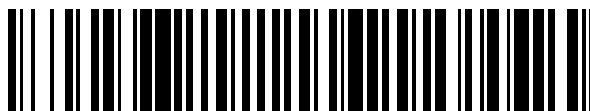


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 556**

51 Int. Cl.:

C08K 5/07 (2006.01)
C08K 5/53 (2006.01)
C08L 3/04 (2006.01)
C08F 220/34 (2006.01)
C08F 220/60 (2006.01)
C08K 5/04 (2006.01)
D21H 17/45 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.1997 E 97946545 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 0939788**

54 Título: **Polímeros de dispersión acuosa**

30 Prioridad:

15.11.1996 US 749875

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

22.04.2013

73 Titular/es:

**GE BETZ, INC. (100.0%)
4636 SOMERTON ROAD, P.O. BOX 3002
TREVOSE, PA 19053-6783, US**

72 Inventor/es:

**CONNORS, EDWARD, J.;
COTTER, MICHELLE, L. y
CHEN, FU**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 401 556 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

Polímeros de dispersión acuosa

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a polímeros dispersables. Más en particular, la presente invención se refiere a polímeros dispersables en solución salina acuosa, solubles en agua, a polímeros solubles en agua dispersados en una solución salina acuosa, y a procedimientos de preparación y procedimientos de uso de dichos polímeros.

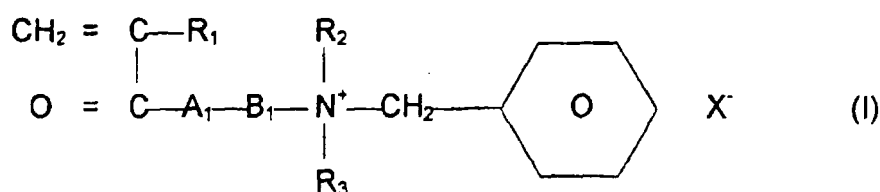
Antecedentes de la invención

10 Las poliacrilamidas catiónicas se usan ampliamente en numerosas aplicaciones de tratamiento de procedimientos y de aguas. Su alto peso molecular y densidad de carga variable las hacen sumamente útiles como floculantes para separación líquida/sólida, como coadyuvantes de flotación y desmenujantes para la clarificación de aceite/agua y como coadyuvantes de retención y drenaje en la fabricación de papel. La alta viscosidad en solución asociada con estos polímeros cuando están disueltos en agua excluye, en general, su utilización como soluciones acuosas debido al bajo contenido activo (normalmente menor de un 6 %) que se puede obtener. Como resultado, en general, las poliacrilamidas catiónicas se han utilizado como polvos secos o bien como emulsiones de agua en aceite. Debido a 15 las crecientes preocupaciones ambientales que rodean al aceite y a los tensioactivos en emulsiones así como los inconvenientes y al gasto asociado con la alimentación de polvos secos, los esfuerzos por desarrollar sistemas de suministro alternativos para estos polímeros se han intensificado en los últimos años.

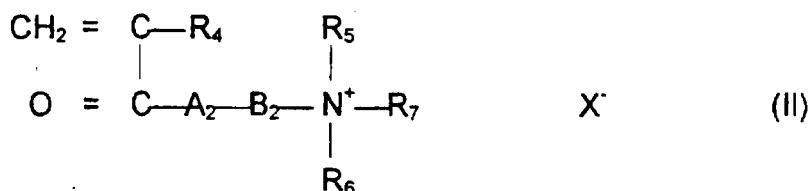
20 El objetivo de estos esfuerzos ha sido desarrollar sistemas de suministro, en forma líquida, que tengan un alto contenido activo, que no contengan aceite hidrocarburos ni componentes orgánicos volátiles (VOC) y que se comporte de forma comparable a productos de polímeros en polvo y emulsión análogos.

Técnica relacionada

25 La patente de los EE. UU. 4.929.655 para Takeda et al. divulga un procedimiento para la producción de una dispersión soluble en agua que incluye la polimerización de un 5 a un 100 por ciento molar de un monómero catiónico soluble en agua representado por la siguiente fórmula (I) que tiene una funcionalidad bencilo, de un 0 a un 50 % molar de otro monómero catiónico representado por la siguiente fórmula (II) y de un 0 a un 95 por ciento molar de (met)acrilamida en presencia de un 1 a un 10 % en peso de un dispersante catiónico multivalente de alto peso molecular orgánico que comprende un polímero soluble en agua producido de al menos un monómero de fórmula (II); en base al peso total de los monómero, en una solución salina aniónica multivalente acuosa que tiene una concentración de un 15 % en peso o más. La fórmula I tiene la fórmula:



30 en la que R_1 es hidrógeno o bien CH_3 ; R_2 y R_3 son cada uno un grupo alquilo que tiene de 1 a 3 átomos de carbono; A_1 es un átomo de oxígeno o bien NH ; B_1 es un grupo alquilenos que tiene de 2 a 4 átomos de carbono o un grupo hidroxipropileno, y X^- es un contraión aniónico. La fórmula II tiene la fórmula:



35 en la que R_4 es hidrógeno o bien CH_3 ; R_5 y R_6 son cada uno un grupo alquilo que tiene de 1 a 2 átomos de carbono; R_7 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo que tiene de 1 a 2 átomos de carbono; A_2 es un átomo de oxígeno o bien NH ; B_2 es un grupo alquilenos que tiene de 2 a 4 átomos de carbono o bien un grupo hidroxipropileno y X^- es un contraión aniónico. También se puede usar un poliol, tal como glicerina o etilenglicol, para potenciar el depósito de polímero.

40 La patente de los EE. UU. N.º 5.006.590, Takeda et al. y el documento EP 364175 son similares a Takeda 4.929.655, excepto porque la polimerización se lleva a cabo en presencia tanto de: (1) un polímero de siembra

5 catiónico soluble en agua que es insoluble en una solución acuosa de una sal aniónica polivalente; como de (2) un polímero dispersante catiónico soluble en agua que es soluble en una solución acuosa de una sal aniónica polivalente. El polímero de siembra catiónico soluble en agua que es insoluble en la solución acuosa de sales aniónicas polivalentes contiene al menos un 5 por ciento molar de unidades de monómeros catiónicos que tienen una funcionalidad bencilo y se representan por la fórmula general (I) mencionada anteriormente y el polímero dispersante catiónico soluble en agua que es soluble en la solución acuosa de una sal aniónica polivalente contiene al menos un 20 por ciento molar de unidades de monómeros catiónicos representados por la fórmula general (II) anterior.

10 El documento EP 0183466B1 para Takeda et al. también es similar a Takeda 4.929.655, excepto porque se puede usar un poliol soluble en una solución salina acuosa como sustituto para o además de un dispersante electrolítico de polímero. El polímero divulgado permite la producción de dispersiones de polímero libres de grupos funcionales bencilo en el polímero activo.

15 El documento EP 0630909A1 divulga un procedimiento para preparar una dispersión de polímero soluble en agua en el que una porción del monómero se alimenta a la mezcla de reacción después de que se haya iniciado la reacción de polimerización para reducir la viscosidad en masa de la mezcla de reacción durante la polimerización sin una carga alta de sal polivalente.

El documento EP 6574782A2 divulga que la optimización de la concentración de la sal aniónica multivalente controla el tamaño de partícula y reduce la viscosidad de las dispersiones de polímero soluble en agua.

20 El documento EP 0 525 751 divulga la preparación de una dispersión de un polímero catiónico soluble en agua para su uso en el tratamiento de residuos como floculante o agente de deshidratación, dicho polímero catiónico se obtiene por la copolimerización, en una solución salina en presencia de un dispersante polimérico acrílico catiónico, de monómeros catiónicos y un monómero de acrilamida o metacrilamida.

25 El documento DE 44 06 624 divulga dispersiones a base de agua, usadas como agentes de floculación o deshidratación. Dichas dispersiones contienen polímeros solubles en agua obtenidos por polimerización de monómero hidrófilo y monómero de reticulación en presencia de un agente dispersante.

El documento EP 0 630 858 divulga que los polímeros que se usan en el campo de la clarificación de aguas, coagulación o floculación se obtienen por la copolimerización de monómeros catiónicos, monómeros de acrilamida en presencia de tanino.

30 En general, los esfuerzos de la técnica anterior se han enfocado en dispersiones de polímeros preparadas a partir de mezclas de monómeros solubles en agua que contienen al menos un 5 por ciento molar de un monómero catiónico con un grupo funcional aromático, que preferentemente es una sal de amonio cuaternario obtenida por la reacción de cloruro de bencilo y acrilato de dimetilaminoetilo (AEDBAC), en una solución acuosa de una sal aniónica polivalente. La polimerización se lleva a cabo en presencia de un copolímero de acrilamida catiónico soluble en agua que contiene al menos un 5 por ciento molar de un monómero catiónico de la fórmula (I) y un copolímero de acrilamida catiónico soluble en agua que contiene al menos un 20 por ciento molar de monómero catiónico de la fórmula (II). El polímero insoluble en solución salina actúa como un polímero de siembra para el procedimiento de polimerización en el que el polímero soluble en salmuera actúa como un dispersante polimérico para la dispersión resultante.

40 Por tanto, las técnicas de polimerización de la técnica anterior pueden requerir costes de materias primas significativos y tiempo para producir polímeros de siembra y dispersantes que tengan unidades de repetición funcionales y peso molecular particulares.

45 Por lo tanto, existe una necesidad de obtener dispersiones de polímeros solubles en agua que se puedan producir en un procedimiento económico y conveniente que no requiera la síntesis previa de polímeros de siembra que tengan unidades de repetición cuaternarias de bencilo o polímeros dispersantes que tengan unidades de repetición de alquilato de amonio cuaternario.

En consecuencia, es un objetivo de la presente invención proporcionar polímeros dispersables en sal solubles en agua, procedimientos de producción de polímeros dispersables en sal solubles en agua y procedimientos de uso de polímeros dispersables en sal solubles en agua que estén libres de las limitaciones halladas en las técnicas de polimerización de la técnica anterior.

50 Sumario de la invención

55 Para lograr el objetivo anterior y otros objetivos, la presente invención proporciona polímeros solubles en agua dispersados en una solución salina acuosa. Los polímeros se producen por polimerización de monómeros etilénicamente insaturados en solución salina acuosa en presencia de al menos un carbohidrato, sal, agua, un iniciador de polimerización, tanino, tanino catiónicamente modificado, productos de reacción de tanino con formaldehído y aminas, y mezclas de los mismos y opcionalmente un agente de reticulación.

