

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 831 079**

51 Int. Cl.:

C04B 24/24 (2006.01)

C04B 24/16 (2006.01)

C08G 65/32 (2006.01)

C04B 103/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2018 E 18178740 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2020 EP 3421442**

54 Título: **Dispersante para partículas inorgánicas**

30 Prioridad:

28.06.2017 EP 17178382

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

07.06.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HILLESHEIM, NINA SUSANNE;
HOLCOMBE, THOMAS WESLEY y
MEISE, MARKUS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 831 079 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

Dispersante para partículas inorgánicas

5 La presente invención se refiere a dispersantes para partículas inorgánicas, un proceso de producción de los dispersantes, mezclas de materiales de construcción que comprenden los dispersantes y el uso de los dispersantes como dispersante para aglutinantes inorgánicos.

10 Es sabido que a menudo se añaden mezclas en forma de dispersantes a suspensiones acuosas de sustancias inorgánicas u orgánicas pulverulentas, tales como arcillas, polvos de silicato, tizas, negros de carbón, rocas en polvo y aglutinantes hidráulicos, para mejorar su aptitud para ser trabajada, es decir, facilidad de amasado, facilidad de dispersión, facilidad de aspersión, facilidad de bombeo o fluidez. Tales aditivos son capaces de romper los aglomerados sólidos, dispersar las partículas formadas y de esta forma mejorar la fluidez. Este efecto también se utiliza de manera selectiva, en particular en la preparación de mezclas de materiales de construcción que contienen aglutinantes hidráulicos, tales como cemento, cal, sulfato de calcio hemihidrato (bassanita), sulfato de calcio anhidro (anhidrita) o aglutinantes hidráulicos latentes, tales como cenizas volantes, escoria granulada de altos hornos o puzolanas.

15 Para convertir estas mezclas de materiales de construcción con base en dichos aglutinantes en una forma trabajable lista para usar, por regla general se requiere sustancialmente más agua de mezcla de la que sería necesaria para el proceso de hidratación y endurecimiento posterior. La proporción de cavidades que se forman en el cuerpo de hormigón por el exceso de agua que posteriormente se evapora conduce a resistencias mecánicas y durabilidad significativamente peores.

20 En orden para reducir este exceso de proporción de agua a una consistencia de procesamiento predeterminada y/o mejorar la aptitud para ser trabajada en una relación predeterminada de agua/aglutinante, se utilizan mezclas que se denominan generalmente composiciones reductoras de agua, plastificantes o dispersantes.

25 En particular, los copolímeros que se preparan mediante copolimerización por radicales libres de monómeros ácidos con macromonómeros de poliéter se utilizan en la práctica como tales composiciones. Ejemplos de tales dispersantes, que también se denominan éteres de policarboxilato (PCE), se describen en el documento EP 0 753 488 A2 (PCE basado en los monómeros, ésteres de poli (éter de alquilenglicol) de ácido(met) acrílico y de ácido(met) acrílico y en el documento US6777517 B1 (PCE basados en ácidos mono o dicarboxílicos insaturados y poliéteres de alqueno).

30 También se conocen dispersantes que muestran básicamente una estructura en la que los denominados grupos de anclaje están unidos a una cadena de polímero de poli (alquilenglicol) capaz de interactuar con la superficie de las partículas de cemento. Los grupos de anclaje son atraídos por la superficie de las partículas de cemento hidratante. Diversas químicas dispersantes con grupos de anclaje basadas en una amplia gama de radicales aniónicos, radicales alcoxilano y radicales polihidroxi (especialmente residuos de azúcar) se describen, por ejemplo, en las solicitudes de patente US 2003 0181579 A1, WO 0104 185 A1, US 6,451,881 B1 y US 6, 492, 461 B1. Los dispersantes se utilizan en formulaciones cementosas, como hormigón, lechadas y morteros. En particular, Optima®100 es un dispersante comercial para composiciones cementosas que se puede obtener de la empresa Chryso. Este se basa esencialmente en una estructura de polietilenglicol con un grupo de anclaje difosfonato y se describe en el documento US 5.879.445. Optima®100 proporciona viscosidades bastante bajas en aplicaciones de hormigón y mortero y la retención del asentamiento suele ser satisfactoria, pero la eficiencia de dosificación y, en particular, el desarrollo de la resistencia a la compresión del hormigón elaborado con dicha mezcla puede no ser satisfactorio en muchas situaciones en el lugar de trabajo.

35 Los requisitos para los materiales de construcción cementosos modernos y en particular el hormigón están aumentando continuamente, al igual que los requisitos para las composiciones reductoras de agua antes mencionadas.

40 En particular, una buena eficacia de dosificación de los dispersantes (que generalmente también está relacionada con una buena viabilidad económica) junto con una buena retención del asentamiento a lo largo del tiempo y un buen desarrollo de la resistencia a la compresión de los materiales de construcción endurecidos están en el centro de atención. Recientemente, la influencia de la viscosidad plástica del hormigón se considera cada vez más como una propiedad importante que caracteriza la aptitud para ser trabajado del hormigón (además del ensayo tradicional de asentamiento del hormigón de acuerdo con DIN 1048-1).

45 La viscosidad plástica es una medida de la viscosidad de un hormigón y es decisiva por ejemplo, para la facilidad de bombeo de un hormigón. Un hormigón de baja viscosidad plástica fluirá en promedio más rápido en comparación con un hormigón de alta viscosidad. El hormigón de baja viscosidad suele llegar mejor y más rápidamente a todas las cavidades a rellenar, también en estructuras de hormigón muy reforzado. Las composiciones de hormigón y, en general, cementosas con una viscosidad plástica baja son una característica estimada y demandada por la industria de la construcción.

60 Las composiciones reductoras de agua o plastificantes influyen de manera crucial en las propiedades del hormigón antes mencionadas. Con respecto a los éteres de policarboxilato (PCE), se puede decir que, por un lado, la eficacia

de dosificación y el desarrollo de la resistencia de estos dispersantes son generalmente buenos o al menos satisfactorios, también la propiedad de retención de asentamiento de los éteres de policarboxilato puede adaptarse con relativa facilidad a los requisitos en el lugar de trabajo. Por otro lado, se encontró en la práctica que la viscosidad plástica de las composiciones cementosas como el hormigón o el mortero suele ser bastante alta cuando se utilizan dichos dispersantes poliméricos del tipo éter de policarboxilato (PCE). Como se mencionó anteriormente, existe el deseo de reducir la viscosidad plástica de las composiciones cementosas, en particular del hormigón, con el fin de mejorar la aptitud para ser trabajada.

El objeto de la presente invención es por lo tanto proporcionar un dispersante para partículas inorgánicas, en particular para hormigón, que elimine en gran medida los inconvenientes antes mencionados de los aditivos reductores de agua del estado de la técnica. En particular, la combinación de una buena eficiencia de la dosificación del dispersante (que generalmente también está relacionada con una buena viabilidad económica), una buena retención del asentamiento de las composiciones cementosas frescas a lo largo del tiempo, baja viscosidad plástica del hormigón fresco y se debe conseguir un buen desarrollo de la resistencia a la compresión de los materiales de construcción endurecidos. Como solución se propone un nuevo tipo de química dispersante.

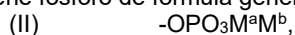
Este objeto se consigue mediante un dispersante para partículas inorgánicas, preferentemente para composiciones cementosas, más preferentemente para hormigón y/o mortero, siendo el dispersante un sulfóxido de acuerdo con la fórmula general (I_{sox}) que contiene al menos un radical sulfinilo (S=O).



o siendo el dispersante una sulfona de acuerdo con la fórmula general (I_{son}) que contiene al menos un radical sulfonilo (S(=O)₂)



X en la fórmula (I_{sox}) o (I_{son}) es una unidad estructural que comprende al menos un poli(alquilenglicol) y Y en la fórmula ((I_{sox}) o (I_{son}) es una unidad estructural que comprende una amina secundaria o una amina terciaria y al menos un radical que contiene fósforo de fórmula general (II)



M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

El objeto también se logra mediante un proceso de producción del dispersante para partículas inorgánicas antes mencionado, mediante mezclas de materiales de construcción que comprenden los dispersantes y aglutinantes inorgánicos seleccionados del grupo de cemento, sulfato de calcio semihidratado, anhidrita, escoria, preferiblemente escoria granulada de altos hornos molida, cenizas volantes, sílica ahumada, metacaolín, puzolana natural, pizarra bituminosa quemada, cemento de aluminato de calcio o cemento de sulfo aluminato de calcio. También se consigue mediante el uso como dispersante de los aglutinantes inorgánicos antes mencionados.

Las partículas inorgánicas en esta especificación de patente comprenden preferiblemente cemento, sulfato de calcio semihidratado, anhidrita, escoria, preferiblemente escoria granulada de altos hornos molida, cenizas volantes, sílica ahumada, metacaolín, puzolana natural, pizarra bituminosa quemada, cemento de aluminato de calcio o cemento de sulfo aluminato de calcio.

