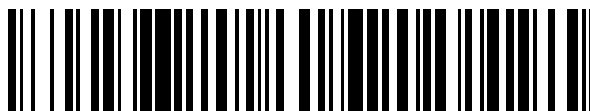


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 282**

51 Int. Cl.:

C08L 23/10 (2006.01)

C08L 23/14 (2006.01)

C08J 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2014 PCT/EP2014/054574**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14146923**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2014 E 14709618 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2976387**

54 Título: **Composición de polipropileno rellena de mineral**

30 Prioridad:

19.03.2013 EP 13159844

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

11.04.2018

73 Titular/es:

**BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L. (100.0%)
Via Pontaccio 10
20121 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**ROHRMANN, JÜRGEN;
LICHT, ERIK HANS y
AHRENBERG, HOLGER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 663 282 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 polipropileno rellena de mineral.

La presente invención se refiere a composiciones de polipropileno termoplásticas y composiciones rellenas de las mismas que comprenden talco como relleno mineral, para su uso en la producción de artículos moldeados para componentes decorativos interiores y partes exteriores que tienen una superficie suave, buena procesabilidad y baja densidad.

Típicamente, los artículos que tienen superficies lisas impresas en el molde se utilizan como componentes decorativos para diseños de interiores, por ejemplo, en automóviles o aviones y partes externas de automóviles. La industria automotriz impone requisitos rigurosos para las piezas terminadas. Baja emisión de carbono total, baja formación de humo y poco olor con buena resistencia a los rayones son requisitos típicos para componentes decorativos interiores tales como tableros de instrumentos, tableros de puertas y acabado interior triangular que son típicamente moldeados por inyección.

Las partes exteriores, incluidos los ensamblajes del paragolpes y módulos estructurales tales como módulo delantero, típicamente requieren compuestos rellenos de alto rendimiento. Los componentes decorativos exteriores como compuestos de protección lateral, rejillas del cubretablero, forros del paso de rueda y partes de recubrimiento como zócalos, molduras laterales o revestimientos del guardabarros exigen propiedades específicas en combinación con buena apariencia de la superficie.

El documento US 6441094 divulga composiciones de poliolefina resistentes al impacto que comprenden dos fracciones de polímero con diferentes valores de flujo en estado fundido (matriz bimodal) y una fase gomosa formada por un copolímero elastomérico de etileno. Las composiciones de poliolefina en el documento US 6441094 presentan un equilibrio de procesabilidad y propiedades mecánicas y ópticas únicas y son particularmente adecuadas para partes de moldeado por inyección.

Los materiales usados para los componentes decorativos exteriores e interiores necesitan proporcionar flexibilidad combinando propiedades como tolerancias a brechas angostas, resistencia a los rayones superior y buena adhesión de la pintura y procesabilidad.

Debido a sus características de flujo libre, se han usado diferentes mezclas rellenas de talco en dichas aplicaciones hasta el momento. El potencial de las mezclas reforzadas con talco se limita al moldeado de artículos finalizados rígidos, tales como tableros de automóviles, debido a su inherente baja rigidez de flexión. Recientemente, los materiales de baja densidad que mantienen un rendimiento mecánico alto son deseados para satisfacer la creciente demanda de partes de automóviles livianas para aumentar la eficiencia del combustible, sin deteriorar la seguridad y el rendimiento. Se sabe que las composiciones rellenas de talco pueden proporcionar un rendimiento de mayor rigidez con el aumento de la cantidad de relleno a expensas de un aumento de peso.

Reducir el talco conlleva normalmente a una reducción de rigidez que puede compensarse aumentando la rigidez de los componentes poliméricos. A pesar de ello es normalmente a expensas de encogimiento y de esta forma impacta negativamente en la tolerancia a brechas angostas en los moldes.

Sería deseable evitar las desventajas de la técnica anterior para producir un nuevo material compuesto liviano de baja densidad para artículos moldeados que retenga las ventajas de las mezclas de la técnica anterior, en particular sus excelentes propiedades de flujo libre y encogimiento y equilibrio impacto/rigidez.

