



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 204 621**

51 Int. Cl.:
E06B 1/26 (2006.01)
E06B 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

86 Número de solicitud europea: **00938635 .0**
86 Fecha de presentación : **12.05.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1185757**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **13.03.2002**

54 Título: **Perfil.**

30 Prioridad: **09.06.1999 SE 9902151**

45 Fecha de publicación de la mención y de la
traducción de patente europea: **01.05.2004**

45 Fecha de la publicación de la mención de la
patente europea modificada BOPI: **01.08.2008**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente
europea modificada: **01.08.2008**

73 Titular/es: **Borealis Technology Oy**
P.O. Box 330
06101 Porvoo, FI

72 Inventor/es: **Schiesser, Stefan;**
Brenner, Egon;
Ruemer, Franz y
Ebner, Karl

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 204 621 T5

DESCRIPCIÓN

Perfil.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un perfil y más particularmente a un perfil de ventanas de un compuesto de moldeo termoplástico para ventanas y puertas.

10 **Antecedentes técnicos**

Los perfiles de ventana, tales como marcos de ventanas, bastidores de las hojas de las ventanas, y perfiles de puerta, tales como marcos de puertas, y partes similares de ventanas y puertas se han fabricado de madera durante varias centenas de años. Durante las ultimas décadas, los perfiles de materiales poliméricos, más particularmente de policloruro de vinilo (PVC) han sustituido los perfiles de madera en un mayor grado.

Aunque el PVC tiene muchas ventajas como material para perfiles de ventana y puerta, tiene también varias desventajas. Así, para tales perfiles se prefiere utilizar PVC rígido o duro. Sin embargo, el PVC pierde su rigidez bastante rápidamente a temperaturas crecientes. También, para aumentar la resistencia al impacto, a menudo se añaden al PVC agentes modificadores al impacto que tienen un efecto adverso sobre su rigidez y su resistencia a la distorsión por el calor. Además, el PVC no es un material preferido desde el punto de vista del medio ambiente.

En vista de las desventajas del PVC, se han hecho sugerencias para sustituirlo por otros materiales poliméricos, pero hasta el momento ninguno de los materiales de sustitución sugeridos ha sido bastante satisfactorio. Las propiedades importantes de los materiales de sustitución para los perfiles de ventanas y puertas son la dureza, la resistencia al impacto, y la unión fácil de las esquinas de los perfiles. Cuando se utilizan materiales plásticos la unión de los perfiles se hace preferiblemente mediante soldadura.

Uno de los materiales de sustitución propuesto es plástico polipropilénico. Sin embargo, no ha sido posible combinar por un lado la dureza deseada con la resistencia al impacto deseada y la soldabilidad por otro lado. Cuando se emplea e.g. un copolímero al azar propilénico, la dureza deseada se puede lograr mediante la adición de una cantidad relativamente grande de un relleno, tal como el talco, pero esto conduce a una reducción de la resistencia al impacto y de la soldabilidad. Por otro lado, un homopolímero propilénico puede tener una dureza y una soldabilidad suficientes, pero carece de una resistencia al impacto suficiente. La dureza y la resistencia al impacto se pueden aumentar mediante la adición de materiales de refuerzo, tales como las fibras de vidrio, pero esto conduce al deterioro de la soldabilidad y también a un desgaste más importante del equipo para fabricar el perfil, tales como la extrusora y el husillo.

Como un ejemplo de material polimérico de sustitución sugerido para perfiles de PVC, se puede mencionar la Patente Alemana DE 38 25 796, que describe un compuesto de moldeo para marcos de ventanas y puertas. Este compuesto de moldeo comprende 100 partes en peso de polipropileno y/o un copolímero propilénico; 6-28 partes en peso de EPDM y/o EPM; 0-49 partes en peso de polietileno y/o un copolímero etilénico; 1-8 partes en peso de fibras de vidrio; 20-45 partes en peso de talco; 7-15 partes en peso de dióxido de titanio; 0,5-2 partes en peso de estabilizantes poliolefinicos. El compuesto de moldeo se extruye en un perfil de ventana, y el perfil tiene un módulo de tracción de más de 2000 N/mm², y un porcentaje de menos de 14% en volumen de fibras de vidrio, talco y dióxido de titanio.

