



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

**(11) BR 112013018525-2 B1**



**(22) Data do Depósito:** 18/01/2012

**(45) Data de Concessão:** 23/03/2021

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

**(51) Int.Cl.:** A61B 17/78; A61B 17/74.

**(30) Prioridade Unionista:** 21/01/2011 US 61/435,036; 21/04/2011 US 61/477,857.

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

**(72) Inventor(es):** MARKUS BUETTLER; SIMON STUCKI; STEFAN WOLF; MARTIN FELDER; STAN KMIEC; KYLE HENNING; DANA PAPPALARDO; THIS AEBI.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2012021695 de 18/01/2012

**(87) Publicação PCT:** WO 2012/099944 de 26/07/2012

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 19/07/2013

**(57) Resumo:** HASTE FEMORAL TROCANTÉRICA AUMENTÁVEL. A presente invenção refere-se a um dispositivo para fixação de ossos que compreende uma haste de fixação de osso estendendo-se a partir de uma extremidade proximal até uma extremidade distal, a extremidade distal tendo uma estrutura helicoidal configurada para engatar um osso, a extremidade proximal tendo uma abertura estendendo-se para seu interior e uma primeira luva configurada para inserção sobre uma porção proximal da haste de fixação de osso e através de um orifício da haste intramedular, a primeira luva permitindo que a haste de fixação de osso se mova axialmente em seu interior dentro de uma faixa predeterminada de movimento juntamente com um parafuso de bloqueio configurado para limitar o movimento da haste de fixação de osso em relação à primeira luva, o parafuso de bloqueio configurado para engatar de maneira travada a abertura na haste de fixação de osso e tendo uma cabeça e um eixo rosqueado que se estende distalmente a partir do mesmo.

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

REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

[0001] O presente pedido reivindica a prioridade para o pedido provisório U.S. nº de série 61/435.036 depositado em 21 de janeiro de 2011 e intitulado "Trochanteric Femoral Nail Augmentable", e o pedido provisório U.S. nº de série 61/477.857 depositado em 21 de abril de 2011 e intitulado "Trochanteric Femoral Nail Augmentable", cujas descrições completas estão aqui incorporadas, por referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

[0002] A presente invenção refere-se a dispositivos e métodos para fixação e estabilização de fraturas intertrocantericas. Especificamente, a presente invenção refere-se a um sistema de fixação de ossos multicomponente, de ação telescópica, que tem uma luva externa configurada para receber uma haste de fixação de osso através da mesma, a haste de fixação de osso sendo configurada para engatar de maneira travada com o osso. Um ou mais parafusos de bloqueio e/ou tampões são fornecidos para travar uma posição da haste de fixação de osso depois de a haste ser posicionada conforme desejado em relação à luva externa.

ANTECEDENTES

[0003] As fraturas são, com frequência, tratadas com parafusos ou outros dispositivos de fixação inseridos em ou através de um osso para estabilizar porções fraturadas do mesmo depois de as porções serem colocadas em alinhamento corretivo. Os tratamentos de fixação trocanterica de ossos compreendem a inserção de uma haste intramedular em uma cavidade medular de um osso e uma subsequente inserção de uma haste de fixação de osso em uma porção condilar do osso em um ângulo em relação à haste intramedular (isto é, ao longo de um eixo do trocanter). Uma vez implantados, os dispositivos

convencionais de fixação trocantérica de ossos permitem a migração central e lateral da haste de fixação de osso dentro, e às vezes fora, de uma periferia externa do osso. Além disso, os dispositivos convencionais de fixação de ossos compreendem múltiplos elementos que aumentam a complexidade dos procedimentos de fixação de ossos e também minimizam o grau de ajustabilidade dos componentes uns em relação aos outros. Consequentemente, isso impede a adaptação desses dispositivos de fixação de ossos às necessidades individuais de vários pacientes. Tais sistemas, portanto, reduzem a intensidade de ancoramento dos dispositivos de fixação de ossos aumentando a probabilidade de fraturas adicionais ou outras complicações.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0004] A presente invenção refere-se a um dispositivo para fixação de ossos que compreende uma haste de fixação de osso estendendo-se a partir de uma extremidade proximal até uma extremidade distal, a extremidade distal tendo uma estrutura helicoidal configurada para engatar um osso, a extremidade proximal tendo uma abertura estendendo-se para seu interior e uma primeira luva configurada para inserção sobre uma porção proximal da haste de fixação de osso e através de um orifício da haste intramedular, a primeira luva permitindo que a haste de fixação de osso se mova axialmente em seu interior dentro de uma faixa predeterminada de movimento juntamente com um parafuso de bloqueio configurado para limitar o movimento da haste de fixação de osso em relação à primeira luva, o parafuso de bloqueio configurado para engatar de maneira travada a abertura na haste de fixação de osso e tendo uma cabeça e um eixo rosqueado estendendo-se distalmente a partir da mesma.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0005] A Fig. 1 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de fixação de ossos de acordo com uma primeira modalidade exemplificadora da presente invenção;

- [0006] A Fig. 2 mostra uma primeira vista em seção transversal parcial do dispositivo da Fig. 1;
- [0007] A Fig. 3 mostra uma segunda vista em seção transversal parcial do dispositivo da Fig. 1;
- [0008] A Fig. 4 mostra uma vista em seção transversal parcial ampliada do dispositivo da Fig. 1;
- [0009] A Fig. 5 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de fixação de ossos de acordo com uma segunda modalidade exemplificadora da presente invenção;
- [00010] A Fig. 6 mostra uma primeira vista em perspectiva do sistema da Fig. 5;
- [00011] A Fig. 7 mostra uma primeira vista em seção transversal parcial do dispositivo da Fig. 5;
- [00012] A Fig. 8 mostra uma segunda vista em seção transversal parcial do dispositivo da Fig. 5;
- [00013] A Fig. 9 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de fixação de ossos de acordo com uma terceira modalidade exemplificadora da presente invenção;
- [00014] A Fig. 10 mostra uma primeira vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 9;
- [00015] A Fig. 11 mostra uma segunda vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 9;
- [00016] A Fig. 12 mostra uma vista em perspectiva do sistema da Fig. 9 em uma primeira configuração de inserção;
- [00017] A Fig. 13 mostra uma vista em perspectiva do sistema da Fig. 9 em uma segunda configuração de inserção;
- [00018] A Fig. 14 mostra uma vista em perspectiva do sistema da Fig. 9 em uma terceira configuração de inserção;
- [00019] A Fig. 15 mostra uma vista em perspectiva do sistema da Fig. 9 em uma quarta configuração de inserção;



[00020] A Fig. 16 mostra uma primeira vista em seção transversal parcial de um sistema de fixação de ossos de acordo com uma quarta modalidade exemplificadora da presente invenção;

[00021] A Fig. 17 mostra uma segunda vista em seção transversal parcial do sistema de fixação de ossos da Fig. 16;

[00022] A Fig. 18 mostra uma vista em perspectiva de um dispositivo de bloqueio para uso com o sistema de fixação de ossos da Fig. 16;

[00023] A Fig. 19 mostra uma vista em perspectiva de uma luva interna e externa de acordo com o sistema de fixação de ossos da Fig. 16.

[00024] A Fig. 20 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de fixação de ossos de acordo com uma quinta modalidade exemplificadora da presente invenção;

[00025] A Fig. 21 mostra uma primeira vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 20;

[00026] A Fig. 22 mostra uma segunda vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 20;

[00027] A Fig. 23 mostra uma terceira vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 20;

[00028] A Fig. 24 mostra uma quarta vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 20;

[00029] A Fig. 25 mostra uma vista em perspectiva de uma ferramenta de inserção de acordo com uma sexta modalidade exemplificadora da presente invenção, que pode ser usada para inserção do sistema de fixação de ossos da Fig. 20;

[00030] A Fig. 26 mostra uma primeira vista em seção transversal parcial da ferramenta da Fig. 25 com o sistema da Fig. 19;

[00031] A Fig. 27 mostra uma segunda vista em seção transversal parcial da ferramenta da Fig. 25 com o sistema da Fig. 19;

[00032] A Fig. 28 mostra uma terceira vista em seção transversal parcial da ferramenta da Fig. 25 com o sistema da Fig. 19;

[00033] A Fig. 29 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de fixação de ossos de acordo com uma sétima modalidade exemplificadora da presente invenção;

[00034] A Fig. 30 mostra uma primeira vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 29;

[00035] A Fig. 31 mostra uma segunda vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 29;

[00036] A Fig. 32 mostra uma terceira vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 29;

[00037] A Fig. 33 mostra uma vista em perspectiva de uma ferramenta de inserção de acordo com uma oitava modalidade exemplificadora da presente invenção, que pode ser usada para inserção do sistema de fixação de ossos da Fig. 29;

[00038] A Fig. 34 mostra uma primeira vista em seção transversal parcial da ferramenta da Fig. 33 com o sistema da Fig. 28;

[00039] A Fig. 35 mostra uma segunda vista em seção transversal parcial da ferramenta da Fig. 33 com o sistema da Fig. 28;

[00040] A Fig. 36 mostra uma terceira vista em seção transversal parcial da ferramenta da Fig. 33 com o sistema da Fig. 28;

[00041] A Fig. 37 mostra uma quarta vista em seção transversal parcial da ferramenta da Fig. 33 com o sistema da Fig. 28;

[00042] A Fig. 38 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de fixação de ossos de acordo com uma nona modalidade exemplificadora da presente invenção;

[00043] A Fig. 39 mostra uma primeira vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 38;

[00044] A Fig. 40 mostra uma segunda vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 38;

[00045] A Fig. 41 mostra uma terceira vista em seção transversal parcial do sistema da Fig. 38;

[00046] A Fig. 42 mostra uma primeira vista em perspectiva de um dispositivo de fixação de ossos de acordo com uma décima modalidade exemplificadora da presente invenção;

[00047] A Fig. 43 mostra uma segunda vista em perspectiva do elemento da Fig. 42;

[00048] A Fig. 44 mostra uma terceira vista em perspectiva do elemento da Fig. 42;

[00049] A Fig. 45 mostra uma vista em seção transversal longitudinal de uma haste intramedular a ser utilizada com o elemento de fixação de osso da Fig. 42

[00050] A Fig. 46 mostra uma primeira vista em perspectiva de um dispositivo de fixação de ossos de acordo com uma décima-primeira modalidade exemplificadora da presente invenção;

[00051] A Fig. 47 mostra uma vista em seção transversal parcial do elemento da Fig. 46;

[00052] A Fig. 48 mostra uma terceira vista em perspectiva do elemento da Fig. 46; e

[00053] A Fig. 49 mostra uma quarta vista em perspectiva do elemento da Fig. 46.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[00054] A presente invenção pode ser adicionalmente compreendida com referência à descrição a seguir e aos desenhos em anexo. A presente invenção refere-se, de modo geral, a dispositivos e métodos para fixação e estabilização de fraturas intertrocantericas. Deve-se observar que, embora as modalidades da presente invenção tenham sido descritas com relação a ossos específicos, a presente invenção pode ser empregada também em quaisquer outros procedimentos de fixação de ossos incluindo, mas não se limitando, à fixação de fraturas femorais e fraturas de outros ossos longos. A presente invenção refere-se a um sistema de fixação de ossos multicomponente de ação telescópica que

tem uma luva externa configurada para receber uma haste de fixação de osso através da mesma, a haste de fixação de osso sendo configurada para engatar de maneira travada com o osso. Um ou mais parafusos de bloqueio e/ou tampões são fornecidos para travar uma posição da haste de fixação de osso depois de a haste ser posicionada conforme desejado em relação à luva externa. Especificamente, uma luva externa exemplificadora de acordo com a invenção compreende um elemento de travamento configurado para engatar de maneira travada uma haste intramedular através da qual a haste é inserida para limitar uma migração lateral da mesma dentro de uma faixa desejada quando implantada no osso. A haste de fixação de osso exemplificadora de acordo com a invenção está configurada para inserção giratória através da luva externa e no interior do osso. A haste de fixação de osso e a luva externa da invenção são configuradas de modo que um movimento lateral e central das mesmas após a implantação permanece dentro de uma faixa desejada predeterminada. O termo "proximal", como usado aqui, refere-se a uma direção próxima de um médico ou de outro usuário, enquanto o termo "distal" refere-se a uma direção próxima de uma porção-alvo de um osso fraturado ou de outro modo danificado.

[00055] Conforme mostrado nas Figuras 1 a 4, um sistema de fixação de ossos 100 de acordo com a invenção compreende uma luva externa 102, um elemento de fixação de osso 104 configurado para inserção através da luva externa 102 e um parafuso de bloqueio 106 configurado para inserção no elemento de fixação de osso 104. A luva externa 102 compreende uma canaleta longitudinal 108 estendendo-se através da mesma ao longo de um eixo longitudinal 138 de uma extremidade proximal 110 até uma extremidade distal 112 e pode ser conformada como, por exemplo, um cilindro elíptico (por exemplo, oblongo) para evitar o giro da luva externa 102 em relação a uma haste intramedular 10 através da qual a luva externa 102 pode ser inserida. O versado na

técnica compreenderá, contudo, que a luva externa 102 pode ter qualquer um de uma variedade de formatos desde que a luva externa 102 seja impedida de girar em relação à haste intramedular 10. A luva externa 102 pode ser configurada de modo que uma primeira parede lateral longitudinal 114 tenha um primeiro comprimento e uma segunda parede lateral longitudinal 116 tenha um segundo comprimento maior que o primeiro comprimento de modo que a extremidade proximal 110 seja substancialmente oblíqua. Isso reduz possíveis danos ao tecido mole do paciente e evita que a extremidade proximal 110 da luva externa 102 se afaste excessivamente de um córtex lateral de um osso através do qual a mesma é inserida. Em uma modalidade exemplificadora, uma diferença de comprimento entre a primeira e a segunda paredes laterais opostas 114, 116 pode ser aproximadamente equivalente a um comprimento de uma cabeça 107 do parafuso de bloqueio 106 de modo que o parafuso de bloqueio 106 possa ser assentado ao menos parcialmente dentro da luva externa 102 em uma configuração operacional para reduzir um grau de esforço externo aplicado ao mesmo após o implante. A segunda parede lateral 116 compreende adicionalmente uma primeira rebarba 118 adjacente à extremidade distal 112 da luva externa 102. A primeira rebarba 118 projeta-se a partir da luva externa 102 em um comprimento suficiente para permitir o engate da mesma com uma parede periférica de um orifício da haste intramedular 12, conforme será descrito com mais detalhes mais adiante neste documento. Uma face distal da primeira rebarba 118 tem uma parede em ângulo 120 afunilando-se na direção de uma direção distal de modo que uma força radialmente compressiva aplicada à parede em ângulo 120 (por exemplo, durante o avanço distal em uma haste intramedular 10) comprima a primeira rebarba 118 radialmente para dentro até que a mesma fique substancialmente nivelada com a parede externa da luva externa 102. Uma face proximal da primeira rebarba 118 compreende uma parede proximal 122

estendendo-se de maneira substancialmente perpendicular a partir da luva externa 102. Consequentemente, depois que a primeira rebarba 118 é avançada através da haste intramedular 10, a rebarba 118 projeta-se radialmente para fora sob sua inclinação natural para engatar a parede proximal 122 com a parede periférica do orifício da haste intramedular 12 evitando assim a retração proximal da luva externa 102 a partir da haste intramedular 10. Dessa forma, o elemento de fixação de osso 104 também é impedido de migrar de maneira proximal depois de inserido através da luva 102, evitando assim uma perda de fixação. A luva externa 102 compreende adicionalmente uma segunda rebarba 124 adjacente à extremidade proximal 110 da luva externa 102 e alinhada com a segunda parede lateral 116. A segunda rebarba 124 estende-se a partir da luva externa 102 substancialmente perpendicular à mesma e está configurada para limitar uma profundidade de inserção da luva externa 102 no orifício da haste intramedular 12.

[00056] O sistema de fixação de ossos 100 compreende adicionalmente o elemento de fixação de osso 104 configurado e dimensionado para inserção através da canaleta 108 da luva externa 102. O elemento de fixação de osso 104 estende-se de uma extremidade proximal 126 até uma extremidade distal 128 e compreende uma porção rosqueada proximal 130, uma porção central substancialmente cilíndrica 132 e uma lâmina distal 134 (nesta modalidade exemplificadora, a lâmina 134 é helicoidal). Uma porção proximal da lâmina 134 tem um diâmetro externo aumentado 135 maior que um diâmetro interno da luva externa 102 para evitar a retração proximal da lâmina 134 para o interior da luva externa 102 além da extensão definida pelo contato entre a extremidade proximal da lâmina 134 e a luva externa 102. Deve-se observar, ainda, que, embora a lâmina 134 das Figuras 1 a 3 seja mostrada com entalhes 136 estendendo de maneira helicoidal ao longo do elemento de fixação de osso 104, quaisquer outros tipos de lâminas e/ou roscas podem ser

usados sem se afastar do escopo da invenção. Por exemplo, a lâmina 134 pode compreender roscas ou entalhes que se estendem de maneira substancialmente helicoidal sobre a porção distal do elemento 104 em qualquer ângulo em relação ao eixo longitudinal 138, conforme mostrado, por exemplo, nas Figuras 9 a 15.

[00057] A porção rosqueada proximal 130 tem um primeiro diâmetro menor que um segundo diâmetro da porção cilíndrica 132 e está configurada para ser, ao menos parcialmente, inserida em uma abertura 140 estendendo-se para dentro da porção cilíndrica 132. Especificamente, uma extremidade distal da porção rosqueada 130 compreende um rebordo 142 configurado e dimensionado para engatar de maneira travada um sulco 141 na abertura 140 da porção cilíndrica 132. A porção rosqueada 130 pode ser giratória em relação à porção cilíndrica 132. Em uma modalidade exemplificadora, a porção rosqueada proximal 130 pode ser encaixada dentro da abertura 140 durante a fabricação de modo que uma canaleta longitudinal central 144 estendendo-se através da porção rosqueada proximal 130 fique aberta e alinhada com uma canaleta longitudinal central 146 estendendo-se através da porção cilíndrica 132 e da lâmina 134. Em uma modalidade exemplificadora, as canaletas 144, 146 são abertas nas extremidades proximal e distal 126, 128 para permitir a inserção de uma ferramenta médica ou material injetável (por exemplo, um material reforçador de osso) através das mesmas. Alternativamente, as canaletas 144, 146 podem receber um fio-guia através das mesmas de modo que o elemento de fixação de osso 104 possa ser deslizado sobre o fio-guia e para dentro do osso. Um comprimento predeterminado de uma porção proximal da canaleta 144 pode ser dotado de rosca 148 configurada para permitir o engate rosqueado com o parafuso de bloqueio 106, conforme será descrito com mais detalhes abaixo. A rosca 148 pode também permitir a compressão de uma fratura do osso e/ou a remoção do elemento de fixação de osso 104.

