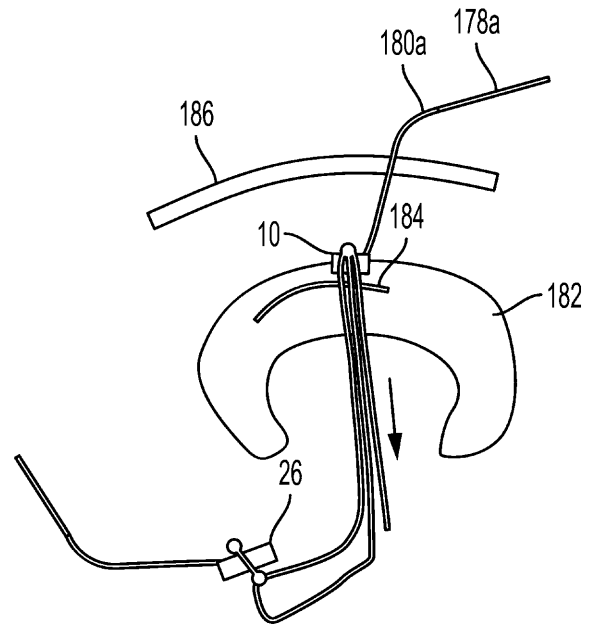


FIG. 72

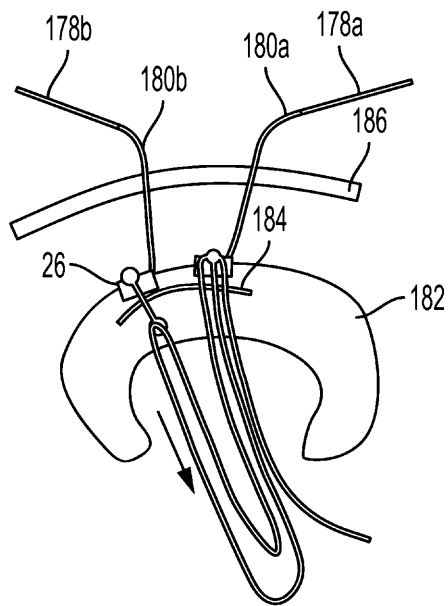


FIG. 73

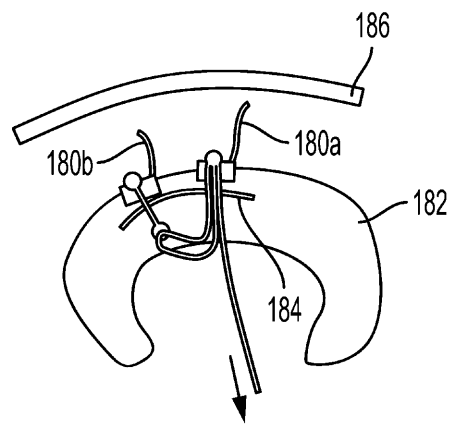


FIG. 74

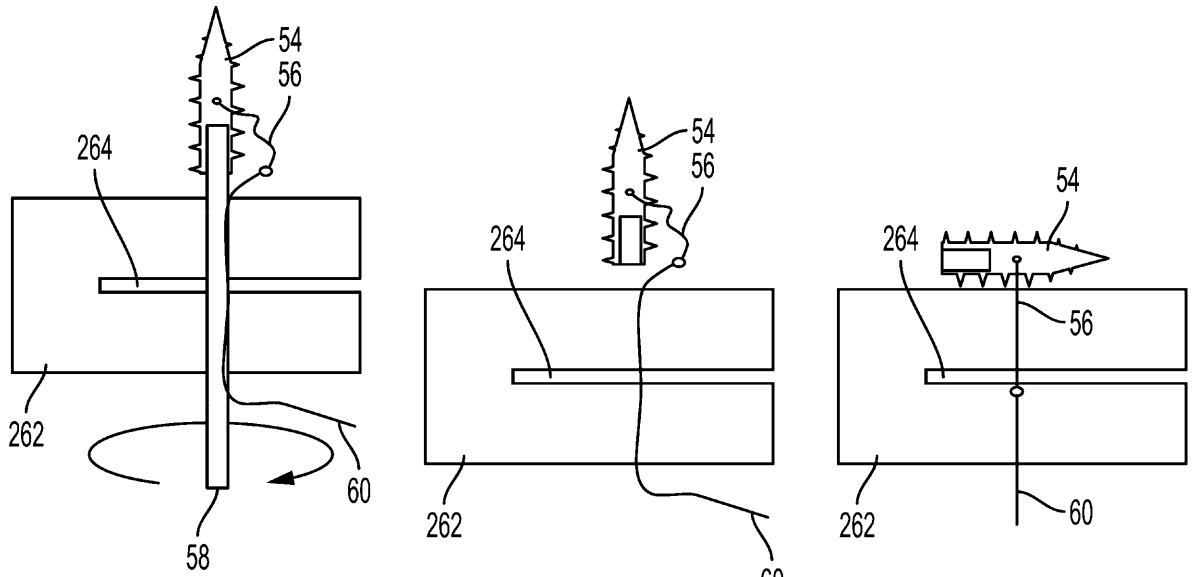


FIG. 75

FIG. 76

FIG. 77

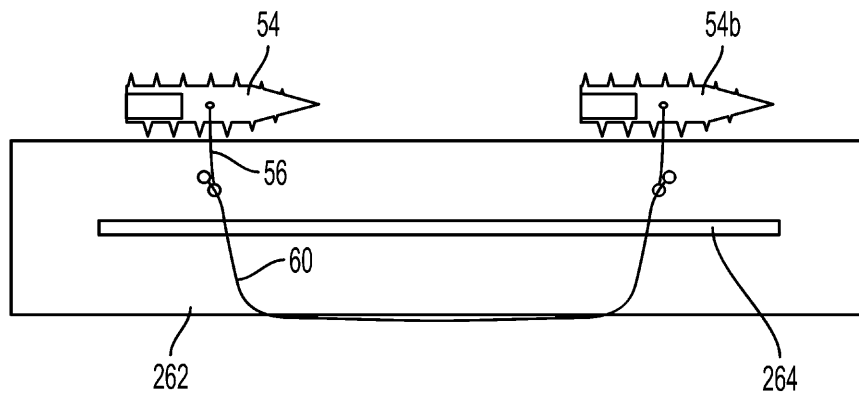


FIG. 78

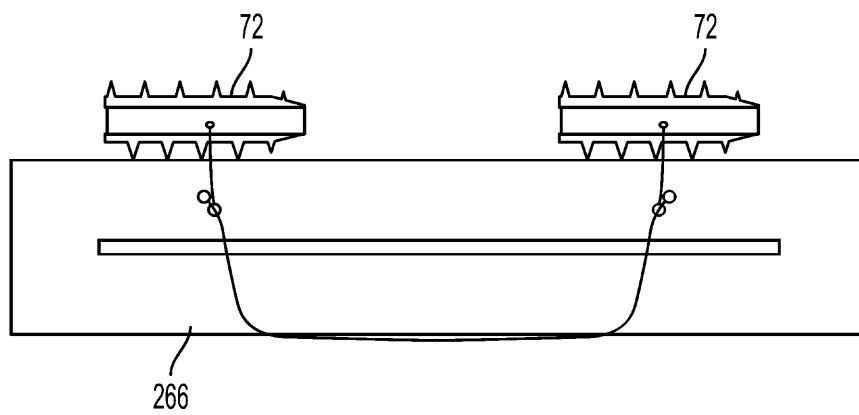


