



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

(21) BR 102013011972-5 A2



(22) Data do Depósito: 07/05/2013

(43) Data da Publicação: 13/10/2015

(RPI 2336)

(54) Título: SISTEMAS, DISPOSITIVOS, E MÉTODOS PARA PRENDER TECIDO COM O USO DE CONJUNTOS DE ALÇA E ÂNCORAS MACIAS

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

(52) CPC: A61B 17/0401

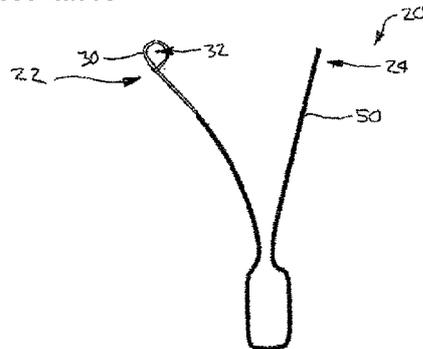
(30) Prioridade Unionista: 07/05/2012 US 13/465,376

(73) Titular(es): DEPUY MITEK, LLC

(72) Inventor(es): MEHMET SENGUN

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

(57) Resumo: SISTEMAS, DISPOSITIVOS, E MÉTODOS PARA PRENDER TECIDO COM O USO DE CONJUNTOS DE ALÇA E ÂNCORAS MACIAS. A presente invenção refere-se a sistemas, dispositivos, e métodos que são fornecidos para prender tecido mole ao osso. Uma modalidade exemplificadora de um dispositivo cirúrgico para reparo de tecido mole inclui um conjunto de alça acoplado a uma âncora macia em que a âncora macia tem uma primeira configuração não tensionada que pode ser usada para inserir a âncora no osso, e uma segunda configuração de ancoramento que pode ser usada para fixar a âncora no osso. O conjunto de alça pode ser configurado para ativar a âncora desde a primeira configuração até a segunda configuração, e ele também pode ser usado para engatar e aproximar o tecido puxando o tecido para mais perto da âncora fixada no osso. O conjunto de alça pode ser usado em conjunto com inúmeras configurações diferentes de âncoras e outros sistemas, dispositivos e métodos exemplificadores para uso com reparo de tecido mole, também são apresentados.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMAS, DISPOSITIVOS, E MÉTODOS PARA PRENDER TECIDO COM O USO DE CONJUNTOS DE ALÇA E ÂNCORAS MACIAS**".

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente descrição refere-se a sistemas, dispositivos e métodos para prender tecido mole ao osso, e se relaciona particularmente a prender tecido mole minimizando ou eliminando a criação de nós para tensionar e prender o tecido.

ANTECEDENTES

10 Uma lesão comum, especificamente entre atletas e pessoas com idade avançada, é a separação completa ou parcial de tendões, ligamentos ou outros tecidos moles, do osso. A separação do tecido pode ocorrer durante uma queda, por esforço excessivo ou por uma série de outras razões. Com frequência, é necessária a intervenção cirúrgica, particularmente quando o tecido é completamente separado de seu osso associado. Os dispositivos atualmente disponíveis para fixação do tecido incluem parafusos, grampos, âncoras de suturas e tachas. Os dispositivos atualmente disponíveis para pacientes com idade avançada podem ser particularmente insuficientes por causa dos ossos moles e fracos, o que leva a uma fixação inadequada sutura-âncora.

20 A amarração do nó artroscópico é comumente praticada em procedimentos no manguito rotador do ombro e em instabilidades. Tipicamente, uma âncora carregada com sutura é fixada primeiramente ao osso. Normalmente, a sutura é fixada de maneira deslizante à âncora por meio de um ilhó ou em torno de uma coluna, de modo que um único comprimento de sutura tenha dois membros livres. Um membro da sutura é passado através do tecido mole a ser reparado, como um tendão ou labro. As duas extremidades da sutura são então amarradas uma na outra, capturando assim o tecido mole em um loop com a âncora. Ao apertar o loop, o tecido mole é aproximado do osso através da âncora.

30 Tipicamente, os cirurgiões amarram as extremidades da sutura com o uso de um nó correção cirúrgico, como o Tennessee Slider ou Dun-

can Loop. Após avançar distalmente o nó para apertar o loop, uma série de meia-amarrações adicionais ou outros nós são amarrados em um esforço para prender o novo local do nó corrediço. Os nós adicionais são necessários porque um nó corrediço convencional usado nos construtos de reparo
5 atuais não fornece a proteção necessária contra afrouxamento ou deslizamento, especificamente quando é colocada tensão, principalmente nos membros do loop. A prática geralmente aceita é seguir o nó corrediço com pelo menos três meia-amarrações reversas em colunas alternadas da sutura.

10 No entanto, antes de uma ou mais meia-amarrações ou outro nó poder ser adicionado ao nó corrediço, existe um potencial para o nó corrediço deslizar, ou seja, para o loop alargar conforme o tecido coloca tensão sobre o loop. Isso tem sido chamado de "segurança do loop" e pode ocorrer mesmo nas mãos de cirurgiões muito experientes. Às vezes, mesmo nós to-
15 talmente amarrados podem deslizar. Em adição a este problema de "segurança do loop", tipicamente nós convencionais têm um tamanho geral que pode ser obstrutivo ou invasivo, especificamente em juntas justas, o que pode danificar a cartilagem ou outro tecido por abrasão com o nó.

Os sistemas de âncora de sutura com nós corrediços e com nós
20 de bloqueio para o reparo de tecidos danificados ou rompidos incluem a patente US nº 6.767.037, concedida a Wenstrom, Jr. Outros sistemas de âncora de sutura adaptados especificamente para reparo do menisco são apresentados na patente US nº 7.390.332, concedida a Selvitelli et al. e são utilizados no sistema de reparo de menisco OmniSpan™ disponível comercial-
25 mente junto a DePuy Mitek Inc., 325 Paramount Drive, Raynham, Massachusetts, EUA 02767. Âncoras do tipo parafuso normalmente requerem fixação da âncora antes das suturas da operação, o que pode levar a desafios relacionados à conexão entre a sutura e o tecido.

Existem inúmeros sistemas de implante de sutura que se decla-
30 ram como "sem nó", ou seja, não necessitam que um cirurgião amarre o nó durante a cirurgia. Muitos destes sistemas controlam a tensão sobre o tecido por meio da profundidade até onde uma âncora é colocada no osso. As pa-

tentes US n°s 5.782.864 e 7.381.213, concedidas a Lizardi, apresentam certos tipos de âncoras de sutura que capturam um loop de sutura com comprimento fixo. Conjuntos de âncora sem nó com loop ajustável que utilizam um elemento de âncora inserido em uma luva são descritos por Thal nas patentes US n°s 5.569.306 e 6.045.574 e na publicação de pedido de patente US n° 2009/0138042. Outros sistemas que têm grampos ou outros mecanismos de travamento incluem a patente US n° 5.702.397, Goble et al. e a publicação de pedido de patente US n° 2008/0091237, de Schwartz et al. Entretanto, os designs assim chamados "sem nó", geralmente apresentam 5
10
15
20
fixação sutura-âncora inadequada e/ou fixação âncora-osso inadequada, dentre outras deficiências.

Portanto, é desejável a obtenção de sistemas, dispositivos e métodos para usar no reparo de tecido mole que sejam robustos e fortes, e que ainda minimizem ou eliminem o número e o tamanho dos nós a serem amarrados por um cirurgião, particularmente durante procedimentos de reparos artroscópicos. É desejável, também, fornecer sistemas, dispositivos e métodos que minimizem o número de componentes que um sistema precisa para prender uma âncora no osso e aproximar o tecido daquele osso. Há também a necessidade de âncoras de sutura e de métodos de posicionamento de tais âncoras que minimizem o trauma cirúrgico associado à implantação de uma âncora de um determinado tamanho.

SUMÁRIO

Sistemas, dispositivos e métodos são fornecidos, em geral, para prender tecido mole ao osso. Em uma modalidade exemplificadora, um dispositivo de reparo de tecido mole cirúrgico inclui um conjunto de alça acoplado a uma âncora macia. A âncora macia pode ser formada de um construto flexível com uma pluralidade de aberturas formadas. A âncora pode ser configurada para ter uma primeira configuração não submetida à tensão, por exemplo para inserir a âncora em um osso, e uma segunda configuração de ancoramento para fixar a âncora ao osso. A âncora pode ter um primeiro comprimento e um primeiro diâmetro na primeira configuração e um segundo comprimento que é menor que o primeiro comprimento e um segundo diâ-

metro que é maior que o primeiro diâmetro. O conjunto de alça pode ter uma alça retrátil em uma extremidade e pelo menos um filamento alongado que se estende disso. O filamento inclui uma extremidade terminal que é oposta à alça retrátil e o filamento pode passar através das aberturas na âncora macia para acoplar o conjunto de alça à âncora macia, de modo que a âncora macia fique em uma posição intermediária no filamento alongado, entre a alça e a extremidade terminal. Pode-se configurar a âncora macia e a alça de modo que a âncora macia seja reconfigurável a partir de sua primeira configuração não submetida à tensão até sua segunda configuração de ancoramento, por meio da aplicação de tensão ao filamento.

Em algumas modalidades a âncora macia pode ser uma sutura dotada de cânula com um lúmen central. Adicionalmente, uma pluralidade de aberturas pode incluir uma primeira abertura em uma porção distal da âncora macia e uma segunda abertura em uma porção proximal da âncora macia, com cada uma das duas aberturas estando em comunicação com o lúmen central. Em uma configuração não limitadora, o filamento pode passar para a segunda abertura através do lúmen e sair pela primeira abertura. Em algumas modalidades, a primeira e a segunda aberturas podem ter o mesmo tamanho que a âncora macia.

Em algumas outras modalidades, a âncora macia pode incluir uma pluralidade de furos transversais que se estendem através da mesma ao longo do comprimento da âncora macia. Em tal modalidade, a âncora pode ser dotada de cânula ou não dotada de cânula. A pluralidade de aberturas pode incluir aberturas opostas emparelhadas e cada abertura oposta emparelhada pode se comunicar com um dos furos transversais. Em uma configuração não limitadora, a âncora pode incluir ao menos quatro furos transversais e o filamento pode passar, indo e voltando, em cada furo transversal através das aberturas emparelhadas opostas.

Ainda em outras modalidades, a âncora macia pode ser uma âncora de sutura de crochê e o filamento se estender através das aberturas definidas entre membros do filamento da âncora de sutura de crochê ao longo do comprimento dos mesmos.

Em sua configuração de ancoramento, a âncora macia pode ter um diâmetro que é ao menos cerca de 20% maior que seu diâmetro na configuração não submetida à tensão. O conjunto de alça pode ser formado de um loop com filamento duplo de modo que o filamento tenha primeiro e segundo membros de filamento. Uma luva flexível removível pode ser incluída como parte do dispositivo para encapsular, de modo removível, ao menos uma porção do filamento.

Em uma outra modalidade exemplificadora, um dispositivo cirúrgico de reparo de tecido mole inclui uma âncora, um conjunto de alça e um filamento de conexão acoplado ao conjunto de alça e eficaz para conectar o conjunto de alça à âncora. A âncora pode ser configurada para ser fixada no osso, e pode ter ao menos um furo se estendendo através da mesma. O conjunto de alça pode ter uma alça retrátil em uma extremidade e pelo menos um filamento alongado se estendendo a partir do mesmo, com o filamento tendo uma extremidade que é oposta à alça retrátil. O filamento de conexão pode ser disposto no furo ou em um lado do furo distal ao conjunto de alça, e pode ser configurado de modo a ser preso à âncora, tal que a âncora seja posicionada em um local intermediário no filamento alongado entre a alça retrátil e a extremidade.

Uma modalidade exemplificadora de um método de reparo cirúrgico inclui a inserção de uma âncora flexível em um orifício em um osso em um local próximo ao tecido mole separado. A âncora pode ter primeira e segunda configurações, com a primeira configuração tendo um primeiro comprimento e um primeiro diâmetro e a segunda configuração tendo um segundo comprimento que é menor que o primeiro comprimento e um segundo diâmetro que é maior que o primeiro diâmetro. A âncora pode ser acoplada a um conjunto de alça que passa através ao menos de uma porção da âncora, com o conjunto de alça tendo uma alça retrátil em uma extremidade da mesma e ao menos um filamento alongado se estendendo a partir da mesma. O filamento alongado pode ter uma extremidade que é oposta à alça retrátil. O método também pode incluir tensionar o filamento para mover a âncora desde a primeira configuração até a segunda configuração para fixar a

âncora com relação ao osso, passando ao menos a alça ou a extremidade do filamento alongado através de ao menos uma porção do tecido separado, inserindo a extremidade do filamento através da alça, retraindo a alça em torno do filamento e deslizando a alça fechada na direção do tecido mole para aplicar tensão ao filamento entre a âncora e o tecido, colocando o tecido próximo ao osso.

A primeira e a segunda configurações podem ser definidas pelo segundo comprimento sendo ao menos cerca de 50% menores do que o primeiro comprimento. A primeira e a segunda configurações também podem ser definidas de modo que o segundo diâmetro seja ao menos cerca de 20% maior do que o primeiro diâmetro. Em algumas modalidades, a âncora flexível pode ser uma âncora dotada de cânula com um lúmen se estendendo através da mesma. Tal âncora pode incluir uma primeira abertura em sua extremidade proximal e uma segunda abertura em sua extremidade distal, com a primeira e a segunda aberturas estando em comunicação com o lúmen. Em algumas modalidades, a âncora flexível pode ter uma pluralidade ou mais pluralidades de orifícios que se estendem transversalmente através da mesma ao longo do comprimento da âncora flexível.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Esta invenção será melhor compreendida a partir da descrição detalhada a seguir tomada em conjunto com os desenhos anexos, em que:

A figura 1 é uma vista esquemática de uma modalidade exemplificadora de um conjunto de alça para usar como parte de um dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole;

A figura 2A é uma vista esquemática de um conjunto de alça que tem um nó corrediço formado ali com primeiro e segundo membros de filamento se estendendo até uma segunda extremidade;

As figuras 2B e 2C são vistas sequenciais do conjunto de alça da figura 2A com o primeiro e segundo membros de filamento passados através do nó corrediço para formar uma alça ou um nó corrediço apertado;

As figuras 3A-3D são vistas em sequência de outra modalidade exemplificadora para formar um conjunto de alça tendo uma alça em uma

primeira extremidade e primeiro e segundo membros de filamento se estendendo até uma segunda extremidade;

A figura 4 é uma vista esquemática de uma modalidade exemplificadora de um dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole que inclui um conjunto de alça da figura 1 e uma modalidade de uma âncora;

As figuras. 5A-5H são vistas em sequência de uma modalidade exemplificadora para usar o dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole da figura 4 para prender tecido ao osso;

A figura 6 é uma vista esquemática de outra modalidade exemplificadora de um dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole que inclui o conjunto de alça da figura 1 e outra modalidade de uma âncora;

As figuras 7A-7H são vistas em sequência de uma modalidade exemplificadora para usar o dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole da figura 6 para prender tecido ao osso;

A figura 8 é uma vista esquemática de mais uma outra modalidade exemplificadora de um dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole que inclui o conjunto de alça da figura 1 e ainda outra modalidade de uma âncora;

As figuras 9A-9H são vistas em sequência de uma modalidade exemplificadora para usar o dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole da figura 8 para prender tecido ao osso;

A figura 10 é uma vista esquemática de uma outra modalidade exemplificadora de um dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole que inclui o conjunto de alça da figura 1 e uma outra modalidade de uma âncora; e

As figuras 11A-11J são vistas em sequência de uma modalidade exemplificadora para usar o dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole da figura 10 para prender tecido ao osso.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Certas modalidades exemplificadoras serão descritas agora para fornecer uma compreensão geral dos princípios da estrutura, função, fabricação e uso dos dispositivos e métodos da presente invenção apresentados. Um ou mais exemplos destas modalidades estão ilustrados nos desenhos

em anexo. Os versados na técnica compreenderão que os dispositivos e métodos especificamente aqui descritos e ilustrados nos desenhos anexos são modalidades exemplares não limitadoras e que o escopo da presente invenção é definido apenas pelas reivindicações. As características ilustradas ou descritas em conjunto com uma modalidade exemplificadora podem ser combinadas com as características de outras modalidades. Tais modificações e variações são concebidas para serem incluídas dentro do escopo da presente invenção. Além do mais, na presente descrição, componentes das modalidades numerados de modo similar, em geral têm características similares. Adicionalmente, até o ponto em que dimensões lineares ou circulares são usadas na descrição dos sistemas, dispositivos e métodos apresentados, tais dimensões não são concebidas para limitar os tipos de formatos que podem ser usados em conjunto com tais sistemas, dispositivos e métodos. Uma pessoa que seja versada na técnica irá reconhecer que um equivalente a tais dimensões lineares e circulares pode facilmente ser determinado para qualquer formato geométrico. Tamanhos e formatos dos sistemas e dispositivos, e os componentes do mesmo, podem depender ao menos da anatomia do indivíduo em que os sistemas e dispositivos serão usados, do tamanho e do formato dos componentes com os quais os sistemas e dispositivos serão usados e dos métodos e procedimentos em que os sistemas e dispositivos serão usados.

