



Industria y Comercio

Nov 15 1974
S. J. J. J.
poder sin solicitado
D. J. J. J.

A

al

2010-11-11 5-7

PA DE INVENCIÓN

01-126395

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

EQUIPO DE MEDICION OPTICA DE DOBLE TEMPERATURA Y

PRESION Y DE CAUDAL, Y HERRAMIENTAS PARA SU MANIPULACION

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS Y SURCO TECNOLOGIA
INDUSTRIAL LTDA.

DOMICILIO

RIO DE JANEIRO, BRASIL

74. APODERADO

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456. 344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C.,



PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-125395- -00000-0000

Fecha: 2009-11-05 16:38:38 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

1		SOLICITUD DE:			
☒ Patente de Invención.		☐ Patente de Modelo de Utilidad.			
2	SOLICITANTE (71)				
Nombre: PETROLEO BRASILEIRO S.A – PETROBRAS y SURCO TECNOLOGIA INDUSTRIAL LTDA.					
Sociedades constituidas y existentes bajo las leyes de Brasil.					
Dirección: Av. República do Chile, No. 65, Rio de Janeiro, Brasil					
y					
Av. José Francisco Mancebo, No. 500, Balneário, Lagomar, Marcaé, Rio de Janeiro, Brasil					
Respectivamente					
Domicilio: Rio de Janeiro Brasil					
		IDENTIFICACIÓN			
		C.C.	☐	NIT	☐
		C.E.	☐	Otro	☐
		Número		Cual	
3	REPRESENTANTE O APODERADO				
Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ		IDENTIFICACIÓN			
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35		C.C.	☒	NIT	☐
Teléfono: 347 36 11		C.E.	☐	Otro	☐
Fax: 217 92 11					
E-mail: clientes@camyp.com.		Número	35.456.344	Cual	
Domicilio: Bogotá, Colombia.		T.P 23.555			
4	INVENTOR (ES) (72)				
1. José Luiz Arias VIDAL Rua Conde de Bonfim nº 101, ap. 1001 Tijuca Rio de Janeiro Brasil		2. Renata MERCANTE BORN Rua Miguel Lemos, No. 46 Apt. 402 Copacabana, Rio de Janeiro, Brasil			
3. João Luiz DOS SANTOS LORENZO Rua Das Rosas, No. 115, Casa19, Vila Valqueire, Rio de Janeiro, Braisl		4. José BAZA QUINTANILLA Av. José Francisco Mancebo, S/N LT. 30 Q. 4 Balneario Lagomar Macaé, Rio de Janeiro, Brasil			
5	Título (54) EQUIPO DE MEDICIÓN ÓPTICA DE DOBLE TEMPERATURA Y PRESIÓN Y DE CAUDAL, Y HERRAMIENTA PARA SU MANIPULACIÓN				
6	Clasificación Internacional (51) E21 B 47/00 E21 B 43/00				

7	Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
		BR	5 de noviembre de 2008	PI 0804823-1

8

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☒ Otro ☐ Cual _____

9

Comprobante de pago No.: 09-77,164 Fecha: 13 de octubre de 2009

Comprobante de pago No.: 09-80,183 Fecha: 26 de octubre de 2009

Comprobante de pago No.: 09-80,215 Fecha: 26 de octubre de 2009

Comprobante de pago No.: 09-80,216 Fecha: 26 de octubre de 2009

10

Anexos:

☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 540.000.oo.

☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.

☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad por \$ 151.000.

☒ Comprobante de pago por dos reivindicaciones adicionales después de la decimoquinta reivindicación por \$50.000.oo.

☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.

☒ Poder de la sociedad solicitante **PETROLEO BRASILEIRO S.A.**

☒ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud si se reivindica prioridad.

☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.

☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.

☒ Resumen

☒ Descripción de la invención.

☒ Una o más reivindicaciones.

☒ Dibujos y/o planos necesarios

☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.

☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.

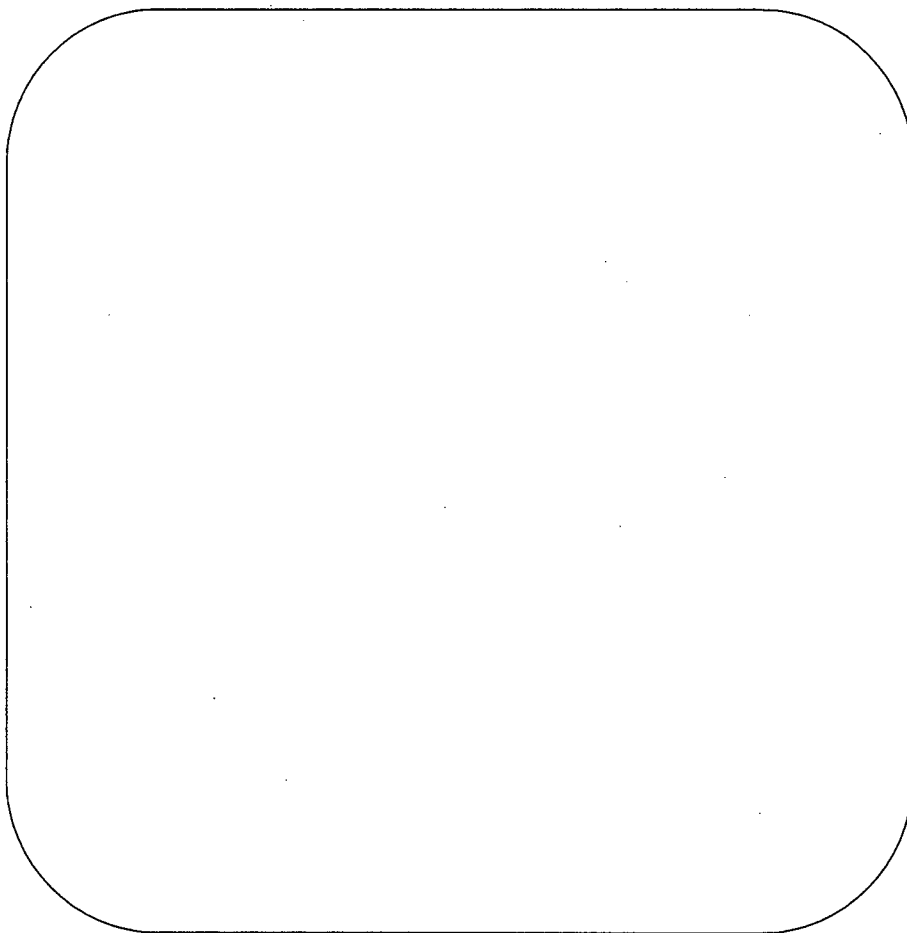
☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.

☐ Arte final 12x12

☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11

FIGURA CARACTERÍSTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: LUZ CLEMENCIA DE PAEZFIRMA: Luz Clemencia Pérez

C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P. 23.555

Poder con certificado consular para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñanzas, lemas comerciales, licencias y nombres de dominio de Internet.

Power-of-Attorney with consular certificate for patents, utility models, industrial designs, trademarks, commercial names trade emblems, slogans, licenses and internet domain names.

PODER

POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)I (we), the undersigned

PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - PETROBRAS

domiciliado (s) en/of Av. República do Chile, nº 65

RIO DE JANEIRO, BRASIL

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y GERMAN CAVELIER, tpa. 832, domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, y confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñanzas, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan; c) registros de nombre de dominio de internet, su renovación, traspaso, cambio de nombre, cambio de domicilio y demás actos relacionados con su administración. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, ser contactos administrativos y de pago y ratificar los actos de agentes oficiosos.

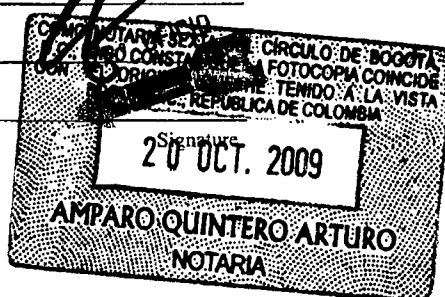
do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and GERMAN CAVELIER, tpa. 832, domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as my (our) attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection to the consumer, oppositions or observations, administrative Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us); c) registration of internet domain names, renewal, assignment change of name or domicile and any other activity related their management. And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, act as administrative and/or payment contacts and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this September 06, 2000

en/in Rio de Janeiro

por/by CARLOS SOLIGO CAMERINI

Firma





CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA

CONSULADO DE COLOMBIA
No. 70/00.

El Suscrito Cónsul General de Colombia en Rio de Janeiro, visto los documentos presentados por los interesados, CERTIFICA: Que la Señora MARIA ANTONIA DE JESUS CORREIA, quien como Escribiente Sustituta de la Notaría 22°. de Rio de Janeiro, Brasil, autenticó la firma del signatario del poder precedente, ejercía en la fecha las funciones indicadas y su firma corresponde a la registrada en este Consulado.

Que la Compañía PETROLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS, es una sociedad constituida de acuerdo con las leyes del Brasil y cumple su objetivo conforme a las mismas.

Que el Señor CARLOS SOLIGO CAMERINI, quien en su caracter de SUPERINTENDENTE GENERAL DEL CENTRO DE PESQUISAS Y DESARROLLO de la citada Compañía, confiere el poder precedente y cuya firma fué autenticada ante la Notaría 22°. de Rio de Janeiro, Brasil, es su representante legal en este país.

El Cónsul no asume responsabilidad por el contenido de este documento.

Rio de Janeiro, 14 de septiembre de 2000.



JUAN LOZANO P.
Cónsul General de Colombia.

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE
US\$ 7,00 (SIETE DÓLARES)
PAGADO DERECHOS CONSULARES
US\$ 100,00 (CIENT DÓLARES)



[illegible]

NOV 20 1964

Millard

~~SECRET~~

NOTARIA SEXTA DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ
HAY CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE
EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTÁ D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA

20 OCT. 2009

AMPARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA

TRADUCCION OFICIAL NO. 200928 de un documento escrito en Portugués, el cual, para su identificación se sella con el sello de María Eugenia Sanint, Traductora Oficial según Resolución No. 851 del Ministerio de Justicia.

LEGALIZACIONES

Escritas en PORTUGUES, al pie de un PODER escrito en ESPAÑOL, otorgado por PETRÓLEO BRASILEIRO S/A-PETROBRAS, a EMILIO FERRERO y otros.

NOTARIA 22 – NOTARIO WILHAMI DE OLIVEIRA

Notaría 22 – Matriz – Notario: Wilhami de Oliveira

Rua Senador Dantas, 39 – Rio de Janeiro- No. 190259

Reconozco por semejanza la firma de : CARLOS SOLIGO CAMERINI –785/28

Rio de Janeiro, 12 de septiembre de 2000 –11:30:26

En fe de lo cual firmo el presente

(Firma Ilegible)

MARIA ANTONIA DE JESUS CORREIA –Suplente – MAJC –1

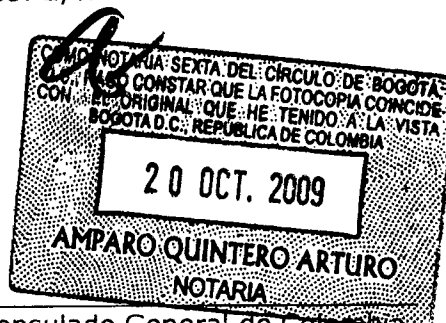
Válido únicamente con el sello de Control – Total derechos: 2,47

Sello de la Corregiduría General de Justicia

SELLO DE CONTROL

No. BN w 94837

Sello del Notario



EN ESPAÑOL, la legalización de la firma anterior por el Consulado General de Colombia en Río de Janeiro, bajo el No. 70/00 de fecha del 14 de septiembre de 2000.

EN ESPAÑOL, la legalización de la firma anterior por el Ministerio de Relaciones

Exteriores de Colombia, bajo el No. 438547 de fecha del 20 de septiembre de 2000.

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA.

Traductora: María Eugenia Sanint

Bogotá, 25 de septiembre de 2000

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "María Eugenia Sanint".

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA(S) FOTOCOPIA(S) PRESENTE(S) COINCIDE(N) CON LA FIRMA REGISTRADA POR EL (ELLOS) EN ESTA NOTARIA SANTIAFE DE BOGOTA, 26 SET. 2000

COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
20 OCT. 2009
AMPARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA

NO SE ASUME RESPONSABILIDAD
7000 SET 27 2000
JEFE DE LEGACION
SANTIAFE DE BOGOTA

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
442191
Perez Santamaria

EQUIPO DE MEDICIÓN ÓPTICA DE DOBLE TEMPERATURA Y PRESIÓN Y DE CAUDAL, Y HERRAMIENTA PARA SU MANIPULACIÓN

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo que combina en un único conjunto la medición tanto de la temperatura y presión, como también el caudal en pozos petroleros, siendo tales mediciones realizadas en tiempo real por medio de sensores ópticos. El dispositivo hace uso de un venturi insertable, el cual permite medir el caudal del pozo, con la ventaja de permitir su sustitución siempre que fuera necesario un venturi con características diferentes del que está siendo utilizado. La invención se aplica de manera especial a mediciones en pozos de petróleo.

Fundamentos de la invención

El uso de fibras ópticas como sensores/transmisores para la medición de magnitudes físicas y químicas más variadas es una tecnología que se encuentra en franco desarrollo. Hace a sus características el bajo peso, flexibilidad, larga distancia de transmisión, baja reactividad del material, aislamiento eléctrico, inmunidad electromagnética, prolongada vida útil, además de prescindir de circuitos electrónicos y elementos mecánicos móviles en el lugar de medición, y combinadas con el uso de redes de Bragg, hace que las fibras ópticas resulten extremadamente ventajosas para efectuar mediciones en lugares de difícil acceso. Esta es una situación común, por ejemplo, en la exploración de pozos de producción de petróleo.

Técnica relacionada

Teniendo en vista el aprovechamiento de estas características de las fibras ópticas fueron desarrollados transductores para medición de temperatura y presión, descritos en el documento de patente brasileiro PI 0403240-3 y transductores empleados para la medición de caudal, descritos en el documento de patente brasileiro PI 0403786-3, con el uso de fibras ópticas.

A pesar de eso faltaban aún dispositivos adecuados para la aplicación de estos transductores en la medición de presión, temperatura y caudal en pozos petroleros. Inicialmente fue desarrollado un prototipo que utilizaba dos mandriles

independientes para aplicar los transductores ópticos descritos en los documentos anteriormente citados: un mandril para medir solamente presión y temperatura y otro mandril para medir caudal. Esta configuración presentaba tres problemas: un problema radicaba en la medición de presión y temperatura en la columna, puesto que el mandril que mide presión y temperatura solamente mide estas magnitudes en el espacio anular del pozo de petróleo, puesto que solamente existía una sola toma de presión. Otro problema radicaba en la medición simultánea de tres magnitudes, puesto que era necesario utilizar algunos conectores ópticos para que estos dos mandriles fuesen conectados entre sí. Con la presencia de conectores ópticos, las pérdidas ópticas eran considerablemente mayores y la señal óptica se tornaba débil, además de ser mucho más laborioso y difícil de montar, y el último problema consiste en que el mandril de caudal solamente podía ser utilizado para pozos de inyección de fluido y no para pozos de producción.

Se ha buscado resolver los problemas que se han constatado en la técnica anterior a través de la creación de un nuevo mandril con una configuración capaz de permitir el alojamiento en su estructura tanto del sensor de presión y de temperatura, como también del sensor de caudal, permitiendo que las mediciones fueran realizadas simultáneamente en pozos de petróleo próximos y alejados de la costa en forma compacta. Además de esto, el nuevo mandril resulta menos laborioso y más eficaz en su montaje, puesto que no hay necesidad de utilizar conectores ópticos. El nuevo mandril también puede ser utilizado para pozos de inyección, como también para pozos de producción.

Además de esto, el equipo inventivo es capaz de medir la presión y la temperatura tanto en el espacio anular del pozo como en la columna del pozo de petróleo, puesto que el sensor utilizado en este caso es diferente al descrito en la patente PI 0403240-3. El sensor usado es conocido como 2P2T (doble presión y temperatura).

Teniendo en cuenta que es común que tales mandriles sean instalados en sartas de tubos de más de 1.000 metros de profundidad, también se ha desarrollado una herramienta especial conocida como herramienta "GS" que tiene la finalidad de realizar la inserción y extracción de venturis insertables que se fijan de manera removible en el mandril sin que el mandril híbrido sea retirado del

fondo del pozo. Esta herramienta "GS" trabaja en conjunto con la ya conocida operación por alambre (wire line).

Resumen de la invención

La presente invención comprende un equipo para la medición de temperatura, presión y caudal en pozos de petróleo. Consta de un único mandril híbrido en el cual son montados un transductor doble para medir presión y temperatura en la columna y en el espacio anular del pozo y un transductor de presión diferencial, para la medición de caudal. En esta configuración existen cuatro tomas de presión: dos para medir presión interna en la columna y presión exterior en el espacio anular y dos para medir diferencias de presión interna en la columna. Adicionalmente se monta un tubo venturi insertable que se fija de manera removible en el mandril. En esta configuración es necesario realizar una única modificación óptica cable-sensor para que ambos sensores puedan ser conectados en serie, lo cual vuelve compacto al sistema, optimizando de esta manera el montaje, el cual se torna mucho más rápido y eficaz.

El mandril híbrido de la presente invención está constituido, esencialmente, por un cuerpo superior, un cuerpo central, un cuerpo inferior, tapas central y laterales, un venturi insertable, transductor de doble presión y temperatura, y transductor de presión diferencial. Tal configuración permite que varios mandriles sean intercalados en la columna de producción, posibilitando mediciones en diferentes niveles en el interior del pozo.

Descripción resumida de los dibujos

La Figura 1 muestra una vista lateral del mandril híbrido de la invención.

La Figura 2 muestra una vista superior del mandril híbrido de la invención.

La Figura 3 muestra un corte de acuerdo a lo indicado en la Fig. 2.

La Figura 4 muestra una vista en desgajo del mandril híbrido.

La Figura 5a muestra en perspectiva el venturi tipo obturador (pack off).

La Figura 5b muestra una vista lateral del venturi de tipo obturador.

La Figura 5c muestra un corte conforme lo indicado en la Fig. 5b.

La Figura 6a muestra una vista en perspectiva de la herramienta de inserción y extracción (GS).

La Figura 6b muestra una vista en desgajo de la herramienta GS.

La Figura 6c muestra una vista lateral de la herramienta GS en estado montado.

La Figura 6d muestra un corte conforme lo indicado en la Fig. 6c.

La Figura 7a muestra una vista en perspectiva del venturi de inyección.

La Figura 7b muestra una vista lateral del venturi de inyección.

La Figura 7c muestra un corte conforme a lo indicado en la Figura 7b.

La Figura 8a muestra una vista en perspectiva del venturi de producción.

La Figura 8b muestra una vista desgajo del venturi de producción.

La Figura 8c muestra una vista lateral, parcialmente en corte, del venturi de producción.

La Figura 9 muestra una perspectiva de la tapa central, con la parte inferior volcada hacia arriba.

Descripción detallada de la realización preferida

Con la finalidad de facilitar la comprensión de la invención, su descripción detallada será realizada en base a las Figuras que acompañan esta memoria descriptiva y de la cual es parte integrante.

Conforme se puede observar en las Figuras 1 a 4, el equipo para medición, objeto de la presente invención, está montado en un mandril híbrido (30), constituido esencialmente por los siguientes componentes: cuerpo superior (1), cuerpo central (2), cuerpo inferior (3), tapa central (5), tapas laterales (4), venturi insertable (12), transductor doble (7) de presión y temperatura, y transductor (18) de presión diferencial. Teniendo en cuenta las elevadas presiones que debe soportar el mandril híbrido (30), además de temperaturas relativamente elevadas, el mismo debe tener una estructura y elementos de fijación adecuados a tal situación como será detallado a lo largo de la presente memoria descriptiva.

El cuerpo superior (1) y el cuerpo inferior (3) son fijados cada uno en una extremidad del cuerpo central (2), formando una pieza única. Para garantizar la estanqueidad se usa anillos de obturación (8) de tipo *o'ring*, como se ilustra con mayor detalle en la Figura 4.

El cuerpo central (2) presenta por su cara superior dos orificios (19) (ilustrados en forma detallada en la Figura 4), los cuales se comunican con el interior del venturi insertable (12) (ilustrado en detalle en la Figura 3) y con el transductor (18) de presión diferencial, para permitir que dicho transductor (18) de

presión diferencial realice la lectura de presión diferencial; un tercer orificio (20), el cual se comunica con el interior del mandril híbrido (30) y con el transductor doble (7) de presión y temperatura, de manera de permitir que este último transductor doble (7) de presión y temperatura realice la lectura de presión y temperatura de la columna del pozo. El cuerpo central (2) presenta, además, orificios roscados (21) en su cara superior previstos para la fijación de tornillos de fijación (6) de la tapa central (5) y de tornillos (9) para la fijación de los transductores (18) de presión diferencial y transductor doble (7) de presión y temperatura.

