

# CAVELIER

ABOGADOS

www.cavelier.com  
cavelier@cavelier.com

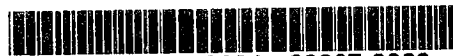
EDIFICIO SISKI  
CARRERA 4 No. 72 - 35  
BOGOTA 8, COLOMBIA

128  
129

Teléfono: (57-1) 347 3611  
Telefax: (57-1) 211 8650  
(57-1) 700 4814  
Fax in U.S.A : (1-305) 221 0660

Señora Jefe de la  
**DIVISION DE NUEVAS CREACIONES**  
Superintendencia de Industria y Comerc  
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 05-079324- -00007-0000

Fecha: 2009-01-27 16:44:41 Dep. 2020 NUECPLACIONE  
Tra. 2 PATENILS Eve: 1 REGDEP  
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 40

Trámite : 011  
Evento : 379  
Actuación : 444

Referencia : Expediente No. 05079324  
Asunto : Solicitud de patente para: "TRANSDUCTOR-  
OPTICO Y METODO PARA LA MEDIDA SIMULTANEA  
DE PRESION Y TEMPERATURA EN POZOS DE  
PETROLEO Y GAS"  
Solicitante : PETROLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS  
Fecha solicitud : Agosto 10, 2005.

1. Yo, Emilio FERRERO, obrando como apoderado del solicitante en el asunto antes identificado, me refiero al Oficio No. 11791 notificado por fijación en lista del 18 de septiembre de 2008. Mediante memorial radicado el 15 de diciembre de 2008 solicité un plazo de treinta (30) días para dar respuesta a este oficio.

2. Mediante el Oficio No. 11791 se puso en conocimiento del solicitante el informe del examen de fondo que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Atiendo a las observaciones de la siguiente manera:

### 3. De la solicitud de patente:

Su Despacho concluye que el capítulo reivindicatorio y descriptivo no cumplen con los requisitos de claridad, concisión o sustento descriptivo de acuerdo a los artículos 30 y 28 respectivamente y enuncia lo siguiente:

#### 3.1 Con respecto a la descripción.

La descripción "NO permite identificar una forma de ejecución clara y completa de la mejora considerada patentable porque dicha descripción es confusa y se limita a realizar una enumeración de algunos de los componentes incluidos en las figuras, en mencionar el comportamiento de dichos componentes en el procesamiento de las señales, pero sin que sea posible determinar como se puede ejecutar o fabricar dicha mejora".

- "Por ultimo, todo el documento de la solicitud presenta errores de transcripción, redacción y traducción que inciden negativamente en la claridad de la exposición".
- "La solicitud no incluye las figuras, particularmente la 3 y 4 con letreros en castellano".

### 3.2 Con respecto al capítulo reivindicatorio.

#### 3.2.1 Claridad del capítulo reivindicatorio.

- "Lo presentado como reivindicaciones no define la materia que se desea proteger ni tiene claridad porque no es posible determinar cual es la mejora aportada por el solicitante al estado del arte; no incluye numerales posicionales que faciliten su inteligibilidad; no tienen sustento descriptivo porque en ese aparte no divulga ni la forma de ejecutar o fabricar el transductor ni un método para fabricar dicho aparato".
- "Adicional a lo anterior, la reivindicación 1 incluye unas explicaciones relativas al uso o efectos de este, que son ajenas a la definición que se debería dar al objeto que se desea proteger".
- "La reivindicación 8 no tiene enlace lógico con las precedentes y se sale del ámbito de la protección porque el "efecto de la temperatura...", no es ni una característica de estructura ni mucho menos una de función, sino un efecto del uso, lo que no se permite".
- "La reivindicación 16 hace relación explícita a un uso y no delimita ni aclara nada del transductor, lo que no se permite".
- "La reivindicación 22 amén de estar mal referenciada, se sale del ámbito de la protección pues no aclara una característica de estructura o función sino que hace relación explícita a un uso de procesamiento de señal que afecta las disposiciones del artículo 15 e), lo que no se permite".
- "La reivindicación 23 de "método", no tiene sustento descriptivo porque en ese aparte no se revela la secuencia en la forma reivindicada y, se redactó en secuencias para procesamiento de señal (datos), lo cual, no se permite".

#### 3.2.2 Reivindicaciones relativas a un uso o a un uso distinto.

- "A la luz de lo precedente, de un lado, resulta evidente que la reivindicación 23 de "método para medir la temperatura y presión de manera simultánea en pozos de petróleo utilizando el

transductor óptico de la reivindicación 1" o de procedimiento NO define etapas (pasos) Que conduzcan a la fabricación de un **producto** sino que ella relaciona una secuencia lógica de procesamiento de señal (datos), razón por la que dicha reivindicación no se podrá tener en cuenta en lo sucesivo".

- "De otro lado, la reivindicación 1 y sus dependientes de "transductor óptico para medición simultánea de presión y temperatura en pozos de petróleo" o de **producto**, NO revisten forma tangible porque la descripción no revela una forma de ejecutar el producto y no se definieron mediante características de estructura o de función entre los componentes de la estructura sino que se redactó en términos de la enumeración de unos componentes junto con las ventajas y/o efectos del uso de medios técnicos, lo que no se permite".

#### 4. Modificación a una solicitud en tramite.

Con respecto a lo señalado por su Despacho mi representada desea señalar lo siguiente:

Con el fin de atender las anteriores observaciones y de acuerdo al artículo 34 de la Decisión 486, se presenta un nuevo capítulo reivindicatorio (conformado por 16 reivindicaciones) y descriptivo como sustitutos de los anteriormente presentados. En estos nuevos capítulos, de acuerdo a las sugerencias del Señor Examinador, se ha revisado la redacción de los mismos con el fin de hacer claridad sobre la materia que se solicita proteger y sobre el alcance de la misma. De tal manera que, las objeciones formuladas a este respecto quedan superadas respectivamente con las modificaciones realizadas de la siguiente manera:

- El pliego reivindicatorio se ha redactado de forma tal que la materia objeto de la invención se ha definido como un transductor óptico para medición simultánea de presión y temperatura en el fondo de un pozo cuyas **características esenciales** se han incluido en una sola reivindicación independiente 1, en la cual se definen cada uno de sus **elementos**.
- Al mismo tiempo se han realizado varias correcciones a las reivindicaciones con el fin de que su redacción corresponda a lo permitido. En todo caso, pongo de presente que las mismas se encuentran sustentadas en la descripción.
- Las antiguas reivindicaciones 8,16 y 22 han sido eliminadas del nuevo pliego.
- Adicionalmente, de acuerdo con las observaciones del Señor Examinador, se identifican con los números mencionados en las figuras las partes del producto reivindicado (transductor

óptico) con el fin de darle claridad al capítulo reivindicatorio en general.

- Con respecto a la inclusión de las figuras o dibujos de la materia de la invención, presento junto con el presente memorial un nuevo juego de figuras, en el cual las figuras 3 y 4 tienen los letreros en castellano, y por tanto la objeción formulada a este respecto se debe tener por superada.

A este respecto vale la pena resaltar que el nuevo pliego reivindicatorio está redactado de tal forma que transductor óptico divulgado en el capítulo reivindicatorio está caracterizado por la estructura que debe tener el mismo, es decir, por los elementos que lo componen y le otorgan a la vez novedad y nivel inventivo, y a su vez, por las características técnicas/funcionales de dicho sistema, de acuerdo con los lineamientos expuestos por *El Manual Para El Examen De Solicitudes De Patentes de la Comunidad Andina*<sup>1</sup>, y por lo tanto, el mismo contiene todas las características técnicas **FUNCIONALES** "del tipo: elemento, medios o piezas para hacer una función, por ejemplo: "elemento para medir presión"<sup>1</sup>.

Así entonces, teniendo en cuenta que el pliego reivindicatorio es claro, que un experto en la materia sería capaz de reproducir el invento y que esta es la única forma de describir la materia que se desea proteger, respetuosamente llamamos la atención del señor Examinador con respecto a los lineamientos del *Manual Para El Examen De Solicitudes De Patentes de la Comunidad Andina*, en donde queda claro que las reivindicaciones redactadas utilizando características técnicas funcionales son admisibles siempre y cuando, como en el presente caso, se cumpla con los parámetros mencionados anteriormente<sup>2</sup>.

De modo que, teniendo en cuenta las modificaciones efectuadas al capítulo reivindicatorio consideramos que quedarían subsanadas las objeciones que por claridad hizo su Despacho ya que ahora, el nuevo capítulo reivindicatorio reivindica un producto en los términos sugeridos por su Despacho, esto es por sus características estructurales, y de acuerdo con los lineamientos del *Manual Para El Examen De Solicitudes De Patentes de la Comunidad Andina*, permitiendo así determinar el alcance de la protección reivindicada y compararla frente al estado del arte, de acuerdo con las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486.

Sin embargo, en el evento que el Despacho considere que una modificación adicional sea necesaria, respetuosamente le solicito hacer uso de la facultad que le otorga el artículo 45 inciso 2. de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina a efecto de requerir nuevamente de nuestra parte cualquier complementación o aclaración.

---

<sup>1</sup> IEPI, BID. "MANUAL PARA EL EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTES DE INVENCION EN LAS OFICINAS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL DE LOS PAISES DE LA COMUNIDAD ANDINA". Quito, Ecuador 2004. Pág. 35-37.

5. Reivindicaciones relativas a un uso o a un uso distinto.

Con relación a las objeciones que este Despacho hizo a la redacción de las reivindicaciones porque las mismas caracterizaban el producto por la combinación de características de producto y uso no permitidas, nos permitimos señalar que con las modificaciones realizadas al capítulo reivindicatorio, la objeción formulada a este respecto se debe tener por superada debido a que dichas reivindicaciones son claras y están correctamente redactadas.

Por otro lado, respetuosamente mi representada desea poner de presente que no comparte la opinión del Señor Examinador con respecto a que el capítulo reivindicatorio se refiere a un (segundo) uso de aparatos convencionales, ya que en el presente caso, no se demostró que la invención reivindicada en el nuevo pliego reivindicatorio, entendida como un todo, se encuentra patentada o que en algún momento fue objeto de una patente. Lo anterior, por cuanto a pesar de que los medios usados (componentes del transductor óptico) en la invención puedan ser conocidos, la novedad y el nivel inventivo pueden estar dados por la aplicación de dichos medios los cuales constituyen la base para desarrollar un nuevo producto o un procedimiento.

Por tanto, debido a que no se demostró que la invención reivindicada en el nuevo pliego reivindicatorio, entendida como un todo, se encuentra patentada o que en algún momento fue objeto de una patente, por lo que no puede aplicarse de ninguna manera la excepción de patentabilidad del artículo 21, relacionada con segundos usos, a la presente invención.

Así entonces, debido a que el estudio de patentabilidad se ha efectuado en el presente caso, respetuosamente reiteramos que la materia acá reivindicada no se refiere al uso de elementos convencionales, toda vez que en la presente invención, la planta de cogeneración reivindicada está caracterizada por un conjunto de elementos, los cuales no han sido identificados en su totalidad en alguna anterioridad.

Por las anteriores razones, consideramos que la objeción formulada al respecto no resulta pertinente para el presente caso. En contraste, consideramos que con los argumentos anteriores queda claro que la materia acá reivindicada no hace referencia a un segundo uso.

Por otra parte, con respecto a la objeción que presentó el Examinador en la cual considera que un método debe llegar a un producto tangible, se desea citar la definición del Diccionario Enciclopédico de Ciencia y Tecnología<sup>3</sup> : "método: Medios, procedimientos o técnicas utilizadas para llevar a cabo algún proceso; Proceso para realizar una función específica". Esta definición de "procedimiento", es perfectamente compatible con la que menciona La Guía Para Los Países En Desarrollo Sobre El Examen De Las Solicitudes De Patentes, expedida por la OMPI en

<sup>3</sup> MORRIS, C. *Diccionario Enciclopédico de Ciencia y Tecnología*. 1ª edición. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México.

1982 y que su Despacho suele citar al momento de proferir Acciones Oficiales:

"En lo que respecta a su objeto, se distinguen las reivindicaciones de producto de las reivindicaciones de procedimiento (artículo 112.2), LT)... Los segundos pueden tomar formas diversas, que van desde el procedimiento propiamente dicho (de fabricación o de tratamiento de un producto, de análisis, de medición, etc.) hasta la aplicación nueva de un procedimiento conocido o la nueva utilización de un producto conocido"

De la lectura cuidadosa de este concepto se puede concluir que no solamente son patentables los procesos que conducen a la fabricación de un producto tangible pues dentro de esa categoría también se encuentran todos aquellos que permitan solucionar un problema técnico, como sucede en el presente caso.

