



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 309 679**

(51) Int. Cl.:

**E21B 21/02** (2006.01)

**F16J 15/34** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05255266 .8**

(96) Fecha de presentación : **26.08.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1630347**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2006**

(54) Título: **Dispositivo de estanqueidad para tubo de perforación.**

(30) Prioridad: **27.08.2004 US 604944 P**

(73) Titular/es: **Deublin Company  
2050 Norman Drive West  
Waukegan, Illinois 60085, US**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.12.2008**

(72) Inventor/es: **Kubala, Zbignew**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.12.2008**

(74) Agente: **Pablos Riba, Julio de**

**ES 2 309 679 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 estanquedad para tubo de perforación.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de estanquedad giratorio de ciclo de vida ampliado y, en particular, a un dispositivo de estanquedad giratorio de ciclo de vida ampliado para su uso en un dispositivo de acoplamiento de fluido para operaciones de perforación geológica a alta velocidad.

10 Los dispositivos de acoplamiento de fluido se utilizan en las operaciones de perforación a alta velocidad cuando resulta necesario acoplar la salida de una fuente de fluido con el dispositivo giratorio. Específicamente, en las operaciones de perforación de petróleo y de gas, se utilizan dispositivos giratorios de sellado estanco para proporcionar una disposición de sellado hermético entre el tubo de perforación y el alojamiento estanco giratorio.

15 Un tipo de dispositivo de sellado estanco giratorio de anillo perforador utiliza un apilamiento de dispositivos giratorios de sellado de estanquedad que comprenden típicamente material elastomérico reforzado, que proporcionan una disposición dinámica de sellado hermético con la superficie cilíndrica externa de sellado estanco del tubo de perforación. En tales diseños, los dispositivos de sellado estanco y sus alojamientos giran con relación al tubo de perforación estacionario, y los dispositivos de sellado estanco se exponen secuencialmente al fluido por un lado del dispositivo de sellado estanco, y a la presión atmosférica por el otro lado del dispositivo de sellado estanco. Esta presión 20 diferencial provoca que el dispositivo de sellado estanco más próximo a la alta presión se agarre apretadamente al tubo de perforación, causando con ello un alto grado de desgaste y abrasión en el tubo de perforación y en el dispositivo de sellado estanco. El juego relativamente grande requerido entre el dispositivo de sellado estanco giratorio y el tubo de perforación, da como resultado que falle finalmente el dispositivo de sellado estanco. Adicionalmente, debido a la relación apilada de dispositivos de sellado estanco en el tubo de perforación, una vez que falla el primer dispositivo 25 de sellado estanco, el siguiente dispositivo de sellado estanco queda expuesto a fuerzas y desgastes similares, y así sucesivamente hasta que todos los dispositivos de sellado estanco han sido consumidos por las severas condiciones operativas abrasivas. También, tales miembros de sellado giratorios son de estructura complicada y compleja, necesitan tiempo y son difíciles de sustituir, y tienen un ciclo de vida limitado de aproximadamente 200 horas o menos cuando operan a 90 rpm y hasta 17,2 MPa (2.500 PSI). Cuando tales dispositivos de sellado estanco son accionados a 34,5 30 MPa (5.000 PSI) y a 250 rpm, tales dispositivos de sellado estanco tardan solamente entre 20 y 30 horas en que se haga necesaria su sustitución.

35 Un dispositivo de sellado estanco adicional consiste en la utilización de conjuntos complejos de sellado estanco en anillo en forma de copa en U, entre el tubo de perforación y el conjunto de sellado estanco giratorio. Sin embargo, tales conjuntos de sellado estanco tienen también un ciclo de vida limitado y requieren unos costes de sustitución importantes debido al desgaste y a la abrasión, lo que tiene como resultado un amplio período de tiempo de detención 40 del dispositivo de sellado estanco giratorio de perforación.

45 También se ha sugerido proporcionar un miembro de sellado hermético flotante unido al miembro de acoplamiento giratorio y un miembro de sellado similar montado en el miembro de acoplamiento no giratorio, para proporcionar un conjunto de sellado estanco para un dispositivo giratorio de equipo de perforación. Tales conjuntos de sellado estanco incluyen además un miembro secundario de sellado estanco que comprende un miembro de sellado estanco en forma de copa en U entre el extremo distal del miembro de tubo de perforación y el miembro de sellado estanco flotante. Sin embargo, puesto que el miembro de sellado estanco en forma de copa en U se expone al fluido de perforación abrasivo a alta presión, tal contacto da como resultado el rápido fallo de tales conjuntos de acoplamiento de fluido.

50 El documento US-A-4.557.489 describe un dispositivo giratorio para conducir un fluido a alta presión. El dispositivo giratorio incluye un miembro de conducto no giratorio que tiene un primer extremo unido a la fuente de fluido de alta presión, y que tiene un extremo opuesto al primer extremo. El dispositivo giratorio incluye un miembro de guía de estanquedad sujeto estructuralmente a dicho extremo opuesto a dicho primer extremo y alineado con dicho primer extremo. El miembro de guía de estanquedad incluye también una porción de extensión tubular del tubo de perforación, que permite el paso del fluido a alta presión a su través. El dispositivo giratorio incluye un miembro tubular de estanquedad flotante y un primer miembro de anillo de estanquedad sujeto estructuralmente a, y alineado con, el citado miembro tubular de estanquedad flotante por el citado extremo distal del mismo. El dispositivo giratorio incluye un miembro de conducto giratorio que tiene un extremo proximal alineado con respecto a dicho extremo distal de dicho miembro tubular flotante. El conjunto giratorio incluye también un segundo miembro de anillo de estanquedad fijado estructuralmente a dicho extremo proximal de dicho miembro de conducto giratorio, proporcionando los citados primer y segundo miembros de anillo de estanquedad una fuerza de sellado entre ambos debido a un miembro de empuje 55 cuando un fluido a alta presión es conducido a través del dispositivo giratorio.

