

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 003**

51 Int. Cl.:
B01D 21/01 (2006.01)
C09C 1/02 (2006.01)
C09C 3/04 (2006.01)
C09D 5/02 (2006.01)
D21H 17/00 (2006.01)
D21H 21/02 (2006.01)
C02F 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08759624 .3**
96 Fecha de presentación: **15.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2146793**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.01.2010**

54 Título: **Método para controlar la forma de las partículas de talco**

30 Prioridad:
15.05.2007 EP 07009687

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.09.2012

73 Titular/es:
MONDO MINERALS B.V.
KAJUITWEG 8
1041 AR AMSTERDAM, NL

72 Inventor/es:
SCHOELKOPF, Joachim;
GANTENBEIN, Daniel y
GANE, Patrick A.C.

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 387 003 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 controlar la forma de las partículas de talco

La invención se refiere a un método para controlar la forma de las partículas de talco en términos de tamaño de partícula d_{50} y el área superficial específica SSA de estas partículas.

5 El talco es un mineral común de silicato de magnesio que tiene la fórmula química $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$. Surge debido a que las masas foliadas presentan una escisión basal, siendo las hojas resultantes no elásticas, aunque ligeramente flexibles. Es seccionable y muy blando, con una dureza de 1, siendo el más blando de escala de Moh de dureza mineral.

10 Debido a su carácter hidrófobo y a sus propiedades de adsorción muy buenas con respecto a sustancias orgánicas, el talco es muy útil en varias industrias, por ejemplo, en la producción de materiales cerámicos, como lubricantes o sustancia de relleno, por ejemplo, en plásticos y en la industria del papel, como vehículo en preparaciones farmacéuticas o cosméticas y mucho más.

15 Un papel importante en la mayoría de las presentes aplicaciones lo desempeña la estructura de tipo sandwich del talco, que tras deslaminado proporciona un elevado área de superficie activa. El espesor de un "sandwich" sencillo de capa de oxígeno/hidroxilo de magnesio octaédrica entre dos capas de silicio tetraédrico-oxígeno es de aproximadamente 1 mm. Normalmente, las partículas de talco individuales no tratadas contienen varios cientos de dichos sandwiches. El tamaño de dichas partículas de sandwich puede ser de alrededor de 100 μm , y determina la naturaleza laminar del talco. Un talco macro-cristalino altamente laminar tiene plaquetas individuales grandes, mientras que las plaquetas de talco compacto micro-cristalino son mucho más pequeñas. Por medio de deslaminado de estos sandwiches, por consiguiente, se puede aumentar en gran medida el área superficial activa del talco.

20 El deslaminado de filosilicatos tales como talco se ha conocido durante mucho tiempo, y normalmente se lleva a cabo por medio de molienda.

25 En el documento WO 98/45374 se describe un proceso para el tratamiento de un mineral de tipo laminar que consiste en talco en forma de partículas que consisten en pilas de hojas elementales con el fin de obtener una sustancia de relleno funcional en forma de polvo para un material polimérico, que combina una distribución fina de tamaño de partícula de tipo pre-definido y una elevada naturaleza laminar, comprendiendo el método 5 etapas: (a) suspender el mineral que tiene un tamaño de partícula inicial con un diámetro medio d_{50} mayor que 5 micras en un líquido; (b) someter la suspensión a una operación de deslaminado por medio de molienda en húmedo para producir una separación de las hojas de las partículas y de este modo obtener un tamaño de partícula menor que el tamaño de partícula inicial; (c) posteriormente someter la suspensión a una operación de selección, para eliminar las partículas con un tamaño mayor que un tamaño pre-determinado; (d) secar la suspensión; y (e) tratar las partículas de mineral para limitar la creación de enlaces irreversibles fuertes entre ellas. De este modo, no solo es necesaria una etapa de selección de acuerdo con WO 98/45374, que se lleva a cabo en un selector de turbina (centrifugando la suspensión en una turbina provista de rendijas de selección) o en un hidro-ciclón (creación de un remolino para la separación y la selección) o un una centrífuga con un husillo de extracción sinfín (centrifugando la suspensión en un recipiente y separación por medio de husillo de extracción). Además, etapas adicionales d) y e), es decir, secado de la suspensión y tratamiento especial del polvo resultante, resultan obligatorias en el proceso de WO 98/45374 con el fin de obtener el producto deseado. Por consiguiente, el método descrito en el presente documento requiere un procedimiento que consume tiempo de 5 etapas que implican un equipamiento de servicio intensivo, considerable y rechazos.

40 Pérez-Maqueda y col describen la preparación de partículas de talco sub-micrónicas por medio de tratamiento sónico. Se informa sobre la modificación del comportamiento térmico del talco obtenido debido a la distribución del tamaño de partícula.

45 Svehlová y Poloucek describen la influencia del contenido de sustancia de relleno, tamaño de partícula de la sustancia de relleno y calidad de la dispersión sobre las propiedades mecánicas de polipropileno relleno de talco. Se informa sobre una gran influencia del tamaño de partícula sobre la tenacidad del polipropileno relleno si se encuentran presentes partículas de caucho.

50 El documento JP 06 329408 describe el suministro de una composición con rigidez mejorada y resistencia térmica por medio de la incorporación de una resina termoplástica con talco, presentando cada uno un área superficial específica, un diámetro medio de partícula y un diámetro de corte-superior.

Hassler describe la deposición de alquitranes en la fabricación de papel y la función de los agentes de control de alquitranes. Se presenta una deposición de alquitranes muy reducida con determinados polímeros catiónicos.

55 Vähä-Nissi describe polímeros hidrófobos como revestimientos de dispersión de barrera. Los polímeros descritos mostraban mejoras en las barreras de agua y vapor de agua como resultado de la incorporación de monómeros hidrófobos. La morfología de partícula, la temperatura de transición vítrea y la crepitación afectaban al comportamiento de las dispersiones.

Arseguel y Babouléne describen la retirada de fenol del acoplamiento de talco y peroxidasa para la des-contaminación de agua residual que contiene compuestos fenólicos. Las condiciones para la des-contaminación del agua residual se describen por medio de la optimización de parámetros tales como el tipo y cantidad de talco y duración de la reacción.

5 A partir del documento de EE.UU. 3.039.703, se conoce un método para reducir el tamaño de las partículas, que comprende forzar una suspensión líquida de dichas partículas, bajo presión, contra un lecho de dichas partículas en una cavidad en la cara de una válvula. De manera más particular, el presente documento describe un aparato mejorado para reducir el tamaño de partícula de minerales laminares tales como talco y una válvula mejorada usada en el mismo. No obstante, a partir de la presente descripción general, no puede asumirse como modo de controlar el tamaño de partícula d_{50} o el área superficial específica, el hecho de dejar únicamente la combinación de estos parámetros.

10 El documento de EE.UU. 3.307.790 describe un método de flotación de espuma de mineral y un método y un aparato para acondicionar de manera simultánea y deslaminar de forma selectiva partículas minerales laminares tales como talco o mica en pasta de dichas partículas minerales con el fin de retirar las impurezas que existen entre las capas de dichas partículas laminares y exponer superficies nuevas de mineral laminar para el contacto con los reactivos de flotación y las burbujas y, de este modo, llevar a cabo, por medio de flotación de espuma, una separación mejor de dichos minerales laminares de la pasta con una elevada pureza. A este respecto, también se menciona que técnicas convencionales de molienda, tales como molino de bolas, muelen principalmente las partículas laminares para dar lugar a partículas laminares más pequeñas en lugar de producir el deslaminado principal y selectivo de las mismas, como es el caso de los medios de acondicionamiento descritos en la presente memoria, pudiéndose usar también el aparato descrito en el documento anteriormente mencionado de EE.UU. 3.039.703.

15 De este modo, ambos documentos de EE.UU. 3.039.703 y EE.UU. 3.307.790 únicamente se refieren a la determinación de talco, mientras que no existen descripción alguna o consideración sobre el modo en el que se pueden controlar d_{50} y/o el área superficial específica.

20 Por consiguiente, todos los documentos anteriormente mencionados describen el deslaminado de talco o la reducción de su tamaño de partícula por medio de molienda en húmedo u homogeneización. No obstante, ninguno de los presentes documentos describe un método controlado para obtener partículas de talco de un área superficial específica por una parte y un tamaño de partícula específico por otra, o únicamente mediante el uso de una etapa de selección, que no solo resulta intensiva en cuanto a consumo de tiempo y equipamiento, sino que también produce rechazos considerables.

