



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

**(11) BR 112013028856-6 B1**



**(22) Data do Depósito:** 10/05/2012

**(45) Data de Concessão:** 18/05/2021

**(54) Título:** PINÇA DE FIXAÇÃO PARA OSSOS

**(51) Int.Cl.:** A61B 17/82; A61B 17/68.

**(30) Prioridade Unionista:** 10/05/2011 US 13/068,397.

**(73) Titular(es):** SYNTHES GMBH.

**(72) Inventor(es):** SEAN POWELL; ROBERT LIMOUZE; NATASHA WEEKS; RENE HAAG; GEORGE J. HAIDUKEWYCH.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2012037304 de 10/05/2012

**(87) Publicação PCT:** WO 2012/154947 de 15/11/2012

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 08/11/2013

**(57) Resumo:** PINÇA PARA FIXAÇÃO DE FRATURAS EM OSSOS. A presente invenção refere-se a uma pinça de fixação para ossos que compreende um primeiro elemento de pinça arqueado adaptado ao formato de um osso e estendendo-se entre uma primeira extremidade de conexão e uma primeira extremidade livre, um segundo elemento de pinça arqueado adaptado ao formato do osso, uma segunda extremidade de conexão do segundo elemento de pinça sendo fixado de forma articulada ao primeiro elemento de pinça, o segundo elemento de pinça estendendo-se entre a segunda extremidade de conexão e uma segunda extremidade livre, e um elemento de acionamento recebido no primeiro elemento de pinça que passa para fora do primeiro elemento de pinça para estar em posição limítrofe com uma porção do ponto de contato do segundo elemento, de modo que, quando o elemento de acionamento é estendido adicionalmente para fora do primeiro elemento, o elemento de acionamento gira o segundo elemento de pinça em relação ao primeiro elemento de pinça para mover as primeira e segunda extremidades livres em direção uma à outra para aplicar uma força de compressão radial ao osso.

## Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PINÇA DE FIXAÇÃO PARA OSSOS"**.

### REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

[0001] O presente pedido reivindica prioridade e é uma continuação em parte do pedido de patente US nº de série 13/068.397, intitulado "Bone Fracture Fixation Clamp", depositado em 10 de maio de 2011 para George J. Haidukewych, a descrição completa do mesmo estando aqui incorporada, por referência.

### CAMPO DA INVENÇÃO

[0002] A presente invenção refere-se à fixação de ossos fraturados e, em particular, está relacionada a um sistema e método para prender uma pinça de fixação para ossos sobre uma periferia externa de um osso fraturado.

### ANTECEDENTES

[0003] As fraturas de ossos longos são, as vezes, tratadas por dispositivos de fixação para ossos que são posicionados sobre uma periferia externa do osso. Por exemplo, a fixação de fraturas longas e oblíquas em ossos anteriormente equipados com próteses de metal (por exemplo, pinos intramedulares) impede o uso de dispositivos de fixação para ossos que se estendem para dentro do osso. Portanto, tais procedimentos de fixação de ossos usam uma combinação de cabos, pinças e placas de compressão metálicas que são empregadas com ou sem roscas de fixação que se estendem para dentro do osso. Inúmeros exemplos da técnica anterior são discutidos abaixo.

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0004] A presente invenção refere-se a uma pinça de fixação para ossos que compreende um primeiro elemento de pinça arqueado que se adapta ao formato de uma porção-alvo de um osso e que se estende entre uma primeira extremidade de conexão e uma primeira extremidade livre, e um segundo elemento de pinça arqueado que se

adapta a um formato de uma porção-alvo do osso, uma segunda extremidade de conexão do segundo elemento de pinça sendo fixada de forma articulada à primeira extremidade de conexão do primeiro elemento de pinça, o segundo elemento de pinça estendendo-se entre a segunda extremidade de conexão e uma segunda extremidade livre. A pinça de fixação para ossos compreende adicionalmente um elemento de acionamento recebido no primeiro elemento de pinça que passa para fora do primeiro elemento de pinça para estar em posição limítrofe com uma porção de contiguidade do segundo elemento, de modo que, quando o elemento de acionamento é estendido ainda mais para fora do primeiro elemento, o elemento de acionamento gira o segundo elemento de pinça em relação ao primeiro elemento de pinça para atrair a primeira e a segunda extremidades livres uma em direção a outra para aplicar uma força de compressão radial ao osso.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0005] A Figura 1 é uma vista lateral da pinça de fixação de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção, presa em posição operacional a um osso fraturado;

A Figura 2 é uma vista superior explodida da pinça de fixação da presente invenção;

A Figura 3 é uma vista lateral parcial da pinça de fixação da presente invenção;

A Figura 4 é uma vista lateral de um osso fraturado com uma pluralidade de pinças de fixação da presente invenção em combinação com uma placa alongada presa em posição operacional ao osso fraturado;

A Figura 5 é uma vista lateral de um osso fraturado com uma pluralidade de pinças de fixação incorporando a presente invenção em combinação com uma placa alongada presa em posição operacional a um osso fraturado;

A Figura 6 é uma vista superior de uma pinça de fixação de acordo com uma primeira modalidade alternativa da invenção;

A Figura 7 é uma vista superior da pinça de fixação mostrada na Figura 6 afixada operacionalmente ao osso de um paciente;

A Figura 8 representa uma vista em recorte isométrico de uma pinça de fixação para ossos de acordo com uma segunda modalidade alternativa da invenção;

A Figura 9 representa uma vista em recorte isométrico de uma pinça de fixação para ossos de acordo com uma terceira modalidade alternativa da invenção;

A Figura 10 representa uma vista em recorte isométrico de uma pinça de fixação para ossos de acordo com uma quarta modalidade alternativa da invenção;

A Figura 11 representa uma vista em recorte isométrico de uma pinça de fixação para ossos de acordo com uma quinta modalidade alternativa da invenção; e

A Figura 12 representa uma vista em recorte isométrico de uma pinça de fixação para ossos de acordo com uma sexta modalidade alternativa da invenção.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[0006] A presente invenção pode ser adicionalmente entendida com referência à seguinte descrição e os desenhos em anexo, em que os elementos semelhantes são referidos com números de referência iguais. A presente invenção refere-se ao tratamento de ossos fraturados e, em particular, está relacionada a um sistema e método para estabilizar um osso fraturado ou de outro modo danificado ao prender um dispositivo de fixação para ossos a uma superfície externa do mesmo. O sistema e método exemplificadores de acordo com a invenção podem ser usados para a fixação de fraturas em um osso

longo (por exemplo, fraturas oblíquas, fraturas transversais, etc.) ou para adicionar resistência e estabilidade a um osso enfraquecido (por exemplo, devido à osteoporose). Um dispositivo para estabilização de ossos exemplificador de acordo com a invenção inclui um primeiro e segundo elementos de pinça que têm um formato arqueado que se conforma a uma superfície externa de um osso ao qual o primeiro e segundo elementos de pinça serão fixados. Em uma modalidade da invenção, os primeiro e segundo elementos de pinça podem ser afixados um ao outro de modo removível, de modo que os primeiro e segundo elementos de pinça podem ser inseridos individualmente no corpo e sobre o osso em uma orientação alvo. Em outra modalidade, os primeiro e segundo elementos de pinça são fixados de modo permanente um ao outro e deixados para se mover um em relação ao outro dentro de um intervalo de movimento predeterminado. Os primeiro e segundo elementos de pinça incluem as respectivas porções de fixação configuradas para se entrelaçar uma a outra. A primeira e a segunda porções de fixação incluem um mecanismo de fixação provisório configurado para segurar provisoriamente os primeiro e segundo elementos de pinça juntos e permitir um movimento limitado do primeiro e do segundo elementos de pinça em relação um ao outro, de modo que pouca ou nenhuma compactação é aplicada ao osso. Conforme será descrito com mais detalhes adiante, o mecanismo de fixação provisório pode ser um com uma junta de pivô, uma junta deslizante, uma junta engrenada ou uma junta rosqueada. A primeira e a segunda porções de fixação compreendem adicionalmente um mecanismo de travamento configurado para mover os primeiro e segundo elementos de pinça radialmente para dentro para aplicar uma força de compressão ao osso. O mecanismo de travamento pode ser um parafuso configurado para inserção rosqueada através de orifícios respectivos no primeiro e no segundo

elementos de pinça. Em uma configuração operacional, uma vez que os primeiro e segundo elementos de pinça foram presos provisoriamente ao osso, o parafuso pode ser inserido através de orifícios respectivos para mover os primeiro e segundo elementos de pinça em uma configuração contraída sobre o osso, comprimindo radialmente o osso. Em outra modalidade da invenção, uma placa para ossos pode ser inserida sobre o osso antes ou depois da inserção do primeiro e do segundo elementos de pinça, de modo que os primeiro e segundo elementos de pinça também prendem a placa para ossos ao osso, conforme será descrito com mais detalhes mais adiante. Será entendido pelo versado na técnica que embora as modalidades exemplificadoras descrevam especificamente um dispositivo para estabilização de um osso longo fraturado, o dispositivo da presente invenção pode ser usado para qualquer osso através do qual é desejável prender o dispositivo de estabilização exemplificador.

[0007] Conforme mostrado nas Figuras 1 e 2, a presente invenção refere-se a uma pinça de fixação geralmente indicada como 10 para estabilizar uma fratura de osso em espiral 12 em um osso tubular alongado 14. A pinça de fixação 10 compreende um primeiro elemento de pinça arqueado 16 e um segundo elemento de pinça arqueado 18 (um par de elementos de pinça) acoplados de forma articulada ou articulados um ao outro por uma articulação ou pino de pivô 20 disposto operacionalmente em canaletas ou orifícios 21 formados em cada um dos elementos de pinça 16 e 18. Uma inclinação ou mola 22 está disposta em posição adjacente à articulação ou pino de pivô 20 para inclinar normalmente o primeiro elemento de pinça arqueado 16 e o segundo elemento de pinça 18 em uma posição aberta em relação um ao outro.

