

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21 **EXPEDIENTE No**

04-1055

54 **TITULO** FLUIDO DE PERFORACION CON ADITIVOS QUE REDUCEN LA PERDIDA DE
CIRCULACION

51 **CLASIFICACION INTERNACIONAL** 209K 7/00

71 **SOLICITANTE** INTEVEP S A

DOMICILIO CARACAS 1010A. VENEZUELA

74 **APODERADO** RAMIRO CASTRO DUQUE

22 **SANTAFE DE BOGOTA, D.C.**

202037

03 709
1599

PETITORIO

AS: 93.123



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

04 001055 00

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación : 04001055 00000000 Folios: 38
Fecha (AMD): 2004-01-08 16:37:44
Tramite : 032 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: E020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

1 SOLICITUD DE:			
☒ Patente de Invención		☐ Patente de Modelo de Utilidad	
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: INTEVEP S.A.	IDENTIFICACION	
	Dirección: Caracas 1010A, VENEZUELA Nacionalidad o Domicilio: VENEZUELA Lugar de Constitución: VENEZUELA	C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____	
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: RAMIRO CASTRO DUQUE	IDENTIFICACION	
	Dirección: Cra. 7 No. 16-56 Piso 9 Teléfono: 380-2200 Fax: 380-2700 E-mail:	C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número <u>170.322 TP 1003</u>	
4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: Sarkis Kakadjian, Jacques Reinaldo Gabay, Gerardo Alonso Sánchez Dirección: C. Residencial La Sierra, Torre D No. 91, San Antonio, VE; Av. Avila c/av. Gamboa, Edificio Alfa, Apt. 3, San Bernardino, VE; Av. Boulevard Resd. Real Apto. 3-C, Urb. Los Nuevos Teques, Los Teques, Venezuela (Respectivamente) Nacionalidad o Domicilio: Venezuela (Respectivamente)		
5 Título (54): FLUIDO DE PERFORACION CON ADITIVOS QUE REDUCEN LA PÉRDIDA DE CIRCULACIÓN			
6 Clasificación Internacional (51) <u>C01K7/00</u>			
7 Prioridad	(33) Pais de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
SI ☒ NO ☐	US	15-01-2003	10/342.852
8 Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los: 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☐ Otro ☐			
9 Comprobante de pago No. <u>03-88.503.04-367, 03-93.905.04-357</u>			Fecha <u>08-01-2004</u>

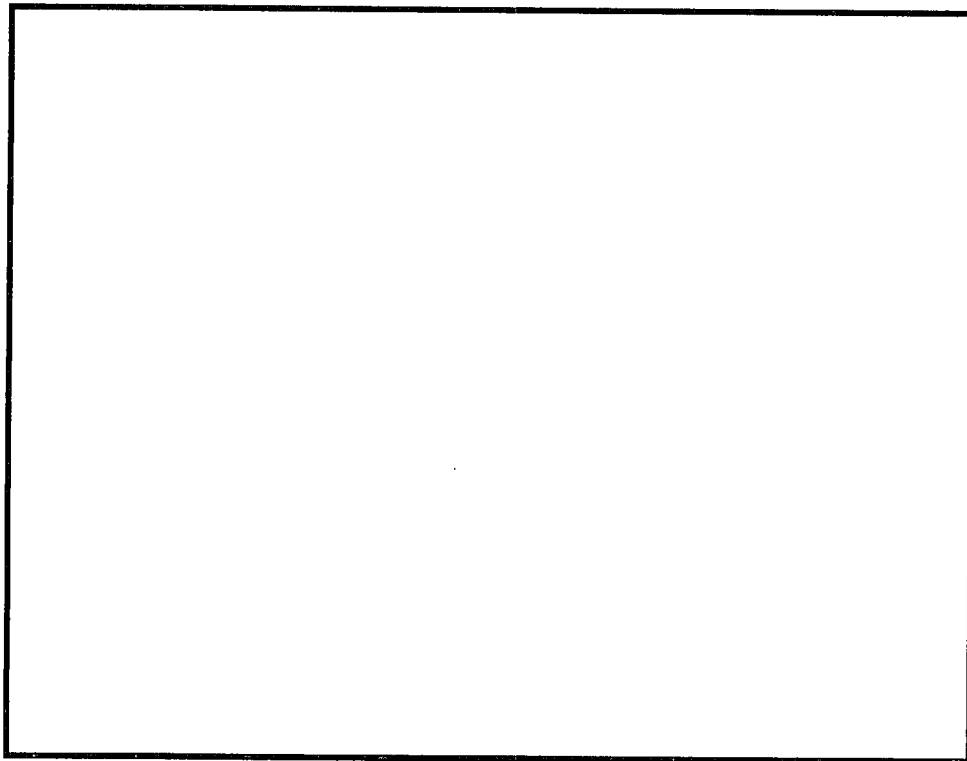
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. \$400.000 y \$22.000
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. \$112.000 y \$6.000
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso. PROTOCOLO No. 14558
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Resumen.
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12

NOMBRE: RAMIRO CASTRO DUQUE

FIRMA:

C.C. 170.322 de Bogotá T.P. 1003 del C.S.J.

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

3
MA

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion : 04001055 00000000 Folios: 30
Fecha (AND): 2004-01-06 16:37:44
Tramite : 002 PATENTES D I REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 03 - 88,503
FECHA : DICIEMBRE 3 DE 2003

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
BRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	1373379	03/12/2003	33,100,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. HISTORICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50065-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	400,000.00
	TOTAL :	\$ 400,000.00

SON: CUATROCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

X

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 04001035 00000000

Folios: 30

Fecha (AMD): 2004-01-06 16:37:44

NIT : 000176089-2

Tramite : 002 PATENTES / 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 04 - 367
FECHA : ENERO 5 DE 2004

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BRISARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-4	12688034	05/01/2004	29,049,000.00

***** R E C I P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	22,000.00
		TOTAL :	\$ 22,000.00

SON: VEINTIDOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion : 04001053 00000000

Folios: 30

Fecha (AMD): 2004-01-08 16:37:44

Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT : 000176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 03 - 93,905
FECHA : DICIEMBRE 23 DE 2003

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	12608380	23/12/2003	2,032,000.

***** CONCEPTO *****

CANT. CONTABILITICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 30003-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	112,000.00
	TOTAL :	112,000.

SON: CIENTO DOCE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

NIT : 800176089-2

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 04881055 00000000

Folios: 38

Fecha (AMD): 2004-01-06 16:37:44

Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 04 - 357
FECHA : ENERO 5 DE 2004

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	12688054	05/01/2004	29,049,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	6,000.00
		TOTAL :	6,000.00

SON: SEIS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

Targeta foto 7

SECRETARIA DE AGRICULTURA E REFORMA AGRARIA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDIOS RURALES
CALLE DE LA CONSTITUCION No. 100, P.O. BOX 100
CARTAGENA, COLOMBIA



MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA PATENTE DE INVENCION DENOMINADA

FLUIDO DE PERFORACIÓN CON ADITIVOS QUE REDUCEN LA PERDIDA DE CIRCULACION

Inventores:

Sarkis Kakadjian

Jacques R. Gabay

Gerardo Sánchez

**INTEVEP, S.A.
Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico
Filial de Petróleos de Venezuela S.A.
Caracas, Venezuela**

FLUIDO DE PERFORACIÓN CON ADITIVOS QUE REDUCEN LA PERDIDA DE CIRCULACION

RESUMEN

Un fluido de perforación que incluye un fluido de base y un paquete de aditivos que reducen la perdida del flujo circulatorio teniendo un polisacárido, una derivado de celulosa y un componente de control del pH.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La invención se refiere a un fluido de sondeo y, más particularmente, a los fluidos de perforación que incluyen un paquete de aditivos que reducen la pérdida de circulación, que es particularmente útil en los yacimientos de alta permeabilidad y similares.

Cuando se perfora a través de las formaciones de alta permeabilidad, no consolidadas y micro-fracturadas, por ejemplo cuando se perfora los pozos hacia las formaciones subterráneas que contienen hidrocarburo y similares, el fluido circula a través del hoyo para lubricar la mecha, remover los cortes del fondo del hoyo, controla la presión dentro del hoyo y por otras razones.

