

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 597 970**

51 Int. Cl.:

C09C 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2012** E 12188739 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016** EP 2722368

54 Título: **Proceso de reacción química controlada de una superficie de material de carga sólido y aditivos para producir un producto material de carga de superficie tratada**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.01.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RENTSCH, SAMUEL;
BURI, MATTHIAS;
BLUM, RENÉ VINZENZ;
BRUNNER, MARTIN y
GANE, PATRICK A. C.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 597 970 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Proceso de reacción química controlada de una superficie de material de carga sólido y aditivos para producir un producto material de carga de superficie tratada.

5 La presente invención se refiere a un proceso para preparar un producto material de carga de superficie tratada con anhídrido(s) succínico, un producto material de carga de superficie tratada, una composición polimérica, una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra que comprende el producto material de carga de superficie tratada y/o la composición polimérica, un artículo que comprende el producto material de carga de superficie tratada y/o la composición polimérica y/o la fibra y/o filamento y/o película y/o hebra así como también el uso de un anhídrido succínico monosustituido para disminuir la hidrofiliidad de una superficie de material de carga que contiene
10 carbonato de calcio y el uso del producto material de carga de superficie tratada para iniciar la reacción de reticulado en resinas de epóxido.

En la práctica, los materiales de carga y especialmente los materiales de carga que contienen carbonato de calcio se usan, a menudo, como cargas particulados en productos poliméricos termoplásticos, como fibras, filamentos, películas y/o hebras, generalmente fabricados de polietileno (PE), polipropileno (PP), poliuretano (PU), poli(cloruro de vinilo) (PVC), poliéster (PES) y/o poliamida (PA). Sin embargo, los aditivos se introducen para proporcionar al
15 material de carga un recubrimiento y para mejorar la dispersabilidad de dicho material de carga mineral en la composición polimérica, así como también, posiblemente, para mejorar la procesabilidad de esta composición polimérica y/o las propiedades de los productos de aplicación final, tales como, fibras, filamentos, películas y/o hebras. La eliminación de dichos aditivos reduciría inaceptablemente la calidad resultante de la fibra, filamento,
20 película y/o hebra. Más aún, se debe notar que tal material mineral de carga se asocia generalmente con la presencia de volátiles que se producen a temperaturas alcanzadas durante la aplicación de dichas cargas minerales y/o en el proceso de dichos productos poliméricos que comprenden tales cargas minerales. Dichos volátiles pueden, por ejemplo, ser:

- inherentemente asociados con la carga mineral ("volátiles inherentes"), y con agua especialmente asociada, y/o
- 25 - introducidos durante el tratamiento de la carga mineral ("volátiles agregados"), por ejemplo, para producir una carga mineral más dispersable dentro de un medio polimérico plástico, y/o
- generado por la reacción de los materiales orgánicos inherentes y/o materiales orgánicos agregados, con la carga mineral; tales reacciones pueden ser especialmente inducidas o mejoradas por las temperaturas alcanzadas durante la introducción y/o el procesamiento del material polimérico que comprende la carga mineral, tal como durante los
30 procesos de extrusión o los de composición; y/o
- generado por la degradación de los materiales orgánicos inherentes y/o materiales orgánicos agregados, que forman CO₂, agua y posiblemente fracciones de masa molecular baja de estos materiales orgánicos; dicha degradación puede ser inducida o aumentada especialmente por temperaturas alcanzadas durante la introducción y/o procesamiento del material polimérico que comprende la carga mineral, tal como durante la extrusión o el
35 proceso de composición.

Como resultado de la presencia de dichos volátiles, puede resultar difícil preparar una fibra, filamento, película y/o hebra exentos de huecos que conducen a superficies desiguales y por tanto así a la degradación de la calidad del producto polimérico final que comprende dicho material de carga. Más aún, los volátiles pueden conducir a la reducción de la resistencia a la tracción y el desgarro de dicha fibra, filamento, películas y/o hebras, y puede degradar sus aspectos visibles, en particular su uniformidad visible. Más aún, los volátiles pueden generar una espumación excesiva del polímero fundido carga de mineral durante un paso de composición, que provoca la formación de productos indeseados en la extracción al vacío y, por tanto, forzando una tasa de producción reducida.
40

Se han realizado en la técnica varios intentos para mejorar la aplicabilidad del material de carga mineral y especialmente, del material de carga mineral que contiene carbonato de calcio; por ejemplo, tratando dicho material de carga mineral con ácidos carboxílicos alifáticos, y sales de ácidos carboxílicos alifáticos, que en algunos casos también se pueden nombrar como ácidos grasos y sales de ácidos grasos. Por ejemplo, el documento WO 00/20336 se refiere a un carbonato de calcio natural ultrafino, que opcionalmente puede tratarse con uno o varios ácidos grasos o una o varias sales o mezclas de los mismos, y que se utiliza como regulador de reología para las composiciones poliméricas.
45

50 Del mismo modo, el documento US 4.407.986 se refiere a un carbonato de cálcico precipitado cuya superficie se trata con un dispersante que puede incluir ácidos alifáticos superiores y sus sales metálicas para limitar la adición de aditivos lubricantes cuando se amasa este carbonato de calcio con polipropileno cristalino y para evitar la formación de agregados de carbonato de calcio que limitan la resistencia al impacto del polipropileno.

El documento EP 0 998 522 se refiere a la carga de carbonato cálcico de superficie tratada superficies para películas transpirables utilizando ácidos grasos de por lo menos 10 átomos de carbono en los que la carga antes y después del proceso de tratamiento tiene que estar en su mayor parte exento de humedad en el intervalo inferior al 0,1 % en peso.

5 Sin embargo, para lograr y mantener tal contenido bajo en humedad se requiere un importante consumo de energía y costes. De este modo, dicho contenido bajo en humedad no es el parámetro ideal para influir y controlar la reacción de una superficie sólida de mineral con aditivos de tratamiento para lograr una buena calidad de producto material de carga de superficie tratada a bajos costos de energía.

10 DeArmitt y otros, Improved thermoplastic composites by optimised surface treatment of the mineral fillers, Institute for Surface Chemistry, describe procesos de tratamiento por vía húmeda en los cuales un lote de suspensión que comprende un material de carga mineral se pone en contacto con un dispersante a temperatura ambiente durante una hora. Sin embargo, tal proceso de tratamiento por vía húmeda tiene la desventaja de que la humectación de un producto seco para el tratamiento y subsiguiente secado consume energía y costes.

15 En el documento EP 0 325 114, referente a composiciones selladas que no ceden para vehículos a motor basadas en poli(cloruro de vinilo) que tiene propiedades reológicas y de adhesión mejoradas, el Ejemplo 7 divulga una mezcla de una sal de amonio de 12-ácido hidroxisteárico en combinación con un ácido graso (en una relación en peso de 1:1) utilizada para tratar una carga mineral.

20 El documento WO 03/082966 se refiere a una composición reticulable y/o reticulada de nanocarga que, en realizaciones opcionales, puede adicionalmente incluir cargas que pueden estar o no recubiertos con ácido esteárico, estearato, silano, siloxano y/o titanato. Tales composiciones de nanocarga se usan para aumentar las propiedades de barrera, resistencia, temperaturas de distorsión térmica, que las hacen útiles en aplicaciones médicas, automovilísticas, eléctricas, de construcción y de alimentación.

25 El documento US 2002/0102404 describe partículas dispersables de carbonato de calcio recubiertas en su superficie con una combinación de ácidos carboxílicos alifáticos saturados e insaturados y sales de los mismos junto con un compuesto orgánico tal como un éster ftálico, que se usan en composiciones adhesivas para mejorar la estabilidad de la viscosidad y las propiedades de adhesión.

30 Más aún, el documento US 2002/0102404 requiere la implementación de una mezcla de ácidos/sales carboxílicas alifáticos saturados e insaturados. La presencia de sales/ácidos carboxílicos alifáticos insaturados aumenta el riesgo de reacciones secundarias in situ no deseadas en el doble enlace durante el procesamiento de cualquier material que comprende ácido/sal carboxílico alifático insaturado. Adicionalmente, la presencia de sales/ácidos carboxílicos alifáticos insaturados puede resultar en la decoloración de, u olor indeseado, y especialmente olores rancios, del material en el que se implementan.

35 La reivindicación 11 del documento WO 92/02587 indica que se puede añadir una solución de sal de sodio saponificada de por lo menos un ácido graso insaturado de peso molecular alto o la combinación de por lo menos un ácido graso insaturado de peso molecular alto y por lo menos un ácido graso insaturado de peso molecular alto a una suspensión precalentada de carbonato de calcio precipitado, para producir en último extremo un nivel deseado de recubrimiento de ácido graso sobre el carbonato de calcio antes de continuar con otros pasos del proceso.

40 El resumen del documento JP54162746 divulga una composición que comprende cantidades relativas dadas de resinas rígidas de cloruro de vinilo, carbonato de calcio coloidal tratado con ácido graso, y estearato de bario utilizado para mejorar la estabilidad térmica de la composición de cloruro de vinilo.

El documento US 4.520.073 describe materiales de carga minerales con recubrimientos hidrofóbicos mejorados preparados por recubrimientos por presión de minerales porosos, utilizando vapor como portador para el material de recubrimiento. Dicho material de recubrimiento se puede seleccionar, entre otras opciones, de ácidos grasos alifáticos de cadena larga y sus sales.

45 El documento WO 01/32787 describe un producto de material de carbonato de metal alcalinotérreo particulado que tiene en sus partículas un revestimiento de material hidrofóbico que comprende una composición formada de (a) un primer componente que comprende el producto de reacción del carbonato de metal alcalinotérreo y por lo menos un ácido carboxílico alifático dado y (b) un segundo componente que tiene una temperatura de liberación del carbonato substancialmente más alta que el primer componente que comprende un compuesto de la fórmula
50 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_m\text{COOR}$.

El documento WO 2008/077156 A2 se refiere a fibras hiladas que comprenden por lo menos una resina polimérica y por lo menos una carga que tiene un tamaño de partícula promedio menor o igual a aproximadamente de 5 micrómetros y/o que tiene un corte superior menor de aproximadamente 15 micrómetros, en el que por lo menos una

carga está presente en una cantidad menor de aproximadamente el 40 % en peso, relativo al peso total de las fibras hiladas. El revestimiento de la carga se describe como por lo menos un material orgánico seleccionado entre ácidos grasos y sales y ésteres de los mismos, por ejemplo, ácido esteárico, estearato, estearato de amonio y estearato de calcio.

5 El documento GB 2 336 366 A se refiere a composiciones termoplásticas rellenas, y, en particular, composiciones de polietileno de baja densidad rellenas que deben formarse en productos o artículos por el proceso de extrusión. Además, se describe que el agente hidrofobizante es preferentemente un ácido carboxílico orgánico o parcialmente o completamente una sal neutralizada del mismo que tiene por lo menos una cadena de hidrocarburo saturado o insaturado que tienen desde 8 hasta 28 átomos de carbono, si la carga mineral particulado tiene una reacción
10 superficial de neutral a alcalina, por ejemplo, carbonato de calcio.

Sin embargo, la técnica anterior divulga raramente materiales de carga minerales de superficie tratada, que sean adecuados para composiciones poliméricas y que resolverían los siguientes problemas técnicos multifacéticos:

- preparar un material de carga de superficie tratada para que sea suficientemente hidrofóbico para aplicaciones de fibras, filamentos y/o películas y/o hebra;
- 15 - preparar un material de carga de superficie tratada que tiene una baja susceptibilidad a la absorción de humedad de tal modo que la adsorción de humedad es, por ejemplo, de $\leq 0,8$ mg/g;
- preparar un material de carga de superficie tratada caracterizado por una mayor temperatura de inicio del desprendimiento de sustancias volátiles;
- preparar un material de carga de superficie tratada caracterizado por una cantidad total limitada de volátiles que
20 se producen entre 25 °C y 350 °C;
- preparar un material de carga de superficie tratada utilizando un agente de tratamiento de superficie caracterizado por una viscosidad trabajable, es decir, una viscosidad de menos que 1.000 mPa.s a 20 °C;
- identificar un agente de tratamiento de superficie caracterizado, por lo menos, por un punto de inflamación igual al de un ácido carboxílico alifático que comprende el mismo sustituyente de alquilo tal que los requerimientos de
25 seguridad durante el tratamiento de la superficie bajo exposición de calor no aumenten y/o los riesgos de seguridad a igual temperatura de tratamiento sean aproximadamente los mismos;
- identificar un agente de tratamiento de superficie que logre lo anterior independientemente de si al menos un material de carga de superficie tratada experimenta o no un intercambio de sales al ponerse contacto con el agente de tratamiento de superficie para crear las correspondientes sales de calcio sobre la superficie del material de carga
30 de superficie tratada;
- las fibras, filamentos, películas e hebras que comprende dicho material de carga mineral muestra buenas propiedades mecánicas tales como módulos de tracción, ensayo de límite elástico y límite de rotura, elongación a la rotura, y resistencia al desgarro.

35 De este modo, sigue existiendo la necesidad de proporcionar procesos para preparar productos de productos materiales de carga de superficie tratada, que se dirigen a los problemas técnicos antes mencionados descritos y especialmente permite la preparación de materiales de carga minerales que contienen superficies tratadas con carbonato de calcio, para mejorar las propiedades mecánicas de los productos de aplicación final tales como fibras, filamentos, películas e hebras que comprenden dichos productos materiales de carga de superficie tratada.

40 De acuerdo con ello, es un objeto de la presente invención proporcionar un proceso para preparar un producto material de carga de superficie tratada que tiene características de superficie mejoradas, y especialmente hidrofiliidad baja. Un objeto adicional es proporcionar un proceso para preparar un producto material de carga de superficie tratada, con características de baja susceptibilidad a la absorción de humedad. Otro objeto más es proporcionar un proceso para preparar un producto material de carga de superficie tratada que tiene una alta temperatura de inicio del desprendimiento de sustancias volátiles. Otro objeto es proporcionar un proceso para
45 preparar un producto material de carga de superficie tratada, con características de una cantidad limitada de volátiles totales que se producidas a temperaturas entre 25 y 350 °C. Otro objetivo es proporcionar un proceso para preparar un producto material de carga de superficie tratada utilizando un agente de tratamiento de superficie que se puede manipular fácilmente y que tiene características de alto punto de inflamabilidad. Otro objeto es proporcionar un proceso para preparar un producto material de carga de superficie tratada, que puede llevarse a cabo en
50 condiciones moderadas y económicas, es decir, evitando un tratamiento térmico intensivo. Otros objetos pueden reunirse de la siguiente descripción de la invención.

Los objetos anteriores y otros objetivos adicionales se resuelven con la materia sujeto tal como se define en el presente documento en la reivindicación 1.

Las realizaciones ventajosas de la invención para proporcionar un proceso para preparar un producto material de carga de superficie tratada se definen en las correspondientes reivindicaciones dependientes.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un proceso para preparar un producto material de carga de superficie tratada con anhídrido(s) succínico, proceso que comprende por lo menos los pasos de:

a) proporcionar por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio que tiene

i) un tamaño de partícula promedio en peso d_{50} en el intervalo desde 0,1 μm hasta 7 μm ,

ii) un corte superior (d_{98}) $\leq 15 \mu\text{m}$,

10 iii) un área de superficie específica (BET) desde 0,5 hasta 150 m^2/g medida por el método de nitrógeno BET, y

iv) un contenido de humedad residual desde 0,01 hasta 1 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio,

15 b) proporcionar por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y opcionalmente por lo menos un ácido succínico monosustituido en una cantidad de 0,1 a 3 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a),

20 c) poner en contacto la superficie del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) por mezclado, en uno o más pasos, con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso b) de manera que una capa de tratamiento que comprende el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional y/o producto(s) de reacción salino(s) del mismo, se forme sobre la superficie de dicho por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a),

en el que la temperatura antes y/o durante la etapa de puesta en contacto c) se ajusta de modo que la temperatura sea por lo menos 2 °C superior al punto de fusión del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional.

25 Los inventores descubrieron sorprendentemente que el proceso antes mencionado para preparar un producto material de carga de superficie tratada evita el uso de tratamientos térmicos intensivos y conduce a un producto material de carga de superficie tratada que proporciona una hidrofiliidad suficiente y susceptibilidad muy baja a absorber humedad, así como también una alta temperatura de inicio del desprendimiento de sustancias volátiles de por lo menos 250 °C, una cantidad limitada total de volátiles producidos a temperaturas desde 25 hasta 350 °C, un alto punto de inflamabilidad e imparte propiedades mecánicas mejoradas a las fibras, filamentos, películas y/o hebras y a los correspondientes artículos que comprenden dicho producto material de carga de superficie tratada. Más precisamente, los inventores han descubierto que las características de superficie de un producto material de carga de superficie tratada obtenido según dicho proceso pueden mejorar por la adición de anhídrido(s) succínico monosustituido definido(s).

35 Debe entenderse que, a fines de la presente invención, los siguientes términos tienen los siguientes significados:

40 A fines de la presente invención, el término "material de carga" en su significado dentro de la presente invención, se refiere a sustancias de origen mineral agregadas a materiales tales como papel, plásticos, goma, pinturas y adhesivos, etc. para reducir el consumo de materiales más caros tal como aglutinantes, o para aumentar las propiedades técnicas de los productos. Los expertos en la técnica conocen muy bien los materiales de carga típicos utilizados en los respectivos campos. Más aún, el término "material de carga que contiene carbonato de calcio" se refiere a un material que comprende por lo menos 80 % en peso de carbonato de calcio, basado en el peso total seco del material de carga que contiene carbonato de calcio.

45 El término "producto material de carga de superficie tratada" en su significado dentro de la presente invención se refiere a un material de carga que contiene carbonato de calcio que se ha puesto en contacto con un agente de tratamiento para superficies tal como para obtener una capa de recubrimiento sobre por lo menos una parte de la superficie del material de carga que contiene carbonato de calcio.

El término "anhídrido succínico", también llamado dihidro-2,5-furandiona, anhídrido de ácido succínico u óxido de succinilo, tiene la fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_3$ y es el anhídrido ácido del ácido succínico.

El término anhídrido succínico "monosustituido" en su significado dentro de la presente invención se refiere a un anhídrido succínico sustituido con un sustituyente.

