



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

**(11) PI 0708023-9 B1**



\* B R P I 0 7 0 8 0 2 3 B 1 \*

**(22) Data do Depósito: 02/02/2007**

**(45) Data de Concessão: 30/10/2018**

**(54) Título:** PORCA HIDRÁULICA DE CORPO ÚNICO

**(51) Int.Cl.:** F16B 31/04.

**(52) CPC:** F16B 31/04; F16B 1/005.

**(30) Prioridade Unionista:** 03/02/2006 US 11/346.374.

**(73) Titular(es):** INTEGRA TECHNOLOGIES LTD..

**(72) Inventor(es):** GORDON P. BRITTON; DAVID HUGHES.

**(86) Pedido PCT:** PCT CA2007000148 de 02/02/2007

**(87) Publicação PCT:** WO 2007/087719 de 09/08/2007

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 04/08/2008

**(57) Resumo:** PORCA HIDRÁULICA DE CORPO ÚNICO. Trata-se de uma porca hidráulica de corpo único para tensionar vários dispositivos de fixação roscados, a qual inclui um corpo único contendo dois ou mais pistões para gerar uma carga de fixação, colares de retenção ameados com ameias verticais inclinadas para engate com uma chave contendo ameias correspondentes para permitir uma fácil rotação por meios operados remotamente para capturar a carga de fixação, portas hidráulicas internas contidas dentro do corpo único ligando cada pistão, vedações para manter a pressão hidráulica dentro das várias áreas de pressão anular e uma porta de pressão hidráulica externa estendendo-se através do corpo único da porca hidráulica até a primeira área de pressão e adaptada para ser conectada a uma fonte de pressão externa.

“PORCA HIDRÁULICA DE CORPO ÚNICO”

Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

Não há pedidos relacionados.

Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se a um conjunto de porcas hidráulicas. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a duas ou mais porcas hidráulicas contidas dentro de um corpo comum para proporcionar uma carga a dois ou mais pinos roscados ou parafusos (de porca) em um conjunto.  
10 to.

Antecedentes da Invenção

As porcas hidráulicas são elementos mecânicos bem conhecidos, que, há muitas décadas vêm sendo utilizados em todos os setores da indústria. A técnica anterior inclui  
15 porcas separadas constituídas de um corpo interno que é rosqueado no pino roscado a ser apertado, um corpo externo que age como um pistão, gerando carga de tensão axial para fixar as peças de trabalho sendo unidas, e um colar de retenção, que mantém mecanicamente a carga axial gerada pela pressão  
20 hidráulica no pistão anular criado entre os corpos interno e externo. O vão entre os corpos interno e externo precisa ser vedado para que a pressão hidráulica seja gerada. Tal vedação se dá por meio de um dispositivo de vedação complementar integrado.

25 Quando se faz necessário tensionar vários pinos roscados em uma peça de trabalho, uma porca hidráulica separada é instalada sobre cada dispositivo de fixação. Em seguida, as porcas são interligadas por uma mangueira hidrú-

lica externa ou tubagem rígida para permitir que uma pressão hidráulica comum seja transmitida a cada porca para gerar uma carga de fixação uniforme.

5 Geralmente, o diâmetro externo da porca hidráulica é fixo, baseado no diâmetro do pino roscado, na área de pressão hidráulica e na espessura da parede do cilindro para conter a pressão hidráulica. Em certos conjuntos de flanges com passo de parafuso estreito, não é possível utilizar porcas hidráulicas, visto que esse diâmetro não permitirá o encaixe da porca hidráulica sem interferência com as porcas  
10 hidráulicas adjacentes.

Outros métodos de tensionamento de grupos de pinos roscados incluem o uso de tensores externos. Um dispositivo de tensionamento de parafuso hidráulico consiste de um componente de reação que é roscado em um pino roscado e se  
15 apóia em uma cabeça hidráulica contendo um pistão. Uma abertura, localizada na parte inferior da cabeça de tensionamento, dá acesso a uma porca tradicional, que é girada manualmente enquanto a cabeça hidráulica permanece sob sua pressão de operação. Um tensionador é instalado em cada parafuso no  
20 conjunto a ser apertado. Cada tensionador é conectado através de uma mangueira hidráulica externa ou conjunto de tubos rígidos. Logo que todos os pinos roscados estiverem corretamente tensionados, essas ferramentas são removidas do conjunto de flanges para serem reutilizadas em outra conexão.  
25

Tensionadores com múltiplos pinos roscados são utilizados para agrupar os tensionadores separados em um segmento comum (vide, por exemplo, os tensionadores com múltiplos

tiplos pinos roscados fabricados pela Hydratight Sweeney). Vários segmentos de tensionamento são conectados hidraulicamente utilizando-se uma mangueira externa para permitir a aplicação de uma carga comum a cada pino roscado no conjunto. Uma abertura, localizada na parte inferior do segmento de tensionamento, dá acesso a uma porca tradicional, que é girada manualmente enquanto o segmento de tensionamento permanece sob sua pressão de operação. Assim que todos os pinos roscados no conjunto estiverem corretamente tensionados, os segmentos de tensionamento com múltiplos pinos roscados são removidos do conjunto de flanges para serem utilizados em outra conexão.

A composição de conexões fundamentais, como coberturas de porta de visita de gerador a vapor, geralmente envolve o uso de tensionadores segmentados externos com múltiplos pinos roscados. Essas coberturas são instaladas com pinos roscados e porcas tradicionais. Os segmentos de tensionamento com múltiplos pinos roscados são levantados até o lugar correto para apertar os parafusos. Na área de reatores nucleares, esse processo lento causará exposição à radiação adicional ao pessoal da área.

A composição de outras conexões essenciais, como turbinas de vapor, portas de visita de vasos de reatores e outras conexões com flange que apresentam estreitas distâncias de passo entre os parafusos do conjunto pode tornar inviável o uso de porcas hidráulicas ou ferramentas externas de aperto, como tensionadores.

Esses dispositivos de tensionamento não são ade-

quados a aplicações em que o tempo de montagem, medido em horas e minutos, é proibitivo em termos de custo.

Além disso, a composição de conjuntos de flanges submarinos é essencial para a obtenção de conexões livres de vazamentos e é um processo extremamente demorado quando utilizada a técnica anterior acima. Além do mais, em conjuntos de flanges em águas profundas, é comum o uso de Veículos Submarinos de Controle Remoto (ROV). As porcas e tensionadores hidráulicos tradicionais geralmente não são adequados para utilização pelo ROV.

Há, portanto, a necessidade de uma porca hidráulica de corpo único que elimine os problemas supracitados.

#### Objetivos da Invenção

O objetivo da presente invenção é o de expandir o uso de porcas hidráulicas de utilização imediata em aplicações subaquáticas (ROV) e estender as aplicações em que as porcas hidráulicas tradicionais não se encaixam devido ao pequeno espaço de passo entre os pinos roscados e em que se fazem necessárias economias de tempo adicionais durante a montagem e desmontagem dos flanges.

Sendo assim, um dos objetivos da presente invenção é o de melhorar a velocidade de montagem das conexões aparafusadas em ambientes subaquáticos e outros tipos de ambientes perigosos.

Outro objetivo da invenção é o de oferecer uma conexão confiável e livre de vazamentos mediante uma compressão uniforme e controlada sobre a vedação.

Um objetivo adicional da presente invenção é o de

acelerar de forma significativa o processo de montagem e desmontagem de conjuntos aparafusados ao exigir apenas uma rápida conexão e pressurização hidráulica e eliminar o processo lento de torcer, tensionar e girar fortemente as porcas com um simples girar de um colar de retenção mecânico utilizando-se uma chave ameada ou uma pequena barra de mão.

Outro objetivo da presente invenção é o de reduzir de forma significativa o envoltório de espaço em volta do conjunto aparafusado para permitir o uso de processos de tensionamento simultâneos em áreas de difícil acesso, tais como carcaças de turbinas a vapor, com um sistema de porcas hidráulicas de corpo único integrado ao flange de revestimento conectado de forma correspondente ao corpo interno e ao colar de retenção, que requer apenas uma conexão de mangueira hidráulica de fácil acesso e o giro dos colares de retenção manualmente ou por outros meios externos.

Esses e outros objetivos e vantagens da presente invenção se tornarão evidentes ao entender as concretizações ilustrativas prestes a serem descritas ou serão indicados nas reivindicações apenas, e várias vantagens não citadas neste documento serão imaginadas pelos versados na técnica ao por em prática a invenção.

#### Sumário da Invenção

Para atingir esses e outros objetivos, que se tornarão visíveis à medida que avança a descrição, de acordo com um aspecto da presente invenção, é proporcionada uma porca hidráulica de corpo único.

Mais especificamente, de acordo com a presente in-

venção, é proporcionada uma porca hidráulica (Figuras 1 e 2) para tensionar um conjunto que compreende um corpo interno (10), um corpo externo (11) correspondentemente conectado a dois ou mais corpos internos, um colar de retenção (12) ros-  
5 cado sobre cada corpo interno, cada colar de retenção estando preferencialmente localizado adjacente ao corpo externo e incluindo uma parte superior ameada (uma série de protuberâncias, sendo separadas por um rebaixo de duas em duas) para acoplar-se correspondentemente a uma chave de rotação,  
10 meios de vedação (13, 14) localizados entre o corpo interno e externo, uma área de pressão anular (15) definida entre cada corpo interno e o corpo externo, uma porta de pressão hidráulica interna conectando cada área de pressão definida (16) no corpo externo. A porca hidráulica de corpo único  
15 também inclui uma porta de pressão externa (17) estendendo-se através da porca hidráulica até a primeira área de pressão (15) e adaptada para ser conectada a uma fonte de pressão hidráulica externa. Os meios de vedação (13, 14) podem ser de uma variedade de vedações elastoméricas convencionais  
20 comuns em aplicações sob baixa temperatura ou de construção metálica, comum em aplicações de temperatura mais elevada ou alta pressão.

