

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-003647-00000-0000

Fecha: 2012-01-11 16:20:09

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 100

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO **"PROCESO PARA PREPARAR CARBONATO DE CALCIO QUE REACCIONA EN LA SUPERFICIE Y SU USO."**

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL **C09C 1/02**

71. SOLICITANTE **OMYA DEVELOPMENT AG**

DOMICILIO **OFTRINGEN, SUIZA**

74. REPRESENTANTE LEGAL **ALICIA LLOREDA RICAURTE**
T.P. 53.215

22. BOGOTÁ, D.C. **11 ENE 2012**

(FORMA P 10)

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-003647-00000-0000

Fecha: 2012-01-11 16:20:09 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 11 PATENTEIYII Evt: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 100

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

1 SOLICITUD DE: ☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad			
☒ Capítulo I. ☐ Capítulo II.			
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: OMYA DEVELOPMENT AG. Dirección: Baslerstrasse 42, CH-4665 Oftringen, Suiza. Nacionalidad o Domicilio: Oftringen, Suiza. Lugar de Constitución: Suiza. Teléfono: 3264270 Fax: 6069701 E-mail: jllcco@lloredacamacho.com		IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: ALICIA LLOREDA RICAURTE Dirección: Calle 72 No. 5-83 Piso 5º, Bogotá, Colombia Teléfono: 3264270 Fax: 6069701 E-mail: jllcco@lloredacamacho.com		C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número 39.690.713 TP 53.215
4 INVENTOR(ES) (72)	Nombre: GANE, Patrick, A., C.; GERARD, Daniel y SCHÖLKOPF, Joachim. Dirección: Studenweg 8, CH-4852 Rothrist; Rheinfelderstrasse 12, CH-4058 Basel, y Buechbühlstrasse, 3 CH-8956 Kilwangen. Nacionalidad o Domicilio: Suiza.		
5 PCT (86) Solicitud Internacional No. PCT/IB2010/052667 Fecha: 15/06/10 Publicación Internacional No. WO 2010/146531 A1 Fecha: 23/12/10			
6 Título (54) "PROCESO PARA PREPARAR CARBONATO DE CALCIO QUE REACCIONA EN LA SUPERFICIE Y SU USO"			
7 Clasificación Internacional (51) C09C 1/02			
8 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen EP US	(32) Fecha 15/06/09 22/06/09	(31) Número de Solicitud 09162738.0 61/269,242
9 Comprobante de Pago No. 12-002149 Fecha: 10-01-2012			

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Documento de Representación Legal.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción y reivindicaciones.)
- ☐ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción y reivindicaciones)
- ☐ Copia del reporte preliminar internacional sobre patentabilidad.
- ☐ Traducción de los anexos al reporte preliminar internacional sobre patentabilidad.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ Arte Final 12X12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionados parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: Reporte de búsqueda internacional, publicación, documento de notificación de registro de cambio de dirección del inventor GERARD, Daniel y opinión escrita de la autoridad de búsqueda internacional.

11

FIGURA CARACTERISTICA:

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: ALICIA LLOREDA RICAURTE

FIRMA:

C.C. 39.690.713

T.P. 53.215

me

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 002149
		Bogotá D.C., Enero 10 de 2012 - 17:33:27

RECIBIDO DE : LLOREDA & CIA. S.A.	NI 830.022.145
-----------------------------------	----------------

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	415004660	10/01/2012	35.798.000.00

*** Conceptos Pagados ***				
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00	590.000.00
				\$590.000.00
			=====	

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 12-003647- -00000-0000
Fecha: 2012-01-11 16:20:09 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 100

ANEXO

El documento que acredita la calidad de REPRESENTANTES LEGALES en Bogotá de los doctores **ALICIA LLOREDA** y/o **GUSTAVO TAMAYO** y/o **IGNACIO SANTAMARIA** y/o **ENRIQUE ALVAREZ** para TODOS LOS ASUNTOS RELACIONADOS CON LA PROPIEDAD INDUSTRIAL de la sociedad peticionaria, que faculta a cada uno de dichos abogados para actuar individualmente, se está presentando con esta solicitud. En consecuencia, ruego a usted reconocer la personería de cada uno de dichos Representantes Legales para actuar dentro del presente expediente, a fin de que cualquiera de ellos pueda intervenir en cualquier tiempo respecto de la solicitud en él contenida.



ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. No. 53.215

C.C

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 149/05 DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN FRANCÉS, EL CUAL PARA SU IDENTIFICACIÓN SE SELLA CON EL SELLO DEL TRADUCTOR. ESTA ES UNA TRADUCCIÓN OFICIAL EFECTUADA EL DIA 31 DE MAYO DE 2005 POR JEAN-JACQUES TURPIN, C.E.: 193849 DE BOGOTÁ, TRADUCTOR E INTÉRPRETE OFICIAL SEGÚN RESOLUCIÓN No. 2680/91 DEL 19 DE DICIEMBRE DE 1991, EXPEDIDA POR EL MINISTERIO DE JUSTICIA DE COLOMBIA.

Autenticaciones que se hallan a continuación de un documento de poder conferido en inglés y español por **OMYA DEVELOPMENT AG**, domiciliada en 42, Baslerstrasse, CH-4665 Oftringen, Suiza y otorgado a los Doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ÁLVAREZ, todos domiciliados en Bogotá, Calle 72 No. 5 – 83, 6º piso.

Dado en Genay, Francia, el 02 de mayo de 2005. Firma ilegible del Señor Eric Hessant, Jefe del Departamento de Propiedad Industrial.

Legalización de la firma del Señor Eric Hessant por el Señor Daniel Mollard, Notario asociado en NEUVILLE-SUR-SAÔNE (Rhône). Dado en NEUVILLE-SUR-SAÔNE, el 02 de mayo de 2005. Firma ilegible del Notario.

Sello: Daniel MOLLARD, Notario Asociado en NEUVILLE-SUR-SAÔNE (Rhône) – República Francesa.

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

En Suiza, Cantón de AArgau el 02 de mayo de 2005, se presentó el Señor Eric Hessant quien declaró ser el Jefe del Departamento de Propiedad Industrial de OMYA DEVELOPMENT AG, una compañía constituida y existente según las leyes de Suiza, domiciliada en Oftringen, Cantón de AArgau, Suiza. Además, dicho Notario certifica que



Traducción Oficial No. 149/05
JEAN - JACQUES H. TURPIN
Traductor o Intérprete Oficial
FRANÇES - ESPAÑOL
Res. Minjusticia No. 2680/91

el signatario, según las leyes de Suiza, tiene facultad para otorgar el presente documento. Los hechos anteriores le constan por haber examinado los estatutos de la compañía, firmados en Oftringen, Suiza el 11 de diciembre de 2003, y de todo ello da fe. Firma ilegible del Notario.

Sello: Daniel MOLLARD, Notario Asociado en NEUVILLE-SUR-SAÔNE (Rhône) – República Francesa.

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

Colombia

1. - República Francesa
El presente documento público
2. - ha sido firmado por el Señor MOLLARD Daniel
3. - obrando en calidad de Notario
4. - con sello de su Notaria en Neuville-sur-Saône (69)

CERTIFICADO

5. - En Lyon
6. - El 06 de mayo de 2005
7. - Por el Procurador General ante el Tribunal Superior
8. - Bajo el número 2693 (2 páginas)
9. - Sello: Tribunal Superior de Lyon - Procurador General – República Francesa.
10. - Firma ilegible.

Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para confrontación y a la cual me remito.

Traducción oficial No. 149/05.

Traductor: Jean-Jacques Turpin.

Bogotá, D.C., el 31 de mayo de 2005



Traducción Oficial No. 149/05
JEAN - JACQUES H. TURPIN
Traductor e Intérprete Oficial
FRANCOIS - ESPANOL
Res. Minjusticia No. 2680/91

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

114726

Jean Turpin
CUYAFINMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESENPERA
LAS FIRMAS DE LAS

2005 JUN -1 A 11: 08

slcs

JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTIAPE DE BOGOTA D.C.

Esta copia coincide con el original
que tuve a la vista
Bogotá D.C.
05 FNE 2012
ALIRIO VIRVIESCAS CALVETE
NOTARIO CUARENTA Y UNO (EN PROP.)

Los abajo firmados,

OMYA DEVELOPMENT AG

Una compañía organizada y existente bajo las leyes de Suiza.

con domicilio en

Baslerstrasse 42
CH-4665 OFTRINGEN
Suiza.

nombramos por el presente a ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, domiciliados en Bogotá, Colombia, con oficinas en dicha ciudad, Calle 72 No. 5-83, piso 6o., nuestros representantes legales y verdaderos en Bogotá, con facultades para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales, con el fin de dar cumplimiento al parágrafo 1o. del artículo 543 del decreto 410 de 1971.

Los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, o los apoderados que cualquiera de ellos designe, quedan especialmente facultados para representarnos ante las autoridades colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en todos los trámites relativos a la propiedad industrial, a cuyo efecto les facultamos para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado: elevar solicitudes, declaraciones, reclamos, recursos y presentar desistimientos; formular descripciones, enmiendas, limitar el alcance de las solicitudes, presentar oposiciones y apelaciones; instaurar cancelaciones, renunciar total o parcialmente a los registros, abonar todos los impuestos y cuotas y efectuar todo otro pago determinado por la ley; recibir todos los documentos y valores, dando el descargo respectivo; llenar cualesquiera otros requisitos y tomar, en fin, todas las medidas que creyeran conducentes al resguardo de nuestros intereses; y en caso de producirse oposición, pasando los antecedentes a los tribunales, quedan facultados para tomar intervención como demandantes o demandados ante los jueces que sean competentes, pudiendo transar, someter a árbitros, desistir, percibir y apelar, con todas las demás facultades que resulten necesarias, y por el presente declaramos desde ahora válido y bueno cuanto dichos representantes y/o los apoderados que cualquiera de ellos nombre hicieren en nuestro beneficio.

Asimismo, facultamos a los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, para solicitar en la Oficina de Propiedad Industrial la protocolización de este documento y de cualquier poder que cualquiera de ellos otorgue a nombre nuestro.

Dado y firmado Genay, Francia
a los 2 días de Mayo de 2005

NOUS SOUSSIGNÉS,

Notaires associés à NEUVILLE-SUR-SAONE (Rhône)

Certifions sincère et véritable la signature

apposée ci-dessus.

A NEUVILLE-SUR-SAONE, le 2



The undersigned,

OMYA DEVELOPMENT AG

A Corporation organized and existing under the laws of Switzerland.

domiciled at

Baslerstrasse 42
CH-4665 OFTRINGEN
SWITZERLAND

hereby appoint, ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, of Bogotá, Colombia, with offices in said town, Calle 72 No. 5-83, Sixth Floor, our true and legal representatives in Bogotá, with power to receive notifications and to appoint judicial or extrajudicial agents, so as to comply with paragraph 1o. of article 543 of decree 410 of 1971.

Doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, or the agents by any one of them appointed, are especially empowered to represent us before the administrative, judicial or police authorities of Colombia, in all proceedings pertaining to industrial property, for which purpose we authorize them to take before the said authorities all the necessary steps for the said end; to file petitions, declarations, claims, recourses and withdrawals, to draw up specifications; to file amendments, to limit the scope of applications, file oppositions; file cancellations total or partially waive registrations, to pay all installments and effect all other payments prescribed by law; to receive proper receipts, to comply with all other requirements and, in short, to take all those measures which they may deem fit for the protection of our interests; and in case of opposition, where the proceedings be passed over to the courts, we authorize said agents to act on our behalf, as complainants as well as defendants, before the competent judges, with full powers to make arrangements, to submit to arbitrators, to desist, to collect, to appeal and, in short, with all such further powers as may be required, and we hereby declare from now on as valid and good all that said representatives and/or the agents by any one of them appointed may do for our benefit.

We also authorize doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, to apply for protocolization of this document and of any power of attorney by any one of them conferred in our name, before the Office of Industrial Property.

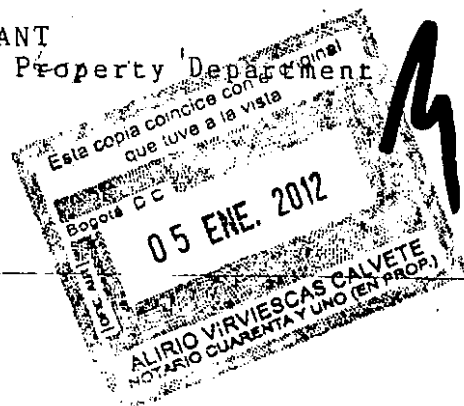
Given and signed this

Genay, FRANCE

May 02, 2005

NOTARY SHOULD EXECUTE OTHER SIDE

Eric HESSANT
of Industrial Property Department



CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Estado de Suiza {ss
Condado de Aargau
Hoy 2 de Mayo de 2005, compareció
Eric Hessant, a quien conozco
y

de quien me consta que firmó el anterior documento,
y quien debidamente juramentado declaró y dijo que
él es Jefe del Departamento de Propiedad
Industrial de OMYA DEVELOPMENT AG

la compañía nombrada en
el documento que antecede, una sociedad
debidamente organizada y existente conforme a las
leyes del Estado de Suiza
, domiciliada en la ciudad de Oftringen
, Condado de Aargau

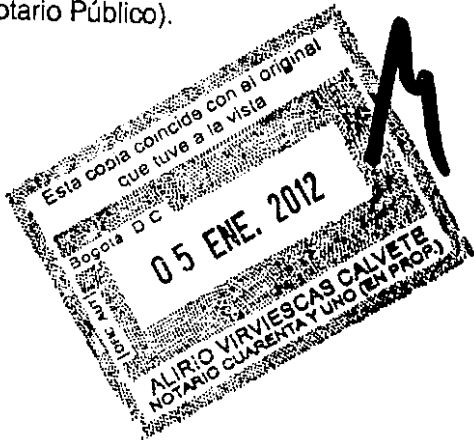
Estado de Suiza
legalmente constituida para un período de duración
que aún no ha terminado, que ejerce su objeto social;
conforme a las leyes del Estado de Suiza

el declarante está autorizado por dicha
Compañía para conferir este poder; que el sello
estampado por él al pie de tal poder, en nombre y en
representación de la expresada Compañía, es el
sello oficial de ella; y que el objeto para el cual se
confiere este instrumento está comprendido dentro
del de la sociedad.

