

PETTTORIO

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
2000-3

SOLICITUD DE:

☒ **Patente de Invención** ☐ **Patente de Modelo de Utilidad**

SOLICITANTE (71)
Nombre: HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC. IDENTIFICACION
Dirección: C.C. ___ NIT ___
Teléfono: 3132408 Fax: 3131647 C.E. ___ OTRO ___
E-mail: Número ___
Domicilio: Duncan, Oklahoma, Estados Unidos de América

REPRESENTANTE (74)
Nombre: HUMBERTO RUBIO CAMACHO IDENTIFICACION
Dirección: Carrera 7 No. 74 - 64, Of. 506 C.C. ☒ NIT ___
Teléfono: 3132408 Fax: 3131647 C.E. ___ OTRO ___
E-mail: No. 17'192.062 T.P. 50.007 CSJ

② **INVENTOR(ES)** (72)
Nombre: BRADLEY I. TODD IDENTIFICACION
B. RAGHAVA REDDY C.C. ___ NIT ___
JAMES V. FISK, Jr C.E. ___ OTRO ___
JAMES D. KERCHEVILLE
Dirección: Número ___
Teléfono: 3132408 Fax: 3131647
E-mail:
Domicilio: ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

TITULO (54) " PERFORACION DE POZOS Y FLUIDOS DE SERVICIO, Y METODOS DE REMOCIÓN DE AGLUTINANTES EN FILTROS DEPOSITADOS EN ESTOS"

Clasificación Internacional (51) E2/B 4/12 ; 43/114

Prioridad	(33) País de origen	(32) Fecha	(31) Número de solicitud
SI ☒ NO ☐	<u>U.S.A.</u>	<u>01 de Agosto de 2000</u>	<u>US 09/629,959</u>

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses ☐ 12 meses ☒ 18 meses ☐ Otro ☐

Comprobante de pago No. **01-46,837**
01-8,689

Fecha: **JULIO 31 DE 2.001**
FEBRERO 13 DE 2001

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes, si fuere el caso. PROTOCOLIZADO BAJO EL No. 18581 DE 18-08-98
- ☐ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☐ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser del caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12 x 12

(11) Figura característica:

(12)


HUMBERTO RUBIO CAMACHO
 FIRMA _____
 C.C. 17'192.062 de Bogotá
 T.P. 50.007 Consejo Superior de
 La Judicatura

HUMBERTO RUBIO & CIA.
ABOGADOS



3

ABOGADO SUPERINTENDENCIA Y COMERCIO
Radicacion : 01062411 00000000 Folios: 28
Fecha (FMD): 2001-08-01 16:13:04
NIT : 800 Trámite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

ia y Comercio
NTENDENCIA

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 01 - 46,837
FECHA : JULIO 31 DE 2001

FLUIDOS PARA PREPARACION Y SERVICIO DE
POZOS Y METODOS DE REMOCION HUMBERTO RUBIO & CIA.
AGLUTINANTES EN FILTROS DEPOSITADOS
ESTOS

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
HUMBERTO RUBIO CANACHO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	4031519	31/07/2001	356,640.00

***** C O N C E P T O *****

CANT. CONTABILISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	356,640.00
	TOTAL :	\$ 356,640.00

SOM: TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador 382 0840
Fax 350 5220
E-mail: Info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

HUMBERTO RUBIO & CIA
ABOGADOS

4

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

FLUIDOS PARA PERFORACION Y SERVICIO DE
POZOS Y MÉTODOS DE REMOCION DE AGLUTINANTES

NIT : 800174089-2

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación : 01062411 00000000

Folios: 28

Fecha (AM): 2001-02-01 16:43:04

Trámite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 01 - 8,689
FECHA : FEBRERO 13 DE 2001

HUMBERTO RUBIO & CIA
ABOGADOS

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
HUMBERTO RUBIO CANACHO	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	2494163	13/02/2001	1,000,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	02 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	100,000.00
	TOTAL :	\$ 100,000.

SON: CIENTO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador: 382 0840
Fax: 350 5220
e-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

PERFORACIÓN DE POZOS Y FLUIDOS DE SERVICIO, Y MÉTODOS DE REMOCIÓN DE AGLUTINANTES EN FILTROS DEPOSITADOS EN ÉSTOS

Antecedentes de la Invención

1. Campo de la invención

5 La presente invención se relaciona con la perforación de pozos y los fluidos de servicio utilizados en la producción de formaciones y en la remoción de aglutinantes del filtro depositados por los fluidos en las formaciones.

2. Descripciones de las técnicas anteriores

Es bien conocido el uso de fluidos especiales para perforar o hacer el servicio de formaciones que producen hidrocarburos penetradas por perforaciones de pozos. Se utilizan fluidos de perforación cuando las penetraciones de los pozos son perforadas hacia la producción de formaciones, para minimizar el daño en la permeabilidad de las formaciones y su habilidad de producir hidrocarburos. Los fluidos de servicio son utilizados cuando se realizan operaciones de terminación en la producción de formaciones, y cuando se realizan operaciones de trabajo posteriores en las formaciones. Los fluidos de perforación y de servicio depositan un aglutinante del filtro en las paredes de las perforaciones del pozo, dentro de la producción de formaciones, lo cual evita que los fluidos de perforación y de servicio se pierdan dentro de las formaciones y evita que entren sólidos en las porosidades de la producción de formaciones. Luego de que la perforación o el servicio de una producción de formaciones ha sido terminada, se remueve el aglutinante del filtro antes de colocar la formación en producción.