Desafortunadamente, las formaciones altamente permeables, no consolidadas o micro-fracturadas permiten que el flujo del fluido de sondeo deje el hoyo, lo que se llama pérdida de circulación. Esta pérdida de fluido dentro de las formaciones a través de las cuales el hoyo está siendo perforado resulta en un costo extra debido a la necesidad de reemplazar constantemente el fluido, y además puede dañar las formaciones potencialmente valiosas y su producción de hidrocarburo.

Por lo tanto, es evidente que queda la necesidad de encontrar fluidos de perforación que pueden ser usados en formaciones altamente permeables, no consolidadas o micro-fracturadas y similares, sin pérdidas substanciales de circulación.

Por consiguiente, el objetivo principal de la presente invención es encontrar este fluido de perforación.

Otros objetivos y ventajas de la presente invención serán ampliados más adelante.

10

SUMARIO DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, los objetivos y ventajas anteriores son fácilmente obtenidos.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un fluido de perforación que comprende un fluido base y un paquete de aditivos que reduce la pérdida de circulación que comprende un polisacárido, un derivado de celulosa y un componente controlando el pH.

Además, de acuerdo con la presente invención, el paquete de aditivos preferiblemente también incluye almidones, agentes de puenteo, anti-oxidantes y biocidas, como también otros aditivos que pueden ser deseables para aplicaciones particulares.

Adicionalmente, de acuerdo con la presente invención, se provee una un paquete de aditivos que reduce la pérdida de circulación que comprende un polisacárido, un derivado de celulosa y un componente controlando el pH.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

De acuerdo con la presente invención, los siguientes objetivos y ventajas anteriores son fácilmente obtenidos, en donde:

La Figura 1 ilustra esquemáticamente la tasa del flujo de cizallamiento contra el esfuerzo cortante para los fluidos de acuerdo con la presente invención después del envejecimiento durante dieciséis horas a una temperatura de 250°F;

La Figura 2 ilustra gráficamente el volumen del filtrado en el tiempo para los fluidos de perforación, de acuerdo con la presente invención;

Las Figuras 3 y 4 ilustran la viscosidad plástica y el límite de elasticidad para los fluidos convencionales de perforación y un fluido de perforación de acuerdo con la presente invención;

La Figura 5 ilustra gráficamente la pérdida de filtrado con el tiempo para un fluido de acuerdo con la presente invención y para los fluidos convencionales;

La Figura 6 ilustra gráficamente el esfuerzo cortante contra la tasa del flujo de cizallamiento para un fluido de acuerdo con la presente invención comparado con los fluidos convencionales;

Las Figuras 7 y 8 ilustran el esfuerzo cortante contra la tasa del flujo de cizallamiento para otro fluido de acuerdo con la presente invención, antes y después del envejecimiento durante dieciséis horas a una temperatura de 200°F;

Las Figuras 9 y 10 ilustran gráficamente la viscosidad aparente contra la tasa de cizallamiento de acuerdo con la presente invención, antes del envejecimiento y después del envejecimiento durante dieciséis horas a una temperatura de 200°F;

La Figura 11 ilustra gráficamente el volumen del filtrado con el tiempo para otro fluido de acuerdo con la presente invención; y

La Figura 12 ilustra el coeficiente de almacenamiento/tasa de pérdida en un rango de frecuencias.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención se refiere a un fluido de perforación, y más particularmente a un fluido de perforación que incluye un paquete de aditivos para controlar la pérdida de circulación, que es muy conveniente para ser usado en la perforación a través de formaciones altamente permeables, no consolidadas, micro-fracturadas, y similares.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un fluido de perforación, preferiblemente un fluido de perforación base agua, que incluye un paquete de aditivos reduciendo la pérdida de circulación que incluye un componente de polisacárido que ayuda a mejorar la reología y reduce las pérdidas de filtrado, un componente de derivado de celulosa que también sirve para mejorar la reología y reduce las pérdidas de filtración, y un componente controlando el pH. El componente de polisacárido y el componente de derivado de celulosa se combinan para obtener el fluido con propiedades de elasticidad excelentes.

Además, de acuerdo con la presente invención, es preferible también incorporar almidones, agentes de puenteo, anti-oxidantes, biocidas y otros componentes en el paquete de aditivos de la presente invención, como será descrito más adelante y el paquete que contiene todos estos

componentes proporciona un control particularmente efectivo de la pérdida del fluido.

De acuerdo con la presente invención, se encontró que los fluidos de perforación que contiene el paquete de aditivos de acuerdo con la presente invención, demuestran ventajosamente pérdidas mucho más bajas del flujo circulatorio cuando son usados en la perforación a través de las formaciones similares altamente permeables, no consolidadas y micro-fracturadas. Estas formulaciones del fluido de perforación que contiene el paquete de aditivos de la presente invención demuestran además propiedades deseables de esfuerzo de corte, una pérdida del filtrado, una viscosidad plástica un límite de elasticidad, y una viscosidad aparente.

El componente de polisacárido es preferiblemente un polisacárido de ninguna o de baja carga iónica.

De acuerdo con la presente invención, un polisacárido no iónico preferido es un polisacárido no iónico con configuración helicoidal doble o helicoidal triple, o combinaciones de ellos, en soluciones acuosas. Un polisacárido particularmente preferible es el escleroglucan que puede ser purificado (CS11-Degussa) o (Biovis o Actigum CS-Degussa), el cual, en combinación con el derivado de celulosa y los componentes del agente de puente, proporciona el fluido con propiedades viscoelásticas, reológicas y obturadores excelentes.

Los polisacáridos de baja carga iónica adecuados incluyen la goma de xanteno, que puede ser clarificada o no, y además que puede ser acetilada o no. Los ejemplos comerciales de los polisacáridos sin o con baja carga iónica adecuados incluyen Actigum CS, de Degussa,

Xanvis, Diutam y NAX, todos de CP Kelco. Naturalmente, otros polisacáridos sin o con poca carga iónica pueden también ser usados dentro del amplio alcance de la presente invención.

Adicionalmente, de acuerdo con la presente invención, el aditivo también incluye preferiblemente un componente de derivado de celulosa que puede ser provisto preferiblemente en forma de hidroxipropil celulosa, carboximetil hidroxipropil celulosa, hidroxietil celulosa, celulosa hidrofobicamente modificada y similares, preferiblemente la hidroxietil celulosa. Este componente del paquete de aditivos, combinado con el componente de polisacárido, sirve eficazmente para mejorar las propiedades reológicas y viscoelásticas del fluido de perforación, y también sirve para reducir las pérdidas de filtración y las pérdidas del fluido en la formación de alta permeabilidad, inconsolidada y micro-fracturada.

De acuerdo con la presente invención, además el aditivo incluye preferiblemente un componente de control del pH o aditivo, y este componente controlando el pH puede ser seleccionado ventajosamente del grupo constituido por monoetanolamina, etanolamina, óxido de magnesio, trietanolamina, hidróxido de sodio, carbonato de sodio, carbonato de potasio y combinaciones de ellos. El aditivo de control del pH es preferiblemente agregado a niveles deseados, preferiblemente hasta 12.

Otro componente del paquete de aditivos de acuerdo con la presente invención puede preferiblemente ser un almidón o derivado del almidón, que sirve eficazmente para proporcionar un control adicional del volumen del filtrado. Los ejemplos de almidón adecuado o componentes de derivado del almidón incluyen el carboximetil almidon, hidroxietil almidon, hidroxipropil almidon, almidones

entrecruzados dos con agentes de eterificación y/o de esterificación y similares, preferiblemente almidones ligeramente entrecruzados tales como el FL-7 Plus. Estos almidones, los derivados de almidón y los almidones modificados son colectivamente referidos aquí como un componente de almidón.

Se debe incluir preferiblemente un agente de puenteo a fin de lograr un buen control de la filtración y una baja pérdida del fluido, y el carbonato de calcio es particularmente un agente de conexión preferido. El carbonato de calcio tamizado, como el Milcarb de Baker Hughes Inteq, es particularmente adecuado para ser usado en el paquete de la presente invención. El tamaño de la partícula del carbonato de calcio es seleccionado para evitar dañar la formación y también para controlar la pérdida del fluido. Aun cuando el carbonato de calcio sirve principalmente como un agente de puenteo para controlar la pérdida del fluido dentro del yacimiento, el carbonato de calcio sirve también para incrementar la densidad del fluido como es deseado a fin de obtener un fluido final con la densidad deseada.

