

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 4889

Ref. Expediente N° NC2017/0004648

Señor(a)
APPLIED SEISMIC RESEARCH CORPORATION
NOTIFPAT@CAVELIER.COM

Asunto: PATENTE DE INVENCION - PCT

Patente de Invención	PT	Patente de Modelo de Utilidad			
Vía Nacional					
Vía PCT (Fase Nacional)	PCT	Capítulo I	X	Capítulo II	
No. Solicitud Internacional	PCT/US2015/056603				
Fecha de Presentación Internacional	21 de octubre de 2015				

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción	NC2017/0004648	8 de mayo de 2017
Reivindicaciones:	NC2017/0004648	8 de mayo de 2017
Dibujos:	NC2017/0004648	8 de mayo de 2017
Prioridad(es):	País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 14/756,479 Fecha: 22 de octubre de 2014	

2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de prioridad porque esta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido y el contenido técnico de esta solicitud corresponde con el de la prioridad reivindicada.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 4889

Ref. Expediente N° NC2017/0004648

3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 10 del capítulo reivindicatorio (Radicado NC2017/0004648).

Título de la solicitud: “MÉTODO Y APARATO PARA LA ESTIMULACIÓN SÍSMICA DE HORIZONTES DE PRODUCCIÓN DE FORMACIONES QUE CONTENGAN HIDROCARBUROS” (Rad. NC2017/0004648).

El problema planteado en esta solicitud consiste en mejorar la extracción de hidrocarburos por medio de generación de ondas de choque a los pozos, en el que se mejore la propagación de dichas ondas armonizando la frecuencia de las ondas generadas con el fluido contenido en el pozo y con el terreno.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un aparato de generación de ondas de choque para hidrocarburos, que consiste en un dispositivo conectado al fondo de la sarta de tuberías en la perforación del pozo lleno con líquido y conteniendo el cilindro de amortiguamiento, los émbolos superior e inferior dispuestos en forma movable dentro de los cilindros correspondientes para comprimir el líquido adentro de la cámara de compresión y descargar el líquido hacia la perforación en la carrera ascendente generando así una onda de choque.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): E21B 28/00, E21B 43/00, G01V 1/00, G01V 1/02.

4. De la solicitud de patente

Reivindicaciones (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 4889

Ref. Expediente N° NC2017/0004648

- La reivindicación 2 no es clara al evidenciar un resultado a alcanzar: “(...) *en donde la unidad de bombeo opera durante desde 1 minuto hasta 24 horas al día.*”, y no define al método, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado. Se sugiere reemplazarlo por las características esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.
- Mencionan un procedimiento definido en la reivindicación 1 pero este no se define mediante una secuencia lógica de etapas y las condiciones técnicas específicas. En efecto, se encuentra que es orientado a la definición del dispositivo reclamado en la solicitud, en donde el segundo paso es orientado a un parámetro de longitud de carrera, pero no es claro si esto se hace *in situ* o es enfocado al diseño dispositivo antes del bombeo, por lo cual se recomienda hacer las precisiones necesarias. Al respecto, el Tribunal Andino de Justicia ha dicho lo siguiente: “*El objeto de la invención de producto está constituido por un cuerpo cierto destinado a llenar una necesidad industrial que el estado de la técnica aún no ha satisfecho. En cambio, el objeto de la invención de procedimiento se encuentra conformado por “una serie o sucesión de operaciones que inciden sobre una materia (solida, liquida o gaseosa) que se encamina a la obtención de una cosa o un resultado*”. (Otero Lastres, José Manuel. Ob. Cit)¹.
- En la reivindicación 3, se evidencia la fórmula Ψ con una imprecisión, consistente en la implementación de la función arco coseno de la expresión definida de un parámetro de la invención. La notación de esta función es $\arccos(x)$ y aquí está confundiendo el término en inglés *arc cosine* al escribirse separada esta palabra, dando a entender que hay un término exponencial e elevado a la expresión dicha. Se recomienda corregir dicha expresión.
- Por otra parte, se encuentra una inconsistencia de la definición de una distancia mediante la inecuación λ en la reivindicación 10, en donde una de las variables de las que dice depender es la constante PI, sin embargo, al revisar dicha fórmula no existe evidencia de esta constante en cada lado de la inecuación, lo cual no es claro desde el punto de vista físico cómo afecta esta constante a la

1 Proceso 129-IP-2007

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 4889

Ref. Expediente N° NC2017/0004648

definición de este parámetro. Se recomienda hacer las aclaraciones pertinentes.

