



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

(11) PI 0820149-8 B1



(22) Data do Depósito: 05/10/2008

(45) Data de Concessão: 04/02/2020

(54) Título: INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO E KIT MÉDICO DE INSTRUMENTOS PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO

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

(30) Prioridade Unionista: 23/06/2008 US 61/129,394; 28/02/2008 US 61/064,333.

(73) Titular(es): T.A.G. MEDICAL DEVICES AGRICULTURE COOPERATIVE LTD.

(72) Inventor(es): RAN OREN; SUMANT G. KRISHNAN; LEE RANON; SHAI NAHMIAS; ARYET MIROCHINIK.

(86) Pedido PCT: PCT IL2008001316 de 05/10/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/107121 de 03/09/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 26/07/2010

(57) Resumo: INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO E KIT MÉDICO DE INSTRUMENTOS PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO Descreve um instrumento médico para a formação de furo em um osso, compreendendo: um gancho para a inserção em um primeiro furo (B1) em um osso; e uma passagem para a colocação de uma entrada para um segundo furo (B2) no osso, caracterizado pelo fato de o gancho compreender um aperto estendendo de lá, dito aperto sendo adaptado para apertar uma extremidade de uma sutura inserida através da passagem e através do segundo furo (B2).

"INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO E KIT MÉDICO DE INSTRUMENTOS PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO".

CAMPO E HISTÓRICO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a aparelhos médicos, mais especificadamente para um instrumento médico e um kit que inclui tal tipo de instrumento, e também um método para a fixação de sutura em um osso. A invenção é especialmente útil em um procedimento cirúrgico para a fixação artroscópica do tendão dos músculos do manguito rotador no osso do úmero para reparar danos articulares no ombro, e por isso está descrita abaixo com relação a tal procedimento.

[002] Enquanto que a articulação do ombro possui uma grande amplitude de movimento, ela não é muito estável. Quatro músculos do manguito rotador (supra-espinhal, infra, subescapular e redondo menor) cercam a articulação do ombro e fornecem a energia para elevar e girar o braço, mantendo a cabeça do osso do braço (úmero) em aproximação à tomada na escápula (glenóide) para obter estabilidade. Cada um desses músculos está fixado por um tendão ao osso do úmero. O músculo supra-espinhal é preso pelo tendão supra-espinhal para o aspecto superior do tubérculo maior. O músculo infra-espinhal é preso pelo tendão infra-espinhal para o aspecto póstero-lateral do tubérculo maior. O músculo redondo menor é preso pelo tendão teres menores do aspecto inferior do tubérculo maior. O músculo subescapular é preso pelo tendão subescapular com o tubérculo menor. À medida que a pessoa envelhece, esses músculos e tendões ficam mais finos e mais suscetíveis a

romper. A ruptura do manguito rotador pode se desenvolver gradualmente ou pode ocorrer de em um único evento traumático. Em pacientes mais novos, a ruptura é normalmente associada a um trauma significativa. As rupturas do manguito rotador são rupturas de um ou mais dos quatro tendões dos músculos do manguito rotador listados acima. As rupturas do tendão supra-espinhal são as mais comuns, na maioria das vezes envolvendo o desprendimento do tendão do osso. A ruptura do tendão supra-espinhal normalmente ocorre no seu ponto de encaixe com a cabeça do úmero no tubérculo maior. Como essa ruptura é a mais comum, a seguinte descrição fará referência à ruptura supra-espinhal. No entanto, alega-se que a invenção descrita abaixo é aplicável a qualquer uma das lesões do manguito e, na verdade, a qualquer ruptura de um tendão de um osso.

[003] Quando a intervenção cirúrgica é indicada para reparar uma ruptura do manguito rotador, o procedimento pode ser realizado como um procedimento cirúrgico aberto, ou como procedimento cirúrgico minimamente invasivo (artroscopia). Ambos os procedimentos visam prender o tendão novamente ao osso por uma área que se estende do colo anatômico à superfície lateral do tubérculo. É desejável uma área relativamente grande para a junção para fins de reforço e para ajudar na recuperação e cura. Este processo de osseointegração do tendão ao osso faz com que o tecido ósseo seja formado ao redor do tendão e o prenda no lugar.

[004] Na cirurgia aberta, depois de a junta ter sido exposta, o tubérculo é acessado lateralmente, e uma fileira de buracos é perfurada com o objetivo de sair

da área do colo anatômico. As suturas são conduzidas através destes furos; o tendão é esticado para que fique sobre a área prevista de fixação; e a sutura proveniente do ponto de saída é passada através do tendão. Quando a suturas proveniente dos pontos de entrada e saída são atadas, uma fita recobre o tendão, obtendo então uma junção sobre a superfície do tubérculo a partir das entradas laterais do colo anatômico.

[005] Em contraste, os procedimentos artroscópicos usam âncoras ósseas. Duas linhas de âncoras são implantadas, uma na área do colo e uma na superfície lateral do tubérculo. As suturas provenientes das âncoras são passadas através do tendão e são atadas sobre ele.

[006] Ambos os procedimentos apresentam deficiências. Com o método aberto, os túneis do osso para as suturas podem ser perfurados apenas em uma direção, a partir da lateral ascendente ao colo anatômico. O acesso para a perfuração do colo anatômico em um ângulo que atinge o lado do tubérculo é obstruído pelo pescoço e pela cabeça do paciente. É difícil de obter exatamente os pontos de saída desejados para a broca. Deve ser evitada a saída na cabeça esférica do osso do úmero. A perfuração em um ângulo mais agudo por questões de segurança pode acabar ficando muito próxima à superfície do tubérculo.

[007] É desejável o uso do método minimamente invasivo (artroscopia) quando não for contraindicado pelas considerações médicas. No entanto, o procedimento convencional artroscópico usa âncoras, resultando em pontos ou linhas de ligação, ao invés de nas junções sobre uma superfície significativa.

OBJETOS E RESUMO DA PRESENTE INVENÇÃO

[008] Os objetos da presente invenção são fornecer uma aplicação médica, um kit que inclui tal tipo de instrumento, e um método para a fixação de sutura em um osso com vantagens em um ou mais dos aspectos mencionado acima e particularmente útil em um procedimento cirúrgico por via artroscópica.

[009] Portanto, prevê, de acordo com uma configuração exemplar da invenção, um método para a formação de um canal em um osso, sendo que o método inclui:

- a aplicação de um primeiro furo no osso; e
- aplicação de um primeiro furo no osso; e formação de um segundo furo no osso em um ângulo predefinido a partir do dito primeiro furo, utilizando dito primeiro furo como ponto de referência para a definição da localização do segundo furo no osso, onde primeiro e segundo furos se cruzam no osso.

[0010] Em uma configuração exemplar a definição da localização compreende ainda a definição da profundidade do segundo furo de tal forma que o segundo furo cruza com o primeiro furo, mas não sai do osso, exceto em um único ponto.

[0011] Opcionalmente, a utilização de dito primeiro furo como um ponto de referência inclui a inserção de um gancho em dito primeiro furo.

[0012] Opcionalmente, dito gancho e uma broca para formar dito segundo furo estão ligados de tal forma que o segundo furo está em um ângulo predeterminado a partir do primeiro furo.

[0013] Opcionalmente, a formação de dito

segundo furo inclui a formação de tal forma que o segundo furo ultrapassa a intersecção do primeiro e segundo furo no osso. Opcionalmente, a formação de dito segundo furo inclui a formação de tal forma que o segundo furo não atravessa o osso.

[0014] Em uma configuração exemplar, tal osso é um úmero.

[0015] Portanto, prevê, de acordo com uma configuração exemplar da invenção, um método para a formação de um furo em um osso, sendo que o método inclui:

- a aplicação de um primeiro furo no osso;
- a aplicação de um instrumento que inclui um gancho com uma porção final para a inserção no primeiro furo e uma passagem para a recepção de ferramentas, sendo que a passagem está em um ângulo diferente de zero com relação a essa porção;
- a inserção do gancho no primeiro furo;
- o travamento do instrumento até o osso com o uso do gancho como um braço da pinça;
- a formação de um segundo furo com o uso de uma broca inserida através de tal passagem no instrumento, de tal forma que o primeiro e segundo furo se cruzem no osso.

[0016] Em uma configuração exemplar, tal instrumento ainda compreende um mecanismo de travamento para prender o instrumento no osso. Opcionalmente, a formação de dito segundo furo inclui a formação de um segundo furo que ultrapassa a intersecção do primeiro e segundo furo no osso. Opcionalmente, a formação de um segundo furo inclui a formação de um segundo furo que não existe no osso em mais de um ponto.

[0017] Em uma configuração exemplar, tal

osso é um úmero.

[0018] Ainda está previsto, de acordo com uma configuração exemplar da invenção, um método para a aplicação de uma sutura em um osso, sendo que o método inclui:

- a aplicação de um primeiro e Segundo furo em um osso, sendo que os primeiro e segundo furos se cruzam no osso;
- a aplicação de uma sutura que inclui uma primeira e segunda extremidade;
- atravessar a primeira extremidade de uma sutura através do segundo furo, deixando a segunda extremidade para fora do osso;
- a captura da primeira extremidade da sutura a partir do primeiro furo na intersecção dos furos no osso; e
- atravessar a primeira extremidade da sutura através do primeiro furo.

[0019] Opcionalmente, tal sutura também está atravessada através de um tendão. Opcionalmente, o método ainda inclui o atamento das primeira e segunda extremidades da sutura.

[0020] Em uma configuração exemplar, tal osso é um úmero.

[0021] Ainda está previsto, de acordo com uma configuração exemplar da invenção, um instrumento médico para a formação de um furo em um osso, sendo que o método inclui:

- um gancho para a inserção de um primeiro furo em um osso;
- uma passagem para receber as ferramentas;
- onde tal passagem é adaptada para receber uma broca para a formação de segundo um furo em um osso quando dito gancho

for inserido no primeiro furo, e onde o segundo furo é orientado com relação ao gancho de forma que dito segundo furo cruza com o primeiro furo no osso.

[0022] De preferência, o Segundo furo está orientado com relação ao gancho de tal forma que os primeiro e segundo furos definem um ângulo predefinido.

[0023] Opcionalmente, dita broca inclui um ponto de bloqueio adaptado para definir a profundidade de um segundo furo a ser formado. Opcionalmente, tal instrumento ainda compreende um mecanismo de travamento para prender o instrumento no osso.

[0024] Em uma configuração exemplar, dito mecanismo de travamento consiste de um primeiro e um segundo elemento que fixam o osso entre eles e em que o dito primeiro elemento é o gancho inserido no primeiro furo. De preferência, tal ângulo predefinido é de 70°. Opcionalmente, tal ângulo de preferência está entre 65° e 75°.

[0025] Ainda está previsto, de acordo com uma configuração exemplar da invenção, um instrumento médico para a formação de um furo em um osso, sendo que o instrumento inclui:

- um gancho para a inserção de um primeiro furo em um osso; e
- uma passagem para o posicionamento de uma entrada em um segundo furo do osso, em que o dito gancho compreende uma fivela que se estende a partir do mesmo, sendo que tal fivela está adaptado para se prender a uma extremidade de uma sutura introduzida através da passagem e através do segundo furo.

[0026] Opcionalmente, tal gancho ainda é adaptado para extrair a suturo através do primeiro furo.

Opcionalmente, tal instrumento ainda compreende um mecanismo de travamento para prender a passagem contra o osso quando o gancho estiver inserido dentro do primeiro furo.

[0027] Ainda está previsto, de acordo com uma configuração exemplar da invenção, um instrumento médico para a formação de um furo em um osso, sendo que o instrumento inclui:

- um gancho para a inserção de um primeiro furo em um osso;
- uma passagem para o posicionamento de uma entrada em um segundo furo do osso, e
- um mecanismo de travamento para prender a passagem contra o osso, em que dito mecanismo de travamento consiste de um primeiro e um segundo elemento que realizam a fixação do osso entre os mesmos e em que o dito primeiro elemento é o gancho inserido no primeiro furo.

[0028] Ainda está previsto, de acordo com uma configuração exemplar da invenção, um kit médico para a formação de um furo em um osso, sendo que o kit médico inclui:

- uma primeira broca para furar um primeiro furo em um osso;
- uma segunda broca para furar um segundo furo em um osso;
- uma sutura para atravessar ditos primeiro e segundo furos no osso; e
- um instrumento médico de acordo com qualquer uma das reivindicações desta categoria.

[0029] Opcionalmente, tal kit ainda inclui: um guia de broca para receber dita primeira broca e para formação de dito primeiro furo.

[0030] Em uma configuração exemplar, dita segunda broca é mais fina à dita primeira broca.

[0031] Opcionalmente, ditas primeira e segunda brocas incluem um ponto de bloqueio de tal forma que dito primeiro furo formado com dita broca não passam através do osso.

[0032] Opcionalmente, dito kit ainda inclui uma agulha de sutura para atravessar tal sutura através de dito segundo furo.

