

CAVELIER

ABOGADOS

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTÁ 8, COI

Teléfono: (57-1) 347 3611
Telefax: (57-1) 211 8650
314
43

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-046706- -00003-0000

Fecha: 2011-12-20 11:54:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 44

Señor Director
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Trámite : 011
Evento : 378
Actuación : 444

Referencia : Expediente No. 08046706
Asunto : Solicitud de patente para: **UN PIGMENTO QUE COMPRENDE UN MATERIAL EN PARTÍCULA DE HIDRATO DE ALÚMINA Y UN TINTE COVALENTEMENTE UNIDO A LA SUPERFICIE DE DICHO MATERIAL EN PARTÍCULA DE HIDRATO DE ALÚMINA , UN MATERIAL COMPUESTO Y UN MÉTODO DEL MISMO**
Solicitante : SAINT-GOBAIN CERAMICS & PLASTICS, INC.
Clase : C08K 009/004, C08K 009/008, C09C 001/040
Fecha solicitud : 08 de mayo de 2008

1. Yo, Luz Clemencia DE PÁEZ, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, de conformidad con la sustitución de poder otorgada a mí por el doctor Emilio FERRERO, me refiero al oficio No. **15184** notificado por fijación en lista del 23 de septiembre de 2011.

2. Mediante oficio No. **15184** se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Las observaciones realizadas en el oficio son las siguientes:

2.1 De la solicitud de patente

2.1.1 Título

El título de la presente solicitud ha sido objetado por el Examinador. Se considera que no refleja claramente el objeto reivindicado y se sugiere modificarlo.

2.1.2 Reivindicaciones

El Examinador ha objetado el empleo de las expresiones “no mayor de aproximadamente” y “por lo menos aproximadamente”, considerando que no permiten distinguir la invención del estado de la técnica.

2.1.3 Descripción

El Examinador sugiere convertir las unidades que no se presentan de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades.

2.2 Análisis de patentabilidad

2.2.1 Novedad

Se ha objetado falta de novedad para las reivindicaciones 1 a 19 y 20 a 43 en vista de las enseñanzas de los documentos D1: GB 2,248,841 y D3: DE 956,535. El Examinador considera que cada uno de estos documentos revela todas y cada una de las características técnicas de las reivindicaciones 1 y 20.

Igualmente se objeta la novedad de las reivindicaciones 1 a 19 citando el documento D2: US 5,286,290 y la novedad de la reivindicación 53 citando el documento D3, por las mismas razones.

2.2.2 Nivel inventivo

Para la evaluación de este requerimiento, el Examinador ha combinado las enseñanzas de los documentos D3 (arriba indicado) y D4: US 6,413,308. Se afirma que la reivindicación 44 carece de nivel inventivo, por cuanto la persona normalmente versada en la materia, incluiría bohemia y un colorante de triazina, tal como se enseña en D5, en la composición de la matriz polimérica de D3 llegando al objeto de la reivindicación 44.

3. Respuesta a las objeciones

De este modo y con el objeto de atender las objeciones arriba mencionadas, se desea presentar las siguientes modificaciones, aclaraciones y argumentos:

3.1 Modificación de una solicitud en trámite

De acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, donde se establece que la modificación de una solicitud es posible en cualquier momento del trámite mientras no implique una ampliación de la solicitud inicial, me permito presentar una nueva memoria descriptiva, un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 31 reivindicaciones, así como un nuevo título para la solicitud.

Así, siguiendo las amables sugerencias del Examinador se ha modificado el título de la invención para reflejar mejor la materia reivindicada. El nuevo título es:

UN PIGMENTO QUE COMPRENDE UN MATERIAL EN PARTÍCULA DE HIDRATO DE ALÚMINA Y UN TINTE COVALENTEMENTE UNIDO A LA SUPERFICIE DE DICHO MATERIAL EN PARTÍCULA DE HIDRATO DE ALÚMINA , UN MATERIAL COMPUESTO Y UN MÉTODO DEL MISMO

Por otra parte, se ha modificado el contenido de los párrafos 30, 59, 60 y 61 de la descripción para presentar las unidades en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades. Particularmente, se han convertido las unidades inicialmente presentadas en psi, °F, libras y pulgadas. Sin embargo, se han dejado las unidades originales entre paréntesis para mejor referencia del lector.

En relación con el pliego reivindicatorio, se ha modificado su contenido de acuerdo con las patentes Estadounidenses US 7,479,324, US 7,863,369 y US 7,863,369, las cuales han sido otorgadas para las reivindicaciones equivalentes del nuevo pliego reivindicatorio 1 a 6, 7 a 25 y 26, respectivamente. Las reivindicaciones 1 a 6 definen entonces el pigmento que comprende un tinte covalentemente unido de manera directa a un átomo de oxígeno sobre la superficie del material en partícula de hidrato de alúmina. Las reivindicaciones 7 a 25 se relacionan con el material compuesto que comprende una matriz de polímero, un material en partícula de hidrato de alúmina y un tinte covalentemente unido de manera directa a un átomo de oxígeno sobre la superficie del material en partícula de hidrato de alúmina. La reivindicación 26 define la suspensión que comprende el material en partícula de hidrato de alúmina dispersado en un líquido y un tinte covalentemente unido de manera directa a un átomo de oxígeno sobre la superficie del material en partícula de hidrato de alúmina.

De otro lado, las reivindicaciones 27 a 31 definen el método para formar el pigmento, de acuerdo con las anteriores reivindicaciones 53 a 75.

Respecto a las anteriores modificaciones, cabe resaltar que no se incluyen los términos “aproximadamente” y “por lo menos”, de modo que el objeto reivindicado se distingue claramente del arte previo.

Solicitamos por lo tanto, tener en cuenta estas modificaciones, las cuales no amplían la materia inicialmente solicitada y permiten presentar la materia de manera más clara. Adicionalmente, es posible establecer que las objeciones formuladas por falta de claridad para el título, la descripción y las reivindicaciones se ven superada.

3.2 Argumentos a favor de la patentabilidad de la solicitud

Siguiendo los lineamientos de la Decisión 486, se considera que una solicitud es novedosa cuando no se encuentra incluida en el estado de la técnica, es decir, que no existe un documento que revele todas y cada una de las características técnicas de la invención.

En el presente caso y en línea con las modificaciones introducidas al pliego reivindicatorio, es posible establecer que ni el documento D1 ni el documento D3 revelan individualmente todas y cada una de las características del pigmento y del material compuesto de la presente solicitud.

El documento D1 revela un tinte unido a un material particulado de trihidrato de alúmina (ATH por sus siglas en inglés). No obstante, D1 no revela un enlace covalente directo entre el tinte y el material de trihidrato de alúmina, sino que la unión entre el ATH el tinte se realiza a través de un mordiente (ver página 2). Tal como se entiende en el arte, un mordiente es un compuesto empleado para fijar un tinte y un material entre ellos, con el fin de facilitar la unión entre dos materiales que no podrían unirse de otra manera. De acuerdo con el Diccionario Webster un mordiente es:

Mordiente (...) “Cualquier sustancia, tal como alum o caparrosa, el cual, tiene una atracción doble por fibras orgánicas y colorantes, sirve como enlace de unión otorgando así fijeza a, o adherencia, a los tintes¹.

Por consiguiente, D1 no revela el enlace covalente directo entre el tinte y el material de alúmina, tal como se menciona en la reivindicación 1. D1 tampoco revela un material compuesto que comprende una matriz de polímero y un pigmento dispersado en la matriz de polímero, en donde el pigmento comprende un material en partícula de hidrato de alúmina y un tinte covalentemente unido de manera directa al material de alúmina.

¹ Webster's Revised Unabridged Dictionary, © 1996, 1998 MICRA, Inc.

En contraste, D1 revela el uso de un mordiente para lograr la unión entre el tinte y el material ATH.

D2 por su parte, revela la preparación de una suspensión que contiene material particulado de hidrato de alúmina, seguido de la adición de un tinte a la suspensión para obtener una suspensión de pigmento, en donde el tinte comprende un grupo funcional unido a un grupo de partículas de hidrato de alúmina. D2 sin embargo, no revela un enlace covalente directo entre el tinte y un átomo de oxígeno sobre la superficie del material de alúmina. De hecho, este documento claramente enseña el empleo de un tinte que tiene un grupo funcional para facilitar la unión entre éste y el material de alúmina.

