

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

Señor(a)
BAKER HUGHES INCORPORATED
notificaciones@clarkemodet.com.co

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/US2015/045883				
Fecha de Presentación Internacional	19 de agosto 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	NC2017/0002313	8 de marzo de 2017
Reivindicaciones:	NC2017/0002313	8 de marzo de 2017
	NC2017/0002313	22 de mayo de 2017
Dibujos:	NC2017/0002313	8 de marzo de 2017
	NC2017/0002313	22 de mayo de 2017
Prioridad(es):	País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 62/040,508 Fecha: 22 de agosto de 2014	
	País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 14/828,902 Fecha: 18 de agosto de 2015	

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

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.

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 37 del capítulo reivindicatorio (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Título de la solicitud: "SISTEMA Y MÉTODO PARA UTILIZAR IMPULSOS DE PRESIÓN PARA LA MEJORA Y EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA ESTIMULACIÓN DE FRACTURA" (Radicado N° NC2017/0002313 del 8 de marzo de 2017).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de suministrar un dispositivo y un método capaz de mejorar el rendimiento de las técnicas de fracturación hidráulica, al igual que de analizar las propiedades de un pozo y de la fractura antes, durante y después de fracturación hidráulica.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un sistema y un método para aplicar impulsos de energía periódicos a una parte de un pozo, a las fracturas o a la zona cercana a un pozo con el fin de investigar o estimular al menos una parte del pozo, las fracturas o la zona cercana. El sistema incluye un dispositivo de fondo de pozo configurado para suministrar impulsos de energía periódicos a una parte del pozo. El dispositivo de fondo de pozo puede suministrar varios impulsos de energía, como ondas de presión, ondas sísmicas u ondas acústicas. Los sensores pueden determinar las propiedades de una parte del pozo o de la fractura en base a

Página 2 de 38

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

los impulsos de energía detectados dentro del pozo. Los sensores pueden estar conectados a una herramienta de fondo de pozo y ubicarse dentro del pozo o en la superficie. La magnitud y la frecuencia de los impulsos de energía periódicos pueden modificarse para cambiar la estimulación o la investigación del pozo.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): E21B 43/25, E21B 43/26, G01V 1/40.

4. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de prioridad: 22 de agosto de 2014, y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US2012327742	"Borehole Flow Modulator and Inverted Seismic Source Generating System"	2012/12/27
D2	US2004226715	"Mapping fracture dimensions"	2004/11/18
D3	US2008271923	"Flow hydraulic amplification for a pulsing, fracturing, and drilling (PFD) device"	2008/11/06

El documento D1¹ divulga la creación de perfiles sísmicos verticales (VSP) de formaciones geológicas en las que se utiliza el perfilado para obtener información para realizar interpretaciones precisas de datos sísmicos geofísicos y una mejor comprensión de la información geofísica. La descripción implica el uso de una fuente de sonido para generar pulsos sísmicos primarios y secundarios dentro de pozos de pozo. El sistema de perfiles sísmicos obtiene información con respecto a una formación geológica atravesada por un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramienta (s) de cadena de perforación. La (s) herramienta (s) tiene (n) contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) está conectado a una porción de la sarta de perforación y un controlador de válvula se usa para controlar la apertura y cierre de la válvula causando

¹https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=2012327742A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20121227&DB=&locale=en_EP

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

pulsos de presión de banda ultra ancha de corta duración de gran amplitud, generando ondas sísmicas primarias enviadas a las formaciones geológicas circundantes. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares (Resumen).

El documento D2² divulga un método para evaluar la geometría de una fractura usando material en partículas explosivo, implosivo o rápidamente combustible añadido al fluido de fracturación y bombeado a la fractura durante el tratamiento de estimulación. Las partículas se detonan o encienden durante el tratamiento, después del tratamiento durante el cierre o después del tratamiento. La señal acústica generada por estas descargas es detectada por los geófonos colocados en la superficie del suelo, en un pozo de observación cercano o en el pozo tratado. La técnica es similar a la empleada actualmente en la detección microsísmica; sin embargo, en la presente invención, se garantiza que la señal se origina en la fractura (Párr 7).

El documento D3³ divulga un dispositivo y método y / o sistema para generar impulsos para mejorar las tasas de perforación, la capacidad de perforar más recta y más lejos o fractura o eficiencias de inyección en una formación geológica que puede contener hidrocarburos deseables. Este sistema también se puede usar en otros tipos de operaciones de perforación o fracturamiento, ya sea para destapar arterias o para abrir formaciones para almacenamiento subterráneo junto con pulsos / fracturas. Alternativamente, este sistema podría usarse para crear pulsos grandes en el fondo del pozo con fines sísmicos, ya que son de tal magnitud que podrían ser recibidos fácilmente en pozos cercanos o en varias ubicaciones en el fondo del pozo (Resumen).

2https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=2004226715A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20041118&DB=&locale=en_EP

3https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20081106&CC=US&NR=2008271923A1&KC=A1

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

5. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Novedad (Art 16 D486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un sistema de pozo, que comprende: una cuerda de trabajo (10); y un dispositivo de fondo de pozo (...)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Un sistema de pozo, que comprende:	Una realización inicial implica un sistema de perfilado sísmico que obtiene información con respecto a una formación geológica atravesada por un pozo con fluido de perforación que tiene al menos un generador (s) de pulso sísmico de fondo de pozo controlable dentro de una o más herramienta (s) de cadena de perforación (...) (Párr 27).
una cuerda de trabajo (10); y	(...) de modo que la (s) herramienta (s) se acoplan a una formación y un dispositivo de pulso sísmico unido a una porción de una cuerda de perforación (...) (Párr 39).
Un dispositivo de fondo de pozo (20) conectado a una parte de la cuerda de trabajo (10), El dispositivo de fondo de pozo (20) está configurado para suministrar impulsos de energía periódicos (21) a una parte del pozo.	Específicamente, uno o más generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables (SPG) comprenden herramienta (s) de cadena de perforación, de modo que la (s) herramienta (s) se acoplan a una formación y un dispositivo de pulso sísmico unido a una porción de una cuerda de perforación donde el dispositivo de pulsación comprende un modulador de fluido con un actuador que impulsa una válvula y un controlador de válvula para controlar la válvula de modo que cuando la válvula está inicialmente en la posición abierta, el flujo del fluido de perforación atraviesa la sísmica generador de impulsos que genera una señal sísmica. Cuando una o más válvulas de generador de impulsos sísmicos se cierran y abren, se crea una onda primaria y simultáneamente se crea una onda secundaria (Párr 39).

