

P-13118

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

5 **DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES**

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2017/0003708**

10 Solicitud de patente a nombre de **WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS LLC.**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma,
15 domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de la sociedad WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS LLC, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **5570** notificado mediante comunicación electrónica el 8 de mayo de 2018, relacionado con concepto técnico de fondo, y teniendo en cuenta la solicitud presentada el 31 de julio de 2018, mediante la cual se
20 solicitó una prórroga para dar respuesta al referido oficio atentamente me permito manifestar:

1. **Título**

25 Solicito a ese Despacho tener en cuenta que el solicitante atendiendo la sugerencia hecha en cuanto al título de la presente solicitud, desea modificarlo para que sea reemplazado por: “APARATO Y MÉTODO PARA IGUALAR EL DIFERENCIAL DE PRESIÓN A TRAVÉS DEL TUBO DE FLUJO DEL MEDIDOR DE FLUJO CORIOLIS”.

30

2. Unidad de invención

El examinador indica que la solicitud carece de unidad de invención entre las reivindicaciones 1-27 y 32-36 (dirigidas a un aparato, que comprende: un medidor de flujo Coriolis para medir el flujo de fluido) y las reivindicaciones 28-31 y 37-40 (dirigidas a un método de perforación para un pozo, que comprende: controlar la contrapresión superficial en el pozo al controlar el flujo de fluido y un método de perforación para un pozo, en donde el método comprende entregar flujo de fluido de por lo menos una bomba) se dirigen a dos inventos diferentes.

Es deseo de la solicitante manifestar respetuosamente su desacuerdo con la opinión del señor examinador por la siguiente razón. Las reivindicaciones del Grupo I y II han sido modificadas para ser dirigidas a la misma invención. En particular, las invenciones en ambos grupos de reivindicaciones se “usan en un sistema de perforación (10) que conduce un flujo de fluido de perforación, teniendo el fluido de perforación gas, líquido y/o sólidos y estando en un primer nivel de presión para perforar un pozo (16)”. Además, las invenciones en ambos grupos de reivindicaciones incluyen los mismos elementos, que incluyen un medidor de flujo Coriolis (150), un tubo de flujo (160), una cámara (172), un controlador (118), sensor (155), etc.

Por lo tanto, comparten un mismo concepto común inventivo. Así las cosas, se solicita amablemente continuar con el trámite de la presente solicitud para estudio de las reivindicaciones 1 a 47 adjuntas al presente memorial.

3. Modificación al capítulo reivindicatorio

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de 47 reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente. En el nuevo capítulo reivindicatorio se realizaron las siguientes modificaciones:

° La reivindicación 1 ha sido modificada para ahora recitar que el aparato es “usado en un sistema de perforación que conduce un flujo de fluido de perforación,

www.clarkemodet.com

el fluido de perforación tiene gas, líquido y/o sólidos y está en un primer nivel de presión para perforar un pozo”. Lo cual se encuentra debidamente soportado en los párrafos [0026], [0030], [0052], [0056] y en las Figs. 3 y 6. El fluido de perforación no es homogéneo porque el flujo de fluido en el entorno de perforación puede caracterizarse por gas, líquido y/o sólidos. Ver también párrafos [0056], [0081] de la solicitud original presentada.

5 ° La reivindicación 1 ha sido modificada para decir que al menos un tubo de flujo está “configurado para resistir un límite de presión menor que el primer nivel de presión del fluido de perforación al que está expuesto al menos un tubo de flujo”. Se puede encontrar soporte en los párrafos [0014], [0017], [0051] y [0096] de la solicitud original.

10 ° La reivindicación 1 ha sido modificada para decir que el recipiente contiene “un fluido interno separado del fluido de perforación” en la cámara. El soporte se puede encontrar al menos en los párrafos [0020], [0062], y en la reivindicación original 17.

20 ° La reivindicación 1 ha sido modificada para recitar que “un controlador controla la variación en el primer nivel de presión del fluido de perforación conducido a través del al menos un tubo de flujo” y “regula el segundo nivel de presión del fluido interno con relación al primer nivel de presión”. El soporte se puede encontrar en los párrafos [0024], [0027], [0077], en las reivindicaciones originales 6 a 9 y 16, y los elementos en las Figs. 3 a 6. El uso del término “controlador” es soportado por la función de regulación y control activo realizada por los diversos elementos del controlador 118, unidad de control 152, sensor 155, fuente 180, acumuladores 181, bomba 185 y fuente 187.

30 ° La reivindicación 1 ha sido modificada para recitar que el controlador controla un diferencial de presión a través del al menos un tubo de flujo “para conducir el flujo al primer nivel de presión por encima del límite de presión del al menos un tubo de flujo”. Se puede encontrar soporte en los párrafos [0051] - [0054], [0062], [0068], [0096] y en las Figs. 3 y 6.

° Se ha incluido la nueva reivindicación independiente 41, la cual incluye limitaciones comparables a las modificaciones hechas a la reivindicación 1, por lo que las modificaciones tienen soporte de manera similar.

5 ° Se han incluido las nuevas reivindicaciones 42 a 43 y 45 a 46 en donde se hace referencia a que el controlador que controla la excitación de la vibración del al menos un tubo de flujo tenga en cuenta al menos un parámetro relacionado con la vibración del al menos un tubo de flujo en el interior fluido en el segundo nivel de presión. El debido soporte para estas limitaciones se puede encontrar en los párrafos
10 [0083] - [0089] de la solicitud original.

° Se han incluido las nuevas reivindicaciones 44 y 47 las cuales tienen el debido soporte en los párrafos [0091] - [0094] de la solicitud original.

15 ° En vista de lo anterior, se reenumeran las reivindicaciones y sus dependencias.

° Se han incluido los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en las figuras, y así dar claridad a la presente invención.
20

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad y novedad planteadas por el examinador en su concepto técnico.
25

4. Pago de tasas

Considerando que el presente memorial se presenta junto con modificaciones a las reivindicaciones, se adjunta recibo por concepto de examen de patentabilidad, según
30 lo establecido en la Resolución 3719 del 2016.

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que se adjunta tasa por siete (7) reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo

capítulo reivindicatorio contiene un número mayor de cláusulas que el originalmente presentado.

5. Claridad de la solicitud

5

El solicitante manifiesta que mediante la presentación del nuevo capítulo reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita, siguiendo las recomendaciones realizadas por el examinador en su concepto técnico.

10

- La reivindicación 1 ha sido enmendada para recitar un “aparato” y a lo que este “aparato” está técnicamente orientado (es decir, el aparato se usa en un sistema de perforación (10) que conduce flujo de fluido de perforación, el fluido de perforación tiene gas, líquido y/o sólidos y estar en un primer nivel de presión para perforar un pozo (16), por lo tanto, se supera la objeción del examinador.

15

- El presente capítulo reivindicatorio modificado adjunto está de acuerdo a la estructura “Preámbulo - enlace gramatical - parte característica”, por lo cual se supera la objeción del examinador.