[0008] Cada elemento de pinça arqueado 16 e 18 inclui uma superfície interna côncava 24 que tem ao menos um elemento ou

protuberância semelhante a um pico 26 estendendo-se para fora a partir de cada superfície interna côncava 24 para se engatar à superfície do osso 14 para prender a pinça de fixação 10 no lugar. Além disso, uma pluralidade de reentrâncias ou indentações para alívio de pressão, cada uma indicada como 28, é formada na superfície interna côncava 24 de cada elemento de pinça 16 e 18 para preservar o fluxo sanguíneo no membro do paciente quando a pinça de fixação 10 é presa no lugar.

[0009] Conforme mostrado nas Figuras 2 e 3, a pinça de fixação 10 inclui adicionalmente um dispositivo de ajuste geralmente indicado como 30 para apertar os elementos de pinça arqueados 16 e 18 ao redor do osso 14, forçando os elementos ou protuberâncias semelhantes a picos 26 contra a superfície do osso 14. O dispositivo de ajuste 30 compreende um elemento rosqueado externamente 32 configurado para ser rosqueado através de uma canaleta ou porção internamente rosqueada 34 formada no primeiro elemento de pinça arqueado 16 adjacente à articulação ou pino de pivô 20, e para dentro de uma porção ou reentrância rosqueada internamente 36 formada no segundo elemento de pinça arqueado 18 adjacente à articulação ou pino de pivô 20 para apertar e prender a pinça de fixação 10 no lugar em torno do osso 14.

[0010] O segundo elemento de pinça arqueado 18 inclui uma placa ou flange superior 37 e uma placa ou flange inferior 39 dispostas em um relacionamento espaçado em relação uma a outra para formar cooperativamente uma fenda ou abertura 41 entre si, para receber uma extensão ou língua 43 que inclui a canaleta ou porção rosqueada internamente 34 formada no primeiro elemento de pinça arqueado 16. A pinça de fixação 10 pode incluir, também, ao menos uma abertura ou canaleta rosqueada internamente 38 formada através de um ou ambos os elementos de pinça arqueados 16 e 18 para receber um

parafuso ou fecho de ancoramento rosqueado externamente 40 rosqueado no osso 14 para ancorar a pinça de fixação 10 no lugar.

[0011] As Figuras 4 e 5 mostram a pinça de fixação 10 em uso como parte de um conjunto de fixação. Especificamente, em adição à pinça de fixação 10, o conjunto de fixação inclui uma placa para ossos geralmente indicada como 210, que compreende um elemento de placa alongado 212 que tem uma pluralidade de aberturas rosqueadas internamente, cada uma indicada como 214, formadas ao longo do comprimento do mesmo e uma porção de pega trocantérica 216 formada na porção de extremidade superior do elemento de placa alongado 212, que tem ao menos uma abertura rosqueada internamente 218 para receber uma pluralidade correspondente de parafusos ou fechos rosqueados externamente 40 para prender a placa para ossos 210 ao osso do paciente 14, incluindo o fêmur adjacente a prótese de quadril 218. Ao menos uma pinça de fixação 10 é então colocada ao redor do osso 14 e sobre o elemento de placa alongado 212 da placa para ossos 210, alinhando a abertura rosqueada internamente 38 de um par de elementos de pinça 16 e 18 com aberturas rosqueadas internamente 214 correspondentes, para inserir um parafuso ou fecho de ancoramento 40 correspondente através do mesmo e para dentro do osso 14.

[0012] A Figura 6 mostra uma modalidade alternativa da presente invenção. Especificamente, a pinça de fixação 10 compreende um primeiro elemento de pinça arqueado 16 e um segundo elemento de pinça arqueado 18 (um par de elementos de pinça separados).

[0013] Cada elemento de pinça arqueado 16 e 18 inclui uma superfície interna côncava 24, ao menos um dentre os mesmos apresentando ao menos um elemento ou protuberância semelhante a um pico 26 estendendo-se para fora a partir da superfície interna côncava 24 para se engatar à superfície do osso 14 para prender a



pinça de fixação 10 no lugar. Além disso, ao menos uma reentrância ou indentação de alívio de pressão 28 é formada na superfície interna côncava 24 de ao menos um dos elementos de pinça para preservar o fluxo sanguíneo no membro do paciente quando a pinça de fixação 10 é presa no lugar.

[0014] A pinça de fixação 10 inclui adicionalmente um dispositivo de ajuste, geralmente indicado como 30, para apertar os elementos de pinça arqueados 16 e 18 juntos ao redor do osso 14, forçando o elemento ou protuberância semelhante a um pico 26 contra a superfície do osso 14. O dispositivo de ajuste 30 compreende um elemento rosqueado externamente 32 configurado para ser rosqueado através de uma porção ou canaleta rosqueada internamente 34 formada no primeiro elemento de pinça arqueado 16 e para dentro de uma porção ou recesso rosqueada internamente 36 formada no segundo elemento de pinça arqueado 18 para apertar e prender a pinça de fixação 10 no lugar em torno do osso 14.

[0015] Conforme é melhor mostrado na Figura 7, o primeiro elemento de pinça arqueado 16 e o segundo elemento de pinça arqueado 18 não circundam totalmente o osso 14, deixando um espaço entre as extremidades livres ou distais para garantir circulação contínua.

[0016] A Figura 8 representa um conjunto de pinça 300 de acordo com outra modalidade da invenção. O conjunto de pinça 300 inclui os primeiro e segundo elementos de pinça arqueados 302, 304 posicionáveis sobre um osso 14. O primeiro elemento de pinça 302 se estende de uma primeira extremidade 306 ao longo de um primeiro braço 308 até uma estrutura arqueada 310 que termina em uma segunda extremidade (não mostrada). O primeiro braço 308 se estende linearmente para longe da estrutura arqueada 308, ao longo de um eixo que, quando o conjunto 300 é posicionado conforme

desejado sobre uma porção-alvo do osso, se estende de maneira substancialmente paralela a um diâmetro do osso 14, ao longo do qual uma força de fixação é aplicada pelos primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304. O primeiro braço 308 inclui uma primeira canaleta alongada 312 que se estende para dentro do mesmo a partir da primeira extremidade 306, ao longo de um eixo longitudinal 3L. Um comprimento da canaleta 312 é selecionado para se adaptar a um comprimento de um parafuso de travamento 350 a ser inserido no mesmo em uma configuração operacional, conforme será descrito com mais detalhes adiante. A primeira canaleta 312 de acordo com essa modalidade inclui uma rosca 314 interconectada de maneira rosqueada a uma haste 356 do parafuso de travamento 350.

[0017] O segundo elemento de pinça 304 se estende a partir de uma primeira extremidade 318, ao longo de um segundo braço 322 em posição distal a uma estrutura arqueada 326, terminando em uma segunda extremidade 320 que, nesta modalidade, é configurada para se engatar a uma placa para ossos e prender a mesma em contato com uma porção-alvo do osso 14. O segundo braço 322 inclui uma primeira superfície 328 contornada para corresponder a uma porção do osso a qual ele irá entrar em contato. Nesta modalidade, uma vez que o osso 14 é genericamente cilíndrico, de modo similar, a superfície 328 é curva. Uma superfície externa 330 do segundo braço 322 oposta à superfície 328 se estende de maneira substancialmente paralela ao eixo longitudinal 3L. O segundo braço 322 inclui uma segunda e terceira canaletas 332, 334 que se estendem através do mesmo a partir das respectivas primeiras extremidades 333, 335 até uma segunda extremidade comum 340. A segunda canaleta 332 se estende ao longo do eixo longitudinal 3L e é dimensionada para receber de maneira deslizante uma porção do primeiro braço 308 na mesma. A terceira canaleta 334 se estende ao longo de um eixo 30L

inclinado em relação ao e cruzando o eixo longitudinal 3L, de modo que um parafuso de pressão 360 inserido através da mesma se estenda para dentro da segunda canaleta 332. Conforme será descrito com mais detalhes no que diz respeito ao método exemplificador abaixo, uma ponta cônica 370 do parafuso de pressão 360 passa através da terceira canaleta 334 para se engatar por atrito à superfície externa 316 do primeiro braço 308, para prender provisoriamente os primeiro e segundo braços 308, 322 juntos antes da inserção do parafuso de travamento 350 na segunda canaleta 332.

[0018] A estrutura arqueada 326 do segundo braço 322 compreende adicionalmente uma reentrância ou indentação de alívio 336 substancialmente similar à reentrância de alívio 28 e configurada para permitir a inserção de uma placa para ossos 210 através da mesma para ser mantida contra o osso 14, conforme descrito em maiores detalhes em relação às modalidades anteriores. Conforme será entendido pelos versados na técnica, o formato e tamanho da reentrância de alívio 336 podem ser modificados para se adaptar às dimensões da placa para ossos 210. A placa para ossos 210 pode ser qualquer placa para ossos conhecida na técnica, e pode ser selecionada para se adaptar aos requisitos de um procedimento de estabilização de osso alvo. Uma porção da estrutura arqueada 326 na reentrância de alívio 336 pode incluir uma abertura 338 que se estende através da mesma e configurada para se alinhar com uma abertura na placa para ossos 210 para, opcionalmente, permitir a inserção de um elemento de fixação de osso (por exemplo, um parafuso para ossos) através da mesma e para dentro do osso, conforme os versados na técnica compreenderão.