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del dispositivo de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

En consecuencia, la reivindicación 1 no es nueva, según lo divulgado en el documento D1.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

- Reivindicaciones 2, 16 y 17: En otra realización, al menos un dispositivo de detección sísmica se usa para detectar y registrar la o las ondas sísmicas primarias y secundarias, o formas de onda asociadas en o cerca de la superficie del pozo para su correlación con una señal de referencia, una multiplicidad de repeticiones La (s) onda (s) sísmica (s) inicial (es) y subsiguiente (s) y / o dispositivos sensores sísmicos múltiples en una multiplicidad de ubicaciones (como una red de sensores sísmicos) (Párr 38).
- Reivindicación 3: La instrumentación de detección y monitoreo sísmico puede ubicarse en la misma cadena de perforación del pozo (no se muestra), en la superficie o en pozos cercanos. Además, la presión incrementada dentro del collar de perforación [105] endereza toda la sarta de perforación y, con la sarta de perforación hacia arriba asegurada, fuerza la sarta de perforación en la cara rocosa (no se muestra) ayudando así a mover la herramienta de corte [190] al cara de roca (Párr 81).
- Reivindicación 4: Hay uno o más dispositivos de detección sísmica, geófonos o hidrófonos ubicados en la superficie de la formación o cerca de ella, dentro del pozo, cerca de pozos o en la sarta de perforación para recibir ondas sísmicas; un dispositivo de grabación para registrar las señales recibidas por los dispositivos sensores sísmicos; y un sistema de análisis para analizar las ondas sísmicas primarias y secundarias y determinar la ubicación del SPG (Párr 27).
- Reivindicación 5: La onda primaria comprende un impulso de presión inicial positivo y un impulso de presión negativa posterior por encima de la válvula y la onda secundaria comprende un impulso de presión inicial negativo con un pulso de presión positiva posterior por debajo de la válvula (Párr 40).
- Reivindicación 10: FIG. 11 es otro esquema que indica el fluido de perforación [1110] que fluye por la tubería generadora de impulsos sísmicos [1150]. Esta configuración muestra la parte inferior de la tubería generadora de impulsos sísmicos [1160] y el fluido [1115] alcanzando la parte inferior de la tubería generadora de impulsos sísmicos [1150], es redirigida hacia atrás a través del dispositivo de regulación de flujo invertido (IFTD) [1140] y luego pasa a través del canal lateral [1120] a un área anular [1125] y eventualmente a la parte posterior del pozo. Cuando el IFTD [1140] se cierra, la onda primaria generada (con la magnitud del pulso de un pulso de golpe de ariete) se redirige al fondo

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

para que la onda sísmica generada tenga mayor resolución a profundidades más profundas que las generadas por otros generadores sísmicos convencionales ubicados en el fondo del pozo o en la superficie. Cuando hay flujo de fluido en el pozo, las vejigas [1130] se expanden debido a la mayor presión causada por el flujo de fluido forzado hacia las vejigas [1130]. Las vejigas se llenan de la misma manera que el fluido que llena un globo, lo que provoca un sello entre el tubo generador de impulsos sísmicos [1150] y la formación [1100]. Este sello restringe el flujo y las ondas de presión, por lo que se enfocan hacia abajo hacia la parte inferior de la tubería generadora de impulsos sísmicos [1160] que puede perforarse o no (Párr 162).

- Reivindicación 11: La parte inferior de la columna de fluido restringido [1340] se dirige a un lado del tubo central del taladro [1330] y entra al martillo deslizante [1360] al final del tubo central del taladro [1330] y al fondo del taladro [1320]. El fluido [1345] dentro del martillo deslizante [1360] se redirige hacia arriba [1355] desde la parte inferior de la tubería hacia y a través del Dispositivo de regulación de flujo (FTD) [1370] y luego pasa a través del canal lateral [1380] y hacia arriba a través del área anular [1390] de vuelta a la superficie. El martillo deslizante [1360] puede deslizarse axialmente en el tubo central de la perforación [1330] y no puede salir o separarse del tubo central de la perforación [1330]. La superficie deslizante está sellada [1350] para evitar el flujo de fluido y permitir el bypass de presión (Párr 164).
- Reivindicación 12: Este diferencial de presión de presión incrementada en el interior y presión reducida fuera del martillo deslizante [1360] causa que el martillo deslizante [1360] se mueva axialmente hacia abajo en la formación [1365] con una fuerza adicional que resulta en ondas sísmicas incrementadas aplicadas a la formación [1365]. La magnitud y su amplitud depende de qué tan rápido se cierre la válvula, se abra, su tiempo de permanencia, frecuencia y las velocidades de flujo. Cuando se abre el FTD [1370], el flujo de fluido [1355] a través del FTD [1370] se reanuda y las presiones en y a través del dispositivo se normalizan (Párr 165).

Las reivindicaciones dependientes 2-5, 10-12, 16 y 17 no mencionan alguna característica que haga nuevo al dispositivo de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no son nuevas.

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

La reivindicación 20 consiste en: *“Un método para suministrar impulsos de energía a una parte del pozo, que comprende: colocar un dispositivo (...)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Un método para suministrar impulsos de energía a una parte del pozo, que comprende:	Una realización inicial implica un sistema de perfilado sísmico que obtiene información con respecto a una formación geológica atravesada por un pozo con fluido de perforación que tiene al menos un generador (s) de pulso sísmico de fondo de pozo controlable dentro de una o más herramienta (s) de cadena de perforación (...) (Párr 27).
Colocar un dispositivo de fondo de pozo (20) de forma adyacente a una parte del pozo; y	Específicamente, uno o más generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables (SPG) comprenden herramienta (s) de cadena de perforación, de modo que la (s) herramienta (s) se acoplan a una formación y un dispositivo de pulso sísmico unido a una porción de una cuerda de perforación donde el dispositivo de pulsación comprende un modulador de fluido con un actuador que impulsa una válvula y un controlador de válvula para controlar la válvula de modo que cuando la válvula está inicialmente en la posición abierta, el flujo del fluido de perforación atraviesa la sísmica generador de impulsos que genera una señal sísmica. Cuando una o más válvulas de generador de impulsos sísmicos se cierran y abren, se crea una onda primaria y simultáneamente se crea una onda secundaria (Párr 39).
Suministrar impulsos de energía periódicos (21) desde el dispositivo de fondo de pozo (20) a una parte del pozo.	

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del método de la reivindicación 20 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

En consecuencia, la reivindicación 20 no es nueva, según lo divulgado en el documento D1.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 21: En otra realización, al menos un dispositivo de detección sísmica se usa para detectar y registrar la o las ondas sísmicas primarias y secundarias, o formas de onda asociadas en o cerca de la superficie del pozo para su correlación con una señal de referencia, una multiplicidad de repeticiones La (s) onda (s) sísmica (s) inicial (es) y subsiguiente (s) y / o

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

dispositivos sensores sísmicos múltiples en una multiplicidad de ubicaciones (como una red de sensores sísmicos) (Párr 38).