[00058] A porção rosqueada proximal 130 está configurada para

receber de maneira rosqueada um conector 150 sobre a mesma. O conector 150 tem um diâmetro externo substancialmente equivalente a um diâmetro externo da porção cilíndrica 132 e a um diâmetro interno da luva externa 102. Em uma modalidade exemplificadora, o conector 150 é fixado de maneira rosqueada ao elemento de fixação de osso 104 antes da inserção do mesmo através da luva externa 102. O conector 150 é substancialmente cilíndrico e estende-se de uma extremidade proximal 152 até uma extremidade distal 154. Por exemplo, o conector 150 pode incluir uma superfície plana que se estende ao longo de um comprimento do mesmo e que corresponde a uma superfície plana da canaleta 108. Conforme mostrado na Fig. 4, uma porção distal do conector 150 compreende ao menos uma aba 156 definida por uma primeira e uma segunda ranhuras 158 que se estendem de maneira proximal a partir da extremidade distal 154. Uma extremidade distal da aba 156 compreende um entalhe 160 que se estende radialmente para fora a partir do conector 150 em uma distância predeterminada. O entalhe 160 pode engatar uma porção de um instrumento de inserção para evitar que o sistema 100 seja desmontado do mesmo. Deve-se observar que, embora a presente modalidade seja descrita com uma aba 156, pode ser fornecido qualquer número de abas 156 sobre o conector 150, em qualquer disposição, sem se afastar do escopo da invenção. A extremidade distal 154 do conector 150 pode também ser dotada de uma superfície serrilhada, entalhada, ou de outro modo tratada 162, configurada e dimensionada para engatar uma superfície respectivamente formada 164 sobre uma extremidade proximal da porção cilíndrica 132. Como os versados na técnica compreenderão, o engate das superfícies tratadas 162, 164 impede o giro do conector 150 em relação à porção cilíndrica 132 que, por sua vez, impede o giro da porção rosqueada proximal 130 em relação à porção cilíndrica 132. O conector 150 pode também ser chavetado em uma superfície interna da canaleta 108 da luva externa 102 de modo que



quando combinado com o engate das superfícies tratadas 162, 164, o elemento de fixação de osso 104 seja impedido de girar em relação à abertura 12 da haste intramedular 10.

[00059] O parafuso de bloqueio exemplificador 106 da invenção é dotado de uma cabeça 107 que tem um diâmetro externo maior que um diâmetro interno da luva externa 102 e de uma porção de eixo rosqueado 109 que se estende distalmente a partir do mesmo, em que um dentre uma porção predeterminada e um comprimento inteiro do eixo 109 é rosqueado. O parafuso de bloqueio 106 está configurado para controlar uma profundidade de movimento lateral do elemento de fixação de osso 104 dentro do osso após o implante. Especificamente, uma profundidade de inserção do parafuso de bloqueio 106 dentro da porção rosqueada proximal 130, juntamente com um movimento axialmente deslizante do parafuso de fixação de ossos 106 dentro da luva externa 102, permite que um médico ou outro usuário controle uma faixa de movimento do elemento de fixação de osso 104 dentro do osso. Tal modalidade é mostrada nas Figuras 2 e 3, em que o parafuso de bloqueio 106 é inserido até uma primeira profundidade-alvo para permitir um movimento lateral do elemento de fixação de osso 104 dentro da luva externa 102 em  $\pm 10$  mm. Especificamente, na Fig. 2, o eixo 109 é rosqueado na porção rosqueada proximal 130 em uma primeira profundidade, selecionada de modo que quando a cabeça 107 entra em contato com a extremidade proximal 110 da luva externa 102, a porção de diâmetro aumentado 135 é separada da extremidade distal 112 da luva externa 102 em aproximadamente 10 mm. Deve-se observar, entretanto, que essa faixa pode ser aumentada ou diminuída conforme desejado pelo cirurgião mediante a alteração de uma profundidade de inserção do eixo 109 dentro da porção rosqueada proximal 130. A Fig. 3 mostra o sistema da Fig. 2 depois de o elemento de fixação 104 ter sido retraído de maneira proximal dentro da luva externa 102 (por exemplo, sob aplicação de força

normal durante/após o implante). O movimento proximal do elemento de fixação de osso 104 dentro da luva externa 102 é limitado pelo engate da porção de diâmetro aumentado 135 com a extremidade distal 112 da luva externa 102.

[00060] De acordo com um método exemplificador do sistema de fixação de ossos 100, um osso fraturado ou de outro modo danificado (não mostrado) é colocado em alinhamento corretivo e a haste intramedular 10 é inserida em uma cavidade medular do mesmo até uma posição-alvo e orientação em seu interior de qualquer maneira conhecida. O elemento de fixação de osso 104 é então inserido através do orifício da haste intramedular 12 a uma profundidade-alvo até que a porção de diâmetro aumentado 135 tenha se movido distalmente para fora da haste intramedular 12. A luva externa 102, o elemento de fixação de osso 104 e o conector 150 podem ser pré-montados e inseridos através do orifício da haste intramedular 12 a uma profundidade-alvo até que a primeira rebarba 118 tenha ao menos passado através do orifício da haste 12. Depois que a luva externa 102, o elemento de fixação de osso 104 e o conector 106 forem posicionados dentro do orifício 12, conforme desejado, o parafuso de bloqueio 106 pode ser inserido em seu interior. Conforme descrito em mais detalhes anteriormente, durante a inserção através do orifício da haste 12, o engate da parede em ângulo 120 com uma parede interna do orifício da haste intramedular 12 faz com que a primeira rebarba 118 seja comprimida radialmente até que a mesma fique substancialmente alinhada contra a luva externa 102 à medida que se move distalmente para fora do orifício da haste intramedular 12. Uma vez removida a força radialmente compressiva (isto é, quando a primeira rebarba 118 se move distalmente para fora do orifício da haste 12), a primeira rebarba 118 retorna a uma configuração inclinada que se estende radialmente para fora a partir da luva externa 102 em uma distância predeterminada. Nessa configuração, a primeira rebarba 118 é

impedida de ser retraída de maneira proximal para fora do orifício da haste intramedular 12 devido ao engate da parede proximal 122 com a periferia externa do orifício da haste intramedular 12. Quando o sistema de fixação de ossos 100 encontra-se devidamente assentado dentro do osso, um parafuso de bloqueio da haste intramedular (não mostrado) é inserido em um orifício de parafuso de bloqueio 14 da haste intramedular 10 até que a extremidade distal do mesmo entre em contato com a luva externa 102 para aplicar à mesma uma força compressiva de retenção, como os versados na técnica compreenderão.

[00061] As Figuras 5 a 8 mostram um sistema de fixação de ossos 200 de acordo com uma outra modalidade da invenção. O sistema de fixação de ossos 200 é formado de maneira substancialmente similar ao sistema de fixação de ossos 100 da Fig. 1, em que elementos semelhantes são referidos com números de referência semelhantes. Especificamente, o sistema 200 compreende uma luva externa 202 formada de maneira substancialmente similar à luva externa 102 e que se estende de uma extremidade proximal 210 até uma extremidade distal 212. De modo similar à luva externa 102, a luva externa 202 pode ser um cilindro elíptico. Entretanto, ao contrário da luva externa 102, a luva externa 202 tem um comprimento longitudinal uniforme. O sistema de fixação de ossos 200 compreende adicionalmente a tampa de proteção 206 no lugar do parafuso de bloqueio 106. A tampa de proteção 206 permite compressão, conforme mostrado na Fig. 7, e compreende uma cabeça 207 que tem um diâmetro externo maior que um diâmetro interno da luva externa 202, e um eixo rosqueado 209 que se estende distalmente a partir da cabeça 207. O sistema de fixação de ossos 200 funciona de maneira substancialmente similar ao sistema de fixação de ossos 100 das Figuras 1 a 4, com o elemento de fixação de osso 104 sendo movido axialmente em relação à luva externa 202 em aproximadamente  $\pm 10$  mm. O elemento de fixação de osso 104 das Figuras 5 a 8 é impedido de se

mover distalmente em relação à luva externa 202 além de um limite definido pelo engate da cabeça 207 com a extremidade proximal 210 da luva externa 202, e é impedido de se mover de maneira proximal em relação à luva externa 202 devido ao engate da porção de diâmetro aumentado 135 com a extremidade distal 212 da luva externa 202.

[00062] Conforme mostrado nas Figuras 9 a 15, um sistema de fixação de ossos 300 de acordo com uma modalidade adicional da invenção é substancialmente similar ao sistema de fixação de ossos 100 das Figuras 1 a 4, em que elementos semelhantes são referidos com números de referência semelhantes. O dispositivo de fixação de ossos 100 compreende uma luva externa 302 estendendo-se de uma extremidade proximal 310 até uma extremidade distal 312 e que tem uma canaleta 308 estendendo-se longitudinalmente através da mesma. Um comprimento predeterminado de uma porção proximal da luva externa 302 é dotado de rosca interna 311 para engate de uma ferramenta de inserção que insere a luva externa 302 através da haste 10 sobre o elemento da cabeça 304. A luva externa 302 está configurada e dimensionada para receber um elemento de fixação de osso 304 através da mesma, o elemento de fixação de osso 304 tendo uma porção rosqueada 334, uma porção de corpo cilíndrico 332 e uma abertura 340 estendendo-se para dentro de uma extremidade proximal da porção de corpo cilíndrico 322. Entretanto, embora a abertura 140 do sistema de fixação de ossos 100 seja configurada para engatar de maneira travada a porção rosqueada proximal 130, a abertura exemplificadora 340 das Figuras 9 a 15 estende-se distalmente para dentro de uma extremidade proximal 339 do corpo cilíndrico 322 em uma profundidade suficiente para permitir o engate rosqueado diretamente com um parafuso de bloqueio 306. A abertura 340 pode ser aberta para a canaleta longitudinal central 146 estendendo-se através da porção cilíndrica 332 e da porção rosqueada 304, conforme descrito em mais detalhes anteriormente.

[00063] O parafuso de bloqueio exemplificador 306 compreende uma porção de eixo rosqueado alongada 309 e uma cabeça 307. A porção de eixo 309 está configurada e dimensionada para engatar de maneira rosqueada as roscas da abertura 340. Um diâmetro externo da cabeça 307 está configurado para permitir a inserção do mesmo na abertura 304 e permitir, ainda, a inserção completa do parafuso de bloqueio 306 na canaleta 308 da luva externa 302. Em uma modalidade exemplificadora, o parafuso de bloqueio 306 compreende adicionalmente uma canaleta longitudinal central 305 estendendo-se através do mesmo da cabeça 307 até uma extremidade distal do eixo 309. A canaleta 305 tem substancialmente o mesmo diâmetro que a canaleta longitudinal central 146 que se estende através da porção cilíndrica 332 e da porção rosqueada 304. Consequentemente, quando o parafuso de bloqueio 306 é inserido na porção cilíndrica 332, a canaleta longitudinal central 305 é alinhada longitudinalmente com e aberta para a canaleta longitudinal central 146. O parafuso de bloqueio 306 permite compressão e impede a migração central do elemento de fixação de osso 304 através da cabeça femoral.

[00064] Conforme mostrado na Fig. 12, em uma primeira etapa exemplificadora de acordo com a invenção, o elemento de fixação de osso 304 é inserido sobre um fio-guia para dentro de um osso e através de um orifício lateral transversal da haste intramedular 10 até atingir uma profundidade-alvo dentro do osso (não mostrado). O elemento de fixação de osso 304 é dimensionado de modo que quando posicionado na profundidade-alvo, ao menos uma parte da porção de corpo cilíndrico 332 é recebida dentro da haste intramedular 10. Conforme mostrado na Fig. 13, a luva externa 302 é então inserida no osso e através do orifício transversal da haste intramedular 10 ao menos até que a primeira rebarba 118 seja movida para fora do orifício transversal, conforme descrito em mais detalhes em modalidades anteriores. Conforme mostrado na Fig. 14, o parafuso de bloqueio 306 é então inserido na abertura 340 até uma

profundidade-alvo dentro da mesma. O parafuso de bloqueio 306 está configurado para limitar uma faixa de movimento lateral do elemento de fixação de osso 304 em relação à luva externa 302 após a inserção no osso. Além disso, o parafuso de bloqueio 306 permite compressão e impede a migração central do elemento de fixação de osso 304 através da cabeça femoral. Conforme mostrado na Fig. 15, um alinhamento longitudinal da canaleta 305 com a canaleta longitudinal central 146 permite uma inserção de instrumentos através do sistema de fixação de ossos 300 após o implante do mesmo no osso.

[00065] As Figuras 16 a 18 mostram um sistema de inserção de dispositivo de fixação de ossos 400 de acordo com uma outra modalidade da invenção. Especificamente, conforme mostrado nas Figuras 16 a 18, o sistema de fixação de ossos 400 é substancialmente similar ao sistema de fixação de ossos 100 das Figuras 1 a 4, com elementos semelhantes são referidos com números de referência semelhantes. O dispositivo de fixação de ossos 400 compreende uma luva externa 402 que se estende de uma extremidade proximal 410 até uma extremidade distal 412 e que tem uma canaleta 408 estendendo-se longitudinalmente através da mesma que é recebida sobre uma luva interna 404 que se estende de uma extremidade proximal 426 até uma extremidade distal 428 que pode incluir qualquer estrutura de engate de ossos desejada 434 (por exemplo, uma rosca, uma lâmina helicoidal, etc.). A luva externa 402 inclui também uma estrutura de engate de haste como uma projeção hemisférica 424 que engata um recesso de formato correspondente na haste para travar a luva externa 402 em uma posição e orientação rotacional desejadas em relação à haste 401. Por exemplo, a haste pode incluir um sulco em baioneta (não mostrado) configurado para engatar de maneira travada a projeção hemisférica 420 depois de a luva externa 402 ser girada em uma quantidade desejada (por exemplo, 180°) no interior da mesma. Uma superfície interna junto à extremidade proximal 410 da luva externa 402

inclui uma estrutura 411 (por exemplo, dentes sulcados), que pode ser engatada por uma ferramenta de inserção de modo que a luva externa 402 possa ser acionada distalmente de forma giratória através da haste para o interior do osso sobre a luva interna 404. A luva interna 404 inclui uma porção proximal 430, uma porção de corpo cilíndrico central 432, a estrutura de engate de ossos 434 junto à extremidade distal 428 com uma canaleta 446 estendendo-se através da mesma. A porção proximal 430 da luva interna 404 tem uma superfície externa incluindo uma pluralidade de superfícies planas que se estendem longitudinalmente. Por exemplo, a porção proximal 430 pode ser hexagonal. O versado na técnica compreenderá, entretanto, que a porção proximal 430 pode ter qualquer um de uma variedade de formatos desde que a superfície externa inclua ao menos duas superfícies planas, de preferência opostas entre si.

[00066] Conforme mostrado na Fig. 18, um dispositivo de bloqueio 450 para estabilizar de forma giratória a luva interna 406 em relação à luva externa 402 inclui um par de insertos semelhantes a um dedo 452 que se estendem distalmente a partir de um colar giratório 454 que circunda uma porção de cabeça 407 de um parafuso 406 de modo que o parafuso possa girar em relação ao colar. O colar 454 inclui uma estrutura de engate 456 sobre uma superfície externa do mesmo que corresponde à estrutura 411 da extremidade proximal 410 da luva externa 402. Por exemplo, o colar 454 pode incluir dentes sulcados ao longo de sua superfície externa, que correspondem aos dentes sulcados dispostos ao longo da superfície interna da extremidade proximal 410 da luva externa 402. Em uso, conforme mostrado na Fig. 19, o dispositivo de bloqueio 450 é inserido na canaleta 446 da luva interna 404 de modo que os insertos semelhantes a um dedo 452 se estendam sobre as superfícies planas da porção proximal 430 da luva interna 404 dentro de um espaço entre essas superfícies planas e a superfície interna da canaleta 408 da luva externa 402 para evitar o giro da luva interna 404 em relação aos

insertos semelhantes a um dedo 452. A estrutura de engate 456 do colar 454 engata a estrutura 411 da luva interna 404 de modo que o colar 454 seja impedido de girar em relação à luva externa 402, mas que possa se mover axialmente em relação à mesma. O parafuso 406, entretanto, pode girar em relação ao colar 454 e insertos semelhantes a um dedo 452 para engatar uma porção rosqueada 448 da canaleta 446. Dessa forma, o parafuso 406 fixa o dispositivo de bloqueio 450 à luva interna 404 de modo que as luvas interna e externa 404, 402 sejam impedidas de girar uma em relação à outra, mas que possam se mover longitudinalmente uma em relação à outra.

[00067] A luva interna 404 pode ser introduzida através da haste 401 primeiro com a luva externa 402 sendo deslizada sobre a mesma, ou ambas as luvas 402 e 406 podem ser introduzidas juntas. Depois de a luva externa 402 ser travada em uma posição desejada mediante o engate da projeção hemisférica 424 com o sulco em baioneta, o dispositivo de bloqueio pode ser engatado inserindo-se os insertos semelhantes a um dedo 452 no espaço entre as superfícies planas da luva interna 404 e a superfície interna da canaleta 408. O usuário avança, então, o parafuso 406 para o interior da canaleta 446 rosqueando-o na rosca 448 via uma estrutura de engate da ferramenta de instalação (por exemplo, abertura sextavada 458) na extremidade proximal do mesmo.

[00068] Conforme mostrado nas Figuras 20 a 24, um sistema de fixação de ossos 500 de acordo com uma outra modalidade da invenção compreende uma luva interna 502, uma luva externa 503, um elemento de fixação de osso 504, um parafuso de compressão 505 e um parafuso limitador 506 que age também como um tampão. O elemento de fixação de osso 504 estende-se de uma extremidade proximal 526 até uma extremidade distal 528 e compreende uma porção substancialmente cilíndrica 532 e uma estrutura de engate de ossos 534 (por exemplo, rosca, lâmina, etc.). Um comprimento da estrutura de engate de ossos



534 tem um diâmetro externo aumentado 535 que é maior que um diâmetro externo da luva interna 502. A estrutura de engate de ossos 534 estende-se sobre um comprimento predeterminado da porção distal da haste de fixação de osso 504, configurada para se estender para fora da luva externa 502 e em contato direto com o osso em uma configuração operacional. Uma abertura parcialmente rosqueada 540 estende-se para dentro da porção cilíndrica 532 em uma distância configurada para permitir o engate rosqueado com o parafuso de compressão 505. Especificamente, a abertura rosqueada 540 estende-se distalmente a partir da extremidade proximal 526 e compreende uma primeira seção não-rosqueada 541 configurada e dimensionada para receber uma cabeça de diâmetro aumentado 507 do primeiro parafuso de bloqueio 505, uma porção rosqueada central 542 configurada e dimensionada para engatar roscas de um eixo 626 de um parafuso de conexão 620 e uma porção não-rosqueada distal 543 abrindo-se para o interior da canaleta longitudinal central 146 que se estende através do elemento de fixação de osso 504. A porção rosqueada central 542 e a porção não-rosqueada distal 543 podem ter substancialmente o mesmo diâmetro que corresponde a um diâmetro externo do eixo 509. O parafuso de compressão 505 compreende adicionalmente uma canaleta longitudinal central 546 configurada para ser alinhada longitudinalmente com e aberta para a canaleta longitudinal central 146 do elemento de fixação de osso 504 em uma configuração operacional para permitir a inserção de ferramentas e outros materiais através da mesma, conforme descrito em mais detalhes anteriormente.

