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

(11) **BR 122015006403-1 B1**

(22) Data do Depósito: 06/05/2008

(45) Data de Concessão: 23/10/2018

(54) Título: MONTAGEM DE DESGASTE PARA EQUIPAMENTO DE ESCAVAÇÃO

(51) Int.Cl.: E02F 9/28

(30) Prioridade Unionista: 10/05/2007 US 60/928,780, 10/05/2007 US 60/928,821, 15/05/2007 US 60/930,483

(73) Titular(es): ESCO CORPORATION

(72) Inventor(es): CHARLES G. OLLINGER, IV; CHRIS D. SNYDER; JOHN S. KREITZBERG

(85) Data do Início da Fase Nacional: 23/03/2015

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MONTAGEM DE DESGASTE PARA EQUIPAMENTO DE ESCAVAÇÃO".**

Dividido do PI0811427-7, depositado em 06.05.2008.

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se a uma montagem de desgaste para segurar um membro de desgaste junto ao equipamento de escavação, e em particular, a uma montagem de desgaste que é bem adequada para a conexão e o uso em um cabeçote de guilhotina de draga.

Antecedentes da Invenção

[002] Os cabeçotes de guilhotina de draga são utilizados para escavar material terroso que está debaixo da água, tal como um leito fluvial. Em geral, um cabeçote de guilhotina de draga 1 inclui vários braços 2 que se estendem para frente a partir de um aro da base 3 até um cubo 4 (Figura 21). Os braços são separados ao redor do aro da base e formados com uma espiral ampla ao redor do eixo geométrico central do cabeçote de guilhotina. Cada braço 2 é proporcionado com vários dentes separados 5 para escavar o solo. Os dentes são compostos de adaptadores ou bases 6 que são fixos junto aos braços, e das pontas 7 que são conectadas de forma que possam ser soltas junto às bases pelas travas 8.

[003] Durante o uso, o cabeçote de guilhotina é girado ao redor de seu eixo geométrico central para escavar o material terroso. Um tubo de sucção é proporcionado próximo do aro para remover o material dragado. Para escavar a faixa desejada de solo, o cabeçote de guilhotina é movido lado a lado bem como para frente. Considerando as ondulações e os outros movimentos da água, o cabeçote de guilhotina também tende a se mover para cima e para baixo, e periodicamente colide com a superfície do fundo. Dificuldades adicionais são causadas pela inabilidade do operador em ver o solo que está sendo escavado

por baixo da água; isto é, diferente da maior parte das outras operações de escavação, o cabeçote de guilhotina de draga não pode ser guiado de forma eficaz ao longo de um caminho para melhor se ajustar ao terreno a ser escavado. Em vista das cargas pesadas e do ambiente hostil, a interconexão da ponta e da base precisa ser estável e segura.

[004] Os cabeçotes de guilhotina são girados de modo que os dentes são direcionados para dentro e através do solo em uma taxa rápida. Por consequência, uma potência considerável é necessária para acionar o cabeçote de guilhotina, particularmente, quando escavando na rocha. Em um esforço para minimizar os requerimentos de potência, as pontas da draga tipicamente são proporcionadas com brocas alongadas finas para a penetração mais fácil no solo. Entretanto, à medida que a broca se torna mais curta devido ao desgaste, as seções de montagem das pontas irão começar a engatar com o solo na operação de corte. A seção de montagem é mais ampla do que a broca e não é formatada para arrasto reduzido. Considerando o resultante arrasto aumentado das seções de montagem imposto sobre o cabeçote de guilhotina, as pontas normalmente são alteradas nesta hora antes das brocas ficarem totalmente desgastadas.

Sumário da Invenção

[005] De acordo com um aspecto da invenção, um membro de desgaste para equipamento de escavação é formado com alívio lateral nas seções funcional e de montagem para minimizar o arrasto associado com a operação de escavação e, por sua vez, minimizar a potência necessária para acionar o equipamento. O consumo reduzido de energia, por sua vez, leva a uma operação mais eficiente e a uma vida útil mais longa para o membro de desgaste.

[006] De acordo com a invenção, o membro de desgaste possui uma configuração transversal onde a largura do lado frontal é maior do

que a largura do lado traseiro correspondente, de modo que as paredes laterais do membro de desgaste seguem a sombra do lado dianteiro para diminuir o arrasto. Este uso de um lado traseiro menor é proporcionado não somente através da extremidade funcional, mas também pelo menos parcialmente na extremidade de montagem. Como resultado, o arrasto experimentado pelo membro de desgaste desgastado da invenção é menor do que este de um membro de desgaste convencional. Menos arrasto se traduz em menos consumo de energia e em um uso mais longo do membro de desgaste antes que ele precise ser substituído. Por conseqüência, as extremidades funcionais do membro de desgaste podem ser adicionalmente desgastadas antes de a substituição ser necessária.

[007] De acordo com outro aspecto da invenção, o membro de desgaste possui um perfil de escavação que é definido pela configuração transversal desta parte do membro de desgaste que penetra no solo em uma passagem de escavação e na direção de movimento através do solo. Em outro aspecto da presente invenção, o alívio lateral do membro de desgaste é proporcionado no perfil de escavação para diminuir o arrasto experimentado durante uma operação de escavação. Em uma concretização preferida, o alívio lateral é proporcionado em cada perfil de escavação esperado através da vida útil do membro de desgaste, incluindo estes que abrangem a seção de montagem.

[008] Em outro aspecto da invenção, o membro de desgaste inclui um encaixe para receber uma saliência de uma base fixa junto ao membro de escavação. O encaixe é formado com o formato transversal geralmente trapezoidal que geralmente corresponde ao perfil exterior trapezoidal transversal do membro de desgaste. Esta associação geral do encaixe com o exterior da seção de montagem facilita a fabricação, maximiza o tamanho da saliência, e melhora a relação de resis-

tência para peso.

[009] Em uma construção preferida, uma ou mais dentre a superfície de cima, a superfície de baixo ou a superfície lateral de uma saliência em formato trapezoidal e as paredes correspondentes do encaixe são arqueadas para se ajustarem. Estas superfícies e paredes possuem uma curvatura gradual para facilidade de instalação, melhorar a estabilidade do membro de desgaste e para resistir à rotação do membro de desgaste ao redor do eixo geométrico longitudinal durante o uso.

[0010] De acordo com outro aspecto da invenção, cada um dentre o encaixe e a saliência inclui superfícies traseiras de estabilização que se estendem substancialmente paralelas ao eixo geométrico longitudinal do membro de desgaste e substancialmente ao redor do perímetro do encaixe e da saliência para resistir às cargas traseiras aplicadas em todas as direções.

[0011] De acordo com outro aspecto da invenção, o encaixe e a saliência são formados com faces de apoio frontais complementares que são substancialmente hemisféricas para diminuir a tensão nos componentes e para melhor controlar a trepidação que ocorre entre o membro de desgaste e a base.

[0012] Em outro aspecto da invenção, o encaixe e a saliência são formados com faces de apoio frontais curvas em suas extremidades frontais, e com formatos transversais geralmente trapezoidais atrás das extremidades frontais para aperfeiçoar a estabilidade, a facilidade de fabricação, maximizar o tamanho da saliência, reduzir o arrasto, tensão e desgaste, e para melhorar a relação de resistência para peso.

[0013] De acordo com outro aspecto da invenção, a montagem de desgaste inclui uma base, um membro de desgaste que é montado junto à base, e uma trava orientada de forma axial que em um estado

compressivo mantém o membro de desgaste junto à base de uma maneira que é segura, fácil de utilizar, prontamente fabricada, e pode apertar o encaixe do membro de desgaste junto à base. Em uma concretização preferida, o membro de desgaste inclui uma trava axial ajustável.

[0014] Em outro aspecto da invenção, o membro de desgaste inclui uma abertura dentro da qual a trava é recebida, e um furo que é formado em uma parede traseira da abertura para acomodar a passagem de uma trava para estabilizar a trava e facilitar o aperto fácil da trava.

[0015] Em outro aspecto da invenção, a base interage com a trava somente através do uso de um batente que se projeta. Como resultado, não existe a necessidade de um furo, rebaixo ou passagem na saliência, tal como tipicamente é proporcionado para receber a trava. A resistência da saliência assim é acentuada.

[0016] Em outro aspecto da invenção, a disposição de travamento para segurar o membro de desgaste junto á base pode ser ajustada para de forma consistente aplicar uma força de aperto predeterminada junto ao membro de desgaste independente da quantidade de desgaste que possa existir na base e/ou no membro de desgaste.

[0017] Em outro aspecto da invenção, o membro de desgaste inclui um marcador que pode ser utilizado para identificar quando a trava foi adequadamente apertada.

[0018] Em outro aspecto da invenção, o membro de desgaste é instalado e seguro junto à base através de um novo processo, fácil de utilizar, envolvendo uma trava axial. O membro de desgaste encaixa sobre uma saliência de uma base fixa junto ao equipamento de escavação. A base inclui um batente que se projeta para o exterior a partir da saliência. Uma trava axial é recebida dentro de uma abertura no membro de desgaste e se estende entre o batente e uma superfície de

apoio no membro de desgaste para manter de forma que possa ser solto o membro de desgaste junto à saliência.

[0019] Em outro aspecto da invenção, o membro de desgaste é primeiro deslizado sobre uma base fixa junto ao equipamento de escavação. Uma trava orientada de forma axial é posicionada com uma face de apoio junto a um batente na base e outra face de apoio junto a uma parede de apoio no membro de desgaste, de modo que a trava fica em compressão axial. A trava é ajustada para mover o membro de desgaste firmemente sobre a base.

[0020] Em outro aspecto da invenção, uma trava para manter de forma que possa ser solto um membro de desgaste junto a uma base inclui um eixo linear com roscas, com uma extremidade de apoio e uma extremidade de engate de ferramenta, uma porca atarraxada sobre o eixo, e uma mola incluindo vários discos elastoméricos anulares alternados, e espaçadores anulares se encaixam ao redor do eixo com roscas entre a extremidade de apoio e a porca.

Breve Descrição dos Desenhos

[0021] A Figura 1 é uma montagem de desgaste de acordo com a presente invenção.

[0022] A Figura 2 é uma vista lateral de um membro de desgaste da invenção.

[0023] A Figura 2A é uma vista lateral de um membro de desgaste convencional.

[0024] A Figura 3 é uma vista em seção transversal pega ao longo da linha 3-3 na Figura 2.

[0025] A Figura 3A é uma vista em seção transversal pega ao longo da linha 3A-3A na Figura 2A.

[0026] A Figura 4 é uma vista em seção transversal pega ao longo da linha 4-4 na Figura 2.

[0027] A Figura 5 é uma vista em seção transversal pega ao longo

da linha 5-5 na Figura 2.

[0028] A Figura 6 é uma vista em seção transversal pega ao longo da linha 6-6 na Figura 2.

[0029] A Figura 6A é uma vista em seção transversal pega ao longo da linha 6A-6A na Figura 2A.

[0030] A Figura 7 é uma vista em seção transversal pega ao longo da linha 7-7 na Figura 2.

[0031] A Figura 8 é uma vista em seção transversal pega ao longo da linha 8-8 na Figura 2.

[0032] A Figura 9 é uma vista em seção transversal pega ao longo da linha 9-9 na Figura 1.

[0033] A Figura 10 é uma vista se cima do membro de desgaste.

[0034] A Figura 11 é uma vista traseira do membro de desgaste.

[0035] A Figura 12 é uma vista em perspectiva de uma saliência de uma base da invenção.

[0036] A Figura 13 é uma vista frontal da saliência.

[0037] A Figura 14 é uma vista lateral da saliência.

[0038] A Figura 15 é uma vista em perspectiva aumentada de uma trava na montagem de desgaste.

[0039] A Figura 16 é uma vista em perspectiva aumentada da trava na montagem de desgaste antes do aperto.

[0040] A Figura 17 é uma vista em perspectiva da trava.

[0041] A Figura 18 é uma vista lateral da trava.

[0042] A Figura 19 é uma vista em perspectiva explodida da trava.

[0043] A Figura 20 é uma vista em perspectiva da trava com a saliência (a ponta foi omitida).

[0044] A Figura 21 é uma vista lateral de um cabeçote de guilhotina de draga convencional.

Descrição Detalhada das Concretizações Preferidas

[0045] A presente invenção refere-se a uma montagem de desgas-

te 10 para o equipamento de escavação, e é particularmente bem adequada para as operações de dragagem. Nesta aplicação, a invenção é descrita em termos de um dente de draga adaptado para a conexão com um cabeçote de guilhotina de draga. Entretanto, os diferentes aspectos da invenção podem ser utilizados em conjunto com os outros tipos de montagens de desgaste (por exemplo, placas de desgaste) e para outros tipos de equipamento de escavação (por exemplo, caçambas).

[0046] A montagem às vezes é descrita em termos relativos, tal como, para cima, para baixo, horizontal, vertical, frontal, e traseiro; tais termos não são considerados essenciais e são proporcionados simplesmente para a facilidade de descrição. A orientação de um membro de desgaste em uma operação de escavação, e particularmente em uma operação de draga, pode alterar de forma considerável. Estes termos relativos devem ser entendidos com referência à orientação da montagem de desgaste 10, como ilustrada na Figura 1, a não ser que de outro modo declarado.