- Reivindicaciones 25 y 26: En otra realización, el controlador de válvula está equipado con capacidades esenciales para que la válvula pueda controlarse para producir cualquier pulso de presión sísmica deseado (Párr 31).
- Reivindicación 27: En otra realización, el controlador de válvula está equipado con capacidades esenciales para que la válvula pueda controlarse para producir cualquier pulso de presión sísmica deseado (Párr 31); En otra realización, al menos un dispositivo de detección sísmica se usa para detectar y registrar la o las ondas sísmicas primarias y secundarias, o formas de onda asociadas en o cerca de la superficie del pozo para su correlación con una señal de referencia, una multiplicidad de repeticiones La (s) onda (s) sísmica (s) inicial (es) y subsiguiente (s) y / o dispositivos sensores sísmicos múltiples en una multiplicidad de ubicaciones (como una red de sensores sísmicos) (Párr 38).
- Reivindicaciones 28 y 29: En otra realización, el controlador de válvula está equipado con capacidades esenciales para que la válvula pueda controlarse para producir cualquier pulso de presión sísmica deseado. En otra realización, el sistema proporciona impulsos de presión sísmica de una amplitud, frecuencia, tiempo de permanencia y velocidad deseadas y específicas asociadas con el funcionamiento de la válvula (apertura o cierre) (Párr 30 y 31).

Las reivindicaciones dependientes 21 y 25 a 29 no mencionan alguna característica que haga nuevo al método de la reivindicación 20, por lo cual se considera que no son nuevas.

La reivindicación 36 consiste en: “*Un sistema de pozo, que comprende: una cuerda de trabajo (10); un dispositivo de fondo de pozo (...)*” (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 3. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Un sistema de pozo, que comprende:	Una realización inicial implica un sistema de perfilado sísmico que obtiene información con respecto a una formación geológica atravesada por un pozo con fluido de perforación que tiene al menos un generador (s) de pulso sísmico de fondo de pozo controlable

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

	dentro de una o más herramienta (s) de cadena de perforación (...) (Párr 27).
una cuerda de trabajo (10);	(...) de modo que la (s) herramienta (s) se acoplan a una formación y un dispositivo de pulso sísmico unido a una porción de una cuerda de perforación (...) (Párr 39).
un dispositivo de fondo de pozo (20) conectado a una parte de la cuerda de trabajo (10), donde el dispositivo de fondo de pozo (20) está configurado para suministrar impulsos de energía periódicos (21) a una parte del pozo; y	Específicamente, uno o más generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables (SPG) comprenden herramienta (s) de cadena de perforación, de modo que la (s) herramienta (s) se acoplan a una formación y un dispositivo de pulso sísmico unido a una porción de una cuerda de perforación donde el dispositivo de pulsación comprende un modulador de fluido con un actuador que impulsa una válvula y un controlador de válvula para controlar la válvula de modo que cuando la válvula está inicialmente en la posición abierta, el flujo del fluido de perforación atraviesa la sísmica generador de impulsos que genera una señal sísmica. Cuando una o más válvulas de generador de impulsos sísmicos se cierran y abren, se crea una onda primaria y simultáneamente se crea una onda secundaria (Párr 39).
Al menos un sensor (50) configurado para determinar al menos una propiedad del pozo en base a los impulsos de energía detectados;	En otra realización, al menos un dispositivo de detección sísmica se usa para detectar y registrar la o las ondas sísmicas primarias y secundarias, o formas de onda asociadas en o cerca de la superficie del pozo para su correlación con una señal de referencia, una multiplicidad de repeticiones La (s) onda (s) sísmica (s) inicial (es) y subsiguiente (s) y / o dispositivos sensores sísmicos múltiples en una multiplicidad de ubicaciones (como una red de sensores sísmicos) (Párr 38).
Donde el dispositivo de fondo de pozo (20) está configurado para modificar selectivamente una magnitud y una frecuencia de los impulsos de energía periódicos (21).	En otra realización, el controlador de válvula está equipado con capacidades esenciales para que la válvula pueda controlarse para producir cualquier pulso de presión sísmica deseado (Párr 31).

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del dispositivo de la reivindicación 36 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

En consecuencia, la reivindicación 36 no es nueva, según lo divulgado en el documento D1.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 37: (...) cuando la válvula está inicialmente en la posición

Página 10 de 38

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

abierta, el flujo del fluido de perforación atraviesa la sismica generador de impulsos que genera una señal sísmica. Cuando una o más válvulas de generador de impulsos sísmicos se cierran y abren, se crea una onda primaria y simultáneamente se crea una onda secundaria (Párr 39); La onda primaria comprende un impulso de presión inicial positivo y un impulso de presión negativa posterior por encima de la válvula y la onda secundaria comprende un impulso de presión inicial negativo con un pulso de presión positiva posterior por debajo de la válvula (Párr 40).

La reivindicación dependiente 37 no menciona alguna característica que haga nuevo al dispositivo de la reivindicación 36, por lo cual se considera que no es nueva.

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

La reivindicación 6 consiste en: *“El sistema de la reivindicación 1, donde la parte del pozo comprende además al menos una fractura (2) en una formación”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 4. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
1	El sistema de la Reivindicación 1,	Ver Tabla 1.	No lo menciona.
6	Donde la parte del pozo comprende además al menos una fractura (2) en una formación.	No lo menciona.	Actualmente hay tres técnicas para determinar la geometría de las fracturas hidráulicas. El primero, que es altamente indirecto, implica ajustar la presión transitoria obtenida durante el tratamiento (...) (Párr 17).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 6 y el dispositivo divulgado en D1 consiste en que la invención el pozo comprende al menos una fractura en formación.

