

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 640**

51 Int. Cl.:

C08L 23/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2009 E 09729849 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 2262858**

54 Título: **Composición polimérica de baja emisión**

30 Prioridad:

10.04.2008 EP 08007149

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

13.06.2013

73 Titular/es:

**BOREALIS TECHNOLOGY OY (100.0%)
P.O.Box 330
06101 Porvoo, FI**

72 Inventor/es:

**GAHLEITNER, MARKUS;
KASTNER, ERWIN;
SIEBERT, HARTMUT y
STADLBAUER, MANFRED**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 407 640 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 polimérica de baja emisión.

5 La presente invención se refiere a una composición polimérica con bajas cantidades de componentes volátiles y empañamiento y buenas propiedades mecánicas que comprende un homopolímero de propileno, un copolímero de etileno con uno o más comonómeros seleccionados de alfa-olefinas con de 4 a 12 átomos de carbono, y opcionalmente un homopolímero de etileno. La presente invención se refiere además a un procedimiento para preparar una composición polimérica de este tipo y al uso de una composición polimérica de este tipo para preparar artículos moldeados por inyección, por ejemplo, en aplicaciones automotrices.

10 Debido a su resistencia química y térmica así como a su resistencia mecánica, se usan polipropilenos en diferentes aplicaciones tales como aplicaciones de moldeo, películas, alambres y cables o tuberías. Sin embargo, debido a su alta resistencia mecánica, los polipropilenos muestran una alta rigidez que no es ventajosa para su uso como material para aplicaciones automotrices moldeadas por inyección.

15 Se sabe en la técnica cómo incorporar cauchos de etileno-propileno y cauchos de monómeros de etileno-propileno-dieno en composiciones de polipropileno como modificadores de impacto. Para la modificación de impacto, también se usan copolímeros de etileno basados en sitios únicos. El documento EP 1 373 403 da a conocer un polímero de propileno heterofásico que comprende del 60 al 90% en peso de un homopolímero de propileno y del 10 al 25% en peso de un copolímero de etileno basado en sitio único. Además, Huneault *et al.*, Effect of compounding conditions and compositions on the performance of talc/ethylene-octene copolymer/polypropylene blends (TPO), Proc. SPE ANTEC 1998 vol. 1, 7-11 describen el uso de un copolímero de etileno-octeno basado en metaloceno como modificador de impacto para polipropileno cargado con talco.

20 Se usa ampliamente polipropileno cargado con talco en aplicaciones en automóviles y aparatos eléctricos. Estos materiales compuestos tienen buena calidad superficial, baja contracción, alta rigidez, buenas propiedades de tracción y resistencia a la fluencia.

25 Asuntos clave adicionales en aplicaciones automotrices son bajas emisiones así como bajas cantidades de compuestos orgánicos volátiles (VOC) y empañamiento. Se supone que esos VOC se producen durante la etapa de extrusión o formación de compuestos. La reducción de emisiones del material polimérico aplicado en el interior de automóviles es un objetivo general durante varios años. Este objetivo se ha perseguido aplicando etapas de purificación en la producción del material polimérico respectivo (por ejemplo, separación con vapor, desgasificación a vacío y formación de compuestos de baja entrada) o usando aditivos especiales (por ejemplo absorbentes y estabilizadores de alto rendimiento). Ejemplos de tales procedimientos se dan a conocer en los documentos EP 1364760 A1 y EP 1535718 A1. Sin embargo, estos procedimientos implican un aumento del coste de inversión y tasas de salida reducidas, deteriorando la situación económica de los productos resultantes.

30 Propiedades importantes adicionales para el material usado en la aplicación en el interior de automóviles son resistencia al rayado y brillo. Para mejorar la resistencia al rayado, el documento EP 1 788 022 sugiere combinar un propileno que contiene un copolímero de etileno-propileno con una viscosidad intrínseca muy baja con un polipropileno que tiene una densidad de entre 905 y 930 kg/m³. Sin embargo, estos materiales tienen una superficie brillante que no aprecian los diseñadores de automóviles.

35 Por tanto, el objeto de la presente solicitud es proporcionar una composición polimérica que tenga buenas propiedades mecánicas, en particular resistencia al impacto a bajas temperaturas y propiedades de flexión y que muestre al mismo tiempo cantidades enormemente reducidas de componentes volátiles, empañamiento y emisiones sin la necesidad de usar aditivos y/o equipos de formación de compuestos especiales durante la preparación de estas composiciones. Adicionalmente, los artículos que comprendan la composición polimérica deberían tener una buena resistencia al rayado combinada con poco brillo.

40 La presente invención se refiere al hallazgo de que las emisiones y los componentes volátiles pueden reducirse enormemente usando un homopolímero de propileno con una MWD de 1,5 a 5,0. Con el fin de lograr buenas propiedades mecánicas, se combina el homopolímero de propileno con un copolímero de etileno que tiene una densidad no superior a 920 kg/m³ como modificador de impacto. Sorprendentemente, se ha encontrado que tales composiciones muestran buenas propiedades de impacto y rigidez junto con bajos niveles de componentes volátiles y emisiones de las composiciones granuladas así como del ejemplar de prueba moldeado por inyección. Además, el ejemplar de prueba moldeado por inyección con una estructura superficial granulada que comprende tales composiciones muestra una resistencia al rayado mejorada con respecto al equilibrio de brillo.

45 Por tanto, la presente invención se refiere a una composición polimérica que comprende una resina de base de poliolefina que comprende

(A) un homopolímero de propileno con una MWD de 1,5 a 5,0, y

50 (B) un copolímero de etileno con uno o más comonómeros seleccionados de alfa-olefinas con de 4 a 12 átomos de carbono, que tiene una densidad no superior a 920 kg/m³,

ES 2 407 640 T3

en la que la resina de base de poliolefina tiene una razón en peso de homopolímero de propileno (A) con respecto a copolímero de etileno (B) de desde 95:5 hasta 60:40.

5 Sorprendentemente, se ha encontrado que una composición polimérica de este tipo muestra bajos niveles de emisiones y componentes volátiles, lo que puede observarse en la baja emisión y las bajas cantidades de VOC y empañamiento de los compuestos granulados y los artículos moldeados por inyección hechos de estos compuestos. Al mismo tiempo se logran buenas propiedades de impacto especialmente a bajas temperaturas mientras que las propiedades de flexión no se ven afectadas de manera negativa. Adicionalmente, las propiedades ópticas en forma de poco brillo de los artículos con una estructura superficial granulada que comprende la composición polimérica de la presente invención podrían haberse optimizado sorprendentemente manteniendo una excelente resistencia al rayado.