Como se puede ver en forma más clara en la Figura 4, en el cuerpo central (2) están fijadas también guías (22) para encajar anillos (no ilustrados) que guían el paso de fibra óptica (no ilustrada), a través de hendiduras (24) previstas en las tapas laterales (4) hacia un orificio (26) previsto en la tapa central (5). El transductor doble (7) de presión y temperatura y el transductor (18) de presión diferencial son fijados al cuerpo central (2) por medio de los tornillos de fijación (9).

Para garantizar una estanqueidad completa entre el cuerpo central (2) y la tapa central (2) se usa un anillo (15), de forma sustancialmente rectangular. Con esta misma finalidad se colocan anillos tipo *o'ring* (10 y 11) en todos los tornillos de fijación (6) en el espacio definido entre la tapa central (5) y el cuerpo central (2). Como refuerzo adicional de obturación, los tornillos de fijación (6) que fijan la tapa central (5) pueden recibir arandelas de obturación (14). De la misma manera, es conveniente que sean colocados anillos de obturación (40) junto a los orificios (19 y 20) para garantizar una perfecta obturación entre el cuerpo central (2) y los dos transductores (7 y 18).

El cuerpo inferior (3) y el cuerpo superior (1) tienen como finalidad principal permitir la conexión del mandril híbrido (30) de la presente invención a la columna de producción de petróleo, presentando para ello rosca exterior en la extremidad del cuerpo inferior (3) y rosca interior en la extremidad del cuerpo superior (1). Dichos cuerpos inferior y superior reciben en cada caso una tapa lateral (4), la cual es fijada por medio de tornillos de fijación (6). Las tapas laterales (4) presentan ranuras longitudinales (24) en su cara inferior para permitir el paso del cable de fibras ópticas hasta el interior del mandril híbrido (30).

En los laterales del cuerpo central (2), del cuerpo superior (1) y del cuerpo

inferior (3) se realizan ranuras (23), en las cuales son encajados los cables de fibras ópticas (no ilustrado) para protegerlos contra posibles daños durante la manipulación del dispositivo (véase Fig. 1). Después de la colocación de los cables en las ranuras (23), éstas reciben tapas (13), las cuales son fijadas por medio de tornillos (27) en los cuerpos central (2), superior (1) e inferior (3), respectivamente, para mantener los cables adecuadamente aprisionados.

Como se ilustra en detalle en la Fig. 9, la tapa central (5) presenta un rebajo (25) a lo largo de su cara inferior, el cual, comienza en la proximidad de una extremidad y termina en la proximidad de la otra extremidad. En cada extremidad la tapa central y el rebajo (25) se comunica con el exterior a través de un orificio (26 y 26'). Estos orificios (26 y 26') coinciden con las ranuras (24) de las dos tapas laterales (4), previstas para el paso de la fibra óptica (véase Fig. 3). En las ubicaciones coincidentes con el transductor (18) de presión diferencial y el transductor (7) de doble presión y temperatura, el rebajo (25) se ensancha para permitir el alojamiento de los mismos. Dentro del rebajo (25) existen, además dos resaltos (28) previstos para enrollar la fibra óptica. La tapa central (5) presenta, además, un orificio (36) (véase Fig. 4) coincidente con el transductor doble (7) de presión y temperatura de manera de permitir que éste lleve a cabo la lectura de presión y temperatura en el espacio anular del pozo donde está insertado el mandril híbrido (30). Entre la tapa central (5) y el transductor doble (7) de presión y temperatura está insertado un anillo de obturación (39) de manera de aislar interferencias con la lectura efectuada por el transductor doble (7) de presión y temperatura en el exterior del mandril híbrido (30). En caso que sea necesario, el orificio (36) puede ser cerrado con un tampón (37) y un anillo tipo *o'ring* (38).

El venturi insertable (12) se presenta en dos tipos: uno para inyección (12a) ilustrado en las Figuras 7a a 7c, y otro para producción (12b), ilustrado en las Figuras 8a y 8c. El primer venturi, para ser usado en operaciones de inyección de fluidos en pozos y el segundo venturi para ser usado en las operaciones de extracción de petróleo. Cualquiera de los dos tipos tiene la misma construcción básica. Externamente tienen un perfil cilíndrico e internamente presentan una reducción recta de sección transversal, para producir el efecto venturi. Además de estos dos tipos también fue desarrollado otro tipo de venturi conocido como obturador (pack off) (29), ilustrado en las Figuras 5a a 5c. Este obturador (pack

off) (29) es un tipo de venturi ciego que tiene la finalidad de proteger los sensores ópticos para que los mismos no sean deteriorados cuando la columna de producción de pozo de petróleo es presurizada para asentar el cabezal obturador (packer).

El venturi insertable (12a) de inyección presenta varias ranuras a lo largo de su periferia exterior. Una primera ranura (16) se comunica con cuatro orificios que parten de la sección transversal de menor diámetro del venturi y, después del montaje del venturi insertable (12a) de inyección en el mandril híbrido (30), queda alineada con los dos orificios (19). Próximas a esta primera ranura se encuentran otras dos ranuras (31), una de cada lado, que alojan los anillos tipo *o'ring* para producir una obturación perfecta contra la pared interior del mandril híbrido (30), de manera de aislar interferencias con la lectura realizada por el transductor (18) de presión diferencial. Más hacia la izquierda se encuentra una cuarta ranura periférica (32), la cual, después del montaje del venturi insertable (12a) de inyección en el mandril híbrido (30), queda alineada con el segundo de los dos orificios (19), de esta ranura parten cuatro ranuras longitudinales (33) que se extienden hasta cuatro hendiduras transversales (34), las cuales se comunican con el interior del venturi insertable (12a) de inyección en su sección transversal de mayor diámetro. Después del montaje del venturi insertable (12a) de inyección en el mandril híbrido (30), una de estas hendiduras transversales (34) queda alineada con el orificio (20), permitiendo al transductor doble (7) de presión y temperatura medir temperatura y presión en el interior de la columna de pozo. En el caso del transductor doble (7) de presión y temperatura la alineación de las hendiduras transversales (34) con el orificio (20) junto al venturi insertable (12) solamente existe para que la toma de presión no sea obstruida, o sea, para que haya comunicación del transductor duplo (7) de presión y temperatura con la columna de pozo. Por lo tanto, la presión que reina en este punto es transmitida a través de la hendidura transversal (34), de la ranura longitudinal (33) y la cuarta ranura (32) al segundo de los dos orificios (19), permitiendo al transductor (18) de presión diferencial medir la presión diferencial entre la mayor y menor sección transversal de venturi. Hacia la izquierda de las hendiduras transversales (34) se ubica una quinta ranura periférica (35) que también recibe un anillo de tipo *o'ring*. Este último anillo de tipo *o'ring*, juntamente con el anillo de tipo *o'ring* hacia la

izquierda de la primera ranura (16), produce una segunda área vedada para evitar interferencias entre las lecturas de los dos transductores (7 y 18).

El venturi insertable (12b) de producción puede ser configurado en forma similar al venturi insertable (12a) de inyección, sin embargo con su perfil girado en 180° y presentando mayor dimensión. Como el mismo precisa resistir la fuerte presión de abajo hacia arriba ejercida por el petróleo en extracción, el venturi insertable (12b) de producción recibe un sujetador (42) provisto con trabas (43) que tienen la finalidad de sujetarlo en el mandril híbrido (30), impidiendo que el petróleo en extracción lo empuje. El sujetador (42) es encastrado en el venturi insertable (12b) de producción, como se ha indicado en las Figuras 8a y 8b. La mayor dimensión longitudinal del venturi insertable (12b) de producción se debe al acrecimiento producido por el sujetador (42).

Se resalta que el venturi insertable (12a) de inyección recibe presión de arriba hacia abajo por el fluido que está siendo inyectado en el pozo y por eso no precisa tener trabas porque una diferencia sutil de diámetro al final del cuerpo de venturi de inyección asienta el venturi en el mandril, impidiendo que el venturi insertable (12a) de inyección sea empujado por el fluido.

El transductor (7) de tipo doble presión y doble temperatura, llamado 2P2T, permite medir presión y temperatura tanto en el espacio anular como en la columna de producción en un pozo de petróleo. La lectura de este transductor duplo (7) de presión y temperatura es realizada utilizando un equipo de lectura óptica, también conocido como sistema de adquisición de datos, descrito en el documento de patente brasilera PI 0403268-3.

La lectura de la presión y de la temperatura en el espacio anular y en la columna se realiza por el sistema de adquisición de datos ópticos, descrito en la patente brasilera PI 0403268-3, el cual lee la variación de longitud de onda de la red de Bragg de los sensores ópticos a través de una ecuación de calibración, siendo esta variación de longitud de onda transformada en presión y temperatura.

Ocorre un proceso similar con el caudal: el sistema de lectura óptico lee la variación de la longitud de onda en dos tomas, siendo esa diferencia de longitud de onda transformada a través de una ecuación de calibración en diferencia de presión. Por la ecuación de Bernoulli, ya conocida en física, la diferencia de presión es transformada en caudal.

El transductor (18) de presión diferencial, para medición de presión diferencial, es similar al descrito en el documento de patente brasileiro PI 0403786-3.

El mandril híbrido (30) de la presente invención trabaja con venturis insertables (12), que tienen diferentes valores de betas (beta significa la relación entre el mayor y menor diámetro del venturi), de manera de adecuarlo al caudal del pozo donde está instalado. Los venturis insertables (12) que son utilizados en los mandriles híbridos pueden poseer diferentes betas que correspondan a diferentes caudales. Entre los varios tipos de venturis insertables (12), los más comunes son de beta 0,21; 0,4; 0,5 y 0,6 (producción e inyección de cada uno).

El principio de funcionamiento de la medición de caudal es el siguiente: la circulación del fluido a través del venturi genera a causa de diferencias de velocidades en las tomas de presión internas, un diferencial de presión entre el mayor diámetro y el menor diámetro del venturi (betas). Esa diferencia de presión es medida en el transductor diferencial de presión óptico que traduce la diferencia de presión en variación de longitud de onda. El sistema de lectura en la superficie mide esta variación y en función de las constantes de calibración de este sensor transforma la variación de longitud de onda óptica en una medida diferencial de presión. En base a la medición de diferencial de presión, se calcula por medio de ecuaciones de venturi el caudal propiamente dicho. La medida de caudal puede ser por flujo ascendente o descendente, o sea, de acuerdo con el sentido de flujo el sensor puede medir en ambas direcciones. Los venturis insertables (12) del mandril híbrido (30) son contruidos para varios tipos de betas (relación matemática entre el menor diámetro y el mayor diámetro del venturi).

Una herramienta especial fue desarrollada para insertar y extraer los venturis insertables (12), llamada herramienta GS (17), la cual está ilustrada en las Figuras 6a hasta 6d, y es utilizada en conjunto con la ya conocida operación por alambre (*wire line*). Esta herramienta GS (17) desciende, asienta, coloca y retira cualquier tipo de venturi insertable (12), inclusive el venturi ciego (*pack off*) (29), en la posición de descenso. Esta herramienta posee garras (44) en su punta que están diseñadas para asentar y trabar en un collar interior de pesca (55) – ilustrado en detalle en la Figura 7c – del venturi insertable (12). La herramienta GS (17) es usada simplemente introduciendo las garras (44) y un núcleo (45)

dentro del collar interior de pesca (55) del venturi insertable (12). Las garras (44) se retraen comprimiendo un resorte de garras (46) al hacer tope en la parte anular superior biselada del venturi insertable (12) y se esconden en el núcleo (45). Las garras (44) al alcanzar la restricción y debido a la expansión del resorte (46), engatillan dentro de la restricción del collar interior de pesca (55) del venturi insertable (12) listo para su aplicación (colocación del venturi insertable). Cuando el venturi insertable (12) está debidamente colocado en su lugar de fijación, se aplican golpes hacia abajo rompiendo una espiga de rotura por cizallamiento (47) y el núcleo (45) se mueve hacia abajo escondiendo las garras (44) con la expansión del resorte (46) que mantiene el núcleo en su posición inferior.

Para retirar el venturi insertable (12), se debe colocar una nueva espiga de rotura por cizallamiento (47) y hacer descender la herramienta GS (17). Cuando la herramienta GS (17) encuentra la restricción del venturi insertable (12), se aplican sucesivos golpes o percusiones hacia abajo hasta que tenga lugar el encastre del venturi insertable (12) en la herramienta GS (17). Cuando la herramienta GS (17) encaja en el venturi insertable (12), éste es tirado hacia arriba y retirado. Por estas características, la herramienta GS (17) puede ser utilizada en operaciones de pesca externa.

La herramienta GS (17) comprende además un collar de pesca (48), un tornillo de fijación (49), un elemento tubular superior (50), un resorte de cilindro (51), un elemento de retención de resorte (52), un elemento de retención de garras (53) y un cilindro hueco (54).

El collar de pesca (48) está diseñado de manera que en caso que la herramienta GS (17) se suelte de la línea de alambre (*wire line*), sea posible recuperarla mediante una herramienta de recuperación externa. El tornillo de fijación (49) sirve para evitar que el collar de pesca (48) se desenrosque del núcleo (45) o sea para que el collar de pesca (48) no se afloje del núcleo (45). El elemento tubular superior (50) es la parte superior que se desplaza de la herramienta GS (17). El resorte de cilindro (51) sirve para desplazar toda la parte móvil de la herramienta GS (17). El elemento de retención de resorte (52) es una parte componente de la herramienta GS (17) que mantiene el resorte comprimido contra la espiga de rotura por cizallamiento (47). El elemento de retención (53) de las garras sirve para mantener las garras (44) correctamente posicionadas y

equidistantes. El cilindro hueco (54) es la parte externa de la herramienta que mueve todas las partes móviles de la herramienta GS (17).

Ejemplo de aplicación

El equipo para medición de doble temperatura y presión y para medición del caudal en pozos de petróleo fue sometido a ensayos de calificación realizados en una cámara termo-hiperbárica que reproduce las condiciones de un pozo de petróleo bajo solicitaciones térmicas y de presión hidrostática interna y externa. El término presión interna es utilizado en referencia a una presión aplicada en el interior del mandril híbrido (columna), mientras que el término presión externa se refiere a una presión aplicada en el interior de la cámara termo-hiperbárica, por lo tanto externa al mandril híbrido (espacio anular). En este ensayo hidrostático la presión interna fue aplicada hasta un valor de 7.500 psi durante 10 minutos a temperatura ambiente, siendo registradas las mediciones de temperatura y de presión de los transductores de referencia de la cámara. A continuación la presión fue reducida a 0 y la temperatura elevada a 90°C. Se aplicó entonces 7.500 psi durante 10 minutos y se redujo rápidamente la presión a cero. Como el mandril híbrido (30) no presentó fugas o pérdidas de presión, el mismo fue considerado aprobado. La presión externa fue aplicada hasta un valor de 7.500 psi durante 10 minutos a temperatura ambiente, siendo registradas las mediciones de temperatura y de presión de los transductores de referencia de la cámara. A continuación la presión fue reducida a cero y la temperatura elevada a 90°C. Se aplicó entonces 7.500 psi durante 10 minutos y se redujo rápidamente la presión a cero. Como el mandril híbrido (30) no presentó fugas o pérdidas de presión, el mismo fue considerado aprobado.

Aunque el equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal y respectiva herramienta de manipulación que acaban de ser descritos con relación a los ejemplos y diseños adjuntos, sean la forma de realización preferida de la invención, se comprenderá que diferentes modificaciones podrán ser introducidas sin salir del ámbito de su protección, pudiendo algunos elementos ser substituidos por otros con la misma función técnica, en especial los materiales utilizados, sus dimensiones, formas y proporciones.

REIVINDICACIONES

- 1- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, CARACTERIZADO por comprender un mandril híbrido (30) en el cual son alojados un sensor óptico de doble presión y temperatura y un sensor de presión diferencial, el cual está constituido por los siguientes componentes: cuerpo superior (1), cuerpo central (2), cuerpo inferior (3), tapa central (5), dos tapas laterales (4), venturi insertable (12), transductor doble de presión y temperatura (7) y transductor (18) de presión diferencial, en el cual:
 - el cuerpo superior (1) y el cuerpo inferior (3) son fijados cada uno por una extremidad del cuerpo central, formando una pieza única;
 - el venturi insertable (12) es fijado de manera removible, en el interior del cuerpo central (2);
 - el cuerpo superior (1), cuerpo central (2), cuerpo inferior (3) presentan su superficie superior plana, en la cual son fijadas una primera tapa de las tapas laterales (4), la tapa central (5) y la segunda tapa lateral (4);
 - el transductor doble (7) de presión y temperatura y el transductor (18) de presión diferencial son fijados a la cara superior del cuerpo central (2), quedando los mismos alojados dentro de un rebajo (25) de la tapa central (5).
- 2- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por el cuerpo central (2) presentar, en su cara superior, dos orificios (2) que se comunican con el interior del venturi insertable (12) y con el transductor (18) de presión diferencial, para permitir que este último realice la lectura de diferencial de presión, y un tercer orificio (20) que se comunica con el interior del mandril híbrido (30) y con el transductor doble (7) de presión y temperatura de modo de permitir que este último realice la lectura de presión y temperatura en la columna del pozo.
- 3- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por el cuerpo central (2) tener, además, orificios roscados (21) en su cara superior para la fijación de tornillos de fijación (6) de la tapa central (5) y de tornillos (9) del transductor de presión diferencial (18) y del transductor de doble (7) presión y temperatura.

- 4- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por la tapa central (5) presentar un orificio (36) coincidente con el transductor doble (7) de presión y temperatura de manera de permitir que este último realice la lectura de presión y temperatura en el espacio anular donde está insertado el mandril híbrido (30).
- 5- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por los cuerpos inferiores (3) y superior (1) tener como finalidad principal permitir la conexión del mandril híbrido (30) a la columna de producción de petróleo, presentando para tal rosca exterior en la extremidad del cuerpo inferior (3) y rosca interior en la extremidad del cuerpo superior (1).
- 6- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por las tapas laterales (4) tener ranuras (24) en su cara interior para permitir el paso de fibras ópticas por el interior del mandril híbrido (30).
- 7- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por la tapa central (5) presentar un rebajo (25) a lo largo de su lado inferior, el cual comienza próximo a una extremidad y termina próximo a otra extremidad; en cada extremidad de la tapa central (5) el rebajo (25) se comunicar con el exterior por medio de orificios (26, 26'), cada uno de los cuales coincide con la hendidura (24) de las dos tapas laterales (4), para el paso de la fibra óptica; en las ubicaciones coincidentes (18) de presión diferencial y con los transductores (7) de doble presión y temperatura, el rebajo (25) se ensancha para permitir el encastre de los mismos; presentar dentro del rebajo (25) dos resaltos (28) previstos para enrollar la fibra óptica.
- 8- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por el venturi insertable (12) poder ser insertado y retirado del mandril híbrido (30) por medio de una herramienta especial llamada herramienta GS (17).
- 9- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por el uso de dos tipos de

venturi insertable (12), uno para inyección (12a) y otro para producción (12b), estar el primero destinado para ser usado en operaciones de inyección de fluidos en pozos y el segundo para ser usado en operaciones de extracción de petróleo.