[0019] De acordo com um método exemplificador de acordo com a invenção, os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 são posicionados sobre uma porção-alvo do osso 14 empregando-se um

dispositivo de inserção minimamente invasivo conhecido. Especificamente, o primeiro elemento de pinça 302 pode ser fixado de modo removível a um instrumento de manipulação (não mostrado) que permite introdução do e auxilia no posicionamento do primeiro elemento de pinça 302 sobre o osso 14. O instrumento de manipulação (não mostrado) também guia a inserção do segundo elemento de pinça 304 para dentro do corpo e sobre o osso 14 para montar os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 um ao outro localmente. Conforme será descrito com mais detalhes adiante, o parafuso de pressão 360 é posicionado na terceira canaleta 334 antes da inserção do segundo elemento de pinça 304 sobre o osso. Especificamente, o parafuso de pressão 360 pode ser inicialmente alojado na terceira canaleta 334 em uma configuração de inserção na qual a ponta cônica distal 370 não cruza a segunda canaleta 332. Em uma modalidade exemplificadora a placa para ossos 210 é colocada e travada no osso 14 antes da inserção do conjunto de pinça 300. Em outra modalidade, a placa para ossos 210 é posicionada entre a reentrância de alívio 336 e o osso 10, depois que o conjunto de pinça foi provisoriamente preso ao osso. O primeiro braço 308 é então inserido de maneira deslizante na extremidade 340 e para dentro da segunda canaleta 332, até o engate das estruturas arqueadas 310, 326 com uma superfície externa do osso 14 evitar movimento adicional. O engate por atrito entre a superfície externa 316 do primeiro braço 308 e a segunda canaleta 332 evita que o primeiro e o segundo braços 302, 304 sejam inadvertidamente desengatados um do outro. O parafuso de pressão 360 é então apertado contra a primeira extremidade 335 da terceira canaleta 334, até que a ponta cônica 370 se engata por atrito à superfície externa 316 do primeiro braço 308 para prender provisoriamente os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 ao osso 14. O parafuso de pressão 360

se estende de uma primeira extremidade 362 que tem uma cabeça 364 e ao longo de uma haste 366 até uma extremidade distal 368 que tem a ponta cônica 370. Uma porção da haste 366 inclui uma rosca 365 que se engata a uma rosca na superfície externa da terceira canaleta 334. O engate da cabeça 364 com uma porção de diâmetro reduzida 335 da terceira canaleta 334 evita que o parafuso de pressão 360 aplique força excessiva ao primeiro braço 308. Uma vez que os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 tenham sido provisoriamente travados sobre o osso 14, o instrumento de manipulação é removido do corpo.

[0020] O parafuso de travamento 350 é então inserido na primeira extremidade 333 da segunda canaleta 332. O parafuso de travamento 350 se estende de uma primeira extremidade 352 que tem uma cabeça 354 e ao longo de uma haste rosqueada 356 até uma extremidade distal 358. A rosca da haste 356 é configurada para engatar as roscas 314 da primeira canaleta 312. A cabeça 354 é dimensionada para evitar inserção da mesma na segunda canaleta 332. Em uma configuração operacional, quando o parafuso de travamento 350 é movido através da segunda canaleta 332 e para dentro da primeira canaleta 312, os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 302 são movidos em direção um ao outro para aplicar uma força de compressão radial ao osso 14.

[0021] A Figura 9 representa um conjunto de pinça 400 de acordo com outra modalidade da invenção. O conjunto de pinça 400 é formado de modo substancialmente similar ao conjunto de pinça 300 da Figura 8, sendo que elementos semelhantes são identificados com números de referência semelhantes. O conjunto de pinça 400 inclui os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 que incluem um primeiro e um segundo braços 408, 422 substancialmente similares ao primeiro e segundo braços de pinça 308, 322. O conjunto de pinça 400

inclui um parafuso de travamento 350 e um parafuso de pressão 460 substancialmente similares ao parafuso de travamento 350 e o parafuso de pressão 360. O parafuso de pressão 460 se estende da primeira extremidade 362 que tem a cabeça 364 e ao longo de uma haste rosqueada 366 até uma extremidade distal 368 que tem uma ponta rosqueada 470. A ponta rosqueada 470 inclui uma rosca 417 em um intervalo que corresponde à rosca em uma superfície externa 416 do primeiro braço 408. O intervalo da ponta rosqueada 470 pode ser maior que um intervalo da haste rosqueada 366. Deve-se observar, entretanto, que a ponta rosqueada 470 e a haste rosqueada 366 podem ser, cada uma, formadas com qualquer intervalo de rosca sem se desviar do escopo da invenção.

[0022] Em uma modalidade exemplificadora, uma porção de uma superfície externa 416 do primeiro braço 408 inclui uma rosca 417 engatada de forma rosqueável à ponta rosqueada 470 do parafuso de pressão 460. A rosca 417 se estende ao longo de um comprimento do primeiro braço 408 e pode ser formada somente sobre uma porção da superfície externa 416 que, em uma configuração operacional, é aberta à terceira canaleta 334. Uma porção externa da superfície externa 416 separada da rosca 417 pode ser substancialmente lisa. Em outra modalidade da invenção, a superfície externa 416 pode incluir um dente dentes, uma superfície engrenada, ou similares para engatar uma estrutura correspondente fornecida ou a uma superfície da segunda canaleta 432, ou a uma extremidade distal de um parafuso de pressão para formar um mecanismo de catraca, conforme os versados na técnica compreenderão.

[0023] De acordo com um método exemplificador de uso do conjunto de pinça 400, o primeiro braço 408 é inserido de maneira deslizante na segunda canaleta 332 até que as estruturas arqueadas 310, 326 entrem em contato com uma superfície externa do osso 14.

O parafuso de pressão 460 é então rosqueado na primeira extremidade 335 da terceira canaleta 334 até que a ponta rosqueada 470 se engate por rosqueamento à rosca 417 na superfície externa 416 do primeiro braço 408. Especificamente, conforme descrito em maiores detalhes anteriormente em relação ao conjunto de pinça 300, o parafuso de pressão 460 pode ser parcialmente inserido na terceira canaleta 334 antes da inserção do segundo elemento de pinça 304 no corpo. O parafuso de pressão 460 pode ser subsequentemente movido mais para dentro da terceira canaleta 334, de modo que interação mecânica da ponta rosqueada 470 com a rosca 417 mantenha provisoriamente o primeiro e o segundo braços 302, 304 em posição sobre o osso 14. O parafuso de travamento 350 é então direcionado através da segunda canaleta 332 e para dentro da primeira canaleta 312, o engate rosqueado entre a haste rosqueada 356 e as roscas da primeira canaleta 312 movendo os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 em direção um ao outro e aplicando uma força de compressão radial ao osso 14. Conforme os versados na técnica compreenderão, o parafuso de pressão 460 e o parafuso de travamento 350 podem, cada um, precisar ser ajustados qualquer quantidade de vezes para se alcançar um aperto desejado dos primeiro e segundo braços 302, 304 sobre o osso 14. Em uma modalidade alternativa, o parafuso de travamento 350 pode ser removido do conjunto 400 de modo que apenas o parafuso de pressão 460 aplique uma força de compressão contra o osso 14.

[0024] O conjunto de pinça 500 mostrado na Figura 10 é substancialmente similar ao conjunto de pinça 300 da Figura 8, com elementos semelhantes identificados por números de referência semelhantes. O conjunto de pinça 500 inclui um primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 que incluem um primeiro e segundo braços 508, 522. O segundo braço 522 inclui uma segunda canaleta

532 e uma terceira canaleta 534. A segunda canaleta 532 é substancialmente similar à segunda canaleta 332 e se estende através do segundo braço 522, de uma primeira extremidade 533 até uma segunda extremidade (não mostrada) aberta a uma extremidade do segundo braço 522. A terceira canaleta 534 se estende através do segundo braço 522 de uma primeira extremidade 535 e ao longo de um eixo longitudinal 5L substancialmente paralelo ao eixo 3L, até uma segunda extremidade 537 dentro do segundo braço 522. A terceira canaleta 534 é dimensionada para receber através da mesma um parafuso de pressão 560 substancialmente similar ao parafuso de pressão 360, mas tendo uma ponta distal substancialmente rombuda e não rosqueada 380. A terceira canaleta 534 pode incluir uma rosca configurada para se engatar de maneira rosqueável a uma haste rosqueada do parafuso de pressão 560.

[0025] O segundo braço 522 inclui adicionalmente uma aba 550 que cruza a segunda e terceira canaletas 532, 534. A aba 550 se estende de uma primeira extremidade 552 conectada a uma parede externa do segundo braço 522 adjacente à segunda canaleta 532 até uma extremidade livre 554 dentro da terceira canaleta 534. Em uma região que cruza a segunda canaleta 532, a aba 550 inclui uma abertura 556 que tem um eixo de abertura substancialmente alinhado ao eixo 3L para permitir inserção do primeiro braço 508 através da mesma. Em uma região que cruza a terceira canaleta 534, a aba 550 é substancialmente plana e é dimensionada para evitar que o parafuso de pressão 560 se mova além da mesma, conforme será descrito com mais detalhes em relação ao método exemplificador abaixo. A aba 550 é fixada apenas à parede externa do segundo braço 522 na primeira extremidade 552 e é, portanto, substancialmente defletível dentro de uma faixa selecionada para permitir que a aba 550 aplique uma pressão predeterminada no primeiro braço 508 em uma configuração



operacional, conforme também será descrito com mais detalhes abaixo. A aba 550 compreende adicionalmente uma extensão 558 configurada e dimensionada para separar a extremidade livre 554 da segunda extremidade 537 da terceira canaleta 534 por uma distância predeterminada, um comprimento de extensão que se adapta a uma faixa permitida de deflexão da extremidade livre 554.

[0026] De acordo com um método exemplificador de uso do conjunto de pinça 500, o parafuso de pressão 560 é parcialmente inserido na terceira canaleta 534, de modo que a ponta rombuda 570 é separada da aba 550. Os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 são então inseridos no corpo de modo que o primeiro braço 508 é inserido de maneira deslizante na segunda canaleta 532, e as estruturas arqueadas 310, 326 entram em contato com uma superfície externa do osso 14. O parafuso de pressão 560 é então avançado adicionalmente para dentro da terceira canaleta 534 até que a ponta rombuda 570 fica em contiguidade a aba 550. Mover adicionalmente o parafuso de pressão 560 causa uma deflexão da aba 550 em direção à segunda extremidade 537. A deflexão faz com que a abertura 556 da aba 550 aplique uma força de atrito no primeiro braço 508 inserido através da mesma, o suficiente para evitar que o primeiro braço 508 se mova em relação ao segundo braço 522. O engate da aba defletida 550 com a segunda extremidade 537 evita que a aba 550 seja desviada para fora do intervalo predeterminado (isto é, evita uma fratura da aba 550 ou lesão ao primeiro braço 508). O parafuso de travamento 350 (não mostrado) é então inserido através da segunda canaleta 532 e para dentro da primeira canaleta 312, para mover os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 302 juntos e aplicar uma força de compressão radial ao osso 14.

