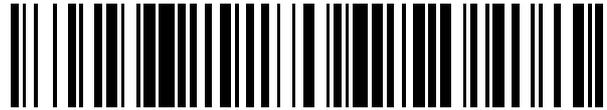


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 410 564**

51 Int. Cl.:

C08F 216/14 (2006.01)

C04B 16/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2009 E 09760520 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2373705**

54 Título: **Copolímero que contiene elementos constituyentes ácidos y diferentes tipos de elementos constituyentes de poliéter**

30 Prioridad:

08.12.2008 EP 08170968

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

02.07.2013

73 Titular/es:

**CONSTRUCTION RESEARCH & TECHNOLOGY
GMBH (100.0%)
Dr.-Albert-Frank-Strasse 32
83308 Trostberg, DE**

72 Inventor/es:

**FLAKUS, SILKE;
LORENZ, KLAUS;
MACK, HELMUT;
SCHOLZ, CHRISTIAN;
WAGNER, PETRA;
WIMMER, BARBARA;
HARTL, ANGELIKA;
WINKLBAUER, MARTIN y
BICHLER, MANFRED**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 410 564 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

Copolímero que contiene elementos constituyentes ácidos y diferentes tipos de elementos constituyentes de poliéter

La presente invención se refiere a un copolímero, un agente dispersante, la producción del copolímero y el agente dispersante así como el empleo del copolímero.

5 Se sabe que para el mejoramiento de su capacidad de ser procesadas, es decir capacidad para ser amasadas, capacidad para ser esparcidas, capacidad para ser atomizadas, capacidad para ser bombeadas o capacidad para fluir, a las pastas acuosas de sustancias orgánicas o inorgánicas en polvo, como arcillas, harina de silicato, tiza, negro de humo, harina de roca y agentes ligantes hidráulicos se añaden frecuentemente aditivos en forma de agentes dispersantes. Tales aditivos están en capacidad de prevenir la formación de aglomerados de sólidos, de
10 dispersar las partículas ya presentes y recientemente formadas por hidratación y de este modo mejorar la capacidad para ser procesadas. Este efecto es explotado en particular también específicamente en la producción de mezclas de materiales para la construcción que contienen agentes ligantes hidráulicos como cemento, cal, yeso, semihidrato o anhidrita.

15 Para transformar estas mezclas de materiales de construcción a base de los agentes ligantes conocidos en una forma lista para el uso, que pueda ser procesada, es necesaria por regla general esencialmente más agua de amasado, comparada con la necesaria en el subsiguiente proceso de hidratación o bien endurecimiento. La proporción de espacios vacíos en el cuerpo del hormigón formados por el agua en exceso que más tarde se evapora, conduce a consistencias y estabilidades mecánicas significativamente deterioradas.

20 Para reducir esta proporción de agua en exceso a una consistencia de procesamiento especificada y/o mejorar la capacidad para ser procesado a una relación especificada de agua/agente ligante, se emplean aditivos que se denominan en general agentes de reducción de agua o de fluidez. Como tales agentes se emplean en la práctica en particular copolímeros, que son producidos mediante copolimerización por radicales libres de monómeros ácidos y/o derivados de los monómeros ácidos con macromonómeros de poliéter.

25 En la WO 2005/075529 se describen copolímeros que aparte de unidades estructurales de monómero ácido, exhiben como unidades estructurales de macromonómero de poliéter unidades estructurales de viniloxibutilen-poli(etilenglicol). Tales tipos de copolímeros son ampliamente difundidos como agentes de fluidez de alto rendimiento, puesto que éstos exhiben propiedades preferidas de aplicación.

Si los copolímeros descritos son vistos como agentes de fluidez económicos de alto rendimiento, existe además un empeño de mejorar aún más la calidad y la rentabilidad de los copolímeros.

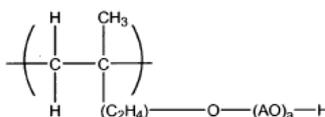
30 Con ello, el objetivo en que se basa la presente invención es poner a disposición agentes dispersantes económicos para agentes ligantes hidráulicos, que sean en particular bien adecuados como agentes de fluidez para concreto.