As figuras aqui apresentadas não estão necessariamente em escala. Ainda adicionalmente, até o ponto em que são usadas setas para descrever uma direção de movimento, estas setas são ilustrativas e de maneira alguma limitam a direção que o respectivo componente pode ou deve ser movido. Alguém que seja versado na técnica, irá reconhecer outras formas e direções para criar o resultado desejado. Adicionalmente, inúmeros termos podem ser usados em toda a descrição de forma intercambiável, mas serão entendidos por alguém que seja versado na técnica. A título de exemplo não limitador, os termos sutura e filamento podem ser usados de forma intercambiável.

Sistemas, dispositivos e métodos para reparo de tecido mole são

fornecidos em geral e eles envolvem, em geral, o uso de filamentos cirúrgicos que são configurados em uma variedade de maneiras para minimizar e/ou eliminar a amarração de nós durante um procedimento cirúrgico. Os sistemas e os dispositivos apresentados aqui fornecem resistência superior para uso em inúmeros procedimentos cirúrgicos diferentes, como procedimentos de reparo de instabilidade e do manguito rotador e outros tipos de procedimentos de reparo de tendões e de tecidos. Os sistemas, dispositivos e métodos aqui apresentados também permitem que sejam usados construídos para o reparo de tecidos feitos completamente de elementos flexíveis, deste modo minimizando ou eliminando o trauma que pode resultar do uso de materiais mais duros para reparo do tecido. Os sistemas e dispositivos fornecidos aqui permitem ainda procedimentos, tanto aprimorados quanto novos, para reparo de tecido mole. Por exemplo, os sistemas e dispositivos aqui fornecidos podem ser usados tanto para prender uma âncora no osso quanto para puxar o tecido na direção do osso para fixação ao mesmo.

A figura 1 ilustra uma modalidade exemplificadora de um conjunto de alça 20 para uso em conjunto com inúmeras configurações diferentes de âncoras macias, em que alguns exemplos não limitadores são fornecidos e discutidos abaixo com relação às figuras 4-11J. Conforme mostrado na figura 1, o conjunto de alça 20 pode ser flexível em geral, pode incluir uma alça 30 formada em uma primeira extremidade 22 e pode ter uma extremidade terminal 24 oposta à primeira extremidade 22, com uma porção intermediária se estendendo entre elas. A extremidade terminal 24 pode ser configurada para passar através de uma abertura 32 na alça para criar um construto capaz de sofrer tensão tal que o conjunto de alça possa puxar dois ou mais objetos, como tecido e osso, mais para perto um do outro, conforme descrito abaixo com mais detalhes. Adicionalmente, em modalidades em que o conjunto de alça 20 é acoplado a uma âncora tendo tanto uma configuração não tensionada para inserção, quanto uma configuração de ancoramento para posicionamento da âncora no osso, o conjunto de alça 20 pode ser usado para ativar a transição da âncora a partir de sua configuração não tensionada até sua configuração de ancoramento, também conforme descri-

ção abaixo com mais detalhes.

Opcionalmente, uma luva flexível 50 pode ser fornecida para encapsulação de ao menos uma porção do conjunto 20. Conforme mostrado na figura 1, a luva encapsula uma porção do conjunto 20 começando na extremidade terminal 24 e se estendendo na direção da primeira extremidade 5 22. Em outras modalidades, a luva pode se estender de modo mais proximal do que a extremidade terminal 24. Uma configuração desta natureza pode auxiliar um cirurgião a puxar o conjunto de alça 20 através de uma porção do corpo ao fornecer comprimento extra ao qual ele ou ela possa segurar. De 10 preferência, quando o conjunto 20 é implantado, a luva 50 pode se estender para fora de um corpo, assim como para fora de uma cânula posicionada no corpo, tal que a luva 50 possa ser facilmente removida. A luva 50 pode ter uma configuração genericamente cilíndrica e pode ser flexível para permitir que ela flexione, conforme mostrado em diversas modalidades aqui forneci- 15 das. A luva 50 pode ser útil quando se passa o conjunto 20 através de obstruções como uma âncora e/ou tecido, por inúmeras razões. A luva 50 pode ser configurada de modo a ter uma superfície mais regular, que é melhor configurada para passar através de uma âncora macia e tecido, reduzindo assim a possibilidade de desgastar a âncora macia ou de causar trauma ao 20 tecido. Ainda adicionalmente, devido ao fato de a luva 50 poder encapsular uma pluralidade de membros de filamento, a luva 50 pode facilitar o manejo dos filamentos ao manter os filamentos dentro da luva fechada 50. A luva 50 pode ser removível e, dessa forma, pode ser removida a qualquer momento durante o procedimento, ou na conclusão do procedimento.

25 As figuras 2A-2C ilustram um método exemplificador de formação de um conjunto de alça. Conforme mostrado na figura 2A, o conjunto de alça 120 pode ser um filamento que tem um nó corrediço 160 e membros de nó corrediço 164, 166. O nó corrediço 160 define uma abertura central 162 e aberturas secundárias 161 e 163 formadas a partir de uma meia-amarração 30 mais um comprimento adicional do membro 166 através da abertura central 162. Uma luva flexível 150 é mostrada em linha tracejada, conforme ela encapsula, opcionalmente, uma porção dos membros 164 e 166 em certas

construções, conforme descrito abaixo com mais detalhes.

As figuras 2B e 2C ilustram, de modo mais particular, a formação de um nó corrediço em cilha ou alça 130 em um construto de nó corrediço em cilha ou conjunto de alça aprimorado 120, tendo uma abertura 132. As extremidades dos membros de filamentos livres 134 e 136 do filamento são passadas através da abertura central 162, conforme representado pelas setas 137 e 139 na figura 2B, que puxa os membros do nó corrediço 134 e 136 através da mesma. Então, o nó corrediço 160 é apertado, conforme mostrado na figura 2C, para formar um nó corrediço para a alça 130. Alternativamente, se uma luva 150, conforme mostrado na figura 2A, ou uma luva 150', conforme mostrado na figura 2C, não for utilizada, ou se tal luva for removida após ser passada através do tecido para ser tensionada, então um ou ambos os membros livres 134, 136 podem ser passados através de uma ou de ambas as aberturas 161, 163.

A união ao menos dos membros do filamento livres melhora o manejo da sutura e reduz a possibilidade de a sutura emaranhar ou de danos por instrumentos, especialmente quando passada através de uma cânula. Por exemplo, um cirurgião ou outro usuário só precisa segurar e passar uma luva 150 através do nó corrediço 160 para, deste modo, manipular os membros de filamento livres 134, 136 como uma unidade em si.

As figuras 3A-3D ilustram outro método exemplificador de formação de um conjunto de alça 220 tendo uma alça 230 e um pescoço deslizando coaxial 235 para uso em um construto de reparo cirúrgico. Nesta modalidade exemplificadora, a alça 230 é formada a partir de um filamento de sutura em bifurcação tendo uma porção tubular 237, estando o núcleo removido dali para formar uma porção dotada de cânula 239 e primeiro e segundo membros terminais 234, 236. Conforme mostrado na figura 3B, os membros terminais 234, 236 podem ser torcidos para trás na direção da porção tubular 237 para formar um loop que tem uma abertura 232 que define a alça 230. Conforme mostrado na figura 3C, pode ser formado um orifício 260 em um lado da porção tubular 237 e os membros terminais 234, 236 podem ser colocados na porção tubular dotada de cânula 239 através do orifício 260. As

extremidades dos membros terminais 234, 236 podem ser alimentadas através da porção dotada de cânula 239, e, conforme mostrado na figura 3D, os membros terminais 234, 236 podem ser puxados distalmente (direção A na figura 3D) através da porção tubular 237, de modo que a porção tubular 237
5 seja alimentada através de si mesma. Consequentemente, a alça 230 pode ser retraída por tensionamento dos membros 234, 236 e/ou pescoço deslizante coaxial 235 aproximadamente em uma primeira direção A e a alça 230 pode ser expandida por meio da aplicação de uma força à alça 230 aproximadamente em uma segunda direção oposta B, que puxa os membros 234,
10 236 na direção da alça 230. Passar o filamento através de si mesmo para formar um pescoço deslizante coaxial permite que o filamento tenha um baixo perfil que minimiza a quantidade de espaço que o construto ocupa no corpo e que minimiza e/ou elimina o trauma associado à passagem do filamento através do tecido.

15 Alguém que seja versado na técnica irá reconhecer inúmeras outras maneiras em que uma alça para uso em conjuntos de alça, pode ser criada e usada em conjunto com os ensinamentos da presente invenção. Por exemplo, vários nós corrediços diferentes podem ser usados para formar alças, incluindo, mas não se limitando a, um nó Buntline (Buntline Hitch), um
20 Elemento Deslizante Tennessee (Tennessee Slider), um Loop Duncan (Duncan Loop), um Nó Corrediço de Hangman (Hangman's Noose) e um pescoço deslizante coaxial. Até o ponto em que o nó corrediço usado para formar uma alça afeta a operação da alça, por exemplo, quer um membro seja puxado através de um nó para mudar a posição do nó ou, quer um nó seja des-
25 lizado ao longo de um membro para mudar a posição do nó, uma pessoa versada na técnica é capaz de adaptar estes tipos de nós para uso com os ensinamentos da presente invenção sem se afastar do espírito da presente descrição. Conforme descrito aqui, exceto onde indicado em contrário, um nó usado para formar uma alça pode ser movido em afastamento da extre-
30 midade terminal do conjunto de alça para retrair a alça e na direção da extremidade terminal para aumentar o tamanho da alça.

Os conjuntos de alça 20, 120, 220 podem ser produzidos a partir

de qualquer material flexível adequado, por exemplo, um filamento, inclusive um filamento dotado de cânula, um filamento trançado e um monofilamento. O tipo, o tamanho e a resistência do material flexível podem depender, ao menos em parte, do tipo de âncora com a qual ele é usado, de qualquer obstrução através da qual o conjunto de alça possa passar, e do tipo de procedimento em que ele é usado. Em uma modalidade exemplificadora, o material flexível é um filamento #2 (calibre de cerca de 23 até calibre de cerca de 24), como um filamento Orthocord™, que está disponível comercialmente junto à DePuy Mitek, Inc ou filamento Ethibond™, disponível junto à Ethicon, Inc. Em geral, o filamento é relativamente delgado para minimizar qualquer trauma ao tecido através do qual ele passe. Em algumas modalidades, o filamento pode ter um tamanho entre cerca de um filamento #5 (calibre de cerca de 20 a calibre de cerca de 21) e cerca de um filamento #5-0 (calibre de cerca de 35 a calibre de cerca de 38). O filamento Orthocord™ #2 pode ser útil porque ele tem uma configuração trançada, o que permite que outros componentes, inclusive o próprio filamento, passem através de subcomponentes do entrelaçamento sem causar danos ao filamento. Também podem ser usados os filamentos configurados para permitir uma configuração dotada de cânula, como por meio da remoção do núcleo do mesmo ou tendo uma configuração dotada de cânula pré-formada. A sutura Orthocord™ é aproximadamente cinquenta e cinco a sessenta e cinco por cento de polidioxanona PDS™, que é bioabsorvível, e os restantes trinta e cinco a quarenta e cinco por cento, polietileno de ultra alto peso molecular, enquanto a sutura Ethibond™ é principalmente poliéster de alta resistência. A quantidade e tipo de material bioabsorvível utilizado, caso seja utilizado, nos filamentos da presente descrição, é principalmente uma questão de preferência do cirurgião para o procedimento cirúrgico específico a ser realizado. Adicionalmente, um comprimento de filamentos usado para formar os conjuntos de alça 20, 120, 220 pode estar na faixa de cerca de 15 centímetros a cerca de 125 centímetros, e em uma modalidade, pode ser cerca de 60 centímetros.

Em modalidades que incluem uma luva flexível, como as modalidades mostradas nas figuras 1, 2A e 2C, a luva 50, 150, 150' pode ser pro-

duzida a partir de uma ampla variedade de materiais biocompatíveis flexíveis, incluindo um polímero ou um filamento flexível. Em uma modalidade, a luva é produzida a partir de um material polimérico. Em uma outra modalidade, a luva é um filamento flexível, como uma sutura trançada, por exemplo, 5 filamento Ethibond™ #0 ou filamento Orthocord™ #2, que é tipicamente trançado a sessenta fios de trama por 2,54 centímetros. Para uso como uma luva, prefere-se uma trança mais frouxa de aproximadamente trinta a quarenta fios de trama por 2,54 centímetros, com mais preferência cerca de 36 fios de trama por 2,54 centímetros. Se o material da luva for formado em tor- 10 no de um núcleo, de preferência aquele núcleo é removido para facilitar a inserção dos membros do filamento, que podem, eles próprios, ser formados de sutura típica, como suturas Orthocord™ #0 ou sutura #2 trançada a sessenta fios de trama por 2,54 centímetros. Conveniência adicional pode ser fornecida por indicadores perceptíveis na luva, como marcações, cores, di- 15 âmetros, entrelaçado ou padrões de desenhos diferentes, ou outras áreas de marcação visuais ou táteis, especialmente se forem utilizadas múltiplas fixações ou âncoras de tecido.

O comprimento e o diâmetro da luva 50, 150, 150' podem depender, ao menos em parte, do tamanho e configuração dos componentes 20 do dispositivo com o qual ela é usada, das obstruções através das quais a luva pode passar e do procedimento cirúrgico em que ela é usada. Em qualquer caso, a luva tem tipicamente um tamanho tal que ela possa passar automaticamente através do tecido. Em modalidades nas quais a luva é um filamento, o tamanho da luva pode estar na faixa de cerca de um filamento #5 25 (de cerca de calibre 20 a cerca de calibre 21) a cerca de um filamento #2-0 (cerca de calibre 28), e em uma modalidade, o tamanho pode ser cerca de um filamento #0 (de cerca de calibre 26 a cerca de calibre 27). Uma pessoa que seja versada na técnica, irá reconhecer diâmetros comparáveis que podem ser usados no caso em que a luva é produzida a partir de um material 30 polimérico ou outro material que não seja de filamento. A luva pode ter um comprimento na faixa de cerca de 10 centímetros a cerca de 60 centímetros, e em uma modalidade, tem um comprimento de cerca de 40 centímetros.

Uma pessoa que seja versada na técnica, irá reconhecer que as configurações das figuras 1-3D são apenas algumas opções para formar os conjuntos de alça. Na modalidade ilustrada, o conjunto de alça é produzido a partir de um único filamento. Em outras modalidades, entretanto, podem ser

5 usados múltiplos filamentos, por exemplo, com o uso de um filamento para criar um componente que inclua uma alça, como uma ligação de alça e outro filamento para formar um loop retrátil no lugar de uma extremidade terminal (*por exemplo*, extremidade terminal 24 mostrada na figura 1), conforme descrito com mais detalhes no pedido de patente US n° de série 13/465.288 de-

10 positado simultaneamente a este, e intitulado "Systems, Devices, and Methods for Securing Tissue" [Súmula do Advogado n° 22956-970 (MIT5183USNP)], cujo conteúdo é incorporado aqui por referência. Outras modalidades exemplificadoras de conjuntos de alça que podem ser usadas em conjunto com os ensinamentos da presente invenção são descritas ao

15 menos no pedido de patente US n° de série 13/218.810 depositado em 26 de agosto de 2011 e intitulado "SURGICAL FILAMENT SNARE ASSEMBLIES", cujo conteúdo também é incorporado à presente invenção por referência.

As modalidades de dispositivos de reparo cirúrgico de tecido mo-

20 le aqui descritas, em geral acoplam um conjunto de alça a uma âncora macia. Em geral, as âncoras macias são flexíveis por natureza e podem ser formadas a partir de um filamento flexível ou a partir de um material polimérico sob a forma, por exemplo, de uma luva. Tais âncoras macias, que tipicamente são não metálicas, podem incluir uma ou mais aberturas para per-

25 mitir que ao menos uma porção do conjunto de alça passe pela e/ou através da âncora. As âncoras macias podem ter uma configuração não alterada ou não tensionada que pode ser usada para posicionamento no sítio cirúrgico e uma configuração de ancoramento que pode ser usada para fixar a âncora a

30 seguir ao posicionamento no sítio cirúrgico. A manipulação das âncoras macias pode ser eficaz para fazer a transição das âncoras da primeira configuração não tensionada para a segunda configuração de ancoramento. A transição de uma âncora macia de uma configuração para a outra tipicamente

altera as dimensões (*por exemplo*, o comprimento e/ou o diâmetro) da âncora. Como, em um exemplo não limitador, em algumas modalidades de dispositivo de reparo, o diâmetro de uma âncora macia, em sua configuração de ancoramento (*isto é*, seu segundo diâmetro) pode estar na faixa de cerca de 10% maior a cerca de 80% maior que o diâmetro na configuração não tensionada (*isto é*, seu primeiro diâmetro). Em uma modalidade, o segundo diâmetro pode ser cerca de 20% maior que o primeiro diâmetro da âncora macia. De modo similar, por meio de exemplo não limitador adicional, em algumas modalidades de dispositivo de reparo, um comprimento de uma âncora macia em sua configuração de ancoramento (*isto é*, seu segundo comprimento) pode estar na faixa de cerca de 20% menos a cerca de 80% menos que um comprimento da âncora macia em sua configuração não tensionada (*isto é*, seu primeiro comprimento). Em uma modalidade, o segundo comprimento pode ser cerca de 50% menor que o primeiro comprimento.