- 10- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 9, CARACTERIZADO por cualquiera de los dos tipos de venturi tener la misma construcción básica, externamente un perfil cilíndrico e internamente una reducción recta de sección transversal para producir el efecto venturi.
- 11- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 9, CARACTERIZADO por el venturi insertable (12a) de inyección presentar varias ranuras a lo largo de su periferia exterior, en donde:
 - una primera ranura (16) se comunica con cuatro orificios que parten de la sección transversal de menor diámetro del venturi y, después del montaje del venturi insertable (12a) de inyección en el mandril híbrido (30), dicha primera ranura queda alineada con uno de los dos orificios (19);
 - dos ranuras adicionales (31), próximas a dicha primera ranura, una de cada lado, las cuales alojan anillos de obturación de tipo "o" ring para producir un obturación perfecta contra la pared interna del mandril híbrido (30), de manera de aislar las interferencias con la lectura realizada por el transductor (18) de presión diferencial;
 - una cuarta ranura (32), que se encuentra más hacia la izquierda, la cual después del montaje del venturi insertable (12a) de inyección en el mandril híbrido (30), queda alineada con el segundo de los dos orificios (19);
 - de esta cuarta ranura (32), parten cuatro ranuras longitudinales (33) que se extienden hasta cuatro escotaduras transversales (34), las cuales se comunican con el interior del venturi insertable (12a) de inyección en su sección transversal de mayor diámetro y, después del montaje del venturi insertable (12a) de inyección en el mandril híbrido (30), una de esas escotaduras transversales (34) queda alineada con el orificio (20), permitiendo al transductor doble (7) de presión y temperatura, medir temperatura y presión en la columna del pozo de petróleo;

- la presión reinante en este punto corriente arriba del venturi es transmitida a través de la escotadura transversal (34), de la ranura longitudinal (33) y de la cuarta ranura (32) al segundo de los orificios (19), permitiendo al transductor (18) de presión diferencial medir la presión diferencial entre la mayor y la menor sección transversal del venturi;
 - a la izquierda de las escotaduras transversales (34) queda ubicada una quinta ranura (35) que también aloja un anillo de obturación de tipo *o'ring*, el cual juntamente con el anillo de obturación de tipo *o'ring* a la izquierda de la primera ranura (16) produce una segunda área de obturación para evitar interferencias entre las lecturas de los dos transductores (7 y 18).
- 12-** Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 10, CARACTERIZADO por el venturi insertable (12b) de producción poseer una configuración idéntica al venturi insertable (12) de inyección, sin embargo con su perfil girado en 180° y con mayor dimensión longitudinal para recibir un dispositivo de apresamiento (42) provisto con trabas (43) para prenderlo en el mandril híbrido (30), impidiendo que el petróleo en extracción lo empuje.
- 13-** Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por el uso de un tercer tipo de venturi, conocido como obturador (*pack off*) (29), el cual es un tipo de venturi ciego y tiene la finalidad de proteger los sensores ópticos para que los mismos no sean dañados cuando la columna de producción del pozo de petróleo es presurizada para asentar el cabezal obturador.
- 14-** Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO por la estructura del mandril híbrido (30), los elementos de unión de sus diferentes partes y los elementos de obturación en sus diferentes partes, ser adecuados para soportar altas presiones y elevadas temperaturas.
- 15-** Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por en las partes laterales de los cuerpos central (2), superior (1), e inferior (3), estar previstas ranuras externas (23), en las cuales son encastradas los cables de fibras ópticas, y después de la colocación de los cables en las ranuras (23), estas

últimas reciben tapas (13) que son fijadas, respectivamente, en los cuerpos central (2), superior (1) e inferior (3), de manera de mantener los cables adecuadamente aprisionados.

- 16- Herramienta de manipulación para ser utilizada con el equipo para medición de doble temperatura y presión y caudal, de acuerdo a al menos una de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADA por bajar, asentar, colocar y retirar el venturi insertable (12) en un mandril híbrido (30).
- 17- Herramienta de manipulación de acuerdo con la reivindicación 16, CARACTERIZADA por comprender collar de pesca (48), tornillo de fijación (49), elemento tubular superior (50), resorte (51) de cilindro, elemento de retención (52) de resorte, resorte (46) de garras, elemento de retención (53) de las garras, espiga de rotura por cizallamiento (47), núcleo (45), garras (44) y cilindro hueco (54), en donde:
- las garras (44) están diseñadas para asentar y trabar en un collar interior de pesca (55) del venturi insertable (12), las cuales se retraen comprimiendo el resorte (46) de garras al hacer tope en la parte superior biselada del venturi insertable (12), escondiéndose en el núcleo (45) y, al alcanzar la restricción y debido a la expansión del resorte (46), se engatillan dentro de la restricción del collar interior de pesca (55) del venturi insertable (12);
 - el pin de rotura por cizallamiento (47) ser quebradizo y, cuando esto ocurre, el núcleo (45) se desplaza hacia abajo escondiendo las garras (44) con la expansión del resorte (46), el cual mantiene el núcleo en la posición inferior;
 - el collar de pesca (48) está diseñado de manera de permitir que en caso que la herramienta GS (17) se suelte de la línea de alambre, sea posible recuperarla mediante el medio externo de pesca;
 - el tornillo de fijación (49) evita que el collar de pesca (48) se desenrosque del núcleo;
 - el elemento tubular superior (50) es la parte superior que se desplaza de la herramienta GS (17);
 - el muelle (51) de cilindro sirve para desplazar toda la parte móvil de la herramienta GS (17);
 - el elemento de retención (52) de resorte mantiene el resorte comprimido

- contra a la espiga de rotura por cizallamiento (47);
- el elemento de retención (53) de garras mantiene las garras correctamente posicionadas y equidistantes;
 - el cilindro hueco (54), la cual es la parte externa, tiene la función de desplazar todas las partes móviles de la herramienta GS (17).

RESUMEN

EQUIPO DE MEDICIÓN ÓPTICA DE DOBLE TEMPERATURA Y PRESIÓN, Y DE CAUDAL Y RESPECTIVA HERRAMIENTA DE MANIPULACIÓN

La presente invención comprende un sistema para medición de temperatura y presión en pozos de petróleo. El mismo consta de un único mandril híbrido (30), en el cual son dispuestos un sensor óptico de doble presión y temperatura, capaz de efectuar mediciones de temperatura y presión, tanto en el espacio anular como también en la columna de producción de un pozo de petróleo, y un tubo venturi insertable insertado en la dirección de un sensor óptico de presión diferencial, capaz de efectuar mediciones de caudal, cuyos aspectos de instalación se facilitan sustancialmente.

La construcción propuesta permite que un único mandril híbrido (30) realice las lecturas de presión y temperatura en el espacio anular y en la columna, y de caudal. También permite variaciones de caudal sin necesidad de detener la producción durante períodos prolongados para sustituir el mandril híbrido (30), siendo suficiente apenas la sustitución del venturi insertable (12) por medio de una herramienta GS (17) de inserción y extracción, lo cual es una operación que demanda un tiempo considerablemente menor.