El suscrito Notario ha visto los Estatutos de
incorporación firmados en Oftringen

Estado de Suiza, con fecha 11 Diciembre, 2003
certifica que de conformidad con la legislación de
dicho Estado la anterior declaración juramentada es
prueba suficiente de que los hechos sobre que ella
versa son ciertos o verdaderos, de lo cual da fe.

Notary Public (Notario Público).



NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

State of Switzerland

County of AARGAU

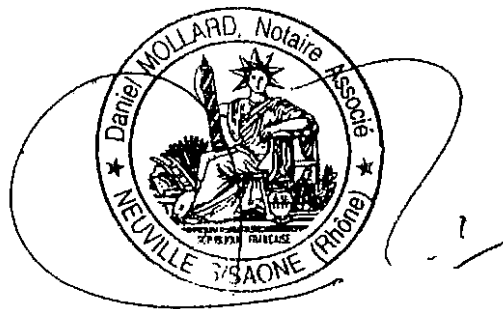
On this 02 day of May, 2005,
personally appeared MR ERIC
HESSANT

to me known, and known to me to be the person who
signed the foregoing instrument, who being by me
duly sworn did depose and say that he is the head of
Intellectual Property Department of OMYA
DEVELOPMENT AG, the company named
within, a Corporation organized and existing under
the laws of the State of Switzerland
domiciled at the City of Oftringen,
County of AARGAU, State of Switzerland,

, legally constituted for a period
of tenure not yet expired, which exercises its
corporate purposes according to the laws of the State
of Switzerland;

; that the
deponent is authorized by said Company to confer
this power of attorney; that the seal affixed hereunto
by the deponent in the name and on behalf of said
Corporation is the corporate seal thereof; and that the
purpose for which this instrument is granted is
included within the corporate purposes of the
Company.

The undersigned Notary Public has seen the articles
of Incorporation of said Corporation executed at
Oftringen, State of Switzerland, under date of
December 11, 2003, and hereby
certifies that under the laws of said State the
foregoing acknowledgment is sufficient proof that the
facts therein contained are true, which he attests.



Colombie

République Française

Le Juge

à l'audience

du

tribunal

à Neuville St. Etienne (69)

seigneur

Atteste

à l'audience

du



général près la cour d'appel

10. Signature

Esta copia coincide con el original
que tuvo a la vista

05 ENE. 2012

ALIRIO VIRVIESCAS CALVETE
NOTARIO CUARENTA Y UNO (EN PROP.)

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) No. de solicitud:		(51) Int Cl: C09C 1/02	
(22) Fecha de solicitud: 11-01-12		(71) Solicitante(s): OMYA DEVELOPMENT AG.	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	09162738.0	15-06-09	EP
	61/269.242	22-06-09	US
		(72) Inventor(es): GANE, Patrick, A., C.; GERARD, Daniel y SCHÖLKOPF, Joachim.	
		(74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE	
(85) Fecha límite inicio fase nacional: 15-01-12		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 23-12-10	
Fecha de presentación de la solicitud: 15-06-10		No. publicación: WO 2010/146531 A1	
No. de solicitud: PCT/IB2010/052667			
(54) Título: "PROCESO PARA PREPARAR CARBONATO DE CALCIO QUE REACCIONA EN LA SUPERFICIE Y SU USO ".			

Resumen - Reivindicación(es):

Resumen.-

La presente invención se refiere a un proceso económico para preparar carbonato de calcio que reacciona en la superficie. La presente invención además se refiere a un carbonato de calcio que reacciona en la superficie que tiene un área de superficie BET específica incrementada, y al uso de un proceso para ajustar el área de superficie BET específica.

Sector: tratamiento de materiales inorgánicos específicos diferentes a rellenos fibrosos, particularmente compuestos de metales alcalinotérreos o magnesio. Tratamiento en general de materiales inorgánicos, diferentes de rellenos fibrosos, para mejorar sus propiedades de pigmentación o relleno, particularmente tratamiento físico, como por ejemplo molienda o tratamiento con vibraciones ultrasónicas. Material no fibroso añadido a la pulpa de papel o material de impregnado de papel, caracterizados por su constitución, correspondientes a compuestos inorgánicos, particularmente compuestos insolubles en agua tales como pigmentos o rellenos.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO TEMÁTICO	
PATENTE DE INVENCION ☐ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐			
(21) No. de solicitud: (22) Fecha de solicitud: 11-01-12		FIGURA CARACTERISTICA 6 x 6 cm	
(51) Clasificación Internacional: C09C 1/02			
(71) Solicitante(s): OMYA DEVELOPMENT AG.			
(72) Inventor(es): GANE, Patrick, A., C.; GERARD, Daniel y SCHÖLKOPF, Joachim.			
(74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE			
(30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País			
61/269,242		15-06-09 EP	
61/269,242		22-06-09 US	
(85) Fecha límite inicio fase nacional: 15-01-12		(87) Publicación internacional:	
(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT		Fecha: 23-12-10	
Fecha de presentación de la solicitud: 15-06-10		No. Publicación: WO 2010/146531 A1	
No. de solicitud: PCT/B2010/052667			
(54) Título: PROCESO PARA PREPARAR CARBONATO DE CALCIO QUE REACCIONA EN LA SUPERFICIE Y SU USO			
(57) Resumen - Reivindicación(es):			
Resumen.- La presente invención se refiere a un proceso económico para preparar carbonato de calcio que reacciona en la superficie. La presente invención además se refiere a un carbonato de calcio que reacciona en la superficie que tiene un área de superficie BET específica incrementada, y al uso de un proceso para ajustar el área de superficie BET específica.			
Sector: tratamiento de materiales inorgánicos específicos diferentes a rellenos fibrosos, particularmente compuestos de metales alcalinotérreos o magnesio. Tratamiento en general de materiales inorgánicos, diferentes de rellenos fibrosos, para mejorar sus propiedades de pigmentación o relleno, particularmente tratamiento físico, como por ejemplo molienda o tratamiento con vibraciones ultrasónicas. Material no fibroso añadido a la pulpa de papel o material de impregnado de papel, caracterizados por su constitución, correspondientes a compuestos inorgánicos, particularmente compuestos insolubles en agua tales como pigmentos o rellenos.			

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS PATENTE DE INVENCION ____ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____		
(21) No. de solicitud: (22) Fecha de solicitud: 11-01-12			
(51) Clasificación Internacional: C09C 1/02			
(71) Solicitante(s): OMYA DEVELOPMENT AG.			
(72) Inventor(es): GANE, Patrick, A., C.; GERARD, Daniel y SCHÖLKOPF, Joachim.			
(74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE			
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	09162738.0	15-06-09	EP
	61/269,242	22-06-09	US
(85) Fecha límite inicio fase nacional: 15-01-12		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 23-12-10	
Fecha de presentación de la solicitud: 15-06-10		No. publicación: WO 2010/146531 A1	
No. de solicitud: PCT/IB2010/052667			
(54) Título: PROCESO PARA PREPARAR CARBONATO DE CALCIO QUE REACCIONA EN LA SUPERFICIE Y SU USO.			



(43) International Publication Date
23 December 2010 (23.12.2010)

(10) International Publication Number
WO 2010/146531 A1

PCT

- (51) International Patent Classification:
C09C 1/02 (2006.01) *D21H 17/67* (2006.01)
C09C 3/04 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/IB2010/052667
- (22) International Filing Date:
15 June 2010 (15.06.2010)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
09162738.0 15 June 2009 (15.06.2009) EP
61/269,242 22 June 2009 (22.06.2009) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): **OMYA DEVELOPMENT AG** [CH/CH]; Baslerstrasse 42, CH-4665 Oftringen (CH).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **GANÉ, Patrick, A., C.** [GB/CH]; Studenweg 8, CH-4852 Rothrist (CH). **GERARD, Daniel** [US/CH]; Riehenstrasse 90, CH-4058 Basel (CH). **SCHÖLKOPF, Joachim** [DE/CH]; Buechbühlstrasse 3, CH-8956 Kilwangen (CH).
- (74) Agent: **PLOUGMANN & VINGTOFT A/S**; Sundkrogs-gade 9, P.O. Box 831, DK-2100 Copenhagen Ø (DK).
- (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

- as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))
— of inventorship (Rule 4.17(iv))

Published:

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

WO 2010/146531 A1

(54) Title: PROCESS FOR PREPARING SURFACE-REACTED CALCIUM CARBONATE AND ITS USE

(57) Abstract: The present invention relates to an economic process for preparing surface-reacted calcium carbonate. The present invention further relates to a surface-reacted calcium carbonate having an increased specific BET surface area, and the use of a process for adjusting the specific BET surface area.

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT**NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE**(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

PLOUGMANN & VINGTOFT A/S
Sundkrogsgade 9
P.O. Box 831
DK-2100 Copenhagen Ø
DANEMARK

Date of mailing (day/month/year) 14 November 2011 (14.11.2011)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 47352PC01	
International application No. PCT/IB2010/052667	International filing date (day/month/year) 15 June 2010 (15.06.2010)

1. The following indications appeared on record concerning:		
☒ the applicant	☒ the inventor	☐ the agent
☐ the common representative		
Name and Address GERARD, Daniel Riehenstrasse 90 CH-Ch-4058 Basel Switzerland	State of Nationality US	State of Residence CH
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
☐ the person	☐ the name	☒ the address
☐ the nationality	☐ the residence	
Name and Address GERARD, Daniel Rheinfelderstrasse 12 CH-4058 Basel Switzerland	State of Nationality US	State of Residence CH
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
☐ the receiving Office	☐ the International Preliminary Examining Authority	
☐ the International Searching Authority	☒ the designated Offices concerned	
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search	☐ the elected Offices concerned	
	☐ other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Lambert Jean-Francois e-mail ro.ib@wipo.int Telephone No. +4122 338 8717
---	--

Facsimile No. +41 22 910 06 10

Form PCT/IB/306 (January 2009)

1/CZSXEF7T2HHY20

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 47352PC01	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/IB2010/052667	International filing date (day/month/year) 15/06/2010	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 15/06/2009
Applicant Omya Development 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 4 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 43.6bis(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(b), 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. _____
☐ 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/IB2010/052667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C09C1/02 C09C3/04 D21H17/67
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)

C09C D21H

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/121257 A (OMYA DEVELOPMENT AG [CH]; BURI MATTHIAS [CH]; BURKHALTER RENE [CH]; HA) 22 December 2005 (2005-12-22) cited in the application	21, 23
A	page 3, line 34 - page 7, line 29 page 24, lines 4-30; claims 1-9, 43	1-20, 22
X	FR 2 852 600 A (OMYA AG [CH]) 24 September 2004 (2004-09-24)	21, 23
A	page 6, line 28 - page 12, line 25 page 26, line 25 - page 27, line 18; claims 1-8, 35, 36	1-20, 22
X	EP 1 974 807 A (OMYA DEVELOPMENT AG [CH]) 1 October 2008 (2008-10-01) paragraphs [0015] - [0029]	21
	-/--	



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 document 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 combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 August 2010

Date of mailing of the international search report

11/08/2010

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

Corrias, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2010/052667

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97/33842 A (ECC INT INC [US]) 18 September 1997 (1997-09-18) page 3, line 13 - page 10, line 25 -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2010/052667

