

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(19) ES	(11) NUMERO	(10) AI
(21)	467.275	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	24 FEB. 1978	

20 DIC. 1978

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
77 05367	24 Febrero 1977	Francia

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	E21B; B01D	---

(24) TITULO DE LA INVENCION
"Procedimiento de recuperación de fluido de perforación de pozos y similares"

(71) SOLICITANTE (S)
SOCIETE NATIONALE ELF AQUITAINE (PRODUCTION)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Tour Aquitaine, 93400 Courbevoie, Francia

(72) INVENTOR (ES)
Jean Paul Messines, Bernard Tramier y Gaston Labat

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
M. Curell Suñol

3197 B.220
EX-FR-II

UNE A-4 MOD 3106

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

BAD ORIGINAL

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

5. solicitada en España a favor de SOCIETE NATIONALE ELF AQUITAINE (PRODUCTION), de nacionalidad francesa, domiciliada en Tour Aquitaine, 92400 Courbevoie, Francia, por "Procedimiento de recuperación de fluido de perforación de pozos y similares", con prioridad de la solicitud francesa 77 05367 de fecha 24 Febrero 1977. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

10. La presente invención se refiere a un procedimiento de recuperación de los fluidos utilizados en la técnica de la perforación del suelo; la misma se aplica particularmente a la búsqueda de los hidrocarburos, es decir petróleo o gas natural. La invención prevé las perforaciones
15. donde no hay surgencias de agua de formación en el pozo, ni adición de agentes que aumentan el peso para elevar sensiblemente la densidad del barro en circulación; la misma

se aplica a los numerosos casos en que se busca tener una densidad de barro tan baja como sea posible. - - - - -

- Es muy conocido que para la perforación de una capa geológica dada, se inyecta en el pozo de perforación una solución o suspensión acuosa de un agente apropiado que conduce a una densidad, una viscosidad y una composición química del medio bien determinadas, más adecuadas al trabajo en esta capa geológica. Uno de los agentes más empleados en el momento actual son particularmente la bentonita, el aceite, los lignosulfatos y los biopolímeros, es decir unos polisacáridos. En el curso de la perforación, este fluido se carga con los materiales del suelo y forma un barro, cuyas viscosidades, densidad y composición varían a medida que tiene lugar la circulación de este barro. Así la viscosidad, la densidad y la concentración en materiales minerales aumentan constantemente y llega un momento en que estas propiedades no convienen ya para el trabajo: entones se está obligado a evacuar por lo menos una parte del barro y reemplazarlo por fluido nuevo. Sin embargo, esta renovación exige una separación previa de los sólidos dispersados en el barro, lo que se realiza por medio de tamices, de desarenadores y de dispositivos de eliminación del limo. El líquido, ineficientemente separado de los sólidos, presenta generalmente una densidad muy elevada, lo que conduce a la adición de una gran cantidad de fluido fresco, para diluirlo convenientemente. Ahora bien, esta dilución presenta inconvenientes serios: el fluido de perforación, que contiene los
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

agentes especiales mencionados más arriba, es relativamente costoso, su gran consumo conduce por tanto a un precio de coste elevado; por otra parte, diluyendo se aumenta el volumen de barro, es preciso por tanto eliminar frecuentemente cantidades bastantes grandes, puesto que la capacidad de la cuba de almacenamiento es forzosamente limitada; ello impone el tratamiento ulterior de una gran cantidad de efluentes y la nueva puesta en estado, difícil, de los conagales de perforación. - - - - -

10. La presente invención aporta una mejora sensible al estado de cosas en las perforaciones del suelo: la misma permite recuperar una gran parte del fluido utilizado y reducir considerablemente la cantidad del fluido fresco a introducir en el pozo. Además, la invención hace posible la expulsión de los materiales sólidos dispersos en el barro de perforación, sin necesidad de tratamientos complicados para la nueva puesta en estado de los conagales. La invención es tanto útil para las perforaciones en tierra firme como en el mar, puesto que evita los gastos elevados de transporte de los barrores usados, así como la polución por expulsión de estos barrores al mar. - - - - -

