

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 185**

51 Int. Cl.:

C08L 51/06 (2006.01)
C08L 97/02 (2006.01)
C08L 23/06 (2006.01)
C08L 101/00 (2006.01)
C10M 111/02 (2006.01)
C08J 5/10 (2006.01)
C10M 105/34 (2006.01)
C10M 105/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02762106 .9**
96 Fecha de presentación: **16.04.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1409619**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2004**

54 Título: **Composiciones de materiales compuestos**

30 Prioridad:

16.04.2001 US 284131 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

19.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

19.12.2012

73 Titular/es:

HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)
101 Columbia Road
Morristown, NJ 07960, US

72 Inventor/es:

HEATH, RICHARD B.;
GARFT, JAMES E. y
KOLLER, LEVANTE E.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 393 185 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

Composiciones de materiales compuestos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a composiciones de materiales compuestos y a miembros estructurales y estructuras formados a partir de composiciones de este tipo. Los materiales compuestos de la presente invención son bien adecuados para uso como sustitutos de madera cuando se transforman en miembros estructurales.

10

Antecedentes

Materiales compuestos que comprenden una resina orgánica y una carga han sido conocidos y utilizados durante un cierto número de años. Por ejemplo, ha existido la necesidad de encontrar materiales que exhiban el aspecto y el tacto de la madera natural. Una razón de esta necesidad se refiere a los esfuerzos por conservar el suministro limitado de madera natural para fines de construcción procedente de los bosques del mundo. Otro motivo es que determinados materiales compuestos pueden exhibir propiedades que son superiores en ciertos aspectos a la madera natural. Por ejemplo, es posible formular materiales compuestos para formar madera sintética que tiene una resistencia a la humedad mejorada.

20

Además del coste general y de la dificultad asociada con el uso al por mayor de productos de madera en la construcción, la mayor parte de la madera en la fabricación general de tableros es material desechado. Se crea una cantidad sustancial de serrín junto con materiales de pulpa tales como ramas o similares, ya que los productores madereros se esfuerzan por transformar un árbol talado en una colección de tableros alargados y tablones para uso en la fabricación de estructuras. Así, se han realizado intentos para fabricar productos como sustitutos de la madera virgen utilizando fibra o partículas de madera junto con diversos materiales aglutinantes. Productos de este tipo se han vuelto disponibles y son generalmente conocidos como "tablero de fibras" o "tablero de partículas". Además, el uso de partículas o fibras de madera junto con aglutinantes plásticos han creado la denominada madera plástica. Como resultado, celulosa y materiales relacionados son un material altamente deseable para uso como materiales compuestos en general y, en materiales compuestos previstos para uso como sustitutos de la madera, en particular.

25

30

Un problema asociado con la fabricación y eficacia de materiales compuestos de este tipo es la capacidad de unir firmemente las fibras celulósicas y el aglutinante termoplástico. La estabilidad de la adherencia entre la carga y la mezcla resinosa ha sido reconocida como una fuente de degradación y fracaso de estos materiales casi todo el tiempo en el que han sido conocidos este tipo de materiales. Tal como se reseña en la patente de EE.UU. nº 5.981.067, una solución a este problema implica potenciar la compatibilidad polímero-fibra, es decir, la tendencia del polímero y la fibra a mezclarse y/o adherirse uno con otro. La patente de EE.UU. nº 5.120.776, que se incorpora en esta memoria como referencia, enseña fibras celulósicas previamente tratadas con anhídrido maleico o ftálico para mejorar la unión y dispersabilidad de la fibra en la matriz polímera. También de relevancia a este respecto es "Surface modification of wood fibers using maleic anhydride and isocyanate as coating components and their performance in polystyrene composites" ("Modificación de la superficie de fibras de Madera utilizando anhídrido maleico e isocianato en calidad de componentes de revestimiento y su comportamiento en materiales compuestos de poliestireno") de Maldas y Kokta, Journal Adhesion Science Technology, 1991, págs. 1-14.

35

40

45

Aun cuando se han sugerido agentes de acoplamiento basados en anhídrido maleico para uso en la fabricación de materiales compuestos, ha habido una decidida ausencia de éxito en el uso de materiales de este tipo en aplicaciones comerciales.

