



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

(11) PI 1106765-9 B1



(22) Data do Depósito: 22/12/2011

(45) Data de Concessão: 24/09/2020

(54) Título: SISTEMA DE ÂNCORA AJUSTÁVEL PARA PRENDER TECIDO AO OSSO

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

(30) Prioridade Unionista: 23/12/2010 US 12/977,146.

(73) Titular(es): DEPUY MITEK, INC.

(72) Inventor(es): JOSEPH HERNANDEZ; MEHMET ZIYA SENGUN; GEROME MILLER.

(57) Resumo: SISTEMAS E MÉTODOS DE ÂNCORA AJUSTÁVEL. A presente invenção refere-se a um sistema de âncora ajustável para prender o tecido ao osso, incluir uma âncora que tem pelo menos uma passagem estendendo-se a partir de uma extremidade proximal em direção a uma extremidade distal. A âncora tem pelo menos um elemento de engate ao osso disposto entre as extremidades proximal e distal. O sistema tem ainda um primeiro material formado como um laço fechado e capaz de ser passado através de uma porção do tecido, e um segundo filamento que tem uma extremidade terminal, um ramo posterior e um nó deslizante amarrado entre a extremidade terminal e o ramo posterior para estabelecer um laço alongado com comprimento ajustável que se estende para além da extremidade proximal da âncora e captura o laço fechado do primeiro material. O nó do segundo filamento é contido pela abertura restrita quando é aplicada uma tensão, como desejado, ao ramo posterior para encurtar o laço alongado e puxar o tecido em direção à âncora.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SISTEMA DE ÂNCORA AJUSTÁVEL PARA PRENDER TECIDO AO OSO"**.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

[0001] A presente invenção refere-se a um sistema e a um método para prender tecido ao osso e, mais particularmente, ao tensionamento ajustável de tecido, o que elimina a necessidade de nós.

2. Descrição da técnica relacionada

[0002] Um ferimento comum, especialmente entre atletas, é a separação completa ou parcial entre tendões, ligamentos ou outros tecidos moles e ossos. A separação do tecido pode ocorrer durante uma queda, por estiramento excessivo, ou por uma variedade de outras razões. A intervenção cirúrgica é sempre necessária, particularmente quando o tecido é completamente separado do osso ao qual ele está associado. Os dispositivos disponíveis atualmente para a fixação de tecido incluem parafusos, grampos, âncoras de sutura e tachas. Um exemplo de uma âncora de sutura com cânula é fornecido na publicação de pedido de patente US 2008/0147063 apresentada por Cauldwell et al.

[0003] Existem vários sistemas de implante de sutura que se dizem "sem nó", ou seja, não exigem que o cirurgião faça um nó durante a cirurgia. Muitos desses sistemas controlam a tensão no tecido através da profundidade com que a âncora é inserida no osso. As Patentes U.S. n°s 5.782.864 e 7.381.213 concedidas a Lizardi apresentam certos tipos de âncoras de sutura que capturam um laço de sutura de comprimento fixo. Estruturas de âncora sem nó de laço ajustáveis que utilizam um elemento de âncora inserido em uma luva são descritas por Thal na Patente U.S. n° 5.569.306 e 6.045.574 e no Pedido de Patente U.S. n° 2009/0138042.

[0004] Sistemas de âncoras de sutura com nós deslizantes para o reparo de tecido rompido ou danificado, especialmente para reparo do menisco, são apresentados na Patente US 7.390.332 concedida a Selvitelli et al. e são usados no sistema de reparo de menisco OmniSpan™ comercialmente disponível junto à DePuy Mitek Inc., 325 Paramount Drive, Raynham, Massachusetts 02767, EUA. Outros sistemas de âncoras de sutura com nós deslizantes e nós bloqueadores para o reparo de tecido incluem a Patente US 6.767.037 concedida a Wensstrom, Jr.

[0005] Portanto, é desejável ajustar a tensão de um tecido após uma âncora ter sido fixada ao osso, sem a necessidade de que um cirurgião faça nós, especificamente durante procedimentos artroscópicos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0006] Um objeto da presente invenção é permitir que tensão sobre um tecido seja ajustada independentemente da fixação da âncora e a necessidade de fazer nós durante o procedimento.

[0007] Outro objeto da presente invenção é permitir que a tensão do tecido seja ajustada após um acionador de âncora ou outro instrumento de liberação ter sido removido do campo de visão do tecido e da âncora.

[0008] Esta invenção resulta da descoberta de que é necessário aplicar tensão ao tecido independentemente da fixação de uma âncora ao osso, pelo uso de um laço alongado e de comprimento de ajustável de um filamento, como uma sutura, com um nó deslizante, como um nó de meia-volta semi-curva, que tem um ramo posterior que pode ser puxado como desejado após a âncora ser fixada ao osso. À medida que o ramo posterior é puxado, a âncora aperta o nó para prendê-lo em uma posição fixa e o laço ajustável desliza através de um laço fechado, de preferência de comprimento fixo, que passa atra-

vés do tecido, para puxar o tecido na direção da âncora até a tensão desejada ser obtida. A âncora continua a segurar o nó enquanto o laço ajustável está sob tensão e, assim, ajuda a prender o nó.

[0009] Esta invenção apresenta um sistema de âncora ajustável para prender o tecido ao osso, que inclui uma âncora que tem pelo menos uma passagem estendendo-se a partir de uma extremidade proximal em direção a uma extremidade distal. A passagem define uma restrição, por exemplo uma abertura restrita. A âncora tem pelo menos um elemento de engate ao osso disposto entre as extremidades proximal e distal. O sistema tem ainda um primeiro material formado como um laço fechado e capaz de ser passado através de uma porção do tecido, e um segundo filamento que tem uma extremidade terminal, um ramo posterior e um nó deslizante amarrado entre a extremidade terminal e o ramo posterior para estabelecer um laço alongado com comprimento ajustável que se estende para além da extremidade proximal da âncora e captura o laço fechado do primeiro material. O nó do segundo filamento pode ser contido por restrição quando é aplicada uma tensão ao ramo posterior para encurtar o laço alongado e puxar o tecido em direção à âncora.