25. El nuevo procedimiento según la invención consiste en someter los barrores de perforación a una centrifugación, en condiciones tales que la densidad del efluente ligero, es decir el de la región axial de la centrifugadora, está comprendida entre la del barrore tratado y la del fluido de

perforación inicial, aún no cargado de materiales del suelo. -----

La presente invención resulta de la constatación de que los elementos del suelo perforado, particularmente responsables de las modificaciones desventajosas de las propiedades reológicas del barro, a saber partículas de dimensiones inferiores a aproximadamente 100 micrones, muy ineeficientemente eliminadas por los hidrociclones utilizados en esta técnica, pueden ser separados a un grado mucho más elevado por la centrifugación mecánica. En efecto, si se examina la granulometría de los materiales que pueden ser separados por los diferentes aparatos clásicos, a partir de los barros de perforación, se encuentran los resultados siguientes: -----

15.	tanques vibratorios	hasta unos 175 micrones
	desarenadores (ciclones) ...	150 "
	y parcialmente	80 "
	hidrociclones "deslimadores"	
	(conocidos con la palabra	
20.	inglesa "desilters")	100 "
	y parcialmente	30 "

Prácticamente, a partir de las dimensiones de aproximadamente 50 micrones, y sobre todo de 30 μ y por debajo, las partículas del suelo, particularmente las que vienen de las capas arcillosas, no son eliminadas por los aparatos corrientes en la técnica petrolífera. Ahora bien, como se ha

mencionado más arriba, estos aparatos dejan, después de la separación de sólidos, un barro, cuya densidad y viscosidad sobrepasan rápidamente las que serían aún compatibles con la reutilización de este barro. - - - - -

5. A partir de la constatación que ha conducido a la presente invención, de un barro demasiado denso, rico en partículas finas por debajo de 100 micrones, sobre todo aproximadamente 50 micrones y menos, es posible extraer, por centrifugación, por lo menos la mayor parte de partículas en suspensión, y recuperar un efuente ligero casi idéntico o poco diferente del fluido fresco de perforación, cosa imposible con los aparatos usuales mencionados más arriba. Según el tipo de centrifugadora empleado y según las condiciones de su funcionamiento, incluso partículas de 20 hasta aproximadamente 2 micrones pueden ser eliminadas; por el contrario, las finas partículas de aproximadamente 2 micrones y por debajo permanecen prácticamente todas en el líquido centrifugado, y ello presenta una ventaja marcada, puesto que son éstas justamente las que constituyen los elementos útiles del fluido de perforación. - - -
- 10.
- 15.
- 20.

La centrifugación fue utilizada, hasta el presente, para recuperar agentes de aumento de peso, particularmente sulfato de bario, a partir de los barros de perforación que se han vuelto demasiado densos y demasiado viscosos; se economizaban así estos agentes que eran reciclados a continuación con fluido fresco; pero el líquido, separado

25.

por la centrifugadora, no podía ser reutilizado; debía expulsarse y, con él, los otros aditivos que contenía, bastante costoso por otra parte. - - - - -

5. Por el contrario, en el pasado, no se ha aplicado la centrifugación a los barroes relativamente ligeros, que no contienen agente aumentador de peso; en que no se había realizado la función de las partículas finas, expuesta más arriba; sin duda también el tratamiento de grandes toneladas de barro, que implican en general las perforaciones, por el medio bastante costoso que es la centrifugación, parecía prohibitivo. - - - - -

10. El mérito de la presente invención reside justamente en que la centrifugación se aplica específicamente a unos barroes que no contienen más que partículas finas, en mayor parte no separables por los medios usuales. Además, se prevén unas condiciones operatorias tales que este medio, aparentemente caro, resulta perfectamente económico en su aplicación a los barroes de perforación. - - - - -

20. Según una primera característica de la invención, cuando un barro de perforación, formado a partir de un fluido inicial de viscosidad η , ha alcanzado una concentración en partículas dispersas tal que resulta impropio para la prosecución de la perforación, se le somete a uno o varios tratamientos conocidos, de forma que se eliminen las partículas de dimensiones que sobrepasan aproximadamente 100 micrones; a continuación, el barro de viscosidad η' , así "desarrollado"

es sometido a una centrifugación regulada, de manera que el
efluente centrífugo de la centrifugadora presente una densi-
dad D_c comprendida entre D y $D+0,5(D'-D)$, después de lo
cual el efluente es reintroducido en el pozo en curso de
5. perforación. - - - - -

Preferentemente, la regulación de la centrifuga-
ción se conduce de manera que proporcione un efluente li-
gero de densidad de D a $D+0,33(D'-D)$. En otras palabras, en
la forma preferida de la invención, se tolera -para el
10. efluente ligero a recuperar- como máximo una densidad igual
a la del fluido de perforación fresco (D) aumentada en un
tercio de separación entre ésta y la del barro impropio pa-
ra la reutilización (D'), que no contiene más que particu-
las de dimensiones inferiores a aproximadamente 100 micro-
15. nes. - - - - -

