



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

**(11) BR 122020003149-2 B1**



**(22) Data do Depósito: 12/07/2012**

**(45) Data de Concessão: 05/04/2022**

**(54) Título:** ELEMENTO DE DESGASTE PARA FIXAÇÃO EM UM EQUIPAMENTO DE TERRAPLENAGEM

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

**(30) Prioridade Unionista:** 14/07/2011 US 61/507,726; 16/12/2011 US 61/576,929.

**(73) Titular(es):** ESCO GROUP LLC.

**(72) Inventor(es):** MARK A. CHEYNE; NOAH COWGILL; MICHAEL, B. ROSKA; DONALD, M. CONKLIN; SCOTT, H. ZENIER; CHRIS, J. HAINLEY.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2012046401 de 12/07/2012

**(87) Publicação PCT:** WO 2013/009952 de 17/01/2013

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 14/02/2020

**(62) Pedido Original do Dividido:** BR112014000595-8 - 12/07/2012

**(57) Resumo:** A presente invenção refere-se a um conjunto de desgaste para uso em vários tipos de equipamentos de terraplenagem que inclui uma base com uma parte de suporte, um elemento de desgaste com uma cavidade dentro da qual a parte de suporte é recebida, e uma trava para fixar de modo liberável o elemento de desgaste na base. A parte de suporte é formada com reentrâncias superiores e inferiores que recebem projeções complementares do elemento de desgaste. Essas reentrâncias e projeções incluem orifícios alinhados para receber e posicionar a trava centralmente dentro do conjunto de desgaste e distantes da superfície de desgaste. O orifício no elemento de desgaste é definido por uma parede que inclui uma estrutura de retenção fornecida com uma superfície de suporte superior e uma superfície de suporte inferior para contatar e reter a trava contra o movimento ascendente e descendente no orifício. A trava inclui um componente de montagem que define uma abertura rosqueada para receber um pino rosqueado que é usado para reter de modo liberável o elemento de desgaste na base. O componente de montagem separado pode ser facilmente fabricado e fixado dentro do elemento de desgaste para menos despesa e maior qualidade comparado (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
**"ELEMENTO DE DESGASTE PARA FIXAÇÃO EM UM  
EQUIPAMENTO DE TERRAPLENAGEM".**

Pedido de divisão do BR112014000595-8, depositado em  
12 de julho de 2012.

**CAMPO DA INVENÇÃO**

[001] A presente invenção refere-se a um conjunto de desgaste para uso em vários tipos de equipamento de terraplenagem.

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

[002] Em mineração e construção, peças de desgaste são comumente fornecidas ao longo da borda de escavação de equipamento de escavação como caçambas para máquinas de dragagem, pás de caçamba, pás frontais, escavadeiras hidráulicas, e similares. As peças de desgaste protegem o equipamento subjacente contra o desgaste indevido e, em alguns casos, também realizam outras funções como romper o solo à frente da borda de escavação. Durante o uso, as peças de desgaste tipicamente encontram condições de carregamento pesado e altamente abrasivas. Como resultado, essas devem ser periodicamente substituídas.

[003] Essas peças de desgaste geralmente compreendem dois ou mais componentes como uma base que é fixada na borda de escavação, e um elemento de desgaste que é montado na base para se engatar no solo. O elemento de desgaste tende a se desgastar mais rapidamente e é tipicamente substituído inúmeras vezes antes de a base também ser substituída. Um exemplo dessa peça de desgaste é um dente de escavação que é fixado no rebordo de uma caçamba de uma máquina de escavação. Um dente inclui tipicamente um adaptador fixado no rebordo de uma caçamba e uma ponta fixada no adaptador para iniciar o contato com o solo. Um pino ou outro tipo de trava é usado para fixar a ponta no adaptador. Melhorias na

resistência, estabilidade, durabilidade, segurança, e facilidade de instalação e substituição são desejadas nessas montagens de desgaste.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[004] A presente invenção pertence a um conjunto de desgaste para uso em vários tipos de equipamento de terraplenagem inclusive, por exemplo, máquinas de escavação e meios de transporte de terra.

[005] Em um aspecto da invenção, o conjunto de desgaste inclui uma base com uma parte de suporte, um elemento de desgaste com uma cavidade dentro da qual a parte de suporte é recebida, e uma trava para fixar de modo liberável o elemento de desgaste na base. A parte de suporte é formada com reentrâncias superiores e inferiores que recebem as projeções complementares do elemento de desgaste. Essas reentrâncias e projeções incluem orifícios alinhados para receber e posicionar a trava centralmente dentro do conjunto de desgaste e afastados da superfície de desgaste. Essa disposição protege a trava contra o contato abrasivo com o solo e reduz o risco de ejeção ou perda da trava.

[006] Em outro aspecto da presente invenção, o conjunto de desgaste inclui uma base com uma parte de suporte e um elemento de desgaste com uma cavidade para receber a parte de suporte. O ajuste entre a parte de suporte e o elemento de desgaste inclui superfícies de estabilização ao longo de cada parede superior, inferior e lateral em uma configuração exclusiva que cria um conjunto altamente estável do elemento de desgaste com penetrabilidade aprimorada.

[007] Em outro aspecto da presente invenção, o elemento de desgaste inclui uma depressão indicadora de desgaste que se abre na cavidade de recepção de bico e é inicialmente fechada e separada da superfície de desgaste externa, porém esse rompe a superfície de desgaste quando for o momento de substituir o elemento de desgaste

devido ao desgaste.

[008] Em outro aspecto da invenção, o elemento de desgaste inclui um orifício para receber a trava de modo a fixar o elemento de desgaste na base. O orifício é definido por uma parede que inclui uma estrutura de retenção fornecida com uma superfície de suporte superior e uma superfície de suporte inferior para contatar e reter a trava contra o movimento ascendente e descendente no orifício. Em uma construção preferida, uma passagem é fornecida no orifício para permitir que uma trava ou componente de trava se ajuste no orifício como uma unidade integral e seja posicionado para contatar as superfícies de suporte superiores e inferiores da estrutura de retenção.

[009] Em outro aspecto da invenção, a trava inclui um componente de montagem fornecido com uma estrutura de fixação para acoplamento dentro de um orifício no elemento de desgaste. A estrutura de fixação coopera com uma estrutura de retenção dentro do orifício para resistir ao movimento do componente de montagem para dentro e para fora do orifício durante o uso. O componente de montagem define uma abertura rosqueada para receber um pino rosqueado que é usado para reter de modo liberável o elemento de desgaste na base. O componente de montagem separado pode ser facilmente fabricado e fixado dentro do elemento de desgaste com menos despesa e maior qualidade do que mediante a formação das roscas diretamente no elemento de desgaste. O componente de montagem pode ser mecanicamente retido dentro do orifício no elemento de desgaste para resistir ao movimento axial em cada direção para evitar a perna acidental da trava.

[0010] Em outro aspecto da invenção, a trava inclui um componente de montagem recebido e mecanicamente fixado em um orifício no elemento de desgaste para resistir ao movimento axial, um componente de trava recebido de modo móvel no componente de

montagem para fixar de modo liberável um elemento de desgaste em uma base, e um retentor para impedir a liberação do componente de montagem do elemento de desgaste.

[0011] Em outro aspecto da invenção, a trava inclui componentes rosqueados que são mecanicamente fixados em um elemento de desgaste de aço temperado. O componente de trava pode ser ajustado entre duas posições em relação ao elemento de desgaste: uma primeira posição onde o elemento de desgaste pode ser instalado ou removido da base, e uma segunda posição onde o elemento de desgaste é fixado na base pela trava. A trava é, de preferência, fixável no elemento de desgaste por meios mecânicos no momento de fabricação de modo que essa possa ser transportada, armazenada e instalada como uma unidade integral com o elemento de desgaste, isto é, com uma trava em uma posição "pronta para instalar". Uma vez que o elemento de desgaste é colocado na base, a trava é movida para uma segunda posição para reter o elemento de desgaste no lugar para uso em uma operação de terraplenagem.

[0012] Em outro aspecto da invenção, uma trava para fixar de modo liberável um elemento de desgaste no equipamento de terraplenagem inclui um pino rosqueado com um soquete em uma extremidade para receber uma ferramenta de modo a girar o pino. O soquete inclui facetas para receber a ferramenta, e um espaço de folga em vez das facetas para evitar e limpar melhor pós de terra do soquete.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0013] A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um conjunto de desgaste de acordo com a presente invenção.

[0014] A Figura 2 é uma vista lateral do conjunto de desgaste.

[0015] A Figura 3 é uma vista em perspectiva de uma base do conjunto de desgaste.

- [0016] A Figura 4 é uma vista frontal da base.
- [0017] A Figura 5 é uma vista superior da base.
- [0018] A Figura 6 é uma vista lateral da base.
- [0019] A Figura 7 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 7-7 na Figura 5.
- [0020] A Figura 8 é uma vista superior de um elemento de desgaste do conjunto de desgaste.
- [0021] A Figura 9 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 9-9 na Figura 8.
- [0022] A Figura 10 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 10-10 na Figura 8.
- [0023] A Figura 10A é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 10A-10A na Figura 8.
- [0024] A Figura 11 é uma vista traseira do elemento de desgaste.
- [0025] A Figura 12 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 12-12 na Figura 11.
- [0026] A Figura 13 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 13-13 na Figura 11.
- [0027] A Figura 14 é uma vista em perspectiva explodida do conjunto de desgaste.
- [0028] A Figura 15 é uma vista lateral parcial da base.
- [0029] A Figura 16 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 16-16 na Figura 15.
- [0030] A Figura 17 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 17-17 na Figura 15.
- [0031] A Figura 18 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 18-18 na Figura 15.
- [0032] A Figura 19 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 19-19 na Figura 15.
- [0033] A Figura 20 é uma vista em corte transversal tomada ao

longo da linha 20-20 na Figura 15.

[0034] A Figura 21 é uma vista lateral parcial do conjunto de desgaste.

[0035] A Figura 22 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 22-22 na Figura 21.

[0036] A Figura 23 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 23-23 na Figura 21.

[0037] A Figura 24 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 24-24 na Figura 21.

[0038] A Figura 25 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 25-25 na Figura 21.

[0039] A Figura 26 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 26-26 na Figura 21.

[0040] A Figura 27 é uma vista em perspectiva de uma trava do conjunto de desgaste.

[0041] A Figura 28 é uma vista em perspectiva explodida de uma trava do conjunto de desgaste.

[0042] A Figura 29 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 29-29 na Figura 2 com a trava na posição de liberação.

[0043] A Figura 30 é uma vista em corte transversal parcial tomada ao longo da linha 29-29 na Figura 2 com a trava na posição travada.

[0044] A Figura 31 é uma vista em perspectiva parcial do elemento de desgaste.

[0045] A Figura 32 é uma vista em perspectiva parcial do elemento de desgaste com um componente de montagem da trava parcialmente instalado.

[0046] A Figura 33 é uma vista em perspectiva parcial do elemento de desgaste com o componente de montagem instalado no elemento de desgaste.

[0047] A Figura 34 é uma vista em perspectiva parcial do elemento de desgaste com um componente de montagem integral da trava e um retentor e pino prontos para instalação.

[0048] A Figura 35 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 35-35 na Figura 34.

[0049] A Figura 36 é uma vista lateral de um retentor da trava.

[0050] A Figura 37 é uma vista superior do pino.

[0051] As Figuras 38 e 39 consistem em uma vista superior do pino com as ferramentas mostradas no soquete.

[0052] A Figura 40 é uma vista em perspectiva parcial do pino.

[0053] A Figura 41 é uma vista frontal da trava.

[0054] A Figura 42 é uma vista lateral da trava.

[0055] A Figura 43 é uma vista inferior da trava.

[0056] A Figura 44 é uma vista lateral do componente de montagem da trava.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[0057] A presente invenção refere-se a um conjunto de desgaste para vários tipos de equipamento de terraplenagem inclusive, por exemplo, equipamento de escavação e equipamento de transporte de terra. O equipamento de escavação pretende como um termo geral se referir a qualquer uma entre uma variedade de máquinas de escavação usadas em mineração, construção e outras atividades, e que, por exemplo, inclui máquinas de dragagem, pás de caçamba, pás dianteiras, escavadeiras hidráulicas, e cortadores de draga. O equipamento de escavação também se refere aos componentes de engate com o solo dessas máquinas como a caçamba ou a cabeça cortadora. A borda de escavação é aquela porção do equipamento que conduz o contato com o solo. Um exemplo de uma borda de escavação é o rebordo de uma caçamba. O equipamento O transporte de terra também é destinado como um termo geral para se referir a

uma variedade de equipamentos que é usada para transportar o material de terra e que, por exemplo, inclui calhas e leitos de veículo de escavação. A presente invenção é adequada para uso ao longo da borda de escavação do equipamento de escavação sob a forma, por exemplo, de dentes de escavação e invólucros. Adicionalmente, alguns aspectos da presente invenção também são adequados para uso ao longo da extensão de uma superfície de desgaste sob a forma, por exemplo, de deslizadores.

[0058] Termos relativos como anterior, posterior, superior, inferior e similares são usados para conveniência de discussão. O termo anterior ou para frente é geralmente usado para indicar a direção normal de deslocamento durante o uso (por exemplo, durante a escavação), e topo ou superior são geralmente usados como uma referência à superfície sobre a qual o material passa quando, por exemplo, esse estiver acumulado na caçamba. Entretanto, é reconhecido na operação de várias máquinas de terraplenagem que as montagens de desgaste podem ser orientadas de vários modos e se mover em todos os tipos de direções durante o uso.

[0059] Em um exemplo, um conjunto de desgaste 14 de acordo com a presente invenção é um dente de escavação que se fixa em um rebordo 15 de uma caçamba (Figuras 1, 2 e 14). O dente ilustrado 14 inclui um adaptador 19 soldado no rebordo 15, um adaptador intermediário 12 montado no adaptador 19, e uma ponta (também denominada ponteira) 10 montada na base 12. Embora uma construção de dente seja mostrada, outras disposições de dente que utilizam alguns ou todos os aspectos da invenção são possíveis. Por exemplo, o adaptador 19 nessa modalidade é soldado no rebordo 15, porém o mesmo poderia ser mecanicamente fixado (por exemplo, por um conjunto de trava estilo Whisler). Ademais, a base poderia ser uma porção integral do equipamento de escavação em vez de um

componente separadamente fixado. Por exemplo, o adaptador 19 poderia ser substituído por um bico integral de um rebordo fundido. Embora nesse pedido, para propósitos de explicação, o adaptador intermediário 12 seja referido como a base e a ponta 10 como o elemento de desgaste, o adaptador intermediário 12 poderia ser considerado o elemento de desgaste e o adaptador 19 como a base.

[0060] O adaptador 19 inclui um par de pernas 21, 23 que transpõe o rebordo 15, e um bico de projeção anterior 18. O adaptador intermediário 12 inclui uma cavidade de abertura posterior 17 para receber o bico 18 na extremidade frontal do adaptador 19 (Figuras 1, 2, 5 e 14). A cavidade 17 e o bico 18 são preferivelmente configurados como descrito na Patente US 7.882.649 que esta aqui incorporada a título de referência, porém outras construções de bico e cavidade poderiam ser usadas. O adaptador 12 inclui um bico de projeção anterior 48 para montar a ponta 10. A ponta 10 inclui uma cavidade de abertura posterior 26 para receber o bico 48, e uma extremidade frontal 24 para penetrar o solo. A trava 16 é usada para fixar o elemento de desgaste 10 na base 12, e a base 12 no bico 18 (Figuras 1, 2 e 14). Nesse exemplo, as travas para fixar o elemento de desgaste 10 na base 12, e a base 12 no bico 18 são iguais. Entretanto, essas poderiam ser dimensionadas de forma diferente, possuir construções diferentes, ou poderiam ser travas completamente diferentes. Com o uso de um adaptador intermediário, o dente é bem adequado para uso em máquinas maiores, porém também poderia ser usado em máquinas menores. Como uma alternativa, uma ponta como o elemento de desgaste poderia ser diretamente fixada no adaptador 19 como a base.

[0061] O elemento de desgaste 10, nessa modalidade, possui uma configuração geralmente e forma de cunha com uma parede superior 20 e uma parede inferior 22 que se converge em uma extremidade

frontal estreita 24 para engatar e penetrar o solo durante a operação do equipamento (Figuras 1, 2 e 8-14). Uma cavidade 26 se abre na extremidade traseira 28 do elemento de desgaste 10 para receber a base 12. A cavidade 26 inclui preferivelmente uma porção de extremidade frontal 30 e uma porção de extremidade traseira 32. A porção frontal ou de trabalho 27 do elemento de desgaste 10 é aquela porção anterior da cavidade 26. A porção traseira ou de montagem 29 do elemento de desgaste 10 é aquela porção que inclui a cavidade 26.

[0062] A porção de extremidade frontal 30 da cavidade 26 (Figuras 10-13) inclui superfícies de estabilização superiores e inferiores 34, 36. As superfícies de estabilização 34, 36 se estendem de modo axial substancialmente paralelas ao eixo geométrico longitudinal 42 da cavidade 26 para estabilidade aprimorada sob cargas verticais (isto é, cargas que incluem um componente vertical). O termo "substancialmente paralelas" nesse pedido significa realmente paralelas ou em um pequeno ângulo divergente (isto é, cerca de 7 graus ou menos). Conseqüentemente, as superfícies de estabilização 34, 36 se estendem axialmente em um ângulo de cerca de 7 graus ou menos até o eixo geométrico longitudinal 42. De preferência, as superfícies de estabilização se divergem axialmente para trás a partir do eixo geométrico longitudinal em um ângulo de cerca de cinco graus ou menos, e mais preferivelmente em um ângulo de 2-3 graus.

