



F.C.-25-9-75

421048

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION

RESIDENCIA : 135 East 42nd Street, NEW YORK,
N.Y. 10017, Estados Unidos.

ENUNCIADO : UN METODO PARA PERFORAR UN POZO.

PRIORIDAD : de la solicitud de patente esta-
dounidense N° 315.955 del 18-12-72

p.p.

Incl. Cl.: E21B

421048



Este invento se refiere a un nuevo aditivo para flúidos perforadores acuosos y a un método para perforar pozos en formaciones del subsuelo que utiliza flúidos perforadores contentivos de dicho aditivo, y, en particular, a un aditivo para reducir las resistencias de los geles y los puntos de ductilidad de los flúidos perforadores acuosos saturados con hidróxido cálcico.

Los flúidos perforadores, o lodos perforadores como se denominan a veces, son mezclas lechosas o sólidos arcillosos utilizados en la perforación de pozos en la tierra, tales como los perforados para el propósito de sangrar depósitos subterráneos de petróleo, gas y otros materiales flúidos. Los flúidos perforadores poseen varias funciones, siendo las más importantes eliminar del pozo incisiones de formación, cerrar herméticamente formaciones permeables de gas, aceite o agua con las cuales pueda tropezarse a diversos niveles a medida que se perfora el pozo en la formación subterránea, enfriar y lubricar la herramienta de perforación y tubo respectivo que porta la misma, y mantener los cortes en suspensión en el caso de suspensión en las operaciones de perforación y bombeado del flúido perforador.

Un flúido perforador ideal es un flúido tixotrópico, o sea un flúido cuya viscosidad disminuye a medida que aumenta el grado de agitación o índice de cizallamiento. En la perforación de pozos que utiliza flúidos perforadores, la agitación o cizallamiento es producida al bombear o de otro modo hacer circular el flúido a través de la vena. No obstante, cuando se detiene la agitación o cizallamiento producida por la circulación, el flúido gela o forma una estructura de gel la cual sostendrá los cortes de excavación impidiendo que

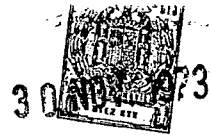


30

421048

caigan al fondo del orificio. El grado de formación de gel ha de ser tal que permita caer a los recortes únicamente una corta distancia antes de que la estructura de gel sea suficientemente fuerte como para sostenerlos. Es importante
5 mantener el grado de gelación e índice correspondiente dentro de estrechos límites, toda vez que una excesiva formación de gel sería perjudicial para la reanudación de las operaciones de perforación, tendiendo asimismo a arrastrar gas en el
10 fluido perforador. El arrastre de gas en el fluido perforador lleva a una reducción sustancial en la densidad de éste, que puede resultar perjudicial para la segura y continuada perforación del pozo, en especial si ha de tropezarse con
15 formaciones de alta presión. Si el grado de gelación y resistencia del gel están por debajo de los límites deseados, los recortes de formación y otros materiales sólidos, como material de carga, caerán al fondo del hoyo, lo cual se traducirá en la adherencia del tubo de perforación.

Flúidos de perforación para fines especiales se utilizan en ciertas areas geográficas en las cuales el pozo ha de
20 penetrar formaciones conocidas como pizarras de dislocación o escara. Un fluido perforador acuoso que contiene hidróxido cálcico excedente y otras sales cálcicas solubles en agua y que posee una alcalinidad predeterminada se describe en la
25 Patente de EE.UU. 2,802.783 (1957), W.J. Weiss et al., y este fluido perforador ha resultado muy eficaz para perforar el tipo de pizarras de dislocación "formadoras de lodo" con las que se tropieza en la zona de la Costa del Golfo. Un
30 fluido perforador acuoso netamente diferente para controlar un tipo distinto de pizarras de dislocación se describe en la solicitud pendiente No. D.72.781, el cual ha sido utiliza-



421048

do con éxito para perforar pizarras Ilíticas de dislocación no formadoras de lodo que se encuentran en la zona Delaware Basin de West Texas y Nuevo Méjico, en especial el intervalo de Pensilvania-Misisipí. Este último flúido perforador, de control de pizarra de escaso contenido en sólidos, está también saturado con respecto a hidróxido cálcico y posee algo de hidróxido cálcico excedente o no disuelto disperso en el mismo. Es por lo demás completamente distinto del lodo de control de pizarra mencionado en primer término, en el sentido de que se trata de un sistema extremadamente floculado, que se caracteriza por una pérdida en agua API superior a 100 cc's, una relación de punto de ductilidad a viscosidad plástica inferior a 1, y una gran tolerancia para el cloruro sódico, que permite incluso el uso de salmuera de cloruro sódico para formulación del flúido perforador.

La mayoría de los flúidos perforadores, incluido el de control de pizarra descrito en primer término, son respondientes a los dispersantes o aclaradores corrientes en lo que respecta a resistencias de gel y puntos de ductilidad. Esto no es aplicable en el caso del flúido perforador de control de pizarras de bajo contenido en sólidos descrito en la solicitud pendiente No. D.72.781, en especial cuando se satura este flúido con hidróxido cálcico y cloruro sódico. Por consiguiente, existe una necesidad sustancial de un aditivo para uso en un flúido perforador acuoso que se halle saturado con respecto a hidróxido cálcico, y que también pueda saturarse con respecto a cloruro sódico, cuyo aditivo sea capaz de reducir las resistencias de los geles y los puntos de ductilidad de tales flúidos perforadores a los límites funcionales críticos deseados, de suerte que no se produzcan arrastre

1421048



de gas ni sedimentación de sólidos.