Otro componente que puede ser incluido en el paquete de aditivos de la presente invención es un componente antioxidante, y los antioxidantes adecuados incluyen bisulfuro de sodio, sulfuro de sodio y similares, preferiblemente el bisulfuro de sodio. Estos componentes sirven para proteger los biopolímeros usados en el paquete de aditivos y la formulación del fluido de perforación de la oxidación, por lo cual ayudan a mantener el peso molecular de los polímeros relativamente constante como se desea.

El componente de biocida también es preferiblemente incorporado dentro del paquete de aditivos de la presente invención. Los

16
H
componentes de biocida convenientes incluyen isotiazoles, gluturaldehído, aminas cuaternarias y similares. El componente de biocida sirve eficazmente para evitar la hidrólisis indeseable de los biopolímeros en la formulación reduciendo su degradación oxidante y enzimática.

De acuerdo con la presente invención, el fluido puede ser base agua de manera conveniente, y así el fluido base puede ser agua. Naturalmente, otros fluidos de base pueden ser usados también. Sin embargo, los fluidos basados en agua son preferibles ya que el costo del fluido base es deseablemente bajo, y los aditivos actúan en una base de agua como es deseado.

Un fluido de perforación que contiene un paquete de aditivos que reducen la pérdida de circulación de acuerdo con la presente invención preferiblemente incluye por lo menos 0.05 LPB del componente de polisacárido, por lo menos 0.05 LPB del componente derivado de celulosa, por lo menos 1.0 LPB del componente controlando el pH, por lo menos 0.05 LPB del componente de almidón, por lo menos 20 LPB de un agente de puenteo, por lo menos 1.0 LPB de antioxidante y por lo menos 0.05 LPB de biocida, todos tomados con respecto al peso del componente por barril del fluido de perforación.

La siguiente Tabla 1 expone los rangos preferidos y los valores específicos para las cantidades de los varios componentes de un fluido de perforación y el aditivo del fluido de perforación, de acuerdo con la presente invención.

147

TABLA 1

	Rango Preferido	Valores Preferidos
Derivado Goma Guar (CMHPG) (LPB)	0,05-5	2,36
Hidroxietilcelulosa (HEC) (LPB)	0,05-5	1,15
Escleroglucan (LPB)	0,05-4	2,00
Goma Xantan (LPB)	0,05-4	2,00
Almidón (ppb)	0,05-5	4,00
Biocida (LPB)	0,05-0,50	0,02
Bisulfuro de Sodio (LPB)	1,00-2,00	2,00
Monoetanolamina (LPB)	1,00-2,00	1,00
Oxido de magnesio (LPB)	0,25-2,00	0,50
Cloruro de potasio (LPB)	0-7,00	7,00
Carbonato de calcio (LPB)	de por lo menos 20 a la cantidad necesitada para alcanzar el peso	
Aceite Mineral (% v/v) (*)	0-15	10
Inhibidor hinchamiento (% v/v) (**)	0-3	2

El óxido de magnesio puede ser usado en lugar de la monoetanolamina como el agente controlador del pH.

(*) El aceite mineral es usado para mejorar la lubricidad durante la operación de perforación.

(**) Este aditivo es usado solamente cuando se perfora a través de los yacimientos que contienen zonas reactivas.

Otros ejemplos de las combinaciones específicas de los componentes aditivos incluyen las combinaciones tales como aquellas ilustradas en la siguiente Tabla 2.

TABLA 2

1-478

Aditivo	Form. A	Form. B	Form. C	Form. D	Función Principal
Agua (bbl)	0.950	0.950	0.950	0.950	Fluido base
Derivado Goma Guar (CMHPG) (LPB)	2.36	0	2,36	0	Viscosificador
Hidroetilcelulosa (HEC) (LPB)	0	2.36	0	1,15	Agente Contr. Filtra.
Escleroglucan(LPB)	2,00	2,00	0	2,00	Viscosificador Princ..
Goma Zantica (LPB)	0	0	2,00	0	Viscosificador Princ..
Almidón (LPB)	4,00	4,00	4,00	4,00	Agent. Contr. Filtrat.
Biocida (LPB)	0,20	0,20	0,20	0,20	Biocide
Bisulfuro Sodio(LPB)	2,00	2,00	2,00	2,00	Antioxidante
Monoetanolamina (LPB)	1,00	1,00	1,00	1,00	Agente Regulador de PH
Cloruro potasio (LPB)	7,00	7,00	7,00	7,00	Agent.Inhib.(esquito)
Carbonato calcio (LPB)	60,0	60,00	60,00	60,00	Agente.Puenteo

De acuerdo con la presente invención, el fluido de perforación puede ser preparado de manera eficaz mezclando de manera secuencial los varios componentes de aditivos con el fluido base.

Por ejemplo, suponiendo que el agua es el fluido base, un volumen inicial de agua puede ser mezclado primero, de manera eficaz, con el cloruro de potasio, después con ácido fumárico y luego con el hidroxietilcelulosa. Después de estos componentes, los materiales biocidas pueden ser añadidos entonces, seguidos por sulfuros de sodio, escleroglucan, almidón y finalmente carbonato de calcio, cada uno con un tiempo de mezcla de entre 5 y 20 minutos antes de la adición del siguiente componente.

Naturalmente, otros métodos pueden ser usados para preparar el fluido de perforación del pozo dentro del alcance de la presente invención.

Se encontró que los fluidos preparados de acuerdo con la presente invención tienen propiedades reológicas y de viscoelasticidad excelentes a alta presión, y alta temperatura. Por ejemplo, un fluido preparado de acuerdo con la presente invención tuvo un envejecimiento de dieciséis horas a una temperatura de 250°F, y después sometido a una prueba de propiedad reológica HPHT los resultados son expuestos en la Figura 1. Como se puede ver, cada una de las Formulas A, B y C de la Tabla 2 proporciona un esfuerzo cortante excelente sobre la tasa del flujo de cizallamiento, como se desea.

Estos mismos fluidos, fórmulas A, B y C de la Tabla 2, fueron después evaluados también para determinar propiedades de filtrado después del envejecimiento a 250°F durante un período de dieciséis horas, y los resultados son enseñados en la Figura 2. Como se puede observar en esta figura, aun cuando la pérdida del volumen del filtrado fue de lo más ideal para la fórmula B, al menos ideal para la fórmula C, los valores obtenidos son sin embargo excelentes, particularmente comparados a los fluidos convencionales.

Ejemplo 1

A fin de comparar los fluidos convencionales, una serie de fluidos fueron preparados, con los fluidos 1-3 estando preparados según las fórmulas convencionales o comercialmente disponibles, y con la fórmula D estando preparada según la presente invención. Los

componentes de cada uno de estos fluidos son expuestos en las siguientes Tablas 3-6.

20
2

TABLA 3

Compañía de Servicio No. 1

Aditivos	Concentración	Tiempo de Mezcla (min)
Agua	0,976 BBL	-
Acido Fumárico	0,30 lb/bbl	5
HEC	2 lb/bbl	10
Biocida	0,20 lb/bbl	5
Bisulfito de Sodio	2 lb/bbl	5
Almidón	4 lb/bbl	15
Carbonato de Sodio	60 lb/bbl	20

TABLA 4

Compañía de Servicio No. 2

Aditivos	Concentración	Tiempo de Mezclado (min.)
Agua	0,976 bbl	-
Goma xantica	2 lb/bbl	5
Oxido de magnesio	2 lb/bbl	10
Biocido	0,20 lb/bbl	5
Bisulfito de Sodio	2 lb/bbl	5
Almidón	4 lb/bbl	15
Carbonato de calcio	60 lb/bbl	20

TABLA 5

Compañía de Servicio No. 3

Aditivos	Concentración	Tiempo de Mezcla (min.)
Agua	0,976 bbl	-
Polímero 1	5 lb/bbl	15
Primer activador	1 lb/bbl	15
Segundo activador	1 lb/bbl	5
Polímero 2	1 lb/bbl	5
Polímero 3	1 lb/bbl	5
Carbonato de calcio	60 lb/bbl	20

TABLA 6

Formulación D

Aditivos	Concentración	Tiempo de Mezcla (min.)
Agua	0,950 bbl	-
Cloruro de potasio	7 lb bbl	5
Acido fumárico	0,05 lb/bbl	5
HEC (hidroxetilcelulosa)	1,15 lb/bbl	10
Biocida	0,20 lb/bbl	5
Bisulfuro de sodio	2 lb/bbl	5
Escleroglucan	2 lb/bbl	10
Almidón	4 lb/bbl	15
Carbonato de calcio	60 lb/bbl	20

La viscosidad plástica y el límite de elasticidad fueron determinados, a 120°F, y después de dieciséis horas de envejecimiento a 250°F los resultados de esta evaluación son expuestos en las Figuras 3 y 4. Como se puede ver, el fluido de acuerdo con la presente invención suministra unas propiedades excelentes. Esto es particularmente eficaz ya que además se combinan también con las propiedades de control de la pérdida de filtración del fluido de la presente invención.

