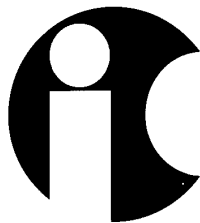


28



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

**SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION**

21. **EXPEDIENTE No.** _____

54. **TÍTULO** UNA HERRAMIENTA SACANUCLEOS DE LA PARED LATERAL DE UN POZO
QUE COMPRENDE UN TUBO SELLADO DE CAPTACION DE NUCLEOS Y METODO DE USO

51. **CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL** _____

71. **SOLICITANTE** SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.

DOMICILIO LA HAYA, HOLANDA

74. **APODERADO** LUIS FELIPE CASTILLO

22. **BOGOTÁ, D.C.,** _____

**Señores
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y
Bogotá D.C.,**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-054660- -00007-0000

Fecha: 2013-01-21 16:14:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 28

Re.: Código 002 – 0001 – 444
Expediente No. 10 – 54.660
Solicitud de Patente
SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.

En relación con el expediente de la referencia y dando cumplimiento a la última providencia recaída sobre este asunto por medio del presente escrito me permito manifestarles lo siguiente:

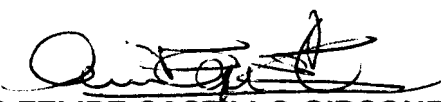
1. Modifico el título de esta solicitud como sigue:

**UNA HERRAMIENTA SACANÚCLEOS DE LA PARED LATERAL DE UN
POZO QUE COMPRENDE UN TUBO SELLADO DE CAPTACIÓN DE
NÚCLEOS Y METODO DE USO**

2. Acompaño un ejemplar revisado y corregido de la descripción y las reivindicaciones.
3. Igualmente adjunto, debidamente corregidos, el formulario petitorio y la carátula.
4. Se acompaña el comprobante de pago por concepto de exceso de reivindicaciones por valor de \$ 270.000.00, recibo No. _____X.

Renuncio al término faltante de traslado, y les solicito conceder el privilegio de patente de invención aquí tramitado.

De Ustedes Atentamente,


LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE
T.P. No. 68.995 del C.S.J.

2

**UNA HERRAMIENTA SACANÚCLEOS DE LA PARED LATERAL DE UN POZO QUE
COMPRENDE UN TUBO SELLADO DE CAPTACIÓN DE NÚCLEOS Y METODO DE USO**

INTER-REFERENCIA / PRIORIDAD A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional estadounidense No. 61/176.574, intitulada "SEALED CORE", presentada el 8 de Mayo de 2009, cuya divulgación completa se incorpora en la presente como referencia.

[0002] La presente solicitud también reivindica el beneficio de la solicitud provisional estadounidense No. 61/187.126, intitulada "SEALED CORE", presentada el 15 de Junio de 2009, cuya divulgación completa se incorpora en la presente como referencia.

[0003] La presente revelación se relaciona con el campo de las herramientas de fondo de pozo, y más particularmente, con herramientas sacanúcleos de la pared lateral.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0004] Los núcleos que se extraen de la pared lateral de una formación pueden incluir fluido de la formación atrapado. Los núcleos son extraídos de la formación en condiciones barreno abajo (por lo general a presiones por encima de 1.000 psi, y quizás de hasta 30.000 psi), y llevados a la superficie para su análisis, por ejemplo, en un laboratorio en la superficie. Conforme los núcleos son llevados a la superficie, los mismos pueden experimentar una descompresión de la presión barreno abajo a la presión de la superficie.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0005] La presente divulgación se comprende mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lee en conjunto con las figuras que la acompañan. Se debe enfatizar que, de acuerdo con la práctica estándar en la industria, las distintas características no están dibujadas a escala. De hecho, las dimensiones de las diversas características pueden ser incrementadas o reducidas de forma arbitraria para fines de discusión.

[0006] La Figura 1 es una vista esquemática de un aparato de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación.

[0007] Las Figuras 2A y 2B son vistas esquemáticas del aparato de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación.

[0008] La Figura 3 es un diagrama de flujo de por lo menos una porción de un método de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación.

[0009] Las Figuras 4A y 4B son vistas esquemáticas del aparato de acuerdo con uno

o más de los aspectos de la presente divulgación.

[0010] La Figura 5 es una vista esquemática del aparato de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación.

[0011] Las Figuras 6A y 6B son vistas esquemáticas del aparato de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación.

[0012] La Figura 7 es una vista esquemática del aparato de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación.

[0013] La Figura 8 es una vista esquemática del aparato de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0014] Se debe entender que la siguiente divulgación provee muchos configuraciones o ejemplos diferentes, para la implementación de las diferentes características de las diversas configuraciones. A continuación, se describen ejemplos específicos de composiciones y arreglos para simplificar la presente divulgación. Estos son, por supuesto, simplemente ejemplos y no tienen la intención de ser limitativos. Además, la presente divulgación puede repetir numerales y/o letras de referencia en los distintos ejemplos. Esta repetición es para fines de simplicidad y claridad y en sí misma no establece una relación entre las diversas configuraciones y/o realizaciones que se discuten. Es más, la formación de una primera característica sobre o en una segunda característica en la descripción que sigue puede incluir configuraciones en las cuales la primera y segunda características se forman en contacto directo y puede también incluir configuraciones en las cuales se pueden formar características adicionales interponiendo la primera y segunda características, de modo tal que la primera y segunda características pueden no estar en contacto directo.

[0015] Una herramienta barreno abajo que se puede colocar en una perforación de pozo que penetra una formación subterránea se divulga en la patente estadounidense No. 7.303.011, la cual se incorpora en su totalidad en la presente como referencia. La herramienta barreno abajo incluye un alojamiento, un broca sacanúcleos y una cámara para muestras. La broca sacanúcleos está dispuesta en el alojamiento y se puede extender desde el mismo para contactar una pared de la perforación de pozo. La cámara para muestras almacena por lo menos dos muestras de la formación obtenidas con la broca sacanúcleos e incluye por lo menos dos porciones para almacenar de forma separada las muestras de la formación.

[0016] Un método para la conservación de muestras de hidrocarburo obtenidas de una formación subterránea se divulga en la publicación de solicitud de patente

4

estadounidense No. 2008/0066534, la cual se incorpora en su totalidad en la presente como referencia. El método incluye la liberación de una herramienta sacanúcleos en la formación, obteniendo de la formación una muestra de núcleo que tiene un hidrocarburo en la misma, capturando la muestra de núcleo en un recipiente, sellando el recipiente barreno abajo con el hidrocarburo contenido en el mismo y almacenando el recipiente sellado en la herramienta.

[0017] Una herramienta sacanúcleos de la pared lateral de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación puede comprender un tubo de captación de núcleos para el almacenamiento de uno o más núcleos de la formación que contienen un fluido de la formación. Dicho tubo de captación de núcleos puede comprender por lo menos un puerto de fluido configurado para evaluar un fluido localizado en el tubo de captación de núcleos conforme uno o más de los núcleos son introducidos en el mismo. Por lo menos un puerto de fluido puede ser sellado barreno abajo. El tubo de captación de núcleos puede ser provisto con una carga que está configurada para mantener la presión en el tubo de captación de núcleos una vez que por lo menos un puerto de fluido es sellado. El núcleo puede ser llevado hacia la superficie en el tubo de captación de núcleos sellado. En la superficie, el fluido de la formación contenido en los núcleos de la formación puede ser extraído del tubo de captación de núcleos. Luego se pueden analizar las propiedades del fluido de la formación.

[0018] Uno o más aspectos de la presente divulgación pueden reducir el riesgo de la descompresión explosiva de los gases atrapados en los núcleos (por ejemplo, en los poros de los núcleos). Uno o más aspectos de la presente divulgación pueden también o de manera alternativa limitar o prevenir la pérdida de fluido de la formación atrapado en el núcleo (por ejemplo, en los poros de los núcleos). Uno o más aspectos de la presente divulgación pueden también o de manera alternativa limitar o prevenir la invasión de los poros de los núcleos por los fluidos de la perforación de pozo.

