



REPÚBLICA ARGENTINA
PODER EJECUTIVO NACIONAL
MINISTERIO DE PRODUCCIÓN

INSTITUTO NACIONAL de la PROPIEDAD INDUSTRIAL

CERTIFICADO DE DEPÓSITO

**COPIA OFICIAL CONVENIO DE PARÍS - LISBOA 1958 -
ACTA N° P20190102224**

LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE PATENTES, CERTIFICA QUE CON FECHA 5 DE AGOSTO DE 2019 SE PRESENTÓ A NOMBRE DE DPC OILFIELD SUPPLY S.A. INVENTOR / ES; CON DOMICILIO LEGAL EN CECILIA GRIERSON 255 PISO 6, REPUBLICA ARGENTINA (AR).

UNA SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION RELATIVA A: DISPOSITIVO DE SEGURIDAD SECUENCIAL PARA BLOQUEAR UN MOVIMIENTO DE GIRO PREVIO A UN MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN Y HERRAMIENTA EMPAQUETADORA PARA POZO CON UN DISPOSITIVO DE SEGURIDAD ANTILIBRADO ACCIDENTA

CUYA DESCRIPCIÓN Y DIBUJOS ADJUNTOS SON COPIA FIEL DE LA DOCUMENTACIÓN DEPOSITADA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

SE CERTIFICA QUE LO ANEXADO A CONTINUACIÓN EN FOJAS ES COPIA FIEL DE LOS REGISTROS DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE PATENTES DE LA REPÚBLICA ARGENTINA DE LOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PRECEDENTEMENTE IDENTIFICADA.

A PEDIDO DEL SOLICITANTE, EXPIDO LA PRESENTE CONSTANCIA DE DEPOSITO EN BUENOS AIRES, REPUBLICA ARGENTINA, A LOS 7 DÍAS DEL MES DE SEPTIEMBRE DE 2020.



Patentes de Invención
Modelos de Utilidad



Marcas



Modelos y Diseños
Industriales



Transferencia de
Tecnología



Información
Tecnológica

MEMORIA DESCRIPTIVA
de la
PATENTE DE INVENCION

titulada:

DISPOSITIVO DE SEGURIDAD SECUENCIAL PARA
BLOQUEAR UN MOVIMIENTO DE GIRO PREVIO A
UN MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN Y
HERRAMIENTA EMPAQUETADORA PARA POZO
CON UN DISPOSITIVO DE SEGURIDAD
ANTILIBRADO ACCIDENTAL Y UN MECANISMO DE
LIBRADO QUE LO INCLUYE

a nombre de:

DPC OILFIELD SUPPLY S.A.

con domicilio en:

Martín Peschel 656, Loma Hermosa,
Provincia de Buenos Aires

ARGENTINA

Por el Término de VEINTE Años

DISPOSITIVO DE SEGURIDAD SECUENCIAL PARA BLOQUEAR
UN MOVIMIENTO DE GIRO PREVIO A UN MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN
Y HERRAMIENTA EMPAQUETADORA PARA POZO CON UN
DISPOSITIVO DE SEGURIDAD ANTILIBRADO ACCIDENTAL Y
UN MECANISMO DE LIBRADO QUE LO INCLUYE

Ámbito Técnico

La presente invención posee aplicación en herramientas para la industria petrolera que portan un dispositivo de empaquetamiento (*pácker*) armado sobre un mandril que forma, eventualmente con otros componentes operativos, una columna (*string* o *tubing*) de herramientas y componentes acoplados uno a continuación de otro que se baja por un pozo petrolífero, gasífero o acuífero, sea un pozo de inyección de agua, gas u otro agente presurizador (pozos inyectoros) o de extracción (pozos productores) primaria, secundaria o terciaria de petróleo. El presente invento concierne herramientas empaquetadoras – sea del tipo *tándem* o no (es decir con o sin dispositivos de anclaje).

Una aplicación particular de la invención es en herramientas para pozos inyectoros y productores multi-zonales (o multizonales), es decir con múltiples capas o napas que deben ser aisladas entre sí. Para aislar las capas subterráneas una de otra, estas herramientas están equipadas con dispositivos empaquetadores (sellos deformables, generalmente gomas elastoméricas) que no deben activarse antes de alcanzar la herramienta la profundidad deseada dentro del pozo.

En el presente invento se involucra la secuencia y tiempos de movimientos operativos que involucran a los sellos así como a los anclajes si están presentes. En el ámbito del presente invento, la herramienta empaquetadora cumple cronológicamente las etapas siguientes:

Corrida/bajada: La columna, conformada por un número de herramientas para (“*run-in*”) cumplir funciones específicas, es ingresada por la boca del pozo y bajada hasta la profundidad deseada (posición de fijación),

dejando un espacio anular con la pared o el entubado que encamina el pozo.

Fijado: Una vez alcanzada la profundidad deseada para accionar la
("set") herramienta, se despliegan los dispositivos empaquetadores y las unidades de anclaje (mordazas) hacia fuera contra el entubamiento que forma la pared del pozo para, respectivamente, aislar las zonas anulares a uno y otro lado hacia arriba y abajo e inmovilizar la herramienta a la profundidad deseada en el pozo.

Librado: La operación de librado es llevada a cabo en herramientas
("release") recuperables para que la herramienta deje de estar fijada al entubado y pueda ser removida de la instalación. Tras un tiempo de permanencia útil en el pozo, los sellos y las mordazas de anclajes son retraídos nuevamente despegándolos de la pared del pozo.

Extracción: Se levanta la herramienta empaquetadora recuperable hasta la
("extraction") boca del pozo.

El invento está relacionado particularmente con una herramienta empaquetadora recuperable, de fijación hidráulica y liberación mecánica.

La presente invención se refiere a la operación y mecanismo de librado de herramientas recuperables para pozos.

Durante la etapa de corrida puede ocurrir que, por vibraciones o golpes en la instalación, se produzca el giro espontáneo del mandril respecto de los conos inferior y superior produciendo un librado prematuro que impedirá la activación de la herramienta en el momento deseado, quedando la misma librada dentro del pozo, requiriendo su salida del mismo para reponer (*resetear*) los mecanismos.

Un primer aspecto del presente invento está referido a la secuencia de movimientos operativos que involucra la fijación ("*seteo*") y posterior librado (liberación) de los sellos -así como a los anclajes si están presentes- para prevenir que se accione accidentalmente el mecanismo de librado de la herramienta si ésta

no se encuentra ya fijada en el pozo, causando que no se pueda fijar la herramienta una vez llegada a la profundidad deseada debido al librado accidental y prematuro del mecanismo, por ejemplo durante la bajada por el pozo, a fin de brindar seguridad a las operaciones de corrida y bajada por el pozo cuando está expuesta a golpes mecánicos y de presión que pueden causar vibraciones y movimientos bruscos entre partes de la herramienta.

Un segundo aspecto del presente invento está referido al mecanismo de librado (liberación) de los sellos -así como a los anclajes si están presentes- previo a la operación de extracción, a fin de brindar seguridad a la necesidad de extraerla y recuperarla después de una estadía prolongada dentro del pozo durante la cual queda expuesta a condiciones severas como de presión y temperatura así como mecánicas y químicas (corrosivas).

Antecedentes

La patente estadounidense (US) N° 8.915.305 describe una herramienta de pozo con un mecanismo de activación (fijación) hidráulico al cual, una vez alcanzada la profundidad deseada en el pozo para accionar la herramienta, se aplica presión hidráulica internamente para mover un pistón el cual, a su vez, con su movimiento genera el empaquetamiento (sellado de la herramienta contra la pared del pozo para aislar una napa de producción) y el anclaje con las mordazas. Su mecanismo de librado incorpora un dispositivo de seguridad que previene el librado accidental de la herramienta mediante una disposición de pernos lisos irrompibles de acero con cabezas redondas que quedan inmovilizadas en respectivos orificios practicados copiando la misma forma en la pieza (camisa) portasellos y espigas que calzan en ranuras longitudinales fresadas en el mandril. El mandril queda trabado así contra rotación hasta tanto las espigas no puedan deslizarse longitudinalmente hasta salir de sus ranuras, lo cual no puede ocurrir si la herramienta no ha sido bajada y fijada dentro del pozo mediante una traslación longitudinal de la pieza (camisa) portasellos arrastrando los pernos en esta misma

dirección. De esta forma, el dispositivo de seguridad evita que la herramienta se libere prematuramente, antes de ser activada (fijación).

En la herramienta de la patente US N° 8.915.305 se efectúa el librado con un movimiento giratorio de 60° aplicado efectivamente en sentido antihorario sobre la herramienta para desplazar unos tetones del mandril desde su posición donde retenía los topes inferiores del cono inferior a una posición donde estos últimos quedan enfrentados a unas puertas formadas entremedio esos tetones, permitiendo el descenso del cono inferior junto con el cabezal inferior, los cuales se deslizan sobre el mandril. El cono inferior posee un escalón el cual, en el descenso axial del cono por el mandril, engancha un escalón complementario formado en la camisa portamordazas, arrastrándola consigo hacia abajo junto con las mordazas. Al bajar el cono inferior, las mordazas pierden su punto de apoyo en el cono inferior, se deslizan hacia abajo junto con él y se retraen nuevamente contra el mandril, dejando así de fijar la herramienta empaquetadora al entubado. El cono superior también desciende, lo suficiente para descomprimir los sellos de goma, de manera que la herramienta queda totalmente liberada en su anclaje y empaquetadura.

Para evitar que las condiciones de presión dentro del pozo así como rozamientos mecánicos durante la extracción de la herramienta del pozo hagan volver el cono inferior hacia arriba después del librado, causando una nueva fijación espontánea que impida o dificulte la extracción, la herramienta de la patente US N° 8.915.305 posee un anillo expandido de traba que impide el eventual retroceso del cono inferior nuevamente hacia arriba para que la herramienta no se vuelva a empaquetar.

A título de referencia se incorpora la descripción de la herramienta de la patente US N° 8.915.305 a la presente memoria descriptiva.

