



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 248**

51 Int. Cl.:
C08K 9/04 (2006.01)
C08K 5/3467 (2006.01)
C08L 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04790622 .7**
96 Fecha de presentación : **19.10.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1675899**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2006**

54 Título: **Composiciones de moldeo de un polímero olefínico reforzado con fibra de vidrio.**

30 Prioridad: **21.10.2003 DE 103 49 480**
06.11.2003 US 518425 P
16.04.2004 DE 10 2004 019 180
21.05.2004 US 573132 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.05.2011

73 Titular/es: **BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.**
Via Pergolesi 25
20124 Milano, IT

72 Inventor/es: **Mecklenburg, Thomas y**
Rohrmann, Jürgen

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 359 248 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 moldeo de un polímero olefínico reforzado con fibra de vidrio

- 5 La invención se refiere a una composición de moldeo compuesta de un polímero olefínico, en particular un polímero de propileno, que contiene un 5-50% en peso de fibras de vidrio, que están unidas al polímero olefínico mediante un compatibilizante, y del 10^{-4} al 1% en peso de un pigmento de ftalocianina como el agente de nucleación.
- 10 El refuerzo de polímeros olefínicos con la ayuda de fibras de vidrio se conoce desde hace tiempo. El documento EP 663 418 A1 describe, por ejemplo, una composición de moldeo de polipropileno que está reforzado con fibras de vidrio. Sin embargo, para obtener buenas propiedades mecánicas, es necesario usar compatibilizantes o agentes de acoplamiento que aseguren una buena unión de las fibras de vidrio a la matriz de poliolefina. Los compatibilizantes, frecuentemente, comprenden en primer lugar un polímero modificado de forma reactiva que es compatible con el polímero de la matriz como un acoplador y, en segundo lugar, un compuesto que tiene grupos polares reactivos, que puede unirse tanto a las
- 15 fibras de vidrio como al acoplador.
- Análogamente, generalmente es habitual nuclear polímeros de propileno no reforzados para mejorar la rigidez y resistencia, aunque también la transparencia, del la pieza moldeada producida a partir de los mismos. Para ello, además de benzoato sódico, talco fino, sales de éster de fosfato, sorbitoles, pigmentos de quinacridona y otros, se usan también
- 20 pigmentos de ftalocianina como agentes de nucleación. La nucleación, generalmente, conduce a una mejora en la resistencia a tracción y la rigidez, aunque no a una mejora significativa en las resistencias a impacto y, a menudo, a un alargamiento elástico y tensión a tracción a rotura reducidos.
- En Polymer 34, 4747 (1993) y en European Polymer Journal 32, 1425 (1996), se investigó la influencia de la nucleación sobre materiales compuestos de polipropileno-fibra de vidrio, usando benzoato sódico como un agente de nucleación. Para los materiales compuestos de fibra de vidrio nucleada, se encontró que el módulo de elasticidad aumentó un 10% y la resistencia a tracción aumentó un 10%, comparado con los materiales compuestos no nucleados.
- 25 El benzoato sódico, y también otros muchos agentes de nucleación, como consecuencia de su carácter polar que mejora la nucleación, tienen la desventaja de que pueden reaccionar con el acoplador del compatibilizante y, de esta manera, interferir con la unión de las fibras de vidrio o, como consecuencia de su alto coste, son poco atractivos económicamente.
- Una desventaja particular de los agentes de nucleación, tales como benzoato sódico, es la resistencia al agua caliente y resistencia al vapor solo moderadas de las composiciones de moldeo de poliolefina, especialmente en el caso de
- 35 contacto a largo plazo, durante varias semanas o meses.
- Un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición de moldeo de polímero de propileno que presente una unión mejorada a la matriz de las fibras de vidrio y, por lo tanto, mejores propiedades mecánicas, que pueda obtenerse de forma económica y que tenga resistencia mejorada al agua caliente, especialmente en presencia de
- 40 detergentes.
- Hemos descubierto que este objetivo se consigue, sorprendentemente, mediante la composición de moldeo de acuerdo con la reivindicación 1. Por consiguiente, las composiciones de moldeo de acuerdo con la invención comprenden un polímero de propileno que contiene un 5-50% en peso de fibras de vidrio y del 10^{-4} al 1% en peso, preferiblemente del 10^{-3} al 10^{-1} % en peso, de un pigmento de ftalocianina como un agente de nucleación. El bajo coste del pigmento de ftalocianina y el hecho de que incluso una fracción muy pequeña del pigmento de ftalocianina en el polímero conduce a una nucleación suficiente, asegura una producción extremadamente barata. Además, la composición de moldeo de polímero de propileno posee una resistencia al agua caliente excelente.
- 50 Es esencial para la composición de moldeo de polímero de propileno de acuerdo con la invención, en primer lugar, el contenido del 5 al 50% en peso de fibras de vidrio, basado en la composición global. Las fibras de vidrio pueden ser fibras de vidrio cortadas, que tienen una longitud de 3 a 6 mm, o fibras de vidrio largas, aunque se da preferencia al uso de fibras de vidrio cortadas. Se da preferencia, adicionalmente, al uso del 10 al 40% en peso, más preferiblemente del 20 al 40% en peso, de fibras de vidrio.
- 55 Se da preferencia al uso de fibras de vidrio cortadas, conocidas también como fibras cortas troceadas. Cuando se usan fibras de vidrio cortadas, es posible conseguir por nucleación la rigidez de las composiciones de moldeo que comprenden fibras de vidrio largas a un precio claramente más favorable. Las fibras de vidrio usadas preferiblemente tienen una longitud de 3 a 6 mm, más preferiblemente de 3 a 4,5 mm, y un diámetro de 10 a 20 μm , preferiblemente de 12 a 14 μm .
- 60 Dependiendo de las condiciones de formación del compuesto y del moldeo por inyección, la longitud de las fibras de vidrio en la composición de moldeo (gránulos o partículas acabadas moldeadas por inyección) es de 50 μm a 3.000 μm , preferiblemente de 50 a 1.000 μm .
- 65 Para unir las fibras de vidrio a la matriz de polímero de propileno, se usa un compatibilizante con funcionalidad polar. Un tipo que puede usarse son compuestos de bajo peso molecular que sirven exclusivamente para hacer a las fibras de

