



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

(21) **PI0708670-9 A2**

(22) Data de Depósito: 06/03/2007
(43) Data da Publicação: 07/06/2011
(RPI 2109)



(51) *Int.Cl.*:
A61B 17/56 2006.01

(54) Título: **PLACA ORTOPÉDICA**

(30) Prioridade Unionista: 07/03/2006 US 60/780.027

(73) Titular(es): Orthohelix Surgical Designs, Inc.

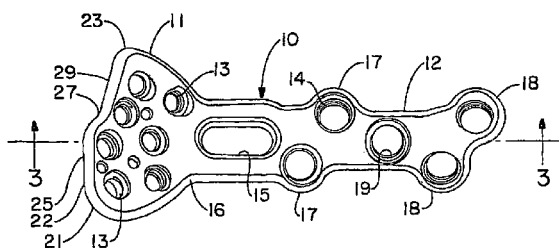
(72) Inventor(es): Amanda Martin, David B. Kay, G. Martin
Wynkoop, Lee A. Strnad

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT US2007005624 de 06/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/103333 de 13/09/2007

(57) **Resumo:** PLACA ORTOPÉDICA. Uma placa ortopédica tem uma parte com uma superfície inferior curvada que é projetada para se estender longitudinalmente ao longo do osso e muda a curva inferior à medida que ela avança de forma proximal ao longo do osso a partir de um raio superficial a um raio mais agudo, e adicionalmente espirala para baixo à medida que a placa avança. A placa inclui um conjunto de abas, deslocadas do eixo longitudinal da placa para fornecer melhores valores de desprendimento. As orelhas podem estar localizadas na parte terminal da placa ou um pouco mais intermediárias ao término da placa, dependendo da aplicação pretendida. Um ponto no centro do furo de parafuso central pode ser usado para definir a origem da placa, e os ângulos dos furos de parafusos e/ou pinos podem ser referenciados com coordenadas X, Y, e Z em relação a esse furo central.



"PLACA ORTOPÉDICA"

Este pedido é baseado no Pedido Provisório Norte-Americano No. Serial 60/780.027 depositado em 7 de Março de 2006.

Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se a uma placa ortopédica para fixação de ossos. Em particular, refere-se a uma seção terminal de uma placa ortopédica que é útil para estabilização de pequenos ossos; por exemplo, a uma placa tibial para fixação de uma fratura na tíbia, ou a uma placa de rádio distal para fixação de uma fratura no rádio distal, ou outras áreas de fratura que pode se beneficiar do projeto da presente invenção.

10 Fundamentos da Invenção

A junta do tornozelo envolve a interseção da tíbia, da fíbula e os tarsos e metatarsos. O pulso é a junta formada na interseção do rádio, da ulna, dos carpos e metacarpos. Ambas essas juntas são projetadas para permitir um grande grau de liberdade no movimento dos acessórios relevantes (isto é, a mão ou pé). Concomitante com essa liberdade relativa, a própria junta é um pouco instável, e facilmente sujeita a trauma resultante no deslocamento ou distorção nos ossos da junta, e à lesão aos próprios ossos. O pulso é a área mais freqüentemente danificada da extremidade superior com três quartos dos danos no pulso envolvendo uma fratura do rádio distal, e/ou do rádio, e o tornozelo está sujeito a estatísticas similares com relação à união da tíbia, dos tarsos e dos metatarsos. Esses ferimentos usualmente presentes em uma sala de emergência freqüentemente envolvem uma queda para, por exemplo, o pulso, em uma mão estendida, e para o tornozelo, eles envolvem uma pisada em falso em um pé causando um rolamento do tornozelo. Enquanto o conhecimento passado convencional incluía uma crença de que tais danos tendem a se curar suficientemente por si mesmos, há freqüentemente uma perda de função e um ataque precoce de artrite que pode ser precipitado pelo mal diagnóstico e tratamento inapropriado de tais ferimentos.

Os tratamentos conhecidos para trauma nas extremidades têm incluído estabilização externa e fixação tal como por gesso, fixadores externos, e placas ortopédicas. O gesso por si só, apresenta a possibilidade de mau alinhamento dos fragmentos que pode levar à perda severa de função e ataque precoce de artrite, se a fratura não é apropriadamente reduzida, e/ou se os fragmentos não permanecem em um estado reduzido, em particular, onde o paciente não está concordante. Os fixadores externos demonstraram ter uma eficácia, mas são incomodativos, cosmeticamente não atraentes, e podem levar à possibilidade de infecção nos sítios de conexão.

35 De modo a evitar os problemas anteriores, os cirurgiões freqüentemente consideram métodos de fixação interna, que tipicamente incluem fios e/ou parafusos, e placas. Um problema apresentado com o uso de fios é que a construção consome tempo para construir;

e os parafusos por si só, freqüentemente não fornecem a estabilidade exigida para fusão dos fragmentos. As placas têm o benefício de fornecer uma construção que é projetada para facilidade de implantação, e ao mesmo tempo têm a desvantagem de que há uma significativa variedade na forma e tamanho dos ossos individuais. Ademais, em particular, os ossos 5 tíbia e rádio são relativamente pequenos tal que as variações em indivíduos são relativamente mais significativas do que em ossos maiores, tal como o fêmur, a pélvis, e o úmero. Além disso, a carne circundando a junta do tornozelo é particularmente densa com tendões, ligamentos, nervos e vasos sangüíneos, todos os quais são menos complacentes da intrusão de uma construção de metal do que os músculos ou tecido adiposo. Isso é também ver- 10 dadeiro para a junta do pulso, particularmente na lateral volar (ou polegar).

Sumário da Invenção

A placa ortopédica da presente invenção tem uma parte que é projetada para se estender longitudinalmente ao longo do osso. Essa parte tem uma superfície curva inferior que está voltada para a superfície do osso, ou em alguns casos, mas não necessariamente to- 15 dos, toca a superfície do osso. Mais especificamente, a superfície curva pretende amplamente estar voltada para o osso e tocar ao longo de sua superfície tal como para suportá-lo na superfície da placa (isto é, a superfície voltada para a superfície do osso) até que seja permitido dadas as variações particulares em ossos individuais. Essa parte da placa muda essa curva inferior à medida que ela avança de forma proximal ao longo do osso a partir de 20 um raio superficial a um raio mais agudo, e adicionalmente espirala para baixo em direção à lateral mais avançada da placa. A lateral mais avançada significa a lateral que avança adiante ao longo do eixo longitudinal. Ademais, a placa de acordo com a invenção tem uma pluralidade de furos para parafuso, incluindo um ou mais que são posicionados ao longo de uma parte central da placa e adicionalmente que preferencialmente incluem dois ou mais 25 que são deslocados da parte central da placa. Os furos de parafuso podem ser rosqueados tal como a aceitar parafusos tendo cabeças de roscas que travarão na posição, ou alternativamente tal que um parafuso com uma cabeça arredondada menor possa ser rosqueado no osso e combine com as roscas internas dos furos de parafusos.

Em uma modalidade preferencial, a placa inclui um conjunto de abas ou "orelhas" 30 que são deslocadas do eixo longitudinal da placa, e adicionalmente permitem a localização de furos de parafusos que são deslocados do eixo longitudinal da placa, bem como são deslocados longitudinalmente uns dos outros. Isso permite que a placa seja contornada em torno da circunferência do osso, e para que os parafusos sejam posicionados em um ângulo convergente para fornecer melhores valores de desprendimento, isto é, tal que exija uma 35 força maior para puxar os parafusos do osso. As orelhas podem ser localizadas na parte terminal da placa ou um pouco mais intermediárias ao término da placa, dependendo da aplicação pretendida. A placa pode também incluir um conjunto intermediário de orelhas que

similarmente têm um par de furos de parafuso rosqueados intermediários que são ambos longitudinal e lateralmente, ou radialmente deslocados do eixo longitudinal da placa, e que aceitam parafusos tal como para ter seus eixos em ângulos convergentes. Novamente, a característica fornece melhores valores de desprendimento, e ajuda a evitar interferência dos parafusos no osso. Nesse caso, a placa inclui um furo de parafuso central que está localizado entre o par proximal de orelhas, e o par intermediário de orelhas. Esse furo de parafuso é preferencialmente posicionado tal que o eixo forma um ângulo reto em relação ao eixo longitudinal da placa, e adicionalmente em relação a um eixo lateral através do furo. Assim, um ponto no centro do furo de parafuso central pode ser usado para definir a origem da placa, e os ângulos dos furos de parafuso e/ou pinos podem ser referenciados com coordenadas X, Y, e Z em relação a esse furo central. Ademais, a topografia da cabeça pode ser definida usando esse sistema de coordenadas, o que permite a fabricação da placa usando a imagem gerada por computador.

