

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 842**

51 Int. Cl.:

F16L 7/02 (2006.01)

F16L 39/00 (2006.01)

F16L 3/12 (2006.01)

F16L 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2008** **E 08788483 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013** **EP 2185847**

54 Título: **Miembros tubulares de interajuste**

30 Prioridad:

31.08.2007 GB 0716786

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

14.06.2013

73 Titular/es:

**BRITANNIA ENGINEERING (ISLE OF MAN)
LIMITED (100.0%)**

**PO Box 95, 2a Lord Street, Douglas
Isle of Man IM99 1HP , GB**

72 Inventor/es:

CURRY, PETER, JAMES

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 407 842 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

Miembros tubulares de interajuste

La presente invención se refiere a disposiciones de sujeción para fijar dos miembros tubulares concéntricos entre sí.

5 En la industria de extracción de petróleo y gas en alta mar se requiere comúnmente la conexión de miembros estructurales tubulares entre sí bajo el nivel del mar. Un ejemplo típico de una conexión de tubo a tubo submarina es un manguito de pilote a un pilote. Una disposición de este tipo se describe en la patente de EE. UU. 4.867.612, la cual propone múltiples pistones para generar rozamiento entre el pilote y el manguito. La disposición tiene una importante desventaja debido a que la carga pasa desde el manguito hasta el pilote a través de una transferencia de esfuerzos cortantes a partir de los pistones con excentricidades resultantes, induciendo de ese modo unos
10 momentos de flexión altos dentro del pistón. Esto requiere unos pasadores muy pesados que son susceptibles de cargas de fatiga cíclicas y, como resultado, de rotura potencial.

Un ejemplo adicional de una disposición para fabricar una conexión de tubo a tubo submarino temporalmente liberable se describe en la patente de EE. UU. 5.743.677, la cual propone una garra segmentada, con los segmentos colocados alrededor de un pilote. Los segmentos se empujan contra el pilote mediante el inflado de una bolsa
15 elastomérica para sujetar el pilote y evitar el movimiento axial relativo. Esta disposición tiene una limitación significativa debido a que la fuerza de sujeción solo se mantiene mientras que se infla la bolsa elastomérica. Si la presión en el interior de la bolsa se relajara, el agarre sobre el pilote se perdería y tendría lugar un movimiento axial relativo. Esta no es una solución adecuada para sujetar de forma liberable dos tubos entre sí durante un periodo de tiempo indefinido. Una disposición liberable similar se describe en la solicitud internacional con N° WO 2006/111756, la cual usa una garra segmentada que se sujeta usando unas bolsas elastoméricas inflables y, en ese sentido,
20 adolece de las mismas desventajas que el documento de EE. UU. 5.743.677 anterior.

Es un objeto de la presente invención la provisión de una disposición de sujeción tubular. El presente objeto puede lograrse mediante las características que se definen mediante la reivindicación independiente. Mediante las reivindicaciones independientes se caracterizan unas mejoras adicionales.

25 De acuerdo con una realización, se proporciona una disposición de sujeción tubular para fijar dos tubos concéntricos entre sí que comprende un único miembro de inducción de presión para forzar los tubos entre sí en una ubicación del tubo exterior, en la que un soporte se proporciona en la, o cada, ubicación opuesta a dicho miembro de inducción de presión.

30 El soporte es un collar fijado en el interior del tubo exterior en la ubicación. Este se diseña de tal manera que mantiene la circularidad del tubo interior de tal modo que el tubo interior puede retirarse, cuando se elimina la sujeción, del tubo exterior o viceversa, dándose lugar a que los tubos se traben uno contra otro, al igual que podría ocurrir con la disposición que se muestra en el documento de EE. UU. 4.867.612.

A continuación se describirán a modo de ejemplo varias realizaciones de la invención, en las que: –

35 la figura 1 es un alzado en corte parcial que muestra unos tubos concéntricos interior y exterior con una disposición de sujeción de acuerdo con una primera realización de la invención, en la que un miembro de presión aplica una presión de sujeción desde el interior del tubo exterior sobre el tubo interior;

la figura 2 es una vista en despiece ordenado de la primera realización;

la figura 3 es un alzado en corte parcial similar a la figura 1 de una segunda realización similar a la primera realización excepto en que una llave hidráulica aplica una presión sobre el miembro de presión;

40 la figura 4 es una vista en despiece ordenado de la segunda realización;

la figura 5 es un alzado en corte parcial similar a las figuras 1 y 3 de una tercera realización;

la figura 6 es una vista en despiece ordenado de la tercera realización;

la figura 7 es un alzado en corte parcial similar a las figuras 1, 3 y 5 de una cuarta realización;

la figura 8 es una vista en despiece ordenado de la cuarta realización;

45 la figura 9 es un alzado en corte parcial similar a las figuras 1, 3, 5 y 7 de una quinta realización;

la figura 10 es una vista en despiece ordenado de la quinta realización;

la figura 11 es un alzado en corte parcial similar a la figura 9 de una sexta realización;

la figura 12 es una vista en despiece ordenado de la sexta realización;

la figura 13 es un alzado en corte parcial con similitudes con la figura 11 de una séptima realización;

la figura 14 es una vista en despiece ordenado de la séptima realización;

la figura 15 es una vista en despiece ordenado y en corte parcial de una novena realización similar a la figura 14;

la figura 16 es una vista en corte parcial de una décima realización;

la figura 17 es una vista en despiece ordenado de la décima realización;

5 la figura 18 es una vista en corte parcial de una décima primera realización similar a la décima realización;

la figura 19 es una vista en corte parcial de una décima segunda realización con su miembro de inducción de presión retirado;

la figura 20 es una vista de la realización de la figura 19 con el miembro extendido;

las figuras 21 y 22 son unas vistas en despiece ordenado de la décima segunda realización;

10 las figuras 23 y 24 son unas secciones transversales ampliadas a través de un trinquete usado en la quinta realización que se muestra en las figuras 9 y 10;

las figuras 25 y 26 son unas vistas en perspectiva en corte parcial de una disposición de sujeción adicional no de acuerdo con la invención;

la figura 27 es una vista en despiece ordenado de la figura 25 y 26;

15 las figuras 28 y 29 muestran una octava realización;

las figuras 30 a 32 son unas vistas en perspectiva de una décima tercera realización;

la figura 33 muestra una sección transversal de una tuerca hidráulica para su uso por lo menos en la realización que se muestra en la figura 13;

la figura 34 muestra el funcionamiento de la tuerca de la figura 33;

20 las figuras 35 y 36 son unas vistas en perspectiva en corte parcial de una décima cuarta realización.

Para evitar la repetición, se hace referencia a todas las realizaciones y las disposiciones de sujeción que se muestran en las figuras 1 a 22 y 25 a 28 que muestran los tubos exterior e interior, como 1 y 2 respectivamente. Se da el mismo número de referencia a otros artículos, tal como a las almohadillas 6.

Primera realización (véanse las figuras 1 y 2)

25 Una característica de la presente realización son las proporciones de la almohadilla móvil 6. La almohadilla móvil 6, cuando se ve desde el lado, es o bien redonda, cuadrada o rectangular. Esta tiene una planta curvada, vista en sentido axial a lo largo de la longitud del collar 3 para coincidir con la forma del tubo interior 2. La almohadilla móvil es de un espesor sustancial similar al espesor del collar 3 y, por lo tanto, capaz de asentarse dentro del espesor del collar 3, permitiendo de ese modo el paso sin interrupciones del tubo interior 2 a través del tubo exterior 1 y el collar 3 sin entrar en contacto con la superficie de la almohadilla móvil 6.

30 A medida que la almohadilla móvil 6 se empuja hacia el tubo interior 2, esta empuja en primer lugar el tubo interior 2 contra la cara alejada del collar 3, desarrollando de ese modo una carga de contacto en la superficie de contacto. Esta presión de contacto genera una resistencia por rozamiento para evitar el movimiento axial relativo entre los tubos exterior e interior 1 y 2. A medida que se aplica una carga de contacto, así aumenta la resistencia por rozamiento axial disponible. La carga de contacto dará lugar a que el tubo interior 2 se deforme y se ovale. La forma deformada del tubo interior se controla dentro de unos límites asegurando que el hueco anular inicial entre el tubo interior 2 y el collar 3 sea pequeño. A medida que se aplica carga adicional a la almohadilla móvil 6, el tubo interior 2 se deformará en la dirección perpendicular y dará lugar a que el tubo interior 2 entre en contacto con el collar 3 en estas ubicaciones adicionales, aumentando adicionalmente de ese modo la resistencia por rozamiento disponible. La capacidad del tubo exterior combinado 1 y el collar 3 para constreñir la forma del tubo interior 2 puede aumentarse mediante la adición de los rigidizadores de anillo externos 5.

35 Debido a que la cantidad de deformación del tubo interior 2 puede controlarse mediante la limitación del diámetro interno del collar 3, es posible limitar la deformación del tubo interior 2 dentro en gran medida de los límites elásticos del material. Como resultado, con la liberación de la carga en la almohadilla móvil 6, el tubo interior 2 en su mayor parte volverá a su forma original con una deformación limitada y, de ese modo, permitirá que la conexión se libere y vuelva a aplicarse si se requiere.

45 La resistencia por rozamiento en la superficie de contacto entre el tubo interior 2 y tanto la almohadilla móvil 6 como el collar 3 puede potenciarse mediante la introducción de un material de alto rozamiento acoplado a la cara interior de la almohadilla móvil 6 y el collar 3 o, como alternativa, mediante la introducción de unas irregularidades o ranuras.

Las irregularidades en la superficie de contacto darán lugar una pequeña deformación local (indentación) dentro de la superficie del tubo interior 2 y dando lugar de ese modo a un grado de enclavamiento mecánico.

La carga axial que se aplica al tubo interior 2 se transferirá al collar 3 en cada dirección axial mediante el rozamiento que se desarrolla entre los dos. Esta trayectoria de carga es una característica importante del diseño. Debido a que el collar 3 es un anillo grueso y la almohadilla móvil 6 se desplaza hacia fuera solo una distancia relativamente pequeña hacia el tubo interior 2. El movimiento es tal que, cuando se alcanza la carga de almohadilla móvil máxima, el borde de arriba o de debajo de la almohadilla móvil 6 aún se encontrará en contacto con el lado del rebaje de collar 13. Como resultado, cuando una carga axial se aplica hacia abajo al tubo interior 2, la carga pasará a la almohadilla móvil 6 y entonces se transferirá directamente a través de la superficie en contacto sobre el borde inferior de la almohadilla móvil 6 al borde inferior del rebaje de collar 13 mediante un cojinete. De forma similar, cuando una carga axial se aplica hacia arriba al tubo interior 2, la carga pasará a la almohadilla móvil 6 y entonces se transferirá directamente a través de la superficie en contacto sobre el borde superior de la almohadilla móvil 6 al borde superior del rebaje de collar 13 mediante un cojinete. Por lo tanto, habrá poco o ningún esfuerzo de flexión causado en la almohadilla móvil 6 o en el mecanismo de empuje asociado.

La reacción entre la almohadilla móvil 6 y el tubo interior 2 dará lugar a que tanto el tubo exterior 1 como el tubo interior 2 se deformen en cuanto a su forma y se ovalen. Es importante limitar la cantidad de deformación tanto del tubo interior como el exterior y, de ese modo, evitar el aplastamiento del tubo interior 2. La almohadilla móvil 6 entrega la carga al tubo interior 2 de una forma que constriñe el tubo interior 2, manteniendo de ese modo este en una forma esencialmente circular. Esto es un resultado de la resistencia inherente del dispositivo que usa unas secciones circulares que emplean una acción de curvatura con unos esfuerzos directos tangenciales, en contraste con unos esfuerzos de flexión. La capacidad del tubo interior 2 para resistir el aplastamiento mediante la almohadilla móvil 6 potenciará la capacidad del dispositivo.

La rigidez del tubo interior 2 puede aumentarse mediante una serie de formas diferentes. Estas incluyen:

- 1) aumentar el espesor de pared de tubo interior
- 2) rellenar el tubo interior con un material con resistencia a los esfuerzos de compresión, tal como hormigón
- 3) fijar unos rigidizadores longitudinales en el interior del tubo interior
- 4) fijar unas placas de diafragma a intervalos en el interior del tubo interior

La figura 1 muestra el tubo interior 2 insertado en el interior de un collar 3 ajustado en el interior de un tubo exterior 1. En esta vista, el tubo interior 2 y el collar 3 se muestran retirados en parte para exponer la vista de la almohadilla móvil 6. La conexión implica la inserción de un tubo interior 2 en un tubo exterior de mayor diámetro 1 forzando entonces el tubo interior 2 contra el collar 3 mediante la aplicación de una carga a través de una almohadilla móvil 6. El movimiento axial relativo del tubo interior 2 y el tubo exterior 1 se evita entonces, debido al rozamiento que se desarrolla en las superficies de contacto del tubo interior 2 tanto contra el collar 3 como contra la almohadilla móvil 6.

Las cargas que se generan en estas superficies de contacto son de elevada magnitud y dan lugar a que el tubo interior 2 se deforme (se ovale). La medida de esta deformación está limitada por la rigidez combinada del tubo exterior 2 y el collar 3. Para aumentar la capacidad del manguito exterior para resistir esta carga, se prevé un conjunto de rigidizadores de anillo externos 5. Los rigidizadores de anillo 5 son de forma abocinada por un lado para adaptarse al acoplamiento a la disposición de refuerzo de transferencia de carga que entrega la reacción de carga al tubo exterior 2.

El paso del tubo interior a través de 2 el collar 3 se ve ayudado por un ahusamiento de collar 4 ubicado en el borde delantero del collar. El collar 3 se fija al tubo interior 1 típicamente mediante soldeo, si bien puede ser a través de pernos o espigas de ajuste preciso.

La carga que se aplica a la almohadilla móvil 6 puede entregarse mediante una serie de métodos. Un método previsto es introducir un gato hidráulico 15 para impulsar la almohadilla móvil. Esto puede lograrse mediante el acoplamiento del gato, con un orificio interior roscado, con un perno roscado central de gran diámetro 8, estando dispuesto este en posición central sobre la almohadilla 6. El perno roscado central 8 se engancha en una férula roscada 7 acoplada al manguito exterior 1. El perno roscado central 8 se ancla también con firmeza al tubo exterior 1 usando el rigidizador vertical 14 y unos rigidizadores de anillo 5.

La presión hidráulica se introduce en el gato hidráulico 15 a través del conector hidráulico 16. Esto da lugar a que las dos secciones del gato hidráulico se alejen. La sección fija del gato 22 se acopla con el perno roscado central 8 a través de la rosca interna. La sección móvil del gato 19 empuja la placa de empuje 11 hacia la almohadilla móvil 6. La placa de empuje 11 se acopla con la almohadilla móvil 6 a través de múltiples varillas de empuje 9. Cada extremo de la varilla de empuje 9 tiene unos pernos de retención 10 para fijarse a la almohadilla móvil 6 y la placa de empuje 11. La sección móvil del gato 15 forma un arco sobre una tuerca de retención de carga 17 montada sobre la varilla central y mueve el conjunto de placa de empuje / varilla de empuje / almohadilla móvil contra el tubo interior 2. El perno roscado central 8 puede fijarse al tubo exterior 1 a través de soldeo directo o a través de una férula roscada 7

que está, a su vez, soldada al tubo exterior 2.

El desplazamiento de la almohadilla móvil 6, y la deformación resultante del tubo interior 2, pueden mantenerse de forma permanente mediante la rotación de la tuerca de retención de carga 17 con el fin de soportarse contra la cara posterior de la placa de empuje 11. Por lo tanto, cuando la presión hidráulica se retira del gato 15, la almohadilla móvil 6 no es capaz de volver a su posición original y, de ese modo, retiene de forma permanente la carga de contacto entre la almohadilla móvil 6 y el tubo interior 2.

El uso de un gato hidráulico con la tuerca de retención de carga 17 es una técnica conocida para introducir una carga en un perno mediante la extensión de la longitud del perno, lo que desarrolla deformación en el perno y no se reivindica como novedoso. No obstante, la utilización del dispositivo para empujar un conjunto tal como se describe, deformando de ese modo el tubo interior 2 y reteniendo a partir de entonces esa carga mediante la rotación de la tuerca de retención de carga 17 con el fin de soportarse contra la cara posterior de la placa de empuje se considera novedoso.

El movimiento de la almohadilla móvil 6 puede supervisarse usando la escala graduada montada de forma externa 18.

Otro sistema de herramental comúnmente usado en operaciones submarinas es la llave hidráulica desplegada o bien por un buzo o bien por vehículos accionados a distancia (ROV).

