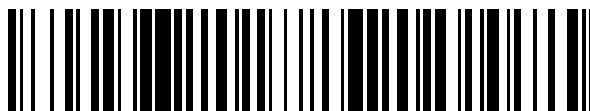


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 032**

51 Int. Cl.:

C04B 40/00 (2006.01)

C04B 28/02 (2006.01)

C04B 24/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2009 E 09701988 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2234933**

54 Título: **Mezcla de modificación de la reología**

30 Prioridad:

16.01.2008 IT VA20080004

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

25.06.2015

73 Titular/es:

**LAMBERTI SPA (100.0%)
UFFICIO BREVETTI VIA PIAVE 18
21041 ALBIZZATE (VA), IT**

72 Inventor/es:

**MARGHERITIS, GIAMPIETRO;
BALDARO, EVA;
PERRONE, LUCA y
LI BASSI, GIUSEPPE**

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 539 032 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Mezcla de modificación de la reología

5

Campo técnico

10 La presente invención se refiere a modificadores de la reología útiles en la preparación de composiciones hidráulicas fluidas.

Específicamente, los modificadores de la invención contienen esencialmente un hidroxialquil guar y una pequeña cantidad de goma de diutano.

15 En el presente texto la expresión "composición hidráulica fluida" se usa para indicar una composición basada en cemento que puede colarse sin compactación ni vibración.

20 Los ejemplos típicos de composiciones hidráulicas fluidas son suelos de autonivelación que pueden verterse sobre terrenos no uniformes para proporcionar por sí mismos una superficie uniforme, donde, por ejemplo, pueden extenderse baldosas o parquet.

Técnica anterior

25 Los suelos de autonivelación contienen dispersantes o superplastificantes especiales que son esenciales para conferir una fluidez perfecta y propiedades de autocurado sin un aumento excesivo en la necesidad de agua.

30 Los dispersantes tradicionales, como caseína y succinoglucano, proporcionan características de autonivelado y también evitan el hundido de los áridos finos.

Debido a sus inconvenientes (olor desagradable, volatilidad en los precios para la caseína y alto coste del succinoglucano) se han reemplazado ahora en gran medida por dispersantes poliméricos sintéticos que proporcionan una excelente fluidez (superplastificantes).

35 Otro ejemplo típico de composiciones hidráulicas fluidas es el hormigón fluido u hormigón de autocompactación o autoconsolidación (SCC).

40 El hormigón fluido es un hormigón de no segregación que puede dispersarse en el sitio, llenar un encofrado y encapsular refuerzos sin ninguna vibración mecánica.

45 El desarrollo de hormigón fluido ha seguido de cerca el advenimiento y mejora de la tecnología de los superplastificantes, aunque el término SCC no se acuñó hasta finales de los años 90 como se analiza en "Self-Compacting Concrete: what is new?", de M. Collepardi (en Proc. 7th CANMET/ACI Int. Conf. on Superplasticizers and Other Chemical Admixtures in Concrete, Berlín, Alemania, 20-24 Oct., p 1-16, 2003).

Los superplastificantes proporcionan fluidez pero no confieren resistencia a la segregación y las fugas.

50 Por tanto, se han desarrollado mezclas de modificación de la reología (RMA) para potenciar la cohesión y estabilidad de los sistemas basados en cemento.

Las RMA normalmente son polímeros naturales o derivados de los mismos que potencian la capacidad de retención de agua, el valor de deformación y viscosidad plástica de las composiciones hidráulicas y controlan las fugas y segregación, sin afectar negativamente a las propiedades de nivelado.

55 La goma de welano, goma de diutano y derivados de éter de celulosa, tales como metilcelulosa e hidroxipropilmetilcelulosa son de lejos las RMA más usadas para composiciones hidráulicas fluidas.

60 La goma de welano (Nº CAS 96949-22-3) es un polisacárido aniónico con excelente estabilidad térmica y retención de viscosidad a temperaturas elevadas.

