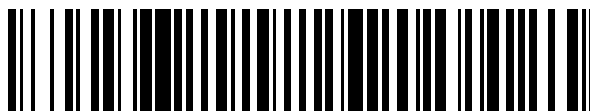


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 012**

51 Int. Cl.:

C09C 1/02 (2006.01)

C09C 1/36 (2006.01)

C09C 1/40 (2006.01)

B02C 23/06 (2006.01)

B03B 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2009 E 09015129 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2330162**

54 Título: **Método para calibración de materia mineral en la presencia de aditivos que contienen glicerol, productos obtenidos y sus usos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.09.2013

73 Titular/es:

**OMYA DEVELOPMENT AG (100.0%)
Baslerstrasse 42 Postfach 32
4665 Oftringen, CH**

72 Inventor/es:

**GANE, PATRICK A.C. y
BURI, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 424 012 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

Método para calibración de materia mineral en la presencia de aditivos que contienen glicerol, productos obtenidos y sus usos.

Antecedentes de la Invención

- 5 La industria minera es un gran consumidor de químicos. Son usados en las varias etapas de transformación/modificación/procesamiento al cual la materia mineral está sujeta. Una etapa de clasificación de materia mineral de acuerdo con el tamaño de partículas, la cual parcialmente depende del grado de dispersión de la materia mineral en un medio gaseoso, y de la cual el carbonato de calcio natural representa un ejemplo especial, debido a sus usos múltiples, constituye una de estas etapas.
- 10 El experto en la técnica responsable de implementar la etapa de calibración de materia mineral en un clasificador de aire está consciente de que la calibración inefectiva sustancialmente reduce la productividad de su método total. Notablemente, cuando las partículas a ser clasificadas son finas, del orden de una micra, estas partículas tienden a combinarse en el ambiente hidrofóbico representado por el aire, formando de este modo aglomerados. Existe un riesgo de que tales aglomerados puedan ser calibrados con partículas de tamaño equivalente al tamaño del aglomerado, y no con las partículas de tamaño equivalente a las partículas primarias que forman el aglomerado.
- 15 El experto en la técnica está todavía por lo tanto buscando aditivos los cuales puedan incrementar la eficacia de calibración, notablemente previniendo el fenómeno de aglomeración, mientras permita el uso del producto calibrado en varios ambientes tales como, por ejemplo, ambientes hidrofílicos.

- 20 El documento US 6,139,960 hace referencia a un método para manufactura de cenizas volantes, que involucra una etapa de calibración en un clasificador de aire, donde las cenizas volantes finas de diámetro promedio entre 0.1 y 5 micras son capaces de ser procesadas por un silano, un estearato, un aluminato, un titanato o un circonato.

Puesto que tales aditivos confieren propiedades hidrofóbicas, no representan una solución para el experto en la técnica quién está buscando un aditivo el cual permita, después de la etapa de calibración, el uso del material calibrado en un ambiente acuoso.

- 25 Además, en la tesis titulada "Dispergierung von feinen Partikelfraktionen in Gasströmungen-Einfluss von Dispergierbeanspruchung und oberflächenmodifizierenden Zusätzen" por Sabine Niedballa (1999, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens-und Energietechnik der Technischen Universität Bergakademie Freiberg), se observa que en el caso de partículas primarias con un diámetro de menos de un micrómetro, aditivos del tipo ácido graso no tienen influencia en el grado de dispersión de las partículas finas de carbonato de calcio en el aire.

- 30 Breve Descripción de la Invención

- Enfrentado con este problema, y de una manera sorprendente, el Solicitante fue capaz de identificar un método de calibración de materia mineral el cual satisface estos varios requerimientos del experto en la técnica, es decir, incrementar la eficacia del calibración en aire, o la cual implica una energía de calibración específica la cual es inferior con relación a un calibración en aire sin aditivos, mientras se obtiene una materia mineral calibrada comparable con una aplicación en un medio acuoso.
- 35

Este método consiste de un método de calibración de materia mineral, caracterizado porque el método implementa las siguientes etapas:

- a) suministrar al menos una materia mineral que comprende dolomita, o talco, o dióxido de titanio, o alúmina, o caolín, o carbonato de calcio, o sus mezclas;
- 40 b) suministrar al menos un aditivo auxiliar de calibración que comprende glicerol y/o al menos un poliglicerol, en una forma acuosa o pura;
- c) poner en contacto, una vez o varias veces, la materia mineral de la etapa a) con el aditivo auxiliar de calibración de la etapa b) en una o más etapas de trituración en seco y/o mezclado en seco;
- d) proceder al menos una etapa de calibración en seco de la materia mineral obtenida en la etapa c) en un

ambiente gaseoso, para obtener al menos dos fracciones de partículas de diferentes tamaños de partícula promedio;

e) posiblemente repetir las etapas c) y/o d) en toda o parte de la materia mineral calibrada que resulta de la etapa d).

5 El término "calibración específica" significa la cantidad total de energía expresada en kWh requerida para clasificar una tonelada de carbonato de calcio seco.

10 El glicerol se conoce como un aditivo de calibración, como se describe en la tesis titulada "Understanding of the physical and chemical mechanisms occurring during dry grinding of calcium carbonate in the presence of a grinding agent" por Mathieu Skrzypczak (Ecole Centrale de Lyon, 2009). Y, como se demuestra en los ejemplos abajo, se revela que los agentes de trituración típicamente usados en la industria minera, tales como polietilenglicol (PEG), conducen a calibración inefectiva. Además, esta tesis indica que la trituración en seco de partículas finas, de 0 hasta 10 μm , en la presencia de glicerol, es inefectiva (de conformidad con la Figura IV-4), lo cual también sugiere al experto en la técnica que existe poca interacción entre el glicerol y las partículas finas. Nada conduce por lo tanto, al experto en la técnica responsable de seleccionar un agente auxiliar de calibración a buscar una solución de entre los agentes auxiliares de trituración, y notablemente de entre los agentes auxiliares de trituración inefectivos.

Descripción Detallada de la Invención

Un primer objeto de la presente invención se refiere a un método para calibración de materia mineral, caracterizado porque el método implementa las siguientes etapas:

20 a) suministrar al menos una materia mineral que comprende dolomita, o talco, o dióxido de titanio, o alúmina, o caolín, o carbonato de calcio, o sus mezclas;

b) suministrar al menos un aditivo auxiliar de calibración

(i) que consiste de glicerol, en una forma acuosa o pura, o

25 (ii) que consiste de glicerol con uno o más de los siguientes agentes: etilenglicol, monopropilenglicol, trietilenglicol, un ácido inorgánico o una sal de ácido inorgánico, ácido fórmico o cítrico o una sal de ácido fórmico o cítrico, un poliácido orgánico o una sal de poliácido orgánico, una alcanolamina, una poli(etilenimina), un polímero de polialquilenglicol de masa molecular en peso de entre 200 g/mol y 20,000 g/mol, de manera preferible entre 600 g/mol y 6,000 g/mol, un carbohidrato que tiene una raíz cuadrada media del radio de giro igual a o menor que el radio modal de la materia mineral, uno o más poligliceroles, en donde el agente o agentes están en la forma acuosa o pura, o

30 (iii) que comprende uno o más poligliceroles en la ausencia de glicerol.

c) poner en contacto, una vez o varias veces, la materia mineral de la etapa a) con el aditivo auxiliar de calibración de la etapa b) en una o más etapas de trituración en seco y/o mezclado en seco;

35 d) proceder al menos una etapa de calibración de la materia mineral obtenida en la etapa c) en un ambiente gaseoso, para obtener al menos dos fracciones de partículas de diferentes tamaños de partícula promedio;

e) posiblemente repetir las etapas c) y/o d) en toda o parte de la materia mineral calibrada que resulta de la etapa d).

En una variante preferente, este método es caracterizado porque los tamaños de partícula promedio de las fracciones de partículas obtenidas en la etapa d) difieren por al menos 0.1 μm una respecto a la otra.

