

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

(11) **PI0213982-0 B1**

(22) Data de Depósito: 05/11/2002
(45) Data da Concessão: 09/08/2011
(RPI 2118)



(51) *Int.Cl.:*
F16B 37/04 2006.01
B21D 39/00 2006.01

(54) Título: **PLACA PORCA, PORÇÃO TUBULAR DE UMA PLACA PORCA, HASTE DE PLACA PORCA E MÉTODO DE PREENDER UMA PLACA PORCA.**

(30) Prioridade Unionista: 17/10/2002 US 10/272,721, 09/11/2001 US 60/345,105, 09/11/2001 US 60/345,105

(73) Titular(es): Acument Intellectual Properties, LLC, Textron INC.

(72) Inventor(es): Rahmatollah F. Toosky

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PLACA PORCA, PORÇÃO TUBULAR DE UMA PLACA PORCA, HASTE DE PLACA PORCA E MÉTODO DE PRENDER UMA PLACA PORCA**".

ANTECEDENTE DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a uma placa porca sem rebites, tipicamente utilizada na indústria aeroespacial.

Placas porca são utilizadas para ligar juntos componentes estruturais e não estruturais em ambos, em aplicações aeroespaciais e comerciais. Existem diversas configurações de projeto de placas porca que são utilizadas hoje. Duas classes principais são placas porca rebitadas e placas porca sem rebites com virola.

Em placas porca rebitadas, dois ou mais rebites são empregados para ligar o corpo das placas porca à peça em elaboração.

Placas porca sem rebites são compostas fundamentalmente de três componentes: um elemento porca, um suporte de sustentação e uma luva de ligação. O método de ligação e fixação destas placas porca a peças em elaboração é baseado em dois aspectos principais:

(1) A inserção da luva para o interior de uma abertura de uma peça em elaboração comprimindo ou abaixando o conjunto luva suporte para o interior da abertura da peça em elaboração. Características de serrilhas/lobos sobre a luva interferem com paredes da peça em elaboração para fornecer resistência contra a rotação da placa porca.

(2) Depois da inserção da luva para o interior da abertura da peça em elaboração, uma extremidade da luva é formada em virola contra o lado oposto da peça em elaboração, fornecendo resistência contra forças de extração que são encontradas durante a utilização da placa porca.

Um exemplo deste tipo de placa porca sem rebites está configurado na Patente U.S. Nº 4.732.518 que ilustra a inserção de uma luva dentro de uma peça em elaboração contra forças pesadas de interferência e então deformação da luva para produzir formação de virola na extremidade da luva. A luva tem uma configuração de serrilhas/lobos sobre ela, com a configuração de serrilhas/lobos sendo longa e conificada, de tal modo que as serrilhas/lobos se estendem para o interior das paredes da peça em elabo-

ração. A característica conificada, comprimento e geometria específica, são necessárias para tornar possível a instalação com o método de instalação que foi escolhido para esta aplicação. O objetivo principal da Patente 518 com sua configuração de serrilhas/lobos conificada e estendida, era aprimorar a vida à fadiga da peça em elaboração distribuindo a carga através de toda a peça em elaboração e fornecendo expansão devido à inserção da luva para o interior da peça em elaboração e para trabalhar a frio o material adjacente ao perímetro da abertura da peça em elaboração.

A instalação de placas porca sem rebites com ferramental de projetos atuais, contudo, tais como aqueles discutidos na Patente U.S. Nº 4.732.518 é desconfortável, lenta, complicada, custosa e, muitas vezes, não funcional. Também a preparação do furo necessita ser precisa e requer escareado ou rebaixamento para instalações em nível. Estas desvantagens limitaram a utilização de placas porca sem rebites.

A formação de virola de placas porca sem rebites também é desvantajosa por diversas razões, tais como ferramental complicado, preparação especial da abertura tal como escareado ou rebaixamento para alcançar instalação em nível, limitações do comprimento de pega, criação de espaços entre a luva e as paredes da peça em elaboração, e comprimento mais longo, tornando assim a placa porca sem rebites um componente relativamente pesado.

Quatro outros projetos de placa porca sem rebites estão ilustrados nas Patentes U.S. Nºs 5.096.349, 5.245.743, 5.405.228 e 5.704.747, que são projetadas para evitar formação de virola, porém cada uma tem desvantagens associadas com elas. O projeto da Patente U.S. Nº 5.704.747 se apóia em adesivo para ligar a placa porca à estrutura. Os projetos das Patentes U.S. Nºs 5.096.349, 5.245.743 e 5.405.228 não têm adesivos ou lobos que são utilizados para fixar a placa porca dentro da estrutura. Estes projetos se apóiam em furos pesadamente trabalhados a frio e engatamento de interferência elevada utilizando um pino endurecido como a ferramenta de instalação para expandir a porção luva para o interior da estrutura. A luva é lisa e, devido ao alto nível de expansão, as forças de atrito criadas são ad-

mitidas reterem a placa porca e fornecer propriedades mecânicas esperadas. A finalidade fundamental para o projeto deste fixador é aprimorar propriedades de fadiga mecânica da junta. As peças para este projeto são muito caras, a instalação é custosa e difícil, e a preparação do furo necessita ser muito precisa. Assim, o custo global deste projeto é muito elevado e a aplicação é limitada por isto. Existem também relatórios no campo que, devido à expansão pesada requerida, a estrutura receptora pode deformar além de limites aceitáveis, causando com isto dano e rejeição da estrutura do furo.

Assim, existe uma necessidade por um projeto de placa porca sem rebites que supere as desvantagens dos projetos de placa porca sem rebites da técnica precedente. A presente invenção fornece tal projeto de placa porca sem rebites.

OBJETIVOS E SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um objetivo primário da invenção é fornecer uma placa porca sem rebites que irá simplificar a instalação de placas porca sem rebites a peças em elaboração.

Um objetivo da invenção é fornecer uma placa porca sem rebites que utiliza um conceito de ferramental inovador para acelerar a instalação da placa porca à peça em elaboração, e que assegure engatamento adequado da luva da placa porca à peça em elaboração.

Um outro objetivo da invenção é fornecer uma placa porca sem rebites que irá expandir enormemente a utilização de placa porca sem rebites em aplicações aeroespaciais bem como na indústria comercial.

Ainda um outro objetivo da invenção é fornecer uma placa porca sem rebites que satisfaça os requisitos especificados de retirada por torque, que é a capacidade de resistir a torque de torção especificado que atua sobre a placa porca ao redor do eixo do furo.

Ainda um outro objetivo da invenção é fornecer uma placa porca sem rebites que satisfaça os requisitos especificados de expulsão, que é a capacidade de resistir a uma força especificada aplicada ao longo do eixo do furo.

Um outro objetivo da invenção é fornecer uma placa porca sem

rebites que satisfaça os requisitos especificados de fadiga, os quais são a característica de instalação que fornece à estrutura receptora resistência à carga dinâmica.

5 Ainda um outro objetivo da invenção é fornecer uma placa porca sem rebites que combine os componentes suporte e luva em um único componente, reduzindo com isto uma peça, para simplificar enormemente o conjunto componente, reduzir custo global e melhorar propriedades funcionais e mecânicas.

10 Ainda um outro objetivo da invenção é fornecer uma placa porca sem rebites que não permita que espaços sejam formados entre a porção luva da placa porca e as paredes da peça em elaboração quando da instalação da placa porca sem rebites.

15 Um outro objetivo da invenção é fornecer uma placa porca sem rebites que expanda a luva dentro da abertura de uma peça em elaboração, para assegurar contato íntimo com a peça em elaboração através de toda a abertura, e que induz tensões de compressão residuais que poderiam aprimorar a vida à fadiga da peça em elaboração.

20 Ainda um outro objetivo da invenção é fornecer uma placa porca sem rebites na qual a porca pode ser facilmente substituída por uma outra porca se a primeira porca for desgastada.

Ainda um outro objetivo da invenção é fornecer lobos ou nervuras sobre a parede externa de uma porção tubular inserida para o interior de uma abertura da peça em elaboração, as quais irão auxiliar a fornecer características melhoradas de extração, retirada por torque e de fadiga.

25 Resumidamente, e de acordo com o que precede, a invenção fornece três modalidades de uma placa porca inovadora.

30 A primeira modalidade da invenção fornece uma placa porca que inclui uma porca, um suporte de sustentação e uma haste. O suporte de sustentação tem uma porção tubular e uma porção suporte. A porção tubular tem uma abertura através de toda ela, que define uma parede interna que é conificada e que define um ombro. A porção tubular tem uma parede externa com lobos que se estendem a partir dela. A porção suporte se estende a

partir da porção tubular e tem um par de paredes laterais opostas, com flanges que se estendem a partir dela e fendas fornecidas através dela. A porca tem uma porção base com abas que se estendem a partir de seus lados opostos em uma porção cilíndrica, com uma abertura rosqueada através de
5 toda ela que se estende para cima a partir dela. A haste tem uma porção cabeça deformável aumentada e uma porção cilíndrica alongada que se estende a partir dela. Em operação, a haste é inserida para o interior da abertura da porção tubular, de tal modo que a porção cabeça aumentada repousa sobre o ombro. A porca é então inserida para o interior da porção suporte
10 do suporte de sustentação, de tal modo que as abas da porca são posicionadas dentro das fendas da porção suporte para prender a porca e para permitir movimento flutuante da porca, ao mesmo tempo lateralmente e longitudinalmente em relação à porção suporte. A porção tubular é então inserida para o interior de uma abertura de uma peça em elaboração, de tal modo
15 que a porção suporte repousa no topo da peça em elaboração. A haste é então puxada através da abertura da porção tubular para expandir a porção tubular para o interior da parede definida pela abertura da peça em elaboração. Os lobos sobre a parede externa da porção tubular são embutidos para o interior da parede da peça em elaboração para melhorar a extração e a
20 retirada por torque. Quando a porção cabeça da haste é puxada através da abertura da porção tubular, a cabeça irá deformar para assumir a geometria relevante até a dimensão expandida da parede interna expandida da porção tubular. Uma vez puxada inteiramente através da abertura, a porção tubular é conectada de maneira fixa à peça em elaboração e a haste pode ser des-
25 cartada.

A segunda modalidade da invenção fornece uma placa porca que inclui uma porca com suporte, uma luva e uma haste. A placa porca da segunda modalidade é basicamente idêntica à placa porca da primeira modalidade, exceto que o suporte de sustentação da primeira modalidade é
30 fornecido em duas peças separadas, a saber, o suporte e a luva, com a luva sendo similar à porção tubular do suporte de sustentação e o suporte sendo similar à porção suporte do suporte de sustentação. A operação de ligação

da placa porca da segunda modalidade é realizada virtualmente da mesma maneira como a ligação da placa porca da primeira modalidade.

A terceira modalidade da invenção fornece uma placa porca que inclui uma porca, um suporte de sustentação, uma haste e um retentor. O

5 suporte de sustentação tem uma porção tubular e uma porção suporte. A porção tubular tem uma abertura através de toda ela, que define uma parede interna que é conificada e que define um ombro. A parede interna pode também ter uma borda que se estende a partir dela. A porção tubular tem uma

10 parede externa com lobos que se estendem a partir dela. Os lobos são uma série de lobos altos e baixos com os lobos altos tendo uma porção inclinada próximo à porção suporte. A porção suporte se estende a partir da porção tubular e tem uma base com saliências que se estendem a partir dela e um par de paredes laterais opostas que se estendem a partir dela, tendo fendas

15 fornecidas através de toda ela. A porca tem uma porção base com recessos em extremidades opostas dela e uma porção cilíndrica com uma abertura rosqueada através de toda ela que se estende para cima a partir dela. A haste tem uma porção cabeça deformável ampliada e uma porção cilíndrica alongada que se estende a partir dela. O retentor é preferivelmente um elemento elástico que pode ser ajustado nas fendas da porção suporte. Em

20 operação, a haste é inserida para o interior da abertura da porção tubular de tal modo que a porção cabeça aumentada repousa sobre o ombro. A porca é então inserida para o interior da porção suporte do suporte de sustentação, de tal modo que os recessos da porca acomodam as saliências sobre a base da porção suporte. O retentor é então posicionado dentro das fendas das

25 paredes laterais opostas da porção suporte, de tal modo que a porca é retida entre o retentor e a porção suporte, porém é deixada flutuar ao mesmo tempo lateralmente e longitudinalmente. A porção tubular é então inserida para o interior de uma abertura de uma peça em elaboração, de tal modo que a porção suporte repousa no topo da peça em elaboração. A haste é então

30 puxada através da abertura da porção tubular para expandir a porção tubular para o interior da parede definida pela abertura da peça em elaboração. Os lobos altos e baixos da parede externa da porção tubular são embutidos

para o interior da parede da peça em elaboração para melhorar extração e retirada por torque, os lobos altos movendo material para os lobos baixos, de tal modo que os lobos baixos criam uma vedação com a parede da peça em elaboração. Quando a porção cabeça da haste é puxada através da abertura da porção tubular, a cabeça deforma para assumir a geometria relevante até a dimensão expandida da parede interna expandida da porção tubular. Uma vez puxada inteiramente através da abertura, a porção tubular está conectada de maneira fixa à peça em elaboração e a haste pode ser descartada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

10 As características da invenção que se acreditam serem inovadoras estão descritas em detalhe aqui abaixo. A organização e maneira da estrutura, e a operação da invenção, juntamente com outros objetivos e vantagens dela, podem ser melhor entendidos por meio de referência à descrição a seguir tomada em conexão com os desenhos que acompanham, nos quais
15 numerais de referência iguais identificam elementos iguais, nos quais:

As Figuras 1a-1c são vistas em seção transversal em elevação lateral da placa porca de uma primeira modalidade da invenção sendo ligada à peça em elaboração;

20 A Figura 2 é uma vista em elevação lateral de um suporte de sustentação para a placa porca da primeira modalidade da invenção;

A Figura 3 é uma vista em seção transversal em elevação lateral do suporte de sustentação da placa porca da primeira modalidade da invenção;

25 As Figuras 4a-4g são vistas em perspectiva do suporte de sustentação da placa porca da primeira modalidade da invenção, cada uma tendo uma configuração diferente para os lobos, ou nervuras, em uma parede externa de uma porção tubular;

A Figura 5 é uma vista em perspectiva de um projeto alternativo da placa porca da primeira modalidade da invenção;

30 A Figura 6 é uma vista em seção transversal em elevação lateral do projeto alternativo da placa porca como ilustrado na Figura 5;

A Figura 7 é uma vista em perspectiva explodida da placa porca

de uma segunda modalidade da invenção;

5 A Figura 8 é uma vista em seção transversal em elevação lateral da placa porca da segunda modalidade da invenção, posicionada dentro de uma peça em elaboração antes da ligação da placa porca à peça em elaboração;

A Figura 9 é uma vista em seção transversal em elevação lateral da placa porca da segunda modalidade da invenção, posicionada dentro de uma peça em elaboração depois de ligação da placa porca à peça em elaboração;

10 A Figura 10 é uma vista em perspectiva explodida da placa porca de uma terceira modalidade da invenção.

A Figura 11 é uma vista em elevação lateral da placa porca da terceira modalidade da invenção;

15 As Figuras 12a-12c são vistas em seção transversal em elevação lateral da placa porca da terceira modalidade da invenção sendo ligada à peça em elaboração;

A Figura 13 é uma vista em perspectiva de fundo do suporte de sustentação da placa porca da terceira modalidade da invenção;

20 A Figura 14 é uma vista em perspectiva superior do suporte de sustentação da placa porca da terceira modalidade da invenção;

A Figura 15 é uma vista em seção transversal em elevação lateral do suporte de sustentação da placa porca da terceira modalidade da invenção; e

25 A Figura 16 é uma vista em seção transversal em elevação lateral de um suporte de sustentação alternativo da placa porca da terceira modalidade da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE ILUSTRADA

30 Embora esta invenção possa ser suscetível de ser configurada em diferentes formas, estão mostradas nos desenhos e serão descritas aqui em detalhe modalidades específicas, com o entendimento que a presente divulgação deve ser considerada uma exemplificação dos princípios da invenção, e não tem a intenção de limitar a invenção àquela como ilustrado.

Uma primeira modalidade de uma placa porca 100 está mostrada nas Figuras 1-6, uma segunda modalidade da placa porca 200 está mostrada nas Figuras 7-9, uma terceira modalidade da placa porca 300 está mostrada nas Figuras 10-16. Elementos iguais são indicados com numerais de referência iguais, com a primeira modalidade estando em uma centena, a segunda modalidade estando em duas centenas e a terceira modalidade estando em três centenas.

A atenção é agora orientada para a placa porca 100 da primeira modalidade da invenção, como ilustrado nas Figuras 1-6. A placa porca 100 da primeira modalidade inclui uma porca 102, um suporte de sustentação 104 e uma haste 106.

Como melhor ilustrado nas Figuras 2 e 3 o suporte de sustentação 104 é genericamente em forma de Y em elevação lateral, e inclui uma porção tubular 108 e uma porção suporte 110, que se estende para fora a partir da porção tubular 108 em uma sua primeira extremidade 112. A porção suporte 110 inclui uma porção base 114 e paredes laterais voltadas para cima, opostas, 116, 118. Flanges 120, 122 se estendem a partir de extremidades superiores das paredes laterais 116, 118 e se projetam para fora a partir delas. Fendas 124, 126 se estendem através das paredes laterais 116, 118 da porção suporte 110. As paredes laterais 116, 118 e flanges 120, 122 são preferivelmente formados de um material resiliente .

