

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 116**

51 Int. Cl.:

**C09C 1/28** (2006.01)

**C01B 33/22** (2006.01)

**C08K 3/34** (2006.01)

**C08K 9/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2014 E 18204682 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 3483221**

54 Título: **Partículas de talco y sus usos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.04.2021**

73 Titular/es:

**IMERTECH SAS (100.0%)  
43, quai de Grenelle  
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**MAS, JEAN- SEBASTIEN y  
CREPIN-LEBLOND, JEROME**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 822 116 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**

Partículas de talco y sus usos

Campo técnico

5 La presente invención está dirigida a partículas de talco, a composiciones de polímeros que comprenden dichas partículas de talco, a procesos para preparar dichas partículas de talco y la composición de polímeros, a usos de las partículas de talco como agente de relleno, y a materiales compuestos poliméricos y artículos formados a partir de la composición de polímeros.

Antecedentes

10 Las partículas de talco se han desarrollado para proporcionar rigidez en los plásticos (y rendimiento de barrera para el caucho, papel y recubrimientos). Las partículas de talco de ejemplo se describen en el documento US-A-6348536. Hoy en día se utiliza principalmente en formulaciones a base de polipropileno con un contenido de talco que varía de aproximadamente 5 a 40 % en peso, con base en el peso total de la formulación. Sería deseable proporcionar nuevos talcos para uso en tales formulaciones que tengan propiedades físicas nuevas o mejoradas (por ejemplo, mecánicas).  
 15 El documento EP 2770029 A1 divulga talco de alta relación de aspecto tratado en superficie (0,1 a 10 % en peso de agente de tratamiento en superficie, con base en el peso del talco) que tiene una lamelaridad de al menos 3,0, un valor d50 de 1-4 micrones y una superficie BET de 10-40 m<sup>2</sup>/g.

El documento US 6348536 B1 divulga talco deslaminado que tiene un tamaño de partícula de hasta 100 micrones en presencia de surfactantes. El talco molido muestra D50 de 1,1 a 1,6 micrones, un valor D95 de 5,2 a 6,2 micrones, un valor D98 de 6,5 a 8,1 micrones, un área de superficie BET de 16,5 a 20,5 m<sup>2</sup>/g y un índice de lamelaridad de 9 a 10.

20 El documento WO 2014/057273 B1 divulga talco que tiene un factor de forma de 30-50 y un valor d50 de 2-5 micrones.

El documento EP 2410007 A1 divulga una composición de polipropileno/talco, mientras que el relleno de talco muestra un tamaño de partícula D50: igual o superior a 1 micrón, un tamaño de partícula de corte (d95) de igual o superior a 3,5 micrones, un índice de lamelaridad de más de 2,9, una superficie BET de igual o superior a 10 m<sup>2</sup>/g.

Sumario de la invención

25 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una partícula de talco que tiene un d<sub>50</sub> de 0,5 a 5,0 μm y un factor de forma igual a o mayor que 40, y que comprende menos de aproximadamente 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 μm.

30 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un proceso para preparar una partícula de talco que tiene un d<sub>50</sub> de desde aproximadamente 0,5 a 5,0 μm y un factor de forma igual a o mayor que 40, y que comprende menos de aproximadamente 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 μm, comprendiendo dicho proceso:

35 (a) deslaminar una suspensión líquida de una partícula de talco relativamente gruesa que tiene un tamaño de partícula inicial con un d<sub>50</sub> mayor que aproximadamente 5,0 μm, por ejemplo, mayor que aproximadamente 7,5 μm, y opcionalmente que tiene un d<sub>95</sub> de al menos aproximadamente 20,0 μm, para obtener una partícula de talco que tiene un tamaño de partícula menor que el tamaño de partícula inicial;

(b) tratar la suspensión para reducir o eliminar partículas que tienen un d<sub>95</sub> mayor que aproximadamente 15,0 μm; y

(c) secar al menos parcialmente la suspensión, obteniendo así una partícula de talco que tiene un d<sub>50</sub> de aproximadamente 0,5 a 5,0 μm y un factor de forma igual a o mayor que 40, y que comprende menos de aproximadamente 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual o mayor que 45 μm.

40 Descripción detallada de la invención

Como se usa aquí, el término "talco" significa el mineral de silicato de magnesio o el clorito mineral (silicato de aluminio y magnesio), o una mezcla de los dos, opcionalmente asociados con otros minerales, por ejemplo, dolomita y/o magnesita, o además, talco sintético, también conocido como talcosa.

45 Tal como se usa aquí, el término "tratamiento de superficie" significa que las partículas del talco se ponen en contacto con un compuesto que se adhiere (por ejemplo, fisisorción o enlace) o se asocia de otro modo con la superficie del talco.

Como se usa aquí, el término "índice de lamelaridad" se define por la siguiente proporción:

$$\frac{d_{\text{media}} - d_{50}}{d_{50}}$$

en el que " $d_{\text{media}}$ " es el valor del tamaño de partícula medio ( $d_{50}$ ) obtenido por una medición del tamaño de partícula por dispersión de láser Malvern húmedo (estándar AFNOR NFX11-666 o ISO 13329-1) y " $d_{50}$ " es el valor del diámetro mediano obtenido por sedimentación usando un sedígrafo (estándar AFNOR X11-683 o ISO 13317-3), como se describe a continuación. Se puede hacer referencia al artículo de G. Baudet and J. P. Rona, Ind. Min. Mines et Carr. Les techn. June, July 1990, pp 55-61, que muestra que este índice está correlacionado con la proporción media de la dimensión más grande de la partícula hasta su dimensión más pequeña.

El "factor de forma", como se usa aquí, es una medida de la proporción entre el diámetro de partícula y el espesor de partícula para una población de partículas de tamaño y forma variables según lo medido usando los métodos de conductividad eléctrica, aparatos y ecuaciones descritos en la patente de Estados Unidos No. 5,576,617. Como la técnica para determinar el factor de forma se describe con más detalle en la patente '617, la conductividad eléctrica de una composición de una suspensión acuosa de partículas orientadas bajo prueba se mide a medida que la composición fluye a través de un recipiente. Las mediciones de la conductividad eléctrica se toman a lo largo de una dirección del recipiente y a lo largo de otra dirección del recipiente transversal a la primera dirección. Usando la diferencia entre las dos mediciones de conductividad, se determina el factor de forma del material en partículas bajo prueba.

Como se usa aquí, "área de superficie específica (BET)" significa el área de la superficie de las partículas de las partículas de talco con respecto a la masa unitaria, determinada de acuerdo con el método BET por la cantidad de nitrógeno adsorbido en la superficie de dichas partículas para formar una capa monomolecular que cubra completamente dicha superficie (medida de acuerdo con el método BET, estándar AFNOR X11-621 y 622 o ISO 9277). En ciertas realizaciones, la superficie específica se determina de acuerdo con la norma ISO 9277, o cualquier método equivalente al mismo.

A menos que se indique lo contrario, las propiedades de tamaño de partícula a las que se hace referencia aquí para los materiales de partículas de talco se miden de una manera bien conocida mediante la sedimentación del material en partículas en una condición completamente dispersa en un medio acuoso utilizando una máquina Sedigraph 5100 suministrada por Micromeritics Instruments Corporation. Norcross, Georgia, EE. UU. ([www.micromeritics.com](http://www.micromeritics.com)), se menciona aquí como una "unidad Micromeritics Sedigraph 5100". Dicha máquina proporciona mediciones y un gráfico del porcentaje acumulado en peso de partículas que tienen un tamaño, denominado en la técnica como el "diámetro esférico equivalente" (e.s.d), menor que los valores e.s.d dados. El tamaño de partícula medio  $d_{50}$  es el valor determinado de esta manera para la partícula e.s.d en la que hay un 50 % en peso de partículas que tienen un diámetro esférico equivalente menor que el valor de  $d_{50}$ . El valor de  $d_{95}$  es el valor en el que el 95 % en peso de las partículas tiene una esd menor que el valor de  $d_{95}$ . Las propiedades de tamaño de partícula se pueden determinar de acuerdo con la norma ISO 13317-3, o cualquier método equivalente al mismo.

