

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 057**

51 Int. Cl.:

**E21B 19/24** (2006.01)

**E21B 19/07** (2006.01)

**E21B 19/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2008 E 08829182 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2183461**

54 Título: **Guía de tubería ajustable para uso con un elevador y/o una araña**

30 Prioridad:

**28.08.2007 US 846169**

**23.05.2008 US 126072**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**30.07.2013**

73 Titular/es:

**FRANK'S INTERNATIONAL, INC. (100.0%)  
10260 WESTHEIMER ROAD, SUITE 700  
HOUSTON, TX 77042, US**

72 Inventor/es:

**ANGELLE, JEREMY, R.;  
MOSING, DONALD, E. y  
STELLY, JOHN, ERICK**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 416 057 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Guía de tubería ajustable para uso con un elevador y/o una araña

Antecedentes

Campo de la Invención

5 Una realización de la presente invención se relaciona con una guía ajustable para posicionar una parte de una sarta de tubería dentro de un ensamble de agarre de tubería, tal como un ensamble de elevador o una araña. Una realización de la presente invención se relaciona con una guía ajustable para dirigir un extremo de tubería en la parte inferior de un ensamble de elevador que se baja mediante un malacate sobre una plataforma de perforación, o para centrar de manera general una conexión de tubería de tal manera que pueda pasar a través de una araña sobre una plataforma de perforación.

Antecedentes de la Técnica Relacionada

15 Los pozos se perforan en la corteza terrestre y se completan para establecer un conducto de fluidos entre la superficie y una característica geológica específica, tal como una formación que tiene crudo o gas. Las sargas de tubería utilizadas para perforar o completar un pozo se pueden hacer a medida que pasan en un pozo perforado. Se puede cementar una sarta de revestimiento en un intervalo específico de un pozo perforado para evitar el colapso del pozo y/o la formación de flujo transversal de fluido, y para aislar el interior del pozo de fluidos geológicos corrosivos.

20 De manera general, se puede suspender una sarta de tubería en un pozo desde un equipo de perforación utilizando un ensamble de agarre de tubería, por ejemplo, una araña, y se alarga paso a paso al unir en forma roscada un segmento de tubería (que, para propósitos de esta descripción, puede ser un soporte de tubería que comprende una pluralidad de segmentos de tubería) en el extremo próximo de la sarta de tubería en el equipo de perforación. Luego se puede suspender la sarta de tubería alargada utilizando un segundo tipo de ensamble de agarre, por ejemplo, un ensamble de elevador que se puede soportar en forma móvil desde un malacate y una torre por encima de la araña. A medida que la carga de la sarta de tubería se transfiere desde la araña hasta el malacate y la torre, la araña se puede descargar y luego desenganchar de la sarta de tubería mediante la retracción de las cuñas de araña. La sarta de tubería alargada luego se puede acortar adicionalmente en el pozo utilizando el malacate. La araña de nuevo puede enganchar y soportar la sarta de tubería dentro del pozo y puede unir un segmento de tubería adicional al nuevo extremo próximo de la sarta de tubería para alargar adicionalmente la sarta de tubería.

30 El alargamiento de una sarta de tubería de manera general implica agregar un segmento de tubería a la vez a una sarta de tubería existente. Utilizando un método, se asegura un segmento de tubería en una línea de elevación que eleva el segmento de tubería en la torre para posicionar el extremo distal del segmento de tubería cerca al extremo próximo de la sarta de tubería justo por encima de la araña. El extremo distal del segmento de tubería puede tener, por ejemplo, una conexión macho externamente roscada, o "extremo hembra," del segmento de tubería, y se puede posicionar por el personal del equipo de perforación que lo recibe y lleva contra el extremo próximo de la sarta de tubería que está suspendido por la araña. El extremo próximo de la sarta de tubería puede ser, por ejemplo, una conexión hembra internamente roscada, o una conexión "extremo macho".

40 Un encuellador es normalmente un elemento del equipo de perforación que trabaja en la torre. El encuellador se puede asegurar a un componente estructural de la torre para evitar que se caiga mientras se inclina hasta la posición manual del extremo próximo del segmento de tubería (que puede ser una conexión internamente roscada) para alinear el extremo distal del segmento de tubería con el extremo próximo de la sarta de tubería. Se pueden utilizar tenazas de potencia para agarrar y hacer girar el segmento de tubería alrededor de su eje para hacer la conexión roscada entre el extremo distal del segmento de tubería y el extremo próximo de la sarta de tubería para alargar por lo tanto la sarta de tubería. El extremo próximo del segmento de tubería ahora conectado luego llega a ser el nuevo extremo próximo de la sarta de tubería alargada.

45 Después de conectar en forma roscada el segmento de tubería a la sarta de tubería, luego el encuellador puede alinear el nuevo extremo próximo de la sarta de tubería con la entrada de una guía de campana que se acopla en la parte inferior de un ensamble de elevador. El encuellador intenta posicionar el extremo próximo de la sarta de tubería para ingresar a la entrada de la guía de campana cuando el ensamble de elevador se hace descender de forma controlable hacia la araña utilizando el malacate. Después que el extremo próximo de la sarta de tubería pasa a través de la guía de campana y luego sale la guía de campana en su salida, el extremo próximo de la sarta de tubería, a continuación puede entrar al agujero entre la salida de la guía de campana y la zona de agarre del ensamble de elevador. Al hacer descender adicionalmente el ensamble de elevador luego provocará que el extremo próximo de la sarta de tubería ingrese y pase a través de la zona de agarre definida por las cuñas dentro del ensamble de elevador.

Después que el extremo próximo de la sarta de tubería es recibido a través de la zona de agarre del ensamble de elevador, las cuñas del ensamble de elevador se pueden accionar para enganchar y sujetar la sarta de tubería justo por debajo de su extremo próximo. Elevar posteriormente el ensamble de elevador utilizando el malacate eleva la sarta de tubería y descarga la araña. El malacate luego se puede utilizar para hacer descender en forma controlable el ensamble de elevador hacia la araña para posicionar el extremo próximo de la sarta de tubería justo por encima de la zona de agarre de la araña. La araña puede reenganchar y soportar la sarta de tubería para posicionar estratégicamente el extremo próximo de la sarta de tubería para recibir y conectar en forma roscada un nuevo segmento de tubería. Este método en forma de etapas para alargar una sarta de tubería se repite hasta que la sarta de tubería alcanza la longitud deseada.

La mayor parte de ensambles de agarre incluyen un tazón cónico que tiene un perfil escalonado. Un tazón cónico de perfil escalonado puede comprender un perfil escalonado o variable dentro del tazón cónico para proporcionar de manera general una convergencia en etapas de las cuñas en la superficie exterior de la sarta de tubería. La etapa inicial de convergencia puede ser una convergencia radial rápida de las cuñas sobre la superficie exterior de una sarta de tubería, seguido generalmente por una convergencia más gradual como el enganche de las cuñas, que aprietan y agarran la superficie exterior de la sarta de tubería. Aunque el diseño de perfil escalonado proporciona un ensamble de elevador más verticalmente compacto, también limita sustancialmente el rango de diámetros de tubería que se pueden sujetar por el ensamble de agarre. Las sarts de tubería tienen de manera general diámetro uniforme y espesor de pared a través de su longitud debido que a los ensambles de agarre se adaptan de manera general para agarrar solo un tamaño de tubería. Algunas formaciones geológicas, tal como zonas salinas o formaciones no consolidadas, son propensas a movimiento con relación a formaciones adyacentes, y este movimiento relativo puede necesitar el uso de tubería de pared más gruesa, más fuerte en intervalos críticos para evitar las fallas inesperadas de la sarta de tubería. Pueden estar presentes otras formaciones en un ambiente más corrosivo, necesitando por lo tanto una sarta de tubería de pared más gruesa. Un método para proteger la pared contra el daño en estas formaciones críticas es formar la sarta de tubería completa utilizando tubería más costosa y más gruesa, pero esto método resulta en un aumento sustancial en los costes.

Un método alternativo es instalar una sarta de tubería cónica, que es una sarta de tubería que tiene una o más transiciones de diámetro de tubería externa a lo largo de su longitud. Por ejemplo, una sarta de tubería cónica puede tener una primera porción con un primer espesor de pared de tubería y diámetro externo, y una segunda porción con un segundo espesor de pared de tubería y diámetro externo. La segunda porción de la sarta de tubería cónica se puede conectar para extender la longitud de la sarta de tubería cónica más allá de la longitud de la primera porción. Se puede instalar una sarta de tubería cónica en un pozo de tal manera que una porción más gruesa y más fuerte de la pared de la sarta de tubería cónica se posiciona estratégicamente dentro de un intervalo profundo más crítico del pozo. Por ejemplo, pero no por vía de limitación, una primera porción de pared más gruesa se puede disponer dentro de una sarta de tubería cónica cercana a la superficie de tal manera que la segunda porción de pared más delgada, inferior de la sarta de tubería cónica se soportará adecuadamente por la primera porción más fuerte. Como otro ejemplo, pero no por vía de limitación, se puede posicionar una segunda porción de pared más gruesa adyacente a una formación no consolidada o una formación no estable penetrada por el pozo para asegurar que la sarta de tubería cónica ofrezca más resistencia al movimiento o corte como resultado del movimiento en la formación no consolidada o no estable.

Utilizando tazones cónicos de perfiles escalonados convencionales, formar una sarta de tubería cónica requiere normalmente el uso de dos o más ensambles de elevador y dos o más arañas de tal manera que se puedan hacer dos o más diámetros de tubería y se ejecutan en una sarta de tubería sencilla. Este método requiere tiempo de mantenimiento del equipo de perforación para cambiar el ensamble de elevador o la araña, o ambos, para cada transición de diámetro externo.

Un tipo diferente del tazón cónico para un ensamble de agarre puede comprender un tazón cónico que tiene un perfil no escalonado y liso. Las FIGURAS 1A y 1B ilustran la sección transversal de un tazón cónico 4 de un ensamble de elevador o una araña 2 que tiene un perfil no escalonado. Para propósitos de ilustración, la FIGURA 1A muestra una araña adaptada para estar soportada desde un piso de equipo de perforación, pero cabe entender que la misma cooperación y relación mecánica entre un tazón cónico y un conjunto de cuñas puede existir en un elevador de sarta convencional, una herramienta de corrida de tubería de revestimiento (CRT), u otro aparato de agarre de tubería que no tiene un perfil escalonado.

La FIGURA 1A muestra un conjunto de cuñas 5 posicionadas dentro del tazón cónico 4 para agarrar una sarta de tubería 188 que tiene un primer diámetro D1. Las cuñas 5 se pueden posicionar utilizando un anillo de sincronización 8 que se puede mover verticalmente, por ejemplo, utilizando vástagos extensibles 9.

La FIGURA 1B muestra el mismo conjunto de cuñas 5 posicionadas verticalmente dentro del mismo tazón cónico 4 para agarrar una segunda porción de diámetro más grande de la misma sarta de tubería 188 que tiene un diámetro D2. Estas figuras ilustran cómo un tazón cónico de perfil no escalonado y liso se puede utilizar para correr una primera porción de una sarta de tubería cónica que tiene un primer diámetro y correr una segunda porción de la

sarta de tubería cónica que tiene un segundo diámetro sin tiempo de mantenimiento del equipo de perforación para reemplazar el ensamble de elevador o la araña.

Un tazón cónico que no tiene un perfil escalonado permite que el ensamble de agarre enganche y sujete un rango de diámetros de tubería. La "zona de agarre," cuando este término se utiliza aquí, se puede definir como el espacio dentro del tazón cónico y entre la disposición angularmente distribuida de cuñas, y varía de tamaño y forma de acuerdo con la elevación vertical del conjunto de cuñas dentro del tazón cónico cuando enganchan y sujetan la tubería.

Una limitación que puede afectar la utilidad de un ensamble de elevador, araña (por ejemplo, elevador de sarta, CRT) u otro ensamble de agarre de tubería (por ejemplo, uno que tiene un perfil no escalonado) es la dificultad de posicionar el extremo próximo de la sarta de tubería dentro de la zona de agarre del ensamble de agarre. Las imperfecciones del material, deformación y desgaste en los segmentos de tubería o conexiones pueden provocar que la sarta de tubería no sea lineal. Las imperfecciones en la torre y/o el piso del equipo de perforación y otros factores tal como expansión térmica y eólica se pueden combinar para provocar que el agujero del ensamble de elevador se desalinee con el extremo próximo de la sarta de tubería, o provocar que el agujero de la araña se desalinee con una conexión de tubería dentro de la sarta de tubería. Por estas u otras razones, el equipo de perforación frecuentemente ha posicionado manualmente el extremo próximo de una sarta de tubería para ingresar el ensamble de elevador o para posicionar una conexión de tubería hacia el centro del agujero de la araña. Puede ser importante que las cuñas del aparato de sujeción tubular, por ejemplo una araña, CRT o ensamble de elevador, enganchen y fijen contra la superficie exterior de la sarta de tubería tan simultánea y uniformemente como sea posible para evitar el daño al equipo o a la sarta de tubería, y/o para asegurar un agarre positivo.

Se han desarrollado dispositivos para ayudar al equipo de perforación en la alineación del extremo próximo de la sarta de tubería con el ensamble de elevador. Por ejemplo, una guía de campana convencional tiene una carcasa con forma de embudo, rígida y de manera general invertida, que se puede acoplar a la parte inferior de un ensamble de elevador y se utiliza para enganchar y dirigir el extremo próximo de la sarta de tubería en el agujero del tazón cónico por debajo de la zona de agarre del ensamble de elevador. Cuando el ensamble de elevador se hace descender sobre la sarta de tubería, el extremo próximo de una sarta de tubería puede enganchar la superficie interior inclinada de la guía de campana. La fuerza de reacción impartida al extremo próximo de la sarta de tubería mediante la guía de campana tiene un componente axialmente compresivo y un componente radial. Cuando el ensamble de elevador se hace descender, el extremo próximo de la sarta de tubería se puede deslizar a lo largo de la superficie interior de la guía de campana hasta que alcanza la parte superior (salida) de la guía de campana, entra al agujero del tazón cónico del ensamble de elevador, y luego pasa a través de la zona de agarre del ensamble de elevador definido por las cuñas retraídas.

Una guía de campana convencional puede tener una limitación significativa cuando se utiliza con un ensamble de elevador con un tazón cónico no escalonado, liso adaptado para sujetar un rango de diámetros de tubería. El tamaño de la salida de la guía de campana puede ser necesariamente más grande que el diámetro mayor de tubería que se puede sujetar por el ensamble de elevador. Si la salida de la guía de campana es muy pequeña para pasar el diámetro de tubería mayor que se puede sujetar por el ensamble de elevador, entonces la guía de campana puede necesitar ser reemplazada con el fin de hacer y correr un diámetro grande de sarta de tubería. Dependiendo de su capacidad, un ensamble de elevador puede pesar hasta 6803.9 kg (15,000 libras) o más, y la guía de campana sola puede pesar cientos de libras. Reemplazar la guía de campana para correr diferentes diámetros de tubería puede ser difícil y consumir tiempo. De forma similar, una guía de campana dimensionada para acomodar un diámetro grande de sarta de tubería no puede ser útil para correr un diámetro más pequeño de sarta de tubería. Si la salida en el extremo próximo de la guía de campana es muy grande, entonces el diámetro de la sarta de tubería más pequeño no se puede alinear suficientemente por la guía de campana con el agujero de la zona de agarre en el tazón cónico del ensamble de elevador cuando sale la guía de campana, y el extremo próximo de la sarta de tubería puede entrar al ensamble de elevador e impactar la parte inferior de una o más cuñas cuando el ensamble de elevador se hace descender sobre el extremo próximo de la sarta de tubería.

Una guía inferior es otra herramienta que puede cooperar con una guía de campana y un ensamble de elevador para posicionar el extremo de la sarta de tubería para ingresar el ensamble de elevador. La guía inferior se puede acoplar entre la salida de una guía de campana y el agujero en la parte inferior del tazón cónico para recibir el extremo de la sarta de tubería cuando pasa la guía de campana y para dirigirla adicionalmente al agujero del tazón cónico. Una guía inferior tiene la misma limitación que una guía de campana cuando se utiliza con ensambles de elevador con tazones cónicos que no tienen un perfil escalonado. Es decir, la guía inferior puede requerir reemplazo cuando el diámetro de tubería que se corre en el pozo se cambia. Otras formas de guía se describen en los documentos US2004/016575, US2004/200622 y EP1619349.

"En particular, el documento US2004/0016575 describe un aparato guía ajustable para posicionar una parte de una sarta de tubería hacia un agujero de una araña, que comprende: una pluralidad de rodillos guía en una disposición de manera general angularmente distribuida alrededor del agujero, y se puede mover radialmente entre una primera

posición y una segunda posición. Los rodillos guía se pueden ajustar radialmente para acomodar las tuberías de diversos tamaños."

Una araña, como un ensamble de elevador, también puede incluir un tazón cónico que tiene un perfil no escalonado, liso que permite que la araña agarre y soporte un rango más amplio de diámetros de tubería. A diferencia de un ensamble de elevador, una araña no recibe normalmente el extremo de una sarta de tubería (excepto en el primer segmento de tubería utilizado para empezar la sarta), pero puede recibir y pasar las camisas de tubería internamente roscadas del tipo utilizado para formar conexiones de tubería roscadas convencionales. Cada camisa roscada internamente comprende un hombro dispuesto hacia abajo que puede tener, dependiendo del diámetro y grado de la sarta de tubería que se forma, hasta 0.762 cm (0.30 pulgadas) o más de espesor. La desalineación de una conexión de tubería cuando pasa a través del tazón cónico de la araña puede resultar de las mismas imperfecciones de material, expansión térmica y eólica o contracción, que afectan la alineación entre el agujero de la zona de agarre de un ensamble de elevador y el extremo próximo de la sarta de tubería. Una conexión de tubería desalineada puede provocar que el eslabón de la conexión de tubería cuelgue en la parte superior de una o más cuñas u otras estructuras de la araña cuando la sarta de tubería alargada se hace descender en el pozo utilizando el malacate. Dado el gran peso de una sarta de tubería, que cuelga de un hombro de la camisa sobre una cuña de araña cuando la sarta de tubería se hace descender a través de la araña puede dañar la araña, la conexión de tubería, o ambos.