El dispersante para partículas inorgánicas según esta invención es un sulfóxido de acuerdo con la fórmula general (I_{sox}) que contiene al menos un radical sulfinilo (S=O) o el dispersante es una sulfona de acuerdo con la fórmula general (I_{son}) que contiene al menos un radical sulfonilo (S(=O)₂).

El dispersante para partículas inorgánicas es preferiblemente un dispersante para aglutinantes inorgánicos, más preferiblemente para un aglutinante seleccionado del grupo de aglutinantes hidráulicos, aglutinantes hidráulicos latentes o aglutinantes puzolánicos, pueden estar presentes uno o más de dichos aglutinantes. Lo más preferiblemente, el dispersante para partículas inorgánicas es un dispersante para aglutinantes inorgánicos seleccionado del grupo de cemento, sulfato de calcio semihidratado, anhidrita, escoria, preferiblemente escoria granulada de altos hornos molida, cenizas volantes, sílica ahumada, metacaolín, puzolana natural, lutita bituminosa quemada, cemento de aluminato de calcio o cemento de sulfo aluminato de calcio, en donde las mezclas de construcción están comprendidos uno o más de uno de los aglutinantes. Es preferible el cemento, en particular el cemento Portland.

En esta especificación de patente, los términos "grupo, resto, radical" son sinónimos y designan una estructura química, que está unida por un enlace químico, normalmente mediante un enlace sencillo, a otra estructura química.

Los dispersantes de acuerdo con la invención, en particular la unidad estructural X en la fórmula general (I_{sox}) o (I_{son}), contienen al menos un poli(alquilenglicol). La función de dicho poli (alquilenglicol) es crear un efecto de repulsión estática entre las partículas de cemento hidratate a las que se unen las moléculas dispersantes en una composición cementosa acuosa. X en la fórmula (I_{sox}) o (I_{son}) es una unidad estructural que comprende al menos un poli(alquilenglicol), en el poli (alquilenglicol) preferiblemente el porcentaje molar de etilenglicol es superior al 70% en

moles, más preferiblemente superior al 80% en moles y lo más preferiblemente superior al 90% en moles. Lo más preferiblemente, el poli (alquilenglicol) es poli (etilenglicol). Preferiblemente, el peso molecular de el al menos un poli (alquilenglicol) está en el intervalo de 700 a 15 000 g/mol, más preferiblemente de 1500 a 10 000 g/mol y lo más preferiblemente de 3000 a 8000 g/mol. Si está presente más de un poli(alquilenglicol), entonces se calcula la suma del peso molecular de cada poli (alquilenglicol).

Los dispersantes de acuerdo con la invención, en particular la unidad estructural Y en la fórmula general (I_{sox}) o (I_{son}), contienen una unidad estructural que comprende una amina secundaria o una amina terciaria. En esta solicitud de patente, el término amina secundaria se define preferiblemente como una estructura química que comprende un átomo de nitrógeno al que están unidos dos átomos de carbono mediante enlaces sencillos y un átomo de hidrógeno que está unido al nitrógeno. Una amina terciaria en esta solicitud de patente se define preferiblemente como una estructura química que comprende un átomo de nitrógeno al que están unidos tres átomos de carbono mediante enlaces simples.

Es preferible una amina terciaria comprendida en Y en la fórmula (I_{sox}) o (I_{son}) en comparación con una amina secundaria.

Los dispersantes de acuerdo con la invención contienen también estructuras de fórmula general (II) -OPO₃M^aM^b, en particular en la unidad estructural Y en la fórmula general (I_{sox}) o (I_{son}). Se puede decir que el grupo fosfato, o si es el caso una pluralidad de grupos fosfato, sirve como una especie de grupo de anclaje a la superficie de las partículas de cemento. Se considera que la atracción a las partículas de cemento es de naturaleza electrostática, considerando que la superficie del grano de cemento en sistemas acuosos está cargada positivamente y el hecho de que los grupos fosfato están presentes como aniones en una composición cementosa acuosa.

M^a y M^b en la fórmula (II) -OPO₃M^aM^b en esta especificación de patente son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente. El término equivalente catiónico en esta especificación de patente se define preferiblemente como cualquier tipo de catión (sin ion hidronio) con la condición de que el catión se ponga por escrito sin su carga y se divida por el número de sus cargas. El tipo de catión no está especialmente limitado con la excepción del ion hidronio. Son preferibles los cationes de metales alcalinos, los cationes de (alquil) amonio, los cationes de alcanolamonio, los cationes de ½ metal alcalinotérreo, ½ Al, los cationes de metales de transición con una carga de 2 o 3, preferiblemente ½ Fe, ½ Fe o ½ Zn, en donde la fórmula (II) puede estar presente un tipo o varios tipos de dichas especies, es decir, M^a y M^b pueden ser iguales o diferentes. Por ejemplo, en el caso de los cationes alcalinos, el catión equivalente significa solo Li, Na o K, porque la carga es 1. Para los cationes de metales alcalinotérreos con dos cargas, esto significa, por ejemplo, ½ Mg, ½ Ca, ½ Ba y así sucesivamente, para cationes con carga triple como, por ejemplo, Al³⁺ o Fe³⁺, el equivalente catiónico respectivo da como resultado ⅓Al o ⅓Fe.

Más preferiblemente, los radicales M^a y M^b se seleccionan del grupo de H, Li, Na, K, ½ Mg, ½ Ca, ½ Ba, ½ Zn, 1/3 Al, ½ Fe o ⅓ Fe, en donde la fórmula (II) pueden estar presentes uno o varios tipos de dichas especies. M^a y M^b pueden ser iguales o diferentes.

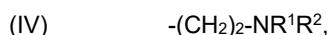
Los detalles estructurales de los dispersantes se describen con más detalle en las siguientes realizaciones preferidas y en las reivindicaciones dependientes. También los procesos para la producción de dispersantes se explican en el siguiente texto.

Los dispersantes de acuerdo con esta invención son superplastificantes eficaces en aplicaciones cementosas como, por ejemplo, hormigón y mortero. La dosis suele estar en el intervalo de 0.2-0.8% en peso en contenido de sólidos con respecto al peso del cemento. Los dispersantes de acuerdo con esta invención combinan las propiedades de buena reducción de agua, buena retención del asentamiento, eficacia de dosificación, buen desarrollo de la resistencia a la compresión y hormigón de baja viscosidad, como puede verse en la parte experimental.

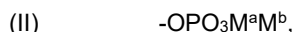
Son preferibles los dispersantes en los que X es un radical de fórmula general (III)



PAG es una unidad estructural que comprende al menos un poli (alquilenglicol) y Y es un radical de la fórmula general (IV)



al menos uno de los radicales R¹ o R² comprende al menos un radical que contiene fósforo de fórmula general (II)



M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

Preferiblemente, PAG es una unidad estructural que comprende al menos un poli (alquilenglicol). En dicho poli (alquilenglicol), el porcentaje molar de etilenglicol es preferentemente superior al 70% en moles, más preferentemente

superior al 80% en moles y lo más preferentemente superior al 90% en moles. Lo más preferiblemente, el poli (alquilenglicol) es poli (etilenglicol). Preferiblemente, el peso molecular del al menos un poli (alquilenglicol) está en el intervalo de 700 a 15 000 g/mol, más preferiblemente de 1500 a 10 000 g/mol y lo más preferiblemente de 3000 a 8000 g/mol. Si está presente más de un poli (alquilenglicol), se calcula la suma del peso molecular.

R^1 y R^2 en la fórmula general (IV) se seleccionan preferiblemente independientemente entre sí del grupo de $-(CH_2)_2-OPO_3M^aM^b$, $-(CH_2)_2-(OA^3)_m-OPO_3M^aM^b$, $-(CH_2)_2-O-CH_2-CH(OPO_3M^aM^b)-CH_2-OPO_3M^aM^b$, $-H$ o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, A^3 es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, m es un número entero de 1 a 50, preferiblemente 1 a 20, lo más preferiblemente 1 a 5, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente. Preferiblemente, más del 70% en moles de A^3 es etileno. Preferiblemente, el nitrógeno en la fórmula general (IV) es un nitrógeno terciario.

Preferiblemente, al menos uno de R^1 o R^2 comprende 1 radical que contiene fósforo de fórmula general (II), más preferiblemente R^1 y R^2 comprenden ambos al menos un radical que contiene fósforo de fórmula general (II), más preferiblemente R^1 y R^2 comprenden ambos 1 radical que contiene fósforo de fórmula general (II). R^1 y R^2 preferiblemente no son $-OPO_3M^aM^b$.

