

CAVELIER

ABOGADOS

WEB SITE: www.cavelier-abogados.com
E-MAIL: cavelier@colomsat.net.co

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTA 8, COLOMBIA

TELEFONO: (57) (1) 347-3611

TELEFAX: (57) (1) 217-0111 4995

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Folios: 63

Radicacion: 00025853 0000003

Fecha (REC): 2000-08-22 17:01:53

Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 444 RESPUESTA
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

Señora Jefe de la
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Referencia : Expediente No.00.025.853

Solicitante : AKZO NOBEL N.V.

Asunto : Solicitud de patente para:
"POLIMEROS ANFOTERICOS SOLUBLES EN AGUA QUE CONTIENEN NITROGENO CUATERNARIO Y SUS USOS EN FLUIDOS DE PERFORACION"

Fecha de la solicitud : 7 de abril de 2000

TRAMITE: 002 - EVENTO: 001 - ACTUACION: 444

1. Yo, Emilio FERRERO, obrando como apoderado de la solicitante en el asunto antes identificado, me refiero al auto número 1029, notificado por estado del 25 de mayo de 2000. Para atender a la providencia anterior solicité un plazo por medio de mi memorial número 00025853 0000002 radicado el 10 de julio de 2000.

2. Mediante el auto número 1029 se puso en conocimiento de la solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Atiendo a las observaciones de la manera siguiente:

2.1. Título del invento. Para atender a la observación hecha por su Despacho en relación al título, presento el nuevo título como sigue:

POLIMEROS ANFOTERICOS SOLUBLES EN AGUA QUE CONTIENEN NITROGENO CUATERNARIO Y SUS USOS EN FLUIDOS DE PERFORACION

Adicionalmente presento un nuevo formato de solicitud P-102 en donde aparece el nuevo título de la solicitud de patente.

NIT. 860.041.367-3

RESPUESTA AUTO No 1029 DEL ESTADO

DEL DIA 25 de mayo de 2000

180
175

181
170

2.2. En la descripción. Presento junto con este escrito una nueva descripción en la cual se realizaron unas correcciones debidas a la deficiencias en la traducción. Igualmente en la descripción se ha incluido la fórmula del polímero anfotérico de acuerdo a la modificación que se hicieron a las reivindicaciones. Solicito a Usted que esta descripción sea aceptada como sustitutiva de la anteriormente presentada.

2.3. En las reivindicaciones. Presento con este escrito un nuevo capítulo reivindicatorio de acuerdo a lo requerido por ese Despacho.

En la reivindicación 1, se presenta la composición con sus respectivas proporciones. Como respuesta a la observación del examinador donde la expresión "al menos una" es considerada ambigua, considero que ésta implícitamente involucra uno o más de uno. Sin embargo, para mayor claridad se ha cambiado esta expresión por "uno o más".

La reivindicación 11 se ha modificado para mostrar la estructura química del polímero sintético definiendo así este compuesto.

Con relación a las reivindicaciones 12 a 17, 20 a 21, le solicito tener en cuenta que en la reivindicación 11 ya se ha definido la estructura química del polímero, y por lo tanto dichas reivindicaciones han quedado definidas.

En las reivindicaciones 22 a 25 se hicieron las correcciones para definir correctamente el método. El solicitante desea resaltar que estas reivindicaciones de método o proceso definen el paso de agregar una cantidad efectiva de mejorador reológico de uno o más polímeros anfotéricos a un fluido de perforación basado en agua.

Le solicito se sirva aceptar este nuevo capítulo reivindicatorio en sustitución del presentado originalmente.

Finalmente, solicito a Usted muy comedidamente que si el examinador encuentra alguna discrepancia con respecto a alguna de las anteriores explicaciones, éstas sean informadas en una próxima oportunidad y no constituyan impedimento substancial para el buen desarrollo de esta solicitud de patente.

2.5. Extracto. Adjunto a este memorial presento nuevo extracto, nueva tarjeta temática y nueva tarjeta de archivo de propietarios (Formas P-103, P-104 y P-105), los cuales están en conformidad con las modificaciones hechas al título y al pliego reivindicatorio.

2.7. Documento de prioridad. En cuanto a la observación hecha por ese Despacho con referencia a los documentos de prioridad de las solicitudes de patente estadounidense número 09/287,903 del 7 de abril de 1999 y canadiense número 2,268,734 del 7 de abril de 1999, junto con las traducciones de sus reivindicaciones y certificaciones, en las cuales se basa la reivindicación de la prioridad, me permito informarle que éstas fueron presentadas ante su Despacho junto con mi memorial número 00025853 00000001 radicado el 7 de julio de 2000.

3. Puesto que se han atendido a cabalidad las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente, atentamente solicito que se continúe su tramitación.

Bogotá, '22 AGO. 2000
Señora Jefe,



EMILIO FERRERO
T.P.A. No. 31.929

WCR COLO 11214-801-014-6
JJC-ID-87

DATOS DEL SOLICITANTE

(71) Nombres y Apellidos o Razón Social

AKZO NOBEL N.V.

No. de identificación

Representante Legal (Persona Jurídica)

País de Domicilio

Holanda

Departamento o Estado

Dirección

6824 BM ARNHEM

Ciudad

Velperweg 76

(74) DATOS DEL APODERADO

Nombre

EMILIO FERRERO

Dirección y Domicilio

Carrera 4 No. 72-35 Piso 4o.

Ciudad

BOGOTA, COLOMBIA

DATOS DEL INVENTOR

(72) Nombre del Inventor (es)

- 1- Brent WARREN
- 2- Peter M. VAN DER HORST
- 3- Theodorus A. VAN' T ZELFDE

Identificación

Dirección

Ciudad

- 1- 81 Woodpath Terrace, S.W. Calgary, Alberta, Canadá T2W 5Z6.
- 2- Hagemanswei 92, 6843 XN Arnhem, Holanda.
- 3- Oude Barneveldseweg 82, 3862 PS Nijkerk, Holanda.

DATOS DE LA PATENTE DE INVENCION

(54) Título de la Invención

**POLIMEROS AMFOTERICOS SOLUBLES EN AGUA QUE CONTIENEN
NITROGENO CUATERNARIO Y SUS USOS EN FLUIDOS DE PERFORACION**

PRIORIDAD REIVINDICADA

SI ☒

NO ☐

TIPO DE PRIORIDAD

ANDINA ☐

UNIONISTA ☒

(33) País

Fecha

No. Solicitud

US.

07 de Abril de 1999

09/287.903

CA.

07 de Abril de 1999

2.268.734

Convención de París.

Para Publicar a los ☐ 6 meses

☐ 12 meses

☒ 18 meses a partir de la fecha de la presente solicitud

Colo: 11214-801-014-6

ATM/mrrr. Id-64

(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL

C09K 003.002

RESUMEN CON EL OBJETO Y LA FINALIDAD DE LA INVENCION

La presente invención se refiere en forma general a composiciones de fluido de perforación basadas en agua que contiene al menos un formador de viscosidad y al menos un agente de control reológico en donde dicho agente de control reológico es un polímero anfotérico, los grupos catiónicos de dicho polímero anfotérico son grupos de amonio cuaternario.

ANEXOS DE LA SOLICITUD

- Certificado de Existencia y Representación Legal cuando el solicitante sea Persona Jurídica ☐
- Los poderes debidamente otorgados, o mención de su protocolización ante la SIC ☐
- Recibo de la tasa respectiva ☐
- Recibo de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación ☐
- Si se reivindica prioridad Andina:
 - Copia de la primera solicitud ☐
 - Traducción oficial ☐
- Si se reivindica prioridad Unionista:
 - Copia certificada de la primera solicitud: ☐
- Nota: Debe presentarse dentro de los tres (3) meses, contados a partir de la fecha de radicación de la solicitud posterior
- Traducción simple ☐
- Capítulo descriptivo ☐
- Dibujos, planos necesarios ☐
- Capítulo reivindicatorio ☐
- Tarjeta archivo propietarios según formato ☐
- Tarjeta archivo temático según formato ☐
- Extracto para publicación según formato ☐
- Arte final 12 x 12 cms Y 6x6 cms ☐
- Otros Documentos ☐

SOLICITO LA CONCESION DE LA PATENTE DE INVENCION Y DECLARO QUE LA INVENCION ES NUEVA Y DE MI PROPIEDAD

FIRMA

NOMBRE EMILIO FERRERO

CC. 438.019 de Usaquén T.P.No. 31.929

5

POLIMEROS ANFOTERICOS SOLUBLES EN AGUA QUE CONTIENEN
NITROGENO CUATERNARIO Y SUS USOS EN FLUIDOS DE PERFORACION

CAMPO DE LA INVENCION

10

La presente invención se relaciona generalmente con polímeros anfotéricos que contienen nitrógeno cuaternario y su uso en fluidos para perforación de pozos.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

25

30

El éxito de una operación de perforación de un pozo depende de muchos factores, ninguno de los cuales es más importante que el fluido de perforación o el lodo. Los fluidos de perforación llevan a cabo una variedad de funciones que tienen influencia en la velocidad, costo, eficiencia y seguridad de la operación de perforación. Más específicamente, los lodos de perforación impiden el influjo de los fluidos de formación dentro de agujero de pozo, las formaciones permeables expuestas a sello sellan las formaciones permeables expuestas para impedir el derrame de fluidos de perforación dentro de la formación, mantienen la estabilidad de las formulaciones expuestas, refrigeran y lubrican la punta y el taladro, mantienen la presión y estabilizan la formación; por ejemplo inhibición de "Shale". Como el fluido de perforación llena estos requisitos afecta grandemente el costo de la operación y la productividad del pozo.

5 Durante la operación, los fluidos de perforación son
bombeados hacia abajo a una herramienta de perforación hueca,
a través de boquillas en la punta en el fondo del pozo y de
nuevo hacia arriba por el anillo formado por el agujero o
revestimiento o la herramienta de perforación hacia la
10 superficie. Una vez se alcanza la superficie, el fluido de
perforación es pasado a través de una serie de tamices
vibratorios, tanques de asentamiento, hidrociclones y
centrífugas para remover los desechos de formación traídos
hacia la superficie. Es ahí después entonces tratada con
15 aditivos para obtener el punto adecuado de sus propiedades,
bombearla de nuevo dentro del pozo y se repite el ciclo.

Los fluidos de perforación están generalmente compuestos
de líquidos, por ejemplo, agua, aceites de petróleo, aceites
20 sintéticos u otros líquidos orgánicos; aditivos inorgánicos y
orgánicos disueltos, y tipos diversos de sólidos finamente
divididos y suspendidos. Los fluidos de perforación están
clasificados en cuanto a la naturaleza de la fase continua.
Así existen cuatro divisiones principales: gaseosos (incluyendo
25 espuma), con base en agua, con base en aceite o sintéticos.
Una preocupación creciente entre el gobierno y las agencias
ambientales sobre el impacto ambiental de los fluidos de
perforación ha llevado a un incremento significativo en la
industria de mejoramiento sobre lodos con base en agua. De
30 hecho, cerca del 85% de todos los fluidos de perforación usados
hoy son sistemas con base en agua. Estos tipos dependen de la
composición de la fase de agua (pH contenido iónico, etc.), los
constructores de viscosidad (arcillas, polímeros o

186
151

combinaciones de ellos), agentes de control de filtración (arcillas, polímeros o una combinación de ellos) y otros agentes de control reológicos (defloculantes o dispersantes (qv)). Generalmente existen 6 categorías principales o tipos de lodos con base en agua:

Agua fresca. Fluidos de agua fresca varían de agua clara que no tiene aditivos hasta lodos de alta densidad que contiene arcillas, barita, y diversos aditivos orgánicos. La composición del lodo está determinada por el tipo de formación que se va a perforar. Cuando un fluido viscoso es requerido, se agregan arcillas y/o polímeros solubles en agua (qv). El agua fresca es ideal para fluidos de perforación de formulación estable tanto como los aditivos de lodos son más efectivos en un sistema de bajo esfuerzo iónico. Los aditivos inorgánicos y/o orgánicos controlan el comportamiento reológico de las arcillas, particularmente a temperaturas elevadas. Los polímeros hinchables en agua y solubles en agua y/o las arcillas pueden ser usadas para control de filtración. El pH del lodo generalmente es alcalino y, de hecho, los agentes de control de viscosidad como la arcilla, montmorillonita son más eficientes a un pH mayor a 9. El hidróxido de sodio es cuanto más el más ampliamente usado para el control como agente de alcalinidad. Los lodos de agua fresca pueden ser pesados con agentes insolubles hasta una densidad requerida para controlar las presiones de la formación.