[0027] O conjunto de pinça 600 mostrado na Figura 11 é substancialmente similar ao conjunto de pinça 300 da Figura 8, sendo

que elementos semelhantes são identificados por números de referência semelhantes. O conjunto de pinça 600 inclui um primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 que incluem um primeiro e segundo braços 608, 622. O primeiro braço 608 é substancialmente similar ao primeiro braço 608 e inclui uma canaleta 312 que tem uma rosca 614. Um orifício transversal 615 se estende através do primeiro braço 608 ao longo de um eixo de orifício transversal alongado que se estende de maneira substancialmente ortogonal em relação ao eixo longitudinal 3L da primeira canaleta 612 de uma primeira extremidade 616 até uma segunda extremidade 617. Em uma modalidade exemplificadora, o orifício transversal 615 se estende através de ambas as paredes externas do primeiro braço 608, de modo que um pino (não mostrado) inserido através do mesmo e através de um orifício de pino 690 prende efetivamente os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 um ao outro, conforme será descrito com mais detalhes adiante. Em outra modalidade, entretanto, o orifício transversal 615 pode se estender através de apenas uma parede do primeiro braço 608, sem se desviar do escopo da invenção. Em uma modalidade exemplificadora, o orifício transversal 615 tem um comprimento de aproximadamente  $30 \pm 4$  mm para definir um intervalo de movimento correspondente dos primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 em direção a e para longe um do outro.

[0028] O segundo braço 622 inclui uma segunda canaleta 632 que se estende através do mesmo e é substancialmente similar à segunda canaleta 332 da Figura 8. Uma rosca 660 é alojada completamente dentro da segunda canaleta 632 em uma configuração operacional. A rosca 660 se estende de uma primeira extremidade, incluindo uma reentrância ligada ao acionador 662, e ao longo de uma haste rosqueada alongada 664 até uma segunda extremidade 666. A segunda canaleta 632 inclui adicionalmente uma fenda longitudinal (não mostrada) que

permite que uma parede 680 se estenda através da mesma e para dentro da segunda canaleta 632, para dividir substancialmente a segunda canaleta 632. A parede 680 se estende a partir de uma primeira extremidade 682 e inclui uma primeira porção de parede 684 que tem uma primeira altura. Em uma modalidade exemplificadora, a primeira altura é selecionada para evitar que a rosca 660 se mova além da mesma e para fora da segunda canaleta 632, enquanto também permite que um mecanismo de acionamento (não mostrado) seja inserido além da mesma, para permitir acionamento da rosca 660. Uma segunda porção de parede 686 da parede 680 que se estende para longe da primeira porção de parede 684 é formada com uma altura selecionada para evitar extensão da mesma para dentro da segunda canaleta 632. Um comprimento da segunda porção de parede 686 é substancialmente equivalente ao comprimento da rosca 660, para permitir que a rosca 660 seja colocada entre a primeira porção de parede 684 e uma terceira porção de parede 688. A terceira porção de parede 688 se estende para dentro da segunda canaleta 632 por uma distância selecionada para evitar movimento da rosca 660 além da mesma, de modo que um orifício de pino 690 que se estende através da mesma ao longo de um eixo 6L se alinhe ao orifício transversal 615. Um diâmetro do orifício de pino 690 é substancialmente equivalente a um diâmetro de um pino (não mostrado) inserido através do mesmo em uma configuração montada. Especificamente, o pino (não mostrado) se estende através do orifício transversal 615 e o orifício de pino 690 ao longo do eixo 6L, e é permanentemente preso ao conjunto de pinça 600 (isto é, durante a fabricação). O pino (não mostrado) é móvel axialmente ao longo de um comprimento do orifício transversal 615, que define um intervalo desejado de movimento do primeiro e do segundo elementos de pinça 302, 304 em relação um ao outro em uma direção substancialmente perpendicular a um eixo longitudinal do osso 14.

[0029] O segundo elemento de pinça 304 compreende também uma terceira canaleta 634 que se estende para dentro da porção de estrutura arqueada 326 separada da reentrância de alívio 336. A terceira canaleta 634 é rosqueada e configurada para se engatar a uma ferramenta de posicionamento (não mostrada) para prender provisoriamente o conjunto de pinça 600 ao osso 14.

[0030] De acordo com um método exemplificador de uso do conjunto de pinça 600, a ferramenta de posicionamento (não mostrada) é inserida através da terceira canaleta 634 para prender provisoriamente o conjunto 600 sobre o osso 14. Em uma primeira configuração de inserção, o pino (não mostrado) e o orifício de pino 690 são posicionados em direção à primeira extremidade 616 do orifício transversal 615, de modo que os primeiro e segundo elementos de pinça são movidos radialmente para longe um do outro para permitir inserção dos mesmos sobre o osso 14. Um mecanismo de acionamento (não mostrado) é então inserido na reentrância 662 para mover o parafuso 660 adiante, fazendo com que o pino (não mostrado) avance em direção à segunda extremidade 617 do orifício transversal 615. Conforme descrito acima, o posicionamento do parafuso 660 entre a primeira porção de parede 684 e a terceira porção de parede 688 evita a perda do parafuso 660 em tecido macio do corpo. Este movimento faz com que os primeiro e segundo elementos de pinça 302, 304 se movam radialmente para dentro para aplicar uma força de compressão radial ao osso 14.

[0031] O conjunto de pinça 700 mostrado na Figura 12 é substancialmente similar ao conjunto de pinça 300 da Figura 8, com elementos semelhantes sendo identificados por números de referência semelhantes. Entretanto, considerando que os conjuntos de pinça 300-600 são colocados em engate um com o outro de maneira deslizante, a modalidade exemplificadora da Figura 12 inclui os primeiro e

segundo elementos de pinça 702, 704 fixados de forma articulada um ao outro ao redor de um eixo de pivô de um pino de pivô 706. Os primeiro e segundo elementos de pinça 702, 704 são, cada um, substancialmente arqueados para se adaptarem genericamente ao contorno de uma superfície externa do osso 14. O segundo elemento de pinça 704 inclui uma reentrância de alívio 336 para alojar a placa para ossos 210, conforme descrito em maiores detalhes anteriormente. O pino de pivô 706 pode ser fixado de modo permanente ao primeiro e ao segundo elementos de pinça 702, 704 (por exemplo, através de soldagem a laser, etc.) para permitir movimento pivotante do primeiro e do segundo elementos de pinça 702, 704 em relação um ao outro dentro de um intervalo angular predeterminado.

[0032] O segundo elemento de pinça 704 inclui uma canaleta 708 que se estende através do mesmo de uma primeira extremidade 710 até uma segunda extremidade 712. Uma porção da canaleta 708 é rosqueada para receber por rosqueamento um parafuso 750 através da mesma. O parafuso 750 se estende de uma primeira extremidade incluindo uma cabeça 752 e ao longo de uma haste rosqueada 754 até uma segunda extremidade substancialmente rombuda e não rosqueada 756. Em uma modalidade exemplificadora, a canaleta 708 inclui uma primeira porção de canaleta 714 que tem um primeiro diâmetro e uma segunda porção de canaleta 716 que tem um segundo diâmetro menor que o primeiro diâmetro. A segunda porção de canaleta 716 é dimensionada para impedir movimento da cabeça 752 para dentro da mesma, para definir uma profundidade de inserção máxima do parafuso 750 dentro da canaleta 708. Em uma primeira modalidade exemplificadora, a canaleta 708 está posicionada em uma posição adjacente a uma superfície externa 718 do segundo elemento de pinça 704, de modo que o parafuso 750 seja posicionado

lateralmente em relação ao pino de pivô 706. A inserção do parafuso 750 na canaleta 708 aplica assim uma força de compressão a uma superfície externa do primeiro elemento de pinça 702 que tem um ponto de contato 703, conforme será descrito com mais detalhes no que diz respeito ao método exemplificador abaixo. Em outra modalidade (não mostrada), a canaleta 708 pode ser posicionada em posição adjacente a uma superfície 720 da segunda superfície de pinça configurada para ficar adjacente a uma superfície externa do osso 14 em uma configuração operacional, ao menos uma porção da superfície 720 entrando em contato direto com o osso 14. Nesta modalidade, o parafuso 750 inserido através da canaleta 708 pode entrar em contato com uma primeira porção da superfície de contato com o osso do primeiro elemento de pinça 702. A primeira porção da superfície de contato com o osso pode ser inclinada e dimensionada de modo que a força aplicada à mesma pelo parafuso 750 force o primeiro elemento de pinça 702 até uma configuração radialmente compressiva sobre o osso 14. Os versados na técnica compreenderão que, alternativamente, o parafuso 750 pode se estender para dentro de uma abertura rosqueada no segundo elemento de pinça 704, de modo que a interação entre uma superfície rosqueada da abertura e o parafuso 750 gire o segundo elemento de pinça 704 em relação ao primeiro elemento de pinça 702.