Es preferible que si Y en la fórmula (I_{sox}) o (I_{son}) es una unidad estructural que comprende una amina secundaria, uno de R^1 o R^2 en la fórmula general (IV) sea H y que uno de R^1 o R^2 se seleccione entre los grupo de $-(CH_2)_2-OPO_3M^aM^b$, $-(CH_2)_2-(OA^3)_m-OPO_3M^aM^b$ o $-(CH_2)_2-O-CH_2-CH(OPO_3M^aM^b)-CH_2-OPO_3M^aM^b$. M^a y M^b , A^3 y m tienen el mismo significado que se menciona en el texto anterior.

El PAG está preferiblemente de acuerdo con la fórmula general (V).



R^3 es H , $CH_2-CH(OPO_3M^aM^b)-CH_2-OPO_3M^aM^b$ o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, preferiblemente R^3 es un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente de 1 a 10 átomos de carbono, lo más preferiblemente de 1 a 4 átomos de carbono,

A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más de 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente de 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

PAG es preferiblemente un poli (alquilenglicol) ramificado de fórmula general $L_{k+1}V_k-O-$, donde

V es una unidad estructural ramificada de fórmula $-CH(CH_2O-)_2$, y

L es una unidad estructural lineal de fórmula $-[A^1O]-A^2$, donde

A^1 en cada caso se selecciona independientemente entre alquileo C_2-C_{10} , arileno C_6-C_{10} y/o aralquileo C_7-C_{10} , preferiblemente $-C_2H_4-$,

A^2 en cada caso se selecciona independientemente entre alquilo C_1-C_{30} , cicloalquilo C_3-C_{10} , arilo C_6-C_{30} y/o aralquilo C_7-C_{30} , preferiblemente alquilo C_1-C_4 ,

k es un número entero de 1 a 7, preferiblemente de 1 a 3, y

l en cada caso es independientemente un número entero de 1 a 350, preferiblemente de 2 a 100, más particularmente de 5 a 70 y muy preferiblemente de 7 a 17.

Preferiblemente, más del 70% en moles de A^1 es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A^1 es etileno y lo más preferiblemente más del 90% en moles de A^1 es etileno.

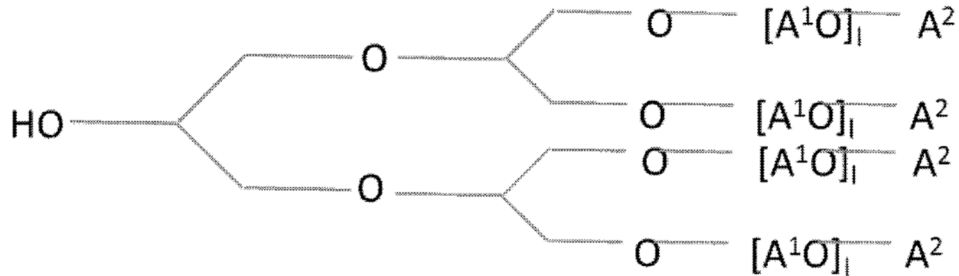
Preferiblemente, A^2 se selecciona en cada caso independientemente de alquilo C_1-C_4 , k es preferiblemente un número entero de 1 a 3 y preferiblemente l es un número entero de 2 a 100.

Un monoalcohol de poli (alquilenglicol) ramificado de fórmula general $L_{k+1}V_k-OH$, que es el precursor de PAG en forma de alcohol, se puede sintetizar de forma análoga a la divulgación del documento WO 2014/135318 A1. El monoalcohol de poli (alquilenglicol) ramificado de fórmula general $L_{k+1}V_k-OH$ se puede hacer reaccionar con una sulfona o un sulfóxido del tipo $CH_2=CH-S(=O)_Y-Y$, Y tiene el significado anterior, y es 1 o 2. Dicha reacción es una reacción de adición tipo Michael y por dicha reacción de adición se puede obtener un químico $L_{k+1}V_k-O-CH_2-CH_2-S(=O)_Y-Y$ correspondiente a $PAG-CH_2-CH_2-S(=O)_Y-Y$.

Para producir el monoalcohol de poli (alquilenglicol) ramificado de fórmula general $L_{k+1}V_k-OH$, se hace reaccionar un educto de monoalcohol de fórmula $HO-[A^1O]-A^2$ con un derivado de glicerol, tal como glicidol, carbonato de glicerol o epiclorhidrina, preferiblemente con epiclorhidrina. El producto es un monoalcohol poliéter ramificado de fórmula general $L_{k+1}V_k-OH$,

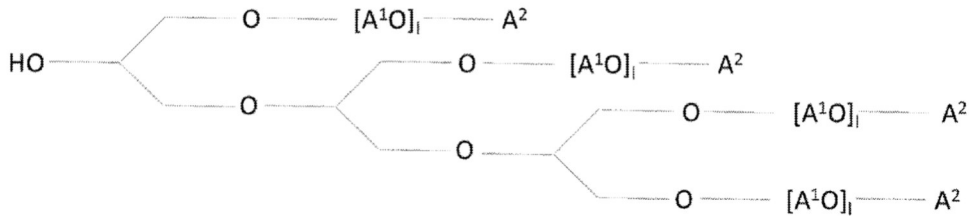
donde los parámetros V , k , L , A^1 , l y A^2 se definen como se indica en el texto anterior. Es posible utilizar los mismos o diferentes alcoholes de fórmula $HO-[A^1O]-A^2$.

(MA c)



Un equivalente de (MA b) puede sufrir una reacción adicional, por ejemplo, con un equivalente de epiclorhidrina y un equivalente de monoalcohol de fórmula HO-[A¹O]ᵢ-A² para dar el siguiente monoalcohol asimétrico (MA d) (k = 3):

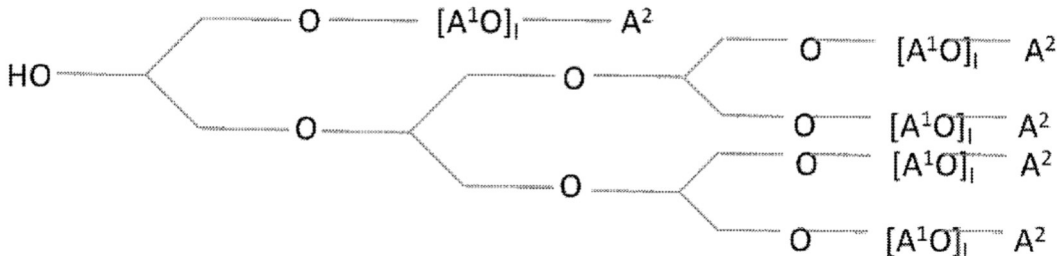
(MA d)



5

Un equivalente de (MA c) puede sufrir una reacción adicional, por ejemplo, con un equivalente de epiclorhidrina y un equivalente de monoalcohol de fórmula HO-[A¹O]ᵢ-A² para dar el siguiente monoalcohol asimétrico (MA e) (k = 4):

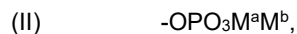
(MA e)



10

Como se explicó en el texto anterior, los monoalcoholes de poli (alquilenglicol) ramificados pueden usarse en una reacción química tipo Michael (adición a una vinilsulfona o un vinilsulfóxido) para introducir el grupo ramificado L_{k+1}V_k-O- en el dispersante.

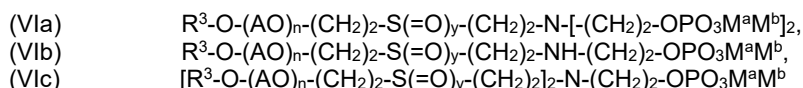
15 Son preferibles los dispersantes en los que estén presentes al menos dos radicales de fórmula general (II) que contienen fósforo.



20 M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente. Más preferiblemente, están presentes dos radicales que contienen fósforo de fórmula general (II). Dos o más grupos de anclaje en forma de grupos fosfato aumentan la atracción electrostática hacia las partículas de cemento, debido a la mayor carga negativa del dispersante.

25 Se prefieren dispersantes, en donde Y en la fórmula (I_{sox}) o (I_{son}) es una unidad estructural que comprende una amina terciaria y comprende al menos dos radicales que contienen fósforo de acuerdo con la fórmula general (II). Preferiblemente, la amina terciaria comprende tres o cuatro radicales que contienen fósforo de acuerdo con la fórmula general (II).