En otras realizaciones, la invención proporciona polímeros solubles en agua dispersados en una solución salina acuosa que son útiles como coadyuvantes de drenaje y retención en la fabricación de papel, como coadyuvantes de deshidratación de lodos y como floculantes en el tratamiento de aguas, y como coadyuvantes de separación de aceite y agua en aplicaciones en el campo del aceite y la refinería.

5 Descripción detallada de la invención

Se ha descubierto que usando carbohidratos y taninos o carbohidratos y taninos catiónicamente modificados en una solución salina acuosa, se pueden producir polímeros dispersables en solución salina acuosa, solubles en agua, con o sin funcionalidad cuaternaria de bencilo en un medio de reacción sustancialmente libre de polímeros de siembra que tienen unidades de repetición cuaternarias de bencilo y polímeros dispersantes que tienen unidades de repetición de alquilato de amonio cuaternario.

Por tanto, se ha eliminado la necesidad de una síntesis previa larga y costosa de polímeros de siembra específicos que tienen unidades de repetición cuaternarias de bencilo y polímeros dispersantes que tienen unidades de repetición de alquilato de amonio cuaternario.

En la presente invención, los monómeros se polimerizan en una solución acuosa que contiene sal, agua de dilución, al menos un carbohidrato natural o modificado químicamente y tanino o tanino catiónicamente modificado y opcionalmente agentes de ramificación y/o agentes de reticulación. El comienzo de la polimerización se evidencia por el cambio en la aparición de la mezcla de una solución transparente a una dispersión de color blanco lechoso. El producto final está en forma de una dispersión polimérica estable que se disuelve fácilmente para producir una solución de polímero viscosa.

Los detalles de la invención se describen a continuación en el presente documento.

I. Los carbohidratos y las taninos

Los carbohidratos son compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno que contienen la unidad de sacárido o su producto de reacción. Los carbohidratos útiles en la presente invención incluyen monosacáridos tales como fructosa y glucosa, disacáridos tales como sacarosa, maltosa, celobiosa y lactosa; y polisacáridos. Los polisacáridos son los carbohidratos preferidos por su uso en la presente invención. Los polisacáridos tales como el almidón, la celulosa y las gomas son particularmente preferidos.

El almidón es una mezcla de polímeros naturales lineales (amilosa) y ramificados (amilopectina) que tiene la unidad D-glucopiranosilo (glucosa). Es el componente principal de la mayoría de las semillas, tubos y raíces de plantas y se produce comercialmente a partir de maíz, trigo, arroz, tapioca, patata y otras fuentes. La mayoría del almidón comercial se produce a partir del maíz que es relativamente barato y abundante. El almidón, como compuesto polihidroxi, puede sufrir muchas reacciones características de alcoholes incluyendo esterificación y eterificación. Por ejemplo, haciéndolo reaccionar con hidróxidos metálicos y óxidos de alquileo, se pueden obtener varios derivados de hidroxialquilalmidones tales como hidroxietil y hidroxipropil almidones. Los almidones catiónicos se pueden preparar a partir de una suspensión de almidón que se hace reaccionar con compuestos alquilamino terciario y cuaternario. En general, los productos se caracterizan como almidones modificados con funcionalidad amina. Los ejemplos de almidón de maíz modificado catiónicamente útiles para las dispersiones de la presente invención son Cato 31 y 237 que están disponibles de National Starch and Chemical Company.

Los almidones catiónicos también se pueden obtener haciendo reaccionar almidones con monómeros catiónicos tales como cloruro de 2-acriloxietiltrimetilamonio (AETAC), cloruro de 2-acriloxietildimetilbencilamonio (AEDBAC) y cloruro de 3-metacrilamidopropiltrimetilamonio (MAPTAC), o con determinados reactivos catiónicos tales como cloruro de N-(3-cloro-2-hidroxipropil)trimetilamonio (Quat 188, de Dow Chemical). Se pueden aplicar modificaciones similares a gomas y otros polisacáridos que contienen grupos hidroxilo.

En general, las gomas también son polisacáridos que se hidratan en agua caliente o fría para formar soluciones o dispersiones viscosas. Las gomas se pueden denominar celulosa, mananos, galactomananos, y glucomananos, dependiendo de la(s) hexosa(s) que componen el esqueleto y las cadenas laterales. Se pueden obtener gomas naturales a partir de extracto de algas, exudados de plantas, semilla o raíz, y por fermentación microbiana. Los extractos de algas incluyen gomas carragenina y agar a partir de determinadas algas marinas que pertenecen a la clase Rhodophyceae, alga roja, y algina o ácido alginico de la clase Phaeophyceae, alga parda. Los exudados de planta incluyen goma arábica, karaya, tragacanto y ghatti dependiendo de la fuente de árbol. Las gomas de semilla incluyen goma guar derivada de la semilla de la planta de guar, goma de algarroba obtenida a partir de la planta perenne leguminosa o algarrobo y otros. Las gomas microbianas tales como dextrano y goma xantana son polisacáridos producidos por microorganismos por medio de un proceso de fermentación.

Las gomas modificadas químicamente incluyen aquellas tales como pectinas de bajo metoxilo, alginato de propilenglicol, alginato de trietanolamina, goma de algarroba carboximetilada y goma guar carboximetilada.

Los ejemplos de gomas que se pueden usar en la presente innovación son goma xantana, tal como Keltrol BT de Kelco, y goma guar catiónica, tal como Galactasol 80H4FDS de Aqualon, una división de Hercules Inc.

La celulosa es la estructura principal de la mayorías de las plantas. Para fines industriales, la celulosa se deriva principalmente de borras de algodón o pulpa de madera por procedimientos mecánicos o químicos. Los ésteres de celulosa tales como formato, acetato, propionato, butirato, valerato, caproato, heptilato, caprato, laurato, miristato y palmitato de celulosa se obtienen por reacción con ácidos, anhídridos o cloruros de ácido orgánicos. Los éteres de celulosa se derivan de la reacción de celulosa con agentes de alquilación tales como ácido cloroacético y óxidos de alquilo bajo condiciones básicas. Los éteres de celulosa incluyen, pero no se limitan a, carboximetilcelulosa (CMC) de sodio aniónica e hidroxietilcelulosa (HEC) no iónica y HEC modificada con un grupo alquilo de cadena larga, es decir, HMHEC (HEC modificado hidrofóticamente). Los éteres de celulosa están disponibles de Aqualon, bajo el nombre comercial de Natrosol y Natrosol Plus.

La quitina es un polisacárido de glucosamina que está estructuralmente relacionado con celulosa y es un elemento estructural principal en los exoesqueletos duros de insectos y crustáceos. La quitina también se encuentra en algunas levaduras, algas y hongos. El quitosano es un derivado desacilado de quitina. Se espera que tanto la quitina como el quitosano sean útiles en la práctica de la presente invención.

La cantidad de polisacáridos usados en la invención puede ser de desde un 0,01 a un 10,0 por ciento en peso, preferentemente desde un 0,01 a un 5,0 por ciento en peso y lo más preferentemente desde un 0,01 a un 1,0 por ciento en peso en base al peso total de la dispersión.

Los carbohidratos analizados anteriormente se usan en combinación con uno o más taninos para preparar una dispersión estable. Los taninos son un gran grupo de compuestos orgánicos complejos solubles en agua que se producen de forma natural en hojas, ramas, cortezas, madera y fruto de muchas plantas y en general se obtienen por extracción desde el material de la planta. La composición y estructura de los taninos variará dependiendo de la fuente y procedimiento de extracción, pero la fórmula empírica genérica se representa por $C_{76}H_{52}O_{46}$. Los ejemplos de cortezas a partir de las que se pueden derivar los taninos son acacia, mangle, roble, eucalipto, abeto, pino, alerce y sauce. Los ejemplos de maderas son el quebracho, castaño, roble y urunday. Los ejemplos de frutos son mirobálanos, valonia, dividivi, tara y algarroBILLA. Los ejemplos de hojas son zumaque y gamber. Los ejemplos de raíces son ruibarbo y palmito.

Los taninos catiónicamente modificados también se pueden usar en la presente invención. Los taninos catiónicamente modificados se obtienen haciendo reaccionar taninos con monómeros catiónicos tales como, pero sin limitarse a, cloruro de metilo, cloruro de bencilo y sulfato de dimetilo sales cuaternarias de acrilato dimetilaminoetilo, acrilato de dietilaminoetilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, metacrilato de dietilaminoetilo, dimetilaminopropilacrilamida, y dimetilaminopropilmetacrilamida o cloruro de dialildimetilamonio.

Los productos de reacción de taninos con formaldehído y aminos también son útiles como componentes de la mezcla de reacción de polimerización en la presente invención.

Los taninos preferidos para su uso en la presente invención son los extraídos de quebracho, mimosa y zumaque y derivados catiónicamente modificados de los mismos.

La cantidad de taninos usados en la invención puede ser de hasta un 5 por ciento en peso, preferentemente desde un 0,005 a un 2,5 por ciento en peso y lo más preferentemente desde un 0,01 a un 1,0 por ciento en peso en base al peso total de la dispersión.

II. Las sales

Las sales útiles en la presente invención son sales metálicas monovalentes, sales metálicas polivalentes o mezclas de las mismas. La sal está presente para precipitar el polímero de la mezcla de reacción de la solución salina acuosa. Las sales incluyen, pero no se limitan a, sales que tienen aniones seleccionados del grupo de cloruro, bromuro, fluoruro, sulfato y fosfato y cationes seleccionados del grupo de amonio, sodio, potasio, magnesio y aluminio. La concentración de sal en la solución salina acuosa es preferentemente de al menos un 15 % en peso en base al peso total de la dispersión.

III. Iniciadores

La polimerización se puede iniciar por un procedimiento térmico o redox por medio de un mecanismo de radicales libres. Los iniciadores adecuados para la polimerización se pueden seleccionar de peróxidos, persulfatos, bromatos e iniciadores de tipo azo tales como diclorhidrato de 2,2'-azobis(2-amidinopropano) (V-50, de Wako) y diclorhidrato de 2,2'-azobis(N,N-dimetileno-isobutiramidina) (VA-044, de Wako), también se pueden usar sulfitos, bisulfitos, dióxido de azufre y citratos y otros agentes reductores usados con iniciadores oxidantes para formar un par redox de iniciación. La cantidad de iniciador usado puede variar de desde 5 ppm a 1000 ppm en base al peso total de los monómeros. La polimerización también se puede iniciar por una irradiación fotoquímica o por radiación por ionización tal como con una fuente Co^{60} .