[0033] Em uma modalidade da invenção, os primeiro e segundo elementos de pinça 702, 704 podem ter uma largura e espessura substancialmente uniformes. Em uma outra modalidade, porções do primeiro e do segundo elementos de pinça 702, 704 configuradas para entre em contato direto com o osso 14 na configuração operacional podem ter uma espessura maior para aumentar a área de superfície de contato das mesmas com o osso 14. Uma extremidade livre 705 do segundo elemento de pinça 704 compreende adicionalmente um ou

mais orifícios de placa 707 que se estendem através do mesmo, os orifícios de placa 707 permitindo a passagem de parafusos para osso (não mostrados) através dos mesmos e para dentro do osso 14. Conforme os versados na técnica compreenderão, estes parafusos para osso (não mostrados) fornecem um mecanismo adicional para prender o conjunto 700 ao osso 14.

[0034] De acordo com um método exemplificador de acordo com a invenção, os primeiro e segundo elementos de pinça 702, 704 são posicionados sobre uma porção-alvo do osso 14. O parafuso 750 pode ser pré-carregado no conjunto de pinça 700 antes da inserção do mesmo no corpo (isto é, em uma posição retraída na qual a segunda extremidade 756 não se estende para fora da segunda extremidade 712 da canaleta 708 ou é, de outro modo, separada de um ponto de contato 703). Em outra modalidade, o parafuso 750 pode ser inserido na estrutura depois que o conjunto de pinça 700 foi provisoriamente posicionado sobre o osso 14. Em uma modalidade exemplificadora, o conjunto 700 pode incluir um elemento de inclinação (por exemplo, um elemento acionado por mola) que inclina os primeiro e segundo elementos de pinça 702, 704 em direção a uma configuração radialmente expandida para auxiliar no posicionamento do conjunto de pinça 700 sobre o osso 14. Conforme os versados na técnica compreenderão, os primeiro e segundo elementos de pinça 702, 704 podem ser girados ao longo de um intervalo predeterminado de ângulos em relação um ao outro antes da inserção do parafuso 750, para permitir inserção do conjunto de pinça 700 sobre o osso 14, um ângulo de abertura máximo do primeiro e do segundo elementos de pinça 702, 704 sendo um ângulo no qual o ponto de contato 703 entra em contato com a segunda extremidade 712 da abertura 708. O parafuso 750 pode, então, ser avançado para dentro da canaleta 708 até que a extremidade distal 756 entre em contato com um ponto de

contato 703 estendendo-se a partir do primeiro elemento de pinça 702. Conforme o parafuso 750 é avançado, o engate da extremidade distal 756 com o ponto de contato 703 força o primeiro elemento de pinça 702 para revolver ao redor do pino 706, fechando os primeiro e segundo elementos de pinça 702, 704, respectivamente, sobre o osso 14 e aumentando uma pega compressiva do conjunto de pinça 700 sobre o osso 14.

[0035] Ficará evidente aos versados na técnica que várias modificações e variações podem ser feitas na estrutura e na metodologia da presente invenção, sem se desviar do espírito ou do escopo da invenção. Dessa forma, entende-se que a presente invenção abrange as modificações e as variações desta invenção, desde que elas estejam dentro do escopo das reivindicações em anexo e seus equivalentes.



## REIVINDICAÇÕES

1. Pinça de fixação para ossos (700), compreendendo:

um primeiro elemento de pinça arqueado (704) que se adapta a um formato de uma porção-alvo de um osso longo (14) e se estende entre uma primeira extremidade de conexão (710) e uma primeira extremidade livre (705);

um segundo elemento de pinça arqueado (702) que se adapta a um formato da porção-alvo do osso longo (14), uma segunda extremidade de conexão (712) do segundo elemento de pinça arqueado (702) sendo fixada de forma articulada à primeira extremidade de conexão (710) do primeiro elemento de pinça arqueado (704), o segundo elemento de pinça arqueado (702) estendendo-se entre a segunda extremidade de conexão (712) e uma segunda extremidade livre (756),

**caracterizado pelo fato de que** compreende ainda:

um parafuso (750) recebido no primeiro elemento de pinça arqueado (704) que passa para fora do primeiro elemento de pinça arqueado (704) para estar em posição limítrofe com uma porção de ponto de contato (703) do segundo elemento de pinça arqueado (702), de modo que, conforme o parafuso (750) é estendido ainda mais para fora do primeiro elemento (704), o parafuso (750) gira o segundo elemento de pinça arqueado (702) em relação ao primeiro elemento de pinça arqueado (704) para mover a primeira e a segunda extremidades livres (705, 756) em direção uma a outra para aplicar uma força de compressão radial ao osso longo (14).

2. Pinça de fixação para ossos (700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** os primeiro e segundo elementos de pinça arqueados (704, 702) são conectados um ao outro por um pino (706) e são pivotantes em torno de um eixo de articulação do pino (706).

3. Pinça de fixação para ossos (700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o parafuso (750) é recebido dentro de uma canaleta (708) que se estende através do primeiro elemento de pinça arqueado (704), ao longo de um eixo de canaleta (708) que se estende de maneira ortogonal em relação a um eixo longitudinal (3L) do osso longo (14).

4. Pinça de fixação para ossos (700), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** uma porção da canaleta (708) é rosqueada que se engata por rosqueamento às roscas do parafuso (750).

5. Pinça de fixação para ossos (700), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** a porção de ponto de contato (703) se estende para fora do segundo elemento de pinça arqueado (702) para cruzar o eixo da canaleta (708).

6. Pinça de fixação para ossos (700), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** uma primeira porção da canaleta (714) tem um diâmetro selecionado para receber de modo deslizável uma porção de diâmetro maior do parafuso (750), uma segunda porção da canaleta (716) com um diâmetro reduzido em relação à primeira porção da canaleta (714) impedindo inserção da porção de diâmetro maior do parafuso (750) na segunda porção da canaleta (716).

7. Pinça de fixação para ossos (700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende uma reentrância de alívio (336) formada em um dentre os primeiro e segundo elementos de pinça arqueados (704, 702), a reentrância de alívio (336) recebendo uma placa para ossos (210) na mesma.

8. Pinça de fixação para ossos (700), de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** a reentrância de alívio (336) inclui uma abertura (338) que se estende através da

mesma, a abertura (338) se alinhando com um orifício da placa para ossos (210) que se estende através da placa para ossos (210) permitindo a inserção de um elemento de fixação para ossos através da mesma e para dentro do osso longo (14).

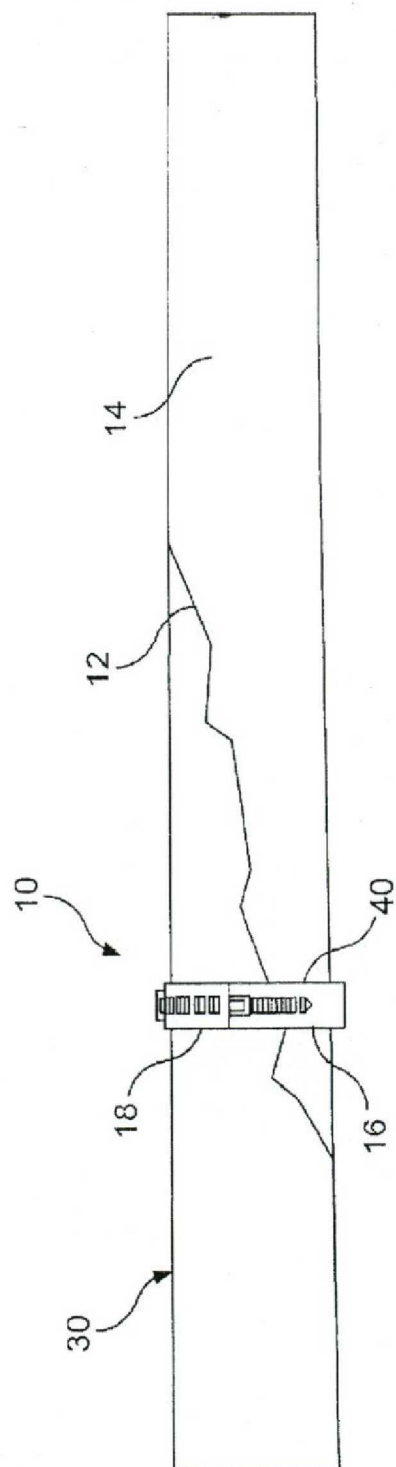
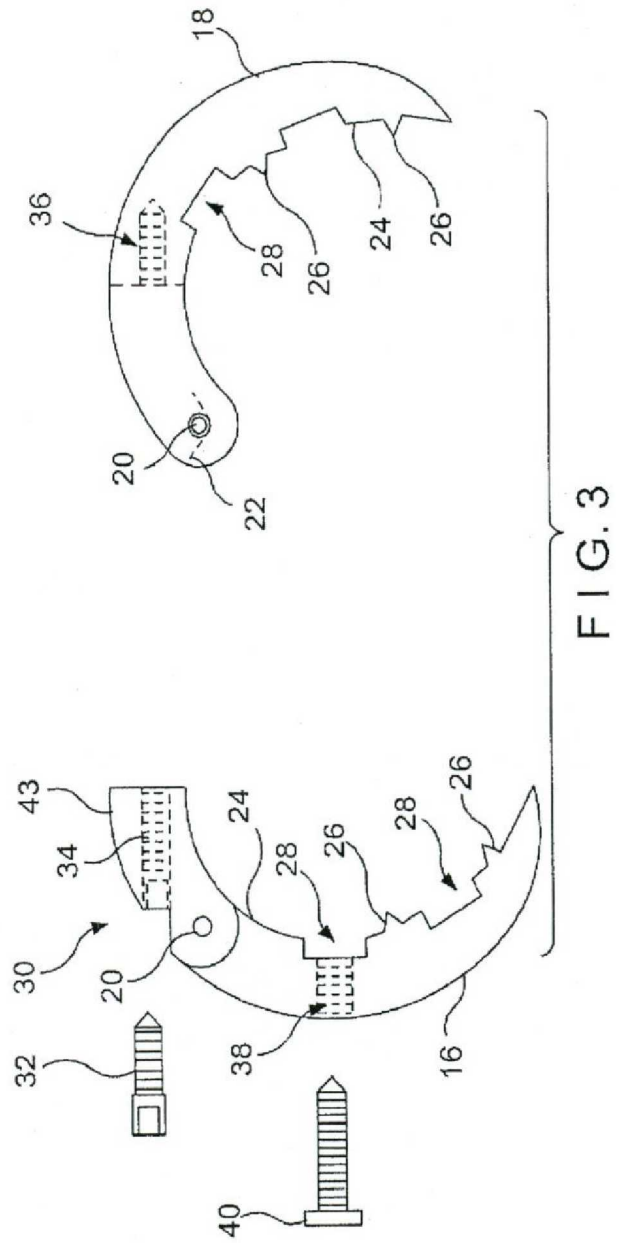
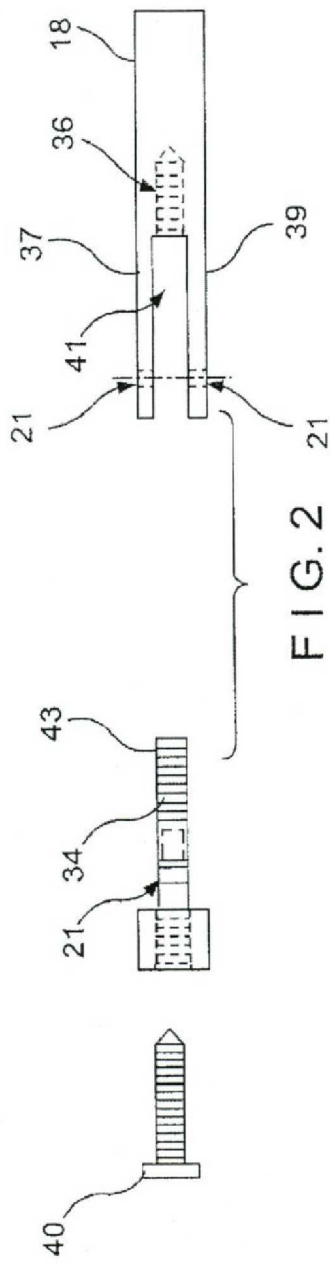