Las composiciones de la invención son adecuadas para moldes convencionales con "tolerancia a brechas" y "encogimiento de las herramientas" comparables con las composiciones de densidad más alta conocidas en el estado de la técnica. De esta manera, la composición de la invención es una solución sustituta valiosa en el campo automotriz al usar moldes existentes con ventaja económica y seguridad de suministro. Por consiguiente, un objeto de la presente invención es una composición que tiene una densidad menor que 1 g/cm^3 que comprende:

(A) de 15 a 60%, preferiblemente de 20 a 30%, en peso de uno o más componentes en base a propileno seleccionados de homopolímeros de propileno, copolímeros de propileno o una combinación de los mismos, teniendo dicho primer componente en base a propileno un módulo de flexión determinado de acuerdo con ISO 178 mayor que 1500 MPa, preferiblemente mayor que 2000 MPa y un PI mayor que 10, preferiblemente mayor que 13;

(B) de 20 a 50%, preferiblemente de 35 a 45% en peso de un polímero de propileno heterofásico que tiene un índice de fluidez de 10 a 20 g/10min que comprende:

(B1) de 50 a 90% en peso, preferiblemente de 60 a 80% en peso, de un polipropileno cristalino, preferiblemente que tiene solubilidad en xileno a temperatura ambiente menor que 5%p. del componente (B1), y más preferiblemente que tiene un índice de fluidez mayor que 50 g/10min;

(B2) de 10 a 50% en peso, preferiblemente de 20 a 40% en peso, de un copolímero de etileno con al menos una alfa-olefina $\text{C}_3\text{-C}_{10}$ como comonomero, preferiblemente con propileno como comonomero, conteniendo dicho

ES 2 663 282 T3

- copolímero de 40 a 60% en peso de etileno, preferiblemente teniendo una solubilidad en xileno a temperatura ambiente (25°C) mayor que 70%p. del componente (B2);
- (D) de 5 a 25%, preferiblemente de 10 a 20% en peso, de un plastómero o elastómero en base a etileno, que tiene un valor de dureza (Shore A, ASTM D-2240) menor o igual a 90 puntos, preferiblemente menor o igual a 85 puntos, más preferiblemente menor o igual a 80 puntos, y una densidad menor que 0,890 g/cm³;
- (E) de 1 a 15%, preferiblemente de 10 a 15% en peso de talco, preferiblemente un talco de relación de aspecto alta, preferiblemente un talco que tiene un índice de lamellaridad igual o mayor que 2,8;
- (C) de 0 a 10%, preferiblemente de 1 a 10%, más preferiblemente de 3 a 8% en peso de polietileno de alta densidad (HDPE).
- La suma de las cantidades porcentuales de los componentes individuales de la composición es igual a 100 por ciento, preferiblemente la composición incluye típicamente de 0 a 10%p. de una premezcla de aditivos y pigmentos en un portador polimérico convencional (por ejemplo homopolímeros de polipropileno estándar).
- El primer componente basado en propileno (A) puede ser adecuadamente un homopolímero o copolímero de propileno que contiene hasta 5% en peso de etileno y opcionalmente una o más alfa-olefinas C₄-C₁₀. Ejemplos de alfa-olefinas C₄-C₁₀ que pueden usarse como comonómeros incluyen 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno y 1-octeno, siendo 1-buteno particularmente preferido.
- Preferiblemente dicho componente (A) tiene un valor de MFR (230°C, 2,16 kg) de 10 a 150 g/10min, más preferiblemente de 20 a 50 g/10min.
- También preferiblemente, dicho componente (A) tiene un contenido de fracción soluble en xileno a temperatura ambiente (25°C) menor que 7% en peso, preferiblemente menor que 5% en peso, incluso más preferiblemente menor que 3% en peso.
- Dicho componente (A) puede obtenerse de acuerdo con el proceso y en presencia de un catalizador Ziegler Natta, tal como se describe en el documento EP0573862.
- El componente (B) puede prepararse adecuadamente mediante una polimerización secuencial que comprende al menos dos pasos secuenciales, en donde los componentes (B1) y (B2) se preparan en pasos posteriores separados, operando en cada paso en presencia del polímero formado y el catalizador usado en el paso precedente. El componente (B) es un copolímero heterofásico compuesto por una matriz de polímero de propileno y una goma de copolímero de etileno-alfaolefina, preferiblemente un componente de goma de copolímero etileno-propileno (EPR).
- Dentro del segundo componente en base a propileno (B), el componente (B1) es preferiblemente un homopolímero de propileno cristalino para al menos 98% en peso, insoluble en xileno a 25°C. El componente cristalino (B1) preferiblemente tiene un índice de fluidez mayor que 70 g/10 min.
- Dentro del segundo componente en base a propileno (B), el componente (B2) es preferiblemente un copolímero de etileno propileno que contiene de 45 a 55% en peso de etileno, siendo preferiblemente al menos 80% en peso soluble en xileno a temperatura ambiente (25 °C). Las composiciones de polímero adecuadas como el componente (B) pueden prepararse con componentes catalizadores tales como el divulgado en el documento EP0728769 (ejemplo 5) con alquilo-alcoxisilanos como donante externo.
- De acuerdo con la presente invención, no es necesario ni se desea reticular los componentes (A) y (B) mediante vulcanizado.
- Típicamente, el plastómero en base a etileno (D) adecuado para su uso en las composiciones de la presente invención es un copolímero de etileno con un alfa-olefina C₃-C₁₀ que contiene al menos 20%p., preferiblemente de 20 a 50%p., de unidades derivadas de una alfa-olefina C₃-C₁₀ (análisis de 13C-NMR). El plastómero en base a etileno (D) tiene una densidad menor que 0,89 g/cm³ (medida de acuerdo con ASTM D-792), preferiblemente menor que 0,87 g/ml.
- Ejemplos preferidos de plastómeros en base a etileno (D) son:
- copolímeros de etileno con 1-octeno que tiene de 20 %p. a 45 %p. de unidades derivadas de 1-octeno (análisis de 13C-NMR);
 - copolímeros de etileno con 1-buteno que tiene de 20 %p. a 40 %p. de unidades derivadas de 1-buteno (análisis de 13C-NMR).
- Típicamente, el talco (E) adecuado para su uso en las composiciones de la presente invención está en forma de partícula que tiene un tamaño de partícula promedio (Sedigraph ISO 13317-3) en el rango de (D50) 0,1 a 20 micrómetros (µm). Particularmente preferido para su uso en la composición de la presente invención es un talco de relación de aspecto alta que tiene un índice de lamellaridad igual o mayor que 2,8. El índice de lamellaridad