[00069] A porção substancialmente cilíndrica 532 do elemento de fixação de osso 504 está configurada para ser recebida, ao menos parcialmente, dentro de uma canaleta 508 que se estende através da luva interna 502. Especificamente, a luva interna 502 estende-se de uma extremidade proximal 510 até uma extremidade distal 512 e compreende

uma porção rosqueada proximal 514 junto à extremidade proximal e uma porção de eixo externa lisa 516 que se estende distalmente a partir da mesma. A luva interna 502 é substancialmente cônica de modo que uma porção distal da mesma tenha um diâmetro maior que uma porção proximal, conforme será descrito com mais detalhes com relação ao método exemplificador da invenção. Um diâmetro externo da porção de eixo 516 é menor que um diâmetro da porção de diâmetro externo aumentado 535 do elemento 504 para evitar a remoção proximal da lâmina helicoidal 534 para seu interior. Um diâmetro interno da porção de eixo 516 recebe a porção substancialmente cilíndrica 532 com um encaixe por atrito substancial para evitar o movimento lateral do elemento 504 dentro da mesma. A porção rosqueada proximal 514 tem um diâmetro interno e externo menores que a porção de eixo 516 para evitar a retração do elemento 504 para seu interior. A porção rosqueada proximal 514 é também dotada de roscas internas 515 configuradas para engatar uma cabeça 557 do parafuso limitador 506 e roscas externas 517 configuradas para engatar a luva externa 503, conforme será descrito com mais detalhes mais adiante neste documento.

[00070] A luva externa 503 estende-se de uma extremidade proximal 550 até uma extremidade distal 552 próxima da extremidade distal 512 da luva interna 502. A luva externa 503 compreende também uma porção rosqueada proximal 554 e uma porção de eixo 556 que se estende distalmente a partir da mesma. A porção de eixo 556 está configurada para engatar a luva interna 502 com um encaixe por atrito substancial. A porção rosqueada proximal 554 compreende uma rosca interna 558 configurada para engatar de maneira rosqueada as roscas externas 517 da luva interna 502. A porção rosqueada proximal 554 e a porção de eixo 556 podem ser formadas como elementos separados fixados uns aos outros por um engate de rebordo e sulco. Dessa forma, as luvas interna e externa 502, 503 e o elemento de fixação 504 são fixos uns em relação

aos outros sem a necessidade de um elemento de travamento proximal.

[00071] De acordo com um método exemplificador da invenção, conforme mostrado nas Figuras 25 a 28, é utilizado um instrumento de inserção 600 para guiar o sistema de fixação de ossos 500 para dentro do osso. O instrumento de inserção 600 compreende uma primeira ferramenta alongada 602 que tem um eixo cilíndrico alongado 604 e um cabo 606 em uma extremidade proximal do mesmo. A primeira ferramenta alongada 602 está configurada de modo que uma extremidade distal 608 do eixo 604 entra em contato com a extremidade proximal 550 da porção rosqueada proximal 554. A ferramenta 602 engata a porção rosqueada proximal 554 de modo que o giro da ferramenta, por exemplo no sentido horário, gira também a porção rosqueada 554 sobre a porção rosqueada 514 da luva interna 502, fazendo com que a luva externa 503 se mova distalmente em relação à luva interna 502, travando o sistema na haste 10, conforme será descrito com mais detalhes abaixo. Uma segunda ferramenta alongada 610 está configurada e dimensionada para ser recebida, ao menos parcialmente, dentro da primeira ferramenta alongada 602 e compreende uma porção de eixo cilíndrico substancialmente alongada 612 e um cabo 614 adjacente a uma extremidade proximal da mesma. Um comprimento predeterminado da porção de eixo 612 é dotada de rosca externa 616 configurada para permitir o engate rosqueado com uma porca de compressão 618 fornecida sobre a mesma. Uma extremidade distal da segunda ferramenta alongada 610 pode ser configurada para engatar a extremidade proximal 526 do elemento de fixação 504 onde, por exemplo, o elemento de fixação 504 inclui uma estrutura rosqueada de engate de ossos 534. O instrumento de inserção 600 compreende também um parafuso de conexão alongado 620 que pode ser inserido através da segunda ferramenta alongada 610, o parafuso de conexão 620 tendo um eixo cilíndrico alongado 622 e uma cabeça 624 junto a uma extremidade

proximal do mesmo. Uma extremidade distal do parafuso de conexão 620 compreende uma porção rosqueada 626 configurada para engatar de maneira rosqueada a porção rosqueada 542 da abertura 540 do elemento de fixação de osso 504.

[00072] Em uma primeira etapa, o instrumento de inserção 600 é conectado ao sistema de fixação de ossos 500 conforme mostrado na Fig. 25. Uma força direcionada distalmente é então aplicada ao parafuso de conexão 620 para causar o avanço do elemento de fixação de osso 504 e das luvas interna e externa 502, 503 através do orifício da haste intramedular 12 e para dentro do osso (não mostrado). No caso de a estrutura de engate de ossos 534 do elemento de fixação 504 ser uma lâmina, o elemento de fixação 504 pode ser inserido através do osso aplicando-se uma força distal ao parafuso de conexão 620 por meio de uma força de impacto à cabeça 624 do mesmo. No caso de a estrutura de engate de ossos 534 ser uma rosca, o usuário pode girar o cabo 614 para girar a ferramenta 610, por exemplo, no sentido horário para girar o elemento de fixação de osso 504 para o interior do osso. Na configuração de inserção da Fig. 25, a luva interna 502 pode ser posicionada de modo que sua extremidade distal 512 seja posicionada distalmente em relação à extremidade distal 552 da luva externa 503. A ferramenta 602 é girada para mover a luva externa 502 distalmente em relação à luva interna 502. O movimento longitudinal relativo da luva interna 502 em relação à luva externa 503 faz com que uma porção cônica distal da luva interna 502 aplique uma força radialmente expansiva à luva externa 503, travando o sistema 500 dentro da haste 10. A porca de compressão 618 pode, então, ser girada a uma distância necessária para adicionar compressão ao osso. O giro da porca de compressão 618 faz com que a porção de diâmetro externo aumentado 535 da estrutura de engate de ossos 534 e as extremidades distais das luvas interna e externa 502, 503 se movam mais próximas umas das outras conforme mostrado na Fig. 28. Depois

que o elemento de fixação de osso 504 é movido para uma posição-alvo, o instrumento de inserção 600 é removido e o primeiro parafuso de bloqueio 505 é inserido na abertura 540 até uma primeira profundidade-alvo que pode corresponder a uma profundidade do elemento de fixação de osso 504 dentro do osso (não mostrado). O segundo parafuso de bloqueio 506 é então inserido dentro da luva interna 502 até que as roscas externas da cabeça 557 engatem as roscas internas 558 da luva interna 502. O segundo parafuso de bloqueio 506 é rosqueado distalmente para dentro da luva interna 502 até que uma extremidade distal do mesmo entra em contato com a cabeça 507 do primeiro parafuso de bloqueio 505. O primeiro e o segundo parafusos de bloqueio 505, 507 travam assim uma posição do elemento de fixação de osso 504 dentro do osso e também permitem o movimento lateral do mesmo dentro de uma faixa desejada, conforme descrito em mais detalhes anteriormente.

[00073] Conforme mostrado nas Figuras 29 a 32, um sistema de fixação de ossos 700 de acordo com ainda outra modalidade da invenção compreende uma haste de fixação de osso 704 formada de maneira substancialmente similar às hastes de fixação de osso de modalidades anteriores. A haste de fixação de osso 704 compreende uma porção substancialmente cilíndrica alongada 732 que tem uma lâmina helicoidal 734 em uma extremidade distal da mesma. Uma abertura 740 estende-se para dentro de uma extremidade proximal 726 da haste de fixação de osso 704 até uma profundidade predeterminada e compreende uma porção rosqueada proximal 742 e uma porção não-rosqueada distal 744. A abertura 740 está configurada e dimensionada para engatar de maneira rosqueada um parafuso de bloqueio 706. O sistema 700 compreende também uma luva externa substancialmente cilíndrica 702 que se estende de uma extremidade proximal 710 até uma extremidade distal 712 e que tem uma canaleta longitudinal central 708 estendendo-se através da mesma. A extremidade distal 712 compreende um suporte 703

estendendo-se para o interior da canaleta 708 a uma distância selecionada para evitar que a cabeça 707 do parafuso de bloqueio 706 se mova distalmente além do mesmo. Uma porção rosqueada interna 705 estende-se para dentro da extremidade proximal 710 em uma distância selecionada para permitir o engate rosqueado com um tampão 750, conforme será descrito com mais detalhes mais adiante neste documento.

[00074] O sistema de fixação de ossos 700 exemplificador pode ser inserido em um osso (não mostrado) com o uso do instrumento de inserção 600' formado de maneira substancialmente similar ao instrumento de inserção 600 anteriormente descrito neste documento, e elementos semelhantes são referidos com números de referência semelhantes. Especificamente, o instrumento de inserção 600' compreende uma primeira ferramenta alongada 602' que tem o eixo cilíndrico alongado 604 e um cabo 606' em uma extremidade proximal da mesma. O cabo 606', de acordo com essa modalidade, é circunferencial e estende-se ao redor de toda a circunferência da extremidade proximal da primeira ferramenta alongada 602'. Alternativamente, o cabo 606' pode ser um cabo multicomponente que tem múltiplas porções de preensão distribuídas ao redor da circunferência da primeira ferramenta alongada 602'. A extremidade distal 608 do eixo 604 está configurada para entrar em contato com a extremidade proximal 710 da luva externa 702. A extremidade distal 608 pode ser dimensionada e conformada para engatar uma extremidade proximal 710 de formato correspondente (por exemplo, hexagonal) da luva externa 702. Uma segunda ferramenta alongada 610' está configurada e dimensionada para ser recebida, ao menos parcialmente, dentro da primeira ferramenta alongada 602' e compreende a porção de eixo cilíndrico substancialmente alongada 612 e um cabo 614 adjacente a uma extremidade proximal da mesma. Um comprimento distal predeterminado da porção de eixo 612 inclui uma rosca externa 616' configurada para permitir o engate rosqueado com a porção rosqueada interna 705 da luva externa 702. O instrumento de compressão

alongado 620 pode ser inserido através da segunda ferramenta alongada 610' e compreende o eixo cilíndrico alongado 622 e uma cabeça 624 em uma extremidade proximal do mesmo. Uma extremidade distal do instrumento de compressão alongado 620 está configurada para engatar uma porção de cabeça do parafuso de bloqueio 706.

[00075] De acordo com um método exemplificador da invenção, o instrumento de inserção 600' é posicionado com o sistema de fixação de ossos 700 conforme mostrado na Fig. 33. Conforme mostrado na Fig. 34, a segunda ferramenta alongada 610' é então usada para avançar a haste de fixação de osso 704 para o interior do osso. Especificamente, se a haste de fixação de osso 704 compreender a lâmina 734, uma força axial distal é aplicada à segunda ferramenta alongada 610'. Se a haste de fixação de osso for um parafuso rosqueado, o cabo 606' poderá ser girado para causar o giro do parafuso rosqueado distalmente para o interior do osso. Uma tampa de travamento transversal 16 é então inserida no orifício de parafuso de bloqueio 14 da haste intramedular 10 para aplicar uma força de travamento transversal à luva externa 702 para travar uma posição da mesma. Conforme mostrado na Fig. 36, o elemento de compressão alongado 620 pode, então, ser inserido através da segunda ferramenta alongada 610' para adicionar compressão. Especificamente, o elemento de compressão alongado 620 pode ser girado em relação à segunda ferramenta alongada 610' para girar o parafuso 706, que traciona o elemento de fixação 704, que está engatado de maneira proximal ao mesmo de modo rosqueado. Uma vez atingida a compressão desejada, o instrumento de inserção 600' pode ser removido do dispositivo de fixação de ossos 700, conforme mostrado na Fig. 37. O tampão 750 pode, então, ser inserido na luva externa 702, conforme mostrado na Fig. 29. Conforme descrito em mais detalhes em modalidades anteriores, pode ser permitido que a haste de fixação de osso 704 se mova lateralmente dentro da luva externa 702 em

aproximadamente 10 mm da configuração da Fig. 30 à configuração da Fig. 31. Se for desejado restringir esse movimento para uma faixa menor de movimento, um tampão 750' com um comprimento maior poderá ser inserido na luva externa 702. Adicionalmente, também conforme descrito em modalidades anteriores, os tampões 750, 750', os parafuso de bloqueio 706 e a haste de fixação de osso 704 podem todos compreender canaletas longitudinais centrais estendendo-se através dos mesmos e configuradas para se alinhar umas com as outras em uma configuração operacional implantada para permitir a inserção de ferramentas médicas ou outros materiais através das mesmas.

[00076] Conforme mostrado nas Figuras 38 a 41, um sistema de fixação de ossos 800, de acordo com uma outra modalidade da invenção, compreende uma haste de fixação de osso 804 que tem uma porção substancialmente cilíndrica 832 e uma lâmina helicoidal distal 834. Uma abertura 840 é fornecida sobre uma extremidade proximal da mesma e compreende uma porção rosqueada proximal 842 e uma porção não-rosqueada distal 844 aberta para a canaleta longitudinal central 146. A abertura 840 está configurada e dimensionada para receber um parafuso de compressão 806 em seu interior. O parafuso de compressão 806, de acordo com essa modalidade, tem uma cabeça de diâmetro aumentado 807 e um eixo rosqueado 809 configurado para engatar de maneira rosqueada a porção rosqueada proximal 842.

[00077] O sistema de fixação de ossos 800 compreende também uma luva externa substancialmente cilíndrica 802 que se estende de uma extremidade proximal 810 até uma extremidade distal 812, a extremidade distal 812 compreendendo a porção de espessura aumentada 703 para evitar que o parafuso de compressão 806 se mova distalmente além da mesma. Uma porção proximal da luva externa 802 compreende uma pluralidade de ranhuras 811 que definem um número respectivo de braços 813 que podem defletir radialmente para fora mediante a



aplicação de uma força radialmente expansiva aos mesmos. Um método de inserção exemplificador do sistema de fixação de ossos 800 é substancialmente similar aos métodos apresentados anteriormente, em que a haste de fixação de osso 804 e a luva externa 802 são inseridas através de um orifício da haste intramedular 12 até uma profundidade-alvo de modo que os braços 813 fiquem situados de maneira proximal ao orifício da haste intramedular 12. O parafuso de bloqueio 806 é, ao menos parcialmente, rosqueado na abertura 840 durante a inserção. Depois que a haste 804 e a luva externa 802 são inseridas até uma profundidade-alvo, um tampão 850 é rosqueado na extremidade proximal 810 para engatar de maneira rosqueada as roscas internas 852 da luva externa 802 para parcialmente expandir a luva externa 802 radialmente e, dessa forma, auxiliar no travamento da mesma dentro do osso, como os versados na técnica compreenderão. Nessa configuração, a haste de fixação de osso 804 pode ser movida axialmente dentro da luva externa em aproximadamente 10 mm, conforme descrito em mais detalhes anteriormente. Como seria compreendido pelos versados na técnica, esse movimento pode ser eliminado ou limitado mediante a inserção de uma tampa de travamento 854 através do tampão 850 de modo que a extremidade distal 856 da mesma fica em contiguidade à cabeça 807 do parafuso de bloqueio 806, conforme mostrado na Fig. 40. A tampa de travamento 854 pode compreender também uma canaleta longitudinal central 858 estendendo-se longitudinalmente através da mesma para permitir a inserção de ferramentas ou outros materiais através da mesma, conforme descrito em mais detalhes anteriormente.

[00078] Um sistema de fixação de ossos 900, de acordo com uma outra modalidade exemplificadora da invenção, compreende um elemento de fixação de osso 904, conforme mostrado nas Figuras 42 a 44, dimensionado e conformado para inserção através de um orifício 12' de uma haste intramedular 10', conforme mostrado na Fig. 45. De modo

similar à haste 10 descrita anteriormente, a haste intramedular 10' estende-se ao longo de um eixo longitudinal, e o orifício 12' estende-se através da haste 10' em um ângulo em relação ao eixo longitudinal. A haste intramedular 10', contudo, compreende adicionalmente um pino de trava 14' disposto dentro de uma canaleta 18' da haste 10' de maneira proximal ao orifício 12' e um êmbolo 16' disposto dentro da canaleta 18' da haste 10' distalmente ao orifício 12'. O pino de trava 14' inclui um par de braços 22', cada um dos quais está posicionado em lados opostos do orifício 12'. O pino de trava 14' pode ser movido distalmente dentro da haste 10' de modo que os braços 22' se estendam para o interior do orifício 12' para engatar áreas recortadas 938 do elemento de fixação de osso 904, conforme será descrito em mais detalhes abaixo. O pino de trava 14' é movido longitudinalmente dentro da canaleta 18' através de um acionamento de trava 20' acoplado a uma extremidade proximal do pino de trava 14'. O acionamento de trava 20' é engatado de maneira rosqueada a uma superfície interna da canaleta 18' e engatado de forma giratória à extremidade proximal do pino de trava 14' de modo que o giro do acionamento de trava 20' em uma primeira direção em relação à haste 10' move o pino de trava 14' distalmente dentro da canaleta 18' de modo que os braços 22' se estendam para o orifício 12'. O giro do acionamento de trava 20' em uma segunda direção move o pino de trava 14' de maneira proximal em relação à haste 10'.

[00079] O êmbolo 16' inclui uma protuberância 24' que se estende de maneira proximal a partir do mesmo. O êmbolo 16' é móvel entre uma primeira e uma segunda posição por meio de uma mola 24', que inclina o êmbolo 16' na primeira posição. Na primeira posição, a protuberância 26' estende-se para dentro do orifício 12' enquanto que na segunda posição o êmbolo 16' é movido distalmente em relação à haste 10' de modo que a protuberância 16' não se estenda para o orifício 12'. O êmbolo 16' é impedido de se mover além de uma faixa longitudinal predeterminada por

meio de um pino 28' que fixa o êmbolo 16' à haste 10'. A protuberância 16' é dimensionada e conformada para engatar uma porção serrilhada 936 do elemento de fixação de osso 904, conforme será descrito com mais detalhes abaixo.

[00080] O elemento de fixação de osso 904 inclui uma porção cilíndrica alongada 932 e uma porção distal de engate de osso 934. A porção distal 934 pode incluir estruturas de engate de ossos como, por exemplo, roscas ou lâminas. O elemento 904 estende-se de uma extremidade proximal 910 até uma extremidade distal 912. A porção alongada 932 compreende uma porção de borda serrilhada 936 que se estendem ao longo um comprimento predeterminado da mesma em um ângulo substancialmente paralelo a um eixo longitudinal da haste 904. Em uma outra modalidade, podem ser fornecidas duas porções serrilhadas 936 separadas uma da outra em aproximadamente 180°, conforme mostrado na Fig. 44. A porção serrilhada 936 é cortada para engatar a protuberância 26' do êmbolo 16' de modo que o elemento de fixação de osso 904 possa ser inserido através do orifício 12' e para o interior de uma porção de cabeça de um osso, mas impedido de migrar para uma posição central através do mesmo.

