

Señores

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERC

Bogotá, D.C.

Superintendencia de Industria y Comercio



Radicado: NC2017/0007367 Follos: 11
Dependencia: 2020 Fecha: 2018-10-12 12:28:49
Tipo aplicación: Respuesta a requerimiento

20

Re.: Expediente No. NC2017/0007367
Fase nacional de Solicitud
de Patente PCT a nombre de
RAG ROHÖL-AUFSUCHUNGS AG

En relación con la solicitud contenida en el expediente de la referencia y, en particular, para dar respuesta al Concepto Técnico contenido en el Oficio No. 6787, proferido dentro del mismo, dentro del término conferido, por medio del presente escrito nos permitimos manifestarles:

1. Mi representada me ha dado precisas instrucciones de presentar un nuevo capítulo de reivindicaciones.
2. En consecuencia, se acompaña al presente escrito las reivindicaciones 1 a 7 junto con el comprobante de pago por concepto de nuevo examen de patentabilidad, Recibo No. _____.
3. En relación con las modificaciones hechas al capítulo reivindicatorio que se acompaña, nos permitimos manifestarles:
 - a) El señor Examinador objeta las reivindicaciones 1 a 3 y 7 por carencia de claridad, debido a poseen términos generales: "(...) interfase (...)" (reivs. 1 a 3 y 7); "(...) evento acústico (...)" (reiv. 2); "(...) espectro de frecuencia predeterminado (...)" (reiv. 2); "(...) tasas de alimentación constantes (...)" (reiv. 3); "(...) dispositivo de evaluación (...)" (reiv. 7); "(...) sistema de control (...)" (reiv. 7)".
 - i. En las reivindicaciones que se acompañan se ha sustituido el término "interfase" por "la superficie del fluido (13)", que es mucho más apropiado y permite identificar perfectamente la posición específica objeto de la presente invención. En la

caracterización completa, se observa que consiste en la determinación de la "profundidad de la superficie del fluido (13)" lo que indica una distancia determinada de profundidad que es una medida exacta identificable claramente mediante el método.

- ii. En cuanto al evento acústico, mi representada se permite mantener esta característica, ya que no existe lugar a confusión en la expresión, siendo un evento como un hecho que modifica las circunstancias que lo rodean y acústico se refiere a ondas mecánicas que se transfieren a través de la materia, el cual se lleva a cabo mediante el dispositivo de emisión de vibraciones el cual emite una señal vibratoria hacia la profundidad del pozo, tal como se ha definido en la memoria descriptiva de la presente invención (folio 18 párrafo 5). Por lo tanto, el evento acústico se refiere a la acción realizada por cualquier método para producir o emitir vibraciones hacia el pozo, lo cual no requiere una definición mayor y puede ser comprendida por el versado en la materia.
- iii. De igual manera, el "espectro de frecuencia predeterminado" no puede ser extraído fuera de su contexto, y se refiere al la representación gráfica de la forma en que vibran o se desplazan las ondas posterior al evento acústico ya que dichas ondas generan un patrón definido. Tal espectro o patrón es captado y se compara con el espectro o patrón emitido, así, existen dos tipos de frecuencias que al ser analizadas dan como resultado el valor de la distancia de la profundidad de la superficie del fluido.
- iv. En cuanto a la objeción a la expresión "tasas de alimentación constantes", se ha modificado a "tasas de flujo constantes", lo cual es claro para el versado en la materia, y es una definición medible y ajustable específicamente por el operario.
- v. En cuanto al "dispositivo de evaluación" éste se refiere a un dispositivo identificado con el número de referencia (44) y por lo tanto es claro. Dicho dispositivo recibe los valores obtenidos mediante los dispositivos de medición (41 y 42) y realiza los cálculos de las ecuaciones 1-5 presentadas en las reivindicaciones y por lo



tanto “evalúa” todos los datos para informar al sistema de control las acciones que debe tomar. En este sentido, tal característica es clara y concisa.