[0047] A montagem de desgaste 10 inclui uma base 12 segura junto a um cabeçote de guilhotina de draga, um membro de desgaste 14, e uma trava 16 que segura, de forma que possa ser solto, o membro de desgaste junto à base 12 (Figuras 1 até 10).

[0048] A base 12 inclui uma saliência se projetando 18 sobre a qual o membro de desgaste 14 é montado, e uma extremidade de montagem (não apresentada) que é fixa junto a um braço de um cabeçote de guilhotina de draga (Figuras 1, 9 e 11 até 14). A base pode ser moldada como parte do braço, soldada junto ao braço, ou conectada por dispositivos mecânicos. Somente como exemplos, a base pode ser formada e montada junto ao cabeçote de guilhotina, tal como descrito na Patente US 4.470.210 ou na Patente US 6.729.052.

[0049] Em um dente de draga, o membro de desgaste 14 é uma

ponta proporcionada com uma seção funcional 21 na forma de uma broca alongada fina e uma seção de montagem 23 que define um encaixe 20 para receber a saliência 18 (Figuras 1 até 10). A ponta 14 é girada pelo cabeçote de guilhotina de modo que ela engata com o solo geralmente do mesmo modo com cada passagem de escavação. Como um resultado, a ponta 14 inclui um lado dianteiro 25 e um lado traseiro 27. O lado dianteiro 25 é o lado que primeiro engata e lidera a penetração do solo com cada rotação do cabeçote de guilhotina. Na presente invenção, o lado traseiro 27 possui uma largura menor do que o lado dianteiro 25 (isto é, ao longo de um plano perpendicular ao eixo geométrico longitudinal 28 da ponta 14) através da broca 21 (Figura 5) e pelo menos parcialmente através da seção de montagem 23 (Figura 4). Em uma concretização preferida, o lado traseiro 27 possui uma largura menor do que o lado dianteiro 25 por todo o comprimento da ponta 14 (Figuras 4, 5 e 7).

[0050] A broca 21 da ponta 14 de preferência possui uma configuração transversal geralmente trapezoidal com o lado dianteiro 25 que é mais largo do que o lado traseiro 27 (Figura 5). O termo "configuração transversal" é utilizado para se referir à configuração bidimensional ao longo de um plano perpendicular ao eixo geométrico longitudinal 28 do membro de desgaste 14. Devido a este estreitamento da ponta, as paredes laterais 29, 31 seguem a sombra do lado dianteiro 25 durante a escavação e desse modo criam menos arrasto sobre a operação de corte. Em uma construção preferida, as paredes laterais 29, 31 convergem em direção ao lado traseiro 27 em um ângulo θ de cerca de 16 graus (Figura 5); entretanto, outras configurações angulares são possíveis. O lado dianteiro 25, o lado traseiro 27 e as paredes laterais 29, 31 podem ser planos, curvos ou irregulares. Além disso, os formatos diferentes do trapezoidal podem ser utilizados, os quais proporcionam alívio lateral.

[0051] Durante o uso, a ponta da draga 14 penetra no solo até uma certa profundidade com cada passagem de escavação (isto é, com cada rotação do cabeçote de guilhotina). Durante a maior parte da vida útil da ponta, a broca sozinha penetra no solo. Como um exemplo, o nível do solo em um ciclo de escavação se estende geralmente ao longo da linha 3-3 (Figura 2) no ponto central de uma passagem de escavação. Desde que somente a broca penetra no solo e a broca é relativamente fina, o arrasto colocado sobre a operação de escavação está dentro de limites gerenciáveis. Contudo, com vários dentes sendo constantemente direcionados através do solo em uma rápida taxa, os requerimentos de potência são sempre altos e reduzir o arrasto mesmo na broca é benéfico para a operação, especialmente quando escavando através de rocha.

[0052] Em uma construção preferida, as paredes laterais 29, 31 não somente convergem em direção ao lado traseiro 27, mas são configuradas de modo que as paredes laterais se situem dentro da sombra do lado dianteiro 25 no perfil de escavação. O "perfil de escavação" é utilizado para significar que a configuração em seção transversal da parte da ponta 14 que penetra no solo ao longo de um plano que é (i) paralelo à direção de percurso 34 no ponto central de uma passagem de escavação através do solo e (ii) lateralmente perpendicular ao eixo geométrico longitudinal. O perfil de escavação é uma melhor indicação do arrasto a ser imposto sobre a ponta durante o uso do que uma seção transversal verdadeira. O aprovisionamento do alívio lateral no perfil de escavação é dependente do ângulo no qual as paredes laterais convergem em direção ao lado traseiro e da inclinação ou expansão axial das superfícies da ponta em uma direção para trás. A intenção é proporcionar uma largura que geralmente se estreite a partir do lado dianteiro até o lado traseiro quando considerada a partir da perspectiva do perfil de escavação. O alívio lateral no perfil de es-

cavação de preferência se estende através dos ângulos de escavação esperados do cabeçote de guilhotina, mas ainda pode ser obtido benefício se tal alívio lateral existir em pelo menos um ângulo de escavação. Somente como um exemplo, a configuração em seção transversal ilustrada na Figura 3 representa um perfil de escavação 35 para uma parte da ponta 14 sendo acionada através do solo. Como pode ser observado, a broca 21 ainda é proporcionada com o alívio lateral mesmo no perfil de escavação à medida que as paredes laterais 29, 31 convergem em direção ao lado traseiro 27 para o arrasto reduzido.

[0053] À medida que a broca 21 se desgasta, o nível do solo gradualmente desliza para trás de modo que mais partes mais espessas para trás da ponta 14 são empurradas através do solo com cada ciclo de escavação. Portanto, mais potência é requerida para acionar o cabeçote de guilhotina à medida que as pontas se desgastam. Eventualmente, grande parte da broca se desgasta de modo que a seção de montagem 23 da ponta 14 está sendo acionada através do solo com cada passagem de escavação. Na presente invenção, a seção de montagem 23 continua a incluir o alívio lateral pelo menos na extremidade frontal 40 (Figura 4), e de preferência por toda a seção de montagem (Figuras 4 e 7). Como cisto na Figura 4, a seção de montagem 23 é mais larga do que a broca 21 para acomodar a recepção da saliência 18 dentro do encaixe 20 e para proporcionar resistência suficiente para a interconexão entre a ponta 14 e a base 12. As paredes laterais 29, 31 são inclinadas de modo a convergirem em direção ao lado traseiro 27. A inclinação das paredes laterais 29, 31 ao longo da linha 4-4 é, neste exemplo, em um ângulo α de cerca de 26 graus (Figura 4), mas outras inclinações também podem ser utilizadas. Como discutido acima, o alívio lateral desejado no perfil de escavação depende da relação entre a inclinação transversal das paredes laterais e a expansão axial da ponta.

[0054] Em uma ponta convencional 14a, a broca 21a possui uma configuração transversal trapezoidal com um lado dianteiro 25a que é mais amplo do que o lado traseiro 27a. Entretanto, a broca 21a não proporciona alívio lateral no perfil de escavação. Como visto na Figura 3A, o perfil de escavação (isto é, ao longo da linha 3A-3A) na Figura 2A não possui as paredes laterais 29a, 31a que convergem em direção ao lado traseiro 27a (Figuras 2A e 3A). Ao invés disso, as paredes laterais 29a, 31a no perfil de escavação 35a se expandem para o exterior em uma inclinação crescentemente maior à medida que as paredes laterais se estendem em direção ao lado traseiro. Este alargamento para o exterior das paredes laterais 29a, 31a irá gerar um arrasto aumentado no cabeçote de guilhotina. O uso eficaz do alívio lateral na ponta 14 para o perfil de escavação é uma melhor redução de arrasto do que simplesmente utilizar as paredes laterais que transportam em uma configuração transversal.

[0055] Em outro exemplo, a broca 21 desgasta até uma extensão onde a parte da seção de montagem 23 ao longo da linha 6-6 (Figuras 2 e 6) é direcionada através do solo. Mesmo a seção de montagem 23 proporciona alívio lateral para arrasto reduzido; isto é, as paredes laterais 29, 31 convergem em direção ao lado traseiro mesmo no perfil de escavação 35. A presença do alívio lateral no perfil de escavação 45 impõem menos arrasto e, por consequência, requer menos potência para ser acionado através do solo. O arrasto reduzido, por sua vez, permite que o cabeçote de guilhotina continue a operar com as pontas desgastadas até o ponto onde a seção de montagem penetra no solo. Na ponta convencional 14a, a seção de montagem 23a não possui uma configuração transversal trapezoidal com as paredes laterais 29a, 31a que convergem em direção ao lado traseiro 27a. Além disso, como visto na Figura 6A, as paredes laterais 29a. 31a desviam do lado dianteiro 25a no perfil de escavação 45a pelo ao longo da linha 6a-6a

abrangendo a extremidade frontal 40a da seção de montagem 23a. A ausência de alívio lateral no perfil de escavação impõem um arrasto pesado sobre a ponta 14a à medida que ela é direcionada através do solo, especialmente se comparado com a ponta da presente invenção 14. Com o arrasto pesado produzido pelas pontas 14a nesta condição, vários operadores irão substituir as pontas quando as seções de montagem 23a começar a ser acionada através do solo mesmo que no entanto as brocas 21a não estejam totalmente desgastadas. Com a presente invenção, as pontas 14 podem permanecer nas bases 12 até que as brocas 21 estejam totalmente desgastadas.

[0056] Em uma construção preferida, o afunilamento das paredes laterais 29, 31 continua a partir da extremidade frontal 37 até a extremidade traseira 47 da ponta 14. Como visto na Figura 7, as paredes laterais 29, 31 convergem em direção ao lado traseiro 27 mesmo na traseira da seção de montagem 23. Além disso, o alívio lateral é proporcionado mesmo em um perfil de escavação 55 ao longo da linha 8-8 (Figuras 2 e 8), isto é, as paredes laterais 29, 31 convergem em direção ao lado traseiro 27 mesmo neste perfil de escavação para trás 55.

[0057] O uso de uma ponta 14 com alívio lateral na broca 21 e na extremidade de montagem 23 como descrito acima pode ser utilizado com virtualmente qualquer configuração de saliência e encaixe. Contudo, em uma construção preferida, a extremidade frontal 58 da saliência 18 inclui um face de apoio voltada para frente 60 que é convexa e curvada ao redor de dois eixos geométricos perpendiculares (Figuras 1, 9 e 11 até 14). Da mesma forma, a extremidade frontal 62 do encaixe 20 é formada com uma face de apoio complementar côncava e curvada 64 para se ajustar junto à face de apoio 60 (Figuras 1, 7, 9 e 11). Na construção ilustrada, cada uma das faces frontais de apoio 60, 64 se conforma com um segmento esférico para diminuir a tensão nos

componentes devido à aplicação de cargas não axiais tal como descrito na Patente US 6.720.052, a qual é incorporada em sua totalidade neste documento por referência.

[0058] De preferência, cada uma das extremidades frontais 58, 62 é geralmente hemisférica para reduzir a trepidação entre a ponta 14 e a base 12 e mais efetivamente resistir às cargas a partir de todas as direções. A superfície frontal de apoio 64 do encaixe 20 de preferência é ligeiramente mais ampla do que hemisférica em suas extremidades e o centro para acomodar a montagem confiável das pontas 14 em bases diferentes (isto é, sem acoplamento ou assentamento), mas o que, sob cargas comuns, ou seguindo-se ao desgaste, opera como uma verdadeira superfície de encaixe hemisférico sobre a superfície esférica hemisférica da base 12. Em um dente convencional 10a (Figura 2A), a ponta 14a se desloca ao redor da saliência à medida que o dente é forçado através do solo. As extremidades frontais do encaixe e da saliência são angulares com superfícies de suporte planas e cantos rígidos. Durante o uso, a ponta 14a se desloca ao redor da saliência de modo que a frente do encaixe 20a trepida ao redor e contra a extremidade frontal da saliência, e a extremidade traseira do encaixe se desloca ao redor e trepida junto à extremidade traseira da saliência. Este deslocamento e trepidação causam que a ponta e a base se desgastem. Na presente invenção, o uso de faces frontais de apoio geralmente hemisféricas 60, 64 substancialmente reduz a trepidação na extremidade frontal do encaixe 20 e da saliência 18 (Figuras 1 e 9). Ao invés disso, o uso de faces frontais de apoio lisas e contínuas permite que a ponta role ao redor da saliência para reduzir o desgaste. Uma faixa pequena 65, substancialmente paralela ao eixo geométrico longitudinal 28, de preferência se estende diretamente para trás das superfícies de apoio geralmente hemisféricas para proporcionar capacidade adicional para a saliência desgastar e ainda manter o suporte deseja-

do. O termo, "substancialmente paralela", é pretendido como incluindo superfícies paralelas, bem como estas que desvia de forma axial para trás a partir do eixo geométrico 28 em um pequeno ângulo (por exemplo, de cerca de 1 até 7 graus) para fabricação ou outros propósitos. A pequena faixa 65 de preferência é a inclinada de forma axial não mais do que 5 graus em relação ao eixo geométrico 28, e mais de preferência, é inclinada de forma axial cerca de 2 até 3 graus.

