



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

(11) PI 0911290-1 B1

(22) Data do Depósito: 26/03/2009

(45) Data de Concessão: 11/02/2020



(54) Título: SISTEMA CONFIGURADO PARA LIGAR AO OSSO E KIT

(51) Int.Cl.: A61B 17/58.

(30) Prioridade Unionista: 26/03/2008 US 61/039,464.

(73) Titular(es): SYNTHES GMBH.

(72) Inventor(es): LIONEL C. SEVRAIN.

(86) Pedido PCT: PCT US2009038376 de 26/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/120852 de 01/10/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/09/2010

(57) Resumo: SISTEMA CONFIGURADO PARA LIGAR AO OSSO E KIT Trata-se de um dispositivo e método de ancoragem para ligar um objeto a um osso compreendendo um membro de ancoragem com uma extremidade proximal e outra distal, a extremidade proximal sendo adaptada para manter o objeto no osso, ao passo que a extremidade distal encontra-se dentro dele, e um membro de travamento com uma extremidade proximal e outra distal, a extremidade proximal sendo adaptada para fixar o membro de ancoragem no osso e opor sua soltura ou remoção interrompendo seu retomo ou impedindo seu desaparafusamento, ao passo que a extremidade distal encontra-se dentro do osso. A presente invenção também oferece uma primeira e uma segunda chave, em que a primeira é adaptada para se encaixar na extremidade proximal do membro de ancoragem e, a segunda, na extremidade proximal do membro de travamento. A extremidade da segunda chave pode ter um ângulo que coincida com a inclinação do membro de travamento.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção
para “**SISTEMA CONFIGURADO PARA LIGAR AO OSSO
E KIT**”.

A presente invenção reivindica prioridade ao
5 pedido de patente dos Estados Unidos de nº de série 61/039.464,
depositado no dia 26 de março de 2008, o qual se encontra
anexado ao presente documento na íntegra para fins de referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a dispositivos
10 para ligar vários objetos, tal como próteses ou implantes, ao osso
e, em certos casos, para fixar instrumentos para a coluna às
vértebras da raque humana.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A crescente população idosa representa um
15 mercado ortopédico importante com uma necessidade bastante
específica relacionada a seus ossos de baixa qualidade porosa ou
esponjosa (osteoporose). A osteossíntese nessa população é
prejudicada pelo risco de soltura devido ao retorno e ao recuo das
âncoras no osso. A confiabilidade de um sistema de ancoragem
20 depende de sua capacidade de resistir à soltura do osso. A
remoção de uma âncora pode levar à extrusão, ou pior, à soltura
de qualquer objeto ligado ao osso. Sistemas de ancoragem
conhecidos oferecem diversas soluções: Foram propostos
parafusos divergentes ou convergentes para se oporem as forças
25 de soltura, aumentando assim a aderência. Mecanismos de
travamento com o intuito de fixar a âncora no objeto (tal como

sistemas antirretorno ou parafusos de travamento) evitam a soltura da âncora, mas não a extrusão do conjunto como um todo. O aparafusamento bicortical pode ser perigoso e pode tornar o conjunto rígido demais, o que pode levar à quebra do implante em si. Foram desenvolvidos traços especiais como núcleos cônicos, perfis autoatarraxadores e superfícies ásperas nas âncoras a fim de aumentar a aderência ao osso esponjoso. Mecanismos expansíveis (tal como pinos roscados expandidos com um membro interno coaxial ou “parafusos de Molly”) trituram e rompem o tecido frágil do osso e, então, criam um espaço livre em torno da parte enterrada da âncora. Isso pode fazer com que o conjunto se articule e, portanto, torná-lo propenso à soltura ou remoção em decorrência de micromovimentos fisiológicos.

A patente dos Estados Unidos 6.695.844 em nome de Bramlet e colaboradores revela um fixador com asas expansíveis feito de um membro externo e um mecanismo interno capaz de protrair ou retrair asas destinadas não só a aumentar a interface entre o osso e o dispositivo, mas também a se expandir dentro do osso esponjoso. Embora as asas não sejam pontudas, a interface osso-implante enfraquece à medida que elas se expandem ou se retraem, pois as asas expandidas perfuram o osso à medida que se pivotam e, portanto, requerem que o osso se remodele.

Outras soluções usam um mecanismo de travamento, tal como um fio de Kirshner, que cruza um parafuso ósseo (*“An Interlocking Screw for Fixation in Osteoporotic*

Bone”, descrito por McKoy e colaboradores em “*internal fixation in osteoporotic bone*” de Yuehuei H. An em 2002), ou dois membros conectados em suas extremidades por meio de uma conexão roscada (“*Anchoring System for Fixing Object to bones*”,
5 pedido de patente dos Estados Unidos de nº de série 10/275.710 em nome de Lionel Sevrain).

Soluções de conexão voltam-se a alguns dos problemas e trazem maior resistência e confiabilidade, mas exigem um sistema de direcionamento que pode representar um
10 obstáculo, não só do ponto de vista de mercado, mas também do ponto de vista anatômico. Há, portanto, a necessidade de um sistema e método de ancoragem aprimorados para fixar um objeto ao osso.

Seria interessante oferecer um novo sistema de
15 ancoragem para fixar vários objetos ao osso, tal como dispositivos ou instrumentos de coluna para a raque, e oferecer um sistema de ancoragem bem adaptado para impedir o recuo da âncora e, portanto, a extrusão e/ou remoção do objeto com o tempo. Também seria interessante oferecer um sistema de ancoragem que
20 trouxesse a confiabilidade necessária em tais ossos osteoporóticos, sem a inconveniência de um guia de direcionamento adicional.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Tendo em vista o supramencionado, de acordo
25 com um primeiro aspecto, propomos um dispositivo de ancoragem para ligar um objeto ao osso, o qual compreende um

membro de ancoragem com uma extremidade proximal e outra distal, a extremidade proximal sendo adaptada para manter o objeto no osso, ao passo que a extremidade distal encontra-se dentro dele, e um membro de travamento com uma extremidade proximal e outra distal, a extremidade proximal sendo adaptada para fixar o membro de ancoragem no osso e opor sua soltura ou remoção interrompendo seu retorno ou impedindo seu desaparafusamento, ao passo que a extremidade distal encontra-se dentro do osso.

10 Também de acordo com outro aspecto, propomos uma primeira e uma segunda chave, a primeira sendo adaptada para se encaixar na extremidade proximal do membro de ancoragem e a segunda sendo adaptada para se encaixar na extremidade proximal do membro de travamento. Mais
15 especificamente, a segunda chave é convenientemente projetada para coincidir com a angulação do membro de travamento.

Também de acordo com outro aspecto, propomos um método para instalar um objeto no osso, o método sendo caracterizado por compreender as etapas de: (a) obter um
20 membro de ancoragem e um membro de travamento, cada um com uma extremidade proximal e outra distal, (b) inserir o membro de ancoragem no osso, sendo que a referida extremidade proximal retém o objeto no osso, (c) posicionar o membro de travamento na extremidade proximal do membro de ancoragem, e
25 (d) impedir que o membro de ancoragem se solte.

Em uma concretização da invenção, propomos um sistema para ligar um ou mais objetos ao tecido ósseo, o sistema sendo caracterizado por compreender: um membro de ancoragem com uma extremidade proximal e outra distal, sendo
5 que a extremidade proximal compreende uma fenda e uma abertura em que a abertura é oblíqua em relação ao eixo do comprimento do membro de ancoragem; e um membro de travamento com uma extremidade proximal e outra distal, em que a extremidade proximal compreende uma fenda; sendo que a
10 abertura do membro de ancoragem é adaptada para inserirmos o membro de travamento através dela. Em uma concretização específica, o sistema compreende ainda pelo menos uma chave adaptada para se encaixar em uma fenda na extremidade proximal do membro de ancoragem, adaptada para se encaixar em uma
15 fenda na extremidade proximal do membro de travamento ou os dois. Em uma concretização específica, o sistema compreende ainda uma primeira e uma segunda chave em que a primeira é adaptada para se encaixar em uma fenda na extremidade proximal do membro de ancoragem e, a segunda, em uma fenda na
20 extremidade proximal do membro de travamento.