Distal ao par intermediário de orelhas, a placa inclui uma fenda que é radiada em cada extremidade para aceitar um parafuso tendo uma cabeça das mesmas dimensões dos furos de parafuso com rosca. A fenda é alongada ao longo do eixo longitudinal da placa. Isso permite que a placa seja conectada de forma solta inserindo-se um parafuso através da fenda, e antes de apertar a placa pode ser deslizado na direção longitudinal para permitir que a placa seja otimamente posicionada no osso. A fenda também permite que o osso seja visualizado através da placa preferencialmente na vizinhança da fratura.

Em uma modalidade, a placa da invenção pode incluir uma parte ou cabeça tendo um perfil que se alarga a partir das laterais da placa até uma margem dianteira que inclui uma área de ligação oblíqua. Essa modalidade é projetada expressamente para uso no rádio distal e a área de ligação oblíqua é projetada para ajudar a marcar a localização da placa em relação ao rádio. A cabeça é formada como um coração onde os lóbulos foram assimetricamente truncados, como a palma de uma mão, ou como a forma modificada de rim. Ademais nessa modalidade, a cabeça tem uma topografia complexa na direção Z que ecoa uma forma generalizada para a superfície volar distal de um rádio. A proeminência lunar da cabeça tem uma elevação menor na direção Z do que a elevação da proeminência estilóide na direção em relação ao rádio. O eixo longitudinal no centro da parte proximal do osso define a direção Y, e a direção X se estende transversal em uma direção na qual o osso se alarga. Ademais, a placa inclui uma depressão oblíqua, ou câmara, que se estende a partir da lateral de dedo mínimo arredondada da cabeça e gradualmente se deforma na proeminência estilóide elevada em uma direção diagonal, e eleva menos gradualmente para cima na proeminência lunar na outra lateral da cabeça. Essa câmara distal ondula para definir uma serpentina superficial (isto é, em relação a sua superfície) à medida que ela se liga na parte proximal da placa. A cabeça preferencialmente inclui furos para pinos ou parafusos

que podem ser fixos, ou variáveis. Em outras modalidades, tal como para as tíbias distais, a placa pode incluir uma parte de cabeça correspondente que é projetada especificamente para suportar a junta de tornozelo na união da tíbia, fíbula, dos tarsos e dos metatarsos. Similarmente, os projetos para outras indicações podem incluir outras formas de cabeça, ou nenhuma, tal que a placa é reta, ou até simétrica a partir da vista de topo em torno de um eixo transversal ao eixo longitudinal da placa. Na direção Z, a placa imita a espiral reversa do osso rádio à medida que ela se estende de forma proximal a partir da parte distal. Assim, a parte proximal da placa parece girar ou espiralar ao longo do eixo longitudinal, e inclui uma curva radial maior à medida que ela se estende de forma proximal desde que o osso se torna menor e mais circular em seção transversal.

Breve Descrição dos Desenhos

A Figura 1 é uma vista de topo de uma placa ortopédica e cabeça de placa de acordo com uma primeira modalidade da invenção para uso em um rádio distal esquerdo;

A Figura 2 é uma vista em perspectiva da placa da Figura 1 vista a partir da superfície proximal externa olhando em direção à cabeça com a lateral estilóide da placa para baixo;

A Figura 3 é uma seção transversal da placa da Figura 1 tomada ao longo da linha 3-3 na Figura 1;

A Figura 3ª é um detalhe do furo de parafuso central da Figura 3;

A Figura 4 é uma seção transversal da placa da Figura 3 tomada ao longo da linha 4-4 na Figura 3;

A Figura 5 é uma vista tomada a partir da margem lateral estilóide da placa da Figura 1;

A Figura 6 é uma vista tomada a partir da margem proximal da placa da Figura 1;

A Figura 7 é uma seção da placa tomada ao longo da linha 7 da Figura 1;

A Figura 7a é um detalhe do furo de parafuso da Figura 7;

A Figura 8 é uma vista da lateral da proeminência lunar com a cabeça da placa em uma orientação abaixada e vendo a cabeça em seção parcial para ilustrar o detalhe das roscas dos furos de pino;

A Figura 8a é um detalhe dos furos de pino da Figura 8;

A Figura 9 é uma vista de topo da placa da Figura 1 mostrando as linhas nas quais as seções laterais das Figuras 9a a 9g;

A Figura 9a é uma seção na direção Y tomada na linha 9a da Figura 9;

A Figura 9b é uma seção na direção Y tomada na linha 9b da Figura 9;

A Figura 9c é uma seção na direção Y tomada na linha 9c da Figura 9;

A Figura 9d é uma seção na direção Y tomada na linha 9d da Figura 9;

A Figura 9e é uma seção na direção Y tomada na linha 9e da Figura 9;

A Figura 9f é uma seção na direção Y tomada na linha 9f da Figura 9;

A Figura 9g é uma seção na direção Y tomada na linha 9g da Figura 9;

A Figura 10 é uma vista de topo de uma segunda modalidade da placa de rádio distal da presente invenção;

5 A Figura 11 é uma vista da parte proximal do osso rádio mostrando a placa de acordo com a presente invenção em posição na lateral volar do osso e ilustrando os ângulos para os pinos;

A Figura 12 é uma vista de topo de uma terceira modalidade da placa de rádio distal da presente invenção com pinos de ângulo fixo, e tendo uma parte proximal estendida;

10 A Figura 13 é uma vista em perspectiva lateral da placa da Figura 12;

A Figura 14 é uma vista de topo de uma quarta modalidade da placa radial distal da presente invenção com ambos os pinos de travamento de ângulo fixo e de ângulo variável, e tendo uma modalidade diferente da parte proximal estendida;

A Figura 15 é uma vista em perspectiva lateral da placa da Figura 14;

15 A Figura 16 é um detalhe da cabeça da placa radial distal da Figura 14 mostrando os elementos de inserção de came de travamento em posição nos furos de pino da cabeça;

A Figura 17 é uma vista de topo do elemento de inserção de came de travamento usado na modalidade de eixo variável mostrada nas Figuras 10, 14 e 15;

20 A Figura 18 é uma seção transversal do elemento de inserção do came de travamento da Figura 17;

A Figura 19 é uma vista lateral de um parafuso de travamento de eixo variável para uso com a modalidade mostrada nas Figuras 10, 14 e 15;

A Figura 20 é uma vista de topo do parafuso de travamento de eixo variável da Figura 19;

25 A Figura 21 é uma vista lateral de um parafuso de não travamento que pode ser usado como parte do sistema de placa da presente invenção;

A Figura 22 é uma seção transversal do parafuso de não travamento da Figura 21 tomada ao longo da linha 22 da Figura 21;

A Figura 22a é um detalhe da rosca da Figura 22;

30 A Figura 23 é uma vista de extremidade da ponta de inserção do parafuso da Figura 21;

A Figura 24 é uma vista de extremidade do recesso de recebimento de torque da cabeça do parafuso da Figura 21;

35 A Figura 25 é uma vista lateral de um parafuso de travamento que pode ser usado como parte do sistema de placa da presente invenção;

A Figura 26 é uma seção transversal do parafuso de não travamento da Figura 25 tomada ao longo da linha 26 da Figura 25;

A Figura 26a é um detalhe da cabeça da Figura 26;

A Figura 27 é uma vista em perspectiva de topo de um guia de perfuração que pode ser usado com o sistema de placa da presente invenção;

A Figura 28 é uma seção transversal do guia de perfuração da Figura 27;

5 A Figura 29 é uma vista de topo de uma versão curta da placa ortopédica de acordo com a presente invenção;

A Figura 30 é uma primeira vista lateral da placa da Figura 29;

A Figura 31 é uma vista inferior da placa da Figura 29;

10 A Figura 32 é uma vista de margem a partir da margem distal da placa da Figura 29;

A Figura 33 é uma vista de margem a partir da margem proximal da placa da Figura 29; e

A Figura 34 é uma segunda vista lateral da placa da Figura 29.

Descrição Detalhada da Invenção

15 A presente invenção refere-se a uma placa ortopédica que pode ser usada para estabilizar a fratura do osso tal como um osso radial, e em particular à parte de placa que se estende longitudinalmente, que tende a ser localizada de forma proximal à cabeça, no evento que há uma.