[0059] A saliência 18 inclui o corpo 66 atrás da extremidade frontal 58 (Figuras 11 até 14). O corpo 66 é definido por uma superfície superior 68, por uma superfície inferior 69 e pelas superfícies laterais 70, 71. Em uma construção preferida, as superfícies do corpo 68 até 71 desviam para trás de modo que a saliência 18 se expande para o exterior a partir da extremidade frontal 58 para proporcionar uma saliência mais robusta para suportar os rigores da escavação. Entretanto, é possível que somente as superfícies superior e inferior 68, 69 se desviem uma da outra e que as superfícies laterais 70, 71 se estendam de forma axial substancialmente paralelas uma à outra. O encaixe 20 possui uma parte principal 76 atrás da extremidade frontal 62 para receber o corpo 66. A parte principal 76 inclui uma parede superior 78, a parede inferior 79 e as paredes laterais 80, 81 que se conformam com as superfícies do corpo 68 até 71. Em uma concretização preferida, cada um dentre o corpo 66 e a parte principal 76 possui uma configuração transversal trapezoidal. O uso de um formato trapezoidal predominantemente ao longo do comprimento da saliência 18 e do encaixe 20 proporciona quatro cantos 67, 77, os quais atuam como arestas espaçadas para resistir à rotação do membro de desgaste 14 ao redor do eixo geométrico 28.

[0060] Além disso, em uma concretização preferida, pelo menos uma dentre as superfícies do corpo 68 até 71 e as paredes do encaixe 78 até 81 (e de preferência, todas elas) possui configurações mutua-

mente arqueadas (Figuras 7, 11 e 13); ou seja, as superfícies do corpo 68 até 71 de preferência são côncavas e curvadas através de substancialmente toda as suas larguras para definir uma calha 84 em cada um dos quatro lados do corpo 66. Da mesma forma, as paredes do encaixe 78 até 81 de preferência são convexas e curvadas através de substancialmente todas suas larguras para definir as projeções 86 recebidas dentro das calhas 84. O arqueamento preferido das superfícies da saliência 68 até 71 e das paredes do encaixe 78 até 81 através de substancialmente todas as suas larguras acentua os cantos 67, 77 para proporcionar resistência aumentada à rotação da ponta 14 ao redor da base 12 durante a operação. As calhas e as projeções também irão reduzir a trepidação rotacional da ponta sobre a base. Enquanto as superfícies arqueadas 68 até 71 e as paredes 78 até 81 são preferidas, outras configurações de calha e de projeção, tal como descrita no Pedido de Patente US 11/706.582, o qual é incorporado neste documento por referência, também poderiam ser utilizadas. Outras construções de resistência à rotação também poderiam ser utilizadas.

[0061] O uso de calhas 84 e de projeções 86, e particularmente estas que são gradualmente curvadas e se estendendo substancialmente através de todas as larguras das superfícies 68 até 71 e das paredes 78 até 81 facilita a montagem da ponta 14 sobre a saliência 18; isto é, as calhas 84 e as projeções 86 cooperativamente direcionam a ponta 14 para a posição montada apropriada na saliência 18 durante a montagem. Por exemplo, se a ponta 14 for inicialmente instalada na saliência 18 fora de alinhamento apropriado com a saliência à medida que ela é encaixada sobre a saliência, o engate das projeções 86 sendo recebido dentro das calhas 84 irá tender a girar a ponta para o alinhamento apropriado à medida que a ponta é alimentada para trás sobre a saliência 18. Este efeito cooperativo das calhas 84 com as projeções 86 facilita e acelera muito a instalação e o ajuste dos

cantos 67 dentro dos cantos 77. Algumas variações também poderiam ser utilizadas entre os formatos do encaixe e da saliência contanto que o encaixe predominantemente combine com o formato da saliência.

[0062] Cada uma das superfícies da saliência 68 até 71 com as calhas 84 de preferência é inclinada de forma axial para expandir para o exterior à medida que elas se estendem para trás para proporcionar resistência para a saliência 18 até alcançar uma superfície traseira de estabilização 85 da saliência 18. Da mesma forma, cada uma das paredes do encaixe 78 até 81 com as projeções 86 também se expande para ficar de acordo com as superfícies 68 até 71. As paredes do encaixe 78 até 81 também definem superfícies traseiras de estabilização 95 para se apoiar junto às superfícies de estabilização 85. As superfícies traseiras de estabilização 85, 95 são substancialmente paralelas ao eixo geométrico longitudinal 28. Em uma concretização preferida, cada superfície de estabilização 85, 95 desvia de forma axial para trás em um ângulo com o eixo geométrico 28 de cerca de 7 graus. As superfícies traseiras de estabilização 85, 95 também de preferência envolvem (ou pelo menos substancialmente envolvem) a saliência 18 e o encaixe 20 para melhor resistir às cargas não axiais. Enquanto o contato entre as várias superfícies do encaixe e a saliência provavelmente irá ocorrer durante uma operação de escavação, o contato entre as superfícies frontais de apoio correspondentes 60, 64 e as superfícies traseiras de estabilização 85, 95 é pretendido para proporcionar resistência principal às cargas aplicadas sobre o dente de desse modo proporcionam a estabilidade desejada. Enquanto as superfícies de estabilização 85, 95 de preferência são formadas com curtas extensões axiais, elas poderiam ter construções mais longas ou diferentes. Além disso, em certas circunstâncias, por exemplo, em operações para carga leve, os benefícios podem ser alcançados sem as superfícies de estabilização 85, 95.

[0063] As faces frontais de apoio 60, 64 e as superfícies traseiras de estabilização 85, 95 são proporcionadas para estabilizar a ponta na saliência e para diminuir a tensão nos componentes. As faces de apoio geralmente hemisféricas 60, 64 nas extremidades frontais 58, 62 da saliência 18 e do encaixe 20 estão aptas a de forma estável resistir às forças axiais e não axiais para trás em oposição direta às cargas independente de suas direções aplicadas. Este uso de superfícies frontais de apoio contínuas e curvadas reduz a trepidação da ponta na saliência e reduz as concentrações de tensão que de outro modo existem quando os cantos estão presentes. As superfícies traseiras de estabilização 85, 95 complementam as faces frontais de apoio 60, 64 por reduzir a trepidação na traseira da ponta e proporcionando resistência estável para as partes traseiras da ponta, como descrito na Patente US 5.709.043 incorporada neste documento por referência. Com as superfícies de estabilização 85, 95 se estendendo ao redor de todo o perímetro da saliência 18 ou pelo menos substancialmente ao redor de todo o perímetro (Figuras 7, 9 e 11 até 14), elas também estão aptas a resistir às cargas direcionadas de forma não axial aplicadas em qualquer direção.

[0064] A parte principal 76 do encaixe 20 de preferência possui uma configuração transversal geralmente trapezoidal para receber uma saliência em formato correspondente 18 (Figuras 7 e 11). A configuração transversal geralmente trapezoidal do encaixe 20 geralmente segue a configuração transversal geralmente trapezoidal do exterior 97 da ponta 14. Esta formatação cooperativa do encaixe 20 com o exterior 97 maximiza o tamanho da saliência 18 que pode ser acomodada dentro da ponta 14, facilita a fabricação da ponta 14 em um processo de modelagem, e melhora a relação de resistência para peso.

[0065] Uma ampla variedade de diferentes travas pode ser utilizada para segurar de forma que possa ser solto o membro de desgaste

14 junto à base 12. Contudo, em uma concretização preferida, a trava 16 é recebida dentro de uma abertura 101 no membro de desgaste 14, de preferência formada na parede traseira 27, apesar de que ela poderia ser formada em qualquer outro lugar (Figuras 1, 9 e 15 até 20). A abertura 101 de preferência possui um formato de forma axial alongado e inclui uma parede frontal 103, uma parede traseira 105 e as paredes laterais 107, 109. Um aro 111 é montado ao redor da abertura 101 para proteção da trava e para resistência adicional. O aro 111 também é aumentado ao longo da parede traseira 105 para se estender mais distante da superfície exterior 97 e definir um furo 113 para passagem da trava 16. O furo estabiliza a posição da trava 16 e permite fácil acesso à mesma pelo operador.

[0066] A saliência 18 inclui um batente 115 que se projeta para o exterior a partir do lado superior 68 da saliência 18 para engatar com a trava 16. O batente 115 de preferência possui uma face traseira 119 com um rebaixo côncavo curvado 121 dentro do qual uma extremidade frontal 123 da trava 16 é recebida e retida durante o uso, mas outras disposições poderiam ser utilizadas para cooperar com a trava. Em uma construção preferida, a abertura 101 é longa o suficiente e a parede traseira 27 suficientemente inclinada para proporcionar espaço livre para o batente 115 quando o membro de desgaste 14 é instalado sobre a saliência 18. Contudo, um alívio ou outras formas de espaço livre poderiam ser proporcionadas no encaixe 20 se necessário, para a passagem do batente 115. Adicionalmente, a projeção do batente 115 de preferência é limitada pelo aprovisionamento de uma depressão 118 para acomodar uma parte da trava 16.

[0067] A trava 16 é uma trava linear orientada geralmente de forma axial para manter o membro de desgaste 14 sobre a base 12, e para apertar o encaixe do membro de desgaste 14 sobre a saliência 18. O uso de uma trava linear orientada de forma axial aumenta a ca-

pacidade da trava de apertar o encaixe do membro de desgaste sobre a saliência; isto é, ela proporciona um maior comprimento de aperto. Em uma concretização preferida, a tava 16 inclui um eixo com roscas 130 possuindo uma extremidade frontal 123 e uma extremidade traseira com a cabeça 134, uma porca 136 atarraxada no eixo 130, e uma mola 138 (Figuras 1, 9 e 15 até 20). A mola 138 de preferência é formada de uma série de discos elastoméricos 140 compostos de espuma, borracha ou de outro material resiliente, separados pelos espaçadores 142 que de preferência são na forma de arruelas. As arruelas isolam os discos elastoméricos de modo que eles operam como uma série de membros de mola individuais. As arruelas 142 de preferência são compostas de plástico, mas poderiam ser fabricadas de outro material. Além disso, a mola da construção preferida é econômica de fabricar e de montar no eixo 130. Contudo, outros tipos de molas poderiam ser utilizados. Uma arruela de encosto 142a ou outro dispositivo de preferência é proporcionada na extremidade da mola para proporcionar suporte amplo.

[0068] O eixo 130 se estende de forma central através da mola 138 para engatar com a porca 136. A extremidade frontal 123 do eixo 130 se encaixa dentro do rebaixo 121 de modo que o eixo 130 é fixado junto ao batente 115 para suporte. A extremidade traseira 134 da trava 16 se estende através do furo 113 no membro de desgaste 14 para permitir ao usuário acessar a trava fora da abertura 101. O eixo é de preferência estabelecido em um ângulo com o eixo geométrico 28 de modo que a cabeça 134 seja mais facilmente acessada. A mola 138 fica estabelecida entre a parede traseira 105 e a porca 136, de modo que ela pode aplicar uma força de tendência para o membro de desgaste quando a trava é apertada. O furo 113 de preferência é maior do que a cabeça 134 para permitir a sua passagem durante a instalação da trava 16 dentro da montagem 10. O furo 113 também poderia ser

formado como uma fenda aberta para acomodar a inserção do eixo 130 simplesmente a partir de cima. Outras estruturas de engate de ferramenta poderiam ser utilizadas em vez da cabeça ilustrada 134.

[0069] Em uso, o membro de desgaste 14 é deslizado sobre a saliência 18 de modo que a saliência 18 seja encaixada dentro do encaixe 20 (Figuras 1 e 9). A trava pode ser temporariamente mantida no furo 113 para despacho, armazenamento e/ou instalação por um retentor que pode ser solto (por exemplo, um fio de metal simples) proporcionado ao redor do eixo 130 fora da abertura 101 ou ele pode ser instalado após o membro de desgaste ser encaixado sobre a saliência. Em qualquer caso, o eixo 130 é inserido através do furo 113 e sua extremidade frontal 123 colocada no rebaixo 121 do batente 115. A trava 16 é posicionada para se situar ao longo do exterior da saliência 18 de modo que nenhum furo, fenda ou coisa parecida precisa ser formado na saliência para conter a trava para resistir às cargas. A cabeça 134 é engatada e girada por uma ferramenta para apertar a trava até um estado compressivo para segurar o membro de desgaste, isto é, o eixo 130 é girado em relação à porca 136 de modo que a extremidade frontal 123 pressiona contra o batente 115. Este movimento, por sua vez, puxa a porca 136 para trás contra a mola 138, a qual fica comprimida entre a porca 136 e a parede traseira 105. Este aperto da trava 16 empurra o membro de desgaste 14 de forma firme sobre a saliência 18 (isto é, com as faces frontais de apoio 60, 64 engatadas) para um encaixe firme e menos desgaste durante o uso. O giro continuado do eixo 130 adicionalmente comprime a mola 138. A mola comprimida 138 então impulsiona o membro de desgaste 14 para trás à medida que a saliência e o encaixe começa de desgastar. A estabilidade da saliência 18 e da ponta 14 preferidas permite o uso de uma trava axial, isto é, nenhuma força de curvatura substancial será aplicada para a trava de modo que a alta resistência à compressão axial do parafuso pode ser

utilizada para manter o membro de desgaste junto à base. A trava 16 é de peso leve, desprovida de martelo, fácil de fabricar, não consome muito espaço, e não exige quaisquer aberturas na saliência.