La molécula de welano consiste en unidades de repetición de tetrasacárido, cada una de las cuales lleva una única ramificación de azúcar de L-manosa o L-ramnosa.

65 La goma de diutano (Nº CAS 125005-87-0) es una goma natural de peso molecular alto producida por fermentación aerobia controlada cuidadosamente. La unidad de repetición está comprendida por una unidad de seis azúcares. La estructura básica está constituida por D-glucosa, ácido D-glucurónico, D-glucosa y L-

ramnosa y la cadena secundaria de dos L-ramnosa.

La goma de diutano posee la mayor eficacia de dosis entre las RMA conocidas. La goma de welano y la goma de diutano son más pseudoplásticas que los éteres de celulosa y evitan eficazmente el hundido y filtración de las partículas a menores concentraciones.

Para SCC, se informa que una dosificación del 0,04 % en masa de agua de diutano es una dosificación muy baja en "Performance of Self-Consolidating Concrete made with Diutan Gum", de Khayat, K.H. *et al.*, en American Concrete Institute SP-239, Proc. 8th CANMET/ACI Int. Conf. on Superplasticizers and Other Chemical Admixtures in Concrete, 2006, p. 545-566.

Sonebi, M. (2006) con el título "Rheological properties of grouts with viscosity modifying agents as diutan gum and welan gum incorporating fly" en Cement & Concrete Research, 36; desvela la influencia de la dosificación de los agentes modificadores viscosificantes en la forma de la goma de diutano y goma de welano como aditivos poderosos para su uso en composiciones cementosas para controlar las fugas y evitar la segregación. Se preparan composiciones de cemento que comprenden 0,02, 0,04, 0,06 y 0,08 % en peso de goma de diutano por masa de aglutinante.

En un suelo de autonivelación, donde los áridos gruesos están ausentes, en la práctica común se recomienda una menor dosificación mínima de goma de diutano. Independientemente de sus bajas dosificaciones mínimas, el mayor inconveniente de las gomas de welano y diutano es su alto coste; se producen en procesos de fermentación que producen un caldo de baja concentración de biopolímero y están entre las mezclas actualmente más caras que se usan (puede encontrarse una indicación de precios relativa para diversos aditivos de origen natural para material de construcción en "Application of biopolymers and others biotechnology products in building materials", de Plank J., en Appl. Microbiol. Biotechnol. (2004), 66, 1-9).

Descripción de la invención

Sorprendentemente, se ha descubierto ahora que la dosificación mínima de goma de diutano puede reducirse aproximadamente diez veces si se añade hidroxialquil guar simultáneamente a la composición hidráulica fluida como el componente principal de la RMA.

La dosificación mínima se entiende como la cantidad mínima de RMA que permite una buena fluidez y un estado anti-fugas eficaz.

Por lo tanto, un objeto fundamental de la presente invención es una mezcla de modificación de la reología que comprende a) de 89 a 98 p/p de hidroxialquil guar, b) de 2 a 11 p/p de goma de diutano.

Otro objeto de la invención es una composición hidráulica seca que comprende i) de 40 a 80 % en peso de arena, ii) de 0 a 60 % de grava, iii) de 10 a 40 % de cemento, iv) de 0,1 a 10 % en peso de un superplastificante, caracterizado por el hecho de que contiene de 0,02 a 0,1 % en peso de la mezcla de modificación de la reología descrita anteriormente.

Otro objeto más de la invención es una composición fluida hidráulica preparada mezclando dichas composiciones hidráulicas secas anteriores y de 10 a 40 partes en peso en agua por 100 partes en peso de composición seca.

La mezcla de modificación de la reología de la invención comprende a) de 89 a 98 % en peso de hidroxialquil guar; b) de 2 a 11 % en peso de un biopolímero seleccionado de goma de diutano. El biopolímero usado es goma de diutano.

Los hidroxialquil guar útiles son hidroxipropil guar, hidroxietil guar, hidroxietilhidroxipropil guar y mezclas de los mismos, siendo el hidroxipropil guar el preferido para la realización de la invención.