Segunda realización (véanse las figuras 3 y 4)

La llave hidráulica 15 se usa para aplicar una carga de par de fuerzas a una tuerca 17 o una cabeza de eje cuadrado. La tuerca 17 se suelda a la varilla central roscada 8. Por lo tanto, mediante la aplicación de torsión a la tuerca 17, la varilla central roscada 8 rotará en la férula roscada 7 y moverá hacia delante la tuerca 17 contra la placa de empuje 11. Cada extremo de la varilla de empuje 9 tiene unos pernos de retención 10 para fijarse a la almohadilla móvil 6 y la placa de empuje 11. Como alternativa, la varilla central roscada 8 puede estar roscada en la férula roscada 7 y soldada en el borde frontal con el fin de evitar la rotación. Por lo tanto, cuando la tuerca 17 se rota esta se mueve contra la placa de empuje 11 y, de ese modo, impulsa el conjunto de placa de empuje / varilla de empuje / almohadilla móvil contra el tubo interior 2.

Tercera realización (véanse las figuras 5 y 6)

En la figura 5 se muestra una tercera realización que también usa la llave hidráulica 15.

Similar al dispositivo que se muestra en la figura 3, la férula 7 en el presente caso se perfora lisa en lugar de roscada. La férula 7 tiene un cilindro menor 28 y un cilindro 25 en el interior del cual se encuentra una varilla central de eje liso 23 con un cabezal de varilla central de diámetro más grande 24 que es un ajuste preciso para el perfil interior de la férula 7. El extremo delantero de la varilla central 23 es una sección roscada a la que se suelda una tuerca 17. Como alternativa, la varilla central puede tener un hexágono de sección cuadrada en el extremo de la sección roscada en lugar de una tuerca 17. La diferencia de diámetro de los cilindros mayor y menor de férula proporciona una cara de soporte de férula 26 contra la cual es capaz de empujar la cara de soporte de varilla central 27. La placa de empuje 11 tiene un orificio roscado 29 a través del cual el extremo roscado de la varilla central 23 se enrosca hasta que las caras de soporte 26 y 27 se encuentran en contacto.

Mediante la aplicación de un par de fuerzas a la tuerca 17 la varilla central rota y, debido a que las caras de soporte 26 y 27 se encuentran en contacto, el eje no es capaz de moverse a lo largo de su eje, la rotación de la sección roscada en el interior del orificio roscado 29 mueve la placa de empuje a lo largo del eje de la varilla central 23. Por lo tanto, el conjunto de placa de empuje / varilla de empuje / almohadilla móvil se mueve contra el tubo interior 2.

Un tipo alternativo de gato hidráulico conocido es la tuerca hidráulica. Similar al gato hidráulico convencional, este consiste en una parte fija y móvil pero también tiene un collar de bloqueo que se usa para bloquear la parte móvil una vez se encuentra en la posición extendida.

Cuarta realización (véanse las figuras 7 y 8)

Se usa una tuerca hidráulica en lugar de una llave tal como se usa en la tercera realización. Esta tiene una sección fija internamente roscada 31 que se engancha con una varilla central roscada 8 a través de una longitud roscada adecuada 45, una sección móvil 30 que se soporta contra la placa de empuje 11 y un collar de bloqueo roscado 32 que se engancha con la cara exterior roscada de la sección fija 31.

Al igual que con la llave hidráulica 15, la fuerza motriz para la tuerca hidráulica es fluido presurizado. Este puede entregarse a la tuerca hidráulica a través de un buzo o ROV mediante unas líneas hidráulicas 35. Puede emplearse un dispositivo de servomecanismo de conexión Hot Stab 34 que porta un buzo o ROV hasta un receptáculo de servomecanismo de conexión Hot Stab 36 y se hace coincidir con el receptáculo de servomecanismo de conexión Hot Stab 36. Esto permite que el fluido hidráulico presurizado se suministre a la tuerca hidráulica a través de unas líneas hidráulicas 38 y unas conexiones hidráulicas 37.

Para medir la presión entregada, un manómetro 39 se conecta con la línea hidráulica 38. Con el fin de mantener el receptáculo de servomecanismo de conexión Hot Stab 36 limpio de residuos antes del uso, puede usarse un servomecanismo de conexión Hot Stab ficticio 40 que normalmente reside en el receptáculo de servomecanismo de conexión Hot Stab 36. Durante la actividad de presurización, el servomecanismo de conexión Hot Stab ficticio 40 se coloca de forma temporal en el receptáculo de servomecanismo de conexión Hot Stab ficticio 41. Puede proporcionarse un asidero de ROV 42 para ayudar al ROV o el buzo a mantener la posición relativa mientras que la operación anterior se lleva a cabo.

Cuando se introduce un fluido presurizado en la tuerca hidráulica, las secciones fija 31 y móvil 30 del gato hidráulico se alejan. Debido a que la sección fija 31 está fijada con firmeza a la parte roscada de la varilla central 45 que está acoplada, a su vez, con la férula roscada 7, la sección móvil de la tuerca hidráulica se mueve contra la placa de empuje 11. Por lo tanto, el conjunto de placa de empuje / varilla de empuje / almohadilla móvil se mueve contra el tubo interior 2.

Una vez que se ha aplicado suficiente carga, el collar de bloqueo 32 puede rotarse de tal modo que el collar se mueve a lo largo de la cara exterior roscada de la sección fija y entra en contacto con la sección móvil 30. Por lo tanto, cuando la presión hidráulica se libera, el collar de bloqueo 32 evita la vuelta de la sección móvil 30 a su posición pre-cargada original. La rotación de este collar de bloqueo 32 puede llevarse a cabo por un ROV o buzo mediante el giro del asidero de collar 33 acoplado en sentido radial sobre el collar de bloqueo 32.

Puede ser que el funcionamiento del collar de bloqueo sea difícil de lograr debido a la falta de acceso del ROV o el buzo. En tales circunstancias, puede emplearse un dispositivo de trinquete que bloquee efectivamente el gato o la tuerca hidráulica en la posición extendida o pre-cargada.

Quinta realización (véanse las figuras 9, 10, 23 y 24)

Los detalles muestran la parte de dispositivo retirada para revelar la forma interna. El detalle tal como se muestra es similar a lo que se indica en las figuras 7 y 8, si bien incluye un dispositivo de trinquete. El dispositivo de trinquete permite el movimiento del alojamiento de trinquete 50 a lo largo de la varilla central 55 hacia la placa de empuje 11 pero evita el movimiento en el otro sentido mediante el enganche de unos cabezales de resorte de microrranura 52 con unas características coincidentes sobre un eje con microrranuras 56. La expresión microrranura se usa para indicar unos dientes que son inusualmente pequeños.

El trinquete consiste en un alojamiento de trinquete con forma de cilindro de extremo abierto 50, un extremo del cual se soporta contra la placa de empuje 11. En el otro extremo, una placa de extremo de cilindro de trinquete 54 se acopla con una abertura para permitir que pase la varilla central 55. Acoplada con la placa de extremo 54 se encuentra un conjunto de resortes radiales de trinquete 51 dispuestos alrededor de la totalidad de la circunferencia.

Las figuras 23 y 24 muestran una sección transversal a gran escala a través del trinquete. Tal como se muestra, el eje de la varilla central se encuentra en la horizontal. Las microrranuras sobre la varilla central 52 están conformadas de tal modo que los dientes presentan una cara inclinada en el sentido hacia la placa de empuje 11 pero una cara vertical, o a pico, en el otro. Un perfil de dientes similar se encuentra presente sobre los cabezales de resorte 56. En reposo, el diámetro interior de los dientes en el cabezal de resorte 52 es más pequeño que el diámetro exterior de los dientes sobre la varilla central 56. Mediante el movimiento del alojamiento de trinquete 50 hacia la placa de empuje 11, los dientes sobre el cabezal de resorte 52 se fuerzan por encima de los dientes sobre la varilla central 56. Los cabezales de resorte 52 se fabrican a partir de un perfil circular completo que tiene unos cortes radiales, permitiendo que los resortes individuales se muevan hacia fuera en sentido radial. Este movimiento radial permite que la cara inclinada de los dientes del cabezal de resorte 52 ascienda por la cara inclinada de la varilla central 56. A cada movimiento incremental los dientes de cabezal de resorte 52 vuelven a su posición radial, mediante lo cual las caras verticales de ambos conjuntos de dientes se ponen en contacto. Por lo tanto, si la carga de impulsión fuera a retirarse, las caras verticales en contacto no permitirían el retroceso del alojamiento de trinquete a su posición original. De esta forma, la naturaleza unidireccional del dispositivo mantiene la carga a o cerca del máximo aplicado antes de la liberación de la presión de impulsión hidráulica.

Para permitir el desenganche del cabezal de resorte 52 con la varilla central 56, unos pernos de liberación de resorte radial 58 se ajustan a cada resorte radial 51. Los pernos de liberación de resorte 58 se pasan a través del alojamiento de trinquete 50 y al interior de un orificio roscado en cada resorte radial 51. Una tuerca de liberación de resorte 59 se proporciona y se coloca en contacto con la cara exterior del alojamiento de trinquete 50, sujetando la cabeza del perno de liberación de resorte 58 y evitando la rotación del perno 58 entonces mediante la rotación de la tuerca de liberación de resorte 59 el resorte radial puede moverse en sentido radial, desenganchando de ese modo los dientes engranados 56 y 52 y liberando la carga transferida entre la varilla central 56 y la sección móvil de tuerca hidráulica 30.

El tamaño de los dientes o microrranuras es crítico debido a que la carga entregada a partir de la tuerca hidráulica da como resultado fundamentalmente la deformación elástica del tubo interior 2. Por lo tanto, la cantidad de carga es esencialmente proporcional a la cantidad de deformación o de movimiento de la almohadilla móvil 6. Debido a que cada diente o microrranura representa una proporción de la deformación total, entonces la carga que puede

entregarse y mantenerse puede verse como una serie de escalones o incrementos. Cuando el trinquete se ha enganchado, la carga se mantendrá en ese valor, no obstante, conforme la siguiente carga incremental (o escalón de deformación) se está desarrollando así cuando la presión hidráulica se libera, los dientes volverán al escalón anterior antes de sujetarse. Por lo tanto, el tamaño del escalón o diente o microrranura es importante debido a que este representa una proporción finita de la totalidad de la deformación. Minimizando estos escalones así la proporción de la carga que se pierde con la liberación de la presión y la subsiguiente pérdida del último incremento también se minimiza.

Sexta realización (véanse las figuras 11 y 12)

Esta disposición es similar a la que se muestra en la figura 9 pero con la introducción de un anillo elastomérico 69 entre el alojamiento de trinquete 50 y la placa de empuje 11.

La naturaleza flexible del anillo elastomérico 69 aumenta la cantidad de movimiento de la sección móvil del gato hidráulico 30. Como resultado, la proporción de la carga perdida debido a la liberación del último incremental escalón se reduce adicionalmente. Debido a que la carga que va a transferirse es alta, el anillo elastomérico 69 puede requerir estar intercalado entre dos placas de chapa de acero 60.

Séptima realización (véanse las figuras 13 y 14)

La presente realización es adecuada para su uso con una tuerca hidráulica. En la presente realización, la sección fija de la tuerca hidráulica 64 se acopla con una sección roscada de la varilla central 77. Una sección de un diámetro más pequeño de la varilla central se extiende a través de la sección móvil 63 de la tuerca hidráulica y se soporta sobre una abertura 79 en la placa posterior 72. Por lo tanto, cuando la presión hidráulica se introduce a través de unas líneas hidráulicas 81 hacia la tuerca hidráulica a través de los conectores hidráulicos 80, la sección móvil 63 se mueve contra la placa posterior 72. Debido a que la placa posterior 72 se sujeta de forma rígida mediante unos rigidizadores 73 y 74 al tubo exterior 2, esto da lugar a que la varilla central 77 y la almohadilla móvil acoplada 6 se impulsen contra el tubo interior 2.

Al igual que en la figura 7, una vez que se ha aplicado suficiente carga, el collar de bloqueo 32 puede rotarse de tal modo que el collar se mueve a lo largo de la cara exterior roscada de la sección fija 64 y entra en contacto con la sección móvil 63. Por lo tanto, cuando la presión hidráulica se libera, el collar de bloqueo 32 evita la vuelta de la sección fija 64 a su posición pre-cargada original. La rotación de este collar de bloqueo 32 puede llevarse a cabo por un ROV o buzo mediante el giro de los asideros radiales de collar de bloqueo 61 acoplados con el collar de bloqueo 32. La cara frontal 78 de la varilla central 77 es de forma convexa. Esto hace coincidir la forma cóncava de la superficie de contacto con la parte posterior de la almohadilla móvil 6, permitiendo de este modo un cierto grado de rotación de la almohadilla en el caso de que tuviera lugar el alineamiento del tubo interior 2 y el tubo exterior 1.

Octava realización (véanse las figuras 28 y 29)

Se proporciona una disposición alternativa de accionamiento del collar de bloqueo 32 que se muestra en la figura 13. En el presente caso, el collar de bloqueo convencional se sustituye por un collar de bloqueo de engranaje dentado 200 con una cara interior roscada. Un eje impulsor 202 con una rueda de engranaje de accionamiento dentada 201 está desplazado con respecto a la varilla central 45 de tal modo que los dientes se engranan. El eje impulsor discurre en paralelo con la varilla central 45, un extremo acoplado con la placa posterior 72 a través de un soporte 203 y el otro en una placa de soporte remota 204 acoplada con la estructura principal. Un receptáculo de ROV 141 puede estar acoplado con la cara frontal de la placa de soporte remota 204 de tal modo que el extremo del eje impulsor sobresale al interior del receptáculo de ROV. Esta parte saliente del eje impulsor ha de ser de sección transversal cuadrada, adecuada para el enganche con una herramienta giratoria.

El par de fuerzas que se entrega mediante la herramienta giratoria da lugar a que el eje gire, rotando de ese modo la rueda de engranaje de accionamiento 201 que, a su vez, da lugar a que el collar de bloqueo de engranaje dentado 200 gire, y mueve el collar de bloqueo de engranaje dentado 200 a lo largo de la cara exterior roscada de la sección fija de la tuerca hidráulica 64 entrando en contacto de ese modo con la sección móvil 63. Por lo tanto, cuando la presión hidráulica se libera, el collar de bloqueo de engranaje dentado 200 evita la vuelta de la sección móvil 63 a su posición pre-cargada original.

Una novena realización (véase la figura 15)

Esta también es adecuada para su uso con una tuerca hidráulica. Esta disposición es similar a la que se muestra en la figura 14, excepto en que el collar 3 se sustituye por un conjunto de cuñas fijas pesadas 92 y 93. La almohadilla móvil 90 no es circular en alzado sino rectangular. En el presente caso, la carga por rozamiento entre la almohadilla móvil 90 y el tubo interior 2 se transfiere a las cuñas fijas 91 y 92 a través de un soporte directo sobre o bien la cara de soporte superior de almohadilla móvil 94 o bien la cara de soporte inferior de almohadilla móvil 95 dependiendo del sentido de la carga.

Décima realización (véanse las figuras 16 y 17)

Esta también es adecuada para la llave hidráulica 15. La presente realización evita el uso tanto de la placa de empuje 11 como de las varillas de empuje 9. Esta emplea una varilla central extendida 100 con el fin de entrar directamente en contacto con la parte posterior de la almohadilla móvil 6. Con la tuerca 17 soldada a la varilla central roscada 102, entonces mediante la aplicación de torsión a la tuerca 17 la varilla central roscada 101 rotará en la férula roscada 7 y se moverá hacia delante para empujar directamente la almohadilla móvil 6 contra el tubo interior 2. El extremo de la varilla central extendida 103 tiene una forma convexa. Esta coincide con una superficie cóncava en la parte posterior de la almohadilla móvil 6 para permitir un pequeño grado de rotación.

Décima primera realización (véase la figura 18)

Esta es adecuada para una herramienta giratoria (que no se muestra). La realización es similar a la que se muestra en la figura 17, pero en el presente caso la varilla central extendida 103 tiene un eje cuadrado 104 que se engancha con la herramienta giratoria. La herramienta giratoria coincide con el receptáculo de ROV 105 y el par de fuerzas entregado reacciona a través del receptáculo de ROV 105 al interior de la placa posterior 12, rotando de ese modo la varilla central extendida 103 e impulsando la almohadilla móvil 6 hacia delante en contacto con el tubo interior 2. La vista que se muestra en la figura 18 muestra una serie de elementos en corte, por ejemplo el receptáculo de ROV 105, para indicar mejor el dispositivo.

