

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 010**

51 Int. Cl.:

<b>C09C 1/42</b>	(2006.01) <b>C09C 3/10</b>	(2006.01)
<b>C09C 1/02</b>	(2006.01) <b>C09C 3/12</b>	(2006.01)
<b>C09C 1/28</b>	(2006.01)	
<b>C08K 3/26</b>	(2006.01)	
<b>C08K 3/30</b>	(2006.01)	
<b>C08K 3/34</b>	(2006.01)	
<b>C08K 3/36</b>	(2006.01)	
<b>C08K 3/40</b>	(2006.01)	
<b>C08K 9/08</b>	(2006.01)	
<b>C09C 3/08</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2013** **E 13290069 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** **EP 2770029**

54 Título: **Composición de talco y usos del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.02.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JOUFFRET, FRÉDÉRIC;**  
**CREPIN-LEBLOND, JÉRÔME y**  
**MAS, JEAN-SÉBASTIEN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**Observaciones:**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 745 010 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**

Composición de talco y usos del mismo

Campo técnico

5 La presente divulgación está dirigida a un talco de alta relación de aspecto tratado en superficie, a composiciones funcionales que comprenden dicho talco de alta relación de aspecto tratado en superficie, a procesos para preparar dicho talco de alta relación de aspecto tratado en superficie y composiciones funcionales, a usos del talco de alta relación de aspecto tratado en superficie como agente de relleno, y a compuestos de polímeros y artículos formados a partir de las composiciones funcionales.

Antecedentes

10 Los talcos de alta relación de aspecto se han desarrollado para proporcionar rigidez en los plásticos (y un rendimiento de barrera para el caucho, el papel y los recubrimientos). Los talcos de alta relación de aspecto de ejemplo se describen en el documento US-A-6348536. Hoy se usa 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. Se ha observado que con una carga de talco relativamente alta, típicamente 30 % en peso o superior, pueden aparecer algunos defectos en superficie en las piezas moldeadas (por ejemplo, paneles de carrocería de automóviles). Sería deseable proporcionar nuevos talcos para uso en tales formulaciones de tal manera que los defectos en superficie se reduzcan o erradiquen. El documento US 6,593,400 B1 se refiere a un talco antibloqueo, que se puede mezclar con un agente de tratamiento de superficie, para usar como aditivo en la producción de película de poliolefina.

Resumen

20 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un talco de alta relación de aspecto tratado en superficie (HART), en el que el talco de alta relación de aspecto es tratado en superficie con un agente de tratamiento de superficie que comprende una especie polimérica que comprende uno o más enlaces de éter y en donde el HART tiene un índice de lamelaridad de al menos 2.8.

25 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un proceso para preparar un HART tratado en superficie, el proceso comprende mezclar HART y el agente de tratamiento de superficie como se define de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención en cantidades adecuadas para obtener dicho HART tratado en superficie.

30 De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona una composición de polímero que comprende al menos el 25% en peso del HART tratado en superficie de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención u obtenible mediante el segundo aspecto de la presente invención.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un proceso para preparar una composición de polímero que comprende combinar HART tratado en superficie de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención u obtenible mediante el proceso del segundo aspecto de la presente invención con un polímero en cantidad de al menos aproximadamente 25% en peso, con base en el peso total de la composición de polímero.

35 De acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de un HART tratado en superficie de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención u obtenible mediante el proceso del segundo aspecto de la presente invención como un agente de relleno, por ejemplo, un agente de relleno extensor o agente de relleno funcional, en una composición de polímero, en donde la composición de polímero comprende al menos 25% en peso del HART tratado en superficie, con base en el peso total de la composición de polímero.

40 De acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención, se proporciona un compuesto o artículo de polímero formado a partir de, por ejemplo, extrudido o moldeado a partir de la composición de polímero de acuerdo con ciertas realizaciones del tercer aspecto de la presente descripción.

45 De acuerdo con un séptimo aspecto de la presente invención, se proporciona un uso de un HART tratado en superficie de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención u obtenible mediante un proceso de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención en una composición de polímero para reducir los defectos de superficie, por ejemplo, marcas de inyección, en un compuesto de polímero o un artículo formado a partir de la composición de polímero, en donde la composición de polímero comprende al menos 25% en peso del HART tratado en superficie, con base en el peso total de la composición de polímero.

Descripción detallada

50 Talco de alta relación de aspecto

Como se usa en el presente documento, el término "talco" significa el mineral de silicato de magnesio hidratado o el clorito mineral (silicato de aluminio y magnesio hidratado), o una mezcla de los dos, opcionalmente asociados con

otros minerales, por ejemplo, dolomita y/o magnesita, o adicionalmente, talco sintético, también conocido como talcosa.

5 Como se usa en el presente documento, el término "recubierto" significa que las partículas de talco se tratan en superficie o se ponen en contacto con un compuesto que se adhiere (por ejemplo, adsorbido o adherido) o que está asociado con la superficie del talco.

Como se usa en el presente documento, el término "talco de alta relación de aspecto" significa un material en partículas de talco que tiene un índice de lamellaridad mayor que aproximadamente 2.8. El "índice de lamellaridad" se define por la siguiente relación:

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

10 en la que " $d_{media}$ " es el valor del tamaño medio de partícula ( $d_{50}$ ) obtenido mediante una medición del tamaño de partícula por dispersión láser de Malvern húmeda (AFNOR NFX11-666 estándar o ISO 13329-1) y " $d_{50}$ " es el valor del diámetro medio obtenido por sedimentación utilizando un sedígrafo (AFNOR X11-683 estándar o ISO 13317-3), como se describe a continuación. Se puede hacer referencia al artículo de G. Baudet y J. P. Rona, Ind. Min. Mines y Carr. Les techn. Junio, julio de 1990, págs. 55-61, que muestra que este índice está correlacionado con la relación media  
15 de la dimensión más grande de la partícula a su dimensión más pequeña. En la siguiente descripción, el término "talco de alta relación de aspecto" se puede usar indistintamente con el término "partículas de talco que tienen un índice de laminar mayor que aproximadamente 2.8" o "talco que tiene una relación de aspecto mayor que 2.8". En ciertas realizaciones, el material en partículas de talco que tiene un índice de lamellaridad mayor de aproximadamente 2.8 se caracteriza además porque tiene un  $d_{50}$  entre aproximadamente 0.5 y 5  $\mu\text{m}$ , un  $d_{95}$  de menos de aproximadamente 15  
20  $\mu\text{m}$  (o menos de aproximadamente 10  $\mu\text{m}$ ), un  $d_{98}$  de menos de aproximadamente 20  $\mu\text{m}$  (cada uno determinado por sedigrafía, como se describe a continuación), y un área de superficie específica (BET) de más de aproximadamente 10  $\text{m}^2/\text{g}$ .

En el documento US-A-6348536 se describen partículas de talco de ejemplo que tienen un índice de lamellaridad mayor que aproximadamente 2.8, y métodos para hacer el mismo.

25 Como se usa en este documento, "área de superficie específica (BET)" significa el área de la superficie de las partículas del material en partículas de talco con respecto a la unidad de masa, determinada de acuerdo con el método BET por la cantidad de argón adsorbido en la superficie de dichas partículas de tal manera que forma una capa monomolecular que cubre completamente dicha superficie (medición de acuerdo con el método BET, estándar AFNOR X11-621 y 622 o ISO 9277).