En la patente alemana se dice que un perfil de ventana convencional de PVC de impacto modificado tiene un módulo de tracción de aproximadamente 2400 N/mm² a 23°C y que los polímeros poliolefinicos utilizados de acuerdo con la patente alemana cubren solamente un intervalo de 700-1400 N/mm². Para obtener un módulo de tracción más elevado, se deben añadir aditivos de refuerzo en forma de fibras de vidrio y talco. Sin embargo, estos aditivos afectan tanto las características mecánicas a bajas temperaturas como la soldabilidad del perfil y provocan un desgaste cada vez mayor de la extrusora cuando se fabrican los perfiles. Para mejorar las características mecánicas a bajas temperaturas, se añade EPDM y/o EPM, lo que sin embargo deteriora la dureza y la soldabilidad del perfil.

Es evidente que se necesitan más mejoras con respecto a los perfiles de ventanas y de puertas de materiales poliméricos no-PVC.

Compendio de la invención

Uno de los objetivos de la presente invención es proporcionar un perfil de ventanas o de puertas, tal como un marco o un bastidor de las hojas de las ventanas o un marco de puertas de un material poliolefinico, que mejora o elimina las desventajas de la técnica anterior.

Otro de los objetivos de la presente invención es proporcionar un perfil de ventana o de puerta con una buena soldabilidad.

También, otro de los objetivos de la presente invención es proporcionar un perfil de ventana o de puerta con una dureza elevada.

Además, otro de los objetivos de la presente invención es proporcionar un perfil de ventana o de puerta de resistencia al impacto elevada.

Además, otro de los objetivos de la presente invención es proporcionar un perfil de ventana o de puerta con un resistencia de distorsión al calor elevada.

De acuerdo con esta invención, estos y otros objetivos se pueden lograr mediante la fabricación de un perfil de ventana o de puerta con un compuesto de moldeo termoplástico que comprende un copolímero de bloques propilénicos.

Más particularmente, la presente invención proporciona un perfil de un compuesto de moldeo termoplástico para ventanas y puertas, que se caracteriza porque el compuesto de moldeo termoplástico comprende un copolímero de bloques propilénicos un agente nucleante y de 5 a 18% en peso de un relleno, relleno que consiste en un relleno en partículas seleccionado de los grupos que consisten en talco, mica, wollastonita, tiza y caolín, y porque el perfil que es un copolímero de bloques heterofásicos que comprende una matriz homopolimérica de propileno que contiene un copolímero propilénico de tipo caucho, porque el compuesto de moldeo termoplástico incluye un agente de nucleación y un relleno en partículas, y por que el perfil

- (i) tiene un módulo de tracción de al menos 2000 MPa, determinado de acuerdo con DIN 53457;
- (ii) tiene una resistencia al impacto de al menos 20 kJ/m², determinado de acuerdo con ISO 179/1eA/23°C;
- (iii) tiene un factor de soldadura de al menos 0,7, determinado de acuerdo con DIN 53455; y
- (iv) tiene un punto de ablandamiento Vicat B de al menos 75°C, determinado de acuerdo con ASTM D 1525, condición B.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención aparecerán de la descripción siguiente y las reivindicaciones adjuntas. En aras de la sencillez, la siguiente descripción se refiere solamente a perfiles de ventanas.

Descripción detallada de la invención

Como se mencionó anteriormente, el compuesto de moldeo comprende un copolímero de bloques propilénicos. A continuación se explicarán más detalladamente detalles particulares con respecto a este copolímero de bloques propilénicos, junto con detalles que conciernen su preparación.

El perfil de ventana debería tener una dureza alta, lo que significa que debería tener un módulo de tracción alto. Más particularmente, el perfil de ventana debería tener un módulo de tracción de al menos 2000 MPa, determinado según DIN 53457. Se obtiene un módulo de tracción de perfil de ventana alto mediante selección de un copolímero de bloques propilénicos con un módulo de tracción alto. No es posible, sin embargo, lograr un módulo de tracción de al menos 2000 MPa solamente con un copolímero de bloques propilénicos, y para mejorar más el módulo de tracción y obtener el valor requerido de módulo de tracción del perfil de ventana, se añade un relleno en partículas, como se describirá más detalladamente a continuación.