50

Aplicaciones comerciales de composiciones de materiales compuestos implican frecuentemente la conformación de este tipo de composiciones mediante moldeo, extrusión o similar. Con el fin de que operaciones de este tipo sean eficaces en la práctica en un entorno comercialmente competitivo, es necesario que este tipo de procesos se lleve a cabo a una velocidad relativamente alta y con un mínimo de problemas operacionales. Dirigido a este fin, el uso de aditivos en la composición de materiales compuestos para ayudar al procesamiento de los mismos es esencial en la práctica. Un adyuvante de procesamiento habitualmente utilizado es un lubricante o agente de liberación que permite el procesamiento eficaz de materiales compuestos de este tipo a velocidades comercialmente aceptables. Estearatos de metales, en particular estearato de zinc, se utilizan frecuentemente en envases lubricantes para materiales compuestos que implican polímeros termoplásticos y carga celulósica. Véase, por ejemplo, la patente de EE.UU. nº 6.180.257 B1 (col., 2, II. 26 - 28).

55

60

Sumario de la invención

La presente invención tiene varios aspectos, incluidas nuevas composiciones de materiales compuestos, nuevos miembros estructurales y nuevos métodos de fabricación. Cada uno de estos aspecto surge, al menos en parte, del reconocimiento por parte de los autores de la presente invención de que determinados lubricantes y, en particular, lubricantes carboxilatos de metales tales como estearatos de metales, pueden afectar negativamente al comportamiento de determinados agentes de acoplamiento deseables, y del descubrimiento de que determinados lubricantes actúan de una manera sinérgica con agentes de acoplamiento de este tipo para producir un comportamiento inesperadamente superior.

La solicitante ha descubierto composiciones de materiales compuestos bien adecuadas para formar artículos conformados según se define en la reivindicación 1. De acuerdo con realizaciones altamente preferidas, el lubricante está exento de una cantidad antagonista de carboxilato de metal, tal como estearato de metal, e incluso, más preferiblemente, puede estar sustancialmente exento de carboxilato de metal tal como estearato de metal. Tal como se utiliza en esta memoria, la expresión "cantidad antagonística" se refiere a una cantidad de carboxilato de metal que tiene un impacto negativo más que nominal sobre las propiedades del material compuesto (especialmente las propiedades de procesamiento tal como la aptitud de extrusión) en comparación con el mismo material compuesto sin carboxilato de metal alguno.

Los métodos de la presente invención comprenden transformar un material compuesto de la presente invención en un artículo conformado, preferiblemente extruyendo el material compuesto.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en sección transversal, semi-esquemática, de un miembro estructural de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista en sección transversal, semi-esquemática, de un miembro estructural de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La Fig. 3 es una vista en sección transversal, semi-esquemática, de un miembro estructural de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones preferidas

La invención se dirige a composiciones de materiales compuestos que se pueden fabricar a altas velocidades para formar artículos conformados y, en particular, miembros estructurales que exhiben propiedades de resistencia deseables. En general, la composición comprende preferiblemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 partes en peso de aglutinante o polímero termoplástico, de aproximadamente 50 a aproximadamente 90 partes en peso de fibra celulósica, cantidades eficaces de un agente de acoplamiento y cantidades eficaces de lubricante de acuerdo con la presente invención. Tal como se utiliza en esta memoria, la expresión "cantidad eficaz" se refiere a cualquier cantidad que produce una mejora apreciable y, preferiblemente, una mejora sustancial en el correspondiente comportamiento de la composición. Por lo tanto, con respecto a agentes de acoplamiento, una cantidad eficaz de un agente de acoplamiento produce una mejora apreciable en la compatibilidad y/o adherencia entre el material termoplástico y la fibra celulósica, mejora que se manifestará típica pero no exclusivamente en una mejora en la resistencia a la tracción del artículo conformado. Con respecto al lubricante, una cantidad eficaz produce una mejora apreciable en la aptitud de procesamiento de la composición, la cual se manifestará típica pero no exclusivamente en una mejora de la velocidad y/o eficacia con la que la composición se puede formar y, preferiblemente, extrudir de manera eficaz para formar un artículo conformado.

De acuerdo con determinadas realizaciones preferidas, la composición de materiales compuestos comprende preferiblemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 40 partes en peso, e incluso más preferiblemente, de aproximadamente 25 a aproximadamente 35 partes en peso de polímero termoplástico, de aproximadamente 50 a aproximadamente 80 partes en peso, e incluso más preferiblemente, de aproximadamente 50 a aproximadamente 65 partes en peso de fibra celulósica, de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 partes en peso de agente de acoplamiento y de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 partes en peso de lubricante.