En la técnica de dispersión de luz láser de Malvern mencionada anteriormente, el tamaño de las partículas en polvos, suspensiones y emulsiones se puede medir utilizando la difracción de un rayo láser, con base en una aplicación de la teoría de Mie. Dicha máquina, por ejemplo, un Malvern Mastersizer S (suministrado por Malvern Instruments) proporciona mediciones y un gráfico del porcentaje acumulado en volumen de partículas con un tamaño, denominado en la técnica el "diámetro esférico equivalente" (e.s.d), menor que los valores e.s.d dados. El tamaño de partícula medio  $d_{50}$  es el valor determinado de esta manera de la partícula e.s.d en la que hay un 50 % en volumen de las partículas que tienen un diámetro esférico equivalente menor que el valor de  $d_{50}$ . Para evitar dudas, la medición del tamaño de partícula mediante dispersión de luz láser no es un método equivalente al método de sedimentación mencionado anteriormente.

Como se usa aquí, el término "inclinación" se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\text{inclinación} = 100 \times (d_{30}/d_{70})$$

en el que el valor de  $d_{30}$  es el valor en el que el 30 % en peso de las partículas tiene un esd menor que el valor de  $d_{30}$ , y el valor de  $d_{70}$  es el valor en el que el 70 % en peso de las partículas tiene un esd menor que el valor de  $d_{70}$ , medido de acuerdo con el método de sedimentación descrito anteriormente.

De acuerdo con ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen una  $d_{50}$  de aproximadamente 0,5 a 5,0  $\mu\text{m}$  y un factor de forma igual a o mayor que 40, y comprende menos de aproximadamente 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ . En ciertas realizaciones, las ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o superior a 45  $\mu\text{m}$  se determinan mediante análisis utilizando una pantalla o tamiz con un tamaño de abertura del tamaño apropiado, es decir, una pantalla o tamiz que tiene un tamaño de abertura de 45  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, una pantalla de 45  $\mu\text{m}$  disponible en Controlab™. El análisis puede realizarse en base a 1 kg de talco seco. Por ejemplo, para una suspensión con un contenido de sólidos del 10 %, se pesarán y cribarán 10 kg de

- 5 suspensión, con el residuo recogido y pesado con un desecador para determinar las ppm de partículas que tienen un tamaño de partículas igual o superior a 45  $\mu\text{m}$ . Inesperadamente, se ha encontrado que al reducir las ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual o superior a 45  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, a un nivel inferior a 500 ppm, por ejemplo, a un nivel inferior a aproximadamente 100 ppm, o incluso iguales a o inferiores a 50 ppm, se pueden obtener mejoras en una o más propiedades mecánicas de las composiciones de polímeros rellenas con las partículas de talco; por ejemplo, la resistencia al impacto, como se observa en las mediciones de impacto de peso en caída o impacto Charpy. Además, la rigidez, como se observa en la medición del módulo de flexión, se puede mejorar, particularmente si se incrementa la inclinación de las partículas de talco, como se discute aquí.
- 10 En ciertas realizaciones, las partículas de talco comprenden menos de aproximadamente 250 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, igual a o menor que aproximadamente 100 ppm, o igual a o menor que aproximadamente 75 ppm, o igual a o menor que aproximadamente 50 ppm, o igual a o menor que aproximadamente 40 ppm, o igual a o menor que aproximadamente 30 ppm, o igual a o menor que aproximadamente 20 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ . En ciertas realizaciones, las partículas de talco comprenden al menos aproximadamente 1 ppm, por ejemplo, al menos aproximadamente 5 ppm, o al menos aproximadamente 10 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual o mayor que 45  $\mu\text{m}$ .
- 15 Aquí, la referencia a una cantidad de partículas en términos de partes por millón ("ppm") que tiene un tamaño de partícula más pequeño o más grande que un cierto tamaño es una referencia a ppm en peso.
- 20 En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen una  $d_{50}$  de desde aproximadamente 0,5 a aproximadamente 4,0  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 3,5  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 0,75 a aproximadamente 3,25  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 3,0  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 1,25 a aproximadamente 3,0  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3,0  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 1,75 a aproximadamente 3,0  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 2,9  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 2,2 a aproximadamente 2,8  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 2,3 a aproximadamente 2,8  $\mu\text{m}$ .
- 25 En ciertas realizaciones, la partícula de talco tiene una  $d_{95}$  inferior a aproximadamente 15  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, una  $d_{95}$  menor que aproximadamente 12  $\mu\text{m}$ , menor que aproximadamente 11  $\mu\text{m}$ , o menor que aproximadamente 10  $\mu\text{m}$ . En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen una  $d_{95}$  de aproximadamente 5,0 a aproximadamente 15,0  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, de aproximadamente 7,0 a aproximadamente 12,0  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 8,0 a 12,0  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 7,0 a aproximadamente 11,0  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 8,0 a aproximadamente 11,0  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 8,0 a aproximadamente 10,0  $\mu\text{m}$ , o de aproximadamente 8,0 a aproximadamente 9,0  $\mu\text{m}$ .
- 30 En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen una inclinación de al menos aproximadamente 25, por ejemplo, al menos aproximadamente 26, o al menos aproximadamente 27, o al menos aproximadamente 28, o al menos aproximadamente 29. Ventajosamente, las partículas de talco tienen una inclinación de al menos aproximadamente 30, por ejemplo, al menos aproximadamente 31, o al menos aproximadamente 32, o al menos aproximadamente 33, o al menos aproximadamente 34, o al menos aproximadamente 35, o al menos aproximadamente 36, o al menos aproximadamente 37, o al menos aproximadamente 38. En ciertas realizaciones, la inclinación es menor que aproximadamente 50, por ejemplo, menor que aproximadamente 45. En ciertas realizaciones, la inclinación es de aproximadamente 29 a 40, por ejemplo, de aproximadamente 30 a 40, o de aproximadamente 30 a 39, o de aproximadamente 31 a 38, o de aproximadamente 32 a 38, o de aproximadamente 33 a 38, o de aproximadamente 34 a 38, o de aproximadamente 34 a 38. Tal como se discute aquí, se ha encontrado inesperadamente que el aumento de la inclinación de las partículas de talco puede mejorar favorablemente la rigidez de una composición polimérica rellena con las partículas de talco.
- 35 En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un factor de forma igual a o mayor que 70, por ejemplo, igual a o mayor que 80 o igual a o mayor que 90. En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un factor de forma igual a o menor que 150, por ejemplo, igual a o menor que 130, por ejemplo igual a o menor que 110. En ciertas realizaciones, el factor de forma es de 40 a 150, o 40 a 130 o 40 a 110, o 70 a 150 o 70 a 130 o 70 a 110. Un factor de forma relativamente alto puede mejorar favorablemente la rigidez de un polímero relleno con partículas de talco que se caracteriza adicionalmente por tener un  $d_{50}$  de desde aproximadamente 0,5 a 5,0  $\mu\text{m}$  y que comprende menos de aproximadamente 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ .
- 40 En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un índice de lamellaridad de al menos aproximadamente 2,6, por ejemplo, al menos 2,8, o al menos aproximadamente 3,0, o al menos aproximadamente 3,2, o al menos aproximadamente 3,4. En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un índice de lamellaridad menor que aproximadamente 5,0 o menor o igual que aproximadamente 4,2, o igual a o menor que aproximadamente 4,0. En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un índice de lamellaridad de aproximadamente 2,8 a aproximadamente 5,0, por ejemplo, de aproximadamente 2,8 a aproximadamente 4,5, o de aproximadamente 2,8 a aproximadamente 4,0, por ejemplo, de aproximadamente 2,9 a aproximadamente 4,0, o de aproximadamente 3,0 a aproximadamente 4,0, o de aproximadamente 3,0 a aproximadamente 2,9, o de aproximadamente 3,1 a aproximadamente 3,9, o de aproximadamente 3,2 a aproximadamente 3,9, o de aproximadamente 3,3 a aproximadamente 3,9. La sabiduría convencional es que se esperaría que un talco de mayor índice de lamellaridad proporcionara una mayor rigidez en una composición de polímero.
- 45
- 50
- 55
- 60