Al igual que D1 y D2, D3 tampoco revela o sugiere un enlace covalente directo entre el material de alúmina y el tinte. Por el contrario, D3 se refiere de manera general a la formación de un pigmento de color utilizando varios pigmentos que tienen diversos grupos funcionales tales como éster de ácido sulfúrico. Así, no existe ninguna enseñanza o indicación en D3 sobre un pigmento o material compuesto que comprende un tinte unido covalentemente de manera directa a la superficie del material de alúmina.

En vista de lo anterior, se considera que ninguno de los documentos D1, D2 ó D3 afecta la novedad de la presente solicitud.

Por otra parte y en relación con el nivel inventivo, solicitamos atentamente tener en cuenta que la reivindicación 44, así como las reivindicaciones dependientes no han sido incluidas en el pliego reivindicatorio, por lo que se ve superada esta objeción.

3.3 Conclusión

Teniendo en cuenta las modificaciones y argumentos presentados, es posible concluir:

- La presente solicitud presenta un título que refleja con mayor claridad la materia reivindicada
- La memoria descriptiva cumple con el requerimiento de presentación de unidades de conformidad con el SI
- La novedad del pliego reivindicatorio no se ve afectada por los documentos D1, D2 ó D3
- El nivel inventivo tampoco se ve afectado por los documentos D3 y D4

4. Puesto que se han atendido a cabalidad las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente, atentamente solicito que se continúe su tramitación.

5. ANEXOS

- Nueva memoria descriptiva
- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 31 reivindicaciones
- Formulario de modificaciones en solicitud pendiente
- Recibo por concepto de presentación veintiún (21) reivindicaciones adicionales a la décima por valor de \$567.000
- Copia auténtica la sustitución del poder otorgado por el Doctor EMILIO FERRERO, a mi favor, para lo cual solicito me sea reconocida personería y así continuar con el trámite de este asunto en favor de la sociedad solicitante.

Señor Director,


LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

C.C. 35.456.344 de Usaquén

T.P.A. No. 23.555

COLO-14496-841-013-0

 JMS\JMS\ID-207118\WPC14496
No. M-2011-207118\JMS

FORMULARIO UNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES**1****SOLICITUD DE:**☐ Corrección de Error Material ☒ Modificación a una solicitud**2****SOLICITANTE****Nombre:** SAINT-GOBAIN CERAMICS & PLASTICS, INC.

Sociedad constituida y existente bajo las leyes del Estado de Delaware, Estados Unidos de América.

Dirección: One New Bond Street,
Box Number 15138,
Worcester,
Massachusetts 01615-0138,
Estados Unidos de América**Domicilio:** Worcester,
Massachusetts,
Estados Unidos de América**Teléfono:** 546 09 70 **Fax:** 249 40 70
E-mail: clientes@cavelier.com**IDENTIFICACION**C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐

Número: _____

3**REPRESENTANTE
O APODERADO****Nombre:** Luz Clemencia de PAEZ**Dirección:** Carrera 4ª No. 72-35**Teléfono:** 347 36 11 **Fax:** 217 92 11**E-mail:** cavelier@cavelier.com**IDENTIFICACION**C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐Número: 35.456.344 TP 23.555**4****Número de expediente:** 08.046.706**5****Descripción de la corrección o modificación solicitada:**

Presento nueva memoria descriptiva, nuevo pliego reivindicatorio compuesto por 31

reivindicaciones y cambio de título y pido respetuosamente que el examen de patentabilidad
sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones presentadas.**6****Comprobante de pago No.** 11-117697**Fecha:** 05 de diciembre de 2011**Comprobante de pago No.** 11-117673**Fecha:** 05 de diciembre de 2011**Comprobante de pago No.** 11-122324**Fecha:** 16 de diciembre de 2011

7

Anexos

- ☐ Comprobante de pago de la tasa por \$118.000, por concepto de modificaciones.
- ☒ Comprobante de pago por 21 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$567.000.oo.
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.
- ☒ Copia auténtica de la sustitución que del poder otorgado por la Sociedad Solicitante hizo el Doctor EMILIO FERRERO a mi favor, y para lo cual solicito me sea reconocida personería para continuar con el trámite del asunto de la referencia.

8

NOMBRE: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

FIRMA:

Luz Clemencia de Paez

C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P.A. 23.555

JMS

CAVELIER

ABOGADOS

WEB SITE: www.cavelier.com
E-MAIL: cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTA 8, COLOMBIA

TELEFONO: (57) (1) 347-3611
TELEFAX: (57) (1) 217-9211 (57) (1) 310-4995

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

Poderdante : SAINT-GOBAIN CERAMICS & PLASTICS, INC.

Poder conferido el : 08-10-2004

Yo, EMILIO FERRERO, obrando como apoderado principal del poderdante arriba mencionado, mediante el presente escrito sustituyo el poder a mi otorgado a la doctora LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 y Tarjeta Profesional N°23.555, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil.

Señora Jefe,



EMILIO FERRERO

T.P.A. N° 31.929

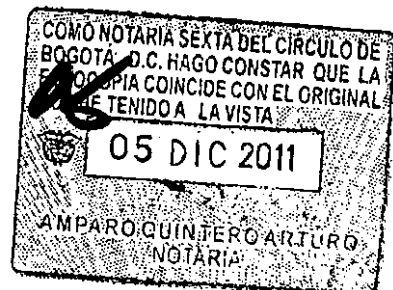
C.C. N° 438.019 de Usaquén

Acepto:


LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

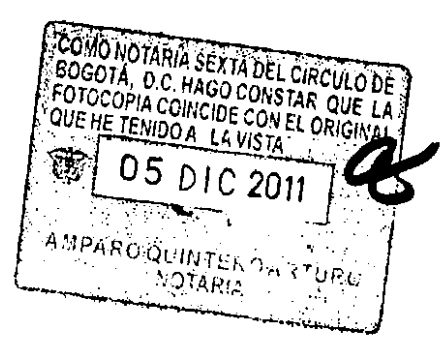
T.P.A. N° 23.555

C.C. No. 35.456.344 de Usaquén



NOTARIA SEXTA DE BOGOTÁ
RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL
 Bogotá, D.C.
 Ante mí AMPARO QUINTERO ARTURO, **03 NOV 2009**
 NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE
 BOGOTÁ, D.C.
 Compareció(aron) *Emilio Femenia*
Wilhemson Luz Clemencia
Sobres de Pérez
 Quien(es) exhibió(eron) la(s) C.C.
488 017 TP 31929
35456344 TP 23555
 Y declaró(aron) que la(s) firma(s) que se hace(n)
 en el presente documento es(son) la(s) suya(s) y
 que el contenido del mismo es cierto.
 En constancia se firmó esta diligencia.

Emilio Femenia
Luz Clemencia Sobres



UN PIGMENTO QUE COMPRENDE UN MATERIAL EN PARTÍCULA DE HIDRATO DE ALÚMINA Y UN TINTE COVALENTEMENTE UNIDO A LA SUPERFICIE DE DICHO MATERIAL EN PARTÍCULA DE HIDRATO DE ALÚMINA , UN MATERIAL COMPUESTO Y UN MÉTODO DEL MISMO

CAMPO DE LA DESCRIPCIÓN

[0001] La presente solicitud se relaciona de manera general con compuestos de polímero y pigmentos.

ANTECEDENTES

[0002] En general, los plásticos coloreados o los materiales de polímero son deseables para uso en una variedad de aplicaciones, tales como productos para consumidores de plástico y materiales de construcción de compuesto de polímero. Tales plásticos coloreados y materiales de polímero suministran apariencia mejorada y carácter estético a los objetos en los cuales ellos se forman. Típicamente, los pigmentos o tintes se agregan a los materiales de polímero para producir los materiales de polímero coloreados.

[0003] Sin embargo, los materiales de polímero coloreado tradicionales pueden desteñirse, perder color, o sufrir de cambios de color estéticamente desagradables. Los tintes tradicionales pueden lixiviarse del material de polímero, pueden perder color o blanquearse a través de la degradación térmica o la degradación originada por la exposición a la radiación, tal como radiación electromagnética ultravioleta. La lixiviación es un problema particular para los tintes mezclados en poliolefinas halogenadas. Como tales, los materiales de polímero que incluyen tales tintes pueden tener una pobre firmeza de color.

