

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1 Título de la Invención(200 caracteres o espacios máximos)

PROCESO PARA MEJORAR LA DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS DE UN MATERIAL QUE CONTIENE CARBONATO DE CALCIO

2 Datos del Solicitante

Nombre: OMYA
INTERNATIONAL
AG

**Dirección
Electrónica:** notificaciones@clarkemodet.com.co

Dirección: Baslerstrabe 42, CH-
4665

**Domicilio/País de
constitución:** SUIZA - ARGOVIA - OFTRINGEN

Identificación:

☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE
EXTRANJERIA
☒ EMPRESA ☐ NIT
☐ PASAPORTE

Número: 900044398-

3 Solicitantes

Apellidos - Nombres o Razón Social	Tipo	Identificación
1. OMYA INTERNATIONAL AG	NN	900044398

4 Datos del Inventor

Nombre:	Michael POHL	Dirección Electrónica:	notificaciones@clarkemodet.com.co												
Dirección:	H. v. Tuerlin Strasse 11, A 9500	Domicilio/País de constitución:	AUSTRIA - KARTEN - VILLACH												
Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE ☒ No Aplica Número: -															
5	Inventor(es)														
<table><tr><th colspan="2">Apellidos - Nombres</th><th colspan="2">Domicilio</th></tr><tr><td>1.</td><td>POHL Michael</td><td colspan="2">AUSTRIA</td></tr><tr><td>2.</td><td>RAINER Christian</td><td colspan="2">AUSTRIA</td></tr></table>				Apellidos - Nombres		Domicilio		1.	POHL Michael	AUSTRIA		2.	RAINER Christian	AUSTRIA	
Apellidos - Nombres		Domicilio													
1.	POHL Michael	AUSTRIA													
2.	RAINER Christian	AUSTRIA													
6	Datos Inventor(es)														
<table><tr><th>País de Residencia</th><th>Departamento/Estado</th><th>Ciudad</th><th>Dirección</th></tr><tr><td>1.</td><td>AUSTRIA</td><td>KARTEN</td><td>VILLACH H. v. Tuerlin Strasse 11, A 9500</td></tr><tr><td>2.</td><td>AUSTRIA</td><td>KARTEN</td><td>VILLACH Treffnerstrasse 62f, A-9500</td></tr></table>				País de Residencia	Departamento/Estado	Ciudad	Dirección	1.	AUSTRIA	KARTEN	VILLACH H. v. Tuerlin Strasse 11, A 9500	2.	AUSTRIA	KARTEN	VILLACH Treffnerstrasse 62f, A-9500
País de Residencia	Departamento/Estado	Ciudad	Dirección												
1.	AUSTRIA	KARTEN	VILLACH H. v. Tuerlin Strasse 11, A 9500												
2.	AUSTRIA	KARTEN	VILLACH Treffnerstrasse 62f, A-9500												
7	Datos del Representante Legal / Apoderado														
Nombre:	CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO	Dirección Electrónica:	notificaciones@clarkemodet.com.co												
Dirección:	CARRERA 11 NO. 86-53	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - CUNDINAMARCA - BOGOTA D.C.												

Identificación:			
☒ CEDULA DE CIUDADANIA		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA	
☐ EMPRESA EXTRANJERA		☐ NIT	
☐ PASAPORTE			
Número:		66783790-	
Presentación de Poder			
Año de Radicación			
Número de Radicación			
8	Datos Solicitud: PCT / WO		
Número Solicitud:		PCT/EP2014/073356	Fecha Solicitud: 30/10/2014
Número Publicacion:		WO 2015/067522	Fecha Publicacion: 14/05/2015
9	Declaraciones de prioridad	☒ SI ☐ NO	
1.	(33) País de origen EUROP PATENT ORGANIZATION(EPO)	Codigo del país EP	(31) No. Solicitud 13192156.1 (32) Fecha 08/11/2013
2.	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	US	61/904,541 15/11/2013
10	Reivindicaciones		
Número reivindicaciones:		16	Pago Reivindicaciones: Si
11	Reducción de tasas.		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
☐ Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
12	Documentos Anexos		
☒ Reivindicaciones ☒ Descripción ☒ Dibujos y/o Figuras			

- ☒ Resumen
- ☐ Certificado Depósito Material Biológico
- ☐ Uso de Conocimiento tradicional
- ☐ Listado de secuencias
- ☐ Artes finales 12 x 12 cm
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☒ Otros Anexos

PROCESO PARA MEJORAR LA DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS DE UN MATERIAL QUE CONTIENE CARBONATO DE CALCIO

5 La presente invención se refiere a un proceso para la preparación de una suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio. La invención se refiere además a un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de
10 partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$ y al uso del material que contiene carbonato de calcio en aplicaciones relativas a papel y cartón, en adhesivos, cosmética, en calafateadores y selladores, en pinturas y revestimientos, en revestimientos de la parte inferior de vehículos, para aplicaciones relativas a fibras, para el reemplazo de carbonato de calcio precipitado, o en aplicaciones
15 relativas a plástico.

 El carbonato de calcio se usa extensamente en la industria papelera como componente de relleno del papel. Se trata de un relleno de gran brillo y bajo costo que se utiliza para aumentar el brillo y la opacidad de la hoja. Su utilización se ha incrementado enormemente en las últimas décadas, debido a que la fabricación
20 del papel en las fábricas papeleras ha dejado de ser de base ácida para convertirse en alcalina. Se sabe que el carbonato de calcio existe en forma de minerales naturales, además de productos de origen sintético. En la industria papelera se emplean tanto los carbonatos de calcio naturales como los sintéticos. Además de su uso en la industria papelera, los carbonatos de calcio también se
25 emplean con otros fines diversos, p. ej. como relleno o pigmento en la industria de la pintura, así como relleno funcional en la fabricación de materiales plásticos,

plastisoles, compuestos selladores, tintas para impresión, goma, pasta dentífrica, cosmética, aplicaciones agrícolas, etc.

El carbonato de calcio natural generalmente debe ser molido hasta un tamaño de partícula pequeño, antes de poder usarlo en aplicaciones relativas al
5 papel o en otras aplicaciones.

Sin embargo, para muchas aplicaciones se prefiere contar con un carbonato de calcio que tiene una baja área superficial específica BET y una apretada distribución del tamaño de las partículas con bajo contenido de elementos finos, dado que dichas características normalmente imparten
10 propiedades ópticas positivas, tales como propiedades correspondientes a opacidad y brillo y dispersión de la luz, a un producto de papel que comprende dicho carbonato de calcio. Por otra parte, una apretada distribución del tamaño de las partículas en un área superficial específica BET baja es ventajosa para los productos de carbonato de calcio hidrofobizados, que se usan comúnmente en las
15 aplicaciones plásticas, por el hecho de que, por ejemplo, se puede reducir la cantidad de ácido esteárico que se puede utilizar como agente hidrofobizante para preparar tales productos hidrofobizados. Por otra parte, dicha apretada distribución del tamaño de las partículas en un área superficial específica BET baja también tiene efectos positivos en las suspensiones de carbonato de calcio,
20 pues se puede disminuir la cantidad de dispersantes que se usa en general para dispersar el carbonato de calcio en la suspensión.

En este sentido, en la técnica son bien conocidos los métodos para disminuir el área superficial específica BET y apretar la distribución del tamaño de las partículas. Por ejemplo, la patente US 5.269.818 A se refiere a un proceso de
25 termoenvjecimiento que se adapta para producir grandes cantidades de suspensión de carbonato de calcio termoenvjecida. El proceso comprende las etapas de iniciar el termoenvjecimiento del carbonato de calcio que tiene un área

superficial específica de más de aproximadamente 15 m²/g, mediante su calentamiento hasta una temperatura de envejecimiento de aproximadamente 40°C a aproximadamente 100°C; ajustando el pH del carbonato de calcio a la temperatura de envejecimiento de aproximadamente 6,5, tal como por ejemplo
5 añadiendo dióxido de carbono; añadiendo un hidróxido de metal alcalino al carbonato de calcio a la temperatura de envejecimiento para elevar el pH hasta aproximadamente 9,5 a aproximadamente 12,0; manteniendo el carbonato de calcio a la temperatura de envejecimiento durante un tiempo suficiente para que la morfología del carbonato de calcio se reordene hasta dar con la forma final; y
10 finalizando el termoenvejecimiento para fijar la morfología del carbonato de calcio en su forma final. La patente US 2002/0155055 A1 se refiere a composiciones de carbonato de calcio molido que tiene apretadas distribuciones del tamaño de las partículas y un método para producir las composiciones. El método comprende formar una suspensión de carbonato de calcio sustancialmente libre de
15 dispersante, moler en húmedo la suspensión y envejecer la suspensión. El envejecimiento se produce a temperaturas por debajo de 40°C.

Sin embargo, estos métodos tienen la desventaja de que tales procesos de envejecimiento normalmente son lentos. Por ejemplo, en la patente US 5.269.818 A se describe que cuando el material inicial de carbonato de calcio tiene un
20 tamaño de partícula promedio inicial de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,5 micrones y es de alta pureza, el tiempo de envejecimiento es de apenas aproximadamente 60 minutos, mientras que para un material inicial de carbonato de calcio que tiene un tamaño de partícula aglomerada inicial más grande, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2 micrones, y/o que
25 contiene impurezas de hasta aproximadamente 5% en peso, el tiempo de envejecimiento puede ser de hasta 24 horas. De modo similar a este, la patente

US 2002/0155055 A1 describe que el envejecimiento durará aproximadamente 24 horas.

Por lo tanto, todavía hay una necesidad en la técnica de contar con procesos alternativos para preparar un material que contiene carbonato de calcio que tenga una apretada distribución del tamaño de las partículas y un área superficial específica BET baja, donde dicho proceso sea simple y económico, evitando al mismo tiempo el uso de lentas etapas de envejecimiento después de la molienda.

En consecuencia, un objeto de la presente invención es proporcionar un proceso alternativo para preparar un material que contiene carbonato de calcio que tiene una apretada distribución del tamaño de las partículas mejorada u optimizada, con una escasa cantidad de elementos finos. Otro objeto de la presente invención puede apreciarse en la provisión de un proceso para preparar un material que contiene carbonato de calcio con valores reducidos u optimizados del área superficial específica BET. Otro objeto adicional de la presente invención puede apreciarse en la provisión de un proceso para preparar un material que contiene carbonato de calcio que tiene propiedades ópticas, por ejemplo propiedades de opacidad y brillo y dispersión de la luz, mejoradas u optimizadas. Otro objeto de la presente invención puede apreciarse en la provisión de un proceso para preparar un material que contiene carbonato de calcio disponible como material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o sustancialmente secado por completo. Incluso otro objeto adicional de la presente invención puede apreciarse en la provisión de un proceso para preparar carbonato de calcio molido en húmedo, lo cual puede llevarse a cabo de manera simple y económica. Aun otro objeto de la presente invención puede apreciarse en la provisión de un proceso para preparar un material que contiene carbonato de calcio, en el cual se puede evitar el uso de lentas etapas de envejecimiento

después de la molienda. Otros objetos pueden deducirse a la luz de la siguiente descripción de la invención.

Para dar respuesta a las necesidades que se acaban de precisar, se proporciona un proceso de acuerdo con el tema central de la presente como se define en la reivindicación 1.

Las formas de realización ventajosas del proceso de la invención están definidas en las subreivindicaciones correspondientes y la memoria descriptiva.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un proceso para la preparación de una suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio, el proceso comprende:

- a) proporcionar una suspensión acuosa sustancialmente libre de dispersante de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio,
- b) calentar previamente la suspensión de la etapa a) hasta una temperatura de 40 a 95°C a presión ambiente,
- c) poner en contacto la suspensión acuosa de la etapa a) antes y/o en el transcurso y/o después de la etapa de calentamiento previo b), y/o antes y/o en el transcurso y/o después de la etapa de molienda húmeda d), con por lo menos una base, para obtener una suspensión acuosa que tiene un pH medido a 25°C de $\geq 9,0$, y
- d) moler en húmedo la suspensión calentada previamente de la etapa b) o de la etapa c) en por lo menos una etapa de molienda, para obtener una suspensión acuosa de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$.

Los inventores descubrieron imprevistamente que el proceso precedente permite la producción eficaz y controlada de un material que contiene carbonato de calcio que tiene una apretada distribución del tamaño de las partículas mejorada u optimizada, con una baja cantidad de elementos finos, al igual que un

5 área superficial específica BET mejorada u optimizada. De acuerdo con el proceso de la presente invención, se puede preparar un material que contiene carbonato de calcio con propiedades ópticas y de dispersión de luz mejoradas u optimizadas, directamente de manera simple y económica y sin necesidad de emplear etapas de envejecimiento lentas después de la molienda. Más

10 precisamente, los inventores descubrieron que la distribución del tamaño de las partículas, al igual que el área superficial específica BET, de un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante dicho proceso, pueden ser mejoradas u optimizadas, moliendo específicamente una suspensión calentada previamente de un material que contiene carbonato de calcio caracterizado por un

15 pH de $\geq 9,0$.

A los efectos de la presente invención, debe tenerse en cuenta que los siguientes términos tienen los significados que se indican a continuación:

Una "suspensión" o "mezcla espesa", en el contexto de la presente invención, comprende sólidos insolubles y agua y opcionalmente otros aditivos, y

20 en general contiene grandes cantidades de sólidos y, por ende, es más viscosa y sustancialmente de mayor densidad que el líquido que la constituye.

El término "material que contiene carbonato de calcio" en el contexto de la presente invención se refiere a un material que comprende por lo menos 40,0% en peso de carbonato de calcio, basado en el peso seco total del material que

25 contiene carbonato de calcio. Preferiblemente, el material que contiene carbonato de calcio comprende por lo menos 60,0% en peso, preferiblemente por lo menos 80,0% en peso, más preferiblemente por lo menos 85,0% en peso, incluso más

preferiblemente por lo menos 90,0% en peso y mucho más preferiblemente por lo menos 95,0% en peso, tal como por lo menos 98,0% en peso, de carbonato de calcio, basado en el peso seco total del material que contiene carbonato de calcio.

Tal como se emplea en este contexto y se define en general en la técnica, el valor " d_{80} " y " d_{20} " se determina sobre la base de mediciones efectuadas empleando un instrumento Sedigraph™ III Plus, de Micromeritics Instrument Corporation (software operativo del equipo versión 1.04) y se define como el tamaño al cual corresponde el 80% y 20%, respectivamente, de la masa de partículas que tienen un diámetro igual al valor especificado. Las personas con capacitación en la técnica conocen el método y el instrumento que se usan habitualmente para determinar el tamaño de grano de los rellenos y pigmentos.

El término "base", en el contexto de la presente invención, se refiere a una base de acuerdo con el concepto de Brønsted–Lowry.

Cuando se usa la expresión "que comprende" en la presente descripción y sus reivindicaciones, la misma no excluye otros elementos. A los efectos de la presente invención, la expresión "compuesto por" se considera una modalidad preferida de la expresión "que consiste en". Cuando de aquí en adelante se señale que un grupo comprende por lo menos un cierto número de modalidades, esto debe interpretarse igualmente como la divulgación de un grupo que preferiblemente está compuesto solamente por estas modalidades.

Cuando se utiliza un artículo indefinido o definido referido a un sustantivo singular, p. ej. "un", "una", "el" o "la", esto incluye un plural de dicho sustantivo, a menos que se indique específicamente otra cosa.

Las expresiones del tipo "obtenible" o "definible" y "obtenido/a" o "definido/a" se usan indistintamente. Esto significa, por ejemplo, que, a menos que el contexto indique claramente otra cosa, el término "obtenido/a" no pretende indicar que, por ejemplo, una forma de realización debe ser obtenida, por ejemplo,

mediante la secuencia de etapas especificadas luego del término "obtenido/a", incluso a pesar de que dicha suposición limitada esté siempre incluida por los términos "obtenido/a" o "definido/a" como una forma de realización preferida.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un material que contiene carbonato de calcio, donde dicho material que contiene carbonato de calcio tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$, donde el material que contiene carbonato de calcio ha sido obtenido mediante el proceso descrito en la presente. Preferiblemente el material que contiene carbonato de calcio tiene a) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{90} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{10} [d_{90}/d_{10}] de $\leq 4,50$, y/o b) un área superficial específica BET de $\leq 15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, preferiblemente en el intervalo de $1,0$ a $15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, más preferiblemente de $2,0$ a $14,0 \text{ m}^2/\text{g}$, y mucho más preferiblemente de $3,0$ a $13,0 \text{ m}^2/\text{g}$, y/o c) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] más baja que un material que contiene carbonato de calcio obtenido al moler en húmedo la misma suspensión de la etapa a) hasta un tamaño de partícula similar, pero sin la etapa de calentamiento previo b) y la etapa de puesta en contacto c). De acuerdo con otro aspecto, la presente invención se refiere al uso del material que contiene carbonato de calcio en aplicaciones relativas a papel y cartón, en adhesivos, cosmética, en calafateadores y selladores, en pinturas y revestimientos, en revestimientos de la parte inferior de vehículos, para aplicaciones relativas a fibras, para el reemplazo de carbonato de calcio precipitado, o en aplicaciones plásticas.

De acuerdo con una forma de realización del proceso de la invención, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio provisto en la suspensión acuosa de la etapa a) es dolomita y/o un carbonato de calcio natural molido (NGCC, por sus siglas en inglés), tal como uno o varios de mármol, piedra caliza y/o tiza.