- 5 vidrio menos hidrófilas y, por lo tanto, más compatibles con el polímero. Los compuestos adecuados son, por ejemplo, silanos tales como aminosilanos, epoxisilanos, amidosilanos o acrilosilanos. Sin embargo, los compatibilizantes, preferiblemente, comprenden un polímero funcionalizado y un compuesto de bajo peso molecular que tenga grupos polares reactivos. El polímero funcionalizado, preferiblemente, son copolímeros de injerto o de bloque que son compatibles con el polímero de la matriz. Para un homopolímero de propileno como el componente de la matriz, se da preferencia, por ejemplo, al uso de un copolímero de injerto o de bloque de propileno como el polímero funcionalizado.
- 10 En este contexto, se da preferencia a aquellos polímeros cuyos grupos reactivos son anhídridos de ácido, ácidos carboxílicos, derivados de ácido carboxílico, aminas primarias y secundarias, compuestos de hidroxilo, oxazolinas y epóxidos, y también compuestos iónicos. Se da preferencia particular al uso de un polímero de propileno injertado con anhídrido maleico como el polímero funcionalizado. El compuesto de bajo peso molecular sirve para acoplar la fibra de vidrio al polímero funcionalizado y, de esta manera, para unirla de forma segura a la matriz de poliolefina. Éstos son, normalmente, compuestos bifuncionales, en cuyo caso un grupo funcional puede comenzar una interacción de unión con las fibras de vidrio y el segundo grupo funcional puede comenzar una interacción de unión con el polímero funcionalizado.
- 15 El compuesto de bajo peso molecular usado es preferiblemente un amino- o epoxisilano, más preferiblemente un aminosilano. Los aminosilanos se unen con los grupos hidroxilo del silano a la fibra de vidrio, mientras que los grupos amino forman un enlace de amida estable, por ejemplo con polipropileno injertado con anhídrido maleico.
- 20 Los compatibilizantes pueden usarse preparados previamente, o prepararse *in situ*. Es particularmente ventajoso aplicar el componente de bajo peso molecular a las fibras de vidrio antes de incorporarlas a la matriz de poliolefina. El polímero funcionalizado puede generarse *in situ* de una manera sencilla, por extrusión reactiva del polímero de la matriz, por ejemplo con anhídrido maleico. También es posible usar una mezcla madre que comprenda las fibras de vidrio y el compatibilizante en forma premezclada.
- 25 También es esencial para la presente invención que la composición de moldeo de polipropileno reforzado con fibra de vidrio se nucleee con un pigmento de ftalocianina. Los pigmentos de ftalocianina por sí mismos se conocen bien y se obtienen de la estructura básica de ftalocianina incorporando un ión metálico central y sustituyendo el anillo de ftalocianina. En la práctica, los átomos fundamentales usados en los pigmentos son cobre, níquel y cobalto, y el cobre es el átomo fundamental preferido. La estructura básica de la ftalocianina puede estar opcionalmente sustituida, en particular con átomos de cloro o bromo. La sustitución con radicales orgánicos puede realizarse también para adaptar las propiedades de nucleación. Los pigmentos de ftalocianina adecuados son, por ejemplo, cobre-ftalocianina no sustituido (azul de ftalocianina), cobre-ftalocianina policlorado (verde de ftalocianina, $C_{32}H_2N_8Cl_{14}Cu$), cobalto-ftalocianina ($C_{32}H_{16}N_8Co$), níquel-ftalocianina ($C_{32}H_{16}N_8Ni$). Se da preferencia particular al cobre-ftalocianina no sustituido.