60 Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una solución al limitado ciclo de vida de los conjuntos de estanquedad existentes para los dispositivos de acoplamiento giratorio de equipo de perforación.

65 Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un conjunto de estanquedad giratorio de ciclo de vida ampliado que se monta en el miembro estacionario de acoplamiento o de tubo de perforación no giratorio.

Todavía otro objetivo de la presente invención consiste en un dispositivo de estanquidad mejorado para conjuntos de acoplamiento giratorio, que proporciona un ciclo de vida ampliada de estanquidad y que da como resultado un desgaste reducido de los miembros enfrentados anulares de estanquidad.

- 5 Nosotros hemos encontrado ventajoso proporcionar un primer y un segundo miembros de estanquidad anulares que están dispuestos estructuralmente cada uno con respecto al otro de tal modo que al menos uno de los miembros de estanquidad puede ser lanzado con respecto al otro miembro de estanquidad para proporcionar una segunda superficie de estanquidad operativa entre tales miembros anulares de sellado estanco.
- 10 La presente invención proporciona un dispositivo giratorio para conducir un fluido a alta presión de acuerdo con la reivindicación 1. El dispositivo de estanquidad de ciclo de vida ampliado de la invención, es adecuado para un dispositivo giratorio de equipo de perforación o de acoplamiento, y utiliza un conjunto de sellado estanco flotante que tiene un miembro de sellado estanco montado en el tubo de perforación no giratorio o primer miembro de conducto, y que está dispuesto estructuralmente para encajar con un miembro de estanquidad giratorio que está montado en un
- 15 segundo miembro de conducto o máquina giratoria para proporcionar una disposición de estanquidad entre el miembro de estanquidad giratorio y el miembro de estanquidad flotante. El conjunto de estanquidad flotante puede estar montado separablemente en la porción tubular estacionaria del dispositivo de acoplamiento giratorio. Un miembro de guía de estanquidad tubular flotante, está con preferencia alineado con el, y sujeto al, alojamiento estacionario con pernos anti-rotación, para asegurar que el miembro de guía de estanquidad tubular flotante permite el flujo direccional del fluido a su través. La porción de extensión del tubo de perforación del miembro de guía de estanquidad puede estar dispuesta estructuralmente con un miembro de estanquidad flotante en una relación macho/hembra. Un miembro secundario de estanquidad en forma de copa en U, puede estar situado entre el miembro de alojamiento estanco flotante y la extensión de tubo de perforación para impedir la penetración del fluido que contiene abrasivo desde el dispositivo giratorio. El conjunto de estanquidad flotante puede incluir una tuerca de retracción de estanquidad flotante, y pernos de posicionamiento o accionamiento para proporcionar el montaje del conjunto de anillo de estanquidad estacionario flotante.
- 20
- 25

En una realización de la invención, el conjunto de anillo estanco estacionario o flotante puede comprender un primer anillo cerámico de estanquidad que se monta en el interior de un miembro de anillo circular de acero expandiendo con calor el miembro de anillo de acero alrededor del miembro de anillo cerámico de estanquidad. El miembro de estanquidad flotante puede ser montado en el miembro de estanquidad de guía flotante mediante pernos de posicionamiento y una tuerca de retracción de estanquidad flotante. La tuerca de retracción puede comprimir un miembro de resorte que ajusta la distancia de separación entre el primer miembro de anillo de estanquidad y el segundo miembro de anillo de estanquidad que está enchavetado en un miembro de placa adaptadora asegurada al segundo miembro o máquina de conducto giratorio. El segundo miembro de estanquidad puede estar dotado de un anillo cerámico de estanquidad que se monta mediante expansión con calor en el interior de un miembro de anillo de acero.

La configuración en sección transversal del segundo anillo de estanquidad cerámico puede ser de forma rectangular o cuadrada, teniendo la sección transversal del primer miembro de anillo de estanquidad de carburo de silicio una forma similar salvo en lo que se prefiere a que una de las superficies de desgaste por contacto del primer anillo cerámico de estanquidad tiene una porción de superficie de desgaste sobresaliente anular para contactar con, y encajar en, el segundo anillo de estanquidad cerámico.

Se ha determinado que la presente invención puede operar a presiones comprendidas entre 34,5 y 78,9 MPa (5.000 a 10.000 PSI) y hasta 250 rpms, con un ciclo de vida ampliado de hasta 500 horas. Cuando se produce una abrasión excesiva entre el primer y el segundo anillos de estanquidad cerámicos, la estructura única de la presente invención permite que el segundo miembro de estanquidad pueda ser girado sobre sí mismo para proporcionar una superficie de estanquidad operativa adicional con el primer anillo de estanquidad. De ese modo, la presente invención proporciona una estructura de estanquidad para un dispositivo giratorio de equipo de perforación que permite operaciones de estanquidad a alta presión durante un período de hasta 1.000 horas.

50 Adicionalmente, puesto que el miembro de estanquidad flotante o primer anillo de estanquidad estacionario se monta mediante el miembro de guía de estanquidad flotante no giratorio en el primer miembro de conducto, la rotación del miembro de estanquidad giratorio o segundo anillo de estanquidad cerámico giratorio con respecto al primer anillo de estanquidad no giratorio ayuda a impedir el desalineamiento con respecto a estas caras de sellado estanco, lo que da como resultado un rendimiento de ciclo de vida incrementado de tales dispositivos de estanquidad giratorios. Adicionalmente, si el dispositivo de estanquidad flotante está montado en el miembro no giratorio con una tuerca de retracción de sellado hermético, la tuerca puede ser fácilmente comprimida para mover el primer anillo cerámico de sellado estanco hacia fuera del anillo de sellado estanco giratorio, para permitir el fácil acceso a, y el cambio de, las unidades cuando se produce el desgaste. Esto facilita el cambio o la sustitución del dispositivo de estanquidad principal del primer y segundo miembros de estanquidad, cada uno con respecto al otro, lo que constituye una importante ventaja de la invención.