- 5 caracteriza la forma de la partícula y más particularmente su llanura (dimensión/espesor grande). El índice de lamelalidad puede medirse mediante la diferencia entre, por un lado, el valor de la dimensión media de las partículas del polvo obtenido por una medición de tamaño de partícula por difracción de láser Malvern usando un método húmedo (AFNOR NFX11-666 estándar) y por el otro lado, el valor del diámetro medio D50 obtenido mediante una medición por sedimentación usando un Sedigraph" (estándar AFNOR X11-683), estando esta diferencia relacionada con el diámetro medio D50. Se hace referencia al artículo "G. BAUDET y J. P. RONA, Ind. Min. Mines et Carr. Les techn. Junio, julio 1990, pp 55-61" que muestra que este índice se correlaciona con la relación media entre la dimensión más grande de la partícula y su dimensión más pequeña.
- 10 "Alta lamelalidad" significa un polvo cuyo índice de lamelalidad es alto y en particular mayor que 2,8, preferiblemente igual o mayor que 4.
- De acuerdo con una realización, cuando incluyen el componente (C), es decir que incluyen una cantidad de polietileno de alta densidad (HDPE), las composiciones de la presente invención muestran una mejora sustancial en su resistencia a los rayones.
- 15 La resistencia a los rayones también se mejora, de acuerdo con otra realización, por la incorporación de cantidades menores de un aditivo anti-rayones. Los aditivos anti-rayones que pueden usarse en las composiciones de la invención son todos aquellos conocidos en la técnica que tienen un efecto lubricante que conduce a menos visibilidad de rayones. Ejemplos de dichos compuestos son erucamida, oleamida y polidimetilsiloxano.
- La resistencia a los rayones se mejora, de acuerdo con otra realización, por la incorporación de cantidades más altas de pigmentos.
- 20 Las composiciones de la presente invención tienen preferiblemente una densidad (ISO 1183) menor que 0,99 g/cm³ y un valor de índice de fluidez (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 5 a 150 g/10 min, preferiblemente de 10 a 50 g/10 min.
- Las composiciones de la presente invención pueden prepararse mezclando mecánicamente sus componentes.
- 25 Las composiciones de la presente invención muestran adecuadamente un módulo de flexión (ISO 178) mayor que 1000 MPa, preferiblemente mayor que 1200 MPa, más preferiblemente mayor que 1400 MPa. Las composiciones de la presente invención también muestran adecuadamente un módulo de tensión mayor que 1000 MPa, preferiblemente mayor que 1200 MPa, más preferiblemente mayor que 1400 MPa.
- De manera ventajosa, las composiciones de acuerdo con la presente invención muestran una mejora en la "prueba de olor" estándar, obteniéndose una alta fluidez de los componentes poliméricos fuera del reactor en lugar de a través de viscosificación con peróxido.
- 30 Las composiciones de la presente invención, debido a la combinación de propiedades alta rigidez, alta fluidez y buen comportamiento de impacto, además de proporcionar también un valor de densidad bajo, son particularmente adecuadas para artículos moldeados, tales como piezas terminadas para la industria automotriz.
- 35 Por consiguiente, otro objeto de la presente invención es un artículo moldeado preparado a partir de una composición de acuerdo con la invención. Dichos artículos moldeados de acuerdo con la presente invención pueden ser, por ejemplo, piezas terminadas para la industria automotriz, tales como tableros, tableros de instrumentos u otros componentes decorativos interiores o exteriores para un automóvil.
- De acuerdo con un objeto adicional, la presente invención proporciona un vehículo, tal como un automóvil o un camión que comprende un artículo moldeado de acuerdo con la invención.
- 40 Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar la presente invención sin ningún propósito limitante.