A porção tubular 108 se estende na direção oposta a partir da porção base 114 da porção suporte 110 do que fazem as paredes laterais 116, 118 da porção suporte 110. A porção tubular 108 tem uma abertura 128 através de toda ela, que define uma parede interna 130 da porção tubular 108. A porção tubular 108 também tem uma parede externa 136. Na primeira extremidade 112 da porção tubular 108 a parede interna 130 define um primeiro diâmetro interno da abertura 128. A uma distância mínima a partir da primeira extremidade 112 da porção tubular 108 a parede interna 130 se conifica para dentro para fornecer um ombro 132 e para definir um segundo diâmetro interno da abertura 128, e assim uma espessura de parede da porção tubular 108 entre a parede externa 136 e o ombro 132. A espessura de

parede da porção tubular 108 entre a parede externa 136 e o ombro 132 é preferivelmente 0,25 mm (0,010 polegadas). O segundo diâmetro interno da abertura 128 no ombro 132 da porção tubular 108 é menor do que o primeiro diâmetro interno da abertura 128 na primeira extremidade 112 da porção tubular 108. A partir do ombro 132 até uma segunda extremidade 134 da porção tubular 108, a parede interna 130 é conificada ou escalonada, de tal modo que a parede interna 130 na segunda extremidade 134 da porção tubular 108 define um terceiro diâmetro interno, e assim uma espessura de parede da porção tubular 108 na segunda extremidade 134 da porção tubular 108. A espessura de parede da porção tubular 108 na segunda extremidade 134 da porção tubular 108 é preferivelmente 0,35 mm (0,014 polegadas) e assim é maior do que a espessura de parede da porção tubular 108 entre a parede externa 136 e o ombro 132 da porção tubular 108. O terceiro diâmetro interno da abertura 128 na segunda extremidade 134 da porção tubular 108 é menor do que o segundo diâmetro interno da abertura 128 no ombro 132 da porção tubular 108.

A parede externa 136 da porção tubular 108 se estende a partir de uma superfície inferior 138 da porção suporte 110 até a segunda extremidade 134 da porção tubular 108. Os lobos ou nervuras 140 se estendem para fora a partir da parede externa 136 da porção tubular 108. Os lobos 140 podem ser formados em diversas configurações diferentes sobre a parede externa 136 tais como retos axialmente, inclinados ou helicoidais, como ilustrados nas Figuras 4a-4g. Preferivelmente os lobos 140 são formados como ilustrado nas Figuras 2 e 4b, com os lobos 140 sendo axialmente retos ao longo da parede externa 136. Os lobos adjacentes 140 são posicionados separados um do outro, de tal modo que espaços 141 são fornecidos entre lobos adjacente 140. Os lobos 140 também tem uma porção inclinada 143 próximo à superfície inferior 138 da porção suporte 110, de tal modo que os lobos 140 são mais espessos próximo à superfície inferior 138 da porção suporte 110. As porções inclinadas 143 dos lobos 140 fornecem torque melhorado da porção suporte 110.

Como ilustrado nas Figuras 1a-1c, a porca 102 inclui uma por-

ção cilíndrica 142 e uma porção base plana 144 que se estende para fora a partir da porção cilíndrica 142 em uma sua extremidade. A porção cilíndrica 142 tem uma abertura 146 através de toda ela, que define um diâmetro interno da porção cilíndrica 142. A porção cilíndrica 142 no diâmetro interno é genericamente rosqueada, de tal modo que uma peça em elaboração tal como um parafuso pode ser ligado a ela. A porção base plana 144 ainda define abas ou asas 148, 150 que se estendem radialmente para fora, em direções opostas. As abas 148, 150 se ajustam dentro das fendas 124, 126 da porção suporte 110 do suporte de sustentação 104, de tal modo que a porca 102 é retida contra o suporte de sustentação 104 para impedir movimento substancial entre a porca 102 e o suporte de sustentação 104. As abas 148, 150 são menores em dimensão do que as fendas 124, 126, para permitir à porca 102 movimento flutuante limitado em relação ao suporte de sustentação 104.

Como ilustrado nas Figuras 1a-1c, a haste 106 inclui uma porção cabeça aumentada 152 em uma sua primeira extremidade 154, e uma porção cilíndrica alongada 156 que se estende a partir da porção cabeça aumentada 152. A porção cabeça aumentada 152 tem um diâmetro que é menor do que o primeiro diâmetro interno da porção tubular 108, porém maior do que o segundo diâmetro interno da porção tubular 108. A porção cabeça aumentada 152 se conifica até a porção cilíndrica 156 que tem um diâmetro que é menor que o terceiro diâmetro interno da porção tubular 108. A porção cilíndrica 156 tem uma seção de engatamento de ferramenta 158 próximo a uma segunda extremidade 160 da haste 106. A porção cabeça aumentada 152 pode ter uma cavidade 162 fornecida nela para auxiliar na deformação da porção cabeça aumentada 152, como será discutido aqui, mais adiante, embora a cavidade 162 não precise ser fornecida para deformar a porção cabeça aumentada 152.

Em operação, a segunda extremidade 160 da haste 106 é inserida para o interior da abertura 128 da porção tubular 108 do suporte de sustentação 104 na primeira extremidade dela 112, até que a porção cabeça aumentada 152 da haste 106 encontre resistência do ombro 132 da parede

interna 130 da porção tubular 108, como ilustrado na Figura 1a.

A porca 102 é então conectada ao suporte de sustentação 104 defletindo para fora os flanges 120, 122 e as paredes laterais 116, 118 do suporte de sustentação 104, e inserindo as abas 148, 150 da porca 102 para o interior das fendas 124, 126 das paredes laterais 116, 118. Os flanges 120, 122 e as paredes laterais 116, 118 são então deixadas voltar para sua posição normal, conectando assim a porca 102 ao suporte de sustentação 104, permitindo movimento flutuante da porca 102 em relação ao suporte de sustentação 104, como ilustrado na Figura 1a.

A porção tubular 108 do suporte de sustentação 104 é então inserida para o interior de uma abertura 164 de uma peça em elaboração 166, de tal modo que a superfície inferior 138 da porção suporte 110 do suporte de sustentação 104 assenta em uma superfície superior 168 da peça em elaboração 166 como ilustrado na Figura 1b. A abertura 164 tem um diâmetro que é ligeiramente maior do que um diâmetro da porção tubular 108 do suporte de sustentação 104. A abertura 164 tem um comprimento que é maior do que, ou igual a um comprimento da porção tubular 108 do suporte de sustentação 104, de tal modo que a porção tubular 108 não se estende além da abertura 164 da peça em elaboração 166.

Uma força de sustentação ou de encontro F1 é aplicada a uma superfície de fundo 170 da peça em elaboração 166 e uma ferramenta (não mostrado) engata a seção de engatamento de ferramenta 158 da haste 106 e aplica uma força F2 à haste 106 que é direcionada axialmente e na direção oposta do que a força F1 é aplicada à peça em elaboração 166, como ilustrado na Figura 1b. A força F2 sobre a haste 106 assenta a porção tubular 108 e a porção suporte 110 do suporte de sustentação 104 firmemente contra, e dentro da peça em elaboração 166.

Quando da aplicação da força F2 à haste 106, a porção cabeça aumentada 152 encontra resistência do ombro 132 da parede interna 130, de tal modo que a parede interna 130 é forçada para expandir radialmente para fora quando a porção cabeça aumentada 152 se deforma até a dimensão da parede interna expandida 130 com a ajuda da cavidade 162 na por-

ção cabeça aumentada 152, se fornecida. Como a parede interna 130 da porção tubular 108 é conificada para dentro ou escalonada a partir do ombro 132 até a segunda extremidade 134 da porção tubular 108, a aresta da cabeça aumentada 152 terá, de maneira consistente, um diâmetro externo que é maior do que o diâmetro da parede interna 130 da porção tubular 108, mesmo embora a cabeça da haste aumentada 152 deforme para assumir a geometria relevante até a dimensão da parede interna expandida 130 da porção tubular 108. Assim, a força axial F2 aplicada à cabeça da haste aumentada 152 irá colocar uma aplicação contínua de expansão radial sobre a parede interna 130 da porção tubular 108. Como a parede interna 130 é expandida continuamente por meio da porção cabeça aumentada 152, a parede externa 136 da porção tubular 108 expande continuamente radialmente para fora dentro da abertura 164, contra a parede da peça em elaboração 166, embutindo, assim, os lobos 140 na parede da peça em elaboração em um engatamento fixo e íntimo com a parede da abertura 164. As porções inclinadas 143 dos lobos 140 embutem ainda mais para o interior da parede da peça em elaboração 166, para fornecer retirada por torque melhorada do suporte de sustentação 104. Quando a porção cabeça aumentada 152 é empurrada completamente através da abertura 128 da porção tubular 108, o suporte de sustentação 104 está ligado à peça em elaboração 166 como ilustrado na Figura 1c, e a haste 106 pode ser descartada. Uma peça em elaboração tal como um parafuso pode então ser ligada à placa porca 100.

A porção cabeça aumentada 152 da haste 106 irá expandir inicialmente a porção tubular 108 bem como colocar uma carga de compressão sobre os componentes para assenta-los contra a superfície superior 168 da peça em elaboração 166. A porção tubular 108 irá expandir para engatar a parede da abertura 164 na peça em elaboração 166. Quando isto ocorre, forças radiais são estabelecidas, as quais são suficientes para deformar radialmente a porção cabeça 152. Assim, a porção cabeça 152 pode manipular variações de tolerância na abertura da peça em elaboração 164, e irá deformar de maneira contínua a porção tubular 108 radialmente para fora para engatar a parede da abertura com força suficiente para fazer com que

os lobos 140, ou a estrutura alternativa sobre a parede externa 136 da porção tubular 108, embutam na parede da abertura 164. Como pode ser apreciado, a espessura de parede da porção tubular 108 assegura que há deformação radial continua ao longo de todo o comprimento da porção tubular 108 para alcançar o grau de engatamento desejado dos lobos 140 na parede da abertura 164, de tal modo que características melhoradas de retirada por torque, extração e fadiga sejam alcançadas.

Um projeto alternativo da placa porca 100 das Figuras 1-4 está ilustrado nas Figuras 5-6, e está referenciado como placa porca 100a. A placa porca 100a inclui uma porca 102a, um suporte de sustentação 104a e uma haste (não mostrado).

A atenção é agora orientada para a segunda modalidade da placa porca 200 como ilustrado nas Figuras 7-9. A placa porca 200 da segunda modalidade inclui uma porca 202, um suporte 203, uma luva 205 e uma haste 206. Como a porca 202 e a haste 206 da placa porca 200 são idênticas em estrutura à porca 102 e à haste 106 da placa porca 100 da primeira modalidade, estes componentes não serão descritos aqui novamente, com o entendimento que a descrição da porca 202 é idêntica à porca 102 e a descrição da haste 206 é idêntica à haste 106. Numerais de referência iguais irão indicar elementos iguais. Com efeito, o suporte 203 e a luva 205 são componentes separados nesta modalidade, enquanto eles são unitários na modalidade precedente como suporte de sustentação 104. Assim, o suporte 203 e a luva 205 se combinam para formar um suporte de sustentação 204.

O suporte 203 da placa porca 200 é genericamente em forma de U em elevação lateral, e inclui uma porção base 214 e paredes laterais para cima, opostas, 216, 218. Flanges 220, 222 se estendem a partir de extremidades superiores das paredes laterais 216, 218 e se projetam para fora a partir delas. Fendas 224, 226 se estendem através das paredes laterais 216, 218 do suporte 203. As paredes laterais 216, 218 e os flanges 220, 222 são preferivelmente formados de um material resiliente. Uma abertura circular relativamente grande 227 é formada em um centro da porção base 214.

A luva 205 inclui uma porção tubular 208 e uma cabeça 209 que

se estende perpendicular à porção tubular 208 em uma primeira extremidade 211 da luva 205. A cabeça 209 define abas ou asas 272, 274 que se estendem radialmente para fora em direções opostas. As abas 272, 274 se ajustam dentro das fendas 216, 218 do suporte 203. A porção tubular 208 tem
5 uma abertura 228 através de toda ela, que define uma parede interna 230 da porção tubular 208. Na primeira extremidade 211 da luva 205, a parede interna 230 define um primeiro diâmetro interno. A uma distância mínima a partir da primeira extremidade 211 da luva 205, a parede interna 230 se conifera para dentro, para fornecer um ombro 232 e para definir um segundo
10 diâmetro interno, com o segundo diâmetro interno sendo menor do que o primeiro diâmetro interno. A partir do ombro 232 até uma segunda extremidade 213 da luva 205, a parede interna 230 é ligeiramente conificada ou é escalonada de tal modo que a parede interna 230 na segunda extremidade 213 da luva 205 define um terceiro diâmetro interno, com o terceiro diâmetro
15 interno sendo menor do que o segundo diâmetro interno, e tal que a espessura de parede da porção tubular 208 é maior na segunda extremidade 213 da luva 205 do que próximo aonde o ombro 232 é fornecido.

Uma parede externa 236 da porção tubular 208 se estende a partir de uma superfície inferior 276 da cabeça 209 até a segunda extremidade 213 da luva 205. Os lobos 240 se estendem para fora a partir da parede externa 236 da luva 205. Os lobos 240 podem ser formados em diversas configurações diferentes sobre a parede externa 236.
20

Em operação, o suporte 203 é colocado sobre uma superfície superior 268 de uma peça em elaboração 266 tendo uma abertura 264, de tal modo que a abertura 227 do suporte 203 é posicionada em alinhamento com a abertura 264 da peça em elaboração 266. A porção tubular 208 da luva 205 é então inserida através da abertura 227 do suporte 213 para o interior da abertura 264 da peça em elaboração 266. A abertura 264 tem um diâmetro que é ligeiramente maior do que um diâmetro da porção tubular
25 208 da luva 205. As paredes laterais 216, 218 do suporte 203 são defletidas para permitir que as abas 272, 274 da cabeça 209 sejam inseridas para o interior das fendas 224, 226 das paredes laterais 216, 218.
30

A segunda extremidade 260 da haste 206 é então inserida para o interior da abertura 228 da luva 205 na sua primeira extremidade 211 até que a porção cabeça aumentada 252 da haste 206 entre em contato com o ombro 232 da parede interna 230 da luva 205.

5 A porca 202 é então conectada ao suporte 203 defletindo para fora os flanges 220, 222 e as paredes laterais 216, 218 do suporte 203 e inserindo as abas 248, 250 da porca 202 para o interior das fendas 224, 226 das paredes laterais 216, 218 no topo das abas 272, 274 da cabeça 209 da luva 205. Os flanges 220, 222 e as paredes laterais 216, 218 são então deixadas voltar para sua posição normal, conectando assim a porca 202, a luva 10 205 e o suporte 203, permitindo o movimento flutuante da porca 200 em relação ao suporte 203 e à luva 205.

Uma força de sustentação ou de encontro F_1 é aplicada a uma superfície de fundo 270 da peça em elaboração 266, e uma ferramenta (não 15 mostrado) engata a seção de engatamento de ferramenta 258 da haste 206 e aplica uma força F_2 à haste 206 que é direcionada axialmente na direção oposta àquela que a força F_1 é aplicada à peça em elaboração 266. A força F_2 sobre a haste 206 assenta a luva 205 e o suporte 203 firmemente contra e dentro da peça em elaboração 266.

20 Quando da aplicação de força F_2 à haste 206, a porção cabeça aumentada 252 encontra resistência do ombro 232 da parede interna 230, de tal modo que a parede interna 230 é forçada a expandir radialmente para fora quando a porção cabeça aumentada 252 deforma até a dimensão da parede interna expandida 230 com o auxílio da cavidade (não mostrado) na 25 porção cabeça aumentada 252, se fornecida. Como a parede interna 230 da porção tubular 208 é conificada para dentro ou escalonada a partir do ombro 232 até a segunda extremidade 213 da luva 205, a haste de cabeça aumentada 252 terá de maneira consistente um diâmetro externo que é maior do que o diâmetro da parede interna 230 da porção tubular 208, mesmo em- 30 bora a cabeça da haste aumentada 252 se deforme para assumir a geometria relevante até a dimensão da parede interna expandida 230 da porção tubular 208. Assim, a força axial F_2 aplicada à cabeça de haste aumentada

252 irá colocar uma aplicação contínua de expansão radial sobre a parede interna 230 da porção tubular 208. Quando a parede interna 230 é expandida de maneira contínua por meio da porção cabeça aumentada 252, a parede externa 236 da porção tubular 208 expande radialmente para fora na abertura 264 contra a parede da peça em elaboração 266, embutindo assim os lobos 240 na parede da peça em elaboração 266 em um engatamento fixo e íntimo com a parede da abertura 264. Quando a porção cabeça aumentada 252 é puxada completamente através da abertura 228 da porção tubular 208, a luva 205, e assim o suporte 203 e a porca 202 são ligados à peça em elaboração 266 e a haste 206 pode ser descartada. Uma peça em elaboração tal como um parafuso pode então ser ligada à placa porca 200.