- 30 El cobre-ftalocianina no sustituido y cobre-ftalocianina policlorado se venden, por ejemplo, en Clariant, Frankfurt, DE, con los nombres PV Echtblau y PV Echtgrün, respectivamente.
- 35 La proporción de agente de nucleación es entre el 10^{-4} y el 1% en peso, basado en la composición global. Se da preferencia al uso del 10^{-3} al 10^{-1} % en peso, con preferencia particular para del $5 \cdot 10^{-3}$ al $5 \cdot 10^{-2}$ % en peso, del agente de nucleación.
- 40 La combinación de refuerzo con fibra de vidrio y nucleación con pigmentos de ftalocianina da como resultado una composición de moldeo que está mejorada respecto a la técnica anterior en relación a la rigidez y la dureza. Además, la adhesión de las fibras de vidrio a la matriz de polímero mejora, sorprendentemente, de forma distinguible con el mismo compatibilizante, lo que da como resultado una mejora en la propagación de grietas en la composición de moldeo. Además, la nucleación con pigmentos de ftalocianina, sorprendentemente, da como resultado estabildades a largo plazo mejoradas, distinguibles, en las resistencias a tracción y resistencias a impacto en agua caliente y detergentes calientes, por ejemplo durante tiempos de ensayo de 1.000 horas a $95^{\circ}C$, comparados con muestras comparativas reforzadas con fibra de vidrio no nucleada. Las ventajas en la estabilidad a largo plazo de las composiciones de moldeo de la invención pueden reconocerse también, por ejemplo, en los ensayos a largo plazo en detergentes acuosos de acuerdo con las normas UL 2157 y 749, ensayando durante 138 días a $82^{\circ}C$.
- 45 La ventaja particular del pigmento de ftalocianina es que es sustancialmente compatible con los compatibilizantes habituales, es decir, no hay o apenas hay interferencia mutua entre la acción del agente de nucleación y el compatibilizante.
- 50 Las composiciones de moldeo de acuerdo con la invención pueden obtenerse fundiendo y mezclando el polímero de propileno con los pigmentos de ftalocianina y las fibras de vidrio, y la mezcla se efectúa en un aparato de mezcla a temperaturas de 180 a $320^{\circ}C$, preferiblemente de 200 a $280^{\circ}C$, más preferiblemente de 220 a $260^{\circ}C$. Un aparato de mezcla útil en este contexto es, en particular, extrusoras o amasadoras, y se da preferencia particular a las extrusoras de doble tornillo. En el caso de que haya polímeros presentes en forma de polvo, es apropiado premezclar el polímero con el agente de nucleación, y también con cualquier otro aditivo, a temperatura ambiente, en un aparato de mezcla. El polímero olefinico puede mezclarse con el agente de nucleación y las fibras de vidrio en una etapa o también en una pluralidad de etapas. Se da preferencia a fundir inicialmente el polímero de propileno con el agente de nucleación y otros aditivos en el aparato de mezcla, y mezclarlos, y posteriormente mezclar las fibras de vidrio con el fundido, para reducir la abrasión en el aparato de mezcla y la rotura de la fibra.
- 55
- 60
- 65