Métodos de medición

Los datos de caracterización para los polímeros de propileno y para las películas obtenidas se obtuvieron de acuerdo con los siguientes métodos:

Densidad

- 45 Determinada de acuerdo con ISO 1183, a menos que se especifique de otra forma.

Índice de fluidez (MFR)

Determinado de acuerdo con ISO 1133 (230°C, 2,16 Kg), a menos que se especifique de otra forma.

Índice de polidispersidad (PI)

- 50 Representa la distribución de peso molecular del polímero. Para determinar el valor de PI, la separación de módulo en el valor de módulo bajo, por ejemplo 500 Pa se determina a una temperatura de 200°C usando un modelo de

reómetro de placas paralelas RMS-800 comercializado por Rheometrics (EE.UU.), que opera a una frecuencia de oscilación con aumentos de 0,01 rad/segundo a 100 rad/segundo. A partir del valor de separación de módulo, el PI puede derivarse usando la siguiente ecuación:

$$PI = 54,6 \times (\text{separación de módulo})^{-1,76}$$

5 en donde la separación de módulo (MS) se define como:

$$MS = (\text{frecuencia a } G' = 500 \text{ Pa}) / (\text{frecuencia a } G'' = 500 \text{ Pa})$$

en donde G' es el módulo de almacenamiento y G'' es el módulo bajo.

Módulo de flexión

Determinado de acuerdo con el método de ISO 178.

10 Módulo de tensión

Determinado de acuerdo con ISO 527/1+2

Charpy

Determinado de acuerdo con ISO 179/1eU y /1eA.

Resistencia a los rayones:

15 Se usó una punta de metal duro de un dispositivo de rayones con geometría definida para crear una rejilla de rayones con velocidad y fuerza de contacto definidos sobre una superficie granulada.

Se midió la resistencia a los rayones de acuerdo con el método de rayones PV 3952 2002 de Volkswagen AG Company en un modelo de dispositivo de rayones Erichsen 430; con una carga de 10N; velocidad 1000 mm/min. La diferencia de brillo (dL) se mide con un colorímetro antes y después del rayado. Una diferencia más pequeña de los valores de brillo (dL) indica un mejor comportamiento frente a rayones.

20

Solubles en xileno (XS)

Determinados de la siguiente forma: 2,5 g de polímero y 250 ml de xileno se introducen en un matraz de vidrio equipado con un refrigerador y un agitador magnético. La temperatura se aumenta en 30 minutos hasta el punto de ebullición del disolvente. La solución clara obtenida de este modo se mantiene entonces bajo reflujo y se agita durante 30 minutos adicionales. El matraz cerrado se mantiene entonces en un baño de agua termostático a 25° C durante 30 minutos. El sólido formado de este modo se filtra en papel de rápida filtración. 100 ml del líquido filtrado se vierten en un recipiente de aluminio previamente pesado, que se calienta en una placa de calentamiento bajo flujo de nitrógeno para remover el disolvente mediante evaporación. El recipiente se mantiene entonces en un horno a 80°C al vacío hasta que se obtiene un peso constante. Se calcula entonces el porcentaje en peso del polímero soluble en xileno a temperatura ambiente.

