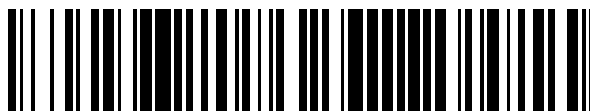


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 307**

51 Int. Cl.:

C08K 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2012 E 12813685 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2794744**

54 Título: **Una composición de rotomoldeo**

30 Prioridad:

20.12.2011 US 201161577752 P

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

01.04.2016

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)
2040 Dow Center
Midland, Michigan 48674, US**

72 Inventor/es:

**ZALAMEA BUSTILLO, LUIS G.;
RIGOBELLO, ROBERTO;
ALLGEUER, THOMAS T. y
LOHSE, GERD**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 565 307 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

Una composición de rotomoldeo

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una composición de rotomoldeo.

5 Antecedentes de la invención

Los aditivos con resistencia a los rayos ultravioleta son críticos para piezas de plástico que están expuestas a condiciones ambientales duras. Los conjuntos de aditivos típicos están diseñados para durar una cantidad de tiempo dada, debido al hecho de que las especies químicas activas son consumidas a lo largo del tiempo. Un procedimiento paralelo consiste en bloquear la luz que entra mediante una carga u opacificante. Como beneficios laterales, se puede potenciar la permeabilidad debido al bloqueo de las moléculas que se difunden. Adicionalmente, se pueden mejorar las propiedades mecánicas mediante la adición de dichas cargas minerales. Las cargas minerales tales como el óxido de hierro son conocidas y han estado disponibles como cargas para plásticos y revestimientos durante mucho tiempo; sin embargo, varios efectos secundarios que se pueden atribuir a las impurezas en dichas cargas se han opuesto a su uso potencial. La disponibilidad de óxido de hierro de mayor pureza se puede usar ventajosamente como un agente de bloqueo de rayos ultravioleta que se puede usar como una sustitución parcial o total de los conjuntos de aditivos químicos convencionales de resistencia a los rayos ultravioleta.

Resumen de la invención

La presente invención proporciona una composición de rotomoldeo. La composición de rotomoldeo comprende al menos 95 por ciento en peso de un polímero termoplástico; y de 0,1 a 3 por ciento en peso de laminillas de óxido metálico; en donde la composición de rotomoldeo se caracteriza por al menos una de las siguientes propiedades: (a) tiene una retención del alargamiento de rotura de al menos 85 por ciento después de 4000 horas de envejecimiento acelerado; o (b) tiene una mejora de la ductilidad de al menos 50 por ciento con respecto a una composición similar sin dichas laminillas de óxido metálico.

Breve descripción de los dibujos

25 Con el fin de ilustrar la invención, se muestra en los dibujos una forma que es ejemplar; sin embargo, debe entenderse que esta invención no está limitada por las disposiciones e instrumentos exactos mostrados.

La figura 1 es una primera fotografía de laminillas de óxido de hierro;

La figura 2 es una segunda fotografía de laminillas de óxido de hierro;

La figura 3 es una tercera fotografía de laminillas de óxido de hierro;

30 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de moldeo rotacional.

Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona una composición de rotomoldeo. La composición de rotomoldeo comprende al menos 95 por ciento en peso de un polímero termoplástico; y de 0,1 a 3 por ciento en peso de laminillas de óxido metálico; en donde la composición de rotomoldeo se caracteriza por al menos una de las siguientes propiedades: (a) tiene una retención del alargamiento de rotura de al menos 85 por ciento después de 4000 horas de envejecimiento acelerado; o (b) tiene una mejora de la ductilidad de al menos 50 por ciento con respecto a una composición similar sin dichas laminillas de óxido metálico.

La composición de rotomoldeo se puede caracterizar por tener una retención del alargamiento de rotura de al menos 85 por ciento, por ejemplo, al menos 90 por ciento, después de 4000 horas de envejecimiento acelerado. La composición de rotomoldeo también se puede caracterizar por tener una mejora de la ductilidad de al menos 50 por ciento, por ejemplo al menos 60 por ciento, con respecto a una composición similar sin dichas laminillas de óxido metálico. Adicionalmente, la composición de rotomoldeo se puede caracterizar además por tener una mejora del módulo de tensión (2%) de al menos 10 por ciento con respecto a una composición similar sin dichas laminillas de óxido metálico.