[0070] Em uma construção preferida, a trava 16 também inclui um indicador 146 encaixado sobre o eixo 130 em associação com a porca 136 (Figuras 15 até 20). O indicador 146 de preferência é uma chapa formada de aço ou de outro material rígido que possui bordas laterais 148, 149 que se encaixam hermeticamente com as paredes laterais 107, 109 da abertura 101, mas não firmemente dentro da abertura 101. O indicador 146 inclui uma abertura que totalmente ou parcialmente recebe a porca 136 para impedir a rotação da porca quando o eixo 130 é girado. A recepção próxima das bordas laterais 148, 149 junto às paredes laterais 107, 109 impede o indicador 146 de girar. Alternativamente, o indicador poderia ter um furo com roscas para funcionar como a porca; se o indicador fosse omitido, outro dispositivo seria requerido para evitar a porca 136 de girar. O indicador 146 também poderia ser separado da porca 136.

[0071] O indicador 146 proporciona uma indicação visual de quando o eixo 130 tiver sido adequadamente apertado para aplicar a pressão desejada para o membro de desgaste sem aplicar pressão indevida sobre o eixo 130 e/ou sobre a mola 138. Em uma construção preferida, o indicador 146 coopera com um marcador 152 formado ao longo da abertura 101, por exemplo, ao longo do aro 111 e/ou da paredes laterais 107, 109. O marcador 152 de preferência está no aro 111 ao longo de uma ou de ambas paredes laterais 107, 109, mas poderia ter outras construções. O marcador 146 de preferência é uma aresta ou alguma estrutura que é mais do que mero indício de modo que ele pode ser utilizado para reapertar a trava 16 quando o desgaste começa a se desenvolver bem como na hora do aperto inicial.

[0072] Quando o eixo 130 é girado e a porca 136 é puxada para

trás, o indicador 146 move-se para trás (a partir da posição na Figura 16) com a porca 136 dentro da abertura 101. Quando o indicador 146 fica alinhado com o marcador 152 (Figura 15), o operador sabe que o aperto pode ser parado. Nesta posição, a trava 16 aplica uma pressão predeterminada sobre o membro de desgaste 14 independente do desgaste na saliência e/ou no encaixe 20. Por conseqüência, tanto o aperto insuficiente como o aperto em excesso da trava pode ser facilmente evitado. Como uma alternativa, o indicador 146 pode ser omitido e o eixo 130 apertado até uma quantidade predeterminada de torque.

[0073] Os vários aspectos da invenção de preferência são utilizados juntos para performance e vantagem ideais. Contudo, os diferentes aspectos podem ser utilizados individualmente para proporcionas os benefícios que cada um deles proporciona.

REIVINDICAÇÕES

1. Membro de desgaste (14) para equipamento de escavação compreendendo uma seção funcional (21) e uma seção de montagem (23) geralmente alinhadas ao longo de um eixo geométrico longitudinal (28), a seção de montagem (23) incluindo um encaixe (20) para receber uma base fixa (12) ao equipamento de escavação para montar o membro de desgaste (14) no equipamento de escavação, o encaixe (20) inclui uma extremidade frontal (62) e uma porção principal (76) para a atrás da extremidade frontal (62), em que a extremidade frontal (62) tem uma superfície de apoio frontal (64) geralmente transversal para o eixo geométrico longitudinal (28), **caracterizado pelo fato de que** a porção principal (76) do encaixe (20) e uma superfície externa (97) da seção de montagem (23) tem cada qual uma configuração geralmente trapezoidal transversal ao eixo geométrico longitudinal (28).

2. Membro de desgaste (14), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o encaixe (20) possui superfície superior, inferior e laterais (78-81) que são arqueadas para o interior através substancialmente de todas as larguras.

3. Membro de desgaste (14), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de que** a superfície de apoio frontal (64) na extremidade frontal (62) do encaixe (20) é geralmente hemisférica.

4. Membro de desgaste (14), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de que** inclui uma abertura (101) para receber uma trava (16) para segurar o membro de desgaste (14) junto à base (12).

5. Membro de desgaste (14), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de que** o encaixe (20) inclui uma superfície superior (78), uma superfície inferior (79) e paredes laterais (80, 81) que são arqueadas para o interior para serem recebidas

dentro de um canal (84) formado na base (12).

6. Membro de desgaste (14), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo fato de que** ao encaixe (20) e a superfície externa (97) da seção de montagem (23) possui cada qual uma configuração geralmente trapezoidal transversal ao eixo geométrico longitudinal (28) em substancialmente qualquer ponto ao longo de todo o comprimento do encaixe (20) e da seção de montagem (23).

7. Membro de desgaste (14), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo fato de que** inclui um lado dianteiro (25) e um lado traseiro (27), em que o lado dianteiro (25) possui uma largura maior do que o lado traseiro (27) nas seções transversais perpendiculares ao eixo geométrico longitudinal (28) ao longo de pelo menos a extremidade frontal (62) da seção de montagem (23).

8. Montagem de desgaste (10) para equipamento de escavação, compreendendo:

uma base fixa (12) junto ao equipamento de escavação;

caracterizada por um membro de desgaste (14) conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7; e

uma trava (16) para manter, de forma liberável, o membro de desgaste (14) junto à base (12).