5 La resistencia del gel de un fluido perforador acuoso que se halle saturado con respecto a hidróxido cálcico, y que pueda contener éste en exceso o no disuelto, y que además

10 pueda saturarse con respecto a cloruro sódico, se reduce efectivamente tratando el fluido perforador con una composición a base de sólidos de cereales hidrolizados que consiste esencialmente en polisacárido, principalmente hexasacárido y superior. Puede usarse de aproximadamente 1/8 a aproximadamente

15 8 libras (0,056 a 3,628 kgs.) del material por barril de fluido perforador, y con preferencia de 1/2 a 3 libras (0,22 a 1,36 kgs.) del material por barril del fluido perforador logrará una reducción deseable en cuanto a resistencia del gel y punto de ductilidad. (Una libra por galón U.S.A. = 119,826 kgs. por metro cúbico).

El nuevo aditivo puede ser un aditivo alimenticio cuya composición en carbohidratos se facilita en la Tabla I a continuación.

TABLA I

20 Composición de sólidos de cereal hidrolizados

	Dextrosa	1%
	Di-sacárido	4%
	Tri-sacárido	5%
	Tetra-sacárido	4%
25	Penta-sacárido	4%
	Hexa-sacárido y superior	82%

El material se expende en el comercio bajo la marca MOR-REX^B por la firma CPC International Inc. El material se halla disponible en forma granular para ser utilizado en productos ali-

30 menticios como agente a granel nutritivo. Se expende típica-



mente con una humedad aproximada de un 5% y posee un valor pH de 4,5 a 5,5.

5 La clase de flúidos perforadores acuosos para los cuales este aditivo es especialmente deseable para reducir las resistencias de los geles y los puntos de ductilidad, es la de aquellos que poseen hidróxido cálcico o cal disueltos en los mismos, en especial los que tienen una fase acuosa saturada con respecto al hidróxido cálcico y que contienen éste en exceso, o no disuelto. El flúido perforador de control de pizarra y el correspondiente de bajo contenido en sólidos para los cuales este aditivo resulta especialmente útil poseen una fase acuosa saturada con respecto al hidróxido cálcico y también tienen hidróxido cálcico no disuelto disperso en los mismos. El flúido perforador de bajo contenido en sólidos para los cuales el aditivo fue desarrollado inicialmente y en el cual es especialmente apropiado para su uso se caracteriza por poseer un nivel de calcio soluble en el filtrado superior a 200 y con preferencia en exceso de 1.000 partes por millón, y una alcalinidad del filtrado superior a 0,5 mililitros de ácido sulfúrico normal 0,002 por mililitro de filtrado. La totalidad del flúido perforador tendrá también típicamente al menos una libra (0,45 kgs.) por barril de hidróxido cálcico no disuelto excedente. La reología de todo el flúido perforador se caracteriza únicamente por que la relación de viscosidad plástica a punto de ductilidad no es superior a 1 por un un grado excepcionalmente elevado de filtración API, comprendido en los límites de 100 mililitros o más. Las resistencias de los geles de dichos flúidos, en particular los flúidos perforadores de bajo contenido en sólidos, no son normalmente excesivas y no resulta extraño perfo-

10

15

20

25

30

421048

- 7 -



5 rar un segmento relativamente largo de orificio utilizando un fluido perforador de bajo contenido en sólidos y mantener la deseada propiedad reológica sin el uso de ningún dispersante o aclarador adicional. De ordinario, se utiliza agua para controlar la viscosidad plástica y punto de ductilidad, y cuando se mantienen estos parámetros dentro de los límites predeterminados, las resistencias de los geles se hallan dentro de los márgenes deseables. No obstante, se plantean problemas de varios tipos cuando el pozo es perforado con intervalos bastante largos. Después de que la operación de perforado se ha prolongado durante un periodo de tiempo sustancial, se dispersan en el fluido perforador una apreciable cantidad de sólidos de formación. Aún cuando las arcillas de tipo montmorilonítico no ceden en la fase acuosa altamente quimicalizada del fluido perforador de control de pizarra de bajo contenido en sólidos, se dispersan en el mismo y tienden a aumentar la viscosidad plástica y el punto de ductilidad. La adición de agua reducirá por lo general la viscosidad plástica y los puntos de ductilidad. Si se ha agregado material de carga como barita al fluido perforador para aumentar su densidad o peso de lodo, no obstante, el rociado con agua puede resultar bastante costoso en razón de la necesidad de añadir material de carga adicional; por tanto, ha de recurrirse a algún tipo de dispersante. El límite superior de resistencia de gel tolerable está determinado por la tendencia del aire y otros gases a ser dispersado y arrastrado en el fluido perforador. El arrastre de aire u otros gases en el fluido perforador produce un material esponjoso que presenta propiedades reológicas indeseables, y también produce una caída drástica en la densidad o peso de lodo de dicho fluido per-

10

15

20

25

30

1421048



forador. Los límites óptimos de resistencia del gel para un
fluido perforador de control de pizarra de bajo contenido
en sólidos están determinados principalmente por la gravedad
específica respectiva (peso del lodo). Para un fluido perfo-
5 rador que tenga una gravedad específica de 10 libras (4,53
kgs.) por galón o menos, las resistencias de gel óptimas son
de 0 a 0 ² ₁₀ inicial y de 0 a 0 ² ₄₀ 10 minuto.

