

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 358**

51 Int. Cl.:

B29C 44/18 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
C08J 9/35 (2006.01)
B29D 7/01 (2006.01)
B32B 1/06 (2006.01)
B32B 3/20 (2006.01)
B81B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.01.2012 E 12702626 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2661458**

54 Título: **Películas y espumas microcapilares que contienen materiales de relleno funcionales**

30 Prioridad:

03.01.2011 US 201161429347 P

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

27.11.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KOOPMANS, RUDOLF J.;
ZALAMEA BUSTILLO, LUIS G. y
BONGARTZ, HERBERT**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 552 358 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

Películas y espumas microcapilares que contienen materiales de relleno funcionales

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a películas y/o espumas microcapilares que contienen materiales de relleno funcionales.

Antecedentes de la invención

Es conocido de manera general el uso de materiales de relleno funcionales en diversas aplicaciones; sin embargo tales distintas aplicaciones necesitan mejoras adicionales, por ejemplo, en las áreas de absorción, conducción de calor, sensibilidad o grado de respuesta electromagnéticos, control de color y/o grado de respuesta bioactivo.

10 A pesar de los esfuerzos de investigación para proporcionar un uso mejorado de los materiales de relleno funcionales, todavía se necesita un sistema que proporcione una manera eficiente de empaquetar cantidades grandes de materiales de relleno funcionales manteniendo a la vez otras propiedades eficientes, como absorción, conducción de calor, sensibilidad o grado de respuesta electromagnéticos, control de color y/o grado de respuesta bioactivo.

Compendio de la invención

15 La presente invención proporciona películas y/o espumas microcapilares que contienen uno o más materiales de relleno funcionales. La película y/o espuma microcapilar de la invención que contiene uno o más materiales de relleno según la presente invención tiene una película o espuma que tiene un primer extremo y un segundo extremo y una longitud que se extiende entre el primer y segundo extremos y que tiene un espesor más pequeño que la
20 longitud, donde dicha película comprende:

(a) una matriz que comprende un material termoplástico,

(b) al menos más de un canal dispuesto en paralelo a la longitud en dicha matriz desde el primer extremo al segundo extremo de dicha película, donde dichos canales están separados entre sí al menos 1 μm y donde cada uno de dichos canales tiene un diámetro en el intervalo de al menos 1 μm y menos de 1998 μm ; y

25 (c) uno o más materiales de relleno funcionales insertados en dichos canales;

donde el espesor es de 2 μm a 2000 μm ; y

30 donde los materiales de relleno funcionales (uno o más) se escogen en el grupo que consiste en: materiales de relleno bioactivos, materiales de relleno activos eléctrica y/o magnéticamente, híbridos orgánicos-inorgánicos, modificadores de propiedades de superficies, promotores de la mojabilidad o humectabilidad, retardantes de llama sólidos y/o líquidos y polímeros superabsorbentes.

35 En una realización alternativa, la presente invención proporciona películas y o espumas microcapilares que contienen uno o más materiales de relleno funcionales, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones precedentes, excepto porque el material termoplástico se escoge en el grupo que consiste en poliolefinas, por ejemplo, polietileno y polipropileno; poliamidas, por ejemplo nailon 6; poli(cloruro de vinilideno); poli(fluoruro de vinilideno); policarbonato; poliestireno; poli(tereftalato de etileno); poliuretano y/o poliésteres.

40 En una realización alternativa, la presente invención proporciona películas y/o espumas microcapilares que contienen uno o más materiales de relleno funcionales, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones precedentes, excepto por el hecho de que los canales (uno o más de uno) tienen una forma de sección transversal escogida en el grupo que consiste en las siguientes: circular, rectangular, oval, en estrella, en rombo, triangular, cuadrada, similares y combinaciones de ellas.

En una realización alternativa, la presente invención proporciona películas y/o espumas microcapilares que contienen uno o más materiales de relleno funcionales, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones precedentes.

Breve descripción de los dibujos

45 Con el propósito de ilustrar la invención, se muestra en los dibujos una forma que es un ejemplo; sin embargo, se comprenderá que esta invención no está limitada por las disposiciones y los instrumentos que se muestran.

La figura 1 es una vista superior de una película o espuma microcapilar de la invención que contiene uno o más materiales de relleno funcionales.

La figura 2 es una vista de una sección longitudinal de una película o espuma microcapilar de la invención que contiene uno o más materiales de relleno funcionales.

Las figuras 3a-e son diversas vistas de secciones transversales de una película o espuma microcapilar de la invención que contiene uno o más materiales de relleno funcionales.

La figura 4 es una vista desde arriba de una película o espuma microcapilar de la invención que contiene uno o más materiales de relleno funcionales.

- 5 La figura 5 es un segmento de una vista de una sección longitudinal de la película o espuma microcapilar que contiene uno o más materiales de relleno funcionales de la invención, como se muestra en la figura 2.

La figura 6 es una vista de despiece de una película o espuma microcapilar de la invención que contiene uno o más materiales de relleno funcionales.

Y las figuras 7a-b son ilustraciones esquemáticas de un molde microcapilar.

10 **Descripción detallada de la invención**

Tomando como referencia los dibujos, en los cuales los mismos números indican elementos similares, se muestra, en las figuras 1 – 6, una primera realización de una película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12).

