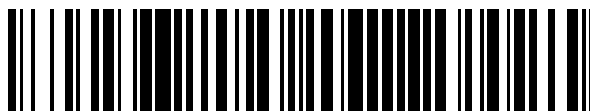


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 127**

51 Int. Cl.:

E21B 17/08 (2006.01)

E21B 33/08 (2006.01)

E21B 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2015 E 15151610 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2896781**

54 Título: **Dispositivo de control rotativo que presenta un puente para línea auxiliar de columna ascendente**

30 Prioridad:

20.01.2014 US 201461929342 P

09.01.2015 US 201514593329

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

23.02.2018

73 Titular/es:

**WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC
(100.0%)**

**2000 St. James Place
Houston, Texas 77056, US**

72 Inventor/es:

**WAGONER, DANNY y
THOMSON, GORDON**

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 656 127 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

Dispositivo de control rotativo que presenta un puente para línea auxiliar de columna ascendente

[0001] La presente invención se refiere, generalmente, a un dispositivo de control rotativo que presenta un puente para una línea auxiliar de columna ascendente.

5 **[0002]** En las operaciones de construcción y finalización de pozos, se forma un pozo para acceder a formaciones que contienen hidrocarburo (p. ej., crudo y/o gas natural) mediante la utilización de perforación. La perforación se consigue mediante la utilización de un trépano que se monta en el extremo de una sarta de perforación. Para perforar dentro del pozo a una profundidad determinada, la sarta de perforación se rota a menudo mediante un accionamiento superior o una mesa rotatoria en una plataforma de superficie o equipo de perforación, y/o
10 mediante un motor de fondo del pozo montado hacia el extremo inferior de la sarta de perforación. Después de la perforación a una profundidad determinada, la sarta de perforación y el trépano se retiran y se baja una sección de entubado en el pozo. Se forma, entonces, un espacio circular entre la sarta de entubado y la formación. La sarta de entubado se cuelga de forma temporal de la superficie del pozo. A continuación, se lleva a cabo una operación de cementación con el fin de rellenar el espacio circular con cemento. La sarta de entubado se cubre
15 de cemento en el interior del pozo haciendo circular cemento dentro del espacio circular definido entre la pared exterior del entubado y el pozo de sondeo. La combinación de cemento y entubado refuerza el pozo y facilita el aislamiento de determinadas zonas de la formación detrás del entubado para la producción de hidrocarburos.

[0003] Las operaciones de perforación mar adentro en aguas profundas se llevan a cabo normalmente mediante una unidad de perforación mar adentro móvil (MODU, por sus siglas en inglés), tal como un barco de perforación o un semisumergible, que presenta el equipo de perforación a bordo y a menudo se hace uso de una columna ascendente que se extiende entre la cabeza de pozo del pozo que se está perforando en una formación submarina y la MODU. La columna ascendente marina es una sarta tubular fabricada a partir de una pluralidad de secciones tubulares que están conectadas en una relación de extremo a extremo. La columna ascendente permite el retorno del lodo de perforación con detritos de perforación desde el agujero que se está perforando.
20 Además, la columna ascendente marina está adaptada para utilizarse como una guía para el descenso del equipo (tal como una sarta de perforación que lleva un trépano) dentro del agujero. El documento de patente WO 2014/099965 es una solicitud internacional contemplada en el artículo 54(3) CPE, es decir, presentada antes pero publicada después de las fechas de presentación y publicación relevantes de la presente exposición, que da a conocer un dispositivo de control rotativo para su utilización con una columna ascendente marina, que comprende: bridas superior e inferior para su conexión con la columna ascendente, una sección de enganche, una sección de puerto y acoplamientos de línea auxiliar macho y hembra similares a los expuestos en la presente exposición. Sin embargo, en el documento no se exponen empalmes de diámetro reducido que conectan elementos relevantes.

[0004] El documento de patente WO 2014/179538 es una solicitud internacional contemplada en el artículo 54(3) CPE, es decir, presentada antes pero publicada después de las fechas de presentación y publicación relevantes de la presente exposición, que da a conocer un conjunto de columna ascendente que presenta diversos segmentos, donde un único segmento está conectado a otros segmentos mediante empalmes de diámetro exterior reducido. En el documento, también se dan a conocer acoplamientos de línea auxiliar macho y hembra similares a los expuestos en la presente exposición. Si bien se asemeja al objeto de la presente exposición, el documento de patente WO 2014/179538, sin embargo, no expone de modo inequívoco un empalme de un diámetro exterior reducido acoplado a la sección de puerto y la brida de columna ascendente inferior. Asimismo, en el documento no se expone un acoplamiento macho que incluye una tuerca con rosca dispuesta alrededor del mismo para ajustar la profundidad de penetración del acoplamiento macho dentro de un acoplamiento hembra respectivo. En el documento de patente WO 2013/006963 se describe un dispositivo de control rotativo para su utilización dentro de un conjunto de columna ascendente durante actividades de perforación mar adentro. En el documento de patente GB 2138908 se describe un conjunto de acoplamiento de columna ascendente marina.

[0005] La presente invención se refiere, generalmente, a un dispositivo de control rotativo que presenta un puente para una línea auxiliar de columna ascendente. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se da a conocer una carcasa de dispositivo de control rotativo que incluye una brida de columna ascendente superior que se puede conectar a una primera brida de columna ascendente de la columna ascendente; una brida de columna ascendente inferior que se puede conectar a una segunda brida de columna ascendente de la columna ascendente; una sección de enganche para recibir un conjunto de cojinetes; un primer empalme para acoplar la sección de enganche a la brida de columna ascendente superior y que presenta un diámetro exterior reducido; una sección de puerto conectada a la sección de enganche y que presenta una salida para descargar flujo de fluido desviado por el conjunto de cojinetes; un segundo empalme que presenta un diámetro exterior reducido y acoplado a la sección de puerto y a la brida de columna ascendente inferior; y un puente conectado a la brida de columna ascendente superior e inferior. Una de las bridas de columna ascendente superior o inferior incluye un acoplamiento macho que se extiende a través de una abertura formada en la brida de columna ascendente superior o inferior, adaptado el acoplamiento macho para conectarse al puente y para transferir un

5 fluido a través del mismo, donde el acoplamiento macho incluye una tuerca con rosca dispuesta alrededor del mismo para ajustar una profundidad de penetración del acoplamiento macho dentro de un acoplamiento hembra respectivo. La otra brida de columna ascendente de la brida de columna ascendente superior o inferior incluye un acoplamiento hembra para recibir un acoplamiento macho respectivo dentro del mismo y para transferir un fluido a través del mismo, donde el acoplamiento hembra incluye un agujero de cierre hermético que presenta uno o más cierres herméticos dispuestos en una superficie interna del mismo.

10 **[0006]** En el presente documento, también se expone una carcasa de dispositivo de control rotativo que incluye una brida de columna ascendente superior; una brida de columna ascendente inferior; una sección de enganche para recibir un conjunto de cojinetes y conectada a la brida de columna ascendente superior, presentando la sección de enganche un empalme en un extremo inferior de la misma; una sección de puerto conectada al empalme de la sección de enganche y a la brida de columna ascendente inferior; y un puente conectado a la brida de columna ascendente superior e inferior.

15 **[0007]** De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se da a conocer un método para implementar una columna ascendente marina, que comprende: montar la columna ascendente marina; conectar una brida de columna ascendente inferior de carcasa de RCD descrita anteriormente a una brida de columna ascendente superior de la columna ascendente marina, donde mediante la conexión de la brida de columna ascendente de la carcasa de RCD a la brida de columna ascendente superior de la columna ascendente marina, se sitúa el puente en comunicación fluida con una línea auxiliar de la columna ascendente marina; y, posteriormente: conectar una brida de columna ascendente inferior de otro componente de conjunto de columna ascendente marina superior (UMRP, por sus siglas en inglés) a la brida de columna ascendente superior de la carcasa de RCD; y descender la carcasa de RCD a través de una mesa rotatoria y pozo de perforación de una unidad de perforación mar adentro mediante montaje adicional del UMRP.

[0008] En la reivindicación 2 y siguientes, se exponen aspectos adicionales y características preferidas.

25 **[0009]** Con el fin de que puedan entenderse con detalle las características anteriormente mencionadas de la presente invención, una descripción más particular de la invención, resumida de forma breve anteriormente, puede tomarse como referencia a los modos de realización, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Sin embargo, ha de entenderse que los dibujos adjuntos ilustran sólo modos de realización típicos de la presente invención y, por lo tanto, no han de considerarse limitativos de su alcance, puesto que la invención puede admitir otros modos de realización igualmente eficaces.

30 En las figuras 1A-1C, se ilustra un sistema de perforación mar adentro en un modo de implementación de columna ascendente.

En la figura 2A, se ilustra una carcasa de dispositivo de control rotativo (RCD) del sistema de perforación. En las figuras 2B-2F, se ilustran bridas de columna ascendente de la carcasa de RCD.

35 En las figuras 3A-3C, se ilustra el sistema de perforación mar adentro en un modo de perforación sobreequilibrada.

En la figura 4, se ilustra el sistema de perforación mar adentro en un modo de perforación de presión controlada.

En la figura 5, se ilustra una carcasa de RCD alternativa para su utilización con el sistema de perforación.

En la figura 6, se ilustra una carcasa de RCD alternativa para su utilización con el sistema de perforación.

40 **[0010]** Con el fin de facilitar la comprensión, se han utilizado números de referencia idénticos, en los casos en los que ha sido posible, para indicar elementos idénticos que son comunes en las figuras. Se contempla que puedan utilizarse elementos expuestos en un modo de realización, de forma ventajosa, en otros modos de realización sin relación específica.

45 **[0011]** En las figuras 1A-1C, se ilustra un sistema de perforación mar adentro 1 en un modo de implementación de columna ascendente, según un modo de realización de la presente invención. El sistema de perforación 1 puede incluir una unidad de perforación mar adentro móvil (MODU) 1m, tal como un semisumergible, un equipo de perforación 1r, un sistema de manipulación de fluidos 1h (que se muestra sólo parcialmente; véase la figura 3A), un sistema de transporte de fluidos 1t (que se muestra sólo parcialmente; véanse las figuras 3A-3C) y un conjunto de control de presión (PCA) 1p (véase la figura 1B). La MODU 1m puede llevar el equipo de perforación 1r y el sistema de manipulación de fluidos 1h a bordo y puede incluir un pozo de perforación, a través del cual se realizan operaciones. La MODU semisumergible 1m puede incluir un casco de gánguil inferior que flota por debajo de una superficie (también conocida como línea de flotación) 2s de mar 2 y está, por tanto, menos sujeto a la acción de las olas de la superficie. Pueden montarse columnas de estabilidad (sólo se muestra una) en el casco de gánguil inferior para soportar un casco superior por encima de la línea de flotación. El casco superior puede presentar una o más cubiertas para llevar el equipo de perforación 1r y el sistema de manipulación de fluidos 1h. La MODU 1m puede presentar además un sistema de posicionamiento dinámico (DPS, por sus siglas

en inglés) (no mostrado) o amarrarse para mantener el pozo de perforación en una posición sobre una cabeza de pozo submarina 50.