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005121257	A	22-12-2005	AR 050904 A1	06-12-2006
			AU 2005252460 A1	22-12-2005
			BR PI0511996 A	22-01-2008
			CA 2565883 A1	22-12-2005
			CN 1965036 A	16-05-2007
			EA 200700015 A1	27-04-2007
			EP 1769035 A2	04-04-2007
			FR 2871474 A1	16-12-2005
			JP 2008501843 T	24-01-2008
			KR 20070024723 A	02-03-2007
			US 2008022901 A1	31-01-2008
FR 2852600	A	24-09-2004	AU 2004222029 A1	30-09-2004
			BR PI0408413 A	21-03-2006
			CA 2516808 A1	30-09-2004
			CL 5462004 A1	22-04-2005
			CN 1761723 A	19-04-2006
			EP 1603977 A1	14-12-2005
			WO 2004083316 A1	30-09-2004
			JP 2006523251 T	12-10-2006
			KR 20050118194 A	15-12-2005
			US 2006162884 A1	27-07-2006
			UY 28237 A1	08-11-2004
EP 1974807	A	01-10-2008	AR 065716 A1	24-06-2009
			AT 459416 T	15-03-2010
			AU 2008228251 A1	25-09-2008
			CA 2679243 A1	25-09-2008
			CN 101626829 A	13-01-2010
			DK 1974807 T3	14-06-2010
			EP 2180943 A1	05-05-2010
			WO 2008113838 A1	25-09-2008
			ES 2342495 T3	07-07-2010
			JP 2010521296 T	24-06-2010
			KR 20090127264 A	10-12-2009
			PE 18672008 A1	09-01-2009
			PT 1974807 E	10-05-2010
			SI 1974807 T1	30-06-2010
			US 2010059708 A1	11-03-2010
			UY 30969 A1	31-10-2008
WO 9733842	A	18-09-1997	AU 710308 B2	16-09-1999
			AU 2072497 A	01-10-1997
			BR 9708045 A	27-07-1999
			CA 2248609 A1	18-09-1997
			CN 1216032 A	05-05-1999
WO 9733842	A		EP 0886626 A1	30-12-1998
			ID 16361 A	25-09-1997
			JP 2000506486 T	30-05-2000
			NO 984209 A	11-11-1998
			NZ 331812 A	28-01-1999
			US 5711799 A	27-01-1998

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

see form PCT/ISA/220

PCT

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

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/IB2010/052667

International filing date (day/month/year)
15.06.2010

Priority date (day/month/year)
15.06.2009

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
INV. C09C1/02 C09C3/04 D21H17/67

Applicant
Omya Development 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.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



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

Date of completion of
this opinion

see form
PCT/ISA/210

Authorized Officer

Corrias, M

Telephone No. +31 70 340-8937



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/B2010/052667

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>1-20, 22</u>
	No: Claims	<u>21, 23</u>
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-20, 22</u>
	No: Claims	<u>21, 23</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-23</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/B2010/052667

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

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

Reference is made to the following documents:

- D1 WO 2005/121257 A (OMYA DEVELOPMENT AG [CH]; BURI MATTHIAS [CH]; BURKHALTER RENE [CH]; HA) 22 December 2005 (2005-12-22) cited in the application
- D2 FR 2 852 600 A (OMYA AG [CH]) 24 September 2004 (2004-09-24)
- D3 EP 1 974 807 A (OMYA DEVELOPMENT AG [CH]) 1 October 2008 (2008-10-01)
- D4 WO 97/33842 A (ECC INT INC [US]) 18 September 1997 (1997-09-18)

1) Novelty

Claim 1

1.1 Document D1 is considered to be the closet prior art to the subject-matter of claim 1 and discloses (see page 3 line 34 to page 7 line 29, page 24 lines 4 to 30 and claims 1 to 9 and 43) a method for the production of surface treated calcium carbonate having a BET ranging from 5 to 200 m²/g which comprises the following steps:

- providing a calcium carbonate
- reaction with a medium to strong acid (phosphoric acid is explicitly mentioned)
- reaction of the intermediate product gaseous carbon dioxide
- reaction of the obtained product with an organic compound which can be a weak acid (e.g stearic acid)

1.2 The subject-matter of claim 1 differs from this known prior art in that the third reactant is a water soluble non-polymeric organic and/or inorganic weak acid and/or a hydrogen salt of said at least one water soluble non polymeric organic and/ or inorganic acid (e.g citric acid, boric acid and their hydrogenated salts). The subject-matter of claim 1 is thus novel according to Article 33 (2) PCT.

Claims 2 to 20 and 22

1.3 Claims 2 to 20 and 22 are dependent on claim 1 and as such also fulfill the criteria of novelty set forth in Article 33(2)PCT.

Claim 21

1.4 Document D1 discloses (see page 3 line 34 to page 7 line 29 and claims 1-9) a surface reacted calcium carbonate having a BET surface ranging from 1 to 200 m²/g, in particular (see essai 13 on page 24 lines 4 to 30) an acid treated calcium carbonate having a surface area of 52.1 m²/g is disclosed.

1.5 Independently of D1, document D2 (see page 6 line 28 to page 12 line 25, page 26 line 25 to page 27 line 18 and claims 1 to 8) discloses an acid treated calcium carbonate having a BET surface ranging from 25 to 200 m²/g.

1.6 Document D3 also discloses (see paragraphs 15 to 29) an acid treated calcium carbonate having a BET surface ranging from 15 to 200 m²/g.

1.7 In the light of the disclosure of documents D1 to D3 the subject-matter of claim 21 contravenes the requirements on novelty set forth in Article 33 (2) PCT.

Claim 23

1.8 Documents D1 (see page 3 line 34 to page 7 line 29 and claim 43) and D2 (see page 6 line 28 to page 12 line 25 and claims 35 to 36) both anticipate the use of the surface-treated calcium carbonated described in paragraphs 1.4 and 1.5 here- above in paper, paints or plastics.

1.9 It is noted that claim 23 is drafted as a "product by process" claim, however since a product is not rendered novel by the mere fact of having been obtained by a different process (see PCT guidelines Section IV 5.26 and 5.27) and since, productwise, the surface treated calcium carbonates of D1 and D2 are indistinguishable from those of the present application no novelty, according to Article 33 (2) PCT can be recognised for the subject-matter of claim 23.

2) Inventive step

Claim 1

2.1 No technical effect related to the difference mentioned in 1.2 above could be found in the present application since both documents afford surface treated calcium carbonates having comparable BET surfaces and thus the problem to be solved by the subject-matter of claim 1 can only be considered as how to find an alternative process from the of D1.

2.2 Even though the use of weak acids (e.g citric acid) in combination strong acids for the surface treatment of calcium carbonate is known (see for instance document D4, page 3 line 13 to page 10 line 25) the person skilled in the art would have still needed some inventive activity in order to combine to adapt the process of D1 with the reactant of D4 since this last document does not mention the possibility of using the two acids in combination with gaseous carbon dioxide.

2.3 Furthermore document D4 does not deal with the control of the BET surface and thus the person skilled in the art would not have been hinted to combine the two documents without using some inventive skill.

2.4 The subject-matter of claim 1 is thus considered to be inventive according to Article 33 (3) PCT.

Claims 2 to 20 and 22

2.5 Claims 2 to 20 and 22 are dependent on claim 1 and as such also fulfill the criteria of inventive step set forth in Article 33(3)PCT.

Re Item VIII

Certain observations on the international application

The present claim 1 relates to an extremely large number of possible compounds: "...a water soluble non-polymeric organic and/or inorganic weak acid and/or a hydrogen salt of said at least one water soluble non polymeric organic and/or inorganic acid"

Support and disclosure within the meaning of Articles 6 and 5 PCT are to be found, however, for only a very small proportion of the compounds claimed, in particular citric acid, boric acid and their hydrogenated salts as no indication on how to conduct the treatment (temperature concentration, etc.) with other types of acids is present in the application.

PROCESO PARA PREPARAR CARBONATO DE CALCIO QUE REACCIONA EN LA
SUPERFICIE Y SU USO

RESUMEN OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un proceso
económico para preparar carbonato de calcio que reacciona en
la superficie. La presente invención además se refiere a un
carbonato de calcio que reacciona en la superficie que tiene
un área de superficie BET específica incrementada, y al uso
10 de un proceso para ajustar el área de superficie BET
específica.

Sector: tratamiento de materiales inorgánicos específicos
diferentes a rellenos fibrosos, particularmente compuestos de
15 metales alcalinotérreos o magnesio. Tratamiento en general de
materiales inorgánicos, diferentes de rellenos fibrosos, para
mejorar sus propiedades de pigmentación o relleno,
particularmente tratamiento físico, como por ejemplo molienda
o tratamiento con vibraciones ultrasónicas. Material no
20 fibroso añadido a la pulpa de papel o material de impregnado
de papel, caracterizados por su constitución,
correspondientes a compuestos inorgánicos, particularmente
compuestos insolubles en agua tales como pigmentos o
rellenos.

PROCESO PARA PREPARAR CARBONATO DE CALCIO QUE REACCIONA EN LA
SUPERFICIE Y SU USO

Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere a un proceso
económico para preparar carbonato de calcio que reacciona en
la superficie. La presente invención además se refiere a un
carbonato de calcio que reacciona en la superficie que tiene
un área de superficie BET incrementada, y el uso de un
10 proceso para ajustar el área de superficie BET.

Antecedentes de la Invención

En la práctica, el carbonato de calcio se usa en
enormes cantidades en las industrias del papel, pintura,
15 caucho y plástico para varios propósitos tales como
recubrimientos, rellenos, extendedores y pigmentos para
elaboración del papel así como también lacas acuosas y
pinturas en tratamientos de agua, y de manera importante como
un medio para remover materiales inorgánicos tales como
20 metales pesados y/o residuos farmacéuticos tales como
compuestos policíclicos, colesterol y/o compuestos
disruptores endocrinos (EDC, por sus siglas en inglés).

Con respecto a evitar la agregación de partículas
de carbonato de calcio y mejorar la afinidad de estas
25 partículas con una sustancia en la cual las partículas están

siendo agregadas, por ejemplo como un rellenosador o agente
floculante, las propiedades físicas y químicas de las
superficies de tales partículas de carbonato de calcio son
modificadas tratando el carbonato de calcio con ácido graso o
5 una sal de sodio de un ácido graso, ácido de resina u otros
ácidos.

En la técnica, se han propuesto varios
procedimientos para mejorar las propiedades químicas y
físicas del carbonato de calcio. Por ejemplo, el documento US
10 4,219,590 describe un método para mejorar el carbonato de
calcio causando que partículas de carbonato de calcio sufran
reacción de contacto con un gas de ácido capaz de reaccionar
con carbonato de calcio para uniformizar finamente el tamaño
de partícula del carbonato de calcio y, al mismo tiempo,
15 recubrir la superficie de las partículas de carbonato de
calcio con la sal de calcio del ácido del gas de ácido. El
documento US 6,666,953 B1 se refiere a un pigmento,
rellenosador o mineral que contiene un carbonato de calcio
natural, tratado con uno o más proveedores de iones de H_3O^+ y
20 CO_2 gaseoso, permitiendo una reducción en el peso del papel
para un área de superficie constante sin pérdida de
propiedades físicas cuando se usa como un pigmento o
rellenosador de recubrimiento para el papel. El documento WO
99/02608 A1 describe un método para producir una suspensión
25 alta en sólidos de un carbonato de calcio precipitado

25

resistente al ácido, en donde una suspensión de sólidos se trata con un aditivo químico, tal como aluminato de sodio, para impartir resistencia ácida al carbonato de calcio.

Adicionalmente, los documentos US 5,584,923, US 5,647,902, US 5,711,799, WO 97/08247 A1 y WO 98/20079 A1, respectivamente, describen carbonato de calcio el cual es resistente al ácido para permitir su uso como un material rellenedor en la elaboración de papel neutral a débilmente ácido, y un proceso para producir este carbonato de calcio resistente al ácido.

Además, el documento WO 2005/121257 A2 describe un método para producir un pigmento mineral seco caracterizado porque contiene un producto formado *in situ* por la reacción múltiple de un carbonato de calcio y con el producto de reacción o productos del carbonato con CO₂ gaseoso formado *in situ* y/o de un suministro externo; y con al menos un compuesto de fórmula R-X. El documento WO 2004/083316 A1 se refiere a pigmentos minerales que contienen un producto formado *in situ* por la reacción doble y/o múltiple entre un carbonato de calcio y el producto de reacción o productos del carbonato con uno o más donadores de ión de H₃O⁺ moderadamente fuertes a fuertes y el producto de reacción o productos del carbonato con CO₂ gaseoso formado *in situ* y/o que vienen de un suministro externo, y al menos un silicato de aluminio y/o al menos una sílice sintética y/o al menos un silicato de

calcio y/o al menos un silicato de una sal monovalente tal como silicato de sodio y/o silicato de potasio y/o silicato de litio, preferiblemente tal como silicato de sodio y/o al menos un hidróxido de aluminio y/o al menos un aluminato de sodio y/o potasio, usado en aplicaciones de elaboración de papel, tal como llenado de masa y/o recubrimiento de papel.

El documento US 5,043,017 se refiere a carbonato de calcio, estabilizado de ácido por la adición a carbonato de calcio finamente dividido de uno de un agente quelante de calcio y una base conjugada, tal como hexametafosfato de sodio, seguido por la adición de un ácido, tal como ácido fosfórico.

Sin embargo, la técnica anterior parece no mencionar métodos económicos para preparar y controlar materiales de área de superficie alta y métodos para controlar el tamaño de partícula de materiales permitidos para la provisión de materiales específicos de carbonato de calcio para el propósito deseado. En particular, métodos para preparar materiales de área de superficie alta de la técnica anterior requieren el uso de altas cantidades y concentraciones de ácidos medios-fuertes a fuertes (que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5) para obtener un material deseado que tiene un área de superficie BET específica alta. Adicionalmente, el uso de tales ácidos medios-fuertes a fuertes necesita el uso de altos

requerimientos de seguridad para minimizar el peligro para los empleados. Además, el uso de altas cantidades y concentraciones de los ácidos medios-fuertes a fuertes también resulta en un alto y costo consumo intensivo de
5 químicos y agua.