La remoción del aglutinante del filtro ha sido realizada hasta ahora mediante la inclusión de un agente puente de partículas sólidas soluble en ácido, en el fluido de perforación o de servicio para hacer un llenado sobre los orificios de la formación. El aglutinante del filtro, formado por el fluido de perforación o de servicio, que incluye el agente puente y un agente polimérico de suspensión se ponen en contacto con una solución fuertemente ácida, y se le permite a la solución ácida permanecer en contacto con el aglutinante del filtro durante un

periodo de tiempo suficiente como para disolver las partículas de puente y el polímero. A pesar de los esfuerzos para evitarlo, la solución fuertemente ácida con frecuencia corroe las superficies metálicas y el equipo de terminación, como las pantallas de arena, que producen fallas. La solución ácida puede también ser incompatible con la producción de formaciones y puede causar daños a ésta.

El agente puente de partículas sólidas soluble en el agua también ha sido utilizado en los fluidos de perforación o de servicio, y el aglutinante del filtro, que contiene el agente puente soluble en el agua ha sido puesto en contacto con una solución de sal acuosa, que es saturada con respecto a las partículas puente solubles en el agua. Sin embargo, estas soluciones acuosas sub-saturadas requieren un periodo de tiempo relativamente largo para disolver las partículas principalmente debido a agentes poliméricos suspendidos incluidos en los fluidos de perforación o de servicio. Es decir, el polímero o los polímeros presentes en el aglutinante del filtro protegen las partículas de puente solubles en el agua de la solución acuosa.

Con el fin de remover los materiales poliméricos en el aglutinante del filtro y permitir de este modo que el agente puente del aglutinante del filtro sea disuelto por las soluciones acuosas, se pone en contacto el aglutinante del filtro hasta ahora con una solución de sal acuosa que contiene un peróxido, que puede ser peróxido de metales alcalinotérreos, o peróxido de zinc y similares. También se ha incluido un ácido en la solución acuosa que contiene el peróxido de metal para activar el peróxido. La solución acuosa se mantiene en contacto con el aglutinante del filtro durante un periodo de tiempo tal que los polímeros del aglutinante del filtro sean descompuestos y se disuelva el agente puente. Después de esto, se ponen en contacto las paredes de la perforación del pozo con una solución de lavado para remover el aglutinante del filtro que queda de éste. Generalmente, el tiempo requerido para que la solución que contiene el peróxido de metal y el ácido rompan los polímeros y disuelvan el agente puente es relativamente largo, haciendo el proceso costoso y las

3 2
herramientas de metal y las partes en contacto con la solución quedan sujetas a la corrosión del ácido.

Así, existe la continua necesidad de tener mejores fluidos de perforación y de servicio, y de métodos para remover el aglutinante del filtro depositado por los fluidos de la producción
5 de formaciones.

Resumen de la invención

La presente invención suministra fluidos de perforación y servicio de pozos para ser utilizados en producción de formaciones que satisfacen las necesidades descritas anteriormente y superan las deficiencias de las técnicas anteriores. Los fluidos de
10 perforación y de servicio de esta invención están básicamente compuestos por agua, una sal soluble en el agua que incrementa la densidad, un agente de control de pérdida de fluido, un agente hidratable de suspensión de polímeros sólidos y un agente de partículas sólidas comprendido por un compuesto inorgánico que es soluble por una solución de limpieza comprendida por agua y una sal de amonio. En una realización preferida, el agente
15 inorgánico puente es óxido de magnesio y la sal de amonio de la solución de limpieza es cloruro de amonio. Se incluye preferiblemente un agente aglutinante como ácido cítrico y sus sales en la solución de limpieza. El fluido de perforación y tratamiento de pozos puede incluir adicionalmente un peróxido metálico u otro oxidante para romper que es activado por la sal de amonio de la solución de limpieza y funciona para oxidar y romper los
20 polímeros del aglutinante del filtro depositados por el fluido.

La presente invención también suministra métodos para retirar el aglutinante del filtro de las paredes de las perforaciones de los pozos que penetran la producción de formaciones depositadas en éstos por los fluidos de perforación o de servicio. Los métodos incluyen la utilización, como agente puente, de partículas sólidas del fluido de perforación o de
25 servicio, un compuesto inorgánico que es soluble en una solución de limpieza comprendida por agua y una sal de amonio. El aglutinante del filtro formado por el fluido de perforación o de servicio se pone en contacto con la solución de limpieza, compuesta por

8

agua y una sal de amonio por un periodo de tiempo tal, que el agente puente se disuelva en ésta. En un método preferido, el agente puente es óxido de magnesio y la sal de amonio de la solución de limpieza es cloruro de amonio. La solución de limpieza incluye también preferiblemente un agente aglutinante.

5 Además del agente puente, el fluido de perforación o de servicio también puede incluir un oxidante o rompedor que es depositado en el aglutinante del filtro y se activa por el cloruro de amonio de la solución de limpieza para romper los polímeros del aglutinante del filtro.

Por lo tanto, un objeto general de la presente invención es el de suministrar una mejora en los fluidos de perforación y de servicio para ser usada en la producción de formaciones y en

10 los métodos para retirar aglutinantes de filtros de éstos.

Otros objetos adicionales, características y ventajas de la presente invención serán ya evidentes para aquellos diestros en el arte, a la lectura de las realizaciones preferidas que siguen:

Descripción de las realizaciones preferidas

15 La presente invención suministra fluidos para perforación de pozos y servicio de éstos mejorados para ser usados en producción de formaciones, que depositan aglutinantes en los filtros que pueden ser fácilmente retirados sin el uso de ácidos u otros químicos peligrosos. Los fluidos de perforación y servicio de pozos de esta invención están compuestos básicamente por agua, una sal soluble en el agua que incrementa la densidad, un agente de control de pérdida de fluidos, un agente hidratable en suspensión de sólidos de polímeros y

20 un agente puente de partículas sólidas que es soluble en una solución de limpieza compuesta por una solución de sal de amonio acuosa. La sal soluble en el agua que incrementa la densidad puede ser cloruro de sodio, bromuro de sodio, acetato de sodio, formato de sodio, citrato de sodio, cloruro de potasio, cloruro de calcio, bromuro de calcio

25 solos o varios de ellos. Se pueden utilizar salmueras de campos petrolíferos comunes, y éstas se prefieren debido a su fácil disponibilidad en el campo de petróleo.