Si se trata de pequeñas perforaciones, donde el
caudal horario de barro no sobrepasa de aproximadamente 25
 m^3 , las operaciones descritas más arriba pueden ser aplicadas
20. a la totalidad del barro que circula en el pozo duran-
te la perforación. Sin embargo, en la mayoría de los casos,
donde los caudales sobrepasan en mucho este valor, la pre-
sente invención permite aún aplicar útilmente y económicamente
la centrifugación de los barros; en estos casos, se
centrifuga una parte solamente del barro desarenado (D'),
25. y el efluente ligero, obtenido se mezclada al resto de este
barro, lo que hace disminuir la densidad D' de éste a un va-

lor inferior D'' comprendida entre D' y D . - - - - -

5. En esta forma de realización de la invención, la proporción de barro isopropio (D'), sometido a la centrifugación, está calculada de forma que la mezcla resultante (densidad D'') de barro restante con el efluente ligero, centrípeta, sea suficientemente pobre en partículas sólidas, para convenir para la perforación. Según los casos, la fracción de barro desarenado, sometida a la centrifugación, puede no constituir más que $1/20$ a $1/5$ del caudal total de este barro, pero sin embargo descender la densidad de éste al punto de hacerlo apto para la perforación. - - - - -

15. La forma de ejecución de la invención, en la cual una fracción solamente del barro desarenado es sometida a la centrifugación, se presta de forma destacable para el trabajo en continuo. En este modo operativo, el barro, a medida que sale del pozo, es continuamente tratado de la forma en sí conocida para eliminar las partículas sólidas que sobrepasen aproximadamente 100 micrones; una fracción del efluente así "desarenado" es sometida a la centrifugación; el líquido centrípeta de ésta es reunido al resto de este efluente que queda por ello diluido, por tanto aligerado, y la mezcla líquida es bombeada en continuo a la herramienta de perforación. Se llega, de esta manera, a establecer un régimen estable, en el cual el pozo es continuamente alimentado con un barro de densidad constante durante las operaciones de perforación. Los parámetros del procedimiento son, desde luego, regulados de tal manera que este

barro presente las propiedades físicas requeridas; el barro que sube de nuevo conserva también las características fijadas. - - - - -

Dado que es difícil hablar de propiedades físicas,

5. particularmente de la densidad y viscosidad, de un medio tan groseramente heterogéneo como es un barro de perforación a la salida del pozo, estas propiedades están determinadas, en el marco de la presente invención, después de la separación de gránulos y de partículas que sobrepasen aproximadamente 100 micrones, es decir en el que se llama barro "desarenado" en el curso de la presente descripción. -
- 10.

El plano anexo representa esquemáticamente la disposición de un sistema según la invención. - - - - -

- En este esquema, 1 designa el pozo, 2 el árbol hueco de la herramienta de perforación; 3 la canalización que comprende una bomba no representada, para la salida del barro del pozo 1. En 4, se hallan unos aparatos cíclicos para la separación de los sólidos dispersados en el barro; estos son generalmente unos tamices vibratorios seguidos de uno o varios ciclones, conocidos en la técnica bajo el nombre de desarenadores, el conjunto 4 puede eventualmente comprender un separador más fino, del tipo conocido con el término inglés "ensilter", capaz de eliminar la mayor parte de las partículas de 100 micrones y aproximadamente la mitad de las que sobrepasen de 30 micrones; sin embargo, estos últimos aparatos no son indispensables, puesto que la
- 15.
- 20.
- 25.

centrifugadora efectúa el mismo trabajo hasta aproximadamente 10 a 20 μ . - - - - -

5. Los sólidos, o barro pesados, separados en el conjunto 4, son evacuados por 10, mientras que el barro desarenado, que no contiene en general más que partículas por encima de 100 μ , es recuperado por el conducto 7; este último se divide en dos ramas, 5a y 5b; 5a comunica con la canalización de reciclaje 9, que conduce el barro desarengado al sistema de aspiración para el reciclaje a la herramienta de perforación 2, mientras que 5b conduce una fracción de este barro a la centrifugadora 6; una válvula apropiada en la rama 5b, no referenciada, permite regular el caudal de barro a comer a la centrifugación. - - - - -