De este modo, podrá ser deseable tener un proceso disponible el cual permite preparar carbonato de calcio que reacciona con la superficie y proporcionar la posibilidad de controlar parámetros particulares tales como el área de
10 superficie BET específica y tamaño de partícula del carbonato de calcio.

Descripción Detallada de la Invención

Por consiguiente, es un objetivo de la presente invención proporcionar un proceso económico para preparar un
15 carbonato de calcio que reacciona en la superficie, en el cual el área de superficie BET específica del carbonato de calcio puede ser controlada o ajustada. Un objetivo adicional de la presente invención es la provisión de un proceso para preparar carbonato de calcio, en el cual las partículas del
20 área de superficie BET específica del carbonato de calcio se incrementan. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso, en el cual la cantidad requerida de ácidos medios-fuertes a fuertes se reduce para un área de superficie BET específica dada de un carbonato de calcio con
25 relación a un material preparado por un proceso de la técnica

anterior implementando solamente ácidos medios-fuertes a fuertes. Aún un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un proceso, en el cual el área de superficie BET específica de un carbonato de calcio se incrementa por una cantidad dada de ácido medio-fuerte a fuerte con relación a un material preparado por un proceso de la técnica anterior implementando solamente ácidos medios-fuertes a fuertes. Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un proceso, en el cual el tamaño de partícula de las partículas de carbonato de calcio puede ser controlado o ajustado. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso, en el cual el carbonato de calcio que reacciona en la superficie puede ser preparado en alto rendimiento.

La presente invención tiene como objetivo resolver estos y otros objetivos proporcionando un proceso para preparar carbonato de calcio que reacciona en la superficie, como se describe en la presente invención y define en las reivindicaciones.

De conformidad con un aspecto de la presente solicitud se ha desarrollado un proceso para preparar un carbonato de calcio que reacciona en la superficie en un ambiente acuoso, en donde el proceso comprende las siguientes etapas:

a) proporcionar un carbonato de calcio;

b) proporcionar 5 -50% en peso, con base en el peso del carbonato de calcio, de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, en donde el anión de ácido correspondiente es capaz de formar sales de calcio insolubles en agua;

c) proporcionar CO_2 gaseoso;

d) proporcionar al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o una sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua; y

e) poner en contacto el carbonato de calcio con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 de la etapa b), con el CO_2 gaseoso de la etapa c) y con el ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua, de la etapa d);

en donde al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua tiene un pK_a mayor de 2.5 y en donde su anión de ácido correspondiente es capaz de formar sales de calcio insolubles en agua.

Los inventores encontraron de manera sorprendente que el control de parámetros particulares durante el proceso de preparación definido en lo sucesivo, y de manera importante el control del momento de adición y cantidad de un ácido débil al sistema de reacción es clave para la formación

de un carbonato de calcio que reacciona en la superficie que tiene propiedades específicas, por ejemplo, un área de superficie BET específica incrementada y/o tamaño de partícula con relación a un proceso de la técnica anterior
5 implementando solamente ácidos medios-fuertes a fuertes.

Para el propósito de la presente solicitud, "sales de calcio insolubles en agua" son definidas como materiales los cuales, cuando se mezclan con agua desionizada y filtran a través de un filtro que tiene un tamaño de poro de 0.2 μm a
10 20°C para recuperar el filtrado líquido, proporcionan menos de o igual a 0.1 g de material sólido recuperado después de la evaporación a 95 a 100°C de 100 g del filtrado líquido. "Materiales solubles (o solubilizados)" son definidos como materiales que conducen a la recuperación de más de 0.1 g de
15 material sólido recuperado después de la evaporación a 95 a 100°C de 100 g del filtrado líquido.

De conformidad con la presente invención, un "ácido" se define como un ácido Bronsted-Lowry, es decir, es un proveedor de ión H_3O^+ . Un "anión ácido" se define como una
20 forma desprotonada de un ácido Bronsted-Lowry, es decir, es una base conjugada de un ácido. Un "sal de ácido" se define como un proveedor de ión H_3O^+ que es al menos parcialmente neutralizado por un elemento electropositivo no hidrógeno. Una "sal" se define como un compuesto iónico eléctricamente
25 neutral formado de aniones y cationes no hidrógeno. Una "sal"

puede comprender la forma anhidra así como también formas que comprenden agua cristalina (hidrato). Una "sal parcialmente cristalina" se define como una sal que, en análisis de XRD, presenta un diagrama de difracción esencialmente discreto.

5 Un ácido débil orgánico y/o inorgánico "no polimérico" para el propósito de la presente solicitud se define como un compuesto orgánico o inorgánico que tiene menos de diez unidades estructurales de repetición conectadas por enlaces químicos covalentes. Una "sal de hidrógeno" de al
10 menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se define como un compuesto iónico eléctricamente neutral formado del anión de ácido de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y cationes, en donde la sal contiene al menos un átomo
15 de hidrógeno.

Una "suspensión" en el significado de la presente invención es una suspensión (que comprende sólidos insolubles y agua y opcionalmente aditivos adicionales) y usualmente contiene grandes cantidades de sólidos y es más viscosa y en
20 general de densidad superior que el líquido sin sólidos a partir de los cuales se forma.

En el significado de la presente invención, un "carbonato de calcio que reacciona en la superficie" es un material que comprende carbonato de calcio y preferiblemente,
25 al menos sales de calcio parcialmente cristalinas,

insolubles, de aniones de los ácidos de la etapas b) y d) anteriores. En una modalidad preferida, la sal de calcio insoluble se extiende desde la superficie de al menos parte del carbonato de calcio. Los iones de calcio forman al menos
5 sal de calcio parcialmente cristalina del anión que se origina en gran medida del material de partida de carbonato de calcio.

Un "área de superficie BET específica" (SSA, por sus siglas en inglés) en el significado de la presente
10 invención se refiere al área de superficie específica medida vía el método proporcionado en la sección de ejemplos posterior.

De conformidad con la presente invención, el carbonato de calcio comprende en general carbonato de calcio
15 triturado (o natural) (GCC, por sus siglas en inglés) y/o carbonato de calcio precipitado (PCC, por sus siglas en inglés), el cual también se conoce como carbonato de calcio sintético.

"Carbonato de calcio triturado" en el significado
20 de la presente invención es un carbonato de calcio obtenido de fuentes naturales, mármol, yeso o piedra caliza, y se procesa a través de un tratamiento tal como trituración, selección y/o fraccionamiento en húmedo y/o seco, por ejemplo, por una ciclona.

25 "Carbonato de calcio precipitado" en el significado

de la presente invención es un material sintetizado, en general obtenido por precipitación después de la reacción de dióxido de carbono y cal en un ambiente acuoso o por precipitación de una fuente de carbonato y calcio en agua.

5 Adicionalmente, el PCC también puede ser el producto de introducir sales de carbonato y calcio, cloruro de calcio y carbonato de sodio por ejemplo, en un ambiente acuoso.

La presente invención también se refiere a un carbonato de calcio que reacciona en la superficie que tiene
10 un área de superficie BET específica (SSA), medida vía el método proporcionado en la sección de ejemplos posterior, de más de 50 m²/g, más preferiblemente de más de 60 m²/g y muy preferiblemente de más de 80 m²/g.

Además, la presente invención se refiere al uso del
15 proceso inventivo para controlar o ajustar las propiedades y parámetros del carbonato de calcio que reacciona en la superficie, como el área de superficie BET específica.

De conformidad con una modalidad preferida del proceso inventivo, al menos un ácido que tiene un pK_a de
20 menos de o igual a 2.5 se selecciona del grupo que consiste de ácidos fuertes que tienen un valor pK_a de menos de o igual a cero a 25°C, y ácidos medios-fuertes que tienen un valor pK_a de entre cero y 2.5, inclusive, a 25°C.

De conformidad con otra modalidad preferida del
25 proceso inventivo, el ácido medio-fuerte se selecciona del

grupo que consiste de H_3PO_4 , ácido oxálico y mezclas de los mismos.

De conformidad con aún otra modalidad preferida del proceso inventivo, al menos un ácido que tiene un pK_a de 5 menos de o igual a 2.5 es H_3PO_4 , preferiblemente H_3PO_4 en una concentración de 20% a 40% (v/v).

De conformidad con una modalidad preferida del proceso inventivo, al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de 10 hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua tiene un peso molecular de menos de 1 000 g/mol, preferiblemente menos de 750 g/mol y más preferiblemente menos de 500 g/mol.

De conformidad con otra modalidad preferida del 15 proceso inventivo, al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se selecciona del grupo que consiste de ácido bórico, ácido cítrico, citrato dihidrógeno 20 sódico, citrato dihidrógeno potásico, citrato dihidrógeno disódico, citrato hidrógeno dipotásico, borato dihidrógeno sódico, borato dihidrógeno potásico, borato hidrógeno disódico, borato hidrógeno dipotásico y mezclas de los mismos.

25 De conformidad con aún otra modalidad preferida del

proceso inventivo, al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se agrega en una cantidad en el intervalo de 0.1% en peso y 20% en peso, preferiblemente entre 1% en peso y 15% en peso, más preferiblemente entre 1% en peso y 10% en peso y muy preferiblemente entre 1% en peso y 5% en peso, con base en el peso del carbonato de calcio.

De conformidad con una modalidad preferida del proceso inventivo, el carbonato de calcio es primero puesto en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y después con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5.

De conformidad con otra modalidad preferida del proceso inventivo, el carbonato de calcio es simultáneamente puesto en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5.

De conformidad con aún otra modalidad preferida del proceso inventivo, el carbonato de calcio es primero puesto en contacto con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos

de o igual a 2.5 y durante su adición, el carbonato de calcio también se pone en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o
5 inorgánico no polimérico, soluble en agua.

De conformidad con una modalidad preferida del proceso inventivo, el carbonato de calcio es primero puesto en contacto con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y después que ha sido agregada 5% de la
10 cantidad total de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble
15 en agua.

De conformidad con otra modalidad preferida del proceso inventivo, el carbonato de calcio es primero puesto en contacto con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y después que ha sido agregada 10% de la
20 cantidad total de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a que 2.5, el carbonato de calcio se pone en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico,
25 soluble en agua.

De conformidad con aún otra modalidad preferida del proceso inventivo, el carbonato de calcio es primero puesto en contacto con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y después que ha sido agregada 20% de la
5 cantidad total de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble
10 en agua.

De conformidad con una modalidad preferida del proceso inventivo, el carbonato de calcio es primero puesto en contacto con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y después que ha sido agregada 30% de la
15 cantidad total de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble
20 en agua.

De conformidad con otra modalidad preferida del proceso inventivo, el carbonato de calcio es primero puesto en contacto con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a que 2.5 y después que ha sido agregada 50% de la
25 cantidad total de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos

de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble
5 en agua.

De conformidad con aún otra modalidad preferida del proceso inventivo, el carbonato de calcio es primero puesto en contacto con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a que 2.5 y después que ha sido agregada 80% de la
10 cantidad total de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble
15 en agua.

De conformidad con otra modalidad preferida del proceso inventivo, al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 se proporciona en la forma de al menos un proveedor de ión H_3O^+ y 5% en peso a 50% en peso, con base
20 en el peso del carbonato de calcio, de al menos un anión de ácido, en donde el ácido correspondiente de al menos un anión de ácido tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y el anión de ácido es capaz de formar sales de calcio insolubles en agua.

De conformidad con una modalidad preferida del
25 proceso inventivo, el carbonato de calcio además se pone en

contacto con un compuesto seleccionado del grupo que consiste de un silicato de sodio, un silicato de potasio, un silicato de litio, un silicato de aluminio, una sílice sintética, un silicato de calcio, un hidróxido de aluminio, un aluminato de sodio, un aluminato de potasio y mezclas de los mismos.

De conformidad con otra modalidad preferida del proceso inventivo, el carbonato de calcio que reacciona en la superficie obtenido por el proceso inventivo tiene un área de superficie específica BET, medida de conformidad con el método de medición proporcionado en la sección de ejemplos posterior, de al menos 20 m²/g, preferiblemente de al menos 30 m²/g, más preferiblemente de al menos 40 m²/g, aún más preferiblemente de al menos 50 m²/g, todavía más preferiblemente de al menos 60 m²/g, aún más preferiblemente de al menos 70 m²/g y muy preferiblemente de al menos 80 m²/g.

De conformidad con una modalidad preferida de la presente invención, el producto obtenido por el proceso inventivo, es decir, la suspensión acuosa, se seca después de la etapa e) para proporcionar preferiblemente un producto sólido o seco.

En lo siguiente, las etapas a) a e) del método inventivo para preparar carbonato de calcio que reacciona en la superficie se describen en más detalle:

Etapas a): proporcionar carbonato de calcio que comprende una preparación acuosa

De conformidad con la etapa a) del proceso de la presente invención, se proporciona un carbonato de calcio.