5 **[0012]** De forma alternativa, la MODU 1m puede ser un barco de perforación. De forma alternativa, puede utilizarse una unidad de perforación mar adentro fija o una unidad de perforación mar adentro flotante no móvil en lugar de la MODU 1m.

10 **[0013]** El equipo de perforación 1r puede incluir una torre 3, que presenta una planchada de perforación 4 en su extremo inferior que presenta una abertura que corresponde al pozo de perforación. El equipo 1r puede incluir además una polea viajera 6 sustentada por un cable metálico 7. Un extremo superior del cable metálico 7 puede unirse a un caballete portapoleas 8. El cable metálico 7 puede entrelazarse a través de motones de la polea viajera 6 y el caballete portapoleas 8 y extenderse a un malacate 9 para enrollar el mismo, haciendo subir o descender de esta manera la polea viajera 6 en relación con la torre 3. Una herramienta viajera 38 puede conectarse a la polea viajera 6, tal como mediante un compensador de equipo 36. De forma alternativa, el compensador de equipo puede estar dispuesto entre el caballete portapoleas 8 y la torre 3.

15 **[0014]** Un sistema de transporte de fluidos 1t (que se muestra en la figura 3A) puede incluir un conjunto de columna ascendente marina superior (UMRP) 20 (que se muestra sólo parcialmente; véase la figura 3A), una columna ascendente marina 25, una o más líneas auxiliares 27, 28, tal como una línea de elevación 27 y una línea de estrangulación 28, así como una sarta de perforación 10 (en modo de perforación; véanse las figuras 3A-3C). De forma adicional, las líneas auxiliares 27, 28 pueden incluir además una línea de matar (no se muestra) y/o una o más líneas hidráulicas para cargar los acumuladores 44. Durante la implementación, el PCA 20 1p puede conectarse a una cabeza de pozo 50 situado de forma adyacente a un fondo 2f del mar 2.

25 **[0015]** Puede introducirse un tubo guía 51 en el fondo marino 2f. El tubo guía 51 puede incluir una carcasa y juntas de la tubería de guía conectadas entre sí, por ejemplo, mediante conexiones roscadas. Una vez que se ha fijado el tubo guía 51, puede perforarse un pozo submarino 55 (que se muestra en la figura 3C) en el fondo marino 2f y puede implementarse una sarta de entubado 52 (que se muestra en la figura 3C) dentro del pozo. La sarta de entubado 52 puede incluir una carcasa de cabeza de pozo y juntas de entubado conectadas entre sí, por ejemplo, mediante conexiones roscadas. La carcasa de cabeza de pozo puede posarse en la carcasa de guía durante la implementación de la sarta de entubado 52. La sarta de entubado 52 puede cubrirse de cemento 53 dentro del pozo 55 (que se muestra en la figura 3C). La sarta de entubado 52 puede extenderse a una profundidad adyacente a una parte inferior de una formación superior 54u (que se muestra en la figura 3C). La 30 formación superior 54u puede ser improductiva y una formación inferior 54b puede ser un depósito que contenga hidrocarburo (que se muestra en la figura 3C). De forma alternativa, la formación inferior 54b puede ser ambientalmente sensible, como un acuífero, o inestable. Aunque se muestra en vertical, el pozo 55 puede incluir una parte vertical y una parte desviada, por ejemplo horizontal.

35 **[0016]** El PCA 1p puede incluir un adaptador de cabeza de pozo 40b, uno o más elementos en cruz de flujo 41u,m,b, uno o más preventores de reventones (BOP, por sus siglas en inglés) 42a,u,b, un conjunto de columna ascendente marina inferior (LMRP, por sus siglas en inglés), uno o más acumuladores 44 y un receptor 46. El LMRP puede incluir un módulo de control 48, una junta flexible 43 y un conector 40u. El adaptador de cabeza de pozo 40b, los elementos en cruz de flujo 41u,m,b, los BOP 42a,u,b, el receptor 46, el conector 40u y la junta flexible 43 pueden incluir cada uno una carcasa que presenta un agujero longitudinal a través de la misma y cada 40 uno puede conectarse, por ejemplo, mediante bridas, de manera que se mantiene un agujero continuo a través de la misma. El agujero puede presentar un diámetro de desviación, correspondiente a un diámetro de desviación de la cabeza de pozo 50.

45 **[0017]** Tanto el conector 40u como el adaptador de cabeza de pozo 40b pueden incluir uno o más elementos de fijación, tales como mordazas, para fijar el LMRP a los BOP 42a,u,b y el PCA 1p a un perfil externo de la carcasa de cabeza de pozo, respectivamente. Tanto el conector 40u como el adaptador de la cabeza de pozo 40b pueden incluir además un manguito de sellado para acoplar un perfil interno del respectivo receptor 46 y la carcasa de cabeza de pozo. Tanto el conector 40u como el adaptador de cabeza de pozo 40b pueden estar en comunicación eléctrica o hidráulica con el módulo de control 48 y/o incluir además un actuador eléctrico o 50 hidráulico y una interfaz, por ejemplo, una conexión en caliente, de manera que un vehículo submarino que opere de forma remota (ROV, por sus siglas en inglés) (no se muestra) pueda operar el actuador para acoplar las mordazas con el perfil externo.

55 **[0018]** El LMRP puede recibir un extremo inferior de la columna ascendente 25 y conectar la columna ascendente al PCA 1p. El módulo de control 48 puede estar en comunicación eléctrica, hidráulica y/u óptica con un controlador de equipo (no se muestra) a bordo de la MODU 1m mediante un umbilical 49. El módulo de control 48 puede incluir una o más válvulas de control (no se muestran) en comunicación con los BOP 42a,u,b para el funcionamiento de los mismos. Cada válvula de control puede incluir un actuador eléctrico o hidráulico en comunicación con el umbilical 49. El umbilical 49 puede incluir uno o más conductos/cables de control hidráulicos o eléctricos para los actuadores. Los acumuladores 44 pueden almacenar fluido hidráulico presurizado para operar los BOP 42a,u,b. De forma adicional, los acumuladores 44 pueden utilizarse para operar uno o más de los

otros componentes del PCA 1p. El umbilical 49 puede incluir además conductos/cables de control hidráulicos, eléctricos y/u ópticos para operar diversas funciones del PCA 1p. El controlador de equipo puede operar el PCA 1p mediante el umbilical 49 y el módulo de control 48.

- 5 **[0019]** Un extremo inferior de la línea de elevación 27 puede conectarse a una rama del elemento en cruz de flujo 41u mediante una válvula de cierre 45a. También puede conectarse un colector de elevación al extremo inferior de la línea de elevación y presentar un diente conectado a una respectiva rama de cada elemento en cruz de flujo 41m,b. Las válvulas de cierre 45b,c pueden disponerse en los respectivos dientes del colector de elevación. De forma alternativa, la línea de matar puede conectarse a las ramas de los elementos en cruz de flujo 41m,b en lugar del colector de elevación. Un extremo superior de la línea de elevación 27 puede conectarse a una salida de una bomba de elevación (no se muestra) y un extremo superior de la línea de estrangulación puede conectarse a un estrangulador de equipo (no se muestra). Un extremo inferior de la línea de estrangulación 28 puede presentar dientes conectados a las respectivas segundas ramas de los elementos en cruz de flujo 41m,b. Las válvulas de cierre 45d,e pueden disponerse en los respectivos dientes del extremo inferior de la línea de estrangulación.
- 10
- 15 **[0020]** Puede conectarse un sensor de presión 47a a una segunda rama del elemento en cruz de flujo 41u superior. Los sensores de presión 47b,c pueden conectarse a los dientes de la línea de estrangulación entre las respectivas válvulas de cierre 45d,e y las respectivas segundas ramas del elemento en cruz de flujo. Cada sensor de presión 47a-c puede estar en comunicación de datos con el módulo de control 48. Las líneas 27, 28 y pueden extenderse entre la MODU 1m y el PCA 1p fijándose a conexiones con bridas 25f entre juntas de la columna ascendente 25. El umbilical 49 también puede extenderse entre la MODU 1m y el PCA 1p. Cada válvula de cierre 45a-e puede ser automática y presentar un actuador hidráulico (no se muestra) operable a través del módulo de control 48 mediante comunicación fluida con un respectivo conducto umbilical o los acumuladores de LMRP 44. De forma alternativa, los actuadores de válvula pueden ser eléctricos o neumáticos.
- 20
- 25 **[0021]** Una vez implementada, la columna ascendente 25 puede extenderse desde el PCA 1p hasta la MODU 1m y puede conectarse a la MODU mediante el UMRP 20 (véase la figura 3A). El UMRP 20 puede incluir un desviador 21 (sólo se muestra la carcasa), una junta flexible 22 (véase la figura 3A), una junta deslizante (también conocida como telescópica) 23 después de la implementación (véase la figura 3A), un tensor 24 y una carcasa de dispositivo de control rotativo (RCD) 60. Un extremo inferior de la carcasa de RCD 60 puede conectarse a un extremo superior de la columna ascendente 25, por ejemplo, mediante una conexión con bridas.
- 30 La junta deslizante 23 puede incluir un cilindro exterior conectado a un extremo superior de la carcasa de RCD 60, por ejemplo, mediante una conexión con bridas, y un cilindro interior conectado a la junta flexible 22, por ejemplo, mediante una conexión con bridas. El cilindro exterior también puede conectarse al tensor 24, por ejemplo, mediante un anillo tensor y puede incluir además un anillo de terminación para conectar los extremos superiores de las líneas 27, 28 a respectivas mangas 27h, 28h que conducen a la MODU 1m (véase la figura 3A).
- 35
- [0022]** La junta flexible 22 puede conectarse también a un mandril del desviador 21, por ejemplo, mediante una conexión con bridas. El mandril de desviador puede colgarse de la carcasa del desviador durante la implementación de la columna ascendente 25. La carcasa del desviador también puede conectarse a la planchada de perforación 4, por ejemplo, mediante una abrazadera. La junta deslizante 23 puede ser operable para extenderse y retraerse en respuesta al movimiento vertical de la MODU 1m en relación con la columna ascendente 25 mientras que el tensor 24 puede enrollar el cable metálico en respuesta al movimiento vertical, soportando de esta manera la columna ascendente 25 desde la MODU 1m mientras se ajusta el movimiento vertical. Las juntas flexibles 23, 43 pueden adaptar el respectivo movimiento horizontal y/o rotativo (también conocido como alabeo y cabeceo) de la MODU 1m en relación con la columna ascendente 25 y la columna ascendente en relación con el PCA 1p. La columna ascendente 25 puede presentar uno o más módulos de flotabilidad (no se muestran) dispuestos a lo largo de la misma para reducir la carga en el tensor 24.
- 40
- 45 **[0023]** En funcionamiento, una parte inferior de la columna ascendente 25 puede montarse mediante la utilización de la herramienta viajera 38 y una cruceta de columna ascendente (no se muestra). La columna ascendente 25 puede descenderse a través de una mesa rotatoria 37 ubicada sobre la planchada de perforación 4, al tiempo que se une a la carcasa de RCD 60 y, por lo tanto, se reduce o elimina el montaje dentro del pozo de perforación. El PCA 1p puede descenderse a través del pozo de perforación mediante el montaje de las juntas de la columna ascendente 25 con la utilización de bridas 25f. Una vez el PCA 1p se acerca a la cabeza de pozo 50, la carcasa de RCD 60 puede conectarse a un extremo superior de la columna ascendente 25 mediante la utilización de la herramienta viajera 38 y la cruceta. La carcasa de RCD 60 puede, a continuación, descenderse a través de la mesa rotatoria 37 dentro del pozo de perforación. La carcasa de RCD 60 puede, a continuación, descenderse a través del pozo de perforación mediante montaje de los demás componentes de UMRP (junta deslizante cerrada). El mandril de desviador puede posarse en la carcasa de desviador y el tensor 24 conectarse al anillo tensor. El tensor 24 y la junta deslizante 23, a continuación, pueden operar para posar el PCA 1p sobre la cabeza de pozo 50 y engancharse el PCA a la cabeza de pozo.
- 50
- 55

