



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

(11) PI 0815814-2 B1

(22) Data do Depósito: 28/08/2008

(45) Data de Concessão: 16/10/2018



(54) Título: APARELHO DE GUIA AJUSTÁVEL, PROCESSO DE POSICIONAMENTO DE PORÇÃO DE COLUNA DE TUBOS E CONJUNTO DE ELEVADOR

(51) Int.Cl.: E21B 19/24; E21B 19/07; E21B 19/10

(30) Prioridade Unionista: 23/05/2008 US 12/126,072, 28/08/2007 US 11/846,169

(73) Titular(es): FRANK'S INTERNATIONAL, LLC

(72) Inventor(es): DONALD E. MOSING; JEREMY R. ANGELLE; JOHN ERICK STELLY

(85) Data do Início da Fase Nacional: 26/02/2010

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO DE GUIA AJUSTÁVEL, PROCESSO DE POSICIONAMENTO DE PORÇÃO DE COLUNA DE TUBOS E CONJUNTO DE ELEVADOR"**.

ANTECEDENTES

5 CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um guia ajustável, para posicionar uma parte de uma coluna de tubos dentro de um conjunto de aperto de tubos, tal como um conjunto elevador ou uma aranha. Uma concretização da presente invenção refere-se a um guia ajustável, para dirigir uma extremidade de tubo para o fundo de um conjunto elevador sendo abaixado por um dispositivo de movimento de arrasto em uma sonda de perfuração, ou, geralmente, centralizar uma conexão de tubo, de modo que esta possa passar por uma aranha em uma sonda de perfuração.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA RELACIONADA

15 Poços são perfurados na crosta terrestre e completados para estabelecer um conduto de fluido entre a superfície e um item geológico-alvo, tal como uma formação contendo óleo ou gás. As colunas de tubos, usadas para perfurar ou completar um poço, podem ser constituídas na medida em que são estendidas em um furo de poço perfurado. Uma coluna de

20 invólucro pode ser cimentada em um intervalo-alvo de um furo de poço perfurado, para impedir que o furo de poço seja deformado e/ou forme um fluxo transversal de fluido, e isolar a parte interna do poço de fluidos geológicos corrosivos.

Geralmente, uma coluna de tubos pode ser suspensa em um

25 furo de poço de uma sonda usando um conjunto de aperto de tubos, por exemplo, uma aranha, e estendido gradualmente por união por rosca de um segmento de tubo (que, para fins da descrição, pode ser um suporte de tubos compreendendo uma pluralidade de tubos (segmentos) à extremidade proximal da coluna de tubos na sonda. O tubo estendido pode ser então

30 suspenso usando um segundo tipo de conjunto de aperto, por exemplo, um conjunto elevador, que é suportado de forma móvel de um dispositivo de movimento de arrasto e um guindaste. Na medida em que a carga da coluna

de tubos é transferida da aranha para o dispositivo de movimento de arrasto e para o guindaste, a aranha pode ser descarregada e depois desacoplada da coluna de tubos por retração dos dispositivos de deslizamento. A coluna de tubos estendida pode ser então abaixada no furo de poço por uso do dispositivo de movimento de arrasto. A aranha pode de novo acoplar-se à, e suportar a, coluna de tubos dentro do furo de poço, e um segmento de tubo adicional pode ser unido à nova extremidade proximal da coluna de tubos, para estender ainda mais a coluna de tubos.

A extensão de uma coluna de tubos envolve, geralmente, a adição de um segmento de tubo, em um momento, a uma coluna de tubos existente. Por uso de um processo, um segmento de tubo é fixado em uma linha de levantamento, que içe o segmento de tubo para o guindaste, para posicionar a extremidade distal do segmento de tubo próxima da extremidade proximal da coluna de tubos, logo acima da aranha. A extremidade distal do segmento de tubo pode ser, por exemplo, uma conexão macho rosqueada externamente, ou "extremidade de pino", e pode ser posicionada pelo pessoal da sonda, para que seja recebida, e ficar suportada, na extremidade proximal da coluna de tubos, que é suspensa pela aranha. A extremidade proximal da coluna de tubos pode ser, por exemplo, uma conexão fêmea rosqueada internamente, ou uma conexão de "extremidade caixa".

Um sinaleiro é, tipicamente, um elemento dos equipamentos da sonda, que trabalha no guindaste. O sinaleiro pode ser fixado a um componente estrutural do guindaste, para impedir que caia na medida em que se inclina para posicionar manualmente a extremidade proximal do segmento de tubo (que pode ser uma conexão rosqueada internamente), para alinhar a extremidade distal do segmento de tubo com a extremidade proximal da coluna de tubos. Um alicate de força pode ser usado para apertar e girar o segmento de tubo em torno do seu eixo, para constituir a conexão rosqueada entre a extremidade distal do segmento de tubo e a extremidade proximal da coluna de tubos, para, desse modo, estender a coluna de tubos. A extremidade proximal do segmento de tubo então conectado então fica sendo a nova extremidade proximal da coluna de tubos estendida.

Após conexão por rosca do segmento de tubo na coluna de tubos, o sinaleiro pode então alinhar a nova extremidade proximal da coluna de tubos com a entrada de um guia cônico, que é acoplado ao fundo do conjunto elevador. O sinaleiro tenta posicionar a extremidade proximal da coluna de tubos, para ser introduzida na entrada do guia cônico, na medida em que o conjunto elevador é abaixado sob controle no sentido do sinaleiro, usando o dispositivo de movimento de arrasto. Após a extremidade proximal da coluna de tubos passar pelo guia cônico e então sair do guia cônico na sua saída, a extremidade proximal da coluna de tubos pode então entrar em um furo, entre a saída do guia cônico e a zona de aperto do conjunto elevador. Abaixando-se ainda mais o conjunto elevador, vai-se fazer então com que a extremidade proximal da coluna de tubos entre e passe pela zona de aperto, definida pelos dispositivos de deslizamento dentro do conjunto elevador.

Após a extremidade proximal da coluna de tubos ser recebida pela zona de aperto do conjunto elevador, os dispositivos de deslizamento do conjunto elevador podem ser atuados para acoplar e apertar a coluna de tubos logo abaixo da sua extremidade proximal. Subsequentemente, a elevação do conjunto elevador, usando os dispositivos de movimento de arrasto, levanta a coluna de tubos e descarrega a aranha. O dispositivo de movimento de arrasto pode ser então usado para abaixar, sob controle, o conjunto elevador no sentido da aranha, para posicionar a extremidade proximal da coluna de tubos logo acima da zona de aperto da aranha. A aranha pode reacoplar e suportar a coluna de tubos, para posicionar estrategicamente a extremidade proximal da coluna de tubos, para receber e conectar-se por rosca a um novo segmento de tubo. Este processo escalonado de extensão de uma coluna de tubos é repetido até que a coluna de tubos atinja o seu comprimento desejado.

A maior parte dos conjuntos de aperto incluem um recipiente cônico tendo um perfil escalonado. Um recipiente cônico de perfil escalonado pode compreender um perfil escalonado ou variável dentro do recipiente cônico, para proporcionar uma convergência geralmente graduada dos dispositivos de deslizamento, na superfície externa da coluna de tubos. O está-

gio inicial de convergência pode ser uma convergência radial rápida do dispositivo de deslizamento na superfície externa de uma coluna de tubos, seguida, geralmente, por uma convergência mais gradual na medida em que o dispositivo de deslizamento acopla, aperta e agarra a superfície externa da

5 coluna de tubos. Ainda que o projeto de perfil escalonado produz um conjunto elevador mais verticalmente compacto, ele também limita substancialmente a gama de diâmetros de tubo, que podem ser apertados pelo conjunto de aperto. As colunas de tubos são geralmente uniformes em diâmetro e espessura de parede, ao longo dos seus comprimentos, porque os conjuntos

10 de aperto são geralmente adaptados para apertar apenas um tamanho de tubo. Algumas formações geológicas, tais como as zonas de sais ou formações não consolidadas, são propensas ao movimento relativo às formações adjacentes, e este movimento relativo pode necessitar do uso de tubo de parede mais espessa, mais resistente nos intervalos críticos, para impedir

15 falhas indesejadas nas colunas de tubos. Outras formações podem apresentar um meio físico mais corrosivo, necessitando, desse modo, uma coluna de tubos de paredes mais espessas. Um processo de proteção do poço contra dano, nestas formações críticas, é formar toda a coluna de tubos usando o tubo mais espesso e mais caro, mas esta abordagem resulta em um aumento

20 substancial em custo.

Um processo alternativo é instalar uma coluna de tubos cônica, que é uma coluna de tubos que tem uma ou mais transições de diâmetros de tubo ao longo do seu comprimento. Por exemplo, uma coluna de tubos cônica pode ter uma primeira parte, com uma primeira espessura de parede de

25 tubo e um primeiro diâmetro externo, e uma segunda parte com uma segunda espessura de parede de tubo e um segundo diâmetro externo. A segunda parte da coluna de tubos cônica pode ser conectada para estender o comprimento da coluna de tubos cônica além do comprimento da primeira parte. Uma coluna de tubos cônica pode ser instalada em um poço, de modo que

30 uma parte de parede mais espessa e mais resistente da coluna de tubos cônica seja posicionada estrategicamente dentro de um intervalo de profundidades mais crítico do poço. Por exemplo, mas não por meio de limitação,

uma primeira parte de parede mais espessa pode ser disposta dentro de uma coluna de tubos cônica, mais próxima da superfície, de modo que a segunda parte de parede mais fina, mais baixa da coluna de tubos cônica vai ser suportada adequadamente pela primeira parte mais resistente. Como um
5 outro exemplo, mas não por meio de limitação, uma segunda parte de parede mais espessa pode ser posicionada adjacente a uma formação não consolidada ou uma formação instável, penetrada pelo poço, para garantir que a coluna de tubos cônica oferece mais resistência ao movimento ou cisalhamento, em consequência do movimento na formação não consolidada ou
10 instável.

Por uso de recipientes cônicos de perfis escalonados, convencionais, a formação de uma coluna de tubos cônica normalmente requer o uso de dois ou mais conjuntos elevadores e duas ou mais aranhas, de modo que dois ou mais diâmetros de tubo podem ser constituídos e estenderem-se
15 em uma única coluna de tubos. Esta abordagem requer um tempo morto para mudança do conjunto elevador ou da aranha, ou de ambos, para cada transição de diâmetro externo.

Um tipo diferente de recipiente cônico para um conjunto de aperto pode compreender um recipiente cônico, tendo um perfil liso e não escalonado. As figuras 1A e 1B ilustram a seção transversal de um recipiente
20 cônico 4 de um conjunto elevador ou de uma aranha 2, tendo um perfil não escalonado. Para fins ilustrativos, a figura 1A mostra uma aranha adaptada para ser suportada de um piso de sonda, mas deve-se entender que as mesmas cooperação e relação mecânicas entre um recipiente cônico e um
25 conjunto de dispositivos de deslizamento podem existir em um elevador de colunas convencionais, uma ferramenta de movimento de invólucro (CRT), ou outro aparelho de aperto de tubo, tendo um perfil não escalonado.

A figura 1A mostra um conjunto de dispositivos de deslizamento 5, posicionados dentro do recipiente cônico 4, para apertar uma coluna de
30 tubos 188, tendo um primeiro diâmetro D1. Os dispositivos de deslizamento 5 podem ser posicionados usando um anel sincronizador 8, que pode ser móvel verticalmente móvel, por exemplo, usando as hastes extensíveis 9.

A figura 1B mostra o mesmo conjunto de dispositivos de deslizamento 5, posicionado verticalmente mais alto dentro do mesmo recipiente cônico 4, para apertar uma segunda parte de maior diâmetro da mesma coluna de tubos 188, tendo um diâmetro D2. Estas figuras ilustram como um recipiente cônico de perfil não escalonado, liso pode ser usado para estender uma primeira parte de uma coluna de tubos cônica tendo um primeiro diâmetro, e estender uma segunda parte da coluna de tubos cônica tendo um segundo diâmetro, sem tempo morto da sonda, para substituir o conjunto elevador ou a aranha.

10 Um recipiente cônico tendo um perfil não escalonado permite que o conjunto de aperto acople e aperte uma gama de diâmetros de tubo. A "zona de aperto", como este termo é usado no presente relatório descritivo, pode ser definida como o espaço dentro do recipiente cônico e entre a disposição distribuída angularmente dos dispositivos de deslizamento, e varia
15 em tamanho e forma, de acordo com a elevação vertical do conjunto de dispositivos de deslizamento dentro do recipiente cônico, quando acoplam e apertam o tubo.

Uma limitação, que pode afetar a utilidade de uma aranha, do conjunto elevador (por exemplo, elevador de coluna, CRT), ou outro conjunto
20 de aperto de tubos (por exemplo, um tendo um perfil não escalonado) é a dificuldade de posicionamento da extremidade proximal da coluna de tubos dentro da zona de aperto do conjunto de aperto. Imperfeições por desgaste, empeno e materiais nos segmentos ou conexões de tubos podem provocar que a coluna fique não linear. As imperfeições no guindaste e/ou no piso da
25 sonda, e outros fatores, tais como vento e expansão térmica, podem todos se combinarem para fazer com que o furo do conjunto elevador fique desalinhado com a extremidade proximal da coluna de tubos, ou fazer com que o furo da aranha fique desalinhado com uma conexão de tubo dentro da coluna de tubos. Por estas ou outras razões, o conjunto de elementos da sonda
30 tem que posicionar manualmente a extremidade proximal de uma coluna de tubos, para entrar no conjunto elevador ou posicionar uma conexão de tubo no sentido do centro do furo da aranha. Pode ser importante que os disposi-

tivos de deslizamento do aparelho de aperto tubular, por exemplo, uma aranha, uma CRT ou um conjunto elevador, se acoplem e se ajustem contra a superfície externa da coluna de tubos, o mais simultaneamente e uniformemente possível, para impedir dano ao equipamento ou à coluna de tubos, e/ou garantir um aperto positivo.

Foram desenvolvidos dispositivos para auxiliar o conjunto de elementos da sonda para alinhamento da extremidade proximal da coluna de tubos com o conjunto elevador. Por exemplo, um guia cônico convencional é um alojamento em forma de funil, geralmente invertido e rígido, que pode ser acoplado ao fundo de um conjunto elevador e usado para acoplar e dirigir a extremidade proximal da coluna de tubos para o furo do recipiente cônico, abaixo da zona de aperto do conjunto elevador. Na medida em que o o conjunto elevador é abaixado na coluna de tubos, a extremidade proximal pode acoplar a superfície interna inclinada do guia cônico. A força reacional conferida à extremidade proximal da coluna de tubos pelo guia cônico tem um componente axialmente compressivo e um componente radial. Na medida em que o conjunto elevador é abaixado, a extremidade proximal da coluna de tubos pode deslizar ao longo da superfície interna do guia cônico, até que atinja a parte de topo (de saída) do guia cônico, entre no furo do recipiente cônico do conjunto elevador, e depois passe pela zona de aperto do conjunto elevador definida pelos dispositivos de deslizamento retraídos.

Um guia cônico pode ter uma limitação significativa, quando usado com um conjunto elevador, com um recipiente cônico não escalonado, liso adaptado para apertar uma gama de diâmetros de tubo. O tamanho da saída do guia cônico deve ser necessariamente maior do que o maior diâmetro de tubo, que pode ser apertado pelo conjunto elevador. Se a saída do guia cônico for muito pequena para passar o maior diâmetro de tubo, que pode ser apertado pelo conjunto elevador, então o guia cônico pode precisar ser substituído para constituir e estender uma coluna de tubos de grande diâmetro. Dependendo da sua capacidade, um conjunto elevador pode pesar até 6,8 toneladas (15.000 libras) ou mais, e apenas o guia cônico pode pesar de dezenas a centenas de quilogramas (centenas de libras). A substituição

do guia cônico para operar com diferentes diâmetros de tubo pode ser difícil e intensa em tempo. De modo similar, um guia cônico dimensionado para acomodar uma coluna de tubos de grande diâmetro pode não ser útil para operar com uma coluna de tubos de menor diâmetro. Se a saída na extremidade proximal do guia cônico for muito grande, então uma coluna de tubos de menor diâmetro pode não ser suficientemente alinhada pelo guia cônico da zona de aperto no recipiente cônico do conjunto elevador, na medida em que deixa o guia cônico, e a extremidade proximal da coluna de tubos pode entrar no conjunto elevador e tocar o fundo do um ou mais dispositivos de deslizamento, na medida em que o conjunto elevador é abaixado pela extremidade proximal da coluna de tubos.

Um guia de fundo é outra ferramenta, que pode cooperar com um guia cônico e um conjunto elevador, para posicionar a extremidade da coluna de tubos para que entre no conjunto elevador. O guia de fundo pode ser acoplado entre a saída de um guia cônico e o furo no fundo do recipiente cônico, para receber a extremidade da coluna de tubos, na medida em que ela passa o guia cônico e a dirija para o furo do recipiente cônico. Um guia de fundo tem a mesma limitação que um guia cônico, quando usado com conjuntos elevadores com recipientes cônicos tendo um perfil não escalonado. Isto é, o guia de fundo pode requerer substituição quando o diâmetro do tubo sendo colocado no furo de poço é alterado.

Uma aranha, como um conjunto elevador, pode também incluir um recipiente cônico tendo um perfil não escalonado, liso, que permite que a aranha aperte e suporte uma gama mais ampla de diâmetros de tubo. Diferentemente de um conjunto elevador, uma aranha não recebe tipicamente a extremidade de uma coluna de tubos (exceto no mesmo primeiro segmento de tubo usado para iniciar a coluna), mas pode receber e passar internamente luvas de tubo do tipo usado para formar conexões de tubos rosqueadas convencionais. Cada luva rosqueada internamente compreende um ressalto disposto descendentemente, que pode ser, dependendo do diâmetro e do grau da coluna de tubos sendo formada, de até 0,76 cm (0,30 in) ou mais em espessura. O desalinhamento de uma conexão de tubo, na medida em que

ele passa pelo recipiente cônico da aranha, pode resultar das mesmas imperfeições materiais, vento e expansão ou contração térmica, que afetam o alinhamento entre o furo da zona de aperto de um conjunto elevador e a extremidade proximal da coluna de tubos. Uma conexão de tubo desalinhada
5 pode fazer com que a luva de uma conexão de tubo penda do topo de um ou mais dispositivos de deslizamento ou de outras estruturas da aranha, na medida em que a coluna de tubos estendida é abaixada no furo de poço usando o dispositivo de movimento de arrasto. Tendo em vista o grande peso de uma coluna de tubos, pendurar um ressalto de luva em um dispositivo de
10 deslizamento de aranha, na medida em que a coluna de tubos é abaixada pela aranha, pode danificar a aranha, a conexão de tubo, ou ambas.

Um conjunto de aperto, capaz de apertar e suportar uma ampla gama de diâmetros de colunas de tubos, sem problemas de alinhamento, vai proporcionar uma vantagem significativa, porque pode ser usado para constituir e estender colunas de tubos cônicas, ou colunas de tubos tendo geralmente uma configuração telescópica, em um furo de poço, com um tempo morto da sonda substancialmente menor. Mas os problemas de desalinhamento provocados por imperfeições materiais ou deflexões no tubo, guindaste e outras estruturas de sonda, e ventos e expansão ou contração térmica,
15 dificultam obter o benefício integral do uso de conjuntos de aperto com recipientes cônicos tendo perfis não escalonados. Ainda que existam algumas ferramentas para centralizar a extremidade proximal de uma coluna de tubos ou de uma conexão de tubo, estas ferramentas convencionais limitam a gama de diâmetros de tubo que podem ser colocados, eliminando a vantagem
20 proporcionada pelo uso de um conjunto de aperto tendo um recipiente cônico com um perfil não escalonado.