Se puede usar una gran variedad de agentes de control de pérdida de fluidos en los fluidos de perforación o de servicio de pozos de esta invención, que incluyen, sin limitarse sólo a éstos, almidón, derivados de éter de almidón, hidroxietilcelulosa, hidroxietilcelulosa de enlace cruzado y mezclas de éstas. De éstas, el almidón, es la que más se prefiere. El agente de control de pérdida de fluidos es generalmente incluido en la solución de sal o en la salmuera en una cantidad que oscila entre aproximadamente 0% hasta aproximadamente 2% en peso de la solución salina o de la salmuera, preferiblemente en el intervalo que va desde 1% hasta aproximadamente 1.3% y preferiblemente de alrededor de 1.3%.

Se puede utilizar una gran variedad de agentes hidratables de suspensión de polímeros sólidos, incluyendo, sin limitarse, biopolímeros tales como Xanthan y succinoglicona, derivados de celulosa tales como hidroxietilcelulosa y guar y sus derivados tales como guar de hidroxipropilo. De éstos, se prefiere el Xanthan. El polímero hidratable se incluye generalmente en el fluido de perforación o de servicio en una cantidad situada en el intervalo de aprox. 0% hasta aproximadamente 0.6% en peso de la solución salina o de la salmuera, preferiblemente en el intervalo que va desde 0.13% hasta aproximadamente 0.16% y preferiblemente de alrededor de 0.13%.

De acuerdo con esta invención, el agente puente de partículas sólidas es un compuesto inorgánico que es sustancialmente insoluble en agua, pero que es sustancialmente soluble en soluciones de limpieza de sales de amonio acuosas. Como ejemplo de tales compuestos están, entre otros, los óxidos de metales, hidróxidos de metales, carbonatos de metales, sulfatos de metales, tungstatos de metales, fluoruros de metales, fosfatos de metales, peróxidos de metales, fluosilicatos de metales y similares. Como ejemplos de óxidos de metales adecuados que pueden ser utilizados están, entre otros, el óxido de magnesio, el óxido de manganeso, el óxido de calcio, el óxido de lantano, el óxido cúprico y el óxido de zinc. De éstos, el que se prefiere es el óxido de magnesio. El agente puente utilizado en el fluido de perforación de servicio generalmente se incluye en éste en cantidades que van desde aproximadamente 5% hasta aproximadamente 60% en peso de la solución de sal

acuosa o de la salmuera preferiblemente en el intervalo que va desde aproximadamente 10% hasta aproximadamente 27%, y preferiblemente de 14%.

Como lo entenderán los diestros en el arte, el agente puente de partículas sólidas es depositado por el fluido de perforación o de servicio en las paredes de perforación del pozo en la zona productora que está siendo perforada o tratada, junto con otras partículas sólidas y polímeros del agente de suspensión gelatinizados. Al terminar la operación de perforación o de tratamiento, se introduce una solución de limpieza compuesta por agua y una sal de amonio en la perforación del pozo donde se disuelve el agente puente de partículas sólidas del aglutinante del filtro.

- 10 Además del agente puente, el fluido de perforación o de servicio también puede contener un oxidante u otro rompedor activado por la sal de amonio de la solución de limpieza y funciona para oxidar y romper los agentes en suspensión poliméricos gelatinizados y los aditivos de control de pérdida de fluidos del aglutinante del filtro. La ruptura de los materiales poliméricos le permite al agente puente de partículas sólidas ser disuelto por la solución de limpieza en un periodo de tiempo más breve. Generalmente se puede utilizar cualquier oxidante u otro rompedor que pueda ser depositado con el aglutinante del filtro y sea substancialmente inactivo hasta que entre en contacto con una solución de sal de amonio acuosa. Por ejemplo, se pueden utilizar oxidantes que sean substancialmente insolubles en agua pero que sean solubles en una solución de sal de amonio acuosa. Se pueden utilizar también oxidantes u otros rompedores que puedan ser encapsulados con un material que sea insoluble en agua pero soluble en soluciones de sal de amonio acuosa.

- Varios oxidantes y rompedores no encapsulados que pueden ser utilizados de acuerdo con esta invención incluyen, sin limitarse sólo a éstos, peróxido de magnesio, peroxidifosfato de magnesio, peróxido de estroncio, peróxido de bario, peróxido de calcio, perborato de magnesio, bromato de bario y mezclas de éstos. De éstos, se prefiere el peróxido de magnesio. El oxidante o rompedor utilizado se incluye generalmente en el fluido de perforación o de servicio en una cantidad del rango que va desde aproximadamente 0.1%

hasta aproximadamente 6% en peso de la solución de sal acuosa o de la salmuera, preferiblemente en el rango que va desde aproximadamente 0.3% hasta aproximadamente 3% y preferiblemente alrededor de 0.3%.

La sal de amonio utilizada en la solución de limpieza puede ser una o más sales de amonio que tengan la fórmula siguiente:



en donde R es un grupo alquilo que tiene de 1 a 6 átomos de carbono, *n* es un entero que va de 0 a 3 y *x* es un radical aniónico seleccionado entre halógenos, nitrato, citrato, acetato, sulfato, fosfato y sulfato de hidrógeno.