La solución a este objetivo es un copolímero que exhibe

- i) 3 a 40 % molar de una unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α ,
- ii) 3 a 40 % molar de una unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β y
- 35 iii) 35 a 93 % molar de una unidad estructural ácido γ ,

donde la unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α es representada por la siguiente fórmula general (Ia)

(Ia)



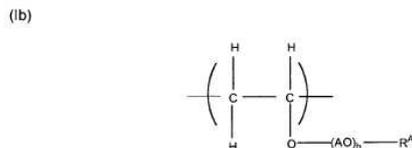
con

A iguales o diferentes así como representados por un grupo alquileo según C_xH_{2x} con $x = 2, 3, 4$ o 5 , así como

40 a iguales o diferentes y representados por un número entero entre 4 y 300 ,

ES 2 410 564 T3

la unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β representada por la siguiente fórmula general (Ib)



con R^A iguales o diferentes así como representados por un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{12}$ lineal o ramificado, grupo cicloalquilo $\text{C}_5\text{-C}_8$, grupo fenilo o grupo arilalquilo $\text{C}_7\text{-C}_{12}$,

5 A iguales o diferentes así como representados por un grupo alquileno según C_xH_{2x} con $x = 2, 3, 4$ o 5 , así como

b iguales o diferentes así como representados por un número entero de $6 - 450$,

10 donde el número promedio aritmético de los grupos alquileno A de las unidades estructurales que pertenecen a la unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β es superior en por lo menos el factor de $1,5$ al número promedio aritmético de los grupos alquileno A de las unidades estructurales que pertenecen a la unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α .

15 Las unidades estructurales del copolímero, que pertenecen a la unidad estructural ácido γ , son generadas mediante copolimerización de los correspondientes monómeros ácido. En esta relación deberían entenderse como monómeros ácido, monómeros que exhiben por lo menos un doble enlace de carbono que puede formar copolímeros por radicales libres, que contienen por lo menos una función ácida y reaccionan en medio acuoso como ácidos. Además deberían entenderse como monómero ácido también monómeros que exhiben por lo menos un doble enlace de carbono que puede formar polímeros por radicales libres, el cual debido a reacción de hidrólisis en un medio acuoso forma por lo menos una función ácida y reaccionan en el medio acuoso como ácido (ejemplos: anhídrido maleico o ésteres que pueden hidrolizar con reacción básica como etilacrilato).

20 En general, puede decirse que el modo de acción de los copolímeros que exhiben las unidades estructurales de macromonómeros de poliéter así como unidades estructurales ácido relevantes, es determinado por sus parámetros estructurales. El espectro de acción de los correspondientes copolímeros de alto desempeño cubre la totalidad del ancho de banda de reducción extrema de agua hasta conservación extrema de la fluidez, donde los parámetros estructurales que cuidan de la reducción de agua se oponen a una buena conservación de la consistencia. De este modo, por ejemplo respecto a la capacidad de reducción del agua, aparte de la cantidad de carga por unidad de masa, también es determinante la longitud de las cadenas laterales. Para la respectiva aplicación práctica, frecuentemente es óptimo un "compromiso" respecto a la elección de cadenas laterales cortas y largas, donde se reconoció que a este respecto mezclas de cadenas laterales cortas y largas suministran mayormente la mejor solución. La presente invención hace realidad cómo tales mezclas son suministradas con alto valor económico y cualitativo. Las unidades estructurales de macromonómero de poliéter que son del tipo de viniloxipoliéter se dejan transformar con mayor facilidad con cadenas largas de poliéter en copolímero, debido a la mayor reactividad del correspondiente monómero (por consiguiente también más fácilmente con bajos contenidos residuales de monómero) que comparativamente las unidades estructurales de macromonómero de poliéter, que son del tipo isoprenolpoliéter. Los monómeros del tipo isoprenolpoliéter, que exhiben cadenas laterales comparativamente cortas, se dejan transformar sin embargo así mismo bien en copolímeros (con bajos contenidos de monómero residual), donde estos monómero del tipo isoprenolpoliéter están disponibles como materiales de partida particularmente económicos y accesibles. Resumiendo, puede decirse que los copolímeros acordes con la invención representan un agente dispersante de alto valor cualitativo y particularmente económico para agentes ligantes hidráulicos.