- 15 La película o espuma microcapilar de la invención (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12) según la presente invención tiene un primer extremo (14) y un segundo extremo (16) y comprende: (a) una matriz (18) que comprende un material termoplástico; (b) al menos uno o más canales (20) dispuestos de forma paralela en dicha matriz (18) desde el primer extremo (14) al segundo extremo (16) de dicha película o espuma microcapilar (10), donde dichos canales (uno o más) (20) están separados al menos 1 μm entre sí y donde cada uno de dichos canales (uno o más) (20) tiene un diámetro en el intervalo de al menos 1 μm ; y (c) al menos uno o más materiales de relleno funcionales (12) dispuestos en dichos canales (20) (uno o más); donde dicha película microcapilar (10) tiene un espesor en el intervalo de 2 μm a 2000 μm .

- 20 La película o espuma microcapilar (10) que contiene materiales de relleno funcionales (12) tiene un espesor en el intervalo de 2 μm a 2000 μm ; por ejemplo, la película o espuma microcapilar (10) que contiene materiales de relleno funcionales (12) tiene un espesor en el intervalo de 2 μm a 2000 μm o, de forma alternativa, de 10 a 1000 μm ; o, de forma alternativa, de 200 a 800 μm o, de forma alternativa, de 200 a 600 μm ; o de forma alternativa, de 300 a 1000 μm ; o de forma alternativa, de 300 a 900 μm ; o de forma alternativa, de 300 a 700 μm . La relación del espesor de la película al diámetro de los microcapilares está en el intervalo de 2:1 a 400:1. El término "película microcapilar", tal y como se usa en este documento, se refiere a películas y también a cintas.

- 25 La película o espuma microcapilar de la invención (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12) puede comprender al menos 10 por ciento en volumen de la matriz (18), con respecto al volumen total de la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12); por ejemplo, la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12) puede comprender de 10 a 80 por ciento en volumen de la matriz (18), con respecto al volumen total de la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12); o, de forma alternativa, de 20 a 80 por ciento en volumen de la matriz (18), con respecto al volumen total de la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12); o, de forma alternativa, de 30 a 80 por ciento en volumen de la matriz (18), con respecto al volumen total de la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12).

- 30 La película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12) puede comprender de 20 a 90 por ciento en volumen de espacio vacío con respecto al volumen total de la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12); por ejemplo, la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12) puede comprender de 20 a 80 por ciento en volumen de espacio vacío, con respecto al volumen total de la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12); o de manera alternativa, de 20 a 70 por ciento en volumen de espacio vacío, con respecto al volumen total de la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12); o de manera alternativa, de 30 a 60 por ciento en volumen de espacio vacío, con respecto al volumen total de la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12).

- 35 La película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12) puede comprender de 50 a 100 por ciento en volumen de uno o más materiales de relleno funcionales (12) con respecto al volumen total de espacio vacío, descrito previamente; por ejemplo, la película o espuma microcapilar (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12) puede comprender de 60 a 100 por ciento en volumen de uno o más materiales de relleno funcionales (12) con respecto al volumen total de espacio vacío, descrito previamente; o, de manera alternativa, de 70 a 100 por ciento en volumen de uno o más materiales de relleno funcionales (12) con respecto al volumen total de espacio vacío, descrito previamente; o, de manera alternativa, de 80 a 100 por ciento en volumen de uno o más materiales de relleno funcionales (12) con respecto al volumen total de espacio vacío, descrito previamente.

La película o espuma microcapilar de la invención (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12) tiene un primer extremo (14) y un segundo extremo (16). Al menos uno o más canales (20) están dispuestos de forma paralela en la matriz (18) desde el primer extremo (14) hasta el segundo extremo (16). Al menos uno o más canales (20) se disponen de forma paralela en la matriz (18) desde el primer extremo (14) hasta el segundo extremo (16). Los canales (uno o más) (20) están separados entre sí al menos 1 μm . El canal (uno solo) o los canales (20) tienen un diámetro en el intervalo de 1 μm a 1998 μm ; o, de forma alternativa, de 5 a 990 μm ; o de forma alternativa, de 5 a 890 μm ; o, de forma alternativa, de 5 a 790 μm ; o, de forma alternativa, de 5 a 690 μm ; o, de forma alternativa, de 5 a 590 μm . El canal (uno solo) o los canales (20) pueden tener una forma de sección transversal escogida entre las del grupo que consiste en: circular, rectangular, oval, de estrella, de rombo, triangular, cuadrada, similares y combinaciones de ellas. El canal (uno solo) o los canales (20) pueden incluir uno o más sellos en el primer extremo (14), en el segundo extremo (16), en algún lugar situado entre el primer punto (14) y el segundo extremo (16) y/o en combinaciones de los mismos.

La película o espuma microcapilar de la invención (10) que contiene uno o más materiales de relleno funcionales (12) puede estar además tratada en su superficie mediante tratamientos como, por ejemplo, un tratamiento de superficies tipo corona, un tratamiento de superficie con plasma, un tratamiento de superficies mediante llama y/o un tratamiento de superficies mediante grabado químico.