FIG. 79

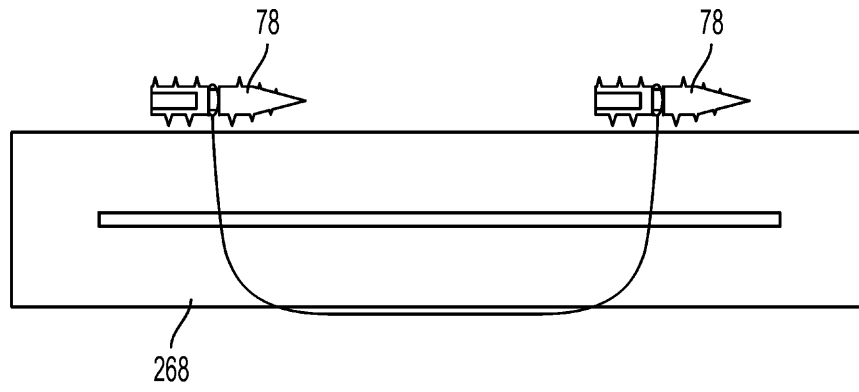


FIG. 80

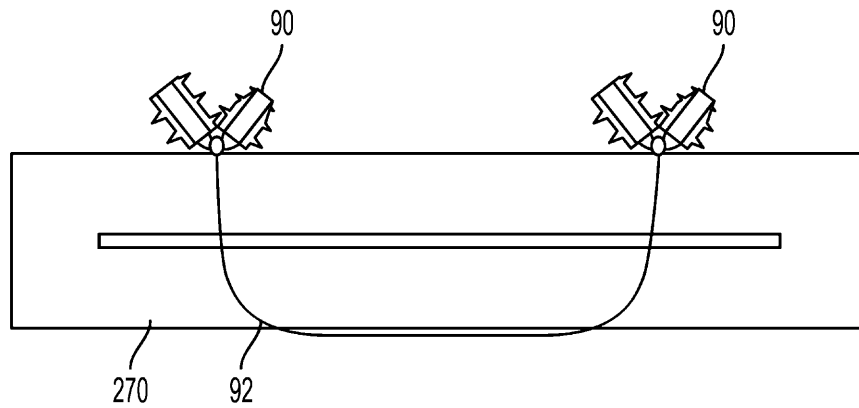


FIG. 81

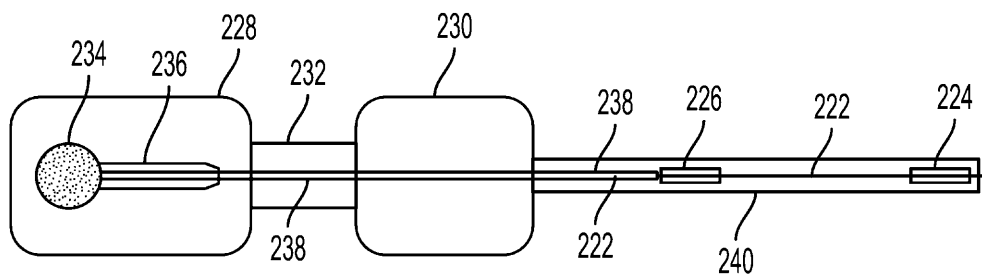


FIG. 82

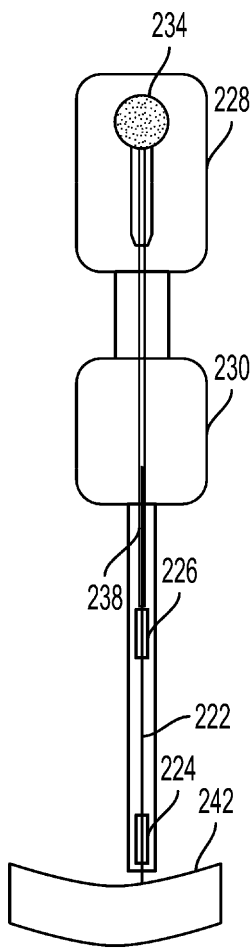


FIG. 83

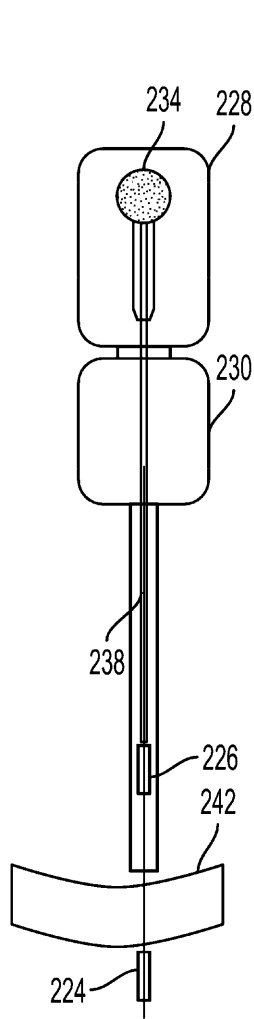


FIG. 84

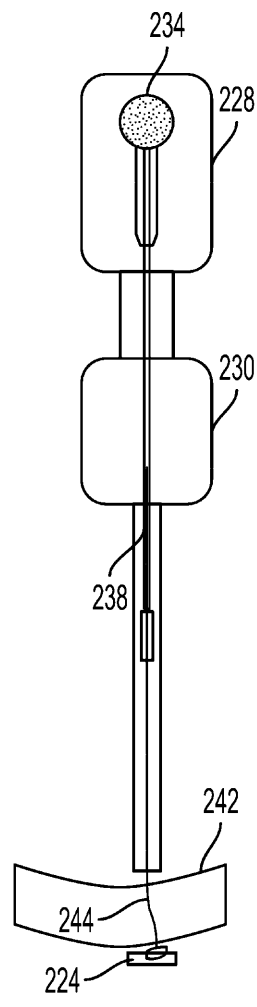


FIG. 85

