

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 474**

51 Int. Cl.:

C09C 1/02 (2006.01)
C09C 1/36 (2006.01)
C09C 1/40 (2006.01)
C09C 1/42 (2006.01)
C09C 3/10 (2006.01)
D21H 17/00 (2006.01)
G01N 21/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2011** **PCT/EP2011/073801**
87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2012** **WO12093039**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2011** **E 11799108 (3)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018** **EP 2661470**

54 Título: **Proceso para blanqueador superficial de suspensión de material mineral basada en agua**

30 Prioridad:

07.01.2011 WO PCT/EP2011/050187

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.10.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BURI, MATTHIAS;
RENTSCH, SAMUEL y
PUDACK, CLAUDIA

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 685 474 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

Proceso para blanqueador superficial de suspensión de material mineral basada en agua

5 El proceso se refiere a suspensiones de material mineral usadas en aplicaciones de hormigón, sellantes, papel, pintura o plástico. Especialmente se usa carbonato de calcio triturado natural en la industria de pinturas y papel como carga o pigmento de revestimiento. Las fuentes naturales de dichos pigmentos incluyen trazas de impurezas coloreadas, tales como óxidos, por ejemplo, óxido de hierro, sulfuros, tales como sulfuro de hierro, silicatos, tales como feldespato y mica pero también fuentes de carbono, tales como carbono cristalino y/o amorfo, por ejemplo grafito.

El problema que afronta hoy en día la industria de impresión y plástico es el aspecto de tipo velo oscuro o ligeramente gris sobre la superficie de la suspensión que procede de pequeñas trazas de impurezas coloreadas, por ejemplo grafito como se ha mencionado con anterioridad.

15 Si se introducen minerales naturales triturados en una forma de suspensión de base acuosa, por ejemplo con agitación y adición de un dispersante, con frecuencia se aprecia un aspecto de tipo velo oscuro o gris sobre la superficie, originándose dicho aspecto de tipo velo oscuro como consecuencia de la flotación de trazas de impurezas oscuras de minerales naturales, por ejemplo pequeñas trazas de grafito. Especialmente, el grafito y los sulfuros se concentran por medio de flotación de espuma sobre la superficie de la suspensión pero únicamente una cierta cantidad de aire introducido durante la agitación, bombeo, carga o descarga.

25 Un inconveniente de dicha suspensión de mineral blanco que no tiene velo gris a oscuro sobre su superficie es que no resulta visiblemente atractivo para el usuario. Otro inconveniente es que dichas trazas de impurezas pueden formar conglomerados sobre la superficie de la suspensión provocando posteriormente graves problemas de calidad tales como marcas visibles, incluyendo líneas negras, en las aplicaciones posteriores, tales como pintura para paredes o revestimientos de papel. Por lo tanto, el problema a solucionar por medio de la presente invención consiste en aumentar el blanqueo superficial de las suspensiones de materia mineral de base acuosa.

30 Con respecto a los procesos conocidos llevados a cabo en materiales que comprenden minerales y un polímero de glicol que se caracteriza por un peso molecular bastante elevado (Mw), el experto conoce el documento WO 2005/071003, que divulga un núcleo de carbonato de calcio al menos parcialmente cubierto por un revestimiento por medio de dos etapas consecutivas distintas, usando cada una de las etapas un revestimiento diferente. Sin embargo, no solo es un objetivo de la presente invención completamente diferente del de la presente invención, concretamente proporcionar partículas de carbonato de calcio con mejor aptitud de dispersión y menor tendencia a la aglomeración, sino también la presente aplicación menciona únicamente un poli(alcohol hídrico) general que puede constituir el primer y/o segundo material de revestimiento. Adicionalmente, mientras se hace una breve mención individual de que se pueden introducir estos revestimientos por medio de un proceso de trituración, no se describe o ejemplifica ningún aspecto de dicho proceso.

40 El documento WO 2004/026973 A1 describe un método de trituración de un material inorgánico en forma de partículas tal como carbonato de calcio o caolín en una suspensión acuosa, preferentemente con un nivel de sólidos por debajo de aproximadamente un 50 % en peso, donde la suspensión acuosa incluye una cantidad sub-eficaz de un agente de dispersión para el material inorgánico en forma de partículas.

45 El documento US 2009/0312459 A1 describe un método para la molienda en seco de material que contiene un núcleo de carbonato, caracterizado por que dicho método comprende las siguientes etapas: a) moler en seco dicho material en al menos una unidad de molienda: (i) en presencia de al menos un polímero de polialquilen glicol donde al menos 90 %, pero preferentemente un 95 % al menos, y muy preferentemente un 98 % al menos de las unidades monoméricas que forman la estructura principal de dicho polímero están constituidas por óxido de etileno, óxido de propileno o sus mezclas, y donde el peso molecular es al menos igual a 400 g/mol, (ii) de forma que la cantidad de agua en dicha molienda hasta es menor de un 10 % en peso seco de dicho material en dicha unidad de molienda; b) el material molido puede clasificarse a continuación de acuerdo con la etapa a) con al menos una unidad de clasificación; c) las etapas a) y/o b) se pueden repetir con todo o parte del material molido procedente de la etapa a) y/o la etapa b).

50 El documento US 2002/0004541 se refiere a tensioactivos copoliméricos de bloques de óxido de propileno/óxido de etileno de bajo punto de fluidez y un proceso para la preparación de los mismos. El objetivo de la invención, que de nuevo está completamente fuera del de la presente invención, se logra combinando el copolímero indicado con un glicol de bajo peso molecular, agua y un sulfosuccinato de dialquilo. Se describe de forma adicional que dichos copolímeros de bloques se pueden usar como coadyuvantes de trituración, no obstante no se proporciona indicación alguna sobre la naturaleza del material triturado, tanto si es en húmedo o en seco, ni tampoco de la eficiencia del proceso de trituración.

65 El documento US 2005/0107493 divulga un método para producir sólidos inorgánicos de partículas finas y revestidos, cuya superficie se encuentra revestida por partículas sólidas inorgánicas y finas, que pueden ser

carbonatos, que contienen al menos dos aditivos orgánicos diferentes. Se indica que el segundo aditivo puede ser un polietilen glicol. Es posible llevar a cabo la modificación, que puede tener lugar por medio de un proceso de trituración. Sin embargo, de nuevo, no se aporta información alguna sobre la eficiencia de trituración, ni tampoco sobre si es un proceso de trituración en seco ejemplificado o comentado con detalle alguno. Además, el objetivo de la invención es completamente diferente del de la presente invención, concretamente para obtener una distribución uniforme de los aditivos sobre la superficie sólida.

El documento DE102005043542 divulga una dispersión acuosa de grafito que incluye partículas de grafito dispersadas en agua junto con estabilizadores que actúan como dispersantes y aditivos. Las partículas de grafito son al menos parcialmente esféricas. Se describe polietilenglicol, por ejemplo, como un buen dispersante. No obstante, esto no proporciona una solución para aumentar el blanqueo superficial de las suspensiones de material mineral, ya que polietilen glicol funciona como un agente de recogida en el presente entorno, lo cual finalmente conduce a un oscurecimiento de la superficie de la suspensión.