45 La composición de rotomoldeo comprende al menos 95 por ciento en peso de un polímero termoplástico, por ejemplo, al menos 96 por ciento en peso, o al menos 97 por ciento en peso, o al menos 98 por ciento en peso, o al menos 99 por ciento en peso.

50 Dichos polímeros (materiales) termoplásticos incluyen, pero no se limitan a poliolefina, p. ej., polietileno y polipropileno; poliamida, p. ej. nylon 6; poli(cloruro de vinilideno); poli(fluoruro de vinilideno); policarbonato; poliestireno; poli(tereftalato de etileno); poliéster, y poliuretanos.

Los ejemplos de materiales termoplásticos incluyen, pero no se limitan a homopolímeros y copolímeros (incluyendo elastómeros) de una o más alfa-olefinas, tales como etileno, propileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno y 1-dodeceno, típicamente representados por polietileno, polipropileno, poli(1-buteno), poli(3-metil-1-buteno), poli(3-metil-1-penteno), poli(4-metil-1-penteno), copolímero de etileno-propileno, copolímero de etileno-1-buteno y copolímero de propileno-1-buteno; copolímeros (incluyendo elastómeros) de una alfa-olefina con un dieno conjugado o no conjugado, representados típicamente por copolímero de etileno-butadieno y copolímero de etileno-etiliden-norborneno; y poliolefinas (incluyendo elastómeros) tales como copolímeros de dos o más alfa-olefinas con un dieno conjugado o no conjugado, representado típicamente por copolímero de etileno-propileno-butadieno, copolímero de etileno-propileno-diciclopentadieno, copolímero de etileno-propileno-1,5-hexadieno y copolímero de etileno-propileno-etiliden-norborneno; copolímeros de etileno-compuesto vinílico tales como copolímero de etileno-acetato de vinilo, copolímero de etileno-alcohol vinílico, copolímero de etileno-cloruro de vinilo, copolímeros de etileno-ácido acrílico o etileno-ácido (met)acrílico, copolímero de etileno-(met)acrilato; copolímeros estirénicos (incluyendo elastómeros) tales como poliestireno, ABS, copolímero de acrilonitrilo-estireno, copolímero de α -metilestireno-estireno, estireno-alcohol vinílico, estireno-acrilatos tales como estireno-acrilato de metilo, estireno-acrilato de butilo, estireno-metacrilato de butilo, y estireno butadienos y polímeros de estireno reticulados; y copolímeros de bloques de estireno (incluyendo elastómeros) tales como copolímero de estireno-butadieno e hidratos de los mismos, y copolímero tribloque de estireno-isopreno-estireno; compuestos polivinílicos tales como poli(cloruro de vinilo), poli(cloruro de vinilideno), copolímero de cloruro de vinilo-cloruro de vinilideno, poli(acrilato de metilo), y poli(metacrilato de metilo); poliamidas tales como nailon 6, nailon 6,6 y nailon 12; poliésteres termoplásticos tales como poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de butileno); poliuretano; policarbonato, poli(óxido de fenileno), y similares; resinas basadas en hidrocarburos vítreas, incluyendo polímeros de poli-diciclopentadieno y polímeros relacionados (copolímeros, terpolímeros); monoolefinas saturadas tales como acetato de vinilo, propionato de vinilo, versatato de vinilo, y butirato de vinilo, y similares; ésteres vinílicos tales como ésteres de ácidos monocarboxílicos, incluyendo acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de n-butilo, acrilato de isobutilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de dodecilo, acrilato de n-octilo, acrilato de fenilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, y metacrilato de butilo y similares; acrilonitrilo, metacrilonitrilo, acrilamida, mezclas de los mismos; resinas producidas por metátesis de apertura de anillo y polimerización por metátesis cruzada y similares. Estas resinas se pueden usar solas o en combinaciones de dos o más.