10 El componente (A) puede consistir en un único homopolímero de propileno, pero también puede comprender una mezcla de diferentes homopolímeros de propileno. Esto también es aplicable a todas las realizaciones preferidas del componente (A).

15 Lo mismo es aplicable al componente (B), es decir puede consistir en un único copolímero de etileno pero también puede comprender una mezcla de diferentes copolímeros de etileno. Esto también es aplicable a todas las realizaciones preferidas del componente (B).

En una realización preferida, la resina de base de poliolefina consiste en los componentes (A) y (B).

20 El homopolímero de propileno (A) está presente preferiblemente en una cantidad del 60 al 95% en peso, más preferiblemente del 61 al 90% en peso, lo más preferiblemente del 62 al 85% en peso basada en la resina de base de poliolefina total.

Se prefiere que el componente (A) tenga un peso molecular promedio en peso M_w de 100 a 500 kg/mol, más preferiblemente de 150 a 350 kg/mol, y un peso molecular promedio en número M_n de 20 a 200 kg/mol, más preferiblemente de 50 a 150 kg/mol, determinado mediante GPC según la norma ISO 16014-1 y -4.

El componente (A) tiene una MWD de 1,5 a 5,0, preferiblemente de 2,0 a 4,0, lo más preferiblemente de 2,2 a 3,5.

25 Se prefiere además que el homopolímero de propileno (A) tenga una velocidad de flujo del fundido MFR (2,16 kg, 230°C) de 2 a 200 g/10 min., más preferiblemente de 5 a 50 g/10 min.

30 La MFR (2,16 kg, 230°C) para polipropileno y la MFR (2,16 kg, 190°C) para polietileno se determina según la norma ISO 1133. La velocidad de flujo del fundido y el peso molecular promedio están inversamente relacionados entre sí, es decir una velocidad de flujo del fundido más alta es equivalente a un peso molecular promedio más bajo y viceversa. Además, cuanto más alta sea la velocidad de flujo del fundido, más baja será la viscosidad del material polimérico.

Se prefiere especialmente que el homopolímero de propileno (A) tenga una cantidad de materiales solubles en frío en xileno (XS) de no más del 2,0% en peso, preferiblemente no más del 1,0% en peso.

35 Además, se prefiere especialmente que el homopolímero de propileno (A) tenga un punto de fusión según se determina mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC) de no más de 160°C, preferiblemente no más de 155°C.

40 El homopolímero de propileno (A) puede producirse mediante un procedimiento de polimerización de propileno en una única o en múltiples fases tal como polimerización en masa, polimerización en fase gaseosa, polimerización en suspensión, polimerización en disolución o combinaciones de las mismas usando preferiblemente un catalizador de sitio único. Un homopolímero puede prepararse o bien en reactores en bucle o en una combinación de reactor en bucle y de fase gaseosa. El experto en la técnica conoce bien estos procedimientos.

45 Un catalizador adecuado para la polimerización del homopolímero de propileno es cualquier catalizador de sitio único estereoespecífico para la polimerización de propileno que pueda polimerizar propileno a una temperatura de 40 a 110°C y a una presión de desde 10 hasta 100 bar. Catalizadores de sitio único adecuados son catalizadores de metaloceno tal como se describen, por ejemplo, en los documentos EP 1741725 A1 y EP 0943631 A1.

El copolímero de etileno (B) está presente preferiblemente en una cantidad del 5 al 40% en peso, más preferiblemente en una cantidad del 10 al 39% en peso, lo más preferiblemente en una cantidad del 15 al 38% en peso basada en la resina de base de poliolefina total.

50 Además, el copolímero de etileno (B) tiene una densidad no superior a 920 kg/m³, preferiblemente no superior a 905 kg/m³, lo más preferiblemente no superior a 895 kg/m³.

Se prefiere además que la densidad del componente (B) sea al menos de 865 kg/m³, más preferiblemente de 870 kg/m³, lo más preferiblemente de 875 kg/m³.

ES 2 407 640 T3

Se prefiere que el componente (B) tenga un peso molecular promedio en peso M_w de 40 a 160 kg/mol, más preferiblemente de 60 a 120 kg/mol, y un peso molecular promedio en número M_n de 10 a 80 kg/mol, más preferiblemente de 15 a 70 kg/mol, determinado mediante GPC según la norma ISO 16014-1 y -4.

5 El copolímero de etileno (B) tiene preferiblemente una MWD de 1,5 a 5,0, más preferiblemente de 2,0 a 4,0, lo más preferiblemente de 2,2 a 3,5.

Se prefiere además que el copolímero de etileno (B) tenga una velocidad de flujo del fundido MFR (2,16 kg, 190°C) de al menos 5,0 g/10 min., más preferiblemente de al menos 10,0 g/10 min.

Además, la velocidad de flujo del fundido MFR (2,16 kg, 190°C) del componente (B) es preferiblemente no superior a 100 g/10 min., más preferiblemente no superior a 50 g/10 min.

10 En una realización preferida, el copolímero de etileno (B) tiene un contenido en comonómeros del 5 al 40% en peso, más preferiblemente del 7,5 al 30% en peso, lo más preferiblemente del 10 al 25% en peso, basado en el componente total (B).

15 Los comonómeros del componente (B) se seleccionan de alfa-olefinas con de 4 a 12 átomos de carbono, preferiblemente de un grupo que consiste en 1-buteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno y 1-octeno. Se prefieren especialmente 1-hexeno y 1-octeno.

20 El copolímero de etileno (B) puede producirse mediante un procedimiento de polimerización de etileno y alfa-olefinas en una única o en múltiples fases tales como polimerización en masa, polimerización en fase gaseosa, polimerización en suspensión, polimerización en disolución o combinaciones de las mismas usando preferiblemente un catalizador de sitio único. Un copolímero puede prepararse o bien en reactores en bucle o bien en una combinación de reactor en bucle y de fase gaseosa. El experto en la técnica conoce bien estos procedimientos.

Un catalizador adecuado para la polimerización del copolímero de etileno es cualquier catalizador de sitio único para la polimerización de etileno que pueda copolimerizar etileno y comonómeros a una temperatura de 40 a 110°C y a una presión de desde 10 a 100 bar. Catalizadores de sitio único adecuados son catalizadores de metaloceno tal como se describe, por ejemplo, en los documentos EP 1646668 A1 y EP 1292626 A1.

25 La resina de base de poliolefina según la presente invención tiene una razón en peso de homopolímero de propileno (A) con respecto a copolímero de etileno (B) de desde 95:5 hasta 60:40, preferiblemente de desde 90:10 hasta 61:39, lo más preferiblemente de desde 85:15 hasta 62:38.

