

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

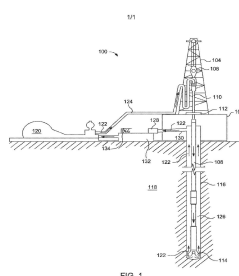


FIG. 1

1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
COMPOSICIÓN DE CEMENTO NOVEDOSA PARA UNA APLICACIÓN DE PÉRDIDA DE CIRCULACIÓN			
2	Datos del Solicitante		
Nombre:	HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC.	Dirección Electrónica:	notificaciones@clarkemodet.com.co
Dirección:	10200 Bellaire Boulevard,arway E. Houston, Texas 77032-3219,Estados Unidos de América	Domicilio/País de constitución:	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA - TEXAS - HOUSTON
Identificación:			

☐ CEDULA DE CIUDADANIA
☒ EMPRESA EXTRANJERA
☐ PASAPORTE

☐ CEDULA DE EXTRANJERIA
☐ NIT

Número:

70199-

3

Solicitantes

Apellidos - Nombres o Razón Social

Tipo

Identificación

1. HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC. EE 70199

4

Datos del Inventor

Nombre:

Sandip,
Prabhakar
PATIL,

**Dirección
Electrónica:**

notificaciones@clarkemodet.com.co

Dirección:

10200 Bellaire
Boulevard,

**Domicilio/País de
constitución:**

ESTADOS UNIDOS DE
AMERICA - TEXAS - HOUSTON

Identificación:

☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA
☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT
☐ PASAPORTE ☒ No Aplica

Número:

-

5

Inventor(es)

Apellidos - Nombres

Domicilio

1. PATIL, Sandip, Prabhakar	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
2. PATIL, Rahul, Chandrakant	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
3. RAVI, Krishna, M.	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
4. SINGH, Sheetal	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
5. JOSEPH, Trissa	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

6.	DUFFY, Marcus	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA		
6	Datos Inventor(es)			
	País de Residencia	Departamento/Estado	Ciudad	Dirección
1.	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	TEXAS	HOUSTON	10200 Bellaire Boulevard,
2.	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	TEXAS	HOUSTON	10200 Bellaire Boulevard,
3.	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	TEXAS	HOUSTON	10200 Bellaire Boulevard,
4.	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	TEXAS	HOUSTON	10200 Bellaire Boulevard,
5.	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	TEXAS	HOUSTON	10200 Bellaire Boulevard,
6.	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	TEXAS	HOUSTON	10200 Bellaire Boulevard,
7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO	Dirección Electrónica:	notificaciones@clarkemodet.com.co
Dirección:		CARRERA 11 NO. 86-53, PISO 6	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación:				

- ☒ CEDULA DE CIUDADANIA
☐ EMPRESA EXTRANJERA
☐ PASAPORTE

- ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA
☐ NIT

Número:

66783790-

Presentación de Poder

Año de Radicación

Número de Radicación

8

Datos Solicitud: PCT / WO

Número Solicitud:

PCT/US2013/071647

Fecha Solicitud:

25/11/2013

Número Publicacion:

WO 2015/076838

Fecha Publicacion:

28/05/2015

9

Declaraciones de prioridad

☐ SI ☒ NO

(33) País de origen

Codigo del país

(31) No. Solicitud

(32) Fecha _

1
2
3

10

Reivindicaciones

Número reivindicaciones:

29

Pago Reivindicaciones:

Si

11

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

12

Documentos Anexos

- ☒ Reivindicaciones
☒ Descripción
☒ Dibujos y/o Figuras
☒ Resumen
☐ Certificado Depósito Material Biológico

- ☐ Uso de Conocimiento tradicional
- ☐ Listado de secuencias
- ☒ Artes finales 12 x 12 cm
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☒ Otros Anexos

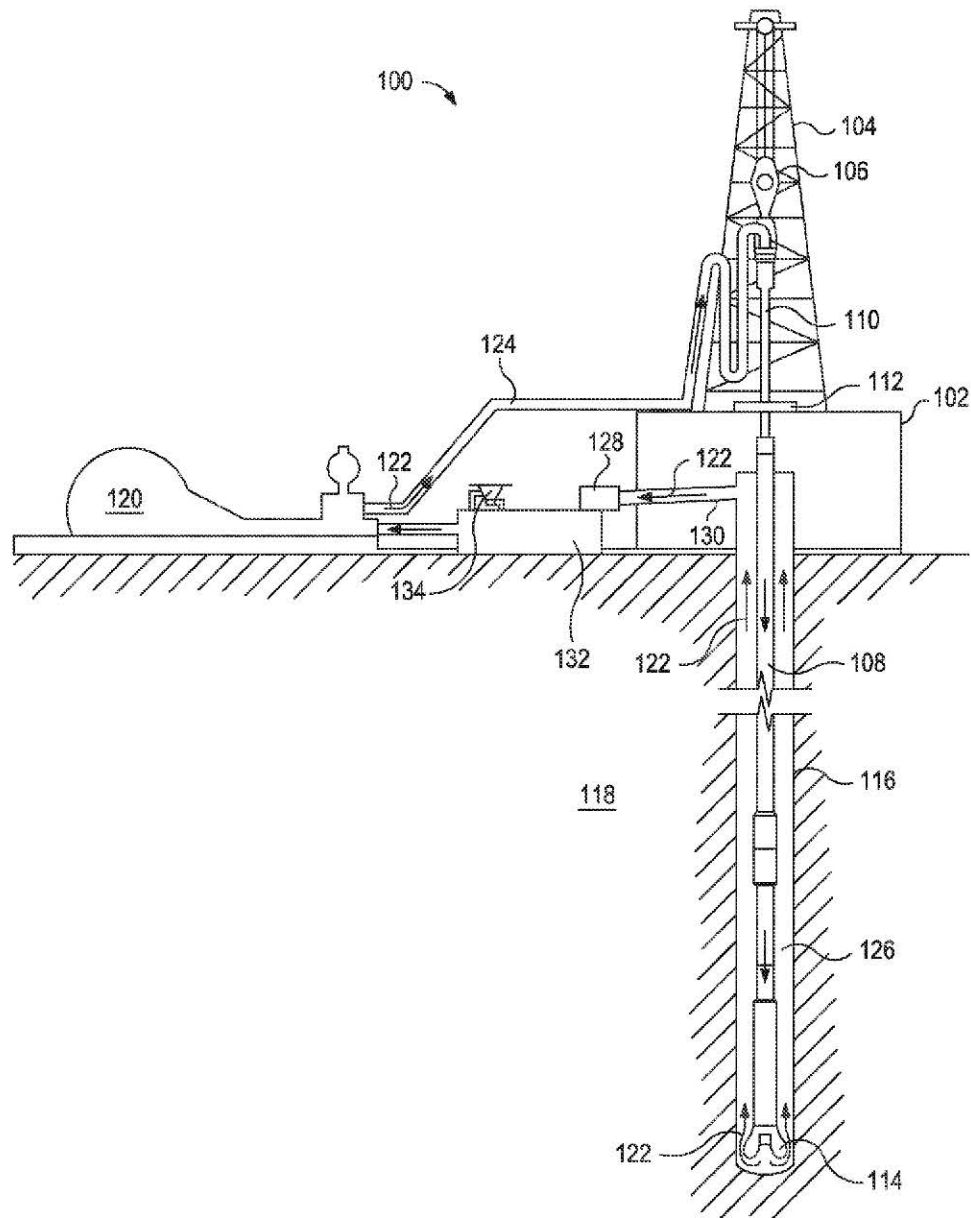


FIG. 1

COMPOSICIÓN DE CEMENTO NOVEDOSA PARA UNA APLICACIÓN DE PÉRDIDA DE CIRCULACIÓN

ANTECEDENTES

5

La cementación es una operación de pozo común. Por ejemplo, se pueden usar composiciones de cemento hidráulico en operaciones de cementación en las que se cementa una sarta de tubería, tal como una tubería de revestimiento o tubería de
10 revestimiento corta, en un pozo. La sarta de tubería que se cementa aísla diferentes zonas del pozo entre sí y con respecto a la superficie. Se pueden usar composiciones de cemento hidráulico en la cementación primaria de la tubería de revestimiento o en operaciones de terminación. También es
15 posible utilizar composiciones de cemento hidráulico en operaciones de intervención tales como en el taponamiento de zonas muy permeables o fracturas en zonas que pueden producir demasiada agua, taponamiento de grietas u orificios en sartas de tubería y similares.

20

Cementación y composiciones de cemento hidráulico

A la hora de realizar la cementación, se bombea una composición de cemento hidráulico como un fluido (típicamente

en forma de suspensión o lechada) en una ubicación deseada en el pozo. Por ejemplo, a la hora de cementar una tubería de revestimiento o tubería de revestimiento corta, se bombea la composición de cemento hidráulico hacia el interior del espacio anular entre las superficies exteriores de una sarta de tubería y el agujero (es decir, la pared del pozo). Se le da tiempo a la composición de cemento para que fragüe en el espacio anular y así forme un revestimiento anular de cemento endurecido, sustancialmente impermeable. El cemento endurecido sostiene y coloca la sarta de tubería en el pozo y une las superficies exteriores de la sarta de tubería a las paredes del pozo.