[00010] Em algumas modalidades, o primeiro material é um primeiro filamento. O laço fechado do primeiro filamento tem comprimento substancialmente menor do que o do laço alongado do segundo filamento. Em várias modalidades, o primeiro filamento tem um diâmetro pelo menos tão grande quanto o do segundo filamento. Em certas modalidades, o primeiro filamento é formado para ter uma propriedade menos abrasiva na sua superfície do que o segundo filamento. De preferência, o primeiro material é formado a partir de uma primeira sutura e o segundo filamento é formado a partir de uma segunda sutura. Em algumas modalidades, a primeira sutura tem uma composição diferente da composição da segunda sutura.

[00011] Em certas modalidades, o nó deslizante é um nó de meia-volta semi-curva. Em algumas modalidades, a passagem é definida por pelo menos um lúmen interno na âncora. Em outra modalidade, a restrição é definida, pelo menos em parte, pelo engate com o osso, quando a âncora é fixada ao osso, a passagem se estende ao longo de uma superfície externa da âncora que cruza o elemento de engate ao osso, e o elemento de engate ao osso define pelo menos um canal como parte da passagem.

[00012] Esta invenção pode, também, ser expressa como um sistema de âncora ajustável para prender o tecido ao osso, incluindo uma âncora que tem pelo menos uma passagem estendendo-se a partir de uma extremidade proximal em direção a uma extremidade distal, sendo que a passagem define uma abertura restrita. A âncora tem uma circunferência e pelo menos um elemento de engate ao osso disposto entre as extremidades proximal e distal. O sistema inclui adicionalmente um primeiro filamento formado como um laço fechado que tem uma abertura maior que a circunferência da âncora e que é capaz de ser passado através de uma porção do tecido, e um segundo filamento que tem uma extremidade terminal, um ramo posterior e um nó deslizante amarrado entre a extremidade terminal e o ramo posterior para estabelecer um laço alongado que se estende para além da extremidade proximal da âncora. O laço alongado captura o primeiro filamento e tem inicialmente um comprimento substancialmente maior do que o do laço fechado do primeiro filamento. O nó do segundo filamento é contido pela abertura restrita quando é aplicada uma tensão proximal ao ramo posterior após a âncora ser fixada ao osso para encurtar o laço alongado e puxar o tecido em direção à âncora.

[00013] Esta invenção apresenta ainda um método para prender tecido ao osso, incluindo selecionar uma âncora que tem pelo menos uma passagem estendendo-se a partir de uma extremidade proximal

em direção a uma extremidade distal, a passagem definindo uma restrição, e a âncora tendo pelo menos um elemento de engate ao osso disposto entre as extremidades proximal e distal. O método inclui adicionalmente selecionar um primeiro filamento formado como um laço fechado, e selecionar um segundo filamento que tem uma extremidade terminal, um ramo posterior e um nó deslizante amarrado entre a extremidade terminal e o ramo posterior para estabelecer um laço alongado capturando o laço fechado do primeiro filamento em um primeiro local e sendo inicialmente substancialmente maior em comprimento do que o laço fechado. O método inclui, também, colocar pelo menos uma primeira porção do laço fechado do primeiro filamento através de uma porção do tecido para ser preso de modo que a primeira porção forme uma abertura através da qual a âncora é passada ou engatada, ou seja, a âncora é passada completamente através da abertura ou a primeira porção é engatada pela âncora. A âncora é então fixada ao osso de modo que o nó do segundo filamento é contido por restrição e o laço fechado engata a âncora ou o laço alongado em um segundo local. O método inclui, ainda, aplicar tensão, como desejado, ao ramo posterior após a âncora ser fixada ao osso para encurtar o laço alongado e puxar o tecido para a âncora.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[00014] As modalidades preferenciais da invenção são explicadas em mais detalhes com referência aos desenhos a seguir.

[00015] A figura 1 é uma vista em perspectiva de um sistema de âncora ajustável de acordo com a presente invenção que tem um laço fechado e um laço ajustável de filamento;

As figuras 1A, 2 e 3 são vistas em seção transversal esquemáticas de sistemas de âncora alternativos de acordo com a presente invenção;

A figura 4 é uma vista esquemática de um laço fechado

após ele ter sido puxado através de uma porção de tecido a ser preso ao osso, que pode retirar uma porção do laço ajustável com ele através do tecido;

A figura 5 ilustra uma âncora sendo passada através do laço fixo e sendo direcionada em direção a um orifício formado no osso;

A figura 6 mostra a âncora fixada ao osso com tensão a ser aplicada sobre o ramo posterior;

A figura 7 ilustra o tecido em uma posição desejada sob tensão final após o ramo posterior ter sido cortado;

A figura 8 mostra uma técnica alternativa àquela ilustrada nas Figuras 6 e 7, na qual a âncora engata ao laço fechado ao invés de passar através dele; e

As figuras 8A-8C mostram ainda outras modalidades nas quais o laço fechado tem um comprimento suficiente para se estender desde a âncora até e através do tecido, conforme ilustrado em vista ampliada na figura 8B, e outra modalidade menos preferencial na qual o laço fechado foi eliminado e o laço ajustável passa completamente através do tecido, conforme ilustrado na figura 8C.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES ATUALMENTE PREFERENCIAIS

[00016] Esta invenção pode ser realizada por um sistema de âncora ajustável para prender o tecido ao osso, que inclui uma âncora que tem pelo menos uma passagem estendendo-se a partir de uma extremidade proximal em direção a uma extremidade distal. A passagem define uma restrição, como uma abertura restrita ou um elemento de oclusão. A âncora possui pelo menos um elemento de engate ao osso disposto entre as extremidades proximal e distal. O sistema ainda inclui um primeiro material, como uma primeira sutura, formado como um laço fechado, de preferência, com comprimento fixo, e capaz de ser colocado através de uma porção do tecido, e um segundo filamento que tem uma extremi-

dade terminal, um ramo posterior e um nó deslizante amarrado entre a extremidade terminal e o ramo posterior para estabelecer um laço alongado com comprimento ajustável que se estende além da extremidade proximal da âncora e captura o laço fechado do primeiro material. O nó do segundo filamento é contido pela abertura restrita ou elemento de oclusão quando é aplicada uma tensão, como desejado, ao ramo posterior para encurtar o laço alongado e puxar o tecido em direção à âncora até a tensão desejada ser atingida.