[0063] As superfícies de estabilização 34, 36 se opõem e se encostam nas superfícies de estabilização complementares 44, 46 no bico 48 da base 12 (Figura 24). As superfícies de estabilização 44, 46 também são substancialmente paralelas ao eixo geométrico longitudinal 42 quando os componentes forem montados em conjunto (Figuras 3-7, 14-16 e 24). O apoio das superfícies de estabilização 34, 36 na cavidade 26 contra as superfícies de estabilização 44, 46 no bico 48 fornece uma montagem estável do elemento de desgaste 10

sob cargas verticais. As cargas verticais aplicadas à extremidade frontal 24 do elemento de desgaste 10 impelem o elemento de desgaste (se não limitadas pelo bico e trava) para rolar para frente e fora do bico. As superfícies de estabilização (isto é, superfícies que são substancialmente paralelas ao eixo geométrico longitudinal 42) resistem a esse impulso mais efetivamente do que as superfícies com maiores inclinações axiais, e fornecem uma montagem estável do elemento de desgaste 10 no bico 48. Uma montagem mais estável permite o uso de uma trava menor e resulta em menos desgaste interno entre as peças.

[0064] A porção de extremidade frontal 30 da cavidade 26 inclui adicionalmente superfícies de apoio laterais 39, 41 para contatar as superfícies de apoio laterais complementares 45, 47 no bico 48 para resistir às cargas laterais (isto é, cargas com um componente lateral). As superfícies de apoio laterais 39, 41 na cavidade 26 e as superfícies de apoio laterais 45, 47 no bico 48 se estendem preferivelmente de modo axial substancialmente paralelo ao eixo geométrico longitudinal 42 para maior estabilidade na montagem do elemento de desgaste 10. Essas superfícies de apoio laterais frontais 39, 41, 45, 47 cooperam com as superfícies de apoio traseiras que também resistem às cargas laterais (como discutido abaixo). Na modalidade preferida, as superfícies de apoio frontais 34, 36, 39, 41 na cavidade 26 são formadas com leve curvatura côncava lateral para resistirem melhor às cargas de deslocamento a partir de todas as direções. As superfícies de apoio frontais 44-47 no bico 48 poderiam ter uma configuração convexa complementar. As superfícies de apoio frontais na cavidade 26 e no bico 48 poderiam ser, entretanto, planas ou formadas com uma curvatura diferente.

[0065] O bico 48 da base 12 inclui uma porção traseira ou principal 50 atrás das superfícies de estabilização 44, 46 da extremidade frontal

52 (Figuras 3-7 e 14-20); o bico 48 é considerado aquela porção do adaptador 12 que é recebida na cavidade 26 do elemento de desgaste 10. A porção principal 50 possui geralmente uma configuração "osso de cachorro" e corte transversal (Figuras 18-20) com um corte central mais estreito 54 e cortes laterais maiores ou mais grossos 56. Essa construção parece uma construção de viga em I em função, e fornece um equilíbrio atraente de resistência com massa e peso reduzidos. Na modalidade preferida, os cortes laterais 56 consistem na imagem espelhada. Os cortes laterais 56 aumentam gradualmente em espessura de frente para trás para resistência aumentada e tensão reduzida no desenho. O uso de um bico 48 que possui um corte central estreito 54 e cortes laterais ampliados 56 proporciona o benefício duplo de (i) o bico 48 que possui resistência suficiente para suportar a carga pesada que pode ser encontrada durante a operação, e (ii) posicionar a trava 16 em um local central no conjunto de desgaste 14 para proteção contra contato abrasivo com o solo durante o uso e para reduzir o risco de ejeção de trava. O corte central 54 representa, preferivelmente em torno do centro, dois terços ou menos da espessura total (isto é, altura) do bico 48 ao longo do mesmo plano lateral. Em uma modalidade mais preferida, a espessura do corte central 54 é cerca de 60% ou menos da maior espessura ou total do bico 48 ao longo do mesmo plano lateral.

[0066] O corte central 54 é definido por uma superfície superior 58 e uma superfície inferior 60. As superfícies superiores e inferiores 58, 60 se estendem preferivelmente de modo axial substancialmente paralelas ao eixo geométrico longitudinal 42, porém essas poderiam ter uma inclinação maior. A superfície superior 58, em cada lado, se incorpora em uma superfície interna 62 em cortes laterais 56. As superfícies internas 62 são lateralmente inclinadas para cima e para fora da superfície superior 58 para definir parcialmente a parte superior

de cortes laterais 56. Também, as superfícies internas 64 são lateralmente inclinadas para baixo e para fora da superfície inferior 60 para definir parcialmente a parte inferior de cortes laterais 56. As superfícies internas 62 são lateralmente inclinadas para a superfície superior 58 em um ângulo  $\alpha$  de cerca de 130-140 graus para resistir ao carregamento vertical e lateral no elemento de desgaste 10, e reduzir as concentrações de tensão durante o carregamento (Figura 20). Entretanto, essas poderiam estar em um ângulo fora dessa faixa (por exemplo, cerca de 105-165 graus) se desejado. As superfícies internas 64 são preferivelmente imagens espelhadas de superfícies internas 62, porém essas poderiam ser diferentes se desejado. As faixas preferidas de inclinações são iguais para ambos os conjuntos de superfícies internas 62, 64. A inclinação mais preferida de cada superfície interna 62, 64 está em um ângulo  $\alpha$  de 135 graus. Em algumas construções, pode ser preferido ter cada superfície interna 62, 64 inclinada em um ângulo  $\alpha$  maior que 135 graus para a superfície superior ou inferior adjacente para fornecer maior resistência às cargas verticais. As superfícies internas 62, 64 são preferivelmente superfícies de estabilização que se estendem substancialmente de modo axial paralelo ao eixo geométrico longitudinal 42 para resistir melhor a cargas verticais e fornecer uma montagem estável do elemento de desgaste 10 na base 12.

[0067] Um orifício central 66 é formado no corte central 54 que se abre nas superfícies superiores e inferiores 58, 60 (Figuras 3, 5, 7, 19, 25 e 29), apesar de o mesmo se abra apenas na superfície superior 58 se desejado. A extensão descendentes de orifício 66 através da superfície inferior 60 reduz o acúmulo de pós de terra no orifício e permite uma limpeza mais fácil dos pós no orifício. A parede superior 20 do elemento de desgaste 10 inclui um orifício atravessante 67 que se alinha com o orifício 66 quando o elemento de desgaste 10 for

montado no bico 48 (Figuras 1, 9, 10A, 13, 14, 25 e 29). A trava 16 é recebida nos orifícios 66, 67 para reter o elemento de desgaste 10 na base 12 (Figuras 25, 29 e 30). Os detalhes de trava 16 preferidos são fornecidos abaixo. Entretanto, outras travas poderiam ser usadas para fixar o elemento de desgaste 10 na base 12. Como exemplos, travas alternativas poderiam estar sob a forma descrita na Patente U.S. 7.578.081 ou Patente U.S. 5.068.986, que estão aqui incorporadas a título de referência. O formato dos orifícios alinhados no elemento de desgaste e a base em casos de usar travas alternativas poderiam ser, naturalmente, diferentes daqueles ilustrados aqui para acomodar as travas diferentes.

[0068] O orifício 67 no elemento de desgaste 10 é definido por uma parede 68 que circunda preferivelmente a trava 16 (Figura 31). A parede 68 inclui uma estrutura de retenção 69 que se estende lateralmente ao longo da parte da parede para definir uma superfície de suporte superior 71 e uma superfície de suporte inferior 73. As superfícies de apoio 71, 73 são contatadas pela trava 16 para reter a trava no orifício e resistir às forças verticais internas e externas aplicadas à trava durante o transporte, armazenamento, instalação e uso do elemento de desgaste para resistir melhor à ejeção ou perda de trava. Em uma modalidade preferida, a estrutura de retenção 69 é formada como uma projeção radial que se estende para dentro do orifício 66 a partir da parede 68 em que as superfícies de apoio 71, 73 são formadas como ombros superiores e inferiores. Alternativamente, a estrutura de retenção 69 poderia ser formada como uma reentrância (não mostrada) na parede de perímetro 68 com superfícies de suporte superiores e inferiores que se faceiam. Uma passagem 75 é fornecida verticalmente ao longo da parede 68 no orifício 67 para permitir a inserção de trava 16 e o engate da estrutura de retenção 69, isto é, com a trava 16 em contato de apoio com as superfícies de suporte

superiores e inferiores 71, 73. Na modalidade ilustrada, nenhum orifício é formado na parede inferior 22 do elemento de desgaste 10; porém um orifício poderia ser formado para permitir a montagem reversível de ponta 10. Também, se desejado, a base 12 poderia ser montado de modo reversível no bico 18 se o ajuste entre a base 12 e o bico 18 permitir o mesmo. Na modalidade ilustrada, a base 12 não pode ser montada de modo reversível no bico 18.

[0069] Em uma modalidade preferida, a estrutura de retenção 69 é essencialmente uma continuação da parede 68 que é definida por uma primeira saliência 77 acima ou fora da estrutura de retenção 69, uma segunda saliência 79 abaixo ou dentro da estrutura de retenção 69, e da passagem 75 na extremidade distal 81 da estrutura de retenção 69. As saliências 77, 79 e a passagem 75, então, definem uma reentrância contínua 83 na parede do perímetro 68 em torno da estrutura de retenção 69. As paredes de extremidade 87, 89 de saliências 77, 79 definem batentes para o posicionamento da trava 16. Uma reentrância 85 é preferivelmente fornecida ao longo de uma superfície interna 91 da cavidade 26 para funcionar como um batente durante a inserção de um componente de montagem da trava 16 como descrito abaixo.

[0070] A cavidade 26 no elemento de desgaste 10 possui um formato que complementa o bico 48 (Figuras 9, 10, 10A, 24-26 e 29). Conseqüentemente, a extremidade traseira 32 da cavidade inclui uma projeção superior 74 e uma projeção inferior 76 que são recebidas nas reentrâncias superiores e inferiores 70, 72 no bico 48. A projeção superior 74 inclui uma superfície interna 78 que se opõem à superfície superior 58 no bico 48, e superfícies laterais 80 que se opõem e se encostam nas superfícies internas 62 no bico 48. Preferivelmente há uma lacuna entre a superfície interna 78 e a superfície superior 58 para garantir o contato entre as superfícies laterais 80 e as superfícies internas 62, porém essas poderiam estar em contato, se desejado. As

superfícies laterais 80 são lateralmente inclinadas para corresponderem à inclinação lateral de superfícies internas 62. As superfícies laterais 80 se estendem de modo axial substancialmente paralelas ao eixo geométrico longitudinal 42 para corresponderem à extensão axial de superfícies internas 62.

[0071] A projeção inferior 76 é preferivelmente a imagem refletida da projeção superior 74, e inclui uma superfície interna 82 para se opor à superfície inferior 60, e às superfícies laterais 84 para se opor e se encostar nas superfícies internas 64. Na cavidade 26, então, a superfície interna 78 faceia a superfície interna 82 com a lacuna 86 entre as duas superfícies internas 78, 82 que é ligeiramente maior que a espessura do corte central 54 do bico 48. A espessura (ou altura) da lacuna 86 está preferivelmente dentro de dois terços da espessura média total (ou altura) da cavidade (isto é, a maior altura) 26 ao longo do mesmo plano lateral, e com máxima preferência está dentro de 60% ou menos da espessura total da cavidade ao longo do mesmo plano lateral. As superfícies laterais 80, 84 são lateralmente inclinadas afastadas das respectivas superfícies internas 78, 82, e se estendem de modo axial substancialmente paralelo ao eixo geométrico longitudinal 42 para definir as superfícies de estabilização traseiras superiores e inferiores da ponta. As superfícies de estabilização frontais 34, 36 cooperam com as superfícies de estabilização traseiras 80, 84 para sustentar de modo estável o elemento de desgaste 10 no bico 48. Por exemplo, uma carga vertical descendente L1 na extremidade frontal 24 do elemento de desgaste 10 (Figura 2) é principalmente suportada pela superfície de estabilização frontal 34 na cavidade 26 que se encosta na superfície de estabilização frontal 44 no bico 48, e nas superfícies de estabilização traseiras 84 na cavidade 26 que se encosta nas superfícies de estabilização traseiras 64 no bico 48 (Figuras 24-26 e 29). A extensão axial dessas superfícies de

estabilização 34, 44, 64, 86 (isto é, em que essas são paralelas substancialmente de modo axial ao eixo geométrico longitudinal 42) reduz a tendência anterior de rolar para baixo que a carga L1 exerce sobre o elemento de desgaste 10. Também, uma carga ascendente oposta L2 na extremidade frontal 24 (Figura 2) poderia ser principalmente sustentada pela superfície de estabilização frontal 36 na cavidade 26 que se encosta na superfície de estabilização frontal 46 no bico 48, e as superfícies de estabilização traseiras 80 na cavidade 26 que se encostam nas superfícies de estabilização traseiras 62 no bico 48 (Figuras 24-26 e 29). Da mesma forma observada acima, as superfícies de estabilização 36, 46, 62, 84 sustentam de modo estável o elemento de desgaste 10 na base 12.

[0072] O contato de apoio entre as superfícies laterais 80 e as superfícies internas 62, e entre as superfícies laterais 84 e as superfícies internas 64, resiste a cargas verticais e cargas com componentes laterais (denominadas cargas laterais). É vantajoso que as mesmas superfícies resistam às cargas verticais e laterais, pois as cargas são comumente aplicadas a elementos de desgaste em direções de deslocamento à medida que essas são induzidas através do solo. Com as superfícies de estabilização lateralmente inclinadas, o apoio entre as mesmas superfícies pode continuar a ocorrer mesmo que uma carga seja deslocada, por exemplo, a partir de mais de uma carga vertical até mais de uma carga lateral. Com a mesma disposição, o movimento da ponta no bico é reduzido, isso resulta em desgaste reduzido dos componentes.

[0073] Uma porção oca 88, 90 é fornecida a cada lado de cada uma das projeções superiores e inferiores 74, 76 na cavidade 26 para receber os cortes laterais 56 do bico 48 (Figuras 9, 10, 12, 13, 25, 26 e 29). As porções ocas 88, 90 complementam e recebem os cortes laterais 56. As porções ocas superiores 88 são definidas pelas

superfícies laterais 80 na projeção 74, e pelas superfícies externas 92. As porções ocas inferiores 90 são definidas pelas superfícies laterais 84 da projeção 76, e pelas superfícies externas 94. As superfícies externas 92, 94 são geralmente curvadas e/ou angulares em formato para complementarem as superfícies superiores, inferiores e externas dos cortes laterais 56.

[0074] Na construção preferida, cada parede lateral 100 do bico 48 é fornecida com um canal 102 (Figuras 18-20). Cada canal é preferivelmente definido por paredes de canais inclinadas 104, 106 fornecendo ao canal uma configuração geralmente em forma de V. Cada canal 102 possui preferivelmente uma parede inferior 107 para evitar um canto interno pontiagudo, porém esses poderiam ser formados sem uma parede inferior (isto é, com uma combinação de paredes de união 104, 106) se desejado. As paredes do canal 104, 106 são preferivelmente inclinadas para resistirem às cargas verticais e laterais. Em uma construção preferida, as paredes do canal 104, 106 se divergem para definir um ângulo incluído  $\beta$  de cerca de 80-100 graus (preferivelmente cerca de 45 graus para cada lado de um plano horizontal central), apesar de o ângulo poder estar fora dessa faixa. As paredes do canal 104, 106 se estendem preferivelmente de modo axial paralelo ao eixo geométrico longitudinal 42.

[0075] Os lados opostos 98 da cavidade 26 definem as projeções 108 que se complementam e são recebidas nos canais 102. As projeções 108 incluem paredes de apoio 110, 112 que se opõem e se encostam nas paredes de canal 104, 106 para resistirem ao carregamento vertical e lateral. As projeções 108 estendem preferivelmente o comprimento de paredes laterais 98, porém essas poderiam ser mais curtas e recebidas apenas nas porções dos canais 102. As paredes de apoio 110, 112 correspondem preferivelmente à inclinação lateral de paredes de canal 104, 106, e se estendem de

modo axial substancialmente paralelo ao eixo geométrico longitudinal 42.

[0076] Embora quaisquer partes opostas do elemento de desgaste 10 e da base 12 possam se engatar durante o uso, o engate das superfícies 34, 36, 44, 46, 62, 64, 80, 84, 104, 106, 110, 112 são destinadas para as superfícies de apoio principais para resistirem ao carregamento vertical e lateral. O contato da parede frontal 114 da cavidade 26 contra a face frontal 116 do bico 48 são destinadas para serem as superfícies de apoio principais que resistem a cargas axiais (isto é, cargas com componentes que são paralelas ao eixo geométrico longitudinal 42).

[0077] O elemento de desgaste 10 inclui preferivelmente reentrâncias lateralmente espaçadas 123, 125 na parede superior 20 e as reentrâncias lateralmente espaçadas correspondentes 127, 129 na parede inferior 22 na extremidade traseira 28 (Figuras 1, 2, 10, 14 e 26). O bico 48 inclui preferivelmente reentrâncias cooperativas 130, 132, 134, 136 (Figuras 1-3, 5, 6 e 26) que são lateralmente deslocadas das reentrâncias 123, 125, 127, 129 no elemento de desgaste 10 de modo que a extremidade traseira 28 do elemento de desgaste 10 se entrelace com a extremidade traseira 138 do bico 48 (Figuras 1, 2 e 26). Os segmentos laterais 124 do elemento de desgaste 10 são recebidos nas reentrâncias laterais 130, 136 da base 12, o segmento superior 126 do elemento de desgaste 10 é recebido na reentrância superior 132 na base 12, e o segmento inferior 128 do elemento de desgaste 10 é recebido na reentrância inferior 134 da base 12 quando o elemento de desgaste for completamente assentado no bico 48. Também, os segmentos de base inferiores e superiores 140, 142 são recebidos nas reentrâncias cooperativas 123, 125, 127, 129 do elemento de desgaste 10. Essa disposição entrelaçada do elemento de desgaste 10 e da base 12 resiste às cargas durante o uso.