En realizaciones seleccionadas, el material termoplástico puede comprender, por ejemplo, una o más poliolefinas seleccionadas del grupo que consiste en copolímeros de etileno-alfa-olefina, copolímeros de propileno-alfa-olefina y copolímeros de bloques de olefinas. En particular, en realizaciones seleccionadas, el material termoplástico puede comprender una o más poliolefinas no polares.

En realizaciones específicas, se pueden usar poliolefinas tales como polipropileno, polietileno, copolímeros de las mismas y mezclas de las mismas, así como terpolímeros de etileno-propileno-dieno. En algunas realizaciones, los polímeros olefinicos de ejemplo incluyen polímeros homogéneos; polietileno de alta densidad (HDPE); polietileno lineal de baja densidad heterogéneamente ramificado (LLDPE); polietileno lineal de ultrabaja densidad heterogéneamente ramificado (ULDPE); copolímeros lineales de etileno/alfa-olefina, homogéneamente ramificados; polímeros sustancialmente lineales de etileno/alfa-olefina, homogéneamente ramificados; y polímeros y copolímeros de etileno polimerizado por radicales libres, a alta presión, tales como polietileno de baja densidad (LDPE) o polímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA).

En una realización, el copolímero de etileno-alfa-olefina puede ser, por ejemplo, copolímeros o interpolímeros de etileno-buteno, etileno-hexeno o etileno-octeno. En otras realizaciones particulares, el copolímero de propileno-alfa-olefina puede ser, por ejemplo, un copolímero o interpolímero de propileno-etileno o propileno-etileno-buteno.

En algunas otras realizaciones, el material termoplástico puede ser, por ejemplo, un polímero semicristalino y puede tener un punto de fusión menor de 110°C. En otra realización, el punto de fusión puede ser de 25 a 100°C. En otra realización, el punto de fusión puede ser entre 40 y 85°C.

En una realización particular, el material termoplástico es una composición de interpolímero de propileno/ α -olefina que comprende un copolímero de propileno/alfa-olefina, y opcionalmente uno o más polímeros, p. ej., un copolímero aleatorio de polipropileno (RCP). En una realización particular, el copolímero de propileno/alfa-olefina se caracteriza por tener secuencias de propileno sustancialmente isotácticas. "Secuencias de propileno sustancialmente isotácticas" significa que las secuencias tienen una tríada isotáctica (mm) medida por RMN de ^{13}C mayor que 0,85; como alternativa, mayor que 0,90; en otra alternativa, mayor que 0,92; y en otra alternativa mayor que 0,93. Las tríadas isotácticas son bien conocidas en la técnica y se describen, por ejemplo, en la patente de EE.UU. n° 5.504.172 y publicación internacional n° WO 00/01745, que se refieren a la secuencia isotáctica en términos de una unidad de tríada en la cadena molecular del copolímero determinado por el espectro de RMN de ^{13}C .

El copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,1 a 500 g/10 minutos, medido de acuerdo con la norma ASTM D-1238 (a 230°C / 2,16 Kg). Todos los valores individuales y subintervalos de 0,1 a 500 g/10 minutos están incluidos en la presente memoria y se describen en la presente memoria; por ejemplo, el índice de fluidez puede ser desde un límite inferior de 0,1 g/10 minutos, 0,2 g/10 minutos o 0,5 g/10 minutos a un límite superior de 500 g/10 minutos, 200 g/10 minutos, 100 g/10 minutos o 25 g/10 minutos. Por ejemplo, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,1 a 200 g/10

minutos; o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,2 a 100 g/10 minutos; o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,2 a 50 g/10 minutos; o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,5 a 50 g/10 minutos; o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 1 a 50 g/10 minutos; o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 1 a 40 g/10 minutos; o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 1 a 30 g/10 minutos.