A porção cabeça aumentada 252 da haste 206 irá expandir inicialmente a porção tubular 208, bem como colocar uma carga de compressão sobre os componentes para assentá-los contra a superfície superior 268 da peça em elaboração 266. A porção tubular 208 irá expandir para engatar a parede da abertura 264 na peça em elaboração 266. Quando isto ocorre, forças radiais são estabelecidas, as quais são suficientes para deformar a porção cabeça 252 radialmente. Assim, a porção cabeça 252 pode manipular variações de tolerância na abertura da peça em elaboração 264 e irá deformar de maneira contínua a porção tubular 208, radialmente para fora, para engatar a parede da abertura com força suficiente para fazer com que os lobos 240, ou estrutura alternativa sobre a parede externa 236 da porção tubular 208, embutam na parede da abertura 264. Como pode ser apreciado, a espessura de parede crescente da porção tubular 208 assegura que deformação radial continua ao longo de todo o comprimento da porção tubular 208 para alcançar o grau de engatamento desejado dos lobos 240 na parede da abertura 264.

Atenção é agora direcionada para a placa porca 300 da terceira modalidade da invenção, como ilustrado nas Figuras 10-16. A placa porca 300 da primeira modalidade inclui uma porca 302, um suporte de sustentação 304, uma haste 306 e um retentor 307. Como a haste 306 é idêntica em estrutura à haste 106 da placa porca 100 da primeira modalidade, este com-

ponente não será descrito aqui novamente, com o entendimento que a descrição da haste 306 é idêntica à haste 106. Numerais de referência iguais irão indicar elementos iguais.

5 Como melhor ilustrado nas Figuras 13-15, o suporte de sustentação 304 é genericamente em forma de Y em elevação lateral, e inclui uma porção tubular 308 e uma porção suporte 310 que se estende para fora a partir da porção tubular 308 em uma sua primeira extremidade 312. A porção suporte 310 inclui uma porção base 314, e paredes laterais opostas voltadas para cima 316, 318. A porção base 314 tem um par de saliências 317, 319
10 que se salientam voltadas para cima a partir da porção base 314. A porção saliência 317 é fornecida próximo à aresta 321 da porção base 314 e a saliência 319 é fornecida próximo à aresta 323 da porção base 314. Fendas 324, 326 se estendem através das paredes laterais 316, 318 da porção suporte 310.

15 A porção tubular 308 se estende na direção oposta a partir da porção base 314 da porção suporte 310 do que fazem as paredes laterais 316, 318 e as saliências 317, 319 da porção suporte 310. Como melhor ilustrado na Figura 15, a porção tubular 308 tem uma abertura 328 através de toda ela que define uma parede interna 330 da porção tubular 308. A porção
20 tubular 308 também tem uma parede externa 336. Na primeira extremidade 312 da porção tubular 308 a parede interna 330 define um primeiro diâmetro interno da abertura 328. A partir da primeira extremidade 312 da porção tubular 308 a parede interna 330 se encurva para dentro para fornecer um ombro 332 e para definir um segundo diâmetro interno da abertura 328, e
25 assim uma espessura de parede da porção tubular 308 entre a parede externa 336 e o ombro 332. A espessura de parede da porção tubular 308 entre a parede externa 336 e o ombro 332 é preferivelmente 0,25 mm (0,010 polegadas). O segundo diâmetro interno da abertura 328 no ombro 332 da porção tubular 308 é menor do que o primeiro diâmetro interno da abertura 328
30 na primeira extremidade 312 da porção tubular 308. A partir do ombro 332 até uma segunda extremidade 334 da porção tubular 308, a parede interna 330 é conificada ou escalonada, de tal modo que a parede interna 330 na

segunda extremidade 334 da porção tubular 308 define um terceiro diâmetro interno, e assim uma espessura de parede da porção tubular 308 na segunda extremidade 334 da porção tubular 308. A espessura de parede da porção tubular 308 na segunda extremidade 334 da porção tubular 308 é preferivelmente 0,35 mm (0,014 polegadas) e assim é maior do que a espessura de parede da porção tubular 308 entre a parede externa 336 e o ombro 332 da porção tubular 308. O terceiro diâmetro interno da abertura 328 na segunda extremidade 334 da porção tubular 308 é menor do que o segundo diâmetro interno da abertura 328 no ombro 332 da porção tubular 308.

10 A parede externa 336 da porção tubular 308 se estende a partir de uma superfície inferior 338 da porção suporte 310 até a segunda extremidade 334 da porção tubular 308. Os lobos ou nervuras 340 se estendem para fora a partir da parede externa 336 da porção tubular 308. Os lobos 340 podem ser formados em diversas configurações diferentes sobre uma parede externa 336, porém, preferivelmente, os lobos 340 são formados como
15 melhor ilustrado na Figura 13. Como ilustrado na Figura 13, os lobos 340 são axialmente retos ao longo da parede externa 336, de tal modo que se estendem a partir da segunda extremidade 334 da porção tubular 308 até a superfície inferior 338 da porção suporte 310. Dois tipos diferentes de lobos
20 340 são fornecidos ao longo da parede externa 336, a saber, lobos altos 340a e lobos baixos 340b. Os lobos altos 340a se estendem para fora a partir da parede externa 336 a uma distância maior do que os lobos baixos 340b. Os lobos altos 340a e os lobos baixos 340b são alternados ao redor da parede externa 336, de tal modo que cada lobo alto 340a é posicionado
25 entre dois lobos baixos 340b e cada lobo baixo 340b é posicionado entre dois lobos altos 340a. Cada um dos lobos altos 340a também tem preferivelmente uma porção inclinada 343a próximo à superfície inferior 338 da porção suporte 310, de tal modo que os lobos altos 340a se estendem para fora ainda mais a partir da parede externa 336 próximo à superfície inferior
30 338 da porção suporte 310 do que próximo à segunda extremidade 334 da porção tubular 308. A finalidade dos lobos 340a, 340b será discutida aqui em maior detalhe.

Uma modalidade alternativa do suporte de sustentação 304a esta mostrada na Figura 16. O suporte de sustentação 304a é idêntico ao suporte de sustentação 304, exceto com relação à parede interna 330a da abertura 328a da porção tubular 308a. A parede interna 330a do suporte de sustentação 304a tem uma borda 335a fornecida na segunda extremidade 334a da porção tubular 308a que define um quarto diâmetro interno e assim uma espessura de parede da porção tubular 308a na segunda extremidade 334a da porção tubular 308a. A espessura de parede da porção tubular 308a na segunda extremidade 334a é preferivelmente maior do que 0,35 mm (0,014 polegadas) (a espessura de parede da porção tubular 108 na segunda extremidade 334 da porção tubular 308 do suporte de sustentação 304) e assim é maior do que a espessura de parede da porção tubular 308a entre a parede externa 336a e o ombro 332a da porção tubular 308a. O quarto diâmetro interno da abertura 328a na segunda extremidade 334a da porção tubular 308a é menor do que é o segundo diâmetro interno da abertura 328a no ombro 332a da porção tubular 308a, (bem como o terceiro diâmetro interno da abertura 328 no ombro 332 da porção tubular 308 do suporte de sustentação 304). A finalidade de fornecer a borda 335a será ainda mais discutida aqui.

Como ilustrado nas Figuras 10-12, a porca 302 inclui uma porção cilíndrica 342 e uma porção base plana 344 que se estende para fora a partir da porção cilíndrica 342, em uma sua extremidade. A porção cilíndrica 342 tem uma abertura 346 através de toda ela que define o diâmetro interno da porção cilíndrica 342. A porção cilíndrica 342 no diâmetro interno é genericamente rosqueada, de tal modo que uma peça em elaboração tal como um parafuso pode ser ligada a ele. A porção base 344 inclui recessos extremos 347, 349 e porções extremas que se salientam axialmente 351, 353 e 355, 357 situadas sobre lados opostos dos recessos 347, 349, respectivamente. Os recessos 347, 349 são dimensionados para aceitar as saliências 317, 319 do suporte de sustentação 304.

Como ilustrado nas Figuras 10-12 o retentor 307 pode ser uma mola formada a partir de arame retangular dobrado na forma ilustrada. O

retentor 307 é preferivelmente uma peça e se estende desde a porção extrema 361 até a porção lateral 363, então até a porção média 365, então até a porção lateral 367 e então até a porção extrema 369. A operação de finalidade do retentor 307 serão discutidos aqui ainda mais.

5 Em operação, a segunda extremidade 360 da haste 306 é inserida para o interior da abertura 328 da porção tubular 308 do suporte de sustentação 304 na primeira extremidade 312 dela, até que a porção cabeça aumentada 352 da haste 306 encontre resistência do ombro 332 da parede interna 330 da porção tubular 308, como ilustrado na Figura 12a.

10 A porca 302 é então conectada ao suporte de sustentação 304 colocando a porção base 344 da porca 302 contra a porção base 314 da porção suporte 310, de tal modo que as saliências 317, 319 sobre a porção base 314 são posicionadas dentro dos recessos 347, 349 da porca 302. O retentor 307 é então ligado à porção suporte 310 para sustentar a porca 302
15 dentro dos limites definidos pela porção suporte 310 e o retentor 307, porém de tal modo que a porca 302 é deixada flutuar ao mesmo tempo lateral e longitudinalmente, para permitir alinhamento de uma peça de elaboração tal como um parafuso com a porca 302.

 O retentor 307 é ligado à porção suporte 310 espremendo as
20 porções extremas 361, 369 juntas até que as porções laterais 363, 367 estejam juntas próximo o suficiente para ajustar no espaço entre as paredes laterais 316, 318 do suporte de sustentação 304. O retentor 307 é então colocado entre as paredes laterais 316, 318 com as porções laterais 363, 367 sendo alinhadas com as fendas 324, 326. A força de espremer sobre as porções extremas 361, 369 é então liberada, permitindo que as porções laterais
25 363, 367 se movam para fora e para o interior das fendas 324, 326 para a posição mostrada nas Figuras 11-12.

 A porção tubular 308 do suporte de sustentação 304 é então inserida para o interior de uma abertura 364 de uma peça em elaboração 366,
30 de tal modo que a superfície inferior 338 da porção suporte 310 do suporte de sustentação 304 assenta sobre uma superfície superior 368 da peça em elaboração 366, como ilustrado na Figura 12b. A abertura 364 tem um diâ-

metro que é ligeiramente maior do que um diâmetro da porção tubular 308 do suporte de sustentação 304, que inclui os lobos 340. A abertura 364 tem um comprimento que é preferivelmente maior do que, ou igual a, um comprimento da porção tubular 308 do suporte de sustentação 304, de tal modo que a porção tubular 308 não se estende além da abertura 364 da peça em elaboração 366.

Uma força de sustentação ou de encontro F1 é aplicada a uma superfície de fundo 370 da peça em elaboração 366 e uma ferramenta (não mostrado) engata a seção de engatamento de ferramenta 358 da haste 306 e aplica uma força F2 à aresta 306 que é direcionada axialmente e na direção oposta da força do que a força F1 aplicada à peça em elaboração 366, como ilustrado na Figura 12b. A força F2 sobre a haste 306 assenta a porção tubular 308 e a porção suporte 310 do suporte de sustentação 304 firmemente contra, e dentro da peça em elaboração 366.

Quando da aplicação da força F2 à haste 306, a porção cabeça aumentada 352 encontra resistência do ombro 332 da parede interna 330, de tal modo que a parede interna 330 é forçada para expandir radialmente para fora quando a porção cabeça aumentada 352 se deforma para a dimensão da parede interna expandida 330, com a ajuda da cavidade (não mostrado) na porção cabeça aumentada 352, se fornecida. Como a parede de interna 330 da porção tubular 308 é conificada para dentro, ou escalonada, a partir do ombro 332 até a segunda extremidade 334 da porção tubular 308, a haste de cabeça aumentada 352 terá de maneira consistente um diâmetro externo que é maior do que o diâmetro da parede interna 330 da porção tubular 308, mesmo embora a cabeça da haste aumentada 352 se deforme para assumir a geometria relevante até a dimensão da parede interna expandida 330 da porção tubular 308. Assim, a força axial F2 aplicada à cabeça de haste aumentada 352 irá colocar uma aplicação contínua de expansão radial sobre a parede interna 330 da porção tubular 308. Como a parede de interna 330 é expandida de maneira contínua por meio da porção cabeça aumentada 352, a parede externa 336 da porção tubular 308 se expande de maneira contínua radialmente para fora dentro da abertura 364,

contra a parede da peça em elaboração 366, embutindo assim os lobos 340a, 340b na parede da peça em elaboração 366, em um engatamento fixo e íntimo com a parede da abertura 364.

5 As porções inclinadas 343a dos lobos 340a embutem ainda mais para o interior da parede da peça em elaboração 366, em comparação com o restante dos lobos 340a para fornecer retirada por torque melhorada do suporte de sustentação 304. Quando os lobos altos 304a embutem na parede da peça em elaboração 366, material da peça em elaboração 366 é deslocado entre lobos altos 340a. O material deslocado, contudo, não preenche
10 sempre o espaço entre os lobos altos 340a e, portanto, os lobos baixos 340b são fornecidos para ambos, assumir e atuar como uma vedação com a parede da peça em elaboração 366.

Quando a porção cabeça aumentada 352 é puxada completamente através da abertura 328 da porção tubular 308, o suporte de sustentação 304 é ligado à peça em elaboração 366, como ilustrado na Figura 12c,
15 e a haste 306 pode ser descartada. Uma peça em elaboração tal como um parafuso pode então ser ligado à placa porca 300.

A porção cabeça aumentada 352 da haste 306 irá expandir inicialmente a porção tubular 308, bem como colocar uma carga de compressão
20 sobre os componentes para assentá-los contra a superfície superior 368 da peça em elaboração 366. A porção tubular 308 irá expandir para engatar a parede da abertura 364 na peça em elaboração 366. Quando isto ocorre, forças radiais são estabelecidas, as quais são suficientes para deformar radialmente a porção cabeça 352. Assim, a porção cabeça 352 pode manipular variações de tolerância na abertura da peça em elaboração 364, e irá
25 deformar de maneira contínua a porção tubular 308 radialmente para fora, para engatar a parede da abertura com força suficiente para fazer com que os lobos 340, ou estrutura alternativa sobre a parede externa 336 da porção tubular 308, embutam na parede da abertura 364. Como pode ser apreciado,
30 a espessura de parede crescente da porção tubular 308 assegura que deformação radial continua ao longo de todo o comprimento da porção tubular 308, para alcançar o grau de engatamento desejado dos lobos 340 na pare-

de da abertura 364, de tal modo que características melhoradas de retirada por torque, extração e fadiga são alcançadas.

A configuração alternativa do suporte de sustentação 304a ilustrada na Figura 16 fornece características melhoradas de extração sobre o
5 suporte de sustentação 304, quando o suporte de sustentação 304a inclui a borda 335a fornecida na segunda extremidade 334a da porção tubular 308a. Quando a borda 335a é fornecida a haste 306 irá empurrar e embutir mesmo mais material para o interior da parede da abertura 364, de tal modo que características melhoradas de extração são alcançadas.

10 As placas porca 100, 200, 300 das modalidades da presente invenção fornecem uma quantidade de benefícios sobre as placas porca da técnica precedente. A saber, as placas porca 100, 200, 300 tem características melhoradas de retirada por torque, extração e fadiga em comparação com placas porca da técnica precedente; as placas porca 100, 200, 300 são
15 mais leves em peso do que as placas porca da técnica precedente, reduzindo assim custo operacional; as placas porca 100, 200, 300 têm um alcance de pega aumentado, reduzindo assim o estoque de fixador; as placas porca 100, 200, 300 não requerem escareado/rebaixamento nas peças em elaboração, fornecendo assim custo de instalação mais baixo; as placas porca
20 100, 200, 300 não requerem formação de virola, fornecendo assim custo de instalação mais baixo; as placas porca 100, 200, 300 não requerem qualquer preparação especial da abertura, fornecendo assim custo de instalação mais baixo; as placas porca 100, 200, 300 não fazem com que um espaço seja
25 formado entre as porções tubulares 108, 208, 308 e a parede da peça em elaboração 166, 266, 366 e as placas porca 100, 200, 300 utilizam ferramentas de instalação de rebites cego padrão, reduzindo assim custos de ferramental.

Deveria ser observado, contudo, que formação de virola da extremidade das porções tubulares 108, 208, 308 poderia ainda ser realizada
30 alongando as porções tubulares 108, 208, 308 de tal modo que elas se estendam além do comprimento da parede da peça em elaboração 166, 266, 366. Formar virola nas extremidades das porções tubulares 108, 208, 308

poderia fornecer apenas um mecanismo de travamento adicional, tal que as placas porca 100, 200, 300 poderiam ter valores aumentados de retirada por torque e extração.

5 Também deveria ser observado que a conexão da porca 102, 202, 302 em cada uma das modalidades da invenção, poderia ser realizada depois da ligação da porção tubular 108, 208, 308 à parede da abertura 164, 264, 364 da peça em elaboração 166, 266, 366 se desejado, embora isto não seja preferido.

10 A porca 102, 202, 302 também pode ser removida da placa porca 100, 200, 300 quando de seu desgaste, e substituída por uma nova porca 102, 202, 302 quando desejado.

15 Embora modalidades preferenciais da invenção estejam mostradas e descritas, é previsto que aqueles versados na técnica possam prever diversas modificações sem se afastar do espírito e escopo da descrição precedente.