[0019] El aparato y los métodos que se divulgan en la presente se pueden utilizar tanto en aplicaciones de "cable de acero", "en la tubería" y "durante la perforación". De este modo, mientras uno o más aspectos de la presente invención se describen con referencia a una implementación con cable de acero, aquellas personas expertas en la técnica reconocerán fácilmente que uno o más de dichos aspectos pueden ser también aplicables o fácilmente adaptables a las aplicaciones durante la perforación, tales como medición durante la perforación (MWD), sondeo durante la perforación (LWD) y/o tubería de perforación cableada (WDP), entre otras.

[0020] La Figura 1 es una vista esquemática de un aparato 101 desplegado en una perforación de pozo 105 desde una torre de perforación 100 de acuerdo con uno o más de

los aspectos de la presente divulgación. El aparato 101 comprende una herramienta sacanúcleos 103, que en sí misma puede comprender un montaje sacanúcleos 125 con una broca sacanúcleos 121 y sus mecanismos de activación asociados 123, y un área de almacenamiento 124 para almacenar las muestras de núcleos. El área de almacenamiento 124 está configurada para recibir los núcleos de muestras. Por lo menos un brazo de apoyo 122 puede ser provisto para anclar el aparato 101 y/o la herramienta 103 en el orificio de perforación cuando la broca sacanúcleos 121 está en funcionamiento.

[0021] El aparato 101 puede comprender además sistemas adicionales para la realización de otras funciones. Un sistema adicional se ilustra en la Figura 1 como una herramienta de prueba de la formación 102 que está conectada de forma operativa a la herramienta sacanúcleos 103 por medio de una junta de montaje 104. La herramienta de prueba de la formación 102 puede comprender una sonda 111 que está configurada para extenderse desde la herramienta de prueba de la formación 102 para estar en comunicación fluida con la formación F. La herramienta de prueba de la formación 102 y/o otra porción del aparato 101 puede comprender pistones de apoyo 112 configurados para ayudar a forzar la sonda 111 a entrar en contacto con la pared lateral de la perforación de pozo así como para estabilizar la herramienta 102 en el orificio de perforación. La herramienta de prueba de la formación 102 puede comprender una bomba 114 configurada para bombear fluido muestreado de la formación a través de la herramienta, así como también las cámaras para muestras 113 configuradas para el almacenamiento de dichas muestras de fluido. Las ubicaciones de estos componentes se muestran solamente de forma esquemática en la Figura 1, y pueden ser provistos en ubicaciones dentro de la herramienta distintas de las que se ilustran. También, se pueden incluir otros componentes, tales como un módulo de energía, un módulo hidráulico, un módulo analizador de fluido, así como otros dispositivos.

[0022] El aparato de la Figura 1 se ilustra como teniendo múltiples módulos conectados juntos de forma operativa. No obstante, el aparato puede también ser parcial o completamente unitario. Por ejemplo, conforme se muestra en la Figura 1, la herramienta de prueba de la formación 102 puede ser unitaria, con la herramienta sacanúcleos 103 alojada en un módulo separado que esté conectado de manera operativa a la herramienta de prueba de la formación 102 por medio de la junta de montaje 104. De manera alternativa, la herramienta sacanúcleos puede ser incluida de forma unitaria dentro del alojamiento completo del aparato 101.

[0023] Las herramientas barreno abajo a menudo incluyen varios módulos (es decir, secciones de la herramienta que realizan diferentes funciones). De manera adicional, más de un componente o herramienta barreno abajo puede ser combinada en la misma sarta de

6

la herramienta para llevar a cabo múltiples labores barreno abajo sin requerir la remoción del orificio de perforación. Dichos módulos pueden estar conectados por medio de juntas de montaje, tal como la junta de montaje 104. Por ejemplo, un módulo de una herramienta de prueba de la formación por lo general tiene un tipo de conector en su extremo superior y un segundo tipo de conector en su extremo inferior. Los conectores superior e inferior están hechos para acoplarse operativamente con conectores similares o módulos próximos. Mediante el uso de los módulos y herramientas con arreglos similares de conectores, todos los módulos y herramientas pueden ser conectados extremo con extremo para formar la sarta de la herramienta. Una junta de montaje puede suministrar una conexión eléctrica, una conexión hidráulica y/o una conexión de línea de flujo, dependiendo de los requerimientos de las herramientas en la sarta de la herramienta. Una conexión eléctrica puede suministrar las capacidades de energía y/o de comunicación.

[0024] En la práctica, una herramienta barreno abajo puede comprender varios componentes diferentes, algunos de los cuales pueden estar compuestos de dos o más módulos (por ejemplo, un módulo de muestras y un módulo de extracción con bomba de una herramienta de prueba de la formación). En la presente divulgación, el término "módulo" se utiliza para describir cualquiera de las herramientas separadas o módulos de herramienta individuales que pueden ser conectados en una sarta de la herramienta. "Módulo" describe cualquier parte de la sarta de la herramienta, ya sea si el módulo es parte de una herramienta más grande o una herramienta separada en sí misma. En la presente divulgación, el término "sarta de herramientas" se puede utilizar para prevenir cualquier confusión con las herramientas individuales que forman la sarta de herramientas (por ejemplo, una herramienta sacanúcleos, una herramienta de prueba de la formación y una herramienta de registro de imágenes de resistividad todas las cuales pueden ser incluidas en una sarta de herramientas).

[0025] La herramienta sacanúcleos 103 se muestra con mayor detalle en las Figuras 2A y 2B. La herramienta sacanúcleos 103 comprende un alojamiento de la herramienta 150 que se extiende a lo largo de un eje longitudinal 152. El alojamiento de herramienta 150 comprende una abertura sacanúcleos 154 a través de la cual las muestras de núcleos son recobradas de la pared lateral de la perforación de pozo. El montaje sacanúcleos 125 y el área de almacenamiento 124 están dispuestos dentro del alojamiento de la herramienta 150.

[0026] El montaje sacanúcleos 125 puede ser acoplado de forma rotatoria al alojamiento de la herramienta 150. La broca sacanúcleos 121 es montada dentro del montaje sacanúcleos 125 de manera que la misma puede deslizarse axialmente y rotar dentro del montaje sacanúcleos 125. Un motor sacanúcleos también puede ser montado en

el montaje sacanúcleos 125 y está conectado de forma operativa con la broca sacanúcleos 121 para hacer rotar la broca. El motor sacanúcleos puede ser implementado con un motor hidráulico, aunque también se pueden utilizar otros tipos de motores o mecanismos capaces de hacer rotar la broca sacanúcleos 121.

[0027] Un primer pistón o pistón de rotación 172 está acoplado de forma operativa al montaje sacanúcleos 125 para hacer rotar el montaje sacanúcleos 125 entre la posición sacanúcleos (ilustrada en la Figura 2A) y la posición de eyección (ilustrada en la Figura 2B). Tal como se muestra en las Figuras 2A y 2B, el pistón de rotación 172 está acoplado al montaje sacanúcleos 125 por medio de un brazo de acoplamiento intermedio 174. Conforme el pistón 172 se mueve desde una posición replegada ilustrada en la Figura 2A hacia una posición extendida ilustrada en la Figura 2B, el montaje sacanúcleos 125 gira alrededor de los brazos de acoplamiento de rotación desde la posición sacanúcleos a la posición de eyección. El brazo de acoplamiento intermedio 174 puede suministrar también medios convenientes para comunicar el fluido hidráulico desde una o más líneas de flujo hidráulico 176 hacia el motor sacanúcleos.