[0004] Además, la dispersión de los pigmentos tradicionales con materiales de polímero se dificulta. La baja dispersión conduce al arremolinado y a la variabilidad del color con el material de polímero coloreado. Además, la pobre dispersión del pigmento dentro del artículo plástico puede conducir a propiedades mecánicas indeseables. Como tal, los compatibilizadores se utilizan típicamente para dispersar el pigmento dentro de un material de polímero. Tales compatibilizadores incluyen una variedad de compuestos orgánicos que ayudan a dispersar el pigmento. Además, los pigmentos se dispersan utilizando procesos mecánicos de alto corte. Sin embargo, los compatibilizadores típicamente son costosos y también pueden influenciar las propiedades mecánicas del material de polímero coloreado.

[0005] De acuerdo con esto, existe una necesidad continua dentro de la industria para suministrar pigmentos y plásticos que tengan firmeza, estabilidad y resistencia mejorada al blanqueo y a la lixiviación del color.

RESUMEN

[0006] En una modalidad particular, un pigmento incluye un material en partícula de hidrato de alúmina y un tinte. El tinte está covalentemente unido a una superficie del material en partícula de hidrato de alúmina.

[0007] En otra modalidad de ejemplo, un material compuesto incluye una matriz de polímero y un pigmento dispersado en la matriz de polímero. El pigmento incluye un material en partícula de hidrato de alúmina y un tinte. El tinte está covalentemente unido a una superficie del material en partícula de hidrato de alúmina.

[0008] En una modalidad de ejemplo adicional, un material compuesto incluye una matriz de polímero que incorpora un pigmento. El pigmento incluye un tinte de triazina covalentemente unido a una superficie de un material en partícula de bohemita. El material en partícula de bohemita tiene un área de superficie específica no mayor de aproximadamente $250 \text{ m}^2/\text{g}$ y tiene un tamaño de partícula promedio no mayor de aproximadamente 1000nm .

[0009] En una modalidad adicional, un método para formar un pigmento incluye suministrar una suspensión que comprende un material en partícula de hidrato de alúmina y agregar un tinte y la suspensión para formar una suspensión de pigmento. El tinte incluye un grupo funcional configurado para facilitar la unión covalente con el grupo del material en partícula de hidrato de alúmina.

[0010] En una modalidad adicional, un método para formar un material compuesto incluye mezclar un pigmento y un polímero para formar una mezcla de polímero. El pigmento incluye un material en partícula de hidrato de alúmina y un tinte covalentemente unido a un grupo de superficie del material en partícula de hidrato de alúmina. El método también incluye fundir la mezcla de polímero para formar el material compuesto.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0011] La presente descripción se puede entender mejor, y sus numerosas características y ventajas ser evidentes para aquellos expertos en la técnica en referencia a los dibujos que la acompañan.

[0012] Las FIGS. 1, 2, 3, y 4 incluyen ilustraciones de las propiedades del material, tales como módulo de flexión relativo, resistencia al impacto, cristalinidad porcentual relativa, y T50, de un compuesto de polímero de ejemplo.

[0013] El uso de los mismos símbolos de referencia en diferentes dibujos indican ítems similares o idénticos.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0014] En una modalidad particular, el material compuesto se forma de una matriz y un pigmento de polímero. El pigmento incluye partícula de hidrato de alúmina que tiene un tinte covalentemente unido a la superficie de la partícula de hidrato de alúmina. Por ejemplo, el tinte puede estar covalentemente unido en lugar de un hidrógeno y a un oxígeno de un grupo de superficie hidroxilo de la partícula de hidrato de alúmina. En una modalidad de ejemplo, la matriz del polímero se forma de una poliolefina o una poliolefina halogenada.

[0015] En otra modalidad de ejemplo, un método para formar un pigmento incluye preparar una suspensión que incluye un material en partícula de hidrato de alúmina. El método incluye además agregar tinte a la suspensión para formar una suspensión de pigmento. El tinte tiene un grupo funcional configurado para facilitar la unión covalente con el material en partícula de hidrato de alúmina, tal como con el grupo hidroxilo sobre la superficie del material en partícula de hidrato de alúmina. Una vez formado, la suspensión de pigmento se puede secar y moler para producir el pigmento. En una modalidad particular, el pigmento se puede mezclar con un material de polímero, tal como un polímero termoplástico, y extrudir o mezclar fundido para formar un material compuesto.

[0016] En una modalidad de ejemplo, el material compuesto incluye una matriz de polímero y un pigmento dispersado en la matriz de polímero. La matriz de polímero se puede formar de un material polimérico termoplástico o de un material polimérico termoestable. En un ejemplo, la matriz de polímero se forma de un polímero termoplástico, tal como una poliolefina o una poliolefina halogenada. Por ejemplo, el polímero termoplástico puede incluir un polímero, una mezcla de polímero, o un copolímero formado de un monómero, tal como etileno, propileno, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, fluoruro de vinilo, fluoruro de vinilideno, tetrafluoroetileno, clorotrifluoroetileno o combinaciones de éstos. Como tales, un polímero termoplástico puede incluir polietileno, polipropileno, polivinilcloruro (PVC), polivinilidenocloruro (PVDC), polivinilfluoruro (PVF), polivinilidenofluoruro (PVDF), politetrafluoroetileno (PTFE), policlorotrifluoroetileno (PCTFE), o combinaciones de éstos. En una modalidad de ejemplo particular, el polímero termoplástico puede incluir un polímero, una mezcla de polímero, o un copolímero que incluye un poliacrilato, tal como polimetilmetacrilato (PMMA), polimetil acrilato (PMA), ácido poliacrílico (PAA), polibutil acrilato (PBA); una poliamida, tal como nylon 6, nylon 11, nylon 12; un poliéster, tal como polietileno tereftalato (PET), o polibutileno tereftalato (PBT); un poliuretano, un policarbonato; o celulosa, que incluye ésteres o nitratos de éstos. En un ejemplo adicional, el polímero termoplástico puede ser un polímero, una mezcla de polímero, o un copolímero que incluye etil vinil acetato (EVA), etil vinil alcohol (VEO), monómero de etileno propileno dieno (EPDM), polimetilpenteno (PMP), óxido de polietileno (PEO), o polieteretercetona (PEEK).

[0017] Alternativamente, la matriz de polímero se puede formar de un polímero termoestable. Por ejemplo, la matriz de polímero se puede formar de un polímero,

tal como epoxi, resina fenólica, melamina, furano, urea-formaldehído, poliuretano, silicona, vinil éster, o resina de poliéster insaturada.

[0018] En una modalidad de ejemplo, el material compuesto incluye un pigmento dispersado en la matriz de polímero. El pigmento incluye material en partícula de hidrato de alúmina que tiene un tinte covalentemente unido a la superficie de la partícula de hidrato de alúmina.

[0019] En general, el material en partícula de hidrato de alúmina incluye alúmina hidratada que se adecua a la fórmula: $\text{Al}(\text{OH})_a\text{O}_b$, donde $0 < a \leq 3$ y $b = (3-a)/2$. En general, el material en partícula de hidrato de alúmina tiene un contenido de agua de aproximadamente 1% a aproximadamente 38% en peso, tal como aproximadamente 15% a aproximadamente 38% de contenido de agua en peso. En una modalidad particular, el material en partícula de hidrato de alúmina está libre de materiales cerámicos de no alúmina, y, en particular, está libre de silica y de materiales de aluminosilicato. Por vía de ejemplo, cuando $a = 0$ la fórmula corresponde a alúmina (Al_2O_3).

[0020] Los materiales en partícula de hidrato de alúmina pueden incluir hidróxidos de aluminio, tales como ATH (tri-hidróxido de aluminio), en formas de mineral conocidas comúnmente como gibsita, bayerita, o bauxita, o pueden incluir monohidrato de alúmina, también denominado como bohemita. Tales hidróxidos de aluminio de forma mineral pueden formar material en partícula de hidrato de alúmina útil para formar el pigmento o se puede utilizar como un precursor de aluminio, para el procesamiento adicional, tal como en un tratamiento hidrotérmico sembrado, descrito con más detalle adelante.