Así entonces, no se entiende cómo teniendo en cuenta lo manifestado a este respecto por la OMPI y en ausencia de norma legal alguna, su Despacho diferencia los procesos patentables de los no-patentables, por lo cual esta objeción debe tenerse por superada.

Finalmente, es claro que con los anteriores argumentos y las modificaciones realizadas al capítulo reivindicatorio quedan subsanadas las objeciones que hizo su Despacho, ya que dicho pliego se refiere a un producto y un método que se encuentra redactado de acuerdo con las disposiciones de los artículos 14, 21, 28 y 30 de la Decisión 486 y por tanto, es posible efectuar el estudio de patentabilidad sobre el mismo.

Puesto que se han atendido a cabalidad las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente, respetuosamente solicito se continúe con su tramitación.

#### 6. Anexos:

- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 16 reivindicaciones.
- Nuevo capítulo descriptivo.
- Nuevo juego de figuras.
- Formulario para modificaciones.
- Recibo por concepto de modificaciones en solicitud pendiente.

Señora Jefe,



**EMILIO FERRERO**

T.P.A. No. 31.929

COLO-00795-801-025-3

MGM\MGM\ID-140224\WPCL0795

No. M-2008-140224\MGM

**FORMULARIO UNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>SOLICITUD DE:</b><br><input type="checkbox"/> Corrección de Error Material <input checked="" type="checkbox"/> Modificación a una solicitud                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 | <b>SOLICITANTE</b><br><br><b>Nombre:</b> PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS<br>Sociedad constituida y existente bajo las leyes de Brasil.<br><br><b>Dirección:</b> Avenida República do Chile No. 65, Rio de Janeiro-RJ, Brasil<br><br><b>Domicilio:</b> Rio de Janeiro, Brasil<br><br><b>Teléfono:</b> 546 09 70 <b>Fax:</b> 249 40 70<br><b>E-mail:</b> <a href="mailto:clientes@cavelier.com">clientes@cavelier.com</a>             | <b>IDENTIFICACION</b><br><br>C.C. <input type="checkbox"/> NIT <input type="checkbox"/><br>C.E. <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/><br><br>Número: _____                                      |
| 3 | <b>REPRESENTANTE O APODERADO</b><br><br><b>Nombre:</b> Emilio FERRERO<br><b>Dirección:</b> Carrera 4ª No. 72-35<br><b>Teléfono:</b> 347 36 11 <b>Fax:</b> 217 92 11<br><b>E-mail:</b> <a href="mailto:cavelier@cavelier.com">cavelier@cavelier.com</a>                                                                                                                                                                                   | <b>IDENTIFICACION</b><br><br>C.C. <input checked="" type="checkbox"/> NIT <input type="checkbox"/><br>C.E. <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/><br><br>Número: <u>438.019</u> TP <u>31.929</u> |
| 4 | <b>Número de expediente:</b> <u>05.079.324</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |
| 5 | <b>Descripción de la corrección o modificación solicitada:</b><br>Presento nuevos capítulos descriptivo y reivindicatorio compuesto por 16 reivindicaciones con el de superar las objeciones hechas por Su Despacho a la presente solicitud de patente y pido respetuosamente que el examen de patentabilidad sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones presentadas. Así mismo presento un nuevo juego de figuras con 4 figuras. |                                                                                                                                                                                                                  |
| 6 | <b>Comprobante de pago No.</b> <u>09-6,369</u> <b>Fecha:</b> <u>26 de enero de 2009</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                  |
| 7 | <b>Anexos</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tasa por \$111.000, por concepto de modificaciones.<br><input type="checkbox"/> Poderes, si fuere el caso<br><input type="checkbox"/> Documento que acredita la existencia y representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |
| 8 | <b>NOMBRE:</b> EMILIO FERRERO <b>FIRMA:</b> <br>C.C. 438.019 de Usaquén T.P.A. 31.929                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                  |

**TRANSDUCTOR ÓPTICO PARA LA MEDIDA SIMULTÁNEA DE PRESIÓN Y  
TEMPERATURA EN POZOS DE PETRÓLEO Y GAS Y MÉTODO PARA DICHA  
MEDICIÓN**

**CAMPO DE LA INVENCIÓN**

La presente invención se refiere a un transductor óptico para medición simultánea de presión y temperatura en pozos de petróleo y gas, más específicamente, a un transductor óptico que utiliza, para esa medición, por lo menos dos redes de Bragg en una misma fibra óptica, de las cuales por lo menos una de esas fibras se fija a una membrana elástica. La invención se refiere además al método para medición simultánea de presión y temperatura en pozos de petróleo y gas utilizando el transductor descrito.

**INFORMACIÓN PRECEDENTE**

Entre las tecnologías de sensores disponibles en el mercado para el control de la presión, temperatura y otros parámetros susceptibles de medición, se pueden citar la Calibración Permanente en el Fondo del Pozo (Permanet Downhole Gage (PDG)) con tecnología de cristal de cuarzo y la Medición de Perforación (Strain Gage), cuyas características son las siguientes: utilizan electrónica incorporada, es decir, son sensores activos; baja confiabilidad debido a la electrónica incorporada y una desviación en la lectura mayor de 3 psi/año, sufren interferencia electromagnética; no permiten la instalación distribuida (multiplexada) y costo elevado. En aplicaciones que superen esas especificaciones, la tecnología óptica es la más indicada para solucionar tales problemas.

Debido al alto costo de intervención e interrupción de producción de los pozos, es necesario que el sistema instalado en el pozo tenga una alta confiabilidad (como

mínimo, veinte años). Con la utilización de la tecnología de sensores ópticos es posible alcanzar ese requisito.

Las fibras ópticas poseen algunas características, tales como: soportan altas temperaturas (sílice hasta 1000°C), presentan altas tasas de transmisión y bajas pérdidas en grandes distancias (atenuación de la señal transmitido/recibido), como así mismo el aislamiento eléctrico y la no interferencia electromagnética.

Por eso, se afirma que los sensores ópticos tienen una serie de ventajas en relación con los sensores disponibles en el mercado, tales como: baja histéresis, repetibilidad, reproducibilidad, resistencia mecánica, vida útil de veinte años (alta confiabilidad), tecnología pasiva, es decir, no tiene necesidad de la electrónica incorporada para operación, facilidad de implementación en grandes distancias (superiores a los 20 Km) sin necesidad de repetidor para sistemas de automatización (tienen telemetría simple a grandes distancias), son inmunes al ruido EMI/RFI, tienen pequeñas dimensiones, operan en temperaturas elevadas y son naturalmente a prueba de explosión (haz de láser de baja intensidad aproximadamente menor a los 100mW).

Entre las tecnologías de sensores ópticos disponibles en el mercado, la tecnología Fiber Bragg Gratings (FBG), o Redes de Bragg, de dominio público, es interesante por ser una tecnología con mayor posibilidad de agregar una gran variedad de transductores (presión, temperatura, pH, posición, flujo, etc.) en una misma fibra.

Las redes de Bragg de fibra son bastante adecuadas para ser usadas como elementos sensores. Cuando una red de Bragg recibe un haz de luz (láser) de

banda ancha ( $C1 + C2$ ), ella refleja una banda de luz angosta en una cierta longitud de onda. No obstante, las mediciones (parámetros físicos), como la variación de la deformación inducida por la variación de la presión o la variación de la temperatura externa, producen una modificación en el índice de refracción (temperatura) y en el espacio geométrico de la red, lo cual modifica los valores de la longitud de onda de la luz que las redes reflejan. El valor (magnitud) de las mediciones está directamente relacionado con la longitud de onda reflejada por la red de Bragg y se puede determinar detectando la variación de las longitudes de onda de la luz reflejada. Los sensores de fibra óptica son sensores ópticos que utilizan fibras como medio de conexión para la luz entre las mediciones (temperatura/presión) y la región de medición.

De esta manera, el principio de medición de presión y temperatura utilizando sensores con tecnología de fibras ópticas consiste en inyectar la luz por medio de una fuente láser de banda ancha por la fibra óptica hasta la red y en la salida evaluar las principales características del retorno luz: longitud de onda e intensidad que fueron modificadas por el medio.

Entre las tecnologías utilizadas para medición, las redes de Bragg de fibra (FBG) son las de mayor potencial para ser utilizadas en sistemas de sensores multifuncionales y casi distribuidos de sensores para aplicaciones de control permanente de pozos y reservorios.

El concepto que forma la base de la técnica FBG es que al diseñar una red localizada en una determinada región de la fibra, típicamente de 1 a 10 mm de longitud, de acuerdo con una longitud de onda predefinida, se afecta una determinada longitud de onda de la luz incidente (filtro FBG). El resultado de las

perturbaciones del medio provoca una variación en el valor absoluto de la longitud de onda que posee una relación directa con los parámetros físicos que originaron esa variación.

5 Los sensores ópticos representan un adelanto con relación a los sistemas del estado de la técnica, como los sensores de cuarzo (PDG) en uso en el presente, lo fueron en relación con los primeros sensores de medición de deformación en el proceso de evolución de estos sistemas. La característica principal del sensor óptico es el hecho de ser totalmente pasivo, es decir, no  
10 necesita electrónica incorporada para la transducción del parámetro medido, necesitando solamente de un elemento mecánico acoplado al elemento FBG que es la misma fibra. Toda la electrónica y la fuente óptica permanecen en la superficie, siendo fácilmente reemplazadas en caso de defectos o actualizadas sin  
15 necesitar de intervenciones en los pozos. El aumento de la confiabilidad de los sensores instalados en los pozos representa, además del obvio beneficio económico, la viabilidad de la utilización de otras tecnologías, como por ejemplo, acabado inteligente, control de reservorios (pozos "HtXHp" – Alta presión y Alta temperatura) y elevación artificial.

20 Los sensores ópticos se pueden dividir en extrínsecos e intrínsecos; en la primera categoría están aquellos en los cuales la fibra sirve simplemente para guiar la luz y el efecto óptico que se debe medir tiene lugar fuera de la fibra. En el segundo caso la fibra sirve también como medio donde tiene lugar el acoplamiento entre la medición y la luz, lo cual los vuelve más interesantes desde el punto de  
25 vista mecánico.

Los sensores también se pueden dividir en cuanto al tipo de efecto óptico que se debe medir, pudiendo ser una modificación en la intensidad, en la polarización, en el espectro o en la fase de la onda luminosa.

Las principales características de los sensores de tecnología óptica son:

Interferométrica: Están constituidos por sistemas mecánicos (microóptica); siendo susceptibles a las vibraciones mecánicas de alta intensidad, no permiten la instalación multipunto, no soportan altas vibraciones, poseen baja confiabilidad y alto costo;

FBG monopunto: No hacen posible la instalación multiplexada, dificultando la instalación en el fondo del pozo debido al número de penetraciones necesarias; no poseen limitación en altas temperaturas (superiores a los 150°C).

La tecnología FBG multipunto posee, además de dichas características, la posibilidad de ubicar múltiples tipos de sensores en puntos específicos conectados en una misma fibra (multiplexada), además del costo más bajo en relación con los sensores del estado de la técnica.

La literatura reciente de patentes presenta algunos documentos importantes sobre la tecnología FBG multipunto. De esta manera, la patente US 6.016.702 enseña un sensor de presión con compensación de temperatura para un punto donde se fija una fibra óptica a un fuelle compresible en una localización a lo largo de la fibra y a una estructura rígida en una segunda localización a lo largo de la fibra, con una red de Bragg contenida en la fibra entre dos localizaciones de fijación de la fibra y estando la red bajo tensión. A medida que se comprime la

estructura del fuelle debido a una variación en la presión externa, se reduce la tensión en la red de fibra, lo que varía la longitud de onda de la luz reflejada por la red. No obstante, la compensación para temperatura se debe realizar aislando la red que monitorea la temperatura en una cámara aislada de presión, lo que  
5 agrega costos al equipo.