REIVINDICAÇÕES

1. Placa porca (100, 100a, 200, 300) adaptada para ser ligada a uma parede definida por uma abertura (164, 264, 364) através de uma peça (166, 266, 366) em elaboração, dita placa porca (100, 100a, 200, 300) sendo

5 **caracterizada por:**

uma porca (102, 102a, 202, 302) que tem uma porção base (144, 344) e uma porção (142, 342) que se estende para cima a partir de dita base, dita porção (142, 342) que se estende para cima tendo uma abertura (146, 346) fornecida através de toda ela;

10 um suporte de sustentação (104, 104a, 204, 304, 304a) que inclui uma porção tubular (108, 205, 308, 308a) e uma porção suporte (110, 203, 310), dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) tendo uma primeira extremidade (112, 211, 312) e uma segunda extremidade (134, 213, 334), dita porção suporte (110, 203, 310) se estendendo desde dita primeira extremi-

15 dade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) incluindo uma parede externa (136, 236, 336) e uma parede interna (130, 230, 330), dita parede externa (136, 236, 336) se estendendo desde dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) até dita segunda extremidade (134,

20 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita parede interna (130, 230, 330) se estendendo desde dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) até dita segunda extremi-

25 dade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita parede interna (130, 230, 330) sendo definida por uma abertura (164, 264, 364) que se estende através de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita

parede interna (130, 230, 330) sendo conificada de tal modo que um diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) é maior do que um diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dita segunda extremidade (134, 213,

30 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita abertura (164, 264, 364) de dita parede tubular estando em comunicação com dita abertura (146, 346) de dita porca (102, 102a, 202, 302);

uma haste (106, 206, 306) que tem uma porção cabeça aumentada (152, 252, 352) e uma porção alongada (156) que se estende a partir dela, dita haste (106, 206, 306) sendo posicionada dentro de dita abertura (164, 264, 364) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) sendo capaz de expandir dita parede interna (130, 230, 330) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) quando de movimento axial de dita haste (106, 206, 306), de tal modo que dita parede externa (136, 236, 336) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) é forçada para engatamento com a parede da peça (166, 266, 366) em elaboração;

5 e

10

dispositivo para prender dita porca (102, 102a, 202, 302) dentro de dita porção suporte (110, 203, 310), dito dispositivo de fixação permitindo movimento limitado de dita porca (102, 102a, 202, 302) dentro de dita porção suporte (110, 203, 310).

15 2. Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dita porção (142, 342) que se estende voltada para cima ser cilíndrica, e na qual uma parede interna (130, 230, 330) de dita porção (142, 342) que se estende para cima definida por meio de dita a abertura (146, 346), ser rosqueada.

20 3. Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) de dito suporte de sustentação (104, 104a, 204, 304, 304a) e dita porção suporte (110, 310) de dito suporte de sustentação (104 304) serem formadas de maneira integrada.

25 4. Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dita parede interna (130, 230, 330) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) ainda definir um ombro (132, 232, 332, 332a) próximo à dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dito diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) sendo maior do que um diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dito ombro (132, 232, 332, 332a) e dito diâmetro de dita

30

abertura (128, 228, 328) em dito ombro (132, 232, 332, 332a) ser maior do que dito diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a).

5 5. Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) de dita haste (106, 206, 306) ter um diâmetro que é maior do que dito diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dito ombro (132, 232, 332, 332a), porém que é menor do que dito diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular
10 (108, 205, 308, 308a), de tal modo que dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) de dita haste (106, 206, 306) é capaz de repousar sobre dito ombro (132, 232, 332, 332a).

15 6. Placa porca (300), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dita parede interna (330) ainda definir uma borda (335a) em dita segunda extremidade (334) de dita porção tubular (308a), de tal modo que dito diâmetro de dita abertura (328) em dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (308a) é reduzido.

20 7. Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dita parede externa (136, 236, 336) ter uma pluralidade de lobos que se estendem para fora a partir dela, ditos lobos capazes de serem embutidos na parede da peça (166, 266, 366) em elaboração quando da expansão de dita parede interna (130, 230, 330) por meio da haste (106, 206, 306).

25 8. Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de cada um de ditos lobos se estender substancialmente a partir de um lado inferior (138) de dita porção suporte (110, 203, 310) até dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a).

30 9. Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de os lobos adjacentes (140, 240) serem separados por um espaço (141).

10. Placa porca (100, 100a, 200, 300) de acordo com a reivindi-

cação 7, caracterizada pelo fato de cada um de ditos lobos (140, 240) ter uma porção inclinada (343a) próximo a um lado inferior (138) de dita porção suporte (110, 203, 310), de tal modo que cada um de ditos lobos (140, 240) se estende ainda mais para longe a partir de dita parede externa (136, 236, 336) próximo a dito lado inferior (138) de dita porção suporte (110, 203, 310) do que a partir de dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a).

11. Placa porca (300), de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de dita pluralidade de lobos (340) incluir lobos altos (340a) e lobos baixos (340b), ditos lobos altos (340a) se estendendo ainda mais para fora a partir de dita parede externa (136, 236, 336) do que ditos lobos baixos (340b).

12. Placa porca (300), de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de dito lobo alto ter uma porção inclinada (343a) próximo a um lado inferior (138) de dita porção suporte (110, 203, 310), de tal modo que cada um de ditos lobos altos (340a) se estenda ainda mais para longe a partir de dita parede externa (136, 236, 336) próximo a dito lado inferior (138) de dita porção suporte (110, 203, 310) do que a partir de dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a).

13. Placa porca (300), de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de cada um de ditos lobos altos (340a) ser posicionado entre dois lobos baixos (340b) e no qual cada um de ditos lobos baixos (340b) ser posicionado entre dois lobos altos (340a).

14 Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) de dita haste (106, 206, 306) ser formada de um material que permite à dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) de dita haste (106, 206, 306) deformar até uma dimensão geometricamente relevante, de tal modo que dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) continua a expandir dita parede interna (130, 230, 330) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) até que dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) saia de dita abertura (164, 264, 364) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) em dita

sua segunda extremidade (134, 213, 334).

15. Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) de dita haste (106, 206, 306) ter uma cavidade (162) fornecida nela, dita cavidade (162) de dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) capaz de auxiliar na deformação de dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352).

16. Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dita porção suporte (110, 203, 310) ter uma porção base (144, 344) que se estende para fora a partir de dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) e paredes laterais opostas (116, 118, 216, 218, 316, 318) que se salientam a partir de dita porção base (144, 344) em uma direção oposta à dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), ditas paredes laterais opostas (116, 118, 216, 218, 316, 318) definindo um espaço (141) para acomodar dita porca (102, 102a, 202, 302).

17. Placa porca (300), de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de cada uma de ditas paredes laterais de dita porção suporte (310) ter uma fenda (324, 326) através de toda ela, e na qual dito dispositivo de fixação incluir um retentor flexível (307) que se ajusta sobre dita porção base (144, 344) de dita porca (102, 102a, 202, 302) e que inclui porções (363, 367) que se salientam para o interior de cada uma de ditas fendas (324, 326) de ditas paredes laterais opostas (316, 318).

18. Placa porca (300), de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de dita porção base (144, 344) de dita porção suporte (110, 203, 310) ter saliências (317, 319) que se salientam a partir de dita porção base (144, 344) de dita porção suporte (110, 203, 310) em uma direção oposta de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) e no qual dita porção base (144, 344) de dita porca (102, 102a, 202, 302) tem recessos extremos opostos fornecidos, ditos recessos extremos opostos capazes de acomodar ditas saliências (317, 319) para limitar movimento de dita porca (102, 102a, 202, 302) em relação à dita porção suporte (110, 203, 310).

19. Placa porca (100, 100a, 200), de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de dita porção base (144, 344) de dita porca (102, 102a, 202, 302) ter extremidades opostas que tem no mínimo um elemento aba que se estende a partir dela e no qual dito dispositivo de fixação
5 inclui no mínimo uma abertura (164, 264, 364) em cada uma de ditas paredes laterais para acomodar um elemento aba de dita porca (102, 102a, 202, 302).

20. Placa porca (100, 100a, 200), de acordo com a reivindicação 19, caracterizada pelo fato de no mínimo uma de ditas paredes laterais (116,
10 118, 216, 218) ser formada de um material flexível, de tal modo que dita no mínimo uma parede lateral (116, 118, 216, 218) pode ser flexionada para longe a partir de dita outra parede lateral (116, 118, 216, 218) para permitir que ditos elementos aba (148, 150, 248, 250) de dita porca (102, 102a, 202, 302) sejam acomodados em ditas aberturas (164, 264, 364) de ditas paredes
15 laterais.

21. Placa porca (200), de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de dito suporte de sustentação (204) ser formado separadamente de um suporte (203) e uma luva (205), dito suporte tendo uma abertura (227) através de todo ele, e ditas paredes laterais opostas (216, 218)
20 com fendas (324, 326) através de toda ela, e dita luva (205) tendo uma porção tubular (205) e uma cabeça aumentada em uma sua extremidade, dita porção tubular (205) se estendendo através de dita abertura (227) de dito suporte, de tal modo que dita cabeça aumentada de dita luva (205) é posicionada sobre dito suporte, dita cabeça aumentada se estendendo através
25 de ditas fendas (324, 326) de ditas paredes laterais opostas (216, 218) da porção tubular (205).

22. Placa porca (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) ter um comprimento que é menor do que um comprimento da parede da peça (166, 266, 366) em elaboração, de tal modo que dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) não se estende para fora da abertura (164, 264, 364) da peça (166, 266, 366) em ela-
30

boração.

23. Porção tubular (108, 205, 308, 308a) de uma placa porca (100,100a, 200, 300), que é adaptada para ser ligada a uma parede definida por uma abertura (164, 264, 364) através de uma peça (166, 266, 366) em
5 elaboração, dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) sendo dimensionada para se ajustar dentro da abertura (164, 264, 364) da peça (166, 266, 366) em elaboração, dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) sendo **caracterizada por:**

uma parede externa (136, 236, 336) que se estende geralmente
10 a partir de uma primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) até uma segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), e

uma parede interna (130, 230, 330) que se estende a partir de dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205,
15 308, 308a) até dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita parede interna (130, 230, 330) sendo definida por uma abertura (164, 264, 364) que se estende através de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita parede interna (130, 230, 330) sendo conificada de tal modo que um diâmetro de dita abertura de dita abertura (128,
20 228, 328) em dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) é maior do que um diâmetro de dita abertura (164, 264, 364) em dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a);

dita abertura (164, 264, 364) de dita porção tubular (108, 205,
25 308, 308a) capaz de acomodar uma haste (106, 206, 306) através de toda ela para expandir dita parede interna (130, 230, 330) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), de tal modo que dita parede externa (136, 236, 336) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) é forçada para engatamento com a parede da peça (166, 266, 366) em elaboração.

30 24. Porção tubular (108, 205, 308, 308a), de acordo com a reivindicação 23, caracterizada pelo fato de dita parede interna (130, 230, 330) ainda definir um ombro (132, 232, 332, 332a) próximo à dita primeira extre-

midade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dito diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) sendo maior do que um diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dito ombro (132, 232, 332, 332a) e dito diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dito ombro (132, 232, 332, 332a) sendo maior do que dito diâmetro de dita abertura (128, 228, 328) em dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a).

25. Porção tubular (308a), de acordo com a reivindicação 23, caracterizada pelo fato de dita parede interna (330) ainda definir uma borda (335a) em dita segunda extremidade (334) de dita porção tubular (308a), de tal modo que dito diâmetro de dita abertura (328) em dita segunda extremidade (334) de dita porção tubular (308a) é reduzido.

26. Porção tubular (108, 205, 308, 308a), de acordo com a reivindicação 23, caracterizada pelo fato de dita parede externa (136, 236, 336) ter uma pluralidade de lobos que se estendem para fora a partir dela, ditos lobos capazes de serem embutidos para o interior da parede da peça (166, 266, 366) em elaboração quando da expansão de dita parede interna (130, 230, 330) por meio da haste (106, 206, 306).

27. Porção tubular (108, 205, 308, 308a), de acordo com a reivindicação 26, caracterizada pelo fato de cada um de ditos lobos se estender substancialmente a partir da proximidade de dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) até dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a).

28. Porção tubular (108, 205), de acordo com a reivindicação 26, caracterizada pelo fato de lobos adjacentes (140, 240) serem separados por um espaço (141).

29. Porção tubular (108, 205), de acordo com a reivindicação 26, caracterizada pelo fato de cada um de ditos lobos ter uma porção inclinada (143) próximo à dita primeira extremidade (112, 211) de dita porção tubular (108, 205), de tal modo que cada um de ditos lobos se estende ainda para longe a partir de dita parede externa (136, 236) próximo à dita primeira ex-

tremidade (112, 211) de dita porção tubular (108, 205) do que a partir de dita segunda extremidade (134, 213) de dita porção tubular (108, 205).

30. Porção tubular (308, 308a), de acordo com a reivindicação 26, caracterizada pelo fato de dita pluralidade de lobos incluir lobos altos (340a) e lobos baixos (340b), ditos lobos altos (340a) se estendendo ainda mais para fora a partir de dita parede externa (336) do que ditos lobos baixos (340b).

31. Porção tubular (308, 308a), de acordo com a reivindicação 30, caracterizada pelo fato de cada um de ditos lobos altos (340a) ter uma porção inclinada (343a) próximo à dita primeira extremidade (312) de dita porção tubular (308, 308a), de tal modo que cada um de ditos lobos altos (340a) se estende ainda mais para longe a partir de dita parede externa (336) próximo à dita primeira extremidade (312) de dita porção tubular (308, 308a) do que a partir de dita segunda extremidade (334) de dita porção tubular (308, 308a).

32. Porção tubular (308, 308a), de acordo com a reivindicação 30, caracterizada pelo fato de cada um de ditos lobos altos (340a) ser posicionado entre dois lobos baixos (340b) e no qual cada um de ditos lobos baixos (340b) ser posicionado entre dois lobos altos (340a).

33. Porção tubular (108, 205, 308, 308a), de acordo com a reivindicação 23, caracterizada pelo fato de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) ter um comprimento que é menor do que um comprimento da parede da peça (166, 266, 366) em elaboração, de tal modo que dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) não se estende para fora da abertura (164, 264, 364) da peça (166, 266, 366) em elaboração.

34. Porção tubular (108, 205, 308, 308a) de uma placa porca (100, 100a, 200, 300) que é adaptada para ser ligada a uma parede definida por meio de uma abertura (164, 264, 364) através de uma peça (166, 266, 366) em elaboração, dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) sendo dimensionada para se ajustar dentro da abertura (164, 264, 364) da peça (166, 266, 366) em elaboração, dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) sendo

caracterizada por:

uma parede externa (136, 236, 336) que se estende a partir de uma primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) até uma segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita parede externa (136, 236, 336) tendo uma pluralidade de lobos que se estendem para fora a partir dela, no mínimo uma porção de ditos lobos tendo uma porção inclinada (343a) próximo à dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), de tal modo que cada um de ditos lobos que tem uma porção inclinada (343a) se estende ainda mais para longe de dita parede externa (136, 236, 336) próximo à dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) do que a partir de dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a); e

uma parede interna (130, 230, 330) que se estende a partir de dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) até dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita parede interna (130, 230, 330) sendo definida por uma abertura (164, 264, 364) que se estende através de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a);

dita abertura (164, 264, 364) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) capaz de acomodar uma haste (106, 206, 306) através de toda ela para expandir dita parede interna (130, 230, 330) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), de tal modo que dita parede externa (136, 236, 336) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) é forçada para engatamento com a parede da peça (166, 266, 366) em elaboração, ditos lobos capazes de serem embutidos para o interior da parede da peça (166, 266, 366) em elaboração quando da expansão de dita parede interna (130, 230, 330) por meio da haste (106, 206, 306).

35. Porção tubular (108, 205, 308, 308a) de acordo com a reivindicação 34, caracterizada pelo fato de cada dito lobo se estender substancialmente a partir de próximo à dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) até dita segunda extremidade

(134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a).

36. Porção tubular (108, 205), de acordo com a reivindicação 34, caracterizada pelo fato de lobos adjacentes (140, 240) serem separados por um espaço (141).

5 37. Porção tubular (308, 308a), de acordo com a reivindicação 34, caracterizada pelo fato de dita pluralidade de lobos incluir lobos altos (340a) e lobos baixos (340b), ditos lobos altos (340a) se estendendo ainda mais para fora a partir de dita parede externa (336) do que ditos lobos baixos (340b).

10 38. Porção tubular (308, 308a), de acordo com a reivindicação 37, caracterizada pelo fato de cada um de ditos lobos altos (340a) terem dita porção inclinada (343a) próximo à dita primeira extremidade (312) de dita porção tubular (308, 308a), de tal modo que cada um de ditos lobos altos (340a) se estende ainda mais para longe a partir de dita parede externa (336) próximo à dita primeira extremidade (312) de dita porção tubular (308, 308a) do que a partir de dita segunda extremidade (334) de dita porção tubular (308, 308a).

15 39. Porção tubular (308, 308a), de acordo com a reivindicação 37, caracterizada pelo fato de cada um de ditos lobos altos (340a) ser posicionado entre dois lobos baixos (340b) e no qual cada um de ditos lobos baixos (340b) é posicionado entre dois lobos altos (340a).

20 40. Porção tubular (108, 205, 308, 308a), de acordo com a reivindicação 34, caracterizada pelo fato de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) ter um comprimento que é menor do que um comprimento da parede da peça (166, 266, 366) em elaboração, de tal modo que dita segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) não se estende para fora da abertura (164, 264, 364) da peça (166, 266, 366) em elaboração.