[0021] De acuerdo con una modalidad, las partículas de hidrato de alúmina tienen una proporción de aspecto, definida como la proporción de la dimensión más larga a la siguiente dimensión más larga perpendicular a la dimensión más larga, generalmente por lo menos aproximadamente 2:1, y, en particular, por lo menos aproximadamente 3:1, tal como por lo menos aproximadamente 4:1, o por lo menos aproximadamente 6:1. Las modalidades particulares tienen partículas relativamente alargadas, tal como por lo menos aproximadamente 8:1, por lo menos aproximadamente 10:1, y, en ejemplos particulares, por lo menos aproximadamente 14:1.

[0022] Con referencia particular a las morfologías de las partículas de hidrato de alúmina, están disponibles diferentes morfologías, tales como partículas en forma de aguja, en forma elipsoide, y en forma de plaqueta. Por ejemplo, las partículas que tienen una morfología en forma de aguja se pueden caracterizar además con referencia a una proporción de aspecto secundaria definida como la proporción de la segunda dimensión más larga a la tercera dimensión más larga perpendicular a la primera y segunda dimensión más larga. La proporción de aspecto secundaria de las partículas en forma de aguja es generalmente no mayor de aproximadamente 3:1, típicamente no mayor de aproximadamente 2:1, o no mayor de aproximadamente 1.5:1, y a menudo aproximadamente 1:1. La proporción de aspecto secundaria describe en general la geometría en sección transversal de las partículas en un plano perpendicular a la dimensión más larga. Se nota que desde que el término proporción de aspecto se utiliza aquí para denotar la proporción de la dimensión más larga a la siguiente dimensión más larga, ésta se puede denominar como la proporción de aspecto primaria.

[0023] De acuerdo con otra modalidad, las partículas de hidrato de alúmina pueden ser partículas con forma de plaquita o plaqueta generalmente de una estructura alargada que tiene las proporciones de aspecto primarias descritas anteriormente en relación con las partículas en forma de aguja. Sin embargo, las partículas en forma de plaqueta tienen generalmente superficies principales opuestas, las superficies principales opuestas son generalmente planas y generalmente paralelas una a la otra. Además, las partículas en forma de plaqueta se pueden caracterizar por tener una proporción de aspecto secundaria mayor que las partículas en forma de aguja, generalmente por lo menos aproximadamente 3:1, tal como por lo menos aproximadamente 6:1, o por lo menos aproximadamente 10:1. Típicamente, la dimensión más corta o la dimensión de borde, perpendicular a las superficies o caras principales opuestas, es generalmente menos de 50 nanómetros, tal como menos de aproximadamente 40 nanómetros, o menos de aproximadamente 30 nanómetros.

[0024] De acuerdo con otra modalidad, las partículas de hidrato de alúmina pueden ser partículas en forma elipsoide generalmente de una estructura alargada que tiene una proporción de aspecto primaria descrita anteriormente en relación con las partículas en forma de aguja. Además, las partículas en forma elipsoide se pueden caracterizar por tener una proporción de aspecto secundaria no mayor de aproximadamente 2:1, no mayor de aproximadamente 1.5:1, o aproximadamente 1:1.

[0025] La morfología del material en partícula de hidrato de alúmina se puede definir además en términos del tamaño de partícula y, más particularmente, el tamaño de partícula promedio. Como se utiliza aquí, el "tamaño de partícula promedio" se utiliza para denotar el promedio más largo o la dimensión de longitud

de las partículas. En general, el tamaño de partícula promedio es no mayor de aproximadamente 1000 nanómetros, tal como aproximadamente 75 nanómetros a aproximadamente 1000 nanómetros. Por ejemplo, los tamaños de partícula promedio pueden ser no mayores de aproximadamente 800 nanómetros, no mayores de aproximadamente 500 nanómetros, o no mayores de aproximadamente 300 nanómetros. En el contexto del material en partícula fino, las modalidades tienen un tamaño de partícula no mayor de aproximadamente 250 nanómetros, tal como no mayor de 225 nanómetros. Debido a las restricciones del proceso de ciertas modalidades, el tamaño de partícula promedio más pequeño es generalmente por lo menos aproximadamente 75 nanómetros, tal como por lo menos aproximadamente 100 nanómetros, o por lo menos aproximadamente 135 nanómetros.

[0026] Debido a la morfología alargada de las partículas, la tecnología de caracterización convencional es generalmente inadecuada para medir el tamaño de partícula promedio, en razón a que la tecnología de caracterización está generalmente basada en la presunción de que las partículas son esféricas o aproximadamente esféricas. De acuerdo con esto, el tamaño de partícula promedio se determinó al tomar muestras representativas múltiples y medir físicamente los tamaños de partícula encontrados en las muestras representativas. Tales muestras se pueden tomar mediante varias técnicas de caracterización, tales como mediante microscopía electrónica de exploración (SEM). El término tamaño de partícula promedio también denota tamaño de partícula primario, relacionado con las partículas individualmente identificables, sean formas dispersadas o aglomeradas. Por supuesto, los aglomerados tienen un tamaño de partícula promedio comparativamente mayor, y la presente descripción no se enfoca en tamaños de aglomerado.

[0027] Además de la proporción de aspecto y el tamaño de partícula promedio del material en partícula de hidrato de alúmina, la morfología del material en partícula se puede caracterizar además en términos de área de superficie específica. Aquí, el área de superficie específica del material en partícula se relaciona con el área de superficie específica medible mediante la técnica BET comúnmente disponible. De acuerdo con las modalidades presentes, el material en partícula de hidrato de alúmina tiene un área de superficie específica, generalmente de no menos de aproximadamente 10 m²/g, tal como no menos de aproximadamente 20 m²/g, 30 m²/g, o no menos de aproximadamente 40 m²/g. En razón a que el área de superficie específica es una función de la morfología de partícula así como también el tamaño de partícula, en general el área de superficie específica de las modalidades es no mayor de aproximadamente 250 m²/g, tal como no mayor de aproximadamente 200 m²/g o no mayor de aproximadamente 100 m²/g. En particular, el área de superficie puede ser de aproximadamente 50 m²/g a 250 m²/g. En una modalidad de ejemplo, las partículas de hidrato de alúmina en forma de aguja tienen un área de superficie específica de aproximadamente 100 m²/g a aproximadamente 250 m²/g. En otra modalidad de ejemplo, las partículas de hidrato de alúmina en forma de plaqueta tienen un área de superficie específica de aproximadamente 50 m²/g a aproximadamente 98 m²/g.

[0028] En una modalidad particular, cuando a es aproximadamente uno (1) dentro de la fórmula general: $\text{Al}(\text{OH})_a\text{O}_b$, donde $0 < a \leq 3$ y $b = (3-a)/2$, el material de hidrato de alúmina corresponde a la bohemita. Más generalmente, el término “bohemita” se utiliza aquí para denotar hidratos de alúmina que incluyen mineral bohemita, que es típicamente $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y que tiene un contenido de agua del orden del 15%, así como también pseudoboemita, que tiene un contenido de agua mayor del 15%, tal como 20-38% en peso. Como tal, el término “bohemita”

se utilizará para denotar hidratos de alúmina que tiene 15% a 38% de contenido de agua, tal como 15% a 30% de contenido de agua en peso. Se nota que la bohemita (incluyendo pseudobohemita) tiene una estructura de cristal particular e identificable, y de acuerdo con esto un patrón de difracción de rayos X único, y como tal, se distingue de los otros materiales aluminosos que incluyen otras alúminas hidratadas. La bohemita se puede obtener al procesar materiales aluminosos, tales como un precursor aluminoso a través de una senda de procesamiento sembrada, para suministrar la morfología deseable y las características de la partícula.

[0029] De acuerdo con una modalidad, las partículas de bohemita tienen una proporción de aspecto de por lo menos aproximadamente 2:1, y particularmente por lo menos 3:1, por lo menos 4:1, o por lo menos 6:1. De hecho, ciertas modalidades tienen partículas relativamente alargadas, tales como no menos de 8:1, menos de aproximadamente 10:1, y en algunos casos, no menos de 14:1. Como los materiales aluminosos previamente discutidos, la bohemita tiene varias morfologías, tales como partículas en forma de aguja, en forma elipsoide, y en forma de plaqueta.