IV. Agentes de ramificación

Opcionalmente, también se pueden usar a de ramificación para ramificar y reticular los polímeros de la presente

invención. Los agentes de ramificación o de reticulación comprenden compuestos que tienen al menos dos dobles enlaces, un doble enlace y un grupo reactivo o bien dos grupos reactivos. Los compuestos representativos incluyen, pero no se limitan a, di(met)acrilato de polietilenglicol, metilen-bis(met)acrilamida, N-vinil-acrilamida, éter alilglicídico, acrilato de glicidilo, glioxal, (met)acrilato de glicidilo, divinilbenceno, N-metilalilacrilamida, sales de trialilamonio, metilolacrilamida también se pueden añadir, siempre que el polímero resultante sea soluble en agua. Se ha de entender que los materiales mencionados anteriormente de ningún modo limitan la síntesis de los polímeros de acuerdo con la presente invención. Se puede usar cualquiera de los agentes de transferencia de cadena bien conocidos por los expertos en la técnica para controlar el peso molecular del polímero. Éstos incluyen, pero no se limitan a, alcoholes alquílicos inferiores tales como isopropanol, aminas, mercaptanos, fosfitos, tioácidos y alcohol alílico.

V. El medio de reacción

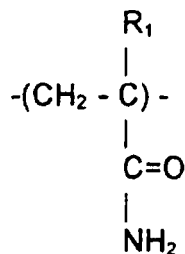
La polimerización de monómeros de la presente invención se lleva a cabo en un medio de reacción que comprende agua, al menos una sal como se describe anteriormente en II, y al menos un carbohidrato y un tanino como se describe anteriormente en I. El medio de reacción puede contener un iniciador de la polimerización como se detalla anteriormente en III y opcionalmente puede contener un agente de ramificación como se describe anteriormente en IV.

Opcionalmente, el medio de reacción también puede contener polímeros de siembra, incluyendo polímeros de siembra que tienen unidades de repetición cuaternarias de bencilo y polímeros dispersantes, incluyendo polímeros dispersantes que tienen unidades de repetición de alquilato de amonio cuaternario. Sin embargo, el medio de reacción preferido está sustancialmente libre de polímeros de siembra que tienen unidades de repetición cuaternarias de bencilo y libre de polímeros dispersantes que tienen unidades de repetición de alquilato de amonio cuaternario.

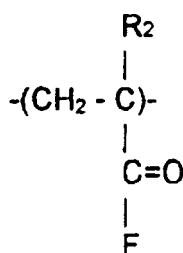
En la realización preferida de la presente invención, el medio de reacción contiene al menos una sal, al menos un carbohidrato, un tanino y un iniciador de la polimerización.

VI. Los monómeros

Los monómeros adecuados para su uso en la presente invención pueden ser monómeros no iónicos, hidrófobos o catiónicos con o sin una funcionalidad cuaternaria de bencilo. Los monómeros se seleccionan de los grupos (i) monómeros hidrófobos tales como N-alquilacrilamidas, N-alquilmetacrilamidas, N,N-dialquilacrilamidas, N,N-dialquilmetacrilamidas, acrilatos de alquilo, metacrilatos de alquilo y alquilestirenos que tienen de 1 a 16 átomos de carbono en el grupo alquilo; monómeros hidrófobos adecuados también pueden incluir metacrilato de dodecilo, acrilato de tridecilo, metacrilato de tridecilo, acrilato de octadecilo, metacrilato de octadecilo, semiéster de etilo de anhídrido maleico, maleato de dietilo, y otros ésteres de alquilo derivados de las reacciones de alcanos que tienen de 1 a 16 átomos de carbono con ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, anhídrido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico y ácido aconítico, ésteres de alquilarilo de ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados tales como acrilato de nonil- α -fenilo, metacrilato de nonil- α -fenilo, acrilato de dodecil- α -fenilo y metacrilato de dodecil- α -fenilo; N-alquil-amidas etilénicamente insaturadas tales como N-isopropilacrilamida, N-terc-butylacrilamida, N,N-dimetilacrilamida, N-octadecilacrilamida, N-octadecilmacrilamida, N,N-dioctilacrilamida y derivados similares de los mismos; alquilatos de vinilo tales como laurato de vinilo y estearato de vinilo, éteres vinilalquílicos tales como éter dodecilvinílico y éter hexadecilvinílico; N-vinilamidas tales como N-vinil-laoramida y N-vinilestearamida; (ii) monómeros representados por la fórmula:



en la que R₁ es H o un alquilo C₁ a C₃; y (iii) monómeros representados por la fórmula:



en la que R₂ es H o un alquilo C₁ a C₃, F es NHR₃N⁺(R_{4,5,6})M⁻ o OR₃N⁺(R_{4,5,6})M⁻, R₃ es un grupo alquileo C₁ a C₄ lineal o ramificado, R₄, R₅ y R₆ son hidrógeno, grupos alquilo C₁ a C₄ lineales o ramificados, grupos cicloalquilo C₅ a C₈, grupos aromáticos o alquilaromáticos, y M⁻ es cloruro, bromuro, fluoruro, yoduro o metilo o hidrógenosulfato.

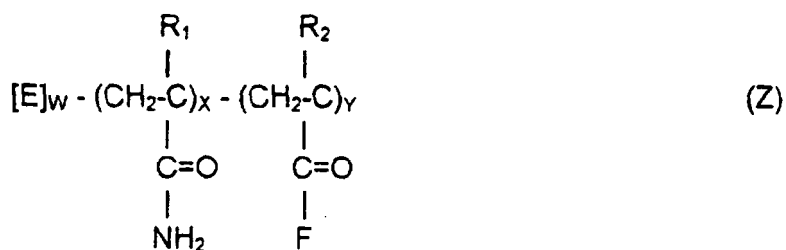
- 5 Preferentemente, el monómero hidrófobo del grupo (i) es una N-alquilacrilamida tal como N-isopropilacrilamida y N-terc-butilacrilamida o una N,N- dialquilacrilamida que tiene de 1 a 8 átomos de carbono en el grupo alquilo tal como N,N-dimetilacrilamida.

Los monómeros del grupo (ii) preferidos incluyen monómeros no iónicos tales como acrilamida y alquilacrilamidas de C₁ a C₃.

- 10 Los monómeros del grupo (iii) preferidos son monómeros catiónicos tales como cloruro de 2-acriloxietiltrimetilamonio (AETAC), cloruro de 2-metacriloxietiltrimetilamonio (METAC) cloruro de 2-acriloxietildimetilbencilamonio (AEDBAC), cloruro de 2-metacriloxietitrimetilamonio (MEDBAC), cloruro de 3-metacrilamidopropiltrimetilamonio (MAPTAC), cloruro de 3-acrilamidopropiltrimetilamonio (APTAC), y cloruro de dialildimetilamonio (DADMAC).

- 15 En la presente invención, los monómeros más preferidos del grupo (I) son N-isopropilacrilamida (IPAM) y N-terc-butilacrilamida (t-BAM) así como N,N-dimetilacrilamida (DMAM). Los monómeros más preferidos del grupo (ii) son acrilamida o metacrilamida; y los monómeros más preferidos del grupo (iii) son cloruro de 2-acriloxietiltrimetilamonio (AETAC), cloruro de 2-acriloxietildimetilbencilamonio (AEDBAC) o una mezcla de AETAC y AEDBAC.

Los copolímeros producidos por el procedimiento de polimerización de la presente invención tiene la estructura general representada por Z:



- 20 en la que E representa monómeros insolubles en agua tales como N-alquilacrilamidas, N-alquilmetacrilamidas, N,N-dialquilacrilamidas, N,N-dialquilmetacrilamidas, acrilatos de alquilo, metacrilatos de alquilo y alquilestirenos que tienen de 1 a 16 átomos de carbono en el grupo alquilo tal como metacrilato de dodecilo, acrilato de tridecilo, metacrilato de tridecilo, acrilato de octadecilo, metacrilato de octadecilo, semiéster de etilo de anhídrido maleico, maleato de dietilo, y otros ésteres de alquilo derivados de las reacciones de alcoholes que tienen de 1 a 16 átomos de carbono con ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, anhídrido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico y ácido aconítico; ésteres de alquilarilo de ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados tales como acrilato de nonil-α-fenilo, metacrilato de nonil-α-fenilo, acrilato de dodecil-α-fenilo y metacrilato de dodecil-α-fenilo; N-alquil-amidas insaturadas tales como N-isopropilacrilamida, N-terc-butilacrilamida, N,N-dimetilacrilamida, N-octadecilacrilamida, N-octadecilmetacrilamida, N,N-dioctilacrilamida y derivados similares de los mismos; alquilatos de vinilo tales como laurato de vinilo y estearato de vinilo, éteres vinilalquílicos tales como éter dodecilvinílico y éter hexadecilvinílico; N-vinilamidas tales como N-vinil-lauramida y N-vinilestearamida. El monómero x es un monómero no iónico tal como acrilamida o alquilacrilamida. R₁ es H o un alquilo C₁ a C₃. El monómero y es un monómero catiónico. R₂ es H o un alquilo C₁ a C₃; F es NHR₃N⁺(R_{4,5,6})M⁻ o OR₃N⁺(R_{4,5,6})M⁻, R₃ es un grupo alquileo C₁ a C₄ lineal o ramificado, R₄, R₅ y R₆ son hidrógeno, grupos alquilo C₁ a C₄ lineales o ramificados, grupos cicloalquilo C₅ a C₈, grupos aromáticos o alquilaromáticos, y M⁻ es cloruro, bromuro, fluoruro, yoduro o metilo o hidrógenosulfato.
- 25
- 30
- 35

- Los porcentajes molares de los w, x e y pueden variar en un amplio intervalo con la condición de que la suma de los porcentajes molares de w, x e y debe sumar hasta un 100 por cien molar. Preferentemente, el porcentaje molar de w es de desde un 0 a un 60 por ciento molar, x es de desde un 20 a un 95 por ciento molar e y es de desde un 5 a un
- 40

80 por ciento molar. Más preferentemente, w es de desde un 0 a un 40 por ciento molar, x es de desde un 20 a un 80 por ciento molar e y es de desde un 20 a un 40 por ciento molar.

5 Se ha de entender que puede estar presente más de un tipo de monómero hidrófobo o catiónico en la fórmula Z. Aunque los polímeros dispersables en sal solubles en agua preferidos producidos por la presente invención son terpolímeros, también se pueden producir homopolímeros y copolímeros dispersables en sal solubles en agua. Se pueden producir dispersiones estables usando una sal de amonio cuaternaria de cloruro de metilo como el único monómero catiónico. Los copolímeros de acrilamida con un monómero de N-alkuilacrilamida o N,N-dialquilacrilamida junto con un monómero catiónico cuaternario de cloruro de metilo y con o sin un monómero catiónico cuaternario de cloruro de bencilo también se pueden preparar en forma de dispersiones acuosas estables. Se espera que se
10 puedan preparar dispersiones con hasta un 30 % de contenido en polímero activo.