Agua de Mar. Muchos pozos litorales son perforados usando un sistema de agua de mar debido a su disponibilidad inmediata.

187
182

Los lodos de agua de mar generalmente son formulados y mantenidos de la misma manera que los lodos de agua fresca. Sin embargo, debido a la presencia de sales disueltas en agua de mar, aditivos de estabilidad de electrolito son necesarios para lograr el flujo deseado y las propiedades de filtración (qv).

Agua salada. En muchas áreas de perforación tanto en la playa como fuera de ella, las camas de sal o domos de sal son penetrados. Los lodos de sal saturados son usados para reducir el agrandamiento del hueco que resultaría de la disolución de la formación de sal con el contacto con un líquido no subsaturado. En los Estados Unidos, las formaciones de sal están primariamente hechas de cloruro de sodio. En otras áreas, por ejemplo Europa del Norte, la sal puede estar compuesta de sales mezcladas predominantemente cloruros de magnesio y potasio. Se ha vuelto muy común usar lodos de sal alto (20 a 23% en peso de NaCl) en pozos que son perforados en regiones de agua profundas (>500 m de profundidad en agua) del golfo de México. Las razones son dos: la estabilización de esquistos sensibles al agua y la inhibición de la formación de hidratos de gas. La alta salinidad de los lodos de agua salada pueden requerir diferentes arcillas y aditivos orgánicos a aquellos usados en lodos de agua fresca o de mar. Las arcillas de agua salada y los polímeros orgánicos contribuyen a la viscosidad. Las propiedades de filtración son ajustadas usando almidón (qv) o polímeros celulósicos. Los rangos de pH desde los cuales se hace la salmuera la cual puede ser algo acídica

5 llega hasta de 9 a 11 a través del uso de piedra caliza o hidróxido de sodio.

10 Tratado con calcio. Los lodos de agua fresca o agua de mar pueden ser tratados con yeso o piedra caliza para aliviar los problemas de perforación que puedan surgir a partir de los esquistos de perforación sensitivos al agua o las formaciones de rocas de arcilla. Los lodos de yeso (yeso agregado) son generalmente mantenidos a un pH entre 9 a 10, mientras que los lodos de piedra caliza (piedra caliza agregada) están entre 12 a 113 en el rango de pH. Los lodos tratados con calcio generalmente requieren más aditivos para controlar el flujo y las propiedades de filtración que aquellos sin yeso o cal.

20 Tratado con Potasio. Generalmente los sistemas tratados con potasio combinan uno o más polímeros y una fuente de ion potasio, principalmente cloruro de potasio, para poder impedir problemas asociados con ciertos esquistos de perforación sensibles al agua. El flujo y las propiedades de filtración pueden ser bastantes diferentes de aquellas de otros fluidos con base en agua. Los lodos de potasio han sido aplicados en la mayoría de regiones de perforación activas alrededor del mundo. Las regulaciones ambientales en los Estados Unidos han limitado el uso de los lodos de potasio en perforaciones litorales debido a la toxicidad aparente de los niveles de altos de potasio en pruebas de bioensayos requeridas que permitan la descarga.

5 Bajo en sólidos. Agua fresca, arcilla, y polímeros para
promover la viscosidad y control de la filtración en bajos
sólidos y los llamados lodos de polímeros no dispersados. Los
lodos bajos en sólidos son mantenidos usando una mínima
cantidad de arcilla y requieren la remoción de todo aunque
10 cantidades modestas de sólidos de perforación. Los lodos de
bajo sólido pueden ser pesados hasta altas densidades, pero son
usados principalmente en estado no pesado. La principal
ventaja de estos sistemas es la alta velocidad de perforación
que se puede lograr debido al contenido bajo de sólidos
15 coloidales. Los polímeros son usados en estos sistemas para
suministrar la reología deseada, especialmente el xantano ha
probado ser un agente de suspensión de sólidos muy efectivo.
Estos lodos bajos en sólidos son normalmente aplicados en
formaciones duras en donde incrementar la velocidad de
20 penetración puede reducir los costos de perforación
significativamente y la tendencia de la construcción de sólidos
es mínima.

 La bentonita es lejos la arcilla más comúnmente utilizada
25 en lodos de perforación porque suministra excelentes
propiedades reológicas y de filtración al lodo, especialmente
en combinación con polielectrolitos como el CMC. La arcilla de
bentonia puede principalmente ser montmotillonita (un tipo de
arcilla de esmectita) que existe en láminas muy delgadas
30 (láminas). Un número de intentos se han hecho para determinar
el tamaño de partícula de la montmorillonita de sodio pero ha
sido difícil debido a la forma plana irregular delgada de las
plaquetas y por el ancho rango de los tamaños. Las plaquetas

190
-2-185

5 de arcilla exhiben una habilidad superior de hincharse
uniformemente en agua fresca luego de la aplicación de
desgarramiento. El hinchamiento de la arcilla de bentonita
aglomerada deshidratada cuando se pone en contacto con el agua
es causada por una penetración de moléculas de agua entre las
10 plaquetas de arcilla. La presión de hinchamiento están fuerte
que las capas se separan en agregados más pequeños y aún en
capas de unidades individuales con un espesor de $10\text{\AA}$. Así, una
suspensión relativamente estable de arcilla hidratada puede
obtenerse.

15 En suspensiones acuosas, los bordes de las plaquetas de
las arcillas tipo esmectita, tales como la bentonita, son
cargadas positivamente mientras que las caras son cargadas
negativamente. Debido a estas cargas opuestas existe una
20 interacción con los bordes positivos y las caras negativas.
Sin embargo en una suspensión de arcilla hidratada con agua
fresca, (sin electrolitos) estas interacciones electrostáticas
son algo débiles debido a que la capa de agua de enlace gruesa
alrededor de las plaquetas de arcilla. Esta capa de agua
25 gruesa mantiene las partículas lo más lejos posibles una de
otra así la arcilla es casi completamente dispersada pero
todavía permanece una floculación débil que es mostrada por las
propiedades de gel y los esfuerzos de producción.

30 Una amplia variedad de polímeros orgánicos también sirven
a un número de propósitos útiles en los fluidos de perforación
tal como incrementar la viscosidad y controlar las velocidades
de filtración, que frecuentemente están directamente

relacionadas con el grado de floculación y agregación de las partículas de arcilla en el lodo de perforación. La habilidad para reducir la pérdida de fluido es también influenciada por estas propiedades, por ejemplo, para poder construir una buena torta de filtro para minimizar la pérdida de filtrado en la formación, la suspensión de arcilla debe estar en una condición desfloculizada. Estos polímeros son polisacáridos naturales, por ejemplo almidón, goma de guar, goma de xantano, y otros biopolímeros; o derivados de polímeros naturales, por ejemplo, derivados de celulosa, almidón, guar y otros biopolímeros; o lignosulfonato, lignita y polímeros sintéticos, por ejemplo, polímeros y copolímeros de ácido acrílico, acrilonitrilo, acrilamida, y ácido 2-acriloamido-2-metilpropano sulfónico (AMPS). Los constructores de viscosidad poliméricos más comúnmente usados son los celulósicos, los almidones, la goma de xantano, y poliacrilamidas.

La carboximetilcelulosa de sodio (CMC) y celulosa poliamiónica (PAAC), un CMC que tiene un grado mayor de sustitución (DS) usualmente mayor a 1,0 son dos o más de los polímeros aniónicos ampliamente usados en fluidos de perforación para poder controlar la viscosidad y las velocidades de filtración. La efectividad del CMC, siendo un polielectrolito, como un constructor de viscosidad tiene sus limitaciones, sin embargo, su efectividad disminuye con el incremento de la concentración de electrolito. Un DS CMC más alto (por ejemplo PAC) ofrece buena reducción de pérdida de fluido en un sistema que contiene electrolito con una arcilla tipo esmectita.

5 En agua fresca una baja adsorción de DS CMC sobre arcilla
tipo esmectita, tal como la bentonita, mientras que una alta
adsorción DS CMC (por ejemplo PAC) muestra una cantidad
disminuida de adsorción. Solamente una cantidad muy pequeña de
un CMC de bajo DS (DS - 0,7) es suficiente para realizar una
10 dispersión completa en arcilla a medida que esta se adsorbe
sobre los bordes positivos de las plaquetas. Esta dispersión
completa resulta en una reducción de la resistencia a gel a
casi 0. En general una buena arcilla esmectita dispersa/
suspensión CMC da una buena construcción de una torta de filtro
15 y se obtiene una excelente reducción de pérdida de fluido en
desempeño. Tal sistema, sin embargo, no demuestra una
resistencia de gel significativa y un punto de producción.

Es claro que las propiedades reológicas de un fluido de
20 perforación determinan mucho el éxito de la operación general
de perforación. Las propiedades reológicas del lodo determinan
muy especialmente (1) la eficiencia de la limpieza el agujero
y la estabilidad del agujero (2) la eficiencia de la suspensión
de los cortes, (3) el comportamiento hidráulico del lodo, (4)
25 la facilidad de operaciones de manejo de lodo y (5) la
velocidad de penetración. Los requerimientos reológicos para
estos diversos propósitos pueden frecuentemente estar en
conflicto, de modo que es necesario optimizar las propiedades
del lodo para poder obtener el mejor desempeño general. Las
30 propiedades reológicas óptimas son necesarias para poder llevar
a cabo los cortes de perforación más eficientes en la
superficie. Mientras se perfora, la alta viscosidad de
desgarramiento no debe ser muy alta para permitir una

5 transmisión eficiente de la potencia hidráulica del fluido de
perforación a la punta de la boca taladro. Pero cuando la
circulación es lenta o interrumpida la viscosidad debe ser tan
alta que la resistencia al gel debe ser suficiente para
prevenir minimizar el asentamiento en los cortes. Tal perfil
10 reológico puede ser obtenido usando un sistema tixotrópico, que
en el caso del sistema de arcilla tipo esmectita puede ser
llevado a cabo con un sistema algo floculado en el cual los
enlaces de partículas son rotos temporalmente por/durante
agitación y solo se restauran durante la quietud. Por otro
15 lado, el fluido de perforación debe cubrir la pared en el
agujero en el hueco con una torta de filtro delgado para poder
estabilizar el agujero del hueco e impedir pérdidas del fluido
de circulación dentro de la formación porosa perforada. En
general esto se hace más eficiente por medio de una suspensión
20 de arcilla bien dispersada.

La reología y por lo tanto las propiedades de flujo de un
lodo de perforación se incluencian por:

- 25 1. El estado de hidratación y dispersión de las partículas
de arcilla en la fase acuosa y la cantidad de ellas.
2. La reología de la fase acuosa ya que puede ser modificada
por aditivos (viscosificadores) por ejemplo por los
polímeros mencionados anteriormente.
- 30 3. Las fuerzas interparticulares de arcilla lo mismo que por
la interacción de los polímeros con la arcilla y/o con
otro.