- 5 En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un área de superficie específica (BET) igual a o mayor que aproximadamente 5 m<sup>2</sup>/g, por ejemplo, igual a o mayor que aproximadamente 8 m<sup>2</sup>/g, o igual a o mayor que aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g o igual a o mayor que aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g. En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un área de superficie específica (BET) de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 25 m<sup>2</sup>/g, por ejemplo, de 10 aproximadamente m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 20 m<sup>2</sup>/g, o de aproximadamente 12 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 18 m<sup>2</sup>/g, o de aproximadamente 13 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 16 m<sup>2</sup>/g.
- 10 En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen una d<sub>50</sub> de desde aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5,0 µm, comprende menos de 250 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm, por ejemplo, igual a o menor que aproximadamente 100 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm, una inclinación de desde aproximadamente 30 a aproximadamente 40, y un índice de lamellaridad de aproximadamente 2,8 a 4,0. En tales realizaciones, las partículas de talco pueden tener una d<sub>95</sub> de desde aproximadamente 8,0 a aproximadamente 12,0 µm y/o un área de superficie específica (BET) de desde aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 20 m<sup>2</sup>/g.
- 15 En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen una d<sub>50</sub> de desde aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3,0 µm, comprende menos de aproximadamente 50 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm, una inclinación de desde aproximadamente 32 a aproximadamente 40, y un índice de lamellaridad de desde aproximadamente 2,8 a 4,0. En tales realizaciones, las partículas de talco pueden tener una d<sub>95</sub> de desde aproximadamente 8,0 a aproximadamente 12,0 µm y/o un área de superficie específica (BET) de desde aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 20 m<sup>2</sup>/g.
- 20 En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen una d<sub>50</sub> de desde aproximadamente 2,0 a aproximadamente 3,0 µm, comprende menos de aproximadamente 40 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm, una inclinación de aproximadamente 32 a aproximadamente 38, y un índice de lamellaridad de desde aproximadamente 3,2 a 3,8. En tales realizaciones, las partículas de talco pueden tener una d<sub>95</sub> de aproximadamente 8,0 a aproximadamente 12,0 µm y/o un área de superficie específica (BET) de desde aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 20 m<sup>2</sup>/g.
- 25 En ciertas realizaciones, el talco es el mineral de silicato de magnesio o el clorito mineral, o una mezcla de estos. Opcionalmente, el talco puede incluir además dolomita o magnesita, o combinaciones de estos. La cantidad de dolomita y/o magnesita en el talco puede ser menor que aproximadamente el 10 % en peso, en función del peso total del talco, por ejemplo, menor que aproximadamente el 5 % en peso, o menor que aproximadamente el 1 % en peso, o menor que aproximadamente el 0,75 % en peso, o el 0,5 % en peso o menos, en función del peso total de talco. En ciertas realizaciones, el talco comprende, consiste esencialmente en, o consiste en mineral de silicato de magnesio. En ciertas realizaciones, el talco es una mezcla de silicato de magnesio mineral y clorito. La proporción en peso de silicato de magnesio mineral a clorito puede ser de aproximadamente 5:1 a aproximadamente 1:4, por ejemplo, de aproximadamente 4:1 a aproximadamente 1:1, o de aproximadamente 4:1 a aproximadamente 2:1, o de aproximadamente 4:1 a aproximadamente 2,5:1, o de aproximadamente 4:1 a aproximadamente 3:1, o aproximadamente 2:1, o aproximadamente 3:1, o aproximadamente 4:1. En ciertas realizaciones, el talco comprende, consiste esencialmente en, o consiste en talco sintético o talcosa.
- 30 En ciertas realizaciones, las partículas de talco se pueden combinar o mezclar con otro material inorgánico en partículas (es decir, un material inorgánico en partículas distinto del talco), por ejemplo, un carbonato, sulfato u oxisulfato de metal alcalinotérreo, tal como carbonato de calcio, carbonato de magnesio, dolomita, yeso, oxisulfato de magnesio, una arcilla hidratada de kandita como el caolín, halloysita o arcilla de bola, una arcilla de kandita anhidra (calcinada) como el metacaolín o caolín totalmente calcinado, mica, perlita, feldspatos, sienita nefelínica, wollastonita, tierra de diatomeas, barita, vidrio, y sílice o silicatos naturales o sintéticos. En ciertas realizaciones, las partículas de talco se combinan o se mezclan con uno o más de un carbonato, sulfato u oxisulfato de metal alcalinotérreo, mica y caolín.
- 35 En ciertas realizaciones, las partículas de talco se tratan con un agente de tratamiento de superficie. El tratamiento de la superficie del talco puede servir para reducir o eliminar la agregación de las partículas de talco y/o mejorar la incorporación de las partículas de talco en una composición polimérica.
- 40 Los agentes de tratamiento de superficie adecuados incluyen un compuesto con cadenas de carbono hidrófobas que llevan radicales polares, por ejemplo, la familia de aminas, silanos, siloxanos, alcoholes o ácidos y sales de metales de estos.
- 45 En ciertas realizaciones, el agente de tratamiento de superficie es un poliéter o un derivado de este, por ejemplo, polisiloxano modificado con poliéter.
- 50 En ciertas realizaciones, el poliéter es un polioxilquileno (POA), por ejemplo, polialquilenglicol (PAG) u óxido de polialquileno (PAO). Como se usa aquí, el término "polialquilenglicol" significa un POA que tiene una masa molecular media numérica por debajo de 20.000 g/mol, y el término "óxido de polialquileno" significa un POA que tiene una masa molecular media numérica por encima de 20.000 g/mol. En ciertas realizaciones, el agente de tratamiento de superficie comprende o es un polialquilenglicol que tiene una masa molecular media numérica de desde aproximadamente 100