Uma primeira modalidade da placa é mostrada geralmente em 10 na Figura 1 que
 20 inclui uma primeira parte ou cabeça mais distal 11 que tem um perfil a partir da vista de topo similar à palma de uma mão, ou que tem a forma de um coração truncado, ou uma forma de rim modificada. A cabeça 11 se inclina para cima em uma topografia complexa e orgânica para longe a parte proximal se curvando inversamente mais alongada 12 da placa. A cabeça 11 inclui uma pluralidade de furos 13 para pinos, furos que podem ser internamente rosqueados ou não, ou podem incluir dispositivos para fornecer um eixo de travamento variável. A
 25 parte de placa proximal 12 também inclui uma pluralidade de furos 14 para parafusos, que similarmente podem incluir roscas internas, ou que podem ser lisos, ou incluir dispositivos para um parafuso de eixo de travamento variável. A parte proximal da placa também inclui uma fenda 15 que está situado próximo à junção da cabeça 1 e da parte proximal da placa,
 30 ou o gargalo 16. A fenda 15 pode ter uma margem interna lisa, ou pode incluir uma característica texturizada, tal como ranhuras ou trilhas. A parte proximal também tem dois conjuntos de abas ou orelhas, um par intermediário 17 e um par terminal 18 que pode cada um se estender lateralmente a partir do perfil longitudinal da placa, e que fornecem furos de parafusos opostos que são deslocados do eixo longitudinal da placa e uns dos outros ao longo do
 35 eixo longitudinal. O ponto central de um furo de parafuso central 19 fornece um ponto de referência ou origem para mapear em três dimensões a topografia ou localização superficial de qualquer ponto na placa, que, por sua vez, habilita a placa a ser feita tendo configuração

completamente contornada de curva complexa. As orelhas deslocadas fornecem convergência dos parafusos na parte proximal ou de placa 12 da placa de rádio distal enquanto evitando interferência do parafuso, tal como para fornecer força de desprendimento aperfeiçoada se comparada a uma versão onde os parafusos proximais estão localizados ao longo de uma linha, tal como o eixo longitudinal.

Como mostrado nesta modalidade, a parte de cabeça 11 da placa tem um perfil complexo que é arredondado em cada lateral longe da área de gargalo 16 para formar uma primeira proeminência 21 e uma segunda proeminência 23. A primeira proeminência 21 tem uma curva mais gradual do que a segunda proeminência e está também se estendendo mais distalmente das duas proeminências. É pretendida para suportar o estilóide radial, e assim é chamada proeminência estilóide aqui. A placa é fornecida em uma versão destra e canhota, que são imagens espelhadas uma da outra. A placa geralmente pretende ser implantada na lateral volar do rádio (isto é, a lateral de topo quando o braço está com a palma da mão apontando para cima). A proeminência estilóide 21 está assim na lateral voltada para a placa, ou a lateral de polegar. A segunda proeminência 23 é projetada para se ajustar sob o cume do processo lunar, e é assim chamada a proeminência "lunar" aqui. A margem distal 22 da cabeça 11 se estende em uma direção através do eixo longitudinal da parte proximal da placa em três segmentos. Uma primeira parte 25 se estende substancialmente transversa ao eixo longitudinal da placa a um ponto levemente mais do que, ou aproximadamente no meio através da cabeça da placa. Uma segunda parte de margem 27 liga a primeira parte 25 e a terceira parte 29 e se estende em um ângulo oblíquo de forma proximal em direção à terceira parte de margem. A parte de margem 27 ou ligação oblíqua ajuda o cirurgião a estimar a localização da placa em relação à ponta lunar do osso radial.

Enquanto a placa tem áreas de estreitamento, a dimensão transversal é geralmente suficientemente uniforme tal que os contornos da superfície superior 30 geralmente espelham os contornos da superfície inferior 31. Nesse contexto, "inferior" ou "interna" é usado para significar a superfície que está voltada, e que pode, mas não necessariamente tem que tocar o osso, e "superior" ou "externa" significa a superfície voltada para fora. Essas superfícies ondulam para imitar a forma ou topografia do osso radial. Mais especificamente, a superfície inferior da parte proximal da placa inclui uma concavidade ou raio 32 ao longo do eixo longitudinal onde a lateral de polegar da placa tem um arco maior do que a lateral do dedo mínimo. Como pode ser mais bem visualizado na Figura 8, a lateral do dedo mínimo da placa (isto é, nessa vista, a lateral direita) forma uma serpentina superficial em ambas as superfícies superior e inferior que definem uma gentil depressão ou câmara 33 que é seguida por uma elevação em direção à proeminência lunar 23 da cabeça. A câmara se estende e se torna mais superficial à medida que a superfície de placa eleva em direção à proeminência estilóide, que tem a elevação mais alta na direção Z. Assim, particularmente na parte

proximal, a placa parece espiralar ao longo do eixo longitudinal do osso radial. A Figura 6 adicionalmente ilustra esse aspecto da placa de acordo com a invenção onde o eixo Y é tomado através de um furo de parafuso central.

A topografia da placa é ainda mais claramente mostrada nos desenhos seccionais das Figuras 9 a 9g que representam pedaços paralelos tomados nos planos Z em localizações progressivas ao longo do eixo longitudinal. Pode-se ver a partir dessas seções que a parte proximal 12 da placa, bem como a parte de cabeça 11 da placa é substancialmente não plana, significando que não há parte significativa ou da superfície superior ou da superfície inferior ou da parte proximal, ou da parte de cabeça que define um único plano. Ao invés, a cabeça da placa ondula a partir de uma área de câmara central que tem um aspecto diagonal a partir de sua parte mais inferior próxima ao gargalo 16 da placa na lateral de dedo mínimo da cabeça até a parte mais alta na área distal na lateral estilóide da placa. Assim, a superfície superior ou exterior da cabeça 11 tem uma área levemente côncava ou área em forma de copo 33 e outras áreas, tal como a proeminência estilóide 21 e a proeminência lunar 23 que são levemente convexas na superfície superior 30, ou que elevam. Essa transição pode ser dita levar a cabeça a ter superfícies superior e inferior 30, 31 que ondulam à medida que elas transitam da parte proximal da placa 12 à parte de cabeça 11. Ademais, a parte proximal da placa 12 inclui uma superfície inferior 31 que é radiada a se ajustar na curva do osso à medida que ele se estende de forma proximal a partir da junção do pulso em direção à junção do cotovelo. Essa área côncava ou radiada muda à medida que ela se estende ao longo do eixo longitudinal da placa. Em particular, a placa transita de uma área que é mais plana na vizinhança do gargalo 16, e que aumenta na quantidade de curva como pode ser visto comparando a Figura 9d a 9g que ilustram a seção transversal da placa nas localizações proximais progressivas ao longo do eixo longitudinal. Essa topografia é espelhada nas versões canhota e destra da placa, que são enantiomorfos (significando que há uma simetria em espelho tridimensional) uma a outra. A placa espirala para baixo do osso mudando a curvatura interna para acomodar o osso, e adicionalmente mudando o contorno, ou área de cobertura que seria deixada no osso através da espiral ao longo do eixo do osso. Assim, a placa muda a seção transversal na direção Z, e também se desloca nas direções X-Y para definir essa espiral.

A cabeça de placa 11 é adicionalmente fornecida com uma pluralidade de furos 40 que recebem pinos que são implantados na parte distal do rádio, ou em fragmentos do osso. Em particular, a cabeça de placa de rádio distal da presente invenção é apresentada em duas modalidades. Em uma primeira modalidade, todos os furos definem um eixo fixo para os pinos que eles recebem. Os furos de pinos 40 incluem roscas internas 41 que encaixam com roscas de travamento na cabeça dos pinos e que, portanto, travam os pinos em posição na placa e que conseqüentemente travam o osso em relação à placa. É claro, a placa

poderia incluir furos de pino que não têm roscas internas, ou alguma combinação de furos rosqueados e não rosqueados. Alternativamente, os pinos podem ser usados com uma placa tendo furos rosqueados, onde os pinos não são rosqueados no topo, mas incluem uma cabeça que se ajusta no diâmetro maior das roscas internas. Em ainda outra modalidade, os

5 pinos podem ser fixados na placa por meio de um mecanismo de travamento variável que permite que os pinos sejam inseridos através dos furos de placa em um ângulo selecionado e sejam subsequenteemente travados em posição nesse ângulo. É particularmente preferencial fornecer uma combinação de pinos de travamento e pinos de travamento variáveis na mesma cabeça.