Em outra concretização da presente invenção, o ângulo na cabeça da segunda chave corresponde à angulação do membro de travamento inserido no membro de ancoragem. Em outras concretizações específicas, o membro de ancoragem, o
25 membro de travamento ou os dois têm uma superfície áspera. Em certos aspectos, a superfície da parede interna do aparelho é lisa,

áspera ou roscada. Em aspectos específicos da invenção, o ângulo entre o eixo do comprimento do membro de ancoragem e o eixo do comprimento do membro de travamento é entre 1° e 89°, 10° e 75°, 10° e 50°, 10° e 35° ou 25° e 30°.

5 Em uma concretização específica da invenção, o formato da fenda do membro de ancoragem e/ou o formato da fenda do membro de travamento é hexagonal, pentagonal, quadrangular, triangular, em forma de cruz, em forma de sinal de adição, linear ou estelar. Em um aspecto específico da invenção, a
10 segunda chave é uma chave hexagonal de extremidade esférica.

 Em uma concretização da invenção, propomos um método para fixar um ou mais objetos no osso, o método sendo caracterizado por compreender a etapa de fixar o objeto no osso usando-se o(s) sistema(s) ou composição(s) da invenção. Em
15 outra concretização da invenção, propomos um kit com o(s) sistema(s) e ou composição(s) da invenção.

 Acima, esboçamos em linhas gerais as características e vantagens técnicas da presente invenção para que sua descrição detalhada a seguir seja mais bem compreendida.
20 Doravante, descreveremos outras características e vantagens da invenção, as quais constituem a matéria de suas reivindicações. Os versados na técnica perceberão que o conceito e a concretização específica revelados podem ser usados prontamente como base para modificar ou projetar outras estruturas a fim de se
25 chegar aos mesmos objetivos da presente invenção. Os versados na técnica também perceberão que tais construções equivalentes

não divergem da essência e do âmbito da invenção, conforme estabelecidos nas reivindicações anexas. Os novos recursos, considerados como característicos da presente invenção tanto quanto à sua organização quanto ao seu método de operação, bem
5 como outros objetivos e vantagens serão mais bem compreendidos pela leitura da descrição a seguir junto com os desenhos anexos. No entanto, fica expressamente claro que cada uma das figuras serve somente para fins de ilustração e descrição e não constituiu, portanto, uma definição dos limites da presente
10 invenção.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Tendo, então, descrito em termos gerais a essência da invenção, a partir de agora, faremos referência aos desenhos anexos, que ilustram uma concretização específica da
15 presente invenção a título ilustrativo.

A Fig. 1 é uma vista esquemática em perspectiva de um membro de ancoragem de acordo com a presente invenção.

A Fig. 2A é uma vista plana esquemática em
20 corte transversal de um membro de ancoragem.

A Fig. 2B é uma vista plana superior esquemática da extremidade proximal do membro de ancoragem.

A Fig. 3 é uma vista esquemática em perspectiva de um membro de ancoragem com o membro de
25 travamento.

A Fig. 4 é uma vista plana esquemática em corte transversal de um membro de ancoragem com o membro de travamento.

5 A Fig. 5 é uma vista em perspectiva de um membro de ancoragem retendo um objeto (placa).

A Fig. 6A é uma vista em corte transversal do eixo (chave de fenda) de uma concretização da primeira chave F1.

10 A Fig. 6B é uma vista esquemática em perspectiva da extremidade distal (ferramenta sextavada de extremidade esférica) da primeira chave F1.

A Fig. 6C é uma vista lateral da primeira chave F1.

15 A Fig. 7 é uma vista esquemática em perspectiva de um diferencial que pode ser usado para a segunda chave F2.

A Fig. 8A é uma vista ampliada em perspectiva da extremidade distal (ferramenta sextavada de extremidade esférica) da primeira chave F1.

20 A Fig. 8B é uma vista lateral ampliada da extremidade distal (ferramenta sextavada de extremidade esférica) ilustrando uma cabeça de ângulo de 25° a 30° para a ferramenta sextavada.

A Fig. 8C ilustra um exemplo de inserção oblíqua.

25 A Fig. 8D é uma vista lateral da primeira chave F1 engatada a um parafuso sextavado.

A Fig. 9A é uma vista lateral de um membro de travamento L do tipo cortical.

A Fig. 9B é uma vista lateral de um membro de travamento L do tipo esponjoso.

5 A Fig. 9C é uma vista lateral de um membro de travamento L do tipo acéfalo.

A Fig. 10 ilustra vários padrões de angulação dos membros de travamento e ancoragem interconectáveis.

10 A Fig. 11 ilustra uma concretização de um membro de travamento dentro de um membro de ancoragem, além da respectiva chave com uma angulação correspondente à angulação do membro de travamento dentro do membro de ancoragem.

15 A Fig. 12 ilustra uma concretização exemplificativa de uma chave e seu membro de travamento correspondente dentro do membro de ancoragem.

Pela leitura da revelação acima e da descrição mais detalhada das várias concretizações específicas a seguir, os versados na técnica hão de perceber que a presente invenção
20 oferece um avanço significativo no campo dos dispositivos de ancoragem óssea. Outras características e vantagens das várias concretizações específicas serão mais bem compreendidas pela leitura da descrição detalhada abaixo.

25 **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

Para fins de referência, a presente invenção incorpora na íntegra ao presente documento o pedido de patente provisório dos Estados Unidos de nº de série 60/896.960, depositado no dia 26 de março de 2007.

5 Os termos “um” ou “uma”, conforme usados no relatório descritivo do presente documento, podem significar um ou mais. Conforme usadas nas reivindicações, quando usados junto com a palavra “compreender”, as palavras “um” ou “uma” podem significar um ou mais. Conforme usado no presente
10 documento, “outro” ou “outra” podem significar pelo menos um segundo ou mais. Algumas concretizações da presente invenção podem ser compostas, ou ser compostas essencialmente, por um ou mais elementos, etapas, métodos e/ou sistemas da invenção. Contempla-se que qualquer sistema, método ou composição
15 descrito no presente documento seja implementado em relação a qualquer método ou composição descrito no presente documento.

I. A Presente Invenção

Os versados na técnica, ou seja, pessoas com conhecimento e experiência neste campo tecnológico, perceberão
20 que é possível implementar muitas variações ao sistema de ancoragem óssea revelado no presente documento. A descrição detalhada de várias características e concretizações específicas a seguir visa ilustrar os princípios gerais da invenção com referência a um dispositivo de ancoragem óssea aprimorado para
25 uso nos ossos de mamíferos, incluindo, por exemplo, as vértebras. Outras concretizações adequadas para outras aplicações

transparecerão aos versados na técnica pela leitura do presente relatório descritivo.

Os ossos de qualquer mamífero, incluindo do ser humano, podem ter os sistemas, métodos e/ou composições inventivos da presente invenção aplicados a eles. Exemplos incluem ossos longos, curtos, planos, irregulares, acessórios e sesamoides. Exemplos específicos incluem, entre outros, as vértebras, o fêmur, o úmero, o rádio, a ulna, a tíbia, o perônio, a clavícula, a costela, ossos metacárpicos, ossos metatársicos, falanges, ossos do crânio, o esterno, a escápula, ossos inominados, a maxila, o esfenóide, o carpo, o tarso, a patela, o osso interfrontal, o osso epiptérico, o ossículo coronal, o ossículo bregmático, o ossículo sagital, o ossículo lambdoide e o ossículo esquame-parietal.