O que é necessário é um guia ajustável, que possa ser acoplado a um conjunto elevador, para posicionar a extremidade proximal de uma coluna de tubos em relação ao furo do conjunto elevador, e que possa ser usado para posicionar colunas de tubos dentro de uma gama de diâmetros de colunas de tubos. O que é necessário é um guia ajustável, que possa ser
30 acoplado a uma aranha, para posicionar uma conexão de tubo relativa ao

furo da aranha, e que possa ser usado para posicionar conexões de tubos dentro de uma gama de diâmetros de conexões de tubos. O que é necessário é um guia ajustável, que possa ser usado para posicionar radialmente a extremidade proximal de uma coluna de tubos, na medida em que o conjunto elevador é abaixado pela extremidade proximal da coluna de tubos, e que possa ser usado para posicionar colunas de tubos tendo uma gama de diâmetro. O que é necessário é um guia ajustável, que possa ser usado para posicionar radialmente uma conexão de tubo dentro de uma coluna de tubos, na medida em que a coluna de tubos é abaixada pela aranha, e que possa ser usado para posicionar conexões de tubos tendo uma gama de diâmetros.

SUMÁRIO

Esta invenção satisfaz algumas ou todas as necessidades mencionadas acima, e outras. Uma concretização proporciona um processo de formação de uma coluna de tubos cônica, tendo pelo menos uma transição de diâmetro externo ao longo do seu comprimento, sem substituição dos conjuntos de aperto. Uma invenção inclui as etapas de: usar uma aranha e de um conjunto elevador, ambos tendo recipientes cônicos não escalonados para receber e cooperar com um conjunto de dispositivos de deslizamento, para constituir e estender uma primeira parte de uma coluna de tubos, tendo um primeiro diâmetro; conectar um segmento de tubo tendo um segundo diâmetro, maior do que o primeiro, à extremidade proximal da primeira parte da coluna de tubos; e usar a mesma aranha e conjunto elevador para constituir segmentos de tubo adicionais tendo o segundo diâmetro, para estender a coluna de tubos. A coluna de tubos cônica resultante pode ser usada para, por exemplo, posicionar estrategicamente um tubo de parede mais espessa, a intervalos críticos do furo de poço, enquanto usando tubo-padrão mais barato, a menos intervalos críticos do furo de poço, para minimizar o custo global do poço completado.

A formação de uma coluna de tubos cônica, usando o processo descrito acima, pode ser impedida se as extremidades proximais de segmentos de menor diâmetro da coluna de tubos cônica não se alinharem sufi-

cientemente com o furo do conjunto elevador. Nestes casos, a extremidade proximal da coluna de tubos ou a luva rosqueada internamente das conexões de tubos rosqueadas podem pender, ou de outro modo pousar, nos dispositivos de deslizamento do conjunto elevador ou da aranha, devido ao desalinhamento. Este problemas pode ser atenuado por uso de uma concretização do processo, que compreende as etapas de fixar um guia de tubos ajustável no fundo do conjunto elevador, e ajustar o guia de tubos ajustável para dirigir a extremidade proximal de uma coluna de tubos no furo do conjunto elevador, na medida em que o conjunto elevador está sendo abaixado pela extremidade proximal da coluna de tubos. O guia ajustável pode ser fixável no fundo do conjunto elevador, ou a parte disposta no sentido da aranha, em uma posição geralmente alinhada com um furo do seu recipiente cônico. As etapas adicionais relativas à instalação e ao uso do guia ajustável facilitam que se tenha uma entrada desobstruída da extremidade proximal da coluna de tubos no furo, no fundo do recipiente cônico, na medida em que o conjunto elevador é abaixado pela extremidade proximal da coluna de tubos.

Em uma concretização, um guia de tubo ajustável pode compreender uma pluralidade de insertos de guia substituíveis, dentro de um retentor de insertos de guia, para cooperar coletivamente com um guia cônico, que é uma primeira estrutura convergente, e para, desse modo, proporcionar uma segunda estrutura convergente, para posicionar a extremidade proximal de uma coluna de tubos dentro da zona de aperto de um conjunto elevador. Este aparelho de guia de tubo ajustável pode compreender um conjunto de insertos de guia de tubos geralmente distribuídos angularmente, cada inserto de guia sendo fixável dentro ou em um retentor de insertos de guia. Os insertos de guia podem ser selecionados para conjuntamente acoplar e posicionar uma coluna de tubos de um diâmetro específico, que pode ser recebida dentro do guia de tubo ajustável. Os insertos de guia podem ser removíveis do retentor de insertos de guia, para permitir a instalação seletiva de insertos de guia para posicionar uma coluna de tubos de um diferente diâmetro.

A presente invenção pode compreender, em uma concretização, um conjunto elevador de coluna tendo um guia ajustável, entre um guia cônico e um elevador de aperto de tubos. O guia ajustável pode compreender um retentor de insertos de guia, que pode ser usado para fixar insertos de

5 guia em uma posição fixa dentro do retentor de insertos de guia e em uma disposição geralmente distribuída angularmente. Os insertos de guia podem todos compreender uma superfície de acoplamento inclinada para acoplar a coluna de tubos, e as superfícies de acoplamento inclinadas podem compreender conjuntamente uma parte de interior geralmente troncocônico, para,

10 por exemplo, orientar a extremidade de um tubo para o furo de um conjunto elevador, na medida em que o conjunto elevador é abaixado pela extremidade da coluna de tubos. Os insertos de guia desta concretização do guia de tubo ajustável podem ser adaptados para ser fixos em uma posição estática dentro de um retentor de insertos de guia, que acopla um guia cônico em um

15 elevador, para formar um conjunto elevador. O retentor de insertos de guia pode compreender uma pluralidade de espaços, canais, cavidades ou câmaras nele (a seguir referidos como "câmaras"), cada uma delas para receber e fixar um inserto de guia em uma posição relativa ao retentor de insertos de guia. Cada inserto de guia pode compreender uma superfície de acoplamento

20 geralmente inclinada, que forma, conjuntamente com as superfícies de acoplamento dos outros insertos de guia, uma parte de um tronco de cone interno, para afunilar e orientar a extremidade de topo de uma coluna de tubos, a partir da parte de topo de um guia cônico para a abertura, no fundo de um recipiente cônico de um elevador, no qual a coluna de tubos vai ser aper-

25 tada. O tronco de cone, formado pelas superfícies de acoplamento dos insertos de guia fixos, formam uma superfície interna geralmente convergente, para contatar e orientar a extremidade de topo da coluna de tubos, na medida em que o conjunto elevador é abaixado para receber e direcionar uma coluna de tubos para o furo do elevador. A coluna de tubos é, desse modo,

30 posicionada para ser presa e suportada pelos dispositivos de deslizamento móveis dentro do elevador.

Alternativamente, em uma concretização, cada inserto de guia

pode ser posicionável controlavelmente dentro do, ou no, retentor de insertos de guia. Os insertos de guia posicionáveis podem ser todos móveis entre uma posição retraída e pelo menos uma posição disposta, para acoplar e posicionar a extremidade proximal de uma coluna de tubos em alinhamento geral com o furo dos dispositivos de deslizamento do elevador de aperto de tubos do conjunto elevador.

Outra concretização do processo compreende as etapas de fixar um guia de tubo ajustável na parte de topo de uma aranha, para centralizar uma conexão de tubo dentro de uma coluna de tubos, para geralmente coincidir com o furo alinhado dos dispositivos de deslizamento da aranha. As etapas podem incluir: fixar o guia de tubo ajustável em uma parte de topo de uma aranha, de modo que o guia ajustável seja disposto no sentido do conjunto elevador; e geralmente centralizar uma conexão de tubo de uma coluna de tubos dentro do furo da aranha, para facilitar o movimento desimpedido da conexão de tubo pela aranha desacoplada, na medida em que a coluna de tubos é abaixada em um furo de poço. O guia de tubo pode ser ajustado por substituição dos insertos de guia por insertos de guia de um tamanho ou forma diferente, para geralmente centralizar uma conexão de coluna de tubos tendo um determinado diâmetro.

Em uma concretização alternativa do processo, a etapa de posicionar os insertos de guia proporciona ajuste do guia de tubo. A etapa de posicionar os insertos de guia pode incluir o uso de um ou mais atuadores, para posicionar radialmente os insertos de guia dentro ou em um retentor de insertos de guia, para ajustar o guia de tubo definido pelos insertos de guia a um tamanho ou forma desejado. Cada inserto de guia pode ser móvel entre uma posição retraída e pelo menos uma posição disposta, para acoplar e geralmente centralizar uma conexão de tubo de uma coluna de tubos em alinhamento geral com o furo do recipiente cônico da aranha.

Outra concretização do aparelho de guia de tubo ajustável compreende um guia ajustável, no qual todos os insertos de guia são controlavelmente móveis dentro de uma ranhura, um sulco, uma passagem, uma calha ou um canal em um retentor de insertos de guia. Os insertos de guia

podem ser, por exemplo, rolante, deslizante ou pivotantemente móveis em relação ao retentor de insertos de guia, e todos os insertos de guia podem ser fixáveis em uma pluralidade de posições dentro do, ou no, retentor de insertos de guia. Os insertos de guia podem ser todos acoplados, e posicionáveis radialmente relativos, ao retentor de insertos de guia por um elemento de acionamento, para proporcionar posicionamento radial controlado do inserto de guia entre uma posição retraída e a pelo menos uma posição disposta. O elemento de acionamento pode compreender um eixo mecânico rotativo rosqueado, um cilindro pneumático ou hidráulico extensível, uma engrenagem de cremalheira, ou algum outro dispositivo de acionamento mecânico, para proporcionar disposição e/ou retração controlada de todos os insertos de guia. O elemento de acionamento pode ser energizado manual, pneumática, hidráulica ou eletricamente, e o elemento de acionamento pode ser controlado remotamente por uso de controles com ou sem-fio.

Por exemplo, mas não por meio de limitação, um elemento de acionamento, usado para posicionar controlável e radialmente um inserto de guia, pode compreender um eixo mecânico rosqueado e rotativo, que é recebido rosqueadamente dentro de um furo rosqueado internamente no inserto de guia. Nesta concretização, o eixo mecânico rosqueado é controlavelmente rotativo em torno do seu eixo, de modo que a rotação do eixo rosqueado em uma primeira direção dispõe o inserto de guia radialmente no sentido da sua pelo menos uma posição disposta, e a rotação do eixo mecânico rosqueado na segunda direção oposta retrai o inserto de guia radialmente no sentido de uma posição retraída. Deve-se entender que a rota controlada do eixo mecânico rosqueado pode ser manual, tal como por uso de uma manivela, uma ferramenta manual com uma broca ou furador manual, ou a rotação controlada pode ser energizada por uso de um motor, tal como um motor acionado eletricamente. Em uma concretização, um guia ajustável pode compreender insertos de guia, que são radialmente posicionáveis usando um pequeno servomotor acoplado ao eixo mecânico rosqueado, para conferir rotação controlada ao eixo, para dispor e retrain o inserto de guia. O servomotor usado para posicionar um inserto de guia pode ser energizado

pneumática, hidráulica ou eletricamente, e um único motor pode ser mecanicamente acoplado a um, dois ou mais eixos mecânicos adjacentes, para obter uma disposição ou retração de insertos de guia simultânea.

Um guia ajustável, tendo um ou mais servomotores energizados, para dispor e retrain os insertos de guia, pode ser controlado remotamente usando sistemas com ou sem-fio. Uma fonte energética portátil, tal como uma bateria, pode ser disposta a bordo do guia ajustável, para energizar o um ou mais servomotores e outro conjunto de circuito de controle, ou dispositivos relacionados, ao guia ajustável. O controle remoto do guia ajustável pode proporcionar flexibilidade aperfeiçoada e pode, em uma concretização, permitir que o usuário acople e "empurre" a extremidade proximal de uma coluna de tubos, ou uma conexão de tubo, no sentido de uma posição desejada relativa ao conjunto elevador ou aranha, em vez de basear-se apenas no componente radial da força conferida por contato entre a coluna de tubos e o um ou mais insertos de guia, para posicionar a coluna de tubos. Por exemplo, mas não por meio de limitação, um guia ajustável, acoplado ao fundo de um conjunto elevador, pode ser "aberto" por retração integral dos insertos de guia, para capturar a extremidade proximal de uma coluna de tubos, que está desalinhada com a linha central do conjunto elevador, e, uma vez que a extremidade proximal da coluna de tubos seja disposta dentro do espaço radialmente interno, formado entre os insertos de guia, o guia ajustável pode ser atuado remotamente para dispor os insertos de guia e, desse modo, reduzir o tamanho do espaço radialmente interno. Desta maneira, o guia ajustável pode ser usado para empurrar a extremidade proximal da coluna de tubos no sentido do furo central do conjunto elevador. Deve-se notar que com um guia ajustável em um conjunto elevador, em comparação com uma aranha, pode haver um deslocamento lateral da coluna de tubos, combinado com o deslocamento lateral do conjunto elevador na direção oposta, para reduzir o desalinhamento entre a extremidade proximal da coluna de tubos e o furo do recipiente cônico da coluna de tubos.

Em uma concretização, os insertos de guia podem todos compreender pelo menos uma superfície geralmente inclinada, para acoplar e

conferir uma força de posicionamento a uma extremidade de tubo ou à luva de uma conexão de tubo. A superfície inclinada de um inserto de guia pode ser inclinada a, por exemplo, um ângulo de 45 a 60 graus (do eixo da coluna de tubos), para conferir uma força à coluna de tubos, que inclui um componente geralmente radial ou lateral, relativo ao eixo da coluna de tubos, da
5 coluna de tubos, para posicionar uma extremidade de tubo ou uma conexão de tubo dentro da coluna de tubos. As superfícies inclinadas dos insertos de guia podem formar, conjuntamente partes de um guia geralmente troncocônico, para dirigir uma extremidade de tubo ou uma conexão de tubo geralmente
10 no sentido do alinhamento com o furo do recipiente cônico de um conjunto elevador ou de uma aranha.

Em uma concretização, um retentor de insertos de guia pode compreender duas ou mais partes retentoras de insertos de guia, que cooperam para posicionar os insertos de guia em uma disposição geralmente distribuída angularmente, que é geralmente alinhada com o furo do recipiente
15 cônico do conjunto elevador ou da aranha. Cada parte retentor de insertos de guia pode compreender uma ou mais ranhuras, trilhas ou canais nela, para receber deslizantemente uma língua, uma trilha ou chaveta no pelo menos um inserto de guia. A parte retentor de insertos de guia pode ser fixada movelmente no conjunto elevador ou na aranha, e móvel entre uma
20 posição disposta, para posicionar os insertos de guia em uma disposição distribuída angularmente, alinhada com o furo do recipiente cônico, e uma posição removida, para remover os insertos de guia distantes do furo e fora de uma disposição distribuída angularmente. Em outra concretização, duas
25 ou mais partes retentores de insertos de guia podem ser atuáveis, para movimentar a posição removida e a posição disposta por um elemento acionador de retentor, tal como um cilindro ou um eixo mecânico rosqueado rotativo. Em mais uma outra concretização, duas ou mais partes retentores de insertos de guia podem ser móveis articulada ou pivotantemente entre a posição
30 disposta e a posição removida.

Em outra concretização, o retentor de insertos de guia pode compreender um guia cônico. Isto é, o retentor de insertos de guia pode

compreender uma ou mais superfícies de guia geralmente troncocônicas e internamente rígidas, que podem ser usadas quando os insertos de guia estão na posição retraída, para acoplar e posicionar a extremidade proximal de uma coluna de tubos ou uma conexão de tubo geralmente para alinhamento com o furo do recipiente cônico de um conjunto elevador ou de uma aranha, respectivamente. Em uma concretização, cada inserto de guia pode ser móvel dentro de um canal, terminando em uma abertura no guia cônico, entre uma posição geralmente retraída e pelo menos uma posição disposta. Os insertos de guia podem todos compreender uma superfície geralmente inclinada, que pode ser posicionada para ficar geralmente rente à superfície interna do guia cônico, quando os insertos de guia estão na posição retraída, e todos os insertos de guia podem ser dispostos a partir desta posição retraída, para posicionar radialmente as superfícies inclinadas dentro da parte interna do guia cônico, para proporcionar um guia ajustável.

As concretizações do guia ajustável descritas no presente relatório descritivo podem ser especialmente úteis para formar e instalar uma coluna de tubos cônica em um furo de poço, sem danificar o conjunto elevador ou a aranha, devido ao desalinhamento e sem um tempo morto da sonda adicional, para mudar o conjunto elevador ou a aranha, ou quaisquer dos seus componentes.

De modo que os aspectos indicados acima da presente invenção possam ser entendidos em detalhes, uma descrição mais particular da invenção, resumida sucintamente acima, pode ser feita por referência às concretizações, algumas das quais são ilustradas nos desenhos em anexo. No entanto, visto que os desenhos em anexo ilustram apenas as concretizações típicas desta invenção, e que não são, portanto, consideradas como limitantes do seu escopo, a invenção pode admitir outras concretizações igualmente efetivas.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

As figuras 1A e 1B são vistas em seção transversal em elevação do recipiente cônico de um conjunto elevador ou de uma aranha, tendo um perfil não escalonado, liso, que pode ser usado com o guia ajustável da pre-

sente invenção.

A figura 2 é uma vista detalhada em perspectiva de uma concretização do conjunto elevador da presente invenção, tendo um guia ajustável.

5 A figura 3 é uma vista em perspectiva montada do conjunto elevador da figura 2, com o guia ajustável intermediário entre um recipiente cônico de um elevador de um guia cônico.

10 A figura 4 é uma vista de fundo do conjunto elevador da figura 3, tendo ainda um círculo indicando a posição da extremidade de uma coluna de tubos no guia cônico e correspondente à posição da coluna de tubos na figura 7.

A figura 5 é a vista de fundo da figura 4 ilustrando o movimento da extremidade da coluna de tubos dentro do guia cônico e a interface entre o guia cônico e o guia ajustável, circundando geralmente a abertura no fundo do recipiente cônico. O círculo indicando a posição da extremidade da colu-
15 na de tubos corresponde à posição da coluna de tubos na figura 8.

A figura 6 é a vista de fundo da figura 5 ilustrando mais movimento da extremidade da coluna de tubos, orientada pelo guia ajustável, a uma posição alinhada com a abertura no fundo do recipiente cônico. O círculo indicando a posição da extremidade da coluna de tubos corresponde à
20 posição da coluna de tubos na figura 9.

A figura 7 é a vista em elevação correspondente à figura 4, ilustrando a posição da coluna de tubos recebida dentro do guia cônico, para que seja orientada a um guia ajustável, circundando geralmente uma abertura no fundo do recipiente cônico.

25 A figura 8 é a vista em elevação correspondente à figura 5, ilustrando a posição da coluna de tubos, após movimento descendente da coluna de tubos para receber ainda mais a coluna de tubos.

A figura 9 é a vista em elevação correspondente à figura 6, ilustrando a posição da coluna de tubos, após movimento descendente adicional
30 do conjunto elevador, para receber ainda mais a coluna de tubos em alinhamento com o furo do recipiente cônico.

A figura 10 é a vista em elevação da figura 9, ilustrando a posi-

ção da coluna de tubos após movimento descendente adicional do conjunto elevador de coluna, para inserir a extremidade da coluna de tubos no recipiente cônico, no qual é apertado por acoplamento dos dispositivos de deslizamento.

5 A figura 11 é uma vista em perspectiva pelo topo de um conjunto elevador alternativo, suportando uma concretização alternativa de um guia ajustável e uma aranha cooperante alinhada nele abaixo e suportando outra concretização alternativa de um guia ajustável.

10 A figura 12 é uma vista em perspectiva pelo topo do guia ajustável, suportado pelo conjunto elevador mostrado na figura 11, após o anel de sincronização ser abaixado para movimentar os dispositivos de deslizamento a uma posição acoplada. A coluna de tubos mostrada na figura 11 é omitida para mostrar aspectos adicionais do conjunto elevador.

15 A figura 13A é uma vista em perspectiva pelo fundo do guia ajustável, suportado no conjunto elevador da figura 12, revelando uma pluralidade de insertos de guia distribuídos angularmente, todos retraídos dentro de um canal de um retentor de insertos de guia.

20 A figura 13B é a vista em perspectiva do guia ajustável da figura 13A, após disposição dos insertos de guia em uma primeira posição disposta.