[0030] Regresando a los detalles de los procesos por medio de los cuales el material en partícula de bohemita se puede elaborar, partículas de bohemita generalmente con forma de elipse, de aguja, o plaqueta, se forman de un precursor de bohemita, típicamente un material aluminoso que incluye minerales bauxíticos, mediante tratamiento hidrotérmico como se describe de manera general en la patente de propiedad común descrita anteriormente, la Patente US 4,797,139. Más específicamente, el material en partícula de bohemita se puede formar al combinar el precursor de bohemita y las semillas de bohemita en

suspensión, exponer la suspensión (alternativamente sol o suspensión) para calentar el tratamiento para originar la conversión de la materia prima en material de partícula de bohemita, influenciado adicionalmente por las semillas de bohemita suministradas en suspensión. El calentamiento se lleva a cabo generalmente en un ambiente autógeno, esto es, en una autoclave, de tal forma que se genera una presión elevada durante el procesamiento. El pH de la suspensión se selecciona generalmente de un valor de menos de 7 o mayor de 8, y el material de semilla de bohemita tiene un tamaño de partícula más fino que aproximadamente 0.5 micrómetros. En general, las partículas de semilla están presentes en una cantidad mayor de aproximadamente 1% en peso del precursor de bohemita (calculado como Al_2O_3), y el calentamiento se lleva a cabo a una temperatura mayor de aproximadamente 120°C, tal como mayor de aproximadamente 125°C, o aún mayor de aproximadamente 130°C, y a una presión que es autógenamente generada, típicamente alrededor de 206.84 kPa (30 psi).

[0031] El material en partícula se puede fabricar con condiciones hidrotérmicas extendidas combinadas con niveles de siembra relativamente bajos y un pH ácido, que resulta en el crecimiento preferencial de la bohemita a lo largo de un eje o dos ejes. El tratamiento hidrotérmico mayor se puede utilizar para producir aún una proporción de aspecto mayor o más alta de las partículas de bohemita y/o las partículas más largas en general.

[0032] Luego del tratamiento con calor, tal como un tratamiento hidrotérmico, y la conversión de bohemita, el contenido líquido se remueve generalmente, tal como a través de un proceso de ultrafiltración o mediante un tratamiento con calor para evaporar el líquido restante. Posteriormente, la masa resultante se muele

generalmente, tal como a malla 100. Se nota que el tamaño de la partícula descrito aquí describe en general los cristalitas únicos formados a través del procesamiento, en lugar de los agregados, que pueden permanecer en ciertas modalidades (por ejemplo, para aquellos productos que se denominan un material agregado).

[0033] Varias variables se pueden modificar durante el procesamiento de la materia prima de bohemita para efectuar la morfología deseada. Estas variables incluyen notablemente la proporción en peso, esto es, la proporción del precursor de bohemita a la semilla de bohemita, el tipo o las especies particulares de ácido o base utilizados durante el procesamiento (así como también el nivel de pH relativo), y la temperatura (que es directamente proporcional a la presión en un ambiente hidrotérmico autógeno) del sistema.

[0034] En particular, cuando la proporción en peso se modifica aunque manteniendo las otras variables constantes, la forma y el tamaño de las partículas que forman el material en partícula de bohemita se modifican. Por ejemplo, cuando se desarrolla un procesamiento a 180°C durante dos horas en una solución de ácido nítrico al 2% en peso, una proporción de semilla de ATH:bohemita 90:10 forma partículas en forma de aguja (siendo el ATH una especie de precursor de bohemita). En contraste, cuando la proporción de semilla ATH:bohemita se reduce a un valor de 80:20, las partículas se vuelven de forma elíptica. Aún adicionalmente, cuando la proporción se reduce adicionalmente a 60:40, las partículas se convierten en casi esféricas. De acuerdo con esto, más típicamente la proporción del precursor de bohemita a las semillas de bohemita es no menos de aproximadamente 60:40, tal como no menos de aproximadamente 70:30, o no menos de aproximadamente 80:20. Sin embargo, para asegurar los

niveles de siembra adecuados para promover la morfología de partícula fina que se desea, la proporción en peso del precursor de bohemita a las semillas de bohemita es generalmente no mayor de aproximadamente 98:2. Con base en lo anterior, un incremento en la proporción en peso incrementa generalmente la proporción de aspecto, aunque una disminución en la proporción en peso disminuye generalmente la proporción de aspecto.

[0035] Adicionalmente, cuando el tipo de ácido o base se modifica, mantener las otras variables constantes, la forma (por ejemplo, la proporción de aspecto) y el tamaño de las partículas se afecta. Por ejemplo, cuando el procesamiento se desarrolla a 180°C durante dos horas con una proporción de semilla ATH:bohemita de 90:10 en una solución de ácido nítrico al 2% en peso, las partículas sintetizadas tienen generalmente la forma de aguja. En contraste, cuando el ácido se sustituye con HCl a un contenido de 1% en peso o menos, las partículas sintetizadas son generalmente casi esféricas. Cuando se utiliza un 2% en peso o mayor de HCl, las partículas sintetizadas se vuelven generalmente con forma de aguja. Al 1% en peso de ácido fórmico, las partículas sintetizadas están en forma de plaqueta. Adicionalmente, con el uso de una solución básica, tal como 1% en peso de KOH, las partículas sintetizadas están en forma de plaqueta. Si se utiliza una mezcla de ácidos y bases, tal como 1% en peso de KOH y 0.7% en peso de ácido nítrico, la morfología de las partículas sintetizadas está en forma de plaqueta. Notablemente, los anteriores valores en peso % de los ácidos y bases se basan en el contenido de sólidos solamente de las respectivas suspensiones o suspensiones de sólido, y no están basadas en el peso total % del peso total de las suspensiones.

[0036] Los ácidos y las bases adecuados incluyen ácidos minerales tales como ácido nítrico, ácidos orgánicos tales como ácido fórmico, ácidos de halógeno tales como ácido clorhídrico, y sales ácidas tales como nitrato de aluminio y sulfato de magnesio. Las bases efectivas incluyen, por ejemplo, aminas que incluyen amonio, hidróxidos alcalinos tales como hidróxido de potasio, hidróxidos alcalinos tales como hidróxido de calcio, y sales básicas.

[0037] Aún adicionalmente, cuando se modifica la temperatura mientras se mantienen otras variables constantes, los cambios típicamente se manifiestan en el tamaño de la partícula. Por ejemplo, cuando se lleva a cabo un procesamiento a una proporción de semilla de ATH:bohemia de 90:10 en una solución de ácido nítrico al 2% en peso a 150°C durante dos horas, el tamaño cristalino del XRD (caracterización por difracción de rayos X) se encontró que era de 115 Angstroms. Sin embargo, a 160°C el tamaño de partícula promedio se encontró que era de 143 Angstroms. De acuerdo con esto, en la medida en que se incrementa la temperatura, el tamaño de la partícula también se incrementa, representando una relación directamente proporcional entre el tamaño y la temperatura de la partícula.

[0038] De acuerdo con las modalidades descritas aquí, se puede emplear una metodología de proceso relativamente poderosa y flexible para trabajar con ingeniería las morfologías deseadas en el producto de bohemia precursor. De particular significado, las modalidades utilizan procesamiento sembrado que resulta en una ruta de procesamiento efectiva en costo con un alto grado de control de proceso que puede dar como resultado tamaños de partícula promedio fino deseados así como también distribuciones de tamaño de partícula controladas. La combinación de (i) las variables clave de identificación y control en

la metodología de proceso, tal como la proporción en peso, las especies ácido y base y la temperatura, y (ii) la tecnología basada en siembra es de particular significado, suministrando procesamientos repetibles y controlables de las morfologías de material de partícula de bohemita deseado.

[0039] El pigmento se forma de un hidrato de alúmina, tal como un hidrato de alúmina como se describió anteriormente, covalentemente unido a un tinte. En una modalidad de ejemplo, el tinte es un tinte orgánico. Por ejemplo, el tinte puede ser un tinte orgánico, tal como un tinte de antraceno, un tinte azo, un tinte de acridina, un tinte de azina, un tinte de oxazina, un tinte de tiazina, un tinte de quinolina, un tinte de polimetina, un tinte de hidrazona, un tinte de triazina, un tinte de porfirina, un tinte de porfirazina, un tinte de azufre, un tinte de quinacridona, un tinte de formazano, un tinte de nitro, un tinte nitroso, un tinte de azometina o un tinte de poliol. En una modalidad particular, el tinte incluye un tinte de triazina, tal como Cibacron HD200% (rojo), PBN-GR (rojo), C-2BL (rojo), FN-2BL (rojo), PB6R-GR150% (café), CB (marino), o FB-B (marino), cada uno disponible de Ciba Specialty Chemicals. En otra modalidad, el tinte incluye un tinte de poliol.