25 Por tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un método para controlar el tamaño de partícula d_{50} y el área superficial específica SSA de las partículas de talco.

30 Se define la solución de acuerdo con la presente invención por medio de las características de la reivindicación independiente. Se describen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes y en la siguiente descripción.

35 Durante el proceso de división, los cristallitos de talco se pueden ver afectados de forma drástica. Se puede conseguir una deslaminado eficaz que conduce a plaquetas grandes, también conocido como exfoliación con áreas superficiales elevadas, por ejemplo, un molino de bolas. Por otra parte, de manera sorprendente, se ha encontrado que la división del talco con el dispositivo de homogeneización proporciona plaquetas rotas pequeñas sin que ello suponga afección básica alguna sobre el área superficial específica, y que mediante la combinación de estas tecnologías, se puede controlar el tamaño de partícula d_{50} y el área superficial específica (SSA) según se desee de una forma nueva.

40 De este modo, de acuerdo con la presente invención, se soluciona el problema definido anteriormente de controlar el tamaño de partícula d_{50} y el área superficial específica SSA de las partículas de talco por medio de un método que comprende las etapas de:

- a) proporcionar una suspensión acuosa de talco basto,
- b) ruptura de las partículas de talco en un dispositivo de homogeneización, y
- c) deslaminado de las partículas de talco en un molino de bolas.

45 De acuerdo con la presente invención, la etapa b) se lleva a cabo antes de la etapa c). No obstante, también la etapa c) se puede llevar a cabo antes que la etapa b).

La forma de las partículas de talco se caracteriza por su área superficial específica (SSA) y su distribución de tamaño de partícula (PSD) en términos de tamaño de partícula d_{50} .

Para los fines de la presente invención, el SSA se define como el área superficial total por unidad de masa y se

determinar por medio del método de sorción BET de acuerdo con ISO 9277. El SSA se puede medir con cualquier equipamiento apropiado para determinar el SSA.

5 Por ejemplo, se puede usar un analizador de porosimetría y área superficial TriStar 3000 (Micrometrics®), de manera opcional con una sistema de preparación de muestra tal como el sistema SmartPrep, un sistema de desgasificación y de preparación de muestra completamente automático.

10 El analizador TriStar 3000 usa principios de adsorción física y condensación capilar para obtener información sobre el área superficial y la porosidad de un material sólido. Se enfría la muestra contenida en un tubo de muestra evacuado hasta temperatura criogénica, posteriormente se expone a gas de análisis a una serie de presiones controladas de forma precisa. Con cada incremento de presión, el número de moléculas de gas adsorbidas sobre la superficie aumenta. Se compara la presión equilibrada (P) con la presión de saturación (P_0) y se registra su proporción relativa de presión (P/P_0) con la cantidad de gas adsorbida por la muestra en cada presión equilibrada.

15 A medida que avanza la adsorción, aumenta el espesor de la película adsorbida. En primer lugar se llena cualquier micro-poro de la superficie, posteriormente se cubre completamente la superficie libre y finalmente se llenan los poros de gran tamaño por condensación capilar. El proceso puede continuar hasta el punto de la condensación en volumen del gas de análisis. A continuación, puede comenzar el proceso de desorción en el que la presión se reduce de forma sistemática dando lugar a la liberación de las moléculas adsorbidas. Como en el caso del proceso de adsorción, se cuantifica la cantidad de gas que varía sobre la superficie sólida en cada presión de equilibrio decreciente. Estos dos grupos de datos describen las isotermas de adsorción y desorción. El análisis de la forma de las isotermas da lugar a información sobre la superficie y las características internas de poro del material.

20 El tamaño de partícula d_{50} es el valor mediano, que divide la curva de distribución de masa en dos zonas de igual volumen o peso, de manera que 50 % en volumen o en peso de la población de partículas tenga un diámetro por encima del valor de d_{50} , y 50 % en volumen o peso de la población de partículas tenga un diámetro por debajo del valor de d_{50} . La distribución de tamaño de partícula que proporciona el valor d_{50} se puede determinar por medio de cualquier método y siendo el equipamiento apropiado para tal fin. Para los fines de la presente invención, se determinó por medio del método de Malvern haciendo referencia al % en volumen.

25 Para el método de Malvern, se puede usar un MasterSizer S (Malvern Instruments Ltd.), que es un analizador modular de tamaño de partícula basado en el análisis del tamaño de partícula por medio de difracción láser. Se puede medir el tamaño de las gotas de pulverización así como también las muestras húmedas y secas. Este método también permite la determinación de la distribución del tamaño de partícula de polvo y los productos de suspensión, respectivamente, dentro del intervalo de 0,05 a 900 μm por medio de difracción láser. Para los fines de la presente invención, la distribución del tamaño de partícula se lleva a cabo por medio de luz láser (He-Ne), en el que la medición se puede ejecutar en seco y/o en húmedo, con dos equipamientos diferentes de automatización, estando el espectro cubierto por dos lentes ópticas, lente 300 F para la medición en seco de los productos de polvo dentro del intervalo de 0,5 a 900 μm y lente 300 RF para la medición en húmedo de productos en suspensión y en forma de polvo dentro del intervalo de 0,05 a 900 μm , respectivamente.

Se pueden medir las muestras en suspensión y en forma de polvo sin pre-dispersión especial. Las muestras de polvo seco se tienen que dispersar por medio de un instrumento externo de ultra-sonidos o un dispositivo de mezcla de alta velocidad. Se pueden medir directamente los productos de polvo por medio de automatización en seco.

30 Para controlar el tamaño de partícula d_{50} y el área superficial específica SSA de las partículas de talco de acuerdo con el método de la presente invención, se proporciona talco en suspensión acuosa en la etapa a), se rompe en un dispositivo de homogeneización en la etapa b) y se somete a deslaminado en un molino de bolas en la etapa c), en el que las etapas b) y c) son intercambiables.

35 Se manera sorprendente, se ha encontrado que el uso de un dispositivo de homogeneización, aunque aplica elevada cizalladura a las partículas, no produce de forma predominante un efecto de deslaminado sobre el mineral de talco, sino un efecto de división fina de las partículas de talco.

Se ha encontrado que cuanto más grandes sean las partículas de talco sometidas al tratamiento con el dispositivo de homogeneización, más pequeñas serán las partículas hasta que se alcance un determinado tamaño deseado. De este modo, la ruptura de las partículas de talco en un dispositivo de homogeneización de acuerdo con la etapa b) de la invención permite de forma particular el control del valor de d_{50} .

40 De manera predominante, el SSA se controla por medio de deslaminado de acuerdo con la etapa c), mientras que el tamaño de partícula d_{50} se ve menos influenciado por el deslaminado. La etapa de deslaminado lleva a cabo un aumento de SSA.

Preferentemente, el alcance de la ruptura y el deslaminado están controlados por medio del tiempo de homogeneización y molienda, respectivamente.

55 Por consiguiente, por ejemplo, al mismo tiempo de molienda, pero diferentes tiempos de homogeneización, existirán partículas con similar SSAs, pero con diferentes tamaños de partícula. De este modo, si se desean partículas que

presenten esencialmente el mismo SSA pero valores de d_{50} más elevados o más bajos, esto se logra por medio de un tiempo de tratamiento más corto o más largo, respectivamente, en el dispositivo de homogeneización.

- 5 Por otra parte, si, por ejemplo, se desea un material que tiene un elevado SSA, pero un valor de d_{50} pequeño, entonces es preferible someter el material a un tiempo de homogeneización más prolongado hasta que se alcance el tamaño de partícula deseado, y por consiguiente someter estas partículas a molienda con el fin de aumentar el SSA sin reducir esencialmente de manera adicional el tamaño de partícula.

El presente ajuste, por ejemplo, del tamaño de partícula a un SSA elevado puede resultar muy útil, por ejemplo para el control de alquitranes, en el que las partículas de talco que tiene un determinado SSA son más eficaces con un tamaño de partícula reducido que con un tamaño de partícula elevado.

- 10 Debido a que el deslaminado reduce el número de capas elementales en la plaqueta y de este modo aumenta la flexibilidad de la plaqueta, es preferible que la etapa de homogeneización se lleve a cabo antes que la etapa de deslaminado.

No obstante, en otra realización de la invención también es preferible deslaminar en primer lugar y posteriormente romper las partículas de talco en el dispositivo de homogeneización.