Os materiais dos componentes da presente invenção podem ser de qualquer tipo adequado. Os materiais dos membros de ancoragem e travamento são biocompatíveis em certas concretizações. Exemplos de materiais incluem materiais metálicos biomédicos, incluindo aço inoxidável; ligas (Al, Co, Ni, Ta, W, V etc.); ligas à base de cobalto; ou o titânio e suas ligas. Outros exemplos de materiais incluem biomateriais poliméricos, tal como polímeros sintéticos não-biodegradáveis: polietileno (polietileno de alta densidade, HDPE; polietileno de ultra-alto peso molecular, UHMWPE), poliéter-éter-cetona ou PEEK. É possível usar biomateriais compósitos de matriz polimérica, os

quais incluem compostos reforçados com fibras (por exemplo, fibra de carbono ou Kevlar).

O formato, diâmetro, comprimento e quaisquer ângulos relacionados da âncora, do membro de travamento e, por
5 extrapolação, das chaves da invenção podem ser de qualquer tipo desde que o membro de travamento possa ser posicionado dentro da âncora a um determinado ângulo para gerar uma configuração em forma de V (ou de L, em uma configuração de 90°) e desde que as chaves correspondentes possam ser inseridas na respectiva
10 fenda 104 na cabeça da âncora e/ou membro de travamento para aplicar um torque para fixá-los no osso.

Com referência agora às Figs. de 1 a 9, de acordo com uma concretização ilustrativa da presente invenção, descreveremos um implante ou dispositivo de ancoragem
15 indicado como um todo pelo número de referência 100. Em termos gerais, o sistema de ancoragem 100 é composto por um membro de ancoragem A e um membro de travamento L (vide Fig. 3).

A Fig. 1 ilustra um membro de ancoragem A de
20 acordo com certa concretização. Em termos gerais, o membro de ancoragem A tem características de parafusos esponjosos, tal como um eixo de duas partes compreendendo uma rosca autoatarraxadora opcionalmente grossa 103, projetada para se fixar no osso medular ou esponjoso, e uma parte superior lisa sem
25 rosca 101 que permite que ele atue como um tira-fundo. A parte superior sem rosca 101 apresenta uma abertura oblíqua 102 com

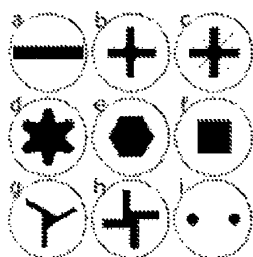
um ângulo (por exemplo, de cerca de 25°) em relação ao plano axial do eixo do membro de ancoragem. A extremidade proximal do membro de ancoragem A tem uma fenda terminal proximal 104 para que seja possível engatá-la a uma chave, como uma
5 chave de fenda, uma chave Allen ou algo do gênero (Fig. 2A). Em concretizações específicas, a extremidade proximal do membro de ancoragem A tem uma fenda terminal proximal do tipo sextavado (hexagonal) para que seja possível engatá-la a uma chave de ponta sextavada, como uma chave Allen, chave de fenda ou algo
10 do gênero (Fig. 2B).

O termo “chave” conforme usado no presente documento se refere a uma ferramenta, tal como uma chave Allen, uma chave de fenda ou algo do gênero, usada para inserir a âncora correspondente no osso engatando-se à cabeça da âncora
15 e/ou para inserir o membro de travamento correspondente na âncora engatando-se à fenda 104 na cabeça do membro de travamento.

Visto que a fenda 104 da cabeça da âncora ou membro de travamento possa ter qualquer formato, a
20 concretização apresentada no presente documento, em que ambas as cabeças são hexagonais, é meramente ilustrativa. Ou seja, o formato da fenda 104 para a inserção da referida chave na âncora ou membro de travamento pode ter qualquer formato, incluindo hexagonal, pentagonal, quadrangular, triangular, em forma de
25 cruz, em forma de sinal de adição, linear e estelar, entre outros, por exemplo. Em uma concretização específica, a cabeça do

membro de travamento é menor do que a cabeça da âncora, embora, em outras concretizações, a cabeça do membro de travamento seja do mesmo tamanho que a cabeça da âncora. Em outra concretização específica, a fenda 104 da extremidade proximal da âncora e a fenda 104 da extremidade proximal do membro de travamento são idênticas quanto ao formato e/ou ao tamanho, ao passo que, em outras concretizações específicas, elas não são idênticas quanto ao formato e/ou ao tamanho.

A Fig. 2 ilustra uma vista em corte transversal do membro de ancoragem (Fig. 2A) e o plano superior da extremidade proximal do membro de ancoragem (Fig. 2B). O formato da fenda 104 para a inserção da respectiva chave na âncora ou membro de travamento pode ser qualquer um, incluindo hexagonal, pentagonal, quadrangular, triangular, em forma de cruz, em forma de sinal de adição, linear, estelar e assim por diante, por exemplo (vide abaixo); os quais podem ser chamados de fenda, Phillips, Pozidriv, Torx, Allen, Robertson, Tri-Wing, Torq-Set ou Spanner, por exemplo.



No entanto, uma fenda hexagonal (sextavado) exemplificativa na cabeça (104) do membro de ancoragem oferece as seguintes vantagens: é possível usar uma chave de

fenda de extremidade esférica para o aparafusamento e a inserção inclinados, as superfícies de contato do parafuso são protegidas contra danos externos, a ferramenta pode ser usada com um parafuso acéfalo, há seis superfícies de contato entre o parafuso e a chave, a profundidade da fenda é menos propensa a se expulsar a chave e este espaço pode ser usado para a canulação, por exemplo.

A Fig. 3 ilustra o sistema de ancoragem 100 compreendendo o membro de ancoragem A e o membro de travamento L. O ângulo α entre os dois membros é fixo e definido em 25° em certa concretização. Este ângulo permite o uso de uma segunda chave sextavada padrão F2 (em que F1 refere-se à chave para a âncora e F2 à chave para o membro de travamento) munida de uma extremidade sextavada esférica visto que é possível usá-la com uma angulação de até 30° . Em outras concretizações, o ângulo pode ser definido com outro valor entre 1° e 90° . Em uma concretização específica, o ângulo pode ser entre 15° e 25° . Além da angulação de 30° , é possível usar outra concretização da segunda chave F2, com uma extremidade de ponta sextavada inclinável (mecanismo diferencial interno).

A Fig. 4 é uma vista plana esquemática em corte transversal do sistema de ancoragem 100. Nesta representação, um membro de travamento acéfalo L engata-se a uma abertura oblíqua (111) da fenda sextavada exemplificativa (104) na cabeça do membro de ancoragem A. A superfície da parede interna da abertura pode ser roscada, lisa ou áspera. Uma extremidade da

abertura encontra-se na cabeça proximal da âncora, e a outra se encontra do lado da âncora.

A Fig. 5 é uma vista em perspectiva de um membro de ancoragem retendo um objeto (placa) exemplificativo

5 P.

A Fig. 6 ilustra a primeira chave F1 com sua ponta do tipo sextavado (112). Nesta representação, a chave compreende uma cabeça ou ponta que se engata à fenda da âncora para aplicar um torque girando-se a ponta, tal como, entre outras,
10 uma chave de fenda, chave Allen ou algo do gênero. A ponta não se limita ao tipo sextavado. Em certos aspectos, a segunda chave F2 compreende uma extremidade do tipo sextavado esférica para permitir o aparafusamento do membro de ancoragem. A segunda chave F2 pode ter as mesmas características que a chave F1
15 quando usada em uma concretização específica, por exemplo, com um ângulo α entre os dois membros igual a 25° , ou inferior a 30° no máximo, de acordo com o ângulo de trabalho (de 25° a 30°) da ponta sextavada de extremidade esférica em questão. Neste caso, apenas o tamanho difere em relação à primeira chave
20 F1, a segunda chave F2 sendo mais fina do que ela para que possa deslizar dentro da fenda interna 104 da primeira chave F1 em concretizações específicas.