30 A menos que se establezca otra cosa, las propiedades de tamaño de partícula a las que se hace referencia en el presente documento para los materiales en partículas de talco son como se miden de manera bien conocida por sedimentación del material en partículas en una condición completamente dispersa en un medio acuoso usando una máquina Sedigraph 5100 suministrada por Micromeritics Instruments Corporation, Norcross, Georgia, EE. UU. ([www.micromeritics.com](http://www.micromeritics.com)), denominado en el presente documento "Micromeritics Sedigraph 5100 unit". Tal máquina  
35 proporciona mediciones y una representación gráfica 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 de e.s.d dados. El tamaño medio de partícula  $d_{50}$  es el valor determinado de esta manera del e.s.d de partícula en la que hay un 50% en peso de las partículas que tienen un diámetro esférico equivalente menor que ese valor  $d_{50}$ . El valor  $d_{10}$  es el valor en el que el 10% en peso de las partículas tiene un valor de esd menor que ese valor  $d_{10}$ . El valor  $d_{90}$  es el valor en el que el 90% en peso de las partículas tienen un valor de esd menor que ese valor  $d_{90}$ . El valor  $d_{95}$  es el valor en el que el 95% en peso de las partículas tienen un valor de esd menor que ese valor  $d_{95}$ . El valor  $d_{98}$  es el valor en el que el 98% en peso de las partículas tienen un valor de esd menor que ese valor  $d_{98}$ .

45 En la técnica de dispersión de luz láser de Malvern mencionada anteriormente, el tamaño de las partículas en polvo, suspensiones y emulsiones se puede medir utilizando la difracción de un haz láser, con base en una aplicación de la teoría de Mie. Tal máquina, por ejemplo, un Malvern Masterizer S (tal como lo suministra Malvern Instruments) proporciona mediciones y un gráfico del porcentaje acumulado en volumen de partículas que tienen un tamaño, denominado en la técnica como el 'diámetro esférico equivalente' (e.s.d.), menor que los valores de e.s.d dados. El tamaño medio de partícula  $d_{50}$  es el valor determinado de esta manera del e.s.d. de partícula en la que hay un 50% en volumen de las partículas que tienen un diámetro esférico equivalente menor que ese valor  $d_{50}$ .

50 En ciertas realizaciones, el talco de alta relación de aspecto tiene un índice de lamellaridad mayor que 3.0, por ejemplo, mayor que 3.2, o mayor que 3.4, o mayor que 3.6, o mayor que 3.8, o mayor que 4.0, o mayor que 4.2, o mayor que 4.4. En ciertas realizaciones, el índice de lamellaridad es menor que 5.0, por ejemplo, menor que 4.5 o menor que 4.2. De manera similar, en ciertas realizaciones, la alta relación de aspecto puede definirse como una partícula de talco que tiene un índice de lamellaridad mayor que 3.0, por ejemplo, mayor que 3.2, o mayor que 3.4, o mayor que 3.6, o  
55 mayor que 3.8, o mayor de 4.0. En ciertas realizaciones, el material particulado de talco tiene un índice de lamellaridad

de menos de 5.0, por ejemplo, menos de 4.5 o menos de 4.2. De manera similar, en ciertas realizaciones, el talco de alta relación de aspecto se puede definir como talco que tiene una relación de aspecto mayor que 3.0, por ejemplo, mayor que 3.2, o mayor que 3.4, o mayor que 3.6, o mayor que 3.8, o mayor que 4.0. En ciertas realizaciones, el talco tiene una relación de aspecto de menos de 5.0, por ejemplo, menor que 4.5 o menor que 4.2.

5 En ciertas realizaciones, el talco de alta relación de aspecto (o partículas de talco que tienen un índice de lamellaridad mayor que 2.8, o talco que tiene una relación de aspecto mayor que 2.8) tiene un área de superficie específica (BET) de 10 m<sup>2</sup>/g a 40 m<sup>2</sup>/g, por ejemplo, de 10 m<sup>2</sup>/g a 30 m<sup>2</sup>/g, o de 10 m<sup>2</sup>/g a 25 m<sup>2</sup>/g, o de 10 m<sup>2</sup>/g a 20 m<sup>2</sup>/g. En cierta realización, el talco de alta relación de aspecto o talco que tiene una relación de aspecto mayor que 2.8) tiene un área de superficie específica (BET) igual o mayor que 12 m<sup>2</sup>/g, por ejemplo, igual o mayor que 14 m<sup>2</sup>/g, o igual o mayor que 16 m<sup>2</sup>/g, o igual o mayor que 18 m<sup>2</sup>/g, o igual o mayor que 20 m<sup>2</sup>/g, o igual o mayor que 22 m<sup>2</sup>/g, o igual o mayor superior a 22 m<sup>2</sup>/g, igual o superior a 24 m<sup>2</sup>/g, igual o superior a 26 m<sup>2</sup>/g, igual o superior a 28 m<sup>2</sup>/g. En ciertas realizaciones, el talco de alta relación de aspecto tiene un área de superficie específica (BET) de menos de 40 m<sup>2</sup>/g, por ejemplo, menos de 35 m<sup>2</sup>/g, o menos de 30 m<sup>2</sup>/g.

10 En ciertas realizaciones, el talco de alta relación de aspecto o talco que tiene una relación de aspecto mayor que 2.8) tiene un d<sub>50</sub> entre 1 y 4 µm, por ejemplo, entre 1.5 y 4 µm, o entre 2 y 3.5 µm, o entre 2 y 3 µm. Opcionalmente, el talco de alta relación de aspecto puede tener un d<sub>95</sub> de menos de 15 µm y/o un d<sub>98</sub> de menos de 30 µm, por ejemplo, un d<sub>95</sub> de menos de 14 µm y/o un d<sub>98</sub> de menos de 28 µm, o un d<sub>95</sub> de menos de 13 µm y/o un d<sub>98</sub> de menos de 27 µm, o un d<sub>95</sub> de menos de 12 µm y/o un d<sub>98</sub> de menos de 26 µm, o un d<sub>95</sub> de menos de 11 µm y/o un d<sub>98</sub> de menos de 25 µm, o un d<sub>95</sub> de menos de 10 µm y/o un d<sub>98</sub> de menos de 24 µm.

15 En ciertas realizaciones, el talco es el mineral de silicato de magnesio hidratado o el clorito mineral, o una mezcla de los mismos. Opcionalmente, el talco puede incluir además dolomita o magnesita, o combinaciones de los mismos. La cantidad de dolomita y/o magnesita en el talco puede ser de menos de 10% en peso, con base en el peso total del talco, por ejemplo, de menos de 5% en peso, o de menos de 1% en peso, o de menos de 0.75 % en peso, o 0.5% en peso o menor, con base en el peso total de talco. En ciertas realizaciones, el talco comprende, consiste esencialmente en, o consiste en talco sintético o talcosa.

20 Con base en el peso del talco, el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie puede comprender de 50 a 99.9% en peso de talco, por ejemplo, de 60 a 99.9% en peso de talco, o de 70 a 9.9% en peso de talco, o de 80 al 99.9% en peso de talco o del 85 al 99.9% en peso de talco, o del 90 al 99.9% en peso de talco, o del 92 al 99.9% en peso de talco, o del 94 al 99.9% en peso de talco, o del 95 al 99.8% en peso de talco, o del 96 a 99.7% en peso de talco, o del 97 a 99.6% en peso de talco, o del 98 a 99.5% en peso de talco, o al menos 90% en peso de talco, o al menos 92% en peso de talco, o al menos 94% en peso de talco, o al menos 95% en peso de talco, o al menos 96% en peso de talco, o al menos 97% en peso de talco, o al menos 98% en peso de talco, o al menos 98.5% en peso de talco, o al menos 99.0% en peso de talco, o al menos 99.1% en peso de talco, o al menos 99.2% en peso de talco, o al menos 99.3% en peso de talco, o al menos 99.% en peso de talco, o al menos 99.5% en peso de talco.

25 Agente de tratamiento de superficie

De acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, el talco de alta relación de aspecto es tratado en superficie con un agente de tratamiento de superficie que comprende una especie polimérica que comprende uno más enlaces éter.