Con el fin de evitar el oscurecimiento de la superficie de la suspensión, el experto se enfrenta por tanto al siguiente problema técnico: retirar el material/materiales oscuro concentrado de la superficie de la suspensión por medio de un proceso de flotación costoso, dando como resultado una pérdida de producto y el depósito de material residual.

De este modo, la técnica anterior no proporciona al experto consideraciones para llegar a la solución de la presente invención, ni tampoco cuenta con una razón objetivo para buscar una solución a estos dominios, y además, incluso habiéndolo hecho, no aporta ningún documento que los aborde o incluso alguno problema técnico similar que se haya pretendido solucionar.

Esto significa, que la industria, después de todo, sigue teniendo interés en mejorar los procesos conocidos en la técnica mediante la reducción o eliminación de dicho material residual en un proceso simple y bajo consumo energético.

En respuesta a dicha demanda en la industria, el solicitante sorprendentemente ha encontrado un proceso que usa un grupo selectivo de aditivos que evitan la flotación de materia mineral coloreada hasta la superficie de las suspensiones de materia mineral blanca y, de este modo, aumentar el blanqueo de la superficie de suspensión de materia mineral.

Otra ventaja del proceso de la presente invención es, que se produce muy poco o nada de material residual por medio del proceso de la invención.

Otro aspecto de la presente invención es que el producto generado por medio del proceso de la invención no provoca líneas oscuras cuando se pintan las paredes o se coloca el revestimiento de papel como consecuencia de los aglomerados y/o agregados formados en la superficie de la suspensión de materia mineral.

La medición de blancura de la superficie de suspensión líquida no resulta posible con los equipos comunes actuales tales como los instrumentos de medición de blancura en forma de polvo de Elrepho.

Sorprendentemente, se ha encontrado que la blancura de un imagen digitalizada de la superficie de la suspensión, proporciona imágenes comparables y reproducibles de blancura de una superficie de suspensión líquida. Como "blancura cero" se prepara una imagen digitalizada con el objetivo cerrado. Para una blancura de un 100 %, se preparó una imagen digitalizada de un patrón de BaSO₄ (el mismo que el que se usa en la medición de blancura de Elrepho). Se transfirieron electrónicamente todas las imágenes a un programa de soporte lógico de ordenador para calcular la tonalidad gris o coloreada en húmedo de la superficie de la suspensión.

El proceso de blanqueo de la superficie de la suspensión de materia mineral se caracteriza porque dicho proceso comprende las siguientes etapas de proceso:

- (a) preparar por medio de dispersión y/o trituración al menos una suspensión de materia mineral de base acuosa,
- (b) añadir durante y/o después de la etapa (a) de un 0,005 % en peso a un 0,5 % en peso, con respecto a la materia mineral seca de al menos un copolímero aleatorio o de bloques de óxido de alquileño, preferentemente un copolímero de bloques,
- (c) opcionalmente añadir de un 0,005 % en peso a un 5 % en peso con respecto a la materia mineral seca de al menos un coadyuvante de trituración y/o dispersión y/o tras la etapa (a) y/o la etapa (b).

En el contexto de la presente invención, se debe comprender la trituración o el proceso de trituración como sinónimo de molienda o proceso de molienda, que también puede ser autógeno.

La materia mineral usada en el proceso de la presente invención se puede escoger entre caolín, carbonatos de calcio naturales o precipitados, talco, mica, dolomita, bentonita, TiO₂, Al(OH)₃ o mezclas de los mismos. Preferentemente, el carbonato de calcio es carbonato de calcio natural, tal como mármol, piedra caliza, tiza, calcita o mezclas de los mismos. Si se usa carbonato de calcio precipitado (PCC), preferentemente está seleccionado entre el

grupo que comprende PCC calcítico, PCC vaterítico, PCC aragonítico y mezclas de los mismos. En general, la materia mineral apropiada para su uso en el proceso de la presente invención comprende impurezas hidrófobas oscuras. Dichas impurezas pueden ser FeS_2 (Pirita) o grafito o mezclas de los mismos pero sin limitarse a ellos.

- 5 Por lo tanto, en una realización preferida, la suspensión de base acuosa obtenida por medio del proceso de la presente invención es una suspensión de materia mineral, donde la materia minera es carbonato de calcio, preferentemente carbonato de calcio natural, tal como mármol, piedra caliza, tiza o calcita y/o mezclas de los mismos.
- 10 La suspensión de materia mineral de base acuosa usada en el proceso de la presente invención se prepara bien por medio de trituración en seco de materia mineral hasta que la materia mineral tiene un d_{50} de aproximadamente 0,2 μm a aproximadamente 100 μm , preferentemente de aproximadamente 0,3 μm a aproximadamente 50 μm , más preferentemente de aproximadamente 0,5 μm a aproximadamente 30 μm , y lo más preferentemente de aproximadamente 1 μm a aproximadamente 2 μm . Se proporciona dicha materia mineral triturada seca en una
- 15 suspensión acuosa de agua en cantidades de hasta un 20 % en peso, preferentemente de un 30 % en peso, más preferentemente de hasta un 40 % en peso con respecto al material mineral seco.

- Alternativamente, dicha materia mineral triturada y seca se somete posteriormente a trituración en húmedo hasta que el d_{50} esté dentro del intervalo de aproximadamente 0,2 μm a aproximadamente 10 μm , preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 0,3 μm a aproximadamente 5 μm , lo más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 0,5 μm a aproximadamente 2 μm .
- 20

- La trituración en húmedo se lleva a cabo dentro de un intervalo de aproximadamente un 5 % en peso a aproximadamente un 80 % en peso, preferentemente en el intervalo de aproximadamente un 30 % en peso a aproximadamente un 75 % en peso, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente un 40 % en peso a aproximadamente un 70 % en peso, lo más preferentemente de aproximadamente un 50 % en peso a aproximadamente un 60 % en peso, con respecto a la materia mineral seca en agua en un molino.
- 25

- Dicho proceso de molienda se puede llevar a cabo por lotes o de forma continua. Las perlas apropiadas para trituración de dicho material mineral se conocen por parte de la persona experta, tal como ejemplificadas, pero sin limitación, por perlas de silicato de circonio dentro del intervalo de 0,2 mm a 4 mm, en particular dentro del intervalo de 1 mm a 1,5 mm. La molienda también puede ser autógena.
- 30

- La suspensión de materia mineral de base acuosa usada en el proceso de la presente invención opcionalmente comprende al menos un dispersante aniónico o un coadyuvante de trituración. Dichos coadyuvantes de trituración y/o dispersión aniónicos son coadyuvantes de trituración y/o dispersión inorgánicos u orgánicos. El coadyuvante de trituración y/o dispersión orgánico puede estar seleccionado entre citrato, maleato, fumarato, itaconato, poliacrilatos y homo- y copolímeros de ácido acrílico y metacrílico y combinaciones de los mismos. El coadyuvante de trituración y/o dispersión inorgánico está seleccionado entre pirofosfato o polifosfatos tales como hexametáfosfato, tripolifosfato, carbonato de circonio y amonio o carbonato de circonio y potasio.
- 35
- 40

El dispersante se neutraliza parcial o completamente por medio de al menos un agente de neutralización mono- y/o bivalente y/o trivalente y/o tetravalente.