- 5 a aproximadamente 15.000 g/mol, por ejemplo, de aproximadamente 200 a aproximadamente 10.000 g/mol, o de aproximadamente 500 a aproximadamente 9.000 g/mol, o de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 9.000 g/mol, o de aproximadamente 2.000 a aproximadamente 900 g/mol, o de aproximadamente 4.000 a aproximadamente 9.000 g/mol, o de aproximadamente 6.000 a aproximadamente 9.000 g/mol, o de aproximadamente 6.000 a aproximadamente 8.500 g/mol.
- En ciertas realizaciones, el poliéter es un óxido de polialquileno seleccionado de uno o más de paraformaldehído (óxido de polimetileno), politetrametilenglicol, politetrametilen éter glicol, óxido de polietileno, óxido de polipropileno, óxido de polibutileno, y combinaciones de estos.
- 10 En ciertas realizaciones, el agente de tratamiento de superficie comprende o es polietilenglicol. En ciertas realizaciones, el tratamiento de superficie comprende o es una mezcla de polietilenglicol y polipropilenglicol (PPG). En ciertas realizaciones, el agente de tratamiento de superficie es polietilenglicol que tiene una masa molecular media numérica de desde aproximadamente 200 a aproximadamente 10.000 g/mol, por ejemplo, de aproximadamente 500 a aproximadamente 9.000 g/mol, o de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 9.000 g/mol, o de aproximadamente 2.000 a aproximadamente 900 g/mol, o de aproximadamente 4.000 a aproximadamente 9.000 g/mol, o de aproximadamente 6.000 a aproximadamente 9.000 g/mol, o de aproximadamente 6.000 a aproximadamente 8.500 g/mol. Un ejemplo de PEG incluye la gama Puriol™ de poliglicoles de BASF, por ejemplo, Puriol™ 8005.
- 15 En ciertas realizaciones, el agente de tratamiento de superficie comprende o es un ácido graso y/o una sal metálica del mismo, por ejemplo, ácido esteárico o un estearato metálico, tal como estearato de magnesio, calcio o zinc.
- 20 Los agentes adecuados a base de silano son aminosilanos, por ejemplo, trimetoxisilil etil amina, trietoxisilil etil amina, tripropoxisilil etil amina, tributoxisilil etil amina, trimetoxisilil propil amina, trietoxisilil propil amina, tripropoxisilil propil amina, triisopropoxisilil propil amina, tributoxisilil propil amina, trimetoxisilil butil amina, trietoxisilil butil amina, tripropoxisilil butil amina, tributoxisilil butil amina, trimetoxisilil pentil amina, trietoxisilil pentil amina, tripropoxisilil pentil amina, tributoxisilil pentil amina, trimetoxisilil hexil amina, trietoxisilil hexil amina, tripropoxisilil hexil amina, tributoxisilil hexil amina, trimetoxisilil heptil amina, trietoxisilil heptil amina, tripropoxisilil heptil amina, tributoxisilil heptil amina, trimetoxisilil octil amina, trietoxisilil octil amina, tripropoxisilil octil amina, tributoxisilil octil amina y similares. Los agentes adecuados que tienen un grupo hidrocárbilo y un grupo polar son hidrocarbólaminas tales como trietanolamina (TEA), y agentes amino alcohol como el 2-amino-2-metil-1-propanol. AMP-95® es una formulación de 2-amino-2-metil-1-propanol disponible comercialmente que contiene 5 % de agua.
- 25 El agente de tratamiento de superficie se puede agregar en una cantidad efectiva para lograr el resultado deseado. En ciertas realizaciones, la cantidad de agente de tratamiento de superficie es de aproximadamente 0,1 % a 5 % en peso con respecto al peso de talco, por ejemplo, de aproximadamente 0,1 % a 2 % en peso con respecto al peso del talco.
- 30 Los agentes de tratamiento de superficie pueden aplicarse agregando a las partículas de talco y mezclando usando métodos convencionales. Los agentes de tratamiento de superficie pueden aplicarse durante la preparación de las partículas de talco a partir de un material inicial de talco relativamente grueso y antes de agregar las partículas de talco a una composición polimérica.
- 35 Preparación de partículas de talco
- 40 Las partículas de talco pueden prepararse utilizando técnicas bien conocidas por las personas experimentadas en la técnica, por ejemplo, técnicas seleccionadas de conminución (por ejemplo, desmenuzar, triturar, moler), clasificación (por ejemplo, selección hidrodinámica, cribado y/o tamizado), y secado.
- En ciertas realizaciones, las partículas de talco se preparan mediante un proceso que comprende:
- 45 (a) deslaminar una suspensión líquida de partículas de talco relativamente gruesas que tiene un tamaño de partícula inicial con un  $d_{50}$  mayor que aproximadamente 5,0  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, mayor que aproximadamente 7,5  $\mu\text{m}$ , y opcionalmente que tiene un  $d_{95}$  de al menos aproximadamente 20,0  $\mu\text{m}$ , para obtener partículas de talco que tienen un tamaño de partícula menor que el tamaño de partícula inicial;
- (b) tratar la suspensión para reducir o eliminar partículas que tienen una  $d_{95}$  mayor que aproximadamente 15,0  $\mu\text{m}$ ;
- (b1) tratar opcionalmente la suspensión para reducir las ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ ,
- 50 (c) secar al menos parcialmente la suspensión, obteniendo así partículas de talco que tiene un  $d_{50}$  de desde aproximadamente 0,5 a 5,0  $\mu\text{m}$  y que comprende menos de aproximadamente 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ .
- Las partículas de talco se pueden mezclar o combinar con otras partículas inorgánicas en cualquier etapa del proceso.

En cierta realización, las partículas de talco obtenidas tienen una o más de las siguientes propiedades.

- 5 1. Una inclinación de al menos aproximadamente 25, por ejemplo, al menos aproximadamente 26, o al menos aproximadamente 27, o al menos aproximadamente 28, o al menos aproximadamente 29. Ventajosamente, las partículas de talco tienen una inclinación de al menos aproximadamente 30, por ejemplo, al menos aproximadamente 31, o al menos aproximadamente 32, o al menos aproximadamente 33, o al menos aproximadamente 34, o al menos aproximadamente 35, o al menos aproximadamente 36, o al menos aproximadamente 37, o al menos aproximadamente 38.
- 10 2. Un índice de lamelaridad de al menos aproximadamente 2,6, por ejemplo, al menos aproximadamente 2,8, o al menos aproximadamente 3,0, o al menos aproximadamente 3,2, o al menos aproximadamente 3,4. En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un índice de lamelaridad menor que aproximadamente 4,2, igual a o menor que aproximadamente 4,0. En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un índice de lamelaridad de aproximadamente 2,8 a aproximadamente 4,0, por ejemplo, de aproximadamente 2,9 a aproximadamente 4,0, o de aproximadamente 3,0 a aproximadamente 4,0, o de aproximadamente 3,0 a aproximadamente 2,9, o de aproximadamente 3,1 a aproximadamente 3,9, o de aproximadamente 3,2 a aproximadamente 3,9, o de aproximadamente 3,3 a aproximadamente 3,9.
- 15 3. Un área de superficie específica (BET) igual a o mayor que aproximadamente 5 m<sup>2</sup>/g, por ejemplo, igual a o mayor que aproximadamente 8 m<sup>2</sup>/g, o igual a o mayor que aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g, o igual a o mayor que aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g. En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un área de superficie específica (BET) de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 25 m<sup>2</sup>/g, por ejemplo, de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 20 m<sup>2</sup>/g, o de aproximadamente 12 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 18 m<sup>2</sup>/g, o de aproximadamente 13 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 16 m<sup>2</sup>/g.
- 20 4. Menos de aproximadamente 250 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm, por ejemplo, igual a o menor que aproximadamente 100 ppm, o igual a o menor que aproximadamente 75 ppm, o igual a o menor que aproximadamente 50 ppm, o igual a o menor que aproximadamente 40 ppm, o igual a o menor que aproximadamente 30 ppm, o igual a o menor que aproximadamente 20 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm. En ciertas realizaciones, las partículas de talco comprenden al menos aproximadamente 1 ppm, por ejemplo, al menos aproximadamente 5 ppm, o al menos aproximadamente 10 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o superior a 45 µm.
- 25 5. Una d<sub>50</sub> de desde aproximadamente 0,5 a aproximadamente 4,0 µm, o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 3,5 µm, o de aproximadamente 0,75 a aproximadamente 3,25 µm, o de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 3,0 µm, o de aproximadamente 1,25 a aproximadamente 3,0 µm, o de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3,0 µm, o de aproximadamente 1,75 a aproximadamente 3,0 µm, o de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 2,9 µm, o de aproximadamente 2,2 a aproximadamente 2,8 µm, o de aproximadamente 2,3 a aproximadamente 2,8 µm.
- 30 6. Una d<sub>95</sub> menor que aproximadamente 15 µm, por ejemplo, una d<sub>95</sub> menor que aproximadamente 12 µm, menor que aproximadamente 11 µm o menor que aproximadamente 10 µm. En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen una d<sub>95</sub> de desde aproximadamente 5,0 a aproximadamente 15,0 µm, por ejemplo, de aproximadamente 7,0 a aproximadamente 12,0 µm), o de aproximadamente 8,0 a 12,0 µm, o de aproximadamente 7,0 a aproximadamente 11,0 µm, o de aproximadamente 8,0 a aproximadamente 11,0 µm, o de aproximadamente 8,0 a aproximadamente 10,0 µm, o de aproximadamente 8,0 a aproximadamente 9,0 µm.
- 35 7. Un factor de forma igual a o mayor que 70. En ciertas realizaciones, las partículas de talco tienen un factor de forma igual a o menor que 130, por ejemplo, igual a o menor que 110. En ciertas realizaciones, el factor de forma es de 40 a 130, o 40 a 110, o 70 a 130 o 70 a 110.

Las partículas que tienen una d<sub>95</sub> mayor que aproximadamente 15,0 µm de la etapa (b) se pueden reciclar para deslaminaación de acuerdo con la etapa (a).