Entretanto, outras construções poderiam ser usadas ou a construção de entrelaçamento poderia ser omitida, isto é, com a extremidade traseira 28 possuindo uma construção contínua sem reentrâncias 123, 125, 127, 129.

[0078] O elemento de desgaste 10 inclui preferivelmente uma depressão indicadora de desgaste 170 que se abre na cavidade 26 (Figura 26). No exemplo ilustrado, a depressão indicadora de desgaste 170 é uma fenda formada na parede inferior 22 próximo à extremidade traseira 28, apesar de outras posições poderem ser usadas. A depressão 170 possui uma superfície inferior 172 para definir uma trajetória que é separada da superfície de desgaste 13 quando o elemento de desgaste 10 for novo. Quando a depressão 172 romper a superfície de desgaste 13 durante o uso, isso proporciona um indicador visual ao operador que é o momento de substituir o elemento de desgaste.

[0079] As travas 16 são preferivelmente usadas para fixar o elemento de desgaste 10 na base 12, e a base 12 no bico 18 (Figuras 1, 2 e 14). Na construção preferida, uma trava 16 na parede superior 20 é fornecida para reter o elemento de desgaste 10 na base 12, e uma trava 16 em cada parede lateral 151 da base 12 é fornecida para reter a base 12 no adaptador 19. Alternativamente, duas travas poderiam ser usadas para fixar o elemento de desgaste 10 na base 12 e uma trava para reter a base 12 no adaptador 19. Um orifício 146 é fornecido em cada lado 151 da base 12 para receber a respectiva trava 16. Cada orifício 146, então, possui a mesma construção descrita acima para o orifício 67. Ademais, um orifício 161, como o orifício 66, é fornecido nos lados opostos 163 do bico 18. Os orifícios 161 são preferivelmente fechados, porém poderiam ser interconectados através do bico 18. Apesar disso, as travas podem ter uma ampla variedade de construções. A trava que fixa a base 12 no bico 18

poderia ser, por exemplo, construída como descrito na Patente U.S. 5.709.043.

[0080] A trava 16 inclui um componente de montagem ou colar 222 e um componente de retenção ou pino 220 (Figuras 27-44). O colar 222 se ajusta no orifício 67 do elemento de desgaste 10 e inclui um orifício ou abertura 223 com roscas 258 para receber o pino 220 com roscas compatíveis 254. Um retentor 224, preferivelmente sob a forma de um grampo de retenção, é inserido no orifício 67 com o colar 222 para impedir o desengate do colar 222 do elemento de desgaste 10. De preferência, o retentor 224 é inserido durante a fabricação do elemento de desgaste 10 de modo que a trava 16 seja integralmente acoplada ao elemento de desgaste 10 (isto é, para definir um elemento de desgaste que inclui integralmente uma trava) para transporte, armazenamento, instalação e/ou uso do elemento de desgaste. Essa construção reduz as necessidades de estoque e armazenamento, elimina a falha da trava durante a instalação (isso pode ser particularmente problemático à noite), garante que a trava apropriada seja sempre usada, e facilita a instalação do elemento de desgaste. Entretanto, se desejado, o retentor 224 poderia ser removido a qualquer momento para realizar a remoção da trava 16.

[0081] O colar 222 possui um corpo cilíndrico 225 com ressaltos 236, 237 que se projetam para fora para contatar e se encostar nas superfícies de apoio ou ombros 71, 73 da estrutura de retenção 69 para reter a trava 16 no lugar no elemento de desgaste 10. Para instalar o colar 222, o corpo 225 é inserido no orifício 67 de dentro da cavidade 26 de modo que os ressaltos 236, 237 deslizem ao longo da passagem ou fenda 75, e então sejam giradas de modo que os ressaltos 236, 237 transponham a estrutura de retenção 69 (Figuras 32 e 33). O colar 222 é preferivelmente transladado para dentro do orifício 67 até o flange 241 ser recebido na reentrância 85 e se

encostar na parede 93 da reentrância 85 (Figura 32). O colar 222 é então girado até os ressaltos 236, 237 se encostarem nos batentes 87, 89 (Figura 33). A rotação do colar 222 é, de preferência, aproximadamente 30 graus de modo que os ressaltos 236, 237 se movam para dentro das saliências superiores 77, 79 e se encostem nos batentes 87, 89. Outras disposições de batente são possíveis, por exemplo, o colar poderia ter uma formação encostada na parede de extremidade 81 ou ter apenas um ressalto engatado no batente. Nessa posição, o ressalto 236 se assenta contra a superfície de suporte superior ou ombro 71, e o ressalto 237 contra a superfície de suporte inferior ou ombro 73. O engate de ressaltos 236, 237 contra ambos os lados da estrutura de retenção 69 retêm o colar 222 no orifício 67 mesmo sob carga durante a escavação. Ademais, a cooperação de ressalto externo 236 e o flange 241 fornecem um acoplamento resistivo contra as cargas de cantiléver aplicadas ao pino 220 durante o uso.

[0082] Uma vez que o colar 222 está no lugar, um retentor ou grampo 224 é inserido na passagem 75 a partir de fora do elemento de desgaste 10 (Figura 34). De preferência, o retentor 224 é encaixado na fenda 75, impedindo assim a rotação do colar 222 de modo que os ressaltos 236, 237 sejam retidos nas saliências 77, 79 e contra os ombros 71, 73. O retentor 224 é preferivelmente formado de chapa de aço com uma aba inclinada 242 que se encaixa em um entalhe de recepção 244 e uma superfície externa 246 do colar 222 para reter o retentor 224 no elemento de desgaste 10 (Figuras 35 e 36). O retentor permite que o colar 222 seja travado no elemento de desgaste 10 para garantir o armazenamento, transporte, instalação e/ou uso, e assim definir uma parte integral do elemento de desgaste 10. Ademais, o retentor 224 exerce preferivelmente uma força de mola contra o colar 222 para induzir o colar 222 a apertar o ajuste do colar 222 no orifício

67. Um flange 267 é preferivelmente fornecido para confinar o ressalto 236 e impedir a inserção excessiva do retentor.

[0083] O engate de ressalto 236, 237 contra os ombros 71, 73 retém mecanicamente o colar 222 no orifício 67 e impede efetivamente o movimento para dentro e para fora durante o transporte, armazenamento, instalação e/ou uso do elemento de desgaste 10. Uma fixação mecânica é preferida, pois o aço com baixo teor de liga duro comumente usado para fabricar os elementos de desgaste do equipamento de terraplenagem geralmente é desprovido de capacidade de soldagem suficiente. O colar 222 é preferivelmente uma única unidade (uma peça ou montada como uma unidade), e preferivelmente uma construção de uma única peça para resistência e simplicidade. O retentor 224 é preferivelmente formado de chapa de aço visto que esse não resiste às cargas pesadas aplicadas durante o uso. O retentor 224 é usado apenas para impedir a rotação indesejada do colar 222 no orifício 67 para impedir a liberação da trava 16 do elemento de desgaste 10.

[0084] O pino 220 inclui uma cabeça 247 e uma haste 249 (Figuras 28-30, 34 e 37-40). A haste 249 é formada com roscas 254 ao longo de uma porção de seu comprimento a partir da cabeça 247. A extremidade de pino 230 é preferivelmente não rosqueada para recepção no orifício 66 no bico 48. O pino 220 é instalado no colar 222 a partir de fora do elemento de desgaste de modo que a extremidade do pino 230 seja a extremidade anterior e as roscas de pino 254 engatam as roscas do colar 258. Um soquete hexagonal (ou outra formação de engate de ferramenta) 248 é formado na cabeça 247, na extremidade posterior, para a recepção de uma ferramenta T para girar o pino 220 no colar 222.

[0085] De preferência, o soquete hexagonal 248 é fornecido com uma abertura de folga 250 no lugar de uma faceta (isto é, apenas

cinco facetas 280 são fornecidas), para definir uma região de limpeza (Figuras 27, 28, 34 e 37-40). A região de limpeza 250 torna a abertura resultante maior, e, portanto, menos provável de reter pós e grãos impactados que geralmente se acumulam nos bolsos e aberturas nas porções de engate de solo de equipamento de terraplenagem. A região de limpeza 250 também fornece locais alternativos para inserir as ferramentas de modo a separar e isolar os pós compactados. Por exemplo, um cinzel afiado, picareta, ou ferramenta elétrica pode ser enfiada, perfurada, ou guiada na região de limpeza 250 para começar a separar os pós compactados. Qualquer dano poderia ocorrer nas superfícies internas da região de limpeza 250 durante o processo, o dano geralmente não tem impacto sobre as cinco faces da ferramenta ativa de orifício de engate hexagonal 48. Uma vez que alguns pós compactados são separados da região de limpeza 250, qualquer pó compactado dentro do orifício de engate hexagonal 248 pode ser induzido a partir do lado ou em um ângulo, como acessado através da região de limpeza 250.

[0086] Um benefício adicional de uma região de limpeza em forma de saliência é que a combinação de um soquete hexagonal com uma região de limpeza e forma de saliência em uma faceta do soquete hexagonal também cria uma interface de múltiplas ferramentas com o pino 20. Por exemplo, um soquete hexagonal dimensionado para uso com uma chave sextavada T de 7/8 de polegada (Figura 38), quando alongado em uma face, irá permitir que um encaixe quadrado T1 de 3/4 de polegada se ajuste (Figura 39) também. O ajuste ótimo de um encaixe quadrado é obtido ao formar um sulco 251 em uma faceta de soquete hexagonal 248, região de limpeza oposta 250. Outras ferramentas podem se ajustar também, como alavancas, se necessário no campo quando uma ferramenta hexagonal não estiver disponível.

[0087] Em uma modalidade preferida, o pino rosqueado 220 inclui um dente de engate enviesado ou detentor 252, inclinado para se projetar além da rosca circundante 254 (Figuras 29, 30 e 34). Um bolso ou reentrância correspondente 256 é formado na rosca 258 do colar 222 para receber o detentor 252, de modo que o pino rosqueado 220 se engate em uma posição específica em relação ao colar 222 quando o detentor de engate 252 se alinha e se insere no bolso externo 256. O engate de detentor de engate 252 no bolso externo 256 mantém um pino rosqueado 220 em uma posição de liberação em relação ao colar 22, isso retém o pino 220 fora da cavidade 26 (ou pelo menos fora do orifício 66 com folga suficiente no bico 48), de modo que o elemento de desgaste 10 possa ser instalado (e removido) no bico 48. O pino é preferivelmente transportado e armazenado na posição de liberação de modo que o elemento de desgaste 10 esteja pronto para ser instalado. De preferência, o detentor de engate 252 fica localizado no início da rosca no pino rosqueado 220, próximo à extremidade de pino 230. O bolso externo 256 fica localizado aproximadamente 1/2 rotação a partir do início da rosca no colar 222. Como resultado, o pino 220 irá se engatar na posição de transporte após aproximadamente 1/2 volta do pino 220 dentro do colar 222.

[0088] A aplicação adicional de torque ao pino 220 irá comprimir o detentor de engate 252 fora do bolso externo 256. Um bolso interno ou reentrância 260 é formado na extremidade interna da rosca do colar 222. De preferência, a rosca 258 do colar 222 termina ligeiramente antes do bolso interno 260. Isso resulta em um aumento de resistência ao giro do pino 220 visto que o pino 220 é rosqueado no colar 222, quando o detentor de engate 252 for induzido para fora da rosca 258. Isso é acompanhado por uma redução repentina de resistência ao giro de pino 220, à medida que o detentor de engate 252 se alinha e é introduzido no bolso interno. Em uso, há um clique evidente ou "ruído

seco" à medida que o pino 220 atinge o final do percurso dentro do colar 222. A combinação do aumento de resistência, a redução de resistência, e o "ruído seco" proporciona uma resposta tátil a um usuário que ajuda um usuário a determinar que o pino 220 está completamente engatado na posição de serviço adequada. Essa resposta tátil resulta em instalações mais confiáveis de peças de desgaste utilizando o presente conjunto de colar e pino combinada, devido ao fato de um operador ser instruído a identificar facilmente a resposta tátil visto que a verificação que o pino 220 está na posição desejada para reter o elemento de desgaste 10 na base 12. O uso de detentor 252 permite que o pino 220 pare na posição desejada com cada instalação diferente das disposições de trava rosqueadas tradicionais.

[0089] De preferência, o detentor de engate 252 pode ser formado de chapa de aço, mantido no lugar dentro de um reservatório 262 dentro do pino 220, resilientemente fixado no lugar dentro de um elastômero 264. O reservatório 262 se estende até se abrir na região de limpeza 250. O elastômero contido no reservatório 262 também pode ser estender para dentro da região de limpeza 250, quando o detentor de engate 252 for comprimido durante a rotação do pino 220. Em contrapartida, o elastômero contido no reservatório 262 forma um piso compressível na região de limpeza 250, que pode ajudar na separação e remoção de pós compactados da região de limpeza 250. O elastômero 264 pode ser moldado em torno do detentor de engate 252 de modo que o elastômero 264 endureça no lugar e se uma ao detentor de engate 252. O subconjunto resultante de detentor 252 e elastômero 264 pode ser comprimida no lugar através da região de limpeza 250, e para dentro do reservatório 262. Uma construção preferida do detentor de engate 252 inclui um corpo 266, uma protrusão 268, e trilhos de guia 270. A protrusão 268 se encosta em

uma parede do reservatório 262, esse mantém o detentor de engate 252 no local adequado em relação à rosca 254. Os trilhos de guia 270 sustentam ainda o detentor de engate 252, enquanto permitem a compressão do detentor de engate 252 dentro do reservatório 262, como discutido acima.

[0090] Quando o pino 220 for instalado no colar 222, esse é girado 1/2 volta até a posição de liberação para transporte, armazenamento e/ou instalação do elemento de desgaste 10. O elemento de desgaste que contém a trava integrada 16 é instalado no bico 48 da base 12 (Figura 29). O pino 220 é então preferivelmente girado 2 voltas e 1/2 até a extremidade do pino 230 ser completamente recebida no orifício 66 na posição travada ou de serviço (Figura 30). Mais ou menos rotações do pino rosqueado 220 podem ser necessárias, dependendo do passo das roscas, e se mais de uma volta for fornecida às roscas. O uso de uma rosca particularmente grossa que exige apenas três rotações completas do pino rosqueado 220 para o travamento total de um elemento de desgaste 10 na base 12 foi considerado fácil em condições de campo, e confiável sob as mesmas condições extremas de escavação. Ademais, o uso de uma rosca helicoidal grossa é melhor em instalações onde o conjunto de trava será circundado por pós compactados durante o uso.

[0091] A trava 16 fica localizada dentro da reentrância superior 70 entre os cortes laterais 56 para proteção contra o contato com o solo e desgaste durante o uso (Figura 25 e 30). O posicionamento da trava 16 de modo profunda no conjunto de desgaste 14 ajuda a proteger a trava contra o desgaste causado pelo elemento de desgaste 10 que passa pelo piso. De preferência, a trava 16 é embutida rebaixada com o orifício 67 de modo que essa permaneça protegida contra o movimento do material de terra durante o ciclo de vida do elemento de desgaste. Em um exemplo preferido, o pino 220 na posição travada

está 70% na parte inferior ou mais baixo no orifício 67. O material de terra tenderá a se acumular no orifício 67 sobre a trava 10 e protegerá a trava contra o desgaste indevido mesmo à medida que o elemento de desgaste 10 se desgasta. Ademais, a trava é geralmente localizada de modo central no conjunto de desgaste com a extremidade de pino 230 localizada no ou próximo ao centro do orifício 66 na posição travada. O posicionamento da trava mais próximo ao centro do bico 18 tenderá a reduzir as cargas de ejeção aplicadas à trava durante o uso do elemento de desgaste, e especialmente com cargas verticais que tendem a balançar o elemento de desgaste na base.

[0092] O pino 20 pode ser liberado utilizando uma ferramenta de catraca ou outra ferramenta para desaparafusar o pino 220 do colar 222. Embora o pino 220 possa ser removido do colar 222, esse precisa apenas ser recuado da posição de liberação. O elemento de desgaste 10 pode ser então removido do bico 48. O torque de desaparafusamento de pino 220 pode exercer cargas de torsão substanciais sobre o colar 222, essas cargas são contidas por batentes 77 e 79, fornecendo um batente forte e confiável aos ressaltos 236 e 237.

[0093] O componente de montagem 222 da trava 16 define um furo rosqueado 223 para receber um pino de fixação rosqueado 220 que é usado para reter de modo liberável o elemento de desgaste 10 na base 12 (e a base 12 no adaptador 19). O componente de montagem separado 222 pode ser facilmente usinado ou de outro modo formado com roscas, e fixado dentro do elemento de desgaste de roscas mais econômicas e de maior qualidade como comparado com a formação das roscas diretamente no elemento de desgaste. O aço usado no elemento de desgaste 10 é muito duro e é difícil de fundir ou de outro modo forma roscas de parafuso no orifício 67 para a operação de travamento pretendida. O tamanho relativamente grande

do elemento de desgaste 10 também torna mais difícil fundir ou de outro modo formar roscas de parafuso no orifício 67. O componente de montagem 222 pode ser mecanicamente retido dentro do orifício no elemento de desgaste para resistir ao movimento axial em cada direção (isto é, que está dentro e fora do orifício 67) durante o uso para resistir melhor à perna não intencional da trava durante o transporte, armazenamento, instalação e uso. Devido ao aço duro ser tipicamente usado no elemento de desgaste 10, o componente de montagem 222 pode não ser facilmente soldado no orifício 67.