El sensor propuesto se puede utilizar como un único o una pluralidad de sensores, conectados en serie en una única fibra óptica. En el montaje de los sensores en serie, la fibra óptica cruza un corredor en la extremidad de una  
10 estructura de fuelle para la interconexión al próximo sensor de presión. Las varias señales de presión y temperatura de los diferentes sensores se pueden diferenciar unas de las otras usando técnicas de WDM (Multiplexación por división en la longitud de onda). De esta manera, cada red de Bragg opera a una cierta longitud de onda central  $\lambda$  en el interior de una amplitud de onda  $\omega$  que no se sobrepone a  
15 la amplitud de los otros sensores a la red de Bragg. Por lo tanto, las señales ópticas de temperatura y presión de cada uno de los sensores en serie se pueden diferenciar fácilmente unas de las otras, con base, en la longitud de onda recibida. También las técnicas de TDM (Multiplexación por División en el Tiempo) se pueden usar para diferenciar entre señales de diferentes sensores de la red de  
20 Bragg. No obstante, el sensor de esa patente norteamericana no describe ni sugiere el transductor propuesto en la presente invención, utilizando dos redes de Bragg en una misma fibra óptica y por lo menos una de las redes fijada en una membrana elástica.

25 La tecnología del sensor de presión de la red de Bragg mostrada en la presente Patente US 6.278.811 comprende un dispositivo detector de presión que se puede deformar de modo elástico en función de la presión aplicada; y siendo

envuelta una fibra óptica por lo menos una vez alrededor del dispositivo y al tener por lo menos parte de su longitud fusionada al dispositivo de modo que la deformación elástica del dispositivo proporciona una deformación axial a lo largo de un eje longitudinal de la fibra debido a la presión aplicada. La forma del dispositivo puede ser una forma cilíndrica sólida o tener un orificio axial formado en el mismo. La fibra contiene por lo menos una red impresa sobre la misma. La red tiene una longitud de onda característica que varía a medida que cambia la presión aplicada. El dispositivo esta hecho de sílice o cuarzo. La tecnología descrita en dicha patente se puede usar como un sensor único o como una multiplicidad de sensores distribuidos; o multipunto.

La patente US 6.519.388 muestra una configuración de red de Bragg que permite que la red sea usada en compresión sin requerir terminales ópticos o una estructura de apoyo mecánico y/o que sea la adecuada para reducir el acoplamiento núcleo/revestimiento ("core to cladding coupling"). De acuerdo con la tecnología mostrada en esta patente estadounidense, una fibra óptica de red de Bragg insertada en un tubo ("tube-encased") comprende una fibra óptica que tiene por lo menos una red de Bragg insertada en la misma, y un tubo, que tiene la fibra óptica y la red de Bragg insertadas en el mismo a lo largo de un eje longitudinal del tubo; el tubo está fusionado por lo menos a una parte de la fibra en una localización donde por lo menos está ubicada parte de la red de Bragg. El tubo está compuesto de vidrio y fusionado a la fibra óptica en lados axiales opuestos de la red de Bragg. El hecho de estar insertada en el tubo permite que la fibra sea comprimida sin causar deformación de la misma.

La solicitud de patente Estadounidense 2002/0194917 A1 se refiere a un sensor de presión de la red de fibra que comprende un elemento óptico sensor

que incluye una fibra óptica que contiene una red de Bragg impresa en la misma, la cual está insertada y fusionada por lo menos a una parte de un tubo capilar de vidrio. Una red de Bragg para temperatura se puede usar para medir la temperatura y permitir la medición de la presión con temperatura corregida. El sensor se puede suspender en el interior de un revestimiento externo por un fluido, espaciadores u otros medios.

La patente US 6.439.055 B1 muestra un montaje de sensor de presión para determinar la presión de un fluido en un ambiente hostil que incluye un sensor de presión suspendido en el interior de un compartimiento lleno de un líquido. El montaje incluye un dispositivo transmisor de presión que transmite la presión del fluido hacia el sensor y mantiene el fluido en el interior del compartimiento en una condición exenta de vacío. El montaje del sensor de presión mantiene al sensor en una condición de deformación básica cercana a cero y también protege al sensor de choques y vibraciones. El montaje incluye, en forma adicional, protectores que limitan el movimiento del sensor en el interior del comportamiento.

La solicitud estadounidense 2003/0094281 A1 muestra un sistema y método de monitoreo para controlar un conjunto predeterminado de características físicas asociadas a una estructura usando el sistema de control. El sistema se distribuye en la estructura y comprende un dispositivo sensor óptico distribuido, que comprende en forma adicional, un cable de fibra óptica, una fuente de luz en comunicación operativa con el cable de fibra óptica, un dispositivo de detención de luz en comunicación operativa con el cable de fibra óptica para medir la luz recibida en el dispositivo de detección de luz proveniente del cable de fibra óptica, y un procesador de datos capaz de usar la luz medida para calcular un conjunto

predeterminado de parámetros físicos que describen el conjunto predeterminado de características físicas.

5 No obstante, y a pesar de los desarrollos existentes en la tecnología de transductores de presión mono y multipunto utilizando redes de Bragg de fibra, la técnica todavía necesita de un transductor óptico para la medida simultánea de presión y temperatura en el fondo del pozo; ese transductor comprende por lo menos dos redes de Bragg en una misma fibra óptica, con una de las redes, compatible con la temperatura de operación, que se fija en una membrana elástica; la fijación garantiza que la membrana transmita hacia la red de Bragg, de modo eficiente, las deformaciones sufridas por esa membrana, provenientes de las variaciones de presión y temperatura, mientras que la otra red de Bragg puede o no estar fijada a la membrana; dicho transductor se describe y reivindica en la presente solicitud.

15 De un modo amplio, la invención se dirige a un transductor óptico de presión y temperatura, para la medición simultánea de presión y temperatura en el fondo del pozo; dicho transductor está insertado en un sistema que comprende un emisor de luz que se propaga por el núcleo de una fibra óptica que contiene redes de Bragg grabadas en la misma, hasta encontrar una red de Bragg que refleja parte de esa luz; dicho transductor comprende un cuerpo, predominantemente cilíndrico que incluye una membrana elástica para fijar por lo menos una red de Bragg, y por lo menos otra red de Bragg impresa sobre la misma fibra óptica; y donde dicho cuerpo es:

25 a) perforado a lo largo del eje principal para permitir el paso de una fibra óptica y garantizar el acceso a ambas extremidades de la mencionada fibra óptica;

144  
145

b) dotado de dos planos de simetría para facilitar la instalación y conexión en serie con otros sensores del mismo tipo u otros transductores y sensores de fibra óptica;

5 c) dotado de acceso central y respectivo sellado, perpendicular al eje principal de dicho cuerpo, en el lado opuesto a la mencionada membrana, para permitir el proceso de fijación de por lo menos una red de Bragg a la membrana; y

10 d) dotado de medios de sellado contra la presión externa, en la entrada y en la salida de la fibra óptica y en la perforación cilíndrica central, por lo cual:

La membrana elástica transmite la deformación que es proporcional a las condiciones de presión y temperatura a las cuales está sometido el transductor que tiene por lo menos una red de Bragg; la fracción de luz no reflejada por las  
15 redes de Bragg sigue por la parte restante de la fibra óptica, pudiendo ser utilizada para interrogar a otros sensores y transductores conectados a lo largo de la misma fibra óptica o en una o más fibras ópticas acopladas a esa.

Y el método para medir la temperatura y la presión de modo simultáneo en  
20 pozos de petróleo utilizando el transductor de la invención comprende el suministro de una fibra óptica que contiene por lo menos dos redes de Bragg sensibles respectivamente a la temperatura y a la presión; causar una variación en el índice de refracción de las redes y deformación en la membrana elástica derivada de las condiciones de temperatura y presión a las cuales está sometido  
25 el transductor; a través de la membrana elástica, transmitir la variación del índice de refracción de la red provocada por la variación de la temperatura externa, y la mencionada deformación de la red provocada por la variación de la presión

145  
146

externa; a partir de la medición de las variaciones de las longitudes de onda de las redes de Bragg, recuperar el valor de la presión y de la temperatura por medio de una curva de calibración.

5 De esta manera, la invención proporciona un transductor óptico para la medición simultánea de la presión y de la temperatura en el fondo del pozo que utiliza dos redes de Bragg contenidas en la misma fibra óptica.

10 La invención proporciona, además, un transductor óptico para la medición simultánea de la presión y de la temperatura en el fondo del pozo en los cuales por lo menos una red de Bragg impresa sobre una fibra óptica se fija sobre una membrana elástica.

15 La invención proporciona además, un transductor óptico para la medición simultánea de la presión y de la temperatura en el fondo del pozo en los cuales la fracción de luz no reflejada por las redes de Bragg del mencionado transductor sigue por la parte restante de la fibra óptica, para interrogar a otros sensores y transductores conectados a lo largo de la misma fibra óptica o en una o más fibras ópticas acopladas a esa.

20 La invención proporciona, además, un método para la medición simultánea de la presión y de la temperatura en el fondo del pozo usando el transductor óptico descrito.

25 La FIGURA 1A adjunta, muestra una vista superior de una modalidad del transductor óptico de acuerdo con la invención, en la cual una red de Bragg se fija en la membrana elástica y otra red de Bragg está fuera de la membrana.

La FIGURA 1B es un corte a lo largo del eje BB del mismo transductor.

La FIGURA 1C adjunta es una vista lateral del mismo transductor.

La FIGURA 2A adjunta, muestra una vista superior de otra modalidad del transductor óptico de la invención.

La FIGURA 2B adjunta, es un corte a lo largo del eje BB del mismo transductor.

La FIGURA 2C adjunta, es una vista lateral del mismo transductor.

La FIGURA 2D adjunta, muestra una modalidad del mismo transductor en el cual las dos redes de Bragg se fijan sobre la membrana elástica.

La FIGURA 6 adjunta es un gráfico que muestra la calibración del transductor de la invención para la red de temperatura.

La FIGURA 7 adjunta es un gráfico que muestra la calibración del transductor de la invención para la presión.

La invención se refiere, por lo tanto, a un transductor óptico para la medición simultánea de presión y temperatura en el fondo del pozo, que comprende un cuerpo predominantemente cilíndrico, perforado a lo largo del eje principal para permitir el paso de una fibra óptica, con dos planos de simetría; el cuerpo está dotado de un acceso cilíndrico central para la fijación de por lo menos

una red de Bragg, y medios de sellado contra la presión externa en la entrada y salida de la fibra y en la perforación cilíndrica central.

La característica principal de la construcción del sensor es la forma de transducción mecánica de los parámetros físicos de presión y temperatura en variación de longitud de onda. Esta transducción se realiza por medio de los mecanismos de temperatura y presión.

En la presente especificación, los siguientes términos poseen el significado que se menciona a continuación:

"Transductor", de acuerdo con el vocabulario de metrología, se debe entender como elemento que realiza la transducción (conversión) de un parámetro físico en otra (Presión/Temperatura en Variación de Longitud de Onda de la Señal Óptica).

"Sensor" de acuerdo con el mismo glosario, significa el elemento que sufre modificación/transformación en función de la modificación de alguna magnitud física.

Un aspecto de la invención es un transductor óptico para medición simultánea de presión y temperatura en las condiciones operativas en el fondo del pozo, útil para ser usado en configuración monopunto.

Otro aspecto de la invención es un transductor óptico para medición simultánea de presión y temperatura en las condiciones operativas de los pozos de petróleo, útil para ser usado en configuración multipunto.

El transductor óptico de la invención utiliza la tecnología FBG.

Las redes de Bragg se diseñan de manera que haya una modulación  
periódica en el índice de refracción del núcleo de la fibra óptica a lo largo de la  
longitud de dicha fibra. La red refleja una franja de longitudes de onda cuyo valor  
en el pico del espectro,  $\lambda_B$ , corresponde a aproximadamente tres veces el valor del  
período espacial  $\Lambda$  de la modulación del índice, de acuerdo con:  $\lambda_B = 2n \Lambda$ , siendo  
 $n \approx 1,5$  el índice de refracción del núcleo de la fibra óptica.

El comportamiento de las Redes de Bragg es semejante al de un sistema  
de filtro resonante, es decir, las longitudes de onda que satisfacen a la condición  
de resonancia se afectan y las demás se ignoran.

Las redes de Bragg útiles para cumplir con las finalidades de la invención  
comprenden las redes preparadas previamente a la instalación en el transductor  
de presión y temperatura.

La construcción de la red de Bragg se efectúa exponiendo localmente el  
núcleo de la fibra óptica a un modelo de interferencia de dos rayos de luz  
ultravioleta donde la orientación en relación al eje longitudinal de la fibra óptica es  
tal que para la red, los máximos y mínimos del modelo de interferencia se  
extienden a lo largo de una pequeña parte de la fibra en direcciones normales al  
eje longitudinal y que la periodicidad es aquella deseada para la red.