- 45 Para el tratamiento en la etapa (b), la producción de la operación de deslaminaación se puede diluir para reducir la viscosidad, por ejemplo, diluir a menos de aproximadamente 20 % en peso de contenido de sólidos secos, por ejemplo, de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 % en peso de contenido de sólidos secos, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 15 % en peso de contenido de sólidos secos. El diluyente puede ser cualquier líquido adecuado, y es típicamente el mismo líquido que el usado para preparar la suspensión de las partículas de talco relativamente gruesas, por ejemplo, agua.
- 50

El talco se seca luego al menos parcialmente para obtener un talco al menos parcialmente seco que comprende al menos aproximadamente el 50 % en peso de contenido de sólido seco, por ejemplo, de aproximadamente el 60 % a aproximadamente el 90 % en peso de contenido de sólido seco, o de aproximadamente 60 a aproximadamente 80 % en peso de contenido de sólido seco, o de aproximadamente 65 a aproximadamente 75 % en peso de contenido de sólido seco.

El talco al menos parcialmente seco, se puede deshacer, es decir, formar partículas, lo que se puede realizar triturando en seco en un triturador, como se describió anteriormente en relación con la etapa (a), luego de una etapa de secado

adicional para reducir el contenido de humedad, por ejemplo, a menos del 1 %, lo que puede determinarse mediante cualquier técnica de análisis de peso adecuada.

5 El proceso puede comprender además tratar las partículas de talco con un agente de tratamiento de superficie antes de secar al menos parcialmente la suspensión para obtener un talco al menos parcialmente seco que comprende al menos 50 % en peso de contenido de sólido seco. El agente de tratamiento de superficie puede incorporarse durante la operación de deslaminación y/o después de la etapa (b) y antes del secado.

#### Composiciones poliméricas

10 Las partículas de talco (opcionalmente con tratamiento de superficie) de la presente invención se pueden usar como un agente de relleno en una composición polimérica. Las partículas de talco se pueden usar como un agente de relleno extendido o un agente de relleno funcional. Tal como se usa aquí, se entiende que el término "agente de relleno funcional" significa un aditivo incorporado en una composición polimérica con vistas a mejorar una o más de sus propiedades físicas (por ejemplo, mecánicas). Un "agente de relleno extendido" típicamente modifica muy poco las propiedades de la composición del polímero y esencialmente sirve para reducir los costes.

15 En ciertas realizaciones, las partículas de talco pueden usarse como un agente de relleno funcional en una composición polimérica, por ejemplo, para modificar o mejorar una o más propiedades mecánicas de la composición polimérica.

En ciertas realizaciones, las partículas de talco se usan como un agente de relleno extendido, por ejemplo, para complementar o suplantar otros materiales de relleno, que pueden ser más costosos o más difíciles de incorporar en la composición polimérica.

20 En ciertas realizaciones, la composición polimérica comprende de aproximadamente 5 a aproximadamente 70 % en peso de partículas de talco (opcionalmente con tratamiento de superficie), en base al peso total de la composición polimérica, por ejemplo, de aproximadamente 10 a aproximadamente 70 % en peso, o de aproximadamente 20 a aproximadamente 60 % en peso, o de aproximadamente 25 a aproximadamente 50 % en peso, o de aproximadamente 30 a aproximadamente 50 % en peso, o de aproximadamente 30 a aproximadamente 45 % en peso, o de aproximadamente 30 a aproximadamente 40 % en peso, o de aproximadamente 35 a aproximadamente 45 % en peso de partículas de talco. En ciertas realizaciones, la composición polimérica comprende al menos aproximadamente el 10 % en peso de partículas de talco, en base al peso total de la composición polimérica, por ejemplo, al menos aproximadamente el 20 % en peso, o al menos aproximadamente el 25 % en peso, o al menos aproximadamente el 30 % en peso, o al menos aproximadamente el 35 % en peso, o al menos aproximadamente el 40 % en peso de partículas de talco.

35 La composición polimérica puede comprender un agente de relleno diferente a las partículas de talco que incluye, pero no se limita a, un carbonato o sulfato de metal alcalinotérreo, tal como carbonato de calcio, carbonato de magnesio, dolomita, yeso, una arcilla hidratada de kandita tal como caolín, halloysita o arcilla de bola, una arcilla de kandita anhidra (calcinada), como metacaolín o caolín completamente calcinada, mica, perlita, feldespato, sienita nefelínica, wollastonita, tierra de diatomeas, barita, vidrio y sílice o silicatos naturales o sintéticos. En ciertas realizaciones, la composición polimérica puede comprender un talco diferente las partículas de talco de la presente invención.

40 Los compuestos de relleno distintos a las partículas de talco pueden incluirse durante la preparación de la composición polimérica, o alternativamente, durante la preparación de las partículas de talco, por ejemplo, las partículas de talco se pueden mezclar y combinar con el otro compuesto o compuestos de relleno, opcionalmente combinado con agente de tratamiento de superficie. En tales realizaciones, el otro compuesto o compuestos de relleno pueden tener tratamiento de superficie con el agente de tratamiento de superficie.

45 En ciertas realizaciones, la cantidad de otro compuesto o compuestos de relleno está presente en una cantidad inferior a aproximadamente el 10 % en peso, en base al peso total de la composición polimérica, por ejemplo, menor que aproximadamente el 5 % en peso, o menor que aproximadamente 1 % en peso, o menor que aproximadamente 0,5 % en peso, o menor que aproximadamente 0,4 % en peso, o menor que aproximadamente 0,3 % en peso, o menor que aproximadamente 0,2 % en peso, o menor que aproximadamente 0,1 % en peso.

La composición polimérica puede comprender cualquier polímero natural o sintético o una mezcla de estos. El polímero puede ser, por ejemplo, termoplástico o termoestable. El término "polímero" usado aquí incluye homopolímeros y/o copolímeros, así como polímeros de entrecruzamiento y/o enredados.

50 El término "precursor", tal como se puede aplicar al componente polimérico, será fácilmente comprendido por una persona de experiencia ordinaria en la técnica. Por ejemplo, los precursores adecuados pueden incluir uno o más de: monómeros, agentes de entrecruzamiento, sistemas de curado que comprenden agentes de entrecruzamiento y promotores, o cualquier combinación de estos. Donde, de acuerdo con la presente invención, las partículas de talco se mezclan con precursores del polímero, la composición polimérica se formará posteriormente curando y/o polimerizando los componentes del precursor para formar el polímero deseado.



5 Los polímeros, incluidos los homopolímeros y/o copolímeros, comprendidos en la composición polimérica de la presente invención pueden prepararse a partir de uno o más de los siguientes monómeros: ácido acrílico, ácido metacrílico, metacrilato de metilo y acrilatos de alquilo que tienen 1-18 átomos de carbono en el grupo alquilo, estireno, estirenos sustituidos, divinilbenceno, ftalato de dialilo, butadieno, acetato de vinilo, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, 10 anhídrido maleico, ésteres de ácido maléico o ácido fumárico, ácido tetrahidroftálico o anhídrido, ácido itacónico o anhídrido, y ésteres de ácido itacónico con o sin un dímero, trímero o tetramero de entrecruzamiento, ácido crotonico, neopentilglicol, propilenglicol, butanodiolos, etilenglicol, dietilenglicol, dipropilenglicol, glicerol, ciclohexanodimetanol, 1,6 hexanodiol, trimetilpropano, pentaeritrol, anhídrido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, anhídrido hexahidroftálico, ácido adípico o ácidos succínicos, ácido azelaico y dímeros de ácidos grasos, tolueno diisocianato y difenil metano diisocianato.

El polímero puede seleccionarse entre uno o más de polimetilmetacrilato (PMMA), poliacetato, policarbonato, polivinilos, poliacrilonitrilo, polibutadieno, poliestireno, poliacrilato, polietileno, polipropileno, polipropileno, polímeros epoxídicos, poliésteres no saturados, poliuretanos, policiclopentadienos y copolímeros de estos. Los polímeros adecuados también incluyen cauchos líquidos, tales como siliconas.