15 A figura 4 ilustra uma modalidade exemplificadora de um dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole 310 em que o conjunto de alça 20 da figura 1 é acoplado a uma modalidade de uma âncora macia 312. Conforme mostrado, a âncora 312 pode ser uma sutura dotada de cânula 314 que tem um lúmen central 316 disposto através da mesma. O conjunto de alça 20 pode passar através de ao menos uma porção do lúmen central 316 para acoplar o conjunto de alça 20 à âncora 312 de modo que a âncora 312 fique em um local intermediário no conjunto de alça 20 (*isto é*, em um local entre a primeira extremidade 22 e a extremidade terminal 24). Mais particularmente, a sutura 312 pode incluir uma pluralidade de aberturas 318, 319 formadas na mesma para acomodar o acoplamento ao conjunto de alça e a atuação da âncora a partir da configuração de ancoramento não tensionada. Na modalidade ilustrada, duas aberturas estão presentes próximas às extremidades opostas da âncora 312 para passar o conjunto de alça, na ida e na volta, do lúmen central 316. O versado na técnica irá apreciar que as aberturas 318, 319 podem estar localizadas em inúmeros locais diferentes. Na modalidade ilustrada, a primeira abertura 318 é formada próxima a uma porção proximal 312p da âncora 312 e a segunda abertura 319 é formada

próxima a uma porção proximal 312d da âncora 312. Conforme mostrado, a primeira e a segunda aberturas 318, 319 ficam frente a frente, mas se a sutura dotada de cânula 314 tiver sido estendida até uma linha aproximadamente reta, pode-se dizer que as aberturas 318, 319 estão localizadas no mesmo lado da âncora macia 312.

Conforme observado acima, quando posicionada no osso a âncora 312 é capaz de se mover entre uma primeira configuração não tensionada e uma segunda configuração de ancoramento. A colocação da âncora macia 312 no osso, conforme será explicado abaixo, faz com que a âncora fique lateralmente constricta dentro de um orifício que é formado no osso. Quando é aplicada tensão ao conjunto de alça, que está acoplado à âncora macia, a âncora macia deforma. Esta deformação faz com que as dimensões da âncora sejam alteradas. Como o diâmetro da âncora posicionada aumento dentro do orifício em que ela está posicionada, conforme explicado acima, o comprimento diminui. O efeito do aumento do diâmetro é criar um engate por atrito da âncora macia no interior do orifício e/ou fixação de porções da âncora no osso (particularmente tecido ósseo esponjoso), fixando assim a âncora no osso e permitindo que o tecido fixado ao conjunto de alça fique preso em uma posição desejada.

A âncora 312 pode ser produzida a partir de uma variedade de materiais em uma variedade de formas. Em uma modalidade exemplificadora, a âncora 312 é formada com o uso de um filamento cirúrgico, como um filamento dotado de cânula ou um filamento trançado. Alternativamente, a âncora 312 pode ser produzida a partir de um material polimérico sob a forma de uma luva flexível. O tipo, o tamanho e a resistência dos materiais usados para formar a âncora macia 312 podem depender, ao menos em parte, dos outros materiais que formam o conjunto de alça, do tipo de tecido em que ela será posicionada e do tipo de procedimento com o qual ela será usada. Em uma modalidade exemplificadora, a âncora é formada a partir de um filamento #2 (cerca de calibre 23 a cerca de calibre 24), como um filamento Orthocord™ que está disponível comercialmente junto a DePuy Mitek, Inc. ou um filamento Ethibond™ que está disponível comercialmente junto a

Ethicon, Inc., Route 22 West, Somerville, NJ, EUA, 08876. Os núcleos destes filamentos podem ser removidos para formar a configuração dotada de cânula. A sutura Orthocord™ é aproximadamente cinquenta e cinco a sessenta e cinco por cento de polidioxanona PDS™, que é bioabsorvível, e os
5 restantes trinta e cinco a quarenta e cinco por cento, polietileno de ultra alto peso molecular, enquanto a sutura Ethibond™ é principalmente poliéster de alta resistência. A quantidade e tipo de material bioabsorvível utilizado, caso seja utilizado, nos filamentos da presente descrição, é principalmente uma questão de preferência do cirurgião para o procedimento cirúrgico específico
10 a ser realizado.

Um comprimento da âncora quando ela está em uma configuração aproximadamente linear, desdobrada e não posicionada, pode estar na faixa de cerca de 8 mm a cerca de 50 mm, e em uma modalidade, pode ser cerca de 20 mm. Adicionalmente, um comprimento da âncora quando ela
15 está posicionada e em sua configuração não tensionada (figura 5A, descrita a seguir) pode estar na faixa de cerca de 4 mm a cerca de 25 mm, e em uma modalidade, pode ser cerca de 10 mm e um diâmetro da âncora macia posicionada em tal configuração (*isto é*, uma configuração dobrada) pode estar na faixa de cerca de 0,5 mm a cerca de 5 mm, e em uma modalidade, pode
20 ser cerca de 1 mm. Ainda adicionalmente, um comprimento da âncora quando ela está posicionada e em sua configuração de ancoramento (figura 5B, descrita a seguir) pode estar na faixa de cerca de 2 mm a cerca de 25 mm, e em uma modalidade, pode ser cerca de 5 mm e um diâmetro em tal configuração pode estar na faixa de cerca de 1 mm a cerca de 10 mm, e em uma
25 modalidade, pode ser cerca de 2 mm.

Uma pessoa que seja versada na técnica irá reconhecer uma variedade de outras construções que o dispositivo 310, o conjunto de alça 20 (discutido acima) e a âncora 312 podem ter sem que se afastem do espírito da presente descrição. Por meio de exemplos não limitadores, o conjunto de
30 alça 20 pode ser acoplado à âncora 312 em locais diferentes daqueles ilustrados, pode passar para dentro e para fora da sutura dotada de cânula 314 qualquer quantidade de vezes, a sutura 314 pode ter uma configuração tor-

cida, e aberturas 318, 319 para permitir que conjunto de alça que passa dentro do lúmen central 316 possa ser realocado em outras porções da âncora 312. Uma pessoa que seja versada na técnica irá reconhecer que o modo pelo qual o conjunto de alça 20 é passado através da âncora 312 pode afetar o visual e o desempenho da segunda configuração de ancoramento. Outras âncoras às quais o conjunto de alça 20 pode ser acoplado e operado de modo similar aos modos fornecidos na presente invenção são descritos ao menos na patente US nº 7.658.751, Stone et al., cujo conteúdo está incorporado a título de referência na presente invenção.

10 As figuras 5A-5H ilustram um método exemplificador para realizar um reparo no tecido com o uso do construto de reparo ilustrado na figura 4. Uma abertura cirúrgica pode ser formada através da pele 1000 e uma cânula pode ser passada através da mesma para acessar um sítio de reparo cirúrgico de uma maneira bem conhecida pelos versados na técnica. Embora
15 as cânulas sejam usadas, com frequência, para definir um canal através do qual o procedimento possa ser realizado, a cânula não é mostrada nas figuras 5A-5H por clareza de ilustração. Conseqüentemente, até o ponto em que as figuras mostram componentes dos sistemas e dispositivos que passam através da pele 1000, estes componentes tipicamente se estendem através
20 da cânula que, ela própria, é passada através da pele 1000. Adicionalmente, embora os dispositivos e métodos aqui descritos sejam particularmente úteis para cirurgia minimamente invasiva, como cirurgia artroscópica, eles também podem ser usados em procedimentos cirúrgicos abertos.

Conforme mostrado na figura 5A, o conjunto de alça 20 pode ser
25 acoplado à âncora 312 passando-se a extremidade terminal 24 através da abertura 318, através do lúmen central 316, e saindo pela outra abertura 319, tal que a âncora 312 fique localizada em um local intermediário do conjunto de alça 20 com a alça 30 estendendo-se a partir de um primeiro lado da âncora 312 e a extremidade terminal 24 se estendendo a partir da outra.
30 Um orifício 1002 pode ser formado em um osso 1001 e o dispositivo 310 mostrado na figura 4 pode ser inserido no orifício. Na configuração posicionada, não tensionada mostrada na figura 5A, a âncora é dobrada essencial-

mente ao meio para assumir um formato similar a U. Alternativamente, a âncora pode ser entregue em uma configuração desdobrada, *por exemplo*, aproximadamente reta.

O versado na técnica irá apreciar inúmeras técnicas diferentes que podem ser usadas para colocar o dispositivo 310 no orifício. A título de exemplo não limitador, a âncora 312 pode ser acoplada a uma extremidade distal de um fio esticado ou outra ferramenta ou dispositivo similar para posicionar a âncora 312 no interior do orifício 1002. O fio pode ter uma ou mais forquilhas em sua extremidade distal, formando assim um garfo, e a âncora 312 pode ser enrolada através de uma ou mais forquilhas tal que a âncora 312 permaneça em sua configuração não tensionada durante a inserção. Alternativamente, o fio pode ter uma única forquilha em sua extremidade distal tal que a forquilha perfure através da âncora, de modo similar a um espeto. Em outras modalidades, o fio pode incluir um ou mais cortes inclinados em um lado do fio perto de sua extremidade distal, e a âncora 312 pode ficar suspensa em um ou mais dentre um ou mais cortes inclinados. Adicionalmente, por meio de exemplo não limitador, a âncora 312 pode estar situada em um dispositivo ou ferramenta similar ao dispositivo 590 descrito a seguir no que diz respeito à figura 9A e colocada no orifício 1002, de uma maneira similar. Por meio de um exemplo não limitador final, a âncora 312 pode incluir uma cauda de peixe, como a cauda de peixe 617 descrito a seguir no que se refere às figuras 10 e 11A-11J e inserido no osso 1001 de uma maneira similar.

Conforme mostrado na figura 5B, após a âncora ser posicionada, pode-se aplicar tensão ao conjunto de alça 20 aproximadamente em uma direção C, que, por sua vez, pode ativar a âncora 312 para mover a partir de sua configuração não tensionada para sua configuração de ancoramento. Esta tensão causa a deformação da âncora 312 e ela substancialmente se aglomera ficando com um diâmetro maior na configuração de ancoramento. Na modalidade ilustrada, a configuração de ancoramento aglomerada, tem substancialmente o formato de W para fins ilustrativos, mas uma pessoa versada na técnica irá reconhecer inúmeras configurações dife-

rentes que a âncora 312 pode ter na configuração de ancoramento. Nesta configuração, a âncora 312 engata e impinge as paredes do orifício 1002, penetrando o tecido ósseo esponjoso em algumas modalidades tal que a âncora 312 possa ser substancialmente fixada com relação ao orifício 1002.

- 5 Embora o formato geral da âncora na configuração de ancoramento dependa, ao menos em parte, da maneira pela qual o conjunto de alça 20 é acoplado à âncora 312, conforme mostrado, o diâmetro da âncora na segunda configuração de ancoramento aumenta em comparação com o diâmetro na configuração não tensionada, enquanto o comprimento da âncora na configuração de ancoramento diminui em comparação ao comprimento da configuração não tensionada.
- 10

- Conforme descrito aqui, o encontro da âncora, como a âncora 312 e as âncoras 412, 512, 612 descritas a seguir, com as paredes do orifício 1002, pode ser iniciado apenas pelo atrito entre a âncora e as paredes e
- 15 adicionalmente auxiliado pela densidade variada do osso, que em geral aumenta em uma direção a partir da extremidade distal do orifício 1002 até a extremidade proximal. O processo de transformação do formato também pode ser iniciado introduzindo-se um dispositivo de retenção contra a âncora e aplicando-se tensão sobre a alça contra o dispositivo de retenção.

- 20 Conforme mostrado na figura 5C, a extremidade terminal 24 do conjunto de alça 20 pode ser passada dentro e através de ao menos uma porção do tendão 1003 separado do osso 1001. Opcionalmente, uma agulha ou ferramenta ou dispositivo similar pode ser acoplado à extremidade terminal 24 para auxiliar a passar o conjunto de alça 20 através do tendão 1003.
- 25 De modo semelhante, outras técnicas de vaivém conhecidas de uma pessoa versada na técnica também podem ser usadas para passar o conjunto de alça através do tendão.

- Conforme mostrado nas figuras 5D e 5E, uma porção da extremidade terminal 24 pode ser passada através da abertura 32 da alça 30 e a
- 30 alça 30 pode ser retraída ou ajustada de uma maneira consistente com seu tipo de alça. Dessa forma, na modalidade ilustrada, a alça 30 pode ser retraída movendo-se o nó que forma a alça 30 em afastamento da extremidade

terminal 24.

Conforme mostrado na figura 5F, pode-se aplicar tensão à extremidade terminal 24 puxando aproximadamente em uma direção D, assim fazendo com que a alça retrátil 30 deslize distalmente na direção do tendão 1003, como um zíper, até a alça 30 ficar adjacente ao tendão 1003. Isso, por sua vez, pode fazer com que o tendão 1003 se mova na direção do osso e entre em contato com o osso 1001. Alternativamente, pode-se aplicar tensão à extremidade terminal 24 antes da alça 30 ser ajustada e após a alça 30 estar em posição adjacente ao tendão 1003, ou alguma combinação das duas ações pode ser usada, como ajustar parcialmente a alça 30 antes de alinhá-la na direção do tendão 1003. Conforme mostrado na figura 5F, em modalidades que incluem a luva 50, conforme a alça é deslizada distalmente na direção do tendão, a luva 50 pode se mover proximalmente, para fora do corpo. A luva 50, se incluída, pode ser removida em qualquer momento, conforme mostrado na figura 5G por exemplo. O tensionamento final pode ser executado aplicando-se tensão à extremidade terminal 24, ou à luva 50 se ela continuar associada ao conjunto de alça.

Conforme mostrado na figura 5H, uma ou mais meia-amarrações podem ser formadas em proximidade à alça fechada para tensionamento incremental ou tipo catraca e/ou para manter uma localização da alça fechada. Após uma primeira meia-amarração ser formada, o conjunto de alça 20 pode ser adicionalmente tensionado de modo incremental ou tipo catraca, aplicando-se tensão ao conjunto de alça 20. A adição de uma segunda meia-amarração ou mais meia-amarrações pode travar a localização da alça fechada. Então, o filamento em excesso pode ser cortado e removido para completar o procedimento. Outras técnicas conhecidas pelos versados na técnica podem ser usadas para manter a localização da alça fechada e, assim, o tecido próximo.

A figura 6 ilustra outra modalidade exemplificadora de um dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole 410 em que o conjunto de alça 20 da figura 1 é acoplado a uma âncora macia 412. Conforme mostrado, a âncora 412 pode estar sob a forma de sutura 414, ou outro elemento flexível

como uma luva polimérica, que tem uma pluralidade de aberturas 416 formadas ali com uma pluralidade de orifícios 418 se estendendo através da âncora 412 ao longo de um comprimento da mesma. A âncora macia 412 pode ser dotada de cânula ou não. Conforme ilustrado, o conjunto de alça 20
5 pode entrar e sair da âncora 412 através das aberturas 416 e passar pela âncora 412 através dos orifícios 418 para acoplar o conjunto de alça 20 à âncora 412, tal que a âncora 412 fique em um local intermediário no conjunto de alça 20. As aberturas 416 e os orifícios 418 podem estar em inúmeras configurações diferentes. Na modalidade ilustrada, existem doze aberturas
10 416 e seis orifícios 418, com pelo menos alguns dos orifícios 418 se estendendo transversalmente entre duas aberturas 416. Conforme mostrado, cada abertura 416 tem uma abertura complementar através do outro lado da âncora 412 e um orifício 418 se estende entre as aberturas emparelhadas opostas 416. Além do mais, conforme mostrado, o conjunto de alça 20 pode
15 ser passado pela âncora 412 simetricamente e, assim, as aberturas emparelhadas opostas 416, que têm um orifício 418 se estendendo entre elas, podem ter uma contraparte oposta de aberturas emparelhadas 416 e o orifício 418 se estendendo entre elas. Quando posicionada, a âncora 412 é capaz de se mover entre uma configuração não tensionada e uma configuração de
20 ancoramento.