FIG. 1



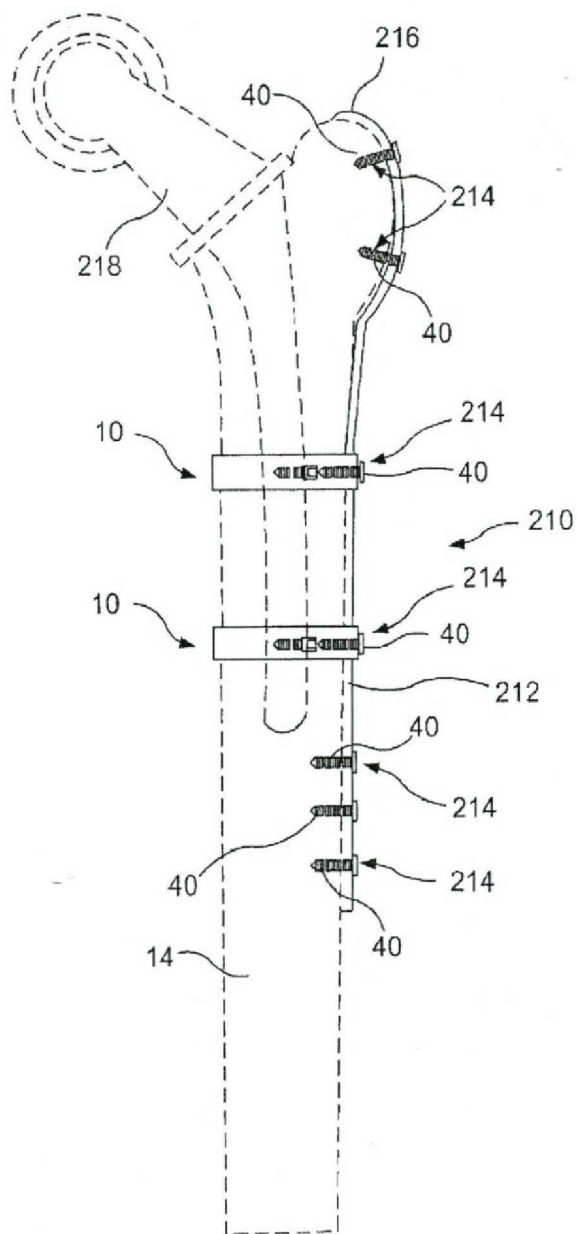


FIG. 4

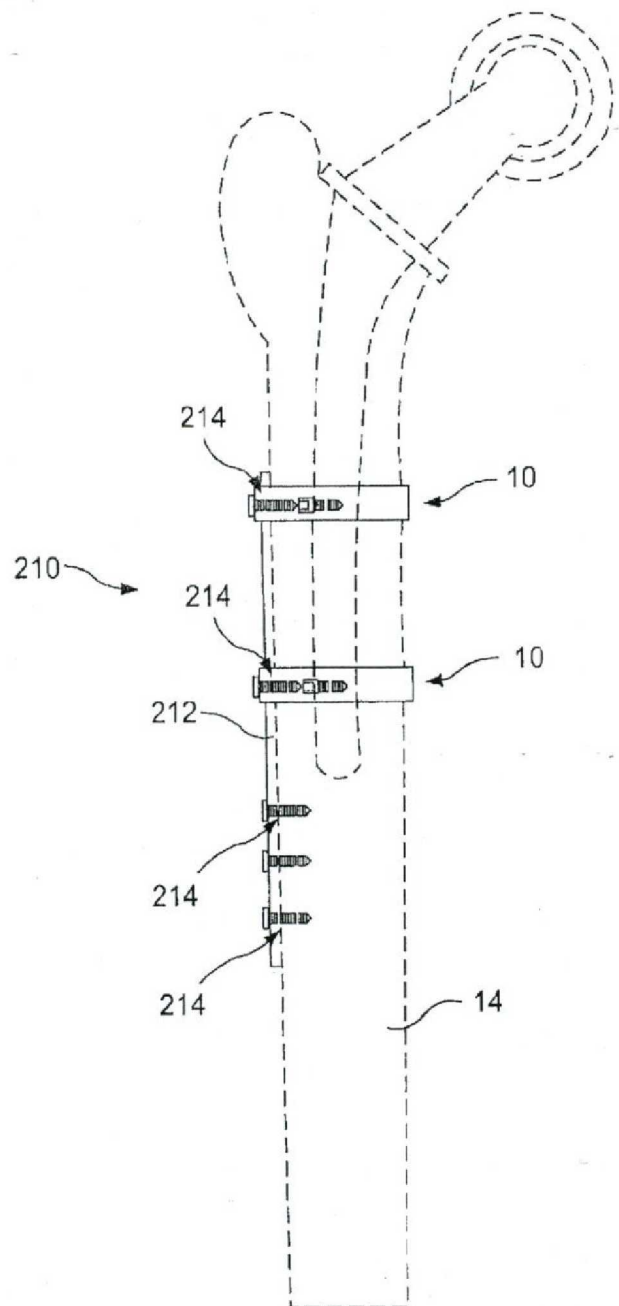


FIG. 5

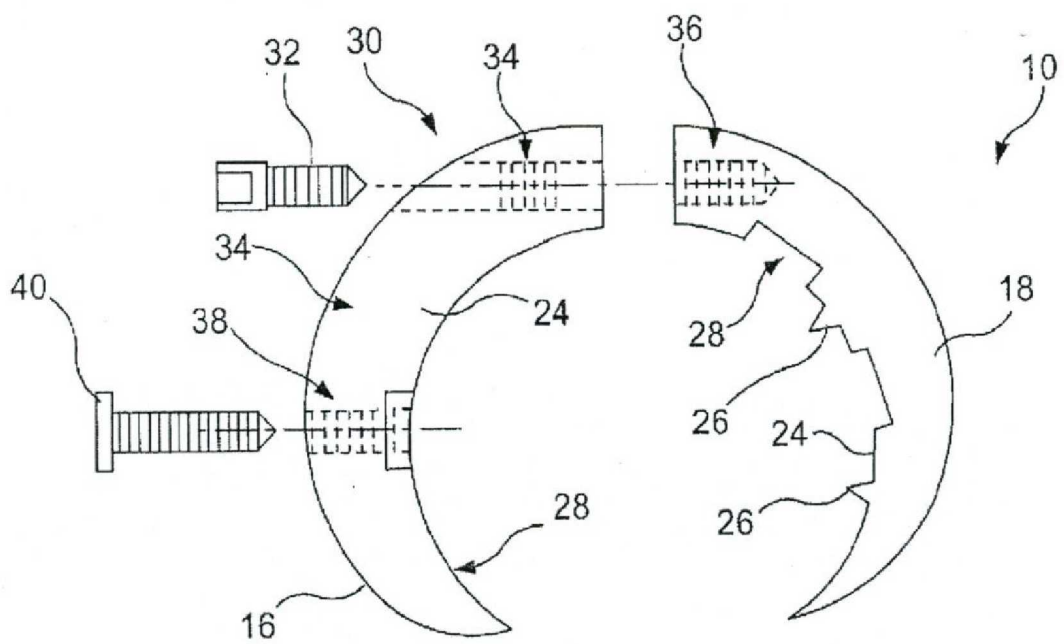