El término ácido succínico "monosustituido" en su significado dentro de la presente invención se refiere a un ácido succínico sustituido con un sustituyente.

5 El término material de carga que contiene carbonato de calcio "seco" se entiende como un material de carga que tiene menos del 0,3 % en peso de agua relativo al peso del material de carga. El porcentaje % de agua (igual al contenido de humedad residual total) se determina de acuerdo con el método de medición coulombimétrico de Karl Fischer, en el que el material de carga se calienta a 220 °C, y el contenido de agua liberada como vapor y aislada con una corriente de gas de nitrógeno (a 100 ml/min) se determina en una unidad coulombimétrica de Karl Fischer.

10 El término "productos de reacción salinos" en su significado dentro de la presente invención se refiere a productos obtenidos por la puesta en contacto de un material de carga que contiene carbonato de calcio con uno o más anhídrido(s) succínico monosustituido. Dichos productos de reacción salinos se forman entre el ácido succínico monosustituido que se forma del anhídrido succínico monosustituido aplicado y las moléculas reactivas ubicadas en la superficie del material de carga que contiene carbonato de calcio. Alternativamente, dichos productos de reacción salinos se forman entre el ácido succínico monosustituido, que puede opcionalmente estar presente en el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido, y las moléculas reactivas ubicadas en la superficie del material de carga que contiene carbonato de calcio.

20 El término "área de superficie específica" (en m²/g) de carga mineral en su significado dentro de la presente invención se determina utilizando el método BET con nitrógeno como gas absorbente, que es bien conocido por los expertos en la técnica (ISO 9277:1995). El área de superficie total (en m²) de la carga mineral se obtiene luego por la multiplicación del área de superficie específica y la masa (en g) de la carga mineral antes del tratamiento.

25 Como se usa en el presente documento y como generalmente se define en la técnica, el valor "d₅₀" se determina basándose en las mediciones hechas utilizando un Sedigraph™ 5100 de Micromeritics Instrument Corporation (versión de software 1.04 operativa en el instrumento y se define como el tamaño al cual el 50 % (el punto medio) del volumen de partícula o masa representa las partículas que tienen un diámetro igual al valor especificado. El método y el instrumento son conocidos del experto en la técnica y se utilizan normalmente para determinar el tamaño de grano de las cargas y de los pigmentos. La medición se lleva a cabo en una solución acuosa del 0,1 % en peso de Na₄P₂O₇. Las muestras se dispersan utilizando un mezclador de alta velocidad y supersónico.

30 Cuando el término "que comprende" se utiliza en la presente descripción y en las reivindicaciones, no excluye otros elementos no especificados de mayor o menor importancia funcional. Para los fines de la presente invención, el término "que consiste de" se considera una realización preferida del término "que comprende". Si de aquí en adelante un grupo se define como que comprende por lo menos un cierto número de realizaciones, esto también debe entenderse que divulga un grupo, que preferentemente consiste de solamente estas realizaciones.

35 Siempre que se utilizan los términos "que incluye" o "que tiene", estos términos son equivalentes a "que comprende" como se definió anteriormente.

Cuando se usa un artículo definido o indefinido al referirse a un sustantivo singular, por ejemplo "un", "una" o "el/la", esto incluye un plural de ese sustantivo a menos que específicamente se establezca alguna otra cosa.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un producto material de carga de superficie tratada, que comprende

- 40 a) por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio que tiene
- i) un valor del tamaño de partícula promedio en peso d₅₀ en el intervalo desde 0,1 hasta 7 µm,
 - ii) un corte superior (d₉₈) ≤ 15 µm,
 - iii) un área de superficie específica (BET) desde 0,5 hasta 150 m²/g medido por el método de nitrógeno BET, y
 - 45 iv) un contenido total de humedad residual inferior al 1 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio, y
- b) una capa de tratamiento sobre la superficie del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio que comprende por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y ácido succínico monosustituido y/o un producto(s) de reacción salino(s) de los mismos,

en el que el producto material de carga de superficie tratada comprende la capa de tratamiento en una cantidad desde 0,1 hasta 3 % en peso, basado en el peso total seco de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

5 Se prefiere que la relación molar entre por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional y el producto(s) de reacción salino(s) del mismo sea desde 0,1:99,9 hasta 99,9:0,1, preferentemente desde 30:70 hasta 10:90. También se prefiere que el producto(s) de reacción salino(s) del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y/o el por lo menos un ácido succínico monosustituido sean una o más sales de calcio y/o magnesio del mismo. Además, se prefiere que la capa de tratamiento además comprenda por lo menos un material orgánico tal como polisiloxanos. También se prefiere que el producto material de carga de superficie tratada comprenda la capa de tratamiento en una cantidad desde 0,1 hasta 2,5 % en peso, preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 2 % en peso, más preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 1,5 % en peso, aún más preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 1 % en peso y más preferentemente en una cantidad desde 0,2 hasta 0,8 % en peso basado en el peso total seco de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

15 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona una composición polimérica que comprende por lo menos una resina polimérica y desde 1 hasta 85 % en peso, basado en el peso total de la composición polimérica, del producto material de carga de superficie tratada. Se prefiere que la por lo menos una resina polimérica sea por lo menos un polímero termoplástico, preferentemente un polímero termoplástico seleccionado del grupo que comprende homopolímeros y/o copolímeros de poliolefinas, poliamidas, polímeros con contenido de halógeno y/o poliésteres. También se prefiere que la composición polimérica sea un concentrado de color, preferentemente el concentrado de color comprende el producto material de carga de superficie tratada en una cantidad desde 50 hasta 85 % en peso, preferentemente desde 60 hasta 85 % en peso y más preferentemente desde 70 hasta 80 % en peso, basado en el peso total del concentrado de color.

25 De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, se proporciona una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra, que comprende el producto material de carga de superficie tratada y/o la composición polimérica. De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un artículo que comprende el producto material de carga de superficie tratada y/o una composición polimérica y/o una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra, en el que el artículo se selecciona del grupo que comprende productos de higiene, productos médicos y para el cuidado de la salud, productos de filtración, productos geotextiles, productos para agricultura y horticultura, ropas, productos para calzado y equipajes, productos para el hogar y la industria, productos de envasado, productos para la construcción y similares. De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de un anhídrido succínico monosustituido para disminuir la hidrofiliidad de una superficie del material de carga que contiene carbonato de calcio. De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de un producto material de carga de superficie tratada para iniciar la reacción de reticulado en resinas de epóxido.

35 De acuerdo con una realización de la presente invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) se selecciona entre carbonato de calcio molido (GCC), carbonato de calcio precipitado (PCC), carbonato de calcio modificado (MCC) y mezclas de los mismos.

40 De acuerdo con otra realización de la presente invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) comprende por lo menos un carbonato de calcio molido (GCC) seleccionado del grupo que comprende mármol, tiza, dolomita, piedra caliza y mezclas de los mismos y/o por lo menos un carbonato de calcio precipitado (PCC) seleccionado del grupo que comprende uno o más de la formas de cristal mineralógico aragonítico, vaterítico y calcítico y/o por lo menos un carbonato de calcio modificado (MCC).

45 De acuerdo con otra realización adicional de la presente invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) tiene un tamaño de partícula promedio en peso d_{50} desde 0,25 μm hasta 5 μm y preferentemente desde 0,7 μm hasta 4 μm .

De acuerdo con una realización de la presente invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) tiene un corte superior (d_{98}) de $\leq 12,5 \mu\text{m}$, preferentemente de $\leq 10 \mu\text{m}$ y más preferentemente de $\leq 7,5 \mu\text{m}$.

50 De acuerdo con otra realización de la presente invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) tiene un área de superficie específica (BET) desde 0,5 hasta 50 m^2/g , más preferentemente desde 0,5 hasta 35 m^2/g y más preferentemente aún desde 0,5 hasta 15 m^2/g medido según el método de nitrógeno BET.

55 De acuerdo con otra realización adicional de la presente invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) tiene un contenido de humedad residual total desde 0,01 hasta 0,2 % en peso, preferentemente desde 0,02 hasta 0,15 % en peso y más preferentemente aún desde 0,04 hasta 0,15 % en

peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) se precalienta antes de que se lleve a cabo la etapa de puesta en contacto c), preferentemente el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) se precalienta a una temperatura desde 50 hasta 200 °C, más preferentemente desde 80 hasta 200 °C, aún más preferentemente desde 90 hasta 150 °C y más preferentemente desde 100 hasta 130 °C.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso b) se proporcionan en una cantidad total desde 0,1 hasta 2,5 % en peso, preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 2 % en peso, más preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 1,5 % en peso, aún más preferentemente aún en una cantidad desde 0,1 hasta 1 % en peso y más preferentemente en una cantidad desde 0,2 hasta 0,8 % en peso basado en el peso total seco de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

De acuerdo con otra realización adicional de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido del paso b) consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático y cíclico lineal, ramificado, que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C₂ hasta C₃₀, preferentemente desde C₃ hasta C₂₅ y más preferentemente desde C₄ hasta C₂₀ en el sustituyente.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido del paso b) es por lo menos un anhídrido succínico monosustituido con alquilo, preferentemente por lo menos un anhídrido succínico monosustituido con alquilo seleccionado del grupo que comprende anhídrido etilsuccínico, anhídrido propilsuccínico, anhídrido butilsuccínico, anhídrido triisobutil succínico, anhídrido pentilsuccínico, anhídrido hexilsuccínico, anhídrido heptilsuccínico, anhídrido octilsuccínico, anhídrido nonilsuccínico, anhídrido decilsuccínico, anhídrido dodecilsuccínico, anhídrido hexadecanilsuccínico, anhídrido octadecanilsuccínico, y mezclas de los mismos.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido del paso b) es por lo menos un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo, preferentemente por lo menos un anhídrido succínico monosustituido con alquenilo seleccionado del grupo que comprende anhídrido etenilsuccínico, anhídrido propenilsuccínico, anhídrido butenilsuccínico, anhídrido triisobutenilsuccínico, anhídrido pentenilsuccínico, anhídrido hexenilsuccínico, anhídrido heptenilsuccínico, anhídrido octenilsuccínico, anhídrido nonenilsuccínico, anhídrido decenilsuccínico, anhídrido dodecenilsuccínico, anhídrido hexadecenil succínico, anhídrido octadecenilsuccínico, y mezclas de los mismos.

De acuerdo con otra realización adicional de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso b) se agregan en la etapa de puesta en contacto c) en una cantidad total desde 0,1 hasta 2 % en peso, preferentemente desde 0,2 hasta 1,5 % en peso y más preferentemente desde 0,3 hasta 1 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a).

De acuerdo con una realización de la presente invención, el por lo menos un ácido succínico monosustituido del paso b) está presente en una cantidad ≤ 10 % en moles, basado en la suma molar del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y del por lo menos un ácido succínico monosustituido.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, la etapa de puesta en contacto c) se lleva a cabo a una temperatura desde 30 hasta 200 °C, preferentemente desde 80 hasta 150 °C y más preferentemente desde 110 hasta 130 °C.

De acuerdo con otra realización adicional de la presente invención, la etapa de puesta en contacto c) se lleva a cabo en un proceso por lotes o continuo, preferentemente durante un período desde 0,1 hasta 1000 segundos. Se prefiere que la etapa de puesta en contacto c) sea un proceso continuo y comprenda uno o varios pasos de contacto y el tiempo de contacto total sea desde 0,1 hasta 20 s, preferentemente desde 0,5 hasta 15 s y más preferentemente desde 1 hasta 10 s.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el producto(s) de reacción salino(s) del ácido succínico monosustituido y/o el por lo menos un ácido succínico monosustituido formado sobre la superficie de dicho por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso c) sea(n) una o más sales de calcio y/o sales de magnesio del mismo.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el proceso además comprende el paso d) de poner en contacto el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a), en uno o más pasos, con por lo menos un material orgánico tal como polisiloxanos. Se prefiere que la etapa de puesta en contacto d) se

lleve a cabo durante y/o después de la etapa de puesta en contacto c), preferentemente después de la etapa de puesta en contacto c). Además, se prefiere que la etapa de puesta en contacto d) se lleve a cabo a una temperatura desde 40 hasta 200 °C, preferentemente desde 50 hasta 150 °C y más preferentemente desde 60 hasta 120 °C. También se prefiere que el por lo menos un material orgánico se agregue en la etapa de puesta en contacto d) en una cantidad desde 100 hasta 1 000 ppm, preferentemente desde 200 hasta 800 ppm y más preferentemente desde 300 hasta 700 ppm, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a).

De acuerdo con otra realización adicional de la presente invención, el producto de material de carga de superficie tratada obtenido tiene una captación de agua desde 0,1 hasta 0,8 mg/g, preferentemente desde 0,2 hasta 0,7 mg/g y más preferentemente desde 0,2 hasta 0,6 mg/g a una temperatura de 23 °C (± 2 °C).

De acuerdo con una realización de la presente invención, el producto obtenido de material de carga de superficie tratada tiene una temperatura de inicio del desprendimiento de sustancias volátiles de ≥ 250 °C, preferentemente de ≥ 260 °C y más preferentemente de ≥ 270 °C.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el producto obtenido de material de carga de superficie tratada tiene una hidrofiliidad inferior al 8:2 de relación volumétrica de agua: etanol medida a +23 °C (± 2 °C) con el método de sedimentación.

Como se estableció anteriormente, el proceso de la invención para preparar un producto material de carga de superficie tratada con anhídridos succínico comprende por lo menos los pasos del proceso de a), b) y c). A continuación, se refieren otros detalles de la presente invención y especialmente los anteriores pasos del proceso de la invención para preparar un producto material de carga de superficie tratada.

Caracterización del paso a): provisión de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio

De acuerdo con el paso a) del proceso de la presente invención, se proporciona por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

El por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio en su significado dentro de la presente invención se refiere a un material de carga seleccionado entre carbonato de calcio molido (o natural) (GCC), un carbonato de calcio precipitado (PCC), un carbonato de calcio modificado (MCC) y mezclas de los mismos.

Se entiende que GCC es una forma de carbonato de calcio de origen natural, obtenido de minas de rocas sedimentarias tales como piedra caliza o tiza, o de rocas de mármol metamórfico y procesadas a través de un tratamiento tal como molienda, cribado y/o fraccionamiento en forma húmeda y/o seca, por ejemplo, por medio de un ciclón o clasificador. En una realización de la presente invención, el GCC se selecciona del grupo que comprende mármol, tiza, dolomita, caliza y mezclas de los mismos.

En contraste, el carbonato de calcio del tipo PCC incluye productos de carbonato de calcio sintético obtenidos por la carbonación de una suspensión de hidróxido de calcio, normalmente nombrado en la técnica como suspensión de calcio cuando deriva de partículas de óxido de calcio divididas finamente en agua o por precipitación de una solución de sal iónica. El PCC puede ser romboédrico y/o escalenoédrico y/o aragonítico; se prefiere carbonato de calcio sintético o carbonato de calcio precipitado que comprende formas cristalinas mineralógicas aragoníticas, vateríticas o calcíticas o mezclas de las mismas.

El "carbonato de calcio modificado" en su significado dentro de la presente invención, puede caracterizarse por un carbonato de calcio natural, molido o precipitado con una modificación de la estructura interna o un producto de reacción en superficie. De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el carbonato de calcio modificado es un carbonato de calcio de reacción en superficie.

En una realización preferida, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio es mármol.

Se aprecia que la cantidad de carbonato de calcio del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio es por lo menos 80 % en peso, por ejemplo, por lo menos 95 % en peso, preferentemente entre 97 y 100 % en peso, más preferentemente entre 98,5 y 99,95 % en peso, basado en el peso total peso seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

El por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio se encuentra preferentemente en forma de un material particulado, y puede tener una distribución del tamaño de partícula como se emplea convencionalmente para el(los) material(s) involucrados en el tipo de producto a producir. En general, es un requerimiento específico de la presente invención que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio tenga un valor del tamaño de partícula promedio en peso d_{50} en el intervalo desde 0,1 hasta 7 μm . Por ejemplo, el por lo menos un

material de carga que contiene carbonato de calcio tiene un tamaño de partícula promedio en peso d_{50} desde 0,25 μm hasta 5 μm y preferentemente desde 0,7 μm hasta 4 μm .

Otro requerimiento de la presente invención es que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio tiene un corte superior (d_{98}) de $\leq 15 \mu\text{m}$. Por ejemplo, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio tiene un corte superior (d_{98}) de $\leq 12,5 \mu\text{m}$, preferentemente de $\leq 10 \mu\text{m}$ y más preferentemente de $\leq 7,5 \mu\text{m}$.

Además, se aprecia que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio tenga un área de superficie BET específica desde 0,5 y 150 m^2/g medido por el método de nitrógeno BET de acuerdo con ISO 9277. Por ejemplo, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio tiene un área de superficie específica (BET) desde 0,5 hasta 50 m^2/g , más preferentemente desde 0,5 hasta 35 m^2/g y más preferentemente aún desde 0,5 hasta 15 m^2/g medido por el método de nitrógeno BET de acuerdo con ISO 9277.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio es preferentemente un mármol que tiene un valor de diámetro medio de tamaño de partícula d_{50} desde 0,1 μm hasta 7 μm , preferentemente desde 0,25 μm hasta 5 μm y más preferentemente desde 0,7 μm hasta 4 μm . En este caso, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio tiene un área de superficie específica BET desde 0,5 hasta 150 m^2/g , preferentemente desde 0,5 hasta 50 m^2/g , más preferentemente desde 0,5 hasta 35 m^2/g y más preferentemente aún desde 0,5 hasta 15 m^2/g , medido utilizando nitrógeno y el método BET de acuerdo con la norma ISO 9277.

Se prefiere que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio sea un material molido en seco, un material molido en húmedo y secado o una mezcla de los materiales antes mencionados. En general, el paso de molido puede llevarse a cabo con cualquier dispositivo convencional, por ejemplo, bajo condiciones tales que la molienda autógena es el resultado de impactos con un cuerpo secundario, es decir con uno o más de: un molino de bolas, un molino de varillas, un molino vibratorio, una trituradora de rodillos, un molino de impacto centrífugo, un molino de cuentas vertical, un molino de atrición, un molino de pernos, un molino de martillos, un pulverizador, una desmenuzadora, un destructor de terrones, un cortador, u otro equipo semejante conocido por el experto en la técnica.