No se logra ningún efecto inesperado por el hecho de que el pozo incluya al menos una fractura en formación, ya que esto es más característica del pozo a donde se usara el dispositivo. Tal como lo enseña el documento D2 la fractura dentro del pozo que se refiere a que actualmente hay tres técnicas para determinar la geometría de las fracturas hidráulicas. El primero, que es altamente indirecto, implica ajustar la presión transitoria obtenida durante el tratamiento (...) (Párr 17).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría al menos una fractura en formación del documento D2 en el pozo a donde se vaya a aplicar el dispositivo divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 6 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 7 consiste en: *“El sistema de la reivindicación 6, que comprende además un primer elemento de relleno (40), donde el primer elemento de relleno (40) está situado por debajo de la al menos una fractura (...)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 5. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D3
1	El sistema de la reivindicación 6,	Ver Tabla 1.	No lo menciona.
7	Que comprende además un primer elemento de relleno (40), donde el primer elemento de relleno (40) está situado por debajo de la al menos una fractura (2) y el dispositivo de fondo de pozo (20) está situado adyacente a la al menos una fractura (2).	No lo menciona.	Esta fracturación durante la perforación o después de la perforación (con un mecanismo de aislamiento de la formación similar a un paquete que se denominará mecanismo de aislamiento del empaque (PM)) puede usarse selectivamente, dependiendo de si el operador desea producir el pozo durante la perforación, o fracturar la formación de interés a través de revestimientos o perforaciones posteriores a la operación de perforación (Párr 5).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 7 y el dispositivo divulgado en D1 consiste en que la invención comprende además un primer elemento de relleno, donde el primer elemento de relleno está situado por debajo de la al menos una fractura y el dispositivo de fondo de pozo está situado adyacente a la al menos una fractura.

El efecto que se logra por el hecho de que la invención comprenda un primer elemento de relleno, donde el primer elemento de relleno está situado por debajo de la al menos una fractura y el dispositivo de fondo de pozo está situado adyacente a la al menos una fractura es aislar el área para la fracturación o la inspección.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el dispositivo conocido en D1 para aislar el área para la fracturación o la inspección?”.

Sin embargo, lo que permite aislar el área para la fracturación o la inspección ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a que durante la perforación o después de la perforación (con un mecanismo de aislamiento de la formación similar a un paquete que se denominará mecanismo de aislamiento del empaque (PM)) puede usarse selectivamente, dependiendo de si el operador desea producir el pozo durante la perforación, o fracturar la formación de interés a través de revestimientos o perforaciones posteriores a la operación de perforación (Párr 5).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría elementos de relleno para el aislamiento de la zona de fracturación o inspección del

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

documento D3 los ubicaría a conveniencia de la aplicación junto con el dispositivo de fondo de pozo del dispositivo divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 7 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 8 consiste en: *“El sistema de la reivindicación 7, que comprende además un segundo elemento de relleno (60) (...)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 6. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D3
1	El sistema de la reivindicación 7,	Ver Tabla 1.	No lo menciona.
7	Que comprende además un segundo elemento de relleno (60), donde el segundo elemento de relleno (60) está situado por encima del dispositivo de fondo de pozo (20).	No lo menciona.	Esta fracturación durante la perforación o después de la perforación (con un mecanismo de aislamiento de la formación similar a un paquete que se denominará mecanismo de aislamiento del empaque (PM)) puede usarse selectivamente, dependiendo de si el operador desea producir el pozo durante la perforación, o fracturar la formación de interés a través de revestimientos o perforaciones posteriores a la operación de perforación (Párr 5).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 8 y el dispositivo divulgado en D1 consiste en que la invención comprende además un segundo elemento de relleno, donde el segundo elemento de relleno está situado por encima del dispositivo de fondo de pozo.

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

El efecto que se logra por el hecho de que la invención comprenda además un segundo elemento de relleno, donde el segundo elemento de relleno está situado por encima del dispositivo de fondo de pozo es aislar el área para la fracturación o la inspección.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el dispositivo conocido en D1 para aislar el área para la fracturación o la inspección?”.

Sin embargo, lo que permite aislar el área para la fracturación o la inspección ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a que durante la perforación o después de la perforación (con un mecanismo de aislamiento de la formación similar a un paquete que se denominará mecanismo de aislamiento del empaque (PM)) puede usarse selectivamente, dependiendo de si el operador desea producir el pozo durante la perforación, o fracturar la formación de interés a través de revestimientos o perforaciones posteriores a la operación de perforación (Párr 5).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría elementos de relleno para el aislamiento de la zona de fracturación o inspección del documento D3 los ubicaría a conveniencia de la aplicación junto con el dispositivo de fondo de pozo del dispositivo divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 8 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 9 consiste en: “*El sistema de la reivindicación 6, donde la cuerda de trabajo (10) comprende un tubo enrollado*” (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 7. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D3
1	El sistema de la reivindicación 6,	Ver Tabla 1.	No lo menciona.
9	Donde la cuerda de trabajo (10) comprende un tubo enrollado.	No lo menciona.	Las cuerdas de perforación de tubería flexible con motores de fondo de pozo alimentados por fluidos de perforación están restringidas por la cantidad de presión que se puede tolerar dentro de la tubería flexible (Párr 4).

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 9 y el dispositivo divulgado en D1 consiste en que la cuerda de trabajo comprende un tubo enrollado.

El efecto que se logra por el hecho de que la cuerda de trabajo comprenda un tubo enrollado es facilitar el movimiento de la herramienta haciéndola más flexible.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el dispositivo conocido en D1 para facilitar el movimiento de la herramienta haciéndola más flexible?”.

Sin embargo, lo que permite facilitar el movimiento de la herramienta haciéndola más flexible ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a que las cuerdas de perforación de tubería flexible con motores de fondo de pozo alimentados por fluidos de perforación están restringidas por la cantidad de presión que se puede tolerar dentro de la tubería flexible (Párr 4).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que cuerda de trabajo comprende un tubo enrollado del documento D3 en el dispositivo divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 9 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 13 consiste en: “*El sistema de la reivindicación 6, donde el dispositivo de fondo de pozo (20) es un dispositivo acústico (...)*” (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

Tabla 8. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
1	El sistema de la reivindicación 6,	Ver Tabla 1.	No lo menciona.
13	Donde el dispositivo de fondo de pozo (20) es un dispositivo acústico y los impulsos de energía periódicos (21) comprenden además ondas acústicas.	No lo menciona.	La presente invención es un método para evaluar la geometría de una fractura usando material en partículas explosivo, implosivo o rápidamente combustible añadido al fluido de fracturación y bombeado a la fractura durante el tratamiento de estimulación. Las partículas se detonan o encienden durante el tratamiento, después del tratamiento durante el cierre o después del tratamiento. La señal acústica generada por estas descargas es detectada por los geófonos colocados en la superficie del suelo, en un pozo de observación cercano o en el pozo tratado. La técnica es similar a la empleada actualmente en la detección microsísmica; sin embargo, en la presente invención, se garantiza que la señal se origina en la fractura (Párr 4).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 13 y el dispositivo divulgado en D1 consiste en que el dispositivo de fondo de pozo es un dispositivo acústico y los impulsos de energía periódicos comprenden además ondas acústicas.

