



Industria y C

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 15-269878-00000-0000

Fecha: 2015-11-11 16:23:22 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYI Lve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 6

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-177705-00006-0000

Fecha: 2015-11-11 16:23:22 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYI Lve: 378 FASENACIONALI
Act: 851 DIVISIONAL Folios: 6

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. DIVISIONAL 1

54. TÍTULO HERRAMIENTA EMPAQUETADORA
PARA POZO CON SISTEMA DE SEGURIDAD
PARA EVITAR OPERACIONES INDEBIDAS
DE FIJACIÓN.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE TEXPROIL S.R.L. SUCCORSAL

DOMICILIO COLOMBIA.

74. APODERADO ALVARO CORREA

22. BOGOTÁ, D.C., 11 DE NOVIEMBRE 2015



No. 13-177705- -00000-0000

Fecha: 2015-11-11 16:23:22 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra 11 PATENTEIYI Eve 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios 6



No. 15-269878- -00000-0000

Fecha: 2015-11-11 16:23:22 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra 11 PATENTEIYI Eve 375 FASENACIONALI
Act 411 PRESENTACION Folios 6

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
CONVERSIÓN, DIVISIÓN Y FUSIÓN DE SOLICITUDES

1. Identificación del Trámite

☐

Conversión

☒

División

☐

Fusión

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☐

Registro de Diseño Industrial

☐

Esquema de Trazado de Circuitos Integrados

2. Datos del solicitante

Persona Natural

☐

Persona Jurídica

☒

Texproil S.R.L. Sucursal Colombia

Nombre o denominación / Nombre o razón social

Nombre del representante legal

Tipo de empresa

Micro

☐

Pequeña

☐

Mediana

☐

Otra

☒

Documento de identificación:

☐

C.C.

☐

C.E.

☐

NIT

☐

Otro

☐

Número

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del titular	Ciudad
Colombia	Carrera 16ª No. 79-48 Of. 502	Bogotá
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
notificacionesbm.bogota@bakermckenzie.com		

☐

Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico

3. Datos del apoderado:

Correa Ordoñez, Alvaro

79.143.366

20.281

Apellidos y Nombre

Documento de identificación

Tarjeta profesional

Dirección y domicilio		Ciudad
AV. 82 No. 10 62 Piso 6		Bogotá
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
notificacionesbm.bogota@bakermckenzie.com	3762211	6341500

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sirvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-

2015/068



RECIBO DE CAJA

No. 15 - 100378

Bogotá D.C., Septiembre 11 de 2015 - 18:21:27

RECIBIDO DE : BAKER

NI 900.532.339

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	678038664	10/09/2015	87.815.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1.50005-01-01 SOLICITUDES	1603 INVOCAR LA NOTORIEDAD DENTRO DE UN TRAMITE DE OPOSICION	478.000.00	478.000.00
			\$478.000.00

SON: **CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 15-269878- -00000-0000

Fecha: 2015-11-11 16:23:22 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 6

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-177705- -00006-0000

Fecha: 2015-11-11 16:23:22 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 851 DIVISIONAL Folios: 6

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Septiembre 11 de 2015 - 18:25:27

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

2015/06



RECIBO DE CAJA

No. 15 - 100230

Bogotá D.C., Septiembre 11 de 2015 - 18:21:27

RECIBIDO DE : BAKER

NI 900.532.339

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	678038664	10/09/2015	87.815.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	54 INFORMACION DETALLADA DE UN TRAMITE /ANTECEDENTES	32.000.00	32.000.00
				\$32.000.00

SON: **TREINTA Y DOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 15-269878- -00000-0000

Fecha: 2015-11-11 16:23:22 Dep: 2020 DIR NULVASCR
Tra: 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASE NACIONAL I
Act: 411 PRESENTACION Folios: 6

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-177705- -00006-0000

Fecha: 2015-11-11 16:23:22 Dep: 2020 DIR NULVASCR
Tra: 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASE NACIONAL I
Act: 851 DIVISIONAL Folios: 6

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Septiembre 11 de 2015 - 18:25:21



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 15-269878-00000-0000

Fecha: 2015-11-11 16:23:22 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTE IYII Lve: 378 FASENACIONAL
Act: 411 PRESENTACION Folios: 6

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD | ☐

Art 33 Decisión 486/01

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-177705-00006-0000

Fecha: 2015-11-11 16:23:22 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTE IYII Lve: 378 FASENACIONAL
Act: 851 DIVISIONAL Folios: 6

- ☐ Indicación que se solicita una patente.
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Descripción de la invención
 - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

- ☒ Indicación que se solicita una PCT
 - ☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
 - ☒ Dibujos de ser estos pertinentes
 - ☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita Diseño industrial
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐

Dependencia Jerárquica: DEL PROPIEDAD INDUSTRIAL		Código: 2000
Dependencia Productora: GRUPO DE NUEVAS CREACIONES		Código: 2020
Tipo de Radicación: Entrada: ☒ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐		
Radicador:		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
Nombre de la Serie / Subserie:		Código:
Expediente:	Solicitante / <i>Quejoso</i> / <i>Demandante</i> / <i>otros</i> .	
<u>15-269878-0 13-1771056</u>		
Prueba excluida: <u>cd</u>		
Nº. de Pruebas excluidas: <u>1</u>		
Fecha de emisión de la Prueba:		
UBICACIÓN DE LA PRUEBA EN LA SECCIÓN DE MATERIAL GRÁFICO		
Nº. de bloque:		Otras especificaciones:
Nº. de rodante:		
Nº. de estante:		
Nº. de archivador:		
Nº. de entrepaño:		
Nº. de gaveta:		
Nº. de caja:		
IMPORTANTE:		
- El material gráfico o especial que se encuentra dentro o anexo a las unidades documentales o expedientes, debe extraerse y llevarse a aquella sección del archivo que se haya dispuesto para conservar documentos en distintos formatos. - Entiéndase por material gráfico todos aquellos dibujos, croquis, mapas, planos, fotografías, ilustraciones, pictografías, códigos, prensa, objetos tridimensionales, entre otros.		
Observaciones:		Unidad de Conservación
<u>El cd contiene</u>		☐ Bolsa
<u>4 archivos en formato PDF</u>		☐ Caja
<u>procesados y cargados al</u>		☐ Libro
<u>sistema.</u>		☐ Sobre
		☐ Tomo
		☐ Otro
		Soporte Documental
<u>Andres</u>		☒ CD
		☐ Disquete
		☐ DVD
		☐ Folleto
		☐ Periódico
		☐ Plano
		☐ Publicación Periódica
		☐ USB
		☐ Otro

SV

HERRAMIENTA EMPAQUETADORA PARA POZO CON SISTEMA DE SEGURIDAD PARA EVITAR OPERACIONES INDEBIDAS DE FIJACIÓN

Ámbito Técnico

[001] La presente invención se refiere a una herramienta para pozos, en particular petrolíferos, gasíferos o acuíferos, incluyendo particularmente instalaciones de producción primaria, secundaria y terciaria de petróleo, sean pozos de inyección de agua, gas u otro agente presurizador (pozos inyectoros) o de extracción (pozos productores) de petróleo. Una aplicación particular de la herramienta es en pozos inyectoros y productores multi-zonales en los cuales el número de zonas aisladas es elevada y/o el entubado (*casing* o camisa) está dañado o desviado, a fin de aislar rápida y económicamente las áreas con daños en el entubado.

[002] La presente invención posee aplicación en herramientas que portan un dispositivo de empaquetamiento armados sobre un mandril que forma con otros componentes operativos una columna (*string* o *tubing*) de herramientas y componentes acoplados una a continuación de otra que se baja por un pozo multifuncional (o multizonal), es decir con múltiples capas o napas que deben ser aisladas entre sí. En la industria petrolera es usual la utilización de herramientas empaquetadoras. La columna, conformada por un número de herramientas para cumplir funciones específicas, es bajada dentro de un pozo, dejando un espacio anular con el entubado que encamisa el pozo.

[003] Las herramientas empaquetadoras constan de dos elementos básicos comunes generalizados: los empaquetadores que aíslan las zonas anulares encima y debajo de los mismos y las mordazas para fijar la herramienta empaquetadora en un punto del entubado. Un elemento sellador de empaquetadura es un aro hecho de metal y caucho calzado alrededor del entubado que encamisa un pozo. En la mayoría de los pozos activos hoy en día en el mundo, esta tubería es usada sea para sacar petróleo o gas del pozo o servir de ducto de transporte de agua para aplicaciones de inyección o de inundación con agua. La herramienta empaquetadora proporciona un sello seguro entre todo lo que se encuentre encima y debajo de donde está fijado. Las razones principales para usar una herramienta empaquetadora son para evitar que fluyan sedimentos, arena y otros materiales potencialmente corrosivos o erosivos hacia dentro del espacio anular y que dañen el entubado, y para control de la zona del pozo desde la cual fluyen los hidrocarburos producidos en un pozo productor o para controlar la zona donde se inyecta agua en el caso de un pozo de inyección.

[004] El elemento sellador de una herramienta empaquetadora (el “elemento empaquetador”) es, típicamente, un aro de caucho sintético denso que se expande contra los costados del entubado que encamisa los laterales de un pozo. Una herramienta em-

paquetadora puede poseer más de un elemento de empaquetadura. Unas mordazas mantienen a la herramienta empaquetadora en su lugar y evitan que se mueva una vez activadas en el pozo. Una mordaza es una pieza aserrada de metal que se agarra de los costados del entubado. Las herramientas empaquetadoras pueden ser recuperables o permanentes.

[005] En lo que interesa esencialmente al presente invento, la herramienta empaquetadora cumple cronológicamente las etapas siguientes:

[006] Corrida: La herramienta empaquetadora ingresa al pozo y desciende hasta la posición de fijación.

[007] Fijado: Se despliegan las mordazas hacia fuera para anclar la herramienta en el pozo durante todo el tiempo de permanencia y las herramientas empaquetadoras para asilar las zonas anulares arriba y abajo. El sistema de fijación de la herramienta puede ser mecánico, con maniobras de giro o de compresión o tensión axial, o hidráulico inyectando un fluido que aumente la presión interna.

[008] Librado: Operación que se lleva adelante en las herramientas recuperables para que la herramienta deje de estar fijada al entubado y pueda ser removida de la instalación. En caso de tener sistema de librado, puede basarse en alguna de las maniobras anteriores o una combinación de las mismas, y se denominan herramientas empaquetadoras recuperables. De no contar con dicho sistema de librado, la herramienta se denomina permanente y es necesario que se “rote” la misma, operación que se basa en destruir la herramienta, literalmente hablando, utilizando para esto una herramienta fresa. Esta operación es duradera y costosa.

[009] Extracción: Se levanta la herramienta empaquetadora recuperable hasta la boca del pozo.

[0010] El invento está relacionado particularmente con una herramienta empaquetadora recuperable, de fijación mecánica y liberación hidráulica.

[0011] El presente invento concierne herramientas empaquetadoras – sea del tipo *tándem* o no (es decir sin o con dispositivos de anclaje), en particular en cuanto a elementos de seguridad del mismo, para prevenir contra operaciones accidentales durante la bajada por el pozo. Más particularmente, se refiere a la secuencia y tiempos de distintos movimientos operativos que involucran a los sellos -así como a los anclajes si están presentes- para brindar seguridad a las operaciones de las herramientas, evitar movimientos accidentales que involucren el avance de la secuencia en tiempo inoportuno.

Antecedentes

[0012] Es conocido en el mercado petrolero el uso de dispositivos empaquetadores o herramientas empaquetadoras de accionamiento mecánico o hidráulico a fin de separar capas productoras o capas en las que se desee inyectar un fluido.

[0013] Los sistemas de librado más difundidos son los de rotación y los de tensión. En el primer caso, el librado se verifica luego de girar varias vueltas la herramienta, aumentando la complejidad de la operación mientras mayor sea la profundidad del pozo debido a la existencia de mayor cantidad de herramientas; esto provoca incertidumbre en la operación dado que no se tiene total certeza que la herramienta se está operando.