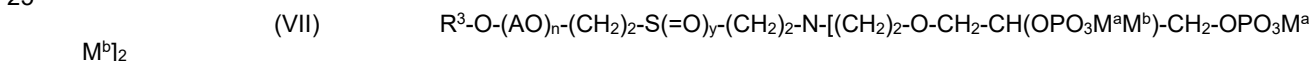
30 Son preferibles los dispersantes de acuerdo con una de las fórmulas generales (Via), (Vib) o (Vic),



5 R^3 está en las fórmulas (VIa), (VIb) y (VIc) H o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, lo más preferiblemente 1 átomo de carbono, A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y lo más preferiblemente 100% en moles de A es etileno,
 10 y está en las fórmulas (VIa), (VIb) y (VIc) 1 o 2,
 n está en las fórmulas (VIa), (VIb) y (VIc) un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente de 20 a 25,
 15 M^a y M^b en las fórmulas (VIa), (VIb) y (VIc) son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

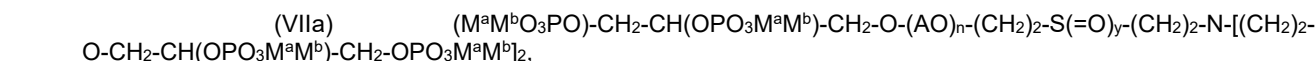
Se prefieren los dispersantes de acuerdo con la fórmula (VIa) frente a (VIb) y (VIc), debido a la mayor carga aniónica de los dispersantes.
 20 En las fórmulas (VIa), (VIb) y (VIc) R^3 es preferiblemente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático en comparación con el H menos preferido.

Se prefieren los dispersantes de acuerdo con la fórmula general (VII).



30 R^3 está en la fórmula (VII) H, $\text{-CH}_2\text{-CH(OPO}_3\text{M}^a\text{M}^b)\text{-CH}_2\text{-OPO}_3\text{M}^a\text{M}^b$ o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, más preferiblemente 1 átomo de carbono, A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más de 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y lo más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, y es 1 o 2, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente de 20 a 25, M^a y M^b en la fórmula (VII) son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

40 Es preferible un dispersante de acuerdo con la fórmula general (VIIa).



45 y es 1 o 2

A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

Se prefieren los dispersantes, en donde n en la fórmula $\text{R}^3\text{-O-(AO)}_n$ es un número entero de 10 a 200, más preferiblemente de 20 a 150.

55 La longitud de cadena lateral es importante con respecto a la facilidad de dispersión de los aditivos, porque cuanto más larga es la cadena lateral, más grande se vuelve la capa superficial del mecanismo de dispersión estérica entre las partículas de cemento cubiertas con los dispersantes. Este efecto no se observa para las cadenas laterales ultralargas, ya que una vez que se alcanza una cierta longitud, el comportamiento de enrollamiento de las cadenas laterales en solución tiene un impacto negativo en el equilibrio de adsorción y las cadenas laterales ultralargas se vuelven por tanto menos efectivas.
 60

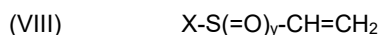
La invención también se refiere a un proceso para la producción de dispersantes.

Un primer patrón de proceso P1 en el que en una etapa se agrega una alcanolamina primaria y/o secundaria fosforilada en una adición de tipo Michael a un poli (alquilenglicol) que comprende vinilsulfóxido o un poli (alquilenglicol) que comprende vinilsulfona debe diferenciarse de un segundo patrón de proceso P2 en el que en dos etapas primero se usa una alcanolamina primaria y/o secundaria en la adición de Michael antes mencionada y luego en la segunda etapa
 65

se realiza una fosforilación de los grupos hidroxilo de la alcanolamina. Preferiblemente, la fosforilación de los grupos hidroxilo de alcanolaminas u otros alcoholes en el patrón de proceso P1 o P2 se realiza mediante cualquier método conocido de fosforilación, como por ejemplo una reacción del grupo hidroxilo respectivo con ácido fosfórico, P₂O₅, ácido polifosfórico, ácido pirofosfórico (ácido difosfórico). También es posible utilizar mezclas de dichos reactivos. Es más preferible el ácido polifosfórico.

La invención se refiere también a un proceso para la producción de dispersantes, en donde en un proceso (P1) se realizan las siguientes etapas del proceso:

P1-1) un sulfóxido o una sulfona de fórmula general (VIII)



X es una unidad estructural que comprende al menos un poli (alquilenglicol), X es preferiblemente R³-O-(AO)_n-CH₂-CH₂-,

R³ es H, -CH₂-CH(OPO₃M^aM^b)-CH₂-OPO₃M^aM^b o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, lo más preferiblemente 1 átomo de carbono,

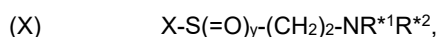
A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente,

y es 1 o 2

se hace reaccionar con una alcanolamina primaria fosforilada y/o una secundaria fosforilada,

o, en donde en un proceso alternativo (P2) se realizan las siguientes etapas del proceso:

P2-1) se hace reaccionar un sulfóxido o una sulfona de la fórmula general anterior (VIII) con una alcanolamina primaria y/o una alcanolamina secundaria para dar un alcohol de la siguiente estructura general (X)



y es 1 o 2

X es una unidad estructural que comprende al menos un poli (alquilenglicol), X es preferiblemente R³-O-(AO)_n-CH₂-CH₂-,

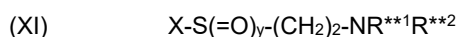
R³ es H, -CH₂-CH(OPO₃M^aM^b)-CH₂-OPO₃M^aM^b o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, lo más preferiblemente 1 átomo de carbono,

A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente, al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} comprende

al menos un grupo OH (grupo hidroxilo), preferiblemente en al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} se selecciona del grupo de -(CH₂)₂-OH, -(CH₂)₂-(OA³)_m-OH, H, hidrocarburo (hetero) aromático o hidrocarburo alifático, más preferiblemente al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} es -(CH₂)₂-OH,

A³ es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A³ es etileno, m es un número entero de 1 a 50, preferiblemente de 1 a 20, más preferiblemente de 1 a 5,

P2-2) opcionalmente, el alcohol obtenido de acuerdo con la fórmula general (X) se hace reaccionar con 2,3-epoxi-1-propanol (glicidol) para dar un alcohol de la siguiente fórmula general (XI)



y es 1 o 2

X es una unidad estructural que comprende al menos un poli (alquilenglicol), X es preferiblemente R³-O-(AO)_n-CH₂-CH₂-,

R³ es -CH₂-CH(OH)-CH₂-OH, -CH₂-CH(OPO₃M^aM^b)-CH₂-OPO₃M^aM^b o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, lo más preferiblemente 1 átomo de carbono,

A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n

es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente,

al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} comprende al menos un $-OCH_2-CH(OH)-CH_2-OH$, preferiblemente al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} se selecciona de el grupo de $-(CH_2)_2-OCH_2-CH(OH)-CH_2-OH$, $-(CH_2)_2-(OA^3)_m-OCH_2-CH(OH)-CH_2-OH$, $-(CH_2)_2-OH$, $-(CH_2)_2-(OA^3)_m-OH$, H, hidrocarburo (hetero) aromático o hidrocarburo alifático, más preferiblemente al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} es $-(CH_2)_2-O-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$, lo más preferiblemente tanto R^{*1} y R^{*2} son $-(CH_2)_2-O-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$,

A^3 es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A^3 es etileno, m es un número entero de 1 a 50, preferiblemente de 1 a 20, más preferiblemente de 1 a 5,

P2-3) el alcohol obtenido de la etapa P2-1) de acuerdo con la fórmula general (X) o el alcohol obtenido de la etapa opcional P2-2) de acuerdo con la fórmula general (XI) se fosforila.

Los productos químicos de acuerdo con la fórmula general VIII) $X-S(=O)_y-CH=CH_2$ se pueden preparar mediante, por ejemplo, una reacción de adición de tipo Michael entre divinilsulfona o divinil sulfóxido y un polialquilenglicol que comprende alcohol, por ejemplo poli (alquilenglicol) , poli (etilenglicol), alquil poli (alquilenglicol). En lugar del alcohol que comprende polialquilenglicol (siendo el alcohol una función hidroxilo (OH)), también es posible utilizar otros compuestos químicos nucleófilos que comprenden polialquilenglicol, que son adecuados para la reacción de adición de Michael, como por ejemplo polialquilenglicol que comprende tioalcoholes o polialquileo glicol que comprende aminas o mezclas de dichos reactivos.

La producción de tales productos químicos de fórmula general (VIII) se describe, por ejemplo, en la bibliografía de Morpurgo, M., Veronese, FM, Kachensky, D. y Harris, JM, (1996) Preparation and Characterization of Poly (etilenglicol)) Vinilsulfona. Bioconjugate Chem., 7, 363-368. Las sulfonas descritas se pueden oxidar fácilmente a los respectivos sulfóxidos mediante, por ejemplo, peróxido de hidrógeno u otros agentes oxidantes adecuados.