- 45 Dentro del contexto de la presente invención, parcialmente neutralizado significa que al menos un dispersante polimérico aniónico está neutralización en un 100 % en moles, por parte de al menos un agente de neutralización mono y/o bivalente. Por ejemplo, el al menos un dispersante polimérico aniónico se puede neutralizar en una cantidad desde un 90 %, o un 80 %, o un 70 %, o un 60 %, o un 50 %, o un 40 %, o un 30 %, o un 20 %, o un 10 % hasta aproximadamente un 10 %, o un 20 %, o un 30 % o un 40 %, o un 50 %, o un 60 %, o un 70 % o un 80 %, o un 90 % por al menos un agente de neutralización mono- y/o bivalente y/o trivalente y/o tetravalente. El al menos un agente de neutralización mono- o bivalente se puede escoger entre iones metálicos alcalinos o alcalino térreos y o sus sales, tales como litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, amonio y combinaciones de los mismos. Los grados apropiados adicionales de neutralización del dispersante también se conocen a partir de los documentos FR2683537 y FR2683538.
- 50
- 55

- Por tanto, los coadyuvantes de trituración y/o dispersión aniónicos previamente mencionados pueden también estar seleccionados entre polímeros de citrato de sodio, maleato de sodio, fumarato de sodio, itaconato de sodio y homo- o copolímeros de acrilato de sodio o metacrilato de sodio y combinaciones de los mismos, así como también entre pirofosfato de sodio o polifosfatos de sodio tales como hexametáfosfato de sodio o tripolifosfato de sodio. De forma adicional, puede estar presente carbonato de calcio y circonio-potasio (KZC) o carbonato de calcio y amonio y circonio (AZC).
- 60

- El al menos un dispersante polimérico aniónico, tal y como se divulga en la presente memoria, se puede escoger, por ejemplo, entre dispersantes poliméricos que comprenden al menos un grupo escogido entre un grupo hidroxilo, un grupo amido, un grupo carboxilo, un grupo sulfo y un grupo fosfono, y sales de metal alcalino y de amonio de los mismos. Por ejemplo, polímeros parcial o totalmente neutralizados alcalinos o alcalino térreos de ácido acrílico o
- 65

metacrílico o copolímeros de ácido acrílico o metacrílico con un acrilato de alquilo o un metacrilato de alquilo, o un anhídrido (met)acrílico, ácido acrilamido-2-metil-2-propanosulfónico, poliacrilamida o acrilamida. Un dispersante polimérico aniónico apropiado adicional se conoce a partir del documento WO 2005/063371.

Los agentes dispersantes homo o copoliméricos aniónicos particularmente apropiados y su neutralización parcial o completa se describen de forma adicional en el documento FR 2 539 137 A1, documento FR 2 683 536 A1, documento FR 2 683 537 A1, documento FR 2 683 538 A1, documentos FR 2 683 539 A1 y FR 2 802 830 A1, documento FR 2 818 165 A1, documento EP 0850 685 A1, documento FR 2 903 618 A1, documentos FR 2 940 141 y WO 2010/063757.

Los dispersantes acrílicos poliméricos pueden tener un peso molecular medio expresado en peso (M_w) de, por ejemplo, de aproximadamente 1000 g/mol a 30000 g/mol, preferentemente de aproximadamente 1300 g/mol a 20000 g/mol, más preferentemente de aproximadamente 1500 g/mol a 17000 g/mol, aún más preferentemente de aproximadamente 2500 g/mol a 16000 g/mol, aún más preferentemente de aproximadamente 3100 g/mol a 15000 g/mol, aún más preferentemente de aproximadamente 3200 g/mol a 13000 g/mol, aún más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 3300 g/mol a 7500 g/mol, aún más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 3500 g/mol a 6000 g/mol. Otro intervalo es de aproximadamente 1800 g/mol a aproximadamente 4800 g/mol. De forma particular, el dispersante polimérico apropiado de los intervalos anteriormente reivindicados son dispersantes poliacrílicos.

Todos los pesos moleculares en peso (M_w), peso moleculares en número (M_n) y polidispersidad correspondiente de los diferentes polímeros acrílicos se miden como 100 % en moles de sal de sodio a pH 8 de acuerdo con un método acuoso de Cromatografía de Permeabilidad de Gel (GPC) calibrada con una serie de cinco patrones de poliácrlato de sodio proporcionados por Polymer Standard Service con referencias PSS-PAA 18 K, PSS-PAA 8K, PSS-PAA 5K, PSS-PAA 4K y PSS-PAA 3K.

Todos los pesos moleculares en peso (M_w), peso moleculares en número (M_n) y polidispersidad correspondiente de los diferentes polímeros alquilo se miden a pH 8 de acuerdo con un método acuoso de Cromatografía de Permeabilidad de Gel (GPC) calibrada con una serie de polietilen glicoles diferentes. Conjunto de patrones analíticos, de polietilen glicol convencional M_p 400 - 40000 de Fluka (número de producto 81396).

El dispersante apropiado para la preparación de la suspensión mineral de base acuosa a partir de los procesos de trituración descritos anteriormente, es un poliácrlato de sodio/calcio que tiene un peso molecular (M_w) dentro del intervalo de aproximadamente 2000 g/mol a 30000 g/mol, preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 3000 g/mol a 20000 g/mol, lo más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 4000 g/mol a 10000 g/mol, aún más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 5000 g/mol a 9000 g/mol y un índice de polidispersidad PDI dentro del intervalo de aproximadamente 1,2 a 5,0, preferentemente de aproximadamente 1,5 a 3,0, lo más preferentemente de aproximadamente 1,8 a 2,7, el contenido de sólidos es de un 1 % en peso a un 100 % en peso, preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente un 30 % en peso - 45 % en peso.

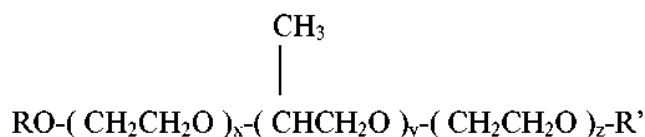
El poliácrlato que está presente en la suspensión de materia mineral acuosa está dentro del intervalo de aproximadamente un 0,01 % en peso a un 2 % en peso, preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente el 0,1 % en peso a aproximadamente el 1,5 % en peso, más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente un 0,15 % en peso a un 1,2 % en peso de sólidos con respecto a la materia mineral seca, dependiendo de los sólidos de la suspensión de materia mineral acuosa y la finura y la superficie específica de las partículas de materia mineral.

El co-polímero de bloques o aleatorio de óxido de alquilo de la presente invención son copolímeros de bloques de óxido de butileno u óxido de propileno y/u óxido de etileno; o copolímeros de bloques de óxido de butileno u óxido de etileno y/o óxido de propileno; o un copolímero de bloques de óxido de propileno y óxido de etileno y óxido de propileno u óxido de etileno y óxido de propileno y óxido de etileno, o copolímeros aleatorios de óxido de etileno con óxido de propileno u óxido de butileno. Además, también resultan apropiadas las combinaciones de los polímeros anteriormente mencionados para llevar a cabo la presente invención.

Dichos copolímeros de bloques también vienen indicados como copolímeros de tri-bloque o bi-bloque tales como EO/PO/EO, donde las unidades de óxido de propileno se encuentran ubicadas entre dos unidades de óxido de etileno, o vice versa tal como PO/EO/PO, donde las unidades de óxido de etileno se encuentran ubicadas entre dos unidades de óxido de propileno o EO/PO o PO/EO, estando su síntesis ampliamente descrita en la técnica anterior.