[0014] Las patentes US 4.319.639 (Hydril) y 4.832.129 (Otis), son ejemplos que anticipan el uso de pernos de corte para evitar fijaciones prematuras de la herramienta. El inconveniente de los pernos de corte es que están diseñados, precisamente, para romperse frente a tensiones de corte calculadas. Tales tensiones pueden surgir bajo circunstancias que no son las de diseño, tales como por golpes y vibraciones durante la corrida, dilataciones que alteran la longitud de la herramienta debido a condiciones de temperatura pozo abajo o por condiciones de presión dentro del pozo.

[0015] En algunas operaciones, en las que por diversas causas es necesario movilizar la herramienta en forma ascendente, puede darse la situación de un fijado indeseado debido a que hubo un corte accidental de los pines de fijación. Esto se produce porque por alguna causa (cupla, parafina, roturas del *casing*, etc.) el *pácker* ó dispositivo de empaquetado recibe un esfuerzo en sentido longitudinal de arriba hacia abajo, el cual generalmente es aplicado en el mayor diámetro de la herramienta, es decir el calibrador, logrando así transmitir el esfuerzo a los pines de fijación, cortando los mismos y provocando el fijado inoportuno de la herramienta.

[0016] La patente US 4.834.175 (Otis) expone un aparato empaquetador con sellos de empaquetadura anular y mordazas de anclaje entre los cuales se dispone un actuador hidráulico. El actuador incluye un pistón para fijar las mordazas y un cilindro para fijar los elementos de sello. Un anillo elástico (60) no deja que el pistón y el cilindro se separen uno de otro mientras se encuentran entabados mecánicamente, evitando que la herramienta se fije prematuramente. Las patentes US 5.103.902 (Otis) y 6.554.076 (Weatherford/Lamb) son otros ejemplos en la materia que tratan de no depender exclusivamente de pernos de corte para evitar desplazamientos prematuros de fijación de la herramienta.

[0017] La patente US 5.180.010 (Western) expone un aparato empaquetador con un actuador hidráulico de fijación que incluye un pistón. Ausente presión fijadora, un manguito acoplado a una falda de pistón del mecanismo fijador a mordazas es sostenida en su lugar por chavetas. La aplicación de presión hidráulica dentro del mandril mueve

un cilindro trabador hacia abajo permitiendo la retracción de las chavetas, de manera de liberar el maguito acoplador y permitir el movimiento del pistón en el mismo sentido y fijar los sellos.

[0018] Algunos *packers* (herramientas empaquetadoras) del estado de la técnica cuentan con un sistema de mandril partido para poder ser una herramienta selectiva. El mandril partido trae consigo varios problemas, uno de estos es que la rosca existente entre los dos mandriles se empaste y haga difícil o imposible la liberación de la herramienta. Además, este sistema de mandril partido tiene el inconveniente de ser inseguro, por el sistema de librado que tiene. Otro inconveniente que poseen las herramientas con este tipo de mandriles, es que poseen un tiempo muerto en la operación de librado, en la que no pueden transmitir torque hacia las otras herramientas, puesto que gira de forma libre e inútil.

[0019] La patente US 5.141.053 (Restarik & White) describe una herramienta empaquetadora con mecanismos de sellos expandibles y de mordazas. Cada mordaza incluye caras de agarre curvas superior e inferior que se expanden radialmente a través de aberturas en una cubierta. La herramienta propone patas radiales retráctiles para prevenir fijaciones y librados prematuros de la herramienta. El hecho de que las patas se encuentren en posición extendida en la cual sobresalen de la cara externa de la herramienta en las operaciones de corrida y extracción podría entorpecer su tránsito por el pozo.

Síntesis del Invento

Problema Técnico

[0020] Es un objetivo de la invención proporcionar de un dispositivo empaquetador aplicable a herramientas con doble agarre y de fijación hidráulica, solucionando los inconvenientes de las herramientas empaquetadoras del estado de la técnica mencionado, logrando así una herramienta empaquetadora con sistema de fijación sencillo y seguro, transformándolo en una herramienta altamente recomendable para instalaciones con múltiples herramientas empaquetadoras, tales como las usadas en la inyección selectiva de agua, de producción selectiva o *gas lift*.

Resolución del Problema y Efectos Ventajosos del Invento

[0021] Con el presente invento se persigue el objetivo de evitar fijaciones involuntarias mientras se realiza la bajada de la herramienta; se trata de una operación que se podría adelantar indebidamente que altera la secuencia en el funcionamiento y puede causar inconvenientes importantes, inclusive insalvables, en la maniobrabilidad y operatividad de la columna. El presente invento busca solucionar este inconveniente de una manera que no dependa únicamente de pernos de seguridad para el librado, susceptibles de cortarse accidentalmente por condiciones de presión dentro del pozo – o por golpes,

vibraciones o temperatura, sino de modo relativamente inmune a tales condiciones mecánicas y físicas.

[0022] El fijado del presente dispositivo empaquetador es realizado mediante la aplicación de presión hidráulica en el interior de la herramienta. La herramienta de la presente invención posee un sistema de seguridad para evitar la fijación accidental o involuntaria durante la bajada o corrida. Esto permite que se pueda manipular la herramienta las veces que sea necesario, tanto en forma descendente como ascendente, sin que exista la posibilidad de ser fijada involuntariamente, eliminando la posibilidad de que haya que liberar la herramienta empaquetador de una fijación indeseada, y por ende, retirarlo del pozo dado su inutilidad. Al aplicársele presión a la herramienta se produce la desactivación del sistema de seguridad con la posterior fijación de la herramienta.

[0023] El mecanismo fijador comprende un actuador a pistón. El dispositivo de seguridad contra fijación comprende segmentos de forma y tamaño apropiados que entran el pistón con el mandril de la herramienta durante la corrida, cuando quedan confinados por un cilindro que no les deja espacio para moverse. Cuando se aplica, por intermedio de una cámara hidráulica, a la combinación de pistón y cilindro una presión para fijar la herramienta, el pistón no puede moverse hasta que no se desplace el cilindro en el sentido axial contrario. A medida que se desplaza, se forma un espacio del lado interno del cilindro, ya sea por medio de una porción de cuerpo cónica o escalonada, el cual llega a la posición de los segmentos de modo que éstos encuentran espacio para escapar de su confinación y liberar el pistón para permitir actuar el mecanismo fijador.

[0024] Luego del librado, la empaquetadora superior puede transmitir torque, tracción y peso a la empaquetadora inferior posibilitando librar todos las empaquetadoras inferiores sin dificultad, contribuyendo con esto a un importante ahorro en tiempo y costo de operación.

Enunciado de los Dibujos

[0025] 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:

[0026] La figura 1A es una vista mitad elevación y mitad corte de una realización preferida de una herramienta empaquetadora según el presente invento, en posición inicial para la corrida o bajada;

[0027] La figura 1B es una vista análoga a la figura 1A pero con la herramienta en posición de fijación;

[0028] La figura 1C es una vista análoga a las figuras 1A y 1B pero con la herramienta en posición librada, lista para su extracción, tras un giro de 60° de su mandril;

[0029] La figura 2A es una media vista en corte magnificada del mecanismo hidráulico en la parte superior de la herramienta de la figura 1A con la cámara hidráulica, el pistón y la cubierta hidráulica, en posición inicial;

[0030] La figura 2B es análoga a la figura 2A pero con el dispositivo de seguridad antifijación de la herramienta desactivado para comenzar la transición a la operación de fijación;

[0031] La figura 2C es análoga a las figuras 2A y 2B pero con la herramienta estable en posición final de fijación;

[0032] La figura 3A es una media vista en corte magnificada del mecanismo de empaquetadura en la parte media de la herramienta de la figura 1A, en posición inicial;

[0033] La figura 3B es análoga a la figura 3A pero con la herramienta activada en posición de fijación;

[0034] La figura 3C es análoga a las figuras 3A y 3B pero con el mandril girado 60° y la herramienta librada;

[0035] La figura 4A es una media vista en corte magnificada del mecanismo de anclaje en la parte inferior de la herramienta de la figura 1, en posición inicial;

[0036] La figura 4B es análoga a la figura 4A pero con la herramienta activada en posición de fijación;

[0037] La figura 4C es análoga a las figuras 4A y 4B pero con el mandril girado 60° y la herramienta librada;

[0038] La figura 5A es una vista en perspectiva de la parte superior de la herramienta de la figura 2A a la cual se le ha recortado un cuadrante para mostrar los segmentos anulares de seguridad en posición de inicial;

[0039] La figura 5B es una vista análoga a la figura 5A de la herramienta de la figura 2B mostrando los segmentos anulares de seguridad cuando se activa la fijación;

[0040] La figura 6A muestra una distribución de segmentos de anillo que componen un mecanismo de seguridad antifijación de las figuras 2 y 5 (se omiten sufijos alfabéticos de los números cuando se generaliza en la presente descripción), omitiéndose otros componentes como el mandril, el pistón y la camisa hidráulica del dibujo en aras de mayor claridad;

[0041] La figura 6B es un corte transversal de un segmento de anillo de la figura 6A;

[0042] La figura 7 es una vista en perspectiva de una parte del mandril de la herramienta de la figura 1 por el plano 7-7 indicado en la figura 3A mostrando dos de los tres pernos antilibrado encajados libremente en sus ranuras antes de la posición de fijación;

[0043] Las figuras 8A y 8B son vistas en corte y planta, respectivamente, de una ranura de la figura 7;

[0044] La figura 9 es una vista en perspectiva de una pieza de mordaza bidireccional y un dispositivo de seguridad contra fractura;

[0045] La figura 10 muestra un detalle magnificado del segmento antirretroceso de los elementos empaquetadores de las figuras 3A, 3B y 3C;

[0046] La figura 11A es una vista en perspectiva que muestra la geometría del cono inferior sin las mordazas y la parte inferior del mandril, los cuales entran en juego durante el movimiento de librado del mandril, y mostrando también el mecanismo que bloquea toda segunda fijación (*reseteo*);

[0047] La figura 11B es una vista en perspectiva de la parte inferior del mandril dentro del cono inferior en la posición de fijación (*seteo*);

[0048] La figura 11C es análoga a la figura 11B salvo que la parte inferior del mandril está representada en la posición de librado dentro del cono inferior;

[0049] La figura 12A es un corte transversal de una mordaza de anclaje bidireccional simétrica típica y

[0050] La figura 12B es una vista análoga a la figura 12A de una mordaza de anclaje asimétrica que tiene un juego de dientes típicos y otro con seudodientes.

[0051] En todas las figuras, iguales referencias corresponden a iguales elementos de la herramienta.

Descripción de Realización

[0052] En la figura 1A está representada una herramienta empaquetadora de, por ejemplo, 5½" (139 mm) de diámetro nominal (habiendo otras medidas comerciales de 7", 9⁵/₈", etc.), conformada con un mandril 11 hecho de acero ASTM A519 tipo 4148-Y80 coronado, arriba, por un cabezal superior 12 y, abajo, por un cabezal inferior 13. Las tres piezas 11; 12 y 13 están hechas de acero SAE 4140 bonificado, determinando una longitud conjunta de la herramienta de 1,4 metro y por dentro de las mismas se extiende un taladro central 14 de 50,8 mm (2") de diámetro.

[0053] Los cabezales superior 12 e inferior 13 poseen uniones roscadas para conectar otros componentes de la columna (*tubing*) ubicados por debajo y 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.

[0054] Alrededor del mandril 11 y entre los cabezales 12 y 13 se encuentran, de arriba hacia abajo, un mecanismo hidráulico 15 para comandar la fijación detallado en las figuras 2A, 2B y 2C, un mecanismo empaquetador 16 para aislar zonas del pozo detallado en las figuras 3A, 3B y 3C, y un mecanismo de anclaje 17 mantener la herramienta fija durante su permanencia en el pozo, detallado en las figuras 4A, 4B y 4C.