25 41. Haste (106, 206, 306) de uma parte da porca (102, 102a, 202, 302) que é adaptada para ser ligada a uma parede definida por uma abertura (164, 264, 364) através de uma peça (166, 266, 366) em elaboração, dita haste (106, 206, 306) capaz de expandir uma parede interna (130,

230, 330) conificada de uma porção tubular (108, 205, 308, 308a) da placa porca (100,100a, 200, 300) quando de movimento axial dela, de tal modo que uma parede externa (136, 236, 336) da porção tubular (108, 205, 308, 308a) é engatada com a parede da peça (166, 266, 366) em elaboração, dita

5 haste (106, 206, 306) sendo **caracterizada por:**

uma porção alongada (156); e

uma porção cabeça deformável fornecida em uma extremidade de dita porção alongada (156), dita porção cabeça deformável permitindo expansão medida da parede interna (130, 230, 330) conificada da porção tubular (108, 205, 308, 308a) para compensar variações na dimensão da abertura (164, 264, 364) da peça (166, 266, 366) em elaboração, de tal modo que a parede externa (136, 236, 336) fornece engatamento adequado com a parede da peça (166, 266, 366) em elaboração, dita porção cabeça deformável deformando quando resistência adequada é exercida sobre ela
10
15 por meio da peça (166, 266, 366) em elaboração durante movimento axial da haste (106, 206, 306).

42. Haste (106, 206, 306), de acordo com a reivindicação 41, caracterizada pelo fato de dita porção cabeça deformável (152, 252, 352) ter uma cavidade (162) fornecida nela.

20 43. Método de prender uma placa porca (100, 100a, 200, 300) a uma parede definida por meio de uma abertura (164, 264, 364) através de uma peça (166, 266, 366) em elaboração, dito método **caracterizado pelas** etapas de:

A. Fornecer dita placa porca (100, 100a, 200, 300) que inclui
25 uma porca (102, 102a, 202, 302), um suporte de sustentação (104, 104a, 204, 304, 304a) que tem uma porção tubular (108, 205, 308, 308a) e uma porção suporte (110, 203, 310) que se estende a partir de uma sua primeira extremidade (112, 211, 312), dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) tendo uma parede externa (136, 236, 336) com lobos que se salientam para fora a partir dela, dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) tendo uma abertura (164, 264, 364) fornecida através de toda ela, que define uma parede interna (130, 230, 330) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita parede in-
30

terna (130, 230, 330) definindo um ombro (132, 232, 332, 332a) próximo à dita primeira extremidade (112, 211, 312) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), dita parede interna (130, 230, 330) sendo conificada a partir de dito ombro (132, 232, 332, 332a) até uma segunda extremidade (134, 213, 334) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), e uma haste (106, 206, 306) que tem uma porção cabeça aumentada (152, 252, 352);

B. Inserir dita haste (106, 206, 306) para o interior de dita abertura (164, 264, 364) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a), de tal modo que dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) de dita haste (106, 206, 306) seja posicionada sobre dito ombro (132, 232, 332, 332a) de dita parede interna (130, 230, 330) de dita porção tubular (108, 205, 308, 308a);

C. Colocar dita porca (102, 102a, 202, 302) para o interior de dita porção suporte (110, 203, 310);

D. Prender dita porca (102, 102a, 202, 302) dentro de dita porção suporte (110, 203, 310), de tal modo que dita porca (102, 102a, 202, 302) seja impedida de se mover para fora de dita porção suporte (110, 203, 310), porém tal que dita porca (102, 102a, 202, 302) seja livre de se mover dentro de dita porção suporte (110, 203, 310);

E. Inserir dita porção tubular (108, 205, 308, 308a) para o interior da abertura (164, 264, 364) da peça (166, 266, 366) em elaboração, de tal modo que uma superfície inferior de dita porção suporte (110, 203, 310) seja posicionada sobre uma superfície superior da peça (166, 266, 366) em elaboração;

F. Aplicar uma primeira força (F1) a uma superfície de fundo da peça (166, 266, 366) em elaboração;

G. Aplicar uma segunda força (F2) à dita haste (106, 206, 306) para mover dita porção cabeça aumentada (152, 252, 352) da dita haste (106, 206, 306) através de dita abertura (164, 264, 364) da porção tubular (108, 205, 308, 308a), de tal modo que a parede interna (130, 230, 330) conificada da abertura (164, 264, 364) seja expandida para forçar ditos lobos sobre a parede externa (136, 236, 336) para embutir para o interior da parede da peça (166, 266, 366) em elaboração, para prender a porção tubular

(108, 205, 308, 308a) à peça (166, 266, 366) em elaboração.

44. Método, de acordo com a reivindicação 43, ainda sendo **caracterizado pela** etapa de:

5 A. deformar a porção cabeça aumentada (152, 252, 352) da haste (106, 206, 306) para uma dimensão geometricamente relevante em relação à parede interna (130, 230, 330) conificada quando de sua expansão, de tal modo que a porção cabeça aumentada (152, 252, 352) continua a expandir a parede interna (130, 230, 330) conificada.

10 45. Placa porca (100, 100a, 200, 300) pré-montada **caracterizada por**:

um suporte de sustentação (104, 104a, 204, 304, 304a) que inclui uma porção tubular (108, 205, 308, 308a) e uma porção de suporte, a porção tubular (108, 205, 308, 308a) tendo primeira e segunda extremidades com a porção de suporte se estendendo desde a primeira extremidade (112, 15 211, 312) da porção tubular (108, 205, 308, 308a), a porção tubular (108, 205, 308, 308a) incluindo uma abertura (164, 264, 364) provida através da mesma;

uma haste (106, 206, 306) que tem uma porção cabeça aumentada (152, 252, 352) e uma porção alongada (156) que se estende a partir 20 da mesma, a porção cabeça aumentada (152, 252, 352) sendo posicionada dentro da abertura (164, 264, 364) da porção tubular (108, 205, 308, 308a) próxima à primeira extremidade (112, 211, 312) da mesma, a porção alongada (156) estendendo-se através da porção tubular (108, 205, 308, 308a) e além da segunda extremidade (134, 213, 334) da porção tubular (108, 205, 25 308, 308a);

um membro de porca (102, 102a, 202, 302) que tem uma porção base (144, 344) e uma porção que se estende para cima a partir da porção de base, o membro de porca (102, 102a, 202, 302) possuindo uma abertura (164, 264, 364) através do mesmo, o membro de porca (102, 102a, 202, 30 302) sendo posicionado dentro da porção de suporte; e

dispositivo para prender o membro de porca (102, 102a, 202, 302) dentro da porção de suporte, o dispositivo de fixação permitindo movi-

mento limitado do membro de porca (102, 102a, 202, 302) dentro da porção de suporte, a fixação do membro de porca (102, 102a, 202, 302) dentro da porção de suporte impedindo movimento substancial da haste (106, 206, 306) de modo que a haste (106, 206, 306) não pode ser removida da porção tubular (108, 205, 308, 308a) através da porção de suporte.

46. Placa porca pré-montada (100, 100a, 300), de acordo com a reivindicação 45, caracterizada pelo fato de que a porção tubular (108, 205, 308, 308a) e a porção de suporte de alojamento são integralmente formadas.

47. Placa porca pré-montada (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 45, caracterizada pelo fato de que a abertura (164, 264, 364) provida através da porção tubular (108, 205, 308, 308a) define uma parede interna (130, 230, 330) da porção tubular (108, 205, 308, 308a), a parede interna (130, 230, 330) da porção tubular (108, 205, 308, 308a) definindo um rebordo próximo à primeira extremidade (112, 211, 312) da porção tubular (108, 205, 308, 308a) de modo que um diâmetro da abertura (164, 264, 364) da primeira extremidade (112, 211, 312) da porção tubular (108, 205, 308, 308a) é maior que o um diâmetro da abertura (164, 264, 364) do rebordo.

48. Placa porca pré-montada (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 47, caracterizada pelo fato de que a porção cabeça aumentada (152, 252, 352) da haste (106, 206, 306) possui um diâmetro que é maior que o diâmetro da abertura (164, 264, 364) do rebordo porém que é menor que o diâmetro da abertura (164, 264, 364) da primeira extremidade (112, 211, 312) da porção tubular (108, 205, 308, 308a) de modo que a porção cabeça aumentada (152, 252, 352) da haste (106, 206, 306) seja capaz de apoiar-se sobre o rebordo.

49. Placa porca pré-montada (100, 100a, 200, 300), de acordo com a reivindicação 45, caracterizada pelo fato de que a porção de suporte possui uma porção de base que se estende externamente a partir da primeira extremidade (112, 211, 312) da porção tubular (108, 205, 308, 308a) e paredes laterais opostas (116, 118, 216, 218, 316, 318) que se projetam a

partir da porção de base em uma direção oposta a partir da porção tubular (108, 205, 308, 308a), as paredes laterais opostas (116, 118, 216, 218, 316, 318) definindo um espaço (141) para posicionamento do membro de porca (102, 102a, 202, 302).

5 50. Placa porca pré-montada (300), de acordo com a reivindicação 49, caracterizada pelo fato de que cada parede lateral (316, 318) da porção de suporte (310) possui uma fenda (324, 326) através da mesma, e em que o dispositivo de fixação inclui um retentor flexível (307) que se encaixa sobre a porção de base (344) do membro de porca (302) e que inclui
10 porções que se projetam dentro de cada uma das fendas (324, 326) das paredes laterais opostas (316, 318).

 51. Placa porca pré-montada (300), de acordo com a reivindicação 50, caracterizada pelo fato de que a porção de base da porção de suporte (310) possui saliências (317, 319) que se projetam a partir da porção de
15 base da porção de suporte (310) em uma direção oposta da porção tubular (308, 308a), e em que a porção de base (344) do membro de porca (302) possui recessos de extremidade opostos providos, os recessos de extremidade opostos capazes de receber as saliências (317, 319) para limitar o movimento do membro de porca (302) em relação à porção de suporte (310).

20 52. Placa porca pré-montada (100, 100a, 200), de acordo com a reivindicação 49, caracterizada pelo fato de que a porção de base (144) do membro de porca (102, 102a, 202) possui extremidades opostas que possuem pelo menos um membro de aba (148, 150, 248, 250) que se estende a partir das mesmas, e em que o dispositivo de fixação inclui pelo menos uma
25 abertura (164, 264, 364) em cada dita parede lateral (116, 118, 216, 218) para receber o membro de aba do membro de porca (102, 102a, 202).

 53. Placa porca pré-montada (100, 100a, 200), de acordo com a reivindicação 52, caracterizada pelo fato de que pelo menos uma das paredes laterais (116, 118, 216, 218) é formada de um material flexível de modo
30 que pelo menos uma parede lateral (116, 118, 216, 218) pode ser flexionada distante da outra parede lateral (116, 118, 216, 218) para permitir que os membros de aba do membro de porca (102, 102a, 202) sejam recebidos nas

aberturas das paredes laterais (116, 118, 216, 218).

54. Método de fixar uma placa porca pré-montada (100, 100a, 200, 300) a uma parede definida por uma abertura (164, 264, 364) através de uma peça (166, 266, 366) de trabalho, o método **caracterizado pelas** etapas de:

prover a placa porca pré-montada (100, 100a, 200, 300) a placa porca pré-montada compreendendo:

um suporte de sustentação (104, 104a, 204, 304, 304a) que inclui uma porção tubular (108, 205, 308, 308a) e uma porção de suporte, a porção tubular (108, 205, 308, 308a) tendo primeira e segunda extremidades com a porção de suporte se estendendo desde a primeira extremidade (112, 211, 312) da porção tubular (108, 205, 308, 308a), a porção tubular (108, 205, 308, 308a) incluindo uma abertura (164, 264, 364) provida através da mesma;

uma haste (106, 206, 306) que tem uma porção cabeça aumentada (152, 252, 352) e uma porção alongada (156) que se estende a partir da mesma, a porção cabeça aumentada (152, 252, 352) sendo posicionada dentro da abertura (164, 264, 364) da porção tubular (108, 205, 308, 308a) próxima à primeira extremidade (112, 211, 312) da mesma, a porção alongada (156) estendendo-se através da porção tubular (108, 205, 308, 308a) e além da segunda extremidade (134, 213, 334) da porção tubular (108, 205, 308, 308a);

um membro de porca (102, 102a, 202, 302) que tem uma porção base (144, 344) e uma porção que se estende para cima a partir da porção de base, o membro de porca (102, 102a, 202, 302) possuindo uma abertura (164, 264, 364) através do mesmo, o membro de porca (102, 102a, 202, 302) sendo posicionado dentro da porção de suporte; e

dispositivo para prender o membro de porca (102, 102a, 202, 302) dentro da porção de suporte, o dispositivo de fixação permitindo movimento limitado do membro de porca (102, 102a, 202, 302) dentro da porção de suporte, a fixação do membro de porca (102, 102a, 202, 302) dentro da porção de suporte impedindo movimento substancial da haste (106, 206,

306) de modo que a haste (106, 206, 306) não pode ser removida da porção tubular (108, 205, 308, 308a) através da porção de suporte;

inserir a porção tubular (108, 205, 308, 308a) do suporte de sustentação (104, 104a, 204, 304, 304a) da placa porca pré-montada na abertura (164, 264, 364) da peça (166, 266, 366) de trabalho de modo que uma superfície inferior da porção de suporte da porção de sustentação da placa porca pré-montada seja posicionada em uma superfície superior da peça (166, 266, 366) de trabalho;

aplicar uma primeira força (F1) à superfície inferior da peça (166, 266, 366) de trabalho; e

aplicar uma segunda força (F2) à porção alongada (156) da haste (106, 206, 306) para mover a porção cabeça aumentada (152, 252, 352) da haste (106, 206, 306) completamente através da abertura (164, 264, 364) da porção tubular (108, 205, 308, 308a) a fim de expandir a porção tubular (108, 205, 308, 308a) de modo que a porção tubular (108, 205, 308, 308a) seja presa à parede da peça (166, 266, 366) de trabalho.