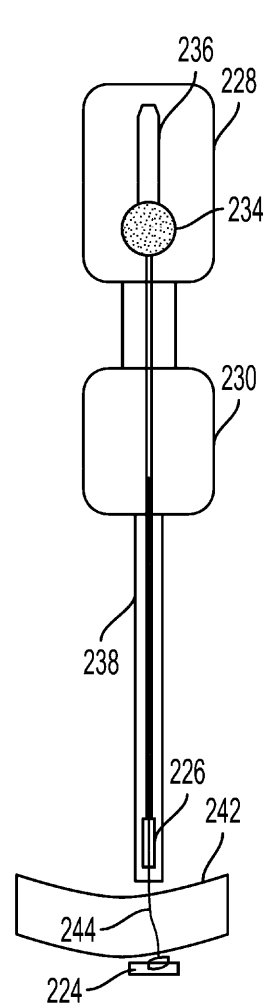


FIG. 86

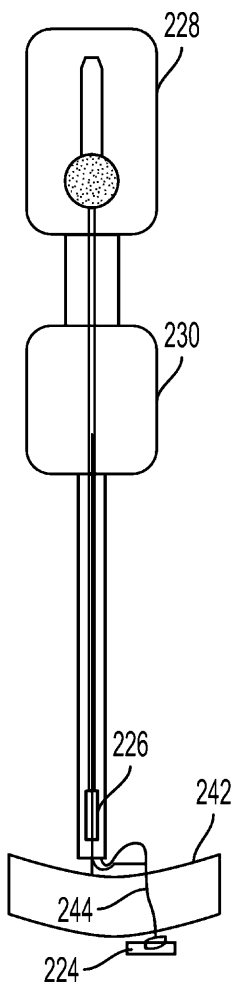


FIG. 87

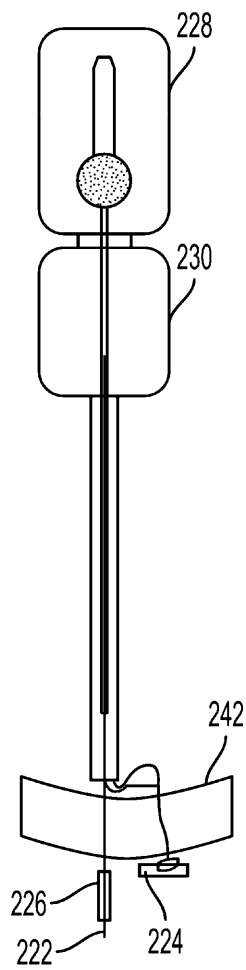


FIG. 88

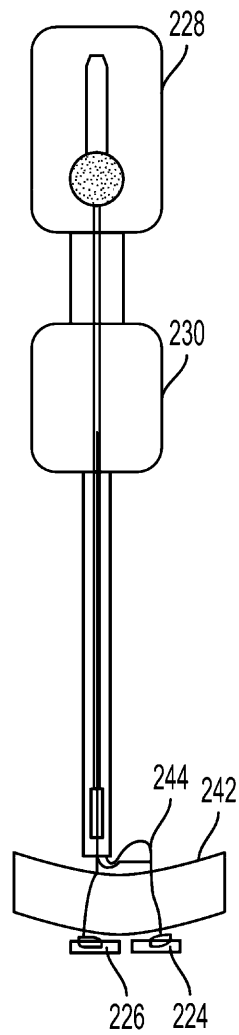


FIG. 89

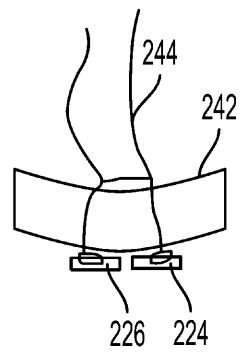


FIG. 90

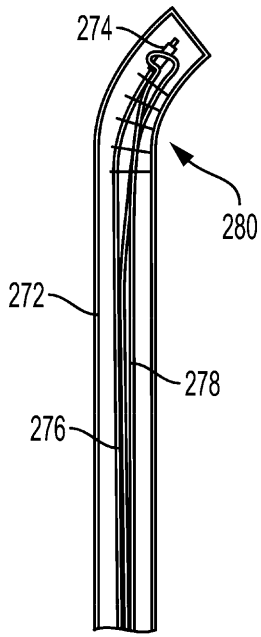


FIG. 91