25

30

Dureza

Shore A se midió en placas moldeadas por compresión (espesor de 4mm) siguiendo el ISO 868.

Encogimiento del molde longitudinal (MD) y transversal (TD) de acuerdo con el siguiente método de prueba interno

35 Se midió después de 24h en placas y una apertura de película sobre el ancho completo para asegurar un flujo homogéneo y la orientación de la fusión. Una placa de 195 x 100 x 2,5 mm se moldea en una máquina de moldeo por inyección "Demag 160" (donde 160 significa 160 toneladas de fuerza de sujeción).

Las condiciones de inyección son:

temperatura de fusión = 210°C;

presión de moldeo por inyección = 80 bar;

40 temperatura de molde = 30°C;

tiempo de inyección = 11 segundos;

presión de retención = 50 bar

tiempo de retención = 30 segundos;

tiempo de enfriamiento = 20 seg

tiempo de ciclo = 76 s

velocidad de tornillo = 80 rpm (1/min).

La placa se mide 24 horas después del moldeado (encogimiento del molde) y después de recocer 48h a 80°C (encogimiento total), a través de calibres, y el encogimiento es dado por:

$$5 \quad \text{Encogimiento del molde longitudinal (MD)} = \frac{195 - \text{valor_leído}}{195} \times 100$$

$$\text{Encogimiento transversal (TD)} = \frac{100 - \text{valor_leído}}{195} \times 100$$

en donde 195 es la longitud (en mm) de la placa a lo largo de la dirección de flujo (MD), medida inmediatamente después del moldeado; 100 es la longitud (en mm) de la placa transversal a la dirección de flujo (TD), medida inmediatamente después del moldeado; el *valor_leído* es la longitud de la placa en la dirección relevante.

10 Coefficiente de expansión térmica lineal (CLTE) - ASTM D696.

El CLTE (α) se calcula usando la fórmula: $\alpha = \Delta L / (L_0 * \Delta T)$ donde ΔL es el cambio en longitud del espécimen, L_0 es la longitud original del espécimen y ΔT es el cambio de temperatura durante la prueba.

Ejemplos

15 Todas las composiciones descritas en los ejemplos se produjeron con un extrusor de doble tornillo Krupp Werner & Pfeleiderer/1973, ZSK 53, con un diámetro de tornillo: 2 x 53, 36D, con una velocidad de rotación de tornillo de 150 rpm y una temperatura de fusión de 230°C.

Todos los compuestos fueron moldeados por inyección en las mismas condiciones de procesamiento con una máquina de moldeado por inyección Battenfeld BA 1500/630, temperatura de fusión: 220°C, temperatura de molde: 35°C, presión de inyección: 1500 bar.

20 Ejemplo 1 (comparativo) - composición

La composición se formó con:

- 14% de HECO6, un copolímero de propileno heterofásico que tiene un MFR (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 2,2 g/10 min;
- 25 • 45% de HECO5, un copolímero de propileno heterofásico que tiene un MFR (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 11 g/10 min;
- 16% de HECO4, un copolímero de propileno heterofásico que tiene un MFR (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 11 g/10 min;
- 22% de Talco Steamic T1CA de IMERYYS (silicato de magnesio hidratado, d50 (Sedigraph 5100) = 2,0, índice de lamellaridad = 1,8);
- 30 • 3% de premezcla: 2,1% de homopolímero MP HF501N (hojuelas) disponible de Lyondellbasell que tiene densidad de 0,9 g/cm³, índice de fluidez (MFR) 10 g/10 min (230°C/2,16Kg), Módulo de tensión 1550 MPa; 0,4% de Crodamida VRX (Oleamida V); 0,2% de Óxido de magnesio; 0,1% de Etanox 330 (Antioxidantes 1330); Songnox 1680 (M.S. 168); 0,1% de Raven PFEB (Pigmentos negros).

35 Las propiedades principales de los componentes poliméricos de propileno y la composición final se indican en la tabla 1 y tabla 2.