Las pruebas de pérdida del fluido de cierre fueron corridas con los fluidos comerciales 1, 2 y 3, y la formulación D según la presente invención. Después de trazar el volumen del filtrado como una función del tiempo para todas las formulaciones, nuevas curvas fueron gráficamente representadas dividiendo el volumen del filtrado entre el área de filtración y el extractor de raíz cuadrada del tiempo, a fin de determinar los valores de la pérdida de chorro y los coeficientes C_w - ordenadas en el origen e inclinaciones de las curvas, como se indica por la teoría de filtración. La Tabla 7 muestra los datos obtenidos.

TABLA 7

Fluidos	Cw (cm/min ²)	Perdida chorro (mL/cm ²)
Fluido comercial 1	0,324	0,558
Fluido comercial 2	0,155	0,095
Fluido comercial 3	0,109	0,406
Form. D	0,063	0,435

La Tabla 7 muestra que el fluido de la presente invención tiene excelentes propiedades en conexión con los coeficientes Cw y la pérdida del chorro.

Luego, los fluidos convencionales y el fluido según la presente invención fueron evaluados para tener el esfuerzo cortante contra la tasa del flujo de cizallamiento después del envejecimiento a una temperatura de 250°F durante un período de dieciséis horas. Los resultados de esta prueba se muestran en la Figura 6, y evidencian el excelente desempeño del fluido de la presente invención comparado a las fórmulas comerciales, lo que es particularmente conveniente en cuanto a las calidades de control de filtración del fluido de la presente invención.

Otro fluido fue preparado de acuerdo con la presente invención, y esta formulación, designada Formulación E, fue preparada como se muestra en la siguiente Tabla 8.

TABLA 8

Aditivos	Concentraciones
Hidroxiethylcelulosa	3,0 (lb/bbl)
Escleroglucan	2,0 (lb/bbl)
Almidón	2,5 (lb/bbl)
Biocida	0,15 (lb/bbl)
Oxido de magnesio	0,5 (lb/bbl)
KCl	2,0 (%)
CaCO ₃	20,0 (lb/bbl)
Aceite mineral	10,0 (%)
Inhibidor hinchamiento de arcilla	2,0 (%)

La Formulación E fue evaluada en una serie de pruebas a fin de determinar el esfuerzo cortante contra la tasa del flujo de cizallamiento bajo varias temperaturas sin envejecimiento y después del envejecimiento durante dieciséis horas a una temperatura de 200°F. Las Figuras 7 y 8 muestran los resultados de esta prueba, y muestran los excelentes resultados del fluido de la presente invención, ambos antes y después del envejecimiento.

Las medidas obtenidas y expuestas en las Figuras 7 y 8 son basadas en los parámetros derivados del ajuste al modelo Bingham (entre 350 y 1450 l/s). Adicionalmente, los datos fueron obtenidos de un viscómetro Haake HPHT a una presión de 300 psi y a temperaturas diferentes y estos datos son determinados en la siguiente Tabla 9.

24

TABLA 9

Sin envejecimiento			Enveje.a 200°F, 16 horas	
Temperatura (°F)	Viscosidad Plástica (cP)	Limite de elasti- Cidad (lb/100sq.ft.)	Viscosidad Plástica (cP)	Limite de elasticidad (lb/100sq.ft.)
150	20,6	48	17,9	51
180	20,9	46	15,2	26
200	18,1	50	13,1	34
220	15,4	55	12,6	31
250	14,4	57	15,7	20

Las propiedades de la formulación E fueron evaluadas después a fin de determinar la viscosidad aparente como una función del esfuerzo cortante, y los resultados de esta prueba son expuestos en las Figuras 9 y 10. Las Figuras 9 y 10 demuestran que la viscosidad aparente se mantiene como deseada aun después del envejecimiento a 200°F, y que la viscosidad aparente no es afectada por los incrementos en la temperatura en un rango de 150°F-250°F.

Las pruebas de retorno de la permeabilidad fueron llevadas a cabo después, como sigue:

Una prueba semi-dinámica fue corrida a una temperatura de 150°F y se midió un volumen de filtrado usando un fluido preparado con la formulación E.

Las condiciones del núcleo para llevar a cabo esta evaluación incluyen un tipo de núcleo Berea, permeabilidad de 500 mD, agua de formación conteniendo 2% en peso de KCl, crudo de un campo en el oeste de Venezuela, y el paquete de aditivos de la Formulación E. La Figura 11 muestra el volumen del filtrado obtenido con esta formulación, y además la prueba muestra una movilidad inicial de

1.04 mD/cP, una movilidad final de 0.84 mD/cP, y un delta P de 1000 psi, y ocurrió un daño a la formación de 18.87%.

26²⁵

De acuerdo con la presente invención, la Formulaci3n E fue tambi3n evaluada para determinar los m3dulos de p3rdida y de almacenamiento como una funci3n de la frecuencia en una deformaci3n localizada en el rango de viscoelasticidad lineal, usando un re3metro oscilatorio. Los coeficientes de un fluido de alta viscoelasticidad comercial fueron tambi3n evaluados y comparados a los resultados obtenidos usando la Formulaci3n E. Ambas formulaciones han sido envejecidas durante 16 horas a 120°F antes de tomar estas medidas, y la Figura 12 muestra los resultados con respecto al coeficiente de almacenamiento/coeficiente de p3rdida (G'/G''), vs. Frecuencia. La Figura 12 muestra que la Formulaci3n E tiene valores G'/G'' que son comparables a los del fluido viscoel3stico de alta rendimiento comercial, y ambos fluidos tienen un componente de alta elasticidad sobre un amplio rango de frecuencias, ya que la relaci3n G'/G'' es mayor que la unidad. Estos fluidos son reportados para proporcionar mejores suspensiones de cortes y funciones de limpieza del hueco cuando son usados como fluidos de perforaci3n. Por lo tanto, la Formulaci3n E suministra un fluido de perforaci3n con propiedades de suspensi3n de corte deseables y propiedades de cierre, y la elasticidad es comparable a los fluidos viscoel3sticos con un alto rendimiento comercial.

En adici3n, la Formulaci3n E fue tambi3n sometida a esta prueba despu3s de haber sido envejecida a una temperatura de 150°F durante 16 horas, y aun despu3s de este envejecimiento, la Formulaci3n E mantiene la elasticidad sobre un amplio rango de frecuencias, como se demostr3 en la relaci3n G'/G'' que es todav3a mayor que la unidad.

Una prueba de desplazamiento fue llevada a cabo con un fluido similar a la Formulación E, pero que no tiene el aditivo CaCO_3 . La prueba fue hecha bajo condiciones severas para maximizar el daño a la formación y simular la invasión del fluido. El tipo de núcleo era Berea, con una permeabilidad de 500 mD, y condiciones del fluido incluyó 2% KCl, crudo del Oeste de Venezuela, y la Formulación E en forma de un paquete de aditivos según la invención. La prueba fue llevada a cabo bajo estas condiciones para maximizar un daño potencial y simular la invasión del fluido del pozo.