65 Un dispositivo o conjunto de estanquidad secundario, se proporciona mediante la presente invención. Este dispositivo secundario de estanquidad puede incluir un miembro de sellado estanco en forma de copa en U, posicionado en el interior de una cámara de estanquidad definida por la superficie exterior del miembro de estanquidad flotante. El dispositivo de estanquidad secundario está situado entre el tubo de perforación y el miembro de estanquidad flotante, entre el tubo de perforación y el miembro de estanquidad flotante en una posición que es remota respecto al fluido de perforación abrasivo a alta presión, y proporciona una estanquidad efectiva entre los dos miembros.

# ES 2 309 679 T3

Una realización de la presente invención consiste en las características novedosas y en los detalles estructurales que se van a describir de manera más completa en lo que sigue, solamente a título de ejemplo, y que se ilustran en los dibujos que se acompañan, en los que:

5 La Figura 1 es una sección transversal representativa de un apilamiento de miembros hidrodinámicos de sellado de la técnica anterior, asociados a elementos giratorios de equipos de perforación;

10 La Figura 2 es una vista en sección transversal de un dispositivo giratorio de equipo de perforación de la técnica anterior;

15 La Figura 3 es una vista longitudinal, en sección transversal, que representa una realización preferida de un dispositivo de estanquidad giratorio flotante de acuerdo con la presente invención, en el que el primer y el segundo conjuntos de estanquidad están en relación de encaje y contacto de cada uno con el otro para proporcionar la estructura de estanquidad;

20 La Figura 4 es una vista a mayor escala del dispositivo de estanquidad giratorio flotante mostrado en el círculo de la Figura 3, que ilustra el dispositivo de estanquidad secundario de acuerdo con la presente invención;

25 La Figura 5 es una ilustración longitudinal, en sección transversal, que representa el dispositivo de estanquidad flotante giratorio de equipo de perforación de acuerdo con la presente invención, mostrado en su condición despresurizada, no accionado.

Haciendo ahora referencia a los dibujos, se ha ilustrado una realización preferida de la presente invención, la cual se refiere a un dispositivo 10 giratorio o de acoplamiento de equipo de perforación que incorpora la disposición de estanquidad mejorada y el dispositivo proporcionado de acuerdo con la presente invención. Una porción fragmentaria de un elemento giratorio de perforación ha sido mostrada en la Figura 1, y es representativa de la técnica anterior en la que un dispositivo de estanquidad giratorio de equipo de perforación utiliza un apilamiento de elementos 11 de estanquidad giratorios. Los elementos 11 de estanquidad giratorios comprenden típicamente materiales elastoméricos reforzados que proporcionan una disposición de estanquidad dinámica con la superficie 13 de estanquidad cilíndrica externa de un tubo 12 de perforación. El elemento giratorio de perforación conduce el fluido abrasivo de perforación desde una tubería no giratoria o miembro 14, hasta una columna de sondeo giratoria o miembro 15. Según se muestra en la Figura 1, los elementos 11 de estanquidad giratorios están situados en el interior de ranuras 16 de alojamiento y están comprimidos contra una superficie 13 de tubo de perforación relativamente giratorio, para establecer un contacto hermético entre ambos para retener el fluido de perforación abrasivo en el interior del dispositivo 10 de acoplamiento. 30 Un juego excesivo entre los miembros de estanquidad giratorios y el tubo 12 de perforación, puede provocar que la estanquidad finalmente falle. Los elementos 11 de estanquidad giratorios elastoméricos reforzados están apilados en torno al tubo 12 de perforación, y proporcionan una exposición secuencial al fluido de perforación a alta presión por el lado del elemento de estanquidad, y a la presión atmosférica por el otro lado del elemento de sellado. Esta presión diferencial provoca que el miembro de estanquidad giratorio encajado por la alta presión, se agarre y encaje 35 con el tubo de perforación, causando con ello un alto grado de desgaste y abrasión en el tubo de perforación y en el miembro de sellado. Cuando falla el primer miembro de estanquidad giratorio, el siguiente miembro de estanquidad del apilamiento queda expuesto a fuerzas y desgaste similares hasta que todos los miembros de estanquidad han sido destruidos por la abrasión que contiene el fluido de perforación.

40 La Figura 2 es una representación de un dispositivo giratorio de equipo de perforación de la técnica anterior que comprende un miembro de estanquidad flotante montado en el miembro de acoplamiento giratorio, y un miembro de estanquidad montado en el miembro de acoplamiento no giratorio. El dispositivo 50 de estanquidad giratorio comprende un miembro 51 de anillo cerámico montado en un portador 52 de anillo, con el dispositivo de estanquidad flotante dispuesto estructuralmente para que encaje con el conjunto 54 de estanquidad estacionario que comprende 45 un miembro 56 de anillo cerámico montado en el portador 56 de anillo. El dispositivo giratorio de la técnica anterior incluye un conjunto de estanquidad secundario que comprende un miembro 58 de estanquidad en forma de copa en U, situado entre el extremo del tubo 12 de perforación y el miembro 15 de columna de sondeo giratoria. Sin embargo, la exposición del dispositivo de estanquidad secundario al fluido abrasivo, el posicionamiento del miembro de estanquidad flotante sobre el miembro de acoplamiento giratorio, y la presentación de superficies de contacto estrechas entre 50 los miembros 51 y 55 de anillo, dan como resultado ciclos de vida inaceptables de tales dispositivos giratorios.

