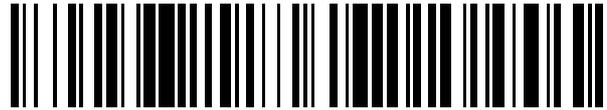


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 649**

51 Int. Cl.:

C09C 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2010 E 10014783 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2455429**

54 Título: **Procedimiento de preparación de suspensiones acuosas de materias minerales por medio de aminas en combinación con polímeros vinil-carboxílicos.**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.12.2013

73 Titular/es:

**OMYA INTERNATIONAL AG (100.0%)
Baslerstrasse 42
4665 Oftringen, CH**

72 Inventor/es:

**GANE, PATRICK;
BURU, MATTHIAS y
RENTSCH, SAMUEL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 435 649 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

Procedimiento de preparación de suspensiones acuosas de materias minerales por medio de aminas en combinación con polímeros vinil-carboxílicos.

5 La presente invención se refiere a los agentes empleados para dispersar o para ayudar a la trituración de las materias minerales en un medio húmedo.

Esta permite que el experto en la materia reduzca la cantidad de polímeros vinil-carboxílicos, comúnmente empleados en estas operaciones, sin alterar por ello la estabilidad y el extracto seco de las suspensiones acuosas de materias minerales elaboradas de dicho modo. Esta invención se basa en el uso de aminas, en combinación con dichos polímeros vinil-carboxílicos. De manera sorprendente y ventajosa, se logra entonces reducir la cantidad de polímeros vinil-carboxílicos empleados, manteniendo al mismo tiempo las propiedades mencionadas con anterioridad en un nivel al menos equivalente a aquel obtenido sin añadir aminas en las condiciones especificadas por la presente invención.

15 La industria minera es una gran consumidora de productos químicos. Estos se utilizan en las diferentes etapas de transformación/modificación/tratamiento a las que se ven sometidas las materias minerales. De ese modo, en el caso del carbonato de calcio de origen natural o sintético, el experto en la materia lleva a cabo numerosas operaciones denominadas de "trituración" (reducción del tamaño granulométrico de las partículas) en seco o de manera más habitual en un medio húmedo, o de "dispersión" (puesta en suspensión de las partículas en un líquido).

20 Estas dos operaciones se vuelven más fáciles con la implementación respectivamente de agentes de ayuda a la trituración y de agentes dispersantes. La función de los agentes de trituración es la de reducir el límite de fluencia de la suspensión durante la operación de trituración, de tal modo que se aumente la productividad del triturador; se facilita de ese modo la acción mecánica de desgaste y fragmentación de las partículas. En cuanto a los agentes dispersantes, permiten mantener la viscosidad de una suspensión en unos intervalos aceptables a medida que se introducen las materias minerales; esto permite aumentar el extracto seco manteniendo al mismo tiempo un nivel de viscosidad lo suficientemente bajo como para manipular la suspensión y almacenarla sin riesgo de sedimentación.

25 La técnica anterior es particularmente rica en dichos aditivos. Desde hace bastantes años, se sabe que los homopolímeros del ácido acrílico constituyen unos agentes eficaces para ayudar a la dispersión o a la trituración en un medio húmedo del carbonato de calcio. Como referencia, se puede remitir a los documentos FR 2 539 137 A1, FR 2 683 536 A1, FR 2 683 537 A1, FR 2 683 538 A1, FR 2 683 539 A1 y FR 2 802 830 A1, FR 2 818 165 A1 que ilustran numerosas variantes de estos homopolímeros, en función de su peso molecular y de su neutralización.

30 Para el mismo tipo de aplicación, también resulta interesante copolimerizar el ácido acrílico con otro monómero carboxílico, como por ejemplo el ácido metacrílico o el ácido maleico (véanse al respecto los documentos EP 0850 685 A1 y FR 2 903 618 A1), y/o con otro monómero de insaturación etilénica pero sin función carboxílica, como un éster (met)acrílico: esta última variante se describe en los documentos citados en el párrafo anterior.

35 Dicho esto, desde el punto de vista de la legislación y de los requisitos medioambientales, disminuir la cantidad de polímero empleado sigue siendo una prioridad para el experto en la materia, siempre y cuando se adapte a un nivel de prestaciones equivalente al obtenido hasta ahora. Entre estas prestaciones, se prioriza en particular la estabilidad de las suspensiones acuosas elaboradas, como se determina mediante las mediciones de viscosidad Brookfield™ en diferentes momentos, y el extracto seco final expresado en % en peso seco de materias minerales con respecto al peso total de dichas suspensiones.

40 A este respecto, el documento FR 2 894 846 A1 muestra el empleo de los compuestos fluorados con los poliácridatos de la técnica anterior, lo que permite de este modo disminuir su dosis en los procedimientos de dispersión y de trituración de materias minerales. Sin embargo, dichos compuestos fluorados siguen siendo productos poco comunes y caros, pudiendo ellos mismos tener un impacto negativo en el medio ambiente.

45 También se sabe que reducir el índice de polimolecularidad de los polímeros acrílicos otorga a estos últimos unas propiedades mejoradas de dispersión y de ayuda a la trituración. Para ello, un método consiste en aislar, para un polímero dado, las cadenas de un determinado peso molecular mediante técnicas de separación, estáticas o dinámicas, en presencia de disolventes, tal y como se describe en el documento EP 0 499 267 A1. Otro medio se basa en la aplicación de la polimerización radicalaria denominada « controlada » (PRC). Este término hace referencia a unas técnicas de síntesis basadas en el uso de agentes particulares de transferencia de cadena, como los xantatos o los tritiocarbonatos (véanse los documentos EP 1 529 065 A1 y EP 1 377 615 A1).