Además de tener un módulo de tracción alto de al menos 2000 MPa, el perfil de ventana de la invención debería tener una resistencia al impacto alta a 23°C, de al menos 20 kJ/m², determinada según ISO 179/1eA. Normalmente, una resistencia al impacto alta y un módulo de tracción alto son propiedades contradictorias en un material. En la presente invención, sin embargo, se ha logrado con éxito una combinación de módulo de tracción alto y resistencia al impacto alta mediante el uso de un copolímero de bloques propilénicos, y más particularmente un copolímero en bloque denominado heterofásico, que comprende una matriz homopolimérica propilénica que contiene un copolímero propilénico de tipo caucho.

Para ser dimensionalmente estable y para ser capaz de mantener su forma durante su almacenamiento y manejo, el perfil de ventana debería tener un punto de ablandamiento alto. Como medida del mismo, el perfil de ventana según la invención debería tener un punto de ablandamiento Vicat B de al menos 75°C, determinado según ASTM D 1525, condición B.

Otra propiedad adicional muy importante de los perfiles de ventana de materiales poliméricos es la soldabilidad. Los perfiles de ventana de madera se unen mediante atornillado o pegado, mientras que los perfiles de ventana de materiales poliméricos se unen mediante soldadura de las esquinas de los perfiles. Tal soldadura debería ser fácil de hacer y dar lugar a una soldadura fuerte. La resistencia de la soldadura se determina en términos de factor de soldadura según DIN 53455. El perfil de ventana de acuerdo con la invención debería tener un factor de soldadura de al menos 0,7.

El perfil de ventana de la invención puede ser cualquier perfil utilizado para hacer una ventana, y es preferiblemente un perfil para un marco de ventana o un bastidor de la hoja de la ventana.

ES 2 204 621 T5

Se puede fabricar un perfil de ventana preferido de acuerdo con la presente invención con un compuesto de moldeo tal como está descrito en la solicitud de patente internacional no publicada PCT/EP98/08487 con una fecha de presentación internacional del 29 de Diciembre 1998.

5 En tal perfil de ventana preferido, el compuesto de moldeo comprende un copolímero de bloques propilénicos que incluye dos componentes A y B que consisten en

A) 80-98 partes en peso de un homopolímero polipropilénico isotáctico como componente matriz coherente con una regularidad de década de $> 95\%$, y

10 B) 2-20 partes en peso de un copolímero que consiste en 50-70 partes en peso de propileno y 30-50 partes en peso de etileno y/o otras alfa-olefinas C_4-C_8 como componente elastomérico disperso;

15 con una relación de viscosidades intrínsecas de los componentes B/A de 0,9 a 4,0, y un índice de fusión del compuesto de moldeo de 0,15 a 0,8 g/10 min.

El porcentaje total de etileno y/o de otras alfa-olefinas C_4-C_8 , preferiblemente etileno, en el copolímero en bloque polipropilénico es 2,6-6,5%, en moles preferiblemente 3,5-5,0% en moles.

20 Preferiblemente, el copolímero de bloques propilénicos contiene 87-97 partes en peso de A y 3-13 partes en peso de B.

Preferiblemente, el índice de fusión del compuesto de moldeo es también de 0,2 a 0,5 g/10 min.

25 Como está descrito en la solicitud de patente internacional mencionada arriba, se conocen en la bibliografía de patentes procedimientos para mejorar la dureza y la resistencia al impacto del polipropileno. En particular, se han descrito la mezcla de elastómeros, el ensanchamiento de la distribución de peso molecular, el suministro de mezclas de reactor y la adición de agentes de nucleación. Estos métodos, sin embargo, solo constituyen una solución parcial que no conducen a las relaciones dureza-resistencia al impacto que corresponden a la presente demanda.