Realizaciones preferidas de las presentes composiciones producen artículos conformados con propiedades de comportamiento inesperadamente mejoradas en relación con las composiciones de la técnica anterior. De manera más particular, composiciones de materiales compuestos preferidas que incluyen agentes de acoplamientos

5 basados en anhídrido maleico y agente lubricante de acuerdo con la presente invención producen artículos conformados con propiedades de resistencia a la tracción que exhiben una resistencia a la tracción que es al menos aproximadamente 25 por ciento relativo, incluso más preferiblemente al menos aproximadamente 50 por ciento relativo mayor que las mismas composiciones que contienen cantidades sustanciales del lubricante estearato de zinc habitualmente utilizado en la técnica anterior. Las composiciones de materiales compuestos preferidas de acuerdo con la presente invención exhiben una resistencia a la tracción de al menos aproximadamente 13,8 MPa (2000 psi), más preferiblemente al menos aproximadamente 17,2 MPa (2500 psi) e incluso más preferiblemente 20,7 MPa (3000 psi).

10 Otra ventaja sustancial e inesperada de la presente invención y, particularmente, de las presentes composiciones lubricantes, es una ventaja de costes que se deriva del comportamiento de procesamiento mejorado de los presentes lubricantes. Más particularmente, los presentes lubricantes son más eficaces para potenciar la aptitud de conformación y, en particular, la capacidad de extrusión de las composiciones de materiales compuestos. Esta mejora se ilustra por el hecho de que las presentes composiciones se pueden formar sustancialmente a la misma velocidad que las composiciones que utilizan lubricantes de estearato de zinc de la técnica anterior con una carga lubricante que no es mayor que aproximadamente 90 por ciento relativo, e incluso más preferiblemente no es mayor que aproximadamente 75 por ciento relativo de la carga requerida por la técnica anterior para conseguir la misma velocidad de procesamiento.

20 Polímero o aglutinante termoplástico

Se contempla que cualquier polímero o aglutinante sustancialmente termoplástico sea adaptable para uso de acuerdo con la presente invención. Por ejemplo, se contempla que el polímero termoplástico, útil en las presentes composiciones, puede incluir poliamidas, poli(haluros de vinilo), poliésteres, poliolefinas, poli(sulfuros de fenileno), polioximetilenos, polímeros de estireno y policarbonatos. Particularmente preferido es un polímero de poliolefina.

El requisito principal para el material polimérico sustancialmente termoplástico es que conserve suficientes propiedades termoplásticas para permitir la mezcladura en masa fundida con fibra celulósica y para permitir de manera eficaz la transformación en artículos conformados mediante extrusión o moldeo en un proceso termoplástico. Así, se contempla que pequeñas cantidades de resinas termoendurecibles puedan estar incluidas en las presentes composiciones sin sacrificar estas propiedades esenciales. Se pueden utilizar polímeros tanto vírgenes como reciclados (de desecho).

30 Tal como se utiliza en esta memoria, el término "poliolefina" se refiere a homopolímeros, copolímeros y polímeros modificados de hidrocarburos alifáticos insaturados. Entre las poliolefinas preferidas, las más preferidas son polietileno y polipropileno. Especialmente preferido es polietileno de alta densidad (HDPE – siglas en inglés). Por motivos económicos y medioambientales, se prefieren materiales triturados de HDPE procedentes de botellas y películas.

40 Las fibras celulósicas

Las presentes composiciones incluyen una carga que comprende celulosa. El componente de la carga puede estar constituido por una carga de refuerzo (alta relación de aspecto), carga de no refuerzo (baja relación de aspecto) y combinaciones de carga tanto de refuerzo como de no refuerzo. La relación de aspecto se define como la relación de la longitud al diámetro eficaz de las partículas de la carga. Una elevada relación de aspecto ofrece una ventaja, es decir, una mayor resistencia y módulo para el mismo nivel de contenido de carga. Cargas inorgánicas tales como fibras de vidrio, fibras de carbono, talco, mica, caolín, carbonato de calcio y similares pueden estar incluidas como un suplemento opcional a la celulosa. Además, también se pueden utilizar otras cargas orgánicas, incluida fibra polimérica.