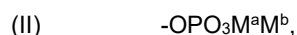
Como alternativa, es posible alcoxilar, preferiblemente etoxilar, vinilmercaptoetanol, por ejemplo, de acuerdo con la enseñanza del documento DE 2058120 en una primera etapa. En una segunda etapa, el vinil tioéter alcohol obtenido se oxida con por ejemplo peróxido de hidrógeno a sulfóxidos ($y = 1$) de acuerdo con la fórmula general (VIII). En una tercera etapa, los sulfóxidos se pueden oxidar más a una sulfona ($y = 2$) de acuerdo con la fórmula general (VIII). Tal oxidación de este tipo desde el sulfóxido a la sulfona se describe, por ejemplo, en el documento WO 01/62719 A1.

La adición de alcanolaminas fosforiladas en el patrón de proceso P1 y también la adición de alcanolaminas en el patrón de proceso P2 a en cada caso α,β -sulfóxidos de vinilo insaturados o α,β -vinilsulfonas insaturadas de fórmula general (VIII) es una adición de tipo Michael en la que la amina nucleófila se añade al grupo vinilo, que está en la proximidad del grupo sulfóxido o sulfona extractor de electrones.

También es posible partir de divinilsulfona o divinil sulfóxido y hacer primero la adición de tipo Michael de una alcanolamina primaria y/o secundaria fosforilada (patrón de proceso P1), seguida de la adición de Michael del polialquilenglicol que comprende la sustancia química nucleofílica, preferiblemente el polialquileo glicol que comprende alcohol.

En un proceso análogo de acuerdo con el patrón de proceso P2 se parte de nuevo de divinilsulfona o divinilsulfóxido y primero se realiza la adición tipo Michael de una alcanolamina primaria y/o secundaria, seguida de la adición Michael del polialquilenglicol que comprende el químico nucleófilo, preferiblemente el polialquilenglicol que comprende alcohol. En la última etapa se realiza una fosforilación. La secuencia de las dos últimas etapas se puede cambiar de modo que después de la adición de la alcanolamina primaria y/o secundaria a la divinilsulfona o divinil sulfóxido, primero se realiza la etapa de fosforilación y luego la adición de Michael del polialquilenglicol que comprende el químico nucleófilo, preferiblemente el polialquileo glicol que comprende alcohol.

El término "alcanolamina fosforilada" en esta especificación de patente tiene preferiblemente el significado de una amina que comprende al menos un grupo fosfato, preferiblemente el éster de un alcohol con ácido fosfórico. Más preferiblemente, el término "alcanolamina fosforilada" significa una amina que comprende al menos un radical que contiene fósforo de fórmula general (II), lo más preferiblemente el término "amina fosforilada" significa una amina que comprende dos radicales que contienen fósforo de fórmula general (II)



M^a y M^b tienen el significado anterior.

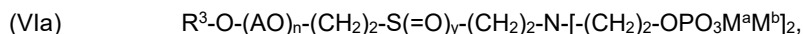
Las alcanolaminas fosforiladas son accesibles mediante una fosforilación de los grupos hidroxilo de las alcanolaminas respectivas.

Es preferible un proceso, en donde en el proceso P1 la alcanolamina primaria fosforilada y/o la alcanolamina secundaria fosforilada se selecciona del grupo de fosfato de etanol amina, difosfato de dietanolamina, monosfosfato de dietanolamina o mezclas de dichas alcanolaminas fosforiladas o

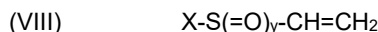
en el proceso P2, la alcanolamina primaria y/o la alcanolamina secundaria se selecciona entre etanol amina y/o dietanolamina.

Preferiblemente se usa difosfato de dietanolamina en el proceso P1 y preferiblemente se usa dietanolamina en el proceso P2.

5 Es preferible un proceso P1 para la producción del dispersante de acuerdo con la fórmula general (VIa),



10 en donde un sulfóxido o una sulfona de fórmula general (VIII)



15 X en la fórmula (VIII) es $R^3-O-(AO)_n-(CH_2)_2-$, y está en las fórmulas (VIa) y (VIII) 1 o 2, R^3 en la fórmula (VIa) es H o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, más preferiblemente 1 átomo de carbono, A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más de 80 % en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y lo más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es en la fórmula (VIa) un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente de 20 a 25, M^a y M^b en la fórmula (VIa) son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente,

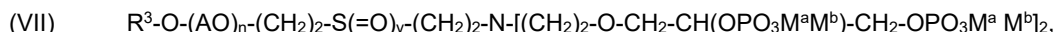
20 este reacciona con difosfato de dietanolamina.

Es preferible una relación molar entre el reactivo de acuerdo con la fórmula general (VIII) y difosfato de dietanolamina en el intervalo de 1/0.5 a 1/2, más preferiblemente 1/0.8 a 1/1.2, lo más preferiblemente 1/0.9 a 1/1.1.

30 Es posible sintetizar el dispersante de acuerdo con la fórmula general (VIb) y también el dispersante de acuerdo con la fórmula general (VIc) de acuerdo con el patrón de proceso P1 de manera análoga a la descrita en detalle para la fórmula general (VIa) en el texto anterior, solo el difosfato de dietanolamina químico se reemplaza por fosfato de etanolamina. Generalmente, se obtendrán mezclas de los dispersantes de acuerdo con las fórmulas generales (VIb) y (VIc), dependiendo de la relación molar de los reactivos. Una relación más alta del reactivo de acuerdo con la fórmula general (VIII) al reactivo fosfato de etanolamina dará como resultado una relación más baja de los dispersantes según la fórmula general (VIb)/(VIc) y viceversa. Es preferible una relación molar entre el reactivo de acuerdo con la fórmula general (VIII) y el fosfato de etanolamina en el intervalo de 1/0.2 a 1/0.8, más preferiblemente 1/0.4 a 1/0.6.

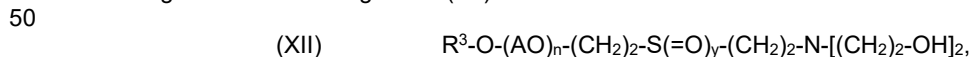
40 También es posible utilizar mezclas de difosfato de dietanolamina y fosfato de etanolamina en diversas relaciones molares, que darán mezclas de dispersantes de acuerdo con las fórmulas generales (VIa), (VIb) y (VIc).

Es preferible un proceso P2 para la producción de un dispersante de acuerdo con la fórmula general (VII),

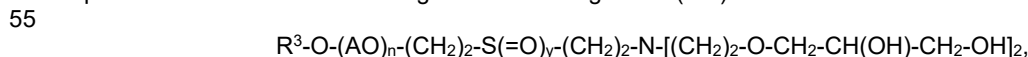


45 en donde se realizan las siguientes etapas del proceso:

P2-1) se hace reaccionar un sulfóxido o una sulfona de fórmula general (VIII) con dietanolamina para dar un alcohol de la siguiente estructura general (XII)



P2-2) el alcohol obtenido de acuerdo con la fórmula general (XII) se hace reaccionar con 2,3-epoxi-1-propanol (glicidol) para dar una estructura de la siguiente fórmula general (XIII)



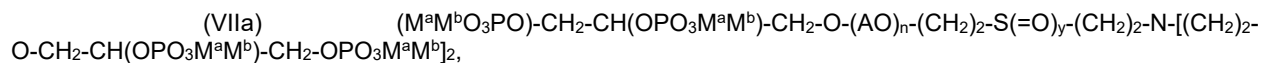
P2-3) el alcohol obtenido de la etapa P2-2) se fosforila, en donde

60 y es 1 o 2

A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente,

R³ es H, -CH₂-CH(OPO₃M^aM^b)-CH₂-OPO₃M^aM^b o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, lo más preferiblemente 1 átomo de carbono.

También es preferible un proceso P2 para la producción del dispersante de acuerdo con la fórmula general (VIIa),



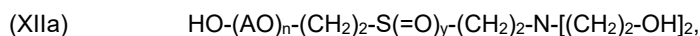
y es 1 o 2,

A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más de 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente,

en donde se realizan las siguientes etapas del proceso:

un poli (alquilenglicol) con la estructura HO-(AO)_n-H se hace reaccionar con un sulfóxido o sulfona de fórmula CH₂=CH-S(=O)_y-CH=CH₂ para dar un sulfóxido o una sulfona de fórmula HO-(AO)_n-(CH₂)₂-S(=O)_y-CH=CH₂,

P2-1) HO-(AO)_n-(CH₂)₂-S(=O)_y-CH=CH₂ se hace reaccionar con dietanolamina para dar un alcohol de la siguiente estructura general (XIIa)



P2-2) el alcohol obtenido de acuerdo con la fórmula general (XIIa) se hace reaccionar con 2,3-epoxi-1-propanol (glicidol) hasta una estructura de la siguiente fórmula general (XIIIa) HO-CH₂-CH(OH)-CH₂-O-(AO)_n-(CH₂)₂-S(=O)_y-(CH₂)₂-N-[(CH₂)₂-O-CH₂-CH(OH)-CH₂-OH]₂,

P2-3) se fosforila el alcohol obtenido de la etapa P2-2) de acuerdo con la fórmula general (XIIIa).