- vi. Adicionalmente, el “sistema de control” identificado con el número de referencia (43) corresponde como su nombre lo indica a controlar las acciones que se deben tomar, ya sea manteniendo la distancia de la profundidad de la superficie del fluido (13) o evitando que la presión en el fluido caiga por debajo de la presión del punto de ebullición. Otros tipos de control pueden ser ajustables, sin embargo, esto es claro para el técnico versado en la materia y no hace parte de la novedad del sistema.
- b) El señor Examinador menciona que las reivindicaciones 1, 3 y 5 se refieren a resultados a alcanzar, así: *“(…) la determinación de esta presión se utiliza para regular el desempeño de un dispositivo de extracción (30) para el líquido que se va a extraer (…)”* (reiv. 1); *“(…) el desempeño de bombeo de la bomba (30) se regula de tal manera que prevalecen tasas de alimentación constantes y/o una localización constante de la profundidad de la interfase (13) y/o la presión en el cabezal del pozo (10) (…)”* (reiv. 3); *“(…) la determinación de la presión en el fondo del pozo se usa para el proceso de regulación de tal manera que la presión siempre se mantiene por encima del punto de ebullición o el punto de burbujeo o el comienzo del proceso de desgasificación (…)”* (reiv. 5)”

El capítulo reivindicatorio modificado ha sido redactado para identificar claramente que las acciones mencionadas no corresponden a resultados, sino que son el punto de partida para la siguiente acción en el método, y que son fundamentales para el correcto funcionamiento de la invención. Por lo tanto, no es posible prescindir de dichas características las cuales no corresponden al resultado del método sino que son configuraciones de ajuste empleadas para llevar a cabo las acciones necesarias. El técnico en la materia comprenderá que es posible identificar valores de ajuste y obtener parámetros según los cuales se realizan las acciones en los elementos finales de control.

Adicionalmente, las características mencionadas no se deben interpretar fuera de su contexto, y son parte del método completo que incluye las características estructurales definidas y especificadas mediante sus números de referencia para llevar a cabo el método de forma precisa.

La invención se refiere a un método o proceso para llevar a cabo acciones específicas mientras se opera una extracción de fluidos en un pozo. Dicho proceso se pone en marcha cuando se alcanzan valores específicos y se usan valores específicos para controlar pasos adicionales específicos.

Este es un tipo habitual de características y definiciones de variables para operar tales sistemas y es claramente un concepto normal para un experto en la técnica para establecer la operatividad que regula el rendimiento de un dispositivo de extracción para el fluido.

- c) El término "por lo menos" ha sido eliminado de la reivindicación 2.
- d) El señor Examinador indica que existe una falsa dependencia entre la reivindicación 7 y las reivindicaciones 1 a 6: *"(...) al mencionar en la reivindicación 7 una configuración y en las reivindicaciones 1 a 6 un método. Se sugiere hacer la aclaración respectiva"*.

Con respecto a la reivindicación 7, en el presente capítulo reivindicatorio se ha sustituido la expresión "configuración" por "sistema", el cual permite identificar claramente el producto a definir tal como se observa en la pág. 70 de la Guía para el examen de patentes SIC, en la definición de la categoría de producto en las reivindicaciones.

Ahora bien, es claro que un producto puede hacer referencia al método que lo emplea tal como un martillo puede hacer referencia a un método para clavar un clavo sin que exista lugar a falsas dependencias. Al respecto la Guía de patentes SIC, ha definido:

"El examinador deberá tener en cuenta que la dependencia está dada porque todas las características esenciales de la reivindicación independiente están presentes en la reivindicación dependiente".

"En consecuencia, una reivindicación dependiente es la que contiene todas las características de la reivindicación de la cual depende y además: i) hace referencia a ésta; y ii) adiciona una o más características que limitan el objeto a proteger".

“La reivindicación dependiente puede referirse a una o más reivindicaciones independientes o dependientes o a reivindicaciones de los dos tipos simultáneamente, siempre que la dependencia sea clara y no haya contradicciones”.

En este orden de ideas, el sistema de la reivindicación 7 contempla y limita la materia de las reivindicaciones 1 – 6, ya que para la realización del método emplea el sistema de la reivindicación 7 así:

El dispositivo de medición de presión (41) mide la presión en el cabezal del pozo (10) (definida en la reivindicación 1);

El dispositivo (42) permite detectar la profundidad de la superficie del fluido (13) (definida en la reivindicación 1);

El dispositivo (44) calcula los valores de los dispositivos (41 y 42) para detectar la superficie del fluido (13) y le informa al sistema de control (43) del dispositivo de extracción (30) para extraer el fluido, (definida en la reivindicación 1).

Como se observa, la reivindicación 7 define aun más específicamente todos los métodos y materiales llevados a cabo en la reivindicación 1 (más general) y permite identificar el sistema que se ilustra en la figura 1 y que comprende los números de referencia citados.

Por lo tanto, la reivindicación 7 no se considera una falsa dependencia y limita aún más las características divulgadas por la reivindicación 1.