En el caso en que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio sea un material de carga que contiene carbonato de calcio molido en húmedo, el paso de molienda se puede realizar en condiciones tales que se produzca la molienda autógena y/o con un molino de bolas horizontal, y/o mediante otro proceso conocido por el experto en la técnica. El material de carga que contiene carbonato de calcio procesado molido en húmedo obtenido de esta forma se puede lavar, y el agua se puede escurrir según procesos bien conocidos, por ejemplo, por floculación, filtración o evaporación forzada antes del secado. El paso subsiguiente del secado se puede llevar a cabo en un solo paso tal como secado por pulverización, o por lo menos en dos pasos, por ejemplo, aplicando un primer paso de calentamiento del material de carga que contiene carbonato de calcio para reducir el contenido de humedad asociado hasta un nivel no supera aproximadamente un 0,5 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio. El contenido de humedad residual total de la carga se puede medir por el método de valoración volumétrica colorimétrica de Karl Fischer, desorber la humedad en un horno a 195 °C y pasándolo en forma continua al culombímetro KF (Mettler Toledo coulometric KF Titrator C30, combinado con un horno Mettler DO 0337) utilizando N_2 seco a 100 ml/min durante 10 min. El contenido de humedad residual total se puede determinar con una curva de calibración y también se puede tener en cuenta una cortina de 10 minutos de flujo de gas sin muestra. El contenido de humedad residual total puede reducirse además aplicando un segundo paso de calentamiento al por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio. En caso de que dicho secado se lleve a cabo con más de un paso de secado, el primer paso se puede llevar a cabo mediante calentamiento en una corriente de aire caliente, mientras que el segundo paso y los pasos de secado siguientes preferentemente se llevan a cabo por calentamiento indirecto en el que la atmósfera del correspondiente recipiente comprende un agente de tratamiento de superficie. También es común que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio se someta a un paso beneficioso (tal como un paso de flotación, blanqueo o separación magnética) para eliminar las impurezas.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio comprende material de carga que contiene carbonato de calcio molido en seco. En otra realización preferida, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio es un material molido en húmedo en un molino horizontal de bolas, y que posteriormente se seca utilizando el bien conocido proceso de secado por pulverización.

Según sea el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio tiene un contenido de humedad residual total desde 0,01 hasta 1 % en peso, preferentemente desde 0,01 hasta 0,2 % en peso, más preferentemente desde 0,02 hasta 0,15 % en peso y más preferentemente aún desde 0,04 hasta 0,15 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

Por ejemplo, en caso de que se use un mármol molido en húmedo y secado por pulverización como el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio, el contenido de humedad residual total del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio es preferentemente desde 0,01 hasta 0,1 % en peso, más preferentemente aún desde 0,02 hasta 0,08 % en peso y más preferentemente desde 0,04 hasta 0,07 % en peso basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio. Si se usa un PCC como el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio, el contenido de humedad residual total del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio es preferentemente desde 0,01 hasta 0,2 % en peso, más preferentemente desde 0,05 hasta 0,17 % en peso y más preferentemente aún desde 0,05 hasta 0,10 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

Caracterización del paso b): provisión de por lo menos un anhídrido succínico monosustituido

De acuerdo con el paso b) del proceso de la presente invención, se proporcionan por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y opcionalmente por lo menos un ácido succínico monosustituido.

Se aprecia que la expresión "por lo menos un" anhídrido succínico monosustituido significa que pueden proporcionarse una o más clases de anhídrido succínico monosustituido en el proceso de la presente invención.

Del mismo modo, se debe notar que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido puede ser una clase de anhídrido succínico monosustituido. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido puede ser una mezcla de dos o más clases de anhídrido succínico monosustituido. Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido puede ser una mezcla de dos o tres clases de anhídrido succínico monosustituido, como dos clases de anhídrido succínico monosustituido.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una clase de anhídrido succínico monosustituido.

Se aprecia que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido representa un agente de tratamiento de superficie y consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de cualquier grupo alifático y cíclico lineal, ramificado, que tenga una cantidad total de átomos de carbono desde C_2 hasta C_{30} en el sustituyente.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático y cíclico lineal, ramificado que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C_3 hasta C_{20} en el sustituyente. Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático y cíclico lineal, ramificado que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C_4 hasta C_{18} en el sustituyente.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo que es lineal y alifático que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C_2 hasta C_{30} , preferentemente desde C_3 hasta C_{20} y más preferentemente aún desde C_4 hasta C_{18} en el sustituyente. Adicionalmente o alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo que es ramificado y un grupo alifático que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C_2 hasta C_{30} , preferentemente desde C_3 hasta C_{20} y más preferentemente aún desde C_4 hasta C_{18} en el sustituyente.

De este modo, se prefiere que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo que es un grupo alquilo lineal o ramificado, que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C_2 hasta C_{30} , preferentemente desde C_3 hasta C_{20} y más preferentemente aún desde C_4 hasta C_{18} en el sustituyente.

Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo que es un grupo alquilo lineal que tiene una cantidad de átomos de carbono desde C_2 hasta C_{30} , preferentemente desde C_3 hasta C_{20} y más preferentemente aún desde C_4 hasta C_{18} en el sustituyente. Adicional o alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo que es un grupo alquilo ramificado que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C_2 hasta C_{30} , preferentemente desde C_3 hasta C_{20} y más preferentemente aún desde C_4 hasta C_{18} en el sustituyente.

El término "alquilo" en su significado dentro de la presente invención se refiere a un compuesto orgánico saturado lineal o ramificado, constituido de carbono e hidrógeno. En otras palabras, "los anhídridos succínicos monosustituidos con alquilo" están compuestos de cadenas de hidrocarburos saturados lineales o ramificados que contienen un grupo colgante de anhídrido succínico.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es por lo menos un anhídrido succínico monosustituido con alquilo lineal o ramificado. Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido con alquilo se selecciona del grupo que comprende anhídrido etilsuccínico, anhídrido propilsuccínico, anhídrido butilsuccínico, anhídrido trisobutil succínico, anhídrido pentilsuccínico, anhídrido hexilsuccínico, anhídrido heptilsuccínico, anhídrido octilsuccínico, anhídrido nonilsuccínico, anhídrido decil succínico, anhídrido dodecil succínico, anhídrido hexadecanil succínico, anhídrido octadecanil succínico, y mezclas de los mismos.

Del mismo modo, se aprecia que por ejemplo el término "anhídrido butilsuccínico" comprende anhídrido(s) butilsuccínico(s) lineal(es) y ramificado(s). Un ejemplo específico de anhídrido(s) butilsuccínico(s) línea(es) es el anhídrido n-butilsuccínico. Los ejemplos específicos de anhídrido(s) butilsuccínico(s) ramificado(s) son anhídrido isobutilsuccínico, anhídrido sec-butilsuccínico y/o anhídrido terc-butilsuccínico.

Más aún, se aprecia que por ejemplo el término "anhídrido hexadecanil succínico" comprende anhídrido hexadecanil succínico(s) lineal(es) y ramificado(s). Un ejemplo específico de anhídrido hexadecanil succínico(s) lineal(es) es anhídrido n-hexadecanil succínico. Los ejemplos específicos de anhídrido hexadecanil succínico(s) ramificado(s) son 14-anhídrido metilpentadecanil succínico, 13-anhídrido metilpentadecanil succínico, 12-anhídrido metilpentadecanil succínico, 11-anhídrido metilpentadecanil succínico, 10-anhídrido metilpentadecanil succínico, 9-anhídrido metilpentadecanil succínico, 8-anhídrido metilpentadecanil succínico, 7-anhídrido metilpentadecanil succínico, 6-anhídrido metilpentadecanil succínico, 5-anhídrido metilpentadecanil succínico, 4-anhídrido metilpentadecanil succínico, 3-anhídrido metilpentadecanil succínico, 2-anhídrido metilpentadecanil succínico, 1-anhídrido metilpentadecanil succínico, 13-anhídrido etilbutadecanil succínico, 12-anhídrido etilbutadecanil succínico, 11-anhídrido etilbutadecanil succínico, 10-anhídrido etilbutadecanil succínico, 9-anhídrido etilbutadecanil succínico, 8-anhídrido etilbutadecanil succínico, 7-anhídrido etilbutadecanil succínico, 6-anhídrido etilbutadecanil succínico, 5-anhídrido etilbutadecanil succínico, 4-anhídrido etilbutadecanil succínico, 3-anhídrido etilbutadecanil succínico, 2-anhídrido etilbutadecanil succínico, 1-anhídrido etilbutadecanil succínico, 2-anhídrido butildodecanil succínico, 1-anhídrido hexildecánil succínico, 1-hexil-2-anhídrido decanil succínico, 2-anhídrido hexildecánil succínico, 6,12-anhídrido dimetilbutadecanil succínico, 2,2-anhídrido dietildodecanil succínico, 4,8,12-anhídrido trimetiltridecanil succínico, 2,2,4,6,8-anhídrido pentametilundecanil succínico, 2-etil-4-metil-2-(2-metilpentil)-anhídrido heptilsuccínico y/o 2-etil-4,6-dimetil-2-anhídrido propilnonil succínico.

Más aún, se aprecia que por ejemplo el término "octadecanil anhídrido succínico" comprende octadecanil anhídrido(s) succínico(s) lineal(es) y ramificado(s). Un ejemplo específico de anhídrido(s) octadecanil succínico(s) lineal(es) es n-anhídrido octadecanil succínico. Ejemplos específicos de anhídrido hexadecanil succínico(s) ramificado(s) son 16-anhídrido metilheptadecanil succínico, 15-anhídrido metilheptadecanil succínico, 14-anhídrido metilheptadecanil succínico, 13-anhídrido metilheptadecanil succínico, 12-anhídrido metilheptadecanil succínico, 11-anhídrido metilheptadecanil succínico, 10-anhídrido metilheptadecanil succínico, 9-anhídrido metilheptadecanil succínico, 8-anhídrido metilheptadecanil succínico, 7-anhídrido metilheptadecanil succínico, 6-anhídrido metilheptadecanil succínico, 5-anhídrido metilheptadecanil succínico, 4-anhídrido metilheptadecanil succínico, 3-anhídrido metilheptadecanil succínico, 2-anhídrido metilheptadecanil succínico, 1-anhídrido metilheptadecanil succínico, 14-anhídrido etilhexadecanil succínico, 13-anhídrido etilhexadecanil succínico, 12-anhídrido etilhexadecanil succínico, 11-anhídrido etilhexadecanil succínico, 10-anhídrido etilhexadecanil succínico, 9-anhídrido etilhexadecanil succínico, 8-anhídrido etilhexadecanil succínico, 7-anhídrido etilhexadecanil succínico, 6-anhídrido etilhexadecanil succínico, 5-anhídrido etilhexadecanil succínico, 4-anhídrido etilhexadecanil succínico, 3-anhídrido etilhexadecanil succínico, 2-anhídrido etilhexadecanil succínico, 1-anhídrido etilhexadecanil succínico, 2-anhídrido hexildodecanil succínico, 2-anhídrido heptilundecanil succínico, iso-anhídrido octadecanil succínico y/o 1-octil-2-anhídrido decanil succínico.

En una realización de la presente invención el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquilo se selecciona del grupo que comprende anhídrido butilsuccínico, anhídrido hexilsuccínico, anhídrido heptilsuccínico, anhídrido octilsuccínico, anhídrido hexadecanil succínico, anhídrido octadecanil succínico, y mezclas de los mismos.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una clase de anhídrido succínico monosustituido de alquilo. Por ejemplo, el anhídrido succínico monosustituido de alquilo es anhídrido butilsuccínico. Alternativamente, el anhídrido succínico monosustituido de alquilo es anhídrido hexilsuccínico. Alternativamente, el anhídrido succínico monosustituido de alquilo es anhídrido heptilsuccínico o anhídrido octilsuccínico. Alternativamente, el anhídrido succínico monosustituido de alquilo es anhídrido hexadecanil succínico. Por ejemplo, el anhídrido succínico monosustituido de alquilo es anhídrido hexadecanil succínico lineal, tal como anhídrido n-hexadecanil succínico o anhídrido hexadecanil succínico ramificado tal como 1-hexil-2-decanil anhídrido succínico. Alternativamente, el anhídrido succínico monosustituido de alquilo es anhídrido octadecanil succínico. Por ejemplo, el anhídrido succínico monosustituido de alquilo es anhídrido octadecanil succínico lineal tal como anhídrido n-octadecanil succínico o anhídrido octadecanil succínico ramificado tal como anhídrido iso-octadecanil succínico o 1-octil-2-decanil anhídrido succínico.

En una realización de la presente invención, el anhídrido succínico monosustituido de alquilo es anhídrido

butilsuccínico tal como anhídrido n-butilsuccínico.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más clases de anhídridos succínicos monosustituidos de alquilo. Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o tres clases de anhídrido succínicos monosustituido de alquilo.

- 5 En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo que es un grupo alquenilo lineal o ramificado que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C₂ hasta C₃₀, preferentemente desde C₃ hasta C₂₀ y más preferentemente aún desde C₄ hasta C₁₈ en el sustituyente.

10 El término "alquenilo" en su significado dentro de la presente invención se refiere a un compuesto orgánico insaturado lineal o ramificado, constituido de carbono e hidrógeno. Dicho compuesto orgánico además contiene por lo menos un doble enlace en el sustituyente, preferentemente un doble enlace. En otras palabras, los "anhídridos succínicos monosustituidos de alquenilo" están compuestos de cadenas de hidrocarburos insaturados, lineales o ramificados, que contienen un grupo de anhídrido succínico suspendido. Se aprecia que el término "alquenilo" en su significado dentro de la presente invención incluye los isómeros cis y trans.

- 15 En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo lineal o ramificado. Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo se selecciona del grupo que comprende anhídrido etenilsuccínico, anhídrido propenilsuccínico, anhídrido butenilsuccínico, anhídrido trisobutenil succínico, anhídrido pentenilsuccínico, anhídrido hexenilsuccínico, anhídrido heptenilsuccínico, anhídrido octenilsuccínico, anhídrido nunilsuccínico, anhídrido decenil
20 succínico, anhídrido dodecenil succínico, anhídrido hexadecenil succínico, anhídrido octadecenil succínico, y mezclas de los mismos.

25 Del mismo modo, se aprecia que por ejemplo el término "anhídrido hexadecenil succínico" comprende anhídrido(s) hexadecenil succínico(s) lineal(es) y ramificado(s). Un ejemplo específico de anhídrido(s) hexadecenil succínico(s) lineal(es) es anhídrido n-hexadecenil succínico tal como anhídrido 14-hexadecenil succínico, anhídrido 13-hexadecenil succínico, anhídrido 12-hexadecenil succínico, anhídrido 11-hexadecenil succínico, anhídrido 10-hexadecenil succínico, anhídrido 9-hexadecenil succínico, anhídrido 8-hexadecenil succínico, anhídrido 7-hexadecenil succínico, anhídrido 6-hexadecenil succínico, anhídrido 5-hexadecenil succínico, anhídrido 4-hexadecenil succínico, anhídrido 3-hexadecenil succínico y/o anhídrido 2-hexadecenil succínico. Los ejemplos
30 específicos de ramificado anhídrido(s) hexadecenil succínico(s) son anhídrido 14-metil-9-pentadecenil succínico, anhídrido 14-metil-2-pentadecenil succínico, anhídrido 1-hexil-2-decenil succínico y/o anhídrido iso-hexadecenil succínico.

35 Más aún, se aprecia que por ejemplo el término "anhídrido octadecenil succínico" comprende anhídrido(s) octadecenil succínico(s) lineal(es) y ramificado(s). Un ejemplo específico de anhídrido(s) octadecenil succínico(s) lineal(es) es anhídrido n-octadecenil succínico tal como anhídrido 16-octadecenil succínico, anhídrido 15-octadecenil succínico, anhídrido 14-octadecenil succínico, anhídrido 13-octadecenil succínico, anhídrido 12-octadecenil succínico, anhídrido 11-octadecenil succínico, anhídrido 10-octadecenil succínico, anhídrido 9-octadecenil succínico, anhídrido 8-octadecenil succínico, anhídrido 7-octadecenil succínico, anhídrido 6-octadecenil succínico, anhídrido 5-octadecenil succínico, anhídrido 4-octadecenil succínico, anhídrido 3-octadecenil succínico y/o anhídrido 2-octadecenil succínico. Los ejemplos específicos de octadecenil anhídrido succínico(s) ramificado(s) son anhídrido 1-metil-9-heptadecenil succínico, anhídrido 16-metil-7-heptadecenil succínico, anhídrido 1-octil-2-decenil succínico y/o
40 anhídrido iso-octadecenil succínico.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo se selecciona del grupo que comprende anhídrido hexenilsuccínico, anhídrido octenilsuccínico, anhídrido hexadecenil succínico, anhídrido octadecenil succínico, y mezclas de los mismos.

- 45 En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo. Por ejemplo, el anhídrido succínico monosustituido de alquenilo es anhídrido hexenilsuccínico. Alternativamente, el anhídrido succínico monosustituido de alquenilo es anhídrido octenilsuccínico. Alternativamente, el alquenilo anhídrido succínico monosustituido es anhídrido hexadecenil succínico. Por ejemplo, el anhídrido succínico monosustituido de alquenilo es anhídrido hexadecenil succínico lineal tal como anhídrido n-hexadecenil succínico o anhídrido hexadecenil succínico ramificado tal como anhídrido 1-hexil-2-decenil succínico. Alternativamente, el anhídrido succínico monosustituido de alquenilo es anhídrido octadecenil succínico. Por ejemplo, el anhídrido succínico monosustituido de alquilo es anhídrido octadecenil succínico lineal tal como n-anhídrido octadecenil succínico u l anhídrido octadecenisuccínico ramificado tal como anhídrido iso-octadecenil succínico, o anhídrido 1-octil-2-decenil succínico.

- 55 En una realización de la presente invención, el anhídrido succínico monosustituido de alquenilo es anhídrido

octadecenil succínico lineal tal como anhídrido n-octadecenil succínico. En otra realización de la presente invención, el anhídrido succínico monosustituido de alquenilo es anhídrido octenilsuccínico lineal tal como anhídrido n-octenilsuccínico.