20

- En relación al término “al menos” en las antiguas reivindicaciones 1, 4, 5, 11 a 15, 18 a 23, 28 y 32, el cual se considera impreciso. Es deseo del solicitante manifestar su desacuerdo, y respetuosamente explicar al examinador que al llamar a “al menos un” tubo de flujo, la reivindicación indica que el medidor de flujo tiene “uno o más” tubos de flujo, como es habitual en la técnica. No se considera necesario hacer ninguna corrección porque no hay otra forma de expresar un rango para la cantidad de tubos de flujo que pueden estar contenidos en el medidor de flujo.

25

- En relación con las frases, tales como “se regula con relación al primer nivel de presión”, “controla un diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo” en la reivindicación 1; “en donde el segundo nivel de presión se eleva por encima del ambiente con relación al primer nivel de presión y reduce el diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo (160)” en la reivindicación 2; “en donde el segundo nivel de presión se eleva por encima del primer nivel de presión

30

www.clarkemodet.com

ESPAÑA · PORTUGAL · ARGENTINA · BRASIL · CHILE · COLOMBIA · MÉXICO · PERÚ · URUGUAY · VENEZUELA

y produce un positivo del diferencial de presión de la cámara (172) al por lo menos un tubo de flujo (160)” en la reivindicación 3; “en donde el segundo nivel de presión se eleva por debajo del primer nivel de presión y produce un negativo del diferencial de presión de la cámara (172) al por lo menos un tubo de flujo (160)” en la
5 reivindicación 4, supuestamente revelan un resultado a alcanzar y por lo tanto estas no definen la invención. El solicitante no está de acuerdo. Estas limitaciones describen cómo el controlador (110) controla activamente la diferencia de presión entre el primer nivel de presión del fluido en el tubo de flujo (160) con relación al segundo nivel de presión del fluido interno en la cámara (172) del recipiente (170). Debido a
10 que las reivindicaciones reducen el diferencial de presión a través del tubo de flujo usando el controlador, no hay otra redacción adecuada para describir qué acciones realiza el controlador.

Además de lo anterior, en relación con las frases en las reivindicaciones que reclaman
15 resultados a alcanzar y/o funcionalidades, me permito señalar que la relación funcional de los elementos y las frases que acompañan las reivindicaciones que indican un resultado a alcanzar y/o una funcionalidad, son admitidas por el Manual Andino de Patentes (MAP) y la Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la SIC, en donde ambas guías establecen que un resultado a
20 alcanzar y/o una funcionalidad no es una característica técnica de la invención, **pero puede aparecer en la reivindicación acompañado de las características técnicas que definen la invención**.^{1,2}

En el presente caso, si bien la forma en la que están redactadas las reivindicaciones
25 pueden configurar una funcionalidad, igualmente dichas reivindicaciones se encuentran definidas por las características técnicas estructurales esenciales. Por lo tanto, contrario a restarle claridad a la materia reivindicada o a que sea imposible determinar el alcance de la protección, tales resultados a alcanzar o componentes

¹ Manual Andino de Patentes. (2004). Sección 4.6.6 (disponible en http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/201166165925libro_patentes.pdf).

² Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio. 2012. Sección 2.6.5.8. (disponible en http://api.sic.gov.co/Documentos/Guia_Examen_Patentes.pdf).

funcionales complementan las características esenciales de la invención. Así, considero superada la anterior objeción, en tanto que el alcance de las reivindicaciones es perfectamente entendible por una persona versada en la materia.

5 • Las reivindicaciones incluyen términos generales como características técnicas esenciales, tales como “segundo nivel de presión” en las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9; “comunicación fluida” en las reivindicaciones 10, 11, 12, 13, 18, 22, 23, 32; “excitador” en la reivindicación 5, que abarca una amplia gama de posibilidades que definen imprecisamente el alcance de la invención. Es deseo del solicitante
10 manifestar que cada uno de estos términos tiene un significado preciso en las reivindicaciones. Como se define en las reivindicaciones, el “segundo nivel de presión” es el nivel de presión del fluido interno en la cámara del recipiente en el que está encerrado el tubo de flujo. El segundo nivel de presión es lo que el controlador regula. “Comunicación fluida” en las reivindicaciones indica que un elemento en las
15 reivindicaciones comunica fluido con otro elemento de la reivindicación. Sin embargo, las reivindicaciones han sido modificadas para usar “dispuesto”, “comunicando”, “que se comunica” o “comunicar”. El “excitador” en la reivindicación 5 es lo que imparte vibración al tubo de flujo (160), y como es habitual incluiría un solenoide u otro dispositivo electrónico.

20 Además de lo anterior, me permito señalar respetuosamente que el Manual Andino de Patentes (MAP) y la Guía de Examen de Solicitudes de Patente y Modelos de Utilidad de la SIC, establecen que el lenguaje utilizado en una solicitud de patente debe ser el lenguaje común del campo técnico relacionado y su significado y
25 alcance en las reivindicaciones, debe ser el que normalmente se da en el área técnica de la solicitud, siendo claro para la persona versada en la materia con su sola lectura^{3,4,5}, lo que cumple a cabalidad la presente solicitud. Así las cosas, las reivindicaciones de la presente solicitud son lo suficientemente claras y concisas precisando la materia reclamada, pues el uso de frases y/o términos como “segundo
30 nivel de presión” de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9; “comunicación fluida” de las

³ Manual Andino de Patentes, Sección 3.2.

⁴ Manual Andino de Patentes, Sección 4.6.1.

⁵ Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio (2014). Sección 2.7.1 Claridad

reivindicaciones 10, 11, 12, 13, 18, 22, 23, 32; “*excitador*”, de la reivindicación 5, entre otros, a la luz del Capítulo Descriptivo resultan completamente reconocibles por cualquier persona medianamente versada en la materia.

- 5 Es más, a lo largo del Capítulo Descriptivo, dichos términos tienen los significados asociados explícitamente aquí, con el ánimo de establecer el alcance de ciertos términos y delimitar la interpretación de las características reclamadas en el presente invento.
- 10 Debe recordarse que la Descripción de una solicitud de patente debe servir para interpretar las reivindicaciones.^{6,7} En conclusión, una persona medianamente versada en la materia puede entender perfectamente el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo qué elementos estructurales deben usarse para reproducir el invento y cuáles elementos están cobijados por las reivindicaciones y cuáles no.
- 15
- Adicionalmente, es importante recordar que un inventor está en su derecho de reclamar protección para la totalidad de un concepto inventivo desarrollado sin importar la amplitud de éste, siempre y cuando se guarde unidad de invención. Así las cosas, respetuosamente considero errada la objeción que el examinador presenta
- 20 en relación con los términos objetados, pues éstos indican claramente y de manera directa que tipo de característica estructural debe estar incluida en el aparato y método reclamado.
- Esto es, dentro del concepto inventivo desarrollado se contemplan modalidades sin
- 25 apartarse del espíritu y alcance de la materia reivindicada. De nuevo, una persona versada en la materia puede entender perfectamente el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo qué modalidades incluyen sustituciones y cuáles no, con base en la información divulgada en el Capítulo Descriptivo. Por lo demás, vale la pena anotar que el uso de estos términos y otros análogos que indican la
- 30 posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades, es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que como el examinador debe saberlo, una patente de invención no se limita a una única modalidad, sino que cubre un

⁶ Artículo 51, Decisión 486.