5 Así, el contenido de sólidos está relacionado con la
reología de lodo lo mismo que con la densidad de lodo. Y en
general mientras más alto sea el contenido de sólidos de un
lodo (arcillas agregadas y cortes de perforación que puedan
dispersarse) la limpieza del lodo será más difícil y más
10 consumidora de tiempo. A este respecto los sistemas de lodo
bajos en sólidos pueden mejorar la velocidad de penetración.
Para mantener el perfil reológico deseado para tales sistemas
de lodo bajos en sólidos se adicionan polímeros creadores de
viscosidad. Ejemplos de tales polímeros son el xantano, el CMC
15 de alto peso molecular y los polímeros acrílicos.

La invención reivindicada se relaciona con el uso de
polímeros anfotéricos solubles en agua que contienen nitrógeno
cuaternario que han probado ser muy eficientes como
20 modificadores de reología en fluidos de perforación
especialmente para sistemas que contienen arcillas tipo
esmeclita mientras que permite usos muy bajos de la arcilla y
suministra las características del fluido de perforación
deseadas. Los aditivos de la invención mejoran el
25 comportamiento general de los lodos mejorando las siguientes
propiedades:

- Un comportamiento reológico pseudoplástico
- 30 □ Un punto de producción suficiente y una resistencia de
gel con una construcción rápida de la resistencia de gel
en los primeros 10 segundos.

- 5 ☐ Una viscosidad plástica baja a moderada (PV)

- ☐ Suficiente reducción de pérdida de fluido.

RESUMEN DE LA INVENCION

10

15

20

25

30

La presente invención se relaciona generalmente con una composición de fluido de perforación con base en agua que comprende agua, por lo menos un constructor de viscosidad y por lo menos un agente de control reológico. El agente de control reológico es preferiblemente un polímero anfotérico que contiene tanto grupos catiónicos como grupos aniónicos, en donde dichos grupos catiónicos comprenden grupos de amonio cuaternario. Los polímeros comprenden grupos de amonio cuaternario. - Los polímeros anfotéricos preferidos son polímeros solubles en agua que contienen nitrógeno cuaternario (QN-WSP) tal como la carboximetilcelulosa anfotérica que contiene nitrógeno cuaternario. El constructor de viscosidad es preferiblemente una arcilla tipo esmectita (por ejemplo bentonita).

La invención también contempla un sistema de fluido de perforación con base en agua el cual comprende, como agente de control reológico, una combinación de un polímero catiónico en donde los grupos catiónicos comprenden grupos de amonio cuaternario y un polímero aniónico, con o sin el polímero anfotérico anteriormente mencionado.

5

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

10

15

20

25

30

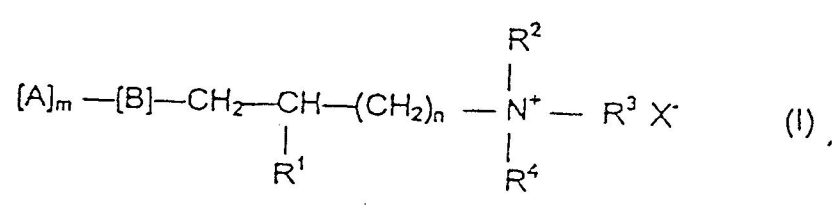
La presente invención generalmente se relaciona con una composición de fluido de perforación con base en agua que comprende agua, por lo menos un constructor de viscosidad, y por lo menos un agente de control reológico. El agente de control reológico es preferiblemente un polímero anfotérico que contiene tanto grupos catiónicos, como grupos aniónicos, en donde dichos grupos catiónicos comprenden grupos de amonio cuaternario, por ejemplo polímeros solubles en agua que contienen nitrógeno cuaternario anfotérico (QN-WSP). En otra modalidad, la invención contempla un sistema de fluido de perforación con base en agua que comprende, como agente de control reológico, una combinación de polímero catiónico en donde los grupos catiónicos comprenden grupos de amonio cuaternario y un polímero aniónico, con o sin el polímero anfotérico anteriormente mencionado. Los fluidos de perforación de la presente invención pueden comprender el QN-WSP solo, o en combinación con aditivos de polímeros convencionales.

Como constructor de viscosidad, las composiciones de fluido de perforación de la presente invención pueden contener cualquier arcilla comercial usada para incrementar la viscosidad de los fluidos de perforación. Preferiblemente, arcillas tipo esmectita tales como montmorillonita (por ejemplo bentonita) que son empleadas lo mismo que tipos de capas mezcladas y la atapulgita y la sepiolita. Sin desear ligar ninguna teoría en particular, se cree que debido a la fuerte

interacción de los grupos catiónicos del QN-WSP de la presente invención con las partículas de la arcilla tipo esmectita en los lodos de perforación, los QN-WSP de la presente invención son muy eficientes al suministrar suficiente resistencia a gel y esfuerzo de producción a un lodo con base en arcilla tipo esmectita de agua fresca. La bentonita, una arcilla tipo esmectita es la más preferida como constructor de viscosidad sea sola o en combinación con otras arcillas comerciales.

Los QN-WSP de la presente invención pueden estar divididos en dos tipos amplios: aquellos que contienen polímeros solubles en agua derivados sintéticamente, y aquellos que contienen polímeros solubles en agua naturales o derivados semisintéticamente, por ejemplo derivados de polisacarida, que son sustituidos con polisacarida con uno o más grupos funcionales como sustituyentes por eterificación, esterificación, amidación, etc.

Los QN-WSP anfotéricos de la presente invención comprenden un derivado de polisacárida que tiene la siguiente fórmula general:



En donde R¹ es H o OH, R², R³ y R⁴ son iguales o diferentes y se seleccionan de alquilo con 1 a 24 átomos de carbono, arilo con 6 a 24 átomos de carbono, aralquilo con 7 a 24 átomos de

5 carbono, alcarilo con 7 a 24 átomos de carbono, cicloalquilo
con 3 a 24 átomos de carbono, alcoxialquilo con 2 a 24 átomos
de carbono, y grupos alcoxiarilo con 7 a 24 átomos de carbono,
o R^2 , R^3 , R^4 y el átomo de nitrógeno cuaternario forman un anillo
heterocíclico alifático o aromático como una anillo de
10 piridinio y similar; n es un entero de 1 a 4, B se selecciona
a partir de O, OC(O), C(O)O, C(O)-NH, NHC(O), S, OSO₃, OPO₃, NH,
o NR⁵ en donde R⁵ es un radical acilo con 2 a 6 átomos de
carbono o un radical alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, [A]_m es
un polisacárido soluble en agua aniónico o un derivado de
15 polisacárido, m es mayor de 10, preferiblemente 10 a 50.000 y
todavía más preferiblemente entre 10 a 30.000, y X⁻ es un anión.

Los materiales de partida de polisacarida preferidos para
el QN-WSP anfotérico incluyen pero no está limitado a miembros
20 de las familias del almidón y celulosa, las gomas naturales
tales como guar, gomas bioderivadas tales como el xantano, y
similares. Típicamente, los polisacáridos anfotéricos
contienen o han sido suministrados con un grupo aniónico y un
grupo catiónico y pueden contener también un grupo no iónico o
25 sustituyente. Los materiales de partida de polisacárida
preferidos o más preferidos incluyen pero no están limitados a
éteres o ésteres de celulosa aniónico hinchables o solubles en
agua, almidón o derivados de almidón, y/o guar aniónica o
derivados de guar. Debe también entenderse que también las
30 polisacáridas sustituidas (por ejemplo polisacáridas de
carboximetiladas) están dentro del alcance y significado de los
materiales de partida de polisacárida.

5 El grupo aniónico de la polisacárida anfotérica
preferiblemente es un carboxilato (carboximetilo), sulfonato
(por ejemplo sulfoetilo), grupo fosfato o grupo fosfonato,
aunque un versado en la materia puede reconocer que otros
grupos aniónicos pueden también ser fácilmente empleados. Los
10 materiales de partida de polisacárida aniónico más preferidos
incluyen, pero no están limitados al grupo aniónico que
contiene polisacáridas o derivados de polisacárida que incluyen
pero no están limitados a la carboximetilcelulosa, sulfoetil
carboximetilcelulosa, carboximetilhidroetilcelulosa, (CM-HEC),
15 carboximetilcelulosa en donde la celulosa está sustituida con
uno o más sustituyentes no iónicos, carboximetilalmidón,
carboximetilalmidón en donde el almidón está sustituido con uno
o más sustituyentes no iónicos, carboximetilguar,
carboximetilguar en donde el guar está sustituido con uno o más
20 sustituyentes no iónicos, goma de xantano y mezclas de ellos.
Un material de partida de polisacárida aniónico preferidos
particularmente es la carboximetilcelulosa.

25 Los materiales de partida de polisacárida anfotérica
están provistos con un grupo que contiene nitrógeno cuaternario
a través de varios métodos conocidos por aquellos versados en
la técnica. Por ejemplo, el material de partida de
polisacárida puede ser cuaternarizado con un agente de
cuaternarización que son sales de amonio cuaternario para
30 efectuar la sustitución de la cadena de polisacárido con un
grupo que contiene nitrógeno cuaternario. A este respecto, los
solicitantes se refieren a la patente estadounidense
No. 4,940,785 que se incorpora aquí como referencia.

5 Las sales de amonio cuaternario típicas que pueden ser utilizadas incluyen los haluros que contienen nitrógeno cuaternario, halohidrinas y epóxidos. Las sales de amonio cuaternario pueden contener hidrofobos. Ejemplos de sales de amonio incluyen uno o más de los siguientes:

10 Cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropil dimetil dodecil amonio; cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropil dimetil octadecil amonio; cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropil dimetil octil amonio, cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropiltrimetil amonio; 15 cloruro de 2-cloroetil trimetil amonio, y similares.

Los agentes de cuaternización preferidos incluyen el cloruro de 2,3-epoxipropil trimetil amonio, cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropil trimetil amonio; cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropil dimetil duodecil amonio; cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropil dimetil tetradecil amonio; cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropil dimetil hexadecil amonio y cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropil dimetil octadecil amonio. 20

25 La cuaternización también puede ser lograda usando una síntesis de dos etapas de aminor la polisacárida por reacción con un agente de aminación, tal como un haluro de amina, halohidrina o epóxido seguido por la cuaternización del producto por reacción con agentes de cuaternización o mezclas 30 de ellos, que contienen un grupo funcional que forma una sal con la amina. Los agentes de cuaternización preferidos incluyen pero no están limitados a los haluros de alquilo tales como metil haluros, etil haluros, propil haluros, y

5 benzilhaluros. La alquilación con el agente de cuaternización para formar los éteres de polisacárida pueden ser conducidas en etapas de reacción separadas o pueden ser combinadas en la eterificación con otros agentes alquilantes.