[0024] El módulo 48 y el umbilical 49 pueden implementarse con el PCA 1p, como se muestra. De forma alternativa, el módulo 48 puede implementarse en una etapa por separado después de la operación de implementación de la columna ascendente. En esta alternativa, el módulo 48 puede descenderse al PCA 1p mediante la utilización del umbilical 49 y, a continuación, engancharse a un receptáculo (no se muestra) del LMRP. De forma alternativa, el umbilical 49 puede fijarse a la columna ascendente 25.

[0025] En la figura 2A, se ilustra la carcasa de RCD 60. La carcasa de RCD 60 puede ser tubular y presentar una o más secciones 61-64 conectadas entre sí, por ejemplo, mediante conexiones con bridas. Las secciones de carcasa pueden incluir un tramo de tubería superior 61, una sección de enganche 62, una sección de puerto 63 y un tramo de tubería inferior 64. La carcasa de RCD 60 puede incluir además uno o más puentes auxiliares 27j, 28j para orientar la línea de elevación 27 y la línea de estrangulación 28 alrededor de la sección de enganche 62 y la sección de puerto 63.

[0026] El tramo de tubería inferior 64 puede ser tubular e incluir una brida superior 66u, una brida inferior 65m y un cuerpo que conecte las bridas, por ejemplo, mediante soldadura a las mismas. La brida superior 66u puede coincidir con una brida inferior de la sección de puerto 63, de manera que se conectan los dos componentes. La brida inferior 65m puede coincidir con una brida superior 65f de la columna ascendente 25, de manera que se conectan los dos componentes. El tramo de tubería superior 61 puede ser tubular e incluir una brida superior 65f, una brida inferior 66b y un cuerpo que conecte las bridas, por ejemplo, mediante soldadura a las mismas. La brida superior 65f puede coincidir con una brida inferior de la junta deslizante 23, de manera que se conectan los dos componentes. La brida inferior 66b puede coincidir con una brida superior de la sección de enganche 62, de manera que se conectan los dos componentes. La brida superior 66u y la brida inferior 66b pueden ser iguales.

[0027] Cada puente 27j, 28j puede ser tubería hecha a partir de un metal o aleación, tal como acero, acero inoxidable o aleación a base de níquel. De forma alternativa, cada puente 27j, 28j puede ser una manga hecha a partir de un material polimérico flexible, tal como un termoplástico o elastómero, o puede ser un fuelle metálico o de aleación.

[0028] Cada manga puede reforzarse o no, por ejemplo, mediante cuerdas metálicas o de aleación.

[0029] En las figuras 2B-2F, se ilustran las bridas 65m,f. Cada brida 65m,f puede presentar un agujero 281 formado a través de la misma, una respectiva parte de cuello 280m,f, una respectiva parte de corona 282m,f, y un acoplamiento 285, 286 para cada una de las líneas de elevación y de estrangulación 27, 28 o puentes 27j, 28j. Cada parte de corona 282m,f puede presentar cavidades y agujeros (no se muestran) formados a través de la misma y repartidos alrededor de la misma de manera alterna. Los agujeros pueden recibir elementos de fijación 291, tales como pernos o espárragos y tuercas. Cada parte de corona 282m,f puede presentar también un agujero de cierre hermético 283 formado en una superficie interior de la misma y un hombro formado en el extremo del agujero de cierre hermético. Un manguito de sellado 284 puede llevar uno o más cierres herméticos 280 para cada brida 65m,f a lo largo de una superficie exterior de la misma y sujetarse a cada brida macho 65m con el cierre hermético, de modo que se acople al agujero de cierre hermético de la misma. El agujero de cierre hermético de cada brida hembra 65f puede recibir el manguito de sellado respectivo 284 y el manguito puede quedar atrapado entre los hombros del agujero de cierre hermético.

[0030] Cada cavidad de brida puede recibir el acoplamiento respectivo 285, 286. Cada acoplamiento 285, 286 puede presentar un extremo 293, 294 para su conexión con las líneas de elevación y de estrangulación respectivas 27, 28 o puentes 27j, 28j, tal como mediante soldadura. Cada acoplamiento hembra 286 puede retenerse en la cavidad de brida respectiva mediante hombros coincidentes. Cada acoplamiento macho 285 puede presentar una tuerca 287 sujeta al mismo, tal como mediante roscado. La tuerca 287 puede presentar un hombro formado en una superficie exterior de la misma para retener el acoplamiento macho 285 en la cavidad de brida respectiva. Cada acoplamiento hembra 286 puede presentar un agujero de cierre hermético formado en una superficie interior del mismo para recibir una espiga complementaria del acoplamiento macho respectivo 285. El agujero de cierre hermético puede llevar uno o más cierres herméticos 288 para sellar una interfaz entre la espiga respectiva. La profundidad de perforación del acoplamiento macho 285 dentro del acoplamiento hembra 286 puede ajustarse mediante la utilización de la tuerca 287.

[0031] De forma alternativa, cada acoplamiento macho puede llevar los cierres herméticos en lugar del acoplamiento hembra respectivo. De forma alternativa, la convención macho hacia abajo que se ilustra en la figura 1B, puede invertirse.

[0032] Las figuras 3A-3C ilustran el sistema de perforación mar adentro 1 en un modo de perforación sobreequilibrada. Una vez implementados la columna ascendente 25, el PCA 1p y el UMRP 20, puede comenzar la perforación de la formación inferior 54b. La herramienta viajera 38 puede sustituirse por un accionamiento superior 5 y puede instalarse un sistema de manipulación de fluidos 1h. La sarta de perforación 10 puede implementarse dentro del pozo 55 a través de la columna ascendente 25, el PCA 1p, el UMRP 20 y el entubado 52.

5 **[0033]** El equipo de perforación 1r puede incluir además un carril (no se muestra), que se extiende desde la planchada de perforación 4 hacia el caballete portapoleas 8. El accionamiento superior 5 puede incluir un extensor (no se muestra), motor, una entrada, una caja de engranajes, un eslabón giratorio, un manguito, un carro (no se muestra), un torno elevador de tubería (no se muestra) y una llave de tuerca de apoyo (no se muestra). El motor del accionamiento superior puede ser eléctrico o hidráulico y puede tener un rotor y un estátor. El motor puede operar para rotar el rotor en relación con el estátor, que también puede accionar torsionalmente el manguito a través de uno o más engranajes (no se muestran) de la caja de engranajes. El manguito puede presentar un acoplamiento (no se muestra), por ejemplo, ejes acanalados, formado en un extremo superior del mismo y que conecta, torsionalmente, el manguito a un acoplamiento coincidente de uno de los engranajes. Las carcasas del motor, eslabón giratorio, caja de engranajes y tuerca de apoyo pueden conectarse entre sí, por ejemplo, mediante fijación, con el fin de formar una estructura no rotatoria. El accionamiento superior 5 puede además incluir una interfaz (no se muestra) para recibir líneas de energía y/o de control.

15 **[0034]** El carro puede desplazarse por el carril, de modo que se retiene torsionalmente la estructura al tiempo que se permite el movimiento vertical del accionamiento superior 5 con la polea viajera. La polea viajera puede conectarse a la estructura a través del compensador de equipo para suspender el accionamiento superior de la torre 3. El eslabón giratorio puede incluir uno o más cojinetes para aguantar la rotación longitudinal y rotacionalmente del manguito en relación con la estructura. La entrada puede presentar un acoplamiento para su conexión a una manguera de inyección 17h y proporcionar una comunicación fluida entre la manguera de inyección y un agujero del manguito. El manguito puede presentar un acoplamiento, por ejemplo, un pasador roscado, formado en un extremo inferior del mismo para su conexión a un acoplamiento coincidente, por ejemplo, un casquillo roscado, en una parte superior de la sarta de perforación 10.

25 **[0035]** La sarta de perforación 10 puede incluir un conjunto de fondo de pozo (BHA, por sus siglas en inglés) 10b y juntas de tubería de perforación 10p conectadas entre sí, por ejemplo, mediante acoplamientos roscados. El BHA 10b puede conectarse a la tubería de perforación 10p, por ejemplo, mediante una conexión roscada, e incluir un trépano 12 y uno o más collares de perforación 11 conectados al mismo, por ejemplo, mediante una conexión roscada. El trépano 12 puede rotarse 13 mediante el accionamiento superior 5 a través de la tubería de perforación 10p y/o el BHA 10b puede incluir además un motor de perforación (no se muestra) para rotar el trépano. El BHA 10b puede incluir además un sub de instrumentación (no se muestra), tal como un sub de medición durante la perforación (MWD, por sus siglas en inglés) y/o un sub de adquisición de registros durante la perforación (LWD, por sus siglas en inglés).

35 **[0036]** El sistema de manipulación de fluidos 1h puede incluir un depósito de fluidos 15, una línea de suministro 17p, h, una o más válvulas de cierre 18a-f, una línea de retorno de RCD 26, una línea de retorno desviadora 29, una bomba para lodos 30, un equipo motriz hidráulico (HPU, por sus siglas en inglés) 32h, un distribuidor hidráulico 32m, un separador de detritos, por ejemplo, un separador de esquistos 33, un manómetro de presión 34, el controlador lógico programable (PLC) 35, un tramo de tubería de desvío de retorno 36r, un tramo de tubería de desvío de suministro 36s. Un primer extremo de la línea de retorno 29 puede conectarse a una salida del desviador 21 y un segundo extremo de la línea de retorno puede conectarse a la entrada del separador 33. Un extremo inferior de la línea de retorno del RCD 19 puede conectarse a una salida del RCD 63 y un extremo superior de la línea de retorno puede presentar una válvula de cierre 18c y tener una brida ciega. Un extremo superior del tramo de tubería de desvío de retorno 36r puede conectarse a la entrada del separador y un extremo inferior del tramo de tubería de desvío de retorno puede presentar una válvula de cierre 18b y tener una brida ciega. Una línea de transferencia 16 puede conectar una salida del depósito de fluidos 15 a la entrada de la bomba para lodos 30. Un extremo inferior de la línea de suministro 17p,h puede conectarse a la salida de la bomba para lodos 30 y un extremo superior de la línea de suministro puede conectarse a la entrada del accionamiento superior. El manómetro de presión 34 y la válvula de cierre de suministro 18f pueden montarse como parte de la línea de suministro 17p,h. Un primer extremo del tramo de tubería de desvío de suministro 36s puede conectarse a la salida de la bomba para lodos 30d y un segundo extremo del tramo de tubería de desvío puede conectarse a la tubería de subida 17p y cada una puede tener una brida ciega. Las válvulas de cierre 18d,e pueden montarse como parte del tramo de tubería de desvío de suministro 36s.