15 Los polímeros que pueden usarse de acuerdo con la invención son ventajosamente polímeros termoplásticos. Los polímeros termoplásticos son aquellos que se ablandan bajo la acción del calor y se vuelven a endurecer a sus características originales en el enfriamiento, es decir, el ciclo de calentamiento y enfriamiento es completamente reversible. Por definición convencional, los termoplásticos son polímeros orgánicos de cadena lineal recta y ramificada 20 con un enlace molecular. Los ejemplos de polímeros que se pueden usar de acuerdo con la invención incluyen, entre otros, polietileno, por ejemplo, polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y grados de densidad media de estos, polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polipropileno (PP), tereftalato de polietileno (PET), cloruro de vinilo/polivinilo (PVC), poliestireno y mezclas de estos.

25 En ciertas realizaciones, el polímero es un polímero de polialquileno, por ejemplo, polietileno, polipropileno, polibutileno o un copolímero de dos o más de monómeros de etileno, propileno y butileno, por ejemplo, un copolímero de etileno-propileno. En ciertas realizaciones, el polímero es una mezcla de dos o más de propileno, polietileno y copolímero de etileno-propileno, por ejemplo, una mezcla de propileno y polietileno.

En ciertas realizaciones, el polímero comprende, consiste esencialmente en, o consiste en polipropileno o polietileno o una mezcla de polipropileno y polietileno.

#### Preparación de la composición funcional

30 La composición polimérica se puede preparar mezclando íntimamente los componentes de esta. Las partículas de talco pueden entonces combinarse adecuadamente, por ejemplo, combinarse en seco, con la mezcla de componentes y cualquier componente adicional deseado, antes del procesamiento para formar un material compuesto polimérico o artículo final.

35 La composición polimérica se puede preparar combinando partículas de talco, como se describe aquí, con un polímero en una cantidad de al menos aproximadamente 1 % en peso, en base al peso total de la composición polimérica, por ejemplo, en una cantidad de al menos aproximadamente 2 % en peso, o al menos aproximadamente el 3 % en peso, o al menos aproximadamente el 5 % en peso, o al menos aproximadamente el 10 % en peso, o al menos aproximadamente el 15 % en peso, o al menos aproximadamente el 20 % en peso, o al menos aproximadamente el 30 % en peso, o al menos aproximadamente el 35 % en peso, o al menos aproximadamente el 40 % en peso, o al menos aproximadamente el 45 % en peso, o al menos aproximadamente el 50 % en peso, o al menos aproximadamente el 60 % en peso, en base al peso total de la composición polimérica. En ciertas realizaciones, la cantidad de partículas de talco es de aproximadamente 1 a aproximadamente 70 % en peso, en base al peso total de la composición polimérica, por ejemplo, de aproximadamente 5 a aproximadamente 70 % en peso, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 70 % en peso, o de aproximadamente 20 a aproximadamente 60 % en peso, 40 o de aproximadamente 25 a aproximadamente 50 % en peso, o de aproximadamente 30 a aproximadamente 50 % en peso, o de aproximadamente 30 a aproximadamente 45 % en peso, o de aproximadamente 30 a aproximadamente 40 % en peso, o de aproximadamente 35 a aproximadamente 45 % en peso, en base al peso total de la composición polimérica.

50 En ciertas realizaciones, la composición polimérica comprende al menos aproximadamente 30 % en peso de polímero, en base al peso total de la composición polimérica, por ejemplo, de aproximadamente 30 a aproximadamente 90 % en peso de polímero, o de aproximadamente 40 a aproximadamente 80 % en peso de polímero, de aproximadamente 50 a 75 % en peso de polímero, de aproximadamente 50 a aproximadamente 70 % en peso de polímero, o de aproximadamente 55 a aproximadamente 70 % en peso de polímero, o de aproximadamente 60 a aproximadamente 70 % en peso de polímero, o de aproximadamente 55 a 65 % en peso de polímero, en base al peso total de la composición polimérica.

55 La preparación de las composiciones poliméricas de la presente invención se puede realizar mediante cualquier método de mezcla adecuado conocido en la técnica, como será fácilmente evidente para una persona de experiencia ordinaria en la técnica

Tales métodos incluyen la combinación en seco de los componentes individuales o sus precursores y su posterior procesamiento de una manera convencional. Algunos de los ingredientes pueden, si se desea, premezclarse antes de agregarlos a la mezcla de formación de una composición.

5 En el caso de las composiciones de polímeros termoplásticos, dicho procesamiento puede comprender la mezcla por fusión, ya sea directamente en una extrusora para hacer un artículo a partir de la composición, o premezclar en un aparato de mezcla separado. Las mezclas secas de los componentes individuales pueden alternativamente ser moldeadas directamente por inyección sin premezclar por fusión.

10 La composición polimérica se puede preparar mezclando íntimamente los componentes de esta. Las partículas de talco pueden entonces aunarse adecuadamente en seco con el polímero y cualquier componente adicional deseado, antes del procesamiento como se describe anteriormente.

Otros compuestos de relleno, se pueden agregar y aunar en la etapa de mezcla.

15 Para la preparación de composiciones poliméricas de entrecruzamiento o curadas, la mezcla de componentes no curados o sus precursores y, si se desea, las partículas de talco y cualquier componente o componentes sin talco deseados, se pondrán en contacto bajo condiciones adecuadas de calor, presión y/o luz con una cantidad efectiva de cualquier agente de entrecruzamiento o sistema de curado adecuado, de acuerdo con la naturaleza y la cantidad del polímero usado, para entrecruzar y/o curar el polímero.

20 Para la preparación de composiciones de polímeros en donde las partículas de talco y cualquier otro componente o componentes deseados están presentes in situ en el momento de la polimerización, la mezcla de monómero o monómeros y cualquier otro precursor de polímero deseado, partículas de talco y cualquier otro componente o componentes se pondrán en contacto bajo condiciones adecuadas de calor, presión y/o luz, de acuerdo con la naturaleza y cantidad del monómero o monómeros utilizados, con el fin de polimerizar el monómero o monómeros con las partículas de talco y cualquier otro componente o componentes in situ.

25 En ciertas realizaciones, las partículas de talco se dispersan con agitación en una mezcla que comprende polímero (por ejemplo, polipropileno) y opcionalmente un agente de curado. La mezcla puede comprender además un agente de desmoldeo.

La dispersión resultante se puede desgasificar para eliminar el aire atrapado. La dispersión resultante se puede verter en un molde adecuado y curar. Las temperaturas de curado adecuadas oscilan entre 20 y 200 °C, por ejemplo, 20-120 °C o, por ejemplo, 60-90 °C.

30 La mezcla inicial de polímeros puede comprender además un prepolímero (por ejemplo, monómero de propileno). El prepolímero puede o no corresponder al polímero inicial.

35 La viscosidad del polímero inicial o la solución de polímero/monómero, la cantidad de agente de curado, el agente de liberación y el talco de alta proporción de aspecto con tratamiento de superficie, se pueden variar de acuerdo con los requisitos del producto curado final. En general, cuanto mayor es la cantidad de partículas de talco agregadas, mayor es la viscosidad de la dispersión. Se pueden agregar agentes dispersantes para reducir la viscosidad de la dispersión. Alternativamente, la cantidad de polímero en la solución inicial puede reducirse.

40 Los agentes de curado adecuados serán fácilmente evidentes para una persona de experiencia ordinaria en la técnica, e incluyen peróxidos orgánicos, hidroperóxidos y compuestos azo. Los ejemplos de agentes de curado de peróxido e hidroperóxido incluyen dimetil dibutilperoxihexano, peróxido de bencilo, peróxido de dicumilo, peróxido de metiletilcetona, peróxido de laurilo, peróxido de ciclohexanona, perbenzoato de t-butilo, hidroperóxido de t-butilo, hidroperóxido de t-butilbenceno, hidroperóxido de cumena, y peroxoato de t-butilo.

Las composiciones compuestas pueden comprender además componentes adicionales, tales como auxiliares de deslizamiento (por ejemplo, erucamida), auxiliares de proceso (por ejemplo, Polybatch® AMF-705), agentes desmoldeantes y antioxidantes.