40 Por regla general, el número promedio aritmético de los grupos alquileno A de las unidades estructurales que pertenecen a la unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β , es superior en por lo menos el factor de 2 al número promedio aritmético de los grupos alquileno A de las unidades estructurales que pertenecen a la unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter γ .

Mayormente a son iguales o diferentes y es representado por un número entero entre 5 y 70 , donde b son iguales o diferentes y es representado por un número entero de $41 - 400$.

45 Frecuentemente a son iguales o diferentes y es representado por un número entero entre 5 y 39 .

Preferiblemente el copolímero acorde con la invención exhibe

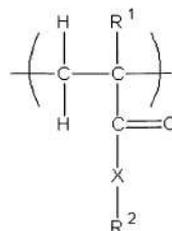
ES 2 410 564 T3

- i) 5 a 35 % molar de una unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α ,
- ii) 5 a 35 % molar de una unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β y
- iii) 50 a 90 % molar de una unidad estructural ácido γ .

5 Por regla general la unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β es generada mediante copolimerización de hidroxibutilviniléter alcoxilado, el cual exhibe preferiblemente un número promedio aritmético del grupos oxialquileno de 41 a 400.

En una forma preferida de operar la unidad estructural ácido γ está presente según una de las fórmulas generales (IIa), (IIb), (IIc) y/o (IId)

(IIa)



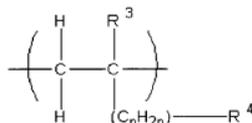
10 con

R^1 iguales o diferentes así como representados por H y/o un grupo alquilo C_1 - C_4 no ramificado o ramificado;

X iguales o diferentes así como representados por $NH-(C_nH_{2n})$ con $n = 1, 2, 3$ o 4 y/o $O-(C_nH_{2n})$ con $n = 1, 2, 3$ o 4 y/o por una unidad no presente;

15 R^2 iguales o diferentes así como representados por OH, SO_3H , PO_3H_2 , $O-PO_3H_2$ y/o $C_6H_4-SO_3H$ sustituido en para, con la condición de que en caso de que X sea una unidad no presente, R^2 es representado por OH;

(IIb)



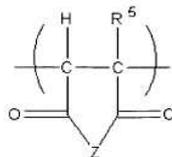
con

R^3 iguales o diferentes así como representados por H y/o un grupo alquilo C_1 - C_4 no ramificado o ramificado;

$n = 0, 1, 2, 3$ o 4

20 R^4 iguales o diferentes así como representados por SO_3H , PO_3H_2 , $O-PO_3H_2$ y/o $C_6H_4-SO_3H$ presente sustituido en para;

(IIc)

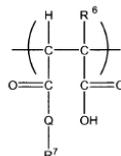


con

R^5 iguales o diferentes así como representados por H y/o grupo alquilo C_1 - C_4 no ramificado o ramificado;

25 Z iguales o diferentes así como representados por O y/o NH;

(IId)



con

R⁶ iguales o diferentes así como representados por H y/o un grupo alquilo C₁-C₄ no ramificado o ramificado;

Q iguales o diferentes así como representados por NH y/u O;

5 R⁷ iguales o diferentes así como representados por H, (C_nH_{2n})-SO₃H con n = 0, 1, 2, 3 o 4, (C_nH_{2n})-OH

con n = 0, 1, 2, 3 o 4; (C_nH_{2n})-PO₃H₂ con n = 0, 1, 2, 3 o 4, (C_nH_{2n})-OPO₃H₂ con n = 0, 1, 2, 3 o 4, (C₆H₄)-SO₃H, (C₆H₄)-PO₃H₂, (C₆H₄)-OPO₃H₂ y/o (C_mH_{2m})_e-O-(A'O)_α-R⁹ con m = 0, 1, 2, 3 o 4, e = 0, 1, 2, 3 o 4, A' = C_xH_{2x} con x' = 2, 3, 4 o 5 y/o CH₂C(C₆H₅)H-, α = un número entero de 1 a 350 con R⁹ iguales o diferentes así como representados por un grupo alquilo C₁-C₄ no ramificado o ramificado.