10 Os furos incluem um furo distal 42 na proeminência estilóide 21, e um furo na proeminência lunar 45 e um ou mais (dois no caso mostrado) furos 43, 44 na cabeça intermediária aos dois furos laterais. Um ou mais conjuntos proximais de furos são também vantajosamente fornecidos. Por exemplo, um furo 46 pode ser fornecido sob o furo estilóide 42 e um furo 48 pode ser fornecido proximal ao furo 45 na proeminência lunar 23, e um furo 47

15 pode ser fornecido entre o furo 46 e o furo 48. Os ângulos desses furos determinam os ângulos dos pinos que eles recebem. Os ângulos são definidos em uma matriz de três coordenadas onde 0,0,0 é a origem e está localizada no centro de um furo de parafuso central na placa. Ademais, a placa é mostrada como incluindo furos de diâmetro menor para K fios que ajudam com a localização e angulação dos pinos. Assim, os furos K43-K48 têm orientações

20 similares aos furos 43-48 (onde nenhum K furo é ilustrado para os furos 42, 45 e 47). Os ângulos são configurados para fornecer o deslocamento mais comum de fragmentos e para fornecer a fixação ótima usando os pinos.

O projeto observa uma pluralidade de furos de pino fixos, incluindo um 42, 45 em cada uma da proeminência estilóide (isto é, furo um) e proeminência lunar (isto é, furo qua-

25 tro), que alarga para fora e para longe da placa tal que elas divergem uma da outra para serem capazes de travar um fragmento estilóide e/ou um fragmento da parte de fossa lunar do osso radial. Um segundo furo mais distal 43 está localizado geralmente sob a área de ligação inclinada da cabeça, que define um eixo de pino que se estende através do raio e distalmente em direção ao osso escafóide ou navicular e um terceiro furo 44 está distalmente alinhado entre os dois furos das proeminências, mas é levemente retirado de forma proximal do segundo furo, com um eixo de pino que é mais transversal do que o eixo de pino do segundo furo. O quarto furo de pino 45 é o furo da proeminência lunar que é levemente mais proximal do que o primeiro furo que está localizado na proeminência estilóide. Um quinto

30 furo 46 está localizado na primeira lateral arredondada, que está na lateral estilóide ou de polegar, em direção à interseção entre a parte proximal da placa e a cabeça da placa. O eixo definido por esse furo diverge para fora em direção à parte lateral do rádio (em uma posição com a palma da mão para cima). Um sexto furo 47 está localizado em uma parte

35

central da cabeça tal como em um eixo longitudinal da placa, e um sétimo furo final 48 está localizado de forma mais proximal na interseção da cabeça 11 e a parte proximal da placa 12 no gargalo 16 da placa, com o eixo do pino aparecendo como sendo mais ou menos transversal em relação ao plano definido pela abertura do furo de pino.

5 Em uma modalidade adicional da invenção, os pinos ou parafusos são incluídos, os quais têm um eixo variável com um mecanismo de travamento. Enquanto esse mecanismo é ilustrado para uso na parte de cabeça da placa, dever-se-ia entender que deveria ser usado na parte proximal da placa ao invés ou também. As Figuras 10, 11, 14 até 20 ilustram essa modalidade da invenção. Em particular, um ou mais furos de pino na parte de cabeça 111 da placa 110 da primeira modalidade podem ser substituídos com pinos de travamento variáveis ou os pinos podem ser re-orientados. A parte proximal 112 tem as mesmas características e é a mesma descrita anteriormente. Na modalidade mostrada, os furos 42, 45 e 47 são substituídos com um mecanismo de travamento variável 142, 145 e 147. Como um exemplo de um mecanismo de travamento variável, ele inclui um mecanismo de came na 15 cabeça do pino que encaixa com um elemento de inserção de travamento de came que se ajusta e trava em um furo na placa. O elemento de inserção de travamento de came inclui um membro de âncora que o leva a resistir à rotação à medida que os membros de came do pino engatam o canal de came do elemento de inserção de travamento de came. Outros mecanismos de travamento variáveis podem ser usados com essa invenção, incluindo outros elementos de inserção de expansão que encaixam com os furos na placa em um ângulo variável, mas podem ser travados em posição, tal como por expansão.

Como um aspecto adicional da invenção, a placa de rádio distal é fornecida em uma modalidade que tem uma parte proximal alongada. Esse projeto é ilustrado nas Figuras 12 até 14 e é mostrado com uma cabeça distal tendo somente pinos de ângulo fixo e tendo 25 ambos os pinos de ângulo fixo e variável. Na modalidade mostrada nas Figuras 12 e 13, a placa 310 tem uma parte distal, ou cabeça 311 e uma parte proximal 312. A parte de cabeça inclui furos de pinos 313 que podem ser rosqueados internamente tal como para definir furos de parafusos tendo eixos fixos como é mostrado nas Figuras 12 e 13, ou como é ilustrado na Figura 11, e um ou mais dos furos de pinos fixos podem ser substituídos com um mecanismo de eixo variável, que vantajosamente também fornece travamento do ângulo do eixo. 30 Novamente, sabe-se que a parte proximal da placa é fornecida em uma versão destra e canhota que são imagens em espelho uma da outra.

A versão alongada da placa inclui as características da versão previamente descrita, com furos de parafusos 314 na parte proximal; uma fenda alongada 315 localizada ao longo do eixo central da placa, adjacente ao gargalo 316 que é a área que liga a cabeça 311 e a parte proximal 312. A versão alongada da placa adicionalmente inclui uma área intermediária com abas 317 tendo orelhas de deslocamento oposto que recebem um parafuso atra- 35

vés de um furo de parafuso internamente rosqueado, e uma área terminal com abas 318 que inclui orelhas de deslocamento oposto que igualmente incluem furos de parafuso internamente rosqueados. Essa versão da placa inclui um furo de parafuso central 319 que define a origem para o sistema de coordenadas da placa, e em adição, há um ou mais furos de parafuso adicionais alinhados longitudinalmente 320. A versão alongada da placa tem uma parte proximal tendo uma parte radiada espiralando similar à versão mais curta, exceto com uma espiral mais longa, e assim, mais pronunciada, como pode ser visto na Figura 24 a 27. A cabeça de ângulo fixo 311 é a mesma da versão mais curta e da cabeça de ângulo fixo 11 da Figura 1, e a cabeça 411 mostrada nas Figuras 14 e 15 é a mesma da cabeça 111 mostrada nas Figuras 10 e 16.

Um elemento de inserção de came é inserido nos furos de eixo variável, o qual tem laterais arredondadas de forma côncava para permitir angulação variável do elemento de inserção de came no furo. O elemento de inserção de came é um elemento de forma geralmente circular ou de anel 710 tendo uma lacuna de expansão 712 que é essencialmente um pedaço plano tomado no elemento de inserção tal como para criar uma lacuna. O elemento de inserção 710 tem uma superfície superior 714 que é geralmente plana unida a uma superfície inferior coplanar 716 por uma superfície de lateral curvada para fora 718. Há uma superfície curvada para dentro concêntrica 720 que adicionalmente inclui o canal de came 722, que nesse caso são duas ranhuras que espiralam uma parte da via para baixo e em torno da superfície interna. As ranhuras são abertas, e preferencialmente, somente para uma parte do topo 714 onde elas estão localizadas. Essa área aberta do canal permite que os cames sejam introduzidos nele. Subseqüentemente, à medida que o pino é girado no elemento de inserção de came, este engata no canal de came e leva o elemento de inserção a expandir na lacuna. Essa ação leva o elemento de inserção a travar no recesso 726 na placa que recebe o elemento de inserção. Ademais, o elemento de inserção 712 inclui uma parada 724. A parada é uma projeção que é recebida em um poço 728 no recesso que retém a parada 724 e proíbe o elemento de inserção de came de girar com o pino à medida que ele é girado em relação à placa.