[0028] Una serie de brazos de acoplamiento de extensión acoplados de forma pivotable está acoplado a una porción, tal como el anillo de empuje, de la broca sacanúcleos 120 para proveer un peso sobre la broca sustancialmente constante. La serie de brazos de acoplamiento de extensión puede ser acoplada a un segundo pistón o pistón de extensión 182. Con la serie de acoplamientos de extensión, el movimiento del segundo pistón 182 accionará la broca sacanúcleos 121 entre una posición extendida, tal como se muestra en la Figura 2A, y una posición replegada, tal como se muestra en la Figura 2B. Conforme el segundo pistón 182 se mueve hacia una posición extendida, éste acciona la broca sacanúcleos 121 hacia la posición extendida. La cantidad de movimiento perdido en la serie de brazos de acoplamiento de extensión se puede mantener esencialmente constante para transferir un porcentaje casi constante de la fuerza del pistón a la broca sacanúcleos 121. Como resultado, la serie de brazos de acoplamiento de extensión produce un peso sobre la broca más constante a través de todo el rango de recorrido de la broca sacanúcleos 121.

[0029] A partir de lo anteriormente mencionado, se apreciará que la extensión de la broca sacanúcleos 121 es sustancialmente desacoplada a partir de la rotación del montaje sacanúcleos 125. El primer pistón 172 y el brazo de acoplamiento intermedio 174 son independientes del segundo pistón 182 y la serie de brazos de acoplamiento de extensión utilizados para extender la broca sacanúcleos 121. En consecuencia, los pistones primero y segundo 172, 182 pueden ser accionados sustancialmente de forma independiente uno de otro, lo que puede permitir la operatividad adicional de la herramienta sacanúcleos 103. Por

ejemplo, y no obstante cualquier aspecto de espacio libre con el alojamiento de la herramienta 150 u otras estructuras de la herramienta, la broca sacanúcleos 121 puede ser extendida en cualquier momento sin tener en cuenta la posición del alojamiento de broca 156. En consecuencia, las muestras de núcleos se pueden obtener a lo largo de un plano diagonal cuando el montaje sacanúcleos 156 es mantenido en una orientación en alguna parte entre las posiciones de eyección y sacanúcleos tal como se describió anteriormente.

[0030] Mientras que el primer y segundo pistones 172, 182 pueden ser accionados de manera independiente, la operación de uno de los pistones puede tener un impacto o de lo contrario requerir la cooperación del otro pistón. Durante la rotación del montaje sacanúcleos 125, por ejemplo, el segundo pistón 182 puede ser desactivado o controlado de una manera (como mediante alimentación oscilatoria) para minimizar cualquier resistencia que el segundo pistón 182 pueda ejercer contra dicha rotación. Las funciones primarias de la rotación del montaje sacanúcleos 125 y la extensión de la broca sacanúcleos 121, sin embargo, se pueden lograr de forma independiente uno de otro.

[0031] La herramienta sacanúcleos 103 comprende además un sistema para la manipulación y almacenamiento eficientes de las múltiples muestras de núcleos. Por consiguiente, el área de almacenamiento 124 puede ser configurada para que tenga por lo menos la primera y segunda columnas de almacenamiento 222, 224, por lo menos una columna de almacenamiento siendo configurada para recibir un tubo de captación de núcleos 226 adaptado para conservar las muestras de núcleos 228. En la configuración ilustrada, un tubo de captación de núcleos 226 se ilustra teniendo seis núcleos 228. No obstante, el tubo de captación de núcleos puede ser dimensionado para conservar más o menos de seis núcleos dependiendo de las dimensiones del área de almacenamiento 124. Por ejemplo, cada tubo de captación de núcleos puede ser dimensionado para retener por lo menos diez núcleos 228.

[0032] Los cambiadores 234, 236 se pueden suministrar para mover los tubos de captación de núcleos 226, entre otros componentes, entre las columnas de almacenamiento 222, 224. En la configuración ilustrada, el cambiador 234 incluye dedos adaptados para asir la superficie exterior del tubo de captación de núcleos 226. El cambiador 234 puede rotar desde una primera posición en la cual el tubo de captación de núcleos 226 se corresponde con un eje de la primera columna de almacenamiento 222, hasta una segunda posición (conforme se indica como 234' en la Figura 2A) en la cual el tubo de captación de núcleos se corresponde con un eje de la segunda columna de almacenamiento 224 (conforme se indica como 226' en la Figura 2A). El otro cambiador 236 se puede rotar de manera similar entre una primera posición en donde el cambiador 236 se corresponde con un eje de la segunda columna de almacenamiento 224 y la segunda posición en donde se corresponde

con un eje de la primera columna de almacenamiento 222 (conforme se indica como 236' en la Figura 2B). El cambiador puede ser configurado para hacer corresponder un tapón de captura (no mostrado) con una garganta superior del tubo de captación de núcleos 226, conforme se describirá más adelante. Mientras que los dos cambiadores 234 y 236 son ilustrados en las Figuras 2A y 2B, los cambiadores pueden ser omitidos en algunas configuraciones dentro del alcance de la presente divulgación. Además, se puede suministrar cualquier cantidad de cambiadores en el área de almacenamiento de núcleos 124 para mover los tubos de captación de núcleos u otros componentes, tales como los discos de separación o señalización, tapas de sellado, etc.

[0033] Se provee un primer transportador para hacer avanzar los núcleos desde la broca sacanúcleos 121 al tubo de captación de núcleos 226 conforme se mueve desde una posición replegada hacia una posición extendida. En la configuración ilustrada, el primer transportador comprende un pistón de manipulación 240, tal como un pistón de tornillo de bola, que está posicionado de forma coaxial con relación a la primera columna de almacenamiento 222 y es además coaxial con la broca sacanúcleos 121 cuando el montaje sacanúcleos 125 está en la posición de eyección. El pistón de manipulación 240 incluye un cepillo 244, y también comprende una base 242 dimensionada para contactar la mayor parte del área de sección transversal de un núcleo o un diámetro exterior del núcleo. El pistón de manipulación 240 puede ser accionado hasta una posición extendida en donde pasa a través de la broca y/o a través del cambiador 236 y de forma parcial hacia una abertura del tubo de captación de núcleos 226, transportando de este modo un núcleo obtenido recientemente de la broca sacanúcleos 121 hacia el tubo de captación de núcleos 226 localizado en la primera columna de almacenamiento 222, y limpiando el calibre interno de la broca sacanúcleos de posibles detritos.

[0034] Un segundo transportador, tal como un pistón de elevación 250, se puede proveer esencialmente coaxial con la segunda columna de almacenamiento 224 y configurado para moverse desde una posición replegada hacia una posición extendida en la que pasa a través del cambiador 234. Conforme se mueve hasta la posición extendida, el pistón de elevación 250 se puede usar para acoplar las tapas de sellado (no mostradas) con un tubo de captación de núcleos dispuesto en la segunda columna de almacenamiento 224, conforme se describirá más adelante.

[0035] La Figura 3 es un diagrama de flujo de por lo menos una porción de un método 300 de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación. El método 300 se puede llevar a cabo con la herramienta 103 de las Figuras 1, 2A y 2B, entre otras herramientas dentro del alcance de la presente divulgación. Se deberá apreciar que el orden de ejecución de las etapas del método 300 puede ser cambiado y/o algunas de las

10

etapas pueden ser combinadas, divididas, reacomodadas, omitidas, eliminadas y/o implementadas de otra manera dentro del alcance de la presente divulgación. En algunos casos, el método 300 se puede utilizar para obtener una muestra del fluido de la formación presente en los poros de las muestras del núcleo de la formación que de otra manera serían difíciles de obtener utilizando una herramienta de muestreo convencional. Por ejemplo, en yacimientos de gas de baja permeabilidad o en yacimientos de petróleo pesado, la movilidad del fluido de la formación puede ser baja y el muestreo convencional de estos yacimientos puede ser difícil.