Los copolímeros de bloques de la presente invención que tienen la estructura general

(I)



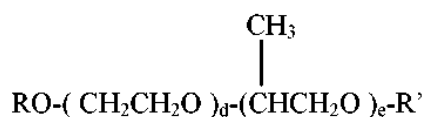
y donde x, y así como z pueden representar cada uno independientemente cualquier número entero individual entre, o igual a 1 y 120, preferentemente entre o igual a 1 y 80, más preferentemente entre o igual a 3 y 70, aún más preferentemente entre o igual a 5 y 34, y donde x y z son número(s) entero(s) igual(es) o diferente(s), o

(II)

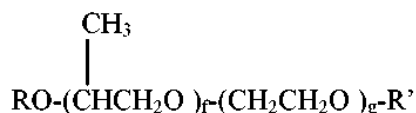


donde a, b o c pueden representar cada uno independientemente cualquier número entero individual, o igual a, 1 y 120, preferentemente entre o igual a, 1 y 80, más preferentemente entre o igual a, 3 y 70, aún más preferentemente entre o igual a, 5 y 34, y donde a y c son número(s) entero(s) igual(es) o diferente(s) o

(III)



(IV)



donde d, e, f o g pueden representar cada uno independientemente cualquier número entero individual, o igual a, 1 y 120, preferentemente entre o igual a 1 y 80, más preferentemente entre o igual a 2 y 70, aún más preferentemente entre o igual a 4 y 40, y donde d y e son número(s) entero(s) igual(es) o diferente(s), así como también f o g son número(s) entero(s) igual(es) o diferente(s).

R y R' en las fórmulas mencionadas anteriormente pueden representar residuos alquilo y/o hidrógeno.

Dichos copolímeros de bloques también pueden venir indicados como copolímeros de tribloque o EO/PO/EO, de modo que las unidades de óxido de propileno ubicadas entre dos unidades de óxido de etileno, o vice versa, PO/EO/PO, donde las unidades de óxido de etileno se encuentran ubicadas entre dos unidades de óxido de propileno o EO/PO o PO/EO, estando su síntesis ampliamente descrita en la técnica anterior.

Los óxidos de etileno u óxidos de propileno, también se indican como polietilen glicoles o polipropilen glicoles, siendo las abreviaturas PEG o PPG. De este modo, polietilen glicol de un determinado peso molecular también viene indicado como PEG [250], que significa un polietilen glicol que tiene una masa molar de 250 g/mol. De este modo, los copolímeros de bloques de la presente invención, por cuestiones de simplicidad, pueden venir indicados de la siguiente forma:

PEG[44-3'520] - PPG[58-4'640] - PEG[44-3'520]

donde, de acuerdo con la convención de nomenclatura comentada anteriormente, las unidades de PEG izquierda y derecha de las unidades de PPG pueden ser de peso molecular igual o no igual, estando el peso molecular no obstante dentro del intervalo de 44-3'520 g/mol para las unidades de PEG y de 58-4'640 g/mol para las unidades de PPG.

Otra configuración adicional de copolímero de bloques es:

PPG[58-4'640]-PEG[44-3'520]-PPG[58-4'640]

o

5 PPG[58-4'640]-PEG[44-3'520]

o

PEG[44-3'520]-PPG[58-4'640]

10 Configuraciones adicionales de copolímeros de bloques dentro del espíritu de la presente invención son copolímeros de bloques que están estructuradas de la siguiente forma: PPG-PEG-PPG-PEG o PPG-PEG-PPG-PEG-PPG, o PEG-PPG-PEG-PPE, y permutaciones adicionales que la persona experta puede fácilmente deducir, o múltiples tales como (PPG-PEG)_i, o (PEG-PPG)_j, o (PPG-PPG-PEG)_k, o (PPG-PEG-PPG)_l, o (PEG-PPG-PPG)_m, o (PPG-PEG-PEG)_n, o (PEG-PPG-PEG)_o, o (PEG-PEG-PPG)_p, o (PPG-PPG-PEG-PEG)_q, o (PPG-PEG-PPG-PEG)_r, o (PEG-PEG-PPG-PPG)_s, o (PEG-PPG-PEG-PPG)_t, o (PPG-PEG-PEG-PPG)_u, o (PEG-PPG-PPG-PEG)_v, y/u otra posible

15 permutación que la persona experta puede deducir, por ejemplo una unidad de PPG con tres unidades de PEG o una unidad de PEG con tres unidades de PPG, donde las unidades de PPG y/o PPE tienen el mismo peso molecular, o diferente, o los PPG tienen el mismo peso molecular mientras que PEG son diferentes o vice versa, y donde i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, representan cualquier número entero entre, o igual a, 1 y 120, preferentemente entre o igual a, 5 y 100, más preferentemente entre o igual a, 10 y 80, aún más preferentemente

20 entre o igual a, 25 y 70, lo más preferentemente entre o igual a 30 y 60, especialmente entre o igual a 40 y 50.

En el contexto de la presente invención, cualquier número entero entre, o igual a, 1 y 120, significa, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 20, 21, 30, 31, 40, 41, 50, 51, ..., 60, 61, ..., 70, 71, ..., 80, 81, 90, 91, ..., 100, 101, ..., 110, 111, 120.

25 La persona experta también reconocerá que la unidad de óxido de propileno puede sustituirse por óxidos de alquileo estructuralmente relacionados, tales como óxido de butileno, u otros óxidos de alquileo con cadenas principales de átomos de carbono que contienen C5, C6, C7, C8, C9, C10 o más átomos de carbono, siendo dichas cadenas principales de átomos de carbono ramificadas o no. Como podrá reconocer la persona experta, no solo se pueden sustituir las unidades de óxido de propileno por los óxidos de alquileo mencionados anteriormente, sino

30 también las unidades de óxido de etileno.

Ejemplos representativos particulares de dichos copolímeros de bloques de óxido de alquileo son, aunque no de forma limitativa:

35 Tribloque PEG[250]-PPG[1800]-PEG[250] (31PO/11EO, donde 31PO hace referencia a 31 unidades de óxido de propileno y 11EO hace referencia a 11 unidades de óxido de etileno), Dowfax 63N30, Dowfax 63N40, siendo ambos copolímeros de bloques EO/PO lineales de *The Dow Chemical Company* Lumiten P-T, un copolímero de bloques EO/PO de BASF tribloque PEG[300]-PPG[1200]-PEG[300], tribloque PPG[2100]-PEG[600]-PPG[2100] o mezclas de los mismos. Dichas mezclas se encuentran en un intervalo de relación de aproximadamente 1:100 (peso/peso) a 100:1 (peso/peso), preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 1:50 (peso/peso) a 50:1 (peso/peso),

40 más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 1:30 (peso/peso) a 30:1 (peso/peso), lo más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 1:10 (peso/peso) a 10:1 (peso/peso). Intervalos adicionales son de aproximadamente 1:5 (peso/peso) a aproximadamente 5:1 (peso/peso), preferentemente de 1:3 (peso/peso) a aproximadamente 3:1 (peso/peso), más preferentemente de 1:2 (peso/peso) a aproximadamente 2:1 (peso/peso): siendo una mezcla particular 1:1 (peso/peso). Resulta evidente para la persona experta que dichas

45 mezclas no solo se pueden preparar a partir de dos de los componentes anteriormente mencionados sino también a partir de más, tal como la mezcla de al menos tres o más óxidos de alquileo mencionados anteriormente, e intervalos de al menos tres óxidos de alquileo mezclados, se encontrarían dentro de intervalo de 1: (100 -1) para cada uno de los tres óxidos de alquileo.