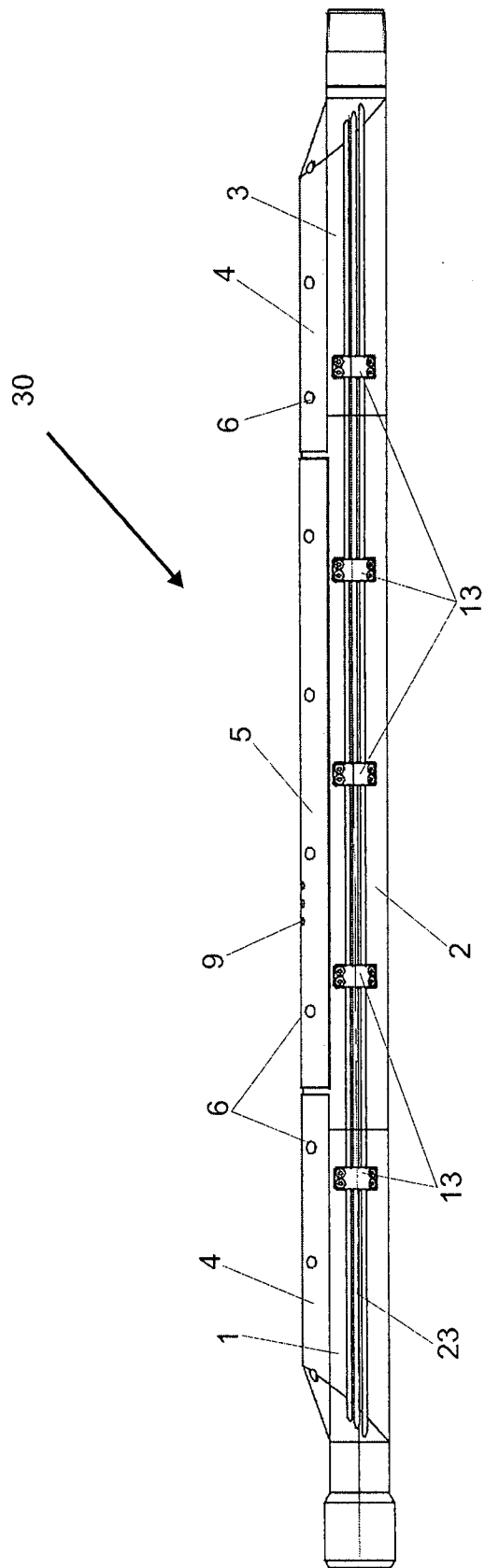


Fig. 1

Fig. 3 - corte AA

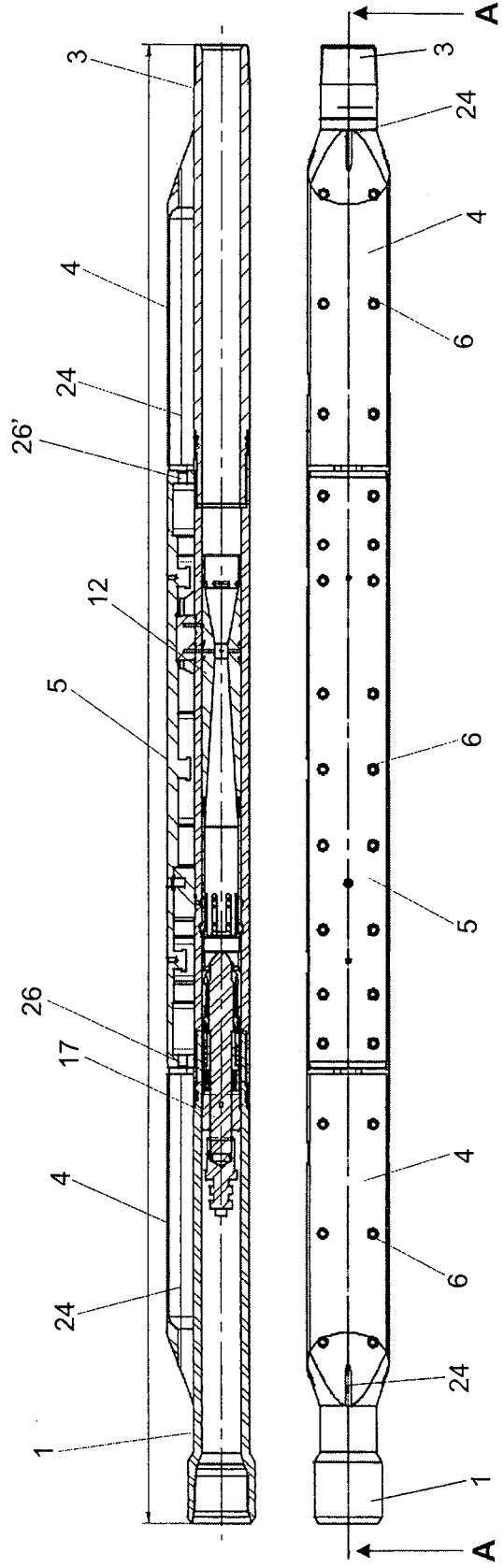


Fig. 2

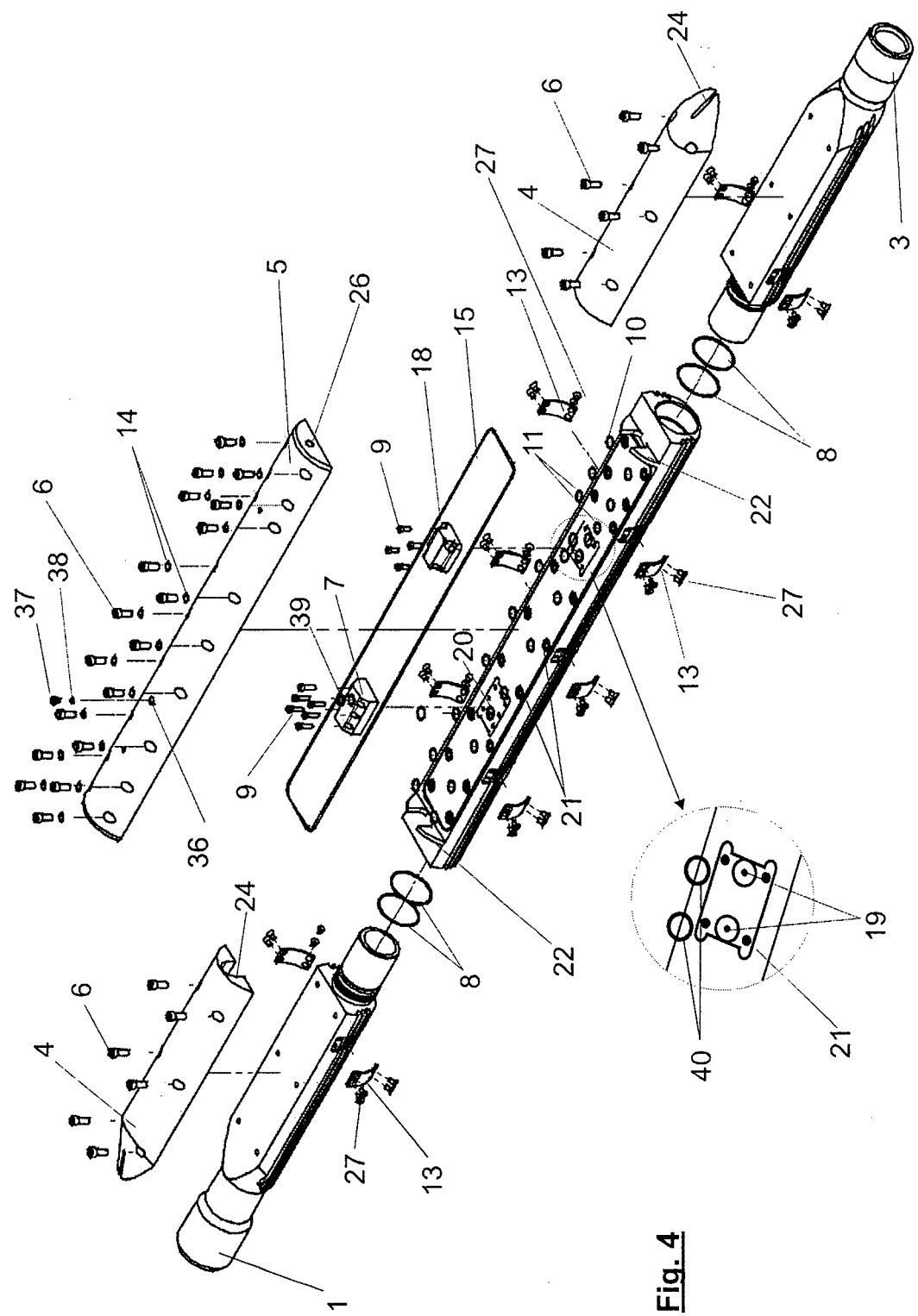


Fig. 4

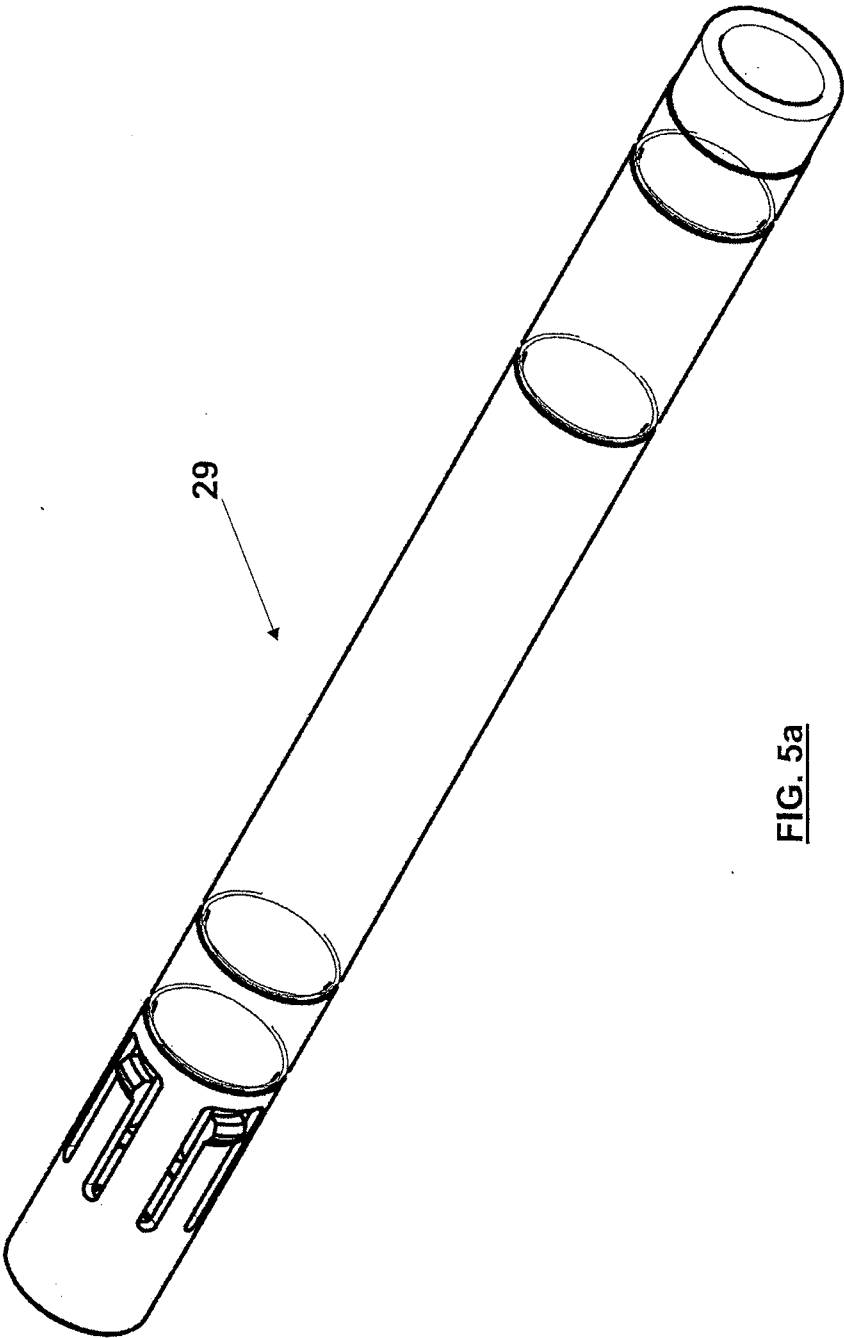


FIG. 5a

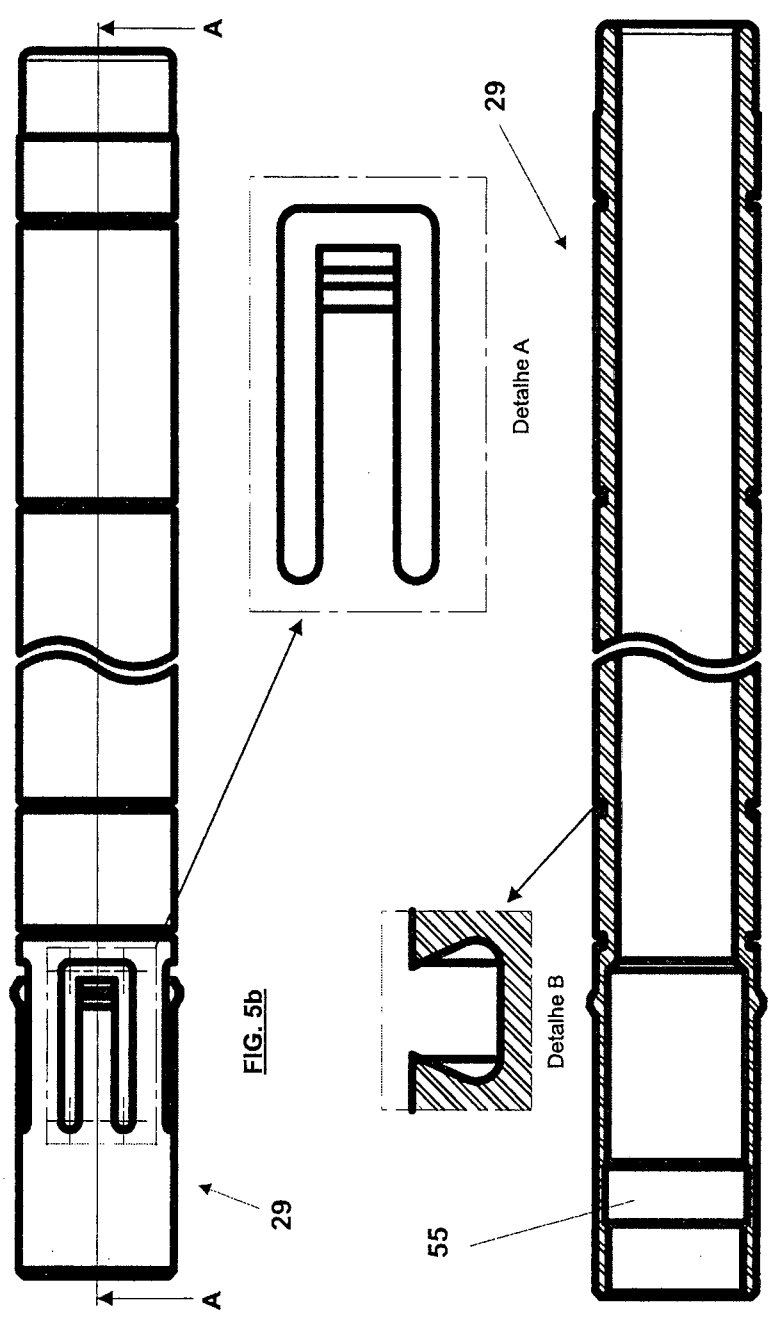


FIG. 5c - corte AA

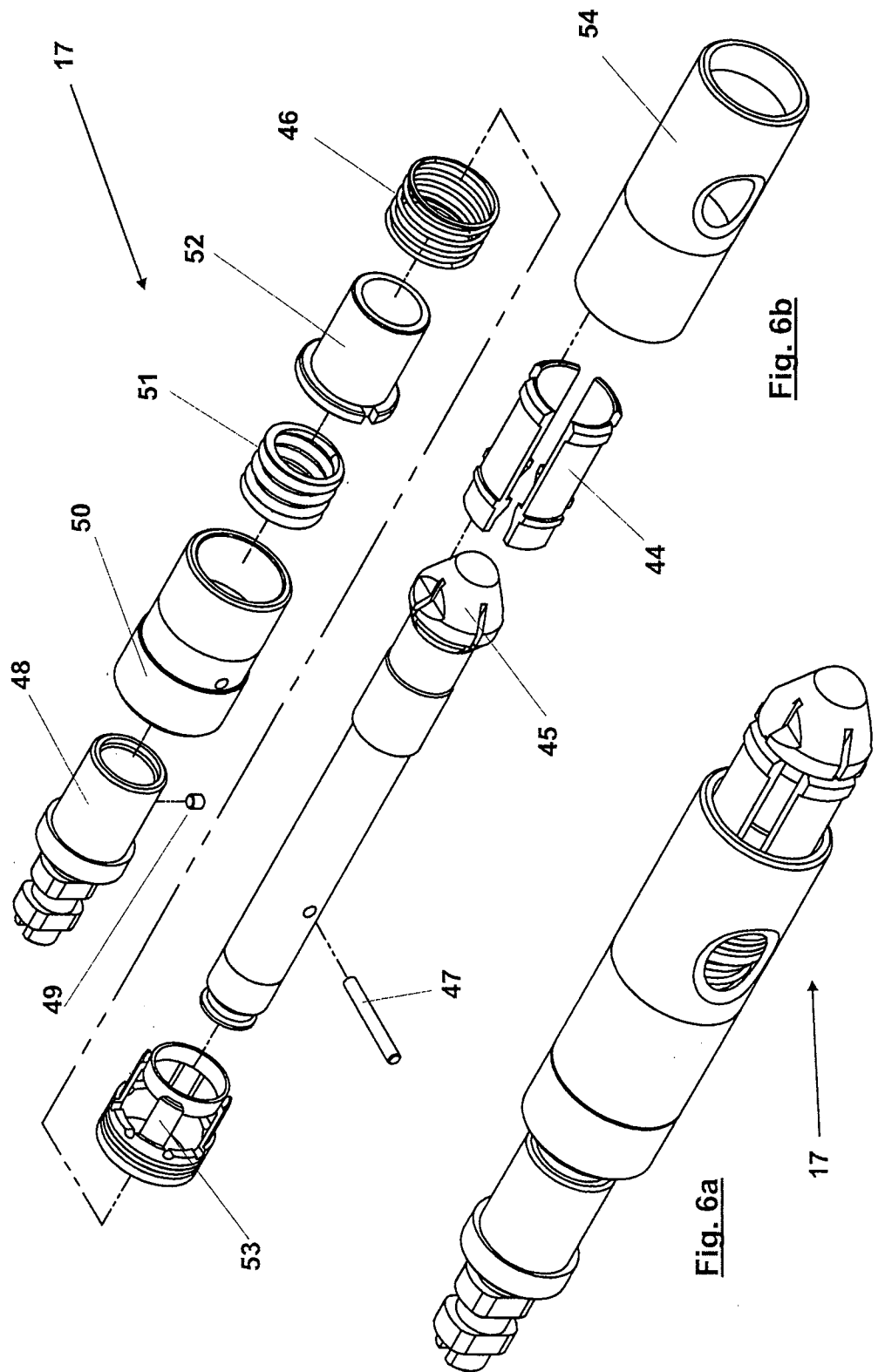


Fig. 6b

Fig. 6a

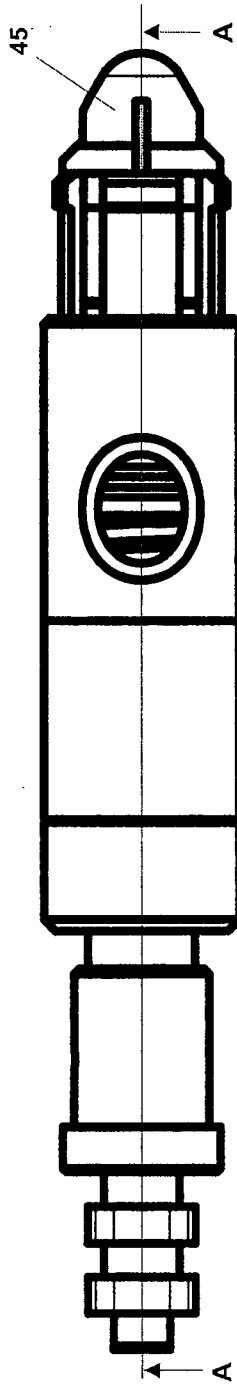


Fig. 6c

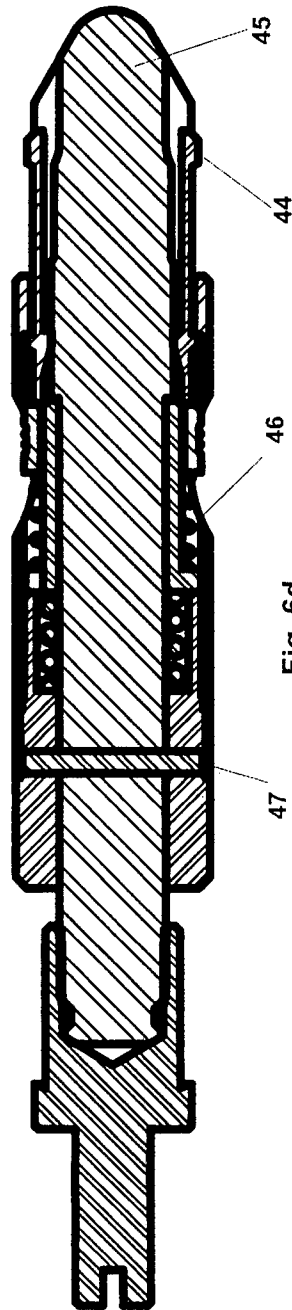
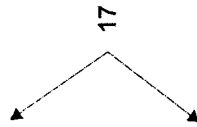


Fig. 6d

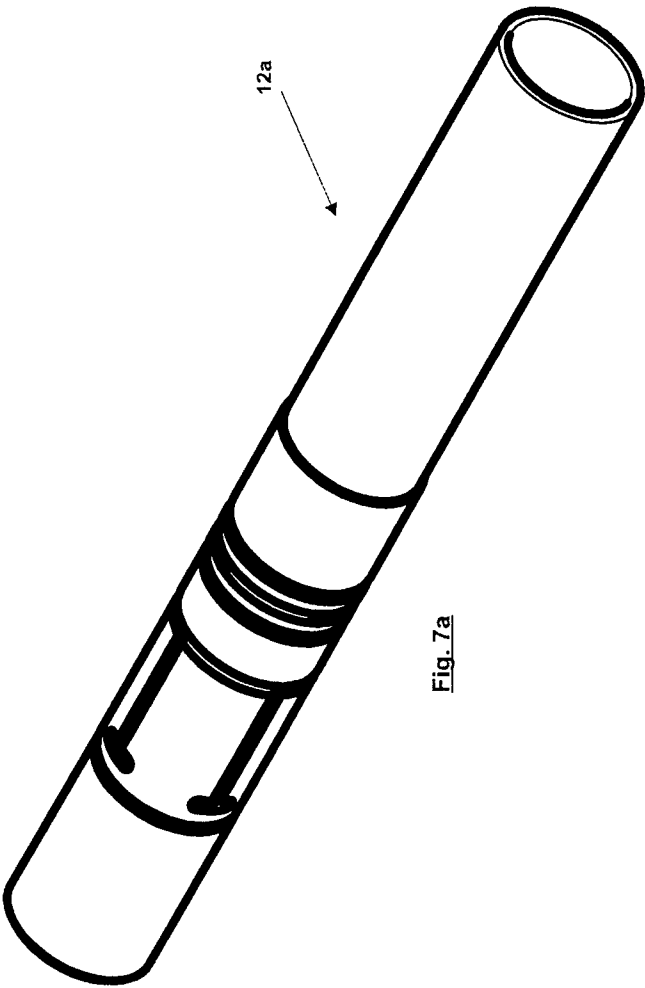


Fig. 7a

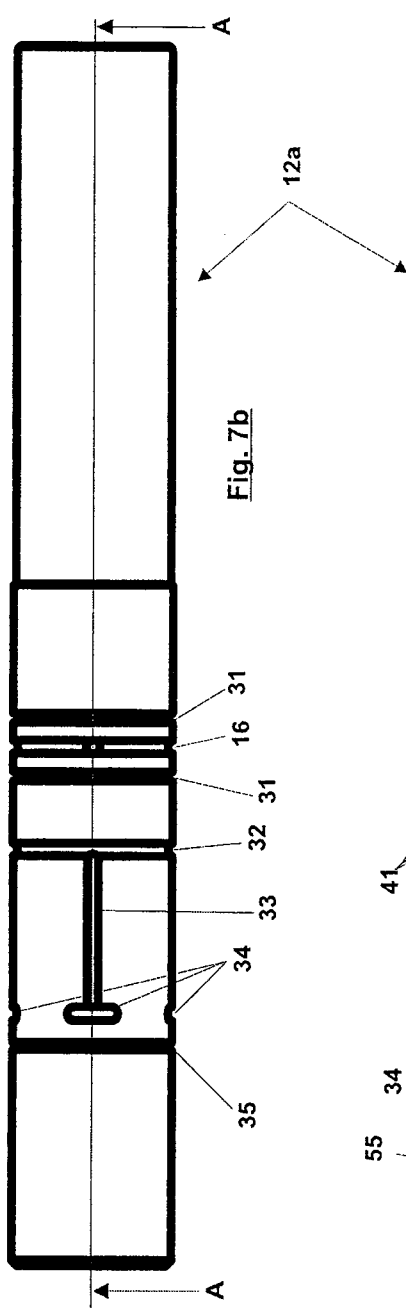


Fig. 7b

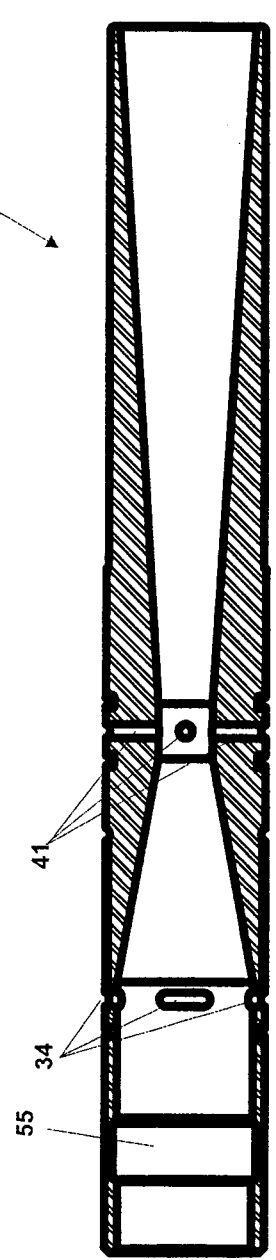


Fig. 7c

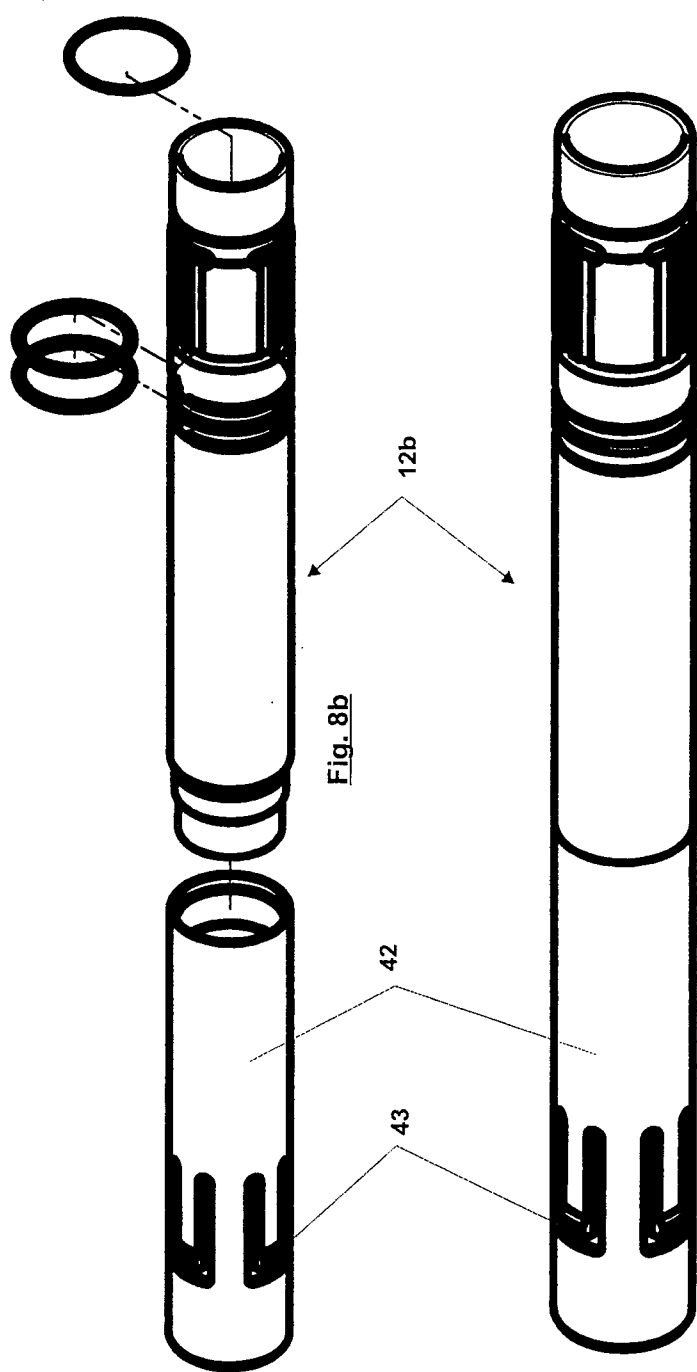
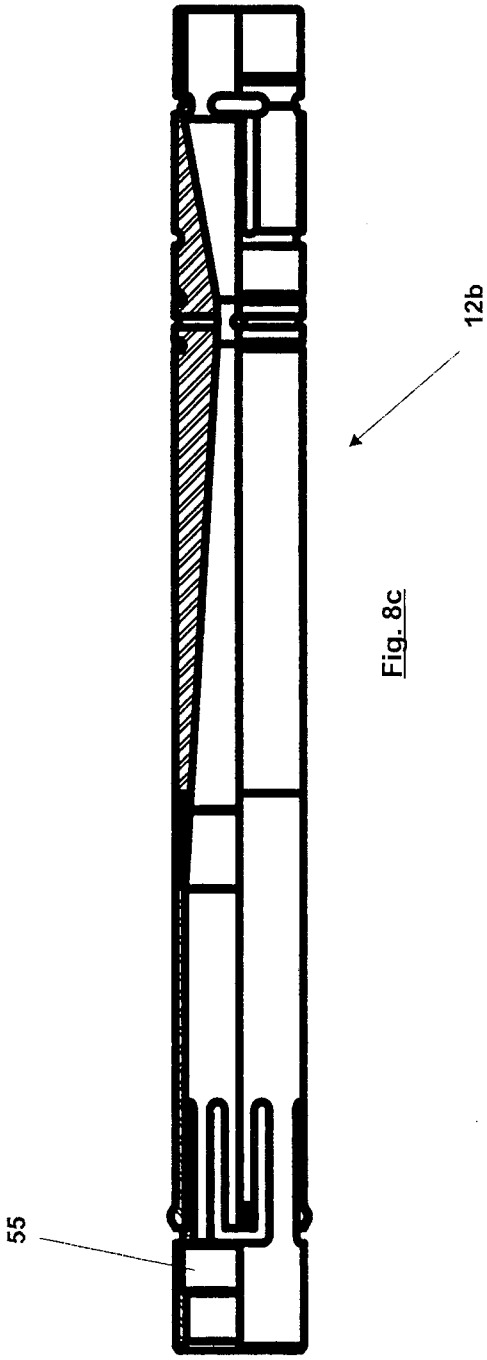


Fig. 8b

Fig. 8a



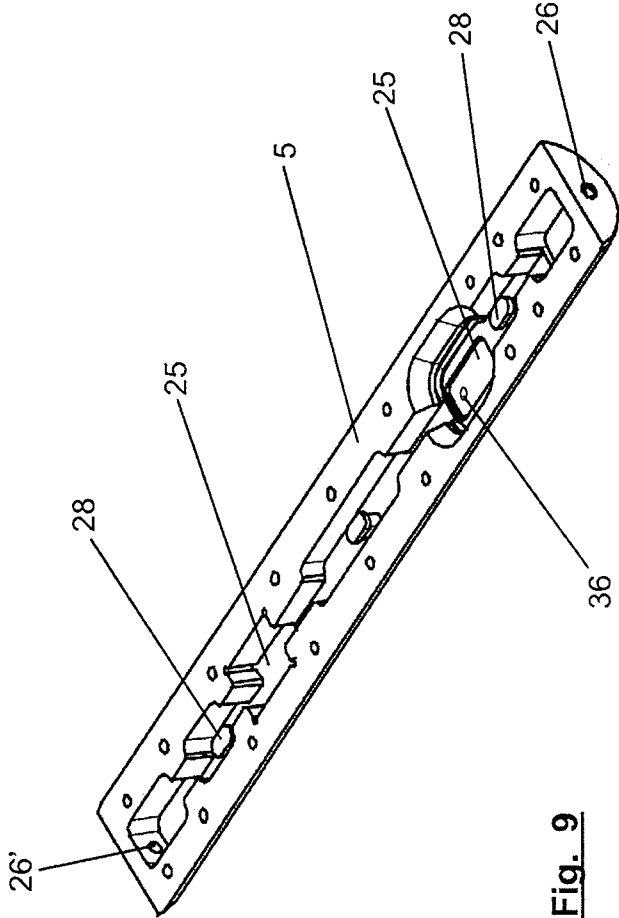


Fig. 9



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior.
Instituto Nacional da Propriedade Industrial
Diretoria de Patentes

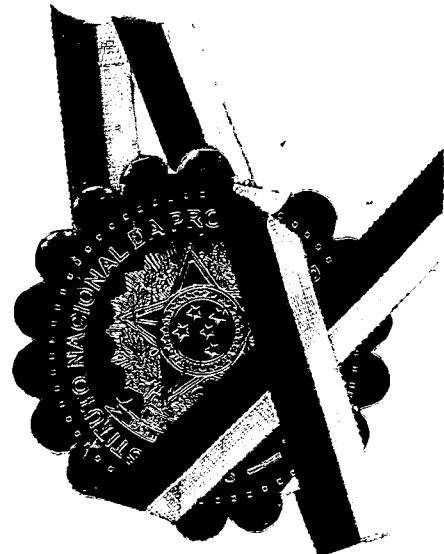
CÓPIA OFICIAL
PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

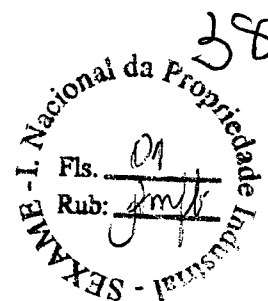
O documento anexo é a cópia fiel de um
Pedido de Patente de Invenção.
Regularmente depositado no Instituto
Nacional da Propriedade Industrial, sob
Número PI 0804823-1 de 05/11/2008.