La concentración de sólidos cereales hidrolizados ne-
cesaria para reducir la resistencia de gel de un fluido per-
10 forador a los límites deseados dependerá de la resistencia
de gel original respectiva así como de otros factores. En ge-
neral, es preferible realizar una prueba piloto de la res-
puesta para determinar la óptima concentración. Ajustes muy
ligeros pueden requerir solamente 1/8 de libra (0,05 kg.) de
15 sólidos de cereal hidrolizados por barril de fluido perfora-
dor, y en casos extremos hasta 8 libras (3,62 kgs.) por ba-
rريل. Generalmente, se logrará la reducción necesaria en re-
sistencia del gel usando de aproximadamente 1/2 a aproxima-
damente 3 libras (0,22 a 1,36 kgs.) de sólidos de cereal hi-
20 drolizados por barril de fluido perforador.

Se ha convertido en práctica común para los expertos
en el arte de la tecnología de fluidos perforadores el medir
las resistencias de los geles mediante el uso de un tubo ci-
zallómetro. Se coloca una cantidad medida de fluido perfora-
25 dor en un recipiente y se agita, sumergiéndose el tubo ciza-
llómetro en el fluido perforador inmediatamente después de
dar por terminada la sacudida u otra agitación. Si el tubo
cizallómetro se sumerge solo parcialmente en el fluido per-
forador contenido en el recipiente durante un intervalo de
30 tiempo de 60 segundos, se retira el tubo y se mide la profun-

1421048

- 9 -



5 didad a que ha penetrado en el flúido. Se deja reposar el flúido perforador sin nueva agitación durante 10 minutos, y se repite la prueba. De nuevo, si el tubo cizallómetro se sumerge solo parcialmente al fondo del recipiente, se mide la profundidad de penetración. Si el cizallómetro se sumerge 3 centímetros en la prueba llevada a cabo inmediatamente tras la agitación, y se sumerge 5 centímetros después de que el flúido perforador ha permanecido sin nueva agitación durante 10 minutos, la resistencia del gel es indicada como 3-5. Si por otra parte el tubo cizallómetro cae al fondo del recipiente en menos de 60 segundos, se anota el tiempo que necesita dicho tubo para llegar completamente al fondo. Si el tubo cae al fondo del recipiente en 15 segundos por ejemplo, la resistencia del gel se indica como O^{15} . Así, en el curso de la medida de la resistencia del gel de un flúido perforador, si el cizallómetro desciende al fondo del recipiente en 10 segundos en la prueba llevada a cabo inmediatamente después de la agitación, y cae al fondo en 30 segundos después de haber permanecido el flúido agitador sin nueva agitación durante 10 minutos, se indica la resistencia del gel como de $O^{10} - O^{30}$.

Experimento

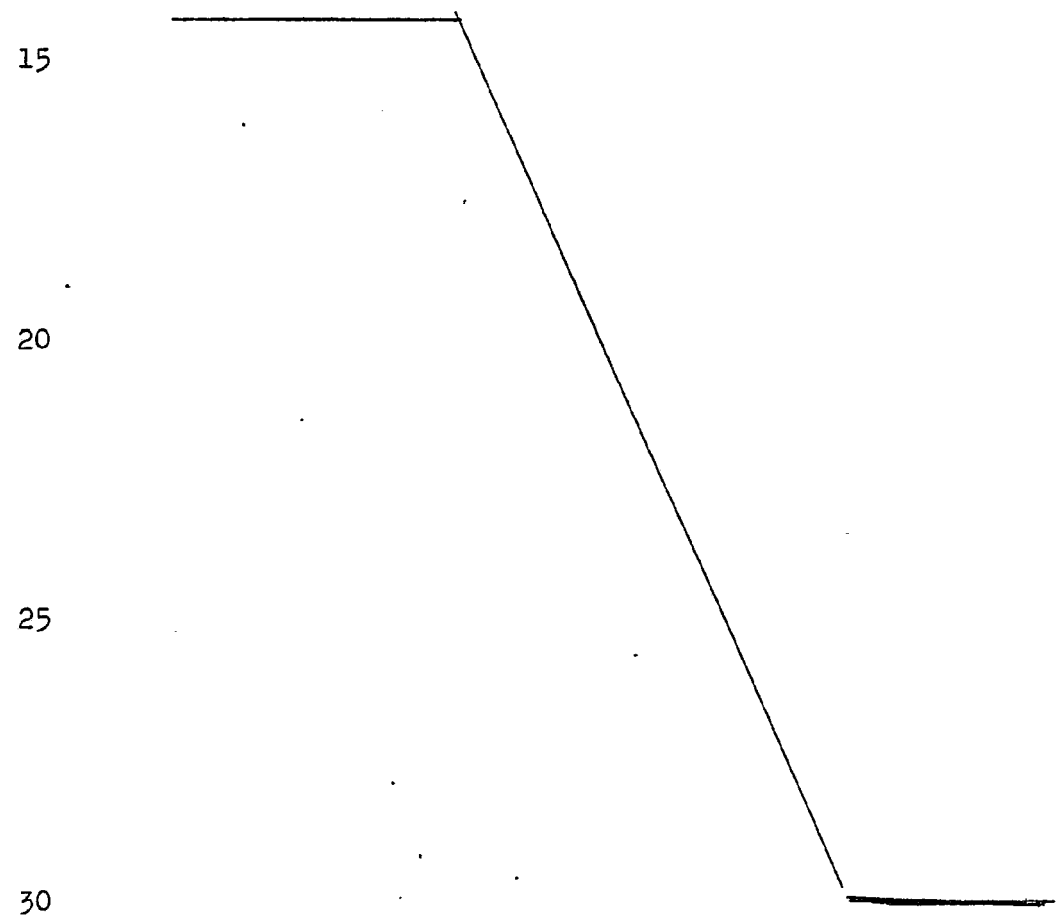
25 El aditivo de sólidos cereales hidrolizados fué probado en un lodo de control de pizarra de bajo contenido en sólidos y los datos se hallan contenidos en la Tabla II siguiente. Para fines de comparación, se trató el mismo lodo con las mismas concentraciones de dos dispersantes de flúido perforador expendidos en el comercio, y las propiedades reológicas resultantes también se incluyen en la tabla. Como puede verse a partir de los datos contenidos en la Tabla II,