55 Para subsanar las deficiencias de un sistema de estanquidad apilado conforme a la técnica anterior, la presente invención va a ser descrita con referencia a las Figuras 3 y 5. La presente invención proporciona un dispositivo de estanquidad de ciclo de vida ampliado para un dispositivo 10 giratorio o de acoplamiento de equipo de perforación. La presente invención es aplicable a cualquier tipo de dispositivos giratorios que conducen fluido, en los que un segundo miembro 18 de conducto se sitúa coaxialmente con respecto a un primer miembro 17 de conducto, y en el que el segundo miembro de conducto es giratorio y es representativo de una columna de sondeo o miembro 15 similar, y el primer miembro de conducto no es giratorio y es representativo de una tubería o miembro 14 similar.

60 La presente invención incluye un dispositivo 20 de estanquidad flotante montado en el primer miembro 17 de conducto no giratorio, el cual está dispuesto estructuralmente para que encaje con un conjunto 22 de estanquidad giratorio que está montado en el segundo miembro 18 de conducto, para proporcionar una disposición de estanquidad entre los miembros de estanquidad giratorio y flotante. Un miembro 24 de guía de elemento de estanquidad tubular

flotante está alineado con el primer miembro 17 de conducto, y está unido coaxialmente al mismo por medio de un miembro 25 de fijación y por pernos 27 anti-rotación. El miembro 24 de guía de elemento de estanquidad flotante incluye una extensión tubular o miembro 26 de tubo de perforación, que está dispuesto estructuralmente de modo que permite que pase el fluido de perforación a su través desde el primer miembro 17 de conducto hasta el segundo miembro 18 de conducto giratorio. El miembro 26 tubular o de tubo de perforación del miembro 24 de guía de elemento de estanquidad flotante está dispuesto estructuralmente para cooperar con un miembro 29 de estanquidad flotante en una relación de macho-hembra, con un miembro 30 de estanquidad en forma de copa en U situado entre el miembro de estanquidad flotante y el miembro tubular 26 de tubo de perforación. El miembro 30 de estanquidad en forma de copa en U impide el escape de fluido de perforación abrasivo desde el conjunto 10 giratorio o de acoplamiento de equipo de perforación.

El conjunto 20 de estanquidad flotante está montado en la porción estacionaria del dispositivo de acoplamiento o conjunto 10, y está alineado con el miembro 17 de conducto estacionario con pernos 27 anti-rotación para asegurar que el miembro de guía de miembro de estanquidad flotante permite el flujo direccional de fluido entre ambos. El miembro 26 de extensión de tubo de perforación está rodeado por el miembro 29 de miembro de estanquidad flotante para definir una cámara 31 de estanquidad entre ambos. La cámara 31 de estanquidad incluye un anillo 30 de estanquidad secundario en forma de copa en U entre ambos, para impedir el escape de fluido que contiene abrasivo desde la unidad giratoria durante el funcionamiento.

Un conjunto 32 de anillo de estanquidad flotante está encajado 33 en el miembro 29 de estanquidad flotante. El conjunto 32 de anillo de estanquidad flotante comprende un primer miembro 34 de anillo de estanquidad cerámico que se ha montado en el interior de un miembro 35 de anillo de acero circular estacionario mediante la expansión con calor del miembro de anillo de acero, en torno al primer miembro de anillo de estanquidad cerámico. Este miembro 29 de estanquidad flotante se ha montado en el miembro 24 de guía flotante mediante la tuerca 36 de retracción de elemento de sellado flotante. La tuerca 36 de retracción comprende un miembro 37 de resorte que proporciona una fuerza de compresión entre el dispositivo 32 de anillo de estanquidad flotante y el primer anillo 34 de estanquidad cerámico, y un segundo miembro 40 de anillo de estanquidad cerámico, que está encajado y montado en un miembro 38 de placa adaptadora fijada al miembro 18 de conducto giratorio o segundo miembro. El segundo miembro 40 de anillo de estanquidad cerámico giratorio se ha montado también mediante expansión con calor en el interior de un miembro 42 de anillo de acero.

La configuración en sección transversal del primer y segundo miembros 34 y 40 de anillo de estanquidad cerámicos, respectivamente, es la de una forma aproximadamente rectangular o cuadrada, teniendo el primer anillo 34 de estanquidad cerámico una proyección 44 anular (Figura 4) que se extiende hacia fuera desde la superficie 34a de estanquidad del anillo de estanquidad. Según se muestra en la Figura 4, la proyección 44 anular proporciona una superficie exterior planar que permite el encaje hermético con las superficies 40a y 40b de estanquidad del segundo anillo 40 anular de estanquidad. La proyección 44 anular tiene un diámetro interno mayor que el diámetro interno del segundo anillo de estanquidad cerámico, y posee un diámetro exterior que es menor que el diámetro exterior del segundo anillo de estanquidad cerámico.

Durante la operación del dispositivo giratorio, se ha encontrado que el dispositivo de estanquidad flotante de la presente invención es susceptible de operar a presiones de entre 34,5 y 68,9 MPa (5.000 a 10.000 PSI) y hasta 250 rpm con un ciclo de vida ampliado de hasta 1.000 horas. Cuando se produce una abrasión excesiva entre el primer y el segundo miembros de anillo de estanquidad cerámicos, la presente invención permite que el miembro 40 de anillo de estanquidad pueda ser lanzado para presentar la superficie 40b a la proyección 44 del primer miembro 34 de anillo de estanquidad, con el fin de proporcionar una superficie de estanquidad operativa adicional. De ese modo, la presente invención proporciona una estructura de estanquidad para un conjunto de acoplamiento que permite operaciones a alta presión durante un período de tiempo de hasta 500 horas, cuyo tiempo operativo puede ser doblado hasta al menos alrededor de 1.000 horas lanzando el primer anillo de estanquidad para proporcionar superficies de estanquidad operativas adicionales.