⁷ Manual Andino de Patentes, Sección 4.6.2.

concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención. Así las cosas, insisto respetuosamente que los términos objetados son perfectamente entendibles por cualquier persona medianamente versada en la materia, de tal manera que a la luz del Capítulo Descriptivo es perfectamente claro el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo cuáles materializaciones están cobijadas por las reivindicaciones y cuáles no.

Adicionalmente, en línea con las modificaciones realizadas al Capítulo Reivindicatorio adjunto, se debe entender que el esquema de reivindicaciones de un aparato y método usado en un sistema de perforación responde a una aproximación de “medios más función”, que define elementos estructurales mediante la relación funcional entre dichos elementos. Como el examinador bien debe saberlo, este tipo de caracterización es permitido por los lineamientos de examen en Colombia. Específicamente, la Guía de Examen de Patentes y Modelos de Utilidad de la SIC, establece en el Capítulo 2.6.5.15 que se puede redactar una reivindicación por su función, siempre y cuando se precisen sus elementos estructurales⁸. En el presente caso, se está reclamando un aparato y método usado en un sistema de perforación por sus características técnicas estructurales, y adicionalmente se le está añadiendo el carácter funcional de cada elemento estructural reclamado. Por lo tanto, se encuentra superada dicha objeción.

- En relación a las reivindicaciones 6, 24 y 33 las cuales supuestamente no son claras, ya que describen una característica mencionada como “fuente de presión”, que puede entenderse como una característica del flujo y no del dispositivo.

La “fuente” que se cita en la reivindicación 6, 24 y 33 es una fuente que proporciona presión para el segundo nivel de presión y se comunica con el recipiente. Como se menciona en otras reivindicaciones, la fuente incluye un acumulador o una bomba.

⁸ Guía de Examen de Solicitudes de Patente de invención y Modelo de Utilidad de la SIC. Capítulo 2.6.5.15, Definición por función.

- En cuanto a la objeción de claridad de la expresión “otro medidor de flujo Coriolis” en la reivindicación 23, se aclara que se ha modificado dicha expresión para ahora recitar que es un “segundo medidor de flujo de Coriolis”, a diferencia con el primer medidor de flujo de Corilois mencionado en las otras reivindicaciones.

5

- En relación a la objeción de la reivindicación 21, que tiene una falsa dependencia, por que se refiere a un sistema, pero en las reivindicaciones anteriores, la materia reivindicada se refiere a un aparato. Se aclara al examinador, que se ha modificado el preámbulo de dicha reivindicación, para ahora hacer referencia a un “aparato” y así superar la objeción de claridad.

10

De esta manera, se considera que se ha respondido a las observaciones hechas por el señor Examinador en este respecto, por tanto, se superan las objeciones planteadas y, en consecuencia, el nuevo pliego reivindicatorio de la presente solicitud, cumple a cabalidad con los lineamientos del artículo 30 de la Decisión 486/00.

15

6. Novedad

El señor examinador establece en su concepto técnico la falta de novedad de las antiguas reivindicaciones 1 a 6, 9 y 16 a la luz de las enseñanzas técnicas descritas en el documento US 3,355,944 (D1).

20

A este respecto, me permito decir que el artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que la invención se considera nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. Si de acuerdo con el espíritu de la norma legal indicada, la invención no se considera como nueva si está “comprendida” en el estado de la técnica, dicha norma se está refiriendo, naturalmente, a la totalidad del invento y no a alguno o a algunos de los componentes.

25

Así, para que la invención pierda su calidad de novedosa, es claro que ella, TODA ELLA, ha de estar contenida en el “*conjunto de conocimientos existentes que son aplicables al proceso industrial*” como define el estado de la técnica el Tribunal de justicia del Acuerdo de Cartagena (Proceso No. 6-IP-89, sentencia de 31 de octubre de 1989, publicada en

30

Jurisprudencia del Tribunal de Justicia del Acuerdo de Cartagena, Tomo 11, BID-INTAL, Buenos Aires, 1994, página 60).

- 5 Aplicando lo anterior al caso concreto, para que las razones que aduce ese despacho para desvirtuar la novedad fuesen ciertas, sería forzoso que se demostrara que la invención de mi mandante esté comprendida en el estado de la técnica, específicamente en forma individual en el documento D1 de forma TOTAL, lo cual no sucede con la materia reclamada en el nuevo capítulo reivindicatorio.
- 10 Considerando las anteriores definiciones, es deseo de la solicitante manifestar su desacuerdo con dichas objeciones y presentar argumentos que demuestran la novedad de la invención que se reclama en las reivindicaciones 1 a 47.

15 En primer lugar, se llama la atención al examinador sobre la reivindicación independiente 1, la cual está dirigida a un aparato utilizado en un sistema de perforación que conduce un flujo de fluido de perforación. El fluido de perforación tiene gas, líquido y/o sólidos y está en un primer nivel de presión para perforar el pozo, el aparato comprende un primer medidor de flujo de Coriolis, un recipiente y un controlador.

20 El primer medidor de flujo Coriolis es para medir el flujo del fluido de perforación que tiene un lado de entrada y un lado de salida. El primer medidor de flujo de Coriolis comprende al menos un tubo de flujo adaptado para vibrar y conducir el flujo del fluido de perforación desde el lado de entrada al lado de salida.

25 El al menos un tubo de flujo está configurado para resistir un límite de presión menor que el primer nivel de presión del fluido de perforación al que está expuesto al menos un tubo de flujo.

30 El recipiente encierra al menos un tubo de flujo en una cámara y contiene un fluido interno separado del fluido de perforación a un segundo nivel de presión en la cámara alrededor del al menos un tubo de flujo.

El controlador monitorea la variación en el primer nivel de presión del fluido de perforación conducido a través del al menos un tubo de flujo. El controlador regula

www.clarkemodet.com

ESPAÑA · PORTUGAL · ARGENTINA · BRASIL · CHILE · COLOMBIA · MÉXICO · PERÚ · URUGUAY · VENEZUELA

el segundo nivel de presión del fluido interno con relación al primer nivel de presión y controla un diferencial de presión a través del al menos un tubo de flujo para conducir el fluido de perforación al primer nivel de presión por encima del límite de presión del al menos un tubo de flujo.

5

En la solución reivindicada, el al menos un tubo de flujo del primer medidor de flujo de Coriolis está expuesto a un primer nivel de presión (de perforación) que es mayor que un límite de presión real del al menos un tubo de flujo. Para resolver esto, el recipiente en el aparato reivindicado contiene un fluido interno (separado del
10 fluido de perforación no homogéneo) en un segundo nivel de presión, y un controlador monitorea la variación en el nivel de presión del fluido de perforación, regula el nivel de presión del fluido interno y controla la presión diferencial a través de al menos un tubo de flujo para que el tubo de flujo pueda conducir el fluido de perforación al nivel de presión por encima del límite de presión del tubo de flujo.

15

D1 divulga un medidor de flujo de Coriolis para medir el flujo de fluido. El medidor D1 tiene un lado de entrada y un lado de salida. El medidor comprende un tubo de flujo adaptado para vibrar. En D1, el tubo de flujo está montado con extremos montados en conexiones flexibles o cojinetes 39, 40, y el medidor se usa
20 para medir fluidos a baja presión, como en procesos químicos, en reabastecimiento de combustible en aviones, en la industria alimenticia, etc. Véase Col. 1, líneas 12-31.