[0055] En la figura 2A está representado el mecanismo hidráulico **15** de fijado de la herramienta, el cual comprende un pistón hidráulico **18** está dispuesto alrededor de la parte superior del mandril **11** de modo de ejecutar un movimiento en descenso en la operación de fijación. El pistón **18** está envuelto en una camisa hidráulica **19** cuyo extremo superior está roscado a un sostenedor **21** que impide su descenso. El pistón **18** funciona como actuador en la operación de fijado, mediante un movimiento descendiente a la posición representada en la figura 2B para activar los mecanismos de anclaje y de empaquetadura **16-17** como está descrito más adelante.

[0056] Entre el pistón **18** y la camisa **19** queda definida una cámara hidráulica **22** que recibe fluido presurizado para activar la fijación por unos pasajes **23** que la comunican con el taladro central **14** del mandril **11**. La cámara hidráulica **22** queda limitada por el cabezal superior **12**, el mandril **11**, la camisa hidráulica **19** el pistón **18** y unos sellos **24** que aseguran la hermeticidad de la cámara **22**.

[0057] Unos pernos calibrados de corte **26** roscados en la camisa hidráulica **19** penetran dentro de una ranura o depresión **27** practicada en la pared externa del pistón **18** para evitar que éste descienda sin que haya presión hidráulica suficiente en la cámara **22**, brindando seguridad. Para proceder con la operación de fijación una vez corrida la herramienta dentro del pozo, se comanda desde la boca del pozo la inyección de fluido hidráulico a presión dentro del taladro **14** del mandril **11** de modo que atraviesa los pasajes radiales **23** y penetra en la cámara **22**. El efecto de esta presión es de tratar de empujar el pistón **18** hacia abajo, a la posición mostrada en la figura 2C como está descrito más adelante, luego de cortar los pernos de seguridad **26** calibrados a la presión de fluido predeterminada para la fijación.

[0058] En esta realización, los pernos roscados **26** son de bronce de 1/4" (6,4 mm) de diámetro y se predetermina la presión de activación según la cantidad de pernos, por ejemplo de 400 psi (2,8 MPa) por perno 11. El pistón **18** y sus pernos de seguridad **26** se encuentran protegidos de golpes por el sostenedor **21** durante maniobras ascendentes de la columna (*tubing*) en zonas de diámetro restringido del entubado.

[0059] Sin embargo, se ha encontrado que los pernos **26** pueden sufrir esfuerzos de corte en ausencia de presión hidráulica sobre el pistón **18** durante la corrida por parte de un anillo calibrador **28** durante el rozamiento o golpes contra el diámetro interior del entubado a través de un cuerpo de unión **29**, el pistón hidráulico **18** y la camisa hidráulica **19**, con el riesgo de que el pistón se desplace hacia abajo imprevistamente activando los dispositivos de anclaje y empaquetadura en forma temprana. Este riesgo es evitado mediante un mecanismo de seguridad que impide que el pistón pueda moverse sobre el mandril en ausencia de presión hidráulica de activación, consistente en un anillo segmentado en tres o seis partes **31** representados más claramente en la figura 5A. La

figura 6A se muestra la disposición de estos segmentos de anillo **31** y la figura 6B un corte transversal a través de uno de ellos.

[0060] Estos anillos segmentados **31** están alojados a presión en una ranura circunferencial **32** (identificado en las figuras 1B-1C y visible en las figuras 1A-2C y 5A-5B) de unos 10 mm de ancho y bordes achaflanados formada en la pared externa del mandril **11** de modo de inmovilizar el pistón **18** y, a su vez, la camisa hidráulica **19** actúa como “techo” que impide que los segmentos **31** puedan salir de la ranura **32** del mandril **11**. Por lo tanto, el pistón **18** no puede ejercer la fuerza necesaria para cortar los pines de corte **26** y comenzar la fijación de la herramienta. La única manera que tienen los segmentos **31** para salir y destrabar el pistón **18** es que suba la camisa **19** de manera que la geometría complementaria de la camisa **19** y el pistón **18** crea espacio suficiente **33**, como se puede apreciar en la figura 2B, para que los segmentos **31** abandonen la ranura **32**, como se puede apreciar en la figura 5B, y destraben el pistón **18**. Sin embargo, la camisa **19** solo puede subir por efecto de la presión hidráulica en la cámara **22**, impidiendo los pernos de seguridad **26** su ascenso espontáneo. Este sistema de anillos segmentados **31** facilita pasar a través de zonas de diámetro restringido en el entubado sin que la herramienta se fije prematuramente.

[0061] Los anillos segmentados **31** poseen en sus caras externas una pequeña muesca circunferencial **34** para un aro retenedor de traba **36** para poder mantener los anillos segmentados **31** en posición dentro de la ranura **32** durante el armado de la herramienta. El aro **36** es un anillo partido de alambre de pequeño diámetro que se abre y cede fácilmente ante la fuerza que le transmite el segmento de anillo **31** correspondiente cuando es liberado por el ascenso de la camisa **19**. Dimensiones convenientes para el aro partido **36** son 1,75 mm de diámetro de alambre, 77,0 mm y 80,4 mm de diámetro interior y exterior, respectivamente, de la pieza **36** y 5 mm de separación entre sus extremos partidos.

[0062] En la figura 3A está representado el mecanismo empaquetador **16** que consta de tres sellos de goma **38** hechos de elastómero NBR (caucho nitrilo butadieno o “*Nitrile Butadiene Rubber*”), separados por anillos espaciadores deslizantes **39** y montados en una camisa portagomas **41**, la cual está unida al pistón **18** por el cuerpo de unión **29**. El cuerpo de unión **29** posee un anillo calibrador **28** roscado sobre el mismo que permite adecuar la deformación impartida a los sellos **38** durante la operación de fijado al espacio anular disponible entre la herramienta y el entubado. La sección de los sellos **38** está conformada con una cara en chanfle **42** de modo de responder a la presión ejercida por el cuerpo de unión **29** para, como ilustra la figura 3B, salir primero con un labio circunferencial **43** que hace contacto primero contra la pared interior del entubado, para luego seguir aplastándose hasta asegurar un sellado estanco. Una vez en la posición de

fijación, los sellos **38** quedan apretados contra la pared interior del entubado, impidiendo el paso de fluidos de un lado a otro de los mismos en dirección axial del pozo.

[0063] En orificios redondos **46** practicados en la camisa portagomas **41** se ubican tres pernos de seguridad antilibrado **47**. Cada perno **47** está hecha de acero SAE 4140 bonificado y formada por una espiga **48** cilíndrica o levemente troncocónica de 11,0 mm de diámetro y 4,5 mm de altura y una cabeza **49** también cilíndrica pero de mayor sección y longitud como muestra la figura 7 de 19,5 mm de diámetro y 15,5 mm de altura, conformando una pieza lisa irrompible, en el sentido de que está dimensionada para resistir esfuerzos de corte en la transición cabeza-espiga **49-48**. La cabeza **49** es alojada en el orificio redondo **46** que perfora la pieza portasellos **41** y la espiga **48** en una respectiva ranura longitudinal **51** fresada en el mandril **11** como muestran las figuras 8A y 8B. La ranura **51** mide 29 mm de largo, 12 mm de ancho y 4,3 mm de altura en la realización representada.

[0064] Como estos pernos **47** son lisos, para evitar su caída hacia fuera se los tapa con una cubierta cilíndrica **52** la cual, a su vez, es inmovilizada mediante la colocación de tres prisioneros **53**, roscados a un cono superior **56** que forma parte del mecanismo de anclaje **17**, detallado más adelante.

[0065] En las figuras 3A y 7, las espigas **48** de los pernos **47** están constreñidas por las ranuras fresadas **51** correspondientes, reteniendo al mandril **11** contra giro relativo al mecanismo conjunto **16-17** (y, por ende, relativo al pozo). Los pernos lisos antilibrado **47** también impiden giros relativos entre los extremos de la herramienta, es decir, entre los cabezales **12** y **13**, permitiendo realizar de manera segura el conexionado y enrosque a los componentes inferior y superior de la columna (*tubing*) durante el armado en boca de pozo y posterior corrida.

[0066] Cuando el pistón **18** avanza hacia abajo para activar la fijación de la herramienta, el desplazamiento axial de la camisa portagomas **41** hacia abajo saca a las espigas **48** de los pernos **47** de esas ranuras **51**, como muestran las figuras 3B y 8, de manera de que tengan espacio para girar. Como está descrito más adelante, el movimiento de librado está basado en el giro del mandril **11** relativo al mecanismo conjunto **16-17**, de manera que los pernos lisos **47** impiden que el movimiento de librado pueda ocurrir accidentalmente si la herramienta no ha sido fijada previamente. Al no depender la seguridad contra librado accidental de un sistema único de librado por *pines*, las variaciones de presión que se dan tanto en el interior como en el exterior de la columna (*tubing*) no afectan el funcionamiento del anclaje de las mordazas ni el sellado de las gomas.

[0067] En la figura 4A está representado el mecanismo de anclaje **17** del dispositivo empaquetador que sirve como punto fijo de la herramienta, constituido por conos superior **56** e inferior **57**, desplazables ambos axial e individualmente hacia abajo para

activar la fijación y el librado, respectivamente, mordazas **58** distribuidas equidistantemente alrededor del mandril **11** y deslizando sobre fresados en rampa **73** y **76** de los conos **56** y **57**, y una camisa portamordazas **61** con aberturas **62** individuales por donde asoman las mordazas **58**. Esta herramienta de 5½" de diámetro descrita a modo de ejemplo posee tres mordazas **58** distribuidas a 120° una de otra alrededor del mandril **11** aunque herramientas de mayor tamaño podrán contar con más de tres mordazas **58**. Cada mordaza posee un par de juegos de dientes **63** horizontales y paralelos cuyos filos **64** engranan en la pared del entubado en la posición de fijación e inmovilizan la herramienta. Cada juego **63** abarca la cara externa de 60 mm x 46 mm de un miembro **66** (se omiten sufijos alfabéticos A, B, ... cuando la referencia es general), estando las dos bases de mordaza **66** espaciadas longitudinalmente y unidas por un puente **67**, todo integrado en una única pieza de anclaje hecha de acero SAE 8620 cementada.

[0068] Las mordazas **58** está inicialmente retraídas dentro de la camisa **61** de manera de estar más protegidas por ésta durante la corrida, comprendiendo la acción de activar la fijación en sacar las mordazas **58** por las aberturas **62** para que hagan contacto con la pared del entubado. Sin embargo, a pesar de las precauciones tomadas, las mordazas **58** pueden romperse de todas maneras, debido a distintas condiciones mecánicas o térmicas extremas que la herramienta sufre durante la corrida como también, especialmente, durante todo el tiempo de permanencia en posición de fijación dentro del pozo.

[0069] La rotura de una mordaza **58** puede hacer que los filos **64** pierdan agarre con la pared del entubado, haciendo que la mordaza rota colapse hacia adentro. La eventual pérdida de contacto de una mordaza **58** afloja la presión que las restantes mordazas **58** aplican a la pared del entubado, lo cual puede conducir eventualmente a que la fijación de la herramienta sea ineficaz.

[0070] Para remediar esta eventualidad, se incorporan dos piezas externas **68** para mantenerlas vinculadas, una a cada lado de las mordazas **58** y separadas del puente **67** entre los juegos de diente de mordaza **63**, cuyos extremos unen los miembros **66** del par de juegos de dientes **63** como muestra la figura 9. Cada pieza de vinculación es una varilla de acero **68** con bajo contenido de carbono para mayor ductilidad –tal como SAE 1020- de 2 mm² de sección y sus extremos están doblados a 90° e introducidos en orificios **69** practicados en cada miembro de mordaza **66**. Se practican unas ranuras **71** en las paredes laterales de las mordazas para alojar a las varillas de vinculación **68** para evitar que salgan de los orificios **69** de las mordazas **58**. De esta manera, en tanto que la pieza de acero cementado que integran las mordazas **58** aporta la dureza propia del material de fundición de que está hecha, la relativa ductilidad del material de las varillas vinculantes externas **68** las hace menos quebradizas ante golpes y excursiones térmicas que puedan fracturar la pieza de las mordazas **58**.