Ejemplo 2 - composición

La composición se formó con:

- 20% de homopolímero de propileno PP1 A con PI (índice de polidispersidad) muy alto de 15 que tiene un MFR (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 25 g/10 min; Módulo de flexión 2120 MPa;
- 40 • 20% de elastómero de copolímero de etileno-1-buteno TAFMER A-1050S (marca de Mitsui Chemicals, Inc.), Densidad: 0,864 g/cm³, Índice de fluidez: 1,4 g/10 minutos medido a 190°C a una carga de 2,16 kg, contenido de unidad de 1-buteno: 31,8% en peso (18,9% en mol); dureza de 57 puntos de Shore A;
- 45% de HECO5, un copolímero de propileno heterofásico que tiene un MFR (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 17,1 g/10 min; mod. de flexión 1020 MPa;
- 45 • 12% de Talco Steamic T1 CA de IMERYYS (silicato de magnesio hidratado, d50 (Sedigraph 5100) = 2,0, índice de lamellaridad = 1,8);

• 3% de premezcla: 2,1% de MP HF501N (hojuelas) ; 0,4% de Crodamida VRX (Oleamida V); 0,2% de óxido de magnesio; 0,1% de Ethanox 330 (Antioxidantes 1330); Songnox 1680 (M.S. 168); 0,1% de Raven PFEB (Pigmentos negros).

5 Las propiedades principales de los componentes poliméricos de propileno y de la composición final se indican en la tabla 1 y tabla 2.

Ejemplo 3 (comparativo) - composición

La composición se formó con:

- 6% de HDPE1, un Polietileno de Alta Densidad (HDPE) que tiene un MFR (ISO 1133 - 190°C, 2,16 Kg) de 8 g/10 min; mod. de flexión 1200MPa;
- 10 • 29% de HECO3, un copolímero de propileno heterofásico que tiene un MFR (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 18 g/10 min; mod. de flexión 1650MPa;
- 28% de HECO2, un peróxido de copolímero de propileno heterofásico de grado de reductor de viscosidad que tiene un MFR (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 72 g/10 min; mod. de flexión 1140MPa;
- 15 • 10% de TAFMER A-1050S, un elastómero de copolímero de etileno-1-buteno (marca de Mitsui Chemicals, Inc.), Densidad: 0,864 g/cm³, índice de fluidez: 1,4 g/10 minutos medido a 190°C a una carga de 2,16 kg, contenido de unidad de 1-Buteno: 31,8% en peso (18,9% en mol); dureza de 57 puntos de Shore A;
- 20% de Talco Steamic T1CA de IMERYS (silicato de magnesio hidratado, d50 (Sedigraph 5100) = 2,0, índice de lamelaridad = 1,8);
- 20 • 7% de premezcla: 2% de mezcla básica de polidimetilsiloxano al 50% en PP 2% de mezcla básica negra 40% de negro; 0,4% de Antioxidantes B225; 0,1% de estabilizador de luz 3853 PE; 0,15% de óxido de magnesio; 0,1% de EBS; 2,25% de pigmentos y MP HF 501N.

Las propiedades principales de los componentes poliméricos y de la composición final se indican en la tabla 1 y tabla 2.

Ejemplo 4 (comparativo) - composición

25 La composición se formó con:

- 6% de HDPE1, un Polietileno de Alta Densidad (HDPE) que tiene un MFR (ISO 1133 - 190°C, 2,16 Kg) de 8 g/10 min; mod. de flexión 1200MPa;
- 62,5% de HECO3, un copolímero de propileno heterofásico que tiene un MFR (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 18 g/10 min; mod. de flexión 1650MPa;
- 30 • 13% de TAFMER A-1050S, un elastómero de copolímero de etileno-1-buteno (marca de Mitsui Chemicals, Inc.), Densidad: 0,864 g/cm³, índice de fluidez: 1,4 g/10 minutos medido a 190°C a una carga de 2,16 kg, contenido de unidad de 1-Buteno: 31,8% en peso (18,9% en mol); dureza de 57 puntos de Shore A;
- 12% de Talco Steamic T1CA de IMERYS (silicato de magnesio hidratado, d50 (Sedigraph 5100) = 2,0, índice de lamelaridad = 1,8);
- 35 • 6,5% de premezcla: 1,5% de mezcla básica de polidimetilsiloxano al 50% en PP 2% de mezcla básica negra 40% de negro; 0,4% de Antioxidantes B225; 0,1% de estabilizador de luz 3853 PE; 0,15% de óxido de magnesio; 0,1% de EBS; 2,25% de pigmentos y MP HF 501N.