El sensor está compuesto por una fibra óptica monomodo usualmente para  
la longitud de onda en la franja de 1300 nm a 1550 nm que contiene FBG impresa

en el núcleo de la misma en cualquier posición a lo largo de la fibra. La FBG acoplada mecánicamente al transductor se interroga siendo utilizado un sistema óptico compuesto por una fuente de luz – que puede ser un láser de banda ancha (C1+C2), o un láser sintonizable o una fuente de luz con una banda ancha de emisión, como un LED o una fuente ASE – acoplada al núcleo de la fibra; y un sistema de medición de la longitud de onda de Bragg – que puede estar compuesto por un analizador de espectro o por un sistema de medición de longitud de onda, o por variación de la intensidad (circunvolución de la señal FBG con el del filtro fijo de la misma longitud de onda en la superficie). Para medir la señal se puede utilizar transmisión o reflexión. Para aplicaciones en fondo de pozo o en cualesquiera equipos de difícil acceso, las mediciones se realizan en reflexión. A partir de la medición de la longitud de onda de Bragg de la red, se recupera el valor de la medida en cuestión mediante una curva de calibración que se debe determinar previamente en el laboratorio de la instalación del sensor en el campo.

El transductor de presión y temperatura óptico utiliza como elemento sensor para ambos parámetros, redes de Bragg en fibras ópticas (FBG). El parámetro relevante que se debe medir es la posición espectral del pico de reflexión para determinar la longitud de onda de la señal de retorno característico de cada sensor, que depende de la forma conocida del estado de deformación y temperatura al cual está sujeta la FBG. La presión se obtiene al medir una fibra óptica que contiene una FBG fijada en una membrana diseñada para deformarse dentro del límite elástico del metal que la compone, en la franja de operación a que se destina el transductor. Este sensor sufre el efecto tanto de la presión como de la temperatura, debiendo este segundo efecto ser compensado, de manera que sea aislada solamente la fracción indicativa de la presión.

De acuerdo con la invención, el transductor óptico para medición simultánea de presión y temperatura en pozos de petróleo que utiliza una fibra óptica que contiene dos redes de Bragg donde por lo menos una de esas redes se fija sobre una membrana elástica comprende dos modalidades.

De esta manera, una primera modalidad comprende solamente una red fijada en la membrana, generalmente en el centro de la membrana, mientras que la otra red se coloca fuera de la membrana. De este modo, la red que está fuera de la membrana sufre el efecto de la temperatura. Cuando la presión externa aumenta, la membrana se deforma y alarga (estira) la fibra en la región de la red de Bragg, generando una deformación a lo largo del eje principal de la fibra óptica. Esto es lo que se quiere medir. La variación de la longitud de onda de la red de Bragg es proporcional a la deformación y también es proporcional a la temperatura. Con una sola red no se puede determinar cuanto de la variación de la longitud de onda corresponde a la temperatura y cuanto corresponde a la presión.

De este modo, la opción es tener una segunda red que no dependa de la presión, solamente de la temperatura. Para que esto funcione, la temperatura en los dos puntos del sensor debe ser igual.

La ecuación que describe dicho sistema es la ecuación (1) siguiente

$$\Delta \lambda_1 = f_1 (P) + g_1(T) \quad (1)$$

$$\Delta \lambda_2 = g_2 (T)$$

No obstante, principalmente en momentos de transición de una temperatura hacia otra, las temperaturas en las dos redes son diferentes. Solamente serán las mismas al ser igualadas.

5 Una de las dificultades para implementar esta modalidad es la calibración, que puede ser lenta hasta la igualdad de las temperaturas en las dos redes. La membrana es muy delgada, la estabilización con la temperatura externa es más rápida. La red de temperatura está más distante del exterior y demora más para estabilizar. La temperatura se mide por medio de otra FBG mecánicamente  
10 desacoplada del cuerpo del transductor. Este segundo sensor se fija a una pequeña pieza metálica de anclaje.

Para intentar superar la dificultad de la uniformidad de las temperaturas se propone una segunda modalidad del transductor óptico de acuerdo con la  
15 invención, en la que se fijan dos redes de Bragg en la membrana.

La fijación (mediante un adhesivo u otra manera de fijación) se debe realizar de modo que una de las redes permanezca en el centro de la membrana como en la primera modalidad, mientras que la segunda red debe quedar  
20 necesariamente fuera del centro. Ambas sufren el efecto de la presión, solamente en intensidades diferentes. No obstante, el efecto de la temperatura es el mismo para las dos redes.

La ecuación de la segunda modalidad del transductor óptico es la ecuación  
25 (2) siguiente:

$$\Delta \lambda_1 = f_1 (P) + g (T)$$

$$\Delta \lambda_2 = f_2 (P) + g (T)$$

Como se puede observar en la ecuación (2) anteriormente mencionada, la diferencia de los  $\Delta \lambda$  depende únicamente de P, y se obtendrá una  $f_3(P)$ , que se determina por calibración. La sustitución se hace en  $\lambda_1$  o  $\lambda_2$ .

Este abordaje garantiza que las dos redes se encuentren siempre a la misma temperatura, lo cual permite la medición correcta de presión y temperatura simultáneamente. Aunque el "g" no fuese el mismo para ambas ecuaciones, sería posible la solución matemática, pero el hecho de que "g" sea el mismo facilita la resolución de las ecuaciones.

El comportamiento de la temperatura y la presión se destaca a continuación:

Temperatura: La red FBG responsable de la lectura de temperatura se puede acoplar de dos maneras (i) Encapsulada en un tubo metálico que se encuentra alojado en el interior del cuerpo del sensor cercano a la membrana. Este tubo metálico establece el acoplamiento térmico entre la temperatura del medio y la temperatura de la red; (ii) Sujeta a la membrana junto con la red de presión.

Esta última configuración mejora el acoplamiento térmico entre la red de detección de temperatura y la medición de presión del medio externo, ya que esta medición es necesaria para corregir la medición de la transducción de presión (presión vs. variación de la longitud de onda de la red de presión). Esta

configuración corrige (cancela) los efectos de la variación de la temperatura de sobre la red de presión.

Presión: La red FBG de presión es responsable de la transducción de la variación de presión del medio externo, que produce una deformación de la membrana, que a su vez transfiere esta deformación en la red de presión. Esta deformación en la red modifica (desvía) la longitud de onda de manera correlacionada con las deformaciones de presión. Esta lectura se debe corregir por los efectos térmicos (variaciones térmicas) sufridas por la red de presión, ya que afectan la longitud de onda.

El procesamiento de la medición de temperatura se realiza por la medición de la variación de la longitud de onda, pues se conoce el valor de la medición de la longitud de onda impresa en condiciones de temperatura ambiente. De esta forma, se computarán y corregirán las variaciones por un algoritmo simple que transforma las variaciones de longitud de onda en grados de temperatura. Este algoritmo calcula la temperatura con base en las constantes de calibración de temperatura del sensor.

El procesamiento de la medición de presión se realiza por la lectura de la variación de la longitud de onda, pues se conoce el valor de la medición de la longitud de onda, grabado en las condiciones de temperatura ambiente y presión atmosférica. De esta forma, se computarán y corregirán las variaciones por un algoritmo simple que corrige las variaciones de temperatura en la longitud de onda midiendo las variaciones de longitud de onda en función de la presión/deformación de la membrana externa (medición indirecta). Este algoritmo calcula la presión con

base en las constantes de calibración de presión (construcción de la membrana) del sensor.

En ambas modalidades del transductor de presión y temperatura descritas, la membrana elástica es una membrana delgada, cuyo espesor es una función del rango de medición de lo que se desea medir. La membrana elástica presenta un espesor homogéneo. Alternativamente, el espesor es variable a lo largo de la membrana.

A continuación se describirá la invención en relación con las figuras adjuntas.

La Figura 1A ilustra una vista superior de una modalidad del transductor óptico de acuerdo con la invención en la cual una red de Bragg se fija en la membrana elástica y la otra red de Bragg está fuera de la membrana. Esa modalidad de transductor de la invención, generalmente designada por el numeral (100), comprende un cuerpo (10a), perforado a lo largo del eje principal para permitir el paso de una fibra óptica (30) y garantizar el acceso a ambas extremidades de la mencionada fibra óptica (30).

El cuerpo (10a) está dotado de: (i) dos planos de simetría para facilitar la instalación y conexión en serie con otros sensores del mismo tipo u otros transductores y sensores de fibra óptica; (ii) una membrana elástica (50), que está fijada sobre la mencionada membrana (50) por lo menos una red de Bragg (60) contenida en la fibra óptica (30); y (iii) paso longitudinal (31) de la fibra óptica (30) a través del cuerpo (10a) del transductor.

755  
156

La membrana elástica (50) es una fina chapa en el cuerpo (10a) del sensor.

Alternativamente, la membrana elástica (50) no forma parte del cuerpo (10a) del transductor (100) y está conectada al mismo mediante cualquier medio de fijación conocido.

El medio de sellado para efectuar el sellado en el sentido transversal del transductor óptico (100) es un tapón circular (70), ilustrado en la Figura 1B.

Para el montaje del transductor (100), la red de Bragg, (60) contenida en la fibra óptica (30) se fija en la membrana elástica (50) mediante cualquier dispositivo de fijación y en seguida el tapón (70) se enrosca en el cuerpo (10a) para efectuar el sellado. De esta manera, el tapón (70) facilita de un modo general el montaje del transductor óptico (100).

La Figura 1C es una vista lateral del mismo transductor, con el paso longitudinal (31) para la fibra óptica (30).

El interior del cuerpo (10a) está dotado de una cámara (80) para alojar medios de sellado (no representados) destinados a sellar el transductor (100) del medio externo. En el transductor (100), la fibra óptica (30) atraviesa los mencionados medios de sellado y el pasaje longitudinal (31) del cuerpo (10a), de modo que al finalizar el montaje, se tapa el transductor (100) con la fibra óptica (30) que contiene las rede de Bragg (60). Alternativamente, si el transductor (100) se usa sin estar conectado a ningún otro transductor, una de las extremidades se sella totalmente mediante una terminación (no representada).

Las Figuras 1B y 2B son cortes BB que ilustran modalidades del transductor (100,200) de la invención con una red de Bragg (60b) destinada a medir la presión fijada a la membrana elástica (50) y otra red de Bragg (60a) destinada a medir temperatura no fijada a la mencionada membrana (50). En esta modalidad la red (60a) está protegida por una cubierta metálica (61) que también amplía el efecto de la temperatura experimentado por la red (60a). Alternativamente, se anuló la cubierta metálica (61) y se encapsuló la fibra (30) en un tubo de protección (no representado).

La Figura 2A ilustra una vista superior de otra modalidad del transductor óptico de la invención. El transductor, generalmente designado por el numeral (200), está constituido por un cuerpo cilíndrico (10b).

La Figura 2C es una vista lateral del mismo transductor (200) con el paso (31) de la fibra óptica (30). La Figura 2D ilustra una modalidad del mismo transductor en el cual se fijan las dos redes de Bragg sobre la membrana elástica.

La Figura 2D ilustra una modalidad del transductor (100) de la invención con las dos redes de Bragg (60a, 60b) contenidas en la misma fibra óptica (30) fijadas a la membrana elástica (50). En esta modalidad, se fijará una red (60a) en el centro de la membrana (50) y la otra red (60b) se fijará para estar por fuera del centro de la membrana (50).

Los transductores (100) y (200) difieren solamente por la configuración que se debe acoplar a los medios de sellado externos.

Las Figuras 3 y 4 se refieren a la calibración del transductor (100) de la invención. De un modo general, se comprueba que la variación de la longitud de onda de reflexión para el transductor (100) presenta un comportamiento lineal de la variación de la longitud de onda en función de los parámetros físicos (temperatura y presión) cuando una de las medidas, presión o temperatura, se varía mientras que la otra permanece constante.

La Figura 3 es un gráfico que muestra la calibración del transductor de la invención para la red de temperatura. En la Figura 3 se pueden ver las dependencias de las longitudes de onda de los sensores de presión y de temperatura. Se comprueba una excelente linealidad, además de una mayor sensibilidad para el sensor fijado a la membrana. Esto se debe a la suma de los efectos de aumento del índice de refracción de la fibra, presente en ambos sensores, a la dilatación térmica del material de la membrana.

La Figura 4 es un gráfico que muestra la calibración del transductor de la invención para la presión, con base en un sistema de lectura mediante medición de la variación de la longitud de onda.