Los componentes útiles de la matriz de la composición de moldeo de acuerdo con la invención son homopolímeros y copolímeros de propeno. También son adecuados los copolímeros y terpolímeros que, además de este monómero, contienen otros monómeros, en particular dienos, por ejemplo etilidenonorborneno, ciclopentadieno o butadieno.

5 Los componentes de la matriz preferidos son polipropileno. En principio, puede usarse cualquier tipo del mismo disponible en el mercado. Los tipos útiles incluyen, por ejemplo: homopolipropileno isotáctico o atáctico, copolímeros aleatorios de propeno con eteno y/o 1-buteno, o copolímeros de bloque de etileno-propileno. Dichos polímeros de propileno pueden contener también un componente de resistencia a impacto, por ejemplo, goma de EPM o EPDM, o SEBS.

10 El polímero de propileno usado puede ser, en particular, un homopolímero de propileno o también un copolímero de propileno que tiene hasta el 30% en peso de otras olefinas que tienen hasta 10 átomos de carbono en forma copolimerizada. Dichas otras olefinas son, en particular, 1-alcenos C_2-C_{10} , tales como etileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno o 1-octeno, y se da preferencia al uso de etileno, 1-buteno o etileno y 1-buteno. Se da preferencia particular al uso de homopolímeros de propileno.

15 En este contexto, los copolímeros de propileno son copolímeros de bloque o impacto o, preferiblemente, copolímeros aleatorios. Cuando los copolímeros de propileno tienen una estructura aleatoria, generalmente contienen hasta el 15% en peso, preferiblemente hasta el 6% en peso, más preferiblemente hasta el 2% en peso, de otras olefinas que tienen hasta 10 átomos de carbono, en particular etileno, 1-buteno o una mezcla de etileno y 1-buteno, como comonómeros. Los copolímeros de bloque o impacto de propileno son polímeros en los que, en la primera etapa, se prepara un homopolímero de propileno o un copolímero aleatorio de propileno, que tiene hasta el 15% en peso, preferiblemente hasta el 6% en peso, más preferiblemente hasta el 2% en peso, de otras olefinas que tienen hasta 10 átomos de carbono como comonómeros y, después, en la segunda etapa, un copolímero de propileno-etileno, que tiene contenidos de etileno del 15 al 99% en peso, pudiendo contener también el copolímero de propileno-etileno adicionalmente olefinas C_4-C_{10} , se polimeriza al mismo. En general, se polimeriza suficiente copolímero de propileno-etileno al mismo como para que el copolímero generado en la segunda etapa tenga un contenido en el producto final del 3 al 90% en peso. Los copolímeros aleatorios de propileno son polímeros en los que, en la primera etapa, se prepara un homopolímero de propileno o un copolímero aleatorio de propileno que tiene hasta el 15% en peso, preferiblemente hasta el 6% en peso, más preferiblemente hasta el 2% en peso, de otras olefinas que tienen hasta 10 átomos de carbono como comonómeros y, después, en la segunda etapa, un homopolímero de propileno o un copolímero aleatorio de propileno que tiene hasta el 15% en peso, preferiblemente hasta el 6% en peso (más preferiblemente hasta el 2% de comonómeros) de otras olefinas que tienen hasta 10 átomos de carbono, se polimeriza al mismo. Los polímeros de las dos etapas difieren en la masa molar y en el contenido de comonómero. El contenido de etileno de la mezcla es del 15% en peso o, preferiblemente, hasta el 6% en peso y más preferiblemente hasta el 3% en peso, de comonómeros.

20 Se da preferencia al uso de polipropileno isotáctico, que tiene una fracción insoluble en xileno por encima del 95%, preferiblemente por encima del 97%. La poliolefina generalmente tiene un MFR (230°C/2,16 kg) de 0,2 a 200 g/10 min para ISO 1133, preferiblemente entre 0,5 y 100 g/10 min y, más preferiblemente, entre 2 y 30 g/10 min. Se da preferencia adicional a composiciones de moldeo de polipropileno que tienen una distribución monomodal de la masa molar.