El copolímero de propileno/alfa-olefina tiene una cristalinidad en el intervalo de 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julios/gramo) a 30 por ciento en peso (un calor de fusión menor que 50 Julios/gramo). Todos los valores individuales y subintervalos desde 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julios/gramo) a 30 por ciento en peso (un calor de fusión menor que 50 Julios/gramo) están incluidos en la presente memoria y se describen en la presente memoria; por ejemplo, la cristalinidad puede ser desde el límite inferior de 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julios/gramo), 2,5 por ciento (un calor de fusión de al menos 4 Julios/gramo), o 3 por ciento (un calor de fusión de al menos 5 Julios/gramo) a un límite superior de 30 por ciento en peso (un calor de fusión menor que 50 Julios/gramo), 24 por ciento en peso (un calor de fusión menor que 40 Julios/gramo), 15 por ciento en peso (un calor de fusión menor que 24,8 Julios/gramo) o 7 por ciento en peso (un calor de fusión menor que 11 Julios/gramo). Por ejemplo, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener una cristalinidad en el intervalo de al menos 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julios/gramo) a 24 por ciento en peso (un calor de fusión menor que 40 Julios/gramo); o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener una cristalinidad en el intervalo de al menos 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julios/gramo) a 15 por ciento en peso (un calor de fusión menor que 24,8 Julios/gramo); o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener una cristalinidad en el intervalo de al menos 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julios/gramo) a 7 por ciento en peso (un calor de fusión menor que 11 Julios/gramo); o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener una cristalinidad en el intervalo de al menos 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julios/gramo) a 5 por ciento en peso (un calor de fusión menor que 8,3 Julios/gramo). La cristalinidad se mide por el método de DSC. El copolímero de propileno/alfa-olefina comprende unidades derivadas de propileno y unidades poliméricas derivadas de uno o más comonómeros de alfa-olefina. Los comonómeros de ejemplo usados para fabricar el copolímero de propileno/alfa-olefina son alfa-olefinas C₂, y alfa-olefinas de C₄ a C₁₀; por ejemplo, alfa-olefinas C₂, C₄, C₆ y C₈.

El copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 1 a 40 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina. Todos los valores individuales y subintervalos de 1 a 40 por ciento en peso están incluidos en la presente memoria y se describen en la presente memoria; por ejemplo, el contenido de comonómero puede ser desde un límite inferior de 1 por ciento en peso, 3 por ciento en peso, 4 por ciento en peso, 5 por ciento en peso, 7 por ciento en peso, o 9 por ciento en peso a un límite superior de 40 por ciento en peso, 35 por ciento en peso, 30 por ciento en peso, 27 por ciento en peso, 20 por ciento en peso, 15 por ciento en peso, 12 por ciento en peso, o 9 por ciento en peso. Por ejemplo, el copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 1 a 35 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina; o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 1 a 30 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina; o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 3 a 27 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina; o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 3 a 20 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina; o como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 3 a 15 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina.

El copolímero de propileno/alfa-olefina tiene una distribución de pesos moleculares (MWD), definida como el peso molecular medio ponderado dividido entre el peso molecular medio numérico (M_w/M_n) de 3,5 o menos; como alternativa 3,0 o menos; o como en otra alternativa de 1,8 a 3,0.

Dichos copolímeros de propileno/alfa-olefina se describen además con detalle en las patentes de EE.UU. n° 6.960.635 y 6.525.157. Dichos copolímeros de propileno/alfa-olefina están disponibles en el comercio en The Dow Chemical Company, con el nombre comercial VERSIFY™, o en ExxonMobil Chemical Company, con el nombre comercial VISTAMAXX™.