No se logra ningún efecto inesperado más allá de entregar una nueva alternativa por el hecho de que el dispositivo de fondo de pozo es un dispositivo acústico y los impulsos de energía periódicos comprenden además ondas acústicas. Adicionalmente, que el dispositivo de fondo de pozo es un dispositivo acústico y los

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

impulsos de energía periódicos comprenden además ondas acústicas ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a que las partículas se detonan o encienden durante el tratamiento, después del tratamiento durante el cierre o después del tratamiento. La señal acústica generada por estas descargas es detectada por los geófonos colocados en la superficie del suelo, en un pozo de observación cercano o en el pozo tratado. La técnica es similar a la empleada actualmente en la detección microsísmica; sin embargo, en la presente invención, se garantiza que la señal se origina en la fractura (Párr 4).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que el dispositivo de fondo de pozo es un dispositivo acústico y los impulsos de energía periódicos comprenden además ondas acústicas del documento D2 en el dispositivo divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 13 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 14 consiste en: *“El sistema de la reivindicación 6, que incluye además un apuntalante (3) colocado dentro de la al menos una fractura (...)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 9. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
1	El sistema de la reivindicación 6,	Ver Tabla 1.	No lo menciona.
14	Que incluye además un apuntalante (3) colocado dentro de la al menos una fractura (2), donde el apuntalante (3) está configurado para liberar energía cuando es accionado por los impulsos de energía periódicos (21).	No lo menciona.	Se prefiere además que las dimensiones del dispositivo o material explosivo estén en la misma escala que el apuntalante, de modo que no se segreguen a medida que el líquido / suspensión de fracturación se desplaza hacia abajo por la fractura. A partir de la experiencia de campo de bombeo de apuntalante, fibras y materiales de control de reflujo de apuntalante, los tamaños representativos de las partículas que pueden bombearse con apuntalante 20/40 se enumeran en la Tabla 2 (Párr 26).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 14 y el dispositivo divulgado en D1 consiste en que la invención incluye además un apuntalante colocado dentro de la al menos una fractura, donde el apuntalante está configurado para liberar energía cuando es accionado por los impulsos de energía periódicos.

El efecto que se logra por el hecho de que la invención incluya además un apuntalante colocado dentro de la al menos una fractura, donde el apuntalante está configurado para liberar energía cuando es accionado por los impulsos de energía periódicos es no permitir que la fractura se cierre por medio de la liberación de energía.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el dispositivo conocido en D1 para no permitir que la fractura se cierre por medio de la liberación de energía?”.

Sin embargo, lo que no permitir que la fractura se cierre por medio de la liberación de energía ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a que se prefiere además que las dimensiones del dispositivo o material explosivo estén en la misma escala que el apuntalante, de modo que no se segreguen a medida que el líquido / suspensión de fracturación se desplaza hacia abajo por la fractura. A partir de la experiencia de campo de bombeo de apuntalante, fibras y materiales de control de reflujo de apuntalante, los tamaños representativos de las partículas que pueden bombearse con apuntalante 20/40 se enumeran en la Tabla 2 (Párr 26).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría un apuntalante colocado dentro de la al menos una fractura, donde el apuntalante está configurado para liberar energía cuando es accionado por los impulsos de energía periódicos del documento D2 en el dispositivo divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 14 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

La reivindicación 15 consiste en: *“El sistema de la reivindicación 14, donde el apuntalante (3) comprende además un apuntalante explosivo (5) o un apuntalante de fragancia (4)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 10. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
1	El sistema de la reivindicación 14,	Ver Tabla 1.	No lo menciona.
15	Donde el apuntalante (3) comprende además un apuntalante explosivo (5) o un apuntalante de fragancia (4).	No lo menciona.	Se prefiere además que las dimensiones del dispositivo o material explosivo estén en la misma escala que el apuntalante, de modo que no se segreguen a medida que el líquido / suspensión de fracturación se desplaza hacia abajo por la fractura. A partir de la experiencia de campo de bombeo de apuntalante, fibras y materiales de control de reflujo de apuntalante, los tamaños representativos de las partículas que pueden bombearse con apuntalante 20/40 se enumeran en la Tabla 2 (Párr 26).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 15 y el dispositivo divulgado en D1 consiste en que en la invención el apuntalante comprende además un apuntalante explosivo o un apuntalante de fragancia.

El efecto que se logra por el hecho de que en la invención el apuntalante comprenda además un apuntalante explosivo o un apuntalante de fragancia es no permitir que la fractura se cierre por medio de la liberación de energía.

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el dispositivo conocido en D1 para no permitir que la fractura se cierre por medio de la liberación de energía?”.

Sin embargo, lo que no permitir que la fractura se cierre por medio de la liberación de energía ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a que se prefiere además que las dimensiones del dispositivo o material explosivo estén en la misma escala que el apuntalante, de modo que no se segreguen a medida que el líquido / suspensión de fracturación se desplaza hacia abajo por la fractura. A partir de la experiencia de campo de bombeo de apuntalante, fibras y materiales de control de reflujo de apuntalante, los tamaños representativos de las partículas que pueden bombearse con apuntalante 20/40 se enumeran en la Tabla 2 (Párr 26).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que en la invención el apuntalante comprenda además un apuntalante explosivo o un apuntalante de fragancia del documento D2 en el dispositivo divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 15 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 18 consiste en: *“El sistema de la reivindicación 16, donde el al menos un sensor (50) está configurado (...)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 11. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
1	El sistema de la reivindicación 16,	Ver Tabla 1.	No lo menciona.
18	Donde el al menos un sensor (50) está configurado para determinar al menos una propiedad de la al menos una fractura en base a los impulsos de energía detectados por el al menos un sensor.	No lo menciona.	La presente invención es un método para evaluar la geometría de una fractura usando material en partículas explosivo, implosivo o rápidamente combustible añadido al fluido de fracturación y bombeado a la fractura durante el tratamiento de estimulación. Las partículas se detonan o encienden durante el tratamiento, después del tratamiento durante el cierre o después del tratamiento. La señal acústica generada por estas descargas es detectada por los geófonos colocados en la superficie del suelo, en un pozo de observación cercano o en el pozo tratado. La

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

			técnica es similar a la empleada actualmente en la detección microsísmica; sin embargo, en la presente invención, se garantiza que la señal se origina en la fractura (Párr 7).
--	--	--	---

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 18 y el dispositivo divulgado en D1 consiste en que en la invención al menos un sensor está configurado para determinar al menos una propiedad una fractura en base a los impulsos de energía detectados por un sensor.

El efecto que se logra por el hecho de que en la invención al menos un sensor está configurado para determinar al menos una propiedad de una fractura en base a los impulsos de energía detectados por un sensor es obtener datos de la fractura.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el dispositivo conocido en D1 para obtener datos de la fractura?”.