Décima segunda realización (véanse las figuras 19 y 20, 21 y 22)

Un sistema de herramental comúnmente usado en operaciones submarinas es la herramienta hidráulica giratoria (que no se muestra) desplegada por un buzo o por vehículos accionados a distancia (ROV). La herramienta hidráulica giratoria es una pieza convencional de equipo que se usa para aplicar una carga de par de fuerzas continua a un eje o impulsor cuadrado convencional 140. Una serie de herramientas de par de apriete de capacidad de carga variable se encuentra disponible comercialmente. Estas herramientas interactúan con un receptáculo de superficie de contacto de ROV convencional 141. El tamaño de la herramienta y el receptáculo varían dependiendo del valor nominal de la herramienta. Las herramientas más grandes, capaces de entregar altas cargas de par de fuerzas, se encuentran disponibles menos comúnmente. La presente solicitud no pretende incorporar cualesquiera reivindicaciones ni a la herramienta de ROV ni al receptáculo de ROV.

El dispositivo, tal como se propone, incorpora un sistema engranado que amplifica el par de fuerzas entregado, lo que permite que una herramienta de par de apriete de capacidad relativamente pequeña entregue un par de fuerzas efectivo más grande mediante el uso de un sistema de engranaje que multiplica el par de fuerzas entregado por la relación aproximada del diámetro de la rueda de engranaje secundaria 137 con respecto al de la rueda de engranaje primaria 139. El uso de un sistema de engranaje para amplificar el par de fuerzas no se reivindica como novedoso a pesar de que la utilización del sistema de engranaje junto con el método de transferencia de movimiento rotatorio para dar un desplazamiento hacia delante a través del uso de una férula guiada roscada 131 se considera novedoso.

Una vez que el tubo interior se encuentra en el interior del tubo exterior 1 y el collar 3, la herramienta giratoria va a engancharse en el receptáculo de ROV 141. Unas garras externas sobre la herramienta giratoria se engancharán con las características incorporadas en el lado del receptáculo, proporcionando de ese modo un medio de reaccionar a la torsión entregada a partir de la herramienta. El receptáculo está fijado con firmeza a la placa de extremo 144 y, de ese modo, las reacciones de par de fuerzas se transfieren a través de las placas rigidizadoras 136 y los rigidizadores de anillo 5 al tubo exterior 1.

Mediante el acoplamiento del eje primario 140 con una rueda de engranaje primaria 139 y pasando el eje a través de un orificio 153 en la placa de extremo 144, el engranaje se sujeta en cuanto a su dirección. Mediante el acoplamiento de un anillo de retención de eje primario 134 con el eje primario en el interior de la placa de extremo, el eje primario es capaz de rotar pero por lo demás estará sujeto en su lugar. Una muesca 146 se proporciona en el rigidizador 136 para alojar el anillo de retención de eje primario. Una rueda de engranaje secundaria 137 se coloca de tal modo que los dientes de la rueda de engranaje secundaria se engranan con los dientes de la rueda de engranaje primaria. La rueda de engranaje secundaria se acopla con un eje secundario 135 que pasa a través de la placa de extremo 144 y al interior de una férula roscada deslizante 131. El eje secundario de sección cuadrada en un extremo y roscado en el otro extremo. El extremo cuadrado se engancha con la rueda de engranaje secundaria 137 mientras que el extremo roscado se engancha con la férula roscada deslizante 131. El eje secundario 135 se sujeta en su lugar mediante el orificio de eje secundario de placa de extremo 154. Mediante la rotación del engranaje secundario 137, el eje secundario 135 rota moviendo la férula deslizante roscada 131 a lo largo de su eje hacia la almohadilla móvil 6. El extremo de la férula deslizante roscada 131 tiene una superficie convexa 145 que pasa a través de una abertura 150 en el tubo exterior 2 y se engancha con una superficie cóncava correspondiente 152 sobre la cara posterior de la almohadilla móvil. Para sujetar la almohadilla móvil sobre el extremo de la férula deslizante roscada se usa un perno de colocación de almohadilla móvil (148). Además, para evitar que la almohadilla móvil 6 rote alrededor del eje del eje secundario 135, la férula deslizante roscada 131 tiene una ranura o hendidura 132 que se engancha con una parte de arriba y de debajo de riel de guiado de férula 147, garantizando de ese modo que la férula deslizante se mueve solo en sentido longitudinal.

Los rieles se refuerzan mediante un tubo de cubierta partido 151 que encierra el cilindro deslizante roscado 131 y se fija tanto a la placa posterior 144 como a los rigidizadores 136 para el tubo exterior 1. El espacio en el interior del tubo de cubierta partido 151 puede estar relleno con lubricante y o un conservante para garantizar una buena resistencia a la corrosión.

- 5 Para proteger los engranajes del daño, puede incorporarse un carenaje 138. El carenaje puede estar cubierto por delante y por detrás y el espacio en el interior puede estar relleno con lubricante y o un conservante para garantizar una buena resistencia a la corrosión y al daño por impacto procedente de las actividades.

Una disposición de sujeción adicional no de acuerdo con la invención (véanse las figuras 25, 26 y 27)

- 10 Esta disposición usa una abrazadera articulada externa para entregar la carga sobre las almohadillas internas móviles. La figura 25 muestra la abrazadera antes del cierre parcial. La figura 26 muestra la abrazadera parcialmente cerrada, invadiendo las almohadillas curvadas móviles 6 el hueco en el interior del collar 3, agarrando de ese modo el tubo interior 2 que no se muestra. La figura 27 muestra una vista en despiece ordenado del dispositivo.

- 15 Este dispositivo usa un par de brazos de abrazadera 160 que rotan alrededor de una articulación 172, aplicando de ese modo una carga a un tubo interior 2 a través de unos elementos de tapón opuestos 177 que sobresalen de la cara interior de los brazos de abrazadera 160. Los tapones 177 están acoplados con un par opuesto de almohadillas curvadas móviles 6 ubicadas en el interior de una abertura 173 en un collar pesado 3 ubicado entre el tubo interior 2 y el tubo exterior 1. Las almohadillas curvadas móviles 6 son de un espesor similar al del collar 3, de tal modo que las almohadillas curvadas móviles inicialmente no están sobresaliendo hacia delante del collar 3. Los tapones 177 pasan a través del tubo exterior 1 a través de unas aberturas 193 en el tubo exterior. Los tubos se bloquean entre sí mediante el movimiento de los brazos de abrazadera 160 entre sí.

- 25 La transferencia de la carga axial de un tubo a otro se da mediante una combinación tanto de rozamiento como de deformación elástica o permanente (controlada) del tubo interior 2. La transferencia de carga principal tiene lugar entre el tubo interior 2 y las almohadillas curvadas móviles en contacto 6 y entonces a través de un soporte directo de las almohadillas curvadas móviles 6 contra la abertura de collar 173. Esta capacidad de transferencia de carga se encuentra disponible en ambos sentidos de carga axial.

- 30 Mediante el tubo exterior 1 y el collar 3, se limita que la deformación del tubo interior 2 adopte una forma de deformación libre, es decir, que se ovale. Este método de control de la deformación libre aumenta la resistencia del tubo a la acción de abrazadera y, de ese modo, aumenta el rozamiento disponible que puede desarrollarse. Puede existir un cierto grado de deformación permanente del tubo interior 2. Tal deformación aumentará la capacidad de transferencia de la carga axial, debido a que existirá una interferencia mecánica entre las almohadillas curvadas móviles 6 y el tubo interior 2.

- 35 El tapón 177 se acopla con las almohadillas curvadas móviles 6 usando un perno 185 que pasa a través de las almohadillas curvadas móviles 6 entonces a través del tapón 177 y al interior del brazo de abrazadera 160 usando el extremo roscado de perno 182. La cabeza de perno 181 se introduce en un rebaje 194 en la almohadilla curvada móvil con el fin de no interferir con el paso del tubo interior 2. Los extremos del tapón 177 son convexos 186 y las superficies en contacto del brazo de abrazadera 160 y las almohadillas curvadas móviles 6 son cóncavas para permitir un cierto grado de rotación para adaptarse al desalinamiento del tubo interior 2 con respecto al tubo exterior 1. El collar 3 tiene un ahusamiento 4 para ayudar al guiado del tubo interior 2 a través del collar 3.

- 40 Tanto las almohadillas curvadas móviles 6 como el collar 3 pueden tener unas irregularidades o ranuras introducidas sobre la superficie de contacto para ayudar a aumentar el rozamiento efectivo una vez se ha efectuado la sujeción.

- 45 El tubo interior 2 puede estar relleno con hormigón o similar o tener unos rigidizadores internos para permitir que se aplique una carga de sujeción adicional, aumentando de ese modo la resistencia por rozamiento disponible de la conexión. Los rigidizadores internos pueden o bien estar fijados de forma permanente en el interior del tubo interior o bien ser de un tamaño marginalmente inferior, con el fin de permitir que estos se ajusten en el interior del tubo interior antes de la sujeción.

- 50 Para aumentar la capacidad de transferencia de carga, puede existir más de una disposición de sujeción de este tipo en serie una encima de otra o, como alternativa, puede existir una disposición de sujeción colocada tanto en ángulos rectos una con respecto a otra como en serie para estimular unas deformaciones opuestas y, de ese modo, aumentar el efecto de enclavamiento de las deformaciones.

Para aumentar adicionalmente la capacidad de transferencia de carga, pueden existir múltiples elementos de tapón 177 y almohadillas curvadas móviles 6 por brazo de abrazadera.

- 55 La articulación 172 consiste en un par de placas intercaladas 184 con un pasador 187 que pasa su través. La articulación 172 incluye unas placas de soporte arriba y debajo de los brazos de abrazadera 160 para ayudar a colocar la disposición de sujeción sobre el tubo exterior 2. La abrazadera puede tener una o más articulaciones para ayudar a seguir la forma circular.

La carga del tubo interior 2 se dará a través del cierre o cierre en parte de los brazos de abrazadera 160. El funcionamiento de la abrazadera, es decir, el cierre o cierre en parte de la abrazadera, puede provocarse mediante el uso, girando una tuerca 175 sobre una varilla roscada 174 o mediante la rotación de una pieza de leva (que no se muestra) en el extremo de una varilla lisa. Cada extremo de la varilla roscada 174 pasa a través de la férula 176 con un orificio para permitir el paso de la varilla roscada 174. Lo anterior tiene como fin dar cabida al cambio en el ángulo de la varilla roscada 174 con respecto a los brazos de abrazadera 160. La abertura 190 para la varilla roscada 174 en el brazo de abrazadera 160 también se conforma para dar cabida a este cambio en el ángulo.

El funcionamiento (cierre en parte) de la abrazadera puede lograrse a través de una gama de métodos. Los métodos incluyen un gato hidráulico directo, una llave accionada hidráulicamente 191 o accionada manualmente, o una herramienta giratoria accionada hidráulicamente. En el caso de su uso en un entorno submarino, la herramienta podría entregarse a la abrazadera mediante o bien un ROV (*remotely operated vehicle*, vehículo accionado a distancia), o bien una ROT (*remotely operated tool*, herramienta accionada a distancia) o bien un buzo.

El funcionamiento de la acción giratoria puede encontrarse a alguna distancia con respecto al cabezal de abrazadera mediante la adición de una pieza de extensión a la varilla roscada 174. La varilla puede tener unas roscas opuestas en cada extremo para aumentar la velocidad del cierre. La férula 176 puede tener un orificio roscado o un orificio liso. Si se usa un orificio liso, la varilla tendrá una tuerca fija en el extremo lejano.

La forma del extremo de brazo de abrazadera en las proximidades de la férula 176 muestra una horquilla de extremo abierto 190. Puede ser que el extremo de abrazadera sea una forma de extremo cerrada, pasando la férula 176 a través de un orificio circular.

El collar 3 puede sustituirse por una disposición de placas radialmente separadas con huecos entre las mismas. La placa curva móvil 6 puede ser un rectángulo de planta curvada en lugar de un círculo de planta curvada tal como se muestra. En el caso de que la placa curva móvil 6 fuera rectangular, entonces unas placas fijas se colocarían inmediatamente por encima y por debajo de la placa móvil para permitir la transferencia directa de la carga en la placa curva móvil.

La cantidad de deformación y movimiento de sujeción del tubo interior 2 puede determinarse mediante el uso de indicadores salientes (que no se muestran) sobre cualquiera de las, o ambas, caras interiores de los brazos de abrazadera 160. La presión hidráulica que se entrega a la herramienta se supervisará a través de la totalidad del funcionamiento. Esto se encontrará en correlación con la cantidad de carga que se entrega a las almohadillas móviles 6. El cierre del hueco daría una indicación del cambio en diámetro del tubo interior 2 y puede usarse junto con la indicación de carga anterior para evaluar la relación entre la fuerza y el desplazamiento de la disposición conectora. Estos datos serán de utilidad para establecer la carga de superficie de contacto y, por lo tanto, la capacidad de transferencia de carga del sistema.

Con el fin de ahorrar peso y costes, los brazos de abrazadera 160 pueden encontrarse en la forma de una sección en I abierta, una sección en C o una sección de caja cerrada en lugar de la sección maciza tal como se muestra.

Con la totalidad de las realizaciones, sería ventajoso determinar la cantidad de carga que se entrega mediante la acción de abrazadera en la superficie de contacto entre los tubos (1 y 2). Esta carga puede determinarse mediante métodos indirectos o directos. Un método indirecto sería la medición de la presión de fluido hidráulico en el interior del gato o la presión hidráulica que se genera en la herramienta giratoria con el fin de superar el rozamiento entre pero y rosca. De forma similar, puede usarse una llave dinamométrica calibrada. Como alternativa, la carga puede determinarse mediante la medición directa de una célula de carga de compresión introducida entre la placa posterior 72 y la sección móvil 63 (o entre la placa de empuje 11 y la placa posterior 12). Una alternativa adicional sería introducir un dispositivo de indicación de carga basado en deformación directamente en el perno central principal 8 o la varilla central (23 o 77).

En las figuras 33 y 34, una tuerca hidráulica 304 que se usa por lo menos en la figura 13 se muestra a modo de explicación y está fabricada por Hydratight de Walsall, Inglaterra. La tuerca comprende un cuerpo 63 que es efectivamente un cilindro, un cuerpo roscado de forma interna 64 que se enrosca sobre la varilla central o eje 76 y que está roscado de forma externa para recibir el collar 61. Un sello 300 actúa para sellar el fluido bombeado a los orificios 301 y 302 y al interior de la cámara 303. La figura 33 muestra el funcionamiento de la tuerca. La figura 33A muestra la almohadilla de presión 6 descansando contra el tubo interior 2. Los orificios 301 y 302 se presurizan entonces, al igual que en la figura 33B, de tal modo que la varilla 76 actúa sobre la almohadilla 6 y desplaza el cuerpo 64 en relación con el cuerpo 63. Tal como se muestra en la figura 33C, el collar 61 se rota entonces para bloquear los cuerpos 63 y 64 en la posición en la que la almohadilla 6 bloquea el tubo 1 sobre el tubo 2.

Décima cuarta realización (véanse las figuras 30, 31 y 32)

Esta usa una abrazadera articulada para entregar la carga a un tubo interno a través de la almohadilla móvil 6. La figura 30 muestra la abrazadera antes del cierre de la media cubierta superior articulada 164.

La figura 31 muestra la abrazadera cerrada desde la misma perspectiva visual y la figura 32 muestra la vista posterior de la disposición con la media cubierta superior 164 cerrada.

Una disposición de elevación con gato se encuentra incorporada en la media cubierta superior 164 tal como se describe anteriormente y se muestra en la figura 13. En el presente caso, el collar 3 está dividido en dos partes para permitir que la abrazadera se abra mediante articulación.

5 El tubo interior 2 puede tener una placa de chapa de refuerzo 179 para potenciar la resistencia a la fuerza de sujeción que se entrega mediante la almohadilla móvil 6. El tubo interior 2 se bajará hasta la media cubierta inferior fija 163 con la ayuda de las caras en pendiente del soporte superior 161.

La media cubierta inferior fija 164 se soporta sobre una base 162 a través de los rigidizadores 165.

10 La articulación de abrazadera 171 permite que la media cubierta superior móvil 164 gire y cierre la abrazadera por encima del tubo interior 2. Una vez se ha cerrado, los pasadores roscados de ROV de articulación 167 se rotan alrededor de la articulación de pasador roscado de ROV 170 y se ubican en el interior de los receptáculos de ROV divididos 169. Mediante la entrega de una carga de par de fuerzas a los pasadores roscados de ROV de articulación 167, la media cubierta superior 164 se afianza contra la media cubierta inferior fija 163. Siguiendo el cierre, la carga de gato podrá entregarse forzando la almohadilla móvil 6 contra el tubo interior 2. Al igual que con la figura 13, una vez que la carga de elevación se ha entregado usando la presión de fluido hidráulico a través del servomecanismo de conexión Hot Stab 34, la sección móvil del gato 63 se separará con respecto a la sección fija del gato. Una vez que se ha impartido suficiente carga, el collar 33 puede rotarse, bloqueando de ese modo el movimiento del gato y manteniendo la carga de sujeción. En esta fase, la presión hidráulica que se entrega a la abrazadera puede retirarse.