30 En ciertas realizaciones, la especie polimérica que comprende uno o más enlaces éter es un poliéter o un derivado del mismo.

En ciertas realizaciones, el agente de tratamiento de superficie consiste esencialmente en, o consiste en, las especies poliméricas que comprenden uno o más enlaces éter, por ejemplo, poliéter y/o polisiloxano modificado con poliéter.

35 En ciertas realizaciones, el poliéter es un polioialquileno (POA), por ejemplo, polialquilenglicol (PAG) u óxido de polialquileno (PAO). Como se usa en este documento, el término "polialquilenglicol" significa un POA que tiene una masa molecular promedio en número inferior a 20,000 g/mol, y el término "óxido de polialquileno" significa un POA que tiene una masa molecular promedio en número superior a 20,000 g/mol. En ciertas realizaciones, el agente de tratamiento de superficie comprende o es un polialquilenglicol que tiene una masa molecular promedio en número de aproximadamente 100 a aproximadamente 15,000 g/mol, por ejemplo, de aproximadamente 200 a aproximadamente 10,000 g/mol, o de aproximadamente 500 a aproximadamente 9000 g/mol, o de aproximadamente 1000 a aproximadamente 9000 g/mol, o de aproximadamente 2000 a aproximadamente 900 g/mol, o de aproximadamente 4000 a aproximadamente 9000 g/mol, o de aproximadamente 6000 a aproximadamente 9000 g/mol, o de aproximadamente 6000 a aproximadamente 8500 g/mol.

40 En ciertas realizaciones, el poliéter es un óxido de polialquileno seleccionado entre uno o más de paraformaldehído (óxido de polimetileno), politetrametilenglicol, politetrametilén éter glicol, óxido de polietileno, óxido de polipropileno, óxido de polibutileno y combinaciones de los mismos.

45 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 promedio en número de aproximadamente 200 a aproximadamente 10,000 g/mol, por ejemplo, de aproximadamente 500 a aproximadamente 9000 g/mol, o de aproximadamente 1000 a aproximadamente 9000 g/mol mol, o de aproximadamente 2000 a aproximadamente 900 g/mol, o de aproximadamente 4000 a aproximadamente 9000 g/mol, o de aproximadamente 6000 a aproximadamente 9000 g/mol, o de aproximadamente 6000 a aproximadamente 8500 g/mol. Un PEG ejemplar incluye el rango Puriol™ de poliglicoles de BASF, por ejemplo, Puriol™ 8005.

En ciertas realizaciones, el poliéter comprende o es un poliéter aromático, por ejemplo, polifeniléter u poli(óxido de p-fenileno).

En ciertas realizaciones, la especie polimérica que comprende uno o más enlaces éter es un polisiloxano modificado con poliéter. Ventajosamente, el polisiloxano modificado con poliéter se deriva de un polisiloxano lineal. En ciertas realizaciones, el polisiloxano modificado con poliéter se deriva de poli(dimetilsiloxano), poli(hexametildisiloxano), poli(octametiltrisiloxano), poli(decametiltetrasiloxano) o combinaciones de los mismos. El poliéter modificador puede ser cualquiera de las especies de poliéter descritas anteriormente. En ciertas realizaciones, el poliéter modificador es un polialquilenglicol, por ejemplo, uno o más de polimetilenglicol, polietilenglicol y polibutilenglicol. En ciertas realizaciones, el poliéter modificador es polietilenglicol (PEG), por ejemplo, PEG que tiene un peso molecular en el rango de aproximadamente 200 a aproximadamente 10,000 g/mol. En ciertas realizaciones, el siloxano modificado con poliéter es un polisiloxano modificado con PEG. Los polisiloxanos modificados con PEG de ejemplo incluyen el rango Dynasylan™ de Evonik, por ejemplo, Dynasylan™ 4144.

Con base en el peso del talco, el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie puede comprender de 0.1 a 10% en peso de agente de tratamiento de superficie, por ejemplo, de 0.1 a 8% en peso de agente de tratamiento de superficie, o de 0.1 a 6% en peso, o de 0.1 a 5% en peso, o de 0.2 a 5% en peso, o de 0.1 a 4% en peso, o de 0.1 a 3% en peso, o de 0.1 a 2% en peso, o de 0.1 a 1.5 % en peso, o de 0.1 a 1% en peso, o de 0.1 a 0.5% en peso, o de 0.2 a 0.8% en peso, o de 0.3 a 0.7% en peso, o de 0.4 a 0.6% en peso de agente de tratamiento de superficie.

Preparación de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie

El talco de alta relación de aspecto tratado en superficie puede prepararse mezclando talco de alta relación de aspecto y el agente de tratamiento de superficie en cantidades adecuadas, por ejemplo, en cantidades adecuadas para obtener un talco de alta relación de aspecto tratado en superficie que comprende de 0.1 a 10% en peso de agente de tratamiento de superficie, con base en el peso de talco, por ejemplo, de 0.1 a 1% en peso de agente de tratamiento de superficie. El agente de tratamiento de superficie puede proveerse en forma de una solución o dispersión. La especie solvatante/dispersante puede ser cualquier medio líquido dentro del cual el agente de tratamiento de superficie se disuelve o dispersa. Si el agente de tratamiento de superficie es soluble en agua, el agente de tratamiento de superficie puede proporcionarse en forma de una solución acuosa. El agua puede ser desionizada.

En ciertas realizaciones, el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie se prepara mezclando un talco de alta relación de aspecto con una solución acuosa de poliéter, por ejemplo, PEG y/o PPG. En ciertas realizaciones, el talco de alto aspecto tratado en superficie se prepara mezclando un talco de alta relación de aspecto con una solución acuosa de polisiloxano modificado con poliéter, por ejemplo, polisiloxano modificado con PEG.

La solución o dispersión del agente de tratamiento de superficies se puede preparar mezclando y agitando el agente de tratamiento de superficies en una cantidad adecuada de medio líquido de dispersión/solvatación. La agitación puede continuar durante un período de tiempo adecuado para disolver o dispersar el agente de tratamiento de superficie en el medio líquido. La solución o dispersión resultante se mezcla luego con una cantidad adecuada de talco de alta relación de aspecto. La mezcla puede llevarse a cabo en cualquier aparato de mezcla adecuado, por ejemplo, un mezclador de alta velocidad que comprende una cuchilla de mezcla giratoria capaz de operar a velocidades de hasta aproximadamente 5000 rpm, o hasta aproximadamente 10,000 rpm. Un mezclador de ejemplo es un mezclador de alta velocidad fabricado por Henchel. Otros mezcladores de alta velocidad adecuados incluyen un mezclador de rotor/estator, un mezclador intensivo RV02E (de Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG), Ystral™, Ultra Turrax™ o mezclador de alta intensidad Steele y Cowlshaw. En ciertas realizaciones, el talco de alta relación de aspecto se pone en movimiento en el mezclador antes de la adición del agente de tratamiento de superficie, por ejemplo, el talco de alta relación de aspecto se mezcla durante un período de tiempo a una velocidad de aproximadamente 100 a aproximadamente 1000 rpm, por ejemplo, de aproximadamente 300 a 700 rpm, y luego se agrega el agente de tratamiento de superficie, por ejemplo, se vierte al talco en movimiento. Cuando se ha agregado la cantidad deseada de agente de tratamiento de superficie, el mezclador se puede sellar y luego se puede aumentar la velocidad de mezcla, por ejemplo, a al menos aproximadamente 1500 rpm, o al menos aproximadamente 2000 rpm, típicamente no mayor que aproximadamente 5000 rpm, durante un período de tiempo adecuado, de tal manera que al menos una porción de, o al menos una mayoría, o sustancialmente todo, del agente de tratamiento de superficie se adhiera (por ejemplo, adsorbido o adherido) a la superficie de las partículas del talco de alta relación de aspecto. Una persona con experiencia en la técnica podrá determinar las condiciones de mezcla adecuadas (es decir, cantidad de talco, cantidad de agente de tratamiento de superficie, medio líquido de solvatación/dispersión, velocidad de mezcla y duración de la mezcla) para obtener un talco de alta relación de aspecto tratado en superficie de acuerdo con aspectos de la presente invención. En la fase de mezcla de mayor velocidad, el mezclador de alta velocidad puede funcionar en un período de hasta aproximadamente 60 minutos, por ejemplo, hasta aproximadamente 30 minutos, o hasta

aproximadamente 20 minutos, o hasta aproximadamente 10 minutos, o hasta aproximadamente 9 minutos, o hasta aproximadamente 7 minutos, o hasta aproximadamente 6 minutos, o hasta aproximadamente 5 minutos.