Contrario a la reivindicación 1, D1 no se usa de manera tal que el tubo de flujo se expone a un nivel de presión (por ejemplo, un nivel de presión de perforación) que
25 excede el límite de presión real que el tubo de flujo está configurado para soportar. Por lo tanto, D1 no enseña o sugiere ***un recipiente que encierra el por lo menos un tubo de flujo en una cámara y que sostiene un fluido interno separado del fluido de perforación en un segundo nivel de presión en la cámara alrededor del por lo menos un tubo de flujo, que está regulado en relación con dicho***
30 ***nivel de presión sobre el límite del tubo de flujo para controlar un diferencial de presión a través del tubo de flujo el tubo de flujo bajo la presión diferencial controlada puede conducir el fluido por encima del límite de presión al cual el tubo de flujo está configurado para resistir.***

De hecho, D1 no proporciona un recipiente con una cámara y un segundo nivel de presión para lograr tal solución. Además, D1 no proporciona un controlador que pueda monitorear la variación de presión, regular el nivel de presión de una cámara y controlar un diferencial de presión a través del tubo de flujo. En el mejor de los casos, D1 simplemente revela que un recipiente 6 con una cámara 28 alrededor del tubo de flujo 9 mantiene el aire presurizado por un regulador de presión 49. Véanse las Figs. 2 y 4. Como se indicó en D1, este aire presurizado es necesario para el medidor en particular enseñado, debido a que el medidor D1 tiene conexiones flexibles (por ejemplo, anillos flexibles 14, 15 o fuelles flexibles 78, 78) en un tubo de flujo. Esta presurización con el aire en el recipiente se realiza simplemente para ayudar a estabilizar la calibración del medidor al eliminar los cambios de cero y los cambios en la sensibilidad. Véase Col. 5, líneas 55-63 y Fig. 4.

Al final, el recipiente de D1 no mantiene un nivel de presión y el medidor D1 no tiene un controlador que controle un diferencial de presión a través de un tubo de flujo para que el tubo de flujo pueda conducir el fluido por encima del límite de presión del tubo, como se reclama en la reivindicación 1. Por al menos estos motivos, la reivindicación 1 y las reivindicaciones que dependen de ella son patentables sobre D1.

Además, como se discutió anteriormente, D1 tampoco enseña o sugiere un método con los pasos de: “...medir el flujo haciendo vibrar al menos un tubo de flujo (160) de un primer medidor de flujo de Coriolis (150) que conduce el flujo desde un lado de entrada al lado de salida, estando configurado al menos un tubo de flujo (160) para soportar un límite de presión menos que el primer nivel de presión del fluido de perforación al que está expuesto el al menos un tubo de flujo (160); y controlar, con un controlador (118), un diferencial de presión a través del al menos un tubo de flujo (160) para conducir el fluido de perforación al primer nivel de presión por encima del límite de presión del al menos un tubo de flujo (160) controlando la variación en el primer nivel de presión del fluido de perforación conducido a través del al menos un tubo de flujo (160) y que regula, con relación al primer nivel de presión, un segundo nivel de presión de un fluido interno separado del fluido de perforación en una cámara”

(172) dispuesta alrededor al menos un tubo de flujo (160)’, como se menciona en la reivindicación independiente 41.

Debido a que la materia reivindicada incluye características no divulgadas o sugeridas por D1, como se explicó en los párrafos anteriores, dichas características novedosas brindan una solución técnica novedosa, cuando un tubo de flujo del primer medidor de flujo de Coriolis está expuesto a un primer nivel de presión (de perforación) que es mayor que un límite de presión real del al menos un tubo de flujo, la materia reivindicada es patentable.

Por lo tanto, D1 no enseña o sugiere que *“...un primer medidor de flujo Coriolis (150) para medir el flujo del fluido de perforación y que tiene un lado de entrada (162) y un lado de salida (164), el medidor comprende por lo menos un tubo de flujo (160) adaptado para vibrar y que conduce el flujo del fluido de perforación a el primer nivel de presión desde el lado de entrada (162) al lado de salida (164), el al menos un tubo de flujo (160) configurado para resistir un límite de presión menor que el primer nivel de presión del fluido de perforación al que está expuesto el al menos un tubo de flujo (160); un recipiente (170) que encierra el por lo menos un tubo de flujo (160) en una cámara (172) y que sostiene un fluido interno separado del fluido de perforación en un segundo nivel de presión en la cámara (172) alrededor del por lo menos un tubo de flujo (160); y un controlador (118) que monitorea la variación en el primer nivel de presión del fluido de perforación conducido a través de al menos un tubo de flujo (160), el controlador (118) regulando el segundo nivel de presión del fluido interno con relación al primer nivel de presión y controla un diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo (160) para conducir el fluido de perforación al primer nivel de presión por encima del límite de presión del al menos un tubo de flujo (160)”*, como se reclama en la reivindicación 1.

De forma similar, D1 tampoco enseña o sugiere: *“...medir el flujo haciendo vibrar al menos un tubo de flujo (160) de un primer medidor de flujo de Coriolis (150) que conduce el flujo desde un lado de entrada al lado de salida, estando configurado al menos un tubo de flujo (160) para soportar un límite de presión menos que el primer nivel de presión del fluido de perforación al que está*

expuesto el al menos un tubo de flujo (160); y controlar, con un controlador (118), un diferencial de presión a través del al menos un tubo de flujo (160) para conducir el fluido de perforación al primer nivel de presión por encima del límite de presión del al menos un tubo de flujo (160) controlando la variación en el primer nivel de presión del fluido de perforación conducido a través del al menos un tubo de flujo (160) y que regula, con relación al primer nivel de presión, un segundo nivel de presión de un fluido interno separado del fluido de perforación en una cámara (172) dispuesta alrededor al menos un tubo de flujo (160)”, como se reclama en la reivindicación 41.

Con base en el análisis anterior, nada en D1, enseña o sugiere la presente invención. En vista de lo anterior, **las reivindicaciones presentadas son novedosas sobre el estado del arte.** Por lo tanto, se le solicita respetuosamente al señor examinador retire la objeción de novedad.

De esta manera, queda demostrado que el documento D1 citado por su Despacho **no puede ser considerado como una anterioridad válida** capaz de afectar la novedad de la solicitud, toda vez que este documento falla en enseñar todas las características esenciales de la invención, y la manera como se solucionó el problema técnico en cuestión.

En este sentido, y siguiendo el Manual Andino de Patentes, la presente invención tal y como se encuentra definida en las reivindicaciones 1 a 47, tiene diferencias con el estado del arte e implicó un nivel inventivo durante su desarrollo, por lo cual debe ser considerada como novedosa e inventiva según las disposiciones de los artículos 16 y 18 de la Decisión 486.