En una realización, los copolímeros de propileno/alfa-olefina se caracterizan además porque comprenden (A) entre 60 y menos de 100, preferiblemente entre 80 y 99 y más preferiblemente entre 85 y 99 por ciento en peso de unidades derivadas de propileno, y (B) entre más de cero y 40, preferiblemente entre 1 y 20, más preferiblemente entre 4 y 16 e incluso más preferiblemente entre 4 y 15 por ciento en peso de unidades derivadas de al menos uno de etileno y/o una α -olefina C₄₋₁₀; y porque contienen una media de al menos 0,001, preferiblemente una media de al menos 0,005 y más preferiblemente una media de al menos 0,01, ramificaciones de cadena larga/1000 carbonos totales. El número máximo de ramificaciones de cadena larga en el copolímero de propileno/alfa-olefina no es crítico, pero típicamente no supera 3 ramificaciones de cadena larga/1000 carbonos totales. La expresión ramificación de cadena larga, como se usa en la presente memoria con respecto a los copolímeros de propileno/alfa-olefina, se refiere a una longitud de cadena de al menos un (1) carbono más que una ramificación de cadena corta, y una ramificación de cadena corta, como se usa en la presente memoria con respecto a los copolímeros de propileno/alfa-olefina, se refiere a una longitud de cadena de dos (2) carbonos menos que el número de carbonos en el

comonomero. Por ejemplo, un interpolimero de propileno/1-octeno tiene cadenas principales con ramificaciones de cadena larga de al menos siete (7) carbonos de longitud, pero estas cadenas principales también tienen ramificaciones de cadena corta de solo seis (6) carbonos de longitud. Dichos copolímeros de propileno/alfa-olefina se describen con detalle en la solicitud de patente provisional de EE.UU. n° 60/988.999 y la solicitud de patente internacional n° PCT/US08/082599.

En algunas otras realizaciones, el material termoplástico, p. ej., copolímero de propileno/alfa-olefina, puede ser, por ejemplo, un polímero semicristalino y puede tener un punto de fusión menor que 110°C. En realizaciones preferidas, el punto de fusión puede ser de 25 a 100°C. En realizaciones más preferidas, el punto de fusión puede ser entre 40 y 85°C.

10 En otras realizaciones seleccionadas, se pueden usar copolímeros de bloques de olefinas, p. ej., copolímeros de multibloques de etileno, tales como los descritos en la publicación internacional n° WO2005/090427 y publicación de solicitud de patente de EE.UU. n° US 2006/0199930 que describen dichos copolímeros de bloques de olefinas y los métodos de ensayo para medir las propiedades citadas más adelante para dichos polímeros, como el material termoplástico. Dicho copolímero de bloques de olefinas puede ser un interpolimero de etileno/α-olefina:

15 (a) que tiene una M_w/M_n de 1,7 a 3,5, al menos un punto de fusión, T_m , en grados Celsius, y una densidad, d , en gramos/centímetro cúbico, en donde los valores numéricos de T_m y d corresponden a la relación:

$$T_m > -2002,9 + 4538,5(d) - 2422,2(d)^2; \text{ o}$$

20 (b) que tiene una M_w/M_n de 1,7 a 3,5, y que está caracterizado por un calor de fusión, ΔH en J/g, y una cantidad delta, ΔT , en grados Celsius definida como la diferencia de temperatura entre el pico más alto de la DSC y el pico más alto de CRYSTAF, en donde los valores numéricos de ΔT y ΔH tienen las siguientes relaciones:

$$\Delta T > -0,1299(\Delta H) + 62,81 \text{ para } \Delta H \text{ mayor que cero y hasta } 130 \text{ J/g,}$$

$$\Delta T \geq 48^\circ\text{C para } \Delta H \text{ mayor que } 130 \text{ J/g,}$$

en donde el pico de CRYSTAF se determina usando al menos 5 por ciento del polímero acumulado, y si menos de 5 por ciento del polímero tiene un pico en CRYSTAF identificable, entonces la temperatura de CRYSTAF es 30°C; o

25 (c) se caracteriza por una recuperación elástica, Re , en porcentaje, al 300 por cien de tensión y 1 ciclo medida con una película moldeada por compresión del interpolimero de etileno/α-olefina, y que tiene una densidad, d , en gramos/centímetro cúbico, en donde los valores numéricos de Re y d cumplen la siguiente relación cuando el interpolimero de etileno/α-olefina carece sustancialmente de una fase reticulada:

$$Re > 1481 - 1629(d); \text{ o}$$

30 (d) que tiene una fracción molecular que eluye entre 40°C y 130°C cuando se fracciona usando TREF, caracterizado porque la fracción tiene un contenido molar de comonomero de al menos 5 por ciento mayor que la de una fracción de interpolimero de etileno aleatorio comparable que eluye entre las mismas temperaturas, en donde dicho interpolimero de etileno aleatorio comparable tiene el(los) mismo(s) comonomero(s), y tiene un índice de fusión, densidad y contenido molar de comonomero (basado en el polímero entero) dentro del 10 por ciento de aquel del interpolimero de etileno/α-olefina; o