A estrutura de corpo único da porca hidráulica (Figura 3) combina 2 ou mais corpos internos (10) e pinos  
25 roscados de acoplamento correspondente (20), que, de preferência, são simultaneamente tensionados. A construção de corpo único reduz os tempos de montagem dos conjuntos aparafusados, pois elimina corpos externos separados e permite

menor espessura da parede externa, uma vez que as porcas adjacentes compartilham a mesma parede externa. Isso possibilita o uso de porcas hidráulicas em aplicações nas quais é pequena a distância do passo entre cada pino roscado. A porta de pressão interna (16) conectando cada área de pressão acelera a montagem eliminando as conexões manuais externas encontradas nas porcas hidráulicas separadas. A porca hidráulica de corpo único é instalada e se apóia (21) no conjunto de flanges, tornando-se parte do conjunto de flanges.

10 Também é proposta uma estrutura de corpo único da porca hidráulica (Figuras 4 e 5) para tensionar um conjunto que compreende um corpo interno (10), um corpo externo (11) conectado de forma correspondente a dois ou mais corpos internos, um colar de retenção (12) montado em cada corpo interno e localizado de forma adjacente ao corpo externo e contendo uma parte superior preferencialmente ameadada para acoplamento correspondente com a chave de rotação. As ameias (Figuras 11 e 11a) são afuniladas (30), proporcionando um vão mais largo no topo e um vão mais estreito na parte inferior para acoplamento correspondente com uma chave de rotação (31) com um afunilamento correspondente. As ameias afuniladas (Figura 11a) permitem fácil inserção e acoplamento correspondente da chave de rotação com o colar de retenção. A porca hidráulica de corpo único compreende ainda meios de vedação (13, 14) localizados entre cada corpo interno e o corpo externo, uma área de pressão anular (15) definida entre cada corpo interno e o corpo externo, uma porta de pressão hidráulica interna (16) conectando de forma fluida cada

5 área de pressão consecutiva definida no corpo externo e uma porta de pressão externa (17) estendendo-se através da porca hidráulica até a primeira área de pressão, conectando-se a uma fonte de pressão hidráulica externa. Os meios de vedação (13, 14) podem ser de uma variedade de vedações elastoméricas convencionais comuns em aplicações sob baixa temperatura ou de construção metálica, comum em aplicações de temperatura mais elevada ou alta pressão.

10 Também é proporcionada uma estrutura de corpo único da porca hidráulica para tensionar um conjunto (Figuras 19 e 20) compreendendo um corpo interno (10), um corpo externo (11), conectado de forma correspondente a dois ou mais corpos internos e sendo parte integral do flange de montagem, tal como uma carcaça de turbina a vapor, cobertura de vaso, ou outro flange de aplicação. A porca hidráulica de 15 corpo único adicionalmente compreende um colar de retenção (12) montado em cada corpo interno, de preferência localizado de forma adjacente ao corpo externo e contendo uma parte superior ameadada para acoplar-se de forma correspondente a 20 uma chave de rotação, meios de vedação localizados entre cada um dos corpos internos e o corpo externo, uma área de pressão anular definida entre cada um dos corpos internos e o corpo externo, uma porta de pressão hidráulica interna conectando cada área de pressão definida no corpo externo e 25 uma porta de pressão estendendo-se através da porca hidráulica até a primeira área de pressão, conectando-se a uma fonte de bombeamento de pressão externa substituindo o corpo único externo que se acopla de forma correspondente com o

flange. Os meios de vedação (13, 14) podem ser de uma variedade de vedações elastoméricas convencionais comuns em aplicações sob baixa temperatura ou de construção metálica, comum em aplicações de temperatura mais elevada ou alta pressão.

Outros aspectos e muitas das vantagens acompanhantes serão apreciados mais prontamente à medida que as mesmas são melhor compreendidas por referência à descrição detalhada seguinte e consideradas em conexão com os desenhos anexos, nos quais símbolos de referências similares designam elementos similares em todas as figuras.

Os aspectos da presente invenção tidos como novos são apresentados com particularidade nas reivindicações apensas.

#### 15 Descrição Resumida dos Desenhos

A Figura 1 é uma vista em elevação lateral ilustrando o conjunto de porcas hidráulicas de corpo único de acordo com a concretização da presente invenção.

A Figura 2 é uma seção integral da vista da Figura 1 ilustrando o conjunto de portas interno e o conjunto de portas externo do conjunto de porcas hidráulicas de único corpo.

A Figura 3 é uma vista detalhada em seção parcial ilustrando a porca hidráulica de corpo único com parafuso de cabeça instalado.

A Figura 4 é uma vista lateral parcial da porca hidráulica de corpo único com parafuso de cabeça acoplado de forma correspondente com a porca hidráulica de corpo único.

A Figura 5 é uma vista detalhada em seção parcial ilustrando a porca hidráulica de corpo único com parafuso de cabeça instalado.

5 A Figura 6 é uma vista lateral da porca hidráulica de corpo único ilustrando a instalação do parafuso de cabeça pelo girar de uma chave tradicional contra a parte sextavada de acoplamento correspondente.

A Figura 7 é uma vista em seção integral da Figura 6.

10 A Figura 8 é uma vista lateral da porca hidráulica de corpo único com pressão hidráulica aplicada e o colar de retenção ameado separando a superfície de acoplamento correspondente do corpo externo.

15 A Figura 9 é uma vista em seção integral da Figura 8.

A Figura 10 é uma vista lateral parcial da porca hidráulica de corpo único e do colar de retenção ameado acoplado de forma correspondente à chave de rotação.

20 A Figura 11 é uma vista lateral parcial da chave de rotação ameada afunilada à medida que ela se engata ao colar de retenção da porca hidráulica de corpo único.

A Figura 11a é uma vista de perto da chave ameada afunilado com o colar de retenção em acoplamento correspondente.

25 A Figura 12 é uma vista lateral da técnica anterior, ilustrando as ameias tradicionais em um colar de retenção.

A Figura 13 é uma vista lateral da técnica anteri-

or, ilustrando as chaves de rotação ameadas.

A Figura 14 é uma vista lateral aproximada da figura 13, ilustrando o engate com chaves ameadas da técnica anterior.

5 A Figura 15 é uma vista isométrica de uma típica aplicação em porca hidráulica de corpo único em uma fixação de tubo submersa em águas profundas completa de acordo com a concretização da invenção.

A Figura 16 é uma vista lateral da Figura 15.

10 A Figura 17 é uma vista isométrica de uma típica aplicação da porca hidráulica de corpo único em um flange circular completo de acordo com a concretização da invenção.

A Figura 18 é uma vista lateral da Figura 17.

15 A Figura 19 é uma vista isométrica de uma típica aplicação de uma porca hidráulica de corpo único, em que o flange é o corpo único de acordo com a concretização da invenção.

A Figura 20 é uma vista lateral da Figura 19.

Descrição Detalhada da Concretização Preferida

20 Com referências às figuras anexas, as concretizações preferidas da presente invenção serão descritas aqui para fins indicativos, e de forma alguma para fins limitativos.

25 As figuras e a descrição anexa a ela servem somente para ilustrar a idéia da invenção. Quanto aos detalhes, a invenção pode variar dentro do âmbito das reivindicações.

Portanto, o tamanho e formato da porca hidráulica de corpo único podem ser escolhidos de modo a ajustar da me-

lhora forma os flanges a serem conectados.

Além disso, conforme utilizado anteriormente e daqui em diante, o termo "pino roscado" refere-se, em geral, a um pino roscado, parafuso, haste e a outros dispositivos de  
5 fixação de formato similar utilizados na fixação de um conjunto de flanges.

De acordo com a presente invenção, é proporcionada uma porca hidráulica (Figuras 1 e 6) para tensionar um conjunto que compreende um corpo interno (10), um corpo externo  
10 (11) correspondentemente conectado a dois ou mais corpos internos, um colar de retenção (12) roscado sobre cada corpo interno (10), cada colar de retenção (12) estando preferencialmente localizado adjacente ao corpo externo (11) e incluindo uma parte superior ameadada para acoplar-se correspondentemente à chave de rotação (31), meios de vedação (13) e  
15 (14) localizados entre o corpo interno e externo nas ranhuras anulares (18) e (19) (vide Figura 3), uma área de pressão anular (15) definida entre cada corpo interno (10) e o corpo externo (11), uma porta de pressão hidráulica interna  
20 (16) conectando de forma fluida cada área de pressão definida consecutiva (15) definida no corpo externo (11). A porca hidráulica de corpo único também inclui uma porta de pressão externa (17) estendendo-se através do corpo externo (11) da porca hidráulica até a primeira área de pressão (15) e adaptada para ser conectada a uma fonte de pressão hidráulica  
25 externa.

Os versados na técnica perceberão de imediato que, dependendo do uso e da localização final da porca hidráulica

de corpo único, diferentes tipos de vedações (13) e (14) poderiam ser utilizadas. Todos os tipos de vedações são contemplados: elastoméricas, elásticas, metálicas e/ou não metálicas. Além do mais, vedações anulares, vedações em forma de "C", vedações em forma de "U" e vedações com outros formatos também são contempladas.

A primeira concretização da presente invenção é melhor ilustrada nas Figuras 3 a 6. Seus componentes consistem de um corpo único externo (11) que se acopla correspondentemente (superfície 21) com um conjunto de flanges (vide o elemento 40 na Figura 15 e o elemento 41 na Figura 17). Um pino roscado (20) ou parafuso com porca é inserido através do corpo interno (10) e dos flanges correspondentes que estão juntos em acoplamento correspondente. O pino roscado (20) pode ser roscado no flange de acoplamento correspondente ou em um flange de acoplamento correspondente que possua um orifício passante e em que o pino roscado (20) é roscado em uma porca convencional no flange de acoplamento correspondente. O parafuso roscado (20) pode ter uma cabeça sextavada integral (vide Fig. 4) para que ele possa ser girado para o lugar correto utilizando meios externos, como uma chave sextavada (23) melhor ilustrada nas Figuras 7 e 8).