10 Las polisacáridas pueden también contener grupos no iónicos como sustituyentes para ayudar a suministrar el requisito de hidrofiliidad y/o hidrofobicidad y/o el requisito de estabilidad de electrolito. Para suministrar la polisacárida con tal sustituyente no iónico la polisacárida puede ser
15 alquilada con un agente alquilante adecuado o mezclas alquilantes adecuadas de mismo usando procesos que son conocidos en la técnica. Los sustituyentes no iónicos preferidos incluyen pero no están limitados a metilo, etilo, hidroxietilo, hidroxipropilo, dihidroxipropilo, benzilo, y
20 grupos hidrofóbicos tales como 3-(alcoxi con 1 a 24 átomos de carbono)-2-hidroxipropilo, 3-(ariloxi con 6 a 24 átomos de carbono)-2-hidroxipropilo, 3-(aralcoxi con 7 a 24 átomos de carbono)-2-hidroxipropilo, 3-(alcariloxi con 7 a 24 átomos de carbono)-2-hidroxipropilo, y haluros, epóxidos y/o
25 glicidiléteres de alquilo con 1 a 24 átomos de carbono, alcoxi con 1 a 24 átomos de carbono, ariloxi con 6 a 24 átomos de carbono, aralcoxi con 7 a 24 átomos de carbono, araliloxialcariloxi con 7 a 24 átomos de carbono y mezclas de ellos. La sustitución con estos sustituyentes no iónicos puede
30 ser conducida en una etapa de reacción separada o puede ser combinada en la eterificación con otros agentes alquilantes. Los sustituyentes diversos usados pueden por lo tanto ser provistos como sustituyentes conectados directamente a la

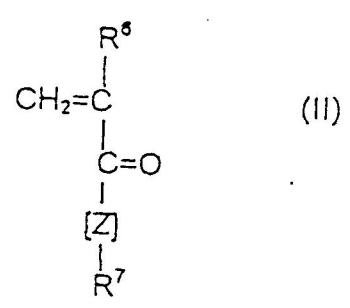
5 cadena de polisacárida, el nitrógeno cuaternario o conectados
a otros sustituyentes de éter disponibles. La alquilación es
lograda por medio de hacer reaccionar un agente alquilante o
mezclas de él que contiene por lo menos un grupo funcional que
es reactivo (1) con los grupos hidroxilo sobre la cadena de
10 polisacárida o sustituyentes de éter, o (2) con un átomo de
nitrógeno terciario que produce un sustituyente cuaternario, o
(3) los dos anteriores.

15 Las QN-WSP anfotéricos más preferidos comprenden un
derivado de polisacárida que incluye, pero no está limitado a
cualquier grupo de amonio cuaternario (QN) que contiene
derivados de polisacárida tales como, por ejemplo, QN-CMC, AN-
sulfoetilo CMC, QN-CM-hidroxietil celulosa, QN-CM celulosa
(mezclada) éter, QN-CM almidón y QN-CM derivados de almidón,
20 QN-CM guar y QN-CM derivados de guar, QN fosfato o fosfonato
que contiene derivados de polisacárida y similares.

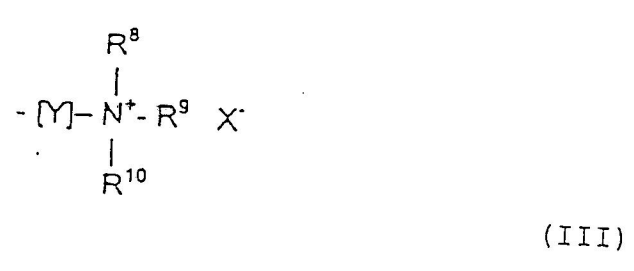
25 En otra modalidad, la presente invención contempla
fluidos de perforación con base en agua que utilizan, como
agente de control reológico, un QN-WSP anfotérico que comprende
un derivado de polímero sintético. Estos QN-WSP comprenden
derivados de polímeros sintéticos que están preparados por
medio de copolimerizar monómeros sintéticos aniónicos (por
ejemplo acrilatos y/o acrilamidas con monómeros catiónicos que
30 contiene nitrógeno cuaternario (por ejemplo cloruro de dialil-
dimetil-amonio (DADMAC) y que también puede ser copolimerizado
con monómeros no iónicos. En lugar de copolimerización con un
monómero aniónico el QN- WSP sintético anfotérico puede también

ser derivado por la copolimerización de un monómero catiónico con un monómero no iónico que está por o menos parcialmente hidrolizado en una etapa de postpolimerización resultando en un polímero anfotérico. En el QN-WSP los monómeros diferentes pueden ser distribuidos aleatoriamente lo mismo que estructuras de bloque pueden ser usadas en el contexto de la invención. Los grupos de amonio cuaternario son incorporados en el polímero usando monómeros catiónicos en el proceso de polimerización o por una reacción de cationización posterior.

Monómeros de partida catiónicos adecuados incluyen pero no están limitados a cloruro de dialil dimetil amonio (DADMAC) y sus derivados y aquellos de fórmula:



En donde R^6 se selecciona a partir de H, OH o un grupo alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, o un grupo hidroetilo; Z es NH o O y R^7 es un compuesto de fórmula (III):



5 En donde Y es un alquilo con 1 a 6 átomos de carbono lineal o ramificado, R^8 , R^9 y R^{10} son iguales o diferentes y se seleccionan a partir de grupos alquilo con 1 a 24 átomos de carbono, arilo con 6 a 24 átomos de carbono, aralquilo con 7 a 24 átomos de carbono, alcarilo con 7 a 24 átomos, cicloalquilo
10 con 3 a 24 átomos de carbono, alcoxialquilo con 2 a 24 átomos de carbono y alcoxiarilo con 7 a 24 átomos de carbono o R^8 , R^9 y R^{10} y el átomo de nitrógeno cuaternario forman un anillo heterocíclico alifático o aromático tal como un anillo de piridinio y similares, n es un entero de 1 a 4 y X es un anión
15 tal como cloruro, bromuro, yoduro, sulfato, metilsulfato, nitrato, fosfato, acetato y similares.

Los monómeros que contienen amonio cuaternario preferidos incluyen el cloruro de dialil dimetilamonio (DADMAC), cloruro
20 de acrilolioxietil-trimetil amonio (AETAC), cloruro de metacrilamida propiltrimetil (MAPTAAC), cloruro de 3-acrilamida-3-metil-butil-trimetil amonio y similares.

Grupos aniónicos adecuados para los QN-WSP sintéticos
25 anfotéricos incluyen, pero no están limitados a carboxilato, sulfonatado, grupos fosfato y fosfonato. Una manera adecuada para introducir estos grupos en el polímero anfotérico es por medio de la copolimerización de estos monómeros aniónicos o monómeros que producen un grupo aniónico por medio de
30 hidrólisis parcial o completa en una etapa de postpolimerización con monómeros catiónicos y posiblemente con monómeros no iónicos.

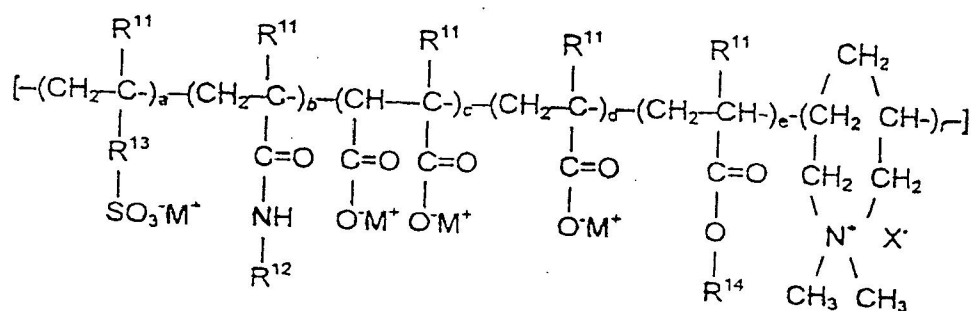
5 Los monómeros aniónicos preferidos incluyen pero no están
limitados a ésteres de ácido acrílico, ésteres de ácido
metacrílico, acrilamida, metracilamida, y anhídrido de ácido
maléico, en donde dichos monómeros sintéticos producen un grupo
aniónico en una etapa de postpolimerización, ácido acrílico,
10 acrilatos, ácido metacrílico, ácido 2-acrilamida-2-metilpropano
sulfónico, vinilsulfonato, ácido vinilsulfónico, estireno
sulfonato, ácido de estireno sulfónico, y mezclas de ellos.
Los monómeros diferentes pueden ser distribuidos aleatoriamente
lo mismo que como estructuras de bloque pueden ser usadas en
15 este contexto en la invención.

 Para regular la densidad de carga y el balance
hidrofílico/hidrofóbico del polímero sintético anfotérico, los
monómeros no iónicos son copolimerizados opcionalmente con
20 dichos monómeros catiónicos y monómeros aniónicos. Algunos
monómeros no iónicos tales como la acrilamida y el anhídrido de
ácido maléico pueden producir grupos aniónicos a medida que
ellos pueden ser parcialmente o completamente hidrolizados
durante o después de la polimerización. Los monómeros no
25 iónicos adecuados son acrilamida y sus derivados, acrilatos
tales como ésteres de ácido acrílico o ésteres de ácido
metacrílico, anhídrido de ácido maléico y sus derivados y otros
vinilmonómeros no iónicos. Estos monómeros también pueden
contener grupos hidrofóbicos tales como alquilo, arilo,
30 aralquilo y grupos alcarilo que contiene 1 a 24 átomos de
carbono. Los monómeros no iónicos preferidos son acrilamida,
metilacrilato, metilmetacrilato, etilacrilato, etilmetacrilato,
hidroxietilacrilato, hidroxietilmetacrilato, hidroxipropil

5 acrilato, hidroxipropilmetracrilato, butilacrilato,
butilmetacrilato, vinilacetato, estireno y mezclas de ellos.

10 El QN-WSP que contiene polímero sintético de la presente
invencción puede estar preparado por varios medios que son
fácilmente evidentes para aquellos versados en la técnica. Por
ejemplo, para poder producir polímero catiónicos o anfotéricos
de alto peso molecular, acrilamida y/o ácido acrílico es
copolimerizado con proporciones variantes de derivados de amino
de acrilamida, ésteres de ácido acrílico o ésteres de ácido
15 metacrílico. La carga catiónica está presente en la forma de
un ácido mineral o una al de amonio cuaternaria. Los
comonómeros que contienen amonio cuaternario típicos incluyen
cloruro de dialil dimetil amonio (DADMAC), cloruro de
acrilóiloxietil-trimetilamonio (ATAC), cloruro de
20 metacrilamidopropiltrimetil amonio (MAPTAC), cloruro de 3-
acrilamido-3-metil-butyl-trimetilamonio y similares.

25 El polímero syntético anfotérico, el cual contiene al
menos un grupo catiónico y al menos un grupo aniónico es de la
fórmula:



5. Donde R^{11} independientemente representa H o un grupo alquilo $C^1 - C^4$, R^{12} representa H, un grupo de acuerdo a la fórmula III, la cual está descrita arriba o un grupo de fórmula $C(CH_3)_2CH_2SO_3^-M^+$, R^{13} representa nada o un grupo 1,4-fenileno, R^{14} representa un grupo de acuerdo a la fórmula III, a, b, c, d, e y f independientemente es un número desde 0 a 980 en cada 1000 unidades de el polímero, M representa H, Na, K, Li, NH_4 o similares, y X representa Cl, Br, I, SO_4Me , NO_3 , CH_3CO_2 o similares.

15 La unidad de monómero a esta derivada de un vinilo o un estireno de ácido sulfónico o sulfonato, b de una acrilamida, c de un ácido anhídrido maléico el cual puede estar completamente o parcialmente hidrolizado después de la polimerización, d de un ácido acrílico o acrilato, e de un ester acrílico y f de un
20 cloruro de dialil dimetil amonio (DADMAC) o un derivado del mismo.

En una modalidad más preferida de la invención, los QN-WSP anfotéricos comprenden un derivado de polímero sintético que preferiblemente contiene en promedio 1 a 500 monómeros que
25 contienen amonio cuaternario sobre cada 1.000 unidades de monómero, o más preferiblemente entre 10 a 300 de cada 1.000 unidades de monómero y más preferiblemente entre 50 a 200 unidades de monómero que contienen amonio cuaternario por un
30 total de 1.000 unidades de monómero, y este contiene preferiblemente 1 a 900 grupos aniónicos que contienen unidades de monómero sobre cada 1.000 unidades de monómero y más preferiblemente 100 a 600 unidades de monómero que contienen

5 grupos aniónicos sobre cada 1.000 unidades de monómeros, y el polímero preferiblemente tiene un peso molecular promedio mayor a 50.000, más preferiblemente mayor a 250.000 y más preferiblemente mayor a 500.000.