50 La carga de celulosa de acuerdo con la presente invención es particularmente importante y preferida debido a su bajo coste y por otros motivos tales como su ligero peso, capacidad de mantener una elevada relación de aspecto después del procesamiento en un mezclador termocinético de alta intensidad y bajas propiedades abrasivas (ampliando así la vida de la máquina). La celulosa se puede derivar de cualquier fuente, incluidos subproductos de madera/bosque y agrícolas. La fibra de celulosa puede incluir fibra de madera dura, fibra de madera blanda, cáñamo, yute, cáscaras de arroz, paja de trigo y combinaciones de dos o más de éstos. En determinadas realizaciones, la celulosa comprende preferiblemente una fibra de alta relación de aspecto, tal como se presenta en maderas duras, en una proporción sustancial. Sin embargo, fibras de una alta relación de aspecto de este tipo son generalmente más difíciles de procesar y, por lo tanto, pueden ser menos deseables en realizaciones en las que la velocidad y eficacia del procesamiento son consideraciones particularmente importantes.

El agente de acoplamiento

5 Tal como se utiliza en esta memoria, la expresión “agente de acoplamiento” se refiere a un compuesto o composición que tiende a fomentar la dispersión y/o compatibilización de las partículas de celulosa del polímero termoplástico. En general, se ha encontrado que compuestos, incluidos polímeros orgánicos, con funcionalidad electrófila y, en particular, funcionalidad carboxílica, son potencialmente eficaces para este fin, y se contempla que todo este tipo de compuestos sea adaptable para uso de acuerdo con la presente invención. El agente de acoplamiento para uso en la presente invención comprende anhídrido maleico o funcionalidad de anhídrido maleico.

10 Se contempla que numerosos compuestos con funcionalidad de anhídrido maleico se puedan utilizar de acuerdo con la presente invención a la vista de las enseñanzas contenidas en esta memoria, y la totalidad de este tipo de compuestos o combinaciones de compuestos se encuentra dentro del alcance de esta invención. En determinadas realizaciones, se prefieren polímeros funcionalizados, particularmente polímeros de poliolefina maleatados.

20 Como apreciarán los expertos en la técnica a partir de la descripción contenida en la presente solicitud, las propiedades y características particulares de polímeros funcionalizados utilizados de acuerdo con la presente invención pueden variar ampliamente para adecuar las necesidades particulares de numerosas aplicaciones. Sin embargo, en general, la solicitante ha encontrado que es deseable, con frecuencia, seleccionar polímeros funcionalizados que tengan una cadena principal que se corresponda generalmente con al menos una parte del polímero termoplástico del material compuesto. Por ejemplo, en realizaciones de la presente invención en las que el polímero termoplástico es polietileno, se puede preferir utilizar polietileno funcionalizado en calidad del agente de acoplamiento. De manera similar, para realizaciones en las que el polímero termoplástico comprende polipropileno, se puede preferir utilizar polipropileno funcionalizado en calidad del agente de acoplamiento. La solicitante ha descubierto, sorprendentemente, sin embargo, un agente de acoplamiento que es altamente eficaz para uso en relación con los dos polímeros de poliolefina diferentes, más preferiblemente poliolefinas C₂-C₄, e incluso más preferiblemente polietileno y polipropileno. Para las realizaciones de la presente invención en las que es deseable tener un agente de acoplamiento que pueda utilizarse con un alto grado de eficacia en una amplia diversidad de composiciones de materiales compuestos, la solicitante ha descubierto que se prefiere utilizar un polímero de polipropileno maleatado y, en particular, polipropileno con un peso molecular de aproximadamente 10.000 a aproximadamente 15.000 y aproximadamente 1,5 a aproximadamente 2,5 funcionalidades de anhídrido maleico, por término medio por cada cadena polímera. Más generalmente, para realizaciones en las que el polímero termoplástico comprende poliolefina, se prefiere que el agente de acoplamiento comprenda poliolefina funcionalizada y, preferiblemente, polietileno funcionalizado, polipropileno funcionalizado, y/o combinaciones de polietileno funcionalizado y polipropileno funcionalizado con un peso molecular de aproximadamente 10.000 hasta aproximadamente 25.000 (e incluso más preferiblemente de aproximadamente 10.000 hasta aproximadamente 20.000) y aproximadamente 0,6 a aproximadamente 3 funcionalidades de anhídrido maleico (e incluso más preferiblemente de aproximadamente 0,8 a aproximadamente 2,5), por término medio, por cadena polímera. Poliolefinas funcionalizadas de este tipo están disponibles, por ejemplo, de Honeywell International bajo las denominaciones comerciales A-C 1221, 597, 596 y 575. Además, polietileno y polipropileno funcionalizados están descritos en las patentes de EE.UU. n°s 3.882.1945, 4.404.312 y 5.001.197, cada una de las cuales se incorpora en esta memoria como referencia.