La invención se refiere también a mezclas de materiales de construcción, que comprenden los dispersantes de esta invención y aglutinantes inorgánicos seleccionados del grupo de cemento, sulfato cálcico semihidratado, anhidrita, escoria, preferiblemente escoria granulada de altos hornos molida, cenizas volantes, sílica ahumada, metacaolín, puzolana natural, pizarra bituminosa quemada, cemento de aluminato de calcio o cemento de sulfo aluminato de calcio, en donde en las mezclas de construcción están comprendidos uno o más de uno de los aglutinantes.

Los dispersantes de acuerdo con esta invención están contenidos en la mezcla de materiales de construcción preferiblemente en una dosis de 0.2% en peso a 0.8% en peso con respecto al peso de cemento.

A modo de ilustración el término mezclas de materiales de construcción significa preferiblemente mezclas en forma seca o acuosa y en estado endurecido o plástico. Las mezclas de materiales de construcción secos podrían ser, por ejemplo, mezclas de dichos aglutinantes, preferiblemente cemento y el dispersante (preferiblemente en forma de polvo) de acuerdo con esta invención. Las mezclas en forma acuosa, generalmente en forma de suspensión, pastas, mortero fresco u hormigón fresco se producen mediante la adición de agua al componente o componentes aglutinantes y al dispersante de acuerdo con esta invención, dichas mezclas se transforman luego del plástico al estado endurecido.

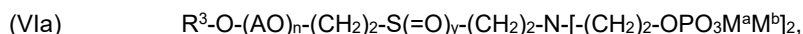
La invención se refiere también al uso de los dispersantes de acuerdo con esta invención como aditivo reológico para aglutinantes inorgánicos seleccionados del grupo de cemento, sulfato de calcio semihidratado, anhidrita, escoria, preferiblemente escoria granulada de altos hornos molida, cenizas volantes, sílica ahumada, metacaolín, puzolana natural, pizarra bituminosa quemada, cemento de aluminato de calcio o cemento de sulfo aluminato de calcio, en donde están presentes uno o más de uno de los aglutinantes.

La invención se refiere también al uso de los dispersantes de acuerdo con esta invención como un dispersante para aglutinantes inorgánicos seleccionados del grupo de cemento, sulfato de calcio semihidratado, anhidrita, escoria, preferiblemente escoria granulada de altos hornos molida, cenizas volantes, sílica ahumada, metacaolín, puzolana natural, pizarra bituminosa quemada, cemento de aluminato de calcio o cemento de sulfo aluminato de calcio, en donde están presentes uno o más de uno de los aglutinantes.

Ejemplos

Muestras S1 (sulfóxido) y muestra S2 (sulfona)

Se produjeron dos muestras (muestra 1 y muestra 2), que están de acuerdo con la fórmula general (VIIa)



Muestra 1 (S1):

R³ es H, A = -CH₂-CH₂-, n = 24, y = 1, M^a y M^b son H

Muestra 2 (S2):

R³ es H, A = -CH₂-CH₂-, n = 24, y = 2, M^a y M^b son H

1. Preparación de eductos

a) Preparación del educto vinilsulfóxido etoxilado

Como materia prima adecuada se sintetizó un vinilsulfóxido etoxilado H-O-(CH₂-CH₂O)_n-(CH₂)₂-S(=O)-CH=CH₂ (n = 24), que cae bajo la fórmula general (VIII) en un proceso de dos etapas.

En una primera etapa, se etoxiló vinilmercaptoetanol (VME) de acuerdo con el documento WO 2015/063194 A1 con la cantidad respectiva de óxido de etileno (EO). En detalle, se mezclaron 135.5 g (1.3 mol) de vinilmercaptoetanol y 6.77 g de metóxido de potasio sólido (KOMe) y se eliminó el metanol en una autoclave a 70°C y por debajo de 10 mbar durante 2 horas. El autoclave se volvió inerte con nitrógeno y se mantuvo el calentamiento a 70°C. Se dosificaron 1374.4 g (31.2 moles) de óxido de etileno en la autoclave durante 12 horas. Se dejó agitar la reacción a temperatura hasta que la presión del recipiente se mantuvo constante. A continuación, se eliminaron los componentes volátiles a 90°C y por debajo de 10 mbar durante 2 horas.

Se obtuvieron 1534.1 g de vinilmercaptoetanol etoxilado. El índice de hidroxilo fue 51.7 mg KOH/g (Teoría = 48.4 mg KOH/g).

En la segunda etapa, la oxidación del vinilmercaptoetanol etoxilado resultante (H-O-(CH₂-CH₂O)_n-(CH₂)₂-S-CH=CH₂) (n = 24) se realizó con peróxido de hidrógeno al sulfóxido (oxidación en el grupo mercapto a el sulfóxido de vinilo).

En detalle, la oxidación se realizó disolviendo 100 g del producto de etoxilación de la etapa 1 en agua (50 g). A temperatura ambiente, se añadió peróxido de hidrógeno (68.67 g, solución acuosa al 50%) durante un período de 1 hora. Una vez completada la adición, la reacción se agita adicionalmente durante 30 minutos antes de que el vinilsulfóxido etoxilado- H-O-(CH₂-CH₂O)_n-(CH₂)₂-S(=O)-CH=CH₂ (n = 24), fue confirmado por espectroscopia de ¹H-NMR.

b) Preparación del educto vinilsulfona etoxilado

La etoxilación del vinilmercaptoetanol se describió en el capítulo a) anterior (producto de la primera etapa del proceso). Se disuelven 100 g de dicho vinil mercaptoetanol etoxilado en agua (50 g) y se añade tungstato de sodio (0.5 g). Se añade peróxido de hidrógeno a temperatura ambiente (137.34 g, solución acuosa al 50%) durante un período de 1 hora. Una vez completada la adición, la reacción se agita adicionalmente durante 30 minutos antes de confirmar la vinilsulfona por ¹H-NMR.

c) Preparación del educto difosfato-dietanolamina

Se coloca ácido polifosfórico (478.8 g) en un reactor y se cubre con una capa de gas nitrógeno. Bajo agitación constante, se añade dietanolamina (226.5 g) gota a gota durante un período de dos horas, en donde la temperatura de reacción no supera los 95°C. Si es el caso, es necesario enfriar mediante un baño de hielo para mantener la temperatura por debajo de dicho límite. Después de finalizar la adición de dietanolamina, la composición de reacción se calienta a una temperatura de 95°C durante un período de 10 horas.

2. Preparación del vinilsulfóxido etoxilado S1 y vinilsulfona S2

La ruta de síntesis adicional siguió el patrón de síntesis P1 en el que en una etapa se añadió una alcanolamina secundaria fosforilada (difosfato-dietanolamina) en una adición de tipo Michael al vinilsulfóxido etoxilado, respectivamente al vinilsulfona, dando como resultado los dispersantes S1 y S2.

En detalle, se disolvió difosfato-dietanolamina (20 g) en agua (200 g) a temperatura ambiente. Luego el educto vinilsulfóxido etoxilado con 24 unidades de OE (138.6 g), descrito en el capítulo a), se añadió en 20 minutos y se agitó durante 60 minutos adicionales para dar como resultado el dispersante S1.

De manera análoga, se produjo el dispersante S2 disolviendo difosfato-dietanolamina (20 g) en agua (200 g) a temperatura ambiente. Luego se añadió en 20 minutos el educto vinilsulfona etoxilado con 24 unidades de OE (140.0 g), descrito en el capítulo b), y luego se agitó durante 60 minutos más.

Ensayos de aplicación (mortero)

Para probar la eficiencia de dosificación, retención de asentamiento, viscosidad plástica y desarrollo de resistencia a la compresión de los nuevos dispersantes S1 y S2, se utilizaron 1.100 g del cemento CEM I 42,5 R (Bernburg), 1.350

g de arena estandarizada para preparar un mortero para pruebas. Se eligió que la relación de agua a cemento fuera 0.47.

Flujo de asentamiento

5

Tabla 1: Resultados de asentamiento

| | Flujo de asentamiento (cm) | | | | | |
|------------|----------------------------|-------|--------|--------|--------|---------|
| | Dosis (bwoc) | 4 min | 30 min | 60 min | 90 min | 120 min |
| S1 | 0.27% | 26.6 | 25.9 | 25.2 | 24.5 | 23.9 |
| S2 | 0.27% | 25.9 | 23.1 | 20.8 | 19.2 | 17.6 |
| Optima®100 | 0.38% | 26.2 | 24.5 | 24.2 | 24.3 | 24.9 |
| MVA 2500** | 0.08% | 25.4 | 16.7 | XX | XX | XX |

**MVA2500 es un PCE basado en los monómeros anhídrido maleico, ácido acrílico y viniloxibutil polietilenglicol. (M_w = 5.800 g/mol)

10 Mientras que la dosis requerida para que un dispersante de éter policarboxilato comercial (MVA2500) alcance un flujo inicial de acuerdo con DIN EN 1015-3 de 26 ± 1 cm es de 0.08% en peso de cemento (bwoc) respectivamente, la dosis de Optima®100 es de 0.43 % en peso de cemento (bwoc). Usando los nuevos dispersantes de acuerdo con esta invención, la dosis (0.27 bwoc tanto para S1 como para S2) es considerablemente menor en comparación con Optima®100, pero la dosis es aún mayor en comparación con un éter policarboxilato (PCE). Las dosificaciones antes
15 mencionadas se calculan en cada caso basándose en la masa seca de los dispersantes para asegurar la comparabilidad de los datos.