A âncora 412 pode ser produzida a partir de uma variedade de materiais, mas em uma modalidade exemplificadora, a âncora 412 é formada com o uso de um filamento cirúrgico, como um filamento dotado de cânula, um filamento trançado ou um monofilamento. Alternativamente, a âncora
25 412 pode ser produzida a partir de um material polimérico sob a forma de uma luva flexível. O tipo, o tamanho e a resistência do filamento podem depender, ao menos em parte, dos outros materiais que formam o conjunto de alça, do tipo de tecido em que ela será posicionada e do tipo de procedimento com o qual ela será usada. Em uma modalidade exemplificadora, a âncora
30 é formada a partir de um filamento #2 (cerca de calibre 23 a cerca de calibre 24), como um filamento Orthocord™ que está disponível comercialmente junto a DePuy Mitek, Inc. ou um filamento Ethibond™ que está disponível

comercialmente junto a Ethicon, Inc.

Um comprimento da âncora quando ela está em uma configuração aproximadamente linear, desdobrada e não posicionada, pode estar na faixa de cerca de 8 mm a cerca de 50 mm, e em uma modalidade, pode ser
5 cerca de 20 mm. Adicionalmente, um comprimento da âncora quando ela está posicionada e em sua configuração não tensionada (figura 7A, descrita a seguir) pode estar na faixa de cerca de 4 mm a cerca de 25 mm, e em uma modalidade, pode ser cerca de 10 mm e um diâmetro da âncora macia posicionada em tal configuração (*isto é*, uma configuração dobrada) pode estar
10 na faixa de cerca de 0,5 mm a cerca de 5 mm, e em uma modalidade pode ser cerca de 1 mm. Ainda adicionalmente, um comprimento da âncora quando ela está posicionada e em sua configuração de ancoramento (figura 7B, descrita a seguir) pode estar na faixa de cerca de 2 mm a cerca de 10 mm, e em uma modalidade, pode ser cerca de 5 mm e um diâmetro em tal configuração
15 pode estar na faixa de cerca de 1 mm a cerca de 10 mm, e em uma modalidade, pode ser cerca de 2 mm.

Uma pessoa que seja versada na técnica irá reconhecer uma variedade de outras construções que o dispositivo 410, o conjunto de alça 20 (discutido acima) e a âncora 412 podem ter sem se afastarem do espírito da presente descrição. A título de exemplo não limitador, pode ser usado qualquer número de aberturas e orifícios e configurações dos mesmos, embora em algumas modalidades o número de orifícios possa estar na faixa de cerca de 2 orifícios a cerca de 10 orifícios, e em uma modalidade pode haver 4 orifícios, enquanto em uma outra modalidade, pode haver 6 orifícios. Adicionalmente, a âncora 412 pode ser configurada para permitir que o conjunto de alça 20 passe através de qualquer porção da mesma, incluindo uma maneira assimétrica e não transversal, dependendo, ao menos em parte, de outros componentes do dispositivo 410 e da segunda configuração de ancoramento desejada, dentre outros fatores. Uma pessoa que seja versada na
20 técnica irá reconhecer que o modo pelo qual o conjunto de alça 20 é passado através da âncora 412 pode afetar o visual e o desempenho da configuração de ancoramento. Outras âncoras com as quais o conjunto de alça 20
30

pode ser acoplado e operado de modo similar aos modos fornecidos na presente invenção são descritos ao menos em [INSERT U.S. PATENT OR PATENT APPLICATION INFORMATION FOR Y-KNOT], cujo conteúdo está incorporado a título de referência na presente invenção.

5 As figuras 7A-7H ilustram um método exemplificador para executar um reparo de tecido com o uso do construto de reparo ilustrado na figura 6. Uma abertura cirúrgica pode ser formada através da pele 1000 e uma cânula pode ser passada através da mesma para acessar um sítio de reparo cirúrgico de acordo com técnicas bem conhecidas. Similar às figuras 5A-5H,
10 embora as cânulas sejam usadas, com frequência, para definir um canal através do qual o procedimento possa ser realizado, a cânula não é mostrada nas figuras 7A-7H para clareza da ilustração. Consequentemente, até o ponto em que as figuras mostram componentes dos sistemas e dispositivos que passam através da pele 1000, estes componentes tipicamente se estendem através da cânula que, ela própria, é passada através da pele 1000.
15

Conforme mostrado na figura 7A, o conjunto de alça 20 pode ser acoplado à âncora 412 passando-se a extremidade terminal 24 através das aberturas 416 e dos orifícios 418 ali formados, tal que a âncora 412 fique localizada em um local intermediário no conjunto de alça 20, com a alça 30 se
20 estendendo a partir de um primeiro lado da âncora 412 e a extremidade terminal 24 estendendo-se a partir da outra. Um orifício 1002 pode ser formado em um osso 1001 e o dispositivo 410 mostrado na figura 6 pode ser inserido no orifício, por exemplo em uma configuração dobrada conforme mostrado, ou em uma configuração desdobrada, *por exemplo*, aproximadamente reta.
25 Inúmeras técnicas diferentes podem ser usadas para colocar o dispositivo 410 no orifício, incluindo técnicas conhecidas pelos versados na técnica, aquelas descritas acima com relação à âncora 312 e aquelas que serão descritas abaixo com relação às figuras 9A, 10, e 11A-11J. A título de exemplo não limitador, um dispositivo que tem uma pluralidade de forquilhas pode
30 ser usado para inserir a âncora 412 de modo que as forquilhas mantenham a âncora 412 em sua primeira configuração não tensionada durante inserção.

Conforme mostrado na figura 7B, após a âncora ser posiciona-

da, pode-se aplicar tensão ao conjunto de alça 20 aproximadamente em uma direção E, que, por sua vez, pode ativar a âncora 412 para mover a partir de sua configuração não tensionada para sua configuração de ancoramento. Esta tensão causa a deformação da âncora 412 e ela substancialmente se aglomera ficando com um diâmetro maior na configuração de ancoramento. Na modalidade ilustrada, a configuração de ancoramento aglomerada, tem substancialmente o formato esférico ou parecido com um punho fechado, para fins ilustrativos, mas uma pessoa versada na técnica irá reconhecer inúmeras configurações diferentes que a âncora 412 pode ter na configuração de ancoramento. Nesta configuração, a âncora 412 engata e impinge as paredes do orifício 1002, em sua configuração de ancoramento, penetrando o tecido ósseo esponjoso em algumas modalidades tal que a âncora 412 possa ser substancialmente fixada com relação ao orifício 1002. Embora o formato geral da âncora na configuração de ancoramento dependa, ao menos em parte, da maneira pela qual o conjunto de alça 20 é acoplado à âncora 412, conforme mostrado, o diâmetro da âncora na segunda configuração de ancoramento aumenta em comparação com o diâmetro na configuração não tensionada, enquanto o comprimento da âncora na configuração de ancoramento diminui em comparação ao comprimento da configuração não tensionada.

O dispositivo 410 pode então ser operado de uma maneira similar àquela descrita com relação às figuras 5C-5H. Dessa forma, ao menos uma porção da extremidade terminal 24 pode ser passada através de ao menos uma porção do tendão 1003 e através da abertura 32 na alça 30 e a alça 30 pode ser fechada ou ajustada, por exemplo movendo-se o nó que forma a alça 30 para longe da extremidade terminal 24. A alça 30 pode ser deslizada em posição distal na direção do tendão 1003 aplicando-se tensão aproximadamente em uma direção F, o que pode resultar em a alça 30 ficar em posição adjacente ao tendão 1003 e o tendão 1003 se mover na direção do osso 1001. O tensionamento final e a remoção da luva 50, caso ela seja usada, podem ocorrer e uma ou mais meia-amarrações podem ser formadas perto da alça fechada 30 para permitir o tensionamento incremental ou tipo

catraca e/ou manter uma localização da mesma. Então, o filamento em excesso pode ser cortado e removido para completar o procedimento.

A figura 8 ilustra ainda outra modalidade exemplificadora de um dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole 510 em que o conjunto de alça 5 20 da figura 1 é acoplado à âncora 512. Conforme mostrado, a âncora 512 pode ser uma sutura de crochê 514 que tem uma pluralidade de aberturas 516 definidas entre os membros do filamento ao longo de um comprimento do mesmo. O conjunto de alça 20 pode ser tecido para trás e para frente através da sutura 514 qualquer quantidade de vezes para acoplar o conjunto 10 de alça 20 à âncora 512 de modo que a âncora 512 fique em uma localização intermediária no conjunto de alça 20. Na modalidade ilustrada, o conjunto de alça é passado pela sutura 514 em uma extremidade proximal 514p da sutura 514 e é passado para trás e para frente pela sutura 514 cinco vezes mais, em que cada vez fica mais distal do próximo, antes de ser laçado de 15 volta a partir de uma extremidade distal 514d até a extremidade proximal 514p e sendo passado pela sutura 514 uma última vez na extremidade proximal 514p.

A âncora 512 pode ser produzida a partir de uma variedade de materiais, mas em uma modalidade exemplificadora, a âncora 512 é formada 20 com o uso de um filamento cirúrgico, como um filamento dotado de cânula, um filamento trançado ou um monofilamento. O tipo, o tamanho e a resistência do filamento podem depender, ao menos em parte, dos outros materiais que formam o conjunto de alça, do tipo de tecido em que ela será posicionada e do tipo de procedimento com o qual ela será usada. Em uma moda- 25 lidade exemplificadora, a âncora é formada a partir de um filamento #2 (cerca de calibre 23 a cerca de calibre 24), como um filamento Orthocord™ que está disponível comercialmente junto a DePuy Mitek, Inc. ou um filamento Ethibond™ que está disponível comercialmente junto a Ethicon, Inc.

O comprimento da âncora 512 quando ela está posicionada no 30 osso e em sua configuração não tensionada (figura 9A, descrita a seguir) pode estar na faixa de cerca de 5 mm a cerca de 50 mm, e em uma modalidade pode ser cerca de 25 mm. O diâmetro da âncora 512 em tal configura-

ção pode estar na faixa de cerca de 0,5 mm a cerca de 5 mm, e em uma modalidade pode ser cerca de 1 mm. Quando a âncora 512 está posicionada e em sua configuração de ancoramento (figura 9B, descrita a seguir), seu comprimento pode estar na faixa de cerca de 2 mm a cerca de 10 mm, e em 5 uma modalidade pode ser cerca de 5 mm. O diâmetro da âncora posicionada 512 em sua configuração de ancoramento pode estar na faixa de cerca de 1 mm a cerca de 10 mm, e em uma modalidade pode ser cerca de 2 mm.

Uma pessoa que seja versada na técnica irá reconhecer uma variedade de outras construções que o dispositivo 510, o conjunto de alça 20 10 (discutido acima) e a âncora 512 podem ter sem se afastarem do espírito da presente descrição. A título de exemplo não limitador, o conjunto de alça 20 pode ser passado pela âncora 514 qualquer quantidade de vezes em qualquer número de locais e não necessariamente em uma ordem consecutiva a jusante ou a montante. Uma pessoa que seja versada na técnica também irá 15 reconhecer que o modo pelo qual o conjunto de alça 20 é passado através da âncora 512 pode afetar o visual e o desempenho da segunda configuração de ancoramento. Outras âncoras às quais o conjunto de alça 20 pode ser acoplado e operado de modo similar aos modos fornecidos na presente descrição, são descritos ao menos na publicação de pedido de patente US 20 20 n° 2011/0022083 depositado em 24 de julho de 2009, e intitulado "METHODS AND DEVICES FOR REPAIRING AND ANCHORING DAMAGED TISSUE", cujo conteúdo está incorporado a título de referência na presente invenção.

As figuras 9A-9H ilustram um método exemplificador para execu- 25 tar um reparo de tecido com o uso do construto de reparo ilustrado na figura 8. Uma abertura cirúrgica pode ser formada através da pele 1000 e uma cânula pode ser passada através da mesma para acessar um sítio de reparo cirúrgico de acordo com técnicas bem conhecidas. Similar às figuras 5A-5H, embora as cânulas sejam usadas, com frequência, para definir um canal 30 através do qual o procedimento possa ser realizado, a cânula não é mostrada nas figuras 9A-9H, para clareza da ilustração. Consequentemente, até o ponto em que as figuras mostram componentes dos sistemas e dispositivos

que passam através da pele 1000, estes componentes tipicamente se estendem através da cânula que, ela própria, é passada através da pele 1000.

Conforme mostrado na figura 9A, o conjunto de alça 20 pode ser acoplado à âncora 512 de uma maneira similar àquela descrita acima com relação à figura 8. Esta construção é tal que a âncora 512 fica localizada em um local intermediário do conjunto de alça 20 com a alça 30 se estendendo a partir de um primeiro lado da âncora 512 e a extremidade terminal 24 estendendo-se a partir da outra. Um orifício 1002 pode ser formado em um osso 1001 e o dispositivo 510 mostrado na figura 8 pode ser inserido no orifício. Diversas técnicas diferentes podem ser usadas para colocar o dispositivo 510 no orifício, incluindo técnicas conhecidas pelos versados na técnica. A título de exemplo não limitador, um dispositivo de inserção 590 que tem um corpo 592 definindo uma cavidade 594 no mesmo e um pistão 596 disposto dentro da cavidade 594, pode ser inserido em uma extremidade distal 1002d do orifício 1002 tal que a âncora 512 fique localizada em posição distal dentro do orifício 1002, conforme mostrado na figura 9A. O dispositivo 590 também pode incluir uma ou mais características para o manejo do conjunto de alça 30, incluindo, a título de exemplo não limitador, um lúmen central 598 no pistão 596 para recepção do conjunto de alça 20. O corpo 592 pode ser removido enquanto o pistão 596 é deixado estacionário para manter a âncora 512 no lugar, e, então, após a estrutura 592 ser removida, o pistão 596 pode ser removido, deixando assim a âncora 512 disposta no orifício 1002. Tal configuração permite que o movimento não intencional da âncora 512 seja minimizado ou eliminado, reduzindo assim a possibilidade de um posicionamento prematuro na segunda configuração de ancoramento. Em uma modalidade alternativa, o dispositivo 590 pode estar situado em posição adjacente a uma extremidade proximal 1002p do orifício 1002 e o pistão 596 pode ser ativado para mover a âncora 512 a partir do dispositivo 590 para dentro do orifício 1002. Ainda adicionalmente, as opções de entrega discutidas acima com relação às âncoras 312, 412, também podem ser usadas com a âncora 512, assim como outras técnicas conhecidas pelos versados na técnica.

Com referência à figura 9B, quando a âncora 512 está disposta no orifício 1002, pode-se aplicar tensão ao conjunto de alça 20 aproximadamente em uma direção G. Com a âncora constrita dentro do orifício 1002, esta força ativa a âncora 512 tal que ela realiza a transição de sua configuração não tensionada para sua configuração de ancoramento. Esta tensão causa a deformação da âncora 512 e ela substancialmente se aglomera ficando com um diâmetro maior na configuração de ancoramento. Na modalidade ilustrada, a configuração de ancoramento aglomerada, tem substancialmente o formato esférico ou parecido com um punho fechado, para fins ilustrativos, mas uma pessoa versada na técnica irá reconhecer inúmeras configurações diferentes que a âncora 512 pode ter na configuração de ancoramento. Nesta configuração, a âncora 512 engata e impinge as paredes do orifício 1002, penetrando o tecido ósseo esponjoso em algumas modalidades, tal que a âncora 512 possa ser substancialmente fixada com relação ao orifício 1002. Embora o formato geral da âncora na configuração de ancoramento dependa, ao menos em parte da maneira pela qual o conjunto de alça 20 é acoplado à âncora 512, conforme mostrado, o diâmetro da âncora posicionada em 512, na configuração de ancoramento, aumenta em comparação com o diâmetro da âncora na configuração não tensionada, enquanto o comprimento da âncora posicionada na configuração de ancoramento diminui em comparação ao diâmetro da âncora na configuração não tensionada.

Conforme descrito acima, o impacto da âncora na parede do orifício 1002 pode ser iniciado apenas pelo atrito entre a âncora e as paredes e é adicionalmente auxiliado pela variação da densidade óssea e, além do mais, o processo de transformação do formato pode também ser iniciado pela introdução de um dispositivo de retenção contra a âncora e aplicando-se tensão à alça contra o dispositivo de retenção. Em algumas modalidades, o pistão 596 pode servir como o dispositivo de retenção. Por exemplo, após o corpo 592 ser retraído, o pistão 596 pode ser mantido no lugar e o conjunto de alça 20 pode ser tensionado contra o pistão 596, dessa forma fazendo com que a âncora 512 se mova para a configuração de ancoramento. O pis-

tão 596 pode então ser removido do sítio cirúrgico. Em tais modalidades, o lúmen 598 do pistão 596 pode ser pequeno o suficiente de modo a não acomodar o conjunto de alça 20 e a âncora 512 juntos.