Esto fue hecho a una presión de inyección del fluido de 1500 psi, un volumen de inyección del fluido de 5 volúmenes de poro, y un tiempo de remojo de dieciséis horas.

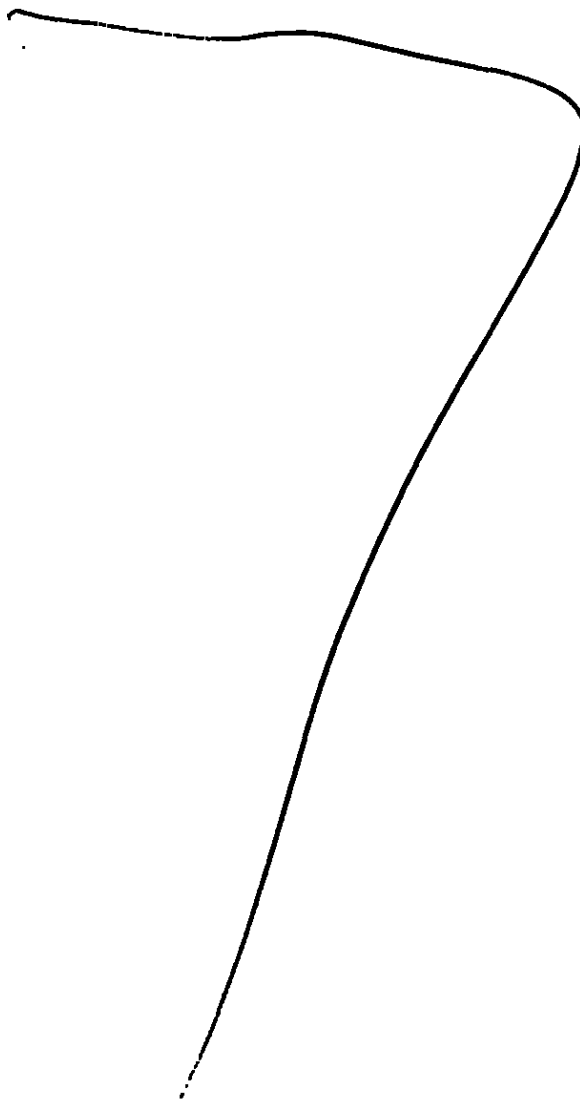
Los resultados obtenidos incluyen una movilidad inicial de 0.78 mD/cP, una movilidad final de 0,59 mD/cP, un porcentaje de daño de 24,44, y un delta final P que fue más alto que un delta inicial P.

El fluido de perforación de la presente invención fue también probado en el campo durante la perforación de un yacimiento horizontal en el Oeste de Venezuela. El peso del fluido fue de 8.8 ppg, y una producción estimada de 800 bpd. La producción real alcanzó 1500 bpd, y no se observó ningún problema operacional durante todo el transcurso de la operación. Por lo tanto, la prueba de campo confirmó el rendimiento excelente del fluido de la presente invención.

Se debe fácilmente apreciar que se proporcionó un paquete de aditivos de acuerdo con la presente invención, el cual da unos resultados excelentes con respecto a la creación de un fluido de perforación que tiene propiedades deseables para ser usado en los yacimientos de alta permeabilidad.

Queda entendido que la invención no está limitada a las ilustraciones descritas y mostradas aquí, las cuales se consideran meramente ilustrativas de las mejores configuraciones para llevar a cabo la invención, y que son susceptibles de ser modificadas en forma, tamaño, arreglo de las partes y detalles de operación. La invención, más bien, intenta abarcar todas las modificaciones que están dentro de su objetivo y alcance según queda definido por las reivindicaciones.

22
27



REIVINDICACIONES

28
24

1. Un fluido de perforación comprende:
Un fluido base; y
Un paquete de aditivos que reducen la pérdida de circulación comprende un polisacárido, un derivado de celulosa y un componente controlador del pH.
2. El fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho polisacárido es seleccionado del grupo constituido por los polisacáridos no iónicos y polisacáridos de baja carga iónica, y combinaciones de ellos.
3. El fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho polisacárido es seleccionado del grupo constituido por compuestos helicoidales dobles, compuestos helicoidales triples y combinaciones de ellos.
4. El fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho polisacárido es escleroglucan.
5. El fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho derivado de celulosa es seleccionado del grupo constituido por hidroxipropil celulosa, carboximetil hidroxietil celulosa hidroxietil celulosa, celulosa hidrofóbicamente modifica, y combinaciones de ellos.
6. El fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho derivado de la celulosa es celulosa de hidroxietil celulosa.

- 29
7. El fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho aditivo controlador del pH es seleccionado del grupo constituido por monoetanolamina, etanolamina, óxido de magnesio, trietanolamina, hidróxido de sodio, carbonato de sodio, carbonato de potasio y combinaciones de ellos.
 8. El fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho paquete de aditivos comprende además un componente de almidón.
 9. El fluido de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicho componente de almidón es seleccionado del grupo constituido por carboximetil almidon, hidroxietil almidón, hidroxipropil almidón, almidones entrecruzados con agentes de eterificación, almidones y combinaciones de ellos.
 10. El fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho paquete de aditivos además comprende un componente de un agente de puenteo.
 11. El fluido de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dicho componente de agente de puenteo es carbonato de calcio.
 12. El fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho paquete de aditivos además comprende un componente antioxidante.
 13. El fluido de acuerdo con la reivindicación 12, en donde dicho componente antioxidante es seleccionado del grupo constituido por bisulfito de sodio, sulfito de sodio, y combinaciones de ellos.

14. El fluido de acuerdo con la reivindicación 12, en donde dicho antioxidante es bisulfito de sodio.

15. El fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho paquete de aditivos además comprende un componente de biocida.

16. El fluido de acuerdo con la reivindicación 15, en donde dicho componente de biocida es seleccionado del grupo constituido por isotiazolones, glutaraldehído, aminas cuaternarias, y combinaciones de ellos.

17. Un paquete de aditivos reduciendo la pérdida de circulación comprende un polisacárido, un derivado de celulosa y un componente controlador del pH.

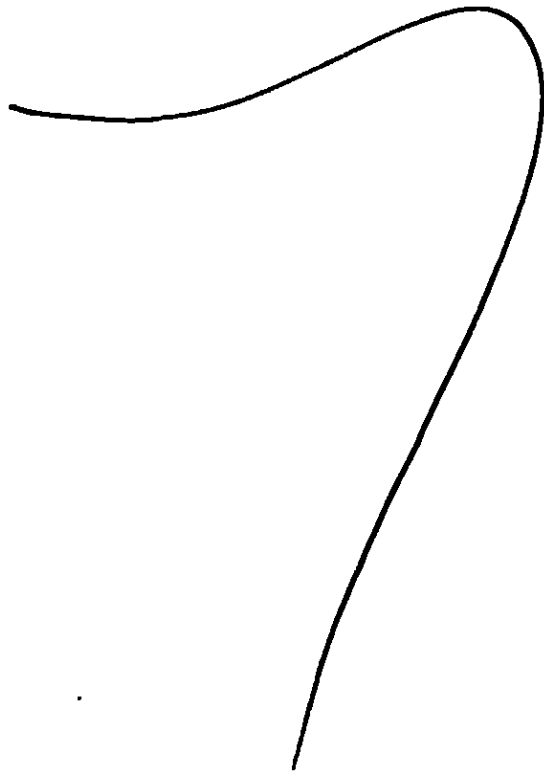
18. El paquete de aditivos reduciendo la pérdida de circulación de acuerdo con la reivindicación 17, además comprende un almidón, un agente de puenteo, un antioxidante y un biocida.