30 El homopolímero de propileno (A) y el copolímero de etileno (B) juntos están presentes preferiblemente en la resina de base de poliolefina en una cantidad de al menos el 80% en peso, más preferiblemente de al menos el 82% en peso, lo más preferiblemente de al menos el 84% en peso de la resina de base de poliolefina total.

La resina de base de poliolefina de la composición polimérica inventiva puede comprender además un homopolímero de etileno (C) en una cantidad de hasta el 15% en peso, basada en la resina de base de poliolefina total, que tiene una densidad de al menos 940 kg/m³, preferiblemente de al menos 950 kg/m³.

35 El componente (C) puede consistir en un único homopolímero de etileno, pero también puede comprender una mezcla de diferentes homopolímeros de etileno. Esto también es aplicable a todas las realizaciones preferidas del componente (C).

Se prefiere que el homopolímero de etileno (C) tenga una velocidad de flujo del fundido MFR (2,16 kg, 190°C) de 0,2 a 200 g/10 min., preferiblemente de 1 a 100 g/10 min., lo más preferiblemente de 2 a 50 g/10 min.

40 El homopolímero de etileno (C) puede producirse mediante un procedimiento de polimerización de etileno en una única o en múltiples fases tal como polimerización en masa, polimerización en fase gaseosa, polimerización en suspensión, polimerización en disolución o combinaciones de las mismas usando preferiblemente un catalizador convencional. Un homopolímero puede prepararse o bien en reactores en bucle o bien en una combinación de reactor en bucle y de fase gaseosa. El experto en la técnica conoce bien estos procedimientos.

45 Un catalizador adecuado para la polimerización del homopolímero de etileno es cualquier catalizador para polimerización de etileno que pueda polimerizar etileno a una temperatura de 40 a 110°C y a una presión de desde 10 hasta 100 bar. Catalizadores adecuados son catalizadores de Ziegler Natta así como catalizadores de metaloceno.

El homopolímero de etileno (C) está presente preferiblemente en la resina de base de poliolefina en una cantidad de hasta el 15% en peso.

50 La resina de base de poliolefina de la composición polimérica inventiva tiene preferiblemente una velocidad de flujo del fundido MFR (2,16 kg, 230°C) de al menos 4,5 g/10 min., más preferiblemente de al menos 6,0 g/10 min., todavía más preferiblemente de al menos 8,0 g/10 min., lo más preferiblemente de al menos 9,0 g/10 min.

ES 2 407 640 T3

El límite superior de la velocidad de flujo del fundido MFR (2,16 kg, 230°C) de la resina de base de poliolefina de la composición polimérica inventiva es preferiblemente de 50 g/10 min., más preferiblemente de 25 g/10 min., todavía más preferiblemente de 20 g/10 min., lo más preferiblemente de 18 g/10 min.

5 En una realización preferida la resina de base de poliolefina de la composición polimérica inventiva no comprende un homopolímero de etileno (C). En esta realización la composición polimérica tiene preferiblemente una velocidad de flujo del fundido MFR (2,16 kg, 230°C) de al menos 13 g/10 min., preferiblemente de al menos 15 g/10 min.

10 En otra realización preferida la resina de base de poliolefina de la composición polimérica inventiva comprende un homopolímero de etileno (C) en una cantidad de hasta el 15% en peso, preferiblemente en una cantidad del 1,0 al 15% en peso, más preferiblemente en una cantidad del 5,0 al 14% en peso, lo más preferiblemente en una cantidad del 7,5 al 13% en peso basada en el total de la resina de base de poliolefina. En esta realización la composición polimérica tiene preferiblemente una velocidad de flujo del fundido MFR (2,16 kg, 230°C) inferior a 13 g/10 min., preferiblemente no superior a 12 g/10 min.

Se prefiere que la resina de base de poliolefina esté presente en la composición polimérica en una cantidad de al menos el 75% en peso, lo más preferiblemente de al menos el 77% en peso.

15 En todas las realizaciones preferidas la composición polimérica de la invención puede comprender al menos un material de carga (D) en una cantidad de hasta el 20% en peso basada en la composición polimérica total.

En una realización preferida la composición polimérica inventiva no comprende un material de carga (D).

20 En otra realización preferida la composición polimérica de la invención comprende al menos un material de carga (D) en una cantidad del 1 al 18% en peso, más preferiblemente en una cantidad del 5 al 17% en peso, lo más preferiblemente en una cantidad del 10 al 16% en peso basada en la composición polimérica total.

El componente (D) es preferiblemente un material de carga inorgánico. Materiales de carga adecuados son talco, wolastonita, CaCO₃, BaSO₄ y mica.

25 Se prefiere que el componente (D) tenga un tamaño de partícula d₉₇ (corte superior) de 50 micrómetros o inferior, preferiblemente 25 micrómetros o inferior medido mediante difracción de rayos láser según la norma ISO 13320-1:1999. Se prefiere además que el componente D tenga una superficie específica (BET) de al menos 5 m²/g, preferiblemente de al menos 9 m²/g, determinada según la norma ISO 787-11.

30 Además, la composición polimérica de la invención puede contener además diversos aditivos, tales como termoplásticos miscibles, antioxidantes, estabilizadores de UV, lubricantes, agentes de desmoldeo, agentes de nucleación, cargas, agentes colorantes y agentes espumantes que pueden añadirse a la composición antes, durante o después de la combinación en una cantidad de hasta el 5,0% en peso, preferiblemente de hasta el 3,0% en peso basada en la composición polimérica total.

35 Los compuestos de las varias realizaciones de la invención se combinan entre sí. La etapa de combinación puede llevarse a cabo mediante cualquier método adecuado conocido en la técnica, pero preferiblemente en una prensa extrusora de doble husillo con segmentos de mezclado de alta intensidad y preferiblemente a una temperatura de 170 a 270°C, más preferiblemente de 180 a 250°C, y a un rendimiento de 10 a 500 kg/h y una velocidad de husillo de 50 a 200 rpm.

40 En la sección de ejemplos a continuación se mostrará que las composiciones poliméricas según la invención muestran una cantidad enormemente menor de componentes volátiles, empañamiento y emisión. Al mismo tiempo se logran buenas propiedades de impacto tales como resistencia al impacto tras ensayo Charpy con probeta entallada especialmente a bajas temperaturas mientras que no se ven afectadas las propiedades de flexión del orden de módulo de flexión, resistencia a la flexión, deformación a la flexión y esfuerzo de flexión.