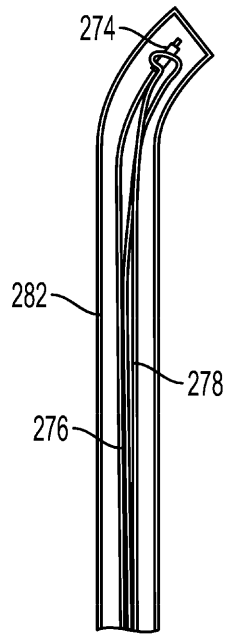


FIG. 92

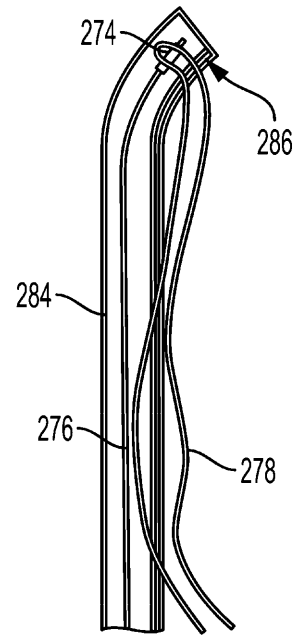


FIG. 93

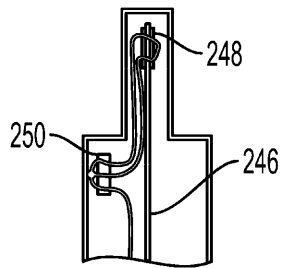


FIG. 94

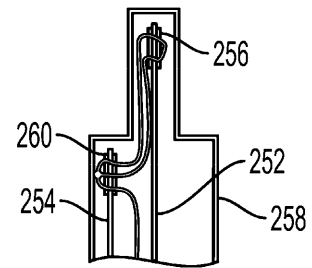
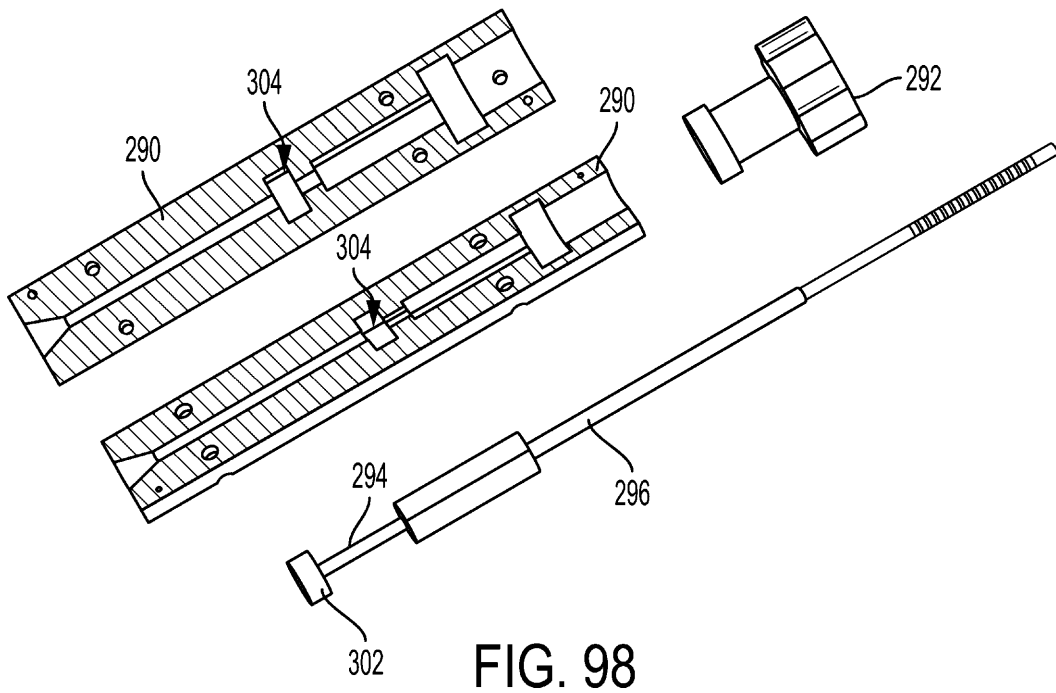
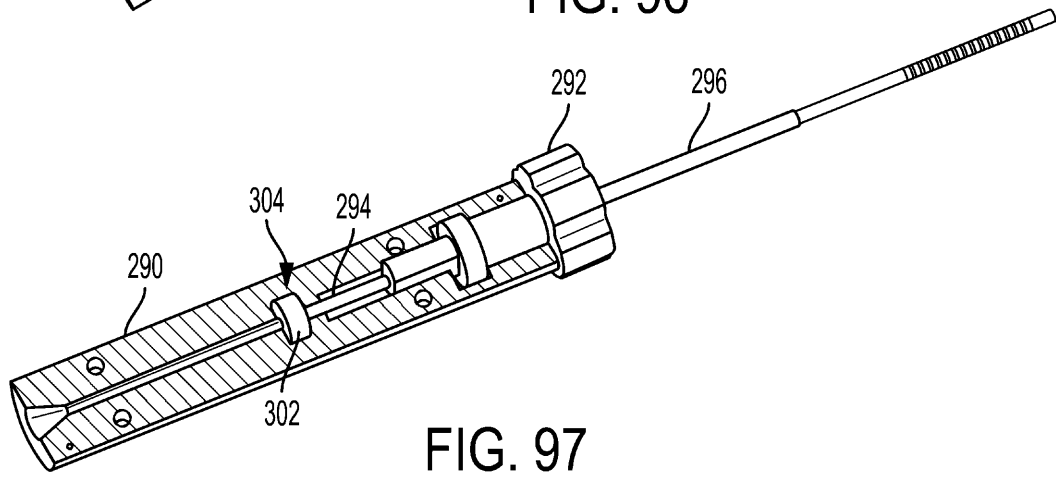
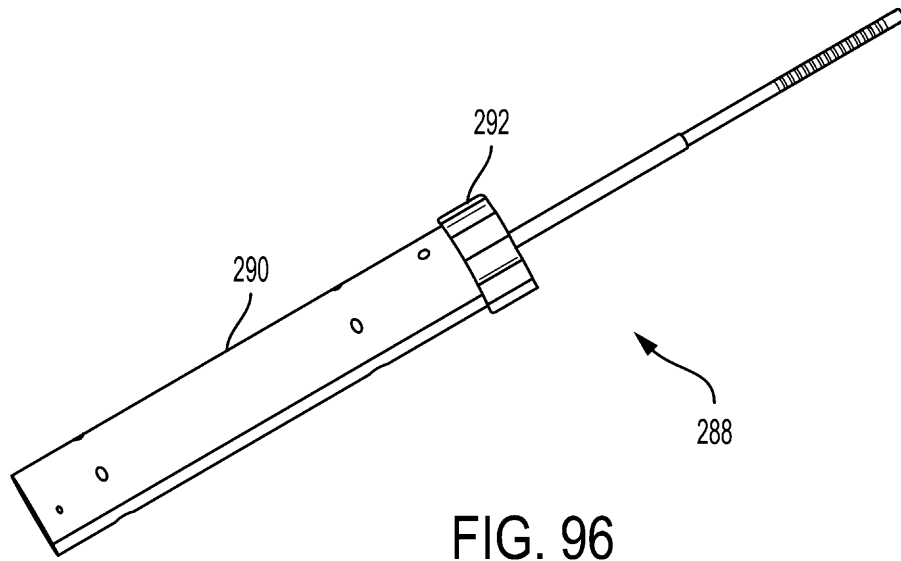