Com o parafuso roscado (20) no lugar correto, conforme ilustrado na Figura 9, o lado inferior (22) se acopla de forma correspondente ao topo do corpo interno (10). Introduce-se pressão de óleo através de um conector hidráulico externo (17) que está conectado à primeira área hidráulica (15). O conjunto de portas interno (16) conecta uma área hi-

dráulica (15) à próxima como em um encadeamento em margari-  
da. A pressão hidráulica proveniente de uma fonte de bombea-  
mento externo (não ilustrada) é agora aplicada igual e si-  
multaneamente a cada área de pressão (15) (2 ou mais) no  
5 conjunto de corpo único. À medida que se aplica pressão à  
área hidráulica (15), gera-se carga axial. Essa carga exerce  
pressão descendente sobre o corpo externo (11) e o flange em  
acoplamento correspondente enquanto exerce pressão para cima  
contra o corpo interno (10) em acoplamento correspondente  
10 com o parafuso roscado (20). A pressão aplicada, de prefe-  
rência de forma uniforme e simultânea, proporciona uma carga  
axial a cada um dos parafusos roscados (20) nesse conjunto  
(Figuras 15 a 18). À medida que a carga é aplicada, as for-  
ças resultantes comprimem o conjunto de flanges (40, 41) en-  
15 quanto estiram os parafusos roscados (20). O movimento re-  
sultante do corpo interno (10) numa direção axial do parafu-  
so roscado (20) moverá o colar de retenção (12), que está  
roscado no corpo interno (10), resultando em um vão (33)  
formado entre as superfícies de acoplamento correspondente  
20 do colar de retenção (12) e o corpo externo (11) (melhor  
ilustrado nas Figuras 8 e 9).

Uma chave ameada (31) é rebaixada sobre o colar de  
retenção (12) (Figura 11), as ameias afuniladas (30) da cha-  
ve permitindo fácil inserção (Figura 11a) para acoplamento  
25 correspondente com as ameias afuniladas correspondentes do  
colar de retenção (12). Meios de rotação alternativos (Figu-  
ras 12 a 14), como uma chave ameada convencional (35) ou co-  
lar de retenção com um orifício para barra Tommy (32) também

poderiam ser empregados para girar o colar de retenção (12) nas roscas correspondentes do corpo interno (10). O colar de retenção é girado, descendo as roscas no corpo interno (10), até se acoplar correspondentemente e se encostar-se ao corpo externo (11), travando mecanicamente a carga axial de fixação com eficácia. Esse processo é efetuado em todos os colares de retenção (12) da porca hidráulica de corpo único.

Deve-se entender que, embora tenha sido ilustrado um pino roscado (20) com uma cabeça integral, o uso de outros tipos de pinos roscados (20) e outros tipos de técnicas de acoplamento entre os pinos roscados (20) e os corpos internos (10) também é contemplado. Por exemplo, o acoplamento correspondente do pino roscado (20) ao corpo interno (10) poderia ser efetuado com uma porca roscada normal que é rosqueada no pino roscado até ela se encostar e acoplar-se de forma correspondente ao corpo interno (10). Além disso, a parede interna do corpo interno (10) poderia ser roscada com roscas correspondendo às do pino roscado (20). Neste caso, a transmissão da carga axial a partir do corpo interno (10) para o pino roscado (20) seria realizada por meio das roscas em vez de por uma porca ou cabeça integral. Portanto, a presente invenção não se limita a uma técnica de acoplamento específica entre os pinos roscados (20) e os corpos internos (10).

Em outra concretização, a presente invenção é ilustrada instalada em uma fixação submarina (Figuras 15 e 16). O corpo externo (11) se acopla de forma correspondente à fixação submarina (40). As forças axiais geradas pela in-

venção unem as fixações correspondentes (40), enquanto o colar de retenção (12) mantém a carga de fixação do parafuso roscado (20). Nesta concretização, o corpo externo (11) é um corpo alongado e geralmente reto dentro do qual os corpos  
5 internos são dispostos preferencialmente de maneira uniforme.

Em ainda outra concretização, a presente invenção é ilustrada instalada na face de um flange circular (Figuras 17 e 18). Os parafusos roscados (20) são inseridos através  
10 do corpo interno (10) e flanges de conexão (41) para rosqueamento ou conexão com meios de travamento mecânico, neste caso, porcas de acoplamento correspondente (42) na face oposta do flange. Diferentes meios de travamento mecânico também poderiam ser contemplados, tal como um pino de trava-  
15 mento ou mesmo porcas hidráulicas.

Conforme ilustrado nas Figuras 17 e 18, nesta concretização, o corpo externo (11) tem a forma de um anel geralmente circular e os corpos internos (10) são preferencialmente dispostos de maneira uniforme ao longo do corpo ex-  
20 terno (11).

Em uma variante da concretização das Figuras 17 e 18 ilustrada nas Figuras 19 e 20, o flange (41) e o corpo externo (11) formam um único corpo externo/componente de flange. De fato, o corpo externo (11) foi diretamente usinado e integrado ao flange (41) para criar um único componente  
25 físico (11). Assim, o corpo do flange é usinado e internamente provido de portas de maneira similar a um corpo externo (Figura 2). Os corpos internos (10) são acoplados de for-

ma correspondente ao corpo de flange/externo (11) de maneira similar. Parafusos roscados (20) são inseridos através do corpo interno, do corpo de flange/externo (11) e através do corpo externo do flange de acoplamento correspondente (43) em rosqueamento nas porcas correspondentes (42).

Obviamente, ainda que apenas dois formatos de porca hidráulica de corpo único tenham sido ilustrados e descritos, os versados na técnica entenderão que o corpo externo (11) da presente invenção poderia ser proporcionado em uma variedade de formatos e tamanhos, de acordo com as necessidades específicas de um conjunto de flanges específico.

Logo, embora as concretizações preferidas da invenção tenham sido descritas em detalhes neste documento e ilustradas nas figuras em anexo, deve-se entender que a invenção não se limita a essas concretizações específicas e que várias alterações e modificações podem ser efetuadas nelas sem se afastar do âmbito ou essência da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Porca hidráulica para tensionar um conjunto, a porca hidráulica compreendendo:

a. um corpo externo (11);

5 b. uma multiplicidade de corpos internos (10) adaptados para serem montados dentro do referido corpo externo (11), cada um da referida multiplicidade de corpos internos (10) definindo uma área de pressão anular (15) entre ela mesma e o referido corpo externo (11);

10 c. meios de vedação (13, 14) localizados entre cada um dos referidos corpos internos (10) e o referido corpo externo (11), os referidos meios de vedação (13, 14) estando localizados de forma adjacente às referidas áreas de pressão (15);

15 d. portas hidráulicas internas (16) conectando de forma fluida as referidas áreas de pressão (15) umas às outras;

e. uma porta de pressão hidráulica externa (17) estendendo-se através do referido corpo externo (11) até uma  
20 ou mais das referidas áreas de pressão (15);

em que quando um fluido hidráulico é bombeado através da referida porta de pressão hidráulica externa (17), o referido fluido hidráulico percorre cada uma das referidas áreas de pressão (15) via as referidas portas hidráulicas internas (16), por meio do que a pressurização de  
25 cada uma das referidas áreas de pressão (15) é efetuada de forma simultânea

a porca hidráulica, **CARACTERIZADA** por compreender

adicionalmente:

f. uma multiplicidade de colares de retenção (12) adaptados para serem montados em cada um dos referidos corpos internos (10).

5                   2. Porca hidráulica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma ou mais da referida multiplicidade de colares de retenção (12) compreende uma parte inferior e uma parte superior, a referida parte superior compreendendo uma multiplicidade de protuberâncias projetadas para cima, cada duas protuberâncias consecutivas sendo separadas por um rebaixo, as referidas protuberâncias sendo afuniladas em direção ao topo.

                  3. Porca hidráulica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido corpo externo 15 (11) é uma estrutura alongada.

                  4. Porca hidráulica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido corpo externo (11) é uma estrutura curva.

                  5. Porca hidráulica, de acordo com a reivindicação 20 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido corpo externo (11) é uma estrutura curva sem fim.

                  6. Porca hidráulica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido conjunto compreende um ou mais flanges (40, 41) e pelo fato de que o referido corpo externo (11) e o referido flange (40, 41) são 25 unitários.

                  7. Porca hidráulica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma ou mais da referida

multiplicidade de corpos internos (10) adicionalmente compreende uma ranhura anular (18, 19) localizada de forma adjacente à referida área de pressão (15) definida pelo referido um ou mais corpo interno e pelo referido corpo externo (11) e pelo fato de que os referidos meios de vedação (13, 14) estão localizados na referida ranhura anular (18, 19).

8. Porca hidráulica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que cada um da referida multiplicidade de corpos internos (10) adicionalmente compreende uma ranhura anular (18, 19), cada uma das referidas ranhuras anulares (18, 19) estando localizada de forma adjacente à respectiva área de pressão (15) definida por cada um da referida multiplicidade de corpos internos (10) e pelo referido corpo externo (11), e pelo fato de que os referidos meios de vedação (13, 14) estão localizados em cada uma das referidas ranhuras anulares (18, 19).

9. Porca hidráulica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido corpo externo (11) adicionalmente compreende uma ou mais ranhura anular (18, 19) localizada de forma adjacente a uma das referidas áreas de pressão (15) e pelo fato de que os referidos meios de vedação (13, 14) estão localizados na referida ranhura anular (18, 19).