25 Las composiciones de moldeo de acuerdo con la invención pueden comprender también aditivos y auxiliares habituales, por ejemplo estabilizadores contra los efectos dañinos del procesamiento, antioxidantes contra la oxidación térmica y envejecimiento, acción UV, agentes neutralizantes, cargas, pigmentos orgánicos e inorgánicos o preparaciones de pigmento, por ejemplo dispersiones de negro de humo en poliolefinas, anti-estáticos, ceras no polares o emolientes y lubricantes específicos de bajo peso molecular. Los estabilizadores de UV, especialmente HALS monoméricos y oligoméricos, anti-estáticos y ceras polares y también estearatos son menos adecuados para las composiciones de moldeo de la invención o, si estuvieran, sería en concentraciones muy bajas, puesto que pueden reaccionar análogamente con el acoplador del compatibilizante y, de esta manera, reducir la eficacia del acoplamiento. Sin embargo, la cantidad de aditivos y auxiliares no debe superar el 10% en peso, basado en la cantidad total del material, preferiblemente el 5% en peso. Por razones visuales, puede ser aconsejable añadir pigmentos apropiados del color adecuado a las composiciones de moldeo de acuerdo con la invención y colorearlas de otro color, preferiblemente más oscuro.

30 Los polímeros de propileno usados en las composiciones de moldeo de acuerdo con la invención pueden obtenerse con todos los procesos y catalizadores habituales. Se da preferencia a la polimerización de los monómeros apropiados mediante un catalizador de Ziegler-Natta, de un catalizador de Phillips basado en óxido de cromo o de un catalizador de metaloceno. En este contexto, los metalocenos son complejos de metales de los grupos 3 a 12 de la Tabla Periódica con ligandos orgánicos que, junto con los compuestos formadores del ión metaloceno, dan como resultado sistemas catalíticos eficaces.

35 Para preparar los polímeros de propileno, pueden usarse los reactores habituales usados para la polimerización de olefinas C_2-C_{10} . Los reactores adecuados incluyen tanques agitados continuos, horizontales o verticales, reactores de circulación, reactores de bucle, reactores por etapas o reactores de lecho fluidizado. El tamaño de los reactores no es de gran importancia para la preparación de las composiciones de moldeo de acuerdo con la invención. Depende de la capacidad de producción que se quiera conseguir en la zona o zonas de reacción individuales. El procedimiento de

polimerización puede realizarse en una o más etapas. La polimerización puede efectuarse en fase gas, a granel, en suspensión o una combinación de las mismas.

5 La composición de moldeo de acuerdo con la invención es adecuada, en particular, para la producción de piezas de vehículos a motor que requieren altas demandas sobre la rigidez y la dureza del material. Es particularmente ventajoso usarla en piezas de vehículos a motor que sean de color oscuro o que estén provistas de una capa decorativa, por ejemplo partes delanteras o soportes de salpicadero, en los que se cubre la coloración azul provocada por el pigmento de ftalocianina. Las piezas moldeadas producidas a partir de la composición de moldeo de acuerdo con la invención son adecuadas, como resultado de su rigidez y dureza mejoradas, incluso cuando se usan fibras de vidrio cortadas, para aplicaciones que hasta ahora habían estado reservadas para polímeros de polipropileno reforzados con fibra larga.

10 La composición de moldeo de acuerdo con la invención presenta también una durabilidad muy buena hacia el agua caliente y los detergentes. Por lo tanto, puede usarse particularmente ventajosamente como el material para piezas moldeadas que se exponen a contacto con agua caliente, soluciones de lavado y aclarado y otros materiales agresivos. La presente invención, por lo tanto, proporciona adicionalmente el uso de la composición de moldeo de acuerdo con la invención como un recipiente de solución de lavado (preferiblemente no visible) en lavadoras, y también como recipientes de solución de lavado producidos a partir de la composición de moldeo de acuerdo con la invención, aunque también el uso para carcasas de bombas de agua y solución.

20 **Ejemplo 1**

a) Preparación de la composición de moldeo de polipropileno reforzado con fibra de vidrio:

25 Las siguientes proporciones en peso están basadas, en cada caso, en la masa total de la composición de moldeo de polímero, a menos que se indique otra cosa.

30 Un 69,19% en peso de homopolímero de polipropileno (Moplen HP500H, Basell Polyolefine, Alemania, MFR (230°C, 2,18 kg) = 1,2 g/10 min) se mezcló en una extrusora de doble tornillo (ZSK 53) con un 30% en peso de una fibra de vidrio corta (fibras cortas troceadas ECS 03T-T480, NEG) que tenía una longitud de 3 mm y un diámetro de 13 µm. Esto se hizo introduciendo las fibras de vidrio cortas en el fundido de la composición de moldeo de polímero, en el elemento 3 ó 4 de la sección 10 de la extrusora de doble tornillo. Un 0,01% en peso de azul de ftalocianina 15:3 (PV-Echtblau 2GL SP, Clariant) como un agente de nucleación, un 1,2% en peso de Polybond 3200 (de Crompton) como un compatibilizante, un 0,1% en peso de un aceptor de ácido inorgánico y un 0,5% en peso de una combinación estabilizadora compuesta por un antioxidante fenólico, tiodipropionato de diestearilo y un di-terc-butilfenil fosfito se añadieron también simultáneamente al homopolímero de polipropileno.