De acuerdo con otra forma de realización del proceso de la invención, la suspensión acuosa provista en la etapa a) tiene un contenido de sólidos de 5,0% en peso a 60,0% en peso, preferiblemente de 10,0% en peso a 55,0% en peso y mucho más preferiblemente de 15,0% en peso a 50,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

De acuerdo con otra forma de realización adicional del proceso de la invención, la suspensión acuosa de la etapa a) es ajustada en la etapa de calentamiento previo b) hasta una temperatura de 50 a 95°C, preferiblemente de 60 a 90°C, tal como aproximadamente 70°C, a presión ambiente.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la etapa de puesta en contacto c) se lleva a cabo a) antes y/o en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b), preferiblemente en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b), y/o b) en una forma en que la suspensión acuosa obtenida tiene un pH medido a 25°C de 10,0 a 13,0 y preferiblemente de 11,0 a 12,5.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, la por lo menos una base en la etapa c) es a) añadida en una cantidad $\geq 0,05\%$ en peso, preferiblemente $\geq 0,1\%$ en peso, más preferiblemente $\geq 0,2\%$ en peso y mucho más preferiblemente de 0,2 a 1,0% en peso, basado en el peso seco total del material que contiene carbonato de calcio, y/o b) por lo menos un hidróxido de metal alcalino seleccionado del grupo que comprende hidróxido de litio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio y mezclas de los mismos y/o por lo menos un

hidróxido de metal alcalinotérreo seleccionado del grupo que comprende hidróxido de magnesio, hidróxido de calcio y mezclas de los mismos.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la etapa de molienda húmeda d) se lleva a cabo a una temperatura inicial de 40 a 95°C, preferiblemente de 60 a 80°C, más preferiblemente de 65 a 75°C, tal como aproximadamente 70°C.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, el proceso además comprende la etapa e) de almacenar la suspensión acuosa obtenida en la etapa de molienda húmeda d) a una temperatura de 70 a 140°C, preferiblemente de 75 a 140°C y mucho más preferiblemente de 80 a 95°C, y/o durante un periodo ≤ 5 horas, preferiblemente ≤ 2 horas, más preferiblemente ≤ 60 minutos, mucho más preferiblemente ≤ 45 minutos, tal como desde 5 minutos hasta 2 horas. Preferiblemente la suspensión acuosa almacenada en la etapa e) tiene un contenido de sólidos de 5,0% en peso a 60,0% en peso, preferiblemente de 10,0% en peso a 55,0% en peso, más preferiblemente de 15,0% en peso a 50,0% en peso y mucho más preferiblemente de 20,0% en peso a 50,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

De acuerdo con otra forma de realización adicional de la presente invención, el proceso además comprende la etapa f) de secar o desaguar la suspensión acuosa obtenida en la etapa d) o la etapa opcional e), para remover por lo menos una porción de agua y obtener un material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado u obtener un material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo. Preferiblemente a) el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado es tratado después de la etapa de desaguado f) con por lo menos un agente dispersante y vuelto a diluir para obtener una suspensión acuosa que comprende un material que contiene carbonato de calcio dispersado, y/o b) el material que contiene carbonato de

calcio parcialmente desaguado y/o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo es tratado antes o después de la etapa de desaguado o secado f) con por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado, para obtener un material que contiene carbonato de calcio
5 hidrofobizado.

El término "sustancialmente secado por completo" pretende referirse a un material que contiene carbonato de calcio que tiene un contenido de humedad superficial total de menos de 3,0% en peso, preferiblemente menos de 2,0% en peso, más preferiblemente menos de 1,5% en peso y mucho más preferiblemente
10 de menos de 1,0% en peso, basado en el peso total del material que contiene carbonato de calcio.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido en la etapa d) y la etapa opcional e) y/o la etapa f) tiene a) una proporción de partículas que tienen
15 un valor de tamaño de partícula promedio d_{90} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{10} [d_{90}/d_{10}] $\leq 4,50$, y/o b) un área superficial específica BET $\leq 15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, preferiblemente en el intervalo de 1,0 a $15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, más preferiblemente de 2,0 a $14,0 \text{ m}^2/\text{g}$, y mucho más preferiblemente de 3,0 a $13,0 \text{ m}^2/\text{g}$, y/o c) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de
20 partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] más baja que un material que contiene carbonato de calcio obtenido al moler en húmedo la misma suspensión de la etapa a) hasta un tamaño de partícula similar, pero sin la etapa de calentamiento previo b) y la etapa de puesta en contacto c).

25 Según se expuso más arriba, el proceso de la invención para la preparación de una suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio, donde el por lo menos un material que contiene

carbonato de calcio tiene una distribución del tamaño de las partículas mejorada u optimizada, además de un área superficial específica BET mejorada u optimizada, comprende las etapas a), b), c) y d). A continuación, se hace referencia a detalles adicionales de la presente invención y especialmente a las etapas precedentes
5 del proceso de la invención para la preparación de una suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio. Las personas con capacitación en la técnica comprenderán que muchas de las formas de realización descritas en la presente pueden combinarse o aplicarse conjuntamente.

10

Caracterización de la etapa a): Provisión de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio

De acuerdo con la etapa a) del proceso de la presente invención, se
15 proporciona una suspensión acuosa sustancialmente libre de dispersante de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio.

El término "por lo menos un" material que contiene carbonato de calcio en el contexto de la presente invención significa que el material que contiene carbonato de calcio comprende, preferiblemente está compuesto por una o varias
20 clases de materiales que contienen carbonato de calcio.

En una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio comprende, preferiblemente está compuesto por una clase de material que contiene carbonato de calcio. Alternativamente, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio
25 comprende, preferiblemente está compuesto por dos o más clases de materiales que contienen carbonato de calcio. Por ejemplo, el por lo menos un material que

contiene carbonato de calcio comprende, preferiblemente está compuesto por dos o tres clases de materiales que contienen carbonato de calcio.

Preferiblemente, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio es una clase de un material que contiene carbonato de calcio.

5 Obsérvese que el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio provisto en la etapa a) del proceso de la presente invención puede ser cualquier material que contiene carbonato de calcio que resulte adecuado para el propósito encarado, es decir, el uso en aplicaciones de papel y cartón, en cosmética, en calafateadores y selladores en pinturas y revestimientos, o en
10 aplicaciones plásticas.

El por lo menos un material que contiene carbonato de calcio de acuerdo con la presente invención es preferiblemente un material que comprende por lo menos 40,0% en peso, más preferiblemente por lo menos 60,0% en peso, incluso más preferiblemente por lo menos 80,0% en peso, y mucho más preferiblemente
15 por lo menos 90,0% en peso, tal como por lo menos 95,0% en peso o 98,0% en peso, de carbonato de calcio, basado en el peso seco total del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio.

El por lo menos un material que contiene carbonato de calcio es preferiblemente dolomita y/o carbonato de calcio molido (o natural) (NGCC). Por
20 ejemplo, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio es preferiblemente dolomita o carbonato de calcio molido (o natural) (NGCC). En una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio es carbonato de calcio molido (o natural) (NGCC).

El NGCC es considerado una forma natural del carbonato de calcio, que se
25 extrae de rocas sedimentarias tales como piedra caliza o creta, o de rocas metamórficas de mármol, y se procesa mediante un tratamiento, como ser

trituration, tamización y/o fraccionamiento en forma húmeda y/o seca, por ejemplo con una ciclona o clasificador.

En una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio es un NGCC, tal como uno o varios de mármol, piedra caliza y/o creta. Preferiblemente, el por lo menos un material que
5 contiene carbonato de calcio es mármol o piedra caliza. Más preferiblemente, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio es mármol.

El por lo menos un material que contiene carbonato de calcio se encuentra preferiblemente en forma de un material particulado y puede tener una
10 distribución del tamaño de las partículas como la que se emplea habitualmente para los materiales involucrados en el tipo de producto a utilizar. En general, preferiblemente el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio tiene un diámetro de tamaño de partícula medio ponderado d_{50} en el intervalo de 0,5 μm a 15,0 μm . Por ejemplo, el por lo menos un material que contiene
15 carbonato de calcio tiene un diámetro de tamaño de partícula medio ponderado d_{50} en el intervalo de 0,5 μm a 12,0 μm , más preferiblemente de 1,0 μm a 10,0 μm y mucho más preferiblemente de 1,5 μm a 5,0 μm .

Tal como se emplea en este contexto y se define en general en la técnica, el valor " d_{50} " se determina sobre la base de mediciones efectuadas empleando un
20 instrumento SedigraphTM III Plus, de Micromeritics Instrument Corporation (software operativo del equipo versión 1.04) y se define como el tamaño al cual corresponde el 50% (el punto medio) de la masa de las partículas que tienen un diámetro igual al valor especificado. Las personas con capacitación en la técnica conocen el método y el instrumento que se usan habitualmente para determinar el
25 tamaño de grano de los rellenos y pigmentos.

Asimismo o alternativamente, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio tiene un valor $d_{95} \leq 100,0 \mu\text{m}$. Por ejemplo, el por lo menos un

material que contiene carbonato de calcio tiene un valor d_{95} 100,0 a 2,0 μm , preferiblemente de 75,0 a 5,0 μm y mucho más preferiblemente de 50,0 a 10,0 μm .

En una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un
5 material que contiene carbonato de calcio es un material molido seco, un material molido en húmedo y secado o una mezcla de los materiales mencionados.

En una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio es un material molido en húmedo y opcionalmente secado y vuelto a diluir con agua, con el fin de formar una
10 suspensión acuosa que comprende el material que contiene carbonato de calcio molido en húmedo. Alternativamente, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio es un material molido en seco y vuelto a diluir con agua, a fin de formar una suspensión acuosa que comprende el material que contiene carbonato de calcio molido en seco. La molienda en húmedo y la molienda en
15 seco del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio pueden llevarse a cabo a través de cualquier medio de molienda convencional conocido por la persona experta. Por ejemplo, la molienda en húmedo del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio puede llevarse a cabo en un molino vertical de perlas en agitación. Por otra parte, el secado puede realizarse con
20 cualquier medio de secado o calentamiento convencional conocido por la persona experta.

Obsérvese que el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio se proporciona en forma de una suspensión acuosa. Por ejemplo, la suspensión acuosa comprende, preferiblemente está compuesta por el por lo
25 menos un material que contiene carbonato de calcio y agua. Alternativamente, la suspensión acuosa comprende, preferiblemente está compuesta por el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio, agua y un solvente orgánico.

Si la suspensión acuosa comprende un solvente orgánico, la suspensión acuosa comprende el solvente orgánico en una cantidad que va de 1,0 a 20,0% en peso, preferiblemente de 1,0 a 15,0% en peso y mucho más preferiblemente de 1,0 a 10,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

5 En una forma de realización de la presente invención, la suspensión acuosa tiene un contenido de sólidos, es decir el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio, de 5,0% en peso a 60,0% en peso, preferiblemente de 10,0% en peso a 55,0% en peso y mucho más preferiblemente de 15,0% en peso a 50,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

10 El agua a utilizar en la suspensión acuosa puede ser cualquier agua disponible, tal como agua de proceso, por ejemplo agua de proceso proveniente de sistemas de tratamiento de aguas y/o agua corriente y/o agua desionizada. Preferiblemente, el agua que se emplea para preparar la suspensión acuosa de la etapa a) es agua de proceso.

15 Un requisito de la presente invención es que la suspensión acuosa se encuentre sustancialmente libre de dispersantes.

 El término "sustancialmente" despojado de dispersante se refiere a sistemas en los que la cantidad de dispersante, tal como poliacrilato de sodio y/o fosfato de sodio e hidrógeno, es demasiado baja como para obstaculizar la
20 preparación del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio de la invención. Preferiblemente, la suspensión acuosa provista en la etapa a) comprende dispersantes en una cantidad de $< 0,05\%$ en peso, más preferiblemente $< 0,02\%$ en peso y mucho más preferiblemente $< 0,01\%$ en peso, basado en el peso seco total del por lo menos un material que contiene carbonato
25 de calcio. En una forma de realización de la presente invención, la suspensión acuosa de la etapa a) se encuentra libre de dispersantes, es decir la suspensión acuosa no comprende dispersantes.

Obsérvese que dichos dispersantes interfieren con el proceso de la presente, de tal modo que no se obtiene un material que contiene carbonato de calcio en el sentido de la presente invención, es decir un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] $\leq 2,50$.

En consecuencia, preferiblemente no se añaden dispersantes ni antes ni en el transcurso de la etapa a) y/o la etapa b) y/o la etapa c) y/o la etapa d) del proceso. Más preferiblemente, no se añaden dispersantes ni antes ni en el transcurso de la etapa a) y la etapa b) y la etapa c) y la etapa d) del proceso.

Caracterización de la etapa b): Calentamiento previo de la suspensión acuosa

De acuerdo con la etapa b) del proceso de la presente invención, la suspensión de la etapa a) es calentada previamente hasta una temperatura de 40 a 95°C, a presión ambiente.

En una forma de realización de la presente invención, la suspensión acuosa es ajustada hasta una temperatura de 50 a 95°C, preferiblemente de 60 a 90°C, tal como aproximadamente 70°C, a presión ambiente.

El calentamiento previo en el proceso de la presente invención puede ser realizado por cualquier medio de calentamiento convencional que la persona experta en la técnica conoce.

La temperatura de la suspensión acuosa varía en virtud de modificaciones de la temperatura del agua o de la calidad del agua y, por lo tanto, es posible ajustar la temperatura de la suspensión acuosa con frecuencia. Preferiblemente,

la temperatura se controla de manera continua. Alternativamente, la temperatura se controla repetidas veces.

El calentamiento previo de la suspensión acuosa de la etapa a) puede ser realizado por cualquier medio de calentamiento convencional que la persona experta en la técnica conoce. Por ejemplo, el calentamiento previo de la suspensión acuosa de la etapa a) puede ser llevado a cabo usando un dispositivo de intercambio de calor.

Caracterización de la etapa c): Puesta en contacto de la suspensión acuosa con por lo menos una base

De acuerdo con la etapa c) del proceso de la presente invención, la suspensión acuosa de la etapa a) es puesta en contacto antes y/o en el transcurso y/o después de la etapa de calentamiento previo b) y/o antes y/o en el transcurso y/o después de la etapa de molienda húmeda d), con por lo menos una base para obtener una suspensión acuosa con un $\text{pH} \geq 9,0$ medido a 25°C .

El término "por lo menos una" base, en el contexto de la presente invención, significa que la base comprende, preferiblemente está compuesta por una o varias clases de bases.

En una forma de realización de la presente invención, la por lo menos una base comprende, preferiblemente está compuesta por una clase de base. Alternativamente, la por lo menos una base comprende, preferiblemente está compuesta por dos o más clases de bases. Por ejemplo, la por lo menos una base comprende, preferiblemente está compuesta por dos o tres clases de bases.

En una forma de realización de la presente invención, la por lo menos una base es una clase de base.

Obsérvese que la por lo menos una base de la etapa c) del proceso de la presente invención puede ser cualquier base adecuada para ajustar el pH de la suspensión acuosa hasta un $\text{pH} \geq 9,0$ medido a 25°C .

En una forma de realización de la presente invención, la suspensión acuosa de la etapa a) es puesta en contacto con la por lo menos una base en una forma en que la suspensión acuosa obtenida tiene un pH, medido a 25°C , de 10,0 a 13,0 y preferiblemente de 11,0 a 12,5.

La suspensión acuosa es puesta en contacto antes y/o en el transcurso y/o después de la etapa de calentamiento previo b) y/o antes y/o en el transcurso y/o después de la etapa de molienda húmeda d) con la por lo menos una base. Preferiblemente, la suspensión acuosa es puesta en contacto antes y/o en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b) y/o antes de la etapa de molienda húmeda d), con la por lo menos una base. Más preferiblemente, la suspensión acuosa es puesta en contacto antes o en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b) o antes de la etapa de molienda húmeda d), con la por lo menos una base.

En una forma de realización de la presente invención, la suspensión acuosa es puesta en contacto antes y/o en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b), con la por lo menos una base. Por ejemplo, la suspensión acuosa es puesta en contacto antes o en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b), con la por lo menos una base. Alternativamente, la suspensión acuosa es puesta en contacto antes y en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b), con la por lo menos una base.

Preferiblemente, la suspensión acuosa es puesta en contacto en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b), con la por lo menos una base.

Obsérvese que el término “antes de la etapa de calentamiento previo b)” se refiere al periodo en que la suspensión acuosa de la etapa a) tiene temperatura

ambiente o una temperatura elevada ya obtenida de las etapas de procesamiento previas a presión ambiente y aún no se ha iniciado el calentamiento de la suspensión hasta la temperatura de calentamiento previo deseada. El término “en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b)” se refiere al periodo en que la suspensión acuosa de la etapa a) es calentada hasta la temperatura de calentamiento previo de 40 a 95°C, a presión ambiente. El término “después de la etapa de calentamiento previo b)” se refiere al periodo después del cual la suspensión acuosa ha alcanzado la temperatura de calentamiento previo de 40 a 95°C, a presión ambiente. El término “antes de la etapa de molienda húmeda d)” se refiere al periodo antes del cual la molienda en húmedo de la etapa d) ha comenzado. El término “en el transcurso de la etapa de molienda húmeda d)” se refiere al periodo en que la suspensión acuosa de la etapa b) o de la etapa c) es molida en húmedo. El término “después de la etapa de molienda húmeda d)” se refiere al periodo después del cual se ha detenido la molienda en húmedo de la suspensión acuosa de la etapa b) o de la etapa c).

En una forma de realización de la presente invención, la por lo menos una base es añadida en la etapa de puesta en contacto c) en una cantidad de $\geq 0,05\%$ en peso, preferiblemente de $\geq 0,1\%$ en peso, más preferiblemente de $\geq 0,2\%$ en peso y mucho más preferiblemente de 0,2 a 1,0% en peso, basado en el peso seco total del material que contiene carbonato de calcio.

Para ser precisos, obsérvese que la cantidad de la por lo menos una base se calcula como material activo sobre material que contiene carbonato de calcio de materia deshidratada.

Asimismo o alternativamente, preferiblemente la por lo menos una base de la etapa de puesta en contacto c) es por lo menos un hidróxido de metal alcalino y/o por lo menos un hidróxido de metal alcalinotérreo.

Si la por lo menos una base es por lo menos un hidróxido de metal alcalino, el por lo menos un hidróxido de metal alcalino es seleccionado del grupo que comprende hidróxido de litio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio y mezclas de los mismos. En una forma de realización de la presente invención, el por lo
5 menos un hidróxido de metal alcalino se selecciona preferiblemente de hidróxido de sodio y/o hidróxido de potasio. Por ejemplo, el por lo menos un hidróxido de metal alcalino es hidróxido de sodio o hidróxido de potasio. Preferiblemente el por lo menos un hidróxido de metal alcalino es hidróxido de sodio.

Si la por lo menos una base es por lo menos un hidróxido de metal
10 alcalinotérreo, el por lo menos un hidróxido de metal alcalinotérreo es seleccionado del grupo que comprende hidróxido de magnesio, hidróxido de calcio y mezclas de los mismos. Por ejemplo, el por lo menos un hidróxido de metal alcalinotérreo es hidróxido de magnesio o hidróxido de calcio. Preferiblemente el por lo menos un hidróxido de metal alcalinotérreo es hidróxido
15 de calcio.

En una forma de realización de la presente invención, la por lo menos una base de la etapa de puesta en contacto c) es hidróxido de sodio.

La por lo menos una base puede ser provista en la etapa c) en un medio acuoso o como material deshidratado. En una forma de realización de la presente
20 invención, la por lo menos una base es provista en la etapa c) en un medio acuoso. Por ejemplo, la por lo menos una base es provista en la etapa c) en un medio acuoso que comprende, preferiblemente está compuesto de agua.