Sin embargo, lo que permite obtener datos de la fractura ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a que La presente invención es un método para evaluar la geometría de una fractura usando material en partículas explosivo, implosivo o rápidamente combustible añadido al fluido de fracturación y bombeado a la fractura durante el tratamiento de estimulación. Las partículas se detonan o encienden durante el tratamiento, después del tratamiento durante el cierre o después del tratamiento. La señal acústica generada por estas descargas es detectada por los geófonos colocados en la superficie del suelo, en un pozo de observación cercano o en el pozo tratado (Párr 7).

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que en la invención al menos un sensor está configurado para determinar al menos una propiedad de una fractura en base a los impulsos de energía detectados por un sensor del documento D2 en el dispositivo divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 18 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 19 consiste en: *“El sistema de la reivindicación 18, donde al menos una propiedad es un ancho de la al menos una fractura (...)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 12. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
1	El sistema de la reivindicación 18,	Ver Tabla 1.	No lo menciona.
19	Donde al menos una propiedad es un ancho de la al menos una fractura (2), una longitud de la al menos una fractura (2), una forma de la al menos una fractura (2) o una longitud apuntalada de la al menos una fractura (2)	No lo menciona.	La presente invención es un método para evaluar la geometría de una fractura usando material en partículas explosivo, implosivo o rápidamente combustible añadido al fluido de fracturación y bombeado a la fractura durante el tratamiento de estimulación. Las partículas se detonan o encienden durante el tratamiento, después del tratamiento durante el cierre o después del tratamiento. La señal acústica generada por estas descargas es detectada por los geófonos colocados en la superficie del suelo, en un pozo de observación cercano o en el pozo tratado. La técnica es similar a la empleada actualmente en la detección microsísmica; sin embargo, en la presente invención, se garantiza que la señal se origina en la fractura (Párr 7).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 19 y el dispositivo divulgado en D1 consiste en que en la invención al menos una propiedad es un ancho de una fractura, una longitud de una fractura, una forma de una fractura o una longitud apuntalada una fractura.

El efecto que se logra por el hecho de que en la invención al menos una propiedad es un ancho de una fractura, una longitud de una fractura, una forma de una fractura o una longitud apuntalada una fractura es obtener datos de la fractura.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el dispositivo conocido en D1 para obtener datos de la fractura?”.

Sin embargo, lo que permite obtener datos de la fractura ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a que la presente invención es un método para evaluar la geometría de una fractura usando material en partículas explosivo, implosivo o rápidamente combustible añadido al fluido de fracturación y bombeado a la fractura durante el tratamiento de estimulación. Las partículas se detonan o encienden durante el tratamiento, después del tratamiento durante el cierre o después del tratamiento. La señal acústica generada por estas descargas es detectada por los geófonos colocados en la superficie del suelo, en un pozo de observación cercano o en el pozo tratado (Párr 7).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que en la invención al menos una propiedad es un ancho de una fractura, una longitud de una fractura, una forma de una fractura o una longitud apuntalada una fractura del documento D2 en el dispositivo divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 19 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 22 consiste en: “*El método de la reivindicación 20, donde la parte del pozo incluye al menos una fractura (2)*” (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

Tabla 13. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
20	El método de la reivindicación 20,	Ver Tabla 2.	No lo menciona.
22	Donde la parte del pozo comprende además al menos una fractura (2) en una formación.	No lo menciona.	Actualmente hay tres técnicas para determinar la geometría de las fracturas hidráulicas. El primero, que es altamente indirecto, implica ajustar la presión transitoria obtenida durante el tratamiento (...) (Párr 17).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 22 y el método divulgado en D1 consiste en que la invención el pozo comprende al menos una fractura en formación.

No se logra ningún efecto inesperado por el hecho de que el pozo incluya al menos una fractura en formación, ya que esto es más característica del pozo a donde se usara el dispositivo. Tal como lo enseña el documento D2, la fractura dentro del pozo que se refiere a que actualmente hay tres técnicas para determinar la geometría de las fracturas hidráulicas. El primero, que es altamente indirecto, implica ajustar la presión transitoria obtenida durante el tratamiento (...) (Párr 17).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría al menos una fractura en formación del documento D2 en el pozo a donde se vaya a aplicar el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 22 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

La reivindicación 23 consiste en: *“El método de la reivindicación 22, que comprende además determinar una o más propiedades de la al menos una fractura (2)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 14. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
20	El método de la reivindicación 22,	Ver Tabla 2.	No lo menciona.
23	Que comprende además determinar una o más propiedades de la al menos una fractura.	No lo menciona.	La presente invención es un método para evaluar la geometría de una fractura usando material en partículas explosivo, implosivo o rápidamente combustible añadido al fluido de fracturación y bombeado a la fractura durante el tratamiento de estimulación. Las partículas se detonan o encienden durante el tratamiento, después del tratamiento durante el cierre o después del tratamiento. La señal acústica generada por estas descargas es detectada por los geófonos colocados en la superficie del suelo, en un pozo de observación cercano o en el pozo tratado. La técnica es similar a la empleada actualmente en la detección microsísmica; sin embargo, en la presente invención, se garantiza que la señal se origina en la fractura (Párr 7).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 23 y el método divulgado en D1 consiste en que la invención comprende además determinar una o más propiedades de la al menos una fractura.

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

El efecto que se logra por el hecho de que la invención comprenda además determinar una o más propiedades de la al menos una fractura es obtener datos de la fractura.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el método conocido en D1 para obtener datos de la fractura?”.

Sin embargo, lo que permite obtener datos de la fractura ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a que la presente invención es un método para evaluar la geometría de una fractura usando material en partículas explosivo, implosivo o rápidamente combustible añadido al fluido de fracturación y bombeado a la fractura durante el tratamiento de estimulación. Las partículas se detonan o encienden durante el tratamiento, después del tratamiento durante el cierre o después del tratamiento. La señal acústica generada por estas descargas es detectada por los geófonos colocados en la superficie del suelo, en un pozo de observación cercano o en el pozo tratado (Párr 7).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que la invención comprenda además determinar una o más propiedades de la al menos una fractura del documento D2 en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 23 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 24 consiste en: “*El método de la reivindicación 23, donde la o las propiedades de la fractura (...)*” (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 15. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
20	El método de la reivindicación 23,	Ver Tabla 2.	No lo menciona.
19	Donde la o las propiedades de la fractura (2) incluyen una longitud de la al menos una fractura, un ancho de la al menos una fractura, una longitud apuntalada de la	No lo menciona.	La presente invención es un método para evaluar la geometría de una fractura usando material en partículas explosivo, implosivo o rápidamente combustible añadido al fluido de fracturación y bombeado a la fractura durante el tratamiento de estimulación. Las partículas se detonan o encienden durante el tratamiento, después del

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

	al menos una fractura o una forma de la al menos una fractura.		tratamiento durante el cierre o después del tratamiento. La señal acústica generada por estas descargas es detectada por los geófonos colocados en la superficie del suelo, en un pozo de observación cercano o en el pozo tratado. La técnica es similar a la empleada actualmente en la detección microsísmica; sin embargo, en la presente invención, se garantiza que la señal se origina en la fractura (Párr 7).
--	--	--	--

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 24 y el método divulgado en D1 consiste en que en la invención las propiedades de la fractura incluyen una longitud de la al menos una fractura, un ancho de la al menos una fractura, una longitud apuntalada de la al menos una fractura o una forma de la al menos una fractura.