50 Al reducir del índice de polimolecularidad de los polímeros acrílicos elaborados, se aumenta su capacidad para dispersar o para facilitar la trituración de una materia mineral en el agua. Esto se describe en particular en los documentos « Dispersion of calcite by poly(sodium acrylate) prepared by Reversible Addition-Fragmentation chain

Transfer (RAFT) polymerization » (Polymer (2005), 46(19), págs. 8.565-8.572) y « Synthesis and Characterization of Poly(acrylic acid) Produced by RAFT Polymerization. Application as a Very Efficient Dispersant of CaCO₃, Kaolin, and TiO₂ » (Macromolecules (2003), 36(9), págs. 3.066-3.077).

5 No obstante, estas últimas soluciones basadas en técnicas de separación o de PRC, son a veces difíciles de llevar a cabo: necesitan instalaciones específicas que no necesariamente tienen todas las unidades industriales. Por último, la Solicitud de Patente Francesa FR 2 940 141 se refiere a la neutralización de poliacrilatos mediante el hidróxido de litio, permitiendo disminuir la cantidad de polímero para dispersar y/o facilitar la trituración en el agua del carbonato de calcio. Sin embargo, el hidróxido de litio que también es el objeto de la solicitud de patente WO 2010/063757 sigue siendo un compuesto extremadamente caro, que no deja de plantear graves problemas medioambientales
10 (véanse las disposiciones que tratan sobre el reciclaje de este compuesto)

Proponer una solución simple que permita mejorar las prestaciones de los poliacrilatos de la técnica anterior como agentes dispersantes y de ayuda a la trituración de materias minerales en un medio acuoso, es decir que permita disminuir la cantidad para un nivel equivalente de prestaciones, constituye hasta la fecha un problema que no se ha resuelto de forma satisfactoria.

15 Continuando con sus búsquedas en este campo, la Solicitante ha logrado desarrollar un procedimiento de elaboración de una suspensión acuosa de materia mineral mediante la dispersión y/o trituración en presencia de al menos una amina y de al menos un polímero vinil-carboxílico, como agente que permite reducir la cantidad de dicho polímero, neutralizándose este último en particular con un agente distinto de la amina.

20 De modo totalmente inesperado, la combinación entre la amina y el polímero vinil-carboxílico permite dispersar y/o facilitar la trituración en un medio acuoso de una materia mineral, de forma más eficaz que el polímero acrílico utilizado sin la amina. Se demuestra que, para un nivel de prestaciones al menos equivalente (en términos de extracto seco y de viscosidad Brookfield™ medida a 10 revoluciones / minuto y esto para una granulometría determinada), se logra de acuerdo con la invención reducir la cantidad de polímero vinil-carboxílico utilizado.

25 Un ejemplo de amina utilizada de acuerdo con la invención es el AMP (2-amino-2-metil 1-propanol; CASO n°. = 124-68-5). Además, de acuerdo con una variante preferente de la invención, las aminas utilizadas presentan la fórmula particular (I) que se explicará más adelante. Se demuestra por tanto que estas resultan más eficaces que el AMP, para mejorar la eficacia del sistema dispersante de acuerdo con los parámetros mencionados anteriormente. Se indica, además, que estas aminas de fórmula (I) ya son conocidas, en particular como agentes que permiten desarrollar la fuerza colorante de una pintura (véase el documento WO 2009 / 087330 A1).

30 En la técnica anterior, el AMP ya se ha utilizado con un polímero acrílico para dispersar una materia mineral. Se podrá remitir al documento US 4 370 171 A1 que muestra la combinación de ciertas alcanolaminas con polímeros acrílicos, para dispersar carbonato de calcio. De acuerdo con el ejemplo 1 de este documento, se podrá constatar que la combinación reivindicada consiste de hecho en mezclar previamente el dispersante acrílico no neutralizado con una alcanolamina; en este sentido, el dispersante ácido se neutraliza con la alcanolamina. Este no es el caso de
35 nuestra invención en la que el polímero acrílico se neutraliza completamente con un agente diferente de la amina.

40 Por otra parte, no existe nada en el documento US 4 370 171 A1 que sugiera que las alcanolaminas descritas permiten reducir la cantidad de polímero acrílico, sin afectar a las prestaciones del sistema dispersante. Además, las proporciones en masa alcanolamina:dispersante están comprendidas entre 0,5:1 y 1,5:1 en este documento: esto no describe ni sugiere la relación preferente de nuestra invención que está comprendida entre 0,05:1 y 0,35:1. Por último, de acuerdo con otra característica preferente de nuestra invención no divulgada ni sugerida en el estado de la técnica, los compuestos de fórmula (I) conducen a unas prestaciones especialmente interesantes, en términos de extracto seco y de reología de las suspensiones acuosas elaboradas.

Por ello, un primer objeto de la presente invención reside en el procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral que comprende las etapas:

- 45 a) proporcionar al menos una materia mineral;
- b) preparar una suspensión acuosa que comprende al menos la materia mineral de la etapa a);
- c) triturar la materia mineral de la suspensión acuosa de la etapa b);
- d) y eventualmente seleccionar y/o concentrar la suspensión acuosa de la etapa c) antes de dispersar el concentrado obtenido,
- 50 caracterizado por que se añade al menos una amina y un polímero vinil-carboxílico totalmente neutralizado con un agente de neutralización diferente de una amina entre las etapas a) y/o b) y/o c) o durante la etapa c) o después de

la etapa c) durante o después de la dispersión del concentrado obtenido.