El término "medio acuoso" se refiere a un sistema que comprende, preferiblemente está compuesto de agua. Por ejemplo, el medio acuoso está
25 compuesto de agua. Si el medio acuoso está compuesto de agua, el agua a utilizar puede ser cualquier agua disponible, tal como agua de proceso, tal como agua de proceso proveniente de sistemas de tratamientos de aguas, y/o agua

corriente y/o agua desionizada. El medio acuoso se encuentra preferiblemente libre de dispersantes y materiales sólidos en suspensión. En una forma de realización de la presente invención, el medio acuoso se encuentra preferiblemente libre de materiales que sean reactivos hacia los materiales que
5 contienen carbonato de calcio.

Si la por lo menos una base es añadida a la suspensión acuosa en un medio acuoso, el medio acuoso que comprende, preferiblemente está compuesto de la por lo menos una base, tiene preferiblemente una temperatura elevada, tal como un medio acuoso que está a temperatura ambiente, puede afectar
10 inversamente el tiempo que se requiere para calentar previamente la suspensión acuosa. Por lo tanto, la temperatura del medio acuoso que comprende, preferiblemente está compuesto de la por lo menos una base que se usa en la etapa de puesta en contacto c), debería estar preferiblemente por encima de la temperatura ambiente, pero ser igual o inferior a la temperatura que se usa en la
15 etapa de calentamiento previo b). Alternativamente, la temperatura del medio acuoso que comprende, preferiblemente está compuesto de la por lo menos una base que se usa en la etapa de puesta en contacto c) es de aproximadamente temperatura ambiente, es decir tal como de 20 a 24°C.

Preferiblemente, la suspensión acuosa de la etapa a) es puesta en
20 contacto con la por lo menos una base que es un material seco.

En una forma de realización de la presente invención, la suspensión acuosa de la etapa a) es puesta en contacto con la por lo menos una base en una o varias porciones. Si la por lo menos una base es añadida en varias porciones, la suspensión acuosa de la etapa a) es puesta en contacto con la por lo menos una
25 base preferiblemente en dos a cinco porciones, más preferiblemente en dos a cuatro porciones, incluso más preferiblemente en dos a tres porciones y mucho más preferiblemente en dos porciones.

Obsérvese que la suspensión acuosa de la etapa a) es puesta en contacto con la por lo menos una base preferiblemente en una porción.

5 Caracterización de la etapa d): Molienda en húmedo de la suspensión acuosa calentada previamente

De acuerdo con la etapa d) del proceso de la presente invención, la suspensión calentada previamente de la etapa b) o de la etapa c) es molida en húmedo en por lo menos una etapa de molienda para obtener una suspensión
10 acuosa de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$.

Preferiblemente, la suspensión calentada previamente de la etapa c) es
15 molida en húmedo en por lo menos una etapa de molienda para obtener una suspensión acuosa de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$.

20 En general, la etapa de molienda húmeda d) puede llevarse a cabo con cualquier dispositivo de trituración convencional que el experto en la técnica conoce. Por ejemplo, la etapa de molienda húmeda d) puede llevarse a cabo usando un molino de perlas o molino con elementos trituradores, tal como un molino de perlas vertical u horizontal o un molino con elementos trituradores
25 vertical u horizontal, y/o algún otro de tales procesos que el experto en la técnica conoce.

En una forma de realización de la presente invención, el dispositivo de trituración, tal como un molino de perlas vertical, comprende elementos trituradores. Por ejemplo, el dispositivo de trituración está cargado con elementos trituradores en una cantidad de por lo menos 10,0% en volumen, preferiblemente por lo menos 50,0% en volumen, más preferiblemente de 50,0 a 80,0% en volumen y mucho más preferiblemente de 60,0 a 80,0% en volumen, tal como aproximadamente 70,0% en volumen, sobre la base del volumen total del dispositivo de trituración.

La molienda en húmedo puede llevarse a cabo empleando una gran variedad de elementos trituradores. Por ejemplo, los elementos trituradores pueden estar constituidos por elementos de cerámica, óxido de circonio (ZrO_2), elementos trituradores altamente densos estabilizados con cerio, vidrio o mezclas de los mismos. En una forma de realización de la presente invención, los elementos trituradores están constituidos por elementos de cerámica o elementos trituradores altamente densos estabilizados con cerio, con una gravedad específica mayor o igual a aproximadamente 5 g/cm³.

Asimismo o alternativamente, los elementos trituradores pueden tener un diámetro específico. Por ejemplo, los elementos trituradores tienen un diámetro de tamaño de partícula medio ponderado d_{50} de 0,1 a 2,5 mm, preferiblemente de 0,2 a 2,0 mm y mucho más preferiblemente de 0,3 a 1,6 mm.

Asimismo o alternativamente, los elementos trituradores pueden tener una densidad específica. Por ejemplo, los elementos trituradores pueden tener una densidad de 3,0 a 10,0 g/cm³, preferiblemente de 4,0 a 8,0 g/cm³ y mucho más preferiblemente de 5,0 a 7,0 g/cm³.

Obsérvese que la etapa de molienda húmeda d) se realiza preferiblemente hasta que el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio tiene la finura deseada.

Por ejemplo, la etapa de molienda húmeda d) se lleva a cabo hasta que por lo menos 25,0% en peso, preferiblemente por lo menos 30,0% en peso del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio tiene un diámetro de tamaño de partícula medio ponderado de $\leq 1,0 \mu\text{m}$. En una forma de realización de la presente invención, la etapa de molienda húmeda d) se lleva a cabo hasta que por lo menos 40,0% en peso, preferiblemente por lo menos 50,0% en peso, más preferiblemente por lo menos 60,0% en peso y mucho más preferiblemente por lo menos 70,0% en peso del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio tiene un diámetro de tamaño de partícula medio ponderado de $\leq 1,0 \mu\text{m}$.

La temperatura inicial de la etapa de molienda húmeda d), es decir de la suspensión acuosa, preferiblemente corresponde a la temperatura de la suspensión calentada previamente obtenida en la etapa b). En consecuencia, obsérvese que la etapa de molienda húmeda d) se realiza preferiblemente a una temperatura inicial de 40 a 95°C, preferiblemente de 60 a 80°C, más preferiblemente de 65 a 75°C, tal como aproximadamente 70°C.

La temperatura puede ser controlada y mantenida preferiblemente a dicha temperatura inicial, mientras se lleva a cabo la etapa d). A este respecto, nótese que la expresión "la temperatura es mantenida" durante dicha etapa del proceso, en el contexto de la presente invención, se refiere a una temperatura que preferiblemente no excede la temperatura inicial en más de 5°C; es decir, si la temperatura inicial se ajusta, por ejemplo, hasta una temperatura de 40°C, la temperatura durante la etapa d) del proceso puede no exceder los 45°C.

Alternativamente, la temperatura inicial de la etapa d) del proceso se deja elevar mientras se lleva a cabo la etapa de molienda húmeda d). Sin embargo, debido al calor de la disipación/fricción generado durante la molienda en húmedo, la temperatura de la mezcla puede subir hasta temperaturas de 90°C y más. La temperatura máxima en la salida del molino en esta forma de realización del

proceso es preferiblemente aproximadamente el punto de ebullición del agua y mucho más preferiblemente la temperatura máxima alcanzada durante la etapa d) es aproximadamente 100°C a presión ambiente. Por ejemplo, la temperatura máxima alcanzada durante la etapa d) del proceso es preferiblemente de entre 80 y 99°C.

La suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido en la etapa de molienda húmeda d) preferiblemente tiene un contenido de sólidos de 5,0% en peso a 60,0% en peso, preferiblemente de 10,0% en peso a 55,0% en peso, más preferiblemente de 15,0% en peso a 50,0% en peso y mucho más preferiblemente de 20,0% en peso a 50,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

En el caso en que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio por encima o por debajo del intervalo deseado, la suspensión acuosa puede diluirse con agua o concentrarse más, mediante cualquier proceso convencional, conocido por la persona experta, que se usa para obtener una suspensión de dicho contenido de sólidos deseado.

En una forma de realización de la presente invención, la suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido en la etapa de molienda húmeda d) preferiblemente tiene un pH medido a 25°C de $\geq 9,0$, preferiblemente de 10,0 a 13,0 y mucho más preferiblemente de 11,0 a 12,5.

El tiempo que se necesita para llevar a cabo el proceso de la presente invención es el tiempo necesario para casi completar la transformación del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio en el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio que exhibe las características deseadas. Esa transformación casi completa del por lo menos un material que

contiene carbonato de calcio se logra preferiblemente en el lapso de 2 horas, más preferiblemente en el lapso de 1 hora, todavía más preferiblemente en el lapso de 45 minutos, incluso más preferiblemente en el lapso de 30 minutos y mucho más preferiblemente en el lapso de 20 minutos, calculado a partir de iniciada la molienda en húmedo de la suspensión acuosa calentada previamente que comprende el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio en presencia de la por lo menos una base.

En una forma de realización de la presente invención, el proceso de la presente invención no comprende etapas de proceso adicionales además de las etapas a), b), c) y d) del proceso, es decir el proceso de la presente invención está compuesto por las etapas a), b), c) y d) del proceso.

En otra forma de realización de la presente invención, la suspensión acuosa obtenida que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio puede comprender además la etapa de proceso e) de almacenar la suspensión acuosa obtenida en la etapa de molienda húmeda d).

Obsérvese que la suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido en la etapa de molienda húmeda d) puede ser usado directamente, es decir sin etapas de proceso ulteriores entre la etapa d) y e), para el almacenamiento. En consecuencia, la suspensión acuosa almacenada en la etapa e) preferiblemente tiene un contenido de sólidos de 5,0% en peso a 60,0% en peso, preferiblemente de 10,0% en peso a 55,0% en peso, más preferiblemente de 15,0% en peso a 50,0% en peso y mucho más preferiblemente de 20,0% en peso a 50,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

Si el proceso de la presente invención comprende la etapa de almacenamiento e), el almacenamiento se realiza preferiblemente a temperatura elevada. Preferiblemente, la suspensión acuosa obtenida en la etapa de molienda

húmeda d) es almacenada en la etapa e) a una temperatura de 70 a 140°C, preferiblemente de 75 a 140°C y mucho más preferiblemente de 80 a 99°C.

Asimismo o alternativamente, el almacenamiento se realiza preferiblemente durante un tiempo suficiente, que permita una transformación completa del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio hacia la morfología cristalina deseada. Por lo tanto, si el proceso de la presente invención comprende la etapa de almacenamiento e), la suspensión acuosa obtenida en la etapa d) se almacena preferiblemente durante un periodo de ≤ 5 horas, preferiblemente ≤ 2 horas, más preferiblemente ≤ 60 minutos, mucho más preferiblemente ≤ 45 minutos, tal como de 5 minutos a 2 horas. Por ejemplo, si el proceso de la presente invención comprende la etapa de almacenamiento e), la suspensión acuosa obtenida en la etapa d) es almacenada durante un periodo de 1 a 2 horas.

Preferiblemente el proceso de la presente invención se lleva a cabo sin la etapa e) del proceso.

Para obtener una suspensión acuosa débilmente alcalina que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio, la suspensión acuosa puede ser, después de la etapa de molienda húmeda d) o, si está presente, después de la etapa de almacenamiento e), tratada con por lo menos un ácido con el fin de obtener una suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio que tiene un pH medido a 25°C de $\leq 10,5$, preferiblemente de 8,0 a 10,5 y mucho más preferiblemente de 8,5 a 10,0.

Obsérvese que la suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio solo es tratada con por lo menos un ácido después de la etapa de molienda d), siempre que el proceso se realice sin la etapa de almacenamiento e). En otras palabras, si el proceso de la presente invención comprende la etapa de almacenamiento e), la suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio es tratada

con por lo menos un ácido únicamente después de la etapa de almacenamiento e).

El término "por lo menos un" ácido, en el contexto de la presente invención, significa que el ácido comprende, preferiblemente está compuesto por una o
5 varias clases de ácidos.

En una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un ácido comprende, preferiblemente está compuesto por una clase de ácido. Alternativamente, el por lo menos un ácido comprende, preferiblemente está compuesto por dos o más clases de ácidos. Por ejemplo, el por lo menos un ácido
10 comprende, preferiblemente está compuesto por dos o tres clases de ácidos.

En una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un ácido es una clase de ácido.

El término "ácido", en el contexto de la presente invención, se refiere a un ácido de acuerdo con el concepto de Brønsted–Lowry.

15 Obsérvese que el por lo menos un ácido que puede añadirse a la suspensión acuosa del proceso de la presente invención puede ser cualquier ácido que resulte adecuado para ajustar el pH de la suspensión acuosa a un $\text{pH} \leq 10,0$, medido a 25°C.

Por ejemplo, el por lo menos un ácido es seleccionado del grupo que
20 comprende ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido carbónico, ácido clorhídrico, agente dispersante, tal como sales de sodio y/o potasio y/o amonio de homopolímeros o copolímeros por lo menos parcialmente neutralizados de ácido acrílico o ácido maleico, y mezclas de los mismos.

Si el por lo menos un ácido es un agente dispersante, la suspensión
25 acuosa obtenida a partir del proceso de la presente invención es preferiblemente desaguada y luego rediluida con agua en presencia del agente dispersante. Los

agentes dispersantes son bien conocidos por la persona experta y están disponibles de una extensa variedad de fuentes.

En una forma de realización de la presente invención, la suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio está libre de agentes quelantes y/o bases conjugadas.

Asimismo o alternativamente, la suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido en la etapa de molienda húmeda d) o en la etapa opcional de almacenamiento e), puede ser deshidratada o desaguada en la etapa de proceso f), opcionalmente hasta el punto de obtener un material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o un material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo en el caso de que se remueva más del 99,0% en peso de agua, basado en el peso total de agua, de la suspensión acuosa.

La expresión "sustancialmente secado por completo" debe interpretarse referido a un material que contiene carbonato de calcio que tiene un contenido de humedad superficial total de menos de 3,0% en peso, preferiblemente menos de 2,0% en peso, más preferiblemente menos de 1,5% en peso y mucho más preferiblemente de menos de 1,0% en peso, basado en el peso total del material que contiene carbonato de calcio, medido en un lapso de 12 horas después del secado. En una forma de realización de la presente invención, el material que contiene carbonato de calcio tiene un contenido de humedad superficial total de menos de 0,8% en peso, preferiblemente menos de 0,7% en peso y mucho más preferiblemente de menos de 0,6% en peso, basado en el peso total del material que contiene carbonato de calcio, medido en un lapso de 12 horas después del secado. Por ejemplo, el material que contiene carbonato de calcio tiene un contenido de humedad superficial total de menos de 0,5% en peso, basado en el peso total del material que contiene carbonato de calcio, medido en un lapso de

12 horas después del secado. A los fines de la presente invención, la expresión "contenido de humedad superficial total" se refiere a la cantidad de agua absorbida en la superficie del material que contiene carbonato de calcio y los poros dentro del material que contiene carbonato de calcio. El % en peso de agua de la presente invención se determina por la pérdida de humedad en un horno a 105°C durante 2 horas, o termogravimétricamente en un analizador termogravimétrico de humedad, tal como el Mettler Toledo HB43, con calentamiento halógeno hasta una temperatura entre 105 y 160°C.

Si la suspensión acuosa descrita anteriormente es desaguada parcialmente, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado obtenido en la etapa f) se encuentra preferiblemente en forma de una suspensión acuosa que tiene alto contenido de sólidos, es decir el contenido de sólidos supera el contenido de sólidos de la suspensión acuosa obtenida después de la etapa de molienda húmeda d) o de la etapa opcional de almacenamiento e) del proceso de la presente. Por ejemplo, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado obtenido en la etapa f) se encuentra en forma de una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 20,0 a 70,0% en peso, preferiblemente de 25,0 a 65,0% en peso, y mucho más preferiblemente de 30,0 a 60,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

Si la suspensión acuosa descrita anteriormente es sustancialmente secada por completo, los sólidos (es decir, en sequedad o con tan escaso contenido de agua que no se encuentra en estado líquido) de material que contiene carbonato de calcio obtenidos en la etapa f) pueden estar en forma de gránulos o como un polvo.

En el caso de un producto sustancialmente secado por completo y/o un material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado, el producto y/o material puede ser tratado adicionalmente con un ácido carboxílico alifático

lineal o ramificado. Por ejemplo, el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo y/o material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado puede ser tratado con un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado que tiene entre 5 y 24 átomos de carbono en el transcurso y/o
5 antes y/o después del secado. Preferiblemente, el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo y/o material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado es tratado con un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado que tiene entre 5 y 24 átomos de carbono antes o después del secado. Más preferiblemente, el material que contiene
10 carbonato de calcio sustancialmente secado por completo y/o material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado es tratado con un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado que tiene entre 5 y 24 átomos de carbono antes del secado.

El ácido carboxílico alifático lineal o ramificado en el contexto de la
15 presente invención puede seleccionarse de uno o varios ácidos carboxílicos de cadena recta, de cadena ramificada, saturados, insaturados y/o alicíclicos. Preferiblemente, el ácido carboxílico alifático lineal o ramificado es un ácido monocarboxílico, es decir el ácido carboxílico alifático lineal o ramificado, se caracteriza por la presencia de un único grupo carboxilo. Dicho grupo carboxilo
20 está ubicado en el extremo del esqueleto de carbonos.

En una forma de realización de la presente invención, el ácido carboxílico alifático lineal o ramificado se selecciona de ácidos carboxílicos no ramificados saturados, es decir el ácido carboxílico alifático lineal o ramificado se selecciona preferiblemente del grupo de ácidos carboxílicos integrado por ácido pentanoico,
25 ácido hexanoico, ácido heptanoico, ácido octanoico, ácido nonanoico, ácido decanoico, ácido undecanoico, ácido láurico, ácido tridecanoico, ácido mirístico, ácido pentadecanoico, ácido palmítico, ácido heptadecanoico, ácido esteárico,

ácido nonadecanoico, ácido araquídico, ácido heneicosílico, ácido behénico, ácido tricosílico, ácido lignocérico, y mezclas de los mismos.

En otra forma de realización de la presente invención, el ácido carboxílico alifático lineal o ramificado se selecciona del grupo integrado por ácido octanoico, ácido decanoico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido araquídico, y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el ácido carboxílico alifático lineal o ramificado se selecciona del grupo integrado por ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, y mezclas de los mismos.

Por ejemplo, el ácido carboxílico alifático lineal o ramificado es ácido esteárico.

Preferiblemente el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado y/o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo es tratado antes o después de la etapa de desaguado o secado f) con el por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado, para obtener un material que contiene carbonato de calcio hidrofobizado. Por ejemplo, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo es tratado antes o después de la etapa de desaguado o secado f) con el por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado, para obtener un material que contiene carbonato de calcio hidrofobizado

En una forma de realización de la presente invención, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo es tratado antes de la etapa de desaguado o secado f), con el por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado, para obtener un material que contiene carbonato de calcio hidrofobizado. Preferiblemente, el material que contiene carbonato de calcio

parcialmente desaguado es tratado antes de la etapa de desaguado f) con el por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado, para obtener un material que contiene carbonato de calcio hidrofobizado.