 A figura 13C é a vista em perspectiva do guia ajustável da figura 13B, após disposição adicional dos insertos de guia a uma segunda posição disposta.

25 A figura 14A é uma vista pelo fundo do conjunto elevador e do guia ajustável das figuras 13A - 13C, ilustrando a posição da extremidade proximal de uma coluna de tubos de um primeiro diâmetro, que pode ser introduzido no guia ajustável para que seja posicionado para entrar no conjunto elevador. O círculo indicando a posição da extremidade proximal da coluna de tubos corresponde à posição da coluna de tubos na figura 15A.

30 A figura 14B é a vista pelo fundo da figura 14A, ilustrando a posição da extremidade proximal de uma coluna de tubos de um segundo diâmetro, menor do que o primeiro, que pode ser introduzido no guia ajustável,

para que seja posicionado para entrar no conjunto elevador. O círculo indicando a posição da extremidade proximal da coluna de tubos corresponde à posição da coluna de tubos na figura 15B.

5 A figura 14C é a vista pelo fundo das figuras 14A e 14B, ilustrando a posição da extremidade proximal de uma coluna de tubos de um terceiro diâmetro, menor do que os primeiro e segundo, que pode ser introduzido no guia ajustável, para que seja posicionado para entrar no conjunto elevador. O círculo indicando a posição da extremidade da coluna de tubos corresponde à posição da coluna de tubos na figura 15C.

10 A figura 15A é uma vista em seção transversal em elevação do recipiente cônico e do guia ajustável do conjunto elevador das figuras 13A e 14A, mostrando a posição dos insertos de guia, todos retraídos a uma posição dentro de um canal em um retentor de insertos de guia correspondente à configuração mostrada nas figuras 13A e 14A.

15 A figura 15B é uma vista em seção transversal em elevação do recipiente cônico e do força lateral do conjunto elevador das figuras 13B e 14B, mostrando a posição dos insertos de guia, todos dispostos a uma primeira posição disposta dentro de um canal em um retentor de insertos de guia correspondente à configuração mostrada nas figuras 13B e 14B.

20 A figura 15C é uma vista em seção transversal em elevação do recipiente cônico e do força lateral do conjunto elevador das figuras 13C e 14C, mostrando a posição dos insertos de guia, todos dispostos a uma segunda posição disposta dentro de um canal em um retentor de insertos de guia correspondente à configuração mostrada nas figuras 13C e 14C.

25 A figura 16 é uma vista em perspectiva de um conjunto aranha tendo uma outra concretização do guia ajustável, compreendendo duas partes retentores de insertos de guia articuladas para pivotar entre a posição removida, mostrada na figura 16, e uma posição disposta, por exemplo, mostrada nas figuras 17A - 17C.

30 A figura 17A é a vista em perspectiva da figura 16, após as partes retentores de insertos de guia terem sido pivotadas para as suas posições dispostas, para formar uma disposição geralmente distribuída angular-

mente de insertos de guia. Os insertos de guia são mostrados nas suas posições retraídas, para receber e geralmente centralizar uma conexão de tubo, tendo um diâmetro que corresponde a uma coluna de tubos do primeiro diâmetro, mostrada nas figuras 14A e 15A.

5 A figura 17B é a vista em perspectiva da figura 17A, após os insertos de guia terem sido todos dispostos a primeira posição disposta dentro de um retentor de insertos de guia, para posicionar uma conexão de tubo tendo um diâmetro que corresponde a uma coluna de tubos do segundo diâmetro, mostrada nas figuras 14B e 15B.

10 A figura 17C é a vista em perspectiva da figura 17B, após os insertos de guia terem sido todos dispostos a SEGUNDA posição disposta dentro de um retentor de insertos de guia, para posicionar uma conexão de tubo tendo um diâmetro que corresponde a uma coluna de tubos do terceiro diâmetro, mostrada nas figuras 14B e 15B.

15 DESCRIÇÃO DETALHADA DA CONCRETIZAÇÃO PREFERIDA

 As concretizações do guia ajustável são usadas para posicionar a extremidade proximal de uma coluna de tubos, ou uma conexão de tubo dentro de uma coluna de tubos, em relação a um conjunto elevador, ou em relação a uma aranha, respectivamente, que pode compreender um recipiente cônico não escalonado, liso. O guia ajustável pode ser usado para

20 constituir e estender uma coluna de tubos em um furo de poço perfurado, incluindo uma coluna de tubos cônica tendo pelo menos uma transição de diâmetro externo ao longo do seu comprimento.

 A figura 2 ilustra uma concretização de um conjunto elevador 10,

25 tendo um recipiente cônico 12, uma pluralidade de dispositivos de deslizamento 16 para movimento radialmente para dentro e para baixo dentro do recipiente cônico 12, para apertar e suportar uma coluna de tubos (não mostrada na figura 2), recebida no conjunto elevador ao longo do seu eixo 80 e introduzida pelo fundo 21 de um guia cônico 20. O conjunto elevador 10 é

30 suportado acima de um piso de sonda por alças (não mostradas na figura 2), que podem acoplar e suportar orelhas de levantamento 14. As alças não são mostradas na figura 2, para revelar o conjunto elevador 10 em mais deta-

lhes.

Os dispositivos de deslizamento 16 são móveis entre uma posição acoplada e uma posição desacoplada (mostrada na figura 2), usando um anel de sincronização 18. O anel de sincronização 18 pode ser atuado descendentemente por retração das hastes 19 no corpo do recipiente cônico 12, para acoplar os dispositivos de deslizamento 16 contra a superfície externa de uma coluna de tubos 88 (não mostrada na figura 2 - consultar a figura 10). Subsequentemente, o conjunto elevador 10 pode ser desacoplado da coluna de tubos 88 por extensão das hastes 19 para cima, a partir do corpo do recipiente cônico 12, para desacoplar os dispositivos de deslizamento 16 da coluna de tubos. As hastes 19 podem ser atuadas elétrica, hidráulica, pneumática ou mecanicamente, para elevar e, desse modo, desacoplar os dispositivos de deslizamento 16 da coluna de tubos, e podem ser atuadas elétrica, hidráulica, pneumática, mecânica ou gravitacionalmente, para abaixar e, desse modo, acoplar os dispositivos de deslizamento 16 com a coluna de tubos. A figura 10 ilustra a posição do anel de sincronização 18, da haste 19 e dos dispositivos de deslizamento 16, quando na posição acoplada, e a direção 19' de movimento do anel de sincronização 18, para acoplar os dispositivos de deslizamento com a coluna de tubos 88.

Voltando à figura 2, o conjunto elevador 10 compreende um retentor de insertos de guia 30, que pode ser acoplado no seu fundo 30b ao guia cônico 20 e na sua parte de topo 30a ao recipiente cônico 12. Um elemento intermediário pode ser disposto entre o retentor de insertos de guia 30 e o guia cônico 20 ou o recipiente cônico 12, ou ambos. O retentor de insertos de guia 30, mostrado na figura 2, compreende uma pluralidade de suportes geralmente estendendo-se verticalmente 32, dispostos intermediários entre a parte de topo 30a e a parte de fundo 30b do retentor de insertos de guia 30, para proporcionar suporte para o guia cônico 20, quando este for acoplado ao recipiente cônico 12 de um conjunto elevador 10. Uma pluralidade de espaços, aberturas ou câmaras 36 (a seguir chamados de "câmaras") é definida entre os suportes 32, todas para receber e posicionar um inserto de guia 40, em uma posição geralmente montada, com os outros in-

sertos de guia 40. Todos os insertos de guia 40, mostrados na figura 2, compreendem uma superfície de acoplamento geralmente inclinada 46, intermediária entre as extremidades entalhadas 42 do inserto de guia 40. A superfície de acoplamento geralmente inclinada 46 (a seguir "superfície de acoplamento") de todos os insertos de guia 40, quando os insertos de guia 40 são fixados dentro das câmaras 36 do retentor de insertos de guia 30, forma conjuntamente uma seção geralmente contínua da parte interna de um tronco de cone, que tem um fundo disposto no sentido da parte de topo do guia cônico 20 e uma parte de topo de menor diâmetro disposta no sentido do recipiente cônico 12, e tendo uma convergência na direção da parte de topo, a fim de afunilar e orientar a extremidade de um tubo, recebida dentro da parte interna 22 do guia cônico 20, no sentido de uma abertura (não mostrada na figura 2), no fundo do recipiente cônico 12.

A figura 3 ilustra a configuração do conjunto elevador de coluna 10 da figura 2, após ter sido montado para uso na formação e extensão de uma coluna de tubos. Na concretização mostrada na figura 3, os insertos de guia 40 são retidos dentro das câmaras 36 do retentor de insertos de guia 30, usando placas de retentores geralmente curvas 50, que são fixáveis no retentor de insertos de guia 30 usando parafusos 52, que são recebidos rosqueadamente nos furos rosqueados 54 correspondentes nos suportes 32. Cada placa de retentor curva 50 compreende um par de aberturas geralmente alinhadas para receber os parafusos 52, e cada inserto de guia 40 é fixável dentro de uma câmara 36 pelas extremidades adjacentes de cada uma das placas de retentores curvas adjacentes 50. Deve-se entender que os insertos de guia 40 podem ser fixáveis dentro das câmaras 36 usando uma variedade de prendedores e/ou retentores.

As extremidades entalhadas 42 de cada inserto de guia 40 podem ser moldadas ou contornadas para cooperar com uma forma ou contorno correspondente dos suportes 32, localizados em qualquer lado da câmara 36 do retentor de insertos de guia 30, no qual o inserto de guia vai ser recebido. Estas formas correspondentes das extremidades entalhadas 42 e dos suportes 32 auxiliam na instalação e posicionamento do segmento de inserto

de guia 40 dentro da câmara 36. De modo similar, a parte de topo 42 e a parte de fundo 43 de cada inserto de guia 40 pode ser moldada ou contornada para cooperar com uma forma ou contorno correspondente dentro do retentor de insertos de guia 30, no qual o inserto de guia 40 é recebido e retido. No guia ajustável ilustrado na figura 3, a parte de topo 42 e a parte de fundo de cada inserto de guia 20 são lisas, para facilitar a simples inserção deslizante de cada inserto de guia 40 em uma câmara 36 do retentor de insertos de guia 30.

As figuras 4 - 6 são vistas pelo fundo do conjunto elevador 10, correspondentes às vistas em elevação das figuras 7 - 9. Cada vista pelo fundo das figuras 4 - 6 mostra o guia cônico 20 tendo um tronco de cone geralmente interno 22 e o tronco de cone geralmente alinhado axialmente formado pelas superfícies de acoplamento 46 dos insertos de guia 40 fixados em uma disposição dentro das câmaras 36 do retentor de insertos de guia 30 (o tronco formado pelos insertos de guia 40 não são visíveis nas figuras 4 - 6, consultar as figuras 7 - 9). As figuras 4 - 6 mostram uma disposição de dispositivos de deslizamento 16 dentro do recipiente cônico 12. As figuras 4 - 6 mostram ainda as superfícies internas geralmente alinhadas concavamente e as geralmente alinhadas axialmente de dois troncos de cone separados, um sendo o tronco de cone interno 22 do guia cônico 20 e o outro sendo o tronco de cone interno formado pelas superfícies de acoplamento 46 dos insertos de guia 40. Os dois troncos de cone podem ser posicionados adjacentes entre si, como mostrado nas figuras 4 - 6, para formar conjuntamente partes de um único tronco de cone, ou podem ser posicionados de modo a formar dois troncos de cone adjacentes, um tendo uma inclinação cônica diferente do outro, mas ambos convergindo geralmente na mesma direção para cooperar para orientar a extremidade de um tubo recebida neles a uma abertura 21 no fundo do recipiente cônico 12 (consultar a progressão da extremidade do tubo 87A nas figuras 7 - 9).

A figura 4 é uma vista pelo fundo do conjunto elevador 10, que corresponde à vista em elevação da figura 7, e estas figuras ilustram conjuntamente a posição da extremidade de topo 87 de uma coluna de tubos 88,

recebida dentro do guia cônico 20, por abaixamento do conjunto elevador 10 para receber a coluna de tubos 88 dentro do guia cônico 20. A coluna de tubos 88 é mostrada na figura 7 como estando geralmente desalinhada com a abertura 21 e o furo definido pelos dispositivos de deslizamento 16, que
5 são móveis dentro do recipiente cônico 12 (também mostrado na figura 4). A abertura 21 é geralmente alinhada com o eixo 80 do recipiente cônico 12. As figuras 4 - 6 ilustram uma progressão da posição de uma extremidade de tubo desalinhada, na medida em que o conjunto elevador 10 é abaixado, usando, por exemplo, um dispositivo de movimento de arrasto, pela extremi-
10 dade de tubo 87A, para receber a coluna de tubos 88 no recipiente cônico 12. O ponto de contato 87A na figura 4 mostra um ponto de contato inicial entre o tronco de cone interno 22 do guia cônico 20 e a extremidade de topo 87 da coluna de tubos 88 desalinhada, na medida em que a extremidade de topo 87 desliza geralmente para cima e na direção convergente do tronco de
15 cone 22, no sentido das faces curvas 46 dos segmentos de guia de fundo 40 para a posição mostrada na figura 5.

A figura 5 é uma vista pelo fundo do conjunto elevador 10, que corresponde à vista em elevação da figura 8, e estas ilustram a posição da extremidade de topo 87 de uma coluna de tubos 88, recebida dentro do guia
20 cônico 20, após deslizar ascendentemente ao longo da superfície interna do tronco de cone 22 do guia cônico 20, a partir da sua posição mostrada nas figuras 4 e 7. O ponto de contato 87A, mostrado na figura 5, é mostrado como estando geralmente próximo e em contato com a interface entre as superfícies de acoplamento 46 dos insertos de guia 40 e a parte de topo do
25 tronco de cone 22 do guia cônico 20. Desta posição, o tronco de cone adjacente, formado pelas superfícies de acoplamento inclinadas 46 dos insertos de guia 40, vai abaixar ainda mais o conjunto elevador 10, continuar a orientar a extremidade de topo 87 da coluna de tubos 88 no sentido da sua posição alinhada mostrada na vista de fundo da figura 6 e na vista em elevação
30 da figura 9, para ser alinhado com a abertura 21 no recipiente cônico 12 e com o furo definido pelos dispositivos de deslizamento 16 recebidos movelmente dentro do recipiente cônico 12.

A figura 6 é uma vista de fundo, que corresponde à vista em elevação da figura 9, e estas ilustram conjuntamente a posição da extremidade de topo 87 da coluna de tubos 88, após o conjunto elevador 10 ser abaixado ainda mais da sua posição da figura 5, e após a coluna de tubos 88 ser posteriormente recebida dentro do guia ajustável 30, e a disposição das superfícies de acoplamento 46 dos insertos de guia 40. A coluna de tubos 88 é mostrada nas figuras 6 e 9 como estando geralmente alinhada com o eixo do guia cônico 20 e o tronco de cone formado pelas superfícies de acoplamento 46 dos insertos de guia 40. A coluna de tubos 88 é também alinhada com a abertura 21 e o furo definido pelos dispositivos de deslizamento 16 dentro do recipiente cônico 12. A condição alinhada da coluna de tubos 88 com o eixo 80 do recipiente cônico 12 e o furo 21, definido pelos dispositivos de deslizamento 16 recebidos nele, permite que o conjunto elevador 10 seja abaixado ainda mais e que a extremidade de tubo 87 da coluna de tubos 88 seja inserida no furo 21 por movimento descendente contínuo do conjunto elevador 10, e depois seja posicionado para ficar preso pelo movimento convergente dos dispositivos de deslizamento 16 radialmente para baixo e para dentro do recipiente cônico 12, como mostrado na figura 10.

A figura 10 é uma vista em elevação do conjunto elevador de coluna 10 da figura 9, após o conjunto elevador de coluna 10 ter sido abaixado da sua posição da figura 9, para movimentar a extremidade de topo 87 da coluna de tubos 88 pela abertura 21, no fundo do recipiente cônico 12.

Um guia ajustável pode compreender insertos de guia posicionáveis, para propiciar o ajuste do guia ajustável sem remoção e substituição dos insertos de guia 40, mostrados na concretização das figuras 2 - 10. A figura 11 é uma vista em perspectiva de um conjunto elevador 100 suportando uma concretização alternativa de um guia ajustável 10a, e também de um conjunto aranha cooperante 60, que é geralmente alinhado com e cooperando com o conjunto elevador 100.

A figura 11 ilustra a concretização alternativa de um conjunto elevador 100, tendo um recipiente cônico 121, e uma pluralidade de dispositivos de deslizamento 117 acoplados a anel de sincronização 118 e radial-

mente móveis para dentro e para baixo dentro do recipiente cônico 121, para apertar e suportar uma coluna de tubos 88 tendo um diâmetro 88a, que é recebido pelos furos de ambos o conjunto elevador 100 e o conjunto aranha 60. Os desenhos que vão ser discutidos abaixo ilustram o uso do conjunto elevador 100 com dispositivos de deslizamento de tubo de menores diâmetros 88b e 88c, e estes menores diâmetros são mostrados superpostos na
5 coluna de tubos 88 da figura 11, para comparação.

A extremidade proximal 87 da coluna de tubos 88 é mostrada na figura 11, posicionada usando o guia ajustável 10a, imediatamente acima ou
10 geralmente nivelado com o anel de sincronização 118. A figura 11 ilustra uma posição favorável da luva rosqueada internamente 90a (acoplada à extremidade proximal 87 da coluna de tubos 88), em relação ao anel de sincronização 118 e aos dispositivos de deslizamento 117 retraídos. Da posição ilustrada na figura 11, a atuação do anel de sincronização 118 vai ajustar os
15 dispositivos de deslizamento 117, para calçar entre a parte interna do recipiente cônico 121 e a superfície externa da coluna de tubos 88, imediatamente abaixo da luva 90a. A posição da coluna de tubos 88, mostrada na figura 11, pode ser obtida usando o guia ajustável 10a, para posicionar a coluna de tubos 88 para que entre no conjunto elevador 100, como ilustrado e descrito
20 no presente relatório descritivo abaixo.

O conjunto elevador 100, mostrado na figura 11, é suportável acima de um piso da sonda, usando um par de alças alongadas 15, cada uma delas compreendendo um olhal de suspensão 15a na sua extremidade distal, para receber uma de um par de orelhas de levantamento 116 (apenas
25 uma mostrada na figura 11), que se projetam radialmente para fora do corpo do recipiente cônico 121. A extremidade oposta das alças (não mostrada na figura 11) pode ser fixada pivotantemente em um bloco, que é, por sua vez, suportado movelmente por um dispositivo de movimento de arrasto. A operação do dispositivo de movimento de arrasto posiciona o conjunto elevador
30 100 na elevação desejada, em relação ao conjunto aranha 60.

Os dispositivos de deslizamento 117 do conjunto elevador 100 são móveis entre uma posição acoplada e uma posição desacoplada (mos-

trada na figura 11), usando o anel de sincronização 118. O anel de sincronização 118 pode ser atuado descendentemente na direção da seta 119' por retração das hastes 119 para os cilindros alongados (não mostrados) dentro do corpo do recipiente cônico 121, para calçar os dispositivos de deslizamento 117 entre a parte interna do recipiente cônico (não mostrada na figura 11) e a superfície externa da coluna de tubos 88. O conjunto elevador 100 pode ser subsequentemente desacoplado da superfície externa da coluna de tubos 88 por extensão das hastes 119 para cima e para fora dos cilindros alongados no corpo do recipiente cônico 121, oposta à direção da seta 119', para separar o anel de sincronização 118 do recipiente cônico 121 e retraindo os dispositivos de deslizamento 117 para cima e radialmente para longe da superfície externa da coluna de tubos 88. Deve-se entender que o anel de sincronização pode ser posicionado usando outros dispositivo, e que, para a concretização do conjunto elevador mostrado nas figuras 11 - 15C e da aranha mostrada nas figuras 16 - 17C, as hastes 119 e 69, respectivamente, podem ser usadas para posicionar o anel de sincronização 118 do conjunto elevador 100, ou o anel de sincronização 68 da aranha 60 pode ser extensível hidráulica, pneumática ou mecanicamente do corpo do recipiente cônico.