FIG. 1A

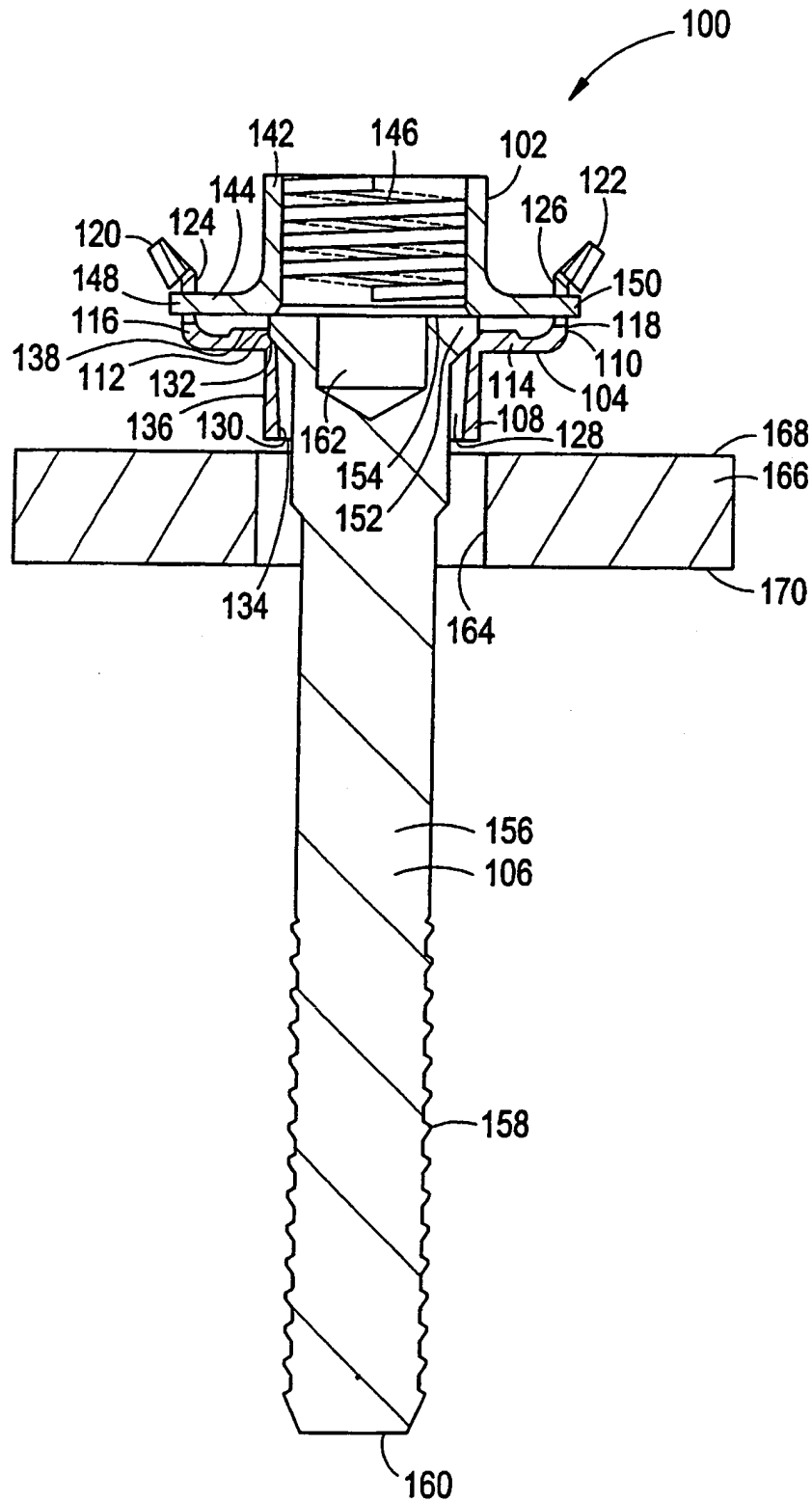


FIG. 1B

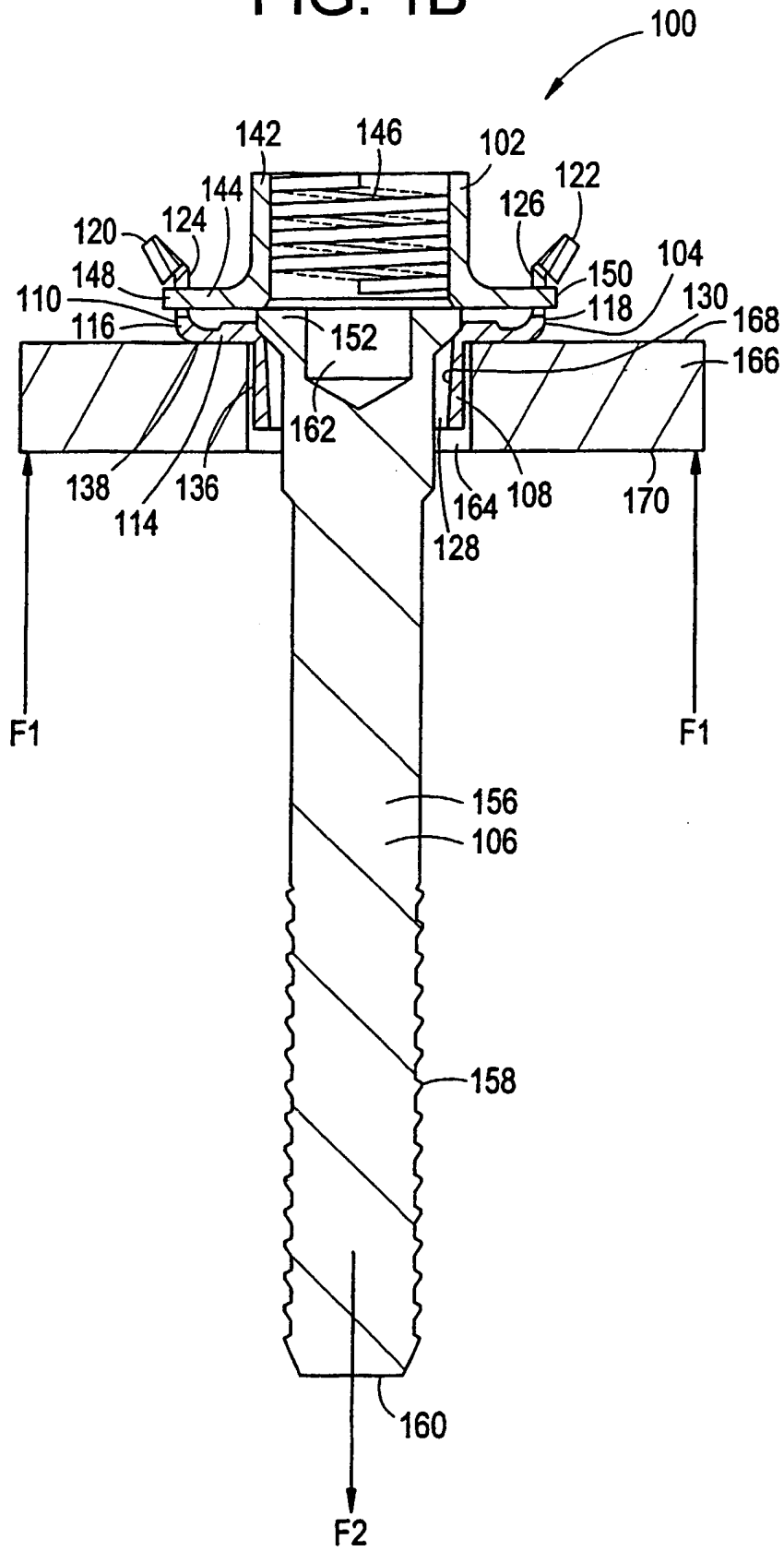


FIG. 2

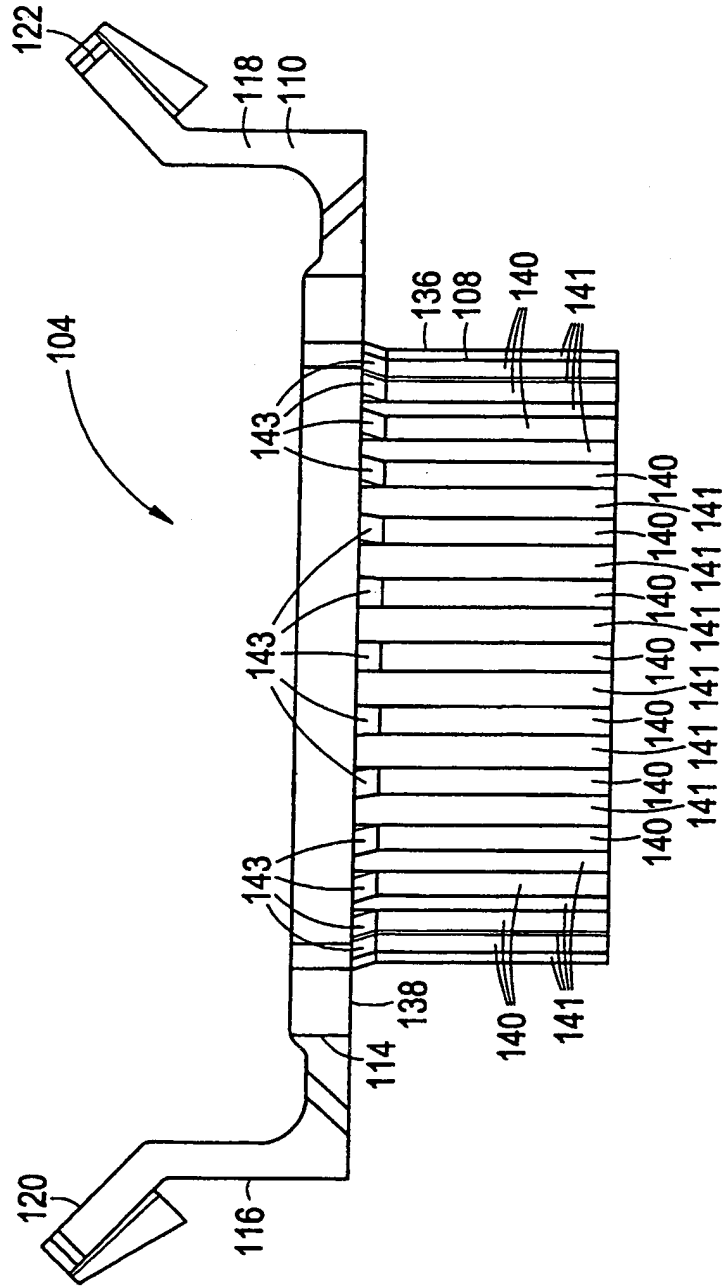


FIG. 3

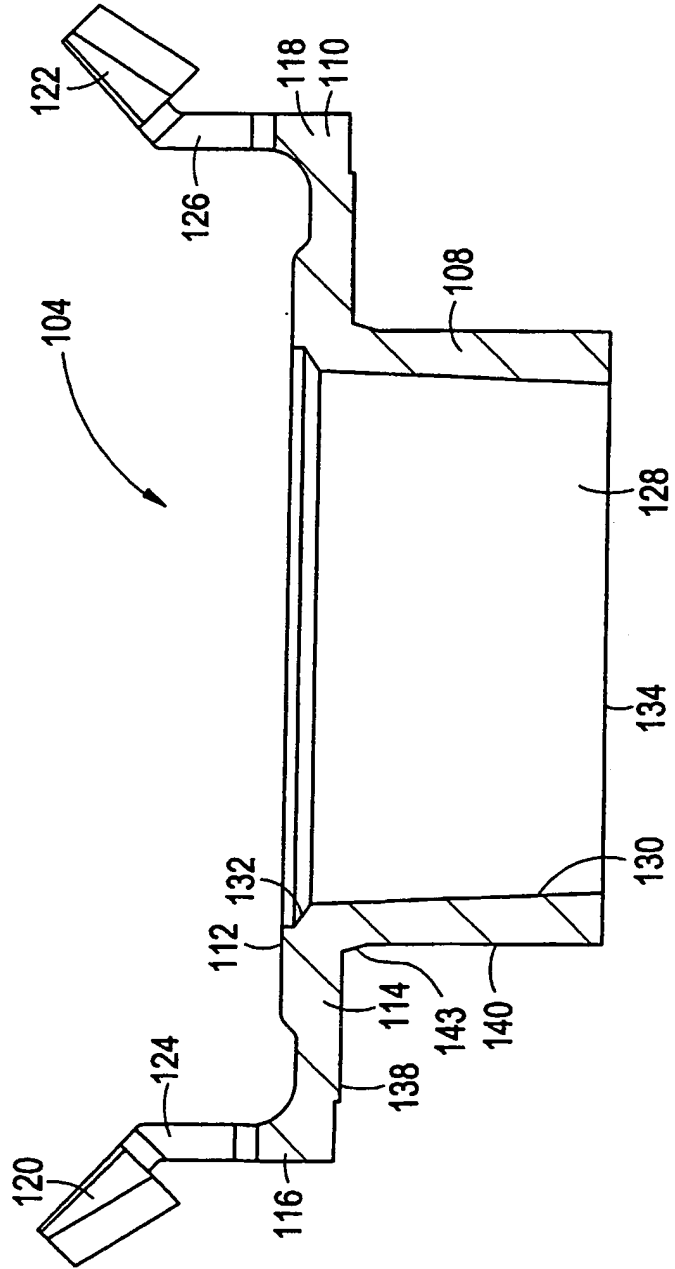


FIG. 4A

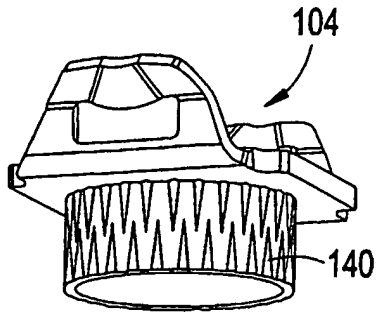


FIG. 4B

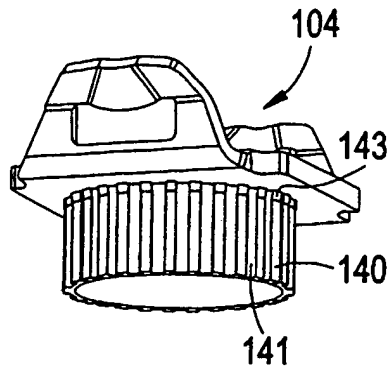


FIG. 4C

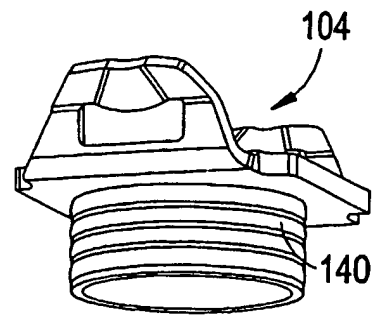


FIG. 4D

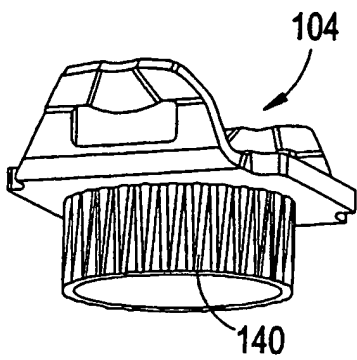


FIG. 4E

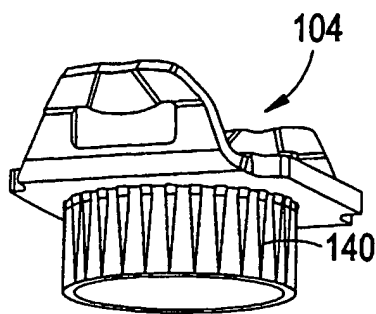


FIG. 4F

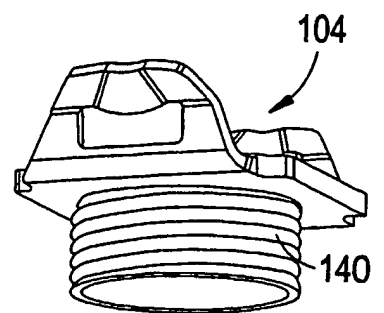


FIG. 4G

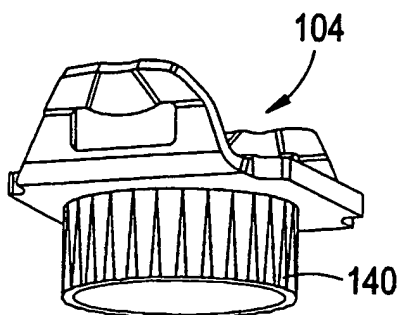


FIG. 5

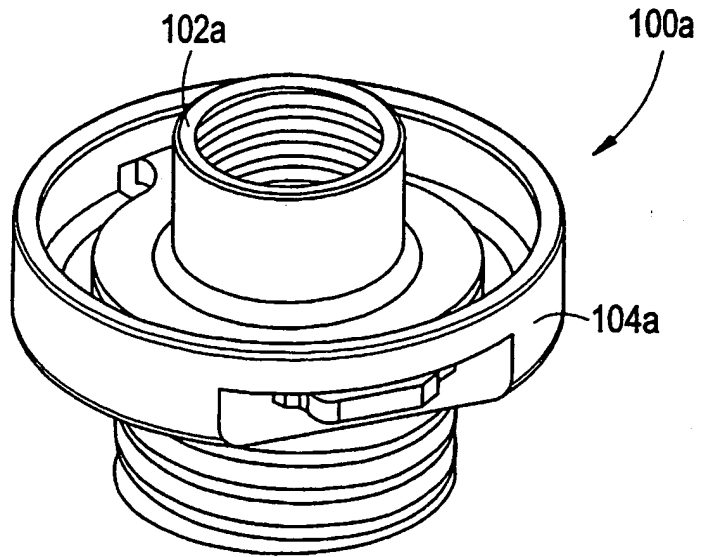


FIG. 6

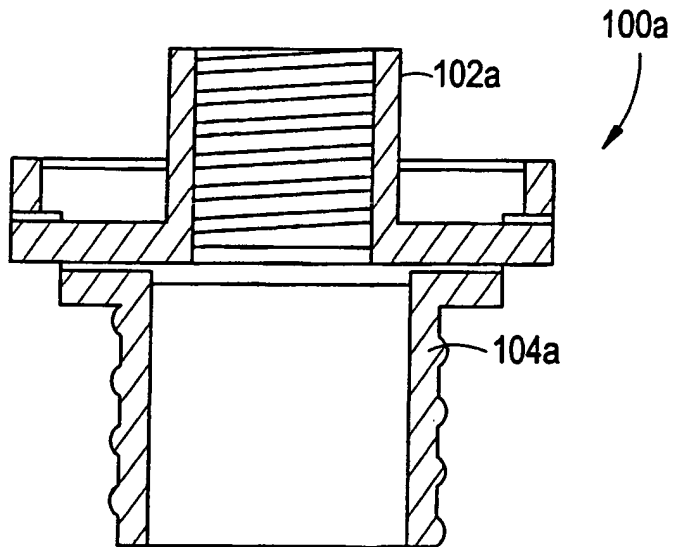


FIG. 9

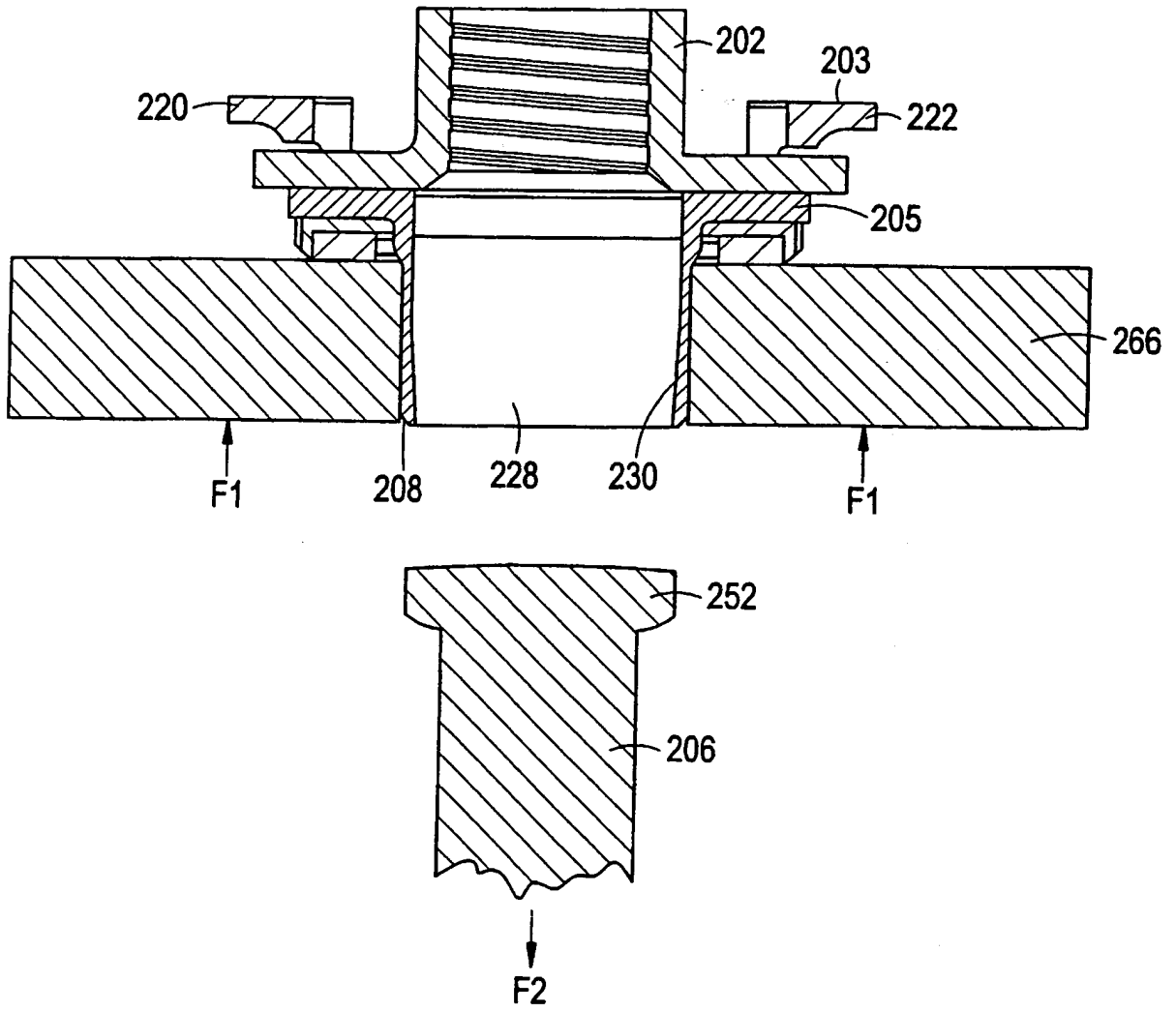


FIG. 10

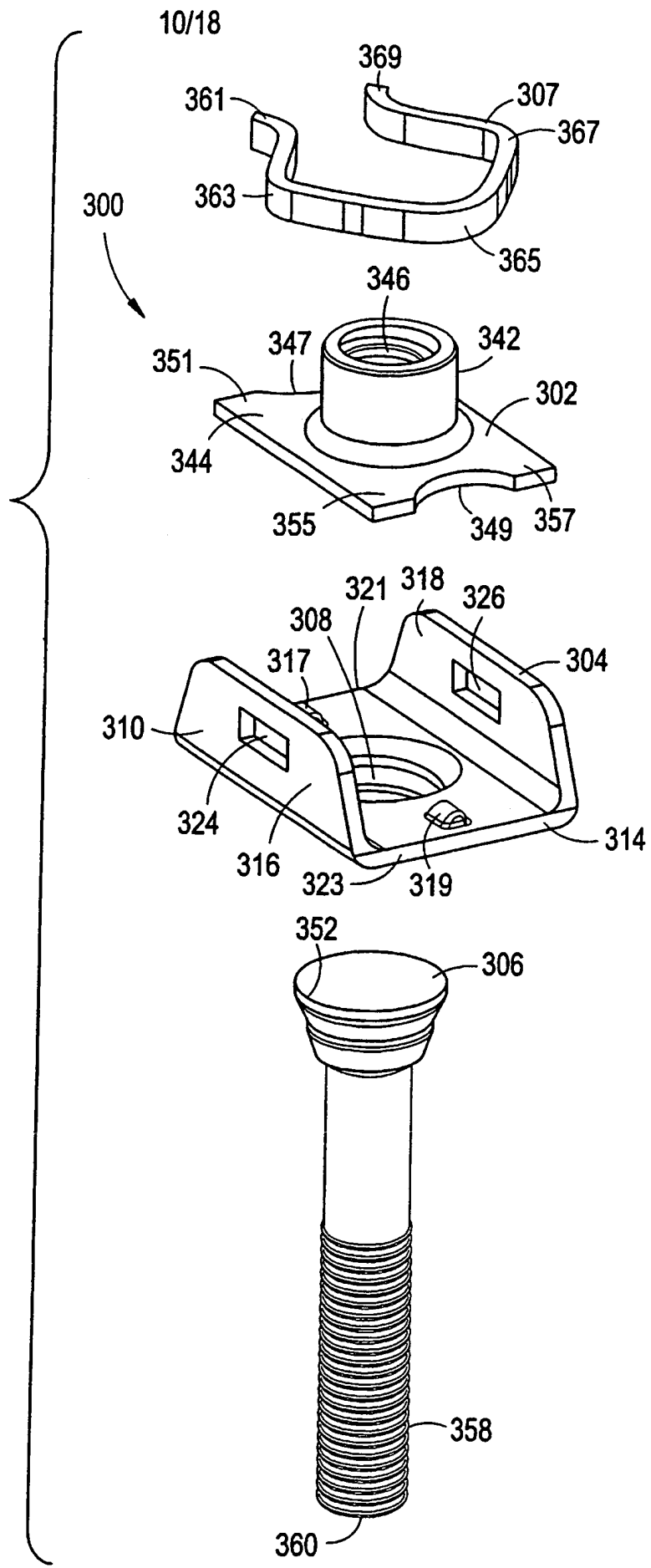


FIG. 11

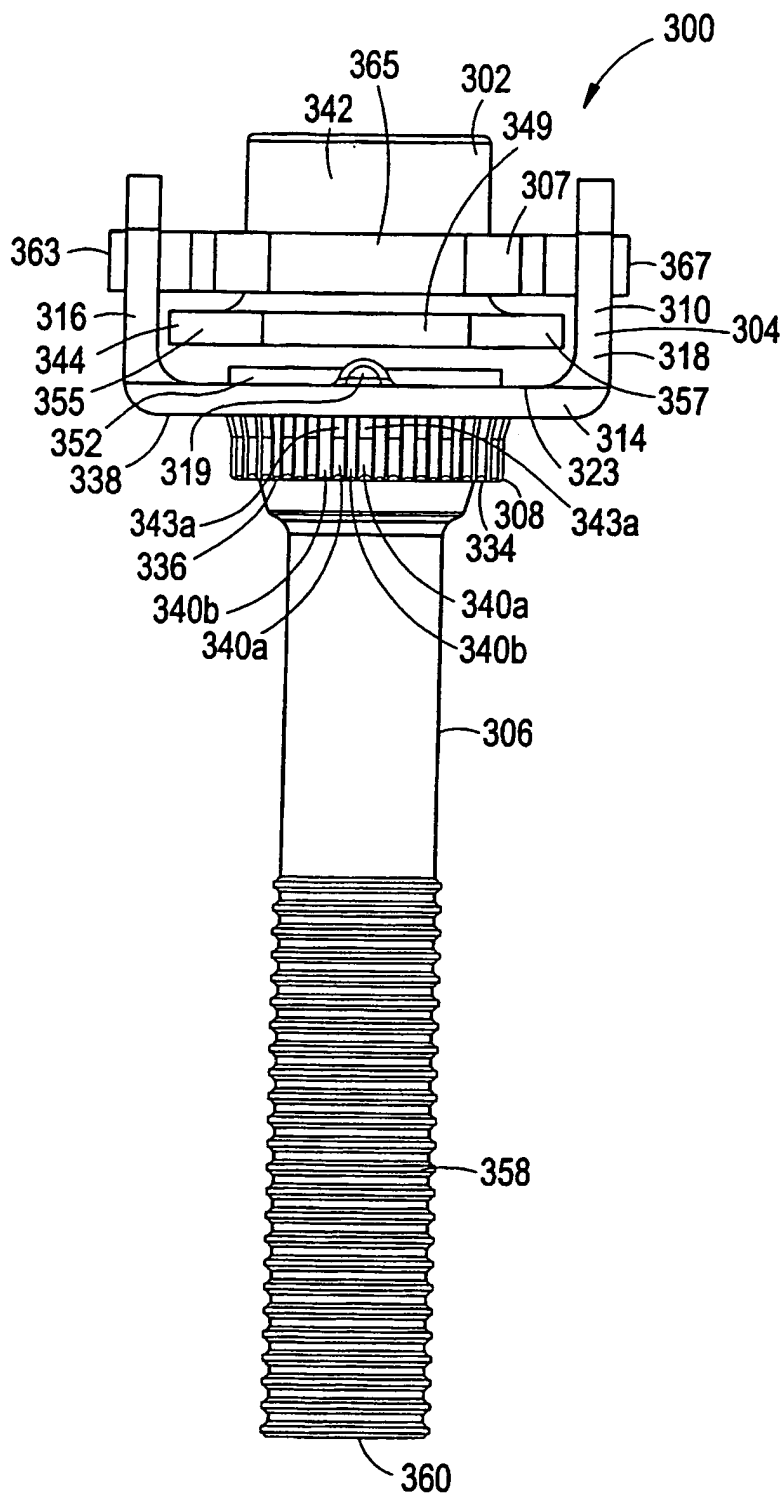


FIG. 12A

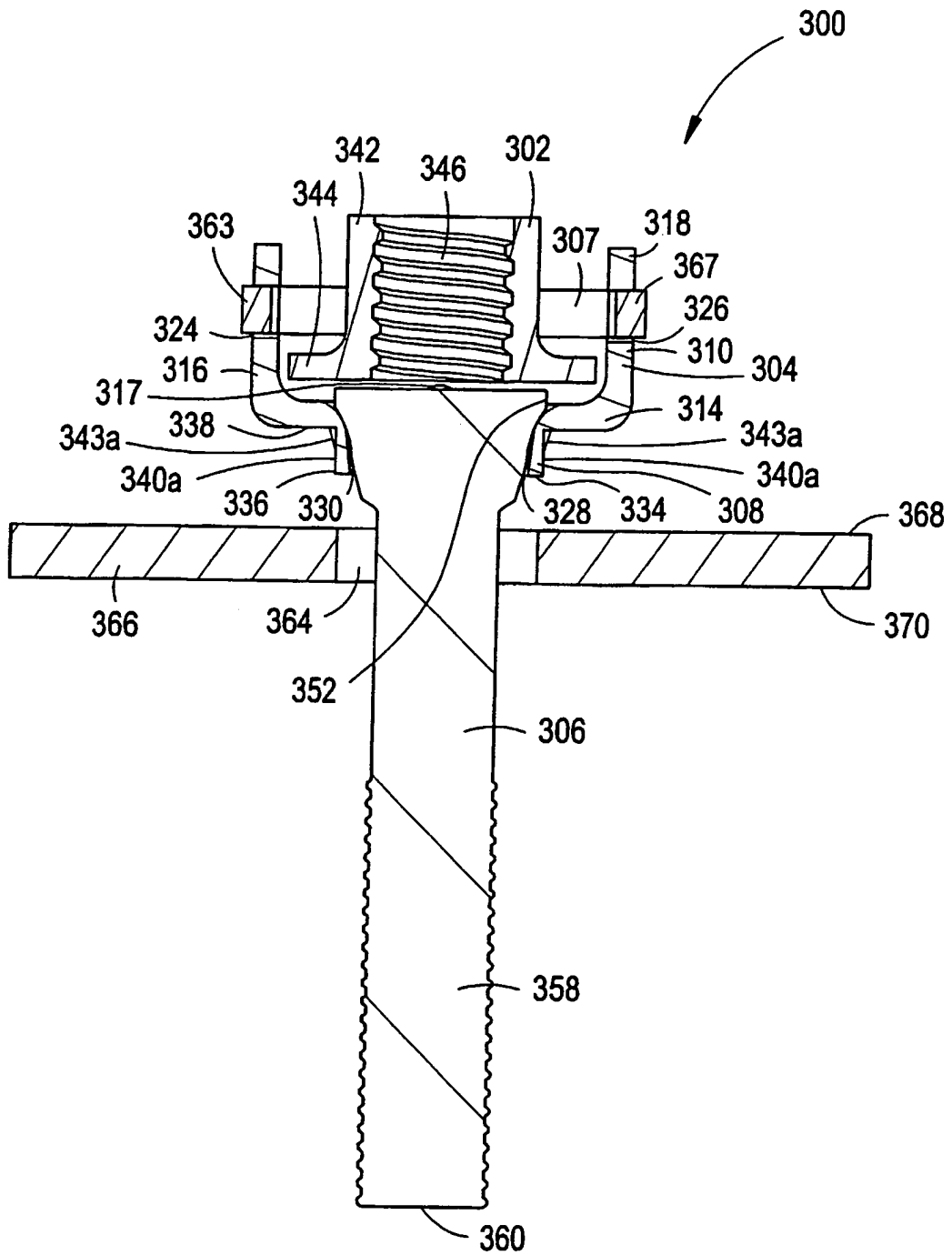


FIG. 12B

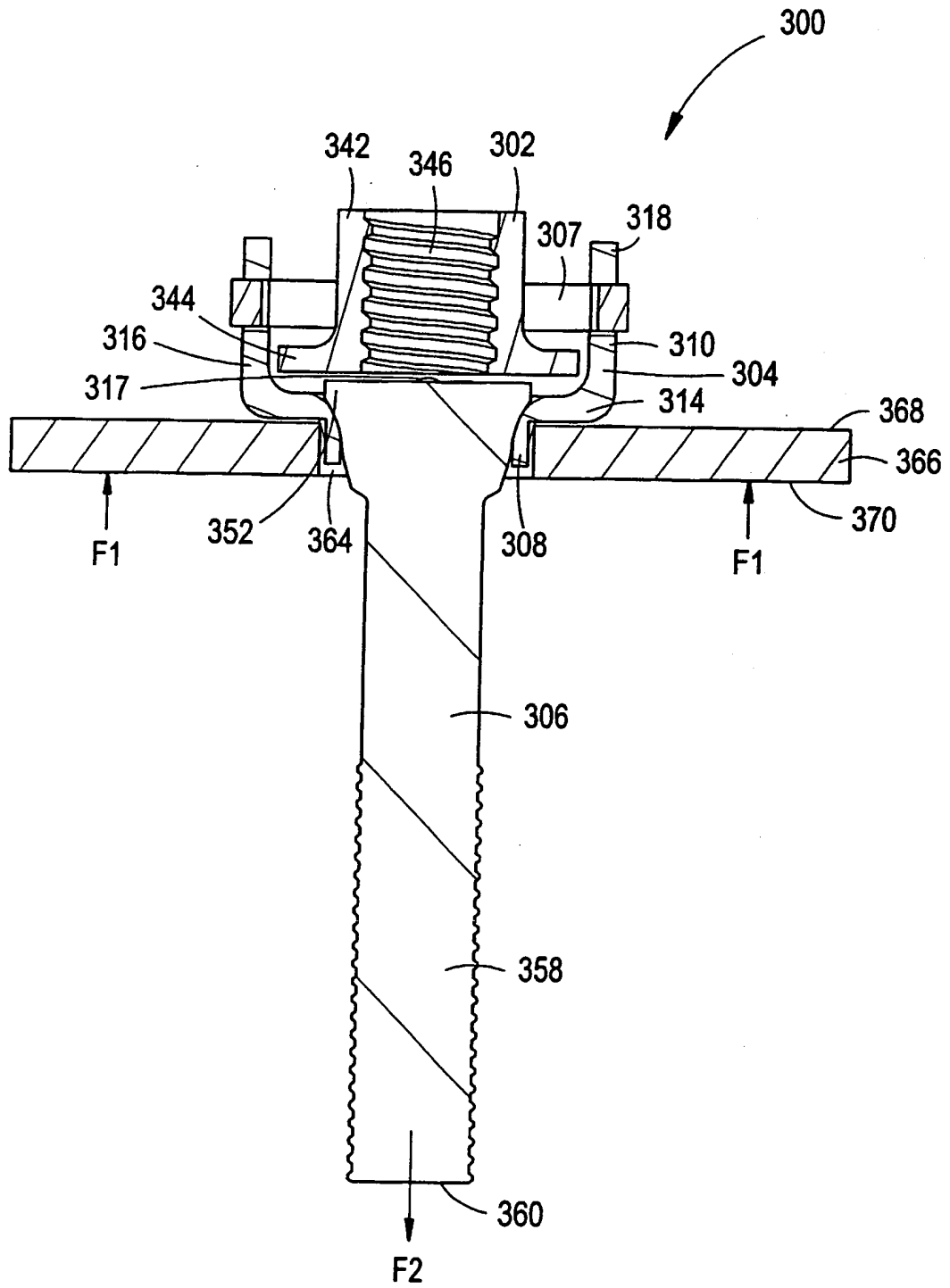