45 El lubricante

Las presentes composiciones incluyen una cantidad eficaz de un lubricante o un envase lubricante. El lubricante comprende un éster de polioli formado mediante la reacción de polioli (es decir, compuestos de polihidroxi) con uno o más ácidos carboxílicos mono- o poli-básicos o grupos funcionales de ácido carboxílico.

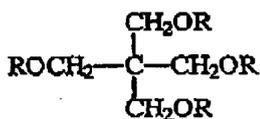
50 Entre los polioles se encuentran los representados por la fórmula general R(OH)_n, en donde R es cualquier grupo hidrocarbilo alifático o ciclo-alifático (preferiblemente un alquilo) y n es al menos 2. El grupo hidrocarbilo puede contener de aproximadamente 2 hasta aproximadamente 20 o más átomos de carbono, y el grupo hidrocarbilo puede contener también sustituyentes tales como átomos de cloro, nitrógeno y/u oxígeno. Los compuestos de polihidroxi pueden contener, generalmente, uno o más grupos oxialquilenos y, así, los compuestos de polihidroxi incluyen compuestos tales como poliéter-polioles. El número de átomos de carbono (es decir, el índice de carbono, en donde la expresión “índice de carbono” tal como se utiliza a lo largo de esta solicitud, se refiere al número total de átomos de carbono en el ácido o alcohol según pueda ser el caso) y el número de grupos hidroxilo (es decir, índice de hidroxilo) contenido en el compuesto de polihidroxi utilizado para formar los ésteres carboxílicos puede variar a lo largo de un amplio intervalo.

Los siguientes alcoholes son particularmente útiles en calidad de polioles: neopentil-glicol, trimetiloletano, trimetilolpropano, trimetilolbutano, mono-pentaeritritol, pentaeritritol de calidad técnica y di-pentaeritritol. Los alcoholes más preferidos son pentaeritritol de calidad técnica (p. ej., aproximadamente 88% de mono-, 10% de di- y 1-2% de penta-eritritol), monopentaeritritol y di-pentaeritritol.

Ácidos carboxílicos preferidos incluyen cualesquiera monoácidos y diácidos C₂ a C₂₀ incluidos preferiblemente los ácidos adípico y esteárico.

Derivados funcionales de ácidos carboxílicos también se pueden utilizar para formar el agente lubricante. Por ejemplo, anhídridos de ácidos polibásicos se pueden utilizar en lugar de los ácidos polibásicos cuando se están formando los ésteres. Éstos incluyen, por ejemplo, anhídrido succínico, anhídrido glutárico, anhídrido adípico, anhídrido maleico, anhídrido ftálico, anhídrido trimelítico, anhídrido náutico, anhídrido metil-náutico, anhídrido hexahidroftálico, anhídrido estéarico y anhídridos mixtos de ácidos polibásicos. Compuestos lubricantes particularmente preferidos de acuerdo con la presente invención son los ésteres de complejos descritos en las patentes de EE.UU. n°s 4.487.874 y 6.069.195, cada una de las cuales se incorpora en esta memoria como referencia.

El éster de polioliol preferido de la presente invención comprende una mezcla de ésteres de polioliol de la fórmula 1 que figura a continuación,



fórmula (1)

en donde:

R es, independientemente, hidrógeno o -C(O)R', y en donde al menos uno de R es -C(O)R';
R' es hidrógeno, una cadena de alquilo insaturada o saturada con aproximadamente 3 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, o -C(O)-X-COOH; y
X es una cadena de alquilo insaturada o saturada que puede ser monovalente o polivalente, que tiene de aproximadamente 3 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono.

El éster de polioliol comprende preferiblemente adipato-estearato de pentaeritritol, que es una mezcla de ésteres alquílicos de fórmula 1, en donde aproximadamente 14% de los restos orgánicos son restos -C(O)-X-COOH derivados de ácido adípico, y aproximadamente 71% de los restos orgánicos son restos -C(O)R' derivados de ácido esteárico y sus ácidos asociados (principalmente ácido palmítico). Un material de este tipo se vende bajo la denominación comercial RL 710 por Honeywell International Inc.

El lubricante incluye también, preferiblemente, cera de carboxamida, e incluso más preferiblemente, cera de estearamida, según se describe en la patente de EE.UU. n° 3.578.621, que se incorpora en esta memoria como referencia. Especialmente preferida es etilenbis-estearamida ("EBS").