Retención de asentamiento

20 Por favor véase también la tabla 1 para conocer los resultados de retención de asentamiento en el hormigón. Los datos muestran que tanto Optima®100 como los dispersantes S1 y S2 de acuerdo con esta invención son capaces de mantener muy estable el flujo del hormigón durante un período de hasta 120 minutos, mientras que el flujo del policarboxilato ya no se puede medir después de 60 minutos (hormigón rígido).

25 Viscosidad plástica (prueba de cono J de acuerdo con EN-445)

Tabla 2: Resultados de la prueba del cono J

| | Tiempo [segundo] | | | | | |
|------------|------------------|-------|--------|--------|--------|---------|
| | Dosis (bwoc) | 8 min | 33 min | 63 min | 93 min | 123 min |
| S1 | 0.27% | 4.6 | 5.8 | 6.5 | 6.9 | 7.6 |
| S2 | 0.27 | 6.9 | 8.7 | 10.1 | 11.5 | 13 |
| Optima®100 | 0.38 | 4.8 | 5.8 | 6.2 | 6.5 | 6.8 |
| MVA2500 | 0.08%* | 9.23 | XX | XX | XX | XX |

30 Para mostrar el efecto de los dispersantes sobre la viscosidad de las composiciones cementosas, se midió el tiempo de flujo en el experimento del cono J. Mientras que bajo estas condiciones de prueba específicas, el éter de policarboxilato (PCE) no puede fluir después de más de 33 minutos después de la mezcla, Optima®100 y el nuevo dispersante (a una dosis más baja de los dispersantes de acuerdo con esta invención en comparación con
35 Optima®100) tienen un tiempo de flujo de menos de 8 segundos, incluso después de aproximadamente dos horas después de la mezcla en el caso de S1 y aún 13 segundos para S2, mientras que para el PCE los valores no son más medibles después de 33 minutos. Estos tiempos de cono J bastante cortos prueban que la viscosidad plástica es muy baja y que se conserva una buena aptitud para ser trabajada de la composición cementosa incluso hasta dos horas después de la mezcla de la composición cementosa.

40 Desarrollo de la resistencia compresiva (un día)

Tabla 3: desarrollo de la resistencia a la compresión (un día)

| | Dosificación (bwoc) | Resistencia a la flexión (1d) | Resistencia a la compresiva (1d) |
|------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| S1 | 0.27 % | 5.2 | 21.5 |
| S2 | 0.27% | 5.3 | 23.5 |
| Optima®100 | 0.38 % | 1.2 | 3.8 |
| MVA 2500 | 0.08 % | 5.5 | 24.8 |

- Los datos de desarrollo de la resistencia (tanto la resistencia a la flexión como la resistencia a la compresión) de las mezclas cementosas se ven fuertemente afectados por el uso de Optima®100 en comparación con un éter de policarboxilato clásico (PCE) y también con los dispersantes de acuerdo con esta invención. Los dispersantes de acuerdo con esta invención no muestran una influencia negativa sobre el desarrollo de la resistencia después de 1 día, la resistencia obtenida es comparable a un PCE o solo se reduce ligeramente en comparación con el PCE en el experimento.
- 5
- 10 Como resumen, se pudo demostrar que los nuevos dispersantes de acuerdo con esta invención (en forma de sulfóxido (por ejemplo, S1) así como en forma de sulfona (por ejemplo, S2) proporcionan una muy buena retención del asentamiento a las composiciones cementosas incluso hasta al menos 120 minutos después de la mezcla y reduce eficientemente la viscosidad plástica (similar a Optima®100), incluso durante un largo período de tiempo hasta 120 minutos después de la mezcla. Se señala particularmente que los dispersantes de acuerdo con esta invención no
- 15 tienen un efecto negativo en el desarrollo de la resistencia La eficiencia de la dosificación está ligeramente influenciada en comparación con los éteres de policarboxilato, pero es mejor en comparación con Optima®100.

REIVINDICACIONES

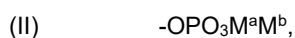
5 1. Dispersante para partículas inorgánicas, siendo el dispersante un sulfóxido de acuerdo con la fórmula general (I_{sox}) que contiene al menos un radical sulfinilo ($S=O$)



10 o siendo el dispersante una sulfona de acuerdo con la fórmula general (I_{son}) que contiene al menos un radical sulfonilo ($S(=O)_2$)

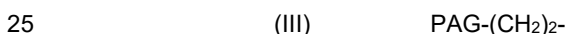


15 X en la fórmula (I_{sox}) o (I_{son}) es una unidad estructural que comprende al menos un poli (alquilenglicol) y Y en la fórmula (I_{sox}) o (I_{son}) es una unidad estructural que comprende una amina secundaria o una amina terciaria y al menos un radical que contiene fósforo de la fórmula general (II)

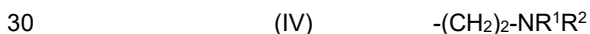


20 M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

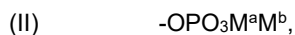
2. Dispersante de acuerdo con la reivindicación 1, en donde X es un radical de la fórmula general (III)



PAG es una unidad estructural que comprende al menos un poli (alquilenglicol) y Y es un radical de la fórmula general (IV)

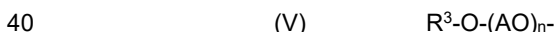


al menos uno de los radicales R^1 o R^2 comprende al menos un radical que contiene fósforo de la fórmula general (II)



35 M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

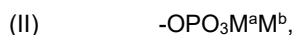
3. Dispersante de acuerdo con la reivindicación 2, en donde PAG es de acuerdo con la fórmula general (V)



45 R^3 es H, $-CH_2-CH(OPO_3M^aM^b)-CH_2-OPO_3M^aM^b$ o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, preferiblemente R^3 es un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente de 1 a 10 átomos de carbono, lo más preferiblemente de 1 a 4 átomos de carbono,

A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente de 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

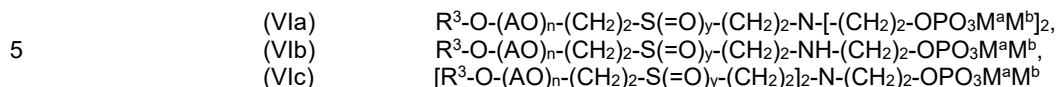
55 4. Dispersante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde están presentes al menos dos radicales que contienen fósforo de fórmula general (II)



60 M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente, más preferiblemente están presentes dos radicales que contienen fósforo de fórmula general (II).

65 5. Dispersante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde Y en la fórmula (I_{sox}) o (I_{son}) es una unidad estructural que comprende una amina terciaria y comprende al menos 2 radicales que contienen fósforo de acuerdo con la fórmula general (II), preferiblemente la amina terciaria comprende 3 ó 4 radicales que contienen fósforo de acuerdo con la fórmula general (II).

6. Dispersante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el dispersante es de acuerdo con una de las fórmulas generales (VIa), (VIb) o (VIc),



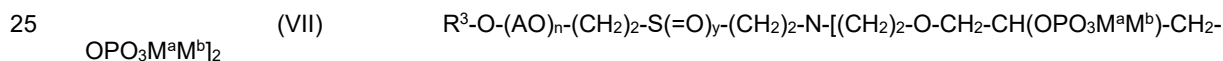
10 R^3 está en las fórmulas (VIa), (VIb) y (VIc) H o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, lo más preferiblemente 1 átomo de carbono, A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y lo más preferiblemente 100% en moles de A es etileno,

15 y está en las fórmulas (VIa), (VIb) y (VIc) 1 o 2,

n está en las fórmulas (VIa), (VIb) y (VIc) un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente de 20 a 25,

20 M^a y M^b en las fórmulas (VIa), (VIb) y (VIc) son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

7. Dispersante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el dispersante es de acuerdo con la fórmula general (VII)

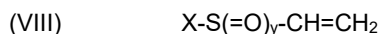


30 R^3 está en la fórmula (VII) H, $-CH_2-CH(OPO_3M^aM^b)-CH_2-OPO_3M^aM^b$ o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, más preferiblemente 1 átomo de carbono, A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y lo más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, y es 1 o 2, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente de 20 a 25, M^a y M^b en la fórmula (VII) son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente.