10. Porca hidráulica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido corpo externo (11) adicionalmente compreende uma multiplicidade de ranhuras anulares (18, 19), cada uma da referida multiplicidade de ranhuras anulares (18, 19) estando adjacente a uma

das referidas áreas de pressão (15), e pelo fato de que os referidos meios de vedação (13, 14) estão localizados nas referidas ranhuras anulares (18, 19).

11. Porca hidráulica para tensionar um conjunto, o referido conjunto compreendendo um flange (40, 41) e uma multiplicidade de pinos roscados (20), a referida porca hidráulica compreendendo:

a. um corpo externo (11);

b. uma multiplicidade de corpos internos (10) adaptados para serem montados de forma corrediça dentro do referido corpo externo (11), cada um dos referidos corpos internos (10) sendo adaptado para receber e acoplar-se de forma correspondente à referida multiplicidade de pinos roscados (20);

c. uma multiplicidade de áreas de pressão anular (15), cada uma das referidas áreas de pressão (15) sendo definida entre cada um dos referidos corpos internos (10) e o referido corpo externo (11);

d. meios de vedação (13, 14) localizados entre cada um dos referidos corpos internos (10) e o referido corpo externo (11), os referidos meios de vedação (13, 14) sendo adaptados para vedar as referidas áreas de pressão (15);

e. portas hidráulicas internas (16) conectando de forma fluida as referidas áreas de pressão (15) umas às outras;

f. uma porta de pressão hidráulica externa (17) estendendo-se através do referido corpo externo (11) até uma ou mais das referidas áreas de pressão (15);

em que quando um fluido hidráulico é bombeado através da referida porta de pressão hidráulica externa (17), o referido fluido hidráulico percorre cada uma das referidas áreas de pressão (15) via as referidas portas hidráulicas internas (16), por meio do que o tensionamento da referida multiplicidade de pinos roscados (20) é efetuado de forma simultânea;

a porca hidráulica, **CARACTERIZADA** por compreender adicionalmente:

10 g. uma multiplicidade de colares de retenção (12) montados por rosqueamento em cada um dos referidos corpos internos (10) e localizados de forma adjacente ao referido corpo externo (11).

12. Porca hidráulica, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido flange (40, 41) e o referido corpo externo (11) são unitários.

13. Método para tensionar de forma simultânea uma multiplicidade de pinos roscados (20) compreendidos em um conjunto, o referido conjunto adicionalmente compreendendo uma primeira parte e uma segunda parte, o referido tensionamento sendo efetuado com uma porca hidráulica compreendendo um corpo externo (11), uma multiplicidade de corpos internos (10) adaptados para serem montados de forma corrediça dentro do referido corpo externo (11), uma multiplicidade de áreas de pressão (15) definidas por cada um dos referidos corpos internos (10) e pelo referido corpo externo (11), uma multiplicidade de colares de retenção (12) montados por rosqueamento em cada um dos referidos corpos internos (10) e loca-

lizados de forma adjacente ao referido corpo externo (11), portas de pressão internas (16) conectando de forma fluida as referidas áreas de pressão (15) umas às outras e uma porta de pressão externa (17) estendendo-se através do referido  
5 corpo externo (11) até uma ou mais das referidas áreas de pressão (15), o referido método sendo **CARACTERIZADO** por compreender:

a. montar a referida porca hidráulica na referida primeira parte;

10 b. montar cada um dos referidos pinos roscados (20) através de cada um dos referidos corpos internos (10) e na referida primeira parte e na referida segunda parte;

c. conectar uma fonte de pressão hidráulica à referida porta de pressão externa (17);

15 d. bombear fluido hidráulico através da referida porta de pressão externa (17), o referido fluido hidráulico percorrendo cada uma das referidas áreas de pressão (15) via as referidas portas de pressão internas (16);

e. pressurizar, de forma simultânea, cada uma das  
20 referidas áreas de pressão (15) e criar um vão (33) entre cada um dos referidos colares de retenção (12) e o referido corpo externo (11);

f. rosquear cada um dos referidos colares de retenção (12) até que cada um dos referidos vãos (33) seja fe-  
25 chado e até que cada um dos referidos colares de retenção (12) se encoste ao referido corpo externo (11);

g. remover a referida fonte de pressão.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13,

**CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida primeira parte e o referido corpo externo (11) são unitários.

15. Método, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada um do referido conjunto  
5 compreende uma multiplicidade de meios de travamento mecânico, os referidos meios de travamento mecânico sendo adaptados para serem montados nos referidos pinos roscados (20), e pelo fato de que a etapa b) adicionalmente compreende:

b) montar cada um dos referidos pinos roscados  
10 (20) através de cada um dos referidos corpos internos (10) e através da referida primeira parte e da referida segunda parte até que uma seção de cada um dos referidos pinos roscados (20) se estenda para além da referida segunda parte e até que cada um dos referidos pinos roscados (20) se en-  
15 coste aos referidos corpos internos (10), e adicionalmente montar os referidos meios de travamento mecânico em cada um dos referidos pinos roscados (20) de forma adjacente à referida segunda parte.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15,  
20 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida primeira parte e o referido corpo externo (11) são unitários.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os referidos meios de travamento mecânico são porcas roscadas não hidráulicas.