[0033] De acordo com um aspecto da invenção, está previsto um instrumento médico para a fixação de uma sutura em um osso, particularmente útil em procedimentos cirúrgicos por via artroscópica, que inclui uma alça que tem uma extremidade proximal para pega manual e uma extremidade distal para acoplamento com um osso para que uma sutura possa ser anexada, sendo que o osso é pré-formado com um primeiro furo para receber uma extremidade da sutura; um gancho aplicado na extremidade distal da alça, espaçado de uma superfície exterior na extremidade distal da alça, e configurado para a recepção no primeiro furo do osso; sendo que o gancho ou a extremidade distal da alça estão sob a forma de um membro móvel para uma posição estendida em relação aos outros para facilitar a recepção do gancho para o primeiro furo, e uma posição retraída em relação à extremidade distal da alça para fixação da alça ao osso em um ângulo predeterminado em relação ao primeiro furo; e um membro manualmente manipulável apoiado pela extremidade proximal da alça e acoplado ao membro móvel para mover o membro móvel até as posições estendidas e recolhidas; sendo que a alça é formada com uma passagem que se estende longitudinalmente através da mesma partir de sua extremidade proximal para a sua extremidade distal, sendo que a passagem

é configurada para receber uma broca, após a alça ter sido presa ao osso, para a perfuração de um segundo furo através do osso em um ângulo predeterminado em relação ao primeiro furo e, após a perfuração ter sido removida da passagem, para passar através passagem de uma extremidade da sutura para atravessar, e ultrapassar, o primeiro furo de tal forma que uma extremidade da sutura fique acessível através do primeiro furo para que seja extraído para fora das mesmas, enquanto a extremidade oposta da sutura está acessível através do segundo furo para que seja retirada do mesmo a fim de acoplar a sutura com o osso.

[0034] Duas configurações da invenção estão descritas abaixo para fins de exemplificação. Em uma configuração descrita, o membro móvel é o gancho, e é móvel até suas posições estendida e retraída com relação à extremidade distal da alça. Em uma segunda configuração descrita, o membro móvel é a extremidade distal da alça, a qual é móvel até suas posições estendida e retraída com relação ao gancho.

[0035] Em ambas as configurações preferenciais descritas, o gancho inclui uma alça móvel para uma posição estendida em relação ao gancho para facilitar a entrada da primeira extremidade da sutura através da fivela no primeiro furo do osso, e uma posição retraída em relação ao gancho para prender a primeira extremidade da sutura para permitir que a primeira extremidade da sutura seja retirada através do primeiro furo do osso. Além disso, o punho inclui um segundo membro manualmente manipulável que se estende até a extremidade proximal da alça e está acoplado à alça para mover a fivela até suas posições estendida e retraída.

[0036] Em outra configuração descrita, a primeira extremidade da sutura é acessada através do primeiro furo no osso, e puxada para fora, por um gancho da sutura.

[0037] De acordo com outro aspecto da presente invenção, está previsto um kit médico útil para a fixação de uma sutura em um osso, sendo que o kit inclui um instrumento médico, conforme descrito acima, e uma broca para entrada na passagem da alça para a perfuração do segundo furo no osso; sendo que a broca inclui um ponto de bloqueio acoplável com a extremidade proximal da alça para fixar a profundidade do segundo furo para que se estenda por uma pequena distância após o primeiro furo, para assim permitir que a primeira extremidade da sutura atravesse e ultrapasse o primeiro furo, a fim de facilitar o seu acesso e extração por meio do primeiro furo.

[0038] De acordo com outro aspecto da presente invenção, está previsto um método para a fixação de uma sutura em um osso em particular em um procedimento artroscópico, compreendendo: a formação de um primeiro furo no osso; formando um segundo furo no osso que cruza o primeiro furo e que se estende em um ângulo predeterminado ao mesmo; a introdução dentro do segundo furo de uma primeira extremidade de uma sutura para que se estenda através do segundo furo após o cruzamento do segundo furo com o primeiro furo, com a extremidade oposta da sutura se estendendo para o exterior do segundo furo; o acesso à primeira extremidade da sutura por meio do primeiro furo; e a extração da primeira extremidade da sutura através do primeiro furo, para permitir a fixação da sutura ao osso

através da extremidade da sutura.

[0039] Como será descrito a seguir, mais particularmente, a invenção permite ao cirurgião realizar túneis ósseos no osso exatamente nos locais necessários que receberão as suturas e assim obter a reinserção do tendão rompido sem o uso de âncoras ósseas, de forma semelhante ao do procedimento cirúrgico aberto. A invenção é, portanto particularmente útil em um procedimento cirúrgico artroscópico, mas também pode ser usada em um procedimento cirúrgico aberto.

[0040] Recursos e vantagens adicionais à invenção se tornarão aparentes a partir da descrição abaixo.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0041] A invenção está descrita nesse documento, somente como forma de exemplo, com referência às figuras que acompanham, onde:

as figures 1A, 1B e 1C ilustram a construção da articulação do ombro a ser curada de acordo com uma configuração da presente invenção, incluindo a construção da parte superior do osso do úmero (figura 1A), uma seção esquemática através da articulação do ombro (figura 1B), e uma articulação danificada do ombro (figura 1C) que será curada;

a figura 2 é uma vista em perspectiva de uma modalidade preferida de um instrumento médico de um tunelamento de ossos construído de acordo com a presente invenção para uso na cura de uma articulação danificada de um ombro;

a figura 3 é uma vista em detalhes aumentada de uma extremidade distal do instrumento médico da figura 2,

e particularmente a fivela se projeta do gancho na extremidade distal;

a figura 4 é uma vista superior do instrumento da figura 2;

a figura 5 é uma vista transversal ao longo da linha V - V da figura 4;

as figuras 6A e 6B são vistas fragmentadas aumentadas das partes circuladas da figura 5;

a figura 7 é uma vista lateral do instrumento médico da figura 2;

a figura 8 é uma vista transversal ao longo da linha VIII - VIII da figura 7;

a figura 9 é uma vista em detalhes aumentada da parte circulada da figura 8;

as figuras 10A a 10D são vistas aumentadas do gancho na extremidade distal do instrumento médico da figura 2;

a figura 11 ilustra o conteúdo de um kit médico que contém o instrumento da figura 2, junto com outros instrumentos, particularmente úteis para a realização de um procedimento cirúrgico aberto de acordo com uma configuração preferida da invenção descrita neste documento;

a figura 12 ilustra mais particularmente a construção da agulha de carregamento da sutura em um kit médico da figura 11;

as figuras 13A e 13B são vistas fragmentadas aumentadas das partes circuladas da figura 12;

a figura 14 ilustra um gancho de sutura que pode estar incluído no kit médico da figura 11 para uso na realização do procedimento cirúrgico artroscópico de acordo

com outra configuração da invenção;

a figura 15 é uma vista em detalhes aumentada da parte circulada da figura 14;

a figura 16 é uma vista em perspectiva de uma configuração preferencial de um instrumento médico de um tunelamento de ossos construído de acordo com a presente invenção para uso na cura de uma articulação danificada de um ombro;

as figuras 17 e 18 são vistas superiores e laterais, respectivamente, de um instrumento médico da figura 16;

a figura 19 é uma vista longitudinal ao longo da linha A - A da figura 17;

a figura 20 é uma vista fragmentada aumentada da parte B da figura 19;

a figura 21 é uma vista alargada fragmentada da parte C circulada da figura 19; a figura 22 é um diagrama de fluxo de um método para aplicação de uma sutura em um osso de acordo com uma configuração exemplar da invenção;

as figuras 23A até J são ilustrações esquemáticas de fases do método da figura 22; e

a figura 24 é uma ilustração esquemática de um instrumento usado para curar uma articulação danificada de um ombro de acordo com outra configuração exemplar da invenção.

[0042] É preciso entender que os desenhos mostrados, e a descrição a seguir, são fornecidos principalmente para facilitar a compreensão dos aspectos conceituais da invenção e das configurações possíveis da mesma, incluindo o que é atualmente considerada como uma

configuração preferencial. Tendo vista da clareza e concisão, não é feita nenhuma tentativa para fornecer mais detalhes do que o necessário para permitir que um especialista no assunto, usando a habilidade e o esquema de rotina, para compreender e praticar a invenção descrita. Ainda deve ser entendido que as configurações são descritas para fins de exemplo apenas, e que a invenção é capaz de ser configurada de outras formas e aplicações além das aqui descritas.

DESCRIÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES PREFERENCIAIS DA INVENÇÃO

[0043] Um aspecto de algumas configurações da invenção refere-se à fixação do tendão em um osso atravessando uma sutura através de um canal no osso e, através do tendão. Em uma configuração exemplar, o canal contém um primeiro e segundo furo que se cruzam no osso. Em uma configuração exemplar da invenção, o cruzamento dos furos define um ângulo predeterminado entre eles, adequado para a fixação do tendão ao osso atravessando uma sutura através dos furos e do tendão. De preferência, os primeiro e Segundo furos são formados em um procedimento artroscópico.

[0044] Em uma configuração exemplar, o primeiro furo é formado primeiro e então usado para auxiliar na formação do segundo furo. Como opção, o primeiro furo é usado com um ponto de referencia para determinar o local e/ou alinhamento do segundo furo no osso. Como alternativa ou adicionalmente, o ponto de referência é usado para determinar a profundidade do segundo furo de tal forma que os primeiro e segundo furos cruzem no osso. Opcionalmente, pelo menos um dos primeiro e segundo furos ultrapassa a intersecção das perfurações no osso de tal forma que um

gancho ou fivela possa ser inserido em um dos furos, atravessando o cruzamento das perfurações no osso, para capturar convenientemente uma sutura inserida através do outro furo.

[0045] Em uma configuração exemplar da invenção, um gancho inserido no primeiro furo é usado para pender um instrumento, com o qual o segundo furo é formada, até o osso, estabilizando assim o instrumento durante a perfuração do segundo furo. Como opção, o gancho que se estende do instrumento é inserido no primeiro furo e usado como um braço para a atadura. O instrumento é então travado em uma posição atada ao osso, com o primeiro furo sendo tanto uma referência como um ponto de apoio para o instrumento. O segundo furo é então formado por uma ferramenta, de preferência guiada por uma passagem no instrumento. Opcionalmente, o gancho possui uma ponta na forma de uma haste, inserida no primeiro furo.

[0046] Um aspecto de algumas configurações da invenção refere-se a atravessar uma sutura através do segundo furo e extrair a sutura através do primeiro furo. Em uma configuração exemplar da invenção, uma extremidade de uma sutura é atravessada através do segundo furo e presa no cruzamento dos furos no osso por uma fivela que se estende desde o gancho inserido através do primeiro furo. A fivela com a sutura é então extraído através do primeiro furo. Opcionalmente, tal fivela é substituída por qualquer outro mecanismo de sutura conhecido na arte para pegar uma sutura como um gancho, por exemplo.

[0047] Em uma configuração exemplar da invenção, é previsto um instrumento que contém um gancho

para ser inserido em um primeiro furo. Em uma configuração exemplar, o gancho compreende um mecanismo configurado para agarrar uma extremidade de uma sutura atravessada através do segundo furo na intersecção dos furos no osso. Opcionalmente, o mecanismo é ainda configurado para atravessar a extremidade da sutura através do primeiro furo ao extrair o gancho do furo. Opcionalmente, tal mecanismo compreende uma fivela. Opcionalmente, a fivela é móvel entre uma posição extraída, na qual é retirado do furo, e uma posição aberta, na qual é estendido para a intersecção dos furos para agarrar o final da sutura.

[0048] Em uma modalidade exemplar da invenção, o instrumento constituído por um gancho compreende ainda uma passagem que recebe ferramentas para a formação ou inserção de um segundo furo. Opcionalmente, o gancho e a passagem estão localizados de tal forma que quando o gancho for inserido no primeiro furo, uma broca inserida através da passagem está configurada para perfurar um segundo furo em um ângulo pré-definido a partir do primeiro furo. Opcionalmente, tal ângulo predefinido é de 70°. Alternativamente, tal ângulo de preferência está entre 65° e 75°. Alternativamente, tal ângulo de preferência está entre 30° e 120°.

[0049] Opcionalmente, o furo ainda é configurado para auxiliar na determinação da profundidade de um segundo furo que será perfurado, através da referência à posição do ganho que é inserido no primeiro furo. Em uma configuração exemplar da invenção, a broca é configurada de modo que a profundidade do segundo furo a ser perfurada seja adequada para diferentes ossos de uma pluralidade de

sujeitos e não necessite de ajuste para os ossos específicos.

[0050] Opcionalmente, tal instrumento ainda compreende um mecanismo de travamento para prender o instrumento ao osso quando o gancho estiver inserido dentro do primeiro furo.

[0051] Em uma configuração exemplar, o primeiro e o segundo furos são formados com um mesmo instrumento que compreende dois canais para receber ferramentas como uma broca e uma sutura. Nesta configuração os dois furos são formados do mesmo lado do osso e o ângulo formado entre os furos é de preferência inferior a 45°.

[0052] Na descrição a seguir, será feita a referência à aplicação de um tendão supra-espinhal a um osso do úmero. No entanto, entende-se que a invenção pode ser adaptada para juntar todos os tendões e outros tecidos moles de qualquer osso do corpo.

A Articulação do Ombro e sua Recuperação (Figuras 1A a 1Q)

[0053] A figura 1A ilustra esquematicamente a estrutura da parte superior do osso do úmero 2. Ele contém uma cabeça esférica 3 para recepção no soquete do glenóide 4, e um colo anatômico 5 associado a um tubérculo maior 6 e um tubérculo menor 7. A junção destes com o osso do úmero 2 é um colo cirúrgico 8.

[0054] A figura 1B é uma seção esquemática coronal através da articulação do ombro, que mostra: o tendão supra-espinhal 10 de um músculo supra-espinhal 11, o tubérculo maior 6, e uma escápula 12.

[0055] A figura 1C mostra esquematicamente a separação do tendão 10 do tubérculo maior 6 em uma

articulação do ombro danificada que será recuperada pela reinserção do tendão.