55 **[0037]** En el modo de perforación sobreequilibrada, la bomba de lodo 30 puede bombear el fluido de perforación 14d desde la línea de transferencia 16, a través de la salida de bomba, tubería de subida 17p y manguera de inyección 17h hasta el accionamiento superior 5. El fluido de perforación 14d puede fluir desde la manguera de inyección 17h y hacia la sarta de perforación 10 mediante la entrada del accionamiento superior. El fluido de perforación 14d puede fluir hacia abajo a través de la sarta de perforación 10 y salir del trépano 12, donde el fluido puede hacer circular los detritos lejos del trépano y devolver los detritos hasta el espacio circular 56 formado entre una superficie interior del entubado 52 o pozo 55 y la superficie exterior de la sarta de perforación 10. Los retornos 14r pueden fluir a través del espacio circular 56 a la cabeza de pozo 50. Los retornos 14r pueden continuar desde la cabeza de pozo 50 y hacia la columna ascendente 25 mediante el PCA 1p. Los retornos 14r pueden fluir hacia arriba de la columna ascendente 25 hasta el desviador 21. Los retornos 14r pueden fluir hacia la línea de retorno del desviador 29 a través de la salida del desviador. Los retornos 14r pueden continuar a través de la línea de retorno del desviador 29 hasta el separador de esquistos 33 y

procesarse de esta manera para eliminar los detritos, de forma que se completa un ciclo. A medida que el fluido de perforación 14d y los retornos 14r circulan, la sarta de perforación 10 puede rotarse 13 mediante el accionamiento superior 5 y hacerse descender mediante la polea viajera, extendiendo de esta manera el pozo 55 hacia la formación inferior.

5 **[0038]** El fluido de perforación 14d puede incluir un líquido base. El líquido base puede ser petróleo base, agua, salmuera o una emulsión agua/aceite. El petróleo base puede ser diésel, queroseno, nafta, aceite mineral o petróleo sintético. El fluido de perforación 14d puede incluir además sólidos disueltos o suspendidos en el líquido base, tal como arcilla organofílica, lignito y/o asfalto, formando de esta manera un lodo.

10 **[0039]** En la figura 4, se ilustra el sistema de perforación mar adentro 1 en un modo de perforación de presión controlada. En caso de que se encontrara una zona inestable en la formación inferior 54b, el sistema de perforación 1 puede cambiarse al modo de presión controlada. Para cambiar el sistema de perforación 1, puede conectarse un tramo de tubería de retorno de presión controlada (no se muestra) a la línea de retorno del RCD 26 y el tramo de tubería de desvío de retorno 36r. El tramo de tubería de retorno de presión controlada puede incluir un sensor de presión de retornos, un estrangulador de retornos, un medidor de flujo de retornos y un detector de gas. Un tramo de tubería de suministro de presión controlada (no se muestra) puede conectarse al tramo de tubería de desvío de suministro 36s. El tramo de tubería de suministro de presión controlada puede incluir un sensor de presión de suministro y un medidor de flujo de suministro. Cada sensor de presión puede estar en comunicación de datos con el PLC 35. El sensor de presión de retornos puede operar para medir la contrapresión ejercida por el estrangulador de retornos. El sensor de presión de suministro puede operar para medir la presión de la tubería de subida.

20 **[0040]** El medidor de flujo de retornos puede ser un medidor de flujo másico, tal como un medidor de flujo de Coriolis y puede estar en comunicación de datos con el PLC 35. El medidor de flujo de retornos puede conectarse en el tramo de tubería aguas abajo del estrangulador de retornos y puede operar para medir un caudal de los retornos 14r. El medidor de flujo de suministro puede ser un medidor de flujo volumétrico, tal como un medidor de flujo Venturi. El medidor de flujo de suministro puede operar para medir un caudal de fluido de perforación 14d suministrado por la bomba para lodos 30 a la sarta de perforación 10 a través del accionamiento superior 5. El PLC 35 puede recibir una medición de densidad del fluido de perforación 14d a partir de un mezclador de lodo (no se muestra) para determinar un caudal de masa del fluido de perforación. El detector de gas puede incluir una sonda que tiene una membrana para tomar muestras de gas a partir de los retornos 14r, un cromatógrafo de gases y un sistema portador para suministrar la muestra de gas al cromatógrafo. De forma alternativa, el medidor de flujo de suministro puede ser un medidor de flujo másico.

30 **[0041]** De forma adicional, un tramo de tubería de desgasificación (no se muestra) puede conectarse a un segundo tramo de tubería de desvío de retorno (no se muestra). El tramo de tubería de desgasificación puede incluir válvulas de cierre automáticas en cada extremo y un separador de lodo y gas (MGS, por sus siglas en inglés). Un primer extremo del tramo de tubería de desgasificación puede conectarse al tramo de tubería de retorno entre el detector de gas y el separador 33 y un segundo extremo del tramo de tubería de desgasificación puede conectarse a una entrada del separador. El MGS puede incluir una entrada y una salida de líquidos montadas como parte del tramo de tubería de desgasificación y una salida de gases conectada a una antorcha o un recipiente de almacenamiento de gases. El PLC 35 puede utilizar los medidores de flujo para realizar un balance de masa entre el fluido de perforación y los caudales de retornos y para activar el tramo de tubería de desgasificación en respuesta a la detección de un amago de reventón de fluido de formación.

40 **[0042]** El RCD 63 puede cambiarse del modo inactivo (figura 3A) al modo activo (figura 4) mediante la recuperación del manguito protector y la sustitución del manguito protector por el conjunto de cojinetes. Una vez cambiado el RCD 63, la perforación puede reanudarse en el modo de presión controlada. El RCD 63 puede desviar los retornos 14r hacia la línea de retorno del RCD 26 y a través del tramo de tubería de retorno de presión controlada hacia el separador 33. Durante la perforación, el PLC 35 puede llevar a cabo el balance de masa y ajustar el estrangulador de retornos en consecuencia, por ejemplo, mediante el refuerzo del estrangulador en respuesta a un amago de reventón y mediante el aflojamiento del estrangulador en respuesta a la pérdida de los retornos. Como parte del cambio al modo de presión controlada, puede reducirse una densidad del fluido de perforación 14d para corresponderse con un gradiente de presión de poro de la formación inferior 54b.

50 **[0043]** El RCD 63 puede incluir la carcasa 60, un pistón, un enganche, un manguito protector (que se muestra en la figura 1B) y el conjunto de cojinetes. El conjunto de cojinetes puede incluir un grupo de cojinetes, un conjunto de cierre hermético de carcasa, uno o más descargadores 71 y un manguito de cierre. El conjunto de cojinetes puede, de forma selectiva, estar longitudinal y torsionalmente conectado a la carcasa mediante acoplamiento del enganche al manguito de cierre. La sección de enganche 62 puede presentar puertos hidráulicos en comunicación fluida con el pistón y una interfaz del RCD 63. El grupo de cojinetes puede soportar los descargadores del manguito, de manera que los descargadores pueden rotar en relación con la carcasa (y el manguito). El grupo de cojinetes puede incluir uno o más cojinetes radiales, uno o más cojinetes de empuje y un sistema lubricante autónomo. El grupo de cojinetes puede disponerse entre los descargadores y puede alojarse

en el manguito de cierre y conectarse al mismo, por ejemplo, mediante una conexión roscada y/o mediante elementos de fijación.

[0044] Cada descargador puede incluir un prensaestopas o retenedor y un cierre hermético. Cada cierre hermético de descargador puede ser direccional y estar orientado para sellarse contra la tubería de perforación 10p en respuesta a una presión más alta en la columna ascendente 25 que en el UMRP 20. Cada descargador puede presentar una forma cónica para que la presión de fluido actúe contra una respectiva superficie ahusada del mismo, de forma que se genera una presión de sellado contra la tubería de perforación 10p. Cada descargador puede presentar un diámetro interior ligeramente inferior a un diámetro de tubería de la tubería de perforación 10p para formar un ajuste con apriete entre los mismos. Cada descargador puede ser lo suficientemente flexible para ajustarse y sellarse contra los acoplamientos roscados de la tubería de perforación 10p, que presentan un diámetro de manguito roscado mayor. La tubería de perforación 10p puede recibirse a través de un agujero del conjunto de cojinetes, de manera que los descargadores pueden acoplar la tubería de perforación. Los cierres herméticos del descargador pueden proporcionar una barrera deseada en la columna ascendente 25 cuando la tubería de perforación 10p está fija o cuando rota. Una vez implementado, el RCD 63 puede sumergirse adyacente a la línea de flotación 2s. La interfaz del RCD puede estar en comunicación fluida con un equipo motriz hidráulico (HPU) 32h (figura 3A) y un controlador de lógica programable (PLC) 35 a través de un umbilical del RCD 19.

[0045] De forma alternativa, puede utilizarse un RCD de cierre activo. De forma alternativa, el RCD 63 puede colocarse por encima de la línea de flotación 2s y/o a lo largo del UMRP 20 en cualquier otra ubicación salvo un extremo inferior del mismo. De forma alternativa, el RCD 63 puede montarse como parte de la columna ascendente 25 en cualquier ubicación a lo largo de la misma o como parte del PCA 1p. En caso de montarse como parte del PCA 1p, la línea de retorno del RCD 29 puede extenderse a lo largo de la columna ascendente 25 como una de las líneas auxiliares.

[0046] En la figura 5, se ilustra una carcasa de RCD alternativa 70 para su utilización con el sistema de perforación, según otro modo de realización. En referencia, de nuevo, a la figura 1B, la conexión con bridas entre la sección de enganche 62 y la sección de puerto 63 puede presentar un diámetro exterior inferior que las conexiones con bridas entre los tramos de tubería y las secciones de enganche y de puerto respectivas. Los tramos de tubería 61, 64 se han omitido de la carcasa de RCD alternativa 70. En su lugar, la carcasa de RCD alternativa 70 presenta una sección de enganche extendida 72 con la brida de columna ascendente 65f soldada a un extremo superior de la misma y un extremo inferior de la sección de puerto 73 presenta la brida de columna ascendente 65m soldada a la misma, de forma que se eliminan las conexiones con bridas más grandes y se reduce un diámetro de desviación requerido de la mesa rotatoria 37 que se necesita para atravesar la carcasa de RCD 70, puesto que puede reducirse una antorcha saliente de los puentes. De forma alternativa, pueden ajustarse puentes de un diámetro mayor.