En consecuencia, solicitamos a ese despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

7. Anexos

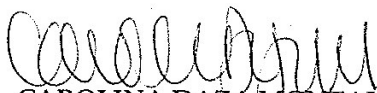
- Capítulo reivindicatorio que incluye 47 reivindicaciones.

www.clarkemodet.com

ESPAÑA · PORTUGAL · ARGENTINA · BRASIL · CHILE · COLOMBIA · MÉXICO · PERÚ · URUGUAY · VENEZUELA

-
- Comprobante de pago por concepto de examen de patentabilidad.
 - Pago de tasa por siete (7) reivindicaciones adicionales.

5 Señor Director,



CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

www.clarkemodet.com

ESPAÑA · PORTUGAL · ARGENTINA · BRASIL · CHILE · COLOMBIA · MÉXICO · PERÚ · URUGUAY · VENEZUELA

REIVINDICACIONES

1. Un aparato usado en un sistema de perforación (10) que conduce un flujo de fluido de perforación, teniendo el fluido de perforación gas, líquido y/o sólidos y
5 estando en un primer nivel de presión para perforar un pozo (16), el aparato caracterizado por:

un primer medidor de flujo Coriolis (150) para medir el flujo del fluido de perforación y que tiene un lado de entrada (162) y un lado de salida (164), el medidor comprende por lo menos un tubo de flujo (160) adaptado para vibrar y que conduce
10 el flujo del fluido de perforación a el primer nivel de presión desde el lado de entrada (162) al lado de salida (164), el al menos un tubo de flujo (160) configurado para resistir un límite de presión menor que el primer nivel de presión del fluido de perforación al que está expuesto el al menos un tubo de flujo (160);

un recipiente (170) que encierra el por lo menos un tubo de flujo (160) en una
15 cámara (172) y que sostiene un fluido interno separado del fluido de perforación en un segundo nivel de presión en la cámara (172) alrededor del por lo menos un tubo de flujo (160); y

un controlador (118) que monitorea la variación en el primer nivel de presión del fluido de perforación conducido a través de al menos un tubo de flujo (160), el
20 controlador (118) regulando el segundo nivel de presión del fluido interno con relación al primer nivel de presión y controla un diferencial de presión a lo largo del

por lo menos un tubo de flujo (160) para conducir el fluido de perforación al primer nivel de presión por encima del límite de presión del al menos un tubo de flujo (160).

2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el segundo nivel de presión se eleva por encima del ambiente con relación al primer nivel de presión y reduce el diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo (160).

3. El aparato de la reivindicación 2, en donde el segundo nivel de presión se eleva por encima del primer nivel de presión y produce un positivo del diferencial de presión de la cámara (172) al por lo menos un tubo de flujo (160).

4. El aparato de la reivindicación 2, en donde el segundo nivel de presión se eleva por debajo del primer nivel de presión y produce un negativo del diferencial de presión de la cámara (172) al por lo menos un tubo de flujo (160).

15

5. El aparato de la reivindicación 1, en donde el primer medidor de flujo Coriolis (150) comprende:

por lo menos un excitador (159) dispuesto adyacente al por lo menos un tubo de flujo (160) y que imparte la vibración al mismo; y

20

por lo menos primer y segundo sensores (157) dispuestos respectivamente adyacentes a los lados de entrada y salida (162, 164) y que miden la respuesta a la vibración impartida.

6. El aparato de la reivindicación 1, en donde el controlador (118) comprende una fuente (180) que proporciona presión del segundo nivel de presión y que se comunica con el recipiente (170).

5

7. El aparato de la reivindicación 6, en donde la fuente (180) comprende un acumulador (181) que traslada una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del fluido interno del recipiente (170).

10 8. El aparato de la reivindicación 6, en donde la fuente (180) comprende una bomba (185) que produce el segundo nivel de presión del fluido interno del recipiente (170).

9. El aparato de la reivindicación 1, en donde el controlador (118) comprende un
15 sensor de presión (155) asociado con el recipiente (170) y que mide el segundo nivel de presión del fluido interno para comparación con el primer nivel de presión.

10. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende un obturador (110) del sistema de perforación (10) para el pozo (16), el obturador (110) se dispone hacia
20 abajo del primer medidor de flujo Coriolis (150).

-
11. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende por lo menos una bomba (200) del sistema de perforación (10) para el pozo (16), el primer medidor de flujo Coriolis (150) se dispone entre la por lo menos una bomba (150) y el pozo (16).
- 5 12. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende por lo menos una bomba de carga (200a) para un tanque de lodo (140) del sistema de perforación (10), el primer medidor de flujo Coriolis (150a) se dispone hacia abajo desde la por lo menos una bomba de carga (200a).
- 10 13. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende por lo menos una bomba de lodo (200b) del sistema de perforación (10) para el pozo (16), el primer medidor de flujo Coriolis (150b) se dispone hacia abajo desde la por lo menos una bomba de lodo (200b) conectada al pozo (16).
- 15 14. El aparato de la reivindicación 1, en donde el por lo menos un tubo de flujo (160) comprende primero y segundo tubos de flujo (160) dispuestos en paralelo entre sí.
15. El aparato de la reivindicación 1, en donde el por lo menos un tubo de flujo
20 (160) define un doblez (161).

16. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende un controlador (152) que monitorea la variación en el primer nivel de presión y que ajusta el segundo nivel de presión de acuerdo con el mismo.

5 17. El aparato de la reivindicación 1, en donde el recipiente (170) sostiene el fluido interno seleccionado de un grupo que consiste de un líquido, un gas, helio, argón, aire, nitrógeno, un fluido eléctricamente inerte, fluido de proceso, fluido hidráulico, aceite transformador, aceite de silicona, aceite mineral, fluido a base de fluorocarbono, y aceite de castor.

10

18. El aparato de la reivindicación 1, comprende:
por lo menos un obturador (110) en comunicación con el pozo (16) y que controla el flujo del fluido de perforación desde el pozo (16); y en donde

el primer medidor de flujo Coriolis (150) esta dispuesto hacia arriba del por lo

15 menos un obturador (110) y mide el flujo del pozo (16).

19. El aparato de la reivindicación 18, en donde el controlador (118) está operativamente acoplado al por lo menos un obturador (110), el controlador (118) monitorea uno o más parámetros del flujo y controla la operación del por lo menos

20 un obturador (110) en respuesta al uno o más parámetros monitoreados.

20. El aparato de la reivindicación 18, en donde el controlador (118) está operativamente acoplado al primer medidor de flujo Coriolis (150), el controlador (118) determina un flujo de masa del fluido con base por lo menos en parte en una medición del primer medidor de flujo Coriolis (150).

5

21. El aparato de la reivindicación 18, en donde el controlador (118) está operativamente acoplado al primer medidor de flujo Coriolis (150), el controlador (118) determina una densidad del fluido con base por lo menos en parte en una medición del primer medidor de flujo Coriolis (150).

10

22. El aparato de la reivindicación 18, en donde el por lo menos un obturador (110) se comunica con un dispositivo de control giratorio (12) del pozo (16), el primer medidor de flujo Coriolis (150) se dispone entre el por lo menos un obturador (110) y el dispositivo de control giratorio (12).

15

23. El aparato de la reivindicación 18, que además comprende un segundo medidor de flujo Coriolis (40) dispuesto hacia abajo del por lo menos un obturador (110) y configurado para operar en conjunto con el primer medidor de flujo Coriolis (150) dispuesto hacia arriba del por lo menos un obturador (110).