Un ensamble de agarre capaz de sujetar y soportar un amplio rango de diámetros de sarta de tubería sin problemas de alineación proporcionaría una ventaja significativa debido a que se puede utilizar para hacer y correr las sartas de tubería cónicas, o sartas de tubería que tienen de manera general una configuración telescópica, en un pozo con equipo de perforación con sustancialmente menos tiempo de mantenimiento del equipo de perforación. Pero los problemas de desalineación provocados por imperfecciones del material o deflexiones en la tubería, la torre y otras estructuras de perforación, y expansión o contracción térmica y eólica, hacen difícil lograr el beneficio completo de utilizar los ensambles de agarre con tazones cónicos que no tienen perfiles escalonados. Aunque existen algunas herramientas para centrar el extremo próximo de una sarta de tubería o una conexión de tubería, estas herramientas convencionales limitan el rango de diámetros de tubería que se pueden correr, debelando por lo tanto la ventaja proporcionada por el uso de un ensamble de agarre que tiene un tazón cónico con un perfil no escalonado.

Lo que se necesita es una guía ajustable que se pueda acoplar a un ensamble de elevador para posicionar el extremo próximo de una sarta de tubería con relación al agujero de ensamble de elevador, y que se puede utilizar para posicionar las sartas de tubería dentro de un rango de diámetros de sarta de tubería. Lo que se necesita es una guía ajustable que se pueda acoplar a una araña para posicionar una conexión de tubería con relación al agujero de la araña, y que se puede utilizar para posicionar conexiones de tubería dentro de un rango de diámetros de conexión de tubería. Lo que se necesita es una guía ajustable que se pueda utilizar para posicionar radialmente el extremo próximo de una sarta de tubería cuando el ensamble de elevador se hace descender sobre el extremo próximo de la sarta de tubería, y que se puede utilizar para posicionar las sartas de tubería que tienen un rango de diámetros. Lo que se necesita es una guía ajustable que se pueda utilizar para posicionar radialmente una conexión de tubería dentro de una sarta de tubería cuando la sarta de tubería se hace descender a través de la araña, y que se puede utilizar para posicionar las conexiones de tubería que tienen un rango de diámetros.

#### Resumen

Esta invención satisface alguna o todas de las anteriores necesidades, y otras. Una realización proporciona un método para formar una sarta de tubería cónica que tiene por lo menos un diámetro de transición estándar a lo largo de su longitud sin reemplazar los ensambles de agarre. Una realización incluye las etapas de utilizar una araña y un ensamble de elevador, cada uno tiene tazones cónicos no escalonados, lisos para recibir y cooperar con un conjunto de cuñas, para hacer y correr una primera porción de una sarta de tubería que tiene un primer diámetro, que conecta un segmento de tubería que tiene un segundo diámetro mayor que el primero al extremo próximo de la primera porción de la sarta de tubería, y utilizar la misma araña y el ensamble de elevador para hacer segmentos de tubería adicionales que tienen el segundo diámetro para alargar la sarta de tubería. La sarta de tubería cónica resultante se puede utilizar para, por ejemplo, posicionar estratégicamente tubería de pared más gruesa en intervalos críticos del pozo, mientras se utiliza tubería estándar menos costosa en menos intervalos críticos del pozo para minimizar el coste general del pozo completo.

La formación de una sarta de tubería cónica utilizando el método descrito anteriormente se puede ver limitada si los extremos próximos de segmentos de diámetro más pequeños de la sarta de tubería cónica no alinean suficientemente con el agujero del ensamble de elevador, o si las conexiones roscadas de la porción de diámetro más pequeña de la sarta de tubería cónica no alinean suficientemente con el agujero de la araña. En estos casos, el extremo próximo de la sarta de tubería o la camisa internamente roscada de conexiones de tubería roscadas pueden colgar sobre o de otra forma aterrizar sobre cuñas u otras porciones del ensamble de elevador o araña debido a desalineación. Este problema se puede superar utilizando una realización del método que comprende las etapas de asegurar una guía de tubería ajustable a la parte inferior del ensamble de elevador, y ajustar la guía de tubería ajustable para dirigir el extremo próximo de una sarta de tubería dentro del agujero del ensamble de elevador

cuando el ensamble de elevador se hace descender sobre el extremo próximo de la sarta de tubería. La guía ajustable puede ser asegurable para la parte inferior del ensamble de elevador, o la porción dispuesta hacia la araña, en una posición de manera general alineada con un agujero de su tazón cónico. Las etapas adicionales pertenecen a la instalación y el uso de la guía ajustable que facilita la entrada no obstruida del extremo próximo de la sarta de tubería en el agujero en la parte inferior del tazón cónico cuando el ensamble de elevador se hace descender sobre el extremo próximo de la sarta de tubería.

En una realización, una guía de tubería ajustable puede comprender una pluralidad de insertos guía reemplazables asegurables dentro de un retenedor de inserto guía para cooperar colectivamente con una guía de campana, que es una primera estructura convergente, y para proporcionar por lo tanto una segunda estructura convergente para posicionar el extremo próximo de una sarta de tubería dentro de la zona de agarre de un ensamble de elevador. Este aparato de guía de tubería ajustable puede comprender un conjunto de insertos guía de manera general angularmente distribuidos, cada inserto guía es asegurable dentro de o sobre un retenedor de inserto guía. Los insertos guía se pueden seleccionar para enganchar y posicionar una sarta de tubería de un diámetro específico que se puede recibir dentro de la guía de tubería ajustable. Los insertos guía pueden ser remóviles desde el retenedor de inserto guía para permitir la instalación selectiva de insertos guía para posicionar una sarta de tubería de un diámetro diferente.

La presente invención puede comprender, en una realización, un ensamble de elevador de sarta que tiene un intermedio de guía ajustable, una guía de campana y un elevador de sujeción de tubería. La guía ajustable puede comprender un retenedor de inserto guía que se puede utilizar para asegurar insertos guía en una posición fija dentro del retenedor de inserto guía, y en una disposición de manera general angularmente distribuida. Los insertos guía cada uno puede comprender una superficie de acople inclinada para acoplar la sarta de tubería, y las superficies de acople inclinadas pueden comprender una parte interior de manera general de cono truncado para, por ejemplo, guiar el extremo de una tubería dentro del agujero de un ensamble de elevador cuando el ensamble de elevador se hace descender sobre el extremo de la sarta de tubería. Los insertos guía de esta realización de la guía de tubería ajustable se pueden adaptar para ser asegurados en una posición estática dentro de un retenedor de inserto guía que acopla a una guía de campana a un elevador para formar un ensamble de elevador. El retenedor de inserto guía puede comprender una pluralidad de espacios, canales, cavidades o cámaras allí (denominado adelante como "cámaras"), cada una para recibir y asegurar un inserto guía en una posición con relación al retenedor de inserto guía. Cada inserto guía puede comprender una superficie de acoplamiento de manera general inclinada que forma, junto con las superficies de acople de los otros insertos guía, una parte interior de un cono truncado hasta un embudo y guiar el extremo superior de una sarta de tubería desde la parte superior de una guía de campana hasta la abertura en la parte inferior de un tazón cónico de un elevador en el que se va a sujetar la sarta de tubería. El cono truncado formado por las superficies de acople de los insertos guía asegurados forma una superficie interior de manera general convergente para contactar y guiar el extremo superior de la sarta de tubería cuando el ensamble de elevador se hace descender hacia abajo para recibir y dirigir una sarta de tubería dentro del agujero del elevador. La sarta de tubería por lo tanto se posiciona para ser sujeta y soportada por las cuñas móviles dentro del elevador.

Alternativamente, en una realización, cada inserto guía se puede posicionar en forma controlable dentro de o sobre el retenedor de inserto guía. Los insertos guía posicionables cada uno puede ser movable entre una posición retraída y por lo menos una posición desplegada para enganchar y posicionar el extremo próximo de una sarta de tubería en alineación general con el agujero de las cuñas del elevador de sujeción de tubería del ensamble de elevador.

Otra realización del método comprende las etapas de asegurar una guía de tubería ajustable a la porción superior de una araña para centrar una conexión de tubería dentro de una sarta de tubería para hacer coincidir de manera general con el agujero alineado de las cuñas de araña. Las etapas pueden incluir asegurar la guía de tubería ajustable a una porción superior de una araña de tal manera que la guía ajustable se dispone hacia el ensamble de elevador, y de manera general centra una conexión de tubería de una sarta de tubería dentro del agujero de la araña para facilitar el movimiento libre de la conexión de tubería a través de la araña desenganchada cuando la sarta de tubería se hace descender en un pozo. La guía de tubería se puede ajustar al reemplazar los insertos guía con insertos guía de un tamaño o forma diferente para centrar de manera general una conexión de sarta de tubería que tiene un diámetro dado.

En una realización alterna del método, la etapa para posicionar los insertos guía proporciona el ajuste de la guía de tubería. La etapa para posicionar los insertos guía puede incluir utilizar uno o más actuadores para posicionar radialmente insertos guía dentro de o sobre un retenedor de inserto guía para ajustar la guía de tubería definida por los insertos guía en un tamaño o forma deseado. Cada inserto guía puede ser movable entre una posición retraída y por lo menos una posición desplegada para enganchar y de manera general centrar una conexión de tubería de una sarta de tubería en alineación general con el agujero del tazón cónico de la araña.

Otra realización del aparato de guía de tubería ajustable comprende una guía ajustable en donde los insertos guía cada uno se pueden mover en forma controlable dentro de una ranura, un surco, pasaje, cuneta o canal en un retenedor de inserto guía. Los insertos guía, por ejemplo, se pueden mover en forma rodante, deslizante o pivotante con relación al retenedor de inserto guía, y cada uno de los insertos guía puede ser asegurable en una pluralidad de

posiciones dentro de o sobre el retenedor de inserto guía. Los insertos guía cada uno se puede acoplar, y radialmente posicionar con relación a, el retenedor de inserto guía mediante un elemento de accionamiento para proporcionar posicionamiento radial controlado del inserto guía entre una posición retraída y por lo menos una posición desplegada. El elemento de accionamiento puede comprender un eje giratorio roscado, un cilindro neumático o hidráulico extensible, una cremallera y un piñón, o algunos otros dispositivos dirigidos mecánicos para proporcionar implementación y/o retracción controlada de cada inserto guía. El elemento de accionamiento se puede energizar manualmente, neumáticamente, hidráulicamente, o eléctricamente, y el elemento de accionamiento se puede controlar remotamente utilizando controles cableados o inalámbricos.

Por ejemplo, pero no por vía de limitación, un elemento de accionamiento utilizado para posicionar controlablemente y radialmente un inserto guía puede comprender un eje giratorio y externamente roscado que se recibe en forma roscada dentro de un agujero internamente roscado en el inserto guía. En esta realización, el eje roscado se hace girar en forma controlable alrededor de su eje de tal manera que la rotación del eje roscado en una primera dirección despliega el inserto guía radialmente hacia por lo menos su posición desplegada, y la rotación del eje roscado en la segunda dirección opuesta retrae el inserto guía radialmente hacia una posición retraída. Cabe entender que la rotación controlada del eje roscado puede ser manual, tal como mediante el uso de una manivela, una herramienta manual con una broca o un taladro manual, o la rotación controlada se puede energizar utilizando un motor, tal como un motor impulsado eléctricamente. En una realización, una guía ajustable puede comprender insertos guía que son radialmente posicionables utilizando un servo-motor pequeño acoplado al eje roscado para impartir rotación controlada al eje para desplegar y retraer el inserto guía. El servo-motor utilizado para posicionar un inserto guía se puede energizar neumáticamente, hidráulicamente o eléctricamente, y un único motor se puede acoplar mecánicamente a uno, dos o más ejes roscados adyacentes para lograr el despliegue o retracción del inserto guía simultáneo.

Una guía ajustable tiene uno o más servo-motores energizados para desplegar y retraer los insertos guía que se pueden controlar remotamente utilizando sistemas cableados o inalámbricos. Una fuente de energía portátil, tal como una batería, se puede disponer a bordo de la guía ajustable para energizar los servo-motores y otros circuitos y dispositivos de control relacionados con la guía ajustable. Controlar remotamente la guía ajustable puede proporcionar flexibilidad mejorada y puede, en una realización, permitir que el usuario enganche y "empuje" el extremo próximo de una sarta de tubería o una conexión de tubería hacia una posición deseada con relación al ensamble de elevador o araña en lugar de confiar únicamente en el componente radial de la fuerza impartida mediante contacto entre la sarta de tubería y uno o más insertos guía para posicionar la sarta de tubería. Por ejemplo, pero no por vía de limitación, una guía ajustable acoplada a la parte inferior de un ensamble de elevador se puede "abrir" al retraer completamente los insertos guía para capturar el extremo próximo de una sarta de tubería que se desalinea con la línea central del ensamble de elevador y, una vez el extremo próximo de la sarta de tubería se dispone dentro del espacio radialmente interior formado entre los insertos guía, la guía ajustable se puede accionar remotamente para desplegar los insertos guía y por lo tanto reducir el tamaño del espacio radialmente interior. De esta forma, la guía ajustable se puede utilizar para empujar el extremo próximo de la sarta de tubería hacia el agujero central del ensamble de elevador. Cabe notar que con una guía ajustable sobre un ensamble de elevador, cuando se opone a una araña, se puede presentar desplazamiento lateral de la sarta de tubería combinado con desplazamiento lateral del ensamble de elevador en la dirección opuesta para reducir la desalineación entre el extremo próximo de la sarta de tubería y el agujero del tazón cónico de la sarta de tubería.

En una realización, los insertos guía cada uno puede comprender por lo menos una superficie de manera general inclinada para enganchar e impartir una fuerza de posicionamiento en un extremo de tubería o en la camisa de una conexión de tubería. La superficie inclinada de un inserto guía se puede inclinar en, por ejemplo, un ángulo de 45 a 60 grados (desde el eje de la sarta de tubería) para impartir una fuerza a la sarta de tubería que incluye de manera general un componente radial o lateral, con relación al eje de la sarta de tubería, para posicionar un extremo de tubería o una conexión de tubería dentro de la sarta de tubería. Las superficies inclinadas de los insertos guía pueden formar porciones de una guía de manera general de cono truncado y variable para dirigir un extremo de tubería o un conexión de tubería de manera general hacia alineación con el agujero del tazón cónico de un ensamble de elevador o de una araña.

En una realización, un retenedor de inserto guía puede comprender dos o más porciones de retenedor de inserto guía que cooperan para posicionar los insertos guía en una disposición de manera general angularmente distribuida que se alinea de manera general con el agujero del tazón cónico del ensamble de elevador o de la araña. Cada porción de retenedor de inserto guía puede comprender una o más ranuras, rejillas o canales para recibir en forma deslizable una lengüeta correspondiente, riel o llave en por lo menos un inserto guía. La porción de retenedor de inserto guía se puede asegurar en forma movable al ensamble de elevador o araña, y movable entre una posición desplegada, para posicionar los insertos guía en una disposición de manera general angularmente distribuida alineada con el agujero del tazón cónico, y una posición retirada, para retirar los insertos guía lejos del agujero y fuera de una disposición angularmente distribuida. En otra realización, dos o más porciones de retenedor de inserto guía se pueden accionar para moverse entre la posición retirada y la posición desplegada mediante un elemento de accionamiento retenedor, tal como un cilindro o un eje roscado giratorio. En todavía otra realización, dos o más

porciones de retenedor de inserto guía se pueden mover en forma articulada o giratoria entre la posición desplegada y la posición retirada.

5 En otra realización, el retenedor de inserto guía puede comprender una guía de campana. Es decir, el retenedor de inserto guía puede comprender una superficie o superficies guía interiores rígidas y de manera general de cono truncados que se pueden utilizar cuando los insertos guía están en la posición retraída para enganchar y posicionar el extremo próximo de una sarta de tubería o una conexión de tubería de manera general en alineación con el agujero del tazón cónico de un ensamble de elevador o una araña, respectivamente. En una realización, cada inserto guía se puede mover dentro de un canal, terminando en una abertura en la guía de campana, entre una posición de manera general retraída y por lo menos una posición desplegada. Los insertos guía cada uno puede comprender una superficie de manera general inclinada que se puede posicionar para nivelar de manera general con la superficie interior de la guía de campana cuando los insertos guía están en la posición retraída, y los insertos guía cada uno se puede desplegar desde esa posición retraída para posicionar radialmente las superficies inclinadas dentro del interior de la guía de campana para proporcionar una guía ajustable.

15 Las realizaciones de la guía ajustable descritas aquí pueden ser especialmente útiles para formar e instalar una sarta de tubería cónica en un pozo sin dañar el ensamble de elevador o la araña debido a la desalineación y sin tiempo adicional de mantenimiento del equipo de perforación para cambiar el ensamble de elevador o la araña, o cualesquier componentes del mismo.

20 De tal manera que la forma en la que las características de la presente invención mencionadas anteriormente se pueden entender en detalle, una descripción más particular de la invención, resumida brevemente anteriormente, pueden ser tomadas mediante referencia a las realizaciones, algunas de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Sin embargo, los dibujos adjuntos ilustran solo las realizaciones típicas de esta invención y por lo tanto no se consideran limitantes de su alcance, para que la invención pueda admitir otras realizaciones igualmente efectivas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Las FIGURAS 1A y 1B son vistas de sección transversal en elevación del tazón cónico de un ensamble de elevador o una araña que tiene un perfil no escalonado, liso que se puede utilizar con la guía ajustable de la presente invención.