Voltando a referir-se à figura 11, o conjunto elevador 100 compreende um guia ajustável 10a, acoplado ao fundo do recipiente cônico 121, ou a um elemento intermediário, tal como, por exemplo, uma placa adaptadora. A figura 11 também mostra um conjunto aranha 60 tendo um recipiente cônico 71, que é geralmente alinhado com o recipiente cônico 121 do conjunto elevador 100. O conjunto aranha 60, mostrado na figura 11, suporta movelmente um anel de sincronização 68, que pode ser levantado e separado do recipiente cônico 71 por extensão das hastes 69 do corpo da aranha, para desacoplar os dispositivos de deslizamento 67 (não visíveis na figura 11) da superfície externa da coluna de tubos 88, e de novo abaixada para calçar os dispositivos de deslizamento 117 entre a superfície cônica interna (não mostrada na figura 11) do recipiente cônico 71 e a superfície externa da coluna de tubos 88 por retração das hastes 69 de volta para o corpo do recipiente cônico 71. O conjunto aranha 60, mostrado na figura 11, compreende

outra concretização alternativa do guia ajustável 60a, para posicionar as conexões de tubo (não mostradas na figura 11), que passam pelo recipiente cônico 71 do conjunto aranha 60. A concretização do guia ajustável 60a do conjunto aranha 60 compreende uma pluralidade de insertos de guia 80, que
5 são retidos movelmente no ou dentro das partes de retentores de insertos de guia 61a e 61b, ambas sendo articuladas para pivotar entre a posição retraída, mostrada na figura 11, e a posição disposta e discutida abaixo em relação às figuras 17A, 17B e 17C.

A figura 11 também ilustra uma gama de diâmetros de tubo, que
10 podem ser manuseados usando o conjunto aranha 60 e o conjunto elevador 100 da figura 11. Algumas concretizações do guia ajustável podem ser usadas para constituir e estender colunas de tubos, que têm uma ou mais transições de tubos externos. Por exemplo, mas não por meio de limitação, o guia ajustável pode ser usado para constituir e estender uma coluna de tu-
15 bos, tendo pelo menos uma primeira parte com um primeiro diâmetro, e uma segunda parte com um segundo diâmetro, que é conectada para estender a coluna de tubos além do comprimento da primeira parte. Como um outro exemplo, a figura 11 ilustra uma coluna de tubos 88 de um diâmetro 88a, que corresponde a uma conexão de tubo 87 com uma extremidade de tubo
20 90a. A figura 11 inclui círculos de pontos concêntricos dentro do furo da extremidade de tubo proximal 90a da coluna de tubos 88, ilustrando o tamanho de uma pequena extremidade de tubo 90c, correspondente a um diâmetro de tubo menor 88c, e uma extremidade de tubo intermediária 90b, correspondente a um diâmetro de tubo intermediário 88b. A descrição a seguir,
25 juntamente com os desenhos em anexo, discute o uso do guia ajustável 10a, para formar uma coluna de tubos cônica, que pode incluir partes tendo os diâmetros 88a, 88b e 88c e as conexões de luvas 90a, 90b e 90c correspondentes.

A figura 12 é uma vista em perspectiva ampliada da concretiza-
30 ção do guia ajustável 10a do conjunto elevador 100, ilustrado na figura 11, após o anel de sincronização 118 ter sido abaixado por retração das hastes 119 na direção da seta 119' (mostrada na figura 11), para movimentar os

dispositivos de deslizamento 117 para as suas posições acopladas contra a coluna de tubos 88. Na figura 12, a coluna de tubos 88, mostrada na figura 11, é omitida para mostrar outros aspectos do conjunto elevador 100. Deve-se entender que a configuração acoplada do conjunto elevador 10, mostrada na figura 12, é geralmente usada para apertar e suportar uma coluna de tubos 88, similar àquela mostrada na figura 11. O guia ajustável 10a, mostrado na figura 12, compreende uma pluralidade de soquetes rotativos 42, que são todos acoplados à extremidade de um eixo rosqueado, usado para posicionar um inserto de guia (não mostrado na figura 12). Os insertos de guia do guia ajustável 10a da figura 12 vão ser discutidos em mais detalhes em relação às figuras 13A - 15C. O guia ajustável 10a mostrado na figura 12 compreende ainda partes de retentores de insertos de guia 11A e 11B, ambas geralmente de forma semicircular e ambas acopladas pivotantemente no pino 13 a um gancho 112, que fixa pivotantemente as partes de retentores de insertos de guia 11A e 11B no conjunto elevador 100. Todos os ganchos 112 podem ser acoplados desprendidamente a uma orelha saliente 116 do recipiente cônico 121 usando um parafuso 112a. Prendedores adicionais ou alternativos, tais como parafusos, roscas, grampos ou outros dispositivos, podem ser usados para fixar as partes de retentores de insertos de guia 11A e 11B no conjunto elevador 100.

A omissão da coluna de tubos 88 (mostrada na figura 11) da figura 12 revela uma pluralidade de tarraxas de aperto 122 presas nas faces dos dispositivos de deslizamento 117. As tarraxas de aperto 122 podem ser removíveis, para proporcionar uma face de aperto substituível por uma superfície, que promove um aperto positivo na coluna de tubos (não mostrada na figura 12) sem deslizamento. As tarraxas de aperto 122 podem não promover marcação, para impedir a deformação mecânica indesejada na superfície externa da coluna de tubos (não mostrada na figura 12 - consultar o elemento 88 na figura 11). A figura 12 também ilustra uma palheta 25 em cada dispositivo de deslizamento 117, que é recebido de forma móvel dentro de uma abertura 27 no anel de sincronização 118, para proporcionar alinhamento e indicação visual da posição do dispositivo de deslizamento 117. A

palheta 25 se movimenta radialmente para dentro da abertura 27, quando o dispositivo de deslizamento 117 é movimentado para baixo (na direção da seta 119' da figura 11) e radialmente para dentro para acoplar e apertar a superfície externa da coluna de tubos 88 (não mostrada - consultar a figura 11). A palheta 25 se movimenta radialmente para fora dentro da abertura 27, quando o dispositivo de deslizamento 117 é movimentado para cima (oposto à direção da seta 119' da figura 11) e radialmente para fora da superfície externa da coluna de tubos 88. A palheta 25 e a abertura 27, dentro da qual se movimenta, podem ser moldadas para cooperar e manter a orientação do dispositivo de deslizamento 117 dentro do recipiente cônico 121, para impedir que o dispositivo de deslizamento 117 seja inadvertidamente desalinhado por uma conexão de tubo ou uma extremidade de tubo.

Aqueles versados na técnica vão entender que os insertos de guia do guia ajustável podem compreender uma superfície de direção, que é uma parte do inserto de guia que pode ser posicionada para acoplar e deslocar ativamente uma extremidade de tubo e/ou uma conexão de tubo. Deve-se entender que a superfície de direção inclinada de cada inserto de guia, disposta no inserto de guia em uma orientação que facilita o acoplamento com uma extremidade de tubo e/ou uma conexão de tubo, que podem ser recebidas no e/ou pelo guia ajustável.

As figuras 13A - 13C são uma série de vistas em perspectiva de uma concretização do guia ajustável 10a, ilustrando três das várias configurações obteníveis do guia ajustável. De novo, a coluna de tubos (consultar o elemento 88 na figura 11) é omitida das figuras 13A - 13C, para revelar detalhes do conjunto elevador 100.

A figura 13A é uma vista em perspectiva pelo fundo da concretização do guia ajustável 10a do conjunto elevador 100 da figura 12. A figura 13A revela uma pluralidade de insertos de guia 30, todos recebidos de forma móvel dentro de um canal 28 em uma das partes de retentores de insertos de guia 11A e 11B. Todos os insertos de guia 30 mostrados na figura 13A ficam em uma posição retraída dentro de um canal 28 em uma parte retentor de inserto 11A ou 11B. Cada inserto de guia 30 mostrado na figura 13A

compreende uma superfície de acoplamento geralmente inclinada 30A (a seguir "superfície de acoplamento" ou "superfície de direção"), disposta radialmente para dentro no sentido do furo 91 (consultar a figura 12) do conjunto elevador 100. Cada inserto de guia 30 é posicionável radialmente dentro do seu canal 28 por rotação de um eixo mecânico rosqueado (não mostrado na figura 13A - consultar a figura 13C, elemento 40), que é rotativo para posicionar o inserto de guia 30 dentro do canal 28. Os soquetes 42 podem ser girados para posicionar o inserto de guia 30 dentro do seu canal 28, usando, por exemplo, uma broca rotativa (não mostrada). Por exemplo, mas não por meio de limitação, um furador manual energizado por bateria, portátil (não mostrado) pode ser usado com uma broca (não mostrada), adaptada para ser recebida dentro e rotativa com o soquete 42. A broca pode ser inserida no soquete 42 e a rotação energizada da broca e do soquete 42, usando o furador, pode posicionar controlavelmente o inserto de guia 30 dentro do canal 28. Todos os outros insertos de guia 30 podem ser depois posicionados em uma posição geralmente coincidente dentro do seu respectivo canal, para posicionar as superfícies de acoplamento 30A dos insertos de guia 30, para formar conjuntamente um guia geralmente troncocônico.

Na concretização mostrada nas figuras 13A - 13C, o guia ajustável 10a pode compreender um guia cônico 50, que pode ser usado para posicionar uma parte de uma coluna de tubos, quando os insertos de guia 30 são retraídos. A figura 13A ilustra o guia ajustável 10a, com cada inserto de guia 30 posicionado dentro do seu canal 28, de modo que a superfície de acoplamento 30A do inserto de guia fica geralmente nivelada com as partes da parede interna do guia cônico 50, entre os canais 28. A posição dos insertos de guia 30 e das superfícies de acoplamento 30A dos insertos de guia 30, ilustrada na figura 13A, pode ser usada, por exemplo, para constituir e estender as colunas de tubos 88 (consultar a figura 11), tendo um diâmetro 88a na figura 11, também mostrado nas figuras 14A e 15A.

Os insertos de guia 30 da concretização do guia ajustável 10a, mostrada nas figuras 13A - 13C, podem ser posicionados por rotação dos respectivos soquetes 42 (consultar a figura 12). Todos os soquetes 42 po-

dem ser formados na extremidade de um eixo mecânico rosqueado alongado (não mostrado nas figuras 13A - 13B - consultar as figuras 13B - 15C), que é acoplado a uma parte de retentor de insertos de guia 11A ou 11B e acoplado rotativamente em um inserto de guia 30. A rotação dos soquetes

5 42 e dos eixos mecânicos rosqueados pode posicionar, controlavelmente, os insertos de guia 30 para deslocar as superfícies inclinadas 30A das suas posições mostradas na figura 13A a uma primeira posição disposta, por exemplo, como mostrado na figura 13B, e/ou deslocadas posteriormente a uma segunda posição disposta, por exemplo, como mostrado na figura 13C.

10 Em uma concretização, todos os eixos mecânicos rosqueados podem ser girados usando um servomotor, que pode ser operado pneumática, elétrica e/ou hidraulicamente. Por exemplo, mas não por meio de limitação, a figura 13A mostra um único servomotor 95, que pode ser energizado usando uma corrente de ar pressurizada, suprida ao servomotor 95 por um conduto de

15 fluido 96. O servomotor 95 pode, em uma concretização, compreender uma broca rotativa saliente (não mostrada) para ser recebida no soquete 42, na extremidade do eixo mecânico rosqueado (não mostrado nas figuras 13A - 13C -- consultar as figuras 14A - 15C), para conferir rotação ao eixo mecânico rosqueado, para posicionar controlavelmente o inserto de guia. Deve-se

20 entender que o único servomotor 95 e o conduto de fluido 96 relacionado, mostrados na figura 13A, são uma ilustração de um dispositivo que pode ser proporcionado no soquete 42, na extremidade de cada eixo mecânico rosqueado, para proporcionar o posicionamento controlável de todos os insertos de guia. Apenas um servomotor 95 é mostrado nas figuras 13A - 13C, para

25 revelar os componentes da concretização do guia ajustável, mostrada nestas figuras. Deve-se entender ainda que, quando uma extremidade de tubo fica em contato com uma ou mais superfícies de acoplamento 30A de um ou mais insertos de guia 30, a rotação do um ou mais soquetes 42 e do um ou mais eixos mecânicos rosqueados pode posicionar controlavelmente os in-

30 sertos de guia 30 e a extremidade de tubo que contata as superfícies de acoplamento 30A dos insertos de guia 30. Por comparação, os insertos de guia 30 podem ser pré-posicionados para formar um guia de um tamanho

desejado, para contatar e orientar uma extremidade de tubo, que é posteriormente introduzida no guia ajustável 10a.

Deve-se ainda entender que, quando um atuador é usado para posicionar um inserto de guia 30 por, por exemplo, mas não por meio de limitação, rotação energizada de um eixo mecânico rosqueado, no qual o inserto de guia é recebido rosqueadamente, depois um controlador pode ser usado para posicionar o inserto de guia 30 em uma posição predeterminada ou memorizada. Por exemplo, mas não por meio de limitação, um controlador pode ser acoplado a um sensor, que detecta a rotação do eixo mecânico rosqueado, e que registra o número de vezes em que o eixo mecânico rosqueado gira durante o deslocamento do inserto de guia. O sensor pode ser disposto dentro de um invólucro comum com o atuador, ou o sensor pode ser acoplado eletrônica, mecânica ou opticamente ao atuador ou ao eixo mecânico rosqueado. O sensor pode ser usado para desabilitar o atuador por rotação do eixo mecânico rosqueado por um número predeterminado de vezes, ou, alternativamente, o sensor pode ser usado para desabilitar o atuador, após a rotação do atuador mover o inserto de guia ou outro elemento em uma proximidade detectada com o sensor. Deste modo, o inserto de guia pode ser pré-posicionado, usando o controlador e o atuador, para receber e centralizar uma extremidade de tubo de um diâmetro conhecido.

Em outra concretização, um atuador pode ser acoplado a um ou mais insertos de guia, para posicionar o inserto de guia entre a posição retraída e uma ou mais posições dispostas, e vice-versa. Um atuador pode ser energizado por fluido, energizado eletricamente, energizado mecanicamente, etc. Apenas um único atuador é mostrado nas figuras 13A - 13C às 17A - 17C, para impedir uma aglomeração nos desenhos e obscurecer outros aspectos. Aqueles versados na técnica vão entender que uma pluralidade de atuadores pode ser acoplada ao guia ajustável 10a, para dispor e/ou retrain uma pluralidade de insertos de guia, que os atuadores podem ser lineares ou rotativos, que os atuadores podem utilizar um conduto de fluido energizante separado ou comum, e que os indicadores de posição podem também ser adicionados para facilitar o posicionamento desejado dos insertos de

guia.

A figura 13B é uma vista em perspectiva pelo fundo do guia ajustável 10a da figura 13A, após disposição de todos os insertos de guia 30 em uma primeira posição disposta. A figura 13B mostra todos os insertos de
 5 guia 30 se projetando parcialmente para o furo 91 (consultar a figura 12) do guia cônico 50 opcional. As superfícies de direção inclinadas 30A definem conjuntamente um menor guia troncocônico, geralmente centralizado em torno do, e alinhado com o, furo 91 (consultar a figura 12) do conjunto elevador 100. O guia ajustável 10a, configurado como ilustrado na figura 13B, po-
 : 10 de ser usado, por exemplo, para posicionar uma coluna de tubos introduzida no guia ajustável 10a e tendo um diâmetro 88b (mostrado na figura 11), para introduzir o furo no fundo do recipiente cônico 121, e depois na zona de aperto do conjunto elevador 100.

A figura 13C é uma vista em perspectiva pelo fundo do guia ajustável 10a da figura 13B, após outra disposição dos insertos de guia 30 a
 15 uma segunda posição disposta. A figura 13C mostra todos os insertos de guia 30 se projetando substancialmente para o furo 91 (consultar a figura 12) do guia cônico 50. As superfícies de acoplamento inclinadas 30A definem conjuntamente um guia troncocônico ainda menor (comparado com aquele
 20 mostrado na figura 13B), geralmente centralizado em torno do, e alinhado com o, furo 91 do conjunto elevador 100. O guia ajustável 10a, configurado como ilustrado na figura 13C, pode ser usado, por exemplo, para posicionar uma coluna de tubos introduzida no guia ajustável 10a e tendo um diâmetro 88Cc (mostrado na figura 11), para introduzir o furo no fundo do recipiente
 25 cônico 121 e depois na zona de aperto do conjunto elevador 100.

Deve-se entender que os insertos de guia 30 da concretização do guia ajustável 10a, mostrada nas figuras 13A - 13C, podem ser posicionados continuamente para formar um guia tendo várias configurações. Em outras concretizações, os insertos de guia 30 podem ser posicionados distin-
 30 tamente para proporcionar apenas um número inteiro de guias centralizados em torno do furo, todos tendo um tamanho geralmente predeterminado.

A figura 14A é uma vista pelo fundo do conjunto elevador 100 e

do guia ajustável 10a das figuras 13A - 13C, ilustrando uma posição de uma extremidade proximal 90a de uma coluna de tubos de um primeiro diâmetro, que pode ser introduzido no guia ajustável 10a, para que seja posicionado para entrar no recipiente cônico 121 do conjunto elevador 100. O círculo po-

5 de indicar uma posição da extremidade proximal da coluna de tubos, que corresponde à posição da coluna de tubos na figura 15A, na medida em que é posicionada pelo guia ajustável 10a, para entrar no furo no fundo do recipiente cônico 121 do conjunto elevador 100. Os insertos de guia 30 são todos mostrados retraídos dentro de um canal 28 do retentor de insertos de

10 guia 11, compreendendo as duas partes de retentores de insertos de guia 11a e 11b.

A figura 14B é a vista pelo fundo da figura 14A, ilustrando a posição da extremidade proximal 90b de uma coluna de tubos de um segundo diâmetro, menor do que o primeiro, que pode ser introduzido no guia ajustá-

15 vel 10a, para que seja posicionado para entrar no furo no fundo do recipiente cônico 121 do conjunto elevador 100. O círculo indicando a posição da extremidade proximal 90b da coluna de tubos corresponde à posição da coluna de tubos na figura 15B, na medida em que é posicionada pelo guia ajustável 10a, para entrar no furo no fundo do recipiente cônico 121 do conjunto ele-

20 vador 100. Os insertos de guia 30 são todos mostrados dispostos em uma primeira posição disposta dentro de um canal 28 do retentor de insertos de guia 11, compreendendo as duas partes de retentores de insertos de guia 11a e 11b. Aqueles versados na técnica vão considerar, adicional ou alternativamente, para orientar o retentor de insertos de guia 11, os insertos de guia

25 30 podem ser, pelo menos parcialmente, retidos por trilhos, cursores, rolos ou outros dispositivos de retenção.

A figura 14C é a vista pelo fundo das figuras 14A e 14B, ilustrando a posição da extremidade proximal de uma coluna de tubos de um terceiro diâmetro, menor do que os primeiro e segundo, que pode ser introdu-

30 zida no guia ajustável para que seja posicionada para entrar no elevador. O círculo indicando a posição da extremidade proximal 90c da coluna de tubos corresponde à posição da coluna de tubos na figura 15C, na medida

em que é posicionada pelo guia ajustável 10a, para entrar no furo no fundo do recipiente cônico 121 do conjunto elevador 100. Os insertos de guia 30 são todos mostrados dispostos em uma primeira posição disposta dentro de um canal 28 do retentor de insertos de guia 11, compreendendo as duas partes de retentores de insertos de guia 11a e 11b.

A figura 15A é uma vista em seção transversal em elevação do recipiente cônico 121 e do guia ajustável 10a do conjunto elevador 100 das figuras 13A e 14A, mostrando a posição dos insertos de guia 30, todos retraídos a uma posição dentro de um canal 28 em um retentor de insertos de guia 11, correspondente à configuração mostrada nas figuras 13A e 14A. O guia ajustável 10a é mostrado na sua posição inteiramente retraída, para posicionar uma coluna de tubos 88 tendo um diâmetro 88a, para entrar no conjunto elevador 100.