20 Con referencia a las figuras 35 y 36, se describen las siguientes nueve realizaciones ejemplares. Una primera realización ejemplar es una disposición de sujeción tubular para fijar dos tubos concéntricos (1, 2) entre sí que comprende un miembro de inducción de presión (6) para forzar los tubos entre sí por lo menos en una ubicación del tubo exterior. Un soporte (3) se proporciona en la, o cada, ubicación opuesta a dicho miembro de presión. El soporte puede ser un collar (3). El collar (3) puede fijarse en el interior del tubo exterior (1).

25 Una segunda realización ejemplar puede, adicionalmente a la primera realización ejemplar, comprender que el miembro de inducción de presión (6) se conforma con una almohadilla de sustancialmente el mismo espesor que el collar (3), teniendo el collar un rebaje (13) en el interior del cual la almohadilla puede ajustarse sin sobresalir con respecto a la superficie interior del collar, en la que por lo menos una parte de la almohadilla se retiene en el rebaje a través de la totalidad de su desplazamiento de inducción de presión.

30 Una tercera realización ejemplar puede, adicionalmente a la primera o la segunda realización ejemplar, comprender unos medios de refuerzo externo (5) que se proporcionan alrededor del tubo exterior (1).

Una cuarta realización ejemplar puede, además de la tercera realización ejemplar, comprender que el medio de refuerzo externo (5) se provee de un bastidor (12, 14) que incluye una placa de empuje (11) para soportar el miembro de presión (6).

35 Una quinta realización ejemplar de acuerdo con las realizaciones ejemplares dos a cuatro, en la que el miembro de presión (6) se dispone para empujarse hacia el tubo interior (2) por medio de un gato hidráulico o tornillo o un gato de tornillo accionado de forma hidráulica.

40 Una sexta realización ejemplar de acuerdo con la quinta realización ejemplar, en la que el gato comprende una primera sección (63) y una segunda sección (64) dispuestas para alejarse por presión hidráulica para aplicar fuerza al miembro de presión (6) y en la que se proporciona un medio de bloqueo (61) para proporcionar un bloqueo mecánico entre las secciones en una dirección por lo menos con el fin de retener carga en el miembro de presión.

45 Una séptima realización ejemplar de acuerdo con la quinta o la sexta realización ejemplar, en la que el gato (205) se dispone para poder retirarse de un alojamiento de la disposición. El alojamiento puede, al igual que en las realizaciones anteriores, comprender una placa (211) y una placa posterior (220). Una varilla (213) se extiende y se soporta mediante la placa posterior (220). Tal como se muestra en las figuras 35 y 36, el gato hidráulico (205) o el gato de tornillo accionado de forma hidráulica (205) puede colocarse de forma que puede retirarse entre la placa (211) y la placa posterior (220). Como resultado de lo anterior, la placa posterior (220) puede proporcionar soporte para el gato hidráulico (205) o el gato de tornillo accionado de forma hidráulica (205), mientras que la placa (211) puede proporcionar soporte para el collar de bloqueo (32, 61).

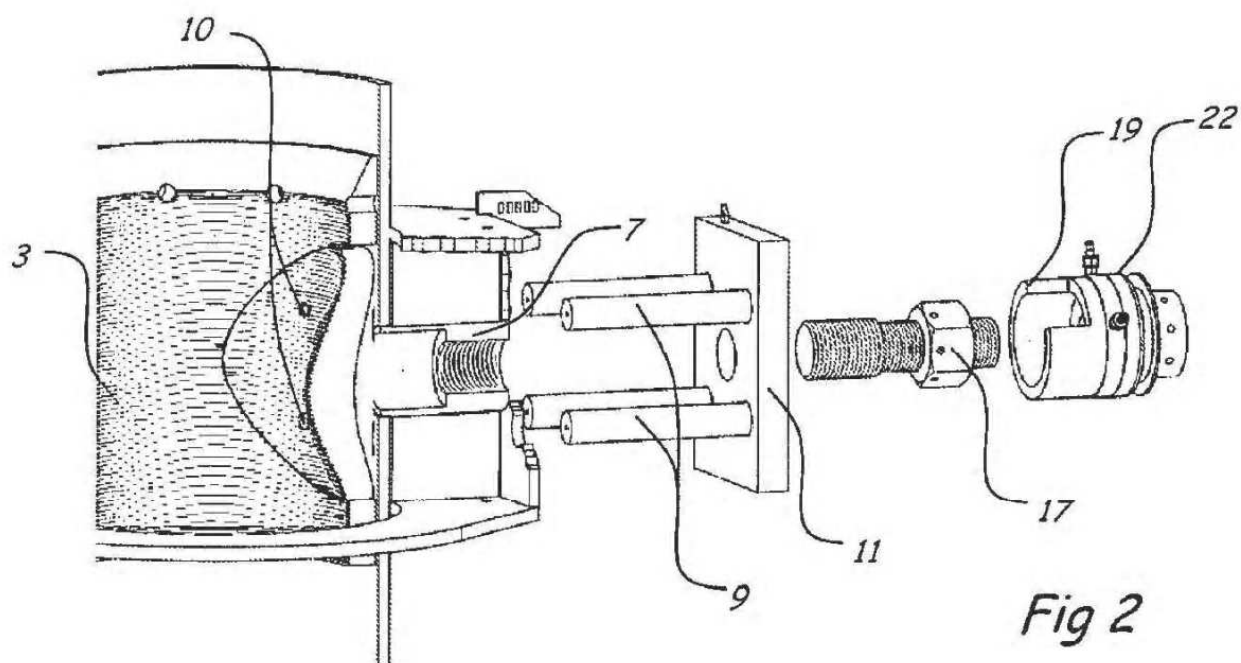
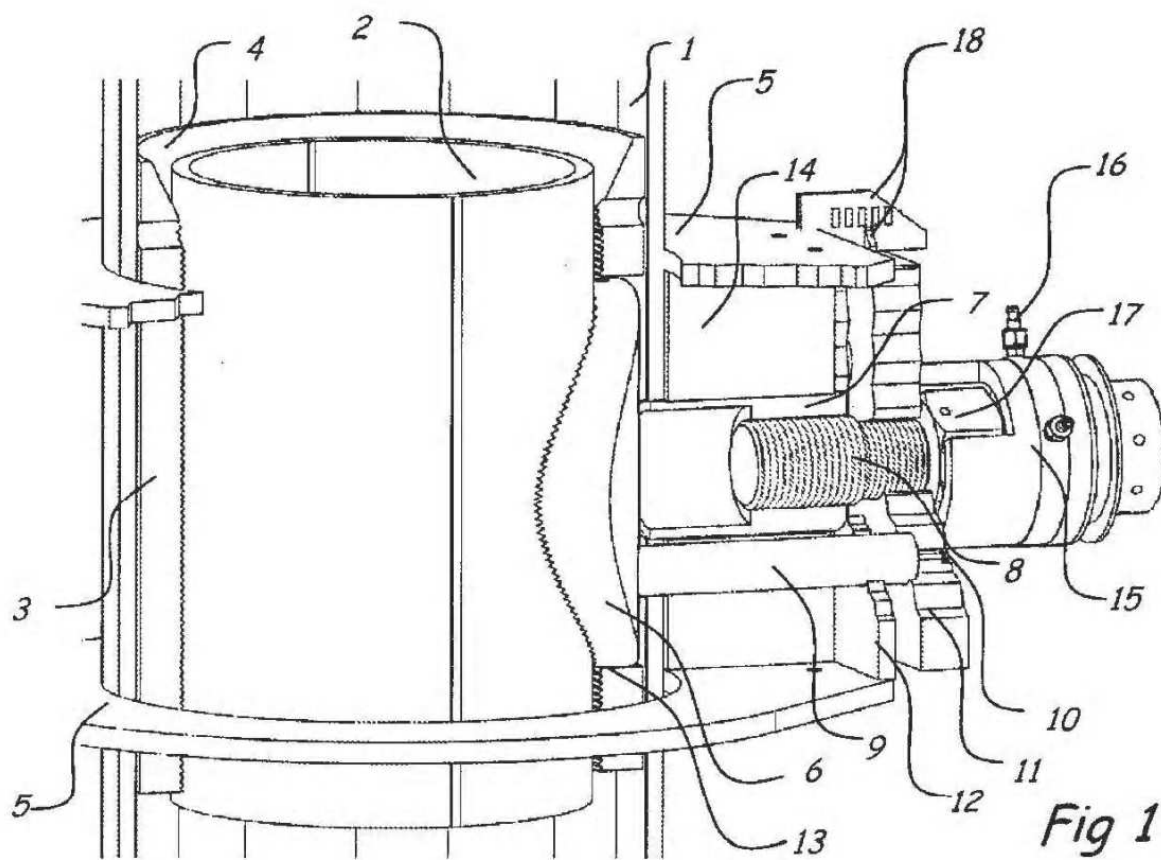
50 Una octava realización ejemplar de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones ejemplares anteriores uno a siete, en la que el tubo exterior se conforma en dos partes que pueden fijarse entre sí, de tal modo que el tubo interior puede retirarse en sentido lateral del tubo exterior o el tubo exterior del tubo interior, estando el miembro de presión (6) montado en dicha parte.

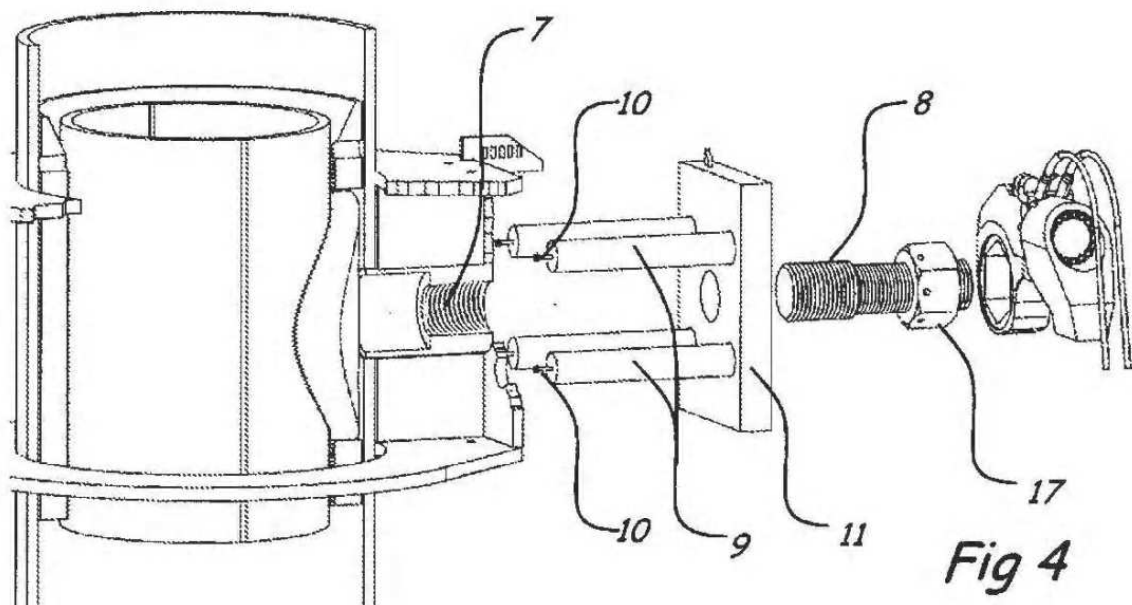
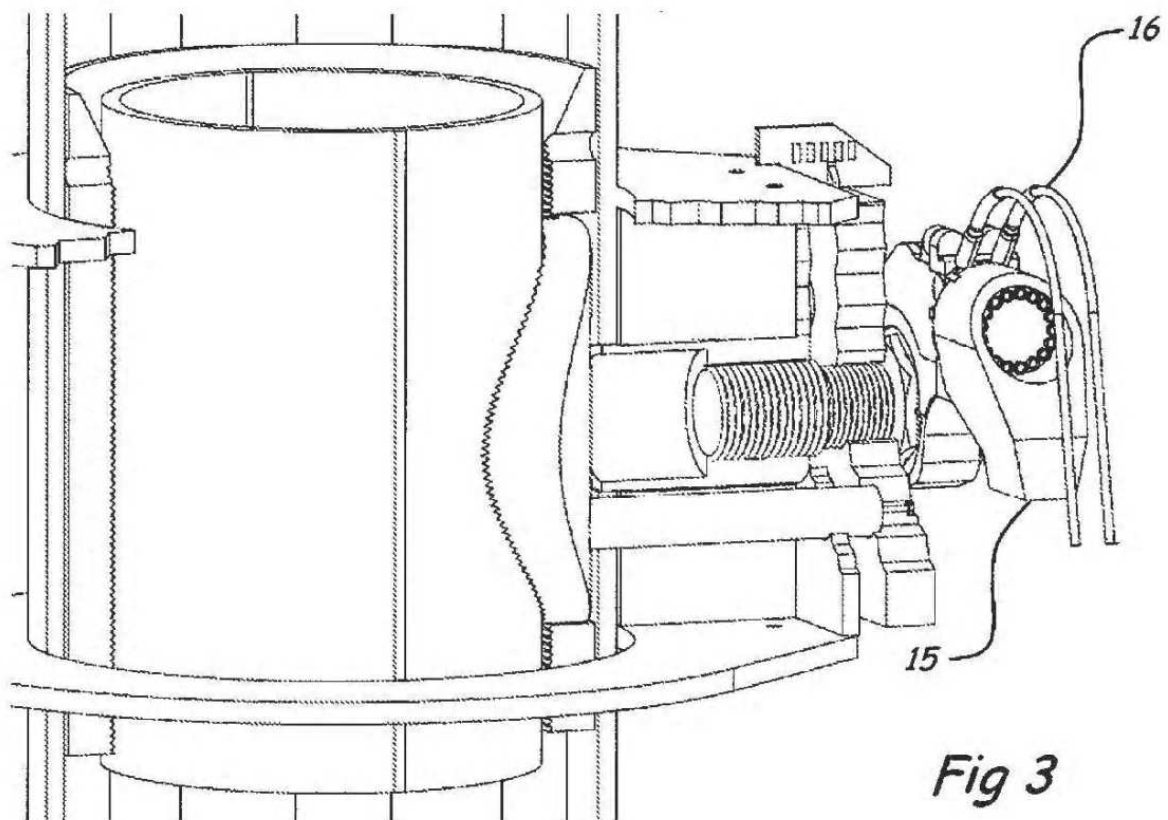
Una novena realización ejemplar de acuerdo con una cualquiera o más de las realizaciones ejemplares anteriores uno a ocho, en la que existe una pluralidad de miembros de inducción de presión (6).