As Figuras 19 e 20 mostram um parafuso de travamento de eixo variável 750 que tem um eixo 751 com uma ponta de inserção arredondada ou grossa 790. O eixo 751 estreita por todo o seu comprimento. O parafuso inclui uma cabeça de travamento 760. Esta inclui um par de asas de came 770 que têm a forma para engatar o canal no elemento de inserção de travamento 710 e levar o elemento de inserção a expandir radialmente para fora para formar um ajuste de atrito no furo e travar o elemento de inserção de came em posição no furo. O eixo do parafuso de travamento variável 750 é rosqueado com a rosca 753 e tendo um estreitamento para o menor diâmetro 752 do eixo 751 pelas primeiras três a cinco voltas da rosca em direção à ponta de inserção 790 enquanto o maior diâmetro não estreita. A ca-

beça 760 adicionalmente inclui um recesso de acionamento de torque 780 com um furo opcional 782 conectado ao recesso de acionamento de torque por uma área transitória 781 que retém o parafuso 750 no poste de uma chave de fendas.

As Figuras 21 a 24 ilustram um parafuso proximal de não travamento 810 que é pretendido em particular para uso na parte proximal da placa quando se deseja que o parafuso não trave na placa. O parafuso 810 tem uma parte de eixo 811 que tem uma rosca 813. A rosca 813 mostrada nas Figuras 21 a 24 têm um estreitamento no menor diâmetro 812 sobre uma parte 815 do eixo 811, tal como as três primeiras voltas da rosca. Portanto, a parte terminal 816 do eixo 811 tem um menor diâmetro constante 812. O parafuso 810 tem uma ponta grossa 850 e uma cabeça arredondada 820 tendo um recesso de acionamento de torque 830 opcionalmente incluindo um furo 832 para receber o poste de uma chave de fendas para reter o parafuso nesta. A cabeça tem uma parte inferior esfericamente arredondada 834 e uma parte superior arredondada 836 onde o diâmetro externo máximo é menor do que o diâmetro interno dos furos de parafuso proximal rosqueado. O eixo 811 tem um menor diâmetro 512 em torno do qual a rosca 813 espirala. A rosca 813 inclui uma margem radial espiralando 514 melhor visualizada no detalhe de rosca da Figura 22a, que define o maior diâmetro. A rosca adicionalmente inclui uma face de empuxo frontal 815 que forma um ângulo de aproximadamente $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ com um plano transversal ao eixo longitudinal do parafuso. A face traseira 816 da rosca 813 forma um ângulo de aproximadamente $5^{\circ} \pm 2^{\circ}$ com o mesmo plano.

As Figuras 25 a 26(a) mostram um parafuso proximal de travamento 860 que é pretendido em particular para uso na parte proximal da placa quando se deseja que o parafuso trave na placa. O parafuso 860 tem uma parte de eixo 861 que tem uma rosca 863 similar à rosca anteriormente descrita. A rosca 863 mostrada nas Figuras 25 e 26 tem um estreitamento no menor diâmetro 862 sobre uma parte 865 do eixo 861, tal como as três primeiras voltas da rosca. Portanto, a parte terminal 866 do eixo 861 tem um menor diâmetro constante 862. A cabeça do parafuso 870 inclui roscas de travamento externas 883 como pode ser visto no detalhe de cabeça na Figura 26a. Essas roscas também incluem uma margem radial 884, uma face de empuxo frontal 885, e uma face terminal 886. O ângulo da face de empuxo frontal 885 é o mesmo da face terminal em relação a um plano que é transversal ao eixo longitudinal do parafuso, e é aproximadamente $30^{\circ} \pm 5^{\circ}$ para cada ângulo. Assim, a rosca de travamento 883 na cabeça 870 do parafuso é uma rosca em forma de v simétrica quando vista em perfil em seção transversal. A cabeça 870 estreita ao longo do eixo longitudinal, em ambos o diâmetro maior e menor, por uma quantidade similar, como é mostrado na Figura 22a. Para um parafuso proximal, o estreitamento é aproximadamente 7° , ou aproximadamente $3,5^{\circ}$ por lateral quando medido em seção transversal. Um parafuso maior deve ser usado na cabeça distal da placa e pode ter um estreitamento de 20° ou 10° por lateral

em seção.

O parafuso 860 tem uma ponta grossa 890 e uma cabeça arredondada 870 tendo um recesso de acionamento de torque 880 opcionalmente incluindo um furo 882 para receber o poste de uma chave de fendas para reter o parafuso na chave de fendas. A cabeça
5 tem uma rosca de travamento 884 que estreita em ambos o maior e o menor diâmetro.

As Figuras 27 e 28 mostram um guia de perfuração ou para os furos na parte distal ou para os furos na parte proximal. O guia de perfuração 910 inclui uma pega que se estende 912 com uma parte de ligação estreitando 914 e um poste 916 que engata o furo na placa. O poste 916 tem um furo interno para a broca de perfuração e tem uma superfície estreita
10 ta macia na extremidade terminal 918 que engata no furo da placa por atrito, ou a extremidade do poste 918 pode incluir roscas para travar nas roscas internas da placa e para fixar o ângulo para os parafusos fixos.

As Figuras 29 a 34 mostram uma modalidade adicional da placa de acordo com a invenção. Essa placa 1010 é comparável a outras modalidades, uma vez que tem uma cabeça 1011 unida a uma parte de placa proximal 1012. A cabeça 1011 inclui uma pluralidade
15 de furos de pino 1013 como previamente descrito e a parte proximal inclui uma pluralidade de furos de parafuso 1014. Essa modalidade da placa tem somente um único conjunto de abas de deslocamento 1017 que permite parafusos convergentes e as extremidades da placa em um término 1018.

20 Enquanto de acordo com os estatutos de patente, o melhor modo e a modalidade preferencial foram apresentados, o escopo da invenção não está limitado a esses, mas de preferência pelo escopo das reivindicações em anexo.



PI0708670-9

REIVINDICAÇÕES

1. Placa ortopédica, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende: a placa tendo um comprimento e se estendendo em uma direção longitudinal tal como para definir um eixo longitudinal e com uma superfície superior e uma superfície inferior onde esta define
5 uma curva em seção transversal em um plano transverso ao eixo longitudinal e ademais onde a curva muda de forma fluida em pelo menos dois pontos ao longo do eixo longitudinal para pelo menos uma parte do comprimento.

2. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que tem um par de furos que estão deslocados do eixo longitudinal e cada um define um
10 eixo através do centro do furo que juntos definem um par de eixos que convergem na direção da base da placa.

3. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa tem uma primeira lateral longitudinal e uma segunda lateral longitudinal e a placa adicionalmente inclui um par de uma primeira aba e uma segunda aba que respecti-
15 vamente se projetam a partir da primeira lateral longitudinal e da segunda lateral longitudinal da placa e cada um do dito par de furos deslocados.

4. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADA** adicionalmente pelo fato de que inclui um segundo par de uma primeira aba e uma segunda aba que respectivamente se projetam a partir da primeira lateral longitudinal e da segunda lateral
20 longitudinal das placas e a placa inclui um segundo par de furos deslocados e cada um do segundo par de abas inclui um do segundo par de furos deslocados.

5. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa adicionalmente inclui uma parte de cabeça que segue um contorno diferente ao longo do eixo longitudinal.

25 6. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa se curva ao longo do eixo longitudinal.

7. Placa ortopédica, **CARACTERIZADA** pelo fato de que inclui furos que recebem um ou mais dentre parafusos, pinos ou fios e que têm uma superfície interna que é capaz de
opor um osso em uso, a placa tem um eixo longitudinal e a superfície interna tem pelo me-
30 nos uma parte que se estende ao longo do eixo longitudinal e que define uma curva côncava que muda à medida que ela avança ao longo do osso a partir de um raio superficial a um raio mais agudo.

8. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a curva côncava ademais espirala para baixo à medida que a placa avança de forma
35 próxima ao longo do osso.

9. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADA** adicionalmente pelo fato de que inclui um conjunto de duas abas se estendendo para longe do

eixo longitudinal da placa, cada uma das abas inclui um furo de passagem e um ponto médio de cada furo sendo deslocado do eixo longitudinal da placa.

5 10. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma linha conectando o ponto médio de cada furo das abas não é transversa ao eixo longitudinal da placa.

11. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** adicionalmente pelo fato de que inclui um ou mais furos de passagem alinhados com o eixo longitudinal da placa.

10 12. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa adicionalmente inclui uma parte de cabeça que segue um contorno diferente ao longo do eixo longitudinal.

13. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a parte de cabeça que inclui uma pluralidade de furos de passagem para dispositivos de fixação.