- e) El señor Examinador solicita definir cada uno de los términos y variables de las ecuaciones de la reivindicación 4.

Los términos y variables de las ecuaciones de la reivindicación 4 se encuentran en la descripción (folio 22) así:

GOR- Proporción gas a petróleo (en inglés) Pág. 8 (Ecuación 4)

IP- Índice de productividad Pág. 9 (Ecuación 1)

DPI- Relación de rendimiento del flujo entrante Pág. 9
qMAX- Es la tasa de abastecimiento Pág. 9 (Ecuaciones 2, 3 y 4)
fg- Fracción de burbujas de gas Pág.9 (Ecuación 5)
vsg- Velocidad de gas en tubo vacío Pág.9 (Ecuación 4 y 5)
C, D, E- Son valores determinados empíricamente Pág. 9 (Ecuación 5)
po – pg – Son densidades de gas y petróleo dependientes de la presión Pág. 10 (Ecuación 5)
q – Tasa de abastecimiento (Ecuación 1)
Pr – Presión del yacimiento (Ecuación 1, 2 y 3)
Pwf –La presión del flujo en el fondo del pozo (Ecuación 1, 3, 4)
σ- Tensión superficial (Ecuación 5)
Bg – Factor de volumen de la formación de gas (Ecuación 4)
TUOD – Tubo interno (Ecuación 5) **OD** diámetro interno
CAID – Tubo externo (Ecuación 5) **ID** diámetro externo
g – gravedad (Ecuación 5)

4. El señor Examinador requiere definir cada uno de los términos y variables de las ecuaciones presentadas en el capítulo descriptivo (Fl. 10).

De acuerdo con lo descrito en la especificación en el folio 22 y presentado arriba en respuesta a la objeción a la reivindicación 4, se han definido las variables de las ecuaciones, que por su misma definición de variables no se les ha asignado un valor fijo, y que dependen claramente de las propiedades del fluido, y del sistema que se está presentando como los diámetros de la tubería y demás parámetros.

Dichos parámetros son habituales y rutinarios en ingeniería y por lo tanto el versado en la materia podrá identificarlo de acuerdo a la circunstancia en la cual se encuentre enfrentado, razón por la cual se considera que la descripción es clara y suficiente y las reivindicaciones se encuentran soportadas por la misma.

5. El señor Examinador considera que los documentos US 2011/228637 D1 y US 2011/231024 D2 afectan los requisitos de patentabilidad de la solicitud. Sin embargo, mi representada considera que la invención contenida en las reivindicaciones que se acompañan cumple con los requisitos de patentabilidad por cuanto:

5.1 La presente solicitud de patente divulga y permite un control automático de bombeo basado a en las medidas de presión a la profundidad del fluido de los pozos calculados por mediciones del nivel del fluido, lo cual no es divulgado por el D1 y si es indicado esencialmente en la reivindicación 1 de la presente invención.

El documento D1 es una solicitud de patente de la solicitante en el presente caso, con una excelente construcción y, por supuesto, la base para el mejoramiento de la presente invención. Sin embargo, es un tipo diferente de dispositivo y claramente la presente invención tiene funciones y ventajas adicionales.

El propósito de la materia descrita en el documento D1 es detectar y determinar la profundidad del fluido en un pozo. Para hacerlo, un tipo específico de transmisión de señal es utilizado dentro de la perforación. La respectiva sugerencia es muy exitosa.

La presente invención, sin embargo, está destinada a mejorar incluso el buen resultado de la invención anterior; la idea inventiva del nuevo concepto es resolver otros problemas inherentes a las perforaciones.

Para hacerlo, además de **D1** la idea inventiva incluye no solo transmitir datos específicos que codifican las profundidades del fluido dentro del pozo, sino que determina el valor de la presión del fluido por debajo de dichas profundidades de fluido en la perforación. Además, en combinación con el método adicional, se crean funciones complementarias.

Las nuevas características esenciales indicadas anteriormente, se incluyen en la reivindicación 1 de la presente solicitud de patente y están detalladas en la página 3 (folio 6).

Particularmente, el citado documento **D1** no describe ningún medio para medir la presión sobre el suelo para medir la presión en el cabezal del pozo. Esta es una de las características incluidas en la presente solicitud. Todos los métodos de la invención se refieren a la presión, mientras tanto el documento mencionado se refiere a la existencia pura de ondas de choque o de presión y el momento de su llegada a un punto específico y las situaciones vibratorias o eventos acústicos que si bien son tomadas también para el presente desarrollo, no mencionan o sugiere que se requiere imprescindiblemente de la cantidad de presión en **D1**.