50 En el contexto de la presente invención, los copolímeros de tribloque hacen referencia a productos de polimerización de óxidos de alquileo de diferentes clases como se ha mencionado con anterioridad. Los procesos de polimerización empleados son bien conocidos por la persona experta.

Además de esto, los óxidos de alquileo mencionados anteriormente también se pueden combinar con otros óxidos

55 de alquileo, tales como Bevaloid 2565, un copolímero de bloques de óxido de etileno y óxido de propileno de *Kemira Chimie SA*. Una combinación preferida particular, pero sin limitación, es Lumiten-P-T/Bevaloid 2565 (2:1 en peso/peso).

Los óxidos de alquileo de la presente invención se pueden emplear en las suspensiones de materia mineral como

60 componente individual, o en forma de mezcla pre-formulada o se pueden añadir en serie durante o tras el proceso de molienda.

La cantidad total empleada de óxidos de alquileo es decir aditivos de la presente invención se encuentra dentro del

65 intervalo de aproximadamente 200 ppm a 10000 ppm, preferentemente de aproximadamente 300 ppm a aproximadamente 7500 ppm, preferentemente de aproximadamente 400 ppm a aproximadamente 5000 ppm, lo más preferentemente de aproximadamente 500 ppm a aproximadamente 2500 ppm. Otras cantidades totales de óxidos

de alquileno empleadas en la presente invención están, pero sin limitarse a, en los intervalos de pocas ppm de aproximadamente 150 ppm a aproximadamente 1000 ppm, preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 250 ppm a aproximadamente 850 ppm, más preferentemente de aproximadamente 350 ppm a aproximadamente 750 ppm, lo más preferentemente de aproximadamente 450 ppm a aproximadamente 650 ppm con respecto a la materia mineral seca.

Intervalos adicionales para los óxidos de alquileno a emplear en cantidades totales son de aproximadamente 10 ppm a aproximadamente 100 ppm, preferentemente de aproximadamente 30 ppm a aproximadamente 80 ppm, más preferentemente de aproximadamente 40 ppm a aproximadamente 60 ppm, aún más preferentemente de aproximadamente 45 ppm a aproximadamente 55 ppm, con respecto a la materia mineral seca. La persona experta también reconocerá, de este modo, que los valores de ppm son convertible a valores de % en peso. De este modo, un intervalo procesable de óxidos de alquileno de la presente invención tal como de 50 ppm a 5000 ppm es equivalente el intervalo de un 0,005 % en peso a un 0,5 % en peso.

El proceso de preparación de la suspensión de materia mineral de la presente invención se lleva a cabo a una temperatura dentro del intervalo de aproximadamente 5 °C a aproximadamente 100 °C, preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 15 °C a aproximadamente 80 °C, más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 60 °C, lo más preferentemente de aproximadamente 25 °C a aproximadamente 50 °C. Una temperatura ambiente preferida de 23 °C, con posibles desviaciones de ± 3 °C, se puede aplicar a la temperatura ambiente así como a los intervalos recién mencionados con anterioridad.

El peso molecular de los óxidos de alquileno de la presente invención se puede determinar de forma sencilla por parte de la persona experta usando por ejemplo Cromatografía de Permeabilidad de Gel (GPC), como se describe en el documento WO/2010/072769 y de acuerdo con DIN 55672-1. Para la calibración, se usó un conjunto de patrones analíticos de polietilen glicol convencional de M_p 400 - 40000 de Fluka (número de producto 81396). La relación de EO/PO se puede determinar de acuerdo con 1H -NMR (resonancia magnética nuclear de protón) como se divulga en el documento WO/2010/072769.

De este modo, el proceso de blanqueo de la superficie de la suspensión de materia mineral se caracteriza porque dicho proceso comprende las siguientes etapas de proceso:

- (a) preparar por medio de dispersión y/o trituración al menos una suspensión de materia mineral de base acuosa
- (b) añadir durante y/o después de la etapa (a) de un 0,005 % en peso a un 0,5 % en peso, con respecto a la materia mineral seca de al menos un copolímero de bloques de óxido de butileno y/u óxido de propileno y/u óxido de etileno,
- (c) opcionalmente añadir de un 0,005 % en peso a un 5 % en peso con respecto a la materia mineral seca de al menos un coadyuvante de trituración y/o dispersión tras la etapa (a) y/o la etapa (b)

La suspensión de materia mineral de la presente invención tiene un contenido de sólidos de al menos un 5 % en peso, preferentemente de un 50 - 80 % en peso, más preferentemente 70-79 % en peso, lo más preferentemente un 72-78,5 % en peso, basado en la materia mineral seca. Se pueden lograr contenidos de sólidos superiores tales como un 82 % en peso, basado en la materia seca por medio de concentración de la suspensión de materia mineral de base acuosa. Dichos métodos de sobre-concentración resultan conocidos para la persona experta, tales como sobre-concentración térmica o mecánica.

La invención ahora se describe por medio de los siguientes ejemplos que son de carácter ilustrativo, pero en ningún caso se entiende que restringen la invención a las realizaciones ejemplificadas. Los ejemplos muestran el blanqueo de la superficie de una suspensión de materia mineral de acuerdo con el proceso de la presente invención en comparación con la técnica anterior.

Ejemplos

Se pretende que los siguientes ejemplos no limitantes ilustren determinadas realizaciones de la invención y no deberían limitar el alcance de la invención como se explica en las reivindicaciones.

Configuración Experimental

Preparación de muestra	botella de 500 ml
Cantidad de suspensión	500 g
Agitación durante (min)	5 min
Recipiente para preparar el dibujo de superficie	Placa de cristalización de 60 mm x 115 mm (altura x diámetro)

Iluminación

Iluminación ecléctica	Kaiser Repro RB 5055HF
Ángulo (en aire con respecto a la superficie líquida)	40° a partir del plano del líquido
Potencia	Nivel 4
Distancia a la superficie de la suspensión	40 cm

Formación de imágenes

Cámara	Canon PowerShot A640 (sensor CCD de 1/1,8 pulgadas)
Objetivo de la cámara	Longitud focal de 7,3-29,2 mm, intervalo de apertura 1:2.8-4,1
Resolución (pixel x pixel x profundidad de bits)	2'272 x 1'704 x 24
Aumento (nº aumentos)	1
Distancia a la superficie de la suspensión	11 cm
Velocidad de obturador	1/50s
Formato de imagen	JPEG
Adquisición de imágenes	90° (perpendicular) al plano de la superficie de la suspensión

Soporte lógico

Dispositivo de recogida de bastidor	clase ImageAccess Performance: Enterprise, ver. 8, de Imagic Bildverarbeitung AG
Análisis de imágenes	analySIS ver. 3.1 (build 540) de Olympus SoftImageSolutions GmbH
Herramienta de edición de imágenes	Corel X4 Photo-Paint
Resolución editada (pixel x pixel x profundidad de bits)	1'500 x 1'200 x 24