15 14. Placa ortopédica, **CARACTERIZADA** pelo fato de que é projetada para se estender ao longo de pelo menos uma parte de um osso em uma direção proximal a distal e que define uma área de cobertura no osso, a placa tem uma superfície interna que é capaz de opor o osso em uso, a placa tem uma superfície externa e uma superfície interna que têm pelo menos uma parte que define uma curva côncava que muda de um raio superficial a 20 um raio mais agudo à medida que ela avança ao longo do osso na direção proximal à distal, e onde a área de cobertura não é uma área de cobertura simétrica à medida que ela avança ao longo do osso na direção proximal à distal tal que a superfície interna define uma espiral, a placa adicionalmente incluindo uma pluralidade de furos para dispositivos de fixação que se estendem entre a superfície externa e a superfície interna.

25 15. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa tem um eixo longitudinal e adicionalmente inclui um conjunto de duas abas se estendendo para longe do eixo longitudinal da placa, cada uma das abas inclui um furo de passagem e o ponto médio de cada furo está deslocado do eixo longitudinal da placa.

30 16. Placa ortopédica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a placa adicionalmente inclui uma parte de cabeça que inclui uma pluralidade de furos de passagem.

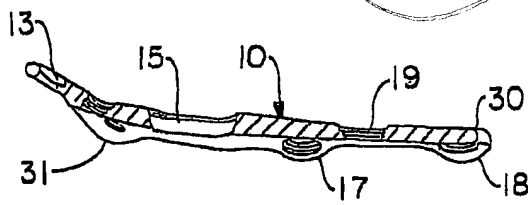
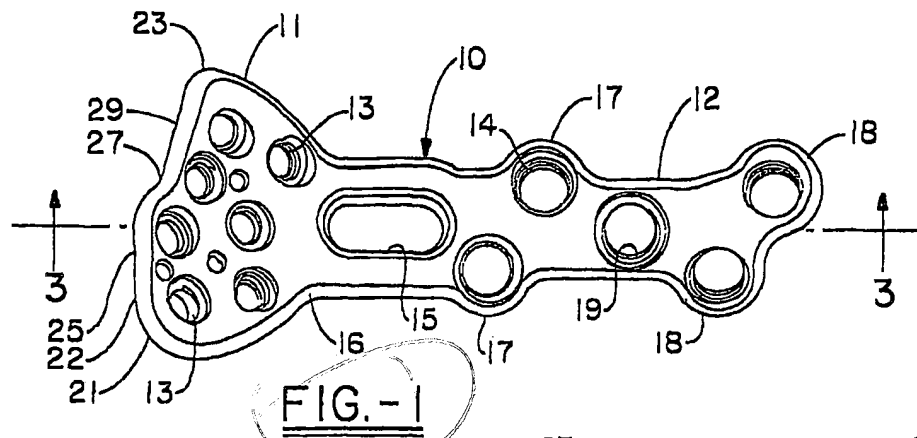