45 Los agentes desmoldeantes adecuados serán fácilmente evidentes para una persona experimentada en la técnica, e incluyen ácidos grasos y sales de zinc, calcio, magnesio y litio de ácidos grasos y ésteres de fosfato orgánico. Los ejemplos específicos son ácido esteárico, estearato de zinc, estearato de calcio, estearato de magnesio, estearato de litio, oleato de calcio, palmitato de zinc. Normalmente, los auxiliares de deslizamiento y de procesamiento y los agentes desmoldeantes se agregan en una cantidad menor que aproximadamente 5 % en peso en base al peso del lote madre. Los artículos poliméricos, incluidos los descritos anteriormente, pueden entonces extrudirse, moldearse por compresión o moldearse por inyección usando técnicas convencionales conocidas en la técnica, como será fácilmente evidente para una persona de experiencia ordinaria en la técnica. Por lo tanto, como se describe a continuación, la presente invención también se dirige a artículos formados a partir de las composiciones poliméricas de la presente invención.

50

En ciertas realizaciones, la composición polimérica comprende un colorante que, si está presente, se añadirá durante la formación de compuesto de la composición polimérica. El colorante se puede agregar en forma de un lote madre. Los colores adecuados son muchos y diversos.

5 En ciertas realizaciones, las partículas de talco se agregan a un extrusor de doble tornillo al que se alimenta y se funde el polímero sin relleno. Las partículas de talco se alimentan en la extrusora a través de una tolva, por ejemplo, a través de la alimentación gravimétrica, y se aúnan uniformemente con el polímero. La mezcla sale de la extrusora y puede enfriarse. Luego, por ejemplo, la mezcla puede moldearse por compresión o moldearse por inyección en formas útiles.

10 Los métodos descritos anteriormente pueden incluir formación de una composición y extrusión. La formación de una composición se puede realizar utilizando un formador de composición de doble tornillo, por ejemplo, una extrusora de doble tornillo Clextral BC 21 o una extrusora de doble tornillo Leistritz ZSE 18 o una formadora de composición de doble tornillo Baker Perkins de 25 mm. El polímero, las partículas de talco y los componentes adicionales opcionales pueden premezclarse y alimentarse desde una sola tolva. La masa fundida resultante se puede enfriar, por ejemplo, en un baño de agua, y luego se forman pellas. Las piezas de prueba, por ejemplo, barras Charpy o mancuernas de tracción, pueden moldearse por inyección o por moldeo o soplado en forma de película.

15 La temperatura del tornillo puede estar entre aproximadamente 100 °C y aproximadamente 300 °C, por ejemplo, entre aproximadamente 150 °C y aproximadamente 280 °C, por ejemplo, entre aproximadamente 180 °C y aproximadamente 250 °C, o entre aproximadamente 200 y 230 °C.

20 La velocidad del tornillo puede estar entre aproximadamente 100 y 1.200 rpm, por ejemplo, entre aproximadamente 100 y 1.000 rpm, por ejemplo, entre aproximadamente 200 y 800 rpm, por ejemplo, entre aproximadamente 250 y 650 rpm, por ejemplo, entre aproximadamente 200 y 400 rpm, o entre aproximadamente 500 y 700 rpm. En ciertas realizaciones, la velocidad del tornillo es de aproximadamente 300 rpm. En otras realizaciones, la velocidad del tornillo es de aproximadamente 600 rpm.

25 El aparato adecuado de moldeo por inyección incluye, por ejemplo, una prensa Billion 50T Proxima. La composición polimérica se puede secar antes del moldeo. El secado se puede llevar a cabo a cualquier temperatura adecuada, por ejemplo, aproximadamente 60 °C, durante un período de tiempo adecuado, por ejemplo, entre aproximadamente 1 hora y 20 horas, por ejemplo, entre aproximadamente 2 y 18 horas, o entre aproximadamente 1 hora y 3 horas, o entre aproximadamente 4 y 8 horas, o entre aproximadamente 12 y 18 horas. La temperatura durante el secado se puede mantener constante o variar. En ciertas realizaciones, la temperatura durante el secado está entre aproximadamente 70 y 120 °C, por ejemplo, entre aproximadamente 80 y 100 °C, por ejemplo, aproximadamente 90 °C.

30 El moldeo generalmente se realiza a una temperatura a la cual la composición polimérica es fluida. Por ejemplo, la temperatura de moldeo puede estar entre aproximadamente 100 y 300 °C, por ejemplo, entre aproximadamente 200 y 300 °C, o entre aproximadamente 240 y aproximadamente 280 °C. Después de moldear, la pieza moldeada se dejará enfriar y fraguar.

35 Otras técnicas de procesamiento adecuadas incluyen el moldeo por inyección asistido por gas, calandrado, formación al vacío, termoformado, moldeo por soplado, revenido, hilado, formación de película, laminación o cualquier combinación de estos. Se puede usar cualquier aparato adecuado, como será evidente para una persona de experiencia ordinaria en la técnica.

40 La composición polimérica puede procesarse para formar, o incorporarse en, artículos de comercio de cualquier manera adecuada, como se describe aquí. Los artículos que pueden formarse a partir de la composición polimérica son muchos y diversos. Los ejemplos incluyen partes de carrocería de automóviles y paneles, por ejemplo, un capó (toldo), pieza de ala, carcasa de espejo de ala, puerta (delantera y/o trasera), plataforma trasera y parachoques (delantero y/o trasero).

En ciertas realizaciones, las composiciones poliméricas y/o los materiales compuestos poliméricos y/o de la presente invención se pueden caracterizar en términos de una propiedad o propiedades físicas o mecánicas.

45 En ciertas realizaciones, las composiciones poliméricas y/o los materiales compuestos poliméricos y/o artículos formados a partir de estos pueden caracterizarse en términos de propiedades de impacto, también denominadas fuerza de impacto, por ejemplo, fuerza de impacto de Charpy o índice de peso en caída (FWI). Estas propiedades se pueden determinar de acuerdo con los métodos descritos en los ejemplos a continuación. En ciertas realizaciones, la composición polimérica y/o el material compuesto polimérico y/o el artículo formado a partir de estos, que comprende 50 una cantidad de partículas de talco (por ejemplo, al menos aproximadamente el 2 % en peso, o al menos aproximadamente el 5 % en peso, o al menos aproximadamente el 10 % en peso, o al menos aproximadamente el 15 % en peso, o al menos aproximadamente el 20 % en peso, o al menos aproximadamente el 30 % en peso, o al menos aproximadamente el 35 % en peso, o al menos aproximadamente el 40 % en peso) puede tener una fuerza de impacto Charpy y/o un FWI (a 0 °C o 20 °C) que es comparable a, o mejorado en relación con, una composición polimérica y/o 55 material compuesto polimérico y/o artículo formado a partir de estos, que comprende una cantidad comparable de unas partículas de talco que comprenden más de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partículas igual a o mayor que 45 µm, por ejemplo, una cantidad comparable de partículas de talco que comprende más de 1.000 ppm de partículas que tienen un tamaño de partículas igual a o mayor que 45 µm. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, la

- 5 fuerza de impacto Charpy puede mejorarse en al menos un 1 %, o al menos un 2 %, o al menos un 3 %, o al menos un 4 %, o al menos un 5 %, o al menos un 10 %, o al menos un 15 %, o al menos un 20 % en relación con, una composición polimérica y/o un material compuesto polimérico y/o un artículo formado a partir de estos, que comprende una cantidad comparable de partículas de talco que comprende más de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm. En otras realizaciones, el FWI puede mejorarse en al menos un 1 %, o al menos un 2 %, o al menos un 3 %, o al menos un 4 %, o al menos un 5 %, o al menos un 10 %, o al menos un 15 %, o al menos un 20 % en relación con, una composición polimérica y/o un material compuesto polimérico y/o un artículo formado a partir de estos, que comprende una cantidad comparable de partículas de talco que comprende más de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm.
- 10 En ciertas realizaciones, las composiciones poliméricas y/o los materiales compuestos poliméricos y/o artículos formados a partir de estos, pueden caracterizarse en términos de una propiedad de rigidez, por ejemplo, módulo de flexión. Esta propiedad se puede determinar de acuerdo con los métodos descritos en los ejemplos a continuación. En ciertas realizaciones, la composición polimérica y/o un material compuesto polimérico y/o el artículo formado a partir de estos, que comprende una cantidad de partículas de talco (por ejemplo, al menos aproximadamente 2 % en peso, o al menos aproximadamente 5 % en peso, o al menos aproximadamente el 10 % en peso). % en peso, o al menos aproximadamente el 15 % en peso, o al menos aproximadamente 20 % en peso, o al menos aproximadamente 30 % en peso, o al menos aproximadamente 35 % en peso, o al menos aproximadamente 40 % en peso) puede tener un módulo de flexión que es comparable a, o mejorado en relación con, una composición polimérica y/o un material compuesto polimérico y/o un artículo formado a partir de estos, que comprende una cantidad comparable de partículas de talco que comprende más de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm, por ejemplo, una cantidad comparable de unas partículas de talco que comprende más de 1.000 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, el módulo de flexión puede mejorarse en al menos un 1 %, o al menos un 2 %, o al menos un 3 %, o al menos un 4 %, o al menos un 5 %, o al menos un 10 %, o al menos un 15 %, o al menos un 20 % en relación con, una composición polimérica y/o un material compuesto polimérico y/o un artículo formado a partir de estos, que comprende una cantidad comparable de partículas de talco que comprende más de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partículas igual a o mayor que 45 µm.
- 25