[0071] El puente **67** de la pieza de anclaje **58** no está tratado térmicamente, por lo que es más dúctil. Primero se hace un cementado en toda la pieza, luego se calienta por inducción o por llama sólo en la zona de las mordazas y se temple la pieza entera. De esta forma quedan duras las mordazas y dúctiles en la zona del puente **67** de manera que, aunque el puente es la parte más angosta de la pieza **58**, es más probable que, de producirse una fractura, sea en la parte con los miembros de dientes **66**. Como resultado, ante una eventual rotura de una parte importante de una mordaza **58**, las varillas **68** las mantienen vinculadas impidiendo que la separación de la parte fracturada, proporcionando la doble ventaja de evitar tanto interferencias operativas de algún pedazo desprendido de cierto tamaño como el colapso del anclaje al punto que deje de fijar el dispositivo empaquetador. Además, el calce flojo de las puntas de las varillas **68** en los orificios **69** de los miembros mordaza **58** proporciona algún grado de articulación en comparación con la rigidez de la conexión del puente **67**.

[0072] Retomando la descripción del movimiento de fijación, la presión aplicada en la cámara hidráulica **22** provoca dos esfuerzos contrarios, uno ascendente y otro descendente, el primero actúa sobre la camisa hidráulica **19**, empujándola hacia arriba, y el segundo sobre el pistón hidráulico **18**, desplazándolo hacia abajo. Estos dos esfuerzos contrarios provocan la fractura de los *pins* de corte **26** y el ascenso del sostenedor **21** y la camisa hidráulica **19**, dejando libre a los segmentos **31** para dejar la ranura **32** del mandril **11**, con lo cual el pistón **18** ya no está imposibilitado de desplazarse. A medida que el pistón **18** empieza a desplazarse hacia abajo, impulsado por la presión en la cámara hidráulica **22**, luego de que saltaron los tres anillos segmentados **31** como muestra la figura 2B, empuja los sellos de goma **38** hacia abajo. Antes que éstos se deformen como muestra la figura 3B, los sellos **38** transmiten ese esfuerzo por intermedio de un anillo calibrador inferior **72** al cono superior **56** y éste, a su vez, fuerza a las mordazas **58** hacia fuera en dirección perpendicular al eje de la herramienta, merced al cambio de axial a radial en la dirección de la componente de movimiento que imparte el deslizamiento del cono superior **56** a modo de cuña por debajo del miembro superior **66A** de las mordazas **58** cuya cara interna **73** tiene forma de rampa, hasta alcanzar el diámetro interior del entubado, con una fuerza que produce la fijación del dispositivo empaquetador al entubado en la posición representada en la figura 4B. También colaboran, para empujar las mordazas **58** hacia fuera, la cuña **74** que forma el miembro inferior **66B** de la pieza de mordazas **58**, obligada a montar sobre la rampa cilindrada **76** del cono inferior **57**, el cual cuenta con topes **77** formados equiespaciadamente en su borde inferior que lo retienen estáticamente durante este movimiento contra tres tetones **78** formados sobre la pared del mandril **11**, como muestra la fig. 11B. En la realización preferida, los tetones definen un diámetro de envolvente exterior de 82,5 mm. Una vez

fijadas las mordazas **58**, el cono superior **56** no puede seguir descendiendo haciendo que las gomas **38** se compriman axialmente debido a que continúa el descenso del pistón **18**, expandiendo sus diámetros y produciendo el sellado contra el entubado.

[0073] Al bajar el pistón **18**, también empuja un anillo partido **79** provisto de dientes interiores tipo diente de sierra **81** encastran a modo de trinquete (*ratchet*) con dientes complementarios **82** tallados en el mandril **11** en el recorrido del pistón **18**. Los dientes **81-82** que conforman el trinquete están formados por roscas izquierdas de 16 filetes/pulgada (paso=1,588 mm) en el segmento **79** y el mandril **11**, ejemplificando la figura 10 la geometría y dimensiones en milímetros de los dientes antirretroceso **81** formados en el segmento **79**. Este sistema de encastre evita el retroceso del pistón **18** y hace que la herramienta quede correctamente fijada y sellando una vez que se ha vaciado la cámara hidráulica **22**, aislando hidráulicamente la parte superior de la parte inferior de la herramienta. La figura 2C indica las posiciones finales del pistón **18** descendido y de la cubierta hidráulica **19** una vez cesado el comando de presión hidráulica.

[0074] Al igual que el anillo calibrador superior **28**, las medidas del anillo calibrador inferior **72** pueden ser adaptadas a las condiciones de cada pozo.

[0075] Vale decir que, en esta realización preferida del invento, el sistema de fijación – la primera operación fundamental en todo ciclo operativo de este tipo de herramientas – está formado esencialmente por la cámara hidráulica **22**, la camisa hidráulica **19**, el pistón **18**, el cuerpo de unión **29** con su anillo calibrador **28**, los tres sellos de goma dispuestos alrededor de la camisa portagomas **41** del mecanismo empaquetador **16**, la cubierta cilíndrica **52**, el cono superior **56** y las tres mordazas bidireccionales **58**.

[0076] La segunda operación fundamental en el ciclo operativo de esta herramienta es el librado, el cual consiste en comandar el descenso del cono inferior **57** retenido por los tetones **78** para permitir la retracción de las mordazas **58** y los sellos de goma **38**. Se efectúa el librado de la herramienta con un movimiento giratorio de 60° hacia la derecha aplicado efectivamente sobre la herramienta. El torque necesario para producir la rotación del mandril **11** está dado por el valor de corte de *pines* de seguridad **83** roscados al cabezal inferior **13** que mantiene vinculados el cono inferior **57** y el cabezal inferior **13** con el mandril **11**.

[0077] El torque de comando de librado aplicado al mandril desde arriba del pozo corta primero estos pernos o *pines* de seguridad **83** dimensionados para el corte al torque de comando, permitiendo el giro del mandril relativo al cono inferior **57** desplazando los tetones **78** del mandril de su posición donde retenía los topes inferiores del cono inferior **57** (fig. 11B) a una posición donde estos últimos quedan enfrentados a unas puertas **84** formadas entremedio esos tetones **78**, permitiendo el descenso del cono inferior **57** unos 130 mm junto con el cabezal inferior **13**, los cuales se deslizan sobre el mandril **11** (fig.

11C), dando inicio al librado rápido y sencillo de la herramienta. Los tetones guía **78** de la jota **86**, desde que salen de su posición de traba durante la fijación y pasan guiados por las ranuras talladas **84** en el cono inferior **57** a su posición de librado, lo hacen sin desvincular torsionalmente el mandril **11** del cabezal inferior **13**, manteniendo así durante toda la etapa de librado el control de torque de la herramienta.

[0078] Durante el desplazamiento hacia abajo del cabezal inferior **13**, se descubre la ranura **87** de la jota **86** en el cono inferior **57**, lo cual permite ecualizar las presiones entre el interior de la herramienta y el anular. Esta situación da la posibilidad de circulación forzada de fluido limpio por el anular entre la columna (*tubing*) y la pared del pozo y hacia superficie lavando toda la longitud de la herramienta.

[0079] El cono inferior **57** posee un escalón **88** el cual, en el descenso axial del cono **57** por el mandril **11**, engancha un escalón **89** complementario formado en la camisa portamordazas **61**, llevándola consigo hacia abajo junto con las mordazas **58**. Al bajar el cono inferior **57**, las mordazas **58** pierden su punto de apoyo en el cono inferior **57**, se deslizan hacia abajo junto con él y se retraen nuevamente contra el mandril **11**, dejando así de fijar la herramienta empaquetadora al entubado. El cono superior **56** también desciende un trecho corto, suficiente para descomprimir los sellos de goma **38**, de manera que las gomas **38** disminuyan su diámetro a costa del aumento de su longitud axial, por lo que dejan de sellar, con lo que la herramienta queda totalmente liberada en su anclaje y empaquetadura.

[0080] Dado que las condiciones de presión dentro del pozo así como rozamientos mecánicos durante la extracción de la herramienta del pozo podrían volver el cono inferior **57** hacia arriba después del librado, causando una nueva fijación espontánea que impida o dificulte la extracción, una traba impide el eventual retroceso del mecanismo de librado. El mecanismo de librado es el cono inferior **57** esencialmente y los órganos que comandan y participan en el movimiento de descenso descrito previamente. Esta traba impide que el cono inferior **57** se deslice nuevamente hacia arriba sobre el mandril **11** imposibilitando que la herramienta se vuelva a empaquetar una vez liberada la misma. La traba contra nueva fijación comprende un anillo expandido **91** alrededor del mandril **11** alojado dentro de un pequeño receso triangular practicado en la pared interna del cono inferior **57** que define un escalón transversal **93** que, en el descenso del cono **57**, arrastra el anillo de traba **91** hasta encajarlo en una ranura circunferencial **94** practicada en la pared del mandril **11**, como muestra la figura 4C, transformando el anillo **91** en un seguro antirretorno que impide movimiento alguno después de que el anillo **91** penetró en la ranura **94**. Por lo tanto, la herramienta puede ser manipulada de forma segura una vez librada.

[0081] En esta realización preferida, el anillo de traba **91** tiene 4 mm de espesor y 8 mm de ancho en tanto que la profundidad de la ranura **94** reduce el diámetro de la pared del

mandril **11** a 67 mm (2,6"). Esta dimensión responde a una solución de compromiso entre crear una profundidad suficiente para atrapar el anillo **91** de traba sin debilitar el grosor de la pared del mandril **11** excesivamente.

[0082] Como en la maniobra de fijación, los mencionados escalones **88-89** quedan separados axialmente como muestra la figura 4B, el reencuentro entre ambos se produce en pleno descenso del cono inferior **57**, en ocasiones golpeándose con violencia, se dispone un elemento amortiguador entre los mencionados escalones **88-89**, formado por un aro de goma **96**, convenientemente de sección cuadrada o rectangular. Convenientemente, el amortiguador **96** comprende un aro de acrílico nitrilo D-90 de 6,7 mm de ancho y 94,3 mm y 105 mm, respectivamente, de diámetros interior y exterior.

[0083] Describiendo las mordazas **58** más en detalle, la figura 10A exhibe una mordaza típica **58** cuyos dientes **64** están conformadas con una sección triangular orientada hacia un lado preferencial, es decir a modo de diente de sierra, de manera de oponer gran resistencia por fricción en un sentido predominante de movimiento axial contra el entubado del pozo. En cada mordaza típica **58**, el sentido preferencial de los dientes **64** de un juego **63** es contrario al del otro, de manera optimizar el poder de fijación contra la pared interna del entubado al pertenecer ambos juegos de dientes direccionales **63** a una misma pieza inflexible **58**. En la realización ilustrada en las figuras 4A, 4B y 4C, en los juegos **63** superiores predomina la fijación contra el descenso y en los inferiores **63** contra el ascenso.

[0084] Una de las mordazas **58'** está integrada por dientes típicos unidireccionales **64** en un miembro y "dientes falsos" **97** en el otro. Estos últimos se caracterizan por cuanto carecen de filos **64**, por ejemplo rematan en puntas redondeadas **98** en comparación con los dientes **64** con filos agudos de las mordazas **58** restantes. Los "dientes falsos" **97** carecen, además, de una orientación preferencial sino que son simétricos, como muestra la figura 12B, a diferencia de la asimetría de los dientes **64** típicos dada por la orientación preferencial de los mismos, como muestra la figura 12A. Estimativamente, el radio de la curvatura cilíndrica de las puntas redondeadas **98** no debería ser menor que 0,4 mm, preferentemente 0,8 mm, para alcanzar el objetivo del invento. En otras palabras, el miembro de dientes falsos **97** opone escasa resistencia en uno y otro sentido de deslizamiento axial contra la pared del entubado.

[0085] Esto previene el potencial problema del "agarrotamiento" de los dientes **64** de la herramienta en el entubado después de que han estado mordiendo la pared interna del entubado durante un intervalo de tiempo extenso, verificándose que, al iniciarse una operación de librado del anclaje, se facilita el desprendimiento de los dientes típicos **64** hermanados con los dientes falsos **98** y el inmediato colapso del par típico-falso **58'** de modo que es la primera en librarse. Esta pérdida de uno de los puntos de apoyo del

dispositivo empaquetador o *pácker* genera un grado de libertad de movimiento transversal de la herramienta que permite liberar las otras dos mordazas **58** sin mayor dificultad.