La matriz (18) comprende uno o más materiales termoplásticos. Tales materiales termoplásticos incluyen, si bien las posibilidades no se limitan a ellos: poliolefinas, por ejemplo, polietileno y polipropileno; poliamidas, por ejemplo, nailon 6; poli(cloruro de vinilideno); poli(fluoruro de vinilideno); policarbonato; poliestireno; poli(tereftalato de etileno); poliésteres y poliuretano. La matriz (18) se puede reforzar mediante, por ejemplo, fibras de vidrio o de carbono y/o cualquier otro material de relleno mineral como talco o carbonato de calcio. Ejemplos de materiales de relleno son los siguientes, aunque las posibilidades no se limitan a eso: carbonatos de calcio naturales, incluyendo tizas, calcitas y mármoles; carbonatos sintéticos; sales de magnesio y calcio; dolomitas; carbonato de magnesio; carbonato de zinc; cal; minerales de magnesio (hidróxido, carbonato); sulfato de bario; barita; sulfato de calcio; sílice; silicatos de magnesio; talco; wollastonita; arcillas y silicatos de aluminio; caolines; mica; óxido o hidróxidos de metales o alcalinotérreos; hidróxido de magnesio; óxidos de hierro; óxido de zinc; fibra o polvo de vidrio o de carbono; polvo o fibra de madera o mezclas de estos compuestos.

Ejemplos de materiales termoplásticos son los siguientes, aunque las posibilidades no se limitan a ellos: homopolímeros y copolímeros (incluyendo elastómeros) de una o más alfa-olefinas, 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 y propileno, copolímero de etileno y 1-buteno y copolímero de propileno y 1-buteno; copolímeros (incluyendo elastómeros) de una alfa-olefina con un dieno conjugado o no conjugado, típicamente representados por copolímeros de etileno y butadieno y copolímeros de etileno y etiliden-norborneno, y poliolefinas (incluyendo elastómeros) tales como copolímeros de dos o más alfa-olefinas con un dieno conjugado o no conjugado, típicamente representados por copolímeros de etileno, propileno y butadieno, copolímeros de etileno, propileno y dicitlopentadieno, copolímeros de etileno, propileno y 1,5-hexadieno y copolímero de etileno, propileno y etiliden-norborneno; copolímeros de etileno y un compuesto vinílico, como los copolímeros de etileno y acetato de vinilo, los copolímeros de etileno y alcohol vinílico, los copolímeros de etileno y cloruro de vinilo, copolímeros de etileno y ácido acrílico o de etileno y ácido metacrílico y copolímeros de etileno y (met)-acrilato; copolímeros estirénicos (incluyendo elastómeros) como poliestireno, ABS, copolímero de acrilonitrilo y estireno, copolímero de estireno y α -metilestireno, de estireno y alcohol vinílico, de estireno y acrilatos como de estireno y acrilato de metilo, de estireno y acrilato de butilo, de estireno y metacrilato de butilo, y de estireno y butadienos y polímeros de estireno reticulados; y copolímeros de bloque de estireno (incluyendo elastómeros) como copolímeros de estireno y butadieno y sus hidratos y copolímeros tribloque de estireno, isopreno y estireno; compuestos polivinílicos como poli(cloruro de vinilo), poli(cloruro de vinilideno), copolímeros de cloruro de vinilo y cloruro de vinilideno, polimetilacrilato y polimetilmetacrilato; poliamidas como nailon 6, nailon 6.6 y nailon 12; poliésteres termoplásticos como poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de butileno); poliuretano; policarbonato; poli(óxido de fenileno) y similares; y resinas vítreas de base hidrocarbonada, incluyendo polímeros de tipo polidicitlopentadieno y polímeros relacionados (copolímeros, terpolímeros); mono-olefinas saturadas como acetato de vinilo, propionato de vinilo, versatato de vinilo y butirato de vinilo y similares; ésteres vinílicos, tal 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 y sus mezclas; resinas producidas mediante polimerización por metátesis de apertura de anillo y metátesis cruzada y similares. Estas resinas se pueden usar solas o en combinaciones de dos o más.

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

En realizaciones específicas, se pueden usar poliolefinas tales como polipropileno, polietileno, copolímeros suyos y sus mezclas, así como terpolímeros etileno-propileno-dieno. En algunas realizaciones, ejemplos de polímeros

olefínicos son polímeros homogéneos; polietileno de alta densidad (HDPE, por sus siglas en inglés); polietilenos lineales de baja densidad ramificados de manera heterogénea (LLDPE, por sus siglas en inglés); polietilenos lineales de muy baja densidad ramificados de manera heterogénea (ULDPE, por sus siglas en inglés); copolímeros de etileno y alfa-olefinas lineales, ramificados de manera homogénea; polímeros de etileno y alfa-olefinas, sustancialmente lineales, ramificados de manera homogénea; y polímeros y copolímeros de etileno polimerizado con radicales libres, a alta presión, tales como polietileno de baja densidad (LDPE) o polímeros de etileno y acetato de vinilo (EVA).

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

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

En una realización particular, el material termoplástico es una composición de un interpolímero de propileno y α -olefina que comprende un copolímero de propileno y alfa-olefina y, opcionalmente, uno o más polímeros, por ejemplo, un polipropileno copolímero al azar (RCP, por sus siglas en inglés). En una realización particular, el copolímero de propileno y alfa-olefina se caracteriza por tener secuencias de propileno sustancialmente isotácticas. La expresión "secuencias de propileno sustancialmente isotácticas" quiere decir que las secuencias tienen una triada isotáctica (mm) medida por RMN de ^{13}C de más de 0,85; de forma alternativa, mayor de 0,90; en otra alternativa, mayor de 0,92; y en otra alternativa, mayor de 0,93. Las triadas isotácticas se conocen bien en la técnica y se describen por ejemplo en el documento de la patente de Estados Unidos número 5.504.172 y en la publicación internacional número WO 00/01745, la cual se refiere a la secuencia isotáctica en términos de una unidad triada en la cadena molecular del copolímero determinada mediante el espectro de RMN de ^{13}C .