La FIGURA 2 es una vista en explosión en perspectiva de una realización del ensamble de elevador de la presente invención que tiene una guía ajustable.

30 La FIGURA 3 es una vista en perspectiva ensamblada del ensamble de elevador de la FIGURA 2 con el intermedio de una guía ajustable, tazón cónico de un elevador y una guía de campana.

La FIGURA 4 es una vista inferior del ensamble de elevador de la FIGURA 3, que tiene adicionalmente un círculo que indica la posición del extremo de una sarta de tubería recibida en la guía de campana y que corresponde a la posición de la sarta de tubería en la FIGURA 7.

35 La FIGURA 5 es la vista inferior de la FIGURA 4 que ilustra el movimiento del extremo de la sarta de tubería dentro de la guía de campana y la interfaz entre la guía de campana y la guía ajustable de manera general que rodea la abertura en la parte inferior del tazón cónico. El círculo indica la posición de extremo de la sarta de tubería que corresponde a la posición de la sarta de tubería en la FIGURA 8.

40 La FIGURA 6 es la vista inferior de la FIGURA 5 que ilustra el movimiento adicional del extremo de la sarta de tubería cuando se guía por la guía ajustable a una posición alineada con la abertura en la parte inferior del tazón cónico. El círculo indica la posición del extremo de la sarta de tubería que corresponde a la posición de la sarta de tubería en la FIGURA 9.

La FIGURA 7 es la vista en elevación que corresponde a la FIGURA 4 que ilustra la posición de la sarta de tubería recibida dentro de la guía de campana para ser guiada en una guía ajustable que rodea de manera general una abertura en la parte inferior del tazón cónico.

45 La FIGURA 8 es la vista en elevación que corresponde a la FIGURA 5 que ilustra la posición de la sarta de tubería después del movimiento del ensamble de elevador hacia abajo para recibir adicionalmente la sarta de tubería.

La FIGURA 9 es la vista en elevación que corresponde a la FIGURA 6 que ilustra la posición de la sarta de tubería después del movimiento adicional del ensamble de elevador hacia abajo para recibir adicionalmente la sarta de tubería en alineación con el agujero del tazón cónico.



La FIGURA 10 es la vista en elevación de la FIGURA 9 que ilustra la posición de la sarta de tubería después del movimiento adicional del ensamble de elevador de sarta hacia abajo para insertar el extremo de la sarta de tubería en el tazón cónico en donde se sujeta mediante el enganche de las cuñas.

5 La FIGURA 11 es una vista en perspectiva superior de un ensamble de elevador alterno que soporta una realización alterna de una guía ajustable y una araña que coopera alineada por debajo y que soporta otra realización alterna de una guía ajustable.

10 La FIGURA 12 es una vista en perspectiva superior alargada de la guía ajustable soportada por el ensamble de elevador mostrado en la FIGURA 11 después que el anillo de sincronización se hace descender para mover las cuñas a una posición enganchada. La sarta de tubería mostrada en la FIGURA 11 se omite para mostrar las características adicionales del ensamble de elevador.

La FIGURA 13A es una vista en perspectiva inferior de la guía ajustable soportada en el ensamble de elevador de la FIGURA 12 que revela una pluralidad de insertos guía distribuidos angularmente, cada uno retraído dentro de un canal de un retenedor de inserto guía.

15 La FIGURA 13B es la vista en perspectiva de la guía ajustable de la FIGURA 13A después del desplegado los insertos guía en una primera posición desplegada.

La FIGURA 13C es la vista en perspectiva de la guía ajustable de la FIGURA 13B después de desplegar adicionalmente los insertos guía a una segunda posición desplegada.

20 La FIGURA 14A es una vista inferior del ensamble de elevador y la guía ajustable de las FIGURAS 13A-13C que ilustra la posición del extremo próximo de una sarta de tubería de un primer diámetro que se puede introducir en la guía ajustable para ser posicionada para ingresar el ensamble de elevador. El círculo indica la posición del extremo próximo de la sarta de tubería que corresponde a la posición de la sarta de tubería en la FIGURA 15A.

25 La FIGURA 14B es la vista inferior de la FIGURA 14A que ilustra la posición del extremo próximo de una sarta de tubería de un segundo diámetro, más pequeño que el primero, que se puede introducir en la guía ajustable que se va a posicionar para ingresar el ensamble de elevador. El círculo indica la posición del extremo próximo de la sarta de tubería que corresponde a la posición de la sarta de tubería en la FIGURA 15B.

La FIGURA 14C es la vista inferior de las FIGURAS 14A y 14B que ilustra la posición del extremo próximo de una sarta de tubería de un tercer diámetro, más pequeño que el primero y segundo, que se puede introducir en la guía ajustable que se va a posicionar para ingresar el ensamble de elevador. El círculo indica la posición del extremo de la sarta de tubería que corresponde a la posición de la sarta de tubería en la FIGURA 15C.

30 La FIGURA 15A es una vista de sección transversal en elevación del tazón cónico y la guía ajustable del ensamble de elevador de las FIGURAS 13A y 14A que muestra la posición de los insertos guía, cada una retraída en una posición dentro de un canal en un retenedor de inserto guía que corresponde a la configuración mostrada en las FIGURAS 13A y 14A.

35 La FIGURA 15B es una vista de sección transversal en elevación del tazón cónico y la guía ajustable del ensamble de elevador de las FIGURAS 13B y 14B que muestra la posición de los insertos guía, cada una desplegada en una primera posición desplegada dentro de un canal en el retenedor de inserto guía que corresponde a la configuración mostrada en las FIGURAS 13B y 14B.

40 La FIGURA 15C es una vista de sección transversal en elevación del tazón cónico y la guía ajustable del ensamble de elevador de las FIGURAS 13C y 14C que muestra la posición de los insertos guía, cada una desplegada a una segunda posición desplegada dentro de un canal del retenedor de inserto guía que corresponde a la configuración mostrada en las FIGURAS 13C y 14C.

La FIGURA 16 es una vista en perspectiva de un ensamble de araña que tiene otra realización de la guía ajustable que comprende dos porciones de retenedor de inserto guía articulado para girar entre la posición retirada mostrada en la FIGURA 16 y una posición desplegada, por ejemplo, mostrada en las FIGURAS 17A-17C.

45 La FIGURA 17A es la vista en perspectiva de la FIGURA 16 después que las porciones de retenedor de inserto guía se hacen girar en su posición desplegada para formar una disposición de manera general angularmente distribuida de los insertos guía. Los insertos guía se muestran en su posición retraída para recibir y de manera general centrar una conexión de tubería que tiene un diámetro que corresponde a una sarta de tubería del primer diámetro mostrado en las FIGURAS 14A y 15A.

La FIGURA 17B es la vista en perspectiva de la FIGURA 17A después que los insertos guía cada uno se despliegan en una primera posición desplegada dentro de un canal del retenedor de inserto guía para posicionar una conexión de tubería que tiene un diámetro que corresponde a una sarta de tubería del segundo diámetro mostrado en las FIGURAS 14B y 15B.

- 5 La FIGURA 17C es la vista en perspectiva de la FIGURA 17B después que los insertos guía cada uno se despliegan adicionalmente a una segunda posición desplegada dentro de un canal para posicionar una conexión de tubería que tiene un diámetro que corresponde a una sarta de tubería del tercer diámetro mostrado en las FIGURAS 14B y 15B.

#### Descripción Detallada de la Realización Preferida

- 10 Se utilizan realizaciones de la guía ajustable para posicionar el extremo próximo de una sarta de tubería, o una conexión de tubería dentro de una sarta de tubería, con relación a un ensamble de elevador, o con relación a una araña, respectivamente, que puede comprender un tazón cónico no escalonado liso. La guía ajustable se puede utilizar para hacer y correr una sarta de tubería en un pozo perforado, que incluye una sarta de tubería cónica que tiene por lo menos una transición de diámetro externo a lo largo de su longitud.

- 15 La FIGURA 2 ilustra una realización de un ensamble de elevador 10 que tiene un tazón cónico 12, una pluralidad de cuñas 16 para el movimiento radial hacia adentro y hacia abajo dentro del tazón cónico 12 para agarrar y soportar una sarta de tubería (no mostrada en la FIGURA 2) recibida en el ensamble de elevador a lo largo de su eje 180 e introducido a través de la parte inferior 21 de una guía de campana 20. El ensamble de elevador 10 es soportable por encima de un piso de equipo de perforación mediante estribos (no mostrado en la FIGURA 2) que puede enganchar y soportar mangos de elevación 14. Los estribos no se muestran en la FIGURA 2 para revelar el  
20 ensamble de elevador 10 en más detalle.

- Las cuñas 16 se pueden mover entre una posición enganchada y una disposición enganchada (mostrada en la FIGURA 2) utilizando un anillo de sincronización 18. El anillo de sincronización 18 se puede accionar hacia abajo mediante retracción de las barras 19 en el cuerpo del tazón cónico 12 para enganchar las cuñas 16 contra la superficie exterior de una sarta de tubería 88 (no mostrada en la FIGURA 2 - véase FIGURA 10). Posteriormente, el  
25 ensamble de elevador 10 se puede desenganchar de la sarta de tubería 88 al extender las barras 19 hacia arriba del cuerpo del tazón cónico 12 para desenganchar las cuñas 16 de la sarta de tubería. Las barras 19 se pueden accionar eléctricamente, hidráulicamente, neumáticamente o mecánicamente para elevar y por lo tanto desenganchar las cuñas 16 de la sarta de tubería, y se puede accionar para descender eléctricamente, hidráulicamente, neumáticamente, mecánicamente o gravitacionalmente y por lo tanto enganchar las cuñas 16 con  
30 la sarta de tubería. La FIGURA 10 ilustra la posición del anillo de sincronización 18, la barra 19 y las cuñas 16 cuando está en la posición enganchada, y la dirección 19' del movimiento del anillo de sincronización 18 para enganchar las cuñas con la sarta de tubería 88.

- Volviendo a la FIGURA 2, el ensamble de elevador 10 comprende un retenedor de inserto guía 30 que se puede acoplar a su parte inferior 30b a la guía de campana 20 y a su parte superior 30a al tazón cónico 12. Se puede  
35 disponer un elemento intermedio entre el retenedor de inserto guía 30 y la guía de campana 20 o el tazón cónico 12, o ambos. El retenedor de inserto guía 30 mostrado en la FIGURA 2 comprende una pluralidad de soportes de manera general que se extienden verticalmente 32 dispuestos intermedios en la parte superior 30a y la parte inferior 30b del retenedor de inserto guía 30 para proporcionar soporte a la guía de campana 20 cuando se acopla al tazón cónico 12 de un ensamble de elevador 10. Una pluralidad de espacios, aberturas, o cámaras 36 (aquí adelante "cámaras") se definen entre los soportes 32, cada uno para recibir y posicionar un inserto guía 40 en una disposición de manera general ensamblada con los otros insertos guía 40. Cada uno de los insertos guía 40 mostrados en la FIGURA 2 comprende una superficie de acoplamiento de manera general inclinada 46 que intermedia extremos con  
40 muesca 42 del inserto guía 40. La superficie de acople de manera general inclinada 46 (aquí adelante "superficie de acople") de cada uno de los insertos guía 40, cuando los insertos guía 40 se aseguran dentro de las cámaras 36 del retenedor de inserto guía 30, forman una sección de manera general continua del interior de un cono truncado que tiene una parte inferior dispuesta hacia la parte superior de la guía de campana 20 y una parte superior de diámetro más pequeño dispuesta hacia el tazón cónico 12, y que tiene convergencia en la dirección de la parte superior con el fin de canalizar y guiar el extremo de una tubería recibida dentro del interior 22 de la guía de campana 20 hacia una  
45 abertura (no mostrada en la FIGURA 2) en la parte inferior del tazón cónico 12.

- La FIGURA 3 ilustra la configuración del ensamble de elevador de sarta 10 de la FIGURA 2 después que se  
50 ensambla para uso en formar y alargar una sarta de tubería. En la realización mostrada en la FIGURA 3, los insertos guía 40 se retienen dentro de las cámaras 36 del retenedor de inserto guía 30 utilizando de manera general placas retenedoras curvas 50 que se pueden asegurar al retenedor de inserto guía 30 utilizando pernos 52 que se reciben en forma roscada en los agujeros roscados correspondientes 54 en los soportes 32. Cada placa retenedora curva 50  
55 comprende un par de aberturas de manera general alineadas para recibir los pernos 52, y cada inserto guía 40 se puede asegurar dentro de una cámara 36 mediante los extremos adyacentes de cada una de las placas retenedoras curvas adyacentes 50. Cabe entender que los insertos guía 40 se pueden asegurar dentro de las cámaras 36 utilizando una variedad de sujetadores y/o retenedores.

Los extremos con muesca 42 de cada inserto guía 40 se pueden formar o contornear para cooperar con una forma o contorno correspondiente de los soportes 32 ubicados en el lado de la cámara 36 del retenedor de inserto guía 30 en el que se recibe el inserto guía. Estas formas correspondientes de los extremos con muesca 42 y los soportes 32 ayudan a instalar y posicionar el segmento de inserto guía 40 dentro de la cámara 36. De forma similar, la parte superior 42 y la parte inferior 43 de cada inserto guía 40 se puede formar o contornear para cooperar con una forma o contorno correspondiente dentro del retenedor de inserto guía 30 en el que el inserto guía 40 se recibe y retiene. En la guía ajustable ilustrada en la FIGURA 3, la parte superior 42 y la parte inferior 43 de cada inserto guía 40 son lisas para facilitar la inserción deslizante simple de cada inserto guía 40 en una cámara 36 del retenedor de inserto guía 30.

Las FIGURAS 4-6 son vistas inferiores del ensamblaje de elevador 10 que corresponde a las vistas en elevación de las FIGURAS 7-9. Cada vista inferior de las FIGURAS 4-6 muestra la guía de campana 20 que tiene un cono interno generalmente truncado 22 y el cono truncado de manera general alineado axialmente formado por las superficies de acople 46 de los insertos guía 40 asegurados en una disposición dentro de las cámaras 36 del retenedor de inserto guía 30 (el cono formado por los insertos guía 40 no son visibles en las FIGURAS 4-6, véase FIGURAS 7-9). Las FIGURAS 4-6 muestran una disposición de cuñas 16 dentro del tazón cónico 12. Las FIGURAS 4-6 muestran adicionalmente las superficies interiores de manera general axialmente alineadas y de manera general cónicamente alineadas de dos conos truncados separados, uno es el cono truncado interior 22 de la guía de campana 20, y el otro es el cono truncado interior formado por las superficies de acople 46 de los insertos guía 40. Los dos conos truncados se pueden posicionar uno adyacente al otro como se muestra en las FIGURAS 4-6 para formar las porciones de un cono truncado único, o se pueden posicionar para formar dos conos truncados adyacentes, uno tiene una inclinación cónica diferente de la otra, pero ambos convergen de manera general en la misma dirección para cooperar para guiar el extremo de una tubería recibida allí a una abertura 21 en la parte inferior del tazón cónico 12 (véase progresión del extremo de tubería 87A en las FIGURAS 7-9).

La FIGURA 4 es una vista inferior del ensamblaje de elevador 10 que corresponde a la vista en elevación de la FIGURA 7, y estas figuras ilustran la posición del extremo superior 87 de una sarta de tubería 88 recibida dentro de la guía de campana 20 al hacer descender el ensamblaje de elevador 10 hacia abajo para recibir la sarta de tubería 88 dentro de la guía de campana 20. La sarta de tubería 88 se muestra en la FIGURA 7 para ser desalineada de manera general con la abertura 21 y el agujero definido por las cuñas 16 que se pueden mover dentro del tazón cónico 12 (también mostrado en la FIGURA 4). La abertura 21 se alinea de manera general con el eje 180 del tazón cónico 12. Las FIGURAS 4-6 ilustran una progresión de la posición de un extremo de tubería desalineado cuando el ensamblaje de elevador 10 se hace descender, utilizando, por ejemplo, un malacate, sobre el extremo de tubería 87A para recibir la sarta de tubería 88 en el tazón cónico 12. El punto de contacto 87A en la FIGURA 4 muestra un punto inicial de contacto entre el cono truncado interior 22 de la guía de campana 20 y el extremo superior 87 de la sarta de tubería desalineada 88 cuando el extremo superior 87 se desliza de manera general hacia arriba y en la dirección convergente del cono truncado 22 hacia las caras curvas 46 de los segmentos de guía inferior 40 para la posición mostrada en la FIGURA 5.

La FIGURA 5 es una vista inferior del ensamblaje de elevador 10 que corresponde a la vista en elevación de la FIGURA 8, y estas ilustran la posición de el extremo superior 87 de una sarta de tubería 88 recibida dentro de la guía de campana 20 después que se desliza hacia arriba a lo largo de la superficie interior del cono truncado 22 de la guía de campana 20 desde su posición mostrada en las FIGURAS 4 y 7. El punto de contacto 87A mostrado en la FIGURA 5 se muestra que está de manera general cerca y se pone en contacto la interfaz entre las superficies de acople 46 de los insertos guía 40 y la parte superior del cono truncado 22 de la guía de campana 20. Desde esta posición, el cono truncado adyacente formado por las superficies de acople inclinadas 46 de los insertos guía 40, con descenso adicional del ensamblaje de elevador 10, continuará guiando el extremo superior 87 de la sarta de tubería 88 hacia su posición alineada mostrada en la parte inferior vista de la FIGURA 6 y la vista en elevación de la FIGURA 9 que se alinea con la abertura 21 en el tazón cónico 12 y con el agujero definido por las cuñas 16 recibidos en forma móvil dentro del tazón cónico 12.