35 b) Ensayo con agua caliente

40 La composición de moldeo de polipropileno del ejemplo 1 se procesó en una máquina de moldeo por inyección dando muestras de ensayo de acuerdo con DIN EN ISO 527-2 y DIN EN ISO 179/1.

La tensión a tracción a rotura y el módulo de elasticidad de tracción de las muestras se determinaron para ISO 527-01 y -1. Además, la resistencia al impacto Charpy se midió de acuerdo con DIN EN ISO 179/1eU.

45 Las muestras de ensayo se introdujeron en agua desmineralizada a una temperatura de 95°C, en un baño calefactable. Dependiendo de la aplicación y los requisitos, pueden añadirse también diferentes detergentes con concentraciones definidas.

50 Después del tiempo apropiado, se tomaron, en cada caso, al menos 5 muestras de ensayo, y la tensión a tracción a rotura y el módulo de elasticidad de tracción para DIN EN ISO 527-2 se determinaron como la media de 5-10 mediciones individuales. De la misma manera, la resistencia al impacto Charpy se determinó para DIN EN ISO 179/1eU.

Los resultados de ensayo se resumen en las tablas 1 a 3 y en las figuras 1 a 3.

55 **Ejemplo 2**

Se repitió el Ejemplo 1, con un contenido del 0,05% en peso de azul de ftalocianina 15:3 (PV-Echtbau 2GL SP, Clariant). La cantidad de polipropileno se ajustó para una masa total combinada de la composición de moldeo de polímero del 100% en peso.

60 **Ejemplo Comparativo 3**

65 Se repitió el Ejemplo 1, con un contenido del 0,1% en peso de benzoato sódico como un agente de nucleación. La cantidad de polipropileno se ajustó para una masa total combinada de la composición de moldeo de polímero del 100% en peso.

Ejemplo Comparativo 4

- 5 Se repitió el Ejemplo 1, con un contenido del 0,3% en peso de benzoato sódico como un agente de nucleación. La cantidad de polipropileno se ajustó para una masa total combinada de la composición de moldeo de polímero del 100% en peso.

Tabla 1: Tensión a tracción a rotura como una función de la duración del contacto con el agua caliente

Duración del ensayo [días]	Tensión a tracción a rotura [MPa]			
	Ejemplo 1 [◆]	Ejemplo 2 [□]	Ejemplo Comparativo 3 [▽]	Ejemplo Comparativo 4 [o]
0	82,6	88,2	91,9	92,5
1	81,5	87,0	82,1	81,5
3	81,7	87,4	77,2	72,9
5	79,4	84,7	70,2	66,2
10	78,5	82,8	65,1	59,8
20	73	76,5	57,4	50,6
30	71,5	73,8	55,0	48,4
40	69,4	71,4	53,4	48,4

10

Tabla 2: Módulo de elasticidad de tracción como una función de la duración del contacto con el agua caliente

Duración del ensayo [días]	Módulo de elasticidad de tracción [MPa]			
	Ejemplo 1 [◆]	Ejemplo 2 [□]	Ejemplo Comparativo 3 [▽]	Ejemplo Comparativo 4 [o]
0	6615	6692	6659	6679
1	6400	6530	6467	6440
3	6518	6670	6636	6514
5	6463	6607	6424	6284
10	6523	6579	6373	6134
20	6102	6239	5903	5445
30	6174	6373	6077	5570
40	6091	6134	5923	5496

15

Tabla 3: Resistencia al impacto Charpy como una función de la duración del contacto con el agua caliente

Duración del ensayo [días]	Resistencia al impacto Charpy [kJ/m ²]			
	Ejemplo 1 [◆]	Ejemplo 2 [□]	Ejemplo Comparativo 3 [▽]	Ejemplo Comparativo 4 [o]
0	42,1	45,7	49,0	48,1
1	31,7	32,8	25,0	24,4
3	28,7	30,4	21,1	18,3
5	24,7	28,7	17,0	17,9
10	24,7	25,9	15,7	16,2
20	21,0	21,5	14,1	16,9
30	19,8	19,3	14,4	16,0
40	18,3	17,7	14,7	17,4