A figura 15B é uma vista em seção transversal em elevação do recipiente cônico 121 e do guia ajustável 10a do conjunto elevador 100 das figuras 13B e 14B, mostrando a posição dos insertos de guia 30, todos dispostos em uma primeira posição disposta dentro de um canal 28 no retentor de insertos de guia 11, correspondente à configuração mostrada nas figuras 13B e 14B. O guia ajustável 10a é mostrado na sua posição substancialmente retraída, para posicionar uma coluna de tubos 88 tendo um diâmetro 88b, para entrar no conjunto elevador 100.

A figura 15C é uma vista em seção transversal em elevação do recipiente cônico 121 e do guia ajustável 10a do conjunto elevador 100 das figuras 13C e 14C, mostrando a posição dos insertos de guia 30, todos dispostos em uma segunda posição disposta dentro de um canal 28 no retentor de insertos de guia 11, correspondente à configuração mostrada nas figuras 13C e 14C. O guia ajustável 10a é mostrado na sua posição inteiramente retraída, para posicionar uma coluna de tubos 88 tendo um diâmetro 88b, para entrar no conjunto elevador 100.

A figura 16 é uma vista em perspectiva de um conjunto aranha 60, tendo outra concretização do guia ajustável 10a compreendendo duas partes de retentores de insertos de guia 61a e 61b, articuladas para pivotar

entre a posição removida, mostrada na figura 16, e uma posição disposta, mostrada nas figuras 17A, 17B e 17C. Todas as partes de retentores de insertos de guia 61a e 61b são articuladas a uma base 53, que é mostrada na figura 16 fixada no anel de sincronização 68. O anel de sincronização 68 é

5 posicionável, juntamente com a base e o guia ajustável 60a, por extensão e retração das hastes 69. Deve-se entender que as hastes 69 podem ser posicionáveis usando um atuador. Por exemplo, um atuador, que pode ser energizado por fluido, eletricamente ou mecanicamente, para levantar e retrain os dispositivos de deslizamento 122 de uma posição assentada, e/ou abaixar e

10 acoplar os dispositivos de deslizamento 122 com uma coluna de tubos 88, como mostrado nas figuras 1A e 1B. Como as hastes 19, que operam o anel de sincronização 118 do conjunto elevador 100 (consultar a figura 11), as hastes 69, que operam o anel de sincronização 68 da aranha 60, podem ser também energizadas pneumática, elétrica, hidráulica ou mecanicamente en-

15 tre a posição estendida (não mostrada) e a posição retraída mostrada nas figuras 17A - 17C.

A concretização do guia ajustável 60a, mostrada nas figuras 16 - 17C, compreende uma pluralidade de insertos de guia 80, todos fixados de forma móvel dentro de um canal (não mostrado na figura 16 - consultar as

20 figuras 17A - 17C) dentro de um retentor de insertos de guia 61. O retentor de insertos de guia 61 pode compreender duas ou mais partes de retentores de insertos de guia 61a e 61b. A figura 16 mostra as partes de retentores de insertos de guia 61a e 61b articuladas à base 53 e pivotantes entre uma posição removida (mostrada na figura 16) e uma posição disposta (mostrada

25 nas figuras 17A - 17C). A posição removida pode ser usada para abrir substancialmente o conjunto aranha 60, para acomodar a instalação subterrânea de instrumentos, centralizadores e outros dispositivos, que podem não ser suficientemente pequenos para ajuste com o furo do guia ajustável 60a, quando as partes de retentores de insertos de guia 61a e 61b estão em uma

30 posição disposta.

A figura 17A é a vista em perspectiva da figura 16, após as partes de retentores de insertos de guia 61a e 61b articuladas serem pivotadas

para as suas posições dispostas, para formar uma disposição distribuída angularmente de insertos de guia 80, geralmente centralizados em torno do furo do conjunto aranha 60. As partes de retentores de insertos de guia 61a e 61b articuladas podem ser pivotadas por um atuador (não mostrado). Cada

5 inserto de guia 80 ilustrado é recebido de forma móvel dentro de um canal 81, dentro de uma parte de retentor de insertos de guia 61a ou 61b. O inserto de guia 80 ilustrado é passível de ser disposto entre uma posição retraída, mostrada na figura 17A, e uma ou mais posições dispostas, tais como aquelas ilustradas nas figuras 17B e 17C. Os insertos de guia 80 mostrados nas

10 figuras 17A - 17C podem ser posicionáveis por rotação dos soquetes 92, que acionam e giram os eixos mecânicos rosqueados (não mostrados na figura 17A - consultar as figuras 17B e 17C), que são recebidos em aberturas rosqueadas de união dentro de todos os insertos de guia 80. Deve-se entender que cada eixo mecânico rosqueado pode ser rotativo usando qualquer de

15 vários soquetes, brocas, conectores, cabeças ou encaixes, incluindo um recesso poligonal, tal como, por exemplo, um soquete de cabeça allen, uma ranhura, tal como, por exemplo, uma Philips, Torx ou uma cabeça de parafuso comum, etc. Há vários acoplamentos mecânicos para transmitir torque de um acionador a um seguidor, para girar o seguidor, e muitos destes são co-

20 nhecidos na técnica e podem ser adaptados para rotação do eixo mecânico rosqueado.

A figura 17B é a vista em perspectiva da figura 17A, após os insertos de guia 80 terem sido dispostos a uma primeira posição disposta, por rotação dos soquetes 92. A disposição dos insertos de guia 80, na maneira

25 ilustrada na figura 17B, posiciona as superfícies inclinadas 80A para definir um guia em forma de funil, que é geralmente alinhado com o, e centralizado em torno do, conjunto aranha 60. Nesta configuração, as superfícies inclinadas 80A podem acoplar o ressalto dianteiro e disposto descendentemente (dianteiro) de uma conexão de tubo correspondente ao círculo 90b na figura

30 11 (não mostrado na figura 17B) e conferir uma força, que tende a deslocar a conexão de tubo no sentido do alinhamento com o centro do furo do conjunto aranha 60. Deve-se notar que a disposição dos insertos de guia 80,

ilustrados na figura 17B, forma um guia para posicionar uma menor conexão de tubo do que a que vai ser acoplada e centralizada pela configuração ilustrada na figura 17A. Deve-se entender que uma superfície inclinada 80A pode compreender uma superfície adequada para contato deslizante com uma extremidade de tubo ou uma conexão de tubo, e não compreende necessariamente uma superfície reta ou plana, para entrar em contato e posicionar uma parte da coluna de tubos. Uma superfície de acoplamento geralmente inclinada 80A pode, em uma concretização, compreender uma face, que é curva circunferencialmente em relação ao furo do aparelho de aperto de tubos, ao qual o guia ajustável é acoplado. Por exemplo, mas não por meio de limitação, cada inserto de guia pode compreender uma superfície de acoplamento geralmente inclinada, que é disposta radialmente no sentido de uma extensão do furo do aparelho de aperto de tubos, ao qual o guia ajustável é acoplado. As superfícies de acoplamento inclinadas do conjunto de insertos de guia móveis vão geralmente circundar o furo do guia ajustável, ou, expresso de outra maneira, as superfícies inclinadas vão circundar uma extensão do furo do aparelho de aperto de tubos, tal como um conjunto elevador ou uma aranha, ao qual o guia ajustável é acoplado. As superfícies inclinadas dispostas radialmente para dentro podem todas compreender uma curvatura pela sua face de contato com os tubos e em uma direção que é circunferencial a uma coluna de tubos, recebida pelo furo do conjunto de aperto de tubos. Em uma concretização, se a curvatura da superfície inclinada de cada inserto de guia, na direção circunferencial, corresponder geralmente com o raio da parte externa da coluna de tubos, ou a uma conexão de tubo na coluna de tubos, a ser acoplado e posicionado pelo guia ajustável 10a, de modo a proporcionar uma pluralidade de pontos de contato entre a superfície inclinada de cada inserto de guia e a superfície externa da coluna de tubos ou a conexão de tubo na coluna de tubos.

Deve-se entender ainda que as superfícies de acoplamento inclinadas 80A podem também compreender uma curvatura, além da curvatura na direção circunferencial, se alguma, ao longo da face de contato com os tubos de todos os insertos de guia e em uma direção geralmente ao longo

do eixo do furo do guia ajustável, ou ao longo do eixo do furo do aparelho de aperto de tubos, ao qual o guia ajustável é acoplado. Em uma concretização, a curvatura na direção axial pode ser deslocada para fora da posição paralela ao eixo do furo, para "afunilar" a extremidade de tubo ou a conexão de tubo, contatada pelo guia ajustável, no sentido do centro do furo. Em uma concretização, a curvatura da face da superfície inclinada pode proporcionar uma forma axialmente côncava em relação ao inserto de guia ao longo da superfície inclinada, e em outra concretização, a curvatura da face da superfície inclinada pode proporcionar uma forma axialmente convexa ao inserto de guia ao longo da superfície inclinada. Aqueles versados na técnica vão considerar que a agregação das superfícies inclinadas de um conjunto de insertos de guia móveis, todos tendo uma superfície inclinada disposta radialmente para dentro, com uma curvatura que é convexa na direção axial, e o conjunto circundando geralmente o furo do guia ajustável, pode se parecer a um vértice invertido, e a agregação das superfícies inclinadas de um conjunto de insertos de guia móveis, todos tendo uma superfície de acoplamento inclinada disposta radialmente para dentro, com uma curvatura que é côncava na direção axial, pode se parecer a um recipiente invertido.

Deve-se entender que os insertos de guia móveis podem ser pré-posicionados, para formar um guia de tamanho e forma desejados e acoplar e dirigir uma extremidade de tubo ou uma conexão de tubo no sentido do centro de um furo de um aparelho de aperto de tubos, como descrito acima. Alternativamente, quando uma coluna de tubos ou uma conexão de tubo fica em contato com uma ou mais superfícies inclinadas 80A de um ou mais insertos de guia móveis 80, a rotação manual ou energizada do um ou mais soquetes 92 e daquele um ou mais eixos mecânicos rosqueados relacionados pode posicionar controlavelmente o contato dos insertos de guia 80 e da coluna de tubos ou conexão de tubo, que faz contato com as superfícies inclinadas 80A dos insertos de guia 80.

A figura 17C é a vista em perspectiva da figura 17B, após os insertos de guia 80 serem ainda dispostos a uma segunda posição disposta por rotação dos soquetes 92. A disposição dos insertos de guia 80, como

ilustrado na figura 17C, posiciona as superfícies inclinadas 80A dos insertos de guia 80, para definir um segundo e ainda menor guia, que é geralmente alinhado com o furo da aranha 60 e geralmente concêntrico com o guia formado pelas superfícies inclinadas 80A, mostradas na figura 17B. Nesta configuração, as superfícies inclinadas 80A podem acoplar o ressalto dianteiro e disposto descendentemente de uma menor conexão de tubo de um diâmetro correspondente ao círculo 90c na figura 11 (não mostrado na figura 17C) e conferir uma força efetiva tendendo a deslocar uma conexão de tubo no sentido do centro do furo do conjunto aranha 60. Deve-se notar que a disposição dos insertos de guia 80, ilustrados na figura 8C, forma um guia para posicionar uma menor conexão de tubo do que a que vai ser acoplada e centralizada pela configuração ilustrada nas figuras 17A e 17B.

Deve-se entender que os insertos de guia podem ser fixados no retentor de insertos de guia de várias maneiras, para garantir um posicionamento controlável para formar um guia. Por exemplo, mas não por meio de limitação, os insertos de guia podem ser todos acoplados pivotantemente ao retentor, de modo que o tamanho do guia de direção, formado por disposição dos insertos de guia, pode ser controlado por movimento pivotante angular dos insertos de guia para uma posição disposta, em vez de por deslocamento dos insertos de guia enquanto mantendo-se a mesma orientação dos insertos de guia relativa ao retentor.

Deve-se entender que um "conjunto elevador", como usado no presente relatório descritivo, significa uma aranha verticalmente móvel, uma ferramenta de movimento de invólucro (CRT) ou qualquer outro conjunto de aperto de tubos, que possa ser manipulado para elevar ou baixar uma coluna de tubos, que é suportada dentro do conjunto elevador. Deve-se entender ainda que o "aparelho de aperto de tubos", como usado no presente relatório descritivo, significa um aparelho que pode suportar uma coluna de tubos, e inclui especificamente um conjunto elevador e também inclui uma aranha.

Os termos "compreendendo", "incluindo" e "tendo", como usados nas reivindicações e no presente relatório descritivo, devem ser considerados como indicando um grupo aberto e pode incluir outros elementos não

especificados. Os termos "um", "uma" e as formas singulares de palavras vão ser considerados como incluindo a forma plural das mesmas palavras, de modo que os termos significam que um ou mais de alguma coisa são proporcionados. O termo "um" ou "único" pode ser usado para indicar que
5 um e apenas um de alguma coisa é intencionado. De modo similar, outros valores inteiros específicos, tal como "dois", podem ser usados quando um número específico de coisas é intencionado. Os termos "de preferência", "preferido", "preferir", "opcionalmente", "pode" e termos similares são usados para indicar que um item, uma condição ou uma etapa sendo referido é um
10 aspecto opcional (não requerido) da invenção.

Ainda que o apresentado acima tenha sido dirigido às concretizações da presente invenção, outras e mais outras concretizações da invenção podem ser elaboradas, sem que se afaste do escopo básico da mesma, e o seu escopo é determinado pelas reivindicações que são apresentadas a
15 seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) para posicionar uma parte de uma coluna de tubos (88) em direção a um furo de um conjunto de sujeição de tubo, compreendendo:

5 uma pluralidade de insertos de guia (30, 80) em uma disposição geralmente distribuída angularmente em torno do furo, e radiamente móvel entre uma primeira posição e uma segunda posição,

caracterizado pela pluralidade de insertos de guia (30, 80) compreenderem uma face (30a, 80a);

10 em que a pluralidade de insertos de guia (30, 80) forma uma superfície geralmente convergente para guiar a porção da coluna de tubos (88) em direção ao furo do conjunto de sujeição de tubo;

 em que o conjunto de sujeição de tubo é pelo menos um de um conjunto de elevador (100) e uma mesa auxiliar (60); e

15 em que a primeira posição da pluralidade de inserções de guia (30, 80) corresponde a uma primeira porção de diâmetro externo da coluna de tubo (88) e a segunda posição da pluralidade de inserções de guia (30, 80) corresponde a um segundo diâmetro externo porção da coluna de tubos (88).

20 2. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** cada inserto de guia (30, 80) é acoplado a um retentor de insertos de guia (11).

25 3. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** os insertos de guia (30, 80) são removíveis do retentor de insertos de guia (11).

30 4. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos um inserto de guia (30, 80) é posicionável controlavelmente em relação ao retentor de insertos de guia (11), por rotação de um eixo rosqueado (40) que acopla rosqueadamente o inserto de guia (30, 80), e em que o eixo rosqueado (40) é acoplado rotativamente no retentor de insertos de guia (11).

5. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) de acordo com a reivin-

dicação 2, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos um inserto de guia (30, 80) é acoplado operacionalmente a um atuador, para movimentar o inserto de guia (30, 80) entre uma posição retraída e pelo menos uma posição disposta.

5 6. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** cada inserto de guia (30, 80) compreende uma superfície de acoplamento geralmente inclinada (30a, 80a), para contatar e guiar uma parte de uma coluna de tubos (88).

10 7. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** as superfícies de acoplamento geralmente inclinadas (30a, 80a) dos insertos de guia (30, 80) formam a superfície geralmente convergente para guiar a porção da coluna de tubo (88) em direção ao furo do conjunto de sujeição de tubo.

15 8. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** uma pluralidade das superfícies de acoplamento geralmente inclinadas (30a, 80a) dos insertos de guia (30, 80) é posicionável em relação ao retentor de insertos de guia (11).

20 9. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** cada inserto de guia (30, 80) é posicionável deslizantemente.

 10. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o retentor de insertos de guia (11) compreende duas ou mais partes de retentor de insertos de guia cooperantes (61a, 61b).

25 11. Aparelho de guia ajustável (10a, 30a) de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** cada parte de retentor de insertos de guia (11) é articulada a um conjunto elevador (100) tendo um furo, e as partes de retentor de insertos de guia (61a, 61b) são pivotantes entre uma configuração disposta, para posicionar os insertos de guia (30, 80) para geralmente circundar o furo e pelo menos uma posição removida, para posicionar os insertos de guia (30, 80) geralmente para longe do furo.

 12. Processo de posicionamento de uma porção de uma coluna

de tubos (88) em direção a um furo de um aparelho de sujeição de tubo, compreendendo as etapas de:

5 acoplar uma pluralidade de insertos de guia (30, 80) que possui uma face (30a, 80a) para o aparelho de sujeição de tubo em uma disposição geralmente distribuída angularmente em torno do furo através do aparelho de sujeição de tubo para dispor a face (30a, 80a) da pluralidade de inserções de guia (30, 80) radialmente para dentro para formar uma superfície geralmente convergente que engata uma primeira porção de diâmetro externo da coluna de tubo (88) com a face (30a, 80a) de pelo menos uma da pluralidade de insertos de guia (30, 80) para orientar a posição da primeira porção de diâmetro externo da coluna de tubo (88) na direção do furo do aparelho de sujeição de tubo;

10 mover a pluralidade de insertos de guia (30, 80) de uma primeira posição para uma segunda posição; e

15 engatar uma segunda porção de diâmetro externo da coluna de tubo (88) com a face (30a, 80a) de pelo menos uma da pluralidade de insertos de guia (30, 80) para guiar a segunda porção de diâmetro externo da coluna de tubo (88) para o furo do aparelho de sujeição de tubo;

20 em que o aparelho de sujeição de tubos compreende pelo menos um de um conjunto de elevador (100) e uma mesa auxiliar(60).

13. Processo de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** cada um da pluralidade de insertos de guia (30, 80) é acoplado a um retentor de insertos de guia (11).

25 14. Processo de formação de uma coluna de tubos (88) em uma sonda, **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

suportar um primeiro segmento de tubo em um furo cônico de uma mesa auxiliar (60) usando cunhas de mesa auxiliar;

unir um segundo segmento de tubo ao primeiro segmento de tubo para formar a coluna de tubos (88);

30 suportar um conjunto de elevador, tendo cunhas de elevador num furo cônico, acima da mesa auxiliar (60);

dispor uma pluralidade de insertos de guia (30, 80) numa primei-

ra posição para formar uma primeira superfície geralmente convergente adjacente a pelo menos um do conjunto de elevador e a mesa auxiliar (60);

guiar uma primeira porção de diâmetro externo da coluna de tubo (88) na direção do furo do pelo menos um do conjunto de elevador e da mesa auxiliar (60) utilizando a primeira superfície geralmente convergente;

mover a pluralidade de insertos de guia (30, 80) para uma segunda posição para formar uma segunda superfície geralmente convergente; e

guiar uma segunda porção de diâmetro externo da coluna de tubo (88) na direção do furo do pelo menos um do conjunto de elevador e da mesa auxiliar (60) utilizando a segunda superfície geralmente convergente.

15. Processo de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda a etapa de ajustar pelo menos um da pluralidade de insertos de guia (30, 80) posicionáveis radialmente de uma primeira posição, para centralizar um segmento de tubo de um primeiro diâmetro externo, a uma segunda posição, para centralizar um segmento de tubo de um segundo diâmetro externo.

16. Processo de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de ajustar compreende ainda a etapa de girar um ou mais eixos rosqueados, para posicionar pelo menos um da pluralidade de insertos de guia (30, 80) radialmente, da primeira posição à segunda posição.

17. Processo de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** cada uma da pluralidade de insertos de guia (30, 80) compreende uma superfície de engate geralmente inclinada para contatar e guiar a porção da coluna de tubos (88).