La FIGURA 6 es una vista inferior que corresponde a la vista en elevación de la FIGURA 9, y estas ilustran la posición del extremo superior 87 de la sarta de tubería 88 después que el ensamblaje de elevador 10 se hace descender adicionalmente de su posición de la FIGURA 5, y después que la sarta de tubería 88 se recibe adicionalmente dentro de la guía ajustable 30 y la disposición de las superficies de acople 46 de los insertos guía 40. La sarta de tubería 88 que se muestra en las FIGURAS 6 y 9 se alinea de manera general con el eje de la guía de campana 20 y el cono truncado formado por las superficies de acople 46 de los insertos guía 40. La sarta de tubería 88 también se alinea con la abertura 21 y el agujero definido por las cuñas 16 dentro del tazón cónico 12. La condición alineada de la sarta de tubería 88 con el eje 180 del tazón cónico 12 y el agujero 21 definido por las cuñas 16 recibidos allí permite que el ensamblaje de elevador 10 se haga descender adicionalmente, y para el extremo de tubería 87 de la sarta de tubería 88 se inserte dentro del agujero 21 mediante el movimiento hacia abajo continuo del ensamblaje de elevador 10, y luego se posiciona para ser sujetado al converger el movimiento de las cuñas 16 radialmente hacia abajo y hacia arriba dentro del tazón cónico 12, cuando se muestra en la FIGURA 10.

La FIGURA 10 es una vista en elevación del ensamble de elevador de sarta 10 de la FIGURA 9 después que el ensamble de elevador de sarta 10 se hace descender adicionalmente de su posición de la FIGURA 9 para mover el extremo superior 87 de la sarta de tubería 88 a través de la abertura 21 en la parte inferior del tazón cónico 12.

5 Una guía ajustable puede comprender insertos guía posicionables para permitir el ajuste de la guía ajustable sin el retiro y desplazamiento de los insertos guía 40 mostrados en la realización de las FIGURAS 2-10. La FIGURA 11 es una vista en perspectiva de un ensamble de elevador 100 que soporta una realización alterna de una guía ajustable 10a, y también de un ensamble de araña que coopera 60, es decir se alinea de manera general con y coopera con el ensamble de elevador 100.

10 La FIGURA 11 ilustra la realización alterna de un ensamble de elevador 100 que tiene un tazón cónico 121, y una pluralidad de cuñas 117 acoplados a un anillo de sincronización 118 y movable radialmente hacia adentro y hacia abajo dentro del tazón cónico 121 para agarrar y soportar una sarta de tubería 88 que tiene un diámetro de 88a aquel que se recibe a través de los agujeros del ensamble de elevador 100 y el ensamble de araña 60. Los dibujos que se van a discutir ilustran el uso del ensamble de elevador 100 con sartas de tuberías de diámetros más pequeños 88b y 88c, y estos diámetros más pequeños se muestran sobrepuestos en la sarta de tubería 88 de la FIGURA 11 para comparación.

20 El extremo próximo 87 de la sarta de tubería 88 se muestra en la FIGURA 11 posicionado, utilizando la guía ajustable 10a, inmediatamente por encima de o de manera general incluso con el anillo de sincronización 118. La FIGURA 11 ilustra una posición favorable de la camisa internamente roscado 90a (acoplado al extremo próximo 87 de la sarta de tubería 88) con relación al anillo de sincronización 118 y las cuñas retraídos 117. Desde la posición ilustrada en la FIGURA 11, la actuación del anillo de sincronización 118 fijará las cuñas 117 para acuñar entre el interior del tazón cónico 121 y la superficie exterior de la sarta de tubería 88 inmediatamente por debajo de la camisa 90a. La posición de la sarta de tubería 88 mostrado en la FIGURA 11 se puede lograr utilizando la guía ajustable 10a para posicionar la sarta de tubería 88 para ingresar el ensamble de elevador 100 como se ilustra y se describe aquí adelante.

25 El ensamble de elevador 100 mostrado en la FIGURA 11 se puede soportar por encima de un piso de equipo de perforación utilizando un par de estribos alargados 15, cada uno comprende un ojo de elevación 15a en su extremo distal para recibir uno de un par de mangos de elevación opuestos 116 (solo uno mostrado en la FIGURA 11) que protruye radialmente hacia afuera del cuerpo del tazón cónico 121. El extremo opuesto de los estribos (no mostrado en la FIGURA 11) se puede asegurar en forma giratoria a un bloque es decir, a su vez, soportado en forma movable por un malacate. La operación del malacate posiciona el ensamble de elevador 100 en la elevación deseada con relación al ensamble de araña 60.

30 Las cuñas 117 del ensamble de elevador 100 se pueden mover entre una posición enganchada y una disposición enganchada (mostrada en la FIGURA 11) utilizando el anillo de sincronización 118. El anillo de sincronización 118 se puede accionar hacia abajo en la dirección de la flecha 119' mediante retracción de las barras 119 en cilindros alargados (no mostrados) dentro del cuerpo del tazón cónico 121 para acuñar las cuñas 117 entre el interior del tazón cónico (no mostrado en la FIGURA 11) y la superficie exterior de la sarta de tubería 88. El ensamble de elevador 100 se puede desenganchar posteriormente de la superficie exterior de sarta de tubería 88 mediante barras que se extienden 119 hacia arriba y fuera de los cilindros alargados en el cuerpo del tazón cónico 121, la dirección opuesta de la flecha 119', para distanciar el anillo de sincronización 118 del tazón cónico 121 y para retraer las cuñas 117 hacia arriba y radialmente hacia afuera lejos de la superficie exterior de la sarta de tubería 88. Cabe entender que el anillo de sincronización se puede posicionar utilizando otros dispositivos, y que, para la realización del ensamble de elevador mostrado en las FIGURAS 11-15C y la araña mostrada en las FIGURAS 16-17C, las barras 119 y 69, respectivamente, se puede utilizar para posicionar el anillo de sincronización 118 del ensamble de elevador 100 o el anillo de sincronización 68 de la araña 60 puede ser extensible hidráulicamente, neumáticamente o mecánicamente del cuerpo del tazón cónico.

35 Con referencia de nuevo a la FIGURA 11, el ensamble de elevador 100 comprende una guía ajustable 10a acoplada a la parte inferior del tazón cónico 121, o a un elemento intermedio, tal como, por ejemplo, una placa adaptadora. La FIGURA 11 también muestra un ensamble de araña 60 que tiene un tazón cónico 71 es decir de manera general alineado con el tazón cónico 121 del ensamble de elevador 100. El ensamble de araña 60 mostrado en la FIGURA 11 soporta moviblemente un anillo de sincronización 68 que se puede elevar y distanciar del tazón cónico 71 mediante la extensión de las barras 69 del cuerpo de la araña para desenganchar las cuñas 67 (no visible en la FIGURA 11) desde la superficie exterior de sarta de tubería 88, y de nuevo se hace descender para acuñar las cuñas 117 entre la superficie cónica interior (no mostrada en la FIGURA 11) del tazón cónico 71 y la superficie exterior de la sarta de tubería 88 mediante la retracción de las barras 69 en el cuerpo del tazón cónico 71. El ensamble de araña 60 mostrado en la FIGURA 11 comprende otra realización alterna de la guía ajustable 60a para posicionar conexiones de tubería (no mostradas en la FIGURA 11) que pasa a través del tazón cónico 71 del ensamble de araña 60. La realización de la guía ajustable 60a del ensamble de araña 60 comprende una pluralidad de insertos guía 80 que se pueden retener en forma movable sobre o dentro de porción de retenedor de inserto guías

61a y 61b, cada uno de los cuales se articula en pivote entre la posición retraída mostrada en la FIGURA 11 y la posición desplegada mostrada y discutida adelante en relación con las FIGURAS 17A, 17B y 17C.

La FIGURA 11 también ilustra un rango de diámetros de tubería que se puede manipular utilizando el ensamble de araña 60 y el ensamble de elevador 100 de la FIGURA 11. Algunas realizaciones de la guía ajustable se pueden utilizar para hacer y correr las sargas de tubería cónica que tienen una o más transiciones de diámetro de tubería externa. Por ejemplo, pero no por vía de limitación, la guía ajustable se puede utilizar para hacer y correr una sarga de tubería que tiene por lo menos una primera porción con un primer diámetro, y una segunda porción con un segundo diámetro que se conecta para extender la sarga de tubería más allá de la longitud de la primera porción. Como un ejemplo adicional, la FIGURA 11 ilustra una sarga de tubería 88 de un diámetro 88a que corresponde a una conexión de tubería 87 con un extremo de tubería 90a. La FIGURA 11 incluye círculos punteados concéntricos dentro del agujero del extremo de tubería próximo 90a de la sarga de tubería 88 que ilustra el tamaño de un extremo de tubería pequeño 90c que corresponde un diámetro de tubería más pequeño 88c, y un extremo de tubería intermedio 90b que corresponde a un diámetro de tubería intermedio 88b. La siguiente descripción, junto con los dibujos adjuntos, discute el uso de la guía ajustable 10a para formar una sarga de tubería cónica que puede incluir porciones que tienen diámetros 88a, 88b y 88c y conexiones de eslabón correspondientes 90a, 90b y 90c.

La FIGURA 12 es una vista en perspectiva alargada de la realización de la guía ajustable 10a del ensamble de elevador 100 ilustrado en la FIGURA 11 después que el anillo de sincronización 118 se hace descender mediante retracción de las barras 119 en la dirección de la flecha 119' (mostrado en la FIGURA 11) para mover las cuñas 117 a su posición enganchada contra la sarga de tubería 88. En la FIGURA 12, la sarga de tubería 88 mostrada en la FIGURA 11 se omite para mostrar las características adicionales del ensamble de elevador 100. Cabe entender que la configuración enganchada del ensamble de elevador 100 mostrado en la FIGURA 12 se utiliza de manera general para agarrar y soportar una sarga de tubería 88 similar a la mostrada en la FIGURA 11. La guía ajustable 10a mostrada en la FIGURA 12 comprende una pluralidad de zócalos giratorios 42 que se acoplan cada uno al extremo de un eje roscado utilizado para posicionar un inserto guía (no mostrado en la FIGURA 12). Los insertos guía de la guía ajustable 10a de la FIGURA 12 se discutirán en más detalle en relación a las FIGURAS 13A - 15C. La guía ajustable 10a mostrada en la FIGURA 12 comprende adicionalmente la porción de retenedor de insertos guía 11A y 11B, cada una tiene de manera general forma semi-circular y cada una se acopla en forma giratoria en el pasador 13 a un gancho 112 que asegura giratoriamente la porción de retenedor de insertos guía 11A y 11B al ensamble de elevador 100. Cada uno de los ganchos 112 se puede acoplar en forma liberable a una oreja que sobresale 116 del tazón cónico 121 utilizando un perno 112a. Los sujetadores alternos o adicionales, tal como pernos, tornillos, abrazaderas u otros dispositivos se pueden utilizar para asegurar la porción de retenedor de insertos guía 11A y 11B para el ensamble de elevador 100.

La omisión de la sarga de tubería 88 (mostrada en la FIGURA 11) de la FIGURA 12 revela una pluralidad de boquillas de sujeción 122 aseguradas a las caras de las cuñas 117. Las boquillas de sujeción 122 pueden ser removibles para proporcionar una cara de sujeción reemplazable con una superficie que promueve un sujetador positivo sobre la sarga de tubería (no mostrada en la FIGURA 12) sin acuñaamiento. Las boquillas de sujeción 122 no se pueden marcar con el fin de evitar la deformación mecánica indeseada en la superficie exterior de la sarga de tubería (no mostrada en la FIGURA 12 - véase elemento 88 en la FIGURA 11). La FIGURA 12 también ilustra una aleta 25 en cada cuña 117 que se recibe en forma movable dentro de una abertura 27 en el anillo de sincronización 118 para proporcionar alineación e indicación visual de la posición del cuña 117. La aleta 25 se mueve radialmente hacia adentro dentro de la abertura 27 cuando el cuña 117 se mueve hacia abajo (en la dirección de la flecha 119' de la FIGURA 11) y radialmente hacia adentro para enganchar y sujetar la superficie exterior de la sarga de tubería 88 (no mostrada -- véase la FIGURA 11). La aleta 25 se mueve radialmente hacia afuera dentro de la abertura 27 cuando el cuña 117 se mueve hacia arriba (la dirección opuesta de la flecha 119' de la FIGURA 11) y radialmente hacia afuera de la superficie exterior de la sarga de tubería 88. La aleta 25 y la abertura 27 dentro de la cual se mueve se puede formar para cooperar y para mantener la orientación de la cuña 117 dentro del tazón cónico 121 para evitar que el cuña 117 se desalinee inadvertidamente mediante una conexión de tubería o un extremo de tubería.

Cabe entender por aquellos expertos en la técnica que los insertos guía de la guía ajustable pueden comprender una superficie de dirección, que es una parte del inserto guía que se puede posicionar para enganchar activamente y desplazar un extremo de tubería y/o una conexión de tubería. Cabe entender que la superficie de dirección inclinada de cada inserto guía se dispone de manera general en el inserto guía en una orientación que facilita el enganche con un extremo de tubería y/o un conexión de tubería que se puede recibir en y/o a través de la guía ajustable.

Las FIGURAS 13A-13C son una serie de vistas en perspectiva de una realización de la guía ajustable 10a que ilustra tres de las numerosas configuraciones disponibles de la guía ajustable. De nuevo, la sarga de tubería (véase elemento 88 en la FIGURA 11) se omite de las FIGURAS 13A - 13C para revelar los detalles del ensamble de elevador 100.

La FIGURA 13A es una vista en perspectiva inferior de la realización de la guía ajustable 10a del ensamble de elevador 100 de la FIGURA 12. La FIGURA 13A revela una pluralidad de insertos guía 30, cada uno recibido en forma movable dentro de un canal 28 de una de las porciones de retenedor de inserto guía 11A y 11B. Cada uno de los insertos guía 30 mostrados en la FIGURA 13A están en una posición retraída dentro de un canal 28 en una porción de retenedor de inserto 11A o 11B. Cada inserto guía 30 mostrado en la FIGURA 13A comprende una superficie de acoplamiento de manera general inclinada 30A (aquí adelante "superficie de acople" o "superficie de dirección") dispuesta radialmente hacia adentro hacia el agujero 91 (véase la FIGURA 12) del ensamble de elevador 100. Cada inserto guía 30 es radialmente posicionable dentro de su canal 28 mediante la rotación de un eje roscado (no mostrado en la FIGURA 13A - véase FIGURA 13C, elemento 40) que se hace girar para posicionar el inserto guía 30 dentro del canal 28. Los zócalos 42 se pueden hacer girar para posicionar el inserto guía 30 dentro de su canal 28 utilizando, por ejemplo, una broca giratorio (no mostrado). Por ejemplo, pero no por vía de limitación, un taladro manual energizado con batería, portátil (no mostrado) se puede utilizar con una broca (no mostrado) adaptado para ser recibido dentro de y giratorio con el zócalo 42. La broca se puede insertar en el zócalo 42, y la rotación energizada de la broca y el zócalo 42 utilizando la perforación puede posicionar de forma controlable el inserto guía 30 dentro del canal 28. Cada uno de los otros insertos guía 30 luego se pueden posicionar en una posición de manera general coincidente dentro de su canal respectivo 28 para posicionar las superficies de acople 30A de los insertos guía 30 para formar una guía de manera general de cono truncado.

En la realización mostrado en las FIGURAS 13A-13C, la guía ajustable 10a puede comprender una guía de campana 50 que se puede utilizar para posicionar una parte de una sarta de tubería cuando los insertos guía 30 se retraen. La FIGURA 13A ilustra la guía ajustable 10a con cada inserto guía 30 posicionado dentro de su canal 28 de tal manera que la superficie de acople 30A del inserto guía 30 se eleva de manera general con las porciones de la pared interior de la guía de campana 50 entre los canales 28. La posición de los insertos guía 30 y las superficies de acople 30A de los insertos guía 30 ilustrados en la FIGURA 13A, por ejemplo, se puede utilizar para hacer y correr sargas de tubería 88 (véase FIGURA 11) que tiene un diámetro 88a en la FIGURA 11, también mostrado en las FIGURAS 14A y 15A.

Los insertos guía 30 de la realización de la guía ajustable 10a mostrada en las FIGURAS 13A-13C se pueden posicionar mediante la rotación de los zócalos 42 respectivos (véase FIGURA 12). Cada uno de los zócalos 42 se puede formar en el extremo de un eje roscado alargado (no mostrado en las FIGURAS 13A-13B -- véase FIGURAS 13B-15C) que se acopla a una porción de retenedor de inserto guía 11A o 11B y acoplado en forma giratoria a un inserto guía 30. La rotación de los zócalos 42 y los ejes roscados pueden posicionar de forma controlable los insertos guía 30 para desplazar las superficies inclinadas 30A de su posición mostrada en la FIGURA 13A en una primera posición desplegada, por ejemplo, como se muestra en la FIGURA 13B y/o para desplazar adicionalmente una segunda posición desplegada por ejemplo, como se muestra en la FIGURA 13C. En una realización, cada uno de los ejes roscados se puede hacer girar utilizando un servo-motor que se puede operar neumáticamente, eléctricamente y/o hidráulicamente. Por ejemplo, pero no por vía de limitación, la FIGURA 13A muestra un servo-motor único 95 que se puede energizar utilizando una corriente presurizada de aire suministrada por el servo-motor 95 a través de un conducto fluido 96. El servo-motor 95, en una realización, puede comprender una broca giratorio que sobresale (no mostrado) para ser recibido en el zócalo 42 en el extremo del eje roscado (no mostrado en las FIGURAS 13A-13C -- véase FIGURAS 14A- 15C) para impartir rotación del eje roscado para posicionar de manera controlable el inserto guía. Cabe entender que el servo-motor único 95 y el conducto fluido relacionado 96 mostrado en la FIGURA 13A es una ilustración de un dispositivo que se puede proporcionar en el zócalo 42 en el extremo de cada eje roscado para proporcionar posicionamiento controlable de cada uno de los insertos guía. Solo un servo-motor 95 se muestra en las FIGURAS 13A-13C para revelar los componentes de la realización de la guía ajustable mostrada en estas figuras. Cabe entender adicionalmente que, cuando un extremo de tubería está en contacto con una o más superficies de acople 30A de uno o más insertos guía 30, la rotación de uno o más zócalos 42 y uno o más ejes roscados relacionados puede posicionar en forma controlable los insertos guía 30 y el extremo de tubería que contacta las superficies de acople 30A de los insertos guía 30. En contraste, los insertos guía 30 se puede preposicionar para formar una guía de un tamaño deseado para contactar y guiar un extremo de tubería que se introduce finalmente en la guía ajustable 10a.