[0056] Como será descrito abaixo, isso é obtido, de acordo com algumas configurações da presente invenção, formando-se dois furos B1 e B2 (Figura 1C). O tendão é capturado e passado para a esquerda na figura, para que ele cubra o furo B2, conforme descrito abaixo e uma sutura ou as suturas sejam passados através de dois furos e, através do tendão 10; e atando as duas pontas da sutura ou das suturas, para assim unir firmemente o tendão ao osso. Como também será descrito a seguir, a invenção permite que os dois furos B1 e B2, sejam feitos convenientemente em seus locais adequados e em um ângulo predeterminado uns aos outros para atingir a reinserção do tendão rompido através das suturas, ao invés de âncoras ósseas, de forma semelhante aos procedimentos cirúrgicos abertos, permitindo assim um processo cirúrgico artroscópico a ser utilizado para recuperar uma articulação de ombro machucada.

O Instrumento Médico das Figuras 2 a 10D

[0057] O instrumento médico ilustrado nas figuras 2 a 10D é um instrumento de tunelamento ósseo de acordo com uma configuração da invenção, projetado para uso em um procedimento médico, especialmente um procedimento cirúrgico por via artroscópica para a fixação de sutura em um osso, utilizando a técnica de dois furos da figura 1C que recebem a sutura através dos dois furos B1, B2, conforme foi brevemente descrito acima, e como deve ser descrito mais especificamente a seguir.

[0058] A figura 2 ilustra a aplicação médica utilizada para a produção de furo B2 (Fig. 1C) após o

furo B1 ter sido formado, de modo que os dois furos fiquem localizados para se cruzarem em um ângulo predeterminado para receber a sutura. O instrumento ilustrado na figura 2 inclui uma alça 20 que tem uma extremidade proximal 21 para pega manual, e uma extremidade distal 22 para acoplamento com o osso ao qual a sutura será presa após furo B1 ser formado no osso. Conforme mostra a figura 2, a extremidade distal 22 do instrumento ilustrado é opcionalmente formada com uma superfície externa contendo nervuras 23 para permitir o acoplamento seguro com o osso.

[0059] A alça 20 ainda é formada, de preferência, com uma passagem através do mesmo 20 que se estende desde a extremidade proximal até a sua extremidade distal (figuras 2 e 5). Como será descrito a seguir, mais particularmente, esta passagem está localizada e configurada primeiro para receber uma broca que fará o furo B2 (Figura 1C), e depois para receber uma extremidade de uma sutura que será presa ao osso. A extremidade proximal 21 do instrumento ilustrado na figura 2 é opcionalmente de formato octogonal. É ainda, opcionalmente, formada com uma posição alongada 24 longitudinalmente de sua face superior que termina em uma abertura que se estende transversalmente formada através de suas faces laterais opostas entre si.

[0060] A extremidade proximal 21 da alça 20 ainda contém um membro opcional manualmente manipulável 26, opcionalmente incluindo duas pinças em lados opostos 26a, 26b conectados por uma haste central 26c (figura 9) localizada dentro de posições 24 e 25 e sendo móveis através das mesmas, de preferência para as extremidades das duas aberturas 24 e 25. A extremidade distal 21 da alça 20 ainda

possui uma porca de segurança opcional 27 contendo segmentos internos recebidos atravessadamente em segmentos 27a formados nas paredes laterais na extremidade proximal 21 da alça 20. Conforme será descrito a seguir, mais particularmente, o membro manipulável 26 é deslizante na abertura 25 e a porca de segurança 27 funciona para bloquear o membro 26 posição móvel.

[0061] A extremidade distal 21 da alça 20 inclui ainda outro membro manipulável 28 com uma haste 28a (Figura 4) que se estende através da abertura superior 24, um botão opcional 28b acoplável pelo usuário para mover o membro 28 na sua posição para frente ilustrada na figura 2, ou na sua posição para trás na extremidade da abertura 24.

[0062] A extremidade distal 22 da alça 20 é formada com uma abertura 29 (fig. 2) para receber um gancho 30, geralmente designado, acoplado ao membro manipulável 26, de modo que fique móvel de uma posição aberta, ilustrada pela figura 2, para uma posição retraída em direção à superfície distal externa com nervuras 23 da alça. O membro manipulável 26 é utilizado para alargar o seu gancho 30 para sua posição estendida, conforme a figura, para facilitar a recepção do gancho para o primeiro furo B1 (Figura 1C) do osso, e à sua posição retraída para fixação da alça ao osso de tal forma que a passagem 20a, que é usada para fazer o segundo furo B2 (figura 1C), esteja em um ângulo pré-determinado (neste caso 90°) com relação a, e em alinhamento com, o primeiro furo B1. Opcionalmente, tal ângulo é de 70°. Alternativamente, o ângulo fica entre 65° e 75°, alternativamente o ângulo pode ficar entre 30° e 120°. Assim, conforme mostram as figuras 2 e 10B, o gancho 30

inclui uma primeira seção 31 recebida na abertura 29 da alça, uma seção estendendo-se para cima 32 junta com uma seção horizontal 33, e uma seção de extremidade estendendo-se para baixo 34 a ser recebida no furo B1, conforme mostra a figura 23.

[0063] Uma fivela 35 é opcionalmente recebida na seção de extremidade que se estende para baixo 34 do gancho 30. Conforme será descrito a seguir, mais particularmente, o gancho 35 é acoplado ao membro manipulável 28. O membro manipulável move o gancho para uma posição estendida, conforme ilustrado nas figuras 2 e 3, ou a uma posição fechada para a ponta da seção estendendo-se para baixo 34 do gancho 30. A posição do gancho na posição estendida permite que a sutura passe entre duas pernas 35a, 35b. Opcionalmente, o gancho é então movido para uma posição retraída para que seja extraído do furo B1 (figura 1C) do osso para o qual a sutura deve ser presa.

[0064] A maneira em que o gancho de 30 é acoplado ao membro manipulável 26, na configuração preferencial, para mover o gancho para a posição estendida, conforme a figura, ou em sua posição retraída, é mais particularmente vista nas figuras 8 e 9. Conforme mostra particularmente a figura 8, o pino central 26c do membro manipulável 26 é formado com um furo 26d no qual um parafuso 26e é inserido para segurar um membro manipulável 26 em uma bucha alongada 40 (figura 9), integralmente formada com ou fixado ao gancho 30.

[0065] Como mostrado na figura 5, e mais particularmente nas figuras. 2, 3 e 10^a a 10D, a fivela 35 é deslizavelmente recebida no gancho 30. As duas pernas, 35a,

35b da fivela normalmente se estendem para o exterior da extremidade distal do gancho e se unem na junção 35d em um fio 35e passando através de uma bucha 40 do gancho.

[0066] A extremidade proximal do fio 35e é fixada a um conector 35f que recebe a haste 28a do membro manipulável 28 (figuras 6A e 6B).

[0067] Em uma configuração exemplar da invenção, a disposição é de tal forma que o gancho 30 e a laço 35 ficam normalmente em suas posições estendidas conforme ilustra a figura 2, onde a perna 34 da fivela 30 é espaçada da extremidade distal 22 da alça 20, e a fivela 35 é estendida para fora da perna do gancho 34. Nesta condição, de acordo com esta configuração, o gancho 30 é inserido dentro do furo B1 (Fig. 1C) do osso para que a sutura seja presa, com fivela 35 acertando o furo B1 e sendo distanciada da extremidade distal da perna 34 do gancho para receber uma extremidade da sutura para ser presa ao osso. Esta disposição permite que a fivela seja posicionada para receber a suture do furo B2 e não colidir com os resíduos provenientes da perfuração do furo B2. Nesta configuração, o furo B2 é mais estreito ao furo B1 permitindo que a broca que forma o furo B2 passe através da fivela, que é inserida através do furo B1.

[0068] Em outra configuração da invenção, o gancho 30 e a fivela 35 estão em suas posições retraídas, conforme mostra a figura 5, quando inseridos no furo B1. A posição retraída do gancho 30 e da fivela 35 facilita a inserção do gancho no furo desde que a extremidade do gancho esteja mais rígida na sua posição retraída. Opcionalmente, a fivela 35 é movida para sua posição retraída antes de formar

o furo B2 de tal forma que a broca que forma o furo B2 passará através da fivela 35.

[0069] Após o gancho ter sido, portanto, inserido no furo B1 do osso, de acordo com as configurações acima descritas, o membro manipulável 26 é movido para trás e é travado na posição, como por exemplo, por uma porca de segurança opcional 27 para prender firmemente o gancho ao osso, com a passagem 20a dentro da alça 20 em alinhamento com o orifício B1 e em um ângulo predeterminado com relação ao mesmo (neste caso 90°). A broca é então passada através da passagem 20a da alça 20 para perfurar um furo B2 no furo da intersecção do osso B1 e estendendo-se ligeiramente para além do furo. Após o furo ser removido, a alça é movida para sua posição extraída, se for necessário. Uma extremidade da sutura a ser presa ao osso é então passada através da passagem 20a, e entre as pernas 35a e 35b da fivela 35 até a extremidade do furo B2.

[0070] O botão 28 é então girado para trás para mover a fivela 35 para sua posição retraída, ou seja, na direção da extremidade da perna do gancho 34, para prender a sutura com firmeza. A disposição é tal que os dois furos B1, B2 estão localizados para prender a sutura ao osso, sendo que uma extremidade da sutura pode ser extraída através do furo B1, e a outra extremidade da sutura pode ser extraída através do furo B2.

O Kit Médico da figura 11

[0071] A figura 11 ilustra o conteúdo de um kit médico, que poderá ser fornecido para ser usado na realização do procedimento cirúrgico artroscópico descrito acima, e para incluir o instrumento médico, conforme

descrito acima com relação às figuras 2D a 10D.

[0072] Tal kit incluiria uma ou mais das seguintes ferramentas adicionais: um guia de broca 51, um obturador 52, e uma broca 53, para uso na formação do furo B1 (Fig. 1C), através do osso no qual a sutura deve estar presa; uma broca 54 para formação do furo B2 através da passagem 20a do instrumento 50; e uma agulha de sutura 55 para forçar a sutura pela passagem 20a, no furo B2.

[0073] Como mostra particularmente a figura 11, a broca 54 usada para formar o furo B2 inclui um ponto de bloqueio 54a em sua extremidade proximal para definir a profundidade do furo B2 a ser produzido nessa posição. A profundidade do furo B2 deve ser coordenada com o comprimento do furo B1 e com a distância entre a extremidade distal 22 do instrumento 50 e o gancho 30 após o instrumento ser estendido e preso ao osso. A distância varia para corpos diferentes dependendo da estrutura óssea do corpo em tratamento. Opcionalmente, um ponto de bloqueio 54a não fica fixo e pode ser removido para variar a profundidade do furo B2 para diferentes ossos. Em algumas configurações, são fornecidas marcações na parte estendida do instrumento 50 que indicam a distância da extensão. A broca 54 também inclui marcações que são coordenadas com as marcações no instrumento 50 e permite o posicionamento do ponto de bloqueio 54a de acordo com a distância entre a extremidade distal 22 e o gancho 30 do instrumento 50. Como alternativa, o ponto de bloqueio 54a é fixo e de tal forma que a profundidade do furo B2 atenda qualquer osso em um corpo.

[0074] Em uma configuração exemplar, a broca 53, utilizada para a formação de furo B1, também

inclui um ponto de bloqueio 53a. Nesta configuração, a posição do ponto de bloqueio 53a e do ponto de bloqueio 54a está coordenada de forma que a profundidade dos furos B1 e B2 seja definida e que os furos se cruzem no osso.

[0075] Em uma configuração exemplar, a broca 54 é mais estreita do que a broca 53 de tal forma que a broca 54 passará por uma fivela inserida no furo B1 que foi formado pela broca 53. Alternativamente, a broca 54 é usada para formar tanto o furo B1 quanto o furo B2.

[0076] Em uma configuração exemplar, a agulha de sutura 55, mais especificamente a ilustrado nas figuras 12 e 13A a 13B, inclui uma haste 55A formada com um entalhe 55b em sua extremidade distal e uma alça 55C em sua extremidade proximal, a qual é formada com um par de superfícies planas opostas entre si 55d paralelas ao entalhe 55b, para facilitar o alinhamento da sutura recebida dentro do entalhe 55b no furo B1 formado no osso. Outros desenhos de agulhas de sutura também podem ser usados.

[0077] Em uma configuração exemplar, a guia de broca canulada 51 é inserida na passagem 20a do instrumento 50 e é adaptada para receber o obturador 52 e a broca 53. O obturador 52 é inserido dentro da guia de broca 51, a fim de localizar o local exato do furo B1 e abrir um caminho através do tecido mole ao redor do osso para que a broca perfure o furo B1 no osso. O obturador é então retirado para permitir que a broca 53 perfure o furo B1 via guia 51. Depois do furo B1 ter sido perfurado, o instrumento médico 50 é usado para perfurar o furo B2, inserindo o gancho 30 no furo B1 para posicionar a passagem 20a do instrumento 50 em um alinhamento preciso com o furo B1 e no

respectivo ângulo predeterminado ideal. Em algumas situações, um obturador pode não ser necessário.