5 Alternativamente, el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie puede prepararse combinando el agente de tratamiento de superficie en un estado sólido con el talco (en las cantidades deseadas) y calentarlo a una temperatura más alta que el punto de fusión del agente de tratamiento de superficie, ya sea por calor generado por cizallamiento de alta velocidad (por ejemplo, cuando la mezcla de los materiales se lleva a cabo en un mezclador de alta velocidad del tipo descrito anteriormente) o por medios de calentamiento externos, por ejemplo, calor aplicado a la cámara de mezcla del aparato de mezcla.

Composición funcional

10 El talco de alta relación de aspecto (HART) tratado en superficie de la presente invención puede usarse como un agente de relleno en una composición funcional. Como se usa en el presente documento, el término "composición funcional" significa una composición de materia que está formulada para satisfacer las necesidades de una aplicación específica.

15 En ciertas realizaciones, el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie puede usarse como un agente de relleno funcional en una composición funcional, por ejemplo, para modificar, mejorar o modular una o más propiedades físicas, mecánicas, térmicas u ópticas de la composición funcional.

En ciertas realizaciones, el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie se usa como un agente de relleno extendido, por ejemplo, para suplementar o suplantar otros materiales de relleno, que pueden ser más caros o más difíciles de incorporar a la composición funcional.

20 La composición funcional que comprende el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie puede ser una composición de polímero.

25 La composición funcional comprende al menos el 25% en peso del HART tratado en superficie, con base en el peso total de la composición funcional, por ejemplo del 25 al 50% en peso, o del 30 al 50% en peso, o del 30 al 45% en peso, o del 30 al 40% en peso, o del 35 al 45% en peso de la alta relación de aspecto tratada en superficie. La composición funcional comprende al menos el 25% en peso del talco de alta relación de aspecto tratado en superficie, con base en el total peso de la composición funcional, por ejemplo, al menos 30% en peso, o al menos 35% en peso, o al menos 37% en peso, o al menos 40% en peso de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie.

30 La composición funcional puede comprender un agente de relleno distinto al talco de alta relación de aspecto tratado en superficie, 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 de kandita hidratada tal como caolín, halloysita o arcilla de bola, una arcilla de kandita anhidra (calcinada) tal como metacaolín o caolín totalmente calcinado, mica, perlita, feldspatos, nefelina sienita, wollastonita, tierra de diatomáceas, barita, vidrio y sílica o silicatos naturales o sintéticos. En ciertas realizaciones, la composición funcional puede comprender un talco distinto del talco de alta relación de aspecto descrita en el presente documento, es decir, un talco que tiene un índice de lamellaridad de menos de 2.8, por ejemplo, menos de 2.7, o menos de 2.6, o menos de 2.5, o menos de 2.4, o menos de 2.3, o menos de 2.2, o menos de 2.1, o menos de 2.0.

40 Los compuestos de relleno distintos del talco de alta relación de aspecto tratado en superficie pueden incluirse durante la preparación de la composición funcional, o alternativamente, durante la preparación del talco de alta relación de aspecto tratado en superficie, por ejemplo, el talco de alta relación de aspecto y otro agente de relleno, tal como talco que tiene un índice de lamellaridad inferior a 2.8, puede mezclarse y licuarse y luego combinarse con el agente de tratamiento de superficie. En tales realizaciones, los otros compuestos de relleno pueden tratarse superficialmente con el agente de tratamiento de superficie.

45 En ciertas realizaciones, la cantidad de otros compuestos de relleno está presente en una cantidad inferior al 10% en peso, con base en el peso total de la composición funcional, por ejemplo, inferior al 5% en peso, o inferior al 1% en peso, o menos del 0.5% en peso, o menos del 0.4% en peso, o menos del 0.3% en peso, o menos del 0.2% en peso, o menos del 0.1% en peso. En ciertas realizaciones, la cantidad de otro compuesto de relleno está presente en una cantidad de al menos 0.01% en peso, con base en el peso total de la composición funcional.

50 En ciertas realizaciones, la composición funcional es una composición de polímero. La composición de polímero puede comprender cualquier polímero natural o sintético o una mezcla de los mismos. El polímero puede ser, por ejemplo, termoplástico o termoestable. El término "polímero" usado aquí incluye homopolímeros y/o copolímeros, así como polímeros entrecruzados y/o entrelazados.

55 El término "precursor" que se puede aplicar al componente de polímero se entenderá fácilmente por una persona con experiencia normal 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 los mismos. Donde, de acuerdo con la presente invención, el material de talco de alta relación de aspecto se mezcla con precursores del polímero, la composición de polímero se formará

subsecuentemente mediante el curado y/o polimerizando los componentes precursores para formar el polímero deseado.

5 Los polímeros, incluidos los homopolímeros y/o copolímeros, comprendidos en la composición de polímero 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, anhídrido maleico, ésteres de ácido maleico o ácido fumárico, ácido o anhídrido tetrahidrofáltico, ácido o anhídrido itacónico y ésteres de ácido itacónico con o sin dímero, trímero o tetrámero de entrecruzamiento, ácido crotonico, neopentilglicol, propilenglicol, butanodiol, etilenglicol, dietilenglicol, dipropilenglicol, glicerol, ciclohexanodimetanol, 10 1,6 hexanodiol, trimetilolpropano, pentaeritrol, anhídrido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, anhídrido hexahidrofáltico, ácido adípico o ácidos succínicos, ácido azelaico y ácidos grasos dímeros, diisocianato de tolueno y diisocianato de difenilmetano. El polímero puede seleccionarse de uno o más de polimetilmetacrilato (PMMA), poliacetato, policarbonato, polivinilos, poliácridonitrilo, polibutadieno, poliestireno, poliácrlato, polietileno, polipropileno, polímeros epoxi, poliésteres insaturados, poliuretanos, policiclopentadienos y copolímeros de los mismos. Los 15 polímeros adecuados también incluyen cauchos líquidos, tales como siliconas.

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 endurecen nuevamente a sus características originales al enfriarse, es decir, el ciclo de calentamiento-enfriamiento es completamente reversible. Por definición convencional, los termoplásticos son polímeros orgánicos de cadena lineal recta y ramificada con un 20 enlace molecular. Ejemplos de polímeros que se pueden usar de acuerdo con la invención incluyen, pero no se limitan a, polietileno, por ejemplo, polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y grados de densidad media de los mismos, 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 los mismos.

25 En ciertas realizaciones, el polímero es un polímero de polialquileno, por ejemplo, polietileno, polipropileno, polibutileno, o un copolímero de dos o más 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 copolímero de propileno, polietileno y 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.

30 Preparación de la composición funcional.

La composición funcional se puede preparar mezclando sus componentes íntimamente juntos. El dicho talco de alta relación de aspecto tratado en superficie puede entonces mezclarse adecuadamente, por ejemplo, mezclarse en seco, con la mezcla de componentes y cualquier componente adicional deseado, antes del procesamiento para formar una composición o artículo funcional final.