[00081] O elemento 904 pode também compreender um par de áreas recortadas longitudinais 938, também separadas uma da outra em aproximadamente 180° e separadas das respectivas áreas das porções serrilhadas em aproximadamente 90°. As áreas recortadas 938 são engatadas pelos braços 22' do pino de trava 14' quando o pino de trava 14' é movido de modo que os braços 22' se estendem para o orifício 12'. O engate entre os braços 22' e as áreas recortadas longitudinais 938 impede que o elemento de fixação de osso 904 gire em relação à haste 10' e permite um movimento deslizante central/lateral dentro de uma faixa predefinida de movimento definida pelas extremidades proximal e distal da área recortada 938.

[00082] A porção distal 934 pode ser rosqueada ou incluir lâminas para engatar um osso no qual é inserido o elemento de fixação de osso. A porção distal 934 podem também incluir aberturas 940 que se estendem para seu interior e abertas para a canaleta 908. As aberturas 942 podem ser dispostas sobre a porção distal 934 em qualquer configuração sem se afastar do escopo da invenção (por exemplo, desalinhadas, longitudinalmente alinhadas, etc.) e podem ser usadas para permitir a injeção de um material (por exemplo, um material reforçador de osso) no interior do osso após o implante. Uma abertura 940 pode se estender para a extremidade proximal 910 da haste 904 em uma distância predeterminada para permitir o engate com um parafuso de bloqueio (não mostrado), conforme descrito em mais detalhes em modalidades anteriores.

[00083] As Figuras 46 a 49 mostram um sistema de fixação de ossos 1000 de acordo com uma outra modalidade exemplificadora da invenção. O sistema de fixação de ossos compreende uma haste de fixação de osso 1004 formada de maneira substancialmente similar às hastes de fixação de osso de modalidades anteriores. O sistema de fixação de ossos 1000 compreende também uma luva externa 1002 configurada para receber a haste de fixação de osso 1004 através da mesma e um parafuso de bloqueio 1006 configurado para ser, ao menos parcialmente, inserido na luva externa 1002. A luva externa 1002 compreende uma canaleta longitudinal 1008 estendendo-se através da mesma ao longo de um eixo longitudinal 1038 de uma extremidade proximal 1010 até uma extremidade distal 1012. A canaleta longitudinal 1008 pode ser conformada como um cilindro substancialmente elíptico ou circular sem se afastar do escopo da invenção. A luva externa 1002 pode também ser dotada de áreas planas 1015 ao longo da primeira e da segunda paredes laterais longitudinais 1014, 1016 para proporcionar estabilidade rotacional adicional da luva externa 1002 em relação à haste intramedular 10, conforme também descrito em modalidades anteriores. A primeira parede lateral longitudinal 1014 tem um primeiro

comprimento e a segunda parede lateral longitudinal 1016 tem um segundo comprimento maior que o primeiro comprimento de modo que a extremidade proximal 1010 seja substancialmente oblíqua. Em uma modalidade exemplificadora, uma diferença de comprimento entre a primeira e a segunda paredes laterais opostas 1014, 1016 é aproximadamente igual a uma diferença de comprimento entre uma primeira e uma segunda paredes laterais 1014', 1016' do parafuso de bloqueio 1006 para permitir o engate nivelado com as mesmas quando em uma configuração operacional. A segunda parede lateral 1016 compreende adicionalmente uma rebarba 1018 adjacente à extremidade proximal 1010 da luva externa 1002. A rebarba 1018 projeta-se a partir da luva externa 1002 em um comprimento suficiente para permitir o engate da mesma com uma parede periférica do orifício da haste intramedular 12, conforme descrito em mais detalhes em modalidades anteriores.

[00084] O elemento de fixação de osso 1004 estende-se de uma extremidade proximal 1026 até uma extremidade distal (não mostrada). A extremidade proximal 1026 do elemento de fixação de osso 1004 é formada com uma aba 1028 que tem um formato complementar ao de um recesso 1009 formado sobre uma cabeça 1007 que se projeta do parafuso de bloqueio 1006. Especificamente, conforme mostrado na Fig. 49, a aba 1028 estende-se de maneira proximal na direção contrária do elemento de fixação de osso 1004 ao longo de uma parede lateral 1029 em uma distância predeterminada. O parafuso de bloqueio 1006 é dotado de um recesso 1009 posicionado para receber a aba 1028 em seu interior em uma configuração operacional. O elemento de fixação de osso 1004 compreende também uma canaleta longitudinal 1030 estendendo-se longitudinalmente através do mesmo da extremidade proximal 1026 até a extremidade distal (não mostrada). Uma porção proximal 1032 da canaleta longitudinal 1030 é formada com um diâmetro substancialmente similar ao diâmetro de uma canaleta 1005 que se estende através do parafuso de bloqueio 1006 para

permitir uma transferência de uma ferramenta médica ou material injetável desejado a partir do parafuso de bloqueio 1006 para o elemento de fixação de osso 1004 e subsequentemente para dentro de uma região-alvo de um osso sem interferência. O diâmetro da canaleta 1030 do elemento de fixação de osso 1030 diminui incrementalmente em uma direção distal por meio de uma porção de canaleta intermediária 1032 e uma porção de canaleta distal 1034, conforme mostrado na Fig. 49. A aba 1028 do elemento de fixação de osso 1004 compreende adicionalmente um entalhe 1038 formado de maneira substancialmente similar à rebarba 1018, o entalhe 1038 sendo configurado para engatar como uma catraca os sulcos 1040 fornecidos sobre uma porção proximal da canaleta 1008 da luva externa 1002. A modalidade exemplificadora das Figuras 46 a 49 fornece um mecanismo de catraca integrado para permitir o movimento telescópico do elemento de fixação de osso 1004 em relação à luva externa 1002, impedindo e/ou minimizando a migração central do elemento de fixação de osso 1004, ao mesmo tempo em que reduz o desgaste por atrito do mesmo. Conforme discutido em mais detalhes em modalidades anteriores, uma porção distal (não mostrada) do elemento de fixação de osso 1004 pode ser dotada de uma lâmina helicoidal, rosca, entalhes, ou qualquer outro formato para facilitar a fixação do osso quando implantado em uma posição trocantérica-alvo.

[00085] O parafuso de bloqueio 1006 compreende também um entalhe (não mostrado) adjacente ao sulco 1009, o entalhe também sendo configurado para engatar como uma catraca os sulcos 1040 da luva externa 1002, conforme será descrito com mais detalhes abaixo.

[00086] De acordo com um método exemplificador do sistema de fixação de ossos 1000, um osso fraturado ou de outro modo danificado (não mostrado) é colocado em alinhamento corretivo e a haste intramedular 10 é inserida em uma cavidade medular do mesmo até uma posição-alvo e orientação em seu interior de qualquer maneira conhecida. O elemento de fixação de osso 1004 é então inserido através do orifício

da haste intramedular 12 a uma profundidade-alvo até que uma porção distal de diâmetro aumentado seja movida distalmente para fora da haste intramedular 12. A luva externa 1002 é então inserida através do orifício da haste intramedular até que o entalhe 1038 do elemento de fixação de osso 1004 engate as roscas 1040 da luva externa 1002, conforme mostrado na Fig. 48. Um parafuso de bloqueio da haste intramedular 16' pode, então, ser inserido no orifício de parafuso de bloqueio 14 da haste intramedular 10 para travar uma posição da luva externa 1002 e evitar a migração lateral da mesma (por exemplo, durante a extração temporária). Depois que a luva externa 1002 e o elemento de fixação de osso 1004 são posicionados conforme desejado dentro do orifício 12, o parafuso de bloqueio 1006 é inserido no mesmo de modo que o recesso 1009 fique nivelado contra a aba 1028 e o entalhe (não mostrado) no mesmo engata de maneira travada os sulcos 1040. O parafuso de bloqueio 1006 pode ser dotado de marcas para auxiliar sua inserção na luva externa 1002 em um ângulo desejado para assegurar o posicionamento adequado contra esse elemento de fixação de osso 1004. Nessa configuração, o parafuso de bloqueio 1006 é impedido de ser retraído de maneira proximal para fora do orifício da haste intramedular 12 devido ao engate do entalhe (não mostrado) com os sulcos 1040. Assim como com as modalidades anteriores, o sistema de fixação de ossos 1000 permite o movimento lateral do elemento de fixação de osso 1004 dentro da luva externa 1002 em aproximadamente  $\pm 10$  mm.

[00087] Ficará evidente aos versados na técnica que várias modificações e variações poderão ser feitas na estrutura e na metodologia da presente invenção, sem se afastar do espírito ou escopo da invenção. Dessa forma, pretende-se que a presente invenção abranja modificações e variações da mesma desde que estejam dentro do escopo das reivindicações em anexo e de seus equivalentes.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para fixação de ossos (100, 200, 300, 400, 500, 700), que compreende:

uma haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004) estendendo-se de uma extremidade proximal (110, 210, 310, 410, 510, 710, 810, 910, 1010) até uma extremidade distal (112, 212, 312, 412, 512, 712, 812, 912, 1012), a extremidade distal (112, 212, 312, 412, 512, 712, 812, 912, 1012) tendo uma estrutura helicoidal (134, 434, 534, 734, 834) configurada para engatar um osso, e a extremidade proximal (110, 210, 310, 410, 510, 710, 810, 910, 1010) tendo uma abertura (140, 340, 540, 740, 840, 940) que se estende para seu interior;

uma primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) configurada para inserção sobre uma porção proximal (430) da haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004) e através de um orifício da haste intramedular (12), a primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) permitindo que a haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004) se mova axialmente dentro da mesma em uma faixa predeterminada de movimento; e

um parafuso de bloqueio (106, 306, 505, 506, 706, 806, 1006) configurado para limitar o movimento da haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004) em relação à primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502), o parafuso de bloqueio (106, 306, 505, 506, 706, 806, 1006) configurado para engatar de maneira travada a abertura (140, 340, 540, 740, 840, 940) na haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004) e tendo uma cabeça (107, 307, 507, 707, 807, 1007) e um eixo rosqueado (109, 209, 309, 809) que se estende distalmente a partir da mesma.

em que a luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) ainda compreende um primeiro suporte (703) radial situado adjacente a uma extremidade distal (112, 212, 312, 412, 512, 712, 812, 912, 1012) da



primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) configurado para evitar a retração proximal da primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) para fora do orifício da haste intramedular (12) além do mesmo,

**caracterizado pelo fato de que**

o primeiro suporte (703) radial é radialmente compressível para o interior, até que ele fique nivelado contra uma parede externa da primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) durante o avanço distal através do orifício da haste intramedular (12).

2. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um segundo suporte (703) radial situado adjacente a uma extremidade proximal (110, 210, 310, 410, 510, 710, 810, 910, 1010) da primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) configurado para evitar o movimento distal da primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) no orifício da haste intramedular (12) além do mesmo.

3. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende uma segunda luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) fornecida sobre a primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) e axialmente móvel em relação à mesma.

4. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** a primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) é cônica em formato de modo que uma extremidade distal (112, 212, 312, 412, 512, 712, 812, 912, 1012) da mesma tem um diâmetro maior que uma extremidade proximal (110, 210, 310, 410, 510, 710, 810, 910, 1010) da mesma, em que uma extremidade proximal (110, 210, 310, 410, 510, 710, 810, 910, 1010) da primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) engata de maneira rosqueada uma extremidade proximal (110, 210, 310, 410, 510, 710, 810, 910, 1010) da segunda luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502).

5. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** uma porção proximal (430) da primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) compreende uma pluralidade de ranhuras (811) longitudinais definindo um respectivo número de braços (813) defletíveis radialmente.

6. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** uma porção proximal (430) da haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004) compreende um primeiro conector (130, 554) rosqueado que tem a abertura, o primeiro conector (130, 554) rosqueado tendo um rebordo (142) sobre uma extremidade distal (112, 212, 312, 412, 512, 712, 812, 912, 1012) do mesmo para engatar um sulco (104, 1040) fornecido na haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004), e um segundo conector (130, 554) rosqueado configurado para engatar de maneira rosqueada o primeiro conector (130, 554) rosqueado e que tem um diâmetro externo substancialmente equivalente a um diâmetro externo da porção proximal (430) da haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004), em que o segundo conector (130, 554) rosqueado compreende um par de ranhuras (158) definindo uma aba (156, 1028) que se projeta radialmente estendendo-se para fora do mesmo para engate de um instrumento de inserção (600, 600').

7. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** uma face distal do segundo conector (130, 554) rosqueado compreende uma superfície tratada (162) configurada para engatar uma superfície respectivamente tratada (162) sobre a porção proximal (430) da haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004), em que a superfície tratada (162) é uma superfície serrilhada ou entalhada.

8. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** um diâmetro da

cabeça (107, 307, 507, 707, 807, 1007) do parafuso de bloqueio (106, 306, 505, 506, 706, 806, 1006) é maior que ou igual a um diâmetro interno da primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502).

9. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004) compreende uma canaleta longitudinal central (144, 146, 546, 305, 708, 858) estendendo-se através da mesma e é aberta junto às extremidades proximal e distal da mesma para permitir a inserção de uma ferramenta através da mesma, em que a estrutura helicoidal (134, 434, 534, 734, 834) compreende uma primeira abertura (942) estendendo-se para seu interior e aberta para a canaleta longitudinal central (144, 146, 546, 305, 708, 858) para permitir uma infusão ou uma remoção de um material através da mesma.

10. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** uma extremidade proximal (110, 210, 310, 410, 510, 710, 810, 910, 1010) da estrutura helicoidal (134, 434, 534, 734, 834) compreende uma porção de diâmetro aumentado (135) para evitar a retração proximal da haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004) no interior de uma primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) além da mesma.

11. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a estrutura helicoidal (134, 434, 534, 734, 834) é uma lâmina helicoidal (134, 434, 534, 734, 834) ou uma porção rosqueada.

12. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** uma porção proximal (430) da haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004) compreende uma primeira porção serrilhada que se estende ao longo de uma primeira parede lateral longitudinal (114, 116, 1014, 1016) da mesma.

13. Dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 700), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um primeiro entalhe (1038) situado sobre a extremidade proximal (110, 210, 310, 410, 510, 710, 810, 910, 1010) da haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004), o entalhe (1038) sendo configurado para engatar como uma catraca uma porção sulcada da primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) para travar uma posição da haste de fixação de osso (504, 704, 804, 1004) em relação à luva externa (102, 202, 302, 402, 502, 503, 702, 802, 1002), e um segundo entalhe (1038) situado sobre a extremidade distal (112, 212, 312, 412, 512, 712, 812, 912, 1012) do parafuso de bloqueio (106, 306, 505, 506, 706, 806, 1006), o segundo entalhe (1038) configurado para engatar como uma catraca a porção sulcada da primeira luva (102, 202, 402, 503, 1002, 404, 406, 502) para travar uma posição do parafuso de bloqueio (106, 306, 505, 506, 706, 806, 1006) em relação à luva externa (102, 202, 302, 402, 502, 503, 702, 802, 1002).

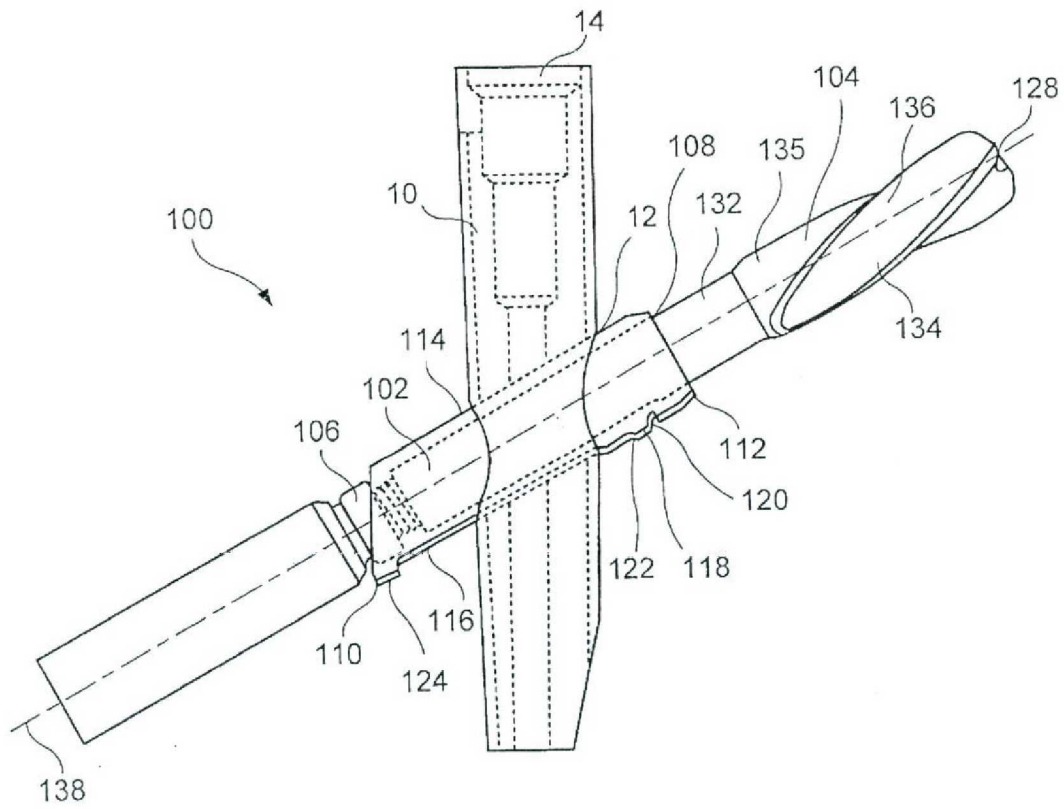
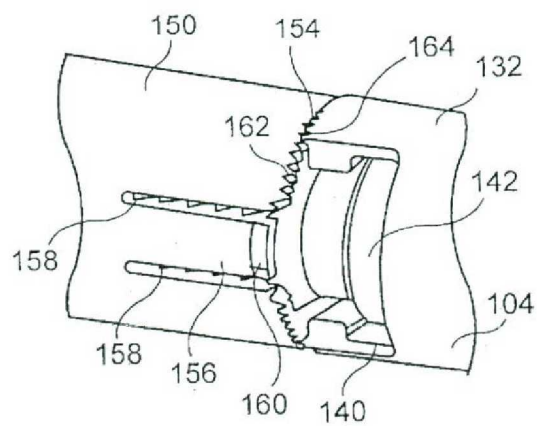
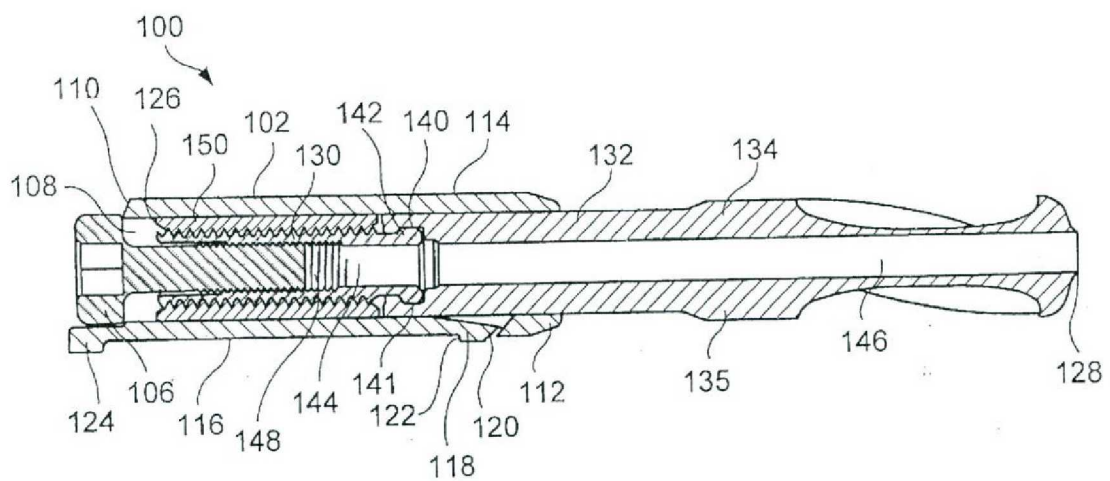
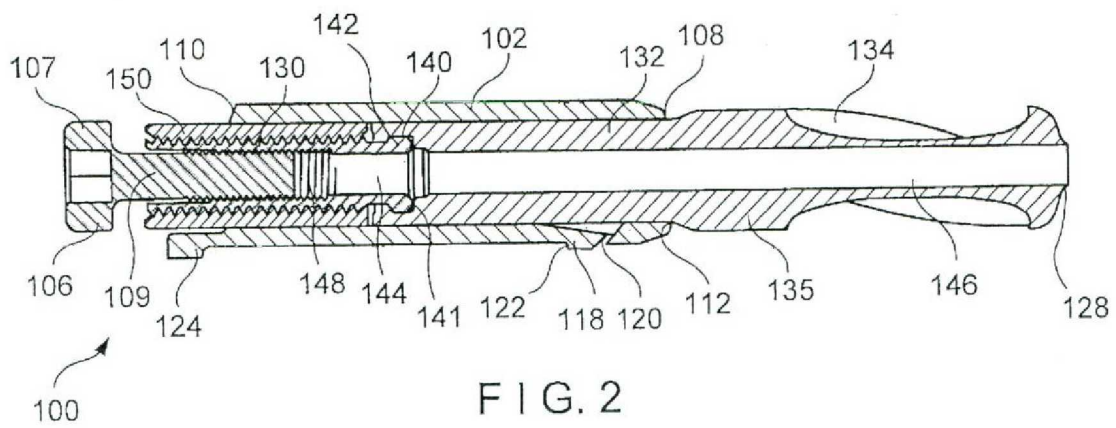