Preferiblemente, el carbonato de calcio se selecciona de carbonato de calcio triturado (o natural) (GCC) y/o carbonato de calcio precipitado (PCC), el cual también se conoce como carbonato de calcio sintético.

El GCC se entiende por ser una forma que se origina naturalmente de carbonato de calcio, minado de rocas sedimentarias tales como piedra caliza o yeso, o de rocas de mármol metamórfico. El GCC es casi exclusivamente del polimorfo calcítico, el cual se dice es trigonal-romboédrico y representa el más estable de los polimorfos de carbonato de calcio.

Preferiblemente, el carbonato de calcio natural se selecciona del grupo que comprende mármol, yeso, calcita, dolomita, piedra caliza y mezclas de los mismos.

Por el contrario, los polimorfos de carbonato de calcio del tipo PCC a menudo incluyen, además de calcitas, polimorfos menos estables del tipo argonítico, el cual tiene una forma de cristal acicular, ortorrómbica, y tipo vaterítica hexagonal, el cual tiene aún estabilidad inferior que la aragonita. Las diferentes formas de PCC pueden ser identificadas de conformidad con sus picos de difracción en polvo de rayos-X característicos (XRD, por sus siglas en inglés).

La síntesis de PCC muy comúnmente ocurre por una reacción de precipitación sintética que incluye una etapa de poner en contacto dióxido de carbono con una solución de hidróxido de calcio, el último siendo más a menudo proporcionado en la formación de una suspensión acuosa de óxido de calcio, también conocida como cal viva, y la suspensión la cual es comúnmente conocida como leche de cal. Dependiendo de las condiciones de reacción, este PCC puede aparecer en varias formas, que incluyen polimorfos tanto estables como inestables. Sin embargo, el PCC a menudo representa un material de carbonato de calcio termodinámicamente inestable.

Cuando se refiere en el contexto de la presente invención, el PCC debe ser entendido por significar productos sintéticos de carbonato de calcio obtenidos por carbonatación de una suspensión de hidróxido de calcio, comúnmente referida en la técnica como una suspensión de cal o leche de cal cuando se deriva de partículas de óxido de calcio finamente divididas en agua.

Carbonato de calcio sintético preferido es carbonato de calcio precipitado que comprende formas de cristal mineralógicas aragoníticas, vateríticas o calcíticas o mezclas de las mismas.

En una modalidad preferida, el carbonato de calcio es triturado previo al proceso para preparar carbonato de

calcio que reacciona en la superficie. La etapa de trituración se puede llevar a cabo con cualquier dispositivo de trituración convencional tal como un molino de trituración conocido por la persona experta.

5 En una modalidad preferida, el carbonato de calcio de la etapa a) tiene un diámetro medio en peso de 0.01 μm a 10 μm , y más preferiblemente de 0.5 μm a 2 μm , como medido de conformidad con el método de medición proporcionado en la sección de Ejemplos de la presente abajo.

10 En un proceso preferido para la preparación de la suspensión acuosa, el carbonato de calcio, ya sea finamente dividido (tal como por trituración) o no, es suspendido en agua y de este modo en la forma de una suspensión.

 En esta modalidad preferida, la suspensión
15 preferiblemente tiene un pH de menos de 11, preferiblemente de menos de 10.5, como medido de conformidad con el método de medición descrito en la sección de Ejemplos de la presente abajo.

 Preferiblemente, la suspensión acuosa de carbonato
20 de calcio tiene un contenido de sólidos mayor que o igual a 10% en peso, y más preferiblemente de entre 10% en peso y 80% en peso, con base en el peso de la suspensión. El solicitante podrá observar que en el caso de contenido de sólidos muy alto, es un requerimiento tener suficiente agua para las
25 reacciones después de que ocurre el contacto de la etapa e).

Más preferiblemente, la suspensión acuosa de carbonato de calcio tiene un contenido de sólido en el intervalo de 16% en peso a 60% en peso, y aún más preferiblemente en el intervalo de 16% en peso a 40% en peso, con base en el peso de la
5 suspensión.

Etapas b): proporcionar al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5

De conformidad con la etapa b) del proceso de la presente invención, se proporciona 5% en peso a 50% en peso,
10 con base en el peso del carbonato de calcio, de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, en donde el anión de ácido correspondiente es capaz de formar sales de calcio insolubles en agua. Las sales de calcio correspondientes insolubles pueden, además del anión de
15 ácido, incluir iones de OH y/o agua cristalina.

Los iones de H_3O^+ proporcionados por al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 sirven para disolver parcialmente la partícula de carbonato de calcio, generando iones de calcio para precipitación subsecuente de
20 una sal de calcio al menos parcialmente cristalina, insoluble, del anión en la superficie del carbonato de calcio.

Preferiblemente, el ácido agregado a la suspensión acuosa que contiene el carbonato de calcio tiene un pK_a a
25 $25^\circ C$ de 2.5 o menos. Para ácidos medios-fuertes tales como

H_3PO_4 , ácido oxálico o mezclas de los mismos, se puede observar un pK_a a 25°C de 0 a 2.5. Este o más ácidos medios-fuertes a fuertes se pueden agregar a la suspensión como una solución concentrada o solución diluida.

5 En una modalidad preferida de la presente invención, H_3PO_4 se usa como al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5. Es especialmente preferido usar H_3PO_4 en una concentración de al menos 10% (v/v), más preferiblemente de al menos 20% (v/v) y muy preferiblemente
10 de al menos 30% (v/v). En otra modalidad preferida, se prefiere usar H_3PO_4 en una concentración de 20% a 40% (v/v).

En una modalidad preferida, al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 se proporciona en la forma de:

15 (i) al menos un proveedor de ión H_3O^+ que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, en donde el anión de ácido correspondiente es capaz de formar una sal de calcio soluble en agua, y

 (ii) al menos un anión, proporcionado en la forma
20 de una sal de hidrógeno o sal soluble en agua, en donde el ácido correspondiente de éste al menos un anión tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y en donde el anión es capaz de formar sales de calcio insolubles en agua.

 Al menos un proveedor de ión H_3O^+ de (i) se
25 selecciona preferiblemente del grupo que consiste de ácido

nítrico, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, H_2SO_3 , HSO_4^- o mezclas de los mismos.

En una modalidad especialmente preferida, al menos un anión de (ii) se agrega en una cantidad que corresponde a una cantidad entre 5% en peso y 50% en peso, con base en el peso del carbonato de calcio.

En este caso, al menos un ión proveedor de H_3O^+ y al menos un anión son preferiblemente proporcionados separadamente, preferiblemente de manera que al menos un proveedor de ión H_3O^+ de la etapa (i) se pone en contacto con carbonato de calcio antes y/o durante el contacto del carbonato de calcio con el anión de (ii).

El grupo catiónico de la sal soluble en agua o sal de hidrógeno de (ii) se selecciona preferiblemente del grupo que comprende litio, sodio, potasio, rubidio y mezclas de los mismos. En una modalidad preferida, la sal de al menos un anión de (ii) se selecciona del grupo que comprende sulfato de sodio (Na_2SO_4) sulfato hidrógeno de sodio (NaHSO_4), sulfito de sodio (Na_2SO_3), fosfato de sodio (Na_3PO_4), fosfato hidrógeno disódico (Na_2HPO_4), fosfato dihidrógeno sódico (NaH_2PO_4), oxalato disódico ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$), oxalato hidrógeno sódico (NaHC_2O_4) y mezclas de los mismos. Preferiblemente, la sal de al menos un anión de ácido es un fosfato de boro ($\text{Na}_{3-x}\text{H}_x\text{PO}_4$, donde $x = 2, 1 \text{ ó } 0$). Tal sal en el significado de la presente invención se debe entender por comprender sales en la forma

anhidra así como también formas que comprenden agua cristalina (hidrato).

Al menos un anión en la forma de una sal de (ii) se puede agregar a la suspensión acuosa que comprende carbonato de calcio en cualquier forma sólida apropiada, por ejemplo, en la forma de gránulos o un polvo. Alternativamente o adicionalmente, al menos un anión en la forma de una sal se puede agregar a la suspensión acuosa que comprende carbonato de calcio en la forma de una solución concentrada o una solución más diluida.

En una modalidad preferida de la presente invención, al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 se agrega continuamente a esencialmente la misma velocidad (cantidad/tiempo) durante un periodo de 2 h o menos, preferiblemente durante un periodo de 1.5 h o menos, más preferiblemente durante un periodo de 1 h o menos y muy preferiblemente durante un periodo de 30 min o menos a la suspensión acuosa que comprende carbonato de calcio. En una modalidad especialmente preferida al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 se agrega durante un periodo de 15 min o menos a la suspensión acuosa que comprende el carbonato de calcio.

En otra modalidad preferida al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 se agrega en una porción a la suspensión acuosa que comprende el carbonato de

calcio.

El ácido de la etapa b) se puede agregar en la forma de una sal de ácido o neutral soluble, o en la forma de un ácido, siempre que sea solubilizado antes y/o durante la
5 etapa e).

En una modalidad preferida, al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 se agrega en una cantidad que corresponde a entre 5% y 50% en peso, preferiblemente entre 10% y 30% en peso, con base en el peso
10 del carbonato de calcio.

Después de la adición de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 a la suspensión, el pH de la suspensión, como medido de conformidad con el método de medición dado en la sección de Ejemplos en la presente abajo,
15 puede caer temporalmente a un valor por debajo de 6.0.

Etapas c): proporcionar CO₂ gaseoso

De conformidad con la etapa c) del proceso de la presente invención, se proporciona CO₂ gaseoso.

Poniendo en contacto el carbonato de calcio con un
20 ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el dióxido de carbono requerido se puede formar *in situ* del carbonato. Alternativamente o adicionalmente, el dióxido de carbono gaseoso se puede suministrar de una fuente externa.

El tratamiento de ácido y tratamiento con dióxido
25 de carbono gaseoso se puede llevar a cabo simultáneamente y

automáticamente toma lugar cuando se usa un ácido fuerte. También es posible llevar a cabo un primer tratamiento de ácido inventivo, por ejemplo, con un ácido fuerte medio que tiene un pK_a en el intervalo de 0 a 2.5 tal como H_2SO_3 , HSO_4^- ,
5 H_3PO_4 , ácido oxálico, seguido por tratamiento con dióxido de carbono gaseoso suministrado de una fuente externa.

En el caso en donde se proporciona el dióxido de carbono gaseoso, la concentración de dióxido de carbono gaseoso en la suspensión acuosa a través de la etapa e) es,
10 en términos de volumen, de manera que la relación (volumen de suspensión):(volumen de CO_2 gaseoso) es de 1:0.05 a 1:20, aún más preferiblemente 1:0.05 a 1:5. En otra modalidad preferida, la relación de (volumen de suspensión): (volumen de CO_2 gaseoso) es de 1:0.05 a 1:20, aún más preferiblemente
15 1:0.05 a 1:5, se mantiene durante el proceso de la presente invención.

Etapas d): proporcionar al menos un ácido que tiene un pK_a mayor de 2.5

De conformidad con la etapa d) del proceso de la
20 presente invención, se proporciona al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua, en donde el ácido débil tiene un pK_a mayor de 2.5 y en donde el anión de ácido
25 correspondiente es capaz de formar sales de calcio insolubles

en agua.

Al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua agregado a la suspensión acuosa que comprende el carbonato de calcio tiene un pK_a a 25°C de 2.5 o más. Preferiblemente, el ácido débil agregado a la suspensión acuosa que contiene el carbonato de calcio tiene un pK_a a 25°C de 3.0 o más. Uno o más ácidos débiles orgánicos y/o inorgánicos no poliméricos solubles, se pueden agregar a la suspensión acuosa as una solución concentrada o una solución diluida.

En una modalidad preferida, al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua tiene un peso molecular de menos de 1 000 g/mol, preferiblemente menos de 750 g/mol, más preferiblemente menos de 500 g/mol.

Al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua agregado a la suspensión acuosa se selecciona preferiblemente del grupo que consiste de ácido cítrico, ácido bórico, o mezclas de los mismos.

Alternativa o adicionalmente, al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se puede agregar a la suspensión acuosa en la forma de una sal de hidrógeno. Una "sal de hidrógeno" en el significado de la presente solicitud se define como un compuesto iónico eléctricamente neutral formado del anión de ácido de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble

en agua y cationes, en donde una sal contiene al menos un átomo de hidrógeno. El grupo catiónico de tal sal se selecciona preferiblemente de un metal álcali, preferiblemente de litio, sodio, potasio, rubidio y mezclas
5 de los mismos.

En una modalidad preferida, la sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se selecciona del grupo que consiste de citrato dihidrógeno de sodio y/o potasio y/o
10 litio, citrato de hidrógeno disódico y/o dipotásico y/o dilitio, borato dihidrógeno sódico y/o potásico y/o litio, borato disódico y/o dipotásico y/o dilitio y mezclas de los mismos. Preferiblemente, la sal de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua es
15 citrato hidrógeno disódico ($\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7$).

En una modalidad preferida, al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se agrega en una
20 cantidad que corresponde a entre 0.1% en peso y 20% en peso, preferiblemente entre 1% en peso y 15% en peso, más preferiblemente entre 1.5% en peso y 10% en peso y muy preferiblemente entre 2% en peso y 5% en peso, con base en el peso del carbonato de calcio.