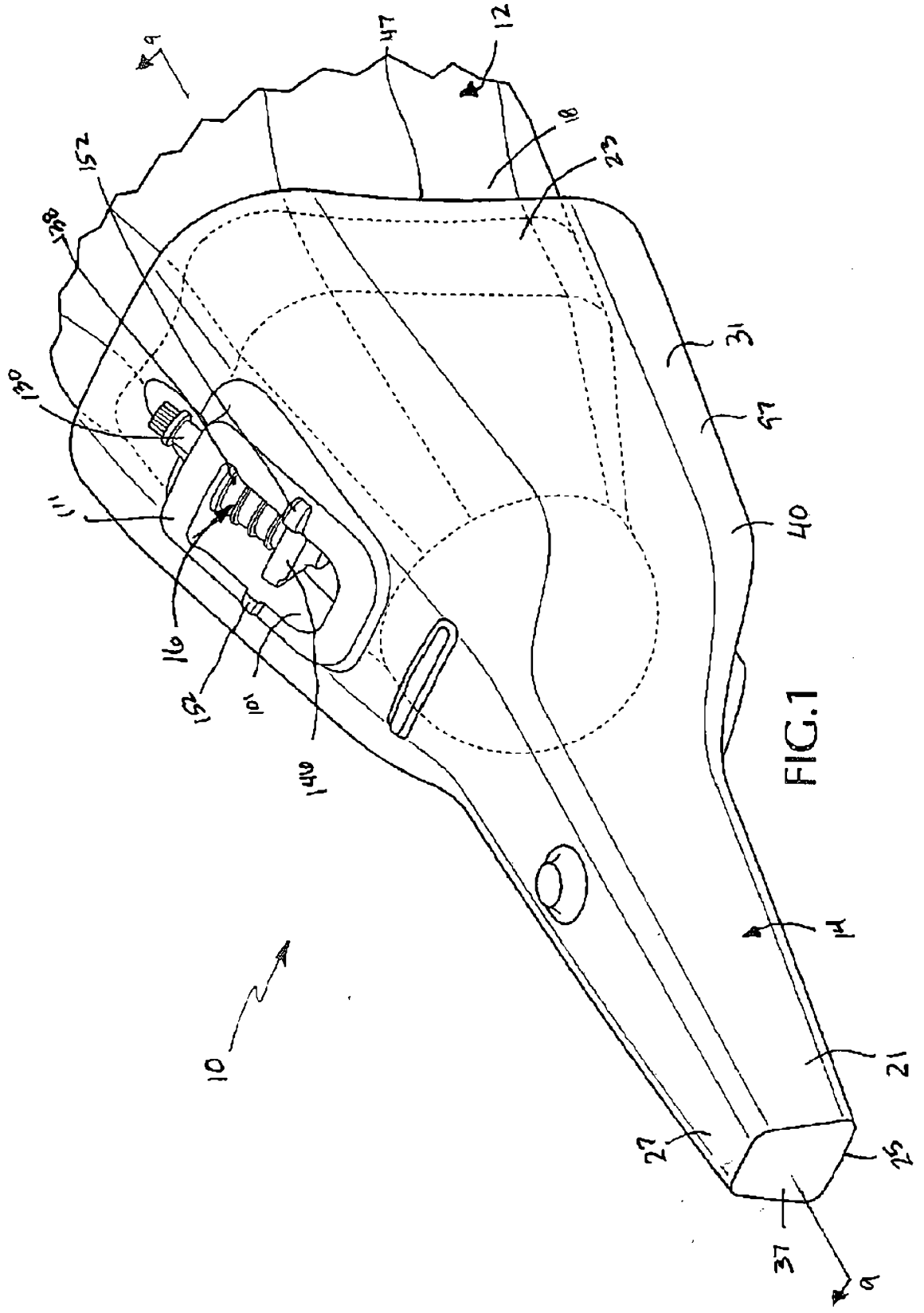

9
47
12
18
23
152
98
31
140
97
111
40
16
152
101
149
10
14
21
27
25
37
9

FIG.1

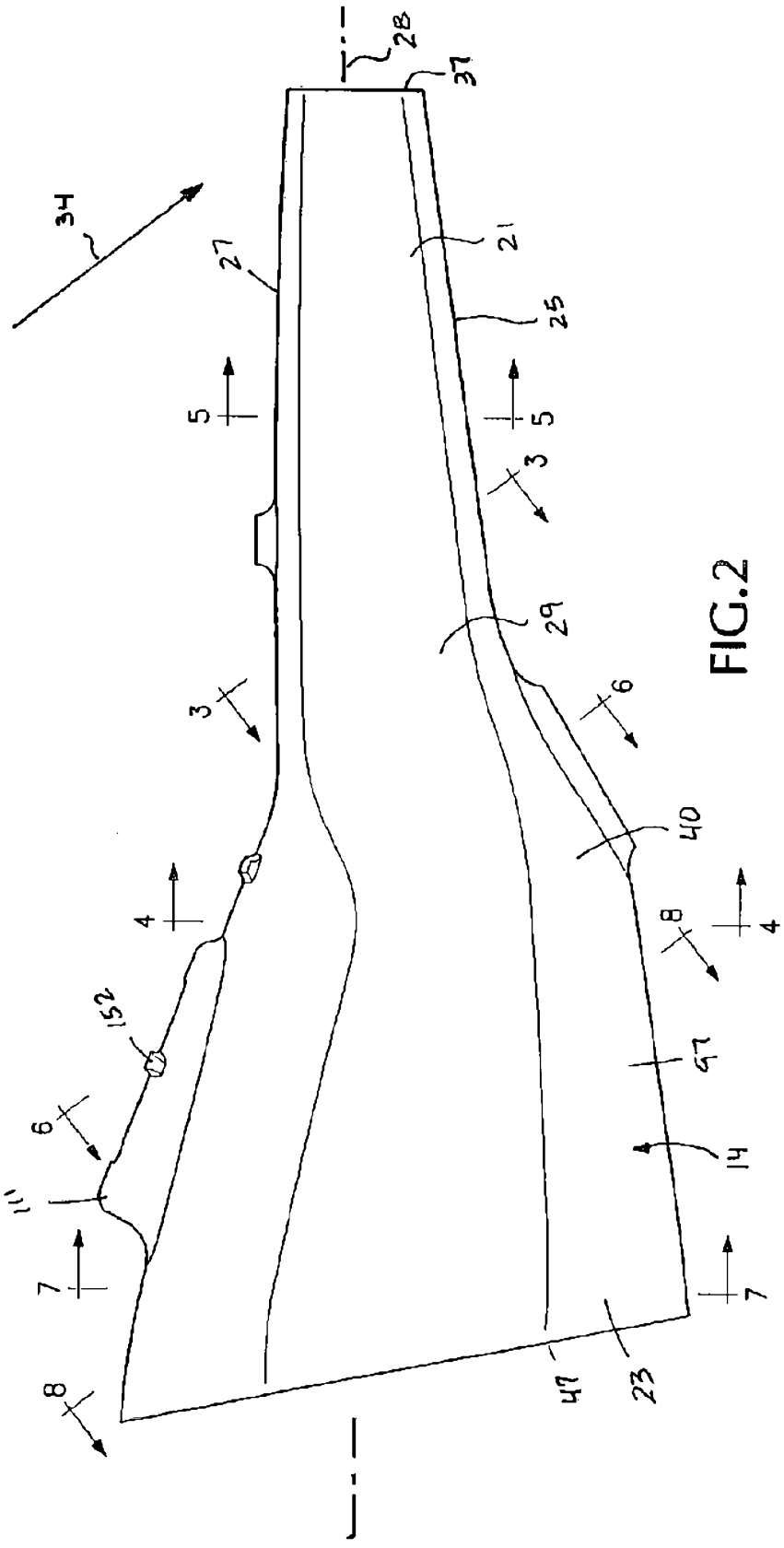


FIG.2

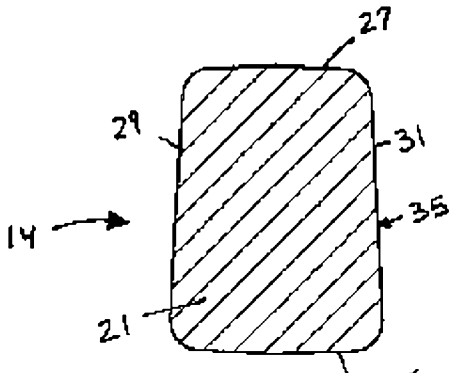


FIG.3

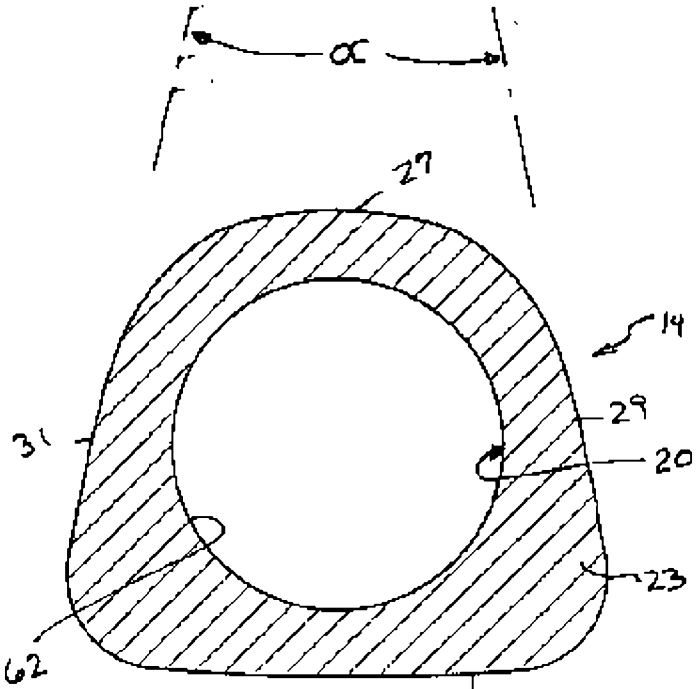


FIG.4

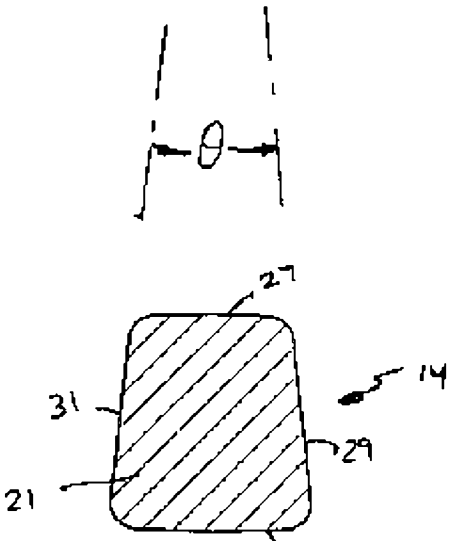


FIG.5

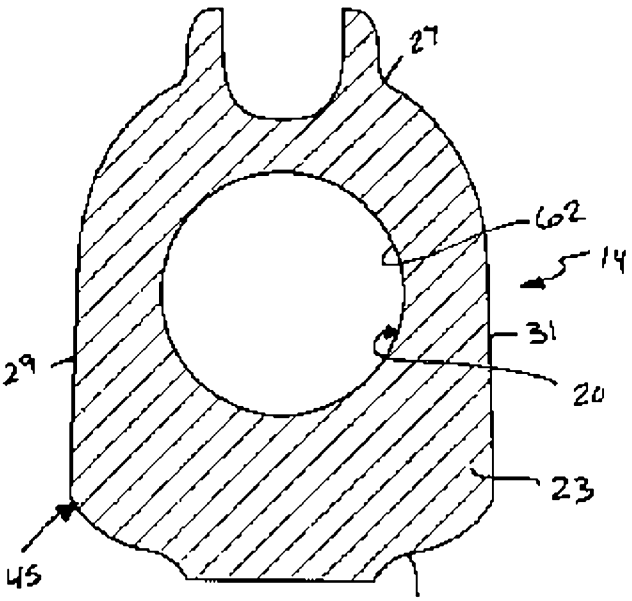
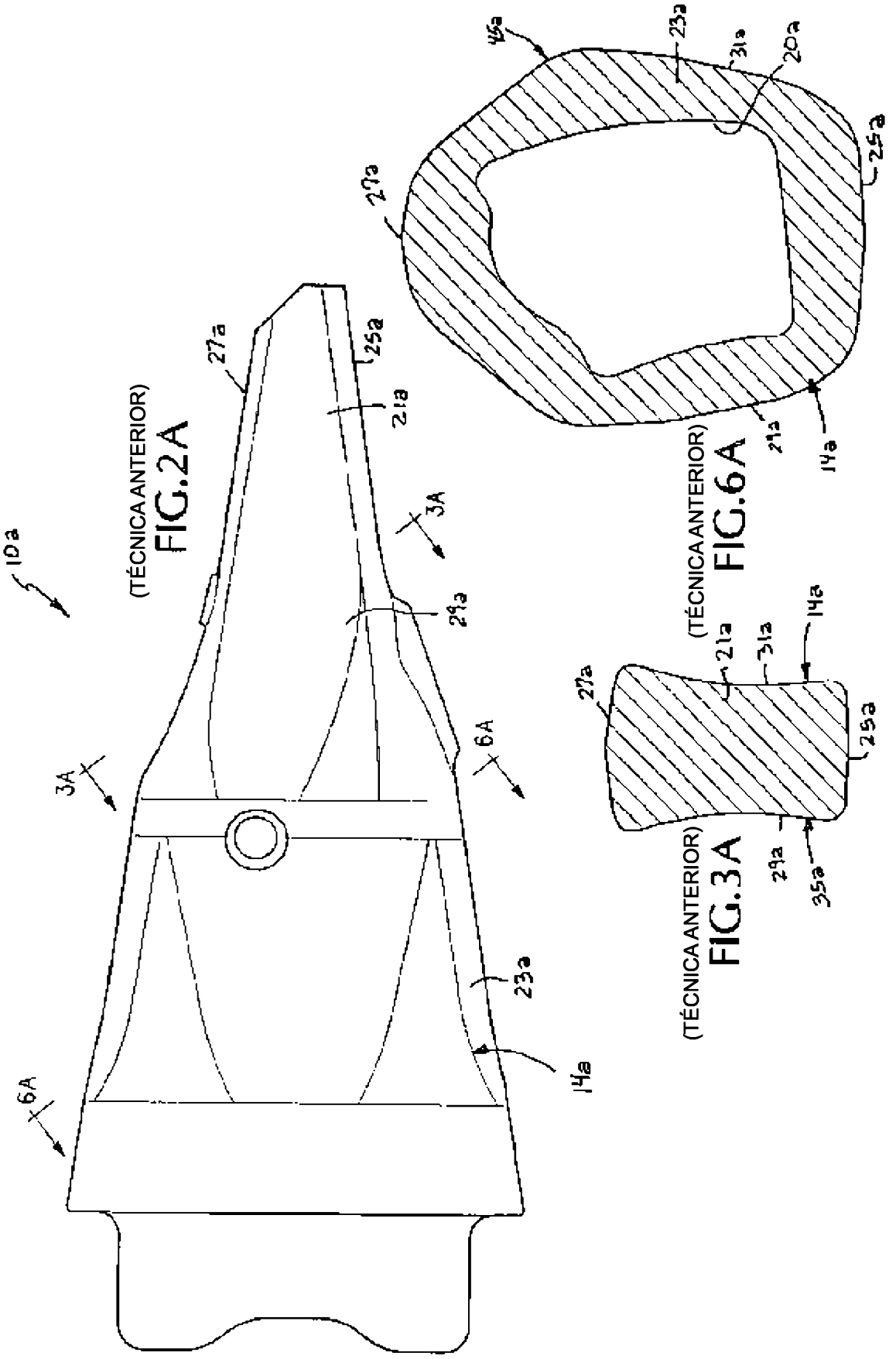