[0086] Por otro lado, los dientes falsos **98** cumplen con la función secundaria de aplicar una fuerza radial contra la pared del entubado que se equilibra con las dos fuerzas radiales que ejercen los dientes típicos **64** que se encuentran a 120°.

[0087] Estas características convierten a la herramienta empaquetadora de presente invención en una herramienta eficiente y segura durante la bajada, fijación y librado, con aplicación a instalaciones de compleción de pozos que requieren bajar, fijar y recuperar múltiples dispositivos de empaquetamiento en una sola carrera de la columna, tales como en instalaciones selectivas para inyección de agua o producción de hidrocarburos. El mandril **11** trabaja en forma combinada con el cabezal inferior **13**, ambos trabajan como una unión telescópica asegurando que los movimientos aplicados a la herramienta con la que se está operando no sean transmitidos a las ubicadas por debajo de ésta.

[0088] 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. Por ejemplo, una herramienta de cuyo diámetro nominal es de 18,0 cm o 24,5 cm puede poseer más de tres mordazas, tal como tres mordazas simétricas **58** y una asimétrica **58'** con dientes falsos **98**, con las cuatro mordazas equiespaciadas en derredor al mandril a 90° una de otra.

Reivindicaciones

1. Una herramienta empaquetadora (*packer*) para un pozo, incluyendo la herramienta:

un mandril (11) con un taladro (14) para recibir un fluido a una presión que fija la herramienta, un mecanismo hidráulico de fijación (15) adaptado para responder a dicho fluido a presión y sellos de empaquetadura (*packing seals*) (38) alrededor del mandril y dispuestos para que los fije el mecanismo hidráulico de fijación en respuesta al fluido presurizado impulsando dicho mecanismo hidráulico de fijación;

comprendiendo dicho el mecanismo hidráulico de fijación:

una cámara hidráulica (22) conectada a dicho taladro del mandril para recibir fluido presurizado

un pistón (18) montado deslizablemente en el mandril y adaptado para su desplazamiento, por dicho fluido presurizado que ingresa a dicha cámara, a lo largo de dicho mandril en un sentido axial predeterminado entre una posición de corrida y una posición de fijado que causa la fijación de dichos sellos de empaquetadura, y

un dispositivo de seguridad para retener dicho pistón inmovilizado contra desplazamiento relativo al mandril en dicho sentido hasta tanto no haya comenzado a pasar fluido presurizado desde el taladro del mandril hacia dicha cámara, previniendo así la fijación prematura de la herramienta, siendo dicho dispositivo de seguridad inmune a esfuerzos de corte aplicados por dicho pistón;

caracterizada porque dicho dispositivo de seguridad (19; 31; 32) comprende:

segmentos antifijadores (31) alojados en dicho pistón y dicho mandril de manera de entrapar dicho pistón y dicho mandril para evitar movimientos axiales relativos entre los mismos en la posición de corrida, y

un cilindro (19) coaxial con dicho pistón y adaptado para desplazamiento a lo largo de dicho mandril en un sentido axial contrario a dicho desplazamiento axial del pistón entre una posición de corrida y una posición de fijado en respuesta al ingreso de dicho fluido presurizado a dicha cámara, formando dicho cilindro un techo sobre dichos segmentos antifijadores alojados en dicho pistón para evitar el desalojo de dichos segmentos antifijadores mientras el cilindro permanezca en la posición de corrida,

e incluyendo dicho cilindro un escalón interno (37) próximo al lugar donde están alojados dichos segmentos durante la corrida y adaptados para crear un espacio

libre (33) para que dichos segmentos antifijadores salgan de dicho mandril en respuesta al ingreso de dicho fluido presurizador fijador de herramienta a dicha cámara para desplazar dicho cilindro de su posición de corrida a su posición de fijado, de manera que dichos segmentos antifijadores mudan a dicho espacio libre, liberando dicho pistón para que el fluido presurizador fijador de herramienta en la cámara impulse dicho pistón hacia su posición de fijado hacia dichos sellos de empaquetadura.

2. La herramienta de la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicho cilindro incluye una porción de cuerpo cónico (37) que forma dicho escalón interior.
3. La herramienta de la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicho pistón incluye una porción de pistón entre dicho mandril por el lado de adentro y dicho cilindro por el lado de afuera, estando dicha porción de pistón atravesada radialmente por aberturas pasantes para alojar una gran parte de dichos segmentos antifijadores en la posición de corrida.
4. La herramienta de la reivindicación 1, **caracterizada** porque dichos segmentos antifijadores comprenden una pluralidad de segmentos (31) distribuidos equicircunferencialmente alrededor de dicho mandril.
5. La herramienta de la reivindicación 4, **caracterizada** porque dichos segmentos antifijadores son segmentos (31) de aro.
6. La herramienta de la reivindicación 5, **caracterizada** porque dichos segmentos antifijadores tres segmentos anulares (31) distribuidos a 120° uno de otro.
7. La herramienta de la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicho mandril presenta ranuras (32) para alojar la porción interna de dichos segmentos antifijadores en la posición de corrida.
8. La herramienta de la reivindicación 1, **caracterizada** porque dichas ranuras del mandril tienen bordes achaflanados.
9. La herramienta de la reivindicación 1, **caracterizada** porque dichos segmentos antifijadores tienen bordes achaflanados (fig. 6B).
10. La herramienta de la reivindicación 1, **caracterizada** por incluir, además, pernos cortables (26) que sujetan al cilindro a dicho pistón en la posición de corrida, siendo

dichos pernos cortables dimensionados para fallar a dicha presión de fluida fijadora de herramienta.

11. La herramienta de la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicho mecanismo hidráulico de fijación incluye al menos un pasaje radial (23) a través de dicho mandril para conectar dicha cámara hidráulica con dicho taladro de mandril.

Resumen

Una herramienta empaquetadora posee un dispositivo de seguridad para prevenir fijación prematura y que es independiente de sistemas de seguridad a base de pernos de corte. Segmentos anulares confinados (31) no permiten que el pistón actuador de fijación (18) pueda desplazarse en ausencia de presión hidráulica suficiente para la operación fijadora. Cuando dicha presión hidráulica es aplicada, hace mover un cilindro (19) en sentido contrario para descubrir los segmentos, permitiendo que salgan de su confinamiento y liberen el pistón para activar sellos (38) y mordazas (58) de empaquetadura.

Fig. 5A.