30 De acuerdo con la mencionada solicitud de patente internacional, se proporciona un compuesto de moldeo polipropilénico, que tiene a la vez un módulo de tracción, una dureza y una resistencia al impacto muy altos.

35 A pesar de que las propiedades contradictorias de dureza y resistencia al impacto ponen un límite a la mejora de las propiedades de mezclas polipropilénicas heterofásicas, se desarrolló un compuesto de moldeo de acuerdo con la mencionada solicitud de Patente Internacional a partir de propileno y etileno mediante el uso de catalizadores de Ziegler-Natta en un procedimiento de polimerización en dos etapas, cuyo compuesto de moldeo se puede utilizar para extruir tubos con alta resistencia, alto módulo de tracción, y alta resistencia al impacto. De acuerdo con la presente invención, se ha descubierto que tal compuesto de moldeo puede utilizarse también ventajosamente para la preparación de perfiles de ventana.

El compuesto de moldeo termoplástico de propileno y etileno se prepara con el uso de un catalizador de Ziegler-Natta estereoespecífico y la adición de hidrógeno, y con una prepolymerización previa, mediante

45 A) polimerización de propileno a temperaturas de 50-90°C y presiones de 2-5 MPa, y

B) polimerización de la mezcla de este homopolímero de propileno y del propileno y etileno y/o otras α -olefinas C_4-C_8 recién añadidos a temperaturas de 40-100°C y presiones de 0,5-3 MPa.

50 La polimerización se lleva a cabo en dos etapas en dos reactores dispuestos en serie. En el primer reactor tiene lugar una prepolymerización. El prepolímero se e.g. transfiere a un reactor en bucle y entonces se lleva a cabo la polimerización en un exceso de propileno líquido. El homopolímero polipropilénico preparado durante la primera etapa se separa y se pasa a un segundo reactor, en el cual se añaden el propileno y el etileno, y el correspondiente copolímero se obtiene mediante polimerización en fase gas como una fase dispersa.

55 Con objeto de regular el peso molecular, se añade hidrógeno al sistema de reacción.

Durante la polimerización, se emplean las condiciones mencionadas abajo:

60 Etapas 1 polimerización: Temperatura: 50-90°C, preferiblemente 60-80°C; Presión: 2-5 MPa, preferiblemente 2,5-4 MPa;

Etapas 2 polimerización: Temperatura 40-100°C, preferiblemente 60-90°C; Presión 0,5-3 MPa, preferiblemente 1-2 MPa.

65 Para preparar el compuesto de moldeo de la invención, se emplea un catalizador de Ziegler-Natta estereoespecífico, que consiste en varios componentes, y además de un componente sólido que contiene titanio también incluye un compuesto alquílico de aluminio y un compuesto dador de electrón externo.

ES 2 204 621 T5

Se emplean alúmina, sílice o cloruro de magnesio en partículas finas con un área superficial específica alta como materiales de soporte para el haluro de titanio soportado, preferiblemente tetracloruro de titanio, y dadores de electrones, e.g. éteres, cetonas, lactonas, alcoholes, ácidos carboxílicos mono- o polifuncionales y ésteres de los mismos, preferiblemente derivados de ácido ftálico. El componente sólido que contiene titanio está disponible en el mercado y se prepara según métodos conocidos en la bibliografía (e.g. DE 43 30 661; EP 0 573 862; WO 96/11216; GALLI, Macromol. Symp. 112, 1-16 (1996)).

Compuestos de trialkilaluminio, e.g. trietilaluminio, son particularmente adecuados como cocatalizadores.

Además, el sistema catalítico también contiene un dador de electrones, y más particularmente dicitolopentil dimetoxisilano como un dador de electrones externo específico. Se ha descubierto que este dador de electrones externo parece ser necesario para conferir una alta isotacticidad y, por consiguiente, una cristalinidad alta al polímero, que a su vez da al polímero la alta dureza deseada.