Rio de Janeiro, 27 de Julho de 2009.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Oscar Paulo Bueno".

Oscar Paulo Bueno
Chefe do SEPDOC
Mat. 0449117





Espaço reservado para protocolo

DEPÓSITO DE PEDIDO DE PATENTE OU DE CERTIFICADO DE ADIÇÃO

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de um privilégio na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):

- 1.1 Nome: PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS
- 1.2 CNPJ/CPF: 33.000.167/0819-42
- 1.3 Endereço completo: AV. REPÚBLICA DO CHILE, Nº. 65 CENTRO Rio de Janeiro RJ BRASIL
- 1.4 CEP: 20031-912
- 1.5 Telefone: () :3865-6020
- 1.6 FAX: () 3865-6794 / 3865-4595
- 1.7 Email:

☒ continua em folha anexa

- 2. Natureza:** ☒ Invenção ☐ Modelo de Utilidade ☐ Certificado de Adição

Escreva, obrigatoriamente, e por extenso, a Natureza desejada: INVENÇÃO

3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):

EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO E RESPECTIVA FERRAMENTA DE MANUSEIO

☐ continua em folha anexa

- 4. Pedido de Divisão:** do pedido Nº : Data de Depósito: / /

- 5. Prioridade:** ☐ interna ☐ unionista

O depositante reivindica a(s) seguintes(s) prioridade(s)

País ou organização de origem	Número do depósito	Data do depósito
		/ /
		/ /
		/ /

6. Inventor (72):

☐ Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s)

- 6.1 Nome: JOSE LUIZ ARIAS VIDAL

- 6.2 Qualificação: ENGENHEIRO DE EQUIPAMENTOS

- 6.3 CPF: 695205267-49

- 6.4 Endereço completo: RUA CONDE DE BONFIM, Nº 101 APT. 1001 TIJUCA RIO DE JANEIRO RJ BRASIL

- 6.5 CEP: 20520-050

- 6.6 Telefone: ()

- 6.7 FAX: ()

- 6.8 Email:

☒ continua em folha anexa

39

Deposito ou
Fls. 02
Rub: J
em anexo

SEXTA - FEIRA - 15 de Maio de 1964

☐ Rub. en anexo

☐ em anexo

☐ continua em anexo

Formulário 1.01 - Depósito de Pedido de Patente ou de Certificado de Adição (folha 2/2)

ANEXO DE INVENTORES

Título: EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE

Página : 1

Nome: RENATA MERCANTE BORN

Qualificação: ENGENHEIRO ELETRICO

Endereço: RUA MIGUEL LEMOS, N° 46 APT. 402 COPACABANA RIO DE JANEIRO RJ BRASIL

Cep: 22071-000

Telefone:

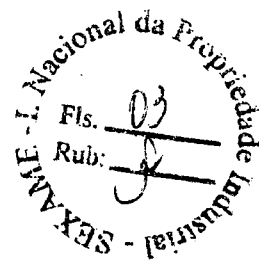
Fax:

Nac: BRASILEIRA

Dt. Nasc.: / /

CPF: 076080567-97

Email:



Nome: JOÃO LUIZ DOS SANTOS LORENZO

Qualificação: TÉCNICO DE ELETRÔNICA

Endereço: RUA DAS ROSAS, N° 115, CASA 19 VILA VALQUEIRE RIO DE JANEIRO RJ BRASIL

Cep: 21321-380

Telefone:

Fax:

Nac: BRASILEIRA

Dt. Nasc.: / /

CPF: 843404527-34

Email:

Nome: JOSÉ BAZA QUINTANILLA

Qualificação: TÉCNICO MECANICO

Endereço: AV. JOSÉ FRANCISCO MANCEBO, S/N LT. 30 Q. 4 BALNEÁRIO LAGOMAR MACAÉ RJ BRASIL

Cep: 27970-430

Telefone:

Fax:

Nac: ESPANHOL

Dt. Nasc.: / /

CPF: 098992007-00

Email:

ANEXO DE TITULARES

Título: EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE

Página : 2

Nome: SURCO TECNOLOGIA INDUSTRIAL LTDA.

Qualificação:

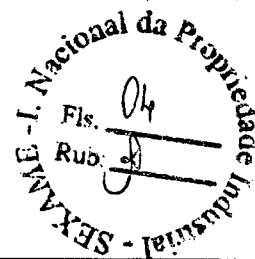
CNPJ/CPF: 27825314/0001-80

Endereço: AV. JOSÉ FRANCISCO MANCEBO N° 500 BALNEÁRIO LAGOMAR Macae RJ BRASIL

Telefone:

Fax:

Email:



EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA, E PRESSÃO E DE VAZÃO E RESPECTIVA FERRAMENTA DE MANUSEIO

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção se refere a um dispositivo que conjuga em um único conjunto a medição tanto da temperatura e pressão quanto da vazão em poços de petróleo, sendo tais medidas feitas em tempo real por meio de sensores ópticos. O dispositivo usa venturi insertável, o qual permite

10 medir a vazão do poço, com a vantagem de permitir a sua substituição sempre que um venturi com características diferentes do que está sendo usado for necessário. A invenção se aplica de maneira especial a medições em poços de petróleo.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

O uso de fibras ópticas como sensores / transmissores para a

15 medição das mais variadas grandezas físicas e químicas é uma tecnologia que se encontra em franco desenvolvimento. Face às suas características de baixo peso, flexibilidade, longa distância de transmissão, baixa reatividade do material, isolamento elétrico, imunidade eletromagnética, longa vida útil, além de dispensar circuitos eletrônicos e elementos

20 mecânicos móveis no local de medição, quando combinadas com o uso de Redes de Bragg, tornam a fibra óptica extremamente vantajosa para medições em locais de difícil acesso. Essa é uma situação comum, por exemplo, na exploração de poços de produção de petróleo.

TÉCNICA RELACIONADA

25 Tendo em vista o aproveitamento dessas características das fibras ópticas foram desenvolvidos transdutores para medição de temperatura e pressão, descrito no documento de patente brasileiro **PI 0403240-3**, e transdutores empregados para a medição de vazão, descrito no documento de patente brasileiro **PI 0403786-3**, com o uso de fibra óptica.

30 Mas, faltavam, ainda, dispositivos adequados para a aplicação

desses transdutores na medição da pressão, temperatura e vazão em poços de petróleo. Inicialmente foi desenvolvido um protótipo que utilizava dois mandris separados para aplicar os transdutores ópticos descritos nos documentos acima citados: um mandril para medir somente pressão e temperatura e outro mandril para medir vazão. Essa configuração apresentava três problemas: um problema estava na medição da pressão e temperatura na coluna, já que o mandril que mede pressão e temperatura só mede estas grandezas no anular do poço de petróleo, pois só existia uma tomada de pressão. Outro problema estava na medição simultânea das três grandezas, já que era necessário utilizar alguns conectores ópticos para que estes dois mandris fossem conectados entre si. Com a presença de conectores ópticos, as perdas ópticas eram muito maiores e o sinal óptico se tornava fraco, além de ser muito mais trabalhoso e difícil de montar e o último problema é que o mandril de vazão só podia ser utilizado para poço de injeção de fluido e não para poço de produção.

Buscou-se resolver os problemas constatados na técnica anterior através da criação de um novo mandril com uma configuração capaz de permitir o alojamento em sua estrutura tanto do sensor de pressão e temperatura quanto do sensor de vazão, permitindo que as medições fossem feitas simultaneamente em poços de petróleo *onshore* e *offshore* de forma compacta. Além disso, o novo mandril torna menos trabalhoso e mais eficaz sua montagem, pois não há necessidade de se utilizar conectores ópticos. O novo mandril também pode ser utilizado tanto para poços de injeção quanto para poços de produção.

Além disso, a invenção é capaz de medir a pressão e a temperatura tanto no anular como na coluna do poço de petróleo, visto que o sensor utilizado é diferente do descrito na patente PI 0403240-3. O sensor usado é conhecido como 2P2T (dupla pressão e temperatura).

Tendo em vista que é comum que tais mandris estejam instalados

em tubulações a mais de 1.000 metros de profundidade, foi desenvolvida, também, uma ferramenta especial conhecida como ferramenta "GS" que tem a finalidade de realizar a inserção e extração de venturis insertáveis que se fixam de maneira removível no mandril sem que o mandril híbrido
5 seja retirado do fundo do poço. Esta ferramenta "GS" trabalha em conjunto com a já conhecida operação por arame (wire line).

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção compreende um equipamento para medição de temperatura, pressão e vazão em poços de petróleo. Consta
10 de um único mandril híbrido em que são montados um transdutor duplo para medir pressão e temperatura na coluna e no anular e um transdutor de diferencial de pressão, para a medida de vazão. Nesta configuração existem quatro tomadas de pressão: duas para medir pressão interna na
15 coluna e externa no anular e duas para medir diferença de pressão interna na coluna (vazão). Adicionalmente monta-se um tubo venturi insertável que se fixa de maneira removível no mandril. Nessa configuração é necessário realizar uma única emenda óptica cabo-sensor para que
20 ambos os sensores sejam conectados em série, o que torna o sistema compacto, otimizando assim a montagem, tornando-a muito mais rápida e eficaz.

O mandril híbrido da presente invenção é constituído, essencialmente, por um corpo superior, um corpo central, um corpo inferior, tampas central e laterais, um venturi insertável, transdutor de
25 dupla pressão e temperatura, e transdutor de pressão diferencial. Tal configuração permite que vários mandris sejam intercalados na coluna de produção, possibilitando medições em diferentes níveis no interior do poço.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 mostra uma vista lateral do mandril híbrido da invenção.

30 A Figura 2 mostra uma vista superior do mandril híbrido da

invenção.

A **Figura 3** mostra um corte conforme indicado na **Figura 2**.

A **Figura 4** mostra uma vista explodida do mandril híbrido.

A **Figura 5a** mostra vista em perspectiva do venturi tipo *pack off*.

5 A **Figura 5b** mostra vista lateral do *pack off*.

A **Figura 5c** mostra um corte conforme indicado na **Figura 5b**.

A **Figura 6a** mostra uma vista em perspectiva da ferramenta de inserção e extração (GS).

A **Figura 6b** mostra uma vista explodida da ferramenta GS.

10 A **Figura 6c** mostra uma vista lateral da ferramenta GS montada.

A **Figura 6d** mostra um corte conforme indicado na **Figura 6c**.

A **Figura 7a** mostra uma vista em perspectiva do venturi de injeção.

A **Figura 7b** mostra uma vista lateral do venturi de injeção.

A **Figura 7c** mostra um corte conforme indicado na **Figura 7b**.

15 A **Figura 8a** mostra uma vista em perspectiva do venturi de produção.

A **Figura 8b** mostra uma vista explodida do venturi de produção.

A **Figura 8c** mostra uma vista lateral parcialmente em corte do venturi de produção.

20 A **figura 9** mostra uma perspectiva da tampa central, com a parte inferior voltada para cima.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA CONCRETIZAÇÃO PREFERIDA

Visando facilitar a compreensão do invento, sua descrição detalhada será feita com base nas figuras que acompanham este relatório e dele é
25 parte integrante.

Conforme pode ser observado nas **Figuras 1 a 4**, o equipamento para medição, objeto da presente invenção, é montado em um mandril híbrido (30) constituído, essencialmente, dos seguintes componentes: corpo superior (1), corpo central (2), corpo inferior (3) tampa central (5),
30 tampas laterais (4), venturi insertável (12), transdutor duplo (7) de pressão

e temperatura, e transdutor (18) de pressão diferencial. Dadas às altas pressões a que o mandril híbrido (30) deve suportar, além de temperaturas relativamente elevadas, ele deve ter estrutura e elementos de fixação adequados a tal situação, como será detalhado ao longo do presente relatório.

O corpo superior (1) e o corpo inferior (3) são fixados cada um em uma extremidade do corpo central (2), formando uma peça única. Para garantir a estanqueidade, são usados anéis de vedação (8) do tipo *o' ring*, como mostrado com maior detalhe na Figura 4.

10 Em sua face superior o corpo central (2) apresenta dois orifícios (19) – mostrados em detalhe da Figura 4 – os quais se comunicam com o interior do venturi insertável (12) – mostrado em detalhe na Figura 3 – e com o transdutor (18) de pressão diferencial, para permitir que ele faça a leitura do diferencial de pressão; e um terceiro orifício (20), que se
15 comunica com o interior do mandril híbrido (30) e com o transdutor duplo (7) de pressão e temperatura, de modo a permitir que ele faça a leitura de pressão e temperatura na coluna do poço. O corpo central (2) tem, ainda, furos roscados (21) na sua face superior para fixação dos parafusos (6) da tampa central (5) e dos parafusos (9) dos transdutores (18) de pressão
20 diferencial e (7) de dupla pressão e temperatura.

Como pode ser mais bem visualizado na Figura 4, no corpo central (2) estão fixadas também as guias (22) para encaixe de anéis (não mostrados) que guiam a passagem da fibra óptica (não mostrada) através dos rasgos (24) das tampas laterais (4) para o furo (26) da tampa central
25 (5). O transdutor (7) de dupla pressão e temperatura e o transdutor (18) de pressão diferencial são fixados ao corpo central (2) por meio dos parafusos de fixação (9).

Para garantir uma completa vedação entre o corpo central (2) e a tampa central (5) é usado um anel (15), de formato substancialmente
30 retangular. Com este mesmo objetivo, são colocados anéis tipo *o' rings* (10

e 11) em todos os parafusos (6) no espaço entre a tampa central (5) e o corpo central (2). Como um reforço adicional de vedação, os parafusos (6) que prendem a tampa central (5) podem receber arruelas de vedação (14). Da mesma forma, é conveniente que sejam colocados anéis de vedação (40) junto aos orifícios (19 e 20) para garantir a perfeita vedação entre o corpo central (2) e os dois transdutores (7 e 18).

O corpo inferior (3) e superior (1) tem como finalidade principal permitir a conexão do mandril híbrido (30) da presente invenção à coluna de produção de petróleo, apresentando para tanto rosca externa na extremidade do corpo inferior (3) e rosca interna na extremidade do corpo inferior (1). Eles recebem cada um uma tampa lateral (4), que é fixada por meio dos parafusos de fixação (6). As tampas laterais (4) apresentam ranhuras (24) em sua face inferior para permitir a passagem do cabo de fibra óptica até o interior do mandril híbrido (30).

Nas laterais dos corpos central (2), superior (1) e inferior (3) são aplicadas ranhuras (23), onde são encaixados os cabos de fibra óptica (não mostrados) para protegê-los contra possíveis danos durante o manuseio do dispositivo (vide Figura 1). Após a colocação dos cabos nas ranhuras (23), elas recebem tampas (13), que são afixadas por parafusos (27), respectivamente, nos corpos central (2), superior (1) e inferior (3), para manter os cabos adequadamente presos.

Como ilustrado em detalhe na Figura 9, a tampa central (5) apresenta um rebaixo (25) ao longo de sua face inferior, que começa próximo a uma extremidade e termina próximo à outra extremidade. Em cada extremidade da tampa central o rebaixo se comunica com o exterior por meio de um furo (26 e 26'). Os furos (26 e 26') coincidem com os rasgos (24) das duas tampas laterais (4), para a passagem da fibra óptica (vide Figura 3). Nos locais coincidentes com o transdutor (18) de pressão diferencial e transdutor (7) de dupla pressão e temperatura, o rebaixo (25) se alarga, para permitir o encaixe dos mesmos. Dentro do rebaixo (25)

existem, ainda, dois ressaltos (28), para enrolar a fibra óptica. A tampa central (5) apresenta, ainda, um orifício (36) (vide Figura 4) coincidente com o transdutor duplo (7) de pressão e temperatura de modo a permitir que ele faça a leitura de pressão e temperatura no anular onde o mandril híbrido (30) está inserido. Entre a tampa central (5) e o transdutor duplo (7) é inserido um anel de vedação (39), de modo a isolar interferências com a leitura feita pelo transdutor duplo (7) da pressão e temperatura no exterior do mandril híbrido (30). Caso necessário, o orifício (36) pode ser fechado com um bujão (37) e um anel tipo *o' ring* (38).

10 O venturi insertável (12) apresenta-se de dois tipos: um para injeção (12a), mostrado nas Figuras 7a a 7c, e outro para produção (12b), mostrado nas Figuras 8a a 8c. O primeiro para ser usado nas operações de injeção de fluidos nos poços e o segundo para ser usado nas operações de extração de petróleo. Qualquer dos dois tipos tem a mesma

15 construção básica. Externamente têm um perfil cilíndrico e internamente apresentam uma redução da seção reta, para produzir o efeito venturi. Além desses dois tipos, também foi desenvolvido um outro tipo de venturi conhecido como *pack off* (29), mostrado nas Figuras 5a a 5c. Este *pack off* é um tipo de venturi cego que tem a finalidade de proteger os sensores

20 ópticos para que os mesmos não sejam danificados quando a coluna de produção do poço de petróleo é pressurizada para se assentar o obturador (*packer*).

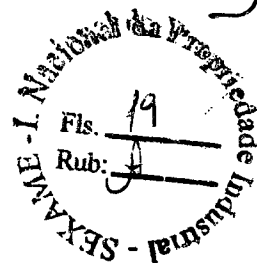
O venturi insertável (12a) de injeção apresenta várias ranhuras ao longo de seu diâmetro externo. Uma primeira ranhura (16) se comunica

25 com quatro furos que partem da seção de menor diâmetro do venturi e, após a montagem do venturi insertável (12a) no mandril híbrido (30), fica alinhada com um dos dois orifícios (19). Próximas a essa primeira ranhura estão duas outras ranhuras (31), uma de cada lado, que recebem *o' rings* para produzir uma perfeita vedação contra a parede interna do mandril

30 híbrido (30), de modo a isolar interferências com a leitura feita pelo

transdutor (18) de pressão diferencial. Mais à esquerda fica uma quarta
ranhura (32) que, após a montagem do venturi insertável (12a) no mandril
híbrido (30), fica alinhada com o segundo dos dois orifícios (19). Desta
ranhura saem quatro ranhuras longitudinais (33) que vão até quatro rasgos
5 (34) transversais, os quais se comunicam com o interior do venturi
insertável (12a) em sua seção de maior diâmetro. Após a montagem do
venturi insertável (12a) no mandril híbrido (30), um desses rasgos
transversais (34) fica alinhado com o orifício (20), permitindo ao transdutor
duplo (7) de pressão e temperatura, medir temperatura e pressão no
10 interior da coluna do poço. No caso do transdutor duplo (7), o alinhamento
de um dos rasgos transversais (34) com o orifício (20) junto ao venturi
insertável (12) só existe para que a tomada de pressão não seja obstruída,
ou seja, para que haja a comunicação do transdutor duplo (7) com a
coluna do poço. Ainda, a pressão reinante nesse ponto, é transmitida
15 através do rasgo transversal (34), da ranhura longitudinal (33) e da quarta
ranhura (32) ao segundo dos dois orifícios (19), permitindo ao transdutor
(18) de pressão diferencial medir a pressão diferencial entre a maior e a
menor seção do venturi. À esquerda dos rasgos transversais (34) fica uma
quinta ranhura (35) que também recebe um *o' ring*. Esse *o' ring*, junto com
20 o *o' ring* à esquerda da primeira ranhura (16) produzem uma segunda área
vedada para evitar interferências com as leituras dos dois transdutores (7
e 18).

O venturi insertável (12b) de produção possui configuração igual ao
venturi insertável (12a) de injeção, porém, com seu perfil girado em 180° e
25 apresentando maior dimensão. Como precisa resistir à forte pressão de
baixo para cima exercida pelo petróleo em extração, o venturi insertável
(12b) recebe um prendedor (42) com travas (43) que tem o objetivo de
prendê-lo no mandril híbrido (30), impedindo que o petróleo em extração o
empurre. O prendedor (42) é encaixado no venturi insertável (12b), como
30 indicado nas Figuras 8a e 8b. A maior dimensão do venturi insertável (12b)



de produção se deve ao acréscimo desse prendedor (42).

Ressalte-se que o venturi insertável (12a) de injeção recebe pressão de cima para baixo do fluido sendo injetado no poço e, por isso, não precisa ter travas porque uma diferença sutil de diâmetro no final do corpo do venturi de injeção assenta o venturi no mandril, impedindo que o venturi insertável (12a) de injeção seja empurrado pelo fluido.