30

421048



el sólido cereal hidrolizado resultó extremadamente efectivo como reductor de resistencia del gel, y solamente dos libras (0,90 kgs.) por barril redujeron efectivamente la resistencia del gel desde 5,7 - 4,8 a $0^1 - 0^2$. Ninguno de los materiales que se expenden en el comercio rinden satisfactoriamente al nivel de tratamiento de dos libras por barril. El uso de cuatro libras (1,80 kgs.) por barril de los sólidos cereales hidrolizados dió como resultado un gel de $0^1 - 0^1$, indicativo de que no se observó ninguna tendencia a la sobrecarga. Cuatro libras por barril de los dispersantes obtenibles en el comercio resultaron realmente eficaces en cuanto a reducir la resistencia del gel del lodo de control de pizarra de bajo contenido en sólidos a $0^1 - 0^2$.





421048
1

TABLA II
FLUIDO PERFORADOR DE CONTROL DE PIZARRA DE BAJO CONTENIDO EN SOLIDOS

Ciclo	Aditivo	Libras por barril	Medidor VG Fann 200 RPM	Medidor VG Fann 600 RPM	PV ¹	YP ²	AV ³	Resistencia del Gel O <u>10</u> MIN.
1.	-----	----	34,5	25,5	9	16,5	17,3	5,7 4,8
2.	Sólidos cereales hidrolizados	2	20,0	13,0	7	6	10,0	0 ¹ 0 ²
3.	Sólidos cereales hidrolizados	4	14,5	7,5	7	0,5	7,3	0 ¹ 0 ²
4.	Lignosulfonato cálcico	2	22,0	16,5	5,5	11,0	11,0	3,3 3,2
5.	Lignosulfonato cálcico	4	18,5	12,0	6,5	5,5	9,3	0 ¹ 0 ²
6.	Lignosulfonato de ferrocromo	2	22,5	15,5	7,0	8,5	11,3	3,5 3,2
7.	Lignosulfonato de ferrocromo	4	18,5	11,5	7,0	4,5	9,3	0 ¹ 0 ²

1. PV = Viscosidad plástica, calculada restando la lectura de 300 rpm en un Medidor VG Fann de la lectura de 600 rpm.
2. YP = punto de ductilidad, calculado restando la lectura de 300 rpm en un Medidor VG Fann del punto de ductilidad.
3. AV = viscosidad aparente, calculada dividiendo la lectura de 600 rpm de un Medidor VG Fann por 2.

5

10

15

20

25

30

1421048

1

TABLA II

FLUIDO PERFORADOR DE CONTROL DE PIZARRA DE BAJO CONTENIDO

5

Ciclo	Aditivo	Libras por barril	Medidor VG Fann	
			300 RPM	600 RPM
1.	-----	----	34,5	25,5
2.	Sólidos cereales hidrolizados	2	20,0	13,0
3.	Sólidos cereales hidrolizados	4	14,5	7,5
4.	Lignosulfonato cálcico	2	22,0	16,5
5.	Lignosulfonato cálcico	4	18,5	12,0
6.	Lignosulfonato de ferrocromo	2	22,5	15,5
7.	Lignosulfonato de ferrocromo	4	18,5	11,5

10

15

1. PV = Viscosidad plástica, calculada restando la lectura de de la lectura de 600 rpm.
2. YP = punto de ductilidad, calculado restando la lectura de del punto de ductilidad.
3. AV = viscosidad aparente, calculada dividiendo la lectura Fann por 2.