20

24. El aparato de la reivindicación 18, que además comprende una fuente (180) que proporciona presión del segundo nivel de presión y que se comunica con el recipiente (170).

5 25. El aparato de la reivindicación 24, en donde la fuente de presión (180) comprende un acumulador (181) que traslada una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente (170).

26. El aparato de la reivindicación 24, en donde la fuente de presión (180)
10 comprende una bomba (185) que produce el segundo nivel de presión del recipiente (170).

27. El aparato de la reivindicación 18, que además comprende un sensor de presión (155) asociado con el recipiente (170) y que mide el segundo nivel de presión
15 para comparación con el primer nivel de presión.

28. El método de la reivindicación 41, en donde conducir el flujo del fluido de perforación comprende controlar la contrapresión superficial en el pozo (16) al controlar el flujo del fluido de perforación desde el pozo (16) con por lo menos un
20 obturador (110); y

en donde medir el flujo comprende medir el flujo del pozo (16) hacia arriba del por lo menos un obturador (110) al operar el primer medidor de flujo Coriolis (150) .

5 29. El método de la reivindicación 41, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara (172) comprende trasladar, con un acumulador (181), una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente (170).

10 30. El método de la reivindicación 41, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara (172) comprende producir el segundo nivel de presión del recipiente (170) al operar una bomba (185).

31. El método de la reivindicación 41, que además comprende medir el segundo
15 nivel de presión con un sensor (155) asociado con el recipiente (170) para comparación con el primer nivel de presión.

32. El aparato de la reivindicación 1, comprende:
por lo menos una bomba (200) en comunicación con un pozo (16) y que
20 entrega flujo de fluido al pozo (16); y en donde
el primer medidor de flujo Coriolis (150) está dispuesto entre la por lo menos una bomba (200) y el pozo (16) y mide el flujo de fluido al pozo (16).

33. El aparato de la reivindicación 32, que además comprende una fuente (180) que proporciona presión del segundo nivel de presión que se comunica con el recipiente (170).

5

34. El aparato de la reivindicación 33, en donde la fuente de presión (180) comprende un acumulador (181) que traslada una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente (170).

10 35. El aparato de la reivindicación 33, en donde la fuente de presión (180) comprende una bomba (185) que produce el segundo nivel de presión del recipiente (170).

15 36. El aparato de la reivindicación 32, que además comprende un sensor de presión (155) asociado con el recipiente (170) y que mide el segundo nivel de presión para comparación con el primer nivel de presión.

37. El método de la reivindicación 41, en donde conducir el flujo del fluido de perforación comprende entregar el flujo del fluido de perforación de por lo menos una bomba (200) al primer nivel de presión al pozo (16);

20

en donde medir el flujo comprende medir el flujo del fluido de la por lo menos una bomba (200) al pozo (16) al operar el medidor de flujo Coriolis (150).

38. El método de la reivindicación 37, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara (172) comprende trasladar, con un acumulador (181), una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente (170).

39. El método de la reivindicación 37, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara (172) comprende producir el segundo nivel de presión del recipiente (170) por operación de una bomba.

10

40. El método de la reivindicación 37, que además comprende medir el segundo nivel de presión con un sensor (155) asociado con el recipiente (170) para comparación con el primer nivel de presión.

15

41. Un método usado en un sistema de perforación (10) que conduce un flujo de fluido de perforación, teniendo el fluido de perforación gas, líquido y/o sólidos y estando en un primer nivel de presión para perforar un pozo (16), el método caracterizado por:

conducir el flujo del fluido de perforación en el sistema de perforación (10);

20

medir el flujo haciendo vibrar al menos un tubo de flujo (160) de un primer medidor de flujo de Coriolis (150) que conduce el flujo desde un lado de entrada al lado de salida, estando configurado al menos un tubo de flujo (160) para soportar un

límite de presión menos que el primer nivel de presión del fluido de perforación al que está expuesto el al menos un tubo de flujo (160); y

controlar, con un controlador (118), un diferencial de presión a través del al menos un tubo de flujo (160) para conducir el fluido de perforación al primer nivel de presión por encima del límite de presión del al menos un tubo de flujo (160) controlando la variación en el primer nivel de presión del fluido de perforación conducido a través del al menos un tubo de flujo (160) y que regula, con relación al primer nivel de presión, un segundo nivel de presión de un fluido interno separado del fluido de perforación en una cámara (172) dispuesta alrededor al menos un tubo de flujo (160).

42. El método de la reivindicación 41, que comprende además la contabilización de al menos un parámetro operativo relacionado con la vibración del al menos un tubo de flujo en el fluido interno en el segundo nivel de presión controlando, con el controlador, la excitación de la vibración del al menos un tubo de flujo.

43. El método de la reivindicación 42, en el que la contabilización del al menos un parámetro operacional comprende la contabilización de al menos uno de:

- un cambio de densidad del fluido interno en la cámara;
- un cambio de viscosidad del fluido interno en la cámara;
- fuerza de arrastre en al menos un tubo de flujo al vibrar en el fluido interno;

atenuación de la vibración del al menos un tubo de flujo debido al fluido interno en la cámara; y

alteración de una frecuencia resonante del al menos un tubo de flujo debido al fluido interno en la cámara.

5

44. El método de la reivindicación 41, que comprende además compensar una diferencia operacional en la vibración del al menos un tubo de flujo causado por el fluido interno en el segundo nivel de presión en la cámara que rodea al menos un tubo de flujo mediante la configuración el al menos un tubo de flujo con respecto a al menos uno de un espesor de pared, una longitud, un material, una forma geométrica, una lámina, una serie de hoyuelos cóncavos, y una ubicación de sensor de vibración.

45. El aparato de la reivindicación 1, en donde el controlador controla la excitación de la vibración del al menos un tubo de flujo para tener en cuenta al menos un parámetro operacional relacionado con la vibración del al menos un tubo de flujo en el fluido interno en el segundo nivel de presión.

46. El aparato de la reivindicación 45, en el que para tener en cuenta el al menos un parámetro operativo, el controlador representa al menos uno de:

un cambio de densidad del fluido interno en la cámara;
un cambio de viscosidad del fluido interno en la cámara;
fuerza de arrastre en al menos un tubo de flujo al vibrar en el fluido interno;

atenuación de la vibración del al menos un tubo de flujo debido al fluido interno en la cámara; y

alteración de una frecuencia resonante del al menos un tubo de flujo debido al fluido interno en la cámara.

5

47. El aparato de la reivindicación 46, en el que el al menos un tubo de flujo comprende al menos uno de un grosor de pared, una longitud, un material, una forma geométrica, una lámina, una serie de hoyuelos cóncavos, y una ubicación de sensor de vibración configurado para compensar una diferencia operacional en la vibración del

10 al menos un tubo de flujo provocado por el fluido interno en el segundo nivel de presión en la cámara que rodea el al menos un tubo de flujo.