10. Los sólidos, separados por la fuerza centrífuga en 6, son expulsados en 7, mientras que el líquido centrífugo, es decir un barro muy aligerado, pasa por la tubería 8 para mezclarse con el barro pesado en un barro mixto en la canalización de retorno 9. - - - - -

20. Como más arriba, se designa por D' la densidad del barro desarenado, que sale por 5 del conjunto 4; D_0 es la densidad del efluente ligero, centrífugo, que sale de la centrifugadora 6 por 8; la densidad del barro mixto, formado por la dilución del barro D' con el efluente ligero D_0 , está designada por D'' . Puesto que el criterio más práctico 25. de la calidad de un barro de perforación es la densidad de

Este, la regulación del sistema según la invasión se efectúa sobre la base de las densidades de los barrores presentes.

5. El procedimiento continuo, según la invasión, se conducido preferentemente de tal manera que el barro descargado no esté aún en su límite crítico de utilización: dicho de otra manera, la densidad D' permanece inferior a la densidad límite a partir de la cual la perforación sería defectuosa. Se regula entonces el caudal de los barrores de densidad D_0 , para que la densidad D'' de la mezcla, reintroducida en el pozo (canalización 9 en el esquema), sea suficientemente baja y permita encontrar de nuevo sensiblemente la misma densidad D' , después de que esta mezcla, que se ha cargado de materiales de perforación del suelo, ha sido a su vez descargada en el conjunto de los aparatos 4. - - - -
- 10.

15. Se realiza así un funcionamiento con densidad D' constante, o aproximadamente constante, muy económico, puesto que provoca muy pocas pérdidas de fluido y hace llegar a la centrifugadora solamente una pequeña fracción del flujo total de los barrores. - - - - -

20. El volumen X (de effluente ligero D_0) necesario para la obtención de 100 volúmenes de barro mixto D'' , por mezcla con $100-X$ volúmenes de barro descargado D' , puede ser calculado a partir de la ecuación clásica de dilución, que da: - - - - -

25.
$$X = 100(D' - D'') / (D' - D_0)$$

Como la invención se aplica muy particularmente a las perforaciones con barro cuyas densidades no sobrepasen de 1,25 y las viscosidades 60 cp, se basa en el ejemplo siguiente en una marcha continua con un barro cuya densidad en régimen es inferior a este valor. - - - - -

5. De efectúa una perforación con fluido bentonítico cuya densidad inicial D es de 1,03. La densidad límite, D_L , a partir de la cual el funcionamiento resulta defectuoso, es de 1,32, medida desde luego en barro desarenado. - - -

10. A una densidad D' , intermedia entre D y D_L , de 1,12 las propiedades reológicas del barro son aún muy buenas; se fija por tanto D' a este valor. - - - - -

15. El avance de la perforación y el caudal de barro, partiendo de la concentración de sólidos recorridos por estos barros, son tales que se debe descender la densidad del barro desarenado de 1,12 a 1,11 para poder reutilizarlo, es decir reintroducirlo por 9 (ver esquema) y encontrar de nuevo el valor de 1,12 a la salida del conjunto 4. - -

20. Por otra parte, como se verá más adelante, en el Ejemplo 3, es posible aligerar el barro desarenado de 1,12 de densidad (D') a 1,05 (D_c) por una centrifugación económica; la condición según la invención, $D_c = D$ a 0,33 ($D' - D$), es así plenamente satisfecha, puesto que - - - - -

$$1,05 = 0,118(1,12 - 1,03),$$

estando el coeficiente 0,118 comprendido entre 0 y 0,13. -

Así, la perforación funciona con las densidades:-

$$D' = 1,12$$

$$D_0 = 1,05$$

$$D'' = 1,11$$

5.

En estas condiciones, el volumen X de efluyente en tripato D_0 a mover al barro desarenado D' , para obtener 100 volúmenes de barro reciclado D'' , es de - - - - -

$$X = 100(D' - D'') : (D' - D_0)$$

$$= 100 \times 0,01 : 0,07 = 14,3.$$

10.

Así, es suficiente 14,3% de barro centrifugado, para poder hacer funcionar el tratamiento del barro en continuo, con una densidad constante de 1,12 a la salida de los separadores 4. - - - - -

15.

La bentonita de partida permanece en mayor parte en el barro en circulación, siendo reducidas sus pérdidas a la pequeña proporción de este agente retenida por los sólidos eliminados en 7 y en 10. - - - - -

20.