10 Como ejemplos de estas sales de amonio adecuadas, están, entre otros, cloruro de amonio, bromuro de amonio, nitrato de amonio, citrato de amonio, acetato de amonio, y mezclas de éstos. De éstos, se prefiere el cloruro de amonio. La sal de amonio utilizada se incluye generalmente en la solución de limpieza en una cantidad en el intervalo que va de aproximadamente 3% hasta aproximadamente 25% en peso del agua de ésta, 15 preferiblemente en el intervalo que va desde aproximadamente 5% hasta aproximadamente 14% y preferiblemente de aproximadamente 5%.

La solución de limpieza también incluye preferiblemente un agente aglutinante para facilitar la disolución del agente puente en la solución de limpieza. El término “agente aglutinante” es utilizado aquí para definir un químico que formará un complejo soluble en 20 agua con la porción catiónica del agente puente a ser disuelto. Se pueden utilizar varios agentes aglutinantes, incluyendo, sin limitarse sólo a éstos, ácido etilenodiaminotetraacético (ETTA) y sales de éste, ácido diaminociclohexanotetraacético y sales de éste, ácido nitrilotriacético (NTA) y sales de éste, ácido cítrico y sales de éste, ácido diglicólico y sales de éste, ácido fosfónico y sales de éste, ácido aspártico y sus polímeros y mezclas de éstos.

25 De éstos, se prefiere el ácido cítrico. El agente aglutinante utilizado se incluye generalmente en la solución de limpieza en una cantidad que va desde aproximadamente 0.1% hasta aproximadamente 40% en peso de la solución, preferiblemente en el intervalo

que va desde aproximadamente 5% hasta aproximadamente 20% y preferiblemente de aproximadamente 20%. La solución de limpieza también puede incluir opcionalmente uno o más de los oxidantes u otros rompedores descritos anteriormente para oxidar y romper materiales poliméricos en el aglutinante del filtro.

- 5 Como se mencionó anteriormente, luego de haber terminado la perforación o el servicio de una producción de formaciones, se introduce la solución de limpieza en la producción de formaciones poniéndola en contacto con el aglutinante del filtro depositado en éste. Se permite que la solución de limpieza permanezca en contacto con el aglutinante del filtro por un periodo de tiempo suficiente para que el polímero gelatinizado del aglutinante del filtro
- 10 se rompa y el agente puente sea disuelto. Después de esto, la formación puede ser producida para remover el aglutinante del filtro restante.

- Si es necesario, se puede hacer circular una solución adecuada de lavado a través de la perforación del pozo en la producción de formaciones para lavar el aglutinante del filtro remanente de las paredes de la perforación del pozo. Generalmente la solución utilizada
- 15 para lavar puede ser una solución acuosa que no afecte de manera adversa la permeabilidad de la producción de formaciones que contenga hidrocarburo. Así, la solución de limpieza puede ser una solución acuosa que contenga una o más sales que inhiben la perforación y/o dispersión de partículas dentro de la formación, como por ejemplo, cloruro de potasio, cloruro de sodio, cloruro de amonio y cloruro de tetrametilamonio. De las sales anteriores,
- 20 se prefiere el cloruro de amonio.

- Como también se entenderá, la sal de amonio o las mezclas de sales de amonio utilizadas en la solución de limpieza pueden liberarse en solución como se describió arriba o la sal o sales de amonio pueden ser encapsuladas para retrasar la disolución de los sólidos de puente hasta que se quiera hacer la limpieza del aglutinante del filtro. Otra técnica similar
- 25 para liberar la sal de amonio es la de generar ésta *in-situ*. Por ejemplo, haciendo reaccionar urea con ureasa para formar carbonato de amonio. Cuando se utiliza un agente aglutinante o

una mezcla de agentes aglutinantes, el o los agentes pueden ser liberados en solución, o encapsulados o generados *in-situ*.

También se puede lograr un retraso en la ruptura del aglutinante del filtro utilizando un agente aglutinante que no disuelva las partículas del agente puente sin la presencia de la sal o sales de amonio. El agente aglutinante que puede ser incluido en el fluido de perforación o de servicio y/o sal de amonio utilizada pueden ser liberados en forma encapsulada o generados *in-situ*. También se pueden utilizar varias otras técnicas conocidas para aquellos diestros en el arte para generar retrasos tales como liberar el agente aglutinante como un ester que hidrolice hasta la forma de ácido aglutinante, utilizando una sal de amonio que no sea efectiva a un pH particular e introduciendo un segundo agente para cambiar el pH a un nivel en el cual la sal de amonio disuelva las partículas de puente, y otras variaciones similares.

De acuerdo con los métodos de esta invención, el aglutinante del filtro es removida de las paredes de una perforación de un pozo penetrando una producción de formaciones. El aglutinante del filtro es depositado en la perforación del pozo mediante un fluido de perforación de servicio de esta invención compuesto por agua, una sal soluble en agua que incremente la densidad, un agente de control de pérdida de fluido, un agente de suspensión hidratable de polímeros sólidos y un agente puente de partículas sólidas. Los métodos están compuestos básicamente por las etapas siguientes.

El agente puente de partículas sólidas utilizado para el fluido de perforación o de servicio es un compuesto inorgánico que se disuelve en una solución de limpieza comprendida por agua y una sal de amonio. Luego de haber removido el fluido de perforación o de servicio de la perforación del pozo, se pone en contacto el aglutinante del filtro que queda en las paredes del pozo incluyendo el agente puente con una solución de limpieza comprendida por agua y una sal de amonio durante un periodo de tiempo tal que el agente disuelva ésta. Como se mencionó anteriormente, el fluido de perforación o de servicio también puede incluir un oxidante u otro rompedor que esté depositado en las paredes de la perforación del

pozo en el aglutinante del filtro. El oxidante o el otro rompedor es activado por la sal de amonio de la solución de limpieza y oxida y rompe el polímero gelatinizado en el aglutinante del filtro. Igualmente, como se mencionó arriba, después que la solución de limpieza rompe el polímero gelatinizado del aglutinante del filtro y disuelve el agente puente de ésta, se puede utilizar una solución de lavado para remover el aglutinante del filtro que queda en las paredes de la perforación del pozo o se puede remover el aglutinante del filtro que queda produciendo la formación.