20

25

30





NO CONTENIDO EN SOLIDOS

<u>VG Fann</u> <u>600</u> <u>RPM</u>	<u>PV¹</u>	<u>YP²</u>	<u>AV³</u>	<u>Resistencia del Gel</u>	
				<u>0</u>	<u>10 min.</u>
25,5	9	16,5	17,3	5,7	4,8
13,0	7	6	10,0	0 ¹	0 ²
7,5	7	0,5	7,3	0 ¹	0 ²
16,5	5,5	11,0	11,0	3,3	3,2
12,0	6,5	5,5	9,3	0 ¹	0 ²
15,5	7,0	8,5	11,3	3,5	3,2
11,5	7,0	4,5	9,3	0 ¹	0 ²

a lectura de 300 rpm en un Medidor VG Fann

a lectura de 300 rpm en un Medidor VG Fann

la lectura de 600 rpm de un Medidor VG



421048

Los resultados contenidos en la Tabla II son sorprendentes por varias razones. Los dos dispersantes usados son ambos excelentes materiales, de ordinario muy efectivos para dispersar flúidos perforadores contentivos de calcio, y sería de esperar que funcionaran más satisfactoriamente en este flúido perforador. El lignosulfonato cálcico usado fué Kembreak^R y el lignosulfonato de ferrocromo fué Q-broxin^R. Ambos materiales se usan normalmente en flúidos perforadores contentivos de calcio, pero fueron relativamente inefectivos para reducir la viscosidad plástica o resistencia del gel del flúido perforador de control de pizarra de bajo contenido en sólidos de esta prueba. Por otra parte, los materiales a base de carbohidrato, específicamente almidón prehidrolizado, un aditivo conocido para flúidos perforadores, comúnmente utilizados para disminuir el grado de filtración o pérdida de agua de flúidos perforadores, generalmente tienden a aumentar en lugar de a disminuir la resistencia del gel, y de ordinario producen un aumento en la viscosidad plástica. Completamente lo contrario se observó en la prueba, cuyos datos se hallan contenidos en la Tabla II, y el material parece ser un excelente dispersante para el flúido perforador de control de pizarra de bajo contenido en sólidos floculado usado en las pruebas.

Para determinar la aplicabilidad del aditivo de este invento a otros tipos de flúidos perforadores, se realizaron pruebas en un flúido perforador de un valor pH reducido y en un lodo de aguas de mar. Como puede verse en la Tabla III, el sólido cereal hidrolizado fué relativamente inefectivo para reducir la resistencia del gel de un lodo de bajo pH o un lodo de agua de mar. Así, el material posee una aplicación específica a sistemas que contienen hidróxido cálcico o cal.

421048

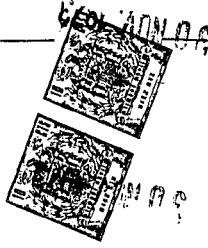


TABLA III

FLUIDOS PERFORADORES DE BAJO PH Y AGUA DE MAR

Ciclo	Tipo de sistema de fluido perforador	Aditivo	Aditivo Lbs/Bbl.	MEDIDOR ^R VG FANN			Resistencia del Gel			
				300 RPM	600 RPM	AV ³				
8.	Fluido de bajo pH	-----	-----	72,0	58,0	14,0	44,0	36,0	27	40
9.	Fluido de bajo pH	Sólidos cereales hídr.	2	74,5	55,0	19,5	35,5	37,3	20	35
10.	Fluido de bajo pH	Sólidos cereales hídr.	4	66,0	47,0	19,0	28	33	14	27
11.	Fluido de bajo pH	Lignosulfonato de ferrocromo	4	36,0	18,0	18,0	0	18,0	0 ¹	0 ¹
12.	Lodo de agua de mar	-----	---	130	121	9,0	112	65	--	--
13.	Lodo de agua de mar	Sólidos cereales hídr.	2	126	115	11	104	63	--	--
14.	Lodo de agua de mar	Sólidos cereales hídr.	4	119	110	9	101	60	--	--

1. PV = viscosidad plástica, calculada restando la lectura de 300 r.p.m. en un Medidor VG Fann de la lectura de 600 r.p.m.
2. YP = punto de ductilidad, calculado restando la lectura de 300 r.p.m. en un Medidor VG Fann del punto de ductilidad.
3. AV = viscosidad aparente, calculada dividiendo la lectura de 600 r.p.m. de un Medidor VG Fann por 2.

1

5

10

15

20

25

30

1421048

1

TABLA III

FLUIDOS PERFORADORES DE BAJO pH Y AGU

5

<u>Ciclo</u>	<u>Tipo de sistema de fluido perforador</u>	<u>Aditivo</u>	<u>Aditivo Lbs/Bbl.</u>	<u>MEDI</u>	
				<u>300 RPM</u>	<u>600 RPM</u>
8.	Fluido de bajo pH	-----	-----	72,0	58,
9.	Fluido de bajo pH	Sólidos cereales hidr.	2	74,5	55,
10.	Fluido de bajo pH	Sólidos cereales hidr.	4	66,0	47,
11.	Fluido de bajo pH	Lignosulfonato de ferrocromo	4	36,0	18,
12.	Lodo de agua de mar	-----	--	130	121
13.	Lodo de agua de mar	Sólidos cereales hidr.	2	126	115
14.	Lodo de agua de mar	Sólidos cereales hidr.	4	119	110

10

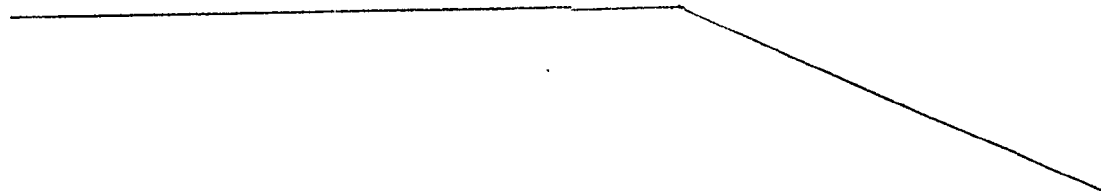
15

1. PV = viscosidad plástica, calculada restando la lectura d Fann de la lectura de 600 r.p.m.
2. YP = punto de ductilidad, calculado restando la lectura d Fann del punto de ductilidad.
3. AV = viscosidad aparente, calculada dividiendo la lectura Fann por 2.

