



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

(21) BR 102013032425-6 A2

(22) Data do Depósito: 17/12/2013

(43) Data da Publicação: 05/01/2016
(RPI 2348)



(54) Título: DISPOSITIVO DE COMPRESSÃO DE DEDO DO PÉ EM MARTELO DE FIO DUPLO

(51) Int. Cl.: A61B 17/72; A61B 17/86; A61F 2/42

(52) CPC: A61B 17/7291; A61B 17/863; A61F 2/4225

(73) Titular(es): WRIGHT MEDICAL TECHNOLOGY, INC.

(72) Inventor(es): SHANNON CUMMINGS

(74) Procurador(es): CARLOS VICENTE DA SILVA NOGUEIRA

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE COMPRESSÃO DE DEDO DO PÉ EM MARTELO DE FIO DUPLO. Um método e dispositivo para corrigir dedos do pé em martelo, o dispositivo inclui um dispositivo alongado, que possui uma primeira extremidade com passagem de um primeiro nível de fio e uma segunda extremidade com passagem de um segundo nível de fio. Um núcleo conecta a primeira e a segunda extremidades com passagem de fio. Quando o implante é implantado em uma articulação e girado sobre seu eixo longitudinal quando unido a uma roda motriz, pode-se comprimir uma articulação-alvo usando-se o primeiro nível de fio sobre um osso distal na articulação e o segundo nível de fio sobre um osso imediato na articulação. O primeiro e o segundo níveis de fio podem ser o mesmo, mas em direções opostas; podem ser diferentes, mas na mesma direção; ou podem ser diferentes e em direções opostas.

DISPOSITIVO DE COMPRESSÃO DE DEDO DO PÉ EM MARTELO DE FIO DUPLO**REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS**

[1] O presente requerimento está copendente e reivindica o benefício de prioridade do requerimento provisório intitulado "Dispositivo de Compressão de Dedo do Pé em Martelo de Fio Duplo", No Serial de Requerimento 61/746.320, depositado em 27 de dezembro de 2012, cuja integralidade está aqui incorporada por referência.

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

[2] O dispositivo e o método revelados se relacionam geralmente com implantes e dispositivos de correção de dedo do pé em martelo.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[3] Um dedo do pé em martelo ou contraído é uma deformidade da segunda articulação interfalangiana proximal do segundo, terceiro ou quarto dedo do pé, que faz com que este fique permanentemente curvado e lhe confere a aparência de um martelo. Inicialmente, os dedos do pé em martelo são flexíveis e podem ser corrigidos com medidas simples, mas, se não forem tratados, podem exigir intervenção cirúrgica para correção. Pessoas com dedo do pé em martelo também podem apresentar calos ou calosidades na parte superior da articulação média do dedo do pé ou na ponta desse dedo e podem sentir dor em seus dedos do pé ou pés, enquanto apresentam dificuldade para encontrar calçados confortáveis.

[4] Estão disponíveis várias estratégias de tratamento para corrigir dedos do pé em martelo. Convencionalmente, a primeira linha de tratamento para dedos do pé em martelo inclui o uso de calçados novos que possuam compartimentos macios e espaçosos de dedos do pé. Adicionalmente, podem-se prescrever exercícios para os dedos do pé para alongar e reforçar os respectivos músculos (por exemplo, alongar suave e manualmente os dedos do pé de alguém, utilizar os dedos do pé para pegar coisas no chão, etc). Outra linha de tratamento pode incluir o uso de correias, amortecedores ou emplastros de calo não medicados para aliviar os sintomas. Um método de tratamento adicional pode incluir correção por cirurgia se outras opções não invasivas de tratamento falharem. A cirurgia convencional envolve geralmente a inserção de parafusos, fios de aço ou outros implantes semelhantes para reforçá-los. Os métodos cirúrgicos tradicionais incluem geralmente o uso de fios de aço de Kirschner (fios de aço K). No entanto, devido às várias desvantagens do uso desses fios de aço, estão sendo usados parafusos de compressão como uma melhor alternativa de implante, pois os mesmos exigem pinos protraindo através da extremidade dos respectivos dedos do pé, devido à sua natureza temporária. Como resultado, os fios de aço K levam frequentemente a infecções do trato dos pinos, perda de fixação e outras situações. As desvantagens adicionais dos fios de aço K incluem migração e ruptura dos mesmos, resultando consequentemente em cirurgias

múltiplas.