40 En otra variante preferente, este método es caracterizado porque cuando se obtienen las fracciones en la etapa d) los tamaños de partícula promedio de las fracciones tienen un radio de 1:1.05 hasta 1:150, y de manera preferible 1:1.1 hasta 1:1.15.

Este método puede tomar la forma de 6 variantes, de conformidad con la forma y naturaleza del aditivo:

- primera variante: glicerol en la forma pura
 - segunda variante: glicerol en una formulación acuosa
 - tercera variante: glicerol en combinación con al menos uno de los compuestos expuestos en el punto (ii), en la forma acuosa o pura
- 5
- cuarta variante: al menos un poliglicerol
 - quinta variante: al menos un poliglicerol en la forma pura
 - sexta variante: al menos un poliglicerol en una formulación acuosa.

De conformidad con esta primera variante el aditivo consiste de glicerol en la forma pura.

10 En la segunda variante, el aditivo consiste de agua y glicerol. De conformidad con esta segunda variante, cuando el aditivo consiste de agua y glicerol, contiene de manera preferible 25% hasta 95%, más preferiblemente 45% hasta 90%, y muy preferiblemente 75% hasta 85%, en peso de glicerol con relación a su peso total, el resto consiste de agua.

15 En la tercera variante, el aditivo consiste de glicerol con uno o más de los siguientes agentes: etilenglicol, monopropilenglicol, trietilenglicol, un ácido inorgánico o una sal de ácido inorgánico, ácido fórmico o cítrico o una sal de ácido fórmico o cítrico, un políácido orgánico o una sal de políácido orgánico, una alcanolamina, una poli(etilenimina), un polímero de polialquilenglicol de masa molecular en peso de entre 200 g/mol y 20,000 g/mol, de manera preferible entre 600 g/mol y 6,000 g/mol, un carbohidrato que tiene una raíz cuadrada media del radio de giro igual a o menor que el radio modal de la materia mineral, uno o más poligliceroles, donde el agente o agentes están en la forma acuosa o pura.

20 De conformidad con esta tercera variante, el ácido inorgánico es de manera preferible un ácido fosfórico.

De conformidad con esta tercera variante, el ácido inorgánico es de manera preferible una sal mono-, di- o tri-alcalina, y es de manera preferible una sal de un catión del Grupo I ó II de la Tabla Periódica de los Elementos.

25 De conformidad con esta tercera variante, la sal de ácido fórmico o cítrico es de manera preferible una sal mono-, di- o tri-alcalina, y es más preferiblemente una sal de un catión del Grupo I ó II de la Tabla Periódica de los Elementos.

30 De conformidad con esta tercera variante, el políácido orgánico de manera preferible tiene la fórmula $\text{COOH}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$, en la cual n es un número entero que tiene un valor de entre 0 y 7, inclusivo, o es una sal mono- o di-alcalina del políácido orgánico de fórmula $\text{COOH}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$, en la cual n es igual a un número entero que tiene un valor de entre 0 y 7 inclusivo, o es un políácido orgánico polimérico de uno o más de los siguientes monómeros, en la forma de ácido, o parcialmente o completamente neutralizado con uno o más cationes del Grupo I ó II de la Tabla Periódica de los Elementos: acrílico, metacrílico, maleico o itacónico, y es de manera preferible un ácido oxálico, un ácido pimélico o un ácido adípico.

35 De conformidad con esta tercera variante, la alcanolamina se elige de entre 2-amino-2-metil-1-propanol, 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, tri-etanolamina, N-butildietanolamina y tri-iso-propanolamina, sea o no neutralizada, y es más preferiblemente elegida de entre sus formas las cuales son neutralizadas por medio de una sal de ácido fórmico o cítrico, o de una sal de políácido orgánico de conformidad con la reivindicación 10.

De conformidad con esta tercera variante, el polímero de polialquilenglicol es de manera preferible un polietilenglicol, un polipropilenglicol, o un copolímero de etilen-propilenglicol, sea aleatorio o de bloque.