20

Puede verse que la caída en la tensión a tracción a rotura y en el módulo de elasticidad de tracción y también en la resistencia al impacto Charpy es sorprendentemente menor en el caso de las composiciones de moldeo polipropileno reforzado con fibra de vidrio nucleada con ftalocianina (símbolos ◆ y □) que en el caso de aquellas nucleadas con benzoato sódico (símbolos ▽ y o).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición de moldeo compuesta por un polímero de propileno como el componente de la matriz, en la que el polímero de propileno es un homopolímero de propileno o es un copolímero de propileno que comprende hasta el 30% en peso de otras olefinas que tienen hasta 10 átomos de carbono, teniendo dicho polímero olefínico un MFR (230°C /2,16 kg) para ISO 1133 de entre 2 y 30 g/10 min y
- 10 a) del 5 al 50% en peso de fibras de vidrio que tienen una longitud de 3 a 6 mm y un diámetro de 10 a 20 μm y que están unidas al polímero olefínico mediante un compatibilizante, y
b) del 10⁻⁴ al 1% en peso, de un pigmento de ftalocianina como un agente de nucleación.
- 15 2. Una composición de moldeo de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el polímero de propileno usado como el componente de la matriz es un polipropileno isotáctico que tiene una fracción insoluble en xileno por encima del 95%.
- 20 3. Una composición de moldeo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que comprende del 10 al 40% en peso de fibras de vidrio.
- 25 4. Una composición de moldeo de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la composición comprende, adicionalmente, un compatibilizante para unir las fibras de vidrio al polímero funcionalizado de la matriz, y un compuesto de bajo peso molecular que tiene grupos polares reactivos, y en la que el compuesto de bajo peso molecular sirve para hacer a la fibra de vidrio menos hidrófila, y en la que el polímero funcionalizado es un copolímero de injerto o de bloque de propileno, compatible con dicho polímero de la matriz y funcionalizado con grupos polares.
- 30 5. Una composición de moldeo de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el compatibilizante con funcionalidad polar comprende un polímero de propileno injertado con anhídrido maleico.
- 35 6. Una composición de moldeo de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, en la que el componente de bajo peso molecular es un aminosilano o epoxisilano, y se aplica a las fibras de vidrio antes de incorporarlas en la matriz de poliolefina.
- 40 7. Un proceso para producir composiciones de moldeo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, en un aparato de mezcla, el polímero de propileno se funde inicialmente y se mezcla con el agente de nucleación a temperaturas de 180 a 320°C, y las fibras de vidrio se mezclan posteriormente con el fundido.
- 45 8. Uso de las composiciones de moldeo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, como piezas de moldeo para la construcción de automóviles o como un recipiente de solución de lavado, carcasa de bomba de agua y carcasa de bomba de solución.
9. Un recipiente de solución de lavado, carcasa de bomba de agua o carcasa de bomba de solución obtenido a partir de las composiciones de moldeo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
10. Una pieza de vehículo a motor, en particular una pieza de recubrimiento de un vehículo a motor, obtenida a partir de las composiciones de moldeo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