[0094] O uso de uma trava de acordo com a presente invenção proporciona muitos benefícios: (i) uma trava integrada em um elemento de desgaste de modo que a trava seja transportada e armazenada em uma posição pronta para instalar para uma instalação mais fácil; (ii) uma trava que exige apenas ferramentas de condução comuns como uma ferramenta hexagonal ou chave de catraca para operação, e não exige martelo; (iii) uma trava com fácil acesso à ferramenta; (iv) uma trava com confirmação visual e tátil evidente de instalação correta; (v) uma nova trava fornecida com cada peça de desgaste; (vi) uma trava que fica posicionada para fácil acesso; (vii) uma trava com uma operação universalmente entendida intuitiva e simples; (viii) uma conexão mecânica permanente entre componentes de complexidade geométrica diferente cria um produto acabado com características e benefícios extraídos de processos de fabricação específicos; (ix) um sistema de integração de trava construído em torno do recurso fundido simples onde a integração sustenta altas cargas, não exige ferramentas especiais ou adesivos e cria uma montagem permanente; (x) uma trava com um orifício de engate hexagonal alongado em uma faceta que permite uma limpeza mais fácil de pós de terra com ferramentas simples; (xi) uma trava localizada com uma parte central do conjunto de desgaste para proteger a trava

contra o desgaste e reduzir o risco de ejeção da trava; (xi) uma trava com ressaltos de reação no colar de trava para conduzir as cargas de sistema perpendiculares às faces de apoio; (xii) um grampo de retenção instalado na fonte de fabricação que mantém o colar dentro do elemento de desgaste enquanto também induz o colar contra a interface de apoio de carga e tira a folga do sistema; (xiii) uma abordagem de desenho que simplifica a complexidade de fundição enquanto mantém a funcionalidade de produto expandida; (xiv) uma abordagem de desenho em que as superfícies de ajuste críticas na área de trava precisam ser apenas aterradas para ajustar uma peça que poderia atuar como um indicador; e (xv) um desenho que se ajusta dentro dos processos de fábrica padrão.

[0095] A trava 16 é uma disposição de acoplamento para fixar dois componentes separáveis em uma operação de escavação. O sistema consiste em um pino 220 recebido em um orifício 66 em uma base 12 e um colar 222 mecanicamente retido no elemento de desgaste 10. O colar contém recursos de suporte de transporte integrados, transmissão de carga, instalação de trava e remoção de trava. O colar é fixado no elemento de desgaste com um retentor 224 que atua sobre dois ressaltos 236, 237 no perímetro do colar mantendo os ressaltos em uma orientação de apoio de carga ótima. O retentor também aperta o ajuste entre os componentes. O pino 220 avança helicoidalmente através do centro do colar 222 entre duas posições de baixa energia criadas por um mecanismo de engate sustentado por elastômero. A primeira posição mantém 1/2 volta de rosca engatada entre o colar e o pino para retenção durante o transporte. O pino 220 avança para a segunda posição de baixa energia após rodar 2 voltas e 1/2 terminando em um batente duro que sinaliza que o sistema está travado. Quando o elemento de desgaste 10 exigir a troca, o pino 220 é girado no sentido anti-horário e removido do conjunto permitindo que

o elemento de desgaste deslize de modo liberável a partir da base.

[0096] Embora a modalidade ilustrada seja um dente de escavação, as características associadas ao travamento do elemento de desgaste 10 na base 12 podem ser usadas em uma ampla variedade de montagens de desgaste de um equipamento de terraplenagem. Por exemplo, deslizadores podem ser formados com um orifício, como o orifício 67, e mecanicamente fixados em uma base definida no lado de uma caçamba grande, uma superfície de calha, um leito de um corpo de caminhão e similares.

[0097] A descrição apresentada aqui abrange muitas invenções diferentes com utilidade independente. Embora cada invenção seja descrita em sua forma preferida, as modalidades específicas dessa conforme descrito e ilustrado aqui não devem ser consideradas em um sentido limitativo visto que inúmeras variações são possíveis. Cada exemplo define uma modalidade descrita na descrição anterior, porém nenhum exemplo abrange necessariamente todas as características ou combinações que podem ser eventualmente reivindicadas. Onde a descrição cita "um" ou "um primeiro" elemento ou o equivalente desse, essa descrição inclui um ou mais tais elementos, sem exigir ou nem excluir dois ou mais desses elementos. Ademais, indicadores ordinais, como primeiro, segundo ou terceiro, para elementos identificados são usados para distinguir entre os elementos, e não indicam um número exigido ou limitado desses elementos, e não indicam uma posição ou ordem particular desses elementos exceto onde especificamente determinado em contrário.

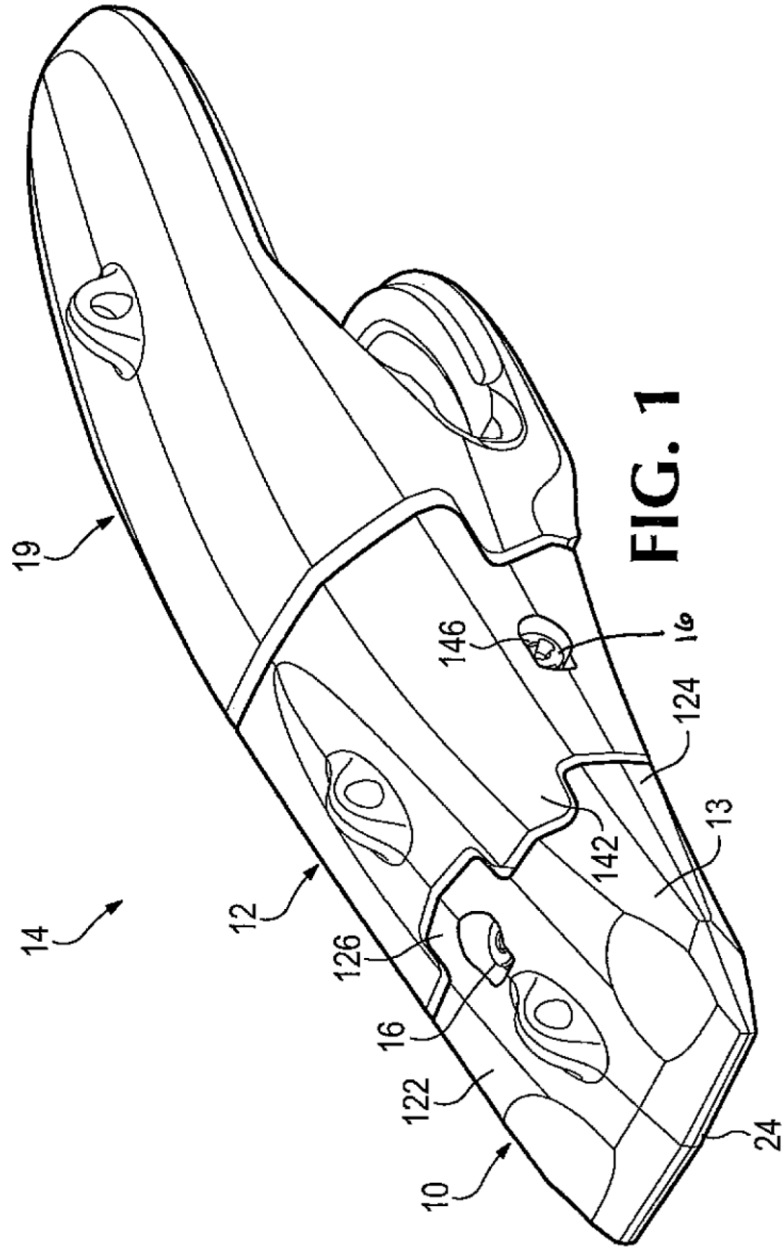
## REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de desgaste (10) para fixação em um equipamento de terraplenagem para proteger o equipamento contra o desgaste durante o uso, o elemento de desgaste (10) **caracterizado pelo fato de que** compreende uma superfície de desgaste (13) para contatar o solo durante a operação do equipamento de terraplenagem, uma estrutura de montagem para realizar a montagem do elemento de desgaste (10) sobre o equipamento de terraplenagem, um orifício definido por uma parede que se estende através do elemento de desgaste (10) e se abre em ambas a superfície de desgaste (13) e a estrutura de montagem para receber uma trava para reter o elemento de desgaste (10) no equipamento de terraplenagem, a parede definindo o orifício que inclui uma estrutura de retenção (69) entre a superfície de desgaste (13) e a estrutura de montagem, a estrutura de retenção (69) possuindo uma superfície de suporte superior e uma superfície de suporte inferior para contatar as superfícies de apoio correspondentes na trava para reter positivamente a trava no orifício contra as forças internas e externas sobre a trava, e a parede definindo uma ranhura adjacente à estrutura de retenção (69) e se estendendo ao longo do comprimento do orifício a partir da estrutura de montagem em direção à superfície de desgaste (13) para permitir que um componente de trava de uma construção unificada seja instalado no orifício e contate o ombro superior e o ombro inferior.

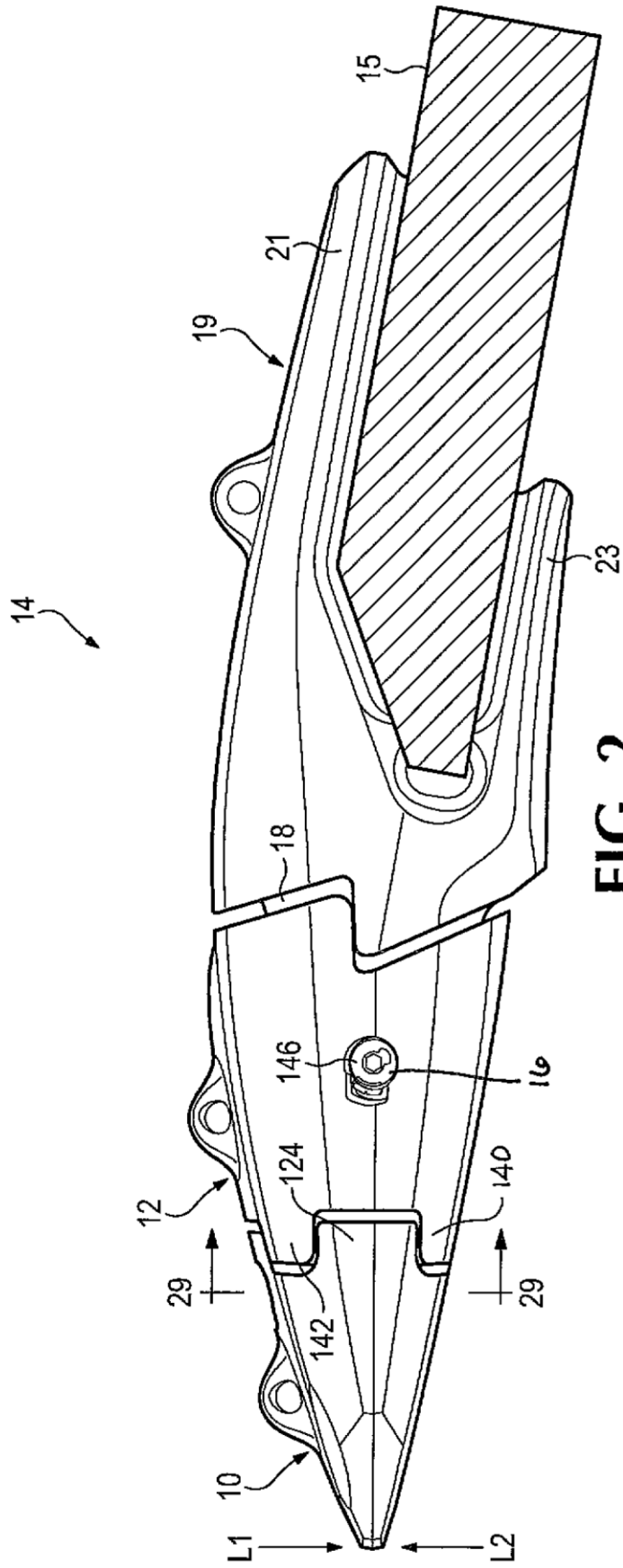
2. Elemento de desgaste (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a estrutura de montagem é uma cavidade conformada para receber e complementar uma base no equipamento de terraplenagem.

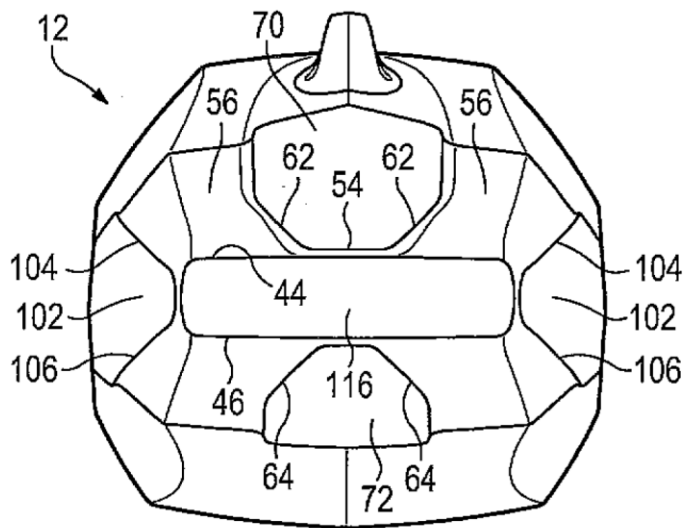
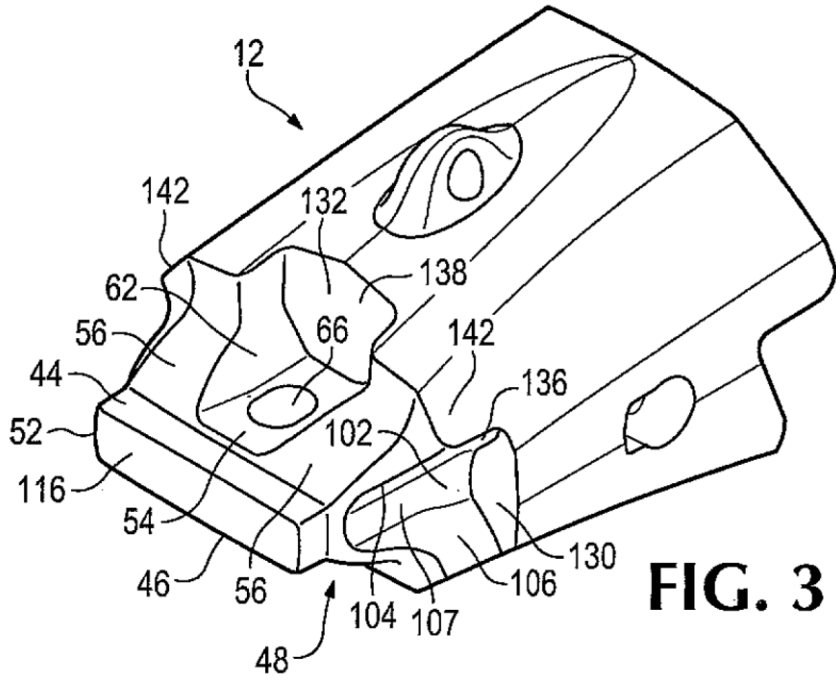
3. Elemento de desgaste (10), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de que** a estrutura de retenção (69) é uma continuação da parede que define o orifício

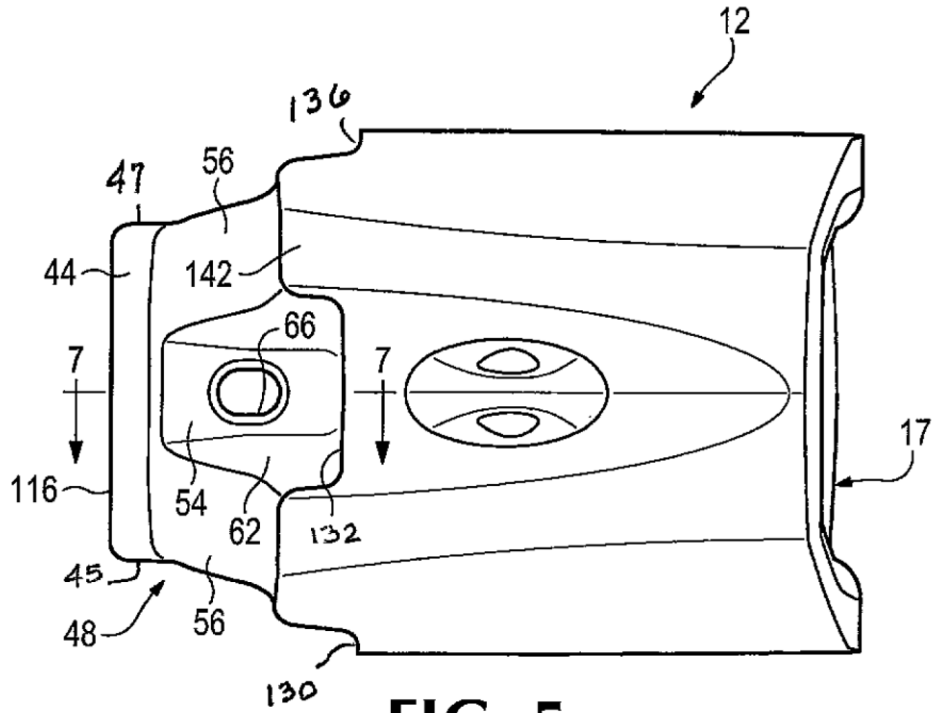
circundado por uma saliência na parede acima e abaixo da estrutura de retenção (69) e a ranhura em uma extremidade da estrutura de retenção (69), e a saliência e a ranhura são interconectadas para receber um componente de trava no orifício de modo a contatar as superfícies de suporte superiores e inferiores.