Puesto que el conjunto 20 de estanquidad flotante está montado en el primer miembro 17 no giratorio de guía de conducto, la estabilidad del conjunto de estanquidad flotante ayuda a evitar el desalineamiento de los dos conjuntos de estanquidad para proporcionar un ciclo de vida de estanquidad ampliado para la presente invención. También, puesto que el elemento de estanquidad flotante se monta mediante un miembro 36 de retracción, el miembro 37 de resorte fácilmente comprimido permite el fácil acceso a los conjuntos de estanquidad de la presente invención. Así, la facilidad de cambio o sustitución del primer y segundo miembros de anillo de estanquidad de cerámica/carburo de silicio, es una importante ventaja de la presente invención.

No se pretende que la descripción anterior limite la presente invención, y realizaciones alternativas resultarán evidentes para los expertos en la materia. En consecuencia, el alcance de la invención deberá ser determinado por las reivindicaciones anexas y sus equivalentes legales, no por las realizaciones descritas y representadas en lo que antecede.

**Referencias citadas en la descripción**

La lista de referencias citadas por el solicitante se proporciona únicamente por conveniencia para el lector. Ésta no forma parte del documento de Patente Europea. Incluso aunque se ha puesto un gran cuidado en el listado de las 5 referencias, no se excluyen los errores u omisiones y la EPO declina toda responsabilidad en ese sentido.

**Documentos de patente citados en la descripción**

- US 4557489 A.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo giratorio para conducir un fluido a alta presión, que incluye en combinación:

5        un miembro (17) de conducto no giratorio, que tiene un primer extremo unido a la fuente de fluido a alta presión, y que tiene un extremo opuesto a dicho primer extremo;

10      un miembro (24) de guía de elemento de estanquedad, fijado estructuralmente a dicho extremo opuesto al citado primer extremo, y alineado con dicho primer extremo, teniendo el citado miembro de guía de elemento de estanquedad una porción tubular (26) de extensión de tubo de perforación que permite el paso de fluido a alta presión a su través;

15      un miembro (29) de estanquedad tubular flotante montado telescópicamente alrededor de dicha porción tubular (26) de extensión de tubo de perforación y que proporciona una cámara (31) de estanquedad entre ambos, teniendo dicho miembro de estanquedad tubular flotante un extremo distal, que está fijado de forma ajustable a dicho miembro (17) de conducto no giratorio por medio de un miembro (37) de empuje;

20      un primer miembro (34) de anillo de estanquedad sujeto estructuralmente a, y alineado con, el citado miembro (29) de estanquedad tubular flotante por el citado extremo distal del mismo;

25      un miembro (18) de conducto giratorio que tiene un extremo proximal alineado con respecto a dicho extremo distal del citado miembro (29) de estanquedad tubular flotante, y

30      un segundo miembro (40) de anillo de estanquedad, fijado estructuralmente a dicho extremo proximal del citado miembro (18) de conducto giratorio, proporcionando dicho primer (34) y dicho segundo (40) miembros de anillo de estanquedad una fuerza de sellado entre ambos debido a dicho miembro (37) de empuje cuando se conduce un fluido a alta presión a través del dispositivo giratorio.

35      2. El dispositivo giratorio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de dicho primer (34) y dicho segundo (40) miembros de anillo comprende un material cerámico y es sustancialmente rectangular en sección transversal, teniendo al menos uno de dicho primer o dicho segundo miembros de anillo una primera (40a) y una segunda (40b) superficies de desgaste de miembro de estanquedad en los mismos.

40      3. El dispositivo giratorio de acuerdo con la reivindicación 2, en el que cada uno de dicho primer (34) y dicho segundo (40) miembros de anillo se ha montado de forma fija alrededor del diámetro externo en el interior de un miembro (35, 42) portador de anillo de acero, para mantener una estructura simétrica para dichas superficies (40a, 40b) de desgaste mientras presenta una planeidad para dichas superficies de desgaste.

45      4. El dispositivo giratorio de acuerdo con la reivindicación 3, en el que cada uno de dicho primer (34) y dicho segundo (40) miembros de anillo ha sido montado en el interior de dichos miembros portadores de anillo de acero mediante la expansión con calor de dicho miembro (35, 42) portador de anillo de acero, en torno a dicho miembro de anillo respectivo.