Síntesis del Invento

Problemas Técnicos

Entre los inconvenientes que se han encontrado con la herramienta descrita e ilustrada en la patente US N° 8.915.305 cabe mencionar la cantidad de piezas que intervienen en el mecanismo de librado y en el dispositivo antilibrado prematuro, la complejidad y costo de fabricación de algunas de las piezas y las dificultades para el ensamble de las mismas. Tal es el caso de los mencionados pernos lisos irrompibles del dispositivo de seguridad antilibrado, los cuales tienen que ser inmovilizados manualmente en su lugar mientras se los tapa con una cubierta cilíndrica. A su vez, los tetones del mecanismo de librado que comandan el descenso del cono inferior son de fabricación compleja y costosa. Por consiguiente, son objetivos del presente invento brindar seguridad a la operación de librado de estas herramientas reduciendo la cantidad de piezas que componen el mecanismo de librado y el dispositivo de protección antilibrado, costos de fabricación de las mismas y dificultades de armado y uso.

Otro objetivo es reducir el ángulo de giro requerido para el librado. Dicho ángulo es de 60° en la herramienta de la patente US N° 8.915.305. Es sabido que es necesario aplicar en la boca del pozo un giro varias veces superior debido a la elasticidad rotacional de la tubería o columna de la cual pende la herramienta, cuanto más según la profundidad del pozo que típicamente es de uno, dos o tres mil metros en yacimientos petrolíferos.

Es otro objetivo del invento desarrollar un dispositivo de traba recíproca que evite que un órgano mecánico gire relativo a otro con el cual está ensamblado mientras no preceda una traslación predeterminada entre ambos.

Resolución de Problemas y Efectos Ventajosos del Invento

Según un primer aspecto del presente invento, se previene el giro prematuro mediante tallados mutuamente trabantes en dos órganos ensamblados

deslizablemente uno con otro. En la herramienta, se previene el librado accidental en la boca del pozo o en la bajada practicando tales tallados en piezas dinámicas de la herramienta. Por tallados se entiende una forma convenientemente poligonal (aunque no necesariamente), con tal que pares de tallados macho y hembra mutuamente complementarios definan una traba contra la rotación cuando están acoplados entre si.

En la herramienta del invento se conforma un tallado preferentemente poligonal en el mandril y un tallado con forma complementaria en uno de los componentes móviles que integra o que está vinculado con el mecanismo fijador de la herramienta, el cual inicialmente traba la herramienta contra rotación de sus partes hasta tanto aquel componente que hace de traba no describa una traslación longitudinal sobre el mandril suficiente para desencajar los tallados recíprocamente. Este tallado en el mandril y la traba antigiro evita que, durante la etapa de corrida o fijado de la herramienta, se produzca un giro y la consecuente liberación. El movimiento de fijación de los componentes pertinentes de la herramienta desplaza a la traba antigiro de su posición inicial hacia una posición donde libera al mandril para poder ser girado y, consecuentemente, liberar la herramienta.

Según un segundo aspecto del presente invento, el mecanismo de librado está compuesto por un segundo sector de tallado poligonal en el mandril, donde se encuentra posicionado el cono inferior que mantiene a la herramienta fijada en el pozo. El cono inferior posee un sector de tallado principal que copia complementariamente la forma tallada del mandril pero que, en la posición inicial de la herramienta, se encuentra desfasado un ángulo de giro respecto del tallado en el mandril, lo que impide el desplazamiento longitudinal del cono inferior. Para librar la herramienta, el mandril (que adquiere libertad rotacional tras la fijación) es girado dicho ángulo de giro permitiendo que el cono inferior pueda desplazarse longitudinalmente por el mandril, librando la herramienta.

Accesoriamente, la herramienta lleva un cabezal inferior para acople de herramientas adicionales para otras capas subterráneas, el cual es unido al extremo libre del cono inferior y se prevé un sector de tallado adicional en dicho extremo libre del cono inferior donde encaja el segundo sector de tallado del mandril. Este sector de tallado adicional presenta una conformación especial que incluye porciones en forma de arco para permitir girar el mandril independientemente del cono librador en el sentido de librado y limitado al ángulo de giro necesario para el librado de la herramienta. Una vez librada la herramienta, aquel tallado principal del cono inferior calza el tallado del mandril y posibilita la transmisión de torque a las otras herramientas instaladas por debajo de ésta.

En la realización preferida de la herramienta, los tallados son hexagonales regulares y el ángulo de giro requerido para el librado no excede 30°.

Asimismo, en la realización preferida del mecanismo de librado, las aristas del tallado en este sector del mandril están achaflanados para facilitar el giro del mandril dentro de las porciones arqueadas del cono inferior durante el movimiento de librado.

Enunciado de los Dibujos

Tanto el objeto principal de la invención como las ventajas logradas podrán apreciarse en la siguiente descripción de un modo preferido de realización, con referencias a las figuras adjuntas, en las cuales:

- La figura 1 es una vista en perspectiva de una herramienta empaquetadora que incorpora el presente invento, en posición inicial previo a ingresar a un pozo.
- La figura 2 es una vista mitad elevación y mitad corte de una realización preferida de una herramienta empaquetadora según el presente invento, en posición inicial previo a ingresar a un pozo.
- La figura 3A es una vista magnificada, mitad elevación y mitad corte, de una parte de la herramienta que abarca el mecanismo de fijación en la posición

inicial de la figura 2; la figura 3B es una vista análoga a la figura 3A pero con la herramienta en posición de fijación.

- La figura 4 es una vista en perspectiva del mandril de las figuras precedentes, desmontado de la herramienta, con sus dos talladuras hexagonales, superior e inferior (machos).
- La figura 5 es una vista en corte transversal según el plano V-V a través de la traba de prefijación ("*preset*") que forma el dispositivo de bloqueo antilibrado prematuro con una talladura hexagonal hembra.
- La figura 6 es una vista en despiece de la traba de prefijación de la figura 5.
- Las figuras 7A, 7B y 7C son vistas en perspectiva de la traba de prefijación de las figuras precedentes alojada dentro de la camisa portasellos, la figura 7A vista de la traba pre-fijación con la camisa portasellos, la figura 7B previo a la fijación, la figura 7C una vez fijada la herramienta (en los últimos dos casos montada sobre el mandril).
- La figura 8 es una vista en perspectiva de una parte de la herramienta para ilustrar el mecanismo de librado.
- La figura 9 es una vista en perspectiva del tallado especial en el borde de apoyo del cono inferior sobre el mandril previo al librado.
- La figura 10 es una vista en corte transversal según el plano X-X indicado en la figura 2; que representa la posición del tallado del mandril previo a la posición de librado.
- Por último, la figura 11 es una vista análoga a las figs. 3A y 3B pero de otra parte que abarca el mecanismo librador de la herramienta en posición librada, lista para su extracción, tras un giro de 30° de su mandril.

En todas las figuras, iguales referencias corresponden a iguales elementos de la herramienta.

Descripción Detallada de un Ejemplo Preferido de Realización

La descripción detallada que sigue corresponde a un ejemplo de realización preferido que incorpora ambos aspectos mencionados de la herramienta, a saber: el mecanismo de librado y el dispositivo de seguridad contra librado prematuro, aun cuando cualquiera de dichos aspectos puede ser utilizado en principio sin el otro en realizaciones menos preferidas.

En las figuras 1 y 2 está representada una herramienta empaquetadora con un mandril **11** por dentro del cual se extiende un pasaje axial ("*drift*") **12** que varía en su diámetro ($\varnothing 60$ mm por ejemplo) de acuerdo a los requerimientos de la instalación. El mandril **11** está coronado arriba por un cabezal superior **13** y abajo por un cabezal inferior **14**. Los cabezales superior **13** e inferior **14** poseen uniones roscadas para conectar otras herramientas en la columna ("*tubing*") ubicados por debajo o por encima de la misma previo a la operación de corrida. Esta disposición permite transmitir el torque de enrosque a través de toda la herramienta y, durante la bajada en el pozo, permite maniobrar la columna completa.

Montados alrededor y a lo largo del mandril **11** y entre los cabezales **13-14** se encuentran distintos órganos móviles convencionales que incluyen un dispositivo empaquetador **16-17** para aislar zonas del pozo, un dispositivo de anclaje **18** para mantener la herramienta fija durante su permanencia en el pozo, un mecanismo hidráulico para comandar la fijación ("*seteo*") y un mecanismo de librado mecánico. El dispositivo empaquetador comprende una camisa portasellos **16** desplazable sobre el mandril **11** con, en este caso tres, sellos deformables **17**. El dispositivo de anclaje comprende mordazas retráctiles **18**. El mecanismo de fijación, cuando es activado, empuja para forzar dichos sellos deformables **17** hacia afuera del mandril **11** desde una posición de corrida a una posición de fijación contra la pared del pozo y sigue a continuación con las mordazas **18** para anclar la herramienta a la profundidad deseada.

Para llevar a cabo la operación de fijación de la herramienta mencionada arriba, el mecanismo hidráulico comprende un pistón hidráulico **19** dispuesto alrededor de la parte superior del mandril **11** de modo de ejecutar un movimiento en descenso. El pistón **19** está envuelto en una camisa hidráulica **21** de modo de definir una cámara hidráulica **22** limitada por el cabezal superior **13**, el mandril **11** y la camisa hidráulica **21**. Unos sellos tóricos aseguran la hermeticidad de la cámara **22**. El pistón **19** funciona como actuador en la operación de fijado, mediante un movimiento descendiente desde la posición inicial representada en la figura 3A a la posición de fijación representada en la figura 3B para activar los dispositivos empaquetador **17** y de anclaje **18**, en este orden. Unos pines de seguridad **23** calibrados a un esfuerzo de corte predeterminado, previstos entre la tapa roscada **24** y el cabezal superior **13**, retienen al pistón **19** en su posición inicial durante el armado y manipulación de la herramienta previo a y durante la corrida.

Para activar la fijación una vez establecida la herramienta a la profundidad en el pozo donde debe ser fijada, se aplica presión por la tubería de producción/inyección (no ilustrada) que está conectada solidariamente al mandril **11**, mediante el cabezal superior **13**. Esta presión es comunicada por el pasaje axial **12** a la cámara hidráulica **22** a través de uno o varios puertos de comunicación **26** perforados en el mandril **11** que la comunican con el pasaje **12** del mandril **11**.