Para mejorar más la cristalinidad del copolímero de bloques propilénicos y por lo tanto la dureza del compuesto de moldeo termoplástico de la invención, se añade un agente de nucleación. Preferiblemente, se añaden 0,01-2,0% en peso de uno o más agentes de nucleación al compuesto de moldeo termoplástico. Como ejemplos de agentes de nucleación preferidos para ser empleados en la presente invención, se puede mencionar el benzoato sódico, la sal sódica del 2,2'-metilen-bis-(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato que está comercializado bajo la denominación comercial denominada ADK STAB NA 11 por Palmarole AG, Suiza, y otra sal metálica de un fosfito orgánico comercializada bajo la denominación comercial denominada ADK STAB NA-21 por Palmarole AG, Suiza.

Como se mencionó antes, el compuesto de moldeo del perfil de ventana de acuerdo con la invención incluye un relleno en partículas. El compuesto de moldeo incluye 5-18% en peso de un relleno, basado en el peso del compuesto de moldeo. El relleno en la presente invención es un relleno en partículas, en oposición a un relleno fibroso, tal como las fibras de vidrio o similares, que provocan desgaste en el equipo de extrusión del compuesto de moldeo y, además, tiene una influencia negativa sobre la soldabilidad. Los rellenos son el talco, la mica, la wollastonita, caolína y tiza. El talco es un relleno particularmente preferido.

Para mejorar más las propiedades de procesado y de manejo, se pueden añadir otros aditivos convencionales, tales como estabilizantes térmicos, antioxidantes y/o agentes estabilizantes a la luz, agentes antiestáticos, agentes de deslizamiento, pigmentos/tintas, desactivadores metálicos, agentes antiincendios, en cantidades convencionales para tales aditivos.

Para ilustrar y facilitar más la comprensión de la invención, a continuación se dan algunos ejemplos no limitativos.

Ejemplo 1

El compuesto de moldeo se preparó continuamente a partir de propileno y etileno en dos etapas de polimerización.

Para este fin, se utilizaron dos reactores conectados en serie. Durante la polimerización, se mantuvieron las temperaturas predeterminadas, presiones y relaciones de monómero en las dos etapas de polimerización. Se añadió hidrógeno como agente regulador de peso molecular.

Para la polimerización se utilizó un catalizador Ziegler-Natta soportado comercial que es adecuado para la preparación de polipropileno en suspensión de monómero y en fase gas.

Se dispuso un reactor de prepolimerización separado antes del primer reactor de polimerización. En el reactor de prepolimerización, se llevó a cabo una prepolimerización en polipropileno líquido a 15-20°C durante 2-3 min, seguida de la adición de un componente catalizador sólido, un cocatalizador trietilaluminio (TEA) y un dador de electrones externo dicitolopentil dimetoxisilano (DPDMS). El prepolímero resultante se transfirió a un reactor en bucle, donde la polimerización con formación de homopolímero polipropilénico se llevó a cabo en un exceso de propileno líquido. Los contenidos del reactor se pasaron de manera continua a un contenedor intermedio, donde el polipropileno y el propileno no reaccionado se separaron mediante evaporación de los monómeros. Entonces, el homopolímero polipropilénico se transfirió a un segundo reactor, donde se llevó a cabo la polimerización en fase gas después de la alimentación de una mezcla propileno-etileno para formar el copolímero correspondiente como una fase distribuida de manera dispersa.

En la Tabla 1 se muestran las condiciones de polimerización, la relación de monómeros y las propiedades del producto. Las propiedades del producto se determinaron según los métodos siguientes:

Caudal de fundido (MFR): ISO 1133/temperatura 230°C/carga 2,16 kg;

Contenido en etileno: Determinación mediante espectroscopía de infrarrojo;

Viscosidad intrínseca: Determinación en decalina a 135°C;

Regularidad de década: Determinación mediante espectroscopía de infrarrojo.