Un método particularmente adecuado de esta invención para remover el aglutinante del filtro de las paredes de la perforación del pozo penetrando una producción de formaciones depositada en éste por un fluido de perforación o de servicio está compuesta por los pasos siguientes. Se utiliza un fluido de perforación o de tratamiento compuesto por agua, una sal soluble en agua que incrementa la densidad, que se escoge el grupo compuesto por cloruro de sodio, bromuro de sodio, cloruro de potasio, cloruro de calcio y mezclas de éstos o una o más salmueras que contienen tales sales, un agente de control de pérdida de fluidos comprendido por almidón, un agente de suspensión sólido de polímeros hidratables compuesto por Xanthan, un agente puente de óxido de magnesio de partículas sólidas que es soluble en una solución de sal de amonio acuoso y un agente oxidante de peróxido de magnesio de partículas sólidas que es activado por la sal de amonio para oxidar y romper el polímero gelatinizado del aglutinante del filtro. Después, el aglutinante del filtro producido por el fluido de perforación o de servicio se pone en contacto con la solución de limpieza compuesta por agua, cloruro de amonio y un agente aglutinante como el ácido cítrico por un periodo de tiempo tal que el polímero gelatinizado del aglutinante del filtro sea oxidado y roto por el peróxido de magnesio gelatinizado y el agente puente del óxido de magnesio se disuelve en la solución de limpieza. Luego se puede utilizar una solución de lavado para entrar en contacto con las paredes de la perforación del pozo y limpiar cualquier aglutinante de filtro que quede en éstas o se puede remover el aglutinante del filtro que quede produciendo la formación. Como se mencionó arriba, se pueden liberar varios componentes

del fluido de perforación y/o la solución de limpieza hacia la producción de formaciones en forma encapsulada o generada *in-situ*, etc.

Con el fin de ilustrar mejor los fluidos de perforación y de servicio y los métodos de esta invención se suministran los siguientes ejemplos:

5 Ejemplo 1

Con frecuencia se terminan los pozos horizontales utilizando fluidos de servicio que incluyen agentes puentes de partículas sólidas que se depositan como parte del aglutinante del filtro en las paredes de las perforaciones del pozo. Los pozos son terminados colocando paquetes de grava en las zonas productoras y se coloca la solución de limpieza en los
10 paquetes de grava, se dejan para que remojen de manera que se disuelva y remueva el aglutinante del filtro. En un pozo típico horizontal terminado con un paquete de grava en un diámetro de perforación de pozo de 8½" con tamices de 5½" pulgadas de diámetro, la solubilidad de las partículas de puente del aglutinante del filtro deben estar en el rango que va desde alrededor de 1.5 hasta alrededor de 3 gramos por torta de filtro por 100
15 centímetros cúbicos de solución de limpieza.

Se desarrolló un procedimiento para probar las soluciones de limpieza para disolver varios agentes puentes de partículas de la manera siguientes: se agregan 1.5 gramos de agente probado puente de partículas a un frasco de 50 mililitros. Luego se llena el frasco con la solución de limpieza, se tapa y se coloca en un baño de agua a 150° durante 24 horas.
20 Luego se filtran los sólidos del frasco utilizando un filtro pre-pesado. Se seca el filtro con los sólidos que están sobre éste y se pesa para determinar el peso de los sólidos no disueltos. Se calcula la solubilidad del agente puente de partículas en gramos de agente puente disuelto por 100 centímetros cúbicos de solución de limpieza utilizada. Se probó una gran variedad de agentes puentes de partículas y de soluciones de limpieza utilizando el
25 procedimiento descrito anteriormente, cuyos resultados de las pruebas se muestran en la tabla siguiente:

TABLA

**Disolución de Agentes Puente de Partículas Sólidas con
soluciones de Sal de Amonio**

Agente puente de partículas	Solución de limpieza de sal de amonio acuosa	Solubilidad, gramos por 100 centímetros cúbicos
Óxido de magnesio	4M Cloruro de amonio	1.6
Óxido de magnesio	8M Acetato de amonio	2.8
Óxido de magnesio	1.3 M Cloruro de amonio más 1 M Citrato de sodio	2.8
Carbonato de magnesio	8M Acetato de Amonio	2.2
Carbonato de magnesio	4M Cloruro de Amonio más 0.4 M trisodium salt de ácido nitrilotriacético (NTA)	2.9
Anhidrato (CaSO ₄)	4M Cloruro de amonio	1.7
Anhidrato (CaSO ₄)	8 M Acetato de amonio	2.9
Salmuera (CaOH)	1.3M cloruro de amonio	3
Óxido de zinc	4M cloruro de amonio	3
Óxido de zinc	1.3M cloruro de amonio más 0.8: Citrato de sodio	2.9
Carbonato de zinc	4M cloruro de amonio	2.4
Óxido de Lantano	0.36M Diammonium Salt of Ácido etilenediaminetetraacético (EDTA)	2.2
Hidróxido de manganeso	4M cloruro de amonio	1.5

A partir de los resultados de las pruebas que se muestran en la tabla, se puede ver que las
5 soluciones de limpieza de sal de amonio de esta invención son efectivas para disolver gran
variedad de partículas de agentes puente inorgánicos.