45 Por tanto, las composiciones poliméricas inventivas tienen preferiblemente un contenido en componentes volátiles inferior a 45 microgramos de equivalentes de carbono/g, más preferiblemente inferior a 40 microgramos de equivalentes de carbono/g, lo más preferiblemente inferior a 38 microgramos de equivalentes de carbono/g, determinado según la norma VDA 277.

Además, las composiciones poliméricas según la invención tienen preferiblemente una cantidad de compuestos orgánicos volátiles (VOC) inferior a 100 microgramos de equivalentes de tolueno/g, más preferiblemente inferior a 70 microgramos de equivalentes de tolueno/g, lo más preferiblemente inferior a 50 microgramos de equivalentes de tolueno/g, determinada según la norma VDA 278.

50 Adicionalmente, las composiciones poliméricas inventivas tienen preferiblemente una cantidad de empañamiento inferior a 100 microgramos de equivalentes de hexadecano/g, más preferiblemente inferior a 80 microgramos de equivalentes de hexadecano/g, lo más preferiblemente inferior a 60 microgramos de equivalentes de hexadecano/g, determinada según la norma VDA 278.

ES 2 407 640 T3

Se prefiere que el nivel de VOC y empañamiento no aumente significativamente tras el moldeo por inyección de las composiciones inventivas combinadas y aglomeradas.

5 Además, las composiciones poliméricas inventivas tienen preferiblemente una resistencia al impacto tras ensayo Charpy con probeta entallada a +23°C de al menos 4,0 kJ/m², más preferiblemente de al menos 5,0 kJ/m², lo más preferiblemente de 5,5 kJ/m², determinada según la norma ISO 179-1eA:2000.

Adicionalmente, las composiciones poliméricas inventivas tienen preferiblemente una resistencia al impacto tras ensayo Charpy con probeta entallada a -20°C de al menos 1,0 kJ/m², más preferiblemente de al menos 1,2 kJ/m², lo más preferiblemente de 1,5 kJ/m² determinada según la norma ISO 179-1eA: 2000.

10 Además, las composiciones poliméricas inventivas tienen preferiblemente una resistencia a la flexión de al menos 20 MPa, más preferiblemente de al menos 25 MPa determinada según la norma ISO 178.

Todavía además, las composiciones poliméricas según la invención tienen preferiblemente un módulo de flexión de al menos 900 MPa, más preferiblemente de al menos 950 MPa, determinado según la norma ISO 178.

15 En un aspecto adicional de la presente invención las composiciones poliméricas inventivas pueden usarse para la fabricación de un artículo moldeado por inyección, preferiblemente en aplicaciones automotrices. Las composiciones poliméricas son especialmente adecuadas para aplicaciones en el interior de automóviles.

La presente invención está destinada adicionalmente a un artículo que comprende una composición polimérica de este tipo. Tales artículos se usan preferiblemente en aplicaciones automotrices.

Adicionalmente, se ha encontrado de manera sorprendente que un artículo con una estructura superficial granulada que comprende la composición polimérica inventiva muestra una alta resistencia al rayado combinada con poco brillo.

20 Los artículos con una estructura superficial granulada se producen preferiblemente mediante moldeo, más preferiblemente mediante moldeo por inyección y tienen un tamaño de grano promedio de preferiblemente 0,01 a 5 mm, más preferiblemente de 0,05 a 2,5 mm, una profundidad de grano de preferiblemente 0,01 a 0,5 mm, más preferiblemente de 0,05 a 0,25 mm y una conicidad de preferiblemente 1° a 10°, más preferiblemente de 3° a 8°. Se prefiere además que los artículos con una estructura superficial granulada comprendan negro de carbón en una cantidad de hasta el 5% en peso, más preferiblemente en una cantidad del 0,1 al 3% en peso.

25 El artículo con una estructura superficial granulada, preferiblemente tal como se definió anteriormente, que comprende la composición polimérica según la invención tiene una resistencia al rayado, determinada como la diferencia de la luminancia ΔL a una carga de 10 N de no más de 1, preferiblemente no más de 0,7, todavía más preferiblemente no más de 0,5, lo más preferiblemente no más de 0,3. El límite inferior de la resistencia al rayado es habitualmente de -0,5.

Al mismo tiempo el artículo con una estructura superficial granulada que comprende la composición polimérica según la invención tiene un brillo a un ángulo de 60° de no más del 2,8%, preferiblemente de no más del 2,7% y lo más preferiblemente de no más del 2,6%. El límite inferior del brillo es habitualmente del 0%.

35 En una realización preferida el artículo con una estructura superficial granulada consiste en la composición polimérica inventiva.

40 Por tanto, la presente invención está destinada además al uso de una composición polimérica para la producción de un artículo con una superficie granulada, preferiblemente tal como se definió anteriormente, que tiene una resistencia al rayado, determinada como la diferencia de la luminancia ΔL a una carga de 10 N, de no más de 1, preferiblemente no más de 0,7, todavía más preferiblemente no más de 0,5, lo más preferiblemente no más de 0,3 y un brillo a un ángulo de 60° de no más del 2,8%, preferiblemente de no más del 2,7% y lo más preferiblemente de no más del 2,6%. En una realización preferida se produce un artículo moldeado por inyección con una superficie granulada, normalmente en aplicaciones automotrices que tienen una resistencia al rayado y comportamiento de brillo superiores. Composiciones poliméricas preferidas a este respecto son las de la presente invención.

A continuación se ilustra adicionalmente la presente invención por medio de ejemplos.

45 Ejemplos:

1. Definiciones:

a) Velocidad de flujo del fundido

50 Se determina la velocidad de flujo del fundido (MFR) según la norma ISO 1133 y se indica en g/10 min. La MFR es una indicación de la fluidez, y por tanto la procesabilidad, del polímero. Cuanto mayor es la velocidad de flujo del fundido, menor será la viscosidad del polímero. Se determina la MFR₂ de polipropileno a una temperatura de 230°C y una carga de 2,16 kg, se mide la MFR₅ de polietileno a una temperatura 190°C y una carga de 5 kg y la MFR₂ de polietileno a una temperatura 190°C y una carga de 2,16 kg.