El guar, o goma de guar, es un polisacárido que pertenece a la familia de los galactomananos y se extrae de una leguminosa, "*Cyamopsis Tetragonolobus*", que crece en la región semiseca de los países tropicales, particularmente en India y Pakistán.

Sus derivados hidroxipropilo e hidroxietilo (respectivamente HPG y HEG) se emplean comúnmente en la industria textil como espesantes para pasta de impresión, en pinturas y revestimientos y en la industria de la construcción como modificadores de la reología, en la industria de la perforación, en la producción de papel y explosivos y en otros sectores industriales (Industrial Gums 3ª Ed., 1993, Academic Press Inc., pág. 199-205). Se preparan a partir de goma guar por reacción con óxido de etileno y/u óxido de propileno en condiciones básicas, de acuerdo con los procedimientos bien conocidos por el experto en la materia.

ES 2 539 032 T3

Como alternativa, pueden encontrarse en el mercado con el nombre comercial Esacol®, de Lamberti SpA.

5 El hidroxialquil guar adecuado son productos tanto purificados como no purificados en bruto. Cuando se usa hidroxipropil guar no purificado, éste puede comprender hasta un 20 % de productos secundarios de hidroxialquilación, que consisten principalmente en sales inorgánicas y glicoles y poliglicoles inferiores, y hasta un 10 % de agua.

10 Para la realización de la presente invención se prefiere particularmente el hidroxipropil guar que tiene una sustitución molar entre 0,3 y 3, más preferentemente entre 0,7 y 2, y una viscosidad Brookfield® de 300 a 15.000 mPa.s en solución acuosa al 2 % en peso.

En el presente texto, la sustitución molar, que es el número promedio de moles de agente de alquilación unido por unidad de monosacárido, también está indicada con MS.

15 La goma de diutano son biopolímeros disponibles en el mercado; los comercializa CP Kelco con el nombre comercial Kelco-Crete®.

El 2% en peso típico de viscosidad Brookfield® de las RMA de la invención es de 200 a 15.000 mPa.s.

20 La mezcla de modificación de la reología puede prepararse fácilmente por mezclado en seco del hidroxialquil guar y el biopolímero.

La mezcla hidráulica seca de la invención se prepara posteriormente añadiendo las RMA a los otros ingredientes, en cualquier orden.

25 Como alternativa, el hidroxialquil guar y el biopolímero pueden mezclarse por separado con las cantidades apropiadas de aglutinante (cemento), material árido (grava y/o arena) y superplastificante, en cualquier orden, para obtener las composiciones hidráulicas secas descritas anteriormente, pero debido a la pequeña cantidad de biopolímero, se prefiere preparar por separado las RMA.

30 Cuando la composición hidráulica de la invención se usa para preparar un suelo de autonivelación, solo se usan áridos finos con un tamaño máximo de aproximadamente 1,50 mm (arena); preferentemente se usa arena silícea con un tamaño máximo de 1,30 mm. Cuando la composición hidráulica seca se usa para suelos de autonivelado (composición de autonivelado), ésta comprende preferentemente i) del 60 al 80 % en peso de arena, ii) 0 % de grava, iii) del 20 al 40 % de cemento, iv) del 0,1 al 10 % en peso, más preferentemente del 1 al 5 % en peso de un superplastificante y del 0,02 al 0,05 % en peso de la mezcla de modificación de la reología de la invención.

40 Las composiciones de autonivelado pueden contener además sulfato de calcio hidratado, anhidritas naturales o sintéticas, biocidas, agentes antiespumantes, resinas redispersables y otros aditivos bien conocidos en la técnica.

45 Cuando la composición hidráulica de la invención se usa para preparar hormigón fluido, están presentes áridos más gruesos (grava).