O transdutor (7) do tipo dupla pressão e dupla temperatura, chamado 2P2T, permite medir pressão e temperatura tanto no anular como na coluna de produção em um poço de petróleo. A leitura deste transdutor (7) é feita utilizando-se um equipamento de leitura óptica, também conhecido como sistema de aquisição de dados, descrito no documento de patente brasileiro PI 0403268-3.

A leitura da pressão e da temperatura no anular e na coluna é feita pelo sistema de aquisição de dados óptico, descrito na patente brasileira PI 0403268-3, que lê a variação do comprimento de onda da Rede de Bragg dos sensores ópticos e através de uma equação de calibração, esta variação do comprimento de onda é transformada em pressão e temperatura.

Ocorre um procedimento similar com a vazão: o sistema de leitura óptico lê a variação do comprimento de onda em duas tomadas, essa diferença de comprimento de onda é transformada através de uma equação de calibração para diferença de pressão. Pela equação de Bernoulli, já conhecida na física, a diferença de pressão é transformada em vazão.

O transdutor (18), para medida de pressão diferencial é similar ao descrito no documento de patente brasileiro PI 0403786-3.

O mandril híbrido (30) da presente invenção trabalha com venturis insertáveis (12), que têm diferentes valores de betas (o beta significa a relação entre o maior e o menor diâmetro do venturi), de modo a adequá-lo à vazão do poço onde está instalado. Os venturis insertáveis (12) que



são utilizados nos mandris híbridos podem possuir diferentes betas que correspondem a vazões diferentes. Dentre os vários tipos de venturis insertáveis (12), os mais comuns são os de beta 0,21; 0,4; 0,5 e 0,6 (produção e injeção de cada um).

5 O princípio de funcionamento da medida de vazão é o seguinte: a passagem do fluxo através do venturi gera por meio das diferenças de velocidades nas tomadas de pressões internas, um diferencial de pressão entre o maior e o menor diâmetro do venturi (betas). Essa diferença de pressão é medida no transdutor diferencial de pressão óptico que transduz

10 a diferença de pressão em variação de comprimento de onda. O sistema de leitura de superfície mede esta variação, e em função das constantes de calibração deste sensor transforma a variação do comprimento de onda óptico em medida diferencial de pressão. Com base na medida do diferencial de pressão, se calcula por meio das equações de venturi a

15 vazão propriamente dita. A medida de vazão pode ser pelo fluxo ascendente ou descendente, ou seja, de acordo com o sentido do fluxo o sensor pode medir em ambas as direções. Os venturis insertáveis (12) do mandril híbrido (30) são construídos para vários tipos de betas (relação matemática entre o menor e o maior diâmetro do venturi).

20 Uma ferramenta especial foi desenvolvida para inserir e extrair os venturis insertáveis (12), chamada ferramenta GS (17), a qual é mostrada nas Figuras 6a a 6d, e é utilizada em conjunto com a já conhecido operação por arame (*wire line*). Esta ferramenta GS (17) desce, assenta, coloca e retira qualquer tipo de venturi insertável (12), inclusive o venturi

25 cego *pack off* (29), na posição de descida. Possui garras (44) em sua ponta que são projetadas para assentar e travar no pescoço de pescaria interno (55) – mostrado em detalhe na Figura 7c - do venturi insertável (12). A ferramenta GS (17) é usada simplesmente introduzindo as garras (44) e a alma (45) dentro do pescoço de pescaria interno (55) do venturi

30 insertável (12). As garras (44) se retraem comprimindo a mola (46) da

garra ao topar na parte superior chanfrada do venturi insertável (12), e se escondem na alma (45). As garras (44), ao alcançarem a restrição e devido à expansão da mola (46), engatam-se dentro da restrição do pescoço de pescaria interno (55) do venturi insertável (12) pronto para aplicação (colocação do venturi insertável). Quando o venturi insertável (12) é devidamente colocado em seu lugar de fixação, são feitas percussões para baixo rompendo o pino de cisalhamento (47) e a alma (45) move-se para baixo escondendo as garras (44) com a expansão da mola (46) que mantém a alma na posição inferior.

10 Para se retirar o venturi insertável (12), deve-se colocar um novo pino de cisalhamento (47) e descer a ferramenta GS (17). Quando a ferramenta GS (17) encontra a restrição do venturi insertável (12), são realizados sucessivos golpes ou percussões para baixo até ocorrer o engate do venturi insertável (12) na ferramenta GS (17). Quando a
15 ferramenta GS (17) encaixa no venturi insertável (12), este é puxado para cima e retirado. Por estas características, a ferramenta GS (17) pode ser utilizada em operações de pescaria externa.

Compõem, ainda, a ferramenta GS (17) o pescoço de pescaria (48), o parafuso de fixação (49), o sub superior (50), a mola (51) do cilindro, o
20 retentor (52) da mola, o retentor (53) das garras, e o cilindro (54).

O pescoço de pescaria (48) é projetado de forma que caso a ferramenta GS (17) solte do *wire line*, seja possível recuperá-la mediante a pescaria externa. O parafuso de fixação (49) serve para evitar o desenroscar do pescoço de pescaria (48) da alma (45), ou seja, para não
25 afrouxar o pescoço de pescaria (48) da alma (45). O sub superior (50) é a parte superior que se desloca da ferramenta GS (17). A mola do cilindro (51) serve para deslocar toda a parte móvel da ferramenta GS (17). O retentor (52) da mola é uma parte da ferramenta GS (17) que mantém a mola comprimida junto ao pino de cisalhamento (47). O retentor (53) das
30 garras serve para manter as garras (44) corretamente posicionadas e

eqüidistantes. O cilindro (54) é a parte externa da ferramenta GS (17) que movimenta todas as partes móveis da ferramenta GS (17).

Exemplo de aplicação

O equipamento para medição de dupla temperatura e pressão e vazão em poços de petróleo foi submetido aos testes de qualificação realizados numa câmara termohiperbárica que reproduz as condições de um poço de petróleo sob carregamentos térmicos e de pressão hidrostática interna e externa. O termo pressão interna é utilizado em referência a uma pressão aplicada no interior do mandril híbrido (coluna), ao passo que o termo pressão externa se refere a uma pressão aplicada no interior da câmara termohiperbárica, porém, externa ao mandril híbrido (anular). No teste hidrostático a pressão interna foi aplicada no valor de 7500 psi por 10 minutos à temperatura ambiente, registrando as medições de temperatura e pressão dos transdutores de referência da câmara. Em seguida, a pressão foi zerada e a temperatura elevada a 90°C. Aplicou-se então 7500 psi por 10 minutos e rapidamente a pressão foi zerada. Como o mandril híbrido não apresentou vazamentos ou perda de pressão o mesmo foi considerado aprovado. A pressão externa foi aplicada no valor de 7500 psi por 10 minutos à temperatura ambiente, registrando as medições de temperatura e pressão dos transdutores de referência da câmara. Em seguida, a pressão foi zerada e a temperatura elevada a 90°C. Aplicou-se então 7500 psi por 10 minutos e zerou-se rapidamente a pressão. Como o mandril híbrido não apresentou vazamentos ou perda de pressão o mesmo foi considerado aprovado.

Embora o EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO E RESPECTIVA FERRAMENTA DE MANUSEIO que acaba de ser descrito com relação aos exemplos e desenhos anexados, seja a forma de realização preferida da invenção, compreender-se-á que diversas modificações poderão ser introduzidas sem se sair do âmbito de sua proteção, podendo alguns



elementos ser substituídos por outros com a mesma função técnica, em especial os materiais utilizados, suas dimensões, formas e proporções.

REIVINDICAÇÕES

1- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO, caracterizado por compreender um único mandril híbrido (30) onde são alocados um sensor óptico de dupla pressão e temperatura e um sensor de pressão diferencial, o qual é constituído pelos seguintes componentes: corpo superior (1), corpo central (2), corpo inferior (3), tampa central (5), duas tampas laterais (4), venturi insertável (12), transdutor duplo (7) de pressão e temperatura e transdutor (18) de pressão diferencial, no qual:

- 10 – o corpo superior (1) e o corpo inferior (3) são fixados cada um em uma extremidade do corpo central (2), formando uma peça única;
- o venturi insertável (12) é fixado, de modo removível, no interior do corpo central (2);
- o corpo superior (1), corpo central (2), corpo inferior (3) têm sua
- 15 superfície superior plana, na qual são fixadas uma das tampas laterais (4), a tampa central (5) e a segunda tampa lateral (4);
- o transdutor duplo (7) de pressão e temperatura e o transdutor (18) de pressão diferencial são fixados à face superior do corpo central (2), ficando inseridos dentro de um rebaixo (25) da tampa central (5).

20 **2- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o corpo central (2) apresentar, em sua face superior, dois orifícios (19) que se comunicam com o interior do venturi insertável (12) e com o transdutor (18) de pressão diferencial, para

25 permitir que ele faça a leitura do diferencial de pressão, e um terceiro orifício (20), que se comunica com o interior do mandril híbrido (30) e com o transdutor duplo (7) de pressão e temperatura de modo a permitir que ele faça a leitura de pressão e temperatura na coluna do poço.

3- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO, de acordo com a

30

reivindicação 1, caracterizado por o corpo central (2) ter, ainda, furos roscados (21) na sua face superior para fixação dos parafusos (6) da tampa central (5) e dos parafusos (9) do transdutor (18) de pressão diferencial e do transdutor (7) de dupla pressão e temperatura.

- 5 **4- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a tampa central (5) apresentar um orifício (36) coincidente com o transdutor duplo (7) de pressão e temperatura de modo a permitir que ele faça a leitura de pressão e temperatura no anular onde o mandril híbrido (30) está inserido.

- 10 **5- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os corpos inferior (3) e superior (1) terem como finalidade principal permitir a conexão do mandril híbrido (30) à coluna de produção de petróleo, apresentando para tanto rosca externa na extremidade do corpo inferior (3) e rosca interna na extremidade do corpo inferior (1).

- 15 **6- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por as tampas laterais (4) terem ranhuras (24) em sua face inferior para permitir a passagem das fibras ópticas pelo interior do mandril híbrido (30).

- 20 **7- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a tampa central (5) apresentar um rebaixo (25) ao longo de sua face inferior, que começa próximo a uma extremidade e termina próxima à outra extremidade; em cada extremidade da tampa central (5) o rebaixo se comunica com o exterior por meio de furos (26, 26') cada qual coincidindo com o rasgo (24) das duas tampas laterais (4), para a passagem da fibra óptica; nos locais coincidentes com
- 25
- 30

os transdutores (18) de pressão diferencial e (7) de dupla pressão e temperatura, o rebaixo (25) se alarga, para permitir o encaixe dos mesmos; apresentar, dentro do rebaixo (25), dois ressaltos (28) para enrolar a fibra óptica.

5 **8- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o venturi insertável (12) ser inserido e retirado do mandril híbrido (30) por meio de uma ferramenta especial chamada ferramenta GS (17).

10 **9- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo uso de dois tipos de venturi insertável (12), um para injeção (12a), e outro para produção (12b) sendo o primeiro para ser usado nas operações de injeção de fluidos nos poços e o
15 segundo para ser usado nas operações de extração de petróleo.

10- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por qualquer dos dois tipos ter a mesma construção básica, externamente um perfil cilíndrico e internamente
20 apresentam uma redução da seção reta para produzir o efeito venturi.

11- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por o venturi insertável (12a) de injeção apresentar várias ranhuras ao longo de seu diâmetro externo, sendo que:

- 25 – uma primeira ranhura (16) se comunica com quatro furos que partem da seção de menor diâmetro do venturi e, após a montagem do venturi insertável (12a) no mandril híbrido (30), fica alinhada com um dos dois orifícios (19);
- duas outras ranhuras (31), próximas a essa primeira ranhura, uma de
30 cada lado, recebem o' rings para produzir uma perfeita vedação contra

a parede interna do mandril híbrido (30), de modo a isolar interferências com a leitura feita pelo transdutor (18) de pressão diferencial;

- uma quarta ranhura (32), mais à esquerda, que após a montagem do venturi insertável (12a) no mandril híbrido (30), fica alinhada com o segundo dos dois orifícios (19);

- desta quarta ranhura (32) saem quatro ranhuras longitudinais (33) que vão até quatro rasgos (34) transversais, os quais se comunicam com o interior do venturi insertável (12a) de injeção em sua seção de maior diâmetro e, após a montagem do venturi insertável (12a) de injeção no mandril híbrido (30), um desses rasgos transversais (34) fica alinhado com o orifício (20), permitindo ao transdutor duplo (7) de pressão e temperatura, medir temperatura e pressão na coluna do poço de petróleo;

- a pressão reinante nesse ponto a montante do venturi é transmitida, através do rasgo transversal (34), da ranhura longitudinal (33) e da quarta ranhura (32) ao segundo dos dois orifícios (19), permitindo ao transdutor (18) de pressão diferencial medir a pressão diferencial entre a maior e a menor seção do venturi;

- à esquerda dos rasgos transversais (34) fica uma quinta ranhura (35) que também recebe um *o' ring*, o qual junto com o *o' ring* à esquerda da primeira ranhura (16) produzem uma segunda área vedada para evitar interferências com as leituras dos dois transdutores (7 e 18).

12- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO,

de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado por** o venturi insertável (12b) de produção possuir configuração igual ao venturi insertável (12a) de injeção, porém, com seu perfil girado em 180° e com maior dimensão devido a receber um prendedor (42) com travas (43) para prendê-lo no mandril híbrido (30), impedindo que o petróleo em extração o empurre.

13- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA



TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo uso de um terceiro tipo de venturi**, conhecido como *pack off* (29), que é um tipo de venturi cego e tem a finalidade de proteger os sensores ópticos para que os mesmos não sejam danificados quando a coluna de produção do poço de petróleo é pressurizada para se assentar o obturador.

14- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por a estrutura do mandril híbrido (30)**, os elementos de união de suas várias partes e os elementos de vedação entre suas várias partes serem adequados a suportar altas pressões e temperatura elevadas.

15- EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por nas laterais dos corpos central (2)**, superior (1) e inferior (3) haver ranhuras externas (23), onde são encaixados os cabos de fibra óptica sendo que após a colocação dos cabos nas ranhuras (23), elas recebem tampas (13), que são afixadas, respectivamente, nos corpos central (2), superior (1) e inferior (3), de forma a manter os cabos adequadamente presos.

16- FERRAMENTA DE MANUSEIO, para utilização com o equipamento para medição de dupla temperatura e pressão e vazão, **caracterizada por** descer, assentar, colocar e retirar o venturi insertável (12) em um mandril híbrido (30).

17- FERRAMENTA DE MANUSEIO, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizada por** compreender pescoço de pescaria (48), parafuso de fixação (49), sub superior (50), mola (51) do cilindro, retentor (52) da mola, mola (46) da garra, retentor (53) das garras, pino de cisalhamento (47), alma (45), garras (44) e cilindro (54), na qual:

– as garras (44) são projetadas para assentar e travar no pescoço de

- pescaria interno (55) do venturi insertável (12), as quais se retraem, comprimindo a mola (46) da garra ao topar na parte superior chanfrada do venturi insertável (12), escondendo-se na alma (45) e, ao alcançarem a restrição e devido a expansão da mola (46), engatam-se dentro da restrição do pescoço de pescaria interno (55) do venturi insertável (12);
- 5 - o pino de cisalhamento (47) ser quebrável e, quando isso ocorre, a alma (45) move-se para baixo escondendo as garras (44) com a expansão da mola (46); que mantém a alma na posição inferior;
- 10 - o pescoço de pescaria (48) é projetado de forma a permitir que, se a ferramenta GS (17) se soltar do *wire line*, seja possível recuperá-la mediante a pescaria externa;
- o parafuso de fixação (49) evita que o pescoço de pescaria (48) desenrosque da alma;
- 15 - o sub superior (50) é a parte superior que se desloca da ferramenta GS (17);
- a mola (51) do cilindro serve para deslocar toda a parte móvel da ferramenta GS (17);
- o retentor (52) da mola mantém a mola comprimida junto ao pino de cisalhamento (47);
- 20 - o retentor (53) das garras as mantém corretamente posicionadas e eqüidistantes;
- o cilindro (54), a parte externa, tem a função de movimentar todas as partes móveis da ferramenta GS (17).