[00017] O sistema de âncora ajustável 10, figura 1, tem uma âncora de sutura 12, um laço fechado com comprimento fixo 14 de um primeiro material, e um segundo filamento 16 que tem uma extremidade terminal 18, um ramo posterior 20, um nó de meia-volta semi-curva deslizante 22, e um laço ajustável 24 com os ramos de laço 26 e 28. Em uma construção, a âncora de sutura 12 é similar à âncora de sutura formada por uma cânula apresentada por Cauldwell et al. no Pedido de Patente U.S. nº 2008/0147063, aqui incorporado a título de referência. Em sistemas de âncora de acordo com a presente invenção, entretanto, não é necessário que se tenha um elemento de engate de sutura semelhante a coluna ou outro elemento de oclusão sobre o qual uma ou mais suturas ou membros de sutura passam para servir como restrição ao movimento proximal; em muitas construções, é suficiente que se tenha uma abertura restrita 46 para evitar a retraimento do nó 22 conforme discutido em mais detalhes abaixo, particularmente com relação às figuras 1A-3.

[00018] A âncora de sutura 12 tem uma extremidade proximal 30 e uma extremidade distal 32 com braços distais opostos 34 e 36, definindo um recorte 38 entre eles. A passagem 40 é um lúmen interno que se estende da extremidade proximal 30 até o recorte distal 38. Embora o nó 22 seja mostrado estendendo-se além do recorte 38 na figura 1, para fins de ilustração, o nó 22 é de preferência assentado

contra a abertura restrita 46 entre os braços 34 e 36, ou de outro modo mantido na extremidade distal 32 por uma cavidade ou outro elemento, durante a inserção do sistema de âncora 10 em um paciente para minimizar a interferência do nó 22 no elemento de engate ao osso 42, ou outra superfície exterior da âncora 12, e no osso ao qual a âncora de sutura 12 é fixada.

[00019] Um ou mais elementos de engate ao osso 42, como a rosca helicoidal ilustrada na figura 1 ou outros mecanismos de engate como dentes, cristas, ou outras protuberâncias, são formados no exterior da âncora 12 para melhorar a fixação ao osso. Em uma construção, a âncora de sutura gira para se prender ao osso em sua extremidade proximal, para minimizar o retraimento. Em várias construções, um orifício é formado no osso antes da inserção da âncora; em outras construções, uma âncora de sutura é inserida diretamente no osso.

[00020] Uma ou mais passagens ou canais podem ser formados no exterior da âncora de sutura, como o canal 44 ilustrado em linha tracejada na figura 1, que atravessa o elemento de engate ao osso 42. Outras configurações são ilustradas nas figuras 1A, 2 e 3 para os sistemas de âncora ajustáveis 10a, 10b e 10c, respectivamente, de acordo com a presente invenção, sendo que os primeiros têm laços de comprimento fixo 14a, 14b, 14c e os segundos têm filamentos de comprimento ajustável 16a, 16b, 16c, respectivamente. A âncora 12a, figura 1A, define um lúmen interno 40a e uma passagem externa 50 estendendo-se a partir da extremidade distal até a extremidade proximal da âncora 12a. O nó deslizante 22a, formado no segundo filamento 16a, é assentado contra a abertura restrita 46a, o laço ajustável 24a se estende através da passagem 40a para capturar o laço fechado 14a, e o ramo posterior 20a se encontra no interior do canal externo 50 nesta construção.

[00021] É uma questão de preferência do cirurgião o fato de uma

extremidade terminal, como a extremidade terminal 18a, figura 1A, ser mantida em um comprimento suficiente para apoiar-se contra o exterior de pelo menos um elemento de engate ao osso 42a para ser capturada contra o osso durante a inserção, ou ser aparada para ter um comprimento menor. Exemplos diferentes de comprimento de extremidade terminal são fornecidos nas figuras 6 a 8 abaixo. Além disso, uma restrição, como a abertura restrita 46a pode ser definida, pelo menos em parte, pelo engate com o osso quando a âncora 12a é fixada ao osso para evitar que o nó 22a se mova com o ramo posterior 20a quando tensão é aplicada ao ramo posterior 20a, conforme descrito em mais detalhes abaixo para procedimentos de uso de um sistema de âncora de acordo com a presente invenção.

[00022] O sistema de âncora 10b, figura 2, tem pelo menos três passagens externas ou canais 52, 54 e 56 sem quaisquer passagens internas nesta construção. O nó 22b é mantido na extremidade distal da âncora 12b pela oclusão 51 definida, pelo menos em parte, pela superfície distal da âncora 12b, enquanto os ramos 26b, 28b do laço 24b estão situados dentro das passagens 52, 54 e o ramo posterior 20b do segundo filamento 16b está situado dentro da passagem 56. Conforme descrito acima, a oclusão 51 pode ser definida, em parte, pelo engate da âncora 12b com o osso após a fixação.

[00023] O sistema de âncora 10c, figura 3, tem uma passagem interna 40c através da qual o ramo posterior 20c se estende a partir de uma abertura restrita 46c que prende o nó 22c. As passagens externas 58, 60 carregam os ramos 26c, 28c do laço ajustável 16c. Embora as âncoras 12a, 12b e 12c sejam mostradas sem os braços que se estendem em posição distal nestas construções, em outras construções uma ou mais destas extensões distais ou outras protuberâncias são fornecidas, da mesma forma que em algumas construções de Cauldwell et al. citadas acima ou patente US 7.381.213 apresentada por

Lizardi, também aqui incorporada, a título de referência. Ainda em outras construções, uma cavidade, um bojo ou um elemento escareador cilíndrica ou de outro modo circunferencial, é fornecido na extremidade distal da âncora para apertar o nó 22 durante a inserção e fixação.