25 Preferiblemente, la relación en peso de al menos un

ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua en al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 en la
5 suspensión es de 1:100 a 100:1, más preferiblemente 1:75 a 75:1, aún más preferiblemente 1:50 a 50:1, todavía más preferiblemente 1:50 a 1:1, y muy preferiblemente 1:12 a 1:3.

Subsecuente al tratamiento de dióxido de carbono y el tratamiento con al menos un ácido que tiene un pK_a de
10 menos de o igual a 2.5 y al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua, el pH de la suspensión acuosa, medido a 20°C, usualmente puede alcanzar un valor
15 mayor de 6.0, preferiblemente mayor de 6.5, más preferiblemente mayor de 7.0, aún más preferiblemente mayor de 7.5. En otras palabras, se obtiene un carbonato de calcio que reacciona en la superficie como una suspensión acuosa que tiene un pH mayor de 6.0, preferiblemente mayor de 6.5, más
20 preferiblemente mayor de 7.0, aún más preferiblemente mayor de 7.5. Si la suspensión acuosa se deja alcanzar el equilibrio, el pH usualmente es mayor de 7.

Un pH mayor de 6.0 se puede ajustar sin la adición de una base cuando la agitación de la suspensión acuosa se
25 continúa por un periodo de tiempo suficiente, preferiblemente

1 hora hasta 10 horas, más preferiblemente 1 a 5 horas.

Alternativamente, previo a alcanzar un estado de equilibrio, el cual ocurre a un pH mayor de 7, el pH de la suspensión acuosa se puede incrementar a un valor mayor de 6
5 agregando una base subsecuente al tratamiento de dióxido de carbono. Cualquier base convencional tal como hidróxido de sodio o hidróxido de potasio puede ser usada.

Etapas e): tratamiento de carbonato de calcio

De conformidad con la etapa e) del proceso de la
10 presente invención, el carbonato de calcio se pone en contacto en un ambiente de suspensión acuosa con el ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 de la etapa b) con el CO_2 gaseoso de la etapa c) y con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o
15 sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua de la etapa d).

El carbonato de calcio de conformidad con el proceso inventivo se pone en contacto o trata con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5
20 (proporcionado en la etapa b)) y al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua (proporcionado en la etapa d)) vía las siguientes rutas:

25 Ruta IA: simultáneamente poner en contacto el

carbonato de calcio con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 de la etapa b) y con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua de la etapa d);

Ruta IIA: primero poner en contacto el carbonato de calcio con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua de la etapa d) y después con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 de la etapa b);

Ruta IIIA: primero poner en contacto el carbonato de calcio con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 de la etapa b) y, durante su adición, el carbonato de calcio también se pone en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua de la etapa d).

En el caso donde al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 son simultáneamente agregados al carbonato de calcio (Ruta IA), el ácido débil

y/o su sal de hidrógeno se pueden combinar o mezclar con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 previo a la adición.

La mezcla de ácidos entonces se agrega a la
5 suspensión acuosa en una porción o continuamente a esencialmente la misma velocidad (cantidad/tiempo) durante un periodo de 2 h o menos, preferiblemente durante un periodo de 1.5 h o menos, más preferiblemente durante un periodo de 1 h o menos y muy preferiblemente durante un periodo de 30 min o
10 menos y en una modalidad especialmente preferida durante un periodo de 15 min o menos.

Usando la Ruta IA del proceso inventivo, es posible obtener partículas de carbonato que tienen un área de superficie BET específica incrementada. El proceso puede
15 proporcionar partículas de carbonato de calcio que tiene un área de superficie BET específica que es al menos 10% mayor, más preferiblemente al menos 20% mayor y muy preferiblemente al menos 30% mayor del área de superficie BET específica obtenida poniendo en contacto el mismo carbonato de calcio
20 proporcionado en la etapa a) ya sea simultáneamente o en distintas etapas, con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y CO_2 gaseoso pero sin agregar al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido
25 débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

Si al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se agrega a la suspensión de carbonato de calcio antes de poner en contacto el carbonato de calcio con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 (Ruta IIA), el ácido débil y/o su sal de hidrógeno puede, por ejemplo, ser agregado a la suspensión acuosa en una porción o continuamente a esencialmente la misma velocidad (cantidad/tiempo) durante un periodo de 15 min o menos, preferiblemente durante un periodo de 10 min o menos, más preferiblemente durante un periodo de 5 min o menos.

Después de la adición completa de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua, al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 se agrega a la suspensión acuosa en una porción o continuamente a esencialmente la misma velocidad (cantidad/tiempo) durante un periodo de 2 h o menos, preferiblemente durante un periodo de 1.5 h o menos, más preferiblemente durante un periodo de 1 h o menos y muy preferiblemente durante un periodo de 30 min o menos y en una modalidad especialmente preferida durante un periodo de 15 min o menos.

Usando la Ruta IIA del proceso inventivo, es

posible obtener partículas de carbonato de calcio que tienen un diámetro mediano de alto peso particular. El proceso puede proporcionar partículas de carbonato de calcio que tienen un diámetro mediano que es al menos 10% mayor, más
5 preferiblemente al menos 20% mayor y muy preferiblemente al menos 50% mayor del diámetro mediano obtenido poniendo en contacto el mismo carbonato de calcio proporcionado vía la Ruta IA; es decir, tratando el carbonato de calcio simultáneamente con una mezcla de al menos un ácido que tiene
10 un pK_a de menos de o igual a 2.5 y al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

Todos los diámetros medianos de materiales de
15 carbonato de calcio que reaccionan en la superficie referidos en la presente invención, son medidos de conformidad con el método de medición proporcionado en la sección de ejemplos posterior.

Además, usando la Ruta IIA del proceso inventivo,
20 es posible obtener partículas de carbonato de calcio que tiene un área de superficie BET específica incrementada. El proceso vía la Ruta IIA puede proporcionar partículas de carbonato de calcio que tienen un área de superficie BET específica que es al menos 10% mayor, más preferiblemente al
25 menos 20% mayor y aún más preferiblemente al menos 50% mayor

del área de superficie BET específica obtenida poniendo en contacto el mismo carbonato de calcio proporcionado en la etapa a) ya sea simultáneamente o en etapas distintas, con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y

5 CO_2 gaseoso pero sin agregar al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

Si al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico

10 no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se agrega a la suspensión acuosa durante el contacto o se trata el carbonato de calcio con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 (Ruta IIIA),

15 al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 puede, por ejemplo, ser agregado a la suspensión acuosa continuamente a esencialmente la misma velocidad (cantidad/tiempo) durante un periodo de 2 h o menos, preferiblemente durante un periodo de 1.5 h o menos, más

20 preferiblemente durante un periodo de 1 h o menos y muy preferiblemente durante un periodo de 30 min o menos y en una modalidad especialmente preferida durante un periodo de 15 min o menos.

Durante la adición de al menos un ácido que tiene

25 un pK_a de menos de o igual a 2.5, preferiblemente después de

5%, después de 10%, después de 20%, después de 30%, después de 50% o después de 80% del periodo de tiempo requerido para continuamente agregar el(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5 a la suspensión de carbonato de calcio, el carbonato de calcio puede ser puesto en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua. Se entiende por la persona experta en la técnica que, por ejemplo, 5% del periodo de tiempo necesario para agregar continuamente el(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5 esencialmente corresponde a la adición de 5% de la cantidad total del(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5 a ser agregado puesto que el ácido de conformidad con la presente invención preferiblemente se agrega a la misma velocidad (cantidad/tiempo).

El ácido débil y/o su sal de hidrógeno pueden por ejemplo ser agregados a la suspensión acuosa continuamente a esencialmente la misma velocidad (cantidad/tiempo) durante un periodo de 15 min o menos, preferiblemente durante un periodo de 10 min o menos, más preferiblemente durante un periodo de 5 min o menos.

Cuando se usa la Ruta IIIA del proceso inventivo, al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no

polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se puede agregar casi al comienzo del proceso de agregar el(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5. Por ejemplo, al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se puede agregar después de 5% o después de 10% del periodo de tiempo necesario para agregar continuamente el(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5. Usando la Ruta IIIA, es posible obtener partículas de carbonato de calcio que tienen un diámetro mediano de peso incrementado. El proceso puede proporcionar partículas de carbonato de calcio que tienen un diámetro mediano que es al menos 5% mayor, más preferiblemente al menos 10% mayor y muy preferiblemente al menos 20% mayor del diámetro mediano obtenido poniendo en contacto el mismo carbonato de calcio proporcionado en la etapa a) con dióxido de carbono gaseoso y al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua al final del proceso de agregar el(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5, es decir, por ejemplo después de 80% del periodo de tiempo necesario para agregar continuamente el(los)

ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5.

Por consiguiente, es posible obtener partículas de carbonato de calcio que tienen un diámetro mediano reducido usando la Ruta IIIA del proceso inventivo, si al menos un
5 ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se agrega casi al final del proceso de agregar el(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5, por ejemplo después de 80%
10 del periodo de tiempo necesario para agregar continuamente el(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5 (y esencialmente que corresponde a 80% de la cantidad total del(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5 a ser agregados).

15 Además, usando la Ruta IIIA del proceso inventivo, también es posible obtener partículas de carbonato de calcio que tienen un área de superficie BET específica incrementada. El proceso puede proporcionar partículas de carbonato de calcio que tienen un área de superficie BET específica que es
20 al menos 10% mayor, más preferiblemente al menos 15% mayor y aún más preferiblemente al menos 20% mayor del área de superficie BET específica obtenida poniendo en contacto el mismo carbonato de calcio proporcionado en la etapa a) con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico,
25 soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido

débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua casi al final del proceso de agregar el(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5, es decir, por ejemplo, después de 80% del periodo de tiempo necesario para
5 agregar continuamente el(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5.

Por consiguiente, es posible controlar selectivamente o ajustar parámetros específicos o propiedades del carbonato de calcio como el área de superficie BET
10 específica y el diámetro mediano usando la Ruta IIIA del proceso inventivo. La adición de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua al final del
15 proceso de agregar el(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5 a la dispersión de carbonato de calcio puede conducir a partículas de carbonato de calcio que tienen un área de superficie BET específica inferior o reducida y un diámetro mediano en peso inferior, mientras la adición de al
20 menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua al comienzo del proceso de adición del(los) ácido(s) que tienen un pK_a de menos de o igual a 2.5, por ejemplo, después
25 que se ha agregado 5% en peso del(los) ácido(s) que tienen un

pK_a de menos de o igual a 2.5, puede conducir a partículas de carbonato de calcio que tienen un área de superficie BET específica incrementada y un diámetro mediano en peso incrementado o superior:

5 En una modalidad preferida, la etapa e) se lleva a cabo a temperaturas arriba de la temperatura ambiente, más preferiblemente arriba de 50°C, y aún más preferiblemente arriba de 60°C.

10 En una modalidad preferida, la suspensión se mezcla para así desarrollar un flujo esencialmente laminar.

 En una modalidad opcional, la etapa e) toma lugar en la presencia de al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste de un silicato de una sal monovalente tal como un silicato de sodio, un silicato de potasio, un
15 silicato de litio, un silicato de aluminio, una sílice sintética, un silicato de calcio, un hidróxido de aluminio, un aluminato de sodio, un aluminato de potasio y mezclas de los mismos. Preferiblemente la sal monovalente es silicato de sodio.

20 De conformidad con una modalidad adicional de la presente invención, la etapa e) toma lugar en la presencia de un gas inerte, el cual es burbujeado a través de la suspensión.

 Las etapas de tratamiento de ácido y/o la etapa de
25 tratamiento de dióxido de carbono pueden ser repetidas una

vez o varias veces, si es apropiado.

En una modalidad preferida de la presente invención, la suspensión obtenida que comprende el carbonato de calcio que reacciona en la superficie tiene un contenido de sólido, como medido de conformidad con el método de medición descrito en la sección de Ejemplos posterior, de hasta 25% en peso, preferiblemente entre 5% y 20% en peso.

En una modalidad preferida, la fase acuosa de la suspensión de carbonato de calcio que reacciona en la superficie obtenida puede ser reemplazada con agua desionizada. En una modalidad más preferida, la fase acuosa de la suspensión de carbonato de calcio que reacciona en la superficie se recolecta y recircula en el proceso de conformidad con la presente invención como un medio para proporcionar todo o parte de los iones de calcio solubilizados. Esto es particularmente de interés cuando el proceso de conformidad con la invención es un proceso continuo.

La suspensión de carbonato de calcio que reacciona en la superficie obtenida puede ser concentrada, opcionalmente hasta el punto de obtener un producto seco de carbonato de calcio que reacciona en la superficie. Si la suspensión acuosa descrita anteriormente se seca, el carbonato de calcio que reacciona en la superficie sólido obtenido (es decir, seco o que contiene tan poca agua que no

está en una forma fluida), puede estar en la forma de gránulos o un polvo. En el caso de un producto seco, este producto puede adicionalmente ser tratado con ácidos grasos. En el caso de un producto seco, este producto puede ser
5 adicionalmente lavado con agua.