50 La composición hidráulica seca útil para preparar hormigón de autocompactación (composición SCC) preferentemente comprende i) del 40 al 60 % en peso de arena, ii) del 20 al 60 % de grava, iii) del 10 al 40 % de cemento, iv) del 0,1 al 10 % en peso, más preferentemente del 1 al 5 % en peso, de un superplastificante y del 0,02 al 0,1 % en peso de la mezcla de modificación de la reología de acuerdo con la invención.

La composición SCC puede contener además adiciones minerales y otros aditivos convencionales.

Las adiciones minerales opcionales típicas son cenizas volantes, caliza molida y sílice pirógena.

55 En el hormigón de autocompactación el volumen de material en polvo (tamaño máx. 0,075 mm) incluyendo cemento, adiciones minerales opcionales y las partículas más finas de arena debería estar en el intervalo de 170-200 l/m³.

60 El superplastificante puede ser una resina de melamina-formaldehído sulfonatada, una resina de naftaleno-formaldehído sulfonatada, un éter de policarboxilato; preferentemente el superplastificante es una resina de melamina-formaldehído sulfonatada. Las composiciones fluidas hidráulicas de la presente invención normalmente se preparan a partir de la composición hidráulica seca de arena, cemento, grava opcional (opcional), superplastificante y mezcla de modificación de la reología basada en hidroxialquil guar y biopolímero, añadiendo gradualmente dicha composición seca al agua y mezclando.

65 La cantidad correcta de agua es lo que hace posible obtener una composición hidráulica fluida.

Normalmente, esta cantidad varía de 10 a 40, preferentemente de 15 a 30 partes en peso de agua por 100 partes en peso de composición seca.

- 5 La mezcla de modificación de la reología de la invención no afecta negativamente a los otros parámetros esenciales de las composiciones fluidas hidráulicas, tales como tiempo de apertura, arrastre de aire y desarrollo de resistencia a la compresión.

10 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 ilustra la eficacia del nivelado de dos composiciones hidráulicas fluidas de acuerdo con la invención (FA1 y FA2) y una composición que contiene un 0,02 % de goma de diutano, confiriendo la dosificación un estado anti-fugas eficaz.

- 15 La Figura 2 ilustra las mediciones reológicas tomadas sobre FA1, FA2 y sobre composiciones comparativas.

Ejemplo 1

- 20 Se prepara una mezcla de modificación de la reología combinando en seco 5 partes en peso de Kelco-Crete® 200 (goma de diutano de CP Kelco) y 95 partes en peso de Esacol® HS30 (hidroxipropil guar de Lamberti SpA, MS 1,8 y viscosidad Brookfield® 10.000 al 2%, 20 rpm y 20 °C).

Ejemplo 2

- 25 Se preparó una mezcla de modificación de la reología combinando en seco 5 partes en peso de Kelco-Crete® 200 y 95 partes en peso de Tylose® H300, hidroxietil celulosa de Clariant que tiene una viscosidad Brookfield® de 700 mPa.s al 2 %, 20 rpm y 20 °C.

- 30 Ejemplo 3 (comparativo)

La mezcla de modificación de la reología del Ejemplo 3 consiste en

Esacol® HS30.

- 35 Ejemplo 4 (comparativo)

La mezcla de modificación de la reología del Ejemplo 4 consiste en Tylose® H300.

- 40

Ensayos de aplicación

Se prepara una composición (Composición A) combinando:

- 45

Arena de sílice (0-1,25 mm)	73,4 (partes en peso)
Cemento Portland I 42.5 R	24,6 (partes en peso)
Súper plastificante ⁽¹⁾	1,5 (partes en peso)
⁽¹⁾ Peramin SMF10, polímero de melanina formaldehído sulfonatada de Peramin AB (Suecia)	

- 50 La composición A se divide en porciones: una de ellas se usa en los ensayos de aplicación tales como (blanco); se añade un 0,03 % de una mezcla de modificación de la reología de los Ejemplos 1-4 a las porciones de la Composición A y las composiciones hidráulicas resultantes (Composición A1-A4) se mezclan minuciosamente.