[0036] En la etapa 310, por lo menos un núcleo es capturado de una pared de una perforación de pozo. Por ejemplo, la herramienta sacanúcleos puede ser anclada en la perforación de pozo en una ubicación de interés. El montaje sacanúcleos puede ser rotado hacia una posición sacanúcleos, y la broca sacanúcleos puede ser extendida hacia la formación adyacente. Después que la broca sacanúcleos ha penetrado la formación, el montaje sacanúcleos puede ser hecho rotar además para separar un núcleo de la formación. La broca sacanúcleos puede ser replegada en el montaje sacanúcleos y el mismo puede ser luego hecho rotar hacia una posición de eyección. Un pistón de manipulación se puede utilizar para hacer avanzar el núcleo recientemente obtenido en un tubo de captación de núcleos e introducir el núcleo a través de la garganta del tubo de captación de núcleos. El tubo de captación de núcleos puede ser llevado con un fluido de la perforación de pozo o puede ser llenado con un gel dispuesto en el tubo de captación de núcleos antes de descender la herramienta sacanúcleos en la perforación de pozo. Conforme el núcleo es insertado en el tubo de captación de núcleos, el fluido localizado en el tubo de captación de núcleos es desplazado en la perforación de pozo. Por ejemplo, el tubo de captación de núcleos puede incluir pasajes y/o puertos de fluido para facilitar la evacuación del fluido. Uno o más núcleos se pueden almacenar en el tubo de captación de núcleos. Por ejemplo, un mecanismo de extensión y rotación conforme se describe en la publicación de solicitud de patente estadounidense No. 2009/002591, la cual se incorpora en su totalidad en la presente como referencia, se puede utilizar para recolectar una pluralidad de núcleos en una única capa de la formación.

[0037] En la etapa 320, el núcleo capturado es sellado en el tubo de captación de núcleos, barreno abajo. Por ejemplo, los puertos del tubo de captación de núcleos pueden ser sellados tal como se describirá más adelante.

[0038] En la etapa 330, el núcleo sellado en el tubo de captación de núcleos es transportado a la superficie. La presión en el tubo de captación de núcleos puede ser mantenida, por ejemplo, utilizando una carga. Conforme el volumen del núcleo cambia debido a la expansión / contracción térmica y/o conforme el volumen del tubo de captación

de núcleos se expande bajo la presión diferencial, la presión en la cámara puede ser mantenida esencialmente en el mismo nivel. En la superficie, la cámara puede ser separada de la herramienta sacanúcleos y puede ser luego asegurada para su manipulación y/o transporte. Por ejemplo, la cámara puede estar dispuesta en un recipiente a presión aprobado por el DOT. De manera alternativa o adicional, las cerraduras de la recámara dispuestas en el tubo de captación pueden ser posteriormente aseguradas por un operador.

[0039] En el emplazamiento del pozo o en el laboratorio, las propiedades del núcleo sellado se pueden medir en la etapa 340. De manera más específica, las propiedades pueden ser medidas mientras el núcleo está aún encapsulado en el tubo de captación de núcleos. Por ejemplo, por lo menos una porción de la pared del tubo de captación de núcleos puede ser configurada para permitir la transmisión de un campo magnético, ondas electromagnéticas y/o radiación nuclear a través del mismo. Por ejemplo, la pared del tubo de captación de núcleos puede ser hecha de poliéter éter cetona, resina reforzada con fibras (por ejemplo, epoxi reforzado con fibras). De este modo, se pueden determinar las propiedades del núcleo y/o las posiciones de los discos de separación o señalización localizados en el tubo de captación de núcleos. Los ejemplos de los métodos de evaluación del núcleo y/o materiales adecuados para los tubos de captación de núcleos se puede encontrar en la patente estadounidense No. 7.500.388, la cual se incorpora en su totalidad en la presente como referencia.

[0040] En el emplazamiento del pozo o en un laboratorio, el gas y/o líquido puede ser extraído del núcleo sellado en la etapa 350. Por ejemplo, se puede abrir un puerto de acceso del tubo de captación de núcleos y ser conectado fluidamente a una botella. El gas presurizado puede luego fugar de manera controlada hacia la botella. También se puede extraer el líquido. Por ejemplo, el tubo de captación de núcleos puede ser dispuesto en un recipiente, y un pistón colocado en el tubo de captación de núcleos puede ser activado para comprimir los núcleos y extraer el fluido desde los mismos hacia la botella. Un ejemplo de dicha técnica se puede encontrar en la publicación de solicitud de patente PCT No. WO 2008/098359, la cual se incorpora en su totalidad en la presente como referencia.

[0041] En la etapa 360, el fluido extraído (gas y/o líquido) puede ser analizado para determinar, por ejemplo, la composición del fluido. En algunos casos, se puede utilizar cromatografía de gas para determinar la composición del fluido extraído.

[0042] La Figura 4A muestra un tubo de captación de núcleos 430, un tapón de captura 400, y una tapa inferior 470 de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación. El tubo de captación de núcleos 430 se puede utilizar para implementar el tubo de captación de núcleos 226 en las Figuras 2A y 2B.

[0043] El tubo de captación de núcleos 430 comprende una pared, tal como una

manga 450. La manga 450 puede ser hecha de cualquier material adecuado para su uso barreno abajo y puede ser adaptada para soportar o aguantar la presión interna. En algunos de los casos, por lo menos una porción de la manga 450 puede ser configurada para permitir la transmisión de un campo magnético, ondas electromagnéticas y/o radiación nuclear a través de la misma. Por ejemplo, la manga 450 puede ser hecha de poliéter éter cetona, resina reforzada con fibras (por ejemplo, epoxi reforzado con fibras). La manga 450 comprende una o más ranuras 440 que pueden ser configuradas para facilitar la circulación de un fluido (por ejemplo, fluido de perforación, gel, etc.) presente en la manga 450 conforme los núcleos son hechos avanzar en la manga 450. La manga 450 puede comprender también puertos 445 configurados para facilitar la evacuación del fluido presente en la manga 450 conforme los núcleos son hechos avanzar en la manga 450 y/o conforme el tapón de captura 400 es insertado en la manga 450. El fluido puede escapar de la manga 450 a través de por lo menos una garganta superior 431 del tubo de captación de núcleos 430 y los puertos 445. El tubo de captación de núcleos 430 puede comprender además una carga 465 (por ejemplo, una cámara de nitrógeno presurizada en la superficie). La carga 465 puede ser configurada para reducir los impactos durante el transporte y la manipulación de los núcleos y/o para mantener la presión en el tubo de captación de núcleos 430 cuando el tubo está sellado. De manera adicional o alternativa, la carga 465 puede ser configurada para reducir su volumen conforme el tapón de captura 400 y/o la tapa inferior 470 son parcialmente insertados en el tubo de captación de núcleos 430, facilitando de este modo la inserción.

[0044] El tapón de captura 400 comprende una pluralidad de pasadores de cerraduras de recámara 410, cada uno configurado para contactar una ranura de guía en forma de J 435 de la manga 450. El tapón de captura 400 también comprende un sello 405 configurado para contactar una superficie del sello 436 de la manga 450. El sello 405 puede ser un sello radial, tal como un sello radial escalonado (no mostrado), configurado para prevenir el corte del sello durante la inserción del tapón de captura 400. El sello 405 puede ser también un sello en ángulo. El tapón de captura 400 puede comprender un pasaje de fluido de formación 415. El pasaje 415 puede comprender un tapón de puerto de acceso 420, tal como un puerto de conexión rápida. El pasaje 415 puede ser provisto con una válvula de retención 425 configurada para prevenir las pérdidas de presión y/o fluido antes de la inserción de un tubo de muestreo (no mostrado) en el puerto de acceso.

[0045] La tapa inferior 470 comprende una pluralidad de brazos de retención 480 cada uno teniendo una saliente configurada para enganchar una guía de sujeción 455, de modo que puede ser fijada al tubo de captación de núcleos 430 y sujetarse sobre una muesca 460 del tubo de captación de núcleos 430. La tapa inferior 470 también comprende

un sello 475, por ejemplo una junta de sello anular o una empaquetadura, configurado para sellarse contra una superficie exterior del tubo de captación de núcleos 430. La tapa inferior 470 puede comprender un pasaje del fluido de formación 485. El pasaje 485 puede incluir un tapón de puerto de acceso 490, tal como un puerto de conexión rápida. El pasaje 485 puede ser provisto con una válvula de retención 495 configurada para prevenir las pérdidas de presión y/o fluido previo a la inserción de un tubo de muestreo (no mostrado) en el puerto de acceso.