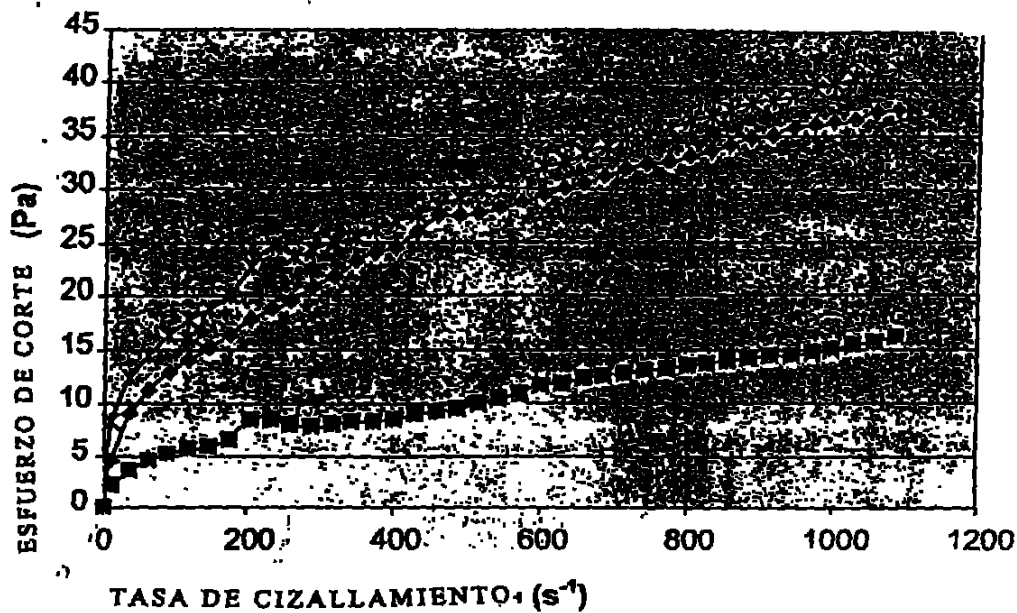
19. El paquete de aditivos que reducen la pérdida de circulación de acuerdo con la reivindicación 18, en donde dicho aditivo controlador del pH es seleccionado del grupo constituido por monoetanolamina, etanolamina, óxido de magnesio, trietanolamina, hidróxido de sodio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, y combinaciones de ellos.

20. El paquete de aditivos que reducen la pérdida de circulación de acuerdo con la reivindicación 19, en donde dicho componente de almidón es seleccionado del grupo constituido por

carboximetil almidón, hidroxietil celulosa, hidroxipropil almidón, almidones entrecruzados con agentes de eterificación, almidones entrecruzados con agentes de esterificación y combinaciones de ellos, en donde dicho agente de puenteo es carbonato de calcio, en donde dicho componente de antioxidante es seleccionado del grupo constituido por bisulfito de sodio, sulfito de sodio y combinaciones de ellos y en donde dicho componente de biocida es seleccionado del grupo constituido por isotiazolones, glutaraldehido, aminas cuaternarias y combinaciones de ellos.

31





P= 200 psi and T=250 °F

Form. A Form. B Form. C

FIGURA 1

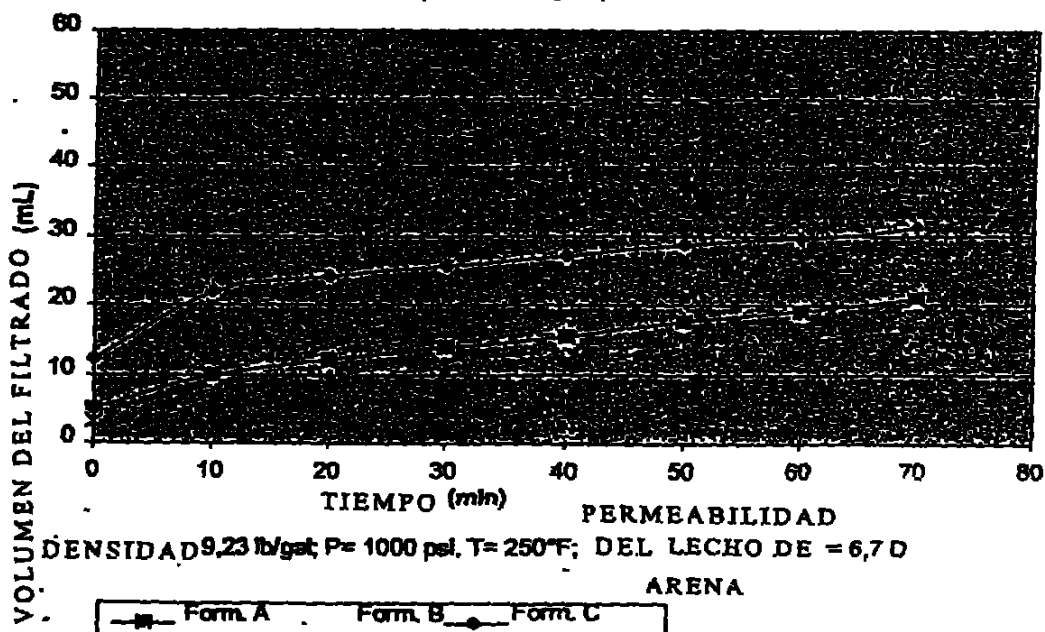


FIGURA 2

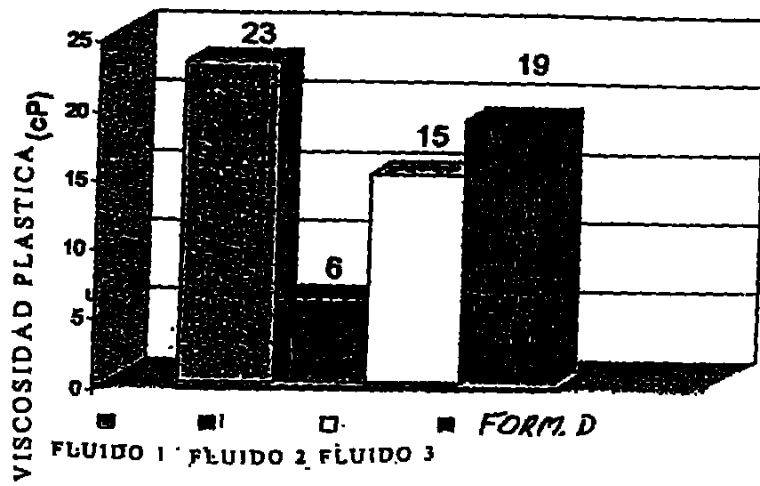


FIGURA 3

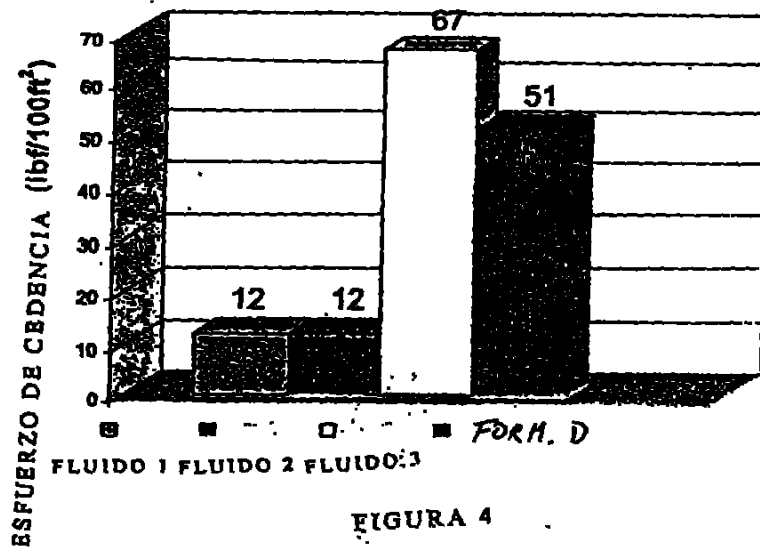
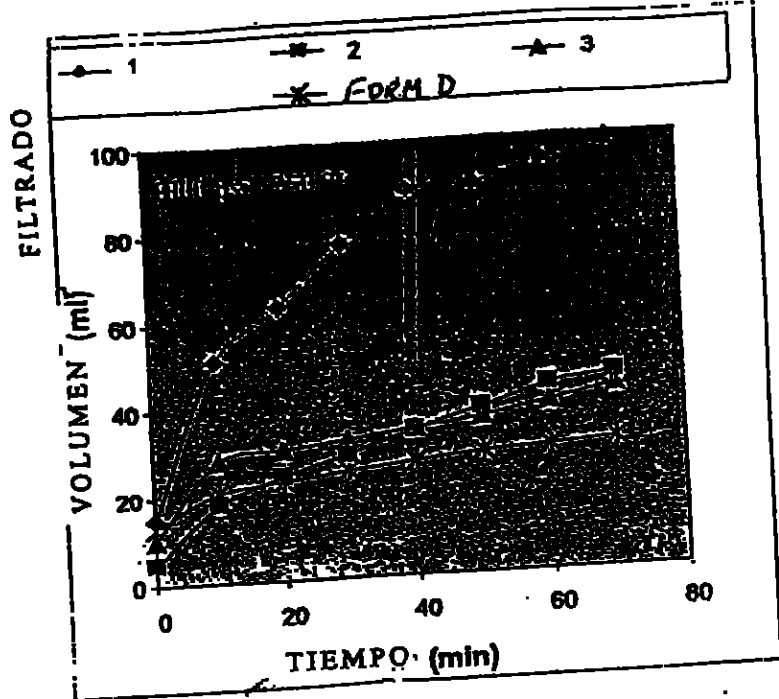