[0040] En una modalidad particular, el tinte incluye un grupo funcional configurado para facilitar la unión covalente con el hidrato de alúmina. Por ejemplo, el grupo funcional puede sufrir una reacción para formar un enlace covalente con oxígeno de un grupo hidroxilo sobre la superficie de la partícula de hidrato de alúmina. En particular, el grupo de función puede facilitar la sustitución nucleofílica o la adición nucleofílica con un grupo hidroxilo sobre la superficie de la partícula de hidrato de alúmina, tal como formar un enlace covalente con oxígeno del grupo hidroxilo en lugar del hidrógeno. Un grupo funcional de ejemplo incluye un átomo de halógeno, tal como flúor, cloro, o bromo. Otro ejemplo de un grupo funcional incluye

sulfatoetilsulfona. Un grupo funcional de ejemplo adicional puede incluir silanol, zirconato, titanato, ácido carboxílico y ésteres, aldehído, ácido sulfónico, o ácido fosfórico. Típicamente, el grupo funcional se une a un átomo de carbono del tinte orgánico, tal como un átomo de carbono de un anillo funcional del tinte orgánico. En una modalidad particular, el grupo funcional se une a un átomo de carbono del anillo de triazina del tinte.

[0041] La evidencia del enlace covalente del tinte a la superficie del material en partícula de hidrato de alúmina, opuesto al mecanismo de unión secundario débil sobre la superficie de la partícula o un mecanismo de intercalación entre las capas de un material, se ilustra en la Tabla 1, suministrada adelante. La Tabla 1 ilustra la energía de unión promedio de los átomos de aluminio de superficie y los átomos de oxígeno de un material en partícula de hidrato de alúmina (en este caso, bohemita) y compara estos resultados con una muestra que contiene bohemita y un tinte. Las energías de unión promedio de los átomos de aluminio de superficie y los átomos de oxígeno se miden utilizando una espectroscopia Auger. La Tabla 1 demuestra una atenuación de la energía de unión promedio de los átomos de aluminio y un incremento en la energía de unión promedio de los átomos de oxígeno sobre la superficie del material en partícula de hidrato de alúmina después de la adición del tinte, indicando la unión covalente entre el tinte y los átomos de oxígeno sobre la superficie de las partículas de bohemita.

Muestra ID	Al	O
Bohemita: BE (eV) Atómico %	1389.15 47.84	509.9 52.16
Bohemita + Tinte BE (eV) Atómico %	1388.94 44.02	510.34 54.52

Tabla 1: Espectroscopia Auger de dos muestras que demuestran el cambio en las energías de unión de los átomos Al y O sobre la superficie de la bohemita con la adición de un tinte.

[0042] Para formar el pigmento, el tinte se puede hacer reaccionar con el hidrato de alúmina en partícula. Por ejemplo, una suspensión se puede formar del hidrato de alúmina en partícula. La suspensión puede incluir un líquido acuoso o un líquido orgánico. En una modalidad de ejemplo, la suspensión es una suspensión acuosa que incluye no más de aproximadamente 30% en peso de la partícula de hidrato de alúmina, tal como no mayor de aproximadamente 20% en peso o no mayor de aproximadamente 15% en peso de la partícula de hidrato de alúmina. En una modalidad de ejemplo adicional, la suspensión tiene un pH no mayor de aproximadamente 7.0, tal como no mayor de aproximadamente 5.0.

[0043] En un método de ejemplo, la suspensión se calienta dentro de un rango de aproximadamente 25°C a aproximadamente 100°C, tal como aproximadamente 40°C a aproximadamente 80°C. Un tinte que tiene un grupo funcional configurado para facilitar la unión covalente del hidrato de alúmina se agrega a la suspensión. En una modalidad de ejemplo, el tinte se puede incluir en una solución de tinte que se agrega a la suspensión. En un ejemplo particular, la solución de tinte es una solución acuosa que incluye no más de aproximadamente 10% en peso de tinte. En otro ejemplo, el tinte puede ser un polvo agregado a la suspensión. La suspensión se puede mezclar mecánicamente o agitar.

[0044] Una vez que se ha formado el pigmento, el pigmento se puede secar. Por ejemplo, el pigmento se puede secar por pulverizado. Los pigmentos secos se

pueden moler, tal como a través de un molino de bola, para formar un polvo de pigmento.

[0045] Cuando el polímero termoplástico forma la matriz de polímero, el método de formar el material compuesto incluye mezclar en seco el polímero con el pigmento para formar una mezcla de polímero. La mezcla de polímero se puede fundir para formar el compuesto. Por ejemplo, la mezcla de polímero se puede extrudir. Alternativamente, la mezcla de polímero se puede mezclar en fundido.

[0046] Cuando un polímero termoestable forma la matriz de polímero, el método de formación del material compuesto incluye mezclar un pigmento con una solución precursora de polímero. Por ejemplo, el pigmento seco se puede mezclar con una solución bajo condiciones de alto corte. En otro ejemplo, la solución de pigmento se puede mezclar con la solución de precursor de polímero.

[0047] En una modalidad de ejemplo, el material compuesto incluye aproximadamente 2% en peso a aproximadamente 25% en peso de pigmento. Por ejemplo, el material compuesto incluye aproximadamente 5% en peso a aproximadamente 10% en peso de pigmento. Además, el material compuesto puede incluir aproximadamente 60% en peso a aproximadamente 98% en peso de material de polímero, tal como aproximadamente 70% en peso a aproximadamente 95% en peso de material de polímero. Mientras que las composiciones se expresan en porcentajes, tales como porcentajes en peso, se entiende que la especificación de un porcentaje de un componente particular afecta el porcentaje de los otros componentes dentro de la composición y de ninguna manera puede ser mayor el porcentaje acumulado de todos los componentes que el cien por ciento.

[0048] Además del pigmento, el compuesto también puede incluir compatibilizadores, rellenos, antioxidantes, absorbedores de radiación ultravioleta, plastificador o una combinación de éstos. Por ejemplo, el compuesto puede incluir un plastificador para mejorar la procesabilidad. En otro ejemplo, el compuesto puede incluir un antioxidante o un absorbedor de radiación ultravioleta para mejorar la resistencia al ambiente. En una modalidad adicional, el compuesto puede incluir un compatibilizador para mejorar la compatibilidad entre los polímeros de una mezcla de polímero o para mejorar la dispersión del pigmento. Alternativamente, el tinte covalentemente unido a la partícula de hidrato de alúmina puede suministrar propiedades de compatibilización. En una modalidad particular, el compuesto está libre del compatibilizador, aunque exhiba una dispersión equivalente o mejorada de la partícula de hidrato de alúmina.

[0049] De acuerdo con una modalidad de ejemplo, un material compuesto que incluye una matriz de polímero y un material en partícula de hidrato de alúmina que tiene el tinte covalentemente unido a la superficie de la partícula de hidrato de alúmina tiene un módulo de flexión relativo mejorado comparado con el módulo de flexión relativo de la matriz de polímero sin el material en partícula de hidrato de alúmina. En una modalidad, el compuesto tiene un módulo de flexión relativo mejorado de por lo menos aproximadamente 5%, tal como por lo menos 8%, por lo menos 10%, o por lo menos 15%, comparado con el módulo de flexión relativo de la matriz de polímero sin el material en partícula de hidrato de alúmina.

[0050] En otra modalidad de ejemplo, un material compuesto que incluye una matriz de polímero y un material en partícula de hidrato de alúmina que tiene un tinte covalentemente unido tiene una resistencia al impacto mejorada comparada con la resistencia al impacto de una matriz de polímero que tiene una carga

equivalente de material en partícula de hidrato de alúmina sin el tinte covalentemente unido. Como tal, en ciertas modalidades, el compuesto que tiene una matriz de polímero y el pigmento demuestran una mejora en la resistencia de impacto de por lo menos aproximadamente 5%, tal como por lo menos aproximadamente 8%, o por lo menos aproximadamente 10% cuando se compara con un material compuesto que tiene un material en partícula de hidrato de alúmina sin un tinte covalentemente unido.