5 Si el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo, se aprecia que el un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo está presente en una cantidad $\geq 95\%$ en peso y preferentemente de $\geq 96,5\%$ en peso, basado en el peso total de por lo menos un anhídrido succínico monosustituido provisto en el paso b).

10 En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más clases de anhídridos succínicos monosustituidos de alquenilo. Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o tres clases de anhídridos succínicos monosustituidos de alquenilo.

15 Si el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más clases de alquenilo monosustituido anhídrido succínicos, un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo es anhídrido octadecenil succínico lineal o ramificado, mientras se selecciona de anhídrido succínico monosustituido de alquenilo de anhídrido etenilsuccínico, anhídrido propenilsuccínico, anhídrido butenilsuccínico, anhídrido pentenilsuccínico, anhídrido hexenilsuccínico, anhídrido heptenilsuccínico, anhídrido nonenilsuccínico, anhídrido hexadecenil succínico y mezclas de los mismos. Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más clases de anhídrido succínicos monosustituido de alquenilo, en el que un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo es anhídrido octadecenil succínico lineal y cada anhídrido succínico monosustituido de alquenilo se
20 selecciona de anhídrido etenilsuccínico, anhídrido propenilsuccínico, anhídrido butenilsuccínico, anhídrido pentenilsuccínico, anhídrido hexenilsuccínico, anhídrido heptenilsuccínico, anhídrido nonenilsuccínico, anhídrido hexadecenil succínico y mezclas de los mismos. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más clases de anhídrido succínicos monosustituido de alquenilo, en el que un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo es anhídrido octadecenil succínico ramificado y cada otro
25 anhídrido succínico monosustituido de alquenilo se selecciona de etenilanhídrido succínico, anhídrido propenilsuccínico, anhídrido butenilsuccínico, anhídrido pentenilsuccínico, anhídrido hexenilsuccínico, anhídrido heptenilsuccínico, anhídrido nonilsuccínico, anhídrido hexadecenil succínico y mezclas de los mismos.

30 Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más clases de anhídrido succínicos monosustituido de alquenilo que comprende uno o más anhídrido hexadecenil succínico, como el anhídrido(s) hexadecenil succínico(s) lineal(es) o ramificado(s), y uno o más anhídrido octadecenil succínico, como anhídrido octadecenil succínico(s) lineal(es) o ramificado(s)

35 En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más clases de anhídridos succínicos monosustituidos de alquenilo que comprende anhídrido hexadecenil succínico(s) lineal(es) y anhídrido(s) octadecenil succínico(s) lineal(es). Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más clases de anhídrido succínicos monosustituido de alquenilo que comprende anhídrido(s) hexadecenil succínico(s) ramificado(s) y anhídrido(s) octadecenil succínico(s) ramificado(s) Por ejemplo, el uno o más anhídrido hexadecenil succínico es anhídrido hexadecenil succínico lineal como anhídrido n-hexadecenil succínico y/o anhídrido hexadecenil succínico ramificado como anhídrido 1-hexil-2-decenil succínico. Adicional o alternativamente, el uno o más anhídrido octadecenil succínico es anhídrido
40 octadecenil succínico lineal como anhídrido n-octadecenil succínico y/o anhídrido octadecenil succínico ramificado como anhídrido iso-octadecenil succínico y/o anhídrido 1-octil-2-decenil succínico.

45 Si el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más clases de anhídrido succínicos monosustituido de alquenilo, se aprecia que un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo está presente en una cantidad desde 20 hasta 60 % en peso y preferentemente desde 30 hasta 50 % en peso, basado en el peso total del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido provisto en el paso b).

50 Por ejemplo, si el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de dos o más clases de anhídrido succínicos monosustituido de alquenilo que comprende uno o más anhídrido(s) hexadecenil succínico(s), como anhídrido(s) hexadecenil succínico(s) lineal(es) o ramificado(s) y uno o más anhídrido(s) octadecenil succínico(s), como anhídrido(s) hexadecenil succínico(s) lineal(es) o ramificado(s) se prefiere que el uno o más anhídrido(s) octadecenil succínico(s) esté presente en una cantidad desde 20 hasta 60 % en peso y preferentemente desde 30 hasta 50 % en peso, basado en el peso total del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido provisto en el paso b).

55 También se aprecia que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido puede ser una mezcla de por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquilo y por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquenilo.

Si el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquilo y por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alqueno, se aprecia que el alquilo sustituyente del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquilo y el alqueno sustituyente del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alqueno sean preferentemente iguales. Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido etilsuccínico y anhídrido etenilsuccínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido propilsuccínico y anhídrido propenilsuccínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido butilsuccínico y anhídrido butenilsuccínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido triisobutil succínico y anhídrido triisobutenil succínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido pentilsuccínico y anhídrido pentenilsuccínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido hexilsuccínico y anhídrido hexenilsuccínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido heptilsuccínico y anhídrido heptenilsuccínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido octilsuccínico y anhídrido octenilsuccínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido nonilsuccínico y anhídrido nonenilsuccínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido decil succínico y anhídrido decenil succínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido dodecil succínico y anhídrido dodecenil succínico. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido hexadecanil succínico y anhídrido hexadecenil succínico. Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido hexadecanil succínico lineal y anhídrido hexadecenil succínico lineal o una mezcla de anhídrido hexadecanil succínico ramificado y anhídrido hexadecenil succínico ramificado. Alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido octadecanil succínico y anhídrido octadecenil succínico. Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido octadecanil succínico lineal y anhídrido octadecenil succínico lineal o una mezcla de anhídrido octadecanil succínico ramificado y anhídrido octadecenil succínico ramificado.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de anhídrido nonilsuccínico y anhídrido nonenilsuccínico.

Si el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido es una mezcla de por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquilo y por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alqueno, la relación en peso entre el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquilo y el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alqueno se encuentra entre 90:10 y 10:90 (% en peso/% en peso). Por ejemplo, la relación en peso entre el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquilo y el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alqueno se encuentra entre 70:30 y 30:70 (% en peso/% en peso) o entre 60:40 y 40:60.

Opcionalmente, por lo menos un ácido succínico monosustituido se provee de acuerdo con el paso b) del proceso de la invención.

Se aprecia que la expresión "por lo menos un" ácido succínico monosustituido significa que una o más clases de ácido succínico monosustituido se pueden proporcionar en el proceso de la presente invención.

Del mismo modo, se debe notar que el por lo menos un ácido succínico monosustituido puede ser una clase de ácido succínico monosustituido. Alternativamente, el por lo menos un ácido succínico monosustituido puede ser una mezcla de dos o más clases de ácido succínico monosustituido. Por ejemplo, el por lo menos un ácido succínico monosustituido puede ser una mezcla de dos o tres clases de ácido succínico monosustituido, como dos clases de ácido succínico monosustituido.

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

Se aprecia que el por lo menos un ácido succínico monosustituido representa un agente de tratamiento de superficie y consiste de ácido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de cualquier grupo alifático y cíclico lineal, ramificado, que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C_2 hasta C_{30} en el sustituyente.

En una realización de la presente invención, el por lo menos un ácido succínico monosustituido consiste de ácido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático y cíclico lineal, ramificado, que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C_3 hasta C_{20} en el sustituyente. Por ejemplo, el por lo menos un ácido succínico monosustituido consiste de ácido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático y cíclico lineal, ramificado, que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C_4 hasta C_{18} en el sustituyente.

Se aprecia que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido puede comprender el mismo o diferente sustituyente.

5 En una realización de la presente invención, la molécula de ácido succínico del por lo menos un ácido succínico monosustituido y la molécula del anhídrido succínico del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido son mono-sustituidas con el mismo seleccionado de cualquier grupo alifático y cíclico, lineal, ramificado, que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C₂ hasta C₃₀, preferentemente desde C₃ hasta C₂₀ y más preferentemente desde C₄ hasta C₁₈ en el sustituyente.

10 Si el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido se proporciona en combinación con por lo menos un ácido succínico monosustituido, el por lo menos un ácido succínico monosustituido está presente en una cantidad $\leq 10\%$ en moles, basado en la suma molar del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido. Por ejemplo, el por lo menos un ácido succínico monosustituido está presente en una cantidad $\leq 5\%$ en moles, preferentemente de $\leq 2,5\%$ en moles y más preferentemente de $\leq 1\%$ en moles, basado en la suma molar del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido.

15 En una realización de la presente invención, por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y por lo menos un ácido succínico monosustituido se proporcionan en el método del paso b).

Si por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y por lo menos un ácido succínico monosustituido se proporcionan en el método del paso b), el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido se proporcionan preferentemente como una mezcla.

20 Es un requerimiento de la presente invención que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional se proporcionen en una cantidad total desde 0,1 hasta 3 % en peso, basado en el peso total seco de el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

25 Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido se proporcionan en una cantidad desde 0,1 hasta 2,5 % en peso, preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 2 % en peso, más preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 1,5 % en peso, aún más preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 1 % en peso y más preferentemente aún en una cantidad desde 0,2 hasta 0,8 % en peso basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

30 Adicional o alternativamente, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional de la presente invención se proporcionan preferentemente en una cantidad tal que el peso total de dicho por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional sobre la superficie del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio 5 mg/m^2 del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio provisto en el paso (a).

35 En una realización de la presente invención, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional de la presente invención se proporcionan preferentemente en una cantidad tal que el peso total de dicho por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el ácido succínico monosustituido y/o el producto(s) de reacción salino(s) del mismo sobre la superficie del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio es menor que $4,5 \text{ mg/m}^2$ y más preferentemente menor que $4,0 \text{ mg/m}^2$ del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio provisto en el paso (a).

40 Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional de la presente invención se proporcionan preferentemente en una cantidad tal que el peso total del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional sobre la superficie del producto material de carga de superficie tratada es desde 0,1 hasta 5 mg/m^2 , más preferentemente desde 0,2 hasta 4 mg/m^2 y más preferentemente aún desde 1 hasta 4 mg/m^2 del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio provisto en el paso a).

45

Adicional o alternativamente, se debe notar que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso (b) del proceso de la invención se proporciona como un líquido a temperatura ambiente, es decir dicho por lo menos un anhídrido succínico monosustituido se caracteriza por una viscosidad de menos que 5000, preferentemente menor que 2500, más preferentemente aún de menos que $1.000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ y más preferentemente aún de menos que $500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a $+20\text{ }^\circ\text{C}$ ($\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$), cuando se mide con el equipo apropiado por ejemplo el reómetro Physica MCR 300 (Paar Physica) equipado con la célula de medición TEZ 150 P-C y el sistema de medición CC 28,7 a una velocidad de corte de 5 s^{-1} y a $+20\text{ }^\circ\text{C}$ ($\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$).

50

Caracterización del paso c): Puesta en contacto del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido

De acuerdo con el paso c) del proceso de la invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) se pone en contacto con mezclado, en uno o más pasos, con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso b).

En el paso c) el contactar el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional bajo condiciones de mezcla. El experto en la técnica adaptara estas condiciones de mezcla (tales como la configuración de paletas de mezcla y velocidades) de mezcla de acuerdo con su equipo de proceso.

En una realización preferida de la presente invención, el proceso de la invención puede ser un proceso continuo. En este caso es posible poner en contacto el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional en un flujo constante, de manera que se proporcione durante el paso c) una concentración constante del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional.

Alternativamente, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio se pone en contacto con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso (b) en un solo paso, en el que dicho por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional se agrega preferentemente en una porción.

En otra realización de la presente invención, el proceso de la invención puede ser un proceso en lotes, es decir el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio se pone en contacto con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional en más de un paso, en el que dicho por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional se agrega preferentemente en alrededor de porciones iguales. Alternativamente, también es posible agregar el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional en porciones desiguales al por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio, es decir en porciones más grandes y más pequeñas.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la etapa de puesta en contacto (c) se lleva a cabo en un proceso en lotes o continuado durante un período desde 0,1 hasta 1000 s. Por ejemplo, la etapa de puesta en contacto (c) es un proceso continuo y comprende uno o varios pasos de contacto y el tiempo de contacto total es desde 0,1 hasta 20 s, preferentemente desde 0,5 hasta 15 s y más preferentemente desde 1 hasta 10 s.

Cuando se implementa el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso b), se caracteriza por una viscosidad que puede trabajarse alrededor de temperatura ambiente, es decir el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional se encuentran en un estado líquido. Por lo tanto, contactar el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional se puede llevar a cabo a temperaturas de tratamiento más bajas que las que se usan en los procesos para implementar ácidos grasos y/o sales de ácidos grasos que tienen por lo menos 10 átomos de carbono de cadena. De este modo es un requerimiento de la presente invención que la temperatura se ajuste durante la etapa de puesta en contacto c) de manera que por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional estén fundidos.

Un estado "fundido" o "líquido" en su significado dentro de la presente invención se define como el estado en el que un material es completamente líquido, en otras palabras, está completamente fundido. Mientras que el fenómeno de fundido ocurre a temperatura constante al aplicarle energía, una substancia se califica como fundida desde el momento siguiente al fundido cuando la temperatura comienza a elevarse, como se observa en una temperatura de seguimiento de la curva versus la entrada de energía obtenida por el Dynamic Scanning Calorimetry, DSC, (DIN 51005: 1983-11).

Del mismo modo, se aprecia que la temperatura antes y/o durante la etapa de puesta en contacto c) se ajusta de tal manera que la temperatura sea por lo menos 2 °C por encima del punto de fusión de el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional. Por ejemplo, la temperatura antes de la etapa de puesta en contacto c), se ajusta de tal manera que la temperatura sea por lo menos 2 °C por encima del punto de fusión del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional. Alternativamente, la temperatura antes y durante la etapa de puesta en contacto c) se ajusta de tal manera que la temperatura sea por lo menos 2 °C por encima del punto de fusión del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional.

5 Se aprecia que la expresión "punto de fusión del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional" se refiere al punto de fusión del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido o, si el por lo menos un ácido succínico monosustituido está presente, a la mezcla que comprende el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido.

10 En una realización de la presente invención, la temperatura antes y/o durante la etapa de puesta en contacto c) se ajusta de tal manera que la temperatura es por lo menos 5 °C, preferentemente, por lo menos 8 °C y más preferentemente aún por lo menos 10 °C superior al punto de fusión del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional. Por ejemplo, la temperatura antes y/o durante la etapa de puesta en contacto c) se ajusta de tal manera que la temperatura sea desde 2 hasta 50 °C, preferentemente desde 5 hasta 40 °C, más preferentemente desde 8 hasta 30 °C y más preferentemente aún desde 10 hasta 20 °C superior al punto de fusión del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional.

15 En una realización de la presente invención, la puesta en contacto de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional se realiza a cabo a una temperatura de tratamiento por debajo de 200 °C. Por ejemplo, la puesta en contacto de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional se lleva a cabo a una temperatura de tratamiento desde 30 hasta 200 °C, preferentemente desde 80 hasta 150 °C y más preferentemente aún desde 110 hasta 130 °C.

20 El tiempo de tratamiento para llevar a cabo la puesta en contacto del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso (b) se lleva a cabo durante un período de 1 000 s o menos, preferentemente un período de 500 s o menos, más preferentemente un período de 250 s o menos y más preferentemente aún desde 0,1 hasta 1 000 s. Por ejemplo, la etapa de puesta en contacto (c) se lleva a cabo durante un período desde 0,1 hasta 20 s, preferentemente desde 0,5 hasta 15 s y más preferentemente aún desde 1 hasta 10 s. En general, la longitud de la puesta en contacto del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso (b) se determina por la temperatura de tratamiento aplicada durante dicho contacto. Por ejemplo, cuando se aplica una temperatura de tratamiento de alrededor de 200 °C, el tiempo de tratamiento es tan corto como, por ejemplo, alrededor de 0,1. Si se aplica la temperatura de tratamiento de alrededor de 90 °C, el tiempo de tratamiento puede ser tan largo como, por ejemplo, alrededor de 1 000 s.

25 Se aprecia que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional se agregan en la etapa de puesta en contacto c) en una cantidad desde 0,1 hasta 2 % en peso, basado en el peso total seco de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a). Por ejemplo, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional se agrega en la etapa de puesta en contacto c) en una cantidad desde 0,2 hasta 1,5 % en peso o desde 0,3 hasta 1 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a).

30 En una realización de la presente invención, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio se precalienta, es decir se activa, antes de que la etapa de puesta en contacto c) se lleve a cabo. Es decir, el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio se trata a una temperatura desde 50 hasta 200 °C, preferentemente desde 80 hasta 200 °C, más preferentemente desde 90 hasta 150 °C y más preferentemente aún desde 100 hasta 130 °C antes de que se lleve a cabo la etapa de puesta en contacto c).

35 El tiempo de tratamiento para llevar a cabo el precalentamiento del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio se lleva a cabo durante un período de 30 minutos o menos, preferentemente durante un período de 20 minutos o menos y más preferentemente aún durante un período de 15 minutos o menos.

40 En una realización de la presente invención, el precalentamiento del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio se lleva a cabo a una temperatura que es más o menos igual a la temperatura implementada durante la etapa de puesta en contacto c).

45 El término temperatura "igual" en su significado dentro de la presente invención se refiere a una temperatura de precalentamiento que es a lo sumo 20 °C, preferentemente a lo sumo 15 °C, más preferentemente 10 °C y más preferentemente a lo sumo 5 °C inferior y superior a la temperatura implementada durante la etapa de puesta en contacto c).

50 De acuerdo con una realización de la presente invención, el proceso además comprende el paso (d) que hace

contactar el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso (a), en uno o más pasos, con por lo menos un material orgánico tal como polisiloxano.

En el caso en que el proceso de la invención comprenda además la etapa de puesta en contacto (d), dicho contacto del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un material orgánico se puede llevar a cabo durante y/o después de hacer contactar el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso (b). En una realización de la presente invención, dicho contacto con el por lo menos un material orgánico se lleva a cabo después de contactar el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso (b). En este caso, la etapa de puesta en contacto d) se lleva a cabo preferentemente a temperaturas desde 40 hasta 200 °C. Por ejemplo, la etapa de puesta en contacto d) se lleva a cabo a temperaturas desde 50 hasta 150 °C o desde 60 hasta 120 °C.