FIG. 95



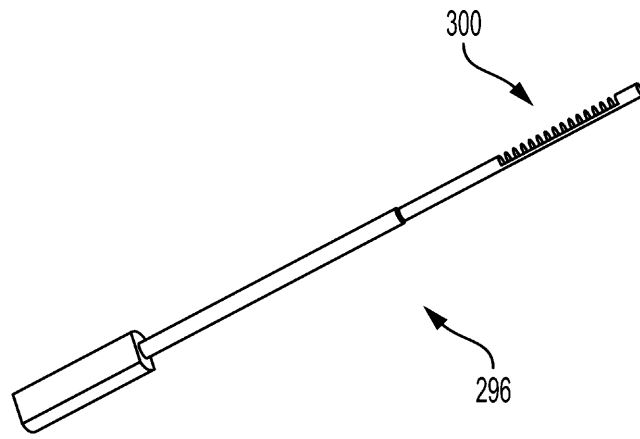


FIG. 99

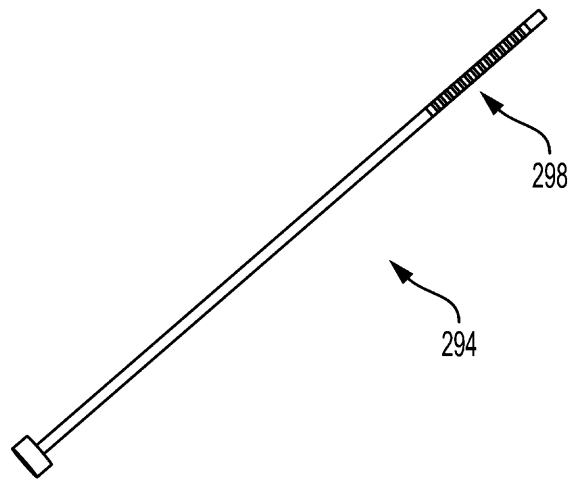


FIG. 100

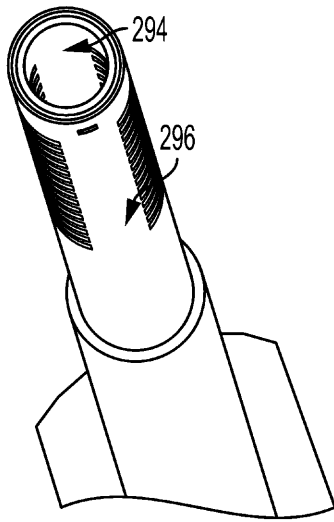


FIG. 101

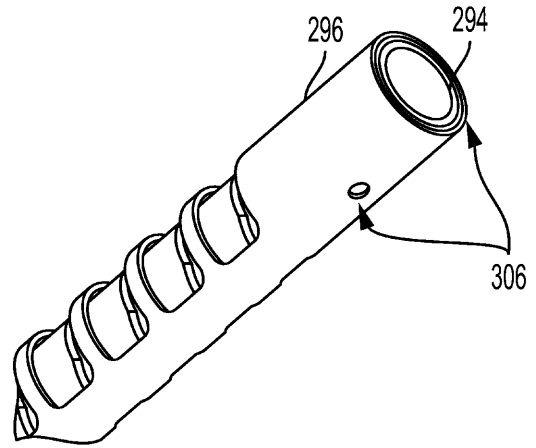


FIG. 102

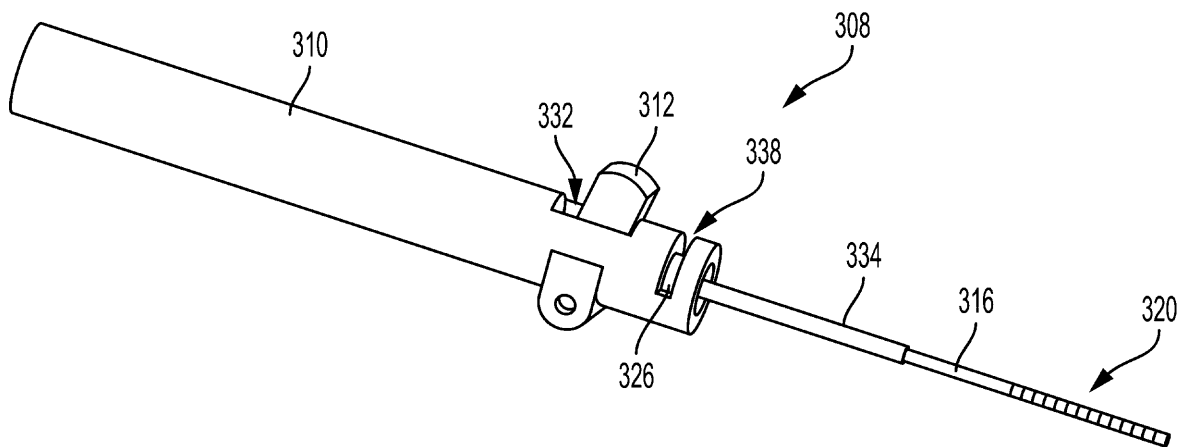