5 **Material**

Aditivos

Técnica anterior

10

- 1) Polietilen glicol Mw 600, CAS 25322-68-3
- 2) 2-amino-2-metil-1-propanol, CAS 124-68-5

Invención

15

- 3) tribloque PEG250-PPG1800-PEG250 (31PO/11EO)
- 4) Dowfax 63 N 30, DOW
- 5) Dowfax 63 N 40, DOW
- 6) Lumiten P-T, BASF

20

- 7) tribloque PEG 300 - PPG 1200 - PEG 300
- 8) tribloque PPG 2100 - PEG 600 - PPG 2100
- 9) Mezcla Lumiten P-T/ Bevaloid 2565 (2:1 peso/peso):

Aditivo	Química	Propiedades
3) Tribloque PEG250-PPG 1'800-PEG250 (31PO/11EO)	producido por medio de polimerización de EO y PO;	
4) Dowfax 63 N 30, DOW	producido por medio de polimerización de EO y PO	Temperatura de enturbiamiento: 62 °C (10 % de tensioactivo en una solución de un 25 % de éter butílico de dietilen glicol en agua; Temperaturas de enturbiamiento: ASTM D 2024) Viscosidad (ASTM 445/446): 441 cSt a 25 °C. Peso Molecular Teórico (Peso Molecular: calculado a partir del peso molecular del iniciador y unidades de óxido en la molécula): 2'400 g/mol

Aditivo	Química	Propiedades
5) Dowfax 63 N 40, DOW	producido por medio de polimerización de EO y PO	Temperatura de enturbiamiento: 72 °C (10 % de tensioactivo en una solución de un 25 % de éter butílico de dietilen glicol en agua; Temperaturas de enturbiamiento: ASTM D 2024) Viscosidad (ASTM 445/446): 589 cSt a 25 °C. Peso Molecular Teórico (Peso Molecular: calculado a partir del peso molecular del iniciador y unidades de óxido en la molécula): 2'800 g/mol
6) Lumiten P-T, BASF	producido por medio de polimerización de EO y PO	Viscosidad (Contraves Rheometer; DIN 53 019 STV, MS 45/11): ~ 500 mPa·s
7) Tribloque	producido por medio de polimerización de EO y PO; PEG 300 - PPG 1'200 - PEG 300	
8) Tribloque	producido por medio de polimerización de EO y PO; PPG 2'100 - PEG 600 - PPG 2'100	
9) Bevaloid 2565	producido por medio de polimerización de EO y PO	Temperatura de enturbiamiento: 33-37 °C (10 % de tensioactivo en una solución de un 25 % de éter butílico de dietilen glicol en agua; Temperaturas de enturbiamiento: ASTM D 2024) Viscosidad de Brookfield a 20 °C: ~ 800 mPa·s (<u>medición de viscosidad</u> La viscosidad de Brookfield se mide tras 1 minuto de agitación por medio del uso de un viscosímetro de Brookfield™ RV DV- III ultra y a una velocidad de rotación de 100 rpm (revoluciones por minuto) con un husillo de disco apropiado 4)
*) PPG: polipropilenglicol; PEG: polietilenglicol		

Minerales

- 5 Mezcla de mármol chino / vietnamita / malasio (aproximadamente 50:25:25 con respecto al peso seco)
- parte insoluble de HCl: 0,25 % en peso
- Mineralogía de la parte insoluble-HCl:

- 10 - Grafito, Moscovita, Clorita, Feldespato, Talco, Anfíbol, Cuarzo

Se miden todos los valores de distribución por tamaños con un analizador de tamaño de partícula Sedigraph 5100 de Micrometrics (EE.UU) en una solución acuosa de un 0,1 % en peso de Na_4PO_7 , donde las muestras se dispersan usando un agitador de alta velocidad y ultrasonidos. El valor de d_N que se define como diámetro esférico equivalente bajo deposición por debajo de la cual N % en peso de partículas de material son más finas. El valor d_{50} es, por lo tanto, la mediana del tamaño de partícula en peso.

Preparación de la suspensión mineral

- 20 Se tritura en húmedo una mezcla de mármol triturada en seco, que tiene un d_{50} de 45 μm , hasta un valor de d_{50} de 1,4 μm . La trituration en húmedo se lleva a cabo a un 78 % en peso de sólidos en agua corriente en un molino de atrición vertical que tiene un volumen de 1'500 litros en modo continuo, usando perlas de silicato de circonio de 1-1,5 mm de diámetro y usando un 0,63 % en peso de un dispersante de poliacrilato de sodio/calcio que tiene un peso molecular (Mw) de 5'500 y una polidispersidad de 2,7. El producto final además tuvo un d_{98} de 7 μm y un área superficial específica BET de 6,7 m^2/g determinada de acuerdo con la norma ISO 9277. El método de ensayo usado fue el método volumétrico estático, con determinación de multi-punto. Las condiciones de desgasificación fueron 250 °C / 30 minutos. La fracción < 2 μm fue un 62 % en peso y la fracción < 1 μm fue un 37 % en peso. Los sólidos finales fueron un 77,4 % en peso.

Preparación de las muestras 1-9

Para cada muestra, se introdujeron 500 g de suspensión en una botella de PE de 500 ml, se añadieron 500 mg/kg de aditivo (aditivos 1-9) con respecto a la suspensión y se agitó la botella cerrada durante 5 minutos a temperatura ambiente (23 °C $\pm$ 3 °C).

Mediciones de muestra

Se midió el grado de color vertiendo la suspensión en un receptáculo de vidrio de 60 mm de altura y 115 mm de diámetro y tomando una fotografía de la superficie de la suspensión entre 5 y 15 minutos después de verter la suspensión dentro del receptáculo de vidrio. Se llevó a cabo una formación de imágenes con un dispositivo de cámara digital fácilmente disponible, por ejemplo Canon PowerShot A640 (sensor de CCD de 1/1,8 pulgadas). Se

- 5 tomó la imagen a una resolución de 2272 x 1704 píxeles con una profundidad de bits de 24, en modo de color, Aumento 1 a una distancia del objetivo con respecto a la superficie de la suspensión de 11 cm y una velocidad de obturador de 1/50 s. Las condiciones de iluminación fueron como se explica en la tabla de la configuración experimental. Se protegió la configuración de fotografía de la luz ambiente.
- 10 Aparte de la imagen tomada con una resolución de 2272 x 1704 x 24 y una profundidad de bits, se seleccionó una sección de imágenes de resolución 1500 x 1200 x 24 y se remitió a cálculo computacional para la determinación del valor de blancura. Se determinó el valor de "blancura cero" a partir de una imagen tomada con el objetivo cerrado, es decir, con la tapa protectora hermética frente a la luz en posición cerrada.
- 15 Como patrón de blanco se usó una sección de imagen de un comprimido de BaSO₄ (IOg de polvo de BaSO₄ para someter el comprimido a presión en un Omyapress 2000, Se tomó la imagen a una resolución de 2 ' 272 x 1 ' 704 píxeles con una profundidad de bits de 24, en modo de color, Aumento 1 (nº. de aumentos 1) a una distancia del objetivo con respecto a la superficie de la suspensión a 11 cm y una velocidad de obturador de 1/50s, se seleccionó una sección de imágenes de resolución 1'500 x 1'200 x 24 y se remitió a cálculo computacional para definir un 100
- 20 % de blancura arbitrario.