[0046] El funcionamiento ejemplar del tubo de captación de núcleos 430, el tapón de captura 400 y la tapa inferior 470 es descrito ahora con referencia a las Figuras 2A, 2B, 4A y 4B. El tubo de captación de núcleos 430 puede ser dispuesto en la primera columna de almacenamiento 222. El tapón de captura 400 y la tapa inferior 470 pueden ser dispuestos respectivamente en la parte inferior y superior de la segunda columna de almacenamiento 224. El tapón de captura y la tapa inferior 470 pueden ser mantenidos en su lugar con un dispositivo de retención (no mostrado). La herramienta sacanúcleos 103 se puede usar para obtener una pluralidad de núcleos 472 y almacenar los mismos en el tubo de captación de núcleos 430.

[0047] Cuando se desee, los núcleos obtenidos pueden ser sellados en la perforación de pozo. Por ejemplo, uno de los cambiadores 234 y/o 236 puede ser accionado para corresponder o alinear el tubo de captación de núcleos 430 con el tapón de captura 400 y la tapa inferior 470 colocada en la segunda columna de almacenamiento 224, conforme se indica por la flecha 433. El pistón de elevación 250 puede ser accionado para ascender la tapa inferior 470 y el tubo de captación de núcleos 430, tal como se indica por la flecha 434. En consecuencia, el tapón de captura 400 es insertado en la garganta superior 431 del tubo de captación de núcleos 430. El sello 405 contacta la superficie de sellado 436. El fluido en la manga 450 puede aún escapar de la cámara sacanúcleos 430 a través del puerto 445. Asimismo, los pasadores de cerraduras de recámara 410 son guiados en las ranuras en forma de J 435. En algunos casos, el tapón de captura 400 puede estar libre o rotar con relación al tubo de captación de núcleos 430. De este modo, los pasadores de cerraduras de recámara 410 pueden asegurar el tapón de captura 400 en la parte superior del tubo de captación de núcleos 430. De manera alternativa, el tubo de captación de núcleos 430 puede ser hecho rotar en la superficie por medio de un operador para asegurar la fijación apropiada del tapón de captura 400 en el tubo de captación de núcleos 430. Además, los brazos de retención 480 contactan un espacio libre entre el tubo de captación de núcleos 430 y la guía de sujeción 455. Los brazos de retención 480 son sujetados y la saliente en el extremo distal de los mismos se asegura en la muesca 460. El sello 475 contacta una superficie exterior del tubo de captación de núcleos 430, e impide

que el fluido en la manga 450 escape a través de los puertos 445. El fluido atrapado en el tubo de captación de núcleos puede comprender la carga 465, reduciendo por lo tanto la cantidad de fuerza que se necesita para mover la tapa inferior 470 contra el tubo de captación de núcleos 430. De este modo, los núcleos 472 son sellados en el tubo de captación de núcleos 430.

[0048] El tubo de captación de núcleos 430, el tapón de captura 400 y la tapa inferior 470 pueden ser transportadas hacia la superficie por medio de la herramienta sacanúcleos 103. Durante el transporte, los cambios en el volumen pueden ser compensados por la carga 465, manteniendo de este modo la presión en el tubo de captación de núcleos 430.

[0049] En la superficie, el tubo de captación de núcleos 430, el tapón de captura 400 y la tapa inferior 470 pueden ser removidos de la herramienta sacanúcleos 103, conforme se muestra en la Figura 4B. Uno o más de los puertos de acceso 415 y/o 485 pueden ser abiertos luego para recolectar el fluido (gas y/o líquido) de la cámara sacanúcleos 430. El fluido puede ser recolectado en una botella presurizada (no mostrada) y/o analizado.

[0050] La Figura 5 muestra una sección transversal horizontal de la manga 250 ilustrada en las Figuras 4A y 4B. Un diseño ejemplar de las ranuras 440 se muestra con mayor detalle.

[0051] La Figura 6A muestra un tapón de captura 500 y un tubo de captación de núcleos 530 de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación. El tapón de captura 500 puede ser similar al tapón de captura 400 de las Figuras 4A y 4B. Sin embargo, en este ejemplo el tapón de captura 500 incluye un hombro 521 configurado para colindar con un hombro correspondiente 553 del tubo de captación de núcleos 530.

[0052] El tubo de captación de núcleos 530 comprende una manga perforada 550 y una manga de aislamiento 551. La manga de aislamiento 551 es configurada para reciprocarse a lo largo del eje de la manga perforada 550. Los sellos, tales como las juntas de sello anular, se pueden proveer entre las mismas. En una primera posición (no mostrada), las aberturas de la manga perforada 550 se alinean sustancialmente con las aberturas en la manga de aislamiento 551 y cooperan para definir los puertos 545. Los puertos 545 pueden ser configurados para facilitar la evacuación del fluido localizado en la manga 550 conforme los núcleos 572 son hechos avanzar en la manga perforada 550 y/o conforme el tapón de captura 500 es insertado en la manga de aislamiento 551. Los puertos 545 se pueden mantener en una posición abierta, tal como mediante un resorte 552. De este modo, los puertos 545 pueden estar en una posición normalmente abierta.

[0053] El funcionamiento ejemplar del tubo de captación de núcleos 530 y el tapón de captura 500 es descrito ahora con referencia a las Figuras 2A, 2B y 6A. Una pluralidad de núcleos 572 se extraen de la formación y son insertados en el tubo de captación de

núcleos 530. El fluido localizado en el tubo de captación de núcleos 530 es evacuado a través de los puertos 545. Si se desea, los discos de separación o señalización 573 pueden ser insertados entre los núcleos. Por ejemplo, los discos de separación o señalización 573 pueden ser almacenados en la segunda columna de almacenamiento 224, y pueden ser insertados en el tubo de captación de núcleos 530 utilizando el cambiador 236. Un tapón de captura 500 puede ser almacenado también en la segunda columna de almacenamiento 224. Tal como se indica por la flecha 533, el tapón de captura 500 puede ser alineado con una garganta del tubo de captación de núcleos 530 utilizando el cambiador 236. Luego el tapón de captura 500 puede ser insertado en el tubo de captación de núcleos 530 utilizando el pistón de manipulación 240. La distancia entre los pasadores de las cerraduras de recámara y el hombro 521 está configurada para hacer descender el hombro 533 y la manga de aislamiento 551 en una cantidad suficiente de manera que los puertos 545 se cierren. De este modo, los núcleos 573 son sellados en el tubo de captación de núcleos 530.

[0054] En la superficie, la ubicación de los discos de separación o de señalización 573, entre otras cosas, puede ser detectada mediante la transmisión de un campo magnético, ondas electromagnéticas y/o radiación nuclear a través de las mangas 550 y 551 y la medición de una cantidad transmitida. El gas y/o líquido puede ser extraído del tubo de captación de núcleos sellado conforme se describió anteriormente.

[0055] La Figura 6B muestra un tapón de captura 600 y un tubo de captación de núcleos 630 de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación. El tapón de captura 600 y el tubo de captación de núcleos 630 se pueden utilizar en lugar del tapón de captura 500 y el tubo de captación de núcleos 530 de la Figura 6A.

[0056] El tapón de captura 600 es provisto con un pistón 605 que tiene un sello 610 configurado para contactar el calibre interno de la manga perforada 650. El pistón 605 está fijado a un ariete 620 que se extiende a través de la longitud del tapón de captura 600. El ariete puede incluir una porción roscada 625. Un sello 615 se provee entre el ariete 620 y el cuerpo del tapón de captura 600.