Alternativamente, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado y/o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente
5 secado por completo es tratado después de la etapa de desaguado o secado f) con el por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado, para obtener un material que contiene carbonato de calcio hidrofobizado.

En una forma de realización de la presente invención, el material que
10 contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo es tratado después de la etapa de desaguado o secado f) con el por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado, para obtener un material que contiene carbonato de calcio hidrofobizado. Por ejemplo, el material que contiene
15 carbonato de calcio sustancialmente secado por completo es tratado después de la etapa de secado f) con el por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado, para obtener un material que contiene carbonato de calcio hidrofobizado.

Asimismo o alternatively, el material que contiene carbonato de calcio
20 parcialmente desaguado puede ser tratado con por lo menos un agente dispersante después de la etapa de desaguado f). Por ejemplo, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado que habrá de ser tratado con el por lo menos un agente dispersante puede estar en forma de una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de $\leq 40,0\%$ en peso, tal
25 como de 5,0 a 40,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa. Alternativamente, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado que habrá de ser tratado con el por lo menos un agente dispersante

puede estar en forma de una torta de filtro que tiene un contenido de sólidos de 50,0 a 85,0% en peso, basado en el peso total de la torta de filtro.

Los agentes dispersantes adecuados para dispersar dichos materiales que contienen carbonato de calcio parcialmente desaguados son bien conocidos por la persona experta. Por ejemplo, el agente dispersante puede seleccionarse entre sales de sodio y/o potasio y/o amonio de homopolímeros o copolímeros por lo menos parcialmente neutralizados de ácido acrílico o ácido maleico, tal como dispersantes de poliacrilato de sodio con un peso molecular M_w de 4000 a 10.000 g/mol, preferiblemente de 4000 a 8000 g/mol y mucho más preferiblemente de aproximadamente 6000 g/mol, fosfato de sodio e hidrógeno, carboximetilcelulosa (CMC), metacrilato de metilo, estéricos, de baja carga (espejo), y mezclas de los mismos. En una forma de realización de la presente invención, el agente dispersante es una mezcla de poliacrilato de sodio y fosfato de sodio e hidrógeno.

Si el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado es tratado con un agente dispersante, el agente dispersante está presente preferiblemente en una cantidad total de 0,05 a 2,0% en peso, más preferiblemente de 0,1 a 1,5% en peso y mucho más preferiblemente de 0,3 a 1,0% en peso, basado en el peso seco total del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio. Obsérvese que la cantidad del agente dispersante se calcula como material activo sobre material que contiene carbonato de calcio de materia deshidratada.

Asimismo o alternativamente, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado y/o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo puede rediluirse con agua tal como para obtener una suspensión acuosa que comprende el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio.

Si el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado y/o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo es rediluido con agua, la suspensión acuosa obtenida preferiblemente tiene un contenido de sólidos de 10,0 a 80,0% en peso, preferiblemente de 15,0 a 80,0% en peso y mucho más preferiblemente de 20,0 a 78,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

En una forma de realización de la presente invención, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado y/o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo es rediluido con agua tal como para obtener una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 50,0 a 80,0% en peso, preferiblemente de 60,0 a 80,0% en peso y mucho más preferiblemente de 65,0 a 78,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

Por ejemplo, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado y/o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo puede rediluirse con agua tal como para obtener una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 65,0 a 75,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

Por lo tanto, obsérvese que la suspensión acuosa obtenida rediluyendo el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado y/o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo puede comprender por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado o está libre de ácidos carboxílicos alifáticos lineales o ramificados saturados. En consecuencia, el material que contiene carbonato de calcio puede ser un material que contiene carbonato de calcio hidrofobizado, es decir obtenido tratando el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio con por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado.

En una forma de realización de la presente invención, la suspensión acuosa obtenida rediluyendo el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado puede comprender un agente dispersante o está libre de agentes dispersantes. En consecuencia, el material que contiene carbonato de calcio puede ser un material dispersado o no dispersado.

En una forma de realización de la presente invención, el material que contiene carbonato de calcio obtenido después de la etapa de proceso f) es un material dispersado.

El material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención se caracteriza por una específica distribución apretada del tamaño de las partículas, es decir un factor de inclinación expresado por la relación de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}].

Obsérvese que el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$.

En una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de 1,50 a 2,50, preferiblemente de 1,70 a 2,50 y mucho más preferiblemente de 2,00 a 2,50.

Preferiblemente dicho factor de inclinación es obtenido para el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio en la etapa d). Obsérvese que el factor de inclinación no se modifica si las etapas de proceso opcionales e) y/o f) están implementadas en el proceso y, por lo tanto, el por lo menos un

material que contiene carbonato de calcio obtenido después de las etapas de proceso opcionales e) y/o f) también tiene un factor de inclinación como se indicó más arriba, es decir una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$, preferiblemente de 1,50 a 2,50, más preferiblemente de 1,70 a 2,50 y mucho más preferiblemente de 2,00 a 2,50.

Preferiblemente, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] más baja que un material que contiene carbonato de calcio obtenido al moler en húmedo la misma suspensión de la etapa a) hasta un tamaño de partícula similar, pero sin la etapa de calentamiento previo b) y la etapa de puesta en contacto c).

Por otra parte, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante la etapa d) del proceso de la presente invención puede tener una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{90} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{10} [d_{90}/d_{10}] de $\leq 4,50$.

Por ejemplo, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{90} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{10} [d_{90}/d_{10}] de 3,00 a 4,50, preferiblemente de 3,20 a 4,50 y mucho más preferiblemente de 3,50 a 4,50.

Asimismo o alternativamente, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido después de las etapas de proceso opcionales e) y/o f) también tiene un factor de inclinación como se indicó más arriba, es decir una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{90}

a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{10} [d_{90}/d_{10}] de $\leq 4,50$, preferiblemente de 3,00 a 4,50, más preferiblemente de 3,20 a 4,50 y mucho más preferiblemente de 3,50 a 4,50.

En una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{90} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{10} [d_{90}/d_{10}] más baja que un material que contiene carbonato de calcio obtenido al moler en húmedo la misma suspensión de la etapa a) hasta un tamaño de partícula similar, pero sin la etapa de calentamiento previo b) y la etapa de puesta en contacto c).

Se hace notar asimismo que el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención tiene una baja área superficial específica BET. Preferiblemente, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio tiene un área superficial específica BET de $\leq 15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, preferiblemente en el intervalo de 1,0 a $15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, más preferiblemente de 2,0 a $14,0 \text{ m}^2/\text{g}$ y mucho más preferiblemente de 3,0 a $13,0 \text{ m}^2/\text{g}$.

Obsérvese que el área superficial específica BET del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención es menor que el área superficial específica BET de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido al moler en húmedo la misma suspensión de la etapa a) hasta un tamaño de partícula similar, pero sin la etapa de calentamiento previo b) y la etapa de puesta en contacto c).

Las características favorables del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención pueden ser expresadas también por la SSA (siglas en inglés de área superficial

específica) normalizada, que se puede calcular por la relación entre el área superficial específica BET y el diámetro de tamaño de partícula medio ponderado d_{50} [SSA/ d_{50}]. El por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención preferiblemente tiene una

5 SSA normalizada [SSA/ d_{50}] de $\leq 15,0 \cdot 10^6$ m/g, preferiblemente en el intervalo de 8,0 a $15,0 \cdot 10^6$ m/g, más preferiblemente en el intervalo de 9,0 a $15,0 \cdot 10^6$ m/g y mucho más preferiblemente en el intervalo de 10,0 a $15,0 \cdot 10^6$ m/g.

Asimismo o alternativamente, el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido después de las etapas de proceso opcionales e) y/o

10 f) también tiene una SSA normalizada como se indicó más arriba, es decir una SSA normalizada [SSA/ d_{50}] de $\leq 15,0 \cdot 10^6$ m/g, preferiblemente en el intervalo de 8,0 a $15,0 \cdot 10^6$ m/g, más preferiblemente en el intervalo de 9,0 a $15,0 \cdot 10^6$ m/g y mucho más preferiblemente en el intervalo de 10,0 a $15,0 \cdot 10^6$ m/g.

En una forma de realización de la presente invención, el por lo menos un

15 material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención tiene una SSA normalizada más baja que un material que contiene carbonato de calcio obtenido al moler en húmedo la misma suspensión de la etapa a) hasta un tamaño de partícula similar, pero sin la etapa de calentamiento previo b) y la etapa de puesta en contacto c).

20 En vista de los buenos resultados obtenidos, un aspecto adicional de la presente invención se relaciona con un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$. Un requisito de la presente invención es que el material que

25 contiene carbonato de calcio es obtenido mediante un proceso como se ha definido más arriba, es decir las etapas de proceso a), b), c), d) y las etapas de proceso opcionales e) y/o f).

Preferiblemente el material que contiene carbonato de calcio se encuentra en forma de un material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o sustancialmente secado por completo. En particular, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o sustancialmente secado por completo es obtenido secando o desaguando la suspensión acuosa que comprende el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido en la etapa d) y las etapas de proceso opcionales e) y/o f) del proceso de la presente invención. Opcionalmente, el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o sustancialmente secado por completo es tratado adicionalmente con por lo menos un agente dispersante y vuelto a diluir para obtener una suspensión acuosa y/o tratado con por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado.

Con respecto a la definición de la suspensión acuosa, el material que contiene carbonato de calcio y las formas de realización preferidas, se hace referencia a los comentarios aportados hasta aquí al analizar la suspensión acuosa que comprende el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido en la etapa d) y las etapas de proceso opcionales e) y/o f) del proceso de la presente invención.

El material que contiene carbonato de calcio obtenido de este modo, sea en forma de una suspensión acuosa que comprende el material que contiene carbonato de calcio y/o en forma de un material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o sustancialmente secado por completo, y opcionalmente tratado adicionalmente con por lo menos un agente dispersante y rediluido para obtener una suspensión acuosa y/o tratado con por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado, puede ser utilizado en aplicaciones relativas a papel y cartón, en adhesivos, preferiblemente adhesivos curadores de humedad para uniones estructurales (por ejemplo, uniones de

madera) y aplicación en pisos, que incluyen adhesivos para parqueté, cosmética, en calafateadores y selladores en pinturas y revestimientos, en revestimientos de la parte inferior de vehículos, para el reemplazo de carbonato de calcio precipitado en común, en aplicaciones relativas a fibras, o en aplicaciones plásticas.

5 De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el uso de los productos que se obtienen mediante los procesos de la presente invención es preferido en aplicaciones plásticas, tales como granulados, caños, perfiles técnicos, paneles de pared, paneles de cielorraso, paneles para revestimiento, aislaciones de alambres o cables, películas (por ejemplo, películas sopladas y
10 películas permeables, películas de orientación biaxial, preferiblemente películas que comprenden polietilentereftalato, poliamida, polietileno o polipropileno), laminados o fibras.

En la técnica se conocen muchos métodos para la fabricación de productos poliméricos. Estos métodos incluyen, sin exclusión, técnicas de procesamiento
15 por fusión, por ejemplo, extrusión de perfiles (para caños, laminados y laminados huecos), extrusión de cables, extrusión de películas (para películas fundidas y películas sopladas), moldeado (por ejemplo, moldeado por inyección, rotomoldeado, moldeado soplado y termomoldeado), hilado de fibras (por ejemplo, hilado por fusión, hilado húmedo, hilado seco y fibras estructurales),
20 coamasado y pultrusión. Los artículos finales pueden proporcionar estructuras de tipo monocapa y multicapa.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, los productos que se obtienen mediante el proceso de la presente invención son utilizados para diversos artículos moldeados. Entre los ejemplos se incluyen
25 empaques flexibles para aplicaciones industriales y de consumo final, que incluyen bobinas, bolsas, bolsitas, etiquetas, envoltorios, tapas selladas, camisas retráctiles y películas estirables; empaques rígidos para aplicaciones industriales y

de consumo final, que incluyen botellas, tazas y envases de plástico; materiales para la construcción y edificación, que incluyen caños y conductos, revestimientos y perfiles, aislaciones, sellos y juntas; geotextiles; materiales agrícolas y hortícolas, que incluyen materiales de invernadero, películas mantillo, envoltorios,

5 cajas y cajones para túneles, silos, fardos; aplicaciones en transporte y automóviles, que incluyen partes internas, tales como paneles de instrumentos y puertas, consolas, pilares y asientos, partes externas, tales como guardabarros, paragolpes, puertas traseras, además de aplicaciones bajo el capó, que incluyen conductos de aire, colectores de admisión de aire, radiadores y mangueras de

10 refrigeración; aplicaciones eléctricas y electrónicas, que incluyen reproductores de discos compactos, sistemas de DVD, computadoras personales y aparatos de televisión, computadoras portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes, cocinas, heladeras y congeladores, lavarropas, lavavajillas, herramientas y equipos de oficina; aplicaciones médicas y sanitarias, que incluyen cofias, batas, barbijos,

15 ambos y cubrecalzado desechables, paños, mantas y envolturas, esponjas, apósitos y toallitas, ropa de cama, batas para control de contaminación, batas de examen, batas de laboratorio, batas para aislamiento, instrumentos médicos y dispositivos médicos de diagnóstico; productos para el cuidado personal, que incluyen productos higiénicos absorbentes (AHP, por sus siglas en inglés),

20 pañales para bebé, productos para la higiene femenina y productos para la incontinencia del adulto, toallitas, productos para el cuidado de la piel, tiras depilatorias; productos para el hogar y los muebles, que incluyen composiciones para madera, laminados decorativos, cubiertas para el piso, pisos, utensilios de cocina, limpiadores, cuidado de animales domésticos, artículos de jardín y para el

25 césped; juguetes, artículos para deportes y el tiempo libre, que incluyen casas de muñecas, kits de construcción, vehículos de juguete, dispositivos para deportes y

gimnasia, zapatos, ropa y artículos de ropa deportiva, equipos de seguridad (cascos, rodilleras), equipos deportivos y maletas.

En una forma de realización, los productos que se obtienen mediante el proceso de la presente invención son utilizados en aplicaciones de PVC tales como perfiles de ventanas, caños, perfiles técnicos, tales como conductos para cables o alambres, paneles de pared, cielorraso o revestimientos, aislaciones de cables, fibras y materiales no tejidos.

En particular, las suspensiones acuosas que comprenden el material que contiene carbonato de calcio y/o material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o sustancialmente secado por completo, y opcionalmente tratado adicionalmente con por lo menos un agente dispersante y vuelto a diluir para obtener una suspensión acuosa y/o tratado con por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado, de acuerdo con la invención se caracterizan por el hecho de contener el material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención. Las partículas del material que contiene carbonato de calcio de acuerdo con la presente invención se caracterizan particularmente por presentar una distribución apretada del tamaño de las partículas mejorada u optimizada y un área superficial específica BET baja, en comparación con los materiales que contienen carbonato de calcio preparados a través de procesos de la técnica conocida. Al contrario de los procesos de la técnica conocida hasta ahora, el proceso descrito no se lleva a cabo mediante una etapa de termoenvjecimiento lenta después de la molienda en húmedo, sino moliendo en húmedo una suspensión acuosa calentada previamente que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio en presencia de por lo menos una base. Se considera que tal proceso resulta en un material que contiene carbonato de calcio, que cuenta con una distribución apretada del tamaño de las partículas mejorada u optimizada y

valores mejorados u optimizados para el área superficial específica BET, con lo que se obtienen propiedades ópticas mejoradas u optimizadas tales como propiedades de opacidad y brillo y dispersión de la luz en productos de papel que comprenden dicho material. Una ventaja adicional es que el por lo menos un
5 material que contiene carbonato de calcio obtenido mediante el proceso de la presente invención puede ser preparado de manera simple y sin implementar etapas de proceso lentas.

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente la invención, aunque sin restringir la invención a las formas de realización ejemplificadas. Los ejemplos
10 que siguen muestran las características ideales, tales como distribución del tamaño de las partículas y área superficial específica BET del por lo menos un material que contiene carbonato de calcio preparado de acuerdo con la presente invención.

15 EJEMPLOS

Métodos de medición

Los siguientes métodos de medición se usan para evaluar los parámetros que aparecen en los ejemplos y las reivindicaciones.

20

Viscosidad de Brookfield

La viscosidad de Brookfield de una suspensión fue determinada con un viscosímetro Brookfield tipo RVT, equipado con un eje LV-3 a una velocidad de 100 rpm y temperatura ambiente ($20 \pm 3^{\circ}\text{C}$).

25

Área superficial específica BET de un material

El área superficial específica BET se mide con el método BET de acuerdo con la norma ISO 4652 que usa nitrógeno, luego de acondicionar la muestra mediante calentamiento a 250°C durante un tiempo de 30 minutos. Antes de efectuar tales mediciones, la muestra se filtra, se enjuaga y se seca a 110°C en
5 un horno durante por lo menos 12 horas.

Distribución del tamaño de las partículas (% en masa de partículas con un tamaño < X) y tamaño de partícula promedio (d_{50}) de un material particulado

10 En la descripción de la presente invención, d_{50} es el diámetro de partícula medio ponderado por peso, es decir representa el tamaño de partícula respecto del cual el 50% en peso de las partículas es más grueso o más fino.

El diámetro de partícula medio ponderado fue medido utilizando el método de la sedimentación. La masa de partículas fue medida directamente por
15 absorción de rayos X. El método de sedimentación mide las tasas de decantación inducida por gravedad de partículas de diferentes tamaños, en un líquido de propiedades conocidas. La medición se hace con un instrumento Sedigraph™ III Plus, de Micromeritics Instrument Corporation. Tanto el método como el instrumento son conocidos por la persona experta y se usan habitualmente para
20 determinar el tamaño de grano de rellenos y pigmentos. La medición se llevó a cabo en una solución acuosa compuesta por una solución de pirofosfato de sodio ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$) al 0,1% en peso. Las muestras fueron dispersadas usando una agitadora de alta velocidad y supersonido.

25 **pH de una suspensión acuosa**

El pH de la suspensión acuosa se mide empleando un peachímetro convencional a aproximadamente 25°C.

Contenido de sólidos de una suspensión acuosa

El contenido de sólidos de la suspensión (conocido también como "peso seco") se determina usando un Analizador de Humedad HR73, comercializado por
 5 Mettler-Toledo HB43, con la siguiente configuración: temperatura de 160°C, apagado automático 3, secado estándar, 5-20 g de suspensión.

d/d

El término "d/d" se refiere a la cantidad seca basada en la cantidad seca
 10 del material sólido.