El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,1 a 500 g/10 minutos, medido según el ensayo ASTM D-1238 (a 230 °C y 2,16 kg). Todos los valores individuales y todos los subintervalos de 0,1 a 500 g/10 minutos se incluyen y se describen aquí; por ejemplo, el índice de fluidez puede ser un valor desde un límite inferior de 0,1 g/10 minutos, 0,2 g/10 minutos o 0,5 g/10 minutos hasta 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 y alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,1 a 200 g/10 minutos; o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,2 a 100 g/10 minutos; o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,2 a 50 g/10 minutos; o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,5 a 50 g/10 minutos; o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 1 a 50 g/10 minutos; o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 1 a 40 g/10 minutos; o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 1 a 30 g/10 minutos.

El copolímero de propileno y alfa-olefina tiene una cristalinidad en el intervalo de al menos 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julio/gramo) a 30 por ciento en peso (un calor de fusión inferior a 50 Julio/gramo). Se incluyen y se describen aquí todos los valores individuales y subintervalos de 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julio/gramo) a 30 por ciento en peso (un calor de fusión inferior a 50 Julio/gramo); por ejemplo, la cristalinidad puede tener un valor desde un límite inferior de 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julio/gramo), 2,5 por ciento (un calor de fusión de al menos 4 Julio/gramo), o 3 por ciento (un calor de fusión de al menos 5 Julio/gramo) hasta un límite superior de 30 por ciento en peso (un calor de fusión inferior a 50 Julio/gramo), 24 por ciento en peso (un calor de fusión inferior a 40 Julio/gramo), 15 por ciento en peso (un calor de fusión inferior a 24,8 Julio/gramo) o 7 por ciento en peso (un calor de fusión inferior a 11 Julio/gramo). Por ejemplo, el copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener una cristalinidad en el intervalo entre 1 por ciento en peso (un calor de fusión de al menos 2 Julio/gramo) y 24 por ciento en peso (un calor de fusión inferior a 40 Julio/gramo); o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y 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 Julio/gramo) a 15 por ciento en peso (un calor de fusión inferior a 24,8 Julio/gramo); o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y 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 Julio/gramo) a 7 por ciento en peso (un calor de fusión inferior a 11 Julio/gramo); o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y 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 Julio/gramo) a 5 por ciento en peso (un calor de fusión inferior a 8,3 Julio/gramo). La cristalinidad se mide mediante DSC (calorimetría diferencial de barrido, por sus siglas en inglés): El copolímero de propileno y alfa-olefina comprende unidades derivadas de propileno y unidades derivadas de uno o más comonomeros de tipo alfa-olefina. Ejemplos de comonomeros utilizados para producir el copolímero de propileno y alfa-olefina son alfa-olefinas de 2, y de 4 a 10 átomos de carbono; por ejemplo, alfa-olefinas de 2, 4, 6 y 8 átomos de carbono.

El copolímero de propileno y alfa-olefina comprende de 1 a 40 por ciento en peso de uno o más comonomeros de alfa-olefina. Se incluyen y describen aquí todos los valores individuales y sub-intervalos de 1 a 40 por ciento en

peso; por ejemplo, el contenido de comonomero 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 hasta 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 y alfa-olefina comprende de 1 a 35 por ciento en peso de uno o más comonomeros de tipo alfa-olefina; o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y alfa-olefina comprende de 1 a 30 por ciento en peso de uno o más comonomeros de tipo alfa-olefina; o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y alfa-olefina comprende de 3 a 27 por ciento en peso de uno o más comonomeros de tipo alfa-olefina; o, de forma alternativa, el copolímero de propileno y alfa-olefina comprende de 3 a 20 por ciento en peso de uno o más comonomeros de tipo alfa-olefina; o, de manera alternativa, el copolímero de propileno y alfa-olefina comprende de 3 a 15 por ciento en peso de uno o más comonomeros de tipo alfa-olefina.

El copolímero de propileno y alfa-olefina tiene una distribución de pesos moleculares (MWD, por sus siglas en inglés), definida como el peso molecular promedio en peso dividido por el peso molecular promedio en número (M_w/M_n) de 3,5 o menos; alternativamente, de 3,0 o menos; o, en otra alternativa, de 1,8 a 3,0.

Tales copolímeros de propileno y alfa-olefina se describen con más detalles en los documentos de las patentes de Estados Unidos números 6.960.635 y 6.525.157. Tales copolímeros de propileno y alfa-olefina son comercializados por la compañía The Dow Chemical Company, con la marca registrada VERSIFY™ o por la compañía ExxonMobil Chemical Company, con la marca registrada VISTAMAXX™.