[0057] El tubo de captación de núcleos 630 es similar al tubo de captación de núcleos 530 de la Figura 6A. Sin embargo, el resorte 652 está configurado para mantener la pluralidad de puertos 645 en una posición normalmente cerrada. Además, la manga de aislamiento 651 está configurada para ser rebajada, de manera que un mecanismo de activación 621, por ejemplo una horquilla, pueda ser acoplada contra el hombro 653. El mecanismo de activación 621 puede ser movido en una dirección descendente para abrir los puertos 645. Cuando se desee, los puertos 645 pueden ser cerrados liberando la fuerza aplicada por el mecanismo de activación 621.

26

[0058] El tapón de captura 600 y el tubo de captación de núcleos 630 pueden ser utilizados de forma similar al tapón de captura 500 y el tubo de captación de núcleos 530. Además, el pistón 605 puede ser conectado a un elemento de fuerza (no mostrado), por medio de la porción roscada 625. El pistón se puede usar para aplicar una fuerza sobre las muestras de núcleo y extraer mecánicamente el líquido y/o gas de los poros de las muestras de núcleo. En algunos casos, los discos de separación o señalización 673 pueden ser colocados entre los núcleos o quizás por lo menos entre los núcleos extraídos de diferentes formaciones. Los discos de separación o señalización 673 pueden incluir un sello 674 configurado para contactar el calibre interno del tubo de captación de núcleos 630. La ubicación de los discos de separación o señalización 673 se puede detectar conforme se describió anteriormente. Se puede determinar la posición relativa de los discos de separación o señalización 673 y puertos 645. De este modo, se puede recolectar el líquido y/o gas de los núcleos entre los dos discos 673 a través de un correspondiente puerto 645.

[0059] La Figura 7 muestra los portadores de núcleos 735a, 735b, los tapones de captura 700a, 700b, y las tapas inferiores 770a, 770b, de acuerdo con uno o más de los aspectos de la presente divulgación. La configuración que se ilustra en la Figura 7 se puede usar para almacenar cada núcleo individual (como el núcleo 772) en su propio envase presurizado.

[0060] Las tapas inferiores de núcleo 770a y 770b incluyen un mecanismo de fijación (no mostrado), tal como un dispositivo de sujeción o un dispositivo de cerradura de recámara, conforme se describió previamente, configurado para contactar los portadores de núcleos 735a y 735b, respectivamente. Además, los portadores de núcleos 735a y 735b incluyen un mecanismo de fijación (no mostrado) configurado para acoplar los tapones de captura 700a y 700b, respectivamente.

[0061] Los tapones de captura 700a y 700b pueden incluir un puerto de acceso sellado (tal como un puerto de conexión rápida) y una válvula de retención accionada opcional, conforme se describió previamente. Los portadores de núcleos 735a y 735b incluyen uno o más puertos 745 configurados para facilitar la evaluación del fluido presente en los portadores de núcleos 735a y 735b conforme los núcleos son hechos avanzar en los portadores de núcleos 735a y 735b y/o conforme el tapón de captura 700a y 700b son insertados en los portadores de núcleos 735a y 735b. Además, las paredes de los portadores de núcleos 735a y 735b pueden incluir ranuras, conforme se describió anteriormente. Las tapas inferiores de núcleo 770a y 770b incluyen una carga 765 para permitir que el fluido presente en los portadores de núcleos 735a y 735b fluya hacia una cámara sellada 766 conforme los tapones de captura 700a y 700b son insertados en los portadores de núcleos 735a y 735b, facilitando de este modo la inserción de los tapones de

captura.

[0062] La operación ejemplar es ahora descrita con referencia a las Figuras 2A, 2B y 7. Una pluralidad de tapones de captura, portadores de núcleos y tapas inferiores pueden ser almacenados en la segunda columna de almacenamiento 224. Conforme se muestra, la pluralidad de tapones de captura, portadores de núcleos y tapas inferiores almacenados en la segunda columna de almacenamiento 224 pueden ser almacenados en el orden inverso, impidiendo de este modo el interbloqueo entre los mismos. Una tapa inferior, tal como la tapa inferior 770a, puede ser elevada en una posición en donde contacta el cambiador 236, por ejemplo utilizando un tornillo de avance 720 acoplado a una placa elevadora 725. Tal como se indica por la flecha 733, el cambiador 236 es accionado para hacer corresponder la tapa inferior 770a con la primera columna de almacenamiento 222, y el pistón de manipulación 240 es accionado para hacer avanzar la tapa inferior 770a en la primera columna de almacenamiento 222. Un portador de núcleos, tal como el portador de núcleos 735a, es luego elevado hacia una posición en donde contacta el cambiador 236, utilizando el tornillo de avance 720 y la placa elevadora 725. El cambiador 236 es accionado para hacer corresponder el portador de núcleos 735a con la primera columna de almacenamiento 222. El montaje sacanúcleos 125 se utiliza para obtener un núcleo 772. El pistón de manipulación 240 es extendido para disponer el núcleo obtenido en el portador de núcleos 735a. El pistón de manipulación 240 es luego extendido para fijar la tapa inferior 770a y el portador de núcleos 735a. Un tapón de captura, tal como el tapón de captura 700a, es luego elevado hacia una posición en la cual contacta el cambiador 236, utilizando el tornillo de avance 720 y la placa elevadora 725. El cambiador 236 es accionado para hacer corresponder el tapón de captura 700a con la primera columna de almacenamiento 222. El pistón de manipulación 240 es extendido para fijar el portador de núcleos 735a y el tapón de captura 700a. Durante el funcionamiento, la placa elevadora 715 puede ser descendida conforme se desee, por ejemplo usando un tornillo de avance 710. Más núcleos pueden ser capturados luego de una manera similar.

[0063] La Figura 8 muestra un aspecto alternativo de la presente divulgación. Este aspecto puede ser implementado usando la herramienta sacanúcleos 103 de las Figuras 2A y 2B. De manera alternativa, este aspecto puede ser implementado utilizando otras herramientas sacanúcleos, como las herramientas sacanúcleos que se describen en las patentes estadounidenses Nos. 4.714.119 y/o 5.667.025, las cuales se incorporan en su totalidad en la presente como referencia.

[0064] En este aspecto, se provee un tubo de captación de núcleos que soporta la presión 5 dentro de una sección de almacenamiento de una herramienta sacanúcleos, aunque algunas porciones pueden estar en la sección sacanúcleos. El tubo de captación

18

de núcleos 5 puede ser un tubo sólido, sin perforaciones, una porción del mismo teniendo una pluralidad de ranuras 3. El cabezal inferior del tubo de captación de núcleos 5 puede incluir una válvula de aislamiento inferior 6. La válvula de aislamiento inferior 6 puede ser una válvula de bola, una válvula de compuerta, o cualquier otra válvula de fluido que soporta la presión. En una posición abierta, la válvula de aislamiento inferior 6 puede permitir que el lodo u otro fluido sea eyectado del tubo de captación de núcleos 5 conforme los núcleos son insertados en el mismo. En una posición cerrada, la válvula de aislamiento inferior 6 puede aislar hidráulicamente el tubo de captación de núcleos 5, una vez que el tubo está lleno y/o luego de una orden a la herramienta sacanúcleos enviada por un operador en la superficie. Se puede instalar un soporte de núcleos con perforaciones 8 encima de la válvula de aislamiento inferior 6, para asegurar la integridad mecánica de las muestras de núcleo en el tubo de captación de núcleos 5. De manera opcional, se puede suministrar un resorte o carga de fluido 7 para reducir el impacto mecánico que se observa mientras se recolectan y/o transportan los núcleos. El resorte o carga de fluido 7 puede ser beneficioso para conservar la integridad mecánica de las muestras. Además, los discos de separación / señalización (no mostrados) pueden ser insertados en el tubo de captación de núcleos 5 entre los núcleos almacenados. Además, el tubo de captación de núcleos 5 es provisto con una válvula de aislamiento de la garganta 11. La válvula de aislamiento de la garganta 11 puede ser una gran válvula de bola o una válvula de compuerta deslizable. En algunos casos, la válvula de aislamiento inferior 6 y la válvula de aislamiento de la garganta 11 son acopladas de manera separable a un mecanismo de activación de las válvulas (no mostrado) dispuesto en el cuerpo de la herramienta sacanúcleos.