Descripción (Art. 28 y 29 D 486)

- En la página 4, se evidencia la fórmula Ψ con una imprecisión, consistente en la implementación de la función arco coseno de la expresión definida de un parámetro de la invención. La notación de esta función es $\arccos(x)^2$ y aquí está confundiéndose el término en inglés *arc cosine* al escribirse separada esta palabra, dando a entender que hay un término exponencial e elevado a la expresión dicha. Se recomienda corregir dicha expresión.
- Por otra parte, se encuentra una inconsistencia de la definición de una distancia mediante la inecuación λ en las páginas 6 y 7, en donde una de las variables de las que dice depender es la constante PI, sin embargo, al revisar dicha fórmula no existe evidencia de esta constante en cada lado de la inecuación, lo cual no es claro desde el punto de vista físico cómo afecta esta constante a la definición de este parámetro. Se recomienda hacer las aclaraciones pertinentes.

5. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad: 22 de octubre de 2014, y se encontró (encontraron) el (los) siguiente(s) documento(s) que anticipa(n) el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US2011/0162553	"Method and apparatus for the dampening of shocks in the borehole of wells"	07/julio/2011
D2	US2015/0218924	"Method and apparatus for resonant over-pressured well fracturing"	06/agosto/2015

2 <https://es.wikipedia.org/wiki/Arcocoseno>

Página 4 de 10

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 4889

Ref. Expediente N° NC2017/0004648

El documento D1³ divulga un aparato y un método para amortiguar las ondas súbitas de choque en pozos de hidrocarburos (resumen).

El documento D2⁴ divulga un método y un aparato para mejorar la fractura de un pozo petrolero por medio de vibraciones en régimen de resonancia (resumen).

6. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

La reivindicación 3 consiste en: *“Un aparato para producir ondas de choque en la perforación del pozo lleno o parcialmente lleno con el líquido para la estimulación de los horizontes de producción de las formaciones con hidrocarburos en el régimen de una resonancia que consta de...”* (Radicado N° NC2017/0004648).

Tabla de comparación de características técnicas esenciales

Características técnicas esenciales	D1	D2
Un aparato para producir ondas de choque en la perforación del pozo lleno o parcialmente lleno con el líquido para la estimulación de los horizontes de producción de las formaciones con hidrocarburos en el régimen de una resonancia que consta de:	Un aparato de generación de ondas de choque en pozos de petróleo (Título).	Un aparato de mejora de fractura de pozo por medios de resonancia en sobre presión (título).
a) la sarta de tuberías que se extienden de bajada hacia la perforación del pozo lleno o parcialmente lleno con el líquido;	Una sarta de tuberías (6) extendida en el pozo llenado con líquido (Fig. 1; Pág. 3, Párr. 0025).	No mencionado
b) el cilindro de amortiguamiento conectado al fondo de la sarta de tuberías en el extremo superior y a la cámara de amortiguamiento en el extremo inferior y la citada cámara de amortiguamiento está conectada al cilindro superior y el citado cilindro de amortiguamiento tiene el diámetro	Un cilindro de amortiguamiento (12) instalado al extremo de la sarta de tuberías en el extremo superior y una cámara de amortiguamiento (8) instalado en el cilindro de	No mencionado

3https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20110707&CC=US&NR=2011162853A1&KC=A1#

4https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20150806&CC=US&NR=2015218924A1&KC=A1#

Página 5 de 10

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 4889

Ref. Expediente N° NC2017/0004648

interno diferente al diámetro interno del citado cilindro superior:	amortiguamiento (12), con diámetros diferentes (Fig. 1; Pág. 3, Párr. 0025).	
C) el émbolo de amortiguamiento dispuesto en forma movable dentro del citado cilindro de amortiguamiento y conectado a la unidad de bombeo por medio de al menos una varilla de succión y la varilla pulida en el extremo superior y al émbolo superior, dispuesto en forma movable dentro del citado cilindro superior, en el extremo inferior para crear la contrafuerza constante adentro de la citada cámara de amortiguamiento en la carrera ascendente de la unidad de bombeo como resultado del flujo constante del fluido de la cámara de amortiguamiento hacia la perforación del pozo o desde la perforación del pozo hacia la cámara de amortiguamiento a través de al menos un orificio en la superficie lateral de la cámara de amortiguamiento proporcionando así la comunicación hidráulica entre la cámara de amortiguamiento y la perforación:	Un émbolo de amortiguamiento (32) movable dentro del cilindro superior (20), conectado a una varilla pulida (2) en su parte superior, y en la parte inferior con un eje de succión (38) para generar la onda de choque (Fig. 1; Pág. 3, Párr. 0026).	No mencionado
d) el cilindro inferior conectado por medio de la cámara de compresión al citado cilindro superior teniendo el diámetro interno más pequeño que el diámetro interno del citado cilindro inferior;	Un cilindro inferior (26) conectado por medio de la cámara de compresión (22) (Fig. 1; Pág. 3, Párr. 0026).	No mencionado
e) el émbolo inferior dispuesto en forma movable dentro del citado cilindro inferior y los citados émbolos superior e inferior están conectados entre sí por medio de al menos una varilla de succión para comprimir el líquido contenido dentro de la citada cámara de compresión y descargar el líquido hacia la perforación del pozo cuando el citado émbolo inferior sale del citado cilindro inferior en la carrera ascendente de la unidad de	Un émbolo inferior (34) dispuesto dentro del cilindro inferior (26), y los émbolos (34) y (32) están conectados por medio de una varilla de succión (38) (Fig. 1; Pág. 3, Párr. 0026).	Un émbolo inferior (4) dispuesto de forma movable dentro del cilindro (3) (Fig. 2; Pág. 2, Párr. 0011).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 4889