18. Conjunto compreendendo um elevador (100) e um guia de cônico (20) suportado axialmente por baixo do elevador (100), que compreende ainda o aparelho de guia ajustável (10a, 30a) como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo fato de que** o conjunto tem uma pluralidade de câmaras (28) intermediárias ao elevador (100) e o guia cônico (20), cada câmara (28) para receber pelo menos um inserto

de guia (30) tendo uma superfície de engate (30a) para contatar e guiar uma extremidade do tubo (90).

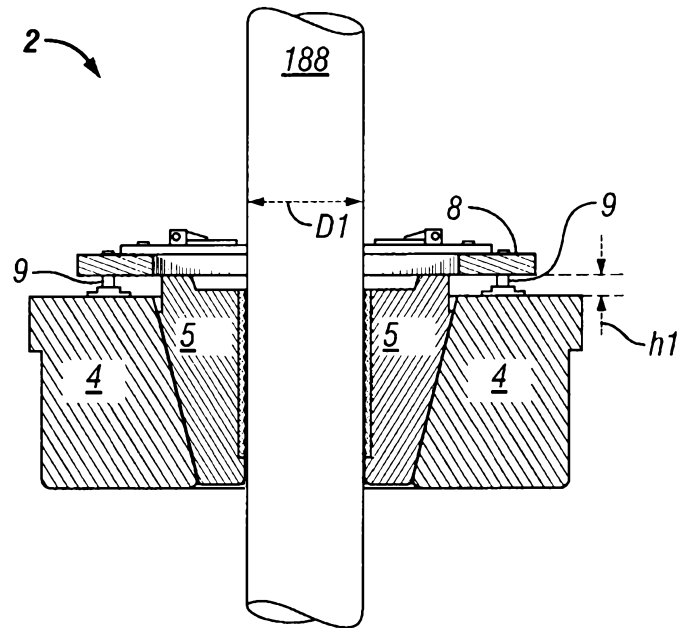


FIG. 1A
(Técnica Anterior)

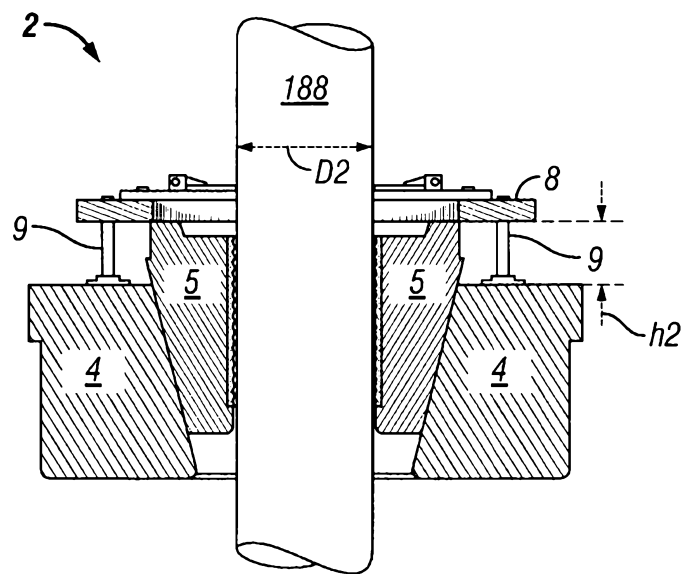


FIG. 1B
(Técnica Anterior)

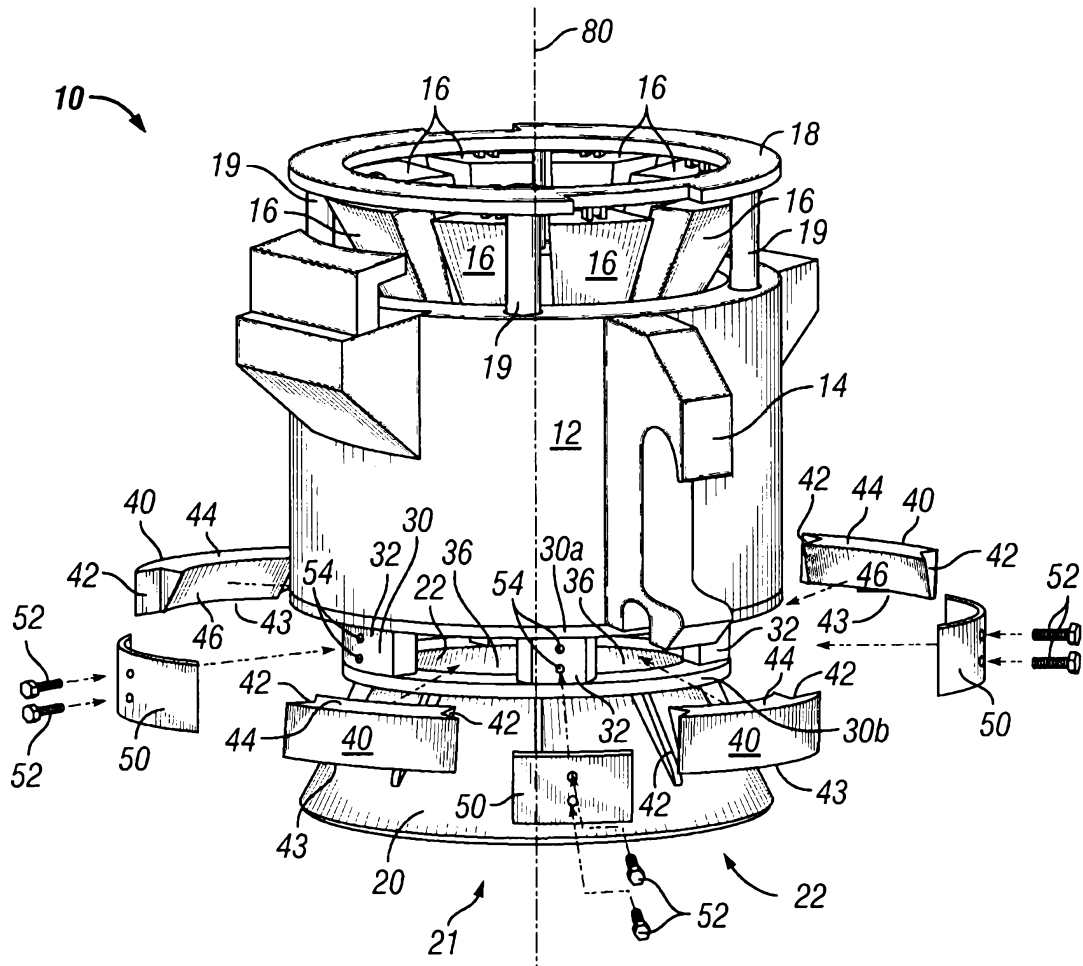


FIG. 2

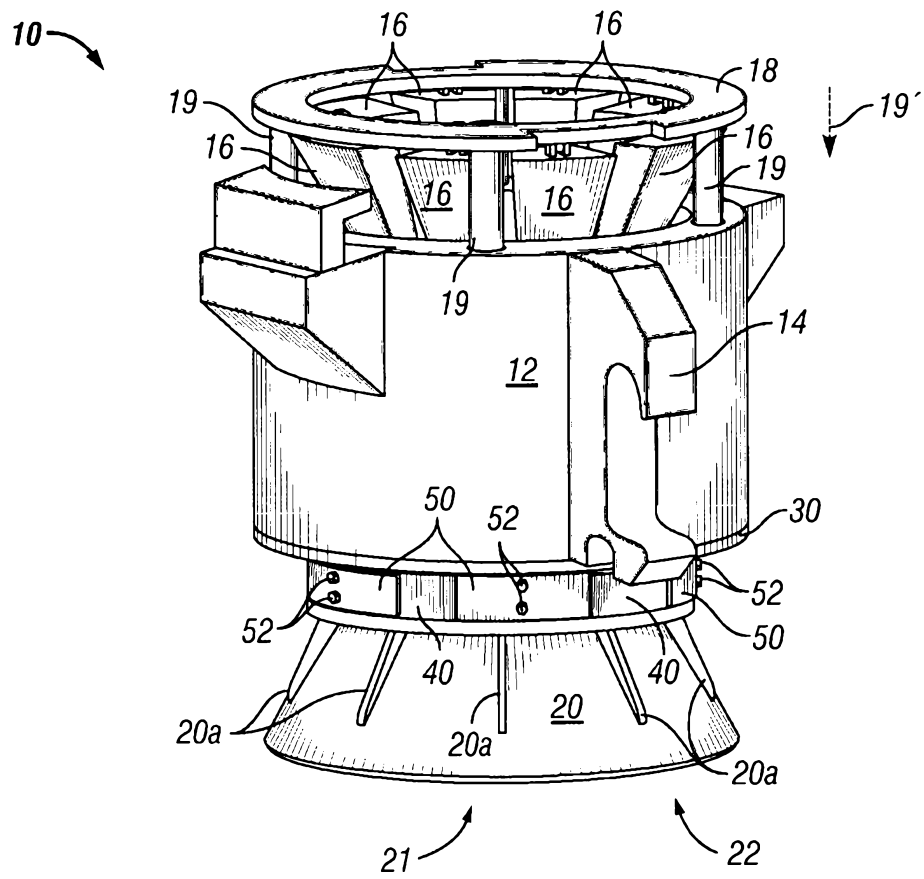


FIG. 3

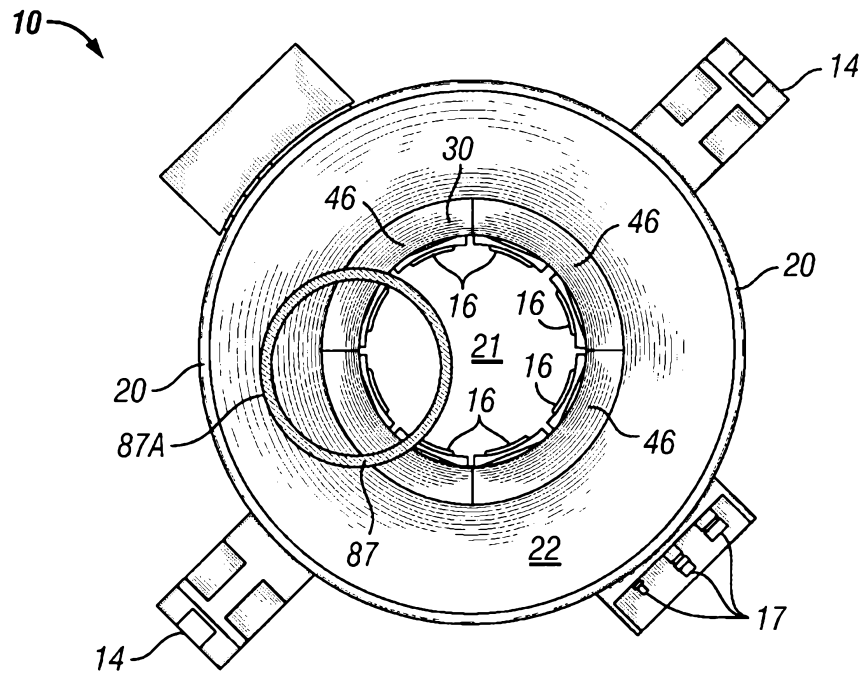


FIG. 4

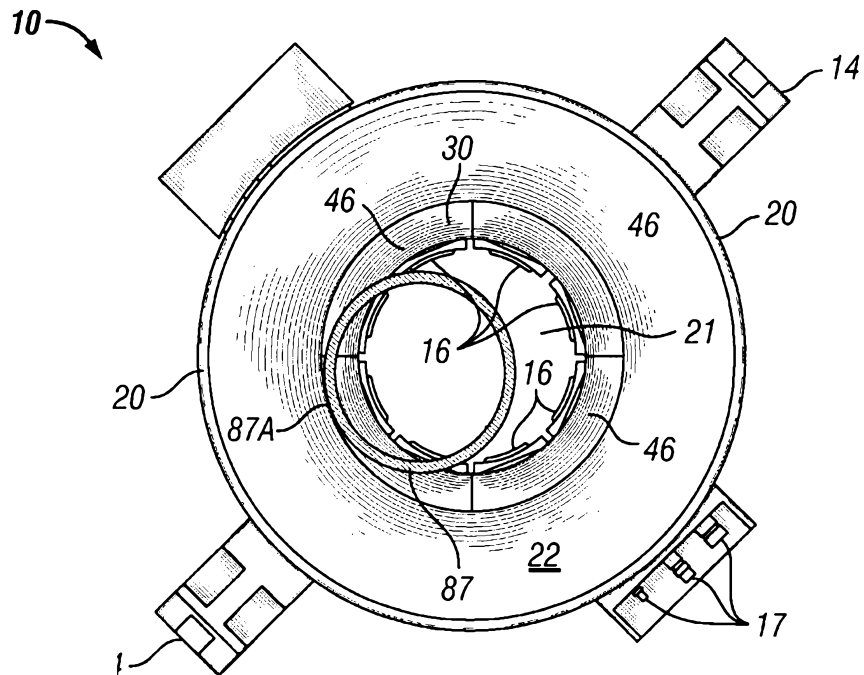


FIG. 5

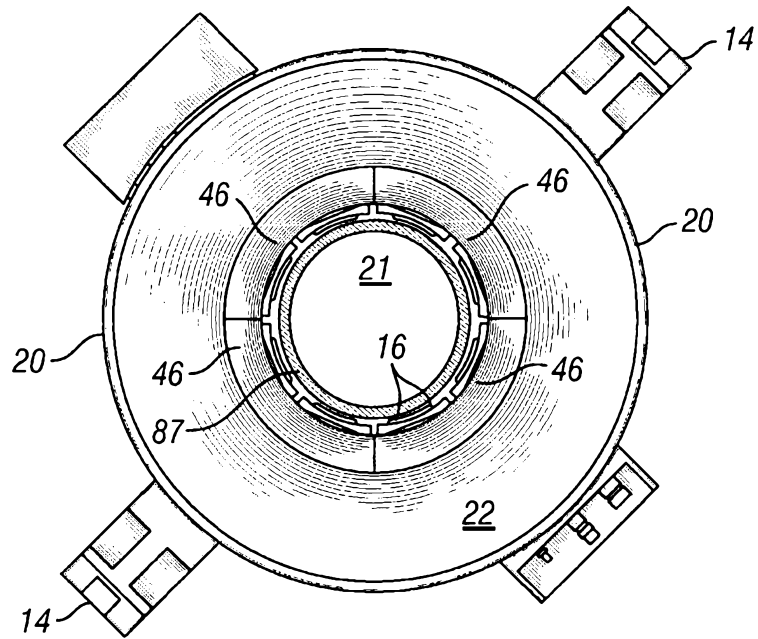


FIG. 6

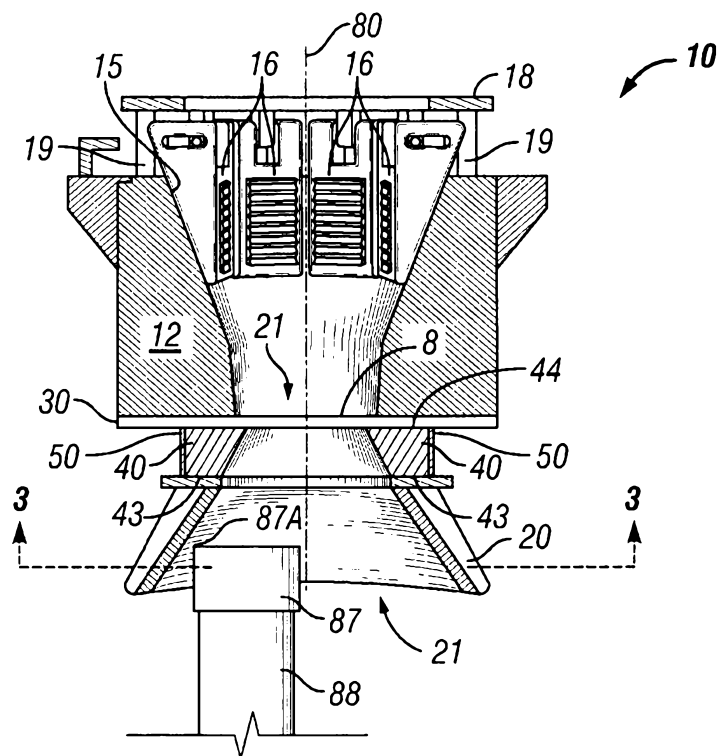
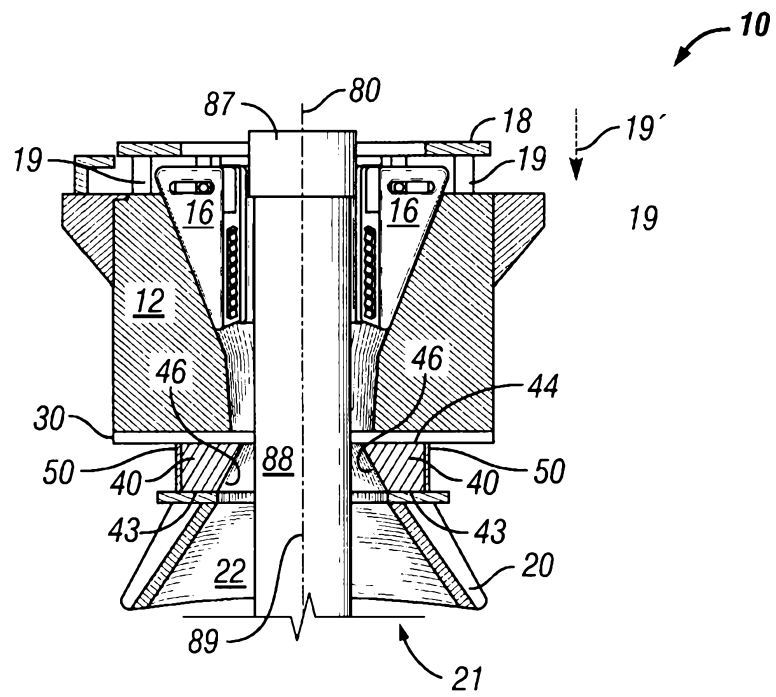