El por lo menos un material orgánico tal como polisiloxano se agrega en la etapa de puesta en contacto d) en una cantidad desde 100 hasta 1 000 ppm, preferentemente desde 200 hasta 800 ppm y más preferentemente aún desde 300 hasta 700 ppm, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a)

Adicional o alternativamente, el por lo menos un material orgánico tal como polisiloxano se agrega preferentemente de manera que la cantidad del por lo menos un material orgánico sobre la superficie del producto del material de carga de superficie tratadas, es decir, en la capa de tratamiento, es menor que 0,1 mg, más preferentemente menor que 0,08 mg y más preferentemente menor que 0,07 mg del peso total del por lo menos un material orgánico /m² del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio provisto en el paso a).

El tiempo de tratamiento para llevar a cabo la puesta en contacto del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un material orgánico se lleva a cabo durante un período de 0,00166 hasta 166,66 minutos. Por ejemplo, la puesta en contacto del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un material orgánico se lleva a cabo durante un tiempo de contacto desde 0,0166 hasta 20 minutos, preferentemente desde 0,0833 hasta 15 minutos y más preferentemente desde 0,166 hasta 10 minutos.

La longitud de la etapa de puesta en contacto d) se determina por la temperatura de tratamiento aplicada durante dicho contacto. Por ejemplo, cuando se aplica una temperatura de tratamiento de alrededor de 140 °C, el tiempo de tratamiento es tan corto como, por ejemplo desde alrededor de 0,166 hasta 1 minuto.

De este modo, se aprecia que la capa de tratamiento formada sobre la superficie del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio comprende el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido provisto en el paso b) y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional, opcionalmente provisto en el paso b) y/u obtenido como producto de reacción de la puesta en contacto del material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico(s) monosustituido(s), y/o producto(s) de reacción salino(s) del mismo obtenido de contactar el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional. En tal caso, la capa de tratamiento del producto material de carga de superficie tratada preferentemente comprende producto(s) de reacción salino(s) del ácido succínico monosustituido y/o del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido formado sobre la superficie de dicho por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio en el paso c). Por ejemplo, el producto(s) de reacción salino(s) tal como una o más sales de calcio y/o sales de magnesio del por lo menos un ácido succínico monosustituido y/o del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido. En una realización de la presente invención, la capa de tratamiento del producto material de carga de superficie tratadas comprende por lo menos un material orgánico tal como polisiloxano.

De este modo, se aprecia que el por lo menos un producto material de carga que contiene carbonato de calcio obtenido en el proceso del paso c) y opcionalmente después del paso d), es decir el producto material de carga de superficie tratadas, comprende, preferentemente consiste de, por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio y una capa de tratamiento que comprende por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y por lo menos un ácido succínico monosustituido y/o producto(s) de reacción salino(s) de los mismos. La capa de tratamiento se forma sobre la superficie de dicho por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a).

En el caso de que la capa del tratamiento de la superficie del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio comprenda por lo menos un ácido succínico monosustituido, se prefiere que el por lo menos un ácido succínico monosustituido se forme del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido aplicado. Es decir, el sustituyente del por lo menos un ácido succínico monosustituido y el sustituyente del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido son los mismos.

Adicional o alternativamente, el por lo menos un ácido succínico monosustituido se proporciona en una mezcla junto con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido.

5 En una realización de la presente invención, la capa de tratamiento formada sobre la superficie del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio que comprende el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido provisto en el paso b) y por lo menos un ácido succínico monosustituido o producto(s) de reacción salino(s) del mismo obtenido de contactar el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional. Alternativamente, la capa del tratamiento formada sobre la superficie del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio comprende el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido provisto en el paso b) y por lo menos un ácido succínico monosustituido y un producto(s) de reacción salino(s) del mismo obtenida de contactar el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional.

15 La capa de tratamiento se caracteriza preferentemente porque el peso total del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y por lo menos un ácido succínico monosustituido y/o producto(s) de reacción salino(s) del mismo sobre la superficie del producto material de carga de superficie tratada se encuentra desde 0,1 hasta 5 mg/m², más preferentemente desde 0,2 hasta 4 mg/m² y más preferentemente desde 1 hasta 4 mg /m² del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio provisto en el paso a).

20 La capa de tratamiento se caracteriza preferentemente porque el peso total del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y por lo menos un ácido succínico monosustituido y/o producto(s) de reacción salino(s) del mismo sobre la superficie del producto material de carga de superficie tratada se encuentra desde 0,05 hasta 1 % en peso/m², más preferentemente desde 0,1 hasta 0,5 % en peso/m² y más preferentemente aún desde 0,15 hasta 0,25 % en peso/m² del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio provisto en el paso a).

25 En una realización de la presente invención, la capa de tratamiento se caracteriza porque el peso total del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y ácido succínico monosustituido y/o producto(s) de reacción salino(s) del mismo y el por lo menos un material orgánico opcional sobre la superficie del producto material de carga de superficie tratada se encuentra desde 0,1 hasta 5 mg/m², más preferentemente desde 0,25 hasta 4,5 mg/m² y más preferentemente aún desde 1,0 hasta 4,0 mg /m² del por lo menos un material con contenido de carbonato de calcio provisto en el paso a).

30 Adicional o alternativamente, la capa de tratamiento del producto material de carga de superficie tratadas comprende el por lo menos un mono-anhídrido succínico sustituido y por lo menos un ácido succínico monosustituido y/o producto(s) de reacción(es) salada(s) de los mismos en una relación molar específica. Por ejemplo, la relación molar del por lo menos un ácido succínico monosustituido al producto de reacción salada del mismo es desde 99,9: 0,1 hasta 0,1: 99,9, preferentemente desde 70: 30 hasta 90:10.

35 La expresión "relación molar del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido del producto(s) de reacción(es) salada(s) de los mismos" de acuerdo al significado presente invención se refiere a la suma del peso molecular del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y la suma del peso molecular de por lo menos un ácido succínico monosustituido a la suma del peso molecular de las moléculas del anhídrido succínico monosustituido en los productos de reacción salinos de los mismos y la suma del peso molecular de las moléculas del ácido succínico monosustituido en los productos de reacción salinos de los mismos.

45 Se aprecia, además, que el producto material de carga de superficie tratada obtenido comprende la capa de tratamiento en una cantidad desde 0,1 hasta 2,5 % en peso, preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 2 % en peso, más preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 1,5 % en peso, y más preferentemente aún en una cantidad desde 0,1 hasta 1 % en peso y más preferentemente en una cantidad desde 0,2 hasta 0,8 % en peso basado en el peso seco total de por lo menos un material de carga que contenga carbonato de calcio.

El producto material de carga de superficie tratada resultante obtenido de acuerdo con la presente invención tiene excelentes características de superficie en comparación con las cargas minerales tratados con ácidos grasos y/o sales ácidas grasas que tienen por lo menos 10 átomos de carbono de cadena, es decir, sin la implementación del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional.

50 En particular, se aprecia que el producto material de carga de superficie tratada obtenida por el proceso de la invención se caracteriza por una temperatura de inicio del desprendimiento de sustancias volátiles de ≥ 250 °C. Por ejemplo, el producto de carga de tratado para superficie obtenida por el proceso de la invención muestra una temperatura de inicio del desprendimiento de sustancias volátiles de ≥ 260 °C o de ≥ 270 °C.

Adicional o alternativamente, el producto material de carga de superficie tratada obtenido por el proceso de la

invención se caracteriza por un total de volátiles entre 25 y 350 °C de menos que 0,25 %, y preferentemente de menos que 0,23 % en masa, es decir, desde 0,04 hasta 0,21 % en masa, preferentemente desde 0,08 hasta 0,15 % en masa, más preferentemente desde 0,1 hasta 0,12 % en masa.

5 Además, el producto material de carga de superficie tratada obtenido por el proceso de la invención se caracteriza por una baja susceptibilidad a la captación de humedad. Se prefiere que la susceptibilidad de captación de humedad del producto material de carga de superficie tratada obtenido a través del proceso de la invención, sea tal que su nivel total de humedad de superficie sea menos que 0,8 mg/g de un material de carga que contenga carbonato de calcio seco, a una temperatura de alrededor de +23 °C (± 2 °C). Por ejemplo, el producto de carga tratado para superficie obtenido a través del proceso de la invención tiene una susceptibilidad de captación de humedad desde 10 0,1 hasta 0,8 mg/g, más preferentemente desde 0,2 hasta 0,7 mg/g y más preferentemente desde 0,2 hasta 0,6 mg/g del material que contiene carbonato de calcio seco después de una temperatura de +23 °C (± 2 °C).

Adicional o alternativamente, el producto material de carga de superficie tratada obtenido a través del proceso de la invención, tiene una relación volumétrica de hidrofiliicidad por debajo de 8:2 de agua: etanol medido a +23 °C (± 2 °C) con el método de sedimentación. Por ejemplo, el material de carga de superficie tratadas tiene una relación de hidrofiliicidad por debajo de 7:3 de agua: etanol medido a +23 °C (± 2 °C) con el método de sedimentación. 15

En vista de los muy buenos resultados obtenidos, un aspecto de la presente invención se refiere al material de carga de superficie tratada que comprende

a) por lo menos un material de carga que contenga carbonato calcio que tiene

- I. un tamaño medio de partícula de un valor de d_{50} en el intervalo desde 0,1 μm hasta 7 μm ,
- 20 II. un corte superior de (d_{98}) $\leq 15 \mu\text{m}$,
- III. un área de superficie específica (BET) desde 0,5 hasta 150 m^2/g medido por el método de nitrógeno BET, y
- IV. un contenido de humedad residual total de ≤ 1 % en peso basado en el peso seco total del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio, y

b) una capa de tratamiento sobre la superficie del por lo menos un material de carga que contiene un carbonato de calcio que contiene por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y por lo menos un ácido succínico monosustituido y/o un producto(s) de reacción salino(s) de los mismos, 25

en el que el producto material de carga de superficie tratada comprende la capa de tratamiento en una cantidad desde 0,1 % en peso hasta 3 % en peso, basado en el peso seco total de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.

30 En una realización de la presente invención, el producto material de carga de superficie tratada se puede obtener por el proceso de la presente invención.

Con respecto a la definición de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido, el por lo menos un ácido succínico momo-sustituido, el(los) producto(s) de reacción salino(s) de los mismos, el producto material de carga de superficie tratada, y realizaciones preferidas de los mismos, hacen referencia a los comentarios aportados anteriormente cuando se habla de los pasos a), b) y c), y el paso opcional d) del proceso. 35

El producto material de carga de superficie tratada es así obtenido y se implementa ventajosamente en una composición polimérica que comprende por lo menos una resina polimérica y desde 1 hasta 85 % en peso del producto material de carga de superficie.

40 Del mismo modo, la composición polimérica comprende por lo menos una resina polimérica. La resina polimérica representa la columna vertebral de la composición y proporciona fuerza, flexibilidad, dureza y durabilidad a la fibra final y/o filamento y/o película y/o hebra.

Se aprecia que la por la menos una resina polimérica de acuerdo con la presente invención no se limita a un material específico de resina siempre y cuando la composición polimérica sea adecuada para la preparación de fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras. 45

En una realización de la presente invención, la por lo menos una resina polimérica es por lo menos un polímero termoplástico. Así, se prefiere que la por lo menos una resina polimérica sea un polímero termoplástico seleccionado del grupo que comprende homopolímeros y/o copolímeros de poliolefinas, poliamidas, polímeros que contienen halógeno y/o poliésteres.

50 Por ejemplo, si la por lo menos una resina polimérica es una poliamida la por lo menos una resina polimérica es

preferentemente nylon.

Adicional o alternativamente, la por lo menos una resina polimérica es un homopolímero y/o copolímero de una poliolefina. Por ejemplo, la por lo menos una resina polimérica es un homopolímero y un copolímero de una poliolefina.

Alternativamente, la por lo menos una resina polimérica es un homopolímero o un copolímero de una poliolefina.

- 5 Se aprecia que la por lo menos una resina polimérica es preferentemente un homopolímero de una poliolefina.

Por ejemplo, la poliolefina puede ser polietileno y/o polipropileno y/o polibutileno. Del mismo modo, si la poliolefina es polietileno, la poliolefina se selecciona del grupo que comprende homopolímeros y/o copolímeros de polietileno como el polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de muy baja densidad (VLDPE), polietileno lineal de baja densidad.

- 10 Por ejemplo, la poliolefina es un homopolímero y/o copolímero de polietileno.

La expresión homopolímero de polietileno utilizada en la presente invención se refiere a polietileno que comprende un polietileno que consiste sustancialmente, es decir, de más de 99,7 % en peso, aún más preferentemente de por lo menos 99,8 % en peso, basada en el peso total del polietileno, de unidades de etileno. Por ejemplo, se detectan solamente unidades de etileno en el homopolímero de polietileno.

- 15 En el caso de que al menos una resina polimérica de la composición polimérica comprenda un copolímero de polietileno, se aprecia que el polietileno contiene unidades derivables del etileno como componentes principales. Del mismo modo, el copolímero de polietileno comprende por lo menos 55 % en peso de unidades derivables del etileno, más preferentemente por lo menos 60 % en peso de unidades derivadas del etileno, basados en el peso total del polietileno. Por ejemplo, el copolímero de polietileno comprende 60 hasta 99,5 % en peso, más preferentemente 90 hasta 99 % en peso, unidades derivables de etileno, basadas en el peso total del polietileno. Los comonomeros presentes en tal copolímero de polietileno son α -olefinas de C₃ hasta C₁₀, preferentemente 1-buteno, 1-hexeno y un 1-octeno, éste último especialmente preferido.
- 20

Adicional o alternativamente, la poliolefina es un homopolímero y/o copolímero de propileno.

- 25 La expresión homopolímero de polipropileno tal como se utiliza a lo largo de la presente invención se refiere a un polipropileno que consta sustancialmente, es decir, de más de 99 % en peso, aún más preferentemente de por lo menos 99,5 % en peso, al igual que de por lo menos 99,8 % en peso, basado en el peso total del polipropileno, de unidades de propileno. En una realización preferida son solamente detectables unidades de polipropileno en el homopolímero del polipropileno.

- 30 En caso de que por lo menos una resina polimérica de la composición polimérica comprenda un copolímero de polipropileno, el polipropileno preferentemente contiene unidades derivables a partir del propileno como componentes principales. El copolímero de polipropileno preferentemente comprende, preferentemente consiste de, unidades derivadas de polipropileno y C₂ y/o por lo menos una α -olefina de C₄ hasta C₁₀. En una realización de la presente invención, el copolímero de polipropileno comprende, preferentemente consiste de, unidades derivadas de propileno y por lo menos una α -olefina seleccionada del grupo que consiste de etileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, y 1-octeno. Por ejemplo, el copolímero de polipropileno comprende, preferentemente consiste de, unidades derivadas del propileno y etileno. En una realización de la presente invención, las unidades derivables del propileno que constituyen la parte principal del polipropileno, es decir por lo menos 60 % en peso, preferentemente de por lo menos 70 % en peso, más preferentemente por lo menos 80 % en peso, aún más preferentemente desde 60 hasta 99 % en peso, aún más preferentemente desde 70 hasta 99 % en peso y más preferentemente desde 80 hasta 99 % en peso, basado en el peso total del polipropileno. La cantidad de unidades derivadas de C₂ y/o por lo menos una α -olefina en el copolímero de polipropileno, está en el intervalo de 1 hasta 40 % en peso, más preferentemente en el intervalo de 1 hasta 30 % en peso y más preferentemente en el intervalo de 1 hasta 20 % en peso basado en el peso total del copolímero de polipropileno.
- 35
- 40

- 45 Si el copolímero de polipropileno comprende solamente unidades derivables/obtenibles del propileno y etileno, la cantidad de etileno esta preferentemente en el intervalo de 1 hasta 20 % en peso, preferentemente en el intervalo de 1 hasta 15 % en peso y más preferentemente en el intervalo de 1 hasta 10 % en peso, basado en el peso total del copolímero de polipropileno. Del mismo modo, la cantidad de propileno esta preferentemente en una cantidad de 80 hasta 99 % en peso, preferentemente en una cantidad de 85 hasta 99 % en peso y más preferentemente en una cantidad de 90 hasta 99 % en peso, basado en el peso total del copolímero de polipropileno.

- 50 Adicional o alternativamente, la poliolefina es un homopolímero y/o copolímero de polibutileno.

La expresión homopolímero de polibutileno como se utilizó a lo largo de la presente invención se refiere a un

polibutileno que consta sustancialmente de, es decir, de más de 99 % en peso, aún más preferentemente de por lo menos 99,5 % en peso, al igual que de por lo menos 99,8 % en peso, basado en el peso total del polibutileno, de unidades de butileno. En una realización preferida solamente unidades de butileno se detectan en el homopolímero de polibutileno.

5 En el caso de por lo menos una resina polimérica de la composición polimérica comprende un copolímero de polibutileno, el polibutileno preferentemente contiene unidades derivables de butileno como componente principal. El copolímero de polibutileno preferentemente comprende, preferentemente consiste de, unidades derivadas de butileno y una α -olefina C_2 y/o C_3 y/o por lo menos de C_5 hasta C_{10} . En una realización de la presente invención, el copolímero de polibutileno comprende, preferentemente consiste de, unidades derivadas del butileno y por lo menos
10 una α -olefina seleccionada del grupo que consiste de etileno, 1-propeno, 1-penteno, 1-hexeno y 1-octeno. Por ejemplo, el copolímero de polibutileno comprende, preferentemente consiste de, unidades derivadas del butileno y etileno. En una realización de la presente invención, las unidades derivables del butileno constituyen la parte principal del polibutileno, es decir, por lo menos 60 % en peso, preferentemente de por lo menos 70 % en peso, más preferentemente de por lo menos 80 % en peso, aún más preferentemente desde 60 hasta 99 % en peso, aún más preferentemente desde 70 hasta 99 % en peso y más preferentemente desde 80 hasta 99 % en peso, basado en el peso total del polibutileno. La cantidad de unidades derivadas de una α -olefina C_2 y/o C_3 y/o por lo menos de C_5 hasta C_{10} en el copolímero de polibutileno, es en el intervalo de 1 a 40 % en peso, más preferentemente en la cantidad de 1 a 30 % en peso y más preferentemente en la cantidad de 1 a 20 % en peso, basado en el peso total del copolímero de polibutileno.