- 15 Los talcos que son útiles en la presente invención son talcos disponibles comercialmente de diferente origen.

De manera general, los depósitos de talco proceden de la transformación de rocas existentes por medio de fluidos hidro-térmicos que transportan uno o varios de los componentes necesarios para formar el mineral (MgO , SiO_2 , CO_2).

- 20 En la formación de depósitos de talco, la tectónica juega un papel fundamental. Permite que los fluidos hidro-térmicos penetren en la roca, creando micro-permeabilidad que facilita las reacciones. El tamaño y la forma de los depósitos de talco dependen de la intensidad de la actividad hidrotérmica, lo que corresponde al clima de un metamorfismo de temperatura baja a media. La actividad concurrente de presión y deformación permite la transformación. Las proporciones de presión y deformación determinan la cristalinidad del depósito de mineral de talco.

- 25 Los depósitos de talco difieren de acuerdo con la roca madre de la cual proceden. Cada mineral presenta su propia firma geológica formada hace muchos millones de años. Como mineral natural, el talco siempre se ha encontrado en combinación con al menos otro mineral, tal como clorita, dolomita y magnesita, anfíbol, biotita, olivino, piroxeno, cuarzo y serpentina.

Existen cuatro categorías principales de depósito que difieren en:

- 30
- su composición mineralógica
 - su color, que se mide en términos de blancura o brillo
 - su estructura cristalina, que es bien laminar o bien compacta.

Por consiguiente, se pueden distinguir los cuatro grupos principales de minerales:

- 35 1. Minerales de carbonato de magnesio: el talco procede de la transformación de carbonatos (dolomita y magnesita) en presencia de sílice. Los carbonatos fijan in situ el magnesio, que se necesita para formar el mineral mientras que la sílice se proporciona por medio de circulación hidrotérmica. La presente reacción da lugar a talco que bien es puro mineralógico o bien se encuentra asociados con otros minerales tales como carbonatos, cuarzo y clorita. Los depósitos de esta veta proporcionan los minerales de talco más blancos y más puros. Ejemplos de este tipo de depósitos son Yellowstone (Montana, EE.UU.), Respina (España), Three Springs (Australia) y Haicheng (China).

- 40 2. Minerales derivados de serpentina. El talco procede de la transformación de serpentina en una mezcla de talco y carbonato de magnesio. Este mineral es denominado comúnmente "esteatita". Nunca es puro y siempre es gris. Cuando se usa como mineral industrial, con frecuencia es purificado mediante flotación con el fin de aumentar su contenido de talco y blancura. Este tipo de depósito es relativamente común y se encuentra ampliamente distribuido junto con cinturones rocosos ultra-máficos. El término máfico es una abreviatura de los términos magnesio e hierro.
- 45 Los rocas ultra-máficas son rocas ígneas con un contenido de sílice de menos de 45 % en peso, generalmente de más de 18 % en peso de óxido de magnesio y un elevado contenido de óxido de hierro. Los depósitos que pertenecen a esta categoría se encuentran actualmente en las minas de Vermont (EE.UU.), Quebec y Ontario (Canadá) y Sotkamo (Finlandia).

- 50 3. Minerales derivados silíceos. El talco procede de la transformación de rocas silíceas que proporcionan la sílice que se necesita para la formación de minerales. Los clorita se puede formar además de talco, siendo el mineral resultante la mezcla de ambos. La presente variante de depósito se puede encontrar en asociación con el tipo de derivado de carbonato de magnesio por ejemplo en los Pirineos franceses (Francia).

4. Minerales derivados de depósito sedimentario de magnesio. Aunque se puede encontrar esta forma en concentraciones elevadas, los minerales de talco siempre se encuentran con impurezas tales como cuarzo, arcilla, materiales orgánicos e hidróxidos de hierro.

5 Para los fines de la presente invención, se puede usar cualquiera de estos cuatro tipos de minerales de talco y sus combinaciones. Se prefieren minerales de carbonato de magnesio (Australia y China) y minerales derivados de serpentina (Finlandia) o sus combinaciones.

También pueden ser útiles en la presente invención talcos de Alemania, Florencia (Italia), Tirol (Austria), Shetland (Escocia), Transvaal (Sudáfrica), los Apalaches, California y Tejas (EE.UU.).

10 Se analizaron la composición y pureza de los talcos útiles en la presente invención por medio de métodos bien conocidos en la técnica, concretamente fluorescencia de rayos-X (XRF) (ARL 9400 Sequential XRF) y difracción de rayos-X (XRD) (difracción de Bragg 2 teta 5-100° usando un sistema Bruker AXS D8 Advanced XRD con radiación $CuK\alpha$, rendijas de divergencia automatizadas y detector lineal sensible a la posición. La corriente del tubo y el voltaje fueron de 50 mA y 35 kV, respectivamente: el tamaño de la etapa que de 0,02° 2 teta y el tiempo de conteo fue de 0,5 s · etapa⁻¹).

15 En la presente invención, se prefiere el uso de talcos que presenten un contenido de talco puro de > 50 % en peso, preferentemente de > 70 % en peso, más preferentemente de > 80 % en peso, especialmente de > 90 % en peso, por ejemplo de > 95 % en peso o > 98 % en peso y hasta > 100 % en peso.

20 Las partículas de talco brutas usadas como material de partida en la presente invención pueden presentar un d₅₀ de hasta 100 μm, por ejemplo de 5 a 70 μm, preferentemente de 10 a 60 μm, más preferentemente de 15 a 40 μm, en particular de 20 a 30 μm, por ejemplo 6, 13 ó 17 μm.

El SSA del material de partida depende del talco empleado y puede estar entre 30 y 0,01 m²/g, preferentemente entre 18 m²/g y 1 m²/g, más preferentemente entre 12 m²/g y 2 m²/g, especialmente entre 3 y 5 m²/g, por ejemplo 0,02 m²/g.

25 Especialmente útiles como material de partida en la presente invención son los talcos que procedente de Sotkamo (Finlandia), procedentes de serpentina y que tienen un contenido de talco > 95 % en peso, un d₅₀ de aproximadamente 17 μm y un SSA de aproximadamente 3 m²/g, de Three Springs (Australia), procedentes de carbonato de magnesio y que tienen un contenido de talco de > 95 % en peso, un d₅₀ de aproximadamente 6 μm y un SSA de aproximadamente 12 m²/g, y de Haicheng (China), procedentes de carbonato de magnesio y que tienen un contenido de talco de > 98 % en peso, un d₅₀ de aproximadamente 13 μm y un SSA de aproximadamente 2 m²/g.

30 Preferentemente, el material de partida de talco bruto se encuentra suspendido en un medio acuoso.

35 La suspensión puede comprender aditivos adicionales tales como dispersantes y fluidificantes. Los fluidificantes hacen que el sistema sea más líquido, es decir, rebajan la viscosidad. Los dispersantes pueden presentar la misma función, pero también actúan para evitar la deposición, que no es un pre-requisito para el fluidificante. Los dispersantes y fluidificantes que se pueden usar en la presente invención son, por ejemplo, polifosfato de auto-descomposición que permite un contenido en sólidos elevado debido a su baja viscosidad. De igual forma, se puede usar un dispersante anfótero y/o catiónico tal como polímeros y/o copolímeros basados en monómeros catiónicos tales como compuestos de amonio cuaternario y de manera opcional monómeros aniónicos tales como compuestos de ácido monocarboxílico como monómeros insaturados etilénicamente monocarboxílicos tales como, preferentemente, monómeros de ácido acrílico, y de manera opcional monómeros no iónicos tales como ésteres insaturados etilénicamente, acrilamidas y sus derivados.

40 Los derivados se pueden añadir en una cantidad de 0,1 a 5 % en peso, preferentemente de 0,5 a 2 % en peso, por ejemplo 1 % en peso.

45 Preferentemente, el contenido de sólidos del talco de la suspensión es de 5 a 40 % en peso, más preferentemente de 7 a 30 % en peso, especialmente de 10 a 20 % en peso, por ejemplo de 11 % en peso, basado en el peso total de la suspensión.

Para la ruptura del talco, se somete la suspensión a tratamiento con un dispositivo de homogeneización.