Los valores de variación de la longitud de onda que componen el gráfico de la Figura 4 incluyen mediciones realizadas a 25, 34, 45 y 76°C con un sistema de lectura mediante la medición de la variación de la longitud de onda. Resulta evidente, por esos resultados, que el transductor (100) no presentó ninguna histéresis y que su respuesta es lineal y la sensibilidad es independiente de la temperatura. La configuración de los sensores (100,200) ilustrada en las Figuras 1A, 1B, 1C y 2A, 2B, 2C y 2D permite que una pluralidad de dichos transductores (100,200) que tienen por lo menos una red de Bragg (60b) fijada a una membrana

elástica (50) se conecte en serie por la fibra óptica (30) en común para medir puntos múltiples de presión y temperatura en el modo de sensores distribuidos. Se pueden usar técnicas de multiplexión para distinguir la señal de un sensor de la señal de otro sensor, tales como multiplexión por división de longitud de onda (WDM) o multiplexión por división de tiempo (TDM) u otras técnicas de multiplexión. En ese caso, la red (60a/60b) en cada sensor puede tener una longitud de onda de reflexión diferente.

## REIVINDICACIONES

1. Transductor óptico para la medición simultánea de presión y temperatura en el fondo de un pozo, dicho transductor hace parte de un sistema que comprende un emisor de luz y una fibra óptica que contiene redes de Bragg (60a, 60b), una luz emitida que se propaga a lo largo del núcleo de dicha fibra óptica, hasta encontrar una red de Bragg que refleja parte de dicha luz, en donde dicho transductor se CARACTERIZA PORQUE comprende al menos una red de Bragg 60b/60a fijada en una membrana elástica 50 y por lo menos una red adicional de Bragg 60b/60a para la medición de temperatura contenida sobre la misma fibra óptica, estos ubicados en el interior de un cuerpo; en donde

La membrana elástica 50 transmite la deformación proporcional a las condiciones de presión y temperatura a las cuales está sometido dicho transductor, y la fracción de luz no reflejada por las redes de Bragg continua a lo largo de la longitud restante de la fibra óptica; y en donde dicho cuerpo tiene:

- a) Una perforación a lo largo del eje principal para permitir el paso de una fibra óptica 30 por vía del paso longitudinal 31 con el fin de asegurar el acceso a ambas extremidades de dicha fibra óptica 30;
- b) Un acceso central y su respectivo tapón 70, perpendicular al eje principal de dicho cuerpo 10a, 10b, por el lado opuesto a dicha membrana 50, para permitir la fijación de por lo menos una red de Bragg 60a, 60b a la membrana 50; y
- c) Medios de sellado contra la presión externa, en la entrada y en la salida de la fibra óptica 30 y en la perforación cilíndrica central, en contra de la presión externa.

2. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicho transductor está conectado en serie por lo menos a otro transductor a través de la fibra óptica en común 30 con el fin de efectuar la medición de múltiples puntos de presión y temperatura en el modo de sensores distribuidos.

3. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicho transductor está conectado en serie a otros transductores y sensores del mismo tipo.

4. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la red de Bragg 60a que mide la temperatura es apartada de la membrana.

5. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 4, CARACTERIZADO porque la red de Bragg 60a que mide la temperatura está protegida por una cubierta metálica 61.

5 6. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 4, CARACTERIZADO porque la red de Bragg 60a que mide la temperatura está encapsulada por un tubo de protección.

10 7. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque ambas redes de Bragg 60a, 60b están fijadas sobre la membrana elástica 50.

15 8. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque se fijan las redes de Bragg para la medición de presión sobre la membrana elástica 50 por pegado con un adhesivo polimérico.

20 9. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el cuerpo 10a, 10b comprende cámaras simétricas 80, destinadas a acomodar medios de sellado contra la presión externa.

25 10. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el espesor de la membrana elástica 50 es uniforme.

30 11. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el espesor de la membrana elástica 50 es variable.

35 12. Transductor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la membrana elástica 50 es integral con el cuerpo 10a/10b.

40 13. Un método para la medición simultánea de presión y temperatura en el fondo de un pozo, dicho transductor hace parte de un sistema que comprende un emisor de luz y una fibra óptica que contiene redes de Bragg (60a, 60b), una luz emitida que se propaga a lo largo del núcleo de dicha fibra óptica, hasta encontrar una red de Bragg que refleja parte de dicha luz, en donde dicho transductor comprende al menos una red de Bragg 60b/60a fijada en una membrana elástica 50 y por lo menos una red adicional de Bragg 60b/60a para la medición de temperatura contenida sobre la misma fibra óptica, estos ubicados en el interior de un cuerpo; en donde

45

161  
162

La membrana elástica 50 transmite la deformación proporcional a las condiciones de presión y temperatura a las cuales está sometido dicho transductor, y la fracción de luz no reflejada por las redes de Bragg continua a lo largo de la longitud restante de la fibra óptica; y en donde dicho cuerpo tiene:

- a) Una perforación a lo largo del eje principal para permitir el paso de una fibra óptica 30 por vía del paso longitudinal 31 con el fin de asegurar el acceso a ambas extremidades de dicha fibra óptica 30;
- b) Un acceso central y su respectivo tapón 70, perpendicular al eje principal de dicho cuerpo 10a, 10b, por el lado opuesto a dicha membrana 50, para permitir la fijación de por lo menos una red de Bragg 60a, 60b a la membrana 50; y
- c) Medios de sellado contra la presión externa, en la entrada y en la salida de la fibra óptica 30 y en la perforación cilíndrica central, en contra de la presión externa.

En donde, el método se CARACTERIZA PORQUE comprende:

- a) proveer una fibra óptica 30 que contiene por lo menos dos redes de Bragg 60a, 60b, sensibles respectivamente a temperatura y presión;
- b) fijar al menos una red a la membrana y provocar una variación en el índice de refracción de dichas redes 60a, 60b y una deformación en la membrana elástica 50 resultante de las condiciones de temperatura y presión a las cuales está sometido dicho transductor;
- c) a través de la membrana 50, transmitir la variación de temperatura (índice de refracción) y deformaciones (geometría espacial de la red) a dichas redes de Bragg 60a, 60b;
- d) propagar luz a lo largo del núcleo de la fibra óptica.
- e) medir los cambios en las longitudes de onda; y
- f) recuperar el valor de presión y temperatura por medio de una curva de calibración, a partir de las mediciones de las variaciones de la longitud de onda de Bragg.

14. Un conjunto de una pluralidad de transductores conectados en serie a través de una fibra óptica en común que contiene una pluralidad de redes Bragg en un sistema que comprende un emisor de luz y la fibra óptica, en donde la luz emitida se propaga a lo largo del núcleo de dicha fibra óptica hasta encontrar una red de Bragg que refleja parte de dicha luz, que SE CARACTERIZA PORQUE dicho transductor presenta un cuerpo, predominantemente cilíndrico 10a/10b, que incluye una membrana diseñada para medir presión

162  
163

fijada a cada membrana elástica, y en onde cada uno de los cuerpos de los transductores contiene:

- a) Una perforación a lo largo del eje principal para permitir el paso de una fibra óptica 30 por vía del paso longitudinal 31 con el fin de asegurar el acceso a ambas extremidades de dicha fibra óptica 30;
- b) Un acceso central y su respectivo tapón 70, perpendicular al eje principal de dicho cuerpo 10a, 10b, por el lado opuesto a dicha membrana 50, para permitir la fijación de por lo menos una red de Bragg 60a, 60b a la membrana 50; y
- c) Medios de sellado contra la presión externa, en la entrada y en la salida de la fibra óptica 30 y en la perforación cilíndrica central, en contra de la presión externa.

En donde la membrana elástica transmite la deformación proporcional a las condiciones de presión y temperatura a las cuales está sometido dicho transductor, y la fracción de luz no reflejada por las redes de Bragg continua a lo largo de la longitud restante de la fibra óptica; y en donde la pluralidad de transductores miden múltiples puntos de presión y temperatura en el modo de sensores distribuidos.

15. Un conjunto de una pluralidad de transductores de acuerdo con la reivindicación 15, CARACTERIZADO porque al menos dos transductores son del mismo tipo.

16. Un conjunto de una pluralidad de transductores de acuerdo con la reivindicación 15, CARACTERIZADO porque los transductores conectados en serio no son del mismo tipo.