Ejemplo 5 - composición

La composición se formó con:

- 40 • 6% de HDPE1, un Polietileno de Alta Densidad (HDPE) que tiene un MFR (ISO 1133 - 190°C, 2,16 Kg) de 8 g/10 min; mod. de flexión 1200MPa;
- 40,5% de HECO1, un copolímero de propileno heterofásico que tiene un MFR (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 17,1 g/10 min; mod. de flexión 1020MPa;
- 45 • 27% de homopolímero de propileno PP1 A con PI (índice de polidispersidad) muy alto de 15 que tiene un MFR (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) de 25 g/10 min; Módulo de flexión 2120 MPa;
- 10% de elastómero de copolímero de etileno-1-buteno TAFMER A-1050S (marca de Mitsui Chemicals, Inc.), Densidad: 0,864 g/cm³, Índice de fluidez: 1,4 g/10 minutos medido a 190°C a una carga de 2,16 kg, contenido de unidad de 1-buteno: 31,8% en peso (18,9% en mol); dureza de 57 puntos de Shore A;

ES 2 663 282 T3

• 10% de Talco LUZENAC HAR T84 de IMERYS (silicato de magnesio hidratado, d50 (Sedigraph 5100) = 2,0, índice de lamellaridad = 4,3);

• 6,5 de premezcla: 1,5% de mezcla básica de polidimetilsiloxano 50% en PP; 2% de mezcla básica negra 40% negra; 0,4% de Antioxidantes B225; 0,1% de estabilizador de luz 3853 PE; 0,15% de óxido de magnesio; 0,1% de EBS; 2,25% de pigmentos y MP HF 501N.

5

Las propiedades principales de los componentes poliméricos de la composición se indican en la tabla 1.

En la tabla 2 se indican las cantidades de componentes y propiedades finales de las composiciones.

Tabla 1

Ensayo piloto	matriz		Goma		Total		
	Matriz de MFR	PI	% división	% peso C2 en goma	MFR tot	Módulo de flexión	Encoj. long./trans.
	g/10'		%p	%p	g/10'	MPa	%
HDPE1	14 (190/2,16 = 8,0)		0			(1200)	
HECO3	30	6	45	12	18	1650	1,50 / 1,51
HECO2	28	3,8	47	20	72	1140	-
HECO1	80-110	4,2	30	49	17,1	1020	1,24 / 1,40
PP1	25	15	0	-	25	2120	-
HECO4	170	3,25	49	15	100	1180	-
HECO5	95	12	48,5	70	11	800	0,4 / 0,6
HECO6	100	4,25	30 / 40	38*	2,2	235	0,58 / 0,58
*promedio en componentes de goma							

10

Tabla 2

		M%p	R%p	Ejemplo 2	Ejemplo 1 (comp.)
Componentes poliméricos					
C	HDPE1	100			
	HECO6 (2 componentes de goma)	30	70		14,0
	HECO5	51,5	48,5		45,0
	HECO4	51	49		16,0
B	HECO1	70	30	45,0	
A	PP1	100		24,0	
D	TAFMER A-1050S		100	20,0	
Premezcla y relleno					
E	TALCO LUZENAC HAR T84				
	TALCO Seamic T1CA			12,0	22,0
	Premezcla			7,0	3,0

ES 2 663 282 T3

Propiedades						
M%p	fracción de matriz total en referencia a la suma de los componentes poliméricos			62	47	
R%p	fracción de goma total en referencia a la suma de los componentes poliméricos			38	53	
	densidad/ g/cm ³			0,98	1,05	
	MFR (230°C/2,16 kg)/ g/10'			12	12	
	Mod. flex./Mpa			1450	1450	
	Muesca Charpy 23°C/kJ/m ²			40	40	
Propiedades						
	Muesca Charpy -30°C/kJ/m ²			8	6	
	calidad de pintura (por ej. homogeneidad)			muy buena	muy buena	
	rayón ION Erichsen / dL					
	Encoj. long./trans. / %			0,46/0,78	0,45/0,77	
	CLTE			0,65	0,65	
	calidad de la superficie (por ej. homogeneidad de superficie A, soldadura y visibilidad de línea de flujo)			muy buena	muy buena	
		M%	R%	Ejemplo 4 (comp.)	Ejemplo 5	Ejemplo 3 (comp.)
Componentes poliméricos						
C	HDPE1	100		6,0	6,0	6,0
	HECO3	55	45	62,5		29,0
	HECO2	52	47			28,0
B	HECO1	70	30		40,5	
A	PP1	100			27,0	
D	TAFMER A-1050S		100	13,0	10,0	10,0
Premezcla y relleno						
E	TALCO LUZENAC HAR T84				10,0	
	TALCO Steamic T1CA			12,0		20,0
	Premezcla			6,5	6,5	7,0
Propiedades						
M %	fracción de matriz total en referencia a la suma de los componentes poliméricos			50	74	50
R %	fracción de goma total en referencia a la suma de los componentes poliméricos			50	27	50