[0047] En la figura 6, se ilustra una carcasa de RCD alternativa 80 para su utilización con el sistema de perforación, según otro modo de realización. La carcasa de RCD alternativa 80 presenta una sección de enganche 82 con un empalme 82n formado en un extremo superior de la misma y un tramo de tubería superior 81 soldado al empalme. La carcasa de RCD alternativa 80 presenta, además, una sección de puerto 83 con un empalme 83n formado en un extremo inferior de la misma y un tramo de tubería inferior 84 soldado al empalme, de forma que se eliminan las conexiones con bridas más grandes y se reduce un diámetro de desviación requerido de la mesa rotatoria 37 que se necesita para atravesar la carcasa de RCD 80, puesto que puede reducirse una antorcha saliente de los puentes. De forma alternativa, pueden ajustarse puentes de un diámetro mayor.

[0048] De forma alternativa, se contempla que los conectores 100f, 60m pueden formarse de forma integral con los tramos de tubería 500s, 560 o pueden acoplarse a los mismos mediante una conexión roscada.

[0049] En los modos de realización descritos en el presente documento se dan a conocer sistemas de RCD que presentan diámetros lo suficientemente pequeños para ajustarse a través de una abertura de una mesa rotatoria, al tiempo que el sistema de RCD se encuentra en una configuración montada. En un ejemplo, el un sistema de RCD puede incluir una carcasa que presenta bridas con un diámetro máximo de 45 pulgadas (114 cm) y tubería exterior que presenta un diámetro máximo de aproximadamente 6,5 pulgadas (17 cm), respectivamente. En un sistema de RCD que presenta dos tuberías externas ubicadas aproximadamente a 180 grados la una de la otra, el ancho total del sistema de RCD sería aproximadamente de 58 pulgadas (147 cm). Por lo tanto, el sistema de RCD puede disponerse a través de una abertura de mesa rotatoria de aproximadamente 59-60 pulgadas (150-152 cm), al tiempo que cuenta con suficiente espacio libre y da cuenta de una desviación. Las dimensiones reducidas del sistema de RCD son posibles gracias a conexiones con bridas que permiten el paso de canales de fluido a través del mismo, en lugar de alrededor, en ubicaciones que acoplan el sistema de RCD a columnas ascendentes (p. ej., juntas de columna ascendente).

[0050] Aunque lo anterior está orientado a modos de realización de la presente invención, pueden concebirse otros modos de realización y modos de realización adicionales de la invención sin alejarse del alcance básico de la misma, y las reivindicaciones siguientes determinan el alcance de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Carcasa de dispositivo de control rotativo, RCD, (80) para su utilización con una columna ascendente (25), que comprende:

5 una brida de columna ascendente superior (65f) conectable a una primera brida de columna ascendente de la columna ascendente;
 una brida de columna ascendente inferior (65m) conectable a una segunda brida de columna ascendente de la columna ascendente;
 una sección de enganche (82) para recibir un conjunto de cojinetes; y
 una sección de puerto (83) conectada a la sección de enganche y que presenta una salida para descargar flujo de fluido desviado por el conjunto de cojinetes;
 10 **caracterizada por que** el aparato también comprende:

un primer empalme (82n) para acoplar la sección de enganche a la brida de columna ascendente superior y que tiene un diámetro exterior reducido;
 un segundo empalme (83n) que tiene un diámetro exterior reducido y acoplado a la sección de puerto (83) y la brida de columna ascendente inferior (65m); y
 15 un puente conectado a la brida de columna ascendente superior e inferior;

por que una de las bridas de columna ascendente superior o inferior (65f, 65m) incluye un acoplamiento macho (285) que se extiende a través de una abertura formada en la brida de columna ascendente superior o inferior (65f, 65m), adaptado el acoplamiento macho (285) para conectarse al puente (27j) y para transferir un fluido a través del mismo, donde el acoplamiento macho (285) incluye una tuerca con rosca (287) dispuesta alrededor del mismo para ajustar una profundidad de penetración del acoplamiento macho (285) dentro de un acoplamiento hembra respectivo (286);
 y **por que** la otra brida de columna ascendente de la brida de columna ascendente superior o inferior (65f, 65m) incluye un acoplamiento hembra (286) para recibir un acoplamiento macho (285) respectivo dentro del mismo y para transferir un fluido a través del mismo, donde el acoplamiento hembra (286) incluye un agujero de cierre hermético que presenta uno o más cierres herméticos (288) dispuestos en una superficie interna del mismo.

2. Carcasa de dispositivo de control rotativo (80) según la reivindicación 1, donde el acoplamiento hembra (286) se adapta para acoplarse al puente (27i).

30 3. Carcasa de dispositivo de control rotativo (80) según la reivindicación 1 o 2, donde la una brida de columna ascendente (65m, 65f) incluye dos acoplamientos macho (285), y donde la otra brida de columna ascendente incluye dos acoplamientos hembra (286).

35 4. Carcasa de dispositivo de control rotativo (80) según cualquier reivindicación anterior, donde una de las bridas de columna ascendente (65m, 65f) presenta un agujero central (281) formado a través de la misma, teniendo al menos parte del agujero (281) definido por un manguito de sellado (284) uno o más cierres herméticos (280) en una superficie exterior del mismo.

5. Carcasa de dispositivo de control rotativo (80) según la reivindicación 4, donde la otra brida de columna ascendente (65m, 65f) presenta un agujero central formado a través de la misma, adaptado el agujero central de la otra brida de columna ascendente para recibir un manguito de sellado correspondiente.

- 40 6. Método para implementar una columna ascendente marina, que comprende:

montar la columna ascendente marina (25);
 conectar la brida de columna ascendente inferior (65m) de la carcasa de RCD (80) según cualquier reivindicación anterior a una brida de columna ascendente superior de la columna ascendente marina, donde conectar la brida de columna ascendente inferior (65m) de la carcasa de RCD a la brida de columna ascendente superior de la columna ascendente marina (25) sitúa el puente (27j) en comunicación fluida con una línea auxiliar (27) de la columna ascendente marina (25); y, posteriormente:

conectar una brida de columna ascendente inferior de otro componente de conjunto de columna ascendente marina superior, UMRP (20), a la brida de columna ascendente superior (65f) de la carcasa de RCD; y
 50 descender la carcasa de RCD a través de una mesa rotatoria y pozo de perforación de una unidad de perforación mar adentro mediante montaje adicional del UMRP.

7. Método según la reivindicación 6, donde el UMRP (20) presenta un anillo de terminación que recibe un extremo superior de la línea auxiliar (27).

8. Método según la reivindicación 6 o 7, que también comprende:

5 posar un mandril de desviador (21) del UMRP (20) en una carcasa de desviador;
 conectar un tensor (24) a un anillo tensor del UMRP; y
 operar una junta deslizante (23) del UMRP para posar un conjunto de control de presión (1p)
 conectado a un extremo inferior de la columna ascendente marina (25) en una cabeza de pozo
 submarina (50).

9. Método según la reivindicación 6, 7 u 8, que también comprende:

10 implementar una sarta de perforación (10) en un pozo submarino (55) a través de la columna
 ascendente marina (25); y
 perforar el pozo submarino mediante la utilización de la sarta de perforación (1).

10. Método según la reivindicación 9, que también comprende:

15 implementar un conjunto de cojinetes a la carcasa de RCD (80),

 donde el conjunto de cojinetes se acopla a la sarta de perforación (10) y desvía los retornos de
 perforación de la columna ascendente marina (25) a la unidad de perforación mar adentro (1),
 comprendiendo el método también, opcionalmente, la recuperación de un manguito protector de la
 carcasa de RCD (80) antes de implementar el conjunto de cojinetes en el mismo.