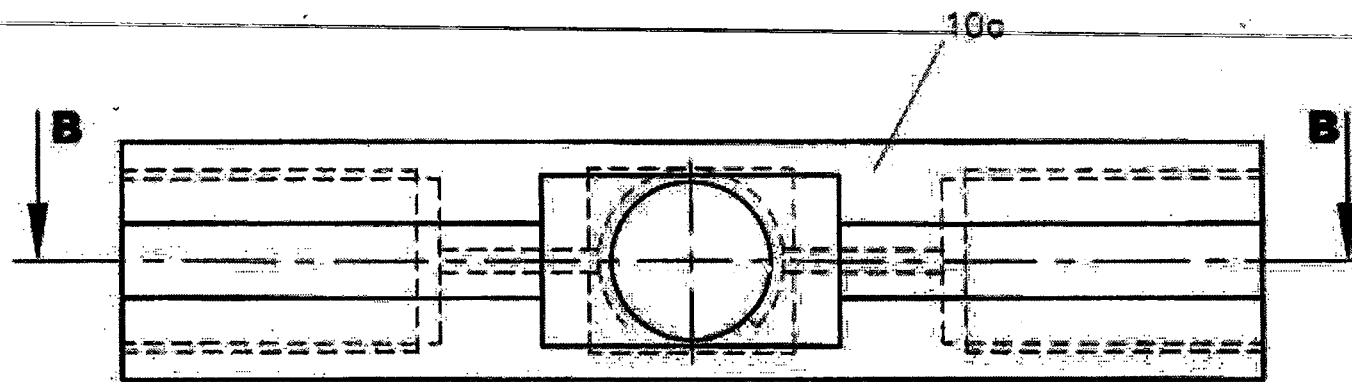


**FIG. 1A**

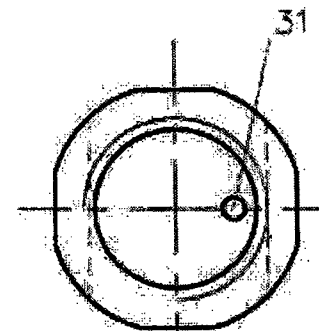


**FIG. 1C**

**100**

**1/5**

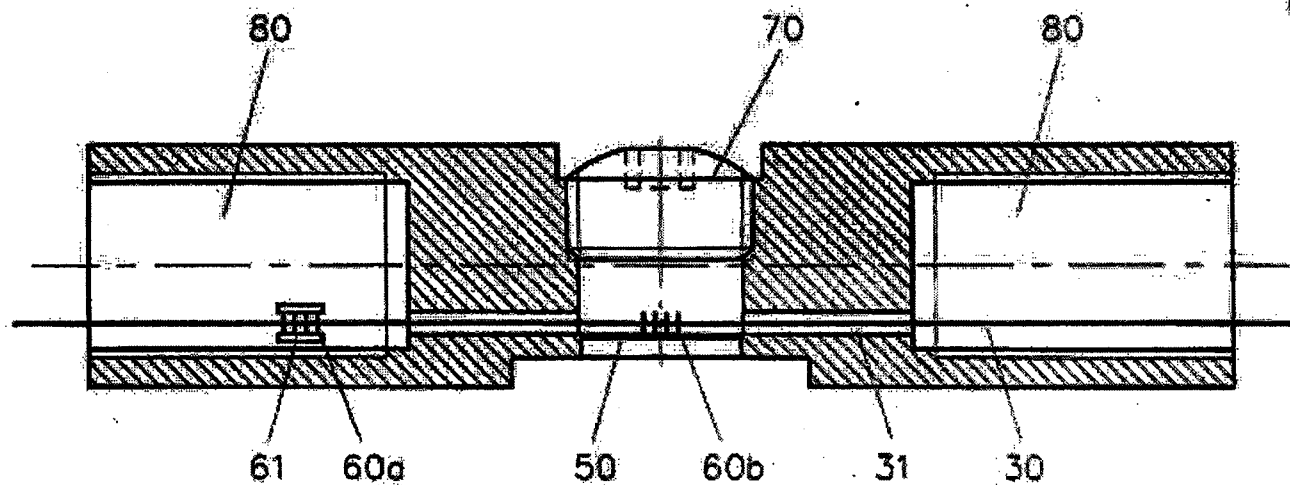


**FIG. 1B**

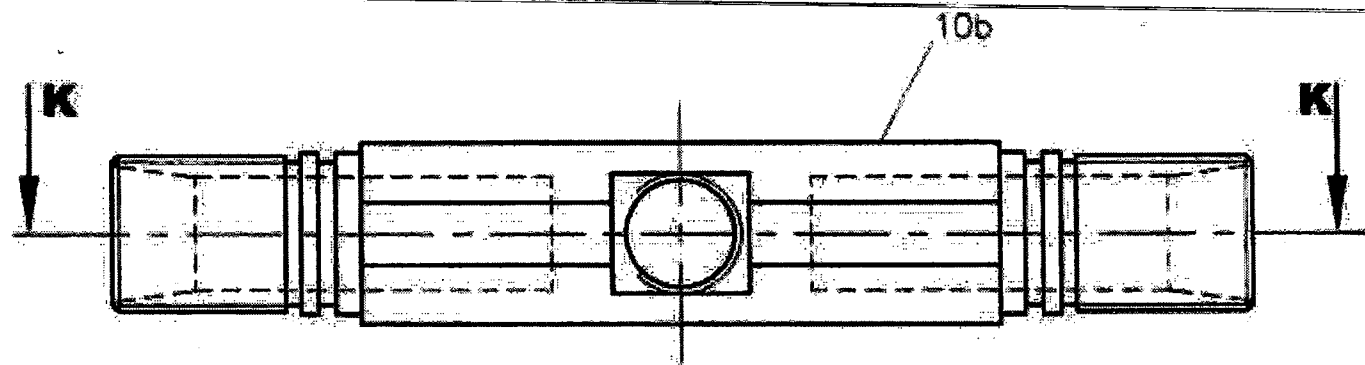


**FIG. 2A**

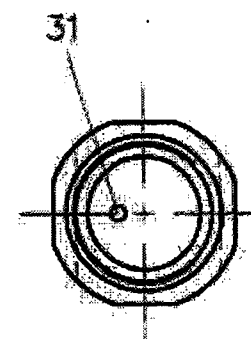


**FIG. 2C**

200

2/5

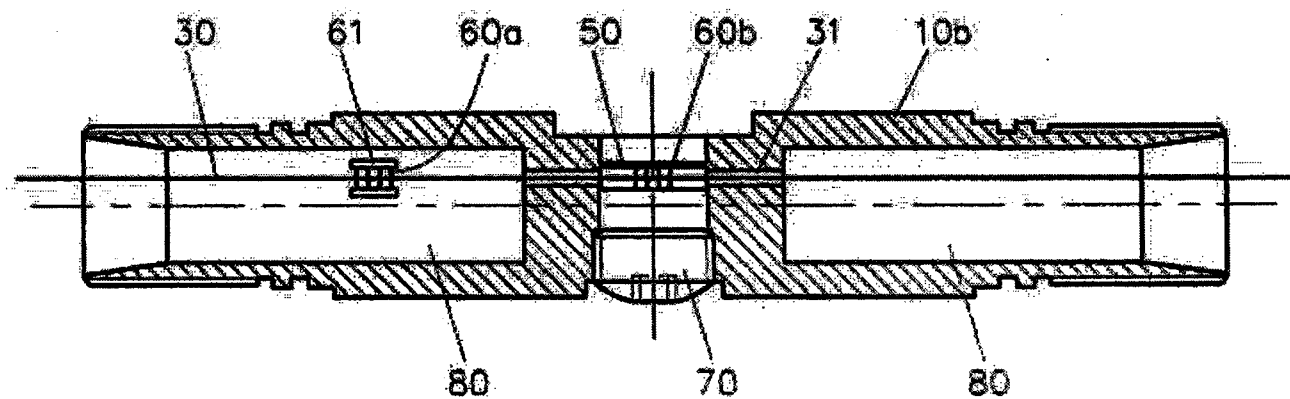


**FIG. 2B**

165  
591

166

3/5

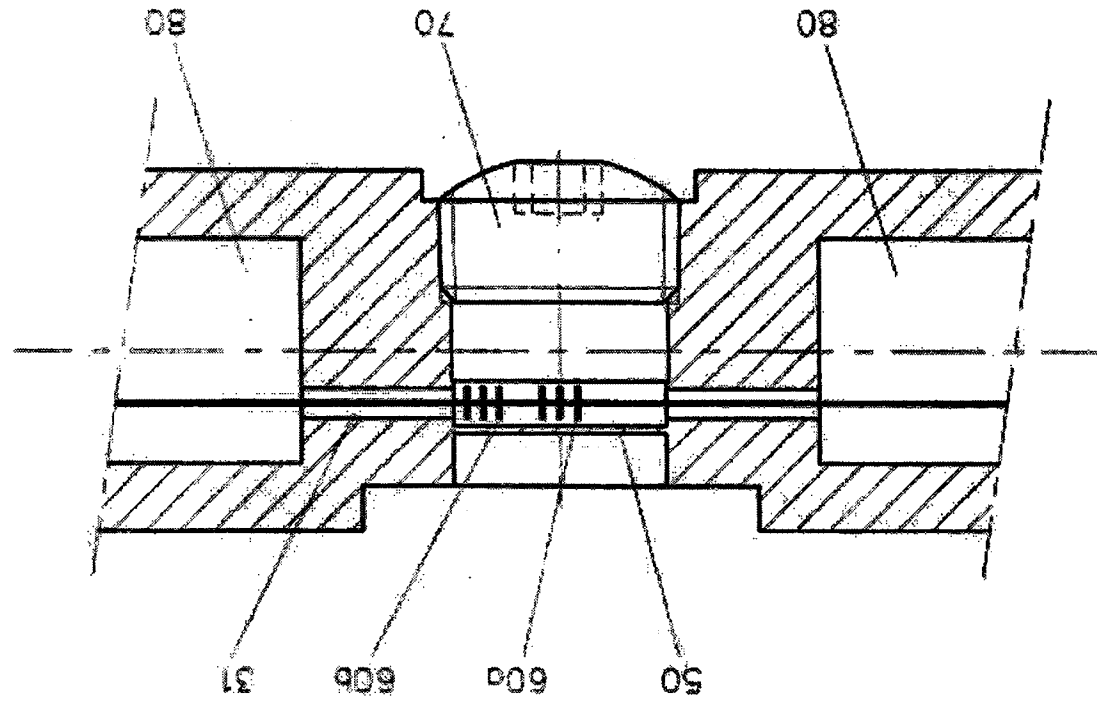
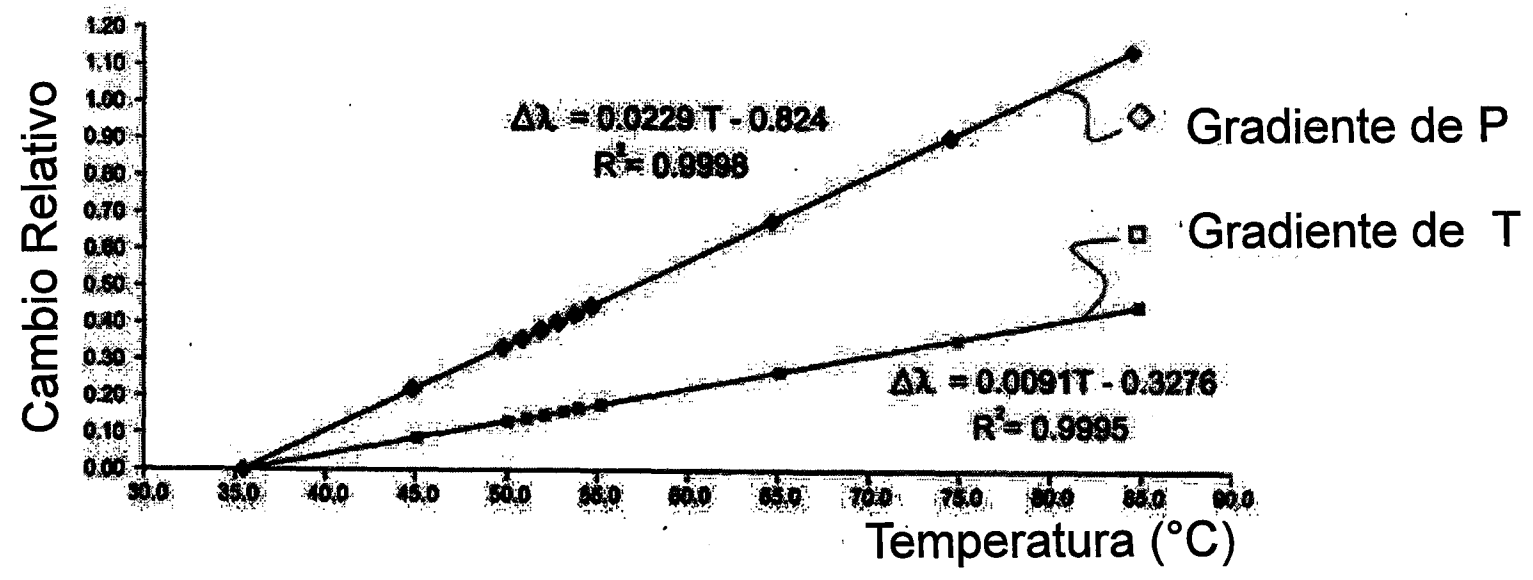


FIG. 2D

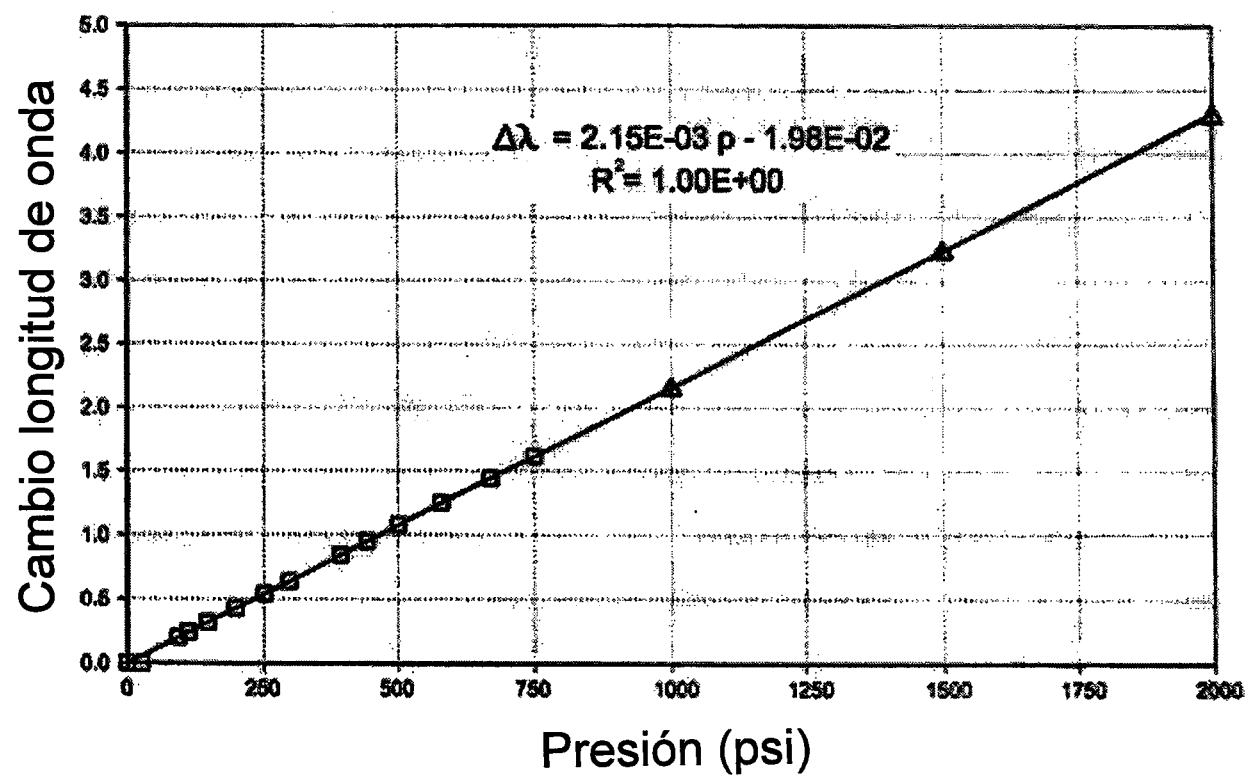


4/5

**FIG. 3**

166

168



5/5

FIG. 4

168

168  
169

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 6,369  
FECHA : ENERO 26 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 05-079324- -00007-0000

Fecha: 2009-01-27 16:44:41 Dep. 2020 NUECREACIONE  
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO  
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 40