En una realización, los copolímeros de propileno y alfa-olefina se caracterizan además porque comprenden (A) entre 60 y menos de 100, preferentemente entre 80 y 99 y más preferentemente entre 85 y 99, de unidades derivadas de propileno, en porcentaje en peso y (B) entre más de 0 y 40, preferentemente entre 1 y 20, más preferentemente entre 4 y 16 e incluso más preferentemente entre 4 y 15 en porcentaje en peso de unidades derivadas de al menos una olefina que es etileno y/o una α -olefina que tiene de 4 a 10 átomos de carbono; y porque contienen un promedio de al menos 0,001, preferentemente un promedio de al menos 0,005 y más preferentemente un promedio de al menos 0,01 ramificaciones de cadena larga por cada 1000 átomos de carbono totales. El número máximo de ramificaciones de cadena larga en el copolímero de propileno y alfa-olefina no es crítico, pero típicamente no debe superar 3 ramificaciones de cadena larga por cada 1000 átomos de carbono totales. Tal y como se usa en este documento, en relación con los copolímeros de propileno y alfa-olefina, la expresión ramificación de cadena larga se refiere a una cadena de longitud de al menos un átomo de carbono más (1) que una ramificación de cadena corta y ramificación de cadena corta, tal y como se usa en este documento en relación con los copolímeros de propileno y alfa-olefina, se refiere a una cadena cuya longitud es de dos (2) átomos de carbono menos que el número de átomos de carbono en el comonomero. Por ejemplo, un interpolímero de propileno y 1-octeno tiene columnas vertebrales con ramificaciones de cadena larga de al menos siete átomos de carbono (7) de longitud, pero estas columnas vertebrales tienen también ramificaciones de cadena corta de solo seis (6) átomos de carbono de longitud. Tales copolímeros de propileno y alfa-olefina se describen con más detalle en la solicitud de patente provisional de Estados Unidos número 60/988.999 y en la solicitud de patente internacional número PCT/US08/082599.

En ciertas otras realizaciones, el material termoplástico, por ejemplo, el copolímero de propileno y alfa-olefina, puede, por ejemplo, ser un polímero semi-cristalino y puede tener un punto de fusión de menos de 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 estar entre 40 y 85 °C.

En otras realizaciones escogidas, se pueden usar como material termoplástico copolímeros de bloque de olefinas, por ejemplo, copolímeros multi-bloque de etileno, tal como los descritos en el documento de la publicación internacional número WO2005/090427 y en el documento de la publicación de la solicitud de patente de Estados Unidos número US 2006/0199930 que describen tales copolímeros de bloque de olefinas y los métodos de ensayo para medir las propiedades que se listan más adelante para tales polímeros. Tales copolímeros de bloques de olefinas pueden ser interpolímeros de etileno y α -olefina:

(a) que tienen un cociente 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 , expresada en gramos/centímetro cúbico, cuyos valores numéricos de T_m y d corresponden a la relación:

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

(b) que tienen un cociente M_w/M_n de 1,7 a 3,5 y que se caracterizan por un calor de fusión, ΔH , en J/g, y un delta de temperatura, ΔT , en grados Celsius, definido como la diferencia de temperatura entre el pico DSC más alto y el pico CRISTAF más alto, de tal modo que los valores numéricos de ΔT y de ΔH cumplen las siguientes expresiones:

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

$\Delta T > 48 \text{ }^\circ\text{C}$ para ΔH mayor de 130 J/g,

donde el pico CRISTAF se determina utilizando al menos 5 por ciento del polímero acumulado, o en el caso de que menos del 5 por ciento del polímero tenga un pico CRISTAF identificable, entonces tomando la temperatura CRISTAF igual a 30 °C; o

- 5 (c) que están caracterizados por una recuperación elástica, Re , en porcentaje a 300 por ciento de esfuerzo y un ciclo, medida con una película del interpolímero de etileno y α -olefina moldeada por compresión y que tiene una densidad d , en gramos/centímetro cúbico, de tal forma que los valores numéricos de Re y d satisfacen la siguiente relación cuando el interpolímero de etileno y α -olefina está sustancialmente libre de una fase reticulada:

$Re > 1481 - 1629 (d)$; o

- 10 (d) que tienen una fracción molecular que se eluye entre 40 °C y 130 °C cuando se fraccionan usando TREF (fraccionamiento por incremento de la temperatura de elución, por sus siglas en inglés), caracterizada porque la fracción tiene un contenido molar de comonómero que es al menos 5 por ciento mayor que el de la fracción de un interpolímero de etileno al azar comparable que se eluye entre las mismas temperaturas, donde dicho interpolímero de etileno al azar comparable tiene el mismo comonómero o comonómeros y tiene los mismos índice de fluidez, densidad y contenido molar de comonómero (sobre la base del total del polímero), dentro de un 10 por ciento de diferencia que el interpolímero de etileno y α -olefina; o

15 (e) que tienen un módulo dinámico a 25 °C, G' (25 °C), y un módulo dinámico a 100 °C, G' (100 °C), de tal forma que la proporción G' (25 °C) a G' (100 °C) está en el intervalo de 1:1 a 9:1.

Tales copolímeros de bloque de olefinas, por ejemplo interpolímeros de etileno y α -olefinas, pueden también:

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

(b) tener un índice de bloques promedio mayor de cero y como máximo de 1,0 y una distribución de pesos moleculares, M_w/M_n , mayor de 1,3.