El peso molecular promedio en número (Mn) del polímero descrito anteriormente no es crítico y puede variar de 5.000 a 20.000.000 para aplicaciones deseadas.

15 Las dispersiones preparadas por las enseñanzas de la presente invención permanecen en forma líquida durante varios meses sin signos de separación o solidificación. Como tales, las dispersiones proporcionan un vehículo conveniente para el suministro de polímeros de alto peso molecular en forma líquida y son útiles en muchas aplicaciones de las que algunas se analizan con más detalle a continuación en el presente documento. El polímero se puede aislar adicionalmente por medio de precipitación en un compuesto no disolvente tal como acetona y secarse hasta una forma en polvo para su uso final. De forma alternativa, la dispersión se puede secar de forma simple por pulverización directamente para obtener los polímeros en forma de polvo. En cualquier caso, el polvo se
20 puede disolver fácilmente en un medio acuoso para su uso.

Los polímeros y las dispersiones poliméricas de la presente invención son útiles en una variedad de operaciones tales como, pero sin limitarse a, fabricación de papel, clarificación de aguas, y deshidratación de lodos.

VII. Fabricación de papel

25 Los polímeros de dispersión de la presente invención son particularmente útiles como coadyuvantes de drenaje y retención en la fabricación de papel.

Para potenciar el drenaje y la retención, se añade una cantidad eficaz de la dispersión polimérica de la invención a una pulpa que contiene pasta de papel acuosa para drenar agua del papel o cartón mientras que ayuda a la retención de finos en el producto de papel o cartón. También se puede añadir un material microparticulado junto con el polímero dispersado de la presente invención a una pasta de papel acuosa.

30 Las micropartículas, útiles para procedimientos de drenaje y retención con los polímeros de la invención, tienen cargas negativas, positivas o anfóteras e incluyen materiales silíceos, compuestos de alúmina, compuestos de fósforo, compuestos de cinc, compuestos de titanio, compuestos de zirconio, compuestos de estaño, compuestos de boro y microparticulados poliméricos orgánicos e inorgánicos.

35 Los materiales silíceos preferidos incluyen sílices coloidales, arcillas incluyendo arcillas hinchables en agua tales como bentonita y arcillas no hinchables tales como caolín, sílice dispersable en agua, geles de sílice, soles de sílice, sílices precipitados, ácido silícico, silicatos, y microgeles a base de sílice tales como microgeles de ácido polisilícico, polisilicato y silicato polimetálico.

40 Además, en el sistema de fabricación de papel, la dispersión de la invención se puede usar junto con polímeros catiónicos tales como acrilamida/cloruro de dimetilaminoetil(met)acrilato de metilo cuaternario (AETAC, METAC), cloruro de dialildimetilamonio, epiclorohidrina/dimetilamina/etilendiamina, polietileniminas, polivinilamina y sus copolímeros y mezclas de los mismos y polímeros aniónicos tales como copolímero de acrilamida/ácido acrílico, acrilamida/ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico o mezclas de los mismos así como polímeros no iónicos que comprenden poli(acrilamida), alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, y sus copolímeros y perlas de poliestireno.

45 También se espera que las dispersiones poliméricas de la invención sean útiles en otras operaciones de fabricación de papel tales como procedimientos para controlar grumos, para ayudar en el destintado, para clarificar fibra reciclada, y para deshidratar lodos en el procedimiento de destintado.

También se espera que las dispersiones sean útiles en operaciones de fabricación de papel alcalina.

VIII. Clarificación de aguas

50 La clarificación de aguas es la retirada de materia suspendida de aguas por diversos procedimientos para proporcionar un agua adecuada para fines domésticos o industriales. La materia suspendida puede incluir materiales tales como sólidos suspendidos, hidrocarburos hidrófobos emulsificados, materia proteínica, y pintura suspendida. En general, la retirada se lleva a cabo por coagulación, floculación y sedimentación.

La coagulación es el procedimiento de desestabilización por neutralización de carga. Una vez neutralizado, el

material suspendido ya no se repele entre sí y se puede reunir. La floculación es el procedimiento de reunir el material desestabilizado o coagulado para formar una aglomeración más grande o "flóculo". La sedimentación se refiere a la retirada física de la suspensión, o sedimentación que se produce una vez que el material se ha coagulado y floculado.

- 5 Los polímeros de dispersión de la presente invención, cuando se añaden a un sistema acuoso en cantidades suficientes, pueden actuar como coadyuvantes de floculación para la clarificación de aguas y deshidratación de lodos, y como coadyuvantes de flotación de aire disuelto y de aire inducido para el tratamiento de aceite aguas y aguas residuales, incrementando el tamaño del flóculo por medio de unión al sitio de carga y puente molecular.

- 10 Los polímeros de dispersión se pueden usar solos o en combinación con otros floculantes y coagulantes convencionales tales como polímeros, arcillas o silicatos convencionales y se espera que sean compatibles con los tensioactivos en la rotura de las emulsiones de aceite en agua o de agua en aceite en los tratamientos de procesado metálico y químico, refinería, y campo de aceite.

La invención se describe más en particular por los siguientes ejemplos, que han de considerarse únicamente como ilustrativos, y no como una restricción del alcance de la invención. Los ejemplos 10-20 ilustran la invención.

15 Ejemplos

- En una preparación de dispersión típica, se añaden los monómeros, la sal, el agua de dilución y el carbohidrato a un hervidor de resina de 1000 cm³ y se mezclan hasta que estén completamente disueltos. Después se añade un agente quelante para desactivar cualquier inhibidor de polimerización presente en los monómeros. Se equipa el hervidor con un agitador superior, condensador de reflujo, termopar, puerto de adición con tabique y un tubo de burbujeo de nitrógeno.

- 20 En general, se mezcla la mezcla a 500-600 rpm y se calienta lentamente hasta 50 °C. Se prepara una solución acuosa de un 1 % de diclorhidrato de 2,2'-azobis(2-amidinopropano) (V-50) u otro iniciador adecuado y se inyecta una porción de ésta en el reactor para iniciar la polimerización. Al inicio de la reacción, todos los componentes del sistema son dispersables en la fase continua de salmuera de modo que la mezcla inicialmente es transparente o ligeramente turbia. El comienzo de la polimerización se evidencia por un cambio en la aparición de la mezcla de reacción de transparente a turbia. Este cambio es consistente con la iniciación de cadenas de polímero en la fase continua de salmuera que inicialmente es soluble a bajo peso molecular, pero que precipita de la salmuera a medida que se incrementa su peso molecular. Los materiales de carbohidrato proporcionan una matriz integral en el sistema de polimerización por dispersión evitando la aglomeración de las partículas de polímero precipitadas y estabilizando la dispersión final. Mientras la polimerización continua, la mezcla se vuelve cada vez más turbia hasta que se obtiene una dispersión de color blanco lechoso. En general, se observa que la viscosidad en masa de la mezcla se incrementa durante el procedimiento de polimerización, pero típicamente permanece por debajo de 5000 cps (5 Pa·s). Se puede añadir sal adicional durante o después del procedimiento de polimerización para reducir la viscosidad en masa a menos de 2600 cps (2,6 Pa·s) y mejorar la estabilidad. Después de calentar la dispersión durante varias horas, se puede añadir una segunda inyección de iniciador para reducir el contenido en monómero residual. A continuación, se enfría la mezcla hasta temperatura ambiente para proporcionar una dispersión blanca, fina. La dispersión final se disuelve rápidamente en una solución acuosa después de la adición a agua con agitación mínima. En pocos minutos, se obtiene una viscosidad de solución máxima.

Ejemplo de referencia 1: Dispersión acuosa 15/5/80 de AEDBAC/AETAC/AM

- 40 A un hervidor de reacción de 1000 cm³ se le añadieron 67,67 gramos de acrilamida (AMD, solución acuosa al 53 %), 7,64 gramos de cloruro de dimetilaminoetilacrilato de metilo cuaternario (AETAC, solución acuosa al 80 %), 30,97 gramos de cloruro de dimetilaminoetilacrilato de bencilo cuaternario (AEDBAC, solución acuosa al 82,4 %), 90,00 gramos de sulfato de amonio, 0,50 gramos de ácido dietilentriaminapentaacético, sal de pentasodio (Versenex 80, 40 % acuoso de Dow Chemicals), y 52,21 gramos de agua desionizada. A 197,21 gramos de agua desionizada hirviendo se le añadieron 0,77 gramos de goma guar Galactasol 80H2C y 2,03 gramos de almidón catiónico Cato 31 con mezclado. Se calentó la solución de almidón/goma hasta que se disolvió y a continuación se añadió al hervidor de reacción. Se agitó la mezcla hasta que se obtuvo una solución homogénea. Se equipó el hervidor con un agitador superior, termopar, condensador de reflujo, tubo de burbujeo de nitrógeno, puerto de adición con tabique y una manta calefactora. Después, se calentó la mezcla hasta 50 °C bajo un burbujeo constante de nitrógeno mientras se agitaba a 500 rpm. Después de alcanzar los 50 °C, se añadieron al reactor 0,50 gramos de una solución acuosa al 1 % de diclorhidrato de 2,2'-azobis(2-amidinopropano) (Wako V-50). Después de aproximadamente 90 minutos, se añadieron otros 0,50 gramos de la solución de V-50. Se mantuvo la temperatura durante seis horas.

ES 2 401 556 T3

	Gramos
AETAC (80 %)	7,64
AEDBAC (82,4 %)	30,97
acrilamida (53 %)	67,67
Goma guar Galactasol 80H2C	0,77
Almidón catiónico Cato 31	2,03
Agua DI	249,42
Sulfato de amonio	90,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
V-50 adicional (después de 90 min.)	0,50
	450,00

Contenido en activos final -15,0 %

5 El producto final estaba en forma de una dispersión de color blanco lechoso, sin grumos, con una viscosidad en masa de 560 cps (0,560 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua desionizada (DI) tuvo una viscosidad de Brookfield de 237 cps.

Usando el procedimiento y equipo similares descritos para el ejemplo 1, se prepararon las siguientes dispersiones:

Ejemplo de referencia 2: Dispersión acuosa 15/5/80 de AEDBAC/AETAC/AM

	Gramos
AETAC (80 %)	8,47
AEDBAC (82,4 %)	34,41
Acrilamida (53 %),	75,20
Goma guar Galactasol 80H2C	0,86
Natrosol 250MHR (hidroxietilcelulosa)	2,00
Agua DI	283,00
Sulfato de amonio	115,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,56
	520,00

Contenido en activos final - 14,4 %

10 El producto final estaba en forma de una dispersión de color blanco lechoso, sin grumos, con una viscosidad en masa de 1120 cps. Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 195 cps (0,195 Pa·s).