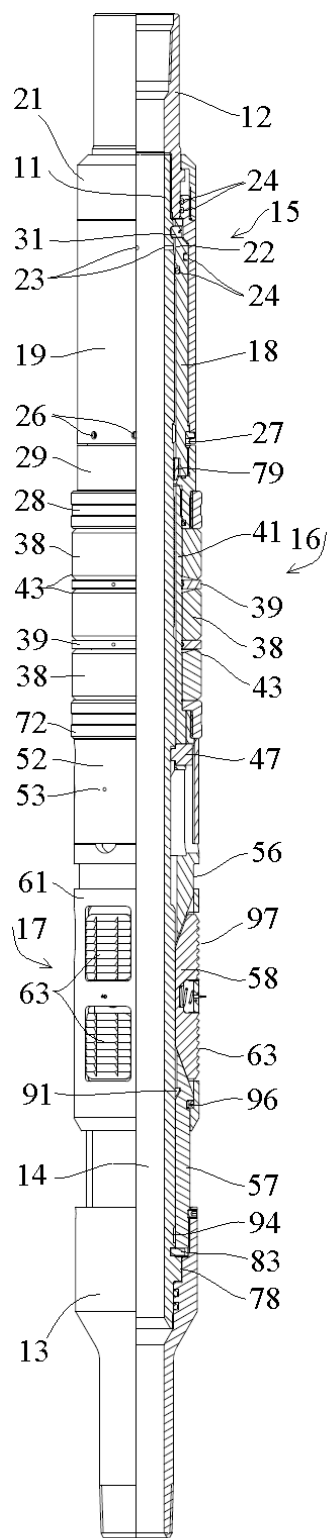


Fig. 1A

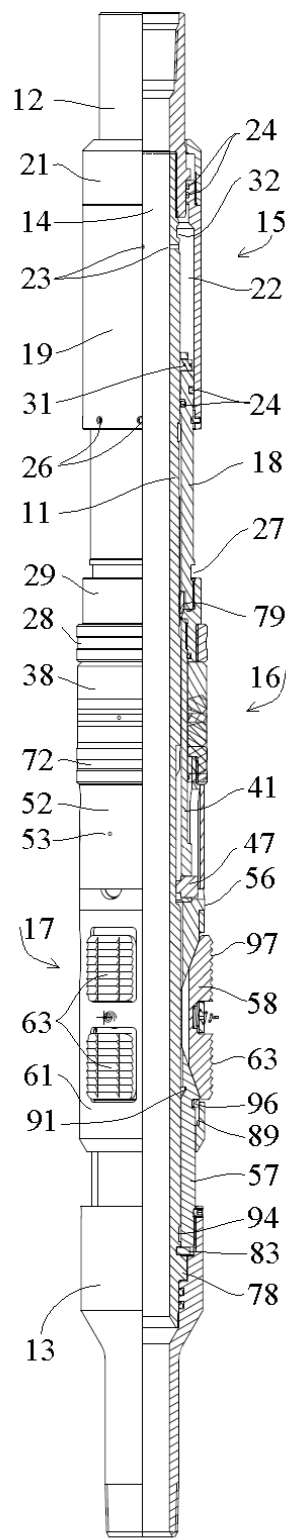


Fig. 1B

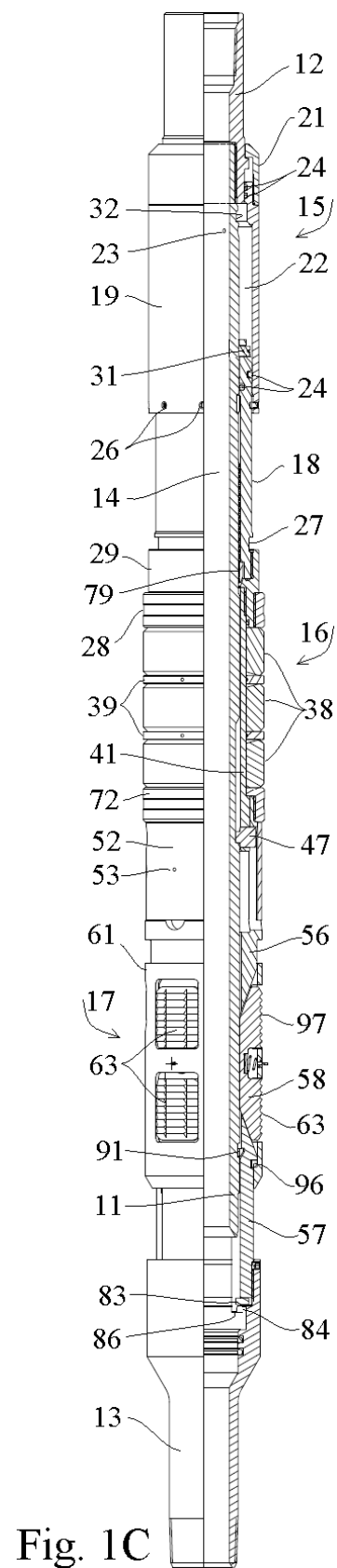


Fig. 1C

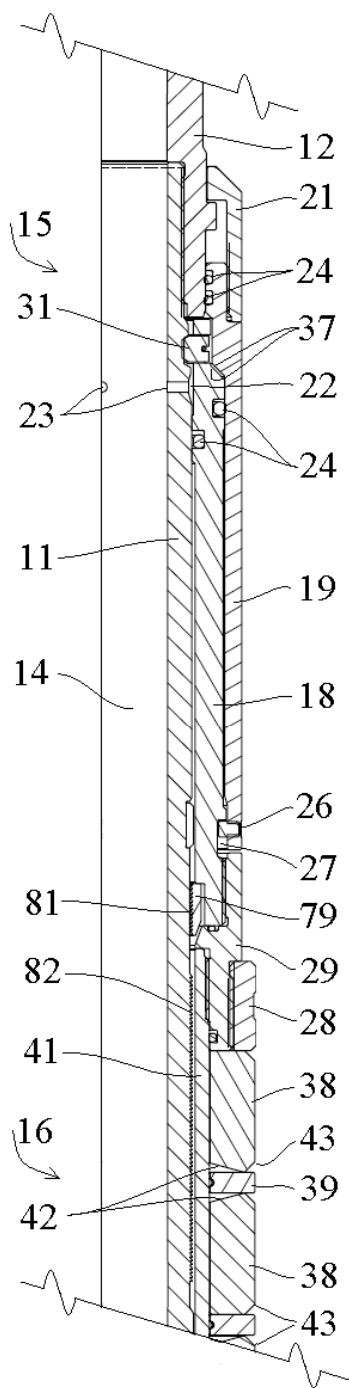


Fig. 2A

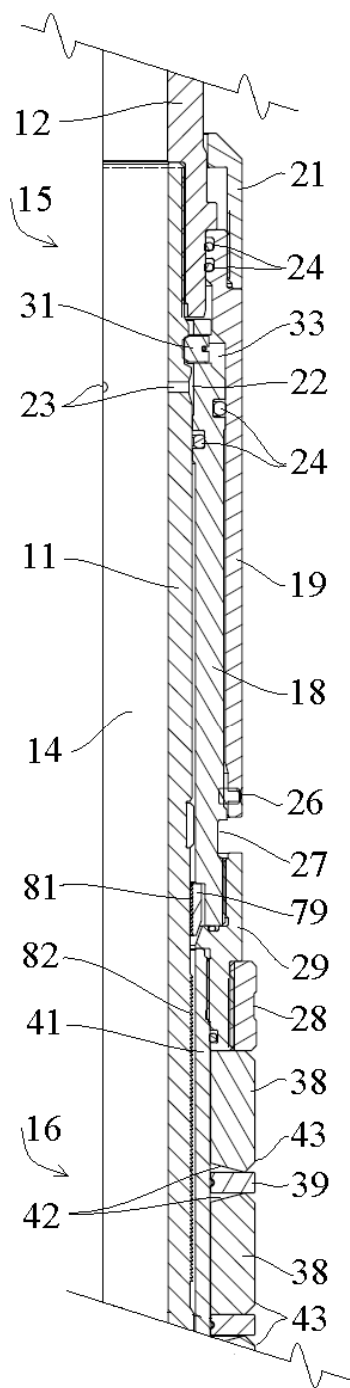


Fig. 2B

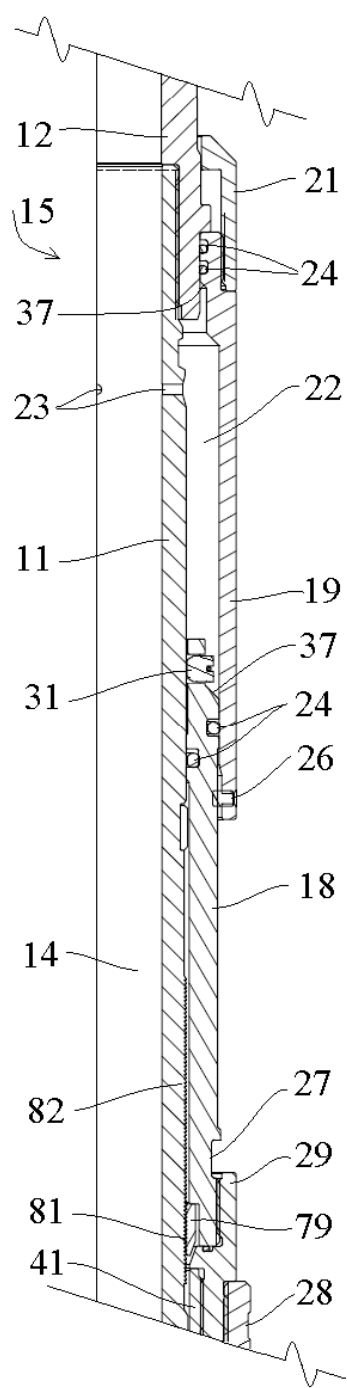


Fig. 2C

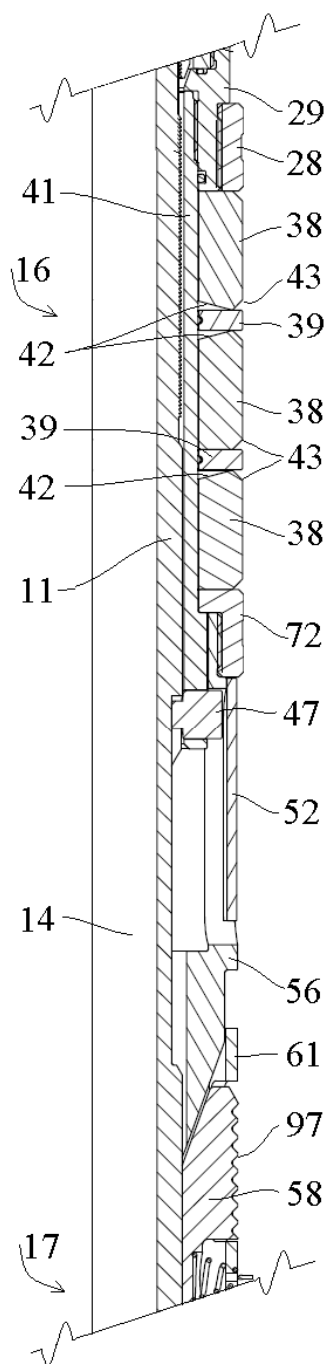


Fig. 3A

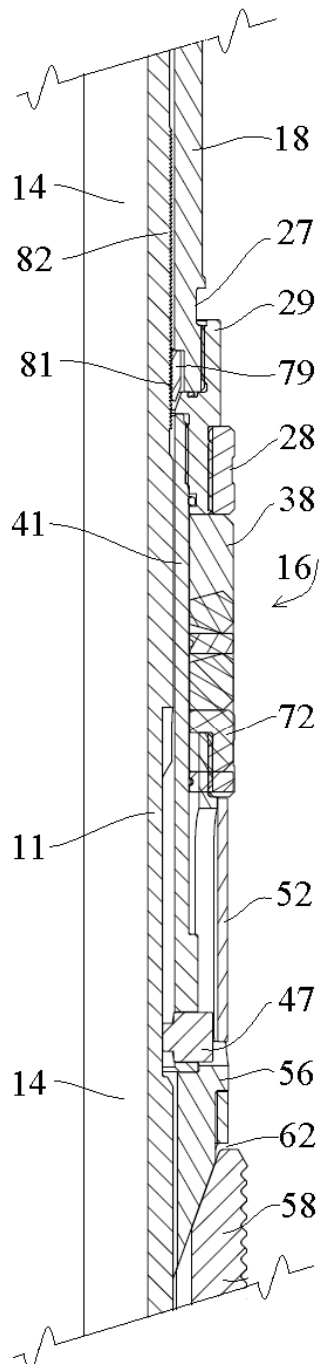


Fig. 3B

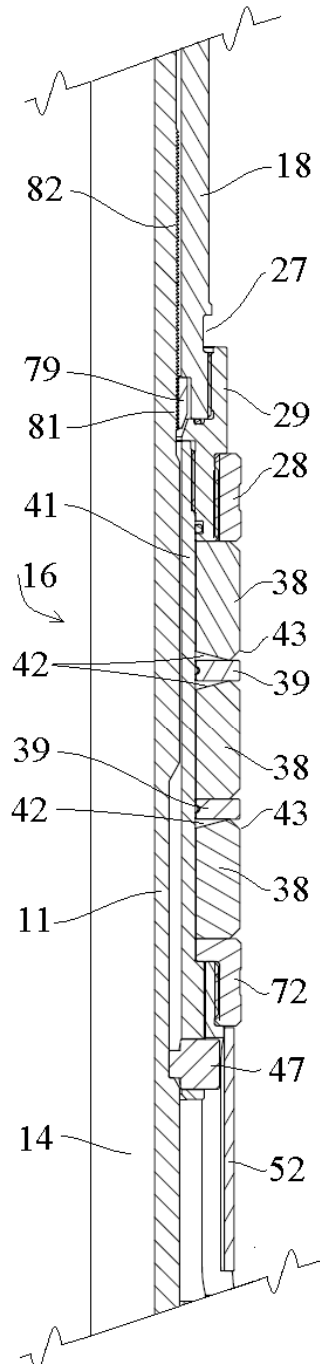


Fig. 3C

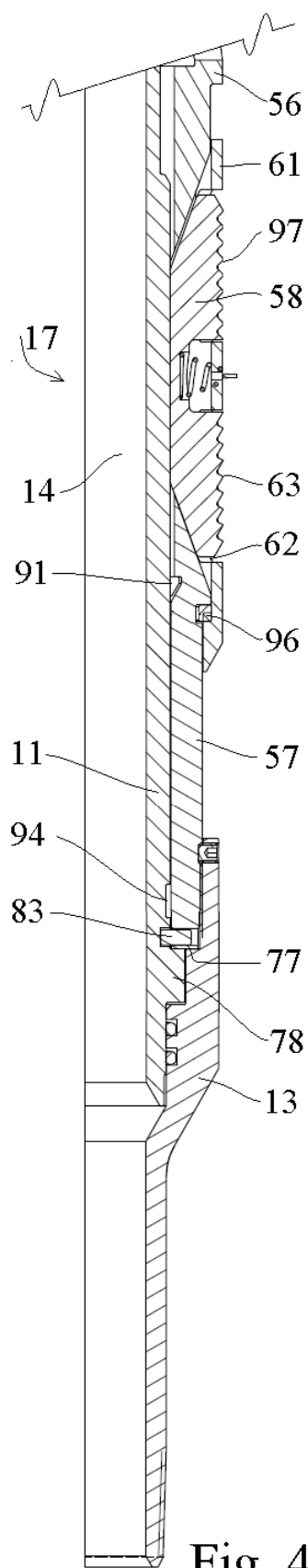


Fig. 4A

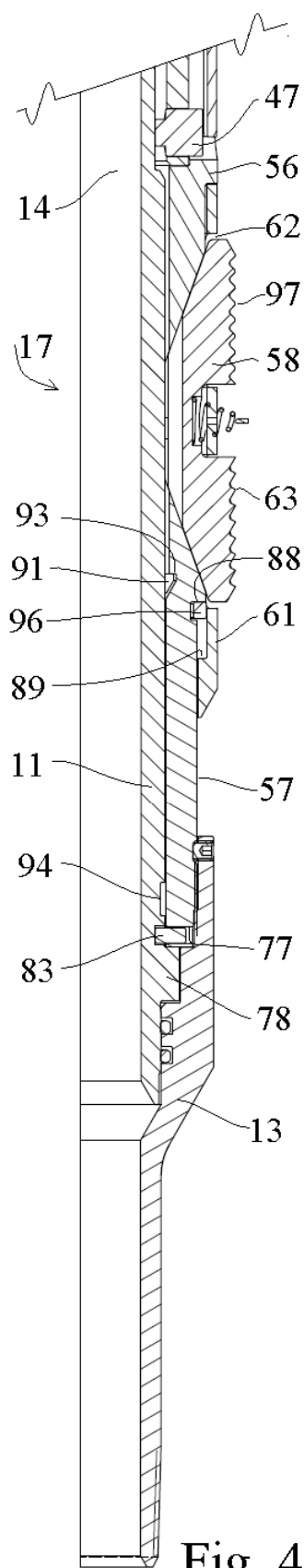


Fig. 4B

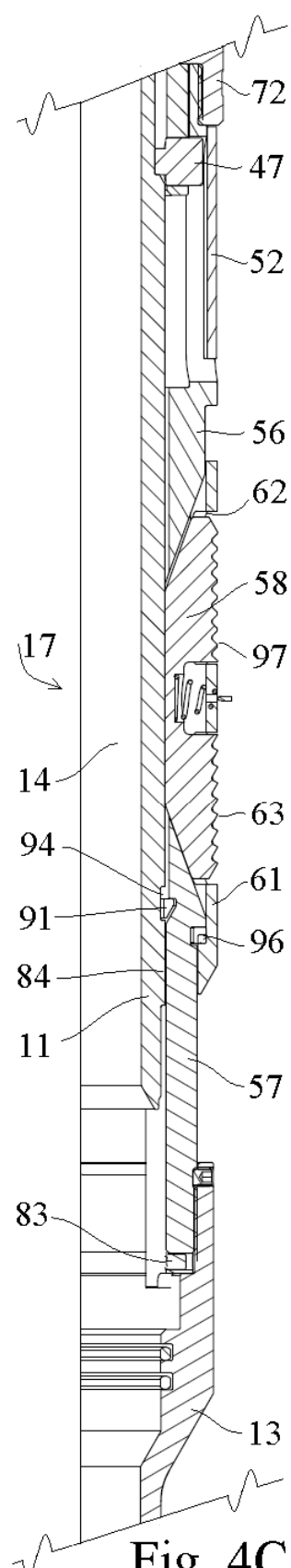


Fig. 4C

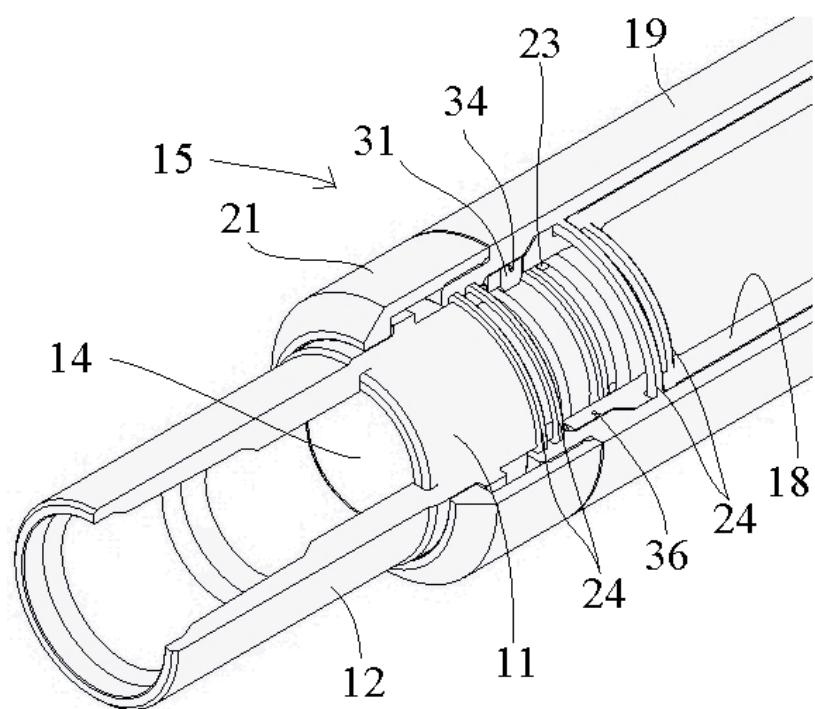


Fig. 5A

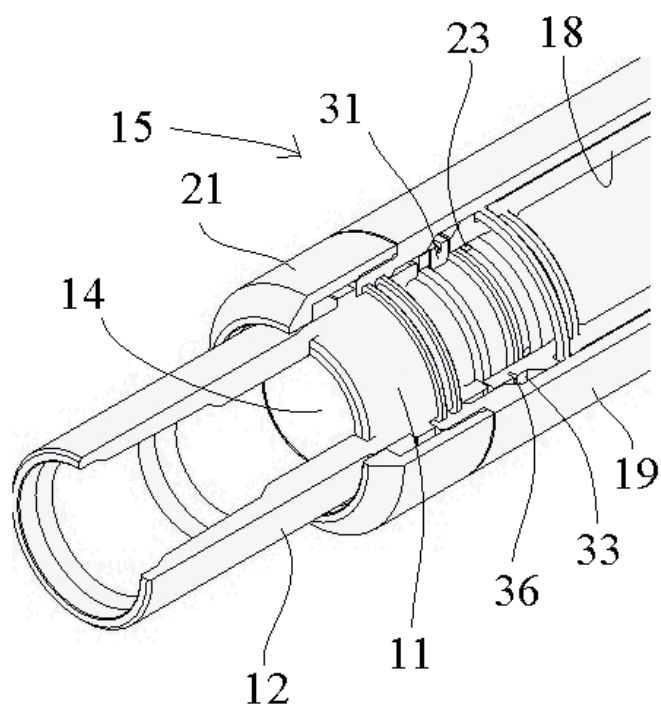


Fig. 5B

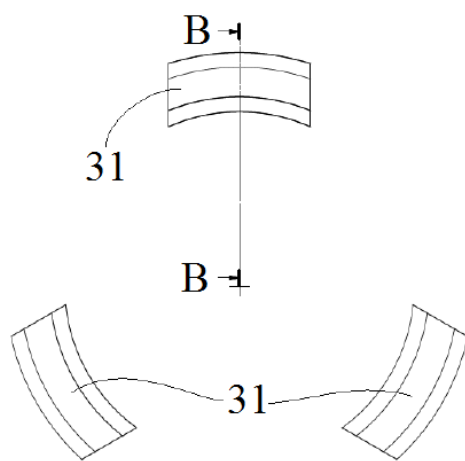


Fig. 6A

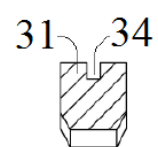


Fig. 6B

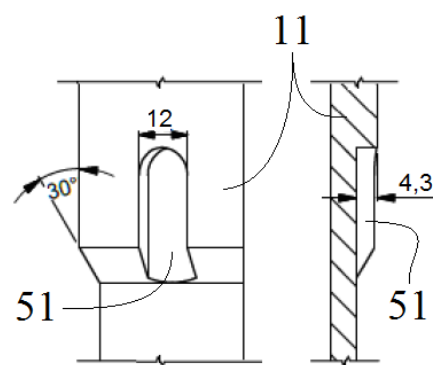


Fig. 8A

Fig. 8B

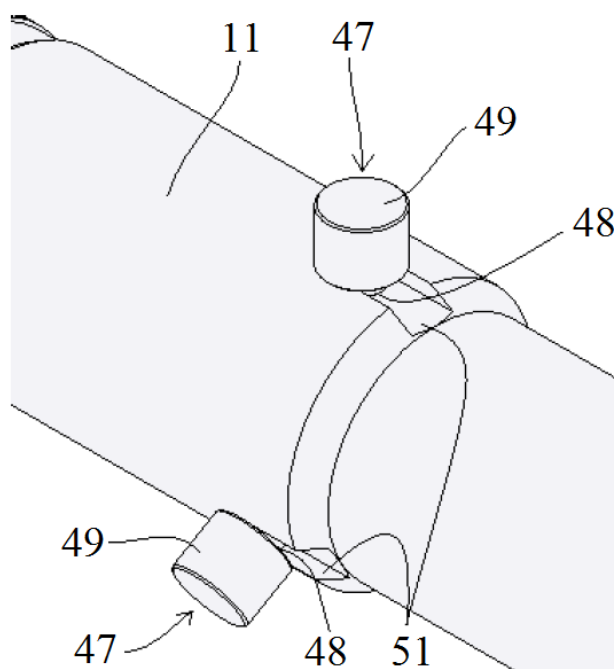


Fig. 7

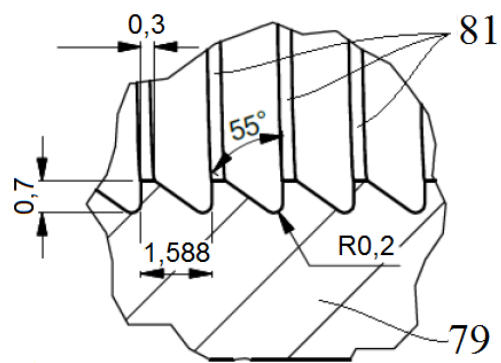


Fig. 10

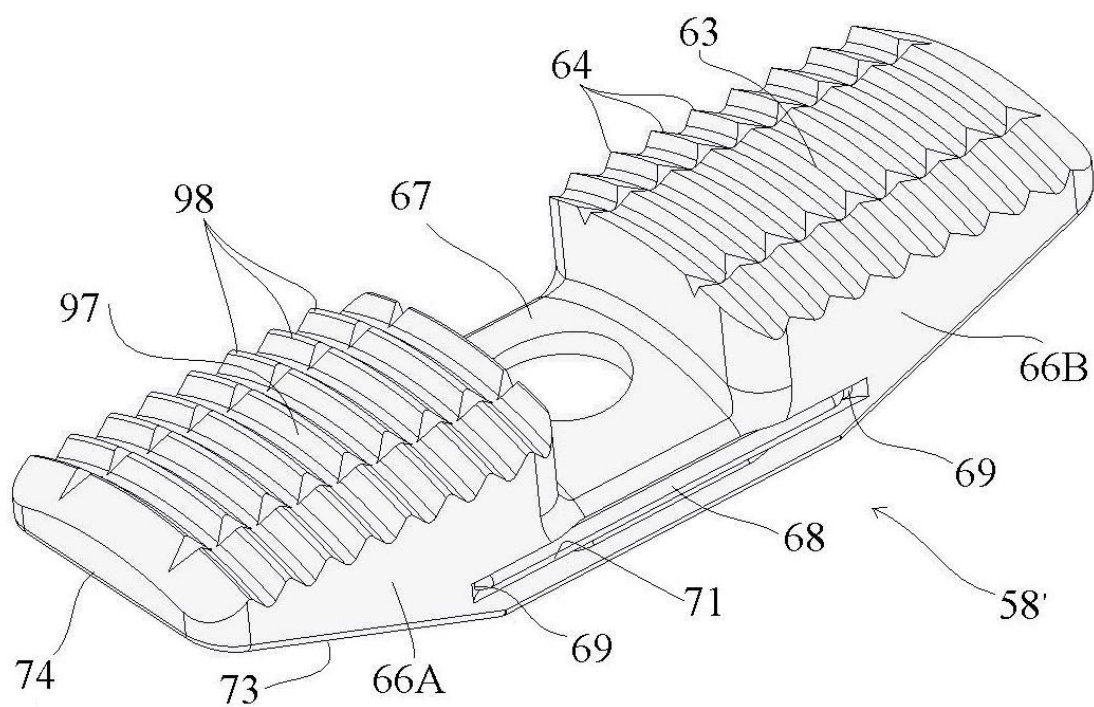


Fig. 9

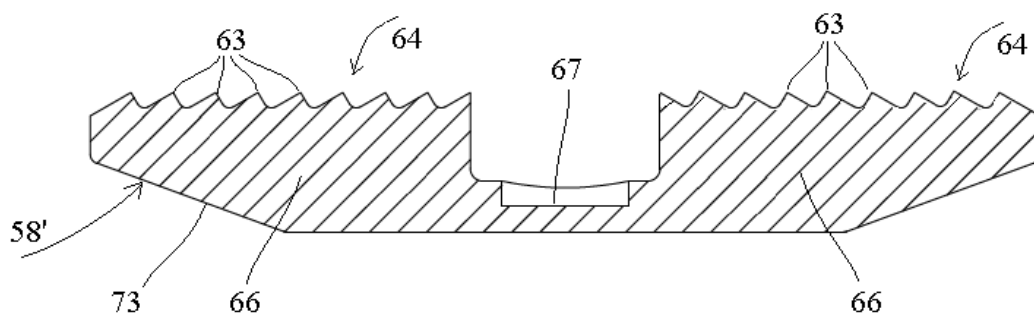


Fig. 12A

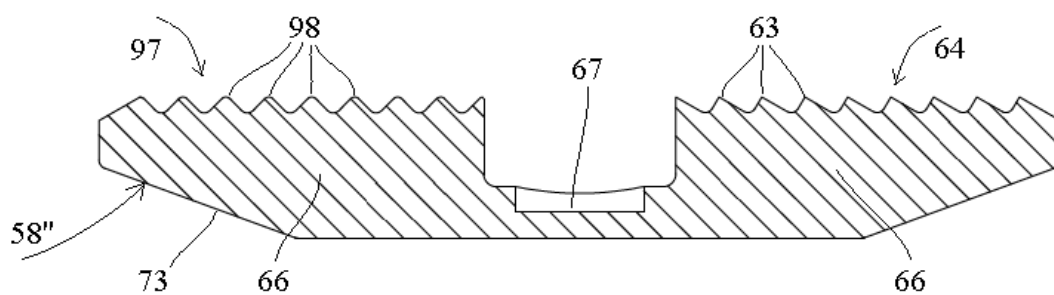


Fig. 12B

Fig. 11A

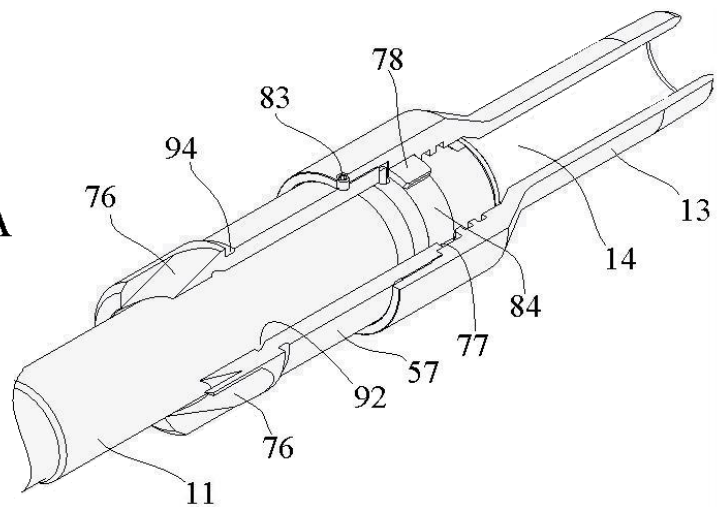


Fig. 11B

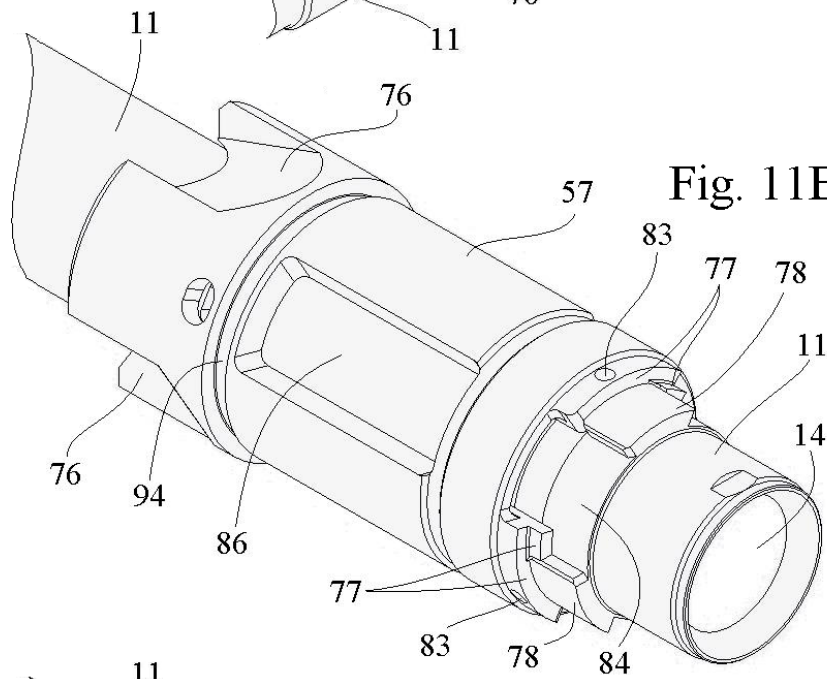
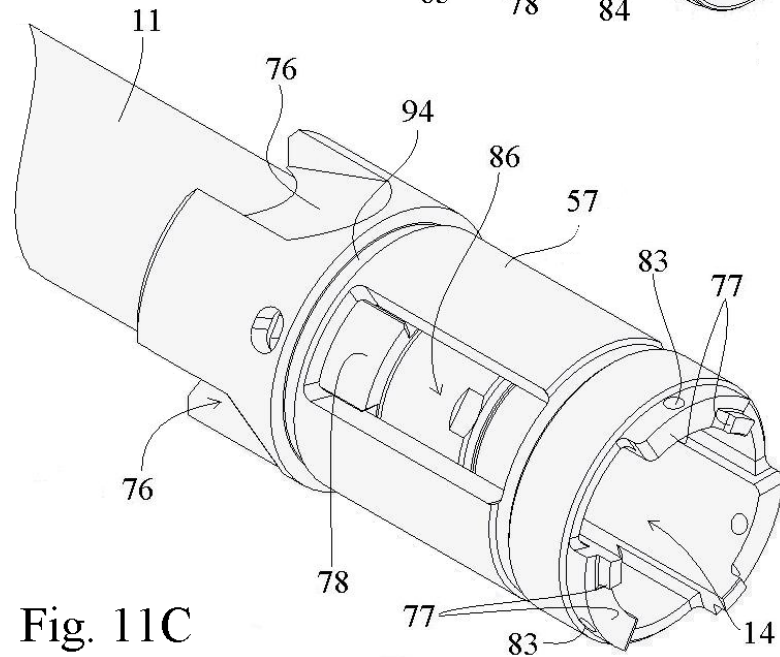


Fig. 11C



POWER OF ATTORNEY

The undersigned.

TEXPROIL S.R.L. SUCURSAL COLOMBIA

located at

Carrera 16 A, N° 79-48 Of 502, Bogotá, Colombia

declares that it hereby grants to

**ÁLVARO CORREA-ORDÓÑEZ and/or
RICARDO METKE MENDEZ and/or JUAN PABLO
CONCHA-DELGADO**

of the firm Baker & McKenzie S.A.S. members of Baker & McKenzie, domiciled at Av. 82 No. 10-62, 6th floor, of Bogotá D.C., Colombia, full and sufficient power of attorney to pursue before the competent authorities the following matters:

Trademark registrations and renewals; deposit and registration of commercial names and commercial ensigns; registration and renewal of domain names; Prosecution and obtainment of patents, utility models, industrial designs, integrated circuits layout-designs and vegetal varieties; records of mergers, changes of name, assignments, changes of domicile and address; security interests; liens and other acts that affect or limit the mentioned industrial property rights; filing and prosecution of oppositions; recordal of license of use agreements; filing and prosecution of cancellation actions, annulment actions, annulment and reinstatement of right action, and all judicial actions available for the prosecution of proceedings related to intellectual property matters, unfair competition, and protection of consumers.