50 Los dispositivos de homogeneización disponibles comercialmente son apropiados para su uso en la presente invención, especialmente los dispositivos de homogeneización de alta presión, en los que las suspensiones o emulsiones se someten a elevada presión a través de una abertura restringida, que puede comprender una válvula, y son liberadas desde la abertura restringida a presión elevada contra una superficie de impacto dura que se encuentra directamente enfrente de la abertura restringida, reduciendo de este modo el tamaño de partícula. La presión puede ser generada por una bomba tal como una bomba de pistón, y la superficie de impacto puede comprender un anillo de impacto alrededor de la abertura de válvula anular. Un ejemplos de dispositivos de homogeneización que se pueden usar en la presente invención es Ariete NS2006L de NIRO SOAVI. No obstante, entre otros, también se pueden usar dispositivos de homogeneización tales como los de las Series Gaulin APV, HST

HL o Alfa Laval SHL.

Para obtener el material roto, en el dispositivo de homogeneización, se deben usar presiones por encima de 100 bar, por ejemplo de 500 a 2000 bar, preferentemente de 600 a 1500 bar, más preferentemente de 700 a 1000 bar, en particular de 750 a 900 bar, por ejemplo de 800 bar.

5 La etapa de deslaminado es una etapa de molienda en húmedo, en la que de manera ventajosa se usa un molino que se escoge entre el grupo que comprende molinos de bolas horizontales y verticales, molinos de perlas, molinos moledores, molinos planetarios y molinos de rodillos. De manera general, se pueden usar todos los molinos, que sean capaces de deslaminar partículas de talco.

10 Preferentemente, el medio de molienda se escoge entre el grupo que comprende bolas de molienda, pellas y arena de cuarzo.

15 Si se usan bolas de molienda, preferentemente está fabricadas de materiales tales como, dióxido de circonio estabilizado con cerio y/o itrio, dióxido de circonio y silicato de circonio. De igual forma, las bolas de plástico pueden resultar útiles en la presente invención, tal como bolas fabricadas de polioximetileno (POM) o poliestireno (OS), así como pellas, por ejemplo fabricadas de hierro (Cyplex). También es posible usar mezclas de los medios de molienda anteriormente mencionados.

En una realización preferida, las bolas de molienda tienen un diámetro de 0,1 a 0,5 mm, preferentemente de 0,2 a 3 mm, más preferentemente de 0,5 a 2 mm, especialmente de 1,0 a 1,6 mm, por ejemplo de 1 mm.

La selección de los diferentes medios de molienda y sus tamaños es un criterio importante para obtener un eficacia optimizada del molino.

20 También se ha encontrado que el talco obtenido por medio del método de la presente invención presenta propiedades específicas tales como un mayor brillo en comparación con los talcos producidos únicamente por medio de deslaminado, y una distribución de tamaño de partícula que presenta inclinación.

La distribución del tamaño de partícula del talco determinada por medio del método de Malvern descrito presenta valores bajos de inclinación, es decir, es muy inclinada.

25 La elevada inclinación resulta deseable con respecto al uso de productos bien definidos. Por ejemplo, una distribución estrecha de tamaño de partícula es especialmente útil, si determinadas propiedades tales como brillo, etc. son función de un tamaño de partícula específico. Posteriormente, resulta deseable que la distribución del tamaño de partícula sea inclinada, es decir, que el porcentaje de partículas que presentan un tamaño de partícula deseado sea lo más elevado posible, es decir, que la curva de distribución de tamaño de partícula debería ser inclinada.

30 La inclinación de acuerdo con la presente invención se define por medio de la fórmula:

$$\text{Inclinación} = \frac{d_{75} - d_{25}}{d_{50}}$$

35 De acuerdo con la presente fórmula, los talcos obtenidos por medio del método de la presente invención pueden presentar una inclinación de 0,6 a 1,9, preferentemente de 0,8 a 1,5, más preferentemente de 0,9 a 1,2, del modo más preferido de 0,95 a 1,15, por ejemplo de 1 a 1,1.

40 A este respecto, los talcos que se sometieron en primer lugar a la etapa c) y posteriormente a la etapa b) pueden proporcionar una distribución de tamaño de partícula especialmente inclinada. De manera general, con un tiempo de molienda dado, el valor de inclinación disminuye con el tiempo de tratamiento en el dispositivo de homogeneización. Por ejemplo, con un tiempo de molienda de 60 minutos, y posterior ruptura de las partículas en el dispositivo de homogeneización, el valor de inclinación puede disminuir desde 1,18 a 0,88 es decir en 25 % en 60 minutos.

45 Si la etapa b) se lleva a cabo antes de la etapa c), los valores de inclinación son generalmente elevados. No obstante, los valores de inclinación obtenidos en la presente realización se encuentran dentro de un intervalo ventajoso.

De este modo, se pueden evitar las etapas tales como la clasificación por tamaño, que consumen tiempo y requieren una etapa de procesado adicional y equipamiento costoso, ya que el método de la presente invención no solo permite el ajuste controlado del valor de d_{50} y SSA, sino que también proporciona talco que presenta una distribución de tamaño de partícula inclinada.

50 Además, el brillo de las partículas es superior al de los talcos obtenidos únicamente por medio de deslaminado convencional o reducción de tamaño de partícula.

Normalmente, la ruptura de las partículas de talco en el dispositivo de homogeneización proporciona un aumento constante del brillo, cuanto más grandes son las partículas tratadas, mientras que el deslaminado de las partículas únicamente da lugar a una disminución del brillo.

5 De manera sorprendente, mediante la combinación de estos tratamientos se puede conseguir un aumento importante de brillo, de manera que sea posible, por ejemplo, mediante la combinación de tratamientos obtener partículas más brillantes que mediante molienda únicamente, sin que se produzca influencia esencial de SSA, lo que resulta altamente favorable en cualquier aplicación en la que se necesite partículas con elevado SSA, por ejemplo para su capacidad de adsorción al mismo tiempo que presenten un elevado brillo, por ejemplo, en las aplicaciones de papel.

10 Debido a las propiedades mejoradas de las partículas de talco obtenidas por medio del método de la presente invención, también se describe el uso del presente talco en varias aplicaciones.

15 De este modo, se puede usar como sustancia de relleno o pigmento en cualquier industria, en la que el talco se emplee de forma usual, especialmente en la producción de papel o plástico, en la que resulte deseable una determinada forma y estructura así como también brillo. Por ejemplo, se puede usar como sustancia de relleno o pigmento, así como también para el control de alquitrán.

Existen también otras aplicaciones, en las que se puede emplear el talco de acuerdo con la invención, por ejemplo, en revestimientos de barrera en pinturas.

Debido a sus excelentes propiedades de adsorción, resulta más útil para la clarificación de líquidos tales como bebidas, o en el tratamiento de aguas residuales.

20 Las siguientes figuras, ejemplos y ensayos ilustran la presente invención.

Descripción de las figuras

Las Figuras 1a (eje x logarítmico) y 1b (eje x con escala normal) muestran las curvas de distribución de tamaño de partículas de talco finlandés con un molino de bolas y en combinación con un dispositivo de homogeneización.

25 La Figura 2 ilustra las características de producto de talco finlandés en términos de d_{50} y valores de SSA, que se pueden conseguir mediante el uso de un dispositivo de homogeneización, un molino de bolas y una combinación de ambos.

La Figura 3 ilustra las características de producto de talco chino y australiano en términos de valores de d_{50} y SSA, que se pueden conseguir mediante el uso de un dispositivo de homogeneización o un molino de bolas.

30 La Figura 4 ilustra las características de producto de talco finlandés en términos de valores de d_{50} y SSA, que se pueden conseguir mediante el uso de un dispositivo de homogeneización (HG), un molino de bolas y una combinación de ambos.

La Figura 5 ilustra las características de brillo de talco finlandés en términos de valores de R 47, que se pueden conseguir mediante el uso de un dispositivo de homogeneización (HG), un molino de bolas y una combinación de ambos.

35 Ejemplos

1. Control de d_{50} y SSA mediante una primer homogeneización y posteriormente molienda de la suspensión de talco.

A. Preparación de la suspensión de talco

40 Se suspendieron 580 g (contenido de sólidos de 82 % en peso) de talco bruto (de Sotkamo, Finlandia; tamaño de partícula de hasta 40 μm ; SSA (BET): 2,9 m^2/g) bajo agitación (Pendraulik con un dispositivo de agitación y disolución de 65 mm) en 4420 g de agua a 22 °C.