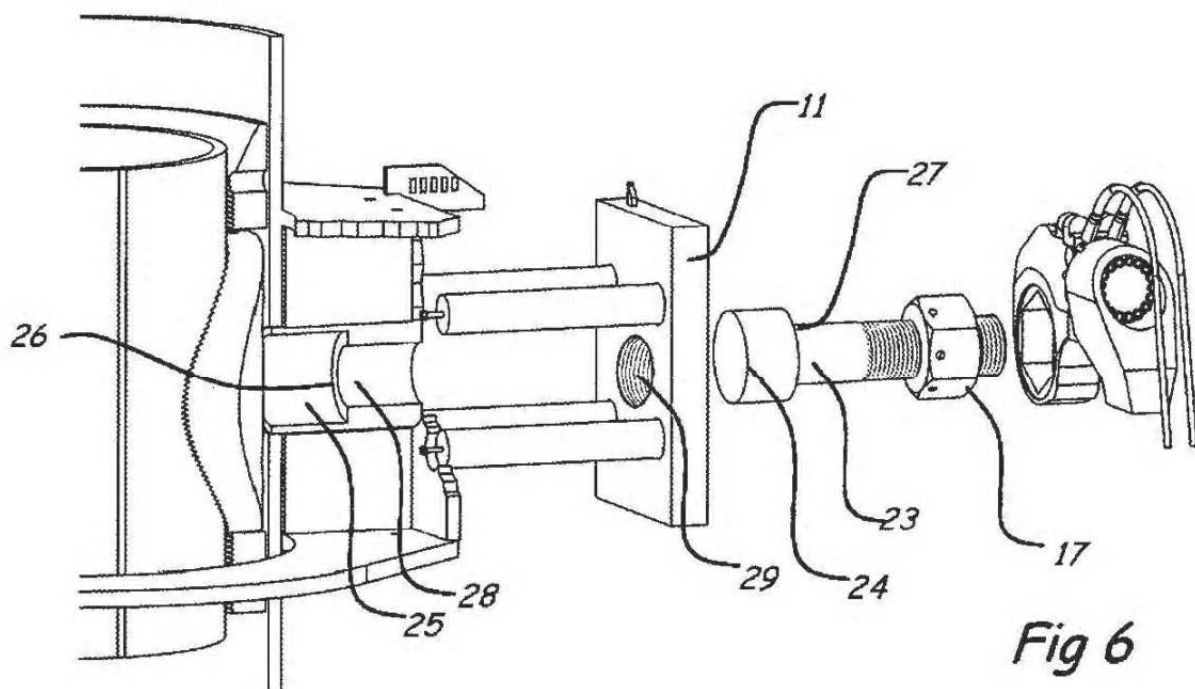
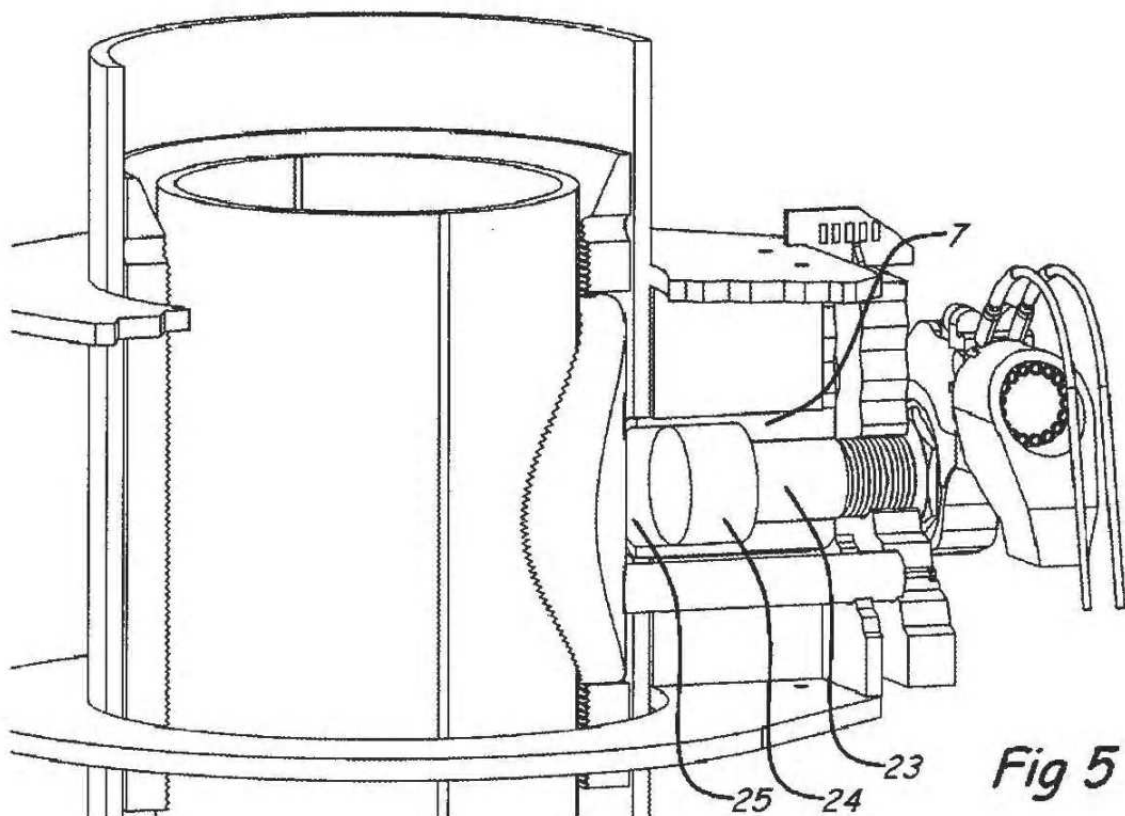
55

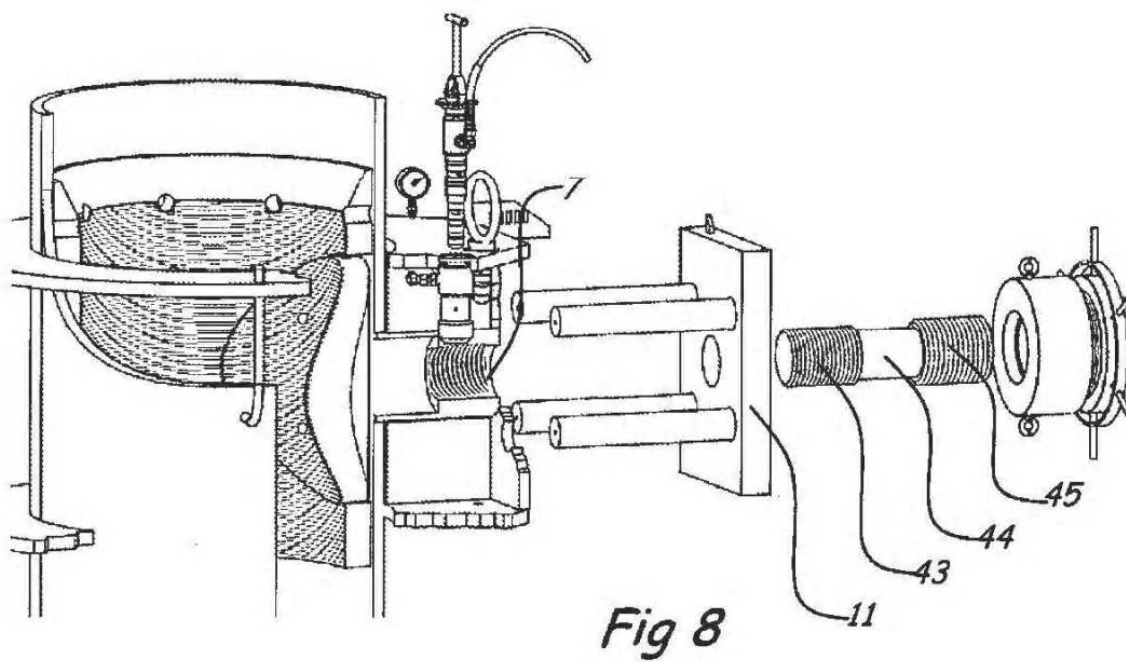
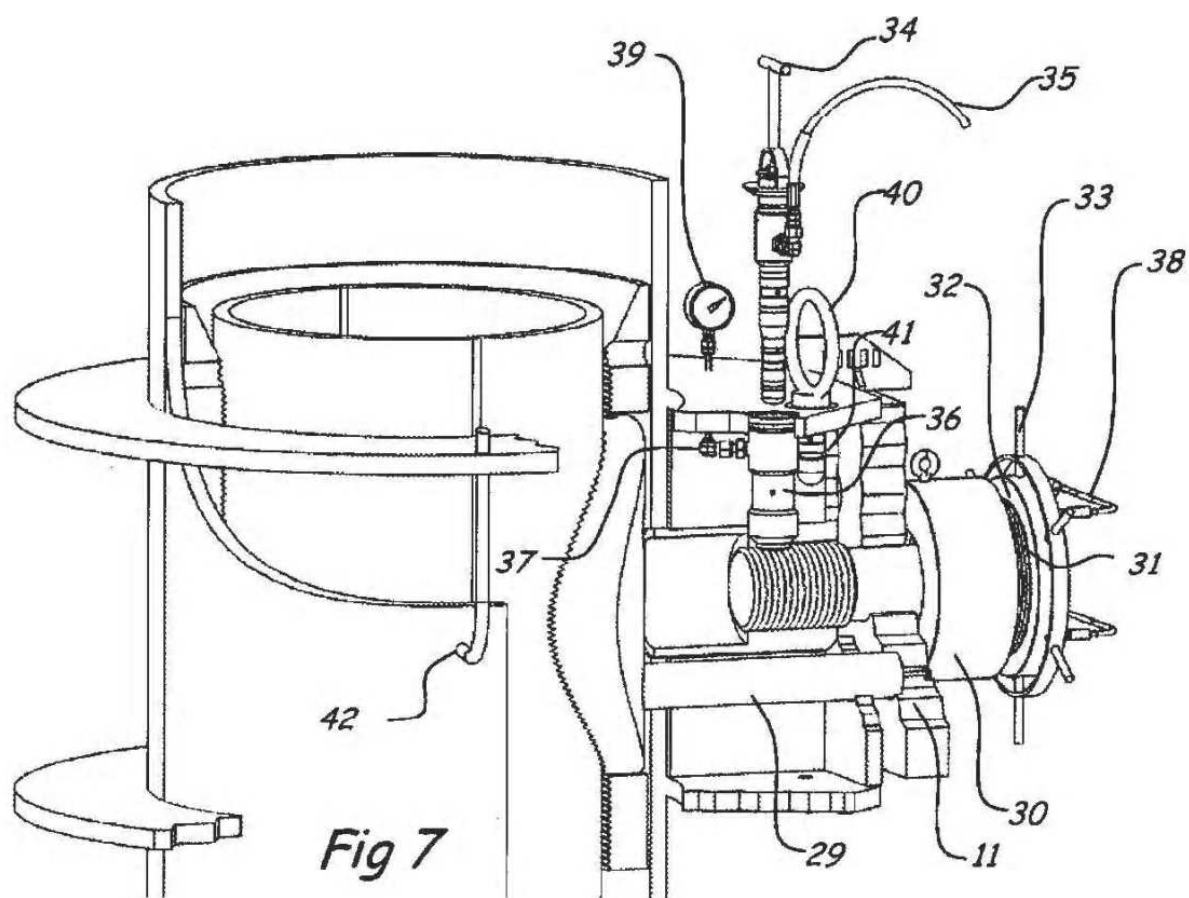
REIVINDICACIONES

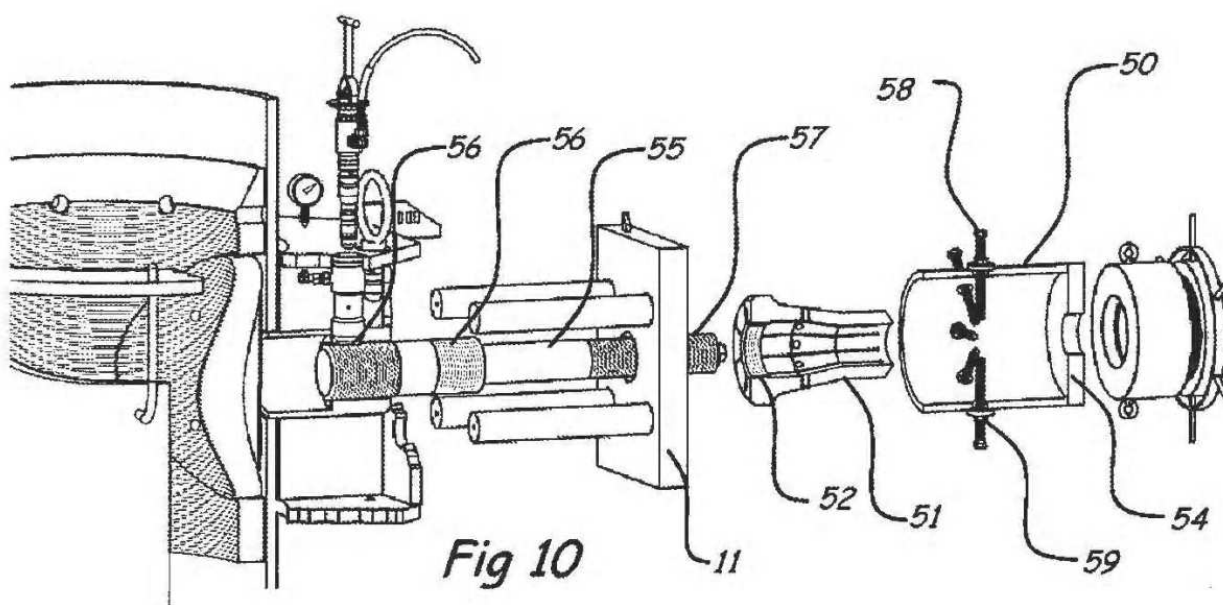
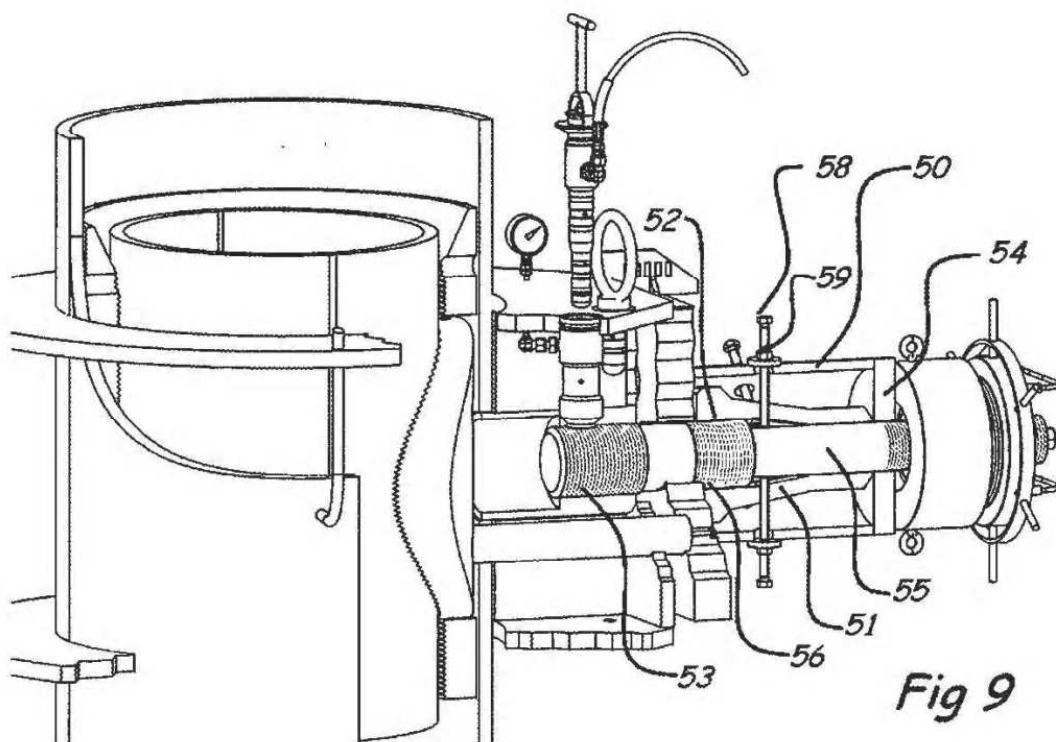
1. Una disposición de sujeción tubular para fijar dos tubos concéntricos (1, 2) entre sí, **caracterizada por que** esta comprende un único miembro de inducción de presión (6) para forzar los tubos entre sí en una ubicación del tubo exterior, un soporte (3) provisto en la ubicación opuesta a dicho miembro de inducción de presión, siendo el soporte un collar (3), en la que el collar (3) se fija en el interior del tubo exterior (1), el miembro de inducción de presión (6) se conforma como una almohadilla de sustancialmente el mismo espesor que el collar (3), teniendo el collar un rebaje (13) en el interior del cual la almohadilla puede ajustarse sin sobresalir con respecto a la superficie interior del collar, en la que por lo menos una parte de la almohadilla se retiene en el rebaje a través de la totalidad de su desplazamiento de inducción de presión, en la que el miembro de inducción de presión (6) se dispone para empujarse hacia el tubo interior (2) por medio de un tornillo (8, 101, 135, 175) o un gato hidráulico (64, 304) o un gato de tornillo accionado de forma hidráulica (15, 191), el gato hidráulico comprende una primera sección (63) y una segunda sección (64) dispuestas para alejarse por presión hidráulica para aplicar fuerza al miembro de inducción de presión (6) y en la que se proporciona un medio de bloqueo (32, 50, 61, 200) para proporcionar un bloqueo mecánico entre las secciones en una dirección por lo menos con el fin de retener carga en el miembro de inducción de presión.
2. Una disposición según la reivindicación 1, en la que un medio de refuerzo externo (5) se proporciona alrededor del tubo exterior (1).
3. Una disposición según la reivindicación 2, en la que el medio de refuerzo externo (5) se proporciona con un bastidor (12, 14) que incluye una placa de empuje (11) para soportar el miembro de inducción de presión (6).
4. Una disposición según la reivindicación 3, en la que la placa de empuje (11) soporta el miembro de inducción de presión (6) a través de múltiples varillas de empuje (9).
5. Una disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el gato hidráulico (205) o el gato de tornillo accionado de forma hidráulica se dispone para poder retirarse de un alojamiento de la disposición.
6. Una disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el bloqueo mecánico es un miembro roscado o trinquete.
7. Una disposición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tubo exterior se conforma en dos partes (163, 164) que pueden fijarse entre sí, de tal modo que el tubo interior puede retirarse en sentido lateral del tubo exterior o el tubo exterior del tubo interior, estando el miembro de inducción de presión (6) montado en dicha parte (164).
8. Una disposición según la reivindicación 5 cuando depende de la reivindicación 2, en la que la disposición comprende además una varilla central (23, 76, 77, 100, 131, 213) que se extiende entre el miembro de inducción de presión (6) y el tornillo (135) o el gato hidráulico (205) o el gato de tornillo accionado de forma hidráulica (64).
9. Una disposición según una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores 1 a 2 y 7 a 8, en la que el miembro de inducción de presión (6) se empuja hacia el tubo interior (2) por medio de un cojinete de tornillo (131, 132, 135, 147) que se gira mediante una rueda de engranaje secundaria (137); girándose la rueda de engranaje secundaria (137) mediante una rueda de engranaje primaria (139) que tiene un radio más pequeño que la rueda de engranaje secundaria (137).
10. Una disposición según la reivindicación 5, en la que un dispositivo de trinquete (50) permite que el miembro de inducción de presión (6) se mueva solo en una dirección de sujeción.