to which end it empowers them to file requests, petitions and lawsuits, appeals and objections, pay taxes, receive, including faculties to enter into settlement agreements, conciliations and transactions, abandon applications and renounce rights and, in general, to take all the actions before the competent authorities in order to duly protect our intellectual property. To the said mandatories sufficient power is granted hereby to receive notifications for and on behalf of the Company, to confer powers on those who are to represent the Company judicially and extrajudicially, to answer in court in the matter of all claims and demands that may be presented in connection with the marks and other intellectual property rights, and to do everything that may be required before administrative or judicial officers of any class to comply this power, giving them likewise faculty to substitute these presents and revoke such substitutions if necessary.

Done and subscribed in

On the day of of 20

Signature of the person Issuing the Power

PODER

La abajo firmada,

TEXPROIL S.R.L. SUCURSAL COLOMBIA

domiciliada en

Carrera 16 A, N° 79-48 Of 502, Bogotá, Colombia

declara por el presente que otorga a

**ÁLVARO CORREA-ORDÓÑEZ y/o RICARDO METKE
MÉNDEZ y/o JUAN PABLO CONCHA-DELGADO**

de la firma Baker & McKenzie S.A.S., miembros de Baker & McKenzie, domiciliada en la Av. 82 No. 10-62 Piso 6 en Bogotá D.C., Colombia, poder especial amplio y suficiente, para adelantar ante las autoridades competentes los siguientes asuntos:

Registro y renovación de marcas; depósito y registro de nombres comerciales y enseñanzas comerciales; registro y renovación de nombres de dominio; trámite y obtención de solicitudes de patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, esquemas de trazado de circuitos integrados y variedades vegetales; inscripción de fusiones, cambios de nombre, traspasos, cambios de domicilio y de dirección; inscripción de contratos de prenda, embargos y otros actos que afecten o limiten los mencionados derechos de propiedad industrial; presentación y tramitación de oposiciones; inscripción de licencias de uso; presentación y tramitación de acciones de cancelación; acciones de nulidad, acciones de nulidad y restablecimiento del derecho y demás acciones judiciales, relacionadas con procesos de propiedad industrial, competencia desleal y protección al consumidor.