ES 2 407 640 T3

b) Densidad

Se mide la densidad según la norma ISO 1183 en ejemplares moldeados por compresión.

c) Peso molecular promedio en peso y MWD

5 Se mide el peso molecular promedio en peso M_w y la distribución de peso molecular ($MWD = M_w/M_n$ en la que M_n es el peso molecular promedio en número y M_w es el peso molecular promedio en peso) mediante un método basado en las normas ISO 16014-1:2003 e ISO 16014-4:2003. Se usó un instrumento Alliance GPCV 2000 de Waters, equipado con un detector del índice de refracción y se usó un viscosímetro en línea con 3 x columnas de gel TSK (GMHXL-HT) de TosoHaas y 1,2,4-triclorobenceno (TCB, estabilizado con 2,6-di-terc-butil-4-metil-fenol 200 mg/l) como disolvente a 145°C y a una velocidad de flujo constante de 1 ml/min. Se inyectaron 216,5 µl de disolución de muestra por análisis. Se calibró el conjunto de columnas usando calibración relativa con 19 patrones de poliestireno con una MWD estrecha en el intervalo de 0,5 kg/mol a 11 500 kg/mol y un conjunto de patrones de polipropileno anchos bien caracterizados. Se prepararon todas las muestras disolviendo 5 - 10 mg de polímero en 10 ml (a 160°C) de TCB estabilizado (igual que la fase móvil) y manteniéndolo durante 3 horas con agitación continua antes de tomar las muestras en el instrumento de GPC.

15 En el caso de PP las constantes son: $K: 19 \times 10^{-3}$ ml/g y $a: 0,725$

En el caso de PE las constantes son: $K: 39 \times 10^{-3}$ ml/g y $a: 0,725$

d) Calorimetría diferencial de barrido (DSC)

20 Se ejecutó la DSC según la norma ISO 3146 / parte 3 / método C2 en un ciclo de calor / frío / calor con una velocidad de barrido de 10°C/min. en el intervalo de temperatura de +23 a +210°C. Se determinan la temperatura de cristalización y la entalpía a partir de la etapa de enfriamiento, mientras que se determinan la temperatura de fusión y la entalpía a partir de la segunda etapa de calentamiento.

e) Determinación de fracción soluble en xileno (XS)

25 Se disuelven 2,0 g de polímero en 250 ml de p-xileno a 135°C con agitación. Tras 30 minutos se deja enfriar la disolución durante 15 minutos a temperatura ambiente y luego se deja sedimentar durante 30 minutos a 25°C. Se filtra la disolución con papel de filtro en dos matraces de 100 ml.

Se evapora la disolución del primer recipiente de 100 ml en flujo de nitrógeno y se seca el residuo a vacío a 90°C hasta alcanzarse un peso constante.

$XS\% = (100 \times m \times V_o) / (m_o \times v)$; m_o = cantidad de polímero inicial (g); m = peso de residuo (g); V_o = volumen inicial (ml); v = volumen de muestra analizada (ml).

30 f) Tamaño de partícula (d_{97}) y superficie específica (BET)

Se calcula el tamaño de partícula d_{97} (corte superior) a partir de la distribución de tamaño de partícula medida mediante difracción de rayos láser según la norma ISO 13320-1:1999. Se determina la superficie específica (BET) según la norma ISO 787-11.

g) Resistencia al impacto tras ensayo Charpy con probeta entallada

35 Se determinó la resistencia al impacto tras ensayo Charpy según la norma ISO 179-1eA:2000 en probetas entalladas en V de 80x10x4 mm³ a 23°C (resistencia al impacto tras ensayo Charpy con probeta entallada (23°C)), y -20°C (resistencia al impacto tras ensayo Charpy con probeta entallada (-20°C)). Se prepararon los ejemplares de prueba mediante moldeo por inyección usando una maquinaria IM V 60 TECH en conformidad con la norma ISO 1872-2. La temperatura de fusión fue de 200°C y la temperatura del molde fue de 40°C.

40 h) Módulo de flexión y resistencia a la flexión

Se determinaron el módulo de flexión y la resistencia, deformación y esfuerzo de flexión según la norma ISO 178. Se prepararon los ejemplares de prueba que tienen una dimensión de 80 x 10 x 4,0 mm³ (longitud x anchura x grosor) mediante moldeo por inyección según la norma EN ISO 1873-2. La longitud de la distancia entre los soportes fue de 64 mm, la velocidad de prueba fue de 2 mm/min. y la fuerza fue de 100 N.

45 i) Emisión de componentes volátiles

50 Se determina el contenido en componentes volátiles según la norma VDA 277:1995 usando un dispositivo de cromatografía de gases (GC) con una columna capilar WCOT (de tipo cera con 0,25 µ de grosor de película) de 0,25 mm de diámetro interno y 30 m de longitud. Los parámetros de GC fueron tal como sigue: isoterma de 3 minutos a 50°C, calor hasta 200°C a 12 K/min., isoterma de 4 minutos a 200°C, temperatura de inyección: 200°C, temperatura de detección: 250°C, helio portador, modo de flujo dividido 1:20 y velocidad de portador promedio de 22 - 27 cm/s.

j) Emisión de VOC/empañamiento

Se mide la emisión de VOC/niebla según la norma VDA 278:2002 en el ejemplar de prueba moldeado por inyección y en los compuestos granulados. Se miden los compuestos orgánicos volátiles en equivalentes de tolueno por gramo. Se mide el empañamiento en equivalentes de hexadecano por gramo.

- 5 Se llevaron a cabo las mediciones con un TDSA suministrado por Gerstel usando helio 5.0 como gas portador y una columna HP Ultra 2 de 50 m de longitud y 0,32 mm de diámetro y un recubrimiento de 0,52 μm de fenil-metilsiloxano al 5%.

Se realiza el análisis de VOC según el ajuste de dispositivo 1 enumerado en la norma usando los siguientes parámetros principales: modo de flujo sin división, temperatura final 90°C; tiempo final 30 min., velocidad 60 K/min.

- 10 Se purgó la trampa de enfriamiento con un modo de flujo dividido 1:30 en un intervalo de temperatura de desde -150°C hasta +280°C con una velocidad de calentamiento de 12 K/s y un tiempo final de 5 min. Se usaron los siguientes ajustes de GC para el análisis: isoterma de 2 min. a 40°C, calentamiento a 3 K/min. hasta 92°C, luego a 5 K/min. hasta 160°C, y luego a 10 K/min. hasta 280°C, isoterma de 10 minutos; flujo 1,3 ml/min.

- 15 Se realiza el análisis de empañamiento según el ajuste de dispositivo 1 enumerado en la norma usando los siguientes parámetros principales: modo de flujo sin división, velocidad 60 K/min.; temperatura final 120°C; tiempo final 60 min. Se purgó la trampa de enfriamiento con un modo de flujo dividido 1:30 en un intervalo de temperatura de desde -150°C hasta +280°C con una velocidad de calentamiento de 12 K/s. Se usaron los siguientes ajustes de GC para el análisis: isoterma a 50°C durante 2 min., calentamiento a 25 K/min. hasta 160°C, luego a 10 K/min. hasta 280°C, isoterma de 30 minutos; flujo 1,3 ml/min.