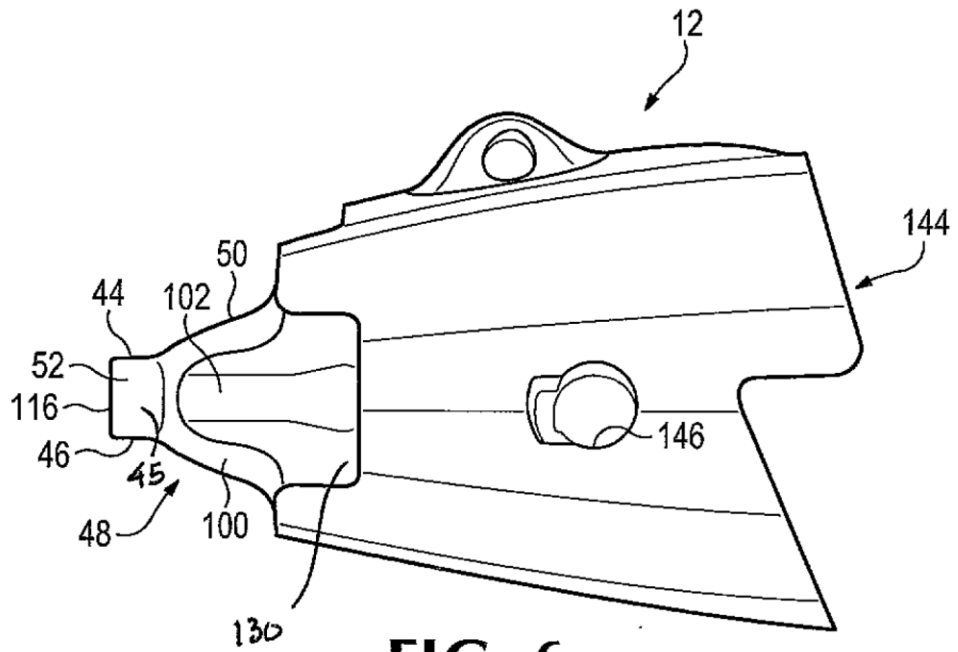
**FIG. 1**



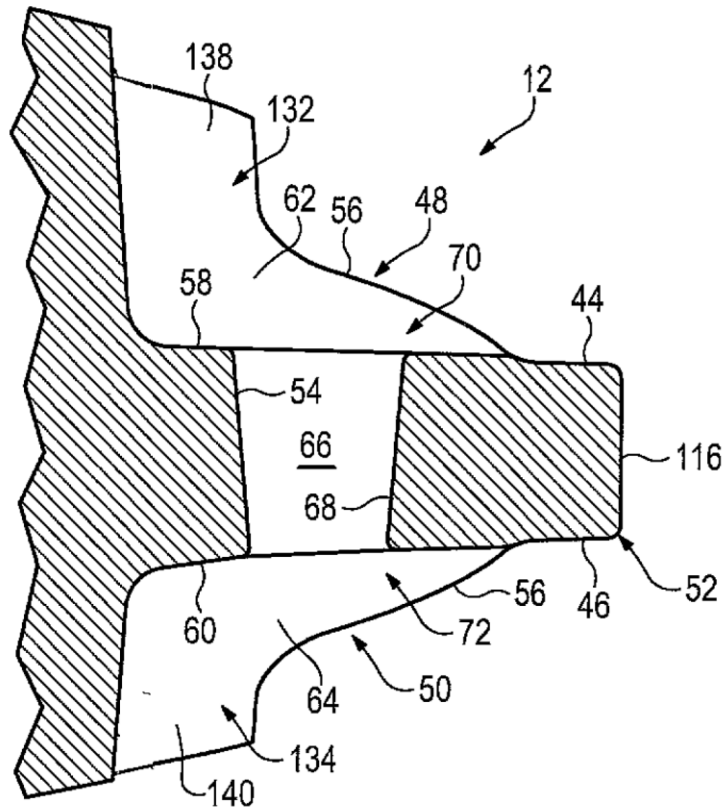




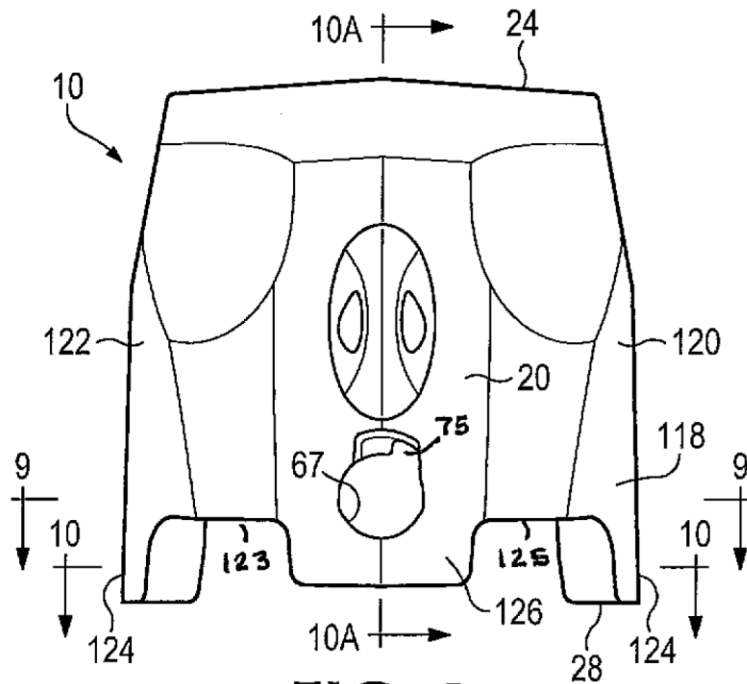
**FIG. 5**



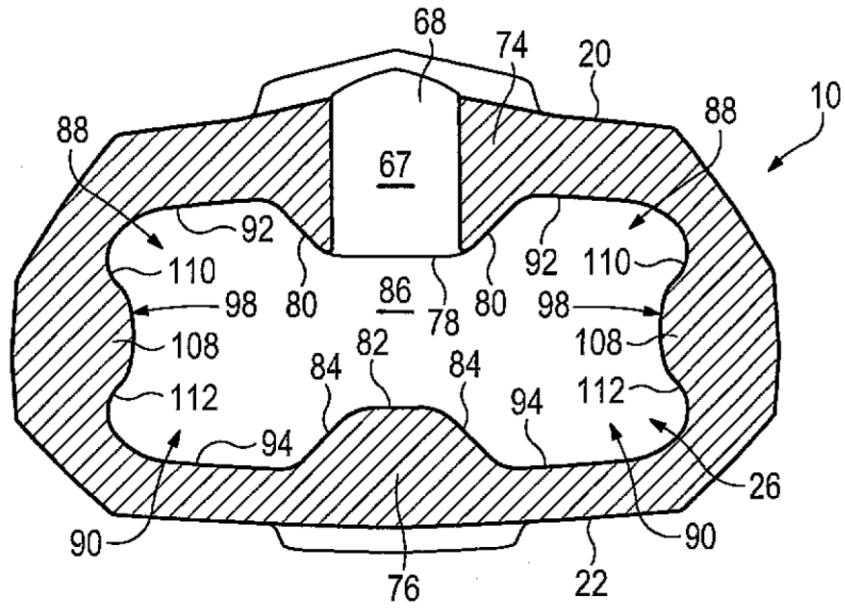
**FIG. 6**



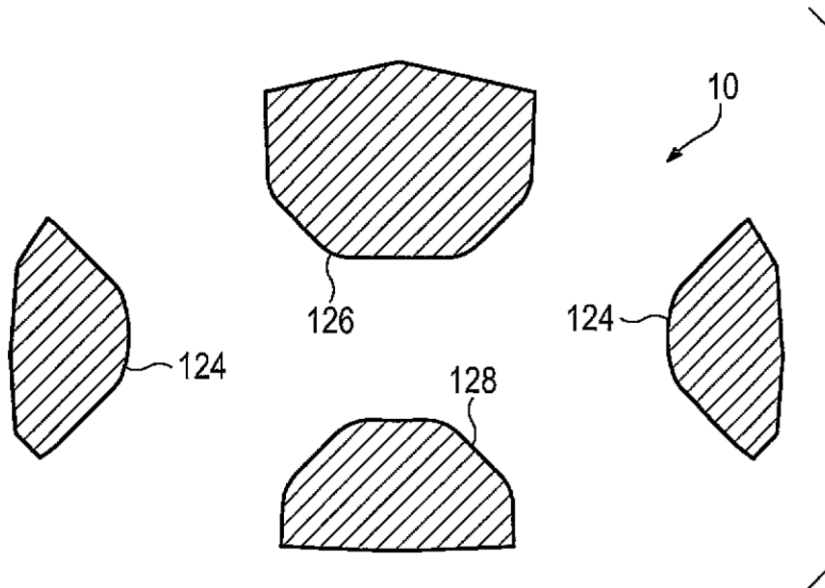
**FIG. 7**



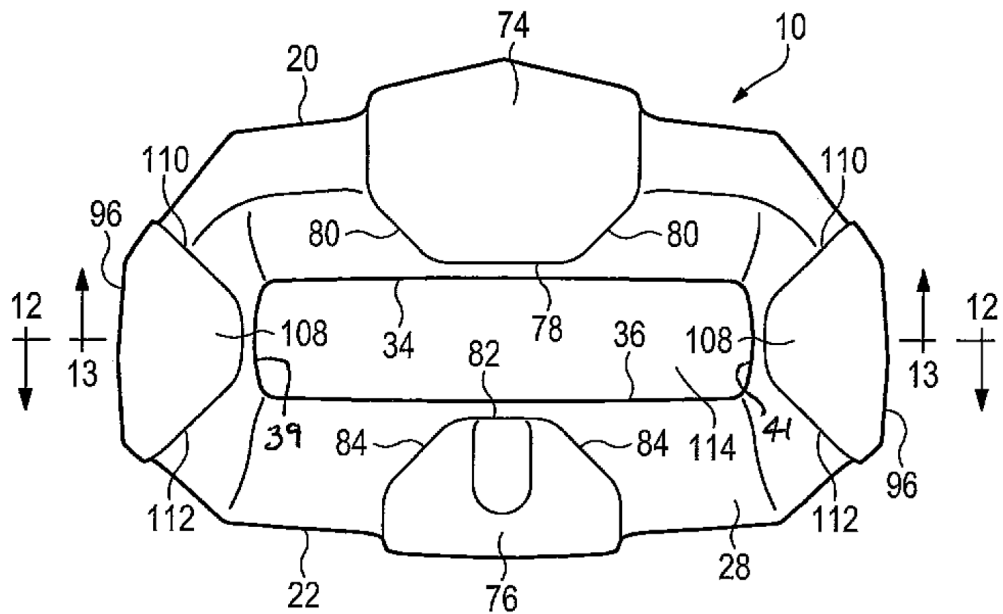
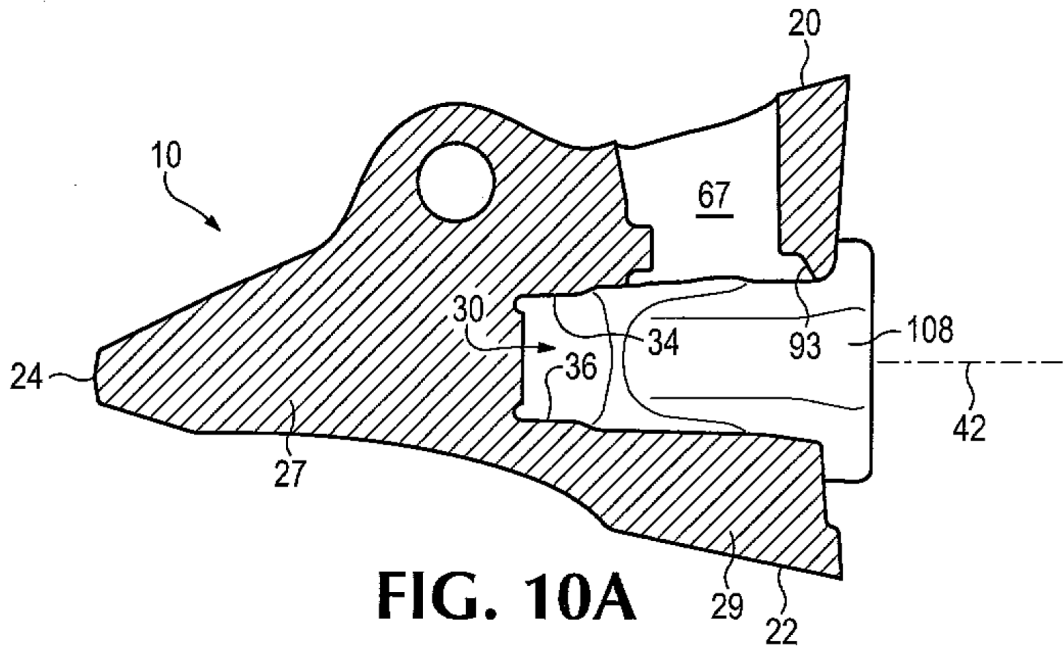
**FIG. 8**