\*\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*\*

| DEPOSITANTE       | TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PGO  | Vr. PAGO      |
|-------------------|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CAVELIER ABOGADOS | CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 102218992 | 26/01/2009 | 22,555,000.00 |

\*\*\*\*\* CONCEPTO \*\*\*\*\*

| CANT. | RENTISTICO  | CONCEPTO                       | TOTAL CONCEPTO |
|-------|-------------|--------------------------------|----------------|
| 1     | 50005-01-03 | CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICA |                |
|       |             | 12 MARCAS Y LEHAS COMERCIALES  | 111,000.00     |
|       |             | TOTAL :                        | \$ 111,000.00  |

SON: CIENTO ONCE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

Cdo 00795-801-0253

## SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

## DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Radicación No. 05-79.324

Clasificación Internacional (IPC): G01L 11/02 // G01K 11/32

Concepto Técnico No. 1.598

Patente de Invención

☒

Patente de Modelo de Utilidad

☐

Como resultado del examen definitivo, realizado con fundamento en el artículo 48 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

**1. Documentos estudiados:**

1.1 Descripción: Folios: 36 a 62 como se radicó inicialmente  
Folios: 135 a 158 del memorial del 09-I-27

1.2 Reivindicaciones: Folios: 63 a 67 como se radicó inicialmente  
Folios: 159 a 162 del memorial del 09-I-27

1.3 Dibujos: Folios:        a         
Folios: 163 a 167 del memorial del 09-I-27

1.4 Oposiciones: Como se informa en el folio 119 no se presentaron oposiciones por parte de terceros.

1.5 Respuesta del Solicitante: Folios: 128 a 133

**2. Modificaciones no aceptadas (artículo 34 D.486)**

El pliego de reivindicaciones modificado **NO** se puede aceptar, por las siguientes razones:

a. Las nuevas reivindicaciones independientes **no** pueden ser sustentadas, racionalmente, con fundamento en la descripción contenida en la solicitud inicial porque en ese aparte **no** se divulga lo relacionado en dichas reclamaciones, de la forma ahora presentada, motivo por el que van más allá de lo permitido por el artículo 34.

Por ejemplo, en la nueva reivindicación 13 se agregó que, "... dicho transductor hace parte... en donde la membrana elástica... dicho cuerpo tiene... presión externa... fijar al menos una red a la membrana... a través de la membrana transmitir... propagar la luz a lo largo... medir los cambios... recuperar... Bragg". En ningún lugar de la descripción original ni tampoco en la nueva versión, se menciona ninguno de los pasos c) a f) ahora agregados en el método de la citada reivindicación 13.

b. En el nuevo pliego se agregaron las reivindicaciones 14 a 16 relativas a un "conjunto de una pluralidad de transductores...", que implican una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial porque **no** pueden ser sustentadas, racionalmente, con fundamento en la descripción de la citada solicitud inicial puesto que en ese aparte **no** se divulga lo relacionado en dichas reclamaciones, de la forma ahora presentada, motivo por el que van más allá de lo permitido por el artículo 34.

c. Las nuevas reivindicaciones 1, 13 y 14, de un lado, presentan gran cantidad de defectos de claridad, por ejemplo, la reivindicación 1 del nuevo pliego es indefinida porque **no** es posible determinar cual es la mejora aportada por el solicitante al estado del arte; **no** es clara porque, de un lado, incluye unas explicaciones relativas al uso o efectos de este, que

son ajenas a la definición que se debería dar al objeto que se desea proteger, en: "estando dicho transductor insertado... dicha luz" y "por lo cual, la membrana elástica... fibra óptica"; se resalta el termino "predominantemente" que es facultativa y no sirve para delimitar una característica de la protección solicitada, que debió ser incluida.

Asimismo, el literal b relaciona unas características que **no** son creación sino solo una opinión del solicitante, en: "planos de simetría" y la supuesta "facilidad de conexión y desconexión"; **no** tiene sustento descriptivo porque en ese aparte no divulga ni la forma de ejecutar o **fabricar** el transductor ni un método para fabricar dicho aparato; y, parece ser la iteración de algunos apartes de la descripción, mas no la definición de una solución técnica nueva.

De otro lado, NO cumplen las disposiciones del artículo 25 debido a que las mencionadas reivindicaciones no están enlazadas por un concepto común e inventivo, a pesar de que el memorialista intencionalmente itera lo relacionado en la 1, al inicio de la 13 y de la 14. Es decir, el nuevo pliego se dirige a 3 objetos diferentes no enlazados por un concepto común e inventivo.

El primer grupo lo integran la reivindicación 1 y sus dependientes, supuestamente, dirigidas a un transductor óptico para la medición simultánea de presión y temperatura.

Un segundo grupo lo conforman la reivindicación 13 enfocada en un método de medición simultánea de presión y temperatura, cuyas etapas a) hasta f) no tienen ninguna característica común e inventiva con a) hasta c) del grupo anterior.

El último grupo son las restantes reivindicaciones, relacionadas a un conjunto de una pluralidad de transductores.

Por las razones precedentes NO se acepta el último pliego y, consecuentemente, las objeciones trasladadas en el último oficio quedan vigentes en su totalidad.

### 3. Objeto de la invención

Según la descripción, el objeto de la solicitud consiste en suministrar un transductor óptico para medición simultánea de presión y temperatura en pozos de petróleo.

De otra parte, el pliego reivindica: transductor óptico para medición simultánea de presión y temperatura en pozos de petróleo, relacionado en las reivindicaciones 1 a 22; y, un método para medir la temperatura y presión de manera simultánea en pozos de petróleo utilizando el transductor óptico de la reivindicación 1, relacionado en la reivindicación 23.

Según la IPC la clasificación del objeto reclamado es G01L 11/02 // G01K 11/32.

### 4. De la solicitud de Patente

#### 4.1 Descripción (artículo 28 D. 486)

Tal como se informó en el traslado, la descripción calificada **NO** permite **identificar** una forma de ejecución **clara y completa** de la mejora considerada patentable porque dicha descripción es confusa y se limita a realizar una enumeración de algunos de los componentes incluidos en las figuras, en mencionar el comportamiento de dichos componentes en el procesamiento de las señales, pero sin que sea posible determinar como se puede ejecutar o fabricar dicha mejora.

Como se conoce bien en el campo de la propiedad industrial, la descripción debe suministrar información suficiente, tal que esta le permita a un técnico de nivel medio,

evaluar y ejecutar (**fabricar**) la invención. Esos requisitos se ubican en el plano tecnológico y permiten, de un lado, valorar el aporte de la invención y, de otro lado, verificar si con los medios mencionados se logra alcanzar el resultado que se declara, de forma reproducible.

Además, en el oficio trasladado se recordó al interesado, de un lado, que la simple presencia de una "descripción" **NO** basta para cumplir el requisito legal; de otro lado, lo que la norma exige es, en cierta medida, la "**receta**" para ejecutar o fabricar el transductor (producto) que se desea amparar. Por consiguiente, describir el comportamiento de unos componentes en el procesamiento de señales **NO** sirve de fundamento para reivindicar dichos componentes o medios técnicos.

La oficina aclaró que, el solicitante está obligado a divulgar la invención pues de lo contrario la patente podrá ser denegada. Dicha obligación se considerará cumplida, cuando la descripción contenga todas las indicaciones, que necesita la persona de nivel técnico medio, para ejecutar la invención, en especial, aquellas indicaciones que no estén comprendidas en el estado de la técnica.

Por los anteriores motivos, la descripción no cumple las disposiciones del artículo 28.

#### **4.2 Reivindicaciones (artículo 30 D 486)**

Lo presentado como reivindicaciones no define la materia que se desea proteger ni tiene claridad porque no es posible determinar cual es la mejora aportada por el solicitante al estado del arte; no incluyen numerales posicionales que faciliten su inteligibilidad; no tienen sustento descriptivo porque en ese aparte no divulga ni la forma de ejecutar o fabricar el transductor ni un método para fabricar dicho aparato; y, parecen ser una iteración de algunos apartes de la descripción, mas no la definición de una solución técnica nueva.

Adicional a lo anterior, la reivindicación 1 incluye unas explicaciones relativas al uso o efectos de este, que son ajenas a la definición que se debería dar al objeto que se desea proteger, en: "estando dicho transductor insertado... dicha luz" y "por lo cual, la membrana elástica... fibra óptica"; se resalta el termino "predominantemente" que es facultativa y no sirve para delimitar una característica de la protección solicitada, por lo que es deseable sea retirada. Por último, el literal b relaciona unas características que **no** son creación o solo una opinión del solicitante como en: "planos de simetría" y la supuesta "facilidad de conexión y desconexión".

La reivindicación 8 no tiene enlace lógico con las precedentes y se sale del ámbito de la protección porque el "efecto de la temperatura...", no es ni una característica de estructura ni mucho menos una de función, sino un efecto del uso, lo que **no** se permite.

La reivindicación 16 hace relación explícita a un uso y no delimita ni aclara nada del transductor, lo que **no** se permite.

La reivindicación 22 amén de estar mal referenciada, se sale del ámbito de la protección pues no aclara una característica de estructura o función sino que hace relación explícita a un uso de procesamiento de señal que afecta las disposiciones del artículo 15 e), lo que **no** se permite.

La reivindicación 23 de "método", no tiene sustento descriptivo porque en ese aparte no se revela la secuencia en la forma reivindicada y, se redactó en secuencias para procesamiento de señal (datos), lo cual, **no** se permite.

Por lo antes expuesto, se concluye que las reivindicaciones calificadas no cumplen las disposiciones del artículo 30.

172  
173

## 5. Unidad de invención (artículo 25 D 486)

Para efectos de este examen se considera que el pliego calificado se dirige a un único objeto, por lo que cumple el requisito establecido.

## 6. Reivindicaciones relativas a un uso o a un uso distinto (artículos 14 y 21 D 486)

### 6.1 Requisitos de patentabilidad (artículo 14 D 486)

De acuerdo a la norma, el procedimiento y la jurisprudencia vigentes, la oficina estableció que un **producto** debe revestir una forma tangible y ser definido o bien por las características de estructura o bien por las características de función entre los componentes de una estructura.

A la luz de lo precedente, de un lado, resulta evidente que la reivindicación 23 de "método para medir la temperatura y presión de manera simultánea en pozos de petróleo utilizando el transductor óptico de la reivindicación 1" o de **procedimiento NO** define etapas (pasos) que conduzcan a la fabricación de un producto sino que ella relaciona una secuencia lógica de procesamiento de señal (datos), razón por la que dicha reivindicación **no** se podrá tener en cuenta en lo sucesivo.

De otro lado, la reivindicación 1 y sus dependientes de "transductor óptico para medición simultánea de presión y temperatura en pozos de petróleo" o de **producto, NO** revisten forma tangible porque la descripción no revela una forma de ejecutar el producto y no se definieron mediante características de estructura o de función entre los componentes de la estructura sino que se redactó en términos de la enumeración de unos componentes junto con las ventajas y/o efectos del uso de medios técnicos, lo que **no** se permite.

Quienes tienen experiencia en propiedad industrial saben que, un **producto** para que revista forma tangible se debe describir y reivindicar de forma que se sepa como se ejecuta o fabrica el **producto** pero **no** de qué forma se usa o se puede usar, uno o más componentes del mismo o que ventajas otorga(n), total o parcialmente.

Por lo antes expuesto, se concluye que las reivindicaciones calificadas no cumplen las disposiciones del artículo 14.

### 6.2 Reivindicaciones relativas a un uso o a un segundo uso (artículo 21 D 486)

Del estudio de la solicitud queda claro que, lo reivindicado simplemente hace uso de aparatos ampliamente conocidos en el arte por lo que se denominan convencionales o, de partes de ellos, que en este caso consiste en el uso de redes de fibra Bragg FBG, una fibra óptica mono modo, un sistema óptico con una fuente de luz láser "acoplado" al núcleo de fibra y un sistema de medición de la longitud de onda de Bragg con los que se desarrolla el método para medir la temperatura y presión de manera simultánea, además, porque de forma explícita así se afirma en la misma descripción (ver de página 14 en adelante); motivos por los que se considera que el pliego afecta las disposiciones del citado artículo 21 de la Decisión 486.

## 7. Respuesta a los argumentos del solicitante:

1) En los puntos 1 y 2 del memorial de respuesta el apoderado hace mención al oficio No 11.791, notificado en la lista del 18 de septiembre de 2008 y, a la prórroga solicitada para dar respuesta.

2) En el punto 3 transcribe algunos párrafos del mencionado oficio referentes a la descripción, las reivindicaciones, a un uso distinto y a que no revisten forma tangible.