[5] No entanto, implantes de parafuso podem proporcionar uma solução mais permanente, pois tais implantes não precisam de remoção e, conseqüentemente, não possuem extremidades salientes. Adicionalmente, com o uso de implantes de parafuso, um paciente pode usar calçados normais imediatamente após a respectiva cirurgia. Os implantes de parafuso convencionais possuem um corpo completamente rosqueado e não proporcionam flexibilidade ao dedo do pé respectivo em seu movimento, ou seja, os implantes convencionais proporcionam um efeito de êmbolo. Além disso, os implantes de parafuso convencionais são fabricados para ossos fortes e são inadequados para tratamento de pacientes que apresentam ossos fracos, o que constitui uma razão predominante pela qual implantes cirúrgicos de fio de aço K ainda são empregados, apesar de suas várias desvantagens. De acordo com isso, permanece uma necessidade de desenvolver implantes e dispositivos de dedo em martelo que incluam um parafuso de compressão e que não sejam apenas estáveis, mas proporcionem compressão adequada em uma articulação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[6] Outros objetos, características e vantagens da presente invenção ficarão aparentes a partir da descrição seguinte, quando lida com relação aos desenhos acompanhantes. Esses desenhos, numerais de referência equivalentes denotam partes correspondentes em todas as várias vistas.

[7] A Figura 1 ilustra uma vista em plano frontal de um implante exemplar, de acordo com algumas apresentações da presente matéria.

[8] A Figura 2 é uma ilustração de uma chave de fenda exemplar, de acordo com algumas apresentações da presente matéria.

[9] A Figura 3 é uma ilustração da perfuração das falanges média e proximal do pé.

[10] A Figura 4 é uma ilustração da instalação de um implante exemplar em uma falange proximal do pé.

[11] A Figura 5 é uma ilustração da passagem da chave de fenda através das falanges média e distal do pé.

[12] A Figura 6 é uma ilustração do alinhamento das falanges média, proximal e distal do pé com o reencaixe da chave de fenda em um implante instalado.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[13] Com relação às figuras, em que elementos equivalentes receberam designações numéricas equivalentes para facilitar o entendimento da presente matéria, descrevem-se as várias apresentações de um dispositivo de compressão de dedo em

martelo de rosca dupla.

[14] Deve-se observar que as figuras não estão necessariamente em escala, e que certas características podem ser mostradas em escala exagerada ou em forma um pouco esquemática com o interesse de clareza e concisão. Na descrição, termos relativos tais como "horizontal", "vertical", "para cima", "para baixo", "superior" e "inferior", bem como derivados destes (por exemplo, "horizontalmente", "no sentido para baixo", "no sentido para cima", etc), devem ser interpretados como referindo à orientação quando foram descritos ou conforme mostrado na figura de desenho sob discussão. Esses termos relativos se destinam a conveniência da descrição e, normalmente, não são pretendidos para exigir uma orientação particular. Termos que incluem "para dentro" em comparação com "para fora", "longitudinal" em comparação com "lateral" e semelhantes devem ser interpretados com relação entre si ou com relação a um eixo de alongamento ou um eixo ou centro de rotação, conforme for apropriado. Termos relativos a conexões, acoplamentos e semelhantes, tais como "conectado" e "interconectado", se referem a uma relação em que as estruturas ficam fixadas ou conectadas entre si, direta ou indiretamente através de estruturas interpostas, bem como conexões ou relações tanto móveis quanto rígidas, a menos que esteja expressamente descrito o contrário. Quando se ilustra apenas uma única máquina, também se deve considerar que o termo "máquina" inclui qualquer coleção de máquinas que executem individual ou conjuntamente um grupo (ou grupos múltiplos) de instruções para realizar qualquer uma ou mais das metodologias aqui discutidas. O termo "conectado operativamente" corresponde a uma conexão, acoplamento ou fixação que permite que as estruturas pertinentes operem conforme pretendido em virtude dessa relação. Nas reivindicações, pretende-se que as reivindicações do tipo dispositivo mais função, se forem usadas, cubram as estruturas descritas, sugeridas ou tornadas óbvias pela descrição escrita ou pelos desenhos para realizar a função relatada, incluindo não apenas equivalentes estruturais, mas também estruturas equivalentes. Os termos "implante" e "dispositivo" são usados intercambiavelmente nesta revelação e tal uso não deve limitar o escopo das reivindicações aqui anexadas.