- 25 En una realización, la matriz (18) puede comprender además un agente expansor que facilite de este modo la formación de un material en forma de espuma. En una realización, la matriz puede ser una espuma, por ejemplo una espuma de celda cerrada. En otra realización, la matriz (18) puede comprender además uno o más materiales de relleno que facilitan de este modo la formación de una matriz microporosa, por ejemplo mediante orientación, por ejemplo orientación biaxial, o cavitación, por ejemplo orientación uniaxial o biaxial, o lixiviado, es decir, disolviendo los materiales de relleno. Ejemplos de materiales de relleno son los siguientes, aunque las posibilidades no se limitan a ellos: carbonatos de calcio naturales, incluyendo tizas, calcitas y mármoles; carbonatos sintéticos; sales de magnesio y calcio; dolomitas; carbonato de magnesio; carbonato de zinc; cal; minerales de magnesio (hidróxido, carbonato); sulfato de bario; barita; sulfato de calcio; sílice; silicatos de magnesio; talco; wollastonita; arcillas y silicatos de aluminio; caolines; mica; óxido o hidróxidos de metales o alcalinotérreos; hidróxido de magnesio; óxidos de hierro; óxido de zinc; fibra o polvo de vidrio o de carbono; polvo o fibra de madera o mezclas de estos compuestos.

Los materiales de relleno funcionales (12) (uno o más) se pueden escoger en el grupo que consiste en gases, líquidos, sólidos o combinaciones de los mismos.

Los materiales de cambio de fase (12) (uno o más) pueden ser cualquier material adecuado para una aplicación específica con un objetivo último.

- 40 Los materiales de relleno funcionales (12) pueden incluir una mezcla de dos o más sustancias. Los materiales de relleno funcionales (12) que se pueden usar junto con varias realizaciones de la invención incluyen diversas sustancias orgánicas e inorgánicas. Entre los materiales de relleno funcionales (12) se incluyen: (1) materiales bioactivos como proteínas (auto-ensamblantes), sales de fosfato, sales de carbonato y silicato, hidroxiapatita, vidrios bio-activos y/o esferas cerámicas porosas para entrega controlada; (2) materiales de relleno activos eléctrica y magnéticamente tales como negro de carbono, nanotubos de carbono, nanofibras de carbono, óxidos de hierro, óxidos de aluminio, óxidos de tierras raras, micro y nanopartículas de silicio, y/o micro y/o nanopartículas metálicas; (3) híbridos orgánico-inorgánicos, tales como agentes de modificación de propiedades de superficie (humectabilidad, resistencia al rasguño, coeficiente de fricción, brillo), por ejemplo silanos funcionalizados, siloxanos, partículas de sílice; agentes de refuerzo (modificación del impacto y la rigidez), por ejemplo nanopartículas de sílice, sílices pirógenas, partículas de sílice porosa; modificadores de reología, por ejemplo microesferas de vidrio y/o partículas y microesferas de sílice; (4) modificadores de las propiedades de superficie tales como lubricantes sólidos (como fluoropolímeros, micas, grafitos, sílice pirógena, hidrotalcita, óxido de magnesio); y/o promotores de la humectabilidad (como polímeros de amidas y aminas, polímeros injertados de anhídrido maleico, de etileno y monóxido de carbono, de etileno y acetato de vinilo, de etileno y ácido acrílico); (5) retardantes de la llama (sólidos y líquidos) como hidróxidos metálicos, óxido de antimonio, polifosfato de amonio, sales de tipo borato, vidrios de baja temperatura de fusión y/o melaninas.

- En una realización, el material de relleno funcional comprende uno o más polímeros superabsorbentes. Tales polímeros superabsorbentes son conocidos de manera general y entre ellos se incluyen, aunque las posibilidades no se limitan a ellos: copolímeros de tipo poliacrilamida; copolímeros de anhídrido maleico y etileno; carboximetilcelulosa reticulada; copolímeros de tipo poli(alcohol vinílico); poli(óxidos de etileno reticulados) y copolímeros de tipo poliacrilonitrilo reticulados con almidón. En una realización, los polímeros superabsorbentes incluyen aquéllos obtenidos a partir de la polimerización de ácido acrílico mezclado con hidróxido de sodio en presencia de un iniciador para formar una sal sódica de poli(ácido acrílico) (algunas veces denominado poliacrilato de sodio. Tales polímeros superabsorbentes se pueden producir mediante cualquier método, por ejemplo mediante polimerización en suspensión o polimerización en disolución.
- 5
- 10 En producción, el equipo de extrusión comprende un tornillo extrusor impulsado por un motor. El material termoplástico se funde y se transporta a un molde (24), como se muestra en las figuras 7a y 7b. El material termoplástico fundido pasa a través del molde (24), como se muestra en las figuras 7a y 7b, y se conforma con la forma y sección transversal deseadas. En referencia a las figuras 7a y 7b, el molde (24) incluye una sección de entrada (26), una sección de convergencia (28) y un orificio (30), el cual tiene una forma predeterminada. El
- 15 polímero termoplástico fundido entra por la sección de entrada (26) del molde (24) y se le da forma de manera gradual en la sección de convergencia (28) hasta que el fundido sale por el orificio (30). El molde (24) incluye también inyectores (32). Cada inyector (32) tiene una sección de cuerpo (34) que tiene un conducto (36) que está en conexión de fluidos con una fuente de material de relleno funcional (38) por medio de un segundo conducto (40) que
- 20 pasa a través de las paredes del molde (24) alrededor del cual debe fluir el material termoplástico fundido para atravesar el orificio (30). El inyector (30) incluye además una salida (42). El inyector (32) se dispone de tal forma que la salida (42) se sitúe dentro del orificio (30). A medida que el polímero termoplástico fundido sale por el orificio del molde (30), se inyecta uno o más materiales de relleno (12) dentro del material termoplástico fundido, formando de este modo micro-capilares rellenos con uno o más materiales de relleno funcionales (12). En una realización, se inyectan de forma continua uno o más materiales de relleno funcionales (12) dentro del material termoplástico
- 25 fundido formando de este modo micro-capilares rellenos con uno o más materiales de relleno funcionales (12). En otra realización, uno o más materiales de relleno funcionales (12) se inyectan de manera intermitente dentro del material termoplástico fundido formando de este modo micro-capilares rellenos con segmentos de uno o más materiales de relleno funcionales (12) y segmentos vacíos o huecos, mostrando estructuras de tipo espuma.
- 30 Las películas o espumas microcapilares que contienen uno o más materiales de relleno funcionales según la presente invención se pueden usar en aplicaciones de absorción, absorción química selectiva en tratamiento de residuos, absorción de agua en envasado de alimentos, absorción de fluidos corporales en diagnóstico, absorción de líquidos en aplicaciones de higiene, absorción de olores y aplicaciones de liberación lenta.
- Una o más películas o espumas microcapilares de la invención que contienen uno o más materiales de relleno funcionales pueden formar una o más capas en una estructura multicapas, por ejemplo, una estructura multicapas laminada o una estructura multicapas coextruida. Las películas o espumas microcapilares que contienen uno o más
- 35 materiales de relleno funcionales pueden comprender una o más filas paralelas de microcapilares (canales como los mostrados en la figura 3b). Los canales (20) (microcapilares) se pueden disponer en cualquier lugar en la matriz (10), como se muestra en las figuras 3a-e.