ES 2 663 282 T3

	densidad/ g/cm ³			0,98	0,97	1,05
	MFR (230°C/2,16 kg)/ g/10'			12	15	17
	Mod. flex./Mpa			1650	1850	1850
	Muesca Charpy 23°C/kJ/m ²			30	35	35
	Muesca Charpy -30°C/kJ/m ²			4	4	4
	rayón ION Erichsen / dL			0,8	0,5	1,2
	Encoj. long./trans. / %			0,65/0,91	0,65/0,9	0,64/0,92
	CLTE			0,85	0,85	0,85
	calidad de la superficie			Buena	buena	buena
	ventana del proceso			Buena	buena	buena

5 Se ha considerado que el componente de HDPE (C) contribuye a la "matriz", mientras que se ha considerado que el elastómero de copolímero de metaloceno TAFMER contribuye a las fracciones de "goma" de las composiciones. A partir de los datos indicados es evidente que la reducción de cantidad de talco, en las composiciones de acuerdo con la invención, es posible, manteniendo el impacto y la rigidez y sin empeorar el encogimiento.

En particular, el ejemplo comparativo 4 muestra que reducir el talco es efectivo para reducir la densidad pero inevitablemente empeora la rigidez (módulo de flexión). La cantidad y tipo de componentes poliméricos deben seleccionarse intencionalmente de acuerdo con la invención para conservar el equilibrio deseado de las propiedades que reducen el talco.

REIVINDICACIONES

1. Una composición que tiene una densidad menor que 1 g/cm^3 que comprende:
- 5 (A) de 15 a 60%, preferiblemente de 20 a 30%, en peso de uno o más componentes en base a propileno seleccionados de homopolímeros de propileno, copolímeros de propileno o una combinación de los mismos, teniendo dicho primer componente en base a propileno un módulo de flexión determinado de acuerdo con ISO 178 mayor que 1500 MPa y un PI mayor que 10;
- (B) de 20 a 50% en peso de un polímero de propileno heterofásico que tiene un índice de fluidez de 10 a 20 g/10min que comprende:
- 10 (B1) de 50 a 90% en peso de un polipropileno cristalino que tiene una solubilidad en xileno a temperatura ambiente menor que 5%p. del componente (B1) y un índice de fluidez (ISO 1133 - 230°C, 2,16 Kg) mayor que 50 g/10min;
- (B2) de 10 a 50% en peso de un copolímero de etileno con al menos una alfa-olefina C_3-C_{10} como comonómero, conteniendo dicho copolímero de 40 a 60% en peso de etileno y teniendo una solubilidad en xileno a temperatura ambiente mayor que 70% en peso;
- 15 (D) de 5 a 25% en peso de un plastómero o elastómero en base a etileno, que tiene un valor de dureza (Shore A, ASTM D-2240) menor o igual a 90 puntos y una densidad menor que $0,890 \text{ g/cm}^3$;
- (E) de 1 a 15 % en peso de talco;
- (C) de 0 a 10% en peso de polietileno de alta densidad (HDPE); y
- la suma de las cantidades porcentuales de los componentes de la composición es igual al 100 por ciento.
- 20 2. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (A) tiene un módulo de flexión determinado de acuerdo con ISO 178 mayor que 2000 MPa y un PI mayor que 13.
3. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (A) tiene un valor de MFR (230°C, 2,16 kg) de 10 a 150 g/10 min.
4. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente (B1) tiene un valor de índice de fluidez MFR (230°C, 2,16 kg) mayor que 70 g/10min.
- 25 5. La composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el componente (E) es un talco con una relación de aspecto alta con índice de lamelaridad igual o mayor que 2,8.
6. Un artículo moldeado preparado a partir de una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 30 7. Un artículo moldeado de acuerdo con la reivindicación 6 que es una parte finalizada para su uso en la industria automotriz.
8. Un vehículo que comprende un artículo moldeado de acuerdo con la reivindicación 7.