40 De conformidad con esta tercera variante, el carbohidrato que tiene una raíz cuadrada media del radio de giro del carbohidrato igual a o menor que el radio modal de la materia mineral es de manera preferible glucosa, fructuosa, sacarosa, almidón o celulosa, y es más preferiblemente sacarosa.

De conformidad con esta tercera variante, el poliglicerol o poligliceroles son de manera preferible elegidos de entre di-glicerol, tri-glicerol, tetra-glicerol, penta-glicerol, hexa-glicerol, hepta-glicerol, octa-glicerol, nona-glicerol y deca-

glicerol y sus mezclas, y más preferiblemente de entre di- y tri-glicerol.

5 De conformidad con esta tercera variante, el aditivo de manera preferible contiene 20% hasta 95% en peso de glicerol, 1% hasta 50% en peso del agente y 0% hasta 65% en peso de agua, más preferiblemente 30% hasta 90% en peso de glicerol, 10% hasta 45% en peso del agente y 0% hasta 60% en peso de agua, y muy preferiblemente 35% hasta 75% en peso de glicerol, 30% hasta 40% en peso del agente y 5% hasta 50% en peso de agua, con relación a su peso total, donde la suma de los porcentajes en peso de glicerol, del agente y de agua son, en cada caso, igual a 100%.

En la cuarta variante, el aditivo comprende uno o más poligliceroles en la ausencia de glicerol.

10 Este poliglicerol o estos poligliceroles son de manera preferible elegidos de entre di-glicerol, tri-glicerol, tetra-glicerol, penta-glicerol, hexa-glicerol, hepta-glicerol, octa-glicerol, nona-glicerol y deca-glicerol y sus mezclas, y más preferiblemente de entre di- y tri-glicerol.

En la quinta variante, el aditivo consiste de uno o más poligliceroles en la forma pura.

15 En la sexta variante, el aditivo consiste de agua y uno o más poligliceroles. De conformidad con esta sexta variante, el aditivo de manera preferible contiene 25% hasta 95%, más preferiblemente 45% hasta 90%, y muy preferiblemente 75% hasta 85%, en peso de poligliceroles con relación a su peso total, el resto consiste de agua.

En el método de la invención, es preferible usar 100 hasta 5,000 ppm, más preferiblemente 500 hasta 3,000 ppm de glicerol o poliglicerol, con relación al peso seco de la materia mineral.

20 En otra variante del método de conformidad con la invención, es preferible usar entre 0.1 y 1 mg, y más preferiblemente entre 0.2 y 0.6 mg, de equivalente seco total, del glicerol o del poliglicerol y cada agente posible para cada m² de materia mineral.

La materia mineral usada en el método de la invención de manera preferible tiene un diámetro promedio, medido por un Sedigraph™ 5100, de entre 0.5 y 500 µm, más preferiblemente entre 1 µm y 45 µm, y aún más preferiblemente entre 1 µm y 10 µm, al suministro del clasificador de aire en la etapa d).

25 La materia mineral usada en el método de la invención de manera preferible tiene un porcentaje en peso de partículas que tienen un diámetro de menos de 2 µm, medido por un Sedigraph™ 5100, de entre 5% y 90%, y más preferiblemente entre 10% y 60% al suministro del clasificador de aire en la etapa d).

La materia mineral de la etapa a) es de manera preferible un carbonato de calcio, y más preferiblemente un carbonato de calcio natural.

30 La calibración en aire de la etapa d) del método de conformidad con la invención es de manera preferible una calibración usando un tamiz y/o un dispositivo de ciclona.

La etapa d) puede comprender al menos dos etapas de calibraciones procedidas en serie o en paralelo, y de manera preferible comprende tres a diez etapas de calibración.

El método de la invención es de manera preferible un método continuo.

35 La invención también se refiere a un producto obtenido por el método de la invención. Tal producto puede ser usado ventajosamente en aplicaciones de pintura, plástico, alimenticias destinadas para consumo humano o animal, formulación farmacéutica, en pulpa de papel o en recubrimiento de papel.

EJEMPLOS

Ejemplo 1

40 Este ejemplo se refiere a una calibración en aire de un carbonato de calcio natural el cual es un mármol de Carrara. El aditivo descrito en la Tabla 2 se usa en una etapa de trituración previa.