Cabe entender adicionalmente que, cuando se utiliza un actuador para posicionar un inserto guía 30 mediante, por ejemplo, pero no por vía de limitación, la rotación energizada de un eje roscado en el que el inserto guía se recibe en forma roscada, luego se puede utilizar un controlador para posicionar el inserto guía 30 en una posición predeterminada o memorizada. Por ejemplo, pero no por vía de limitación, se puede acoplar un controlador a un sensor que codifica la rotación del eje roscado, y que registra el número de veces en que el eje roscado gira durante el desplazamiento del inserto guía. El sensor se puede disponer dentro de un caso común con el actuador, o el sensor se puede acoplar electrónicamente, mecánicamente u ópticamente al actuador o al eje roscado. El sensor se puede utilizar para deshabilitar el actuador luego de la rotación del eje roscado un número predeterminado de tiempo o, alternativamente, el sensor se puede utilizar para deshabilitar el actuador después que la rotación del actuador mueve el inserto guía u otro elemento en una proximidad codificada con el sensor. De esta forma, el inserto guía se puede pre-posicionar, utilizando el controlador y el actuador, para recibir y centrar un extremo de tubería de un diámetro conocido.

En otra realización, un actuador se puede acoplar a uno o más insertos guía para posicionar el inserto guía entre la posición retraída y una o más posiciones desplegadas, y vice-versa. Un actuador puede ser energizado con fluido, energizado con electricidad, energizado mecánicamente, etc. Solo un actuador único se muestra en las FIGURAS 13A-13C a 17A-17C con el fin de evitar el desplazamiento de los dibujos y oscurecer otras características. Se entenderá por aquellos expertos en la técnica que se puede acoplar una pluralidad de actuadores a la guía ajustable 10a para desplegar y/o retraer una pluralidad de insertos guía, los actuadores pueden ser lineales o giratorios, los actuadores pueden utilizar un conducto de fluidos de energía común o separado, y también se pueden agregar indicadores de posición para facilitar la posición deseada de los insertos guía.

La FIGURA 13B es una vista en perspectiva inferior de la guía ajustable 10a de la FIGURA 13A después que se despliegan cada uno de los insertos guía 30 en una primera posición desplegada. La FIGURA 13B muestra cada inserto guía 30 que sobresale parcialmente en el agujero 91 (véase FIGURA 12) de la guía de campana opcional 50. Las superficies de dirección inclinadas 30A definen una guía de cono truncado más pequeña de manera general centrada cerca y alineada con el agujero 91 (véase FIGURA 12) del ensamble de elevador 100. Se puede utilizar la guía ajustable 10a configurada como se ilustra en la FIGURA 13B, por ejemplo, para posicionar una sarta de tubería introducida en la guía ajustable 10a y que tiene un diámetro 88b (mostrado en la FIGURA 11) para ingresar el agujero en la parte inferior del tazón cónico 121 y luego en la zona de agarre del ensamble de elevador 100.

La FIGURA 13C es una vista en perspectiva inferior de la guía ajustable 10a de la FIGURA 13B después que se despliegan adicionalmente los insertos guía 30 a una segunda posición desplegada. La FIGURA 13C muestra cada inserto guía 30 que sobresale sustancialmente en el agujero 91 (véase FIGURA 12) de la guía de campana 50. Las superficies de dirección inclinadas 30A definen una guía de cono truncado aún más pequeña (cuando se compara con aquella mostrada en la FIGURA 13B) de manera general centrada cerca y alineada con el agujero 91 del ensamble de elevador 100. Se puede utilizar la guía ajustable 10a configurada como se ilustra en la FIGURA 13C, por ejemplo, para posicionar una sarta de tubería introducida en la guía ajustable 10a y que tiene un diámetro 88c (mostrado en la FIGURA 11) para entrar el agujero en la parte inferior del tazón cónico 121 y luego en la zona de agarre del ensamble de elevador 100.

Cabe entender que los insertos guía 30 de la realización de la guía ajustable 10a mostrada en las FIGURAS 13A-13C puede ser posicionable en forma continua para formar una guía que tiene numerosas configuraciones. En otras realización, los insertos guía 30 pueden ser posicionables de forma discreta para proporcionar solo un número entero de guías centradas alrededor del agujero, cada una tiene un tamaño de manera general predeterminado.

La FIGURA 14A es una vista inferior del ensamble de elevador 100 y la guía ajustable 10a de las FIGURAS 13A-13C que ilustra una posición de un extremo próximo 90a de una sarta de tubería de un primer diámetro que se puede introducir en la guía ajustable 10a para ser posicionada para entrar el tazón cónico 121 del ensamble de elevador 100. El círculo puede indicar una posición del extremo próximo de la sarta de tubería que corresponde a la posición de la sarta de tubería en la FIGURA 15A cuando se posiciona mediante la guía ajustable 10a para entrar el agujero en la parte inferior del tazón cónico 121 del ensamble de elevador 100. Los insertos guía 30 cada uno se muestran retraídos dentro de un canal 28 del retenedor de inserto guía 11 que comprende las dos porciones de retenedor de inserto guía que cooperan 11a y 11b.

La FIGURA 14B es la vista inferior de la FIGURA 14A que ilustra la posición del extremo próximo 90b de una sarta de tubería de un segundo diámetro, más pequeño que el primero, que se puede introducir en la guía ajustable 10a que se va a posicionar para entrar el agujero en la parte inferior del tazón cónico 121 del ensamble de elevador 100. El círculo indica la posición del extremo próximo 90b de la sarta de tubería que corresponde a la posición de la sarta de tubería en la FIGURA 15B cuando se posiciona mediante la guía ajustable 10a para entrar el agujero en la parte inferior del tazón cónico 121 del ensamble de elevador 100. Los insertos guía 30 se muestran cada uno desplegado en una primera posición desplegada dentro de un canal 28 del retenedor de inserto guía 11 que comprende las dos porciones de retenedor de inserto guía que cooperan 11a y 11b. Una persona mediadamente versada en la técnica puede apreciar fácilmente, adicionalmente o alternativamente guiar el retenedor de inserto 11, los insertos guía 30 se pueden retener por lo menos parcialmente mediante carriles, cuñas, barras, u otros dispositivos de retención.

La FIGURA 14C es la vista inferior de las FIGURAS 14A y 14B que ilustra la posición del extremo próximo de una sarta de tubería de un tercer diámetro, más pequeño que el primero y segundo, que se puede introducir en la guía ajustable para ser posicionada para entrar el elevador. El círculo indica la posición del extremo próximo 90c de la sarta de tubería que corresponde a la posición de la sarta de tubería en la FIGURA 15C cuando se posiciona por la guía ajustable 10a para entrar el agujero en la parte inferior del tazón cónico 121 del ensamble de elevador 100. Los insertos guía 30 cada uno se muestran desplegados en una primera posición desplegada dentro de un canal 28 del retenedor de inserto guía 11 que comprende las dos porciones de retenedor de inserto guía que cooperan 11a y 11b.

La FIGURA 15A es una vista de sección transversal en elevación del tazón cónico 121 y la guía ajustable 10a del ensamble de elevador 100 de las FIGURAS 13A y 14A que muestra la posición de los insertos guía 30, cada una retraída en una posición dentro de un canal 28 en un retenedor de inserto guía 11 que corresponde a la

configuración mostrada en las FIGURAS 13A y 14A. La guía ajustable 10a se muestra en su posición retraída completa para posicionar una sarta de tubería 88 que tiene un diámetro 88a para entrar el ensamble de elevador 100.

5 La FIGURA 15B es una vista de sección transversal en elevación del tazón cónico 121 y la guía ajustable 10a del ensamble de elevador 100 de las FIGURAS 13B y 14B que muestra la posición de los insertos guía 30, cada una desplegada en una primera posición desplegada dentro de un canal 28 en el retenedor de inserto guía 11 que corresponde a la configuración mostrada en las FIGURAS 13B y 14B. La guía ajustable 10a se muestra en su posición sustancialmente retraída para posicionar una sarta de tubería 88 que tiene un diámetro 88b para entrar el ensamble de elevador 100.

10 La FIGURA 15C es una vista de sección transversal en elevación del tazón cónico 121 y la guía ajustable 10a del ensamble de elevador 100 de las FIGURAS 13C y 14C que muestra la posición de los insertos guía 30, cada una desplegada a una segunda posición desplegada dentro de un canal 28 del retenedor de inserto guía 11 que corresponde a la configuración mostrada en las FIGURAS 13C y 14C. La guía ajustable 10a se muestra en su posición completamente retraída para posicionar una sarta de tubería 88 que tiene un diámetro 88c para entrar el ensamble de elevador 100.

La FIGURA 16 es una vista en perspectiva de un ensamble de araña 60 que tiene otra realización de la guía ajustable 10a que comprende dos porciones de retenedor de inserto guía 61a y 61b articuladas para girar entre la posición retirada mostrada en la FIGURA 16 y una posición desplegada mostrada en las FIGURAS 17A, 17B y 17C. Cada una de las porciones de retenedor de inserto guía 61a y 61b se articulan con una base 53 que se muestra en la FIGURA 16 asegurada al anillo de sincronización 68. El anillo de sincronización 68 es posicionable, junto con la base y la guía ajustable 60a, mediante extensión y retracción de las barras 69. Cabe entender que las barras 69 pueden ser posicionables utilizando un actuador. Por ejemplo, un actuador que se puede energizar fluidicamente, eléctricamente, o mecánicamente para levantar y retraer las cuñas 122 desde una posición sentada, y/o hasta descender y enganchar las cuñas 122 con una sarta de tubería 88, como se muestra en las FIGURAS 1A y 1B. Como las barras 19 que operan el anillo de sincronización 118 del ensamble de elevador 100 (véase FIGURA 11), las barras 69 que operan el anillo de sincronización 68 de la araña 60 también se pueden energizar neumáticamente, eléctricamente, hidráulicamente o mecánicamente entre la posición extendida (no mostrada) y la posición retraída mostrada en las FIGURAS 17A-17C.

La realización de la guía ajustable 60a mostrada en la FIGURA 16-17C comprende una pluralidad de insertos guía 80, cada uno asegurado en forma movable dentro de un canal (no mostrado en la FIGURA 16 - véase FIGURAS 17A-17C) dentro de un retenedor de inserto guía 61. El retenedor de inserto guía 61 puede comprender dos o más porciones de retenedor de inserto guía que cooperan 61a y 61b. La FIGURA 16 muestra la porción de retenedor de inserto guía 61a y 61b articulada con la base 53 y que gira entre una posición retirada (mostrada en la FIGURA 16) y una posición desplegada (mostrada en las FIGURAS 17A-17C). La posición retirada se puede utilizar para abrir sustancialmente el ensamble de araña 60 para acomodar la instalación de los instrumentos pozo abajo, centralizadores y otros dispositivos que no pueden ser suficientemente pequeños para ajustarse a través del agujero de la guía ajustable 60a cuando las porciones de retenedor de inserto guía 61a y 61b están en una posición desplegada.

La FIGURA 17A es la vista en perspectiva de la FIGURA 16 después que las porciones de retenedor de inserto guía articuladas 61a y 61b se hacen girar a su posición desplegada para formar una disposición de manera general angularmente distribuida de los insertos guía 80 de manera general centrados alrededor del agujero del ensamble de araña 60. Las porciones de retenedor de inserto guía articuladas 61a y/o 61b se pueden hacer girar por medio de un actuador (no mostrado). Cada inserto guía 80 descrito se recibe en forma movable dentro de un canal 81 dentro de una porción de retenedor de inserto guía 61a o 61b. El inserto guía descrito 80 es desplegable entre una posición retraída, mostrada en la FIGURA 17A, y una o más posiciones desplegadas tal como aquellas ilustradas en las FIGURAS 17B y 17C. Los insertos guía 80 mostrados en las FIGURAS 17A-17C pueden ser posicionables mediante la rotación de zócalos 92 que conducen y hacen girar los ejes roscados (no mostrados en la FIGURA 17A - véase FIGURAS 17B y 17C) que se reciben en las aberturas roscadas de acoplamiento dentro de cada uno de los insertos guía 80. Cabe entender que cada eje roscado se puede hacer girar utilizando cualquiera de una variedad de zócalos, brocas, conectores, cabezales o accesorios que incluyen un espacio poligonal, tal como, por ejemplo, un zócalo de cabeza allen, una ranura, tal como, por ejemplo, un cabezal de tornillo Phillips, Torx o estándar, etc. Se presentan numerosos acoples mecánicos para transmitir el torque de un conductor a un seguidor para hacer girar el seguidor, y muchos de estos se conocen en la técnica y se pueden adaptar para la rotación del eje roscado.

La FIGURA 17B es la vista en perspectiva de la FIGURA 17A después que los insertos guía 80 se despliegan en una primera posición desplegada mediante la rotación de los zócalos 92. El despliegado los insertos guía 80 en la forma ilustrada en la FIGURA 17B posiciona las superficies inclinadas 80A de los insertos guía 80 para definir una guía similar a embudo que se alinea de manera general con y se centra alrededor del agujero del ensamble de araña 60. En esta configuración, las superficies inclinadas 80A pueden enganchar el hombro delantero y disponerlo hacia abajo (adelante) de una conexión de tubería que corresponde al círculo 90b en la FIGURA 11 (no mostrado en



la FIGURA 17B) e impartir una fuerza que tiende a desplazar la conexión de tubería hacia alineación con el centro del agujero del ensamble de araña 60. Cabe notar que el desplegado los insertos guía 80 ilustrado en la FIGURA 17B forma una guía para posicionar una conexión de tubería más pequeña que se enganchará y centrará mediante la configuración ilustrada en la FIGURA 17A. Cabe entender que una superficie inclinada 80A puede comprender una superficie adecuada para contactar de manera deslizable con un extremo de tubería o una conexión de tubería, y no comprende necesariamente una superficie plana o recta para contactar y posicionar una parte de la sarta de tubería. Una superficie de acoplamiento de manera general inclinada 80A, en una realización, puede comprender una cara que es circunferencialmente curva para el agujero del aparato de agarre de tubería en el que se acopla la guía ajustable. Por ejemplo, pero no por vía de limitación, cada inserto guía puede comprender una superficie de acoplamiento de manera general inclinada que se dispone radialmente hacia una extensión del agujero del aparato de agarre de tubería al que la guía ajustable se acopla. La superficie inclinada de acople del conjunto de insertos guía móviles rodeará de manera general el agujero de la guía ajustable o, indicado de otra forma, las superficies inclinadas rodearán una extensión del agujero del aparato de agarre de tubería, tal como un ensamble de elevador o una araña, al que se acopla la guía ajustable. Las superficies inclinadas dispuestas radialmente hacia adentro cada una puede comprender una curvatura a través de su tubería que hace contacto con la cara y en una dirección que es circunferencial a una sarta de tubería recibida a través del agujero del ensamble de agarre de tubería. En una realización, si la curvatura de la superficie inclinada de cada inserto guía en la dirección circunferencial de manera general corresponde al radio del exterior de la sarta de tubería, o en una conexión de tubería sobre la sarta de tubería, que se engancha y posiciona por la guía ajustable 10a con el fin de proporcionar una pluralidad de puntos de contacto entre la superficie inclinada de cada inserto guía y la superficie exterior de la sarta de tubería o la conexión de tubería sobre la sarta de tubería.

Cabe entender adicionalmente que las superficies de acople inclinadas 80A también pueden comprender una curvatura, además de la curvatura en la dirección circunferencial, si la hay, a lo largo de la tubería que hace contacto con la cara de cada inserto guía y en una dirección de manera general a lo largo del eje del agujero de la guía ajustable, o a lo largo del eje del agujero del aparato de agarre de tubería al que se acopla la guía ajustable. En una realización, la curvatura en la dirección axial puede estar sesgada del paralelo al eje del agujero de "embudo" del extremo de tubería o la conexión de tubería que se pone en contacto por la guía ajustable hacia el centro del agujero. En una realización, la curvatura de la cara de la superficie inclinada puede proporcionar una forma axialmente cóncava al inserto guía a lo largo de la superficie inclinada, y en otra realización, la curvatura de la cara de la superficie inclinada puede proporcionar una forma axialmente convexa para el inserto guía a lo largo de la superficie inclinada. Cabe apreciar por aquellos expertos en la técnica que la agregación de las superficies inclinadas de un grupo de insertos guía móviles, cada uno tiene una superficie inclinada dispuesta radialmente hacia adentro con una curvatura que es convexa en la dirección axial, y el grupo que rodea de manera general el agujero de la guía ajustable, puede semejar un vórtice invertido, y la agregación de las superficies inclinadas de un grupo de insertos guía móviles, cada uno tiene una superficie de acople dispuesta radialmente hacia adentro con una curvatura que es cóncava en la dirección axial, puede semejar un tazón invertido.