10 Frecuentemente se genera la unidad estructural ácido γ mediante copolimerización de los monómeros ácido ácido metacrílico, ácido acrílico, ácido maleico y/o anhídrido.

Dependiendo del valor de pH, la unidad estructural ácido γ puede estar presente también en forma desprotonada como sal, donde entonces son típicos como iones contrarios Na⁺, K⁺ así como Ca²⁺.

15 Mayormente en los copolímeros acordes con la invención están presentes por lo menos 45 % molar, preferiblemente por lo menos 80 % molar de todas las unidades estructurales como unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α, unidad estructural de derivado de viniloxipoliéster β y unidad estructural ácido γ.

La invención se refiere también a un agente dispersante que contiene por lo menos 30 % en peso de agua así como por lo menos 10 % en peso del copolímero previamente descrito. Preferiblemente el agente dispersante está presente en forma de una solución acuosa.

20 Además, la invención se refiere a un método para la producción del copolímero acorde con la invención o del agente dispersante acorde con la invención, donde reaccionan en solución acuosa mediante polimerización por radicales libres, monómeros de derivado de isoprenolpoliéter, monómeros de derivado de viniloxipoliéster y monómeros ácido empleando un sistema iniciador redox que contiene un peróxido y la temperatura de la solución acuosa durante la polimerización es de 10 a 45 ° C así como el valor de pH es 3,5 a 6,5.

25 Finalmente, la presente invención se refiere al empleo del copolímero acorde con la invención como agente dispersante para agentes ligantes hidráulicos y/o para agentes ligantes hidráulicos latentes. El copolímero acorde con la invención puede por ejemplo ser empleado también (en particular en forma anhidra) como aditivo para la producción de cemento (auxiliar de molienda y "reductor de agua" para cemento Portland puro o bien cemento compuesto).

30 A continuación, mediante los ejemplos de ejecución debería aclararse en más detalle la invención.

Ejemplo de síntesis 1

Se cargó un reactor de vidrio equipado con varias posibilidades de adición, agitador y electrodo de vidrio con 285 g de agua, 210 g de viniloxibutilpolietilenglicol-3000 (producido mediante etoxilación de hidroxibutilviniléter con 66 mol de EO) y 23,3 g de isoprenilpolietilenglicol-500 (producido mediante etoxilación de 3-metil-3-buten-1-ol con 10 mol de EO) (solución A) y se atemperó a 13 ° C. En un periodo de tiempo de 15 min se añadió a la solución A en el reactor de vidrio 35 % de una segunda solución preparada, parcialmente neutralizada (solución B), consistente en 50 g de agua y 25,4 g de ácido acrílico (99 %). Además se añadieron al reactor 1,9 g de ácido 3-mercaptopropiónico. Se preparó una tercera solución (solución C), consistente en 5 g de una mezcla de sulfito de sodio, la sal de sodio del ácido 2-hidroxi-2-sulfinatoacético y la sal de sodio del ácido 2-hidroxi-2-sulfonatoacético, (Bruggolit FF6 de la Bruggemann GmbH) y 40 g de agua. A continuación se añadieron a la solución A a una temperatura de 13 ° C 50 mg de heptahidrato de sulfato de hierro (II), disueltos en algunas gotas de agua, así como 2,5 g de solución al 50 % de peróxido de hidrógeno. Simultáneamente se dosificaron a la solución A durante 45 minutos la solución B y

durante 60 minutos de solución C aún remanentes. Para finalizar, se neutralizó con solución al 20 % de hidróxido de sodio.

Se obtuvo una solución acuosa de un copolímero con un peso molar promedio de $M_w = 24300$ g/mol (determinado por GPC) y un contenido de materia seca de 39 %.