El cemento hidráulico es un material que al mezclarse con agua se endurece o fragúa con el paso del tiempo debido a una reacción química con el agua. Dado que esta es una reacción química con el agua, el cemento hidráulico es capaz de fraguar incluso en el agua. El cemento hidráulico, el agua y cualquier otro componente se mezclan para formar una composición de cemento hidráulico en el estado inicial de una suspensión, que debería ser un fluido durante un tiempo suficiente antes de fraguar para bombear la composición al pozo y colocarla en una ubicación deseada en el interior del pozo.

Los cementos convencionales pueden ser menos efectivos en entornos hostiles, particularmente al usar agua de mar o salobre, tales como formaciones subterráneas que consisten en pérdidas totales. Además, la calidad de la silicalita también
5 puede reducir la eficacia del cemento. Por lo tanto, es necesario identificar una suspensión de cemento que sea útil en aplicaciones de pérdida de circulación, se pueda mezclar fácilmente y pueda afrontar entornos hostiles.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las figuras que siguen se incluyen para ilustrar determinados aspectos de la presente invención y no deben considerarse como modalidades exclusivas. La materia descrita es pasible
15 de modificaciones, alteraciones y equivalentes considerables en cuanto a forma y función, tal como se dará cuenta el experto en la técnica con el beneficio de la presente descripción.

20 La Fig. 1 muestra un ejemplo ilustrativo de un aparato útil para cementar un pozo con las composiciones de cemento de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención se refiere por lo general al uso de composiciones de cemento en operaciones subterráneas y, más
5 específicamente, a composiciones de cemento para aplicaciones de pérdida de circulación en condiciones hostiles y métodos de uso de estas composiciones en diversas operaciones subterráneas.

10 Un uso novedoso de arcilla sintética y nanomateriales los utilizará en composiciones de cemento para aplicaciones de pérdida de circulación. En un ejemplo de modalidad, un método de cementación de una formación subterránea comprende proporcionar una composición de cemento que comprende
15 material de cemento, fluido de base acuosa, nanopartículas, arcilla sintética y un modificador tixotrópico, donde los materiales sólidos constituyen de alrededor de 0 % en peso a alrededor de 40 % en peso del peso total de la composición de cemento; introducir la composición de cemento en una
20 formación subterránea; y permitir que la composición de cemento fragüe en la formación subterránea. En un ejemplo de modalidad, el cemento resultante tiene un contenido de material sólido de alrededor de 10 % en peso a alrededor de 20 % en peso del peso total del cemento. En algunas

modalidades, las propiedades reológicas de la composición de cemento dependen de la velocidad de cizallamiento. La viscosidad del fluido no newtoniano disminuye con un aumento en la velocidad de cizallamiento. En diversas modalidades, las nanopartículas comprenden al menos nanosílice, nanocarbonato, nanoalúmina y/o cualquier combinación de estos. En ejemplos de modalidades, las nanopartículas se encuentran presentes en una cantidad de alrededor de 0,1 a alrededor de 5,0 gal/saco. En determinadas modalidades, las nanopartículas tienen un diámetro de alrededor de 2 a alrededor de 100 micrómetros. En algunas modalidades, la arcilla sintética se encuentra presente en una cantidad de alrededor de 0,1 % a alrededor de 3 % en peso de agua. Además, en una modalidad, prácticamente no se agrega arcilla natural a la composición de cemento. En ejemplos de modalidades, el modificador tixotrópico puede seleccionarse entre sílice de gran área superficial, sílice ahumada, silicato de sodio, ácido silícico y combinaciones de estos. En algunas modalidades, el modificador tixotrópico se encuentra presente en alrededor de 1 % a alrededor de 150 % bwc. En numerosas modalidades, el fluido de base acuosa comprende al menos agua dulce; agua salobre; agua salada; y/o combinaciones de estas, y también puede encontrarse presente en la composición de cemento en una cantidad de alrededor de

20 % a alrededor de 80 % en peso de la composición de cemento. En diversas modalidades, los materiales de cemento comprende al menos cementos de Pórtland; cementos de yeso; cementos con alto contenido de alúmina; cementos de escoria; 5 cementos con alto contenido de óxido de magnesio; cementos de esquisto; cementos ácidos/básicos; cementos de ceniza volante; sistemas de cemento de zeolita; sistemas de cemento de polvo de horno; cementos microfinos; metacaolín; piedra pómez; y/o combinaciones de estos. En otras modalidades, la 10 composición de cemento puede comprender además al menos resinas; látex; estabilizadores; sílice; puzolanas; microesferas; superabsorbentes acuosos; agentes viscosificantes; agentes de suspensión; agentes dispersantes; sales; acelerantes; tensioactivos; retardantes; 15 desespumantes; agentes de prevención de sedimentación; materiales espesantes; agentes de control de pérdida de fluidos; elastómeros; esquisto vitrificado; aditivos de control de migración de gas; agentes de acondicionamiento de formaciones; y/o combinaciones de estos.

20

La invención también se dirige a composiciones de cemento. En un ejemplo de modalidad, una composición de cemento de pozo comprende: materiales de cemento; fluidos de base acuosa; nanopartículas; arcilla sintética; y un modificador

tixotrópico, donde los materiales sólidos constituyen de alrededor de 0 % en peso a alrededor de 40 % en peso del peso total de la composición de cemento. En un ejemplo de modalidad, el cemento resultante tiene un contenido de material sólido de alrededor de 10 % en peso a alrededor de 20 % en peso del peso total del cemento. En algunas modalidades, las propiedades reológicas de la composición de cemento dependen de la velocidad de cizallamiento. La viscosidad del fluido no newtoniano disminuye con un aumento en la velocidad de cizallamiento. En diversas modalidades, las nanopartículas comprenden al menos nanosílice, nanocarbonato, nanoalúmina y/o cualquier combinación de estos. En ejemplos de modalidades, las nanopartículas se encuentran presentes en una cantidad de alrededor de 0,1 a alrededor de 5,0 gal/saco. En determinadas modalidades, las nanopartículas tienen un diámetro de alrededor de 2 a alrededor de 100 micrómetros. En algunas modalidades, la arcilla sintética se encuentra presente en una cantidad de alrededor de 0,1 % a alrededor de 3 % en peso de agua. Además, en una modalidad, prácticamente no se agrega arcilla natural a la composición de cemento. En ejemplos de modalidades, el modificador tixotrópico puede seleccionarse entre sílice de gran área superficial, sílice ahumada, silicato de sodio, ácido silícico y combinaciones de estos.

En algunas modalidades, el modificador tixotrópico se encuentra presente en alrededor de 1 % a alrededor de 150 % bwc. En numerosas modalidades, el fluido de base acuosa comprende al menos agua dulce; agua salobre; agua salada; y/o

5 combinaciones de estas, y también puede encontrarse presente en la composición de cemento en una cantidad de alrededor de 20 % a alrededor de 80 % en peso de la composición de cemento. En diversas modalidades, los materiales de cemento comprende al menos cementos de Pórtland; cementos de yeso;

10 cementos con alto contenido de alúmina; cementos de escoria; cementos con alto contenido de óxido de magnesio; cementos de esquisto; cementos ácidos/básicos; cementos de ceniza volante; sistemas de cemento de zeolita; sistemas de cemento de polvo de horno; cementos microfinos; metacaolín; piedra

15 pómez; y/o combinaciones de estos. En otras modalidades, la composición de cemento puede comprender además al menos resinas; látex; estabilizadores; sílice; puzolanas; microesferas; superabsorbentes acuosos; agentes viscosificantes; agentes de suspensión; agentes dispersantes;

20 sales; acelerantes; tensioactivos; retardantes; desespumantes; agentes de prevención de sedimentación; materiales espesantes; agentes de control de pérdida de fluidos; elastómeros; esquisto vitrificado; aditivos de control de migración de gas; agentes de acondicionamiento de

formaciones; y/o combinaciones de estos.

La invención también se dirige a un sistema de cementación de pozos. En una modalidad, un sistema de cementación comprende un aparato configurado para: proporcionar una composición de cemento que comprende material de cemento, fluido de base acuosa, nanopartículas, arcilla sintética y un modificador tixotrópico, donde los materiales sólidos constituyen de alrededor de 0 % en peso a alrededor de 40 % en peso del peso total de la composición de cemento; introducir la composición de cemento en una formación subterránea; y permitir que la composición de cemento fragüe en la formación subterránea. En un ejemplo de modalidad, el cemento resultante tiene un contenido de material sólido de alrededor de 10 % en peso a alrededor de 20 % en peso del peso total del cemento. En algunas modalidades, las propiedades reológicas de la composición de cemento dependen de la velocidad de cizallamiento. La viscosidad del fluido no newtoniano disminuye con un aumento en la velocidad de cizallamiento. En diversas modalidades, las nanopartículas comprenden al menos nanosílice, nanocarbonato, nanoalúmina y/o cualquier combinación de estos. En ejemplos de modalidades, las nanopartículas se encuentran presentes en una cantidad de alrededor de 0,1 a alrededor de 5,0 gal/saco. En determinadas

modalidades, las nanopartículas tienen un diámetro de alrededor de 2 a alrededor de 100 micrómetros. En algunas modalidades, la arcilla sintética se encuentra presente en una cantidad de alrededor de 0,1 % a alrededor de 3 % en peso de agua. Además, en una modalidad, prácticamente no se agrega arcilla natural a la composición de cemento. En ejemplos de modalidades, el modificador tixotrópico puede seleccionarse entre sílice de gran área superficial, sílice ahumada, silicato de sodio, ácido silícico y combinaciones de estos.