[0078] A broca 54 é então atravessada através da passagem 20a do instrumento 50 para perfurar um furo B2. A broca 54 é então removida e o botão 28 é girado para estender a fivela 35 do gancho 30, se esta já não estava estendida durante a perfuração do furo B2. A sutura que deve ser presa ao osso é então alimentada através da passagem 20a pela agulha de sutura 55 atravessando o furo B1 entre as duas pernas 35a, 35b da fivela 35 até a extremidade do furo B2. Opcionalmente, a broca 54 é canulada e a sutura é inserida através de broca canulada 54. Nesta opção, a broca é removida após o segmento já estar no lugar ou junto com o instrumento inteiro. A fivela 35 é então recolhida dentro da extremidade do gancho 30 e para prender firmemente a sutura na extremidade do gancho 30. O gancho 30 é retirado do furo B1 para expor a extremidade apertada da sutura, e a alça 20 do instrumento 50 também é removida para expor o outro lado da sutura. Assim, com a sutura passando por dois furos B1 e B2, e as duas extremidades da sutura expostas externamente a esses furos, as suturas podem agora ser utilizadas para a fixação do tendão do osso ao osso, ou para qualquer outra finalidade, em vez de usar pinos ancorados conforme a técnica anterior.

[0079] Assim, será visto que o instrumento e o kit descritos são particularmente úteis para procedimentos médicos de artroscopia para prender um tendão ao osso, como para a recuperação de um ombro comum danificado. No entanto, a invenção também pode ser usada em procedimentos cirúrgicos abertos, ou para outros

procedimentos que exigem a colocação de uma sutura em um osso em vez de pinos de ancoragem até então utilizados para esses fins.

Variação no Uso do Kit Médico

[0080] As figuras 14 e 15 ilustram uma variação na qual uma extremidade da sutura é acessada e extraída através do furo B1, e não pela fivela 35, conforme descrito acima, mas sim por um gancho de sutura, geralmente designado 56 nas figuras 14 e 15. Tal gancho de uma sutura inclui uma haste 56a formada com um entalhe de crochê 56b em sua extremidade distal, e uma alça opcional 56c na sua extremidade proximal. Tal gancho de uma sutura permite que a extremidade da sutura recebida dentro do furo B2 seja acessada e extraída por meio do furo B1, assim, eliminando a necessidade da fivela 35 no instrumento 50, conforme descrito acima com relação às figuras 2D a 10D. O gancho da sutura 56 ilustrado nas figuras 14 e 15 podem, portanto, também ser incluídos no kit de ferramentas ilustrado na figura 11 para serem usados ao invés da fivela 35 do instrumento 50.

O Instrumento Médico das Figuras 16 a 21

[0081] As figuras 16 a 21 ilustram outro instrumento de tunelamento ósseo construído de acordo com uma configuração da presente invenção, em geral, correspondente ao instrumento descrito acima em relação às figuras 2D a 10D, mas incorporando uma série de modificações.

[0082] No instrumento de tunelamento ósseo ilustrado nas figuras 2D a 10D, o gancho 30 é o elemento móvel com relação à extremidade distal da alça 20 a fim de

facilitar a recepção do gancho no primeiro furo B1, e para prender a alça com o osso em um ângulo predeterminado com relação ao primeiro furo. No instrumento médico das figuras 16 a 21, esta disposição foi invertida, ou seja, no instrumento médico das figuras 16 a 21, o membro móvel é a extremidade distal a alça, que é móvel na direção de e para fora do gancho. Tal disposição possui a vantagem de simplificar o mecanismo para mover o elemento móvel.

[0083] Outra diferença na estrutura do instrumento médico das figuras 16 a 21, com relação àquela das figuras 2D a 10D, é que o membro manipulável ou o botão 28 nas figuras 2D a 10D não é deslizável ao longo de um eixo paralelo ao eixo longitudinal da alça, mas é articulado ao longo de um eixo de articulação perpendicular ao eixo longitudinal da alça. Além disso, a porca de segurança 27 usada no instrumento médico das figuras 2D a 10D, para travar o membro manualmente manipulável 26, é omitida. Tais recursos não somente simplificam a estrutura, como também facilitam seu uso por um cirurgião.

[0084] O instrumento médico ilustrado nas figuras 16 a 21 é geralmente designado 100. Ele inclui uma alça 120 com uma extremidade proximal 121 para pega manual, e uma extremidade distal 122 para acoplamento com um osso no qual a sutura deve ser presa. Conforme a configuração descrita anteriormente, o osso seria pré-formado com um primeiro furo B1 (figura 1C). O instrumento médico das figuras 16 a 21 também inclui um gancho 130 na extremidade distal da alça, e uma fivela 135 móvel para uma posição estendida em relação ao gancho para facilitar a entrada de uma extremidade da sutura através da fivela, e para uma

posição retraída para a fixação da respectiva extremidade da sutura, como descrito acima no que diz respeito às figuras 2D - 10D.

[0085] No instrumento das figuras 2D a 10D, o gancho (30) é o elemento móvel com relação à extremidade distal (22) da alça; a construção das figuras 16 a 21 inverte essas peças. Isto é, na construção das figuras 16 a 21, o gancho 130 é fixo, e a extremidade distal 122 da alça é móvel na direção e para longe do gancho para facilitar a entrada e remoção do gancho no primeiro furo B1.

[0086] Este recurso pode ser melhor visto na figura 19, onde se perceberá que a alça 120 é oca, e deslizavelmente recebe um núcleo 123 que tem uma extremidade distal 122 móvel na direção de e para fora do gancho 130.

[0087] Como é claramente visto na figura 19, um núcleo 123 é excitado por uma mola 124 com o intuito de trazer a extremidade distal 122 em acoplamento com o gancho 130, mas pode ser movida manualmente para trás, por meio de um membro manipulável 126 tendo uma haste que passa através de ranhuras longitudinais 127 (fig. 18) na alça 120 de modo a permitir que a extremidade distal 122 seja recolhida para trás do gancho 130 contra a inclinação da mola 124. Como visto mais particularmente na figura 19, o núcleo 123 é formado por uma passagem 120a (correspondente a passagem 20a nas figuras 2D a 10D) usadas para fazer um segundo furo B2 mostrado na figura 1C. Na extremidade distal 122, uma passagem 120a compreende uma abertura no núcleo 123.

[0088] A fivela 135 inserida dentro do gancho 130 é basicamente da mesma construção, conforme

descrito acima com relação à fivela 35 nas figuras 2D a 10D, na medida em que é acoplado ao botão 128 para mover o gancho de suas posições estendida e retraída, a fim de prender uma sutura passada entre as duas pernas do gancho para que seja retirada do furo B1, conforme descrito acima no que diz respeito às figuras 2D a 10D. O acoplamento da fivela 135 ao botão 128 também é realizado por meio de um fio 135e que passa através da extremidade distal da alça 120.

[0089] No instrumento das figuras 16 a 21, no entanto, o botão manipulável 128 para a fivela 135 é articulado sobre um eixo 128a que se estende perpendicularmente ao eixo longitudinal da alça 120 e é localizado um pouco acima desse eixo longitudinal, como pode ser visto em especial na figura 19. Assim, como mostra a figura 19, a alça 135 normalmente seria excitada, pela mola 124 até a sua posição recolhida dentro do gancho 130 (fig. 19), mas é convenientemente móvel para a sua posição estendida, mostrado na figura 18, apenas girando o botão 128 para frente, sempre que se desejar prolongar a fivela para que receba a extremidade da sutura. Ao se liberar o botão, ocorrerá a retração da fivela para segurar firmemente a sutura, conforme descrito acima a respeito do instrumento das figuras 2D a 10D.

[0090] Além disso, enquanto que o gancho 30 mostrado na figura 2 formou um ângulo de aproximadamente 90° entre a seção horizontal 33 a secção da extremidade 34, na configuração mostrada nas figuras 16 a 21, o gancho 130 forma um ângulo maior de cerca de 110° a 115° entre a seção horizontal 33 e secção da extremidade 34. Assim, com esta configuração, o ângulo entre os furos B1 e B2 formados

usando o instrumento 100 é de aproximadamente 65° a 70 °.

[0091] Em praticamente todos os outros aspectos, o instrumento de tunelamento ósseo ilustrado nas figuras 16 a 21 é construído, e opera, da mesma maneira como descrito acima.

[0092] É preciso entender que, se for o caso, instrumentos de acordo com várias configurações da invenção podem incluir recursos retirados de ambas as configurações descritas dos instrumentos de tunelamento ósseo. Além disso, deve ser deixado claro que outras metodologias que prevêm as funções realizadas pelas duas configurações acima também podem ser utilizadas.

Método para aplicar uma sutura em um osso (Figuras 22 e 23A a G)

[0093] A figura 22 é um diagrama de bloco de um método 220 para aplicação de uma sutura em um osso de acordo com uma configuração exemplar da invenção. As figuras 23A a 23G são ilustrações de estágios do método 220. As ilustrações e descrição abaixo se referem ao instrumento 100 mostrado nas figuras 16 a 21. Percebe-se que o método 220 com as devidas alterações pode ser aplicado com o instrumento 50 conforme mostram as figuras 2D a 10D ou outras variações do instrumento.

[0094] O primeiro furo B1 é formado no osso do úmero em 222. De preferência, o furo B1 é formado próximo ao tubérculo maior 6 mostrado na figura 23A e figuras 1A a 1C e não é longo o suficiente para sair do osso. Opcionalmente, como mostra a figura 23A, o furo B1 é perfurado com uma broca 53 inserida através da guia de broca 51. Opcionalmente, um obturador é inserido pela primeira vez

através de guia de broca 51, a fim de abrir um caminho através do tecido mole ao redor do osso. Alternativamente, o furo B1 é formado por qualquer outro método conhecido na arte.

[0095] O gancho 130 é então inserido no furo B1 em 224. Opcionalmente, o gancho é inserido através da guia de broca 51, conforme indica a figura 23B, para facilitar o posicionamento do furo B1 e a guia de broca é removida depois da inserção.

[0096] Opcionalmente, a inserção do gancho no furo B1 é usada como um ponto de referência para a formação de furo B2, de tal forma que os furos B1 e B2 se cruzam em um ângulo predeterminado. Alternativamente ou adicionalmente, o gancho 130 é usado como um instrumento de fixação do braço 100 ao osso. Antes de inserir o gancho 130 no furo B1, o membro manipulável 126 é movido para trás de forma a permitir que a extremidade distal 122 do núcleo seja recolhido para trás do gancho 130. Após a inserção do gancho 130 no furo B1, o membro manipulável 126 é liberado e a extremidade distal 122 é fixada ao osso pela inclinação da mola 124, conforme mostra a figura 19, ou o contrário.

[0097] A figura 23C ilustra o gancho inserido no primeiro furo e a extremidade distal 122 fixada ao osso. Como ainda mostra a figura 23C, o botão manipulável 128 é girado para alternar a fivela 135 para sua posição estendida.

[0098] Em 226 segundo um furo B2 é formado através do osso (figura 23D) em um ângulo predeterminado de furo B1. O furo B2 é perfurado a uma profundidade tal que o furo B2 se encontra com o furo B1 no osso do úmero,

permitindo assim que uma sutura seja inserida através dos dois furos. De preferência, os furos B1 e B2 se estendem para além do cruzamento de ambos no osso de tal forma que a broca 54 passa através da fivela 135 no furo B1. De preferência, o furo B2 não é longo o suficiente para sair do osso. Opcionalmente, os furos B1 e B2 definem um ângulo de 70° no osso. De preferência, os furos B1 e B2 definem um ângulo entre 65° e 75° no osso. Opcionalmente, antes da perfuração do furo B2, um obturador, tais como o obturador 52 mostrado na figura 11, é usado para limpar o caminho e encontrar o local exato do furo B2. O furo B2 é então perfurado no local indicado pelo obturador, com o auxílio de uma broca como a broca 54 mostrada na figura 11.

[0099] Depois de formar o furo B2 uma primeira extremidade de uma sutura 57 é introduzida através do furo B2 em 228. Como mostrado na figura 23E, uma agulha de sutura, como a agulha de sutura 55 representada na figura 12, opcionalmente, é utilizada para atravessar a sutura 57 através do furo B2 e através da fivela 135 que se estende desde o gancho 130. A agulha de sutura 55 é então removida, deixando a sutura 57 no furo.

[00100] Em 230 a primeira extremidade da sutura é capturada na intersecção de furos B1 e B2 e pela fivela 135. O botão manipulável 128 é transferido para alternar a fivela 135 para sua posição retraída dentro do gancho 130. A sutura 57, que foi inserida pela fivela 135 está agora presa por dentro do gancho 130.

[00101] Em 232, o membro manipulável 126 é movida para evitar que a extremidade distal 122 seja fixada ao osso. O gancho 130 é retirado do furo B1 e a sutura 57,

que está presa no gancho 130 é inserida através do furo B1. A extremidade da sutura é então extraída do osso inserindo-a através do furo B1, em 232. Como mostrado na seção ampliada da figura 23G, a sutura 57 é agora introduzida através de um canal no osso composto pelos furos B1 e B2.

[00102] Em uma configuração alternativa, a sutura é primeira atravessada pelo furo B1 e pega através do furo B2.