La distribución de los tamaños de partícula del carbonato de calcio inicial alimentado en el triturador, obtenido por

ES 2 424 012 T3

pre-trituración en un molino de martillo, se proporciona en la tabla 1.

Tabla 1

Diámetro de partículas (mm)	% en masa
4 - 2.5	7.25
2.5 - 1.6	9.73
1.6 - 0.8	11.44
0.8 - 0.5	5.57
0.5 - 0.2	23.73
0.2 - 0.1	23.18
< 0.1	19.1

5

10 El mármol Carrara se introduce en un molino de bolas de capacidad 5.7m³ usando 8 toneladas (8,000 kg) de perillas de trituración de hierro CylpebTM, en la forma de cilindros, que tienen un diámetro promedio de 16 mm, con una vista para obtener un material triturado:

- que tiene un diámetro medio menor que o igual a 1.8 µm,
- 55% en peso de las partículas las cuales tienen un diámetro de menos que o igual a 2 µm.

15 La trituración en seco se procede continuamente.

20 Cuando se deja la cámara de trituración el material triturado se transporta a un clasificador del tipo SELEXTM 6S. Su velocidad rotacional y su velocidad de flujo de aire se establecen respectivamente a 5,200 revoluciones/min. y 6,000 m³/h, para así seleccionar tal porción de partículas que tienen un diámetro promedio menor que o igual a un valor dado, y las cuales constituirán el producto terminado; la porción de partículas restantes que tienen un diámetro promedio mayor que este valor se reintroduce en el molino de bolas.

La trituración se procede en tal forma que la velocidad de alimentación del selector es siempre igual a 4 toneladas/h (4000 kg/h), y que la calidad de producto fresco inyectado en el molino de bolas iguala la cantidad de producto seleccionado que deja el sistema.

25 Se introducen los agentes auxiliares de calibración en seco en el sistema de trituración en el área del punto donde se introduce el material fresco, en tal forma para mantener una cantidad constante de agente auxiliar de trituración con relación al material fresco introducido para trituración.

Tabla 2

Prueba n°	1 Técnica anterior	2 Invención	3 Invención
Tipo de agente	PEG	Glicerol	Glicerol + H3PO4
5 Energía de calibración específica (kWh/t)	172	160	171
% de partículas de diámetro < 2µm	57	57	58
10 % de partículas de diámetro < 1 µm	21	23	23
d50 (µm)	1.8	1.7	1.7
área específica BET (m ² /g)	6.9	6.9	7.2
15 Energía de calibración específica por m ² de producto (kWh/(t. m ²))	24.9	23.2	23.7

Los agentes PEG referenciados consisten de una solución acuosa que contiene 75% (en masa) de polietilenglicol de masa molecular por peso igual a 600 g/mol y se obtuvieron de la compañía FLUKA™.

20 El glicerol designa una solución acuosa que contiene 75% (en masa) de glicerol.

El Glicerol + H3PO4 designa una solución acuosa que contiene 75% (en masa) de una mezcla (99/1 en masa) de glicerol/ácido fosfórico.

Cada una de las pruebas usa 2,000 ppm de producto activo (o 2,667 ppm de cada solución acuosa).