Em outra concretização, forma-se um ângulo β maior do que o ângulo α , por exemplo, superior a 30° , entre os
25 dois membros A e L. Nesta concretização, a segunda chave F2 apresenta uma ponta inclinável capaz de coincidir com o ângulo β

e munida de um mecanismo interno que aplica o torque de acordo com uma transmissão oblíqua do movimento giratório transmitido ao punho da chave. Tal mecanismo pode ser, entre outros, um diferencial, uma engrenagem helicoidal ou um conjunto de engrenagens. A Fig. 7 ilustra o princípio de tal mecanismo e apresenta uma vista esquemática conceitual de um diferencial. É possível girar essa chave manualmente ou por meio de um motor elétrico ou de outro tipo.

Seja qual for o mecanismo usado, ele destina-se a permitir o aparafusamento oblíquo enquanto o punho da chave permanece reto em certas concretizações. Tal característica é útil quando os requisitos anatômicos locais impedem inclinar a ferramenta. Por exemplo, durante uma cirurgia de abordagem minimamente invasiva por meio de uma pequena incisão, os instrumentos devem atravessar uma pequena abertura cutânea e, portanto, não se deve incliná-los para não danificar os tecidos moles.

A Fig. 8A é uma vista ampliada em perspectiva da extremidade distal (ferramenta sextavada de extremidade esférica) da chave. O conceito em que extremidades esféricas deslizam para dentro de uma cabeça de parafuso é conhecido como inserção-funil. Basicamente, isso quer dizer que as laterais da extremidade esférica a direcionam para o local apropriado como um funil. Isso permite uma rápida conexão, economiza tempo, mesmo em aplicações às escuras, e o engate totalmente inserido diminui o risco de a chave “escapar” da fenda.

A Fig. 8B é uma vista lateral ampliada da extremidade distal (ferramenta sextavada de extremidade esférica) ilustrando uma cabeça de ângulo de 25° a 30° para a ferramenta sextavada. À medida que o ângulo máximo permitido aumenta, o tamanho do pescoço diminui, assim como a resistência. Em contrapartida, aumentar a resistência de uma ferramenta de extremidade esférica exige um aumento correspondente no tamanho do pescoço e, portanto, a diminuição do ângulo máximo permitido. Projetar uma ferramenta de extremidade esférica perfeita envolve descobrir o equilíbrio ideal entre resistência e ângulo permitido. A Fig. 8C ilustra um exemplo de inserção oblíqua. A Fig. 8D é uma vista lateral da primeira chave F1 engatada a um parafuso sextavado.

A Fig. 9 ilustra os três modelos possíveis do membro de travamento L. Em certas concretizações, o membro de travamento L é mais fino do que o membro de ancoragem A, fazendo com que ele possa deslizar através da abertura oblíqua e se posicionar dentro do espaço vazio da fenda hexagonal do membro de ancoragem. Seu comprimento pode ser menor, igual ou maior do que o do membro de ancoragem. Sua extremidade proximal pode ser munida de uma cabeça (105) ou uma grande embocadura (106), para se prender dentro da cabeça do membro de ancoragem, ou ser acéfala (107). Seja qual for o tipo do membro de travamento L (com cabeça 105, com grande embocadura 106 ou acéfalo 107), a fenda tem um formato do tipo sextavado em certas concretizações. O membro de travamento

pode ser um parafuso do tipo cortical (Fig. 9A) com uma rosca fina (108) que se estende ao longo de todo o seu comprimento e, portanto, atarraxado em um canal oblíquo roscado dentro da cabeça do membro de ancoragem, ou um parafuso do tipo esponjoso (Fig. 9B) com uma rosca mais grossa (109), projetada para fixar o osso, e uma parte lisa sem rosca (110), projetada para deslizar dentro de um canal oblíquo sem rosca dentro da cabeça do membro de ancoragem. Dependendo do seu tipo, o membro de travamento L pode simplesmente atuar como um dispositivo anti-giratório e impedir o desaparafusamento do membro de ancoragem A no modelo de tipo cortical, ou pode ser tanto um sistema de interrupção, conforme descrito acima, quanto um dispositivo de fixação adicional destinado a fixar e reforçar a aderência dentro do osso medular no modelo de tipo esponjoso. Além disso, devido ao seu posicionamento divergente, ele concede ao conjunto um modelo em forma de V que se opõe às forças de soltura. Seja o modelo usado de tipo esponjoso ou cortical, a conexão de um segundo membro divergente (membro de travamento L) aumenta vantajosamente tanto a aderência quanto o içamento dentro do osso e, portanto, se opõe à soltura e garante a fixação de qualquer objeto ao osso.

A Fig. 10 ilustra vários padrões de angulação dos membros de travamento e ancoragem interconectáveis. Em certas angulações do membro de travamento dentro do membro de ancoragem e, portanto, certas angulações necessárias para que a chave correspondente aparafuse o membro de travamento, a

extremidade proximal do membro de ancoragem requer uma cavidade em sua fenda para permitir que a chave acesse o membro de travamento.

A Fig. 11 ilustra uma concretização de um membro de travamento dentro de um membro de ancoragem, além da respectiva chave com uma angulação correspondente à angulação do membro de travamento dentro do membro de ancoragem. Nesta concretização específica, a extremidade proximal do membro de ancoragem tem uma cavidade que permite a inserção da chave no membro de travamento.

A Fig. 12 ilustra uma concretização exemplificativa de uma chave e seu membro de travamento correspondente dentro do membro de ancoragem. A extremidade proximal do membro de ancoragem compreende uma cavidade que permite a inserção da chave no membro de travamento.

Em certas concretizações, a âncora e o membro de travamento são revestidos com antibióticos ou outros medicamentos convenientes quando da realização de um implante sobre ou dentro do osso. Em outras concretizações, a superfície da âncora e/ou membro de travamento é áspera para uma melhor aderência dentro do osso.

Qualquer uma das composições descritas no presente documento pode vir em um kit. Em casos em que há mais de um componente no kit, ele também pode conter um segundo, terceiro ou outro recipiente adicional dentro do qual os outros componentes podem ser inseridos separadamente. Os kits

da presente invenção podem incluir um meio para manter os componentes da invenção lacrados para fins de comercialização. Tais recipientes podem incluir recipientes plásticos moldados por injeção ou por sopro dentro dos quais os componentes são retidos, por exemplo.

O kit pode compreender uma âncora, um membro de travamento e/ou chaves. Em alguns casos, todos os componentes são vendidos separadamente, ao passo que, em outros, todos ou um subconjunto de componentes são vendidos em conjunto. Independente do número e/ou tipo dos recipientes, os kits da invenção também podem compreender, e/ou ser embalados com, um instrumento que não uma chave da presente invenção para ajudar a posicionar a âncora/membro de travamento dentro do corpo de um animal.

Em concretizações específicas da presente invenção, várias âncoras, membros de travamento e/ou chaves podem vir em um kit. Por exemplo, âncoras, membros de travamento e/ou chaves de vários comprimentos, diâmetros, formatos de fenda e/ou ângulos podem vir em um kit.