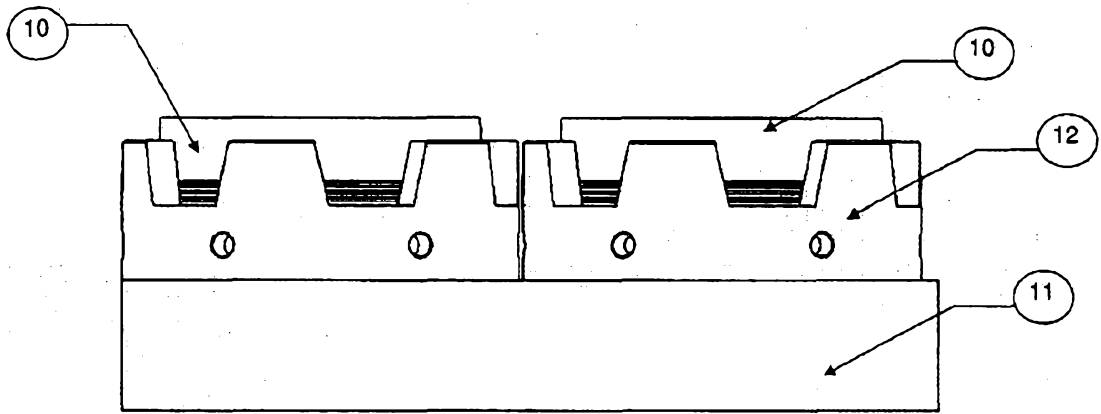


Figura 1

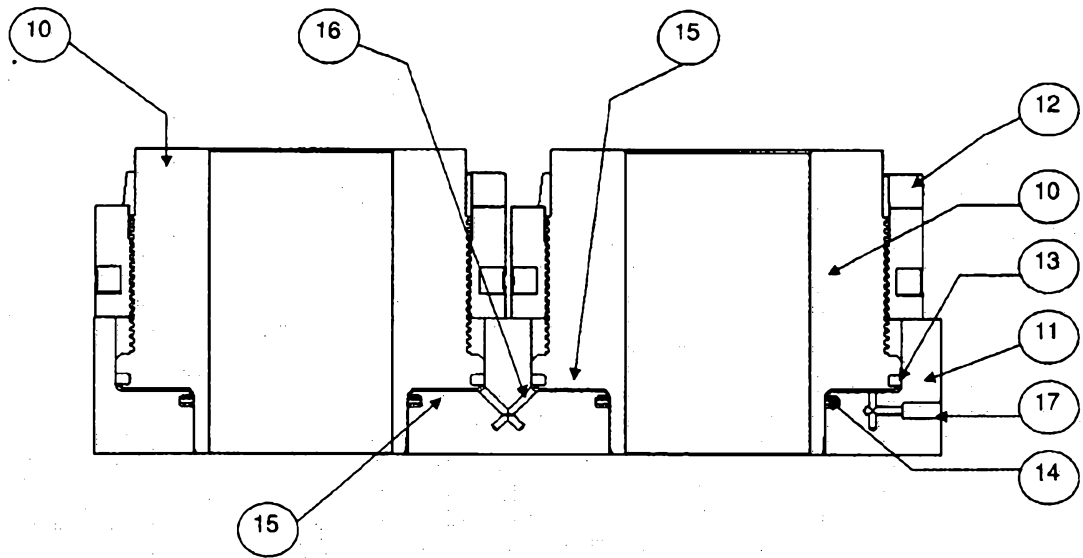


Figura 2

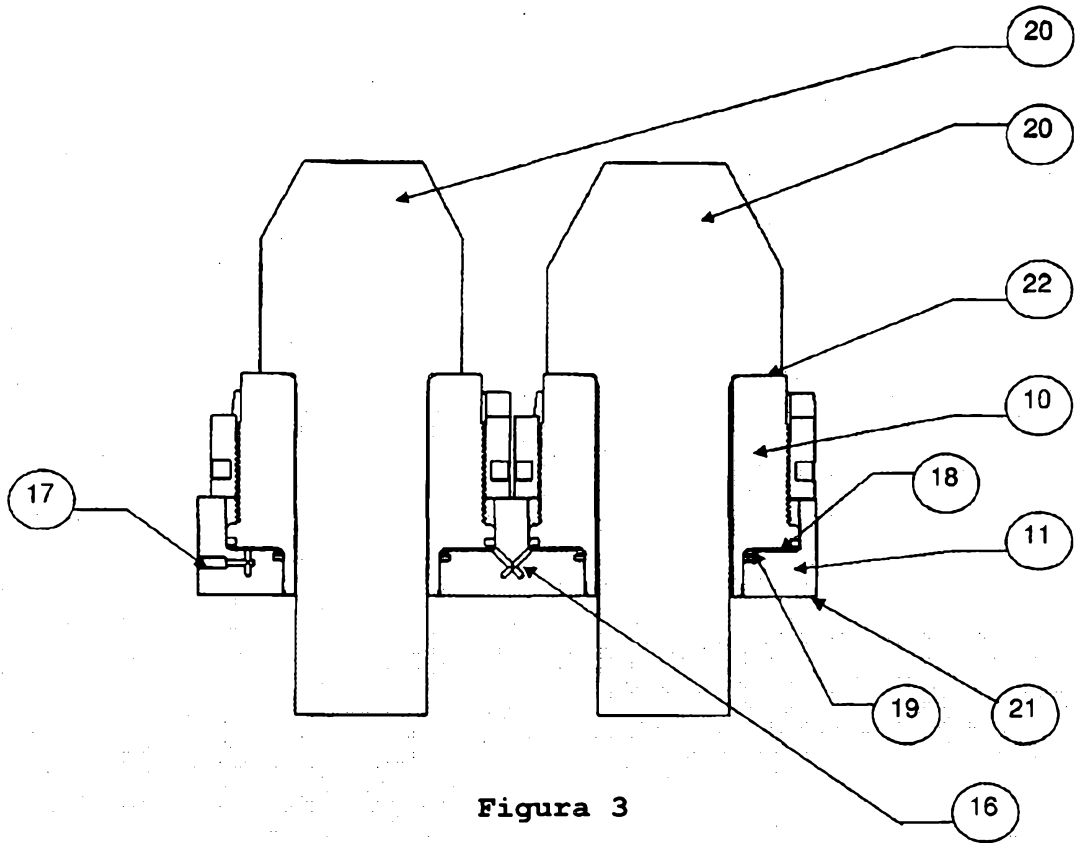


Figura 3

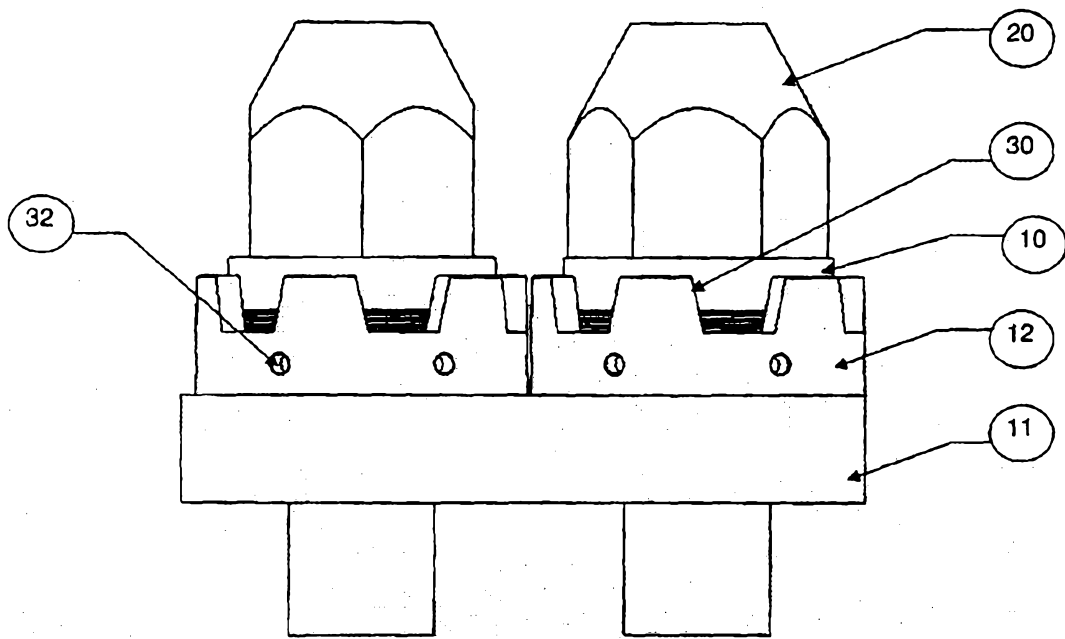


Figura 4

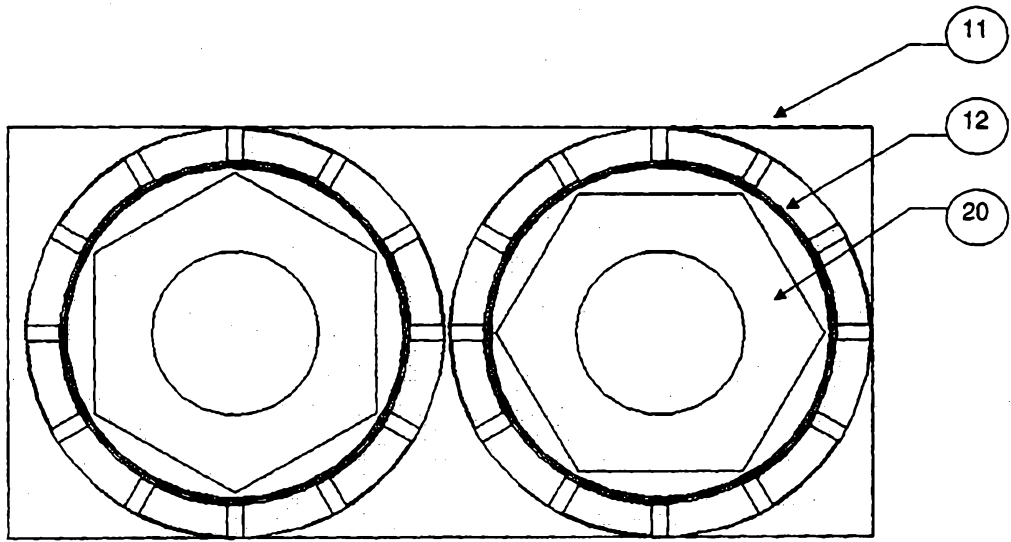


Figura 5