FIGURA 4

34 33



DENSIDAD = 9.23 lb/gal; P=1000 psi; T=250 °F;
 PERMEABILIDAD DE $\gamma = 6.7 D$
 DE LECHO DE ARENA

FIGURA 5

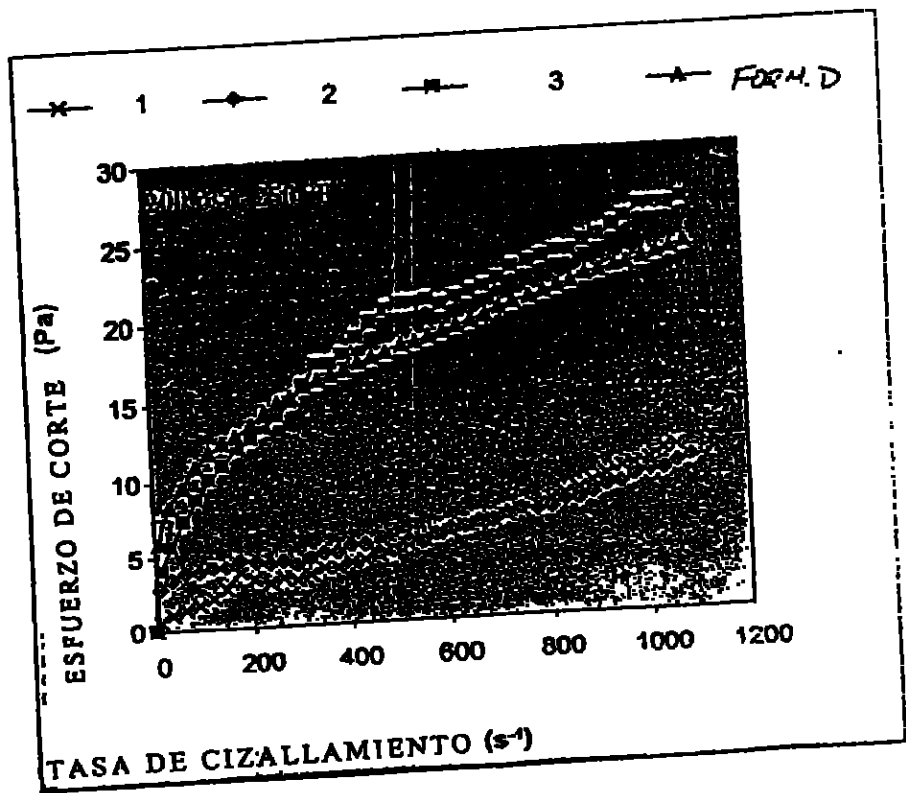


FIGURA 6

34
 27

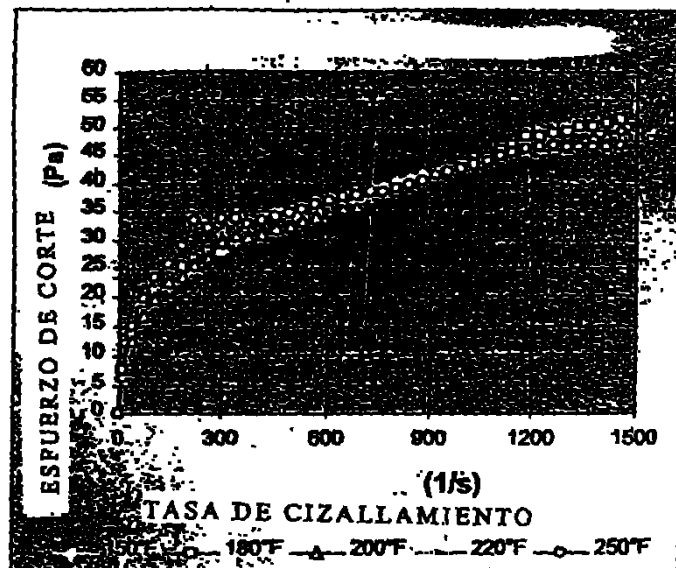


FIGURA 7

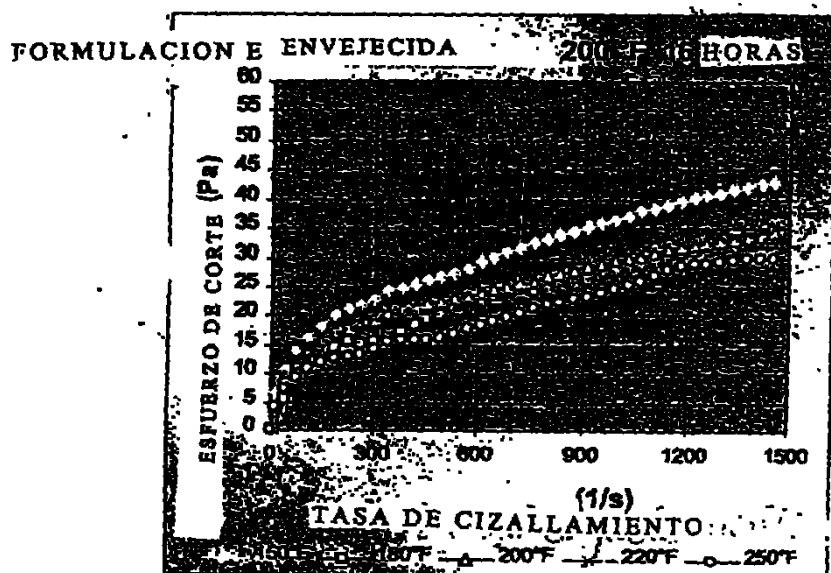


FIGURA 8

3736

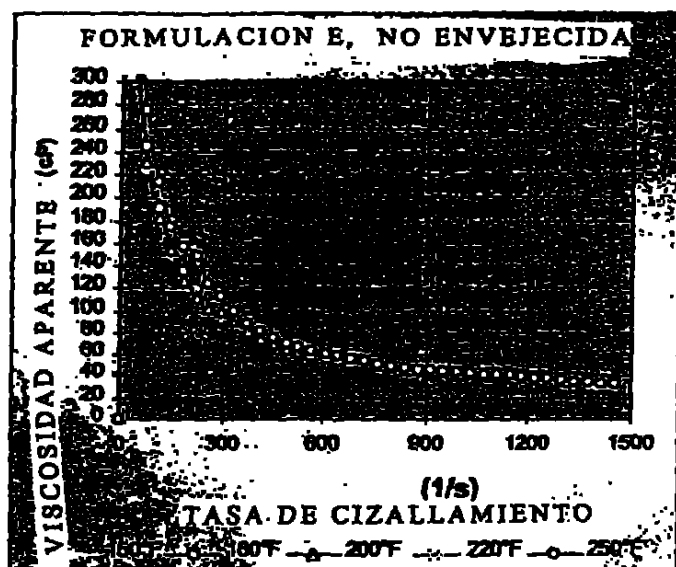


FIGURA 9

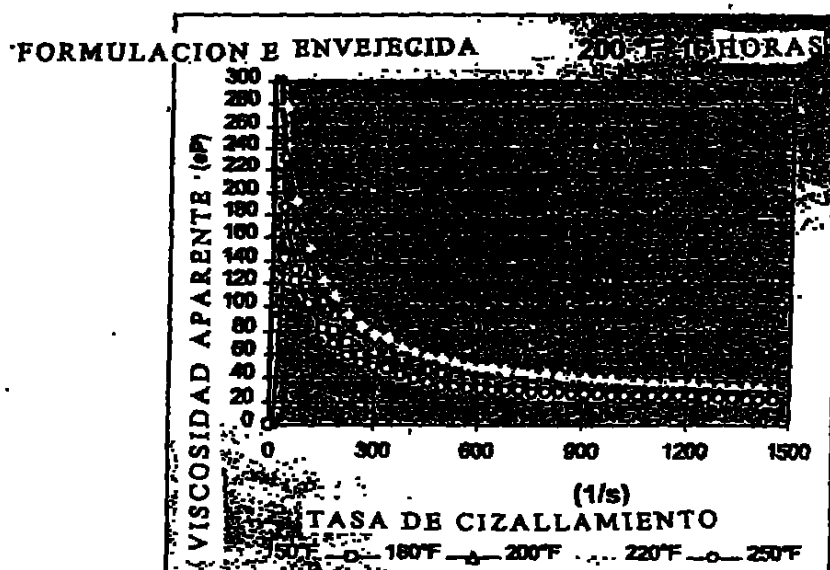


FIGURA 10

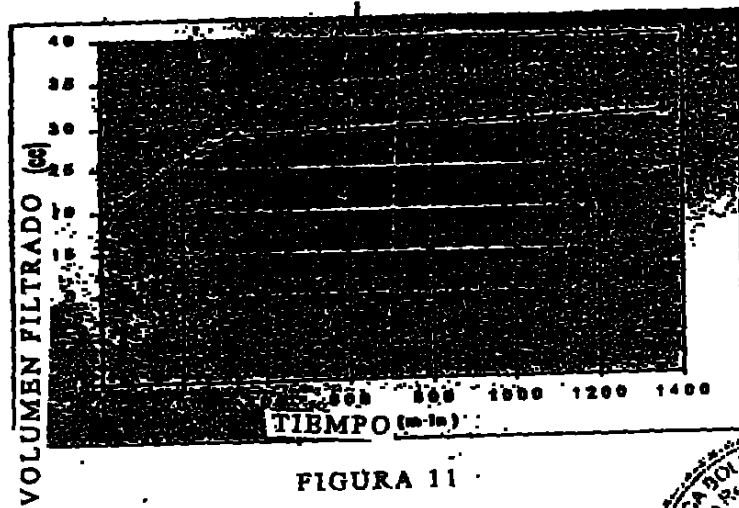


FIGURA 11



MODULO DE ALMACENAMIENTO / MODULO DE PERDIDA

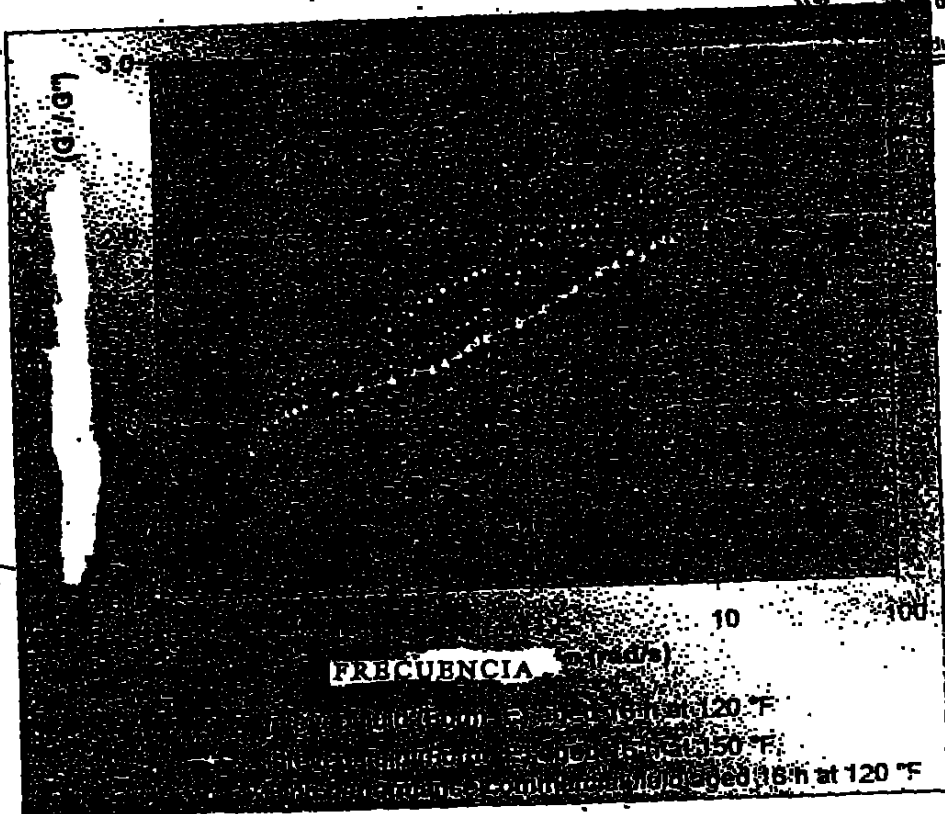


FIGURA 12

38
58

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION	()	()
- Indicación de que se solicita la concesión de una patente.	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
- Descripción de la invención.	()	()
- Dibujos de ser estos pertinentes.	()	()
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()

COMPLETA () INCOMPLETA ()

DISEÑO INDUSTRIAL ()

- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.	()	()
- Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()

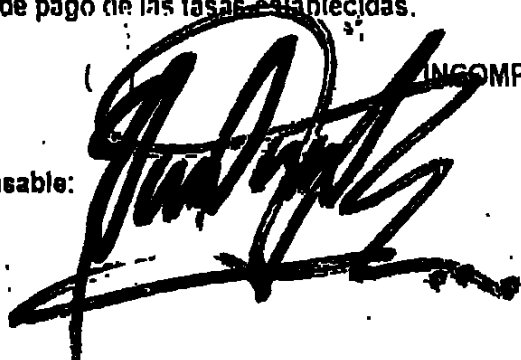
COMPLETA () INCOMPLETA ()

ESQUEMA DE TRAZADO ()

- Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado.	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.	()	()
- Representación gráfica del esquema de trazado	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.	()	()

COMPLETA () INCOMPLETA ()

Firma Responsable:



Fecha:

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación : 04001035 00000000 Folios: 38
Fecha (HH): 2004-01-08 16:37:44
Trámite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

INFORME DE PROTOCOLO

Expediente 04 - 1055

Fecha: 29 de enero de 2004

Se informa que:

Desde fecha 16 de julio de 1993,
del folio 72036 al folio 72044 del
libro de Protocolo N^o 240 , obra el poder N^o
14558 conferido por INTEVEP, S.A.
domiciliado(a) en Caracas, Venezuela
al doctor Ramiro Castro Duque y/o Hector
Gómez Mejía.

Representante en Santafé de Bogotá D.C. los
mismos.

Facultad para desistir y sustituir si.

Revisado 202027

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



40

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Folio 41

2020
Bogotá, D. C.Doctor(a)
RAMIRO CASTRO
Apoderado(a)

Oficio No. 62447

REFERENCIA:	Radicación	04 1055
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	430
	Folios	001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

- Allegar copia del documento en que conste la cesión del derecho a la patente otorgado por el(los) inventor(es) al solicitante o a su causante. (art. 26-k, Dec 486/2000).
- Se sugiere aportar nuevas gráficas por cuanto las que obran dentro del expediente no tienen la suficiente nitidez para su entendimiento y posterior reproducción.

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

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

04 MAR. 2004

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha _____

Se recuerda al interesado que debe presentar, dentro de los dieciséis meses siguientes contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud cuya prioridad se invoca, copia de la misma certificada por la autoridad que la expidió y, en los casos en que haya lugar, la traducción simple del capítulo reivindicatorio. El incumplimiento de este plazo, acarrea la pérdida de la prioridad invocada.

202027

Commutador: 382 0840

Fax: 350 5220

E-mail: Info slc.gov.co

www.slc.gov.co

Bogotá, D.C., Colombia