Pela leitura da revelação e da descrição detalhada de certas concretizações acima, percebemos que é possível implementar várias modificações, adições e outras concretizações alternativas sem divergir do verdadeiro âmbito e essência da invenção. As concretizações reveladas foram escolhidas e descritas para explicar melhor os princípios da invenção e sua aplicação prática, permitindo assim que os

versados na técnica a usem em várias concretizações e com várias modificações adequadas ao uso contemplado em específico. Todas essas modificações e variações encontram-se dentro do âmbito da invenção conforme definido pelas reivindicações 5 anexas quando interpretadas de acordo com a extensão a que fidedigna, legal e equitativamente têm direito.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema configurado para ligar pelo menos um objeto a tecido ósseo, compreendendo:

um membro de ancoragem (A) configurado para ser guiado para dentro do tecido ósseo, o membro de ancoragem (A) tendo uma extremidade proximal, uma extremidade distal que é espaçada a partir da extremidade proximal em uma direção distal ao longo de um eixo central do membro de ancoragem (A), uma superfície externa espaçada a partir do eixo central do membro de ancoragem (A) ao longo de uma direção radial que é perpendicular ao eixo central do membro de ancoragem (A), e uma fenda de membro de ancoragem (A) localizada na extremidade proximal do membro de ancoragem (A), a superfície externa do membro de ancoragem (A) incluindo uma rosca helicoidal (103), em que a extremidade proximal compreende:

uma superfície proximal que é perpendicular ao eixo central do membro de ancoragem (A), uma abertura de fenda proximal na superfície proximal, e uma parede interna de fenda que se estende a partir da abertura de fenda proximal em direção à extremidade distal ao longo do eixo central do membro de ancoragem (A), a abertura de fenda proximal se estendendo ao longo da direção radial, e a parede interna de fenda define a fenda do membro de ancoragem (104); e

uma abertura (102) que se estende a partir da parede interna de fenda para a superfície externa do membro de ancoragem (A) ao longo de um eixo central de abertura que é orientado em um ângulo oblíquo em relação ao eixo central do membro de ancoragem (A), em que o eixo central da abertura se estende através da abertura de fenda proximal; e

um membro de travamento (L) tendo uma extremidade proximal e outra distal, o membro de travamento (L) dimensionado para ser guiado através da abertura (102) ao longo do eixo central da

abertura até que a extremidade proximal do membro de travamento (L) esteja disposta na abertura (102), pela qual a extremidade distal do membro de travamento (L) se estende para fora com relação à superfície externa e é espaçada da extremidade distal do membro de ancoragem (A) em uma direção proximal que é oposta à direção distal, **caracterizado pelo fato de que** uma porção proximal (101) da superfície externa do membro de ancoragem (A) é anular, sem rosca e se estende paralelamente ao eixo do elemento de ancoragem central, e a abertura (102) se estende da parede interna de fenda até a porção proximal (101) da superfície externa.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o membro de ancoragem (A), o membro de travamento (L), ou ambos, têm uma superfície áspera.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** uma superfície de uma parede interna que define a abertura (102) pode ser lisa, áspera ou roscada.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a extremidade distal do membro de ancoragem (A) é configurada a ser introduzida em um osso.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** a extremidade proximal do membro de travamento (L) é adaptada para assegurar o membro de ancoragem (A) no osso.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** a extremidade proximal do membro de travamento compreende uma fenda de membro de travamento.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende pelo menos uma chave, sendo que a chave é adaptada para se encaixar na fenda (104) do membro de ancoragem (A), adaptada para se encaixar na fenda na extremidade proximal do membro de travamento (L), ou ambos.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende uma primeira e uma segunda chave, em que a primeira chave é adaptada para se encaixar na fenda (104) do membro de ancoragem (A) e a segunda chave é adaptada para se encaixar na fenda da extremidade proximal do membro de travamento (L).

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** a segunda chave inclui uma cabeça e um corpo conectado à cabeça, em que a cabeça é configurada para engatar na fenda (104) do membro de ancoragem (A) de modo a transmitir uma força de torção ao membro de ancoragem (A), e a cabeça é deslocada do corpo no ângulo oblíquo.

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** o ângulo oblíquo é entre 1° e 89° .

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** o ângulo oblíquo é entre 10° e 75° .

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de que** o ângulo oblíquo é entre 10° e 50° .

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** o ângulo oblíquo é entre 10° e 35° .

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** o ângulo oblíquo é entre 25° e 30° .

15. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos um dentre a fenda (104) do membro de ancoragem (A) e a fenda do membro de travamento (L) é hexagonal, pentagonal, quadrangular, triangular, em forma de cruz, em forma de sinal de adição, linear ou estelar.

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** a segunda chave é uma chave hexagonal de extremidade esférica.

17. Kit, compreendendo:

uma placa óssea (P) configurada para ser posicionada com relação ao tecido ósseo;

uma pluralidade de membros de ancoragem (A) cada um se alongando ao longo de um primeiro eixo e tendo uma extremidade proximal e uma extremidade distal espaçada a partir da extremidade proximal ao longo do primeiro eixo, cada uma das extremidades proximais incluindo uma abertura (102) que se estende ao longo de um segundo eixo que é deslocado para o primeiro eixo em um ângulo oblíquo, a extremidade proximal de cada um dos membros de ancoragem (A) incluindo uma fenda (104) configurada para ser engatada por uma chave e receber um torque a partir da chave, e a abertura (102) é aberta para a fenda e se estende para uma superfície externa do membro de ancoragem (A); e

uma pluralidade de membros de travamento (L), cada um tendo uma extremidade proximal, uma extremidade distal oposta, e uma fenda de membro de travamento (L) que é configurada para receber um torque de modo a guiar o respectivo membro de travamento (L) para dentro do tecido ósseo;

em que cada uma das aberturas (102) é adaptada para a introdução de pelo menos um dos membros de travamento (L), e cada um dos membros de ancoragem (A) é adaptado para reter a placa óssea (P) com relação ao tecido ósseo,

caracterizado pelo fato de que a superfície externa de pelo menos um dos membros de ancoragem (A) é anular, sem rosca e se estende em paralelo ao primeiro eixo, e a abertura (102) dos pelo menos um dos membros de ancoragem (A) se estende a partir da fenda (104) até a porção proximal (101) da superfície externa.

18. Kit, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende recipientes para armazenar a

pluralidade de membros de ancoragem (A) e a pluralidade de membros de travamento (L).

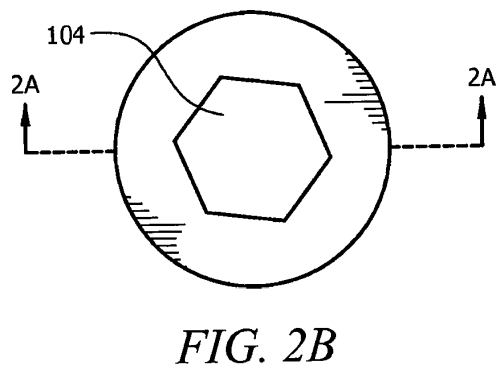
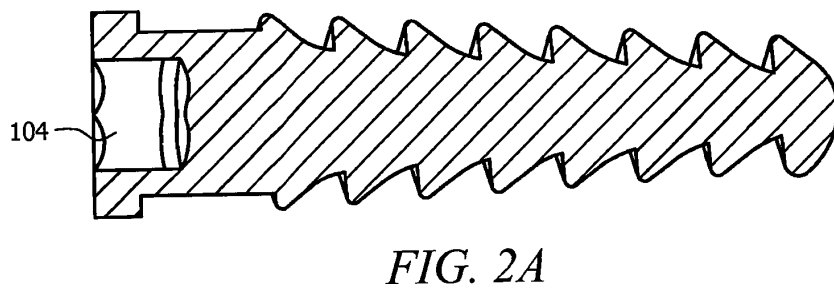
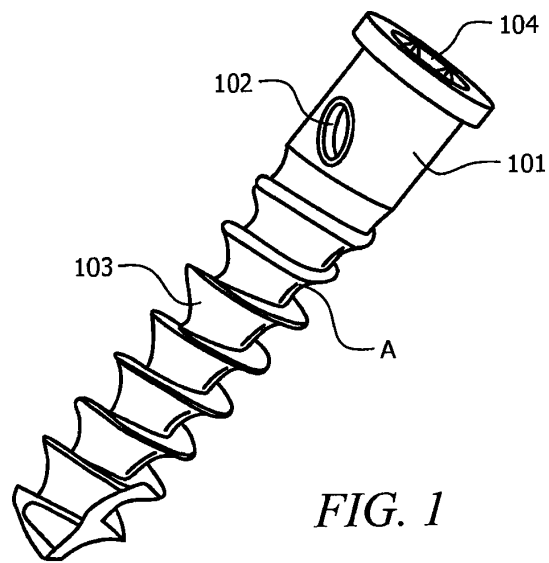
19. Kit, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende pelo menos uma chave, em que a chave é adaptada a encaixar a pelo menos uma dentre as fendas na extremidade proximal dos membros de travamento (L).