Lo mismo se aplica con respecto a las reivindicaciones 2 - 6 de la presente invención, que dependen exclusivamente y contienen todas las características de la reivindicación 1.

Adicionalmente, para la reivindicación 7 que identifica el dispositivo de medición de la presión (41) por encima de la superficie del suelo (11) con el propósito de medir la presión en el cabezal del pozo (10), se concluye de igual forma que dicho sistema no es divulgado por D1.

Por lo tanto, la invención como se define en las reivindicaciones modificadas es novedosa sobre lo divulgado por D1.

5.2 El señor Examinador compara las características de la reivindicación 6 con las anterioridades D1 y D2 afirmando que no es nueva.

Con relación a los documentos D1 US2011/228637 A1 «*Method And Device For Logging The Fluid Depth In A Wellbore*» y D2 US2011/231024 «*Methods, Processes, of Smart Check Valve Flow Assurance Monitoring in Production and Injection of Fluids in a Digital Oilfield*», se presume que hacen obvio el objeto de la reivindicación 6 en la solicitud.

Sin embargo, como se ha visto, el documento D1 no incluye que el método se caracterice porque se realiza una medición de la presión en el cabezal del pozo (10), se determina la presión del fluido a partir de la presión medida en el cabezal del pozo (10) y desde la profundidad de la superficie del fluido (13) en el pozo (10), y la presión determinada regula la operación de un dispositivo de extracción (30) para extraer el fluido; siendo únicamente claro que D1 establece un dispositivo para identificar la profundidad del fluido a partir de la vibración que se ejerce mediante un evento acústico.

5.3 Adicionalmente el señor Examinador ha observado que la característica de la reivindicación 6 tampoco se divulga en D1. Por lo tanto dicho documento no es una anterioridad válida para desvirtuar el nivel inventivo de la presente invención.

5.4 Por su parte, el documento US2011/0231024 D2 revela un método y procedimiento electrónico específico para el aseguramiento del flujo de la válvula en un yacimiento petrolero digital. Tal desarrollo ni siquiera se acerca

al campo técnico de la presente invención al no haber divulgación de las características y mediciones de la presente invención.

En contraste con la presente invención, D2 no revela ningún control automático de bombeo basado en las medidas de presión con referencia a la presión en el cabezal del pozo ni métodos basados en cálculos de los valores de respuesta de presión reflejando la profundidad de la superficie de fluidos.

Por el contrario, D2 describe un control de bombeo basado en la medición de la tasa de producción. Este tipo de procedimiento tiene una clara desventaja: el índice de desplazamiento de la bomba se reducirá muy tarde en el momento en que la tasa de producción haya disminuido.

Generalmente, este es el caso cuando el nivel del fluido alrededor del área del borde se ha desplazado hacia abajo de la bomba. Las personas expertas en la técnica se refieren al tiempo de "funcionamiento en seco" de la bomba, lo que podría resultar en daños muy comunes de la misma.

Adicionalmente, un control de bombeo basado en la presión a la profundidad de la superficie de fluido en un pozo se calcula de forma que el punto de burbujeo no caiga por debajo de la misma como se sugiere en la presente invención y que no es posible con el desarrollo como se describe en D2.

5.5 En cuanto a la reivindicación 6 es evidente que el documento D2 no comprende el ajuste automático de la función de los tiempos de encendido y apagado del dispositivo de extracción situado en el pozo, dependiente de la función de la presión en el fondo del pozo, lo que lo haría mucho más eficiente y ventajoso y es la materia central de la presente invención.

Por lo tanto, ni D1 ni D2 por separado o la combinación de D1 y D2 conducirían de forma obvia a la materia de la reivindicación 1 modificada.

En conclusión, las reivindicaciones modificadas son nuevas a partir de lo divulgado en D1 y no se derivan de forma obvia de lo divulgado o sugerido por D1 y D2.

6. Consideramos que con las correcciones efectuadas, el capítulo de reivindicaciones que se acompaña resuelve las objeciones planteadas por el señor Examinador.

Les solicitamos se sirvan agregar este escrito y sus anexos al expediente y conceder el privilegio solicitado.

De Ustedes Atentamente,

GERMAN CASTILLO GRAU

T.P. No. 2.978 del C.S.J.