En algunas modalidades, el modificador tixotrópico se encuentra presente en alrededor de 1 % a alrededor de 150 % bwc. En numerosas modalidades, el fluido de base acuosa comprende al menos agua dulce; agua salobre; agua salada; y/o combinaciones de estas, y también puede encontrarse presente en la composición de cemento en una cantidad de alrededor de 20 % a alrededor de 80 % en peso de la composición de cemento. En diversas modalidades, los materiales de cemento comprende al menos cementos de Pórtland; cementos de yeso; cementos con alto contenido de alúmina; cementos de escoria; cementos con alto contenido de óxido de magnesio; cementos de esquisto; cementos ácidos/básicos; cementos de ceniza volante; sistemas de cemento de zeolita; sistemas de cemento de polvo de horno; cementos microfinos; metacaolín; piedra pómez; y/o combinaciones de estos. En otras modalidades, la

composición de cemento puede comprender además al menos resinas; látex; estabilizadores; sílice; puzolanas; microesferas; superabsorbentes acuosos; agentes viscosificantes; agentes de suspensión; agentes dispersantes; sales; acelerantes; tensioactivos; retardantes; desespumantes; agentes de prevención de sedimentación; materiales espesantes; agentes de control de pérdida de fluidos; elastómeros; esquisto vitrificado; aditivos de control de migración de gas; agentes de acondicionamiento de formaciones; y/o combinaciones de estos.

Nanomateriales

Los materiales con nanoestructura útiles en la presente invención incluyen la nanosílice, el nanocarbonato, la nanoalúmina y cualquier combinación de estos. Algunos ejemplos de modalidades de las composiciones de cemento comprenden nanosílice. La nanosílice puede describirse como nanosílice particulada. Es decir, la nanosílice puede ser de naturaleza particulada y no, por ejemplo, una sílice coloidal o una suspensión de sílice en solución. En efecto, en una modalidad, la nanosílice particulada puede agregarse a la composición de cemento como un polvo de nanosílice seco. De manera general, la nanosílice particulada puede definirse

como nanosílice que tiene un tamaño de partícula menor o igual a alrededor de 100 nanómetros ("nm"). Por ejemplo, la nanosílice particulada puede tener un tamaño de partícula en el intervalo de alrededor de 1 nm a alrededor de 100 nm. En

5 determinados ejemplos de modalidades, la nanosílice particulada puede tener un tamaño de partícula menor o igual a alrededor de 50 nm. Por ejemplo, la nanosílice particulada puede tener un tamaño de partícula en el intervalo de alrededor de 5 nm a alrededor de 50 nm. En determinados

10 ejemplos de modalidades adicionales, la nanosílice particulada puede tener un tamaño de partícula menor o igual a alrededor de 30 nm. Por ejemplo, la nanosílice particulada puede tener un tamaño de partícula en el intervalo de alrededor de 5 nm a alrededor de 30 nm. Sin embargo, debería

15 observarse que la nanosílice particulada puede utilizarse en combinación con partículas de sílice de diferentes tamaños de acuerdo con las modalidades de la presente. Por ejemplo, se puede incluir una cantidad de partículas de sílice con tamaños de partícula mayores que 100 nm en una composición de

20 cemento de acuerdo con modalidades de la presente.

La nanosílice particulada que se utiliza en las modalidades de la presente, la cual puede incluir dióxido de silicio, puede tener un impacto en determinadas características

físicas de los cementos resultantes. Por ejemplo, en relación con la inclusión de sílice coloidal o partículas de sílice más grandes en una suspensión de cemento, la inclusión de nanosílice particulada en la suspensión de cemento puede proporcionar propiedades mecánicas mejoradas, tales como resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, módulo de Young y coeficiente de Poisson. Además, la nanosílice particulada también puede incluirse en la composición de cemento como un acelerador del fraguado para acelerar el tiempo de fraguado de la composición de cemento resultante. Por consiguiente, una composición de cemento de acuerdo con modalidades de la presente puede comprender una cantidad suficiente de nanosílice particulada para proporcionar las características deseadas en un cemento resultante, en ejemplos de modalidades, la nanosílice particulada puede encontrarse presente en la composición de cemento en una cantidad en el intervalo de alrededor de 0,1 a alrededor de 5 gps. En ejemplos de modalidades, la nanosílice particulada puede encontrarse presente en la composición de cemento en una cantidad en el intervalo de alrededor de 0,5 a alrededor de 3,0 gps. Si bien las nanopartículas pueden incluir nanosílice, debería comprenderse que la composición de cemento puede comprender menos de alrededor de 25 % de sílice bwoc, de acuerdo con modalidades de la presente

invención.

Puede ser conveniente utilizar otros tipos de nanomateriales, de acuerdo con modalidades de la presente invención. Los
5 ejemplos de esas nanopartículas incluyen nanoalúmina, nanocarbonato y combinaciones de estos. En determinados ejemplos de modalidades, las nanopartículas pueden ser de naturaleza particulada y no, por ejemplo, una nanopartícula coloidal o una suspensión de la nanopartícula en solución.
10 Además, si bien la discusión que antecede se dirige al uso de nanosílice particulada en métodos de cementación de pozos, los expertos en la técnica apreciarán que la técnica de la presente también abarca el uso de nanopartículas en cualquiera de una variedad de tratamientos subterráneos
15 diferentes.

Fluidos de base acuosa

Un fluido de base acuosa en las composiciones de cemento de
20 la invención se encuentra presente en una cantidad suficiente para crear una suspensión que se pueda bombear para la introducción en el interior del pozo. En algunas modalidades, el fluido de base acuosa comprende al menos agua dulce; agua salobre; agua salada; y/o combinaciones de estas. El agua

puede ser agua dulce, agua salobre, agua salada o cualquier combinación de estas. En determinadas modalidades, el agua puede estar presente en la composición de cemento en una cantidad de alrededor de 20 % a alrededor de 95 % en peso de la composición de cemento, de alrededor de 28 % a alrededor de 90 % en peso de la composición de cemento, o de alrededor de 36 % a alrededor de 80 % en peso de la composición de cemento.

10 Arcilla sintética

En las composiciones de cemento de la invención se encuentran presentes arcillas sintéticas. Los ejemplos de arcillas sintéticas adecuadas incluyen, de modo no taxativo, silicatos en capas tales como LaponiteTM EP, disponible en Rockwood Additives Limited, Widnes, Cheshire, RU. En algunas modalidades, los cementos de la presente invención no incluyen la incorporación de una arcilla natural. En determinadas modalidades, las arcillas sintéticas se encuentran presentes en una cantidad de alrededor de 0,1 a alrededor de 3,0 % en peso.

Modificadores tixotrópicos

En las composiciones de cemento de la invención se encuentran presentes modificadores tixotrópicos. Los ejemplos de
5 modificadores tixotrópicos adecuados incluyen sílice de gran área superficial finamente dividida, sílice ahumada, silicato de sodio, ácido silícico y combinaciones de estos. Una versión commercial es Microblock™, disponible en Halliburton Energy Services, Inc., Houston, TX. Econolite™ es un aditivo
10 de cemento, disponible en Halliburton Energy Services, Inc., Houston, TX, que también puede impartir tixotropía a una suspensión de cemento. GasCon™ 469, un aditivo de cemento de peso ligero útil como modificador tixotrópico, se encuentra disponible en Halliburton Energy Services, Inc., Houston, TX,
15 y puede definirse como una suspensión de ácido silícico coloidal que contiene partículas de ácido silícico suspendidas generalmente con un tamaño de partícula menor que alrededor de 20 nm. En determinadas modalidades, los modificadores tixotrópicos se encuentran presente en la
20 cantidad de alrededor de 0,1 % a alrededor de 150 % bwc.

Material de cemento

Puede utilizarse una variedad de cementos en la presente

invención, incluidos los cementos compuestos por calcio, aluminio, silicio, oxígeno, y/o azufre, los cuales pueden fraguarse y endurecerse mediante reacción con agua. Esos cementos hidráulicos incluyen cementos de Pórtland, cementos de yeso, cementos con alto contenido de alúmina, cementos de escoria, cementos con alto contenido de óxido de magnesio, cementos de esquisto, cementos ácidos/básicos, cementos de ceniza volante, sistemas de cemento de zeolita, sistemas de cemento de polvo de horno, cementos microfinos, metacaolín, piedra pómez y sus combinaciones. En algunas modalidades, los cementos de Pórtland del API adecuados provienen de las Clases A, C, H y G.