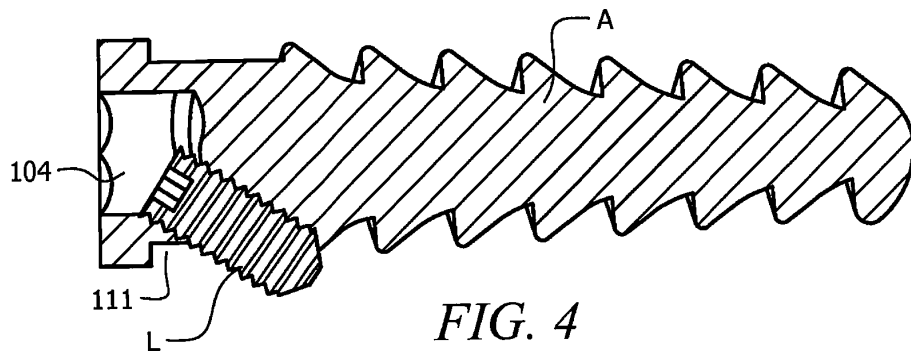
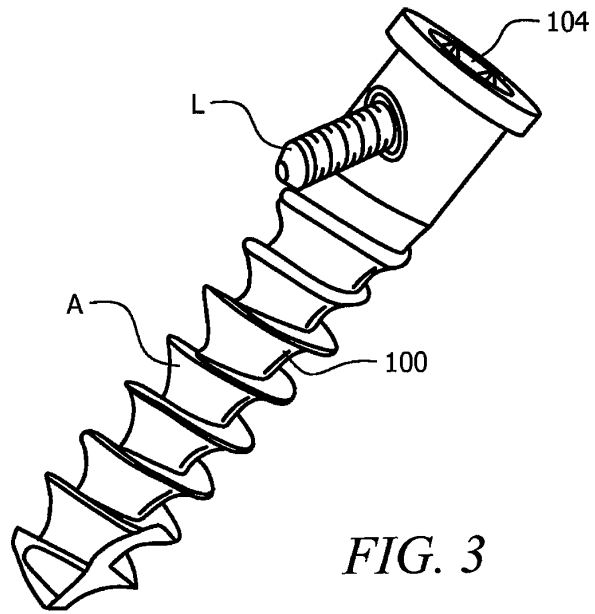
20. Kit, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende pelo menos uma chave, em que a pelo menos uma chave é adaptada para encaixar a fenda (104) na extremidade proximal de cada um dos membros de ancoragem (A), a fenda na extremidade proximal de cada um dos membros de travamento (L), ou ambos.

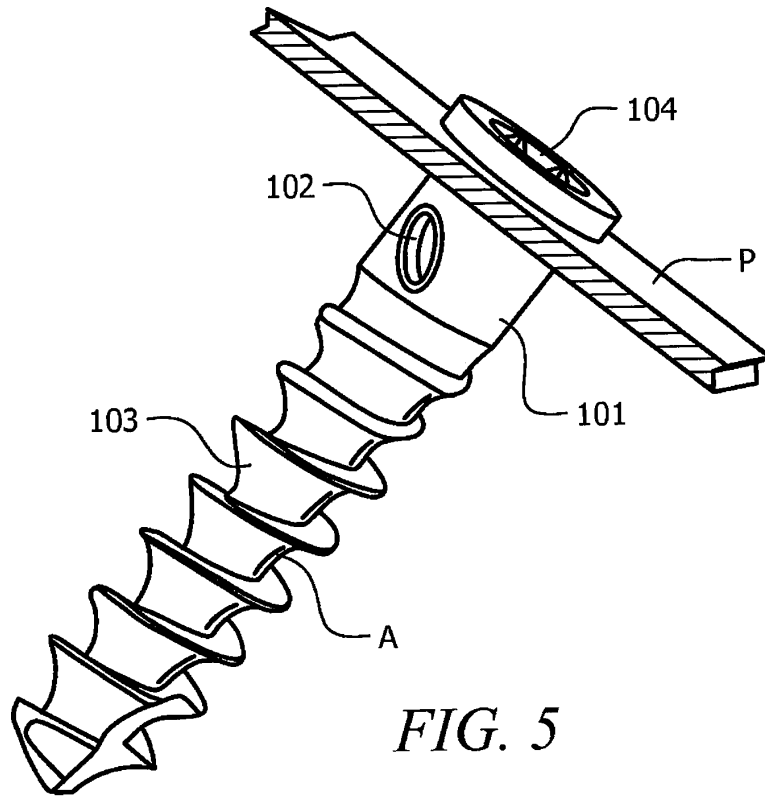
21. Kit, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende as primeira e segunda chaves, em que a primeira chave é adaptada a encaixar na fenda (104) na extremidade proximal dos membros de ancoragem (A) e a segunda chave é adaptada a encaixar na fenda na extremidade proximal dos membros de travamento (L).

22. Kit, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** a extremidade distal de cada um dos membros de ancoragem (A) é configurada a ser introduzida em um osso.

23. Kit, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado pelo fato de que** a extremidade proximal de cada um dos membros de travamento (L) é adaptada para assegurar um respectivo dentre a pluralidade de membros de ancoragem (A) no osso.