FIG. 6



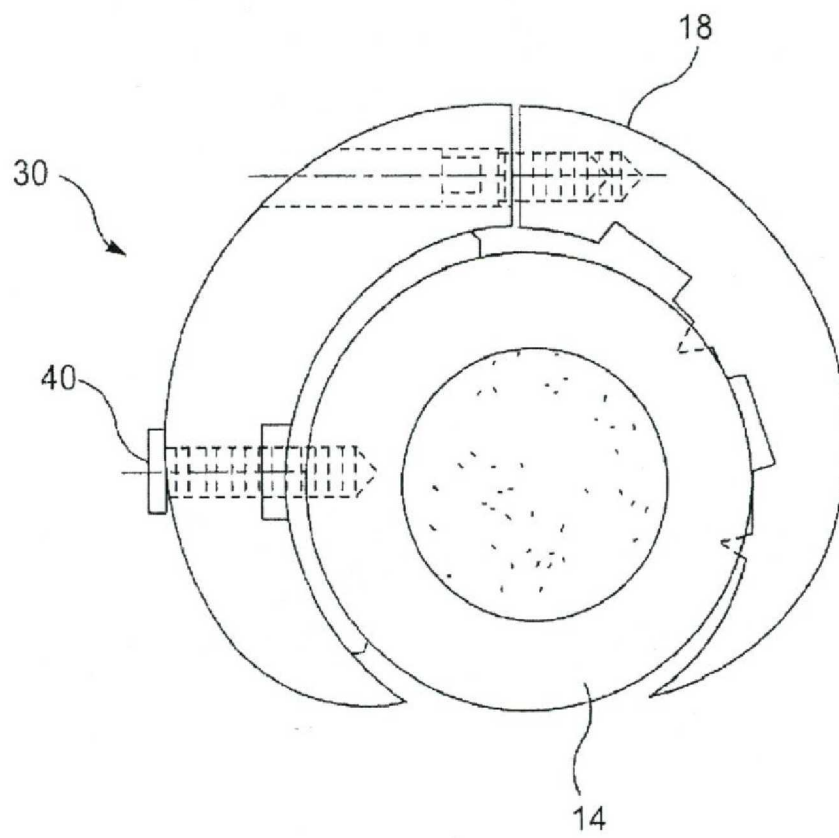


FIG. 7

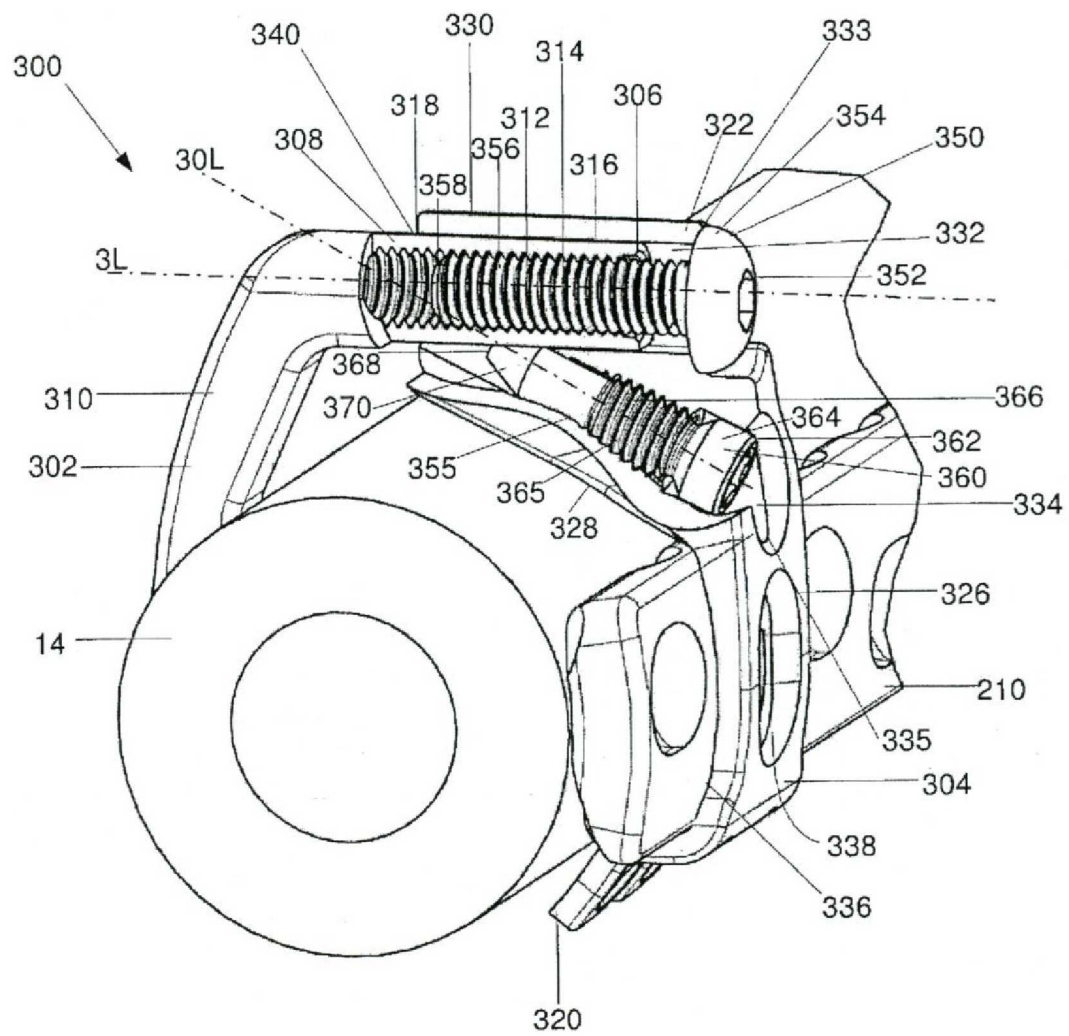


FIG. 8

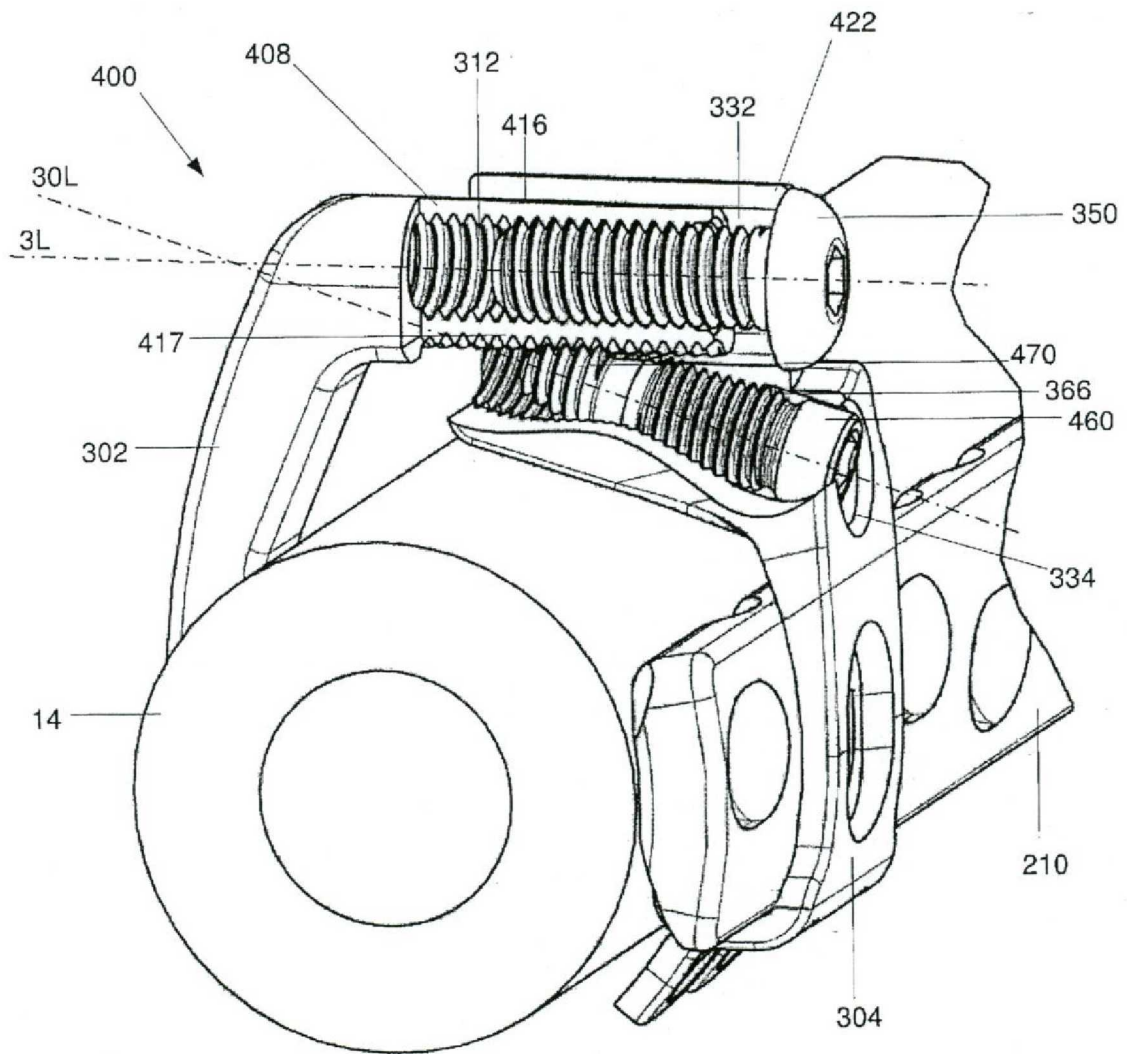


FIG. 9