20 k) Resistencia al rayado

Para determinar la resistencia al rayado se usó un instrumento de corte para prueba de adherencia a la cuadrícula modelo 42Op, fabricado por Erichsen.

- 25 Para las pruebas, se cortaron placas de 70x70x4 mm de tamaño de una placa granulada moldeada de tamaño de 140x200x4 mm (parámetros de grano tamaño de grano promedio = 1 mm, profundidad de grano = 0,12 mm, conicidad = 6°). El periodo mínimo entre el moldeo por inyección de los ejemplares y la prueba de rayado fue de 7 días.

Para someterlos a prueba los ejemplares deben sujetarse en un aparato adecuado tal como se describió anteriormente. Se aplican rayas a una fuerza de 10 N usando un bolígrafo metálico cilíndrico con un extremo en forma de bola (radio = 0,5 mm \pm 0,01). Se usa una velocidad de cortado de 1000 mm/min.

- 30 Se realizan un mínimo de 20 rayas paralelas entre sí a una carga de 10 N con una distancia de 2 mm. Se repite la aplicación de las rayas en perpendicular entre sí, de modo que el resultado es una trama de rayado. La dirección de rayado debe ser unidireccional.

Se notifica la resistencia al rayado como la diferencia de la luminancia ΔL de las zonas no rayadas con respecto a las rayadas. Puede medirse ΔL usando un espectrofotómetro que cumple los requisitos de la norma DIN 5033.

- 35 Los valores de ΔL medidos deben estar por debajo de un máximo de 1,5.

Puede encontrarse una descripción de prueba detallada del método de prueba en el artículo "Evaluation of scratch resistance in multiphase PP blends" de Thomas Koch y Doris Machl, publicado en POLYMER TESTING 26 (2007), págs. 927-936.

l) Brillo

- 40 Se determinó el brillo en el ejemplar de prueba preparado anteriormente en el punto (k) según la norma DIN 67530 a un ángulo de 60°.

2. Materiales

a) Homopolímero de polipropileno (PP-A-1)

Catalizador

- 45 Se usó un catalizador de metalloceno tal como se describe en el ejemplo 1 del documento EP 1741725 A1 para la preparación del homopolímero de PP PP-A-1.

Polimerización

Se ha producido el homopolímero de PP PP-A-1 en una planta piloto de PP Borstar tal como sigue: se alimentó el catalizador junto con trietilaluminio como cocatalizador con una razón Al/Zr [mol/mol] de 911. Se llevó a cabo la

- primera etapa de polimerización en un reactor en bucle a una temperatura de 35°C y una presión de 5470 kPa alimentando propileno con 200 ppm de hidrógeno. Se transfirió el polímero resultante sin separación especial del gas de procedimiento a los reactores posteriores. Se llevó a cabo una segunda etapa de polimerización en un reactor de fase gaseosa a una temperatura de 65°C y una presión de 5290 kPa, alimentando respectivamente de manera adicional propileno con 200 ppm de hidrógeno. Tras la desactivación del catalizador con vapor y el secado del polvo de polímero resultante con nitrógeno caliente, se formó un compuesto del homopolímero de polipropileno resultante junto con estearato de calcio al 0,07% en peso e Irganox B225 al 0,60% (combinación de antioxidantes suministrada por Ciba Specialty Chemicals) en una prensa extrusora de doble husillo a de 230 a 250°C.
- 5 El homopolímero de PP resultante tiene una MFR (2,16 kg, 230°C) de 7,1 g/10 min., una densidad de 902 kg/m³, un punto de fusión de 150°C y un contenido en XS del 0,7% en peso. La determinación de GPC dio como resultado un peso molecular promedio en peso (Mw) de 260 kg/mol, un peso molecular promedio en número (Mn) de 105 kg/mol y una MWD (Mw/Mn) de 2,5.
- 10 b) Homopolímero de propileno HD905CF (PP-A-2)
- HD905CF es un homopolímero de propileno basado en Ziegler-Natta con una densidad de 905 kg/m³, una MFR (2,16 kg, 230°C) de 8 g/10 min., un punto de fusión de 166°C y un contenido en XS del 1,2% en peso. Se distribuye por Borealis.
- 15 c) Copolímero de etileno EXACT[®] 8230 (PE-B)
- EXACT[®] 8230 es un copolímero de etileno-octeno basado en metaloceno con una densidad de 880 kg/m³ y una MFR (2,16 kg, 190°C) de 30 g/10 min. Se distribuye por DEX Plastomers.
- 20 d) Homopolímero de etileno MG9641B (PE-C)
- MG9641B es un homopolímero de etileno con una densidad de 964 kg/m³ y una MFR (2,16 kg, 190°C) de 8 g/10 min. Se distribuye por Borealis.
- e) Homopolímero de propileno HC001A (PP-D)
- 25 HC001A es un homopolímero de propileno con una densidad de 905 kg/m³ y una MFR (2,16 kg, 230°C) de 3,2 g/10 min. Se distribuye por Borealis.
- f) Carga mineral (Tital[®] 15)
- Tital[®] 15 es un material de carga de talco con un tamaño de partícula d97 (corte superior) de 21 µm y una superficie específica (BET) de 10 m²/g, distribuido por Ankerpoort NV.
- g) Antioxidantes (Irganox 1010, Irgafos 168)
- 30 Irganox 1010 (n.º Cas 6683-19-8) e Irgafos 168 (n.º Cas 31570-04-4) los distribuye ambos Ciba Specialty Chemicals.
- h) Estabilizadores de UV (Tinuvin 770, Chimassorb 119)
- Tinuvin 770 (n.º Cas 52829-07-9) y Chimassorb 119 (n.º Cas 106990-43-6) los distribuye ambos Ciba Specialty Chemicals.
- i) Negro de carbón (CB)
- 35 PLASBLAK PE4103 es una mezcla madre de base de polietileno para aplicaciones de moldeo por inyección que contiene negro de carbón. Se distribuye por Cabot Corporación.
- j) Erucamida (ESA)
- Se usa Incroslip C como erucamida (n.º Cas 112-84-5), distribuido por Croda Chemical.