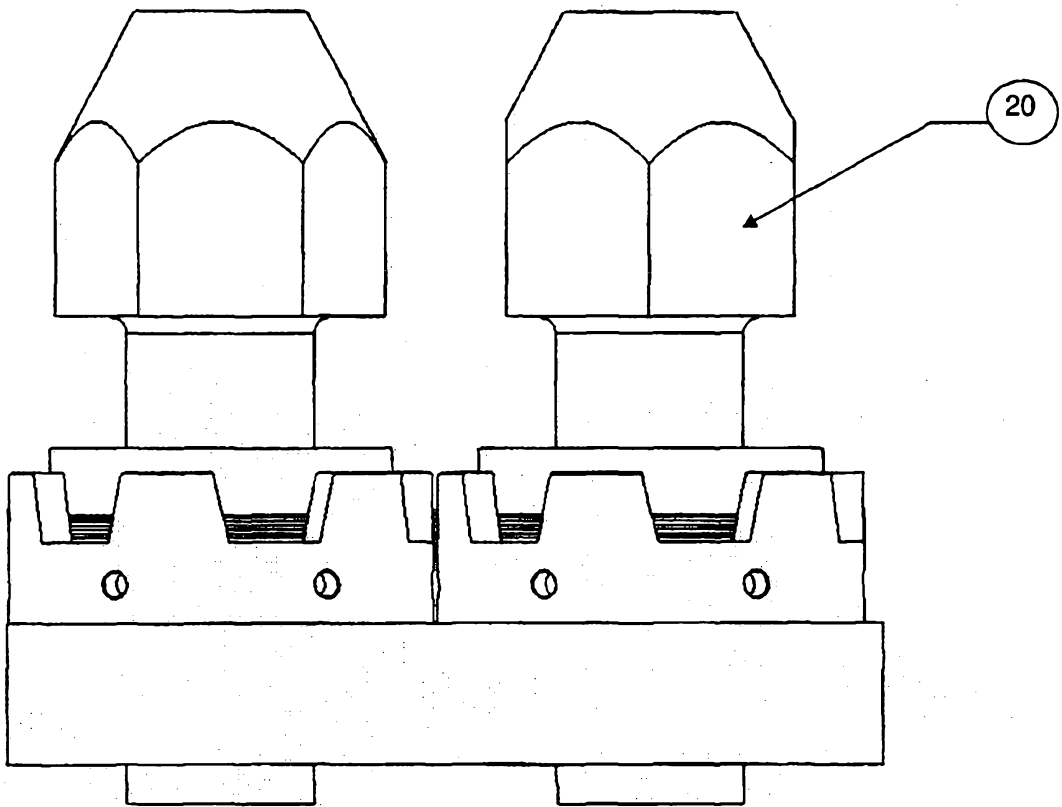


Figura 6

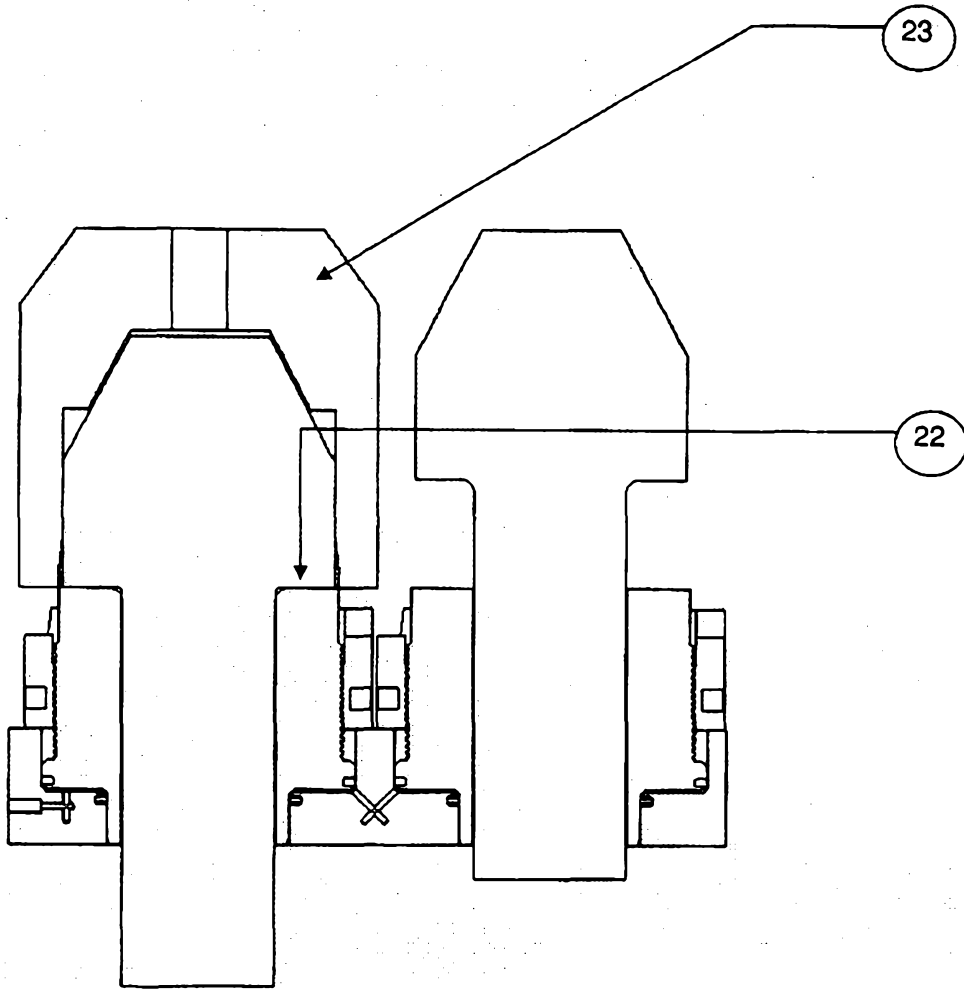


Figura 7

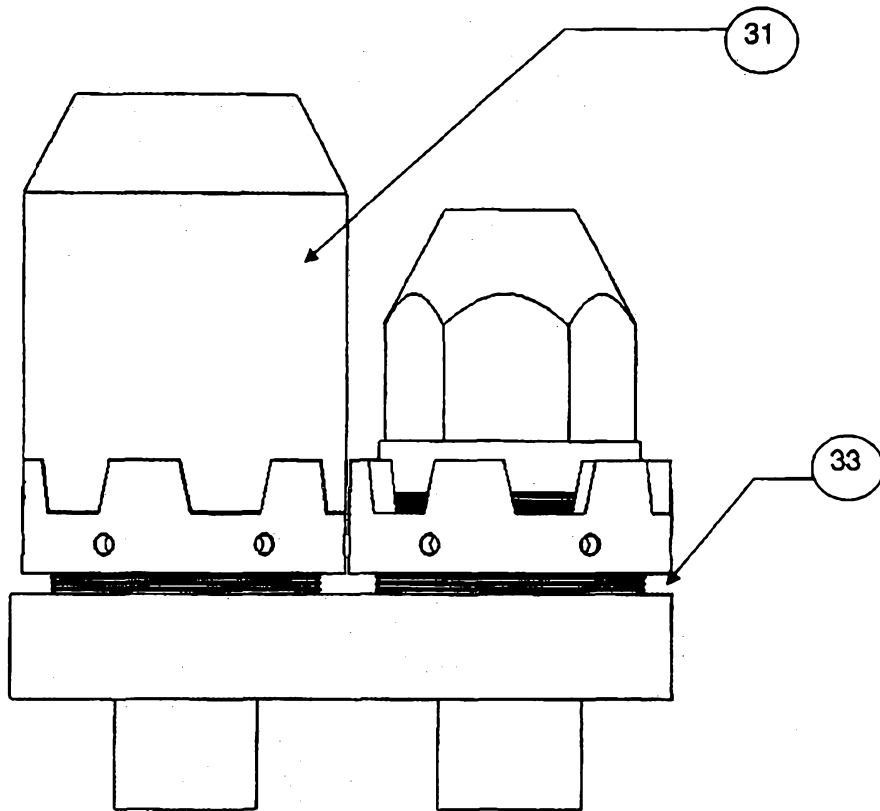


Figura 8

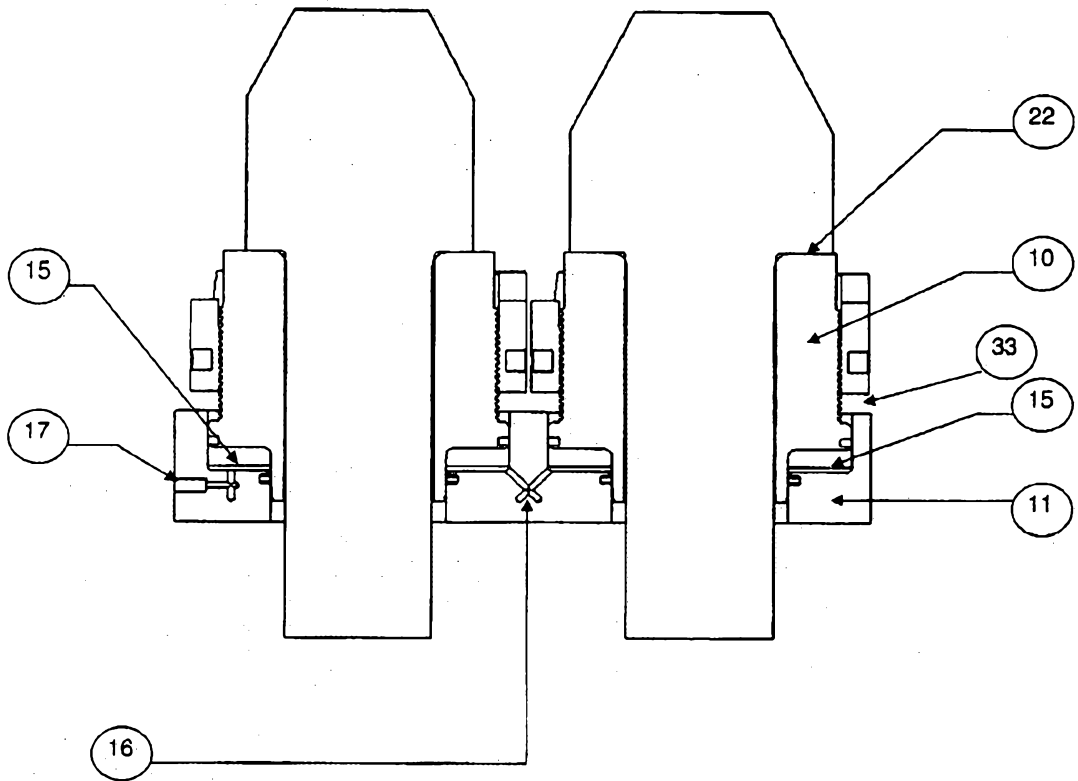


Figura 9

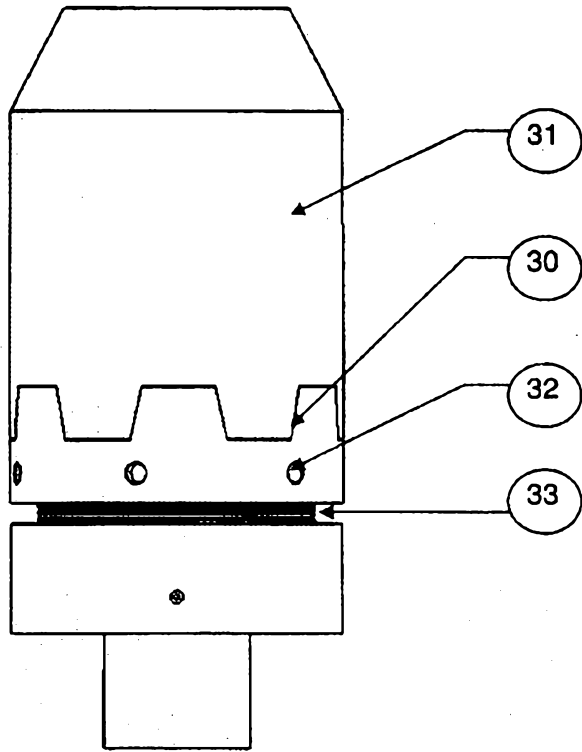


Figura 10

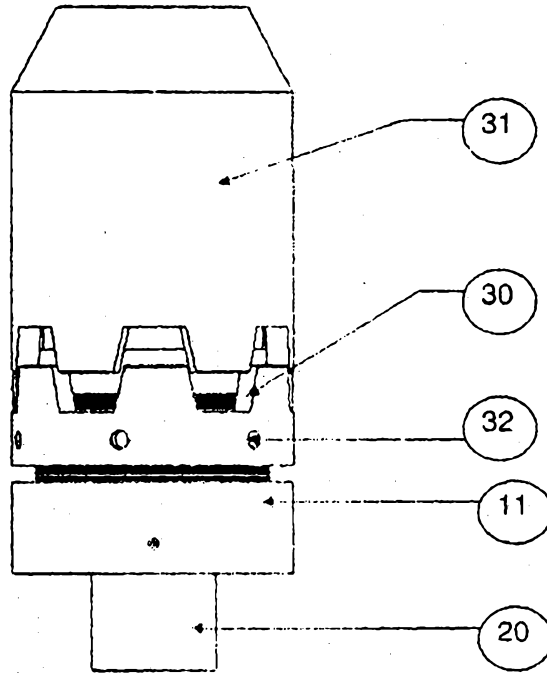