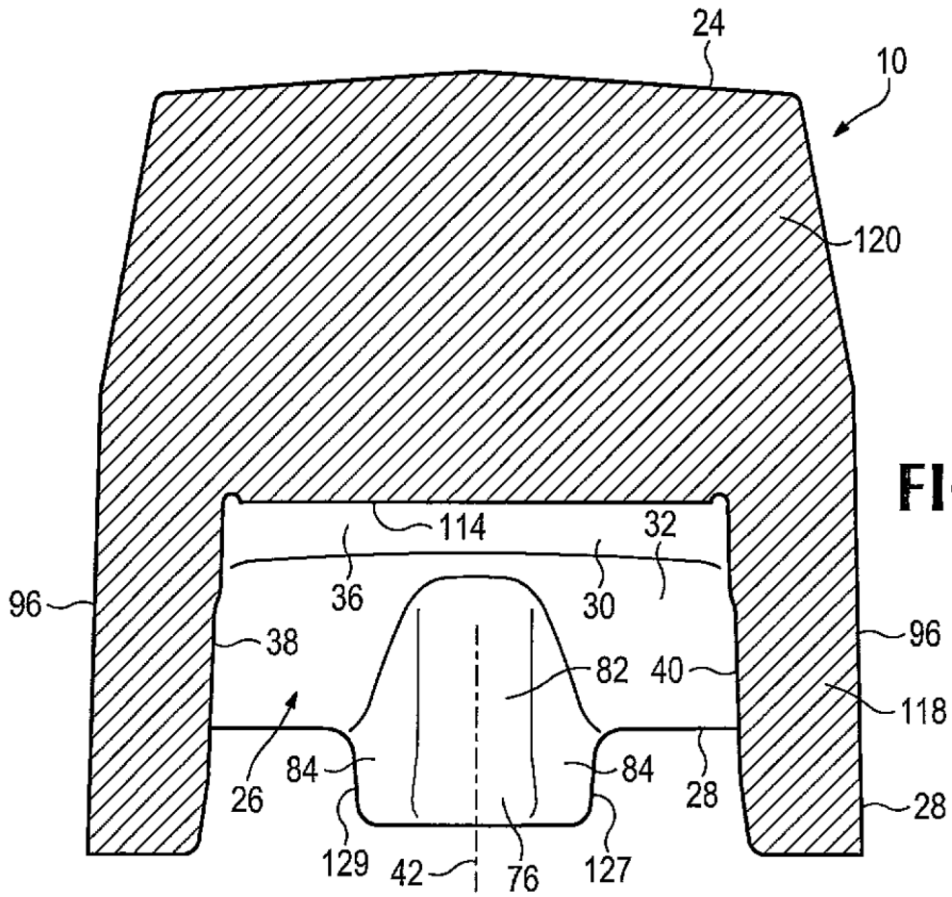


**FIG. 9**

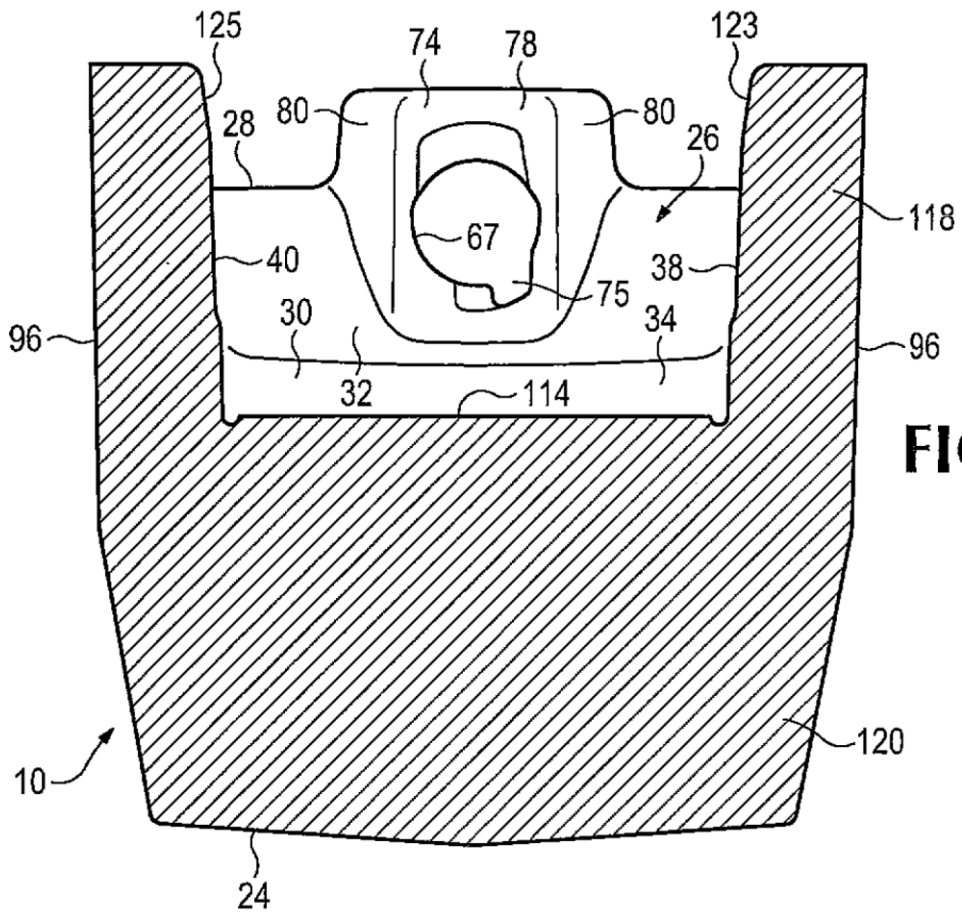


**FIG. 10**





**FIG. 12**



**FIG. 13**

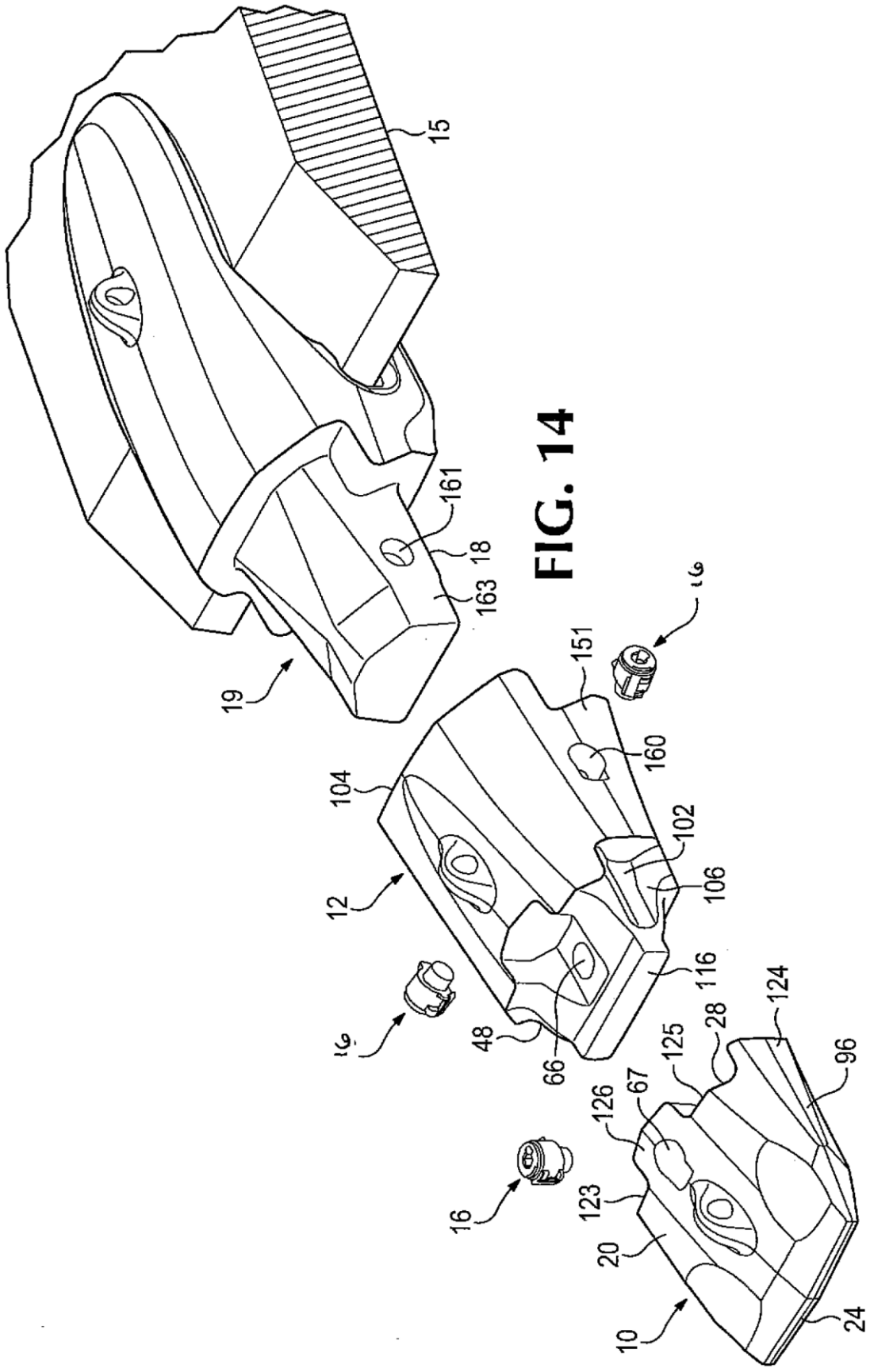
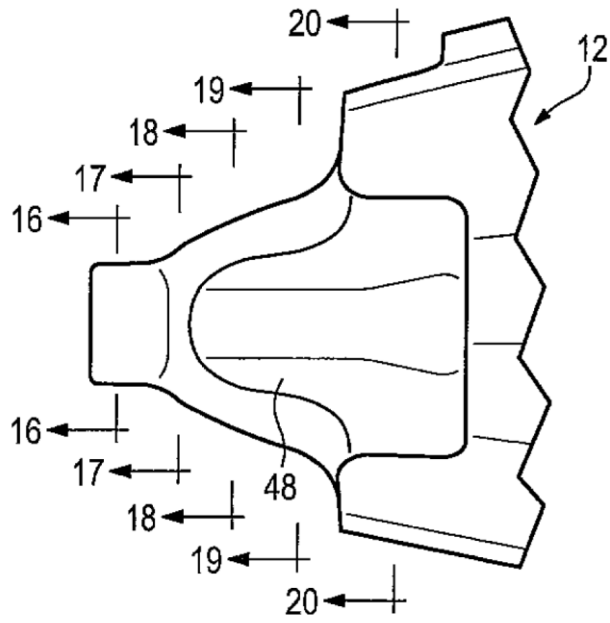
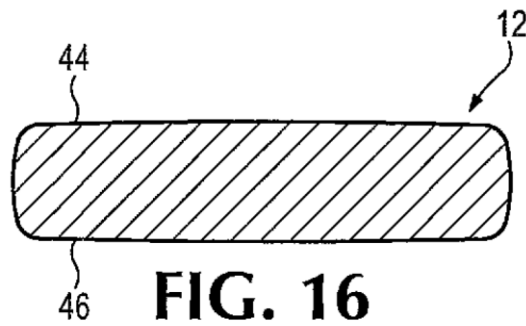