FIG. 1



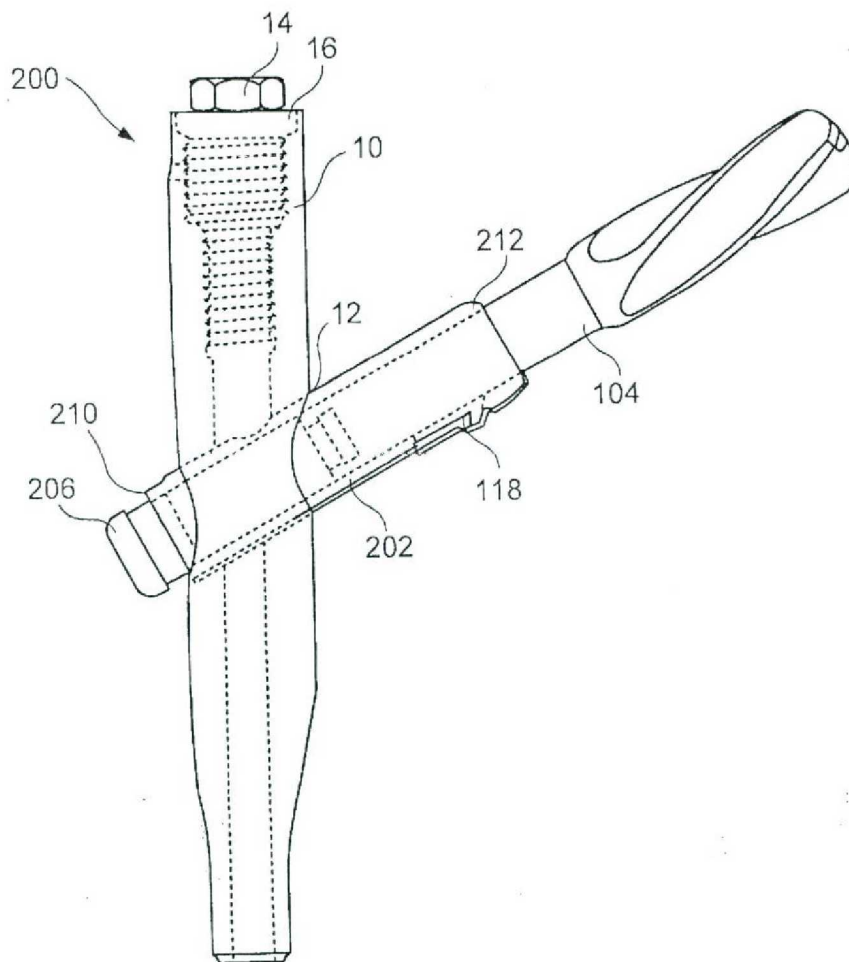


FIG. 5

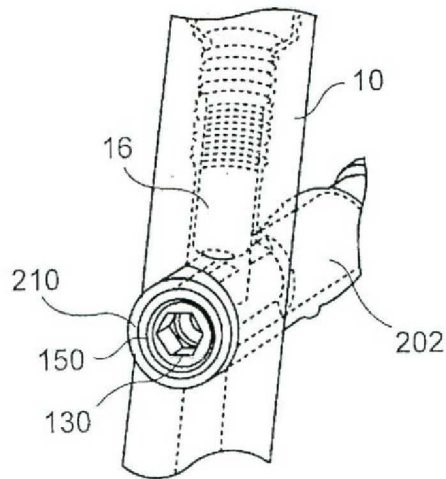


FIG. 6

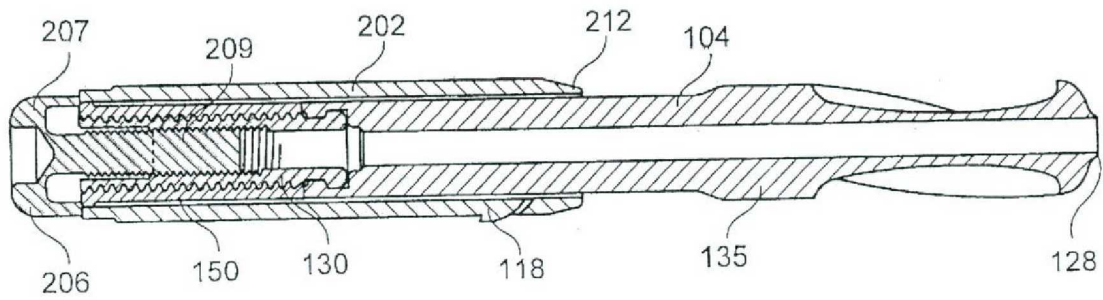


FIG. 7

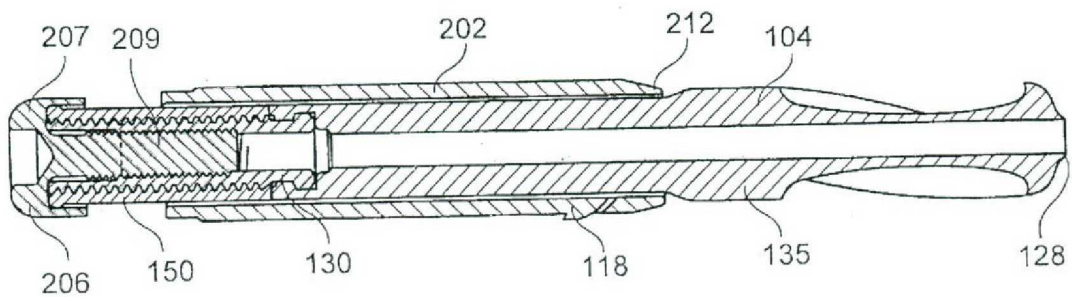


FIG. 8



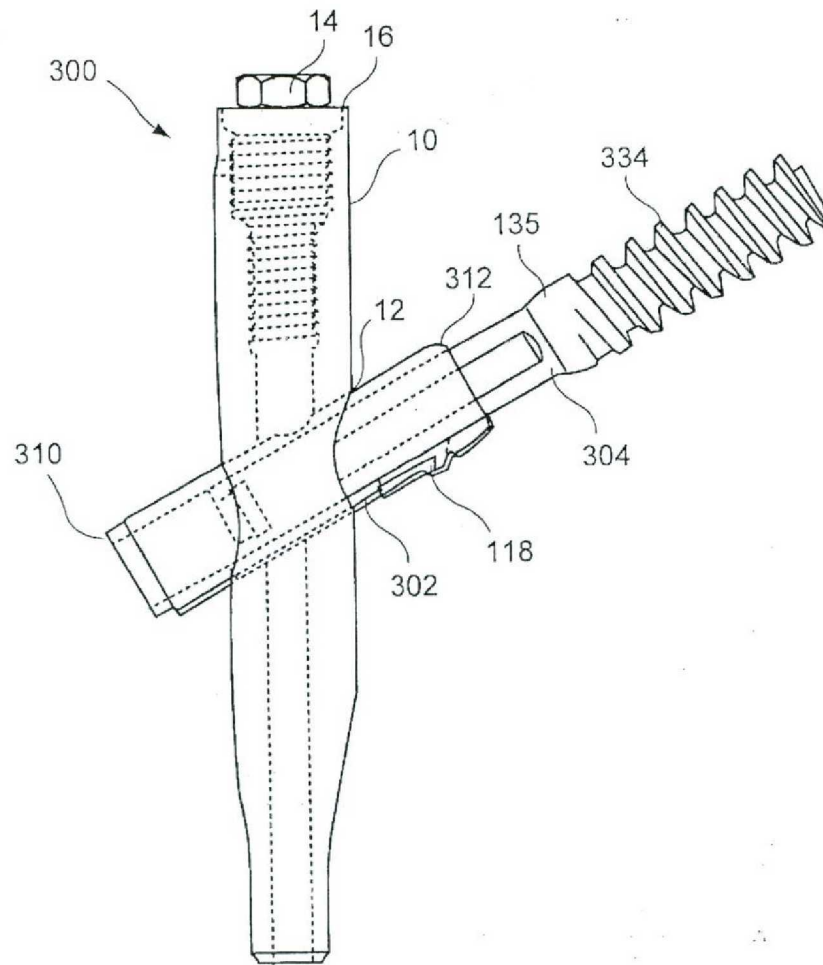


FIG. 9

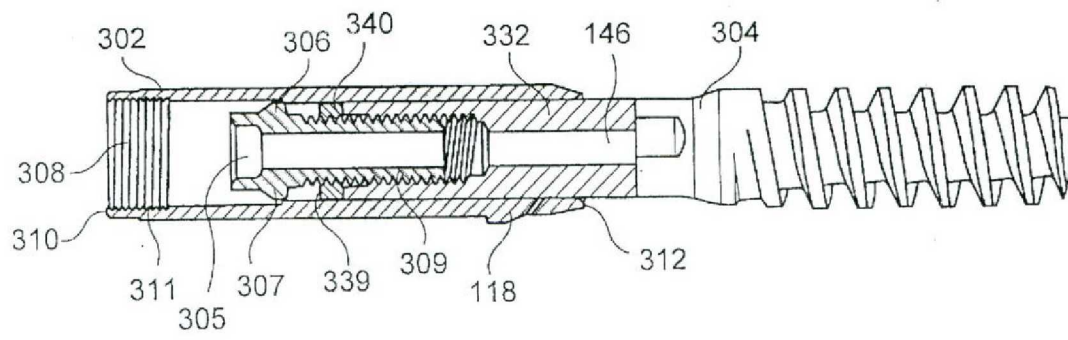


FIG. 10

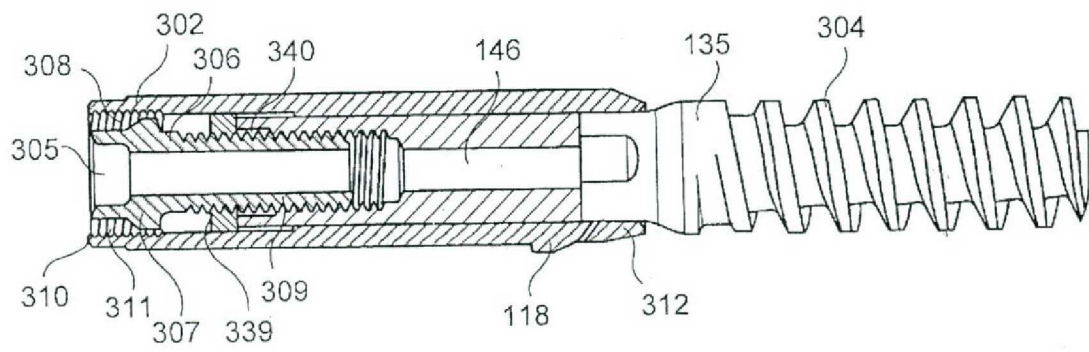


FIG. 11

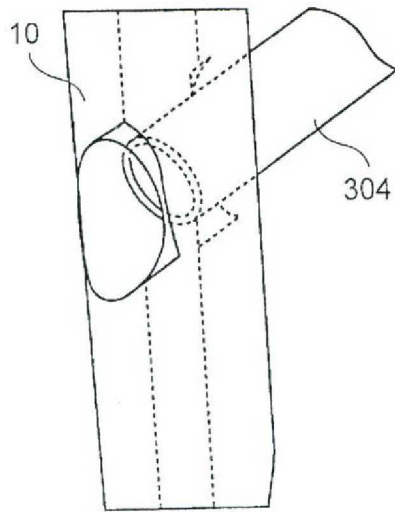


FIG. 12

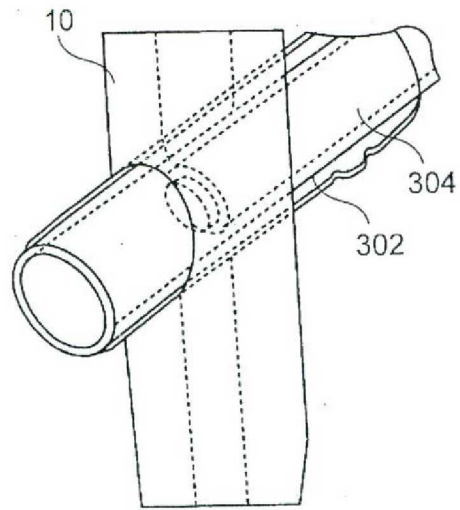


FIG. 13

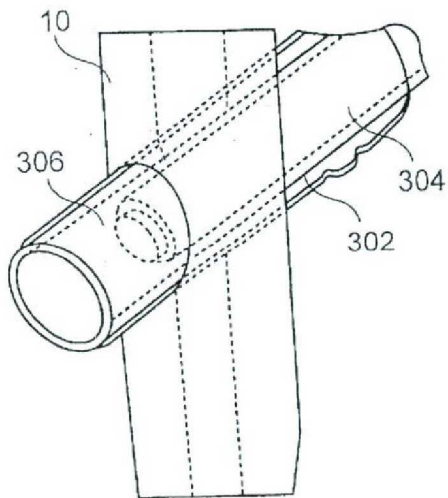


FIG. 14

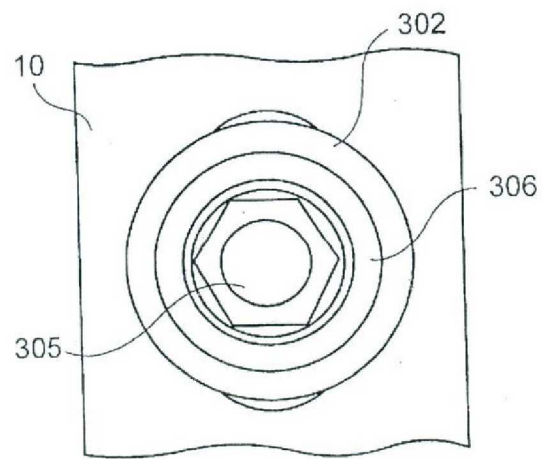
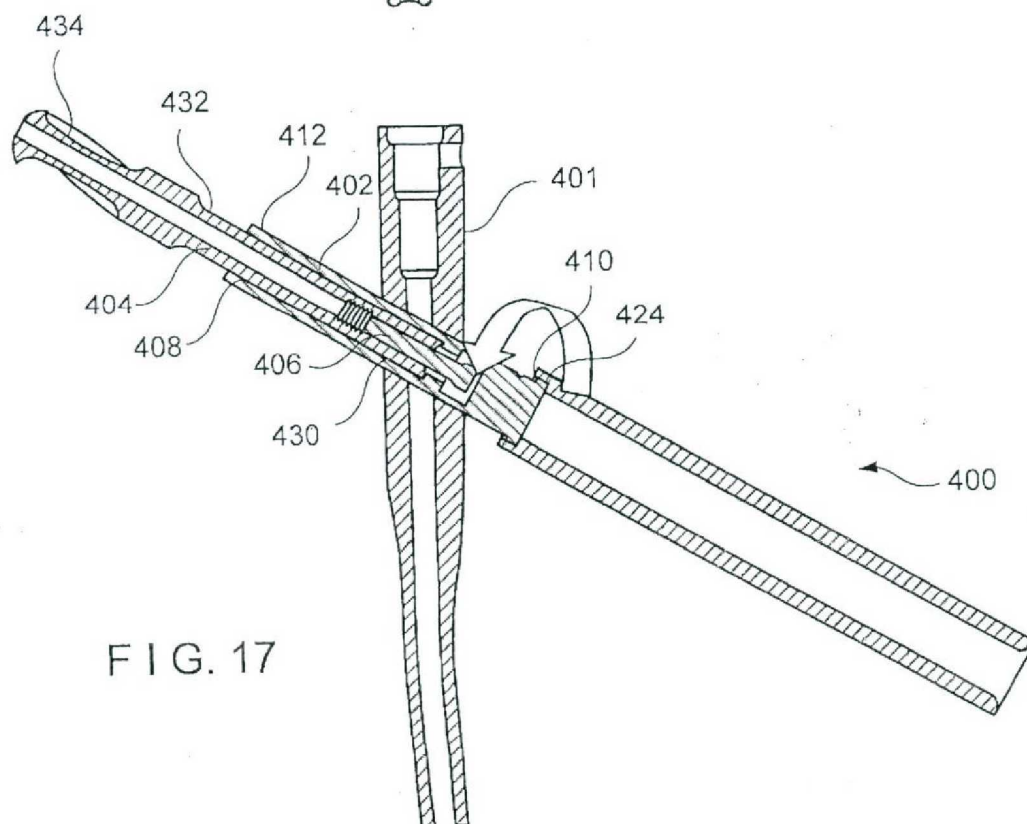
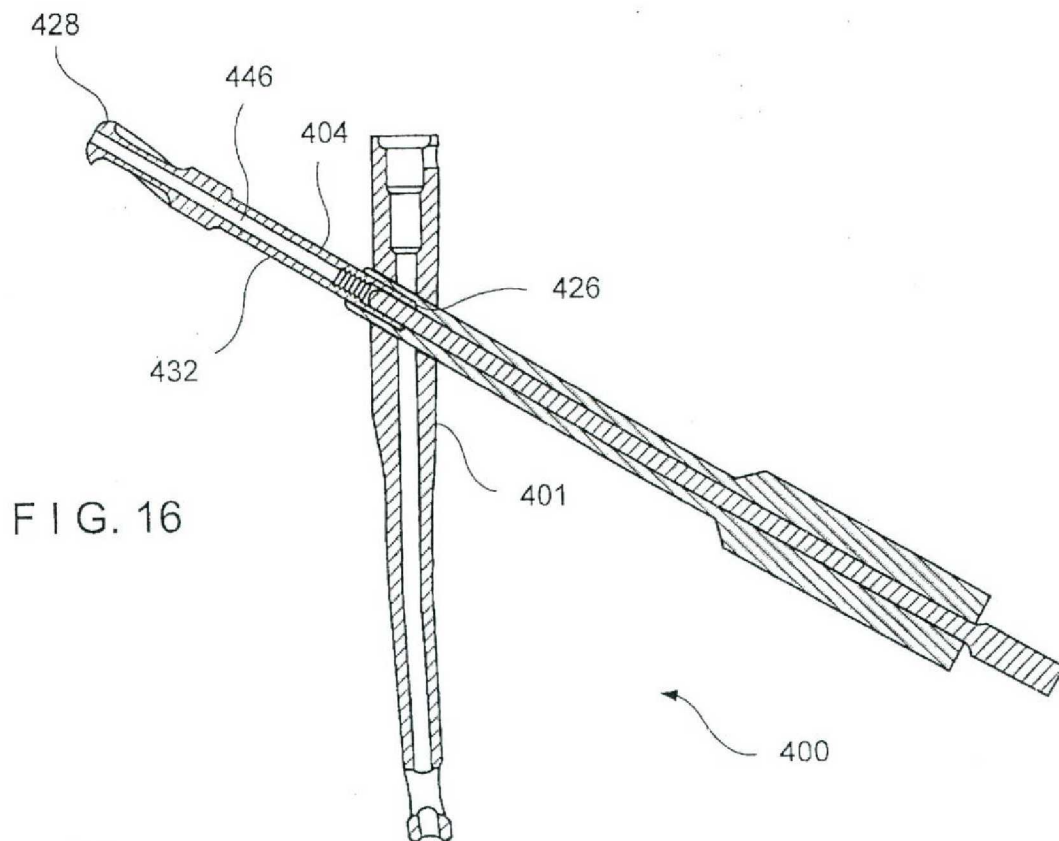