[15] As apresentações da presente matéria proporcionam ao cirurgião estabilidade e compressão nas articulações interfalangianas proximais ou distais enquanto mantêm a simplicidade da fusão de um dedo em martelo. As apresentações exemplares podem apresentar um dispositivo rosqueado de extremidade dupla, com cada extremidade tendo um nível (desigual ou diferente) que, quando implantado, proporciona compressão em uma articulação-alvo.

[16] A Figura 1 ilustra uma vista de plano frontal de um implante exemplar, de

acordo com algumas apresentações da presente matéria. Com relação à Figura 1, um implante 100 para correção de dedos em martelo pode compreender uma extremidade proximal 110 e uma extremidade distal 120 conectadas por um núcleo sólido 130 ou barra. A extremidade proximal 110 inclui roscas 112 em cuja superfície externa possuem um primeiro nível, e a extremidade distal 120 inclui roscas 122 em cuja superfície externa possuem um segundo nível. Em uma apresentação, as roscas 112 na extremidade proximal 110 possuem um nível de 0,039, e as roscas 122 na extremidade distal 120 possuem um nível de 0,049. Logicamente, esses níveis são apenas exemplares e não devem limitar o escopo das reivindicações aqui anexadas, pois o primeiro e o segundo níveis de rosca podem ser os mesmos e podem ser maiores ou menores que os exemplos fornecidos. Adicionalmente, os níveis de rosca podem ser rosqueados substancialmente na mesma direção ou em direções opostas e podem ou não ter níveis diferentes. O implante 100 pode ser fabricado com qualquer material adequado, tal como aço inoxidável, titânio ou outros metais ou polímeros rígidos. Em uma apresentação, a extremidade distal 120 pode incluir uma depressão-fêmea 125 adaptável para encaixar com uma chave de fenda (não mostrada) que tenha uma extensão-macho. Logicamente, a extremidade distal 120 pode ter qualquer tipo adequado de mecanismo de interface para aceitar chaves de fenda de implante convencionais, tais como uma cabeça de parafuso ou semelhante. Por exemplo, a extremidade distal 120 pode ter uma parte na forma hexagonal, com a qual uma chave de fenda adequada que possua um adaptador hexagonal correspondente apropriado impulsiona o implante 100 no interior de um osso respectivo.

[17] Os implantes 100 exemplares podem ser implantados em ossos-alvo por meio de métodos convencionais. Por exemplo, pode-se implantar ou instalar um implante 100 exemplar através de uma abordagem retrógrada entre, por exemplo, as falanges imediata e média em um pé. Um técnico no assunto entenderá que o método aqui descrito também pode ser aplicado às falanges média e distal ou outros ossos adjacentes. A Figura 2 é uma ilustração de uma chave de fenda exemplar, de acordo com algumas apresentações da presente matéria. Com relação à Figura 2, uma chave de fenda 200 exemplar pode ser um instrumento alongado e inclui uma extremidade que possui uma porção adaptável 210 adequada para encaixar com um implante 100 descrito acima. No exemplo ilustrado, a porção adaptável 210 compreende uma ponta hexagonal-macho adaptável para encaixar com uma depressão-fêmea correspondente em um implante. Em uma apresentação da presente matéria, a cabeça hexagonal-macho é uma cabeça hexagonal de 2,0 mm. Logicamente, são previstos outros mecanismos de interface e geometrias, e a cabeça hexagonal-macho da chave de fenda 200 e suas dimensões verificadas não devem limitar o escopo das reivindicações aqui anexadas. Pode haver um

pino de inserção 220 ou trocarte em uma extremidade oposta da chave de fenda 200, e este pode incluir uma secção modular plana 230 adaptável para aceitar um cabo ou outro mecanismo adequado para auxiliar um cirurgião durante a instalação de um implante exemplar 100.