10 En una modalidad más preferida, la presente invención contempla una carboximetilcelulosa que contiene nitrógeno cuaternario (QN-CMC). La QN-CMC es un polímero soluble en agua, anfotérico que contiene tanto cargas aniónicas como catiónicas. Pero también otros polímeros zwitteriónicos
15 (polímeros con cargas positivas y negativas sobre los mismos grupos pendientes, por ejemplo betaínas) o sobre la misma estructura (anfolitas) pueden ser usados. Las betaínas necesariamente tienen un balance igual de grupos aniónicos o catiónicos. Los polímeros anfotéricos tales como QN-CMC que
20 realmente es un polianfolito (que tiene carga positiva y negativa sobre la misma estructura del polímero) puede tener cargas balanceadas o cargas no balanceadas. También las mezclas pueden ser usadas de polímero catiónicos - y aniónicos
25 (por ejemplo QN-almidón, QN-HEC y QN-poliacrilamida con CMC o PAC) que forman una solución anfotérica y complejos de interpolímero que pueden ser formados. Cuando la estequiometría de las cargas es 1:1 o cercano a, una polisal insoluble en agua puede ser formada, dependiendo de la presencia y concentración de otros electrolitos. En el
30 contexto de la presente invención, las proporciones de carga y concentraciones de electrolito son escogidas de tal manera que un sistema soluble es obtenido.

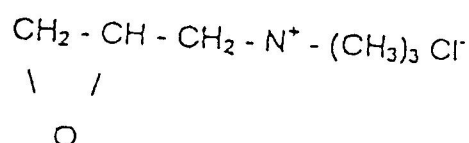
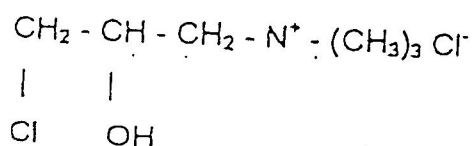
5 Los polímeros anfotéricos muestran unas propiedades de
solución inusuales. Los polianfolitos de carga balanceada
frecuentemente son más solubles y muestran mayores viscosidades
en la sal que en soluciones de agua pura. Por lo tanto los
10 polímeros anfotéricos han sido encontrados útiles como
viscosificadores de agua y salmuera y agentes de reducción de
lastre de salmuera. En todas estas aplicaciones el interjuego
inusual de cargas positivas y negativas sobre el mismo grupo o
estructura, entre cadenas y/o entre cadenas y el juego de
electrolitos en salmuera. En todas estas aplicaciones el
15 interjuego inusual de cargas positivas y negativas sobre el
mismo grupo o estructura, entre cadena y/o entre cadenas y el
juego de electrolitos externos juega un papel importante.
Estas interacciones de carga en los diferentes ambientes
(electrolitos) tiene un parte grande en la determinación de la
20 viscosidad resultante de las soluciones.

 Las arcillas comerciales más importantes usadas para
incrementar la viscosidad de los fluidos de perforación son las
arcillas tipo esmectita tales como montmorillonita (por ejemplo
25 bentonita), lo mismo que tipos de capas mezcladas y atapulgita
y sepiolita. Aunque las QN-WSP de la presente invención pueden
de manera útil ser empleadas como modificadores de reología en
la mayoría de fluidos de perforación con base en agua, ellos
son más útiles en aquellos sistemas en los cuales existen
30 arcillas tipo esmectita sean solas o en combinación con otras
arcillas comerciales.

5 Como se mencionó previamente, el estado de floculación y
agregación son los factores más importantes en la determinación
de la reología de un lodo de perforación. La habilidad para
reducir la pérdida de fluido también es determinada por estas
propiedades. El CMC es uno de los polímeros más populares en
10 el uso para dispersar arcillas tipo esmectita, tales como
bentonita, en lodos de perforación que mejoran la reducción de
pérdida de fluido y a un grado menor, para modificar la
viscosidad del lodo. El CMC sin embargo no suministra el punto
de separación deseado y el esfuerzo de gel debido a la fuerte
15 interacción de los grupos catiónicos de QN-CMC con las
partículas de un lodo de arcilla tipo esmectita, la QN-CMC es
un material muy eficiente para suministrar suficiente esfuerzo
de gel y esfuerzo de separación a un lodo con base en arcilla
tipo esmectita y agua fresca. Más particularmente, la fuerte
20 interacción de QN-CMC con las partículas de una arcilla tipo
esmectita causan una floculación de puente que da la reología
deseada. Adicionalmente, el grado de floculación puede ser
regulado por el MS (QN), por ejemplo, los grupos más catiónicos
ligados a la estructura de celulosa entre más pronunciada sea
25 la floculación. Sin embargo, mientras la floculación
incrementada es beneficiosa para la reología no lo es para la
capacidad de reducción de pérdida de fluido porque entre el más
el sistema sea floculizado, menos suministra una reducción de
pérdida de fluido suficiente. Por ejemplo, un QN-CMC con un
30 MS(QN) relativamente bajo que da un sistema floculado
débilmente que da la resistencia de gel deseada y el esfuerzo
de separación y también da suficiente reducción de pérdida de
fluido. También se ha encontrado que usando un QN-CMC de alto

peso molecular la cantidad de arcilla tipo esmectita puede ser usada también puede ser reducida. Otra ventaja del QN-CMC es que es compatible con los polímeros (aniónicos) usados comúnmente como CMC, PAC y almidón u otros generalmente usados para reducir pérdida de fluido y viscosificar polímeros, lo que significa que en casos en donde la pérdida de fluido debe ser reducida adicionalmente tales materiales pueden ser usados junto con QN-CMC.

Para preparar el QN-CMC uno inicia sea con celulosa o con la celulosa ya reaccionada con ácido monocloroacético o su sal (sódica). Para suministrar la celulosa con el grupo catiónico una reacción de eterificación en la presencia de una pequeña cantidad de soda cáustica se lleva a cabo sea con CHPTAC o GTAC.



CHPTAC Cloruro de glicidil	(GTAC) (compuesto de cloro-hidroxi)
trimetil amonio	(compuesto epóxido)

usando CHPTAC la reacción de eterificación se va a través del epóxido. La diferencia con GTAC es que una soda cáustica equivalente será consumida para formar el epóxido y un equivalente de NaCl será producido. La reacción de GTAC con CMC necesita solamente una cantidad catalítica de soda cáustica. En caso de llevar a cabo la eterificación en la

5 secuencia de la primera reacción la alcalicelulosa con ácido
monoloroacético (MCA) después que la eterificación con CHPTAC
se ha llevado a cabo sin una purificación de CMC, algo del
CHPTAC o GTAC puede también reaccionar con productos
intermedios de la eterificación MCA. Esto es también el caso
10 cuando la eterificación con MCA y CHPTAC o GTAC es llevada a
cabo la mismo tiempo. Otros polisacáridos QN-(CM) pueden ser
derivados de la misma manera que el QN-CMC es preparado y los
procesos para hacerlo son conocidos en la técnica.

15 La producción de éteres de polisacárida solubles en agua
e hinchables en general se lleva a cabo suspendiendo el
polisacárido en un diluyente. Cuando el polisacárido es
celulosa puede ser usado como celulosa molida o láminas de
celulosa cortadas. Los materiales de partida de celulosa
20 disponibles adecuados y fácilmente disponibles incluyen juntas
de algodón y celulosas de pulpa de madera purificada. Otros
diluyentes incluyen el etanol, alcohol isopropilo, tert-butil
alcohol, acetona, agua, metiletilcetona y mezclas de ellos.
Las reacciones pueden ser conducidas en cantidades
25 relativamente grandes de diluyente o con una mínima cantidad de
diluyente como se desee, por ejemplo, usando lo que se llama
suspensiones o el proceso llamado seco.

30 Típicamente, la polisacárida se hace reaccionar con un
hidróxido de metal álcali para preparar una polisacárida de
metal álcali. La cantidad de hidróxido de metal álcali por una
unidad repetitiva de sacárida puede variar, dependiendo del
tipo y cantidad de agentes alquilantes usados. Típicamente una

5 proporción molar entre 0,001 y 5, respectivamente es usada. Si
se desea, durante la alquilación se puede agregar
adicionalmente hidróxido de metal álcali o un exceso del
hidróxido de metal álcali puede ser neutralizado. Para impedir
una degradación no controlada del polímero de polisacárida
10 (alcalizado), es preferible excluir el oxígeno de la vasija de
reacción durante la alcalización o alquilación.

Después de la reacción de la polisacárida con una
cantidad adecuada del hidróxido de metal álcali, para la
15 producción de una polisacárida anfotérica la polisacárida de
metal álcali puede hacerse reaccionar primero con el reactivo
alquilante aniónico, por ejemplo ácido monocloraacético o su
sal de metal álcali, seguido por la reacción con el reactivo
alquilante catiónico, por ejemplo, CHPTAC o GTAC, a una
20 temperatura adecuada y durante un tiempo suficiente para
suministrar el nivel deseado de sustitución. Alternativamente,
el reactivo alquilante catiónico puede ser agregado primero,
después de lo cual el reactivo alquilante aniónico se le
permite reaccionar, o la polisacárida de metal álcali puede
25 hacerse reaccionar simultáneamente con los diferentes reactivos
alquilantes. Un trayecto de reacción alternativa adicional es
el de purificar la polisacárida alquilada aniónicamente, antes
de agregar el reactivo alquilante catiónico. Esto
generalmente, incrementa la selectividad de la reacción y/o el
30 producto del reactivo alquilante catiónico.

En otra modalidad preferida de la presente invención
reactivos alquilantes no iónicos son incorporados en la etapa

5 de reacción sea que se agregan antes, después o junto con los reactivos alquilantes aniónico y catiónico. También aquí la cationización puede ser llevada a cabo después de que la polisacárida alquilada ya ha sido purificada.

10 En el contexto de la presente invención los derivados de polisacárida modificados con amonio cuaternarios pueden ser aplicados sea como purificados o como materiales no purificados. De los materiales purificados los productos intermedios han sido removido, por ejemplo por extracción con
15 una mezcla de alcohol/agua.

Cuando la polisacárida modificada con amonio cuaternario es un éter de celulosa catiónica o anfotérica el material útil para la presente invención típicamente tiene un grado promedio de polimerización ($MW_{polímero} = MW_{unidad\ de\ monómero} * DP$) mayor a 30,
20 preferiblemente mayor a 100 y típicamente en el rango entre 30 a 6.000, preferiblemente 100 a 5.000, un grado promedio de sustitución de (por ejemplo DS) de sustituyente aniónico en el rango de 0,05 a 1,4, preferiblemente 0,3 a 1,4, y una
25 sustitución molar (por ejemplo MS) de sustituyente no iónico en el rango de 0,5 a 5, preferiblemente 0,1 a 3,5 y una sustitución molar del grupo catiónico de 0,005 a 1,0, preferiblemente 0,01 a 0,6.

30 En una modalidad preferida de la presente invención el QN-WSP es una celulosa de carboximetilo anfotérica (QN-CMC). La QN-CMC típicamente tiene un grado promedio de polimerización mayor a 30, preferiblemente mayor a 100 y típicamente en el

5 rango de 30 a 6.000, preferiblemente 100 a 5.000, y más
preferiblemente 1.000 a 5.00, un grado promedio de sustitución
de (por ejemplo DS) de sustituyente de carboximetilo aniónico
en el rango de 0,2 a 1,4, preferiblemente 0,5 a 1,4, más
preferiblemente 0,7 a 1,3, y una sustitución molar del grupo
10 catiónico en el rango de 0,05 a 1,0 preferiblemente 0,01 a 0,6,
más preferiblemente 0,01 a 0,3.

Finalmente la invención reivindicada contempla una
formulación de lodo de perforación con base en agua que
15 comprende, como agente de control reológico, una combinación de
polímero catiónico en donde los grupos catiónicos comprenden
grupos de amonio cuaternario y un polímero aniónico, sea solo
o en combinación con los polímeros anfotéricos anteriormente
mencionados.