5 Por « preparar una suspensión acuosa que comprende al menos la materia mineral » se entiende en la presente solicitud de patente « formar una suspensión acuosa » agregando la materia mineral en el agua bajo agitación con o sin adición de dispersantes hasta que se obtenga un extracto seco, expresado en porcentaje en peso en seco de materia mineral con respecto al peso total de la suspensión, comprendido entre un 10 % y un 82 %.

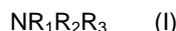
Por « seleccionar » se entiende en la presente solicitud de patente « eliminar las partículas gruesas con un tamaño de partículas superior a 45 µm » mediante cualquier método conocido por el experto en la materia, especialmente mediante la aplicación de tamices o de selectores.

10 Por « concentrar » se entiende en la presente solicitud de patente « aumentar el contenido de materia mineral seca de la suspensión acuosa obtenida en la etapa c) » de manera que el concentrado obtenido en el contexto de la presente solicitud de patente lo reconoce el experto en la materia como resultado de los medios de concentración conocidos en la técnica anterior, tales como la concentración mecánica, por ejemplo mediante el empleo de una centrifugadora o un filtro prensa o un tubo de compresión o de sus combinaciones, o tales como la concentración 15 térmica, por ejemplo la evaporación, o tales como una combinación de concentración mecánica y térmica. El concentrado obtenido de este modo también se conoce con los sinónimos de « torta » o « filter cake ».

Este procedimiento también se caracteriza por que la proporción en masa amina:polímero vinil-carboxílico está comprendida entre 0,05:1 y 0,35:1, de preferencia entre 0,10:1 y 0,30:1.

20 De acuerdo con una primera variante, este procedimiento se caracteriza por que la amina se selecciona entre la dimetilamina, la monoetanolamina, la dietanolamina, la trietanolamina, la N-metiletanolamina, la 2-amino-2-metilpropanol, la triisopropanolamina, la 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]acepina (DBU; CASO n°. = 6674-22-2), la 2,2'-diazabicyclo[2.2.2]octano (DABCO; CASO n°. = 280-57-9).

En una segunda variante más preferente, este procedimiento también se caracteriza por que la amina responde a la fórmula (I):



25 con R₁, R₂, R₃ idénticos o diferentes, seleccionándose entre:

- un radical alquilo u oxialquilado lineal o ramificado que tiene entre 1 y 12 átomos de carbono;
- un radical cicloalquilo que tiene entre 3 y 12 átomos de carbono;
- un radical hidroxialquilo lineal que tiene entre 1 y 6 átomos de carbono;

entendiéndose que:

- 30
- como máximo un grupo R₂ o R₃ representa el hidrógeno;
 - al menos uno de los grupos R₁, R₂, R₃ comprende un grupo OH;
 - al menos uno de los grupos R₁, R₂, R₃ comprende al menos una ramificación en posición α del átomo de nitrógeno.

35 De acuerdo con esta variante, este procedimiento también se caracteriza por que, en la fórmula (I), R₁ representa el hidrógeno, siendo R₂ y R₃ idénticos o diferentes, seleccionándose entre:

- un radical alquilo u oxialquilado lineal o ramificado que tiene entre 1 y 12 átomos de carbono;
- un radical cicloalquilo que tiene entre 3 y 12 átomos de carbono;
- un radical hidroxialquilo lineal que tiene entre 1 y 6 átomos de carbono;

entendiéndose que:

- 40
- como máximo uno de los grupos R₂ o R₃ comprende un grupo OH;

- al menos uno de los grupos R_2 o R_3 comprende al menos una ramificación en posición α del átomo de nitrógeno.

De acuerdo con esta variante, este procedimiento también se caracteriza por que, en la fórmula (I), cada radical alquilo u oxialquilado o cicloalquilo comprende entre 3 y 10, de preferencia entre 3 y 8 átomos de carbono.

- 5 De acuerdo con esta variante, este procedimiento también se caracteriza por que, en la fórmula (I), el o los radicales portadores del grupo OH comprende(n) 2 o 3, de preferencia 2 átomos de carbono.

De acuerdo con esta variante, este procedimiento también se caracteriza por que, en la fórmula (I), R_1 representa el hidrógeno, siendo R_2 y R_3 idénticos o diferentes, seleccionándose entre:

- un radical alquilo lineal o ramificado u oxialquilado que tiene entre 3 y 8 átomos de carbono;
- un radical cicloalquilo que tiene entre 6 y 10 átomos de carbono;
- 10 - un radical hidroxialquilo lineal que tiene entre 2 y 3, de preferencia 2 átomos de carbono,

entendiéndose que:

- al menos uno de los grupos R_2 o R_3 comprende un grupo OH;
- al menos uno de los grupos R_2 o R_3 comprende al menos una ramificación en posición α del átomo de nitrógeno.

De acuerdo con esta variante, este procedimiento también se caracteriza por que la amina se selecciona entre:

- 15
- la N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxiethylamina);
 - la N-(1,3-dimetilbutil)-N-(2-hidroxiethylamina);
 - la N-(1-etil-3-metilpentil)-N-(2-hidroxiethylamina);
 - la N-(3,3',5-trimetilciclohexil)-N-(2-hidroxiethylamina);
 - la N-(4-hidroxiciclohexil)-N-(2-hidroxiethylamina).