Ejemplo 2

Se preparó un fluido de perforación o de servicio comprendido por 35 mililitros de agua que contenía 3% de cloruro de potasio en peso de agua, 4 gramos de aditivo de control de pérdida de fluidos de almidón, 2 gramos de agentes de suspensión de polímero de Xanthan y 3 gramos de agente puente de óxido de magnesio de partículas sólidas. El fluido fue colocado en dos células de pérdida de fluido en donde fue calentado a 150°F y puesto a una presión de 500 psi con nitrógeno. La pérdida total filtrada 30 minutos en las células a través de medios porosos que contenían 10 micrones fue de 26 mililitros. Luego se vació el fluido afuera dejando el aglutinante del filtro producido por el fluido en los medios porosos. Se le agregó a una célula una salmuera de cloruro de calcio de 3% en peso como control. A la segunda célula se le agregó una solución de cloruro de amonio de 7%. Se calentaron las células hasta 15°F, se le hizo una presión de 500 psi y se le dejó permanecer estática por 8 horas luego de las cuales se midió la velocidad de filtrado. La célula que contenía la salmuera de cloruro de potasio al 3% tuvo una velocidad de pérdida de filtrado de 0.4 mililitros por minuto. La célula que contenía la solución de cloruro de amonio tuvo una velocidad de pérdida de filtrado de 428 mililitros por minuto.

Las pruebas precedentes muestran claramente que una solución acuosa de limpieza de cloruro de amonio remueve efectivamente el aglutinante del filtro que contiene un agente puente de óxido de magnesio.

Así, la presente invención está bien adaptada para realizar los objetivos y lograr los fines y ventajas mencionadas al igual que aquellas que son inherentes a éstas. Aunque los diestros en el arte pueden hacer muchos cambios, dichos cambios están abarcados dentro del espíritu de esta invención, como se define en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

13

1. En un fluido de perforación o de servicio de pozos para uso en la producción de formaciones y que deposita aglutinantes de filtros que contienen agua, una sal soluble en agua de densidad creciente, un agente de control de pérdida de fluidos,
5 un agente de suspensión de sólidos de polímeros hidratable y un agente puente de partículas sólidas, la mejora en donde dicho agente puente de partículas sólidas comprende un compuesto inorgánico que es soluble en una solución de limpieza compuesta por agua y una sal de amonio.
2. El fluido de la reivindicación 1 en donde dicho agente puente se selecciona del
10 grupo compuesto por óxidos de metales, hidróxidos de metales, carbonatos de metal, sulfatos de metales, tungstatos de metal, fluoruros de metal, fosfatos de metal, peróxidos de metal y fluosilicatos de metal.
3. El fluido de la reivindicación 1 en donde dicho agente puente es un óxido de metal escogido de un grupo compuesto por óxido de magnesio, óxido de manganeso,
15 óxido de calcio, óxido de lantano, óxido cúprico y óxido de zinc.
4. el fluido de la reivindicación 1 en donde dicho agente puente es un óxido de magnesio.
5. El fluido de la reivindicación 1 que está compuesto además un oxidante u otro rompedor que es activado por dicha sal de amonio en dicha solución para oxidar y
20 romper el polímero de dicho aglutinante del filtro depositado por dicho fluido.
6. El fluido de la reivindicación 5 en donde dicho oxidante u otro rompedor se seleccionan del grupo compuesto por peróxido de magnesio, peroxidifosfato de magnesio, peróxido de estroncio, peróxido de bario, peróxido de calcio, perborato de magnesio, bromato de bario y mezclas de éstos.
- 25 7. El fluido de la reivindicación 5 en donde dicho oxidante u otro rompedor es peróxido de magnesio.

Programa de
mejora de
eficiencia
de la
producción
de pozos

8. El fluido de la reivindicación 1 en donde dicha sal soluble en agua que incrementa la densidad se selecciona del grupo compuesto por cloruro de sodio, bromuro de sodio, acetato de sodio, formato de sodio, citrato de sodio, cloruro de potasio, cloruro de calcio, bromuro de calcio y mezclas de éstos.
- 5 9. El fluido de la reivindicación 1 en donde dicho agente de control de pérdida de fluidos se selecciona del grupo compuesto por almidón, derivados de éter de algodón, hidroxietilcelulosa, hidroxietilcelulosa de enlace cruzado y mezclas de éstos.
- 10 10. el fluido de la reivindicación 1 en donde dicho agente de suspensión de sólidos de polímeros hidratables se seleccionan del grupo compuesto por Xanthan, succinoglicona, derivados de celulosa, guar, derivados de guar y mezclas de éstos.
11. El fluido de la reivindicación 1 en donde dicha sal de amonio de dicha solución de limpieza tiene la siguiente fórmula:
$$R_nNH_{4-n}X$$

15 en donde R es un radical alquilo que tiene de 1 a 6 átomos de carbono, n es un entero de 0 a 3 y x es un radical aniónico seleccionado de halógenos, nitrato, citrato, acetato, sulfato, fosfato y sulfato de hidrógeno.
12. El fluido de la reivindicación 1 en donde dicha sal de amonio de dicha solución de limpieza se selecciona del grupo compuesto por cloruro de amonio, bromuro de
20 amonio, nitrato de amonio, citrato de amonio, acetato de amonio y mezclas de éste.
13. El fluido de la reivindicación 1 en donde dicha sal de amonio de dicha solución de limpieza es cloruro de amonio.
14. El fluido de la reivindicación 11 en donde dicha solución de limpieza comprende además un agente aglutinante seleccionado del grupo compuesto por ácido
25 etilenodiaminotetraacético y sales de éste, ácido diaminociclohexanotetraacético y sales de éste, ácido nitrilotriacético y sales de éste, ácido cítrico y sales de éste,

ácido diglicólico y sales de éste, ácido fosfórico y sales de éste, ácido aspártico y sus polímeros y mezclas de éste.