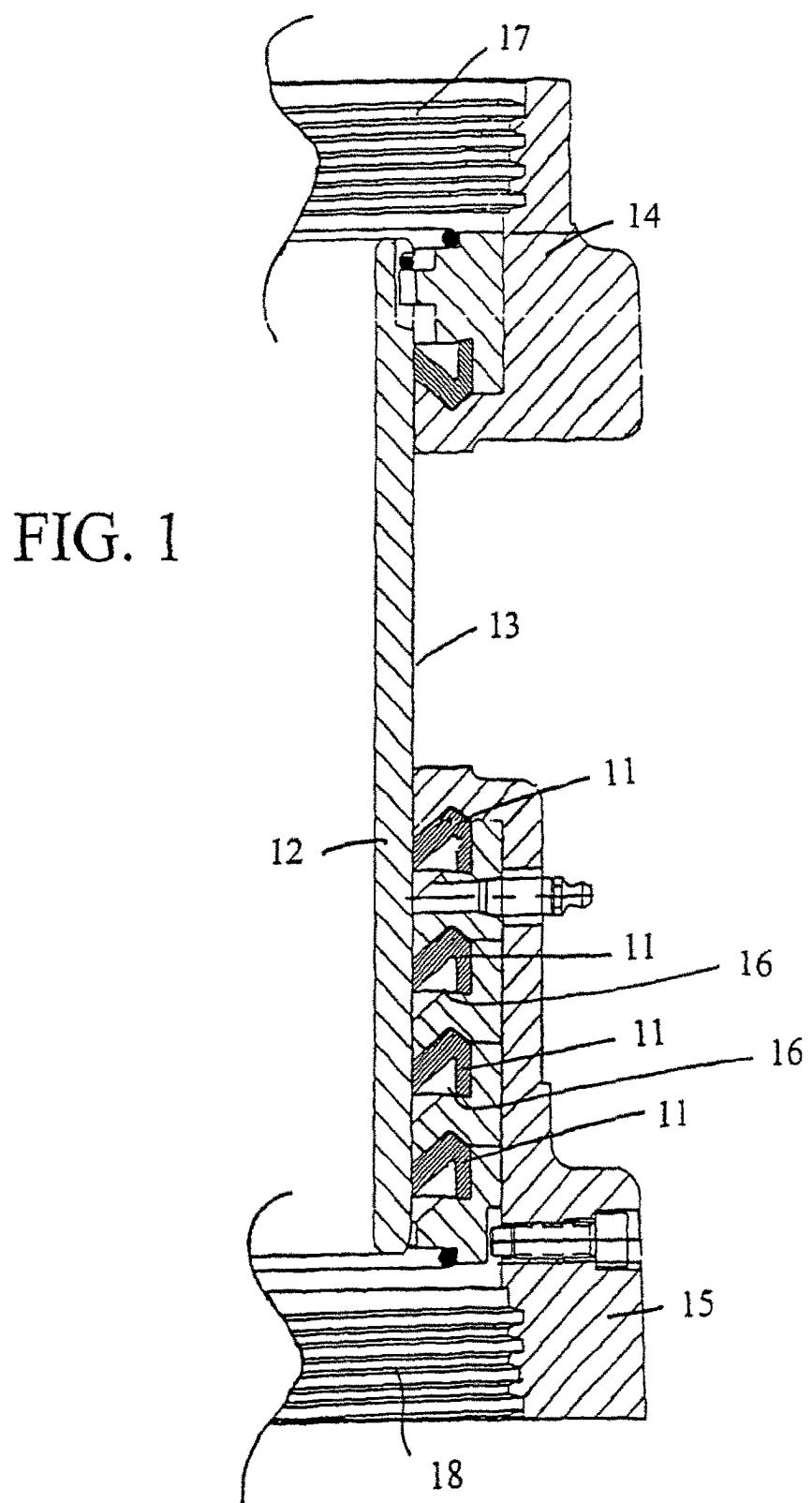
50      5. El dispositivo giratorio de acuerdo con la reivindicación 2, 3, 4 ó 5, en el que dicho al menos uno de dicho primer o dicho segundo miembros de anillo que disponen de una primera (40a) y una segunda (40b) superficies de desgaste de elemento de estanquedad, es el citado segundo miembro (40) de anillo de estanquedad que puede ser lanzado para proporcionar el encaje de dicha segunda superficie de desgaste de elemento de estanquedad con el citado primer miembro (34) de anillo.

55      6. El dispositivo giratorio de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicho primer (34) y dicho segundo (40) miembros de anillo de estanquedad son sustancialmente rectangulares en sección transversal, y dicho primer miembro (34) de anillo de estanquedad tiene un miembro (44) de proyección anular que se extiende desde un lado del mismo para proporcionar una superficie planar para contactar con el citado segundo anillo (40) de estanquedad giratorio para proporcionar una estanquedad entre ambos durante el alineamiento no concéntrico de dicho primer (34) y dicho segundo (40) miembros de anillo de estanquedad.

60      7. El dispositivo giratorio de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que un miembro (30) de estanquedad elastomérico se encuentra situado en la citada cámara (31) de estanquedad, entre el citado miembro (29) de estanquedad tubular flotante y la citada porción (26) de extensión de conducto de perforación, para impedir el escape del fluido a alta presión desde el dispositivo giratorio.

65      8. El dispositivo giratorio de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicho miembro elastomérico se elige en un grupo que consiste en un anillo en O, una copa en forma de U, o en un miembro de sellado deslizante.

9. El dispositivo giratorio de acuerdo con cualquiera reivindicación anterior, en el que dicho miembro de empuje es un resorte (37).