Figura 11

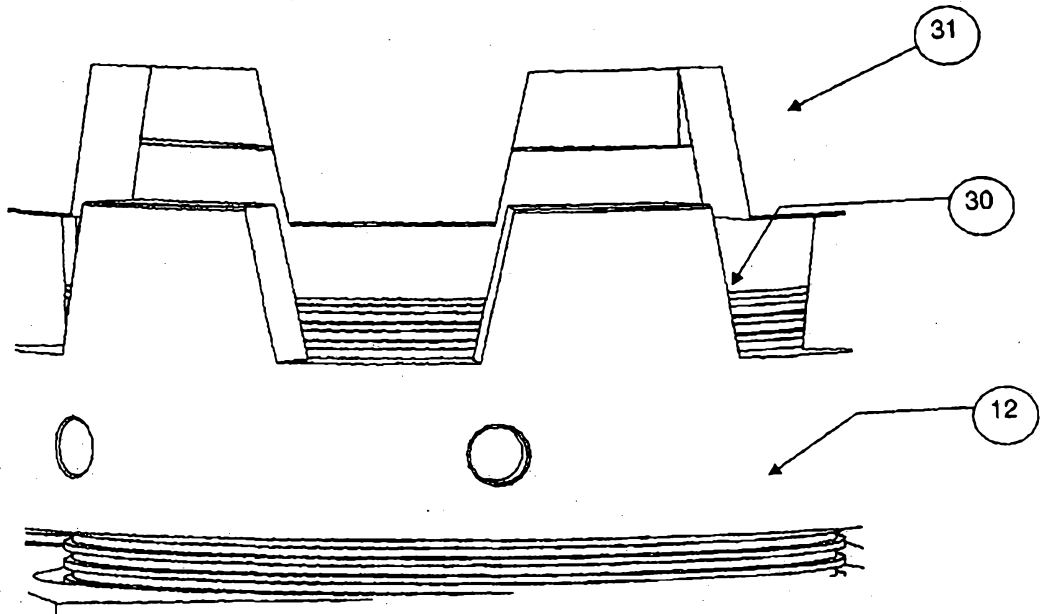


Figura 11a

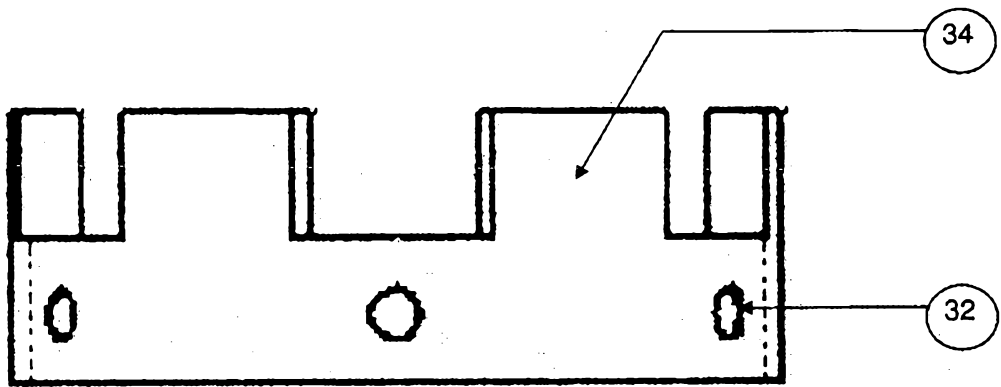


Figura 12

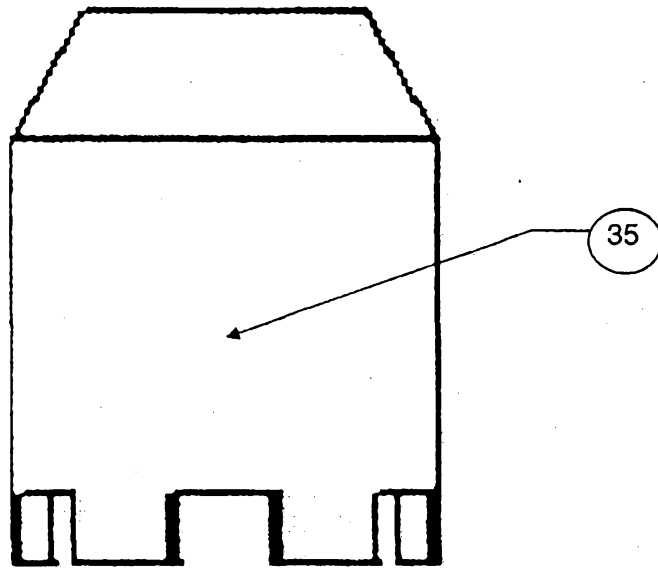


Figura 13

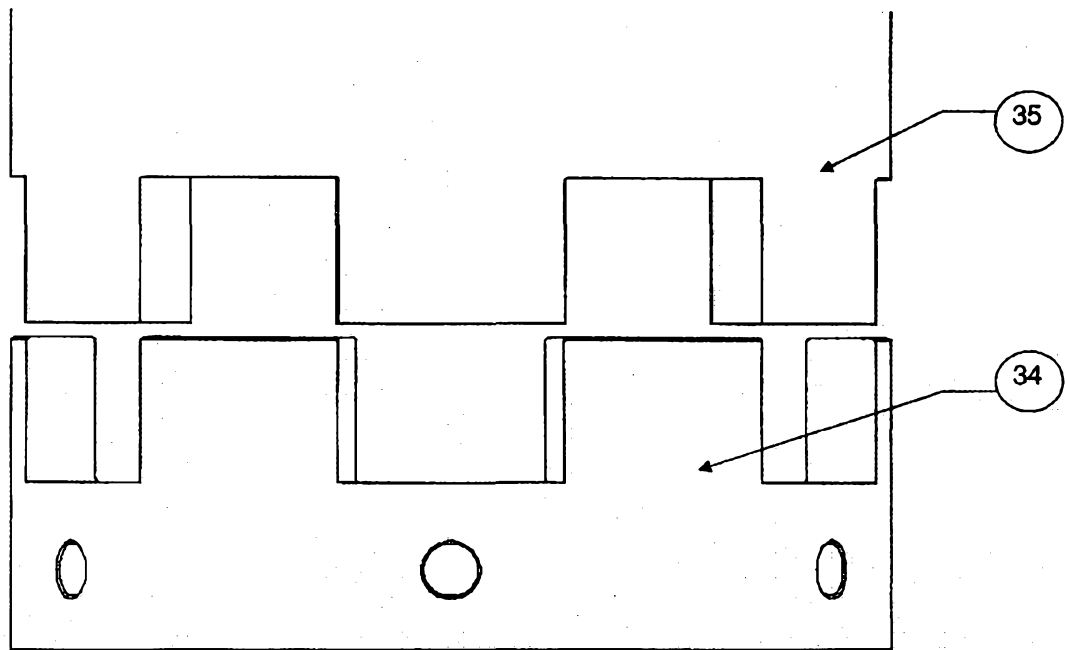


Figura 14

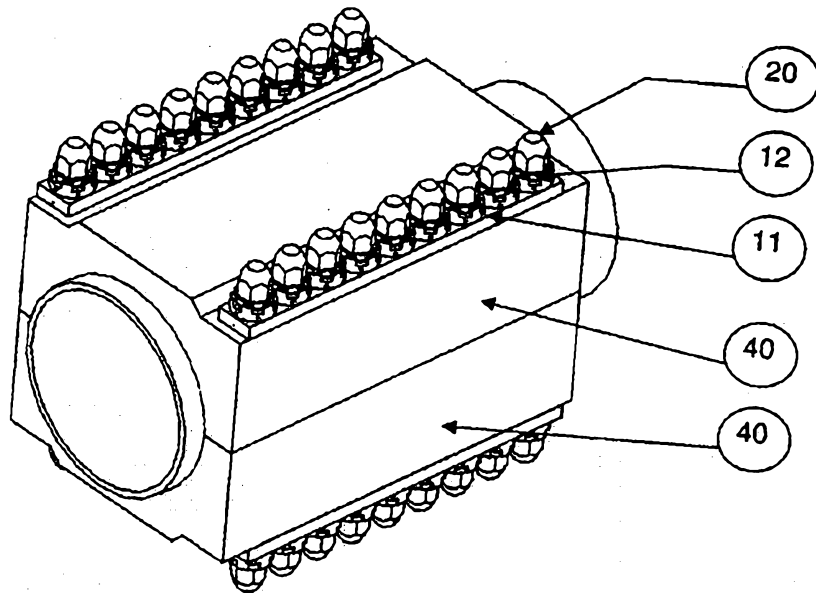