35 La composición de polímero de la presente invención se puede preparar combinando talco de alta relación de aspecto tratado en superficie, como se describe aquí, con un polímero en una cantidad de al menos 25% en peso, con base en el peso total de la composición de polímero, por ejemplo, en una cantidad de al 30% en peso, o al menos 35% en peso, o al menos 40% en peso, o al menos 45% en peso, o al menos 50% en peso, o al menos 60% en peso, con base en el peso total de la composición de polímero. En cierta realización, la cantidad de talco de alta relación de 40 aspecto tratado en superficie es del 25 al 50% en peso, o del 30 al 50% en peso, o del 30 al 45% en peso, o del 30 al 40% en peso, o del 35 al 45% en peso, con base en el peso total de la composición de polímero. En ciertas realizaciones, la composición de polímero comprende al menos 30% en peso de polímero, con base en el peso total de la composición de polímero, por ejemplo, de 30 a 90% en peso de polímero, o de 40 a 80% en peso de polímero, del 50 al 75% en peso de polímero, del 50 al 70% en peso de polímero, o del 55 al 70% en peso de polímero, o del 60 45 al 70% en peso de polímero, o del 55 al 65% en peso de polímero, con base en el total peso de la composición de polímero.

La preparación de las composiciones de polímero de la presente invención se puede lograr mediante cualquier método de mezcla adecuado conocido en la técnica, como será fácilmente evidente para una persona con experiencia normal en la técnica.

50 Tales métodos incluyen la mezcla en seco de los componentes individuales o precursores de los mismos y el procesamiento subsecuente de una manera convencional. Ciertos ingredientes pueden, si se desea, mezclarse previamente antes de la adición a la mezcla de la composición.

55 En el caso de las composiciones de polímeros termoplásticos, tal procesamiento puede comprender el mezclado en estado fundido, ya sea directamente en una extrusora para hacer un artículo a partir de la composición, o la premezcla en un aparato de mezcla por separado. Alternativamente, las mezclas secas de los componentes individuales se pueden moldear por inyección directamente sin mezclar previamente.

La composición de polímero se puede preparar mezclando sus componentes íntimamente juntos. El dicho talco de alta relación de aspecto tratado en superficie puede entonces mezclarse de manera adecuada en seco con el polímero y cualesquier componentes adicionales deseados, antes del procesamiento como se describió anteriormente.

5 Se pueden agregar y mezclar otros compuestos de relleno, tales como los descritos anteriormente, que incluyen, por ejemplo, talco que tiene un índice de lamellaridad menor que 2.8, en la etapa de mezcla.

10 Para la preparación de composiciones de polímeros entrecruzados o curados, la mezcla de componentes no curados o sus precursores, y, si se desea, el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie y cualquier componente no talco deseado, se pondrá 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 cantidad del polímero utilizado, para entrecruzar y/o curar el polímero.

15 Para la preparación de composiciones de polímero donde el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie y cualesquier otros componentes deseados están presentes in situ en el momento de la polimerización, la mezcla de monómeros y cualquier otro precursor de polímero deseado, talco de alta relación de aspecto tratado en superficie y cualquier otro componente se pondrá en contacto bajo condiciones adecuadas de calor, presión y/o luz, de acuerdo con la naturaleza y la cantidad de monómeros utilizados, para polimerizar los monómeros con el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie y cualesquier otros componentes in situ.

En ciertas realizaciones, el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie se dispersa 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 liberación de molde.

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

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

25 La viscosidad del polímero de partida o la solución de polímero/monómero, la cantidad de agente de curado, el agente de liberación y el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie se puede variar de acuerdo con los requisitos del producto curado final. En general, cuanto mayor es la cantidad de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie agregado, mayor es la viscosidad de la dispersión. Se pueden agregar agentes dispersantes para reducir la viscosidad de la dispersión. Alternativamente, se puede reducir la cantidad de polímero en la solución de partida.

30 Los agentes de curado adecuados serán fácilmente evidentes para una persona con experiencia normal en la técnica, e incluyen peróxidos orgánicos, hidroperóxidos y compuestos azo. Ejemplos de agentes de curado con peróxido e hidroperóxido incluyen dimetil dibutilperoxihexano, peróxido de bencilo, peróxido de dicumilo, peróxido de metil etil cetona, peróxido de laurilo, peróxido de ciclohexanona, perbenzoato de t-butilo, hidroperóxido de t-butilo, hidroperóxido de t-butil benceno, hidroperóxido de cumeno y t-butil peroctoato

35 Las composiciones compuestas pueden comprender además componentes adicionales, tales como ayudas de deslizamiento (por ejemplo, Erucamida), ayudas de proceso (por ejemplo, Polybatch® AMF-705), agentes de liberación de molde y antioxidantes.

40 Los agentes de liberación de molde adecuados serán fácilmente evidentes para una persona con experiencia normal en la técnica, e incluyen ácidos grasos y sales de zinc, calcio, magnesio y litio de ácidos grasos y ésteres de fosfato orgánicos. Ejemplos específicos son ácido esteárico, estearato de zinc, estearato de calcio, estearato de magnesio, estearato de litio, oleato de calcio, palmitato de zinc. Típicamente, las ayudas de deslizamiento y proceso, y los agentes de liberación de molde se agregan en una cantidad inferior a aproximadamente 5% en peso con base en el peso del lote madre. Los artículos de polímero, incluidos los descritos anteriormente, pueden extrudirse, moldearse por compresión o moldearse por inyección usando técnicas convencionales conocidas en la técnica, como será fácilmente evidente para una persona con experiencia normal en la técnica. Por lo tanto, como se describe a continuación, la presente invención también está dirigida a artículos formados a partir de las composiciones de polímero de la presente invención.

45 En ciertas realizaciones, la composición de polímero comprende un colorante el cual, si está presente, se agregará durante el compuesto de la composición de polímero. El colorante se puede agregar en forma de un lote madre. Los colores adecuados son muchos y diversos.

50 En ciertas realizaciones, el proceso incluye la etapa de mezclar o licuar un talco de alta relación de aspecto tratado en superficie en una cantidad mayor de aproximadamente 30% en peso con un polímero preformado. Por ejemplo, el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie se puede agregar a una extrusora de doble tornillo a la que se alimenta el polímero sin relleno y se funde. El talco de alta relación de aspecto tratado en superficie se alimenta a la  
55 extrusora a través de una tolva, por ejemplo, mediante alimentación gravimétrica, y se mezcla uniformemente con el

polímero. La mezcla emerge de la extrusora y puede enfriarse. Entonces, por ejemplo, la mezcla se puede moldear por compresión adicional o moldear por inyección en formas útiles.

5 Los métodos descritos anteriormente pueden incluir composición y extrusión. La formación de la composición puede llevarse a cabo utilizando un mezclador de doble tornillo, por ejemplo, una extrusora 9 de doble tornillo Cleextral BC 21 (que tiene una longitud/diámetro apropiado, por ejemplo, entre 30 y 50, por ejemplo, entre aproximadamente 30 y 40),  
 10 o una extrusora de doble tornillo Leistritz ZSE 18 (que tiene una relación longitud/diámetro apropiada, por ejemplo, entre aproximadamente 30 y 50, por ejemplo, entre aproximadamente 40 y 50) o una mezcladora de doble tornillo Baker Perkins de 25 mm. El polímero, el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie y los componentes adicionales opcionales pueden mezclarse previamente y alimentarse desde una sola tolva. La masa fundida resultante  
 puede enfriarse, por ejemplo, en un baño de agua, y luego formarse en pellas. Las piezas de prueba, por ejemplo, barras charpy o pesas de tracción, pueden moldearse por inyección o fundirse o soplarse en una película.

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.