- 55 Se preparan cinco composiciones hidráulicas más añadiendo a las porciones de la Composición A, respectivamente, 0,0015 %, 0,005 %, 0,01 %, 0,02 % y 0,03 % de goma de diutano (Composiciones A5-A9).

La Composición A y las Composiciones A1-A9 se añaden al agua mientras se agita (20 partes de agua cada 100 partes de composición seca) para obtener diez composiciones hidráulicas fluidas (respectivamente FA y FA1-FA9).

- 60 La Tabla 1 y la Tabla 2 presentan el contenido de hidroxipropil guar (HPG), hidroxietilcelulosa (HEC) y goma de diutano (DG) en las composiciones hidráulicas fluidas (% sobre materia seca).

Tabla 1

	Composición fluida				
	FA**	FA1	FA2	FA3*	FA4*
HPG	-	0,0285	-	0,03	-
HEC	-	-	0,0285	-	0,03
DG	-	0,0015	0,0015	-	-
* comparativo ** blanco					

Tabla 2

	Composición fluida				
	FA15*	FA6*	FA7*	FA8*	FA9*
HPG	-	-	-	-	-
HEC	-	-	-	-	-
DG	0,0015	0,005	0,01	-	0,03
* comparativo					

5

Efecto de autonivelación y anti-fugas

10

Método:

15

Las composiciones hidráulicas fluidas se vierten en un cono de latón (norma ASTM C230, diámetro interno de la base 66 mm, diámetro interno superior 38 mm y altura 90 mm), que está montado en una placa de vidrio de 30 cm x 30 cm cubierta con una película de polietileno.

Después de un minuto el cono se retira y se deja que el disco resultante se endurezca.

20

El efecto de autonivelación se evalúa midiendo, después de 24 horas de la retirada del cono, el espesor de los discos en el centro y alejado 2, 4, 6, 8 y 10 cm del centro.

Cuanto menor es la diferencia entre el espesor medido en el centro y a 10 cm alejado del centro (Δ en la Tabla 3 y 4), mejor será el efecto de autonivelación.

25

El efecto de anti-fugas se evalúa visualmente después de la retirada del cono en los discos secados.

Se usa la siguiente escala:

30

- Fuga elevada = +
- Fuga apreciable = ++
- Fuga baja = +++
- Fuga muy baja = ++++

35

La presencia de depósitos irregulares oscuros en la zona externa del disco se indexa como fuga elevada (+).

El grado de fuga se evalúa adicionalmente comparando la presencia y anchura de una zona periférica anular transparente sobre la superficie de los discos, que se debe a la separación, en la mezcla fluida húmeda, en zonas ricas en agua y pobres en agua.

40

Una fuga apreciable significa que la zona periférica anular mide 1/3 del rayo del disco o mayor.

Una fuga baja significa que la zona periférica anular mide de 1/10 a 1/3 del rayo del disco.

45

Una fuga muy baja significa que la zona periférica anular mide 1/10 del rayo del disco o menor.

Resultados:

50

Los resultados del efecto anti-fugas y autonivelado se resumen en las Tablas 3 y 4.

Tabla 3

	Disco de composición fluida:				
	FA**	FA1	FA2	FA3*	FA4*
Efecto anti-fugas	+	++++	+++	+++	+++
Δ (mm)	3,1	2,2	2,0	2,1	2,5
* comparativo ** blanco					

Tabla 4

	Disco de composición fluida:				
	FA5*	FA6*	FA7*	FA8*	FA9*
% RMA ***	0,0015 % DG	0,005 % DG	0,01 % DG	0,02 % DG	0,03 % DG
Efecto anti-fugas	+	++	++	++++	+++
Δ (mm)	2,7	1,1	1,2	2,1	3,1
* comparativo *** descripción de la mezcla de modificación de la reología y % sobre materia seca					

5

Puede verse que los mejores efectos anti-fugas se obtienen con la composición que contiene un 0,003 % de la mezcla de modificación de la reología del Ejemplo 1, es decir, con la composición que contiene un 0,0015 % solo de goma de diutano y HPG.