TABLA 1

Primer Reactor	
Presión, Mpa	3,3
Temperatura, °C	70
Hidrógeno, ppm	270
TEA/silano, moles/moles	4/1
Segundo Reactor	
Presión, Mpa	1,2
Temperatura, °C	65
C ₂ /(C ₂ +C ₃), % moles	0,41
H ₂ /C ₂ , % moles	0,038
Compuesto de moldeo	
MFR (230°C/2,16 kp), g/10 min	0,23
Contenido en etileno, % moles	4,5
" " , % peso	3,1
Viscosidad intrínseca B/A, dl/g	3,5
Regularidad de decada	96

Al polímero polipropilénico resultante se añadió entonces 0,15% en peso de benzoato sódico (agente de nucleación) y 12,5% en peso de talco (relleno) y 3,8% en peso de dióxido de titanio (pigmento coloreado) y el compuesto de moldeo se extruyó con una extrusora de único husillo (L/D = 30; D = 70 mm; 40 rpm) a una temperatura de 220°C en un perfil de ventana.

Se determinaron las propiedades mecánicas del perfil de ventana y se encontró que eran como se indica a continuación:

Módulo de tracción (DIN 53457): 2366 MPa;

Resistencia al impacto (ISO 179/1eA/23°C): 33,9 kJ/m²;

Punto de ablandamiento Vicat B (ASTM D 1525, condición B): 86,9°C;

Factor de soldadura (DIN 53455; 205°C/8,7 bar): 0,72

Ejemplo 2

(Comparativo)

En este Ejemplo se preparó un copolímero de bloques propilénicos según el método descrito en el Ejemplo 1, con la excepción de que en lugar de dicitlopentil dimetoxisilano, se empleó ciclohexilmetil dimetoxisilano como dador de electrones externo; que el contenido total de etileno del polímero resultante fué de 9,5% en moles en lugar de 4,5% en moles; que se añadió talco como agente de nucleación en lugar del benzoato sódico; y que se añadió 20% en peso en lugar de 12,5% en peso de talco como relleno.

Se determinaron las propiedades mecánicas del perfil de ventana resultante y se encontró que eran como se detalla a continuación:

Módulo de tracción (DIN 53457): 2397 MPa;

Resistencia al impacto (ISO 179/1eA/23°C): 38,6 kJ/m²;

ES 2 204 621 T5

Punto de ablandamiento Vicat B (ASTM D 1525, condición B): 72,7°C;

Factor de soldadura (DIN 53455; 205°C/8,7 bar): 0,65

- 5 A partir de los resultados de los Ejemplos 1 y 2 es obvio que el compuesto de moldeo termoplástico de acuerdo con la invención proporciona un perfil de ventana excelente, que cumple todos los criterios requeridos, aunque solo se utilizó una pequeña cantidad de relleno. En comparación, fue necesario emplear una cantidad mucho más grande de relleno en el compuesto de moldeo del Ejemplo 2 y, aún así no se logró alcanzar el punto de ablandamiento y el factor de soldadura requeridos para el perfil de ventana.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un perfil de un compuesto de moldeo termoplástico para ventanas y puertas, que se **caracteriza** porque el compuesto de moldeo termoplástico comprende un copolímero de bloques propilénicos que es un copolímero de bloques heterofásicos que comprende una matriz homopolimérica propilénica que contiene un copolímero propilénico de tipo caucho, porque el compuesto de moldeo termoplástico incluye un agente de nucleación y de 5 a 18% en peso de un relleno, relleno que consiste en un relleno en partículas, siendo seleccionado dicho relleno en partículas del grupo que consiste en talco, mica, wollastonita, tiza y caolín y porque el perfil
- 10 (i) tiene un módulo de tracción de al menos 2000 MPa, determinado según DIN 53457;
- (ii) tiene una resistencia al impacto de al menos 20 kJ/m², determinada según ISO 179/1eA/23°C;
- 15 (iii) tiene un factor de soldadura de al menos 0,7, determinado según DIN 53455; y
- (iv) tiene un punto de ablandamiento Vicat B de al menos 75°C, determinado según ASTM D 1525, condición B.
- 20 2. Un perfil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el copolímero de bloques propilénicos es un polímero propilénico nucleado que contiene 0,01-2,0% en peso de un agente de nucleación.
3. Un perfil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el relleno es talco.
- 25 4. Un perfil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el perfil se selecciona entre marcos de ventanas y bastidores de las hojas de las ventanas, y marcos de puertas.