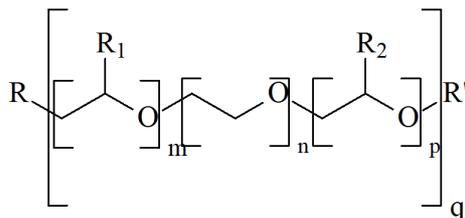
- 20 Se pueden utilizar también otras aminas. Se pueden citar las poliaminas pesadas tales como la piperazina sustituida o no, la amino etil piperazina sustituida o no, la amino etil etanol amina, las aminas de poliéter, las aminas primarias con polietileno y/o polipropilenglicol, las etileno aminas tales como la 2-(diethylamino) etil amina, la 2-(diisopropilamino) etil amina, la pentametildietilenotriamina o también la N-(2-aminoetil)etanol amina, las propileno aminas tales como la N3-amina (3-(2-aminoethylamino)propilamina, la 1,3- diaminopropano, las morfolinias sustituidas
- 25 tales como la N-etilmorfolina, la N- metilmorfolina. También se pueden citar los productos que el grupo Arkema comercializa bajo la marca Alpamine™, y de manera más particular la Alpamine™ N72.

- 30 El peso molecular de los polímeros empleados no es determinante, siempre y cuando no sea demasiado elevado en cuyo caso dicho polímero se comporta como un agente espesante del medio. Se puede cifrar en aproximadamente 300.000 g/mol el valor máximo de este peso molecular. Por otra parte, el experto en la materia sabe cómo ajustar y
- 35 adaptar este peso molecular; este podrá recurrir en particular a los documentos citados al principio de la Solicitud que describen diferentes polímeros acrílicos empleados para dispersar o facilitar la trituración en el agua de una materia mineral.

- Este procedimiento también se caracteriza por que el polímero vinil-carboxílico se neutraliza completamente con al menos un agente de neutralización seleccionado entre los hidróxidos y/u óxidos de calcio, de magnesio, o entre los
- 35 hidróxidos de sodio, de potasio, de litio y sus mezclas.

Este procedimiento también se caracteriza por que dicho polímero vinil-carboxílico es un homopolímero del ácido acrílico o un copolímero del ácido acrílico con otro monómero.

- 40 Este procedimiento también se caracteriza por que, para el copolímero del ácido acrílico con otro monómero, este otro monómero se selecciona entre el ácido metacrílico, el anhídrido maleico, el ácido 2-acrilamido-2-metil propano sulfónico, los ésteres fosfóricos de los met(acrilatos) de alquilenol glicol y los monómeros no iónicos de fórmula (II):



- 5 en la cual m, n, p y q son enteros y m, n, p son inferiores a 150, q es superior a 0 y al menos un entero entre m, n, y p es no nulo, R es un radical que comprende una función insaturada polimerizable, R₁ y R₂ son idénticos o diferentes y representan unos átomos de hidrógeno o unos grupos alquilo, R' representa el hidrógeno o un radical hidrocarbonado con entre 1 y 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable.

Este procedimiento también se caracteriza por que dicha suspensión acuosa, después de la dispersión y/o trituración, presenta un extracto seco expresado en porcentaje en peso en seco de materia mineral, con respecto a su peso total, comprendido entre un 10 % y un 82 %, de preferencia entre un 50 % y un 81 % de manera muy preferente entre un 65 % y un 78 %.

- 10 Este procedimiento también se caracteriza por que dicha suspensión acuosa presenta un contenido en peso en seco de polímero acrílico, con respecto al peso seco total de materia mineral, comprendido entre un 0,01 % y un 5,00 %, de preferencia entre un 0,01 % y un 2,00 %, y de manera muy preferente entre un 0,05 % y un 1,00 %.

- 15 Este procedimiento también se caracteriza por que la materia mineral se selecciona entre el carbonato de calcio natural, sintético o precipitado, el talco, el caolín, y sus mezclas, de preferencia entre el carbonato de calcio natural, sintético o precipitado y sus mezclas, y es de preferencia un carbonato de calcio natural.

Este carbonato de calcio natural se elige de preferencia entre la piedra caliza, el mármol, la calcita, la tiza, la dolomita y sus mezclas.

Los siguientes ejemplos permitirán ilustrar la invención, sin limitar no obstante su alcance.

Ejemplos

- 20 Todas las distribuciones granulométricas así como los diámetros indicados se determinan con un aparato Sedigraph™ 5100, comercializado por la empresa MICROMERITICS™.

En todos los ensayos los ppm de productos secos se indican con respecto al peso seco de materia mineral utilizada.

Ejemplo 1

- 25 Este ejemplo describe la trituración de un carbonato de calcio natural (calcita de Orgon -Francia-) en el agua, mediante el empleo en el transcurso de la etapa de trituración de un homopolímero del ácido acrílico, solo o en combinación con determinadas aminas.

La trituración se lleva a cabo en un dispositivo de laboratorio de tipo Dyno Mill™ de tipo KDL, siendo el volumen de la cámara de trituración de 1,4 litros, y cuyo cuerpo triturador está constituido por 2.500 gramos de esferas de corindón con un diámetro comprendido entre 0,6 y 1 mm.

- 30 De manera práctica, se introduce primero el polímero acrílico, luego la amina, y se realiza la operación de trituración.

Además, la trituración se realiza de acuerdo con unas técnicas bien conocidas por el experto en la materia, y que se describen en particular en los documentos FR 2 539 137 A1, FR 2 683 536 A1, FR 2 683 537 A1, FR 2 683 538 A1, FR 2 683 539 A1, FR 2 802 830 A1 y FR 2 818 165 A1.