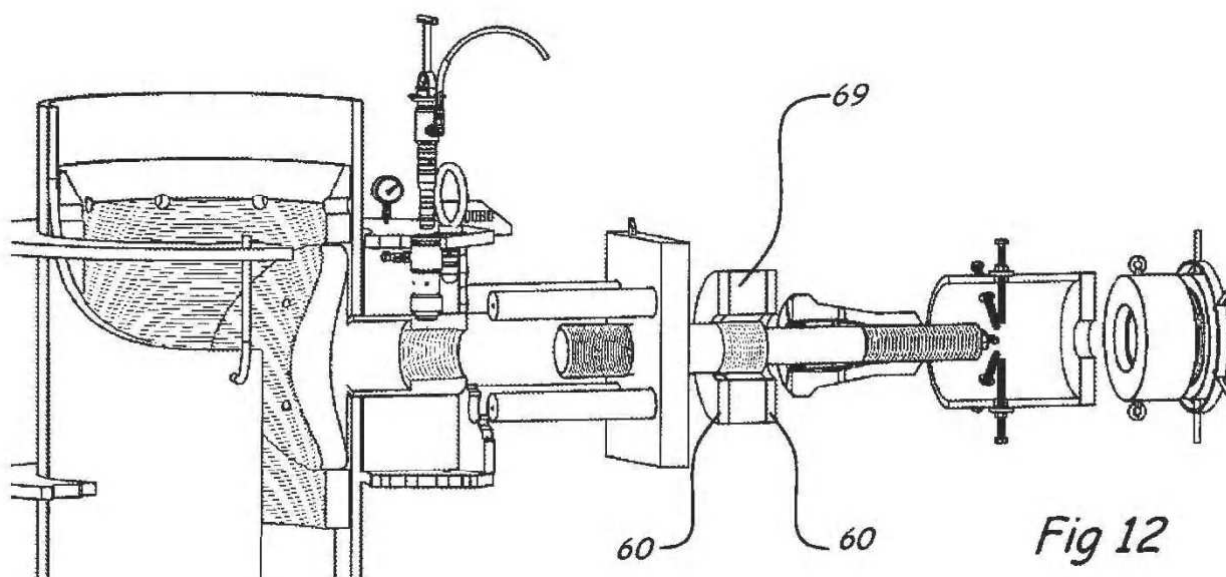
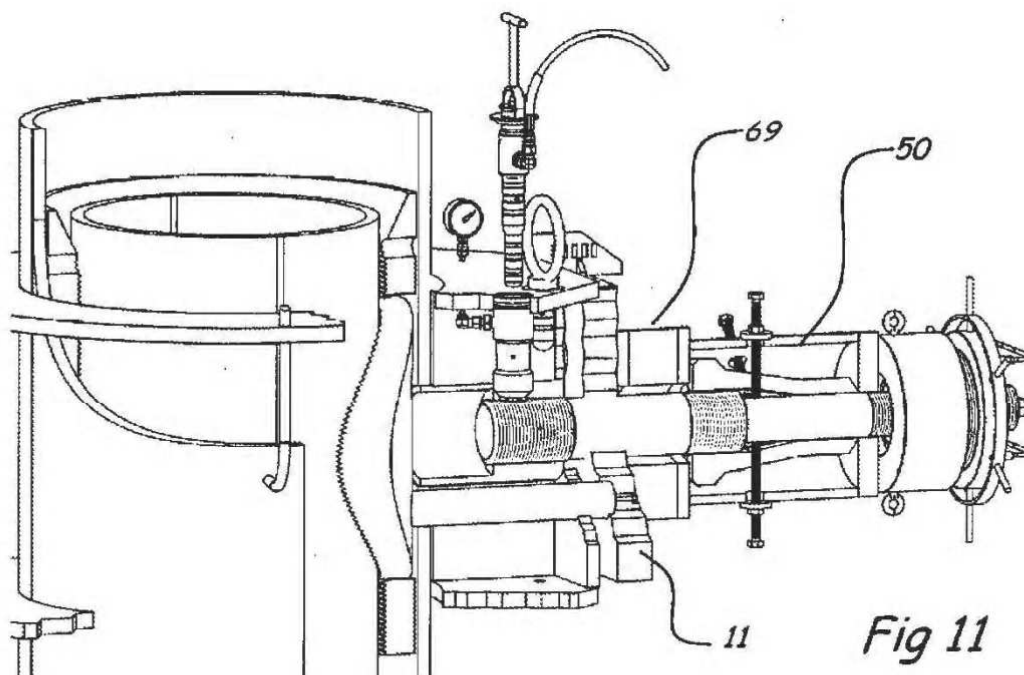


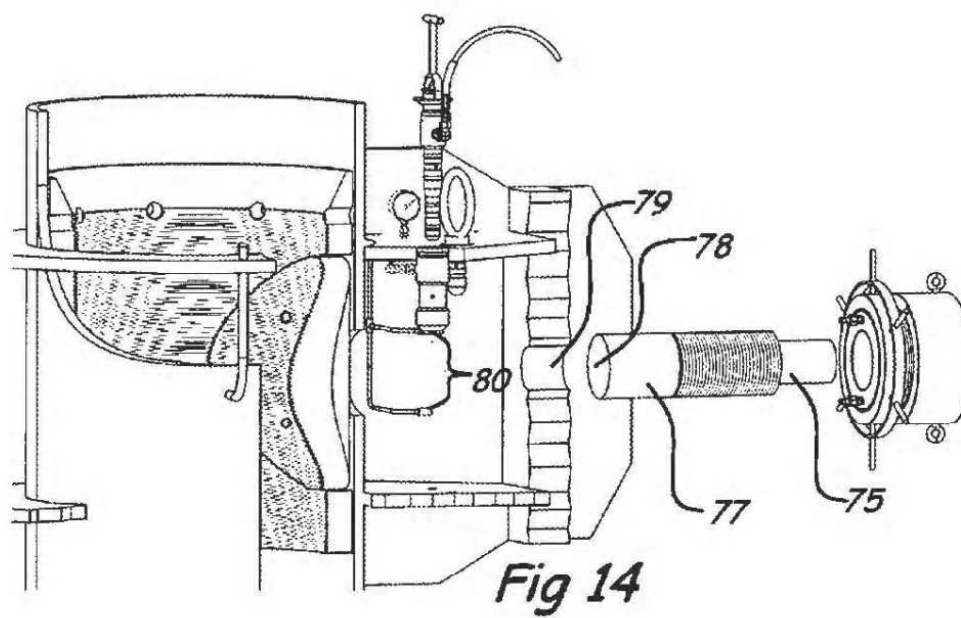
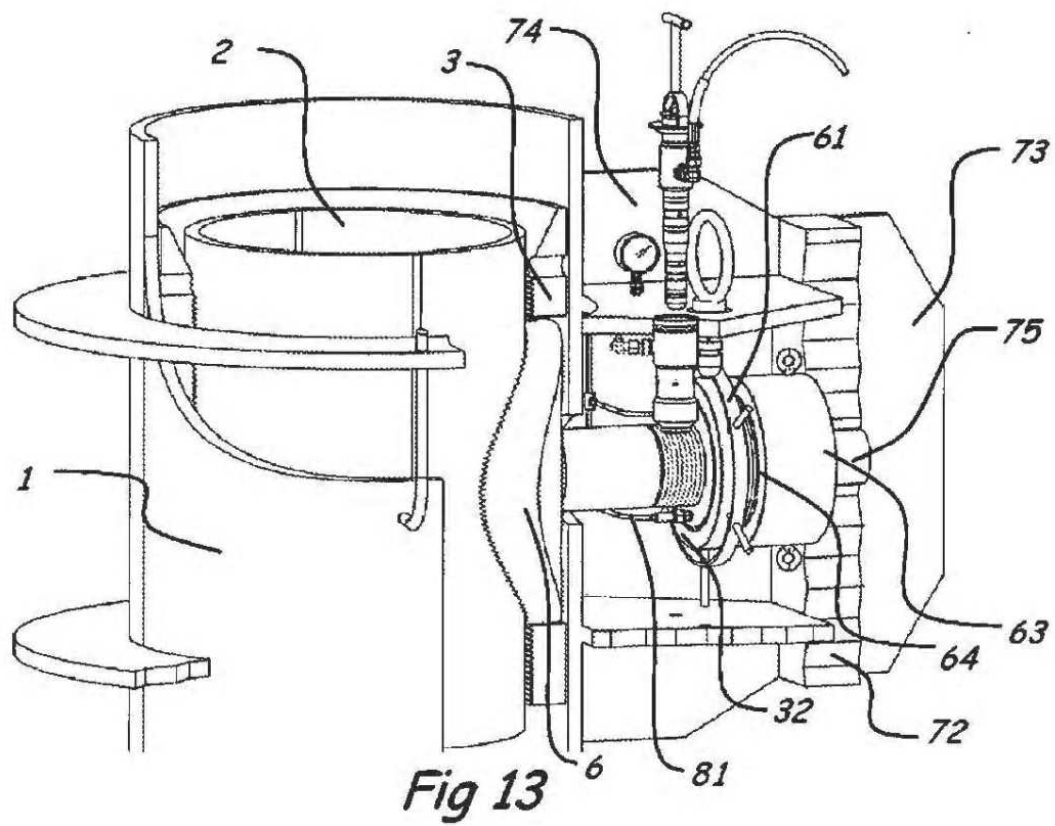


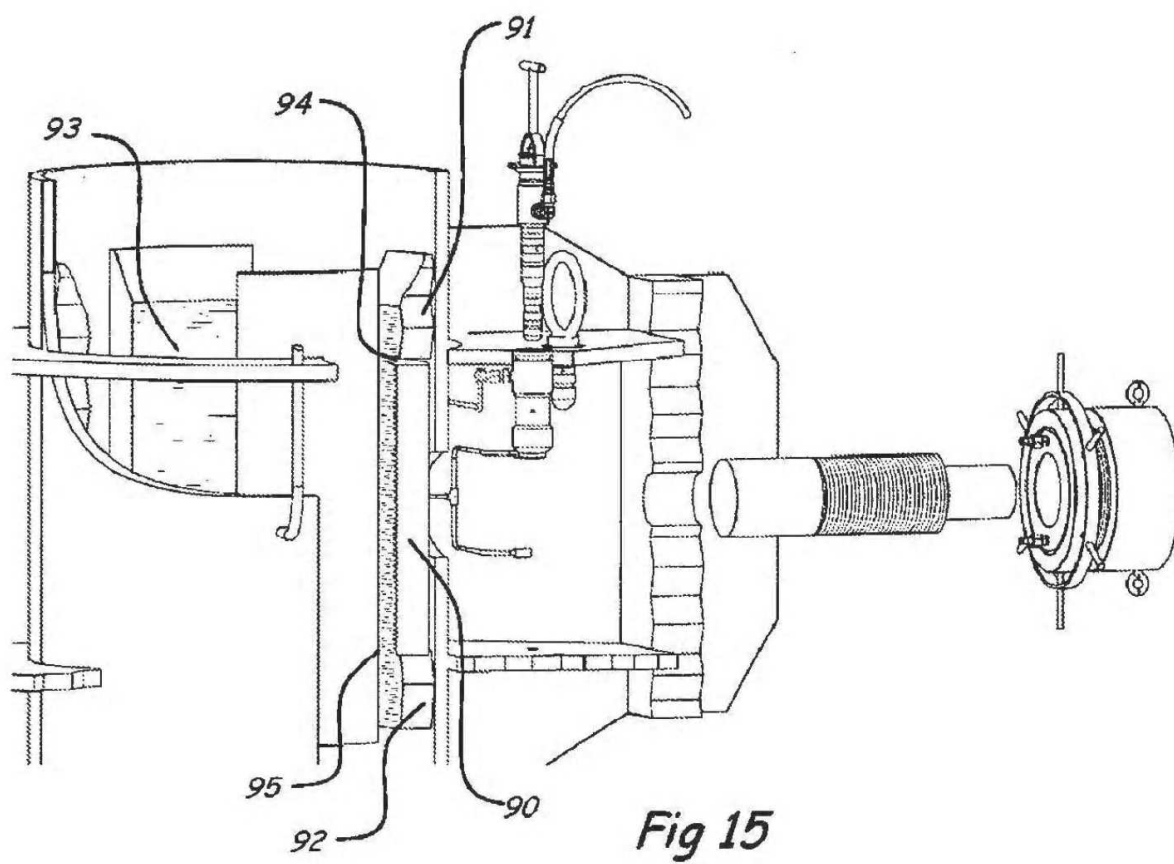


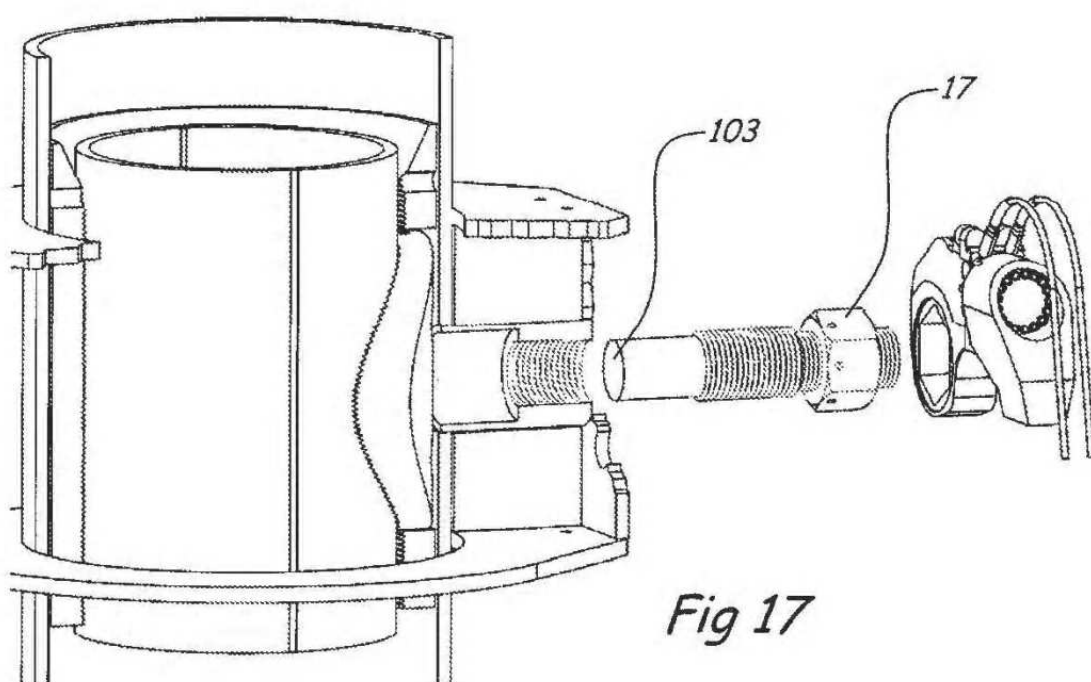
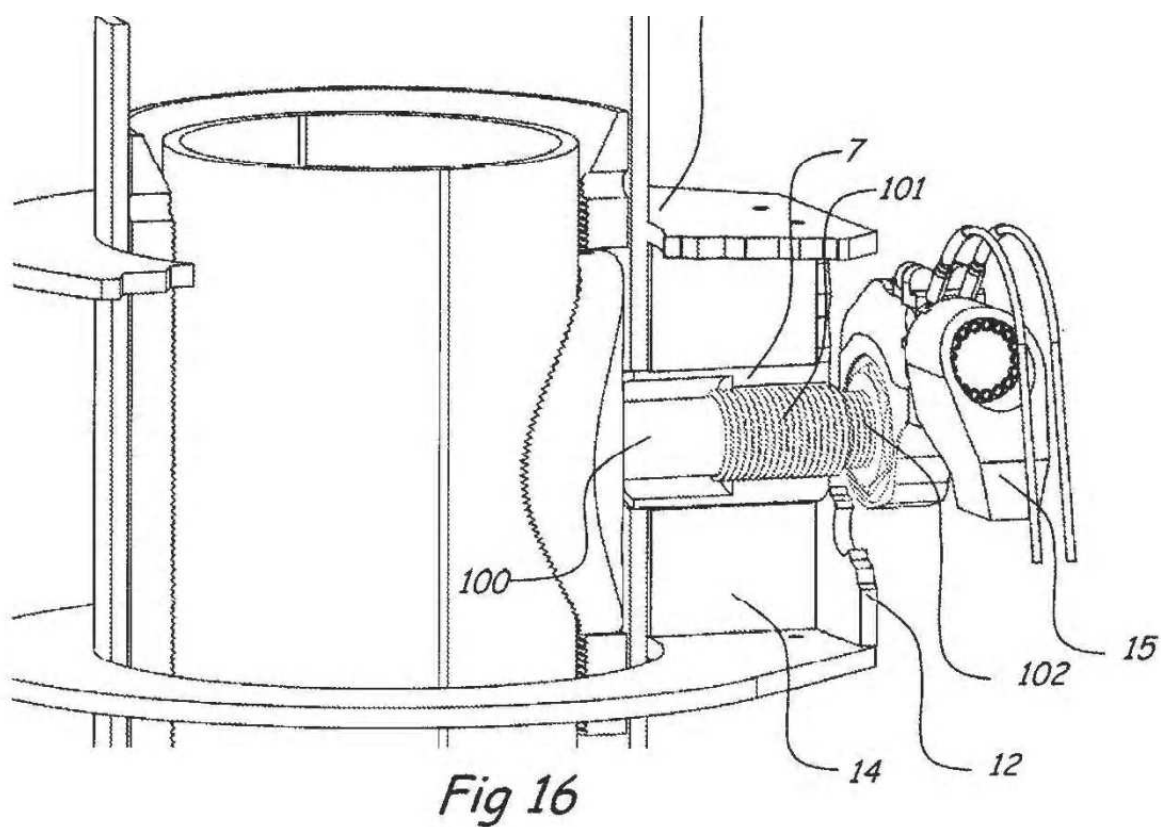