3) Con relación a los alegatos del numeral 4, el memorialista declara que: "... con las modificaciones realizadas quedan superadas las objeciones" planteadas en el oficio, pero los alegatos quedan, totalmente, sin ningún sustento a la luz de lo explicado en el subnumeral 4.1 del oficio y, que arriba en el mismo subnumeral, se aclara por que no cumple lo normado.

No obstante, la oficina considera importante precisar que:

El artículo 28 de la Decisión 486 determina: "la descripción deberá divulgar la invención de manera suficientemente clara y completa para su comprensión y para que una persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla. La descripción de la invención indicará el nombre de la invención e incluirá la siguiente información:

- a) el sector tecnológico al que se refiere o al que se aplica la invención;
- b) la tecnología anterior conocida por el solicitante que fuese útil para la comprensión y el examen de la invención, y las referencias a los documentos y publicaciones anteriores relativas a dicha tecnología;
- c) una descripción de la invención en términos que permitan la comprensión del problema técnico y de la solución aportada por la invención, exponiendo las diferencias y eventuales ventajas con respecto a la tecnología anterior;
- d) una reseña sobre los dibujos cuando los hubiera;
- e) una descripción de la mejor manera conocida por el solicitante para ejecutar o llevar a la práctica la invención, utilizando ejemplos y referencias a los dibujos, de ser estos pertinentes; y
- f) una indicación de la manera en que la invención satisface la condición de ser susceptible de aplicación industrial, si ello no fuese evidente de la descripción o de la naturaleza de la invención", (subrayados y resaltados fuera de texto).

Para que una descripción cumpla el requisito establecido por la norma [particularmente el literal e) arriba subrayado], el solicitante, por decirlo así, debe revelar la "**receta**" de las medidas que deben tomarse para llevar a cabo la invención y, por ello se debe explicar la composición y el funcionamiento del (los) objeto(s) que se trata(n) de proteger, de tal forma que al seguir las indicaciones de la "**receta**" se obtenga el (los) objeto(s), es decir, se pueda **ejecutar o fabricar** el (los) objeto(s), como se indica al final del primer párrafo de la subsección 3.1 del Manual Andino, que el interesado cita en sus alegatos pero, que quizás no consultó completamente, (ver pagina 32) que señala: "la descripción... forma suficientemente clara y completa... sea posible su comprensión... pueda ejecutarla... la ejecución comprende poder realizar paso a paso la invención" (subrayado fuera de texto).

La descripción (cualquiera de las versiones que se tome) **no** cumple lo anterior, puesto que describir el comportamiento de unos componentes en el procesamiento de señales **NO** sirve de fundamento para reivindicar dichos componentes o medios técnicos, de la forma realizada.

Cabe resaltar que, el memorialista **no** presentó ningún alegato en su respuesta que tendiese a controvertir la objeción planteada por nosotros.

4) Para desvirtuar los alegatos relacionados a las reivindicaciones es suficiente recordar que el pliego adjunto a la respuesta **no** fue aceptado, por las razones expuestas arriba en el numeral 2.

Sin embargo, es necesario precisar que:

a. Quienes tienen un mínimo de conocimientos en la materia, de un lado, saben que: i) la **esencia de las reivindicaciones** consiste en definir la invención; ii) una reivindicación independiente debe **definir** la invención mediante características técnicas y que las dependientes son para aclarar o delimitar alguna **característica técnica** incluida en la

independiente; iii) es práctica corriente subdividir las reivindicaciones en dos partes, preámbulo y parte caracterizante; la primera contiene el conjunto de características de la invención cuya combinación se conoce, por decirlo así, es el "género" al que pertenece la invención. La segunda parte (caracterizante) debe mencionar la(s) característica(s) técnica propia(s) de la invención (creadas por el inventor) que la distinguen del estado de la técnica, por decirlo así, es la "especie" de la invención.

De otro lado, el primer párrafo de la subsección 4.2 del **Manual Andino** indica que: "las reivindicaciones deben contener todas las características técnicas esenciales que definan la invención y la hagan distintiva del estado de la técnica. Dichas características técnicas deben definir la solución (del problema técnico) que intenta resolver la solicitud".

El siguiente párrafo de la citada subsección indica que: "para efectos del examen **no se toma como característica técnica la inclusión de términos relativos a aspectos no técnicos** como, por ejemplo, mencionar el comportamiento de unos componentes en el procesamiento de señales puesto que **el resultado** o fin alcanzado **no es una característica esencial para el efecto**. Sin perjuicio de ello, la inclusión de elementos no técnicos pueden afectar la claridad de la reivindicación".

En misma subsección se resalta que: "Una reivindicación **debe incluir** no solamente una enumeración de elementos, sino también indicar su funcionamiento y la relación funcional entre los mismos cuando para la persona versada en la materia ello no se desprenda de forma obvia de la misma definición del elemento", (subrayados y resaltados fuera de texto).

Lo que el párrafo anterior del Manual Andino señala es que: una reivindicación **no debe ser solo i) una enumeración de elementos** (componentes) sino que **ii) debe establecer la relación de función entre aquellos**, lo cual, en los campos eléctrico, electrónico y afines tiene una forma específica de realización, e **iii) indicar su funcionamiento cuando** para la persona versada en la materia ello no se desprenda de forma obvia de la misma definición del elemento.

Por último saben que, afirmar, por ejemplo: "sistema de comunicaciones que incluye un transmisor para transmitir una señal codificada, un receptor para recibir una señal codificada" y similares, **NO** establecen una **relación de función** ni determinan una función entre los componentes del aparato de comunicaciones sino que menciona el **USO** de una o mas partes de un sistema, puesto que un transmisor se **usa** para transmitir señales, un receptor se **usa** para recibir señales, un codificador se **usa** para cifrar, encriptar señales, un detector se **usa** para detectar señales o datos, etc.

b. La posición de la oficina, se pretende controvertir con solo asegurar que, "... caracterizado por la estructura... elementos que la componen y le otorgan a la vez novedad y nivel inventivo... Manual para el examen... del tipo elemento, medio o pieza **para hacer una función** por ejemplo, "elemento **para medir la presión...**", lo cual, solo son afirmaciones hechas por personas que **no** conocen el tema y se apoyan en transcripciones que no entienden a la luz de lo explicado en lo precedente y, porque el ejemplo con el que se trata de mostrar el cumplimiento del artículo 30, probablemente, fue sugerido por alguien que **no** conoce los campos mecánico, eléctrico, electrónico, electromecánico, mecatrónico y afines, pues decir que: "elemento para definir la presión" **NO** ha sido, **NO** es, **NI** será la definición de una función en cualquiera de los campos antes citados.

c. El memorialista asegura que, "... lineamientos del manual... queda claro que las reivindicaciones redactadas... como en el presente caso se cumpla con los parámetros...", lo cual, se desvirtúa fácilmente con la transcripción completa de lo que en realidad afirma

el citado manual (ver página 36), donde se cita: "si, por el contrario, **no** hubiera otra manera más precisa de definir la materia a proteger **se podría admitir** (no debe admitir)... funcionales siempre y cuando se cumpla: - el resultado a obtener debe ser verificable...; - la reivindicación es clara; y - el experto es capaz de reproducir... técnicos de rutina".

A la luz de lo anterior, es evidente de un lado, que la oficina **no** está obligada a admitir reivindicaciones de producto definidas por la supuesta función; de otro lado, solo se admitiría tal tipo de definición si no hubiese otro modo de definir la supuesta invención y siempre y cuando se cumplan los tres requisitos transcritos en el párrafo precedente, que en este caso **NO** se cumplen, como se puede constatar a partir de lo explicado en los numerales 2 y 4 y, los subnumerales precedentes.

5) Respecto a los alegatos del numeral 5 de la respuesta, a la luz de lo ya explicado en el subnumeral 4), párrafos a. hasta c. precedente quedan sin ningún soporte real, además, no explican en que parte de la norma y/o del procedimiento se sustentan, ni si las reivindicaciones se presentaron acorde a lo establecido en ellos.

No obstante, es lógico que el interesado esté en desacuerdo con las opiniones de la oficina, ese es su derecho y se le concede el debido respeto, pero ello no constituye una razón de peso que desvirtúe las objeciones trasladadas porque, de un lado, en el oficio trasladado se sostuvo y arriba en 5.2 se reitera que, lo reivindicado simplemente **hace uso de aparatos... convencionales.... uso de redes de fibra Bragg FBG, una fibra óptica mono modo, un sistema óptico con una fuente...** se desarrolla el método para medir la temperatura y presión de manera simultánea, además, porque de forma explícita así se afirma en la misma descripción (ver de página 14 en adelante).

Por ejemplo, los dos últimos párrafos de la página 15 de la descripción inicial (ver folio 50) o los mismos párrafos de la página 13 de la nueva versión (ver folio 147) señalan que: "un aspecto de la invención es un transductor... útil para ser usado... en configuración monopunto... útil para ser usado... multipunto", en la siguiente página se señala: "el transductor... utiliza la tecnología FBG...". Luego aparece una exposición enfocada en el comportamiento de unos componentes en el procesamiento de señal. Todo lo anterior, fue completamente ignorado por el interesado en la respuesta, pues sus alegatos se desvían a simples opiniones personales y no a mostrar hechos y analizarlos de forma coherente, que, eventualmente, condujese a reconsiderar nuestra posición. Por los motivos anteriores se considera que el pliego afecta las disposiciones del citado artículo 21 de la Decisión 486.

Cabe agregar que, de acuerdo a la jurisprudencia dictada, el técnico medio que realice el examen, debe partir del conocimiento que él tiene del estado de la técnica para determinar si con esos conocimientos habría podido producirse la invención o no; en otras palabras, **NO es requisito indispensable** que un segundo uso sea objetado con documentos sino, al contrario, justamente los conocimientos y experiencias del examinador son el punto de partida para la calificación.

Finalmente, no queda claro qué quiere significar el intermediario con, "... invención reivindicada... **entendida como un todo...**", puesto que en el oficio se calificó lo que dicen las reivindicaciones, explícitamente y, **no** de otra manera, como se sugiere pero que no se explica en los alegatos.

6) Para finalizar, lo que diga un diccionario o cualquier otro documento respecto a la definición de método, no tiene ninguna importancia pues hemos aplicado lo reglado por la jurisprudencia del proceso 36-IP-98, es decir, que un **producto** debe revestir una forma tangible y ser definido o bien por las características de estructura o bien por las características de función entre los componentes de una estructura y, un **procedimiento**

176  
177

(método) debe definirse mediante una secuencia de etapas (pasos) que conduzcan a la fabricación de un producto.

Sin embargo, aún cuando un método pueda referirse a cualquier cosa, según el mandatario, los alegatos son banales porque, de un lado, el nuevo pliego no es aceptable y, de otro, en el oficio trasladado se recordó al solicitante que, la simple presencia de una “descripción” **NO** basta para cumplir el requisito legal, pues lo que la norma exige es, en cierta medida, la “receta” para ejecutar o fabricar el transductor (producto) que se desea amparar. Por consiguiente, describir el comportamiento de unos componentes en el procesamiento de señales **NO sirve de fundamento para reivindicar dichos componentes o medios técnicos**, lo cual, como ya se dijo arriba, **no** fue controvertido dado que no presentó ningún alegato en la respuesta.

En conclusión, las aseveraciones que el mandatario hace en el numeral 4 de la respuesta, referentes a las reivindicaciones, son triviales, sin explicación real que las sustente, ni de por qué se debería entender así y, si las reivindicaciones cuestionadas se presentaron acorde a lo establecido por la norma y el procedimiento de calificación vigentes.

De la respuesta, se puede aceptar la transcripción de la descripción y el pliego de dibujos anexo debido a que la solicitud **no** contaba con figuras que tuvieran letreros en castellano por los motivos expuestos en el traslado.

**7. Conclusión:**

Teniendo en cuenta todo lo anterior, junto con el contenido del oficio No 11.792 se concluye que, la solicitud no cumple las disposiciones de los artículos 14, 21, 28 y 30 por las razones expuestas arriba y, los alegatos y correcciones allegados no subsanan en forma alguna, las objeciones planteadas en ellos.

En consecuencia y por todo lo expuesto anteriormente, se recomienda **Negar** las reivindicaciones:   1   a  23  (folios:  63  a  67 )

Bogotá, D.C., 22, 05, 2009

|                            |                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------|
| CONCEPTO TECNICO No. 1.598 | EXAMINADOR TECNICO<br>Código No. 202004 |
|----------------------------|-----------------------------------------|