Ensayo n°. 1-a

- 35 Este ensayo ilustra la técnica anterior y utiliza 3.500 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutralizan el 70 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de sodio y el 30% mediante el ion de calcio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol.

Ensayo n°. 1-b

5 Este ensayo ilustra la técnica anterior y utiliza 3.500 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza la totalidad de los sitios carboxílicos mediante una amina que es la 2-amino-2-metil-1-propanol, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol. Este ensayo ilustra por lo tanto la técnica anterior tal como se describe en el documento US 4 370 171 A1 que ya se comentó con anterioridad, en la que el dispersante se neutraliza previamente con una alcanolamina.

Ensayo n°. 2

10 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 3.300 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutralizan el 70 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de sodio y el 30 % mediante el ion de calcio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de una amina de fórmula (I) que es la N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxiethylamina).

Ensayo n°. 3

15 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 3.150 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 70 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de sodio y el 30 % mediante el ion de calcio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol en combinación con 800 ppm de una amina de fórmula (I) que es la N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxiethylamina).

Para cada uno de los ensayos n°. 1 a 3, se indican en la tabla 1 las mediciones de los extractos secos (ES), del porcentaje en peso de partículas cuyo diámetro es inferior a 2 µm (% < 2 µm) y de las viscosidades Brookfield™ a 25 °C y a 10 revoluciones/minuto en t = 0 (Bk10 t0) y en t = 8 días después de su agitación (Bk10 t8).

20 Tabla 1

Ensayo n°.	1-a	1-b	2	3
Técnica Anterior	TA	TA	IN	IN
Dispersante (ppm)	3.500	3.500	3.300	3.150
Amina (ppm)	0	0	800	800
ES (%)	78,3	78,3	78,4	78,5
% < 2 µm	59	59	60	59,5
Bk10 t0 (mPa.s)	180	180	200	200
Bk10 t8 (mPa.s)	200	195	180	190

Estos resultados demuestran que la adición de una amina permite disminuir la dosis de dispersante acrílico utilizado, para unos valores de viscosidades Brookfield™ comparables y estables en el tiempo.

Ejemplo 2

25 Este ejemplo describe la trituración de un carbonato de calcio natural (calcita de Orgon -Francia-) en el agua en presencia de un homopolímero del ácido acrílico y de eventualmente una amina.

La trituración se realiza en las mismas condiciones que se han descrito en el ejemplo anterior, con excepción del ensayo n°. 8, en el que la amina se introduce en la suspensión, después de la trituración.

Ensayo n°. 4

30 Este ensayo ilustra la técnica anterior y utiliza 4.500 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, totalmente neutralizado mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol.

Ensayo n°. 5

Este ensayo ilustra la invención y utiliza 4.500 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, totalmente neutralizado mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en

combinación con 800 ppm de una amina de fórmula (I) que es la N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxietilamina).

Ensayo n.º 6

5 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 4.500 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, totalmente neutralizado mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de 2-amino-2-metil-1-propanol (AMP).

Ensayo n.º 7

Este ensayo ilustra la invención y utiliza 4.000 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, totalmente neutralizado mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de una amina de fórmula (I) que es la N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxietilamina).

10 Ensayo n.º 8

Este ensayo ilustra la invención y utiliza durante la etapa de trituración 4.500 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, totalmente neutralizado mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol. A continuación se introducen en la suspensión 800 ppm de una amina de fórmula (I) que es la N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxietilamina), después de la trituración.

15 Para cada uno de los ensayos n.º. 4 a 8, se indican en la tabla 2 las mediciones de los extractos secos (ES), del porcentaje en peso de partículas cuyo diámetro es inferior a 2 µm (% < 2 µm) y de las viscosidades Brookfield™ a 25 °C y a 10 revoluciones / minuto en t = 0 (Bk10 t0) y en t = 8 días después de agitación (Bk10 t8).

Tabla 2

Ensayo n.º.	4	5	6	7	8
Técnica Anterior Invención	TA	IN	IN	IN	IN
Dispersante (ppm)	4.500	4.500	4.500	4.000	4.500
Amina (ppm)	0	800	800	800	800
ES (%)	76,0	76,1	76,2	76,2	76,2
% < 2 µm	88,3	88,4	88,4	88,4	88,4
Bk10 t0 (mPa.s)	1.570	770	770	800	790
Bk10 t8 (mPa.s)	2.940	1.470	2.010	1.980	1.780

20 Los resultados de acuerdo con los ensayos n.º. 5, 6 y 8 en comparación con aquellos obtenidos de acuerdo con el ensayo n.º. 4, demuestran que la adición de una amina permite disminuir los valores de las viscosidades Brookfield™, para una misma dosis de dispersante acrílico,

El ensayo n.º. 7 demuestra por su parte que se puede reducir la cantidad de dispersante acrílico mediante la adición de una amina, reduciendo al mismo tiempo el valor de las viscosidades Brookfield™.

25 Por último, la amina de la fórmula (I) utilizada en el ensayo n.º. 5 permite obtener mejores resultados que el AMP de acuerdo con el ensayo n.º. 6. Este resultado se confirma incluso para una dosis de dispersante acrílico inferior en el caso de la amina de fórmula (I), de acuerdo con los ensayos n.º. 7 y 8.

Ejemplo 3

30 Este ejemplo describe la trituración de un carbonato de calcio natural (calcita de Orgon -Francia-) en el agua, mediante la aplicación durante la etapa de trituración de un homopolímero del ácido acrílico, solo o en combinación con determinadas aminas.

La trituración se realiza en las mismas condiciones que se han descrito en el ejemplo 1.