[0051] En una modalidad de ejemplo adicional, la cristalinidad porcentual relativa del material compuesto se mejora para los compuestos que tienen un contenido de cargas de sólidos particulares del material en partícula de hidrato de alúmina y un tinte covalentemente unido. De acuerdo con una modalidad, un material compuesto que tiene una matriz de polímero con una carga de sólidos de por lo menos 5% en peso de un material en partícula de hidrato de alúmina que incluye un tinte covalentemente unido tiene un incremento en la cristalinidad porcentual relativa de por lo menos aproximadamente 5% comparado con una matriz de polímero sin pigmento. En otra modalidad, el incremento en la cristalinidad porcentual relativa es por lo menos aproximadamente 8%, tal como por lo menos aproximadamente 10%, o por lo menos aproximadamente 11% para un material compuesto comparado con una matriz de polímero sin pigmento. De acuerdo con una modalidad adicional, el material compuesto que tiene un contenido de carga de sólidos mayor, tal como aproximadamente 10% en peso del material en partícula de hidrato de alúmina, demuestra un incremento en la cristalinidad porcentual relativa de por lo menos aproximadamente 5%, tal como por lo menos aproximadamente 7% o por lo menos aproximadamente 10% comparado con la matriz de polímero no compuesto.

[0052] La adición del material en partícula de hidrato de alúmina que tiene un tinte covalentemente unido a la superficie de la partícula de hidrato de alúmina suministra otras características mejoradas, tales como un T50 mayor. El T50 es la temperatura a la cual la muestra tiene la mitad de su peso de muestra original en un análisis termogravimétrico. En una modalidad de ejemplo, el T50 de un compuesto contiene una matriz de polímero que incorpora un material en partícula del hidrato de alúmina que tiene un tinte covalentemente unido se mejora comparado con la matriz de polímero de no compuesto. De acuerdo con una modalidad, el compuesto que contiene una matriz de polímero que incorpora un material en partícula de hidrato de alúmina con un tinte covalentemente unido tiene un incremento T50 de por lo menos aproximadamente 1%, tal como por lo menos aproximadamente 3%, o por lo menos aproximadamente 10% comparado con la matriz de polímero no compuesto.

[0053] EJEMPLOS

[0054] Ejemplo 1. Síntesis de Pigmento

[0055] Un material en partícula de bohemita, procesado como se describió anteriormente, se suministra como la materia en partícula de hidrato de alúmina. La bohemita tiene una morfología en forma de aguja y se carga en un disolvente acuoso para formar un sol de bohemita que tiene una carga de sólidos de aproximadamente 15% en peso de bohemita. El pH del sol de bohemita es ácido y se mantiene en un rango de aproximadamente 3.0 a 4.0, mientras que el sol se calienta a una temperatura de aproximadamente 60°C a 70°C y se mezcla.

[0056] Una solución de tinte se forma al combinar 0.5 gramos de tinte de triazina que tiene un grupo funcional de sulfatoetilsulfona en 400 ml de agua desionizada. La solución de tinte se calienta a una temperatura de aproximadamente 60°C a 70°C y se mezcla.

[0057] La solución de tinte se agrega al sol de bohemita aunque la mezcla continúa durante aproximadamente 2 horas a una temperatura de 60°C a 70°C para formar un sol de pigmento. Después de mezclar, el sol de pigmento se enfría, el exceso de líquido se decanta y el sol de pigmento se seca bien sea mediante secado por congelamiento o secado en tambor rotatorio para formar un polvo de pigmento. El polvo de pigmento se muele entonces en un molino de bola durante aproximadamente 2 horas para romper los aglomerados.

[0058] Ejemplo 2, Compuesto

[0059] El polvo de pigmento está compuesto con una matriz de polímero de polipropileno. La composición se desarrolla en un extrusor gemelo entremezclante co-rotatorio de 30 mm, 40:1 L/D, ZSK-30 de Werner & Pfleiderer, que corre a 400 rpm. Los puntos de ajuste de la temperatura de zona se incrementan paulatinamente desde 198°C (388°F) a una primera zona de 232°C (450°F), con la temperatura de tinte ajustada a 232°C (450°F). El polipropileno en forma de polvo se mezcla con la bohemita de tinte rojo, que se puede formar de bohemita con forma de aguja y un CIBACROM HD200% de acuerdo con el método del Ejemplo 1, en una bolsa plástica. La mezcla se coloca en una tolva de alimentación del extrusor gemelo y la tasa de alimentación es de aproximadamente 9.07 kg/h (20 lb/hr).

[0060] Las muestras se forman a través de moldeo utilizando una máquina Van Dorn de 120HT, que está equipada con un tornillo de 3 zonas estándar con un diámetro de 38 mm (1.5 pulgadas) y una proporción de compresión de 3:1. En la punta del tornillo está un anillo de revisión para reducir el retro-flujo durante la inyección. El barril se calienta eléctricamente mediante tres bandas calentadoras y la boquilla también se calienta mediante una banda calentadora. El perfil de la temperatura se incrementa desde 193°C (380°F) en la garganta de alimentación a 227°C (440°F) en la boquilla.

[0061] El molde se enfría con agua a 27°C (80°F). Se ajusta una fuerza de agarre a aproximadamente 78 toneladas. El tamaño de la dosis es de 28 mm (1.1 pulgadas), lo que se relaciona con el volumen de inyección actual de aproximadamente 1.7 cuin. Después de la inyección, la presión mantenida es de aproximadamente 6.89-8.27 MPa (1000-1200 psi) y el tiempo de mantenimiento es de aproximadamente 10 segundos.

[0062] En relación a la FIG. 1, el compuesto incluye polipropileno y una bohemita en forma de aguja que tiene un tinte unido covalentemente, exhibe un módulo de flexión relativa mejorada comprado con el módulo de flexión relativo del polipropileno. Como se ilustra en la FIG. 1, un compuesto que tiene 3% en peso de pigmento demuestra aproximadamente un incremento del 15% y un 10% en peso de pigmento ilustra un incremento del módulo de flexión relativo de aproximadamente 21% comparado con el polipropileno sin pigmento.

[0063] En una modalidad de ejemplo, el polipropileno pigmentado exhibe una resistencia al impacto mejorada. Por ejemplo, en relación a la FIG. 2, la resistencia al impacto de un compuesto que incluye polipropileno y varias cargas de sólidos

de bohemia que tienen un tinte covalentemente unido se compara con la resistencia al impacto de un compuesto que incluye polipropileno y bohemia sin el tinte covalentemente unido. Como se ilustra en la FIG. 2, cada uno de los compuestos que incorporan el tinte demuestra una resistencia al impacto mejorada sobre las muestras de la carga de sólidos equivalente de la bohemia sin el tinte covalentemente unido.

[0064] En una modalidad particular, los compuestos incluyen polipropileno y un pigmento que exhibe una cristalinidad porcentual relativa incrementada. En relación a la FIG. 3, la cristalinidad porcentual relativa del polipropileno se compara con la cristalinidad porcentual relativa de los compuestos que incluyen polipropileno y varios porcentajes de carga de bohemia con un tinte covalentemente unido. Como se ilustra en la FIG. 3, el material compuesto que tiene un 5% en peso de bohemia y un tinte covalentemente unido demuestran un incremento en la cristalinidad porcentual relativa de aproximadamente 11%, y la muestra de compuesto que contiene 10% en peso de bohemia que tiene un tinte covalentemente unido demuestra un incremento en la cristalinidad porcentual relativa de aproximadamente 9% cuando se compara con la muestra de polipropileno no compuesto.

[0065] En relación a la FIG. 4, el T50 del polipropileno se compara con el T50 de los compuestos que incluyen el polipropileno y el pigmento. Como se ilustra en la FIG. 4, el material compuesto que tiene 3.0% en peso de pigmento demuestra un incremento en T50 de 1.29% comparado con la muestra de polipropileno no compuesto. La muestra de compuesto que incluye 5.0% en peso de pigmento demuestra un incremento en T50 de 3.22% y la muestra que incluye 10.0% en

peso de pigmento demuestra un incremento en el T50 medido de 10.9% cuando se compara con la muestra de polipropileno no compuesto.