A pesar de que se contempla que el éster alquílico y la cera de amida pueden utilizarse a lo largo de un amplio intervalo de concentraciones relativas en el envase lubricante, se prefiere que la relación ponderal éster alquílico a cera de amida sea de aproximadamente 30:1 hasta aproximadamente 1:1, siendo más preferida 20:1 hasta aproximadamente 2:1.

De acuerdo con realizaciones preferidas, el lubricante no contiene más de aproximadamente 25% en peso de carboxilato de metal, e incluso más preferiblemente no más de 10% en peso de carboxilato de metal y, lo más preferiblemente, está sustancialmente exento de carboxilato de metal. De acuerdo con realizaciones altamente preferidas, el envase lubricante no contiene más de aproximadamente 25% en peso de estearato de zinc, incluso más preferiblemente no más de 10% en peso de estearato de zinc y, lo más preferiblemente, está sustancialmente exento de estearato de zinc.

Con respecto a la composición de material compuesto, se prefiere generalmente que el material compuesto no contenga más de 0,5% en peso de carboxilato de metal y, más preferiblemente, no más de 0,25% en peso de carboxilato de metal. Se prefiere especialmente que el material compuesto no contenga más de 0,5% en peso de

estearato de zinc y, más preferiblemente, no más de 0,25% en peso de estearato de zinc.

De acuerdo con determinadas realizaciones, el lubricante comprende aceite de ricino hidrogenado.

- 5 Lubricantes particularmente preferidos para uso de acuerdo con la presente invención están sustancialmente exentos de carboxilato de metal y comprenden una parte principal en peso de éster alquílico y/o aceite de ricino hidrogenado y una parte secundaria en peso de cera de carboxiamida. En determinadas realizaciones, el lubricante comprende, además, una parte secundaria en peso de poliolefina, preferiblemente un polietileno o polipropileno, e incluso más preferiblemente, polietileno o polipropileno sustancialmente lineal. En determinadas realizaciones preferidas, la composición lubricante comprende de aproximadamente 80 partes en peso a aproximadamente 97 partes en peso de un compuesto seleccionado del grupo de ésteres alquílicos, aceites de ricino hidrogenados y combinaciones de dos o más de éstos, de aproximadamente 1 parte hasta aproximadamente 10 partes en peso de cera de carboxiamida y de aproximadamente 1 parte a aproximadamente 10 partes en peso de poliolefina.
- 10
- 15 Generalmente, se prefiere proporcionar una relación ponderal lubricante:agente de acoplamiento de aproximadamente 1:1 hasta aproximadamente 4:1, e incluso más preferiblemente, en determinadas realizaciones, de aproximadamente 3:2.

Los miembros estructurales

- 20 Tal como se ha indicado previamente, las presentes composiciones se pueden utilizar para formar una amplia diversidad de miembros estructurales, y todos estos miembros estructurales se encuentran dentro del amplio alcance de la presente invención. Sin embargo, la solicitante ha encontrado que los presentes métodos y composiciones se pueden utilizar para formar miembros estructurales y, particularmente, miembros estructurales extrudidos que, de otra manera, sería excepcionalmente difícil formar y/o no serían factibles en la práctica desde un punto de vista económico debido a los elevados costes de procesamiento. Más específicamente, con respecto a las Figs 1 – 3, se puede observar que la presente invención incluye miembros estructurales que son al mismo tiempo tanto resistentes como de ligero peso. Se apreciará por parte de los expertos en la técnica que, en la práctica, miembros estructurales de ligero peso de este tipo no habría sido posible fabricar mediante extrusión a partir de composiciones de materiales compuestos anteriores debido a la elevada área en sección transversal de las estructuras. Más particularmente, las presentes composiciones de materiales compuestos tienen una combinación única de alta resistencia y alta lubricidad que permite la extrusión de configuraciones de elevada superficie específica de este tipo bajo condiciones de extrusión a una velocidad relativamente elevada y económica. La solicitante piensa que miembros estructurales de este tipo no podrían haber sido producidos de una manera comercialmente eficaz y eficaz en cuanto a los costes de acuerdo con técnicas de la técnica anterior.
- 25
- 30
- 35

Los métodos

- 40 Los presentes métodos implican formar un artículo conformado que comprende las etapas de proporcionar una composición de materiales compuestos de acuerdo con la invención según se describe en esta memoria, y transformar dicha composición en el artículo conformado deseado. La composición se puede proporcionar combinando los componentes de acuerdo con cualquiera de las técnicas bien conocidas en la técnica para combinar componentes para formar composiciones de materiales compuestos homogéneas, según se describe en las patentes de EE.UU. n.ºs 3.943.079; 4.338.228; 5.886.066; y 5.997.784, cada de las cuales se incorpora en esta memoria como referencia.
- 45