Ensayo n.º. 9

Este ensayo ilustra la técnica anterior y utiliza 6.500 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol. .

Ensayo n° 10

- 5 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 6.500 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de 2-amino-2-metil-1-propanol (AMP).

Ensayo n° 11

- 10 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 5.850 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de 2-amino-2-metil-1-propanol (AMP).

Ensayo n° 12

- 15 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 5.850 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de una amina de fórmula (I) que es la N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxi-etilamina).

Ensayo n° 13

- 20 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 5.850 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de 2-aminoetanol (etanolamina; CASO n° = 141-43-5).

Ensayo n° 14

- 25 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 5.850 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de 2,2'-iminodietanol (dietanolamina; CASO n° = 111-42-2).

Ensayo n° 15

- 30 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 5.850 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de 2,2',2''-nitrilotrietanol (trietanolamina; CASO n° = 102-71-6).

Ensayo n° 16

- 35 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 5.850 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]acepina (DBU; CASO n° = 6674-22-2).

Ensayo n° 17

- 40 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 5.850 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 800 ppm de 2,2'-diazabicyclo[2.2.2]octano (DABCO; CASO n° = 280-57-9).

Ensayo n° 18

- 45 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 5.850 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el

50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con una mezcla de aminas constituido por 400 ppm de una amina de fórmula (I) que es la N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxiethylamina) y 400 ppm de 2-aminoetanol (etanolamina; CASO n°. = 141-43-5).

- 5 Para los ensayos n°. 9 a 18, se indican en la tabla 3 las mediciones de los extractos secos (ES), del porcentaje en peso de partículas cuyo diámetro es inferior a 2 µm (% < 2 µm) y de las viscosidades Brookfield™ a 25 °C y a 10 revoluciones/minuto en t = 0 (Bk10 t0) y en t = 8 días después de la agitación.

Tabla 3

Ensayo n°.	9	10	11	12	13
Técnica Anterior Invención	TA	IN	IN	IN	IN
Dispersante (ppm)	6.500	6.500	5.850	5.850	5.850
Amina (ppm)	0	800	800	800	800
ES (%)	78,4	80	78,4	78,4	78,3
% < 2 µm	88,3	88,4	88,4	88,4	88,3
Bk10 t0 (mPa.s)	4.180	1.580	1.010	870	3.790
Bk10 t8 (mPa.s)	5.500	1.300	1.070	840	3.170

Ensayo n°.	14	15	16	17	18
Técnica Anterior Invención	IN	IN	IN	IN	IN
Dispersante (ppm)	5.850	5.850	5.850	5.850	5.850
Amina (ppm)	800	800	800	800	800
ES (%)	78,5	78,4	78,4	78,4	78,4
% < 2 µm	88,4	88,4	88,4	88,4	88,3
Bk10 t0 (mPa.s)	1.670	2.310	2.190	1.990	2.310
Bk10 t8 (mPa.s)	2.550	2.440	3.040	2.080	2.100

- 10 Mediante la comparación entre los ensayos n°. 9 y 10 realizados con una dosis equivalente de polímero acrílico, se muestra que la amina permite triturar una mayor cantidad de extracto seco, disminuyendo al mismo tiempo los valores de las viscosidades Brookfield™.

- 15 Los ensayos n°. 11 a 18, en comparación con el ensayo n°. 9, demuestran que al añadir una amina, se logra reducir la cantidad de polímero acrílico, obteniendo al mismo tiempo para el mismo extracto seco unos valores de viscosidades Brookfield menos elevados.

Los mejores resultados se obtienen para la amina de fórmula (I) de acuerdo con el ensayo n°. 12. Por último, se ha llevado a cabo un último ensayo n°. 19, fuera de la invención, que ilustra una dosis idéntica para el polímero y la amina (de acuerdo con el documento US 4 370 171 A1).

- 20 Este utiliza 2.900 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50% en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 2.900 ppm de N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxiethylamina).

No se ha conseguido triturar un contenido de extracto seco de un 77%, de tal modo que se obtenga un 88% en peso de partículas cuyo diámetro es inferior a 2 µm como en los otros ensayos: se comprobó que en este caso la

suspensión era demasiado viscosa.

Ejemplo 4

5 En los siguientes ensayos, se pone en suspensión un carbonato de calcio grueso (calcita de Orgon -Francia-) en el agua con una concentración de un 20% en peso. Esta suspensión se agita para evitar la sedimentación; circula por una trituradora del tipo Dyno-Mill™ con cilindro fijo e impulsor giratorio, cuyo cuerpo triturador está constituido por 2.900 gramos de esferas de corindón con un diámetro comprendido entre 0,6 mm y 1 mm.

En esta etapa, la distribución granulométrica de las partículas es tal que el 60 % en peso de estas tienen un diámetro inferior a 1 µm.

10 El carbonato de calcio se concentra entonces mediante cualquier medio conocido por el experto en la materia hasta la obtención de la concentración requerida para la aplicación igual a un 67,5 % en peso de carbonato de calcio.

Se obtiene entonces una torta de filtración que resulta indispensable volver a dispersar con el fin de que sea manipulable, y ello mediante la aplicación de un polímero acrílico solo o en combinación con una amina.

15 Este procedimiento muy particular denominado de « trituración de baja concentración sin agente dispersante y posterior reconcentración » se describe en particular y de forma detallada en el documento EP 2 044 159. Estos ensayos de dispersión de torta de filtración se llevan a cabo en presencia de un copolímero del ácido acrílico y del anhídrido maleico, y eventualmente de una amina.