FIG. 7



FIG. 10



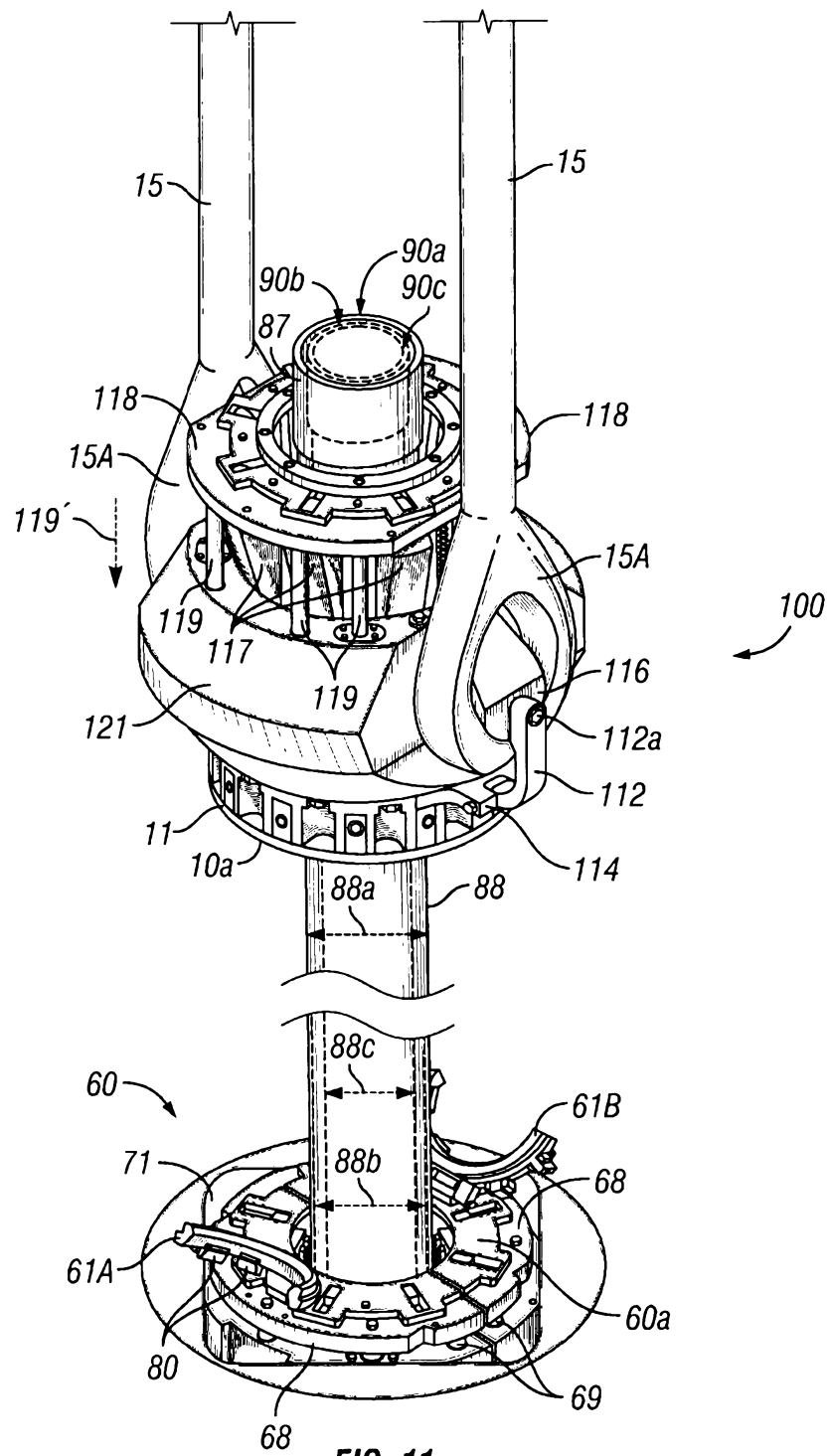


FIG. 11

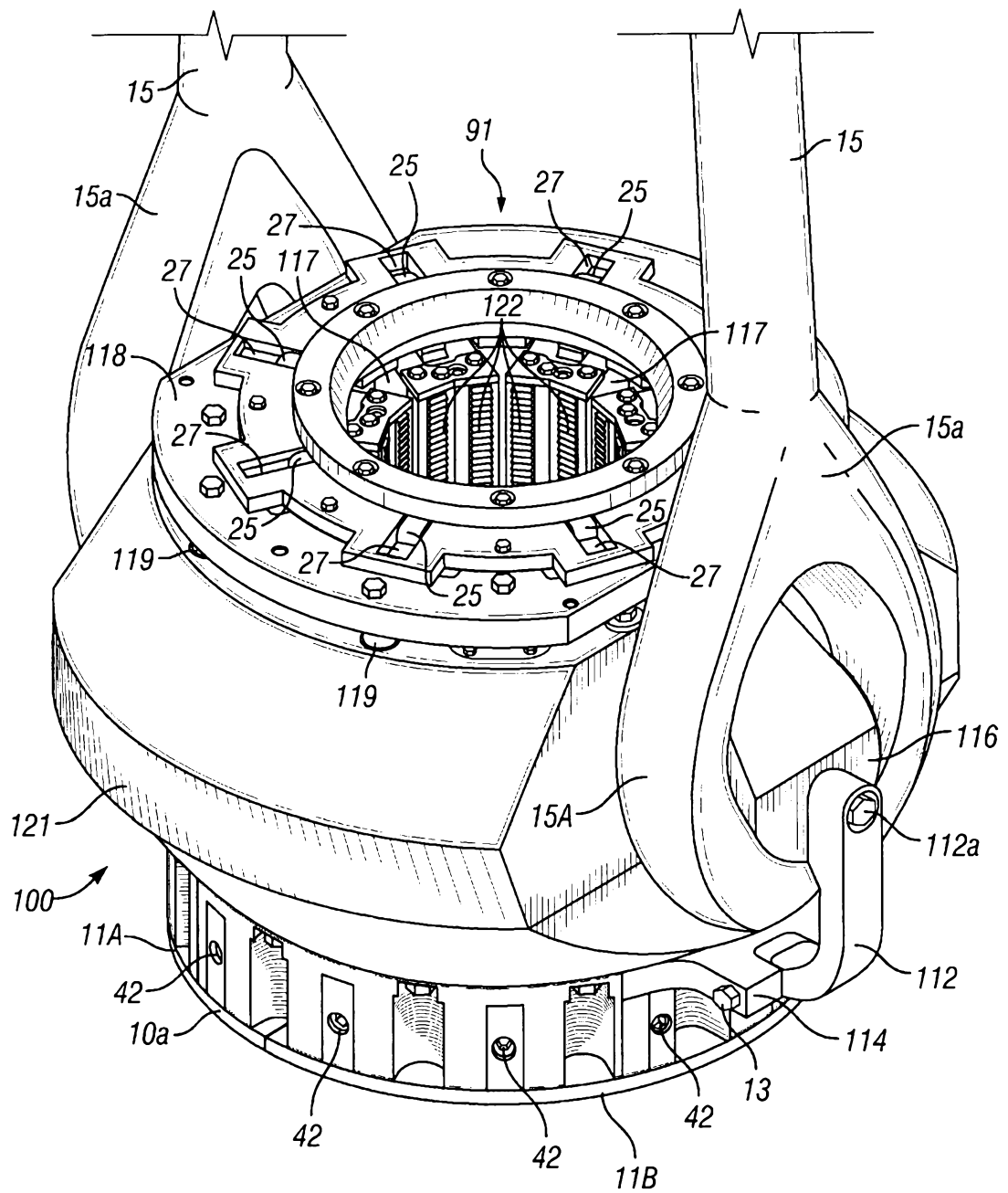


FIG. 12

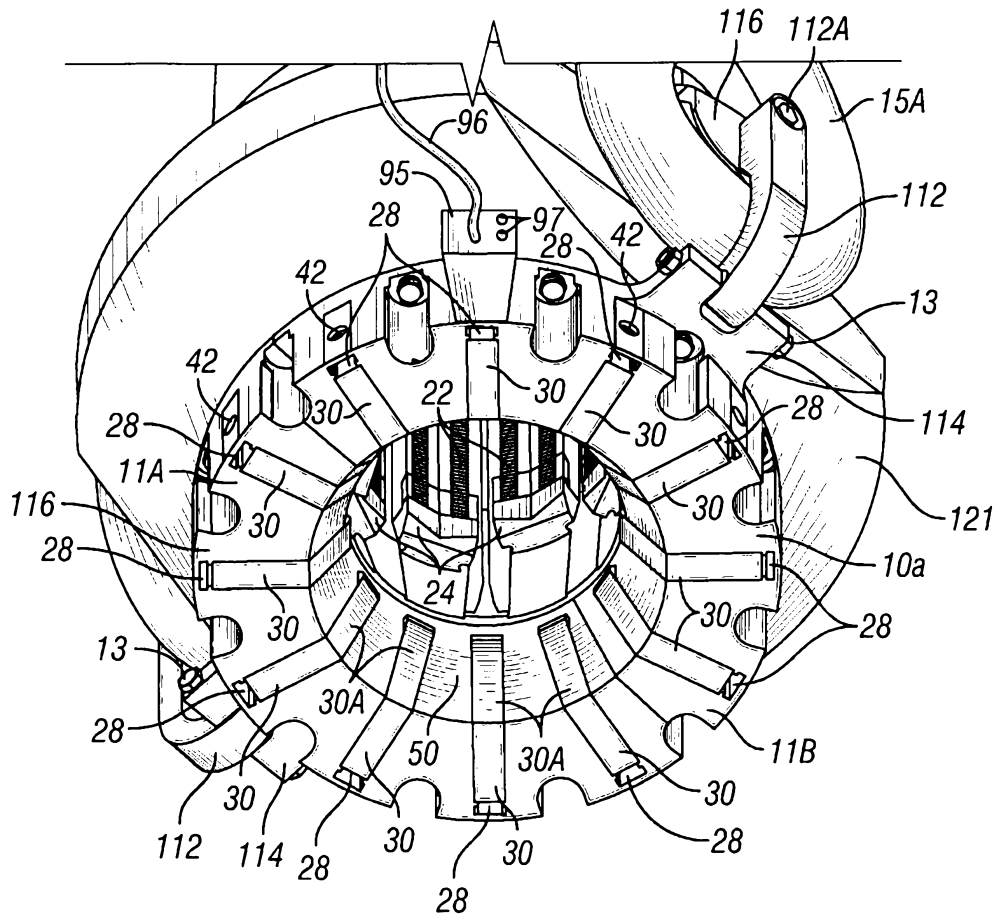


FIG. 13A

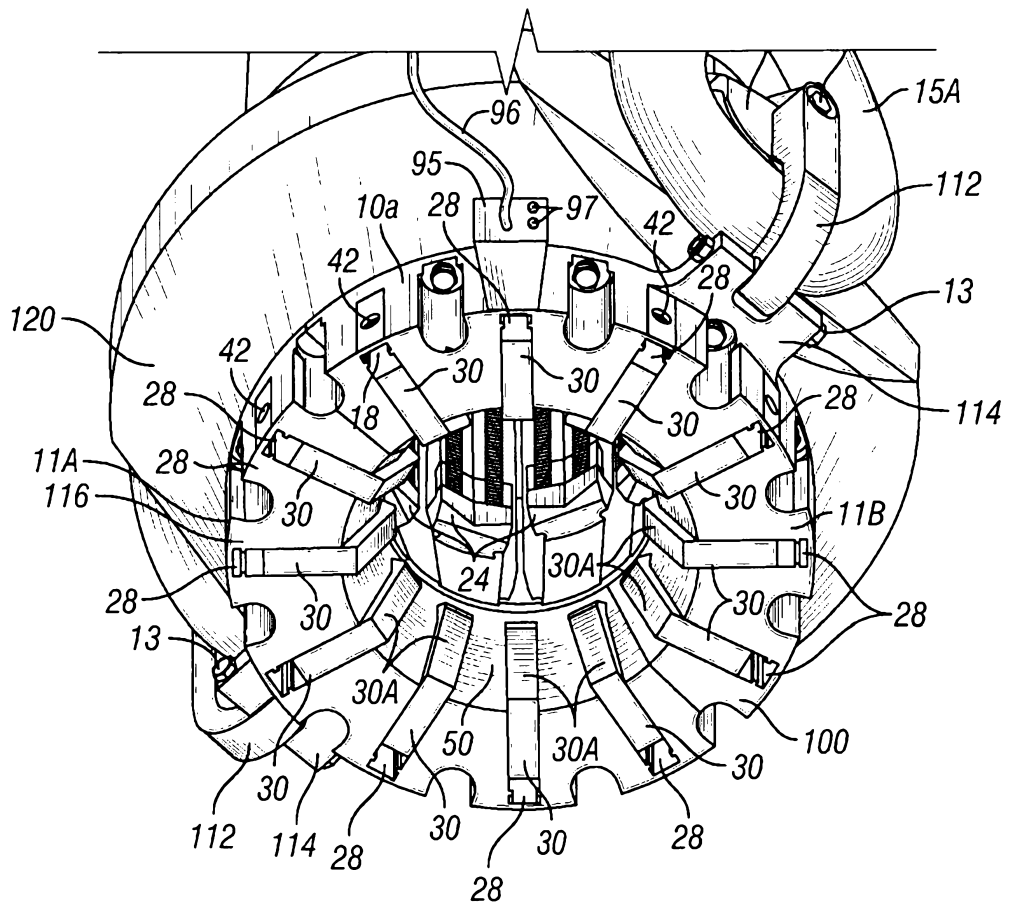


FIG. 13B

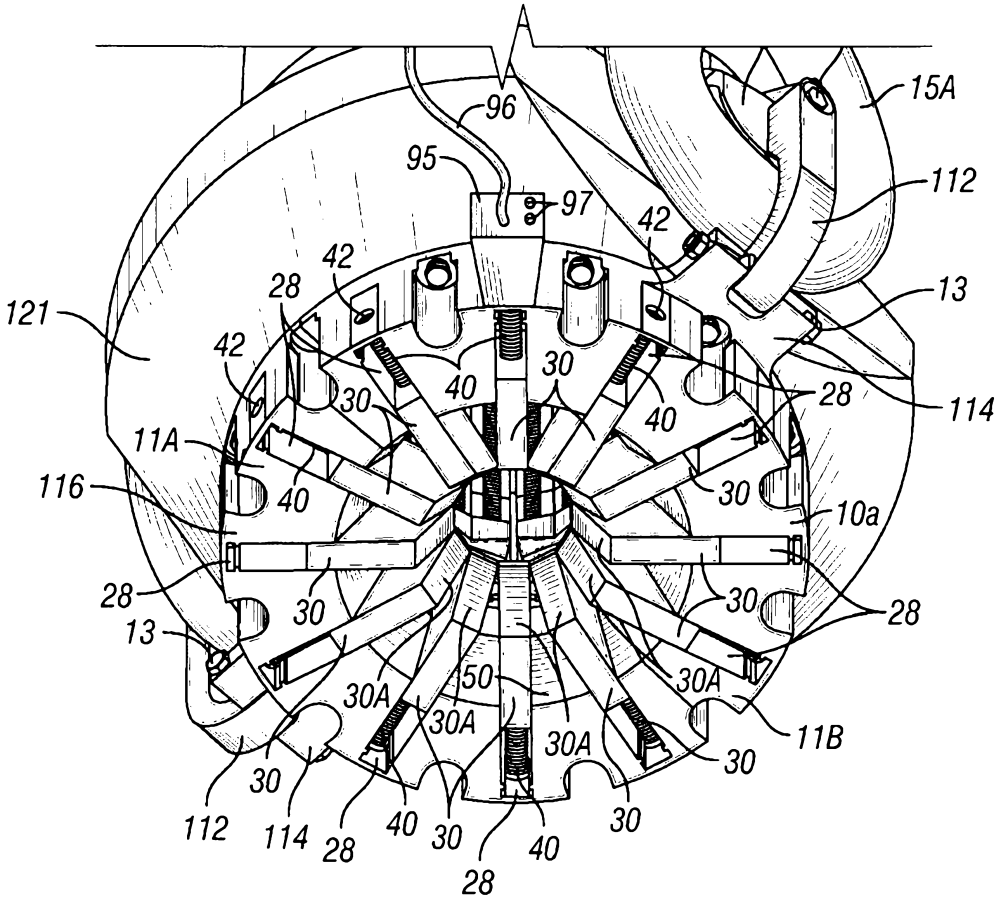


FIG. 13C

13/19

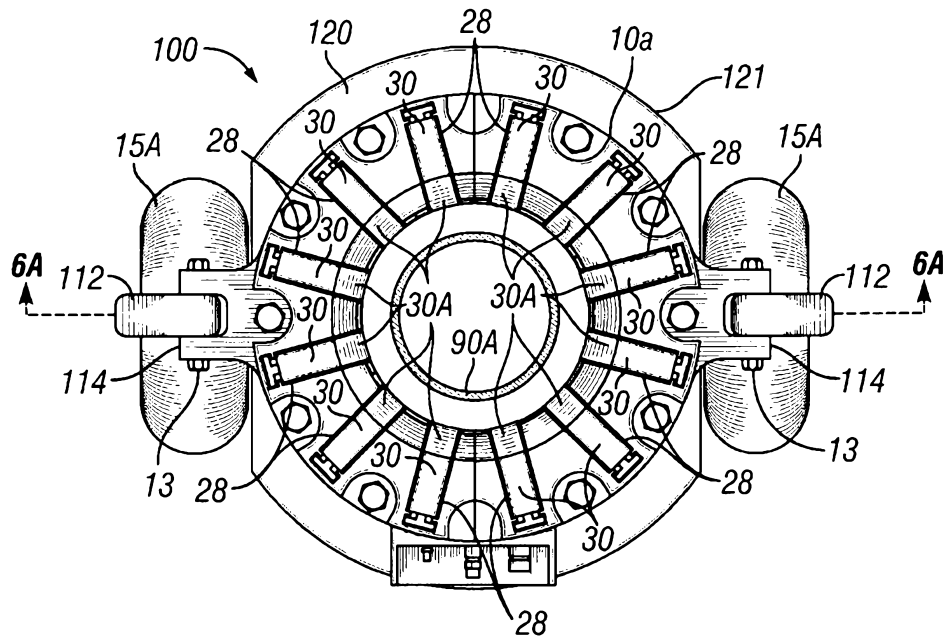


FIG. 14A

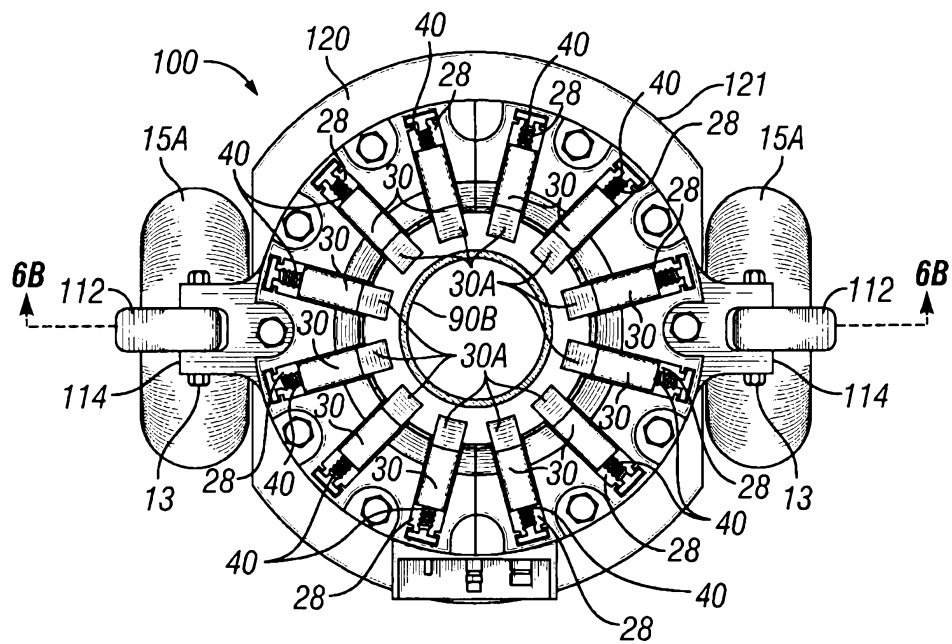


FIG. 14B