a cuyo efecto los faculta para presentar solicitudes, peticiones y demandas, interponer recursos, reclamos, pagar impuestos y tasas, recibir, transigir y desistir, incluyendo facultades para entrar en acuerdos amigables, conciliaciones y transacciones, abandonar solicitudes y renunciar a derechos, y en general, a dar ante las autoridades competentes todos los pasos necesarios para la debida protección de nuestra propiedad industrial. Asimismo se concede a los expresados mandatarios poder suficiente para recibir notificaciones a nombre de la compañía, otorgar poderes a quienes vayan a representar a la compañía judicial y extrajudicialmente, responder en juicio a todas las reclamaciones o demandas que por motivo de marcas y otros derechos de propiedad industrial se presentaren y hacer cuanto fuere necesario ante las autoridades administrativas o judiciales de cualquier orden para el cumplimiento de este mandato, dándoles igualmente facultad para sustituir el presente poder y en caso necesario, revocar dichas sustituciones.

Dado y firmado en:

Bucaramanga, Santander -
Colombia

A los 22 días del mes de Julio de 2013

Firma de la persona que firma el Poder

CESION

BURGOS, Horacio Daniel

por medio de la presente cedo a

Texproil S.R.L. Sucursal Colombia,

una compañía organizada bajo las leyes de

Colombia,

domiciliada en

Carrera 16A, No. 79-48 Of. 502, Bogotá, Colombia,

todos mis derechos, título e interés sobre mi invención titulada y tal como describe en:

Herramienta empaquetadora con mordaza falsa para pozo,

en lo que concierne a la República de Colombia.

Dado y firmado en **Cipolletti, Provincia de Río Negro, República Argentina,**

a los **30** días del mes de **setiembre** de 2013



Firma del inventor

CESION

BURGOS, Horacio Daniel

por medio de la presente cedo a

Texproil S.R.L. Sucursal Colombia,

una compañía organizada bajo las leyes de

Colombia,

domiciliada en

Carrera 16A, No. 79-48 Of. 502, Bogotá, Colombia,

todos mis derechos, título e interés sobre mi invención titulada y tal como describe en:

Herramienta empaquetadora para pozo con medios antifractura,

en lo que concierne a la República de Colombia.

Dado y firmado en **Cipolletti, Provincia de Río Negro, República Argentina,**

a los **30** días del mes de **setiembre** de 2013



Firma del inventor

CESION

BURGOS, Horacio Daniel

por medio de la presente cedo a

Texproil S.R.L. Sucursal Colombia,

una compañía organizada bajo las leyes de

Colombia,

domiciliada en

Carrera 16A, No. 79-48 Of. 502, Bogotá, Colombia,

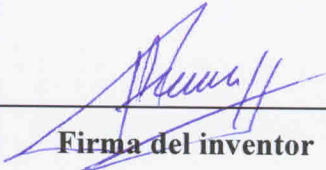
todos mis derechos, título e interés sobre mi invención titulada y tal como describe en:

**Herramienta empaquetadora para pozo con sistemas de seguridad para evitar
operaciones indebidas de fijación y librado,**

en lo que concierne a la República de Colombia.

Dado y firmado en **Cipolletti, Provincia de Río Negro, República Argentina,**

a los **30** días del mes de **setiembre** de 2013


Firma del inventor