Ensayo n.º. 20

20 Este ensayo de dispersión ilustra la técnica anterior, utiliza 3.500 ppm de un copolímero del ácido acrílico y del anhídrido maleico, constituido por ácido acrílico y anhídrido maleico con una relación molar r igual a 1,36:1, con un peso molecular igual a 19.500 g/mol y del cual se neutraliza el 100% en moles de funciones ácidas mediante el hidróxido de sodio.

Ensayo n.º. 21

Este ensayo ilustra la invención y utiliza 3.500 ppm del mismo copolímero que en el ensayo n.º. 1, en combinación con 800 ppm de N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxietilamina).

25 Ensayo n.º. 22

Este ensayo ilustra la invención y utiliza 3.200 ppm del mismo copolímero que en el ensayo n.º. 1, en combinación con 800 ppm de N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxietilamina).

30 Para los ensayos n.º. 20 a 22, se indican en la tabla 4 las mediciones de los extractos secos (ES) y de las viscosidades Brookfield™ a 25 °C y a 10 revoluciones/minuto a en t = 0 (Bk10 t0) y en t = 8 días después de la agitación (Bk10 t8).

Tabla 4

Ensayo n.º.	20	21	22
Técnica Anterior Invención	TA	IN	IN
Dispersante (ppm)	3.500	3.500	3.200
Amina (ppm)	0	800	800
ES (%)	65,3	65,2	65,4
Bk10 t0 (mPa.s)	310	160	200
Bk10 t8 (mPa.s)	600	300	580

Estos resultados demuestran que la adición de una amina permite, con una dosis constante de polímero acrílico, mejorar la reología de la suspensión obtenida, o disminuir la cantidad de dispersante acrílico manteniendo al mismo tiempo la viscosidad Brookfield™ en un nivel casi idéntico.

Ejemplo 5

Este ejemplo describe la trituración de un carbonato de calcio natural (calcita de Orgon -Francia-) en el agua, mediante la aplicación durante la etapa de trituración de un homopolímero del ácido acrílico, solo o en combinación con determinadas aminas. La trituración se realiza en las mismas condiciones que se han descrito en el ejemplo 1.

5 Ensayo n° 23

Este ensayo ilustra la técnica anterior y utiliza 12.000 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol,

Ensayo n° 24

- 10 Este ensayo ilustra la invención y utiliza 10.000 ppm de un homopolímero del ácido acrílico, del cual se neutraliza el 50 % en moles de los sitios carboxílicos mediante el ion de magnesio y el 50 % mediante el ion de sodio, y con un peso molecular tal como se determina mediante CPG igual a 5.500 g/mol, en combinación con 500 ppm de 2-(metilpropil)amino-etan-1-ol (CASO n° 35265-04-4).

- 15 Para los ensayos n° 23 a 24, se indican en la tabla 5 las mediciones de los extractos secos (ES), del porcentaje en peso de partículas cuyo diámetro es inferior a 1 µm (% < 1 µm) y de las viscosidades Brookfield™ a 25 °C y a 100 revoluciones/minuto en t = 0 (Bk100 t0) y en t = 14 días y después de agitación (Bk100 t14) .

Tabla 5

Ensayo n°.	23	24
Técnica Anterior Invención	TA	IN
Dispersante (ppm)	12.000	10.000
Amina (ppm)	0	500
ES (%)	76,0	75,5
% < 1 µm	78	78
Bk100 t0 (mPas)	388	311
Bk100 t14 después de agitación (mPa.s)	351	314
Bk100 t14 antes de agitación (mPa.s)	573	668

- 20 Estos resultados demuestran que la adición de una amina permite disminuir la cantidad de dispersante acrílico (en este ejemplo una reducción de un 20 % del dispersante acrílico), manteniendo al mismo tiempo la viscosidad Brookfield™ en un nivel casi idéntico y estable en el tiempo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral que comprende las etapas:

a) proporcionar al menos una materia mineral;

b) preparar una suspensión acuosa que comprende al menos la materia mineral de la etapa a);

5 c) triturar la materia mineral de la suspensión acuosa de la etapa b);

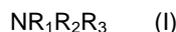
d) y eventualmente seleccionar y/o concentrar la suspensión acuosa de la etapa c) antes de dispersar el concentrado obtenido,

10 **caracterizado por que** se añade al menos una amina y un polímero vinil-carboxílico totalmente neutralizado con un agente de neutralización diferente de una amina entre las etapas a) y/o b) y/o c) o durante la etapa c) o después de la etapa c) durante o después de la dispersión del concentrado obtenido.

2. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la proporción en masa amina:polímero vinil-carboxílico está comprendida entre 0,05:1 y 0,35:1, de preferencia entre 0,10:1 y 0,25:1.

15 3. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la amina se selecciona entre la dimetilamina, la monoetanolamina, la dietanolamina, la trietanolamina, la N-metiletanolamina, el 2-amino-2-metil-propanol, la triisopropanolamina, la 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]acepina (DBU; CASO n°. = 6674-22-2), la 2,2'-diazabicyclo[2.2.2]octano (DABCO; CASO n°. = 280-57-9).

20 4. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la amina responde a la fórmula (I):



con R_1 , R_2 , R_3 idénticos o diferentes, seleccionándose entre:

- un radical alquilo u oxialquilado lineal o ramificado que tiene entre 1 y 12 átomos de carbono;

- un radical cicloalquilo que tiene entre 3 y 12 átomos de carbono;

25 - un radical hidroxialquilo lineal que tiene entre 1 y 6 átomos de carbono,

entendiéndose que:

- como máximo un grupo R_2 o R_3 representa el hidrógeno;

- al menos uno de los grupos R_1 , R_2 , R_3 comprende un grupo OH;

- al menos uno de los grupos R_1 , R_2 , R_3 comprende al menos una ramificación en posición α del átomo de nitrógeno.