Figura 15

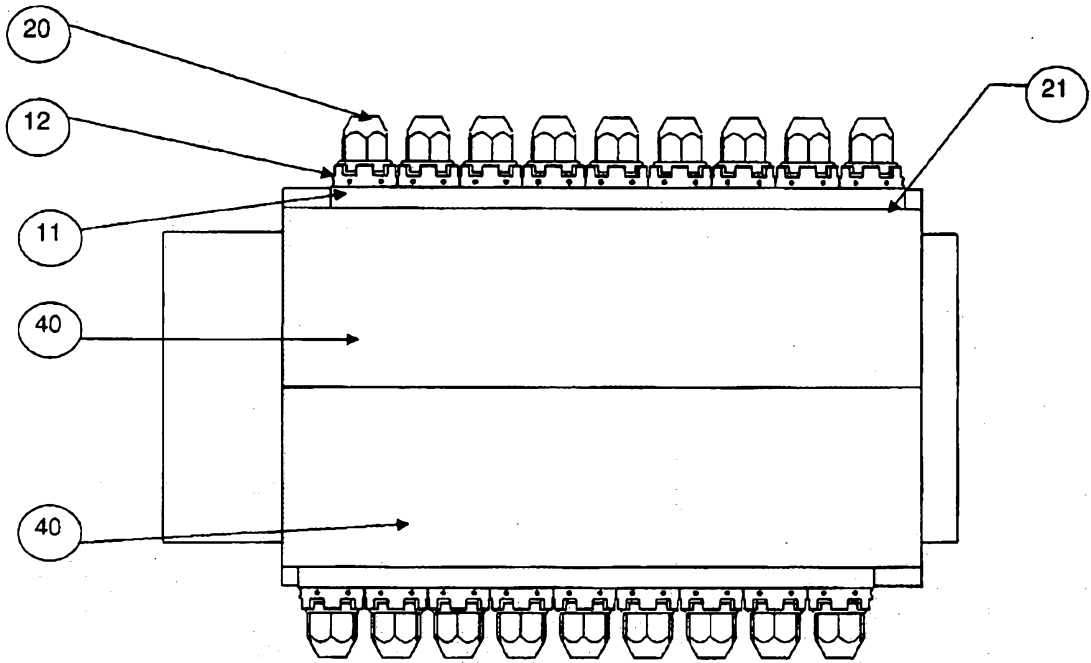


Figura 16

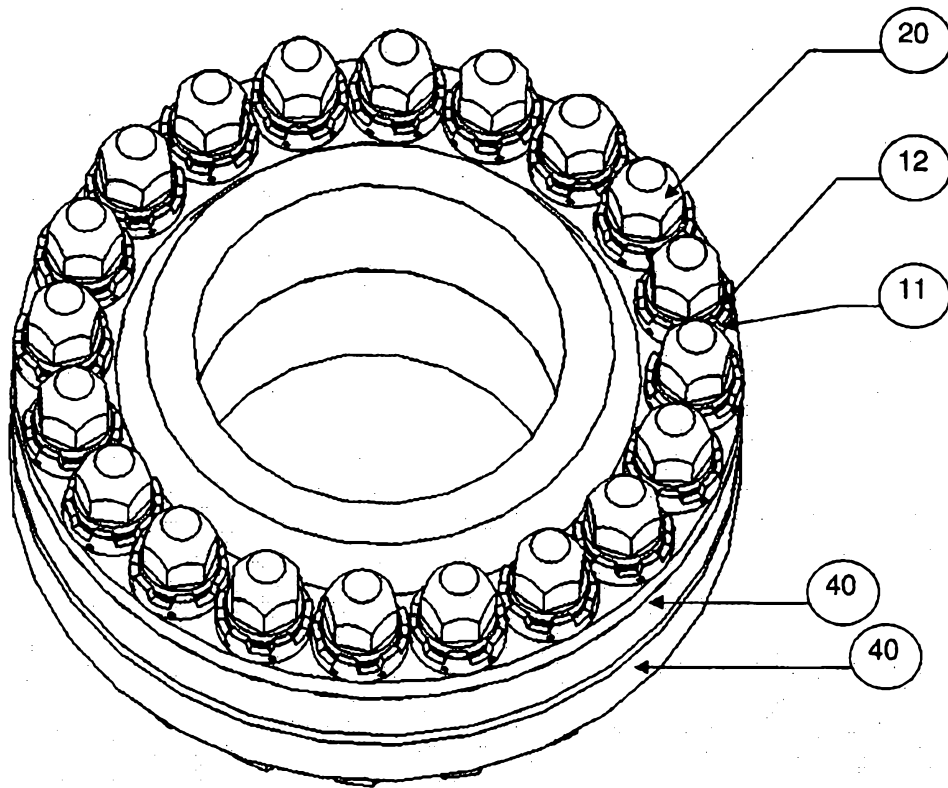


Figura 17

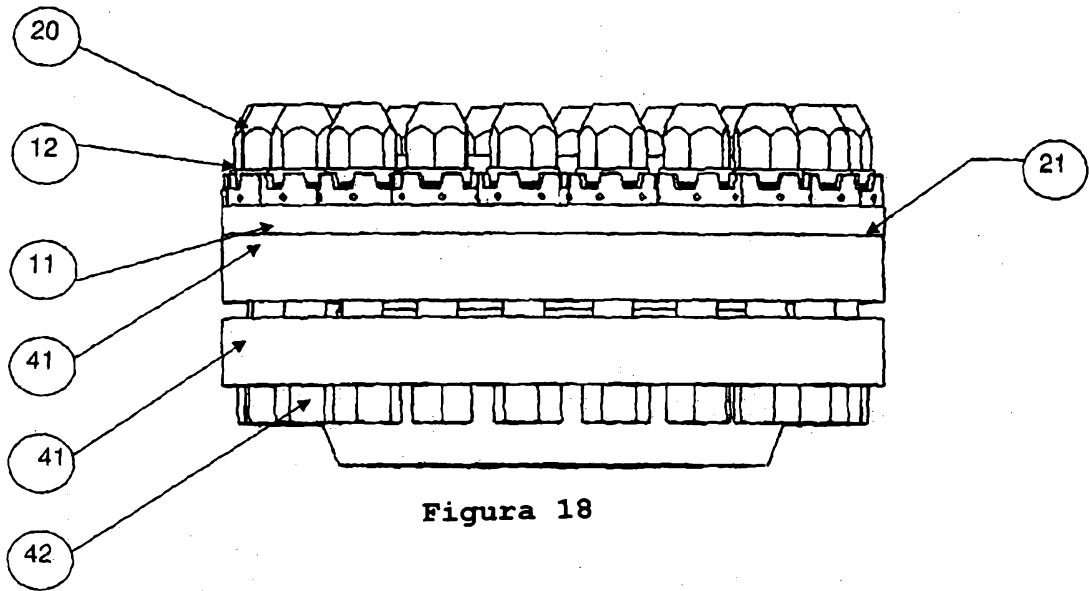


Figura 18

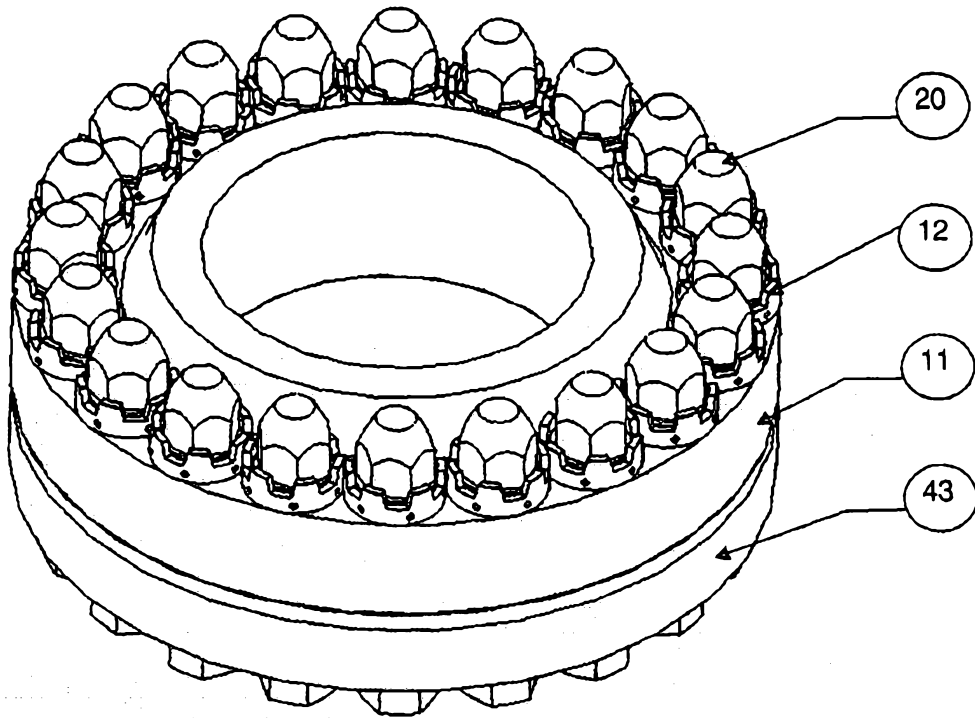


Figura 19

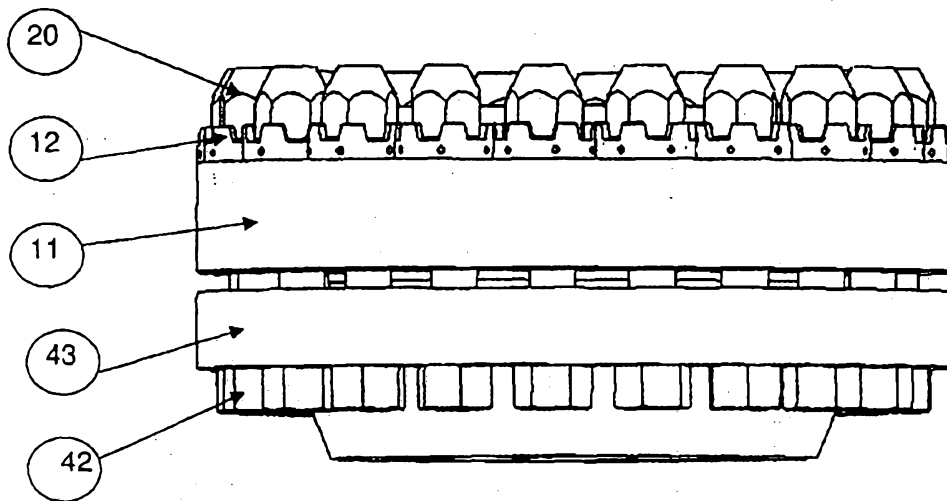


Figura 20