5 A seguir ao posicionamento da âncora 512 a partir de sua primeira configuração não tensionada até sua segunda configuração de anco-
ramento, o dispositivo 510 pode ser operado de uma maneira similar àquela
descrita com relação às figuras 5C-5H. Dessa forma, ao menos uma porção
da extremidade terminal 24 pode ser passada através de ao menos uma
porção do tendão 1003 e através da abertura 32 na alça 30 e a alça 30 pode
10 ser fechada ou ajustada, por exemplo movendo-se o nó que forma a alça 30
para longe da extremidade terminal 24. A alça 30 pode ser deslizada em po-
sição distal na direção do tendão 1003 aplicando-se tensão aproximadamen-
te em uma direção H, o que pode resultar em a alça 30 ficar em posição ad-
jacente ao tendão 1003 e o tendão 1003 se mover na direção do osso 1001.
15 O tensionamento final e a remoção da luva 50, caso ela seja usada, podem
ocorrer e uma ou mais meia-amarrações podem ser formadas perto da alça
fechada 30 para permitir o tensionamento incremental ou tipo catraca e/ou
manter uma localização da mesma. Então, o filamento em excesso pode ser
cortado e removido para completar o procedimento.

20 A figura 10 ilustra mais uma outra modalidade exemplificadora
de um dispositivo de reparo cirúrgico de tecido mole 610 em que o conjunto
de alça 20 da figura 1 é acoplado à âncora macia 612. Conforme mostrado,
a âncora 612 tem natureza similar à âncora 512 e, deste modo, pode incluir
as mesmas características discutidas acima com relação à âncora 512. Con-
25 sequentemente, pode ser uma sutura de crochê 614 que tem uma pluralida-
de de aberturas 616 definidas entre os membros do filamento ao longo de
um comprimento do mesmo, com o conjunto de alça sendo tecido para trás e
para frente pela sutura 614 de uma maneira similar àquela descrita acima,
tal que a âncora 612 fique em uma localização intermediária no conjunto de
30 alça 20. A âncora 612 inclui uma cauda de peixe 617 em uma extremidade
distal 614d da sutura 614. A cauda de peixe 617 pode ser usada para auxili-
ar na inserção da âncora 612 em um sítio cirúrgico, conforme discutido com

mais detalhes abaixo. Em particular, a cauda de peixe 617 pode auxiliar na navegação do dispositivo através e em torno das obstruções e diversos caminhos não lineares no corpo. Conforme mostrado, uma agulha 619 ou outra ferramenta ou dispositivo similar pode, opcionalmente, ser acoplado à sutura 5 612 para auxiliar a passar a cauda de peixe 617 através de obstruções, como pele e tecido.

Os materiais e dimensões do dispositivo 610 podem, de modo semelhante, ser similares àqueles discutidos acima com relação ao dispositivo 510, com a cauda de peixe 617 sendo parte da sutura 614. O comprimento da cauda de peixe 617 pode depender, ao menos em parte, das dimensões do resto da sutura 614, de outros componentes com os quais ela esteja sendo usada e do tipo de procedimento com a qual ela está sendo usada. A cauda de peixe 617 pode ter um comprimento na faixa de cerca de 5 centímetros a cerca de 100 centímetros, e, em uma modalidade um comprimento da cauda de peixe é cerca de 40 centímetros. Uma pessoa que seja versada na técnica irá reconhecer uma variedade de outras construções que o dispositivo 610, o conjunto de alça 20 (discutido acima) e a âncora 612 podem ter sem se afastarem do espírito da presente descrição. Adicionalmente, uma pessoa que seja versada na técnica irá reconhecer que uma cauda de peixe similar à cauda de peixe 617 pode ser incorporada em várias outras modalidades de âncora, incluindo, mas não se limitando às âncoras 312, 412, e 512 fornecidas na presente invenção. O uso da cauda de peixe para posicionar tais âncoras ocorre de uma maneira similar à maneira descrita abaixo com relação às figuras 11A-11J.

25 As figuras 11A-11J ilustram um método exemplificador para realizar um reparo de tecido com o uso do construto de reparo ilustrado na figura 10. Uma abertura cirúrgica pode ser formada através da pele 1000 e uma cânula pode ser passada através da mesma para acessar um sítio de reparo cirúrgico de acordo com técnicas bem conhecidas. Similar às figuras 5A-5H, 30 embora as cânulas sejam usadas, com frequência, para definir um canal através do qual o procedimento possa ser realizado, a cânula não é mostrada nas figuras 11A-11J, para clareza da ilustração. Consequentemente, até

o ponto em que as figuras mostram componentes dos sistemas e dispositivos que passam através da pele 1000, estes componentes tipicamente se estendem através da cânula que, ela própria, é passada através da pele 1000.

5 Conforme mostrado na figura 11A, o conjunto de alça 20 pode ser acoplado à âncora 612 da mesma maneira que aquela descrita acima com relação à figura 9A. A inserção do dispositivo 610, entretanto, pode ser diferente por causa da cauda de peixe 617. Em uma modalidade exemplificadora para inserção do dispositivo 610 em um sítio cirúrgico, um orifício
10 1002 é formado totalmente através do osso 1001 e a cauda de peixe 617 é usada como um meio de deslocamento para colocar a âncora 612 no local desejado. Na modalidade ilustrada, a cauda de peixe 617 passa através de uma camada superior da pele 1000, através do orifício 1002, e sai por uma camada inferior da pele 1000. Conforme mostrado na figura 11B, pode-se
15 aplicar tensão à cauda de peixe 617 aproximadamente em uma direção J para puxar a âncora 612 através do orifício 1002 até o local desejado. O conjunto de alça 20 pode ser usado para contrabalançar a força aplicada pela cauda de peixe 617 ao liberar uma força em uma direção aproximadamente oposta à direção J para auxiliar na colocação do dispositivo 610. Embora
20 na modalidade ilustrada a cauda de peixe 617 se estenda através da camada inferior da pele 1000, em outras modalidades ela pode permanecer no corpo, mas ser apenas distal ao orifício 1002, o que ainda permite que seja aplicada tensão para ajudar o deslocamento da âncora 612 até o local desejado.

25 O dispositivo 610 pode então ser utilizado de uma maneira similar àquela descrita com relação às figuras 9B-9H. Dessa forma, pode-se aplicar tensão ao conjunto de alça 20 aproximadamente em uma direção K para mover a âncora a partir de sua configuração não tensionada até sua configuração de ancoramento. Esta tensão causa a deformação da âncora
30 612 e ela substancialmente se aglomera ficando com um diâmetro maior na configuração de ancoramento. Novamente, na modalidade ilustrada, a configuração de ancoramento aglomerada, tem substancialmente o formato esfé-

rico ou parecido com um punho fechado, para fins ilustrativos, mas uma pessoa versada na técnica irá reconhecer inúmeras configurações diferentes que a âncora 612 pode ter na configuração de ancoramento. Quando a âncora 612 é posicionada e em sua configuração de ancoramento, ela tipicamente reside em posição distal ao orifício 1002, no lado do orifício em posição adjacente à camada inferior de tecido. Ao menos uma porção da extremidade terminal 24 pode ser passada através de ao menos uma porção do tendão 1003 e através da abertura 32 na alça 30 e a alça 30 pode ser fechada ou ajustada por exemplo movendo-se o nó que forma a alça 30 para longe da extremidade terminal 24. A alça 30 pode ser deslizada em posição distal na direção do tendão 1003 aplicando-se tensão aproximadamente em uma direção L, o que pode resultar em a alça 30 ficar em posição adjacente ao tendão 1003 e o tendão 1003 se mover na direção do osso 1001. O tensionamento final e a remoção da luva 50, caso ela seja usada, podem ocorrer e uma ou mais meia-amarrações podem ser formadas perto da alça fechada 30 para permitir o tensionamento incremental ou tipo catraca e/ou manter uma localização da mesma. Então, o filamento em excesso pode ser cortado e removido para completar o procedimento. A cauda de peixe 617 também pode ser cortada e removida. Embora a remoção da cauda de peixe 617 seja ilustrada na figura 11D, tal remoção pode ocorrer em qualquer momento após a âncora 612 ser deslocada para sua localização desejada.

Uma pessoa versada na técnica irá reconhecer inúmeras modificações diferentes que podem ser feitas aos procedimentos de âncora macia discutidos na presente invenção, sem que se afaste do espírito da invenção. Por meio de um exemplo não limitador, embora as modalidades da presente invenção ilustrem o conjunto de alça 20 passando através do tecido em um local, em outras modalidades, ele pode passar através de dois ou mais locais e/ou dois ou mais tecidos. Por meio de outro exemplo não limitador, o conjunto de alça 20 pode ser acoplado ao tecido com o uso de uma variedade de técnicas, por exemplo envolvendo uma porção do conjunto de alça 20 em torno do tecido. Por meio de outro exemplo não limitador, uma alça 30 pode ser passada através do tecido em vez de ou em adição a passar a ex-

tremidade terminal 24 através do tecido. Um pino ou outro elemento de fixação pode ser colocado através de qualquer pescoço deslizante coaxial da alça para impedir a retração não intencional em tal modalidade, ou pode ser incluído em qualquer modalidade de conjunto de alça, por precaução extra.

- 5 Ainda adicionalmente, uma pessoa que seja versada na técnica irá reconhecer que a ordem de pelo menos algumas etapas do método fornecido aqui pode ser alterada sem que se afasta do espírito da presente descrição.

Adicionalmente, os procedimentos discutidos com relação às figuras 4-11G são apenas algumas formas de procedimentos que podem ser realizadas em conjunto com sistemas, dispositivos e métodos apresentados da presente invenção. Uma pessoa versado na técnica irá reconhecer inúmeros outros modos pelos quais os sistemas, dispositivos e métodos apresentados podem ser usados em diversas outras configurações e tipos de procedimentos cirúrgicos. Por exemplo, os sistemas, dispositivos e métodos apresentados na presente invenção podem ser facilmente adaptados para serem usados em conjunto com três ou mais componentes, como múltiplos tecidos e um osso ou três ou mais tecidos moles. Alguns exemplos não limitadores de outros sistemas, dispositivos, conjuntos, construtos e procedimentos cirúrgicos com os quais os presentes sistemas, dispositivos e métodos podem ser usados são descritos no pedido de patente US n° de série 13/218.810 depositado em 26 de agosto de 2011, e intitulado "SURGICAL FILAMENT SNARE ASSEMBLIES", e no pedido de patente US n° de série 13/465.288 depositado simultaneamente a este, e intitulado "Systems, Devices, and Methods for Securing Tissue" [Súmula do Advogado n° 22956-970 (MIT5183USNP)] cujo conteúdo foi anteriormente incorporado por referência da presente invenção.

O versado na técnica irá apreciar outras características e vantagens da invenção com base nas modalidades descritas acima. Conseqüentemente, a invenção não deve ser limitada pelo que foi particularmente mostrado e descrito, exceto conforme indicado pelas reivindicações em anexo. Adicionalmente, embora os sistemas, dispositivos e métodos fornecidos na presente invenção sejam dirigidos em geral a técnicas cirúrgicas, ao menos

alguns dos sistemas, dispositivos e métodos podem ser usados em aplicações fora do campo cirúrgico. Todas as publicações e referências aqui citadas são aqui expressamente incorporadas, através de referência, em sua totalidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo cirúrgico para reparo de tecido mole que compreende:

5 uma âncora macia configurada para ser fixada no osso e formada de um construto flexível com uma pluralidade de aberturas formadas ali, em que a âncora macia tem uma configuração não tensionada com um primeiro comprimento e um primeiro diâmetro; e

10 um conjunto de alça tendo uma alça retrátil em uma extremidade do mesmo e pelo menos um filamento alongado se estendendo disso, o filamento alongado tendo uma extremidade terminal oposta à alça retrátil, o conjunto de alça sendo acoplado à âncora macia pelo filamento que passa através da pluralidade de aberturas de modo que a âncora macia está em um local intermediário no filamento alongado entre a alça retrátil e a extremidade terminal,

15 em que a âncora macia e a alça são configuradas de modo que a âncora macia possa ser configurada novamente a partir da configuração não tensionada, em uma configuração de ancoramento por meio da aplicação de tensão ao filamento, a âncora macia tendo, na configuração de ancoramento, um segundo comprimento que é menor do que o primeiro comprimento e um segundo diâmetro que é maior do que o primeiro diâmetro.

20 2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, em que a âncora macia é uma sutura dotada de cânula com um lúmen central.

25 3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, em que uma pluralidade de aberturas inclui uma primeira abertura em uma porção distal da segunda âncora e uma segunda abertura em uma porção proximal da âncora macia, em que a primeira e a segunda aberturas se comunicam com o lúmen central.

30 4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, em que o filamento passa para dentro da segunda abertura, através do lúmen, e para fora do primeiro sistema de abertura.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, em que a primeira e a segunda aberturas estão no mesmo lado da âncora macia.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, em que a âncora macia inclui uma pluralidade de orifícios transversais se estendendo através do mesmo ao longo do comprimento da âncora macia, e uma pluralidade de aberturas inclui aberturas emparelhadas opostas com cada abertura emparelhada oposta se comunicando com um dos orifícios transversais.

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 6, em que a âncora macia inclui ao menos quatro orifícios transversais e o filamento passa para dentro e para fora de cada orifício transversal através das aberturas emparelhadas opostas.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, em que a âncora macia é uma âncora de sutura de crochê e o filamento se estende através das aberturas definidas entre membros de filamentos da âncora de sutura de crochê ao longo do comprimento dos mesmos.

9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, em que a âncora macia, em sua configuração de ancoramento, tem um diâmetro que é ao menos cerca de 20% maior que o diâmetro na configuração não tensionada.

10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, em que o conjunto de alça é formado de um loop de filamento duplo de modo que o filamento tem primeiro e segundo membros de filamento.

11. Conjunto, como definido na reivindicação 1, que compreende ainda uma luva flexível que encapsula, de modo removível, ao menos uma porção do filamento.

12. Método de reparo cirúrgico que compreende:

inserir uma âncora flexível em um orifício em um osso em um local adjacente ao do tecido mole separado, em que a âncora tem uma primeira configuração com um primeiro comprimento e um primeiro diâmetro e uma segunda configuração com um segundo comprimento que é menor que o primeiro comprimento e um segundo diâmetro que é maior que o primeiro diâmetro, em que a âncora é acoplada a um conjunto de alça que passa através de pelo menos uma porção da âncora, o conjunto de alça tendo uma alça retrátil em uma extremidade do mesmo e ao menos um filamento alongado se estendendo disso, em que o filamento alongado tem uma extremi-

dade terminal oposta à alça retrátil;

tensionar o filamento para mover a âncora a partir da primeira configuração para a segunda configuração para fixar a âncora com relação ao osso;

5 passar pelo menos a alça ou a extremidade terminal do filamento alongado através de ao menos uma porção do tecido mole separado;

 inserir a extremidade terminal do filamento alongado através da alça;

 retrair a alça em torno do filamento alongado; e

10 deslizar a alça retrátil na direção do tecido mole para aplicar tensão ao filamento entre a âncora e o tecido de modo a posicionar o tecido na adjacência do osso.

 13. Método, de acordo com a reivindicação 12, em que a âncora flexível é uma âncora dotada de cânula com um lúmen se estendendo através da mesma, em que a âncora flexível tem uma primeira abertura em uma extremidade proximal e uma segunda abertura em uma extremidade distal, em que cada uma da primeira e segunda aberturas, se comunica com o lúmen.

 14. Método, de acordo com a reivindicação 12, em que a âncora flexível tem uma pluralidade de orifícios que se estendem transversalmente através da mesma ao longo do comprimento da âncora flexível.

 15. Método, de acordo com a reivindicação 12, em que o segundo diâmetro é de ao menos cerca de 20% maior do que o primeiro diâmetro.

 16. Método, de acordo com a reivindicação 12, em que o segundo comprimento é de ao menos cerca de 50% menor que o primeiro comprimento.