FIG.6



(TÉCNICA ANTERIOR) FIG.2A

(TÉCNICA ANTERIOR) FIG.6A

(TÉCNICA ANTERIOR) FIG.3A

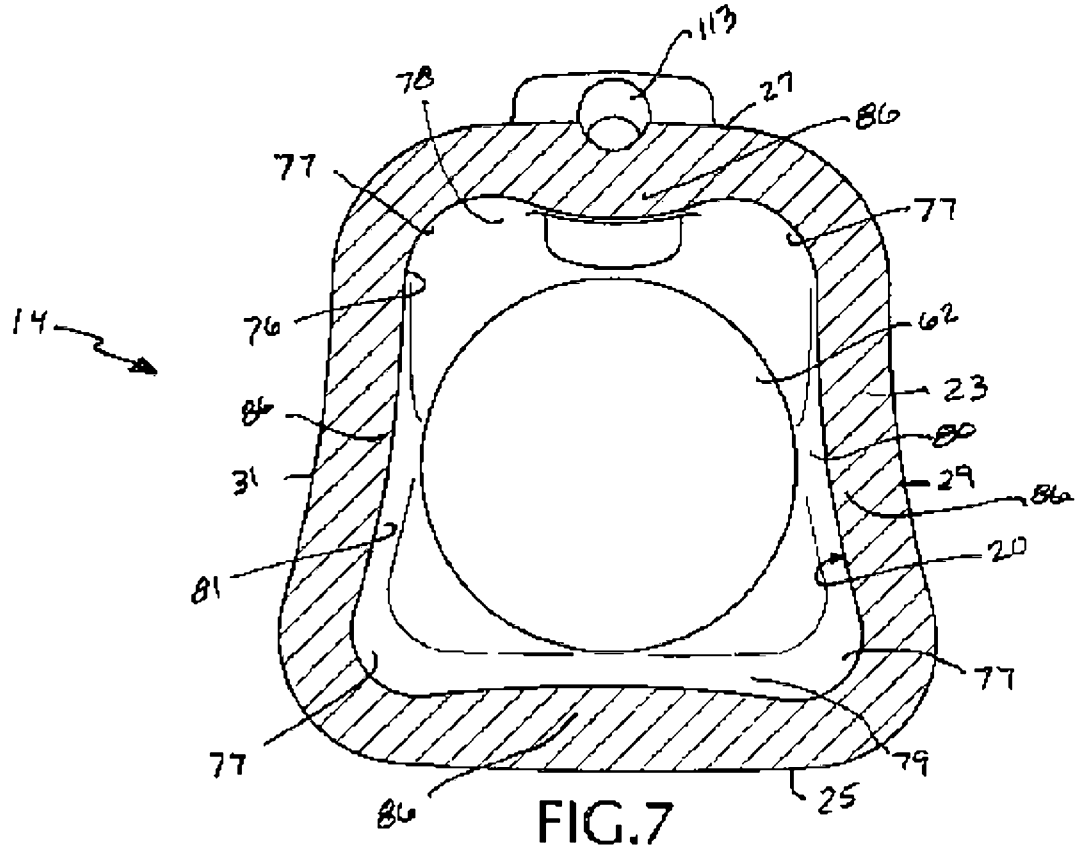

113
78
27
86
77
77
14
76
62
23
86
80
31
29
86
81
20
77
77
79
86
25

FIG.7

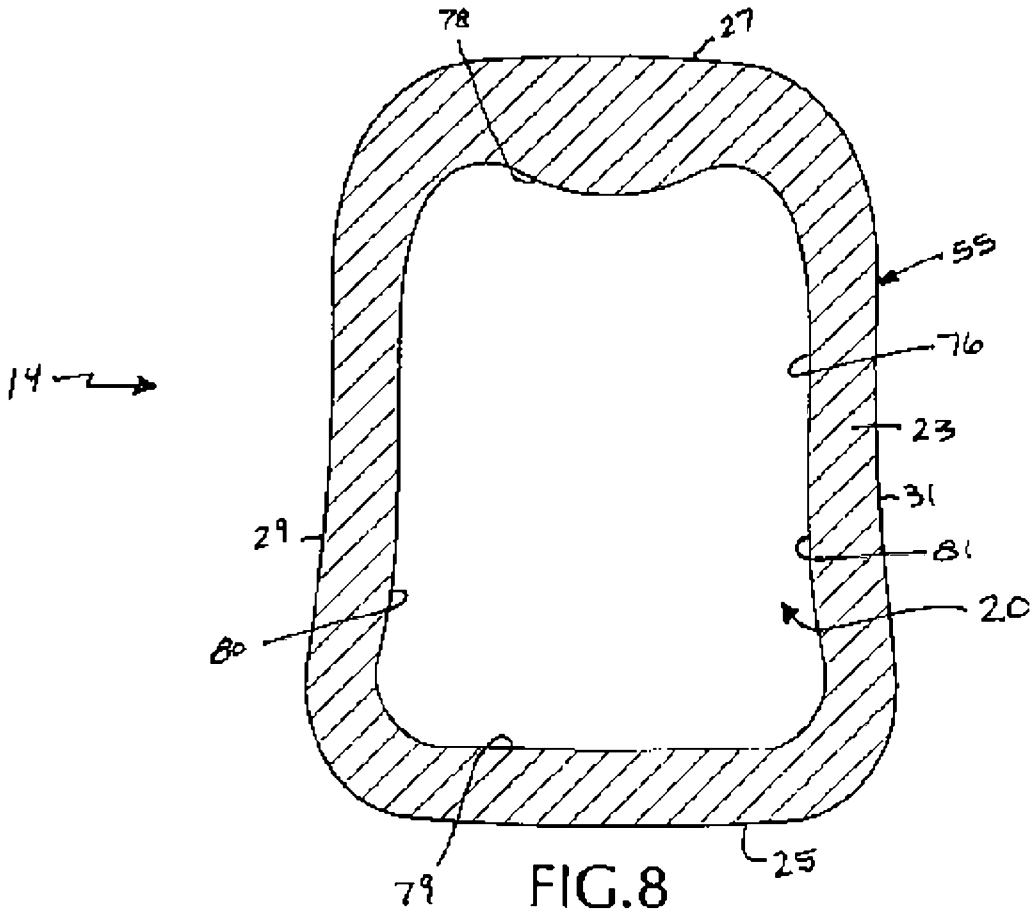

78
27
55
14
76
23
31
29
81
20
80
79
25

FIG.8

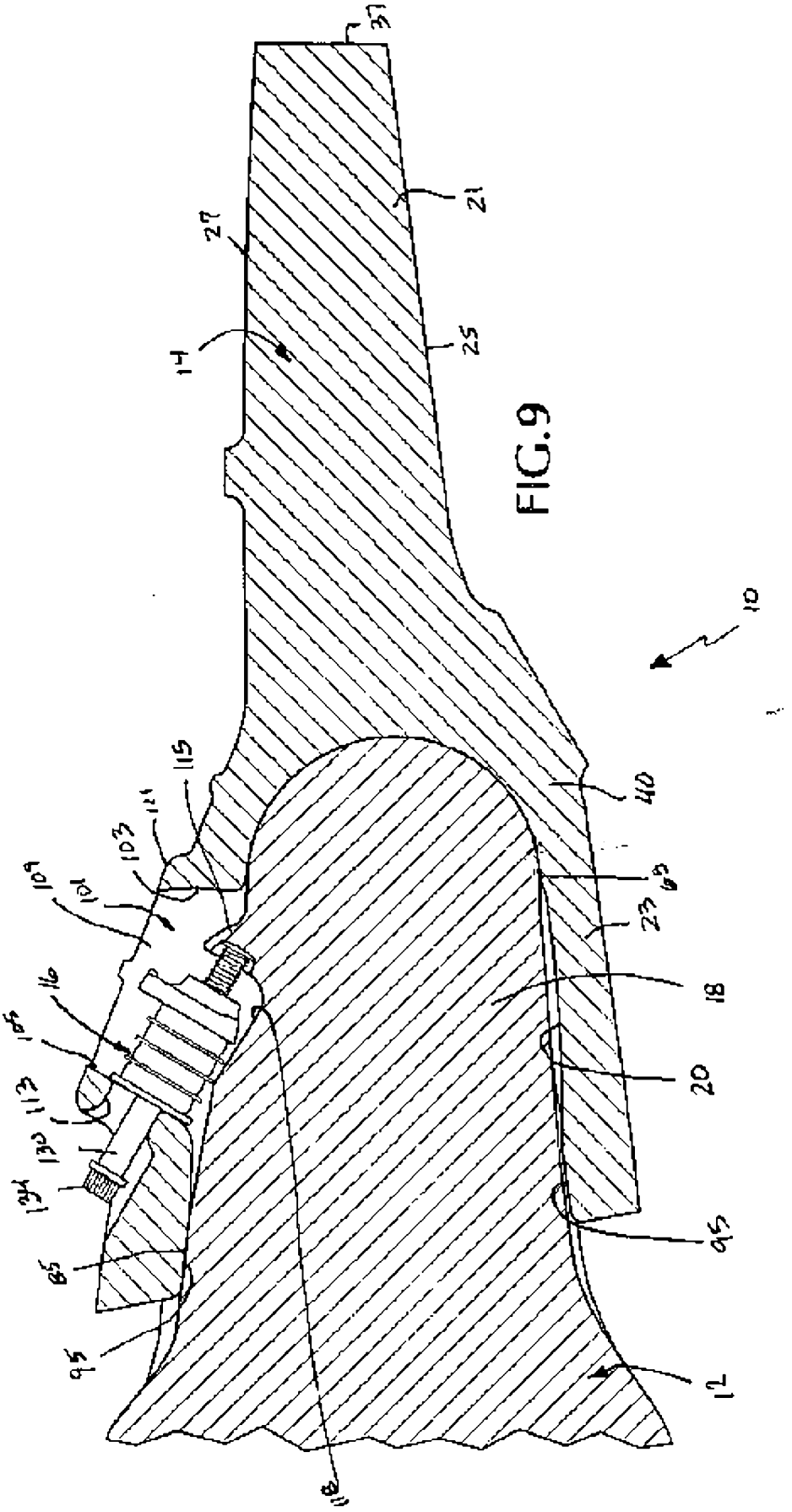

37
21
27
14
25
10
115
121
103
109
101
40
23
68
16
18
106
20
113
130
134
95
85
95
12
118