ES 2 401 556 T3

Ejemplo de referencia 3: Dispersión acuosa 20/40/38/2 de AETAC/AM/DMAM/t-BAM

	Gramos
AETAC (80 %)	30,43
Acrilamida (53 %)	33,72
N,N-dimetilacrilamida (99 %)	23,89
N-terc-butilacrilamida (99 %)	1,62
Goma guar Galactasol 80H4FDS	0,77
Natrosol 250MHR (hidroxietilcelulosa)	1,13
Agua DI	267,44
Sulfato de amonio	110,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
	<hr/> 470,00

Contenido en activos final - 14,4 %

El producto final estaba en forma de una dispersión de color blanco lechoso, sin grumos, con una viscosidad en masa de 2516 cps (2,516 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 130 cps (0,130 Pa·s).

5

Ejemplo de referencia 4: Dispersión acuosa 20/40/38/2 de AETAC/AM/DMAM/t-BAM

	Gramos
AETAC (80 %)	30,43
Acrilamida (53 %)	33,72
N,N-dimetilacrilamida (99 %)	23,89
N-terc-butilacrilamida (99 %)	1,62
Goma guar Galactasol 80H4FDS	0,77
Almidón catiónico Cato 237	2,03
Agua DI	251,54
Sulfato de amonio	115,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
	<hr/> 460,00

Contenido en activos final - 14,7 %

El producto final estaba en forma de una dispersión de color blanco lechoso, sin grumos, con una viscosidad en masa de 1068 cps (1,068 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 49 cps (0,049 Pa·s).

10

Ejemplo de referencia 5: Dispersión acuosa 20/40/38/2 de AETAC/AM/DMAM/t-BAM

	Gramos
AETAC (80 %)	30,43
Acrilamida (53 %)	33,72
N,N-dimetilacrilamida (99 %)	23,89
N-terc-butilacrilamida (99 %).	1,62
Goma guar Galactasol 80H4FDS	0,77
Natrosol 250MHR (hidroxietilcelulosa)	1,80
Agua DI	266,77
Sulfato de amonio	100,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
	460,00

Contenido en activos final - 14,7 %

El producto final estaba en forma de una dispersión de color blanco lechoso, sin grumos, con una viscosidad en masa de 1496 cps (1,496 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 80 cps (0,080 Pa·s).

5

Ejemplo de referencia 6: Dispersión acuosa 30/10/60 de AEDBAC/AETAC/AM

	Gramos
AETAC (80 %)	12,71
AEDBAC (80 %)	52,81
Acrilamida (53 %)	42,22
Goma guar Galactasol 80H4FDS	0,85
Almidón catiónico Cato 31	2,25
Agua DI	298,16
Sulfato de amonio	100,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
	510,00

Contenido en activos final - 14,7 %

El producto final estaba en forma de una dispersión de color blanco lechoso, sin grumos, con una viscosidad en masa de 360 cps (0,360 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 115 cps (0,115 Pa·s).

10

Ejemplo de referencia 7: Dispersión acuosa 15/5/80 de AEDBAC/AETAC/AM

	Gramos
AETAC (80 %)	5,68
AEDBAC (80 %)	23,79
Acrilamida (53 %)	50,47
Goma guar Galactasol 80H2C	1,00
Agua DI	313,06
Sulfato de amonio	105,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
	500,00

Contenido en activos final - 10,0 %

5 El producto final estaba en forma de una dispersión de color blanco lechoso, sin grumos, con una viscosidad en masa de 164 cps (0,164 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 95,5 cps (0,0955 Pa·s).

Ejemplo de referencia 8: Dispersión acuosa 30/10/60 de AEDBAC/AETAC/AM

	Gramos
AETAC (80 %)	8,47
AEDBAC (80 %)	35,21
Acrilamida (53 %)	28,15
Goma guar Galactasol 80H4FDS	1,00
Agua DI	326,17
Sulfato de amonio	100,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
	500,00

Contenido en activos final - 10,0 %

10 El producto final estaba en forma de una dispersión de color blanco lechoso, sin grumos, con una viscosidad en masa de 136 cps (0,136 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 44,5 cps (0,0445 Pa·s).

Ejemplo de referencia 9: Dispersión acuosa 20/40/38/2 de AETAC/AM/DMAM/t-BAM

	Gramos
AETAC (80 %)	20,29
Acrilamida (53 %)	22,48
N,N-dimetilacrilamida (99 %)	15,93
N-terc-butilacrilamida (99 %)	1,08
Goma guar Galactasol 80H4FDS	0,77

ES 2 401 556 T3

(continuación)

	Gramos
Agua DI	283,45
Sulfato de amonio	105,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
	450,00

Contenido en activos final - 10,0 %

5 El producto final estaba en forma de una dispersión de color blanco lechoso, sin grumos, con una viscosidad en masa de 1644 cps (1,644 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 52,0 cps (0,052 Pa·s).

Ejemplo 10: Dispersión acuosa 15/5/80 de AEDBAC/AETAC/AM

	Gramos
AETAC (80 %)	12,42
AEDBAC (80 %)	50,52
Acrilamida (53 %)	110,38
Goma guar Galactasol 80H2C	0,55
Tanino catiónicamente modificado (40 %)	1,62
Agua DI	262,78
Sulfato de amonio	129,98
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (5,0 %)	1,25
	570,00

Contenido en activos final - 19,3 %

10 El producto final estaba en forma de una dispersión sin grumos, con una viscosidad en masa de 708 cps (0,708 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 80,5 cps (0,0805 Pa·s).

Ejemplo 11: Dispersión acuosa 20/40/40 de AETAC/AM/DMAM

	Gramos
AETAC (80 %)	50,04
Acrilamida (53 %)	55,25
N,N-dimetilacrilamida (99 %)	41,20
Goma guar Galactasol 80H2C	0,44
Tanino catiónicamente modificado (40 %)	4,13
Agua DI	269,19

ES 2 401 556 T3

(continuación)

	Gramos
Sulfato de amonio	148,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (5,0 %)	1,25
	570,00

Contenido en activos final - 19,3 %

El producto final estaba en forma de una dispersión sin grumos, con una viscosidad en masa de 1024 cps (1,024 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 35 cps (0,035 Pa·s).

5

Ejemplo 12: Dispersión acuosa 30/10/60 de AEDBAC/AETAC/AM

	Gramos
AETAC (80 %)	21,04
AEDBAC (80 %)	88,05
Acrilamida (53 %)	70,05
Goma guar Galactasol 80H2C	0,55
Tanino catiónicamente modificado (40 %)	1,62
Agua DI	256,96
Sulfato de amonio	109,98
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (5,0 %)	1,25
	550,00

Contenido en activos final - 22,6 %

El producto final estaba en forma de una dispersión sin grumos, con una viscosidad en masa de 820 cps (0,820 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 42,0 cps (0,042 Pa·s).

10

Ejemplo 13: Dispersión acuosa 15/5/80 de AEDBAC/AETAC/AM

	Gramos
AETAC (80 %)	12,59
AEDBAC (80 %)	52,16
Acrilamida (53 %)	110,38
Goma guar Galactasol 80H2C	0,55
Tanino	0,28
Agua DI	262,29
Sulfato de amonio	140,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (5,0 %)	1,25
	580,00

ES 2 401 556 T3

Contenido en activos final - 19,0 %

El producto final estaba en forma de una dispersión sin grumos, con una viscosidad en masa de 884 cps (0,884 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 69,5 cps (0,0695 Pa·s).

5 Ejemplo 14: Dispersión acuosa 20/40/40 de AETAC/AM/DMAM

	Gramos
AETAC (80 %)	50,04
Acrilamida (53 %)	55,25
N,N-dimetilacrilamida (99 %)	41,20
Goma guar Galactasol 80H2C	0,44
Tanino	0,55
Agua DI	272,77
Sulfato de amonio	128,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (5,0 %)	1,25
	550,00

Contenido en activos final - 20,0 %

El producto final estaba en forma de una dispersión sin grumos, con una viscosidad en masa de 750 cps (0,750 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 21,0 cps (0,021 Pa·s).

10 Ejemplo 15: Dispersión acuosa 30/10/60 de AEDBAC/AETAC/AM

	Gramos
AETAC (80 %)	18,64
AEDBAC (80 %)	77,85
Acrilamida (53 %)	61,92
Goma guar Galactasol 80H2C	0,55
Tanino	0,17
Agua DI	299,12
Sulfato de amonio	110,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (5,0 %)	1,25
	570,00

Contenido en activos final - 19,3 %

El producto final estaba en forma de una dispersión sin grumos, con una viscosidad en masa de 84 cps (0,084 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 44,0 cps (0,044 Pa·s).

Ejemplo 16: Dispersión acuosa 30/10/60 de AEDBAC/AETAC/AM

Cloruro de dimetilaminoetilacrilato de metilo cuaternario (80 %)	21,44gramos
cloruro de dimetilaminoetilacrilato de bencilo cuaternario (80 %)	89,53
Acrilamida (53 %)	71,21
Goma guar Galactasol 80H2C	1,27
Tanino (solución al 1 %)	4,13
Agua DI	296,75
Sulfato de amonio	98,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (5,0 %)	0,50
	583,33gramos

Contenido en activos final - 21,7 %

El producto final estaba en forma de una dispersión de color blanco lechoso, sin grumos, con una viscosidad en masa de 808 cps (0,808 Pa·s). Una solución al 0,5 % del polímero activo en agua DI tuvo una viscosidad de Brookfield de 85 cps (0,085 Pa·s).

5

Ejemplos 17-20: Dispersión acuosa 30/10/60 de AEDBAC/AETAC/AM

Los resultados para la formulación y el procedimiento similares de los ejemplos 16 se muestran en la tabla a continuación:

Nº de ejemplo	% sólidos	% activos	0,5 % visc. (cps)	Visc. en masa (cps)
17	37,5	22,0	102	1128
18	39,4	22,2	100	1160
19	39,4	22,2	89	1028
20	39,4	22,2	97	1176

Ejemplo comparativo 1: Dispersión acuosa 15/5/80 de AEDBAC/AETAC/AM

	Gramos
AETAC (80 %)	7,64
AEDBAC (80 %)	31,90
Acrilamida (53 %)	67,67
Agua DI	251,79
Sulfato de amonio	110,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
	470,00

10 Contenido en activos final - 14,4 %

En ausencia de carbohidrato en el medio de dispersión, las partículas de polímero precipitado se aglomeran durante la polimerización. El sistema permanece líquido bajo agitación constante, pero se separa rápidamente cuando se detiene la agitación. Una hora después de suspender la mezcla, todo el sistema se separa en dos fases proporcionando una capa de salmuera transparente y un gel de polímero.