20 Los polímeros catiónicos empleables en el contexto de la
presente invención incluyen pero no están limitados al grupo
catiónico que contiene polisacáridos o derivados de
polisacárida, grupo catiónico que contiene polímeros sintéticos
25 y mezclas de ellos. Ejemplos de grupos catiónicos que
contienen polisacáridas o derivados de polisacáridas incluyen
pero no están limitados a tales como (QN)-HEC cuaternaria, QN-
celulosa (mezclada) éter, QN-almidón, QN-derivados de almidón,
QN-guar, QN-derivados de guar, mezclas de ellos y similares.
30 Ejemplos de polímeros sintéticos que contienen grupos
catiónicos incluyen pero no están limitados a QN-
poliacrilamida, grupos catiónicos que contiene poliacrilato
homo- y copolímeros, QN-poliacrilamida copolimerizada con

5 monómeros de acrilato no iónico, QN-poliamidas, QN-polietileleiminas, mezclas de ellos y similares.

10 Estos polímeros catiónicos son utilizados en combinación con los polímeros aniónicos ejemplificados anteriormente en esta solicitud, incluyendo las polisacáridas que contienen grupo aniónico y los polímeros sintéticos que contiene un grupo aniónico que son bloques de construcción de los polímeros anfotéricos de la presente invención.

15 Finalmente, los fluidos de perforación de la presente invención pueden opcionalmente contener diversos otros ingredientes empleados convencionalmente en fluidos con base en agua. Por ejemplo, tales ingredientes adicionales pueden incluir aditivos de polímero orgánico convencionales, tal como
20 CMC, PAC; almidón, almidón modificado, xantano, etc. Adicionalmente, los fluidos de perforación de la presente invención pueden contener agentes de peso, adelgazadores, agentes de inhibición, electrolitos, agentes ajustadores de pH, etc. El pH de los fluidos de perforación de la presente
25 invención preferiblemente deben mantenerse entre 8 a 11, preferiblemente entre 8,5 a 10,5 y todavía más preferible entre 9 a 10.

30 Aunque existe una amplia variedad de fluidos de perforación con base en agua (lodos) empleables en el contexto de la presente invención, un lodo típico de acuerdo con la presente invención contiene los siguientes ingredientes:

- 10

25

30

217=
213

-35%

5 Cuando una combinación de un polímero catiónico que
contiene amonio cuaternario y un polímero aniónico es usado el
QN-WSP preferiblemente tiene una densidad de carga catiónica
baja promedio entre 1 a 300 grupos catiónicos por 1.000
unidades de monómero o polisacárida, más preferiblemente uno a
10 100 grupos catiónicos por 1.00 unidades de monómero o
polisacárida. Proporciones adecuadas en las cuales el polímero
catiónico puede ser usado con un polímero aniónico y/o
anfotérico son 1:20 a 1:1, preferiblemente 1:10 a 1:5.
Típicamente, la cantidad total del polímero catiónico, el
15 polímero aniónico y/o el polímero anfotérico agregado al
sistema de lodo está en el rango de 0,1 a 4 kg/m³.

 La invención será ahora ilustrada por medio de los
siguientes ejemplos no limitativos.

20 Ejemplo 1 - Uso de QN-CMC en operaciones de perforación

 El siguiente suministra ejemplos de la efectividad y
25 ventajas de QN-CMC en situaciones de perforación de agujeros
reales. Incluido en el ejemplo se da una descripción general
de los pozos perforados con fluidos QN-CMC, las comparaciones
uso/costo de los fluidos QN-CMC contra fluidos de gel químicos,
comparaciones reológicas de los fluidos QN-CMC contra los
30 fluidos de gel químicos y ventajas anotadas para los materiales
QN-CMC. En el QN-CMC usado en la solución de fluido en los
ejemplos, el DS(CM) es 0,87, el MS(QM) es 0,08 y el peso

5 molecular del material es de alrededor de 700.000 (DP promedio
= $700.000/244 = 2.869$).

Descripción general del pozo:

10 Tres pozos fueron perforados usando los fluidos de
perforación QN-CMC en Alberta, Canadá en localizaciones 08-33-
39-20 W4, 11-09-40-19 W4 y 05-35-39-211 W4. Todos los pozos
fueron perforados hasta una profundidad final entre 1.407
metros y 1.422 metros de la misma manera general:

15 □ Los pozos fueron iniciados por perforación giratoria de
un agujero con 311 milímetros de diámetro de punta de
broca desde una localización de tierra en superficie
hasta una profundidad de aproximadamente 200 m. Luego de
20 alcanzar esta profundidad aproximadamente de 200 m, el
revestimiento de superficie de 219 mm en tamaño fue
corrido hasta el fondo del agujero y subsecuentemente
cementado en su lugar de la manera usual. El fluido de
perforación usado para ayudar a lograr el proceso de
25 perforación fue una mezcla de bentonita de sodio y
cáustica como comúnmente se practica en la industria.

□ La perforación giratoria del pozo continuó usando una
punta de diámetro de 200 mm y procedió hasta una
30 profundidad final y total entre 1.407 m y 11.422 m. El
fluido de perforación usado es de la profundidad del
revestimiento de superficie hasta entre 1.225 m y 1.265 m
fue agua tratada con calcio y una poliacrilamida

5 parcialmente hidrolizada, como frecuentemente se hace en
la industria. Los sólidos de perforación contenían entre
el agua con calcio fueron removidos desde el fluido de
perforación de la manera usual usando tamizados
agitadores y centrífugas.

10 □ A partir de las profundidades de 1.225 m a 1.269 m hasta
la profundidad final total, un fluido de perforación con
base en QN-CMC fue usado. El fluido de QN-CMC se refiere
al sistema de lodo de agujero principal. Los
15 constituyentes principales en el lodo de agujero
principal de QN-CMC fueron bentonita a una concentración
entre 20 a 35 kg/m³, QN-CMC a una concentración entre 0,3
a 0,6 kg/m³, soda cáustica para suministrar un ph en el
rango entre 8,5 y 10,0 y 0 a 0,2 kg/m³ de un polímero
20 celulósico polianiónico de baja viscosidad (pAC). El
sistema de lodo de agujero principal circulante entre 80
a 100 m³ designado para suministrar una pérdida de fluido
API entre 7 a 8 ml bajo las condiciones de ensayo API
estándar y suficiente viscosidad para remover los cortes
25 perforados generados en el perforado del pozo.

Comparación uso/costo

30 Una comparación del uso del material y los costos de los
pozos perforados con los fluidos de perforación QN-CMC y un
grupo de pozos cercanos perforados con fluido de gel químico se
da en la tabla 1. Los pozos de gel químico fueron perforados
de una manera similar a aquellos descritos previamente para los

5 fluidos QN-CMC, excepto por el uso del fluido de perforación de
gel químico en lugar del fluido QN-CMC. La composición general
del fluido gel químico es bentonita de sodio a una
concentración entre 30 a 60 kg/m³, polímeros celulósico
polianiónico a una concentración de 0,5 a 2,0 kg/m³ y soda
10 cáustica para suministrar un pH de 8,0 a 10,0.

Tabla 1: Uso de material y comparación de costos de los pozos perforados con QN-CMC y fluidos de taladrado de gel químico

Identificación del pozo	Sistema de fluido usado	Profundidad del pozo	Sxs bentonita - agujero principal	Sxs QN-CMC agujero principal	Sxs PAC* agujero principal	Costo de material de lodo - agujero principal
08-33-39-20W4	QN-CMC	1407 m	76	8	0	\$ 3134 caneca
11-09-40-19W4	QN-CMC	1422 m	106	3	1	\$ 2305 caneca
05-35-39-21W4	QN-CMC	1415 m	90	3	1	\$ 2526 caneca
Promedios		1415 m	91	4,7	0,7	\$ 2655
03-01-40-21W4	Gel químico	1429 m	161	0	4	\$ 2655 caneca
13-26-39-21W4	Gel químico	1425 m	166	0	9	\$ 4848 caneca
15-34-39-21W4	Gel químico	1471 m	160	0	18	\$ 5973 caneca
05-30-39-20W4	Gel químico	1351 m	153	0	14	\$ 4987 caneca
Promedios		1419 m	160	0	11,3	\$ 4618

* PAC = celulosa polianiónica

617
DEC

5 Los datos en la tabla 1 claramente indican que, en promedio, menos bentonita ha sido usada en los pozos perforados con QN-CMC en comparación con los pozos perforados con fluido de perforación de gel químico. El uso de QN-CMC y PAC fue también claramente menor en promedio para los pozos de QN-CMC. 10 La menor uso de material sobre los pozos perforados con QN-CMC es reflejado en los costos de material de lodo promedio más bajo en el agujero principal en comparación con los pozos perforados con el fluido de gel químico.

15 Comparación Reológica:

 Las propiedades reológicas de un fluido de perforación son importantes en la operación de perforación para poder limpiar eficientemente los cortes de perforación del agujero del pozo. En términos simples, el fluido de perforación ideal 20 es de corte fino delgado o tixotrópico en la naturaleza: que tiene una baja viscosidad a altas ratas de corte (como se ve en la punta de la broca) y altas viscosidades a bajas velocidades de corte (como se ve en el espacio anular entre la herramienta de perforación y la pared del pozo). 25

 La tabla 2 suministra las comparaciones reológicas de los pozos descritos anteriormente y en la tabla 1. En todos los casos, las reologías reportadas en la tabla 2 fueron en la 30 sección del pozo principal se para el fluido QN-CMC o para el fluido de gel químico que está siendo usado en la operación de perforación giratoria.

5

Tabla 2: Comparación reológica de los fluidos QN-CMC contra fluidos gel químicos

10

15

20

25

30

35

ID del pozo (lodo)	Profundidad a la verificación del lodo	Viscosidad plástica (mPa.s)	Punto de separación (Pa)	Proporción YP/PV*	Valor n (sin unidades)	Valor K (poises)	Resistencia al gel 10 segundos (Pa)	Resistencia al gel 10 min (Pa)
08-33	1266 m	16	7	0,44	0,62	3,21	7	10
(QN-CMC)	1267 m	16	14	0,88	0,45	13,83	6	9
11-09	1280 m	6	5,5	0,92	0,44	5,73	3	3
(QN-CMC)	1282 m	29	10	0,34	0,67	3,83	4,5	7
	1419 m	20	11	0,55	0,56	6,47	4	7
05-35	1355 m	14	11	0,79	0,47	9,59	6	8
(QN-CMC)								
Promedios		17	10	0,65	0,54	7,11	5	7
03-01 (gc**)	1343 m	12	2,5	0,21	0,77	0,71	1	3
13-26 (gc**)	1200 m	9	3	0,33	0,68	1,12	2	7
	1400 m	14	3	0,21	0,77	0,84	2	14
15-34 (gc**)	1352 m	12	4	0,33	0,68	1,40	4	12
05-30 (gc**)	1171 m	8	3,5	0,44	0,62	1,60	2	6
	1371 m	19	6	0,32	0,69	2,10	4	13
promedio		12	4	0,31	0,70	1,29	3	9

* - proporción YP/PV = proporción de punto de separación/viscosidad plástica

** - gc = fluido de perforación de gel químico

40

45

Las viscosidades plásticas y los puntos de producción son derivados del modelo reológico plástico Bingham, un modelo comúnmente usado para describir las propiedades reológicas de fluidos de perforación. Entre mayor sea la proporción YP/PV (punto de separación/viscosidad plástica), más tixotrópico es la naturaleza del fluido de perforación y mejor es el fluido de perforación en cuanto a la remoción de cortes de perforación de los agujeros del pozo. La proporción promedio YP/PV para el QN-CMC es aproximadamente el doble que el promedio de los fluidos gel químicos.