El efecto que se logra por el hecho de que en la invención las propiedades de la fractura incluyen una longitud de la al menos una fractura, un ancho de la al menos una fractura, una longitud apuntalada de la al menos una fractura o una forma de la al menos una fractura es obtener datos de la fractura.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el método conocido en D1 para obtener datos de la fractura?”.

Sin embargo, lo que permite obtener datos de la fractura ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a que la presente invención es un método para evaluar la geometría de una fractura usando material en partículas explosivo, implosivo o

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

rápida­mente combustib­le añadi­do al flu­ido de fractura­ción y bombea­do a la fractura du­ran­te el trata­mien­to de estí­mu­la­ción. Las par­ti­cu­las se deto­nan o encien­den du­ran­te el trata­mien­to, des­pués del trata­mien­to du­ran­te el cie­rr­e o des­pués del trata­mien­to. La se­ña­l acús­ti­ca gene­ra­da por estas des­car­gas es de­tec­ta­da por los geó­fo­nos co­lo­ca­dos en la su­per­fi­cie del sue­lo, en un pozo de ob­ser­va­ción ce­rca­no o en el pozo trata­do (Párr 7).

En con­se­cu­en­cia, la per­so­na del ofi­cio nor­mal­men­te ver­sa­da en la ma­te­ria in­clu­iría que en la in­ven­ción las pro­pie­da­des de la fractura in­cluyen una lon­gi­tud de la al me­nos una fractura, un an­cho de la al me­nos una fractura, una lon­gi­tud apun­ta­da de la al me­nos una fractura o una for­ma de la al me­nos una fractura del docu­men­to D2 en el mé­to­do di­vul­ga­do en el docu­men­to D1 para lle­gar así al ob­je­to de la reivin­di­ca­ción 24 de la so­li­ci­tud. Por lo cual se con­si­de­ra ob­via.

La reivin­di­ca­ción 30 con­si­ste en: *“El mé­to­do de la reivin­di­ca­ción 22, que com­pren­de ade­más mo­di­fi­car una pro­pie­dad de la fractura (...)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 16. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D3
20	El método de la reivindicación 22,	Ver Tabla 2.	No lo menciona.
30	Que comprende además modificar una propiedad de la fractura con los impulsos de energía periódicos (21).	No lo menciona.	En otro objetivo de la divulgación, el pulso se usa para fracturar la formación, ya sea durante o después de la perforación, reduciendo así el número de bombas de fractura requeridas en el fondo del pozo (Párr 62).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 30 y el método divulgado en D1 consiste en que la invención comprende además modificar una propiedad de la fractura con los impulsos de energía periódicos.

El efecto que se logra por el hecho de que la invención comprenda además modificar una propiedad de la fractura con los impulsos de energía periódicos es justamente lograr modificar la fractura para un fin específico.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el método conocido en D1 para lograr modificar la fractura para un fin específico?”.

Sin embargo, lo que permite modificar la fractura para un fin específico ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a que en otro objetivo de la divulgación, el pulso se usa para fracturar la formación, ya sea durante o después de la perforación, reduciendo así el número de bombas de fractura requeridas en el fondo del pozo (Párr 62).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que la invención comprenda además modificar una propiedad de la fractura con los impulsos de energía periódicos del documento D3 en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 30 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 31 consiste en: “*El método de la reivindicación 30, donde los impulsos de energía periódicos (21) extienden el ancho o la longitud de la fractura (2)*” (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 17. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D3
20	El método de la reivindicación 30,	Ver Tabla 2.	No lo menciona.
31	Donde los impulsos de energía periódicos (21) extienden el ancho o la longitud de la fractura (2).	No lo menciona.	En otro objetivo de la divulgación, el pulso se usa para fracturar la formación, ya sea durante o después de la perforación, reduciendo así el número de bombas de fractura requeridas en el fondo del pozo (Párr 62).

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 31 y el método divulgado en D1 consiste en que la invención comprende que los impulsos de energía periódicos extienden el ancho o la longitud de la fractura.

El efecto que se logra por el hecho de que la invención comprenda que los impulsos de energía periódicos extienden el ancho o la longitud de la fractura es lograr modificar la fractura para un fin específico.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el método conocido en D1 para lograr modificar la fractura para un fin específico?”.

Sin embargo, lo que permite modificar la fractura para un fin específico ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a que en otro objetivo de la divulgación, el pulso se usa para fracturar la formación, ya sea durante o después de la perforación, reduciendo así el número de bombas de fractura requeridas en el fondo del pozo (Párr 62).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que la invención comprenda que los impulsos de energía periódicos extienden el ancho o la longitud de la fractura del documento D3 en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 31 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 33 consiste en: “*El método de la reivindicación 30, donde los impulsos de energía periódicos (21) aumentan la conductividad de la fractura (2)*” (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

Tabla 18. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D3
20	El método de la reivindicación 30,	Ver Tabla 2.	No lo menciona.
33	Donde los impulsos de energía periódicos (21) aumentan la conductividad de la fractura (2).	No lo menciona.	En otro objetivo de la divulgación, el pulso se usa para fracturar la formación, ya sea durante o después de la perforación, reduciendo así el número de bombas de fractura requeridas en el fondo del pozo (Párr 62).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 33 y el método divulgado en D1 consiste en que en la invención los impulsos de energía periódicos aumentan la conductividad de la fractura.

El efecto que se logra por el hecho de que en la invención los impulsos de energía periódicos aumentan la conductividad de la fractura es mejorar el flujo del fluido dentro de la fractura.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el método conocido en D1 para lograr mejorar el flujo del fluido dentro de la fractura?”.