Contenido de cenizas

La prueba del contenido de cenizas se realizó quemando 5 a 30 g de la composición polimérica correspondiente, a 570°C durante 120 minutos.
 15

Valor de la presión de filtro (FPV, por sus siglas en inglés)

La prueba de presión del filtro se realizó en un equipo para prueba de filtro de presión Teach-Line FT-E20T-IS comercializado por Collin. El método de prueba se llevó a cabo conforme el Estándar Europeo EN 13900-5, con cada una
 20 de las composiciones poliméricas correspondientes (16 g de carbonato de calcio efectivo por 200 g de muestra final, diluyente: LLDPE Exxon Mobil LL 1001 VX), usando un filtro tipo 30 de 14 µm (GKD Gebr. Kufferath AG, Düren, Alemania), donde no se usó bomba de masa fundida, la velocidad de la extrusora se mantuvo en 100 rpm, y donde la temperatura de fusión fue 225 a 230°C (configuración de
 25 temperaturas: 190°C/210°C/230°C/230°C/230°C/)

Límite elástico

La determinación del límite elástico se hizo conforme la norma ISO 527-3. El ancho de la muestra de película fue de 15 mm y la longitud de evaluación, 5 cm.

5 **Estiramiento elástico**

La determinación del límite elástico se hizo conforme la norma ISO 527-3. El ancho de la muestra de película fue de 15 mm y la longitud de evaluación, 5 cm.

10 **Módulo E de tensión**

La determinación del límite elástico se hizo conforme la norma ISO 527-3. El ancho de la muestra de película fue de 15 mm y la longitud de evaluación, 5 cm. El módulo E correspondió a la inclinación de la curva de ensayo de tracción entre los puntos a 0,02% y 2% de estiramiento.

15

Evaluación visual de la película soplada

Se colocaron muestras de películas bajo un microscopio óptico. Los aglomerados de carbonato de calcio se ven negros con la iluminación desde abajo y blancos, con la iluminación desde arriba. La calificación “buena” significa
20 que no se observaron ojos de alfiler en la película.

Evaluación visual de la película permeable

La evaluación se hizo visualmente durante el procesamiento de la película visual, sin medios auxiliares para la ampliación, “ok” significa que no se
25 observaron ni perforaciones, ni ojos de alfiler ni rayas.

Resistencia a la propagación de rotura

La determinación se llevó a cabo conforme la norma ISO 6383.

Prueba de caída de dardo

La medición se llevó a cabo conforme la norma ASTM D 1709A.

5

Tasa de transmisión de vapor de agua (WVTR, por sus siglas en inglés)

El valor de WVTR de las películas permeables se midió con un dispositivo de medición Lyssy L80-5000 (PBI-Dansensor A/S, Dinamarca) conforme la norma

10

Prueba de presión hidrostática

La prueba de presión hidrostática se llevó a cabo de acuerdo con un procedimiento que es equivalente al método de ensayo de la AATCC 127-2013, WSP 80.6 e ISO 811. Se montó una muestra de película (área evaluada = 10 cm²) para formar una cubierta sobre el yacimiento principal de ensayo. Esta muestra de película fue sometida a una presión de agua estandarizada, incrementada a una velocidad constante hasta la aparición de una fuga en la superficie externa de la película o que el agua revienta como resultado de fallas en la película (gradiente de tasa de presión = 100 mbar/min.). La presión del agua se midió en el momento en que la altura hidrostática en la cabeza llegaba al primer signo de fuga en tres áreas separadas de la muestra de película o que ocurría el estallido. Los resultados de la altura en la cabeza se registraron en centímetros o milibares de presión de agua sobre la muestra. Un valor más alto indicaba mayor resistencia a la penetración del agua. Se usó el equipo de pruebas de cabeza hidrostática TEXTEST FX-3000 (Textest AG, Suiza) para las mediciones de la presión hidrostática.

15

20

25

Fuerza de impacto de Charpy

La fuerza de impacto con entalle de Charpy se midió conforme el estándar ISO 179-1:2000, de acuerdo con las condiciones 1eA en muestras extrudidas con entalle en V, que se recortaron del material extrudido en la dirección de la máquina. Condiciones de medición: $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $50\% \pm 10\%$ de humedad relativa. Las muestras de ensayo se prepararon por extrusión como se describe en el estándar ISO 3167 Tipo A.

10 Ejemplo 1 - Ejemplo comparativo

El siguiente ejemplo comparativo ilustra la preparación de un material que contiene carbonato de calcio mediante un proceso de la técnica conocida. Dicho proceso se lleva a cabo moliendo en húmedo una suspensión acuosa de carbonato de calcio libre de agentes dispersantes.

15 Una suspensión acuosa de un carbonato de calcio (obtenido mediante el procesamiento de mármol de la cantera de Omya, en Gummern, Austria) natural, molido en húmedo, libre de dispersantes, caracterizada por un tamaño de partícula promedio de aproximadamente $2\ \mu\text{m}$ (medido con un Sedigraph III Plus, de Micromeritics) fue ajustada hasta un contenido de sólidos de 22,5% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa, y calentada previamente hasta una temperatura de 50°C durante aproximadamente 30 minutos.

Seguidamente, la suspensión acuosa resultante calentada previamente se molió en húmedo en un molino vertical de perlas en agitación cargado con 70% en volumen, sobre la base del volumen total del molino de perlas, con perlas de trituración a base de ZrO_2 , con un d_{50} de 0,45 mm y una densidad de $6,2\ \text{g/cm}^3$.

La tasa de alimentación volumétrica y la velocidad de rotación del eje mezclador fueron ajustadas para obtener una finura diana, después de la

molienda, de aproximadamente 75% más fino que 1 μm . El tiempo de permanencia promedio en el molino fue de 10,6 minutos. El tiempo de permanencia promedio fue calculado dividiendo el volumen neto en la cámara de trituración cargada con perlas (22 litros) por la tasa de alimentación volumétrica del molino en litros por minuto.

Inmediatamente después de la molienda húmeda, se tomó una muestra de la salida del molino. La distribución del tamaño de las partículas se midió usando un Sedigraph III Plus y el área superficial específica BET se midió con un Tristar II, ambos provistos por Micromeritics. El carbonato de calcio molido en húmedo, directamente después del molino tuvo un tamaño de partícula promedio d_{50} de 0,64 μm y un área superficial específica BET de 12,9 m^2/g .

El factor de inclinación d_{80}/d_{20} fue de 2,72 y el factor de inclinación d_{90}/d_{10} fue de 5,27. El área superficial específica normalizada, que se calcula dividiendo el área superficial específica medida en m^2/g por la medición del tamaño de partícula promedio d_{50} efectuada en micrones, fue de 20,2.

Las características y otras propiedades físicas están señaladas en la columna A de la Tabla 1.

Ejemplo 2 - Ejemplo de la invención

El siguiente ejemplo ilustrativo de la invención comprende la preparación de un material que contiene carbonato de calcio mediante un proceso de la invención, es decir el proceso se lleva a cabo calentando previamente una suspensión acuosa del material que contiene carbonato de calcio y poniendo en contacto el material que contiene carbonato de calcio con hidróxido de sodio.

El Ejemplo 2 se llevó a cabo de manera similar al Ejemplo 1, con la diferencia de que antes de la molienda en húmedo, la carga del molino fue calentada hasta aproximadamente 65°C. Por otra parte, se agregaron 0,5% en

peso d/d de hidróxido de sodio, calculado como activo sobre carbonato de calcio de materia seca, a la suspensión acuosa. El tiempo de permanencia promedio en el molino fue de 12,9 minutos.

El carbonato de calcio molido en húmedo, directamente después del molino
5 tuvo un tamaño de partícula promedio d_{50} de 0,73 μm y un área superficial específica BET de 7,6 m^2/g .

El factor de inclinación d_{80}/d_{20} fue de 2,21 y el factor de inclinación d_{90}/d_{10} fue de 3,70. El área superficial específica normalizada, que se calcula dividiendo el área superficial específica medida en m^2/g por la medición del tamaño de
10 partícula promedio d_{50} efectuada en micrones, fue de 10,4.

Las características y otras propiedades físicas están señaladas en la columna B de la Tabla 1.

Ejemplo 3 - Ejemplo comparativo

15 El Ejemplo 3 se llevó a cabo de manera similar al Ejemplo 1, con la diferencia de que antes de la molienda en húmedo, la carga del molino fue calentada hasta una temperatura de aproximadamente 65°C y la finura buscada después del molino se estableció en aproximadamente 80% más fino que 1 μm . El tiempo de permanencia promedio en el molino fue de 10,7 minutos.

20 El carbonato de calcio molido en húmedo, directamente después del molino tuvo un tamaño de partícula promedio d_{50} de 0,63 μm y un área superficial específica BET de 9,5 m^2/g .

El factor de inclinación d_{80}/d_{20} fue de 2,62 y el factor de inclinación d_{90}/d_{10} fue de 4,82. El área superficial específica normalizada, que se calcula dividiendo el área superficial específica medida en m^2/g por la medición del tamaño de
25 partícula promedio d_{50} efectuada en micrones, fue de 15,1.

Las características y otras propiedades físicas están señaladas en la columna C de la Tabla 1.

Ejemplo 4 - Ejemplo de la invención

5 El Ejemplo 3 se llevó a cabo de manera similar al Ejemplo 3, con la diferencia de que antes de la molienda en húmedo, se agregaron 0,5% en peso d/d de hidróxido de sodio, calculado como activo sobre carbonato de calcio de materia seca, a la suspensión acuosa. El tiempo de permanencia promedio en el molino fue de 12,9 minutos.

10 El carbonato de calcio molido en húmedo, directamente después del molino tuvo un tamaño de partícula promedio d_{50} de 0,70 μm y un área superficial específica BET de 7,7 m^2/g .

El factor de inclinación d_{80}/d_{20} fue de 2,17 y el factor de inclinación d_{90}/d_{10} fue de 3,71. El área superficial específica normalizada, que se calcula dividiendo el área superficial específica medida en m^2/g por la medición del tamaño de partícula promedio d_{50} efectuada en micrones, fue de 11,0.

Las características y otras propiedades físicas están señaladas en la columna D de la Tabla 1.

Ejemplo 5 - Ejemplo comparativo

20 El Ejemplo 5 se llevó a cabo de manera similar al Ejemplo 1, con la diferencia de que antes de la molienda en húmedo, la suspensión de carbonato de calcio no fue calentada a temperatura elevada. La suspensión de carbonato de calcio con una temperatura de aproximadamente temperatura ambiente, es decir
25 aproximadamente 24°C, fue cargada en el molino de elementos trituradores. La finura buscada después del molino se estableció en aproximadamente 85% más

fino que 1 μm . El tiempo de permanencia promedio en el molino fue de 12,9 minutos.

El carbonato de calcio molido en húmedo, directamente después del molino tuvo un tamaño de partícula promedio d_{50} de 0,51 μm y un área superficial específica BET de 11,0 m^2/g .

El factor de inclinación d_{80}/d_{20} fue de 3,35 y el factor de inclinación d_{90}/d_{10} fue de 6,23. El área superficial específica normalizada, que se calcula dividiendo el área superficial específica medida en m^2/g por la medición del tamaño de partícula promedio d_{50} efectuada en micrones, fue de 21,6.

Las características y otras propiedades físicas están señaladas en la columna E de la Tabla 1.

Ejemplo 6 - Ejemplo de la invención

El Ejemplo 6 se llevó a cabo de manera similar al Ejemplo 5, con la diferencia de que antes de la molienda en húmedo, se agregó 0,5% en peso d/d de hidróxido de sodio, calculado como activo sobre carbonato de calcio de materia seca, a la suspensión acuosa. El tiempo de permanencia promedio en el molino fue de 22,8 minutos.

La suspensión molida en húmedo después del molino fue almacenada con agitación a temperatura constante de 79°C durante un lapso de 1 hora. Transcurrido este periodo de almacenamiento, el carbonato de calcio en la suspensión acuosa obtenida tenía un tamaño de partícula promedio d_{50} de 0,57 μm y un área superficial específica BET de 8,3 m^2/g .

El factor de inclinación d_{80}/d_{20} fue de 2,40 y el factor de inclinación d_{90}/d_{10} fue de 4,28. El área superficial específica normalizada, que se calcula dividiendo el área superficial específica medida en m^2/g por la medición del tamaño de partícula promedio d_{50} efectuada en micrones, fue de 14,6.

Las características y otras propiedades físicas están señaladas en la columna F de la Tabla 1.

Tabla 1:

Ejemplo	Unidad	A	B	C	D	E	F
		EC	EI	EC	EI	EC	EI
Temperatura de carga del molino	°C	50	65	65	65	24	70
pH de carga del molino (@ 25°C)		8,3	11,7	8,0	11,7	8,2	12,7
Tasa de alimentación	l/h	125	102	123	102	102	58
Tiempo de permanencia	min	10,6	12,9	10,7	12,9	12,9	22,8
Almacenamiento después de la molienda	min	0	0	0	0	0	60
SSA	m ² /g	12,9	7,6	9,5	7,7	11,0	8,3
PSD (siglas en inglés de Distribución del Tamaño de las Partículas)							
< 5 µm	%	98	98	99	98	98	97
< 2 µm	%	93	97	96	96	96	95
< 1 µm	%	77	76	80	78	84	86
< 0,5 µm	%	33	22	34	23	49	40
< 0,2 µm	%	7	3	7	4	12	4
d_{50}	µm	0,64	0,73	0,63	0,7	0,51	0,57
Factor de inclinación [d_{80}/d_{20}]		2,72	2,21	2,62	2,17	3,35	2,40
Factor de inclinación [d_{90}/d_{10}]		5,28	3,70	4,82	3,71	6,23	4,28
SSA normalizada (SSA/d_{50})	10 ⁶ m/g	20,2	10,4	15,1	11,0	21,6	14,6
Contenido de sólidos	%	23,0	21,9	22,9	22,9	22,9	22,7

5

EC: Ejemplo comparativo

EI: Ejemplo de la invención

Como se desprende de los datos presentados en la Tabla 1, el método de la invención da lugar particularmente a un carbonato de calcio que tiene un área superficial específica reducida y una distribución más apretada del tamaño de las partículas expresado por el factor de inclinación d_{80}/d_{20} así como d_{90}/d_{10} , en comparación con un carbonato de calcio obtenido mediante un proceso de la técnica conocida, es decir sin moler en húmedo una suspensión de carbonato de calcio calentada previamente en presencia de una base. La distribución apretada favorable del tamaño de las partículas de un carbonato de calcio obtenido a través del método de la invención, en comparación con la distribución del tamaño de las partículas de un carbonato de calcio obtenido por medio del método correspondiente de la técnica conocida, está ilustrada asimismo en las Figs. 1 a 3.

Aplicaciones en polímeros

15

Ejemplo 7: Preparación de mezclas básicas en polietileno para películas sopladas.

Las mezclas básicas que contenían 30% en peso de LLDPE LL 6101 Series (Exxon Mobil) y 70% en peso de CC1 (ejemplo comparativo, carbonato de calcio triturado, comercializado por Omya International AG, Suiza, d_{50} : 1,7 μm ; d_{98} : 6 μm , tratado en superficie con 1% en peso de ácido esteárico, comercializado por Sigma-Aldrich, Croda, basado en el peso total del carbonato de calcio triturado) o CC2 (ejemplo de la invención, carbonato de calcio de acuerdo con el ejemplo D y tratado en superficie con 1% en peso de ácido esteárico, basado en el peso total del carbonato de calcio triturado, comercializado por Sigma-Aldrich, Croda), respectivamente, fueron preparadas en una amasadora Buss (PR 46 de Buss AG, Suiza). Las composiciones y el contenido de relleno de las mezclas

básicas preparadas están reseñados en la siguiente Tabla 2. El contenido de relleno exacto fue determinado por el contenido de cenizas. Por otra parte, se llevó a cabo una prueba de presión de filtro a fin de determinar la calidad de dispersión del producto de material de relleno.

5

Tabla 2: Composiciones y propiedades de las mezclas básicas preparadas

Mezcla básica	Relleno	Contenido de cenizas [% en peso]	MFI (190°C, 5 kg) ISO 1133 [g/10 min.]	FPV a 14 μ m [bar/g]
MB1 (comparativo)	CC1	69,1	23,4	0,6
MB2 (invención)	CC2	69,7	22,8	0,8

Los resultados que se presentan en la Tabla 2 confirman que se produjeron mezclas básicas de buena calidad.

10 Ejemplo 8: Elaboración de muestras de películas sopladas:

Se produjo una película soplada con un contenido de relleno de 20% en peso, usando 71,4% en peso de LLDPE LL 6101 Series (Exxon Mobil) y 28,6% en peso de una mezcla básica de acuerdo con los ejemplos precedentes (BF1 = Ejemplo comparativo, BF2 = Ejemplo de la invención). Se produjeron películas en
 15 una línea de extrusión de película soplada Dr. Collin (60 mm de matriz circular, 1,2 mm de perforación de matriz, 30 mm de diámetro de tornillo, proporción L/D = 30, tornillo con elemento mezclador). Las películas fueron procesadas con una BUR (proporción de soplado) de 2,2 y la altura de línea de congelación se mantuvo a 16 cm de altura (distancia respecto de la matriz).

20 La extrusora tenía la siguiente configuración:

Tabla 3: Configuración de la extrusora

Zona	1	2	3	4	5
T [°C]	175	195	215	215	215

La velocidad de la extrusora se mantuvo constante a 60 rpm y el gramaje promedio de la película se estableció en 35 g/m², por medio de la regulación apropiada de la velocidad de la línea. Asimismo, el flujo de aire refrigerante se reguló en consecuencia, para mantener la línea de congelación en la misma posición.

Material y propiedades mecánicas de las muestras de película soplada:

Tabla 4: Material y propiedades mecánicas de las muestras de película soplada BF1 y BF2

Muestra de película soplada	Dirección^a	BF1	BF2
Límite elástico [N·mm ⁻²]	MD	10,1	10,5
	CD	10,8	11,0
Alargamiento elástico [%]	MD	10,9	12,4
	CD	7,6	8,6
Módulo de tensión [N·mm ⁻²]	MD	301	321
	CD	349	365
Resistencia a la propagación de roturas [cN]	MD	650	709
	CD	779	917
	Σ	1429	1626
Peso de la caída de dardo [g]	-	657	851
Evaluación visual de la película	-	Buena	Buena
Contenido de cenizas [% en peso]	-	19,0	18,3
Espesor de película [μm]	-	34	35

MD = dirección de la máquina, CD = dirección transversal.

Como se desprende de la Tabla 4, las películas que comprenden el relleno de acuerdo con la presente invención exhiben propiedades mecánicas mejoradas.

Ejemplo 9: Preparación de mezclas básicas de poliolefinas para películas permeables

Las siguientes poliolefinas fueron utilizadas para la preparación de las mezclas básicas.