5 Ejemplo de síntesis 2

Se cargó un reactor de vidrio con varias posibilidades de adición, agitador y electrodo de pH con 382 g de agua, 263 g de viniloxibutilpolietilenglicol-3000 (producido por etoxilación de hidroxibutilviniléter con 66 mol de EO) y 96 g de isoprenilpolietilenglicol-1100 (producido por etoxilación de 3-metil-3-buten-1-ol con 22 mol de EO) (solución A) y se atemperó a 13 ° C. En un periodo de tiempo de 15 minutos se añadió a la solución A en el reactor de vidrio 35 % de una segunda solución preparada, parcialmente neutralizada (solución B), consistente en 68 g de agua y 63,6 g de ácido acrílico (99 %). Además se añadieron al reactor 3,6 g de ácido 3-mercaptopropiónico. Se preparó una tercera solución (solución C), consistente en 10 g de una mezcla de sulfito de sodio, la sal de sodio del ácido 2-hidroxi-2-sulfonatoacético y la sal de sodio del ácido 2-hidroxi-2-sulfonatoacético, (Bruggolit FF6 der Bruggemann GmbH) y 60 g de agua. A continuación se añadieron a la solución A a una temperatura de 13 ° C 50 mg de heptahidrato de sulfato de hierro (II), disueltos en unas gotas de agua, así como 5 g de una solución al 50 % de peróxido de hidrógeno. Simultáneamente se dosificaron a la solución A durante 45 minutos la solución B y durante 60 minutos la solución C aún remanentes. Para terminar se neutralizó con solución al 20 % de hidróxido de sodio.

Se obtuvo la solución acuosa de un copolímero con un peso molar promedio de $M_w = 22400$ g/mol (determinado por GPC) y un contenido de materia seca de 41 %.

20 Ejemplo de comparación (Vgl.) - Correspondiente a los ejemplos de producción

El agente de fluidez de concreto MVA 1855 (BASF Construction Polymers GmbH) disponible comercialmente, a base de un copolímero de viniloxibutilenpoli(etilenglicol) de diferentes longitudes de cadena, un ácido carboxílico etilénicamente insaturado y un viniléster que puede hidrolizarse con reacción básica- el polímero según el ejemplo de comparación, exhibe respecto al tipo de copolímero 1 una arquitectura de polímero relacionada.

Para la evaluación de las soluciones de copolímero se ejecutó la prueba del mortero. Las ejecuciones experimentales son descritas en el ejemplo de aplicación. En las pruebas debería comprobarse si las soluciones de copolímero acordes con la invención bajo las mismas condiciones de prueba (valor w/z, temperatura, carga, etc.) a la misma o inferior dosificación muestran un desempeño comparablemente bueno o mejor, es decir la misma o mejor licuefacción y una conservación de la consistencia comparable.

30 Ejemplo de aplicación/ realización de la prueba de mortero:

Se mezclaron 876,65 g de cemento Portland (CEM I 42,5 R, Karlstadt) con 1350 g de arena normal, 567,87 g de arena de cuarzo y 350,66 g de agua, la cual contenía en forma disuelta los productos acordes con la invención o bien el producto de comparación. Inmediatamente después de la producción de la mezcla de mortero ocurrió la determinación de la dimensión de expansión de la torta de hormigón así como su cambio lo largo del tiempo, durante un período de 30 minutos.

Los resultados de la prueba son presentados a continuación en forma de tabla.

| Aditivo | Materia seca [% en peso] | Dosificación [% en peso] | Medida de fluidez en cm después de | | |
|--|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------|---------|
| | | | 0 min. | 15 min. | 30 min. |
| Ejemplo 1 | 33,2 | 0,15 | 24,3 | 23,2 | 23 |
| Ejemplo 2 | 33,2 | 0,15 | 25 | 24 | 23 |
| Ejemplo de comparación | 33,2 | 0,24 | 24,4 | 24 | 24 |
| w/z = 0,42; cemento: Karlstadt CEM I 425,5 R | | | | | |

Conclusión total de los resultados de la prueba de comparación:

5 Los resultados precedentes muestran que la calidad y rentabilidad del agente de fluidez a base de los copolímeros a los que se refiere la invención de los ejemplos de síntesis 1 y 2 son sobresalientes en comparación con los polímeros de alto rendimiento ya probados en la práctica (Vgl.). Respecto al producto obtenido comercialmente, los copolímeros acordes con la invención muestran claras ventajas económicas para un desempeño comparablemente bueno. Los copolímeros acordes con la invención alcanzan la misma medida de fluidez con una tasa de dosificación reducida en un 38 % y muestran sin embargo una buena conservación de la consistencia. Esto muestra que la combinación de una larga unidad estructural de macromonomero de poliéter del tipo viniloxipoliéter con una corta unidad estructural de macromonomero del tipo poliéter del tipo particularmente económico de isoprenolpoliéter, hace posible la síntesis de polímeros de alto valor cualitativo, con los cuales puede alcanzarse tanto una notable reducción de agua como también una buena conservación de la consistencia. Mediante el empleo de una unidad estructural económica por un lado y mediante la dosis reducida de dosificación por otro lado, surgen con ello polímeros que en la práctica son particularmente económicos y de elevado valor cualitativo, los cuales encuentran un campo universal de aplicación condicionado por su estructura.

15

REIVINDICACIONES

1. Copolímero que exhibe

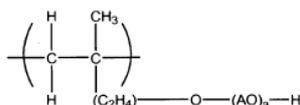
i) 3 a 40 % molar de una unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α ,

ii) 3 a 40 % molar de una unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β y

5 iii) 35 a 93 % molar de una unidad estructural ácido γ ,

donde la unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α es representada por la siguiente fórmula general (Ia)

(Ia)



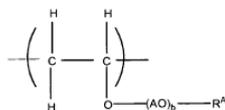
con

A iguales o diferentes así como representados por un grupo alquileo según C_xH_{2x} con $x = 2, 3, 4$ o 5 , así como

10 a iguales o diferentes y representados por un número entero entre 4 y 300 ,

la unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β representada por la siguiente fórmula general (Ib)

(Ib)



con

15 con R^A iguales o diferentes así como representados por un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{12}$ lineal o ramificado, grupo cicloalquilo $\text{C}_5\text{-C}_8$, grupo fenilo o grupo arilalquilo $\text{C}_7\text{-C}_{12}$,

A iguales o diferentes así como representados por un grupo alquileo según C_xH_{2x} con $x = 2, 3, 4$ o 5 , así como

b iguales o diferentes así como representados por un número entero de $6 - 450$,

20 donde el número promedio aritmético de los grupos alquileo A de las unidades estructurales que pertenecen a la unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β es superior en por lo menos el factor de $1,5$ al número promedio aritmético de los grupos alquileo A de las unidades estructurales que pertenecen a la unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α .

25 2. Copolímero según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el número promedio aritmético de los grupos alquileo A de las unidades estructurales que pertenecen a la unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β , es mayor en por lo menos el factor de 2 al número promedio aritmético de los grupos alquileo A de las unidades estructurales que pertenecen a la unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α .

3. Copolímero según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** a es igual o diferente y es representado por un número entero entre 5 y 70 , así como b es igual o diferente y es representado por un número entero de $41 - 400$.

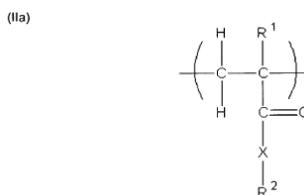
4. Copolímero según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** a es igual o diferente y está representado por un número entero entre 5 y 39 .

30 5. Copolímero según una de las reivindicaciones 1 a 4 que exhibe

- i) 5 a 35 % molar de una unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α ,
- ii) 5 a 35 % molar de una unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β y
- iii) 50 a 90 % molar de una unidad estructural ácido γ .

5 6. Copolímero según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β es generada mediante introducción por polimerización de hidroxibutilvinileter alcoxilado, el cual exhibe preferiblemente un número promedio aritmético de grupos oxialquileo de 41 a 400.