[00103] Em 233, a sutura é inserida através do tendão de acordo com qualquer procedimento conhecido na arte. O tendão é, portanto, puxado na posição por meios conhecido na arte. Em 234, as duas extremidades da sutura, sendo que a primeira extremidade se estende do furo B1 e a segunda extremidade se estende do furo B2 e o tendão 10 pode ser atado em conjunto, dessa forma, fixam o tendão ao osso do úmero. A figura 23H é uma visão transversal coronal do osso do úmero ilustrando uma sutura com os nós através dos ossos e o tendão. A sutura colocada através de um furo B1 é extraída do furo B2 em b, recuperada através do tendão 10 em c e é amarrado em d. A figura 23I é uma vista lateral de uma linha de sutura ligada pelo tendão 10 de acordo com uma configuração exemplar da invenção. Uma primeira sutura é passada através do osso em al para bl e recuperada através do tendão em cl e então amarrada em dl. Uma segunda sutura é passada através de um canal no osso a partir de a2 para b2 e passada através do tendão em c2 para ser amarrada em d2, etc.

[00104] A figura 23J ilustra uma vista lateral de outra configuração da invenção onde duas suturas são passadas através de um único canal ósseo e são amarradas

em diferentes locais através do tendão. Por exemplo, uma primeira e uma segunda sutura são introduzidas através de um canal ósseo a partir de a1 para b1. A primeira sutura é recuperada através do tendão em e11 e atada em d1 1. A segunda sutura é recuperada através do tendão em c12 e atada em d 12.

[00105] Nota-se que uma pluralidade de maneiras de amarrar as suturas é conhecida na arte. As figuras 23I a 23J são fornecidas como exemplo e outros métodos, como por exemplo, a passagem de suturas sobre o tecido, para aumentar a área do tendão contra o osso, também fazem parte da presente invenção.

O instrumento médico da figura 24

[00106] Em outra configuração da invenção, os furos B1 e B2 são formados com o mesmo instrumento 240 conforme mostra a figura 24.

[00107] O instrumento 240 inclui dois canais 242 e 244 que recebem ferramentas como brocas, suportes, etc. O instrumento 240 é trazido para perto do osso no tubérculo maior 6. Uma broca, como a broca 53, conforme mostra a figura 11, é inserida no canal 242 para a formação de um primeiro furo B1. Opcionalmente, um obturador, como o obturador 52, mostrado na figura 11, é primeiro inserido no canal 242 para limpar o caminho através do tecido macio e para indicar a localização do furo B1.

[00108] Um pino ou gancho é então inserido no canal 242 e no furo B1 para posicionar o instrumento 240 no osso, a fim de estabilizar o instrumento quando um segundo furo B2 for formado. Opcionalmente, a broca usada para formar o furo B1 é mantida no furo para a estabilização

do instrumento 240 e uma segunda broca é usada para formar o furo B2.

[00109] Uma broca é então inserida através do canal 244 e um segundo furo B2 é formado. Os canais 242 e 244 estão localizados no instrumento 240 de tal forma que os furos B1 e B2 formados com as brocas inseridas através dos canais, cruzam-se no osso. De preferência, os furos B1 e B2 não são grandes o suficiente para sair do osso. Opcionalmente, um ponto de bloqueio na broca que forma os furos B1 e B2 faz com que os furos sejam formados até certa profundidade de tal forma que os furos se cruzem no osso e não atravessem o osso.

[00110] Na configuração mostrada na figura 24, os ângulos formados entre os furos são de preferência menores que 90° , de modo a permitir que os dois furos sejam formados a partir do mesmo lado do osso. Opcionalmente, os furos definem um ângulo de menos de 45° no osso. Opcionalmente, os furos definem um ângulo de menos de 30° no osso.

[00111] O instrumento 240 ainda inclui dois canais 246 e 248 para receber a sutura. Os canais 246 e 248 se unem aos canais 242 e 248 nos pontos de intersecção 250 e 252, respectivamente. Depois dos furos B1 e B2 terem sido formados, uma sutura é inserida através do canal 246 e do furo B1 e é recuperada através do furo B2 e canal 248, de forma semelhante à descrita em relação às configurações conforme as figuras 2 e 16 mostradas acima.

[00112] Será apreciado que podem ser realizadas outras variações, modificações e aplicações da invenção. Por exemplo, podem ser usados outros meios para

extrair a extremidade da sutura através de um furo B1 com relação aos meios descritos neste documento. Além disso, outras construções dos membros manipuláveis e deslizáveis 26 e 28 podem ser usadas para remover o gancho e/ou a fivela. Os acoplamentos do membro manual manipulável 26 podem incluir um acoplamento de deslize ou passivo a fim de evitar que uma força excessiva seja aplicada pelo gancho 30 ao osso e, assim, reduzindo a possibilidade de quebrar o osso.

[00113] Muitas outras variações, modificações e aplicações da invenção se tornarão aparentes.

Legenda da Figura 22

- 222 Perfurar o primeiro furo
- 224 Introduzir o gancho no primeiro furo
- 226 Perfurar o segundo furo
- 228 Passar a sutura através do segundo furo
- 230 Pegar a sutura na intersecção dos furos
- 232 Passar a sutura através do primeiro furo
- 233 Passar a sutura através do tendão
- 234 Amarrar as suturas.

REIVINDICAÇÕES

1. "INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", o instrumento (100) tendo: uma passagem (120a) para colocação em uma entrada para um segundo furo (B2) no osso; e um mecanismo de travamento para prender a passagem contra o osso, caracterizado por o instrumento (100) ter, ainda, um gancho (130) para inserção em um primeiro furo (B1) em um osso; em que o referido mecanismo de travamento consiste de um primeiro e um segundo elementos que prendem o osso entre eles; e em que o referido primeiro elemento é o gancho (130) inserido no primeiro furo (B1) e em que o referido mecanismo de travamento opera por retração e extensão de um membro móvel (124).

2. "INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com a reivindicação número 1, caracterizado por o membro móvel (124) ser acoplado ao referido segundo elemento.

3. "INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com a reivindicação número 2, caracterizado por o segundo elemento ser uma passagem que se estende longitudinalmente através do instrumento.

4. "INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o referido instrumento incluir, ainda, um membro manualmente manipulável (126) acoplado ao membro móvel (124) para mover o referido membro móvel às referidas posições estendida e retraída.

5. "INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o referido gancho (130) ser

formado a partir de uma primeira seção (33) e de uma segunda seção final (34), e em que a segunda seção final (34) é substancialmente perpendicular à referida primeira seção (33).

6. "INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com a reivindicação número 5, caracterizado por a referida primeira seção (33) ser substancialmente paralela ao eixo da passagem (120a).

7. "INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o gancho (130) ter uma segunda passagem, incluindo uma pinça (135) móvel a uma posição estendida com relação à segunda passagem, em que a pinça se estende a partir da segunda passagem até uma posição retraída e em que a pinça é inteiramente posicionada dentro da segunda passagem.

8. "INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com a reivindicação número 7, caracterizado por o instrumento incluir um segundo membro manualmente manipulável (128) acoplado à pinça (135) para mover a pinça (135) às suas posições estendida e retraída.

9. "INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com a reivindicação número 7 ou 8, caracterizado por a pinça (135) ser permanentemente acoplada à referida segunda passagem.

10. "INSTRUMENTO MÉDICO PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com qualquer uma das reivindicações de números 7 a 9, caracterizado por a pinça (135) ter um laço.

11. "KIT MÉDICO DE INSTRUMENTOS PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", tendo um instrumento médico para formar um furo em um osso, conforme definido na reivindicação número

1, o instrumento (100) tendo: uma passagem (120a) para colocação em uma entrada para um segundo furo (B2) no osso; e um mecanismo de travamento para prender a passagem contra o osso, caracterizado por o kit médico ter uma primeira broca (53) para furar um primeiro furo (B1) em um osso; uma segunda broca (54) para furar um segundo furo (B2) no osso; uma sutura (57) para passar através dos referidos primeiro e segundo furos (B1) e (B2) no osso e o instrumento (100) ter, ainda, um gancho (130) para inserção em um primeiro furo (B1) em um osso; em que o referido mecanismo de travamento consiste de um primeiro e um segundo elementos que prendem o osso entre eles; e em que o referido primeiro elemento é o gancho (130) inserido no primeiro furo (B1) e em que o referido mecanismo de travamento opera por retração e extensão de um membro móvel (124).

12. "KIT MÉDICO DE INSTRUMENTOS PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com a reivindicação número 11, caracterizado por o referido kit ter, ainda: uma guia de broca (51) para receber a referida primeira broca (53) e formar o referido primeiro furo (B1).

13. "KIT MÉDICO DE INSTRUMENTOS PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com a reivindicação número 11 ou 12, caracterizado por a referida segunda broca (54) ser mais fina que a referida primeira broca (53).

14. "KIT MÉDICO DE INSTRUMENTOS PARA FORMAR UM FURO EM UM OSSO", de acordo com qualquer uma das reivindicações de números 11 a 13, caracterizado por as referidas primeira (53) e segunda (54) brocas terem um ponto de bloqueio de tal forma que o referido primeiro furo (B1) formado com a referida broca não passe através do osso.

15. "KIT MÉDICO DE INSTRUMENTOS PARA FORMAR

UM FURO EM UM OSSO", de acordo com qualquer uma das reivindicações de números 11 a 14, caracterizado por ter, ainda: uma agulha (55) de sutura (57) para passar a referida sutura (57) através do referido segundo furo (B2).

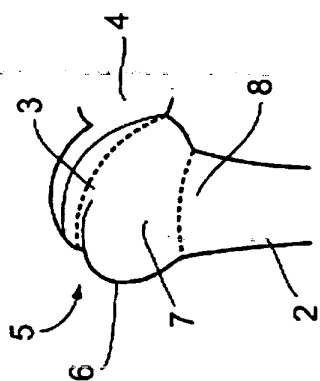


FIG. 1A

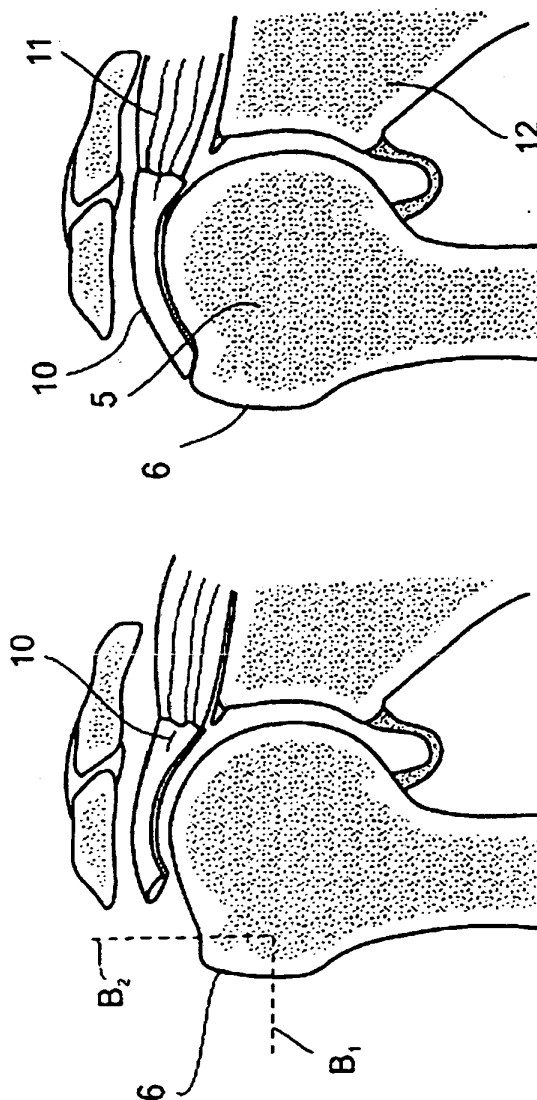
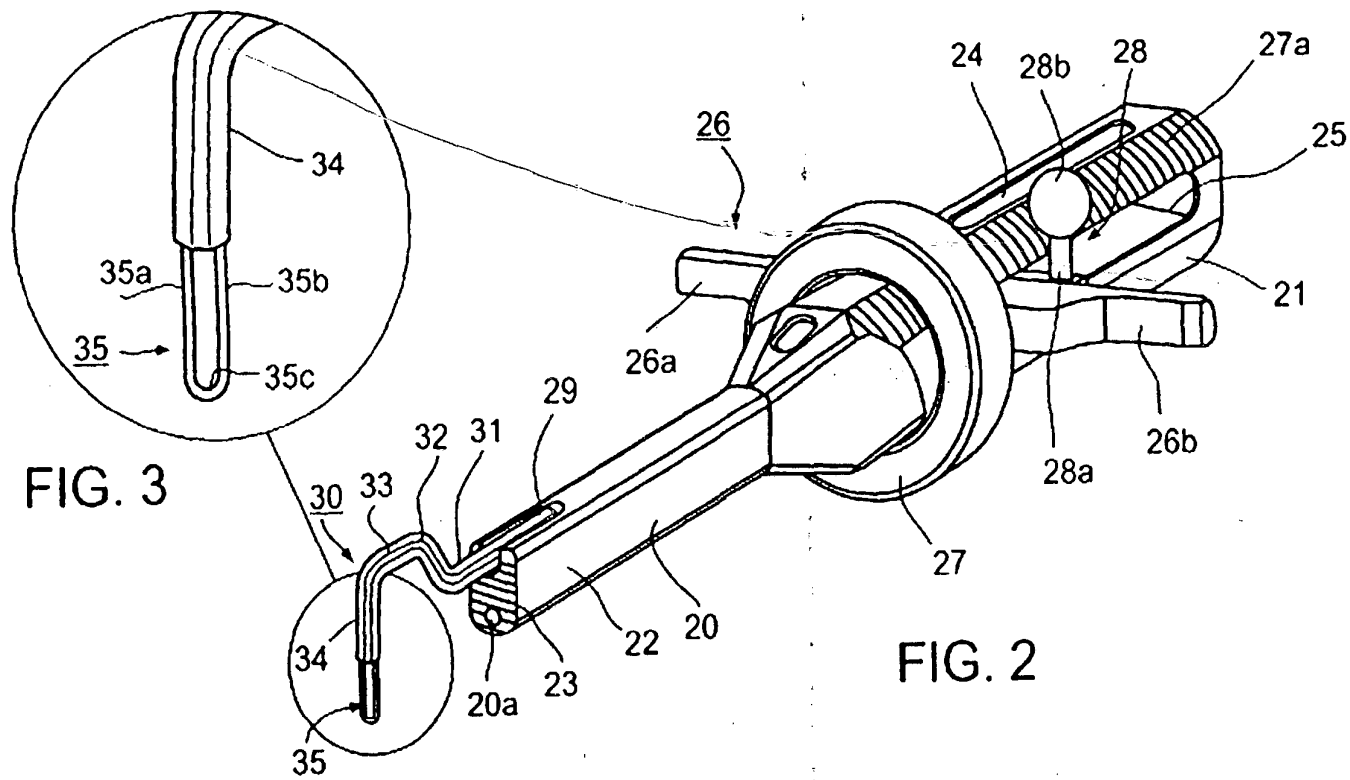