REIVINDICACIONES

1. Una película o espuma que tiene un primer extremo y un segundo extremo y una longitud que se extiende entre el primer y el segundo extremos y que tiene un espesor más pequeño que la longitud, de forma que dicha película o espuma comprenden:
- 5 (a) una matriz que comprende un material termoplástico;
- (b) al menos más de un canal dispuesto de forma paralela a la longitud en dicha matriz desde el primer extremo al segundo extremo, de forma que dichos canales están separados entre sí al menos 1 μm y de forma que cada uno de dichos canales tiene un diámetro en el intervalo de al menos 1 μm hasta menos de 1998 μm y
- (c) uno o más materiales de relleno funcionales insertados en dichos canales;
- 10 donde el espesor es de 2 μm hasta 2000 μm y
- donde los materiales de relleno funcionales (uno o más) se escogen entre los del grupo que consiste en materiales de relleno bioactivos, materiales de relleno activos eléctrica y/o magnéticamente, híbridos orgánico-inorgánicos, modificadores de propiedades superficiales, promotores de humectabilidad, retardantes de la llama sólidos y/o líquidos y polímeros superabsorbentes.
- 15 2. La película o espuma de la reivindicación 1, en la que dicho material termoplástico se escoge en el grupo que consiste en poliolefinas; poliamidas; poli(cloruro de vinilideno); poli(fluoruro de vinilideno); poliuretano; policarbonato; poliestireno; poli(alcohol etilenvinílico) (PVOH); poli(cloruro de vinilo); poli(ácido láctico) (PLA) y poli(tereftalato de etileno).
3. La película o espuma de la reivindicación 2, en la que dicha poliolefina es polietileno o polipropileno.
- 20 4. La película o espuma de la reivindicación 2, en la que dicha poliamida es nylon 6.
5. La película o espuma de la reivindicación 1, en la que dichos canales (uno o más) tienen una forma de sección transversal escogida en el grupo que consiste en las formas: circular, rectangular, oval, en estrella, rómbica, triangular, cuadrada y sus combinaciones.
6. Una estructura multicapas que comprende la película o la espuma de la reivindicación 1.
- 25 7. Un artículo que comprende la película o espuma de la reivindicación 1.