Cabe entender que los insertos guía móviles se pueden preposicionar para formar una guía de un tamaño y forma deseada y para enganchar y dirigir un extremo de tubería o una conexión de tubería hacia el centro de un agujero de un aparato de agarre de tubería, como se describió anteriormente. Alternativamente, cuando una sarta de tubería o una conexión de tubería está en contacto con uno o más superficie inclinadas 80A de uno o más insertos guía móviles 80, la rotación manual o energizada de uno o más zócalos 92 y uno o más ejes roscados relacionados se puede posicionar de forma controlable los insertos guía puestos en contacto 80 y la sarta de tubería o conexión de tubería que contacta las superficies inclinadas 80A de los insertos guía 80.

La FIGURA 17C es la vista en perspectiva de la FIGURA 17B después que los insertos guía 80 se despliegan adicionalmente a una segunda posición desplegada mediante la rotación de los zócalos 92. Desplegar los insertos guía 80 como se ilustra en la FIGURA 17C posiciona las superficies inclinadas 80A de los insertos guía 80 para definir una segunda y aún más pequeña guía que se alinea de manera general con el agujero de la araña 60 y de manera general concéntrico con la guía formada por las superficies inclinadas 80A mostradas en la FIGURA 17B. En esta configuración, las superficies inclinadas 80A pueden enganchar el hombro delantero y dispuesto hacia abajo de una conexión de tubería más pequeña de un diámetro que corresponde al círculo 90c en la FIGURA 11 (no mostrado en la FIGURA 17C) e imparte una fuerza neta que tiende a desplazar una conexión de tubería hacia el centro del agujero del ensamble de araña 60. Cabe notar que el desplegado los insertos guía 80 ilustrados en la FIGURA 8C forma una guía para posicionar una conexión de tubería más pequeña que se enganchará y centrará mediante la configuración ilustrará en las FIGURAS 17A y 17B.

Cabe entender que los insertos guía se pueden asegurar al retenedor de inserto guía en una serie de formas para asegurar el posicionamiento en forma controlable para formar una guía. Por ejemplo, pero no por vía de limitación, los insertos guía cada uno se pueden acoplar de forma giratoria para el retenedor de tal manera que el tamaño de la guía de dirección formada al desplegar los insertos guía se puede controlar al hacer girar angularmente los insertos guía en una posición desplegada a diferencia de al desplazar los insertos guía mientras que se mantiene de manera general la misma orientación de los insertos guía con relación al retenedor.

5 Cabe entender que un "ensamble de elevador," como se utiliza aquí, significa una araña que se puede mover de forma vertical, una herramienta de corrida de revestimiento de tubería (CRT) o cualquier otro ensamble de agarre de tubería que se puede manipular para elevar o hacer descender una sarta de tubería que está apoyada dentro del ensamble de elevador. Cabe entender que el "aparato de agarre de tubería," como se utiliza aquí, significa un aparato que puede soportar una sarta de tubería, e incluye específicamente un ensamble de elevador y también incluye una araña.

10 Los términos "que comprende," "que incluye," y "que tiene," como se utiliza en las reivindicaciones y la especificación aquí, se debe considerar que indica un grupo abierto que puede incluir otros elementos no especificados. Los términos "un," "uno," y las formas singulares de las palabras deben tomarse como que incluyen la forma plural de las mismas palabras, de tal manera que los términos significan que uno o más de algo se proporciona. El término "uno" o "único" se puede utilizar para indicar que se pretende uno y solo uno de algo. De forma similar, otros valores enteros específicos, tal como "dos," se pueden utilizar cuando se pretende un número específico de cosas. Los términos "preferiblemente," "preferido," "prefiere," "opcionalmente," "puede," y términos similares se utilizan para indicar que un elemento, condición o etapa se menciona es una característica opcional (no requerida) de la invención.

15

Aunque lo anterior está dirigido a las realizaciones de la presente invención, otras y realizaciones adicionales de la invención se pueden concebir sin apartarse del alcance básico de las mismas, y el alcance de las mismas se determina mediante las reivindicaciones que siguen.

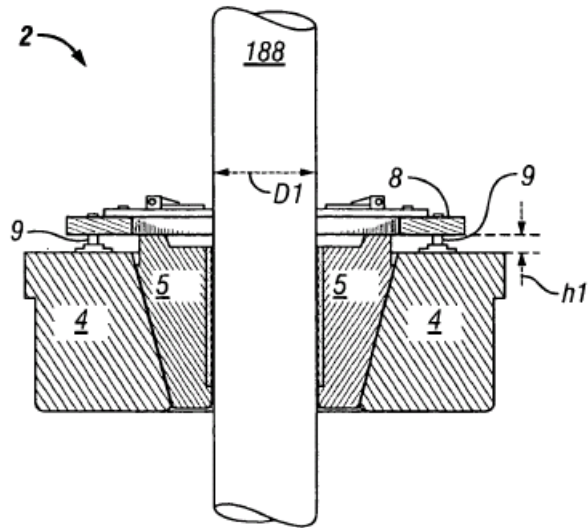
**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato guía ajustable (10a, 30a) para posicionar una parte de una sarta de tubería (88) hacia un agujero de un ensamble de agarre de tubería, que comprende:
  - 5 una pluralidad de insertos guía (30, 80) en una disposición de manera general angularmente distribuida alrededor del agujero, y se puede mover radialmente entre una primera posición y una segunda posición;
    - en donde el aparato de agarre de tubería es por lo menos uno de un ensamble de elevador (100) y una araña (60); en donde la primera posición de la pluralidad de insertos guía (30, 80) corresponde a una primera porción de diámetro externo de la sarta de tubería (88) y la segunda posición de la pluralidad de insertos guía (30, 80) corresponde a una segunda porción de diámetro externo de la sarta de tubería (88);
    - 10 en donde la pluralidad de insertos guía (30, 80) forma una superficie de manera general convergente para guiar la porción de la sarta de tubería (88) hacia el agujero del ensamble de agarre de tubería.
  - 2. El aparato guía ajustable (10a, 30a) de la reivindicación 1 en donde cada inserto guía (30, 80) se acopla a un retenedor de inserto guía (11).
  - 3. El aparato guía ajustable (10a, 30a) de la reivindicación 2 en donde los insertos guía (30, 80) se pueden
    - 15 retirar del retenedor de inserto guía (11).
    - 4. El aparato guía ajustable (10a, 30a) de la reivindicación 2 en donde por lo menos un inserto guía (30, 80) se puede posicionar en forma controlable con relación al retenedor de inserto guía (11) mediante la rotación de un eje roscado (40) que se acopla en forma roscada al inserto guía (30, 80); y
      - en donde el eje roscado (40) se acopla en forma giratoria al retenedor de inserto guía (11).
    - 5. El aparato guía ajustable (10a, 30a) de la reivindicación 1 en donde por lo menos un inserto guía (30, 80) se acopla en forma operable a un actuador para mover el inserto guía (30, 80) entre una posición retraída y por lo menos una posición desplegada.
    - 6. El aparato guía ajustable (10a, 30a) de la reivindicación 1 en donde cada inserto guía (30, 80) comprende
      - 25 una superficie de acoplamiento de manera general inclinada (30a, 80a) para contactar y guiar la porción de la sarta de tubería (88).
      - 7. El aparato guía ajustable (10a, 30a) de la reivindicación 6 en donde las superficies de acoplamiento de manera general inclinadas (30a, 80a) de los insertos guía (30, 80) forman la superficie de manera general convergente para guiar la porción de la sarta de tubería (88) hacia el agujero del ensamble de agarre de tubería.
      - 8. El aparato guía ajustable (10a, 30a) de la reivindicación 1 en donde cada inserto guía (30, 80) se puede
        - 30 posicionar de forma deslizable.
        - 9. El aparato guía ajustable (10a, 30a) de la reivindicación 2 en donde el retenedor de inserto guía comprende dos o más porciones de retenedor de inserto guía que cooperan (61a, 61b).
        - 10. El aparato guía ajustable (10a, 30a) de la reivindicación 9 en donde cada porción de retenedor de inserto
          - 35 guía (61a, 61b) se articula en un ensamble de elevador (100) que tiene un agujero, y las porciones de retenedor de inserto guía (61a, 61b) son pivotables entre una configuración desplegada para posicionar los insertos guía (30, 80) para rodear de manera general el agujero y por lo menos una posición retirada para posicionar los insertos guía (30, 80) de manera general lejos del agujero.
        - 11. Un método para posicionar una parte de una sarta de tubería (88) hacia un agujero de un aparato de agarre de tubería que comprende las etapas de:
          - 40 acoplar una pluralidad de insertos guía (30, 80) que tienen una cara (30a, 80a) al aparato de agarre de tubería en una disposición de manera general angularmente distribuida alrededor del agujero a través del aparato de agarre de tubería para disponer la cara (30a, 80a) de la pluralidad de insertos guía (30, 80) radialmente hacia adentro para formar una superficie de manera general convergente;
          - 45 acoplar una primera porción de diámetro externo de la sarta de tubería (88) con la cara (30a, 80a) de por lo menos uno de la pluralidad de insertos guía (30, 80) para guiar la primera porción de diámetro externo de la sarta de tubería (88) hacia el agujero del aparato de agarre de tubería;

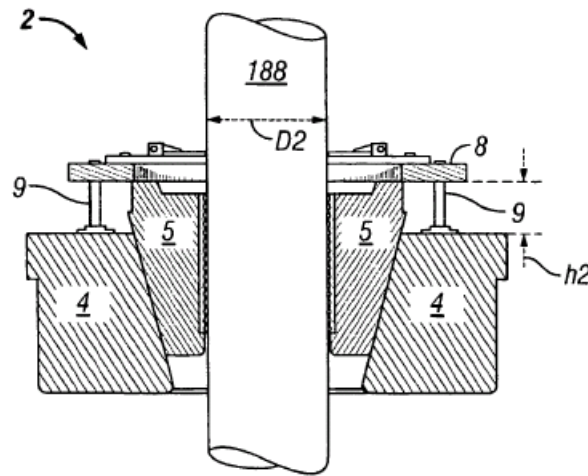
mover la pluralidad de insertos guía (30, 80) desde una primera posición hasta una segunda posición; y

acoplar una segunda porción de diámetro externo de la sarta de tubería (88) con la cara (30a, 80a) de por lo menos uno de la pluralidad de insertos guía (30, 80) para guiar la segunda porción de diámetro externo de la sarta de tubería (88) hacia el agujero de el aparato de acoplamiento de tubería;

- 5 en donde el aparato de acoplamiento de tubería comprende por lo menos uno de un ensamble de elevador (100) y una araña (60).
12. El método de la reivindicación 11 en donde cada uno de la pluralidad de insertos guía (30, 80) se acoplan a un retenedor de inserto guía (11).
- 10 13. El método de la reivindicación 11 en donde el método comprende adicionalmente la etapa de hacer girar uno o más ejes roscados (40) para posicionar por lo menos uno de la pluralidad de insertos guía (30, 80) desde una posición retraída hasta una posición desplegada.
14. El método de la reivindicación 11 en donde cada de la pluralidad de insertos guía (30, 80) comprende una superficie de acoplamiento de manera general inclinada (30a, 80a) para contactar y guiar la porción de la sarta de tubería (88).
- 15 15. Un ensamble que comprende un elevador (100) y una guía de campana (20) soportado axialmente por debajo del elevador (100), el ensamble comprende adicionalmente el aparato guía ajustable (10a, 30a) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el ensamble tiene una pluralidad de cámaras (28) que intermedian el elevador (100) y la guía de campana (20), cada cámara (28) para recibir por lo menos un inserto guía (30) que tiene una superficie de acople (30a) para contactar y guiar un extremo de tubería (90).