10

Para conseguir el mismo resultado con la goma de diutano en solitario, se necesita un 0,02 % de goma de diutano, que es más de diez veces la cantidad de diutano que está presente en la mezcla de modificación de la reología del Ejemplo 1.

15

A partir de los datos de autonivelación de las composiciones comparativas que contienen diferentes cantidades de goma de diutano en solitario, puede verse que la dosificación más baja (0,015 %) no confiere a la composición las propiedades de autonivelación satisfactorias.

20

Las dosificaciones intermedias (0,005 %, 0,01 %, 0,02 %) dan resultados de muy buenos a buenos en términos de autonivelado (aunque debería observarse que solo la dosificación al 0,02 % da un efecto anti-fugas eficaz).

En la Fig. 1 se presentan los datos de autonivelado de las composiciones de acuerdo con la invención (FA1 y FA2) y la composición comparativa que contiene 0,02 % de goma de diutano en solitario (dando la dosificación el mejor efecto anti-fugas).

25

Efecto anti-hundido

El efecto anti-hundido de las mezclas de modificación de la reología de los Ejemplos 1-4 se evalúa por mediciones reológicas.

30

Las mediciones reológicas se realizan con un instrumento Physica S200 y un software relacionado. Se usa un "sistema de medición de bola" KMS-1 con una bola de 15 mm con un hueco CSR de 0 mm (19 mm desde el fondo). El análisis se realiza 20 minutos después de la preparación de las composiciones fluidas FA1-FA6, mantenidas continuamente bajo agitación.

35

La bola se sumerge completamente en la composición. Cuanto más eficaz son las RMA en las partículas de suspensión, menor es la viscosidad de las composiciones. Los datos se presentan en la Figura 2 y en la Tabla 5.

Tabla 5

Composición hidráulica fluida	Viscosidad (kPa.s)		
	0,012 s ⁻¹	0,017 s ⁻¹	0,020 s ⁻¹
FA1	3.180	3.080	3.020
FA2	5.200	5.000	4.650
FA3**	6.500	5.900	5.300
FA4**	6.590	6.530	6.100
FA5**	15.700	13.300	12.800
FA9**	5.100	5.240	5.110
** comparativo			

40

Puede verse que el mejor rendimiento se obtiene de nuevo con la composición FA1 (HPG/goma de diutano 95/5).

ES 2 539 032 T3

Especialmente a bajas tasas de cizalla, la mejora obtenida añadiendo una pequeña cantidad de diutano a hidroxipropil guar o hidroxietil celulosa es particularmente relevante.

- 5 Debe observarse que con aumentos de 20 veces la cantidad de diutano en solitario (comparación entre FA5 y FA9) la viscosidad disminuye solo 3 veces a la tasa de cizalla baja, mientras que la presencia de un 5 % de diutano en la mezcla de modificación de la reología basada en hidroxialquil guar (comparación entre FA1 y FA3) reduce a la mitad la viscosidad, es decir, inhibe en gran medida el hundido.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mezcla de modificación de la reología que comprende a) de 89 a 98 % en peso de hidroxialquil guar y b) de 2 a 11 % en peso de goma de diutano.
- 10 2. Mezcla de modificación de la reología de acuerdo con la reivindicación 1 en la que el hidroxialquil guar se selecciona del grupo que consiste en hidroxipropil guar, hidroxietil guar, hidroxietilhidroxipropil guar y una mezcla de los mismos.
- 15 3. Mezcla de modificación de la reología de acuerdo con la reivindicación 2 en la que el hidroxialquil guar es hidroxipropil guar.
- 20 4. Mezcla de modificación de la reología de acuerdo con la reivindicación 3 en la que el hidroxipropil guar tiene sustitución molar entre 0,3 y 3 y una viscosidad Brookfield® de 300 a 15.000 mPa.s en solución acuosa al 2 % en peso.
- 25 5. Mezcla de modificación de la reología de acuerdo con la reivindicación 4 en la que el hidroxipropil guar tiene una sustitución molar entre 0,7 y 2.
- 30 6. Composición hidráulica seca que comprende i) de 40 a 80 % en peso de arena, ii) opcionalmente grava, iii) de 10 a 40 % de cemento, iv) de 0,1 a 10 % en peso de un superplastificante y **caracterizada por** el hecho de que contiene de 0,02 a 0,1 % en peso de una mezcla de modificación de la reología de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 35 7. Composición hidráulica seca de acuerdo con la reivindicación 6 que comprende i) de 60 a 80 % en peso de arena, ii) 0 % de grava, iii) de 20 a 40 % de cemento, iv) de 0,1 a 5 % en peso de un superplastificante y de 0,02 a 0,05 % en peso de la mezcla de modificación de la reología.
8. Composición hidráulica seca de acuerdo con la reivindicación 6 que comprende i) de 40 a 60 % en peso de arena, ii) 20 - 60 % de grava, iii) de 10 a 40 % de cemento.
9. Composición fluida hidráulica preparada mezclando 100 partes en peso de las composiciones hidráulicas secas de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8 con de 10 a 40 partes en peso de agua.