Ref. Expediente N° NC2017/0004648

bombeo generando así la onda de choque;		
f) el citado émbolo inferior tiene al menos un ahusamiento cónico truncado en el extremo inferior y el citado ahusamiento cónico truncado tiene un ángulo en relación con un eje de simetría vertical del émbolo inferior determinado por las siguientes fórmulas: $\psi = \frac{1}{3} \arccosine \left[\frac{2S(1-\varphi)n_s L_{str} (D_1^2 - d_r^2)}{C_s \Delta t D_1^3} \right],$ donde ψ es el ángulo del ahusamiento cónico truncado en el extremo inferior del émbolo inferior, φ es un deslizamiento total del fluido entre los cilindros inferior y superior y los émbolos inferior y superior, proporcionalmente, n_s es un número de Strouhal, L_{str} es la longitud de la carrera ascendente de la unidad de bombeo, D_1 es el diámetro del émbolo inferior, d_r es el diámetro de las varillas de succión, C_s es una velocidad de una onda de corte en la subcapa de formación con hidrocarburos, Δt es el tiempo de descarga del líquido comprimido de la cámara de compresión, S es un espesor de la subcapa de formación con hidrocarburos que tiene la frecuencia dominante particular.	No mencionado	El émbolo (4) es diseñado con una conicidad (16), definida por la fórmula: $\theta = \frac{1}{3} \arccosine \left[- \frac{(1-\varphi)ShL_s(D_1^2 - d_r^2)}{2f_r \Delta t D_1^3} \right],$ (Pág. 2, Párr. 0012).

El documento D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 3, porque divulga un aparato de choque de onda para pozo de petróleos.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 3 y aparato de ondas de choque divulgado en D1, consiste en que el émbolo inferior presenta una configuración de ángulo de émbolo, definido de acuerdo a una fórmula que depende de condiciones de fluido y geometría del dispositivo.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 4889

Ref. Expediente N° NC2017/0004648

El efecto que se logra por el hecho de incluir un ángulo de conicidad en el émbolo de acuerdo a las condiciones de fluido y de elementos de aparato, es que mejora la frecuencia de onda de choque sobre el pozo de hidrocarburos, logrando una mejor extracción de hidrocarburo.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el aparato de ondas de choque de hidrocarburos conocido en D1 para mejorar la frecuencia de propagación de onda en el pozo y hacer una fractura de pozo para una mejor extracción de hidrocarburo?

Sin embargo, el diseño de un elemento cónico de émbolo teniendo en cuenta los parámetros de dispositivo y de fluido a extraer se evidencia en el documento D2 que se refiere a un aparato de fractura de pozo que comprende un émbolo (4) que se mueve a lo largo de un pozo, y dicho émbolo describe una conicidad (16) que es calculada a partir de la expresión:

$$\theta = \frac{1}{3} \arccosine \left[- \frac{(1 - \varphi) Sh L_a (D_1^2 - d_r^2)}{2 f_r \Delta t D_1^3} \right]$$

Y dicha expresión depende de los diámetros del émbolo y de los medios de bombeo, frecuencia de resonancia, el número de Strouhal, el tiempo de descarga, longitud de carrera, y el deslizamiento total de fluido (Pág. 1, Párr. 0006).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia emplearía el criterio de diseño de conicidad enseñado en el documento D2 para modificar el émbolo del dispositivo de generación de ondas del documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 3 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Además, D2 afecta por nivel inventivo la siguiente reivindicación:

- Reivindicación 4: La longitud de ahusamiento es definida por la siguiente inequación (Pág. 1, Párr. 0007):

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 4889

Ref. Expediente N° NC2017/0004648

$$0.1D_1 \leq l \leq \frac{D_1}{2\lg\theta},$$

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US2011/0162553	3,4	Nivel Inventivo
D2	US2015/0218924	3,4	Nivel Inventivo

En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento el solicitante llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el Título I, Actuaciones ante la Superintendencia de Industria y Comercio; Capítulo sexto, publicación, comunicación,

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 4889

Ref. Expediente N° NC2017/0004648

notificación y ejecutoria de las decisiones de la Superintendencia de Industria y Comercio, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,



[DirectorName]
DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES

Elaborado: LEONARDO ROJAS VEGA
Aprobado: JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