7. Copolímero según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la unidad estructural ácido γ está presente según una de las fórmulas generales (IIa), (IIb), (IIc) y/o (IId)

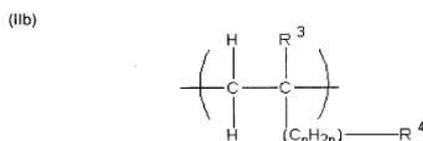


10 con

R¹ iguales o diferentes así como representados por H y/o un grupo alquilo C₁-C₄ no ramificado o ramificado;

X iguales o diferentes así como representados por NH-(C_nH_{2n}) con n = 1, 2, 3 o 4 y/u O-(C_nH_{2n}) con n = 1, 2, 3 o 4 y/o por una unidad no presente;

15 R² iguales o diferentes así como representados por OH, SO₃H, PO₃H₂, O-PO₃H₂ y/o C₆H₄-SO₃H sustituido en para, con la condición de que en caso de que X sea una unidad no presente, R² es representado por OH;

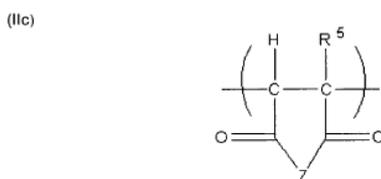


con

R³ son iguales o diferentes así como representados por H y/o un grupo alquilo C₁-C₄ no ramificado o ramificado;

n = 0, 1, 2, 3 o 4

20 R⁴ son iguales o diferentes así como representados por SO₃H, PO₃H₂, O-PO₃H₂ y/o C₆H₄-SO₃H presente sustituido en para;

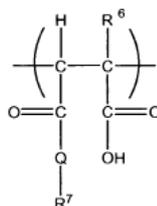


con

R⁵ iguales o diferentes así como representados por H y/o grupo alquilo C₁-C₄ no ramificado o ramificado;

25 Z iguales o diferentes así como representados por O y/o NH;

(IId)



con

R⁶ iguales o diferentes así como representados por H y/o un grupo alquilo C₁-C₄ no ramificado o ramificado;

Q iguales o diferentes así como representados por NH y/u O;

- 5 R⁷ iguales o diferentes así como representados por H, (C_nH_{2n})-SO₃H con n = 0, 1, 2, 3 o 4, (C_nH_{2n})-OH

con n = 0, 1, 2, 3 o 4; (C_nH_{2n})-PO₃H₂ con n = 0, 1, 2, 3 o 4, (C_nH_{2n})-OPO₃H₂ con n = 0, 1, 2, 3 o 4, (C₆H₄)-SO₃H, (C₆H₄)-PO₃H₂, (C₆H₄)-OPO₃H₂ y/o (C_mH_{2m})_e-O-(A'O)_α-R⁹ con m = 0, 1, 2, 3 o 4, e = 0, 1, 2, 3 o 4, A' = C_xH_{2x}' con x' = 2, 3, 4 o 5 y/o CH₂C(C₆H₅)H-, α = un número entero de 1 a 350 con R⁹ iguales o diferentes así como representados por un grupo alquilo C₁-C₄ no ramificado o ramificado.

- 10 8. Copolímero según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la unidad estructural ácido y es generada por incorporación mediante polimerización de los monómeros ácidos ácido metacrílico, ácido acrílico, ácido maleico y/o anhídrido maleico.

9. Copolímero según una de las reivindicaciones 1 a 8 en el cual por lo menos 45 % molar, preferiblemente por lo menos 80 % molar de todas las unidades estructurales está presente como unidad estructural de derivado de isoprenolpoliéter α, unidad estructural de derivado de viniloxipoliéter β y unidad estructural ácido γ.

- 15 10. Agente dispersante que contiene por lo menos 30 % en peso de agua así como por lo menos 10 % en peso del copolímero según una de las reivindicaciones 1 a 9.

11. Agente dispersante según la reivindicación 10, el cual está presente en forma de una solución acuosa.

- 20 12. Método para la producción de un copolímero según una de las reivindicaciones 1 a 9 o un agente dispersante según las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado porque** reaccionan en solución acuosa monómeros de derivado de isoprenolpoliéter, monómeros de derivado de viniloxipoliéter y monómeros ácido, mediante polimerización por radicales libres empleando un sistema iniciador redox que contiene peróxido, donde durante la polimerización la temperatura de la solución acuosa es de 10 a 45 ° C así como el valor de pH es de 3,5 a 6,5.

- 25 13. Empleo de un copolímero según una de las reivindicaciones 1 a 9 como agente dispersante para agentes ligantes hidráulicos y/o para agentes ligantes hidráulicos latentes.