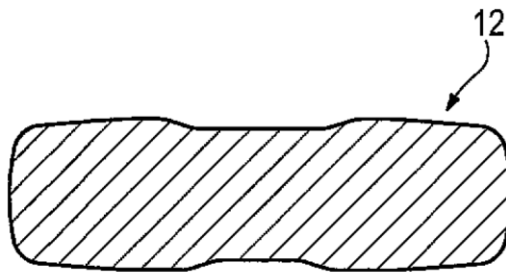
FIG. 14



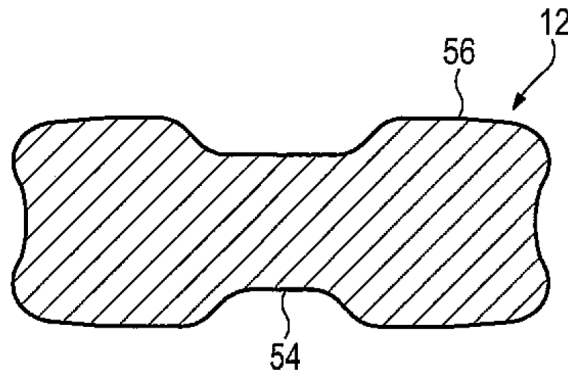
**FIG. 15**



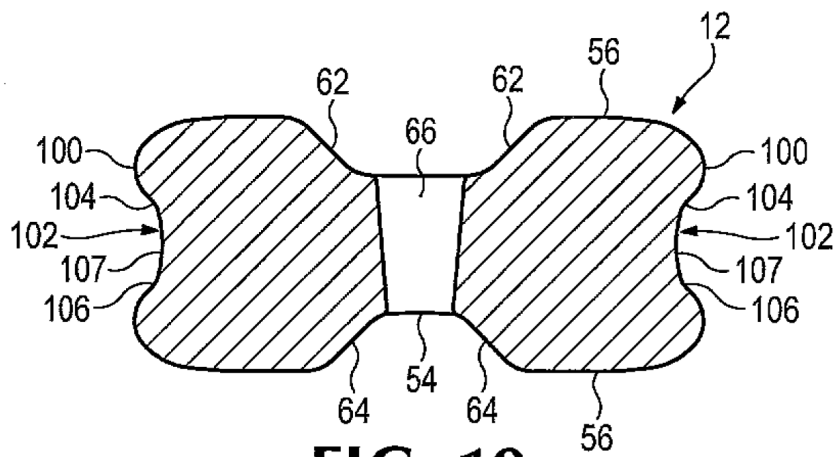
**FIG. 16**



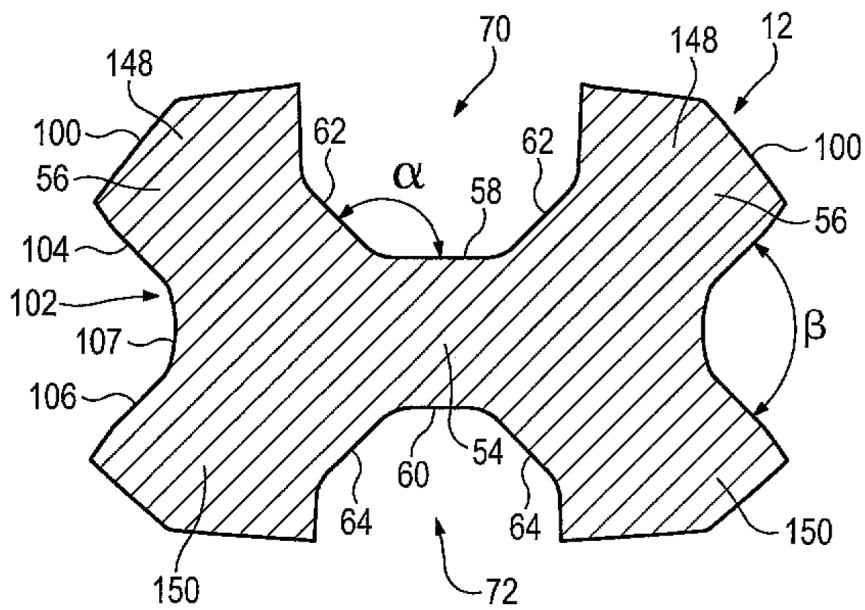
**FIG. 17**



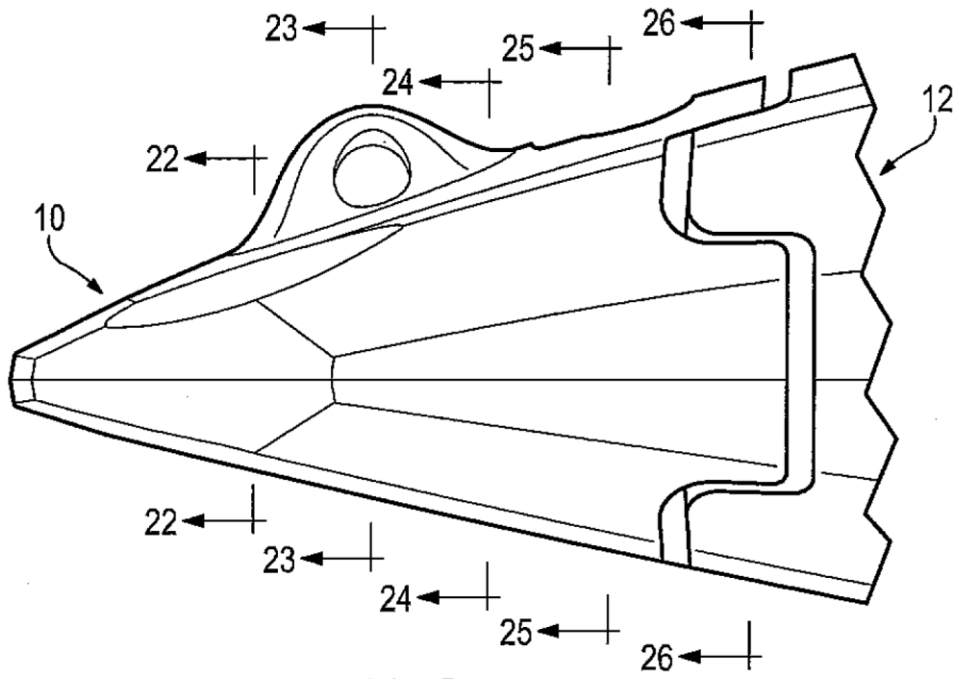
**FIG. 18**



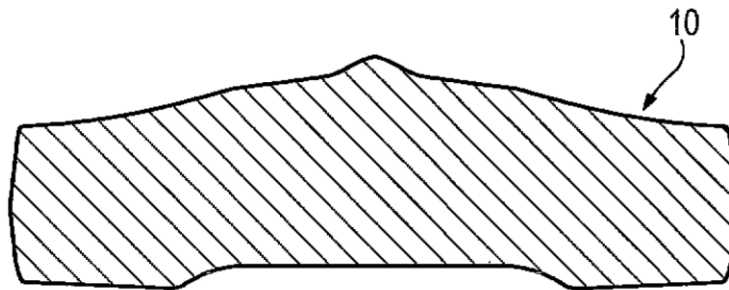
**FIG. 19**



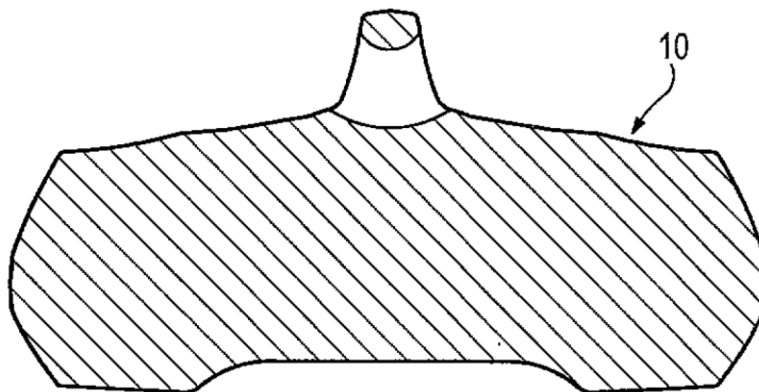
**FIG. 20**



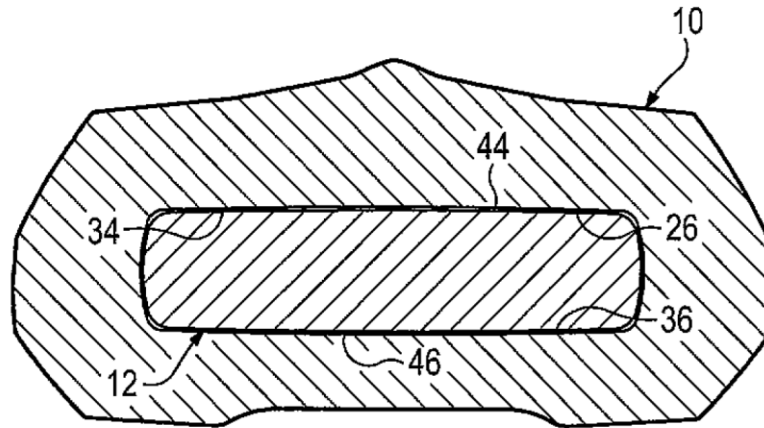
**FIG. 21**



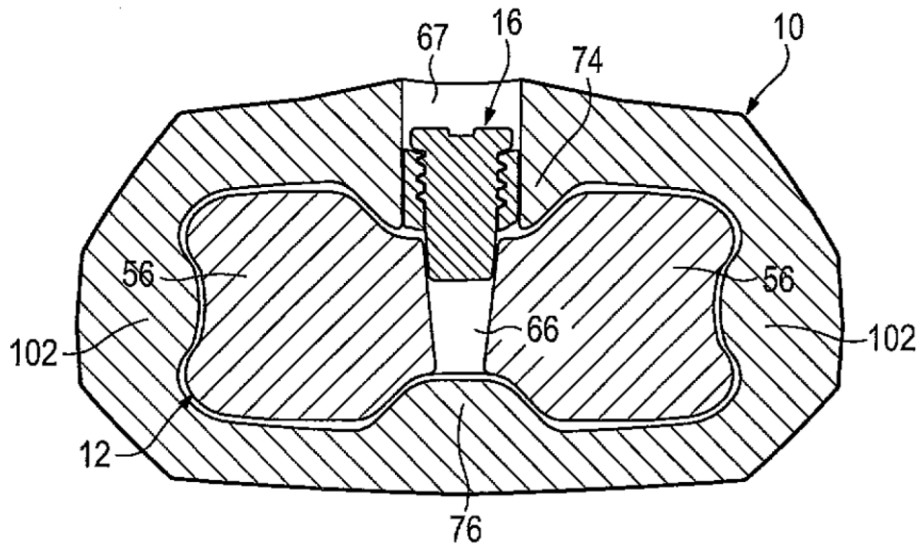
**FIG. 22**



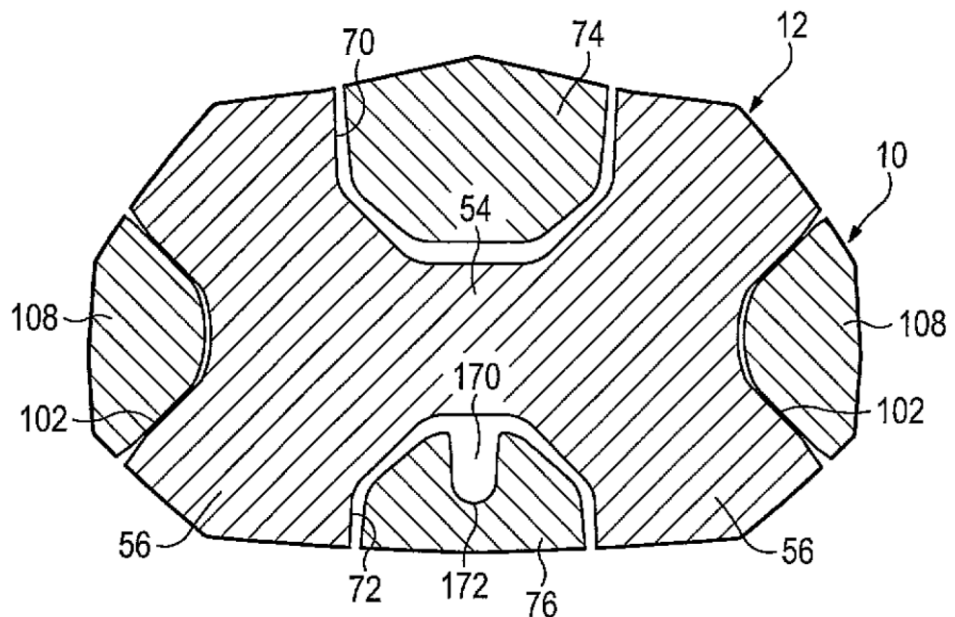
**FIG. 23**



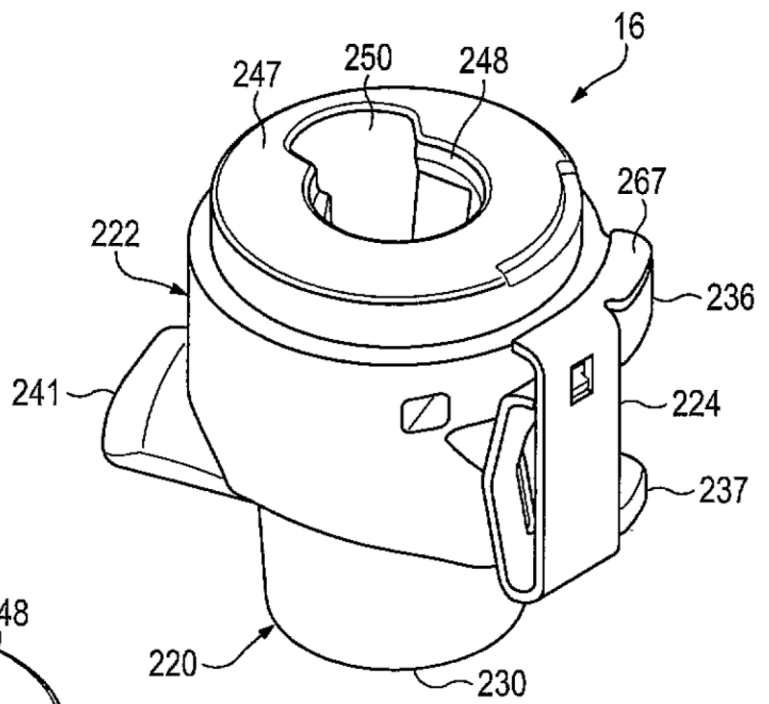
**FIG. 24**



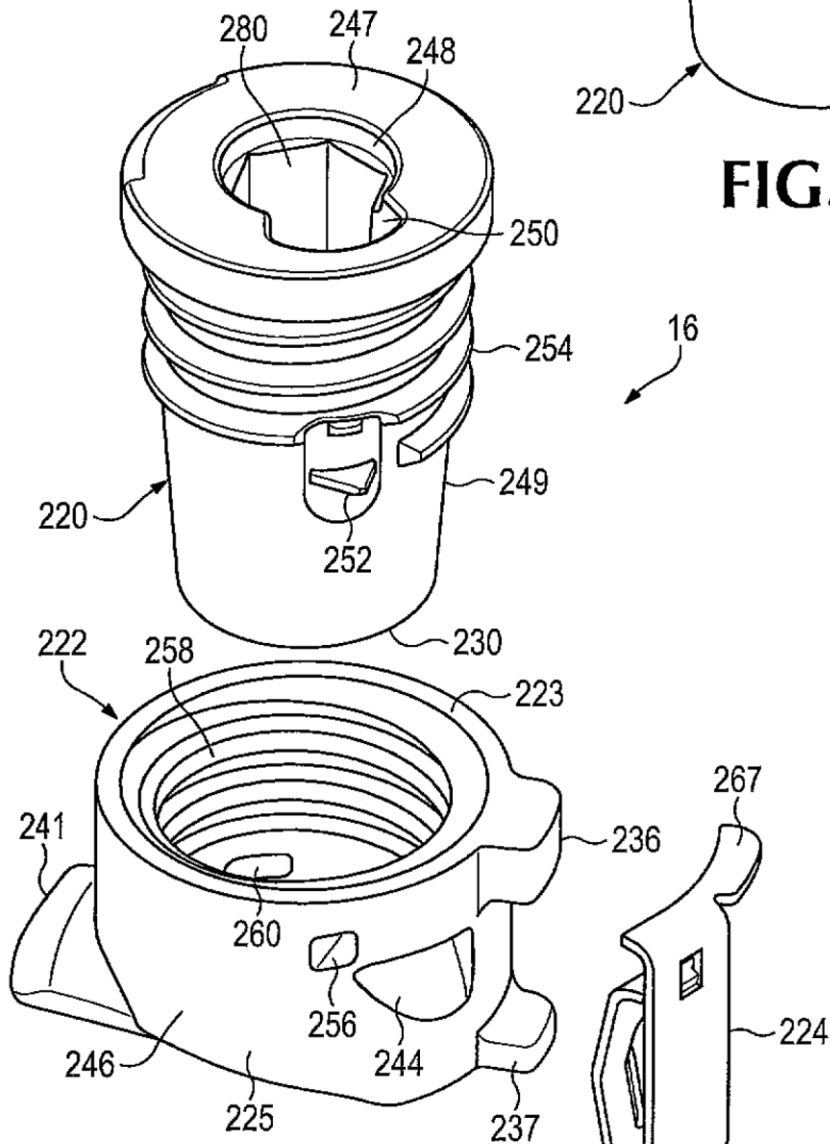
**FIG. 25**



**FIG. 26**

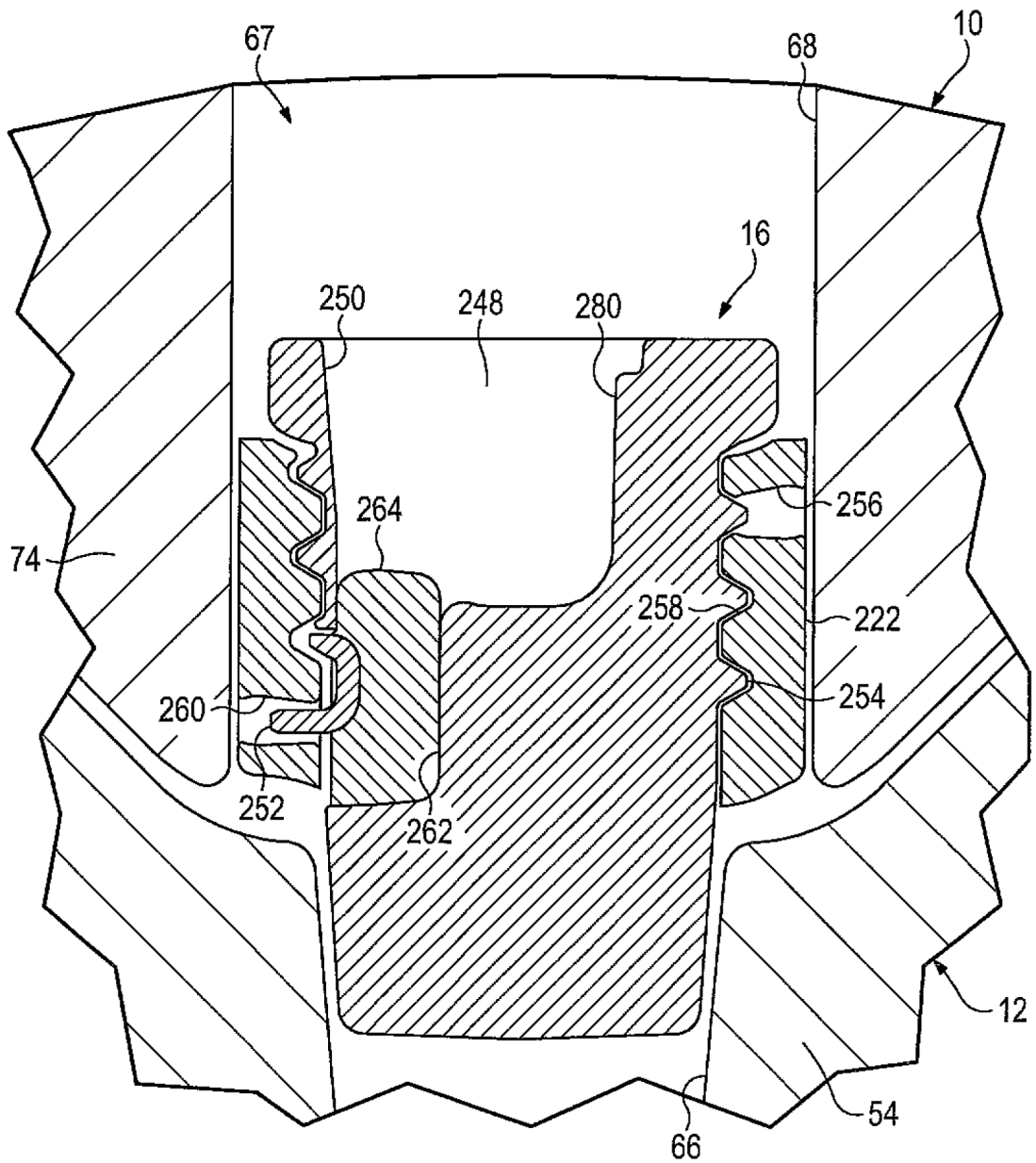


**FIG. 27**

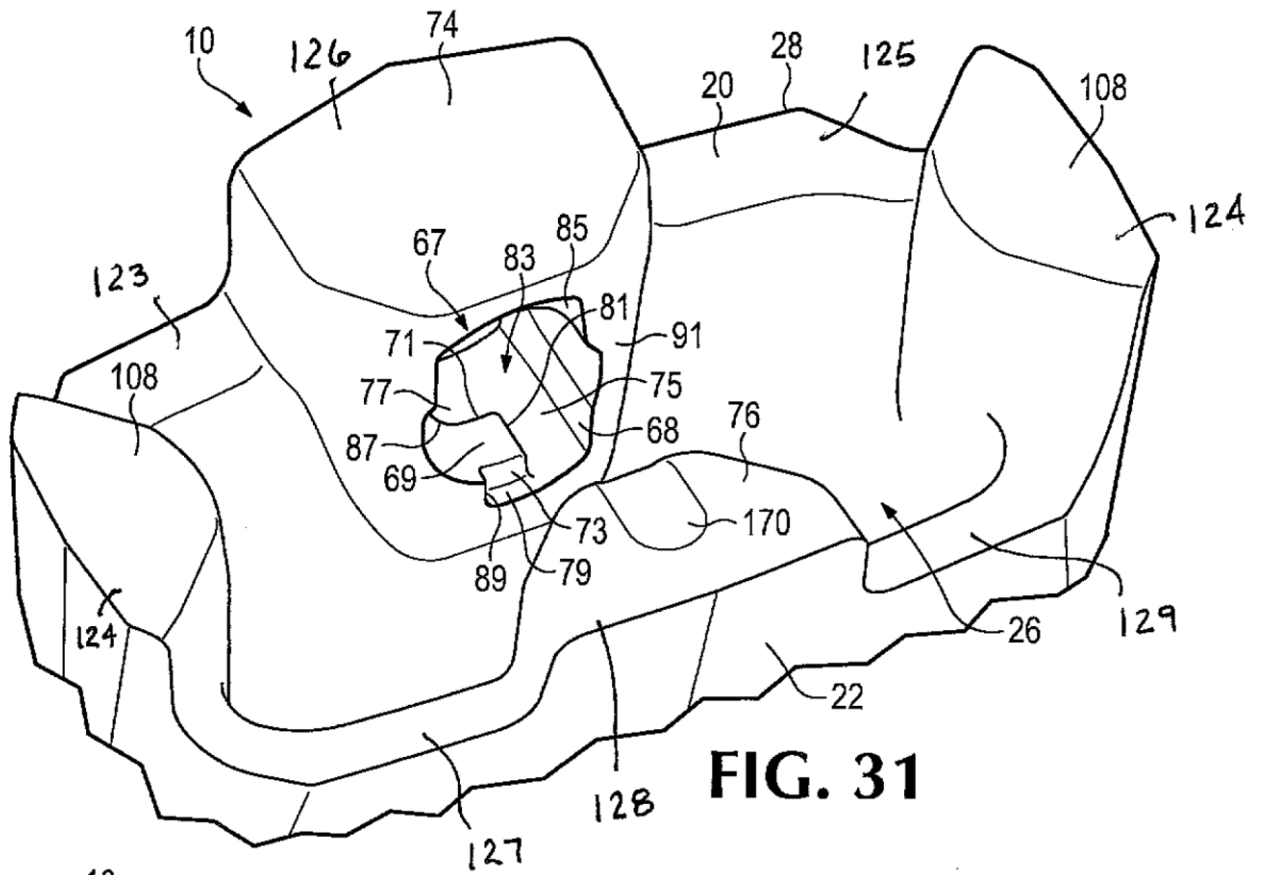


**FIG. 28**

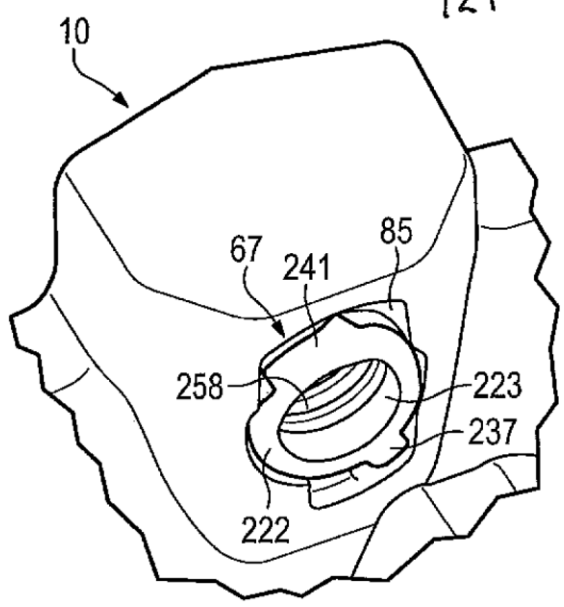




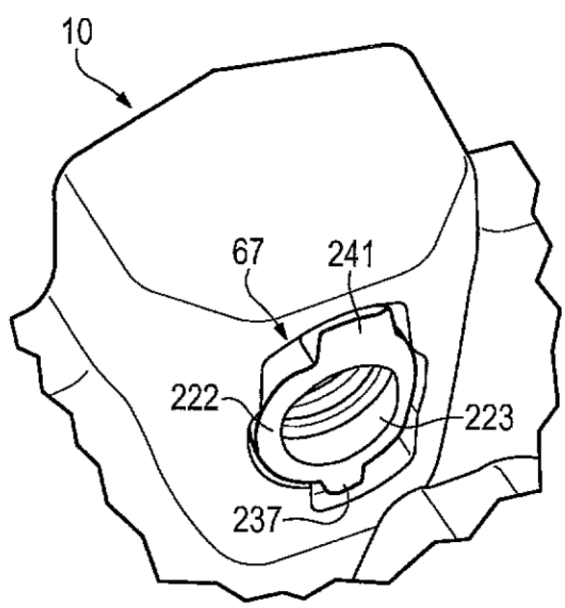
**FIG. 30**



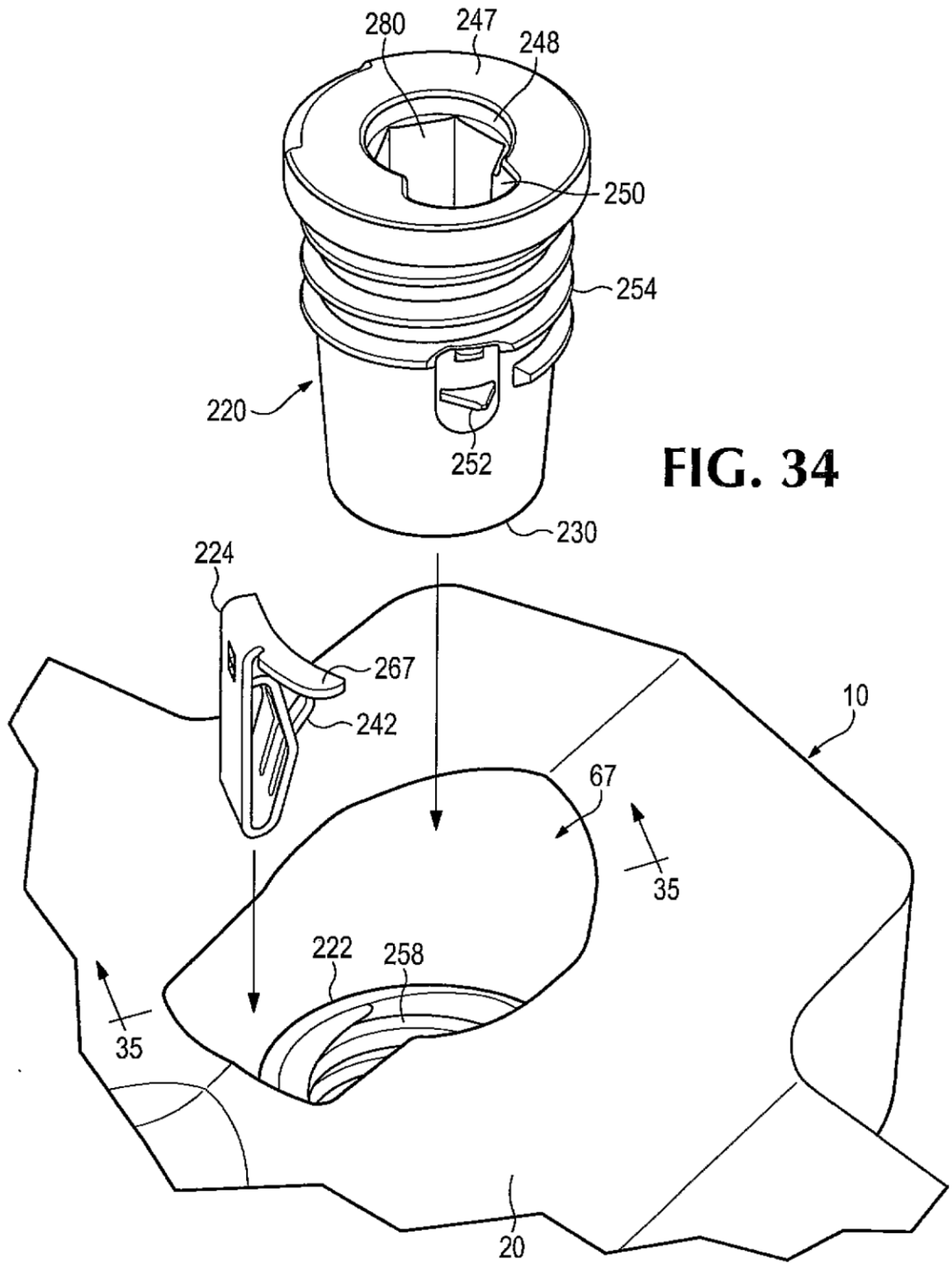
**FIG. 31**



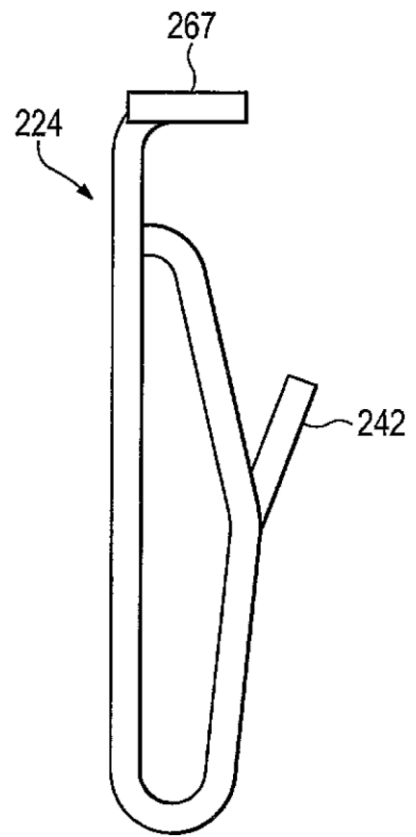
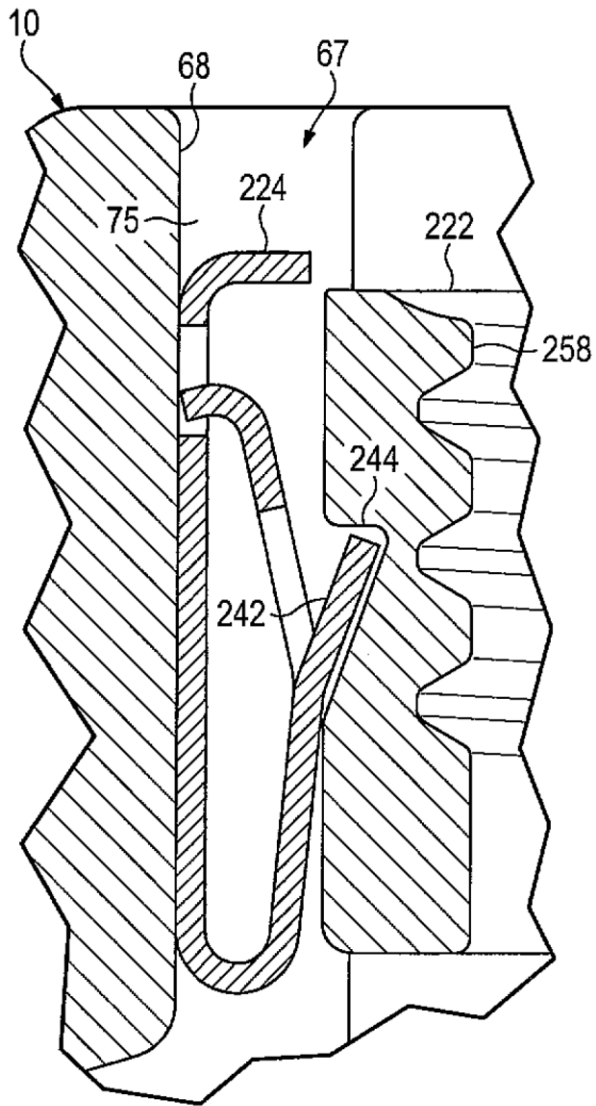
**FIG. 32**



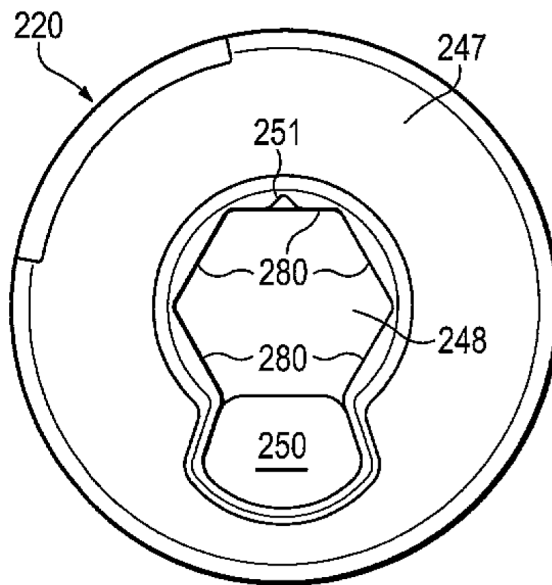
**FIG. 33**



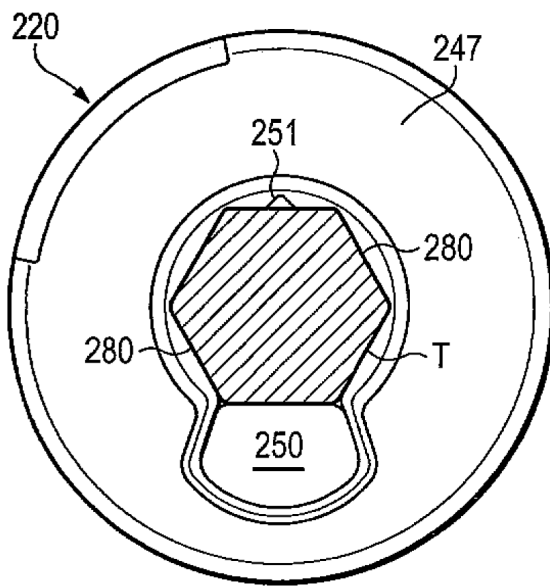
**FIG. 34**



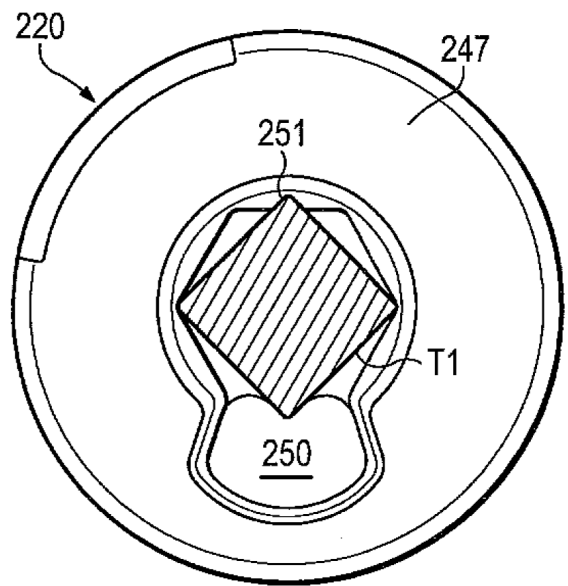
20/21



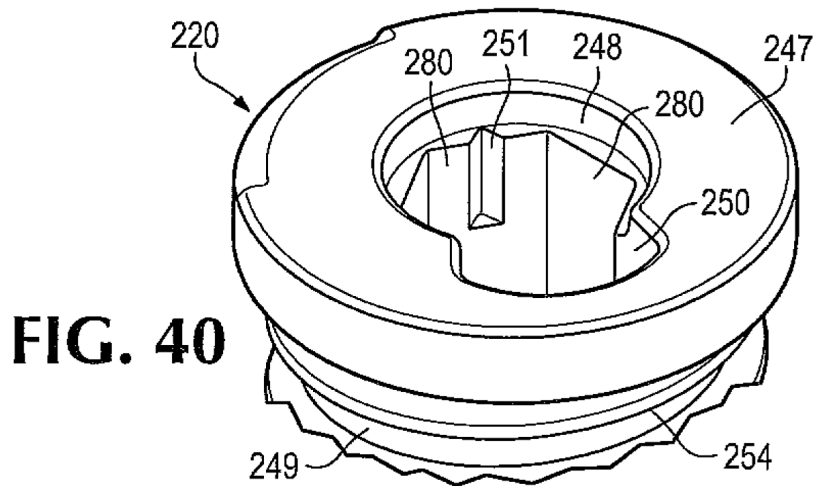
**FIG. 37**



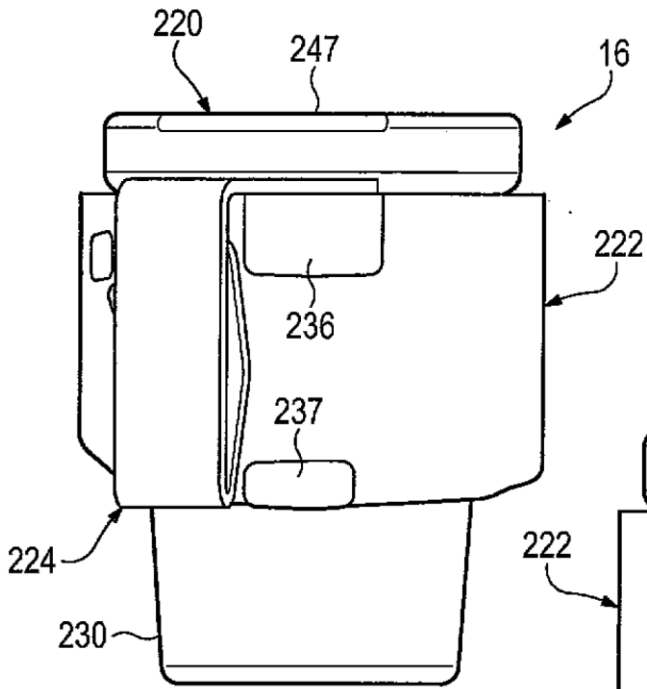
**FIG. 38**



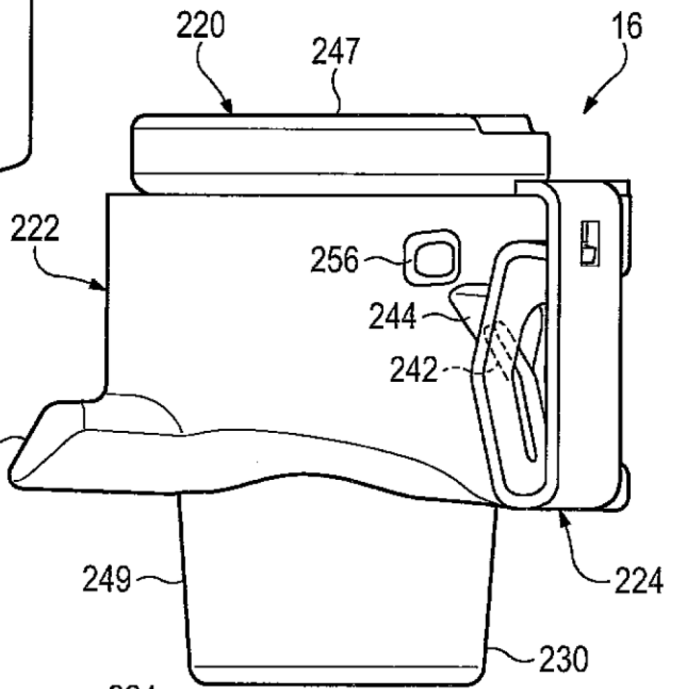
**FIG. 39**



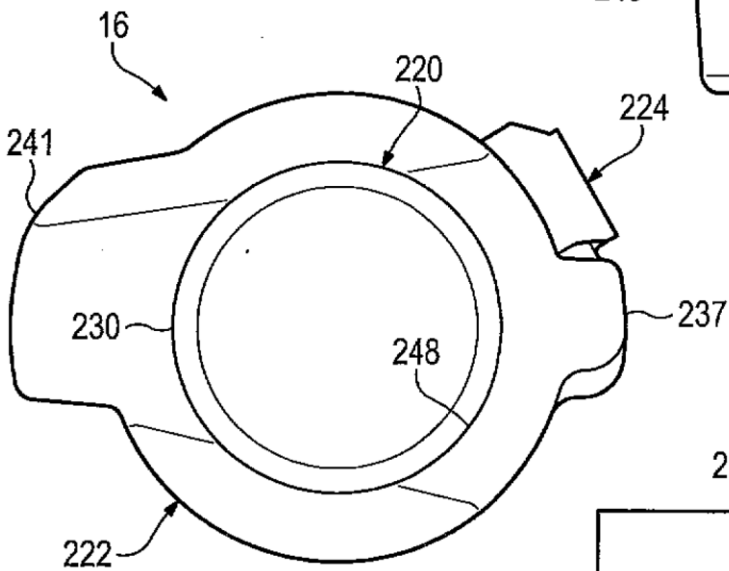
**FIG. 40**



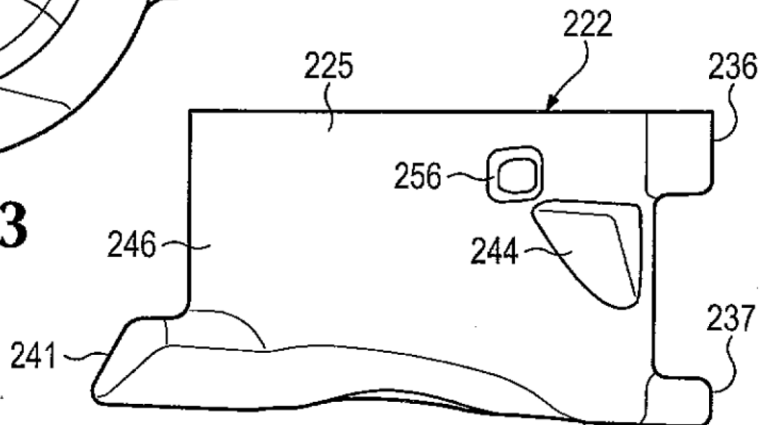