[00024] Em construções preferenciais, o laço 14, também chamado de um primeiro filamento, e o segundo filamento 16 são formados por um ou mais tipos de suturas. Diâmetros aceitáveis para o segundo filamento 16 incluem sutura tamanho 0 ou tamanho 2, como a sutura Orthocord™ disponível comercialmente junto à DePuy Mitek, enquanto diâmetros iguais ou maiores, como sutura de tamanho 2 ao tamanho 5 são preferenciais para o laço 14, como a sutura Ethibond™ disponível junto à Ethicon. A sutura Orthocord™ tem aproximadamente cinquenta e cinco a sessenta e cinco por cento de polidioxanona, que é bioabsorvível, e a porcentagem restante consiste em polietileno de alto peso molecular, enquanto a sutura Ethibond™ é primariamente um poliéster de alta resistência. Em algumas construções, especificamente para procedimentos de reparo de ombro, o laço 14 tem um comprimento fixo de aproximadamente 2,54 cm (uma polegada) enquanto o laço ajustável 24 tem um comprimento de pelo menos 45,7 cm (dezoito polegadas). A quantidade e o tipo de material bioabsorvível, se houver, utilizada no primeiro ou no segundo filamento é principalmente uma questão de preferência do cirurgião para o procedimento cirúrgico particular a ser executado.

[00025] Embora o mesmo tipo de sutura possa ser usado para o laço 14 e para o filamento 16, uma sutura que tem uma propriedade abrasiva menor na sua superfície é preferencial para o primeiro material que forma o laço fechado 14. A propriedade de menor abrasão pode ser obtida com o uso de um diâmetro maior, uma composição mais macia, um padrão de fita, plissado ou de fios mais macio, ou uma combinação dessas características. Em algumas construções, o mate-

rial da sutura para o laço fechado 14 é amarrado com um nó fixo para formar o laço de comprimento fixo 14. Em outras construções, o laço 14 é moldado ou formado de outro modo como um anel de material.

[00026] O nó deslizante 22 foi descrito como um nó de meia-volta semi-curva em algumas construções, mas outros nós adequados serão prontamente aparentes aos versados na técnica de amarração de suturas após a revisão da presente invenção. O termo "deslizante" para uso na presente invenção abrange nós deslizantes que podem ser atados, e nós deslizantes. Vários tipos de nós adequados são descritos no Arthroscopic Knot Tying Manual (2005) disponível junto à DePuy Mitek, e na patente US 6.767.037 por Wenstrom, Jr.

[00027] Um procedimento de acordo com a presente invenção para utilizar um sistema de âncora com cânula similar ao mostrado na figura 1 é ilustrado nas figuras 4 a 7 para prender o tecido 68 ao osso 80. Os numerais de referência usados para descrever o sistema mostrado para este procedimento correspondem aos numerais usados para o sistema 10, figura 1, para fins de simplicidade e clareza, embora vários outros tipos de âncoras com diferentes disposições de ramos dos filamentos, conforme ilustrado em outras figuras, também possam ser usados de uma forma similar. Uma sutura inicial 70, figura 4, tendo uma agulha 72 como sua extremidade distal é passada através do tecido 68 para puxar pelo menos o laço fechado 14 pelo menos parcialmente através do tecido 68. Alternativamente, um instrumento passador de sutura é inserido através do tecido 68 para segurar o laço fechado 14 e puxá-lo através do tecido 68. A extensão na qual o laço ajustável alongado 24 é extraído através do tecido 68, e se uma âncora passa pelo ou se engata ao laço fechado 14 ou laço ajustável 24, são descritos em mais detalhes abaixo com relação às figuras 8-8C.

[00028] Neste procedimento, um orifício 82, figura 4, é formado através da camada compacta 84 na camada esponjosa 86 do osso 80

em um local de reparo desejado. A âncora 12, figura 5, é passada através de uma abertura 89 no laço fechado 14 conforme indicado pelas setas 90 e é fixado ao osso, conforme mostrado na figura 6. De preferência, o ramo posterior 20 é extraído do laço fechado 14 após a âncora 12 passar através da abertura 89 no laço fechado 14, figura 5, para que o ramo posterior 20 possa puxar diretamente um dos ramos do laço ajustável através do nó 22 sem ser constricto pelo laço fechado 14. A extremidade terminal 18 é aprisionada entre o osso 86 e uma porção da extremidade distal 32 da âncora 12 nesta construção, e o nó deslizante 22 é mantido por uma abertura restrita no lúmen interno 40. Alternativamente, a extremidade terminal 18 tem um comprimento suficiente para se estender proximalmente ao longo do exterior da âncora 12 passando por uma pluralidade de elementos de engate ao osso 42, conforme ilustrado em linha tracejada como o comprimento 18d, ou é um comprimento mais curto 18e, conforme mostrado na figura 8.

[00029] Após a fixação da âncora 12, figura 6, tensão proximal é aplicada ao ramo posterior 20, conforme indicado pela seta 92. Enquanto o ramo posterior 20 é movimentado proximalmente, o laço ajustável 24 desliza facilmente através do laço fechado 14, conforme os ramos 26 e 28 são encurtados. O tecido 68 é assim puxado em direção à âncora 12 até uma posição final desejada, sob tensão desejada, ser atingida, conforme mostrado na figura 7. O laço fechado 14 engata o laço alongado 24 no primeiro e segundo locais 96 e 98.

[00030] Outros sistemas e métodos de acordo com a presente invenção são mostrados nas figuras 8-8C como alternativas para a configuração final mostrada na figura 7. A extremidade terminal 18e, figura 8, é intencionalmente curta para que ela não seja aprisionada entre a âncora 12 e o osso 80. Nesta construção, a extremidade terminal 18e permanece no interior da perfuração do osso 82 e não é colocada sob qualquer tipo de tensão.

[00031] Ao invés de exigir que uma abertura 89, figura 5, no laço fechado 14 seja maior que a circunferência da âncora 12, para que a âncora 12 possa passar completamente através do laço fechado 14, em outras construções, a extremidade distal 32 se engata a uma porção do laço fechado 14, conforme mostrado na figura 8. O engate do filamento pode ser feito como mostrado nas Figuras 11 e 12 da patente US 7.381.213 apresentada por Lizardi. Entretanto, um benefício obtido pela presente invenção é que o tensionamento adicional do tecido 68 é possível após a fixação da âncora por puxar o ramo posterior do laço ajustável. Outro benefício da presente invenção é que o insertor ou acionador da âncora e instrumentos acionadores relacionados são removidos antes do tensionamento final e do posicionamento do tecido a ser reparado para proporcionar retroinformação visual e tátil aprimorada ao cirurgião.