La invención se ilustrará ahora, con referencia a los siguientes ejemplos no limitativos.

### Ejemplos

- 30 A menos que se especifique lo contrario, se utilizaron los siguientes métodos de prueba para caracterizar los materiales preparados en los Ejemplos:

Módulo de flexión (MPa)

Medida en barras de 80 mm por 10 mm por 4 mm de acuerdo con la norma ISO 178.

Fuerza de impacto Charpy KJ/m

- 35 Medido en barras de 80 mm por 10 mm por 4 mm de acuerdo con la norma ISO 178. Muestras sin muescas a -20 °C/-10 °C/0 °C; muestras con muescas a 23 °C.

Índice de peso en caída (J) a 0 °C y -20 °C

Medido en placas de 60 \* 60 \* 3 mm de acuerdo con la norma EN ISO 6603:2.

"Índice de lamelaridad" y "Factor de forma"

- 40 Como se describió anteriormente

### Ejemplo 1

Se prepararon unas partículas finas de talco que tienen las propiedades que se resumen en la Tabla 1.

Las partículas finas de talco formaron una composición con un copolímero de polipropileno y luego las piezas de prueba se extruyeron para la prueba. Las propiedades mecánicas se dan en la Tabla 1.

- 45 **Ejemplo comparativo A**

Para fines de comparación, se prepararon unas partículas de talco comparativas que tiene las propiedades que se resumen en la Tabla 1.

Las partículas de talco comparativas formaron una composición con el mismo copolímero de polipropileno que se usó en el Ejemplo 1. Las propiedades mecánicas se dan en la Tabla 1.

- 50

Tabla 1

				Comp. A	Ej. 1
Granulometría	sedígrafo	D95	µm	13,2	8,7
		D70	µm	4,0	3,7
		D50	µm	2,2	2,4
		D30	µm	1,0	1,3
	Láser	D95	µm	35,7	27,2
		D50	µm	11,4	10,7
Superficie específica (m <sup>2</sup> /g)			m <sup>2</sup> /g	16,6	15,7
Partículas a ≥ 45 µm			ppm	>1.000	26
Índice de lamelaridad				4,2	3,5
Factor de forma				100	93
inclinación 100*d30/d70				25	35
Propiedades del PP que forma una composición					
Módulo de flexión			MPa	3.005	3.085
Impacto Charpy			kJ/m <sup>2</sup>	30	33

**REIVINDICACIONES**

1. Una partícula de talco que tiene un  $d_{50}$  de 0,5 a 5,0  $\mu\text{m}$  y un índice de lameralidad de 2,8 a 45,0, y que comprende menos de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ .
- 5 2. Las partículas de talco de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende menos de 250 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ , o que comprende igual a o menor que 100 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ , o que comprende igual a o menor que 50 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ .
3. Las partículas de talco de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que tienen:  
una inclinación igual a o superior a 30,0,  
10 o que tienen un índice de lamelalidad de 2,8 a 5,0; o  
un factor de forma igual a o mayor que 40, o igual a o mayor que 70, y opcionalmente no mayor que 150; o  
una  $d_{95}$  de 5,0 a 15,0  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, de 8,0 a 12,0  $\mu\text{m}$ .
4. Las partículas de talco de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que tiene un área de superficie específica (BET) de desde 10  $\text{m}^2/\text{g}$  a 20  $\text{m}^2/\text{g}$ .
- 15 5. Las partículas de talco de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que tiene tratamiento de superficie con un agente de tratamiento de superficie.
6. Un proceso para preparar unas partículas de talco que tienen una  $d_{50}$  de desde 0,5 a 5,0  $\mu\text{m}$  y un índice de lameralidad de 2,8 a 45,0, por ejemplo, de 2,8 a 2,0, o de 2,8 a 5,0, y que comprende menos de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$  comprendiendo dicho proceso:  
20 (a) deslaminar una suspensión líquida de unas partículas de talco relativamente gruesas que tienen un tamaño de partícula inicial con un  $d_{50}$  mayor que 5,0  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, mayor que 7,5  $\mu\text{m}$ , y opcionalmente que tiene un  $d_{95}$  de al menos 20,0  $\mu\text{m}$ , para obtener unas partículas de talco que tienen un tamaño de partícula menor que el tamaño de partícula inicial;  
(b) tratar la suspensión para reducir o eliminar partículas que tienen una  $d_{95}$  mayor a 15,0  $\mu\text{m}$ ; y  
25 (c) secar al menos parcialmente la suspensión, obteniendo así unas partículas de talco que tienen una  $d_{50}$  de desde 0,5 a 5,0  $\mu\text{m}$  y un índice de lameralidad de 2,8 a 45,0, por ejemplo, de 2,8 a 20,0, o de 2,8 a 5,0, y que comprende menos de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ .
7. El proceso de acuerdo con la reivindicación 6, que trata adicionalmente las partículas de talco con un agente de tratamiento de superficie antes de secar, al menos parcialmente, la suspensión.
- 30 8. El proceso de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que al menos una porción de las partículas que tienen una  $d_{95}$  mayor que 15,0  $\mu\text{m}$  se reciclan para su deslaminación de acuerdo con la etapa (a).
9. Una composición polimérica que comprende las partículas de talco de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, u obtenible mediante el proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6-8.
- 35 10. La composición polimérica de acuerdo con la reivindicación 9, en la que el polímero se selecciona de polipropileno, polietileno, un copolímero de propileno-etileno, o combinaciones de estos.
11. La composición polimérica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9-10, que comprende al menos 1 % en peso de las partículas de talco, en base al peso total de la composición polimérica.
- 40 12. Un proceso para preparar una composición polimérica que comprende combinar partículas de talco de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, u obtenible mediante el proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6-8, con un polímero.
13. Un material compuesto polimérico o artículo formado a partir de, por ejemplo, extruido o moldeado, a partir de la composición polimérica de una cualquiera de las reivindicaciones 9-11.
- 45 14. El material compuesto polimérico o artículo de acuerdo con la reivindicación 13, que tiene:  
(i) una primera fuerza de impacto Charpy que es mayor que una segunda fuerza de impacto Charpy de un compuesto de polímero o artículo comparable que comprende la misma cantidad de partículas de talco que comprende más de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45  $\mu\text{m}$ ; y/o

(ii) un primer índice de peso en caída (FWI) a 0 °C o 20 °C que es mayor que un segundo FWI de un material compuesto polimérico o artículo comparable que comprende la misma cantidad de partículas de talco que comprende más de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm; y/o

5 (iii) un primer módulo de flexión que es mayor que un segundo módulo de flexión de un material compuesto polimérico o artículo comparable que comprende la misma cantidad de partículas de talco que comprende más de 500 ppm de partículas que tienen un tamaño de partícula igual a o mayor que 45 µm.

15. Uso de unas partículas de talco de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, u obtenible por el proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6-8 como un agente de relleno, por ejemplo, un agente de relleno funcional, en una composición polimérica.