Es interesante destacar, a propósito del ejemplo dado a continuación, que es suficiente una pequeña corrección de la densidad ($D' - D'' = 0,01$) para asegurar un funcionamiento perfecto de la perforación, con densidad constante:

sin el tratamiento según la invención, la densidad aumentaría en 0,01 por ciclo de 3 horas, y se llegaría así, en poco tiempo, a la obligación de eliminar una parte del barro y diluir el resto con fluido de perforación fresco. - - - -

5. La centrifugación, que constituye una fase primordial en el procedimiento de la invención, es importante conducirla de forma que no deje prácticamente partículas que sobrepasen 20 micrones en el efluente centripeto; para ello, la fuerza centrífuga aplicada debe ser en general de por lo menos 1300 g para los barros de densidad inferior a 1,25; la misma es preferentemente de 1500 g a 2500 g según la naturaleza del barro tratado y el modelo del aparato utilizado. - - - - -

15. Los dos principales factores, sobre los que se actúa para obtener la densidad deseada del efluente ligero (centripeto) son: la fuerza centrífuga o la velocidad de rotación y el caudal a la entrada de la centrifugadora. Así, por ejemplo, en el curso de un ensayo piloto, en un caso particular de barro bentonítico, que presenta una densidad de 1,12, centrifugado a 3500 r.p.m., por una fuerza centrífuga de 1500 g, se recoge un líquido centripeto de densidad 1,05 cuando la centrifugadora es alimentada a razón de 1070 l/h, mientras que la densidad sube a 1,063, si se aumenta la alimentación a 1150 l/h. Se ve por tanto que conviene controlar los dos factores en cuestión para obtener la densidad deseada. - - - - -

La realización de la centrifugación se ilustra con los ejemplos no limitativos 1 a 5, que siguen, mientras que los ejemplos 6 y 7 muestran la diferencia de los resultados entre la acción de una centrifugadora y la de un hidrociclón potente. - - - - -

8.

EJEMPLO 1

En el curso de una perforación del suelo a la búsqueda de petróleo, con fluido a base de bentonita, manteniendo la densidad del barro en circulación al valor de 1,05, ha sido necesario adicionar 40 m³ de fluido fresco, después de la separación de los sólidos en un desarenador, de manera clásica, al cabo de 24 h de funcionamiento, habiendo sido el avance de la perforación de 33 m. - - - - -

10.

En la misma perforación, efectuada en las mismas condiciones, pero con recuperación del efluente ligero en el curso de una centrifugación de 12 h (sobre las 24 h de funcionamiento total), han sido suficientes 21 m³ de fluido fresco para el mismo avance de 33 m. - - - - -

15.

EJEMPLO 2

El procedimiento según la invención se experimenta en ensayo piloto en una perforación que utiliza un barro bentonítico. El tratamiento se efectúa por medio de una centrifugadora tipo D 26 de la Sociedad Guinard. - - - - -

20.

El fluido bentonítico inicial, antes de su intro-

5. densidad en el pozó, presenta una densidad de 1,03. El barro en circulación se somete a la centrifugación cuando su densidad ha alcanzado 1,123 y la centrifugadora está regulada con el fin de obtener un efluente ligero, de densidad 1,05 a 1,06. - - - - -

La tabla de resultados que sigue muestra como la densidad de este efluente centrífugo varía con la fuerza centrífuga aplicada. - - - - -

TABLA I

<u>Velocidad absoluta</u> <u>r.p.m.</u>	<u>Velocidad relativa</u> <u>r.p.m.</u>	<u>Caudal</u> <u>entrada</u> <u>l/h</u>	<u>Densidad</u> <u>del efluente</u> <u>ligero</u>	<u>Secueidad del</u> <u>sedimento</u> <u>%</u>	
2500	46	900	1.070	1,0765	69,0
	15	900	1.070	1,0675	73
3000	18	1.300	1.070	1,059	73,25
3500	20	1.800	1.070	1,052	74
			1.070	1,046	75
4000	24	2.300	1.070	1,046	75
			1.600	1,051	75,5

10. Se ve que la densidad deseada del efluente centrífugo se alcanza para velocidades superiores a 3000 r.p.m., es decir unas fuerzas centrífugas de más de 1300 g. - - - - -