20

25

30





II

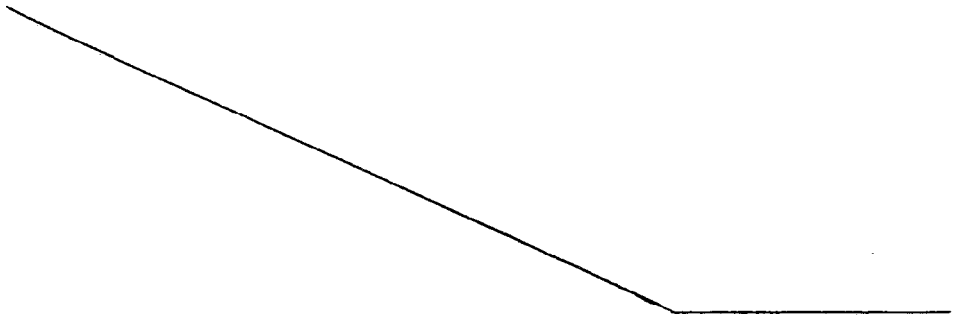
BAJO pH Y AGUA DE MAR

No l.	MEDIDOR ^R VG FANN					Resistencia del Gel	
	300 RPM	600 RPM	PV ¹	YP ²	AV ³	0	10 min.
	72,0	58,0	14,0	44,0	36,0	27	40
	74,5	55,0	19,5	35,5	37,3	20	35
	66,0	47,0	19,0	28	33	14	27
	36,0	18,0	18,0	0	18,0	0 ¹	0 ¹
	130	121	9,0	112	65	--	--
	126	115	11	104	63	--	--
	119	110	9	101	60	--	--

la lectura de 300 r.p.m. en un Medidor VG

la lectura de 300 r.p.m. en un Medidor VG

o la lectura de 600 r.p.m. de un Medidor VG





421048

5 Como puede verse por los datos contenidos en la Tabla III, el nuevo aditivo del presente invento fué esencialmente inefectivo para mejorar la reología de un fluido perforador de bajo valor pH, en tanto que el lignosulfonato de ferrocromo convencional produjo excelentes propiedades reológicas; además, el material de este invento fué totalmente inefectivo para mejorar la reología del lodo de agua de mar.

10 Así, los datos anteriores establecieron que el sólido cereal hidrolizado del presente invento resultó completamente efectivo para reducir el punto de ductilidad y resistencia de un fluido perforador acuoso saturado con y contentivo de hidróxido cálcico excedente o no disuelto, pero es completamente inefectivo para un fluido perforador de bajo valor pH más convencional. Esto es algo único, dado que la mayoría de los dispersantes que funcionarán en el medio de elevado contenido en calcio de un fluido perforador de cal saturado también funcionarán muy bien en los fluidos de bajo pH (aunque lo inverso no es necesariamente cierto). De modo similar, los sólidos cereales hidrolizados del presente invento no
15 funcionarán para reducir el punto de ductilidad o propiedades reológicas de un lodo de agua de mar, como se ilustra mediante las líneas 13 y 14 en la Tabla III. Como quiera que los lodos de agua de mar son lodos en extremo floculados, como lo son los fluidos de control de pizarra de bajo valor pH, esto
20 también constituye un resultado algo inesperado. La respuesta al tratamiento con los sólidos cereales hidrolizados del presente invento se restringe únicamente a los fluidos perforadores acuosos contentivos de hidróxido cálcico.

Experimento de campo

30 Basado en los resultados obtenidos en los experimentos

421048



de laboratorio previamente descritos, se emprendió una prueba de campo con un fluido perforador correspondiente de control de pizarra de bajo contenido en sólidos que se utilizó para perforar el Pozo No. 1 Moise Cerf(NCT)1 , Pecos County, Texas. La prueba fué iniciada en el curso de perforación a una profundidad aproximada de 16.000 pies (4.800 mt.), que coincidió con la perforación de cemento. Se realizaron pruebas preliminares utilizando el fluido perforador básico de control de pizarra de bajo contenido en sólidos usado en la sección de orificio superior del fluido perforador en un instante inmediatamente anterior a la iniciación de la prueba, y la respuesta a los datos del tratamiento se halla contenida en la Tabla IV siguiente.