FIG.9

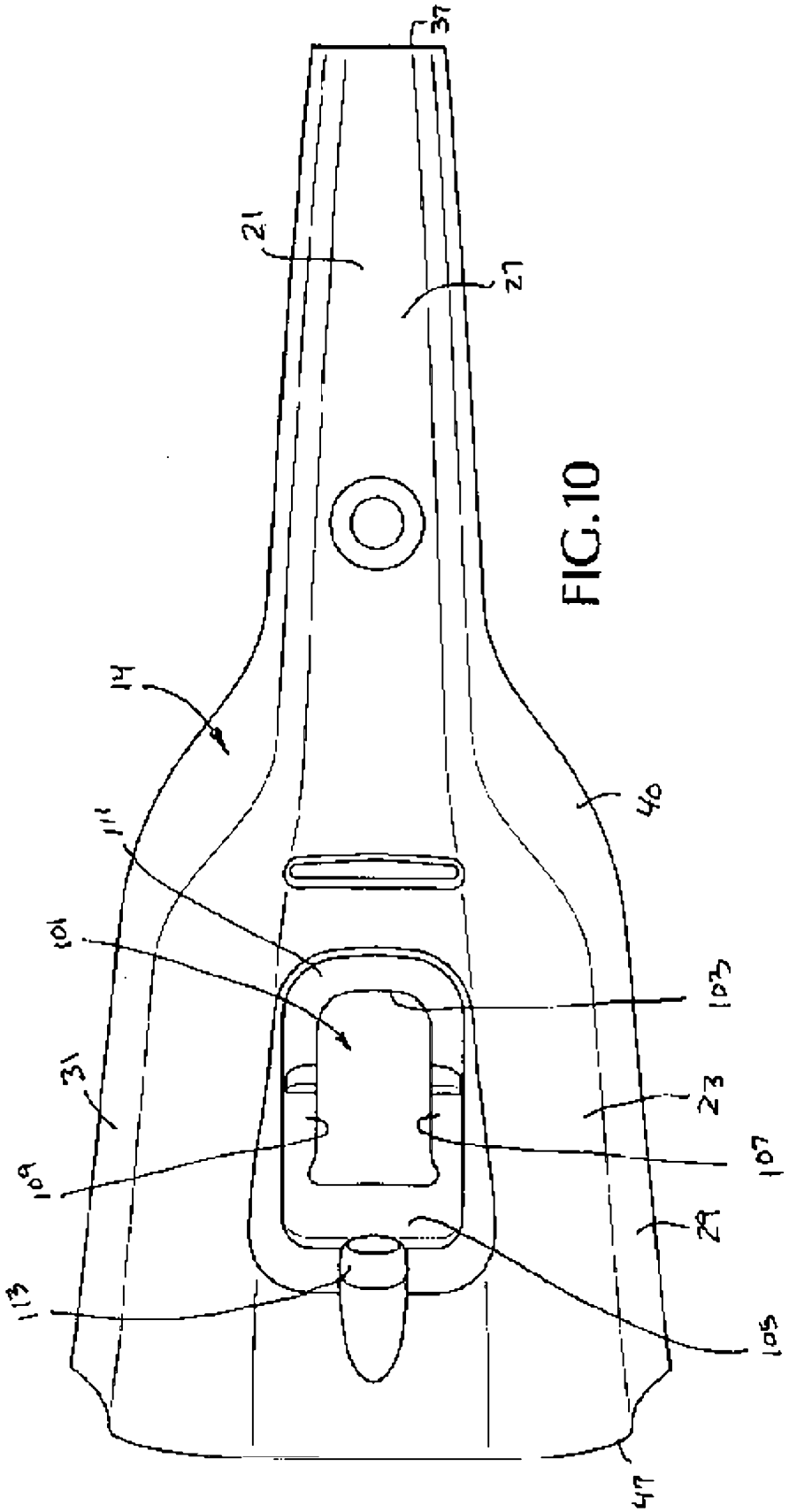


FIG.10

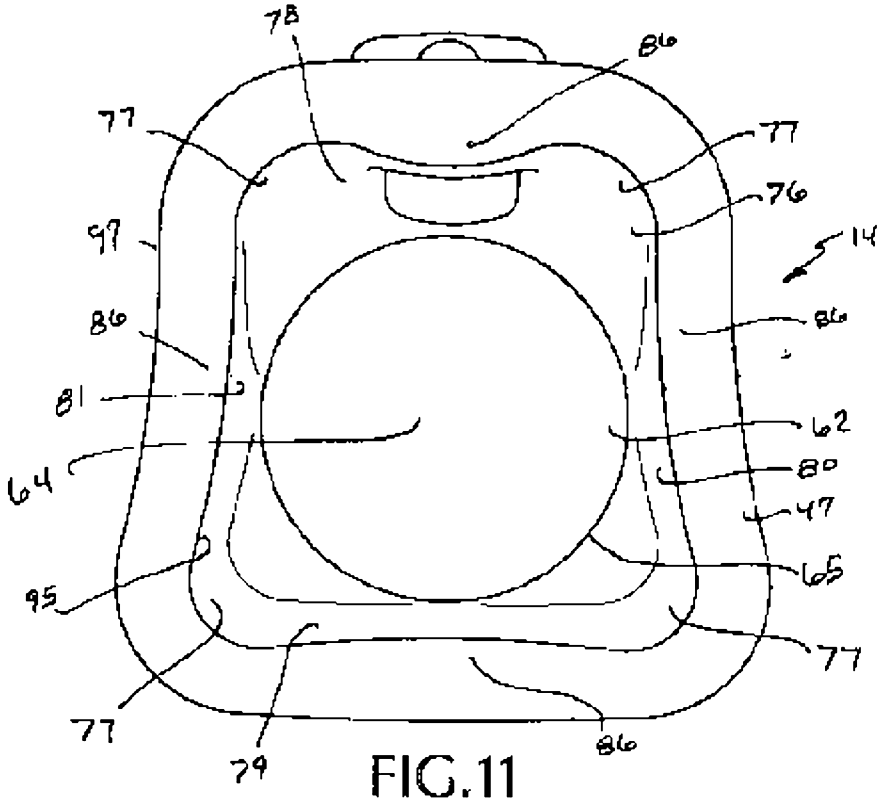

78
86
77
77
76
14
97
86
86
81
62
64
80
47
65
95
77
77
79
86

FIG.11

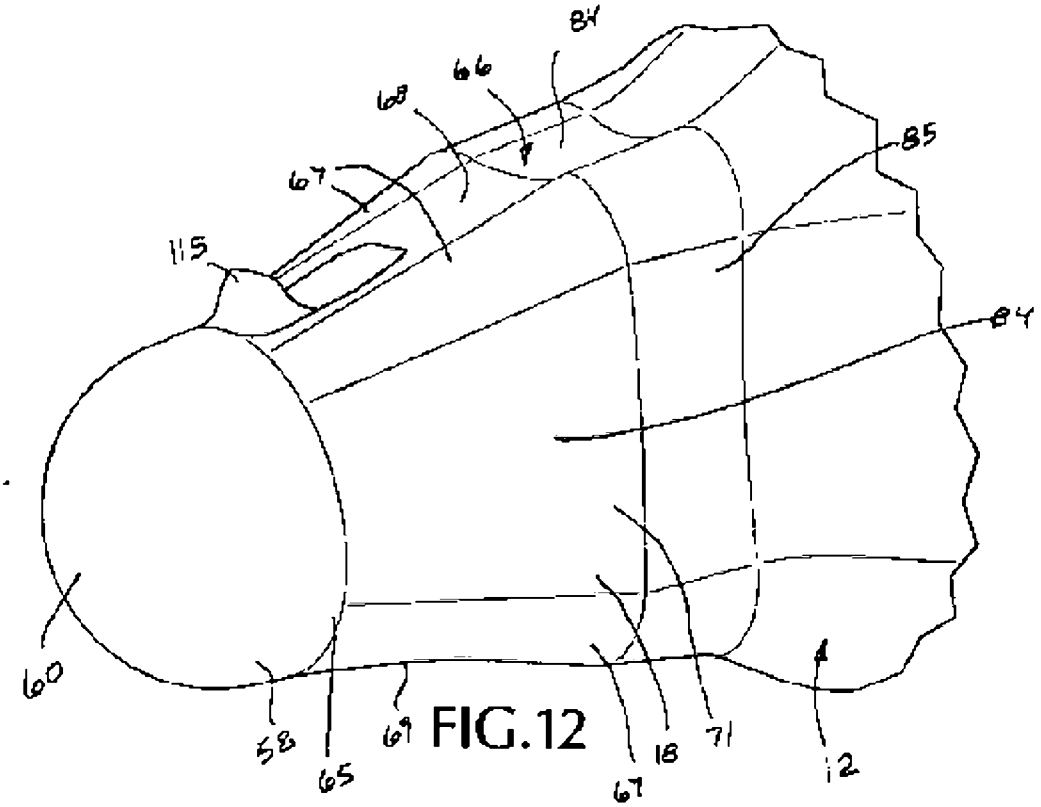

84
66
68
85
67
115
84
60
58
65
69
18
67
71
12

FIG.12

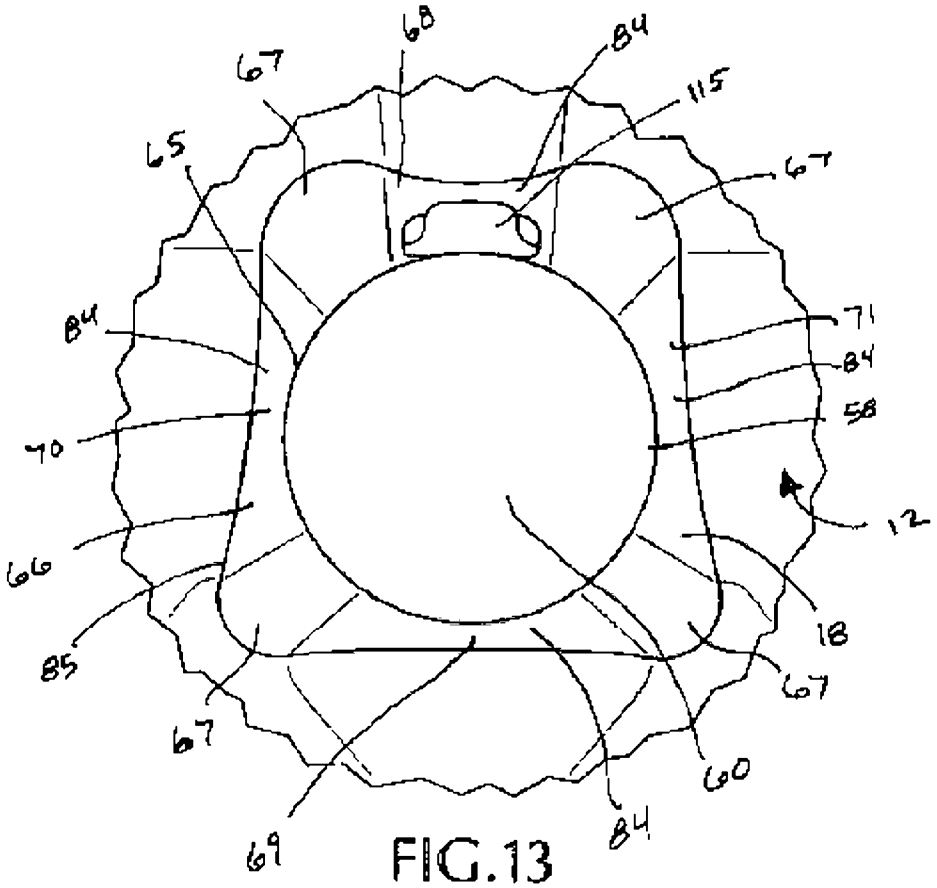

68
84
67
115
65
67
84
71
84
58
70
12
66
18
85
67
67
60
69
84

FIG.13

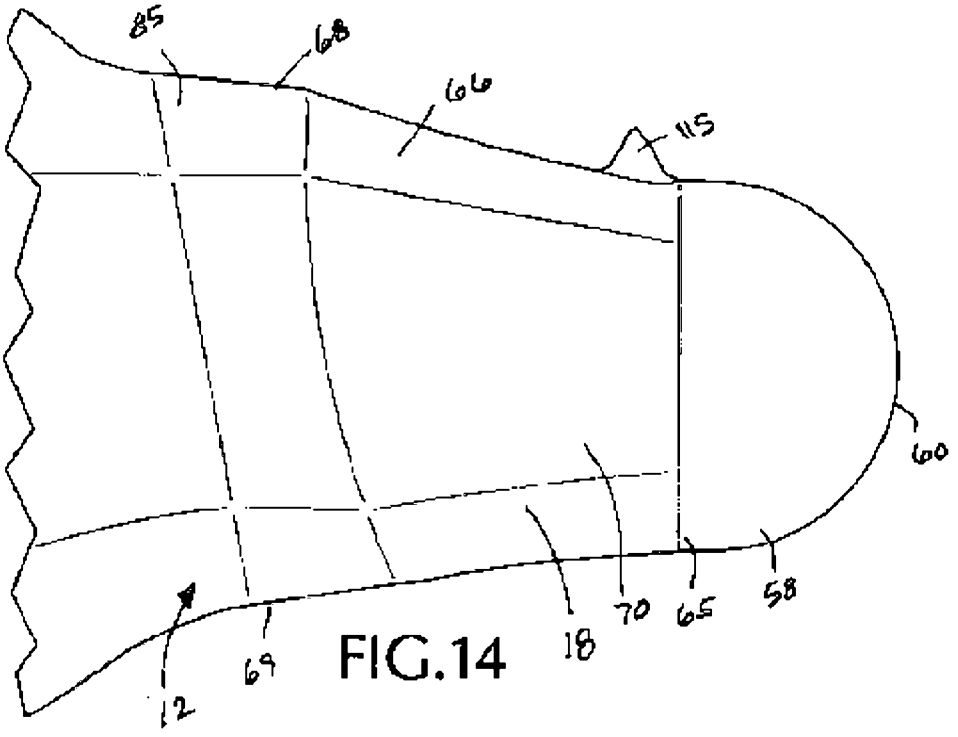

85
68
66
115
60
58
65
70
18
69
12

FIG.14

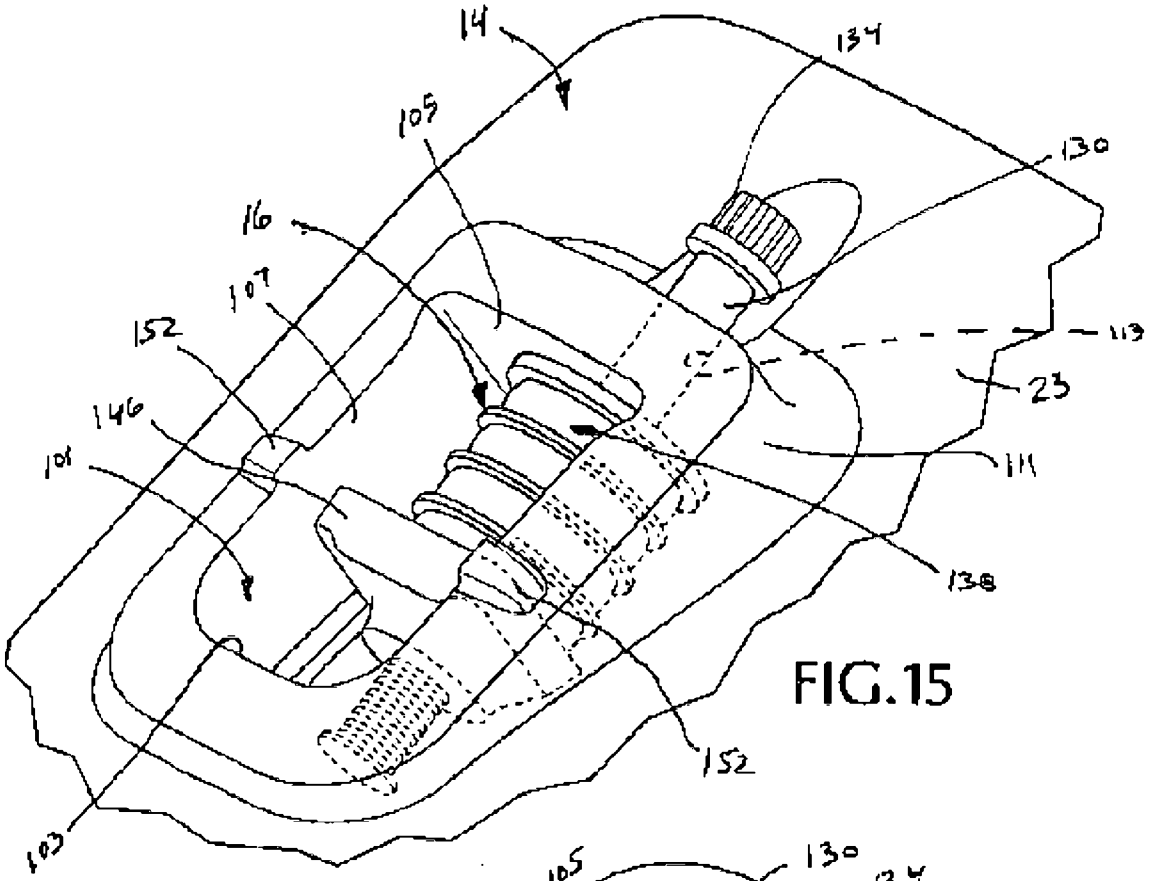

14
134
105
130
16
107
152
113
23
146
101
111
138
152
103

FIG.15

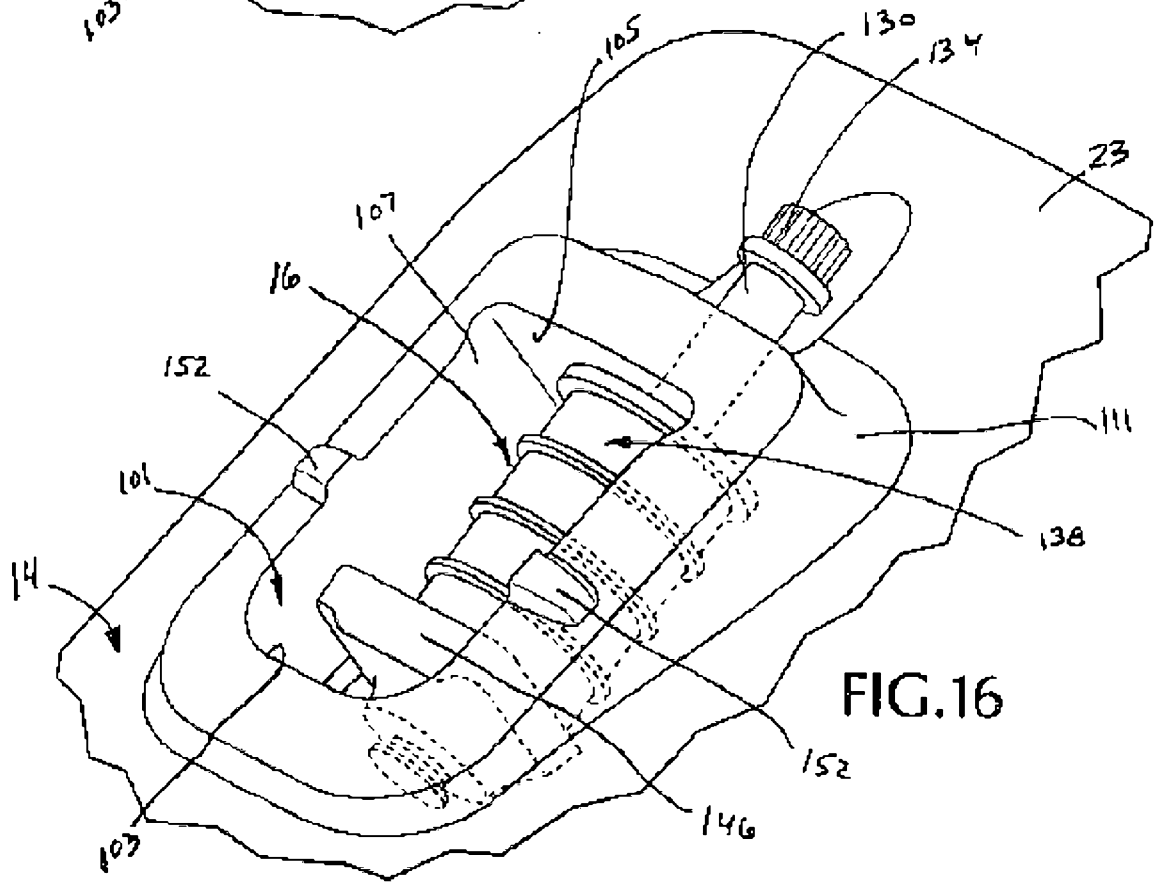