25. Se destacará que la densidad óptima, así obtenida, representa aproximadamente 94% de la densidad límite del barro tratado. El sedimento separado presenta una buena secueidad y puede ser expulsado directamente, sin ningún tratamiento.

to previo. -----

EJEMPLO 3

9. Unos ensayos piloto, análogos a los del ejemplo precedente, se han efectuado con un barro obtenido a partir de un fluido con biopolímeros. -----

La densidad del fluido antes de la utilización de éste era de 1,01. El barro es tratado cuando alcanza la densidad de 1,075. En la tabla II se representan los resultados obtenidos. -----

TABLE II

Velocidad absoluta r.p.m.	Velocidad relativa r.p.m.	Caudal entrada l/h	Densidad del efluente	Sequedad del sedimento %	Resido residual sobro concentrado %	
3.000	15	1.300	900	1,01	74,25	1
			900	1,01	74,5	0
3.500	20	1.800	1.950	1,01	74,5	0
4.000	24	2.300	900	1,01	75,4	0

10. Se ve que una densidad de 1,01 del efluente ligero puede alcanzarse ya con una fuerza centrífuga de 1300 g. --

EJEMPLO 4

15. En una operación de carácter, similar a la del ejemplo 1, se utiliza una centrifugadora cuya cubeta presenta un diámetro de 3 1/2 cm, durante 13 h solamente por día. Nota

aparato es alimentado directamente con el barro de perforación, sin paso previo por unos "desiltors". - - - - -

5. El effluente ligero de la centrifugadora tiene una densidad de 1,04; su reciclaje en el barro en circulación permite mantener la densidad de éste a un valor prácticamente constante de 1,08 a 1,09. En cuanto al effluente pesado, de densidad 1,72 a 1,78, pastoso, representa solamente 0,2 m³ por hora, fácil de eliminar. - - - - -

10. La centrifugadora es alimentada a razón de 6 m³ por hora; la fuerza centrífuga es de aproximadamente 1500 g (ver nota al final de la memoria). - - - - -

EJEMPLO 5

15. En un ensayo de campo, un mismo barro de perforación, cuya densidad variaba entre 1,08 y 1,10, era sometido por una parte a la acción de un hidrociclón con cono de 107 mm (del tipo denominado "desiltor") y, por otra parte, a la de una centrifugadora continua, con cubeta horizontal (Guinard B3), cuyo diámetro mayor es de 330 mm). La centrifugadora funcionaba a 3200 r.p.m. con una fuerza de 2100 g.
20. Se han observado los resultados siguientes: - - - - -

	<u>Centrifugadora</u>	<u>Hidrociclón</u>
Densidad del barro antes del tratamiento	1,08-1,10	1,08-1,10
" " después "	1,03-1,04	Invariable
Densidad aproximada del effluente pesado evacuado	1,80	1,15
Reciclamiento (volumen desechos/volumen total evacuado)	50%	3,5%

5. Como el barro tratado no contenía más que pocas partículas de más de 100 micrones, la acción del hidrociación ha sido mínima; por el contrario, la centrifugadora ha eliminado una gran proporción de sólidos, no dejando en el barro más que partículas de menos de 10 micrones, y proporcionando un fluido considerablemente aligerado. - - -

Se ve por esta comparación la función nueva que la centrifugación acompaña en el lugar del hidrociación. - - -

EJEMPLO 6

16. Los dos aparatos del ejemplo 5 se han utilizado comparativamente en el tratamiento del mismo barro que en el ejemplo 5, en el curso de una fase de una perforación de 111 cm. Se dan a continuación las condiciones de los ensayos de los resultados obtenidos en las dos series de tratamiento.-

	<u>Centrifugadora</u>	<u>Hidrociación</u>
16.		
	Número de días de funcionamiento.	18
	Tiempo real en horas	301
	Velocidad de rotación en r.p.m. .	1200
	Fuerza centrífuga	2100 g
20.	Volumen de barro tratado por hora en m ³	3,6
	Volumen horario de barro evacuado en m ³	0,226
25.	Cantidad total de sólidos evacuados por efecto centrífugo	300
	Volumen de desechos (secos) m ³ evacuados por efecto centrífugo..	34
		52
		10