5 P1: LLDPE Dowlex 2035 (MFR: 6 g/10 min. (190°C, 2,16 kg), densidad: 0,919 g/cm³ según la ficha técnica), comercializada por The Dow Chemical Company, EE.UU.

 P2: LDPE Dow SC 7641 (MFR: 2 g/10 min. (190°C, 2,16 kg), densidad: 0,923 g/cm³ según la ficha técnica), comercializada por The Dow Chemical
10 Company, EE.UU.

 Las mezclas básicas que contenían 45% en peso de P1, 5% en peso de P2 y 50% en peso de CC1 (ejemplo comparativo, carbonato de calcio triturado, comercializado por Omya International AG, Suiza, d_{50} : 1,7 μ m; d_{98} : 6 μ m, tratado en superficie con 1% en peso de ácido esteárico, comercializado por Sigma-
15 Aldrich, Croda, basado en el peso total del carbonato de calcio triturado) o CC2 (ejemplo de la invención, de acuerdo con el ejemplo D y revestido con 1% en peso de ácido esteárico, basado en el peso total del carbonato de calcio, comercializado por Sigma-Aldrich, Croda), respectivamente, se prepararon en forma continua en una amasadora Buss (PR 46, de Buss AG, Suiza). Las
20 composiciones y el contenido de relleno de las mezclas básicas preparadas están reseñados en la siguiente Tabla 5. El contenido de relleno exacto fue determinado por el contenido de cenizas.

Tabla 5: Composiciones y propiedades de las mezclas básicas preparadas

Mezcla básica	Relleno	Contenido de cenizas [% en peso]
MB1 (comparativo)	CC1	48,9
MB2 (invención)	CC2	49,7

Ejemplo 10: Preparación de películas permeables

Se produjeron películas permeables mediante una línea de película fundida con extrusión piloto (*pilot-extrusion cast-film line*) con una unidad integrada MDO-II (Dr. Collin GmbH, Alemania). Las temperaturas de la extrusora se establecieron en 195°C-210°C-230°C-230°C, y la velocidad de rotación de la extrusora fue de aproximadamente 35 rpm, empleando las mezclas básicas del Ejemplo 3. La velocidad de los rodillos de la unidad de estiramiento fue 135/135%.

La calidad de película de las películas permeables obtenidas fue inspeccionada visualmente y las películas fueron examinadas para determinar su tasa de transmisión de vapor de agua (WVTR) y su presión hidrostática. Los resultados están reseñados en la siguiente Tabla 6.

Tabla 6: Composiciones y propiedades de las películas permeables preparadas

Muestra	Mezcla básica	Calidad de la película	WVTR	Presión hidrostática
1 (comparativa)	MB1	ok	3850 g/(m ² x día)	330 mbar
2 (invención)	MB2	ok	4500 g/(m ² x día)	370 mbar

Los resultados que se muestran en la Tabla 6 confirman que la película permeable de la invención tiene buena calidad y permeabilidad, lo que la hace superior a la película permeable comparativa

Ejemplo 11: Preparación y evaluación de muestras de PVC

Los componentes para los ejemplos comparativos PVC1 y los ejemplos de la invención PVC2 fueron mezclados previamente usando el proceso habitual de mezclado caliente/frío, conocido por las personas capacitadas en la técnica, y

extrudidos en una línea de extrusión de perfiles Krauss-Maffei KMD 2-90, L/D = 22, con doble tornillo paralelo de contrarrotación, donde los tornillos tenían un diámetro de 90 mm cada uno.

5 **Tabla 7:** Composiciones y propiedades de los compuestos de PVC preparados

Ejemplo	PVC1	PVC2
Resina de PVC, valor K 66 (Evipol SH6630)	100 (phr)	100 (phr)
Modificador de impacto acrílico (Paraloid KM370)	6 (phr)	6 (phr)
Estabilizador con contenido de Ca-Zn (Stabilox CZ 2913 GN)	4,65 (phr)	4,65 (phr)
Dióxido de titanio (Kronos 2220)	3,5 (phr)	3,5 (phr)
CaCO ₃ ^a	8 (phr)	0
CaCO ₃ de acuerdo con Ejemplo D	0	8 (phr)
Fuerza de impacto Charpy [kJ/m ²] ISO179/1fC	49,4	61,3
Brillo 60°[-]	50,5	54,3
Valor L*	95,2	95,4
Valor a*/b*	-0,45/3,92	-0,61/3,62

a) Carbonato de calcio triturado, comercializado por Omya AG, Suiza, tamaño de partícula d_{50} : 0,8 μm ; corte superior d_{98} : 5,0 μm .

10 **Tabla 8:** Composiciones y propiedades de los compuestos de PVC preparados

Ejemplo	PVC1	PVC2
Resina de PVC, valor K 66 (Evipol SH6630)	100 (phr)	100 (phr)
Modificador de impacto acrílico (Paraloid KM370)	6 (phr)	6 (phr)
Estabilizador con contenido de Ca-Zn (Stabilox CZ 2913 GN)	4,65 (phr)	4,65 (phr)
Dióxido de titanio (Kronos 2220)	3,5 (phr)	3,5 (phr)
CaCO ₃ ^{a)}	16 (phr)	0
CaCO ₃ de acuerdo con Ejemplo D	0	16 (phr)
Fuerza de impacto Charpy [kJ/m ²] ISO179/1fC	55,2	57,3
Brillo 60°[-]	33,7	43,1
Valor L*	95,5	95,4
Valor a*/b*	-0,22/4,18	-0,51/4,23

a) Carbonato de calcio triturado, comercializado por Omya AG, Suiza, tamaño de partícula d_{50} : 0,8 μm ; corte superior d_{98} : 5,0 μm .

Como se desprende de los resultados presentados en las Tablas 7 y 8, las propiedades mecánicas y ópticas mejoran cuando se aplican los productos de la invención. Se hace notar especialmente el considerable mejoramiento del brillo cuando el contenido de relleno es más alto (véase la Tabla 8).

REIVINDICACIONES

1. Proceso para la preparación de una suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio, el
5 proceso comprende:

- a) proporcionar una suspensión acuosa sustancialmente libre de dispersantes de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio,
- b) calentar previamente la suspensión de la etapa a) hasta una
10 temperatura de 40 a 95°C a presión ambiente,
- c) poner en contacto la suspensión acuosa de la etapa a) antes y/o en el transcurso y/o después de la etapa de calentamiento previo b) y/o antes y/o en el transcurso y/o después de la etapa de molienda húmeda d) con por lo menos una base, para obtener una suspensión
15 acuosa que tiene un pH medido a 25°C de $\geq 9,0$, y
- d) moler en húmedo la suspensión calentada previamente de la etapa b) o de la etapa c) en por lo menos una etapa de molienda para obtener una suspensión acuosa de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que
20 tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$.

2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, donde el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio provisto en la
25 suspensión acuosa de la etapa a) es dolomita y/o un carbonato de calcio natural molido (NGCC), tal como uno o varios de mármol, piedra caliza y/o tiza.

3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la suspensión acuosa provista en la etapa a) tiene un contenido de sólidos de 5,0% en peso a 60,0% en peso, preferiblemente de 10,0% en peso a 55,0% en peso y mucho más preferiblemente de 15,0% en peso a 50,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

4. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la suspensión acuosa de la etapa a) es ajustada en la etapa de calentamiento previo b) hasta una temperatura de 50 a 95°C, preferiblemente de 60 a 90°C, tal como aproximadamente 70°C, a temperatura ambiente.

5. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la etapa de puesta en contacto c) se lleva a cabo

a) antes y/o en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b), preferiblemente en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b), y/o

b) en una forma en que la suspensión acuosa obtenida tiene un pH medido a 25°C de 10,0 a 13,0 y preferiblemente de 11,0 a 12,5.

6. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la por lo menos una base en la etapa de puesta en contacto c) ,

a) se añade en una cantidad de $\geq 0,05\%$ en peso, preferiblemente $\geq 0,1\%$ en peso, más preferiblemente $\geq 0,2\%$ en peso y

mucho más preferiblemente 0,2 a 1,0% en peso, basado en el peso seco total del material que contiene carbonato de calcio, y/o

5 b) es por lo menos un hidróxido de metal alcalino seleccionado del grupo que comprende hidróxido de litio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio y mezclas de los mismos y/o por lo menos un hidróxido de metal alcalinotérreo seleccionado del grupo que comprende hidróxido de magnesio, hidróxido de calcio y mezclas de los mismos.

10 7. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la etapa de molienda húmeda d) se lleva a cabo a una temperatura inicial de 40 a 95°C, preferiblemente de 60 a 80°C, más preferiblemente de 65 a 75°C, tal como aproximadamente 70°C.

15 8. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el proceso además comprende la etapa e) de almacenar la suspensión acuosa obtenida en la etapa de molienda húmeda d) a una temperatura de 70 a 140°C, preferiblemente de 75 a 140°C y mucho más preferiblemente de 80 a 95°C, y/o durante un periodo de ≤ 5
20 horas, preferiblemente ≤ 2 horas, más preferiblemente ≤ 60 minutos, mucho más preferiblemente ≤ 45 minutos, tal como de 5 minutos a 2 horas.

 9. El proceso de acuerdo con la reivindicación 8, donde la suspensión acuosa almacenada en la etapa e) tiene un contenido de
25 sólidos de 5,0% en peso a 60,0% en peso, preferiblemente de 10,0% en peso a 55,0% en peso, más preferiblemente de 15,0% en peso a 50,0% en

peso y mucho más preferiblemente de 20,0% en peso a 50,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

5 10. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el proceso además comprende la etapa f) de secar o desaguar la suspensión acuosa obtenida en la etapa d) o la etapa opcional e) para remover por lo menos una porción de agua a fin de obtener un material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o un material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por
10 completo.

 11. El proceso de acuerdo con la reivindicación 10, donde
 a) el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado es tratado después de la etapa de desaguado f) con por lo
15 menos un agente dispersante y vuelto a diluir para obtener una suspensión acuosa que comprende un material que contiene carbonato de calcio dispersado, y/o

 b) el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado y/o el material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por completo es tratado antes o después de la
20 etapa de desaguado o secado f) con por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado para obtener un material que contiene carbonato de calcio hidrofobizado.

25 12. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido en la etapa d) y las etapas opcionales e) y/o f) tiene

a) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{90} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{10} [d_{90}/d_{10}] de $\leq 4,50$, y/o

5 b) un área superficial específica BET de $\leq 15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, preferiblemente en el intervalo de 1,0 a $15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, más preferiblemente de 2,0 a $14,0 \text{ m}^2/\text{g}$ y mucho más preferiblemente de 3,0 a $13,0 \text{ m}^2/\text{g}$, y/o

10 c) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] más baja que un material que contiene carbonato de calcio obtenido al moler en húmedo la misma suspensión de la etapa a) hasta un tamaño de partícula similar, pero sin la etapa de calentamiento previo b) y la etapa de puesta en contacto c).

15 13. Un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$, donde el material que contiene carbonato de calcio ha sido obtenido mediante un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

20

14. El material que contiene carbonato de calcio de acuerdo con la reivindicación 13, donde el material que contiene carbonato de calcio tiene

25 a) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{90} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{10} [d_{90}/d_{10}] de $\leq 4,50$, y/o

b) un área superficial específica BET de $\leq 15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, preferiblemente en el intervalo de $1,0$ a $15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, más preferiblemente de $2,0$ a $14,0 \text{ m}^2/\text{g}$ y mucho más preferiblemente de $3,0$ a $13,0 \text{ m}^2/\text{g}$, y/o

5 c) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] más baja que un material que contiene carbonato de calcio obtenido al moler en húmedo la misma suspensión de la etapa a) hasta un tamaño de
10 partícula similar, pero sin la etapa de calentamiento previo b) y la etapa de puesta en contacto c).

15 15. El uso de un material que contiene carbonato de calcio de acuerdo con la reivindicación 13 o 14 en adhesivos, preferiblemente adhesivos curadores de humedad para uniones estructurales y aplicación en pisos, que incluyen adhesivos para parqué, aplicaciones relativas a papel y cartón, en cosmética, en calafateadores y selladores, en pinturas y revestimientos, en revestimientos de la parte inferior de vehículos, o en aplicaciones plásticas, para aplicaciones relativas a fibras y para el
20 reemplazo de carbonato de calcio precipitado.

25 16. El uso de acuerdo con la reivindicación 15, donde las aplicaciones plásticas se seleccionan del grupo integrado por aplicaciones relativas a películas, preferiblemente aplicaciones relativas a películas sopladadas, aplicaciones relativas a películas permeables, películas de orientación biaxial, preferiblemente películas de orientación biaxial que comprenden polietilentereftalato, poliamida, polietileno o polipropileno;

granulados; caños; perfiles técnicos; paneles para pared; paneles para
 cielorraso, paneles para revestimiento; aislaciones de alambres o cables;
 laminados; fibras; empaques flexibles para aplicaciones industriales y de
 consumo final, preferiblemente bobinas, bolsas, bolsitas, etiquetas,
 5 envoltorios, sellados, camisas retráctiles y películas estirables; empaques
 rígidos para aplicaciones industriales y de consumo final, preferiblemente
 botellas, tazas y envases de plástico; materiales para la construcción y
 edificación, preferiblemente caños y conductos, revestimientos y perfiles,
 aislaciones, sellos y juntas; geotextiles; materiales agrícolas y hortícolas,
 10 preferiblemente materiales de invernadero, películas mantillo, envoltorios,
 cajas y cajones para túneles, silos, fardos; aplicaciones en transporte y
 automóviles, preferiblemente partes internas, tales como paneles de
 instrumentos y puertas, consolas, pilares y asientos, partes externas, tales
 como paragolpes, guardabarros, puertas traseras, aplicaciones bajo el
 15 capó, preferiblemente conductos de aire, colectores de admisión de aire,
 radiadores y mangueras de refrigeración; aplicaciones eléctricas y
 electrónicas, preferiblemente reproductores de discos compactos, sistemas
 de DVD, computadoras personales y aparatos de televisión, ordenadores
 portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes, cocinas, heladeras y
 20 congeladores, lavarropas, lavavajillas, herramientas y equipos de oficinas;
 aplicaciones médicas y sanitarias, preferiblemente cofias, batas, barbijos,
 ambos y cubrecalzado desechables, paños, mantas y envolturas, esponjas,
 apósitos y toallitas, ropa de cama, batas para control de contaminación,
 25 batas de examen, batas de laboratorio, batas para aislamiento,
 instrumentos médicos y dispositivos médicos de diagnóstico; productos
 para el cuidado personal, preferiblemente productos higiénicos
 absorbentes, pañales para bebé, productos para la higiene femenina y

5 productos para la incontinencia del adulto, toallitas, productos para el cuidado de la piel, bandas depilatorias; productos para el hogar y los muebles, preferiblemente composiciones para madera, laminados decorativos, cubiertas para el piso, pisos, utensilios de cocina, limpiadores, cuidado de animales domésticos, artículos de jardín y para el césped; juguetes, artículos para deportes y el tiempo libre, preferiblemente casas de muñecas, kits de construcción, vehículos de juguete, dispositivos para deportes y gimnasia, zapatos, ropa y artículos de ropa deportiva, equipos de seguridad como cascos y rodilleras, equipos deportivos y maletas y 10 aplicaciones de PVC para perfiles de ventanas, caños, perfiles técnicos tales como conductos de cable o alambre, paneles para paredes, cielorrasos o revestimientos, o aislamientos para cables.

p.p.: OMYA INTERNATIONAL AG

RESUMEN

La presente invención se refiere a un proceso para la preparación de una suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene

5 carbonato de calcio. La invención se refiere además a un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$ y al uso del material que contiene

10 carbonato de calcio en aplicaciones de papel y cartón, en cosmética, en calafateadores y selladores, en pinturas y revestimientos, o en aplicaciones plásticas.

REIVINDICACIONES

1. Proceso para la preparación de una suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio, el
5 proceso comprende:

- a) proporcionar una suspensión acuosa sustancialmente libre de dispersantes de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio,
- b) calentar previamente la suspensión de la etapa a) hasta una
10 temperatura de 40 a 95°C a presión ambiente,
- c) poner en contacto la suspensión acuosa de la etapa a) antes y/o en el transcurso y/o después de la etapa de calentamiento previo b) y/o antes y/o en el transcurso y/o después de la etapa de molienda húmeda d) con por lo menos una base, para obtener una suspensión
15 acuosa que tiene un pH medido a 25°C de $\geq 9,0$, y
- d) moler en húmedo la suspensión calentada previamente de la etapa b) o de la etapa c) en por lo menos una etapa de molienda para obtener una suspensión acuosa de por lo menos un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que
20 tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$.

2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, donde el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio provisto en la
25 suspensión acuosa de la etapa a) es dolomita y/o un carbonato de calcio natural molido (NGCC), tal como uno o varios de mármol, piedra caliza y/o tiza.

3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la suspensión acuosa provista en la etapa a) tiene un contenido de sólidos de 5,0% en peso a 60,0% en peso, preferiblemente de 10,0% en peso a 55,0% en peso y mucho más preferiblemente de 15,0% en peso a 50,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

4. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la suspensión acuosa de la etapa a) es ajustada en la etapa de calentamiento previo b) hasta una temperatura de 50 a 95°C, preferiblemente de 60 a 90°C, tal como aproximadamente 70°C, a temperatura ambiente.

5. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la etapa de puesta en contacto c) se lleva a cabo

a) antes y/o en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b), preferiblemente en el transcurso de la etapa de calentamiento previo b), y/o

b) en una forma en que la suspensión acuosa obtenida tiene un pH medido a 25°C de 10,0 a 13,0 y preferiblemente de 11,0 a 12,5.

6. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la por lo menos una base en la etapa de puesta en contacto c) ,

a) se añade en una cantidad de $\geq 0,05\%$ en peso, preferiblemente $\geq 0,1\%$ en peso, más preferiblemente $\geq 0,2\%$ en peso y

mucho más preferiblemente 0,2 a 1,0% en peso, basado en el peso seco total del material que contiene carbonato de calcio, y/o

5 b) es por lo menos un hidróxido de metal alcalino seleccionado del grupo que comprende hidróxido de litio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio y mezclas de los mismos y/o por lo menos un hidróxido de metal alcalinotérreo seleccionado del grupo que comprende hidróxido de magnesio, hidróxido de calcio y mezclas de los mismos.

10 7. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la etapa de molienda húmeda d) se lleva a cabo a una temperatura inicial de 40 a 95°C, preferiblemente de 60 a 80°C, más preferiblemente de 65 a 75°C, tal como aproximadamente 70°C.