25 Con relación al nivel de desempeño de calibración, se observa que los mejores resultados se obtienen para las pruebas 2 y 3.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de calibración de materia mineral, caracterizado porque implementa las siguientes etapas:
 - a) suministrar al menos una materia mineral que comprende dolomita, o talco, o dióxido de titanio, o alúmina, o caolín, o carbonato de calcio, o sus mezclas;
 - 5 b) suministrar al menos un aditivo auxiliar de calibración
 - (i) que consiste de glicerol, en una forma acuosa o pura, o
 - 10 (ii) que consiste de glicerol con uno o más de los siguientes agentes: etilenglicol, monopropilenglicol, trietilenglicol, un ácido inorgánico o una sal de ácido inorgánico, ácido fórmico o cítrico o una sal de ácido fórmico o cítrico, un poliácido orgánico o una sal de poliácido orgánico, una alcanolamina, una poli(etilenimina), un polímero de polialquilenglicol de masa molecular en peso de entre 200 g/mol y 20,000 g/mol, de manera preferible entre 600 g/mol y 6,000 g/mol, un carbohidrato que tiene una raíz cuadrada media del radio de giro igual a o menor que el radio modal de la materia mineral, uno o más poligliceroles, donde el agente o agentes están en la forma acuosa o pura, o
 - (iii) que comprende uno o más poligliceroles en la ausencia de glicerol.
 - 15 c) poner en contacto, una vez o varias veces, la materia mineral de la etapa a) con el aditivo auxiliar de calibración de la etapa b) en una o más etapas de trituración en seco y/o mezclado en seco;
 - d) proceder al menos una etapa de calibración de la materia mineral obtenida en la etapa c) en un ambiente gaseoso, para obtener al menos dos fracciones de partículas de diferentes tamaños de partícula promedio;
 - e) posiblemente repetir las etapas c) y/o d) en toda o parte de la materia mineral calibrada que resulta de la etapa d).
- 20 2. Un método, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque los tamaños de partícula promedio de las fracciones de partículas obtenidas en la etapa d) difieren por al menos 0.1 μm una respecto a la otra.
3. Un método, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque cuando se obtienen las fracciones en la etapa d) los tamaños de partícula promedio de las fracciones tienen un radio de 1:1.05 hasta 1:150, y de manera preferible 1:1.1 hasta 1:1.15.
- 25 4. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3, caracterizado porque el aditivo consiste de glicerol en la forma pura o de agua y glicerol.
5. Un método, de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque cuando el aditivo consiste de agua y glicerol contiene 25% hasta 95%, de manera preferible 45% hasta 90%, muy preferiblemente 75% hasta 85%, en peso de glicerol con relación a su peso total, el resto consiste de agua.
- 30 6. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3, caracterizado porque el aditivo consiste de glicerol con uno o más de los siguientes agentes: etilenglicol, monopropilenglicol, trietilenglicol, un ácido inorgánico o una sal de ácido inorgánico, ácido fórmico o cítrico o una sal de ácido fórmico o cítrico, un poliácido orgánico o una sal de poliácido orgánico, una alcanolamina, una poli(etilenimina), un polímero de polialquilenglicol de masa molecular en peso de entre 200 g/mol y 20,000 g/mol, de manera preferible entre 600 g/mol y 6,000 g/mol, un carbohidrato que tiene una raíz cuadrada media del radio de giro igual a o menor que el radio modal de la materia mineral, uno o más poligliceroles, donde el agente o agentes están en la forma acuosa o pura.
- 35 7. Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el ácido inorgánico es un ácido fosfórico.
8. Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque la sal inorgánica es una sal mono-, di- o tri-alcalina, y es de manera preferible una sal de un catión del Grupo I ó II de la Tabla Periódica de los Elementos.
- 40 9. Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque la sal de ácido fórmico o cítrico es una sal mono-, di- o tri-alcalina, y es de manera preferible una sal de un catión del Grupo I ó II de la Tabla Periódica de los Elementos.