Al ingresar el fluido presurizado en la cámara hidráulica **22**, acciona el pistón **19** y la camisa hidráulica **21**, solicitándolos en sentidos opuestos. La camisa hidráulica **21** empuja a la tapa roscada **24**, cortando los pines de corte calibrados **23** y habilitando a todas estas piezas a ejecutar movimientos relativos entre sí como ilustra la secuencia de figuras 3A-3B.

Posterior al corte de pines de seguridad **23**, el pistón **19** puede moverse en dirección opuesta empujando a un segmento diente de sierra **27** cuya función es

impedir que todo el proceso se revierta cuando la presión decae. El pistón 19 empuja además a un calibrador superior 28 produciendo el empaquetamiento de los sellos deformables 17 mediante la compresión de ellos. La función de los calibradores superior 28 e inferior 29 es evitar atascamientos de la herramienta cuando es bajada o recuperada, ya que son las piezas con el mayor diámetro externo y de menor diámetro que el diámetro que el pasaje del entubamiento del pozo.

El mecanismo de fijación comprende un cono superior 31 montado deslizablemente sobre el mandril 11 para fijar las mordazas 18 a la pared del pozo. Cuando los sellos deformables 17 no resisten una mayor compresión, producto de la deformación en espacio en continua reducción, empujan al calibrador inferior 29, el cual está roscado solidariamente al cono superior 31. El cono superior 31 está conformado con rampas 32 que fuerzan a las mordazas 18 a través de aberturas en una camisa portamordazas 33 y hacia fuera contra la pared del pozo para fijar la herramienta.

En el cono superior 31 se encuentran roscados unos bulones guías 34 cuyas cabezas deslizan dentro de correderas longitudinales 36 practicadas en la camisa portamordazas 33 durante el movimiento de fijación.

El mecanismo de librado comprende un cono inferior 37 montado deslizablemente sobre el mandril y enfrentado en oposición longitudinal al cono superior 31. Cuando el mandril 11 es girado en un ángulo determinado de 30° dentro del cono inferior 37, la presión de los sellos deformables 17 y las mordazas 18 solicitan el cono inferior 37 hacia abajo del pozo, deslizando a lo largo del mandril 11 desde su posición de fijación a la posición de librado (fig. 11). Las mordazas 18, que se habían montado sobre rampas 32 en ambos conos 31 y 37, pierden el sustento radial de los conos 31 y 37 y colapsan hacia adentro contra el mandril 11, al igual que los sellos deformables 17 que retoman su forma inicial.

La herramienta posee un dispositivo de traba antigiro que evita la liberación prematura durante la etapa de instalación (corrida) y la etapa de ejecución (fijación). De acuerdo con el presente invento, el mecanismo de librado y este dispositivo de traba contra giro constan de varias piezas ensambladas mediante el tallado hexagonal en diferentes sectores de la herramienta. La figura 4 muestra el mandril 11 descrito, desmontado de la herramienta, con dos tallados hexagonales machos 41 y 42, el primero 41 formado en el mandril 11 a una altura entremedio los sellos 17 y las mordazas 18, al que llamamos "superior", y el segundo 42 -que llamamos "inferior"- en el sector correspondiente a la parte inferior del cono inferior 37.

De acuerdo con un aspecto del invento, dentro del mecanismo de pre-fijación se dispone un aro antigiro 43 a la que denominamos "traba *pre-set*", con una cara exterior cilíndrica 44 y una abertura interior hexagonal 46 que forma un tallado complementario al del mandril 41, es decir de dimensiones levemente más grandes para calzar o encajar en el mismo como muestra la figura 5. Como muestra la figura 6, dicha traba 43 está formada por tres segmentos iguales 47 con forma de arco sustentando ángulos de 120° cada uno, que se ensamblan por medio de una espira elástica 48 colocada a presión. Cada segmento de aro tallado 47 consta de un lado completo, dos vértices y dos mitades de lado del hexágono.

En la herramienta ejemplificada, el aro 43 de traba así formado puede tener una longitud de 23 mm y 40mm de ancho en cada una de sus seis caras.

La cara exterior cilíndrica 44 está conformada para anidar la traba *pre-set* 43 dentro de una cavidad 49 formada en el extremo inferior de la camisa portasellos 16 como muestran las figuras 3A y 7A. Tres bulones *Allen* 51 que se atornillan a cada una de las tres partes 47, que conforman la traba *pre-set* 43 en los puntos medios del lado completo de cada segmento 47 - dado que son los sectores más gruesos de los mismos, contienen el aro 43 -con ayuda de la espira 48- dentro de la cavidad 49 de la camisa portasellos 16. Los bulones *Allen* 51

cumplen dos funciones: una de ellas es mantener la traba *pre-set* 43 dentro de la camisa portasellos 16 y la otra a través de su cabeza, la cual corre dentro de una ranura 52 en el cono superior 31, evitando de esta manera la rotación relativa entre las siguientes piezas; mandril 11, camisa portasellos 16 y cono superior 31.

De esta manera, la traba *pre-set* 43 mantiene al mandril 11 trabado contra todo giro que pudiese librar la herramienta hasta la activación del mecanismo de fijación. En este momento, el conjunto pistón 19 y segmento antirretroceso 27 empujan a la camisa portasellos 16 donde se encuentra contenido el aro de traba *pre-set* 43, después de lo cual la traba *pre-set* 43 sale del tallado hexagonal superior 41 del mandril 11. Una vez afuera de su alojamiento, producto de la fijación de la herramienta, la traba *pre-set* 43 recupera un grado de libertad de movimiento rotacional tal que se puede aplicar torque al mandril 11 sin transmitir esta rotación al resto de los componentes.

Para llevar a cabo su función de actuador del mecanismo librador de la herramienta, el cono inferior 37 presenta un tallado "principal" interior hexagonal 53 complementario al tallado hexagonal inferior 42 en el mandril 11 –figs. 7 a 11– y que, previo al librado de la herramienta, se encuentra desfasado rotacionalmente relativo a éste en un ángulo de 30° correspondiente al requerido para el librado. Este ángulo está definido en 30° al corresponder como ejemplo preferido un tallado hexagonal, pudiendo variar de acuerdo a la geometría de tallado seleccionada. De modo que el cono inferior 37 apoya con un borde 54 sobre un borde 56 del tallado inferior hexagonal 42 del mandril 11, el cual lo retiene longitudinalmente hasta que, cuando el mandril 11 rota dentro del cono inferior 37 comandado desde la cabecera del pozo, ambos tallados 42 y 53 coinciden permitiendo que el cono inferior 37 pueda deslizarse longitudinalmente por el tallado 42 del mandril 11 hacia abajo, es decir en un sentido que lo aleja de las mordazas 18, permitiendo la retracción de éstas y logrando, además, que los

sellos deformables 17 adquieran su geometría original. La fig. 11 muestra esta parte de la herramienta ya librada.

A fin de permitir la rotación del mandril 11 para librar la herramienta sin transmitir torque al cabezal inferior 14 del cual se pueden colgar herramientas adicionales para otras capas del pozo, el extremo inferior del cono inferior 37 contiene un tallado adicional 57 que presenta una forma especial representada en las figuras 8; 9 y 10 para permitir el giro de la sección hexagonal inferior 42 del mandril 11. Este tallado especial 57 combina tramos rectos poligonales 58 con tramos arqueados 59 que permiten un giro restringido del mandril 11 en sentido anti-horario (visto desde la cabecera de pozo) relativo al cono inferior 37 para accionar el librado de la herramienta. Las porciones arqueadas 59 forman encastrés que definen asientos 54 para el tallado inferior 42 del mandril 11 contra el cono inferior 37 que retienen a éste en las posiciones de corrida y de fijación. A los efectos de evitar el giro accidental del mandril 11 y, consecuentemente, la liberación de la herramienta, se disponen *pines* de librado 61 - representados en las figs. 8 y 10- que solidarizan la zona inferior del mandril 11 con el cono inferior 37, por lo que se requiere, para el librado, un esfuerzo de corte adicional para romper estos *pines* 61 y producir el librado de la herramienta.

Una vez librada la herramienta, el tallado hexagonal 53 del cono inferior 37 posibilita la transmisión de torque a otras herramientas instaladas por debajo de ésta. Un anillo *Seeger* 62 instalado en el cono inferior 37 se cierra cuando el mandril 11 se desplaza por dentro del cono 37 impidiendo el movimiento opuesto que, caso contrario, podría volver a fijar la herramienta.

Se ha descrito una realización particular de la herramienta precedentemente sin perjuicio de que pueden practicarse cambios de materiales, formas, tamaños, geometría y disposición de los componentes de la herramienta sin apartarse del alcance del presente invento definido en las reivindicaciones que siguen. Se hace referencia a la patente US N° 8.915.305 mencionada en la

presente para aspectos de la herramienta que no han sido detallados explícitamente arriba por no formar parte central del objeto de la invención, entre ellos el sistema hidráulico para la operación de fijación de la herramienta sin perjuicio que, entre aquellos cambios previsibles, se encuentra la opción de aplicar el presente invento a una herramienta con sistema mecánico de fijación.

Reivindicaciones

Habiéndose descrito y determinado la naturaleza del invento y la manera en que el mismo puede ser llevado a la práctica, declárase reivindicar, como invención y de propiedad exclusiva, lo siguiente:

1. Un dispositivo de seguridad secuencial para bloquear un movimiento de giro previo a un movimiento de traslación en una herramienta para asegurar una secuencia predeterminada de movimientos, comprendiendo la herramienta un mandril (11) y un primer órgano (16; 19; 31; 43) montado a modo de camisa sobre el mandril para ejecutar el movimiento de traslación respecto del mandril; **caracterizado** porque dicho mecanismo de seguridad comprende:

un tallado (41) formado sobre una parte longitudinal del mandril,

un tallado complementario (46) formado en el primer órgano de forma que calza sobre el tallado del mandril impidiendo el giro del primer órgano relativo al mandril al menos en dicho sentido predeterminado hasta que ocurra un movimiento de traslación relativa entre el primer órgano y el mandril suficiente para desacoplar ambos tallados tras lo cual el mandril puede girar relativo al primer órgano.

2. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 1, **caracterizado** porque los tallados son poligonales.
3. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 2, **caracterizado** porque los tallados son hexagonales.
4. El dispositivo de seguridad de la reivindicación 1; 2 ó 3, aplicado a una herramienta empaquetadora (*packer*) para pozo, **caracterizado** porque dicho movimiento de traslación produce la fijación de la herramienta dentro de un pozo

mientras que dicho movimiento de giro produce el librado de la herramienta del pozo.

5. Una herramienta empaquetadora (*pácker*) para pozo la cual incluye:

un mandril (11) con un pasaje longitudinal (12) en su interior,

órganos movibles montados en el mandril y que incluyen:

un dispositivo empaquetador que comprende una camisa portasellos (16) con al menos un sello desplazable o deformable (17),

un mecanismo de fijación el cual, cuando es activado, empuja para forzar dichos sellos anulares hacia afuera del mandril desde una posición de corrida (fig. 3A) a una posición de fijación (fig. 3B), y

un mecanismo de librado mecánico (37) montado deslizablemente sobre el mandril y adaptado de modo que, cuando el mandril es girado en un ángulo determinado relativo al mismo, se desliza a lo largo de dicho mandril desde una posición de fijación a una posición de librado (fig. 11) para permitir el repliegue de los sellos hacia el mandril;

caracterizado por incluir el dispositivo de seguridad de la reivindicación 4 contra librado prematuro de la herramienta, a saber:

un primer dispositivo de traba antigiro para impedir el giro del mandril relativo a dichos órganos movibles montados en el mandril y que incluye:

un primer tallado (41) formado en dicho mandril, y

un segundo tallado (46) formado en uno dichos órganos movibles (43) con una forma complementaria al primer tallado tal que ambos primer y segundo tallados son encajables uno dentro del otro impidiendo el giro relativo entre ambos cuando están encajados mutuamente y hasta que dicho mecanismo de fijación sea activado y empuja el segundo tallado

desencajándolo del primer tallado, permitiendo el giro de dicho mandril relativo a dichos órganos móviles para activar el mecanismo de librado mecánico.

6. La herramienta de la reivindicación 5, **caracterizada** porque el mecanismo de fijación comprende una cámara hidráulica (22) que responde a una presión hidráulica predeterminada inyectada desde el mandril para empujar un pistón (19) y éste a la camisa portasellos (16) para comprimir y deformar los sello(s) hacia fuera contra la pared del pozo, y dicho segundo tallado está formado en un aro (43) montado alrededor del mandril (11) y unido a la camisa portasellos para recibir también el empuje del pistón para desplazarlo por el mandril hasta desencajar ambos tallados uno del otro para permitir el giro relativo del mandril.
7. La herramienta de la reivindicación 5 ó 6, **caracterizada** por incluir un mecanismo de anclaje con mordazas retráctiles (18) y dichos mecanismos de fijación y librado comprenden conos (31-37) montados deslizablemente y enfrentados longitudinalmente sobre el mandril para fijar y liberar, respectivamente, las mordazas a la pared del pozo, estando el cono del mecanismo de fijación vinculado con los sello(s) para ser desplazados por éstos hacia las mordazas cuando se comprimen y deforman suficientemente para fijar la herramienta.
8. La herramienta de la reivindicación 5; 6 ó 7, **caracterizada** por comprender, además, un anillo que porta el segundo tallado y que está unido a la camisa portasellos elementos por sujetadores que portan una cabeza que se desliza dentro de una corredera en el cono de fijación (31), compensando la diferencia de desplazamiento entre la camisa portasellos y el cono de fijación.

9. La herramienta de la reivindicación 5; 6; 7 u 8, **caracterizada** porque el segundo tallado está formado por dos, tres o más segmentos (47), preferentemente tres, de aro sujetos entre si por una espira elástica (48) a presión para formar, en conjunto, un aro (43) con una abertura interior poligonal que define el segundo tallado y una cara exterior cilíndrica que se anida dentro de la camisa portasellos u otra pieza del mecanismo fijador.
10. La herramienta de la reivindicación 9, **caracterizada** porque la cantidad de segmentos -preferentemente tres- es igual a la mitad del número de lados poligonales -preferentemente seis- y cada segmento consta de un lado completo, dos vértices y dos mitades de lado del polígono.
11. La herramienta de la reivindicación 10, **caracterizada** porque dichos elementos sujetadores comprenden sendos bulones *Allen* (51) distribuidos alrededor de dicho aro con el segundo tallado atravesando sectores más gruesos del aro.
12. La herramienta de las reivindicaciones 10 y 11, **caracterizada** porque los bulones *Allen* atraviesan el lado completo de cada segmento en la mitad del mismo.
13. Una herramienta empaquetadora (*pácker*) para pozo la cual incluye:
 - un mandril (11) con un pasaje longitudinal (12) en su interior,
 - órganos movibles montados en el mandril y que incluyen:
 - un dispositivo empaquetador que comprende una camisa portasellos (16) con al menos un sello desplazable o deformable (17),
 - un mecanismo de anclaje con mordazas retráctiles (18),
 - un mecanismo de fijación el cual, cuando es activado, empuja para forzar dichos sellos anulares hacia afuera del mandril desde una posición de

corrida a una posición de fijación, incluyendo el mecanismo de fijación un cono fijador (31) montado deslizablemente sobre el mandril para fijar las mordazas a la pared del pozo, estando el cono fijador vinculado con los sello(s) para ser desplazado por éstos hacia las mordazas cuando se comprimen y deforman suficientemente para fijar la herramienta, y

un mecanismo de librado mecánico montado deslizablemente sobre el mandril y adaptado de modo que, cuando el mandril es girado en un ángulo determinado relativo al mismo, se desliza a lo largo de dicho mandril desde una posición de fijación a una posición de librado para permitir el repliegue de los sellos hacia el mandril, comprendiendo el mecanismo de librado un cono liberador (37) montado deslizablemente sobre el mandril y enfrentado longitudinalmente al cono fijador para liberar las mordazas de la pared del pozo mediante un deslizamiento sobre el mandril en sentido que se aleja del cono fijador;

caracterizado porque el mandril posee un tallado (42) y el cono liberador presenta otro tallado (53) cuya forma es complementaria al tallado del mandril y que, previo al librado de la herramienta, se encuentra desfasado rotacionalmente relativo al tallado del mandril y apoyado sobre un borde (56) de este último, el cual lo retiene longitudinalmente hasta que, cuando se rota el mandril dentro del cono inferior, el tallado del cono coincide con el tallado del mandril permitiendo que el cono liberador pueda deslizarse longitudinalmente sobre el mandril en dicho sentido que se aleja del cono fijador para liberar las mordazas.

14. La herramienta de la reivindicación 13, **caracterizada** porque en una porción del tercer o el cuarto tallado contiguo a dicho borde, el tallado combina tramos rectos poligonales (58) con tramos arqueados (59) que permiten un giro del

mandril restringido a dicho ángulo determinado relativo al cono liberador en un sentido que acciona el librado de la herramienta.

15. La herramienta de la reivindicación 14, **caracterizada** porque al cono liberador está fijado un cabezal inferior (14) de la herramienta con medios para acoplar otra herramienta para pozo de manera que a esta última herramienta no se le aplica dicho giro restringido del mandril que acciona el librado de aquella herramienta.
16. La herramienta de la reivindicación 13; 14 ó 15, **caracterizada** porque dicho ángulo determinado es de 30°.
17. La herramienta de alguna(s) de las reivindicaciones 6 a 16, **caracterizada** porque los tallados son poligonales.
18. La herramienta de seguridad de la reivindicación 17, **caracterizada** porque los tallados son poligonales regulares.
19. La herramienta de la reivindicación 18, **caracterizada** porque los tallados son hexagonales.
20. La herramienta de la reivindicación 19, **caracterizada** porque ambos tallados sobre el mandril, a saber primero y tercero, están desfasados rotacionalmente en 30°.

p.p. de DPC OILFIELD SUPPLY S.A.