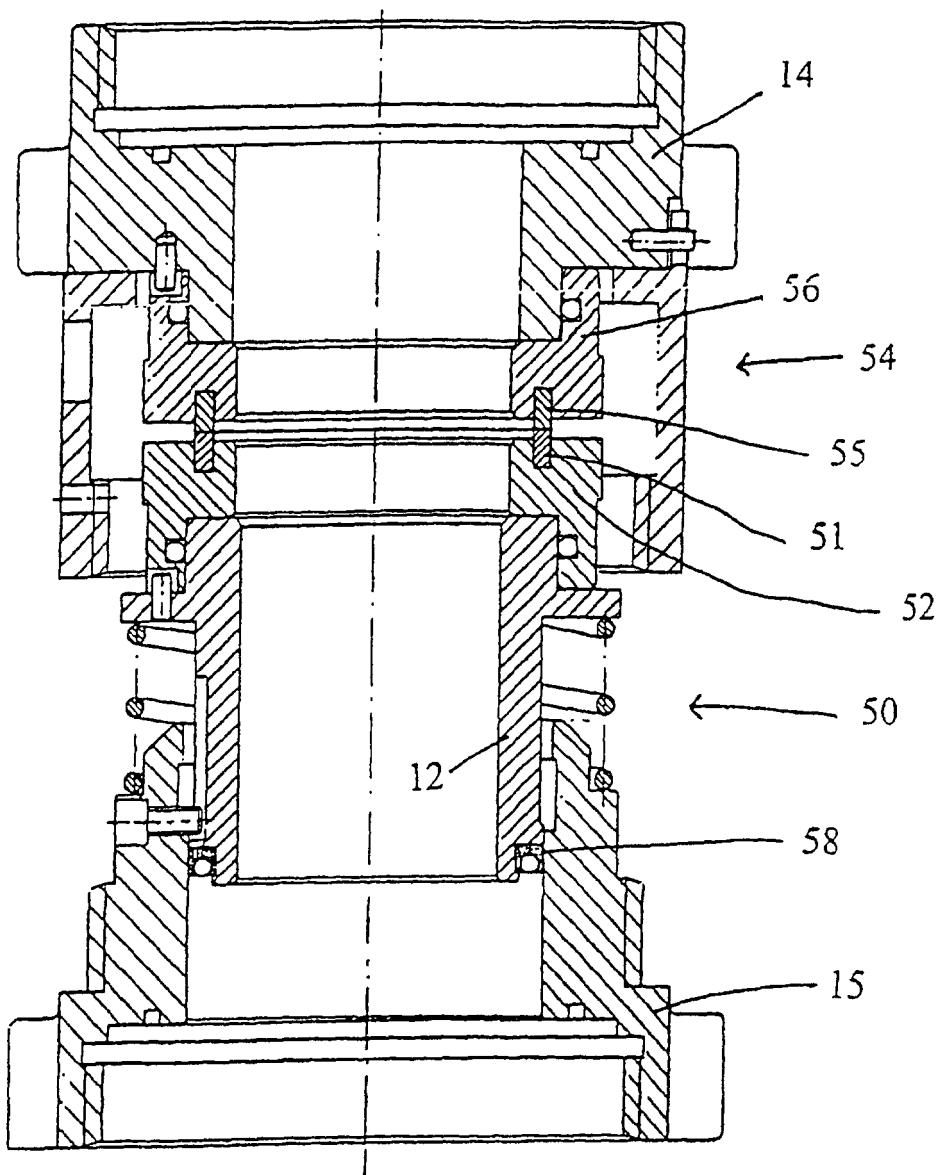


FIG. 2

(Técnica Anterior)