15

Ejemplo comparativo 2: Dispersión acuosa 30/10/60 de AEDBAC/AETAC/AM (2194-43)

	Gramos
AETAC (80 %)	12,71
AEDBAC (80 %)	52,81
Acrilamida (53 %)	42,22
Agua DI	301,26
Sulfato de amonio	110,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
	510,00

Contenido en activos final - 14,7 %

5 En ausencia de un carbohidrato, las partículas de polímero precipitado se aglomeraron durante la polimerización. El sistema permaneció líquido bajo agitación constante, pero se separó rápidamente una vez que se detuvo la agitación. Una hora después de suspender la mezcla, todo el sistema se separó en dos fases; una capa de salmuera transparente y un gel de polímero sólido.

Ejemplo comparativo 3: Dispersión acuosa 20/40/38/2 de AETAC/AM/DMAM/t-BAM

	Gramos
AETAC (80 %)	30,43
Acrilamida (53 %)	33,72
N,N-dimetilacrilamida (99 %)	23,89
N-terc-butilacrilamida (99 %)	1,62
Agua DI	254,34
Sulfato de amonio	115,00
Versenex 80	0,50
Wako V-50 (1,0 %)	0,50
	460,00

Contenido en activos final - 14,7 %

10 En ausencia de un carbohidrato, las partículas de polímero precipitado se aglomeran durante la polimerización. El sistema permanece líquido bajo agitación constante, pero se separa rápidamente cuando se detiene la agitación. Una hora después de suspender la mezcla, todo el sistema se separa en dos fases proporcionando una capa de salmuera transparente y un gel de polímero.

15 Como se puede observar de los ejemplos anteriores, el uso al menos un carbohidrato en un medio de reacción de dispersión permite la producción de polímeros de alto peso molecular en forma de una dispersión acuosa estable con una viscosidad en masa baja. Se espera que se logre un contenido en polímero activo de hasta un 30 % mientras se mantiene un sistema de dispersión vertible, estable. Todos los polímeros de dispersión se preparan fácilmente en agua para proporcionar soluciones de polímeros homogéneas.

X. Pruebas de eficacia

20 Se evaluaron muestras de polímeros de los ejemplos anteriores usando una prueba de sedimentación de arcilla de Hydrite R. Se usó esta prueba para medir el incremento en la tasa de sedimentación de una suspensión de arcilla fina inducida por la adición del polímero. Este tipo de prueba se ha usado durante mucho tiempo como herramienta de detección para evaluar polímeros de tratamiento de residuos potenciales antes de probarlos en el agua residual real. La arcilla usada para formar una suspensión (Hydrite R disponible de George Kaolin Co.) posee una carga de superficie aniónica que provoca que los particulados de arcilla se repelan entre sí y resistan la sedimentación. La adición de un polímero catiónico a la suspensión neutraliza la carga de superficie de modo que se reduce la repulsión entre partículas. El polímero también sirve para unir con puente las partículas neutralizadas para formar 25 aglomerados más grandes o "flóculo" lo que acelera la separación por sedimentación de la arcilla. Para investigar el

rendimiento de polímero relativo, se mide la tasa de sedimentación de la arcilla como función de la dosificación de polímero y se compara con la tasa de sedimentación observada en ausencia de ningún polímero (tasa de blanco).

Tasa de sedimentación (mm/s) en dosificación de polímero activo

Blanco	0,048 mm/s			
	Dosificación de polímero (ppm)			
Ejemplo N.º	6	9	15	21
1	3,3	4,5	7,3	10,3
2	3,4	5,3	11,5	17,9
3	3,3	5,1	7,2	11,7
4	----	3,3	3,9	4,9
5	3,8	4,7	6,5	10,0
6	2,1	5,4	12,6	18,0
Polímero de emulsión A	----	3,2	4,4	4,7

	Dosificación de polímero (ppm)				
Ejemplo N.º	24	27	30	33	42
1	11,8	----	17,3	----	----
2	----	----	----	----	----
3	13,7	15,4	----	----	----
4	5,4	----	----	8,7	14,5
5	12,2	----	17,0	----	----
6	----	----	----	----	----
Polímero de emulsión A	6,5	----	----	9,6	14,6

El polímero de emulsión A es el polímero EM-145, un copolímero de AETAC/AM disponible comercialmente de SNF Floerger, Inc.

- 5 Los resultados de la prueba de sedimentación de arcilla indican un incremento sustancial en la tasa de sedimentación de la arcilla en presencia de dosificaciones muy bajas de los polímeros de dispersión de la invención. En ausencia de polímero, la arcilla se sedimenta en una tasa extremadamente baja. El incremento en la tasa de sedimentación usando los polímeros de dispersión de la invención es equivalente a o excede el del polímero de emulsión convencional en una base activa.
- 10 También se evaluaron las muestras de polímero de los ejemplos anteriores por una prueba de embudo Büchner modificado usando un lodo biológico tomado de una planta química del sudeste de los EE. UU. Se dosificó una porción del sustrato (200 cc) con la cantidad requerida de cada polímero y se mezcló durante 15 segundos para permitir la formación de flóculo. A continuación, se desechó el lodo condicionado en un embudo Büchner que contenía una pantalla de malla que permitía el drenaje del agua libre a través del embudo y dentro del cilindro graduado. A medida que se drena el agua, se forma una torta de lodo sobre la pantalla. Se registra el volumen de filtrado recogido después de 20 segundos de drenaje libre como función de la dosificación de polímero. Los resultados fueron los siguientes:

Filtrado recogido (cc) después de 20 segundos en dosificación de polímero activo (ppm)

	Dosificación de polímero (ppm)			
Ejemplo	125	150	175	200
1	----	----	----	74/(3)
2	----	----	----	86/(3)
3	72/(3)	100/(2)	114/(1)	112/(1)
4	----	----	86/(3)	96/(2)
5	68/(3)	95/(2)	108/(1)	106/(1)

ES 2 401 556 T3

(continuación)

Ejemplo	Dosificación de polímero (ppm)				
	125	150	175	200	
Ejemplo	225	250	275	300	350
1	130/(1)	140/(1)	152/(1)	158/(1)	168/(1)
2	114/(1)	148/(1)	158/(1)	160/(1)	162/(1)
3	124/(1)	120/(1)	120/(1)	----	----
4	110/(1)	108/(1)	112/(1)	134/(1)	124/(1)
5	138/(1)	122/(1)	----	----	----

en los que el primer número es el filtrado en centímetros cúbicos, usando un sistema de clasificación de (1) a (5) para clasificar la claridad del filtrado, (1) indica una claridad de filtrado excelente y (5) indica una claridad muy mala y donde el blanco es 135 cc/(5).

- 5 Para demostrar además la eficacia de los polímeros de dispersión de la presente invención para la clarificación de aguas y la deshidratación de lodos, se llevaron a cabo pruebas en el laboratorio sobre varias muestras de agua residual de diferentes industrias y ubicaciones:

Prueba de drenaje libre sobre aguas residuales de un lodo biológico de una planta química:

Filtrado recogido después de 20 segundos, ml.

Dosificación de polímero, ppm activo	Polímero B	Ejemplo 17	Ejemplo 18
44		30	30
54	50		
63	86		
66		64	66
72	104		
77		96	88
81	122		
82		112	106
88		128	130
90	128		
99		142	146
108	144		
110		150	134
126	146		

- 10 El polímero B es el polímero 1154L, un polímero de emulsión catiónico de AETAC/AM al 40 % disponible comercialmente de Betz- Dearborn Inc.

Prueba de clarificación usando sustrato de un clarificador secundario:

Dosificación, ppm activo	Turbidez (ntu)		
	Polímero B	Ejemplo 18	Ejemplo 19
22		60,2	50,6
27	57,6	53,4	47,6
33		42,1	41
36	38,2	38,5	37,4
38		29,7	43,9
40	24,8		
41		25	
43		22,2	35,9

El polímero B es el polímero 1154L, un polímero de emulsión catiónico de AETAC/AM al 40 % disponible comercialmente de Betz- Dearborn Inc.

Prueba de clarificación usando sustrato de un clarificador primario:

- 5 Todos los tratamientos contienen 300 ppm de alumbre

Dosificación, ppm activo	Turbidez (ntu)		
	Polímero B	Polímero C	Ejemplo 19
0,5			19,8
0,9	15,2	15,5	
1,1			13,8
1,6			15,3
1,8	12,4	9,69	
2,2			17,4
2,7	12,8	9,29	

El polímero B es el polímero 1154L, un polímero de emulsión catiónico de AETAC/AM al 40 % disponible comercialmente de Betz- Dearborn Inc. y el polímero C es el polímero 2680, un polímero de emulsión catiónico de AETAC/AM al 40 % disponible comercialmente de BetzDearborn.

Deshidratación de lodos en una planta de destintado:

- 10 Se evaluó el polímero de dispersión de la invención en una planta de destintado en una aplicación de deshidratación de lodo. El resultado se muestra como sigue:

Polímero	Dosificación (como producto) ppm	Drenaje libre			
		N.º/T	ml a los 5 s.	ml a los 10 s.	ml a los 15 s.
Ejemplo 17	45	5,0	40	65	90
	55	6,5	50	75	105
	80	9,0	70	105	130
	85	9,5	90	130	150
	105	12,0	95	150	160
	130	14,8	130	155	160

(continuación)

Polímero	Dosificación (como producto) ppm	Drenaje libre			
		N.º/T	ml a los 5 s.	ml a los 10 s.	ml a los 15 s.
Polímero D	53	6	20	32	38
	70	8	30	42	55
	88	10	30	50	70
	105	12	60	100	125
	123	14	70	115	135
	123	14	90	135	150

El polímero D es un polímero de emulsión comercial.

5 Los resultados de la prueba de embudo Büchner indican una eficacia de deshidratación excelente para los polímeros de dispersión. La claridad del filtrado fue mucho mejor en presencia de los polímeros de dispersión, en comparación con el lodo no acondicionado, lo que indica una alta captura de sólidos.