15. El fluido de la reivindicación 14 en donde agente aglutinante de dicha solución de limpieza es ácido cítrico.

5 16. Un método de remoción del aglutinante del filtro de las paredes de la perforación de un pozo que penetra una producción de formaciones depositadas en éste por medio de un fluido de perforación o de servicio compuesto por agua, una sal soluble en agua que incrementa la densidad, un agente de control de pérdida de fluido, un agente en suspensión de sólidos de polímeros hidratables y un agente puente de partículas sólidas que comprende la siguientes etapas:

- a) utilización como agente puente de partículas sólidas en dicho servicio de perforación o de servicio un compuesto inorgánico que es soluble en una solución de limpieza comprendida por agua y sal de amonio y
- b) contacto del aglutinante del filtro con una solución de limpieza comprendida por agua y una sal de amonio durante un periodo de tiempo tal que dicho agente puente del óxido metálico se disuelva por medio de éste.

17. El método de la reivindicación 16 en donde dicho agente puente se selecciona del grupo compuesto por óxido de magnesio, óxido de manganeso, óxido de calcio, óxido de lantano, óxido cúprico y óxido de zinc.

18. El método de la reivindicación 16, en donde dicho agente puente es óxido de magnesio.

19. El método de la reivindicación 16 en donde dicho fluido de perforación o de servicio está compuesto además por un oxidante u otro rompedor que se activa por dicha sal de amonio en dicha solución de limpieza para oxidar y romper el polímero gelatinizado de dicho aglutinante del filtro depositado por dicho fluido.

20. El método de la reivindicación 19 en donde dicho oxidante u otro rompedor se seleccionan del grupo que está compuesto por peróxido de magnesio,

peroxidifosfato de magnesio, peróxido de estroncio, peróxido de bario, peróxido de calcio, perborato de magnesio, bromato de bario y mezclas de éstos.

21. El método de la reivindicación 19 en donde dicho oxidante u otro rompedor es peróxido de magnesio.

22. El método de la reivindicación 16 en donde dicha sal soluble en agua que incrementa la ansiedad de dicho fluido de perforación o de servicio se selecciona del grupo compuesto por cloruro de sodio, bromuro de sodio, acetato de sodio, formato de sodio, citrato de sodio, cloruro de potasio, cloruro de calcio, bromuro de calcio y mezclas de éstos.

23. El método de la reivindicación 16 en donde dicho agente de control de pérdida de fluidos de dicho fluido de perforación o de servicio se selecciona del grupo compuesto por almidón, derivados de éter de almidón, hidroxietilcelulosa, hidroxietilcelulosa de enlace cruzado y mezclas de éstos.

24. El método de la reivindicación 16 en donde dicho agente de suspensión de sólidos de polímeros hidratables de dicho fluido de perforación o de servicio se selecciona del grupo compuesto por Xanthan, succinoglicona, derivados de celulosa, guar, derivados de guar y mezclas de éstos.

25. El método de la reivindicación 16 en donde dicha sal de amonio de dicha solución de limpieza tiene la fórmula



en donde R es un radical alquilo que tiene de 1 a 6 átomos de carbono, n es un entero de 0 a 3 y x es un radical aniónico seleccionado de halógenos, nitrato, citrato, acetato, sulfato, fosfato, y sulfato de hidrógeno.

26. El método de la reivindicación 16 en donde dicha sal de amonio de dicha solución de limpieza se selecciona del grupo compuesto por cloruro de amonio, bromuro de amonio, nitrato de amonio, citrato de amonio, acetato de amonio y mezclas de éstos.

27. El método de la reivindicación 16 en donde dicha sal de amonio de dicha solución de limpieza es cloruro de amonio.

28. El método de la reivindicación 25 en donde dicha solución de limpieza está compuesta por un agente aglutinante seleccionado del grupo compuesto por ácido etilenodiaminotetraacético y sales de éste, ácido diaminociclohexanotetraacético y sales de éste, ácido nitrilotiacético y sales de éste, ácido cítrico y sales de éste, ácido diglicólico y sales de éste, ácido fosfórico y sales de éste, ácido aspártico y sus polímeros y mezclas de éste.

29. El método de la reivindicación 28 en donde dicho agente aglutinante de dicha solución de limpieza es ácido cítrico.

30. Un método para remover el aglutinante del filtro de las paredes de una perforación de un pozo que penetra una producción de formaciones depositado en éste por un fluido de perforación o de servicio que comprende las siguientes etapas:

a) utilización como fluido de perforación o de servicio, un fluido compuesto por agua, una sal soluble en agua que aumenta la densidad seleccionada del grupo compuesto por cloruro de sodio, bromuro de sodio, cloruro de potasio, cloruro de calcio, bromuro de calcio y mezclas de éste, un agente de control de pérdida de fluidos compuesto de almidón, un agente en suspensión de sólidos de polímero hidratable compuesto por Xanthan y un agente puente de óxido de metal de partículas sólidas que es soluble en una solución de sal de amonio acuoso; y

b) del contacto de dicho aglutinante del filtro con una solución de limpieza compuesta por agua y una sal de amonio por un periodo de tiempo tal que dicho agente puente de óxido de metal se disuelva por medio de ésta.

31. El método de la reivindicación 30 en donde dicho agente puente de óxido de metal se selecciona del grupo compuesto por óxido de magnesio, óxido de manganeso, óxido de calcio, óxido de lantano, óxido cúprico y óxido de zinc.

Redacción

32. El método de la reivindicación 30 en donde dicho agente puente de óxido de metal es óxido de magnesio.

33. El método de la reivindicación 30 en donde dicho fluido de perforación o de servicio está compuesto además por un oxidante u otro rompedor que es activado por dicha sal de amonio de dicha solución de limpieza para oxidar y romper el polímero del aglutinante del filtro depositado por dicho fluido.