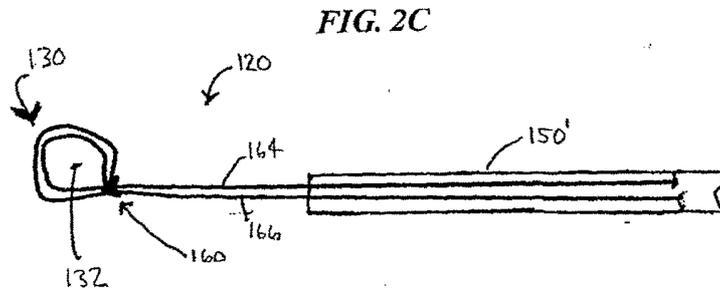
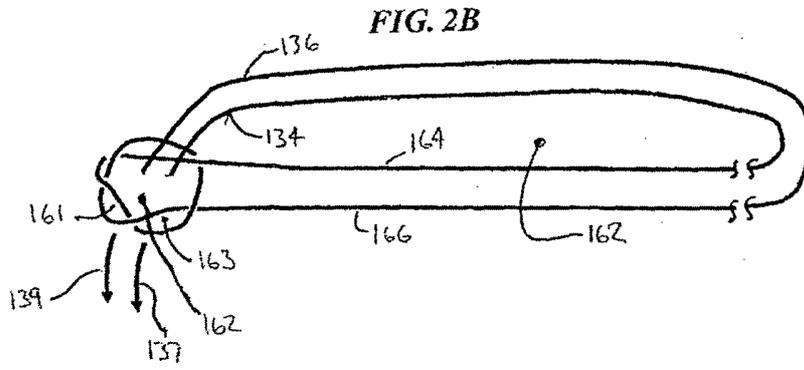
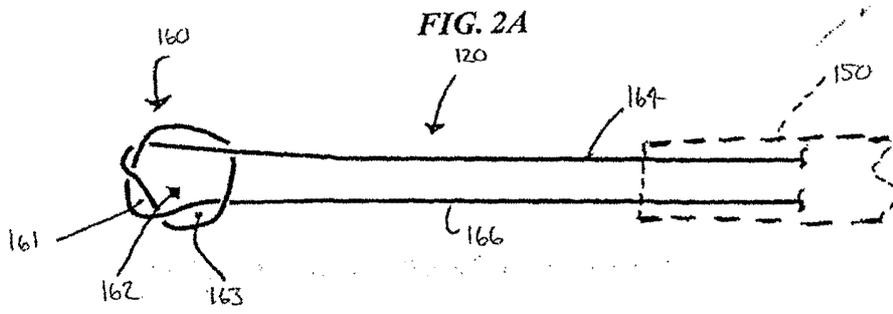
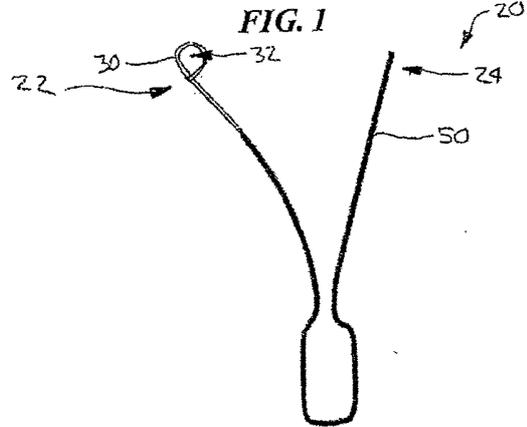


FIG. 4

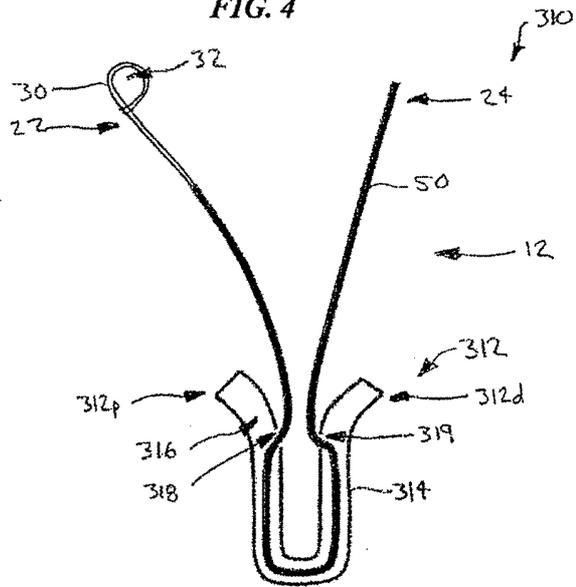


FIG. 5A

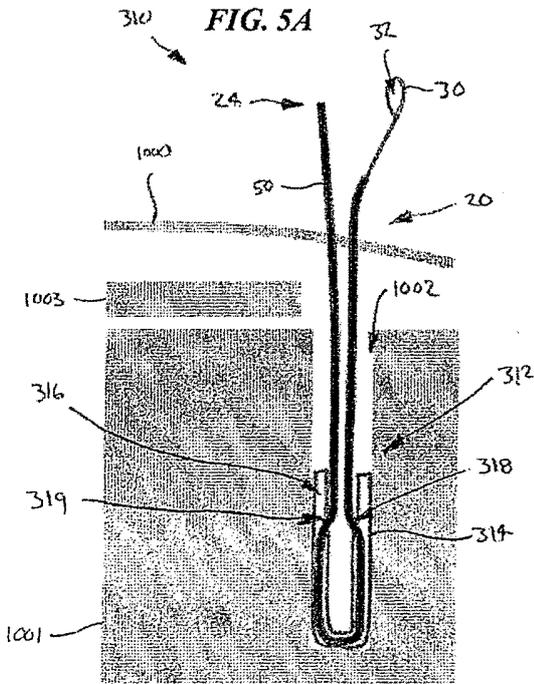
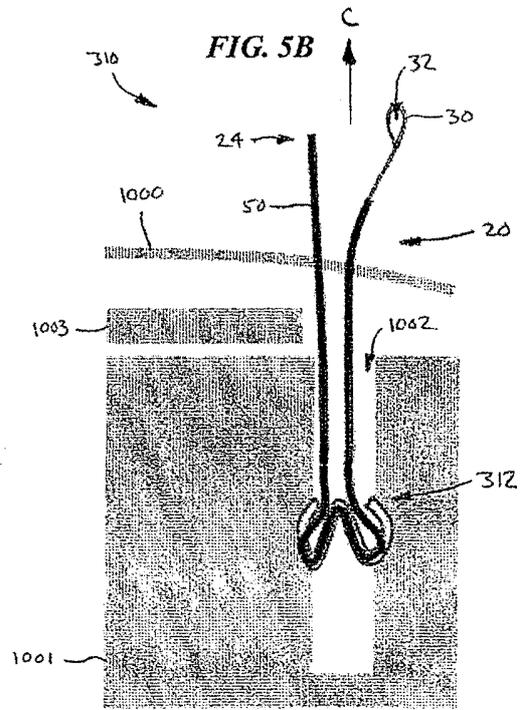
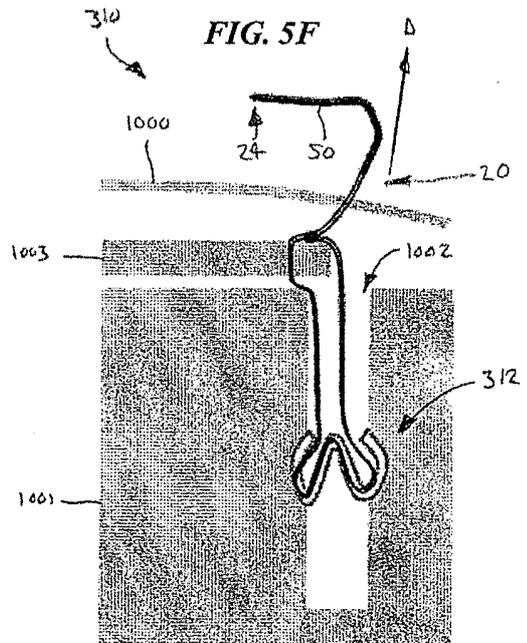
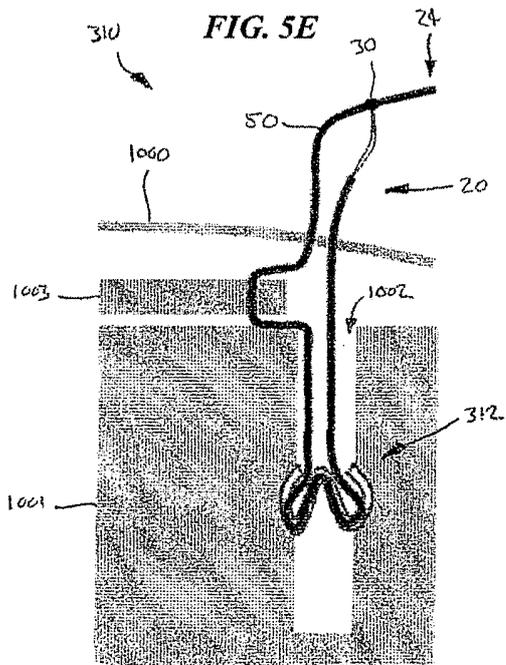
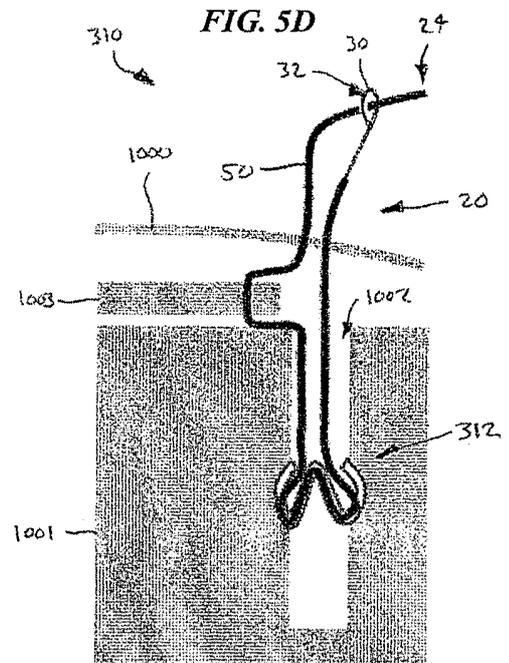
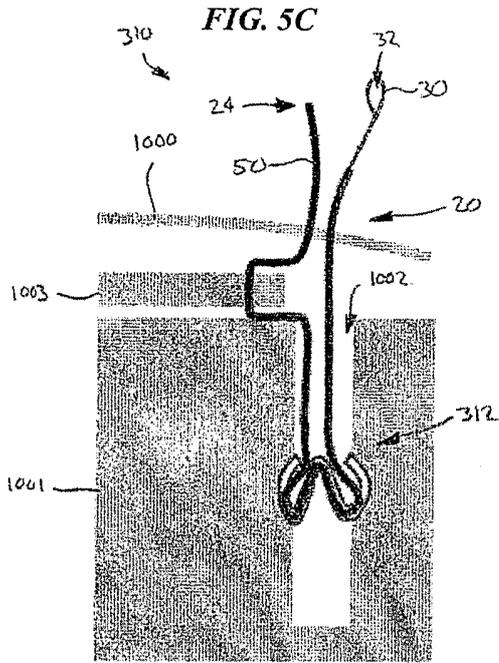
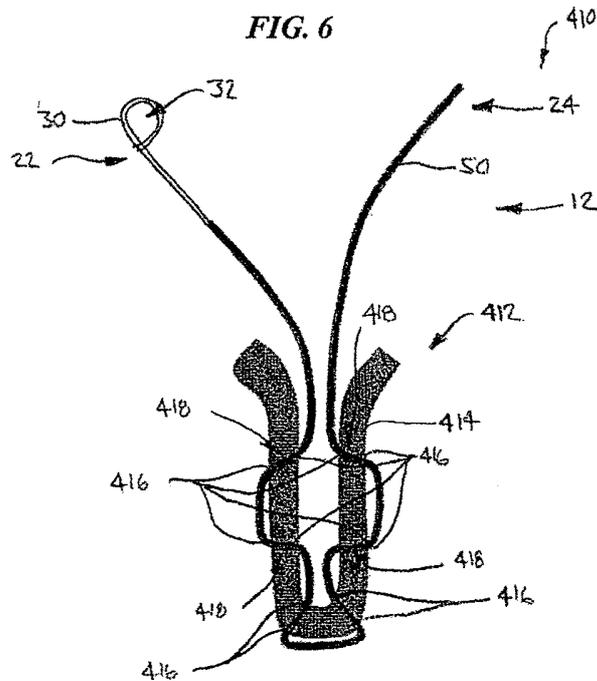
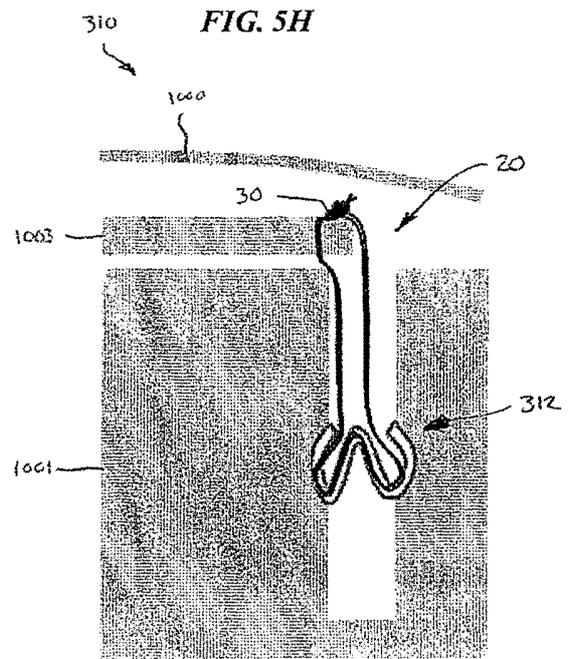
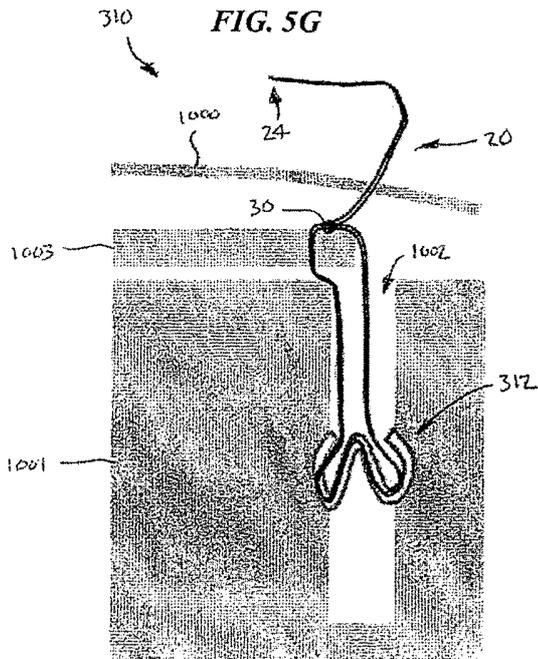
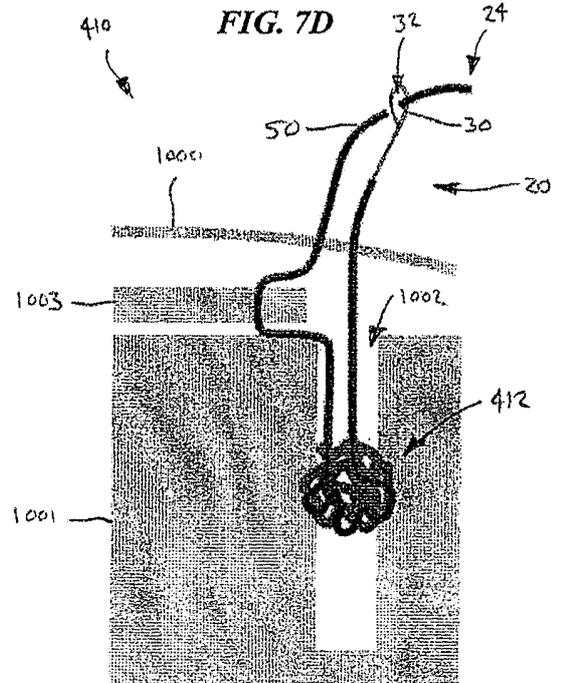
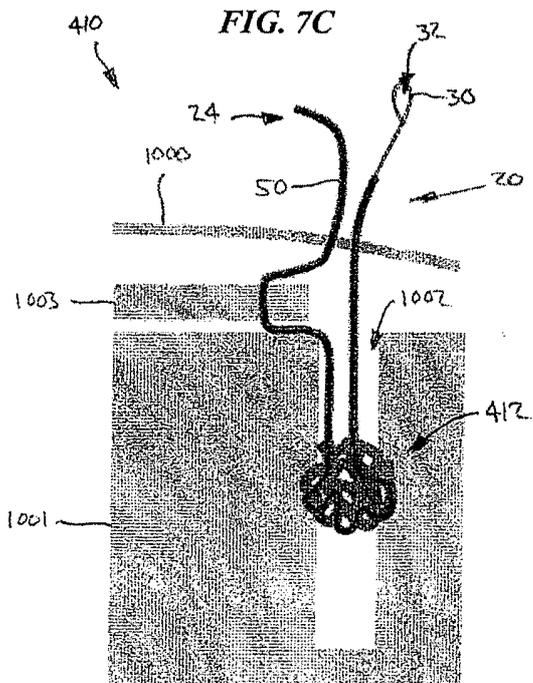
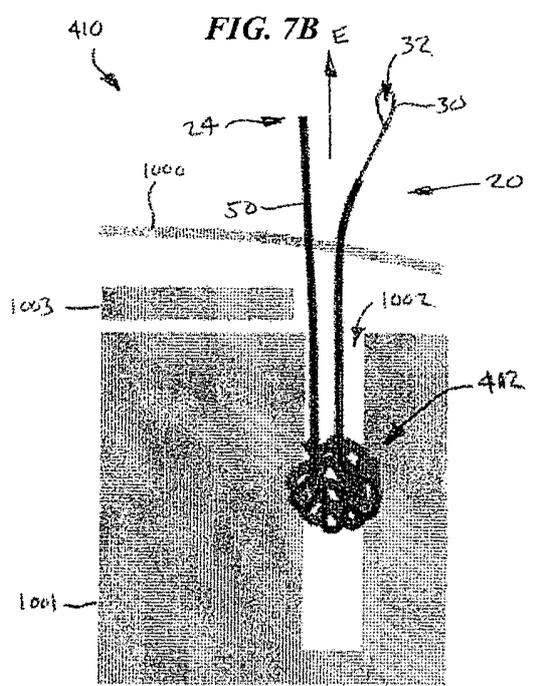
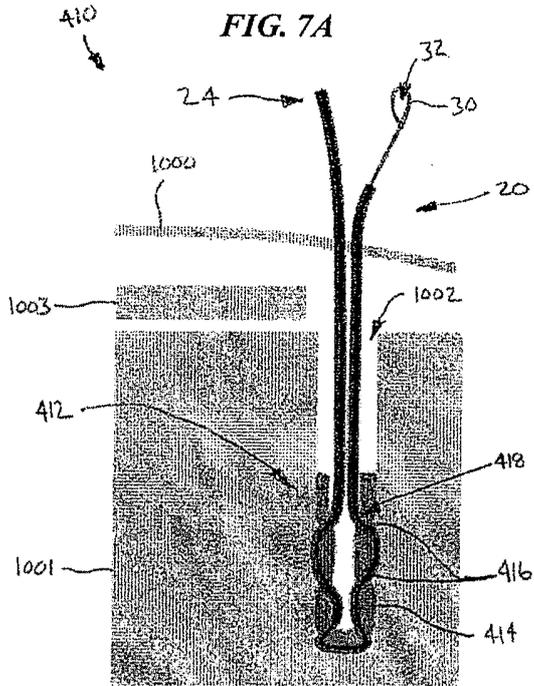