[00032] Outras disposições de filamentos são ilustradas nas Figuras 8A-8C. A âncora 12, figura 8A, engata a porção do filamento 118 que passa através do tecido 68 para emergir do outro lado proximal na região circulada indicada em 100. Na construção mostrada na figura 8B para esta região circulada 100, o laço ajustável 124 passa através de uma porção do laço fechado 114. Em outras palavras, os mesmos ramos do filamento forma as porções 114 e 118 de um único laço fechado com comprimento fixo. Esta disposição é preferencial porque os ramos do laço ajustável 124 são capazes de deslizar sobre o filamento de laço fechado no local 116 sem passar através do tecido enquanto o laço ajustável 124 tem seu tamanho reduzido.

[00033] Em contrapartida, os ramos da porção ajustável 124 passam através do tecido 68 na figura 8C, que representa uma configuração alternativa para a figura 8A, e os ramos ajustáveis emergem para formar a porção 118 que é engatada pela extremidade distal 32 da âncora 12. Em outras palavras, nenhum laço fechado é utilizado na con-

figuração representada pela figura 8C. Entretanto, a eliminação do laço de comprimento fixo é menos desejável porque o laço ajustável pode tender a prender sobre ele mesmo e pode se fixar ou causar dano ao tecido mole através do qual ele passa. O laço ajustável pode ter uma tendência a prender sobre ele mesmo passando a âncora completamente através do laço ajustável. Adicionalmente, a capacidade de ajuste da porção 118, figura 8C, pode ser ainda impedida por um encaixe por interferência com o osso, a menos que os ramos da porção 118 sejam corretamente alinhados nos canais ou outras passagens externas ao longo da âncora 12.

[00034] Dessa forma, embora tenham sido mostradas, descritas e indicadas características inovadoras fundamentais da invenção, conforme aplicado a uma modalidade preferencial da mesma, será compreendido que várias omissões, substituições e alterações na forma e nos detalhes dos dispositivos ilustrados, e em sua operação, podem ser feitas pelos versados na técnica sem que se desvie do espírito e escopo da invenção. Por exemplo, é expressamente desejado que todas as combinações destes elementos e/ou etapas que desempenham substancialmente a mesma função, substancialmente da mesma forma, obtenham os mesmos resultados dentro do escopo da invenção. Substituições de elementos de uma modalidade descrita por outros também são completamente previstas e contempladas. Deve-se compreender, ainda, que os desenhos não estão necessariamente em escala, mas são de natureza meramente conceitual. É a intenção, portanto, que a invenção seja limitada apenas conforme indicado pelo escopo das reivindicações em anexo.

[00035] Todas as patentes concedidas, todos os pedidos de patente pendentes, todas as publicações, artigos de jornal, livros ou qualquer outra referência citada na presente invenção estará incorporada a título de referência em sua totalidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de âncora ajustável (10, 10a-c) para prender tecido ao osso, **caracterizado pelo fato de que** compreende;

uma âncora (12, 12a-c) que tem pelo menos uma passagem (40, 40a-c) estendendo-se a partir de uma extremidade proximal em direção a uma extremidade distal, sendo que a passagem inclui uma restrição (46, 46a-c) e a âncora tem pelo menos um elemento de engate ao osso (42, 42a-c) disposto entre as extremidades proximal e distal;

um primeiro material formado como um laço fechado (14, 14a-c) e capaz de ser colocado através de uma porção do tecido;

um segundo filamento (16, 16a-c) que tem uma extremidade terminal, um ramo posterior (20, 20a-c) e um nó deslizante (22, 22a-c) que passa entre a extremidade terminal e o ramo posterior para estabelecer um laço alongado com comprimento ajustável que se estende para além da extremidade proximal da âncora e captura o laço fechado do primeiro material; e

o nó (22, 22a-c) do segundo filamento (16, 16a-c) podendo ser contido pela restrição (46, 46a-c) quando é aplicada uma tensão ao ramo posterior para encurtar o laço alongado e puxar o tecido em direção à âncora.

2. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro material é um primeiro filamento (14, 14a-c).

3. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** o laço fechado do primeiro filamento é menor do que o laço alongado do segundo filamento (16, 16a-c).

4. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro filamento tem um diâmetro pelo menos tão grande quanto o do segundo filamento.

5. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro filamento é formado de modo a ter uma propriedade menos abrasiva na sua superfície do que o segundo filamento.

6. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro material é formado a partir de uma primeira sutura e o segundo filamento é formado a partir de uma segunda sutura.

7. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** a primeira sutura tem uma composição diferente da composição da segunda sutura.

8. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o nó deslizante (22, 22a-c) é um nó de meia-volta semi-curva.

9. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a passagem (40, 40a-c, 56) é definida por pelo menos um lúmen interno na âncora.

10. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a restrição é definida, pelo menos em parte, pelo engate com o osso quando a âncora é fixada ao osso.

11. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a passagem (44) se estende ao longo de uma superfície externa da âncora que cruza o elemento de engate ao osso, e o elemento de engate ao osso define pelo menos um canal como parte da passagem.

12. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende;

a restrição é uma abertura restrita (46, 46a-c) definida pela passagem;

o primeiro material é um primeiro filamento (14, 14a-c) for-

mado como um laço fechado tendo uma abertura maior do que a circunferência da âncora;

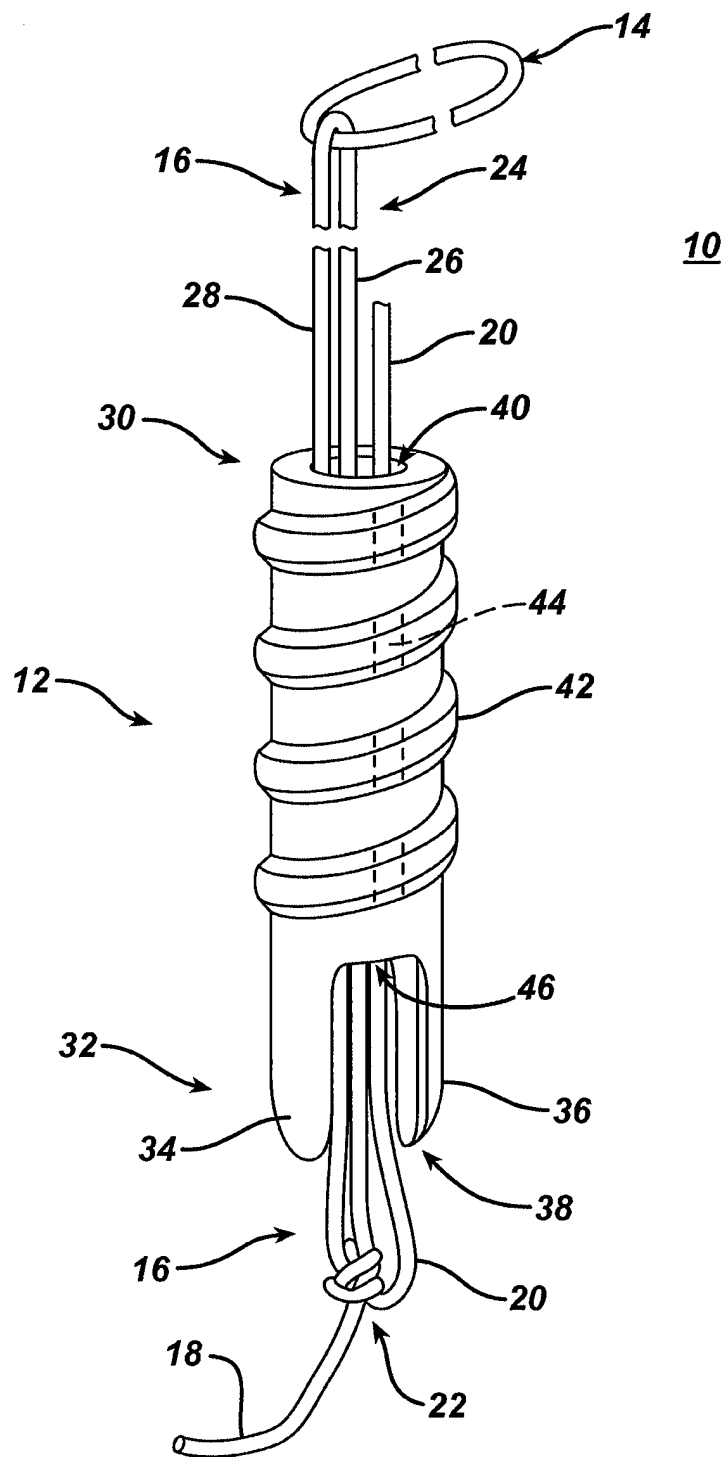
o laço alongado é inicialmente maior em comprimento do que o laço fechado do primeiro filamento; e o nó (22, 22a-c) do segundo filamento é contido pela abertura restrita quando tensão proximal é aplicada ao ramo posterior após a âncora ser fixada no osso.

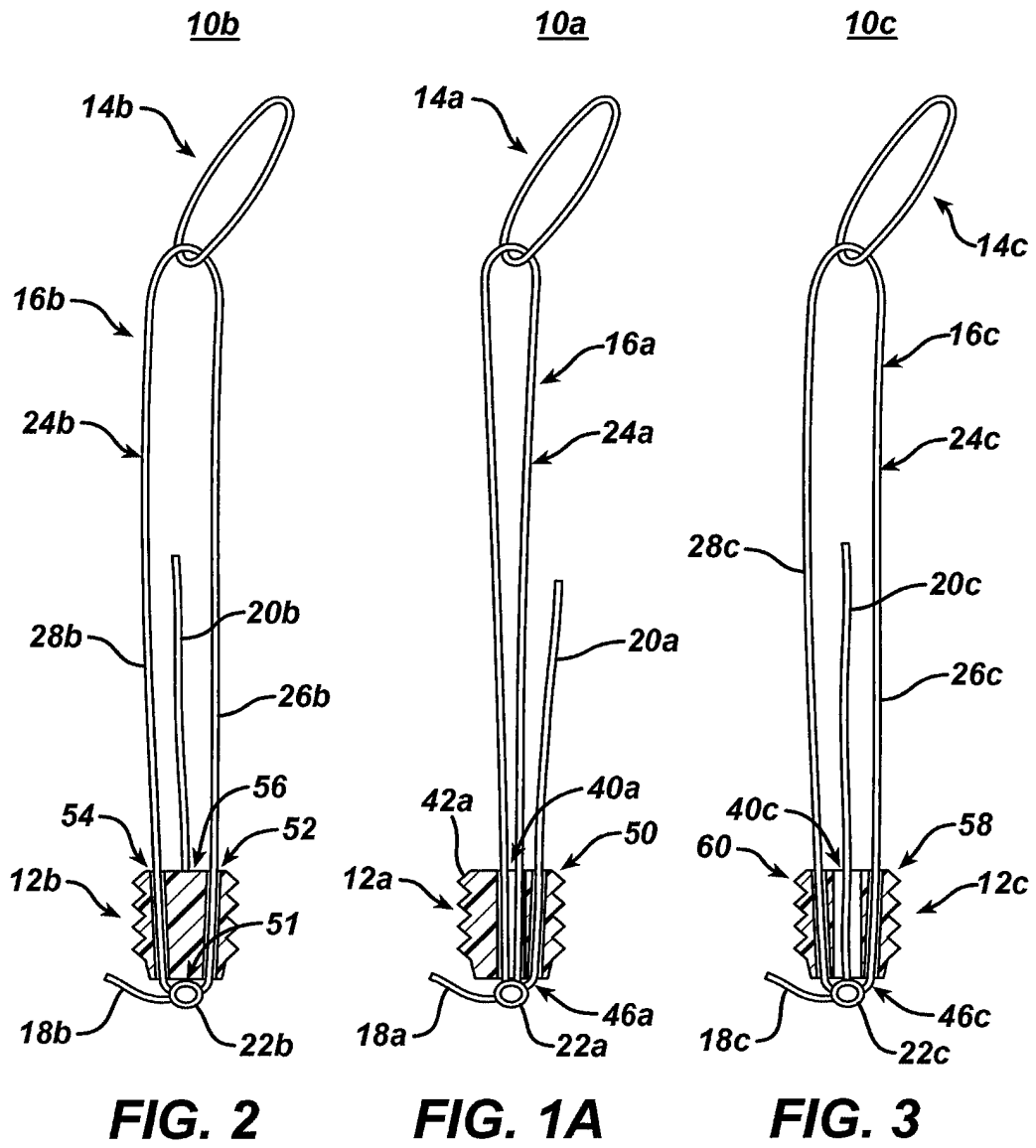
13. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro filamento é formado a partir de uma primeira sutura e o segundo filamento é formado a partir de uma segunda sutura.