FIG. -3

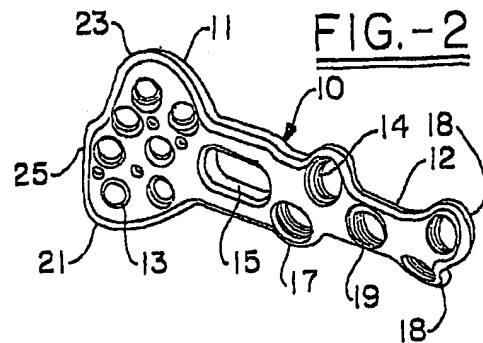


FIG. -2

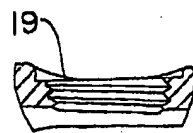


FIG. -3a

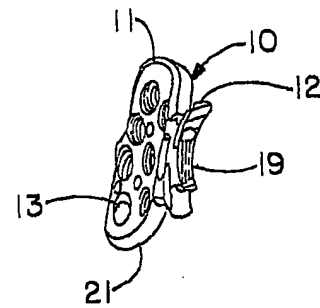


FIG. -4

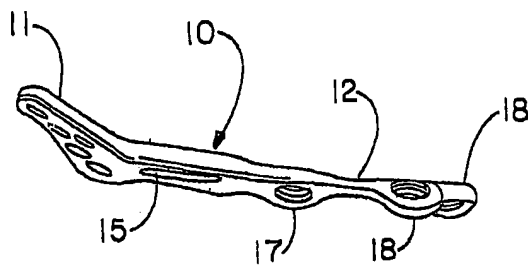


FIG. -5

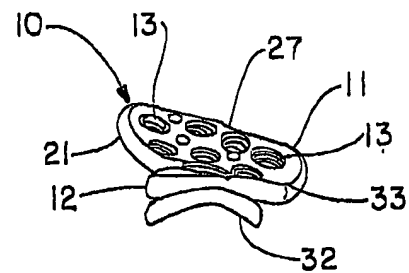


FIG. -6

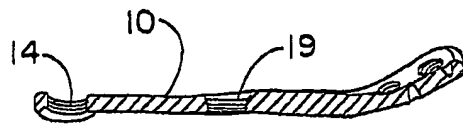


FIG. -7

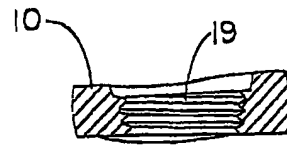


FIG. -7a

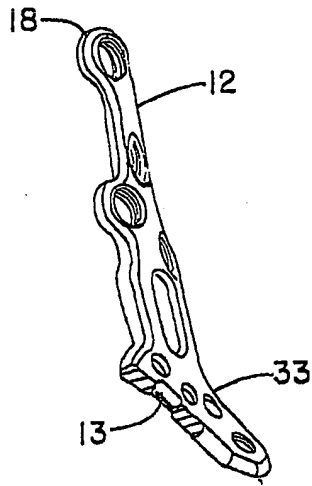


FIG. -8

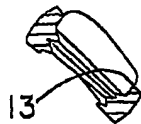


FIG. -8a

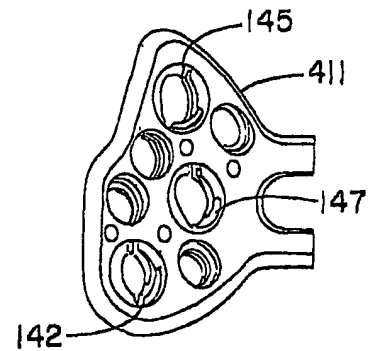


FIG. -16

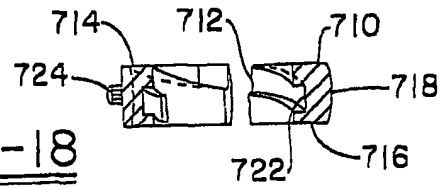


FIG. -18

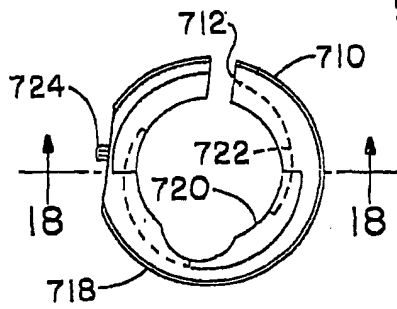


FIG. -17

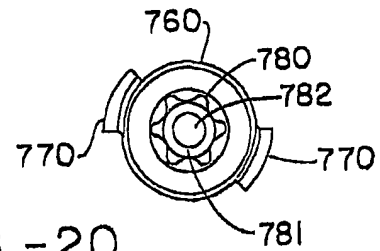


FIG. -20

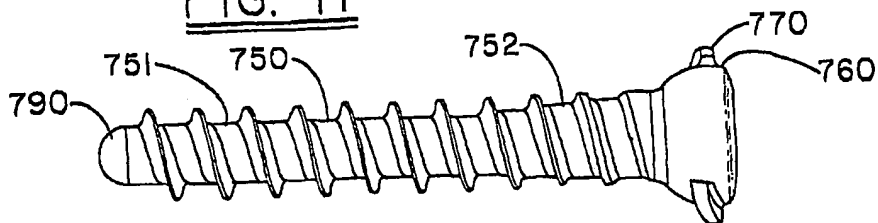


FIG. -19

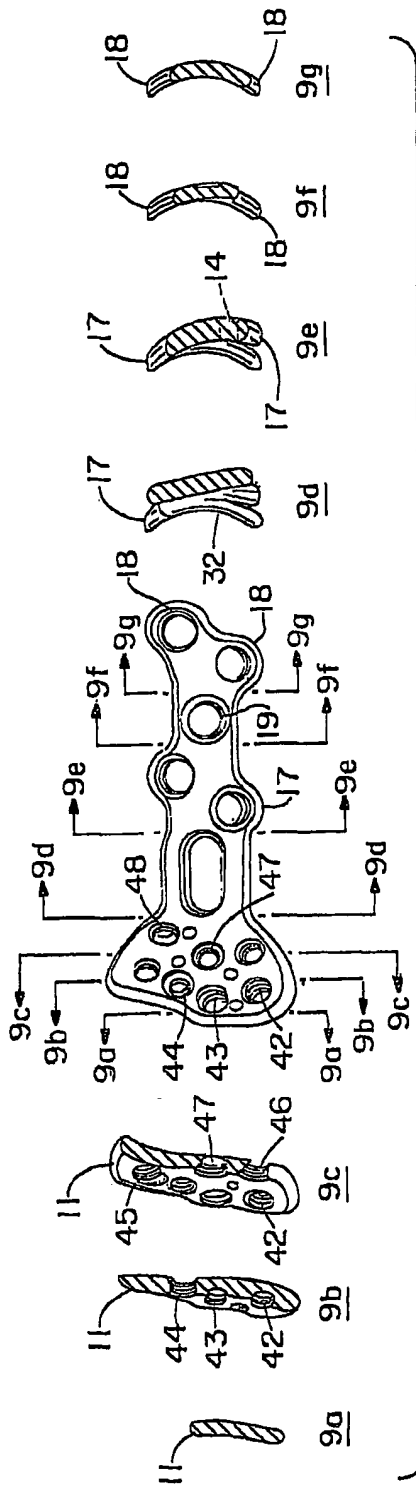


FIG.-9

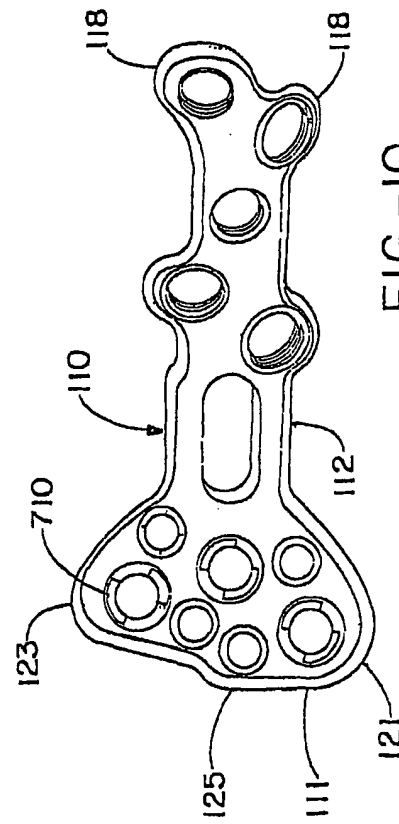
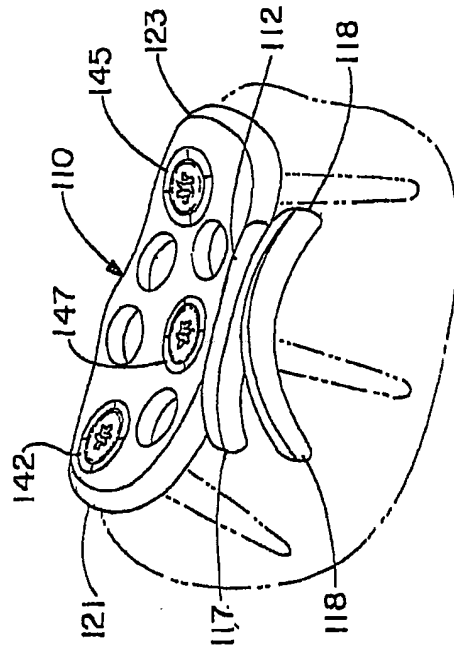