3. Composiciones

- 40 Se combinaron los componentes según las tablas 1 y 2 en una prensa extrusora de doble husillo (PRISM TSE24 razón L/D de 40) con dos segmentos de mezclador de alta intensidad a temperaturas de entre 190 y 240°C a un rendimiento de 10 kg/h y una velocidad de husillo de 50 rpm. Se extruyó el material a dos boquillas circulares de 3 mm de diámetro en un baño de agua para solidificación de cadena y luego se peletizó y se secó.

Tabla 1: Composiciones poliméricas que contienen PP-A-1

	CE1	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4
PP-A-1 [% en peso]	98,8	82,8	67,8	57,8	52,8
PE-B [% en peso]	---	15,0	15,0	15,0	30,0
PE-C [% en peso]	---	---	---	10,0	---
PP-D [% en peso]	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Tital 15 [% en peso]	---	---	15,0	15,0	15,0
CB [% en peso]	---	1,0	1,0	1,0	1,0
Irgafos 168 [% en peso]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Irganox 1010 [% en peso]	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Tinuvin 770 [% en peso]	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Chimassorb 119 [% en peso]	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
ESA [% en peso]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Tabla 2: Composiciones poliméricas que contienen PP-A-2

	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
PP-A-2 [% en peso]	98,8	82,8	67,8	57,8	52,8
PE-B [% en peso]	---	15,0	15,0	15,0	30,0
PE-C [% en peso]	---	---	---	10,0	---
PP-D [% en peso]	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Tital 15 [% en peso]	---	---	15,0	15,0	15,0
PE4103 [% en peso]	---	1,0	1,0	1,0	1,0
Irgafos 168 [% en peso]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Irganox 1010 [% en peso]	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Tinuvin 770 [% en peso]	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Chimassorb 119 [% en peso]	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
ESA [% en peso]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Las composiciones poliméricas se sometieron a prueba a nivel de componentes volátiles y emisiones así como en sus propiedades mecánicas que se enumeran en la tabla 3.

- 5 Al mantener buenas propiedades mecánicas en resistencia al impacto y propiedades de flexión los ejemplos inventivos muestran emisiones y componentes volátiles bajos de manera excelente. Puede observarse además que el moldeo por inyección de las composiciones poliméricas inventivas no aumenta la cantidad de compuestos orgánicos volátiles ni la cantidad de empañamiento.

- 10 Además, los ejemplares de prueba moldeados por inyección con una estructura superficial granulada preparados a partir de las composiciones poliméricas inventivas según el punto (k) en la sección de métodos, muestran poco brillo lo que indica una superficie mate mientras que mantienen una alta resistencia al rayado tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3: Propiedades de las composiciones poliméricas

	CE1	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
MFR ₂ (230°C) [g/10 min.]	6,8	9,7	9,3	11,1	16,5	6,3	8,9	9,1	11,1	16,2
Contenido en componentes volátiles en composiciones granuladas [µgC/g]	36	35	32	31	31	84	67	57	56	48
VOC en composiciones granuladas [µgTE/g]	12	22	17	35	28	121	183	158	173	189
VOC en ejemplar de prueba moldeado por inyección [µgTE/g]	12	29	21	32	31	179	364	231	206	232
Cantidad de empañamiento en composiciones granuladas [µgHD/g]	15	22	27	56	27	233	257	221	200	202
Cantidad de empañamiento en ejemplar de prueba moldeado por inyección [µgHD/g]	23	26	31	46	42	244	295	242	213	210
Módulo de flexión [MPa]	1350	1009	1751	1611	1003	2052	1492	2209	2062	1252
Resistencia a la flexión [MPa]	39,2	29,3	36,0	32,7	23,1	54,1	39,8	43,1	40,0	27,5
Deformación a la flexión [%]	6,9	6,8	6,3	6,4	6,6	6,5	6,5	6,1	6,2	6,6
Esfuerzo de flexión [MPa]	32,6	24,3	32,0	28,8	19,7	46,7	34,0	38,8	35,7	23,5
Resistencia al impacto tras ensayo Charpy con probeta entallada (23°C) [kJ/m ²]	1,9	7,7	6,3	6,7	26,0	2,1	8,1	5,7	5,9	24,1
Resistencia al impacto tras ensayo Charpy con probeta entallada (-20°C) [kJ/m ²]	1,5	1,6	2,0	2,1	3,9	1,4	1,6	2,1	2,0	3,8
Resistencia al rayado [ΔL]	n. d.	-0,1	0,3	0	-0,3	n. d.	-0,1	0,3	0,2	0,1
Brillo 60° [%]	n. d.	2,5	2,4	2,6	2,5	n. d.	3,4	2,9	3,0	3,0

n. d. = no determinado

ES 2 407 640 T3

La solicitud se caracteriza además por las siguientes cláusulas:

1. Composición polimérica que comprende

una resina de base de poliolefina que comprende

(A) un homopolímero de propileno con una MWD de 1,5 a 5,0, y

5 (B) un copolímero de etileno con uno o más comonómeros seleccionados de alfa-olefinas con de 4 a 12 átomos de carbono, que tiene una densidad no superior a 920 kg/m^3

en la que la resina de base de poliolefina tiene una razón en peso de homopolímero de propileno (A) con respecto a copolímero de etileno (B) de desde 95:5 hasta 60:40.

10 2. Composición polimérica según la cláusula 1, en la que el componente (A) y el componente (B) juntos están presentes en una cantidad de al menos el 80% en peso de la resina de base de poliolefina total.

3. Composición polimérica según la cláusula 1 ó 2, en la que el componente (A) tiene un peso molecular promedio en peso Mw de 100 a 500 kg/mol, medido mediante GPC según la norma ISO 16014-1 y -4.

4. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que el componente (A) tiene una MFR (2,16 kg, 230°C) de 2 a 200 g/10 min., medida según la norma ISO 1133.

15 5. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que el componente (A) tiene un punto de fusión según se determina mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC) de no más de 160°C.

6. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que el componente (A) tiene una cantidad de materiales solubles en frío en xileno (XS) de no más del 2,0% en peso.

20 7. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que el componente (A) se ha polimerizado en presencia de un catalizador de sitio único.

8. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que el componente (B) tiene un peso molecular promedio en peso Mw de 40 a 160 kg/mol, medido mediante GPC según la norma ISO 16014-1 y -4.

9. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores en la que el componente (B) tiene una MWD de 1,5 a 5,0.

25 10. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que el componente (B) tiene una MFR (2,16 kg, 190°C) de al menos 5,0 g/10 min., medida según la norma ISO 1133.

11. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que el componente (B) tiene un contenido en comonómeros del 5 al 40% en peso basado en el componente total (B).

30 12. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que los comonómeros del componente (B) se seleccionan de un grupo que consiste en 1-buteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno y 1-octeno.

13. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que el componente (B) se ha polimerizado en presencia de un catalizador de sitio único.

35 14. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que la resina de base de poliolefina comprende además un homopolímero de etileno (C) que tiene una densidad de al menos 940 kg/m^3 en una cantidad de hasta el 15% en peso basada en la resina de base de poliolefina total.

15. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que el componente (C) tiene una MFR (2,16 kg, 190°C) de 0,2 a 200 g/10 min., medida según la norma ISO 1133.

16. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que la resina de base de poliolefina está presente en la composición polimérica en una cantidad de al menos el 75% en peso.

40 17. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, comprendiendo la composición además al menos un material de carga (D) en una cantidad de hasta el 20% en peso.

18. Composición polimérica según la cláusula 17, en la que el componente (D) es un material de carga inorgánico.

45 19. Composición polimérica según la cláusula 17 ó 18, en la que el componente (D) se selecciona de talco, wolastonita, CaCO_3 , BaSO_4 y mica.

ES 2 407 640 T3

20. Composición polimérica según las cláusulas 17 a 19, en la que el componente (D) tiene un tamaño de partícula d97 (corte superior) de 50 micrómetros o inferior, medido mediante difracción de rayos láser según la norma ISO 13320-1:1999.
- 5 21. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que la composición de poliolefina tiene un contenido en componentes volátiles inferior a 45 microgramos de equivalentes de carbono/g, medido según la norma VDA 277.
22. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que la composición de poliolefina tiene una cantidad de compuestos orgánicos volátiles inferior a 100 microgramos de equivalentes de tolueno/g, medida según la norma VDA 278.
- 10 23. Composición polimérica según cualquiera de las cláusulas anteriores, en la que la composición de poliolefina tiene una cantidad de empañamiento inferior a 100 microgramos de equivalentes de hexadecano/g, medida según la norma VDA 278.
24. Uso de una composición polimérica según las cláusulas 1 a 23, para la fabricación de un artículo moldeado por inyección.
- 15 25. Uso según la cláusula 24, para la fabricación de un artículo moldeado por inyección en aplicaciones automotrices.
26. Artículo producido a partir de una composición polimérica según las cláusulas 1 a 23.
27. Artículo según la cláusula 26 usándose los artículos en aplicaciones automotrices.

REIVINDICACIONES

1. Composición polimérica que comprende
una resina de base de poliolefina que comprende
(A) un homopolímero de propileno con una MWD de 1,5 a 5,0, y
(B) un copolímero de etileno con uno o más comonómeros seleccionados de alfa-olefinas con de 4 a 12 átomos de carbono, que tiene una densidad no superior a 920 kg/m³
5 en la que la resina de base de poliolefina tiene una razón en peso de homopolímero de propileno (A) con respecto a copolímero de etileno (B) de desde 95:5 hasta 60:40 y el componente (A) se ha polimerizado en presencia de un catalizador de sitio único y tiene una cantidad de materiales solubles en frío en xileno (XS) de no más del 2,0% en peso.
- 10 2. Composición polimérica según la reivindicación 1, en la que el componente (A) tiene una MFR (2,16 kg, 230°C) de 2 a 200 g/10 min., medida según la norma ISO 1133.
3. Composición polimérica según la reivindicación 1 ó 2, en la que el componente (A) tiene un punto de fusión según se determina mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC) de no más de 160°C.
- 15 4. Composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el componente (B) tiene una MWD de 1,5 a 5,0 y un peso molecular promedio en peso Mw de 40 a 160 kg/mol, medido mediante GPC según la norma ISO 16014-1 y -4.
5. Composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el componente (B) tiene una MFR (2,16 kg, 190°C) de al menos 5,0 g/10 min., medida según la norma ISO 1133.
- 20 6. Composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el componente (B) tiene un contenido en comonómeros del 5 al 40% en peso basado en el componente total (B) y los comonómeros del componente (B) se seleccionan de un grupo que consiste en 1-buteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno y 1-octeno.
7. Composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el componente (B) se ha polimerizado en presencia de un catalizador de sitio único.
- 25 8. Composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la resina de base de poliolefina comprende además un homopolímero de etileno (C) que tiene una densidad de al menos 940 kg/m³ en una cantidad de hasta el 15% en peso basada en la resina de base de poliolefina total.
9. Composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo la composición además al menos un material de carga (D) en una cantidad de hasta el 20% en peso.
- 30 10. Composición polimérica según la reivindicación 9, en la que el componente (D) es un material de carga inorgánico y se selecciona de talco, wolastonita, CaCO₃, BaSO₄ y mica.
11. Composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la composición de poliolefina tiene un contenido en componentes volátiles inferior a 45 microgramos de equivalentes de carbono/g, medido según la norma VDA 277.
- 35 12. Composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la composición de poliolefina tiene una cantidad de compuestos orgánicos volátiles inferior a 100 microgramos de equivalentes de tolueno/g y una cantidad de empañamiento inferior a 100 microgramos de equivalentes de hexadecano/g, medida según la norma VDA 278.
13. Uso de una composición polimérica según las reivindicaciones 1 a 12, para la fabricación de un artículo moldeado por inyección.
- 40 14. Artículo producido a partir de una composición polimérica según las reivindicaciones 1 a 12.
15. Artículo con una estructura superficial granulada, que tiene una resistencia al rayado ΔL de no más de 1, determinada como la diferencia de la luminancia de las zonas no rayadas con respecto a las rayadas en una prueba de adherencia a la cuadrícula aplicándose las rayas usando un bolígrafo metálico cilíndrico con un extremo en forma de bola que tiene un radio de 0,5 mm \pm 0,01 a una fuerza de 10 N y siendo la distancia de las rayas de 2 mm, y un brillo a un ángulo de 60° de no más del 2,8%, determinado según la norma DIN 67530, que comprende una composición polimérica según las reivindicaciones 1 a 12.
- 45 16. Uso de una composición polimérica según las reivindicaciones 1 a 12, para la producción de un artículo con una estructura superficial granulada que tiene una resistencia al rayado ΔL de no más de 1, determinada como la

ES 2 407 640 T3

diferencia de la luminancia de las zonas no rayadas con respecto a las rayadas en una prueba de adherencia a la cuadrícula aplicándose las rayas usando un bolígrafo metálico cilíndrico con un extremo en forma de bola que tiene un radio de $0,5 \text{ mm} \pm 0,01$ a una fuerza de 10 N y siendo la distancia de las rayas de 2 mm, y un brillo a un ángulo de 60° de no más del 2,8%, determinado según la norma DIN 67530.