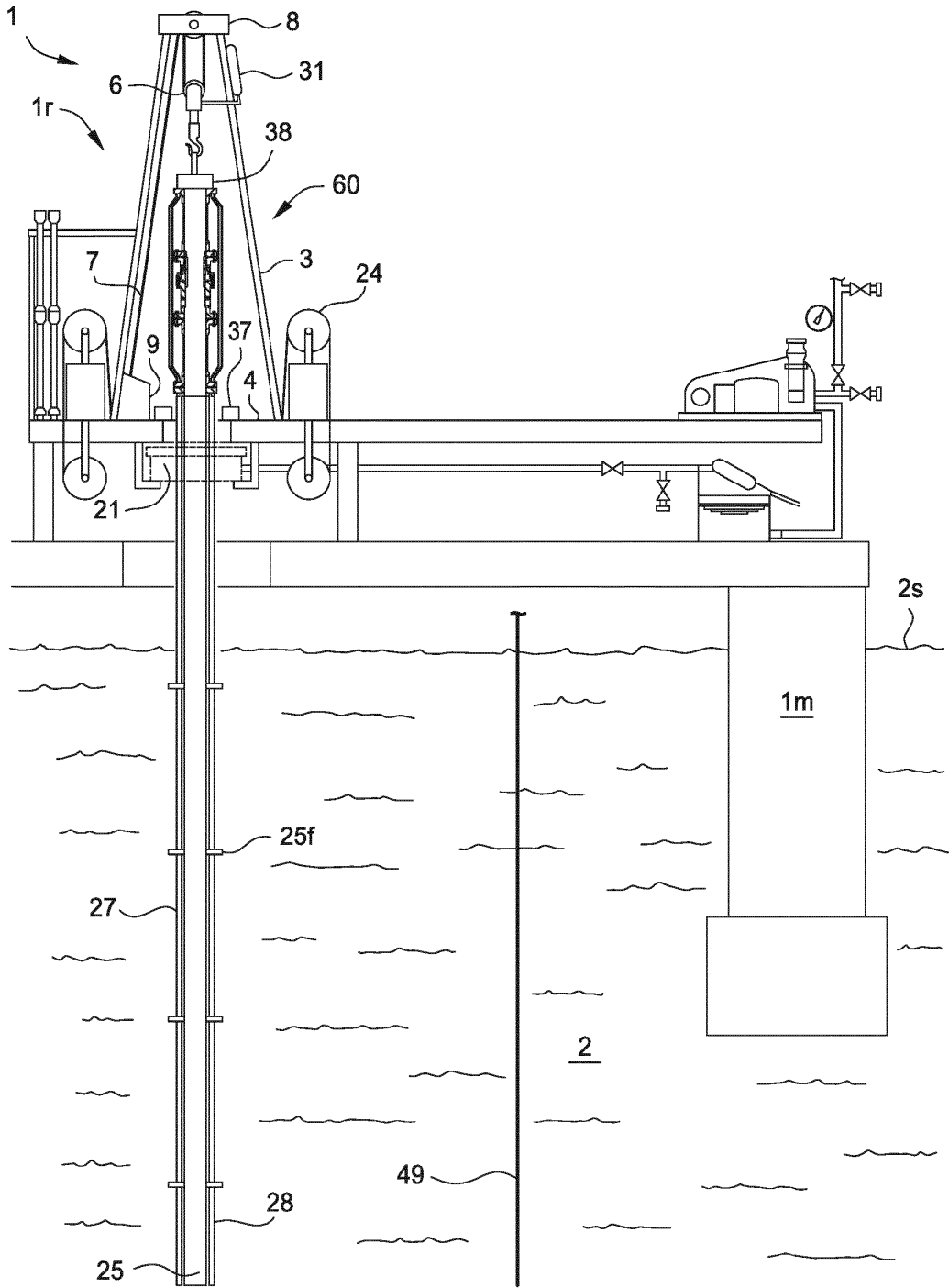


FIG. 1A

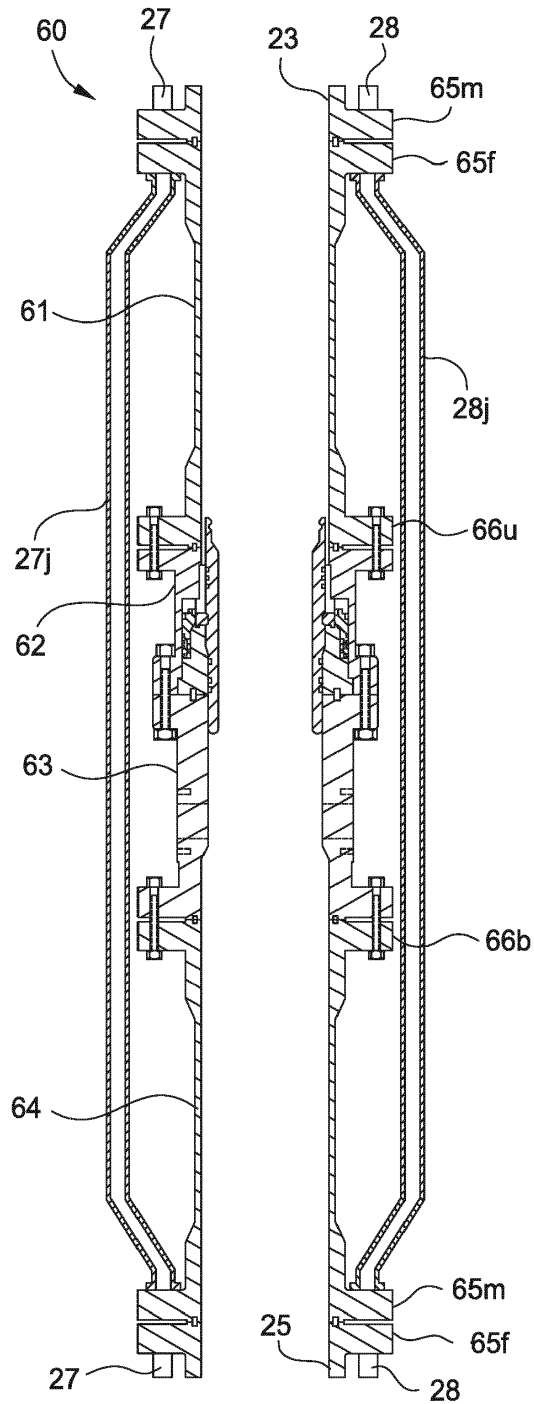


FIG. 1B

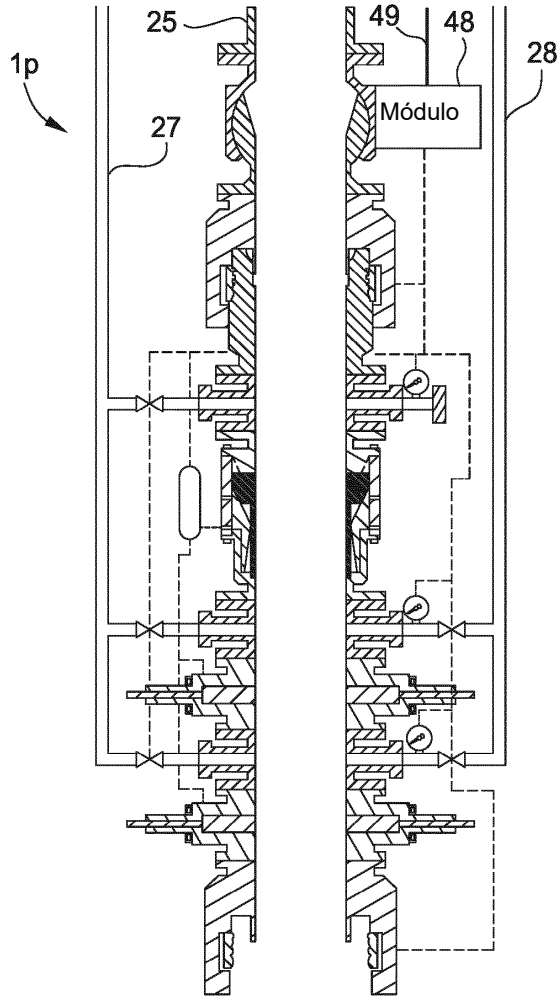


FIG. 1C

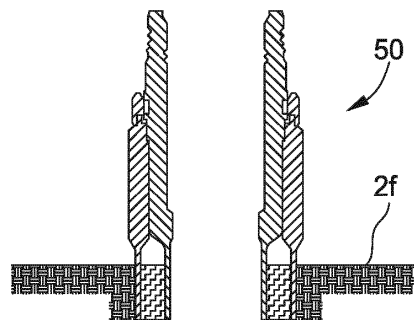


FIG. 1D

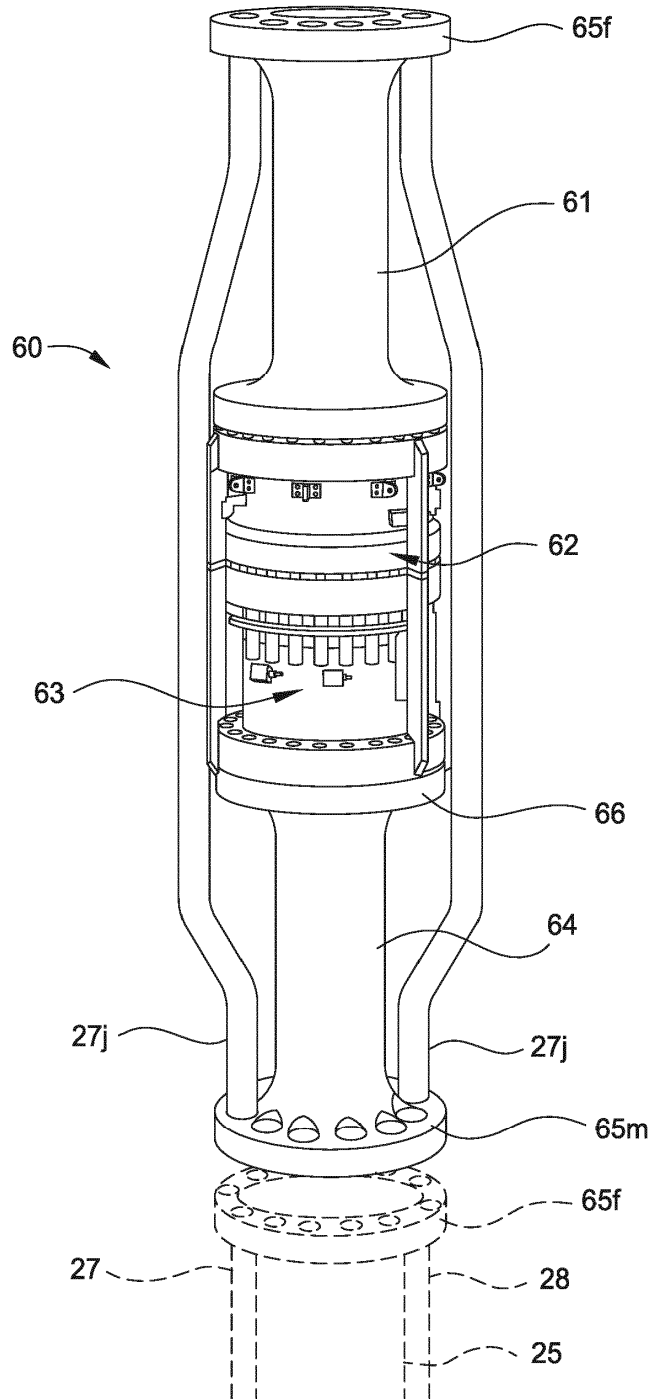


FIG. 2A