15 8. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el proceso además comprende la etapa e) de almacenar la suspensión acuosa obtenida en la etapa de molienda húmeda d) a una temperatura de 70 a 140°C, preferiblemente de 75 a 140°C y mucho más preferiblemente de 80 a 95°C, y/o durante un periodo de ≤ 5
20 horas, preferiblemente ≤ 2 horas, más preferiblemente ≤ 60 minutos, mucho más preferiblemente ≤ 45 minutos, tal como de 5 minutos a 2 horas.

 9. El proceso de acuerdo con la reivindicación 8, donde la
25 suspensión acuosa almacenada en la etapa e) tiene un contenido de sólidos de 5,0% en peso a 60,0% en peso, preferiblemente de 10,0% en peso a 55,0% en peso, más preferiblemente de 15,0% en peso a 50,0% en

peso y mucho más preferiblemente de 20,0% en peso a 50,0% en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

5 10. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el proceso además comprende la etapa f) de secar o desaguar la suspensión acuosa obtenida en la etapa d) o la etapa opcional e) para remover por lo menos una porción de agua a fin de obtener un material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado o un material que contiene carbonato de calcio sustancialmente secado por
10 completo.

 11. El proceso de acuerdo con la reivindicación 10, donde
 a) el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado es tratado después de la etapa de desaguado f) con por lo
15 menos un agente dispersante y vuelto a diluir para obtener una suspensión acuosa que comprende un material que contiene carbonato de calcio dispersado, y/o
 b) el material que contiene carbonato de calcio parcialmente desaguado y/o el material que contiene carbonato de calcio
20 sustancialmente secado por completo es tratado antes o después de la etapa de desaguado o secado f) con por lo menos un ácido carboxílico alifático lineal o ramificado saturado para obtener un material que contiene carbonato de calcio hidrofobizado.

25 12. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el por lo menos un material que contiene carbonato de calcio obtenido en la etapa d) y las etapas opcionales e) y/o f) tiene

a) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{90} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{10} [d_{90}/d_{10}] de $\leq 4,50$, y/o

5 b) un área superficial específica BET de $\leq 15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, preferiblemente en el intervalo de 1,0 a $15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, más preferiblemente de 2,0 a $14,0 \text{ m}^2/\text{g}$ y mucho más preferiblemente de 3,0 a $13,0 \text{ m}^2/\text{g}$, y/o

10 c) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] más baja que un material que contiene carbonato de calcio obtenido al moler en húmedo la misma suspensión de la etapa a) hasta un tamaño de partícula similar, pero sin la etapa de calentamiento previo b) y la etapa de puesta en contacto c).

15 13. Un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$, donde el material que contiene carbonato de calcio ha sido obtenido mediante un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

20

14. El material que contiene carbonato de calcio de acuerdo con la reivindicación 13, donde el material que contiene carbonato de calcio tiene

25 a) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{90} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{10} [d_{90}/d_{10}] de $\leq 4,50$, y/o

b) un área superficial específica BET de $\leq 15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, preferiblemente en el intervalo de $1,0$ a $15,0 \text{ m}^2/\text{g}$, más preferiblemente de $2,0$ a $14,0 \text{ m}^2/\text{g}$ y mucho más preferiblemente de $3,0$ a $13,0 \text{ m}^2/\text{g}$, y/o

5 c) una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] más baja que un material que contiene carbonato de calcio obtenido al moler en húmedo la misma suspensión de la etapa a) hasta un tamaño de
10 partícula similar, pero sin la etapa de calentamiento previo b) y la etapa de puesta en contacto c).

15 15. El uso de un material que contiene carbonato de calcio de acuerdo con la reivindicación 13 o 14 en adhesivos, preferiblemente adhesivos curadores de humedad para uniones estructurales y aplicación en pisos, que incluyen adhesivos para parqué, aplicaciones relativas a papel y cartón, en cosmética, en calafateadores y selladores, en pinturas y revestimientos, en revestimientos de la parte inferior de vehículos, o en aplicaciones plásticas, para aplicaciones relativas a fibras y para el
20 reemplazo de carbonato de calcio precipitado.

25 16. El uso de acuerdo con la reivindicación 15, donde las aplicaciones plásticas se seleccionan del grupo integrado por aplicaciones relativas a películas, preferiblemente aplicaciones relativas a películas sopladadas, aplicaciones relativas a películas permeables, películas de orientación biaxial, preferiblemente películas de orientación biaxial que comprenden polietilentereftalato, poliamida, polietileno o polipropileno;

granulados; caños; perfiles técnicos; paneles para pared; paneles para
cielorraso, paneles para revestimiento; aislaciones de alambres o cables;
laminados; fibras; empaques flexibles para aplicaciones industriales y de
consumo final, preferiblemente bobinas, bolsas, bolsitas, etiquetas,
5 envoltorios, sellados, camisas retráctiles y películas estirables; empaques
rígidos para aplicaciones industriales y de consumo final, preferiblemente
botellas, tazas y envases de plástico; materiales para la construcción y
edificación, preferiblemente caños y conductos, revestimientos y perfiles,
aislaciones, sellos y juntas; geotextiles; materiales agrícolas y hortícolas,
10 preferiblemente materiales de invernadero, películas mantillo, envoltorios,
cajas y cajones para túneles, silos, fardos; aplicaciones en transporte y
automóviles, preferiblemente partes internas, tales como paneles de
instrumentos y puertas, consolas, pilares y asientos, partes externas, tales
como paragolpes, guardabarros, puertas traseras, aplicaciones bajo el
15 capó, preferiblemente conductos de aire, colectores de admisión de aire,
radiadores y mangueras de refrigeración; aplicaciones eléctricas y
electrónicas, preferiblemente reproductores de discos compactos, sistemas
de DVD, computadoras personales y aparatos de televisión, ordenadores
portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes, cocinas, heladeras y
20 congeladores, lavarropas, lavavajillas, herramientas y equipos de oficinas;
aplicaciones médicas y sanitarias, preferiblemente cofias, batas, barbijos,
ambos y cubrecalzado desechables, paños, mantas y envolturas, esponjas,
apósitos y toallitas, ropa de cama, batas para control de contaminación,
batas de examen, batas de laboratorio, batas para aislamiento,
25 instrumentos médicos y dispositivos médicos de diagnóstico; productos
para el cuidado personal, preferiblemente productos higiénicos
absorbentes, pañales para bebé, productos para la higiene femenina y

5 productos para la incontinencia del adulto, toallitas, productos para el cuidado de la piel, bandas depilatorias; productos para el hogar y los muebles, preferiblemente composiciones para madera, laminados decorativos, cubiertas para el piso, pisos, utensilios de cocina, limpiadores, cuidado de animales domésticos, artículos de jardín y para el césped; juguetes, artículos para deportes y el tiempo libre, preferiblemente casas de muñecas, kits de construcción, vehículos de juguete, dispositivos para deportes y gimnasia, zapatos, ropa y artículos de ropa deportiva, equipos de seguridad como cascos y rodilleras, equipos deportivos y maletas y 10 aplicaciones de PVC para perfiles de ventanas, caños, perfiles técnicos tales como conductos de cable o alambre, paneles para paredes, cielorrasos o revestimientos, o aislamientos para cables.

p.p.: OMYA INTERNATIONAL AG

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION CONCERNING SUBMISSION,
OBTENTION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

GLAS, Holger
Maiwald Patentanwalts GmbH
Elisenhof
Elisenstraße 3
80335 München
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 18 November 2014 (18.11.2014)	
Applicant's or agent's file reference O 10071 / HG	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/EP2014/073356	International filing date (day/month/year) 30 October 2014 (30.10.2014)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 08 November 2013 (08.11.2013)
Applicant OMYA INTERNATIONAL AG	

The applicant is hereby notified of the date of receipt (or of obtaining by the International Bureau) of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to the date of receipt, **the priority document concerned was submitted to or transmitted to or obtained by the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a), (b) or (b-bis)**. This Form replaces any previously issued notification concerning submission, transmittal or obtaining of priority documents.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
08 November 2013 (08.11.2013)	13192156.1	EP	07 November 2014 (07.11.2014)
15 November 2013 (15.11.2013)	61/904,541	US	06 November 2014 (06.11.2014)

The letters "NR" denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received or obtained by the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a), (b) or (b-bis). Where the applicant has failed to either submit, request to prepare and transmit, or to request the International Bureau to obtain the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

An asterisk "*" next to a date of receipt, denotes a priority document submitted or transmitted to or obtained by the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a), (b) or (b-bis) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a); the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b) or the request to the International Bureau to obtain the priority document was made after the applicable time limit under Rule 17.1(b-bis)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a), (b) or (b-bis), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Agnès Wittmann-Regis e-mail pt06.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 06
Facsimile No. +41 22 338 89 70	

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

To:
Glas, Holger
Maiwald Patentanwalts GmbH
Elisenhof
Elisenstraße 3
D-80335 München
ALLEMAGNE



NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND
THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL
SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

Applicant's or agent's file reference O 10071 / HG ✓	Date of mailing (day/month/year) 9 January 2015 (09-01-2015)
International application No. PCT/EP2014/073356 ✓	International filing date (day/month/year) 30 October 2014 (30-10-2014) ✓
Applicant OMYA INTERNATIONAL AG ✓	
FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below	

1. ☒ The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 19:

The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally two months from the date of transmittal of the International Search Report.

How? Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: (41-22) 338.82.70

For more detailed instructions, see PCT Applicant's Guide, International Phase, paragraphs 9.004 - 9.011.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.
3. ☐ **With regard to any protest** against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:

- ☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with any applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.
- ☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. Reminders

The applicant may **submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority** to the International Bureau. These comments will be made available to the public after international publication. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established.

Shortly after the expiration of **18 months from the priority date, the international application will be published** by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau before the completion of the technical preparations for international publication (Rules 90*bis*.1 and 90*bis*.3).

Within **19 months** from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase **until 30 months** from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, **within 20 months** from the priority date, perform the prescribed acts for **entry into the national phase** before those designated Offices. In respect of other designated Offices, the time limit of **30 months** (or later) will apply even if no demand is filed within 19 months. For details about the applicable time limits, Office by Office, see www.wipo.int/pct/en/texts/time_limits.html and the *PCT Applicant's Guide*, National Chapters.

Within **19 months from the priority date, the applicant may request that a supplementary international search be carried out** by a different International Searching Authority that offers this service (Rule 45*bis*.1). The procedure for requesting supplementary international search is described in the *PCT Applicant's Guide*, International Phase, paragraphs 8.006-8.032.

Name and mailing address of the International Searching Authority  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer EVERS, Anu Tel: +49 (0)89 2399-7061
--	--

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference O 10071 / HG	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/EP2014/073356	International filing date (<i>day/month/year</i>) 30 October 2014 (30-10-2014)	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 8 November 2013 (08-11-2013)
Applicant OMYA INTERNATIONAL AG		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 5 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed
- ☐ a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6**bis**(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box No III)

4. With regard to the **title**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
- ☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
- ☐ the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the **drawings**,

- a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 1
- ☒ as suggested by the applicant
- ☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
- ☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention
- b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/073356

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C01F11/18

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 764 346 A1 (OMYA DEVELOPMENT AG [CH]) 21 March 2007 (2007-03-21) abstract paragraphs [0021] - [0026], [0033], [0034], [0044], [0058]	1-16
X	US 2009/044725 A1 (RAINER CHRISTIAN [AT] ET AL) 19 February 2009 (2009-02-19) abstract claims 1,5,6,17-19 paragraphs [0052], [0068], [0069]	1-16
X	US 2002/155055 A1 (DENHOLM CHARLES B [US] ET AL) 24 October 2002 (2002-10-24) cited in the application	13-16
A	abstract paragraphs [0001], [0002], [0008], [0015] - [0020], [0023], [0024]	1-12
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 2014

Date of mailing of the international search report

09/01/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Alvarez Rodriguez, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/073356

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/219269 A1 (HUSBAND JOHN CLAUDE [GB] ET AL) 2 September 2010 (2010-09-02) abstract paragraphs [0010] - [0013] -----	1-15
A	US 5 269 818 A (KUNESH CHARLES J [US] ET AL) 14 December 1993 (1993-12-14) cited in the application abstract claim 1 column 5, line 7 - column 7, line 2 -----	1-15
A	EP 2 644 568 A1 (OMYA DEVELOPMENT AG [CH]) 2 October 2013 (2013-10-02) abstract claim 1 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/073356

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1764346	A1	21-03-2007	AU 2006290426 A1 22-03-2007
		BR P10615938 A2 31-05-2011	
		CA 2622724 A1 22-03-2007	
		CN 101291879 A 22-10-2008	
		EP 1764346 A1 21-03-2007	
		EP 1966090 A1 10-09-2008	
		EP 2786964 A2 08-10-2014	
		JP 5296542 B2 25-09-2013	
		JP 2009508791 A 05-03-2009	
		KR 20080047475 A 28-05-2008	
		MA 29862 B1 03-10-2008	
		NZ 566946 A 29-04-2011	
		US 2010074827 A1 25-03-2010	
		WO 2007031868 A1 22-03-2007	
		ZA 200803222 A 25-11-2009	
US 2009044725	A1	19-02-2009	NONE
US 2002155055	A1	24-10-2002	NONE
US 2010219269	A1	02-09-2010	AT 350423 T 15-01-2007
		AU 2003269130 A1 08-04-2004	
		BR 0314293 A 26-07-2005	
		CA 2494195 A1 01-04-2004	
		CN 1681895 A 12-10-2005	
		DE 60310964 T2 30-08-2007	
		DK 1546268 T3 14-05-2007	
		EP 1546268 A1 29-06-2005	
		ES 2277107 T3 01-07-2007	
		JP 2005539124 A 22-12-2005	
		US 2006106118 A1 18-05-2006	
		US 2010219269 A1 02-09-2010	
		WO 2004026973 A1 01-04-2004	
US 5269818	A	14-12-1993	AU 666539 B2 15-02-1996
		AU 3870093 A 05-08-1993	
		AU 7283891 A 10-10-1991	
		BR 9100979 A 05-11-1991	
		CA 2038009 A1 14-09-1991	
		DE 69122146 D1 24-10-1996	
		DE 69122146 T2 03-04-1997	
		DE 69128730 D1 19-02-1998	
		DE 69128730 T2 16-07-1998	
		DE 69129377 D1 10-06-1998	
		DE 69129377 T2 19-11-1998	
		EP 0447094 A1 18-09-1991	
		EP 0703193 A2 27-03-1996	
		EP 0703315 A2 27-03-1996	
		ES 2092545 T3 01-12-1996	
		ES 2112602 T3 01-04-1998	
		ES 2117823 T3 16-08-1998	
		FI 911211 A 14-09-1991	
		JP 3417954 B2 16-06-2003	
		JP H05319816 A 03-12-1993	
		US 5215734 A 01-06-1993	
		US 5269818 A 14-12-1993	
		US 5296002 A 22-03-1994	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/073356

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2644568	A1	02-10-2013	CA 2867000 A1 03-10-2013
			EP 2644568 A1 02-10-2013
			WO 2013144137 A1 03-10-2013

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY
(PCT Rule 43bis.1)

To:

see form PCT/ISA/220



Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/EP2014/073356 ✓

International filing date (day/month/year)
30.10.2014 ✓

Priority date (day/month/year)
08.11.2013 ✓

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
INV. C01F11/18

Applicant
OMYA INTERNATIONAL AG ✓

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☒ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399 - 0
Fax: +49 89 2399 - 4465

Date of completion of
this opinion

see form
PCT/ISA/210

Authorized Officer

Telephone No. +49 89 2399-0



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/EP2014/073356

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
 - ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).
2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of a sequence listing filed or furnished:
 - a. (means)
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - b. (time)
 - ☐ in the international application as filed
 - ☐ together with the international application in electronic form
 - ☐ subsequently to this Authority for the purposes of search
4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>8, 9, 11, 16</u>
	No: Claims	<u>1-7, 10, 12-15</u>
Inventive step (IS)	Yes: Claims	
	No: Claims	<u>1-16</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-16</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/EP2014/073356

Box No. VIII Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

see separate sheet

Re Item V

- 1 Reference is made to the following documents; the numbering will be adhered to in the rest of the procedure.

D1: EP 1 764 346 A1 (OMYA DEVELOPMENT AG [CH]) 21 March 2007 (2007-03-21)

D2: US 2009/044725 A1 (RAINER CHRISTIAN [AT] ET AL) 19 February 2009 (2009-02-19)

D3: US 2002/155055 A1 (DENHOLM CHARLES B [US] ET AL) 24 October 2002 (2002-10-24)

D4: US 2010/219269 A1 (HUSBAND JOHN CLAUDE [GB] ET AL) 2 September 2010 (2010-09-02)

Novelty - Article 33(2) PCT

- 2 The present application does not meet the requirements of Article 33(1) PCT because the subject-matter of independent claims 1, 13 and 15 is not new within the meaning of **Article 33(2) PCT**.
- 2.1 Document D1 discloses [paragraph 0021-0026] a process of preparing a ground material comprising providing a dispersant-free aqueous suspension of at least one mineral material and grinding the material wherein the grinding occurs at a pH above 7, preferably above 11, and at a temperature above 60°C. The pH can be reached by the addition of a base such as calcium hydroxide during the grinding of the material. The one mineral material is preferably calcium carbonate [paragraph 0058]. Further, D1 discloses a calcium carbonate composition having a steepness factor defined as $d_{30}/d_{70} \times 100$ of at least 45, which corresponds to a d_{70}/d_{30} ratio lower than 2 [paragraph 0044]. D1 does not explicitly disclose the d_{80}/d_{20} ratio, but the claimed d_{80}/d_{20} ratio of claim 1 is the result of carrying out the method steps of claim 1 and since the method of D1 comprises the same method steps as the method of the present application, it is considered as an implicit feature that the d_{80}/d_{20} ratio in D1 is also lower than 2.5. Eventually, the material of

D1 has a BET specific surface lower than $15\text{m}^2/\text{g}$ [paragraph 33] and is used in the paper, paint and plastic industry [abstract]. Hence, the subject-matter of independent claims 1, 13 and 15 is not new in view of D1.

- 2.2 Document D2 discloses [abstract; claims 1, 5, 6 and 17-19] a process to obtain a calcium carbonate containing material comprising providing an aqueous suspension of the calcium carbonate containing material, grinding and, optionally, drying the ground material. The grinding of the material occurs at a pH above 11 and at a temperature above 60°C . The pH increase is due to the addition of a base such as a hydroxide [paragraph 0052]. The resulting calcium carbonate material has a BET specific surface area lower than $15\text{m}^2/\text{g}$ [claims 5 and 28] and a steepness ratio defined as $d_{30}/d_{70} \times 100$ of at least 45 [claim 31; paragraphs 0068 and 0069]. Though D2 does not explicitly disclose the d_{80}/d_{20} ratio of the present application, since the process steps of D2 are the same as in the present application, the steepness ratio reached in D2 is considered to be the same as in the present application. Further, D2 discloses the use of mineral material in the paper, paint and plastic industry. Hence, the subject-matter of independent claims 1, 13 and 15 is not new in view of D2.
- 2.3 Claim 13 of the present application defines a product by its process of manufacture. However, the fact that a product is produced by a new process does not render the product new. Thus, though the calcium carbonate material of D3 is obtained by a method different from the one in the present application, it has a steepest ratio d_{80}/d_{20} lower than 2.5 as it can be calculated from figure 2 and anticipates therefore the calcium carbonate material of claim 13 which is therefore not new in view of D3.