10 Por tanto, los polímeros de dispersión de la presente invención tiene utilidad en un procedimiento para deshidratar lodo añadiendo a una suspensión de lodo una cantidad eficaz de una dispersión que comprende un polímero dispersable en solución salina acuosa, soluble en agua dispersado en una solución salina acuosa, en el que dicha dispersión se obtiene polimerizando monómeros etilénicamente insaturados en una solución salina acuosa que comprende al menos un carbohidrato, sal, un iniciador de polimerización, agua y opcionalmente un agente de reticulación, para producir un complejo polímero-lodo acuoso. A continuación, se puede separar el agua del complejo polímero-lodo por drenaje libre, filtración, centrifugación y/o tratamientos comparables.

15 También se evaluaron muestras de polímeros de varios de los ejemplos usando una prueba de Britt Jar estándar para determinar su eficacia como coadyuvantes de retención para la fabricación de papel. Se preparó una pasta alcalina que consistía en una combinación 70/30 de tronco de madera dura/madera blanda junto con un 20 % y un 0,5 % en peso de carbonato de calcio precipitado y almidón de patata catiónicamente modificado respectivamente, como cargas. Se llevaron a cabo evaluaciones dosificando porciones de 500 cc de la pasta sintética (consistencia = 0,52 %) con concentraciones conocidas de cada polímero en presencia y en ausencia de arcilla de bentonita como coadyuvante de retención secundario. Después de la adición de polímero, se sometió la pasta tratada a cizalladura a 20 1200 rpm durante 10 segundos. En las pruebas en las que se añadió arcilla de bentonita, se continuó la cizalladura a 1200 rpm durante otros 10 segundos después de la adición de arcilla. La valoración ácida del efluente recogido del Britt Jar proporcionó a continuación el % de carbonato de calcio retenido en la red de papel. Se evaluó el rendimiento de la retención con relación a la pasta no acondicionada (blanco). Los resultados fueron los siguientes:

Ejemplo N.º	% carbonato de calcio precipitado retenido	
	1,0 /T polímero activo	1,0 /T polímero activo + 2,0 /T bentonita
1	62,1 %	84,0 %
2	33,1 %	53,9 %
3	35,7 %	60,6 %
5	34,2 %	59,9 %
Blanco	20,8 %	-

25 Los resultados indican un incremento en la retención de la carga en presencia de los polímeros de dispersión de la presente invención. Se obtiene una retención potenciada cuando se usan los polímeros en combinación con la arcilla de bentonita como parte de un sistema de tratamiento de micropartículas.

También se llevaron a cabo estudios de retención y drenaje utilizando, respectivamente los dispositivos dinámicos Britt Jar y Canadian Standard Freeness en ambas pastas ácidas y alcalinas sintéticas:

30

Pasta alcalina:

10 /T almidón + 5 /T alumbre + 0,5 /T polímero (basado en activos)

N.º de polímero	% retención de finos	Drenaje CSF (segundos)
Blanco	20,27	370
Polímero C	33,39	430
Ejemplo 17	38,79	430
Ejemplo 18	32,38	420
Ejemplo 19	32	410

El polímero C es el polímero 2680, un polímero de emulsión catiónico de AETAC/AM al 40 % disponible comercialmente de Betz- Dearborn Inc.

5 Pasta ácida:

10 /T almidón + 0,5 /T polímero (basado en activos)

N.º de polímero	% retención de finos	Drenaje CSF (segundos)
Blanco	29,16	460
Polímero C	50,52	560
Ejemplo 17	45,46	540
Ejemplo 18	46,22	560
Ejemplo 19	43,7	550

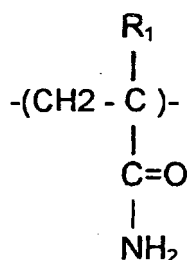
El polímero C es el polímero 2680, un polímero de emulsión catiónico de AETAC/AM al 40 % disponible comercialmente de Betz- Dearborn Inc.

10 Por tanto, la presente invención proporciona polímeros dispersables en sal, solubles en agua, procedimientos de fabricación de polímeros dispersables en sal, solubles en agua, y procedimientos de uso de dichos polímeros.

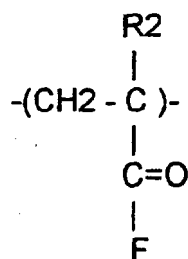
Los polímeros y las dispersiones poliméricas de la invención no requieren la síntesis previa de polímeros de siembra que tengan unidades de repetición cuaternarias de bencilo o polímeros dispersantes que tengan unidades de repetición de alquilato de amonio cuaternario.

REIVINDICACIONES

1. Una dispersión acuosa que comprende un polímero soluble en agua dispersado en una solución salina acuosa, obtenido dicho polímero polimerizando monómeros etilénicamente insaturados seleccionados del grupo que consiste en (i) N-alquilacrilamidas, N-alquilmetacrilamidas, N,N-dialquilacrilamidas, N,N-dialquilmetacrilamidas, acrilatos de alquilo, metacrilatos de alquilo y alquilestirenos que tienen de 1 a 16 átomos de carbono en el grupo alquilo y ésteres de alquilo derivados de las reacciones de alcoholes que tienen de 1 a 16 átomos de carbono en el grupo alquilo con ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados; (ii) monómeros que tienen la fórmula:



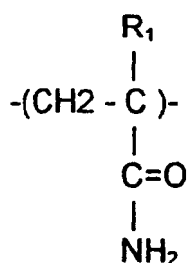
- 10 en la que R_1 es H o un alquilo C_1 a C_3 ; y (iii) monómeros que tienen la fórmula:



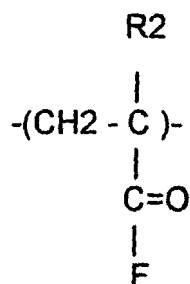
- 15 en la que R_2 es H o un alquilo C_1 a C_3 , F es $NHR_3N^+(R_{4,5,6})M^-$ o $OR_3N^+(R_{4,5,6})M^-$, R_3 es un grupo alquilenos C_1 a C_4 lineal o ramificado, R_4 , R_5 y R_6 son hidrógeno, grupos alquilo C_1 a C_4 lineales o ramificados, grupos cicloalquilo C_5 a C_8 , grupos aromáticos alquilaromáticos, y M^- es cloruro, bromuro, fluoruro, yoduro, metilo o hidrógenosulfato en una solución salina acuosa que comprende al menos un carbohidrato, sal, agua, un iniciador de polimerización, un compuesto seleccionado del grupo que consiste en tanino, tanino catiónicamente modificado, productos de reacción de tanino con formaldehído y aminas, y una mezcla de los mismos y opcionalmente un agente de reticulación y con la condición de que al menos uno de dichos monómeros etilénicamente insaturados sea un monómero de (ii) o (iii) y con la condición de que dicho carbohidrato este presente en una cantidad de desde aproximadamente un 0,01 a aproximadamente un 1 por ciento en peso en base al peso total de dicha dispersión.

- 20 2. La dispersión de la reivindicación 1, en la que dicho polímero tiene un peso molecular promedio en número de 5.000 a 20.000.000.
- 25 3. La dispersión de la reivindicación 1, en la que dicho carbohidrato es un monosacárido, un disacárido, o un polisacárido.
4. La dispersión de la reivindicación 3, en la que dicho polisacárido es un almidón, una celulosa, una goma, una quitina o una mezcla de los mismos.
5. La dispersión de la reivindicación 3, en la que dicho polisacárido es un almidón o una mezcla de almidones.
- 30 6. La dispersión de la reivindicación 5, en la que dicho almidón es hidroxialquilalmidón, un almidón modificado con amina funcional o un almidón catiónicamente modificado.
7. La dispersión de la reivindicación 4, en la que dicho polisacárido es una goma o mezcla de gomas.
8. La dispersión de la reivindicación 7, en la que dicha goma es un manano, galactomanano, glucomanano, agar, una goma carragenina, una algina, un ácido alginico, goma arábida, goma karaya, goma tragacanto, goma ghatti, goma guar, goma de algarroba, dextrina, goma xantana, pectina de bajo metoxilo, alginato de propilenglicol, alginato de trietanolamina, goma de algarroba carboximetilada o goma guar carboximetilada o goma guar catiónicamente modificada.
- 35 9. La dispersión de la reivindicación 4, en la que dicho polisacárido es una celulosa o una mezcla de celulosas.

10. La dispersión de la reivindicación 9, en la que dicha celulosa es un éster de celulosa o un éter celulósico.
11. La dispersión de la reivindicación 9, en la que dicha celulosa es formato de celulosa, acetato de celulosa, propionato de celulosa, butirato de celulosa, valerato de celulosa, caproato de celulosa, heptilato de celulosa, caprato de celulosa, laurato de celulosa, miristato de celulosa, palmitato de celulosa, carboximetilcelulosa de sodio, hidroximetilcelulosa, hidroximetilcelulosa hidrofóticamente modificada, hidroxietilcelulosa o hidroxietilcelulosa hidrofóticamente modificada.
- 5 12. La dispersión de la reivindicación 3, en la que dicho polisacárido es un quitosano.
13. La dispersión de la reivindicación 1, en la que dicha solución salina acuosa está comprendida de una sal metálica monovalente, una sal metálica polivalente o una mezcla de las mismas en agua.
- 10 14. La dispersión de la reivindicación 1 en la que dicha solución salina acuosa contiene aniones seleccionados del grupo que consiste en cloruro, bromuro, fluoruro, sulfato y fosfato y cationes seleccionados del grupo que consiste en amonio, sodio, potasio, magnesio y aluminio.
15. La dispersión de la reivindicación 1, en la que dicha solución salina acuosa contiene sulfato de amonio.
16. La dispersión de la reivindicación 1, que comprende además un iniciación de polimerización.
- 15 17. La dispersión de la reivindicación 16, en la que el iniciador de polimerización está seleccionada del grupo que consiste en peróxidos, persulfatos, bromatos, azoalquilaminohidrohaluros, sulfitos, bisulfitos, dióxidos de azufre, citratos y mezclas de los mismos.
18. La dispersión de la reivindicación 16, en la que el iniciador de polimerización es diclorhidrato de 2,2 -azobis(2-amidinopropano).
- 20 19. La dispersión de la reivindicación 1, que comprende además un agente de ramificación.
20. La dispersión de la reivindicación 19, en la que dicho agente de ramificación está seleccionada del grupo que consiste en di(met)acrilato de polietilenglicol, metilen-bis(met)acrilamida, N-vinilacrilamida, éter alilglicídico y acrilato de glicidilo.
- 25 21. La dispersión de la reivindicación 1, en la que dicho tanino está derivado de quebracho, mimosa, zumaque o una mezcla de los mismos.
22. La dispersión de la reivindicación 1, en la que dicho tanino catiónicamente modificado se obtiene haciendo reaccionar tanino con cloruro de metilo, cloruro de bencilo y sulfato de dimetilo sales cuaternarias de acrilato dimetilaminoetilo, acrilato de dietilaminoetilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, metacrilato de dietilaminoetilo, dimetilaminopropilacrilamida, y dimetilaminopropilmetacrilamida o cloruro de dialildimetilamonio.
- 30 23. Un procedimiento para producir un polímero dispersable en solución salina acuosa, soluble en agua dispersado en una solución salina acuosa, comprendiendo dicho procedimiento polimerizar monómeros etilénicamente insaturados seleccionados del grupo que consiste en (i) N-alkilacrilamidas, N-alkilmetacrilamidas, N,N-dialquilacrilamidas, N,N-dialquilmetacrilamidas, acrilatos de alquilo, metacrilatos de alquilo y alquilestirenos que tienen de 1 a 16 átomos de carbono en el grupo alquilo y ésteres de alquilo derivados de las reacciones de alcoholes que tienen de 1 a 16 átomos de carbono en el grupo alquilo con ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados; (ii) monómeros que tienen la fórmula:
- 35



en la que R₁ es H o un alquilo C₁ a C₃; y (iii) monómeros que tienen la fórmula:



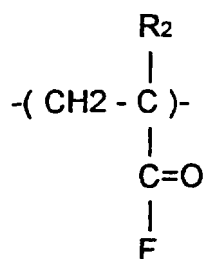
en la que R₂ es H o un alquilo C₁ a C₃, F es NHR₃N⁺(R_{4,5,6})M⁻ o OR₃N⁺(R_{4,5,6})M⁻, R₃ es un grupo alquileo C₁ a C₄ lineal o ramificado, R₄, R₅ y R₆ son hidrógeno, grupos alquilo C₁ a C₄ lineales o ramificados, grupos cicloalquilo C₅ a C₈, grupos aromáticos alquilaromáticos, y M⁻ es cloruro, bromuro, fluoruro, yoduro, metilo o hidrógenosulfato en una solución salina acuosa que comprende al menos un carbohidrato, un compuesto seleccionado del grupo que consiste en tanino, tanino catiónicamente modificado, productos de reacción de tanino con formaldehído y aminas, y una mezcla de los mismos, un iniciador de polimerización y agua y con la condición de que al menos uno de dichos monómeros etilénicamente insaturados sea un monómero de (ii) o (iii) y con la condición de que dicho carbohidrato este presente en una cantidad de desde aproximadamente un 0,01 a aproximadamente un 1 por ciento en peso en base al peso total de dicha dispersión.

24. El procedimiento de la reivindicación 23 para producir un polímero dispersable en solución salina acuosa, soluble en agua, dispersado en una solución salina acuosa, comprendiendo dicho procedimiento polimerizar:

a) de un 0 a un 60 por ciento molar de un monómero seleccionado del grupo que consiste en (i) N-alquilacrilamidas, N-alquilmetacrilamidas, N,N-dialquilacrilamidas, N,N-dialquilmetacrilamidas, acrilatos de alquilo, metacrilatos de alquilo y alquilestirenos que tienen de 1 a 16 átomos de carbono en el grupo alquilo y ésteres de alquilo derivados de las reacciones de alcoholes que tienen de 1 a 16 átomos de carbono en el grupo alquilo con ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados;

b) de un 20 a un 95 por ciento molar de un monómero seleccionado del grupo que consiste en acrilamida y alquilacrilamidas C₁ a C₃; y

c) de un 5 a un 80 por ciento molar de monómeros seleccionados del grupo que consiste en monómeros que tiene las fórmula



en la que R₂ es H o un alquilo C₁ a C₃, F es NHR₃N⁺(R_{4,5,6})M⁻ o OR₃N⁺(R_{4,5,6})M⁻, R₃ es un grupo alquileo lineal o ramificado C₁ a C₄, R₄, R₅ y R₆ son hidrógeno, grupos alquilo lineales o ramificados C₁ a C₄, grupos cicloalquilo C₅ a C₈, grupos aromáticos alquilaromáticos, y M⁻ es cloruro, bromuro, fluoruro, yoduro o metilo o hidrógenosulfato, con la condición de que la suma de los porcentajes molares de a), b), y c) sea igual al 100 por cien molar, en una solución que comprende de un 0,01 a un 1 por ciento en peso de al menos un carbohidrato, hasta un 5 por ciento en peso de tanino, tanino catiónicamente modificado, productos de reacción de tanino con formaldehído y aminas, o mezclas de los mismos, y de un 15 por ciento en peso de al menos una sal en agua.

25. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que dicho carbohidrato es un monosacárido, un disacárido, o un polisacárido.

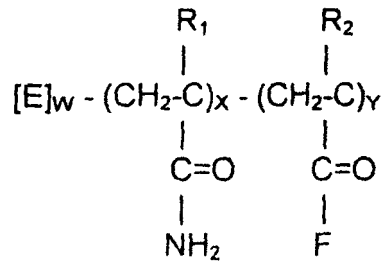
26. El procedimiento de la reivindicación 25, en el que dicho polisacárido es un almidón, una celulosa, una goma, una quitina o una mezcla de los mismos.

27. El procedimiento de la reivindicación 25, en el que dicho polisacárido es un almidón o una mezcla de almidones.

28. El procedimiento de la reivindicación 27, en el que dicho almidón es hidroxialquilalmidón, un almidón

modificado con amina funcional o un almidón catiónicamente modificado.

29. El procedimiento de la reivindicación 25, en el que dicho polisacárido es una goma o mezcla de gomas.
- 5 30. El procedimiento de la reivindicación 29, en el que dicha goma es un manano, galactomanano, glucomanano, agar, una goma carragenina, una algina, un ácido algínico, goma arábida, goma karaya, goma tragacanto, goma ghatti, goma guar, goma de algarroba, dextrina, goma xantana, pectina de bajo metoxilo, alginato de propilenglicol, alginato de trietanolamina, goma de algarroba carboximetilada, goma guar carboximetilada o goma guar catiónicamente modificada.
- 10 31. El procedimiento de la reivindicación 25, en el que dicho polisacárido es una celulosa o una mezcla de celulosas.
32. El procedimiento de la reivindicación 31, en el que dicha celulosa es un éster de celulosa o un éter celulósico.
33. El procedimiento de la reivindicación 31, en el que dicha celulosa es formato de celulosa, acetato de celulosa, propionato de celulosa, butirato de celulosa, valerato de celulosa, caproato de celulosa, heptilato de celulosa, caprato de celulosa, laurato de celulosa, miristato de celulosa, palmitato de celulosa, carboximetilcelulosa de sodio, hidroximetilcelulosa, hidroximetilcelulosa hidrofóticamente modificada, hidroxietilcelulosa y hidroxietilcelulosa hidrofóticamente modificada.
- 15 34. El procedimiento de la reivindicación 25, en el que dicho polisacárido es un quitosano.
35. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que dicha sal está compuesta de una sal metálica monovalente, una sal metálica polivalente o una mezcla de las mismas en agua.
- 20 36. El procedimiento de la reivindicación 24 en el que dicha sal es una sal que tiene aniones seleccionados del grupo que consiste en cloruro, bromuro, fluoruro, sulfato y fosfato y cationes seleccionados del grupo que consiste en amonio, sodio, potasio, magnesio y aluminio.
37. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que dicha sal está compuesta de sulfato de amonio.
38. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que dicha solución comprende además de 5 ppm a 1000 ppm de iniciador de polimerización basado en el peso total del monómero.
- 25 39. El procedimiento de la reivindicación 38, en el que dicho iniciador de polimerización está seleccionado del grupo que consiste en peróxidos, persulfatos, bromatos, azoalquilaminohidrohaluros, sulfitos, bisulfitos, dióxidos de azufre, citratos y mezclas de los mismos.
40. El procedimiento de la reivindicación 39, en el que el iniciador de polimerización es diclorhidrato de 2,2 - azobis(2-amidinopropano).
- 30 41. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que dicha solución comprende además un agente de ramificación.
42. El procedimiento de la reivindicación 41, en el que dicho agente de ramificación está seleccionado del grupo que consiste en di(met)acrilato de polietilenglicol, metilen-bis(met)acrilamida, N-vinilacrilamida, éter alilglicídico y acrilato de glicidilo.
- 35 43. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que dicho tanino está derivado de quebracho, mimosa, zumaque o una mezcla de los mismos.
44. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que dicho tanino catiónicamente modificado se obtiene haciendo reaccionar tanino con cloruro de metilo, cloruro de bencilo y sulfato de dimetilo sales cuaternarias de acrilato dimetilaminoetilo, acrilato de dietilaminoetilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, metacrilato de dietilaminoetilo, dimetilaminopropilacrilamida, y dimetilaminopropilmetacrilamida o cloruro de dialildimetilamonio.
- 40 45. La dispersión acuosa de la reivindicación 1, que comprende un polímero dispersable en solución salina acuosa, soluble en agua, dispersado en una solución salina acuosa, teniendo dicho polímero la estructura:



5 en la que E representa N-alquilacrilamidas, N-alquilmetacrilamidas, N,N-dialquilacrilamidas, N,N-dialquilmetacrilamidas, acrilatos de alquilo, metacrilatos de alquilo y alquilestirenos que tienen de 1 a 16 átomos de carbono en el grupo alquilo y ésteres de alquilo derivados de las reacciones de alcoholes que tienen de 1 a 16 átomos de carbono en el grupo alquilo con ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados; R₁ es H o un alquilo C₁ a C₃; R₂ es H o un alquilo C₁ a C₃; F es NHR₃N⁺(R_{4,5,6})M⁻ o OR₃N⁺(R_{4,5,6})M⁻, R₃ es un grupo alquileo C₁ a C₄ lineal o ramificado, R₄, R₅ y R₆ son hidrógeno, grupos alquilo lineales o ramificados C₁ a C₄, grupos cicloalquilo C₅ a C₈, grupos aromáticos o alquilaromáticos, y M⁻ es cloruro, bromuro, fluoruro, yoduro o metilo o hidrógenosulfato; con la condición de que la suma de los porcentajes molares de w, x e y deben sumar hasta el

 10 100 por ciento molar, y en el que dicho polímero se obtiene polimerizando monómeros insaturados en una solución salina acuosa que comprende al menos un carbohidrato, sal, agua, un iniciador de polimerización, un compuesto seleccionado del grupo que consiste en tanino, tanino catiónicamente modificado, productos de reacción de tanino con formaldehído y aminas, y una mezcla de los mismos y opcionalmente un agente de reticulación y con la condición de que dicho carbohidrato esté presente en una cantidad de un 0,01 a un 1 por

 15 ciento en peso del peso total de dicha dispersión.