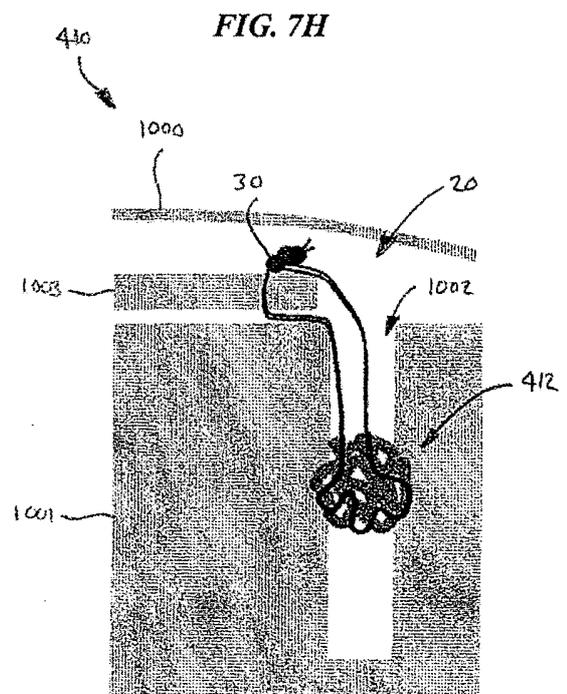
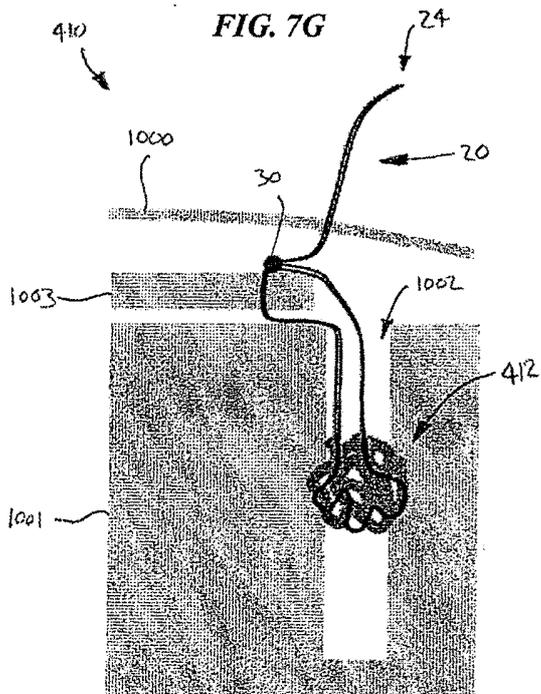
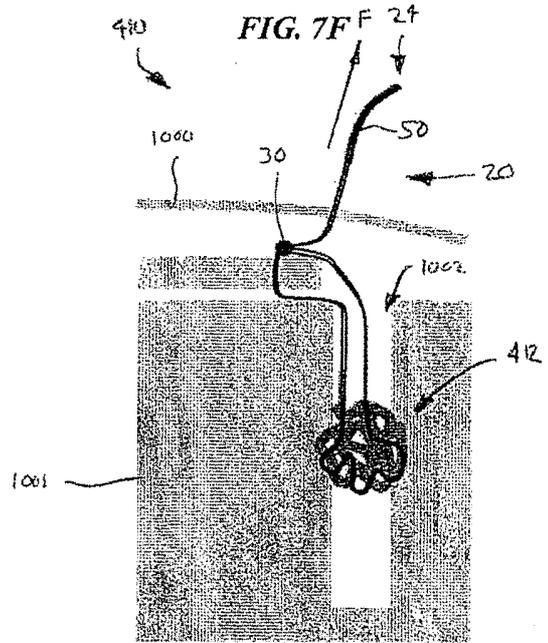
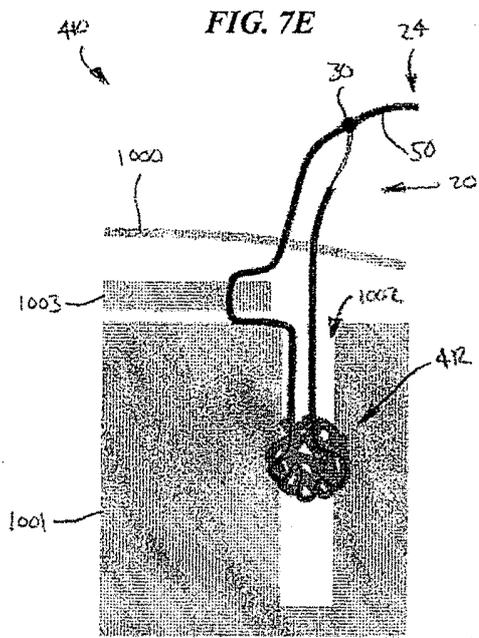
FIG. 5B

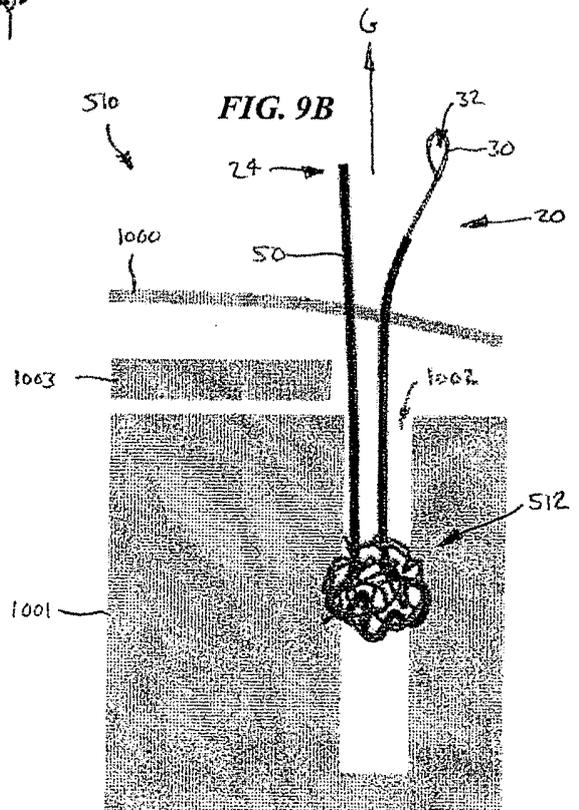
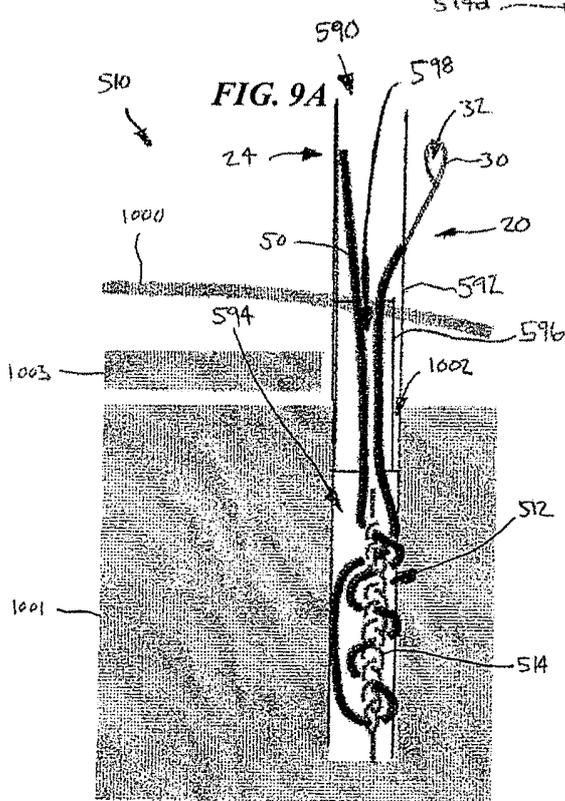
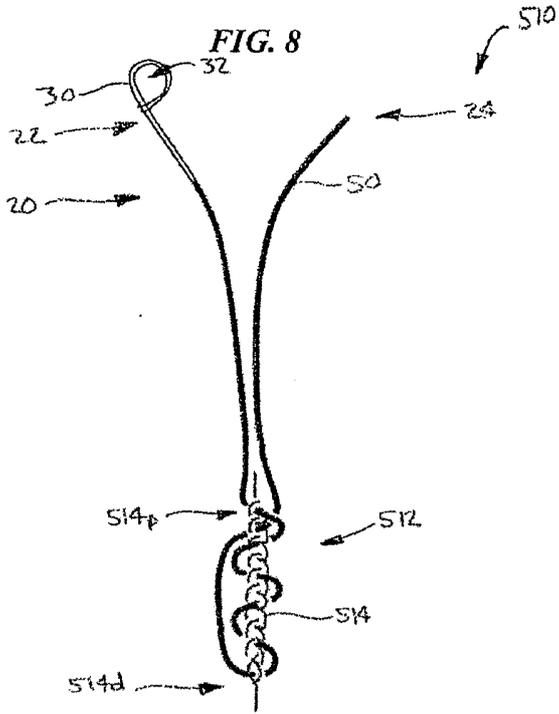


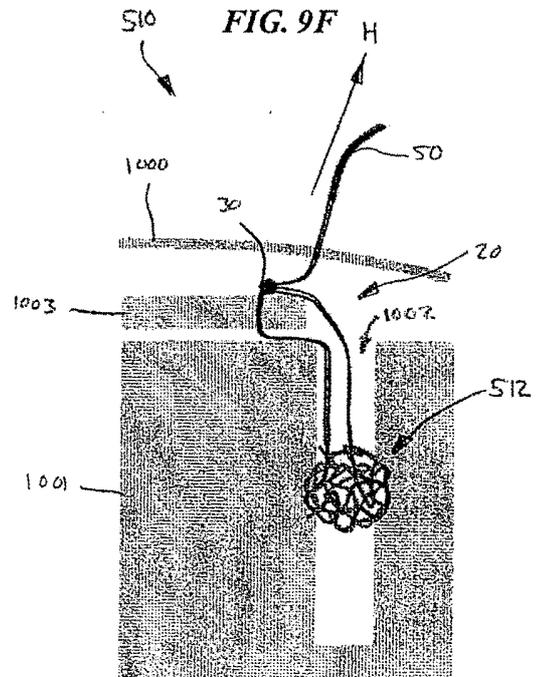
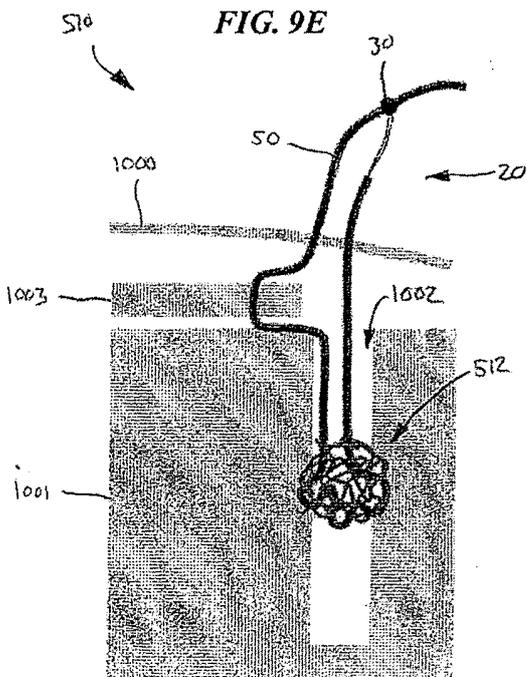
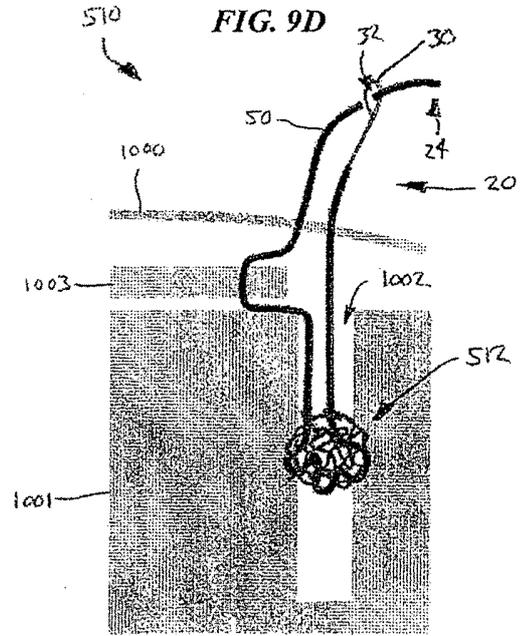
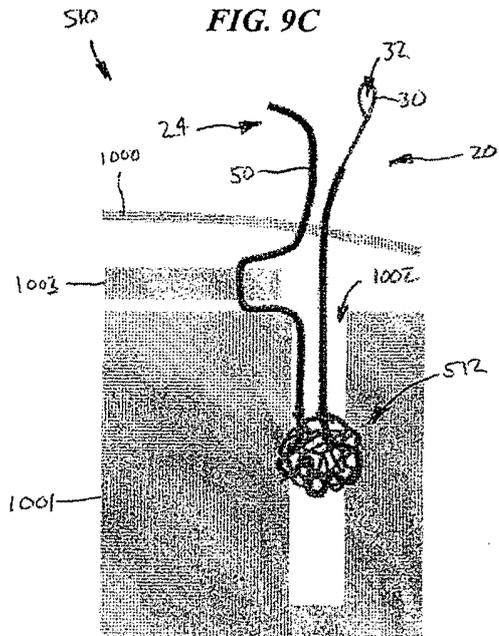


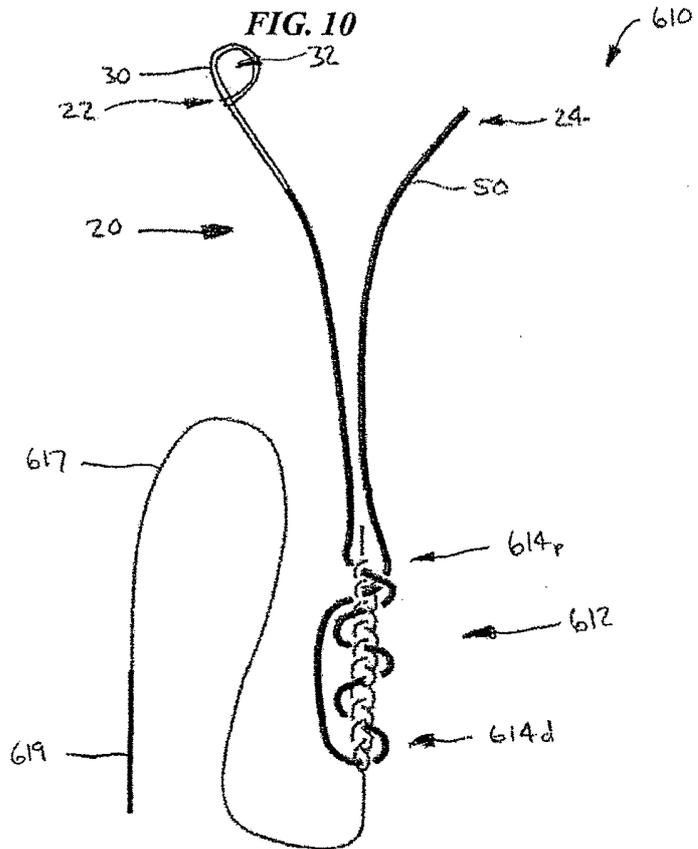
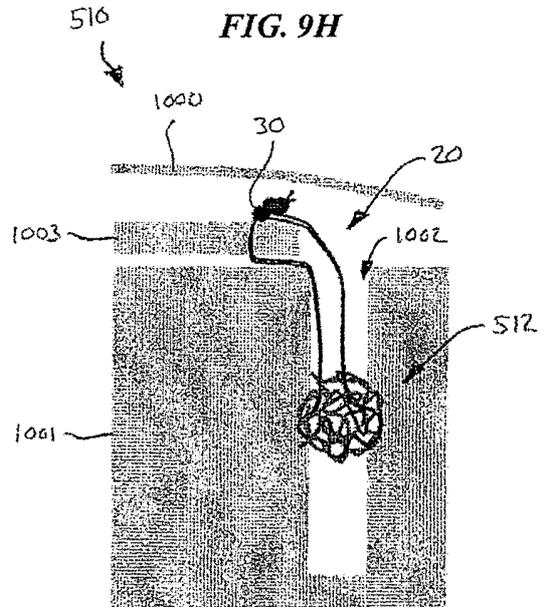
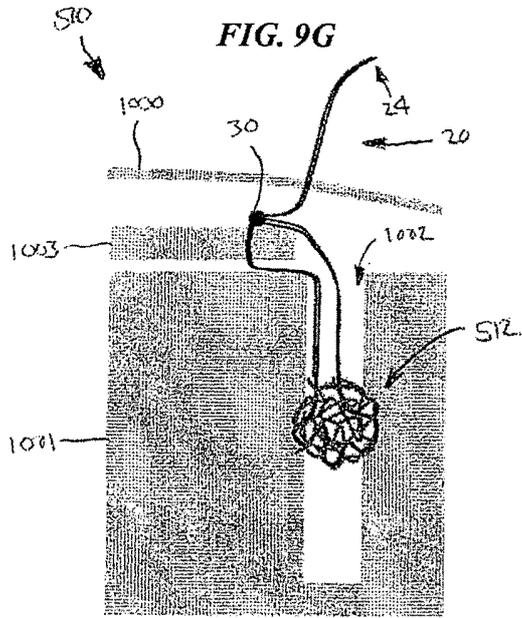