Dependent claims

- 3 Dependent claims 2-11 and 14 do not appear to contain any additional features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT with respect to novelty and/or inventive step. The content of these claims is either known from the cited documents or obvious for the skilled person.

Re Item VIII

Clarity - Article 6 PCT

- 4 The present application does not meet the requirements of Article 6 PCT for the following reasons:
- The expression "such as" in claims 2, 4, 7 and 8 is unclear. Thus, it is not clear whether the features following said expression are limiting or not for the claim.
 - Claim 12 is unclear in that it defines the d_{80}/d_{20} ratio of the particles obtained by the process of the present application with respect to other entity, namely, the d_{80}/d_{20} ratio of particles obtained by another process. Further, a BET specific surface area lower than $15\text{m}^2/\text{g}$ does not appear to be characteristic of the calcium carbonate-containing material of the present application, since the SSA of all the examples of table 1 (the examples according to the invention and the comparative examples) is lower than $15\text{m}^2/\text{g}$.
 - The same objections as for claim 12 apply for claim 14.



(51) International Patent Classification:
C01F 11/18 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/EP2014/073356

(22) International Filing Date:
30 October 2014 (30.10.2014)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
13192156.1 8 November 2013 (08.11.2013) EP
61/904,541 15 November 2013 (15.11.2013) US

(71) Applicant: **OMYA INTERNATIONAL AG** [CH/CH];
Baslerstraße 42, CH-4665 Oftringen (CH).

(72) Inventors: **POHL, Michael**; H.-v.-Tuerlin Strasse 11, A-
9500 Villach (AT). **RAINER, Christian**; Treffnerstrasse
62f, A-9500 Villach (AT).

(74) Agent: **GLAS, Holger**; Maiwald Patentanwalts GmbH,
Elisenhof, Elisenstraße 3, 80335 München (DE).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: PROCESS FOR IMPROVING THE PARTICLE SIZE DISTRIBUTION OF A CALCIUM CARBONATE-CONTAINING MATERIAL

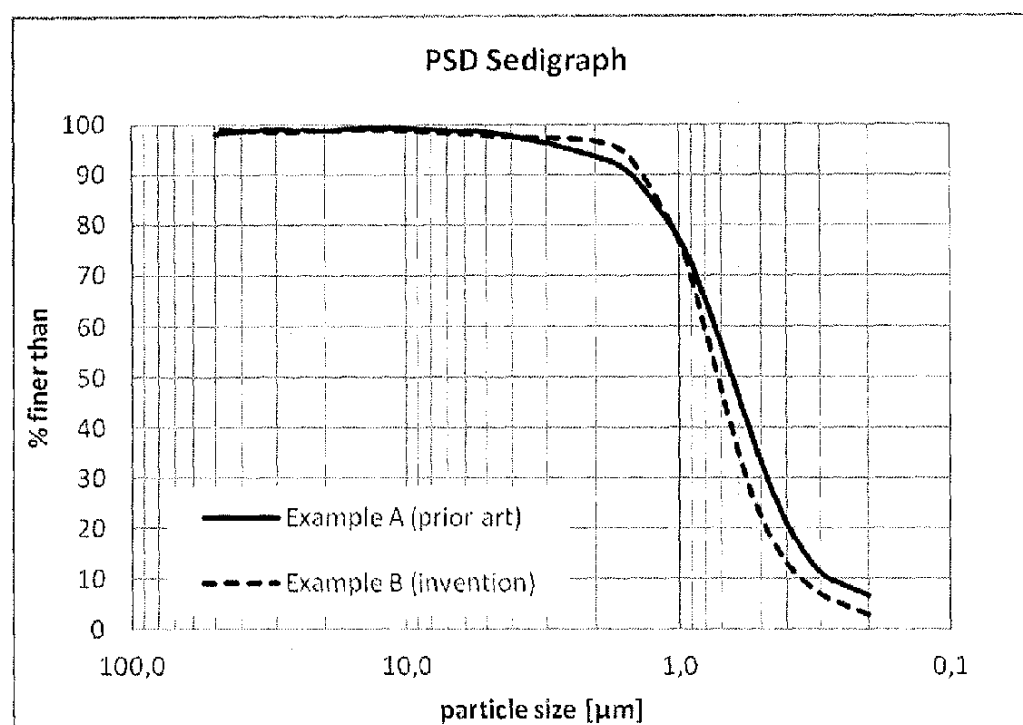


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a process for the preparation of an aqueous suspension comprising at least one calcium carbonate-containing material. The invention further relates to calcium carbonate-containing material having a ratio of particles having an average particle size d_{80} value to particles having an average particle size d_{20} value [d_{80}/d_{20}] of ≤ 2.50 and the use of the calcium carbonate-containing material in paper and board applications, in cosmetics, in caulks and sealants, in paints and coatings, or in plastics applications.

ASSIGNMENT OF INVENTION

In consideration of the payment by ASSIGNEE to ASSIGNORS of good and valuable consideration, the receipt of which is hereby acknowledged,

ASSIGNORS:

Full Name of Inventor: Michael Pohl
Residence: H.-v.-Tuerlin Strasse 11, 9500 Villach, Austria
Citizenship: Austrian

Full Name of Inventor: Christian Rainer
Residence: Treffnerstrasse 62 F, 9500 Villach, Austria
Citizenship: Austrian

hereby sell, assign, and transfer to ASSIGNEE:

Omya International AG
Baslerstrasse 42
4665 Oftringen
Switzerland

and the successors, assigns, and legal representatives of the ASSIGNEE, the entire right, title, and interest for the United States and its territorial possessions, and in all foreign countries and regions, including all rights to claim priority, in and to the invention entitled:

**PROCESS FOR IMPROVING THE PARTICLE SIZE DISTRIBUTION
OF A CALCIUM CARBONATE-CONTAINING MATERIAL**

that was invented by ASSIGNORS, and which is found in U.S. Provisional Application No. 61/904,541, filed November 15, 2013, and any legal equivalent thereof in any foreign country or region, including the right to claim priority, including any and all improvements disclosed therein, and in and to all Letters Patent to be obtained for said invention by the above application, or any continuation, divisional, renewal, or substitute thereof, and, as to Letters Patent, any reissue or re-examination or post-issuance proceeding thereof.

ASSIGNORS hereby covenant that no assignment, sale, agreement, or encumbrance has been, or will be, made or entered into which would conflict with this Assignment.

ASSIGNORS authorize ASSIGNEE to make applications for, and to receive, Letters Patent for said invention in any of said countries or regions, in ASSIGNEE'S name, or in ASSIGNORS' names, at ASSIGNEE'S election.

ASSIGNORS covenant and agree to execute or procure any further necessary assurance of the title to said invention, and any Letters Patent which may issue therefor, and to, at any time, upon the request and at the expense of ASSIGNEE, deliver any testimony in any interference, derivation proceeding, litigation, or proceeding related thereto, and to execute all papers that may be necessary or desirable to perfect the title to said invention, or any Letters Patent which may be granted therefor in ASSIGNEE, its successors, assigns, or other legal representatives, and to, at any time, upon the request and at the expense of ASSIGNEE, execute any continuation, continuation-in-part, divisional, renewal, or substitute thereof, and, as to Letters Patent, any reissue or re-examination or post-issuance proceeding thereof, or any other additional applications for Letters Patent for said invention or any part thereof, in any of said countries or regions, all of which applications and any Letters Patent issuing thereon are hereby assigned to ASSIGNEE, will make all rightful oaths or declarations, and do all lawful acts requisite for procuring the same therein, without further compensation, but at the expense of ASSIGNEE, its successors, assigns, or other legal representatives.

ASSIGNORS authorize and request the Commissioner of Patents to issue any and all Letters Patent of the United States for said invention, resulting from the aforesaid application, to said Omya International AG, as its ASSIGNEE.

WITNESS our hands and seals on:



Michael Pohl

2013-11-28

Date



Christian Rainer

2013-11-28

Date

Traducción oficial hecha por Jimena Escobar Uribe, traductora e intérprete oficial según resolución No. 0369 de 1995 del Ministerio de Justicia, del documento expedido en Estados Unidos de América correspondiente a un documento de cesión otorgado a favor de la sociedad **OMYA INTERNATIONAL AG**, domiciliada en Oftringen, Suiza.

Expediente No. 68219/326

CESIÓN DE INVENCION

En consideración al pago hecho por el CESIONARIO a los CEDENTES de una contraprestación onerosa, el recibo de la cual es reconocido por medio del presente,

Los CEDENTES:

Nombre completo del inventor:	Michael Pohl
Residencia:	H.-v.-Tuerlin Strasse 11, 9500 Villach, Austria
Ciudadanía:	Austriaca

Nombre completo del inventor:	Christian Rainer
Residencia:	Treffnerstrasse 63 F, 9500 Villach, Austria
Ciudadanía:	Austriaca

Por medio del presente vende, cede y transfiere al CESIONARIO:

Omya International AG
Baslerstrasse 42
4665 Oftringen
Suiza

Y los sucesores, asignatarios y representantes legales del CESIONARIO, la totalidad del derecho, título e interés para los Estados Unidos y sus posesiones territoriales, y en todos los países y regiones extranjeros, incluyendo todos los derechos para reivindicar prioridad, en y sobre la invención titulada:

**PROCESO PARA MEJORAR LA DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA
DE UN MATERIAL QUE CONTIENE CARBONATO DE CALCIO**

La cual fue inventada por los CEDENTES, y la cual se encuentra en la Solicitud Provisional de los Estados Unidos No. 61/904.541 presentada el 15 de noviembre de 2013, y cualquier equivalente legal de la misma en cualquier país o región extranjero, incluyendo el derecho de reivindicar prioridad, incluyendo cualquiera y todas las mejoras reveladas en la misma, y en y sobre todos los Títulos de Patente a ser obtenidos para dicha invención por parte de la solicitud anterior, o cualquier continuación, divisional, renovación o sustituto de la misma y, en cuanto al Título de Patente, cualquier reexpedición o reexaminación u otorgamiento posterior del mismo.

Los CEDENTES por medio del presente garantizan que ninguna cesión, venta, acuerdo o gravamen ha sido, ni será, realizado o suscrito que pudiera estar en conflicto en esta Cesión.

Los CEDENTES autorizan al CESIONARIO a hacer solicitudes para, y a recibir, Títulos de Patente para dicha invención en cualquiera de dichos países o regiones, a nombre del CESIONARIO, o a nombre de los CEDENTES, a elección del CESIONARIO.

Los CEDENTES se comprometen y acuerdan ejecutar o procurar cualquier garantía adicional del título sobre dicha invención, y cualquier Título de Patente que pueda ser expedido para las mismas, después de que sea solicitado por y a costa del CESIONARIO, entregar cualquier testimonio en cualquier interferencia, litigio o procedimiento relacionado con el mismo, y ejecutar todos los documentos que puedan ser necesarios o deseables para perfeccionar el título sobre dicha invención, o cualquier Título de Patente que pueda ser otorgado sobre la misma al CESIONARIO, sus sucesores, asignatarios u otros representantes legales, y, en cualquier momento, después de que sea solicitado por y a costa del CESIONARIO, ejecutar cualquier continuación, continuación en parte, divisional, renovación, o sustituto de los mismos, y, en cuanto a los Títulos de Patente, cualquier reexpedición o reexaminación de los mismos, o cualquier otra solicitud adicional para Título de Patente para dicha invención o cualquier parte de la misma, en cualquiera de dichos países o regiones, todas cuyas solicitudes y cualquier Título de Patente que se expide sobre las mismas son cedidas por medio del presente al CESIONARIO, hacer todos los juramentos o declaraciones legales, y hacer todos los actos legales que sean requeridos para procurar los mismos bajo el presente, sin ninguna compensación adicional, pero a costa del CESIONARIO, sus sucesores, asignatarios u otros representantes legales.

Los CEDENTES autorizan y le solicitan al Comisionado de Patentes expedir cualquiera y todos los Títulos de Patente de los Estados Unidos para dicha invención, que resulten de la solicitud mencionada con anterioridad, a dicha Omya International AG, como su CESIONARIO.

EN TESTIMONIO ponemos nuestras firmas y sellos el:

Firmado por firma ilegible

Michael Pohl

Fecha: 2013-11-28

Firmado por firma ilegible

Christian Rainer

Fecha: 2013-11-28

316-co-745

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 · Fax: (57 1) 6350824 · Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

I (we), the undersigned

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

legal representative(s) of

OMYA INTERNATIONAL AG

OMYA INTERNATIONAL AG

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

an organization existing under the laws of

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en **Baslerstraße 42 CH-4665 Oftringen, Suiza**

and in present execution of its business activity, domiciled at **Baslerstraße 42 CH-4665 Oftringen, CH**

por el presente instrumento confiro (conferimos) poder especial a favor de **SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ**, con Cédula de Ciudadanía No. 22.468.787 de Barranquilla, y tp. 147463 y/o **CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO**, con Cédula de Ciudadanía No. 66.783.790 de Palmira Valle, y tp. 141563 con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to **SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ**, identification card No. 22.468.787 of Barranquilla, and tp. 147463 and/or **CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO**, identification card No. 66.783.790 of Palmira Valle, and tp. 141563 residing in Bogotá Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella)
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Dado y firmado en

on this 5 day of March of 2015

a los

días de



Simona Lang (IP Administrator)
Firma / signature



Nicole Russ (EP Attorney)

RESUMEN

La presente invención se refiere a un proceso para la preparación de una suspensión acuosa que comprende por lo menos un material que contiene

5 carbonato de calcio. La invención se refiere además a un material que contiene carbonato de calcio que tiene una proporción de partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{80} a partículas que tienen un valor de tamaño de partícula promedio d_{20} [d_{80}/d_{20}] de $\leq 2,50$ y al uso del material que contiene

10 carbonato de calcio en aplicaciones de papel y cartón, en cosmética, en calafateadores y selladores, en pinturas y revestimientos, o en aplicaciones plásticas.

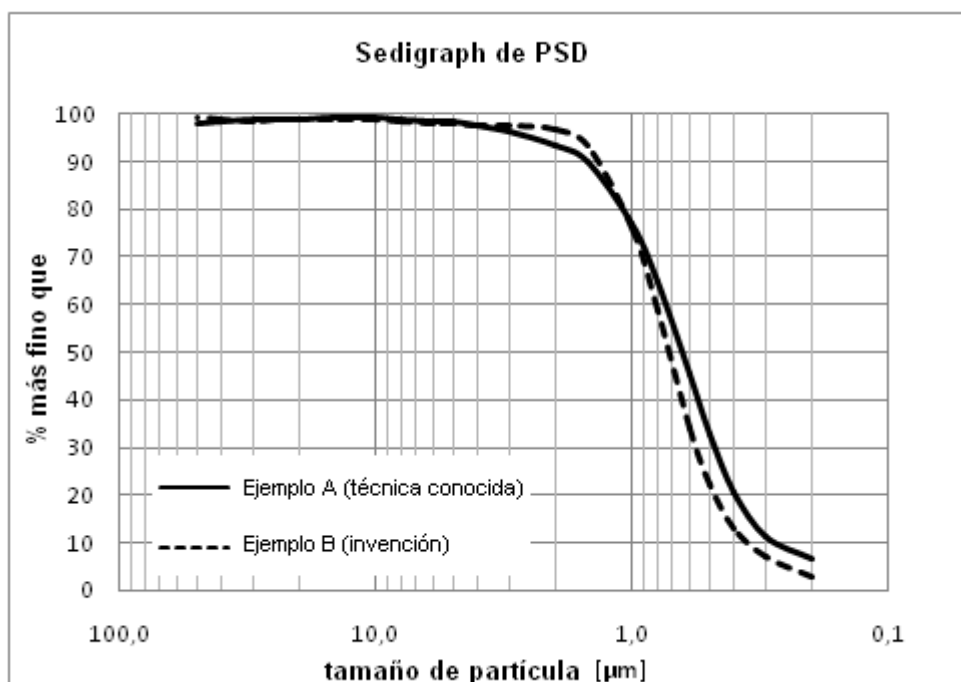


Fig. 1

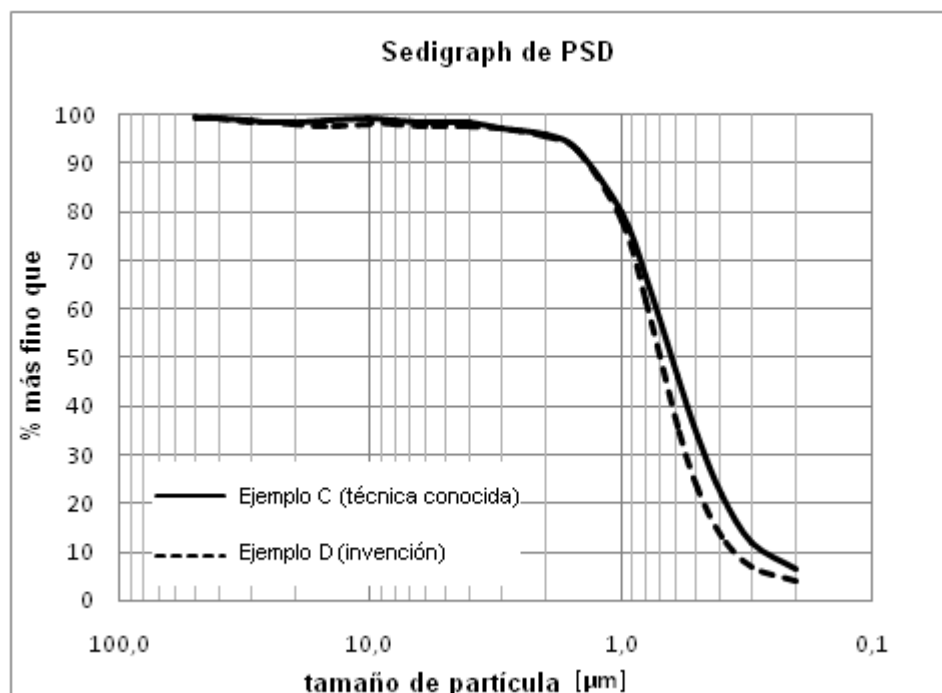


Fig. 2