20 Si la por lo menos una resina polimérica es un homopolímero y/o copolímero de un polímero que contiene halógeno, la por lo menos una resina polimérica se selecciona preferentemente del poli(cloruro de vinilo) (PVC), cloruro de polivinilideno (PVDC), fluoruro de polivinilideno (PVDF) y politetrafluoroetileno (PTFE).

Si la al menos una resina polimérica es un homopolímero y/o copolímero de poliéster, la al menos una resina polimérica se selecciona preferentemente de tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de politrimetileno (PTT),
25 tereftalato de polibutileno (PBT), ftalato de polietileno (PEN), pero también poliésteres degradables, tales como ácido poliláctico (poliláctida, PLA).

En una realización de la presente invención, la por lo menos una resina polimérica es un homopolímero de polietileno y/o polipropileno y/o polibutileno. Por ejemplo, la por lo menos una resina polimérica es un homopolímero de polietileno y polipropileno. Alternativamente, la por lo menos una resina polimérica es un homopolímero de polietileno o polipropileno. En una realización de la presente invención, la por lo menos una resina polimérica es un
30 homopolímero de polipropileno.

La expresión "por lo menos una" resina polimérica significa que uno o más tipos de resina polimérica pueden estar presentes en la composición polimérica de la invención.

Del mismo modo, se aprecia que la por lo menos una resina polimérica puede ser una mezcla de dos o más tipos de resinas poliméricas. Por ejemplo, si la por lo menos una resina polimérica es una mezcla de dos o más resinas poliméricas, una resina polimérica es un homopolímero o copolímero de polipropileno, mientras que la segunda u otra resina polimérica se selecciona del grupo que comprende homopolímeros y/o copolímeros de polietileno, polibutileno, poliamidas, poliésteres, polímeros con contenido de halógeno y mezclas de los mismos.
35

En una realización de la presente invención, la por lo menos una resina polimérica es un tipo de resina polimérica. Preferentemente, la por lo menos una resina polimérica es un homopolímero de polietileno o polipropileno.
40

En una realización de la presente invención, la por lo menos una resina polimérica tiene una resina polimérica tiene una temperatura de fusión T_f por encima de 100 °C, más preferentemente por encima de 150 °C, como por encima de 200 °C. Por ejemplo, la temperatura de fusión de la por lo menos una resina polimérica fluctúa desde 100 hasta 350 °C, más preferentemente fluctúa desde 150 y 325 °C y más preferentemente fluctúa desde 200 hasta 300 °C.

Más aún, se aprecia que la por lo menos una resina polimérica se puede seleccionar de resinas poliméricas que tienen un amplio espectro de caudal del flujo de fusión. En general, se prefiere que la por lo menos una resina polimérica tenga un caudal de flujo en fundido MFR (190 °C) desde 0,1 hasta 3000 g/10 min, más preferentemente desde 0,2 hasta 2500 g/10 min. Por ejemplo, la por lo menos una resina polimérica tiene un caudal de flujo en fundido MFR (190 °C) desde 0,3 hasta 2000 g/10 min. o desde 0,3 hasta 1600 g/10 min. Adicional o
50 alternativamente, la por lo menos una resina polimérica tiene un caudal de flujo en fundido MFR (230 °C) desde 0,1 hasta 3000 g/10 min, más preferentemente desde 0,2 hasta 2500 g/10 min. Por ejemplo, la por lo menos una resina polimérica tiene un caudal de flujo en fundido MFR (230 °C) desde 0,3 hasta 2000 g/10 min. o desde 0,3 hasta 1600 g/10 min.

Por ejemplo, si la por lo menos una resina polimérica es una poliolefina que es un homopolímero y/o copolímero de

- propileno, se prefiere que la por lo menos una resina polimérica que tenga un caudal de flujo en fundido MFR (190 °C, 2,16 kg) desde 1 hasta 3000 g/10 min., más preferentemente desde 3 hasta 2500 g/10 min. Por ejemplo, la por lo menos una resina polimérica que es un homopolímero y/o copolímero de polipropileno tiene un caudal de flujo en fundido MFR (190 °C) desde 5 hasta 2000 g/10 min. o desde 10 hasta 1600 g/10 min. Se prefiere que la por lo menos una resina polimérica que es un homopolímero y/o copolímero de polipropileno tenga un caudal de flujo en fundido MFR (230 °C) desde 1 hasta 3000 g/10 min., más preferentemente desde 3 hasta 2500 g/10 min. Por ejemplo, la por lo menos una resina polimérica que es un homopolímero y/o copolímero de polipropileno tiene un caudal de flujo en fundido MFR (230 °C) desde 5 hasta 2000 g/10 min. o desde 10 hasta 1600 g/10 min.
- Si la por lo menos una resina polimérica es una poliolefina que es un homopolímero y/o copolímero de polietileno, se aprecia que la por lo menos una resina polimérica tiene un caudal de flujo en fundido más bien bajo. De este modo, se prefiere que la por lo menos una resina polimérica que es un homopolímero y/o copolímero de polietileno tenga un caudal de flujo en fundido MFR (190 °C) desde 0,5 hasta 20 g/10 min., más preferentemente desde 0,7 hasta 15 g/10 min. Por ejemplo, la por lo menos una resina polimérica tiene un caudal de flujo en fundido MFR (190 °C) desde 0,9 hasta 10 g/10 min. o desde 0,9 hasta 5 g/10 min. Adicional o alternativamente, la por lo menos una resina polimérica que es un homopolímero y/o copolímero de polietileno tiene un caudal de flujo en fundido MFR (230 °C) desde 0,1 hasta 3000 g/10 min., más preferentemente desde 0,2 hasta 2500 g/10 min. Por ejemplo, la por lo menos una resina polimérica que es un homopolímero y/o copolímero de polietileno tiene un caudal de flujo en fundido MFR (230 °C) desde 0,3 hasta 2000 g/10 min. o desde 0,3 hasta 1600 g/10 min.
- Otro componente esencial de la presente composición polimérica es el producto material de carga de superficie tratada. Con respecto a la definición del producto material de carga de superficie tratada, y realizaciones preferidas del mismo, se hace referencia a los comentarios proporcionados anteriormente cuando se habla de los pasos del proceso a), b) y c).
- Es un requisito de la presente invención que la composición polimérica comprenda el producto material de carga de superficie tratada en una cantidad de 1 a 85 % en peso, basado en el peso total de la composición polimérica.
- En una realización de la presente invención, la composición polimérica comprende el producto material de carga de superficie tratada, en una cantidad desde 5 hasta 85 % en peso y preferentemente desde 10 hasta 85 % en peso, basado en el peso total de la composición de copolímero. Por ejemplo, la composición polimérica comprende el producto material de carga de superficie tratada, en una cantidad desde 15 hasta 80 % en peso, basado en el peso total de la composición polimérica.
- En una realización de la presente invención, la composición polimérica es un concentrado de color.
- El término “concentrado de color” se refiere a la composición que tiene una concentración del producto material de carga de superficie tratada, que es mayor que la concentración de la composición polimérica usada para preparar el producto de aplicación final tal como una fibra y/o filamento y/o película. Es decir, el concentrado de color se diluye aún más como para obtener una composición polimérica que es adecuada para preparar el producto de aplicación final tal como una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra.
- Por ejemplo, el concentrado de color comprende el producto material de carga de superficie tratada, en una cantidad desde 50 hasta 85 % en peso, preferentemente desde 60 hasta 85 % en peso y más preferentemente desde 70 hasta 80 % en peso, basado en el peso total del concentrado de color.
- De acuerdo a una realización de la presente invención, el concentrado de color se usa para producir fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras.
- En otra realización de la presente invención, la composición polimérica usada para preparar el producto de aplicación final tal como una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra comprende un producto de carga de superficie tratada en una cantidad desde 1 hasta 50 % en peso, preferentemente desde 5 hasta 45 % en peso y más preferentemente desde 10 hasta 40 % en peso, basado en el peso total de la composición polimérica. Por ejemplo, la composición polimérica usada para preparar el producto de aplicación final tal como una fibra y/o filamento y/o película comprende el producto material de carga de superficie tratada en una cantidad desde 15 hasta 25 % en peso, basado en el peso total de la composición de copolímero.
- En otra realización de la presente invención, la composición polimérica usada para preparar el producto de aplicación final tal como una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra comprende por lo menos un material que contiene carbonato de calcio en una cantidad desde 1 hasta 10 % en peso, basado en el peso total de la composición polimérica. Se aprecia que la composición polimérica comprende preferentemente esta cantidad cuando se usa como material para envase de alimentos ácidos como frutos cítricos o envases y/o botellas para zumo de frutas.

5 Si se usa un concentrado de color para producir fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebra, se prefiere que el concentrado de color se diluya para obtener una composición polimérica adecuada para preparar el producto de aplicación final tal como una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra. Es decir, el concentrado de color se diluye para comprender el material de carga de superficie tratada en una cantidad desde 1 hasta 50 % en peso, preferentemente desde 5 hasta 45 % en peso y más preferentemente desde 10 hasta 40 % en peso, basado en el peso total de la composición polimérica.

10 De acuerdo con otra realización de la presente invención, la composición polimérica es una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra. Por ejemplo, la fibra y/o filamento y/o película y/o hebra comprende el producto material de carga de superficie tratada, en una cantidad desde 1 hasta 50 % en peso, preferentemente 5 hasta 45 % en peso, más preferentemente desde 10 hasta 40 % en peso y más preferentemente desde 15 hasta 25 % en peso, basado en el peso total de la fibra y/o filamento y/o película y/o hebra.

15 El producto material de carga de superficie tratada de acuerdo con la presente invención imparte excelentes propiedades mecánicas a los productos de aplicación final tales como fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras. En particular, el producto material de carga de superficie tratada imparte excelentes propiedades mecánicas a los productos de aplicación final tales como fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras, cuando el producto material de carga de superficie tratada, se proporciona en forma de composición polimérica de la presente invención.

De este modo, la presente invención se refiere en otro aspecto a una fibra y/o filamento y/o película y/o hebras que comprenden la composición polimérica como se define anteriormente y/o el material de carga de superficie tratada, como se define más arriba.

20 Más aún, la presente invención se refiere en otro aspecto a un método para preparar una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra, método comprende por lo menos los pasos de:

a) proporcionar la composición polimérica como se definió anteriormente, y

b) someter la composición polimérica del paso a) a condiciones bajo las cuales dicha composición polimérica se convierte en una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra.

25 Las condiciones del método apropiado para preparar fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras son comúnmente conocidos por el experto y/o pueden establecerse por las modificaciones de rutina basadas en el conocimiento general común.

30 Por ejemplo, la composición polimérica de la presente invención puede implementarse ventajosamente en un proceso de mezcla y/o extrusión y/o composición y/o moldeado por soplado para preparar fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras, en el que la por lo menos una resina polimérica es preferentemente un polímero termoplástico seleccionado del grupo que comprende homopolímeros y/o copolímeros de poliolefinas, poliamidas y/o poliésteres.

El término "fibra" en la presente invención se refiere a una estructura más lineal que forma tejidos textiles tales como materiales no tejidos que típicamente consisten en bandas de fibra unidas entre sí mediante, por ejemplo, métodos mecánicos. Del mismo modo, el término "fibra" se entiende que se refiere a una estructura finita.

35 El término "hebra" en el significado de la presente invención se refiere a una estructura lineal que forma tejidos textiles tales como materiales no tejidos que típicamente consisten en bandas de hebra unidas entre sí mediante, por ejemplo, métodos mecánicos. Del mismo modo, el término "hebra" se entiende que se refiere a una estructura finita. La hebra puede estar construida como monohebra, bihebra, o multihebra. Si una bihebra o multihebra está presente, la composición de la monohebra puede ser substancialmente la misma. Es decir, las composiciones de monohebra comprenden substancialmente los mismos componentes, es decir, la por lo menos una resina polimérica y el producto material de carga de superficie tratada, en las mismas cantidades. Alternativamente, la composición de las monohebras puede ser diferente. Es decir, las composiciones de monohebras pueden comprender los mismos componentes, es decir, la por lo menos una resina polimérica y el producto material de carga de superficie tratada en cantidades diferentes o las composiciones de monohebras pueden comprender diferentes componentes, es decir, la por lo menos una resina polimérica y/o producto material de carga de superficie tratada, puede ser diferente, en las mismas cantidades o la composición de monohebras puede comprender diferentes componentes, es decir, la por lo menos una resina polimérica y/o material de carga de superficie tratada, puede ser diferente, en cantidades diversas.

50 El término "filamento" en el significado de la presente invención se refiere a una estructura que difiere de las fibras por su longitud de estructura. Del mismo modo, el término "filamento" se entiende que se refiere a fibras sin fin. Se aprecia además que el filamento puede construirse como monofilamento, bifilamento o multifilamento. Si un bifilamento o multifilamento está presente, la composición de monofilamentos puede ser sustancialmente la misma. Es decir, las composiciones de monofilamentos comprenden sustancialmente los mismos componentes, es decir, la

5 por lo menos una resina polimérica y el producto material de carga de superficie tratada, en las mismas cantidades. Alternativamente, la composición de monofilamentos puede ser diferente. Es decir, las composiciones de monofilamentos pueden comprender los mismos componentes, es decir, la por lo menos una resina polimérica y el producto material de carga de superficie tratada, en varias cantidades o las composiciones de monofilamentos pueden comprender diferentes componentes, es decir, la por lo menos una resina polimérica y/o el producto material de carga de superficie tratada, pueden ser diferentes, en las mismas cantidades o la composición de filamentos únicos puede comprender diferentes componentes, es decir, la por lo menos una resina polimérica y/o producto material de carga de superficie tratada, puede ser diferente, en varias cantidades.

10 La sección transversal de los filamentos y/o fibras y/o hebras puede tener una gran variedad de formas. Se prefiere que la forma de sección transversal de los filamentos y/o fibras y/o hebras pueda ser redonda, oval o n-gonal, en el que n es ≥ 3 , por ejemplo, n es 3. Por ejemplo, la forma de la sección transversal de los filamentos y/o fibras y/o hebras es redonda o trilobular, como redonda. Adicional o alternativamente, la forma de sección transversal de filamentos y/o fibras y/o hebras es hueca.

15 Se aprecia que los filamentos y/o fibras y/o hebras se pueden preparar por todas las técnicas conocidas en la técnica usada para preparar tales filamentos y/o fibras y/o hebras. Por ejemplo, los filamentos y/o fibras y/o hebras de la presente invención pueden prepararse por el bien conocido proceso de soplado por fusión, proceso de unido por hilado o producción de fibra discontinua.

El término "película" según la presente invención se refiere a una estructura que difiere de los filamentos y/o fibras por su estructura dimensional. Del mismo modo, el término "película" se entiende que se refiere a una lámina.

20 Se aprecia que las películas pueden prepararse por todas las técnicas conocidas en la técnica usada para preparar dichas películas. Por ejemplo, las películas de la presente invención pueden prepararse por las bien conocidas técnicas usadas para preparar películas estiradas/orientadas, y preferentemente películas de revestimiento por extrusión, películas sopladas, películas de técnica de soplado, monocintas, películas coladas y similares.

25 Del mismo modo, las fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras de acuerdo con la presente invención se caracterizan porque contienen dicha composición polimérica y/o producto de carga de superficie tratada y que han mejorado las propiedades del material tal como mejoraron las propiedades mecánicas.

30 Como ventaja adicional, las fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras de acuerdo con la presente invención causa la disminución de presión más baja durante la extrusión de la película. Además de esto, las fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras de acuerdo con la presente invención además muestran propiedades mecánicas tales como módulo de tensión, prueba de tracción para límite elástico y rotura, elongación a la rotura y resistencia al desgarro.

35 En vista de los muy buenos resultados obtenidos con respecto a la hidrofiliidad del producto material de carga de superficie tratada, con al menos un anhídrido succínico monosustituido, como se definió anteriormente, otro aspecto de la presente invención se dirige al uso de anhídrido succínico monosustituido para disminuir la hidrofiliidad de una superficie de material de carga que contiene carbonato de calcio. En particular, el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido, como se definió anteriormente, puede usarse para disminuir la hidrofiliidad de una superficie de material de carga que contiene carbonato de calcio de tal manera que el producto material de carga de superficie tratada, es adecuado para usar en fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras. Aún otro aspecto de la presente invención se dirige al uso del producto material de carga de superficie tratada, como se definió anteriormente, para iniciar la reacción de reticulación en las resinas de epóxido.

40 Otro aspecto de la presente invención se refiere a un artículo que comprende una composición polimérica como se definió anteriormente y/o el producto material de carga de superficie tratada, como se definió anteriormente, y/o la fibra y/o filamento y/o hebras como se definió anteriormente. El artículo se selecciona preferentemente de un grupo que comprende productos de higiene, productos médicos y de cuidado de la salud, productos de filtración, productos geotextiles, productos de agricultura y horticultura, productos de ropa, calzado y equipaje, productos de uso doméstico e industrial, productos de embalaje, productos de construcción y similares.

50 Preferentemente, los productos de higiene se seleccionan del grupo que comprende productos de higiene absorbentes tales como pañales de bebés o de higiene femenina, productos de incontinencia para adultos, bandas depilatorias, vendajes y apósitos para heridas, toallas descartables para baño y rostro, pantuflas y calzado descartables, láminas superiores o de recubrimiento, mascarillas de consumo masivo, tobilleras, capas de adquisición/distribución, envoltura de núcleo, hojas traseras, orejas de estiramiento, zonas de aterrizaje, sistemas de capas de formación de polvo y amarre; y toallitas tales como toallitas húmedas, toallitas para el cuidado de la piel, toallitas de bebé, toallitas faciales, toallitas de limpieza, toallitas para cuerpo y mano, toallitas húmedas, toallitas de higiene personal, toallitas de higiene femenina, toallitas antibacterianas y toallitas medicinales.