15 La velocidad del tornillo puede estar entre aproximadamente 100 y 1200 rpm, por ejemplo, entre aproximadamente 100 y 1000 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.

20 El aparato de moldeo por inyección adecuado incluye, por ejemplo, una prensa Billion 50T Proxima. La composición de polímero 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 y 3 horas, o entre aproximadamente 4 y 8 horas, o entre aproximadamente 12 y 18 horas. La temperatura durante el secado puede  
 25 mantenerse constante o variada. 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. El moldeo se realiza generalmente a una temperatura a la cual la composición de polímero 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  
 30 dejará enfriar y fraguar.

Otras técnicas de procesamiento adecuadas incluyen moldeo por inyección asistida por gas, calandrado, conformado al vacío, termoformado, moldeo por soplado, estirado, hilado, formación de película, laminado o cualquier combinación de los mismos. Se puede usar cualquier aparato adecuado, como será evidente para una persona con experiencia normal en la técnica.

35 La composición de polímero puede procesarse para formar o incorporarse en artículos comerciales de cualquier manera adecuada, como se describe en el presente documento. Los artículos que pueden formarse a partir de la composición funcional, por ejemplo, composición de polímero, son muchos y diversos. Ejemplos incluyen partes y paneles de la carrocería del automóvil, por ejemplo, un capó (capota), una pieza de ala, carcasa de espejo de ala, puerta (delantera y/o trasera), portón trasero y parachoques (delantero y/o trasero).

40 En ciertas realizaciones, las composiciones de polímero y/o los compuestos de polímero y/o de la presente invención pueden caracterizarse en términos de una propiedad o propiedades físicas o mecánicas. Por ejemplo, se ha encontrado inesperadamente que el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie de acuerdo con las realizaciones de la presente invención puede incorporarse en polímeros a cargas relativamente altas (por ejemplo, a un nivel de carga superior al 30% en peso, o al menos 35% en peso, o al menos 40% en peso) sin la aparición de defectos superficiales, o al menos una menor aparición de defectos superficiales, que de otro modo se han encontrado  
 45 en composiciones de polímeros que comprenden una cantidad correspondiente de un talco de alta relación de aspecto comparable el cual no ha sido tratado en superficie de acuerdo con los métodos descritos aquí. Como tal, las composiciones de polímero y/o los compuestos de polímero y/o artículos formados a partir de la composición de polímero de acuerdo con las realizaciones de la invención pueden caracterizarse por la ausencia sustancial de defectos de superficie. Se cree que la aparición de defectos en la superficie es una consecuencia del procesamiento de un compuesto de polímero a partir de una composición de polímero usando técnicas tales como moldeo por inyección o extrusión. La extensión de los defectos de la superficie, tales como marcas de inyección, se puede determinar de acuerdo con el método descrito en los Ejemplos a continuación.

55 En ciertas realizaciones, las composiciones de polímero y/o los compuestos de polímero y/o los artículos formados a partir de los mismos pueden caracterizarse en términos de propiedades de impacto Charpy, también denominadas resistencia al impacto, por ejemplo, resistencia al impacto Charpy sin formación de muesca o resistencia al impacto Charpy con formación de muesca. Estas propiedades pueden determinarse de acuerdo con los métodos descritos en los ejemplos a continuación. En ciertas realizaciones, la composición de polímero y/o el compuesto de polímero y/o el artículo formado a partir del mismo, que comprenden una cantidad de talco de alta relación de aspecto tratado en

5 superficie (por ejemplo, al menos aproximadamente 30% en peso, o al menos aproximadamente 35% en peso, o al menos aproximadamente 40% en peso) puede tener una resistencia al impacto Charpy sin formación de muescas (a -20 °C, y/o a -10 °C, y/o a 0 °C) y/o una resistencia al impacto Charpy con formación de muescas (a 23 °C) lo cual es comparable o mejorada con respecto a una composición de polímero y/o un compuesto de polímero y/o artículo formado a partir de los mismos, que comprende una cantidad comparable de talco de alta relación de aspecto que no ha sido tratado en superficie de acuerdo con los métodos descritos aquí.

10 En ciertas realizaciones, las composiciones de polímero y/o los compuestos de polímero y/los artículos formados a partir de los mismos pueden caracterizarse en términos de una Temperatura de Distorsión por Calor (HDT). Esta propiedad puede determinarse de acuerdo con los métodos descritos en los Ejemplos a continuación. En cierta realización, la composición de polímero y/o el compuesto de polímero y/o el artículo formado a partir del mismo, que comprende una cantidad de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie (por ejemplo, al menos aproximadamente 30% en peso, o al menos aproximadamente 35% en peso, o al menos aproximadamente el 40% en peso) puede tener una HDT que sea comparable a una composición de polímero y/o un compuesto de polímero y/o un artículo formado a partir de los mismos, que comprenda una cantidad comparable de talco de alta relación de aspecto que no ha sido tratado en superficie tratada de acuerdo con los métodos descritos aquí.

15 En ciertas realizaciones, las composiciones de polímero y/o los compuestos de polímero y/los artículos formados a partir de los mismos pueden caracterizarse en términos de Estabilidad Térmica a Largo Plazo (LTTS). Esta propiedad puede determinarse de acuerdo con los métodos descritos en los Ejemplos a continuación. En cierta realización, la composición de polímero y/o el compuesto de polímero y/o artículo formado a partir del mismo, que comprende una cantidad de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie (por ejemplo, al menos 30% en peso, o al menos 35% en peso, o al menos 40% en peso) puede tener una LTTS que es comparable o mejorada con respecto a una composición de polímero y/o un compuesto de polímero y/o un artículo formado a partir del mismo, que comprende una cantidad comparable de talco de alta relación de aspecto que no ha sido tratado en superficie tratado de acuerdo con los métodos descritos en este documento. En ciertas realizaciones, las composiciones de polímero y/o los compuestos de polímero y/los artículos formados a partir de los mismos pueden caracterizarse en términos de Estabilidad Térmica a Largo Plazo (LTTS). Esta propiedad puede determinarse de acuerdo con los métodos descritos en los Ejemplos a continuación. En cierta realización, la composición de polímero y/o el compuesto de polímero y/o artículo formado a partir del mismo, que comprende una cantidad de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie (por ejemplo, al menos 30% en peso, o al menos 35% en peso, o al menos 40% en peso) tiene una LTTS de al menos aproximadamente 20 horas, por ejemplo, al menos aproximadamente 25 horas, o al menos aproximadamente 26 horas, o al menos aproximadamente 27 horas, o al menos aproximadamente 28 horas. En ciertas realizaciones, la composición de polímero y/o el compuesto de polímero y/o el artículo formado a partir del mismo, que comprende una cantidad de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie (por ejemplo, al menos 30% en peso, o al menos 35% en peso, o al menos 40% en peso) tiene una LTTS que es al menos 50% mayor (en términos de la cantidad de horas) que una composición de polímero y/o un compuesto de polímero y/o artículo formado a partir de los mismos, que comprende una cantidad comparable de talco de alta relación de aspecto que no ha sido tratado en superficie de acuerdo con los métodos descritos aquí, por ejemplo, una LTTS que es al menos un 75% mayor, o al menos un % mayor, o al menos un 110% mayor, o al menos un 120% mayor.

La divulgación se ilustrará ahora, con referencia a los siguientes ejemplos no limitantes.

#### 40 Ejemplos

A menos que se especifique otra cosa, se utilizaron los siguientes métodos de prueba para caracterizar los materiales preparados en los Ejemplos:

##### Evaluación de aspecto

45 Realizado sobre placas de 60 mm por 60 mm por 2 mm. Las placas se almacenan durante un mínimo de 24 horas en una sala de 23 °C/50% HR. El aspecto de las placas se califica mientras se busca la presencia (o no) de rayas blancas, paralelas a la dirección del flujo. Este tipo de defecto es típico de los compuestos de PP reforzados con talco no seco. Generalmente, el defecto (si está presente) es más visible cuando se ve la placa paralela a su superficie.