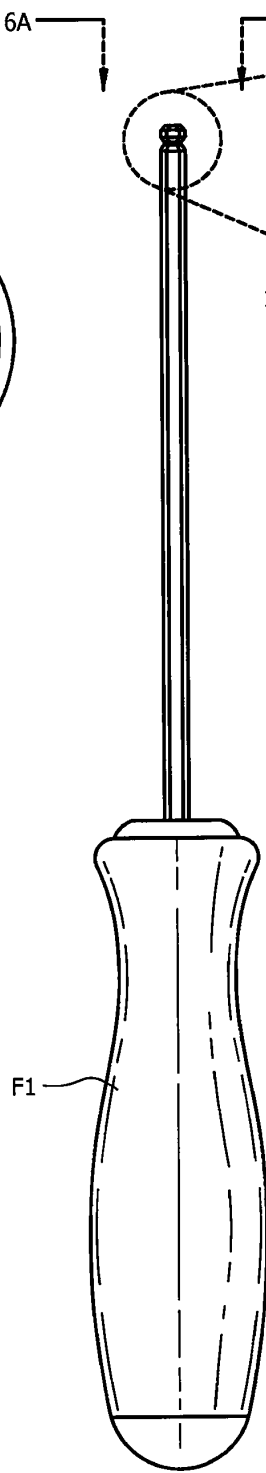
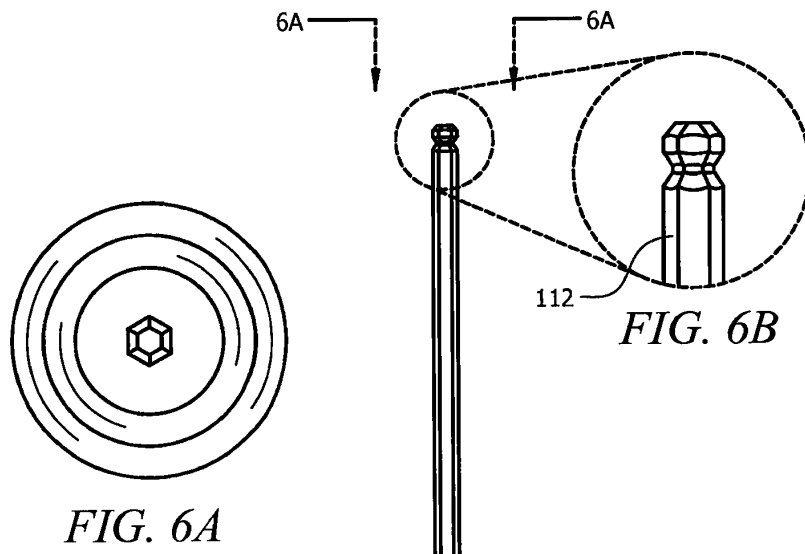
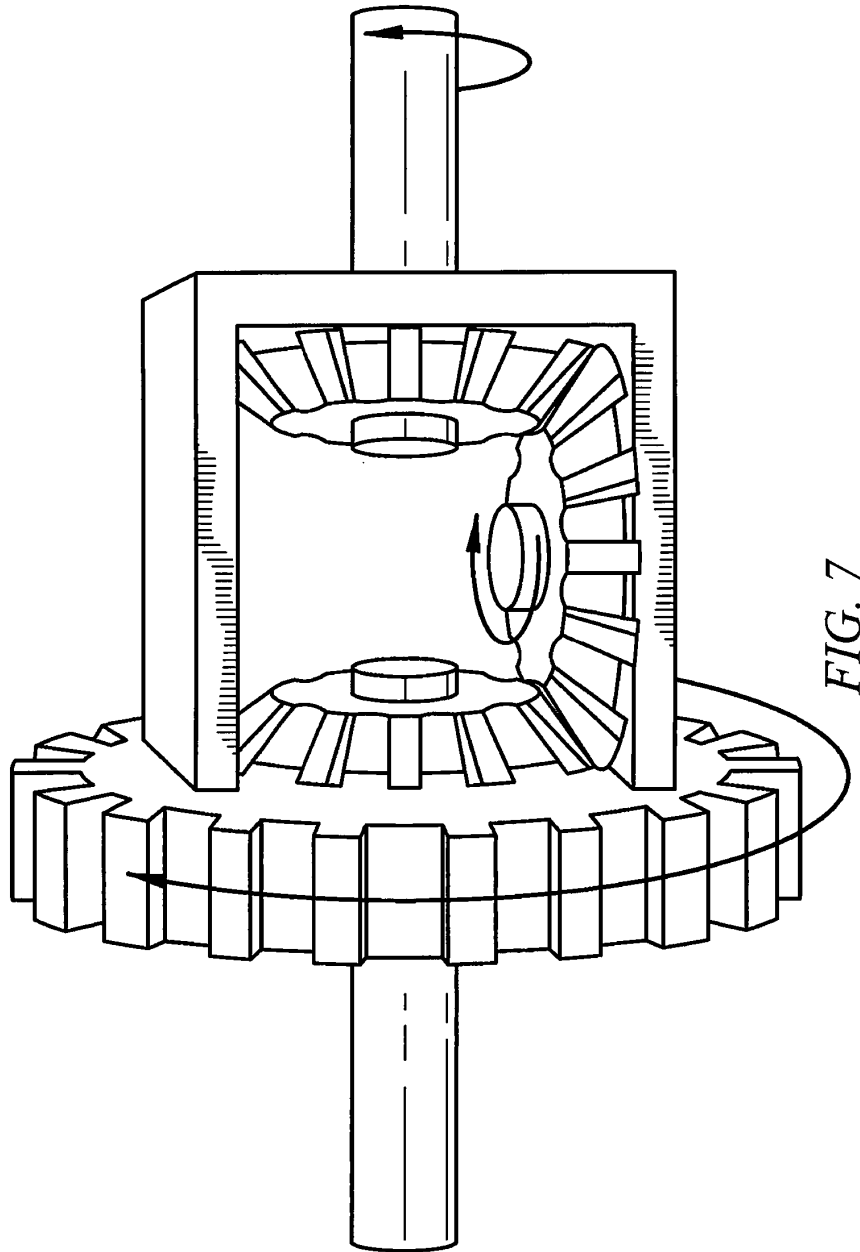