Se fotografiaron los colores de superficie en húmedo de las muestras 1-9 y se remitieron a cálculo computacional. Se ajustó BaSO₄ convencional que tenía un valor computacional de 202 como un 100 % de blancura, siendo 0 el valor de "blancura cero". Se fotografió la superficie de la suspensión en húmedo no tratada como ejemplo

25 comparativo.

El resultado de las imágenes de las muestras 1-9, la imagen de la suspensión no tratada así como la "blancura cero" y el 100 % de blancura se muestran en la Tabla 1, junto con su valor computacional y los valores normalizados.

30 **Tabla 1: color de superficie húmeda de la superficie de suspensión**

	Color de superficie húmeda	
	valor calculado con el soporte lógico	normalizado
Patrón Negro ^{*1}	0	0
Patrón blanco (comprimido de BaSO ₄) ^{*2}	202	100
Técnica anterior		
Superficie de suspensión no tratada	194	96
1) Polietilen glicol Mw 600	184	91
2) 2-amino-2-metil-1-propanol	187	93
Muestras de la invención		
3)	201	100
4)	202	100
5)	202	100
6)	202	100
7)	202	100
8)	199	99
9)	198	98
*1 dibujo con tapa fijada sobre lentes; *2 se usa Merck BaSO ₄ 1.01748.0250 [CAS-No. 7727-43-7] para Patrón de Brillo DIN 5033 para la calibración.		

Los resultados de la Tabla 1 demuestran claramente que los aditivos de la invención, los alquilenóxidos descritos en la presente memoria, están presentes en una concentración de 500 ppm, mejoran la blancura superficial de la superficie de suspensión húmeda en 7-8 puntos con respecto a la técnica anterior, y en al menos 4 puntos con respecto a la suspensión no tratada. Si se ajusta el valor normalizado en un 100 %, los valores de la superficie de la suspensión son entonces de un 7-8 % de blancura mejorada de la suspensión húmeda, y un 4 % con respecto a la

suspensión no tratada, respectivamente.

De este modo, la blancura superficial de la suspensión es de al menos un 2 % por encima de la blancura de la misma suspensión sin óxido de alquileño presente en la etapa b) del proceso anteriormente descrito.

- 5 Preferentemente, la blancura superficial en húmedo es de un 3 % por encima de la blancura de la misma suspensión sin óxido de alquileño presente en la etapa b), más preferentemente la blancura superficial en húmedo es de un 4 % por encima de la blancura de la misma suspensión sin óxido de alquileño presente en la etapa b).

- 10 De este modo, la presente invención proporciona una suspensión de materia mineral de base acuosa con una blancura superficial de suspensión en húmedo de más de un 96 %, preferentemente de ≥ 97 %, más preferentemente de ≥ 98 %, aún más preferentemente de ≥ 99 %, lo más preferentemente de 100 %, en comparación con el patrón de BaSO₄, lo que significa de este modo que la blancura superficial de suspensión en húmedo de la presente invención comprende entre más de un 96 % y menor o igual a un 100 % en comparación con la referencia de blancura convencional de BaSO₄, que representa un 100 % de blancura, cuando se mide de acuerdo con el método de medición descrito a continuación.

- 20 Lo que significa de este modo que la blancura superficial de suspensión en húmedo de la presente invención comprende entre más de un 96 % y menor o igual a un 100 % en comparación con la referencia de blancura convencional de BaSO₄, que representa un 100 % de blancura, cuando se mide de acuerdo con el método de medición descrito a continuación. De este modo, dichos valores son valores absolutos en la escala de un 0 % a un 100 %.

- 25 Sin embargo, los valores de blancura mayores no están limitados a un 2 %, 3 % o 4 %. Debería ser fácilmente comprensible para la persona experta, que las superficies de la suspensión en húmedo tratadas y no tratadas de materiales minerales pueden tener niveles de blancura por debajo de un 91 % mencionado en la tabla 1, en comparación con la referencia de blancura convencional de BaSO₄. De este modo, la diferencia entre los niveles de blancura de la suspensión de materia mineral tratada y no tratada también puede superar el 4 %, por ejemplo del 5 % al -10 %.

- 30 El método de medición de la blancura de superficie de suspensión de materia mineral húmeda comprende las etapas de:

- (a) proporcionar una suspensión de materia mineral húmeda de la presente invención y un patrón blanco
 35 (b) comparar las imágenes de superficie digitalizada tratada por ordenador de suspensión de materia mineral húmeda con el patrón de blanco

- 40 No obstante, la presente realización para medir la blancura de la superficie de la suspensión de materia mineral húmeda no se encuentra restringida a ser de carácter limitante. Continúa dentro del criterio de la persona experta el hecho de escoger sistemas alternativos de formación de imágenes que proporcionen valores de blancura para comparación por ordenador, tales como la formación de imágenes análoga y la posterior digitalización de las mismas, captura de video y posterior análisis comparativo por ordenador de los valores de blancura.

- 45 "Comparar" en el contexto del método de la invención significa que se selecciona un patrón de blanco, que no necesariamente tiene que ser específico, uno tal como BaSO₄, sino que puede ser uno cualquiera conocido por la persona experta en la técnica por ser apropiado como material blanco convencional, con la condición de que el blanco convencional se conozca y sea el mismo para una cualquiera de las muestras objeto de comparación entre ellas.

- 50 Con respecto al término "blancura", existen diversas definiciones de blancura en la técnica, tales como blancura CIE, blancura Tappi, etc., pudiéndose medir una cualquiera de las mismas en el presente método, con la condición de que se mida la misma blancura con respecto a las muestras objeto de comparación entre ellas.

- Una realización particular del método de medición de la blancura de superficie de suspensión de materia mineral comprende las etapas de:

- 55 (a) preparar una suspensión de materia mineral húmeda
 (b) proporcionar un receptáculo apropiado para transportar la suspensión de materia mineral de la etapa (a)
 (c) tomar una fotografía de la superficie de la suspensión húmeda
 (d) tratar por ordenador el valor de blancura de la fotografía tomada o de una sección de la fotografía de la superficie de la suspensión húmeda
 60 (e) tomar una fotografía de un patrón de blanco
 (f) tratar por ordenador el valor de blancura de la fotografía tomada o de una sección de la fotografía del patrón de blanco
 (g) tratar por ordenador el valor de blanco-cero
 65 (h) proporcionar una escala donde el valor tratado por ordenador del patrón de blanco se fije en una blancura de un 100 % y el valor de blanco-cero se fije en una blancura de un 0 %

- (i) comparar el valor de blancura tratada por ordenador de la etapa (d) con la escala proporcionada de la etapa (h)

5 Además de esto, aún se encuentra dentro del criterio de la persona experta que la secuencia de etapas del presente método no es ni estática ni obligatoria. Por supuesto, las etapas (c) a (h) se pueden ordenar de tal modo que primero se fotografíe el patrón de blanco y se someta a tratamiento por ordenador, a continuación se fotografíe la superficie de la suspensión de materia mineral húmeda y se someta a tratamiento por ordenador, y después se lleve a cabo la comparación con el patrón de blanco.

10 El método no se encuentra limitado a llevar a cabo el análisis por ordenador tras la formación de imágenes. Resulta evidente para la persona experta que la formación de imágenes y el análisis por ordenador pueden llevarse a cabo en secuencia diferentes separadas en tiempo y espacio, diferentes de las descritas en la presente memoria.