FIG. 1

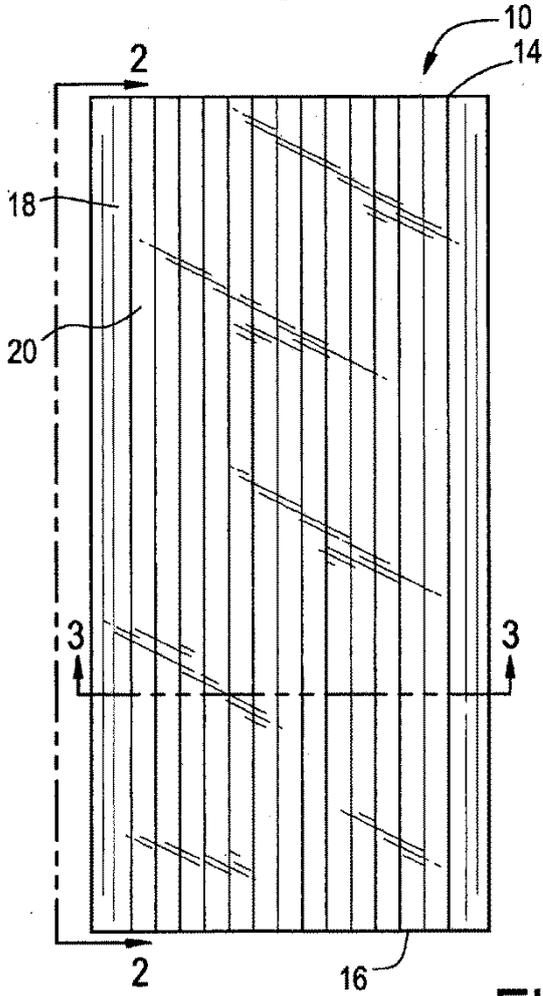


FIG. 2

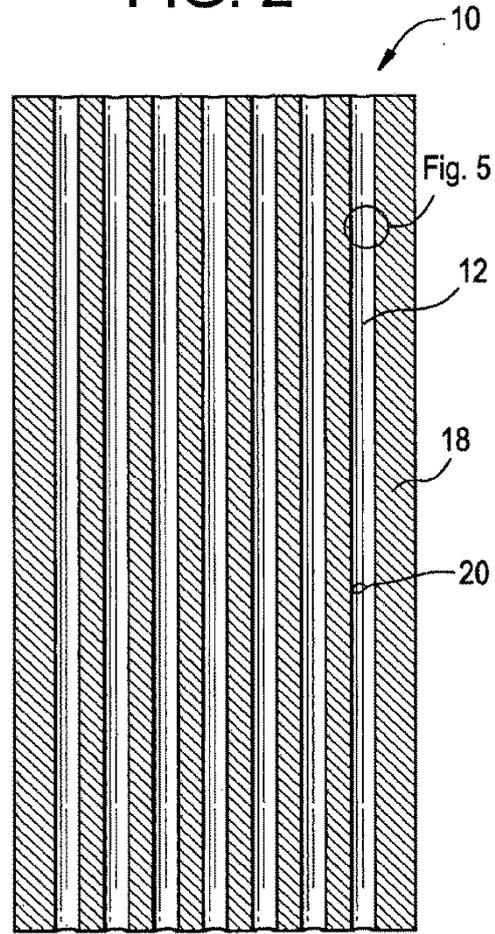


FIG. 3

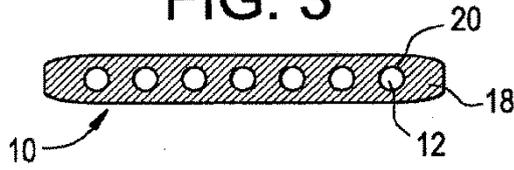


FIG. 4

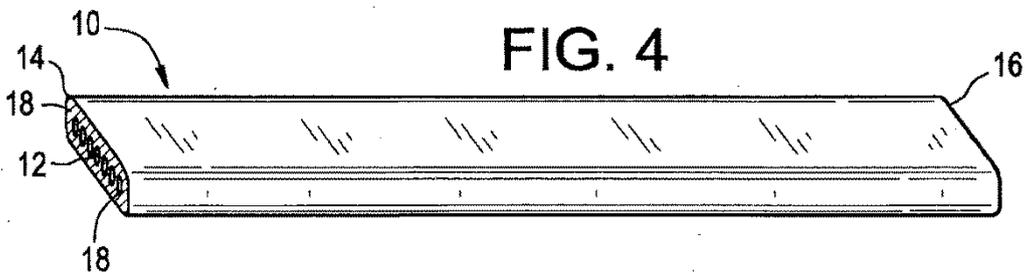


FIG. 5

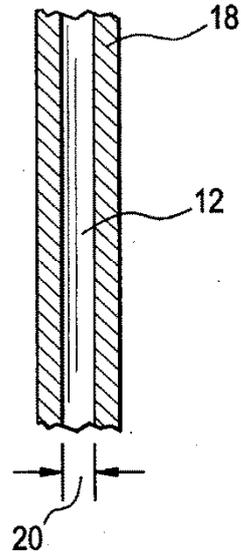


FIG. 6

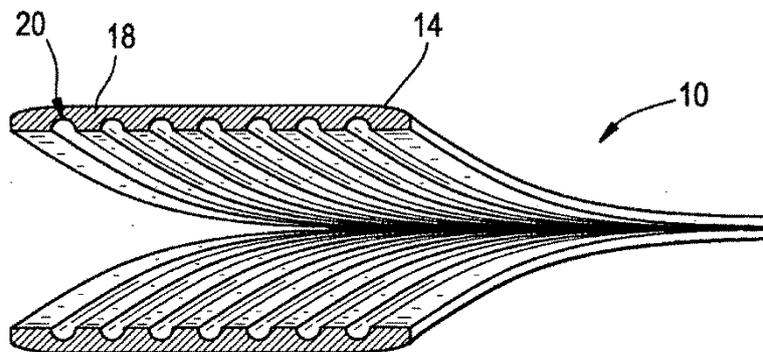


FIG. 7A

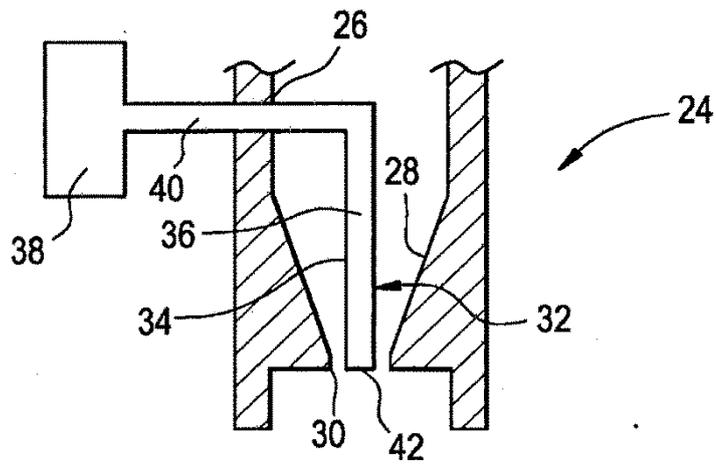


FIG. 7B