9/11

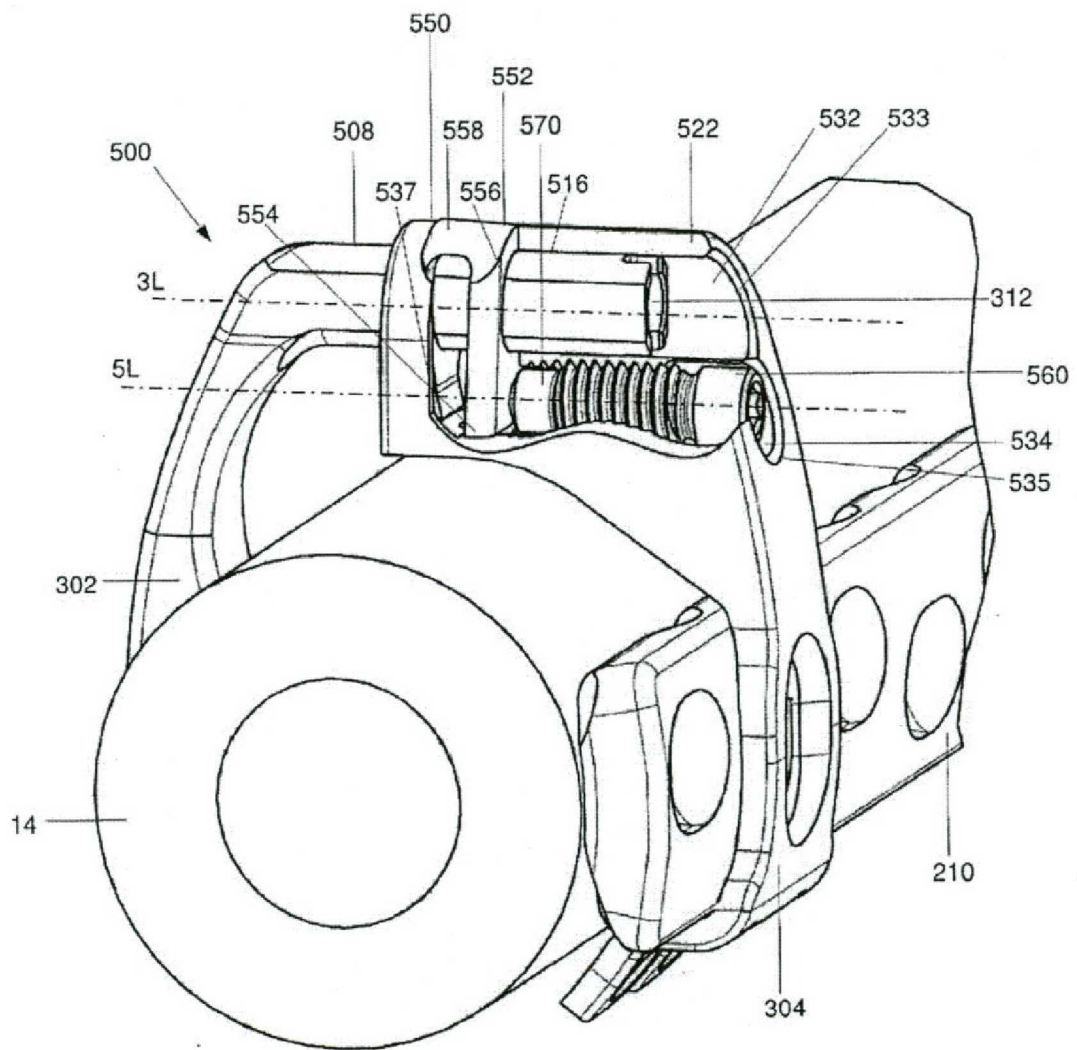


FIG. 10

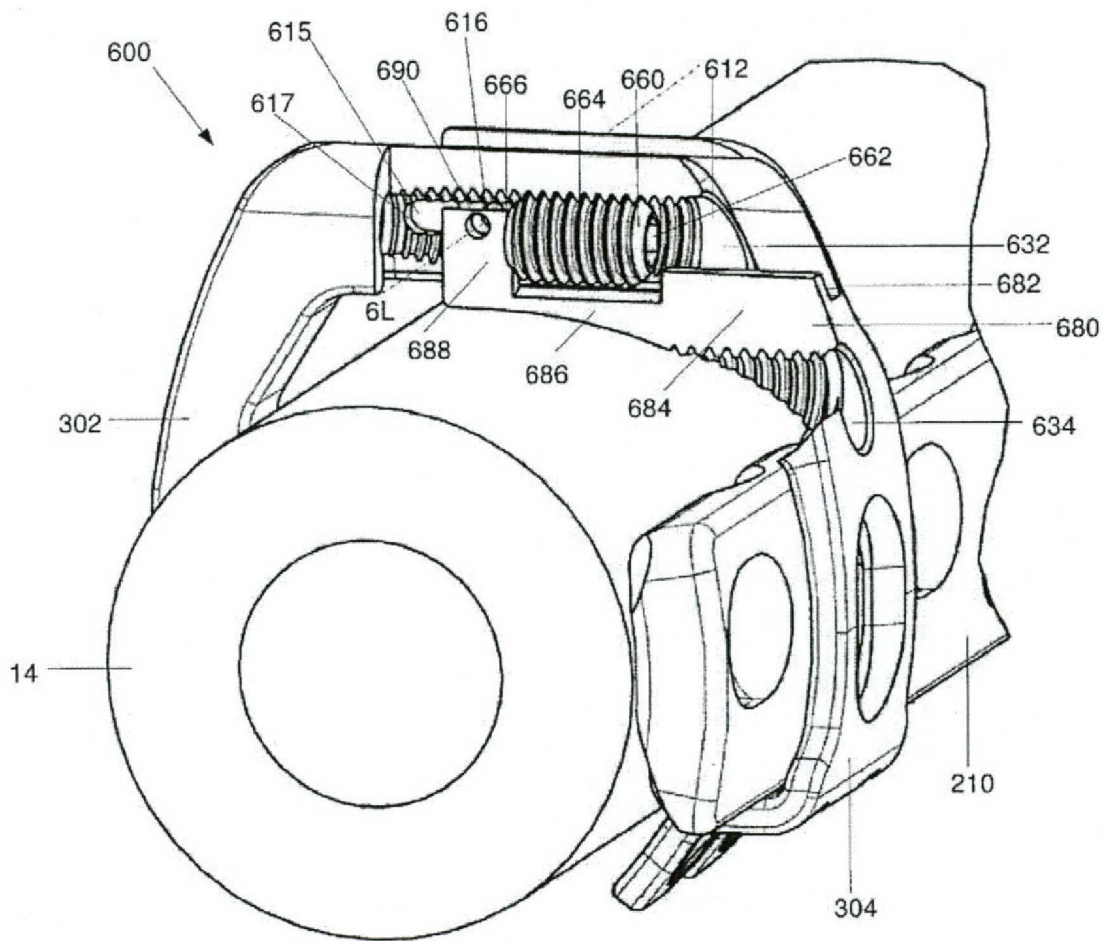


FIG. 11

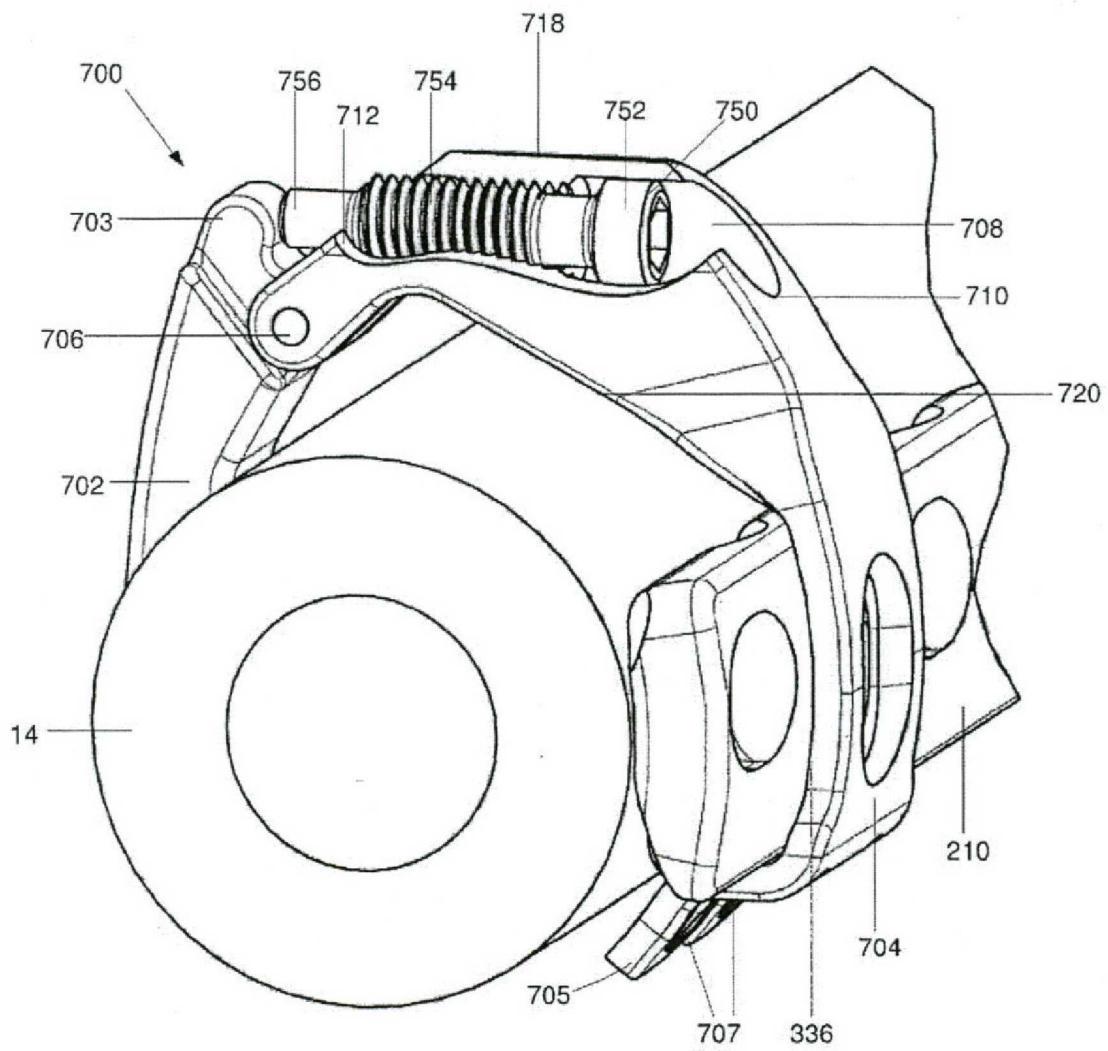


FIG. 12