De este modo, se obtiene una suspensión de carbonato de calcio que reacciona en la superficie, en donde el carbonato de calcio que reacciona en la superficie comprende una sal de calcio al menos parcialmente cristalina,
10 insoluble, de un anión derivado de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y/o al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua, el cual
15 preferiblemente se extiende de la superficie de al menos parte del carbonato de calcio, proporcionado en la etapa a).

Este carbonato de calcio que reacciona en la superficie proporciona un área de superficie BET específica que es al menos 5% mayor del área de superficie BET
20 específica obtenida después de poner en contacto el mismo carbonato de calcio proporcionado en la etapa a), ya sea simultáneamente o en etapas distintas, con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y CO_2 gaseoso pero sin agregar al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico
25 no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al

menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

En una modalidad preferida el carbonato de calcio que reacciona en la superficie resultante tiene un área de superficie BET específica que es al menos 10% mayor, más preferiblemente al menos 20% mayor y muy preferiblemente al menos 50% mayor del área de superficie BET específica de un carbonato de calcio obtenido poniendo en contacto el mismo carbonato de calcio ya sea simultáneamente o en etapas distintas, con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y CO_2 gaseoso pero sin agregar al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

El carbonato de calcio que reacciona en la superficie obtenido por el proceso inventivo puede además proporcionar un área de superficie BET específica que es la misma como el área de superficie BET específica obtenida poniendo en contacto el mismo carbonato de calcio ya sea simultáneamente o en etapas distintas, con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y CO_2 gaseoso pero sin agregar al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua. En este caso, la cantidad requerida de al

menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a que 2.5 se reduce de al menos 5% en peso, más preferiblemente de al menos 10% en peso, aún más preferiblemente de al menos 15% en peso y muy preferiblemente de al menos 20% en peso, con base en el peso de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5.

En una modalidad preferida, el carbonato de calcio que reacciona en la superficie obtenido por el proceso inventivo tiene un área de superficie específica de más de 20 m^2/g , por ejemplo, 20 m^2/g a 200 m^2/g , preferiblemente más de 30 m^2/g , por ejemplo, 30 m^2/g a 150 m^2/g , más preferiblemente más de 40 m^2/g , aún más preferiblemente más de 50 m^2/g , todavía más preferiblemente más de 60 m^2/g , aún más preferiblemente más de 70 m^2/g y muy preferiblemente más de 80 m^2/g , medida usando nitrógeno y el método BET de conformidad con el método proporcionado en la sección de ejemplos posterior.

Además, se prefiere que el carbonato de calcio sintético o natural que reacciona en la superficie tenga un diámetro de grano mediano en peso desde 0.1 μm a 50 μm , preferiblemente desde 1 μm a 25 μm , más preferiblemente desde 3 μm a 15 μm , y muy preferiblemente desde 5 μm a 12 μm como medido de conformidad con el método de medición proporcionado en la sección de ejemplos posterior.

En una modalidad preferida, el carbonato de calcio

que reacciona en la superficie tiene un área de superficie BET específica dentro del intervalo de 20 m²/g a 150 m²/g o 30 m²/g a 200 m²/g y un diámetro de grano mediano en peso dentro del intervalo de 0.1 µm a 50 µm.

5 El carbonato de calcio que reacciona en la superficie, inventivo, o una suspensión del carbonato de calcio que reacciona en la superficie, se puede usar (en la forma de suspensiones o en la forma de productos secos) en papel, pañuelos de papel, plásticos, pinturas, o como un
10 agente de tratamiento de agua o de liberación controlada.

 El carbonato de calcio que reacciona en la superficie obtenido por el proceso de la presente invención es preferiblemente llevado en contacto con agua para ser purificado, por ejemplo, agua de residuo industrial, agua
15 potable, agua de residuos urbanos, agua residual de industrias cerveceras, o agua en la industria del papel, o por cualesquiera medios convencionales conocidos por la persona experta.

 El carbonato de calcio que reacciona en la
20 superficie se puede agregar como una suspensión acuosa, por ejemplo, la suspensión descrita anteriormente. Alternativamente, se puede agregar al agua a ser purificada en cualquier forma sólida apropiada, por ejemplo, en la forma de gránulos o un polvo o en la forma de una torta.

25 El agua puede contener impurezas orgánicas, por

ejemplo, que resultan de residuos humanos, materiales orgánicos, suelo, tensioactivos así como también impurezas inorgánicas, en particular impurezas de metal pesado tales como compuestos que contienen hierro o manganeso. Componentes
5 peligrosos que pueden ser removidos del agua con el proceso de purificación de la presente invención también incluyen microorganismos tales como bacterias, hongos, arqueas o protistas.

Los siguientes ejemplos están significando ilustrar
10 la invención sin restringir su alcance:

EJEMPLOS

Métodos de medición

Se usan los siguientes métodos de medición para evaluar los parámetros dados en los ejemplos y
15 reivindicaciones.

Área de superficie específica (SSA) de un material

El área de superficie específica es medida vía el método BET de conformidad con el ISO 9277 usando nitrógeno, después del acondicionamiento de la muestra por calentamiento
20 a 250°C por un periodo de 30 minutos. Previo a tales mediciones, la muestra se filtró dentro de un embudo Büchner, se enjuagó con agua desionizada y secó durante la noche a 90 a 100°C en un horno. Subsecuentemente la torta seca se trituró completamente en un mortero y el polvo resultante se
25 colocó en un balance de humedad a 130°C hasta que se alcanza

un peso constante.

Distribución del tamaño de partícula (% de masa de partículas con un diámetro $< X$) y diámetro de grano de peso medio (d_{50}) de material de partículas de carbonato de calcio que no reacciona en la superficie (es decir, material de partida de carbonato de calcio)

Se determinaron el diámetro de grano medio en peso y distribución de masas del diámetro de grano de un material de partículas, tales como carbonato de calcio, vía el método de sedimentación, es decir, un análisis de comportamiento de sedimentación en un campo gravimétrico. La medición se hizo en un SedigraphTM 5120.

El método y el instrumento se conocen por la persona experta y son comúnmente usados para determinar el tamaño de grano de rellenos y pigmentos. La medición se llevó a cabo en una solución acuosa de 0.1% en peso de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Las muestras se dispersaron usando un agitador a alta velocidad y ultrasónico.

Diámetro de grano medio (d_{50}) de material de carbonato de calcio que reacciona en la superficie material

Se determinó el diámetro de grano medio de carbonato de calcio que reacciona en la superficie usando un Sistema de Difracción Láser Malvern Mastersizer 2000.

Difracción de rayos-X (XRD)

Estructuras cristalográficas de materiales se

identificaron con base en la técnica analítica de XRD usando instrumentación Brucker AXS:D8, explorando de 2 a 70° 2teta a una velocidad de exploración de 0.5 segundos/etapa y un tamaño de etapa de 0.01° 2teta. El análisis del espectro
5 resultante se basa en la base de datos PDF 2 del espectro de referencia emitido por el Centro Internacional para Datos de Difracción.

pH de una suspensión acuosa

El pH de la suspensión acuosa se mide usando un
10 medidor de pH estándar a aproximadamente 25°C.

Contenido de sólidos de una suspensión acuosa

El contenido de sólidos de la suspensión (también conocido como "peso seco") se determina usando un Analizador de Humedad HR3 comercializado por Mettler-Toledo con los
15 siguientes ajustes: temperatura de 120°C, desconexión automática 3, secado estándar, 5-20 g de suspensión.

Ejemplo 1

El siguiente Ejemplo ilustrativo de la invención involucra poner en contacto un carbonato de calcio de
20 conformidad con el proceso de la presente invención en comparación a poner en contacto el mismo carbonato de calcio con al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y CO_2 gaseoso pero sin agregar al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o
25 sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o

inorgánico no polimérico, soluble en agua y poner en contacto el mismo carbonato de calcio con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y CO₂ gaseoso pero sin agregar al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5.

1. Preparación de suspensiones de carbonato de calcio

10 a. Suspensión V1 de Carbonato de calcio (técnica anterior)

Una suspensión de carbonato de calcio V1 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

20 Bajo agitación de manera que se establece un flujo esencialmente laminar, se agrega H₃PO₄ en una cantidad correspondiente a 10% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de H₃PO₄ por gramo de carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después de esta adición, la suspensión se agita por

unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

b. Suspensión de carbonato de calcio V2

Una suspensión de carbonato de calcio V2 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo esencialmente laminar, se agrega ácido cítrico en una cantidad correspondiente a 5% en peso sobre el peso del carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio. Después de terminar la adición de ácido cítrico, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 10% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después de esta adición, la suspensión se agita por

unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

c. Suspensión de carbonato de calcio V3

Una suspensión de carbonato de calcio V3 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo esencialmente laminar, se agrega ácido cítrico en una cantidad correspondiente a 5% en peso sobre el peso del carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio. Después de esta adición, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

La siguiente Tabla 1 muestra las suspensiones preparadas de carbonato de calcio y las áreas de superficie BET específicas correspondientes y velocidades de absorción de plazo corto:

5

Muestra	V1	V2	V3
% de H_3PO_4	10	10	ninguno
% de ácido cítrico	ninguno	5	
SSA de producto/ m^2/g	24.0	46.0	7.0

Ejemplo 2

10

El siguiente Ejemplo ilustrativo de la invención involucra poner en contacto un carbonato de calcio de conformidad con el proceso de la presente invención, en donde se varía la concentración de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5.

15

1. Preparación de suspensiones de carbonato de calcio

a. Suspensión de carbonato de calcio V4

20

Una suspensión de carbonato de calcio V4 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

25

Bajo agitación de manera que se establece un flujo

esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 30% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 3×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la
5 suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después de 15% de tiempo transcurrido para la adición de H_3PO_4 (2 min), se agrega ácido cítrico en una cantidad correspondiente a 5% en peso sobre el peso del carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la
10 suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se
15 mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

b. Suspensión de carbonato de calcio V5

Una suspensión de carbonato de calcio V5 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero
20 inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

25 Bajo agitación de manera que se establece un flujo

esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 20% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 2×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la
5 suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después de 15% de tiempo transcurrido para la adición de H_3PO_4 (2 min), se agrega ácido cítrico en una cantidad correspondiente a 5% en peso sobre el peso del carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la
10 suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se
15 mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

c. Suspensión de carbonato de calcio V6

Una suspensión de carbonato de calcio V6 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero
20 inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

25 Bajo agitación de manera que se establece un flujo

esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 10% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la
 5 suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después de 15% de tiempo transcurrido para la adición de H_3PO_4 (2 min), se agrega ácido cítrico en una cantidad correspondiente a 5% en peso sobre el peso del carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la
 10 suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se
 15 mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

La siguiente Tabla 2 muestra las suspensiones preparadas de carbonato de calcio y las áreas de superficie BET específicas correspondientes:

20

Muestra	V4	V5	V6
% de H_3PO_4	30	20	10
% de ácido cítrico	5	5	5
SSA de producto/ m^2/g	108.5	84.9	48.3

Ejemplo 3

25

El siguiente Ejemplo ilustrativo de la invención

involucra poner en contacto un carbonato de calcio de conformidad con el proceso de la presente invención, en donde se varía la concentración de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

1. Preparación de suspensión de carbonato de calcio

a. Suspensión de carbonato de calcio V7

10 Una suspensión de carbonato de calcio V7 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a 15 y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 10% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después 50% de tiempo transcurrido para la adición de H_3PO_4 (7.5 min), se agrega ácido cítrico en una cantidad 25 correspondiente a 1% en peso sobre el peso del carbonato de

calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

5 La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

b. Suspensión de carbonato de calcio V8

10 Una suspensión de carbonato de calcio V8 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a
15 y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 10% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de
20 carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después 50% de tiempo transcurrido para la adición de H_3PO_4 (7.5 min), se agrega ácido cítrico en una cantidad
25 correspondiente a 2.5% en peso sobre el peso del carbonato de

calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

5 La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

La siguiente Tabla 3 muestra las suspensiones preparadas de carbonato de calcio y las áreas de superficie BET específicas correspondientes:

Muestra	V1	V7	V8
% de H_3PO_4	10	10	30
% de ácido cítrico	ninguno	1	2.5
15 Tiempo de adición de ácido cítrico con relación al tiempo total de adición de H_3PO_4	--	50%	50%
SSA de producto/ m^2/g	24	34.5	38.4

Ejemplo 4

20 El siguiente Ejemplo ilustrativo de la invención involucra poner en contacto un carbonato de calcio de conformidad con el proceso de la presente invención, en donde el carbonato de calcio se pone en contacto con 30% de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y
25 se varía el punto de tiempo de agregar al menos un ácido

débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

5 1. Preparación de suspensiones de carbonato de calcio

a. Suspensión de carbonato de calcio V9

Una suspensión de carbonato de calcio V9 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa
10 obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo
15 esencialmente laminar, se agrega ácido cítrico en una cantidad correspondiente a 5% en peso sobre el peso del carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición completa de ácido cítrico, se agrega H_3PO_4 en una cantidad
20 correspondiente a 30% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 3×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después de la adición completa de ácidos, la
25 suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un

mezclador de tipo propulsor.

La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se mide el área de superficie BET específica final de este
5 producto seco.