Densidad de la suspensión

15

En determinadas modalidades, las composiciones de cemento tienen una densidad de suspensión que se puede bombear para la introducción en el interior del pozo. En ejemplos de modalidades, la densidad de la composición de cemento en suspensión es de alrededor de 7 libras por galón (ppg) a alrededor de 20 ppg, de alrededor de 8 ppg a alrededor de 18 ppg o de alrededor de 9 ppg a alrededor 17 ppg.

Aditivos de cemento

Las composiciones de cemento de la invención pueden contener aditivos. En determinadas modalidades, los aditivos
5 comprenden al menos resinas, látex, estabilizadores, sílice, puzolanas, microesferas, superabsorbentes acuosos, agentes viscosificantes, agentes de suspensión, agentes dispersantes, sales, acelerantes, tensioactivos, retardantes, desespumantes, agentes de prevención de sedimentación,
10 materiales espesantes, agentes de control de pérdida de fluidos, elastómeros, esquisto vitrificado, aditivos de control de migración de gas, agentes de acondicionamiento de formaciones y/o combinaciones de estos.

15 Los ejemplos de composiciones de cemento que se describen en la presente pueden afectar directa o indirectamente a uno o más componentes o equipos relacionados con la preparación, el suministro, la recaptura, el reciclaje, la reutilización y/o el desecho de las composiciones de cemento descritas. Por
20 ejemplo, y con referencia a la FIG. 1, las composiciones de cemento descritas pueden afectar directa o indirectamente a uno o más componentes o equipos asociados con un ejemplo de montaje de perforación de pozo 100, de acuerdo con una o más modalidades. Debería observarse que si bien la FIG. 1

representa, de manera general, un montaje de perforación terrestre, los expertos en la técnica reconocerán fácilmente que los principios descritos en la presente pueden aplicarse igualmente a operaciones de perforación submarina que emplean
5 plataformas y equipos de perforación flotantes o marítimos, sin apartarse del alcance de la descripción.

Tal como se ilustra, el montaje de perforación 100 puede incluir una plataforma de perforación 102 en la cual se apoya
10 una torre de perforación 104 que tiene un aparejo móvil 106 para levantar y bajar una sarta de perforación 108. La sarta de perforación 108 puede incluir, de modo no taxativo, una columna de perforación y tubería flexible, tal como es de conocimiento general para los expertos en la técnica. La
15 sarta de perforación 108 se apoya sobre un vástago de perforación 110, a medida que este desciende a través de una mesa rotatoria 112. Una barrena de perforación 114 se encuentra acoplada al extremo distal de la sarta de perforación 108 y es accionada ya sea por un motor en el
20 fondo del pozo y/o mediante la rotación de la sarta de perforación 108 desde la superficie del pozo. A medida que la barrena 114 gira, crea un agujero 116 que penetra varias formaciones subterráneas 118.

Una bomba 120 (por ejemplo, una bomba de lodo) hace circular el fluido de perforación 122 a través de una tubería de alimentación 124 y hacia el vástago de perforación 110, que transporta el fluido de perforación 122 hacia el fondo del pozo a través del interior de la sarta de perforación 108 y a través de uno o más orificios en la barrena de perforación 114. Luego, se hace circular el fluido de perforación 122 nuevamente hacia la superficie a través de un espacio anular 126 definido entre la sarta de perforación 108 y las paredes del agujero 116. En la superficie, el fluido de perforación 122 usado o que se vuelve a circular sale del espacio anular 126 y se puede transportar hacia una o más unidades de procesamiento de fluidos 128 a través de una línea de flujo interconectada 130. Después de atravesar la o las unidades de procesamiento de fluidos 128, un fluido de perforación 122 "limpio" se deposita en una pileta de retención 132 cercana (es decir, una pileta de lodo). Si bien se ilustran dispuestas en la salida del pozo 116 a través del espacio anular 126, los expertos en la técnica se darán cuenta fácilmente que la o las unidades de procesamiento de fluidos 128 pueden disponerse en cualquier otra ubicación en el montaje de perforación 100 para facilitar su funcionamiento adecuado, sin apartarse del alcance de la descripción.

Pueden agregarse una o más de las composiciones de cemento descritas al fluido de perforación 122 a través de una tolva de mezcla 134 acoplada de manera comunicativa o de otro modo en comunicación fluida con la pileta de retención 132. La
5 tolva de mezcla 134 puede incluir, de modo no taxativo, mezcladores y equipos de mezcla relacionados conocidos por los expertos en la técnica. En otras modalidades, sin embargo, las composiciones de cemento descritas se pueden agregar al fluido de perforación 122 en cualquier otra
10 ubicación en el montaje de perforación 100. En al menos una modalidad, por ejemplo, puede haber más de una pileta de retención 132, tal como múltiples piletas de retención 132 en serie. Además, la pileta de retención 132 puede representar uno o más centros y/o unidades de almacenamiento de fluido,
15 donde las composiciones de cemento descritas se pueden almacenar, reacondicionar y/o regular hasta agregarse al fluido de perforación 122.

Tal como se mencionó anteriormente, las composiciones de
20 cemento descritas pueden afectar directa o indirectamente a los componentes y equipos del montaje de perforación 100. Por ejemplo, las composiciones de cemento descritas pueden afectar directa o indirectamente a la o las unidades de procesamiento de fluidos 128, que pueden incluir, de modo no

taxativo, un agitador (por ejemplo, agitador de esquisto), una centrifugadora, un hidrociclón, un separador (incluidos los separadores magnéticos y eléctricos), un separador de limo, un desarenador, un separador, un filtro (por ejemplo, 5 filtros de tierra diatomácea), un intercambiador de calor y/o cualquier equipo de reciclaje de fluido. Las unidades de procesamiento de fluidos 128 pueden incluir además uno o más sensores, calibradores, bombas, compresores y similares usados para almacenar, monitorear, regular y/o reacondicionar 10 los ejemplos de composiciones de cemento.

Las composiciones de cemento descritas pueden afectar directa o indirectamente a la bomba 120, que incluye de forma representativa cualquier conducto, tubería, remolque, 15 estructura tubular y/o tubo que se use para transportar de forma fluídica las composiciones de cemento hacia el interior del pozo, cualquier bomba, compresor o motor (por ejemplo, en la parte superior o en el fondo del pozo) que se use para poner las composiciones de cemento en movimiento, cualquier 20 válvula o junta relacionada que se use para regular la presión o velocidad de flujo de las composiciones de cemento, así como cualquier sensor (es decir, de presión, temperatura, velocidad de flujo, etc.), calibrador y/o combinaciones de estos, y similares. Las composiciones de cemento que se

describen también pueden afectar directa o indirectamente a la tolva de mezcla 134 y la pileta de retención 132 y sus distintas variantes.

- 5 Las composiciones de cemento que se describen también pueden afectar directa o indirectamente a los distintos equipos y herramientas del fondo del pozo que pueden entrar en contacto con las composiciones de cemento tales como, de modo no taxativo, la sarta de perforación 108, flotadores, portamechas, motores de lodo, motores de fondo de pozo y/o bombas asociadas a la sarta de perforación 108 y herramientas de MWD/LWD y equipos de telemetría relacionados, sensores o sensores distribuidos asociados a la sarta de perforación 108. Las composiciones de cemento que se describen también pueden afectar directa o indirectamente a cualquier intercambiador de calor, válvula y dispositivo de accionamiento de fondo de pozo correspondiente, cierres de herramientas, obturadores y otros dispositivos o componentes de aislamiento del pozo y similares asociados al pozo 116.
- 20 Las composiciones de cemento que se describen también pueden afectar directa o indirectamente a la barrena de perforación 114, que puede incluir, de modo no taxativo, barrenas de conos giratorios, barrenas de PDC, barrenas de diamante natural, abrehoys, escariadores, barrenas de extracción de

núcleos, etc.

Si bien no se ilustran específicamente en la presente, las composiciones de cemento que se describen también pueden
5 afectar directa o indirectamente a cualquier equipo de suministro o transporte que se use para transportar las composiciones de cemento al montaje de perforación 100 tal como, por ejemplo, cualquier recipiente de transporte, conducto, tubería, remolque, tubular y/o cañería que se use
10 para mover de forma fluídica las composiciones de cemento de una ubicación a otra, cualquier bomba, compresor o motor que se use para poner en movimiento las composiciones de cemento, cualquier válvula o junta relacionada que se use para regular la presión o velocidad de flujo de las composiciones de
15 cemento y cualquier sensor (es decir, presión y temperatura), calibradores y/o combinaciones de estos, y similares.

Habiéndose descrito la invención en líneas generales, se proporcionan los siguientes ejemplos como modalidades
20 particulares de la invención y a los efectos de demostrar su puesta en práctica y sus ventajas. Se comprende que los ejemplos se proporcionan a modo ilustrativo y no se pretende que limiten de forma alguna la memoria descriptiva ni las reivindicaciones que siguen.