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2017/0003708
Recibo: 18-70589
Fecha: 19/09/2018

CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO
CC: 66.783.790
Pago PSE No: 216917
CUS: 370518038

Patente PCT
MEDIDOR DE FLUJO CORIOLIS QUE TIENE TUBO DE FLUJO CON DIFERENCIAL DE PRESION
ECUALIZADO

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-01	Solicitud examen de patentabilidad Patente de Invención (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 1,053,500	\$ 1,053,500
TOTAL					\$ 1,053,500



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2017/0003708
Recibo: 18-70604
Fecha: 19/09/2018

CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO
CC: 66.783.790
Pago PSE No: 216925
CUS: 370519946

Patente PCT
MEDIDOR DE FLUJO CORIOLIS QUE TIENE TUBO DE FLUJO CON DIFERENCIAL DE PRESION
ECUALIZADO

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-02	Pago unitario reivindicacion adicional patente de invencion (A partir de de undī ½ cima reivindicacion) (DESCUENTO INTERNET)	7	\$ 38,500	\$ 269,500
TOTAL					\$ 269,500

REIVINDICACIONES

1. Un aparato usado en un sistema de perforación (10) que conduce un flujo de fluido de perforación, teniendo el fluido de perforación gas, líquido y/o sólidos y estando en un primer nivel de presión para perforar un pozo (16), el aparato caracterizado por:

un primer medidor de flujo Coriolis (150) para medir el flujo del fluido de perforación y que tiene un lado de entrada (162) y un lado de salida (164), el medidor comprende por lo menos un tubo de flujo (160) adaptado para vibrar y que conduce el flujo del fluido de perforación a el primer nivel de presión desde el lado de entrada (162) al lado de salida (164), el al menos un tubo de flujo (160) configurado para resistir un límite de presión menor que el primer nivel de presión del fluido de perforación al que está expuesto el al menos un tubo de flujo (160);

un recipiente (170) que encierra el por lo menos un tubo de flujo (160) en una cámara (172) y que sostiene un fluido interno separado del fluido de perforación en un segundo nivel de presión en la cámara (172) alrededor del por lo menos un tubo de flujo (160); y

un controlador (118) que monitoriza la variación en el primer nivel de presión del fluido de perforación conducido a través de al menos un tubo de flujo (160), el controlador (118) regulando el segundo nivel de presión del fluido interno con relación al primer nivel de presión y controla un diferencial de presión a lo largo del por lo menos

un tubo de flujo (160) para conducir el fluido de perforación al primer nivel de presión por encima del límite de presión del al menos un tubo de flujo (160).

2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el segundo nivel de presión se eleva por encima del ambiente con relación al primer nivel de presión y reduce el diferencial de presión a lo largo del por lo menos un tubo de flujo (160).

3. El aparato de la reivindicación 2, en donde el segundo nivel de presión se eleva por encima del primer nivel de presión y produce un positivo del diferencial de presión de la cámara (172) al por lo menos un tubo de flujo (160).

4. El aparato de la reivindicación 2, en donde el segundo nivel de presión se eleva por debajo del primer nivel de presión y produce un negativo del diferencial de presión de la cámara (172) al por lo menos un tubo de flujo (160).

5. El aparato de la reivindicación 1, en donde el primer medidor de flujo Coriolis (150) comprende:

por lo menos un excitador (159) dispuesto adyacente al por lo menos un tubo de flujo (160) y que imparte la vibración al mismo; y

por lo menos primer y segundo sensores (157) dispuestos respectivamente adyacentes a los lados de entrada y salida (162, 164) y que miden la respuesta a la vibración impartida.

6. El aparato de la reivindicación 1, en donde el controlador (118) comprende una fuente (180) que proporciona presión del segundo nivel de presión y que se comunica con el recipiente (170).
7. El aparato de la reivindicación 6, en donde la fuente (180) comprende un acumulador (181) que traslada una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del fluido interno del recipiente (170).
8. El aparato de la reivindicación 6, en donde la fuente (180) comprende una bomba (185) que produce el segundo nivel de presión del fluido interno del recipiente (170).
9. El aparato de la reivindicación 1, en donde el controlador (118) comprende un sensor de presión (155) asociado con el recipiente (170) y que mide el segundo nivel de presión del fluido interno para comparación con el primer nivel de presión.
10. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende un obturador (110) del sistema de perforación (10) para el pozo (16), el obturador (110) se dispone hacia abajo del primer medidor de flujo Coriolis (150).

11. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende por lo menos una bomba (200) del sistema de perforación (10) para el pozo (16), el primer medidor de flujo Coriolis (150) se dispone entre la por lo menos una bomba (150) y el pozo (16).
12. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende por lo menos una bomba de carga (200a) para un tanque de lodo (140) del sistema de perforación (10), el primer medidor de flujo Coriolis (150a) se dispone hacia abajo desde la por lo menos una bomba de carga (200a).
13. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende por lo menos una bomba de lodo (200b) del sistema de perforación (10) para el pozo (16), el primer medidor de flujo Coriolis (150b) se dispone hacia abajo desde la por lo menos una bomba de lodo (200b) conectada al pozo (16).
14. El aparato de la reivindicación 1, en donde el por lo menos un tubo de flujo (160) comprende primero y segundo tubos de flujo (160) dispuestos en paralelo entre sí.
15. El aparato de la reivindicación 1, en donde el por lo menos un tubo de flujo (160) define un doblez (161).

16. El aparato de la reivindicación 1, que además comprende un controlador (152) que monitorea la variación en el primer nivel de presión y que ajusta el segundo nivel de presión de acuerdo con el mismo.

17. El aparato de la reivindicación 1, en donde el recipiente (170) sostiene el fluido interno seleccionado de un grupo que consiste de un líquido, un gas, helio, argón, aire, nitrógeno, un fluido eléctricamente inerte, fluido de proceso, fluido hidráulico, aceite transformador, aceite de silicona, aceite mineral, fluido a base de fluorocarbono, y aceite de castor.

18. El aparato de la reivindicación 1, comprende:

por lo menos un obturador (110) en comunicación con el pozo (16) y que controla el flujo del fluido de perforación desde el pozo (16); y en donde

el primer medidor de flujo Coriolis (150) esta dispuesto hacia arriba del por lo menos un obturador (110) y mide el flujo del pozo (16).

19. El aparato de la reivindicación 18, en donde el controlador (118) está operativamente acoplado al por lo menos un obturador (110), el controlador (118) monitorea uno o más parámetros del flujo y controla la operación del por lo menos un obturador (110) en respuesta al uno o más parámetros monitoreados.

20. El aparato de la reivindicación 18, en donde el controlador (118) está operativamente acoplado al primer medidor de flujo Coriolis (150), el controlador (118) determina un flujo de masa del fluido con base por lo menos en parte en una medición del primer medidor de flujo Coriolis (150).

21. El aparato de la reivindicación 18, en donde el controlador (118) está operativamente acoplado al primer medidor de flujo Coriolis (150), el controlador (118) determina una densidad del fluido con base por lo menos en parte en una medición del primer medidor de flujo Coriolis (150).

22. El aparato de la reivindicación 18, en donde el por lo menos un obturador (110) se comunica con un dispositivo de control giratorio (12) del pozo (16), el primer medidor de flujo Coriolis (150) se dispone entre el por lo menos un obturador (110) y el dispositivo de control giratorio (12).