TABLA IV

15 PROPIEDADES REOLOGICAS DEL FLUIDO PERFORADOR DE CONTROL DE PIZARRA DE BAJO CONTENIDO EN SOLIDOS DE CERF NO. 1

Ciclo	Tratamiento Lb(Bbl) Sólidos cereales hidrolizados	PV ¹	YP ²	Gels	
				0	10 min.
15.	0	7,0	10	3	6
20 16.	1	6,5	7	0 ³	0 ⁵
17.	2	7,0	3,5	0 ¹	0 ²
18.	3	7,0	2,0	0 ¹	0 ¹

1. PV = viscosidad plástica, calculada restando lectura de 300rpm Medidor VG Fann de lectura de 600 rpm.

25 2. YP = punto de ductilidad = PV - lectura 300 en Medidor VG Fann.

Como puede verse, las resistencias de los geles se reducen muy efectivamente mediante solo una libra por barril de los sólidos cereales hidrolizados, y fueron reducidas a niveles mediante el uso de 2 y 3 libras por barril de sólidos cerea-

1421048



les. La reducción de gel fué tan extrema en el caso de 2 y
3 libras por barril de sólidos cereales que la barita que
había sido previamente agregada al flúido perforador, para
aumentar su gravedad específica, mostró tendencia a asentar-
5 se en el fondo del recipiente. Si bien las lecturas de gel
3 - 6 resultaron demasiado elevadas y tendieron a provocar
el arrastre de gas, las lecturas de gel $O^1 - O^1$ fueron dema-
sido bajas. Se considera que la lectura más o menos óptima
fué la de $O^3 - O^5$ y por lo tanto el experimento de campo fué
10 conducido utilizando una libra por barril de sólidos cerea-
les hidrolizados.

El tratamiento se llevó a cabo considerando que el
volumen total de flúido perforador empleado en el momento de
la perforación del pozo era de aproximadamente 1500 barriles,
15 y por ende se utilizaron 1500 libras (680 kgs.) de sólidos
cereales hidratados. Se agregó una libra por barril de flúí-
do al flúido perforador en el curso de un ciclo completo,
lo cual requirió la adición del sólido cereal hidrolizado a
razón de aproximadamente 50 libras (22,68 kgs.) de material
20 cada 30 minutos. La viscosidad de embudo y medidas en Medi-
dor VG Fann fueron tomadas y registradas durante este perio-
do de tratamiento tanto sobre el flúido perforador devuelto
del pozo como sobre el lodo que abandonaba el pozo correspon-
diente en el cual se efectuaba el tratamiento y era luego
25 bombeado de nuevo el mismo. Los resultados típicos seleccio-
nados se facilitan en la Tabla V siguiente.



TABLA V
RESULTADOS PRUEBA FLUIDO FERFORADOR CAMPO

Ciclo	Fluido que regresa del pozo			Fluido bombeado al filón perforado				
	Viscosidad embudo se- fundo	PV ¹	YP ²	Resistencia del Gel 10 min.	Viscosidad embudo se- fundos.	PV ¹	YP ²	Resistencia del Gel. 10 min.
19.	35	6,5	6,5 0 ³	0	37	6,5	12	4
20.	35	7,0	6,5 0 ²	0 ²	35	6,5	7,5	0 ¹

1. PV = viscosidad plástica, calculada restando la lectura de 300 rpm en un Medidor VG Fann de la lectura de 600 rpm.
2. YP = punto de ductilidad, calculado restando la lectura de 300 rpm en un Medidor VG Fann del punto de ductilidad.

1421048

1

5

10

15

20

25

30

421048

1

5

10

15

20

25

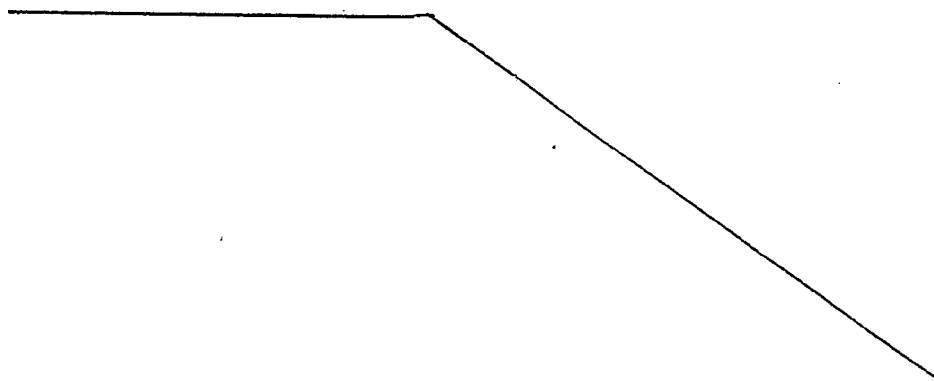
30

TABLA V

RESULTADOS PRUEBA FLUIDO PERFORADOR CA

<u>Ciclo</u>	<u>Viscosidad embudo segundo</u>	<u>Fluido que regresa del pozo</u>				<u>Fluido bo Viscosida embudo segundos.</u>
		<u>PV¹</u>	<u>YP²</u>	<u>Resistencia del Gel</u>		
				<u>0</u>	<u>10 min.</u>	
19.	35	6,5	6,5	0 ³	0 ⁵	37
20.	35	7,0	6,5	0 ²	0 ²	35

1. PV = viscosidad plástica, calculada restando la lectura de la lectura de 600 rpm.
2. YP = punto de ductilidad, calculado restando la lectura del punto de ductilidad.