**FIG. 1A**  
*(Técnica Anterior)*



**FIG. 1B**  
*(Técnica Anterior)*

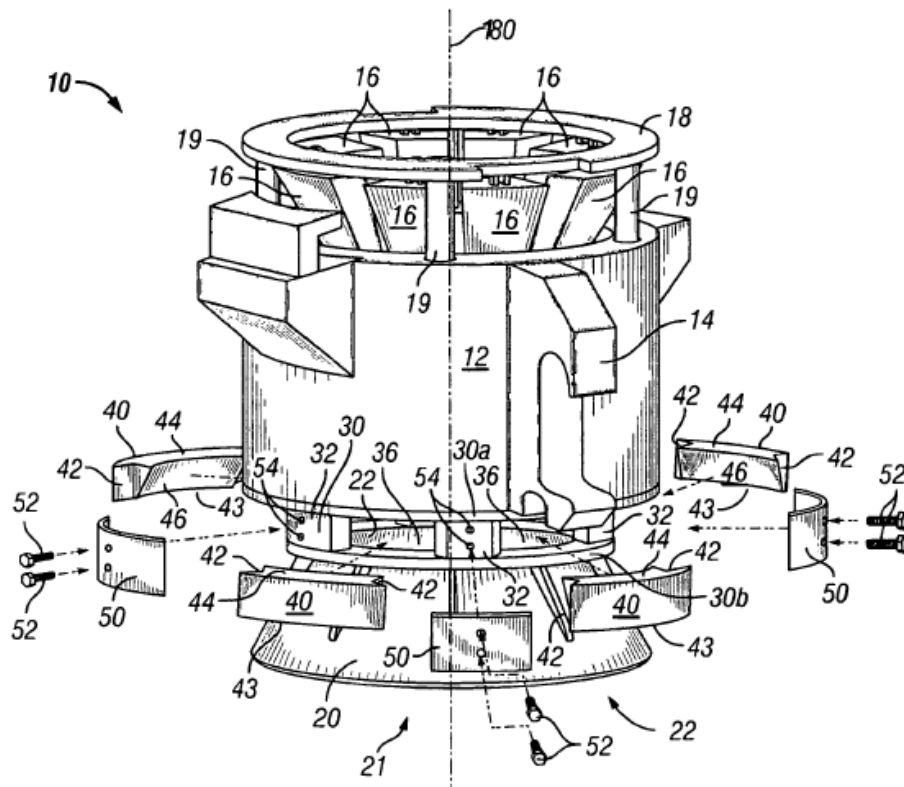


FIG. 2

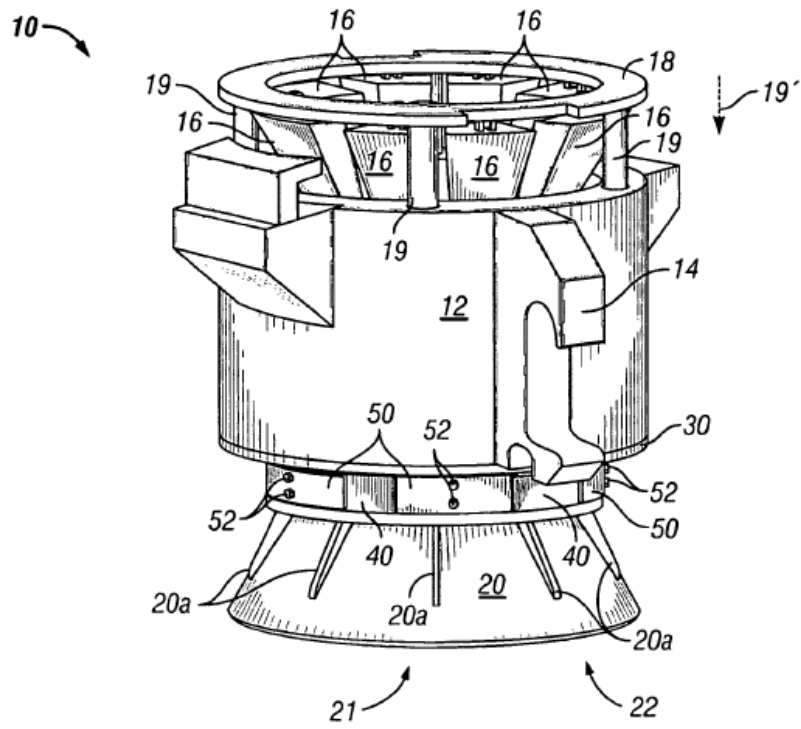


FIG. 3

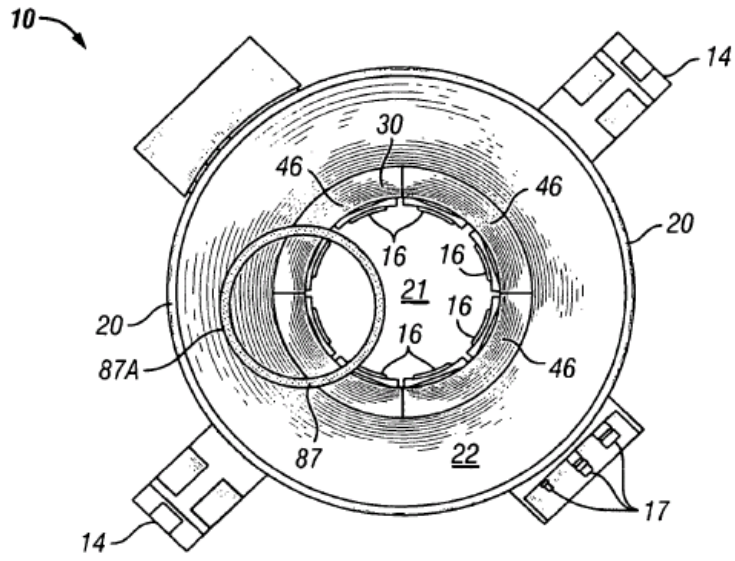


FIG. 4

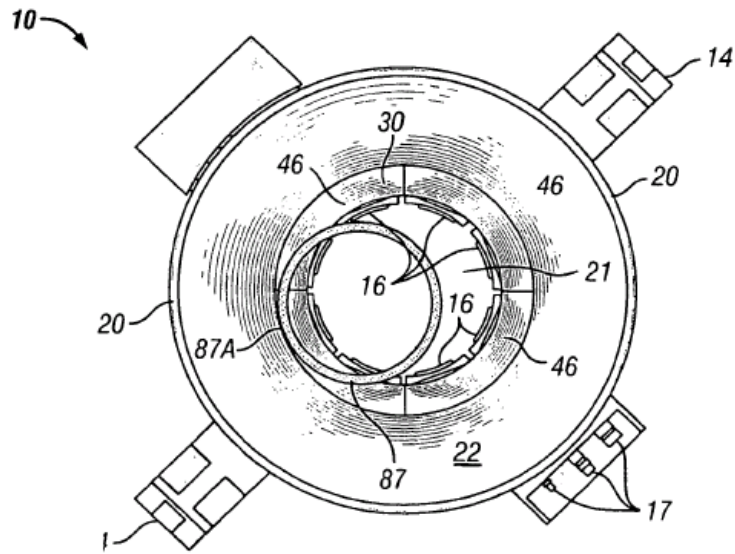


FIG. 5



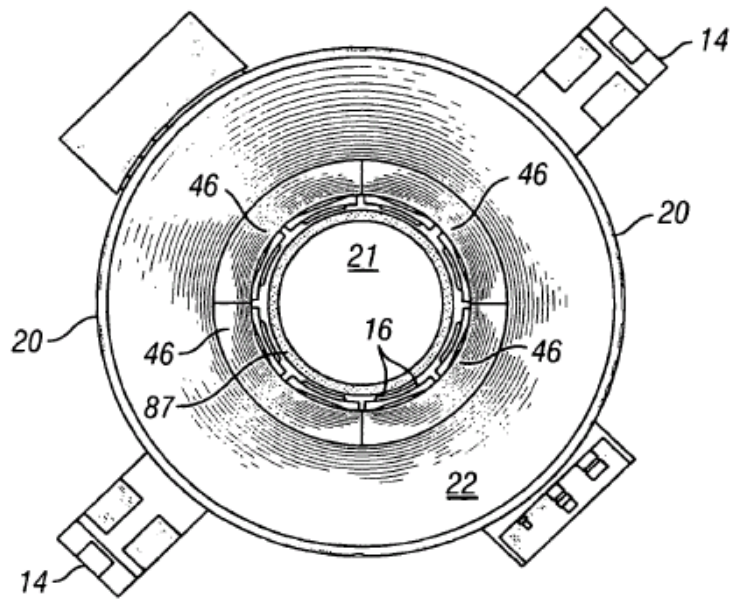


FIG. 6

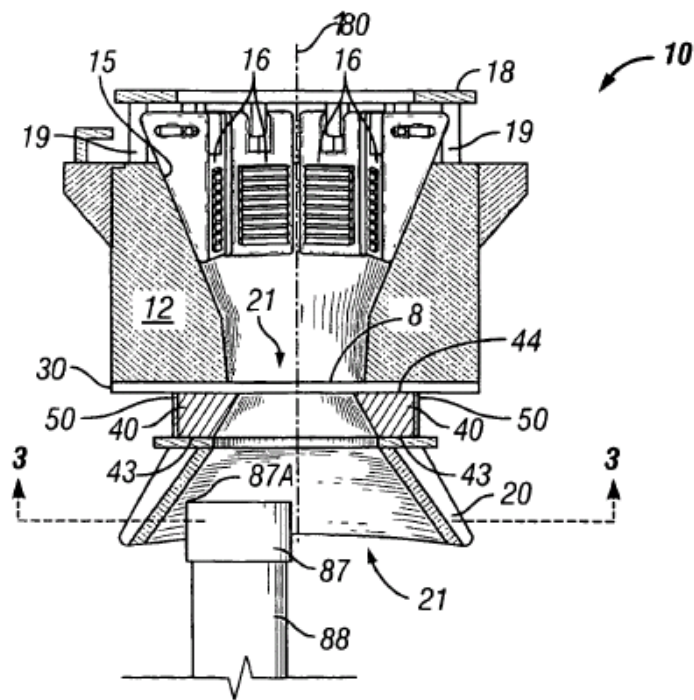
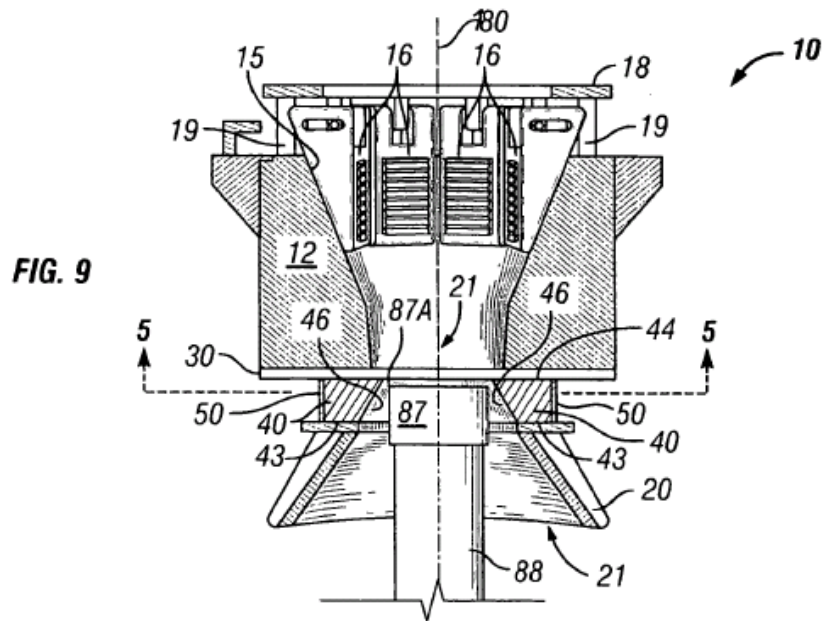
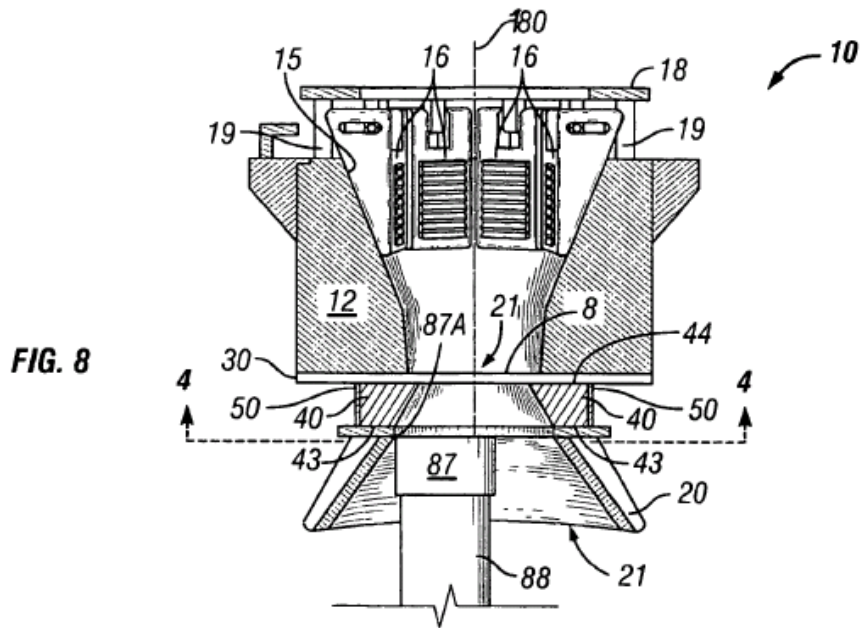
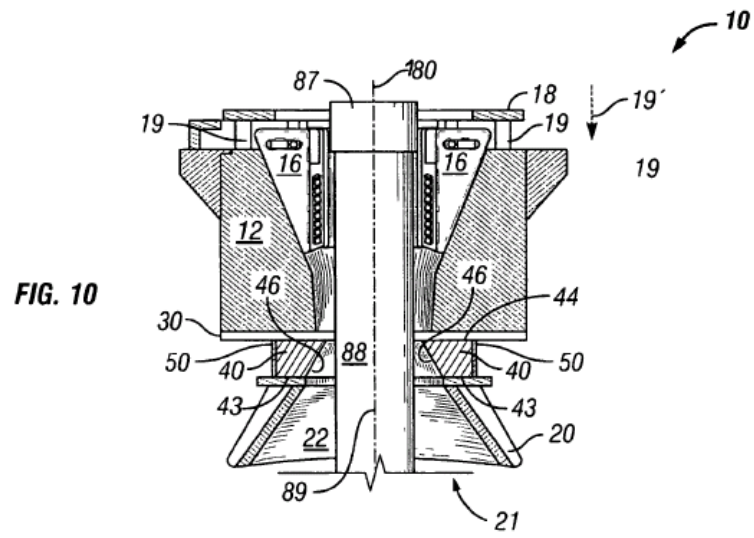
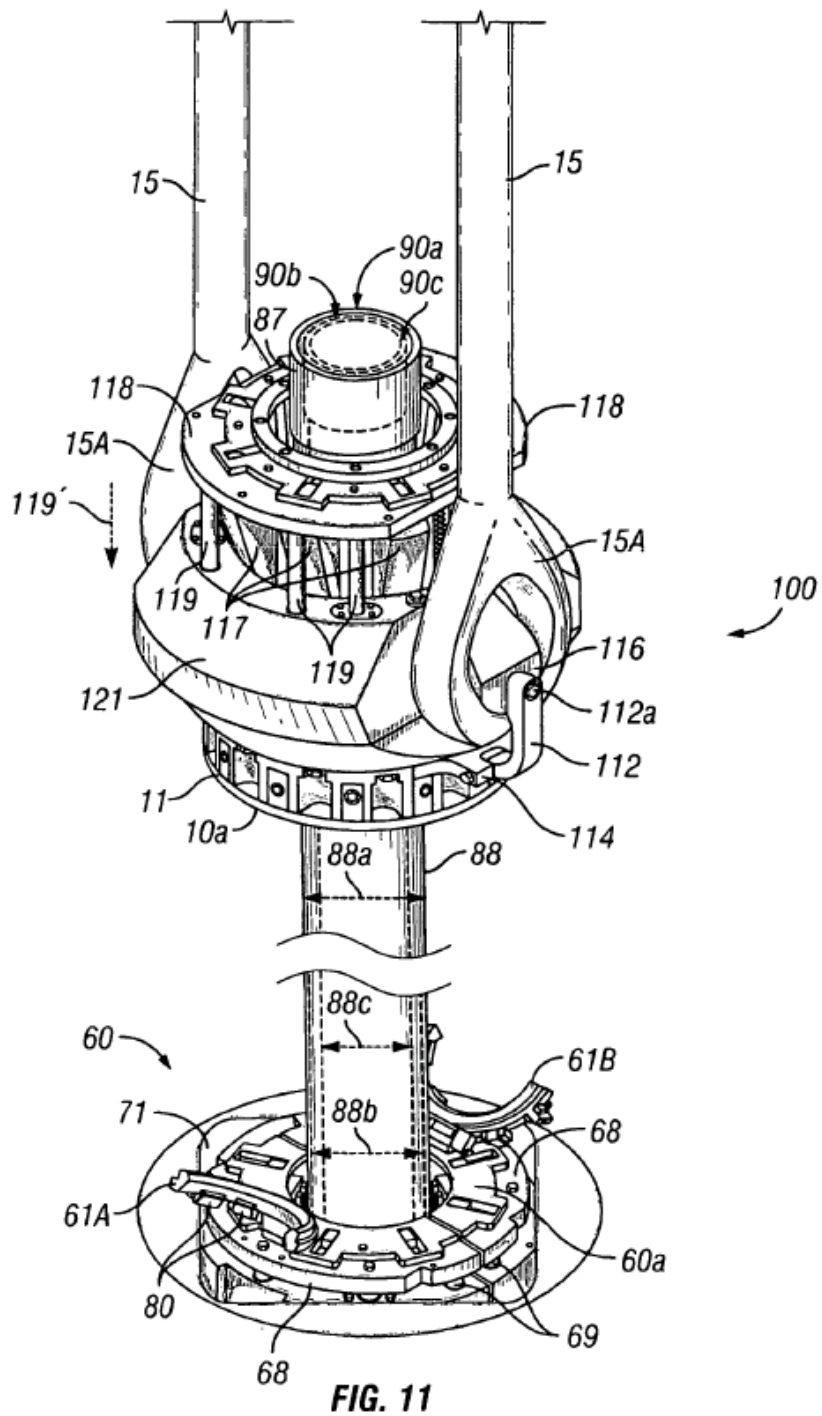


FIG. 7







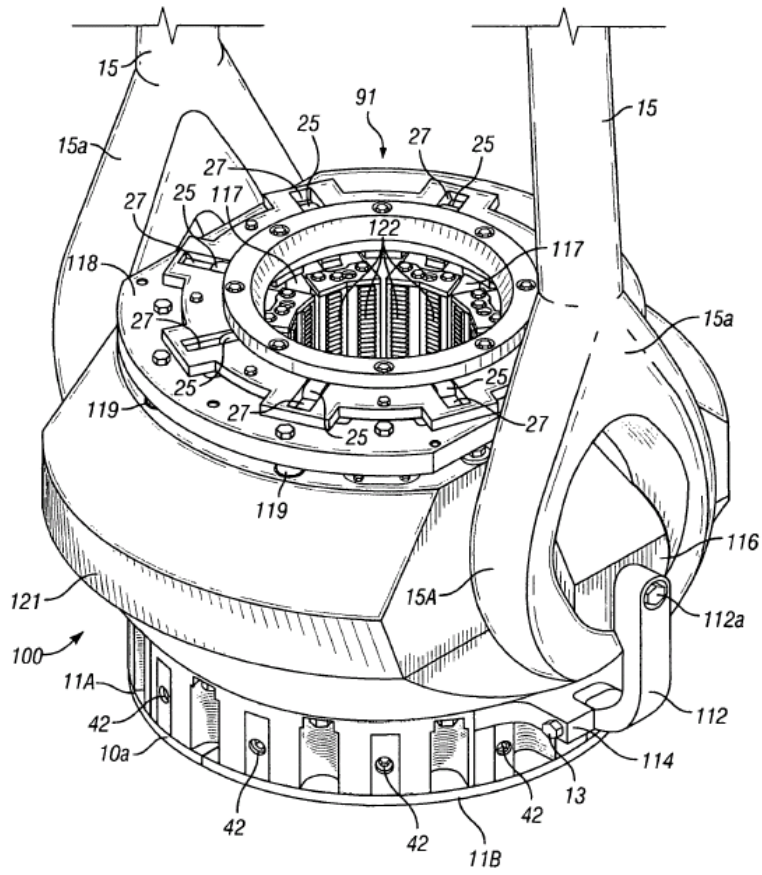
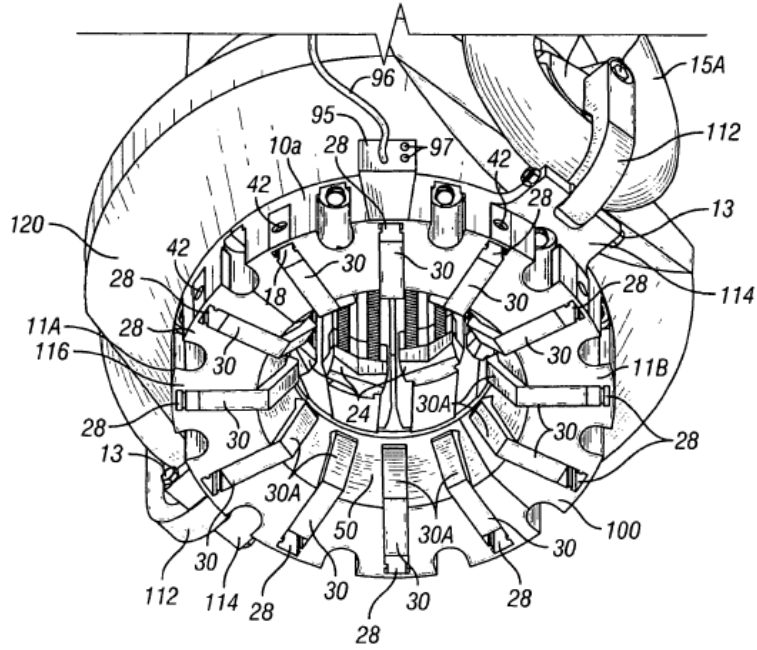
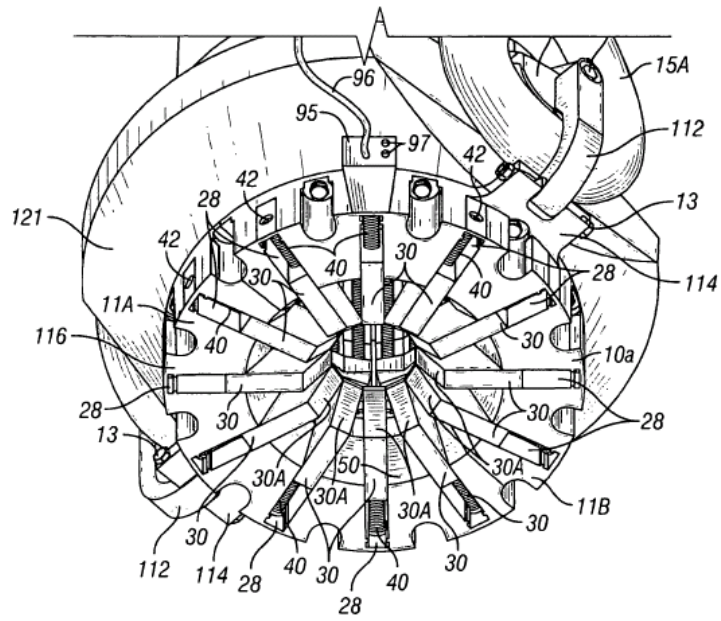