Sin embargo, lo que permite mejorar el flujo del fluido dentro de la fractura ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a que esto podría aumentar el tamaño del trabajo de fractura y qué tan profundamente se propaga la fractura y cuántas líneas de fractura (es decir, mayor superficie abierta por la fractura, en realidad se ramifican para mejorar la capacidad de flujo de la formación) se crean y aumentar la producción

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

de cualquier pozo de forma exponencial. En una operación de perforación, aumentaría la ROP (tasa de penetración) (Párr 162).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que en la invención los impulsos de energía periódicos aumentan la conductividad de la fractura del documento D3 en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 33 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 34 consiste en: *“El método de la reivindicación 22, que comprende además limpiar la al menos una fractura (2) con los impulsos de energía periódicos (21)”* (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

Tabla 19. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D3
20	El método de la reivindicación 22,	Ver Tabla 2.	No lo menciona.
34	Que comprende además limpiar la al menos una fractura (2) con los impulsos de energía periódicos (21).	No lo menciona.	El movimiento del dispositivo de estrangulamiento de flujo [26150] contra y lejos del asiento del dispositivo de estrangulamiento de flujo [210] abriendo y cerrando así los canales de flujo anulares exteriores [215] envía un impulso de presión a través del medio PFD [116], provocando la limpieza de cualquier broca que se puede unir. El pulso causa una mayor eliminación de cortes de cualquier tipo de operación de perforación, área anular o dientes o chorros de broca y también ayuda a formaciones de fracturamiento debido a las altas presiones de cizallamiento causadas en la liberación repentina (choque) de un medio de gran volumen PFD [116] o de cualquier columna de fluido / gas (Párr 162).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

(SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 34 y el método divulgado en D1 consiste en que la invención comprende además limpiar la al menos una fractura con los impulsos de energía periódicos.

El efecto que se logra por el hecho de que la invención comprenda además limpiar la al menos una fractura con los impulsos de energía periódicos es evitar contaminar el material de lo que pase por la fractura.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el método conocido en D1 para evitar contaminar el material de lo que pase por la fractura?”.

Sin embargo, lo que permite evitar contaminar el material de lo que pase por la fractura ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a que el pulso causa una mayor eliminación de cortes de cualquier tipo de operación de perforación, área anular o dientes o chorros de broca y también ayuda a formaciones de fracturamiento debido a las altas presiones de cizallamiento causadas en la liberación repentina (choque) de un medio de gran volumen PFD [116] o de cualquier columna de fluido / gas (Párr 162).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que la invención comprenda además limpiar la al menos una fractura con los impulsos de energía periódicos del documento D3 en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 34 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 35 consiste en: “*El método de la reivindicación 34, donde la limpieza de la al menos una fractura (2) comprende además el aumento del transporte*” (Radicado N° NC2017/0002313 del 22 de mayo de 2017).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

Tabla 20. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
20	El método de la reivindicación 34,	Ver Tabla 2.	No lo menciona.
34	Donde la limpieza de la al menos una fractura (2) comprende además el aumento del transporte del apuntalante dentro de la fractura o la ruptura de una capa de una formación adyacente a la fractura que tiene una baja permeabilidad.	No lo menciona.	Por ejemplo, grandes cargas explosivas pueden crearse in situ bombeando material explosivo fabricado en una forma fibrosa que construye una red continua dentro de la fractura. Aunque la masa de las fibras individuales es pequeña, la masa de la red fibrosa conectada es bastante grande. Una comparación con el proceso de transporte asistido por fibra (FAT) proporciona una estimación del tamaño de las cargas explosivas que pueden construirse in situ con este método. Se han bombeado fibras poliméricas en fluidos de fracturación en concentraciones superiores a 10 g L ⁻¹ con concentraciones de apuntalante de hasta 1,5 kg añadidas por litro de fluido. Considerando la densidad más alta, es posible bombear al menos 12 g L ⁻¹ de RDX o TNT. A estas concentraciones existe una red continua de fibras suficientemente enredadas que puede soportar y transportar apuntalante (Párr 51).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6 porque divulga un sistema que obtiene información con respecto a una formación geológica en un pozo con generadores de impulsos sísmicos de fondo de pozo controlables con herramientas de cadena de perforación que tienen contacto y están acopladas a la formación. Un dispositivo de pulso sísmico (SPD) y un controlador de válvula se usan para controlar la apertura y cierre de la válvula causando pulsos de presión generando ondas sísmicas. Esto genera ondas sísmicas secundarias recibidas que pueden ser detectadas por geófonos o dispositivos similares.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 35 y el método divulgado en D1 consiste en que en la invención la limpieza de al menos una fractura comprende además el aumento del transporte del apuntalante dentro de la fractura o la ruptura de una capa de una formación adyacente a la fractura que tiene una baja permeabilidad.

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

El efecto que se logra por el hecho de que la limpieza de la al menos una fractura comprende además el aumento del transporte del apuntalante dentro de la fractura o la ruptura de una capa de una formación adyacente a la fractura que tiene una baja permeabilidad es mejorar el transporte del apuntalante para evitar el cierre de la fractura.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el método conocido en D1 para mejorar el transporte del apuntalante para evitar el cierre de la fractura?”.

Sin embargo, lo que permite e mejorar el transporte del apuntalante para evitar el cierre de la fractura ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a que grandes cargas explosivas pueden crearse in situ bombeando material explosivo fabricado en una forma fibrosa que construye una red continua dentro de la fractura. Aunque la masa de las fibras individuales es pequeña, la masa de la red fibrosa conectada es bastante grande. Una comparación con el proceso de transporte asistido por fibra (FAT) proporciona una estimación del tamaño de las cargas explosivas que pueden construirse in situ con este método. Se han bombeado fibras poliméricas en fluidos de fracturación en concentraciones superiores a 10 g L^{-1} con concentraciones de apuntalante de hasta 1,5 kg añadidas por litro de fluido. Considerando la densidad más alta, es posible bombear al menos 12 g L⁻¹ de RDX o TNT. A estas concentraciones existe una red continua de fibras suficientemente enredadas que puede soportar y transportar apuntalante (Párr 51).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría que en la invención la limpieza de al menos una fractura comprende además el aumento del transporte del apuntalante dentro de la fractura del documento D2 en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 35 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

6. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US2012327742	1 – 31 y 33 - 35	Novedad / Nivel inventivo.

Página 36 de 38

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

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313

D2	US2004226715	6, 13 – 15, 18, 19, 22 – 24 y 35	Nivel inventivo.
D3	US2008271923	7 – 9, 30, 31 y 33 - 35	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.

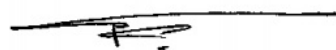
Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el Título I, Actuaciones ante la Superintendencia de Industria y Comercio; Capítulo sexto, publicación, comunicación, notificación y ejecutoria de las decisiones de la Superintendencia de Industria y Comercio, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 5500

Ref. Expediente N° NC2017/0002313



[DirectorName]
DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES

Elaborado: JHONATAN DAVID PIZA RODRÍGUEZ

Revisado: SONIA ANDREA DÍAZ PIRAZÁN

Aprobado: JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