EJEMPLOS

Preparación de las suspensiones

5 Se prepararon catorce suspensiones de cemento diferentes (Suspensión 1 - Suspensión 14). Las suspensiones se prepararon mediante la hidratación de la arcilla en agua a 4000 rpm en un mezclador de Waring y mediante la posterior incorporación de cemento, cemento de micromatriz, nanosílice, Microblock™ y Econolite™ al agua de mezcla para formar la
10 suspensión respectiva. Luego se evaluaron las suspensiones para determinar diversas propiedades físicas de las diferentes suspensiones. Todas las pruebas se realizar mediante el uso de API RP-10B -2, julio de 2010.

15

TABLA 1: Diseños de suspensiones con reología y resistencia de gel

20

Material	Suspensión 1	Suspensión 2	Suspensión 3	Suspensión 4
Cemento de clase G	100	100	100	100
% pp de Laponite™ EP	1	2	2	2

5	Nanosílice gps	-	-	1	-
	Microblock™ gps	-	-	-	10
	Agua gps	35,4	35,5	35,73	48,53
	Reología en FYSA	110°F	110°F	110°F	110°F
10	3	2	5	19	32
	6	3	7	20	34
	100	10	13	24	48
	200	12	17	27	54
	300	18	21	30	64
15	10 s gel lbf/100 ft ²	3	7	19	34
	10 min gel lbf/100ft ²	18	34	41	54

(A) Efecto del contenido de cloruro en agua sobre la
propiedad de la suspensión

Para determinar el efecto del contenido de cloruro presente en el agua sobre los cementos, se elaboró una mezcla de cemento que incluía Laponite™ EP de acuerdo con la Tabla 2.

Los resultados, incluida la resistencia de gel, se resumen en la Tabla 3.

TABLA 2: Diseño de suspensión de Laponite EP

5		Material	Suspensión 5
		% bwc de cemento de clase G	100
10		% bwc de cemento Micro Matrix™	20
		% pp de Laponite™ EP	1,5
		Nanosílice gps	1,5
		Microblock™ gps	4
		Econolite™ líquido gps	0,5
15		Agua gps	47,71

TABLA 3: Efecto del contenido de cloruro en agua sobre la reología y la resistencia de gel

20		Suspensión 5					
	FFYSA rpm	Agua dulce		2000 ppm de agua con cloruro		Agua de mar	
		80°F	120°F	80°F	120°F	80°F	120°F
	300	70	65	70	75	55	50

5	200	55	60	55	60	50	40
	100	50	55	50	60	50	45
	60	43	45	45	45	40	30
	30	40	40	43	45	35	25
	6	35	30	35	35	35	20
10	3	35	30	35	35	35	20
	10 s gel	35	30	38	42	57	20
	10 min gel	70	90	85	100	125	70

El Laponite™ EP muestra un buen registro de resistencia de gel en agua dulce y en agua de mar.

(B) Diseños de suspensiones adicionales con Laponite™ EP

La Tabla 4 a continuación resume diferentes muestras de suspensiones que incluyen Laponite EP y agua dulce. La Tabla 5 muestra las propiedades reológicas.

TABLA 4: Diferentes diseños de suspensiones de Laponite™ EP

	Material	Suspensión 6	Suspensión 7	Suspensión 8
5	% bwc de cemento de clase G	100	100	100
	% bwc de cemento Micro Matrix™	10	13	13
10	% bwc de silicalita™	40	50	30
	Nanosílice gps	1,5	1,5	1,5
15	% bww de Laponite™ EP	1,5	1,5	1,5
	% bwc de SA-1015™	0,1	0,1	0,1
	% bwc de metacaolín	-	-	20
	Agua dulce gps	51,7	46,1	47

TABLA 5: Reología en FYSA

	Suspensión 6	Suspensión 7	Suspensión 8
F1 Bob	190°F	190°F	190°F
3	14	6	7
6	15	7	8
100	40	21	19
200	48	28	22
300	52	29	23

10

La Tabla 6 a continuación resume diferentes mezclas de suspensiones que incluyen Laponite™ EP en agua dulce y salada. La Tabla 7 muestra las propiedades geológicas y la resistencia de gel.

15

TABLA 6: Diferentes diseños de suspensiones de Laponite™ EP
en agua dulce y agua salada

Material	Suspensión 9	Suspensión 10	Suspensión 11	Suspensión 12	Suspensión 13	Suspensión 14
% bwc de cemento de clase G	100	100	100	100	100	100

20

5	% bwc de cemento Micro Matrix™	10	13	13	13	13	13
	% bwc de silica- lita™	40	-	-	-	-	-
10	Nanosí- lice gps	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	% bww de Laponite ™ EP	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
15	% bwc de metacao- lín	-	50	50	-	-	-
	% bwc de escoria de GGBF	-	-	-	50	-	-
20	% bwc de GasCon™ 469	-	-	-	-	5	-
	Microblo ck™ gps	-	-	-	-	-	4

5	Agua dulce gps	51,7	48,5	-	-	-	-
	Agua salada	-	-	56,4	57,2	36,0	43,8

TABLA 7: Reología y resistencia de gel en FYSA

10		Suspen- sión 9	Suspen- sión 10	Suspen- sión 11	Suspen- sión 12		Suspen- sión 13		Suspen- sión 14	
	FYSA	190°F	190°F	190°F	80 °F	190 °F	80° F	190° F	80 °F	190° F
15	3	34	25	10	12	3	17	24	15	7
	6	32	22	9	13	4	18	19	13	5
	100	39	27	11	15	6	25	17	21	9
	200	40	33	12	18	8	29	18	22	14
	300	39	37	16	21	13	30	21	25	18
20	10 s gel	34	13	15	10	6	17	10	14	10
	10 min gel	294	240	300 ⁺	91	26	27	300 ⁺	70	32

Econolite™ es un aditivo de cemento para aumentar el volumen

y disminuir la densidad, disponible en Halliburton Energy Services, Inc., Houston, TX. La escoria GGBF es escoria molida, granulada y de horno alto. El cemento Micro Matrix™ es un cemento ultrafino, disponible en Halliburton Energy Services, Inc., Houston, TX, y útil para la cementación en los casos en que se requiere la penetración de grietas pequeñas. SA-1015™ es un aditivo de cemento que actúa como un agente de suspensión, disponible en Halliburton Energy Services, Inc., Houston, TX. El aditivo de cemento Silicalite™ está hecho de una sílice de gran área superficial finamente dividida, disponible en Halliburton Energy Services, Inc., Houston, TX, y puede impartir tixotropía a algunas suspensiones de cemento.

15 Tal como se observó en los ejemplos anteriores, los cementos de la presente invención tienen propiedades reológicas y tixotrópicas mejoradas. Los cementos resultantes tienen un contenido sólido bajo, dependen del cizallamiento y son eficaces en un intervalo amplio de temperaturas.

20

Si bien se han mostrado y descrito modalidades preferidas de la invención, el experto en la técnica puede realizar modificaciones a estas sin apartarse del espíritu y los principios de la invención. Las modalidades descritas en la

presente son meramente ilustrativas y no se pretende que sean taxativas. Son posibles muchas variaciones y modificaciones de la invención descrita en la presente y estas quedan comprendidas dentro del alcance de la invención. Se pretende
5 que el uso del término «opcionalmente» con respecto a cualquier elemento de una reivindicación indique que el elemento objeto es necesario o, de manera alternativa, no es necesario. Se pretende que ambas alternativas queden comprendidas dentro del alcance de la reivindicación.

10

Muchas otras modificaciones, equivalentes y alternativas serán evidentes para los expertos en la técnica una vez que se tenga en cuenta la descripción anterior en su totalidad. Se pretende que las siguientes reivindicaciones comprendan
15 todas las modificaciones, equivalentes y alternativas mencionadas, cuando corresponda.

20

REIVINDICACIONES

SE REIVINDICA LO SIGUIENTE:

5

1. Un método de cementación de una formación subterránea que comprende:

proporcionar una composición de cemento que comprende material de cemento, fluido de base acuosa, nanopartículas,
10 arcilla sintética y un modificador tixotrópico, donde los materiales sólidos constituyen de alrededor de 0 % en peso a alrededor de 40 % en peso del peso total de la composición de cemento;

introducir la composición de cemento en una formación
15 subterránea; y

dejar que la composición de cemento fragüe en la formación subterránea.

2. El método de la reivindicación 1, donde los materiales
20 sólidos constituyen de alrededor de 10 % en peso a alrededor de 20 % en peso del peso total de la composición de cemento.

3. El método de la reivindicación 1, donde las nanopartículas comprenden al menos nanosílice, nanocarbonato,

nanoalúmina y/o cualquier combinación de estos.

4. El método de la reivindicación 1, donde las nanopartículas se encuentran presentes en una cantidad de
5 alrededor de 0,1 a alrededor de 5 gal/saco.