FIG. 15



9/24

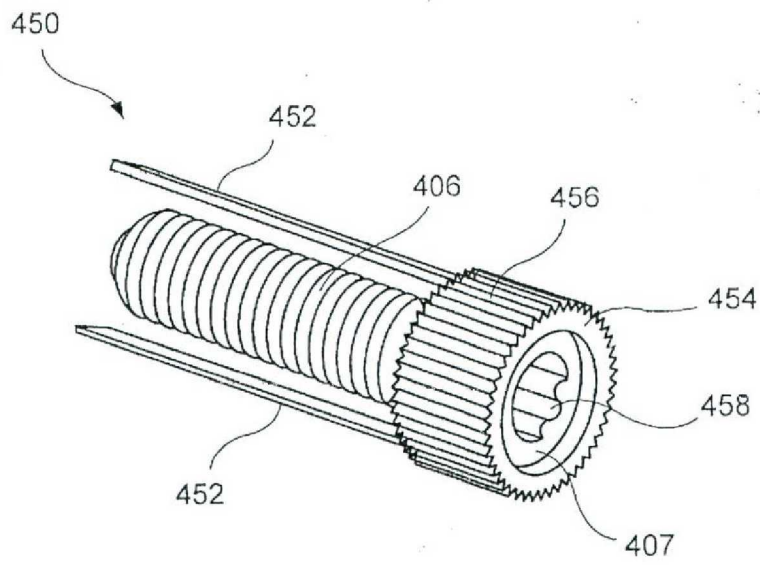


FIG. 18

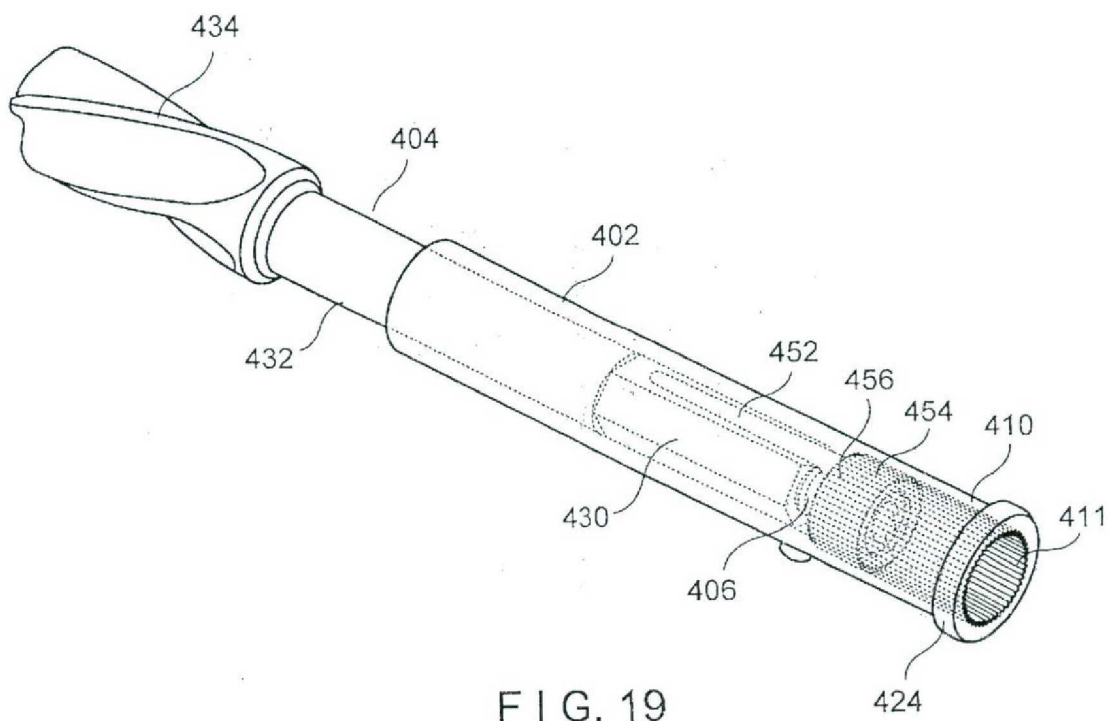


FIG. 19

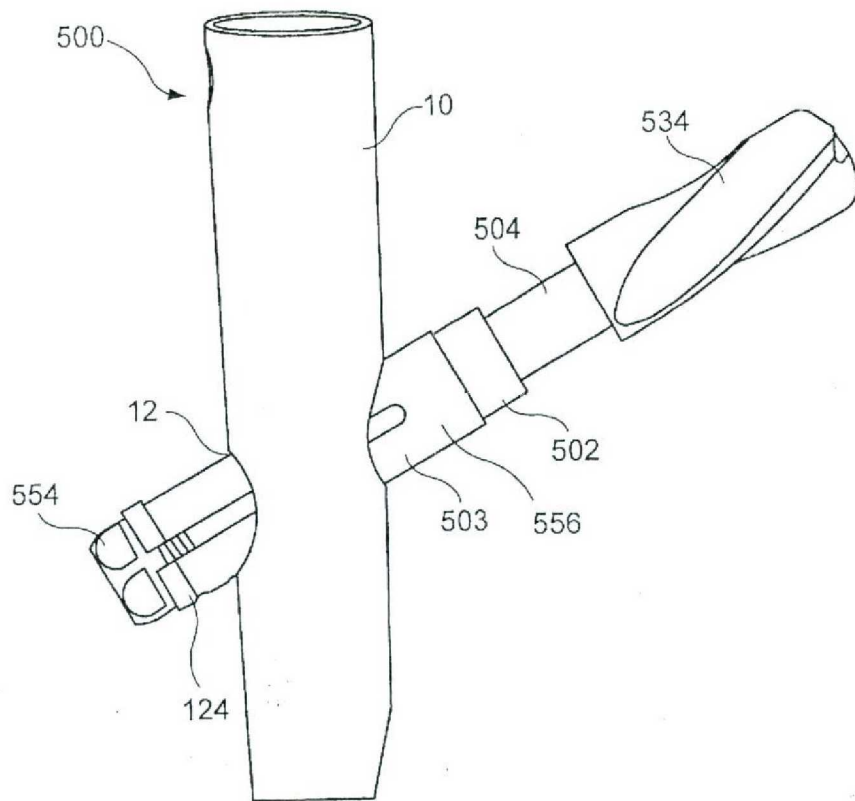
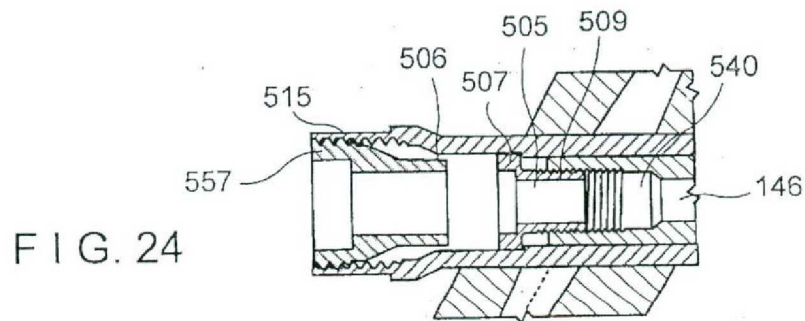
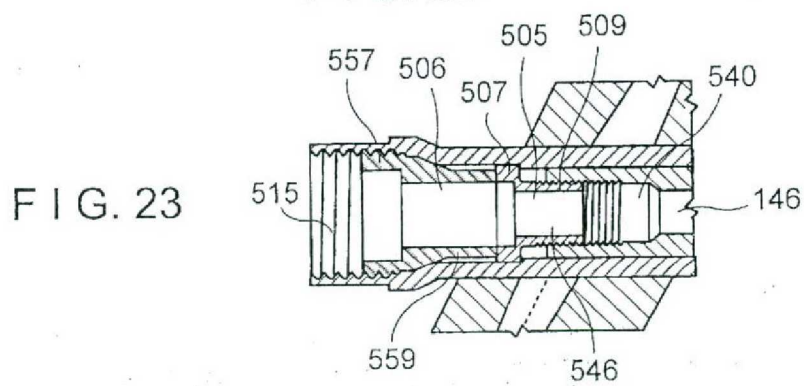
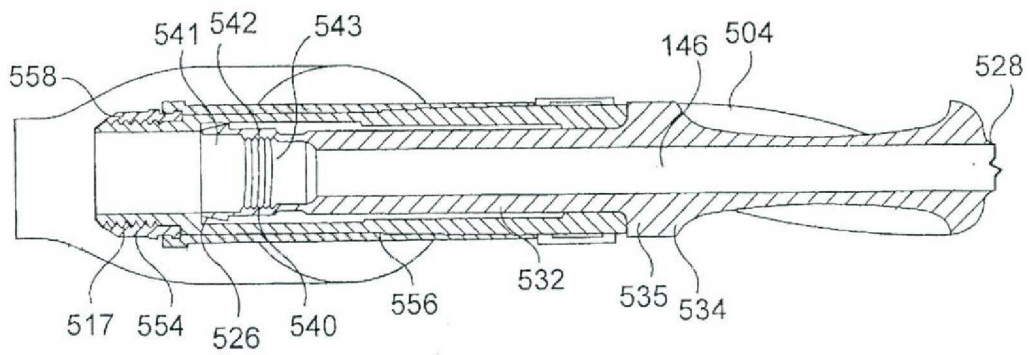
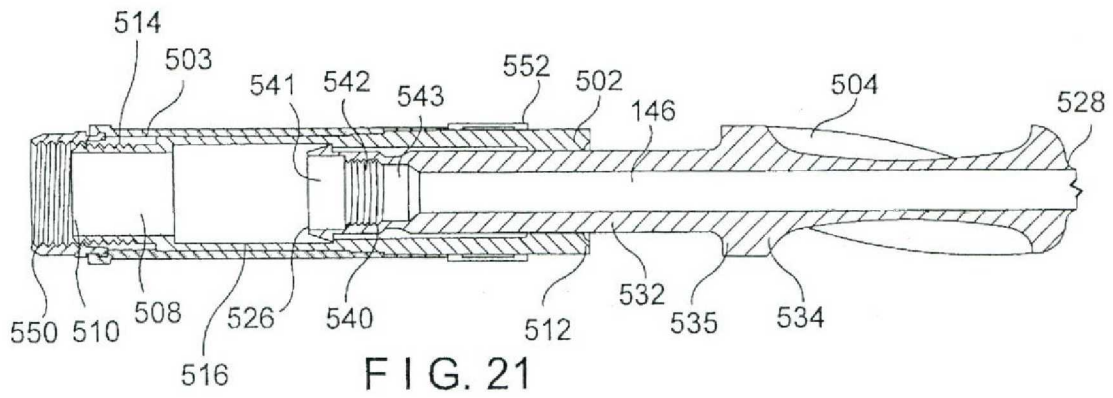