FIG. 103

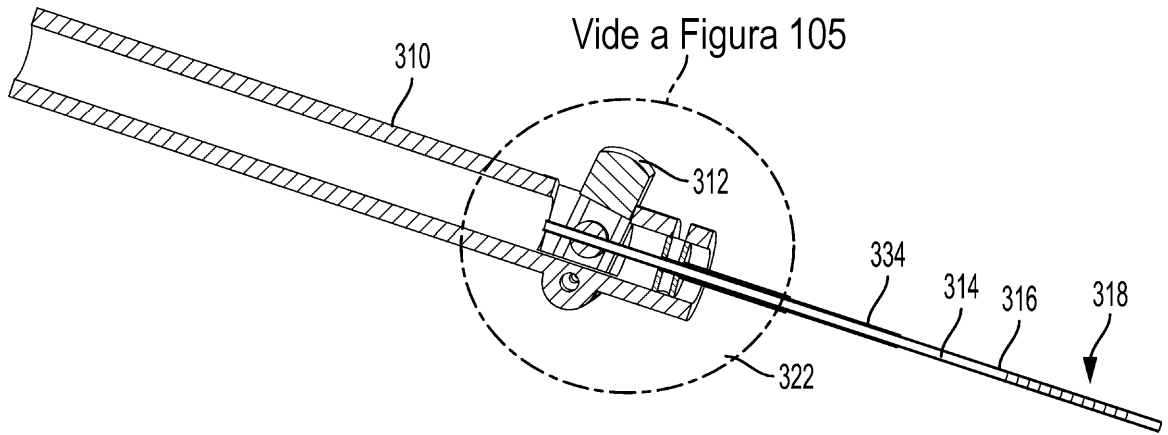


FIG. 104

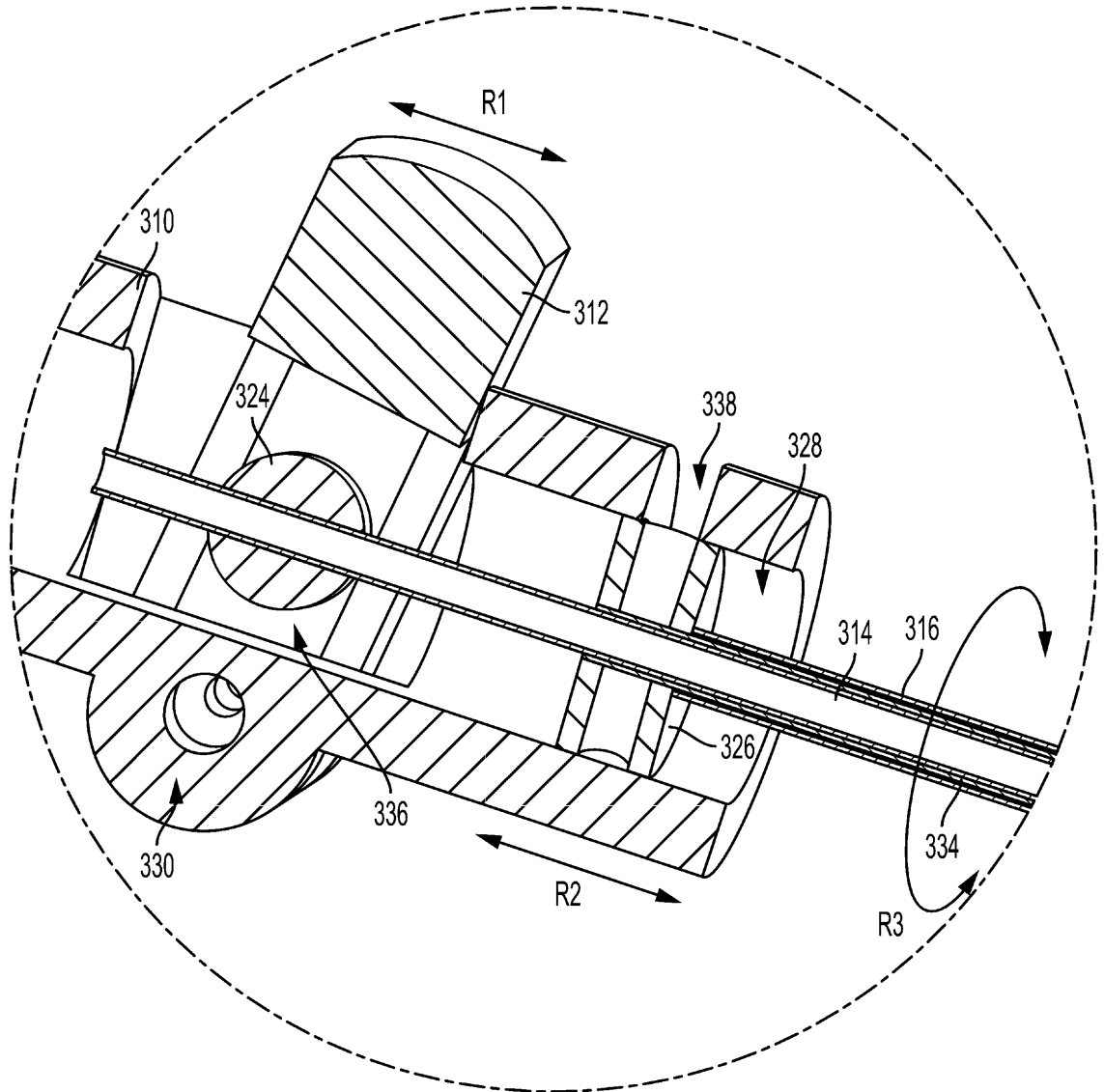


FIG. 105

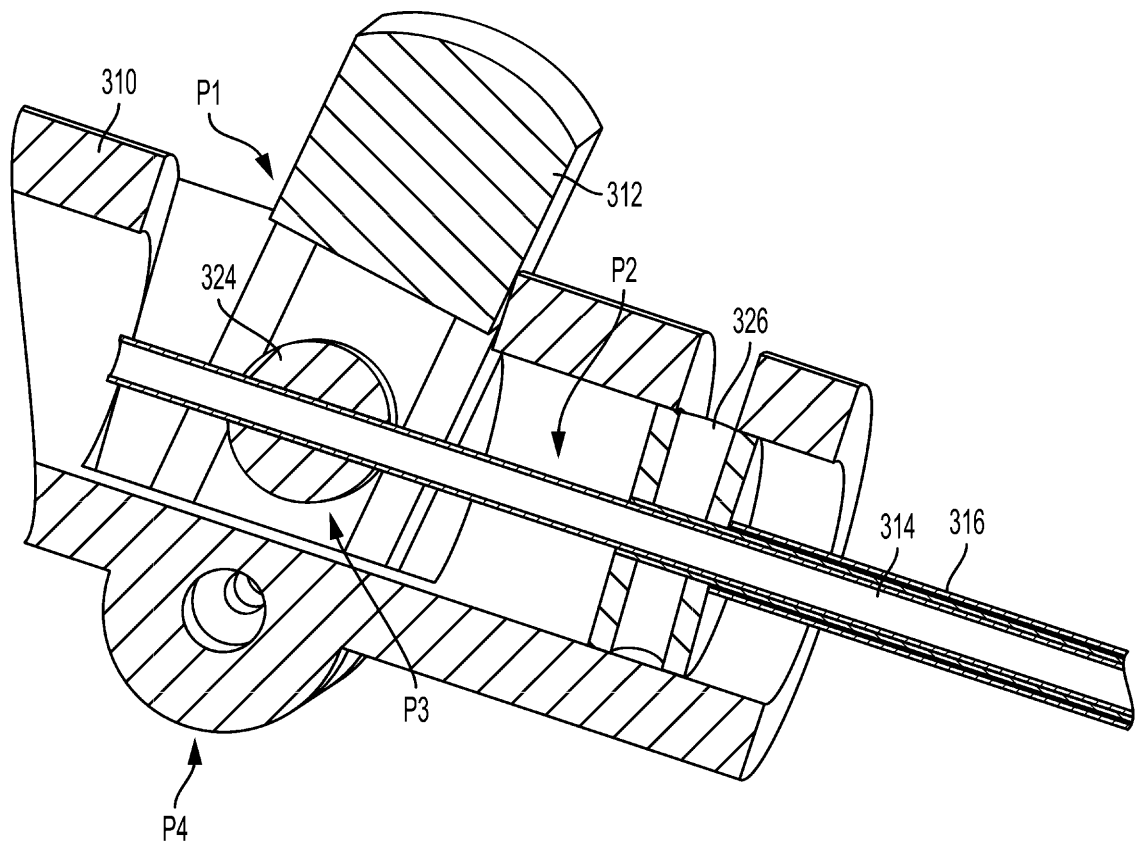


FIG. 107

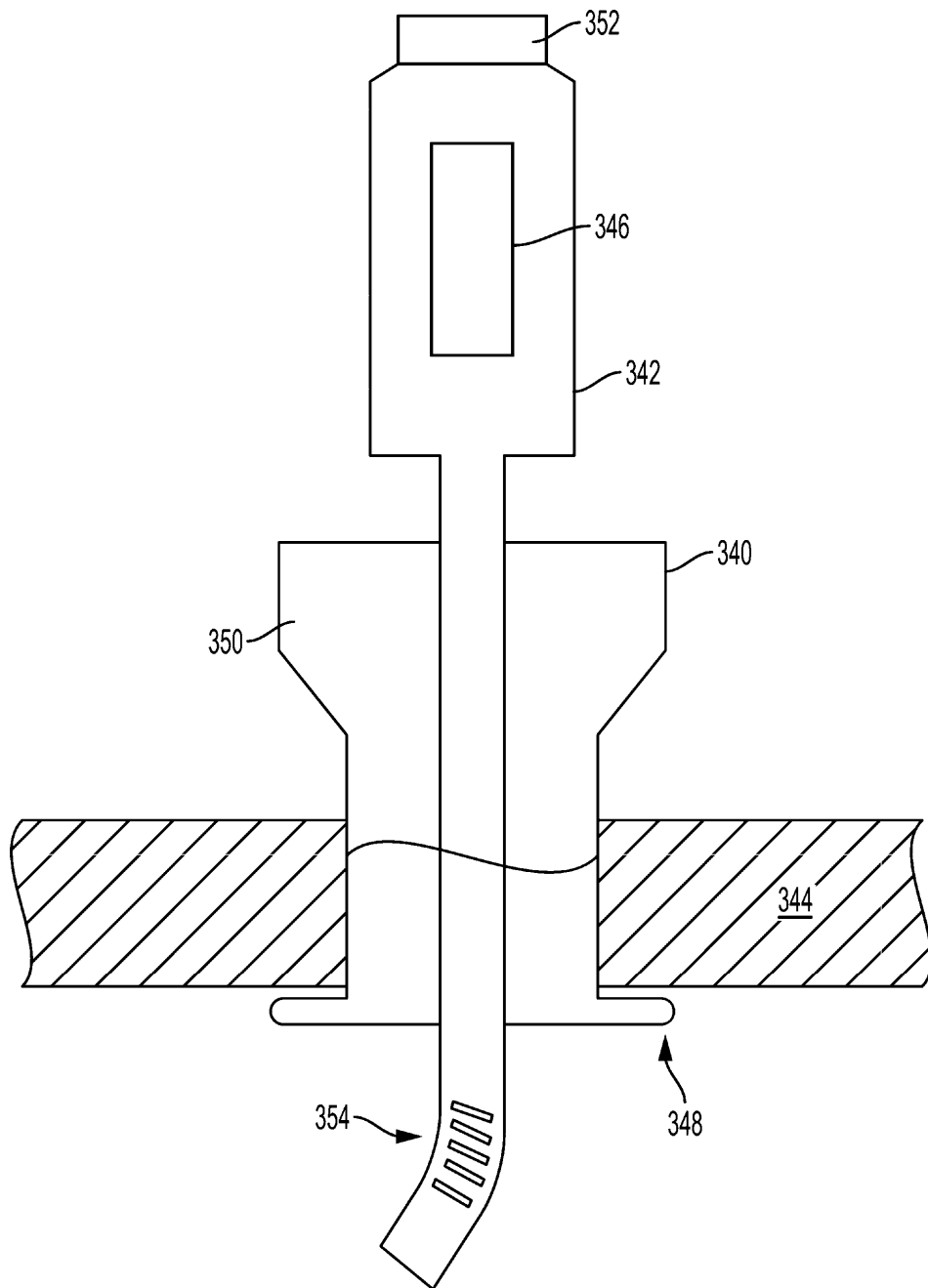


FIG. 108

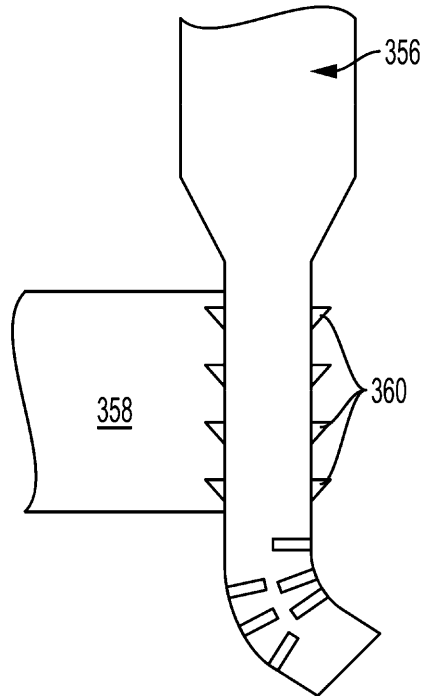