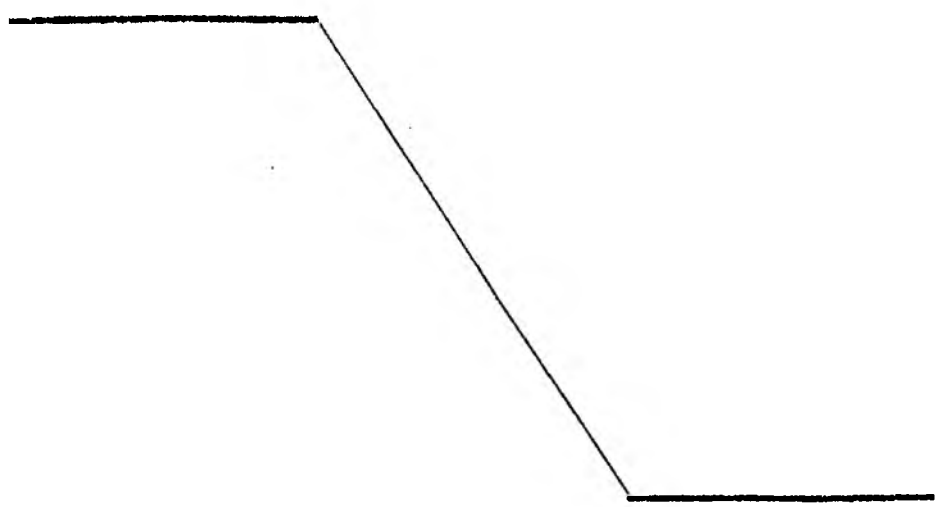
	Volumen de barro de densidad 1,10, perdida en m ³	34	291
9.	Cantidad total de sólidos (secos) evacuados por efecto centrífugo, en toneladas	90	25
	Dilución con barro nuevo por metro perforado (comprendido el avance).	605 l/m	900 l/m

La ventaja de la centrifugación para un barro po
ce denso destaca claramente de estos resultados. - - - - -

10. NOTA concerniente al EJEMPLO 4

En el curso de las operaciones, han sido suficien
tes aproximadamente 10 m³ de afluente fresco, adicionado
al barro en circulación, en lugar de 40 m³ que exigía el
procedimiento clásico, como se ha visto en el ejemplo 1. -

15. A los efectos consiguientes, se declaran de nove
dad y propiedad para España, sus territorios y plazas de
soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -



REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de recuperación de fluido de perforación de pozos y similares, por separación de los sólidos contenidos en el barro que sale del pozo de perforación, en el cual el fluido inicial, utilizado, presenta una densidad D , la separación de los sólidos da un barro de densidad D' , que contiene aún partículas de dimensiones inferiores a aproximadamente 100 micrones, siendo este último barro sometido a una centrifugación cuyo efluente es reintroducido en la herramienta de perforación, caracterizado porque la centrifugación se regula de tal manera que su efluente centrípeto presenta una densidad D_c comprendida entre D y $D+0,5 (D'-D)$. - - - - -

5.

10.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la regulación de la centrifugación es tal que la densidad D_c del efluente centrípeto está limitada a un valor de D a $D+0,33(D'-D)$. - - - - -

15.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque comprende la centrifugación de barros y la reintroducción en la herramienta de perforación del efluente centrípeto de la centrifugación, que no contiene más que partículas sólidas de dimensiones inferiores a 20 micrones y sobre todo unas partículas de aproximadamente 2 micrones y más pequeñas, regulándose como se ha indicado la densidad de este efluente. - - - - -

20.

25.

4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la densidad límite, a partir de la cual el barro que sale del pozo resulta no reutilizable, es de 1,25 por lo menos y la densidad D' , después de la separación de las partículas sólidas de más que aproximadamente 100 micrones, es de 1,07 a 1,12, caracterizado por que la centrifugación se conduce para dar un efluente centrífugo de densidad de 1,01 a 1,06. - - - - -

5.

5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual una parte solamente del barro que sale del pozo, sometida a la separación de los sólidos de más que aproximadamente 100 micrones y llevada de nuevo así a la densidad D' , es centrifugada de forma que se separe un efluente centrípeto de densidad D_c , y este efluente es mezclado al resto del barro D' , caracterizado porque se forma así un barro más ligero, de densidad D'' comprendida entre la del fluido inicial D y D' , susceptible de ser reciclado a la herramienta de perforación. - - - - -

10.

15.

6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque 1/20 a 1/5 del caudal del barro de densidad D' es sometido a la centrifugación. - - - - -

20.