Fig. 1

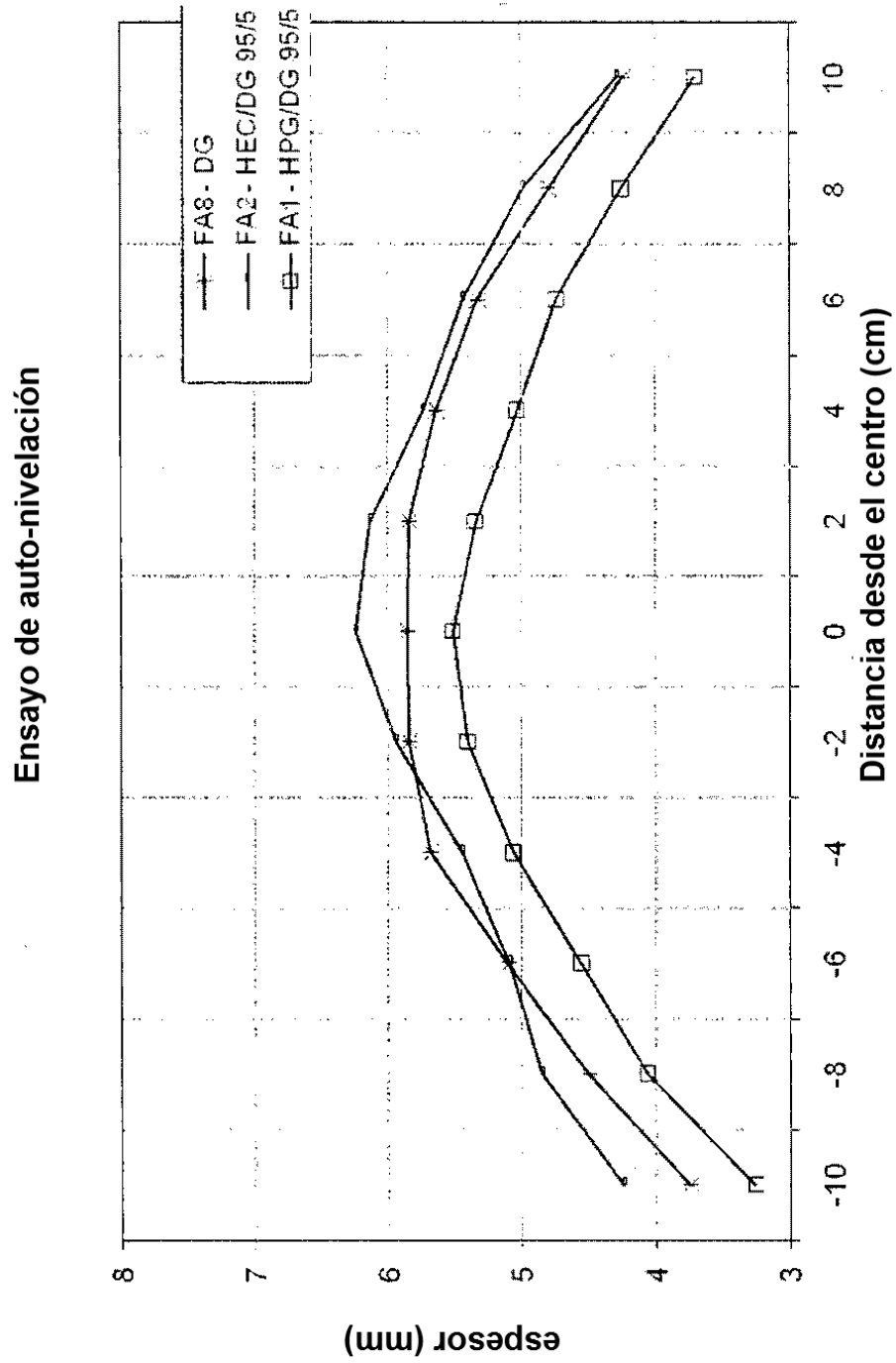
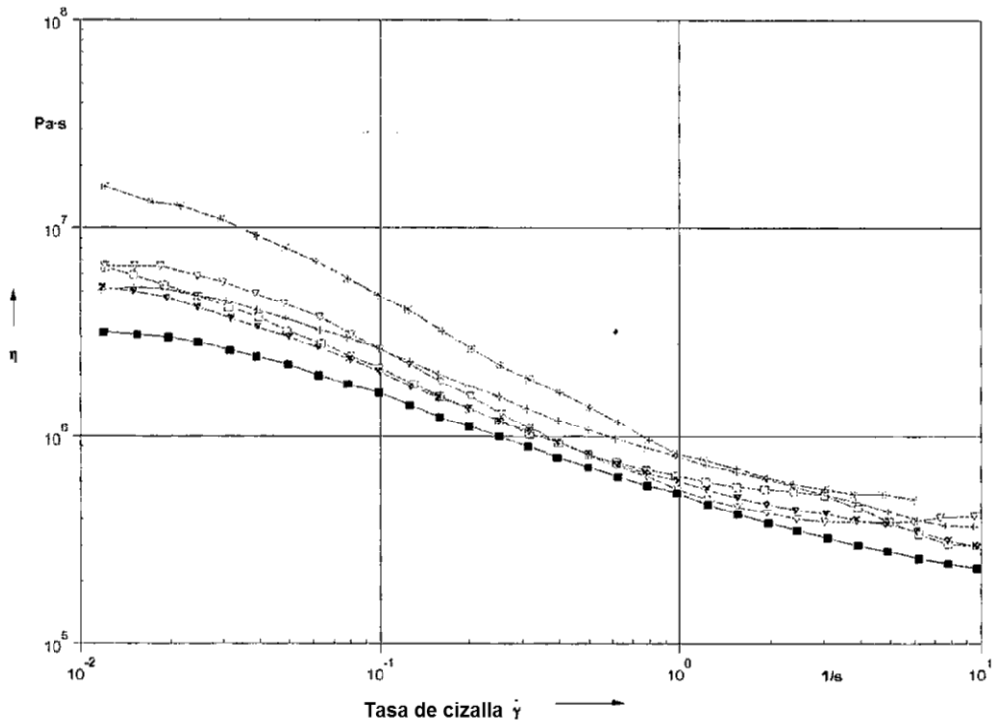


Fig. 2

Mediciones reológicas



- FA1 - HPG/DG 95/5 0,03%
- ▼- FA2 - HEC/DG 95/5 0,03%
- FA3 - HPG 0,03%
- ▽- FA4 - HEC 0,03%
- +- FA9 - DG 0,03%
- *- FA5 - DG 0,0015%