- La etapa de conformación puede comprender también cualquiera de las técnicas bien conocidas en la técnica para transformar materiales compuestos homogéneos en artículos conformados, incluido el moldeo por inyección y la extrusión, según se describe en las patentes antes mencionadas. Se prefiere la conformación mediante extrusión.
- 50

Ejemplo comparativo 1

- El presente ejemplo comparativo no representa necesariamente un elemento de la técnica anterior y puede, de hecho, estar más próximo a la presente invención que el elemento más próximo de la técnica anterior. No obstante, este ejemplo sirve como base para ilustrar el comportamiento superior de la presente invención.
- 55

- Una composición de materiales compuestos se prepara mediante mezcladura por extrusión de 62 partes en peso (“pep”) de fibra de madera, 33 pep de HDPE, 2 pep de agente de acoplamiento de polietileno maleatado y 3 pep de un lubricante que consiste esencialmente en EBS y estearato de zinc en una relación ponderal de 1:2.
- 60

La composición de materiales compuestos se transforma en un artículo conformado por métodos conocidos bajo condiciones conocidas. El artículo resultante exhibe una resistencia a la tracción de aproximadamente 13,8 MPa (2000 psi).

5 **Ejemplo 1**

Una composición de materiales compuestos se prepara mediante mezclado por extrusión de 62,8 partes en peso ("pep") de fibra de madera, 33 pep de HDPE, 2 pep de agente de acoplamiento de polietileno maleatado y 2,2 pep de un lubricante que consiste esencialmente en EBS, estearato de zinc y adipato-estearato de pentaeritritol, en una relación ponderal de 1:1:20.

La composición de materiales compuestos se transforma en un artículo conformado por los mismos métodos y bajo las mismas condiciones que en el Ejemplo Comparativo. El artículo resultante exhibe una resistencia a la tracción de aproximadamente 20,0 MPa (2900 psi), lo que representa una mejora de 45% frente al Ejemplo Comparativo.

15 **Ejemplo 2**

Una composición de materiales compuestos se prepara mediante mezclado por extrusión de 62,75 partes en peso ("pep") de fibra de madera, 33 pep de HDPE, 2 pep de agente de acoplamiento de polietileno maleatado y 2,25 pep de un lubricante que consiste esencialmente en EBS y adipato-estearato de pentaeritritol, en una relación ponderal de 2,5:20.

La composición de materiales compuestos se transforma en un artículo conformado por los mismos métodos y bajo las mismas condiciones que en el Ejemplo Comparativo. El artículo resultante exhibe una resistencia a la tracción de aproximadamente 24,1 MPa (3500 psi), lo que representa una mejora de 75% frente al Ejemplo Comparativo.

25 **Ejemplo 3**

Una composición de materiales compuestos se prepara mediante mezclado por extrusión de 62,5 partes en peso ("pep") de fibra de madera, 33 pep de HDPE, 2 pep de agente de acoplamiento de polietileno maleatado y 2,5 pep de un lubricante que consiste esencialmente en adipato-estearato de pentaeritritol.

La composición de materiales compuestos se transforma en un artículo conformado por los mismos métodos y bajo las mismas condiciones que en el Ejemplo Comparativo. El artículo resultante exhibe una resistencia a la tracción de aproximadamente 22,1 MPa (3200 psi), lo que representa una mejora de 60% frente al Ejemplo Comparativo.

30 **Ejemplo comparativo 2**

El presente ejemplo comparativo no representa necesariamente un elemento de la técnica anterior y, de hecho, puede estar más próximo a la presente invención que el elemento más próximo de la técnica anterior. No obstante, este ejemplo sirve como base para ilustrar el comportamiento superior de la presente invención.

Una composición de materiales compuestos se prepara mediante mezclado por extrusión de 60,5 partes en peso ("pep") de fibra de madera, 33 pep de HDPE, 2 pep de agente de acoplamiento de polietileno maleatado y 4,5 pep de un lubricante que consiste esencialmente en EBS y estearato de zinc en una relación ponderal de 1:2.

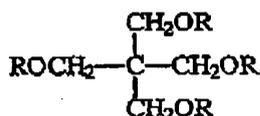
La composición de materiales compuestos se transforma en un artículo conformado por métodos de extrusión conocidos bajo condiciones conocidas.