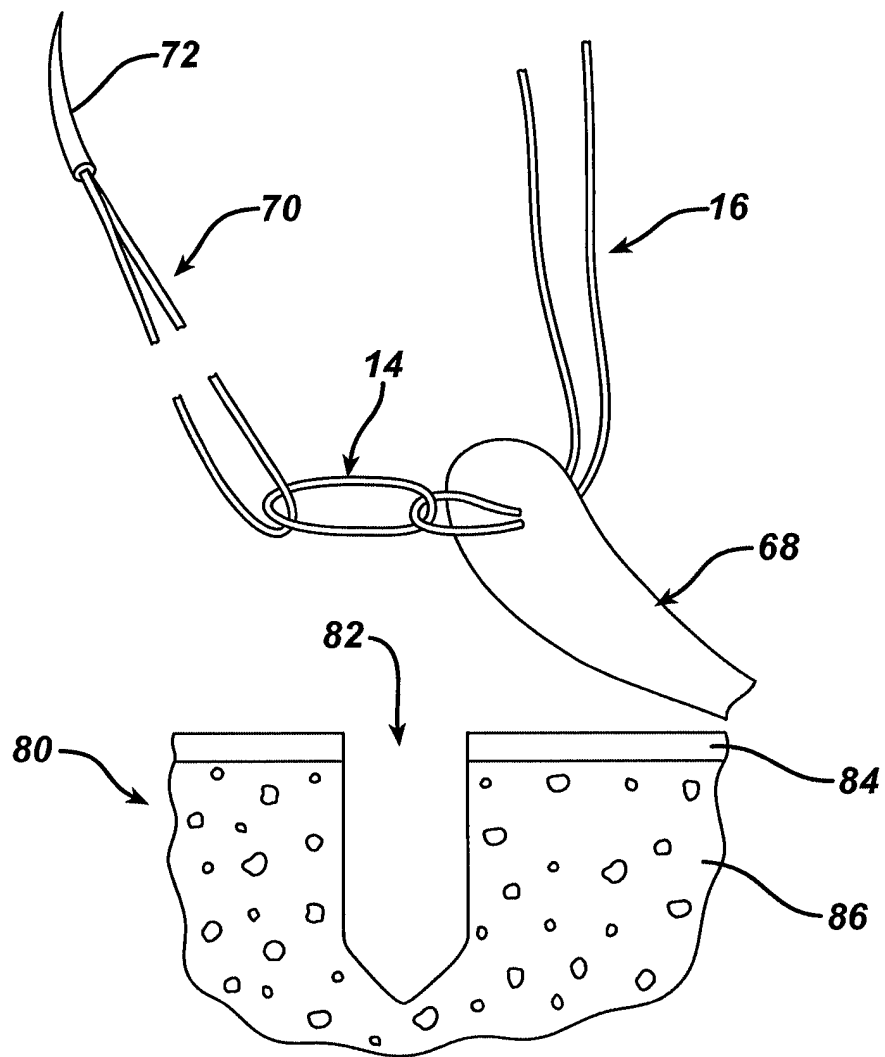
14. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** a primeira sutura tem uma composição diferente da composição da segunda sutura.

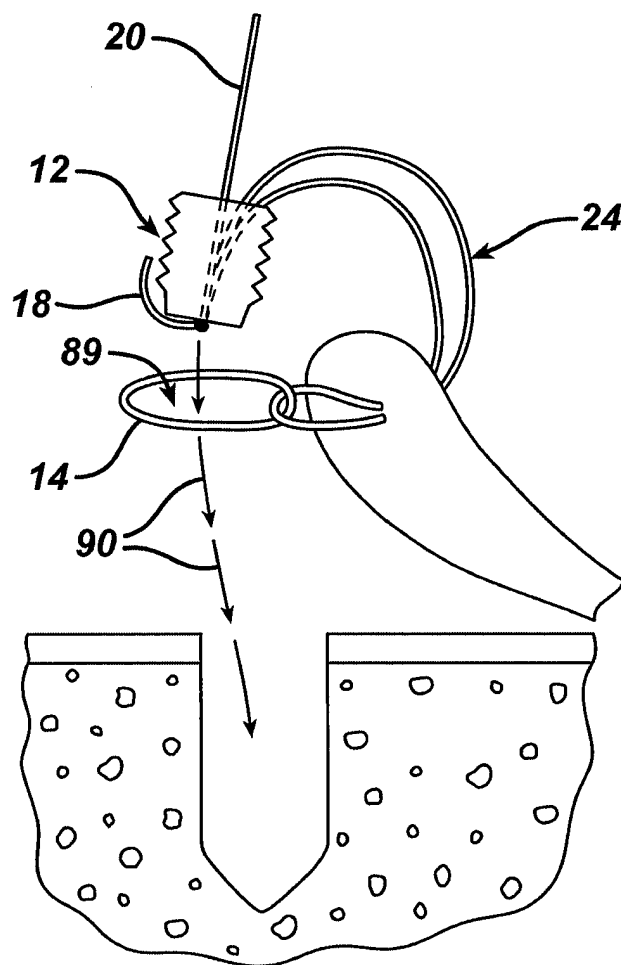
15. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** o nó deslizante é um nó de meia-volta semi-curva.