Fig. 1

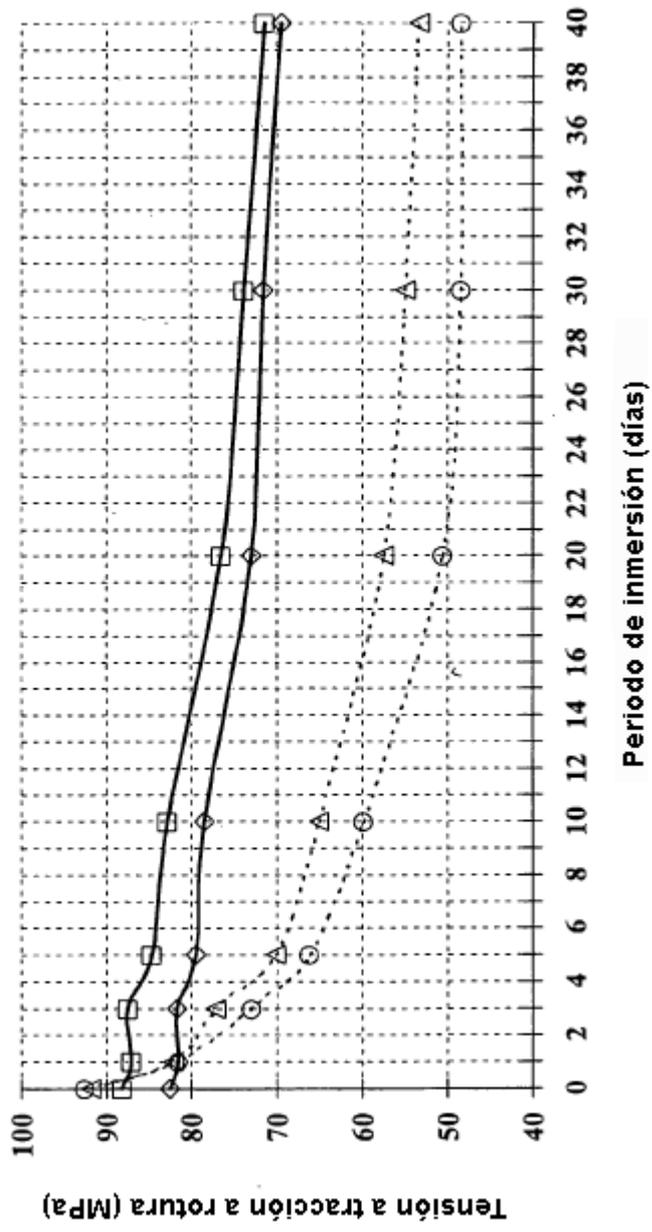


Fig. 2

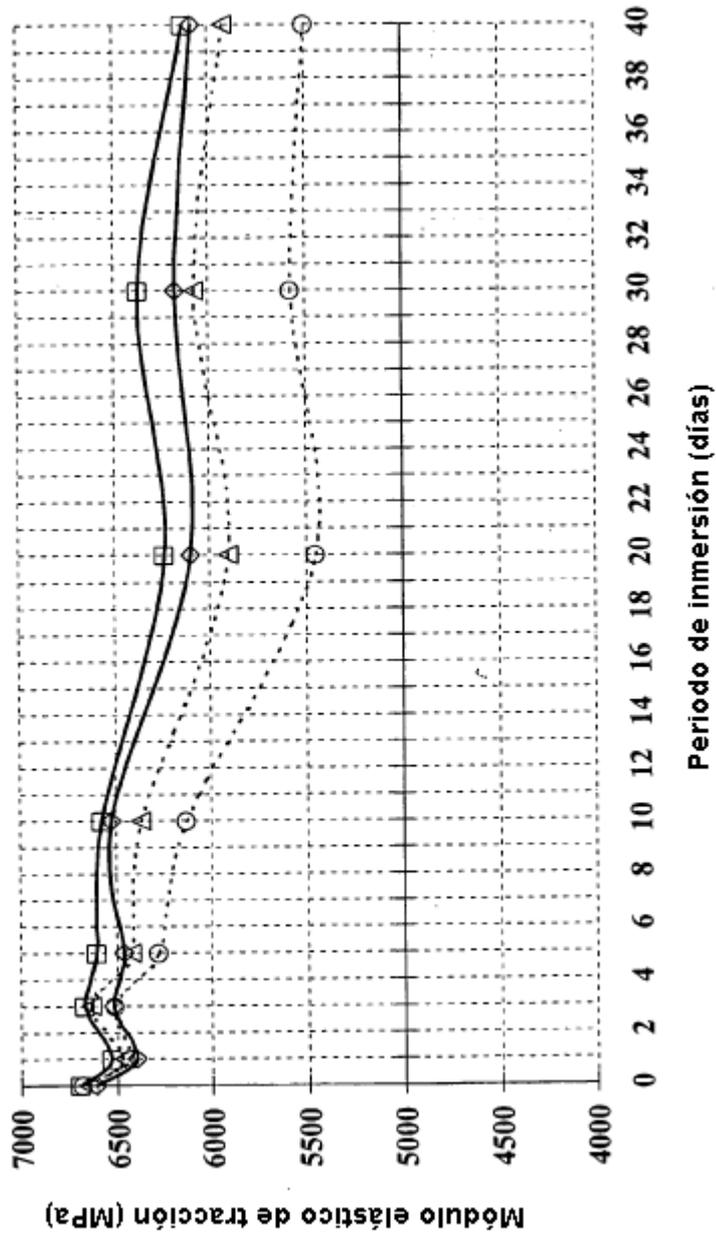


Fig. 3