34. El método de la reivindicación 33 en donde dicho oxidante u otro rompedor se selecciona del grupo compuesto por peróxido de magnesio, peroxidifosfato de magnesio, peróxido de estroncio, peróxido de bario, peróxido de calcio, perborato de magnesio, bromato de bario y mezclas de éste.

35. El método de la reivindicación 33 en donde dicho oxidante u otro rompedor es peróxido de magnesio.

36. El método de la reivindicación 30 en donde dicha sal de amonio de dicha solución de limpieza tiene la fórmula



en donde R es un radical alquilo que tiene de 1 a 6 átomos de carbono, n es un entero de 0 a 3 y x es un radical aniónico seleccionado de halógenos, nitrato, citrato, acetato, sulfato, fosfato y sulfato de hidrógeno.

37. El método de la reivindicación 30 en donde dicha sal de amonio de dicha solución de limpieza se selecciona del grupo compuesto por cloruro de amonio, bromuro de amonio, nitrato de amonio, citrato de amonio, acetato de amonio y mezclas de éstos.

38. El método de la reivindicación 30 en donde dicha sal de amonio de dicha solución de limpieza es cloruro de amonio.

39. El método de la reivindicación 36 en donde dicha solución está compuesta además por un agente aglutinante seleccionado del grupo compuesto por ácido etilenodiaminotetraacético y sales de éste, ácido diaminociclohexanotetraacético y sales de éste, ácido nitrilotriacético y sales de éste, ácido cítrico y sales de éste,

ácido diglicólico y sales de éste, ácido fosfórico y sales de éste, ácido aspártico y sus polímeros, mezclas de éstos.

40. El método de la reivindicación 30 en donde dicha sal de amonio es cloruro de amonio y dicha solución de limpieza comprende además un agente aglutinante de ácido cítrico.

PERFORACIÓN DE POZOS Y FLUIDOS DE AGLUTINACIÓN, Y MÉTODOS DE REMOCIÓN DE AGLUTINANTES EN FILTROS DEPOSITADOS EN ÉSTOS

Resumen de la Revelación

Se suministran fluidos de perforación y servicio de pozos de uso en producción de
5 formaciones y métodos de remover aglutinantes de filtros de éstos. Los métodos
básicamente comprenden la utilización de un fluido de perforación o servicio compuesto
por agua, una sal soluble en agua que incrementa la densidad, un agente de control de
pérdida de fluido, un agente en suspensión sólido de polímero hidratable y un agente puente
de partículas sólidas que es soluble en una solución de sal de amonio acuosa. Después, el
10 aglutinante del filtro depositada por el fluido de perforación o de servicio se pone en
contacto con una solución de limpieza compuesta por agua y una sal de amonio por un
periodo de tiempo tal que el agente puente sea disuelto en ésta.

74
26

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACIÓN Y AGILIZACIÓN DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION ☒	☐	☒
• Indicación de que se solicita la concesión de una patente	☐	☐
• Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud	☐	☐
• Descripción de la invención	☐	☐
• Dibujos de ser estos pertinentes	☐	☐
• Comprobante de Pago de las tasas establecidas	☐	☐
COMPLETA ☐		
INCOMPLETA	☐	☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐		
• Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.	☐	☐
• Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.	☐	☐
• Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño.	☐	☐
• Comprobante de pago de las tasas establecidas.	☐	☐
COMPLETA ☐		
INCOMPLETA	☐	☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐		
• Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de trazado.	☐	☐
• Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.	☐	☐
• Representación gráfica del esquema de trazado	☐	☐
• Comprobante de pago de las tasas establecidas.	☐	☐
COMPLETA ☐		
INCOMPLETA	☐	☐


Firma Responsable

SUPERINTENDENCIA Y COMERCIO
Indicación: 01062411 00000000
Fecha (AMD): 2001-05-01 16:13:04 Folios: 28
Trámite: 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2000 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

• Carrera 13 No. 27-00 Piso 2 mezzanina
Commutador: 367 05 40
Fax: 350 52 20 e-mail: info@sic.gov.co
Bogotá D.C., Colombia

TRADUCCIÓN DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLÉS, HOY 26 DE OCTUBRE DE 2001 EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C., REPÚBLICA DE COLOMBIA.

NOTA DEL TRADUCTOR: DE LOS DOCUMENTOS QUE SE TRADUCEN A CONTINUACIÓN FORMA PARTE DE UN PAQUETE DE DOCUMENTOS PERTINENTES A UNA PATENTE SOLICITADA EN ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, TODOS LOS CITADOS DOCUMENTOS ESTÁN UNIDOS MEDIANTE UN GANCHO.

LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

A TODOS A QUIENES ESTE DOCUMENTO LES INTERESE:

EL DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos.

AGOSTO 9, 2001

CERTIFICA QUE LO ANEXO AQUÍ ES UNA COPIA VERDADERA DE LOS ARCHIVOS DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA DE AQUELLOS PAPELES DE LA SOLICITUD DE PATENTE IDENTIFICADA ABAJO Y QUE CUMPLEN LOS REQUERIMIENTOS PARA CONCEDERLE UNA FECHA DE PRESENTACIÓN BAJO 35 USC 111.

SOLICITUD NUMERO 09/629,959
FECHA PRESENTACIÓN: AGOSTO 1, 2000

Mediante la autoridad otorgada por
EL COMISIONADO DE PATENTES Y MARCAS

(fdo)
E. BORNETT
Funcionario Certificador

NOTA DEL TRADUCTOR: EN LA PARTE INFERIOR IZQUIERDA DEL DOCUMENTO HAY UN SELLO DORADO Y EN ALTO RELIEVE DE LA OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.