[18] As Figuras 3-6 ilustram um método exemplar de instalação ou implantação de um implante, de acordo com as apresentações da presente matéria. Com relação às Figuras 3-6, em uma apresentação para instalar um implante, pode-se abrir um dedo do pé 300 para providenciar acesso a uma articulação 302, entre uma falange média 304 e uma falange proximal 306. As falanges média e proximal 304 e 306, respectivamente, podem ser resseccionadas usando-se uma serra óssea ou outra ferramenta 350, se necessário. Pode-se perfurar um canal intermedular 320 em ambas as falanges média e proximal 304 e 306, utilizando uma perfuratriz 350 ou outro mecanismo até uma profundidade apropriada. Pode-se encaixar uma chave de fenda 200 com a extremidade distal 120 de um implante 100 exemplar conforme descrito acima, e pode-se rosquear a extremidade proximal 110 do implante 100 na falange proximal 306, até que as roscas da extremidade distal 120 do implante se posicionem rente à superfície da falange proximal 306. Depois, pode-se afrouxar a chave de fenda 200 e removê-la do implante 100 e mover retrogradamente a mesma em direção distal até a extremidade de pino ou trocarte da chave de fenda 200 passar através da falange média 304 e sair na ponta distal da falange distal 308, como ilustrado na Figura 5. O movimento retrógrado da chave de fenda 200 pode terminar quando a parte adaptável da chave de fenda 200 atingir a superfície da falange média 304. Depois, pode-se fechar a articulação 302 e reencaixar a chave de fenda 200 com a extremidade distal 120 do implante. Após o encaixe da chave de fenda 200 com o implante 100, pode-se impulsionar o implante distalmente no interior da falange média 304. À medida que a extremidade distal 120 do implante 100 é impulsionada (ou seja, girada sobre seu eixo longitudinal respectivo) no interior da falange média 304, as roscas distais do implante criam a compressão da respectiva articulação 302, progredindo mais rapidamente que as roscas proximais do implante. A compressão da articulação também pode ser efetuada como função dos diferentes níveis de rosca do implante e/ou das direções dos níveis de rosca do implante.

[19] Embora se tenha feito referência às articulações interfalangianas proximal e distal e à articulação falangiana metatarsal de um paciente, um técnico no assunto entenderá que as apresentações da presente matéria podem ser implementadas para outros ossos respectivos, incluindo (mas não se limitando) outras falanges/dígitos e articulações falangianas/digitais.

[20] Pode-se enfatizar que as apresentações descritas acima, particularmente

quaisquer apresentações "preferidas", constituem meramente exemplos possíveis de implementações e são mostradas meramente para uma compreensão clara dos princípios da revelação. Podem ser feitas muitas variações e modificações nas apresentações da revelação descritas acima, sem sair substancialmente do espírito e dos princípios da mesma. Pretende-se que todas essas modificações e variações sejam aqui incluídas no escopo dessa revelação, e a presente revelação é protegida pelas reivindicações seguintes.

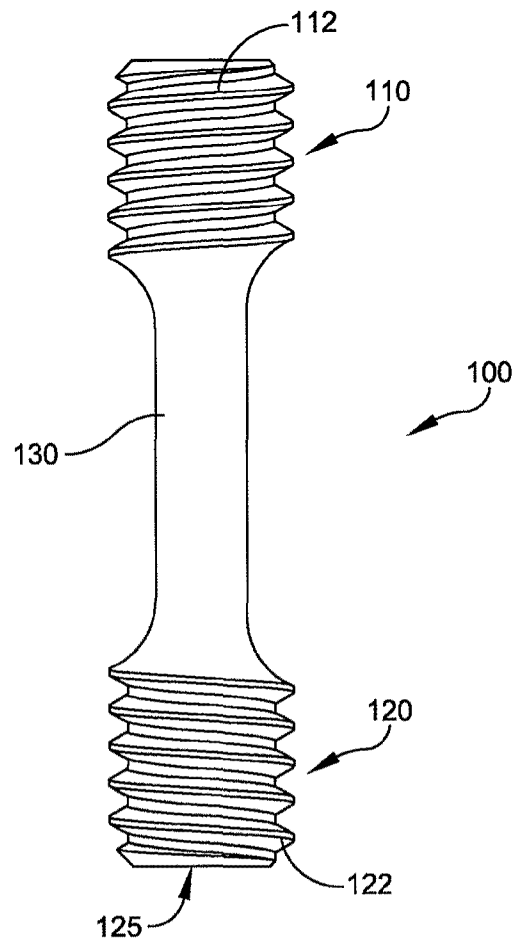
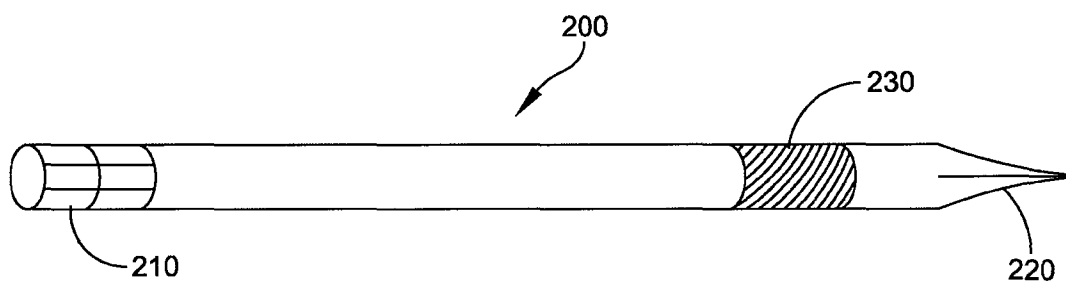
[21] Embora esta especificação contenha muitas especificidades, essas não devem ser interpretadas como limitações no escopo da matéria reivindicada, mas, em vez disso, devem ser interpretadas como descrições de características que podem ser específicas de apresentações particulares. Certas características que estão descritas nesta especificação no contexto de apresentações separadas também podem ser implementadas em combinação em uma apresentação única. Contrariamente, várias características que estão descritas no contexto de uma única apresentação também podem ser implementadas em múltiplas apresentações separadamente ou em qualquer subcombinação adequada. Além disso, embora as características possam ser descritas acima como atuando em certas combinações e mesmo ser reivindicadas inicialmente como tais, uma ou mais características de uma combinação reivindicada podem, em alguns casos, ser retiradas da combinação, e a combinação reivindicada pode ser orientada para uma subcombinação ou variação de uma subcombinação.