(e) que tiene un módulo de almacenamiento a 25°C, G' (25°C) y un módulo de almacenamiento a 100°C, G' (100°C), en donde la relación de G' (25°C) a G' (100°C) está en el intervalo de 1:1 a 9:1.

Dicho copolímero de bloques de olefinas, p. ej., interpolimero de etileno/α-olefina también puede tener:

40 (a) una fracción molecular que eluye entre 40°C y 130°C cuando se fracciona usando TREF, caracterizado porque la fracción tiene un índice de bloques de al menos 0,5 y hasta 1, y una distribución de pesos moleculares, M_w/M_n , mayor que 1,3; o

(b) un índice de bloques medio mayor que cero y de hasta 1,0 y una distribución de pesos moleculares, M_w/M_n , mayor que 1,3.

45 Los polímeros (materiales) termoplásticos pueden incluir además fibras de vidrio o carbono y/o cualesquiera otras cargas minerales tales como talco o carbonato cálcico. Los ejemplos de cargas incluyen, pero no se limitan a carbonatos de calcio naturales, incluyendo yesos, calcitas y mármoles, carbonatos sintéticos, sales de magnesio y calcio, dolomitas, carbonato de magnesio, carbonato de cinc, cal, magnesia, sulfato de bario, barita, sulfato de calcio, sílice, silicatos de magnesio, talco, wollastonita, arcillas y silicatos de aluminio, caolines, mica, fibra o polvo de vidrio o carbono, fibra o polvo de madera o mezclas de estos compuestos. Los polímeros (materiales) termoplásticos pueden incluir además uno o más agentes antiestáticos, potenciadores de color, colorantes, lubricantes, pigmentos, antioxidantes primarios, antioxidantes secundarios, adyuvantes de procesamiento, y combinaciones de los mismos. El polímero (material) termoplástico puede comprender de 0 a 10 por ciento en peso combinado de dichos aditivos, basado en el peso del material termoplástico y dichos aditivos.

La composición de rotomoldeo comprende de 0,1 a 3 por ciento en peso de laminillas de óxido metálico. El óxido metálico preferiblemente es óxido de hierro, por ejemplo, óxido de hierro (III) (Fe_2O_3). Los óxidos de hierro de ejemplo tienen un nivel de pureza de 99 por ciento o mayor. Además, el óxido de hierro puede tener una densidad de 4800 kg/m^3 . El óxido de hierro puede tener una dureza en el intervalo de 6 a 6,5 en la escala de Mohs. Las laminillas tienen un tamaño de diámetro medio (eje mayor) en el intervalo de 2 a $30 \mu\text{m}$ una relación de dimensiones media (eje mayor/espesor) en el intervalo de 2 a 30. Dichas laminillas de óxido metálico están disponibles con el nombre comercial MIOX de karntner Montanindustrie.

La composición de rotomoldeo de la presente invención preferiblemente se conforma en un artículo mediante un procedimiento de moldeo rotacional. Los productos que se pueden fabricar usando el procedimiento de moldeo rotacional incluyen depósitos de almacenamiento, papeleras y contenedores de basura, piezas de aviones, piezas de muñecas, conos de carretera, pelotas de fútbol, cascos, botes de remos y cascos de kayak, y toboganes y techos. Los diseños también pueden ser de múltiples paredes, huecos o rellenos de espuma.

El procedimiento de moldeo rotacional incluye cuatro etapas como se ilustra en la figura 4. Una cantidad dada de la composición de rotomoldeo de la invención, en forma de polvo o líquida, se deposita en un molde. El molde se cierra y se rota de forma biaxial en un horno. La composición de rotomoldeo de la invención se funde y forma un recubrimiento sobre la superficie interior del molde. Se retira el molde del horno y se introduce en una zona de enfriamiento, y finalmente el molde se abre y se retira la pieza hueca.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención, pero no se pretende que limiten el alcance de la invención.