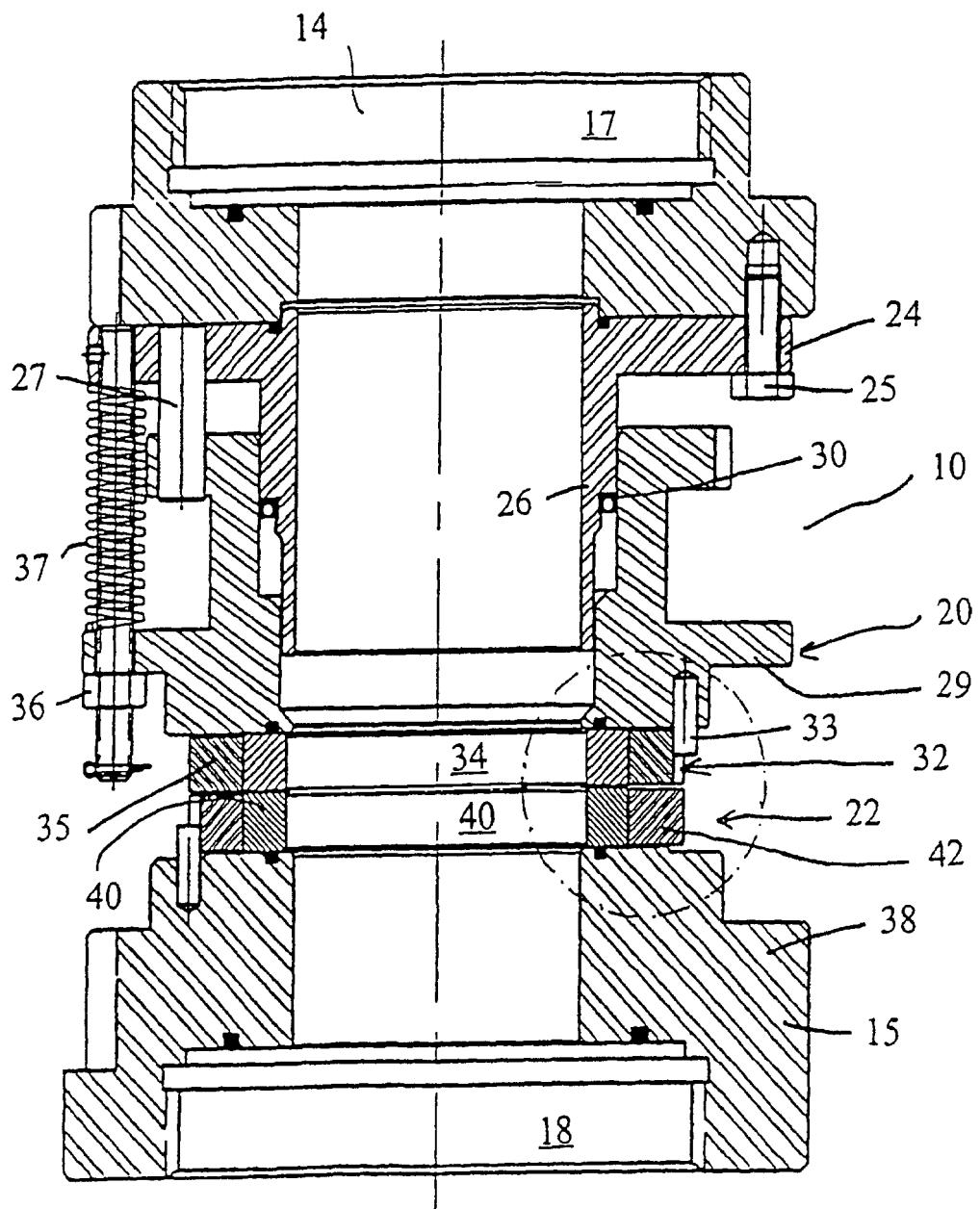


FIG. 3

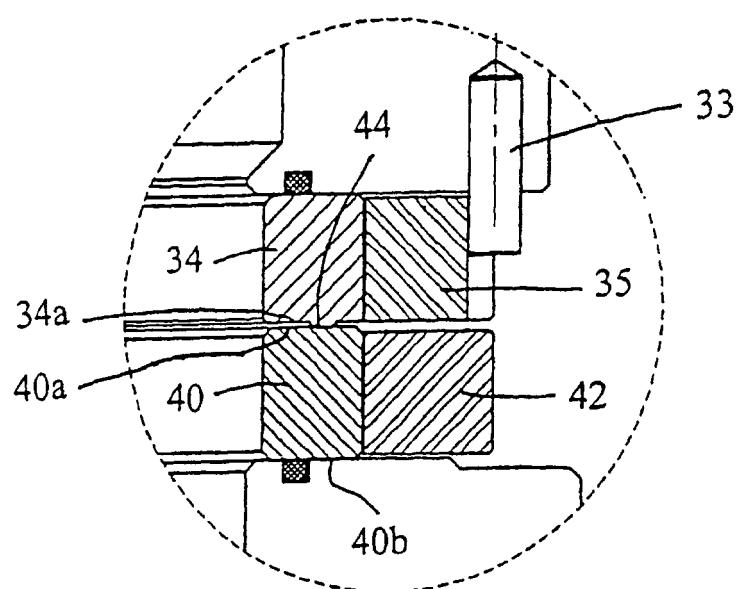


FIG. 4

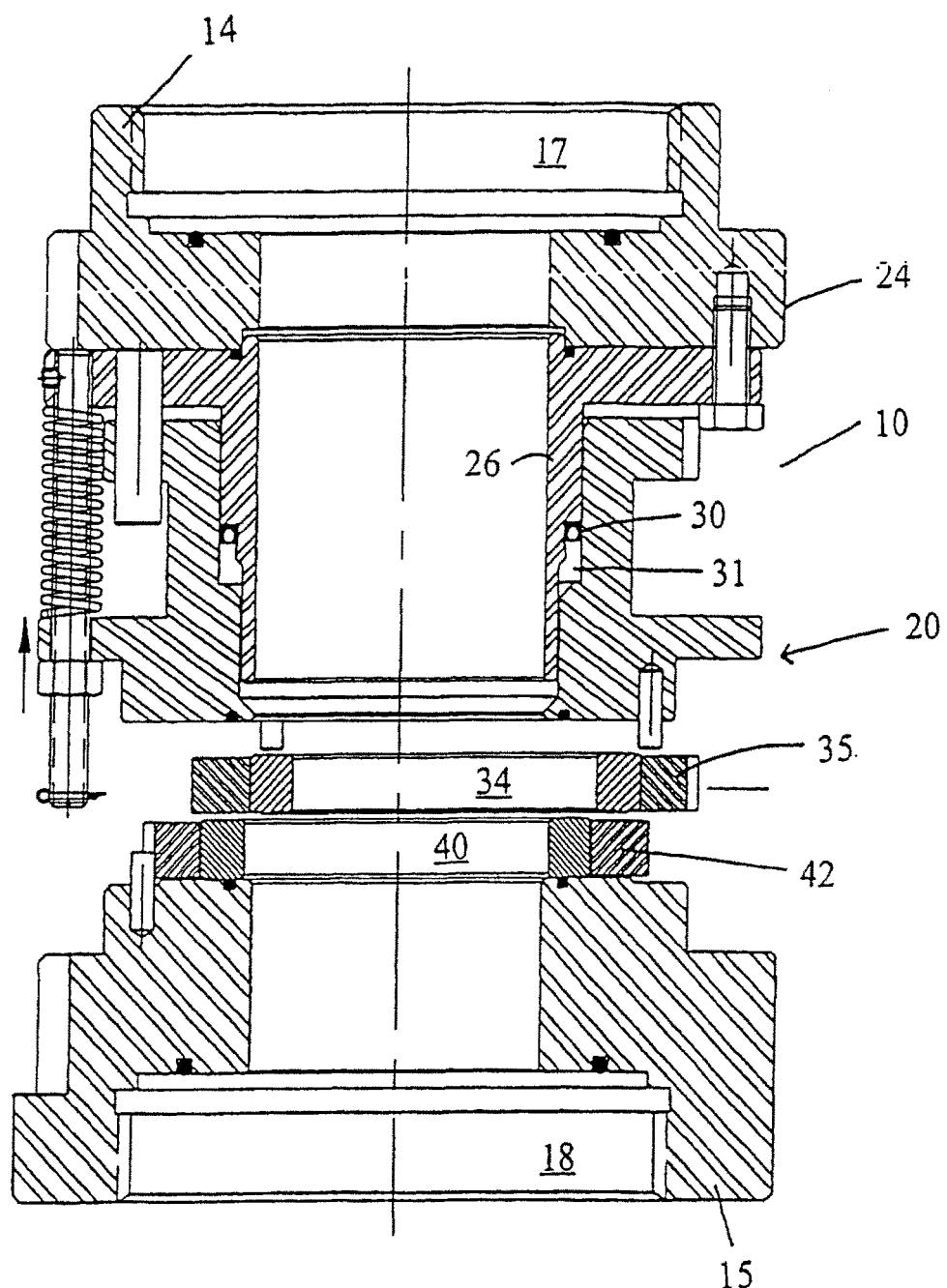


FIG. 5