FIG. 109

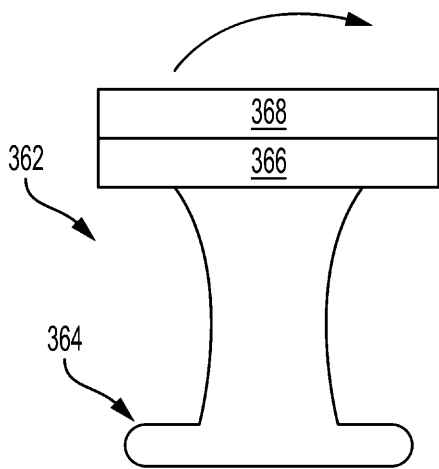


FIG. 110A

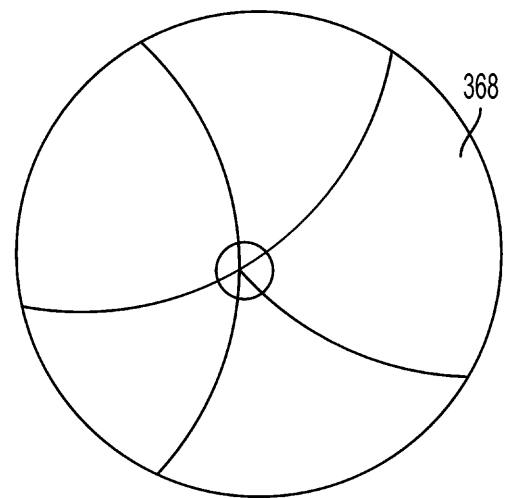


FIG. 110B

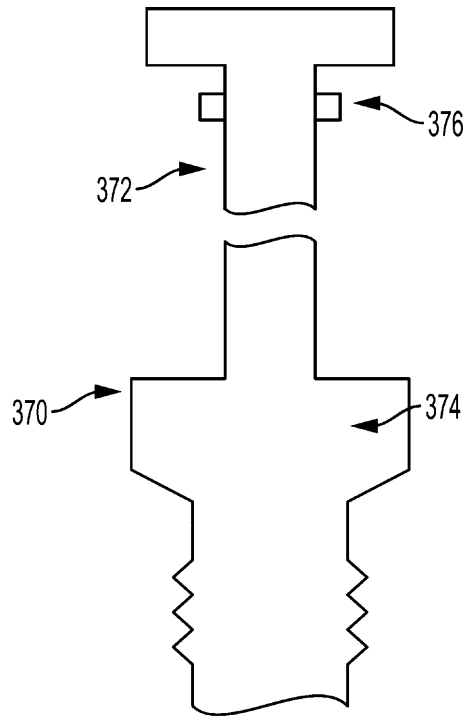


FIG. 111A

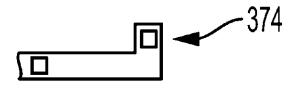


FIG. 111B

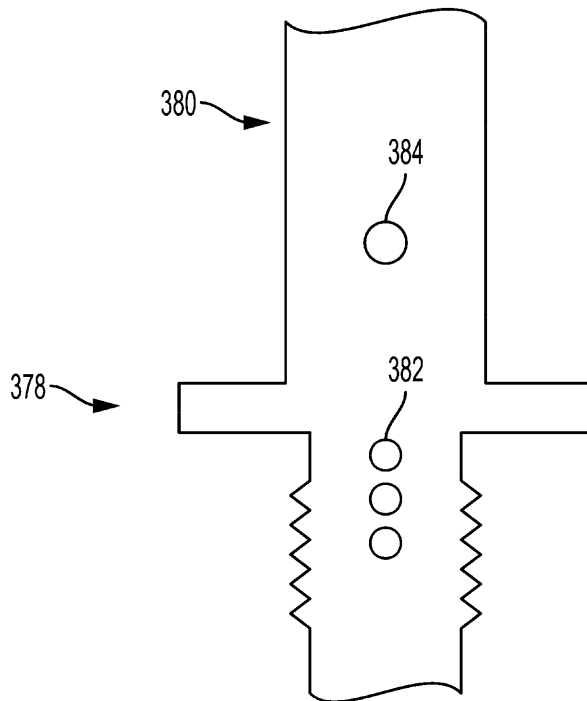