FIG. 20





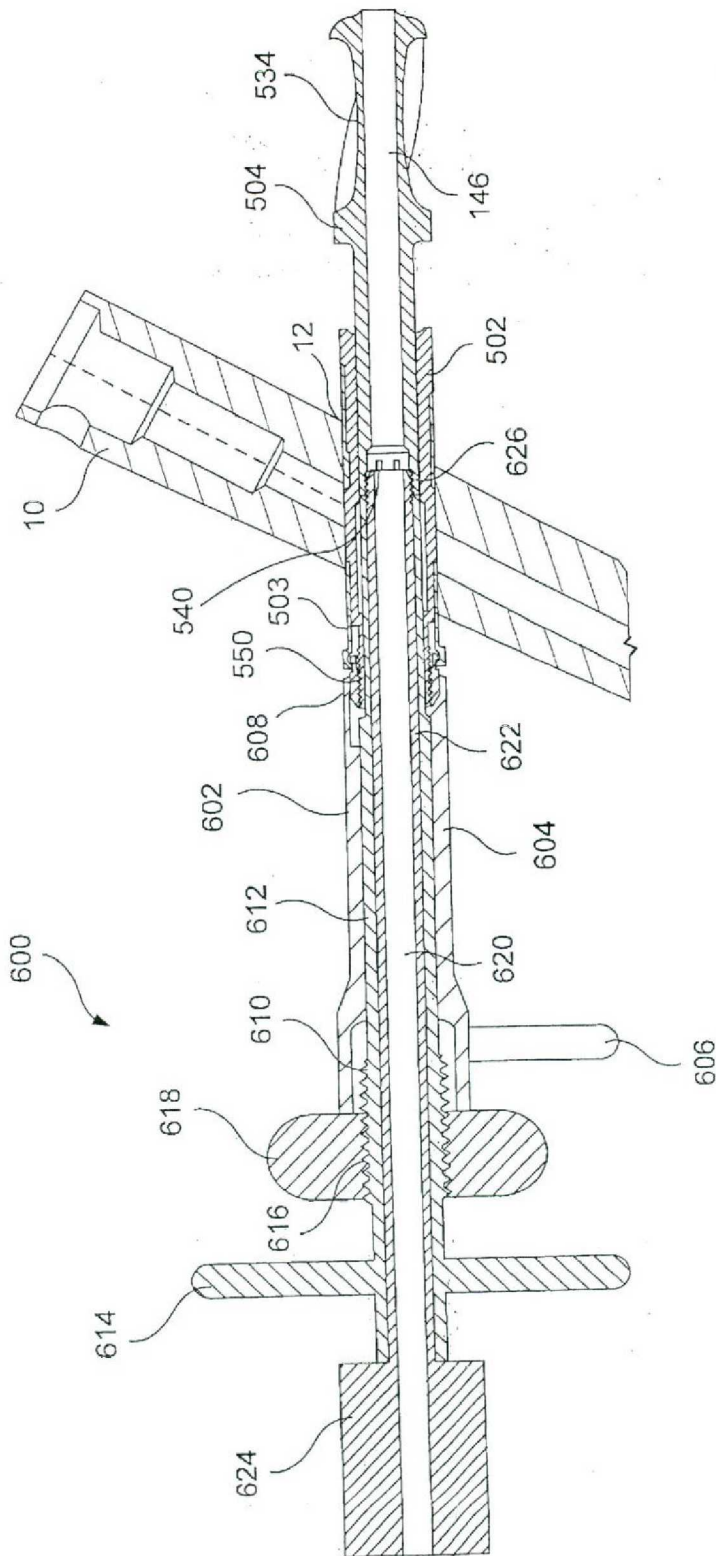


FIG. 25



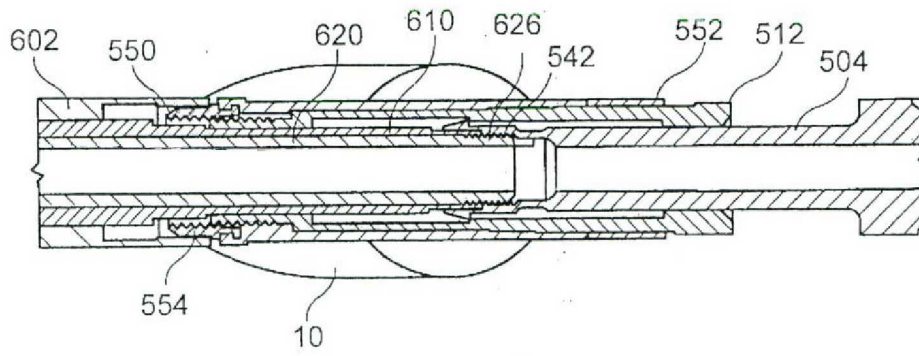


FIG. 26

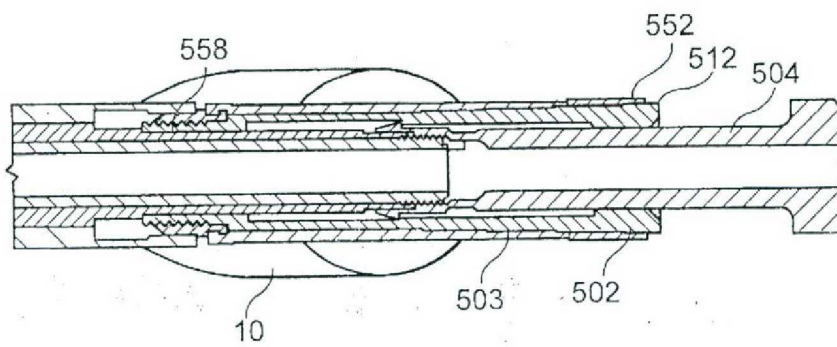


FIG. 27

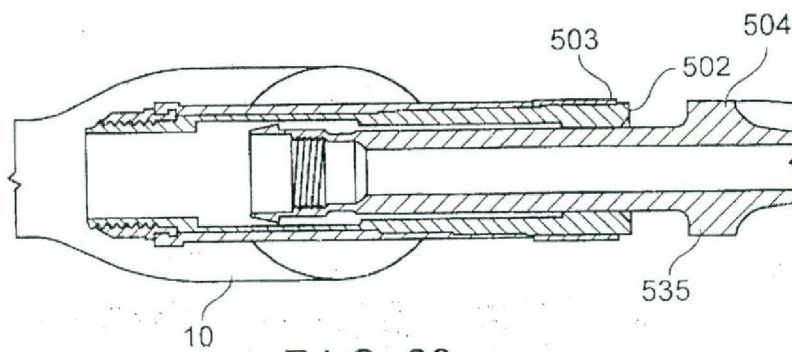


FIG. 28

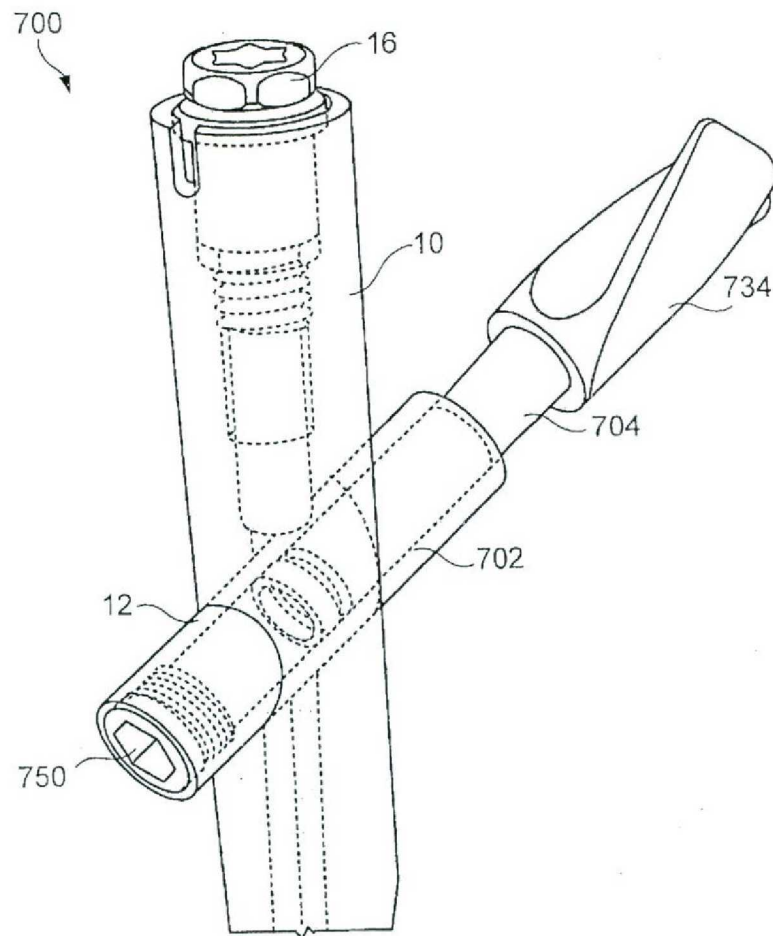


FIG. 29

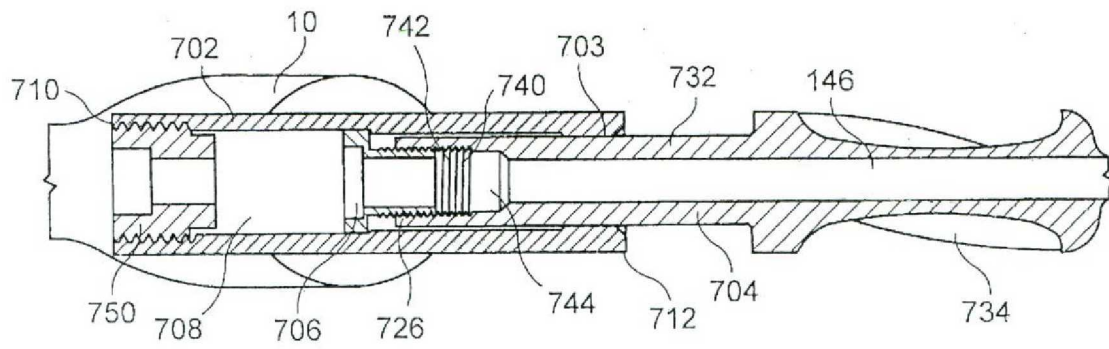


FIG. 30

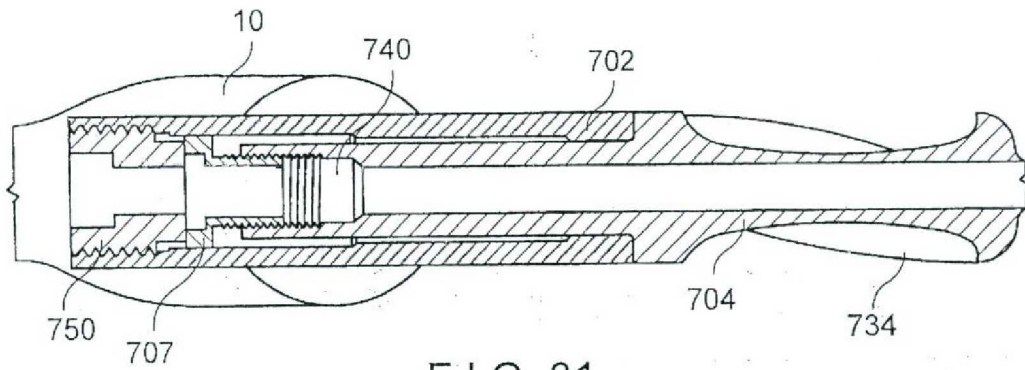


FIG. 31

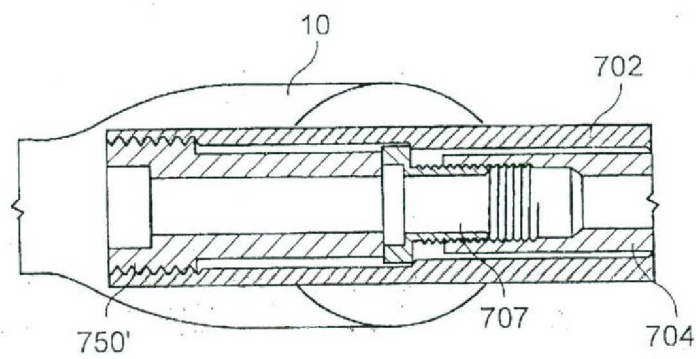


FIG. 32

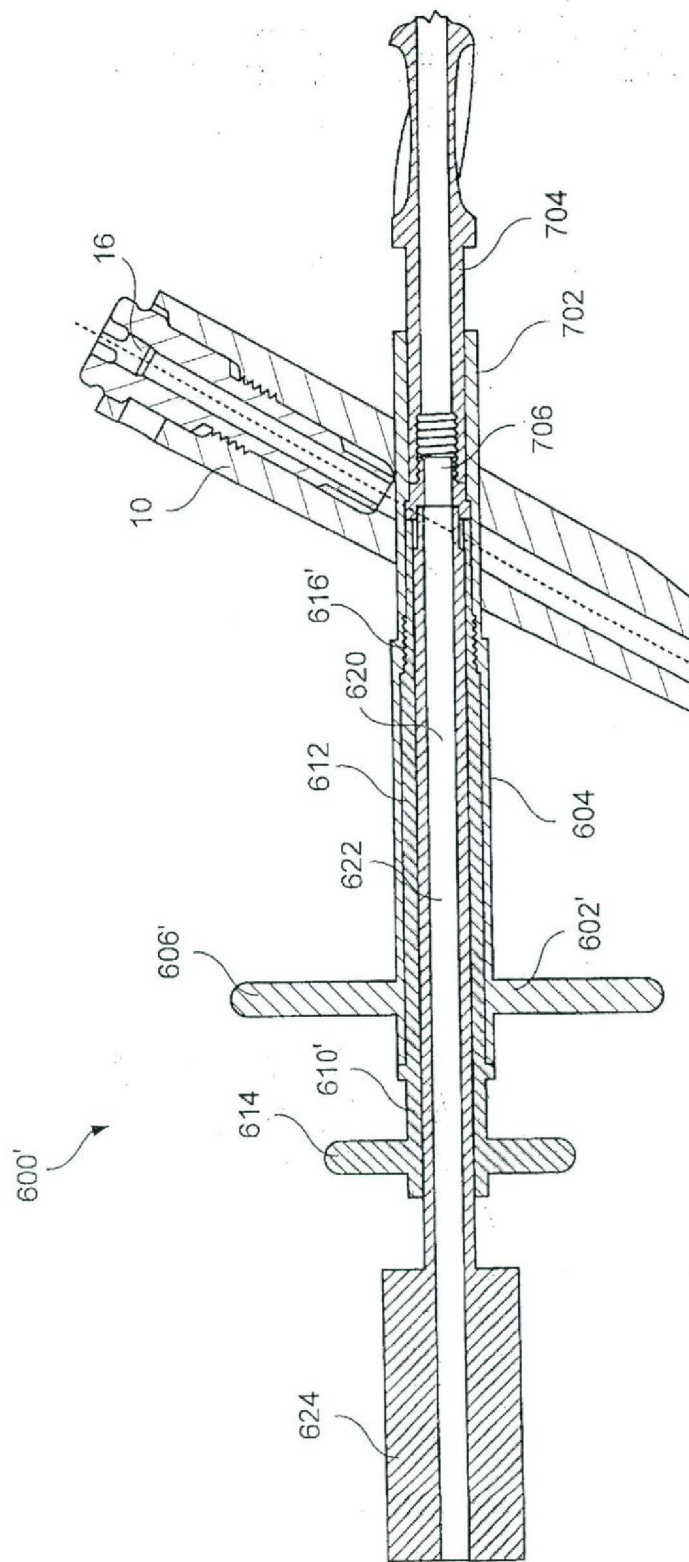
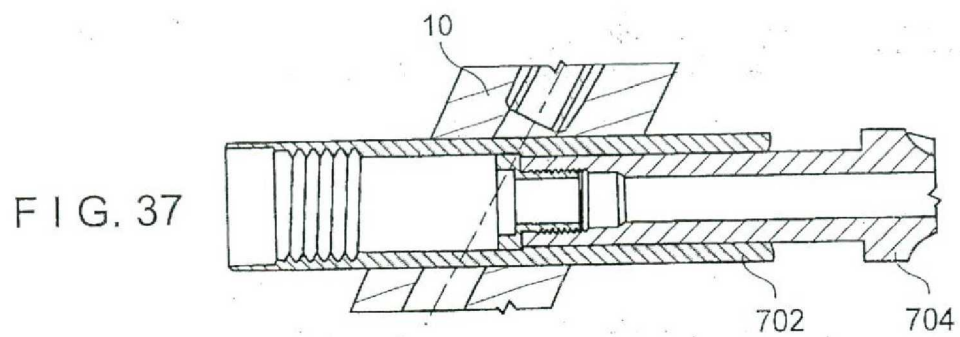
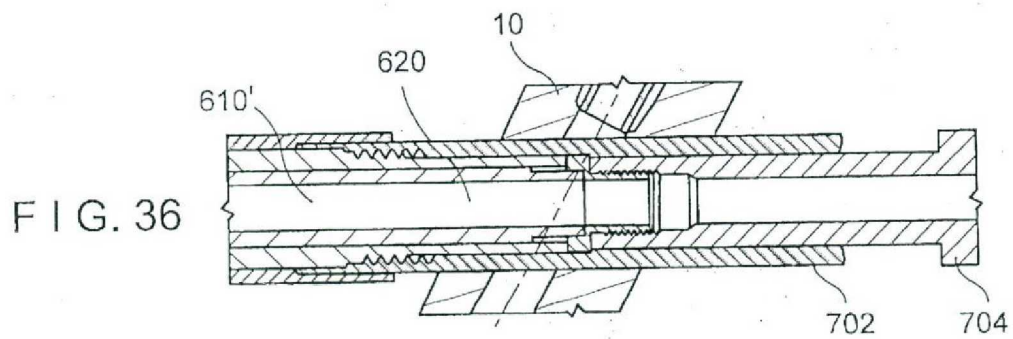
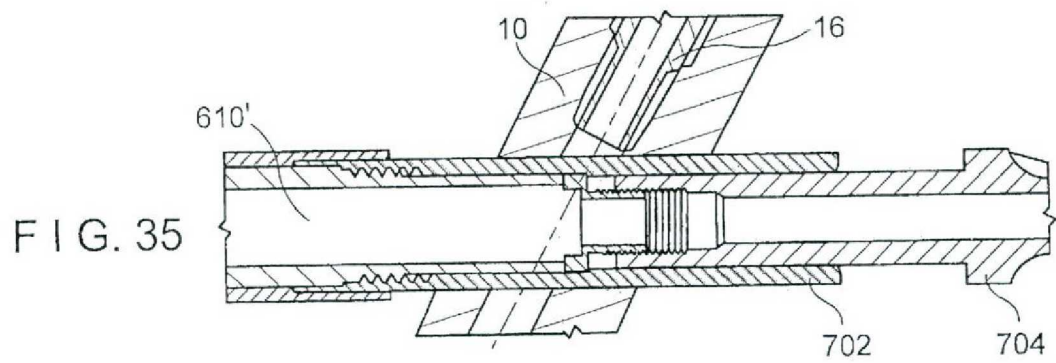
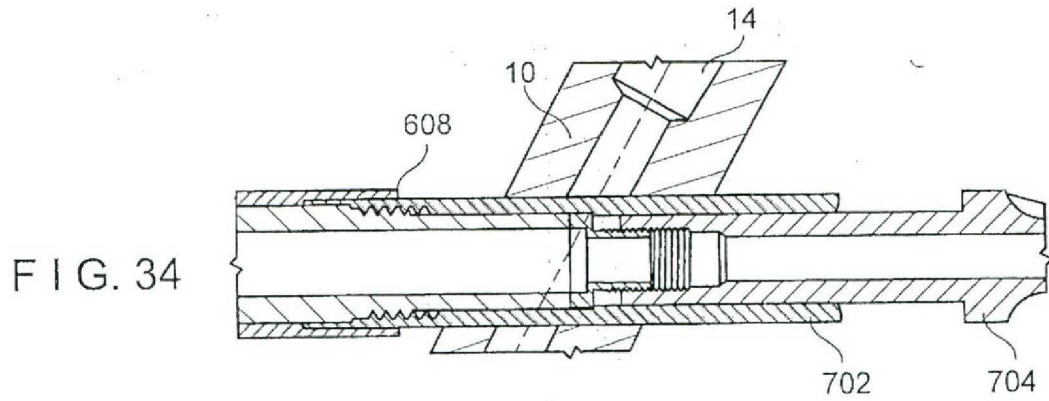