Bernard W. Malone

Dibujos informales

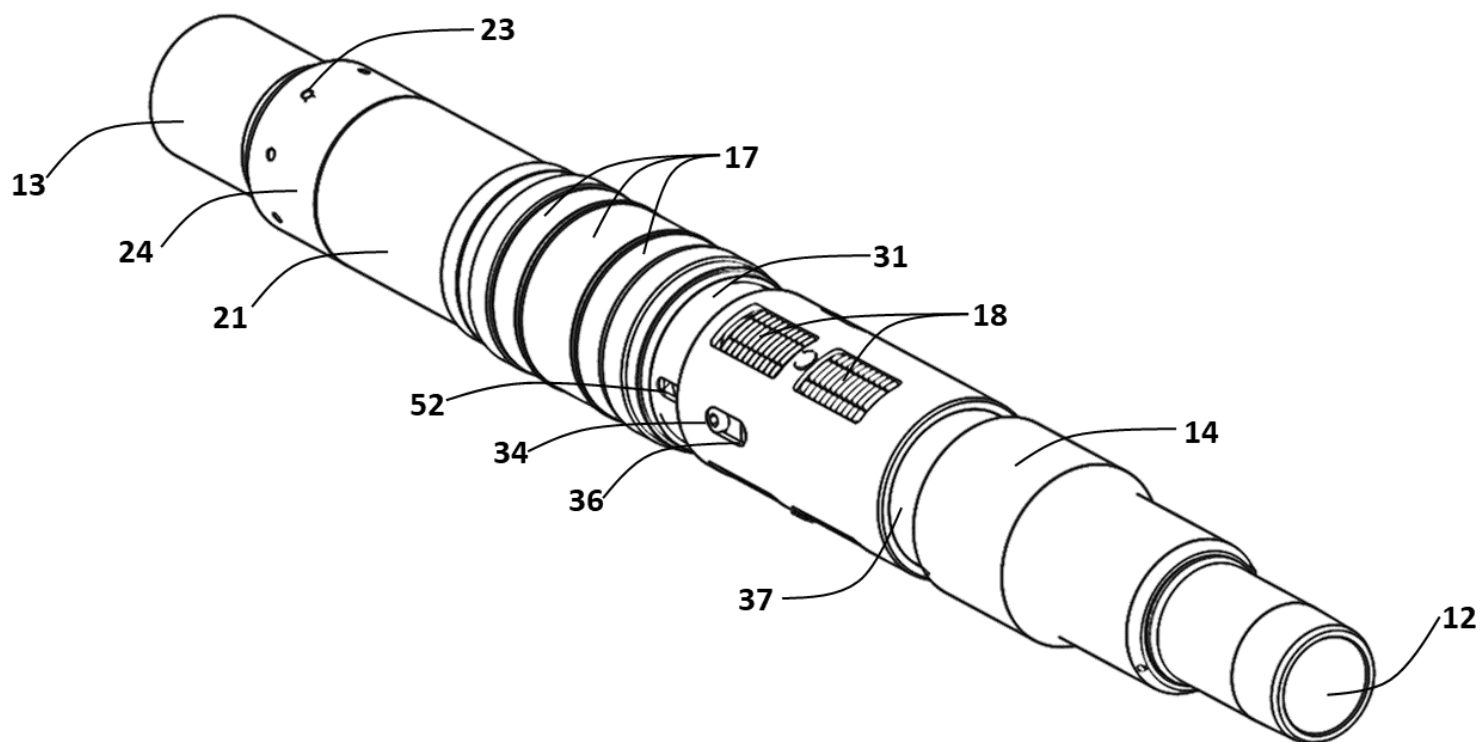


FIG. 1

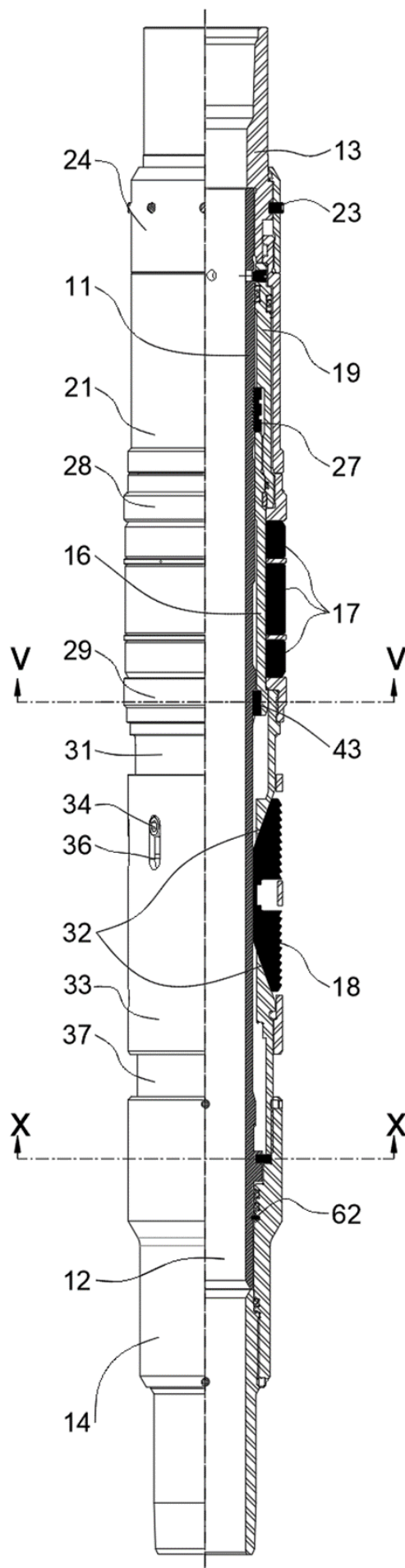


FIG. 2

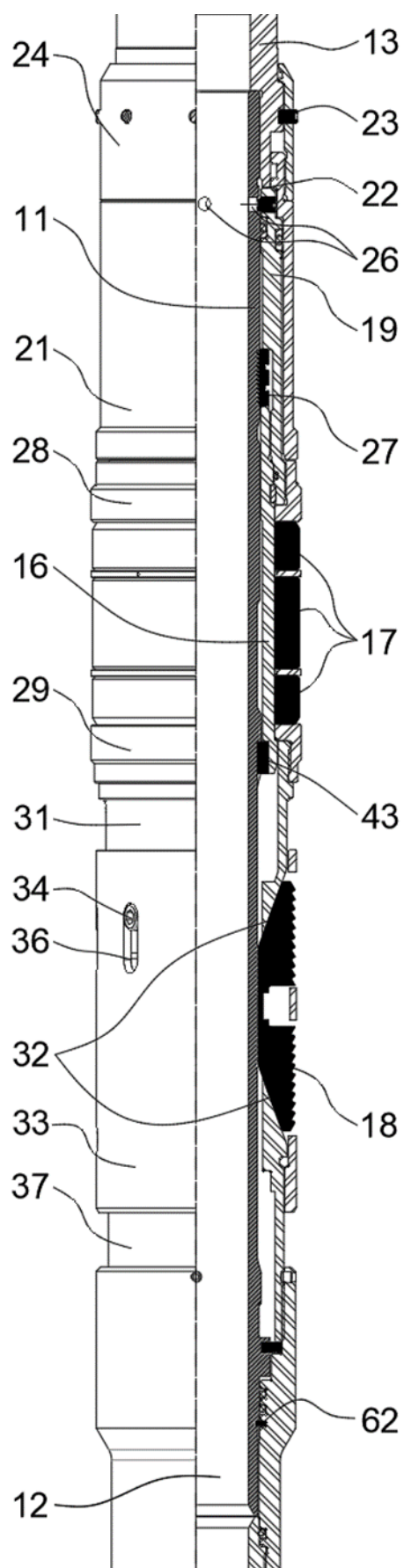


FIG. 3A

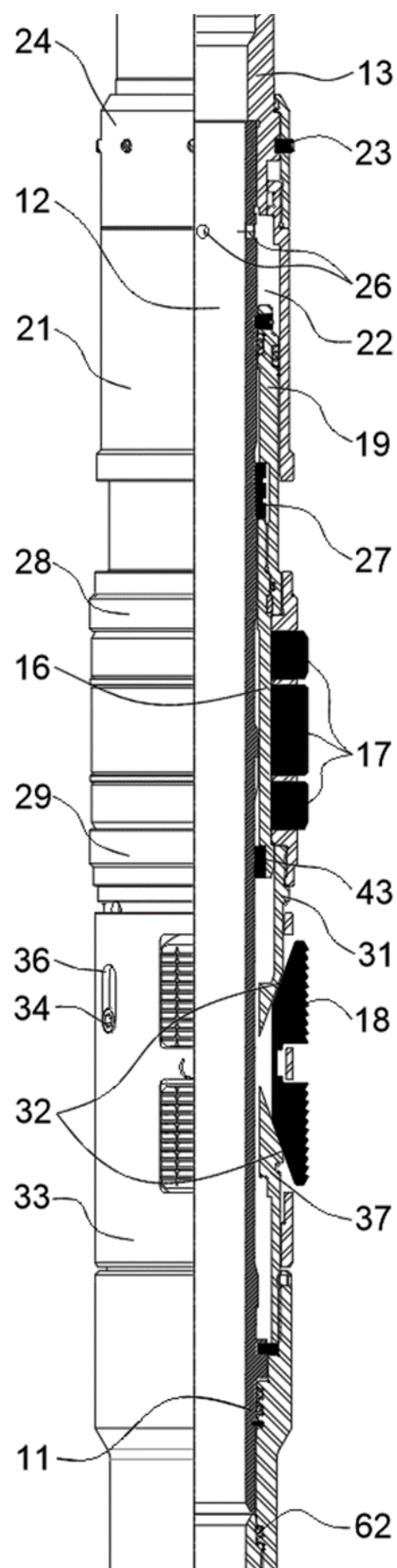


FIG. 3B

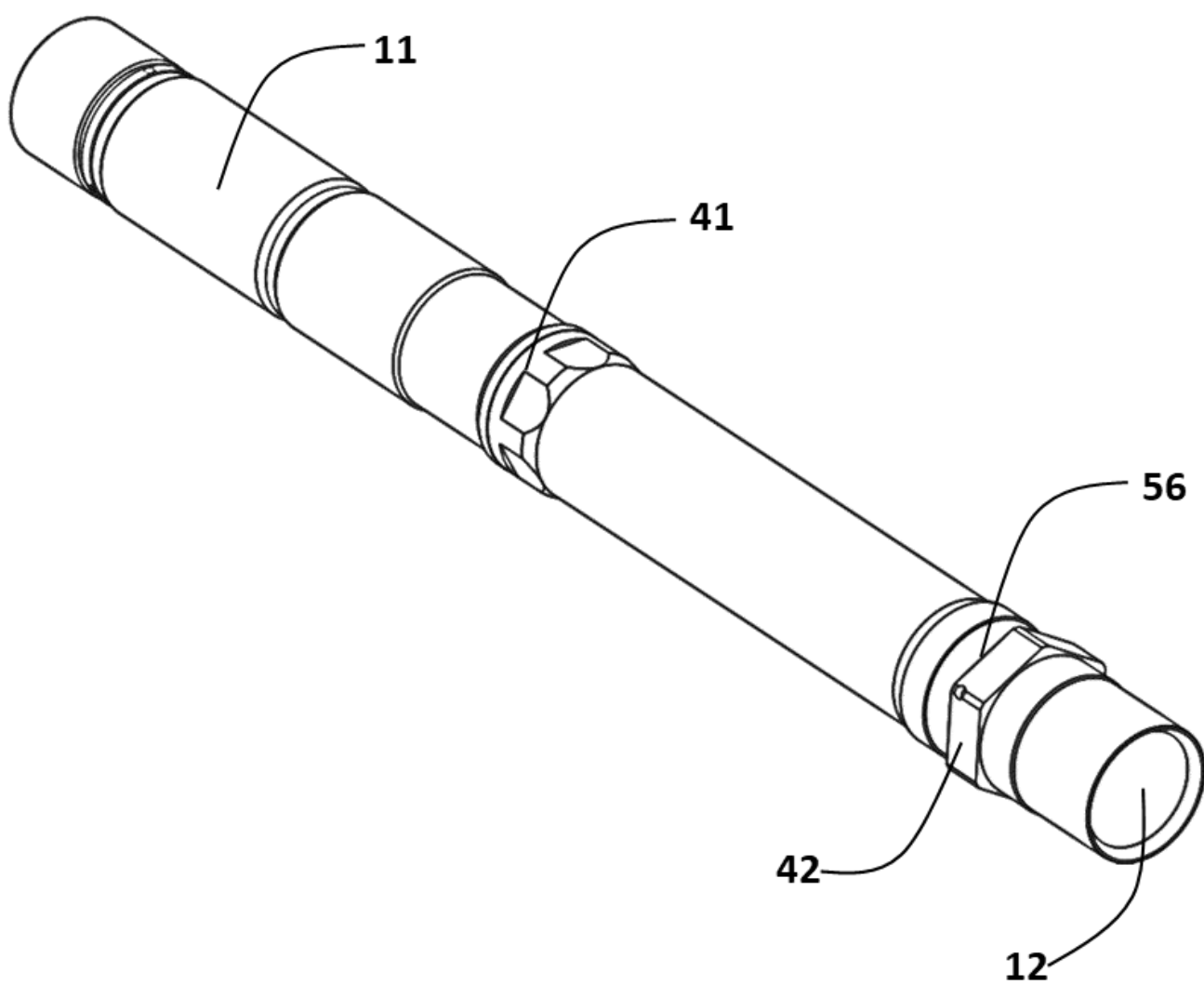


FIG. 4

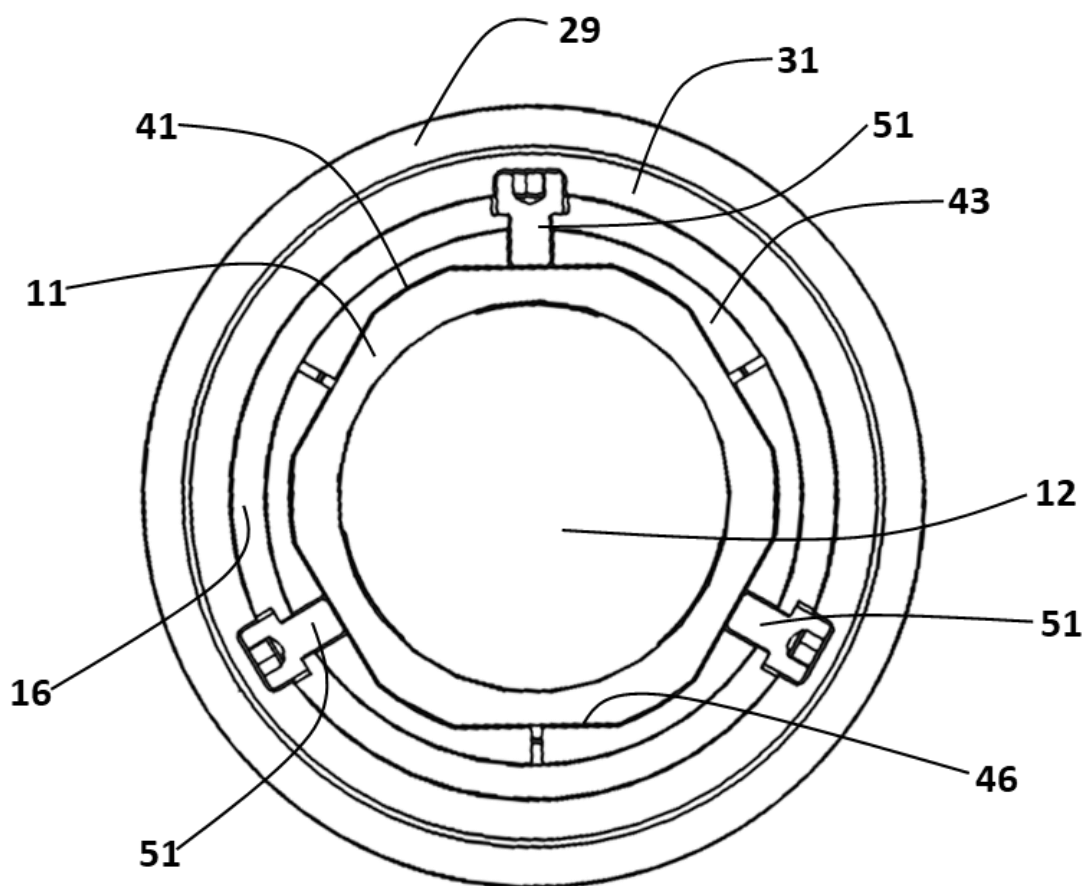


FIG. 5

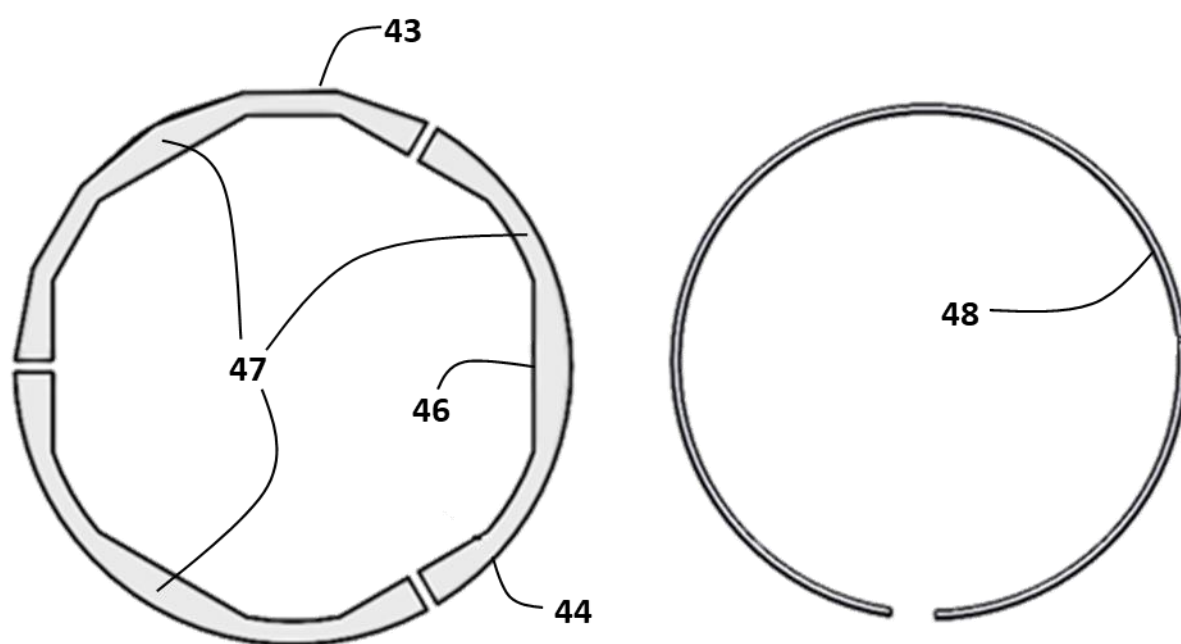


FIG. 6

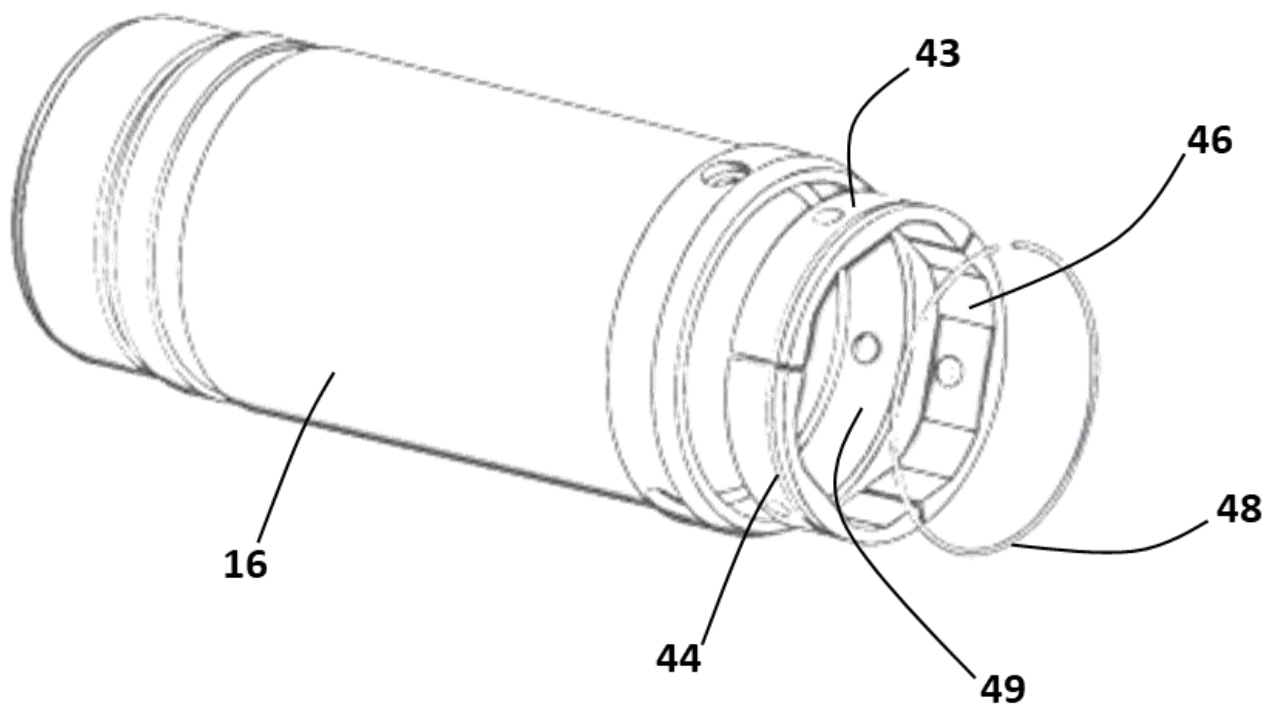


FIG. 7A

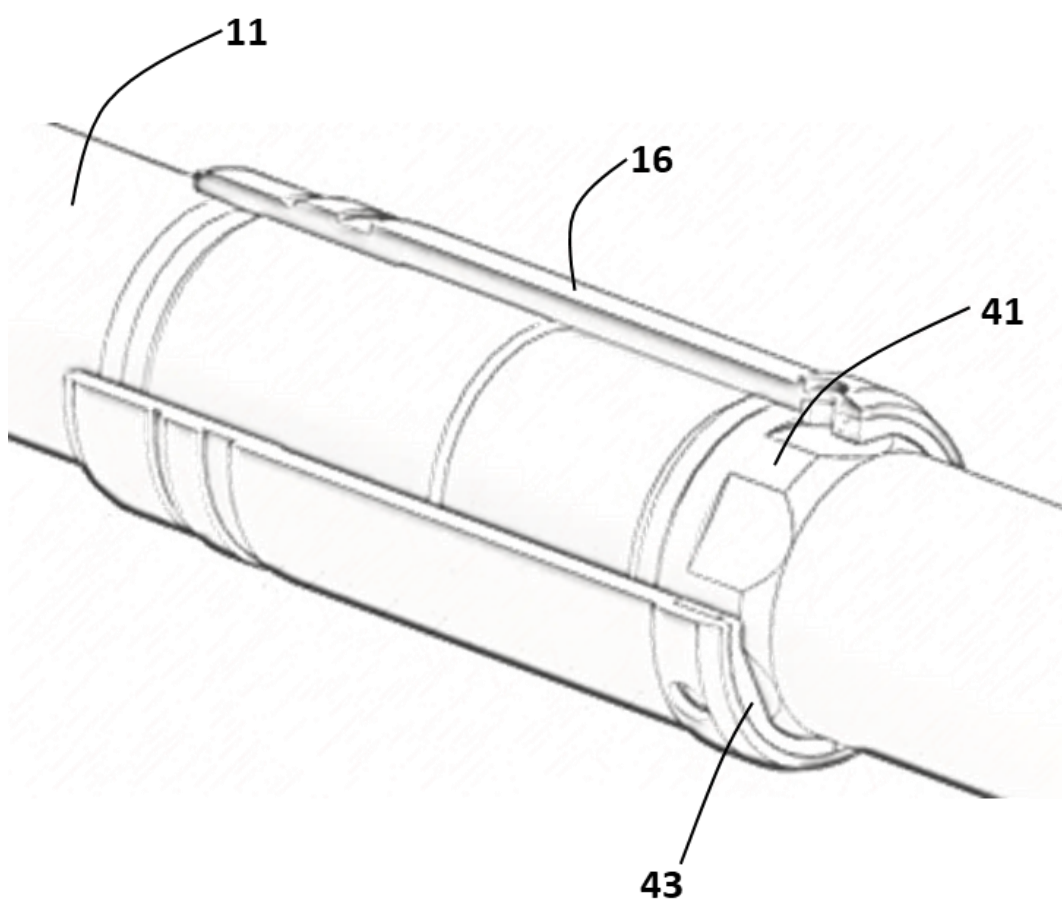


FIG. 7B

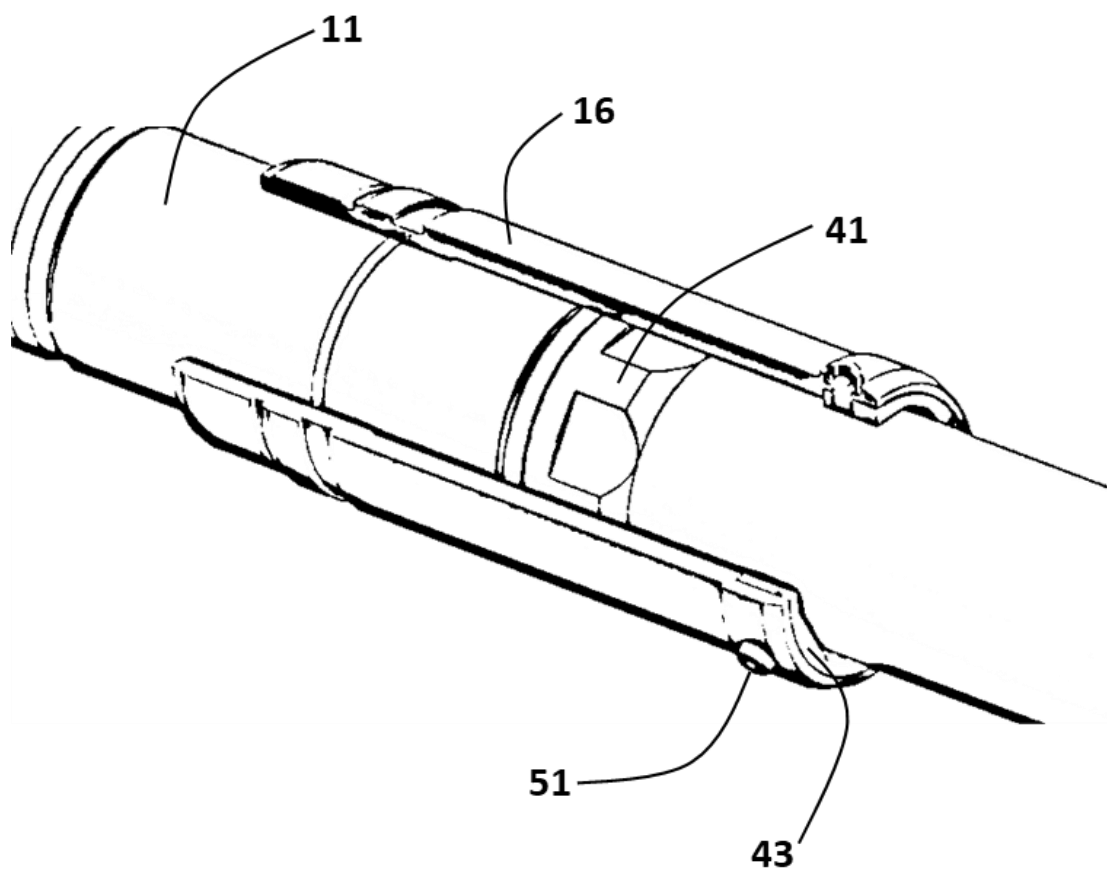


FIG. 7C

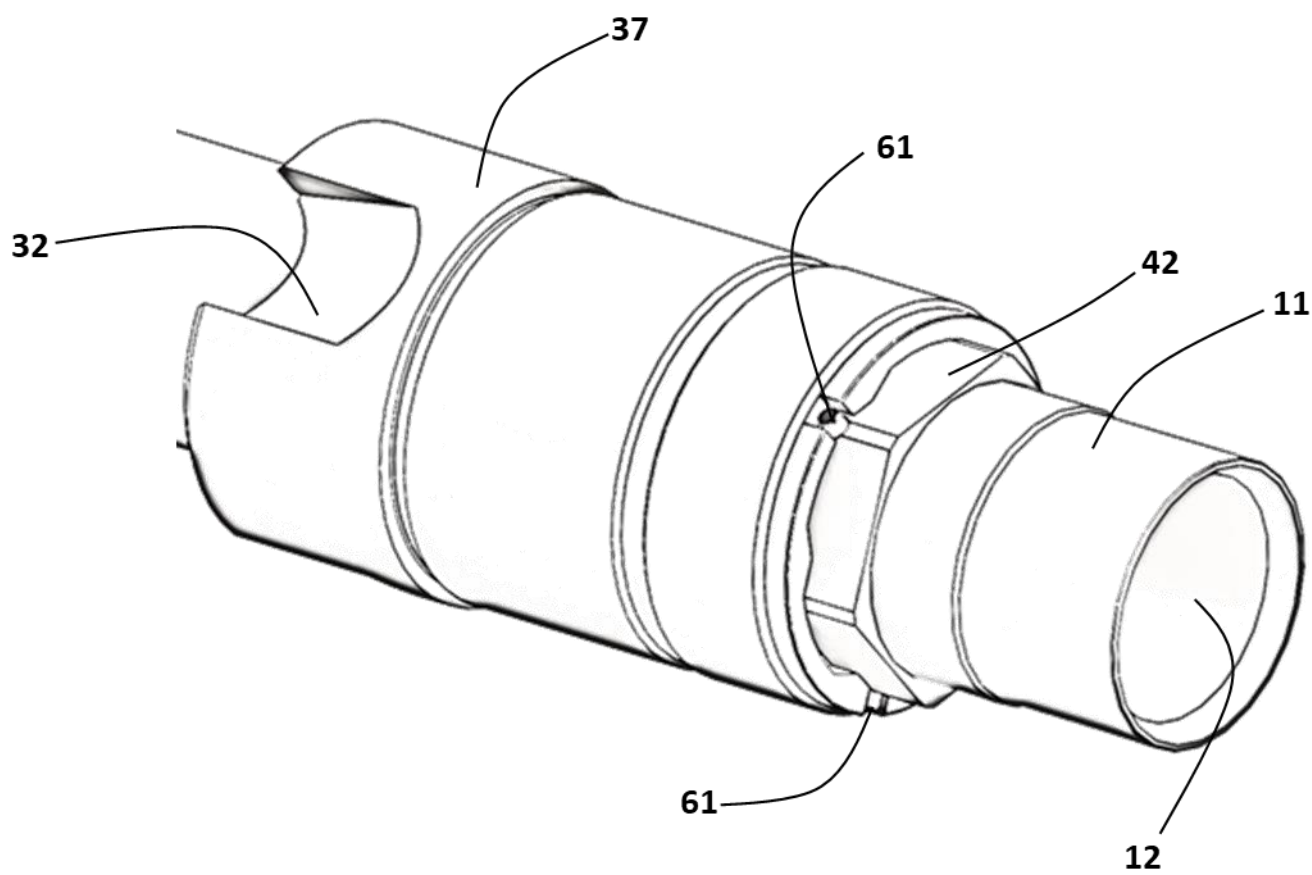


FIG. 8