- 5 10. Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el poliácido orgánico tiene la fórmula $\text{COOH}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$, en la cual n es un número entero que tiene un valor de entre 0 y 7, inclusivo, o es una sal mono- o di-alcalina del poliácido orgánico de fórmula $\text{COOH}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$, en la cual n es igual a un número entero que tiene un valor de entre 0 y 7 inclusivo, o es un poliácido orgánico polimérico de uno o más de los siguientes monómeros, en la forma de ácido, o en la forma la cual es parcialmente o completamente neutralizada con uno o más cationes del Grupo I ó II de la Tabla Periódica de los Elementos: acrílico, metacrílico, maleico o itacónico, y es de manera preferible un ácido oxálico, un ácido pimélico o un ácido adípico.
- 10 11. Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque la alcanolamina se elige de entre 2-amino-2-metil-1-propanol, 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, tri-etanolamina, N-butildietanolamina y tri-iso-propanolamina, sea o no neutralizada, y es de manera preferible elegida de entre sus formas las cuales son neutralizadas por medio de una sal de ácido fórmico o cítrico, o de una sal de poliácido orgánico de conformidad con la reivindicación 10.
12. Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el polímero de polialquilenglicol es un polietilenglicol, un polipropilenglicol, o un copolímero de etilen-propilenglicol, sea aleatorio o de bloque.
- 15 13. Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el carbohidrato que tiene una raíz cuadrada media del radio de giro del carbohidrato igual a o menor que el radio modal de la materia mineral es glucosa, fructuosa, sacarosa, almidón o celulosa, y es de manera preferible sacarosa.
14. Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el poliglicerol o poligliceroles son elegidos de entre di-glicerol, tri-glicerol, tetra-glicerol, penta-glicerol, hexa-glicerol, hepta-glicerol, octa-glicerol, nona-glicerol y deca-glicerol y sus mezclas, y de manera preferible de entre di- y tri-glicerol.
- 20 15. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 14, caracterizado porque el aditivo contiene 20% hasta 95% en peso de glicerol, 1% hasta 50% en peso del agente y 0% hasta 65% en peso de agua, de manera preferible 30% hasta 90% en peso de glicerol, 10% hasta 45% en peso del agente y 0% hasta 60% en peso de agua, y de manera preferible 35% hasta 75% en peso de glicerol, 30% hasta 40% en peso del agente y 5% hasta 50% en peso de agua, con relación a su peso total, donde la suma de los porcentajes en peso de glicerol, del agente y de agua son, en cada caso, igual a 100%.
- 25 16. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3, caracterizado porque el aditivo comprende uno o más poligliceroles en la ausencia de glicerol.
- 30 17. Un método de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque el poliglicerol o poligliceroles son elegidos de entre di-glicerol, tri-glicerol, tetra-glicerol, penta-glicerol, hexa-glicerol, hepta-glicerol, octa-glicerol, nona-glicerol y deca-glicerol y sus mezclas, y de manera preferible de entre di- y tri-glicerol.
18. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 17, caracterizado porque el aditivo consiste de uno o más poligliceroles en la forma pura.
19. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 17, caracterizado porque el aditivo consiste de agua y uno o más poligliceroles.
- 35 20. Un método, de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el aditivo contiene 25% hasta 95%, de manera preferible 45% hasta 90%, y muy preferiblemente 75% hasta 85%, en peso de poligliceroles con relación a su peso total, el resto consiste de agua.
- 40 21. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, caracterizado porque se hace uso de 100 hasta 5,000 ppm, y de manera preferible 500 hasta 3,000 ppm, de glicerol o poliglicerol, con relación al peso seco de la materia mineral.
22. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizado porque se hace uso de entre 0.1 y 1 mg, y de manera preferible entre 0.2 y 0.6 mg, de equivalente seco total, del glicerol o del poliglicerol y todos los agentes posibles para cada m^2 de materia mineral.
- 45 23. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque la materia mineral tiene un diámetro promedio, medido por un Sedigraph™ 5100, de entre 0.5 y 500 μm , de manera preferible entre 1 μm y 45 μm , y más preferiblemente entre 1 μm y 10 μm , al suministro del clasificador de aire en la etapa d).

ES 2 424 012 T3

24. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque la materia mineral tiene un porcentaje en peso de partículas que tienen un diámetro de menos de 2 μm , medido por un SedigraphTM 5100, de entre 5% y 90%, de manera preferible entre 10% y 60% al suministro del clasificador de aire en la etapa d).
- 5 25. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado porque la materia mineral de la etapa a) es un carbonato de calcio, y de manera preferible un carbonato de calcio natural.
26. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25, caracterizado porque la etapa d) de calibración por aire es una calibración usando un tamiz y/o un dispositivo de ciclona.
- 10 27. Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 26, caracterizado porque la etapa d) comprende al menos dos etapas de calibración que proceden en serie o en paralelo, y de manera preferible comprende tres a diez etapas de calibración.
28. Un proceso de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 27, caracterizado porque es un método continuo.