23. El aparato de la reivindicación 18, que además comprende un segundo medidor de flujo Coriolis (40) dispuesto hacia abajo del por lo menos un obturador (110) y configurado para operar en conjunto con el primer medidor de flujo Coriolis (150) dispuesto hacia arriba del por lo menos un obturador (110).

24. El aparato de la reivindicación 18, que además comprende una fuente (180) que proporciona presión del segundo nivel de presión y que se comunica con el recipiente (170).

25. El aparato de la reivindicación 24, en donde la fuente de presión (180) comprende un acumulador (181) que traslada una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente (170).

26. El aparato de la reivindicación 24, en donde la fuente de presión (180) comprende una bomba (185) que produce el segundo nivel de presión del recipiente (170).

27. El aparato de la reivindicación 18, que además comprende un sensor de presión (155) asociado con el recipiente (170) y que mide el segundo nivel de presión para comparación con el primer nivel de presión.

28. El método de la reivindicación 41,
en donde conducir el flujo del fluido de perforación comprende controlar la contrapresión superficial en el pozo (16) al controlar el flujo del fluido de perforación desde el pozo (16) con por lo menos un obturador (110); y

en donde medir el flujo comprende medir el flujo del pozo (16) hacia arriba del por lo menos un obturador (110) al operar el primer medidor de flujo Coriolis (150) .

29. El método de la reivindicación 41, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara (172) comprende trasladar, con un acumulador (181), una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente (170).

30. El método de la reivindicación 41, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara (172) comprende producir el segundo nivel de presión del recipiente (170) al operar una bomba (185).

31. El método de la reivindicación 41, que además comprende medir el segundo nivel de presión con un sensor (155) asociado con el recipiente (170) para comparación con el primer nivel de presión.

32. El aparato de la reivindicación 1, comprende:

por lo menos una bomba (200) en comunicación con un pozo (16) y que entrega flujo de fluido al pozo (16); y en donde

el primer medidor de flujo Coriolis (150) está dispuesto entre la por lo menos una bomba (200) y el pozo (16) y mide el flujo de fluido al pozo (16).

33. El aparato de la reivindicación 32, que además comprende una fuente (180) que proporciona presión del segundo nivel de presión que se comunica con el recipiente (170).

34. El aparato de la reivindicación 33, en donde la fuente de presión (180) comprende un acumulador (181) que traslada una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente (170).

35. El aparato de la reivindicación 33, en donde la fuente de presión (180) comprende una bomba (185) que produce el segundo nivel de presión del recipiente (170).

36. El aparato de la reivindicación 32, que además comprende un sensor de presión (155) asociado con el recipiente (170) y que mide el segundo nivel de presión para comparación con el primer nivel de presión.

37. El método de la reivindicación 41, en donde conducir el flujo del fluido de perforación comprende entregar el flujo del fluido de perforación de por lo menos una bomba (200) al primer nivel de presión al pozo (16);

en donde medir el flujo comprende medir el flujo del fluido de la por lo menos una bomba (200) al pozo (16) al operar el medidor de flujo Coriolis (150).

38. El método de la reivindicación 37, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara (172) comprende trasladar, con un acumulador (181), una presión asociada con el primer nivel de presión al segundo nivel de presión del recipiente (170).

39. El método de la reivindicación 37, en donde regular el segundo nivel de presión en la cámara (172) comprende producir el segundo nivel de presión del recipiente (170) por operación de una bomba.

40. El método de la reivindicación 37, que además comprende medir el segundo nivel de presión con un sensor (155) asociado con el recipiente (170) para comparación con el primer nivel de presión.

41. Un método usado en un sistema de perforación (10) que conduce un flujo de fluido de perforación, teniendo el fluido de perforación gas, líquido y/o sólidos y estando en un primer nivel de presión para perforar un pozo (16), el método caracterizado por:

conducir el flujo del fluido de perforación en el sistema de perforación (10);

medir el flujo haciendo vibrar al menos un tubo de flujo (160) de un primer medidor de flujo de Coriolis (150) que conduce el flujo desde un lado de entrada al lado de salida, estando configurado al menos un tubo de flujo (160) para soportar un límite de presión menos que el primer nivel de presión del fluido de perforación al que está expuesto el al menos un tubo de flujo (160); y

controlar, con un controlador (118), un diferencial de presión a través del al menos un tubo de flujo (160) para conducir el fluido de perforación al primer nivel de presión por encima del límite de presión del al menos un tubo de flujo (160) controlando la variación en el primer nivel de presión del fluido de perforación conducido a través del al menos un tubo de flujo (160) y que regula, con relación al primer nivel de presión, un

segundo nivel de presión de un fluido interno separado del fluido de perforación en una cámara (172) dispuesta alrededor al menos un tubo de flujo (160).

42. El método de la reivindicación 41, que comprende además la contabilización de al menos un parámetro operativo relacionado con la vibración del al menos un tubo de flujo en el fluido interno en el segundo nivel de presión controlando, con el controlador, la excitación de la vibración del al menos un tubo de flujo.

43. El método de la reivindicación 42, en el que la contabilización del al menos un parámetro operacional comprende la contabilización de al menos uno de:

un cambio de densidad del fluido interno en la cámara;

un cambio de viscosidad del fluido interno en la cámara;

fuerza de arrastre en al menos un tubo de flujo al vibrar en el fluido interno;

atenuación de la vibración del al menos un tubo de flujo debido al fluido interno en la cámara; y

alteración de una frecuencia resonante del al menos un tubo de flujo debido al fluido interno en la cámara.

44. El método de la reivindicación 41, que comprende además compensar una diferencia operacional en la vibración del al menos un tubo de flujo causado por el fluido interno en el segundo nivel de presión en la cámara que rodea al menos un tubo de flujo mediante la configuración el al menos un tubo de flujo con respecto a al menos uno de

un espesor de pared, una longitud, un material, una forma geométrica, una lámina, una serie de hoyuelos cóncavos, y una ubicación de sensor de vibración.

45. El aparato de la reivindicación 1, donde el controlador controla la excitación de la vibración del al menos un tubo de flujo para tener en cuenta al menos un parámetro operacional relacionado con la vibración del al menos un tubo de flujo en el fluido interno en el segundo nivel de presión.

46. El aparato de la reivindicación 45, en el que para tener en cuenta el al menos un parámetro operativo, el controlador representa al menos uno de:

- un cambio de densidad del fluido interno en la cámara;
- un cambio de viscosidad del fluido interno en la cámara;
- fuerza de arrastre en al menos un tubo de flujo al vibrar en el fluido interno;
- atenuación de la vibración del al menos un tubo de flujo debido al fluido interno en la cámara; y
- alteración de una frecuencia resonante del al menos un tubo de flujo debido al fluido interno en la cámara.

47. El aparato de la reivindicación 46, en el que el al menos un tubo de flujo comprende al menos uno de un grosor de pared, una longitud, un material, una forma geométrica, una lámina, una serie de hoyuelos cóncavos, y una ubicación de sensor de vibración configurado para compensar una diferencia operacional en la vibración del al

Reivs. Modificadas

Rta Oficio Fondo

menos un tubo de flujo provocado por el fluido interno en el segundo nivel de presión en la cámara que rodea el al menos un tubo de flujo.