FIG. 1C

FIG. 1B



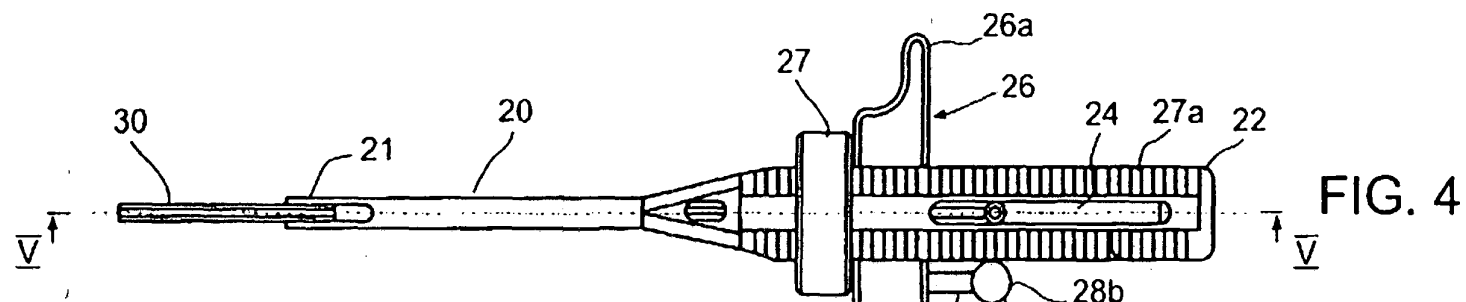


FIG. 4

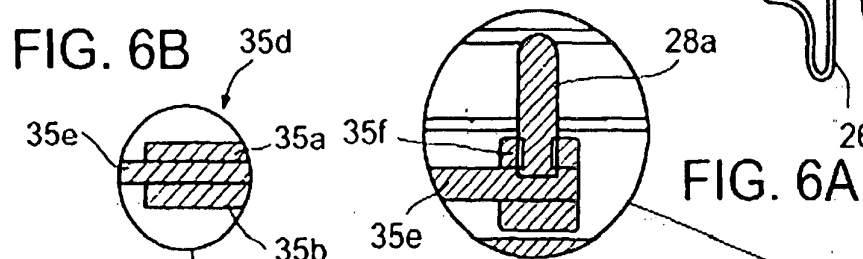


FIG. 6A

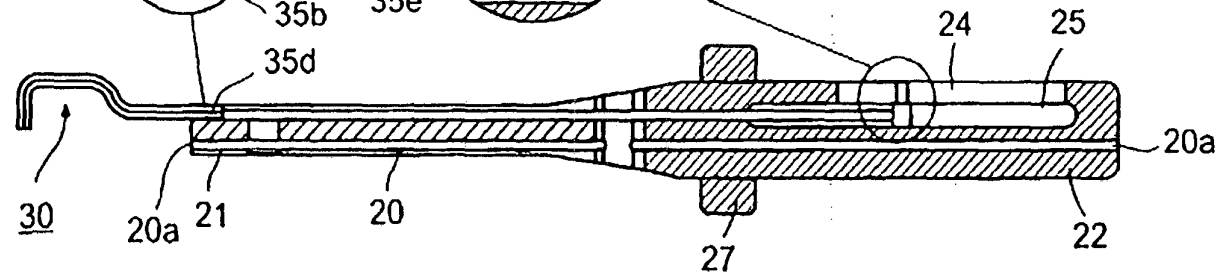


FIG. 5

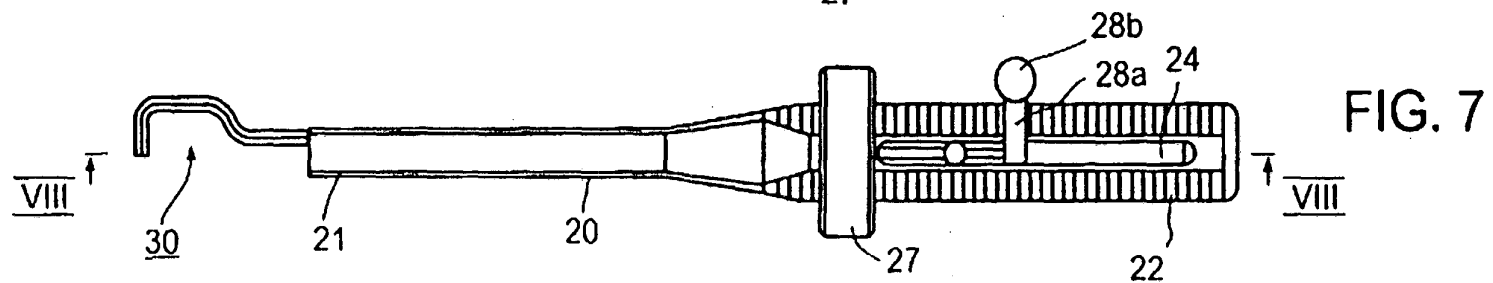
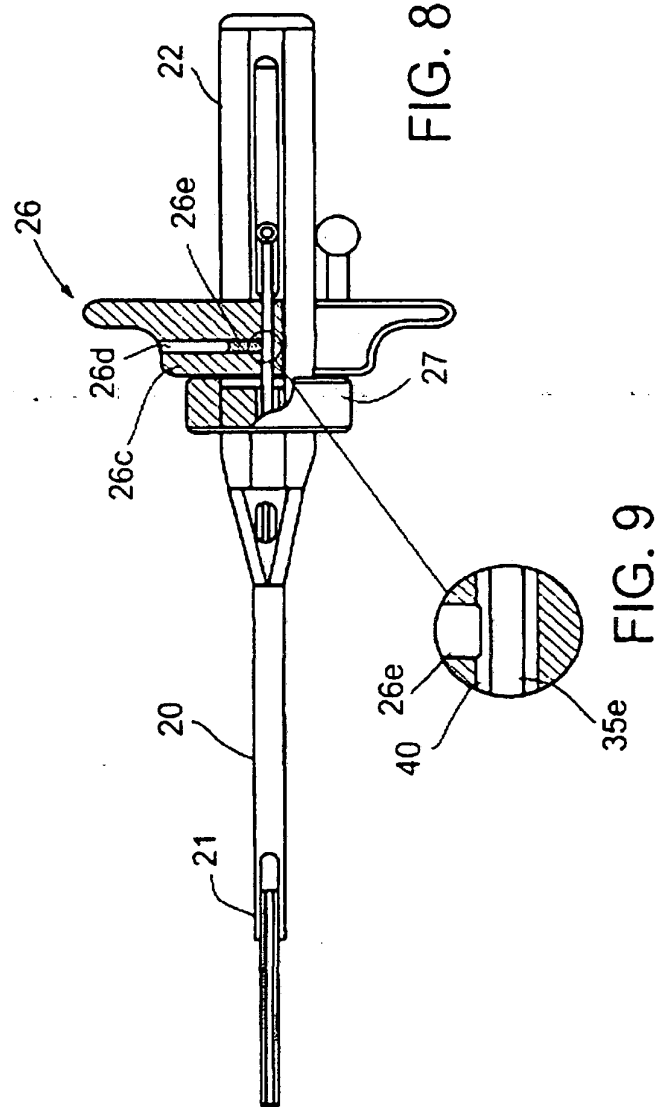
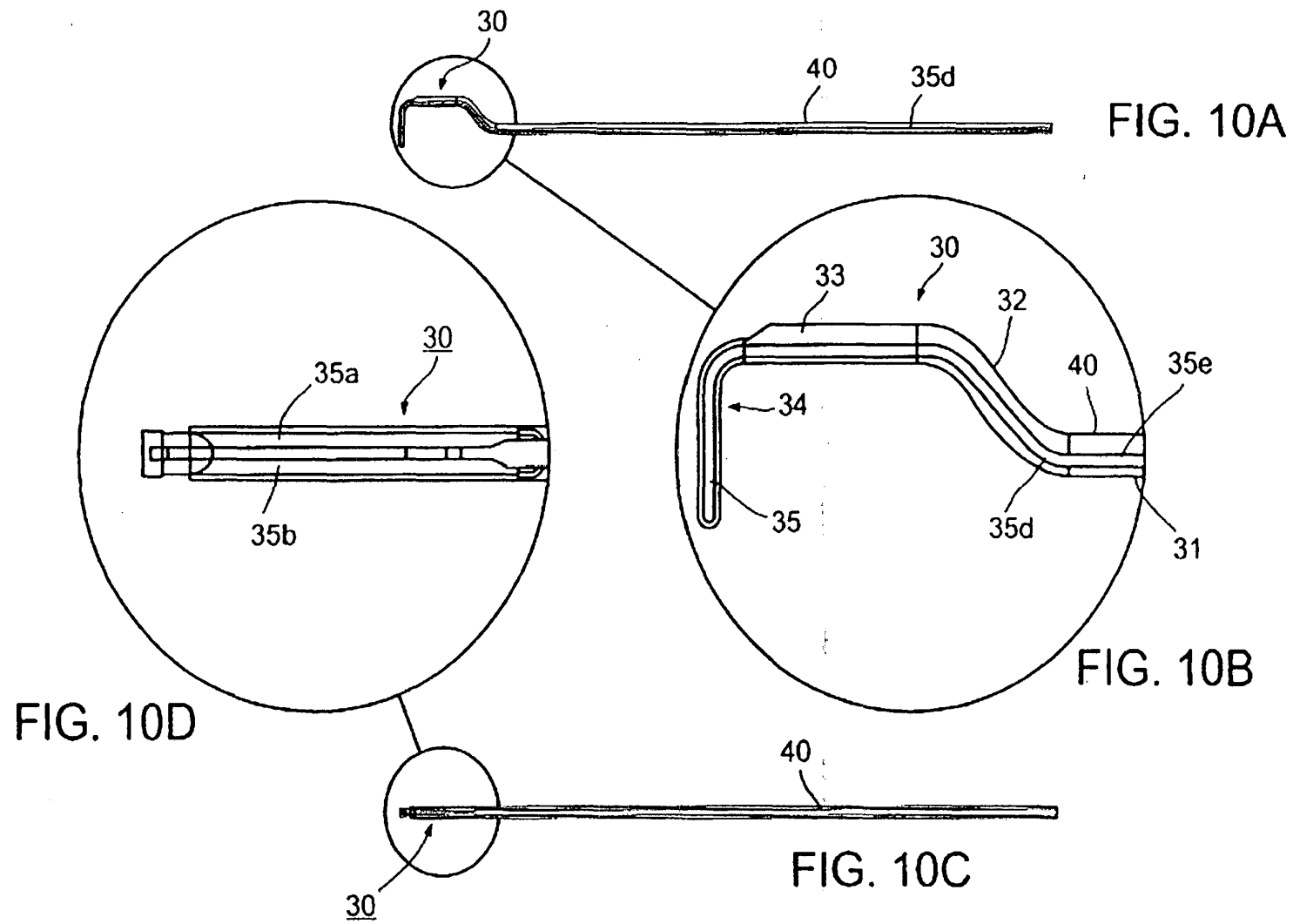