La siguiente Tabla 4 muestra las suspensiones preparadas de carbonato de calcio y las áreas de superficie BET específicas correspondientes:

	Muestra	V1	V9
10	% de H_3PO_4	30	30
	% de ácido cítrico	5	5
	Tiempo de adición de ácido cítrico con relación al tiempo total de adición de H_3PO_4	15%	Pre-adición
15	SSA de producto/ m^2/g	108.5	105.5
	$d_{50}/\mu m$	8.20	11.94

Ejemplo 5

El siguiente Ejemplo ilustrativo de la invención involucra poner en contacto un carbonato de calcio de conformidad con el proceso de la presente invención, en donde el carbonato de calcio se pone en contacto con 10% de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y se varía el punto de tiempo de agregar al menos un ácido
20 débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua
25

y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

1. Preparación de suspensiones de carbonato de calcio

5 a. Suspensión de carbonato de calcio V10

Una suspensión de carbonato de calcio V10 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco.

10 La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 10% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de carbonato de calcio mezclado con ácido cítrico en una cantidad correspondiente a 5% en peso sobre el peso del carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después de la adición completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

20 La suspensión resultante se deja sedimentar durante
25 la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se

mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

b. Suspensión de carbonato de calcio V11

Una suspensión de carbonato de calcio V11 se
5 preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero
inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa
obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco.
La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a
y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite
10 caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo
esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad
correspondiente a 10% en peso sobre el peso del carbonato de
calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de
15 carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la
suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15
minutos. Después de 15% de tiempo transcurrido para la
adición de H_3PO_4 (2 min), se agrega ácido cítrico en una
cantidad correspondiente a 5% en peso sobre el peso del
20 carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la
suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición
completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos
adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

La suspensión resultante se deja sedimentar durante
25 la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se

mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

La siguiente Tabla 5 muestra las suspensiones preparadas de carbonato de calcio y las áreas de superficie BET específicas correspondientes:

Muestra	V2	V10	V11
% de H_3PO_4	10	10	10
% de ácido cítrico	5	5	5
Tiempo de adición de ácido cítrico con relación al tiempo total de adición de H_3PO_4	Pre-adición	simultáneamente	t=15%
SSA de producto/ m^2/g	46	50.1	48.3
$d_{50}/\mu m$	9.43	6.27	5.16

Ejemplo 6

El siguiente Ejemplo ilustrativo de la invención involucra poner en contacto un carbonato de calcio de conformidad con el proceso de la presente invención, en donde el carbonato de calcio se pone en contacto con 10% de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y se varía el punto de tiempo de agregar al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

1. Preparación de suspensiones de carbonato de calcio

a. Suspensión de carbonato de calcio V12

Una suspensión de carbonato de calcio V12 se

preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a
5 y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 10% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de
10 carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después 50% de tiempo transcurrido para la adición de H_3PO_4 (7.5 min), ácido cítrico en una cantidad
15 correspondiente a 2.5% en peso sobre el peso del carbonato de calcio se agrega vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

20 La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

b. Suspensión de carbonato de calcio V13

25 Una suspensión de carbonato de calcio V13 se

preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a
5 y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 10% en peso sobre el peso del
10 carbonato de calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después de 80% de tiempo transcurrido para la adición de H_3PO_4 (12 min), ácido
15 cítrico en una cantidad correspondiente a 2.5% en peso sobre el peso del carbonato de calcio se agrega vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador
20 de tipo propulsor.

La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

25 La siguiente Tabla 6 muestra las suspensiones

preparadas de carbonato de calcio y las áreas de superficie BET específicas correspondientes:

5

Muestra	V12	V13
% de H ₃ PO ₄	10	10
% de ácido cítrico	2.5	2.5
Tiempo de adición de ácido cítrico con relación al tiempo total de adición de H ₃ PO ₄	50%	80%
SSA de producto/ m ² /g	38.4	38.9
d ₅₀ /µm	7.6	5.9

10

Ejemplo 7

15

El siguiente Ejemplo ilustrativo de la invención involucra poner en contacto un carbonato de calcio de conformidad con el proceso de la presente invención, en donde el carbonato de calcio se pone en contacto con 10% de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y se varía el punto de tiempo de agregar al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

20

1. Preparación de suspensiones de carbonato de calcio

a. Suspensión de carbonato de calcio V14

25

Una suspensión de carbonato de calcio V14 se preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero

inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite
5 caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 10% en peso sobre el peso del carbonato de calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de
10 H_3PO_4 por gramo de carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después de 80% de tiempo transcurrido para la adición de H_3PO_4 (12 min), ácido cítrico en una cantidad correspondiente a 2.5% en peso
15 sobre el peso del carbonato de calcio se agrega vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador de tipo propulsor.

20 La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

b. Suspensión de carbonato de calcio V15

25 Una suspensión de carbonato de calcio V15 se

preparó agregando agua y 250 g de yeso en un reactor de acero inoxidable de 5 L, de manera que la suspensión acuosa obtenida tiene un contenido de sólidos de 10% en peso seco. La temperatura de esta suspensión es posteriormente llevada a 5 y mantenida a 70°C por el uso de un termostato de aceite caliente Jubalo.

Bajo agitación de manera que se establece un flujo esencialmente laminar, se agrega H_3PO_4 en una cantidad correspondiente a 10% en peso sobre el peso del 10 carbonato de calcio y a aproximadamente 1×10^{-3} moles de H_3PO_4 por gramo de carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio durante un periodo de 15 minutos. Después de 15% de tiempo transcurrido para la adición de H_3PO_4 (2 min), se agrega 15 ácido cítrico en una cantidad correspondiente a 5% en peso sobre el peso del carbonato de calcio vía una bomba peristáltica a la suspensión de carbonato de calcio. Después de la adición completa de ácidos, la suspensión se agita por unos 5 minutos adicionales usando un mezclador 20 de tipo propulsor.

La suspensión resultante se deja sedimentar durante la noche antes de filtrar y secar el producto obtenido. Se mide el área de superficie BET específica final de este producto seco.

25 La siguiente Tabla 7 muestra las suspensiones

preparadas de carbonato de calcio y las áreas de superficie
BET específicas correspondientes:

Muestra	V14	V15
% de H_3PO_4	10	10
% de ácido cítrico	5	5
Tiempo de adición de ácido cítrico con relación al tiempo total de adición de H_3PO_4	80%	15%
SSA de producto/ m^2/g	38.9	48.3
$d_{50}/\mu m$	5.9	5.16

REIVINDICACIONES

1. Proceso para preparar un carbonato de calcio que reacciona en la superficie en un ambiente acuoso, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

a) proporcionar un carbonato de calcio;

b) proporcionar 5% en peso a 50% en peso, con base en el peso del carbonato de calcio, de al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, en donde el anión de ácido correspondiente es capaz de formar sales de calcio insolubles en agua;

c) proporcionar CO_2 gaseoso;

d) proporcionar al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o una sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua; y

e) poner en contacto el carbonato de calcio con dicho al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 de la etapa b), con el CO_2 gaseoso de la etapa c) y con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua de la etapa d);

en donde al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua tiene un pK_a mayor

de 2.5 y en donde su anión de ácido correspondiente es capaz de formar sales de calcio insolubles en agua.

2. Proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque al menos un ácido que tiene un pK_a de 5 menos de o igual a 2.5 se selecciona del grupo que consiste de ácidos fuertes que tienen un valor de pK_a de menos de o igual a cero a 25°C, y ácidos medios-fuertes que tienen un valor de pK_a de entre cero y 2.5 a 25°C.

3. Proceso de conformidad con la reivindicación 2, 10 caracterizado porque el ácido medio-fuerte se selecciona del grupo que consiste de H_3PO_4 , ácido oxálico y mezclas de los mismos.

4. Proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque al menos un 15 ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 es H_3PO_4 , preferiblemente H_3PO_4 en una concentración de 20% a 40% (v/v).

5. Proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en 20 agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua tiene un peso molecular de menos de 1 000 g/mol, preferiblemente menos de 750 g/mol y más preferiblemente menos de 500 g/mol.

6. Proceso de conformidad con cualquiera de las 25 reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque al menos un

ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se selecciona del grupo que consiste de ácido bórico, ácido cítrico, citrato dihidrógeno sódico, citrato dihidrógeno potásico, citrato dihidrógeno disódico, citrato hidrógeno dipotásico, borato dihidrógeno sódico, borato dihidrógeno potásico, borato hidrógeno disódico, borato hidrógeno dipotásico y mezclas de los mismos.

10 7. Proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua se agrega en
15 una cantidad en el intervalo de 0.1% en peso y 20% en peso, preferiblemente entre 1% en peso y 15% en peso, más preferiblemente entre 1% en peso y 10% en peso y muy preferiblemente entre 1% en peso y 5% en peso, con base en el peso del carbonato de calcio.

20 8. Proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el carbonato de calcio es primero puesto en contacto con al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o
25 inorgánico no polimérico, soluble en agua y después con el al

menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5.

9. Proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el carbonato de calcio es simultáneamente puesto en contacto con al menos un
5 ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y el al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5.

10. Proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el carbonato de calcio es primero puesto en contacto con el al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y durante su adición, el carbonato de calcio también se pone en contacto con el al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no
10 polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno del al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

11. Proceso de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque el carbonato de calcio es primero
20 puesto en contacto con el al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y después que ha sido agregada 5% de la cantidad total del al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en contacto con el al menos un ácido débil orgánico y/o
25 inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de

hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

12. Proceso de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque el carbonato de calcio es primero
5 puesto en contacto con el al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y después que ha sido agregada 10% de la cantidad total del al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en
10 contacto con el al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

13. Proceso de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque el carbonato de calcio es primero
15 puesto en contacto con el al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y después que ha sido agregada 20% de la cantidad total del al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en
20 contacto con el al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

14. Proceso de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque el carbonato de calcio es primero
25 puesto en contacto con el al menos un ácido que tiene un pK_a

de menos de o igual a 2.5 y después que ha sido agregada 30% de la cantidad total del al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en contacto con el al menos un ácido débil orgánico y/o
5 inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

15. Proceso de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque el carbonato de calcio es primero
10 puesto en contacto con el al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y después que ha sido agregada 50% de la cantidad total del al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en contacto con el al menos un ácido débil orgánico y/o
15 inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

16. Proceso de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque el carbonato de calcio es primero
20 puesto en contacto con el al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y después que ha sido agregada 80% de la cantidad total del al menos un ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, el carbonato de calcio se pone en contacto con el al menos un ácido débil orgánico y/o
25 inorgánico no polimérico, soluble en agua y/o sal de

hidrógeno de al menos un ácido débil orgánico y/o inorgánico no polimérico, soluble en agua.

17. El proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque el al menos un
5 ácido que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 se proporciona en la forma de:

(i) al menos un proveedor de ión H_3O^+ que tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5, en donde el anión de ácido correspondiente es capaz de formar una sal de calcio soluble
10 en agua, y

(ii) al menos un anión, proporcionado en la forma de una sal de hidrógeno o sal soluble en agua, en donde el ácido correspondiente de este al menos un anión tiene un pK_a de menos de o igual a 2.5 y en donde el anión es capaz de
15 formar sales de calcio insolubles en agua.

18. Proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el carbonato de calcio además se pone en contacto con un compuesto seleccionado del grupo que consiste de un silicato de sodio, un silicato de potasio, un silicato
20 de litio, un silicato de aluminio, una sílice sintética, un silicato de calcio, un hidróxido de aluminio, un aluminato de sodio, un aluminato de potasio y mezclas de los mismos.

19. Proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque el carbonato de
25 calcio que reacciona en la superficie obtenido por el proceso

tiene un área de superficie específica BET de al menos 20 m²/g, preferiblemente al menos 30 m²/g, más preferiblemente al menos 40 m²/g, aún más preferiblemente al menos 50 m²/g, todavía más preferiblemente al menos 60 m²/g, aún más preferiblemente al menos 70 m²/g y muy preferiblemente al menos 80 m²/g.

20. Proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado porque la suspensión acuosa obtenida después de la etapa e) se seca.

10 21. Un carbonato de calcio que reacciona en la superficie, caracterizado porque tiene un área de superficie BET específica de más de 50 m²/g, más preferiblemente más de 60 m²/g y muy preferiblemente más de 80 m²/g.

15 22. Uso del proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, para ajustar el área de superficie BET específica de carbonato de calcio que reacciona en la superficie.

20 23. Uso del carbonato de calcio que reacciona en la superficie obtenible por el proceso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20 en papel, pañuelos de papel, plásticos, pinturas o como un agente de tratamiento de aguas o de liberación controlada.



No. 12-003647- -00000-0000

Fecha: 2012-01-11 16:20:09 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE/II Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 100

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

- ☐ Indicación que solicita una patente
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Descripción de la invención
 - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒ **MODELO DE UTILIDAD PCT** ☐ **Art .33 Decisión 486/00, Circular Única**

- ☒ Indicación que se solicita una PCT
 - ☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resume)
 - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes.
 - ☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita Diseño Industrial
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que Incorpora el diseño
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Representación grafica de un esquema de trazado
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