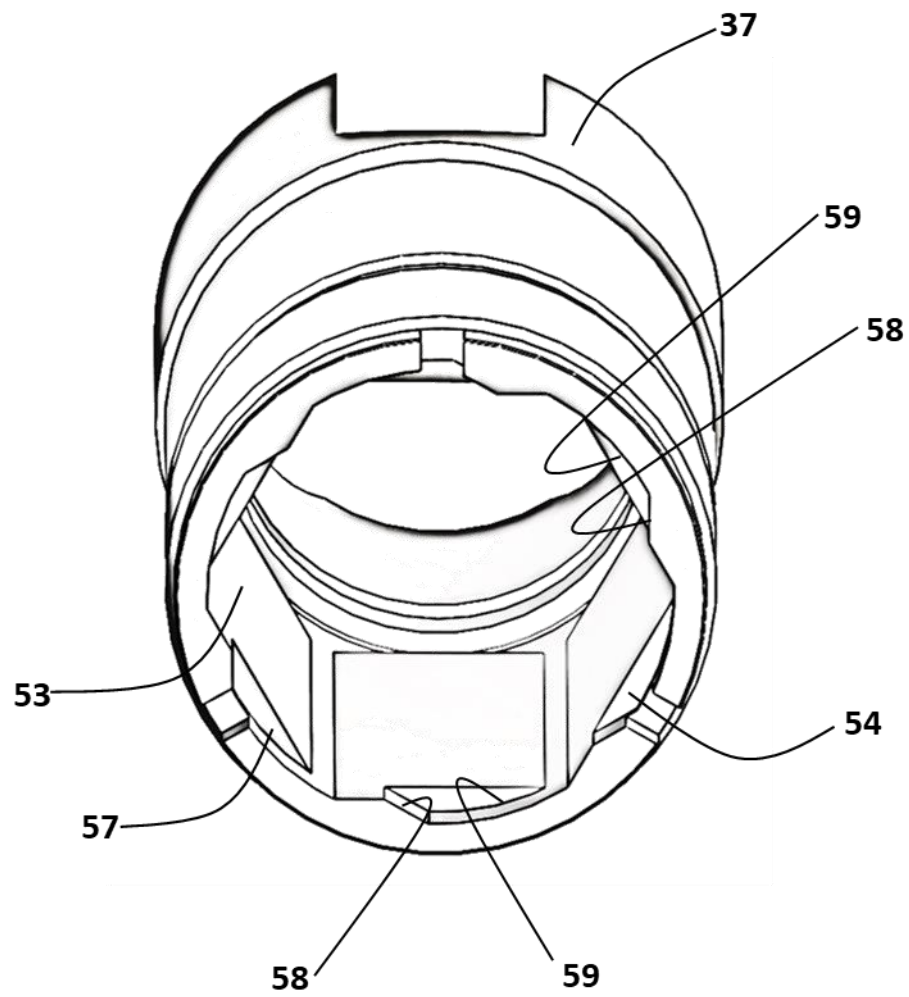


FIG. 9

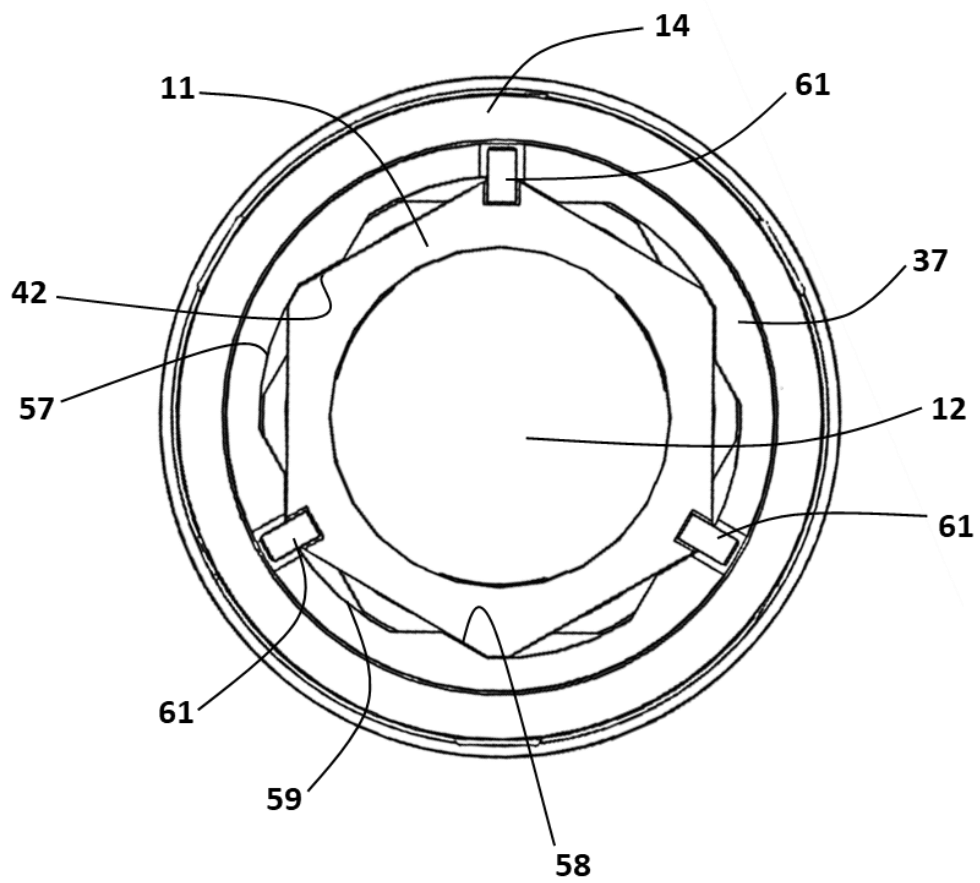


FIG. 10

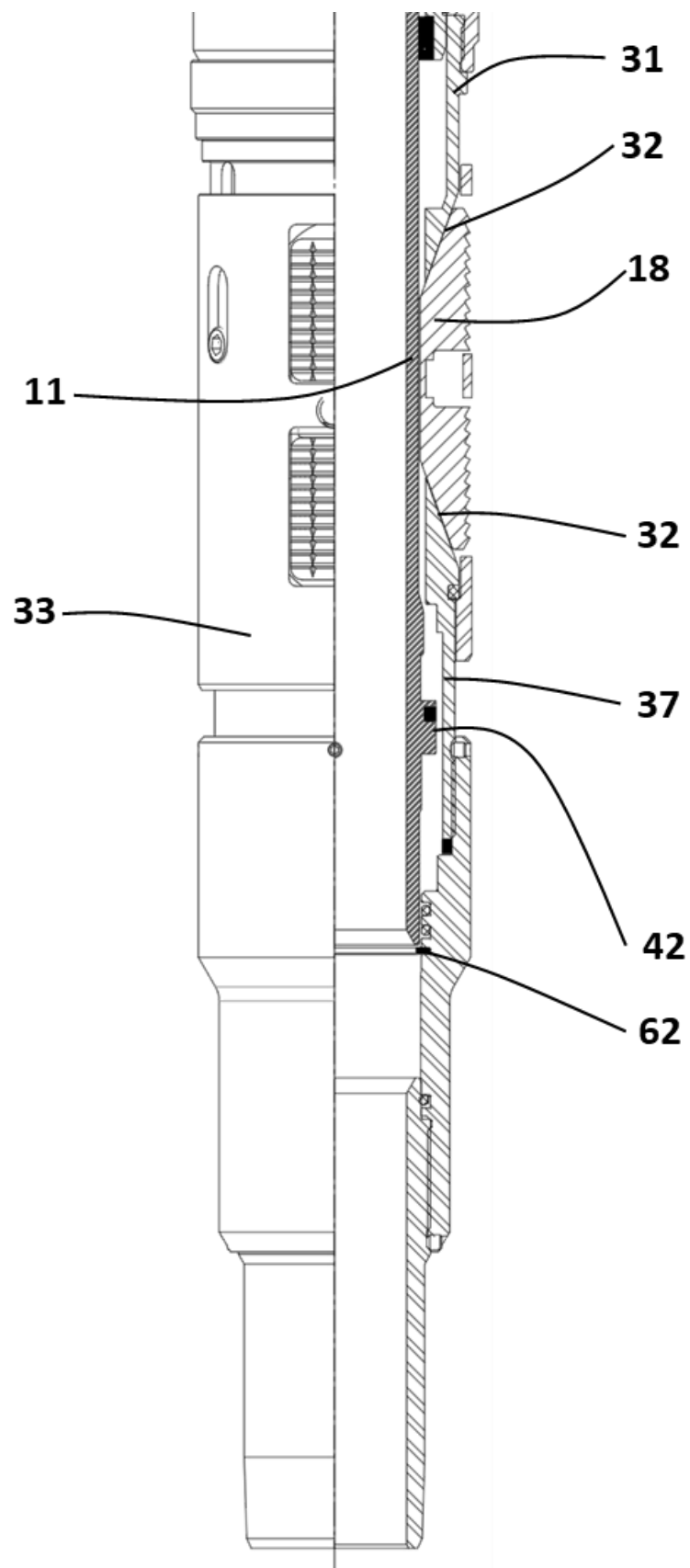


FIG. 11

Resumen

Un dispositivo de seguridad que evita la liberación accidental de una herramienta empaquetadora (*pácker*) para pozo petrolífero o gasífero, comprende un tallado poligonal (41) en el mandril (11) y una pieza dinámica (43) con un tallado complementario (46) que forma una traba *pre-set*, los cuales se combinan para evitar que, durante la etapa de accionamiento de la herramienta, se produzca un giro y la consecuente liberación mediante. Una vez alcanzada la profundidad deseada para accionar la herramienta, se aplica presión hidráulica internamente para mover el pistón (19), éste a su vez con su movimiento genera el empaquetamiento (sellado de la herramienta) y el anclaje con las mordazas (18). Este movimiento del pistón desplaza a la traba *pre-set* de su posición inicial hacia una posición donde libera al mandril para poder ser girado y consecuentemente liberar la herramienta. Otro dispositivo de seguridad está compuesto por un segundo sector de tallado poligonal (42) en el mandril, donde se encuentra posicionado el cono inferior (37). La posición del mandril dentro del cono inferior impide su giro horario debido a un tallado poligonal (57) en el mismo cono inferior, obligando el giro en sentido anti-horario (previo corte de pines de seguridad) y posibilitando el desplazamiento longitudinal relativo de estas piezas (proceso de librado). Este cono inferior posee un tallado poligonal (53) que copia la forma del mandril (desplazado 30° radiales del primer tallado), que posibilita la transmisión de torque a otras herramientas instaladas por debajo de ésta. Un anillo Seeger (62) instalado en el cono inferior se cierra cuando el mandril se desplaza por dentro del cono impidiendo el movimiento opuesto.