Para experimentación adicional, se prepararon cinco suspensiones como se ha descrito. Una de ellas no se sometió a homogeneización, y las otras se trataron como se muestra a continuación:

B. Ruptura en el dispositivo de homogeneización

45 En una primera etapa se llevó a cabo la operación usando un dispositivo de homogeneización de alta presión que tiene un volumen de circuito de 5 litros (NIRO SOAVI Ariete NS2006L). Se bombearon las suspensiones de talco (5000 g) en un flujo circular a 750 bar y un caudal de 1,5 l/min a través de la válvula de homogeneización.

Se controlaron de forma continua la temperatura de < 65 °C, el pH de 8-10 y la conductividad eléctrica de 400-1000 $\mu\text{s}/\text{cm}$ de la suspensión.

- 5 Trascurridos 0 min, 15 min, 30 min., 45 min. y 60 min. de tiempo de homogeneización, respectivamente, se recuperaron los productos tomando una muestra de suspensión de 2500 g y se analizaron. Para la medición de BET se secó la muestra durante 48 h a 120 °C, se molió con un mortero (que no presentó influencia alguna sobre d_{50} y SSA) y posteriormente se analizó con un Malvern Master Sizer S para evaluar su distribución de tamaño de partícula, con un TriStar 3000 para evaluar su área superficial (BET) y con un Malvern MasterSizer S (3\$\$D Presentation (Fraunhofer)) para comprobar que no había ocurrido deslaminado considerable.

Los resultados se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1

Tiempo de tratamiento en el dispositivo de homogeneización [min.]	Tiempo de tratamiento en el molino de bolas [min.]	SSA (BET) [m ² /g]	D ₅₀ (Malvern) [μm]	D ₇₅ (Malvern) [μm]	D ₂₅ (Malvern) [μm]	Inclinación
0	0	2,9	18,2	28	8,5	1,07
15	0	6	9,3	15,5	5,5	1,08
30	0	7	7,7	12	4,6	0,96
45	0	8	6,4	9,8	4	0,91
60	0	10	5,6	8,3	3,3	0,89

10 C. Deslaminado en molino de bolas

- Posteriormente, en una segunda etapa se deslaminaron la suspensión de talco no tratada (2500 g) así como las suspensiones de talco tratadas con el dispositivo de homogeneización durante 15 y 60 min., con un molino de bolas de tipo Dynamill de Multi Lab que tenía una cámara de molienda de 600 ml. Se introdujo una carga de bolas de vidrio con un volumen de aproximadamente 80 % en el interior de la cámara de molienda. El diámetro de las bolas fue de 1,2-1,4 mm. Se alimentó la suspensión de talco en el interior del dispositivo de molienda por medio de una bomba con un husillo excéntrico a un caudal de 400 mil/min.

Se controlaron de forma continua la temperatura < 65 °C, el pH de 8-10 y la conductividad eléctrica de 400-1000 μs/cm de la suspensión.

- 20 Trascurridos 0 min, 60 min., 120 min., 180 min. y 240 min. de tiempo de molienda, respectivamente, se recuperaron los productos tomando una muestra de suspensión de 2500 g y se analizaron. Para la medición de BET se secó la muestra durante 48 h a 120 °C, se molió con un mortero (que no presentó influencia alguna sobre d_{50} y SSA) y posteriormente se analizó con un Malvern Master Sizer S (3\$\$D Presentation (Fraunhofer)) para evaluar su distribución de tamaño de partícula, con un TriStar 3000 para evaluar su área superficial (BET) y con un Malvern MasterSizer S para comprobar el deslaminado.

- 25 Los resultados se muestran en las Tabla 2, 3 y 4:

Tabla 2:

Tiempo de tratamiento en el dispositivo de homogeneización [min.]	Tiempo de tratamiento en el molino de bolas [min.]	SSA (BET) [m ² /g]	D ₅₀ (Malvern) [μm]	D ₇₅ (Malvern) [μm]	D ₂₅ (Malvern) [μm]	Inclinación
0	0	2,9	18,2	28	8,5	1,07
0	60	17	15	25	8,5	1,10
0	120	31	12,5	21	7,1	1,11
0	180	45	11,3	20	6,7	1,18
0	240	60	9,2	16,1	5,2	1,18

Tabla 3:

Tiempo de tratamiento en el dispositivo de homogeneización [min.]	Tiempo de tratamiento en el molino de bolas [min.]	SSA (BET) [m ² /g]	D ₅₀ (Malvern) [μm]	D ₇₅ (Malvern) [μm]	D ₂₅ (Malvern) [μm]	Inclinación
15	0	6	9,3	15,5	5,5	1,08
15	60	18	10,3	17,5	6,1	1,11
15	120	36	11,5	19	7,	1,04
15	180	53	10,2	17	5,9	1,09
15	240	73	8,8	15	5	1,14

Tabla 4:

Tiempo de tratamiento en el dispositivo de homogeneización [min.]	Tiempo de tratamiento en el molino de bolas [min.]	SSA (BET) [m ² /g]	D ₅₀ (Malvern) [μm]	D ₇₅ (Malvern) [μm]	D ₂₅ (Malvern) [μm]	Inclinación
60	0	10	5,6	8,3	3,3	0,89
60	60	27	6,5	10	4	0,92
60	120	45	8	14	4,8	1,15
60	180	60	7,7	14,5	4,3	1,32
60	240	75	7,9	16	4	1,52

5 Las Figuras 1a (eje x logarítmico) y 1b (eje x con escala normal) muestran curvas de distribución del tamaño de partícula de muestras tratadas únicamente con un molino de bolas durante 60 min., y de manera adicional con un dispositivo de homogeneización durante 15 y 60 min., respectivamente, determinado por Malvern como se proporciona en las tablas anteriores.

10 A partir de estas figuras, se puede asumir que el tratamiento con el dispositivo de homogeneización proporciona una distribución de tamaño de partícula más inclinada que el tratamiento con molino de bolas. Esto es importante, a medida que la inclinación mantiene la homogeneidad del material tratado con respecto al tamaño de partícula.

15 Además, la Figura 2 ilustra de forma gráfica los resultados de las tablas 1 a 4, se puede concluir de forma clara que únicamente rompiendo el talco con el dispositivo de homogeneización los valores de d₅₀ disminuyen de forma rápida desde 16,3 hasta 5,6 μm en 60 min., mientras que SSA no se ve modificado de manera importante hasta que se alcanza un determinado valor de d₅₀. Aumenta de 2 a 10 m²/g en 60 min.

20 Únicamente, el deslaminado de la suspensión de talco en un molino de bolas sin una etapa previa de homogeneización conduce a un aumento de SSA, que es ya 2 veces mayor que en el caso de únicamente homogeneización durante 60 min., y se hace mayor de manera constante con tiempos de molienda más prolongados, mientras que SSA no aumenta más después de que se haya alcanzado determinado tamaño de partícula.

Al contrario que esto, existe únicamente un ligero cambio en los valores de d₅₀ tras 60 min., y los valores de d₅₀ tampoco decrecen de forma significativa transcurridos 240 min.

25 De este modo, mediante la combinación de una etapa de homogeneización y una etapa de molienda es posible controlar la forma de las partículas de talco según se desee. Cuando más prolongada sea la etapa de homogeneización que se lleva a cabo, más pequeños son los valores de d₅₀, cuanto más prolongada sea la etapa de molienda que se lleva a cabo más elevado es el valor de SSA a prácticamente el mismo d₅₀, que se puede ajustar por medio de una etapa de homogeneización previa.

De igual forma, por ejemplo, para el mismo SSA, se pueden producir las partículas de talco que tienen valores variables de d_{50} , tal y como se desee.

5 El número de posibilidades diferentes para controlar la forma y de las partículas de talco se ilustra muy bien por medio del área gris que existe entre las curvas de únicamente homogeneización y únicamente molienda de la figura 2, que muestra que la combinación de estos métodos proporciona un número de estructuras de talco adicionales y pre-determinables y su control.

10 La Figura 3 corresponde a la figura 2 exceptuando el uso de talco chino (de Haicheng: d_{50} : 13,1 μm ; SSA (BET): 2 m^2/g) y talco australiano (de Three Springs; d_{50} : 5,9 μm ; SSA (BET): 12 m^2/g .), respectivamente, que se trataron como se ha descrito anteriormente en A) a C). Puede observarse a partir de la Figura 3 que estos talcos muestran el mismo comportamiento que se ha descrito anteriormente para el talco finlandés tras molienda y homogeneización.

De este modo, en la figura 2, el área que existe entre las curvas respectivas de dispositivo de homogeneización y molino de bolas de talco chino y australiano refleja las combinaciones de d_{50} y SSA, que se pueden controlar mediante la combinación de las etapas de homogeneización y molienda de acuerdo con la invención.