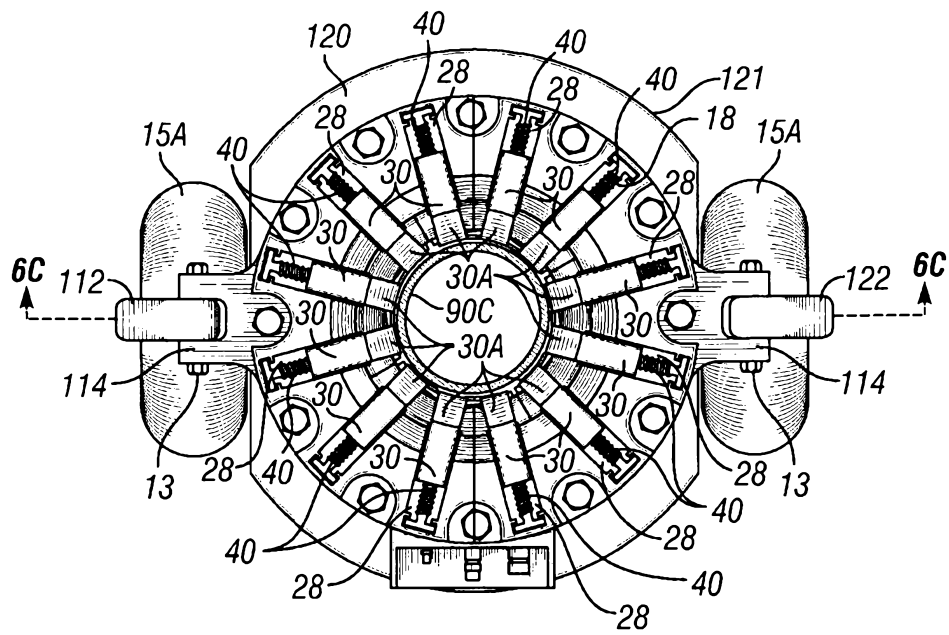


FIG. 14C

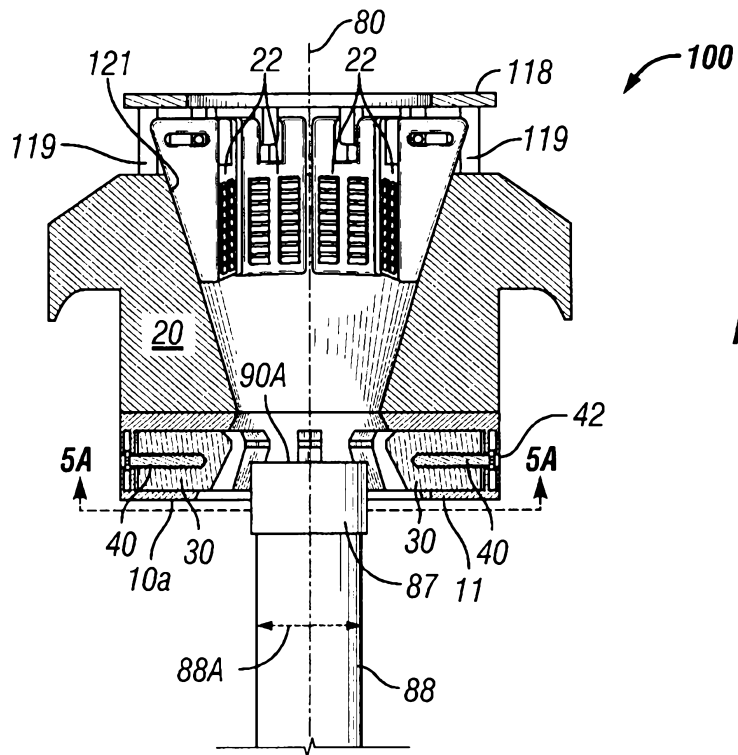


FIG. 15A

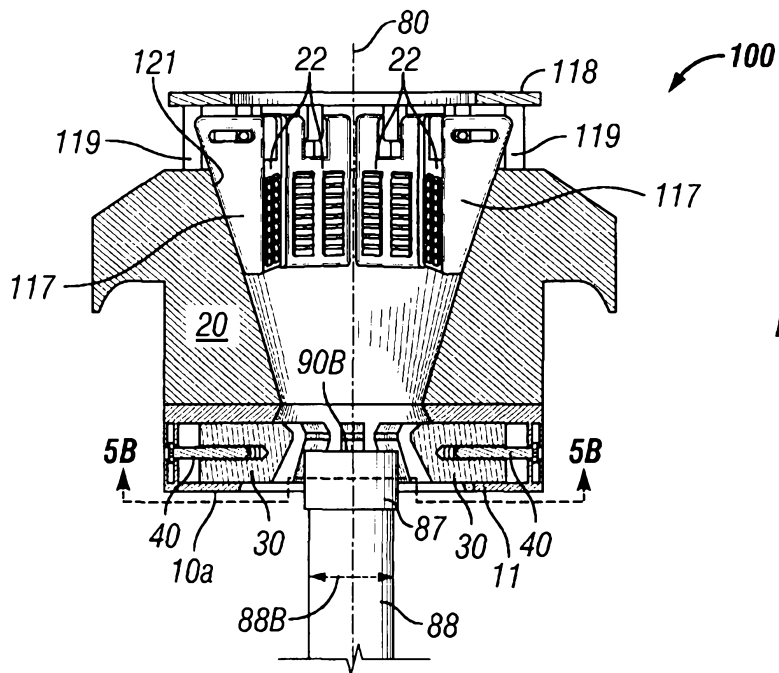


FIG. 15B

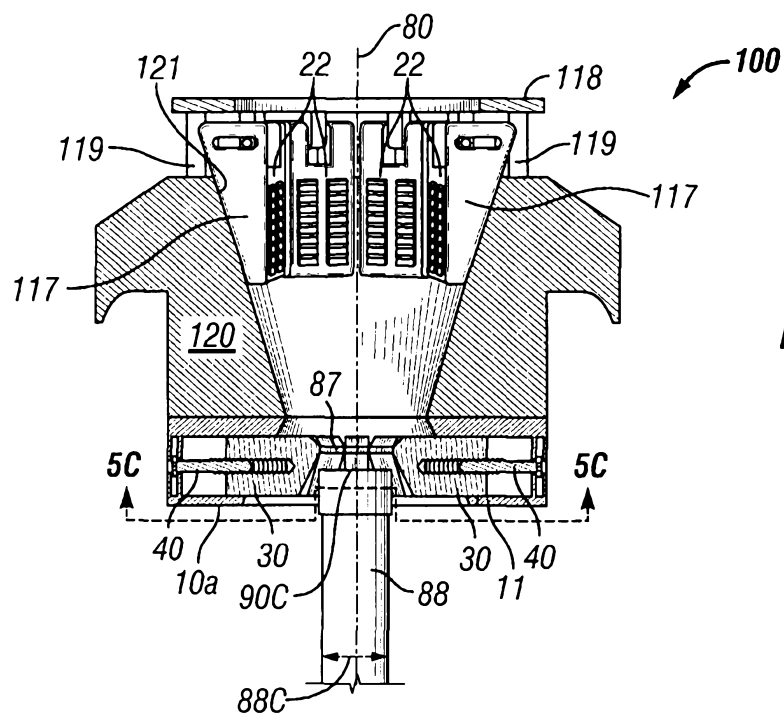


FIG. 15C

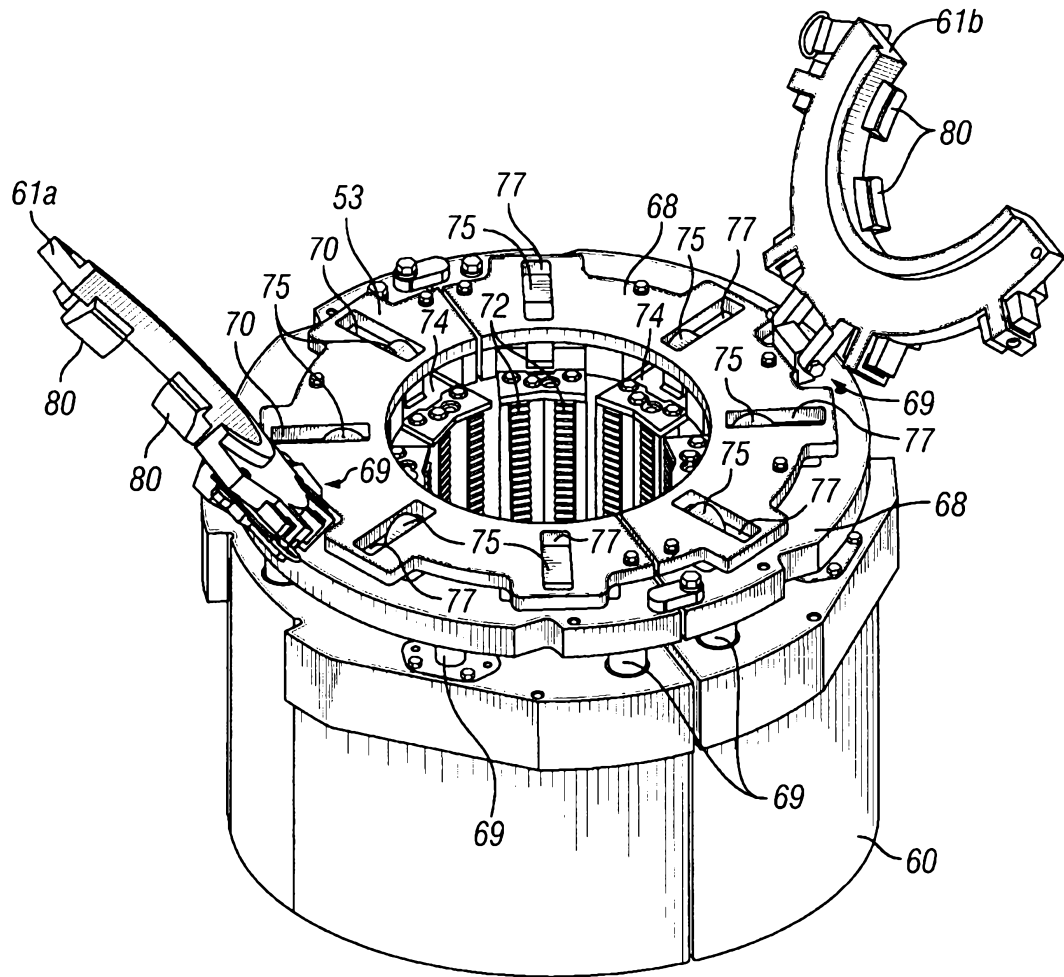


FIG. 16

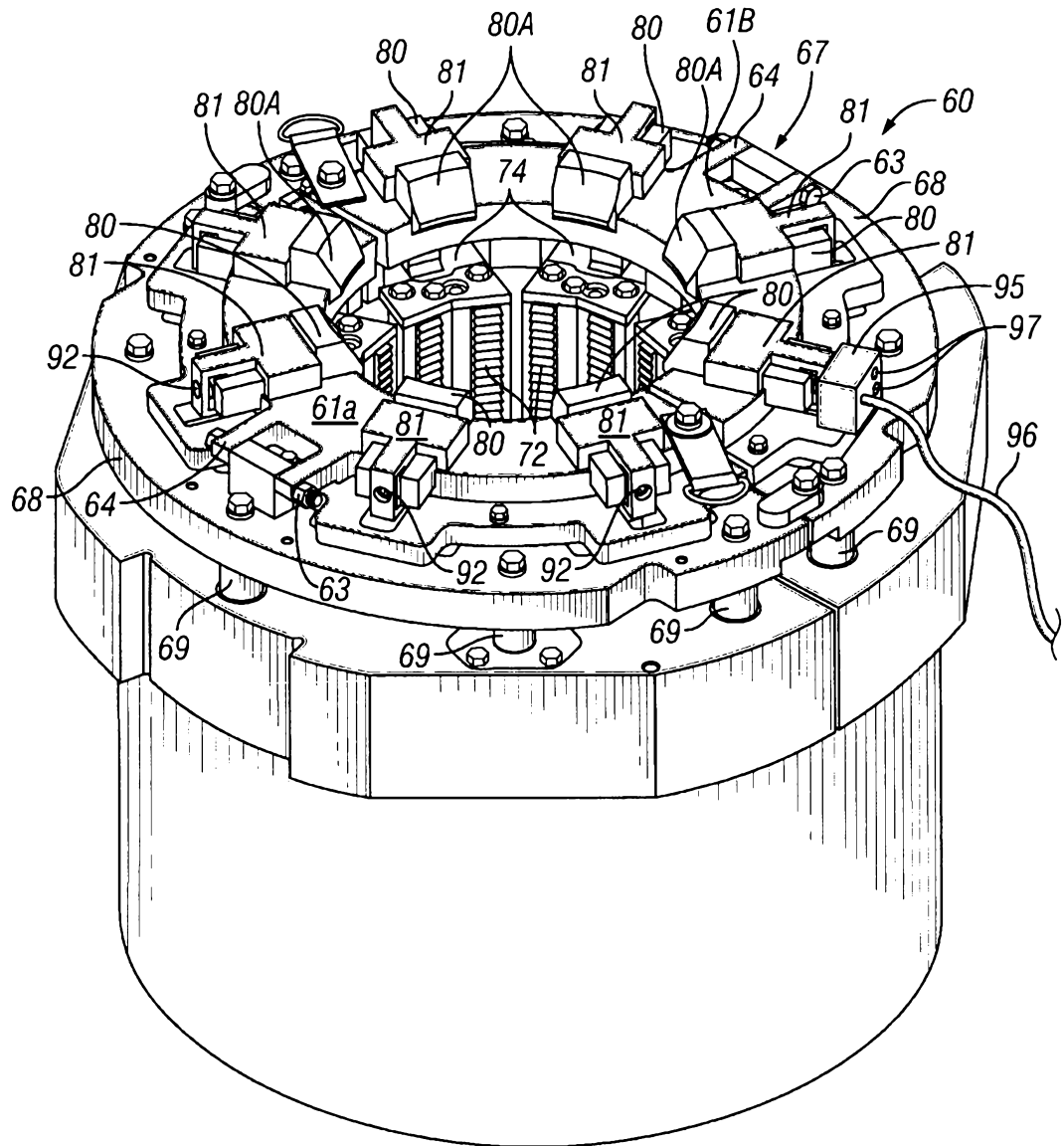


FIG. 17A

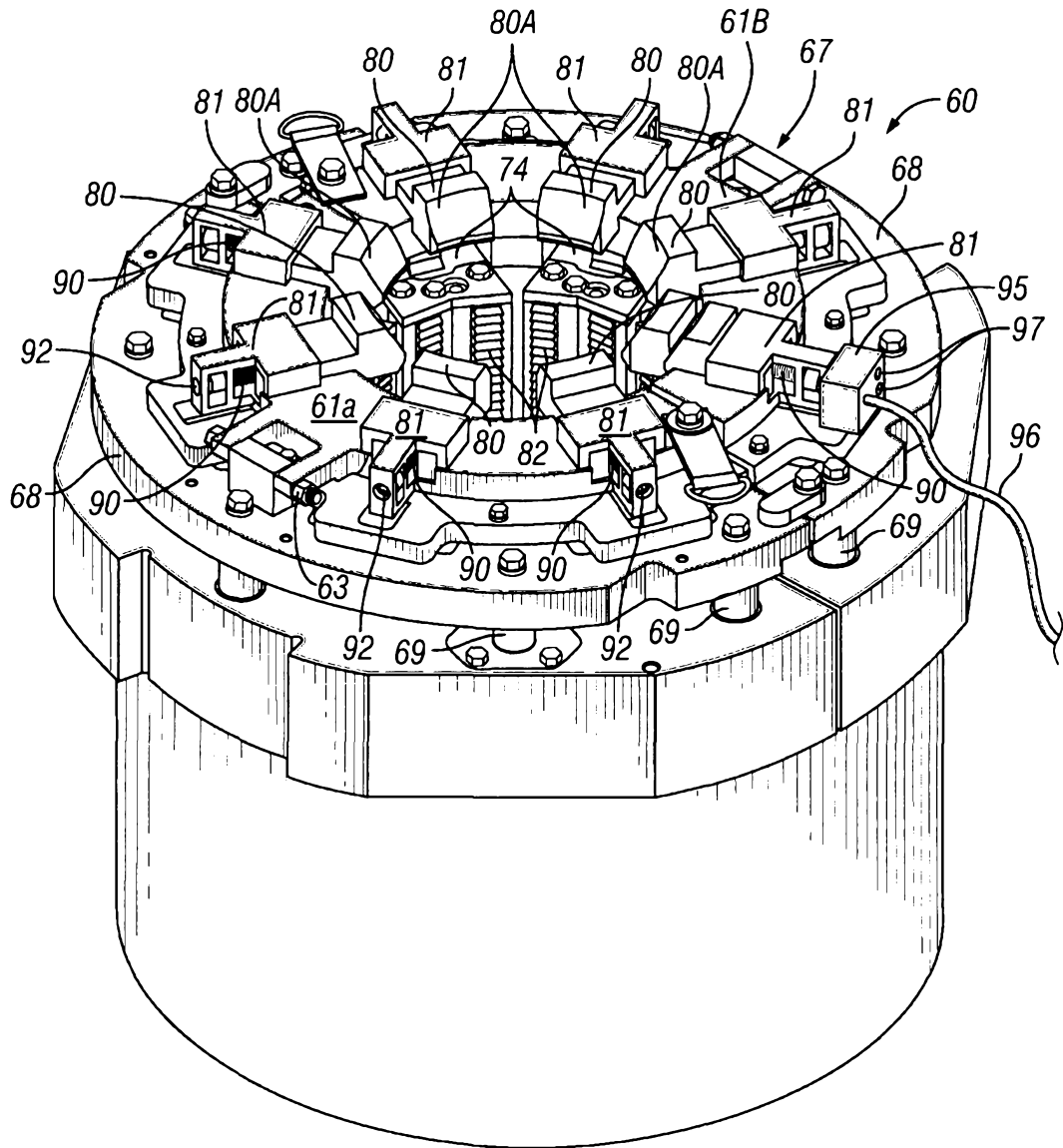


FIG. 17B

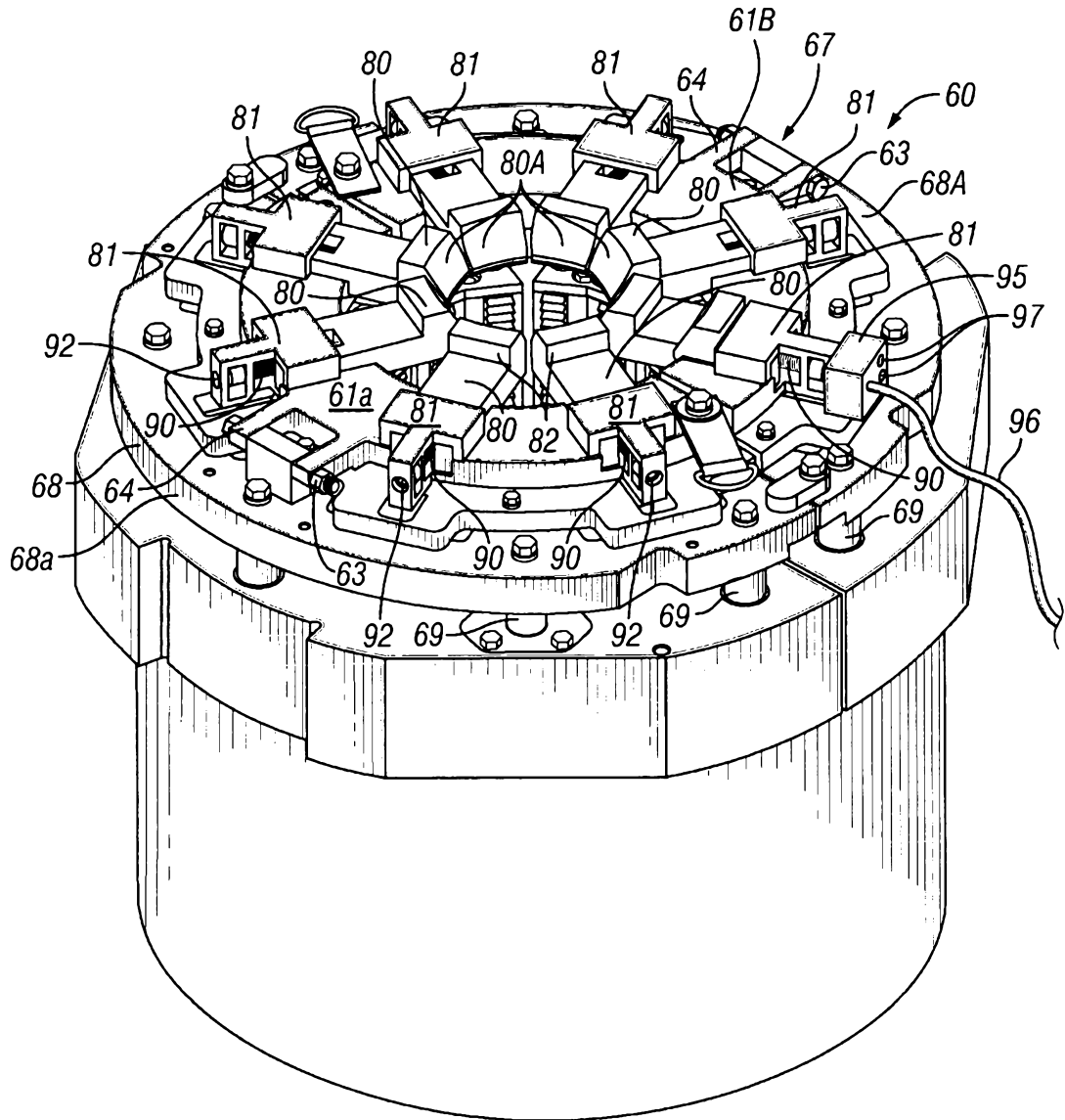


FIG. 17C