FIG. 7





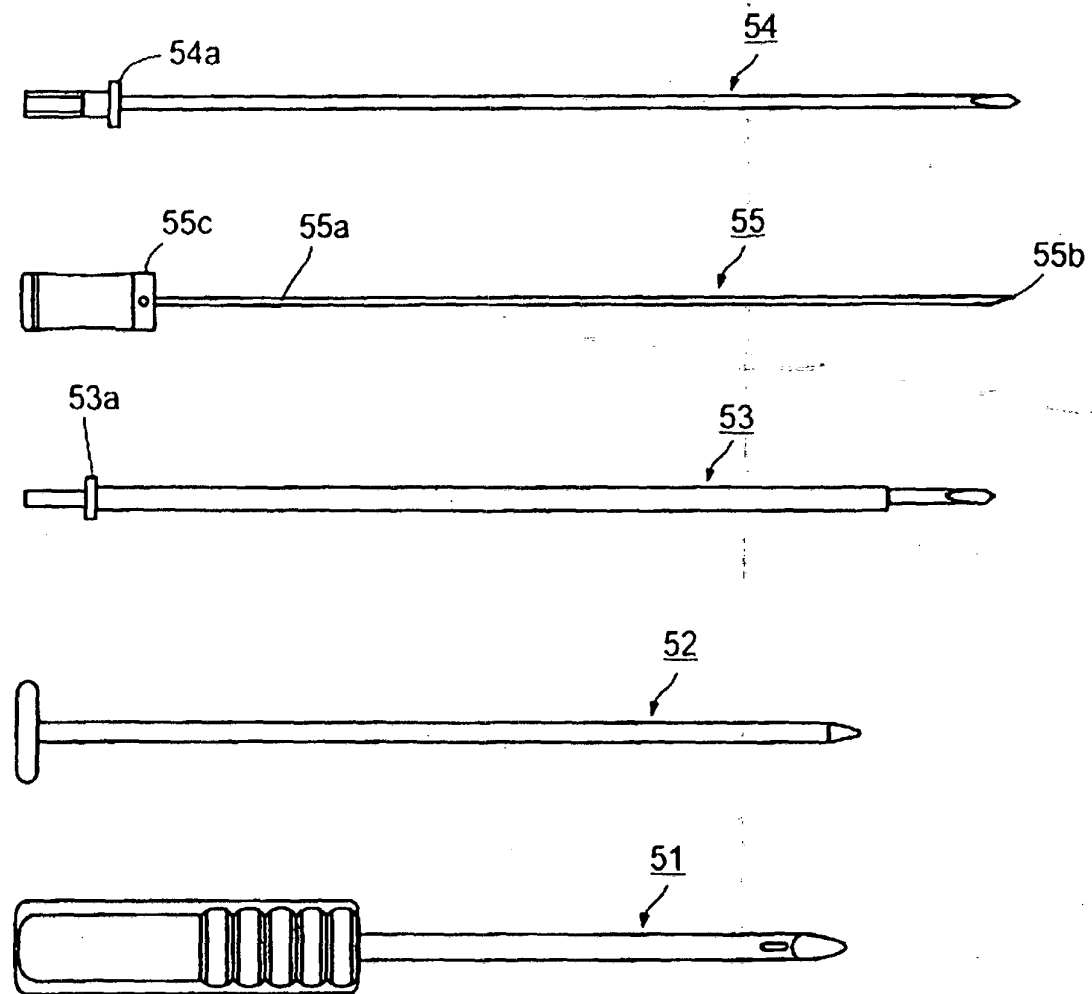
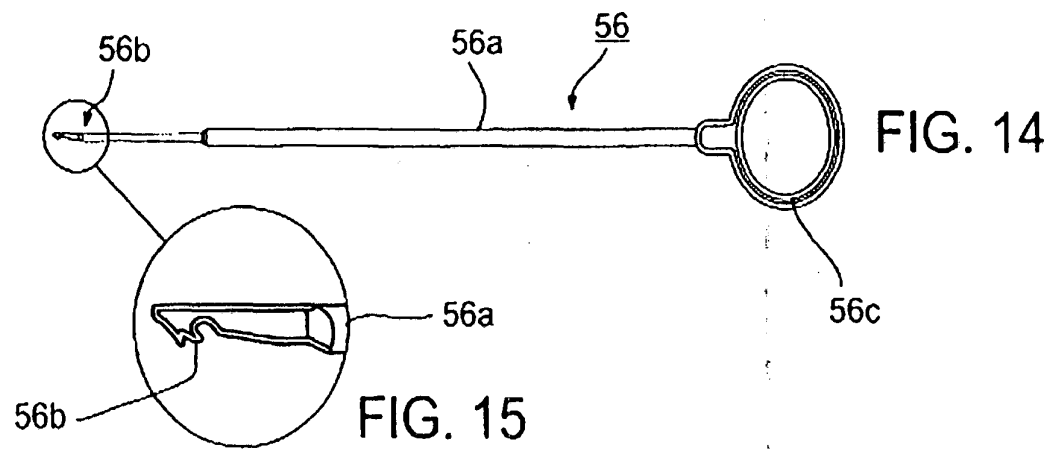
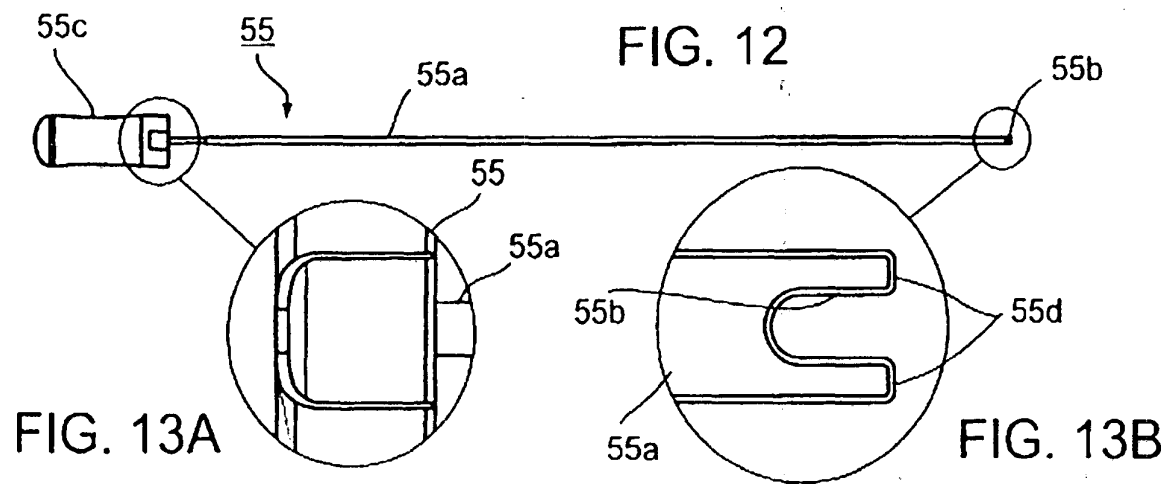


FIG. 11



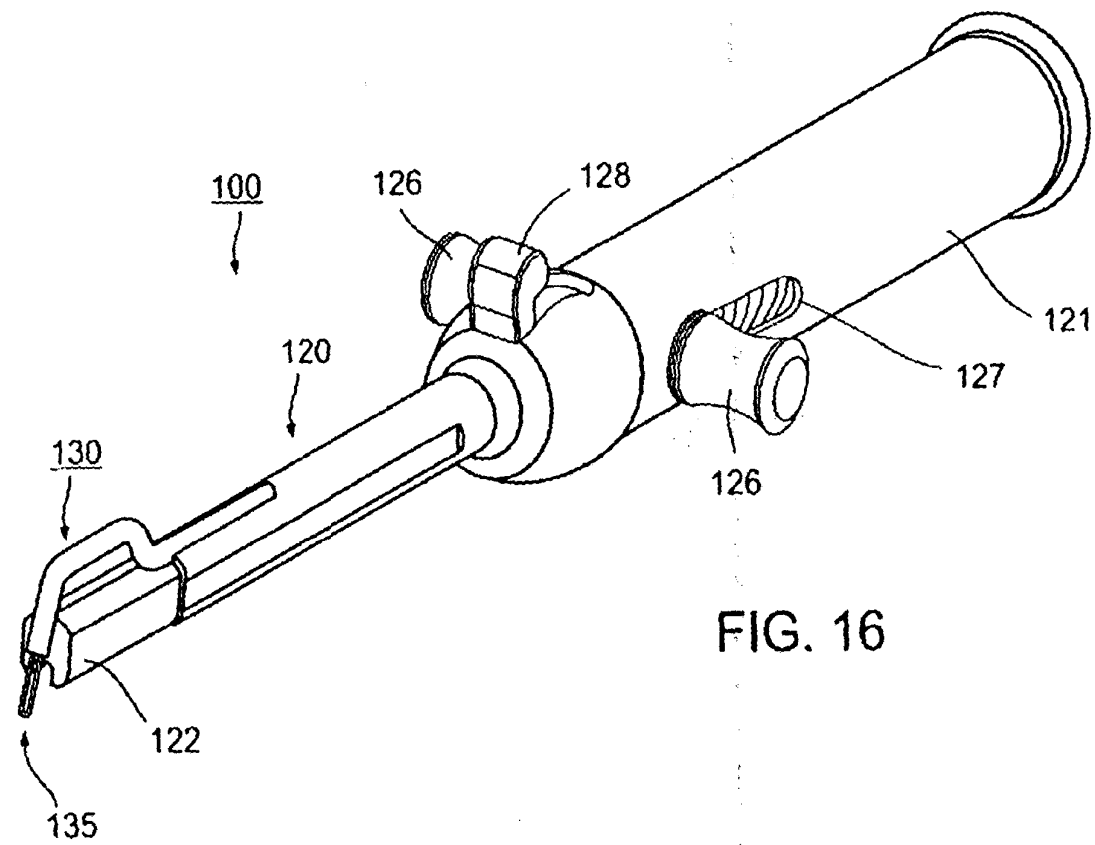
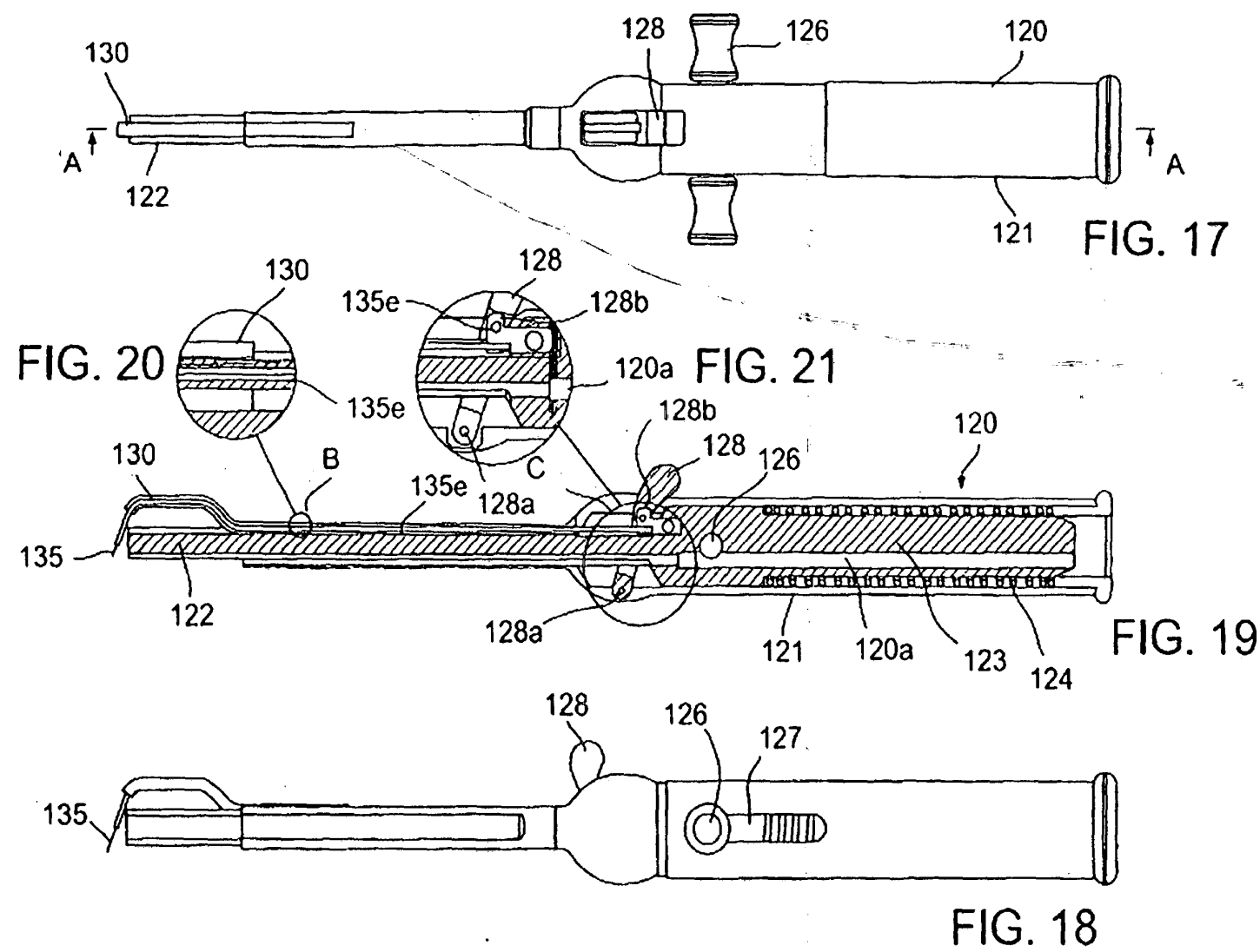