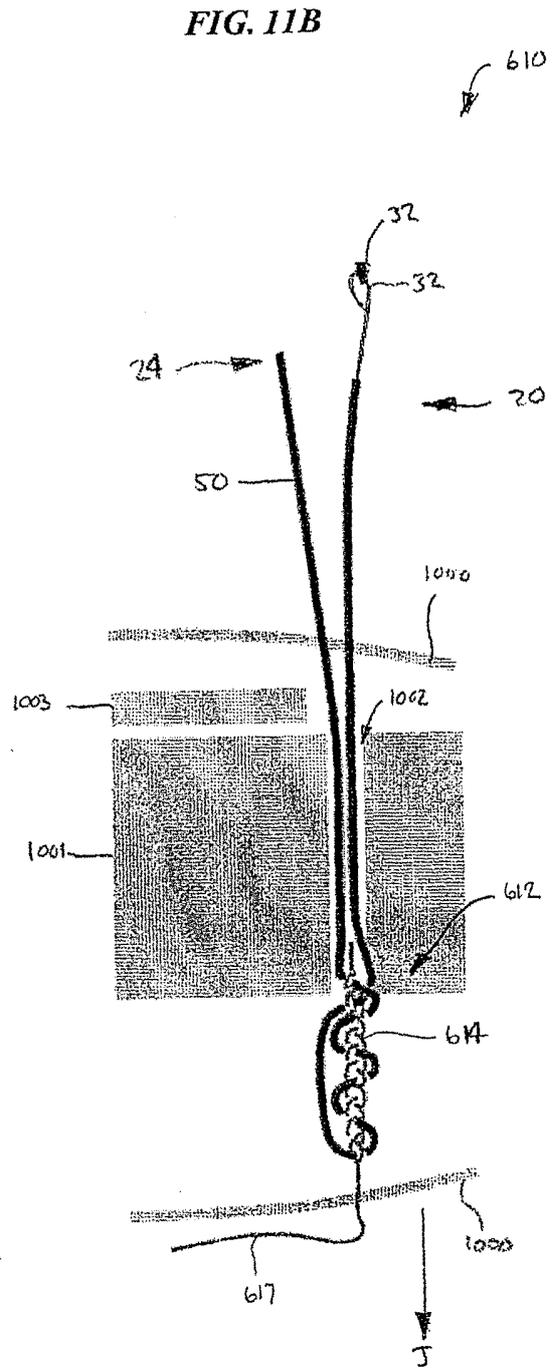
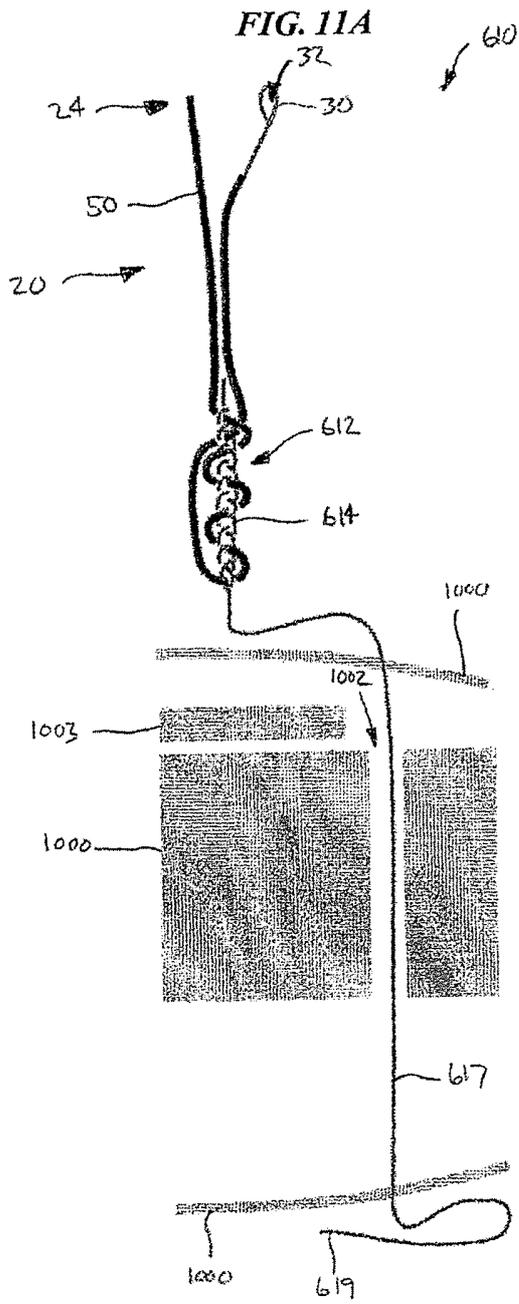


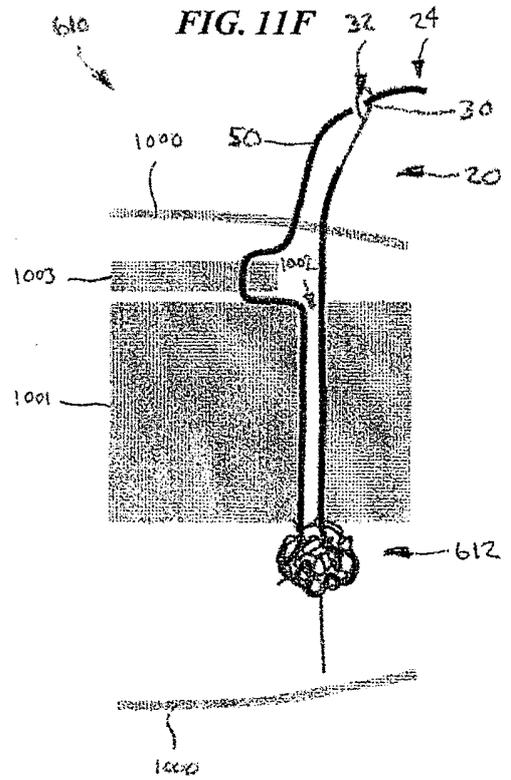
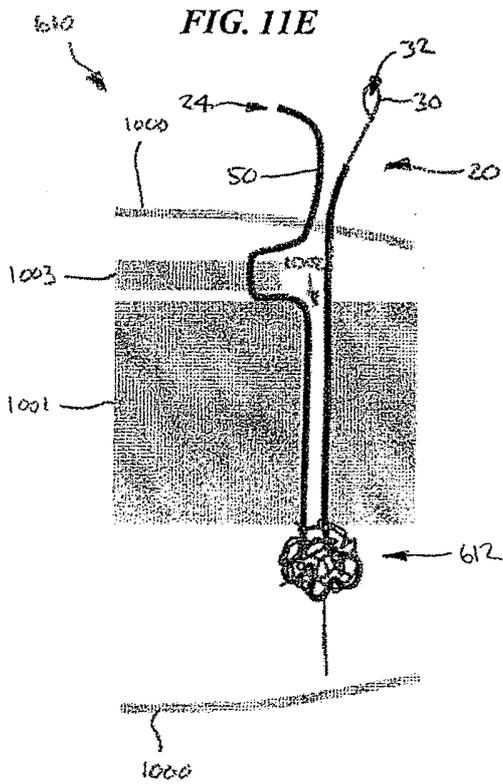
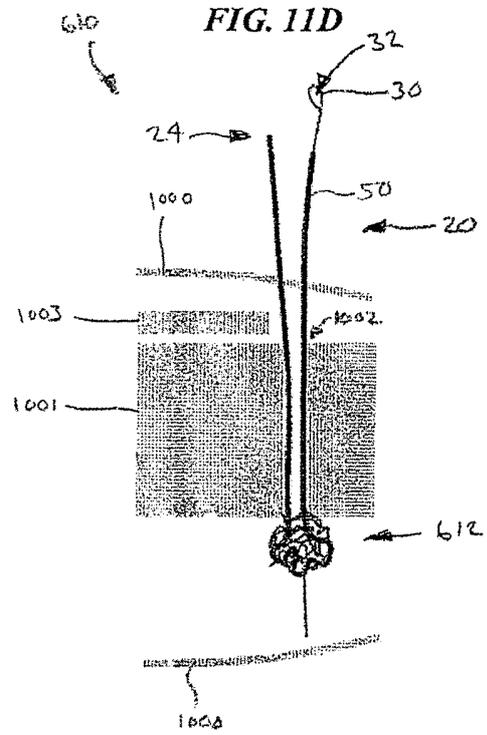
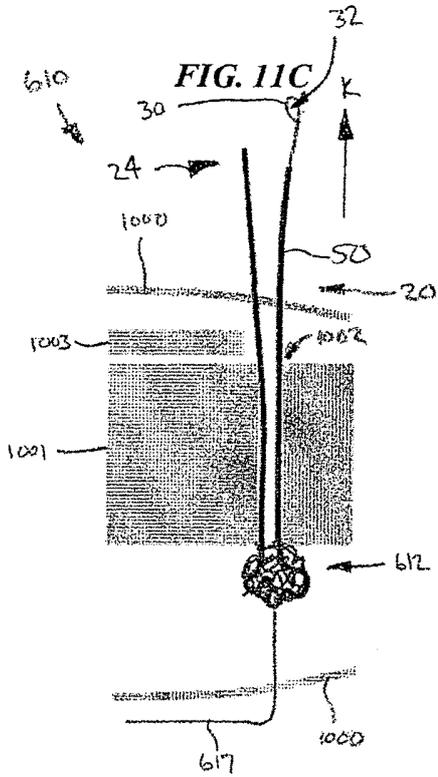


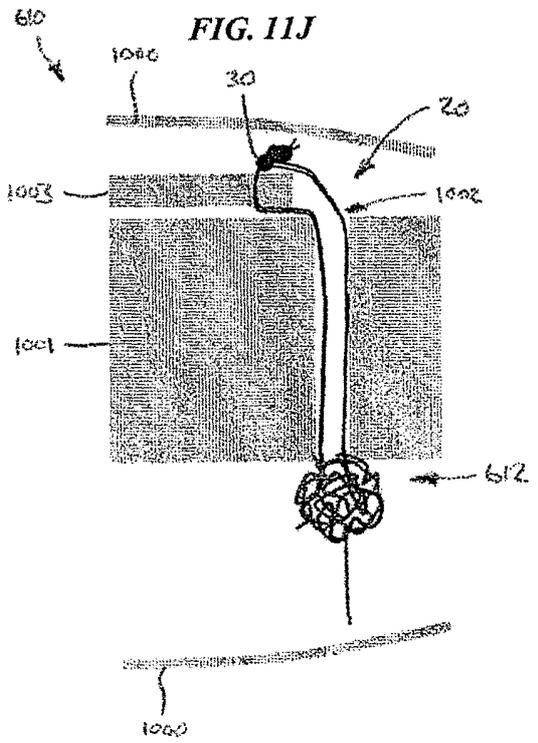
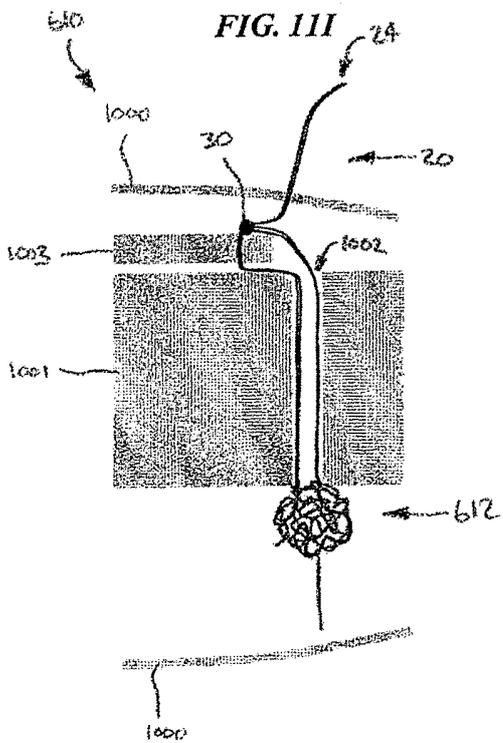
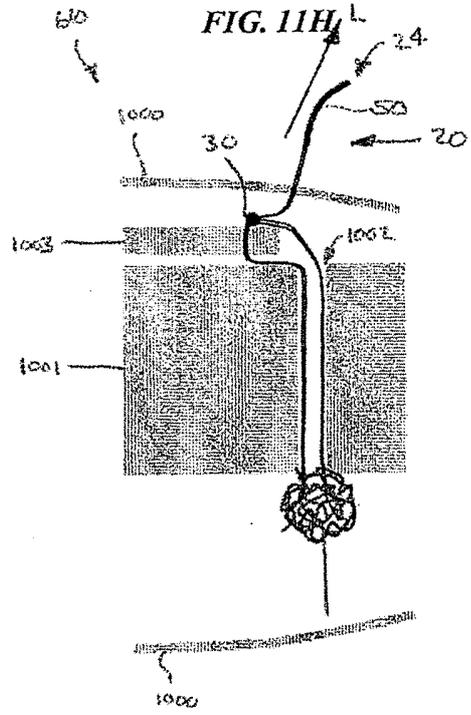
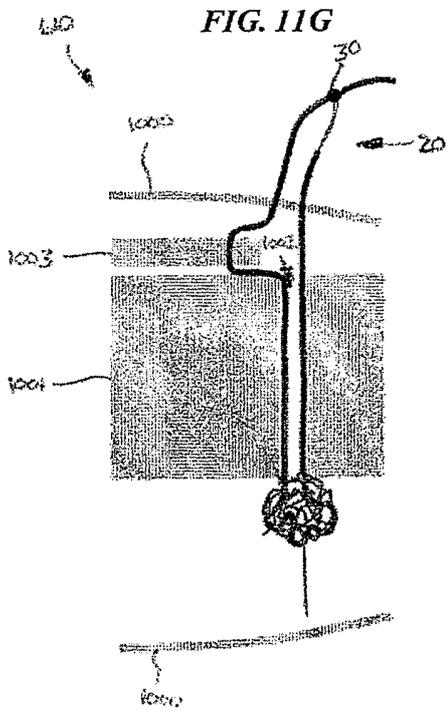












RESUMO

Patente de Invenção: "**SISTEMAS, DISPOSITIVOS, E MÉTODOS PARA PRENDER TECIDO COM O USO DE CONJUNTOS DE ALÇA E ÂNCORAS MACIAS**".

5 A presente invenção refere-se a sistemas, dispositivos, e métodos que são fornecidos para prender tecido mole ao osso. Uma modalidade exemplificadora de um dispositivo cirúrgico para reparo de tecido mole inclui um conjunto de alça acoplado a uma âncora macia em que a âncora macia tem uma primeira configuração não tensionada que pode ser usada para inserir a âncora no osso, e uma segunda configuração de ancoramento que
10 pode ser usada para fixar a âncora no osso. O conjunto de alça pode ser configurado para ativar a âncora desde a primeira configuração até a segunda configuração, e ele também pode ser usado para engatar e aproximar o tecido puxando o tecido para mais perto da âncora fixada no osso. O conjunto
15 de alça pode ser usado em conjunto com inúmeras configurações diferentes de âncoras e outros sistemas, dispositivos e métodos exemplificadores para uso com reparo de tecido mole, também são apresentados.