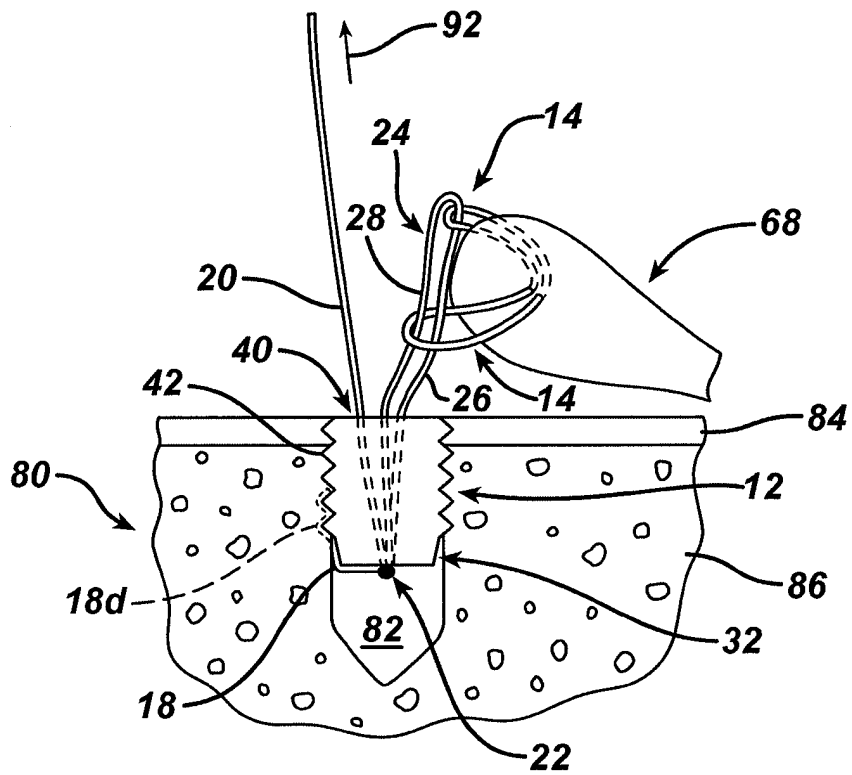
16. Sistema de âncora, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** a passagem é definida por pelo menos um lúmen interno na âncora.

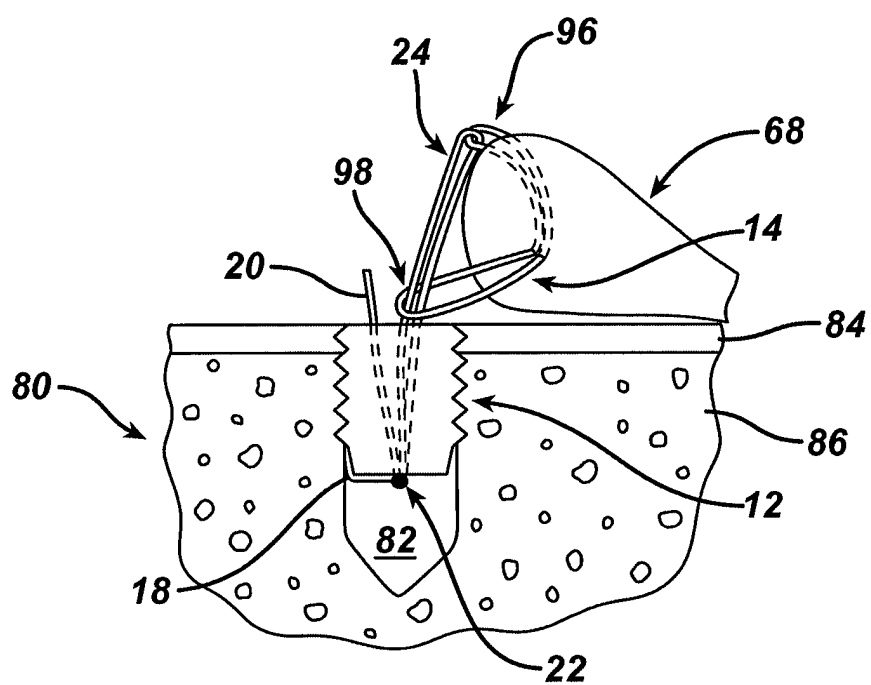
**FIG. 1**



**FIG. 4**

**FIG. 5**

**FIG. 6**

**FIG. 7**

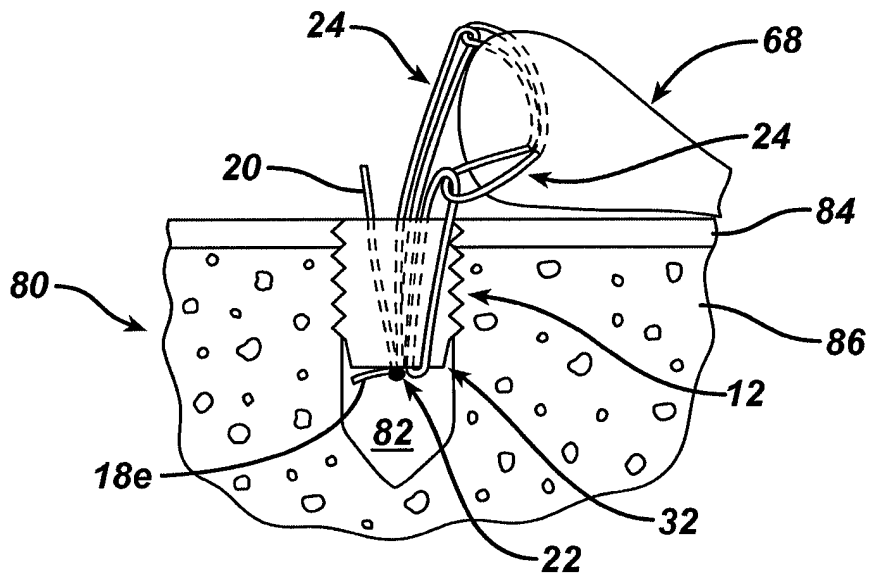
**FIG. 8**



FIG. 8A

FIG. 8B

FIG. 8C