FIG. 16



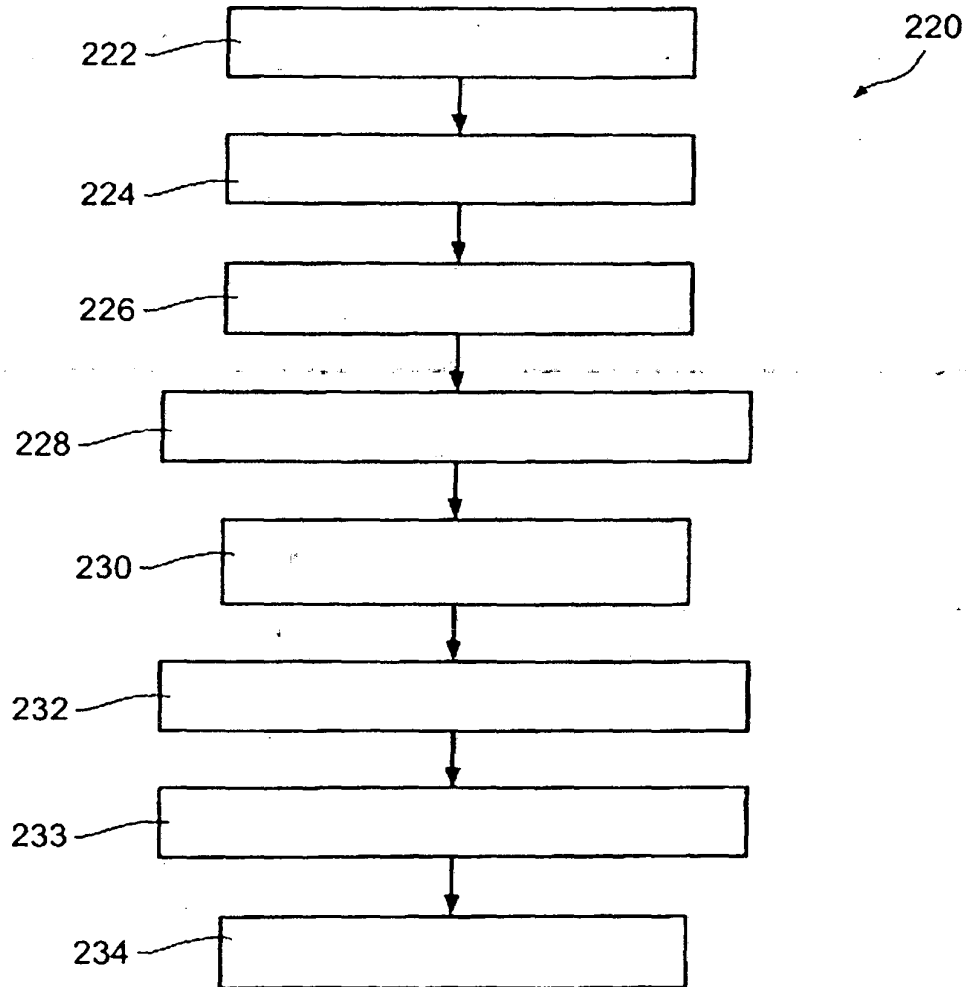


FIG. 22

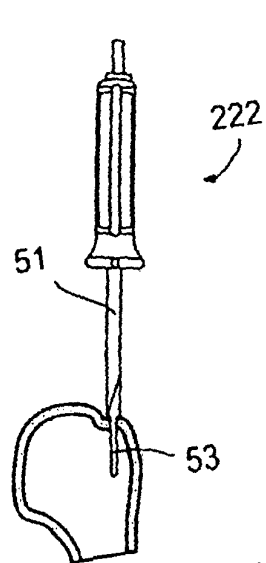


FIG. 23A

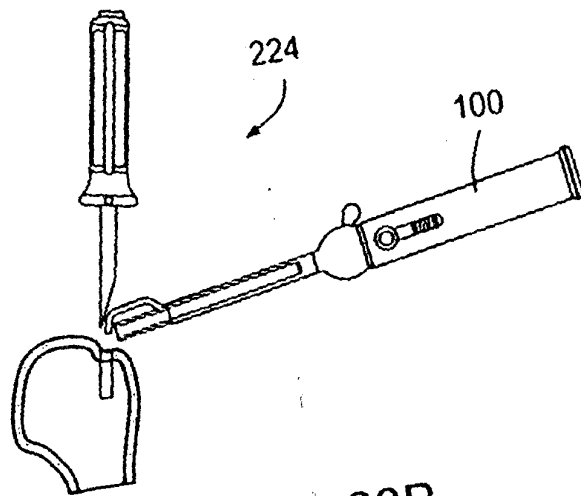


FIG. 23B

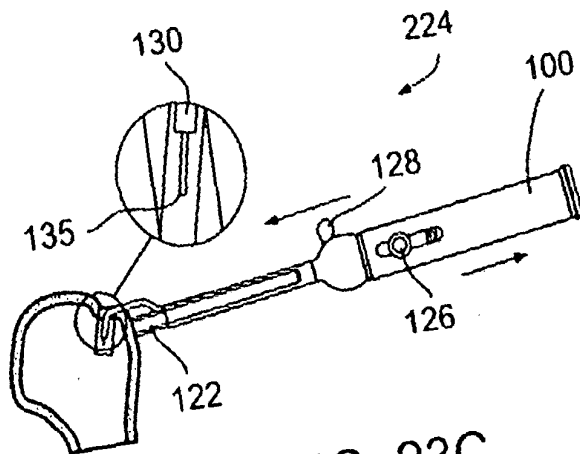


FIG. 23C

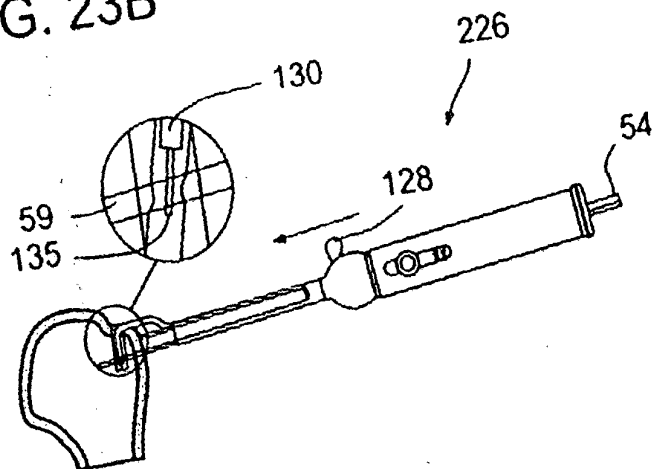


FIG. 23D

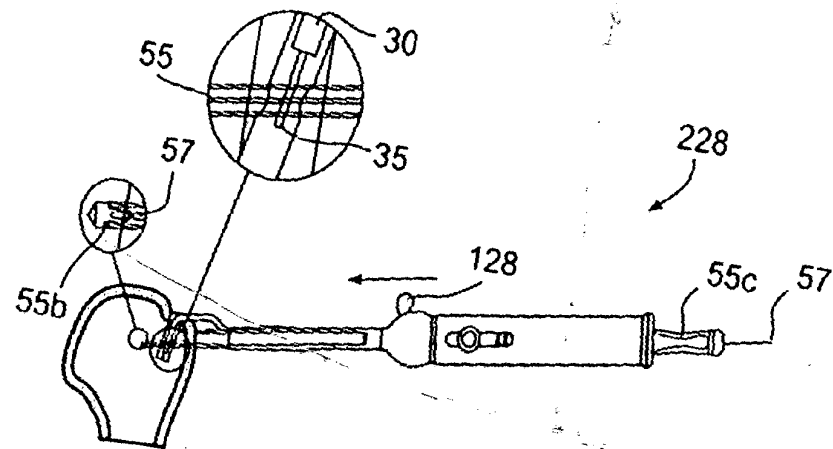


FIG. 23E

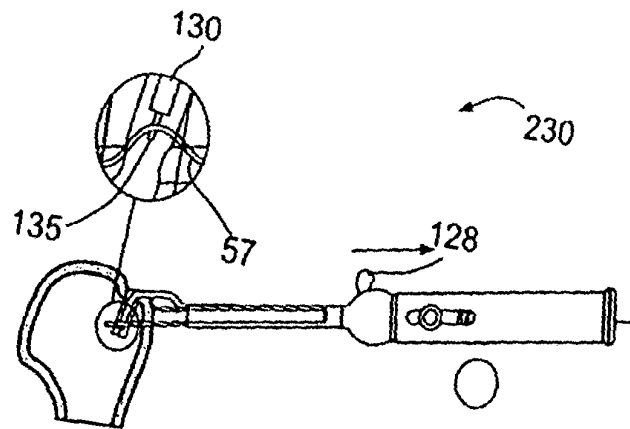


FIG. 23F

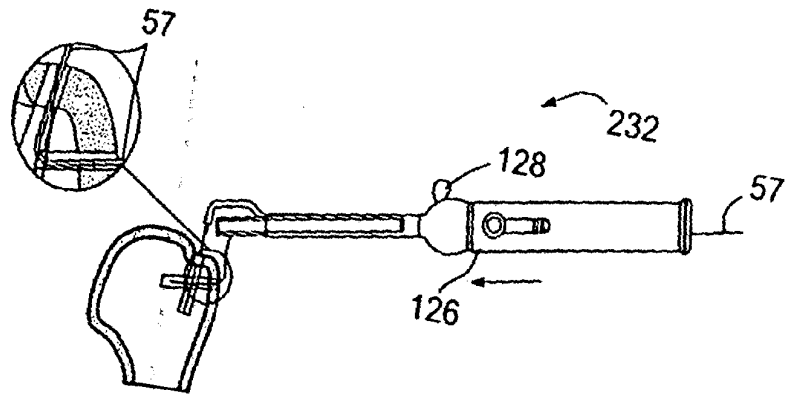


FIG. 23G

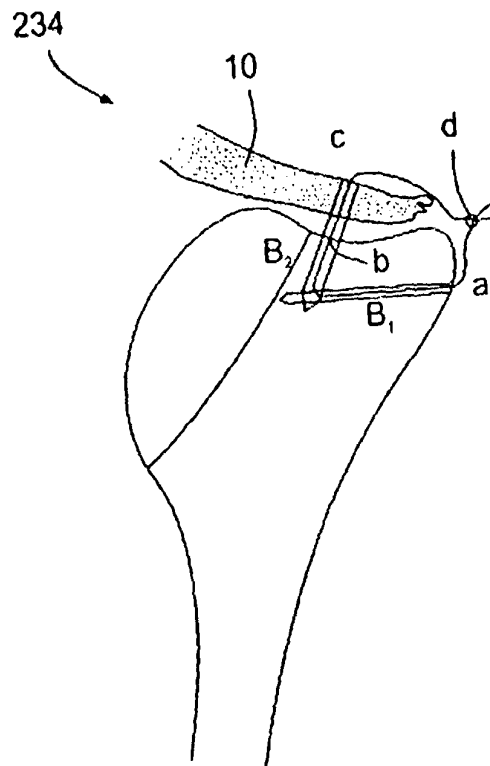


FIG. 23H

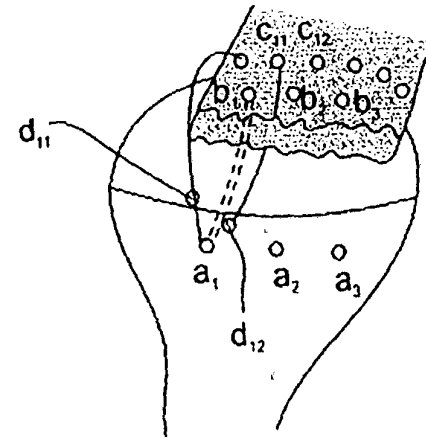


FIG. 23J

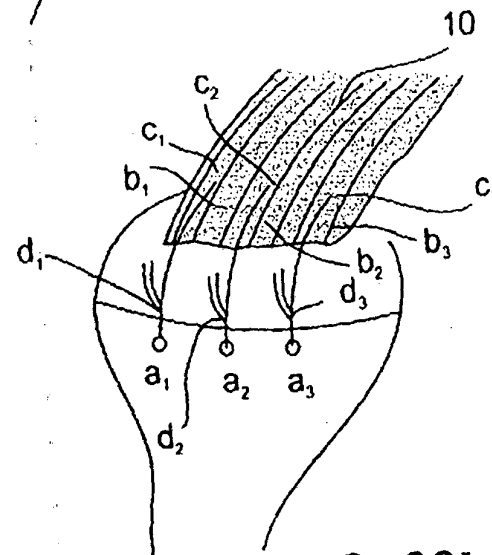


FIG. 23I

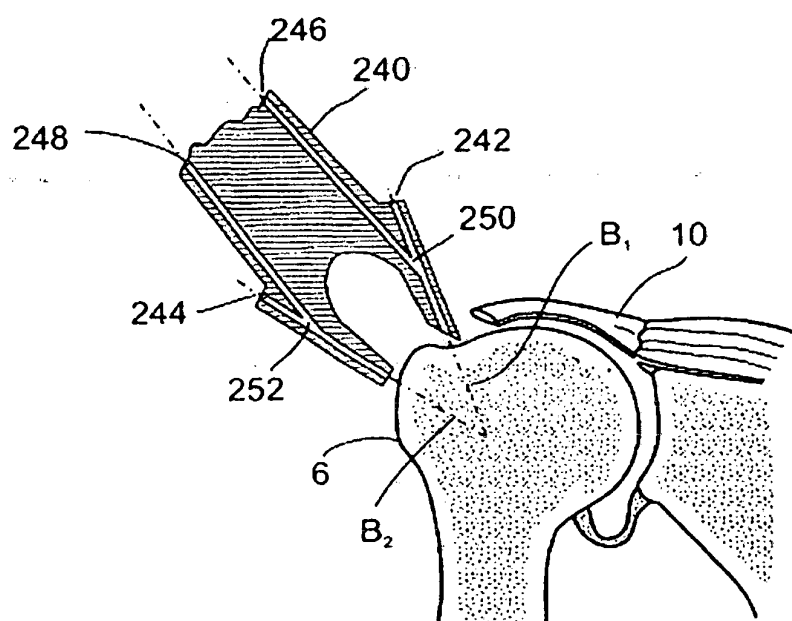


FIG. 24