[0065] Durante el funcionamiento, el tubo de captación de núcleos 5 es llenado con uno o más núcleos. La válvula de aislamiento inferior 6 está cerrada. La garganta superior del tubo de captación de núcleos 5 puede también ser sellada utilizando la válvula de aislamiento de la garganta 11. El tubo de captación de núcleos 5 es llevado a la superficie terrestre. El tubo de captación de núcleos 5, la válvula de aislamiento inferior 6 y la válvula de aislamiento de la garganta 11 pueden ser separados de la herramienta sacanúcleos. La válvula de aislamiento inferior 6 puede ser acoplada a un mecanismo de activación en la superficie. La válvula de aislamiento inferior 6 puede ser abierta y el fluido (gas y/o líquido) puede ser extraído del tubo de captación de núcleos 5.

[0066] En vista de todo lo anteriormente mencionado, aquellas personas expertas en la técnica reconocerán que la presente divulgación introduce un aparato que comprende: una herramienta sacanúcleos de la pared lateral configurada para obtener una pluralidad de núcleos laterales de la formación de una pared de una perforación de pozo que se extiende hacia una formación subterránea, en donde la herramienta sacanúcleos de la pared lateral

comprende: un tubo de captación de núcleos configurado para almacenar la pluralidad de núcleos laterales de la formación en el mismo, en donde el tubo de captación de núcleos comprende un puerto de fluido configurado para permitir la evacuación del fluido del tubo de captación de núcleos conforme cada uno de la pluralidad de los núcleos laterales de la formación es introducido en el mismo, y en donde el tubo de captación de núcleos, incluyendo el puerto de fluido, es configurado para ser sellado barreno abajo sin la remoción de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral de la perforación de pozo. El tubo de captación de núcleos puede comprender una carga configurada para mantener una presión en el tubo de captación de núcleos una vez que el puerto de fluido es sellado barreno abajo. La carga puede comprender un resorte mecánico. Por lo menos una porción del tubo de captación de núcleos puede ser configurada para pasar la energía a través del mismo a la pluralidad de los núcleos laterales de la formación en el mismo. El tubo de captación de núcleos puede comprender una ranura configurada para abrirse y cerrarse, permitiendo de este modo la evacuación posterior del fluido desde el tubo de captación de núcleos cuando la ranura está abierta. La herramienta sacanúcleos de la pared lateral puede comprender además un tapón de captura configurado para acoplarse con un extremo del tubo de captación de núcleos, contribuyendo de este modo al sellado de la pluralidad de núcleos laterales de la formación en el tubo de captación de núcleos. El tapón de captura puede comprender un puerto de acceso en comunicación fluida con un pasaje de fluido que se abre en el tubo de captación de núcleos. El tapón de captura puede comprender un pasador de cerradura de la recámara configurado para contactar una característica correspondiente del tubo de captación de núcleos. La herramienta sacanúcleos de la pared lateral puede comprender además una tapa configurada para acoplarse con otro extremo del tubo de captación de núcleos, contribuyendo de este modo al sellado de la pluralidad de núcleos laterales de la formación en el tubo de captación de núcleos. La tapa puede comprender un puerto de acceso en comunicación fluida con un pasaje de fluido que se abre en el tubo de captación de núcleos. La tapa puede comprender un brazo de retención configurado para acoplarse con una guía del tubo de captación de núcleos. El tubo de captación de núcleos puede comprender una manga interna y una manga externa concéntrica con la manga interna, en donde las mangas interna y externa comprenden correspondientes ranuras configuradas para alinearse en respuesta al movimiento relativo de las mangas interna y externa, y cuando se alinean las ranuras de las mangas interna y externa permiten además la evacuación del fluido del tubo de captación de núcleos conforme cada núcleo adicional de la pluralidad de núcleos laterales de la formación es insertado en el tubo de captación de núcleos. El tubo de captación de núcleos puede comprender además una pluralidad de separadores cada uno configurado para interponerse

y aislar hidráulicamente los núcleos próximos de la pluralidad de núcleos de la formación latera.

[0067] La presente divulgación también introduce un método que comprende: obtener, con una herramienta sacanúcleos de la pared lateral colocada en una perforación de pozo que se extiende en una formación subterránea, un núcleo lateral de una pared de la perforación de pozo; mover el núcleo lateral en un tubo de captación de núcleos de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral, en donde el movimiento del núcleo lateral en el tubo de captación de núcleos desplaza un fluido en el tubo de captación de núcleos a través de un puerto en el tubo de captación de núcleos, sellar el núcleo en el tubo de captación de núcleos, incluir el puerto, mientras que la herramienta sacanúcleos de la pared lateral está en la perforación de pozo, y remover la herramienta sacanúcleos de la pared lateral, incluir el núcleo sellado en el tubo de captación de núcleos de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral, de la perforación de pozo. El método puede comprender además anclar la herramienta sacanúcleos de la pared lateral en la perforación de pozo antes de obtener el núcleo lateral. Al Mover el núcleo lateral en el tubo de captación de núcleos se puede desplazar un fluido en el tubo de captación de núcleos a través de una pluralidad de aberturas que se pueden cerrar en el tubo de captación de núcleos. La remoción de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral de la perforación de pozo puede comprender el mantenimiento de una presión constante en el tubo de captación de núcleos. El método puede comprender además la separación del tubo de captación de núcleos de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral después de remover la herramienta sacanúcleos de la pared lateral de la perforación de pozo. El método puede comprender además asegurar las cerraduras de la recámara en el tubo de captación de núcleos después de la remoción de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral de la perforación de pozo. El método puede comprender además la medición de una propiedad del núcleo mientras el núcleo es sellado en el tubo de captación de núcleos. La medición de la propiedad del núcleo puede comprender la transmisión de energía hacia el núcleo sellado a través del tubo de captación de núcleos.

[0068] Lo anterior reseña las características de las diversas configuraciones de manera que aquellas personas expertas en la técnica pueden comprender mejor los aspectos de la presente divulgación. Aquellas personas expertas en la técnica apreciarán que ellos pueden usar fácilmente la presente divulgación como una base para diseñar o modificar otros procesos y estructuras para llevar a cabo los mismos propósitos y/o alcanzar las mismas ventajas de las realizaciones presentadas aquí. Aquellas personas expertas en la técnica observarán que dichas construcciones equivalentes no se apartan del espíritu y alcance de la presente divulgación, y que se pueden realizar diversos cambios,

sustituciones, alteraciones a la presente sin apartarse del espíritu y alcance de la presente divulgación.

[0069] El Compendio al final de la presente divulgación se provee para cumplir con el Título 37 del C.F.R. Sección 1.72(b) que permite al lector verificar rápidamente la naturaleza de la divulgación técnica. Se presenta con el entendimiento de que no se utilizará para interpretar o limitar el alcance o significado de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un aparato, que comprende:

una herramienta sacanúcleos de la pared lateral que se extiende hacia una formación subterránea, caracterizada porque la herramienta sacanúcleos de la pared lateral comprende:

un tubo de captación de núcleos, caracterizado porque dicho tubo de captación de núcleos comprende un puerto de fluido, y caracterizado porque dicho tubo de captación de núcleos, incluyendo el puerto de fluido, es configurado para ser sellado barreno abajo sin remover la herramienta sacanúcleos de la pared lateral de la perforación de pozo.

2. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, caracterizado porque el tubo de captación de núcleos comprende un amortiguador.

3. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 2, caracterizado porque el amortiguador puede comprender una cámara de nitrógeno o un resorte mecánico.

4. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, caracterizado porque el tubo de captación de núcleos comprende una ranura, permitiendo de este modo la evacuación posterior del fluido desde el tubo de captación de núcleos cuando la ranura está abierta.

5. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, caracterizado porque la herramienta sacanúcleos de la pared lateral comprende además un tapón de captura.

6. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 5, caracterizado porque el tapón de captura comprende un puerto de acceso en comunicación fluida con un pasaje de fluido que se abre en el tubo de captación de núcleos.

7. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 5, caracterizado porque el tapón de captura comprende un pasador de cerradura de recámara.

8. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 5, caracterizado porque la herramienta sacanúcleos de la pared lateral comprende además una tapa.

9. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 8, caracterizado porque la tapa comprende un puerto de acceso en comunicación fluida con un pasaje de fluido que se abre en el tubo de captación de núcleos.

10. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 9, caracterizado porque la tapa comprende un brazo de retención.

11. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, caracterizado porque el tubo de captación de núcleos comprende una manga interna y una manga externa concéntrica con la manga interna, caracterizado porque las mangas interna y externa comprenden correspondientes ranuras que se alinean en respuesta al movimiento relativo de las mangas interna y externa..

12. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, caracterizado porque el tubo de captación de núcleos comprende una pluralidad de separadores.

13. Un método, que comprende:

obtener, con una herramienta sacanúcleos de la pared lateral colocada en una perforación de pozo que se extiende hacia una formación subterránea, un núcleo lateral de una pared de la perforación de pozo;

mover el núcleo lateral hacia un tubo de captación de núcleos de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral, caracterizado porque el movimiento del núcleo lateral hacia el tubo de captación de núcleos desplaza un fluido en el tubo de captación de núcleos a través de un puerto en el tubo de captación de núcleos;

sellar el núcleo en el tubo de captación de núcleos, incluyendo el puerto, mientras la herramienta sacanúcleos de la pared lateral está en la perforación de pozo; y

remover la herramienta sacanúcleos de la pared lateral, incluyendo el núcleo sellado en el tubo de captación de núcleos de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral, de la perforación de pozo.

14. El método de acuerdo con la Reivindicación 13, que comprende además anclar la herramienta sacanúcleos de la pared lateral en la perforación de pozo antes de obtener el núcleo lateral.

15. El método de acuerdo con la Reivindicación 13, caracterizado porque la remoción de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral de la perforación de pozo comprende mantener una presión constante en el tubo de captación de núcleos.

16. El método de acuerdo con la Reivindicación 13, que comprende además separar el tubo de captación de núcleos de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral después de la remoción de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral de la perforación de pozo.

17. El método de acuerdo con la Reivindicación 13, que comprende además asegurar las cerraduras de recámara en el tubo de captación de núcleos después de la remoción de la herramienta sacanúcleos de la pared lateral de la perforación de pozo.

18. El método de acuerdo con la Reivindicación 13, que comprende además la medición de una propiedad del núcleo mientras el núcleo es sellado en el tubo de captación de núcleos.

19. El método de acuerdo con la Reivindicación 18, caracterizado porque la medición de la propiedad del núcleo comprende la transmisión de energía hacia el núcleo sellado a través del tubo de captación de núcleos.

28

COMPENDIO DE LO REVELADO

Un aparato que comprende una herramienta sacanúcleos de la pared lateral configurado para obtener una pluralidad de núcleos laterales de la formación desde una pared de una perforación de pozo que se extiende en una formación subterránea, caracterizado porque la herramienta sacanúcleos de la pared lateral comprende un tubo de captación de núcleos configurada para almacenar la pluralidad de núcleos laterales de la formación en el mismo, caracterizado porque el tubo de captación de núcleos comprende un puerto fluido configurado para permitir la evacuación del fluido del tubo de captación de núcleos conforme cada uno de la pluralidad de núcleos laterales de la formación es introducido en el mismo, y caracterizado porque el tubo de captación de núcleos, incluyendo el puerto de fluido, está configurado para ser sellado barreno abajo sin remover la herramienta sacanúcleos de la pared lateral de la perforación de pozo.

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		Espacio reservado para el adhesivo de radicación	
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL			
1	TIPO SE SOLICITUD	☒ Patente de invención	☐ Patente de Modelo de Utilidad
2	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		3 CIP Clasificación Internacional de Patentes
UNA HERRAMIENTA SACANÚCLEOS DE LA PARED LATERAL DE UN POZO QUE COMPRENDE UN TUBO SELLADO DE CAPTACIÓN DE NÚCLEOS Y METODO DE USO			
4	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
5	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN Parkstraat 83-89		No. TELÉFONO	
CIUDAD La Haya,		CORREO ELECTRÓNICO	
DEPARTAMENTO/ESTADO		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	
PAÍS DE RESIDENCIA Holanda			
6	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1	Lennox E. REID, Jr. -		E.U.A.
2	Carsten SONNE		E.U.A.
3			
4			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
7	DATOS INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
1	PAÍS RESIDENCIA E.U.A.	DEPARTAMENTO/ESTADO Texas	CIUDAD Houston
2	E.U.A.	Texas	Houston
3			
DIRECCIÓN 14915 Little Leaf Court 616 Memorial Height Drive			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria			
8	☐ REPRESENTACION LEGAL ☐ APODERADO		
APELLIDOS CASTILLO GIBSONE		NOMBRES LUIS FELIPE	IDENTIFICACION C.C. 79.397.879 T.P. 68.995 de Bogotá del C.S.J.
DIRECCIÓN Carrera 13 No. 37-43 Piso 12		No. TELÉFONO 2857460	
CIUDAD Bogotá		CORREO ELECTRÓNICO info@castillogr au.com	
PAÍS Colombia		No. RADICACIÓN O PORTOCOLO DE PODER GENERAL	
9	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1	E.U.A.		61/176,574
2	E.U.A.		61/187,126
3	E.U.A.		12/773,105
			(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
			08.05.2009
			15.06.2009
			04.05.2010

25

26

10		DECLARACION SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS	
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
11		DECLARACION SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES	
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro			
12		REDUCCIÓN DE TASAS	
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente,			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
13		AUTORIZACION DE NOTIFICACION EN LINEA ☐ SI ☐ NO	
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
14		PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACION O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:	
Si es Patente de invención		Si es Patente de Modelo de Utilidad	
☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses		☐ 6 meses ☐ 12 meses	
☐ Otro Cual:		☐ Otro Cual:	
15		COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRONICO	
No.		Fecha	
16		FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO A DEL REPRESENTANTE LEGAL	
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)			
LUIS FELIPE CASTILLO			
17		ANEXOS	
Documentación Técnica		Documentación Jurídica	
1 ☒ Descripción No. De folios:		11 ☒ Poderes, si fuera el caso.	
2 ☒ Reivindicaciones No. Reivindicaciones:		12 ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante	
3 ☒ Dibujos y/o figuras No. Folios:		13 ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado número de registro, si fuera al caso	
4 ☐ Resumen		14 ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso	
5 ☐ Documento de Prioridad		15 ☐ Reducción de tasas	
6 ☐ Traducción del documento de prioridad		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7 ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea	
8 ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004	
9 ☐ Arte final 12 x 12		Universidades públicas o privadas	
10 ☐ Anexo formato digital		☐ Copia acto de recogimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación	
		Entidades sin animo de lucro	
		☐ Copia de regido vigente en Cámara de comercio	
		☐ Hoja de información complementaria	
		☐ Otros, especificar	
		16 ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud	
		17 ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad	
		18 ☐ Comprobante de pago de la tasa de concepto de excedente de palabras en la publicación	
		19 ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10	

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 006007
		Bogotá D.C., Enero 21 de 2013 - 15:59:39

RECIBIDO DE : CASTILLO GRAU & ASOCIADOS LTDA.	NI 800.098.704
---	----------------

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	406457925	21/01/2013	746.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNITARIO	Vr. CONCEPTO
9 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	270.000.00
			\$270.000.00

SON: **DOSCIENTOS SETENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 10-054660- -00007-0000
Fecha: 2013-01-21 16:14:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 28