5. El método de la reivindicación 1, donde las fibras tienen un diámetro de alrededor de 2 a alrededor de 100 micrómetros.

10

6. El método de la reivindicación 1, donde la arcilla sintética se encuentra presente en una cantidad de alrededor de 0,1 % a alrededor de 3,0 % en peso de agua.

15 7. El método de la reivindicación 1, donde prácticamente no se agrega arcilla natural a la composición de cemento.

8. El método de la reivindicación 1, donde el fluido de base acuosa comprende al menos agua dulce; agua salobre; agua
20 salada; y/o combinaciones de estas.

9. El método de la reivindicación 1, donde el fluido de base acuosa se encuentra presente en la composición de cemento en una cantidad de alrededor de 20 % a alrededor de

80 % en peso de cemento.

10. El método de la reivindicación 1, donde el material de cemento comprende al menos cementos de Pórtland; cementos de
5 yeso; cementos con alto contenido de alúmina; cementos de escoria; cementos con alto contenido de óxido de magnesio; cementos de esquisto; cementos ácidos/básicos; cementos de ceniza volante; sistemas de cemento de zeolita; sistemas de cemento de polvo de horno; cementos microfinos; metacaolín;
10 piedra pómez; y/o combinaciones de estos.

11. El método de la reivindicación 1, que comprende además al menos resinas; látex; estabilizadores; sílice; puzolanas; microesferas; superabsorbentes acuosos; agentes
15 viscosificantes; agentes de suspensión; agentes dispersantes; sales; acelerantes; tensioactivos; retardantes; desespumantes; agentes de prevención de sedimentación; materiales espesantes; agentes de control de pérdida de fluidos; elastómeros; esquisto vitrificado; aditivos de
20 control de migración de gas; agentes de acondicionamiento de formaciones; y/o combinaciones de estos.

12. El método de la reivindicación 1, donde la densidad del cemento antes del curado es menor que alrededor de 12 libras

por galón.

13. El método de la reivindicación 1, donde el modificador tixotrópico se selecciona entre sílice ahumada, silicato de sodio, ácido silícico y combinaciones de estos.

14. El método de la reivindicación 1, donde el modificador tixotrópico se encuentra presente en la cantidad de alrededor de 0,1 % a alrededor de 150 % bwc.

10

15. Una composición de cemento que comprende:
material de cemento;
fluido de base acuosa;
nanopartículas;

15 arcilla sintética; y
un modificador tixotrópico, donde los materiales sólidos constituyen de alrededor de 0 % en peso a alrededor de 40 % en peso del peso total de la composición de cemento.

20 16. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde los materiales sólidos constituyen de alrededor de 10 % en peso a alrededor de 20 % en peso del peso total de la composición de cemento.

17. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde las nanopartículas comprenden al menos nanosílice, nanocarbonato, nanoalúmina y/o cualquier combinación de estos.

5

18. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde las nanopartículas se encuentran presentes en una cantidad de alrededor de 0,1 a alrededor de 5 gal/saco.

10 19. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde las nanopartículas tienen un diámetro de alrededor de 2 a alrededor de 100 micrómetros.

15 20. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde la arcilla sintética se encuentra presente en una cantidad de alrededor de 0,1 % a alrededor de 3,0 % en peso de agua.

20 21. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde prácticamente no se agrega arcilla natural a la composición de cemento.

22. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde el fluido de base acuosa comprende al menos agua dulce; agua salobre; agua salada; y/o combinaciones de estas.

23. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde el fluido de base acuosa se encuentra presente en la composición de cemento en una cantidad de alrededor de 20 % a
5 alrededor de 80 % en peso de cemento.

24. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde el material de cemento comprende al menos cementos de Pórtland; cementos de yeso; cementos con alto contenido de
10 alúmina; cementos de escoria; cementos con alto contenido de óxido de magnesio; cementos de esquisto; cementos ácidos/básicos; cementos de ceniza volante; sistemas de cemento de zeolita; sistemas de cemento de polvo de horno; cementos microfinos; metacaolín; piedra pómez; y/o
15 combinaciones de estos.

25. La composición de cemento de la reivindicación 15, que comprende además al menos resinas; látex; estabilizadores; sílice; puzolanas; microesferas; superabsorbentes acuosos;
20 agentes viscosificantes; agentes de suspensión; agentes dispersantes; sales; acelerantes; tensioactivos; retardantes; desespumantes; agentes de prevención de sedimentación; materiales espesantes; agentes de control de pérdida de fluidos; elastómeros; esquisto vitrificado; aditivos de

control de migración de gas; agentes de acondicionamiento de formaciones; y/o combinaciones de estos.

26. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde la densidad del cemento antes del curado es menor que
5 alrededor de 12 libras por galón.

27. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde el modificador tixotrópico se selecciona entre sílice ahumada, silicato de sodio, ácido silícico y combinaciones de
10 estos.

28. La composición de cemento de la reivindicación 15, donde el modificador tixotrópico se encuentra presente en la cantidad de alrededor de 0,1 % a alrededor de 150 % bwc.

15

29. Un sistema de mantenimiento de pozos que comprende:
un aparato configurado para:

proporcionar una composición de cemento que comprende material de cemento, fluido de base acuosa, nanopartículas,
20 arcilla sintética y un modificador tixotrópico, donde los materiales sólidos constituyen de alrededor de 0 % en peso a alrededor de 40 % en peso del peso total de la composición de cemento;

introducir la composición de cemento en una formación

subterránea; y

dejar que la composición de cemento fragüe en la formación subterránea.

5

10

15

20

ASSIGNMENT

NOW, THEREFORE, TO ALL WHOM IT MAY CONCERN, BE IT KNOWN, that the undersigned inventor(s), for good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which is hereby acknowledged, SANDIP PRABHAKAR PATIL, RAHUL CHANDRAKANT PATIL, KRISHNA M. RAVI, SHEETAL SINGH, TRISSA JOSEPH and MARCUS DUFFY, having made an invention in "NOVEL CEMENT COMPOSITION FOR LOST CIRCULATION APPLICATION", while in the employ of HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC., a corporation organized and existing under the laws of the State of Delaware, doing business at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072, (sometimes hereinafter called "ASSIGNEE"), do hereby ASSIGN, SELL and CONVEY to said ASSIGNEE, its successors and assigns, the entire right, title and interest throughout the world in and to:

1. Said invention in "NOVEL CEMENT COMPOSITION FOR LOST CIRCULATION APPLICATION"

2. The International PCT Patent Application on said invention, filed concurrently herewith or as PCT Patent Application No. PCT/US2013/071647 filed November 25, 2013, (Attorney's File No. 1399-049.00; attorney is authorized to fill in the application number and filing date after the USPTO assigns them), entitled "NOVEL CEMENT COMPOSITION FOR LOST CIRCULATION APPLICATION";

3. All applications for patent or like protection on said invention that have now been or may in the future be made by us or our legal representatives, whether in the United States of America or any other place anywhere in the world;

4. All patents and like protection that have now been or may in the future be granted on said invention to us or our legal representatives, whether in the United States of America or in any other country or place anywhere in the world;

5. All substitutions for and divisions, continuations, continuations-in-part, renewals, reissues, extensions, and the like of said applications and patents and like grants, including without limitations, those obtained or permissible under past, present and future law and statutes;

6. All rights of action on account of past, present and future unauthorized use of said invention for infringement of said patents and like protection;

7. The right to ASSIGNEE to file in its name applications for patents and like protection for said invention in any country or countries foreign to the United States; and

8. All international rights of priority associated with said invention, applications, patents and like protection; and

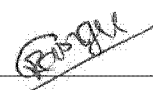
I (or We) covenant that I (or We), my (our) heirs, legal representatives, assigns, administrators, and executors will at the expense of ASSIGNEE, its successors and assigns, execute all papers and perform such other acts as may be reasonably necessary to give ASSIGNEE, its successors and assigns, the full benefit of this Assignment.

EXECUTED at Pune, on the 27th day of November, 2013.



SANDIP PRABHAKAR PATIL

BEFORE ME, the undersigned witness, on this 27th day of NOVEMBER, 2013 personally appeared SANDIP PRABHAKAR PATIL known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

Witness's Signature: 

Witness's Printed Name: GANESH SHRINIWAS PANGLE

Witness's Address: A6/301, SWAPNA NAGARI, TALGAON-
CHAKAN ROAD, TALEGAON-DABHADE

EXECUTED at Pune, India, on the 27th day of November 2013.



RAHUL CHANDRAKANT PATIL

BEFORE ME, the undersigned witness, on this 27th day of November, 2013 personally appeared RAHUL CHANDRAKANT PATIL known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

Witness's Signature: Priyanka

Witness's Printed Name: Priyanka Dmivedi

Witness's Address: Flat - B 201, Ganshy Residency
Lingre Nagar, Pune

EXECUTED at Harris County, TX, on the 5th day of December, 2013.