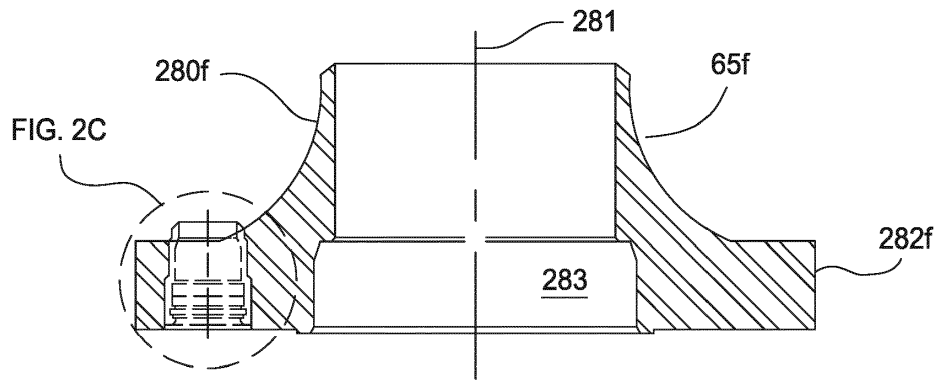


FIG. 2B

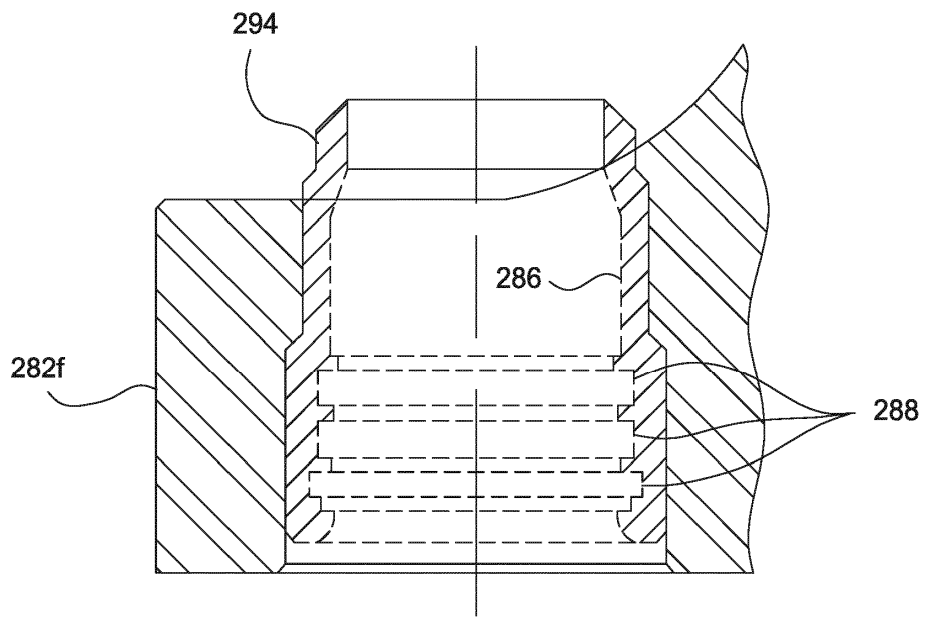


FIG. 2C

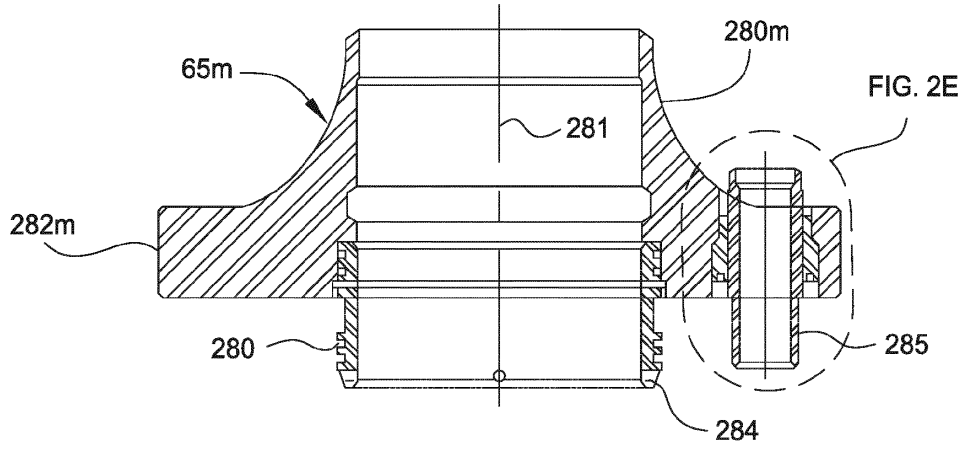


FIG. 2D

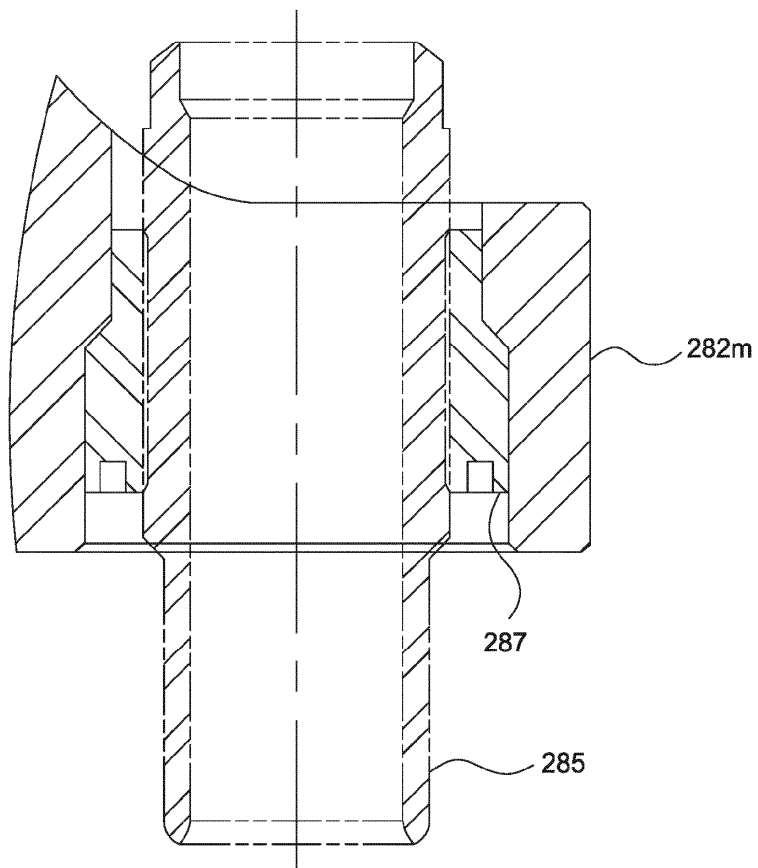


FIG. 2E

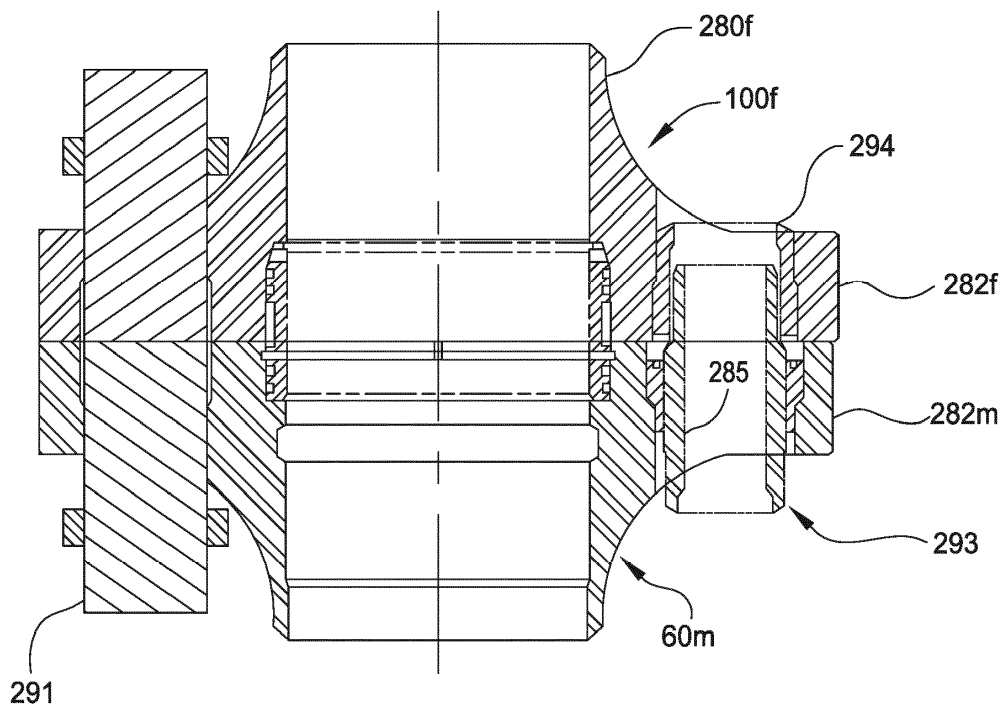


FIG. 2F

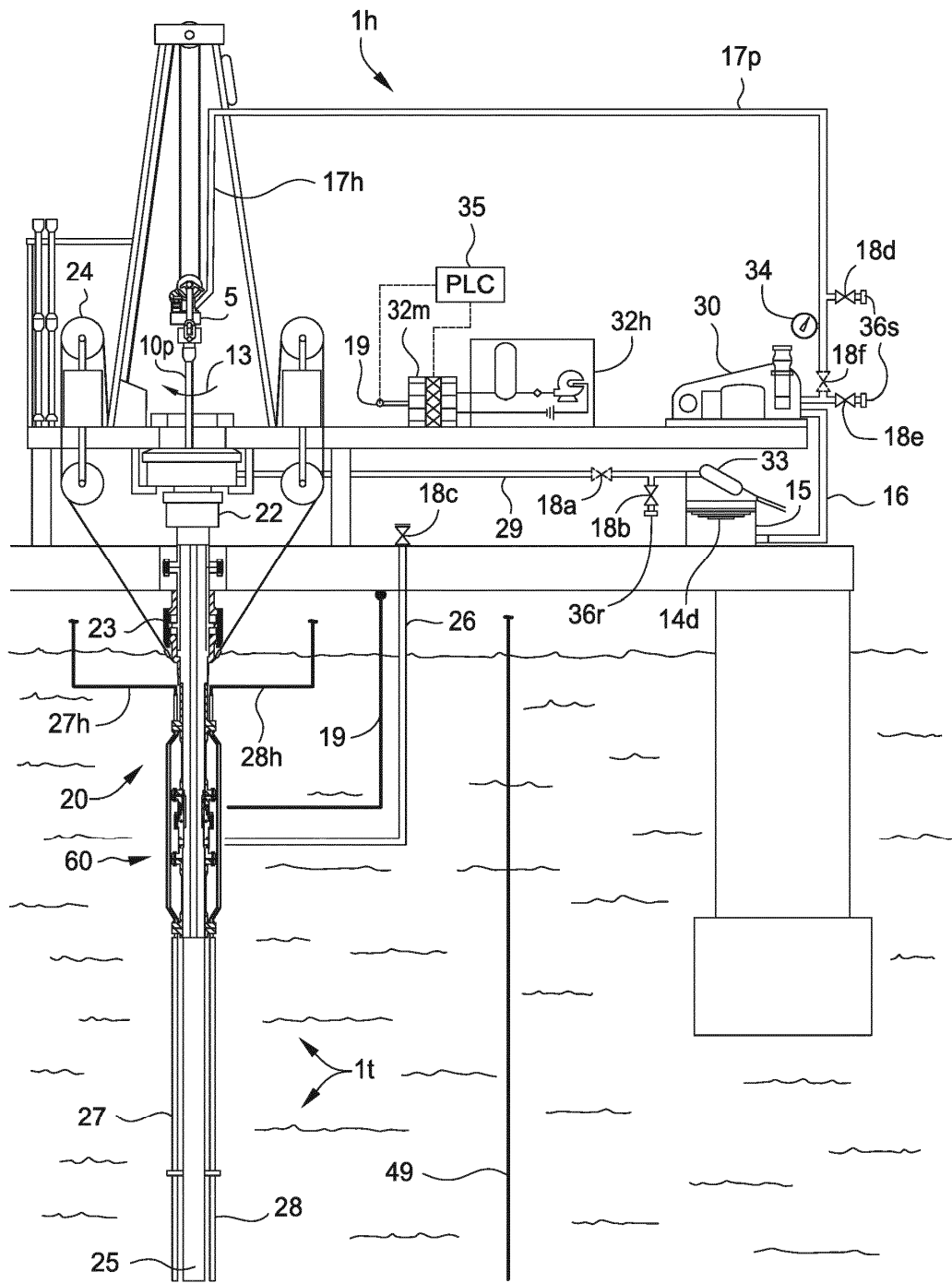