50

Los valores "n" y "K", índice de flujo laminar y factor de consistencia de flujo laminar, respectivamente, son factores

5 derivados a partir del modelo reológico de ley de potencia,
otro modelo comúnmente usado para caracterizar las propiedades
reológicas del fluido de perforación. El comportamiento de
corte delgado es descrito por el valor "n", en donde entre más
bajo los valores "n" más delgado el corte o tixotrópico es el
10 fluido. Similar al modelo plástico Bingham, los fluidos QN-CMC
indicaron unas mejores características de corte delgado por
naturaleza que de sus valores "n" más bajos que los pozos de
perforación corrida con fluidos gel químicos.

15 Los esfuerzos de gel, aunque no se derivan de ningún
modelo reológico, son comúnmente usados para describir la
habilidad de los fluidos de perforación para sostener y
suspender sólidos cuando el fluido de perforación es sometido
a velocidades de corte bajas. Un fluido de perforación "ideal"
20 tendrá una resistencia a gel inicialmente buena (típicamente 5
a 12 Pa para operaciones de perforación) y no desarrollará
resistencia de gel progresivas durante el tiempo. La
resistencia de gel promedio de fluidos QN-CMC son mejores que
la resistencia de gel primero para los fluidos gel químicos.

25 Ventajas de los sistemas QN-CMC

En resumen, las ventajas de los sistemas de fluido de
perforación QN-CMC de acuerdo con la presente invención, según
30 se compararon con los fluidos de gel químicos usados comúnmente
para los pozos perforados en el ejemplo anteriormente citado
incluyen:

- 5 ☐ Menos uso de material de bentonita de sodio
- 10 ☐ Menos uso de material de materiales de derivados de CMC
- 15 ☐ Menos costos de material total para el sistema de lodo
20 del pozo principal
- 25 ☐ Mejor perfil reológico

Ejemplo 2-uso de QN-CMC a escala de laboratorio

Los siguientes ejemplos son formulaciones de fluido de perforación a escala de laboratorio para comparar la pérdida de fluido y las propiedades reológicas sobre los estándares CMC, PAC y CMC anfotérico (QN-CMC). Estas propiedades son determinadas usando las técnicas estándar según se describió en la práctica recomendada API: procedimientos estándar para ensayos en campos de fluidos de perforación con base en agua, RP 13B-1, primera edición, junio 1990, Amer. Pet. Inst. Las propiedades reológicas de los fluidos de perforación compuestos han sido medidas usando el viscosímetro estándar Fann. El PV del fluido de perforación es obtenido por medio de restar la lectura 300 de la lectura 600; mientras que el YP del fluido se determinan haciendo la receta del valor PV de la lectura 300. Más aún la resistencia de gel 10 s y la resistencia al gel 10 min han sido medidas por medio de girar el viscosímetro Fann a 600 rpm de velocidad hasta que se obtuvo una lectura estable. El viscosímetro es entonces detenido durante 10 segundos y luego vuelto a operar a 3 rpm. La lectura máxima del

5 viscosímetro es dada como la resistencia a gel 10 s. Similarmente, la resistencia al gel 10 m es medida después de hacer girar el viscosímetro a 600 rpm hasta lograr un estado estable. El viscosímetro es entonces detenido durante 10 minutos y luego se hace girar a 3 rpm. La lectura máxima de la
10 resistencia a gel 10 m. El ensayo de filtración para determinar la pérdida de fluido API fue conducido como sigue: una baja presión, una prensa de filtro de bajas tiempo 8 (equipo de ensayo de pérdida de fluido Baroid) fue usado para determinar las habilidades de control de filtración de los
15 aditivos por medio de medir la pérdida de fluido total en 25 min se aplica una presión de $6,9 \cdot 10^5$ Pa a la muestra de 35°C .

Un lodo con base de agua fresca contiene 30 kg/m^3 de bentonita y 4% en peso de sólidos perforados fue preparado y
20 una cantidad apropiada de soda cáustica fue agregada para ajustar el pH a 10. Entonces el lodo base fue envejecido durante 24 horas. Luego varias cantidades de CMC, PAC o CMC anfotérico (QN-CMC) como se dan en la tabla 3 fueron agregadas y mezcladas a una alta velocidad de corte que fue llevada a
25 cabo durante 20 minutos. Las muestras fueron entonces envejecidas durante 16 horas antes de que las propiedades del lodo fueran medidas. Los resultados lo mismo que las características del material se muestran en la tabla 3 enseguida.

30 Los resultados en la tabla 3 muestran que un nivel de viscosidad comparativo de CMC o del CMC modificado (QN-CMC) de puntos de separación mayores fueron obtenidos incrementando el

- 5 nivel MS(QN). También se muestra el gel de 10 a fue incrementado por la incorporación de grupos de amonio cuaternario comparados con los tipos de estándar de CMC (PAC y muestra de CMC).

Tabla 3

Muestra	DS (CM)	MS (QN)	Grado	Tipo de viscosidad	Concentración (g/l)	PV (mPa.s)	YP (Pa)	Gel de 10 s (Pa)	Gel de 10 m (Pa)	API-FL (ml)
Lodo base	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8	3	0,5	4	16
PAC	1,05	0	P	Alto	1	12	6	1,5	21	10
CMC	0,71	0	P	Bajo a medio	1	9	4	0	4,5	14
QN-CMC 1	0,71	0,03	P	Bajo a medio	1	7	4,5	0,5	5,5	15
QN-CMC 2	0,71	0,16	P	Bajo a medio	1	10	6,5	4,5	11	16
QN-CMC 3	0,71	0,22	P	Bajo a medio	1	11	7	4,5	11	18
QN-CMC 4	0,99	0,37	P	Alto	1	22	24	15	21	15
QN-CMC 5	1	0,12	P	Alto	0,5	15	10,5	10	27	9,5
QN-CMC 6	1	0,12	P	Alto	1	16	13	8,5	30	8,5
QN-CMC 7	1	0,12	T	Alto	0,5	12	6,5	5,5	19	8
QN-CMC 8	1	0,12	T	Alto	1	10	10,5	7	29	7
QN-CMC 9	0,75	0,2	P	Alto	0,5	14	11,5	12	24,5	10,5
QN-CMC 10	0,75	0,2	P	Alto	1	18	27	2,5	37,5	7,5
QN-CMC 11	0,75	0,2	T	Alto	0,5	13	10	10,5	23	12
QN-CMC 12	0,75	0,2	T	Alto	0,75	19	11	17	26	11
QN-CMC 13	0,85	0,1	T	Alto	0,45	13	10	5	14	12
QN-CMC 14	0,85	0,1	T	Alto	0,6	15	11	9	18	11

El grado es P (puro) o T (técnico)

PV es la viscosidad plástica

YP es el punto de separación

n.a. es no aplicable

5

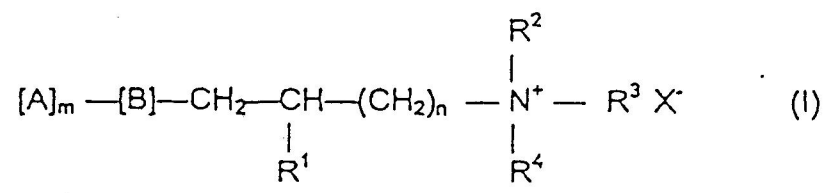
REIVINDICACIONES

10

15

1. Una composición de fluido de perforación basado en agua que comprende:
(a) agua como componente principal,
(b) 5-100kg/m³ de uno o más formadores de viscosidad
(c) 0.01-10 kg/m³ de uno o más agentes reológicos, donde dicho agente reológico de control es un polímero anfotérico, donde los grupos catiónicos de dicho polímero anfotérico son grupos de amonio cuaternario.
2. La composición de la reivindicación 1 en donde dicho polímero anfotérico es un compuesto de amonio cuaternario de la fórmula:

20



25

30

En donde R¹ es H o OH, R², R³ y R⁴ son iguales o diferentes y se seleccionan de alquilo con 1 a 24 átomos de carbono, arilo con 6 a 24 átomos de carbono, aralquilo con 7 a 24 átomos de carbono, aralquilo con 7 a 24 átomos de carbono, alcarilo con 7 a 24 átomos de carbono, cicloalquilo con 3 a 24 átomos de carbono, alcoxialquilo con 2 a 24 átomos de carbono, y grupos alcoxiarilo con 7 a 24 átomos de carbono, o R², R³, R⁴ y el átomo de nitrógeno cuaternario forman un anillo heterocíclico

5 alifático o aromático como un anillo de piridinio y
similar; n es un entero de 1 a 4, B se selecciona a
partir de O, OC(O), C(O)O, C(O)-NH, NHC(O), S, OSO₃, OPO₃,
NH, o NR⁵ en donde R⁵ es un radical acilo con 2 a 6 átomos
de carbono o un radical alquilo con 1 a 4 átomos de
10 carbono, [A]_m es un polisacárido soluble en agua aniónico
o un derivado de polisacárido, m es mayor de 10, y X⁻ es
un anión.

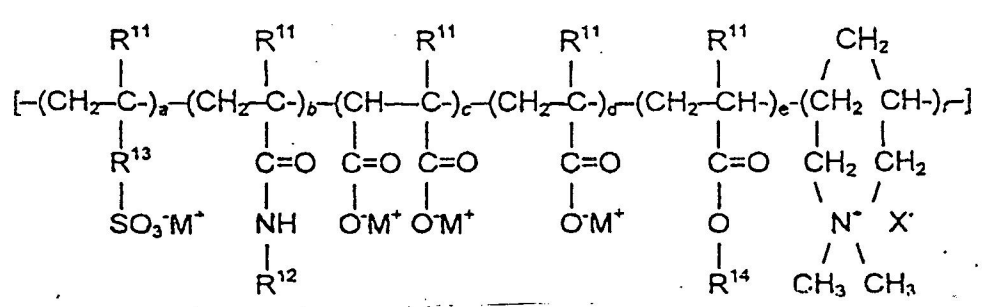
3. La composición de la reivindicación 2 en donde [A]_m se
15 selecciona del grupo que consiste de
carboximetilcelulosa, sulfoetilcarboximetilcelulosa,
carboximetilcelulosa en donde la celulosa se sustituye
con 1 o más sustituyentes no iónicos,
carboximetilalmidón, carboximetilalmiöne en donde el
20 almidón está sustituido con uno o más sustituyentes no
iónicos, carboximetilguar, carboximetilguar en donde el
guar está sustituido con uno o más sustituyentes no
iónicos, goma de xantano, y mezclas de estos.

25 4. La composición de la reivindicación 1 en donde dicho
formador de viscosidad es una arcilla del tipo esmectita.

5. La composición de la reivindicación 1 en donde dicho
formador de viscosidad se selecciona del grupo que
30 consiste de bentonita, un hidróxido con capa de metal
mezclada, atapulgita, sepiolita y mezclas de estos.

- 5 6. La composición de la reivindicación 2 en donde X^- es un anión seleccionado del grupo que consiste de cloruro, bromuro, yoduro, sulfato, metilsulfato, nitrato, fosfato, acetato y mezclas de estos.
- 10 7. La composición de la reivindicación 2 en donde R^2 , R^3 , R^4 y en nitrógeno cuaternario forman un anillo piridinio.
- 15 8. La composición de la reivindicación 2 en donde dicho polímero anfotérico se selecciona del grupo que consiste de carboximetilcelulosa de amonio cuaternario, sulfoetil carboximetilcelulosa de amonio cuaternario, hidroxietil carboximetilcelulosa de amonio cuaternario, carboximetil almidón de amonio cuaternario, carboximetilguar de amonio cuaternario y mezclas de estos.
- 20 9. La composición de la reivindicación 2 en donde dicho polímero anfotérico se sustituye con al menos un sustituyente no iónico seleccionado del grupo que consiste de metilo, etilo, hidroxietilo, hidroxipropilo, 25 hidroxipropilo, benzilo, 3-(alcoxi C_{1-24})-2-hidroxipropilo, 3-(ariloxi C_{3-24})-2-hidroxipropilo, 3-(aralcoxi C_{7-24})-2-hidroxipropilo, 3-(alcariloxi C_{7-24})-2-hidroxipropilo y mezclas de estos.
- 30 10. La composición de la reivindicación 1 en donde dicho formador de viscosidad comprende bentonita y dicho polímero anfotérico es carboximetilcelulosa de amonio cuaternario.