15 De este modo, una realización particular del método de medición de la blancura de superficie de suspensión de materia mineral húmeda comprende las etapas de:

- (a) preparar una suspensión de materia mineral húmeda
- (b) proporcionar un receptáculo apropiado para transportar la suspensión de materia mineral de la etapa (a)
- (c) tomar una fotografía de la superficie de la suspensión húmeda y de un patrón de blanco
- 20 (d) tratar por ordenador el valor de blancura de la fotografía tomada o de una sección de la fotografía de (i) la superficie de la suspensión húmeda y o (ii) el patrón de blanco, donde (ii) también puede preceder a (i)
- (e) tratar por ordenador el valor de blanco-cero, donde (e) puede preceder a las etapas (a)-(d)
- (f) proporcionar una escala donde el valor tratado por ordenador del patrón de blanco se fije en una blancura de un 100 % y el valor de blanco-cero se fije en una blancura de un 0 %
- 25 (g) comparar el valor (i) de blancura tratada por ordenador de la etapa (d) con la escala proporcionada de la etapa (h)

REIVINDICACIONES

1. Un proceso de blanqueo de superficie de una suspensión de materia mineral **caracterizado porque** dicho proceso comprende las siguientes etapas de proceso:

(a) preparar por medio de dispersión y/o trituración al menos una suspensión de materia mineral de base acuosa, (b) añadir durante y/o después de la etapa (a) de un 0,005 % en peso a un 0,5 % en peso, con respecto a la materia mineral seca de al menos un copolímero aleatorio o de bloques de óxido de alquileo, preferentemente un copolímero de bloques.

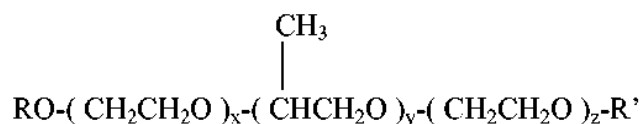
2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, donde se añade de 0,005 % en peso a 5 % en peso con respecto a la materia mineral seca de al menos un coadyuvante de dispersión y/o trituración durante y/o después de la etapa (a) y/o la etapa (b).

3. El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde el al menos un co-polímero de bloques de óxido de alquileo es un copolímero de bi- o tri-bloque, preferentemente al menos un copolímero de tri-bloque.

4. El proceso de acuerdo con la reivindicación 3, donde el copolímero de bi-bloque es un copolímero de EO/PO y el copolímero de tri-bloque es un EO/PO/EO o un copolímero de bloques PO/EO/PO.

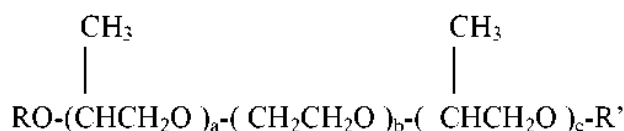
5. El proceso de acuerdo con la reivindicación 4, donde el copolímero de tri-bloque tiene la estructura general:

(I)



y donde x, y así como z pueden representar cada uno independientemente cualquier número entero individual entre, o igual a 1 y 120, preferentemente entre o igual a 1 y 80, más preferentemente entre o igual a 3 y 70, aún más preferentemente entre o igual a 5 y 34, y donde x y z son número(s) entero(s) igual(es) o diferente(s), o

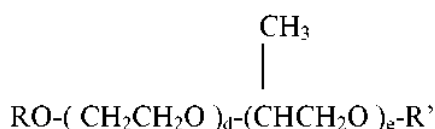
(II)



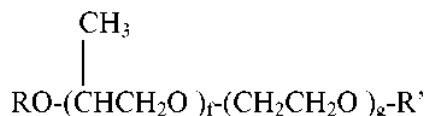
donde a, b o c pueden representar cada uno independientemente cualquier número entero individual, o igual a, 1 y 120, preferentemente entre o igual a, 1 y 80, más preferentemente entre o igual a, 3 y 70, aún más preferentemente entre o igual a, 5 y 34, y donde a y c son número(s) entero(s) igual(es) o diferente(s), y donde R y R' en las fórmula (I) - (II) son residuos de alquilo y/o hidrógeno.

6. El proceso de acuerdo con la reivindicación 3, donde el bi-bloque tiene la estructura general:

(III)



(IV)



donde d, e, f o g pueden representar cada uno independientemente cualquier número entero individual entre, o igual a 1 y 120, preferentemente entre o igual a 1 y 80, más preferentemente entre o igual a 2 y 70, aún más preferentemente entre o igual a, 4 y 40, y donde d y e son número(s) entero(s) igual(es) o diferente(s), así como también f o g son número(s) entero(s) igual(es) o diferente(s), y donde R y R' en las fórmulas (III) - (IV) son residuos de alquilo y/o hidrógeno.

7. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el coadyuvante de dispersión y/o trituración está seleccionado entre coadyuvantes de trituración y/o dispersión aniónicos.

8. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde dichos coadyuvantes de trituración y/o dispersión aniónicos son coadyuvantes de trituración y/o dispersión inorgánicos u orgánicos.

9. El proceso de acuerdo con la reivindicación 8, donde el coadyuvante de trituración y/o dispersión orgánico está seleccionado entre sodio citrato, acrilatos de sodio y homo- o copolímeros de acrilato de sodio o metacrilato de sodio y combinaciones de los mismos.

10. El proceso de acuerdo con la reivindicación 8, donde el coadyuvante de trituración y/o dispersión inorgánico está seleccionado entre pirofosfato o polifosfatos de sodio tales como hexametáfosfato de sodio o tripolifosfato de sodio.

11. El proceso de acuerdo con la reivindicación 8, donde el dispersante polimérico aniónico puede estar seleccionado entre dispersantes acrílicos poliméricos o dispersantes poliméricos que comprenden al menos un grupo seleccionado entre un grupo hidroxilo, un grupo amido, un grupo carboxilo, un grupo sulfo y un grupo fosfono, y un metal alcalino, metal alcalino térreo y/o sales de amina y/o amonio de los mismos.

12. El proceso de acuerdo con la reivindicación 11, donde los dispersantes acrílicos poliméricos tienen un peso molecular de aproximadamente 1000 g/mol a 30000 g/mol, preferentemente de aproximadamente 1300 g/mol a 20000 g/mol, más preferentemente de aproximadamente 1500 g/mol a 17000 g/mol, aún más preferentemente de aproximadamente 2500 g/mol a 16000 g/mol, aún más preferentemente de aproximadamente 3100 g/mol a 15000 g/mol, aún más preferentemente de aproximadamente 3200 g/mol a 13000 g/mol, aún más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 3300 g/mol a 7500 g/mol, aún más preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 3500 g/mol a 6000 g/mol.

13. El proceso de acuerdo con la reivindicación 12, donde los grupos ácidos del dispersante polimérico aniónico están parcial o completamente neutralizados, por al menos un agente de neutralización mono y/o bivalente y/o trivalente y/o tetravalente.

14. El proceso de acuerdo con la reivindicación 13, donde al menos un agente de neutralización mono- o bivalente se puede escoger entre iones metálicos alcalinos o alcalino térreos y o sus sales, tales como litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, amonio y combinaciones de los mismos.