15 **2. Control de d_{50} y SSA por medio de molienda en primera lugar y homogeneización de la suspensión de talco posteriormente.**

A. Preparación de la suspensión de talco

Se suspendieron 1160 g (contenido de sólidos de 86,2 % en peso) de talco bruto (de Sotkamo, Finlandia, tamaño de partícula de hasta 40 μm ; SSA (BET): 2,9 m^2/g) bajo agitación (Pendraulik con dispositivo de agitación y disolución de 65 mm) en 8840 g de agua a 22 °C.

20 Para experimentación adicional, se prepararon cinco suspensiones como se ha descrito. Una de ellas no se sometió a homogeneización, las otras se trataron como se muestra a continuación:

B. Deslaminado en molino de bolas

25 En una segunda etapa se deslaminaron las suspensiones de talco resultantes (10000 g) en un molino de bolas de tipo Dymomill de Multi Lab que tenía una cámara de molienda de 600 ml. Se introdujo una carga de bolas de vidrio con un volumen de aproximadamente 80 % en el interior de la cámara de molienda. El diámetro de las bolas fue de 1,2-1,4 mm. Se alimentó la suspensión de talco en el interior del dispositivo de molienda por medio de una bomba con un husillo excéntrico a un caudal de 400 ml/min.

Se controlaron de forma continua la temperatura < 65 °C, el pH de 8-10 y la conductividad eléctrica de 400-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de la suspensión.

30 Trascurridos 0 min., 60 min., 120 min., 180 min. y 240 min. de tiempo de molienda, respectivamente, se recuperaron los productos tomando una muestra de suspensión y se analizaron. Para la medición de BET se secó la muestra durante 48 h a 120 °C, se molió con un mortero (que no presentó influencia alguna sobre d_{50} y SSA) y posteriormente se analizó con un Malvern Master Sizer S para evaluar su distribución de tamaño de partícula, con un TriStar 3000 para evaluar su área superficial (BET) y con un Malvern MasterSizer S para comprobar el deslaminado.

35

Los resultados se muestran en la Tabla 5:

Tabla 5:

Tiempo de tratamiento en el molino de bolas [min.]	Tiempo de tratamiento en el dispositivo de homogeneización [min.]	SSA (BET) [m^2/g]	D_{50} (Malvern) [μm]	D_{75} (Malvern) [μm]	D_{25} (Malvern) [μm]	Inclinación
0	0	2,9	18,2	28	8,5	1,07
60	0	6,9	17,5	30,5	9,8	1,18
120	0	11,7	16,7	29	9,5	1,17
180	0	19,2	15,5	27	9	1,16
240	0	26,9	14,1	24,5	8,1	1,16

Los valores obtenidos difieren de los de la tabla 2 debido a las cantidades diferentes de talco, que se trataron en el molino de bolas. No obstante, las tendencias son las mismas que anteriormente.

C. Ruptura en el dispositivo de homogeneización

5 Posteriormente, en una segunda etapa se sometieron a homogeneización la suspensión de talco no tratada así como las suspensiones de talco tratada con el molino de bolas durante 60 min., por medio del uso de un dispositivo de homogeneización de alta presión que tenía un volumen de circuito de 5 litros (NIRO SOAVI Arete NS2006L). Se bombearon las suspensiones de talco (5000 g) en un flujo circular a 750 bar y un caudal de 1,5 l/min a través de la válvula de homogeneización.

10 Se controlaron de forma continua la temperatura de < 65 °C, el pH de 8-10 y la conductividad eléctrica de 400-1000 µs/cm de la suspensión.

15 Trascurridos 0 min, 15 min, 30 min. y 60 min. de tiempo de homogeneización, respectivamente, se recuperaron los productos tomando una muestra de suspensión y se analizaron. Para la medición de BET se secó la muestra durante 48 h a 120 °C, se molió con un mortero (que no presentó influencia alguna sobre d₅₀ y SSA) y posteriormente se analizó con un Malvern Master Sizer S para evaluar su distribución de tamaño de partícula, con un TriStar 3000 para evaluar su área superficial (BET) y con un Malvern MasterSizer S para comprobar que no había ocurrido deslaminado considerable.

Los resultados se muestran en las Tablas 6 y 7:

Tabla 6:

Tiempo de tratamiento en el molino de bolas [min.]	Tiempo de tratamiento en el dispositivo de homogeneización [min.]	SSA (BET) [m ² /g]	D ₅₀ (Malvern) [µm]	D ₇₅ (Malvern) [µm]	D ₂₅ (Malvern) [µm]	Inclinación
0	0	2,9	18,2	28	8,5	1,07
0	15	6	9,3	15,5	5,5	1,08
0	30	7	7,7	12	4,6	0,96
0	45	8	6,4	9,8	4	0,91
0	60	10	5,6	8,3	3,3	0,89

20 Tabla 7:

Tiempo de tratamiento en el molino de bolas [min.]	Tiempo de tratamiento en el dispositivo de homogeneización [min.]	SSA (BET) [m ² /g]	D ₅₀ (Malvern) [µm]	D ₇₅ (Malvern) [µm]	D ₂₅ (Malvern) [µm]	Inclinación
60	0	6,9	17,5	30,5	9,8	1,18
60	15	8,6	9,4	15	5,8	0,98
60	30	9,9	7,7	12	4,8	0,94
60	60	12,5	5,7	8,8	3,8	0,88

25 La Figura 4 ilustra de forma esquemática los resultados de las tablas 5 a 7. Comparando la figura 2 y 5, y los correspondientes valores, es evidente que el orden de las etapas b) y c) permite una posibilidad adicional de control de la forma de las partículas de talco. Mirando la combinación de, por ejemplo, 60 min. de homogeneización y 60 min. de molienda (véase tablas 4 y 7), es evidente que, a prácticamente los mismos valores de d₅₀, el SSA se puede modificar de forma significativa cambiando el orden de las etapas b) y c), es decir, en primer lugar homogeneizando y posteriormente moliendo las perlas hasta un valor de SSA marcadamente más elevado que en el orden inverso.

De este modo, moliendo en primer lugar las partículas de talco, se ajusta un intervalo de SSA básico dependiendo del tiempo de molienda. Posteriormente, se controla el tamaño de partícula por medio del tiempo de homogeneización, en el que SSA es menor que si la homogeneización se hubiera llevado a cabo en primer lugar.

- 5 Como en el caso de las figuras 2 y 5, el área que existe entre las curvas de homogeneización y molienda de la figura 4 representa la combinación diferente de estos métodos y proporciona un número de estructuras de talco adicionales pre-determinables y su control.

Además, se puede concluir a partir de estas figuras que el tratamiento con el dispositivo de homogeneización posterior al tratamiento en el molino de bolas proporciona una disminución del valor de inclinación en 25 %, es decir, una mejora con respecto a la homogeneidad del material tratado con respecto al tamaño de partícula.

- 10 Esto ilustra que la combinación de homogeneización y molienda de acuerdo con la presente invención no solo es una combinación de métodos conocidos, sino que representa un método nuevo y de la invención que usa efectos sinérgicos.

3. Características de brillo de las partículas de talco tratadas con una combinación de dispositivo de homogeneización y molino de bolas

- 15 Para comprobar las características de brillo de las partículas de talco rotas con el dispositivo de homogeneización, deslaminadas con un molino de bolas y una combinación de ambos tratamientos, se sometió a examen talco finlandés (tratado como se ha comentado anteriormente).

Se mide el brillo en términos de brillo ISO R 457 (ISO 2469) con un espectrofotómetro Datacolor ELREPHO 3300 usando sulfato de bario como estándar de brillo (de acuerdo con DIN 5033).

- 20 El material de partida presentó un valor de R457 de 75,6 %. Trascurridos 240 min de homogeneización el valor aumentó hasta 84,1. Cuando se trató el material de partida con un molino de perlas, los valores de brillo se desarrollaron como se muestra en la Tabla 8:

Tabla 8

Tiempo de tratamiento del molino de perlas [min]	Brillo R457 [%]
0	75,6
60	74,3
120	72,7
180	72,0
360	67,5

- 25 Cuando el talco se trató en primer lugar durante 60 min. con un molino de perlas y posteriormente con un dispositivo de homogeneización, el brillo se pudo aumentar de forma significativa como se muestra en la Tabla 9:

Tabla 9

Tiempo de homogeneización [min]	Brillo R457 [%]
0	74,3
15	78,0
30	79,2
60	80,3

- 30 A partir de la Figura 5 que ilustra los resultados anteriores, se puede concluir de forma clara que únicamente el deslaminado de las partículas de talco conduce a una disminución del valor de R457, mientras que únicamente la ruptura de las partículas del dispositivo de homogeneización proporciona un incremento constante del brillo, cuanto mayor sean las partículas que se tratan.