7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual la centrifugación se efectúa con por lo menos 1300 g, en particular 1500 a 2500 g, caracterizado porque la alimentación de la centrifugadora con ba

25.

pro a tratar se controla para respetar la densidad D_0 deseada del efluente centripeto. - - - - -

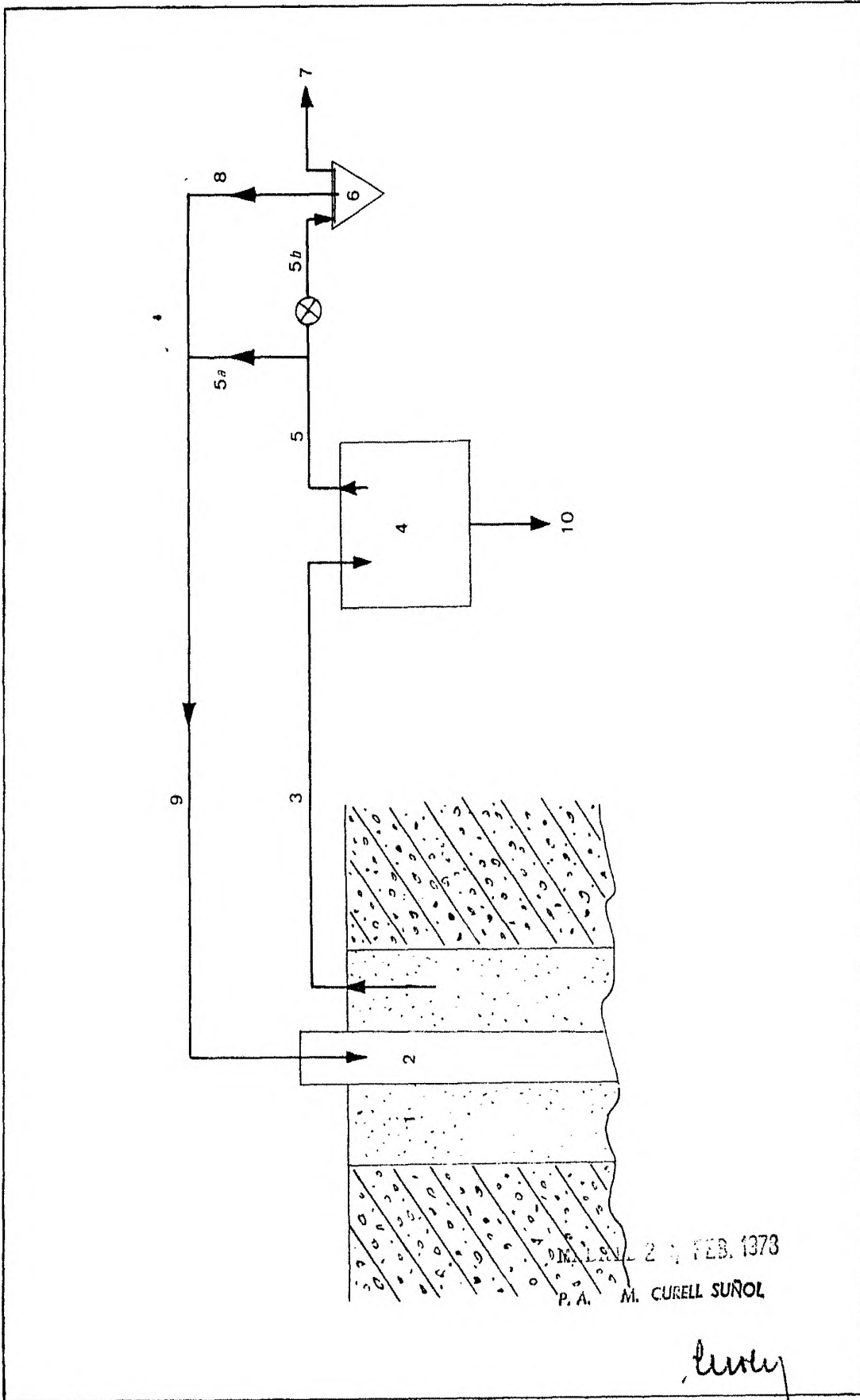
8.- "PROCEDIMIENTO DE RECUPERACION DE FLUIDO DE PERFORACION DE POZOS Y SIMILARES". - - - - -

5. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintitres hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de una lámina de dibujos que la ilustra.

MADRID, 24 FEB 1978

P.A. M. CURELL SUÑEZ

mpg



DIM. 1373 2 1 FEB. 1373
P. A. M. CURELL SUÑOL

Curell