30

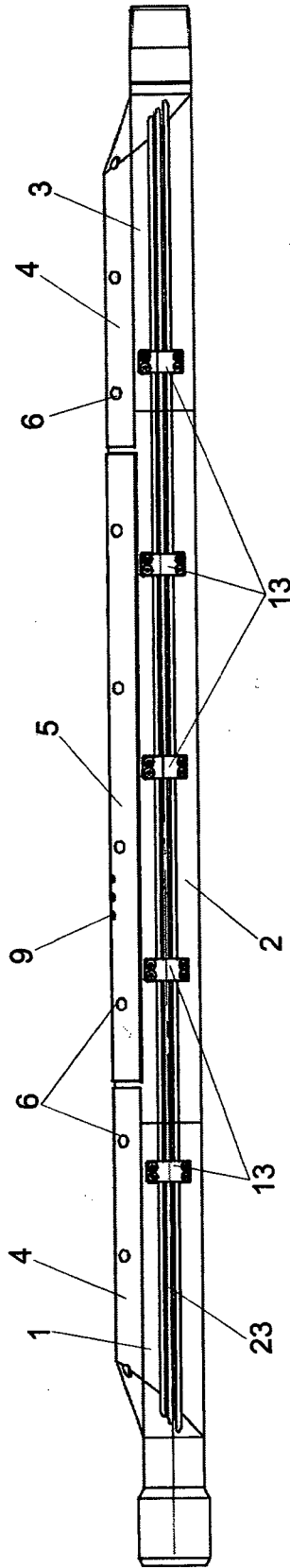


Fig. 1

Fig. 3 - corte AA

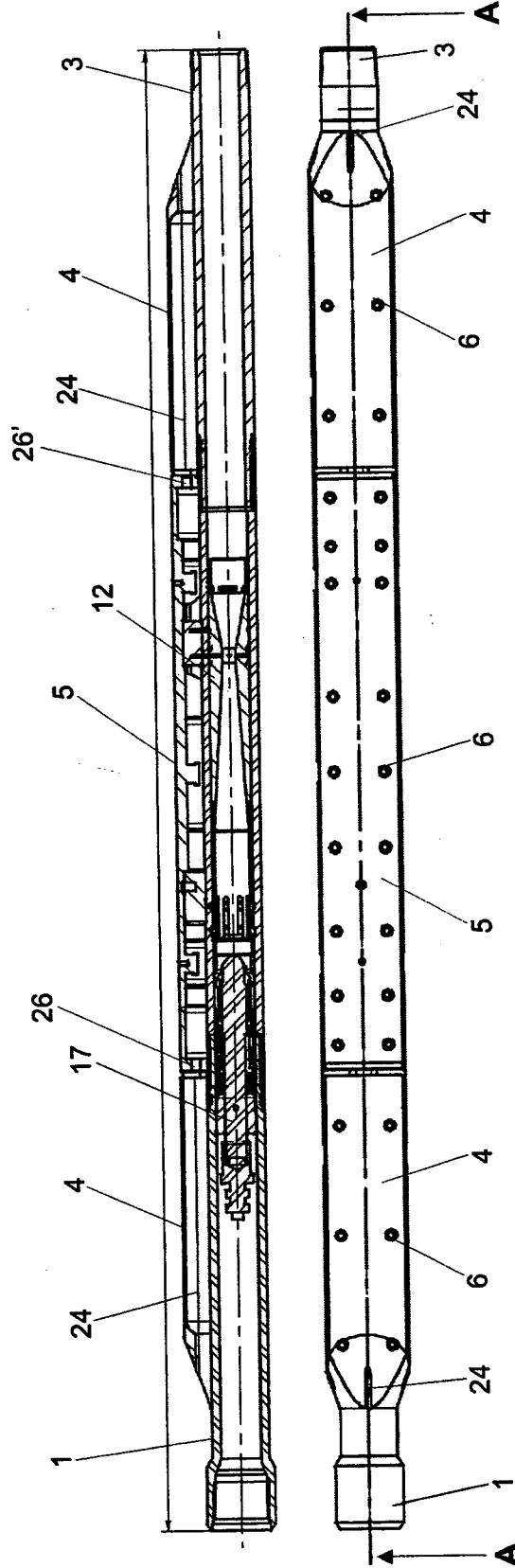


Fig. 2

62

SEXAME - I. Nacional da Propriedade Industrial - 31

Fls. 31

Pat. 41

Fig. 3 - corte AA

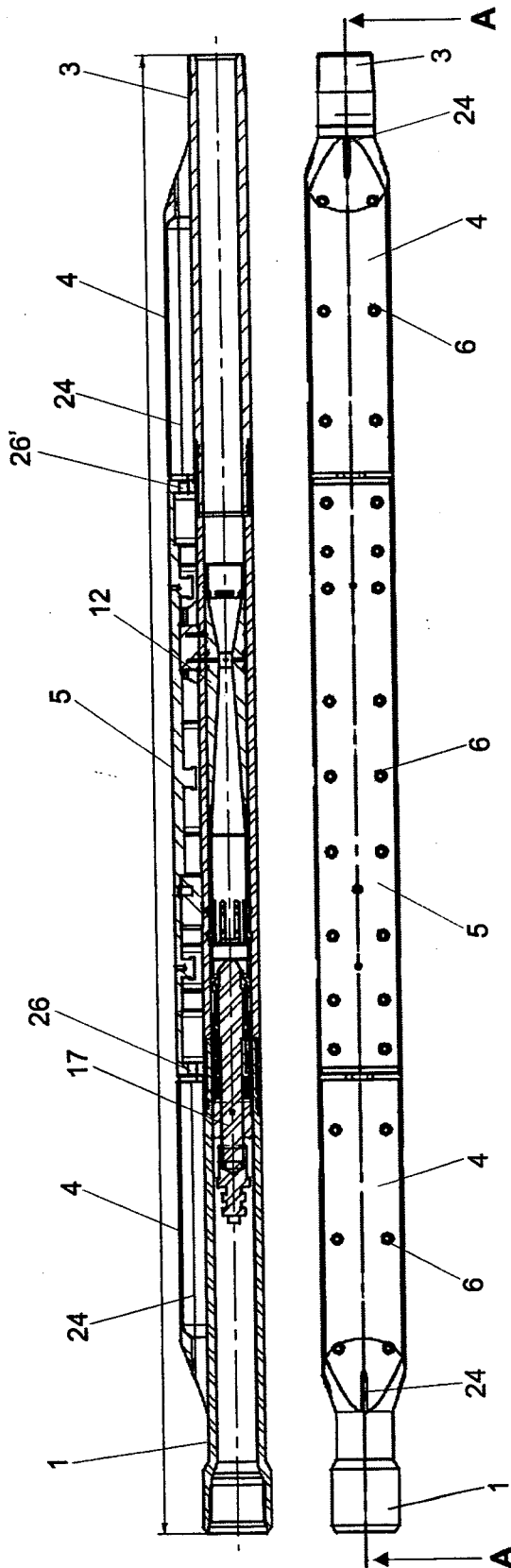


Fig. 2

63

3/12

EXAME - I. Nacional da Propriedade Industrial -
Fls. 32
Rub: 11

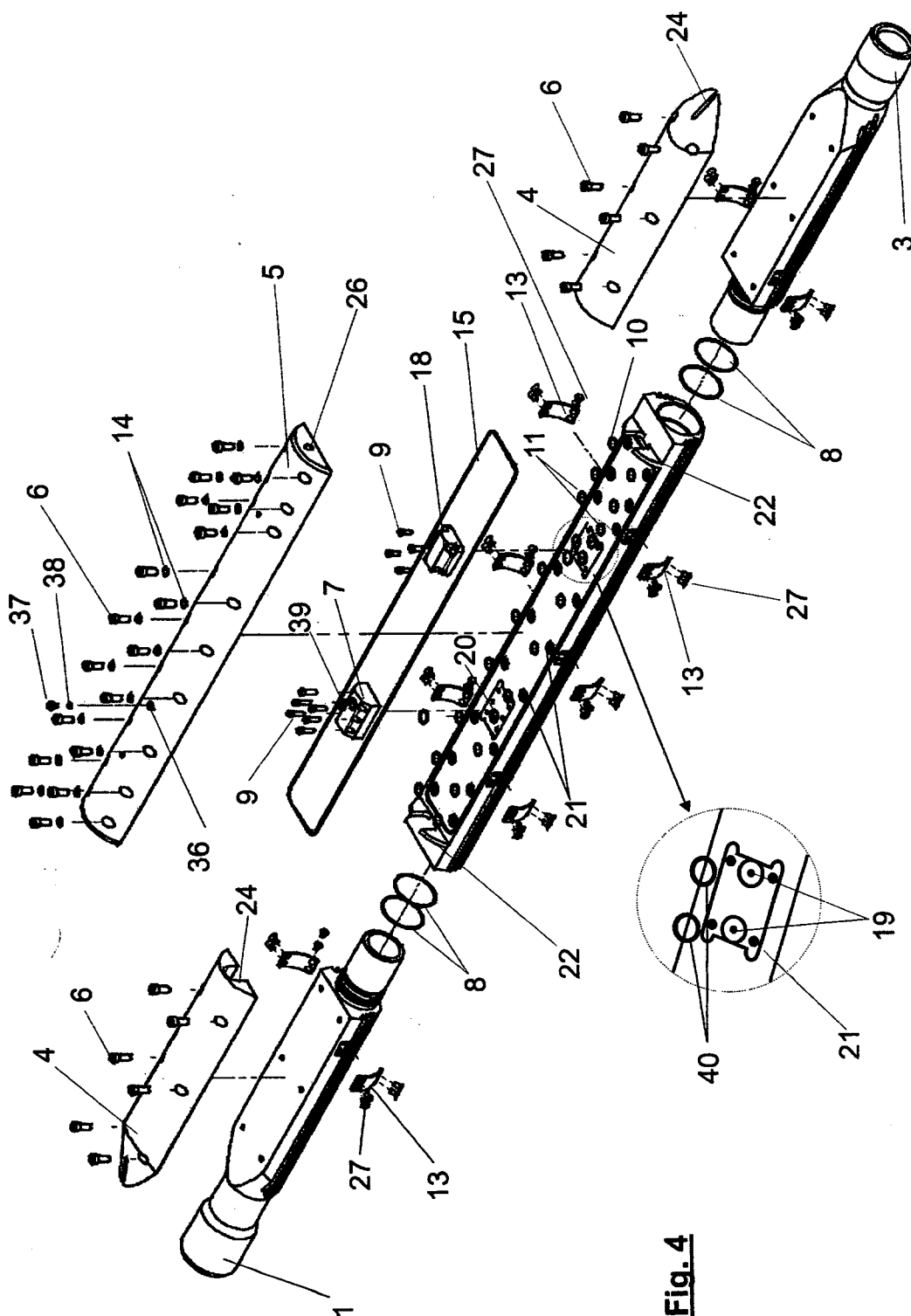


Fig. 4

64.

Fls. 33
Rub: 24
SEXAME - I. Nacional da Propriedade Industrial

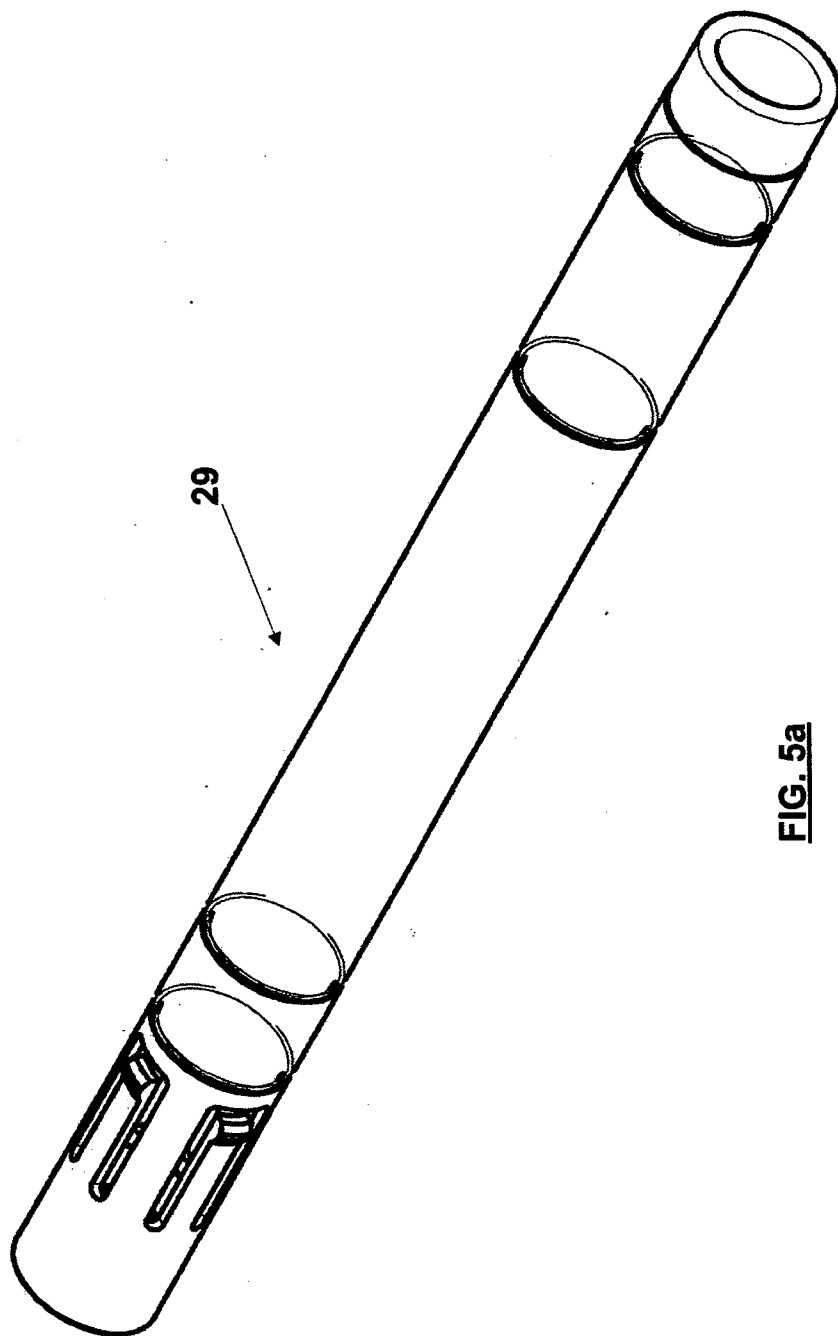
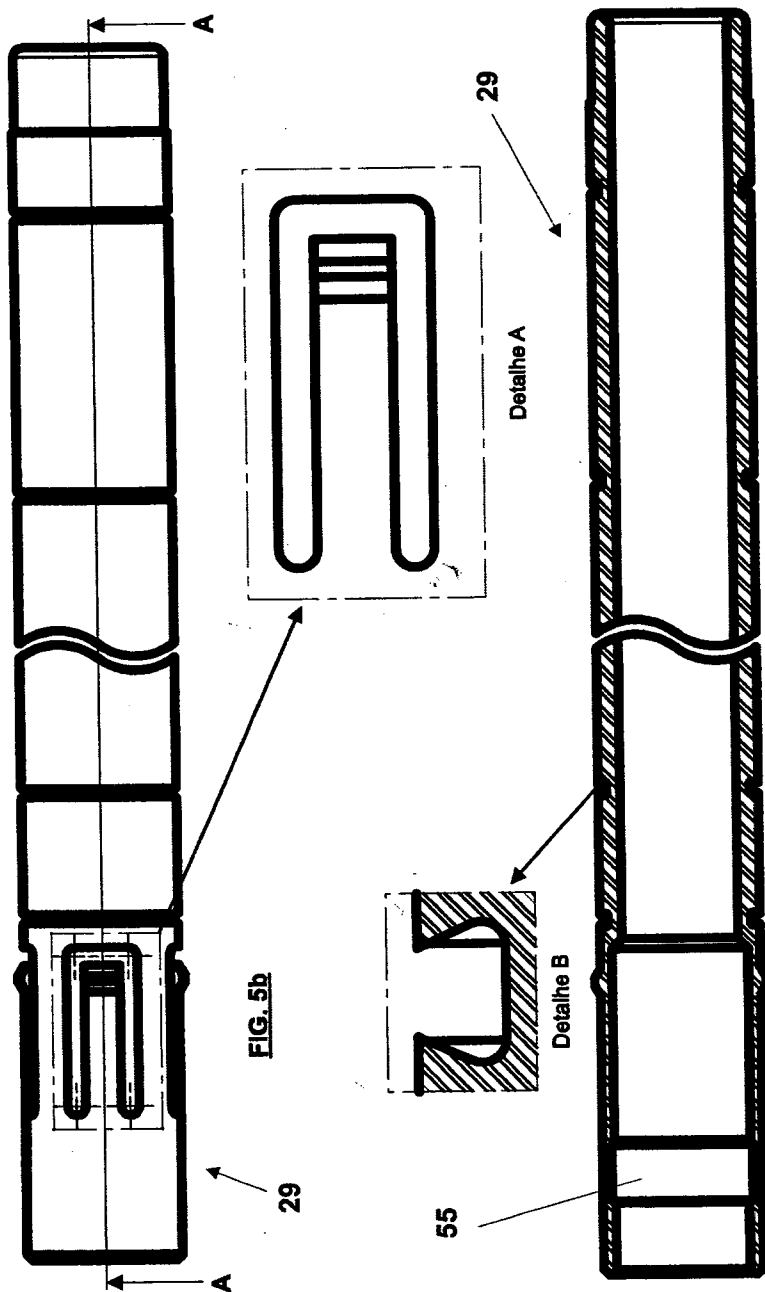


FIG. 5a

65.
E. Nacional da Propriedade Industrial - SEXAME -
Fls. 34
Rub: 4



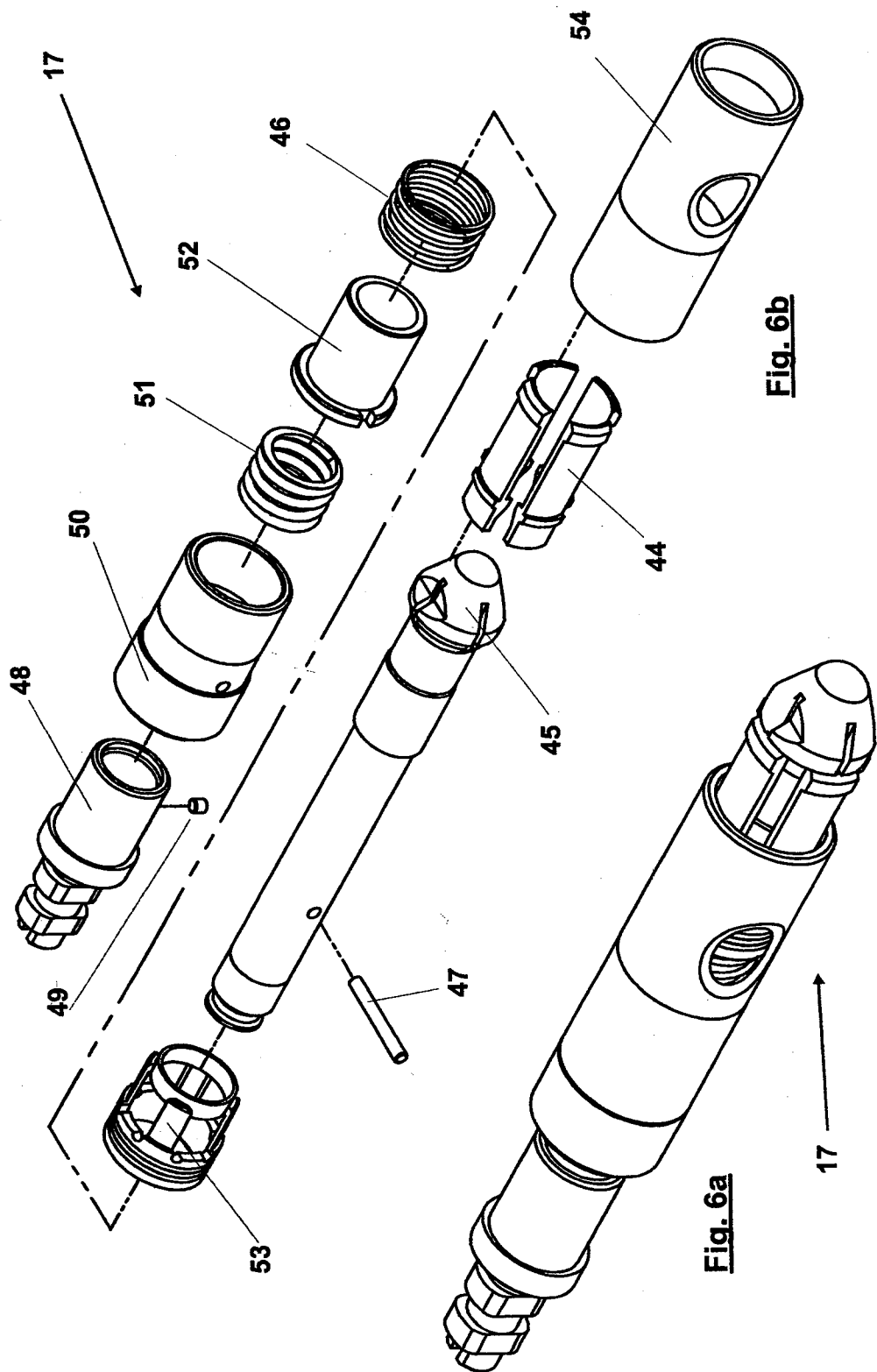


Fig. 6a

Fig. 6b

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto

Rio de Janeiro, 27 de Julho de 2009.


OSCAR PAULO BUENO
Chefe do SEPDOC
Mat. 0449117

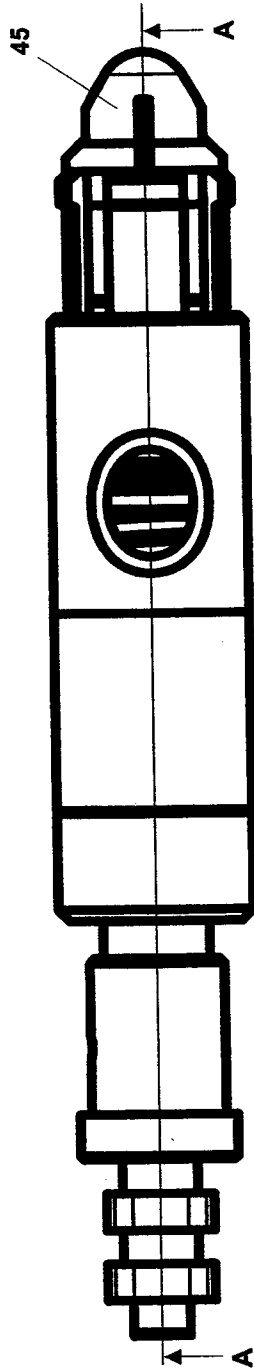


Fig. 6c

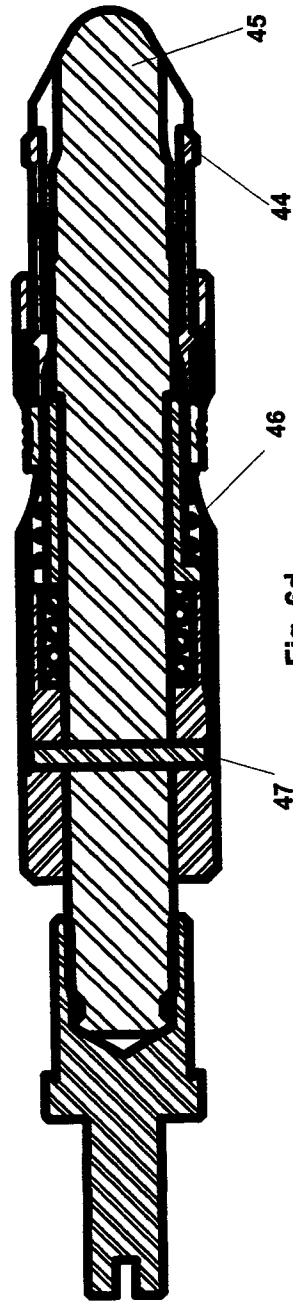
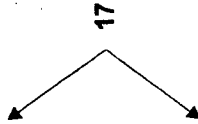