5 Mediante la combinación de estos tratamientos se puede conseguir un incremento importante del brillo, de manera que resulta posible, por ejemplo, obtener por medio de combinación de los tratamientos partículas más brillantes que por medio de molienda únicamente, sin influencia considerable sobre SSA, lo que resulta altamente favorable en cualquier aplicación en la que se requieran partículas con elevado valor de SSA, por ejemplo, para su capacidad de adsorción al mismo tiempo que tengan elevado brillo, por ejemplo, en aplicaciones de papel.

REIVINDICACIONES

1.- Un método para controlar el tamaño de partícula d_{50} y el área superficial específica SSA de las partículas de talco que comprende las etapas de

a) proporcionar una suspensión acuosa de talco bruto,

5 b) romper las partículas de talco en un dispositivo de homogeneización, preferentemente controlando el valor de d_{50} de las partículas de talco, y

c) deslaminar las partículas de talco en un molino de bolas, preferentemente controlando el SSA de las partículas de talco, preferentemente por medio del tiempo de molienda,

en el que la etapa b) se lleva a cabo antes que la etapa c) o la etapa c) se lleva a cabo antes que la etapa b).

10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza por que el talco bruto se escoge entre el grupo que comprende minerales de carbonato de magnesio, minerales derivados de serpentina y minerales derivados silíceos, escogiéndose preferentemente dicho talco bruto entre el grupo que comprende talco de Sotkamo (Finlandia), Three Springs (Australia) y Haicheng (China).

15 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que se caracteriza por que el talco bruto presenta un contenido de talco puro de > 50 % en peso, preferentemente > 70 % en peso, más preferentemente > 80 % en peso, especialmente > 90 % en peso, por ejemplo, > 95 % en peso o > 98 % en peso y hasta > 100 % en peso, las partículas de talco bruto presentan un d_{50} de hasta $100 \mu\text{m}$, por ejemplo de 5 a $70 \mu\text{m}$, preferentemente de 10 a $60 \mu\text{m}$, más preferentemente de 15 a $40 \mu\text{m}$, en particular de 20 a $30 \mu\text{m}$, por ejemplo de 6 , 13 ó $17 \mu\text{m}$, y/o las partículas de talco bruto presentan un SSA de entre 30 y $0,01 \text{ m}^2/\text{g}$, preferentemente entre $18 \text{ m}^2/\text{g}$ y $1 \text{ m}^2/\text{g}$, más preferentemente de entre $12 \text{ m}^2/\text{g}$ y $2 \text{ m}^2/\text{g}$, especialmente entre 3 y $5 \text{ m}^2/\text{g}$, por ejemplo $0,02 \text{ m}^2/\text{g}$.

20 4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza por que se añaden aditivos tales como dispersantes y fluidificantes tales como polifosfatos de auto-descomposición, dispersantes catiónicos y/o anfóteros a la suspensión, preferentemente en una cantidad de $0,1$ a 5 % en peso, preferentemente de $0,5$ a 2 % en peso, por ejemplo de 1 % en peso.

25 5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que se caracteriza por que la suspensión de talco tiene un contenido de sólidos de talco de 5 a 40 % en peso, preferentemente de 7 a 30 % en peso, más preferentemente de 10 a 20 % en peso, por ejemplo de 11 % en peso, basándose en el peso total de la suspensión.

30 6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que se caracteriza por que el dispositivo de homogeneización se escoge entre el grupo que comprende dispositivos de homogeneización de presión elevada y, preferentemente, la presión aplicada se encuentra por encima de 100 bar, por ejemplo de 500 a 2000 bar, preferentemente de 600 a 1500 bar, más preferentemente de 700 a 1000 bar, en particular de 750 a 900 bar, por ejemplo de 800 bar.

35 7. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que se caracteriza porque se usa un molino para la etapa de deslaminado, escogiéndose el molino entre el grupo que comprende molinos de bolas horizontales y verticales, molinos de perlas, molinos molidores, molinos planetarios y molinos de rodillos, que preferentemente se caracteriza por que para el deslaminado en la molienda del molino de bolas se usan medios que se escogen entre el grupo que comprende bolas de molienda, presentando preferentemente dichas bolas de molienda un diámetro de $0,1$ a 5 mm, preferentemente de $0,2$ a 3 mm, más preferentemente de $0,5$ a 2 mm, especialmente de $1,0$ a $1,6$ mm, por ejemplo de 1 mm, pellas y arena de cuarzo, escogiéndose dichos medios de molienda preferentemente entre el grupo que comprende bolas fabricadas de vidrio, dióxido de circonio estabilizado con cerio y/o itrio, dióxido de circonio, silicato de circonio, polioximetileno (POM) o poliestireno (PS), pellas, por
40 ejemplo, fabricadas de hierro (Cyplex) y sus mezclas.