40 8. Dispersante de acuerdo con la reivindicación 3 o de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en donde n en la fórmula $R^3-O-(AO)_n$ es un número entero de 10 a 200, más preferiblemente de 20 a 150.

9. Proceso para la producción del dispersante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde en un proceso (P1) se realizan las siguientes etapas del proceso:

45 P1-1) un sulfóxido o una sulfona de fórmula general (VIII)



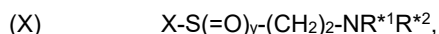
X es una unidad estructural que comprende al menos un poli (alquilenglicol), X es preferiblemente $R^3-O-(AO)_n-CH_2-CH_2-$,

55 R^3 es H, $-CH_2-CH(OPO_3M^aM^b)-CH_2-OPO_3M^aM^b$ o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, lo más preferiblemente 1 átomo de carbono,

60 A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente,

65 se hace reaccionar con una alcanolamina primaria fosforilada y/o una secundaria fosforilada, o, en donde en un proceso alternativo (P2) se realizan las siguientes etapas del proceso:

P2-1) se hace reaccionar un sulfóxido o una sulfona de la fórmula general anterior (VIII) con una alcanolamina primaria y/o una alcanolamina secundaria para dar un alcohol de la siguiente estructura general (X)



y es 1 o 2

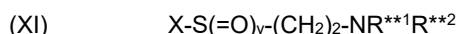
X es una unidad estructural que comprende al menos un poli (alquilenglicol), X es preferiblemente $R^3-O-(AO)_n-CH_2-CH_2-$,

5 R^3 es H, $-CH_2-CH(OPO_3M^aM^b)-CH_2-OPO_3M^aM^b$ o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, lo más preferiblemente 1 átomo de carbono,

10 A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente, al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} comprende al menos un grupo OH (grupo hidroxilo), preferiblemente en al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} se selecciona del grupo de $-(CH_2)_2-OH$, $-(CH_2)_2-(OA^3)_m-OH$, H, hidrocarburo (hetero) aromático o hidrocarburo alifático, más preferiblemente al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} es $-(CH_2)_2-OH$,

15 A^3 es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A^3 es etileno, m es un número entero de 1 a 50, preferiblemente de 1 a 20, más preferiblemente de 1 a 5,

20 P2-2) opcionalmente, el alcohol obtenido de acuerdo con la fórmula general (X) se hace reaccionar con 2,3-epoxi-1-propanol (glicidol) para dar un alcohol de la siguiente fórmula general (XI)



25 y es 1 o 2,
X es una unidad estructural que comprende al menos un poli (alquilenglicol), X es preferiblemente $R^3-O-(AO)_n-CH_2-CH_2-$,

30 R^3 es $-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$, $-CH_2-CH(OPO_3M^aM^b)-CH_2-OPO_3M^aM^b$ o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, lo más preferiblemente 1 átomo de carbono,

35 A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70 % en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90 % en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente, al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} comprende al menos $-OCH_2-CH(OH)-CH_2-OH$, preferiblemente al menos uno de los radicales R^{*1} o R^{*2} se selecciona del grupo de $-(CH_2)_2-OCH_2-CH(OH)-CH_2-OH$, $-(CH_2)_2-(OA^3)_m-OCH_2-CH(OH)-CH_2-OH$, $-(CH_2)_2-OH$, $-(CH_2)_2-(OA^3)_m-OH$, H, hidrocarburo (hetero) aromático o hidrocarburo alifático, más preferiblemente al menos uno de los radicales R^{*1} y R^{*2} es $-(CH_2)_2-O-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$, lo más preferiblemente tanto R^{*1} como R^{*2} son $-(CH_2)_2-O-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$,

45 A^3 es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A^3 es etileno, m es un número entero de 1 a 50, preferiblemente de 1 a 20, más preferiblemente de 1 a 5,

50 P2-3) el alcohol obtenido de la etapa P2-1) de acuerdo con la fórmula general (X) o el alcohol obtenido de la etapa opcional P2-2) de acuerdo con la fórmula general (XI) se fosforila.

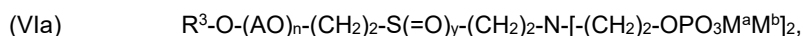
10. Proceso de acuerdo con la reivindicación 9 para la producción del dispersante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde en el proceso P1

55 la alcanolamina primaria fosforilada y/o alcanolamina secundaria fosforilada se selecciona del grupo de fosfato de etanol amina, difosfato de dietanolamina, monosfosfato de dietanolamina o mezclas de dichas alcanolaminas fosforiladas o

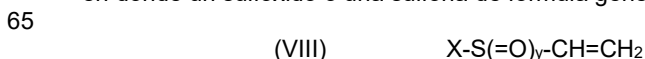
en el proceso P2

la alcanolamina primaria y/o la alcanolamina secundaria se selecciona entre etanol amina y/o dietanolamina.

60 11. Proceso P1 de acuerdo con la reivindicación 9 o reivindicación 10 para la producción del dispersante según la reivindicación 6, fórmula general (VIa),

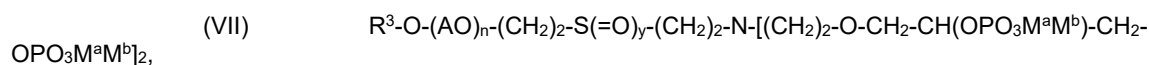


en donde un sulfóxido o una sulfona de fórmula general (VIII)



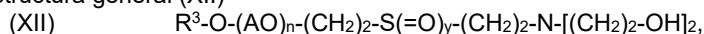
X en la fórmula (VIII) es $R^3-O-(AO)_n-(CH_2)_2-$, y está en las fórmulas (VIa) y (VIII) 1 o 2, R^3 en la fórmula (VIa) es H o hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, más preferiblemente 1 átomo de carbono, A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es en la fórmula (VIa) un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente de 20 a 25, M^a y M^b en la fórmula (VIa) son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente, Se hace reaccionar con difosfato de dietanolamina.

12. Proceso P2 de acuerdo con la reivindicación 9 para la producción del dispersante de acuerdo con la fórmula general (VII),

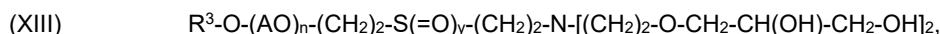


en donde se realizan las siguientes etapas del proceso:

P2-1) se hace reaccionar un sulfóxido o una sulfona de fórmula general (VIII) con dietanolamina para dar un alcohol de la siguiente estructura general (XII)



P2-2) el alcohol obtenido de acuerdo con la fórmula general (XII) se hace reaccionar con 2,3-epoxi-1-propanol (glicidol) hasta una estructura de la siguiente fórmula general (XIII)



P2-3) el alcohol obtenido de la etapa P2-2) se fosforila, en donde y es 1 o 2,

A es un grupo alquileo, preferiblemente un grupo alquileo con un número de átomos de carbono de 2 a 20, preferiblemente más del 70% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 80% en moles de A es etileno, más preferiblemente más del 90% en moles de A es etileno y más preferiblemente 100% en moles de A es etileno, n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente de 10 a 150, más preferiblemente de 20 a 100, más preferiblemente de 20 a 75, más preferiblemente de 20 a 30 y lo más preferiblemente 20 a 25, M^a y M^b son iguales o diferentes y son independientemente uno de otro hidrógeno o un catión equivalente, R^3 es H, $-CH_2-CH(OPO_3M^aM^b)-CH_2-OPO_3M^aM^b$ o un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático, opcionalmente un hidrocarburo (hetero) aromático o alifático sustituido, preferiblemente un hidrocarburo saturado con un número de átomos de carbono de 1 a 30, preferiblemente con un número de átomos de carbono de 1 a 10, más preferiblemente 1 átomo de carbono.

13. Mezcla de materiales de construcción, que comprende el dispersante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y aglutinantes inorgánicos seleccionados del grupo de cemento, sulfato cálcico semihidratado, anhidrita, escoria, preferiblemente escoria granulada de altos hornos molida, cenizas volantes, sílica ahumada, metacaolín, puzolana natural, pizarra bituminosa quemada, cemento de aluminato de calcio o cemento de sulfato aluminato de calcio, en donde en las mezclas de construcción están comprendidos uno o más de uno de los aglutinantes.

14. Uso de los dispersantes de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 como dispersante para aglutinantes inorgánicos seleccionados del grupo de cemento, sulfato de calcio semihidratado, anhidrita, escoria, preferiblemente escoria granulada de altos hornos molida, cenizas volantes, sílica ahumada, metacaolín, puzolana natural, pizarra bituminosa quemada, cemento de aluminato de calcio o cemento de sulfato aluminato de calcio, en donde están presentes uno o más de uno de los aglutinantes.