FIG.-10



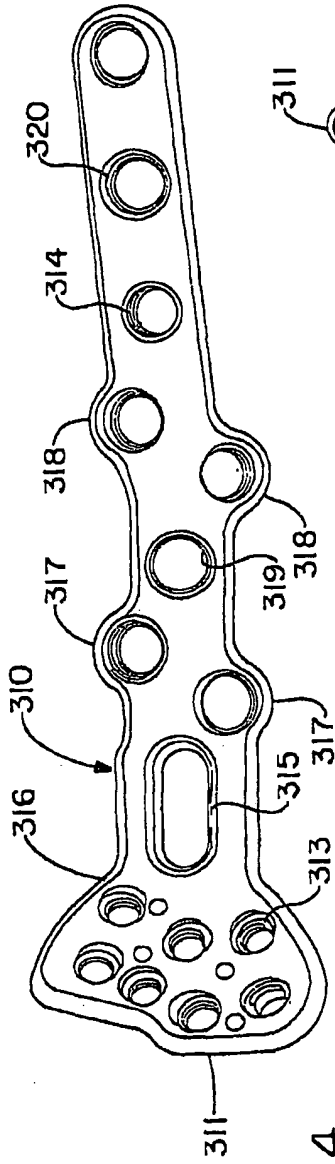


FIG. 12

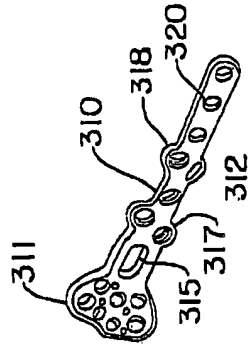


FIG. 13

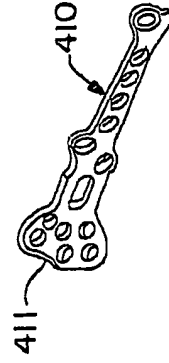


FIG. 15

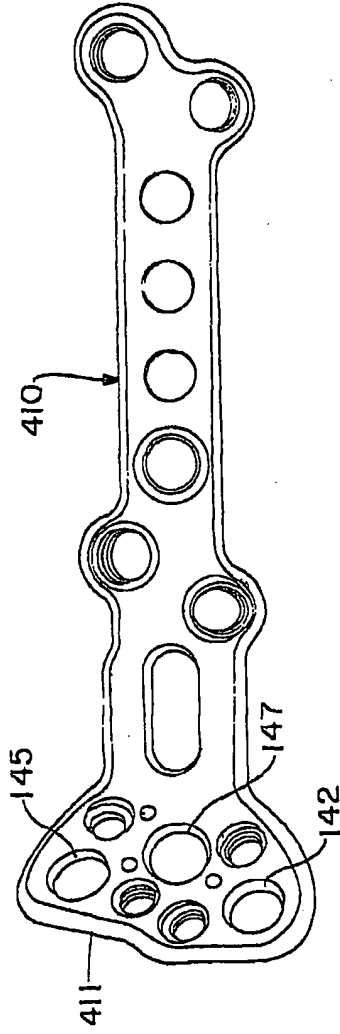


FIG. 14

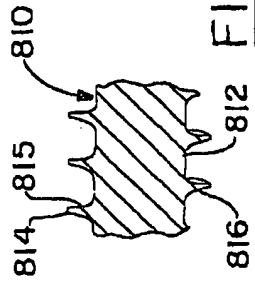


FIG. 22a

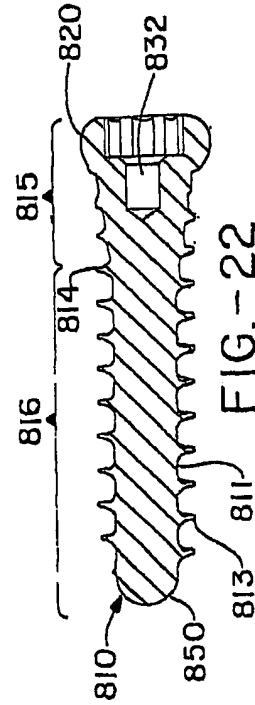


FIG. 22

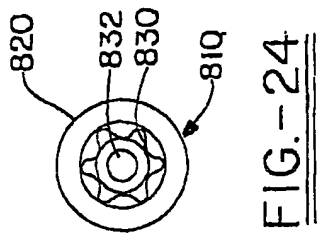


FIG. 24

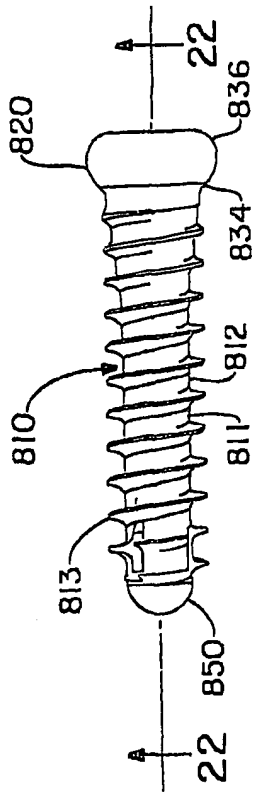


FIG. 21

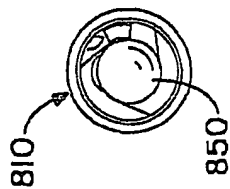


FIG. 23

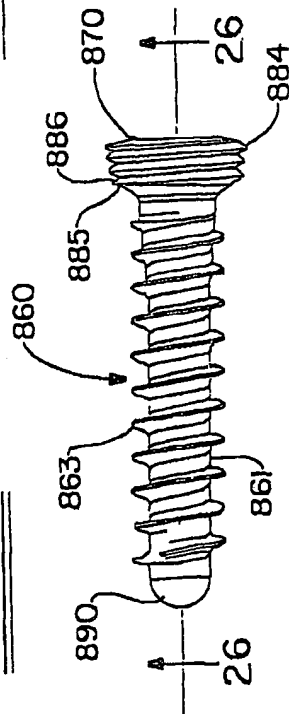


FIG. 25

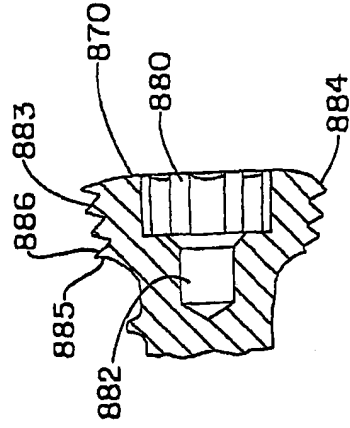


FIG. 26a

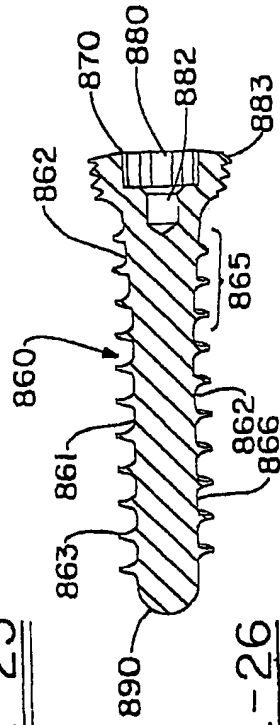
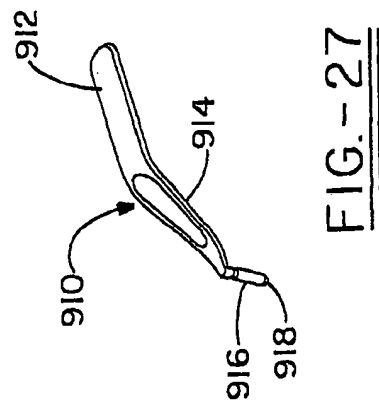
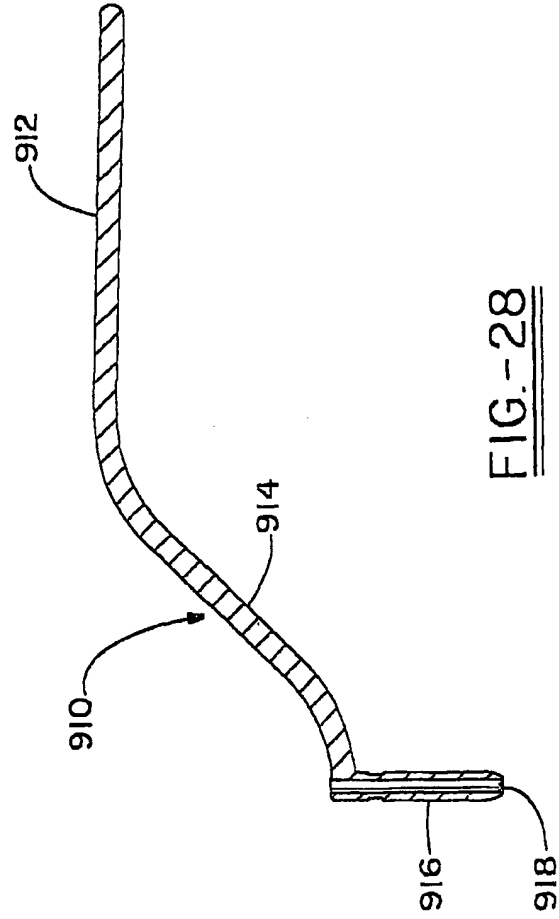
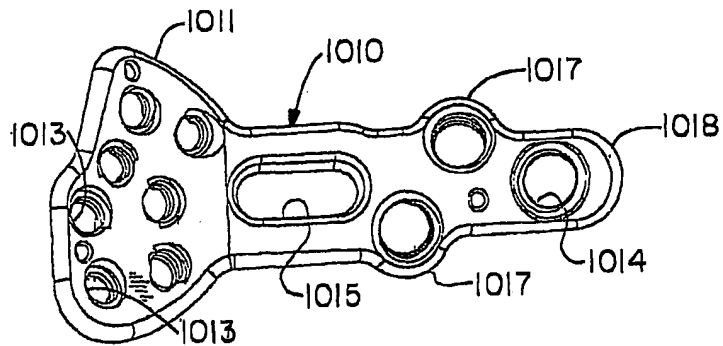
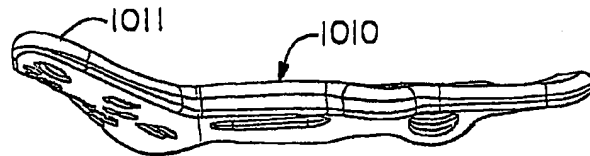
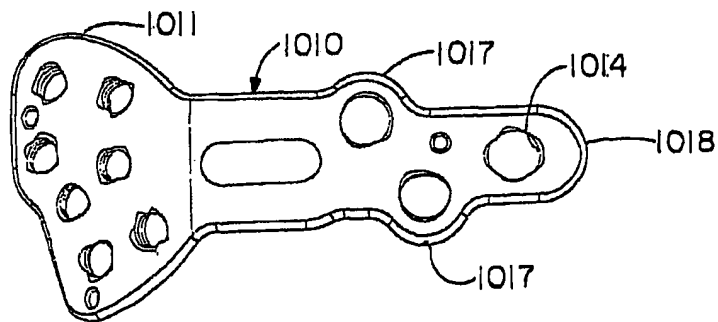
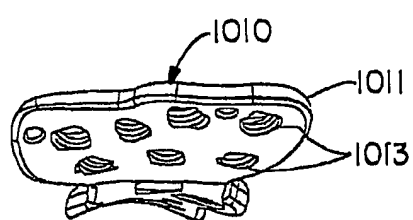
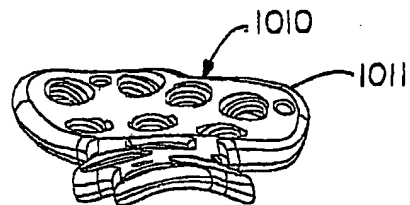
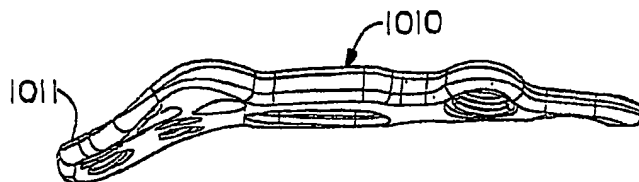


FIG. 26



FIG. -29FIG. -30FIG. -31FIG. -32FIG. -33FIG. -34

RESUMO**"PLACA ORTOPÉDICA"**

Uma placa ortopédica tem uma parte com uma superfície inferior curvada que é projetada para se estender longitudinalmente ao longo do osso e muda a curva inferior à medida que ela avança de forma proximal ao longo do osso a partir de um raio superficial a um raio mais agudo, e adicionalmente espirala para baixo à medida que a placa avança. A placa inclui um conjunto de abas, deslocadas do eixo longitudinal da placa para fornecer melhores valores de desprendimento. As orelhas podem estar localizadas na parte terminal da placa ou um pouco mais intermediárias ao término da placa, dependendo da aplicação pretendida. Um ponto no centro do furo de parafuso central pode ser usado para definir a origem da placa, e os ângulos dos furos de parafusos e/ou pinos podem ser referenciados com coordenadas X, Y, e Z em relação a esse furo central.