[22] Como mostrado pelas várias configurações e apresentações ilustradas nas Figuras 1-6, descreveu-se um dispositivo de compressão de dedo em martelo de rosca dupla.

[23] Embora possam ter sido descritas apresentações preferidas da presente matéria, deve-se entender que as apresentações descritas são apenas ilustrativas e que o escopo da invenção deve ser definido unicamente pelas reivindicações anexadas quando estiverem de acordo com toda uma faixa de equivalência, muitas variações e modificações que ocorrem naturalmente para os técnicos no assunto a partir de um exame do mesmo.

REIVINDICAÇÕES

1. IMPLANTE ÓSSEO caracterizado pelo fato de que compreende:
um dispositivo alongado que possui uma primeira extremidade com passagem de um primeiro nível de fio e uma segunda extremidade com passagem de um segundo nível de fio; e
um núcleo conectando a primeira e a segunda extremidades com fios,
em que implante é implantado em uma articulação e
em que o implante é girado sobre seu eixo longitudinal quando unido a uma roda motriz e a articulação é comprimida usando-se a primeiro nível de fio sobre um osso distal na articulação e o segundo nível de fio em um osso proximal na articulação.
2. IMPLANTE ÓSSEO de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro nível de fio é de 0,039.
3. IMPLANTE ÓSSEO de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo nível de fio é de 0,049.
4. IMPLANTE ÓSSEO de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro e o segundo níveis de fio são os mesmos, mas em direções opostas.
5. IMPLANTE ÓSSEO de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro e o segundo níveis de fio são diferentes, mas na mesma direção.
6. IMPLANTE ÓSSEO de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro e o segundo níveis de fio são diferentes e em direções opostas.
7. IMPLANTE ÓSSEO de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o osso distal é uma falange selecionada a partir do grupo que consiste de falange proximal, falange intermediária, falange distal e combinações disso.
8. IMPLANTE ÓSSEO de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o osso imediato é uma falange selecionada a partir do grupo que consiste de falange proximal, falange intermediária, falange distal e combinações disso.
9. MÉTODO DE CORRIGIR DEDOS DO PÉ EM MARTELO caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:
 - inserir um implante ósseo que possuam primeiro e segundo níveis de fio em uma articulação; e
 - comprimir a articulação usando o primeiro nível de fio sobre um osso distal na articulação e o segundo nível de fio sobre um osso imediato na articulação, com esses níveis de fio sendo diferentes e em direções opostas.