[0066] Los aspectos de la presente invención posibilitan la utilización del material en partícula de bohemita en una amplia variedad de aplicaciones, tal como en aplicaciones que requieren una dureza mayor y/o involucran procesamiento de alta temperatura, tal como un procesamiento de fundido de los polímeros fluorinados. Las propiedades del retardo de la llama, la protección UV, la resistencia al ambiente, la resistencia química, la conductividad térmica, y la resistencia eléctrica hacen el presente pigmento un material industrial significativo. Otros usos incluyen la implementación como un aditivo para el papel, como un absorbente de tinta en una impresión de chorro de tinta, como un medio de filtración, o como un abrasivo en demandar pulido químico mecánico utilizado en la industria de electrónica.

[0067] Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en el contexto de las modalidades específicas, no se pretende limitar los detalles mostrados, en razón a que varias modificaciones y sustituciones se pueden hacer sin apartarse de ninguna manera del alcance de la presente invención. Por ejemplo, se pueden suministrar sustitutos adicionales o equivalentes y se pueden emplear etapas de producción adicionales o equivalentes. Como tales, modificaciones adicionales y equivalentes de la invención aquí descritas pueden ocurrir a las personas expertas en la técnica utilizando no más de la experimentación de rutina, y todas las tales modificaciones y equivalentes se consideran que están dentro del alcance de la invención como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES:

1. Un pigmento que comprende un material en partícula de hidrato de alúmina y un tinte, el tinte está covalentemente unido de manera directa a un átomo de oxígeno sobre la superficie del material en partícula de hidrato de alúmina.
2. El pigmento de la reivindicación 1, en donde el material en partícula de hidrato de alúmina tiene una composición general de $\text{Al}(\text{OH})_a\text{O}_b$, donde $0 < a \leq 3$ y $b = (3-a)/2$.
3. El pigmento de la reivindicación 2, en donde el material en partícula de hidrato de alúmina comprende 1% a 38% de contenido de agua en peso.
4. El pigmento de la reivindicación 1, en donde el material en partícula de hidrato de alúmina tiene una dimensión más larga no mayor de 1000nm.
5. El pigmento de la reivindicación 1, en donde el material en partícula de hidrato de alúmina tiene una proporción de aspecto de 2:1.
6. El pigmento de la reivindicación 1, en donde el tinte se selecciona del grupo que consiste de tintes de antraceno, tintes azo, tintes de acridina, tintes de azina, tintes de oxazina, tintes de tiazina, tintes de quinolina, tintes de polimetina, tintes de hidrazona, tintes de triazina, tintes de porfirina, tintes de porfirazina, tintes de azufre, tintes de quinacridona,

tintes de formazano, tintes nitro, tintes nitroso, tintes de azometina, y tintes de poliol.

7. Un material compuesto que comprende:

una matriz de polímero; y

un pigmento dispersado en la matriz de polímero, el pigmento comprende un material en partícula de hidrato de alúmina y un tinte, el tinte está covalentemente unido de manera directa a un átomo de oxígeno sobre la superficie del material en partícula de hidrato de alúmina.

8. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde el material en partícula de hidrato de alúmina tiene un área de superficie específica no mayor de $250\text{m}^2/\text{g}$.

9. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde el material en partícula de hidrato de alúmina comprende principalmente una de las partículas en forma de plaqueta, partículas en forma de aguja, y partículas en forma elipsoide.

10. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde el tinte comprende un material orgánico.

11. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde el tinte comprende un grupo funcional seleccionado del grupo que consiste de halógenos, sulfatoetilsulfonas, silanoles, zirconatos, titanatos, ácidos carboxílicos, ésteres, aldehídos, ácidos sulfónicos y ácidos fosfónicos.

12. El material compuesto de la reivindicación 11, en donde el grupo funcional comprende halógeno.
13. El material compuesto de la reivindicación 11, en donde el tinte comprende un grupo funcional que incluye una sulfatoetilsulfona.
14. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde el tinte comprende un tinte de poliol.
15. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde el material compuesto comprende de 2% en peso a 25% en peso del pigmento con base en el peso total del material compuesto.
16. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde la matriz de polímero comprende un polímero termoplástico.
17. El material compuesto de la reivindicación 16, en donde el polímero termoplástico comprende una poliolefina.
18. El material compuesto de la reivindicación 17, en donde la poliolefina comprende una poliolefina halogenada.
19. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde la matriz de polímero comprende un polímero termoestable.

20. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde la matriz de polímero es seleccionada de poliacrilatos, poliamidas, poliésteres, poliuretanos, policarbonatos y celulosa.
21. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde la matriz de polímero incluye un relleno, un antioxidante, un absorbedor de radiación ultravioleta y un plastificador.
22. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde el material compuesto tiene un incremento en el módulo de flexión relativo de 5% comparado con el módulo de flexión relativo de la matriz de polímero sin el material en partícula de hidrato de alúmina.
23. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde el material compuesto tiene una resistencia al impacto 5% mayor que el material compuesto que tiene una carga equivalente de material en partícula de hidrato de alúmina sin el tinte covalentemente unido.
24. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde el material compuesto tiene un incremento en la cristalinidad porcentual relativa de 5% para el material compuesto que tiene 5% en peso del material en partícula de hidrato de alúmina comparado con la cristalinidad porcentual relativa de una matriz de polímero sin el material en partícula de hidrato de alúmina.

25. El material compuesto de la reivindicación 7, en donde el material compuesto tiene una temperatura T50 1% mayor que la matriz de polímero sin el material en partícula de hidrato de alúmina.

26. Una suspensión que comprende:

un material en partícula de hidrato de alúmina dispersado dentro de un líquido; y

un tinte covalentemente unido de manera directa a un átomo de oxígeno sobre la superficie del material en partícula de hidrato de alúmina.

27. Un método para formar un pigmento, el método comprende:

suministrar una suspensión que comprende un material en partícula de hidrato de alúmina; y

agregar un tinte y la suspensión para formar una suspensión de pigmento, el tinte incluye un grupo funcional configurado para facilitar la unión covalente con un átomo de oxígeno sobre la superficie del material en partícula de hidrato de alúmina.

28. El método de la reivindicación 27, en donde suministrar la suspensión comprende suministrar no más de 30% en peso del material en partícula de hidrato de alúmina en una solución acuosa.

29. El método de la reivindicación 28, en donde suministrar la suspensión comprende suministrar una suspensión que tiene un pH no mayor de 7.0.

30. El método de la reivindicación 28, que comprende además formar una solución de tinte de no mayor a 10% en peso de un tinte en una solución acuosa; y en donde agregar el tinte comprende agregar la solución de tinte.
31. El método de la reivindicación 28, en donde facilitar la unión covalente incluye facilitar la sustitución nucleofílica.

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

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 117697

Bogotá D.C., Diciembre 05 de 2011 - 07:29:31

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411754512	02/12/2011	57.421.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1641 S. DISTINTIVO INSCRIPCION AFECTACION (CB. NOMBRE, DOMICIL)	289.000.00	289.000.00
				\$289.000.00

SON: **DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-046706- -00003-0000

Fecha: 2011-12-20 11:54:56 Dep. 2020 DIR. NUEVAS CR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTA REQUE Folios: 44

COLO: 14496-841-013-0

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-nial: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Diciembre 5 de 2011 - 07:29:44

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

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 117673
		Bogotá D.C., Diciembre 05 de 2011 - 07:29:31

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411754512	02/12/2011	57.421.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	83 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN SIGNOS DISTINTIVOS	160.000.00 160.000.00
			\$160.000.00
			=====

SON: **CIENTO SESENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

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

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 08-046706- -00003-0000
Fecha: 2011-12-20 11:54:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 44

COLO: 14496-841-0130

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



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 122324

Bogotá D.C., Diciembre 16 de 2011 - 13:45:59

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.357

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	427470864	16/12/2011	22.302.000.00

*** Conceptos Pagados ***

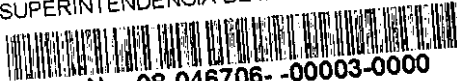
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. LINDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-03 CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICACION DE MARCAS Y LEMAS COMERCIALES		118.000.00	118.000.00
				\$118.000.00

SON: **CIENTO DIECIOCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-046706- -00003-0000

Fecha: 2011-12-20 11:54:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 44

020: 14496-841-013-0

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Diciembre 16 de 2011 - 13:46:03