K. Ravi
KRISHNA M. RAVI

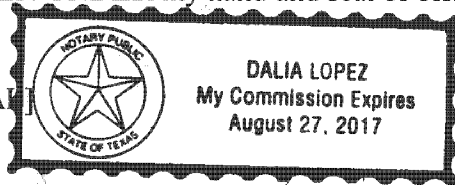
STATE OF Texas §

COUNTY OF Harris §

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared KRISHNA M. RAVI known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

GIVEN UNDER my hand and seal of office, this the 5th day of December 2013.

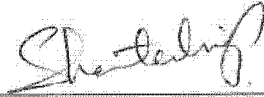
[SEAL]



[Signature]
Notary Public

My Commission Expires: Aug 27, 2017

EXECUTED at PUNE, INDIA, on the 27th day of NOVEMBER, 2013.



SHEETAL SINGH

BEFORE ME, the undersigned witness, on this 27th day of NOVEMBER, 2013 personally appeared SHEETAL SINGH known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

Witness's Signature: Vaishali Mishra

Witness's Printed Name: VAISHALI MISHRA

Witness's Address: Bhramanand society,
Boat club Road, Pune.

EXECUTED at Harris County, _____, on the 25 day of November, 2013.

Trissa Joseph
TRISSA JOSEPH

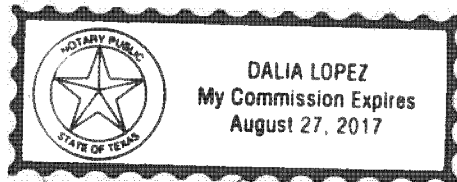
STATE OF TEXAS §

COUNTY OF HARRIS §

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared TRISSA JOSEPH the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

GIVEN UNDER my hand and seal of office, this the 25th day of November 2013.

[SEAL]



Dalia Lopez
Notary Public

My Commission Expires: Aug. 27, 2017

EXECUTED at Harris County, TX, on the 3 day of December, 2013.



MARCUS DUFFY

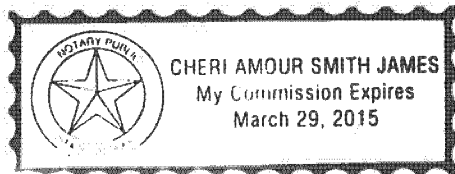
STATE OF Texas §

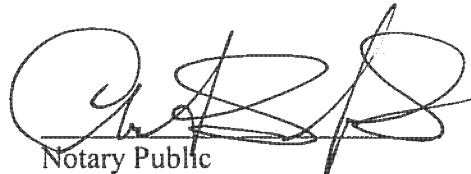
COUNTY OF Harris §

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared MARCUS DUFFY, known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

GIVEN UNDER my hand and seal of office, this the 3rd day of December, 2013.

[SEAL]





Notary Public

My Commission Expires: March 29, 2015

[Las fojas están numeradas de Página 1 de 7 a Página 7 de 7.
Además presentan la inscripción:] 1399-049.00/2013-IP-079258
PCT

CESIÓN

SE DEJA CONSTANCIA POR LA PRESENTE, A QUIEN CORRESPONDA, de que los inventores suscritos, por contraprestación válida y susceptible de apreciación pecuniaria, cuyo recibo y suficiencia reconocen por la presente, **SANDIP PRABHAKAR PATIL, RAHUL CHANDRAKANT PATIL, KRISHNA M. RAVI, SHEETAL SINGH, TRISSA JOSEPH y MARCUS DUFFY,** que han inventado **"COMPOSICIÓN DE CEMENTO NOVEDOSA PARA UNA APLICACIÓN DE PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN"** mientras eran empleados de **HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.,** una sociedad existente y constituida de acuerdo con las leyes del estado de Delaware, cuya sede se encuentra en 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072 (referido ocasionalmente como **"CESIONARIO"**), por la presente **VENDEN, CEDEN Y TRANSFIEREN** a dicho **CESIONARIO,** sus sucesores y cesionarios, la totalidad de derechos, títulos y participaciones en todo el mundo relativos a:

1. Dicha invención de **"COMPOSICIÓN DE CEMENTO NOVEDOSA PARA UNA APLICACIÓN DE PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN";**

2. La Solicitud de Patente Internacional de dicha invención, presentada conjuntamente con la presente o como Solicitud de Patente PCT con n.º PCT/US2013/071647 presentada el 25 de noviembre de 2013, (número de expediente del representante 1399-049.00; el representante tiene autorización para completar el número de solicitud y la fecha de presentación una vez que la USPTO los asigne), con título **"COMPOSICIÓN DE CEMENTO NOVEDOSA PARA UNA APLICACIÓN DE PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN"**

3. Todas las solicitudes de patente y protecciones similares relativas a dicha invención que hayan sido realizadas o sean realizadas en el futuro por los suscritos o sus representantes legales, ya sea en los Estados Unidos como en cualquier otro país o parte del mundo.

4. Todas las patentes y protecciones similares relativas a dicha invención que hayan sido realizadas o sean realizadas en el futuro por el suscrito o sus representantes legales, ya sea en los Estados Unidos de América como en cualquier otro país o parte del mundo.

5. Todas las sustituciones y divisiones, continuaciones, continuaciones en parte, renovaciones, reemisiones, extensiones y similares de las mencionadas solicitudes y patentes y otorgamientos similares, inclusive pero sin limitarse a las obtenidas o permitidas según leyes y

estatutos pasados, presentes y futuros.

6. Todos los derechos a iniciar acciones legales por usos no autorizados pasados, presentes y futuros de la mencionada invención e incumplimientos de dichas patentes y protecciones similares.

7. El derecho del CESIONARIO a presentar en su nombre solicitudes de patente y protecciones similares para la mencionada invención en todo país o países extranjeros a Estados Unidos.

8. Todos los derechos internacionales de prioridad asociados con dicha invención, solicitudes, patentes y protecciones similares.

Los suscritos acuerdan que ellos o sus herederos, representantes legales, cesionarios, administradores y albaceas firmarán, a expensa del CESIONARIO, sus sucesores y cesionarios, todos los documentos y realizarán todos los actos que sean necesarios para que el CESIONARIO, sus sucesores y cesionarios gocen del total beneficio de la presente Cesión.

FIRMADO en Pune a los 27 días del mes de noviembre de 2013.

[Firmado ilegible]

SANDIP PRABHAKAR PATIL

ANTE MÍ, el testigo suscrito, el día 27 de noviembre de 2013, compareció SANDIP PRABHAKAR PATIL, persona de mi conocimiento cuyo nombre se suscribe al instrumento que antecede, y reconoció haber firmado dicho instrumento por los fines y contraprestación expresados en este.

Firma del testigo: [firmado ilegible]

Nombre del testigo: GANESH SHRINIWAS PANGU

Domicilio del testigo: A6/301, SWAPNA NAGARI, TALGAON-CHAKAN ROAD, TALEGAON-DABHADE

FIRMADO en Pune, India, a los 27 días del mes de noviembre de 2013.

[Firmado ilegible]

RAHUL CHANDRAKANT PATIL

ANTE MÍ, el testigo suscrito, el día 27 de noviembre de 2013, compareció RAHUL CHANDRAKANT PATIL, persona de mi conocimiento cuyo nombre se suscribe al instrumento que antecede, y reconoció haber firmado dicho instrumento por los fines y contraprestación expresados en este.

Firma del testigo: [Priyanka]

Nombre del testigo: Priyanka Dwivedi

Domicilio del testigo: Flat B 201, Ganscy Residency, Tingre Nagar, Pune

FIRMADO en el condado de Harris, TX, a los 5 días del mes de diciembre de 2013.

[Firmado ilegible.]

KRISHNA M. RAVI

Estado de Texas

Condado de Harris

ANTE LA AUTORIDAD SUSCRITA, el día de la fecha compareció KRISHNA M. RAVI, persona de su conocimiento cuyo nombre se suscribe al instrumento que antecede, y reconoció haber firmado dicho instrumento por los fines y contraprestación expresados en este.

OTORGADO con su firma y sello de actuación a los 5 días del mes de diciembre de 2013.

[Firmado ilegible]

Notaria Pública

(SELLO)

[Sello circular:] NOTARIA PÚBLICA. ESTADO DE TEXAS.

DALIA LOPEZ. Mi habilitación vence el 27 de agosto de 2017.

Mi habilitación vence: 27/AGO/2017

FIRMADO en la ciudad de Pune, India, a los 27 días del mes de noviembre de 2013.

[Firmado ilegible]

SHEETAL SINGH

ANTE MÍ, el testigo suscrito, el día 27 de noviembre de 2013, compareció SHEETAL SINGH, persona de mi conocimiento cuyo nombre se suscribe al instrumento que antecede, y reconoció haber firmado dicho instrumento por los fines y contraprestación expresados en este.

Firma del testigo: [*Vaishali Mishra*]

Nombre del testigo: VAISHALI MISHRA

Domicilio del testigo: Bhramanand Society, Boat Club Road, Pune.

FIRMADO en el condado de Harris, a los 25 días del mes de noviembre de 2013.

[Firmado ilegible.]