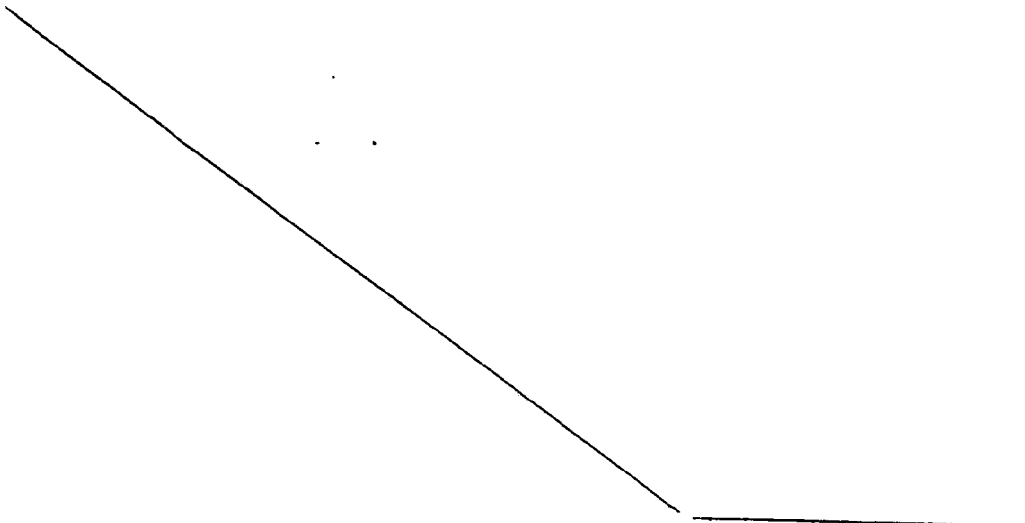


DO PERFORADOR CAMPO

<u>Fluido bombeado al filón perforado</u>					
<u>Gel</u> <u>n.</u>	<u>Viscosidad</u> <u>embudo se-</u> <u>gundos.</u>	<u>PV¹</u>	<u>YP²</u>	<u>Resistencia del Gel.</u>	
				<u>0</u>	<u>10 min.</u>
37	6,5	12	4	4	
35	6,5	7,5	0 ¹	0 ⁴	

ando la lectura de 300 rpm en un Medidor VG Fann

ando la lectura de 300 rpm en un Medidor VG Fann





421048

La línea 19 representa valores típicos experimentados antes de dar comienzo al tratamiento. Como puede verse, las resistencias de los geles fueron reducidas a unos límites deseados de $0^3 - 0^5$ antes de ser bombeados en el pozo, aunque regresaron con geles de 4 - 4 que eran suficientemente elevados como para provocar el arrastre de gas. El ciclo 20 da a conocer las propiedades reológicas del lodo que regresa de y es bombeado de nuevo al interior del pozo varias horas después de haberse realizado el completo tratamiento. Puede observarse que la reología se había estabilizado a los límites deseados, y que la resistencia de gel del fluido que volvía del pozo era esencialmente similar a la resistencia de gel del fluido que era bombeado al mismo. La medida de resistencia del gel permaneció relativamente constante después del tratamiento, y no fué necesario ningún tratamiento adicional o suplementario para proseguir la perforación.

Así pues, como puede observarse, se ha descrito y demostrado mediante evaluación de laboratorio y utilización efectiva en el campo, que el uso de 1/8 a 8 libras (0,05 a 3,62 kgs.) por barril y con preferencia de 1/2 a 3 libras (0,22 a 1,36 kgs.) por barril de un sólido cereal hidrolizado que se compone de aproximadamente 80% o más de hexa-sacáridos y superior, y aproximadamente 20% o menos de di-sacáridos a penta-sacáridos, reducirá efectivamente el punto de ductilidad y resistencia del gel de un sistema de fluido perforador extremadamente floculado que posea una fase acuosa saturada con hidróxido cálcico disperso en la misma, cuyo sistema de fluido perforador resulta menos respondiente a los dispersantes que se expenden normalmente en el comercio.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:



421048

REIVINDICACIONES

1. Un método para perforar un pozo que comprende hacer pasar a través de la tierra un fluido perforador acuoso que posee una fase líquida saturada con hidróxido cálcico, que contiene como aditivo para reducir la resistencia del gel y el punto de ductilidad, sólidos cereales hidrolizados que comprenden de aproximadamente 15% a aproximadamente 25% en peso de di-sacáridos, tri-sacáridos, tetra-sacáridos, y penta-sacáridos, y de aproximadamente 75 a aproximadamente 85% en peso de hexa-sacáridos y superior.
2. Un método según la reivindicación 1, en el cual se agrega de aproximadamente 1/8 a aproximadamente 8 libras de sólido cereal hidrolizado por barril de fluido perforador. (1/3 a 23 kilogramos por metro cúbico).
3. Un método según las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual se agrega de aproximadamente 1/2 a aproximadamente 3 libras del sólido cereal hidrolizado por barril de fluido perforador. (1,4 a 8-1/2 kilogramos por metro cúbico).
4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el fluido perforador también contiene hidróxido cálcico no disuelto.
5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el fluido perforador también contiene cloruro sódico.
6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por:
UN METODO PARA PERFORAR UN POZO.





1 4210481

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veinte páginas mecanografiadas.

Madrid, 30 Npviembre de 1.973
BERNARDO UNGRIA.

P.p.

5

10

15

20

25

30