105
130
134
23
107
16
152
111
101
138
14
152
146
103

FIG.16

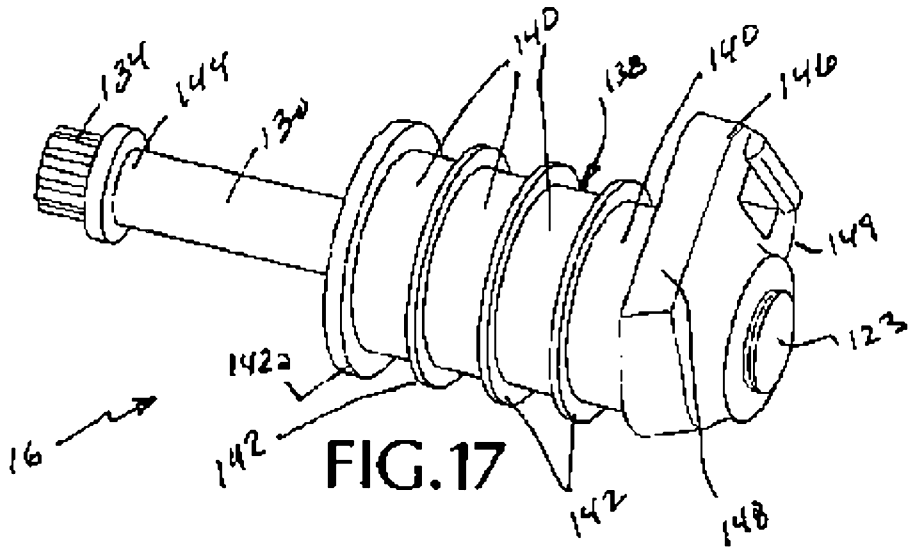

134
144
130
140
138
140
146
149
123
142a
142
16
142
148

FIG.17

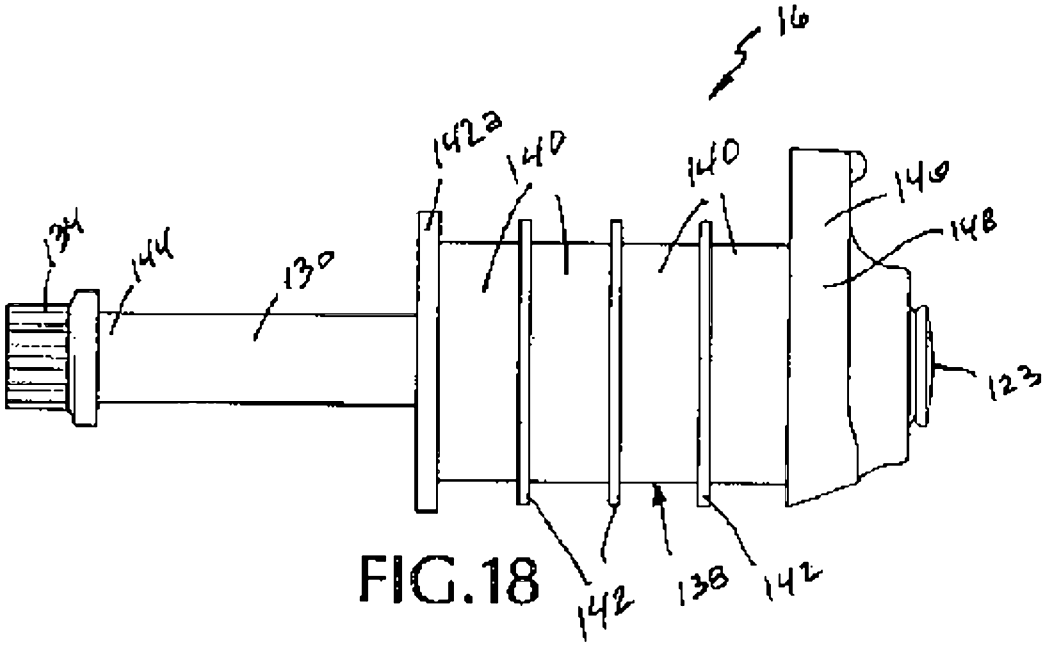

16
142a
140
140
140
148
134
144
130
123
142
138
142

FIG.18

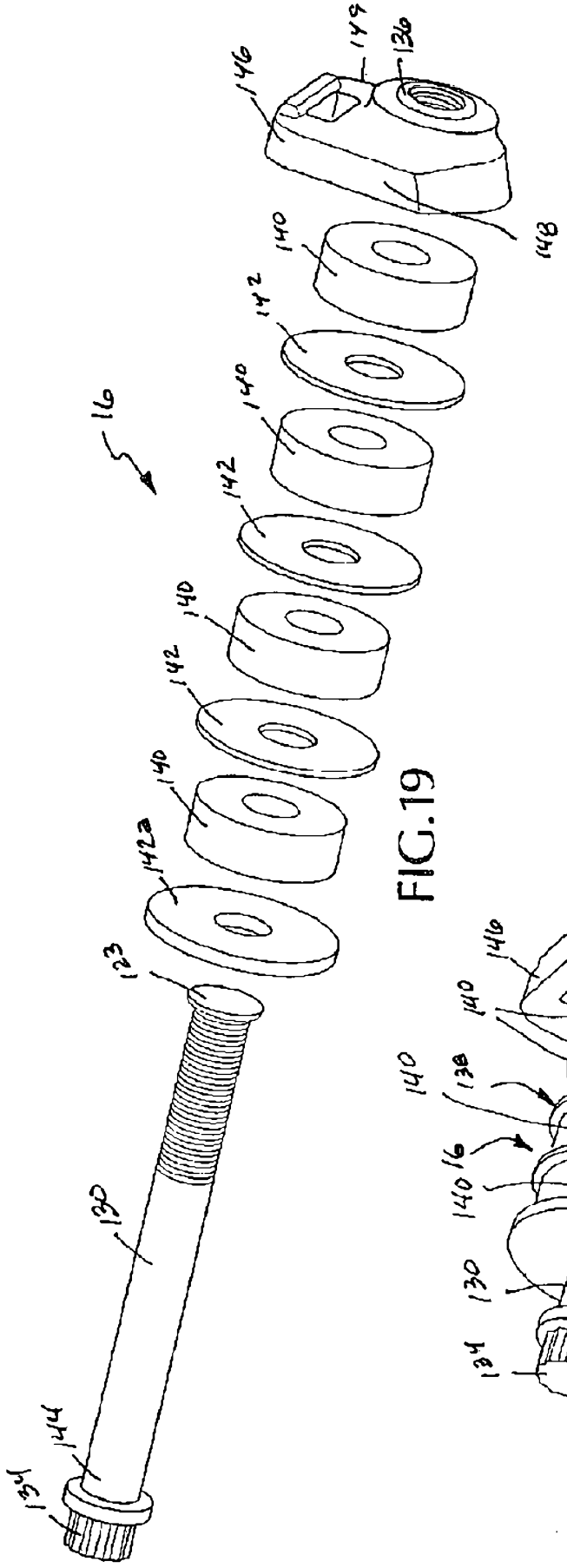

16
146
149
136
148
140
142
140
142
140
142
140
142a
123
130
144
134

FIG.19

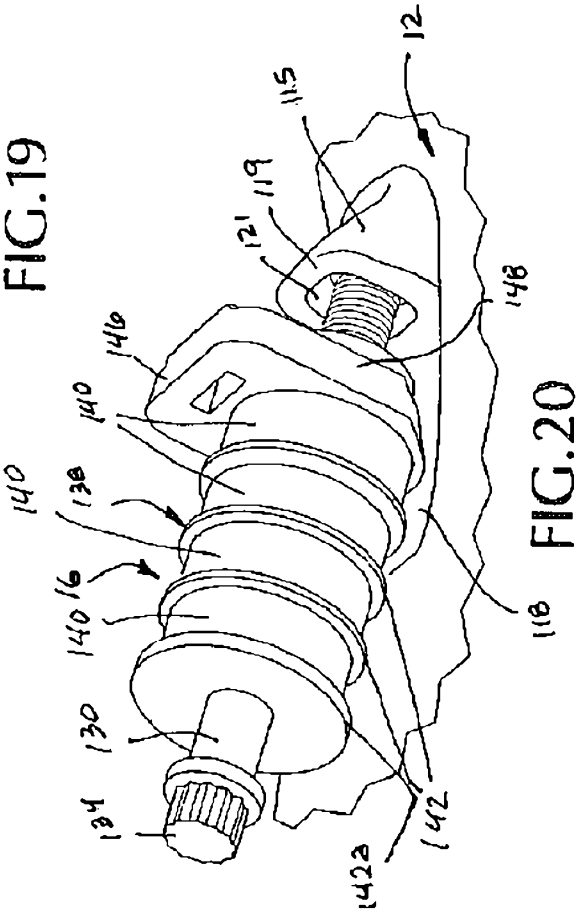

12
115
119
121
148
146
140
138
140
16
140
130
134
142
142a
118

FIG.20

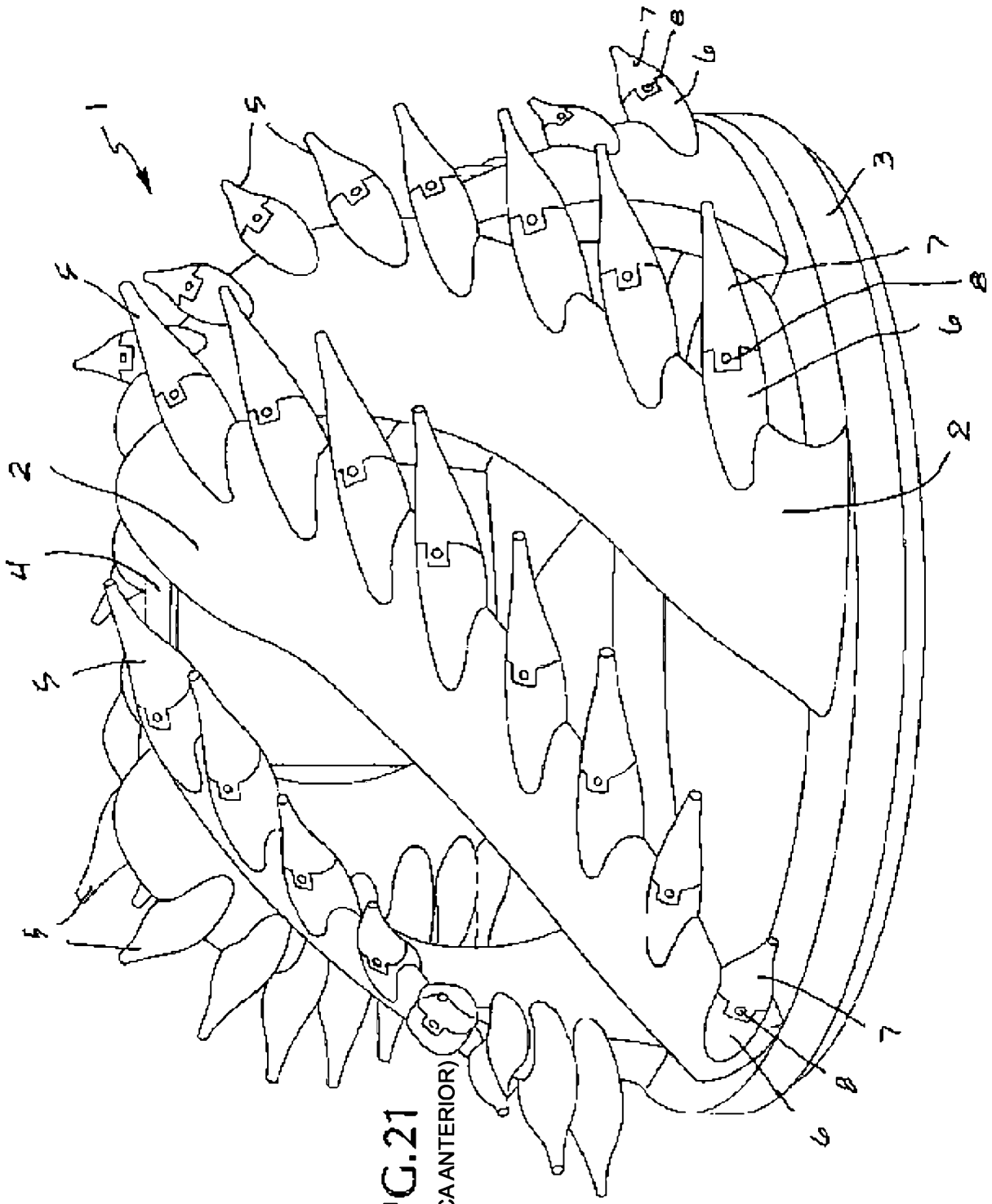


FIG.21
(TÉCNICA ANTERIOR)