##### Módulo de flexión

Medido en barras de 80 mm por 10 mm por 4 mm de acuerdo con ISO 178.

##### 50 Resistencia al impacto Charpy

Medida en barras de 80 mm por 10 mm por 4 mm de acuerdo con ISO 178. Muestras formación de muescas a -20 °C, -10 °C y 0 °C; muestras con formación de muescas a 23 °C.

##### Temperatura de Distorsión por Calor (HDT)

Medida en barras de 80 mm por 10 mm por 4 mm de acuerdo con ISO 75A.

Estabilidad Térmica a Largo Plazo (LTTS)

Medida en barras de 80 mm por 10 mm por 4 mm de acuerdo con la norma ISO 4577-1983. La prueba se realiza con 5 barras de cada formulación en un lugar fijo en un horno en el que la temperatura se fija a 150 °C. Las muestras se eliminan cuando el 30% de la superficie (área) se ha oxidado. El tiempo de degradación se contabiliza en días.

5 **Ejemplo 1 - preparación de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie**

Características de talco de alta relación de aspecto:

PSD medido por sedigrafía (ISO 13317-3):  $d_{50} = 2.1 \mu\text{m}$ ;  $d_{95} = 11.7 \mu\text{m}$

PSD según lo medido por láser (ISO 13329-1):  $d_{50} = 11.5 \mu\text{m}$ ;  $d_{95} = 37.1 \mu\text{m}$

Área de superficie específica (BET):  $18 \text{ m}^2/\text{g}$

10 Composición mineral: talco/clorito/dolomita 81.5/17/0.5 según lo medido por análisis termogravimétrico (TGA)

Pérdida de peso a 1050 °C (por TGA): 6.7%

Agentes de tratamiento de superficie:

i) polietilenglicol (PEG) que tiene un peso molecular de aproximadamente 8000 g/mol

ii) Polisiloxano modificado con PEG (3-metoxi {poli(etileneoxi)}}propiltrimetoxisilano)

15 Cada agente de tratamiento de superficie se preparó como una solución.

Se mezclaron 5 g del PEG con 10 g de agua desionizada en un vaso de precipitados de 50 ml. La mezcla se agitó con una barra magnética a temperatura ambiente durante 10 minutos para disolver el PEG en el agua.

20 Se añadieron 5 g del polisiloxano modificado con PEG a 20 g de agua desionizada en un vaso de precipitados de 50 ml. La mezcla se agitó con una barra magnética a temperatura ambiente durante 46 minutos para disolver el polisiloxano modificado con PEG en el agua.

Se colocó 1 kg de talco de alta relación de aspecto en un mezclador de alta velocidad (Henchel). La velocidad de la cuchilla se ajustó a 550 rpm. La solución del agente de tratamiento de superficie se vertió sobre el talco en movimiento. Después de la adición del agente de tratamiento de superficie, el mezclador se cerró por completo y la velocidad de la cuchilla aumentó a 2400 rpm durante seis minutos.

25 El talco tratado en superficie se descargó en bolsas que se dejaron abiertas durante 3 días para evaporar el agua.

Los talcos tratados en superficie obtenidos comprendieron 0.5% en peso de agente de tratamiento de superficie, con base en el peso de talco.

**Ejemplo 2 - preparación de compuestos de polímero**

Materiales:

30 Copolímero de polipropileno (PP) (EXXONMobil™ PP7043)

Paquete de estabilizador que comprende: 1 parte de antioxidante de fenol con impedimento estérico, 1 parte de estabilizador de procesamiento de trisarilfosfito, 1 parte de estearato de calcio y, opcionalmente, 3 partes de un talco que tiene un índice de lamelalidad de menos de 2.8 (este componente de talco se utiliza con el fin de diluir los estabilizadores y para optimizar los niveles de dosificación)

35 Lote madre negro

Talco de alto aspecto tratado en superficie de PEG preparado en el Ejemplo 1

Talco de alta relación de aspecto sin tratar descrito en el Ejemplo 1

Las composiciones de polímero se prepararon de acuerdo con las siguientes recetas:

Receta 1

40 59.7 % en peso de una mezcla de copolímero de PP y 1.5% en peso de lote madre negro

0.3 % en peso del paquete estabilizador (sin componente de talco)

40 % de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie con PEG,

Receta 2

59.7 % en peso de una mezcla de copolímero de PP y 1.5% en peso de lote madre negro

0.3 % en peso del paquete estabilizador (sin componente de talco)

40% de talco de alta relación de aspecto sin tratar

5 Receta 1b

59.7 % en peso de una mezcla de copolímero de PP y 1.5% en peso de lote madre negro

0.3 % en peso del paquete estabilizador (con componente de talco)

40 % de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie con PEG,

Receta 2b

10 59.7 % en peso de una mezcla de copolímero de PP y 1.5% en peso de lote madre negro

0.3 % en peso del paquete estabilizador (con componente de talco)

40% de talco de alta relación de aspecto sin tratar

Receta 3

69.4 % en peso de PP

15 0.6 % en peso del paquete estabilizador (incluidas 3 partes de componente de talco)

30 % en peso de talco de alta relación de aspecto tratado en superficie con PEG preparado en el Ejemplo 1

Receta 4

69.4 % en peso de PP

0.6 % en peso del paquete estabilizador (incluidas 3 partes de componente de talco)

20 30 % en peso de talco de alta relación de aspecto sin tratar descrito en el Ejemplo 1.

**Ejemplo 2a**

25 Las recetas 1 y 2 se extruyeron usando una extrusora de doble tornillo Clextral BC 21, que tenía una relación longitud/diámetro de 36. El PP, colorante y el paquete estabilizador se introdujeron al comienzo del tornillo de la extrusora en la tolva principal. El talco se introdujo en una segunda tolva mediante alimentación gravimétrica, en una zona donde se fundió el PP.

La temperatura del tornillo se ajustó constante a 205 °C y la velocidad del tornillo se ajustó a 250 rpm. La producción total del compuesto de polímero se ajustó a 7.5 kg/h.

**Ejemplo 2b**

30 Las recetas 3 y 4 fueron extrudidas por separado utilizando una extrusora de doble tornillo Leistritz ZSE 18, con una relación longitud/diámetro de 44. El PP, colorante y paquete estabilizador se introdujeron al comienzo del tornillo de la extrusora en la tolva principal. El talco se introdujo a través de un alimentador lateral, en una zona donde se fundió el PP.

La temperatura del tornillo se estableció constante a 220 °C. La producción total del polímero compuesto se ajustó a 7.5 kg/h.

35 Se probaron dos velocidades de tornillo: 300 y 600 rpm.

Se evaluó el rendimiento mecánico de los compuestos que comprenden 30% en peso de talco tratado y no tratado (es decir, Recetas 3 y 4). Los resultados se resumen en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1.

Receta		PP	No. 4 (talco no tratado)		No. 3 (talco tratado en superficie)	
Carga de talco		-	30 % en peso		30 % en peso	
Velocidad de tornillo			600	300	600	300
Contenido de ceniza en 400 °C		0.3	30.2	30.5	29.6	30.1
Módulo de flexión (MPa)	0-5 N medido	1157	4216	4120	4097	4065
	Σ	13	32	20	29	26
	0-5 ajustado @ 20 °C	1157	4196	4071	4137	4055
	Σ	15	30	20	30	25
Resistencia al impacto (kJ/m <sup>2</sup> )	Charpy sin formación de muesca @ - 20 °C	-	13.8	14.4	15.1	14.7
	σ	-	0.8	0.8	0.8	0.9
	Charpy sin formación de muesca @ - 10 °C	-	14.2	14.5	15.4	15.1
	σ	-	0.9	0.9	0.8	0.9
	Charpy sin formación de muesca @ 0 °C	-	14.5	16.7	15.7	17.2
	σ	-	0.9	0.6	0.9	1.0
HDT	@ 1820 kPa (°C)	51.3	74.8	78.2	71.2	72.4
	σ	0.2	0.4	0.4	0.3	0.9
LTTS	Duración (días)	>31	9	13	26	29
	σ		0.5	3.3	3.3	2.1

**Ejemplo 2c**

5 Se repitió el ejemplo 2b, pero usando 40 % en peso de carga de talco de acuerdo con las recetas 1b y 2b. La velocidad del tornillo fue de 600 rpm.