FIG. 33



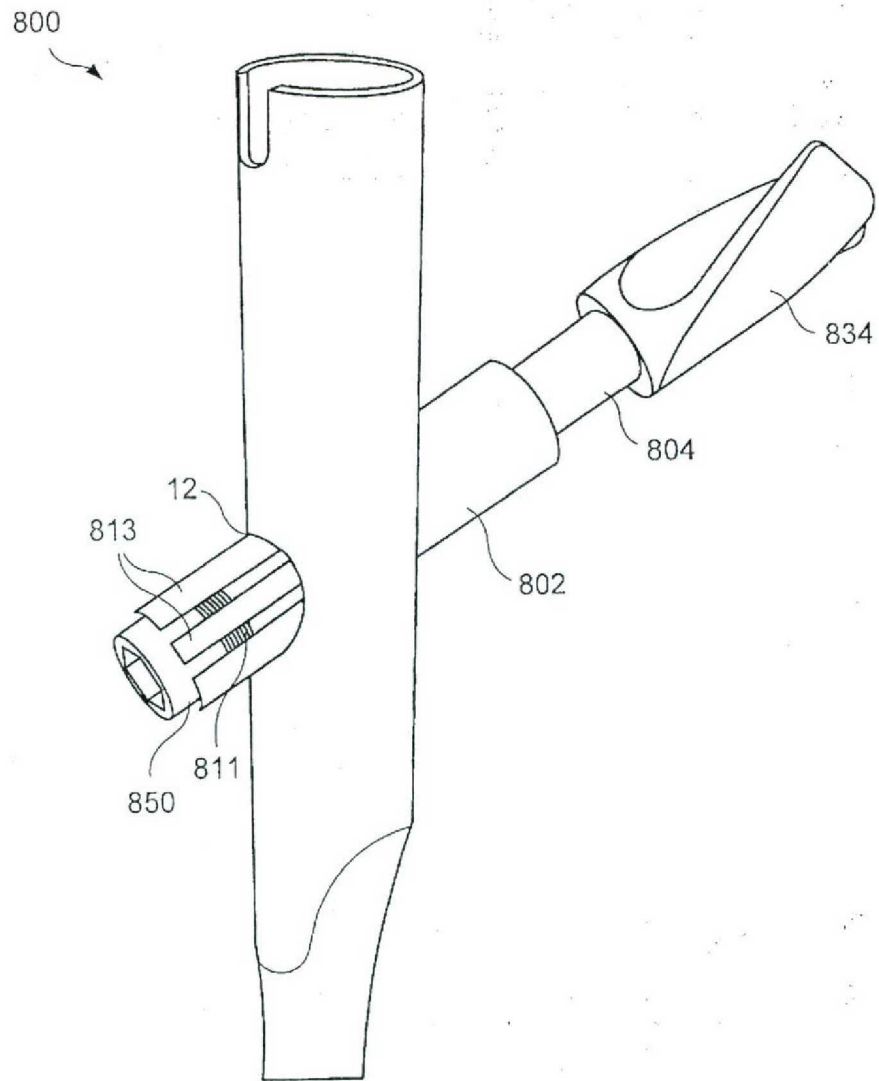


FIG. 38



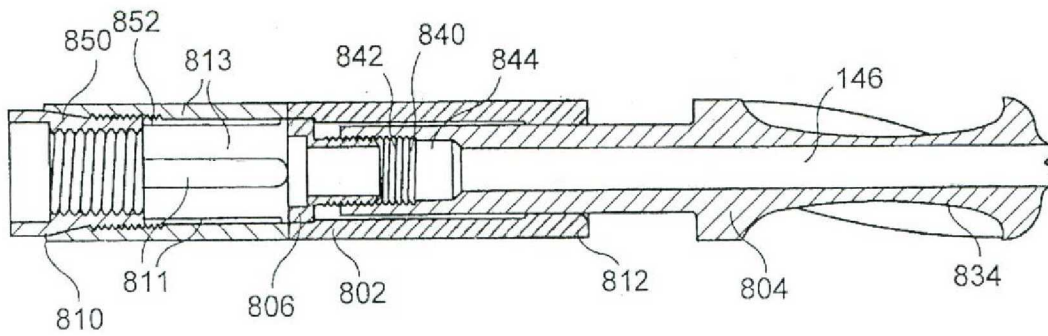


FIG. 39

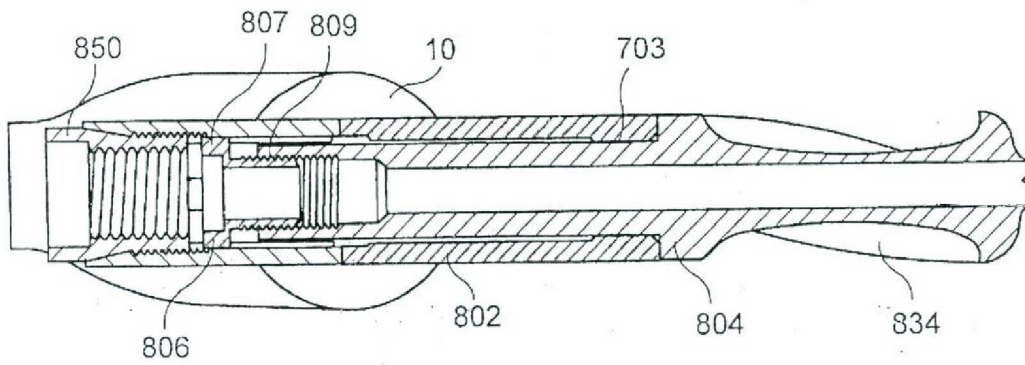


FIG. 40

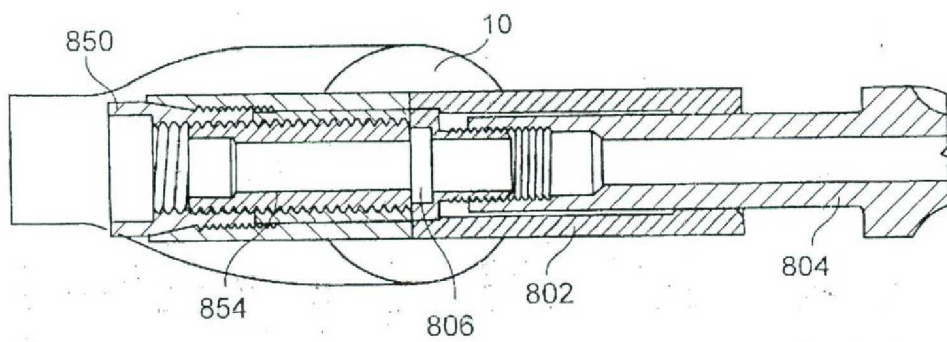
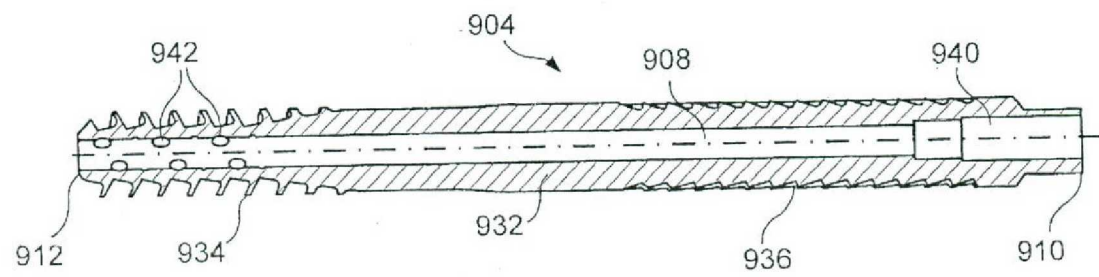
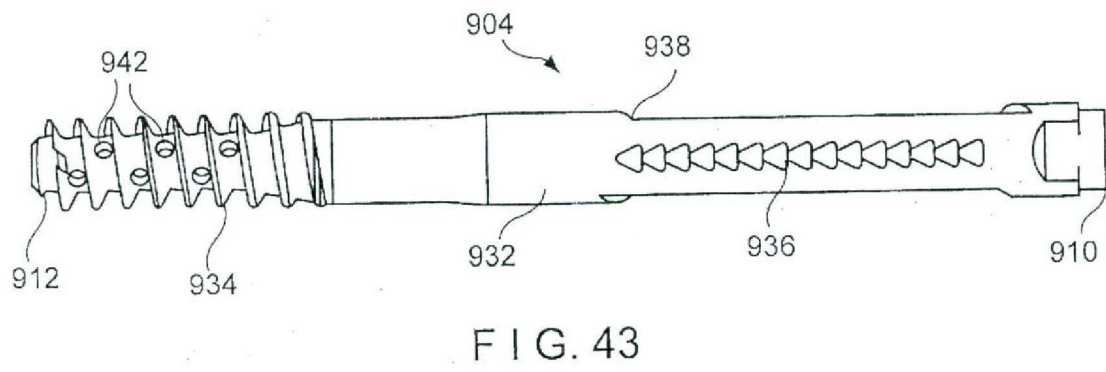
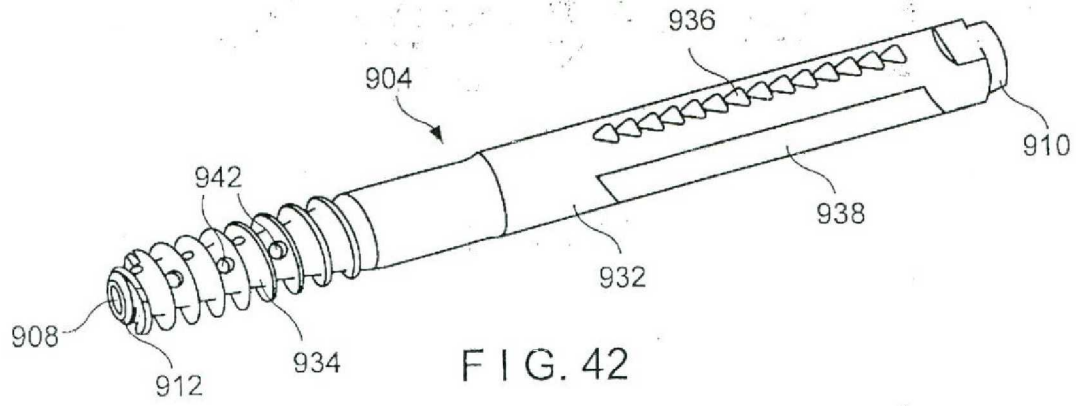


FIG. 41





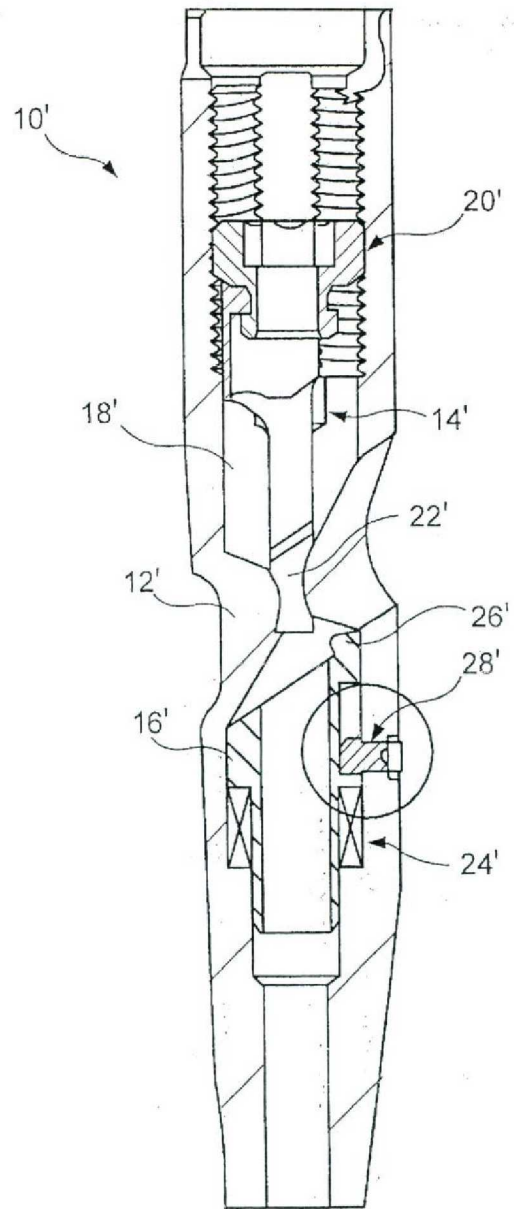


FIG. 45

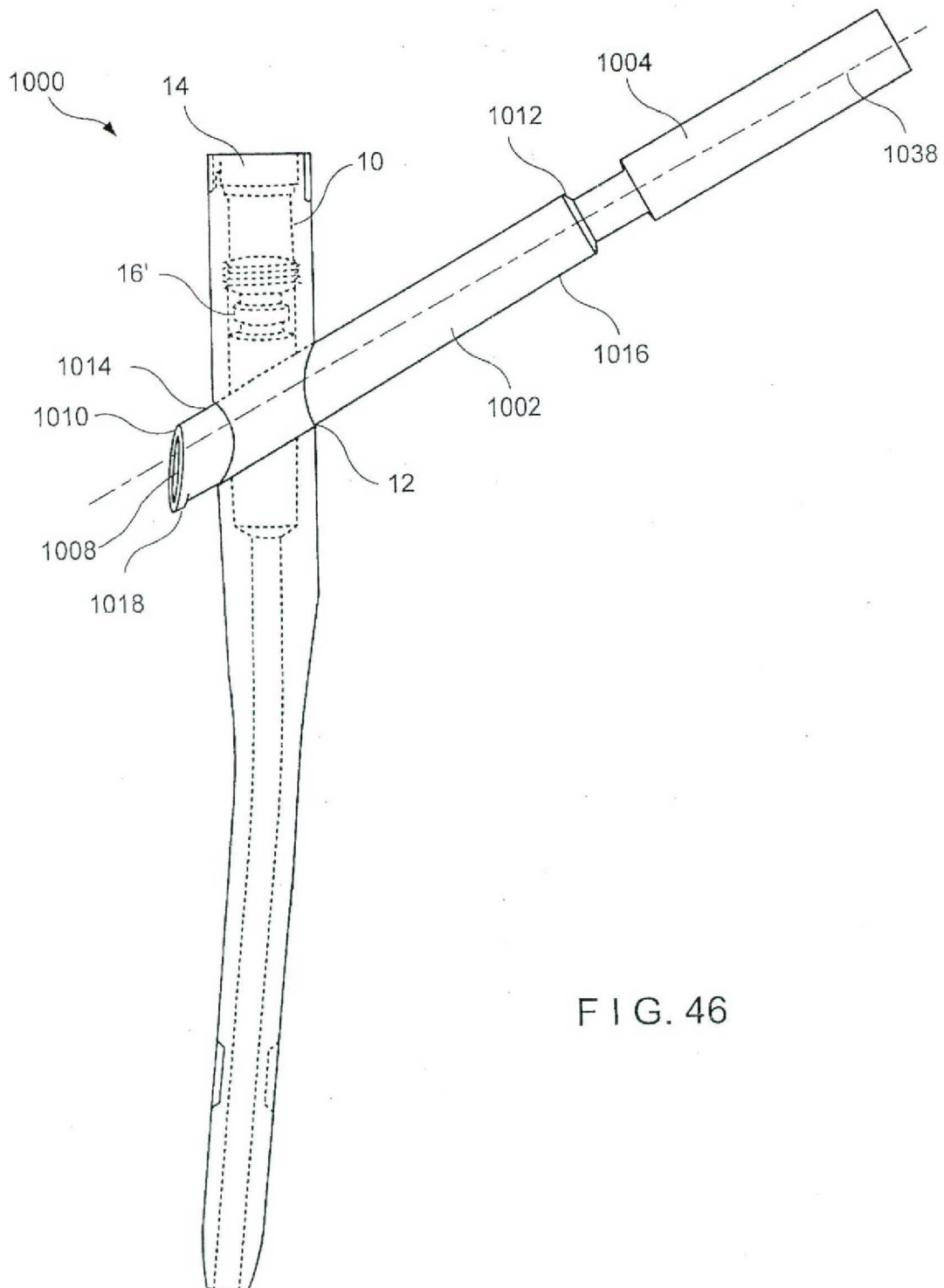


FIG. 46

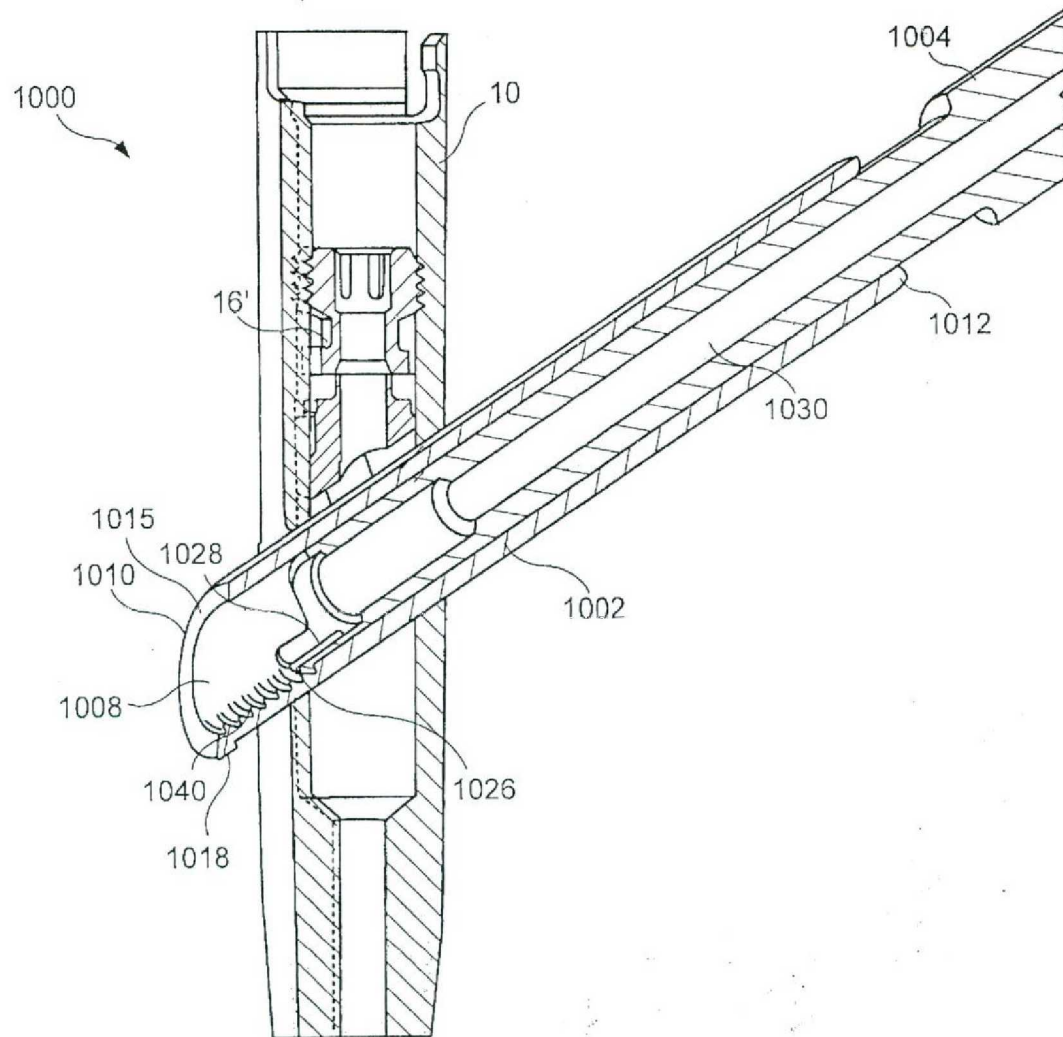


FIG. 47

FIG. 48

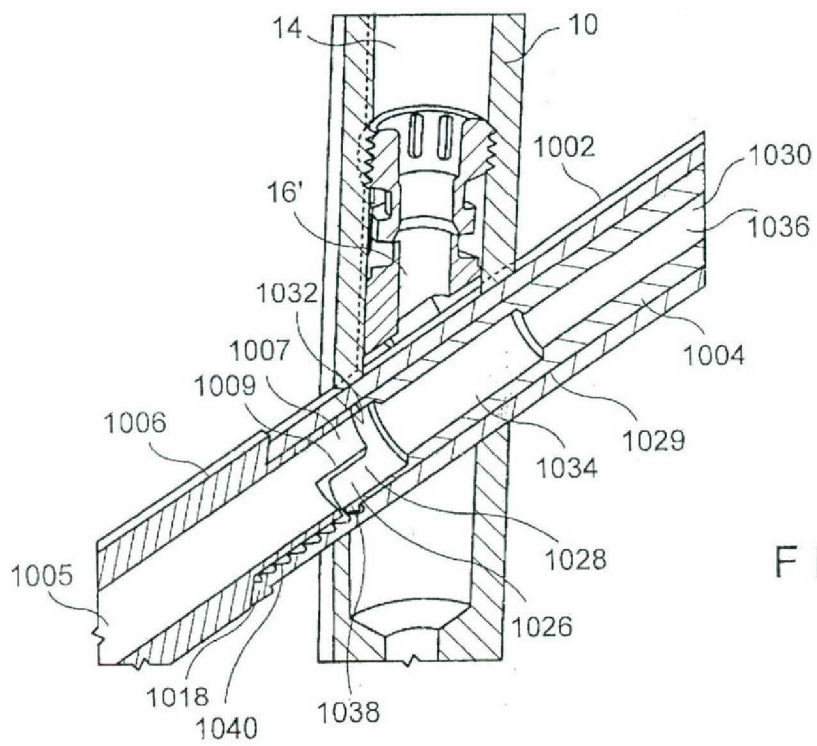
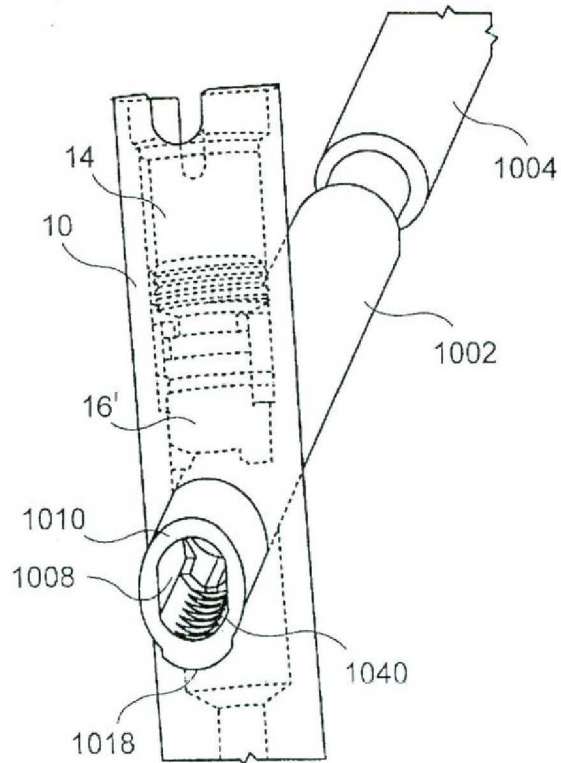


FIG. 49