20 Ejemplos de la invención 1-3

La composición de la invención 1 comprende 0,2 por ciento en peso de MIOX y 99,8 por ciento de DOWLEX™ NG2432.10UE, un copolímero de etileno/ α -olefina que tiene una densidad de $0,939 \text{ g/cm}^3$ y un índice de fluidez (I_2) de 3,8 g/10 minutos, que está disponible en The Dow Chemical Company. La composición de la invención 1 se conformó en un molde de ensayo de cubo de 22 cm de lado. Se ensayaron las propiedades de una pared lateral y los resultados se dan en las tablas 1 y 2.

La composición de la invención 2 comprende 0,5 por ciento en peso de MIOX y 99,5 por ciento de DOWLEX™ NG2432.10UE, un copolímero de etileno/ α -olefina que tiene una densidad de $0,939 \text{ g/cm}^3$ y un índice de fluidez (I_2) de 3,8 g/10 minutos, que está disponible en The Dow Chemical Company. La composición de la invención 2 se conformó en un molde de ensayo de cubo de 22 cm de lado. Se ensayaron las propiedades de una pared lateral y los resultados se dan en las tablas 1 y 2.

La composición de la invención 3 comprende 1,0 por ciento en peso de MIOX y 99 por ciento de DOWLEX™ NG2432.10UE, un copolímero de etileno/ α -olefina que tiene una densidad de $0,939 \text{ g/cm}^3$ y un índice de fluidez (I_2) de 3,8 g/10 minutos, que está disponible en The Dow Chemical Company. La composición de la invención 3 se conformó en un molde de ensayo de cubo de 22 cm de lado. Se ensayaron las propiedades de una pared lateral y los resultados se dan en las tablas 1 y 2.

Ejemplos comparativos 1-2

La composición comparativa 1 comprende 100 por cien en peso de DOWLEX™ NG2432.10UE, un copolímero de etileno/ α -olefina que tiene una densidad de $0,939 \text{ g/cm}^3$ y un índice de fluidez (I_2) de 3,8 g/10 minutos, que está disponible en The Dow Chemical Company. La composición comparativa 1 se conformó en un molde de ensayo de cubo de 22 cm de lado. Se ensayaron las propiedades de una pared lateral y los resultados se dan en las tablas 1 y 2.

La composición de comparativa 2 comprende 5,0 por ciento en peso de MIOX y 95 por ciento de DOWLEX™ NG2432.10UE, un copolímero de etileno/ α -olefina que tiene una densidad de $0,939 \text{ g/cm}^3$ y un índice de fluidez (I_2) de 3,8 g/10 minutos, que está disponible en The Dow Chemical Company. La composición comparativa 2 se conformó en un molde de ensayo de cubo de 22 cm de lado. Se ensayaron las propiedades de una pared lateral y los resultados se dan en las tablas 1 y 2.

Tabla 1

Nº de muestra	Óxido metálico	% de retención	
		2000 h	4000 h
Comparativa 1	NG2432.10UE	83%	81%
De la invención 1	+0,2% MIOX	84%	88%
De la invención 2	+0,5% MIOX	91%	85%
De la invención 3	+1,0% MIOX	102%	104%
Comparativa 2	+5,0% MIOX	85%	57%

Tabla 2

Nº de muestra	Óxido metálico	Etotal/espesor	% de mejora
Comparativa 1	NG2432.10UE	9,3	0,0%
De la invención 1	+0,2% MIOX	15,2	63,4%
De la invención 2	+0,5% MIOX	15,2	63,4%
De la invención 3	+1,0% MIOX	12,5	34,4%
Comparativa 2	+5,0% MIOX	3,2	-65,6%

5 Métodos de ensayo

Los métodos de ensayo incluyen los siguientes:

El alargamiento retenido (después de envejecimiento) se midió de acuerdo con la norma EN 13341 Anexo A, partes A.1. y A.2.