35 **Ejemplo 4**

Una composición de materiales compuestos se prepara mediante mezclado por extrusión de 62 partes en peso ("pep") de fibra de madera, 33 pep de HDPE, 2 pep de agente de acoplamiento de polietileno maleatado y 3 pep de un lubricante que consiste esencialmente en EBS y adipato-estearato de pentaeritritol en una relación ponderal de 2,5:20.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Una composición para formar artículos conformados, que comprende
 fibra celulósica;
 aglutinante termoplástico;
 un agente de acoplamiento que comprende anhídrido maleico o funcionalidad de anhídrido maleico; y
 un lubricante que comprende un éster de poliol de un ácido carboxílico.
- 10 2.- Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el lubricante comprende, además, una cera de carboxiamida.
- 3.- Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el lubricante está esencialmente exento de estearato de metal.
- 15 4.- Una composición de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el éster de poliol y la cera de carboxiamida están presentes en una relación ponderal de éster de poliol a cera de amida de aproximadamente 30:1 hasta aproximadamente 1:1.
- 20 5.- Una composición de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el éster de poliol y la cera de carboxiamida están presentes en una relación ponderal de aproximadamente 20:1 hasta aproximadamente 2:1.
- 6.- Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el aglutinante termoplástico está presente en la composición en una cantidad de aproximadamente 20 partes en peso hasta aproximadamente 40 partes en peso; la fibra celulósica está presente en una cantidad de aproximadamente 50 partes en peso hasta aproximadamente 80 partes en peso; el agente de acoplamiento está presente en una cantidad de aproximadamente 1 parte en peso hasta aproximadamente 5 partes en peso; y el lubricante está presente en una cantidad de aproximadamente 1 parte en peso hasta aproximadamente 5 partes en peso.
- 25 7.- Una composición de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el éster de poliol comprende una mezcla de ésteres de poliol de fórmula (1):



fórmula (1)

- en donde:
- 35 R es, independientemente, hidrógeno o -C(O)R', con la condición de que al menos un R sea -C(O)R';
 R' es una cadena de alquilo insaturada o saturada que tiene de aproximadamente 3 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, o -C(O)-X-COOH; y
 X es una cadena de alquilo insaturada o saturada que tiene de aproximadamente 3 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono.
- 40 8.- Una composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el aglutinante termoplástico comprende poliolefina.
- 9.- Una composición de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la poliolefina comprende polietileno.
- 45 10.- Una composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicho agente de acoplamiento comprende polipropileno maleatado.
- 11.- Una composición de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el éster de poliol comprende adipato-estearato de pentaeritritol, en donde aproximadamente 14% de los restos orgánicos son restos C(O)-X-COOH derivados de ácido adípico y aproximadamente 71% de los restos orgánicos son restos C(O)R' derivados de ácido esteárico y sus ácidos asociados
- 50 12.- Una composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en forma de un artículo conformado.

55

13.- Un método para fabricar un artículo conformado, que comprende:
a) proporcionar una composición según se define en cualquier reivindicación precedente; y
b) transformar dicha composición conformable en un artículo conformado.

5 14.- Un método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la etapa b) comprende extrudir la composición.

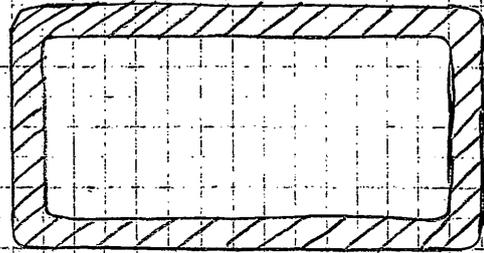


Fig. 1

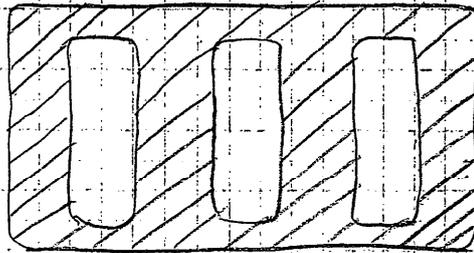


Fig. 2

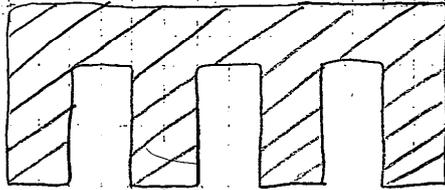


Fig. 3