FIG. 112

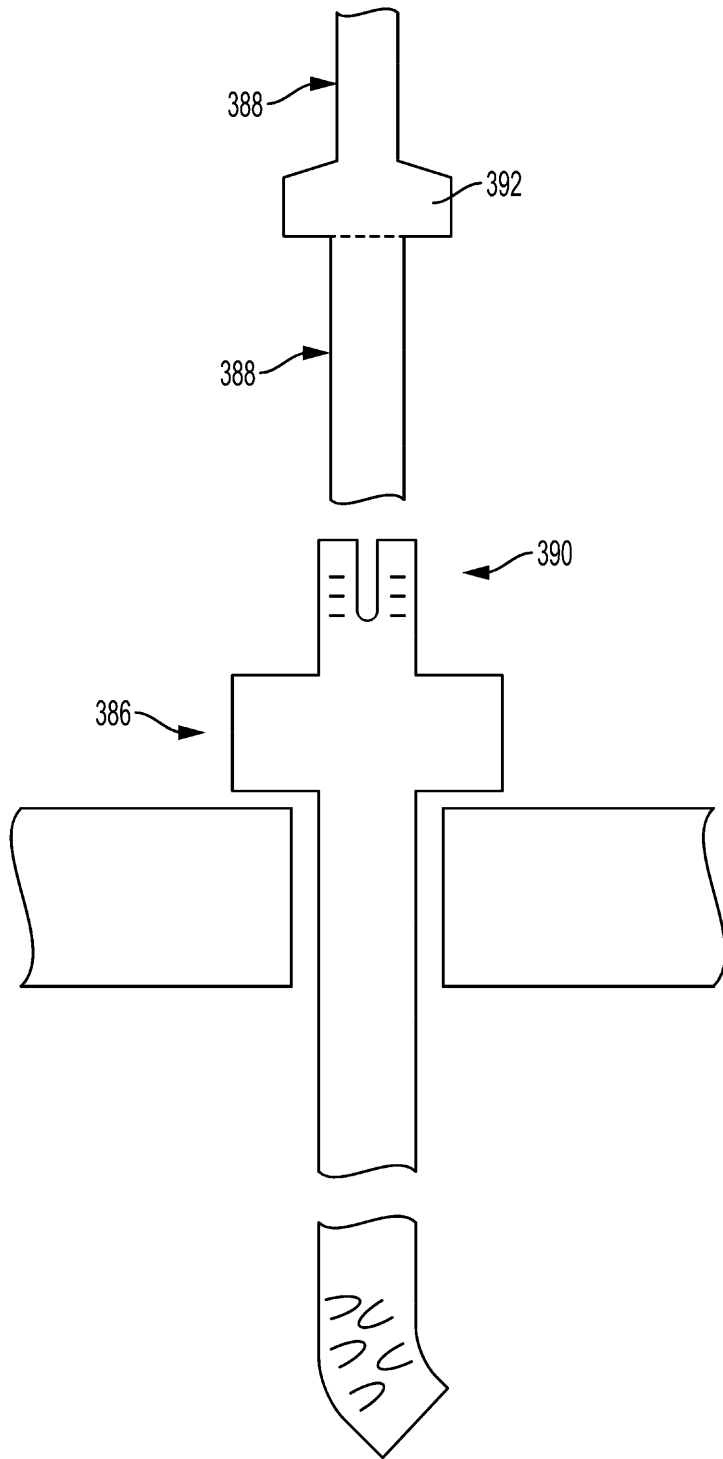


FIG. 113

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVOS, SISTEMAS E MÉTODOS DE REPARO DO MENISCO"**.

A presente invenção refere-se a dispositivos, sistemas e métodos de reparo de menisco.