El moldeo por compresión se llevó a cabo de acuerdo con la norma ISO 293:2005.

10 La resistencia a la tracción se midió por la norma ISO 527-2: 1996

El efecto de los agentes atmosféricos se midió de acuerdo con la norma ISO 4892-2

La resistencia al impacto se midió de acuerdo con la norma ISO 6603-2, sin ninguna lubricación del punzón.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una composición de rotomoldeo que comprende:
 - al menos 95 por ciento en peso de un polímero termoplástico; y
 - de 0,1 a 3 por ciento en peso de laminillas de óxido metálico;
- 5 en donde dicha composición de rotomoldeo se caracteriza por al menos una de las siguientes propiedades:
 - (a) tiene una retención del alargamiento de rotura de al menos 85 por ciento después de 4000 horas de envejecimiento acelerado; o
 - (b) tiene una mejora de la ductilidad de al menos 50 por ciento con respecto a una composición similar sin dichas laminillas de óxido metálico.
- 10 2.- La composición de rotomoldeo según la reivindicación 1, en donde dicho óxido metálico es óxido de hierro.
- 3.- La composición de rotomoldeo según la reivindicación 1, en donde las laminillas de un óxido metálico tienen un nivel de pureza mayor que 99 por ciento.
- 4.- La composición de rotomoldeo según la reivindicación 1, en donde las laminillas de un óxido metálico tienen un tamaño de diámetro medio (eje mayor) en el intervalo de 2 a 30 μm .
- 15 5.- La composición de rotomoldeo según la reivindicación 1, en donde las laminillas de un óxido metálico tienen una relación de dimensiones media (eje mayor/espesor) en el intervalo de 2 a 30.
- 6.- La composición de rotomoldeo según la reivindicación 1, en donde dicha composición de rotomoldeo se caracteriza además por tener una mejora del módulo de tensión (2%) de al menos 10 por ciento con respecto a una composición similar sin dichas laminillas de óxido metálico.
- 20 7.- La composición de rotomoldeo según la reivindicación 1, en donde dicho polímero termoplástico es un polímero basado en etileno o un polímero basado en propileno.

FIG. 1



40 μm

FIG. 2

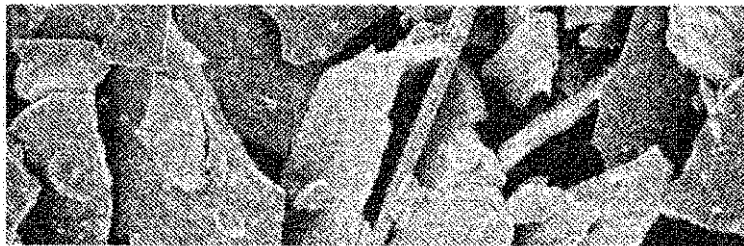


FIG. 3

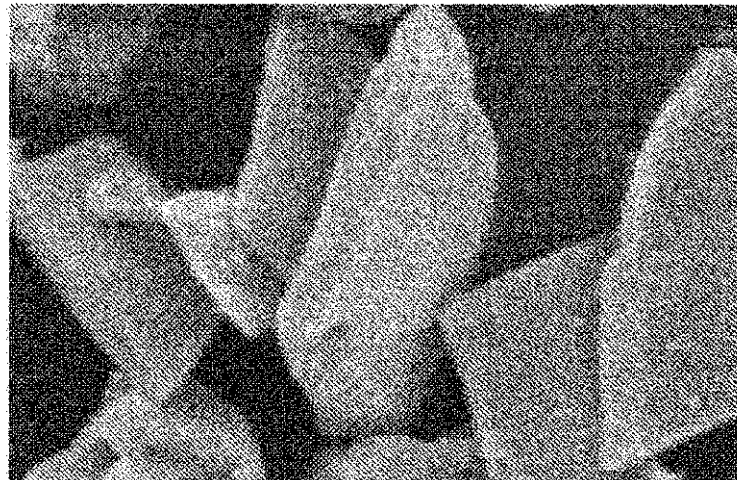


FIG. 4