Fig. 6d

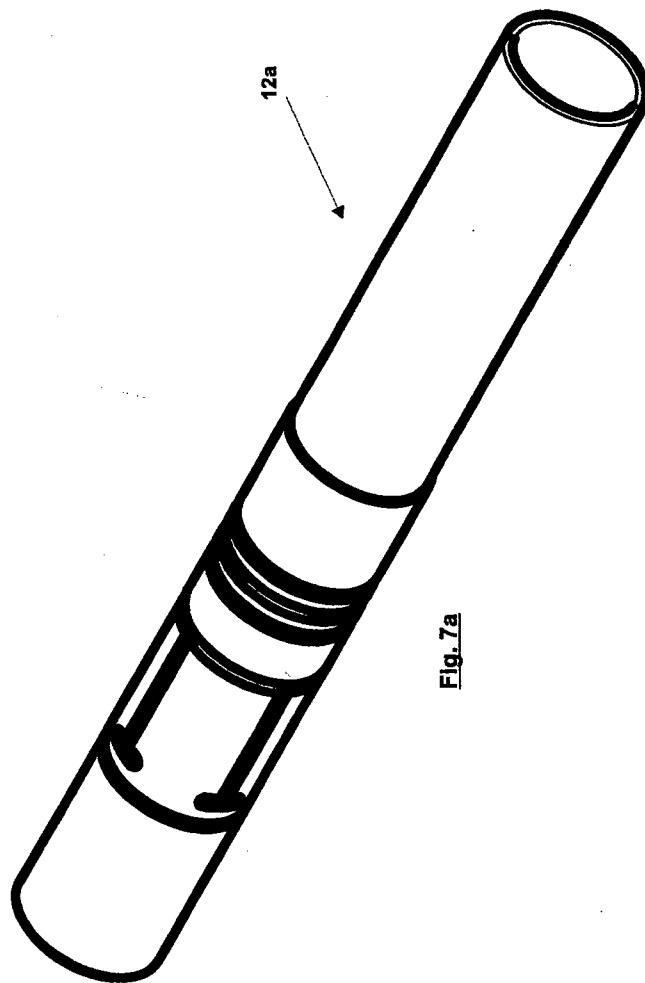
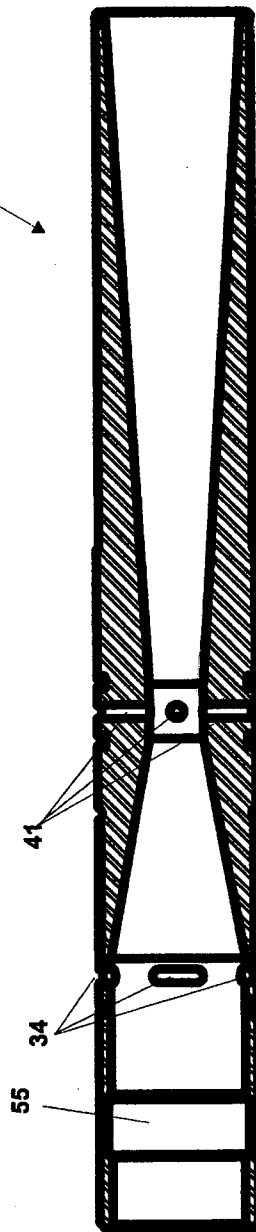
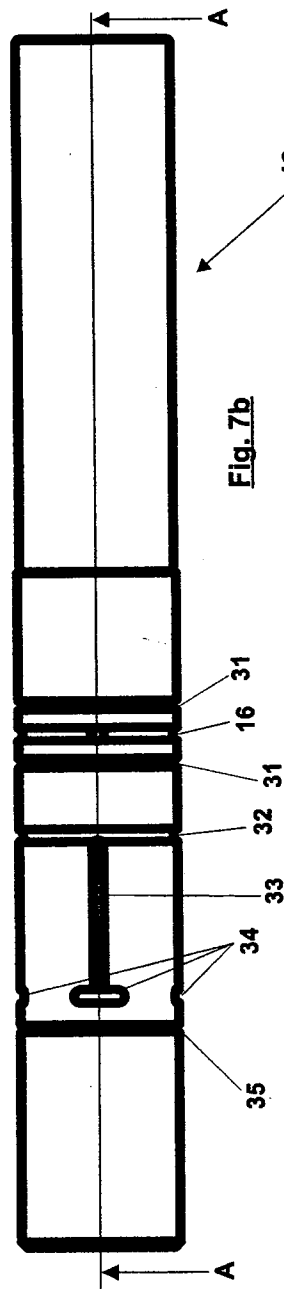


Fig. 7a



70.

EXAME - I. Nacional da Propriedade Industrial
Fls. 329
Rub. 8

10/12

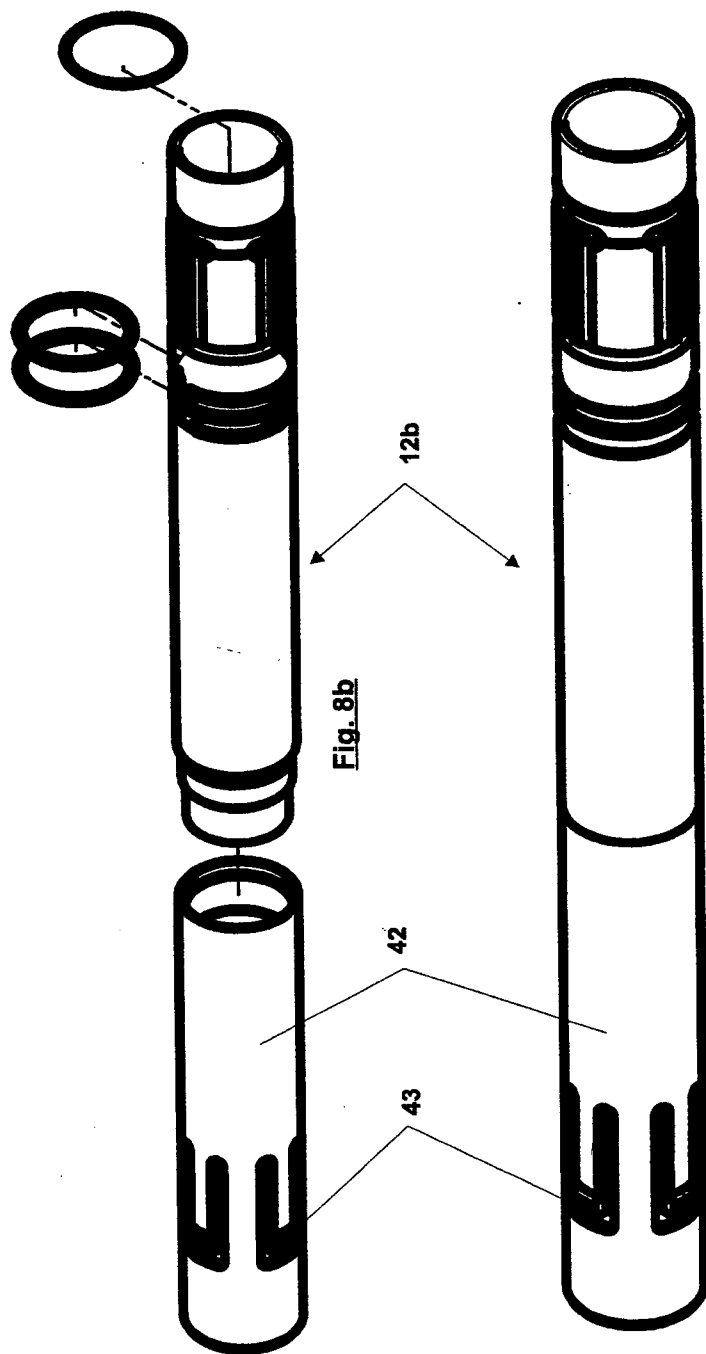
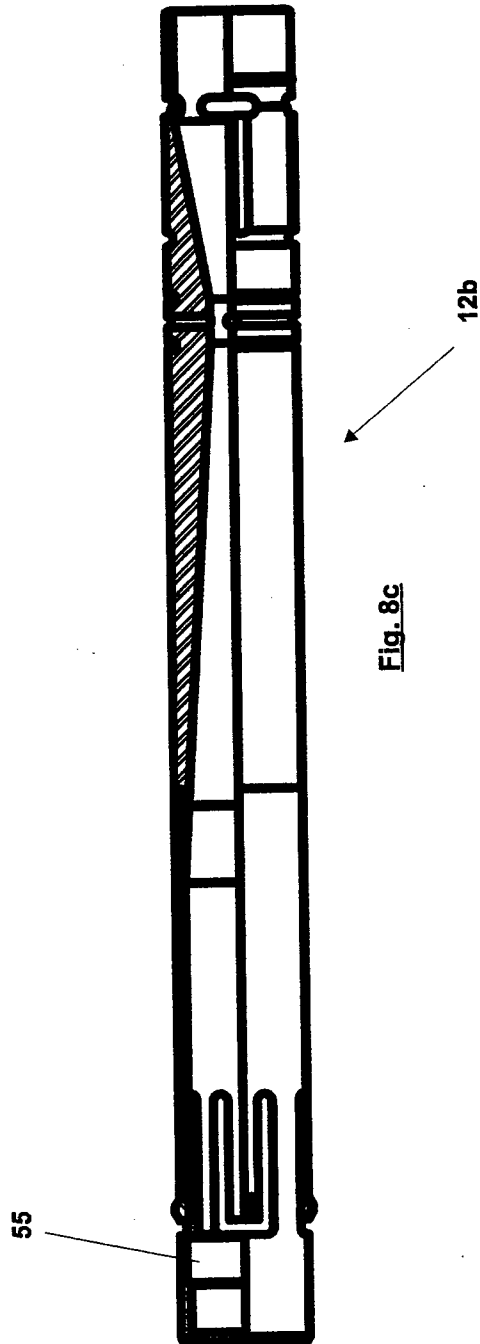


Fig. 8b

Fig. 8a



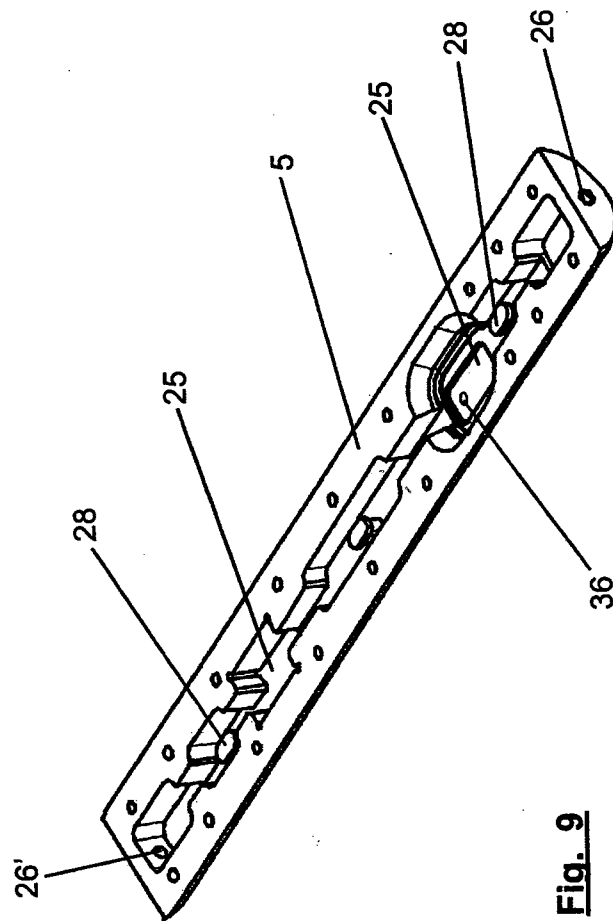
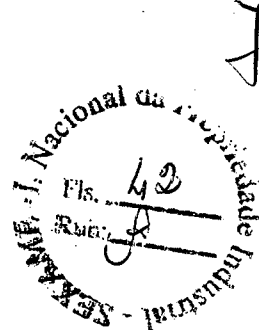


Fig. 9



RESUMO

EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO ÓPTICA DE DUPLA TEMPERATURA E PRESSÃO E DE VAZÃO E RESPECTIVA FERRAMENTA DE MANUSEIO

- 5 A presente invenção compreende um sistema para medição de temperatura e pressão em poços de petróleo. Consta de um único mandril híbrido onde são alocados um sensor óptico de dupla pressão e temperatura, capaz de efetuar medições de temperatura e pressão tanto no anular quanto na coluna de produção de um poço de petróleo e um
- 10 tubo venturi insertável inserido na direção de um sensor óptico de diferencial de pressão, capaz de efetuar medições de vazão, cujos aspectos de instalação são substancialmente facilitados.

- A construção proposta permite que um único mandril híbrido (30) faça as leituras de pressão e temperatura no anular e na coluna e vazão.
- 15 Também permite variações de vazão sem necessidade de parar a produção por longos períodos para substituição do mandril híbrido (30), bastando apenas a substituição do venturi insertável (12) por meio de uma ferramenta GS (17) de inserção e extração, o que é uma operação que demanda um tempo muito menor.

14

TRADUCCIÓN OFICIAL DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN PORTUGUÉS
EFECTUADA EN OCTUBRE 20 DE 2009 POR GERALDA PEREIRA BESERRA,
INTÉRPRETE Y TRADUCTORA OFICIAL SEGÚN LA RESOLUCIÓN DE
IDONEIDAD No. 0199.

REPÚBLICA FEDERATIVA DEL BRASIL

Ministerio de Desarrollo, de la Industria y Comercio Exterior.

Instituto Nacional de la Propiedad Industrial

Dirección de Patentes

COPIA OFICIAL

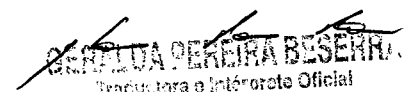
PARA EFECTO DE REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD

El documento anexo es copia fiel de una Solicitud de Patente de Invención.

Regularmente depositado en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial, bajo
Número PI 0804823-1 del 05/11/2008.

Río de Janeiro, 27 de Julio de 2009.

La anterior traducción es copia fiel y completa del documento original en portugués
que tengo a la vista, de la cual queda copia en los archivos de Geralda Pereira
Beserra, C.C. 1.019.011.126 de Bogotá, para su confrontación. Doy fe y firmo en
Bogotá D.C., a los veinte (20) días del mes de octubre del año dos mil nueve (2009).


GERALDA PEREIRA BESERRA
Traductora e Intérprete Oficial
Espanhol - Português
Português - Espanhol
Certificado de Idoneidad Profesional No. 0199
Ministerio de Relaciones Exteriores

75.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl: E21B 047/000	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS Y SURCO TECNOLOGIA INDUSTRIAL LTDA	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad PI 0804823-1	(32) Fecha 05/11/2008	(33) Pais BR
		(72) Inventor(es) JOSÉ LUIZ ARIAS VIDAL Y OTROS	
		(74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(54) Titulo: EQUIPO DE MEDICIÓN ÓPTICA DE DOBLE TEMPERATURA Y PRESIÓN Y DE CAUDAL, Y HERRAMIENTA PARA SU MANIPULACIÓN			

Reivindicación(es):

1- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, CARACTERIZADO por comprender un mandril híbrido (30) en el cual son alojados un sensor óptico de doble presión y temperatura y un sensor de presión diferencial, el cual está constituido por los siguientes componentes: cuerpo superior (1), cuerpo central (2), cuerpo inferior (3), tapa central (5), dos tapas laterales (4), venturi insertable (12), transductor doble de presión y temperatura (7) y transductor (18) de presión diferencial, en el cual:

- el cuerpo superior (1) y el cuerpo inferior (3) son fijados cada uno por una extremidad del cuerpo central, formando una pieza única;
- el venturi insertable (12) es fijado de manera removible, en el interior del cuerpo central (2);
- el cuerpo superior (1), cuerpo central (2), cuerpo inferior (3) presentan su superficie superior plana, en la cual son fijadas una primera tapa de las tapas laterales (4), la tapa central (5) y la segunda tapa lateral (4);
- el transductor doble (7) de presión y temperatura y el transductor (18) de presión diferencial son fijados a la cara superior del cuerpo central (2), quedando los mismos alojados dentro de un rebajo (25) de la tapa central (5)

2- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por el cuerpo central (2) presentar, en su cara superior, dos orificios (2) que se comunican con el interior del venturi insertable (12) y con el transductor (18) de presión diferencial, para permitir que este último realice la lectura de diferencial de presión, y un tercer orificio (20) que se comunica con el interior del mandril híbrido (30) y con el transductor doble (7) de presión y temperatura de modo de permitir que este último realice la lectura de presión y temperatura en la columna del pozo.

3- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por el cuerpo central (2) tener, además, orificios roscados (21) en su cara superior para la fijación de tornillos de fijación (6) de la tapa central (5) y de tornillos (9) del transductor de presión diferencial (18) y del transductor de doble (7) presión y temperatura.

4- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1,

CARACTERIZADO por la tapa central (5) presentar un orificio (36) coincidente con el transductor doble (7) de presión y temperatura de manera de permitir que este último realice la lectura de presión y temperatura en el espacio anular donde está insertado el mandril híbrido (30).

5- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por los cuerpos inferiores (3) y superior (1) tener como finalidad principal permitir la conexión del mandril híbrido (30) a la columna de producción de petróleo, presentando para tal rosca exterior en la extremidad del cuerpo inferior (3) y rosca interior en la extremidad del cuerpo superior (1).

6- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por las tapas laterales (4) tener ranuras (24) en su cara interior para permitir el paso de fibras ópticas por el interior del mandril híbrido (30).

7- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por la tapa central (5) presentar un rebajo (25) a lo largo de su lado inferior, el cual comienza próximo a una extremidad y termina próximo a otra extremidad; en cada extremidad de la tapa central (5) el rebajo (25) se comunicar con el exterior por medio de orificios (26, 26'), cada uno de los cuales coincide con la hendidura (24) de las dos tapas laterales (4), para el paso de la fibra óptica; en las ubicaciones coincidentes (18) de presión diferencial y con los transductores (7) de doble presión y temperatura, el rebajo (25) se ensancha para permitir el encastre de los mismos; presentar dentro del rebajo (25) dos resaltos (28) previstos para enrollar la fibra óptica.

8- Equipo para medición óptica de doble temperatura y presión y de caudal, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO por el venturi insertable (12) poder ser insertado y retirado del mandril híbrido (30) por medio de una herramienta especial llamada herramienta GS (17).

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 77,164
FECHA : OCTUBRE 13 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-125395- -00000-0000

Fecha: 2009-11-05 16:38:38 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	130928140	13/10/2009	15,516,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	83 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN SI	151,000.00
TOTAL :			\$ 151,000.00

SON: CIENTO CINCUENTA Y UNO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

0020:17300-801-001-4-

ff

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 80,183
FECHA : OCTUBRE 26 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-125395- -00000-0000

Fecha: 2009-11-05 16:38:38 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	130928151	26/10/2009	29,860,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	540,000.00
TOTAL :			\$ 540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

colo: 17300-801-001-4.

78

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 80,215
FECHA : OCTUBRE 26 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-125395- -00000-0000

Fecha: 2009-11-05 16:38:38 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	130928151	26/10/2009	29,860,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	*** REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL
			TOTAL : \$ 25,000.00

SON: VEINTICINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

020.17300-801-001-4

79

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 80,216
FECHA : OCTUBRE 26 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-125395- -00000-0000

Fecha: 2009-11-05 16:38:38 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	130928151	26/10/2009	29,860,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	*** REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL
			TOTAL : \$ 25,000.00

SON: VEINTICINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO 117300-801-001-4.

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de 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 ☒

COMPLETA ☐ INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

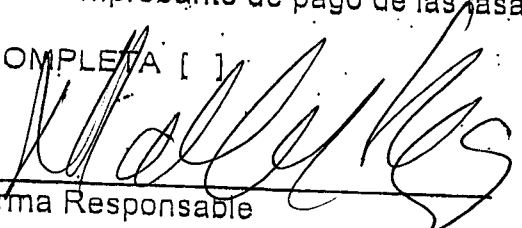
- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas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

COMPLETA ☐ INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐ INCOMPLETA ☐


Firma Responsable

Fecha_ 
No. 09-125395- -00000-0000
Fecha: 2009-11-05 16:38:38 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79

rrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: Info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
SUAREZ DE PAEZ LUZ CLEMENCIA
Apoderado(a) y/o Representante de
SURCO TECNOLOGIA INDUSTRIAL LTDA

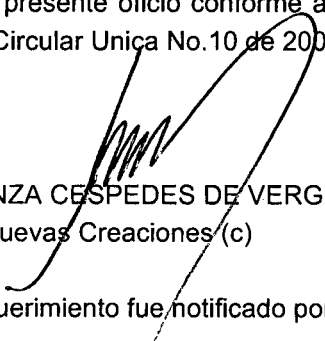
REFERENCIA	Radicación No.	09 125395
	Trámite	2
	Evento	1
	Actuación	430
	Oficio No.	08834

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

1. Debe allegar copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente otorgado por el(los) inventor(s) al(los) solicitante(s) o a su(s) causante(s) (art. 26-k, Dec 486/2000).

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 15 JUL. 2010
adpa11