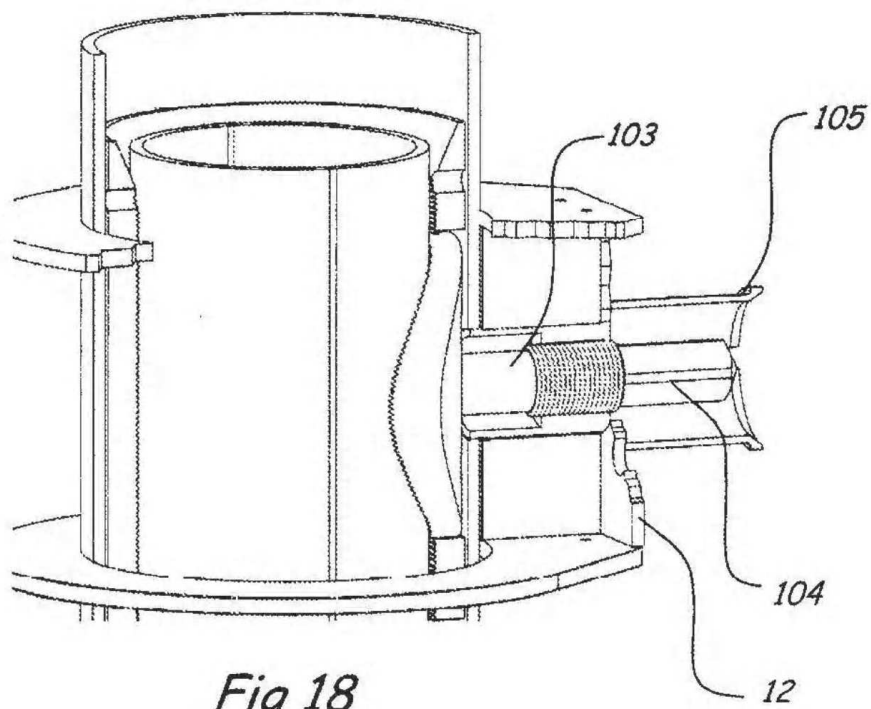


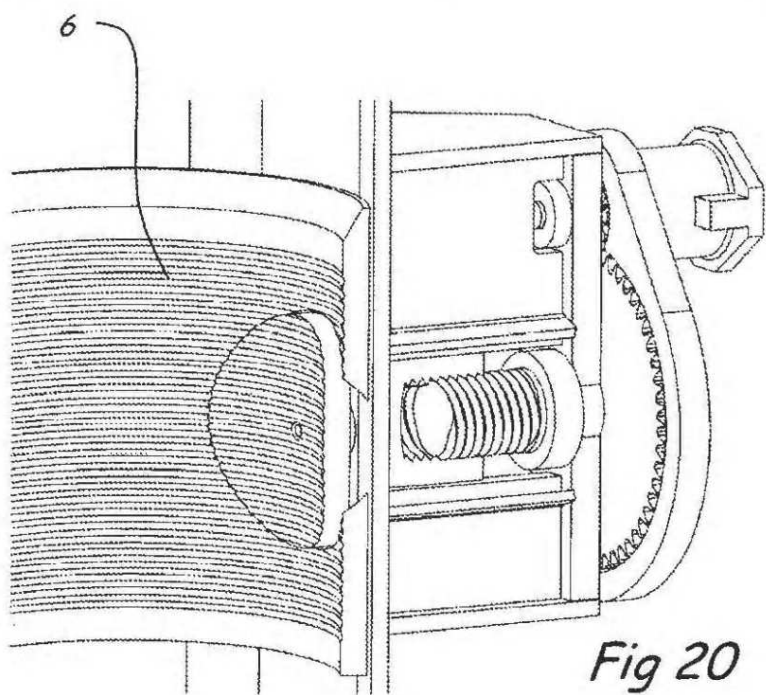
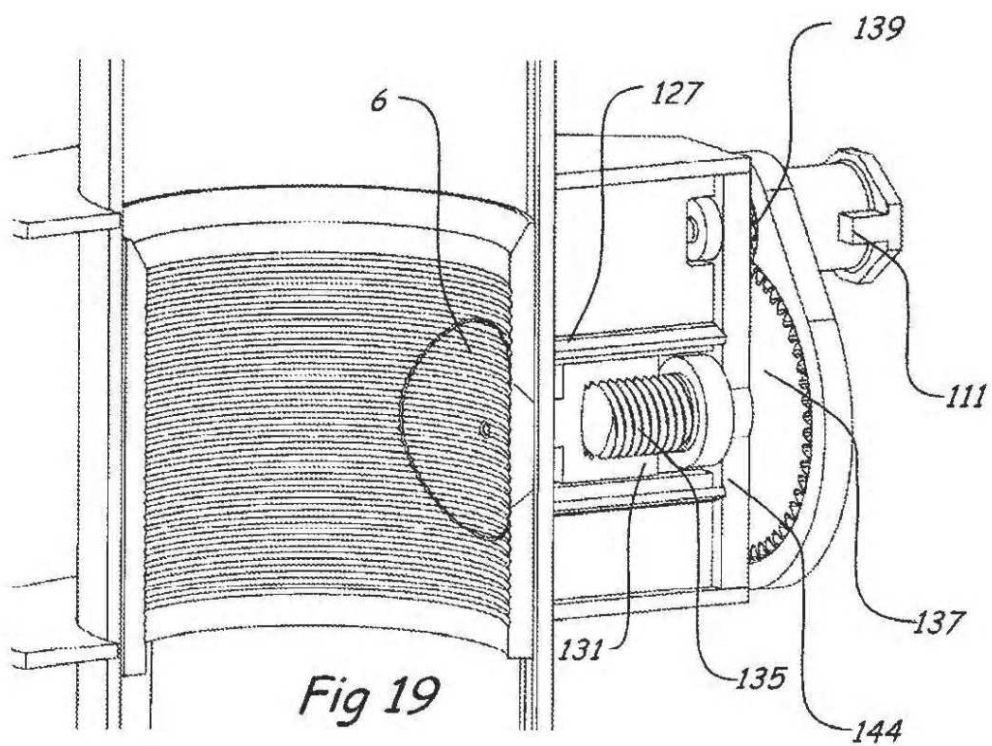












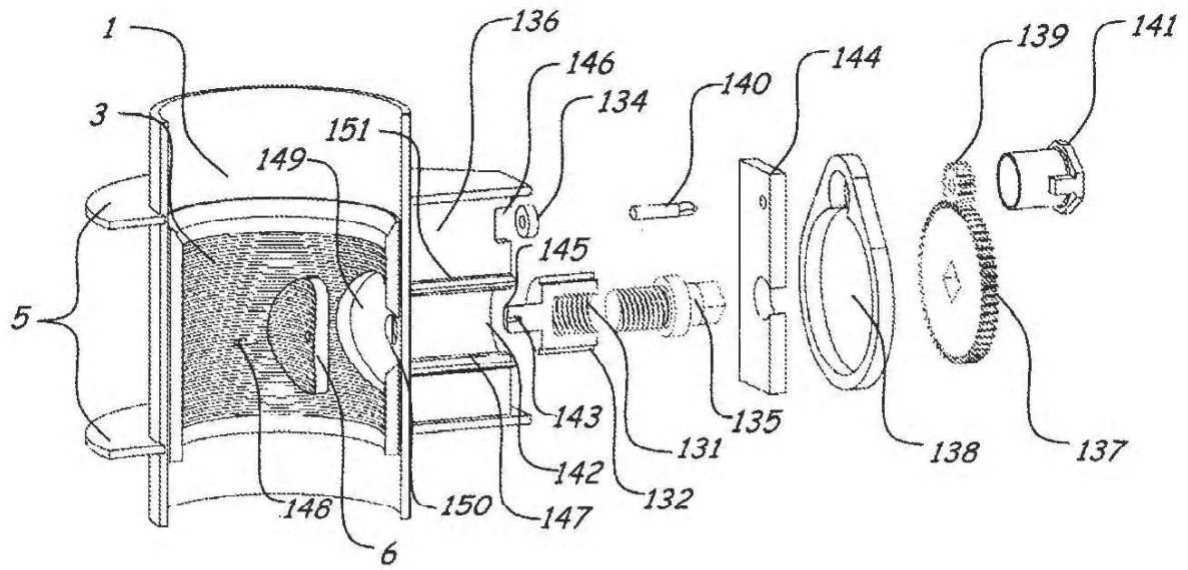


Fig 21

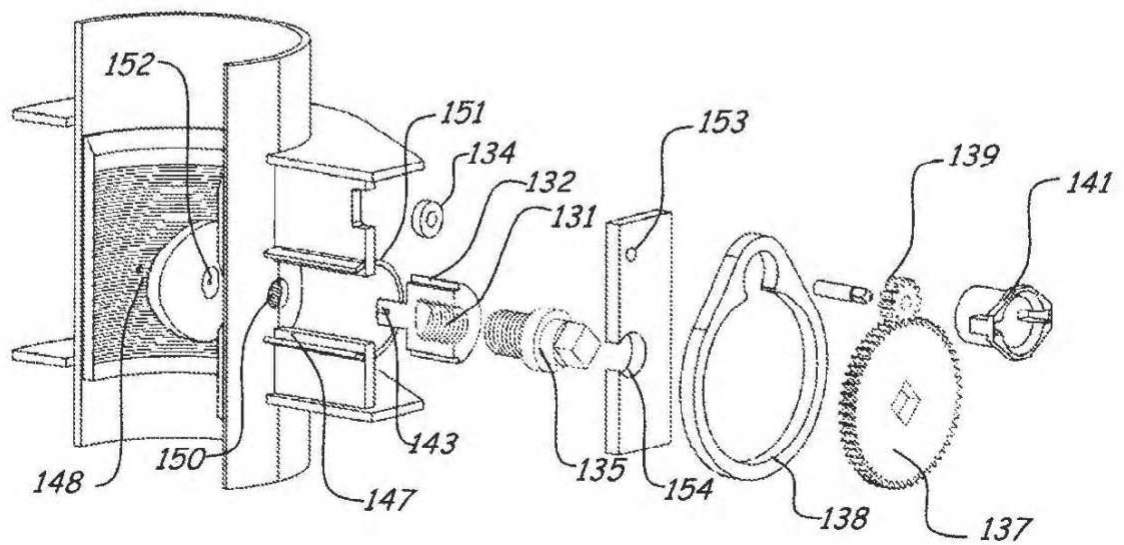
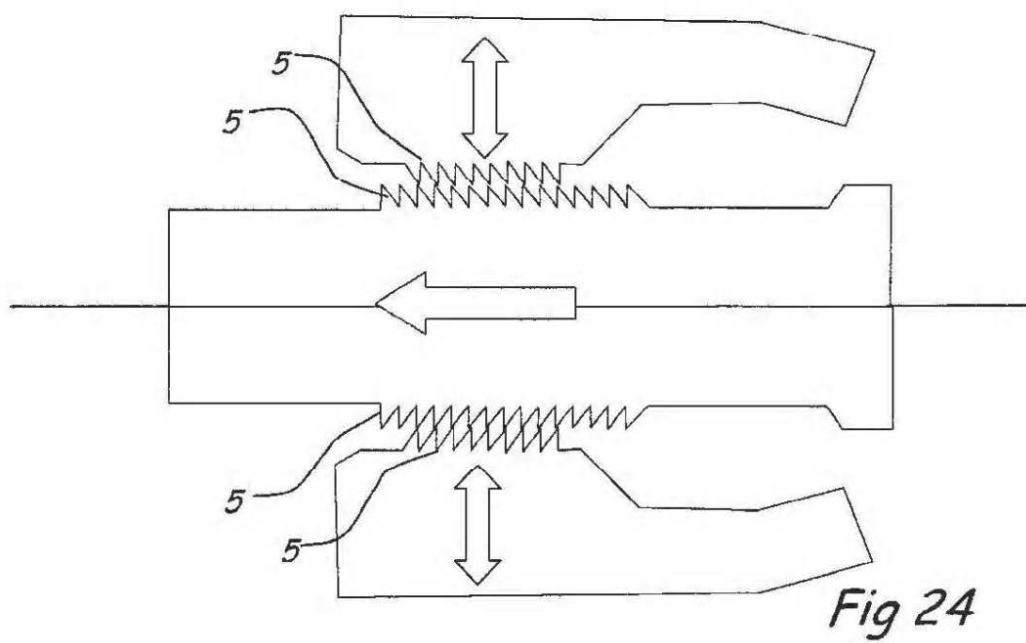
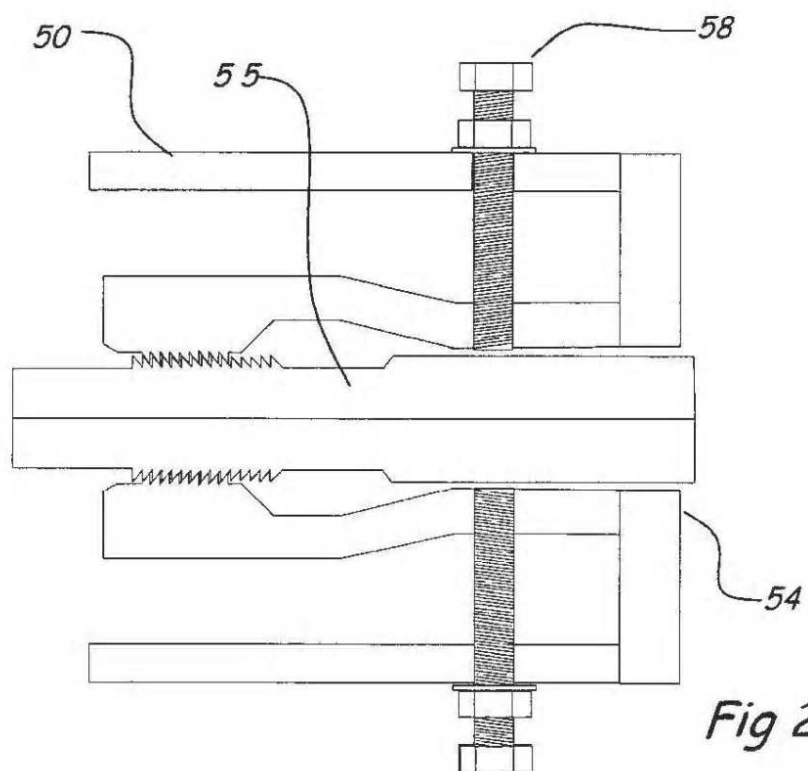
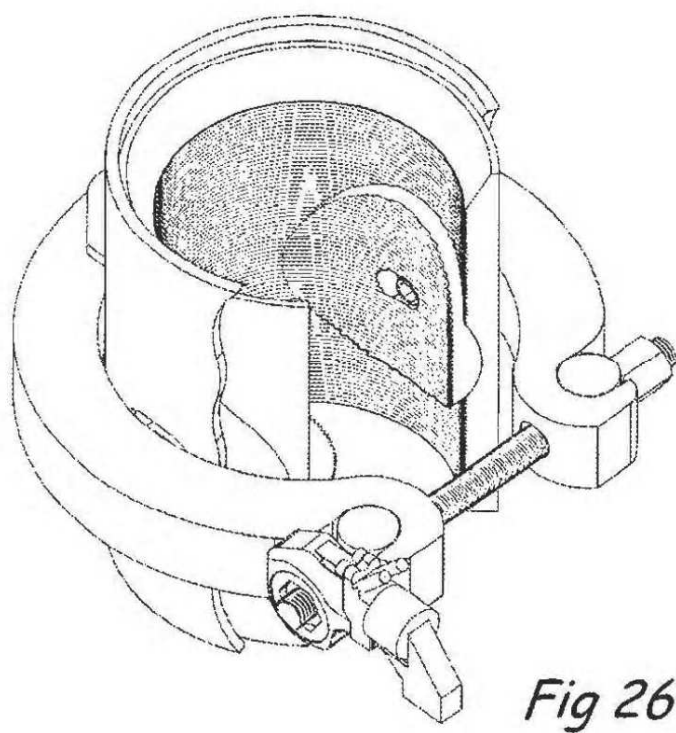
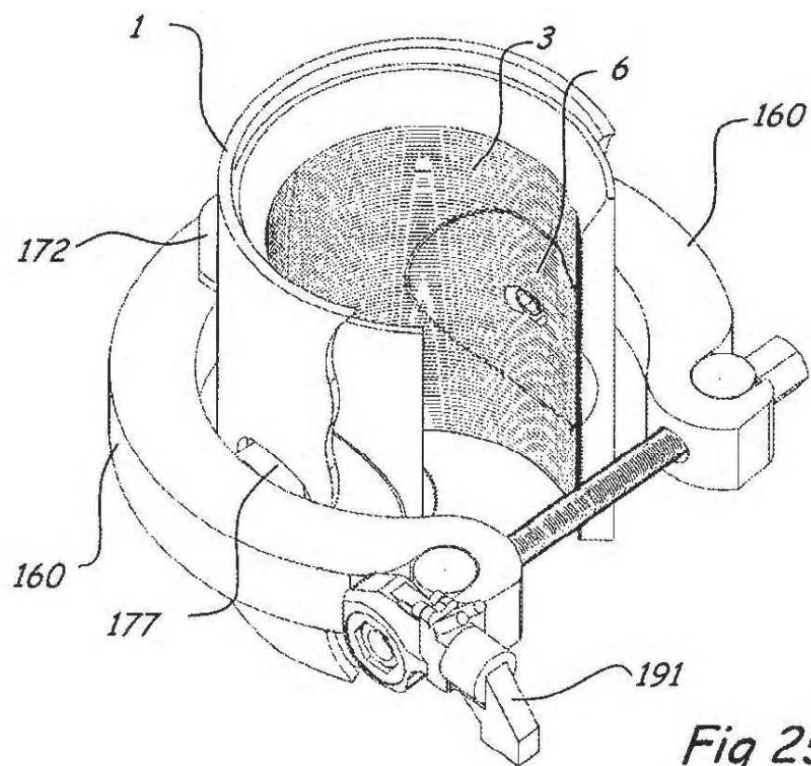