FIG. 12C

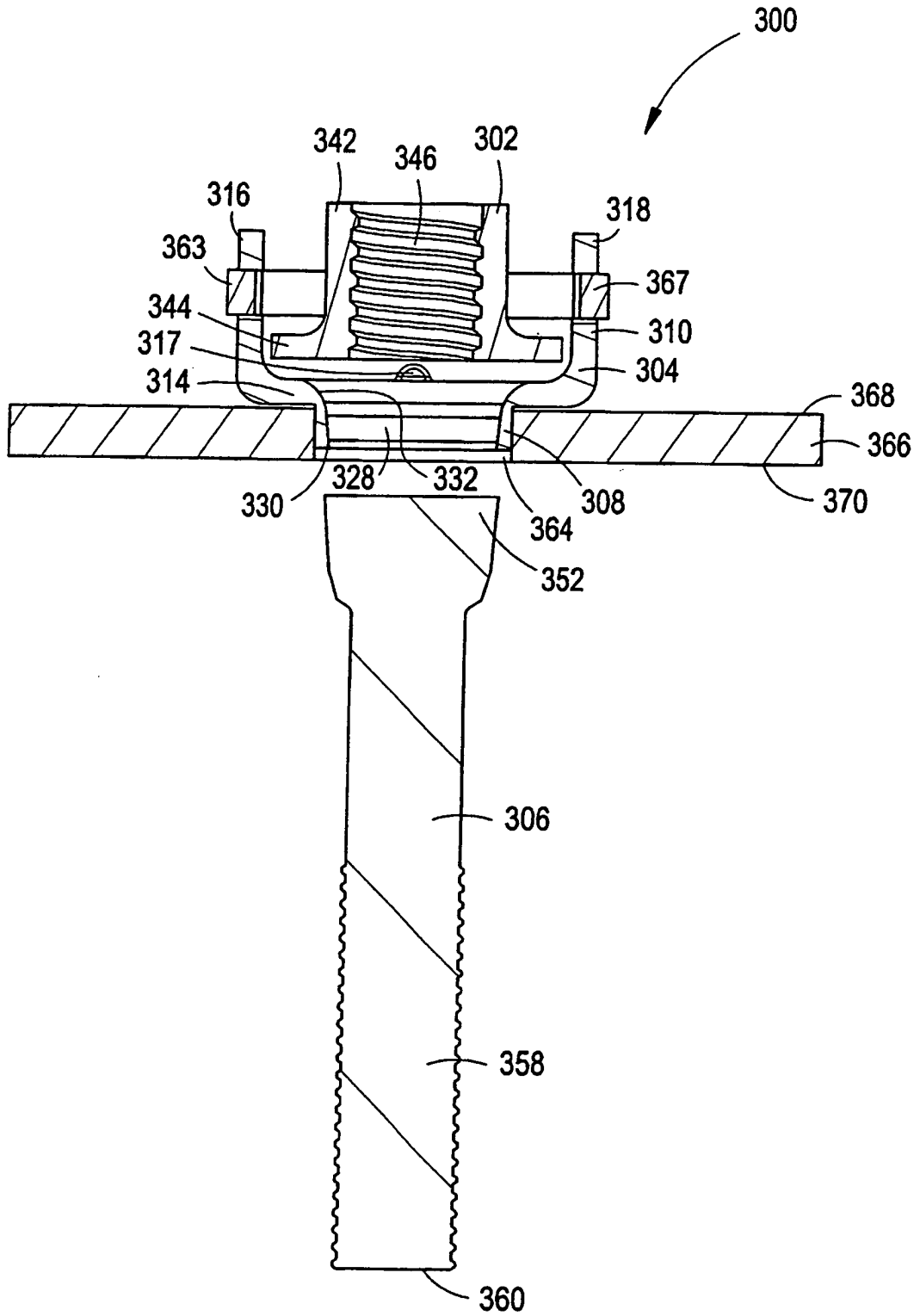


FIG. 13

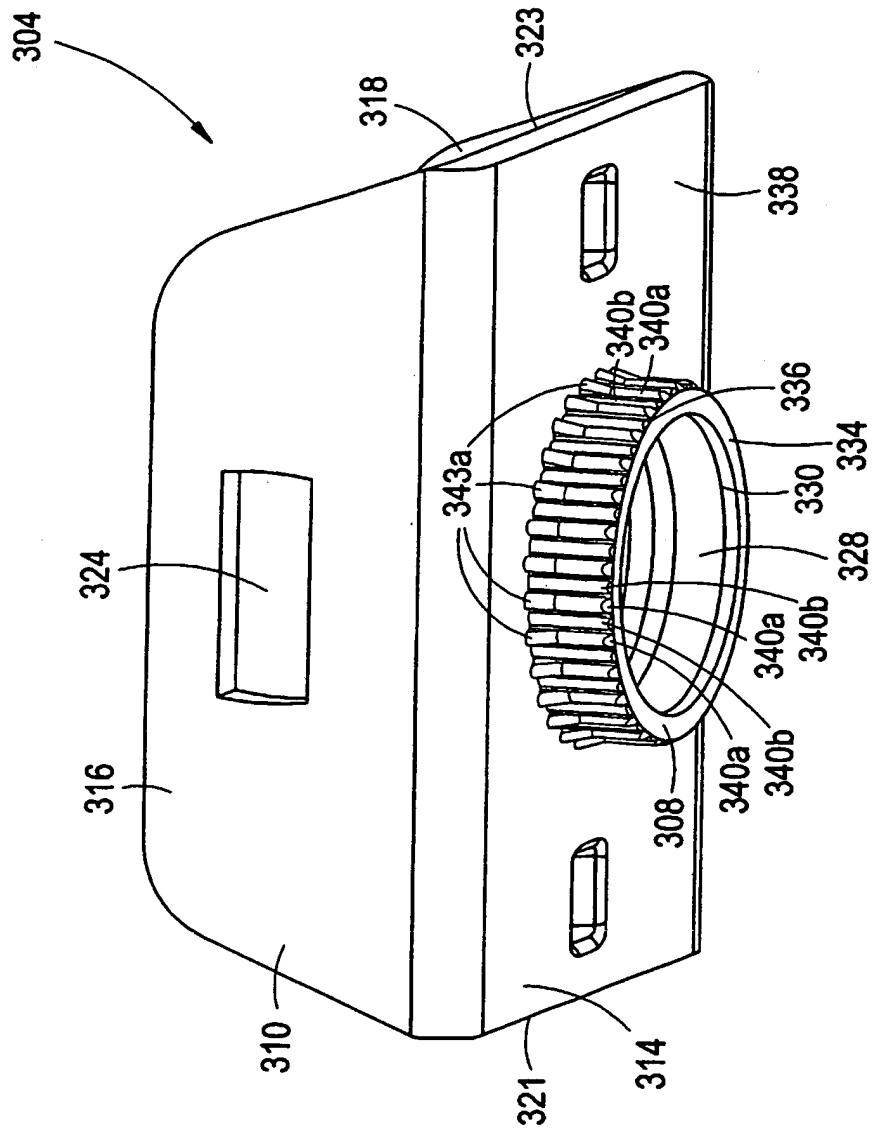


FIG. 14

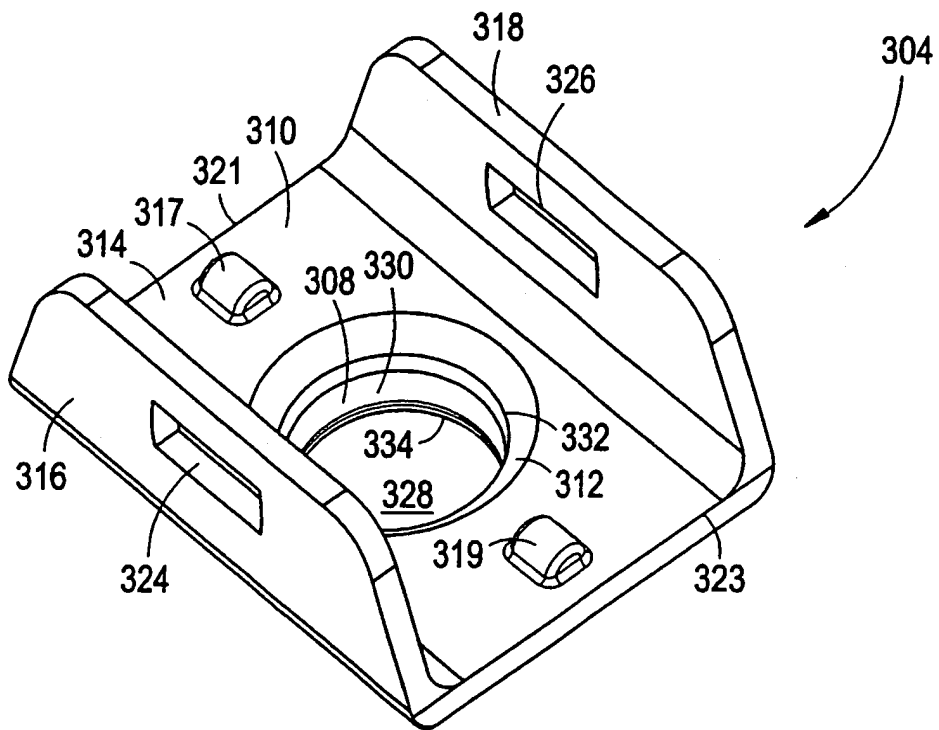


FIG. 15

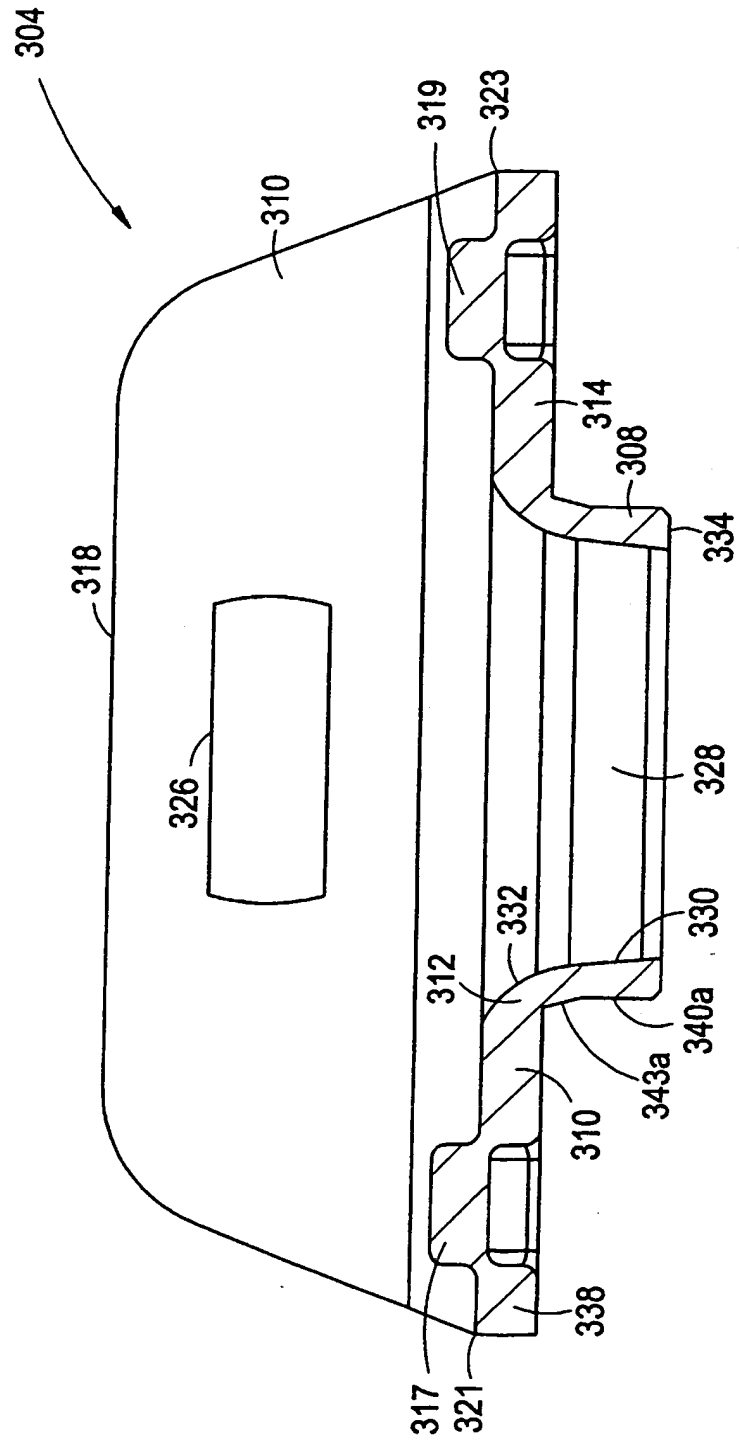
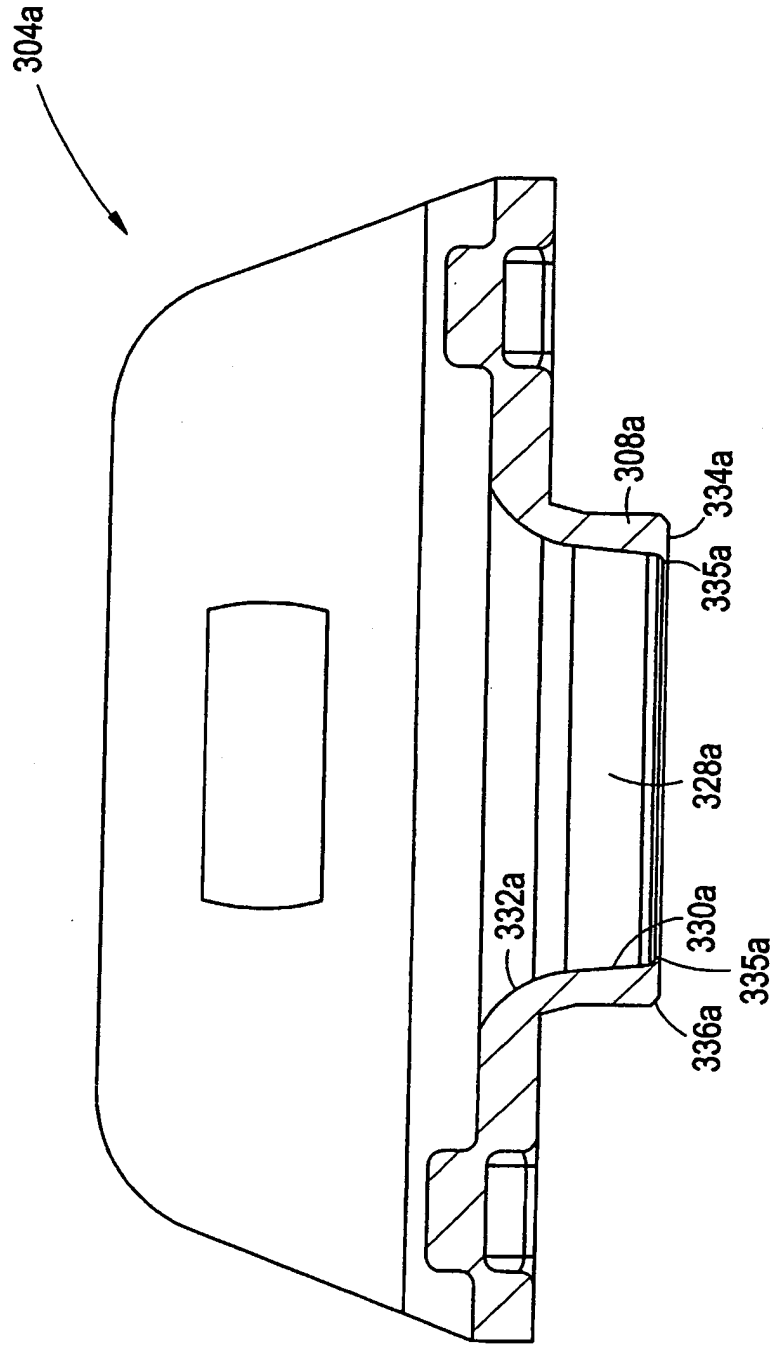


FIG. 16



RESUMO

Patente de Invenção: **"PLACA PORCA, PORÇÃO TUBULAR DE UMA PLACA PORCA, HASTE DE PLACA PORCA E MÉTODO DE PRENDER UMA PLACA PORCA"**.

5 A presente invenção refere-se a uma placa porca (100,100a, 200, 300) sem rebites que inclui uma porca (102, 102a, 202, 302), um suporte de sustentação (104, 104a, 204, 304, 304a) que tem porções tubular e de suporte, e uma haste (106, 206, 306) que tem uma cabeça aumentada. A haste é posicionada dentro de uma abertura (164, 264, 364) da porção tubu-
10 lar (108, 205, 308, 308a), de tal modo que a cabeça está repousando sobre um ombro (132, 232, 332, 332a) dentro da abertura suporte. A porção tubular é posicionada dentro de uma abertura de uma peça (166, 266, 366) em elaboração, de tal modo que a porção suporte (110, 203, 310) repousa sobre a peça em elaboração. A porca (102, 102a, 202, 302) é retida dentro da por-
15 ção suporte (110, 203, 310). Força (F1) é aplicada a um fundo da peça (166, 266, 366) em elaboração e uma outra força oposta (F2) é aplicada à haste (106, 206, 306), de tal modo que a cabeça (152, 252, 352) expande a porção tubular (108, 205, 308, 308a) radialmente para fora, de tal modo que lobos (140, 240, 340) sobre a porção tubular (108, 205, 308, 308a) se tornam em-
20 butidos para o interior da parede da peça (166, 266, 366) em elaboração, prendendo com isto a placa porca (100,100a, 200, 300) à peça (166, 266, 366) em elaboração. O suporte de sustentação (204) também poderia ser formado de dois elementos separados, uma luva (205) que tem uma porção tubular e um suporte (203).