30 5. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que**, en la fórmula (I), R_1 representa el hidrógeno, siendo R_2 y R_3 idénticos o diferentes, seleccionándose entre:

- un radical alquilo u oxialquilado lineal o ramificado que tiene entre 1 y 12 átomos de carbono;

- un radical cicloalquilo que tiene entre 3 y 12 átomos de carbono;

35 - un radical hidroxialquilo lineal que tiene entre 1 y 6 átomos de carbono,

entendiéndose que:

- como máximo uno de los grupos R_2 o R_3 comprende un grupo OH;

- al menos uno de los grupos R₂ o R₃ comprende al menos una ramificación en posición α del átomo de nitrógeno.

6. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que**, en la fórmula (I), cada radical alquilo u oxialquilado o cicloalquilo comprende entre 3 y 10, de preferencia entre 3 y 8 átomos de carbono.

5 7. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que**, en la fórmula (I), el o los radicales portadores del grupo OH comprende 2 o 3, de preferencia 2 átomos de carbono.

8. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que**, en la fórmula (I), R₁ representa el hidrógeno, siendo R₂ y R₃ idénticos o diferentes, seleccionándose entre:

- un radical alquilo u oxialquilado lineal o ramificado que tiene entre 3 y 8 átomos de carbono;
- un radical cicloalquilo que tiene entre 6 y 10 átomos de carbono;
- un radical hidroxialquilo lineal que tiene entre 2 y 3, de preferencia 2 átomos de carbono;

entendiéndose que:

- 15 - al menos uno de los grupos R₂ o R₃ comprende un grupo OH;
- al menos uno de los grupos R₂ o R₃ comprende al menos una ramificación en posición α del átomo de nitrógeno.

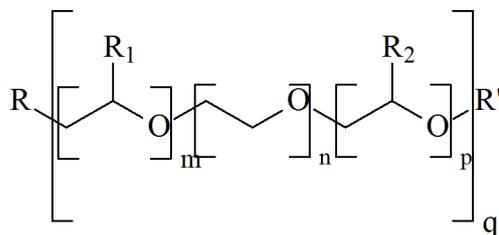
9. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado por que** la amina se selecciona entre:

- la N-(1-metilpropil)-N-(2-hidroxiethylamina);
- 20 - la N-(1,3-dimetilbutil)-N-(2-hidroxiethylamina);
- la N-(1-etil-3-metilpentil)-N-(2-hidroxiethylamina);
- la N-(3,3',5-trimetilciclohexil)-N-(2-hidroxiethylamina);
- la N-(4-hidroxiciclohexil)-N-(2-hidroxiethylamina).

25 10. Un procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el polímero vinil-carboxílico se neutraliza completamente mediante al menos un agente de neutralización seleccionado entre los hidróxidos y/u óxidos de calcio, de magnesio, o entre los hidróxidos de sodio, de potasio, de litio y sus mezclas.

30 11. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** dicho polímero vinil-carboxílico es un homopolímero del ácido acrílico o un copolímero del ácido acrílico con otro monómero.

12. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** para el copolímero del ácido acrílico con otro monómero, este otro monómero se selecciona entre el ácido metacrílico, el anhídrido maleico, el ácido 2-acrilamido-2-metil propano sulfónico, los ésteres fosfóricos de los met(acrilatos) de alquilenol glicol y los monómeros no iónicos de fórmula (II):



en la cual m, n, p y q son enteros y m, n, p son inferiores a 150, q es superior a 0 y al menos un entero entre m, n, y p es no nulo, R es un radical que comprende una función insaturada polimerizable, R₁ y R₂ son idénticos o diferentes y representan unos átomos de hidrógeno o unos grupos alquilo, R' representa el hidrógeno o un radical hidrocarbonado con entre 1 y 40 átomos de carbono, o un grupo iónico o ionizable.

- 5 13. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** dicha suspensión acuosa, después de la dispersión y/o trituración, presenta un extracto seco expresado en porcentaje en peso en seco de materia mineral, con respecto a su peso total, comprendido entre un 10 % y un 82 %, de preferencia entre un 50 % y un 81 %, de manera muy preferente entre un 65 % y un 78 %.
- 10 14. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que** dicha suspensión acuosa presenta un contenido en peso en seco de polímero vinil-carboxílico, con respecto al peso total en seco de materia mineral, comprendido entre un 0,01 % y un 5,00 %, de preferencia entre un 0,01 % y un 2,00 %, y de manera muy preferente entre un 0,05 % y un 1,00 %.
- 15 15. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** la materia mineral se selecciona entre el carbonato de calcio natural, sintético o precipitado, el talco, el caolín, y sus mezclas, de manera preferente entre el carbonato de calcio natural, sintético o precipitado y sus mezclas, y es de manera preferente un carbonato de calcio natural.
- 20 16. Procedimiento de preparación de una suspensión acuosa de materia mineral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado por que** el carbonato de calcio natural se selecciona entre la piedra caliza, el mármol, la calcita, la tiza, la dolomita y sus mezclas.
17. Uso de la suspensión acuosa de materia mineral obtenida de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16 en el sector del papel, como por ejemplo el material de carga y el recubrimiento del papel, de la pintura y del plástico.