FIG. 3A

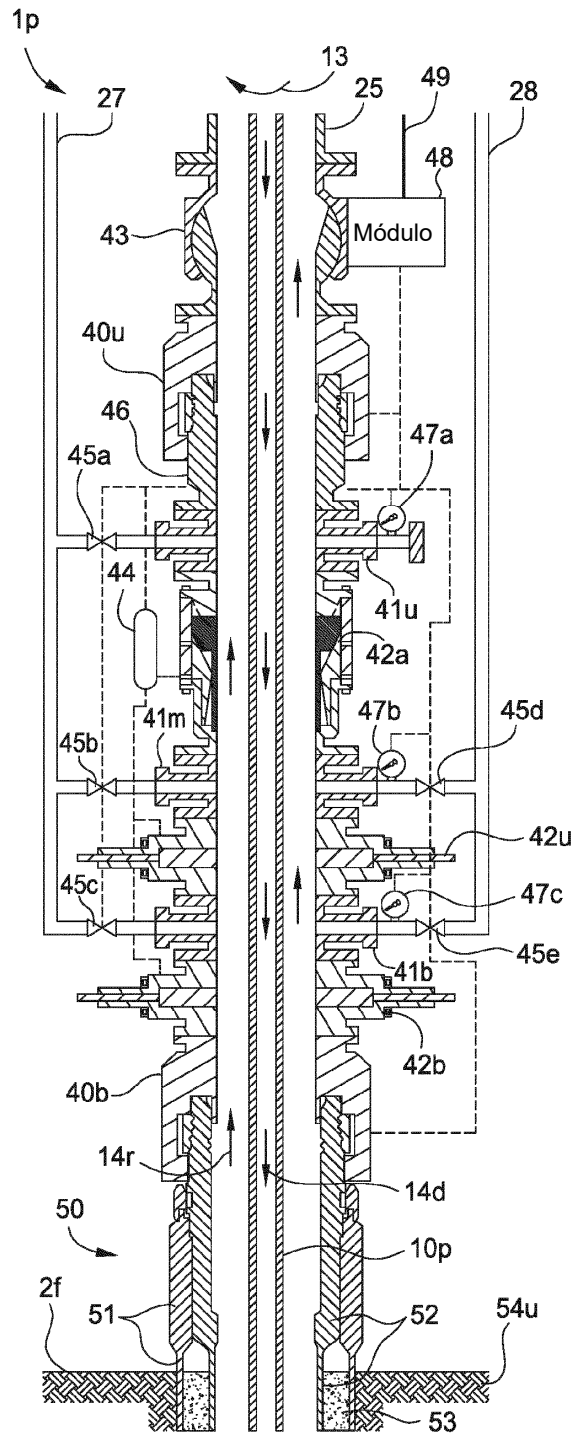


FIG. 3B

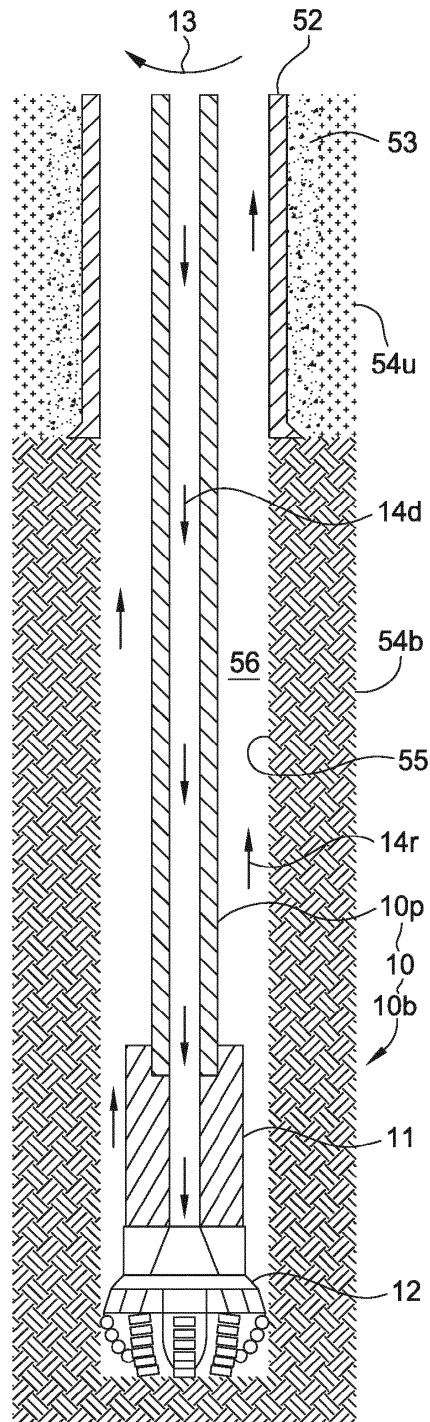


FIG. 3C

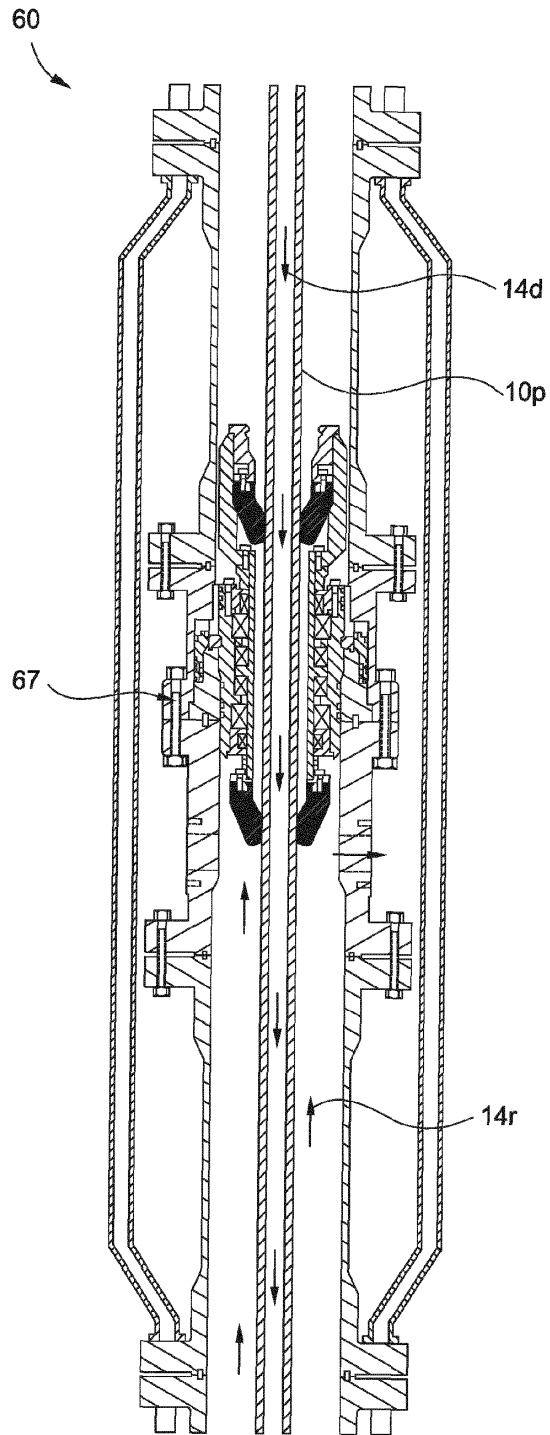


FIG. 4

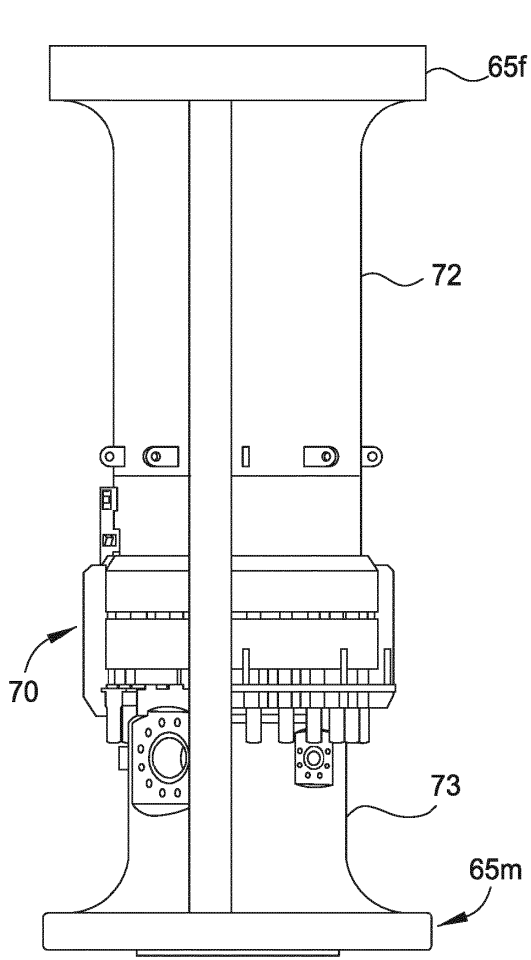


FIG. 5

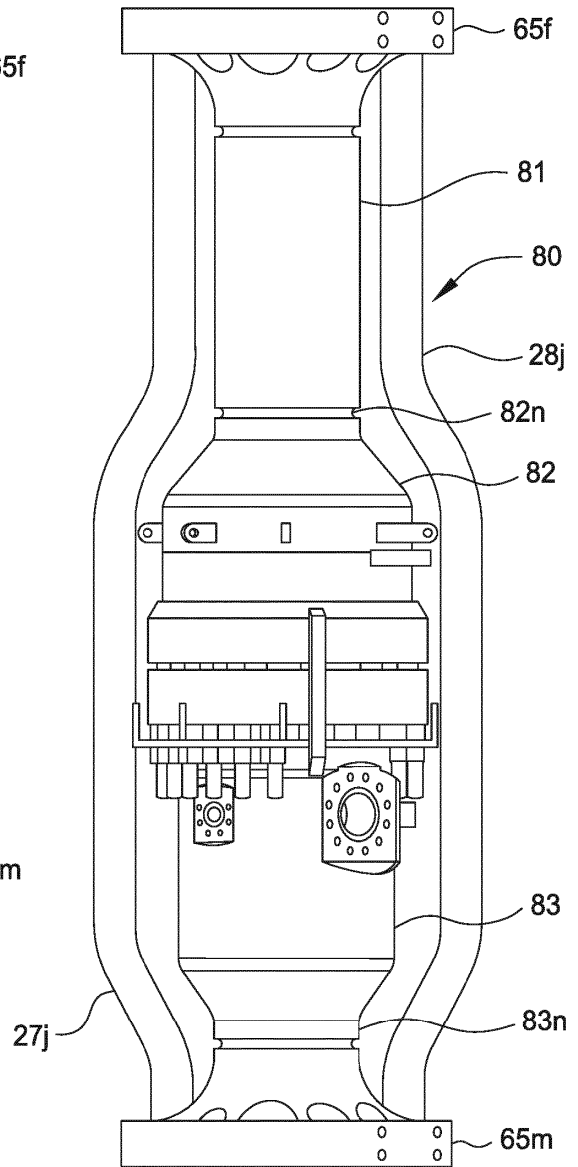


FIG. 6