5 Preferentemente, los productos médicos y sanitarios se seleccionan del grupo que comprende productos médicos que pueden ser esterilizados, envases médicos, casquillos como los casquillos quirúrgicos desechables, ropa de protección, batas quirúrgicas, mascarillas quirúrgicas y mascarillas faciales, trajes de lavado quirúrgico, mantas quirúrgicas, paños quirúrgicos, envolturas, envases, esponjas, apósitos, toallitas, ropa de cama, trajes de control de contaminación, batas para exploraciones, batas de laboratorio, batas de aislamiento, suministro transdérmico de fármacos, mortajas, empapadores/protectores, envases de procedimiento, envases térmicos, funda de bolsa de ostomía, cintas de fijación, mantas de incubadoras, hojas/envolventes de esterilización (hoja/envolvente CSR), cuidado de heridas, envases de frío/calor, sistemas de administración de fármacos, como parches.

10 Preferentemente, los productos de filtro se seleccionan del grupo que comprende filtros de gasolina, filtros de aceite, filtros de aire, filtros de agua, filtros de café, saquitos de té, filtros de la industria farmacéutica, filtro de procesamiento de minerales, cartucho de líquido y filtros de bolsas, bolsas de aspiradoras, membranas de alérgenos y laminados con capas no tejidas.

15 Preferentemente, los productos geotextiles se seleccionan del grupo que comprende estabilizadores de suelo y membranas para rutas, estabilizadores de cimentación, control de erosión, construcción de canales, sistemas de drenaje, protección de geomembrana, protección de heladas, mantillo para agricultura, barreras de canal de agua y estanque, barrera de infiltración de arena para balsas de drenaje y vertederos.

Preferentemente, los productos de agricultura y horticultura se seleccionan del grupo que consiste de cubiertas para cosecha, protección de plantas, cubiertas para semillas, telas para control de malezas, sombras para invernaderos, bolsas para control de raíces, macetas para plantas biodegradables, defensa de capilares, y telas para paisajes.

20 Preferentemente, los productos de prendas de vestir, calzado y equipaje se seleccionan del grupo que comprende entretelas como los frentes de los sobretodos, cuellos, forros, pretina/cinturilla, solapas, etc., ropa interior descartable, componentes de calzado como ojal de refuerzo del cordón, calzado deportivo y el refuerzo de sandalia y forro de plantilla interior etc., componentes de bolsa, agentes de adhesión, etiquetas de cuidado y composición (lavado).

25 Preferentemente, los productos de envasado se seleccionan del grupo que comprende entretelas como el pack desecante, envase sorbente, cajas de regalos, cajas de archivo, bolsas no tejidas, tapas de libros, sobres de correo, sobres Express, bolsa de mensajero y similares.

30 Preferentemente, los productos domésticos e industriales se seleccionan del grupo que comprende abrasivos, ropa de cama como tela de bolsillo para muelles de bolsillo, capa de separación, cubierta de resorte, cubierta superior, respaldo de acolchado, cubierta de edredones, fundas de almohadas, etc., persianas/ cortinas, alfombras/ entramados para alfombras como tapetes, azulejos de moquetas/alfombras, alfombras de baño, etc., material de separación y cobertura, sobres para detergente, láminas de suavizante de tela, pisos, muebles/ tapicería como revestimiento interior, tela de reverso para almohadones, cobertores de polvo, cobertura de resortes, tiras para tirar, mopas, mantelería, saquitos de té y café, bolsas de aspiradora, revestimiento de paredes, toallitas como las toallitas de cuidado del hogar, toallas de cuidado de pisos, toallitas de limpieza, toallitas de cuidado de mascotas, etc., construcción automotriz, envoltura de cable, ingeniería civil, embalaje de filtración, ropa de protección, refuerzo primario y secundario de alfombras, materiales compuestos, laminados de vela marina, laminado de manteles, felpudo de fibras cortadas, refuerzo/ estabilizante para bordado a máquina, embalaje donde se necesita porosidad, aislante como rollos de fibra de vidrio, almohadones, almohadillas como carga de tapicería, carga de colchas o edredones, mascarillas de consumo general o médicas, sobres de correo, lonas, envoltura campamentos y transporte (madera, acero), ropa descartable como coberturas para pies y overoles, envoltorios para el hogar resistentes al clima.

45 Preferentemente, los productos de construcción se seleccionan del grupo que comprende envolturas para el hogar, capa de asfalto, lechos de caminos y ferrocarriles, canchas de tenis y golf, soporte de revestimiento de paredes, revestimiento acústico de paredes, materiales para techos y contrapisos de baldosas, estabilizadores de suelo y refuerzo de calzada, estabilizadores de cimentación, control de erosión, construcción de canales, sistemas de drenaje, protección de geomembrana, protección de helada, mantillo para agricultura, barreras de agua de canal y estanques, y barreras de infiltración de arena para baldosas de drenaje.

50 Los siguientes ejemplos pueden ilustrar adicionalmente la invención, pero no están destinados a limitar la invención a las realizaciones ejemplificadas. Los ejemplos siguientes muestran la reducción en sustancias volátiles totales, la susceptibilidad de captación de humedad reducida y la disminución de hidrofiliidad del producto material de carga de superficie tratada, y las buenas propiedades mecánicas de la fibra y/o filamento y/o película y/o hebra preparados a partir de la composición polimérica de acuerdo con la presente invención:

EJEMPLOS

Métodos de medición

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

Medición de los volátiles totales

5 Para el propósito de la presente solicitud, los "volátiles totales" asociados con cargas minerales y que se desprenden por encima de un intervalo de temperatura de 25 hasta 350 °C se caracterizan de acuerdo con el % de pérdida de masa de la muestra de la carga mineral en un intervalo de temperatura como se lee en una curva termogravimétrica (TGA).

10 Los métodos analíticos TGA proporcionan información referente a las pérdidas de masa y a las temperaturas de inicio de desprendimiento de sustancias volátiles con gran exactitud, y es un conocimiento usual; se describe, por ejemplo, en "Principles of Instrumental analysis", quinta edición, Skoog, Holler, Nieman, 1998 (primera edición 1992) en el Capítulo 31 páginas 798 a 800, y en muchos otros trabajos de referencia usualmente conocidos. En la presente invención, el análisis termogravimétrico (TGA) se realiza utilizando un Mettler Toledo TGA 851 basado en la muestra de 500 +/- 50 mg y temperaturas de barrido desde 25 a 350 °C a un intervalo de 20 °C/minuto bajo un flujo de aire de 70 ml/minuto.

15 El experto en la técnica podrá determinar la "temperatura de inicio del desprendimiento de sustancias volátiles" según la curva del análisis del TGA de la siguiente manera: se obtiene la primera derivada de la curva TGA y se identifican los puntos de inflexión de la misma entre 150 y 350 °C. De los puntos de inflexión que tienen un valor de pendiente tangencial mayor que 45° relativo a una línea horizontal, se identificó el que tenía la temperatura asociada más baja por encima de 200 °C. El valor de temperatura asociada con este punto de inflexión de temperatura más
20 baja de la primera curva derivada es la "temperatura de inicio del desprendimiento de sustancias volátiles".

25 Las "sustancias volátiles totales" desprendidas según la curva TGA se determinan utilizando un software Stare SW 9.01. Utilizando este software, la curva primero se normaliza en relación con el peso de la muestra original para obtener las pérdidas de masa en valores de % relativo a la muestra original. A continuación, se selecciona el intervalo de temperatura de 25 a 350 °C y se selecciona la opción del paso horizontal (en alemán: "Stufe horizontal") para obtener el % de pérdida de masa para el intervalo de temperatura seleccionada.

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

30 Como se usa en el presente documento presente y como generalmente se define en la técnica, el valor " d_{50} " se determina basado en mediciones realizadas utilizando un Sedigraph™ 5100 de Micromeritics Instrument Corporation y se define como el tamaño al cual el 50 % (el punto medio) del volumen o masa de las partículas tienen un diámetro igual al valor específico.

El método y el instrumento son conocidos del experto en la técnica y normalmente se utilizan para determinar el tamaño del grano de los cargas y pigmentos. La medición se lleva a cabo en una solución acuosa de 0,1 % en peso $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Las muestras se dispersan utilizando un agitador de alta velocidad supersónico.

35 Área de superficie específica BET, de un material

A lo largo del presente documento, el área de superficie específica (en m^2/g) de la carga mineral se determina utilizando el método BET (utilizando nitrógeno como gas absorbente), que es bien conocido del experto en la técnica (norma ISO 9277:1995). El área de superficie total (en m^2) de la carga mineral se obtiene luego por la multiplicación del área de superficie específica y la masa (en g) de la carga mineral antes del tratamiento.

40 Captación de humedad

45 El término "susceptibilidad a la captación de humedad" en su significado dentro de la presente invención se refiere a la cantidad de humedad absorbida sobre la superficie de la carga mineral y se determina en mg humedad/g del producto de la carga mineral seco tratado después de su exposición a una atmósfera de 10 y 85 % de humedad relativa, resp., durante 2,5 horas a una temperatura de +23 °C (± 2 °C). El producto de carga mineral tratado primero se mantiene a una atmósfera de 10 % de humedad relativa durante 2,5 horas, luego la atmósfera se cambia a 85 % de humedad relativa, en el que la muestra se mantiene durante otras 2,5 horas. El peso aumenta entre 10 % y 85 % la humedad relativa y luego se usa para calcular la captación de humedad en mg humedad / g del producto de carga mineral seco tratado.

Hidrofilicidad

La "hidrofilicidad" de un producto de carga mineral se evalúa a +23 °C determinando la relación mínima entre agua y etanol en volumen/volumen basada en una mezcla agua/etanol necesaria para sedimentar la mayoría de dicho producto de carga mineral, en el que dicho producto de carga mineral se deposita sobre la superficie de dicha mezcla agua/etanol pasándolo a través de un filtro de té doméstico. La base en volumen/volumen se refiere a los volúmenes de ambos líquidos separados antes de mezclarlos y no incluye la contracción de volumen de la mezcla. La evaluación a +23 °C se refiere a una temperatura de +23 °C ± 1 °C.

Una relación volumétrica 8:2 de una mezcla agua /etanol tiene típicamente una tensión superficial de 41 mN/m y una relación volumétrica 6:4 de una mezcla agua/etanol tiene típicamente una tensión superficial de 26 mN/m medido a +23 °C como se describe en el "Handbook of Chemistry and Physics", 84^{ava} edición, David R. Lide, 2003 (primera edición 1913).

Prueba de caída del indentador

La prueba de caída del indentador se mide de acuerdo con ASTM D 1709/A.

Medición del contenido de humedad residual total del material con contenido de carbonato de calcio

El contenido de humedad residual total de la carga se mide de acuerdo con el método de titulación coulombimétrica de Karl Fischer, desorbiendo la humedad en un horno a 220 °C y haciéndola pasar de forma continua al coulombímetro KF (Mettler Toledo coulometric KF Titrator C30, combinado con el horno Mettler DO 0337) utilizando N₂ seco a 100 ml/minuto durante 10 minutos. Una curva de calibración utilizando agua debe hacerse en una cortina de 10 minutos de flujo de gas sin que deba tenerse en cuenta una muestra.

Ejemplo 1

Este ejemplo se refiere a la preparación de un producto de producto material de carga de superficie tratada de acuerdo con el proceso de la presente invención.

Para la preparación del producto material de carga de superficie tratada, se molió por vía húmeda piedra caliza de Omey, Francia al 25 % en peso en agua corriente en un molino horizontal de bolas (Dynamill) y se secó por pulverización. El material de carga que contiene carbonato de calcio obtenido se caracteriza por un d_{50} de aproximadamente 1,7 micrómetros, un corte superior (d_{98}) de 5 μm y un área de superficie específica de 4,1 m²/g y un contenido de humedad residual de 0,06 % en peso.

El material de carga que contiene carbonato de calcio obtenido secado por pulverización se trató posteriormente como se detalla en las siguientes pruebas:

Prueba 1 (Técnica anterior; PA1)

Se agregaron 500 g del material de carga que contiene carbonato de calcio secado por pulverización a un Mixer MTI y la muestra se activó durante 5 minutos a 180 °C y 3000 rpm. A continuación se introdujo en el mezclador anhídrido de poliestiren-co-maleico con un Mn de 1600 (Aldrich número 442380) en una cantidad tal como la indicada en la Tabla 1. El contenido del mezclador se mezcló a 180 °C a una velocidad de agitación de 3000 rpm durante un período de 5 minutos.

El producto material de carga de superficie tratada obtenido se almacenó en una bolsa de plástico cerrada. Con el propósito de analizarla, la muestra se retiró de la bolsa de plástico cerrada y se analizó inmediatamente. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Prueba 2 (Técnica anterior; PA2)

Se agregaron 500 g del material de carga que contiene carbonato de calcio secado por pulverización a un Mixer MTI y la muestra se activó durante 5 minutos a 80 °C y 3000 rpm. A continuación, se introdujo en el mezclador anhídrido 1,2-ciclohexandicarboxílico (Aldrich número 123463) en una cantidad tal como la indicada en la Tabla 1. El contenido del mezclador se mezcló a 80 °C a una velocidad de agitación de 3000 rpm durante un período de 5 minutos.

El producto material de carga de superficie tratada obtenido se almacenó en una bolsa de plástico cerrada. Con el propósito de analizarla, la muestra se retiró de la bolsa de plástico cerrada y se analizó inmediatamente. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Prueba 3 (Técnica anterior; PA3)

Se agregaron 500 g del material de carga que contiene carbonato de calcio secado por pulverización a un Mixer MTI y la muestra se activó durante 5 minutos a 80 °C y 3000 rpm. A continuación, se introdujo en el mezclador anhídrido fenil succínico (Aldrich número 416622) en una cantidad tal como la indicada en la Tabla 1. El contenido del mezclador se mezcló a 80 °C a una velocidad de agitación de 3000 rpm durante un período de 5 minutos.

- 5 El producto material de carga de superficie tratada obtenido se almacenó en una bolsa de plástico cerrada. Con el propósito de analizarla, la muestra se retiró de la bolsa de plástico cerrada y se analizó inmediatamente. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Prueba 4 (Invención; IE4)

- 10 Se agregaron 500 g del material de carga que contiene carbonato de calcio secado por pulverización a un Mixer MTI y la muestra se activó durante 10 minutos a 120 °C y a 3000 rpm. A continuación, se introdujo en el mezclador anhídrido n-octadecenil succínico que tenía una pureza de $\geq 96,5\%$ en una cantidad tal como se indica en la Tabla 1. El contenido del mezclador se mezcló a 120 °C a una velocidad de agitación de 3000 rpm durante un período de 5 minutos.

- 15 El producto material de carga de superficie tratada obtenido se almacenó en una bolsa de plástico cerrada. Con el propósito de analizarla, la muestra se retiró de la bolsa de plástico cerrada y se analizó inmediatamente. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Prueba 5 (Invención; IE5)

- 20 Se agregaron 500 g de material de carga que contiene carbonato de calcio secado por pulverización a un Mixer MTI y la muestra se activó durante 10 minutos a 120 °C y 3000 rpm. A continuación, se introdujo en el mezclador una mezcla de anhídrido hexadecenilsuccínico ramificado (n.º CAS 32072-96-1) y anhídrido octadecenilsuccínico ramificado (n.º CAS 28777-98-2) que comprendía una cantidad de anhídrido octadecenilsuccínico ramificado de aproximadamente un 40 % en peso, basado en el peso total de la mezcla de anhídrido succínico en una cantidad tal como la indicada en la Tabla 1. El contenido del mezclador se mezcló a 120 °C a una velocidad de agitación de 3000 rpm durante un período de 5 minutos.

- 25 El producto material de carga de superficie tratada obtenido se almacenó en una bolsa de plástico cerrada. Con el propósito de analizarla, la muestra se retiró de la bolsa de plástico cerrada y se analizó inmediatamente. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Prueba 6 (Invención; IE6)

- 30 Se agregaron 500 g del material de carga que contiene carbonato de calcio secado por pulverización, a un Mixer MTI y la muestra se activó durante 10 minutos a 120 °C y a 3000 rpm. A continuación, se introdujo en el mezclador anhídrido n-butilsuccínico (TCI Europe N.V. producto número B2742) en una cantidad tal como la indicada en la Tabla 1. El contenido del mezclador se mezcló a 120 °C a una velocidad de agitación de 3000 rpm durante un período de 10 minutos seguido por el agregado de 500 ppm de polidimetilsiloxano (Dow Corning 200 Fluid 1000 CS) y se mezcló a 3000 rpm durante 5 minutos a 120 °C.

- 35 El producto material de carga de superficie tratada obtenido se almacenó en una bolsa de plástico cerrada. Con el propósito de analizarla, la muestra se retiró de la bolsa de plástico cerrada y se analizó inmediatamente. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Prueba 7 (Invención; IE7)

- 40 Se agregaron 500 g del material de carga que contiene carbonato de calcio secado por pulverización, a un Mixer MTI y la muestra se activó durante 30 minutos a 120 °C y a 3000 rpm. A continuación, se introdujo en el mezclador anhídrido n-butyl succínico (mezcla de cis y trans; TCI Europe N.V. producto número O0040) en una cantidad tal como la indicada en la Tabla 1. El contenido del mezclador se mezcló a 120 °C a una velocidad de agitación de 3000 rpm durante un período de 20 minutos seguido por el agregado de 500 ppm de polidimetilsiloxano (Dow Corning 200 Fluid 1000 CS) y se mezcló a 3000 rpm durante 5 minutos a 120 °C.

- 45 El producto material de carga de superficie tratada obtenido se almacenó en una bolsa de plástico cerrada. Con el propósito de analizarla, la muestra se retiró de la bolsa de plástico cerrada y se analizó inmediatamente. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Prueba 8 (Invención; IE8)

ES 2 597 970 T3

5 Se agregaron 500 g de material de carga que contiene carbonato de calcio secado por rocío, a un Mixer MTI y la muestra se activó durante 10 minutos a 120 °C y 3000 rpm. A continuación, se introdujo en el mezclador una mezcla de anhídrido hexadecenil succínico ramificado (CAS #32072-96-1) y anhídrido octadecenil succínico ramificado (n.º CAS 28777-98-2) que comprendía una cantidad de anhídrido octadecenil succínico ramificado de aproximadamente un 40 % en peso, basado en el peso total de la mezcla de anhídrido succínico en una cantidad tal como la indicada en la Tabla 1. El contenido del mezclador se mezcló a 120 °C a una velocidad de agitación de 3000 rpm durante un período de 10 minutos a 120° seguido por el agregado de 500 ppm de polidimetilsiloxano (Dow Corning 200 Fluid 1000 CS) y se mezcló a 3000 rpm durante 5 minutos a 120 °C.