REIVINDICACIONES

1. Un método para operar un proceso de extracción de un fluido en un pozo en el cual se detecta la localización de la superficie del fluido (13) del pozo (10) en el caso de pozos profundos, CARACTERIZADO PORQUE

se realiza una medición de la presión en el cabezal del pozo (10),

se determina la presión del fluido a partir de la presión medida en el cabezal del pozo (10) y desde la profundidad de la superficie del fluido (13) en el pozo (10), y

la presión determinada regula la operación de un dispositivo de extracción (30) para extraer el fluido.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE

se efectúa un evento acústico el cual genera ondas de presión que registran la profundidad de la superficie del fluido (13) en el pozo (10) en la superficie del suelo (11) en pozos profundos,

las ondas de presión generadas por el evento acústico se desplazan en el pozo (10) a profundidad, en donde las ondas de presión que se desplazan hacia el interior del pozo (10) se reflejan también a la superficie del fluido (13),

en la superficie del suelo (11) se captan las ondas de presión que viajan fuera del pozo (10) y se mide la duración a partir del evento acústico,

las ondas de presión captadas y medidas se analizan junto con el tiempo de viaje asociado lo cual deduce la profundidad de la superficie del fluido (13),

el evento acústico genera patrones de señal con un espectro de frecuencia predeterminado variable en el tiempo,

el patrón de señal se emite como un evento de vibración en el pozo (10), se desplaza hacia la profundidad y se refleja,

en la superficie del suelo (11) se analizan las señales captadas que se originan en el pozo (10), y PORQUE

durante el análisis, el evento de vibración que se encuentra entre las señales captadas se correlaciona con el patrón de señal emitido y desde el momento del viaje desde la emisión del patrón de señal se deduce la profundidad de la superficie del fluido (13).

3. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, CARACTERIZADO PORQUE la operación del dispositivo de extracción (30) se regula de tal manera que prevalezcan las tasas de flujo constantes y/o una localización constante de la superficie del fluido (13) y/o la presión en el fondo del pozo se mantiene por encima de la presión del punto de ebullición.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADO PORQUE la presión en el fluido del pozo (10) es determinada con las siguientes ecuaciones:

$$PI = \frac{q}{P_r - P_{wf}} \quad (1)$$

$$q_{MAX} = PI * P_r \quad (2)$$

$$q = q_{MAX} * [1 - (\frac{P_{wf}}{P_r})^2] \quad (3)$$

$$v_{sg} = \frac{q_{MAX} * [1 - (\frac{P_{wf}}{P_r})^2] * GOR * B_g}{A_F} \quad (4)$$

$$f_g = \frac{v_{sg}}{(C + D * \frac{TU_{OD}}{CA_{ID}}) * v_{sg} + E * [g * \sigma * \frac{(\rho_o - \rho_g)}{\rho_o^2}]^{0.25}} \quad (5)$$

en donde:

PI es el índice de productividad,

q es el caudal de entrada,

P_r es la presión del yacimiento/deposito,

P_{wf} es la presión del flujo en el fondo del pozo,

q_{MAX} es la tasa máxima de entrada,

GOR es la relación entre gas y petróleo,

B_g es el factor de volumen de formación de gas,

TU_{OD} es el diámetro exterior del tubo interior,

CA_{ID} es el diámetro interior del tubo exterior,

σ es la tensión superficial,

A el área y las constantes C, D y E valores empíricamente determinados en el rango de 0.2 a 2.0

5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADO PORQUE la presión determinada en el fondo del pozo (10) regula el proceso de tal manera que la presión del fluido se mantiene por encima del punto de ebullición o el punto de burbujeo o el inicio del proceso de liberación del gas.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADO PORQUE en el caso de las condiciones del proceso de extracción que comprende un modo intermitente de funcionamiento que consiste en periodos cíclicos de encendido y apagado, el ajuste automático de la función de los tiempos de encendido y apagado del dispositivo de extracción (30) situados en el pozo (10) se efectúa en función de la presión en el fondo del pozo.
7. Un sistema para llevar a cabo el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADO PORQUE

comprende un dispositivo de medición de presión (41) por encima de la superficie del suelo (11) con el propósito de medir la presión en el cabezal del pozo (10),

comprende un dispositivo (42) para detectar la profundidad de la superficie del fluido (13),

comprende un dispositivo de evaluación (44) que calcula los valores de las variables del dispositivo de medición de presión (41) y el dispositivo (42) para detectar la profundidad de la superficie del fluido (13), y

donde el dispositivo de evaluación (44) suministra valores determinados a partir de los datos de entrada a un sistema de control (43) del dispositivo de extracción (30) .