**Ejemplo 2d**

10 Las recetas 1b, 2b, 3 y 4 fueron evaluadas en cuanto a la presencia de marcas de inyección, de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente. Se secaron 20 placas de cada receta en un horno a 90 °C durante 2 horas antes de la evaluación, se secaron 20 placas de cada receta en un horno a 90 °C durante 6 horas antes de la evaluación, y se secaron 20 placas de cada receta en un horno a 90 °C durante 16 horas antes de la evaluación.

Cada placa tenía 60 mm por 60 mm por 2 mm (espesor). Se realizaron cinco purgas del tornillo de la prensa de inyección antes de cada inyección de receta para evitar la contaminación entre recetas. Entre la prensa de inyección y el horno, las placas se transfirieron rápidamente en una canasta de plástico cerrada.

## ES 2 745 010 T3

Cada placa fue inspeccionada visualmente por la presencia de marcas de inyección, y se le asignó un rango de 0, 1, 2, 3, 4 o 5. Un rango de "0" indica la ausencia total de marcas de inyección. Un rango de "5" indica marcado de inyección severa. Un "rango" de 0 es lo más deseable.

5 A 30 % en peso de carga de talco, es decir, Recetas 3 y 4, y secado a las 2 horas, 6 horas y 16 horas, no se observaron marcas de inyección en las placas, es decir, a cada placa se le asignó un rango de "0".

Los resultados a 40 % en peso de carga de talco, es decir, Receta 1b (HART tratado en superficie) y Receta 2b (HART no tratado), es decir, 40 % en peso de carga, se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2.

	Rango					
	0	1	2	3	4	5
2 horas de secado						
Receta 2b (no de placas)					5	15
Receta 1b (no de placas)	11	8	1			
6 horas de secado						
Receta 2b (no de placas)				16	3	1
Receta 1b (no de placas)	20					
16 horas de secado						
Receta 2b (no de placas)			7	12	1	
Receta 1b (no de placas)	20					

10 A 40 % en peso de carga y secado a las 2 horas, 6 horas y 16 horas, las placas hechas con la Receta 2b (HART no tratado) exhibieron marcas de inyección. Sin embargo, no se observaron marcas de inyección en placas hechas con la Receta 1b (HART tratado en superficie) después del secado a las 6 horas y 16 horas, y a las 2 horas de secado la presencia de inyección se redujo significativamente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un talco de alta relación de aspecto tratado en superficie (HART), en el que el talco de alta relación de aspecto está tratado en superficie con un agente de tratamiento de superficie que comprende una especie polimérica que comprende uno o más enlaces éter, y en el que el HART tiene un índice de lamellaridad de al menos 2.8 .
- 5 2. El HART tratado en superficie de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el HART tiene un índice de lamellaridad de al menos 3.0.
3. El HART tratado en superficie de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el HART tiene un  $d_{50}$  de 1 a 4  $\mu\text{m}$ .
- 10 4. El HART tratado en superficie de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la especie polimérica que comprende uno o más enlaces éter es un poliéter o derivado del mismo.
5. El HART tratado en superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el talco de alta relación de aspecto tratado en superficie comprende de 0.1 a 10% en peso de agente de tratamiento de superficie, con base en el peso de talco, por ejemplo, de 0.2 a 5% en peso de agente de tratamiento de superficie.
- 15 6. Un proceso para preparar un HART tratado en superficie, que comprende mezclar HART y un agente de tratamiento de superficie como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 para obtener un HART tratado en superficie de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5.
7. Una composición de polímero que comprende al menos 25% en peso del HART tratado en superficie de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 u obtenible mediante el proceso de la reivindicación 6, con base en el peso total de la composición de polímero.
- 20 8. La composición de polímero de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el polímero se selecciona de polipropileno, polietileno, un copolímero de propileno-etileno, o combinaciones de los mismos.
9. La composición de polímero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, que comprende al menos 30% en peso de HART tratado en superficie, con base en el peso total de la composición de polímero, por ejemplo, al menos 35% en peso de HART tratado en superficie, por ejemplo, al menos 40% en peso del HART tratado en superficie.
- 25 10. La composición de polímero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende además un relleno diferente al talco de alta relación de aspecto tratado en superficie y seleccionado de un carbonato o sulfato de metal alcalinotérreo, tal como carbonato de calcio, carbonato de magnesio, dolomita, yeso, una arcilla de kandita hidratada tal como caolín, halloysita o arcilla de bola, una arcilla de kandita anhidra (calcificada) tal como metacaolín o caolín totalmente calcinado, mica, perlita, feldespato, sienita de nefelina, wollastonita, tierra de diatomáceas, barita, vidrio, sílica natural o sintética o silicatos, y talco que tiene un índice de lamellaridad de menos de 2.8, y combinaciones de los mismos.
- 30 11. Un proceso para preparar una composición de polímero que comprende combinar HART tratado en superficie de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 u obtenible mediante el proceso de la reivindicación 6 con un polímero en una cantidad de al menos 25% en peso, con base en el peso total de la composición de polímero, por ejemplo, en una cantidad de al menos 30% en peso de HART tratado en superficie, por ejemplo, en una cantidad de al menos 35% en peso de HART tratado en superficie, por ejemplo, en una cantidad de al menos 40% en peso del HART tratado en superficie.
- 35 12. Uso de un HART tratado en superficie de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 u obtenible mediante el proceso de la reivindicación 6 como un agente de relleno, por ejemplo, agente de relleno extensor o agente de relleno funcional, en una composición de polímero, en donde la composición de polímero comprende al menos 25 % en peso del HART tratado en superficie, con base en el peso total de la composición de polímero.
- 40 13. Un compuesto o artículo de polímero formado, por ejemplo, extrudido o moldeado a partir de la composición de polímero de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10.
- 45 14. Una composición de polímero, o un compuesto de polímero o artículo formado a partir del mismo, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-10 y 13 que tiene:
  - (i) una primera resistencia al impacto Charpy sin formación de muesca (a -20 °C, y/o a -10 °C, y/o a 0 °C) que es mayor que una segunda resistencia al impacto Charpy sin formación de muesca ((a -20 °C , y/o a -10 °C, y/o a 0 °C) de una composición de polímero, o compuesto de polímero o artículo formado a partir del mismo, que comprende la misma cantidad de talco de alta relación de aspecto que no ha sido tratado con un agente de tratamiento de superficie;
  - 50 y/o

(ii) una primer LTTS que es mayor que una segunda LTTS de una composición de polímero, o un compuesto de polímero o artículo formado a partir del mismo, que comprende la misma cantidad de talco de alta relación de aspecto que no ha sido tratado con un agente de tratamiento de superficie.

- 5 15. Uso de un HART tratado en superficie de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 u obtenible mediante un proceso de acuerdo con la reivindicación 6 en una composición de polímero para reducir defectos de superficie, por ejemplo, marcas de inyección, en un compuesto de polímero o un artículo formado a partir de la composición de polímero, en donde la composición de polímero comprende al menos 25% en peso del HART tratado en superficie, con base en el peso total de la composición de polímero.