FIG. 6C



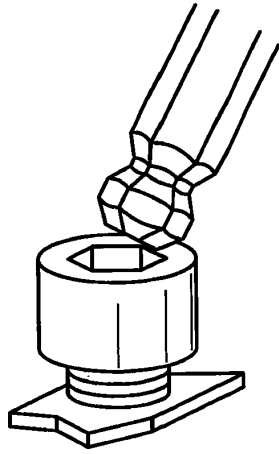


FIG. 8A

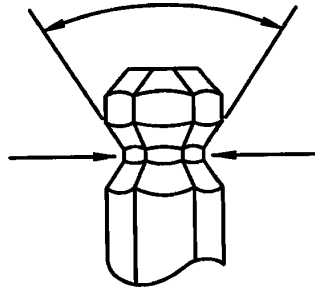


FIG. 8B

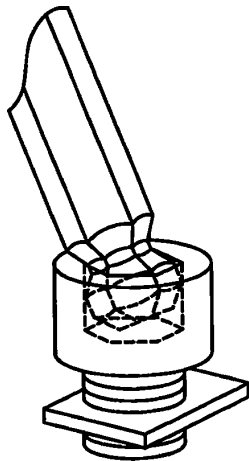


FIG. 8C

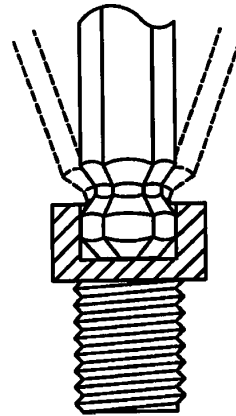


FIG. 8D

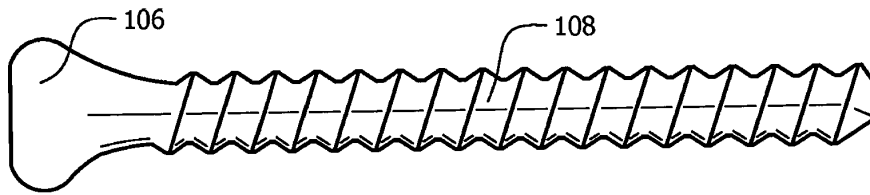


FIG. 9A

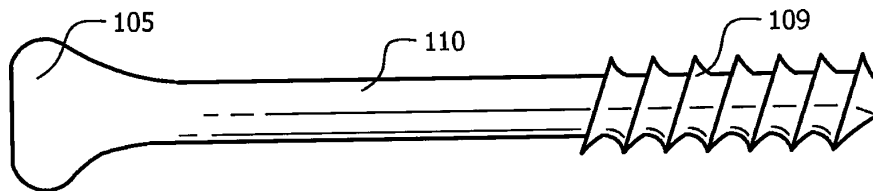


FIG. 9B



FIG. 9C

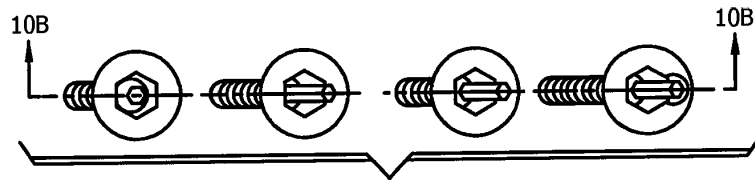


FIG. 10A

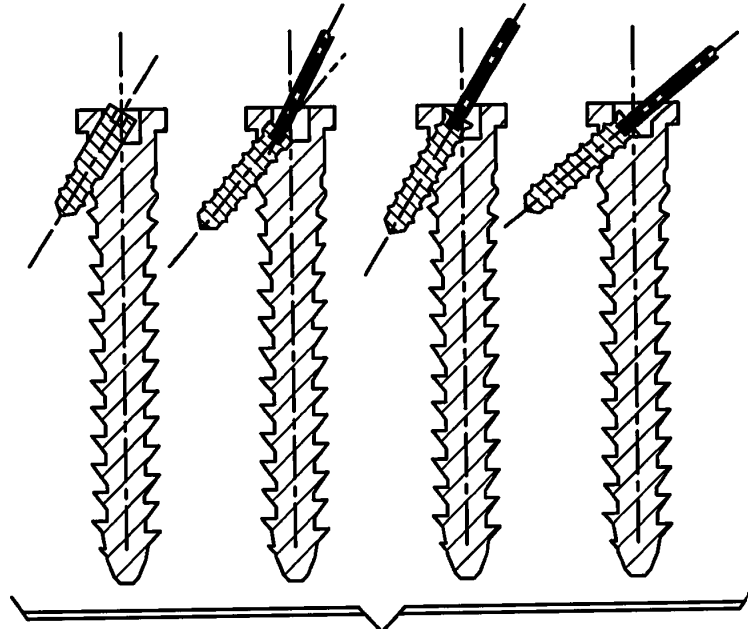


FIG. 10B

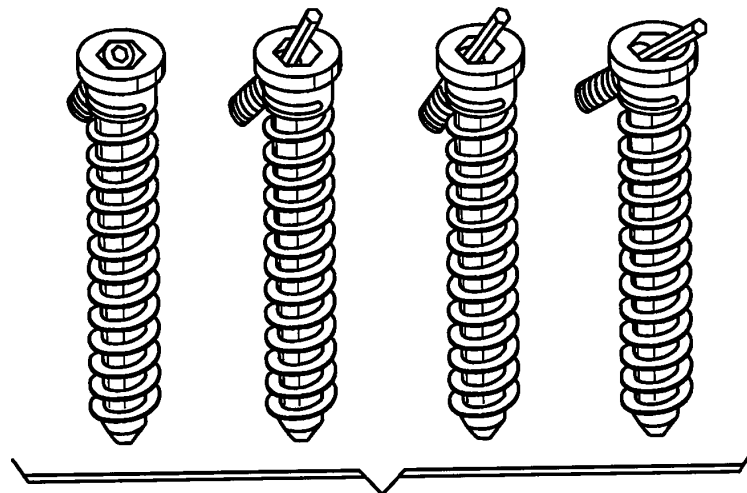


FIG. 10C

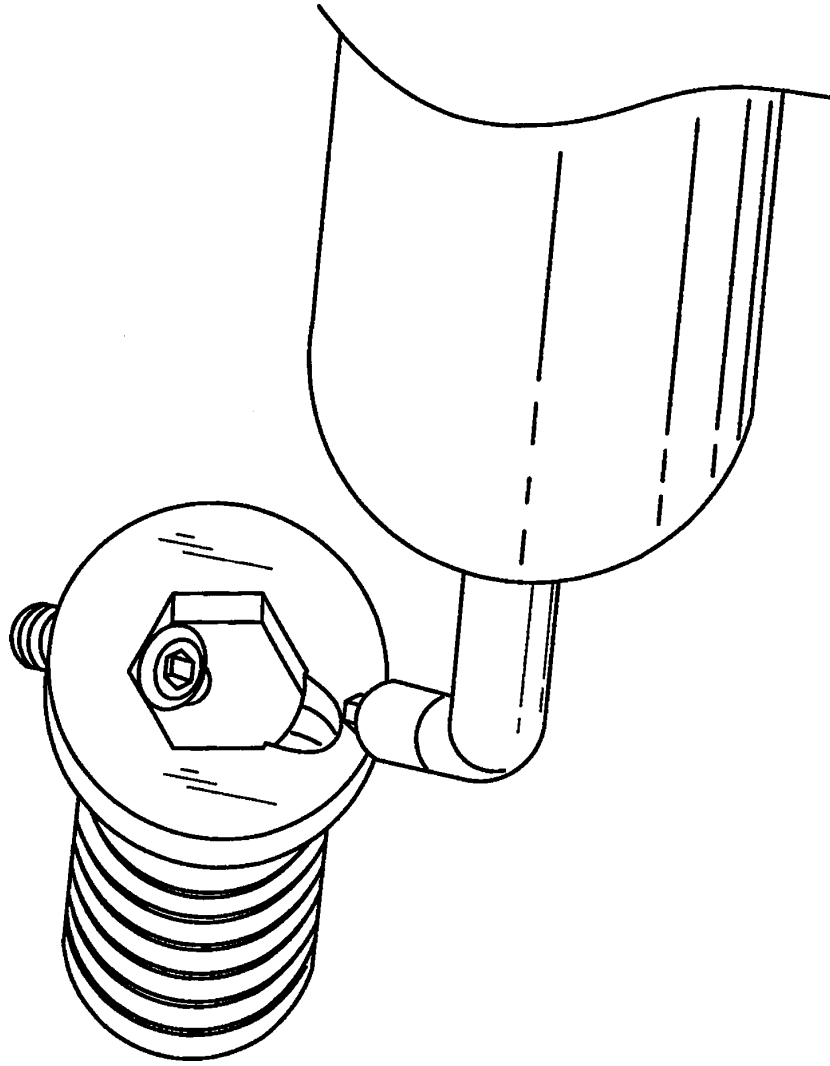


FIG. 11

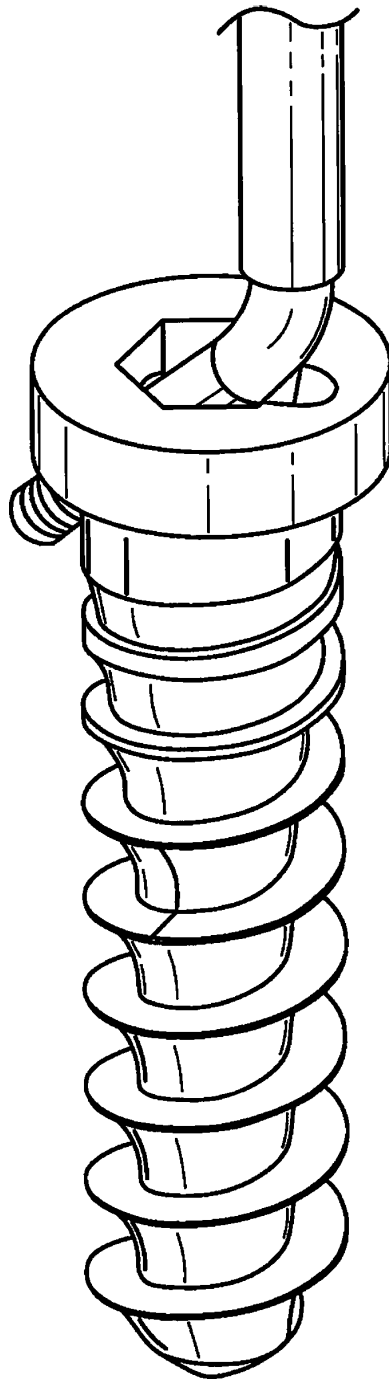


FIG. 12