FIG. 12







**FIG. 13C**



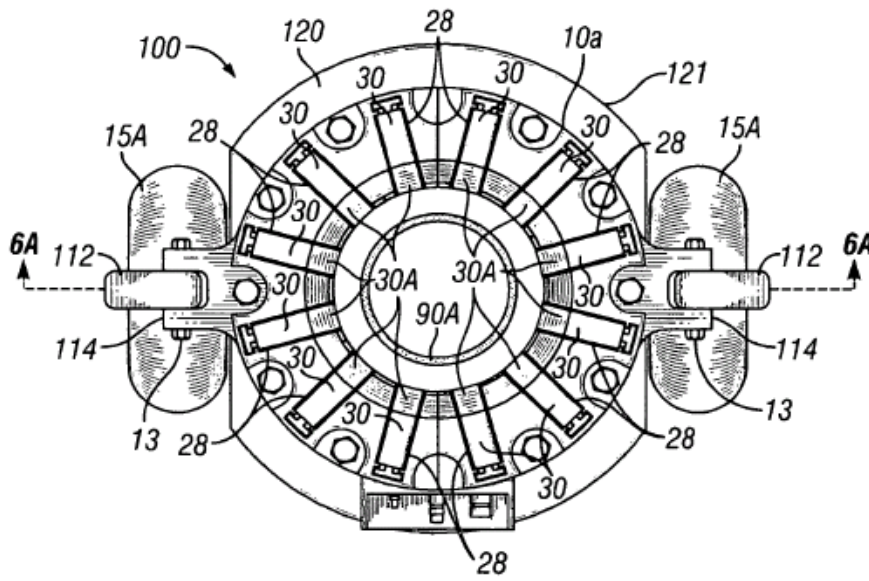


FIG. 14A

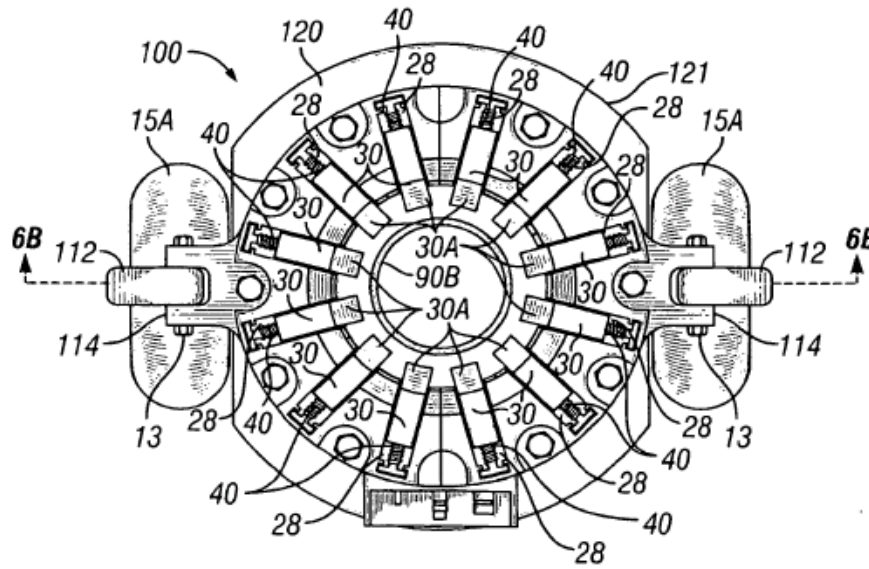


FIG. 14B

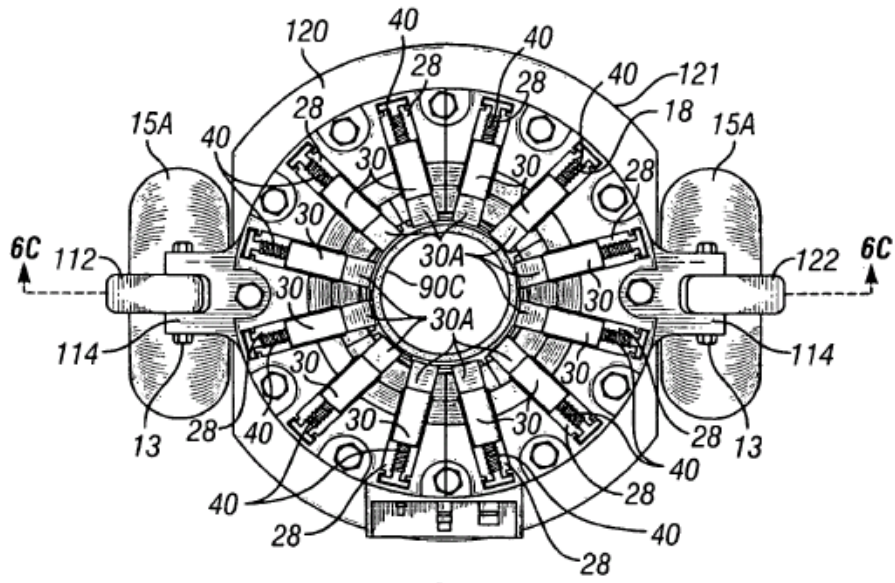


FIG. 14C

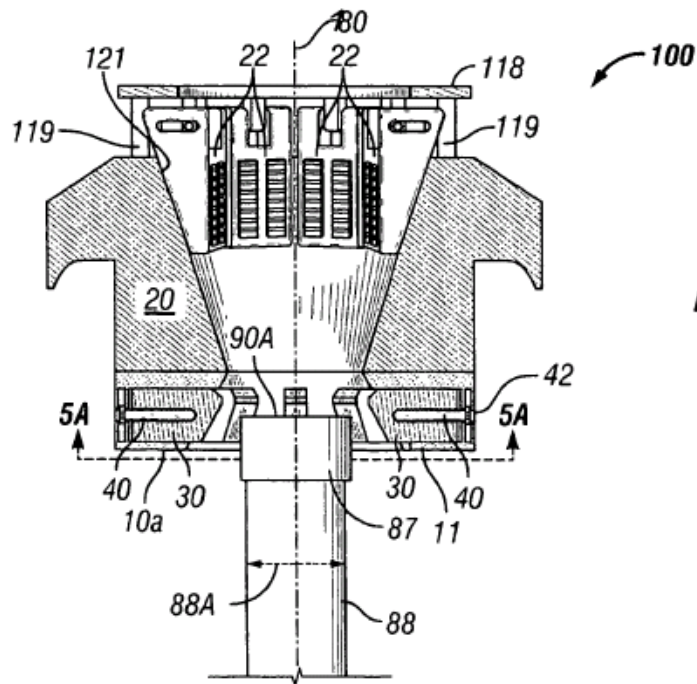


FIG. 15A

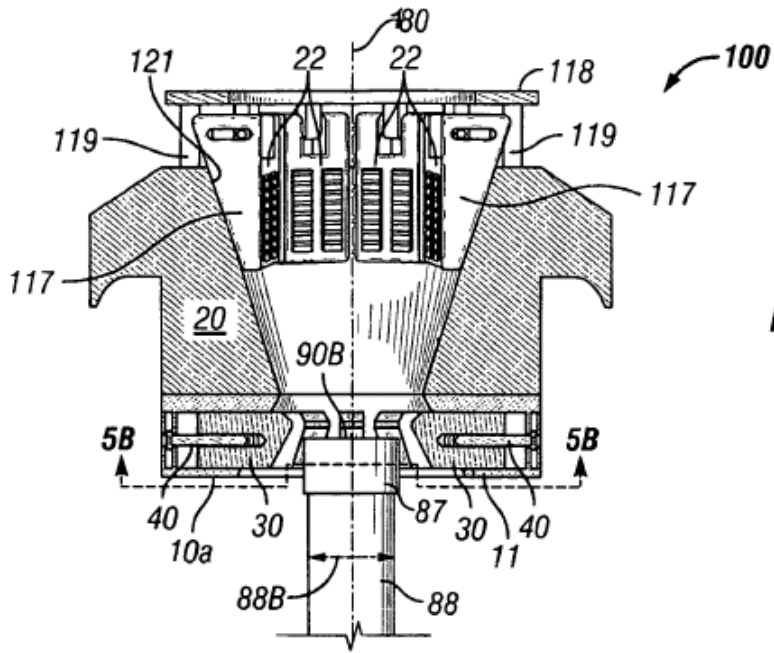


FIG. 15B

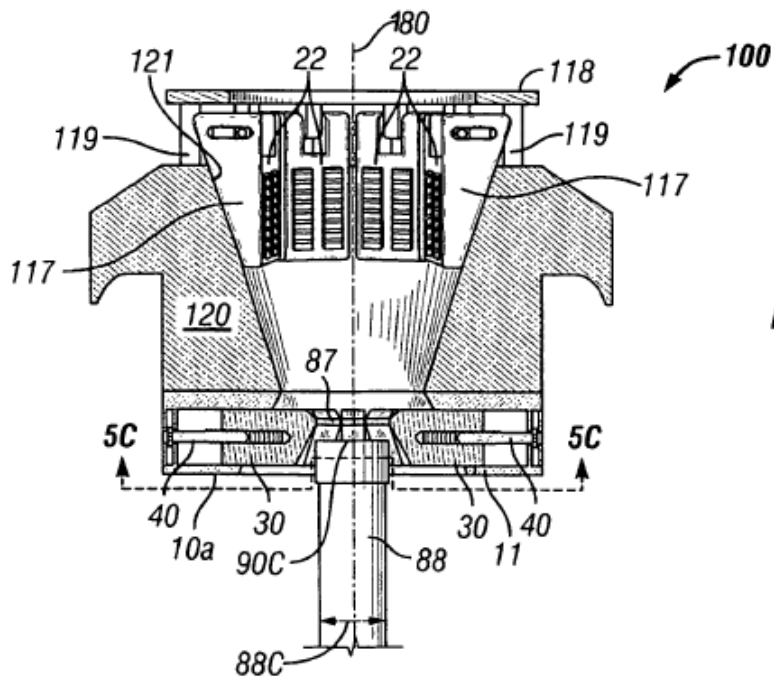


FIG. 15C

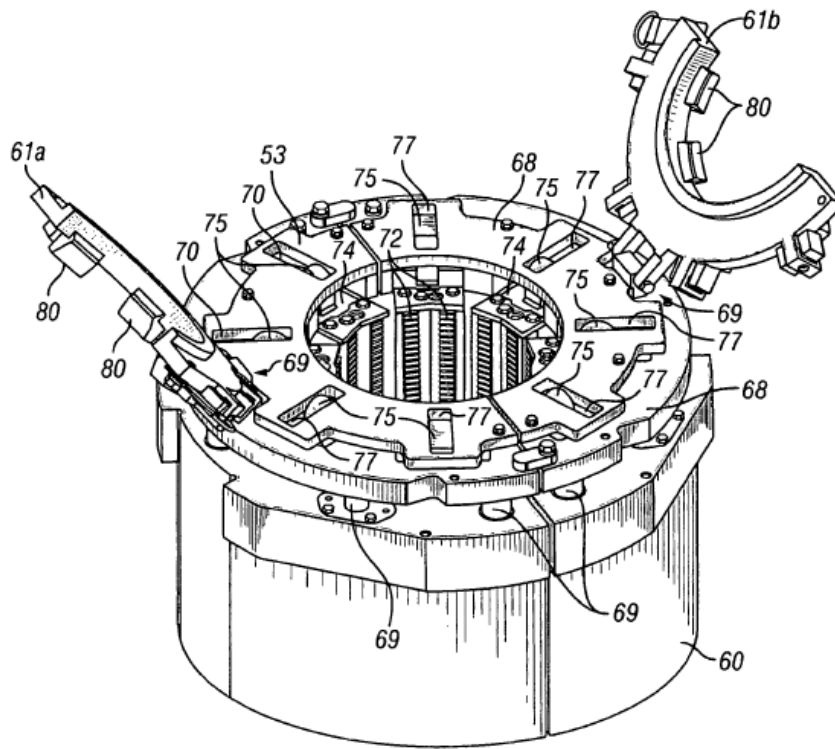


FIG. 16

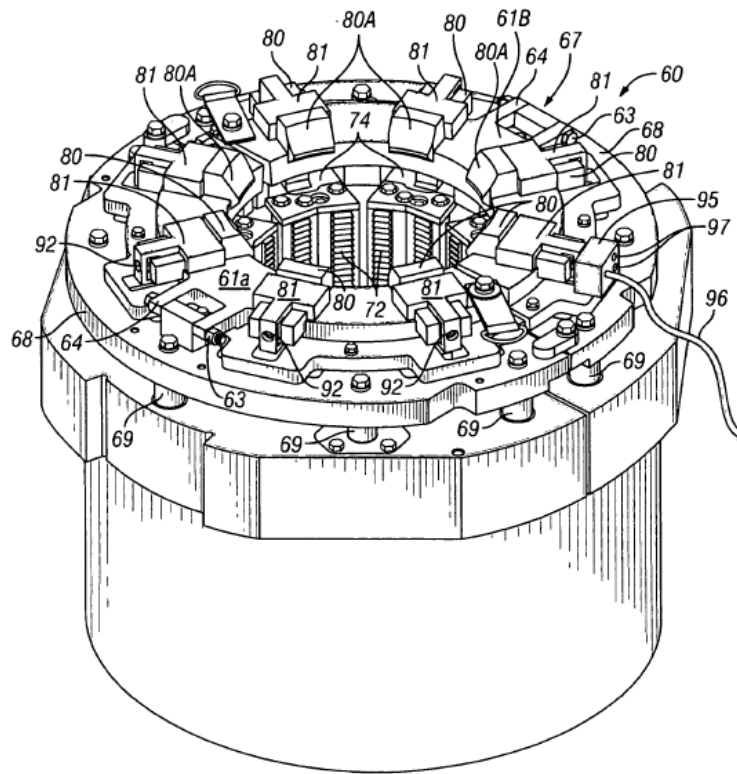


FIG. 17A

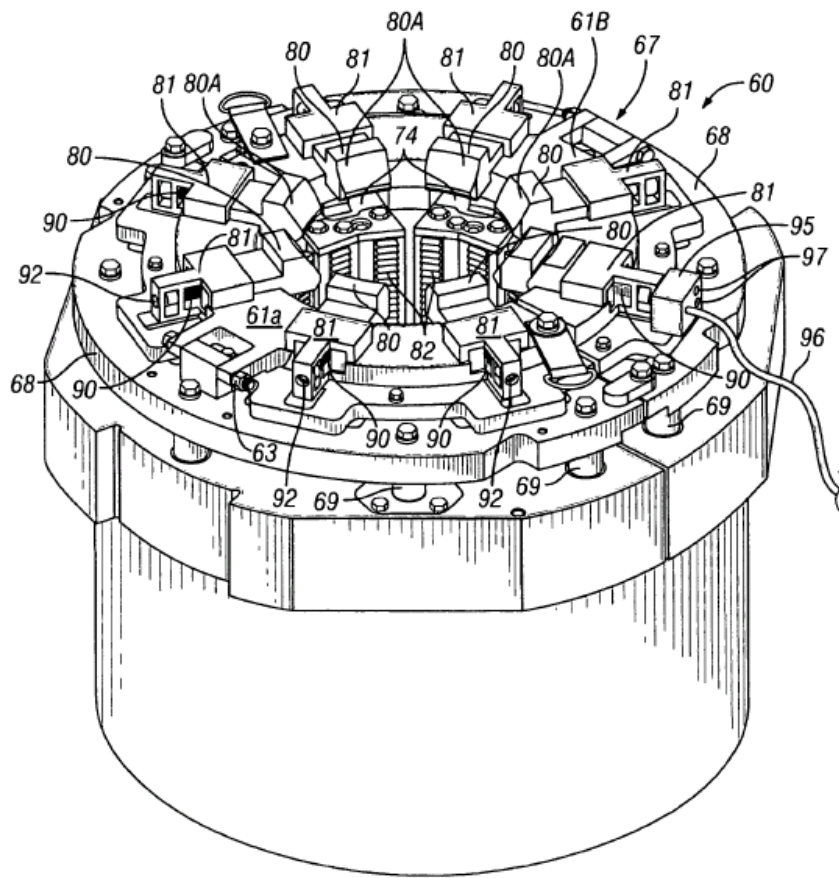


FIG. 17B

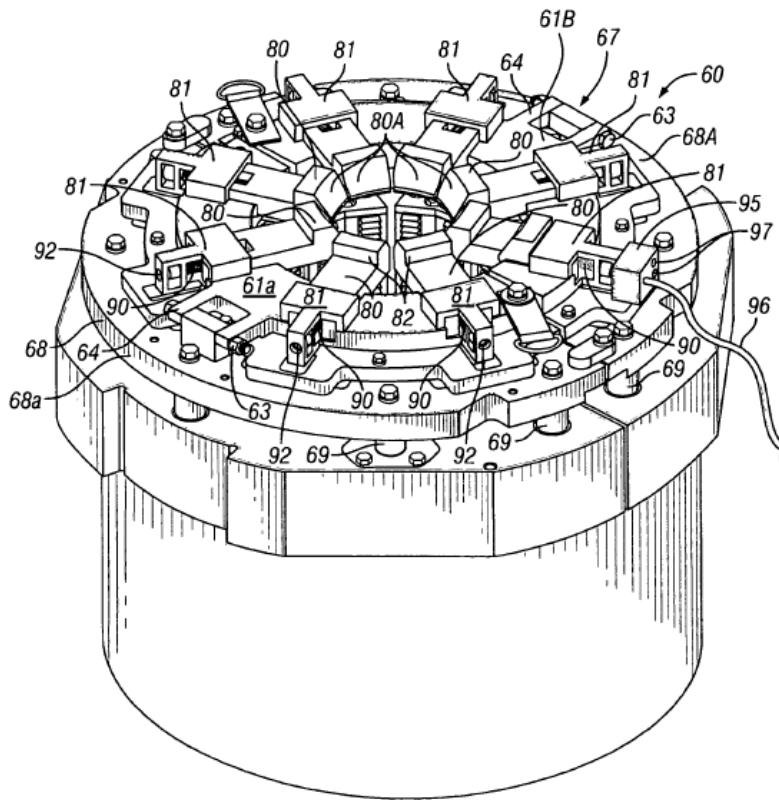


FIG. 17C