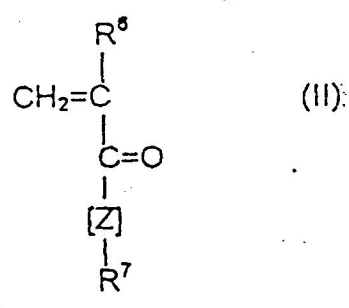
11. La composición de fluido de perforación basada en agua de la reivindicación 1 en donde el agente de control reológico es un polímero sintético anfotérico derivado de la copolimerización de un monómero sintético aniónico, un monómero catiónico que contiene un átomo de nitrógeno cuaternario, y opcionalmente al menos un monómero no iónico.



12. La composición de la reivindicación 11 en donde dicho monómero sintético aniónico contiene un grupo aniónico seleccionado del grupo que consiste de carboxilato, fosfato, sulfonato y grupos fosfonato.

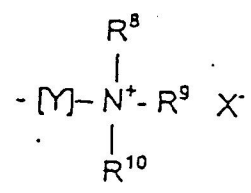
13. La composición de la reivindicación 11 en donde dicho monómero sintético aniónico se selecciona del grupo que consiste de ésteres de ácido acrílico, ésteres de ácido metacrílico, acrilamida, metacrilamida, y anhídrido de ácido maléico, en donde dichos monómeros sintéticos producen un grupo aniónico en una etapa de post polimerización, ácido acrílico, acrilatos, ácido metacrílico, ácido 2-acrilamido-2-metil propano sulfónico, vinilsulfonato, ácido vinilsulfónico, estireno sulfonato, ácido estireno sulfónico, y mezclas de estos.

- 5 14. La composición de la reivindicación 11 en donde dicho
átomo de nitrógeno cuaternario que contiene monómero
catiónico en cloruro de dialildimetilamonio.
- 10 15. La composición de la reivindicación 11 en donde dicho
átomo de nitrógeno cuaternario que contiene monómero
catiónico es un compuesto de la fórmula II:



15

20 En donde R^6 se selecciona a partir de H, OH o un grupo
alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, o un grupo
hidroxietilo; Z es NH o O y R^7 es un compuesto de fórmula
(III):



(III):

25

30 En donde Y es un alquilo con 1 a 6 átomos de carbono
lineal o ramificado, R^8 , R^9 y R^{10} son iguales o diferentes
y se seleccionan a partir de grupos alquilo con 1 a 24
átomos de carbono, arilo con 6 a 24 átomos de carbono,
aralquilo con 7 a 24 átomos de carbono, alcarilo con 7 a

- 5 24 átomos de carbono, cicloalquilo con 3 a 24 átomos de
 carbono, alcoxialquilo con 2 a 24 átomos de carbono y
 alcoxiarilo con 7 a 24 átomos de carbono o R^8 , R^9 , R^{10} y el
 átomo de nitrógeno cuaternario forman un anillo
 heterocíclico alifático o aromático, n es un entero de 1
10 a 4 y X^- es un anión.
16. La composición de la reivindicación 15 en donde dicho
 átomo de nitrógeno cuaternario que contiene monómero
 catiónico se selecciona del grupo que consiste de cloruro
15 de acrilóiloxietiltrimetilamonio (ATAC), cloruro de
 metacrilamidopropil trimetil amonio) MAPTAC), cloruro de
 3-acrilamido-3-metil butil-trimetilamonio y mezclas de
 estos.
- 20 17. La composición de la reivindicación 15 en donde X^- es un
 anión seleccionado del grupo que consiste de cloruro,
 bromuro, yoduro sulfato, metilsulfato, nitrato, fosfato
 y acetato.
- 25 18. La composición de la reivindicación 11 en donde dicho
 formador de viscosidad se selecciona del grupo que
 consiste de bentonita, hidróxido en capas de metal
 mezclado, atapulgita, sepiolita y mezclas de estos.
- 30 19. La composición de la reivindicación 11 en donde dicho
 polímero anfotérico se selecciona del grupo que consiste
 de poliacrilamida hidrolizada (parcialmente) hidrolizada
 de amonio cuaternario, poliacrilato de amonio

- 5 cuaternario, poliacrilamida (parcialmente) hidrolizada de
amonio cuaternario copolimerizada con monómeros de
acrilato y mezclas de estos.
- 10 20. La composición de la reivindicación 11 en donde dicho al
menos un monómero no iónico se selecciona del grupo que
consiste de anhídrico de ácido maléico, acrilamida,
metilacrilato, metilo, metacrilato, etilacrilato,
etilmetacrilato, hidroxietilacrilato, hidroxietilmeta
15 crilato, hidroxipropilacrilato, hidroxipropilmtacrilato,
butilacrilato, butilmetacrilato, vinilacetato, estiereno
y mezclas de estos.
- 20 21. La composición de la reivindicación 20 en donde dicho al
menos un monómero no iónico es un vinilmonómero
opcionalmente sustituido con un grupo hidrofóbico
seleccionado del grupo que consiste de alquilo C_{1-24} , arilo
25 C_{6-24} , aralquilo C_{7-24} , alcarilo C_{7-24} , y mezclas de estos.
- 30 22. Un método para mejorar el comportamiento reológico de una
composición de fluido de perforación basada en agua que
comprende la etapa de:
Agregar a dicha composición una cantidad de mejoramiento
efectiva reológica de al menos un polímero anfotérico de
acuerdo con la reivindicación 2.
23. Un método de mejorar el comportamiento reológico de una
composición de fluido basada en agua que comprendela
etapa de:

- 5 Agregar a dicha composición una cantidad mejorada
 efectiva reológica de al menos un polímero anfotérico de
 acuerdo con la reivindicación 11.
- 10 24. El método de la reivindicación 22 en donde dicho polímero
 anfotérico se selecciona del grupo que consiste de
 carboximetilcelulosa de amonio cuaternario, sulfoetil
 carboximetilcelulosa de amonio cuaternario, hidroxietil
 carboximetilcelulosa de amonio cuaternario,
 carboximetilalmidón de amonio cuaternario,
15 carboximetilguar de amonio cuaternario y mezclas de
 estos.
- 20 25. El método de la reivindicación 23 en donde dicho polímero
 anfotérico se selecciona del grupo que consiste de
 poliacrilamida (parcialmente) hidrolizada de amonio
 cuaternario, poliacrilato de amonio cuaternario,
 poliacrilamida (parcialmente) hidrolizada de amonio
 cuaternario copolimerizada con monómeros de acrilatos y
 mezclas de estos.
- 25 26. Una composición de fluido de perforación basada en agua
 que comprende agua, al menos un formador de viscosidad y
 al menos un agente de control reológico en donde dicho
 agente de control reológico comprende una combinación de
30 al menos un polímero catiónico que contiene grupos
 catiónicos los cuales son grupos de amino cuaternario y
 un polímero aniónico.

5 27. La composición de la reivindicación 26 en donde dicho
 polímero catiónico se selecciona del grupo que consiste
 de hidroxietilcelulosa de amonio cuaternario, guar de
 amonio cuaternario, almidón de amonio cuaternario,
 poliacrilamida de amonio cuaternario, copoliacrilamida de
10 amonio cuaternario copolimerizada con monómeros de
 acrilato no iónicos, poliamidas de amonio cuaternario,
 polietilenoiminas de amonio cuaternario y mezclas de
 estos.

15 28. La composición de la reivindicación 26 en donde dicho
 polímero aniónico se selecciona del grupo que consiste de
 carboximetilcelulosa, sulfoetil carboximetilcelulosa,
 hidroxietilcarboximetilcelulosa, carboximetilalmidón,
 carboximetilguar goma de xantano, ácido pliacrílico,
20 ácido polimetacrílico, poliacrilato, poliacrilamida
 (parcialmente) hidrolizada, polímero (ácido 2-acrilamida-
 2-metil-propanosulfónico), polivinilsulfonato,
 poliestireno sulfonato, anhídrido polimaléico
 (parcialmente) hidrolizado y sales de estos y mezclas de
25 estos.

5

RESUMEN

10

La presente invención se refiere en forma general a composiciones de fluido de perforación basadas en agua que contiene al menos un formador de viscosidad y al menos un agente de control reológico en donde dicho agente de control reológico es un polímero anfotérico, los grupos catiónicos de dicho polímero anfotérico son grupos de amonio cuaternario.

15

20

25

COLO 11214 801 014-6
AT/jag.
72.

2do. EXAMEN DE FORMA PATENTE DE INVENCION

Radicación No 00-25853

Folio 242

Concepto Técnico No 1476 Clasificación Internacional de Patentes: C09K 7/02

Practicado el examen de acuerdo a lo establecido en el Art. 38 de la Decisión 486 se determinó que esta solicitud de **Patente de Invención**:

- SI ☒ NO ☐ Contiene un resumen de la invención (Art.26-e).
- SI ☒ NO ☐ Contiene el título o nombre de la invención (Art.27-d).
- SI ☒ NO ☐ Contiene la descripción de la invención (Art.26-b).
- SI ☐ NO ☐ NO ES APLICABLE ☒ Contiene los dibujos necesarios para comprender la invención (Art.26-d)
- SI ☒ NO ☐ Contiene una o más reivindicaciones. (Art.26-c).
- SI ☐ NO ☒ NO ES APLICABLE ☐ Han sido desarrollados los productos y/o procedimientos a partir de recursos genéticos o de sus productos derivados de los que cualquiera de los Países Miembros es país de origen. (Art. 26- h).
- SI ☐ NO ☒ NO ES APLICABLE ☐ Los productos y/o procedimientos han sido obtenidos o desarrollados a partir de los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas, afroamericanas, o locales de los países miembros, de acuerdo a lo establecido en la Decisión 391 y sus modificaciones y reglamentaciones vigentes.(Art.26-i).
- SI ☐ NO ☒ La invención se refiere a un producto relativo a un material biológico. (Art.26-J).
- SI ☒ NO ☐ NO ES APLICABLE ☐ La prioridad coincide con la materia reivindicada.
- SI ☒ NO ☐ **CUMPLE LOS REQUISITOS TÉCNICOS**

OBSERVACIONES Y OTROS:

Se acepta título nuevo en folio 180. Se aceptan nuevos capítulos descriptivo y reivindicatorio, folios 184 - 238. Se acepta nuevo extracto junto tarjetas de archivo. Se acepta prioridad.

EXAMINADOR TÉCNICO
202043

Bogotá D. C., 2002-07-30

2020
Bogotá D.C.

2002-12-27
416

Doctor
EMILIO FERRERO
Apoderado

REFERENCIA:	Radicación No.	00-25583
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	416
	Oficio No.	1476
	Folios	001

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial, conforme lo establece el artículo 40 de la misma Decisión.

Cúmplase

Dado en Bogotá D.C., a los 26 AGO. 2002

ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones

Bogotá, DC, 05-08-2005 El extracto de esta solicitud fue publicado en el número 523 de la Gaceta de Propiedad Industrial, de fecha 27-12-2002. El término hábil señalado por la ley expiró el 26-03-2003 y SI ☐ NO ☐ se presentaron oposiciones por parte de terceros.