Fig 22





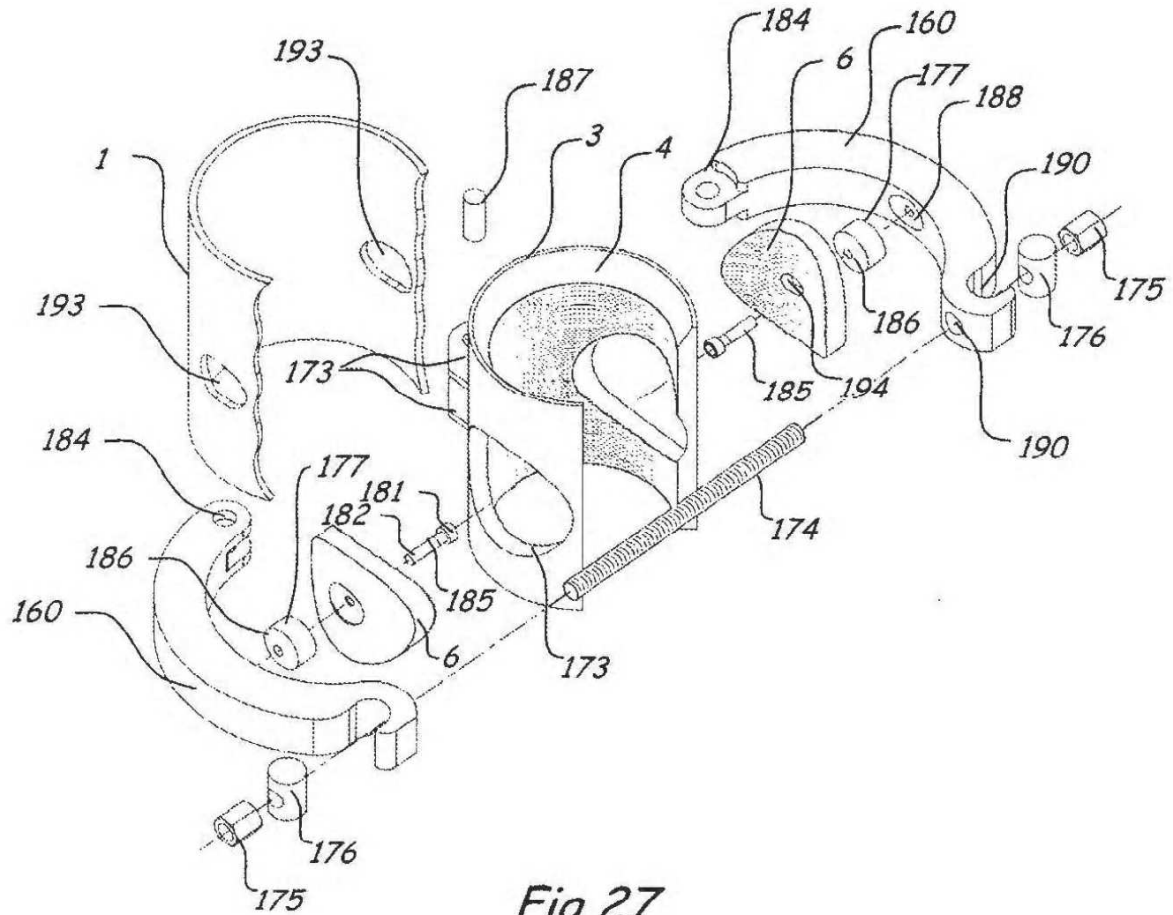
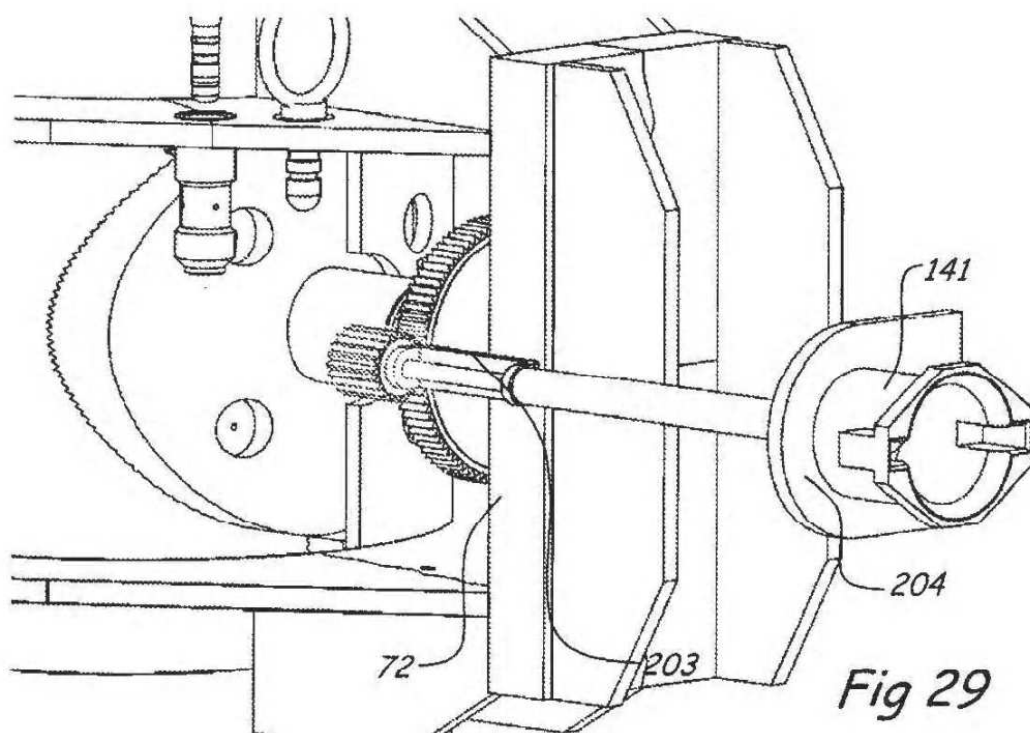
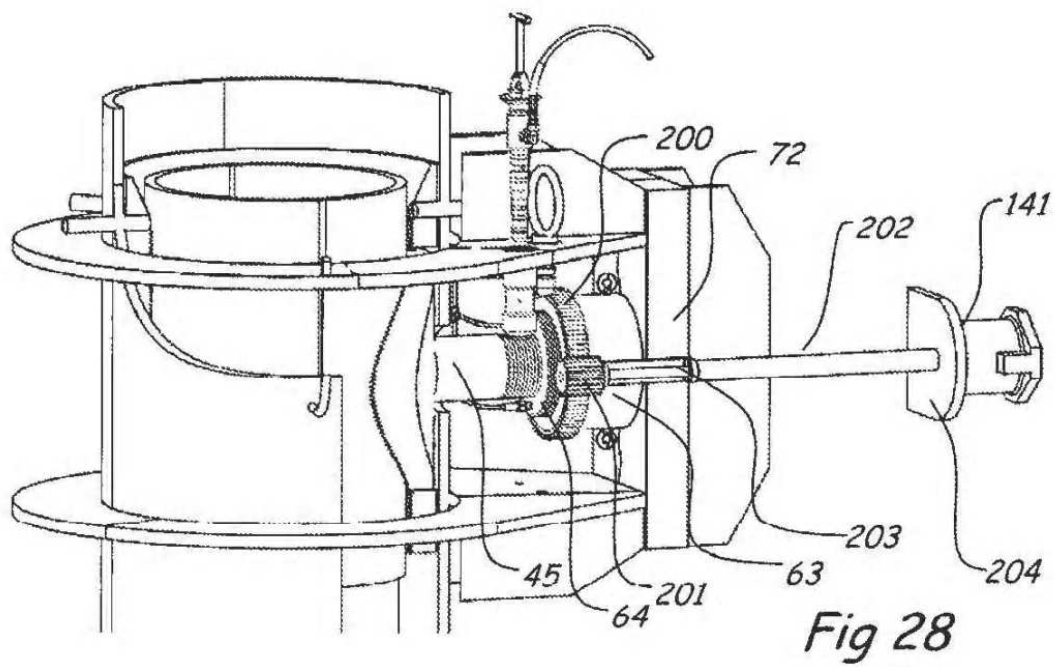


Fig 27



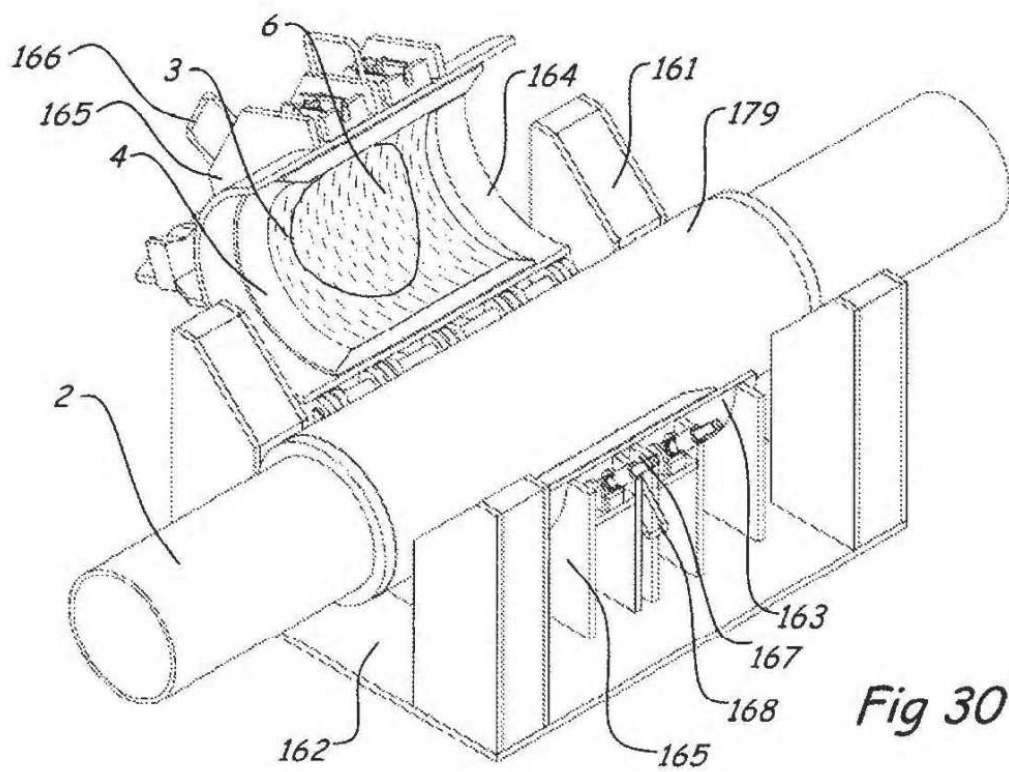


Fig 30

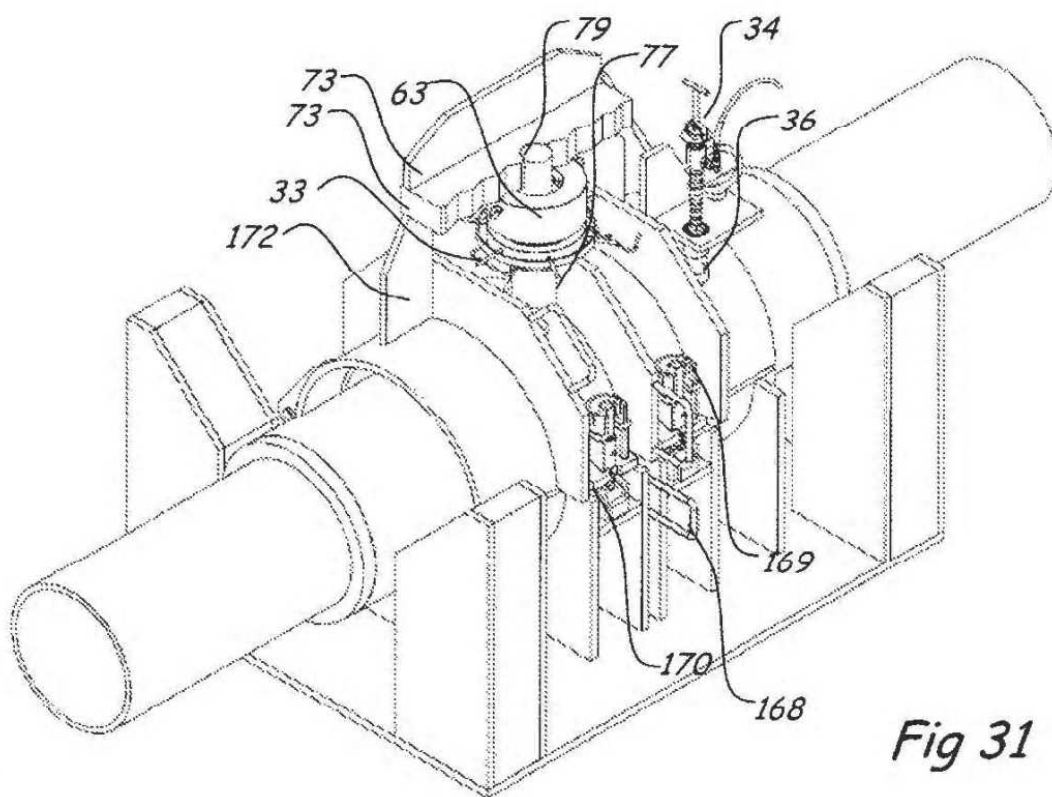


Fig 31