TRISSA JOSEPH

Estado de TEXAS

Condado de HARRIS

ANTE LA AUTORIDAD SUSCRITA, el día de la fecha compareció TRISSA JOSEPH, persona de su conocimiento cuyo nombre se suscribe al instrumento que antecede, y reconoció haber firmado dicho instrumento por los fines y contraprestación expresados en este.

OTORGADO con su firma y sello de actuación a los 25 días del mes de noviembre de 2013.

[Firmado ilegible]

Notaria Pública

(SELLO)

[Sello circular:] NOTARIA PÚBLICA. ESTADO DE TEXAS.

DALIA LOPEZ. Mi habilitación vence el 27 de agosto de 2017.

Mi habilitación vence: 27/AGO/2017

FIRMADO en el condado de Harris, TX, a los 3 días del mes de diciembre de 2013.

[Firmado ilegible.]

MARCUS DUFFY

Estado de Texas

Condado de Harris

ANTE LA AUTORIDAD SUSCRITA, el día de la fecha compareció MARCUS DUFFY, persona de su conocimiento cuyo nombre se suscribe al instrumento que antecede, y reconoció haber firmado dicho instrumento por los fines y contraprestación expresados en este.

OTORGADO con su firma y sello de actuación a los 3 días del mes de diciembre de 2013.

[Firmado ilegible]

Notaria Pública

(SELLO)

[Sello circular:] NOTARIA PÚBLICA. [Ilegible.]

CHERI AMOUR SMITH JAMES. Mi habilitación vence el 29 de marzo de 2015.

Mi habilitación vence: 29/MAR/2015



- (51) **International Patent Classification:**
C09K 8/42 (2006.01) *C09K 8/467* (2006.01)
- (21) **International Application Number:**
PCT/US2013/071647
- (22) **International Filing Date:**
25 November 2013 (25.11.2013)
- (25) **Filing Language:** English
- (26) **Publication Language:** English
- (71) **Applicant:** **HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.** [US/US]; 10200 Bellaire Boulevard, Houston, TX 77072 (US).
- (72) **Inventors:** **PATIL, Sandip, Prabhakar**; 10200 Bellaire Boulevard, Houston, TX 77072 (US). **PATIL, Rahul, Chandrakant**; 10200 Bellaire Boulevard, Houston, TX 77072 (US). **RAVI, Krishna, M.**; 10200 Bellaire Boulevard, Houston, TX 77072 (US). **SINGH, Sheetal**; 10200 Bellaire Boulevard, Houston, TX 77072 (US). **JOSEPH, Trissa**; 10200 Bellaire Boulevard, Houston, TX 77072 (US). **DUFFY, Marcus**; 10200 Bellaire Boulevard, Houston, TX 77072 (US).
- (74) **Agents:** **ISELIN, Louis, H.** et al.; Krueger Iselin LLP, P. O. Box 1906, Cypress, TX 77410-1906 (US).

(81) **Designated States** (*unless otherwise indicated, for every kind of national protection available*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Designated States** (*unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) **Title:** NOVEL CEMENT COMPOSITION FOR LOST CIRCULATION APPLICATION

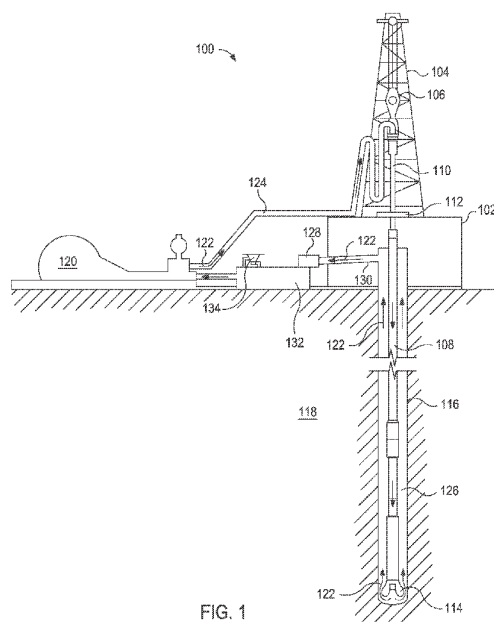


FIG. 1

(57) **Abstract:** A method of cementing a subterranean formation includes providing a cement composition comprising cementitious material, aqueous base fluid, nanoparticles, synthetic clay, and a thixotropic modifier, where the solid materials are about 0 wt% to about 40 wt% of the total weight of the cement composition; introducing the cement composition into a subterranean formation; and allowing the cement composition to set in the subterranean formation. Cement compositions include cementitious material, aqueous base fluid, nanoparticles, synthetic clay, and a thixotropic modifier.

RESUMEN

5 Un método de cementación de una formación subterránea incluye proporcionar una composición de cemento que comprende material de cemento, fluido de base acuosa, nanopartículas, arcilla sintética y un modificador tixotrópico, donde los materiales sólidos constituyen de alrededor de 0 % en peso a
10 alrededor de 40 % en peso del peso total de la composición de cemento; introducir la composición de cemento en una formación subterránea; y permitir que la composición de cemento fragüe en la formación subterránea. Las composiciones de cemento incluyen material de cemento, fluido de base
15 acuosa, nanopartículas, arcilla sintética y un modificador tixotrópico.

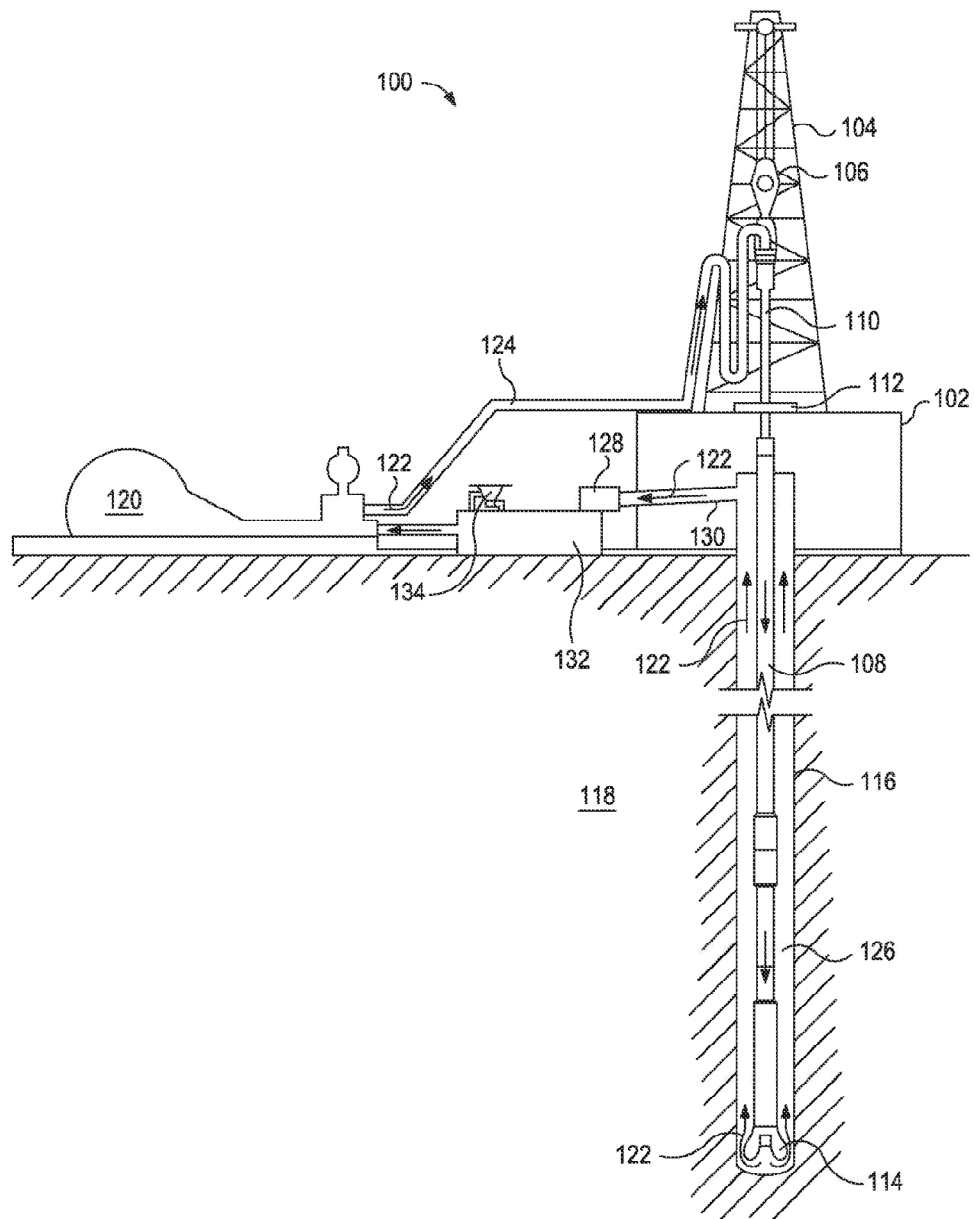


FIG. 1