**FIGURE 1****FIGURE 2**

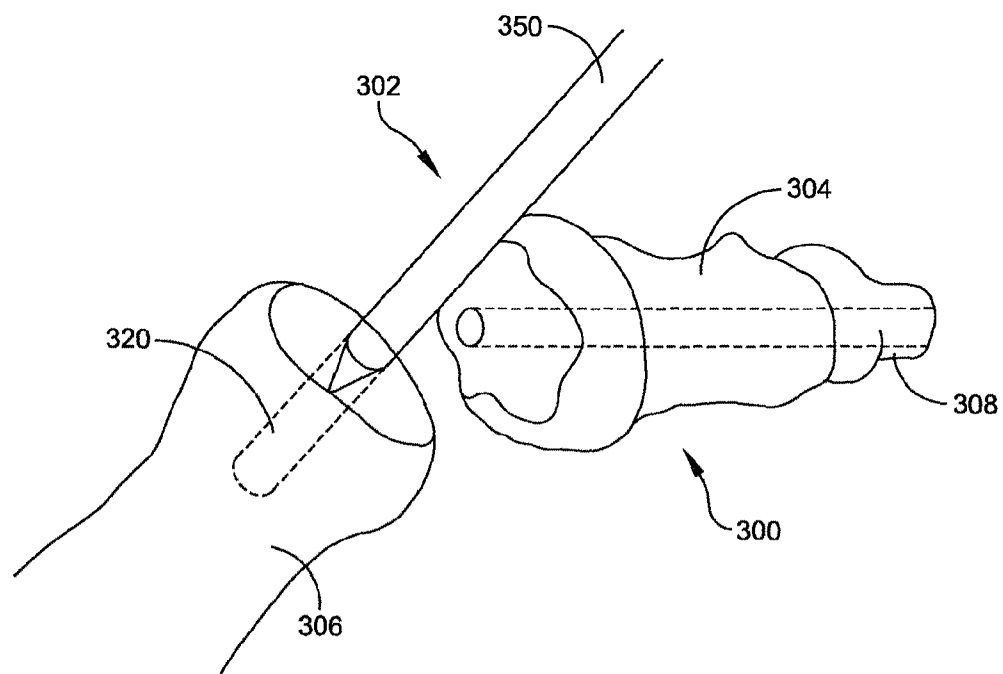


FIGURA 3

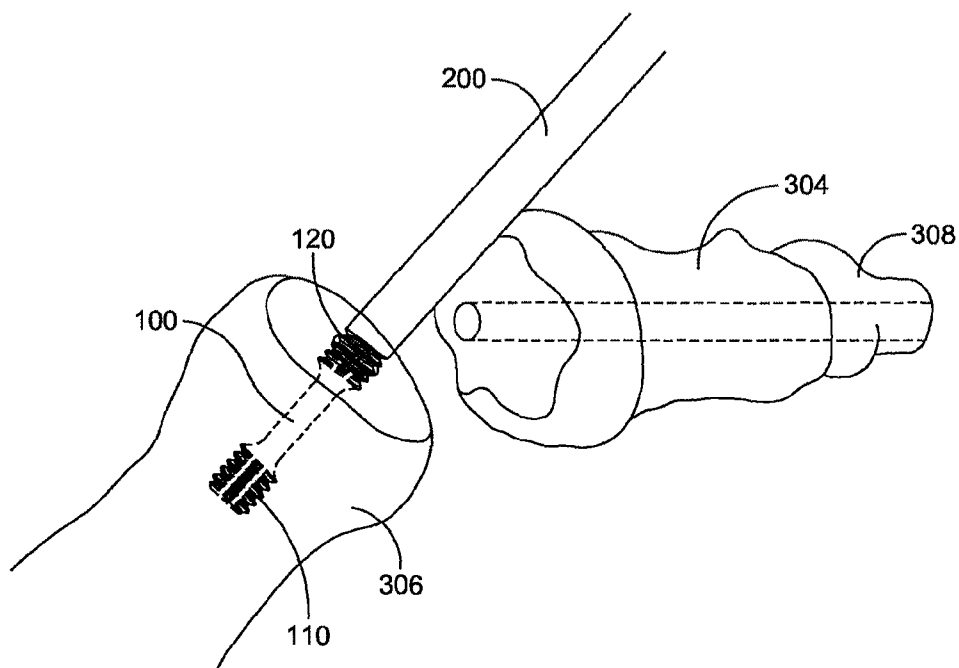


FIGURA 4

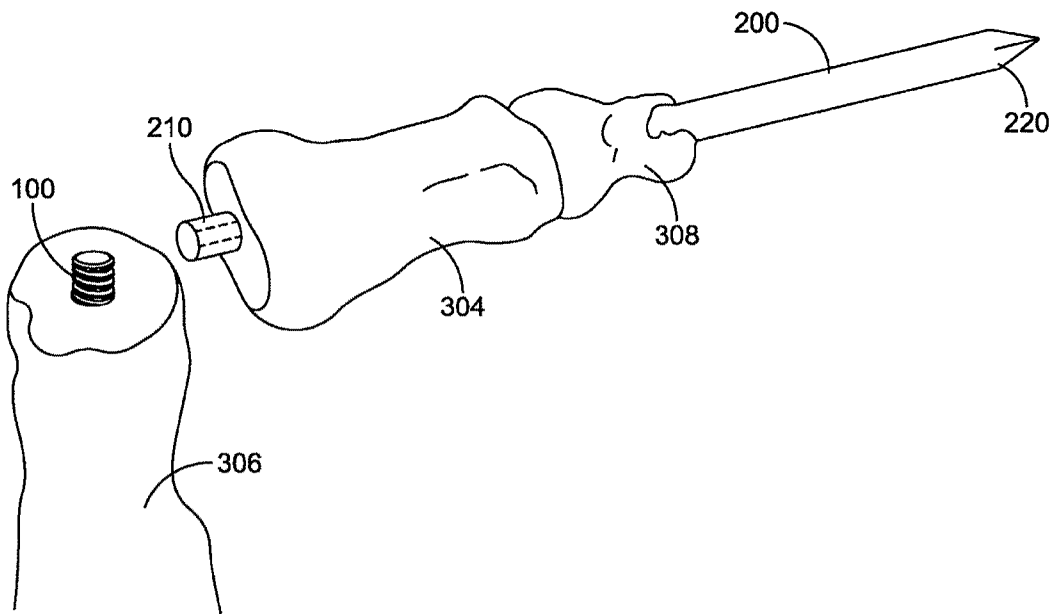


FIGURE 5

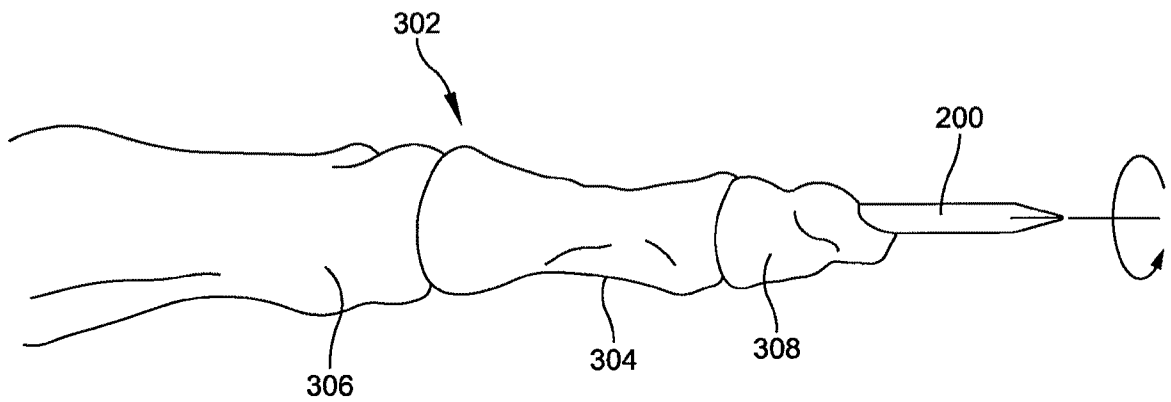


FIGURE 6

RESUMO**DISPOSITIVO DE COMPRESSÃO DE DEDO DO PÉ EM MARTELO DE FIO DUPLO**

Um método e dispositivo para corrigir dedos do pé em martelo. O dispositivo inclui um dispositivo alongado, que possui uma primeira extremidade com passagem de um primeiro nível de fio e uma segunda extremidade com passagem de um segundo nível de fio. Um núcleo conecta a primeira e a segunda extremidades com passagem de fio. Quando o implante é implantado em uma articulação e girado sobre seu eixo longitudinal quando unido a uma roda motriz, pode-se comprimir uma articulação-alvo usando-se o primeiro nível de fio sobre um osso distal na articulação e o segundo nível de fio sobre um osso imediato na articulação. O primeiro e o segundo níveis de fio podem ser o mesmo, mas em direções opostas; podem ser diferentes, mas na mesma direção; ou podem ser diferentes e em direções opostas.