**FIG. 41**



**FIG. 42**



**FIG. 43**



**FIG. 44**

## RESUMO

Patente de Invenção: "**ELEMENTO DE DESGASTE PARA FIXAÇÃO EM UM EQUIPAMENTO DE TERRAPLENAGEM**".

A presente invenção refere-se a um conjunto de desgaste para uso em vários tipos de equipamentos de terraplenagem que inclui uma base com uma parte de suporte, um elemento de desgaste com uma cavidade dentro da qual a parte de suporte é recebida, e uma trava para fixar de modo liberável o elemento de desgaste na base. A parte de suporte é formada com reentrâncias superiores e inferiores que recebem projeções complementares do elemento de desgaste. Essas reentrâncias e projeções incluem orifícios alinhados para receber e posicionar a trava centralmente dentro do conjunto de desgaste e distantes da superfície de desgaste. O orifício no elemento de desgaste é definido por uma parede que inclui uma estrutura de retenção fornecida com uma superfície de suporte superior e uma superfície de suporte inferior para contatar e reter a trava contra o movimento ascendente e descendente no orifício. A trava inclui um componente de montagem que define uma abertura rosqueada para receber um pino rosqueado que é usado para reter de modo liberável o elemento de desgaste na base. O componente de montagem separado pode ser facilmente fabricado e fixado dentro do elemento de desgaste para menos despesa e maior qualidade comparado com a formação das roscas diretamente no elemento de desgaste.