10 El producto material de carga de superficie tratada obtenido se almacenó en una bolsa de plástico cerrada. Con el propósito de analizarla, la muestra se retiró de la bolsa de plástico cerrada y se analizó inmediatamente. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Tabla 1

	PA	PA	PA	IE	IE	IE	IE	IE
Prueba	1	2	3	4	5	6	7	8
Nivel de tratamiento [% en peso]	1,0	1,0	1,0	0,5	0,6	0,6*	0,6*	0,6*
Tiempo de precalentamiento / temperatura [(min)/[°C)]	5/180	5/80	5/80	10/120	10/120	10/120	30/120	5/120
Tiempo de tratamiento / temperatura [(min)/[°C)]	5/180	5/80	5/80	10/120	10/120	10/120#	20/120#	10/180#
* comprende un nivel de tratamiento adicional de 0,05 % en peso de siloxano, basado en el peso total del material de carga que contiene carbonato de calcio.								
# comprende un paso de tratamiento adicional con siloxano durante 5 minutos a 120 °C								

15 Los resultados para el análisis del producto material de carga de superficie tratada, como se describió anteriormente se detallan en la tabla 2.

Tabla 2

	PA	PA	PA	IE	IE	IE	IE	IE
Ensayo	1	2	3	4	5	6	7	8
Captación de humedad [mg/g]	-	-	-	0,31	0,33	0,21	0,29	0,27
OST [°C]	-	-	-	278	283	335	-	-
Hidrofilicidad [vol/vol- %]	100	100	100	60	60	60	70	50

20 De los datos dados en la Tabla 2, se puede deducir que el producto material de carga de superficie tratada preparado de acuerdo con la presente invención muestra excelentes propiedades. En particular, se muestra que el producto material de carga de superficie tratada preparado de acuerdo con la presente invención tiene una susceptibilidad de captación de humedad de menos que 0,8 mg/g, una temperatura volátil inicial de ≥ 250 °C, y una hidrofilicidad inferior al 8:2 de relación volumétrica de agua: etanol.

Ejemplo 2

25 Este ejemplo se refiere a la preparación de una película soplado que comprende el producto material de carga de superficie tratada preparado de acuerdo con la presente invención y por lo menos una resina polimérica.

Los detalles que se refieren a composiciones poliméricas, basados en el peso total de la película obtenido, se describen en la Tabla 3.

Tabla 3:

Fórmula	[g/cm ³]	F0	F1	F2	F3
Resina polimérica	0,924	100	40	40	40

ES 2 597 970 T3

Fórmula	[g/cm ³]	F0	F1	F2	F3
Carbonato Tratado A	2,7		60		
IE4	2,7			60	
IE5	2,7				60

Las composiciones poliméricas utilizadas para preparar el película soplado luego se diluyeron a 20 % en peso del material con contenido de carbonato de calcio, basado en el peso total del peso de la película obtenida.

5 El carbonato A tratado es un carbonato de calcio molido seco, tratado con ácido esteárico (mármol de Italia) con un diámetro medio (d_{50}) de 1,7 μm y un corte superior (d_{98}) de 6,8 μm . 57 % en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 2 μm . Este material de carga tratado se usa como referencia interna.

La resina polimérica se refiere a una resina de polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) que se comercializa como Dowlex NG 5056G de Dow Chemical Company, Dow Europe GmbH, Horgen, Suiza.

10 La composición polimérica F0 contiene solamente la resina polimérica pura, no incluye ningún producto material de carga de superficie tratada.

La película soplada se preparó sobre una línea de película soplado Collin con un gramaje de película de 37,5 g/m² y un espesor de película de 40 μm .

15 La fibra y/o filamento y/o película y/o hebra que comprende el producto material de carga de superficie tratada de la invención preparado de acuerdo con la presente invención muestra excelentes propiedades mecánicas tal como se muestra en la Figura 1.

20 La Figura 1 demuestra claramente que las fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras que comprende el producto material de carga de superficie tratada de la invención, preparado de acuerdo con la presente invención, muestra valores aumentados en la caída de bola. En particular, se muestra que los valores determinados por la caída de bola de las fibras y/o filamentos y/o películas y/o hebras que comprende el producto material de carga de superficie tratada de la invención, preparado de acuerdo con la presente invención son significativamente más altos que los valores determinados por la muestra que consta solamente de la resina polimérica, así como también para la muestra de referencia.

25 Se aprecia además que la composición polimérica que comprende el producto material de carga de superficie tratada de la invención preparado de acuerdo con la presente invención y que se usa para preparar la fibra y/o filamento y/o película y/o hebra también muestra un valor de presión de filtro excelente (FPV) como se puede inferir de la Tabla 4.

Tabla 4

Muestra	FPV, 16g GCC, criba 14 μm [bar/g]
F1	1,8
F2	0,7
F3	0,8

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para preparar un producto material de carga de superficie tratada con anhídrido succínico(s), comprendiendo el proceso que comprende por lo menos los pasos de:
- a) Proporcionar por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio que tiene
- 5 i) un valor del tamaño de partícula promedio en peso d_{50} en el intervalo desde 0,1 μm hasta 7 μm ,
- ii) un corte superior (d_{98}) de $\leq 15 \mu\text{m}$,
- iii) un área de superficie específica (BET) desde 0,5 hasta 150 m^2/g medido por el método de nitrógeno BET, y
- iv) un contenido de humedad residual total desde 0,01 % en peso hasta 1 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio,
- 10 b) proporcionar por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y opcionalmente por lo menos un ácido succínico monosustituido en una cantidad desde 0,1 hasta 3 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a),
- c) poner en contacto la superficie del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) bajo mezcla, en uno o más pasos, con el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso b) de tal manera que se forme una capa de tratamiento que comprende el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional y/o el producto(s) de reacción salino(s) del mismo sobre la superficie de dicho por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a),
- 15 en el que la temperatura antes y/o durante la etapa de puesta en contacto c) se ajusta de tal manera que la temperatura está por lo menos 2 °C por encima del punto de fusión del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional.
- 20 2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) se selecciona entre carbonato de calcio molido (GCC), carbonato de calcio precipitado (PCC), carbonato de calcio modificado (MCC) y mezclas de los mismos.
- 25 3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) comprende por lo menos un carbonato de calcio molido (GCC) seleccionado del grupo que comprende mármol, tiza, dolomita, piedra caliza y mezclas de los mismos y/o por lo menos un carbonato de calcio precipitado (PCC) seleccionado del grupo que comprende uno o más de formas de cristales mineralógicas aragoníticas, vaterfíticas y calcíficas y/o por lo menos un carbonato de calcio modificado (MCC).
- 30 4. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1a 3, en el que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) tiene un tamaño de partícula promedio en peso d_{50} desde 0,25 μm hasta 5 μm y preferentemente desde 0,7 μm hasta 4 μm .
5. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) tiene un corte superior (d_{98}) $\leq 12,5 \mu\text{m}$, preferentemente $\leq 10 \mu\text{m}$ y más preferentemente aún $\leq 7,5 \mu\text{m}$.
- 35 6. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) tiene un área de superficie específica (BET) desde 0,5 hasta 50 m^2/g , más preferentemente desde 0,5 hasta 35 m^2/g y más preferentemente aún desde 0,5 hasta 15 m^2/g medido por el método de nitrógeno BET.
- 40 7. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) tiene un contenido de humedad residual total desde 0,01 hasta 0,2 % en peso, preferentemente desde 0,02 hasta 0,15 % en peso y más preferentemente aún desde 0,04 hasta 0,15 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.
- 45 8. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) se precalienta antes de que la etapa de puesta en contacto c) se lleve a cabo, preferentemente el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a) se precalienta a una temperatura desde 50 hasta 200 °C, más preferentemente desde 80 hasta 200 °C, aún más

preferentemente desde 90 hasta 150 °C y más preferentemente aún desde 100 hasta 130 °C.

- 5 9. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso b) se proporciona en una cantidad total desde 0,1 hasta 2,5 % en peso, preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 2 % en peso, más preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 1,5 % en peso, aún más preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 1 % en peso y más preferentemente en una cantidad desde 0,2 hasta 0,8 % en peso basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.
- 10 10. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el lo menos un anhídrido succínico monosustituido del paso b) consiste de anhídrido succínico monosustituido con un grupo seleccionado de un grupo alifático y cíclico lineal, ramificado, que tiene una cantidad total de átomos de carbono desde C₂ hasta C₃₀, preferentemente desde C₃ hasta C₂₅ y más preferentemente desde C₄ hasta C₂₀ en el sustituyente.
- 15 11. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido del paso b) es por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquilo, preferentemente por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alquilo seleccionado del grupo que comprende anhídrido etilsuccínico, anhídrido propilsuccínico, anhídrido butilsuccínico, anhídrido triisobutil succínico, anhídrido pentilsuccínico, anhídrido hexilsuccínico, anhídrido heptilsuccínico, anhídrido octilsuccínico, anhídrido nonilsuccínico, anhídrido decil succínico, anhídrido dodecil succínico, anhídrido hexadecanil succínico, anhídrido octadecanil succínico, y mezclas de los mismos.
- 20 12. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido del paso b) es por lo menos un anhídrido succínico monosustituido de alqueno, preferentemente por lo menos un anhídrido succínico mono- sustituido de alqueno seleccionado del grupo que comprende anhídrido etenil succínico, anhídrido propenil succínico, anhídrido butenil succínico, anhídrido triisobutenil succínico, anhídrido pentenil succínico, anhídrido hexenilsuccínico, anhídrido heptenilsuccínico, anhídrido octenilsuccínico, anhídrido nonil succínico, anhídrido decenil succínico, anhídrido dodecenil succínico, anhídrido hexadecenil succínico, anhídrido octadecenil succínico, y mezclas de los mismos.
- 25 13. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido opcional del paso b) se agregan en la etapa de puesta en contacto c) en una cantidad total desde 0,1 hasta 2 % en peso, preferentemente desde 0,2 hasta 1,5 % en peso y más preferentemente desde 0,3 hasta 1 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a).
- 30 14. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el por lo menos un ácido succínico monosustituido del paso b) está presente en una cantidad ≤ 10 % en moles, basada en la suma molar del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y del por lo menos un ácido succínico monosustituido.
- 35 15. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la etapa de puesta en contacto c) se lleva a cabo a una temperatura desde 30 hasta 200 °C, preferentemente desde 80 hasta 150 °C y más preferentemente desde 110 hasta 130 °C.
- 40 16. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que la etapa de puesta en contacto c) se lleva a cabo en un proceso en lotes o continuo, preferentemente durante un período desde 0,1 hasta 1000 segundos.
- 45 17. El proceso de acuerdo con la reivindicación 16, en el que la etapa de puesta en contacto c) es un proceso continuo y comprende uno o varios pasos de contacto y el tiempo total de contacto es desde 0,1 hasta 20 s, preferentemente desde 0,5 hasta 15 s y más preferentemente desde 1 hasta 10 s.
18. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que el(los) producto(s) de reacción salino(s) del ácido succínico monosustituido y/o del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido formado sobre la superficie de dicho por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso c) son una o más sales de calcio y/o una o más sales de magnesio del mismo.
19. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, en el que el proceso además comprende el paso d) de contactar el por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a), en uno o más pasos, con por lo menos un material orgánico tal como polisiloxanos.
- 50 20. El proceso de acuerdo con la reivindicación 19, en el que la etapa de puesta en contacto d) se lleva a cabo durante y/o después de la etapa de puesta en contacto c), preferentemente después de la etapa de puesta en contacto c).

21. El proceso de acuerdo con la reivindicación 19 o 20, en el que la etapa de puesta en contacto d) se lleva a cabo a una temperatura desde 40 hasta 200 °C, preferentemente desde 50 hasta 150 °C y más preferentemente desde 60 hasta 120 °C.
- 5 22. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, en el que el por lo menos un material orgánico se agrega en la etapa de puesta en contacto d) en una cantidad desde 100 hasta 1 000 ppm, preferentemente desde 200 hasta 800 ppm y más preferentemente desde 300 hasta 700 ppm, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio del paso a).
23. El producto material de carga de superficie tratada que comprende
- 10 a) por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio, como se define en las reivindicaciones 1 a 7, que tiene
- i) un valor del tamaño de partícula promedio en peso en el intervalo desde 0,1 µm hasta 7 µm,
- ii) un corte superior (d_{98}) ≤ 15 µm,
- iii) un área de superficie específica (BET) desde 0,5 hasta 150 m²/g medido por el método de nitrógeno BET, y
- 15 iv) un contenido de humedad residual total de ≤ 1 % en peso, basado en el peso total seco de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio, y
- b) una capa de tratamiento sobre la superficie del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio que comprende por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y por lo menos un ácido succínico monosustituido y/o producto(s) de reacción salino(s) del mismo, como se define en las reivindicaciones 1 o 10 hasta 12 o 18,
- 20 en el que el producto material de carga de superficie tratada comprende la capa de tratamiento en una cantidad desde 0,1 hasta 3 % en peso, basado en el peso total seco del por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.
24. Producto de material de carga de superficie tratada, de acuerdo con la reivindicación 23, en el que la relación molar del por lo menos un anhídrido succínico monosustituido y el por lo menos un ácido succínico monosustituido
- 25 opcional a el(los) producto(s) de reacción salino(s) del mismo es desde 99,9:0,1 hasta 0,1:99,9, preferentemente desde 70:30 hasta 90:10.
25. Producto de material de carga de superficie tratada, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 23 a 24, en el que la capa de tratamiento además comprende por lo menos un material orgánico tal como polisiloxanos.
- 30 26. Producto de material de carga de superficie tratada, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 23 a 25, en el que el producto material de carga de superficie tratada, comprende la capa de tratamiento en una cantidad desde 0,1 hasta 2,5 % en peso, preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 2 % en peso, más preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 1,5 % en peso, aún más preferentemente en una cantidad desde 0,1 hasta 1 % en peso y más preferentemente en una cantidad desde 0,2 hasta 0,8 % en peso basado en el peso total seco de por lo menos un material de carga que contiene carbonato de calcio.
- 35 27. Una composición polimérica que comprende por lo menos una resina polimérica y desde 1 hasta 85 % en peso, basado en el peso total de la composición polimérica, de un producto material de carga de superficie tratada, tal como se ha definido en las reivindicaciones 23 a 26.
- 40 28. La composición polimérica de acuerdo con la reivindicación 27, en el que el por lo menos una resina polimérica es por lo menos un polímero termoplástico, preferentemente un polímero termoplástico seleccionado del grupo que comprende homopolímeros y/o copolímeros de poliolefinas, poliamidas, polímeros con contenido de halógeno y/o poliésteres.
- 45 29. La composición polimérica de acuerdo con la reivindicación 27 o 28, en el que la composición polimérica es un concentrado de color, preferentemente el concentrado de color comprende el producto material de carga de superficie tratada, en una cantidad desde 50 hasta 85 % en peso, preferentemente desde 60 hasta 85 % en peso y más preferentemente desde 70 hasta 80 % en peso, basado en el peso total del concentrado de color.
30. Una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra que comprende un producto material de carga de superficie tratada, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 23 a 26 y/o una composición polimérica de acuerdo con

cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29.

- 5 31. Artículo que comprende un producto material de carga de superficie tratada, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 23 a 26 y/o una composición polimérica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29 y/o una fibra y/o filamento y/o película y/o hebra de acuerdo con la reivindicación 30, en el que el artículo se selecciona del grupo que comprende productos de higiene, productos médicos y para el cuidado de la salud, productos para filtros, productos geotextiles, productos para agricultura y horticultura, ropas, productos para calzados y equipajes, productos para artículos del hogar e industriales, productos de empaque, productos para la construcción y similares.
- 10 32. El uso de un anhídrido succínico monosustituído, como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 o 10 a 12, para disminuir la hidrofiliidad de la superficie de un material de carga que contiene carbonato de calcio.
33. El uso de un material de carga de superficie tratada, como se define en cualquiera de las reivindicaciones 23 o 24, para iniciar la reacción de reticulado en las resinas de epóxido.

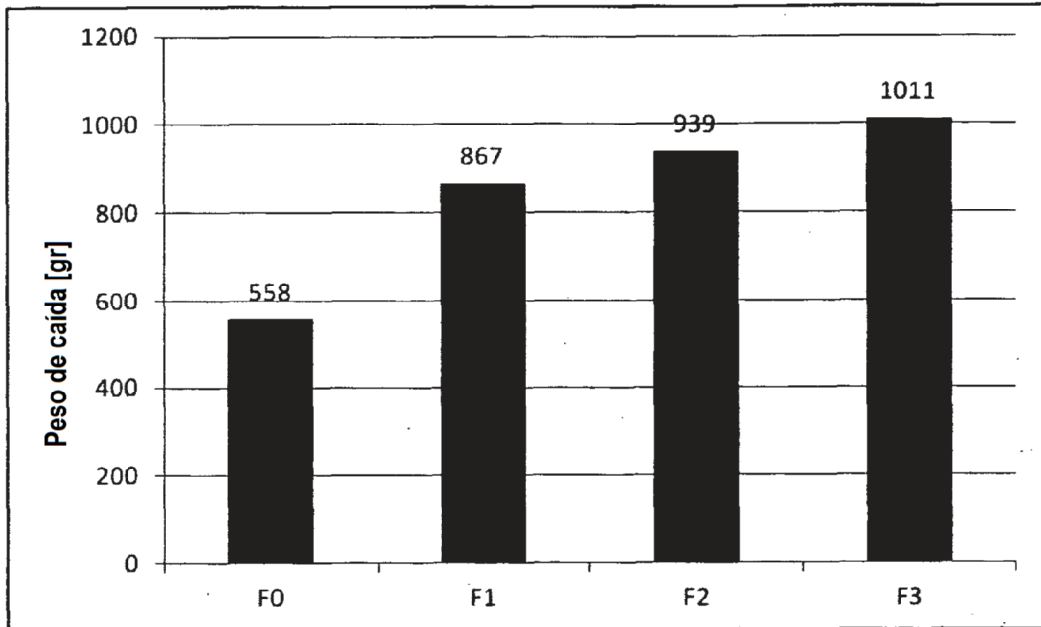


Fig. 1