Figura 1a

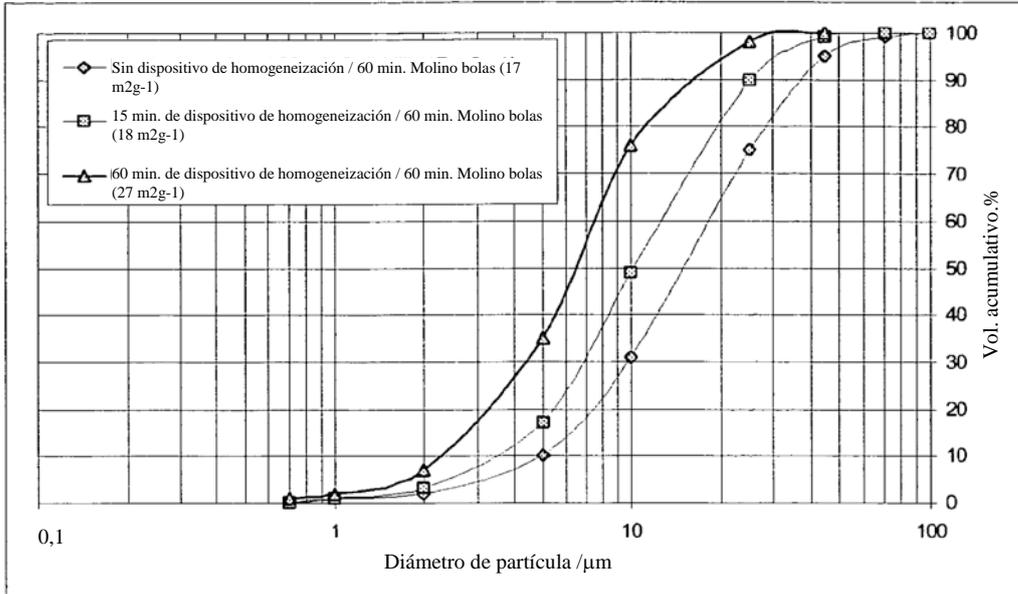


Figura 1b

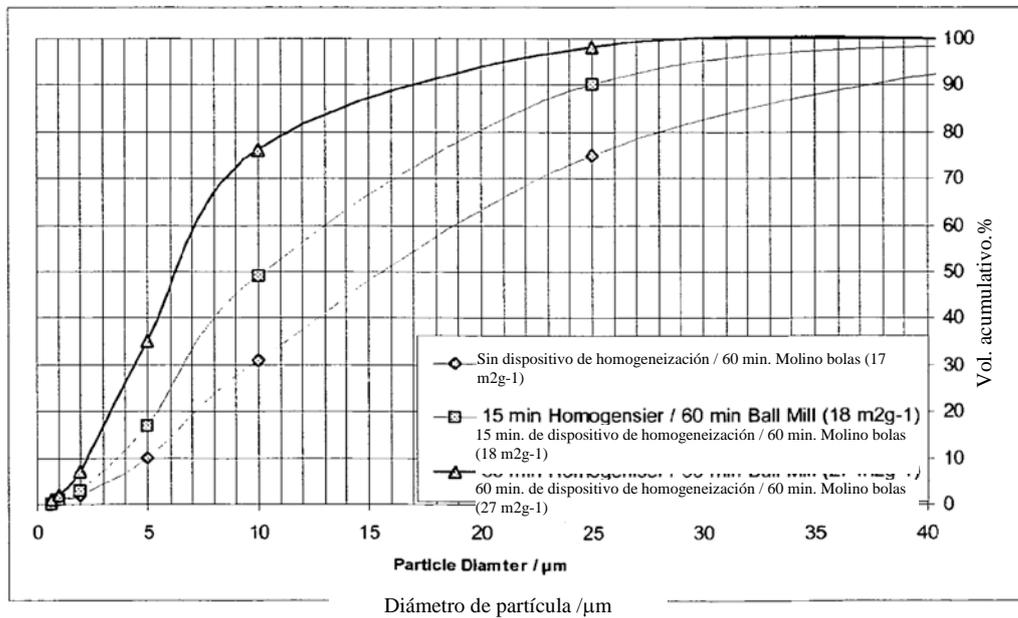


Figura 2

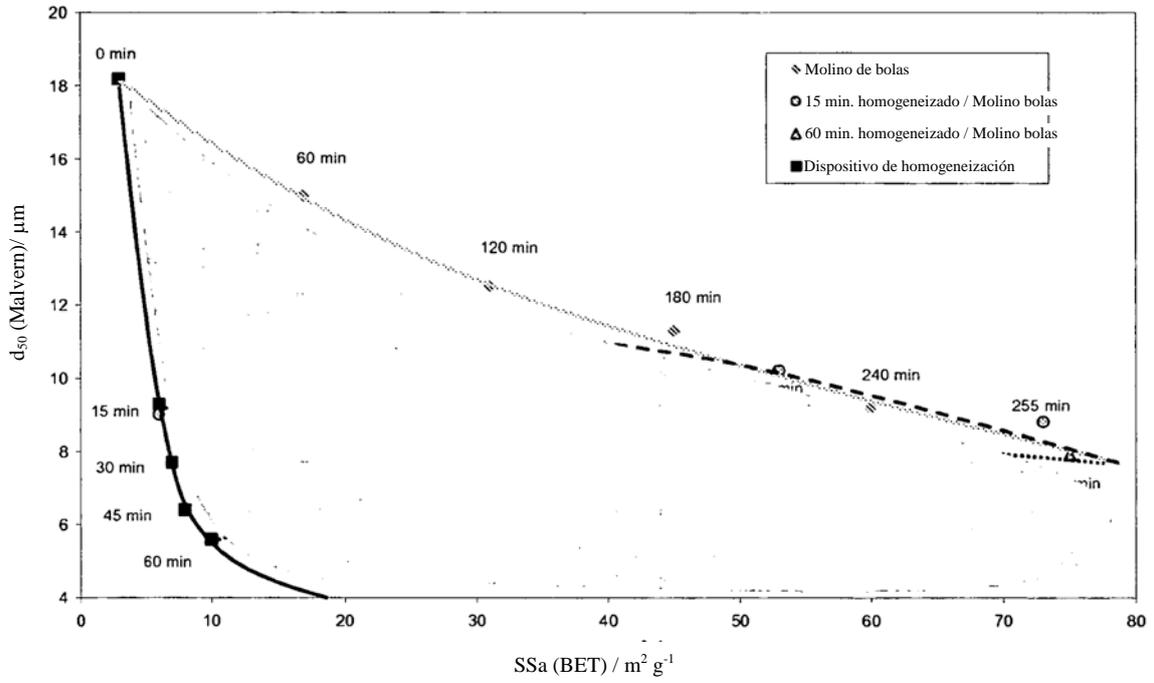


Figura 3

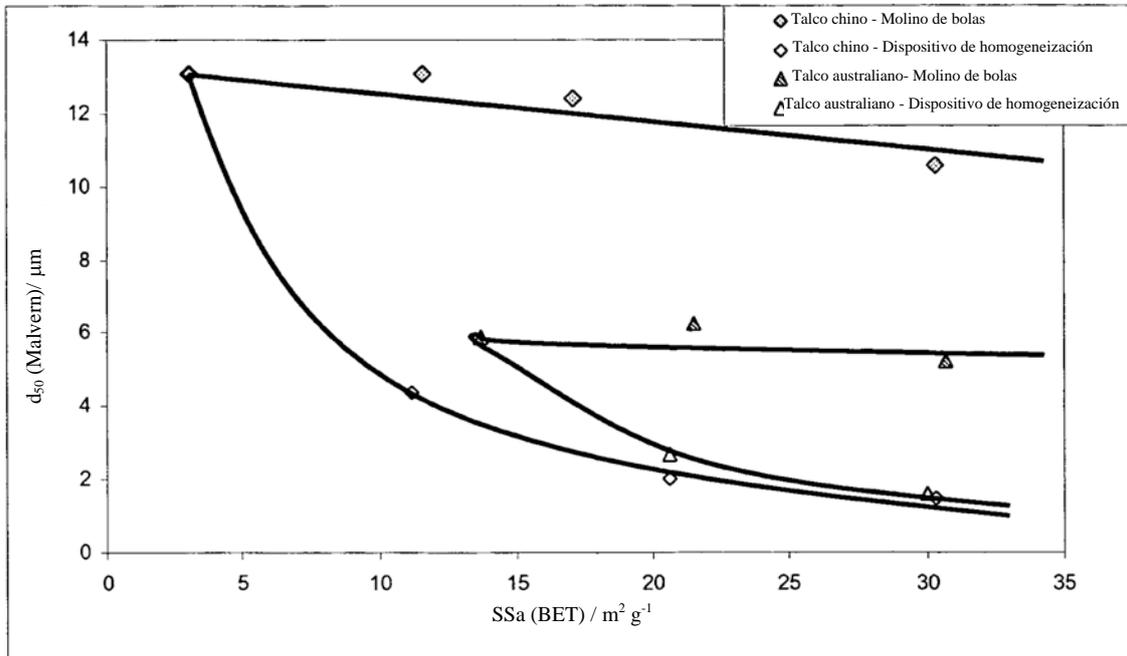


Figura 4

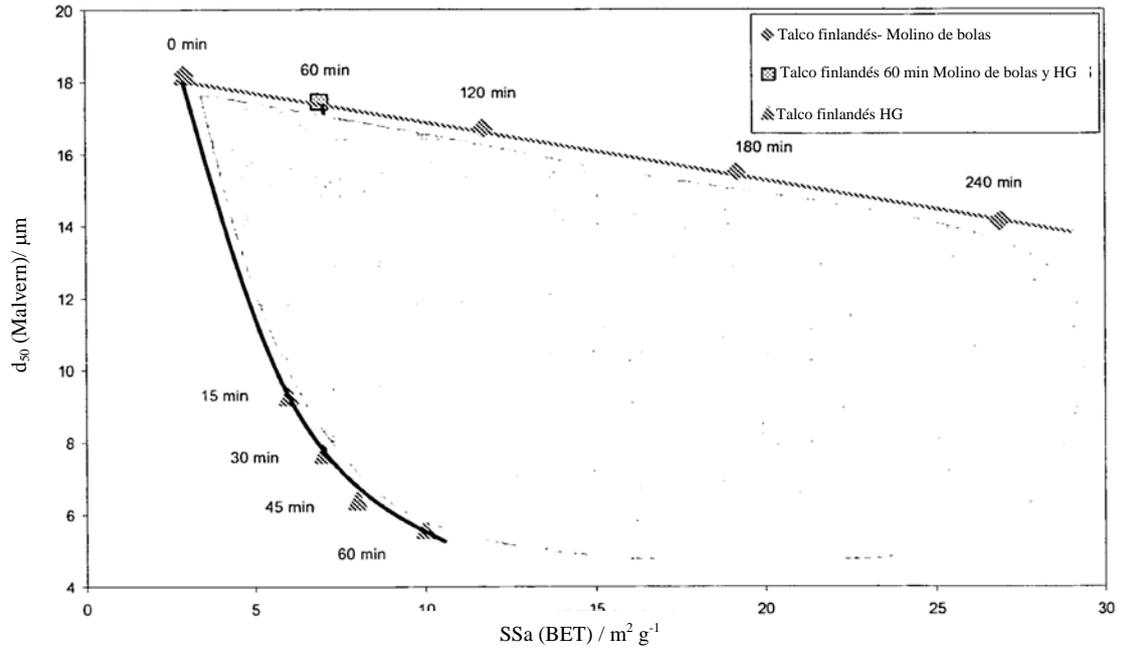


Figura 5

